

平成19年度

秋田県農林水産技術センター  
水産振興センター  
事業報告書

平成21年3月

秋田県農林水産技術センター  
水産振興センター

# 平成19年度秋田県農林水産技術センター水産振興センター事業報告書

## 目 次

クリックでページに移動します。

水産振興センターの組織機構	3
試験研究関連予算	6
要旨編	7
<b>&lt;管 理 室&gt;</b>	
水産業改良普及事業	15
試験研究の企画調整及び広報活動	19
子供ドキドキお魚体験バックアップ事業	23
<b>&lt;海洋資源部&gt;</b>	
水産資源変動要因調査（マダラ稚魚調査）	27
水産資源変動要因調査（ズワイガニ資源調査）	34
水産資源変動要因調査（水産資源調査）	38
水産資源変動要因調査（底魚魚類稚魚調査）	44
我が国周辺水域資源調査	51
我が国周辺水域資源調査（ズワイガニ）	56
我が国周辺水域資源調査（ヒラメ）	58
水産資源保護対策事業（漁場保全対策推進事業・海面）	63
水産資源保護対策事業（貝毒成分等モニタリング事業）	70
沿岸域環境把握調査（海域環境調査）	78
沿岸域環境把握調査（漁場環境調査）	102
沿岸域環境把握調査（沖合海域海洋構造把握調査）	104
大型クラゲ出現調査及び情報提供事業	107
エチゼンクラゲによる被害軽減対策に関する研究	110
公共用水域水質測定	113

## 〈資源増殖部〉

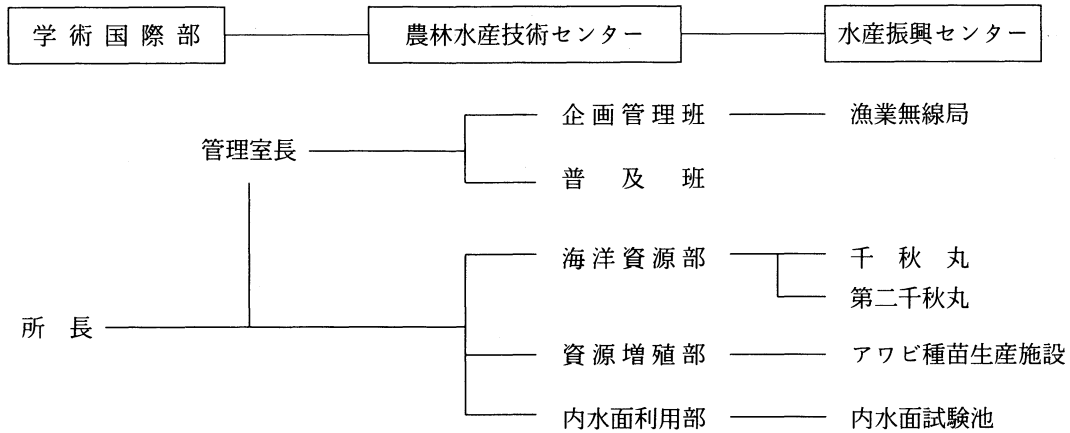
種苗生産事業（マダイ）	115
種苗生産事業（クロソイ）	118
種苗生産事業（ヒラメ）	120
種苗生産事業（ガザミ）	123
種苗生産事業（アユ）	127
種苗生産事業（餌料培養）	130
トラフグ種苗生産技術開発試験	133
トラフグ種苗生産技術開発試験（トラフグ市場調査）	135
ハタハタ資源増大技術開発事業	138
イワガキ資源の持続的利用に関する研究	146
磯根漁場高度化利用技術の確立	151
広域型増殖場効果調査（ハタハタ）	154

## 〈内水面利用部〉

内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・漁場環境調査）	157
内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・水産資源調査）	172
内水面水産資源調査（河川水産資源調査・天然稚アユ調査）	182
内水面水産資源調査（外来魚対策調査）	189
内水面水産資源調査（十和田湖資源対策調査）	196
内水面総合技術開発試験（希少種資源増殖技術確立試験・イワナ）	215
内水面総合技術開発試験（秋田固有遺伝資源増大開発試験・アユ・阿仁川）	219
内水面総合技術開発試験（秋田固有遺伝資源増大開発試験・アユ・旭川）	221
内水面総合技術開発試験（新魚種開発試験・カジカ増養殖技術開発）	226
サケ・マス資源管理推進調査（サケ）	228
サケ・マス資源管理推進調査（サクラマス・調査）	249
サケ・マス資源管理推進調査（サクラマス・生産）	274
サクラマス産卵場の保全と回復に関する研究	279
魚類防疫対策事業	285
水産資源保護対策事業（漁場環境保全推進事業・内水面）	289
秋田市下新城笠岡地区において確認されたシジミ	297

## 水産振興センターの組織機構

### 組 織



### 職員配置

	行政職		研究職	海事職	計		
	事務	技術			事務	技術	計
所 長			1			1	1
管理室長			1			1	1
<b>企画管理班</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
上席研究員(兼)班 長			1			1	1
主 査	1				1		1
研 究 員			1			1	1
主 事	2				2		2
技 師		1	1			2	2
<b>普 及 班</b>		<b>3</b>				<b>3</b>	<b>3</b>
主 幹(兼)班 長		1				1	1
主 幹(兼)専門主幹		2				2	2
<b>海洋資源部</b>			<b>5</b>	<b>15</b>		<b>20</b>	<b>20</b>
部 長			1			1	1
上席研究員			2			2	2
船 長				2		2	2
機 関 長				1		1	1
通 信 長				1		1	1
主 任				3		3	3
研 究 員			2			2	2
技 師				8		8	8
<b>資源増殖部</b>			<b>5</b>			<b>5</b>	<b>5</b>
部 長			1			1	1
上席研究員			1			1	1
主任研究員			2			2	2
研 究 員			1			1	1
<b>内水面利用部</b>			<b>5</b>			<b>5</b>	<b>5</b>
部 長			1			1	1
上席研究員			1			1	1
主任研究員			2			2	2
研 究 員			1			1	1
<b>計</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>39</b>	<b>42</b>



〔職員名簿〕

所 属 ・ 職 名	氏 名	所 属 ・ 職 名	氏 名
所 長	工 藤 泰 夫	主 任	西 野 悦 夫
<b>管 理 室</b>		主 任	小 沼 徳 光
管 理 室 長	杉 山 秀 樹	技 師	佐 藤 正 則
(企画管理班)		技 師	鎌 田 勝 仁
上席研究員(兼)班長	佐 藤 泉	技 師	吉 田 正 勝
主 査	杉 沢 卓	技 師	吉 澤 健
研 究 員	高 田 芳 博	技 師	寺 地 努
技 師	天 野 正 好	技 師	田 口 重 直
主 事	伊 藤 剛	(第二千秋丸)	
主 事	鎌 田 繁 樹	船 長	石 黒 常 雄
技 師	東 海 林 善 幸	主 任	船 木 正 人
(普及班)		技 師	鈴 木 克 博
主 幹 ( 兼 ) 班 長	鷲 尾 達	<b>資源増殖部</b>	
主 幹 ( 兼 ) 専 門 主 幹	船 木 勉	部 長	齋 藤 寿
主 幹 ( 兼 ) 専 門 主 幹	白 幡 義 広	上 席 研 究 員	岩 谷 良 栄
<b>海洋資源部</b>		主 任 研 究 員	中 林 信 康
部 長	工 藤 裕 紀	主 任 研 究 員	斎 藤 和 敬
上 席 研 究 員	池 端 正 好	研 究 員	甲 本 亮 太
上 席 研 究 員	川 本 範 治	<b>内水面利用部</b>	
研 究 員	奥 山 忍	部 長	渋 谷 和 治
研 究 員	杉 下 重 雄	上 席 研 究 員	伊 勢 谷 修 弘
技 師	秋 山 博	主 任 研 究 員	水 谷 寿
(千秋丸)		主 任 研 究 員	石 垣 修
船 長	佐 藤 繁	(内水面試験池)	
機 関 長	佐 藤 清 美	上 席 研 究 員	古 仲 博
通 信 長	伊 藤 保	研 究 員	佐 藤 正 人

試験研究関連予算（人件費除く）

名 称	決算額（千円）	備 考
<b>管理運営費</b>	123,823	
水産振興センター管理運営費	39,491	県 単 独
水産振興センター研究施設維持管理費	75,013	県 単 独
水産振興センター研究推進活動費	3,200	県 単 独
アワビ種苗生産施設整備事業費	6,119	県 単 独
<b>水産業改良普及事業</b>	3,244	
水産業改良普及事業費	2,947	国 補 助
漁業者就業者確保総合対策事業費	297	県 単 独
<b>漁業環境に関する研究</b>	7,559	
漁場保全対策事業費	329	国 補 助
沿岸域環境把握調査費	2,787	国 補 助
エチゼンクラゲによる被害軽減対策に関する研究	1,965	県 単 独
大型クラゲ出現調査及び情報提供事業費	2,015	国 補 助
公共用水域水質監視事業費	463	県 単 独
<b>水産資源の管理技術に関する研究</b>	16,242	
資源管理型漁業推進総合対策事業費	2,155	国 補 助
水産資源変動要因調査費	5,403	県 単 独
我が国周辺水域資源調査費	7,786	国 補 助
漁獲管理情報処理システム整備事業費	898	国 補 助
<b>水産資源の増養殖技術に関する研究</b>	38,287	
ハタハタ資源増大技術開発事業費	8,406	県 単 独
種苗生産事業費	26,879	県 単 独
トラフグ種苗生産技術開発試験費	1,268	県 単 独
磯根漁場高度化利用技術の確立	1,309	県 単 独
イワガキ資源の持続的利用に関する試験費	425	県 単 独
<b>内水面に関する研究</b>	9,352	
内水面水産資源調査費	1,422	県 単 独
内水面総合技術開発試験費	532	県 単 独
サケ・マス資源管理推進調査費	4,287	県 単 独
サケ・マス資源増大対策事業費	47	県 単 独
サクラマス産卵場の保全と回復に関する研究費	1,170	国 補 助
水産振興センター指導普及費	1,472	国 補 助
外来魚被害緊急対策事業費	422	県 単 独
<b>そ の 他</b>		
子供ドキドキお魚体験バックアップ事業費	109	県 単 独
総 計	198,616	

**(管 理 室)**

**水産業改良普及事業**

鷺尾 達・船木 勉・白幡義広

近年の沿岸漁業を取り巻く情勢の変化に対応し、沿岸漁業生産の向上と近代化及び漁業担い手育成を推進するため、漁業士や研究グループ集団などを対象とした改良普及活動を展開し、資源の合理的利用、新技術の開発・導入、流通改善、他産業との交流の推進により、漁家経営の安定と漁村の活性化を図った。

**試験研究の企画調整及び広報活動**

佐藤 泉・高田芳博

2007年における試験研究報告の企画調整や広報活動の主な実施状況を取りまとめた。

**子供ドキドキお魚体験バックアップ事業**

高田芳博

生きた教材などを用いた見学・研修、現地指導を通じ、新鮮でドキドキするような体験を提供し、次世代を担う子供達の健全育成のほか、漁業の魅力、環境保全の大切さなどについて啓発することを目的とし、見学者への説明資料などの制作や展示水槽の設置による魚介類の展示、説明等をおこなった。

(海洋資源部)

水産資源変動要因調査 (マダラ稚魚調査)

工藤裕紀

漁業調査指導船千秋丸により2001年度～2007年度に採捕したマダラ稚魚の体長組成、CPU Eから、各年級群の利用状況を把握した。また、漁獲量、漁獲物組成から各年級群の利用状況を把握した。その結果、2001年級が卓越年級であり、5歳、6歳時に漁獲されたことから日本海北部海域での漁獲量が増加したことが明らかになった。その後の発生量は低い水準であったが、2006年級群が卓越年級となる可能性があり、この年級が漁獲対象となる2010年以降の漁獲量の増加が期待される。

(海洋資源部)

我が国周辺水域資源調査

川本範治・池端正好・奥山 忍・秋山 博

我が国周辺水域の主要魚種の資源評価を行うため、(独)水産総合研究センターの委託を受けて主要魚種の生物測定、沿岸資源の漁獲動向の把握、スルメイカ漁場一斉調査、浮き魚類の卵稚仔調査を実施した。

調査結果はFRESCO 1、2に登録するとともに(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所に報告した。

水産資源変動要因調査 (ズワイガニ資源調査)

工藤裕紀

2004年度から2007年度までに漁業調査指導船千秋丸で採捕したズワイガニについて、その甲幅組成から本県沖合海域における齢期別甲幅組成を推定した。また、11月～翌年8月を一期間とした期間別齢期組成と漁獲量を比較することにより、漁獲加入前の資源豊度と漁獲量の関連を把握し、今後の漁獲加入量推定の可能性について検討した。

調査船による試料の甲幅組成と漁獲量の推移はほぼ同様の傾向を示したことから、本調査による資源量推定の可能性が示されたものの、調査手法、データ集計手法など今後検討が必要な課題も多い。

我が国周辺水域資源調査 (ズワイガニ)

池端正好

日本海北部海域のズワイガニ資源量を推定するため、(独)水産総合研究センターの委託を受け漁業調査船「千秋丸」によるかご調査を実施した。

2007年は6月13日から15日の間、戸賀沖と中の根の定点で実施した。その結果、男鹿南部海域の資源量は502トン、雌97トンの合計828トンと推定された。

水産資源変動要因調査 (水産資源調査)

池端正好

本県沿岸の底びき網漁場に分布するハタハタ、マダラ、カレイ類など主要底魚資源について、その体長組成、成熟度、分布状況を把握するため漁業調査指導船「千秋丸」による底びき網試験操業を実施した。2007年は29日、57日の調査を実施し、13,075.3kgが漁獲された。マダラの胃内容物調査では、136尾を調査し、うち19尾が31尾のハタハタを捕食していた。

我が国周辺水域資源調査 (ヒラメ)

池端正好

ヒラメ(日本海北・中部系群)の我が国周辺水域の漁業資源評価のための基礎資料として、市場調査及び稚魚の曳網調査を実施した。得られた情報は(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所へ送付した。

市場調査は、北浦及び南部の2市場で原則として月1回実施した。

曳網調査は、沿岸調査船第二千秋丸(18トン)を使用し、指定漁具(水工研Ⅱ型)を用いて秋田市沖水深10～25mの地点で7月～10月の間に3日、12回実施した。

水産資源変動要因調査 (底魚魚類稚魚調査)

杉下重雄

2007年4月9日から8月29日まで水深8～350m地点で88回のトロール調査を実施した。採集された魚種は95種で、ハタハタが全体の21.9%と最も多かった。浅所での採集尾数は多かった2006年の0.5%で8年以降最少であった。また、水深別の生息密度も低く2007年発生ハタハタの資源豊度は低水準と判断された。

2008年1月8日から29日にかけて県内のハタハタ主要産卵場19箇所で行った卵塊調査を実施した。地区による差はあるものの、卵塊密度は総じて高位であった。

水産資源保護対策事業 (漁場保全対策推進事業・海面)

川本範治・石垣 修

水産庁の補助事業として、本県沿岸域の漁場環境を維持するため水質、底質及び生物相の現状を調査した。水質調査では、pH及びDOで水産用水基準外の数値が測定されなかった。藻場調査では、平年の1/3の被度となり、今後の動向が懸念される。一方、マクロベントスについては、汚染指標種の出現と不安材料はあるものの、総じて昨年、平年に比較して良好で、明らかな漁場環境の悪化は認められなかった。

(海洋資源部)

水産資源保護対策事業 (貝毒成分等モニタリング事業)

川本範治・石垣 修

イガイの毒化監視のため、毒化原因プランクトン (*Dinophysis*属) の出現状況を4~8月に、毒量検査を5~8月に原則的に毎週1回行った。毒化原因種である*D. fortii*は調査開始時の4月11日から出現が見られ、最高出現密度は45cells/ℓ(4月11日の10m層)であった。毒量は規制値を超えることがなかったため、イガイの出荷自主規制は実施されなかった。

また、本年度は*Noctilca scintillans*による赤潮が5月上旬に発生したが、6月中旬には収束したと考えられる。

(海洋資源部)

大型クラゲ出現調査及び情報提供事業

奥山 忍

全国的な大型クラゲ情報ネットワークの情報源として秋田県海域の出現情報を取得し、(社)漁業情報サービスセンターへ提供するとともに、ホームページ上でも公開した。

出現情報取得の手段として、調査船千秋丸(187t)の定点観測時の表層目視調査及び漁業者の標本調査(定置網、底びき網6経営体ずつ)を実施した。また、定置網に入網した、エチゼンクラゲの傘の一部を持ち帰り、感覚器の間隔を測定し、感覚器を切り取り保存した。得られたサンプルは、(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所へ送付した。

沿岸域環境把握調査 (海域環境調査)

川本範治・石垣 修

本県沿岸域の海域環境を保全するため水質、底質及び生物相の現状を把握した。

水質調査では、CODで水産用水基準外の数値が測定されたものの、時間的連続性はなく一時的なものとして判断された。また、底質の強熱減量(IL)では異常値は測定されなかった。一方、プランクトン調査では、例年通り橈脚類が優先的に出現した。また、マクロベントスについては、汚染指標種の出現など不安材料はあるものの、明らかな海域環境悪化の兆候はみとめられなかった。

エチゼンクラゲによる被害軽減対策に関する研究

工藤裕紀

エチゼンクラゲによる漁業被害を軽減するために、底びき網の漁具改良を行い、漁業調査指導船千秋丸で実証試験を実施しました。

これまで実施した上抜き方式及び下抜き方式の結果を参考に、新たに改良したJTN (Jellyfish Through Net)方式により減少率が漁獲物で2.4%、エチゼンクラゲで70.8%と従来より優れた結果が得られた。

沿岸域環境把握調査 (漁場環境調査)

奥山 忍

水産振興センター内の飼育用水の水温を、原則として1日1回観測した。平年値に比べ「はなはだ高い~やや高い」の割合が高く、逆に「やや低い~はなはだ低い」の割合は明らかに低めの傾向であった。日別推移では、平年値と比べると特に1月中旬~3月中旬、6月及び7月の高水温が目立った。

また、11/29、30に男鹿半島沖合の8定点で千秋丸を使用した海洋観測を行った。

公共用水域水質測定

秋山 博・石垣 修

環境あきた創造課からの依頼により、海域の水質を測定した。本県沿岸の調査定点において、気象、海象、水温、塩分、pH、DO及びSSの分析を実施した。

また、採水した試料は(株)秋田県分析化学センターへ搬送し、同所で他項目を分析した。

調査結果は環境あきた創造課に報告され、環境白書として好評の予定である。

沿岸域環境把握調査 (沖合海域海洋構造把握調査)

奥山 忍

全国的な漁海況情報ネットワークの情報源として定点における水温、塩分等の観測値及び漁協の水揚げ情報を取得した。得られた情報は委託元及び関係機関に提供するとともに、ホームページ上でも公開した。

定点観測は、原則として毎月1回、調査船千秋丸(St.1~13)と第二千秋丸(St.21~25)を使用して実施した。水揚げ情報取得は、実地調査としては、秋田県漁協船川総括支所の大型定置及びスルメイカ釣りを対象に、電子的な収集としては、秋田県漁協全体を対象に実施した。

(資源増殖部)

種苗生産事業 (マダイ)

岩谷良栄

親魚水槽におけるマダイの産卵は5月17日に始まり、6月20日で終了した。採卵は5月28～6月16日にかけて分離浮上卵を922.5万粒収容し、739.7万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は平均80.1%であった。餌料系列はL型シオミズツボワムシ、アルテミアノープリウスおよび配合飼料を用いた。

飼育は20㎡、100㎡水槽を用いて4回次生産を行った。7月26日から稚魚の取り揚げを開始し、平均全長31.2～38.4mm、平均体重0.68～1.09gの稚魚85.0万尾を生産した。

(資源増殖部)

種苗生産事業 (アユ)

岩谷良栄

県内有用河川放流用及び養殖用種苗用として生産した。9、10月に20,076千粒採卵し、種苗生産に使用した。ふ化仔魚は7,693千尾で、ふ化率は22.7～70.4% (平均38.3%) であった。7,693千尾のふ化仔魚から3,569千尾の種苗を生産した。生残率は37.0～71.6% (平均46.3%) であった。

中間育成用等として平均全長47.9～60.2mm、平均体重0.25～0.65gの稚魚を出荷した。

種苗生産事業 (クロソイ)

岩谷良栄

無加温による親魚の自然産仔飼育で、昨年より7～14日早い4月22日と4月24日に親魚3個体が産仔した269千尾を用いて生産を開始した。飼育期間はそれぞれ78、107日間で平均全長41.0、45.9mm、平均体重0.89、1.85gの稚魚114千尾を生産した。生残率は42.3%であった。

なお、生産種苗は養殖用として91千尾を出荷し、残りの23千尾は男鹿市船川港地先(門前)に放流した。

種苗生産事業 (餌料培養)

斎藤和敬

魚類・甲殻類の初期餌料であるワムシの培養及び、その餌料であるナンクロロプシスの培養を行った。

ナンクロロプシスは、4～7月に938㎡を生産し、淡水クロレラ及びパン酵母と併せ、ワムシの餌料として使用した。しかし、ワムシの培養不調が発生したため、8月以降はナンクロロプシスの使用を止め、淡水クロレラとパン酵母のみで培養を行った。

ワムシの培養不調は長期間発生し、その原因究明をおこなったが、原因は特定されなかった。

なお、ワムシの総供給数は、L型ワムシが1,267億個、S型ワムシが3,787億個であった。

種苗生産事業 (ヒラメ)

斎藤和敬

2月上旬から早期採卵のため加温飼育し、4月上旬～中旬にかけ採卵を行い、計470万粒の卵を収容し、181.3万尾の仔魚を得た。ふ化率は平均38.6%であった。

飼育開始48～58日目に、合計77.0万尾の稚魚を取り上げ出荷した。ふ化仔魚からの平均生残率は21.3～60.6%で、平均全長は20.0～28.3mmであった。

なお、無眼側の体色異常(黒化)は83.6%と良好な結果であったが、有眼側の体色異常(白化)は14.2%であった。

トラフグ種苗生産技術開発試験

斎藤和敬・甲本亮太

養成親魚にLHRH-aを投与し、それにより得たふ化仔魚108千尾を飼育水槽に収容し生産を行った。

種苗生産は、ワムシ混合型飼育で実施した。仔魚収容後、数日の間に仔魚の大量へい死が起き、日令43日後の取り上げでは、7.5千尾(平均体長22.1mm、生残率は7.0%)であった。その後、中間育成を39日間(日令81日まで)行い、取り上げでは6.2千尾(平均体長は71.8mm、生残率83.8%)であった。

なお、中間育成後のトラフグ稚魚の一部に外部標識を付け、秋田湾地先に放流した。

種苗生産事業 (ガザミ)

甲本亮太

2007年6～8月に26回生産を行い、1～3齢稚ガニ88万尾を取り上げた。今年度は、昨年と同様に低塩分飼育を行った事例でふ化の不良やゾエア期での真菌症が頻発し、水槽あたりの取り上げ尾数は0～13万尾と少なかった。真菌症対策として、ふ化槽と幼生飼育槽を分ける間接法で採苗し、また飼育水のpH調整を行ったが効果は明らかでなかった。活力があるふ化幼生を安定して得るには、親の卵塊への付着物を減らし卵質を向上させる必要があると考えられた。この他、稚ガニを輸送する際の水温上昇を抑える方法を考案した。

トラフグ種苗生産技術開発試験 (トラフグ市場調査)

甲本亮太・斎藤和敬

本県におけるトラフグの漁獲と放流魚の再捕状況を調べるため、2007年5～11月に県漁協天王・岩館・八森各支所で漁獲物を調査した。調査魚に占める放流魚の割合は、調査月・地区別で23～31%だった。また、2005年に耳石標識を施して放流した種苗の移動と成長を調べるため、2006、2007年に天王と台島地先の定位置網に入網した全長30cm前後の個体105尾を調べたところ、2006年に6尾、2007年には5尾で耳石標識が確認された。この結果、ふ化から2～3ヶ月後に全長約7cmで放流した種苗は、その多くが秋田沖合で越冬し、翌年秋季には全長24～30cmに達すると推定された。

**(資源増殖部)**

**ハタハタ資源増大技術開発事業**

甲本亮太・齋藤 寿

2007年1～4月に網生け簀と陸上水槽で74～94日間飼育を行い、体長22～33mmの種苗86万尾を生産した。生け簀での成長と生残は陸上水槽よりも著しく良好で、生け簀に流入する天然餌料生物が成長と生残に大きく寄与すると考えられた。また、水温10℃での卵の発生過程を観察するとともに、受精卵の機械的衝撃、千出に対する耐性を発生過程と対応させて調べ、受精卵の適切な管理法を検討した。2007年12月には151万粒を人工採卵し、その平均発眼率は83～94%だった。

**イワガキ資源の持続的利用に関する研究**

齋藤 寿

天然イワガキの持続的利用と維持・増大技術の開発を目的として、投石による造成漁場において、基質表面を剥離し、イワガキの着生状況について観察を行った。

また、稚貝を人為的に添加する増殖試験として、これまでに開発された天然採苗技術を応用し、性質の異なる採苗プレートに幼生を着生させ、観察するとともに、プレートの連結方法について検討を行った。

**磯根漁場高度化利用技術の確立**

中林信康

アワビ資源の管理技術の基礎となる生育段階と海藻群落との関係および種判別のために殻表面への海藻付着状況を調べた。そのなかで、海藻の付着状況には地区によって異なる傾向があった。今後は、親貝密度と稚貝密度との関係から再生産成功率の経年的な変化を求め、漁獲量の変動との対応を検討する必要がある。

**広域型増殖場効果調査 (ハタハタ)**

中林信康

2007年2月13日に、秋田県八森町岩館小入川および同町澗地先の広域型増殖場に生み付けられたハタハタの卵塊数を推定した。その結果、小入川地先増殖場における総卵塊数は102,200個と推定された。横澗地先増殖場において卵塊は認められなかった。小入川地先では大形ヒバマタ目褐藻が優占していたのに対して、横澗地先ではツノマタが主体であった。



(内水面利用部)

内水面水産資源調査

(八郎湖水産資源調査・漁場環境調査)

伊勢谷修弘・石垣 修

八郎湖において水質・プランクトン・ベントス調査を行った。DO・NO<sub>2</sub>-N・NO<sub>3</sub>-Nはほぼ水産用水基準内にあったが、透明度・pH・SS・COD・T-N・T-Pでは基準を超える定点があった。

プランクトンの沈澱量は例年5月に極大値を示すが、今年は4月に極大値を示した。ベントスは延べ27定点中18定点(66.7%)においてイトミミズ類が優占的に出現し、これに次いでユスリカ類が多く見られた。

(内水面利用部)

内水面水産資源調査(十和田湖資源対策調査)

水谷 寿

脂鱭と右腹鱭を切除したヒメマス標識種苗を、約4万尾放流した。餌料生物調査では、ハリナガミジンコ、ヤマヒゲナガケンミジンコの出現量が低水準のまま推移しているのに対し、近年増加したケンミジンコ属が比較的多く認められた。また、2004年以降大幅に増加したイケツノオビムシが引き続き大量に出現した。ヒメマスの胃内容物として、プランクトン類では主に小型魚から夏期にケンミジンコ属が認められたが、それ以外ではワカサギ、ヨコエビ類が優占する場合が多く、時期・体サイズごとの一定の傾向は認められなかった。

内水面水産資源調査

(八郎湖水産資源調査・水産資源調査)

渋谷和治

八郎湖における水産資源の維持・増大を図る上で重要となる基礎的な知見を得ることを目的として、船越水道における地びき網調査とヤマトシジミの生態調査、わかさぎ建網調査、機船船びき網によるシラウオ調査、ヤマトシジミ種苗放流調査、放流ワカサギの発眼率調査などを行った。また、得られた資料を基に八郎湖における生息魚類、ワカサギ・シラウオの成長などの経年変化について検討した。

内水面総合技術開発試験

(希少種資源増殖技術確立試験・イワナ)

古仲 博

県内に生息する在来イワナを対象とし、親魚養成及び種苗生産に関する試験を行った。採卵は10月29日～11月9日の間に延べ5回行い、7.9万粒を得た。卵管理は堅型ふ化槽とシャワー式を行い、発眼率は75.0%と72.0%であった。稚魚生産は堅型ふ化槽区とアトキンス式ふ化槽区で行い、生残率は13.0%と26.4%であった。

内水面水産資源調査

(河川水産資源調査・天然稚アユ調査)

水谷 寿

天然稚アユの遡上開始時期は平年よりも早めと推察された。また、各調査地点のCPUEは、河口付近の船越水道で平年の約3分の1、常盤川で平年の1.4倍、米内沢頭首工で中程度の遡上水準であった前年の約8分の1で、総量そのものが少なかったことに加え、分散のしかたに大きなばらつきがあったため、地域によってアユの密度に差が生じたと推察された。アンケート調査の結果からも、遊漁者数や釣獲尾数は、漁協ごとに異なっている様子がうかがえた。

内水面総合技術開発試験

(秋田固有遺伝資源増大開発試験・アユ・阿仁川)

古仲 博

阿仁川において、2007年6月18日～27日の間に延べ5日アユの採捕を試み、計743尾を採捕した。採捕翌日から8日目までの斃死数が474尾で全斃死数の82.7%を占めた。採捕したアユを試験池で親魚養成し、9月28日から採卵し雌11尾と雄17尾を用いて、授精卵752千粒(327.2g)を得た。

内水面水産資源調査(外来魚対策調査)

渋谷和治

県内の河川3箇所、溜め池等10箇所、計13箇所においてオオクチバスの駆除を行った。その結果完全に駆除できた溜め池が2カ所、ほぼ完全に駆除した溜め池が1カ所となった。

また、八郎湖において刺し網によるオオクチバスの定点調査を行うとともに、定点調査等のとりまとめを行い、採捕状況、採捕サイズ、有傷率の変化などについて整理した。

内水面総合技術開発試験

(秋田固有遺伝資源増大開発試験・アユ・旭川)

伊勢谷修弘

秋田市の旭川において、「旭川清流友の会」が自主放流した阿仁川産F<sub>2</sub>アユ(無標識)と、県費により試験放流した阿仁川産F<sub>2</sub>×天然雄(脂鱭切除)を、釣り大会時の調査、アンケート調査によって比較した。その結果、天然雄を使用したことによる回収率、釣獲率の明確な差は認められなかったが、釣獲率は7月上～中旬はF<sub>2</sub>が、8月上・下旬はF<sub>2</sub>×天然雄の方が高かった。

(内水面利用部)

内水面総合技術開発試験

(新魚種開発試験・カジカ増養殖技術開発)

佐藤正人・古仲 博・水谷 寿

カジカ大卵型の種苗生産・増殖技術開発のための基礎的知見の集積を目的とし、種苗生産試験と河川における繁殖生態調査を実施した。

試験の結果、発眼率は10.9%、発眼から取り上げ時の生残率は76.9%であったことから、発眼率を向上させることで、安定して種苗を確保できるものと考えられた。河川調査では、全長15mmの稚魚は採集できたものの、卵塊や仔魚は確認できなかった。

(内水面利用部)

サクラマス産卵場の保全と回復に関する研究

佐藤正人・水谷 寿

産卵床調査結果では、残留型は降海型に比較して優位に小型で付近の流速も緩やかだったのに対し、遡上不可能な工作物の下流とそれ以外では大きさに差はなかったが、前者は水深が浅めで流速は遅い傾向があった。また、掘り起こした発眼卵の調査から、卵の生残率に対する工作物の影響は認められなかったが、残留型による重複産卵が行われやすい傾向が認められた。

木製簡易魚道モデルを作成し人工河川で流況等の測定を実施し、流速は適切と考えられたが、越流水深が浅く、その確保が課題となった。

サケ・マス資源管理推進調査 (サケ)

佐藤正人・古仲 博

サケの効率的な増殖技術の確立を図るため、親魚の来遊状況、稚魚の飼育・放流状況などを調査した。

県内の河川捕獲尾数は58千尾で、昨年比71.6%と大きく減少したものの、2004年以降5万尾以上の高水準で推移している。年齢組成は4歳魚主体で、全体の63%を占めた。川袋川の4歳魚を対象とし、体サイズの推移について調査した結果、1990年後半までは小型化の傾向にあったが、2002年には1980年後半のサイズまで回復し、その後再び小型化する傾向が見られた。

魚類防疫対策事業

水谷 寿・伊勢谷修弘

魚類防疫に関係する全国会議、地域検討会議、県内の養殖業者を対象とした会議等に参加するとともに、種苗生産施設、養殖場等を対象に、魚病対策等に関する指導を行った。

魚病診断件数は32件で、種苗生産中や中間育成中の発病が10件と比較的多かった。また、飼育環境等に起因する条件性疾病が比較的目的立ったことも特徴的であった。KHV病の発生件数は、H16年の初確認以降減少する傾向にあったが、今年度は6件と前2年と比較して増加した。

サケ・マス資源管理推進調査 (サクラマス・調査)

佐藤正人・渋谷和治・古仲 博

サクラマスの資源造成・管理のための基礎知見を得ることを目的として調査を行った。

1982年以降の帰親魚の尾叉長の最大値は1983年の60.2±4.5cm、最小値は2006年の52.2±6.0cmとなり、経年的に魚体が小型化している傾向が伺われた。

沿岸漁獲量は、1990年から減少傾向に転じ、2006年の漁獲量は54トンと、1977年の14.7%となっており、近年の資源状況は極めて悪化していると考えられる。

水産資源保護対策事業

(漁場環境保全推進事業・内水面)

伊勢谷修弘・石垣 修

八郎湖の漁場保全のため、水質・ベントスの現状を調査した。7月上旬に気温が高くなり、水温が上昇したため、昨年と同様にアオコが発生し、表面のDOは過飽和、低層では低酸素状態がみられた。アオコの漁獲物への着臭により、漁を休むなど漁業への若干の影響があった。

ベントスについては、例年は全ての地点でイトミミズ類が優占したが、今年は6月13日のSt.2、10月10日のSt.2、3でイトミミズ類が優占した。

サケ・マス資源管理推進調査 (サクラマス・生産)

古仲 博

2006年級群の放流は41,117尾で、うち、0+夏放流は18,791尾、春期1+幼魚のスマルト率はF<sub>1</sub>が90.9%、91.8%、F<sub>2</sub>が72.0%、94.6%、F<sub>3</sub>が76.0%、91.3%、であった。養成親魚の2004年級群F<sub>1</sub>413尾から10月3日～19日の間に延べ8日採卵を行い、授精卵257千粒を得た。発眼率は88.3%であった。

秋田市下新城笠岡地区において確認されたシジミ

渋谷和治

秋田県立博物館からの情報を受け、秋田市下新城笠岡地区でシジミ類の生息状況について調査するとともに、採捕されたシジミの殻高と殻長、殻高と体重の関係式を算出した。生息シジミの平均殻高は9.92mmで、多く生息する場所の生息密度は10,500個/m<sup>2</sup>と高い値を示した。

聞き取り調査や生息状況から判断すると、確認されたシジミはタイワンシジミの可能性が高いと思われた。

# 水産業改良普及事業

鷺尾 達・船木 勉・白幡 義広

## 【目的】

沿岸漁業の生産性の向上、経営の近代化及び沿岸漁業等の技術の改良を図るため、沿岸漁業等の従事者に沿岸漁業等に関する技術及び知識の普及教育を行い、その自主的活動を促進し、もって沿岸漁業等の合理的発展を期することを目的とした。

## 【実施状況】

### 1 普及体制

普及員室名称	普及員氏名	担当地区	担当漁協(支所)名	組合員数				水産研究グループ	
				正	准	青年	女性		
農林水産技術センター	鷺尾 達	県南地区	県漁協秋田支所	76	66	11団体	2団体		
			県漁協南部総括支所	371	47	(216人)	(55人)		
水産振興センター	船木 勉	男鹿南地区	県漁協船川総括支所	463	140	3団体	7団体		
		男鹿北地区	県漁協天王支所	371	125	(268人)	(90人)		
管理室普及班(水産業普及指導員室)	白幡義広	県北地区	小計	834	265	15団体	13団体		
			県漁協北部総括支所	210	208	13団体	3団体		
			八幡町峰浜漁協	46	24	(403人)	(57人)		
			能代市浅内漁協	31	13				
			三種町八電漁協	57	47				
			小計	344	292	13団体	3団体		
合計	3人	4地区	4漁協	1,625	670	39団体	18団体		
						(918人)	(252人)		

## 【結果】

### 1 改良普及活動事業

普及職員の資質の向上及び普及指導力の充実強化を図り、普及活動の重点課題に関する専門的な知識、技術の習得を図った。

研修名	開催年月日	開催場所	出席者名	内容
東北・北海道ブロック水産業普及指導員集団研修会	2007年9月27日～28日	茨城県水戸市	白幡義広	研修「漁家経営分析」「効果的改良普及」 話題提供「茨城の地魚取扱店認証制度」 グループ討議「経営・流通改善に果たす普及員の役割」
日本海ブロック水産業普及指導員研修会	2007年10月31日	兵庫県神戸市	船木 勉	協議・意見交換 ・販売力強化対策 ・普及関連事業効果の数値化 ・漁業士活動 ・直売事業
水産業普及指導員研修会(専門コース)	2007年7月18日～20日	福島県福島市	鷺尾 達	水産業新技術開発、水産基本計画 水産エコラベル、漁業共済、栽培漁業 知的財産戦略、漁業後継者活動支援 地域資源活用高付加価値化ブランド化 普及活動報告、漁協セリ・入札等見学
水産業普及指導員研修会(一般コース)	2007年10月17日～19日	鹿児島県鹿児島市	白幡義広	水産業新技術開発、新経営安定対策 漁獲技術近代化、水産物流通 担い手対策、食産業振興と地域ブランド 担い手対策分科会討議 道の駅・水産技術開発センター等見学

## 2 沿岸漁業担い手活動促進事業

沿岸漁業担い手育成の円滑かつ効率的な推進を図るため、研究実践活動等に関する実施方針の検討と実績評価をするとともに、担い手育成活動の高度化を図るため、交流学习会及び技術交流等を実施した。

### (1) 秋田県沿岸漁業担い手確保推進協議会

#### 1) 協議会委員

代表区分	所属・職名	氏名	任期
市町村職員	八峰町産業振興課長	武田 光博	2007.4～2009.3
	男鹿市農林水産課長	三浦 賢二	"
	にかほ市農漁村整備課長	伊藤 賢二	"
漁業団体職員	秋田県漁協漁政部係長	○菊地 良輝	2007.4～2009.3
	北部総括支所支所長代理	山本 優人	2007.4～10
	北部総括支所業務課長	小野 勲	2008.2～2009.3
	北浦総括支所信用課長	飯澤 勉	2007.4～2009.3
	船川総括支所総務課長	佐藤 隆志	"
	南部総括支所次長	佐藤 宏	"
学識経験者	秋田県立男鹿海洋高校教諭	船木 和則	2007.4～2009.3
	元漁協職員	鈴木 和子	"
	元小学校栄養士	永瀬ヒロ子	"
漁業者代表	指導漁業士	◎須藤 征得	2007.4～2009.3
		鎌田 誠喜	"
	青年漁業士	菅原 一	"
	指導漁業士	児玉 清一	"
		佐藤真智夫	"
	秋田県漁協女性部北部総括八森支部長	藤田はるみ	"
	北浦総括支部長	新城谷恵美子	"
南部総括象潟支部長	佐々木洋子	"	

◎印 会長 ○印 副会長

#### 2) 協議会開催状況

開催月日	開催場所	出席者	協議内容
第1回 2007年7月24日	秋田市水産会館会議室	委員 17人 水産漁港課 2人 水産振興センター 4人	協議事項 ・2007年度水産関係事業の重点施策 ・2007年度水産業改良普及事業等活動計画 ・2007年度漁業士候補の推薦 ・漁業士会直売活動
第2回 2007年2月26日	秋田市水産会館会議室	委員 13人 水産漁港課 1人 水産振興センター 4人	協議事項 ・2007年度普及事業実施状況 ・2008年度の水産主要事業

### (2) 秋田県青年・女性漁業者交流大会

#### 1) 開催日時 2008年1月16日(水)

10時30分～14時40分

#### 2) 開催場所 秋田県生涯学習センター「講堂」

#### 3) 参加者 漁業関係者120人

#### 4) 大会内容

##### (a) 研究活動発表

発表課題名	発表団体	備考
○アカモク増殖に取り組んで～ギバサの森づくり～	秋田県漁協北部総括岩館支所 岩館まわり組合 大高美紀夫	◎最優秀賞
○戸賀湾の恵みを生かした漁業への展開～てごたえあり 天然イワガキ稚苗生産～	秋田県漁協北浦総括支所 戸賀湾養殖研究会 教賢 強	

(e) 視察研修報告

研修月日	研修先	研修グループ	研修内容
2007年 7月20日 ～21日	東京都八丈島八丈町 ・八丈島漁協連合女性部 八丈島お魚研究会加工場 ・森商店水産加工所	県漁協女性部北部総括 支部女性部ひより会 8人 報告者 須藤綾子	魚介類の加工販売について
2007年 5月22日	新潟県村上市 ・村上市岩船漁協直売所 ・山北町漁協直売所	県漁協北浦総括支所青 年部員6人、職員1人 報告者 鎌田誠喜	産地直売所について

(f) 特別報告

報告名	報告者
○蘇れ！男鹿の海 第1報 ～未来への贈り物 継続は炭の力～	秋田県立男鹿海洋高等学校 海洋環境科 河合尚弘・小玉美奈子・三浦尚也
○秋田名物ハタハタを全国へ	秋田県漁業協同組合 業務部次長 佐藤正明

(g) 漁業士活動報告

報告内容	報告者
○2007年度秋田県漁業士活動について	秋田県漁業士会青年漁業士 杉本 悟

(3) 第13回全国青年・女性漁業者交流大会

- 開催月日 2007年3月5日～6日
- 開催場所 東京都港区「虎ノ門パストラル」
- 参加者 全国漁業関係者 約600人  
秋田県参加者  
岩館磯まわり組合 2人  
秋田県漁協 1人  
水産振興センター 2人

4) 活動実績発表 第1分科会(資源管理・増殖部門)

発表題名	発表者	グループ名	備考
アカモク増殖に取り組んで ～ギバサの森づくり～	大高美紀夫	岩館磯まわり組合	JF全国女性連・ JF全国漁青連会長賞

(4) 交流学習事業

1) 交流学習会・講習会等

開催月日	開催場所	講師	対象	内容
2007年 5月17日	(北部地区) 北部総括支所	水産振興センター 普及指導員 白幡義広	北部総括支所 岩館磯まわり組合 25人	アカモク増殖
2007年 8月27日	(男鹿北地区) 北浦総括支所	水産振興センター 普及指導員 船木 勉	戸賀湾養殖研究会 5人	イワガキの天然採苗
2007年 12月26日	北浦総括支所	〃	青年部 5人	漂着ブリコの増殖
2007年 5月30日	(南部地区) 南部総括象潟支所	水産振興センター 普及指導員 鷺尾 達	象潟根付委員会 8人	フシスジモクの増殖
2008年 3月28日	南部総括松ヶ崎 出張所	水産振興センター 普及指導員 鷺尾 達 白幡義広	松ヶ崎水産研究会 10人 西目出戸地区漁業者 2人	ワカメ加工作業研修

(5) 技術交流事業(先進地視察)

視察月日	視察先	派遣グループ	交流・視察内容
2007年5月22日	新潟県村上市、山北町 ・村上市岩船漁協直売所 ・山北町漁協直売所	県漁協北浦総括支所 青年部 6人 職員 1人	産地直売所について
2007年7月20日 ～21日	東京都八丈島八丈町 ・八丈島漁協連合女性部 八丈島お魚研究会加工場 ・森商店水産加工所	県漁協女性部北部総括 支部女性部ひより会 8人	魚介類の加工販売について

(6) 新技術定着試験

実施時期	実施場所	実施団体	試験項目	結果
2007年 5月～10月	北部総括支所 岩館沿岸地先	岩館磯まわり 組合	アカモク 増殖試験	養殖規模:種苗縄 60m 1本
2008年 1月下旬	北浦総括支所 戸賀湾、畠漁港内	北浦総括支所 青年部	漂着ブリコ 増殖試験	増殖試験:242kg 9,680個
2008年 1月下旬	船川総括臨本支所	支所	漂着ブリコ 増殖試験	増殖試験:47kg 1,880個
2008年 1月下旬	天王支所	支所	漂着ブリコ 増殖試験	増殖試験:23kg 920個
2008年 5月30日～	象潟沿岸地先	象潟根付組合	フシスジモク 増殖試験	施設規模:種苗縄長 30m 2本 母藻 250g×30袋×2本
2007年 12月4日 ～2月下旬	象潟沿岸地先	象潟水産学級	ハタハタ人工 産卵場 造成試験	施設規模:幹縄長 50m 2本 設置基盤(古漁網):30基 付着卵塊数:数十個/基

(7) 都市・漁村交流促進事業

1) 海と里の交流

開催月日	開催場所	参加者	内容
2007年 11月8日	男鹿市 戸賀出張所	県漁協北浦総括戸賀支所 女性部 3人 潟上市天王生活研究グループ 連絡協議会 13人 船川女性起業家 4人 北浦総括支所 2人 指導漁業士 1人 秋田地域振興局 普及指導課 2人 男鹿市農林水産課 3人 水産振興センター 1人	講習会 ・ワカメ養殖の方法について ・魚のおろし方について 体験学習 ・養殖ワカメの種糸巻き付け 講演 ・船川女性起業家グループの取組
2008年 3月11日	男鹿市 戸賀出張所	県漁協北浦総括戸賀支所 女性部 3人 潟上市天王生活研究グループ 連絡協議会 19人 北浦総括支所 2人 指導漁業士 1人 秋田地域振興局 普及指導課 2人 男鹿市農林水産課 2人 水産振興センター 1人	体験学習 ・養殖ワカメ刈り取り 講話 ・旬のカレイの見分け方、食べ方 講習会 ・とろろワカメの作り方 ・ワカメの茎を利用した料理法

(8) マリンカレッジ等の開催

1) 少年水産教室 (サケ稚魚放流)

実施月日	実施場所	参加者	内容
2007年 4月9日	真瀬川 (八峰町)	観海小学校 3、4年生 30人 八森小学校 4年生 10人 岩館小学校 4年生 4人 水沢小学校 4年生 23人 岩子小学校 4年生 3人 堀川小学校 4年生 10人	講話 ・サケの生態、放流 ・水辺の生物 体験学習 ・サケ稚魚の放流
4月10日	野村川 (男鹿市)	北陽小学校 5年生 12人	
	雄物川 (大仙市)	四ツ屋小学校 2年生 34人 内小友小学校 4年生 23人 花館小学校 3年生 61人 神宮寺小学校 3年生 36人	
"	君ヶ野川 (由利本荘市)	道川小学校 3、4年生 63人 亀田小学校 " 23人	
"	西目川 (由利本荘市)	西目小学校 2年生 58人	
4月9、11、16日	川袋川 (にかほ市)	小出小学校 6年生 18人 上浜小学校全校 129人 釜ヶ台小学校全校 16人	
4月10日	象潟川 (にかほ市)	象潟小学校 3年生 76人 金浦小学校 3年生 47人	
4月12日	奈曽川 (にかほ市)	上郷小学校 2年生 14人	
4月13日	大沢川 (にかほ市)	平沢小学校 3年生 59人 院内小学校 3年生 24人	

2) 漁業体験教室

開催月日	開催場所	参加者	内容
2007年 4月17日	県漁協南部総括支所 (にかほ市金浦)	金浦中学校教職員 38人 " 3人 金浦養殖研究会 15人 県漁協職員 5人 にかほ市職員 2人 水産振興センター職員 1人	講話 ・ワカメ養殖について 体験学習 ・養殖ワカメの刈り取り体験
7月23日	五里合海水浴場 (男鹿市五里合)	鶴木小学校全校生 71人 " 教職員 9人 " 保護者 10人 男鹿市職員 7人 水産振興センター職員 3人	講話 ・秋田旬の魚について 体験学習 ・地びき網体験、海岸観察
2008年 3月19日	県漁協南部総括支所 (にかほ市金浦)	市立勢至保育園児 173人 " 引率保育士 10人 金浦養殖研究会 11人 県漁協職員 6人 にかほ市職員 4人 水産振興センター職員 1人	講話 ・ワカメ養殖について 体験学習 ・養殖ワカメの刈り取り体験

3 漁業士活用育成事業

優れた青年漁業者及び漁村青少年育成に指導的役割を果たしている漁業者を漁業士に認定するとともに、漁業士の資質の向上を図り、地域漁業の振興を促進するため、各種事業を展開した。

(1) 漁業士養成・認定事業

1) 青年漁業士養成講座

開催月日	開催場所	対象	講座内容
2007年 9月11日	水産振興センター	青年漁業士候補者 1人	・資源管理型漁業 ・秋田県水産業の政策概要 ・漁協の役割 ・資源対策と漁業調整 ・栽培漁業と増殖方法

2) 漁業士認定委員会

開催月日	開催場所	対象	委員	審査内容
2007年 11月22日	水産振興センター	指導漁業士候補者 2人 青年漁業士候補者 1人	県水産漁港課長 水産振興センター所長 男鹿海洋高校長 海区漁業調整委員	・地域での漁業活動について ・漁協の役割について ・栽培漁業について ・資源対策と漁業調整について ・漁業士活動について ・その他

(2) 漁業士活動支援事業

1) 漁業士学習会

開催月日	開催場所	参加者	内容
2007年 8月24日	秋田市 ルポールみずほ	漁業士 24人 県漁協 2人 県水産漁港課 2人 水産振興センター 5人	・漁業士会直売会の実績について

2) 漁業士育成研修会

開催月日	開催場所	対象者	内容
2008年 1月16日	秋田県生涯学習センター	秋田県漁業士 23人	話題提供、意見交換 ・漁業経営に関するアンケート結果 ・「5年後の秋田の漁業は」

3) 地区交流会

開催月日	開催場所	参加者	内容
2007年 4月24日	南部総括支所	漁業士 9人 県漁協 2人 指導員 3人	・イオンとの提携直売会実施について ・漁業士会直売 (秋田市) について ・その他
4月26~27日	中央地区	漁業士 10人 県漁協 4人 指導員 3人	
5月8日	県北地区	漁業士 4人 県漁協 1人 指導員 2人	

4) 東北・北海道ブロック研修会

開催月日	開催場所	出席者	内容
2007年 7月10~11日	山形県鶴岡市	漁業士 2人 普及指導員 1人	講演 ・「水産資源の有効利用」 ・「海難防止について」 事例発表 ・漁業種別水産物平均単価、鮮度保持事例、流通

4 漁村女性活動支援事業

地域水産物の高付加価値化技術取得講習会や異業種グループとの交流を実施した。

開催月日	開催場所	出席者	内容
2007年 11月8日	男鹿市戸賀	北浦総括戸賀支所 女性部 3人 船川総括支所 女性部 3人	・ワカメ養殖の方法について ・魚のおろし方について ・船川女性起業家グループの取組

5 漁業就業者確保総合対策事業

漁業労働力の需給に関する情報の収集・提供を行うとともに、新規学卒者、U・Iターン希望者を対象とした新規参入を促進するため、資料の提供及び発掘活動を行った。

### (1) 求人・求職相談窓口の設置

設置場所	設置期間	事業内容	実績
水産振興センター	2007年4月1日～ 2008年3月31日	・求人・求職情報の収集・提供 ・業務実績報告書の整理・解析	求人1件 (定置網) 求職4件 (県内1件、県外3件)

### (2) 漁業就業者発掘活動

事業項目	実施月日	実施場所	対象	内容
学習会	2007年 6月6日、 7日、8日	水産振興 センター	秋田県立男鹿海洋高校 普通科 2年生 25人 海洋環境科 1年生 36人 海洋科学科 1年生 36人	講義 ・秋田県漁業の概要について ・水産振興センター栽培 漁業施設見学
学校訪問	2007年 4月1日～ 2008年 3月31日 (延べ12回)	秋田県立男鹿海洋高校他		情報提供 ・秋田県漁業の現状について ・漁業就労促進事業について ・就業希望者の情報の収集及び提供について
体験乗船 研修	2007年 8月30日～ 9月6日	男鹿市船川港 台島地先 備台島大謀	秋田県立男鹿海洋高校 海洋環境科3年生 18人	講師：鈴木 均 (指導漁業士) ・大型定置網漁業の操業 体験及び漁具・漁法 体験乗船研修 ・台島大謀(団平丸) ・漁獲物の選別体験
養殖技術 研修	2007年 7月2日 ～4日	男鹿市 戸賀湾内	秋田県立男鹿海洋高校 海洋環境科2年生 9人	講師：江畑政紀 (指導漁業士) ・養殖漁業の現状と問題 点 養殖体験研修 ・戸賀湾養殖施設 ・ヒラメ、クロソイ養殖 技術

### (3) Aターン漁業者育成事業

漁業で自立するために必要な漁業技術の習得を目的に、新規就業希望者や漁業後継者を対象とした漁業技術研修を、先達漁業者に委託して実施した。

#### 1) 研修実施内容

実施期間	研修場所	漁船	漁業種類	研修者	指導者	研修内容
2007年 4月2日～ 2008年 3月31日	にかほ市金 浦漁港内及 び地内 にかほ市金 浦地先	神陽丸 (6.76トン)	定置網漁業	1人	佐々木鉄也	(陸上) 漁具・漁網点 検修理・船体 保守・操作 機関・機器類 使用方法・漁 獲物取り扱い 等
2007年 4月2日～ 2008年 3月31日	男鹿市船川 港橋 漁港内及び 地内	団平丸 (18.62トン)	大型定置網 漁業	1人	有限会社 台島大謀	(海上) 漁労作業・漁 労機器操作・ 操船技術・ 鮮度保持・漁 獲物取り扱い 等
2007年 4月2日～ 2008年 3月31日	男鹿市船川 港台島地先 山本部八峰 町八森若館 漁港内及び 地内  秋田県沿岸 海上	海福丸 (19トン)	沖合底びき 網漁業	1人	須藤 利夫	

### 7 中核的漁業者協業体等取組支援事業

青年漁業者が中心となって漁業経営改善のための意欲的な取り組みや、漁業協同組合の女性部が中心となって行う水産物販売・加工等の取組について指導・支援した。

課題名	団体名	内容	備考
加工施設整備等の検討	象海女性グループ 八森女性グループ	・現地指導 ・総合的な経営指導 ・流通情報の提供	

### 8 沿岸漁業改善資金貸付事業

沿岸漁業従事者等が自主的にその経営及び生活を改善していくことを積極的に助長するための無利子資金の貸付に関する調査、指導を行った。

貸付内容	貸付額(千円)	指導内容
カラー液晶レーダー 1件	840	・計画の作成指導 ・貸付申請書の審査及び確認 ・確認調査及び結果の報告 ・普及部会の開催
GPS受信機 1件	470	
魚類移送機 1件	3,000	
環境保全型ガソリン船外機関 1件	600	
漁船用環境高度対応機関 2件	10,800	
計 6件	15,710	

# 試験研究の企画調整及び広報活動

佐藤 泉・高田 芳博

2007年度における試験研究の企画調整・広報活動など主な業務の実施状況について取りまとめた。

## 【実施状況】

### 1 研究評価

#### (1) 研究課題評価

評価対象となるのは、県費を投じて行う研究課題であり、次に掲げる分類により評価を実施した。

なお、これらの研究課題の評価は、本県の農林水産系試験研究機関を統括する農林水産技術センター企画経営室が実施した。

##### 1) 事前評価

2008年度の新規課題として、要望を提出したのは表1の1課題である。

8月20日に、漁業者代表、学識経験者などで構成される4人の外部委員による事前評価を行った。12月12日に農林水産技術センターから通知された評価結果は「B：実施する意義はある」であり、2008年度から実施する新規課題として、この「イワガキの資源添加技術の開発」を予算要求することとなった。

##### 2) 中間評価、事後評価及び追跡評価

2006年度以前に研究に着手し、2007年度に予算計上した継続6課題については、中間評価調書及び継続計画書を作成し、8月20日に農林水産技術センター所長外3人の内部評価委員による研究課題の評価を受けた。

2006年度に終了した4課題については、事後評価調書及び研究成果報告書を作成し、同様に内部評価委員による評価を受けた。

また、2004年度に終了した「ハタハタ種苗生産放流事業」については、追跡評価を行うこととなっていたため、追跡評価調書を作成し、内部評価委員による評価を受けた。

これらの研究課題の一覧は表2のとおりである。

### 2 広報活動など

#### (1) 水産振興センター参観デー

8月18日に水産振興センター参観デーを開催し、施設の公開を行った。参観者を対象に、タッチプールの設営、海藻標本作製講座、魚に関するクイズ、本県で見られる海産魚についての講演などを行った。

当日の参加者は、大人78人、子ども47人の計125人であった。

#### (2) 研究成果の紹介

6月27日に秋田県内水面漁連主催の漁協事務職員研修会において、次の研究成果を紹介した。

##### ・アユの遡上状況調査

(内水面利用部、水谷主任研究員)

1月16日に秋田県生涯学習センターで開催された青年女性漁業者交流大会で、次の2課題の研究成果を紹介した。

##### ・ハタハタ親魚の標識放流結果

(海洋資源部、工藤部長)

##### ・イワガキ資源の持続的利用 (資源増殖部、齋藤部長)

#### (3) 刊行物

##### 1) 機関誌「群来」

第64号を2008年3月に刊行し、関係機関などに配布した。

##### 2) 2006年度事業報告書

2008年3月に刊行し、関係機関などに配布した。

#### (4) ホームページ

漁海況情報、大型クラゲ情報などを中心にできるだけ迅速な掲載に努めた。

本年度の公開情報ごとの主なアクセス数は、表3のとおりであった。「きょうの海水温」へのアクセスが多く、また前年度に比べても大きな増加を示したものの、他の内容は横ばいか微減であった。

#### (5) 新聞社への記事提供

秋田魁新報の農林漁あきた面の「研究機関から」に、表4に示す研究成果情報などを掲載した。

#### (6) 産学官連携フォーラム等への参加

表5に示す各種の産学官連携のフォーラム等へ参加し、研究成果のパネル展示を行った。

### 3 報告会・会議出席

#### (1) 年度末成果報告会

2008年3月14、18、19日の3日間で、本年度の試験研究課題などの実施状況について水産技術職員が報告し、検討を行った。

#### (2) 主な会議への出席状況

所長、管理室長及び企画管理班が担当した主な会議の出席状況は表6のとおりである。

### 4 講師等

#### (1) 講師派遣

表7に示す19件の講演などの依頼があり、各地に向き講演、技術指導を行った。



## (2) 委員応嘱など

表8に示す各種委員会への委員委嘱に応じ、会議に出席した。

## (3) 研修受け入れ

インターンシップ事業として、9月12～14日に秋田県立大学生物資源科学部学生3人を受け入れ、生物測定、ヒラメ標識付けなどの実習を行った。

表1 2008年度新規に要望した研究課題の概要

No.	課題名	事業期間	研究ニーズの概略	研究の目的
1	イワガキの資源追加技術の開発	2008～2012	夏が旬のイワガキは、本県が全国トップクラスの漁獲量で、沿岸漁業における重要資源であるが、漁獲量の増加と再生産能力の低さから、資源の減少が危惧されている。このため、養殖に対する期待は大きいものの、静穏域が少ない本県では養殖に適した海域は限定されるため、資源減少の不安は解消されていない。このため、現在の漁獲量を可能な限り維持した状態で、資源量を維持・増大させる技術の開発が必要である。	イワガキ資源の持続的利用手法の確立を図るため、イワガキ稚貝が再付着しにくい原因を明らかにするとともに、人為的に稚貝を添加するための技術開発を行う。また、食害生物の効果的除去手法を開発する。

表2 2007年度中間評価、事後評価及び追跡評価課題<sup>1</sup>

No.	分類	課題名	事業期間	評価結果 <sup>2</sup>
1	中間評価	沿岸環境把握調査	1967～2010	B
2		水産資源変動要因調査	2001～2010	B
3		種苗生産・放流技術開発事業	1980～2010	B
4		ハタハタ資源増大技術開発事業	2005～2009	B
5		内水面水産資源調査	1966～2010	B
6		内水面総合技術開発試験	1999～2010	B
7	事後評価	沖合海域海洋構造把握調査事業	1997～2006	B
8		エチゼンクラゲによる被害軽減対策に関する研究	2005～2006	B
9		海の森健全化技術の確立研究	2002～2006	A
10		人工魚礁・増殖場等関連調査	1986～2006	B
11	追跡評価	ハタハタ種苗生産放流事業	2000～2004	S

<sup>1</sup> 中間評価……継続研究課題

事後評価……2006年度終了課題

追跡評価……2004年度終了課題のうち再評価を要するもの

<sup>2</sup> 中間評価

Bは「当初計画の結果が期待できる。」

事後評価

Aは「当初見込みどをやや上回る成果」

Bは「当初見込みどおりの成果」

追跡評価

Sは「当初見込みを上回る効果」

表3 主なホームページコンテンツとアクセス数

コンテンツ	アクセスの概数(件)	備考
きょうの海水温	10,900	
海洋観測結果	800	
漁海況情報	1,200	月報(月3回)
漁況旬報	2,000	
大型クラゲ情報(秋田県)	900	
ハタハタ資源対策協議会	700	
見学・研修の手引き	900	
群来	500	広報誌

表4 秋田魁新報「研究機関から」への掲載内容

掲載月日	担当	内容
6月4日	資源増殖部	ハタハタ人工種苗の放流
8月27日	内水面利用部	サクラマスの新規事業開始
11月19日	海洋資源部	大型クラゲによる被害防止について
1月21日	海洋資源部	2007年漁期のハタハタ漁業について
3月10日	内水面利用部	サクラマスの増殖

表5 産学官連携フォーラムなどへの参加状況

No.	フォーラム等の名称	開催月日	開催場所	出展内容
1	テクノゾーン・フェスティバル	7月28～29日	秋田市向浜テクノゾーン	海藻標本づくり、お魚クイズ
2	農業試験場公開日	8月31日～9月1日	農業試験場	パネル展示(クラゲ防除網、ホンダワラの種苗生産、サクラマスの生態)
3	農林水産フォーラム	9月7日	秋田市アルヴェ	パネル展示(クラゲ防除網、海洋観測の手法と成果)、調査船「千秋丸」の模型展示
4	果樹試験場・水産振興センター紹介展	10月16日～11月18日	農業科学館	パネル展示(外来魚駆除、サクラマスの生態)
5	秋田県種苗交換会	11月1～7日	湯沢市	パネル展示(外来魚駆除)
6	知の種苗交換会	11月13～14日	秋田市アルヴェ	パネル展示(クラゲ防除網、ガザミ養殖手法、八郎湖漁業、ヒラメ種苗生産)

表6 主な会議等への出席状況

月日	会議名	開催場所	出席者
4月6日	男鹿海洋高校入学式	男鹿市	所長
4月12日	農林水産技術センター場所長会	総食研	所長、室長
4月16日	地域振興局農林部長、地方機関長会議	県庁	所長
5月15日	全国湖沼河川養殖研究会理事会	東京	所長、室長、高田
6月6日	調査船検討会	総庁	室長、工藤
6月21日	十和田湖ヒメマス放流式	小坂町	室長
6月27日	東北・北海道内水面試験研究連絡協議会	札幌市	室長、渋谷
7月12～13日	北部日本海ブロック水試連絡協議会	富山県	所長、工藤
7月19日	農林水産あきた研究運営協議会	所内	
8月20日	研究課題評価委員会	所内	
8月21日	水産振興センター研究運営協議会	所内	
9月6～7日	全国湖沼河川養殖研究会及び理事会	栃木県	所長、室長、高田
9月20日	全国内水面漁業振興大会	滋賀県	所長
9月26日	農林水産技術センター場所長会	秋田市	所長、室長
10月19日	県立大学・農林水産技術センター連携フォーラム	農試	室長、佐藤
10月26日	農林水産あきた研究運営協議会	果試	所長
11月11日	豊かな海づくり大会	大津市	佐藤
12月4日	研究員資質向上セミナー	高度技研	高田
12月13日	知財セミナー	農試	高田、斎藤(和)
12月19～20日	日本海ブロック水産業関係研究開発推進会議	新潟市	所長
12月20日	日本海ブロック場所長会議	新潟市	所長
1月16日	秋田県青年・女性漁業者交流大会	生涯学習センター	所長ほか
1月30日	全国湖沼河川養殖研究会理事会	東京	室長、高田
1月30日	水産関係試験研究機関長会議	農水省	室長
1月31日	全国水産試験場長会総会	中央水研	所長
1月31日	全国内水面水産試験場長会総会	中央水研	所長
2月4日	「農業秋田」の国際交流と自立発展を考える講演会	秋田市	室長
3月1日	男鹿海洋高校卒業式	男鹿市	所長
3月7日	生態系研究連絡調整会議	県庁	室長
3月13日	農林水産技術センター場所長会	総食研	所長、室長

表7 講師派遣等の実施状況

No.	月日	内容	団体名等	場 所	講師名	備 考
1	6月3日	「動物遺伝資源管理学」講義	県立大学	秋田市	杉山秀樹	
2	6月7日	外来魚問題	男鹿南中	男鹿市	渋谷和治	県庁出前講座
3	6月14日	栽培漁業	男鹿南中	男鹿市	齋藤寿	県庁出前講座
4	6月21日	ハタハタ漁業と資源管理	男鹿南中	男鹿市	工藤裕紀	県庁出前講座
5	7月14日	希少淡水魚	秋田県民カレッジ講演	生涯学習センター	杉山秀樹	
6	7月18日	外来魚問題	埴川小	八峰町	渋谷和治	県庁出前講座
7	7月20日	ハタハタ漁業と資源管理	市民憲章推進協議会	男鹿市	工藤裕紀	県庁出前講座
8	7月23日	地びき網体験学習	男鹿市	男鹿市五里合	杉山秀樹	
9	7月30日	水生生物調査指導	埴川小	八峰町	渋谷和治	
10	8月1日	水生生物調査指導	十和田湖おもしろ自然体験キャンプ	小坂町	水谷	
11	9月18日	アオコに係る総合学習	天王小	潟上市	渋谷和治	
12	9月20日	ハタハタ漁業と資源管理	ウェルサンピア秋田	由利本荘市	工藤裕紀	県庁出前講座
13	10月20日	基調講演	ハタハタシンポジウム	酒田市	杉山秀樹	
14	10月31日	フグ類の分類	ふぐ取り扱い者講習会	秋田市	工藤裕紀	
15	12月21日	外来魚問題	県南旭川水系土地改良区	横手市	杉山秀樹	県庁出前講座
16	11月20日	「魚類の生態について」講演	国土交通省研修会	多賀城市	杉山秀樹	
17	12月14日	水産に関する講演	県高等学校教育研究会	男鹿市	杉山秀樹	
18	12月21日	ハタハタ漁業と資源管理	三輪小	羽後町	杉山秀樹	県庁出前講座
19	3月10日	「東北における漁業の実態について」講演	東北6県漁船保険組合	秋田市	杉山秀樹	

表8 委員応嘱等

No.	月日	会議名	場所	委員名
1	4月18日	秋田県航空防除推進協議会事故防止対策委員会	秋田市	渋谷和治
2	5月8日	男鹿市水産振興会	男鹿市役所	船木勉
3	5月15日	秋田県栽培漁業協会評議委員会	秋田市	齋藤寿
4	5月23日	船川港湾振興会	男鹿市役所	工藤泰夫
5	5月25日	漁場整備事業に関する構造物選定委員会	秋田市	工藤泰夫
6	6月22日	平鹿平野地区環境保全検討委員会	秋田市	杉山秀樹
7	7月20日	大台野地域検討委員会	能代市	杉山秀樹
8	8月9日	秋田市環境審議会	秋田市	杉山秀樹
9	8月10日	本堂城回地域環境検討委員会	仙北市	杉山秀樹
10	8月30~31日	湖沼漁場改善検討作業部会	諏訪市	渋谷和治
11	9月4日	平鹿平野環境保全検討委員会	横手市	杉山秀樹
12	9月10日	内水面外来魚被害防止対策検討委員会	東京都	杉山秀樹
13	11月8日	斉内川河川整備計画策定検討委員会	大仙市	渋谷和治
14	11月22日	竹生川河川整備計画策定検討委員会	八峰町	渋谷和治
15	11月28日	外来種抑制管理技術開発事業検討委員会	東京都	杉山秀樹
16	12月8日	第3回内水面漁場環境保全啓発活動事業検討委員会	秋田市	渋谷和治
17	1月21日	斉内川河川整備計画策定委員会	大仙市	渋谷和治
18	2月4日	竹生川河川整備計画策定委員会	能代市	渋谷和治
19	2月6日	秋田市環境審議会	秋田市	杉山秀樹
20	2月8日	湖沼漁場環境改善技術検討作業部会	東京都	渋谷和治
21	2月18日	外来種抑制等対策事業検討委員会	東京都	杉山秀樹
22	3月13日	平鹿平野地区基幹水利施設検討委員会	横手市	杉山秀樹

# 子供ドキドキお魚体験バックアップ事業

高田 芳博

## 【目的】

生きた教材などを用いた見学・研修、現地指導を通じ、新鮮でドキドキするような体験を提供し、次世代を担う子供達の健全育成と漁業の魅力、環境保全の大切さなどについて啓発するとともに、漁業後継者の育成や栽培漁業・資源管理型漁業などの水産施策の理解と効率的な実施の一助にする。

## 【実施状況】

### 1 見学と研修現地指導

水産振興センターにおける見学者数は28件、737人で、このうち、中学生以下は11件、424人であった（表1、2）。また、北秋田市阿仁にある内水面試験池（表3）と、にかほ市象潟町にあるアワビ種苗生産施設（表4）を合わせると、総見学者数は58件、798人であった（表5）。

また、秋田県の水産業や水生生物、栽培漁業、資源管理などに関する研修・現地指導を14件行った（表6）。

### 2 説明パネルの製作

「サクラマスの産卵生態」、「外来魚の駆除」、「サクラマスの産卵生態と人間活動の影響」、「秋田県における希少淡水魚類」「八朗湖の漁業は湖をきれいにする!」、「大型クラゲによる漁業被害軽減に関する研究」、「ガザミ養殖手法の開発」、「ヒラメ種苗生産技術の開発」についての説明用パネルを製作し、参観デー、農林水産フォーラム、秋田県種苗交換会、知の種苗交換会などで展示した。

### 3 展示水槽の充実と研修設備の整備

主に小学生や中学生を対象として、魚介類を実際に触れて観察してもらうための「ふれあい水槽」を設置し、魚介類の展示と説明を行った。

### 4 教材の制作

秋田の旬の魚を紹介した下敷きを約200枚作成し（図1）、7月28～29日に秋田市で開催されたテクノゾーンフェスティバルで配布した。

表1 水産振興センターへの月別見学者数

(単位：人)

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
小学生	件数			1	4	1	2					2		10
	人数			96	129	2	79					38		344
中学生	件数					1								1
	人数					80								80
高校生	件数			3			1							4
	人数			97			33							130
一般	件数		2		4	1	2	2	2					13
	人数		14		101	3	22	24	19					183
計	件数	0	2	4	8	3	5	2	2	0	0	2	0	28
	人数	0	14	193	230	85	134	24	19	0	0	38	0	737

表2 水産振興センターにおける年度別見学者数

(単位：人)

		H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19
就学前	件数			2	4	1				
	人数			29	134	35				
小学生	件数	11	11	21	17	13	12	12	14	10
	人数	486	419	887	662	491	566	418	496	344
中学生	件数	6	6	7	15	11	10	10	2	1
	人数	167	206	132	97	58	58	105	36	80
小計	件数	17	17	30	36	25	22	22	16	11
	人数	653	625	1,048	893	584	624	523	532	424
高校生	件数	4	4	5	4	4	7	8	1	4
	人数	96	104	163	192	90	56	236	83	130
一般	件数	20	13	42	35	46	23	35	17	13
	人数	304	218	748	550	668	345	440	276	183
計	件数	41	34	77	75	75	52	65	34	28
	人数	1,053	947	1,959	1,635	1,342	1,025	1,199	891	737

表3 内水面試験池における年度別見学状況（単位：人）

年度	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19
就学前 件数									
人数									
小学生 件数	2	1	1						
人数	6	20	15						
中学生 件数			2						
人数			30						
小計 件数	2	1	3	0	0	0	0	0	0
人数	6	20	45	0	0	0	0	0	0
高校生 件数						1			
人数						3			
一般 件数	9	10	9	9	5	1	6	2	30
人数	48	70	49	44	26	1	28	13	61
計 件数	11	11	12	9	5	2	6	2	30
人数	54	90	94	44	26	4	28	13	61

表4 アワビ種苗生産施設における年度別見学状況（単位：人）

年度	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19
就学前 件数									
人数									
小学生 件数	1	1	0	0	4	3	2	0	
人数	20	25	0	0	150	128	40	0	
中学生 件数									
人数									
小計 件数	1	1	0	0	4	3	2	0	0
人数	20	25	0	0	150	128	40	0	0
高校生 件数									
人数									
一般 件数	6	4	5	5	5	4	3	4	—
人数	85	26	130	80	49	25	12	23	75
計 件数	7	5	5	5	9	7	5	4	—
人数	105	51	130	80	199	153	52	23	75

表5 年度別総見学者数の推移（アワビ種苗生産施設と内水面試験池を含む）

（単位：人）

	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19
中学生以下 件数	20	19	33	36	29	25	24	16	11
人数	679	670	1,093	893	734	752	563	532	424
高校生以上 件数	39	31	61	53	60	36	52	24	47
人数	533	418	1,090	866	833	430	716	359	449
計 件数	59	50	94	89	89	61	76	40	58
人数	1,212	1,088	2,183	1,759	1,567	1,182	1,279	927	873

\*19年はアワビ種苗生産施設の件数が不明のため、人数のみデータに含まれる

表6 子供ドキドキお魚体験バックアップ事業に係る研修及び現地指導の実績

月日	機関名	学年等	人数	内容
6月7日	男鹿市立男鹿南中学校	2、3	14	外来魚問題
6月14日	男鹿市立男鹿南中学校	2、3	14	栽培漁業
6月21日	男鹿市立男鹿南中学校	2、3	14	ハタハタ漁業と資源の管理
6月26日	秋田市立御所野中学校	2	7	ハタハタについて
6月28日	男鹿市立男鹿南中学校	2、3	14	秋田県の水産業
7月18日	八峰町立堀川小学校	4	15	外来魚問題
7月20日	船川南地区市民憲章推進協議会		30	ハタハタ漁業と資源の管理
9月20日	ウェルサンピア秋田		25	ハタハタ漁業と資源の管理
10月16日	秋田市立秋田西中学校	1	15	魚の養殖について
10月25日	秋田市立飯島中学校	2	4	魚の養殖について
10月26日	秋田県南旭川水系土地改良区	一般	40	外来魚問題
11月26日	大韓民国 国立水産科学院		3	ハタハタの資源管理
12月21日	羽後町立三輪小学校		40	ハタハタ漁業と資源の管理
1月24日	秋田大学教育文化学部	3	3	ハタハタの生態

# 秋田の旬の魚

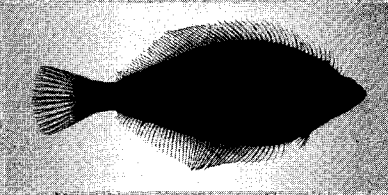
秋田県農林水産技術センター水産振興センター



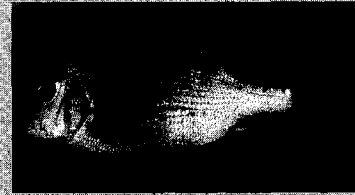
1月 マダラ  
(漁法: 底びき網、延縄)



4月 サクラマス  
(地方名: ホンマス 漁法: 定置網)



2月 マガレイ  
(地方名: クチボソ 漁法: 底びき網、さし網)



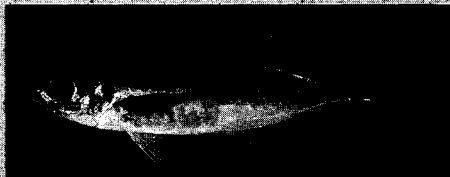
5月 マダイ  
(漁法: 定置網)



3月 ウスメバル  
(地方名: アカテリ 漁法: 釣りさし網)



6月 アカムツ  
(地方名: ソドクロ 漁法: 延縄、底びき網)



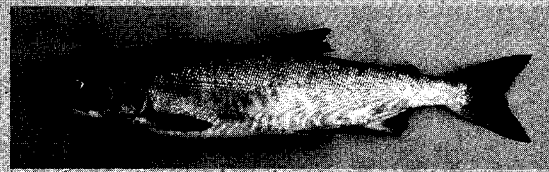
7月 マアジ  
(漁法: 定置網)



10月 ヤナギムシガレイ  
(地方名: ジョウガレイ、クビナガなど 漁法: 底びき網、さし網)



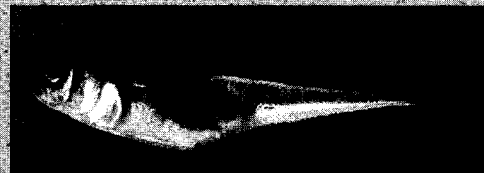
8月 フリ  
(大きさで名前が変化: イナダ、アオ、ワラサ、フリなど 漁法: 定置網)



11月 サケ  
(地方名: アキアジ 漁法: 定置網)



9月 ヒラメ  
(漁法: 底びき網、さし網、定置網)



12月 ハタハタ  
(漁法: 底びき網、定置網、刺し網)

図1 テクノゾーンフェスティバルで配布した下敷き

# 水産資源変動要因調査（マダラ稚魚調査）

工藤裕紀

## 【目的】

マダラは、本県の最重要魚種であるハタハタの主漁期が終了した後に漁獲が本格化する魚種であるとともに、年の始めに漁獲が開始される魚種である。また、マダラを漁獲する漁業種類は、底びき網、さし網、定置網、釣り、延縄と多様であり、本県漁業者にとってハタハタに次ぐ重要な魚種である。本県におけるマダラ漁獲量は、2004年までは400トン前後で推移していたが、その後増加傾向を示し、2007年は約1,000トンとなった。これは、20001年産まれのマダラが卓越年級であり、その年級群が漁獲加入したことによるものである。このように、マダラ漁獲量は卓越年級の発生に大きく影響を受けることから、漁獲対象以前の資源状況を把握し、資源の有効利用を図ることを目的とし、稚魚の発生状況を調査した。また、マダラの漁獲状況を調査し、資源の利用実態を把握した。

## 【方法】

### 1 稚魚発生状況調査

水産振興センター漁業調査指導船千秋丸（187トン）による底びき網調査（かけ回し方式）により実施した。主調査海域は北緯39度40分、東経139度40分周辺の水深250m～300mである。

### 2 漁獲状況調査

秋田県漁協から送信される電子データから年別、地区別、漁業種類別、銘柄別漁獲量等を調査した。

## 【結果及び考察】

### 1 稚魚発生状況調査

2001年以降、調査船千秋丸により採捕されたマダラの体長組成を図1に、10～3月の当歳魚（150mm未満）及び翌年4～6月の1歳魚（150～220mm）のCPUE（採捕尾数／操業回数）を表1に示した。各年級のCPUEについて当歳魚と1歳魚を比較すると、2002年級群と2005年級群についてはその数値に差があるものの、他年級群は同程度の数値となっている。かけ回し漁法については、曳網面積の把握が困難であり、資源量の把握には不適とされているが、本調査結果については発生量の年比較をするための指標値としては利用可能と考えられる。千秋丸の底びき網調査は主としてハタハタを対象としたものであるため、調査海域の水深は250m～300mである。マダラ当歳魚は9月頃に体長100mm程度となり当該海域に出現する。10～12月の年別の採捕状況では、卓越年級で

ある2001年級群が多く、この年級群は2歳の秋季（2003年7～9月）まで当該海域において多数採捕された。2001年級に次いで多く採捕されたのは2006年級群である。この年級群は2歳となる2008年3月まで調査におけるCPUE及び年齢別組成が高く順調に採捕されており、今後の動向が注目される。当歳魚の採捕が少ないのは2004年級群、2005年級群であるが、2005年級群については秋季の操業回数が他年時と比較し少なかったこともあり、1歳魚の春期の数値から判断すると、極端に少ない状況にはないと推定される。一方、2004年級群については、当歳魚、1歳魚とも採捕されておらず、この年級の発生は極めて少なかったものと推定される。他の2002、2003、2007年級群は平均的な水準と判断される。以上のことから、2001年以降のマダラ稚魚の発生状況は2001年級群が卓越しており、2006年級も2001年級には及ばないものの高い水準であることが想定される。一方、2004年級は極めて低い水準であると考えられる。

### 2 漁獲状況調査

#### (1) 漁獲量調査

日本海系群を漁獲している石川県以北の各県の2001年以降のマダラ漁獲量を表2に示した。全体としては2004年以降増加傾向を示しているが、前年比で2005年と2007年の増加が顕著である。これは卓越年級である2001年級群が2005年以降漁獲加入したことによると考えられる。しかし、卓越年級群が主体をなした時の漁獲動向によれば、漁獲量は5歳時をピークに減少するとされているが（梨田・金丸1991、河村1995）、2001年級群については新潟県以北においては5歳時の2006年より6歳時の2007年の漁獲が増加している。

秋田県におけるマダラ漁獲量は2000年以降400トン前後で推移してきたが、2005年以降増加傾向を示しており、2007年には1,000トンとなった。地区別漁獲量を表3、図2に示した。県北部及び船川地区の増加が顕著であり、両地区とも2007年は2004年の約3倍の漁獲量となっている。それに対し、北浦地区、県南部地区では増加してはいるものの、それぞれ2倍、1.5倍の増加にとどまっている。漁獲量が前年比で大幅に増加した2007年の状況では、南部地区が前年を下回ったものの他地区は前年の2倍前後の増加となっている。

漁業種類別漁獲量を表4、図3に示した。底びき網漁業が全体の7割程度を占めているが、近年、延縄漁業による漁獲量が増加傾向を示している。2005年以降



# 水産資源変動要因調査 (ズワイガニ資源調査)

工藤裕紀

## 【目的】

ズワイガニはTAC対象種であり、その算定基礎となる資源量については、生物学的知見や資源調査が充実している日本海西部海域（A海域）においては、加入資源量を基礎としている。それに対し、日本海北部海域（B海域）では生物学的知見が少ないことや新規加入に関するデータがないため、かご調査による採捕量から算出している。現在、B海域の資源量は安定していると評価されているが、より精度の高い資源量推定を行うため、漁獲対象となる前の稚ガニの齢期別の資源豊度（相対値）を推定する。さらに、漁獲量及びその齢期組成の推移と齢期別資源豊度の関係から、今後の加入量予測の可能性について検討を行う。

## 【方法】

今年度は2004～2007年の4年間に漁業調査指導船千秋丸（187トン）の底びき網（かけ回し）により採捕されたズワイガニの甲幅組成を把握し、脱皮齢期と成長を把握した。ズワイガニは6歳以上の脱皮周期は年1回とされ、その盛期は9～10月と推定されている<sup>1)</sup>。この期間は同一齢期群でありながら、脱皮前と脱皮後の個体が存在するため、各齢期群の資源豊度の比較にあたっては不適である。そのため、11月～翌年8月の期間における甲幅組成を把握し、齢期別の資源豊度を比較した。なお、鉗脚高に関する調査が不十分であったため最終脱皮個体の識別は行っていない。また、雄の12歳以上については、漁獲規制サイズである90mm以上であることや採捕個体数が少ないことから一括して12歳以上とした。

## 【結果】

2004～2007年に採捕したズワイガニの雄2,852尾、雌2,615尾の甲幅組成を図1、2に示した。これを切断法により齢期分解を行った。中間甲幅は6～7歳期が22mm、7～8歳期が30mm、8～9歳期が40mm、9～10歳期が54mm、10～11歳期が72mm、11～12歳期が94mmとし、各齢期の甲幅範囲を表1のとおりとした。

表1 齢期別甲幅組成 (mm)

齢期	以上	未満
6		22
7	22	30
8	30	40
9	40	54
10	54	72
11	72	94
12	94	124
13	124	

雌は11歳期まで

次に2004年11月～翌年8月（04期）、2005年11月～翌年8月（05期）、2006年11月～翌年8月（06期）、2007年11月～翌年3月（07期）までの4期間の甲幅組成を図3に、齢期別頻度を図4に示した。雄の漁獲対象となる12歳以上の頻度は、04期から06期にかけて上昇したが、07期には低下した。12歳以上の個体群には複数の齢期の個体が含まれることから（最終脱皮後複数年が経過した個体を含む）、それ以前の期間の11歳以下の個体群の頻度と直接比較することは困難である。しかし、04期の10歳（05期の11歳）の頻度が高く、この群の資源豊度が高かったことが窺える。また、06期の8歳（07期の9歳）の豊度が高く、この齢期群が漁獲対象となる10期（2010年秋以降）以降の漁獲対象資源量の増加が期待される。一方、雌については、漁獲対象となる11歳の頻度は06期が高くなり、07期は低下したが04、05期よりは高い水準となっている。雌についても11歳の個体群には脱皮後の経過年数が異なる個体が含まれることから、10歳以前の資源豊度と単純に比較することはできないが、04期の9歳（05期の10歳）の豊度が高いことが06、07期の11歳の増加となったことが推定される。07期の9歳、10歳の頻度も高く、雌の資源量は比較的安定しているものと推定される。

次に、04期以降（雄は06期まで、雌は07期まで）の漁業種類別、地区別、漁獲量を図5～7に示した。なお、漁獲量は暦年ではなくズワイガニの漁期に合わせ10月～翌年5月で集計した（雄は07期は漁期中であるため06期まで）。雄の漁獲量は06期まで増加しており、漁業種類別では、全体の7割程度を占める底びき網漁業の漁獲量は年々増加しているが、かご漁業は横バイ、さし網漁業は減少傾向にある。地区別では南部地区が6～7割を占め、船川地区が3割、北部地区は1割に満たない漁獲量である。地区別漁業種類別では、全体の6割程度を占める南部地区の底びき網漁業の漁獲量の増加傾向が顕著である。一方、雌では04期から07期まで隔期で増減を繰り返している。漁業種類別では底びき網漁業とかご漁業による漁獲のみであり、底びき網が7割程度を漁獲している。地区別では船川地区と南部地区がほぼ同程度の漁獲量であり、北部地区は04期にわずかに漁獲があったのみである。地区別漁業種類別では、船川地区の底びき網漁業は安定して推移しており、船川地区のかご漁業は05期に大きく減少した以外は安定している。一方、全体の5割程度を占める南部地区の底びき網漁業の漁獲量は06期に大きく増加したが他3期間は同程度である。04期以降の4期間の合計漁獲量の推移は05期の船川地区とかご漁業の減少、07期の南部地区底びき網漁業の増加による

ものである。

漁獲量は、TACを始めとする各種漁獲規制措置により資源量と直接連動するものではないが、その推移と期間別齢期別頻度のうち漁獲対象となる齢期の推移を比較すると、雄では04期から06期まで両者とも一貫して増加傾向を示している。それに対し、雌では06期までは同様の傾向を示しているが、07期には漁獲量の減少の程度が大きくなっている。これは、TACの他の規制として、雌については1日当たりの漁獲量制限を実施していることや、分布域が集中する雌への漁獲努力が他魚種の漁獲状況により異なることなどによるものと推定される。

### 【課題】

本報告においては、千秋丸により採捕された試料を季節別に集計し、甲幅及び齢期組成を把握したが、本種は、季節、水深、雄雌、成長段階により分布域を明瞭に変えるといわれている<sup>1)</sup>。より精度の高い齢期別組成を把握するためには、これらを考慮したデータ集計を行う必要がある。

本種は最終脱皮する齢期に個体差があることが知られており<sup>1)</sup>、各齢期における最終脱皮を終えた個体の混入状況が資源豊度の推定に影響を及ぼす。本県沖合においては甲幅70mmから116mmの間で最終脱皮前の個体と最終脱皮を終えた個体が混在するとの報告<sup>2)</sup>があるが、齢期毎の混入割合を把握する必要がある。そのためには、調査船調査のみならず、市場調査による漁獲物の甲幅組成、最終脱皮個体の割合に関するデータも含めることにより、漁獲前の齢期別資源豊度と比較することが可能となる。

今回は脱皮時期についてはA海域における盛期である9～10月としデータを整理したが、海域により異なる可能性もあり、脱皮直前のフタカワ、脱皮直後のヤワラの出現状況を把握し、脱皮時期を特定する必要がある。

### 【参考文献】

- 1) 日本水産資源保護協会：日本海西部海域におけるズワイガニの資源管理
- 2) 秋田県水産振興センター：平成10年度事業報告書

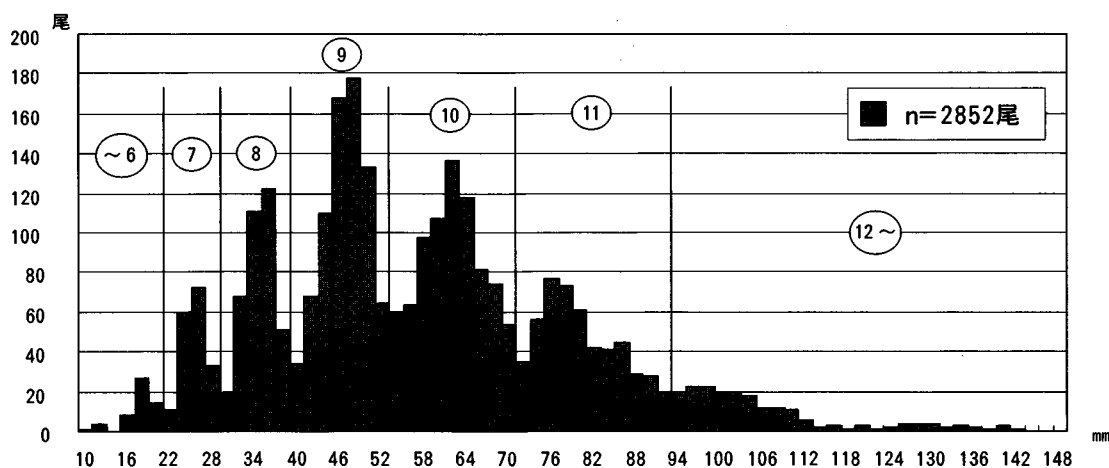


図1 甲幅組成 (♂)

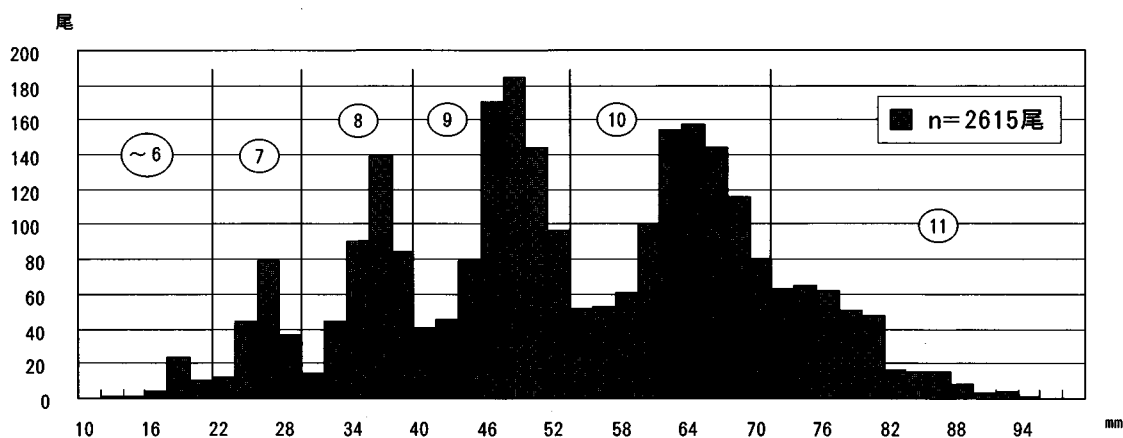


図2 甲幅組成 (♀)

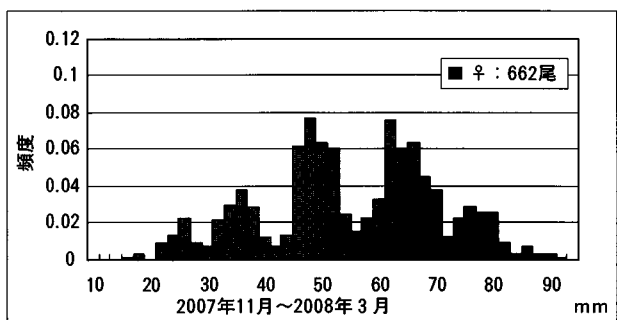
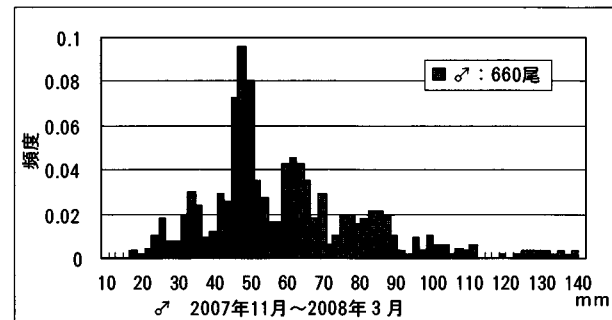
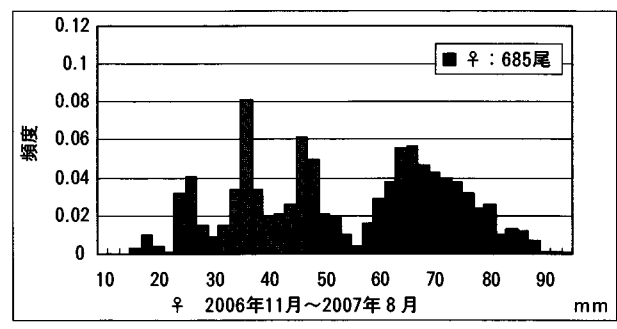
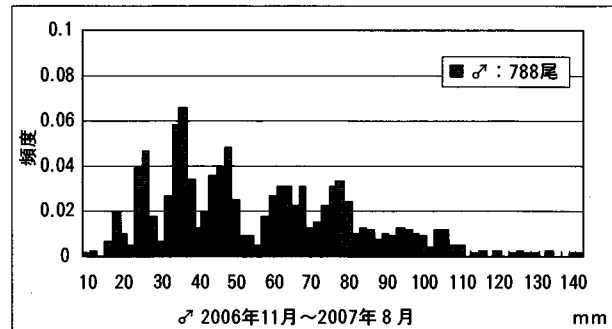
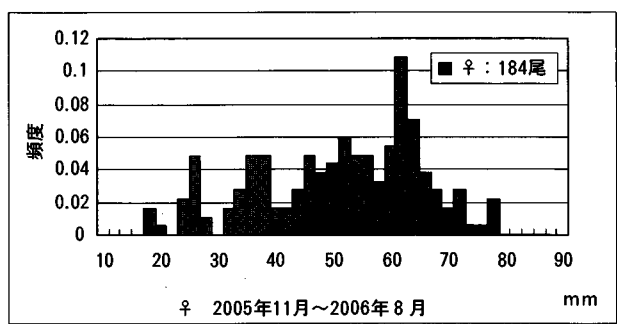
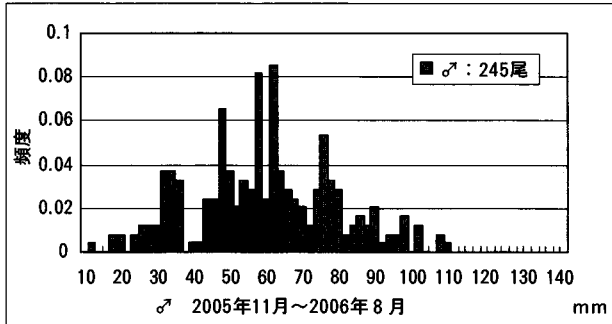
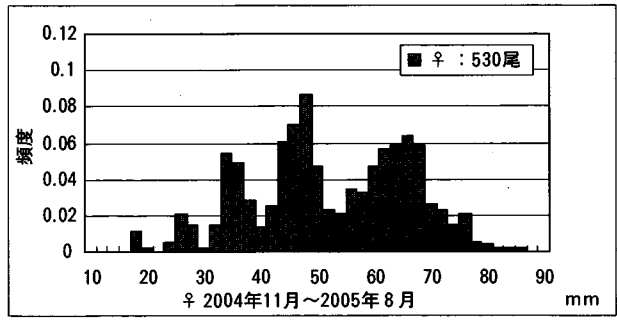
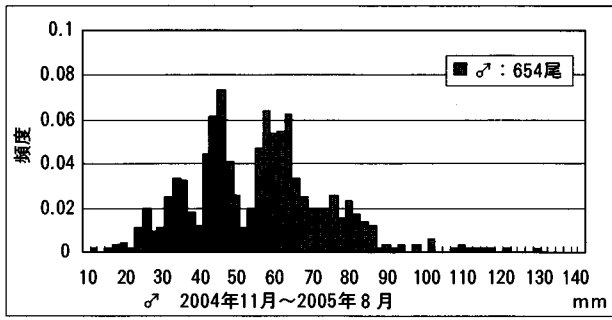


図3 期間別甲幅組成

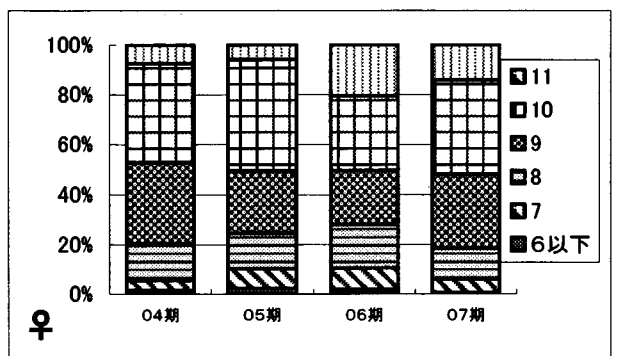
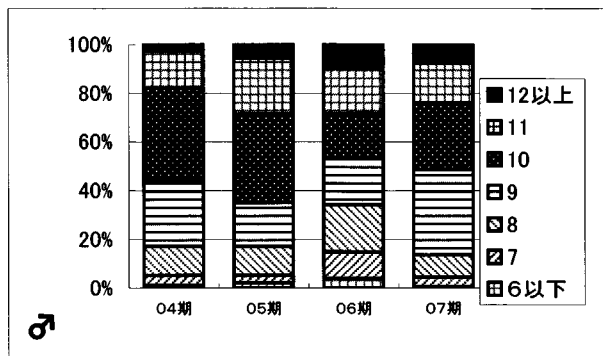


図4 期間別齢期別頻度

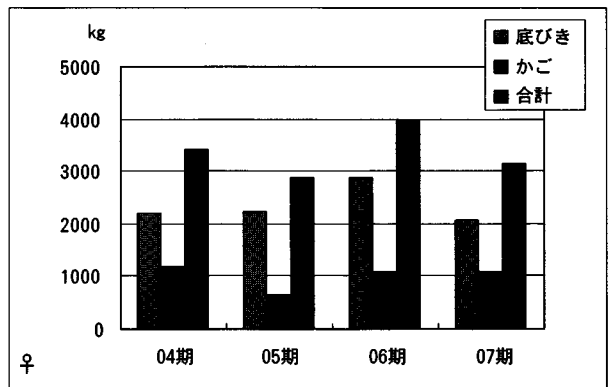
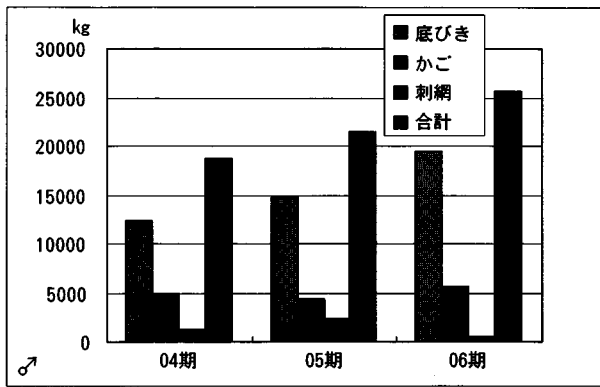


図5 漁業種類別漁獲量

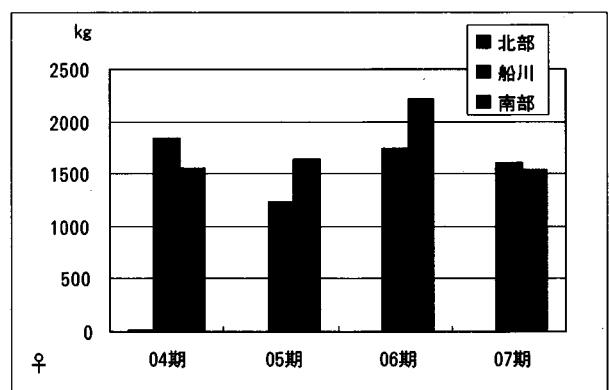
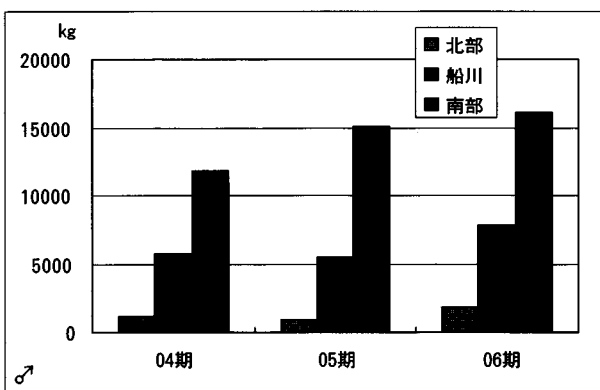


図6 地区別漁獲量

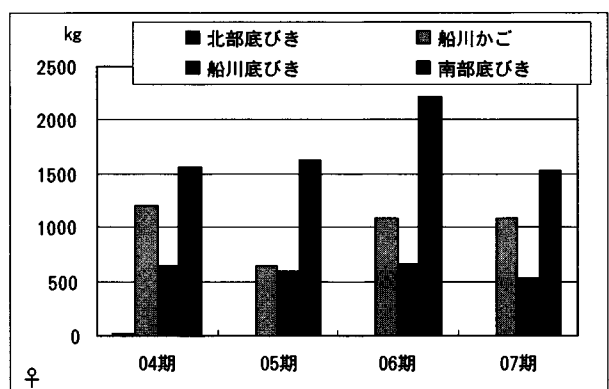
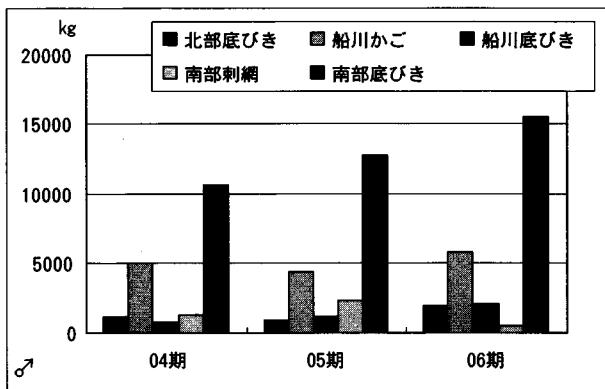


図7 地区別、漁業種類別漁獲量

# 水産資源変動要因調査（水産資源調査）

池 端 正 好

## 【目 的】

漁業調査指導船「千秋丸」で底びき網調査を実施し、本県沖合海域における底魚の状況を把握することを目的とした。

今年度は前年度に引き続きマダラのハタハタ捕食状況の把握を重点的に実施した。

## 【方 法】

### 1 底びき網調査

千秋丸の操業状況、漁獲状況、操業時の海象状況データの整理及び解析を行った。本調査においては、主調査海域は北緯39度40分、東経139度40分周辺の水深200m～300mの水域に設定しており、平成19年度は当該海域周辺で53回、200m以浅の海域において4回の合計57回の操業を行った。

### 2 マダラの胃内容物調査

本調査時に漁獲されたマダラの胃内容物等を調査し、ハタハタの捕食状況を把握した。

## 【結果及び考察】

### 1 底びき網調査

底びき網の試験操業結果を表1に示した。

なお、調査時に実施した海洋観測結果を表2に示した。

1年間の調査日数は28日で57回の操業を実施し、ハタハタ6,108kg、マダラ1,313.3kg、スケトウダラ1,536.1kg、ホッケ1,999.1kgなど合計13,075.3kgを漁獲した。

### 2 マダラの胃内容物調査

調査内容は表3に示した。今年度は136尾のマダラを調査し、そのうち14%にあたる19尾がハタハタを捕食していた。捕食率は平成18年度の15%、平成17年度の13%と同程度であった。捕食率が高いのは11月から12月の間であり、この期間には36尾中16尾のマダラがハタハタを捕食していた（捕食率44%）。この時期はハタハタが産卵のために接岸する直前の時期であり、沖合の特定の漁場に集中することから、同じような水深帯に生息するマダラがハタハタを餌料にし易い環境になり捕食率が高くなると考えられる。

1尾当たりの捕食尾数は1～4尾で、全体で31尾が捕食されていた。1尾当たりの捕食尾数の最大値は平成17年度の5尾、平成18年度の7尾より少なかった。また、ハタハタを捕食していたマダラの最小個体は体重345g

で、一昨年度の236gより大きかったが、昨年度の890gより小さかった。ハタハタの被食状況から、間接的にハタハタ資源の状況（量、年齢構成）を把握することが可能となることも考えられことから、今後もこれらのデータを蓄積し、ハタハタの資源量試算の一部データとして使用可能か検討する必要がある。

なお、ハタハタの被食状況については、マダラとハタハタ成魚の関係だけでなく、ハタハタ稚魚とそれを捕食する魚類の関係を把握することにより、ハタハタ稚魚の分布、生残状況調査としての有効性も検討する必要がある。

表1 底びき網試験操業結果

調査年月日	操業回次	操業位置					魚種別漁獲量											合計	備考
		緯度	経度	水深	ハタハタ	マダラ	スケウダラ	ホッケ	アカガレイ	ヒレグロ	その他カレイ類	ヒラメ	その他の魚類	スワイガニ	ホッコクアカエビ	その他の甲殻	頭足類		
平成19年 4.13	1	39° 41.88'	139° 36.94'	281	0.3	-	50.0	30.0	0.2	15.5	-	-	19.0	9.0	0.1	0.2	-	124.3	
	2	39° 41.33'	139° 38.26'	264	6.1	1.5	26.2	31.0	4.2	7.2	0.7	-	3.1	2.1	-	0.4	-	82.5	
4.19	1	39° 55.88'	139° 33.67'	309	75.3	28.0	1.8	13.0	0.1	3.8	7.4	-	22.6	16.0	-	-	-	168.0	
	2	39° 55.52'	139° 34.07'	279	39.0	31.0	-	5.2	0.4	2.8	2.9	-	0.1	0.6	-	-	-	82.0	
5.01	1	39° 39.41'	139° 39.40'	282	15.3	-	17.3	60.0	2.0	3.2	0.8	-	2.5	1.0	-	-	-	102.1	
	2	39° 39.70'	139° 39.61'	263	1.1	-	50.8	61.0	0.9	1.0	0.1	-	2.7	0.4	-	-	2.2	120.2	
5.15	1	40° 08.01'	139° 39.42'	108	-	-	-	3.5	-	3.5	12.0	0.5	69.9	-	-	-	33.2	122.6	
	2	39° 55.77'	139° 33.72'	307	6.3	30.5	-	19.0	1.4	4.2	25.6	-	5.3	5.4	-	-	1.5	99.2	
5.23	1	39° 39.35'	139° 39.35'	286	2.1	8.5	25.0	50.7	3.6	1.8	1.2	-	5.1	1.1	-	-	16.0	115.1	
	2	39° 39.81'	139° 39.17'	277	1.6	6.1	20.6	64.2	2.2	2.4	-	-	3.3	0.1	-	-	16.8	117.3	
	3	39° 38.53'	139° 40.08'	286	2.0	2.9	12.5	45.5	1.3	1.3	1.7	-	3.9	1.5	-	-	5.5	78.1	
6.06	1	39° 41.46'	139° 37.30'	293	2.0	15.1	70.0	254.2	1.6	6.6	1.1	-	3.5	6.3	-	-	6.0	366.4	
	2	39° 40.88'	139° 38.56'	268	4.0	5.5	8.0	91.4	6.0	2.8	0.3	-	1.3	-	-	3.8	10.0	133.1	
	3	39° 39.97'	139° 39.23'	269	1.1	7.4	2.6	61.0	2.2	1.9	-	-	2.2	-	-	2.3	13.2	93.9	
7.03	1	39° 41.52'	139° 51.71'	74	-	-	-	-	-	-	-	4.6	1.6	132.4	-	-	23.7	162.3	
8.24	1	39° 41.96'	139° 36.27'	296	0.5	10.3	370.2	22.2	0.1	0.5	0.2	-	1.8	-	-	-	-	405.8	
	2	39° 41.21'	139° 37.65'	292	3.3	31.2	150.8	105.2	1.8	6.1	0.2	-	6.7	0.6	-	2.0	5.0	312.9	
	3	39° 40.25'	139° 38.60'	286	1.3	28.1	20.5	80.7	0.6	1.2	0.5	-	19.5	0.1	-	-	7.0	159.5	
9.12	1	39° 41.65'	139° 36.49'	300	2.9	36.7	292.0	165.5	0.3	5.7	1.1	-	19.2	0.4	40.3	1.3	-	565.4	
	2	39° 42.20'	139° 36.64'	279	1.7	16.3	100.4	160.0	12.2	5.1	0.8	-	5.5	13.9	-	-	4.1	320.0	
9.20	1	39° 41.78'	139° 36.91'	284	2.0	-	40.4	50.3	0.8	0.4	0.3	-	4.4	1.5	-	-	11.0	111.1	
10.10	1	39° 39.02'	139° 39.42'	294	0.1	10.5	27.4	-	0.3	1.7	0.2	-	5.0	0.2	2.0	0.4	7.0	54.8	
	2	39° 40.20'	139° 39.11'	266	2.9	5.4	15.0	20.2	-	0.1	0.3	-	14.6	1.0	-	0.6	2.2	62.3	
	3	39° 39.53'	139° 39.53'	271	3.7	5.2	20.0	16.0	0.1	3.0	0.3	-	20.3	1.5	-	1.0	5.0	76.1	
10.16	1	39° 55.24'	139° 34.03'	286	6.5	75.6	40.0	141.2	0.8	0.8	17.1	-	13.4	0.2	-	0.8	4.5	300.9	
	2	39° 41.53'	139° 36.87'	297	1.3	10.1	16.6	5.0	-	5.0	-	-	18.3	1.0	38.2	0.5	-	96.0	
10.24	1	39° 55.27'	139° 33.90'	299	5.5	14.7	22.5	40.0	-	1.6	6.7	-	13.7	0.8	-	0.4	20.0	125.9	
	2	39° 41.59'	139° 37.29'	282	1.6	2.6	2.5	4.0	0.3	2.8	-	-	2.0	5.3	5.1	0.8	-	27.0	
10.26	1	39° 41.41'	139° 37.80'	278	7.0	4.0	2.2	14.0	0.5	2.4	0.9	-	1.2	2.5	-	1.6	5.4	41.7	
	2	39° 38.82'	139° 39.91'	283	10.6	5.8	10.8	10.0	0.7	4.5	0.4	-	3.0	3.0	-	0.3	19.0	68.1	
11.06	1	39° 41.82'	139° 36.79'	286	5.8	1.0	15.0	3.3	-	1.1	-	-	0.7	0.7	8.1	-	-	35.7	
	2	39° 42.09'	139° 36.85'	276	23.2	6.8	13.0	12.7	0.1	1.3	0.2	-	0.9	1.5	7.2	1.1	5.8	73.8	
11.14	1	39° 41.82'	139° 36.88'	285	97.5	5.3	16.1	3.4	-	0.9	-	-	0.5	1.1	4.0	0.7	4.5	134.0	
	2	39° 44.49'	139° 41.78'	138	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	-	-	-	6.0	34.5	
11.28	1	39° 41.69'	139° 38.00'	258	122.0	2.2	4.5	8.0	0.2	0.3	-	-	1.1	0.5	-	1.8	1.5	142.1	
	2	39° 42.45'	139° 37.94'	230	3,398.0	5.5	3.0	15.0	0.2	0.5	0.6	-	-	0.9	-	-	7.0	3,430.7	
11.30	1	39° 42.37'	139° 37.98'	231	400.2	9.0	3.7	50.3	0.2	0.6	-	-	2.5	12.0	-	-	15.0	493.5	

表1 底びき網試験操業結果

調査年月日	操業回数	操業位置			魚種別漁獲量													頭足類	合計	備考
		緯度	経度	水深	ハタハタ	マダラ	スケトウダラ	ホッケ	アカガレイ	ヒレグロ	その他カレイ類	ヒラメ	その他の魚類	スワイガニ	ホッコクアカエビ	その他の甲殻				
12.07	1	39° 42.21'	139° 38.25'	226	1,052.3	19.9	3.3	2.5	-	5.3	2.2	-	2.5	1.2	-	0.6	14.0	1,103.8		
	2	39° 41.37'	139° 39.22'	219	144.5	54.0	6.0	35.0	1.5	14.6	3.2	-	0.6	-	-	-	5.5	264.9		
12.12	1	39° 42.77'	139° 38.09'	218	66.4	18.6	-	12.3	-	0.4	-	-	1.4	-	-	-	21.0	120.1		
	2	39° 41.49'	139° 39.17'	218	381.0	43.0	-	100.0	-	2.0	11.8	-	15.6	-	-	-	49.4	602.8		
12.18	1	39° 55.90'	139° 34.52'	244	134.8	22.8	-	27.0	-	1.0	0.3	-	33.8	0.5	-	-	8.8	229.0		
平成20年	1	39° 41.45'	139° 38.46'	249	3.0	73.5	3.0	42.0	11.3	2.5	2.3	-	14.0	11.6	-	-	14.0	177.2		
	1.11	2	39° 41.97'	139° 37.45'	261	1.0	93.2	12.0	20.1	4.3	3.5	0.8	-	11.5	5.5	0.5	9.5	161.9		
1.21	1	39° 41.88'	139° 37.26'	271	3.7	68.6	2.0	3.2	3.0	5.2	-	-	11.8	7.2	46.5	-	2.2	153.4		
	2	39° 42.57'	139° 37.59'	242	13.4	50.3	7.0	10.0	7.1	1.9	1.1	-	18.9	4.9	-	2.2	10.0	126.8		
1.30	1	39° 42.34'	139° 37.71'	243	7.2	33.1	0.8	10.0	9.1	2.8	0.8	-	9.2	3.3	40.1	-	1.2	117.6		
	2	39° 41.46'	139° 39.14'	223	11.4	39.9	2.0	3.5	7.8	3.4	0.8	-	18.1	3.5	-	0.2	0.2	90.8		
2.18	1	39° 42.82'	139° 40.42'	163	-	-	-	0.5	-	-	0.8	-	47.5	-	-	-	3.1	51.9		
2.19	1	39° 41.99'	139° 37.31'	267	1.0	70.2	1.7	0.9	0.4	4.0	0.3	-	11.5	1.1	20.8	-	-	111.9		
	2	39° 42.61'	139° 37.57'	240	3.3	190.5	0.8	2.1	2.8	8.7	0.3	-	36.9	1.6	8.3	-	-	255.3		
3.12	1	39° 41.86'	139° 37.40'	270	14.3	56.9	5.5	1.9	0.5	10.1	0.8	-	37.0	10.1	-	1.0	-	138.1		
	2	39° 41.95'	139° 37.49'	262	1.5	10.8	3.6	1.0	0.8	3.6	-	-	1.1	1.9	8.3	0.4	-	33.0		
3.17	1	39° 41.53'	139° 37.63'	278	3.8	7.7	10.0	5.3	0.5	18.8	-	-	44.8	14.8	12.4	-	1.5	119.6		
	2	39° 40.27'	139° 39.18'	262	6.4	-	0.2	3.8	0.1	0.9	-	-	0.5	5.8	-	3.5	-	21.2		
3.26	1	39° 39.07'	139° 40.63'	246	3.4	26.0	-	1.3	12.0	10.7	-	-	19.1	22.2	0.2	-	-	94.9		
	2	39° 41.91'	139° 37.60'	261	1.8	11.5	6.8	-	2.2	17.9	0.5	-	13.6	7.9	-	-	-	62.2		
計					6,108.0	1,313.3	1,536.1	1,999.1	108.7	220.9	117.3	2.1	794.5	201.3	247.1	28.4	398.5	13,075.3		



表2 海洋観測結果

調査年月日	時刻	緯度	経度	天候	気温(°C)	気圧(hps)	風向	風速(m/s)	水深(m)	水色	流向	流速(knot)	波浪階級	うねり	項目	表面	-10m	-20m	-30m	-50m	-75m	-100m	-150m	-200m	-250m	-300m
平成19年	4.13	10:13	39° 41.48' 139° 36.19'	c	8.7	1017	ESE	4.3	316	-	NE	0.4	2	1	水温(°C)	10.87	10.63	10.30	10.35	10.48	10.36	10.43	9.23	6.36	3.93	2.03
															塩分	33.93	33.93	33.91	33.94	33.98	33.97	34.02	34.03	34.08	34.07	34.06
															塩素量	18.78	18.78	18.78	18.79	18.81	18.81	18.83	18.84	18.87	18.86	18.86
4.19	12:03	39° 56.00' 139° 33.38'	bc	10.6	1016	S	2.2	337	4	N	0.4	2	1	水温(°C)	11.16	10.84	10.69	10.68	10.72	10.71	10.71	8.92	5.80	3.41	2.32	
														塩分	34.06	33.92	33.92	33.93	33.98	34.03	34.18	34.09	34.07	34.06	34.06	
														塩素量	18.86	18.78	18.78	18.78	18.81	18.84	18.92	18.87	18.86	18.86	18.86	
5.10	10:16	39° 41.09' 139° 36.12'	c	14.2	1004	N	6.7	334	4	NNW	0.3	2	1	水温(°C)	13.27	13.07	12.63	12.21	11.51	11.14	10.87	8.93	6.72	4.06	2.31	
														塩分	34.34	34.12	34.15	34.11	34.13	34.16	34.18	34.12	34.09	34.07	34.07	
														塩素量	19.01	18.89	18.91	18.88	18.90	18.91	18.92	18.89	18.87	18.86	18.86	
5.15	9:36	40° 07.98' 139° 39.11'	c	14.8	1009	S	3.5	118	-	NE	0.6	2	1	水温(°C)	13.42	13.26	13.25	13.12	12.92	12.33	11.98	-	-	-	-	
														塩分	33.21	33.69	33.94	33.98	34.02	34.23	34.20	-	-	-	-	
														塩素量	18.39	18.65	18.79	18.81	18.83	18.95	18.93	-	-	-	-	
5.23	10:21	39° 39.39' 139° 38.48'	bc	15.3	1013	SSW	5.1	319	4	SE	0.3	2	1	水温(°C)	15.01	14.73	13.93	13.82	13.66	12.53	11.90	11.21	9.62	4.80	1.88	
														塩分	34.28	34.28	34.33	34.32	34.31	34.26	34.21	34.18	34.15	34.07	34.07	
														塩素量	18.98	18.98	19.00	19.00	18.99	18.97	18.94	18.92	18.91	18.86	18.86	
6.06	10:15	39° 41.27' 139° 36.71'	c	18.1	1008	SSE	7.9	320	5	W	0.1	2	1	水温(°C)	17.39	17.10	14.32	13.79	13.17	11.55	11.46	10.69	7.42	2.61	1.24	
														塩分	33.35	33.36	33.94	34.13	34.25	34.08	34.14	34.11	34.10	34.06	34.06	
														塩素量	18.47	18.47	18.79	18.90	18.96	18.87	18.90	18.89	18.88	18.86	18.86	
8.24	10:13	39° 41.71' 139° 35.69'	bc	24.3	1018	WNW	3.4	315	4	WSW	0.3	2	1	水温(°C)	26.13	25.36	22.98	21.62	18.98	16.67	15.28	11.38	6.08	3.36	1.63	
														塩分	33.08	33.80	33.97	34.08	34.34	34.46	34.45	34.20	34.09	34.08	34.07	
														塩素量	18.31	18.71	18.81	18.87	19.01	19.08	19.07	18.93	18.87	18.87	18.86	
9.12	10:10	39° 41.67' 139° 35.85'	c	22.8	1011	SE	2.9	313	-	SSW	0.5	-	-	水温(°C)	24.47	24.30	24.21	21.34	17.92	16.53	15.24	9.92	4.80	2.33	1.51	
														塩分	33.74	33.76	33.85	34.13	34.45	34.51	34.46	34.18	34.08	34.07	34.07	
														塩素量	18.68	18.69	18.74	18.89	19.07	19.10	19.08	18.92	18.87	18.86	18.86	
9.20	10:14	39° 41.56' 139° 36.00'	c	25.9	1018	SW	8.0	313	-	E	0.6	-	-	水温(°C)	25.37	25.23	25.18	25.13	22.34	17.46	15.78	11.27	6.65	3.61	1.94	
														塩分	33.53	33.54	33.53	33.57	34.06	34.44	34.47	34.21	34.10	34.07	34.07	
														塩素量	18.56	18.57	18.57	18.59	18.86	19.07	19.08	18.94	18.88	18.86	18.86	
10.10	10:16	39° 39.03' 139° 38.88'	c	18.1	1016	NNW	5.7	316	5	NE	0.3	2	1	水温(°C)	23.42	23.22	23.22	23.21	21.64	16.69	14.64	10.03	5.13	2.46	1.45	
														塩分	33.50	33.52	33.52	33.51	34.10	34.45	34.41	34.18	34.08	34.07	34.07	
														塩素量	18.55	18.56	18.55	18.55	18.88	19.07	19.05	18.93	18.87	18.86	18.86	
10.16	12:53	39° 41.57' 139° 35.94'	c	16.6	1021	WNW	0.3	314	5	WNW	0.1	2	1	水温(°C)	22.03	21.82	21.80	21.86	20.58	16.64	13.34	9.27	4.46	2.08	1.34	
														塩分	33.35	33.64	33.65	33.68	34.17	34.47	34.32	34.15	34.07	34.07	34.07	
														塩素量	18.46	18.63	18.63	18.65	18.92	19.08	19.00	18.91	18.86	18.86	18.86	
10.24	10:16	39° 56.38' 139° 33.08'	c	14.6	1030	WNW	4.1	324	5	NNW	1.5	2	1	水温(°C)	20.48	20.25	20.22	20.06	19.92	16.85	14.60	9.18	3.72	2.16	1.63	
														塩分	33.57	33.84	33.85	33.87	33.89	34.37	34.39	34.16	34.07	34.06	34.07	
														塩素量	18.59	18.73	18.74	18.75	18.76	19.03	19.04	18.91	18.86	18.86	18.86	
10.26	10:09	39° 41.56' 139° 35.89'	c	18.2	1016	E	8.4	315	5	ESE	0.1	2	1	水温(°C)	20.17	19.96	19.96	19.96	18.68	16.29	14.30	10.20	5.09	2.46	1.48	
														塩分	33.57	33.85	33.85	33.85	34.32	34.46	34.38	34.18	34.08	34.06	34.07	
														塩素量	18.58	18.74	18.74	18.74	19.00	19.08	19.04	18.92	18.87	18.86	18.86	
11.06	10:11	39° 41.60' 139° 35.97'	o	15.1	1021	WNW	8.4	313	5	SW	0.3	2	1	水温(°C)	20.02	19.84	19.83	19.84	19.00	15.56	13.18	10.35	4.29	2.19	1.42	
														塩分	33.38	33.69	33.68	33.69	33.93	34.44	34.31	34.18	34.07	34.07	34.07	
														塩素量	18.48	18.65	18.65	18.65	18.78	19.06	19.00	18.92	18.86	18.86	18.86	

表2 海洋観測結果

調査 年月日	時刻	緯度	経度	天候	気温 (°C)	気圧 (hps)	風向	風速 (m/s)	水深 (m)	水色	流向	流速 (knot)	波浪 階級	うねり	項目	表面	-10m	-20m	-30m	-50m	-75m	-100m	-150m	-200m	-250m	-300m
11.14	10:11	39° 41.51'	139° 36.24'	bc	14.6	1020	WSW	5.9	311	5	SSE	0.4	2	1	水温(°C)	18.71	18.52	18.53	18.53	18.52	16.45	14.46	11.22	6.05	2.53	1.61
															塩分	33.82	33.93	33.93	33.93	33.93	34.45	34.38	34.21	34.09	34.07	34.07
															塩素量	18.72	18.78	18.78	18.78	18.78	19.07	19.03	18.94	18.87	18.86	18.86
11.28	10:06	39° 41.39'	139° 36.85'	bc	6.7	1019	NNW	4.4	306	5	W	0.5	4	3	水温(°C)	17.48	17.26	17.26	17.26	17.26	17.27	17.27	13.85	5.26	2.64	1.81
															塩分	33.86	33.93	34.41	33.93	33.93	33.93	33.93	34.64	34.37	34.15	34.11
															塩素量	18.75	18.78	19.05	18.78	18.78	18.78	18.78	19.18	19.03	18.90	18.88
11.30	10:16	39° 41.28'	139° 36.35'	bc	7.5	1021	ENE	2.7	323	5	SE	0.7	2	1	水温(°C)	17.39	17.13	17.13	17.13	17.13	17.14	17.15	13.27	3.85	1.89	1.27
															塩分	33.18	33.92	33.92	33.92	33.92	33.92	33.93	34.32	34.08	34.07	34.07
															塩素量	18.37	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	19.00	18.87	18.86	18.86
12.07	10:13	39° 41.35'	139° 36.63'	bc	7.1	1014	WNW	4.7	314	5	NW	0.4	2	1	水温(°C)	15.90	15.67	15.73	15.72	15.69	15.84	15.52	11.34	6.93	3.01	1.45
															塩分	33.83	33.83	33.84	33.84	33.83	33.87	34.11	34.23	34.12	34.07	34.07
															塩素量	18.73	18.73	18.74	18.73	18.73	18.75	18.88	18.95	18.89	18.86	18.86
12.12	10:12	39° 41.51'	139° 36.23'	c	7.3	1015	NNW	7.1	311	5	NNW	0.1	3	1	水温(°C)	15.65	15.43	15.43	15.43	15.33	15.46	15.06	12.38	5.57	2.19	1.32
															塩分	33.72	33.93	33.93	33.93	33.93	34.12	34.13	34.28	34.08	34.07	34.07
															塩素量	18.67	18.78	18.78	18.78	18.78	18.89	18.90	18.98	18.87	18.86	18.86
12.18	10:31	39° 56.30'	139° 33.60'	c	4.4	1013	NW	5	289	5	NW	0.9	4	3	水温(°C)	14.96	14.74	14.75	14.74	14.68	14.51	14.55	12.41	6.97	2.52	-
															塩分	33.89	33.95	33.95	33.95	34.22	34.00	34.01	34.38	30.98	34.14	-
															塩素量	18.76	18.79	18.79	18.80	18.94	18.82	18.83	19.04	17.15	18.90	-
平成20年																										
1.11	10:14	39° 41.38'	139° 36.16'	c	2.9	1022	E	5.3	320	5	SSE	0.4	3	1	水温(°C)	13.81	13.63	13.63	13.63	13.63	13.60	13.40	12.87	4.38	2.04	1.41
															塩分	33.74	33.95	33.95	33.95	33.95	34.00	34.05	34.10	34.07	34.07	34.07
															塩素量	18.68	18.79	18.79	18.79	18.80	18.82	18.85	18.88	18.86	18.86	18.86
1.21	10:18	39° 41.86'	139° 37.05'	c	-0.3	1024	NNE	5.7	279	5	NW	0.7	4	3	水温(°C)	12.14	11.80	11.79	11.68	11.59	11.57	11.34	6.65	4.03	2.33	-
															塩分	33.93	33.94	33.94	33.93	34.06	34.11	34.18	34.26	34.06	34.06	-
															塩素量	18.79	18.79	18.79	18.79	18.86	18.88	18.93	18.97	18.86	18.86	-
1.30	10:22	39° 41.85'	139° 35.87'	c	2.7	1012	WNW	4.4	311	5	W	0.8	4	3	水温(°C)	10.78	10.53	10.54	10.54	10.54	10.45	10.13	6.41	2.79	1.95	1.54
															塩分	33.56	34.11	34.11	34.11	34.11	34.10	34.14	34.09	34.07	34.07	34.07
															塩素量	18.58	18.88	18.88	18.88	18.88	18.88	18.90	18.87	18.86	18.86	18.86
2.18	10:03	39° 42.81'	139° 40.15'	o	1.6	1028	NNW	11.5	167	5	NNW	0.3	3	1	水温(°C)	9.68	9.36	9.45	9.62	10.20	10.01	9.87	9.36			
															塩分	33.52	33.79	33.82	33.88	34.07	34.07	34.09	34.14			
															塩素量	18.55	18.71	18.72	18.76	18.86	18.86	18.87	18.90			
2.19	10:14	39° 41.58'	139° 35.99'	o	3.5	1024	SW	7.7	314	5	SE	0.1	3	1	水温(°C)	10.03	9.76	9.78	9.79	10.14	9.87	9.83	9.87	7.94	2.78	1.56
															塩分	33.80	33.89	33.89	33.89	34.03	34.03	34.06	34.12	34.11	34.07	34.07
															塩素量	18.71	18.76	18.76	18.76	18.84	18.84	18.86	18.89	18.89	18.86	18.86
3.12	10:12	39° 41.55'	139° 36.04'	c	5.7	1030	NNE	3	316	5	WSW	0.4	2	1	水温(°C)	9.74	9.43	9.43	9.42	9.42	9.43	9.41	8.59	4.89	2.59	1.44
															塩分	34.16	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10	34.15	34.12	34.08	34.07	34.07
															塩素量	18.91	18.88	18.88	18.88	18.88	18.88	18.91	18.89	18.87	18.86	18.86
3.17	10:16	39° 41.39'	139° 36.73'	c	7.5	1018	WSW	6.7	310	5	SW	0.2	3	1	水温(°C)	9.83	9.60	9.60	9.60	9.60	9.58	9.58	9.10	5.63	2.97	1.50
															塩分	34.08	34.11	34.11	34.11	34.11	34.11	34.11	34.15	34.07	34.08	34.07
															塩素量	18.87	18.88	18.88	18.88	18.88	18.88	18.89	18.90	18.86	18.87	18.86
3.26	10:16	39° 41.55'	139° 36.15'	c	7.4	1010	S	1	316	5	NW	0.5	3	1	水温(°C)	9.79	9.67	9.61	9.49	9.19	8.95	9.35	7.39	3.56	1.90	1.38
															塩分	33.22	33.74	34.07	34.14	34.14	34.14	34.15	34.14	34.07	34.07	34.07
															塩素量	18.39	18.68	18.86	18.90	18.90	18.90	18.91	18.90	18.86	18.86	18.86

表3 マダラの食害状況

採捕月日	採捕重量		標本魚				ハタハタ捕食魚				胃内容物		
	A (kg)	重量(kg) B	採本率 B/A	尾数 C	全長 (mm)	体重 (g)	尾数 D	捕食率 D/C	全長 (mm)	体重 (g)	ハタハタ(計尾)	全重量(g)	その他
2007/5/15	16.1	7.1	0.44	4	650-882	595-5200	0	-	-	-	-	-	-
2007/6/6	19.8	6.2	0.31	2	680-710	2910-3320	0	-	-	-	-	-	-
2007/8/24	19.3	7.5	0.39	5	439-653	630-2700	1	0.20	626	2,400	1	29	スワイガニ
2007/9/12	53.0	16.6	0.31	8	518-712	1250-3540	0	-	-	-	-	-	-
2007/11/28	7.7	5.0	0.65	4	333-666	378-3210	1	0.25	552	921	3	67	-
2007/11/30	9.0	5.0	0.56	9	310-512	275-1216	4	0.44	335-430	345-813	7(4,1,1,1)	17-67	-
2007/12/7	74.0	9.0	0.12	12	356-564	355-1950	5	0.42	394-564	510-1,950	7(1,3,1,1,1)	8-95	-
2007/12/12	60.6	3.1	0.05	6	303-406	286-754	3	0.50	322-385	349-647	7(3,2,2)	28-73	クロザユビ1
2007/12/18	19.8	5.9	0.30	5	350-686	410-3350	3	0.60	350-452	410-1,020	4(2,1,1)	7-78	魚類、甲殻類
2008/1/21	118.9	81.0	0.68	22	595-848	2310-7510	2	0.09	668-718	2,990-3,920	2(1,1)	27-93	魚類、甲殻類
2008/2/19	260.7	221.5	0.85	52	301-872	200-9500	0	-	-	-	-	-	-
2008/3/17	7.7	7.2	0.94	7	252-680	200-3020	0	-	-	-	-	-	-
計	666.6	375.1	0.56	136	252-882	200-9500	19	0.14	322-718	345-3,920	31	7-95	

# 水産資源変動要因調査（底魚魚類稚魚調査）

杉 下 重 雄

## 【目 的】

水産資源の変動を説明するには、対象種の移動経路・分布水深帯や産卵量・稚魚発生量を把握することが必要となる。このため、ハタハタを主体に、トロール調査及び卵塊調査を実施し、これらを把握することを目的とした。

## 【方 法】

### 1 トロール調査

平成19年4月9日から8月29日まで、秋田県沖の水深8m～350m地点で25航海88曳網の調査を実施した。船舶は、水深8m～60mでは民間船（4.7トン、6航海18曳網）を、水深40～350mでは第二千丸（18トン、19航海70曳網）を使用した。漁具は開口板付き曳網で、水深、底質、稚魚のサイズを考慮し、袋網目合が220、95、60径の3種類を用いた。

採集された魚類及び重要甲殻類は、種を同定後、尾数を計数し、最長及び最大全長（ハタハタ、マダラ、スケトウダラは体長、マダイ、チダイは尾叉長、甲殻類は甲幅）を測定した。また、魚種ごとに曳網別入網個体数が最も多かったときの水深と水温を最多出現水深及び水温とした。

### 2 ハタハタ産卵量調査

平成20年1月8日～29日にかけて、県内の主要産卵場（19定点）を、ラインセクト法（2×50m、計数はスキューバ潜水）により調査した。

## 【結果及び考察】

### 1 トロール調査

平成19年は男鹿半島北部海域の発生群を主体に調査を実施するとともに、18年に引き続き深所での調査に重点をおいた。水深帯別曳網回数は表1のとおりである。

採集された魚類及び甲殻類は95種97分類群であった（表2）。魚種別採集尾数（上位10種）は、ハタハタが全体の21.9%と最も多く、次いでコモチジャコ12.6%、ヤナギムシガレイ6.1%、マダラ5.5%、キンカジカ5.3%、ノロゲンゲ5.2%、ヒレグロ4.4%、メバル4.3%、タマガンゾウビラメ3.4%、ズワイガニ2.2%であった。

漁船を用船して実施した北浦沖水深20m～60mの調査による1操業当たりのハタハタ稚魚の採集尾数を図1に示した。平成19年は6尾/操業で8年以降最多であった18年の1,096尾/操業の0.5%で10年の8尾/操業を下回り最少となった。男鹿半島北部沿岸においては、19年1月

に実施したハタハタ卵塊調査における八斗崎での卵塊密度の低下や船上からの確認による海藻密度の低下<sup>1)</sup>、また、同年3月に実施した水産資源保護対策事業（漁場保全対策推進事業）における北浦地先の藻場調査結果において、海藻被度の低下<sup>2)</sup>などの調査結果が示されている。これらのことから、採集尾数の減少は男鹿半島北部沿岸でのハタハタ産卵場となる藻場の変化が影響したことが推定される。なお、この変化は19年1月の低気圧による高波により海藻が流失したことが原因とされているが、その後の調査では当該海域の藻場が回復傾向にあることが確認されていることから、その影響は長期化しないものと考えられる。

次に平成15年以降の水深別のハタハタ稚魚の密度の推移を表3、図2に示した。年により深所へ以降する際の密度の低下（生残率）の程度が異なるが、特に20～60m帯から80～160m帯へ移動する間の生残率の年変動が大きい。19年発生群は前述のとおり発生量が少なかったと推定されるとともに、その後の生息密度の推移からも資源豊度は16,17年発生群と同程度で低い水準と考えられる。

### 2 ハタハタ産卵量調査

卵塊調査結果を表4に示した。県北部、県南部地区ではほぼ半年並みであった。北浦地区では相川、八斗崎1、湯の尻では高密度であったが、八斗崎2・5、野村では低下した。戸賀地区では前年と比べ低下したものの、高密度であった。船川地区ではすべての地点で上昇し、備蓄2・金川1では平成7年以降最高値であった。

## 【参考文献】

- 1), 2) 秋田県農林水産技術センター水産振興センター、平成18年度事業報告書。

表1 水深帯別曳網回数

水深帯(m)	9年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年	18年	19年
5-49	27	33	34	49	39	22	29	21	30	18	19
50-99	14	6	15	22	11	26	53	30	27	22	17
100-149				4	21	38	24	30	24	20	12
150-199					15	7	1	1	4	1	2
200-249						3	7	11	13	5	3
250-299						38	12	6	6	15	8
300-349							13	6	7	15	21
350-399							9	3		10	6
総曳網数	41	39	49	75	86	134	148	108	111	106	88

(尾/操業；対数値)

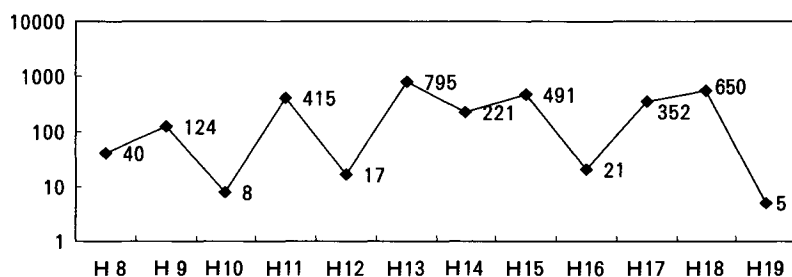


図1 北浦沖におけるハタハタ稚魚のCPUEの推移

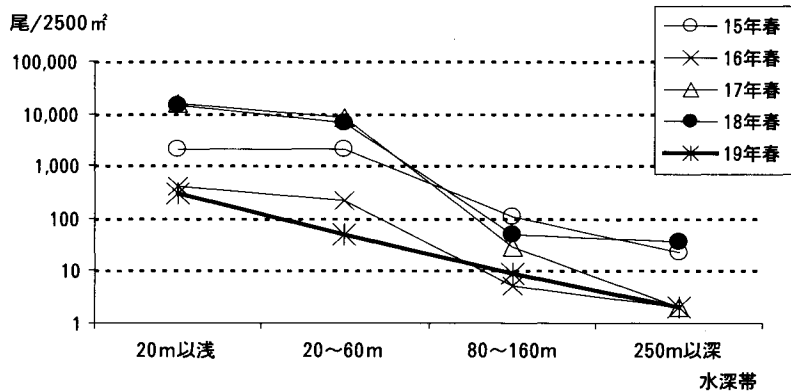


図2 年別水深帯別ハタハタ稚魚密度

表3 年別水深帯別稚魚密度

水深帯	15年生	16年生	17年生	18年生	19年生
20m以浅	2098	412	14995	13921	285
20~60m	2038	210	8558	6713	50
80~160m	106	5	29	48	9
250m以深	23	2	2	36	2

尾/2500m<sup>2</sup>

表2 採集された魚類及び重要甲殻類

魚種 No.	標準和名	測定	最小-最大 (mm)	出現水深帯 (m)	最深出現 水深(m)	出現水深帯 (°C)	最多出現 水温(°C)	場所 調査船	北浦		北浦		北浦		北浦		北浦		北浦		北浦	
									4/24	4/10	4/16	4/10	4/16	4/10	4/16	4/18	4/18	4/16	4/10	4/16	4/18	4/18
1	コモンカスベ	TL	146-420	40-75	40	9.5-13.5	10	23														
2	キンアサチヨ	TL	306	40	80	10.1		2														
3	ニギス	TL	45-66	80	215	12.6-13.0	12.6	3														
4	キエウリエン	TL	36-46	215-300	215	1.8-9.7	9.7	10														
5	メダカ	BL	26.0-200	20-300	60	1.4-13.1	12	327														
6	スゲトウダラ	BL	12.4-540	8-300	20	1.3-12.0	10.1	50														
7	シオノイタクウオ	TL	84-245	75-140	80-100	10.8-13.3	12.0-13.1	20														
8	シオノイタクウオ	TL	64-550	40-215	60-140	9.5-13.1	9.5-12.9	20														
9	マトウダ	TL	107-178	80	80	12.3-12.6	12.6	3														
10	ヨウジウオ	TL	85-188	8-20	20	10.1-10.8	10.1	3														
11	ハツメ	TL	42-167	140-300	250	1.4-11.5	3.2	27														
12	ウスメバル	TL	127	200	200	8.3	8.3	1														
13	ウスメバル	TL	11-26	8-20	20	9.6-10.7	9.9	258														
14	アホコゼ	TL	25-52	20-80	60	9.9-12.7	9.9	5														
15	アホコゼ	TL	31	20	20	10.1	10.1	1														
16	ホウボウ	TL	82-116	20-40	20	9.9-10.0		2														
17	ソコナガシラ	TL	103-161	60-30	60	13.0-13.7	13.5	11														
18	オノカナガシラ	TL	107-190	40-60	60	9.5-11.7	9.9	10														
19	カナガシラ	TL	85-160	40-100	75	10.1-13.3	13.3	40														
20	メゴチ	TL	165-215	60	60	9.9-13.5	9.9	3														
21	ヘッケ	TL	131-365	140-300	200	1.4-11.3	8.6	12														
22	アテナメ	TL	66-180	20-60	100	9.5-10.1		2														
23	アテナメ	TL	26-183	20-200	100	8.3-13.0	11.7	83														
24	アテナメ	TL	52-73	90-100	100	11.7-12.7	11.7	7														
25	オホカシラ	TL	44-79	300-350	300-350	1.3-1.9	1.3-1.9	7														
26	ノドコロオキカシラ	TL	59-82	275-350	300	1.2-1.9	1.9	7														
27	オホカシラ	TL	50-106	40-200	100	8.6-13.7	11.7	318														
28	オホカシラ	TL	49-74	215-250	215	2.2-9.7	9.7	29														
29	ニジカシラ	TL	64-233	60-200	100	8.6-13.1	11.7	71														
30	アサヒアハゼ	TL	21-31	8-20	8	9.9-10.1	9.9	4														
31	アサヒアハゼ	TL	11-29	20	20	9.9-10.0	9.9	14														
32	ガンゴ	TL	152-155	250-300	20	1.4-4.2		2														
33	ウラナイカジカ	TL	64	215	200	8.3-11.5	8.3-8.6	1														
34	ウラナイカジカ	TL	180-276	140-200	200	9.6-13.1		9														
35	クサウオ	TL	26-227	8-100	60	9.9-13.1		5														
36	クサウオ	TL	96-138	20-140	60	9.9-13.1		5														
37	ヒクニン	TL	120-131	40-200	300	8.3-11.4		3														
38	アバチヤン	TL	75-114	200-350	300	1.4-9.7	1.7	13														
39	アカムツグイ	TL	54	100	100	12.2		1														
40	シロツグイ	TL	45-91	60-100	60-80	10.3-13.1	10.3-13.0	10														
41	シロツグイ	TL	74-153	20-60	60	9.5-10.1		8														
42	マアジ	TL	84-134	60	60	9.5-11.3	9.5	4														
43	マアジ	FL	34-155	40-80	60	9.5-13.3	9.5	26														
44	チダ	FL	33-84	20-75	40	9.9-13.3	9.9	46														
45	キダ	TL	161	80	80	12.6		4														
46	スミツキアカタチ	TL	304	140	300	11.4		1														
47	アサヒアハゼ	TL	82-320	300-350	300	1.3-2.7	1.9	72														
48	アサヒアハゼ	TL	85-434	275-350	275-300	1.4-1.9	1.9	7														
49	ササヒアハゼ	TL	67-127	250-850	140	1.2-3.0		5														
50	ササヒアハゼ	TL	95-148	100-150	140	10.4-12.6	11.4	92														
51	アサヒアハゼ	TL	113-142	270-300	300	1.4-1.9		5														
52	アサヒアハゼ	TL	64-141	300-350	300	1.1-1.7	1.5	14														
53	アサヒアハゼ	TL	72-301	250-350	300	1.0-2.7	1.6	309														
54	アサヒアハゼ	TL	156-184	300	300	1.7		3														
55	チガフカ	TL	455	230	250	3.0		1														
56	メダマキ	TL	56-163	200-300	250	1.4-9.7	3.2	26														
57	ウチキガシ	TL	115-320	100-180	140	11.1-12.9	11.4	76														
58	ハタハタ	BL	36-271	8-60	8-40	9.6-11.3	9.6-10.0	13														
59	ハタハタ	BL	13-97	8-350	8	1.4-13.0	9.6	1300														
60	シシメコ	TL	101	80	80	13.0		1														
61	シシメコ	TL	218	60	60	13.7		1														
62	アサヒアハゼ	TL	99-158	100	100	12.6-12.9		2														
63	ウラナイカジカ	TL	14-100	8-60	8	9.9-12.0	9.9	6														
64	イカナゴ	TL	47	8	8	9.6		1														
65	メダマキ	TL	26-199	8-140	40-80	9.5-13.7	9.9-13.0	394														
66	メダマキ	TL	40-54	8-20	20	9.6-11.3	9.9	34														
67	メダマキ	TL	40-54	20-40	40	9.9-10.1	9.9	28														
68	コモチヤコ	TL	35-83	20-140	60	9.5-13.3	9.9	748														
69	アサヒアハゼ	TL	115-169	80	80	13.0-13.1	13.0	3														
70	ニシキハゼ	TL	52	20	20	11.2		1														
71	ニシキハゼ	TL	25-43	20	20	10.1		17														
72	ヒラメ	TL	44	20	20	9.9		1														
73	ヒラメ	TL	171-371	40-60	60	9.5-13.5	9.5	15														
74	アラメガレイ	TL	34-84	8-20	20	9.9-11.3	9.9	96														
75	アラメガレイ	TL	52-161	20-100	60	9.5-13.7	12.0	201														
76	メダマキ	TL	155-204	60-100	60	12.6-13.7	13.5	4														
77	メダマキ	TL	145-252	90-100	100	11.7-12.7		3														
78	メダマキ	TL	78-289	12-140	100	9.9-13.7	11.7	60														
79	メダマキ	TL	267-419	300-350	350	1.0-1.7	1.0	7														
80	メダマキ	TL	78-194	140	300	10.4-11.5		5														
81	メダマキ	TL	122	75	300	1.6-11.1	1.9	34														
82	メダマキ	TL	104-335	40-200	100	8.6-13.7	12.2	363														
83	メダマキ	TL	46-357	80-350	300	1.2-13.1	1.8	264														
84	メダマキ	TL	259	20	20	9.9		1														
85	メダマキ	TL	99-259	150-180	60	11.1-11.4		2														
86	メダマキ	TL	56-281	60-140	60	9.5-13.7	11.3	43														
87	メダマキ	TL	107-30																			









表4 ハタハタ卵塊密度(個/m<sup>2</sup>)の推移

地区	定 点	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年	18年	19年	20年
岩 館	St. 1						26.9	27.0	11.9	173.8	14.7	75.6	14.9	7.2	2.3
	St. 2	9.7	1.2	7.6	7.6	1.5	12.6	4.1	21.1	231.8	39.4	41.3		27.5	86.9
	小入川増殖場								17.5	30.3	13.9				
八 森	St. 1(雄島)	0.0	0.0	0.4	0.7	0.0	0.3	0.0	0.1	8.2	0.0				
	St. 2(二ッ森)	1.7	0.2	1.3			0.1	0.1	0.8	12.9	0.5	36.7	20.4	3.7	1.0
	St. 3(漁協脇)				27.4	39.7	15.7	3.2	25.9	116.8	25.3	23.0	97.9	67.8	57.7
	St. 4(滝ノ間)								53.2	192.8	112.8				
能 代	St. 1(南防波堤)		0.0	0.5		0.0	0.0								
	St. 2(発電所取水口)		0.0	3.5	0.0	0.0	12.3	0.0							
	St. 4(北防波堤)		0.0	0.9	6.0	0.0	6.6	0.0							
北 浦	相川St. 1	1.5	0.6	2.0	10.2	2.2		1.6	0.2	91.9	0.0				
	相川St. 2	2.1	0.6	1.7	6.6	4.4	5.5	2.4	0.1	9.7	25.4	2.2	3.2	2.8	7.6
	相川St. 3		1.8												
	相川St. 4		2.3												
	八斗崎St. 1(0.5m)	1.0	1.4	2.0	0.6	5.3	0.1	8.6	0.0	19.7	9.9	16.7	2.9	4.5	9.6
	八斗崎St. 2(1.5~2m)	0.1	0.6	3.1	6.3	3.9	1.7	1.1	0.2	12.6	70.1	13.3	0.5	0.7	0.1
	八斗崎St. 3(2m)								7.7						
	八斗崎St. 4(3m)								17.2	57.2		41.1			
	八斗崎St. 5(4m)								13.0		87.7		8.2	4.2	0.0
	八斗崎St. 6(6.5m)									21.6					
野 村		0.0	0.5	0.0	0.0	1.8	1.6	5.9	0.0	2.1	11.3	7.2	13.6	10.7	0.9
湯の尻	St. 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.9	16.3	1.8	2.1	6.1	2.6
	St. 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.5	8.9	4.5	26.2	20.6	10.0	2.9	7.9
戸 賀	St. 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.8	6.6	0.1	26.8	17.4
	St. 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	49.9	24.4	3.2	258.7	67.7
	St. 3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.4	5.3	1.4	8.6	3.8	32.6
台 島	St. 1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	0.0		11.6	0.6	0.0		
	St. 2							0.5							
女 川	St. 1							4.8							
	St. 2							2.3							
船 川	備蓄St. 1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	1.4						
	備蓄St. 2						1.2	120.0	56.5	3.0	17.7	62.5	61.6	46.6	263.3
	金川St. 1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0		0.5	0.1	0.0	2.0	4.5
	金川St. 2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0		16.8	1.7	0.0	3.2	8.1
平 沢	St. 1	2.2	0.1	0.3	0.0	9.0	1.7	3.6	19.1	7.6	68.9		6.5	4.5	4.8
	St. 2(鈴分港)	0.5	1.5	1.1	9.0	10.4	16.8	44.0	30.6	34.9	69.8	210.4	51.5	102.5	37.5
									13.3						
金 浦	St. 1	0.8		1.1	4.3	0.0	0.0	60.0	0.6						
	St. 2(飛分港沖側防波堤)						8.0	57.0	1.3						
象 潟	St. 1(小澗分港)						21.2	1.5	0.0						
	St. 2				27.0										

# 我が国周辺水域資源調査

川本 範治・池端 正好・奥山 忍・秋山 博

## 【目的】

我が国周辺水域における水産資源の回復とその持続的利用の科学的基礎となる資源評価を実施するための基礎資料を収集する。

## 【方法】

### 1 調査期間

平成19年4月～20年3月

### 2 調査項目

#### (1) 生物情報収集調査

マイワシ、マサバ、ウマヅラハギ、ブリ、マダイ、マダラ、スケトウダラ、ニギス、ハタハタ、ホッケ、ヒラメ、マガレイ、アカガレイ、ズワイガニ、ベニズワイガニ、スルメイカ、ヤリイカ、ホッコクアカエビの18魚種について月別漁業種類別の漁獲量を調査した。

#### (2) 漁場一斉調査

漁業調査指導船千秋丸（187トン、D1500ps）により、スルメイカ漁場一斉調査（図1）を実施した。

#### (3) 沖合海域海洋観測等調査

4～6月、10～11月及び3月の6回、調査船千秋丸及び第二千秋丸（18トン、D620ps）により、図2に示す定線で海洋観測と卵稚仔の採集を行った。卵稚仔の分析はマリノリサーチ株式会社に送付した。

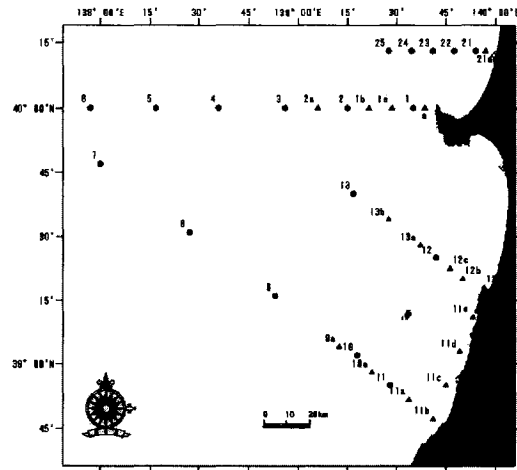


図2 沖合海域海洋観測等調査定点（稚沿ニ－10線）

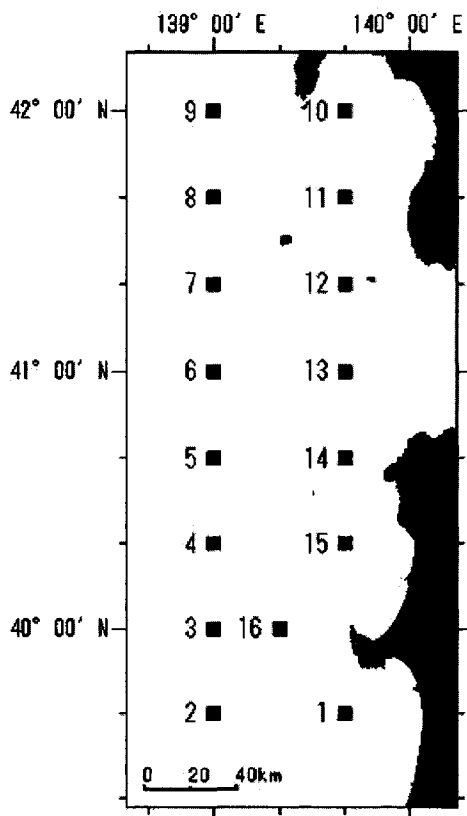


図1 スルメイカ漁場一斉調査定点

## 【結果及び考察】

### 1 生物情報収集調査

魚種別・月別・漁業種類別漁獲量を取りまとめ日本海区水産研究所に報告した。

対象魚種の月別漁獲量は表1のとおりである。

### 2 漁場一斉調査

スルメイカについては、図1に示した調査定点で海洋観測・釣獲試験及び標識放流を実施した。調査結果は表2のとおりであり、資源評価に係るネットワークデータベースシステム（FRESCO）に入力、報告した。

### 3 沖合海域海洋観測等調査

海洋観測結果、卵稚仔査定結果はFRESCOに登録し、報告した。

表1 魚種別漁業種類別月別漁獲量 (kg)

マイワシ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	—	—	—	28.3	18.0	25.0	—	—	—	—	—	—
大型定置	—	1.5	—	19.1	91.7	37.2	—	20.0	9.0	0.7	5.7	—
小型定置	1.5	10.6	4.6	175.0	80.8	0.4	—	23.5	5.2	1.7	28.4	4.4
刺網	—	—	—	69.7	15.2	13.1	—	—	—	—	—	—
釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
延縄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

サバ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	—	—	—	—	—	—	—	—	12.0	—	—	—
大型定置	5.7	1.5	142.1	1,352.2	1,021.6	4,105.7	390.7	843.3	4,180.8	6,953.7	2,202.5	377.4
小型定置	321.5	—	169.3	743.6	893.7	1,115.7	632.1	472.4	1,507.3	1,571.1	844.1	404.1
刺網	—	—	708.0	2,554.8	122.3	1.7	—	10.9	167.6	0.9	—	2.7
釣り	—	—	—	—	—	3.8	16.6	99.2	248.0	205.4	277.2	25.5
延縄	—	—	—	—	—	—	18.2	36.6	575.2	2,948.7	1,248.6	279.5
その他	—	—	—	—	—	—	11.0	88.5	47.2	52.7	34.8	5.0
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ブリ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
大型定置	289.4	89.8	0.9	5.0	25,762.4	33,713.9	23,575.5	14,325.3	5,386.4	5,393.0	7,295.7	5,114.1
小型定置	17.1	2.0	0.5	8.4	28,435.6	38,458.2	11,105.7	6,648.5	7,982.3	7,866.7	5,380.3	680.5
刺網	—	—	—	—	103.4	66.9	36.8	5.5	7.2	31.3	38.2	7.1
釣り	—	1.7	—	—	340.1	1,081.8	4,126.4	1,847.4	2,446.0	2,899.1	1,985.5	754.2
延縄	—	—	—	—	25.8	—	28.9	252.3	267.9	383.6	200.4	38.4
その他	—	—	—	—	112.0	31.2	186.3	47.0	26.7	30.8	60.1	3.0
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

カワハギ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	47.4	29.7	110.5	57.2	75.1	3.0	—	—	313.4	166.6	42.8	1,490.5
大型定置	994.7	20.6	24.6	1,402.2	10,521.9	2,067.3	1,551.9	839.7	579.4	672.1	1,638.0	1,272.1
小型定置	2,293.5	420.3	144.5	434.0	6,722.6	2,130.3	1,021.7	471.3	243.4	404.2	814.5	222.2
刺網	290.3	137.6	39.0	180.5	947.0	591.2	200.8	113.1	289.1	525.0	1,773.5	468.4
釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
延縄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	—	—	—	—	0.2	70.7	152.6	36.9	9.0	62.8	19.0	12.9
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

マダイ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	47.6	182.9	38.3	410.1	6,398.7	1,749.6	—	—	3,871.4	4,856.7	1,567.6	7,970.0
大型定置	968.2	21.6	—	2,706.7	26,768.4	2,813.2	4,614.1	3,081.9	3,445.3	2,889.6	7,472.7	1,401.3
小型定置	1,233.3	6.2	—	289.7	9,859.4	2,899.5	3,770.6	1,504.4	1,082.1	1,850.1	1,426.8	231.5
刺網	92.9	48.3	114.7	493.8	1,579.4	997.8	1,024.3	345.2	506.6	1,882.3	1,283.9	298.0
釣り	4.6	24.5	17.3	45.4	29.9	201.9	1,243.3	70.4	432.6	447.0	78.1	5.0
延縄	54.8	—	—	—	29.1	528.4	5,907.6	8,706.9	6,133.5	9,451.4	3,099.6	395.2
その他	0.5	—	—	7.0	98.6	6,765.2	12,062.9	12,874.8	9,434.4	7,753.1	4,029.2	695.0
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

マダラ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	353,564.7	228,182.4	71,034.9	16,869.3	21,892.8	10,663.1	—	—	1,261.7	7,189.3	2,223.6	19,903.6
大型定置	793.3	24,297.0	7,047.4	757.7	102.7	—	—	—	—	—	—	8.1
小型定置	65.3	6,387.8	4,695.3	840.1	34.9	—	—	—	—	—	—	—
刺網	14,174.0	32,742.6	9,481.6	680.3	53.1	100.4	—	—	—	—	—	30.4
釣り	570.4	—	61.8	—	96.0	350.3	301.8	9.1	241.7	840.0	692.1	65.5
延縄	48,321.7	9,355.6	12,885.0	6,305.8	162.1	38.3	16.9	—	12,465.6	27,549.1	13,217.5	27,987.6
その他	122.0	—	—	57.0	—	—	—	2.2	—	169.1	—	43.3
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

スケトウダラ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	20,319.0	5,072.0	36,133.0	79,578.0	80,993.0	22,160.0	—	—	11,615.0	151,530.2	70,300.0	51,477.7
大型定置	—	—	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小型定置	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
刺網	—	246.0	25.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
釣り	—	—	—	—	—	—	46.0	15.0	—	100.0	—	—
延縄	547.4	95.5	138.5	291.5	—	—	21.9	—	3,123.4	6,109.2	3,882.9	2,187.6
その他	—	228.0	—	44.0	110.0	88.0	—	528.0	736.0	154.0	22.0	—
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ニギス	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	557.1	2,271.3	1,105.2	60.5	860.8	3,099.7	—	—	9,635.4	7,154.4	3,415.9	1,242.2
大型定置	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小型定置	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
刺網	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
延縄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	12.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.0
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ハタハタ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	21,221.3	2,561.7	9,147.8	4,956.5	999.2	371.6	—	—	60.6	3,301.6	315,918.1	484,392.9
大型定置	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小型定置	5,165.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41,562.3	648,969.1
刺網	2,141.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	928.7	69,448.1
釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
延縄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	636.0	82.0
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ホッケ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	6,937.9	2,342.0	4,989.0	17,190.5	98,473.1	223,679.5	—	—	15,161.5	26,487.3	17,627.0	3,146.0
大型定置	3,294.3	5,278.3	12,210.5	1,902.9	2,638.4	410.2	—	—	—	—	—	24.5
小型定置	2,650.8	6,370.0	11,184.9	5,661.5	8,163.8	488.9	—	—	—	—	—	19.2
刺網	24.0	1,308.0	1,426.5	2,967.7	1,832.2	1,069.0	—	10.0	—	—	—	—
釣り	24.0	44.0	72.5	850.2	1,865.9	1,949.5	418.7	16.0	—	—	20.0	—
延縄	55.0	250.4	282.7	1,675.5	817.3	316.0	171.0	—	183.5	496.4	311.0	59.7
その他	—	—	—	—	22.0	352.0	—	—	386.0	—	—	—
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ヒラメ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	2,928.3	6,749.3	10,743.8	10,243.6	7,382.4	6,840.5	—	—	19,701.0	6,714.8	949.6	9,172.3
大型定置	527.6	133.0	195.8	547.3	2,106.7	2,927.7	1,703.7	1,020.7	1,035.8	1,287.5	1,765.3	269.2
小型定置	1,649.5	564.8	1,241.2	5,529.1	7,022.1	9,620.3	5,756.0	3,565.3	2,000.0	4,557.9	4,928.5	794.8
刺網	1,059.2	2,983.9	2,644.6	12,166.0	14,976.2	17,137.1	3,354.0	2,142.3	2,158.2	4,342.8	2,784.0	680.9
釣り	27.0	57.0	31.7	12.4	78.0	612.9	122.8	82.4	139.2	216.7	172.3	130.2
延縄	4.3	17.5	—	—	0.5	6.4	14.7	11.5	1.4	26.5	21.5	10.6
その他	—	4.2	9.0	30.9	8.0	141.5	133.6	44.8	9.0	45.1	24.3	20.1
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

マガレイ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	443.8	165.5	407.1	878.6	1,854.2	6,001.7	—	—	11,822.3	9,999.4	3,769.4	1,873.1
大型定置	2.0	34.8	19.7	—	1.5	—	—	—	—	—	—	—
小型定置	95.9	1,056.8	304.8	17.4	1.1	0.7	—	—	—	—	—	—
刺網	1,817.7	10,261.9	9,342.4	3,509.5	1,075.9	4,493.6	4,292.3	379.8	6.5	—	—	2.0
釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
延縄	—	2.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	—	—	13.0	133.1	6.4	—	—	—	—	—	—	—
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

アカガレイ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	1,694.1	1,490.0	989.0	836.7	680.4	2,386.0	—	—	536.0	803.1	639.3	395.6
大型定置	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小型定置	—	—	—	25.0	—	—	—	0.7	—	—	—	—
刺網	12.8	1,756.9	4,253.0	4,174.9	19.9	35.0	—	—	—	—	—	—
釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
延縄	128.9	—	—	—	—	—	—	—	16.5	93.8	46.3	21.1
その他	—	—	—	3.8	5.5	5.0	—	2.0	9.0	1.2	—	1.5
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ズワイガニ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	6,965.3	5,288.3	2,019.1	3,239.1	287.9	1.0	—	—	—	965.4	469.1	1,038.5
大型定置	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小型定置	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
刺網	—	102.0	224.8	232.3	—	—	—	—	—	—	—	—
釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
延縄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	2,690.7	1,639.4	—	—	—	—	—	—	—	—	90.3	2,139.1
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ベニズワイガニ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
大型定置	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小型定置	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
刺網	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
延縄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	—	—	37,564.0	78,469.0	52,530.0	93,997.0	85,115.0	56,295.0	45,515.0	72,740.0	51,275.0	40,278.2
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

スルメイカ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	51.0	106.0	330.2	815.2	8,243.6	1,192.3	—	—	2,431.1	3,715.5	3,754.8	2,804.2
大型定置	213.0	—	—	—	40.0	14.7	0.8	2.7	—	—	—	243.4
小型定置	—	—	—	—	—	3.0	—	—	—	—	—	7.0
刺網	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
釣り	10,470.0	—	—	—	4,525.0	14,825.0	24,040.0	335.0	460.0	241.5	135.0	2,275.0
延縄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.0	—	—
その他	—	—	—	—	335.0	400.0	476.0	—	—	—	—	16.0
外来イカ釣り	7,405.0	—	—	—	188,375.0	212,195.0	16,880.0	—	—	—	—	—

ヤリイカ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	3,029.3	3,085.6	2,278.2	1,102.4	7.8	—	—	—	24,496.0	35,059.0	16,957.1	7,886.5
大型定置	1,635.7	655.8	737.3	176.8	8.2	0.6	—	—	—	—	—	187.5
小型定置	1,652.8	1,299.0	626.8	250.6	55.4	—	—	—	4.7	—	0.4	77.3
刺網	5.5	1.0	8.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
釣り	421.6	106.6	5.7	—	—	—	—	—	—	—	—	50.2
延縄	7.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	4.4	3.6	—	—	—	—	—	—	21.0	—	—	10.7
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ホッコクアカエビ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
底びき	27,337.5	16,180.6	11,288.4	25,012.7	21,368.7	13,935.9	—	—	761.4	17,958.4	10,433.6	2,494.7
大型定置	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小型定置	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
刺網	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
延縄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	18.0	—	549.5	438.8	761.1	6,290.9	19,599.9	12,945.7	1,201.5	897.4	869.2	—
外来イカ釣り	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表2 スルメイカ釣獲試験記録

調査機関 秋田県水産振興センター  
調査船 千秋丸  
調査員

調査点	1	2	3	4	5
操業開始	月 6 日 19	月 6 日 20	月 6 日 21	月 6 日 22	月 6 日 23
時刻	17.58	18.13	18.10	19.07	18.10
操業終了	月 6 日 6	月 6 日 6	月 6 日 6	月 6 日 6	月 6 日 6
時刻	17.58	18.13	18.10	19.07	18.10
開始位置	北緯 (度) 39 東経 (分) 39	北緯 (度) 40.00 東経 (分) 39.00	北緯 (度) 41 東経 (分) 39	北緯 (度) 41 東経 (分) 39	北緯 (度) 41 東経 (分) 39
終了位置	北緯 (度) 39 東経 (分) 58	北緯 (度) 4.00 東経 (分) 139.00	北緯 (度) 41 東経 (分) 138	北緯 (度) 41 東経 (分) 139	北緯 (度) 41 東経 (分) 139
操業時間	0	6.00	59	40	40
約機台数	8.30	8.25	8.33	8.23	8.40
操業水深 (最大水深m)	w-9	w-9	w-9	w-9	w-9
漁獲個体数	4755	1169	887	779	1090
C P U E	15.42	15.74	11.88	10.52	14.42
水温	0m 18.5 10m 17.30 20m 15.39 30m 11.34 50m 11.39 75m 10.48 100m 9.91 150m 8.84 200m 7.23 300m 2.61	0m 16.2 10m 15.99 20m 11.10 30m 6.36 50m 3.68 75m 2.96 100m 2.34 150m 1.61 200m 1.15 300m 0.80	0m 17.5 10m 16.70 20m 15.23 30m 11.80 50m 9.89 75m 6.86 100m 8.85 150m 6.95 200m 4.04 300m 1.53	0m 16.3 10m 15.76 20m 11.62 30m 10.28 50m 8.77 75m 6.86 100m 5.56 150m 3.98 200m 2.89 300m 1.51	0m 19.3 10m 18.75 20m 13.37 30m 11.52 50m 10.84 75m 9.98 100m 9.45 150m 7.63 200m 4.33 300m 1.51
塩分	0m 33.36 10m 33.99 20m 34.05 30m 34.10 50m 34.40 75m 34.32 100m 34.27 150m 34.21 200m 34.16 300m 34.07	0m 33.90 10m 33.89 20m 33.85 30m 33.94 50m 34.04 75m 34.08 100m 34.07 150m 34.07 200m 34.06 300m 34.06	0m 33.93 10m 33.90 20m 34.05 30m 34.04 50m 34.20 75m 34.25 100m 34.22 150m 34.15 200m 34.10 300m 34.07	0m 33.93 10m 33.92 20m 34.23 30m 34.24 50m 34.15 75m 34.12 100m 34.10 150m 34.08 200m 34.07 300m 34.07	0m 34.89 10m 34.17 20m 34.25 30m 34.24 50m 34.33 75m 34.28 100m 34.24 150m 34.17 200m 34.10 300m 34.07
外套背長粗成(cm)	10cm ~ 0 10cm ~ 0 11cm ~ 0 12cm ~ 0 13cm ~ 0 14cm ~ 1 15cm ~ 5 16cm ~ 13 17cm ~ 26 18cm ~ 23 19cm ~ 10 20cm ~ 11 21cm ~ 9 22cm ~ 2 23cm ~ 0 24cm ~ 0 25cm ~ 0 26cm ~ 0 27cm ~ 0 28cm ~ 0 29cm ~ 0 30cm ~ 0 31cm ~ 0 32cm ~ 0	10cm ~ 0 11cm ~ 1 12cm ~ 0 13cm ~ 0 14cm ~ 0 15cm ~ 2 16cm ~ 7 17cm ~ 11 18cm ~ 5 19cm ~ 6 20cm ~ 19 21cm ~ 28 22cm ~ 16 23cm ~ 3 24cm ~ 1 25cm ~ 1 26cm ~ 0 27cm ~ 0 28cm ~ 0 29cm ~ 0 30cm ~ 0 31cm ~ 0 32cm ~ 0	10cm ~ 0 11cm ~ 0 12cm ~ 0 13cm ~ 0 14cm ~ 0 15cm ~ 1 16cm ~ 5 17cm ~ 11 18cm ~ 7 19cm ~ 8 20cm ~ 19 21cm ~ 30 22cm ~ 15 23cm ~ 2 24cm ~ 0 25cm ~ 2 26cm ~ 0 27cm ~ 0 28cm ~ 0 29cm ~ 0 30cm ~ 0 31cm ~ 0 32cm ~ 0	10cm ~ 0 11cm ~ 0 12cm ~ 0 13cm ~ 0 14cm ~ 0 15cm ~ 0 16cm ~ 4 17cm ~ 8 18cm ~ 17 19cm ~ 10 20cm ~ 24 21cm ~ 22 22cm ~ 11 23cm ~ 5 24cm ~ 0 25cm ~ 0 26cm ~ 0 27cm ~ 0 28cm ~ 0 29cm ~ 0 30cm ~ 0 31cm ~ 0 32cm ~ 0	10cm ~ 0 11cm ~ 0 12cm ~ 0 13cm ~ 0 14cm ~ 0 15cm ~ 1 16cm ~ 1 17cm ~ 7 18cm ~ 3 19cm ~ 7 20cm ~ 25 21cm ~ 28 22cm ~ 18 23cm ~ 6 24cm ~ 3 25cm ~ 1 26cm ~ 0 27cm ~ 0 28cm ~ 0 29cm ~ 0 30cm ~ 0 31cm ~ 0 32cm ~ 0
成熟率(%)	計 100	100	100	101	100
記号	B63~69 M40	M41~44	M45~49+半端		
放流個体数	2100	100	400	576	

# 我が国周辺水域資源調査（ズワイガニ）

池 端 正 好

## 【目的】

ズワイガニはTAC対象種であり、また、本県の底びき網及びかご漁業における重要魚種でもあることから、(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所が実施する一斉調査に本県も加わり、資源量を推定するための基礎資料を収集する。

## 【方法】

漁業調査指導船千秋丸（187トン）により、かご漁業の試験操業を行った。使用した籠は、最大径130cm、高さ47cm、目合1.1寸目であり、この籠を100m間隔で20籠を取付けて、これを一連として操業した。餌料は冷凍サバを一籠に4尾入れ、漁具の浸漬時間は22時間を目途として調査した。

調査定点は昨年と同様、戸賀沖及び中の根の二点とし、両定点1回ずつ操業した。

定点別調査概要を表1に示す。投籠は戸賀沖定点は平成19年6月13日に、中の根は翌日の6月14日に行い、揚籠及び関連調査は投籠翌日の6月14、15日にそれぞれ行った。

戸賀沖定点では水深263mから366mに、中の根定点は同277mから399mに漁具を設置し、漁具の浸漬時間は戸賀沖定点が22時間47分、中の根定点が22時間45分であった。

採捕したズワイガニは、その漁場において雄は全甲幅長、かん脚高を、雌は全甲幅長、成熟状況を調査し調査終了後に全個体をこの海域に放流した。

なお、測定データは日本海区水産研究所に送り、データの解析及び資源量等の試算に用いられた。

## 【結果及び考察】

### 1 定点別調査結果

定点別調査結果を表2、図1、図2に示した。

戸賀沖定点では雄143尾（93.5%）、雌10尾（6.5%）の合計153尾を採捕し、雄の全甲幅長の最小は34.1mm、最大は145mmでモードは110mmであった。雌では最小が35.3mm、最大が90mmでモードは70及び80mmに見られた。

中の根定点では雄497尾（90.5%）、雌52尾（9.5%）の合計549尾を採捕し、雄の最小は59mm、最大は130mmでモードは90mmに見られた。雌では最少は49mm、最大は89mmでモードは70mmに見られた。

籠別の採捕尾数では、中の根定点では1番から20番まで尾数のバラツキはあるものの19籠で採捕され、戸賀沖定点でも18籠で採捕された。

## 2 資源量試算

日本海区水産研究所による平成19年度漁期の男鹿南部海域の資源量は表3に示すように雄575トン、雌253トンの合計828トンと試算された。

これは平成18年度の雄502トン、雌97トンの合計599トンと比較すると、雄はやや増加し、雌は約2.5倍と大幅に増加した。

表1 調査概要

調査地点	定点1（戸賀沖）		定点2（中の根沖）	
投籠年月日	平成19年6月13日		平成19年6月14日	
揚籠年月日	平成19年6月14日		平成19年6月15日	
水深	水温	塩分	水温	塩分
0m	20.8	34.0	21.6	32.2
50m	13.7	34.1	13.9	34.3
100m	11.9	34.1	12.1	34.2
200m	2.7	34.1	2.7	34.1
300m	1.6	34.1	1.6	34.1
投籠開始位置	39° 55.76 139° 32.88		39° 46.84 139° 31.99	
揚籠終了位置	39° 55.57 139° 34.22		39° 46.89 139° 33.05	
設置水深	263～366		277～399	
浸漬時間	22時間47分		22時間45分	
投籠数	20		20	
揚籠数	20		20	



表2 調査定点別採捕結果

定点位置	戸賀沖			中の根		
	罾番号	雄尾数	雌尾数	合計	雄尾数	雌尾数
1	0	0	0	25	24	49
2	1	0	1	29	11	40
3	0	0	0	27	4	31
4	0	1	1	44	2	46
5	5	0	5	31	0	31
6	2	0	2	29	1	30
7	3	2	5	19	0	19
8	10	1	11	40	0	40
9	6	3	9	35	0	35
10	17	1	18	51	0	51
11	23	2	25	40	1	41
12	12	0	12	35	0	35
13	15	0	15	35	0	35
14	13	0	13	27	1	28
15	9	0	9	19	3	22
16	9	0	9	10	2	12
17	9	0	9	0	2	2
18	4	0	4	0	1	1
19	2	0	2	1	0	1
20	3	0	3	0	0	0
合計	143	10	153	497	52	549

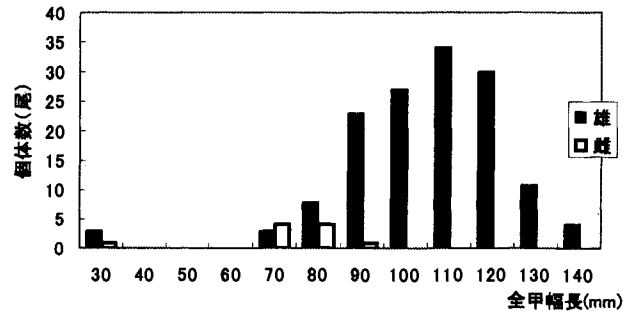


図1 戸賀定点全甲幅長組成

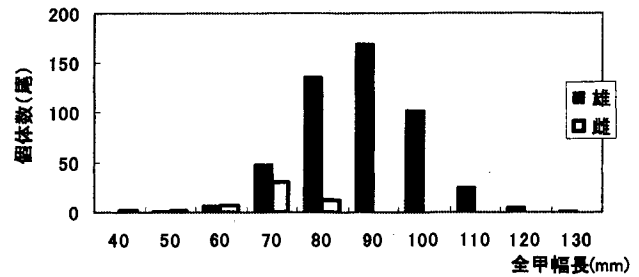


図2 中の根定点全甲幅長組成

表3 かご一斉調査による平成19年度漁期の男鹿南部海域における資源量

海区	水深帯	面積 (km <sup>2</sup> )	調査 点数	資源尾数(10 <sup>3</sup> ) 資源量(ト)			
				雄	雌	雄	雌
男鹿	200-300	1,029	5	319	1,325	167	234
南部	300-400	900	5	706	81	368	14
	400-500	647	3	78	24	41	4
計			13	1,102	1,430	575	253

雌雄合計 828ト

# 我が国周辺水域資源調査（ヒラメ）

池 端 正 好

## 【目 的】

ヒラメは本県の重要魚種であることから、資源動向などを把握するため、(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所が実施するヒラメの関連調査に本県も加わり、資源量を推定するための基礎資料を収集する。

## 【方 法】

### 1 稚魚調査

ヒラメ稚魚の発生量を把握するため、沿岸調査船第二千秋丸（18トン）を使用し、平成19年7、8、10月に各1回の曳網調査を実施した。調査海域は昨年と同じく秋田沖の水深10、15、20、25mとし、調査漁具は水研Ⅱ型（ビームトロール）、ワープ長は水深の6倍、曳網速度は1ノット、曳網時間は15分とした。調査項目は入網したヒラメの尾数及び全長とし、その他の魚類の尾数及び全長についても調査した。

### 2 市場調査

毎月1回、男鹿市北浦及びにかほ市の市場に水揚げされたヒラメの全数について漁法別に全長、重量などの調査を実施した。また、貧血症の原因であるネオヘテロポツリウム（以下「ネオヘテロ」と略す）の付着状況について調査するとともに、色素異常魚についてはDNA鑑定用に鰓の一部を採取した。サンプルは新潟県に送付後DNA鑑定され、放流県を特定するためのものである。

### 3 精密調査

一歳以上と思われる全長213～540mm、体重80～2,000gのヒラメ27尾を対象に、全長、体重、雌雄別生殖腺重量、胃内容物、胃内容物重量及びネオヘテロの付着状況を調査するとともに、耳石を採取した。

## 【結果及び考察】

### 1 稚魚調査

調査結果を表1、図1に、調査日における水深別水温及び塩分量を表2に示す。7、8月の調査においては、水深20m以浅により多く分布していたが、10月の調査においては各水深とも7、8月の調査時よりも生息密度が低くなるとともに、沖合へ移動したものと推測される。100㎡当たりの尾数は7月の10、15m及び8月の15mで1尾以上であり、昨年度と同程度であった。

### 2 市場調査

調査結果を表3・4に示す。調査時における月別・漁法別全長組成図を図2～13に、また、ネオヘテロの付着状況を図14～25に示す。この1年間の調査尾数は6,675尾で30cm未満が2,116尾、31.7%、30cmから40cm未満は2,814尾、42.2%、40から50cm未満は1,124尾、16.8%、50cm以上は621尾で9.4%を占めていた。

色素異常個体については全調査を通じて54尾で、占有率は0.8%で、地区別にみると北浦地区1.1%及び県南地区0.68%であった。すべての鰓の一部をハサミで切除し、サンプル瓶にイソプロピルアルコールで浸漬した。

### 3 精密測定調査

調査結果を表5に示す。

胃内容物調査ではマアジが多く摂餌されていた。また、小型のTL.243mmの個体がTL.56、78mmのヒラメ稚魚2尾を捕食していた。ネオヘテロの寄生は27尾中4尾（14.8%）にみられた。

なお、色素異常魚は含まれていなかった。

これらのデータ及び耳石サンプルについては(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所へ送り、資源解析の資料とされる。

## 【参考文献】

平成18年度秋田県農林水産技術センター水産振興センター事業報告書：我が国周辺資源調査（ヒラメ）

表1 定点別ヒラメ稚魚及びその他魚類の採捕状況

調査月日	水深(m)	定点NO	曳網開始	曳網終了	ヒラメ尾数(尾)	全長(mm)	※単位面積当たりヒラメ尾数(尾/100㎡)	その他の魚類	全長(TL)mm
7月18日	10	秋2	10:15	10:30	14	55-72	1.51	カレイ類10尾	54-83
	15	秋3	10:35	10:50	16	37-71	1.73	カレイ类等24尾	43-243
	20	秋4	11:05	11:20	9	47-82	0.97	カレイ类等22尾	44-150
	25	秋5	12:15	12:30	0	-	-	カレイ类等23尾	46-213
8月28日	10	秋2	10:15	10:30	6	69-107	0.65	カレイ类等2尾	54-82
	15	秋3	10:35	10:50	12	74-123	1.30	カレイ类等76尾	41-248
	20	秋4	11:05	11:20	3	75-108	0.32	カレイ类等58尾	41-232
	25	秋5	12:15	12:30	1	102	0.10	ネズッコノ類等58尾	38-118
10月5日	10	秋2	9:55	10:10	0	-	-	カレイ类等18尾	57-133
	15	秋3	10:30	10:45	3	79-96	0.32	カレイ类等130尾	53-204
	20	秋4	10:50	11:05	3	122-159	0.32	カレイ类等74尾	44-155
	25	秋5	11:20	11:35	2	122-168	0.22	カレイ类等22尾	37-282

※ 漁具の間口2m、速力1ノット、曳網時間0.25時間から曳網面積は926㎡となる。

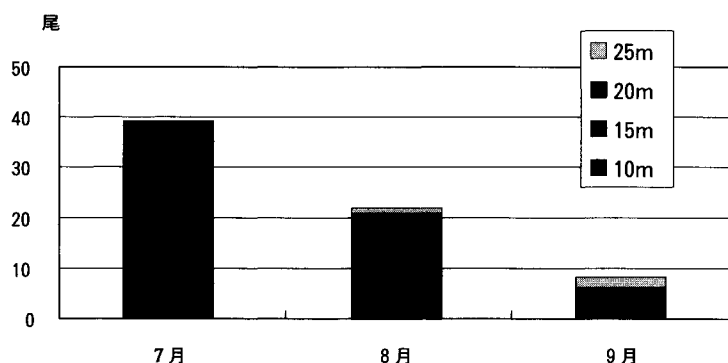


図1 月別水深別採捕尾数

表2 調査日における水深別水温・塩分の状況

月日	深さ	水温	塩分
7月18日	0m	22.62	31.42
	5m	22.47	32.05
	10m	22.48	32.42
	15m	20.86	33.14
	20m	18.95	33.94
8月28日	0m	26.38	31.31
	5m	26.44	32.60
	10m	26.28	32.99
	15m	26.23	33.25
	20m	25.83	33.40
10月5日	0m	23.78	32.77
	5m	23.72	33.0
	10m	24.08	33.35
	15m	24.11	33.38
	20m	24.23	33.62
25m	23.91	33.73	

表3 市場調査の概要

月	調査尾数(尾)A	色素異常魚数(尾)B	B/A	材調査数(尾)C	材付着尾数(尾)D	C/D
4月	1186	12	0.010	10	1	0.10
5月	1135	12	0.011	59	22	0.37
6月	597	13	0.022	33	24	0.73
7月	419	2	0.005	38	12	0.32
8月	974	9	0.009	43	12	0.28
9月	535	2	0.004	22	5	0.23
10月	368	1	0.003	46	10	0.22
11月	411	2	0.005	42	8	0.19
12月	201	0	0.000	24	4	0.17
1月	73	1	0.014	47	4	0.09
2月	234	0	0.000	45	7	0.16
3月	542	0	0.000	57	6	0.11
計	6675	54	0.008	466	115	0.25

表4 月別全長組成

(尾)

全長 (mm)	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計	比率
200-299	135	135	29	264	795	265	51	146	55	4	6	231	2,116	0.317
300-399	673	634	220	57	154	203	231	209	82	36	75	240	2,814	0.422
400-499	270	266	130	61	23	50	71	45	52	17	94	45	1,124	0.168
500-599	86	66	145	30	2	14	14	8	10	11	56	22	464	0.070
600-699	20	29	60	7	0	2	1	3	1	4	3	3	133	0.020
700~	2	5	13	0	0	1	0	0	1	1	0	1	24	0.004
計	1,186	1,135	597	419	974	535	368	411	201	73	234	542	6,675	

表5 精密測定調査

耳石の採捕 F. No 月日	漁法	TL (mm)	BW (g)	性別	生殖腺 重量 (g)	胃内容物	胃内容 重量 (g)	網への 付着部位	備考
1 515	底びき	385	569	♀	3.6	カクチイワシ	28	咽頭	千秋丸
2 703	底びき	487	1170	♂	18.9	-	-	咽頭	千秋丸
3 703	底びき	352	426	♀	2.7	-	-	-	千秋丸
4 718	底びき	213	80	♂	-	アミ類	0.4	-	第2千秋丸
5 718	底びき	243	124	♂	-	ヒラメ2尾 TL78、56	6.9	-	第2千秋丸
6 929	釣り	540	2000	♀	49.0	マアジ	79.0	-	-
7 1114	定置	397	563	♂	0.4	マアジ	2.9	-	北浦
8 1114	定置	388	606	♂	0.4	マアジ	23.5	-	北浦
9 1114	定置	375	535	♂	0.4	-	-	-	北浦
10 1114	定置	368	460	♀	2.1	マアジ	10.9	-	北浦
11 1114	定置	365	526	♂	0.6	マアジ	30.0	両方	北浦
12 1114	定置	383	585	♂	0.7	マアジ	41.2	-	北浦
13 1114	定置	380	579	♀	3.3	マダイ	23.0	-	北浦
14 1114	定置	368	460	♂	0.2	-	-	-	北浦
15 1114	定置	452	838	♀	6.2	マアジ	19.0	-	北浦
16 1114	定置	449	759	♀	5.8	マアジ	48.0	-	北浦
17 1114	定置	438	770	♂	1.7	マアジ	30.0	あご	北浦
18 1114	定置	431	838	♀	5.2	マアジ	59.0	-	北浦
19 1114	定置	406	707	♀	3.8	マアジ	15.0	-	北浦
20 1114	定置	398	727	♂	1.8	マアジ	25.0	-	北浦
21 1114	定置	409	673	♂	1.5	マアジ	15.0	-	北浦
22 1114	定置	370	548	♀	2.1	-	-	-	北浦
23 1114	定置	404	608	♂	1.2	マアジ	12.0	-	北浦
24 1114	定置	388	643	♂	0.5	マアジ	56.0	-	北浦
25 1114	定置	388	609	♂	1.7	マアジ	55.0	-	北浦
26 1114	定置	395	675	♀	3.5	マアジ	25.0	-	北浦
27 1114	定置	382	545	♂	1.7	マアジ	25.0	-	北浦

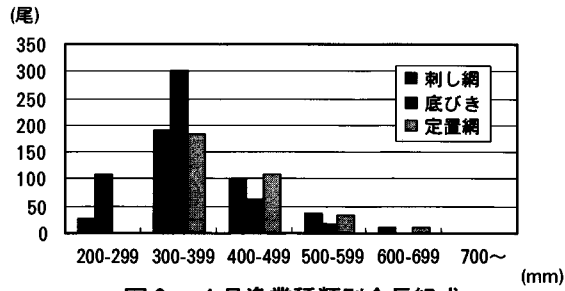


図2 4月漁業種類別全長組成

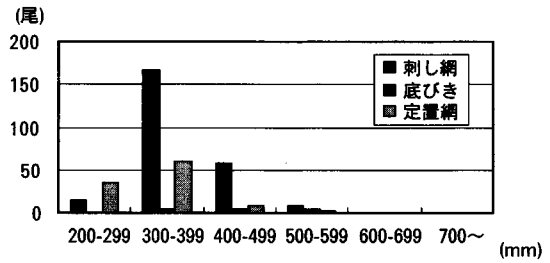


図8 10月漁業種類別全長組成

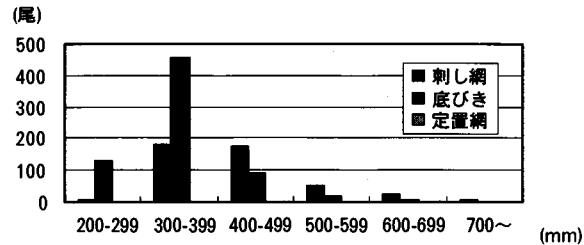


図3 5月漁業種類別全長組成

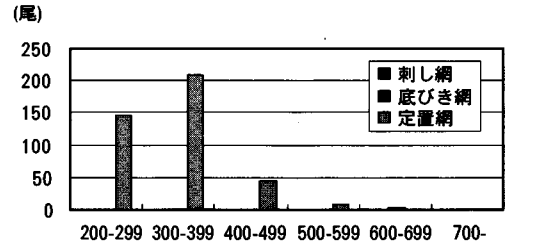


図9 11月漁業種類別全長組成

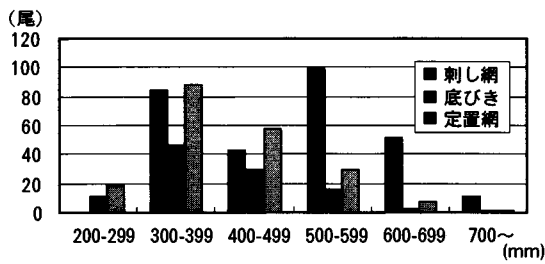


図4 6月漁業種類別全長組成

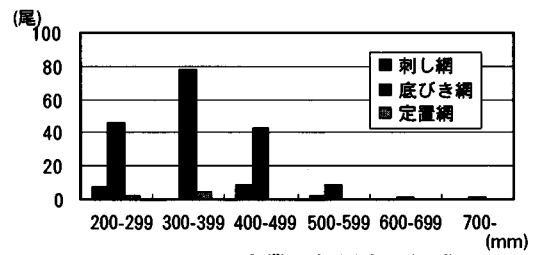


図10 12月漁業種類別全長組成

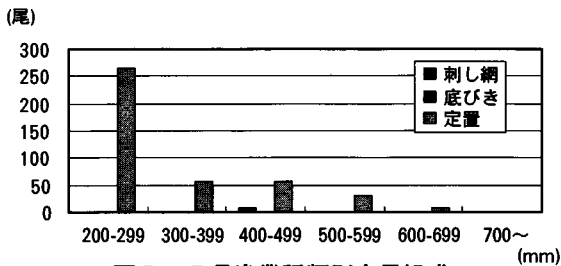


図5 7月漁業種類別全長組成

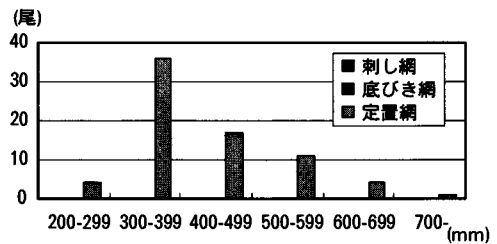


図11 1月漁業種類別全長組成

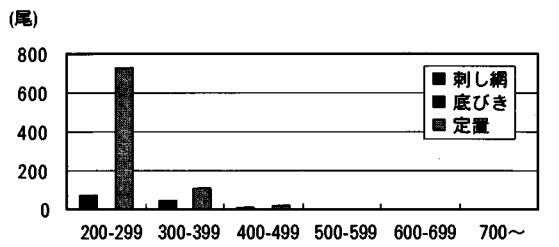


図6 8月漁業種類別全長組成

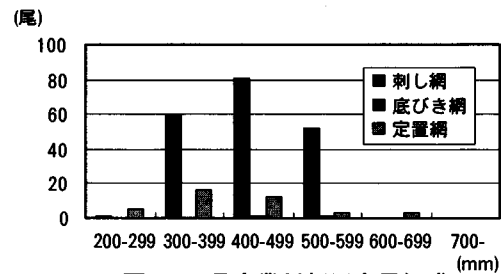


図12 2月漁業種類別全長組成

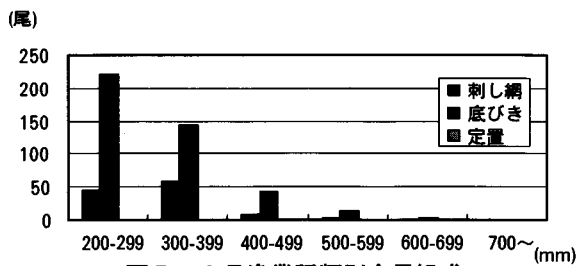


図7 9月漁業種類別全長組成

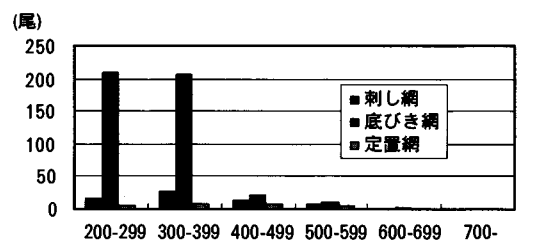


図13 3月漁業種類別全長組成

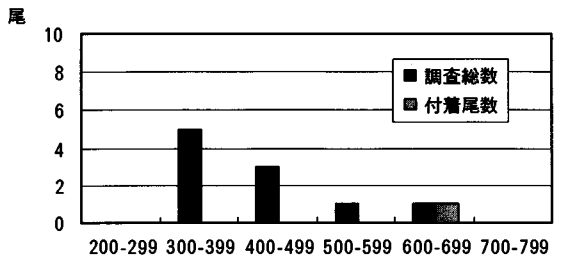


図14 ネオヘテロ付着状況 mm

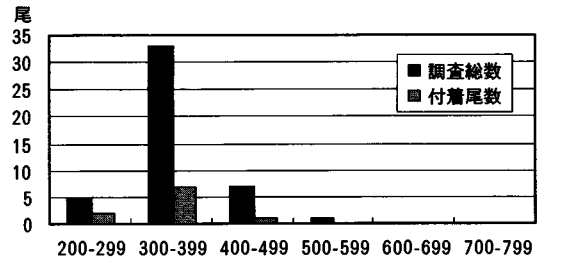


図20 10月ネオヘテロ付着状況 mm

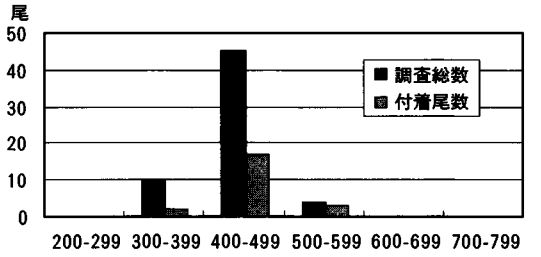


図15 5月ネオヘテロ付着状況 mm

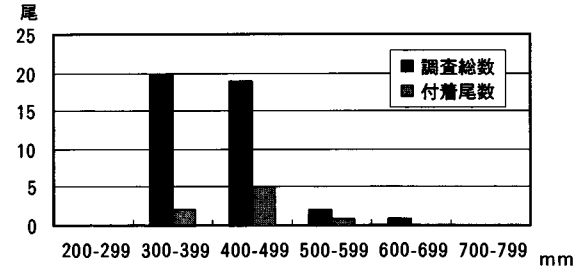


図21 11月ネオヘテロ付着状況

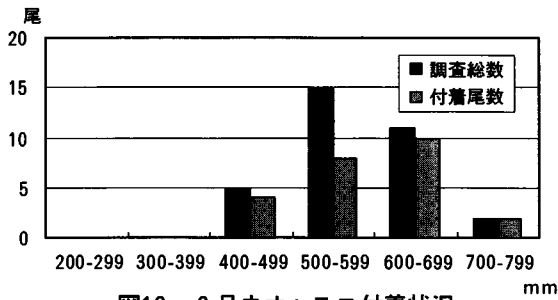


図16 6月ネオヘテロ付着状況 mm

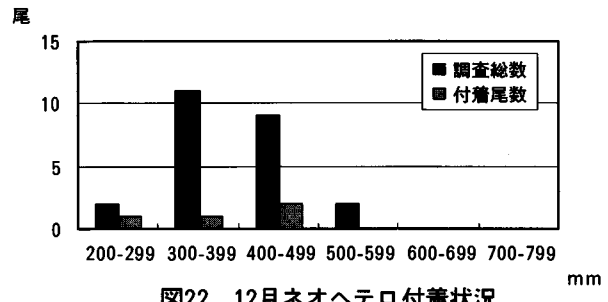


図22 12月ネオヘテロ付着状況 mm

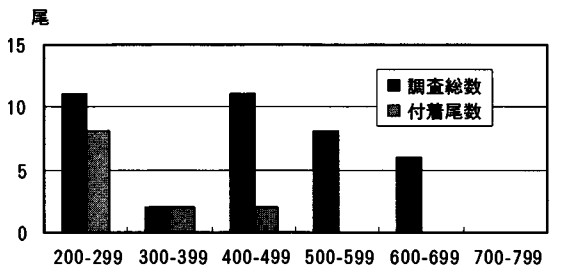


図17 7月ネオヘテロ付着状況 mm

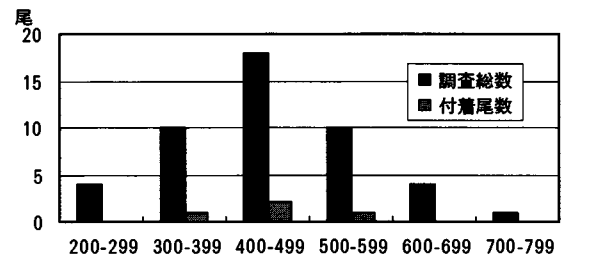


図23 1月ネオヘテロ付着状況 mm

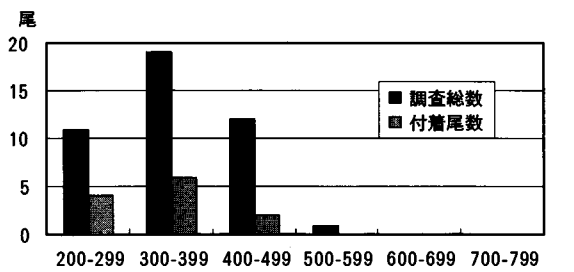


図18 8月ネオヘテロ付着状況 mm

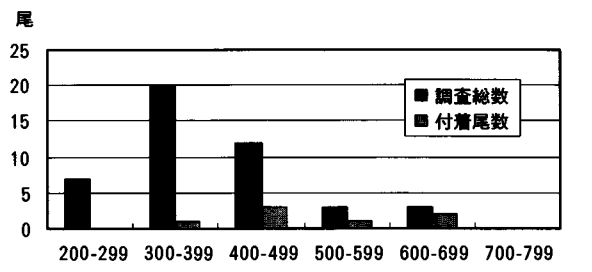


図24 2月ネオヘテロ付着状況 mm

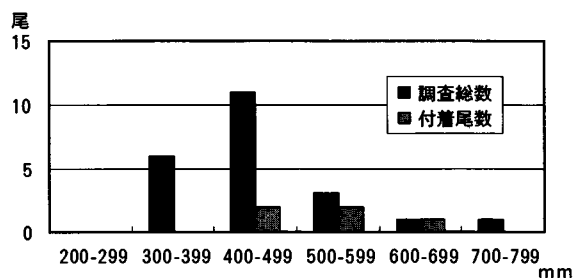


図19 9月ネオヘテロ付着状況 mm

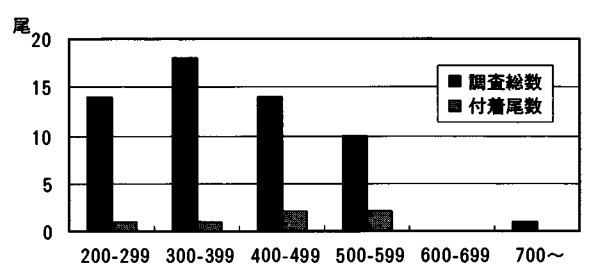


図25 3月ネオヘテロ付着状況 mm

# 水産資源保護対策事業（漁場保全対策推進事業・海面）

川本 範治・石垣 修

## 【目的】

水質調査及び生物モニタリング調査（藻場調査、底生生物調査、底質調査を含む。）を実施することにより「漁獲対象生物にとって良好な漁場環境」の維持を図るための基礎資料とする。

## 【方法】

### 1 水質調査

平成19年4月から平成20年3月まで図1に示す定点で、表1のとおり実施した。

採水は表層（0m）、5m、10m、b-1mの4層で行い、水質分析を行った。

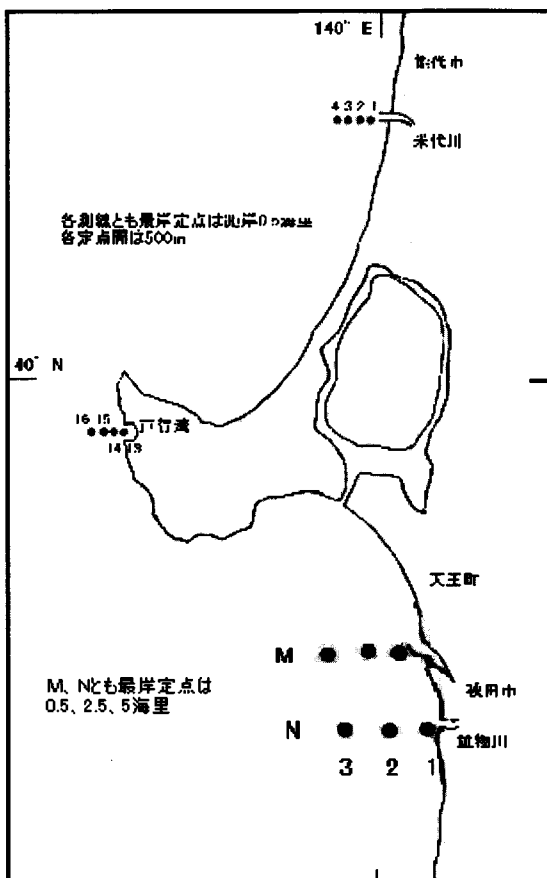


図1 調査定点

水質分析項目及び分析方法は次のとおりである。

- (1) 水温 : 棒状水銀温度計
- (2) 塩分 : 誘導起電式塩分計 (MODEL 601 MK-IV)
- (3) pH : ガラス電極法

(4) 透明度 : セッキ板

(5) 水深 : 音響探知法

### 2 生物モニタリング調査

#### (1) 藻場調査

平成20年3月23日に図2に示す男鹿市北浦地先定点で調査した。調査水域は多年生ホンダワラ類を主体とするガラモ場であり、ここに幅100m×沖出し100mの調査区を設定し、さらに調査区は幅50m×沖出し20mの10区画に細分し、各小区画の出現藻類の被度（5段階評価；最高5点）を、船上から箱メガネ観察により判定した。

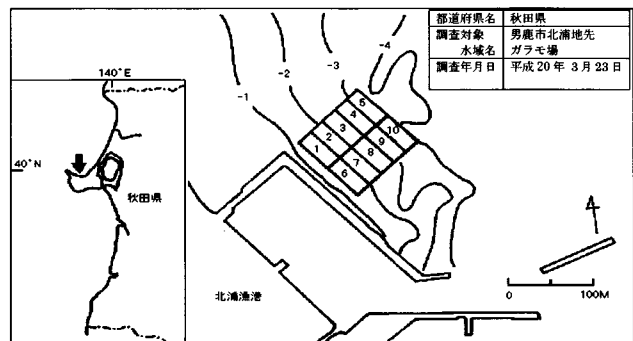


図2 藻場調査定点

#### (2) 底質及び底生生物調査

平成19年6月1日及び10月10日に図3に示す6定点（図1のSt.M-1～N-3と同一地点）で小型スミス・マッキンタイヤー型採泥器（採泥面積0.05m<sup>2</sup>）により1回採泥した。

採取した泥の一部は底質分析用として持ち帰り、粒度組成、強熱減量（IL）などの分析に用いた。また、残りの泥は底生生物調査用とし、ステンレス製ふるい（1mm目）にかけ、ホルマリン溶液で固定した後、生物の同定と計数、湿重量を計測した。

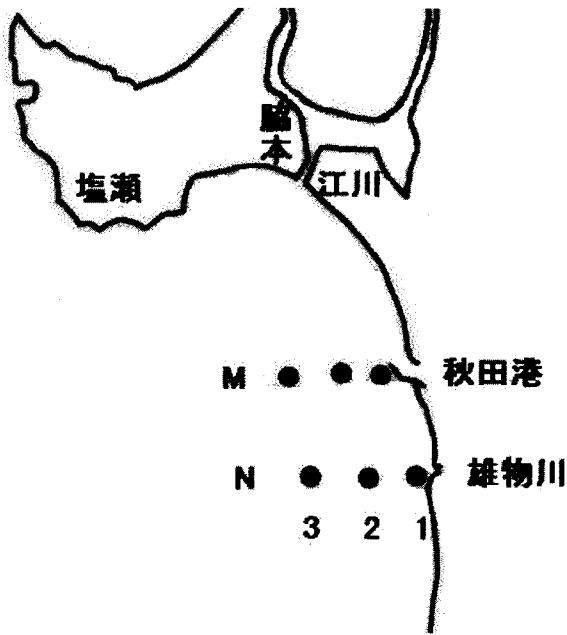


図3 底生生物調査定点

【結果及び考察】

1 水質調査

水質調査は表1に示すとおり平成19年4月～20年3月までの間にSt.1～4は11回、St.13～16は7回、M-1～N-3は11回実施した。

表1 調査実施結果

定番号	月											計	
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
13	1	1	1	1	1	1	1	1					7
14	1	1	1	1	1	1	1	1					7
15	1	1	1	1	1	1	1	1					7
16	1	1	1	1	1	1	1	1					7
M-1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
M-2	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
M-3	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
N-1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
N-2	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
N-3	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11

(1) 水質環境

平成8年度から19年度までの層別月別平均水温の推移(図4-1～4)を見ると各層とも4月から次第に上昇し、8、9月に最も高くなる傾向を示し、10月から翌年3月までは下降する傾向を示していた。

その偏差をみると表層の4月では平成18年度に比較し3.24℃高く、8～18年度(以下「平年」という)

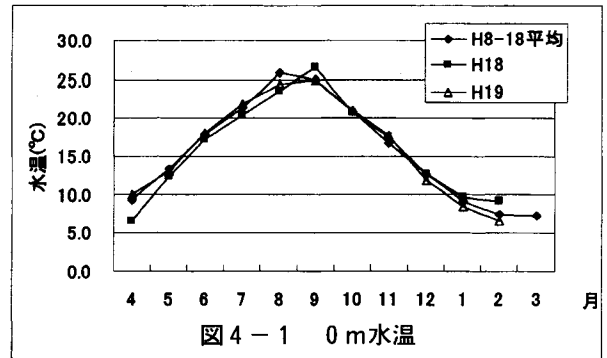


図4-1 0m水温

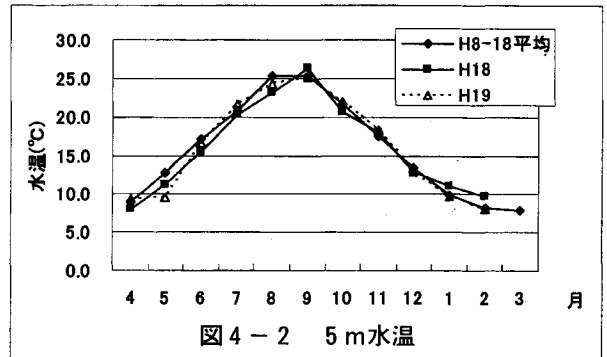


図4-2 5m水温

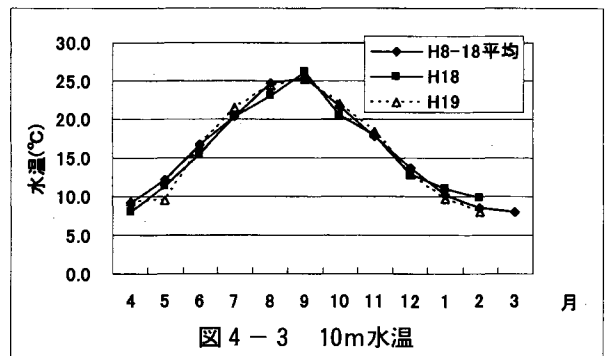


図4-3 10m水温

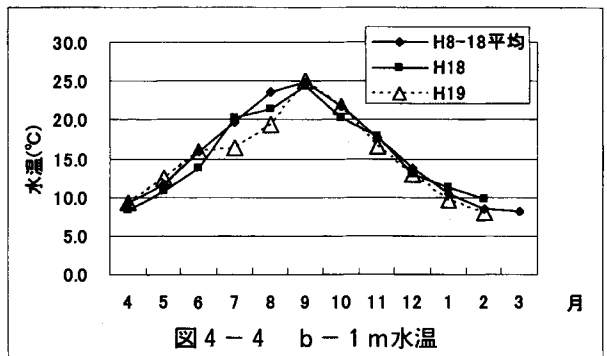


図4-4 b-1m水温

平均との比較では0.68℃高かった。5～7月までやや高めに推移したが、8月以降は次第に下降傾向を示した。5m層では5月に急激な下降がみられたが、6～11月は高めであったが、12月以降は低めになり、前年差では1月以降は低めになり、2月には-1.75℃となっていた。10m層では5m層と似た様相を示しているが、より低くなっていた。b-1m層では4～6月は高く推移したが、7～8月は急激に低めとなり、9月には前年、平年並みになったが、11月からは前年、平年を



下回った。全体的な傾向としては、平年との比較では、5,10m層が5月、底層が7,8月が大きく低下したことが目立った。また、昨年度顕著であった4月の低下、2,3月の上昇は見られなかった。

層別月別平均塩分は図5-1~4に示すように表層では5月以降上昇し、1月が最も高く、2~4月に下

最高値の31.383、最低値は5月の26.823、平均では29.484であった。

5m層では表層に比較して変動幅は少ないものの、平年の平均では各々34.208、28.711、32.318、で19年度は33.305、31.395、32.491であった。

10m層ではさらに変動幅は小さくなり、平年の平均では33.870、30.029、32.738、19年度は33.447、32.021、32.915であった。

b-1m層では平年の平均は33.832、31.403、33.036、18年は33.566、32.555、33.219であった。

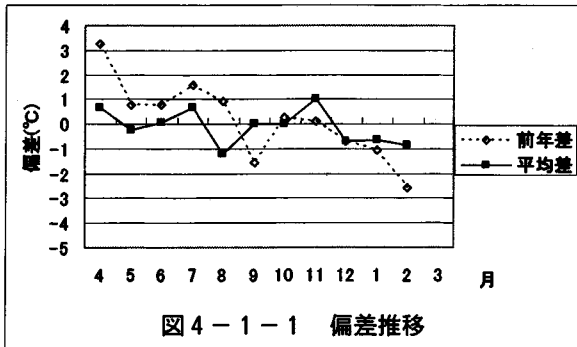


図4-1-1 偏差推移

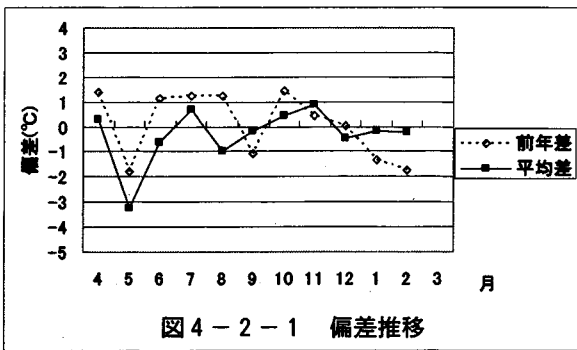


図4-2-1 偏差推移

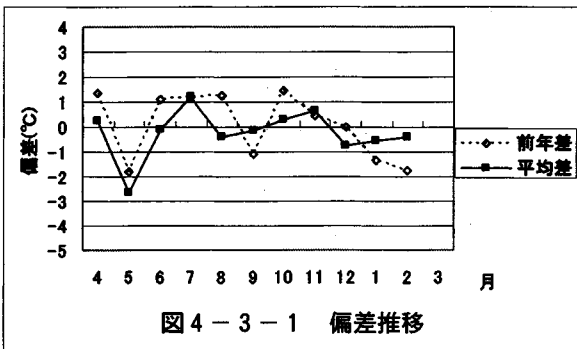


図4-3-1 偏差推移

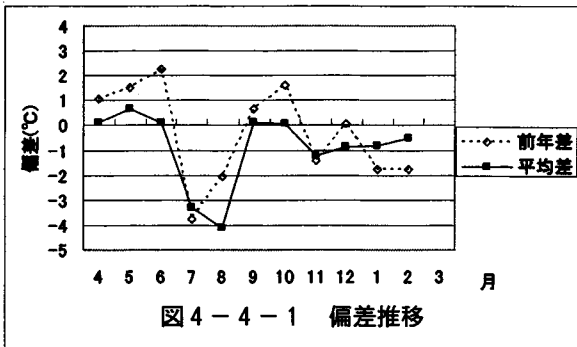


図4-4-1 偏差推移

降するという傾向を示し、19年度の最高値は3月の30.789、最低値は5月の22.428、年平均値は28.799であり、平年の平均では4~7月は上下しながら横ばい、8月から上昇傾向、2月から下降傾向を示し、1月に

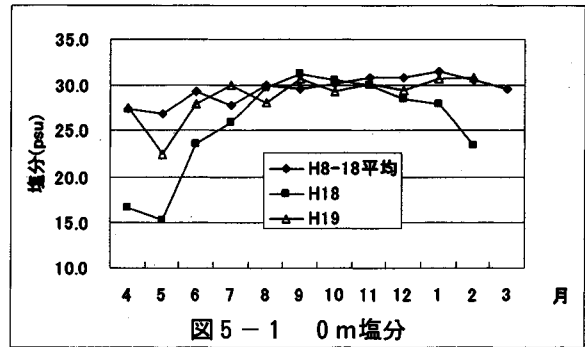


図5-1 0m塩分

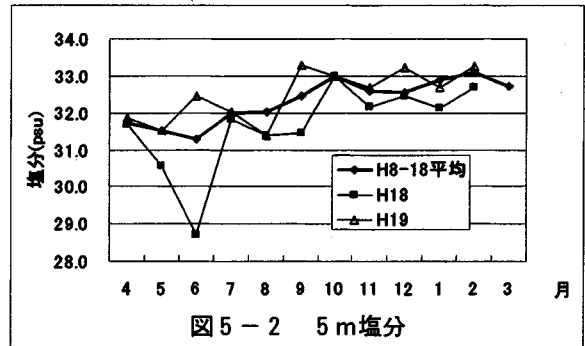


図5-2 5m塩分

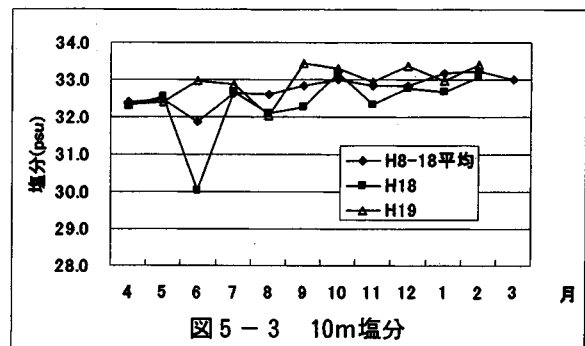


図5-3 10m塩分

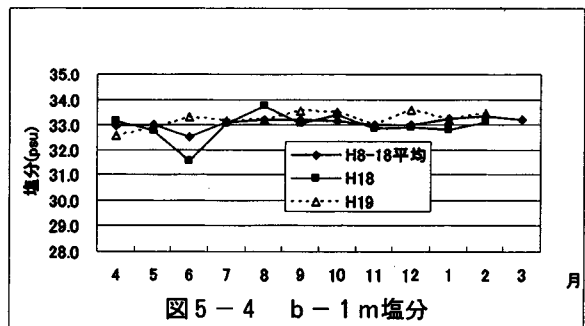


図5-4 b-1m塩分

## 2 生物モニタリング調査

### (1) 藻場調査

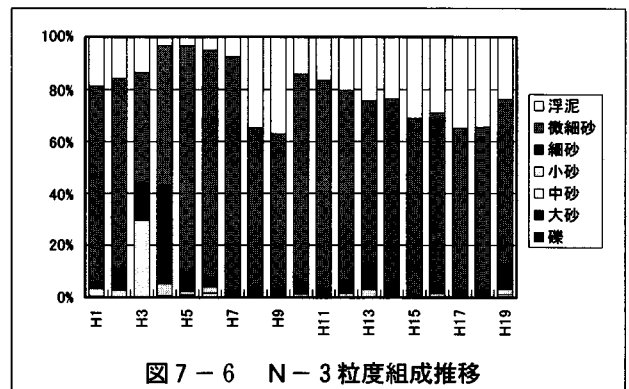
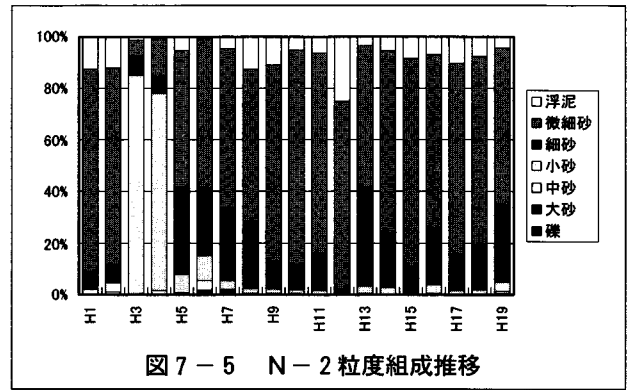
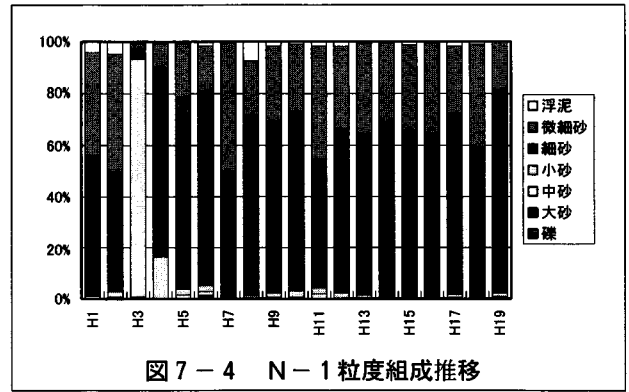
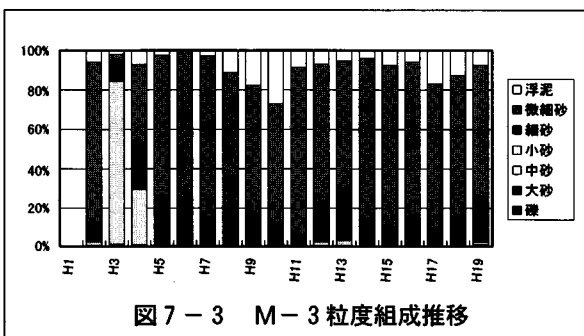
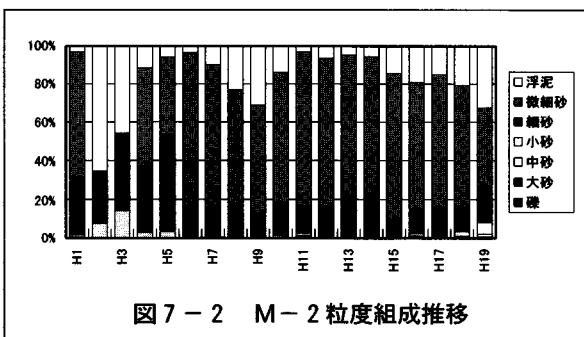
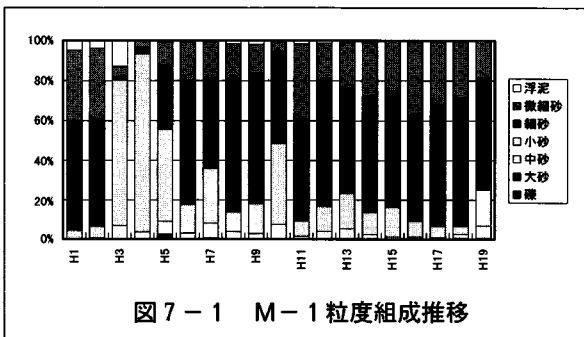
平成20年3月23日に行った結果を表2に、平成8年度以降の平均被度の推移を表3に示した。平均被度は1.8であった。平均被度は8～17年度までは3.0前後で推移していたが、18年度には1.1まで急激に低下した。18年度の低下は本調査における水温、塩分が平年並で推移していたことから、調査項目以外の原因によるものとしていたが、その後の聞き取り調査等により、19年1月に発生した低気圧に伴う波浪が原因と推定されている。19年度は18年度に消失した藻場が若干回復した結果と考えられる。なお、3月に実施した近接の海域での潜水調査においては海藻の若芽も確認されており、ハタハタの産卵場として重要な本海域における藻場の回復が期待される。種類は18年度と同様のスギモク、フシスジモク、マメタワラ等が確認された。

### (2) 底生生物調査

マクロベントス調査原表を表4-1～4に示した。

#### 1) 底質分析

a) St.M-1～N-3までの粒度組成は図7-1



～6に示すようにst.M-1、st.N-1は細砂が中心で、他の地点は微細砂が中心である。平成1～18年度までの平均と19年度を比較すると粒度の中心は前述と同様であるが、st.M-2は浮泥の割合が19年度（32.46%）と1～18年度平均（15.67%）が逆転した。

b) 強熱減量は図8に示すように地点別に数値は異なるものの、st.M-1、st.M-3、st.N-1、st.N-2では平成19年度と18年度、1～18年度平均と大きな差はないが、st.M-2では19年度は18年度、1～18年度平均と大きく異なり、前述の粒度組成が異なることと関係しているもの考えられる。また、st.N-3では19年度が大きく異なっているが粒度組成、含泥率に大きな差がないことおよび標準偏差が0.586と小さく、含まれている有機物の質が変化していると考えられた。

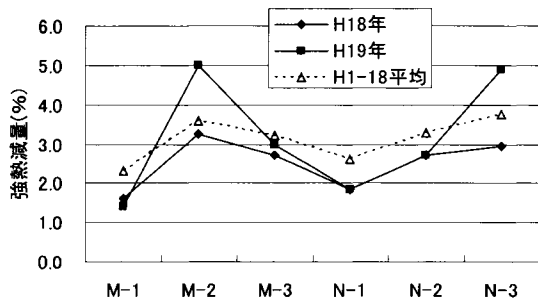


図8 強熱減量推移

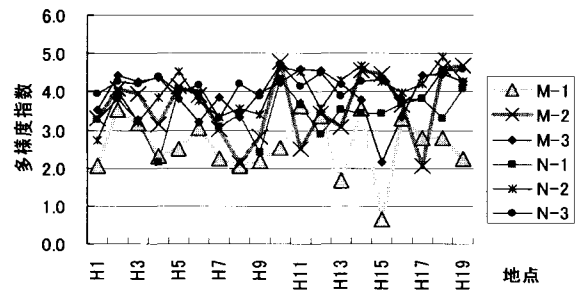


図11 多様度指数

2) 底生生物

a) 地点別生息密度

全点の平均出現生息密度は平成1～2年度は約2,000個体/m<sup>2</sup>であったものが11～12年度まで減少を続け、約600個体/m<sup>2</sup>まで落ち込み13年度以降は増加傾向に転じたが、15年度にこの期間で最も少ない610個体/m<sup>2</sup>となった。その後、再度増加を始め、18年度は1,350個体/m<sup>2</sup>となったが、19年度には1,190個体/m<sup>2</sup>前年度に比較して約200個体減少した。

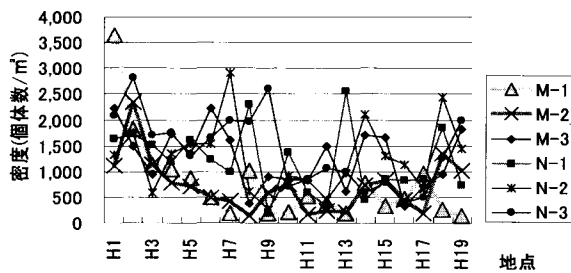


図9 生息密度

b) 種類数

6点の平均種類数は平成元年度には22種類であったものが2年度は28種類と増加したが、8、9年度まで減少傾向となり、16種類まで減少した。その後17年度までは増減を繰り返していたが、18年度には元年度以降最も多い29種類となった。19年度は26種類と若干減少した。

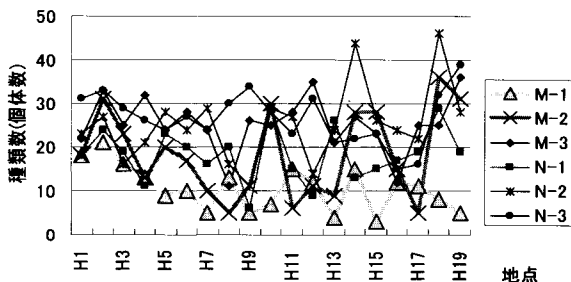


図10 種類数

変動係数を見ると全体に変動幅が大きく、St. M-2が最も大きかった。

c) 多様度指数

指数は0.640～4.925までと幅があるもの、全体として3.600、19年度は4.019となり、多様度は安定していると考えられる。

図11に見られるようにSt.M-1の変動が大きく、秋田港の北側に位置することや、流砂が多いことなどがその原因と考えられる。

平成19年度のマクロベントスの分析結果から、生息密度、種類数及び多様度については、地点毎にばらつきは見られるものの、18年度とほぼ同様な状態であったと判断される。

また、汚染指標種のヨツバネスピオA型が6月にはSt.M-1で1個体出現し、10月はst.N-1で3個体、チヨノハナガイ、2個体が出現した。

以上、マクロベントスについては生息密度及び種類数で過去の値を上回り、汚染指標種の出現頻度は低く、水質及び底質の分析結果からは特に異常な傾向は見られなかったことから、本県沿岸域の漁場環境は特に悪化しているとは判断されないが、今後も継続して調査を進める必要がある。

表2 漁場保全対策推進事業 ー藻場調査原票ー

観測年月 平成20年3月	都道府県名 秋田県	海域名・測線名 男鹿市北浦地先ガラモ場	調査実施者（所属・氏名） 秋田県水産振興センター 海洋資源部 奥山 忍
観測月日	2008年3月26日		備 考
観測時刻（開始～終了）	13:30～14:10		海洋環境観測機器名・規格 水温：棒状水銀温度計
天候	C		
気温（℃）	10.4		気象観測高度（海面からの高さ）： 気象観測機器名・規格 温度計： 風向風速計：
風向（NNE等）	S		
風速（m/s）	0.5		
風力	1		藻場面積 調査面積 100m × 100m = 1ha
表層水温（℃）	9.3		
表層塩分			潮汐（ 港） 観測日における干・満 時刻、潮位（m）  特記事項 構成種：ヤツマタモク、フシスジモク、 スギモク等
藻場面積			
生息水深 ①最沖縁側	4.4		
②測線上の最浅部	1.7		
③最岸側縁	②に同じ		生息密度  区画1 区画2 区画3 区画4 区画5 区画6 区画7 区画8 区画9 区画10 平均点  生息密度 1 2 3 2 1 2 2 2 2 1 1.8
生息密度			
区画1 区画2 区画3 区画4 区画5 区画6 区画7 区画8 区画9 区画10 平均点			
生息密度 1 2 3 2 1 2 2 2 2 1 1.8			

表3 平均被度の推移

年度	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
区画1	2	2	3	3	3	4	2	3	3	4	1.5	1
区画2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	4	1	2
区画3	3	3	2	2	3	3	4	2	3	3	0.5	3
区画4	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	1	2
区画5	3	3	3	3	2	2	4	4	3	2	1	1
区画6	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	1.5	2
区画7	3	3	3	1	3	4	3	3	4	5	1	2
区画8	2	2	4	2	2	3	4	2	2	4	1	2
区画8	3	3	3	2	3	2	3	3	4	2	1	2
区画10	1	1	3	2	4	2	4	3	2	2	1	1
平均	2.6	2.6	3.1	2.5	2.9	3.0	3.3	2.9	3.0	3.2	1.1	1.8

表 4-1 海域マクロベントス調査原票 (6月、天王沖)

観測年月 2007年6月	都道府県名 秋田県		海域名・測線名 天王町海域 (St.M-1~3)		調査担当者(所属・氏名) 秋田県水産振興センター 海洋資源部 川本 範治	
観測点	M-1	M-2	M-3	備考		
観測月日	6月1日	6月1日	6月1日	海洋環境観測機器名		
観測時刻	10:35	10:15	9:41	・規格		
天候	bc	bc	bc	水温: STD		
気温 (°C)	17.5	17.5	18.9	(アレック社製)		
風向 (NNE等)	WSW	WNW	NW	塩分: "		
風速 (%)	5	2	2	採泥器: 小型SM		
風力	2	1	1	その他		
水深 (m)						
透明度 (m)	9	10	10			
水温	表層 18.0	18.2	16.9	気象観測高度		
(°C)	底層 16.7	15.2	15	(海面からの高さ): m		
塩分	表層 28.60	26.09	30.52	気象観測器名・規格		
	底層 33.50	33.70	33.80	温度計:		
DO (mg/l)	表層			風向風速計:		
	底層					
採泥回数	1	1	1	潮汐 ( 港)		
底質	泥温 (°C)			観測時における干・満		
(0~2cm層)	色			時刻、潮位 (m)		
	臭い					
粒度組成 (%)	>2.0mm 0.00	0.00	0.00	特記事項		
	2.0~1.0mm 0.62	0.79	0.31			
	1.0~0.5mm 6.23	1.31	0.57			
	0.5~0.25mm 18.43	6.11	1.24			
	0.25~0.125mm 56.29	18.59	24.46			
	0.125~0.063mm 65.77	40.75	653.77			
	<0.063mm 0.27	32.46	7.65			
COD (mg/g乾泥)						
TS (mg/g乾泥)						
IL (%) 550°C 6時間	1.40	4.99	2.98			
分類群	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類	1g以上					
	1g未満	5+	16	0.430	30	0.180
甲殻類	1g以上					
	1g未満	2+	25	0.070	53	0.090
棘皮類	1g以上					
	1g未満		2	0.300	2	0.130
軟体類	1g以上				1	12.950
	1g未満		7	0.160	5	0.030
その他	1g以上					
	1g未満		8	0.020	6+	
合計	1g以上				1	12.950
	1g未満	7+	51	0.980	90	0.880
指標種	ツバネイ					
	ツバネイ					
	ツバネイ A型	1+				
	B型					

表 4-2 海域マクロベントス調査原票 (6月、秋田沖)

観測年月 2007年6月	都道府県名 秋田県		海域名・測線名 天王町海域 (St.N-1~3)		調査担当者(所属・氏名) 秋田県水産振興センター 海洋資源部 川本 範治		
観測点	N-1	N-2	N-3	備考			
観測月日	6月1日	6月1日	6月1日	海洋環境観測機器名			
観測時刻				・規格			
天候	bc	bc	bc	水温: STD			
気温 (°C)	17	17	16	(アレック社製)			
風向 (NNE等)	SW	NW	WSW	塩分: "			
風速 (%)	5	6	6	採泥器: 小型SM			
風力	3	3	3	その他			
水深 (m)							
透明度 (m)	6	9	11				
水温	表層 18.2	18.2	17.5	気象観測高度			
(°C)	底層 16.5	15.5	14.5	(海面からの高さ): m			
塩分	表層 9.70	23.61	32.53	気象観測器名・規格			
	底層 32.90	33.80	33.90	温度計:			
DO (mg/l)	表層			風向風速計:			
	底層						
採泥回数	2	2	2	潮汐 ( 港)			
底質	泥温 (°C)	14.0	13.0	観測時における干・満			
(0~2cm層)	色			時刻、潮位 (m)			
	臭い						
粒度組成 (%)	>2.0mm 0.00	0.00	0.00	特記事項			
	2.0~1.0mm 0.51	0.64	0.44				
	1.0~0.5mm 0.46	0.83	0.69				
	0.5~0.25mm 1.27	3.45	2.13				
	0.25~0.125mm 79.22	29.89	9.15				
	0.125~0.063mm 18.34	60.86	63.95				
	<0.063mm 0.20	4.34	23.64				
COD (mg/g乾泥)							
TS (mg/g乾泥)							
IL (%) 550°C 6時間	1.84	2.72	4.89				
分類群	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
多毛類	1g以上						
	1g未満	13	0.090	34	0.210	60	0.310
甲殻類	1g以上						
	1g未満	15	0.040	34	0.060	18	0.230
棘皮類	1g以上						
	1g未満			1	0.010	4	0.300
軟体類	1g以上						
	1g未満	2	0.010	2	0.040	7	0.010
その他	1g以上						
	1g未満	9	0.030	3	0.030	17	0.320
合計	1g以上						
	1g未満	37	0.160	72	0.350	99	1.170
指標種	ツバネイ						
	ツバネイ						
	ツバネイ A型						
	B型						

表 4-3 海域マクロベントス調査原票 (10月、天王沖)

観測年月 2007年10月	都道府県名 秋田県		海域名・測線名 天王町海域 (St.M-1~3)		調査担当者(所属・氏名) 秋田県水産振興センター 海洋資源部 川本 範治		
観測点	M-1	M-2	M-3	備考			
観測月日	10月11日	10月11日	10月11日	海洋環境観測機器名			
観測時刻	09:50	10:05	10:25	・規格			
天候	o	o	o	水温: STD			
気温 (°C)				(アレック社製)			
風向 (NNE等)	SE	SE	SSE	塩分: "			
風速 (%)	7	6	6	採泥器: 小型SM			
風力				その他			
水深 (m)	16		39				
透明度 (m)	4	4	4.5				
水温	表層 21.0	20.7	21.7	気象観測高度			
(°C)	底層 21.7	21.5	21	(海面からの高さ): m			
塩分	表層 32.09	32.10	33.48	気象観測器名・規格			
	底層 33.08	33.45	33.37	温度計:			
DO (mg/l)	表層			風向風速計:			
	底層						
採泥回数	1	1	1	潮汐 ( 港)			
底質	泥温 (°C)			観測時における干・満			
(0~2cm層)	色			時刻、潮位 (m)			
	臭い						
粒度組成 (%)	>2.0mm			特記事項			
	2.0~1.0mm						
	1.0~0.5mm						
	0.5~0.25mm						
	0.25~0.125mm						
	0.125~0.063mm						
	<0.063mm						
COD (mg/g乾泥)							
TS (mg/g乾泥)							
IL (%) 550°C 6時間							
分類群	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
多毛類	1g以上						
	1g未満	53	0.710	15	0.120	25	0.450
甲殻類	1g以上						
	1g未満	10	0.010	16	0.030	15	0.060
棘皮類	1g以上						
	1g未満			1+	1	0.010	
軟体類	1g以上	1	4.250				
	1g未満	3	0.180				
その他	1g以上						
	1g未満	4+			1	0.020	
合計	1g以上	1	4.250				
	1g未満	66	0.900	32	0.150	42	0.540
指標種	ツバネイ						
	ツバネイ						
	ツバネイ A型						
	B型						

表 4-4 海域マクロベントス調査原票 (10月、秋田沖)

観測年月 2007年10月	都道府県名 秋田県		海域名・測線名 天王町海域 (St.N-1~3)		調査担当者(所属・氏名) 秋田県水産振興センター 海洋資源部 川本 範治		
観測点	N-1	N-2	N-3	備考			
観測月日	10月11日	10月11日	10月11日	海洋環境観測機器名			
観測時刻	09:20	10:05	10:25	・規格			
天候	o	o	o	水温: STD			
気温 (°C)				(アレック社製)			
風向 (NNE等)	E	E	E	塩分: "			
風速 (%)	6	5	5	採泥器: 小型SM			
風力				その他			
水深 (m)	10	33	49				
透明度 (m)	3	3	3				
水温	表層 20.5	20.2	21.1	気象観測高度			
(°C)	底層 21	21.5	21.3	(海面からの高さ): m			
塩分	表層 28.97	31.23	32.87	気象観測器名・規格			
	底層 32.91	33.22	34.00	温度計:			
DO (mg/l)	表層			風向風速計:			
	底層						
採泥回数				潮汐 ( 港)			
底質	泥温 (°C)			観測時における干・満			
(0~2cm層)	色			時刻、潮位 (m)			
	臭い						
粒度組成 (%)	>2.0mm			特記事項			
	2.0~1.0mm						
	1.0~0.5mm						
	0.5~0.25mm						
	0.25~0.125mm						
	0.125~0.063mm						
	<0.063mm						
COD (mg/g乾泥)							
TS (mg/g乾泥)							
IL (%) 550°C 6時間							
分類群	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
多毛類	1g以上						
	1g未満	35	0.040	33	0.350	17	0.010
甲殻類	1g以上						
	1g未満	12	0.010	26	0.060	4	0.010
棘皮類	1g以上						
	1g未満	1	0.410	2	0.030	2	0.010
軟体類	1g以上						
	1g未満	20	1.150	8	0.070		
その他	1g以上						
	1g未満	24	0.010	3	1.150	1+	
合計	1g以上						
	1g未満	72	0.010	72	1.660	24	0.030
指標種	ツバネイ						
	ツバネイ	2	0.92				
	ツバネイ A型	3	0.01				
	B型						

# 水産資源保護対策事業（貝毒成分等モニタリング事業）

川本 範治・石垣 修

## 【目的】

本県沿岸に生息するイガイ *Mytilus coruscus* は漁獲対象種であるが、季節的に毒化する場合があり、毒化した場合には出荷自主規制の措置がとられている。そのため、毒化原因プランクトンである *Dinophysis* 属の出現状況及び水温・水質などに関する調査やイガイの毒量検査を継続して実施し、毒化原因プランクトンが多く出現しやすい、すなわち、貝毒が発生しやすい環境要因の究明に関する基礎データを収集するとともに、出現時期・出現量などについての予測の可能性を検討し、イガイの貝毒による事故の未然防止と出荷体制の確立を図る。また、貝毒調査とともに赤潮監視調査も実施した。

## 【方法】

### 1 プランクトン調査

平成19年4月11日～8月31日まで原則的に毎週1回、計21回、男鹿市戸賀湾口定点（図1）で実施した。調査水深は0m、5m、10m、20m及びB-1mで、5m以深の各層からはバンドーン採水器を用いて採水した。試料のうち1ℓを25%グルタルアルデヒド20mlで固定し、24時間沈殿法により5ml（2日目：1ℓ→100ml、→3日目：100ml→10ml、4日目：10ml→5ml）まで濃縮した後に、*Dinophysis*属を対象に同定、計数した。

### 2 水質調査

試料はプランクトン調査と同時に採水し、各層水温及び塩分を測定した。5m、10m、20mの各層ではpH、COD、 $PO_4-P$ 、 $NH_4-N$ 、 $NO_2-N$ 、 $NO_3-N$ 、クロロフィルa (chl-a) の測定も行った。

分析方法は次のとおりである。

- (1) 水温：水銀棒状温度計
- (2) 塩分：サリノメーター
- (3) pH：ガラス電極法
- (4) COD：アルカリ性過マンガン酸カリウム酸化法
- (5)  $PO_4-P$ ：モリブデン酸青（アスコルビン酸）法
- (6)  $NH_4-N$ ：インドフェノール法
- (7)  $NO_2-N$ ：スルファニルアミド・ナフタルエチレンジアミン法
- (8)  $NO_3-N$ ：カドミウム・銅カラム法
- (9) chl-a：90%アセトン抽出法

### 3 毒量検査

水産漁港課が男鹿市戸賀湾地先長床定点（図1）で採

集した検体を用いて下痢性貝毒の毒量検査を行った。検査は平成19年5月7日～8月20日まで原則として毎週1回、計16回行った。

採集した検体は（財）日本冷凍食品検査協会仙台検査所に搬送し、同所でマウス腹腔内投与法により毒量分析した。

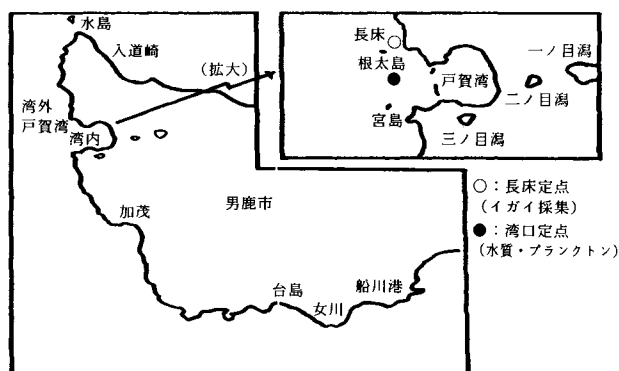


図1 観測定点図

### 4 赤潮調査

当センターでは赤潮発生のお知らせがあり次第、現場確認と出現状況の聞き取り調査を行うとともに、試料を採集して赤潮原因種の同定と出現数の計測を行うこととし、また、この調査により赤潮の発生が確認された場合は、その都度、水産漁港課から水産庁へ報告することになっている。

## 【結果及び考察】

### 1 毒化原因プランクトン調査

*Dinophysis*属の出現結果を表1に示した。例年、7月中旬以降に *D. fortii* 及び *D. mitra* が出現し、毒化原因種となっている。平成19年は *D. fortii* は4月11日の調査開始時に最大出現数45cells/ℓが出現し、昨年度と比較して約1.2倍（昨年度の最高出現数は5月22日のB-1m層、38.5cells/ℓ）となったが、5月下旬以降はほとんど出現せず例年とは異なる傾向にあった。

*D. mitra* は5月上旬から8月上旬まで出現し、最大出現数は6月26日の95cells/ℓ（昨年度の最高出現数は8月1日の5m層、71.5cells/ℓ）、*D. acuminata* は調査期間中にわたり出現し最大出現数は80cells/ℓ（昨年度の最高出現数は5月16日の10m層、30.0cells/ℓ）であった。

また、前3種以外の *Dinophysis* 属の出現は近年になく多く、5月24日に最大出現数170cells/ℓ（昨年度の最高出現数は5月25日、8月1日のB-1m層、表層38.5

cells/ℓ)であった。

また、図2に示す*D. fortii*の出現状況を水深別に見ると、例年見られる5月下旬から6月下旬にかけて、出現の中心層が表層から中底層へ明確にシフトする現象は認められなかった。

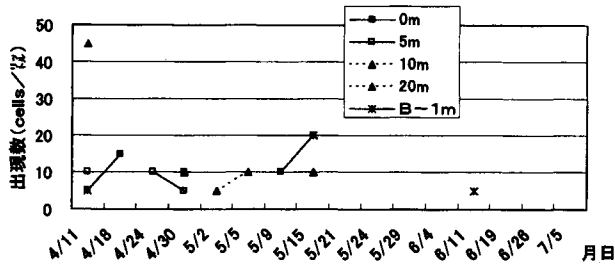


図2 *D. fortii*の出現状況

## 2 水質調査

各調査項目の値の範囲 (*D. fortii*が出現した範囲)は次のとおりであった。

- (1) 水温：9.5～24.5℃ (9.5～19.9℃)
- (2) 塩分：30.496～34.623 (30.797～34.026)
- (3) pH：8.10～8.42 (8.10～8.31)
- (4) COD：<0.5～0.9 mg/ℓ (<0.5～0.6)
- (5) PO<sub>4</sub>-P：<0.01～0.11 μg-at/ℓ (<0.01～0.11)
- (6) NH<sub>4</sub>-N：0.03～3.16 μg-a/ℓ (0.03～1.40)
- (7) NO<sub>2</sub>-N：0.02～0.13 μg-at/ℓ (0.02～0.13)
- (8) NO<sub>3</sub>-N：<0.05～0.81 μg-at/ℓ (<0.05～0.61)
- (9) chl-a：<0.5～2.6 μg/ℓ (<0.5～2.6)

同時に測定した毒化原因プランクトンとの関連では、*D. fortii*の出現した水温は9.5～19.9℃、塩分は30.797～34.026の範囲であったが、*D. fortii*が50cells/ℓ以上認められることがなかった。

栄養塩と毒化原因プランクトンとの関連においては、*D. fortii*は4月11日から出現しているが、栄養塩の増減と毒化プランクトンの間に明かな相関は見られなかった。

## 3 毒量検査

毒量検査結果を表1に示した。毒量は基準値を超えることはなかった。

また、過去の毒量、規制状況を表2に示した。

## 4 赤潮調査

本年度は*Noctilca scintillans*による赤潮が5月上旬から6月下旬に発生した。

### (1) 通報、聞き取り調査、漁港調査等

例年*N. scintillans*は6月頃に漁港内で局所的に確認されており、平成19年は5月8日に船川港内で発見され、その後男鹿半島南磯を中心に通報が寄せられた。

5月29日に船川港椿漁港内に大量発生しているとい

う漁業者からの通報があり、試料を採取した結果*N. scintillans*が861cells/mlの濃度で確認された。以後、当センター所属船舶からの情報も得られ、広範囲に見られたことから5月31日に県内各漁港の発生状況を聞き取りにより確認した結果、天王沖を除く秋田港以北で確認された。

6月1日には県内各漁港を巡回し、発生状況、試料収集を行った結果、県南地区の象潟、小砂川漁港を除く各漁港で確認し、各採取地点での濃度は最大密度で、2,500～5,700cells/mlであった。

以後情報収集を継続した結果、6月11日には漁港内では確認されなくなったが、沖合では確認が続いた。6月17日には秋田港沖合では確認されず、漁業者からの情報も少なくなり*N. scintillans*の発生は終息に向かっていると考えられた。

### (2) 沿岸域環境把握調査 (海域環境調査)

水温環境、浮遊生物、底生生物環境を把握するため毎年数回実施している (調査定点は沿岸域環境把握調査図1参照)。

平成元年からの6月期の0m、5m、10m、B-1mの4層全点の平均水温、*N. scintillans*の発生状況を図3に示す。

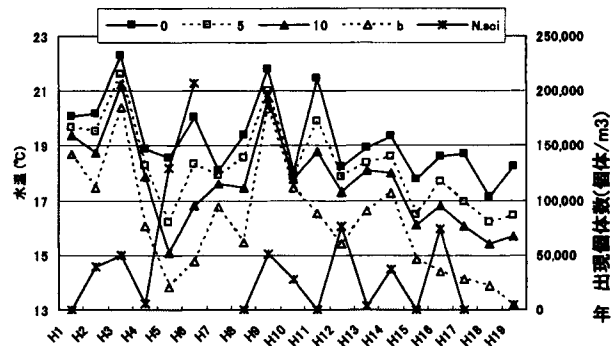


図3 水温と*N. scintillans*

*N. scintillans*の採集方法は北原式プランクトンネット20m鉛直曳きで採集し、水深20mに満たない場合は海底上1mから表層までの採集とした。

水温は4層とも元年以降1～2年ごとに上昇、下降を繰り返しながら下降傾向を示している。*N. scintillans*も1～2年ごとに増減を繰り返しているものの、水温の上昇、下降とは連動していない。*N. scintillans*の最大出現個体数は6年に0.2cells/mlで、7、18年は出現しておらず、19年に出現した0.005cells/mlはこの期間の全平均0.06cells/mlの1/10程度の出現であった。

また、本年は7月期にもSt.M-1、2、3、N-1、2、3のプランクトン採集を行い、その結果を図4に示した。

6点の平均出現数は6月期の0.004cells/mlで、7月期には0.001cells/mlと約1/3程度の出現であり、目に

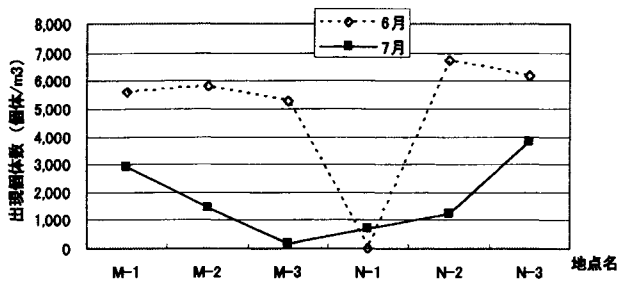


図4 *N. scintillans*の出現

見えるような赤潮は見られなくなっていた。

以上のことから、本年度の特徴として、赤潮の原因種である*N. scintillans*の出現量は例年より少なかったものの赤潮が広範囲で確認されたことがあげられる。

(3) 水産資源保護対策事業(貝毒成分等モニタリング事業)

男鹿市戸賀湾地先で例年4月から8月まで毒性プランクトンの調査を図1に示す定点で21回の採水調査を行っており、この調査項目の中から水温、塩分、*N. scintillans*について4月11日から7月5日までの推移を図5～7に示した。

最初の通報があった5月8日の翌日5月9日に57 cells/ml、2回目の発生時の6月4日には101 cells/mlとなり、6月19日以降には出現個体数が20 cells/ml以下となっており、*N. scintillans*の発生は終息したと見られる。

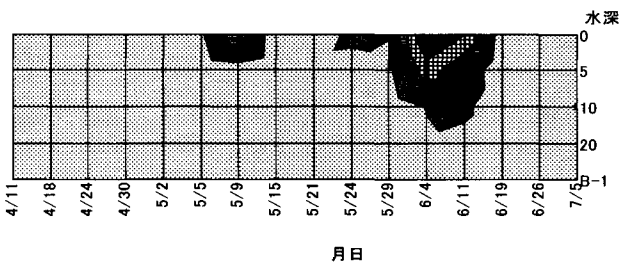
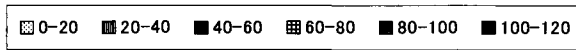


図5 水深別出現細胞数 (cells/ml)

水温は図6に見られるように観測開始の4月11日の表層では10.7℃、20m層の11.1℃から次第に上昇し、7月5日には表面では22.4℃に、20m層では21.5℃まで上昇し、6月4日～26日にかけて成層形成が見られた。

塩分は図7に見られるように4月から6月は雪解け水、降雨等の影響により表面から20mで観測値が上下を繰り返しているが、7月5日までの観測では表層で30.80から33.39平均で32.10、5m層では31.21～33.59、32.42、10m層で32.14～33.74、32.91、20m層で32.72～33.94、33.46、底層で32.84～34.03、33.63であった。

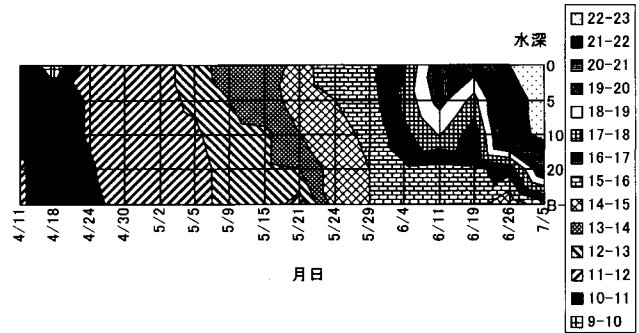


図6 水深別水温推移

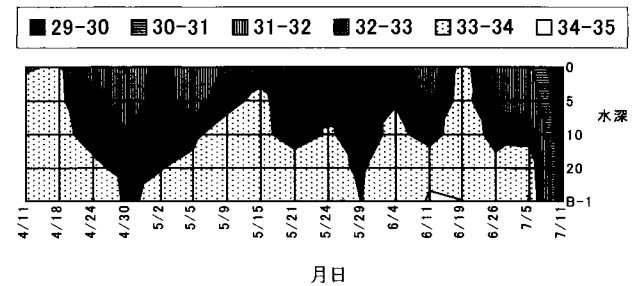


図7 水深別塩分分布

図8には*N. scintillans*と水温、図9には*N. scintillans*と塩分との関係を示したが、水温では成層形成があった後に発生が見られ、本年は5月上旬と6月上旬の2回の発生があり、特に成層形成が著しかった6月上旬の発生が多かった。

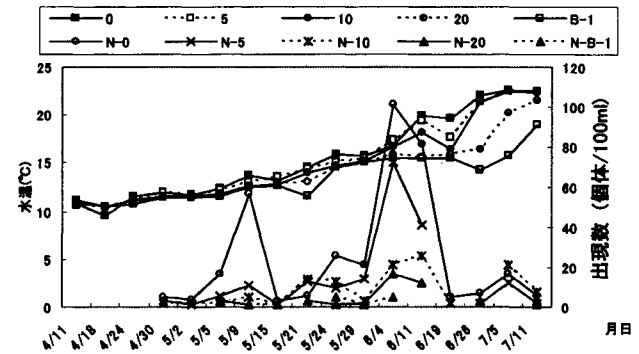


図8 水温、*N. scintillans*

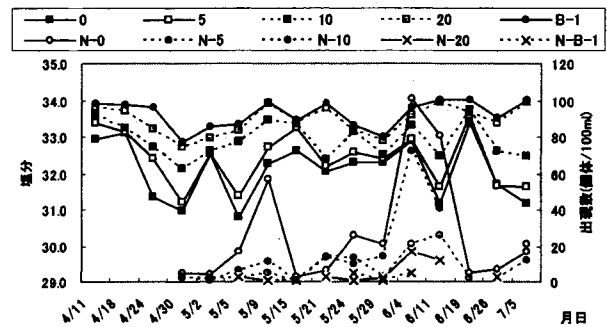


図9 塩分、*N. scintillans*



塩分との比較では2回の発生時には低鹹水から高鹹水になったときに発生する傾向が見られるが、このような状況になった時に必ず発生するとは言えず、因果関係は不明瞭である。

(4) 海洋観測における対馬暖流の動向

本年5、6月上旬に行われた海洋観測結果からの秋田県沖合の潮流を図10、11に示した。

この結果、秋田県沖を流れる対馬暖流は北上流が卓越し、岸寄りほど陸側に向かう、若しくは平行に流れる潮流が大きく、これにより沖合に存在していた *N. scintillans* がごく沿岸に搬送された可能性が高いことが窺われる。

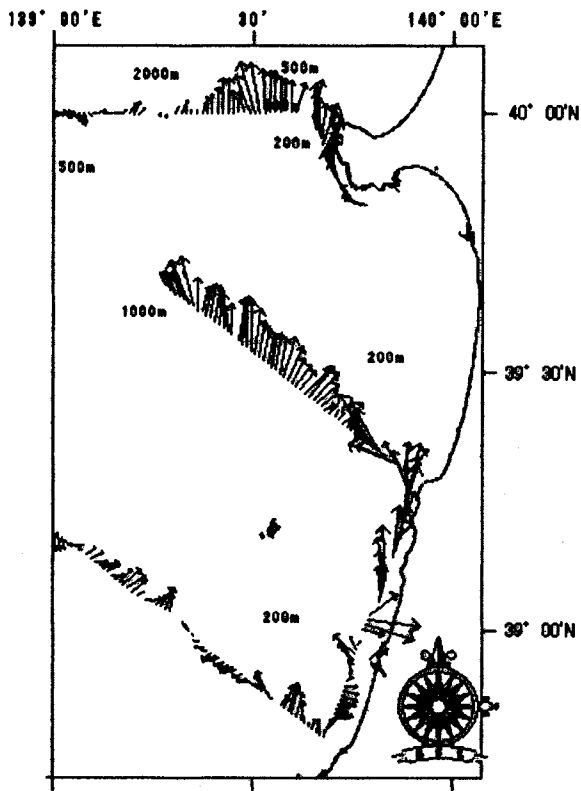


図10 5月潮流図

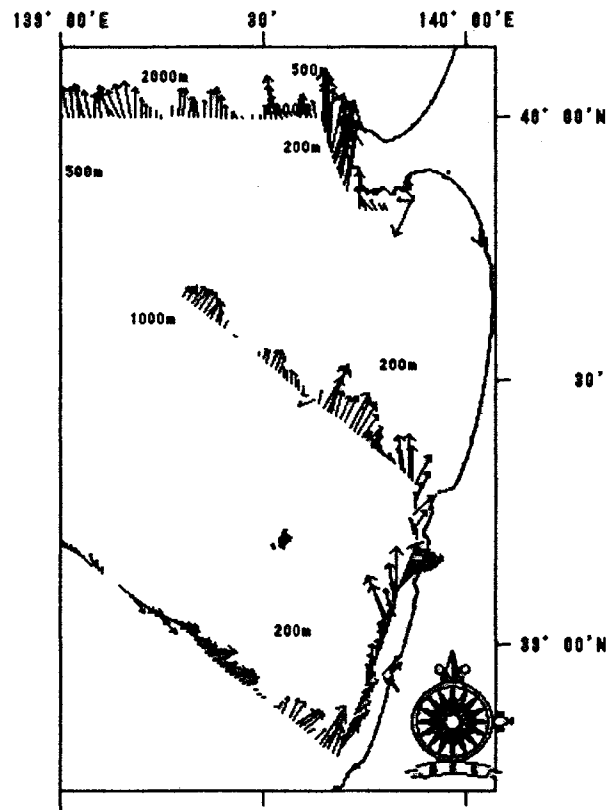


図11 6月潮流図

また、5、6月に実施した沿岸域環境把握調査での風向は西向きの風が卓越し、表層の吹送流は沖側から陸側へ向いていたこともあり、ごく沿岸部に集積し発見につながったものと考えられる。

これらをまとめると、水温の成層が形成され、低鹹水から高鹹水に移行し、かつ、潮流が沖合から沿岸に向かうという条件が揃うことにより *N. scintillans* が多く発生すると想定される。

しかし、今年度のように *N. scintillans* の発生量が少なくても赤潮現象の確認が多いこともあり、全体量だけでなく部分的に高密度となる条件にも影響されると考えられる。



表1-1 平成19年度毒量検査およびプランクトン調査結果

毒量検査結果		原因プランクトン採集結果																				
採集月日	可食部 MU/g	気象				海象				水質分析結果					プランクトン量 cells/L							
		採水月日	天候	風力	風向	気温	透明度	水色	観測水深 m	水温 °C	塩分 ‰	pH	GOD mg/l	PO4-P μg-at/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	chl-a μg/l	D. for cell/ℓ	D. acu cell/ℓ	D. mit cell/ℓ	D. spp cell/ℓ
H19.5.23	<0.05	H19.5.15	r	SSW	8	13.8	2	1	0	13.2	32.621	8.22	<0.5	0.00	0.68	0.03	0.26	2.6	20	5		20
									5	13.6	33.263	8.21										
									10	12.8	33.337	8.22										
									20	12.8	33.432	8.21										
									B-1	12.7	33.454	8.21										
H19.5.30	<0.05	H19.5.21	bc	SW	2	17.1	7	7	0	14.5	32.057	8.26	<0.5	0.02	0.54	0.02	0.23	1.8	10	5		25
									5	14.4	32.199	8.26										
									10	14.0	32.373	8.26										
									20	13.0	33.778	8.23										
									B-1	11.5	33.903	8.22										
H19.6.5	<0.05	H19.5.24	bc	S	3	19.0	10	5	0	15.8	32.289	8.26	<0.5	0.01	0.58	0.05	0.12	<0.5	5	10	10	170
									5	15.0	32.575	8.26										
									10	14.7	33.148	8.26										
									20	14.5	33.174	8.26										
									B-1	14.5	33.329	8.26										
H19.6.12	<0.05	H19.5.29	bc	SSW	3	19.8	13	6	0	15.7	32.301	8.22	<0.5	0.02	0.47	0.04	0.18	<0.5	20	5		35
									5	15.5	32.412	8.22										
									10	15.2	32.499	8.22										
									20	15.0	32.907	8.22										
									B-1	15.0	32.996	8.22										
H19.6.19	<0.05	H19.6.4	bc	S	4	21.8	15	4	0	16.8	32.880	8.14	<0.5	0.01	0.64	0.03	0.12	<0.5				10
									5	17.3	32.937	8.14										
									10	16.7	33.331	8.13										
									20	15.8	33.599	8.12										
									B-1	15.5	33.806	8.10										
H19.6.25	<0.05	H19.6.11	bc	S	2	22.7	11	5	0	19.9	31.177	8.21	<0.5	<0.01	0.11	0.03	0.00	0.6				5
									5	19.4	31.615	8.21										
									10	18.1	32.483	8.20										
									20	15.6	33.943	8.17										
									B-1	15.4	34.026	8.16										

表1-1 平成19年度毒量検査およびプランクトン調査結果

毒量検査結果		原因プランクトン採集結果																					
採集月日	可食部 MU/g	気象				海象				水質分析結果						プランクトン量 cells/L							
		採水月日	天候	風力	風向	気温	透明度	水色	観測水深 m	水温 °C	塩分 ‰	pH	COD mg/l	PO4-P μg-at/l	NH4-N μg-at/l	NO2-N μg-at/l	NO3-N μg-at/l	chl-a μg/l	D. cell/1%	D. for cell/1%	D. acu cell/1%	D. mit cell/1%	D. spp cell/1%
H19.7.2	<0.05	H19.6.19	b	calm	23.2	18	3	0	19.6	33.388	8.17	<0.5	0.7	1.15	0.04	0.21	<0.5		5	25			15
								5	17.6	33.592	8.17												
								10	16.4	33.742	8.17												
								20	15.8	33.681	8.17												
								B-1	15.5	34.002	8.16												
H19.7.9	<0.05	H19.6.26	c	SW	23.9	7	6	0	22.0	31.703	8.23	<0.5	0.5	2.83	0.07	0.09	0.9		5			60	40
								5	21.4	31.680	8.22												
								10	21.4	32.608	8.21												
								20	16.4	33.373	8.18												
								B-1	14.2	33.521	8.15												
H19.7.16	<0.05	H19.7.5	c	NE	19.4	4	6	0	22.6	30.496	8.42	<0.5	0.5	0.55	0.09	0.09	1.3		5			30	30
								5	22.5	31.513	8.37												
								10	22.4	31.918	8.33												
								20	20.2	34.231	8.19												
								B-1	15.7	34.623	8.18												
H19.7.23	<0.05	H19.7.11	c	N	21.9	12	5	0	22.4	31.668	8.26	0.6	0.02	0.15	0.06	0.35	1.1		5			5	10
								5	22.4	31.910	8.26												
								10	22.3	31.936	8.26												
								20	21.5	32.893	8.19												
								B-1	18.9	34.188	8.13												
H19.7.30	<0.05	H19.7.18	r	SE	24.3	6	5	0	22.6	32.547	8.21	<0.5	<0.01	0.18	0.04	0.17	0.9		5			15	25
								5	22.4	32.681	8.22												
								10	22.3	32.816	8.23												
								20	22.0	32.846	8.22												
								B-1	16.7	34.384	8.15												
H19.8.6	<0.05	H19.7.24	bc	SSW	2	26.0	8	6	0	23.5	32.710	8.21	<0.5	0.03	0.41	0.06	<0.05	<0.5		5		10	5
									5	23.0	32.742	8.21											
									10	22.5	32.954	8.20											
									20	21.5	33.289	8.18											
									B-1	18.2	34.399	8.13											
H19.8.12	<0.05	H19.8.6	o	SSW	6	27.0	5	6	0	24.5	32.602	8.22	0.6	0.03	0.63	0.05	0.17	1.3				10	15
									5	24.4	32.603	8.21											
									10	24.4	32.644	8.22											
									20	24.2	32.767	8.21											
									B-1	20.0	34.248	8.13											
H19.8.20	<0.05	H19.8.9	c	SW	25.0	7	5	0	24.5	32.250	8.22	0.6	<0.01	0.32	0.03	0.15	2.2		5			5	
								5	24.5	32.270	8.22												
								10	24.3	32.481	8.22												
								20	23.5	33.205	8.21												
								B-1	22.5	33.853	8.19												

表2 貝毒発生による出荷自主規制状況

年次	規制開始	規制解除	最高毒量(MU/g)				最高出現数(cells/個)	
			中腸腺	(月日)	可食部	(月日)	<i>D.fortti</i>	(月日-水深)
H1	—	—	—	—	—	—	20	5/11-0m
H2	6月1日	7月20日	2.4	5/31	0.14	5/31	80	5/10-0m
H3	6月7日	8月2日	1.2	6/21~7/4	0.07	6/21,29	175	5/23-5m
H4	6月12日	8月7日	1.2	6/18~7/9	0.07	6/18	270	5/28-5m
H5	6月11日	7月2日	0.9	6/6	0.08	6/6	460	5/29-0m
H6	6月10日	7月1日	1.2	6/1,15	0.09	6/1	670	5/2-5m
H7	—	—	—	—	—	—	300	4/26-B-1m
H8	—	—	—	—	—	—	140	5/27-10,20m
H9	—	—	—	—	—	—	45	4/30-10m
H10	—	—	0.6	4/22,5/5	—	—	120	4/27-20m
H11	—	—	—	—	—	—	95	5/10-10m
H12	6月17日	7月14日	0.9	6/5,12	0.06	6/5,12	395	5/23-20m
H13	—	—	—	—	—	—	250	5/9-20m
H14	—	—	—	—	—	—	42.5	5/29-B-1m
H15	5月23日	8月22日	9.6	6/19	0.71	6/19	837.5	5/29-20m
H16	4月27日	8月22日	9.6	6/19	0.71	6/19	60	4/27-10m
H17	—	—	—	—	—	—	18	5/24-B-1
H18	—	—	—	—	—	—	38.5	5/22-10m
H19	—	—	—	—	—	—	45	4/11-10m

\* 出荷自主規制は可食部で0.05mu/g以上

# 沿岸域環境把握調査（海域環境調査）

川本 範治・石垣 修

## 【目的】

秋田県沿岸の水質、底質及び生物相を調査し、海域環境の経年変化を把握した。それとともに沿岸に流入する河川等からの汚濁物から海域環境の保全を図るための基礎資料を得ることを目的とした。

## 【方法】

### 1 水質

平成19年6月及び10月の2回、図1に示すB～Rの測線上の26定点（原則として各測線上とも0.5、2.5、5海里の3定点）で実施した。また、8月に中央海域（測線I～N）で調査した。分析項目及び分析方法は次のとおりである。

#### (1) 水温及び塩分

0、5、10及び20m層（水深が20m以浅の定点ではB-1m層）

水温：棒状水銀温度計

塩分：誘導起電式塩分計（MODEL 601 MK-IV）

#### (2) pH、COD、クロロフィル-a

pH：ガラス電極法

COD：アルカリ性過マンガン酸カリウム法

クロロフィルa (chl-a)：85%アセトン抽出法

### 2 底質

6月の水質調査と同時にスミス・マッキンタイヤー型採泥器（採泥面積0.05㎡）により砂泥質の定点から各1回採泥し、表面から約2cmの層の一部を分析した。分析項目及び分析方法は次のとおりである。

#### (1) 粒度組成：淘汰分析法

#### (2) 強熱減量（IL）：550℃で6時間強熱を加えた後減少量を計算。

### 3 生物調査

#### (1) ベントス調査

6月及び10月の水質調査、採泥調査と同時に行った。

6月の調査では底質分析用に採泥した泥の一部を、10月の調査では採泥した試料の全量を0.5mm目のステンレス製ふるいにかけて、ふるい上に残った試料を約10%ホルマリン溶液で固定し、固定した試料は実験室で生物のソーティングを行った後、外部に委託して生物の同定、計数及び湿重量の計測を行った。

#### (2) プランクトン調査

6月及び10月の水質調査時に北原式定量ネット（網

地：NXX13）で水深20m（20m以浅の定点ではB-1m）から鉛直びきを行い、プランクトンを採集した。

採集したプランクトンはグルタルアルデヒド溶液で固定し、実験室で常法により同定と計数を行った。

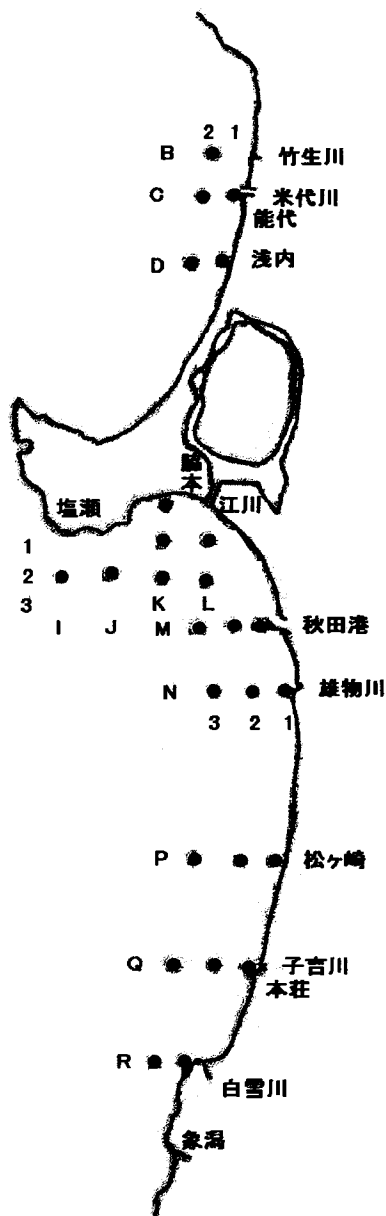


図1 観測定点図

## 【結果及び考察】

### 1 水質

水質調査結果を表1～表3に示した。

#### (1) 塩分

##### 1) 6月

平成18年度はSt.B（竹生川沖）～St.N-3（雄物川河口域）及びSt.P-3、Q-1の表層が30未満であったが、19年度はSt.M-1～2（秋田港沖）及びSt.N-1～2（雄物川河口域）の表層が30未満であった。全定点の平均値は表層では30.36（18年度平均値26.97）、5m層では32.73（30.06）、10m層では33.22（30.91）、下層では33.60（32.79）であり、各層とも18年度に比較して高鹹水であった。18年度は下層を除き平年（H10～18年）よりかなり低かったが、19年度の0～10m層は平年並であった（図2）。

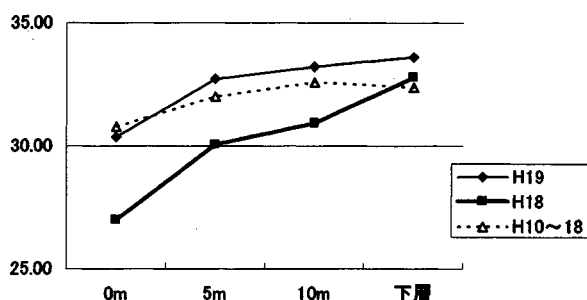


図2 塩分（6月）

### 2) 8月

平成18年度はSt.K-3で30未満であったが、19年度は30未満の地点はなかった。全定点の平均値（表層）は30.87（昨年度平均値28.53）、5m層では31.19（30.54）、10m層では32.50（31.01）、下層では32.52（33.07）であり、18年度及び平年との比較では6月同様の傾向を示した（図3）。

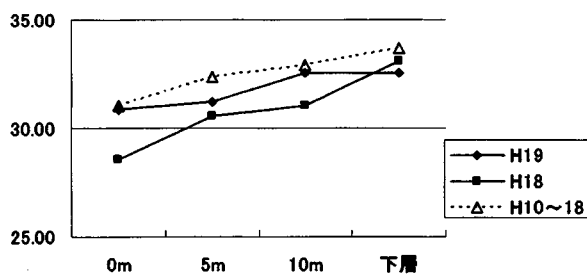


図3 塩分（8月）

### 3) 10月

平成18年度はSt.Q-1（子吉川河口域）が13.97と非常に低かったが、19年度は10.94でさらに低かった。全定点の平均値は表層では32.95（18年度平均値31.83）、5m層では33.00（33.13）、10m層では33.24（33.34）、下層では33.42（33.58）であり、18年度に比較して表層では高鹹水、5m以下は若干低鹹水であったが、平年と比較すると高鹹水であった（図4）。

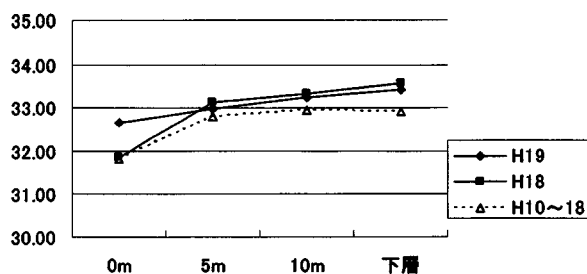


図4 塩分（10月）

以上1年を通して、河口域では低い値を示すことがあったが、平均値では31～33であり、18年度に低かった6、8月においても平年に近い値であった。

## (2) COD

### 1) 6月

平成18年度はSt.C-1、2（米代川沖）及びSt.L-2（天王沖）、St.N-1（雄物川河口域）で、水産用水基準<sup>1)</sup>（1mg/L以下）外の値が測定されたが、19年度はSt.B-2（竹生川沖）、D-2（浅内沖）及びSt.M-1（秋田港沖）、St.N-1（雄物川河口域）で基準外の値が測定され、特にSt.D-2が4mg/Lと高い値であった。

### 2) 8月

平成18年度はSt.K-1、2で基準外の値が測定されたが、19年度は基準外の値が測定された地点はなかった。

### 3) 10月

平成18年度は全定点で基準内の値であったが、19年度はQ-1（子吉川沖）で基準外の値が測定された。

以上河口域で基準外の値が測定されたが、同一定点で連続的に測定されたものではなく、河川由来の栄養塩類が影響を与えていると推察され、一時的に値が上昇したものと考えられた。

## (3) クロロフィルa

### 1) 6月

平成18年度はI線、J線、K線、L線、M線、及びSt.N-2、3で1.0μg/Lを超えていたが、他の地点は1.0μg/L以下の値であった。19年度はD-2、K-1、3、L-3、M-2、3、及びSt.N-2で1.0μg/Lを超えていたが、他の地点は1.0μg/L以下の値となった。

### 2) 8月

平成18年度はSt.L-3で5.3μg/Lが最も高く、男鹿半島南部のI線、J線が2.0μg/Lで、秋田港海域は2.0～5.3μg/Lの値であった。19年度はSt.M-2で5.1μg/Lが最も高く、男鹿半島南部のI～L線が2.6～4.3μg/Lで、秋田港海域は3.1～5.1μg/Lの値であった。

3) 10月

平成18年度はSt.R-1で6.9 μg/Lを示し、次いでSt.Q-2、P-1が4.0 μg/L台、県北海域は1.5 μg/L以下、県南部海域は1.0~6.9 μg/Lの値であり、秋田港海域から男鹿半島南部にかけて20 μg/L前後の値であった。19年度はSt.N-1で5.7 μg/Lを示し、次いでSt.Q-3、N-2が4.0 μg/L台、県北海域は1.5 μg/L以下、県南部海域は0.8~4.1 μg/Lの値であり、秋田港海域から男鹿半島南部にかけて<0.5~5.7 μg/Lの値であった。

以上、河口域で相対的に高い値が測定されることが多かった。これは河川由来の栄養塩類が植物プランクトンの増殖に影響を与えた結果と推察された。

2 底 質

底質調査結果を表4に示した。

強熱減量は図5に示すようにSt.R-2（白雪川沖）を除くとシルト量が多くなるに従い高くなる傾向が認められた。

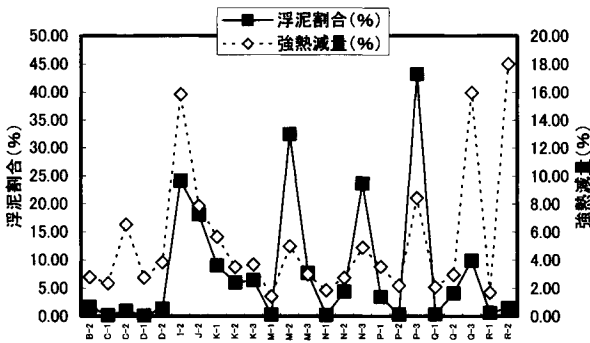


図5 浮泥割合と強熱減量

粒度組成調査結果を図6に示した。粒度組成で礫が多かったのはSt.K-1（脇本沖）が25.66%であった。大砂が多かったのはSt.K-2（脇本沖）が34.20%。中砂ではSt.R-2（白雪川沖）が21.83%。小砂ではSt.K-2（脇本沖）が26.89%。細砂ではSt.D-1（浅内沖）が85.24%、微細砂ではSt.B-2（竹生川沖）、St.M-3（秋田港沖）、St.N-2、3（雄物川沖）が60%台であった。浮泥が多かったのはSt.P-3（松ヶ崎沖）が43.18%、St.M-2（秋田港沖）が32.46%、St.I-2（塩瀬崎沖）が24.09%、St.N-3（雄物川沖）が23.64%、St.J-2（船川沖）が18.09%が高かった。

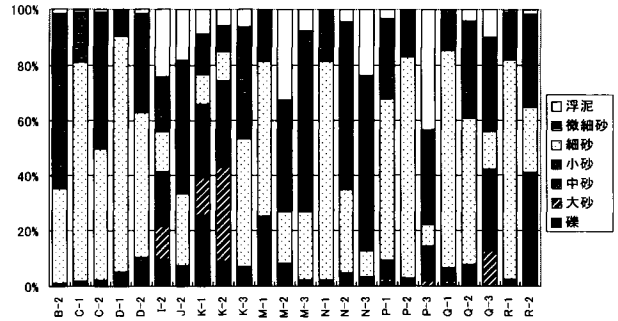


図6 粒度組成

付表 粒径の区分とその呼び名

粒径の区分(mm)	呼び名
>2.0	礫
2.0~1.0	大砂
1.0~0.5	中砂
0.5~0.25	小砂
0.25~0.125	細砂
0.125~0.063	微細砂
0.063>	浮泥 (シルト及びコロイド)

3 生物調査

(1) ベントス調査

調査結果を表5,6に示した。なお、生物多様度指数(H')は次の式を用いた。

$$H' = - \sum_{i=1}^s (ni/N \times \log_2 (ni/N))$$

N=総個体数、ni=i番目の個体数、s=種類

1) 6月

調査全定点26点中23定点で採集した。富栄養化指標生物種としてのヨツパネスピオA型は平成18年度はSt.C-1で1個体、St.N-1で2個体、St.R-1で1個体が出現したが、19年度はSt.C-1、St.M-1で各1個体が出現した。チヨノハナガイは18年度同様出現しなかった。

生物多様度指数(H')は最大値4.6945、最小値2.2359、平均値3.8182であった。元年から18年までの最大値は5.4432、最小値0.4741であり、19年度の値はこの範囲内にあることから大きな変動はないと判断される。

2) 10月

調査全定点中24定点で採集した。ヨツパネスピオA型は平成18年度はSt.C-1、D-1、Q-2で2個体、St.P-1で1個体出現しているが、19年度はSt.C-1、St.K-3で2個体、N-1で3個体出現した。チヨノハナガイは18年度はSt.Q-1で1個



体出現していたが、19年度はSt.N-1で2個体出現した。

富栄養化指標種の出現状況から見ると、県南部海域が改善された反面、中央海域が悪化している可能性が窺える。

生物多様度指数は最大値は4.7373、最小値1.1888、平均値3.1578であった。10月期の調査は14年度から実施しており、18年度までの5年平均では各々5.1050、0.4060、3.3091となっており、19年度は大きな変動は見られなかった。

## (2) プランクトン調査

### 1) 6月

調査結果を表7に示した。

生物種として多かったのは、渦べん毛類 (*Ceratium* 属) と橈脚類 (Calanoida目) であった。また、個体数で多かったのは橈脚類幼生 (COPEPODA LARVAE) 及び尾虫類 (*Oikopleura* spp.) であった。

### 2) 10月

調査結果を表8に示した。

生物種として多かったのは、6月と同様に渦べん毛類 (*Ceratium*属) と橈脚類 (Calanoida目) であり、また両群は出現個体数も多かった。

## 【参考文献】

- 1) 水産用水基準検討研究協議会事務局 (1995) : 水産用水基準, 社会法人日本水産資源保護協会.

表1 水質調査結果(6月)

St.	観測日時	天候	雲量	風向	風速 (m/sec)	気温 (°C)	うねり	波浪 階級	水深 (m)	透明度 (m)	水色	観測層 (m)	水温 (°C)	pH	COD (mg/L)	塩分	chl-a (μg/L)	多様性指数 H' (λ°f)
B	6月4日 11:05	bc		NNW	2	22.0	1	2	29.0	13.0	6	0	18.8	8.11	1.30	31.46	0.5	3.966
												5	16.6					
												10	16.41					
												20	15.03					
C-1	6月4日 12:00	bc		NW	2	20.0	1	2	10.0	5.0	6	0	18.1	8.12	<0.5	31.53	<0.5	2.780
												5	16.2					
												10	15.74					
												20	14.49					
C-2	6月4日 11:27	bc		NNW	2	19.8	1	2	32.0	13.0	5	0	18.5	8.11	0.95	31.90	<0.5	3.878
												5	17.0					
												10	16.55					
												20	14.49					
D-1	6月4日 12:35	bc		NW	2	19.9	1	2	12.0	11.0	5	0	18.8	8.12	<0.5	30.80	0.9	3.490
												5	17.3					
												10	16.23					
												20	15.24					
D-2	6月4日 12:50	bc		N	2.1	20.2	1	2	35.0	8.0	6	0	18.8	8.11	4.00	32.05	2.0	3.278
												5	16.9					
												10	16.5					
												20	14.6					
I	6月1日 12:59	bc		WNW	6	0.0	2	1	0.0	10.0	5	0	17.5	8.18	<0.5	32.28	<0.5	3.509
												5	16.3					
												10	15.33					
												20	14.34					
J	6月1日 13:18	bc		W	8	0.0	2	1	0.0	10.0	5	0	17.6	8.19	<0.5	32.10	0.6	4.310
												5	17.0					
												10	16.05					
												20	14.46					
K-1	6月1日 14:15	bc		SW	9	0.0	2	1	0.0	5.0	5	0	18	8.20	<0.5	32.32	1.3	3.236
												5	15.9					
												10	15.5					
												20	14.46					
K-2	6月1日 13:58	bc		SW	8	0.0	2	1	18.0	10.0	5	0	17	8.19	0.65	31.39	<0.5	4.027
												5	16.1					
												10	14.81					
												20	13.99					
K-3	6月1日 13:30	bc		WSW	7	0.0	2	1	0.0	7.0	5	0	17.7	8.19	0.78	31.16	1.1	4.506
												5	16.1					
												10	15.06					
												20	14.78					
L-2	6月1日 9:10	c		NW	4	0.0	2	1	0.0	9.0	0	0	17	8.16	0.57	31.06	0.9	3.236
												5	15.8					
												10	14.77					
												20	14.15					
L-3	6月1日 9:25	c		NW	4	0.0	2	1	0.0	9.0	0	0	17	8.17	0.60	32.70	1.5	3.236
												5	14.9					
												10	14.59					
												20	14.37					
M-1	6月1日 10:35	bc		WSW	5	17.5	0	0	0.0	9.0	5	0	18	8.19	1.35	28.60	0.9	2.236
												5	16.5					
												10	16.2					
												20	16.7					
M-2	6月1日 10:15	bc		WNW	2	0.0	2	1	0.0	10.0	5	0	18.2	8.19	0.80	26.08	1.1	4.694
												5	16.3					
												10	16.5					
												20	15.2					
M-3	6月1日 9:41	bc		NW	2	18.9	2	1	0.0	10.0	5	0	16.9	8.20	<0.5	30.52	1.1	4.257
												5	16.5					
												10	16					
												20	15					
N-1	6月1日 11:05	bc		SW	5	17.0	2	1	0.0	6.0	5	0	18.2	8.04	1.12	9.70	0.9	4.067
												5	16.5					
												10	16.5					
												20	16.5					
N-2	6月1日 11:25	bc		NW	6	0.0	2	1	0.0	9.0	0	0	18.2	8.19	<0.5	32.61	1.4	4.255
												5	16.5					
												10	15.8					
												20	15.5					
N-3	6月1日	bc		WSW	6	16.0	2	1	0.0	11.0	5	0	17.5	8.20	<0.5	32.53	<0.5	4.602
												5	16.5					
												10	15.5					
												20	14.5					
P-1	6月5日 12:25	bc		SW	5	21.4	1	1	10.0	10.0	4	0	18.6	8.11	<0.5	32.67	<0.5	3.627
												5	17.6					
												10	15.96					
												20	0					
P-2	6月5日 12:40	bc		SW	5	21.4	1	1	0.0	12.0	4	0	19	8.12	0.52	32.34	<0.5	3.643
												5	17.4					
												10	16.23					
												20	14.57					
P-3	6月5日 9:25	c		SE	2	20.6	2	1	68.0	10.0	4	0	19	8.11	<0.5	32.43	<0.5	3.784
												5	17.3					
												10	15.64					
												20	15.29					
Q-1	6月5日 11:55	bc		SW	6	21.4	2	1	0.0	11.0	4	0	18.8	8.12	<0.5	32.38	0.5	3.789
												5	15.5					
												10	15.5					
												20	15.52					
Q-2	6月5日 10:10	c		calm	0	20.6	2	1	78.0	14.0	4	0	18	8.11	<0.5	32.66	<0.5	3.976
												5	15.3					
												10	14.81					
												20	14.22					
Q-3	6月5日 11:35	bc		SW	7	21.8	2	1	0.0	13.0	4	0	19.4	8.12	<0.5	32.24	<0.5	3.418
												5	15.0					
												10	14.28					
												20	14.41					
R-1	6月5日 11:04	bc		SW	6	20.2	2	1	18.0	12.0	4	0	19.5	8.14	<0.5	31.73	0.6	3.693
												5	17.3					
												10	15.37					
												20	14.86					
R-2	6月5日 10:50	c		SW	5	20.2	1	1	0.0	10.0	4	0	20	8.15	<0.5	31.33	0.9	4.033
												5	17.2					
												10	15.41					
												20	14.8					

表2 水質調査結果(8月)

St.	観測日時	天候	雲量	風向	風速 (m/sec)	気温 (°C)	うねり	波浪 階級	水深 (m)	透明度 (m)	水色	観測層 (m)	水温 (°C)	pH	COD (ml/l)	塩分	chl-a (μg/l)
I	7月31日 12:05	c		SSW	5	24.0	2	2	0.0	5.0	6	0	24.8	8.31	<0.5	31.67	4.0
												5	24.7				
												10	23.3				
												20	20.8				
J	7月31日 0:00	0		0	0	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	24.8	8.31	<0.5	32.03	2.7
												5	24.6				
												10	24.5				
												20	21.1				
K-1	7月31日 14:48	c		SW	8	23.6	2	2	0.0	3.0	7	0	24.7	8.34	0.69	0.00	2.6
												5	24.8				
												10	0.0				
												20	0.0				
K-2	7月31日 14:42	c		SW	3	23.6	2	2	0.0	3.0	6	0	24.6	8.36	0.61	30.71	3.3
												5	24.7				
												10	24.2				
												20	21.2				
K-3	7月31日 14:28	c		S	6	23.6	2	2	0.0	4.0	6	0	24.5	8.39	0.51	30.37	3.1
												5	24.9				
												10	24.0				
												20	20.9				
L-2	7月31日 12:20	c		SW	6	23.8	2	1	0.0	6.0	5	0	24.5	8.35	0.72	30.40	3.8
												5	24.8				
												10	24.4				
												20	20.5				
L-3	7月31日 9:19	c		SE	6	21.2	2	2	0.0	4.0	6	0	19.4	8.37	0.72	30.90	4.3
												5	24.6				
												10	24.6				
												20	22.4				
M-1	7月31日 10:10	c		SE	5	21.4	2	2	17.5	3.0	6	0	24.5	8.37	0.66	30.34	4.0
												5	24.5				
												10	24.5				
												20	23.0				
M-2	7月31日 9:55	c		SE	5	21.2	2	2	34.0	3.0	6	0	24.5	8.38	0.69	29.92	5.1
												5	24.3				
												10	24.6				
												20	20.4				
M-3	7月31日 9:35	c		ENE	5	21.2	2	2	0.0	4.0	6	0	24.6	8.39	0.66	30.15	3.3
												5	24.6				
												10	24.4				
												20	18.9				
N-1	7月31日 10:35	c		ENE	6	21.4	2	2	0.0	6.0	6	0	24.1	8.30	0.60	27.53	3.1
												5	24.2				
												10	23.5				
												20					
N-2	7月31日 10:48	c		SSE	5	0.0	2	2	33.0	4.0	6	0	24.6	8.36	0.50	30.42	4.9
												5	24.6				
												10	23.6				
												20	21.0				
N-3	7月31日 11:07	c		S	5	21.8	2	2	49.0	5.0	6	0	24.9	8.35	<0.5	31.20	4.5
												5	24.9				
												10	24.4				
												20	20.0				

表 3 水質調査結果 (10月)

St.	観測日時	天候	雲量	風向	風速 (m/sec)	気温 (℃)	ちねり	波高 階級	水深 (m)	透明度 (m)	水色	透明度 (m)	水温 (℃)	pH	COD (ml/l)	塩分	chl-a (μg/l)	多様性指数 H' (1/1)
B-2	10月18日 10:45	bc		ESE	5	0.0	2	1	28.0	9.0	5	5	19.8	8.17	<0.5	32.52	1.2	3.955
C-1	10月18日 11:20	bc		E	4	0.0	2	1	9.5	5.0	6	5	20.2	8.18	<0.5	32.01	1.3	2.834
C-2	10月18日 11:05	bc		E	4	0.0	2	1	31.0	10.0	6	5	20.5	8.19	<0.5	33.13	1.1	3.116
D-1	10月18日 12:05	bc		E	4	0.0	2	1	10.0	4.0	6	5	21.0	8.18	<0.5	33.72	1.6	1.566
D-2	10月18日 12:15	bc		E	3	0.0	2	1	34.0	7.0	5	0	20.4	8.19	<0.5	33.35	1.4	1.189
I-2	10月11日 7:15	o		SW	6	19.0	3	2	76.0	13.0	5	5	22.8	8.23	<0.5	33.66	<0.5	3.905
J-2	10月11日 7:42	o		SW	6	0.0	3	2	58.0	4.0	5	5	22.0	8.23	<0.5	33.28	1.5	3.051
K-1	10月11日 11:50	c		W	11	0.0	3	2	7.0	3.0	6	0	21.4	8.23	0.72	32.74	3.4	2.616
K-2	10月11日 11:40	c		W	12	0.0	2	2	18.0	4.0	6	0	21.5	8.24	<0.5	32.55	2.9	1.579
K-3	10月11日 11:20	c		W	8	0.0	3	2	36.0	4.0	6	0	21.6	8.24	<0.5	32.96	1.4	3.393
L-2	10月11日 11:05	o		SW	7	0.0	3	2	22.0	4.0	6	0	21.7	8.25	<0.5	32.89	2.5	3.253
L-3	10月11日 10:50	o		SW	6	0.0	3	2	22.0	2.5	6	6	21.3	8.24	0.51	32.99	1.6	3.897
M-1	10月11日 9:50	o		SE	7	0.0	2	2	16.0	4.0	6	0	21.0	8.27	<0.5	32.09	3.4	3.997
M-2	10月11日 10:05	o		SE	6	0.0	2	2	0.0	4.0	6	0	20.7	8.24	<0.5	32.10	2.5	3.253
M-3	10月11日 10:25	o		SSE	6	0.0	3	2	39.0	4.5	6	5	21.8	8.27	<0.5	33.48	0.7	4.011
N-1	10月11日 9:20	o		E	6	0.0	3	2	10.0	3.0	6	0	20.5	8.28	0.55	28.97	5.7	4.355
N-2	10月11日 9:02	o		E	5	0.0	3	2	33.0	3.0	6	0	20.2	8.28	0.81	31.23	4.3	4.503
N-3	10月11日 8:35	o		E	5	0.0	3	2	49.0	3.0	6	5	21.1	8.28	<0.5	32.57	2.3	3.483
P-1	10月25日 12:40	bc		NW	4	18.0	2	1	8.8	4.0	0	5	18.6	8.15	<0.5	32.53	2.0	2.795
P-2	10月25日 12:50	bc		NW	5	18.0	2	1	34.0	6.0	5	0	19.5	8.20	<0.5	32.56	2.0	3.722
P-3	10月25日 9:28	bc		SE	4	16.0	3	2	68.5	9.0	5	5	20.0	8.20	<0.5	33.48	1.3	3.906
Q-1	10月25日 12:00	bc		calm	0	18.0	1	1	10.0	4.0	5	5	15.5	8.05	1.14	10.94	0.8	1.854
Q-2	10月25日 11:45	bc		calm	0	18.0	1	1	40.0	4.0	6	5	19.9	8.21	0.61	31.97	3.6	4.737
Q-3	10月25日 10:15	bc		SE	5	17.5	3	2	76.5	6.0	5	0	20.7	8.22	0.64	31.25	4.1	3.0851
R-1	10月25日 11:10	bc		calm	0	18.0	1	1	18.0	4.0	6	5	19.5	8.23	0.55	31.89	3.5	2.000
R-2	10月25日 10:55	bc		calm	0	18.9	2	1	69.0	6.0	5	5	20.2	8.23	<0.5	31.02	2.6	3.481

表4 底質調査結果

St.	粒 度 組 成 (%)							IL %
	>2.0mm	2.0~1.0mm	1.0~0.5mm	0.5~0.25mm	0.25~0.125mm	0.125~0.063mm	<0.063mm	
B-2	—	—	0.49	0.65	34.07	63.14	1.66	2.78
C-1	—	0.31	0.52	1.09	79.14	18.72	0.22	2.35
C-2	—	—	0.50	1.58	47.56	49.37	1.00	6.53
D-1	0.81	0.57	0.71	3.19	85.24	9.33	0.14	2.75
D-2	0.43	0.86	1.28	7.82	52.66	35.61	1.34	3.82
I-2	9.80	11.79	10.47	9.47	14.29	20.10	24.09	15.83
J-2	—	0.73	1.78	4.87	26.12	48.42	18.09	7.84
K-1	25.66	13.76	14.29	12.17	10.85	14.29	8.99	5.64
K-2	8.88	34.20	4.44	26.89	10.44	9.14	6.01	3.49
K-3	—	0.66	0.88	5.31	46.35	40.38	6.42	3.66
M-1	—	0.62	6.23	18.43	56.29	18.16	0.27	1.40
M-2	—	0.79	1.31	6.11	18.59	40.75	32.46	4.99
M-3	—	0.31	0.57	1.24	24.46	65.77	7.65	2.98
N-1	—	0.51	0.46	1.27	79.22	18.34	0.20	1.84
N-2	—	0.64	0.83	3.45	29.89	60.86	4.34	2.72
N-3	—	0.44	0.69	2.13	9.15	63.95	23.64	4.89
P-1	1.38	1.03	1.08	5.82	58.60	28.63	3.45	3.52
P-2	—	0.29	0.46	2.10	79.97	16.88	0.29	2.18
P-3	—	1.69	6.11	6.68	7.90	34.43	43.18	8.42
Q-1	0.89	1.12	0.79	4.01	78.35	14.51	0.33	2.07
Q-2	—	0.24	0.77	6.65	53.06	35.19	4.09	2.96
Q-3	—	12.51	15.81	13.77	13.88	34.13	9.90	15.96
R-1	—	0.36	0.47	1.87	79.02	17.65	0.62	1.69
R-2	—	0.16	21.83	18.96	23.82	33.71	1.51	17.99

表5 ベントス調査結果 (2007年6月採集)

個体数/全量

出現動物	B		C-1		C-2		D-1		D-2		I		J		K-1		K-2		
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
COELENTERATA	腔腸動物																		
Edwardsiidae	ムシクシ科																		
PLATHELMINTHES	扁形動物																		
POLYCLADIDA	多岐鰓目																		
NEMERTINEA	紐形動物																		
NEMERTINEA	紐形動物門																		
SIPUNCULOIDEA	星口動物																		
Golfingia sp.																			
Apionsoma sp.			2	0.02	1	+	2	0.01					7	0.61					
ANNELIDA	環形動物																		
Sigalionidae	シリコムシ科																		
Sigalion sp.	シリコムシ科																		
Pareulepis malayana	サイコムシ科																		
Lepidonotus dentatus	ヘリコムシ科																		
Amphinomidae	ウミムシ科																		
Phyllocladidae	ウバゴカイ科																		
Anaitides sp.	ウバゴカイ科																		
Eteone sp.	ウバゴカイ科																		
Eumida sp.	ウバゴカイ科																		
Hesionidae	ヒビコカイ科																		
Ophiodromus angustifrons	ウミウシ科																		
Gyptis sp.	ヒビコカイ科																		
Sigambra phuketensis			1	+									1	+					
Exogoninae	シラス科																		
Nereis sp.	ゴカイ科																		
Nicon sp.	ゴカイ科																		
Aglaphanus sinensis	ウミウシ科																		
Aglaphanus sp.	ウミウシ科																		
Micronephys sphaerocirrata orientalis	ウミウシ科																		
Nephtys oligobranchia	ウミウシ科																		
Nephtys polybranchia	ウミウシ科																		
Nephtys sp.	ウミウシ科																		
Glycera sp.	2	0.12	1	+	2	+	2	0.01			1	+					4	+	
Glycine sp.	1	0.01			1	+											1	+	
Goniada sp.			1	0.01						1	+		3	0.04			1	+	
Paralacydonia paradoxa	Lacydoniidae																		
Onuphis sp.	ウミウシ科																		
Eumice sp.	ウミウシ科																		
Lumbrineris latreilli	キヌシウシ科																		
Lumbrineris sp.	キヌシウシ科																		
Ninoe japonica			1	0.02			2	0.01			1	+	17	0.11					
Schistomeringos sp.	1	+					2	+			1	+							
Hoploscoloplos elongatus					1	0.09													
Phylo nudus	ウミウシ科																		
Phylo sp.	ウミウシ科																		
Scoloplos (Leodanas) sp.	ウミウシ科																		
Aricidea (Aedicira) belgicac	ウミウシ科																		
Aricidea sp.	ウミウシ科																		
Levinsenia gracilis japonica	ウミウシ科																		
Aopriospio davi japonica	2	+			1	+							3	+					
Laonice sp.	ウミウシ科																		
Parapriospio sp.(type A)			1	0.10														1	+
Polydora sp.	2	+							1	+									
Prionospio depauperata	ウミウシ科																		
Prionospio dubia	ウミウシ科																		
Prionospio elegantula	ウミウシ科																		
Prionospio ehlersi	ウミウシ科																		
Prionospio sexoculata	ウミウシ科																		
Rhynchospio anunicata	ウミウシ科																		
Prionospio spp.	ウミウシ科																		
Scoletepis sp.	ウミウシ科																		
Spio sp.	ウミウシ科																		
Spiophanes bombyx	3	+			13	+	2	+											
Spiophanes kroeyeri	ウミウシ科																		
Heterospio sp.	ウミウシ科																		
Magelona japonica	ウミウシ科																		
Magelona sp.	ウミウシ科																		
Poecilochaetus sp.	ウミウシ科																		
Cirratulus sp.	ウミウシ科																		
Cirriformia sp.	ウミウシ科																		
Chaetozone setosa	1	+			2	+	2	0.01					2	+					
Chaetozone sp.	ウミウシ科																		
Tharyx sp.	ウミウシ科																		
Diplocirrus sp.	ウミウシ科																		
Armandia lanceolata	ウミウシ科																		
Armandia sp.	ウミウシ科																		
Travisia japonica	ウミウシ科																		
Sternaspis scutata	ウミウシ科																		
Leiochrides sp.	ウミウシ科																		
Neoheteromastus sp. (cf. leneata)	ウミウシ科																		
Notomastus sp.	ウミウシ科																		
Mediomastus sp.	ウミウシ科																		
Maldanidae	ウミウシ科																		
Chymerura japonica	ウミウシ科																		
Chymerella ensuense	ウミウシ科																		
Praxillella pacifica	ウミウシ科																		
Asychis disparidentata	ウミウシ科																		
Maldane pigmentata	ウミウシ科																		
Owenia fusiformis	1	0.05	22	0.92	4	0.06	17	0.29											
Ampharetidae	ウミウシ科																		
Melinna elisabethae	1	0.05			2	0.04													
Melinna sp.	ウミウシ科																		
Terebellidae	ウミウシ科																		
Artacama proboscidea	ウミウシ科																		
Pista cristata	ウミウシ科																		
Pista sp.	ウミウシ科																		
Polycirrus sp.	ウミウシ科																		
Streblosoma sp.	ウミウシ科																		
Terebellides horikoshii	ウミウシ科																		
Chone sp.	ウミウシ科																		
Euchone sp.	ウミウシ科																		
TENTACULATA	触手動物																		
Phoronis sp.	1	+																	
MOLLUSCA	軟体動物																		
Chaetodermatidae	ウミウシ科																		
Minolia subangulata	1	+									1	0.01							

表5 ベントス調査結果 (2007年6月採集)

個体数/全量

出現動物	B		C-1		C-2		D-1		D-2		I		J		K-1		K-2	
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
<i>Oliva mustelina</i>																		
<i>Rhizorus radiolus</i>																		
<i>Odostomia</i> sp.																		
<i>Orinella pulchella</i>			1	+														
<i>Philina argenteata</i>																		
<i>Philina</i> sp.											1	0.01						
NUDIBRANCHIA																		
SCAPHOPODA																		
<i>Acila (Truncacila) insignis</i>																		
<i>Saccella sematensis</i>																		
<i>Glycymeris (Yeletuceta) albolineata</i>																		
Thyasiridae																		
<i>Axinopsida subquadrata</i>																		
<i>Thyasira tokunagai</i>																		
<i>Bellucina civica</i>																		
Montacutidae																		
<i>Fulyia undatopicta</i>																		
<i>Glycymeris vestita</i>																		
<i>Placamen tiara</i>																		
<i>Yeremolpa micra</i>			2	+	57	0.27			5	0.06								
<i>Alvenius ojanus</i>																		
<i>Callista clinensis</i>																		
<i>Roeta pulchellus</i>																		
Tellinidae																		
<i>Angulus vestalioides</i>																		
<i>Macoma praetexta</i>																		
<i>Moerella jedoensis</i>			1	+	1	0.01												
<i>Moerella nishimurai</i>																		
<i>Nitidollina nitidula</i>			1	0.04														
<i>Siliqua pulchella</i>																		
<i>Solen</i> sp.																		
<i>Solidicorbula erythrodon</i>																		
<i>Cardiomya gouldiana</i>																		
ARTHROPODA																		
Acalia spp																		
MYODOCOPIDA																		
Cyprididae																		
<i>Yargula hilgendorffii</i>			2	+	2	+												
<i>Philomedes japonica</i>			18	0.05	1	+	22	0.03	1	+	15	0.03						
<i>Nebalia japonensis</i>																		
Myidae																		
Bodotriidae																		
<i>Bodotria</i> sp.			1	+														
<i>Cyclaspis bidens</i>																		
<i>Iphinoe sagamiensis</i>																		
<i>Iphinoe</i> sp.																		
<i>Eudorella</i> sp.																		
<i>Pseudoleucon japonicus</i>																		
<i>Pseudoleucon sores</i>			10	+	2	+	1	+	1	+								
<i>Hemilamprops californicus</i>																		
<i>Hemilamprops japonica</i>			1	+	4	0.01	1	+	1	+								
<i>Hemilamprops</i> sp.																		
<i>Campylaspis</i> sp.			2	+														
<i>Leptochelia</i> sp.			3	+														
<i>Paranthura</i> sp.																		
Paranthuridae																		
<i>Cirolana japonensis</i>																		
Lysianassidae																		
<i>Ananyx</i> sp.			5	0.01														
<i>Orchomene</i> sp.																		
<i>Ampelisca brevicornis</i>			3	0.01														
<i>Ampelisca cyclops</i>																		
<i>Ampelisca naikaiensis</i>																		
<i>Byblis japonicus</i>																		
<i>Urothoe</i> sp.			27	0.03	2	+	1	+	6	0.01	3	+	1	+	2	0.02		
<i>Harpiniopsis</i> sp.			1	+														
<i>Paraphoxus</i> sp.			4	+														
<i>Liljeborgia japonica</i>																		
<i>Liljeborgia serris</i>																		
<i>Paradexamine</i> sp.																		
Oedicerotidae																		
<i>Perioculodes</i> sp.			2	+	4	0.01	1	+			3	+						
<i>Synchelidium</i> sp. (cf. <i>americanum latipalpus</i> )			1	+														
<i>Pontogeneia rostrata</i>																		
<i>Aoridae</i> sp.			1	+														
<i>Photis</i> sp.																		
<i>Corophium</i> sp.			2	+														
Podoceridae																		
<i>Protogeton inflatus</i>																		
<i>Caprella</i> sp.																		
<i>Caprella giganteochir</i>																		
<i>Leptochela gracilis</i>																		
<i>Lucifer reynaudi</i>																		
<i>Ogyrides orientalis</i>																		
<i>Callianassa</i> sp.																		
<i>Albunea symnista</i>																		
<i>Gomaza bicornis</i>																		
Goneplacidae																		
<i>Typhlocarcinus villosus</i>																		
<i>Pimixa rathbuni</i>																		
Squillidae																		
ECHINODERMATA																		
Amphiridae																		
<i>Ophiura kinbergi</i>																		
<i>Stegophiura</i> sp.																		
<i>Scaphechimus mirabilis</i>			1	0.01	1	0.01			4	0.04								
<i>Echinocardium cordatum</i>																		
Cucumariidae																		
Synaptidae																		
Chiridotidae																		
HOLOTHUROIDEA																		
PROTOCHORDATA																		
Molgulidae																		
個体数/湿重量合計	105	0.38	113	1.46	80	0.33	53	0.49	38	0.16	33	0.36	105	1.03	0	0	31	0.01
種類数合計	31		25		29		18		17		17		31		0		18	

表5 ベントス調査結果 (2007年6月採集)

個体数/全量

出現動物	K-3		M-1		M-2		M-3		N-1		N-2		N-3		P-1		P-2	
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
COELENTERATA	腔腸動物																	
Edwardsiidae									2	0.01			1	0.28				
PLATHELMINTHES	扁形動物																	
POLYCLADIDA	多岐腸目																	
NEMERTINEA	紐形動物																	
NEMERTINEA					1	0.02			4	+	1	0.03	9	0.04	2	+	4	0.02
SIPUNCULOIDEA	星口動物																	
Golfingia sp.	2	+																
Apionsoma sp.									1	0.02							3	0.06
ANNELIDA	環形動物																	
Sigalionidae	ナリウコムシ科																	
Sigalion sp.							1	+										
Pareulepis malayana																		
Lepidonotus dentatus																		
Amphinomidae	ウミムシ科																	
Phyllodoceidae	ウミムシ科																	
Anaiiides sp.	1	+									1	+						
Eteone sp.	2	+			1	+												
Eumida sp.							1	+					3	+	1	+		
Hesionidae	オビムシ科																	
Ophiodromus angustifrons																		
Gyptis sp.																		
Sigambra phuketensis											1	+	3	+				
Exogoninae	シラス虫科																	
Nereis sp.													1	+	1	+		
Nicon sp.							1	+										
Aglaophamus sinensis			2	+											2	0.17		
Aglaophamus sp.													1	+				
Micronephys sphaerocirrata orientalis									1	+	2	+	2	+	4	0.01	1	+
Nephtys oligobranchia																		
Nephtys polybranchia																		
Nephtys sp.																		
Glycera sp.	2	+	2	+	2	0.01	1	+	3	0.05	3	0.01	2	0.01	3	0.02	2	0.01
Glycinde sp.															1	0.03		
Goniada sp.	1	+			1	0.02	5	0.09	1	0.01	1	+	3	0.02	2	0.01	1	0.01
Paralacydonia paradoxa	5	0.02																
Onuphis sp.	オビムシ科																	
Eunice sp.	ウミムシ科																	
Lumbrineris latreilli								1	+			3	0.06					
Lumbrineris sp.	5	0.01			1	0.11	1	0.01			1	+	2	+	1	+		
Ninoe japonica	1	0.02			3	0.07					1	0.01						
Schistomeringos sp.	ウミムシ科																	
Haploscoloplos elongatus					2	0.03												
Phylo nudus	オビムシ科																	
Phylo sp.	オビムシ科																	
Scoloplos (Leodanus) sp.	1	+																
Aricidea (Aedicira) belgicae														1	+			
Aricidea sp.													6	+				
Levinsenia gracilis japonica															1	+		
Apoprionospio dayi japonica																		
Laonice sp.	1	+																
Paraprionospio sp.(type A)			1	+														
Polydora sp.								1	+				13	0.02	22	0.09	30	0.08
Prionospio depauperata																		
Prionospio dubia																		
Prionospio elegantula																1	+	
Prionospio ehlersi																		
Prionospio sexoculata																		
Rhynchospio anuncata																		
Prionospio spp.									2	+	1	+			3	+		
Scoletepis sp.																		
Spio sp.																		
Spiophanes bombyx	1	+			1	+	13	0.02			2	+			3	+		
Spiophanes kroeyeri	1	0.03																
Heterospio sp.																		
Magelona japonica							1	+										
Magelona sp.									3	+	2	+					1	+
Poecilochaetus sp.	テウソウ科																	
Cirratulus sp.	ミズヒキコ科																	
Cirratuliformia sp.	ミズヒキコ科																	
Chaetozone setosa	ミズヒキコ科																	
Chaetozone sp.	ミズヒキコ科																	
Tharyx sp.	ミズヒキコ科																	
Diplocirrus sp.	ミズヒキコ科																	
Armandia lanceolata	ツバメムシ科																	
Armandia sp.	ツバメムシ科																	
Travisia japonica	ツバメムシ科																	
Sternaspis scutata	ツバメムシ科																	
Leiochirides sp.	5	0.01			1	+												
Neoheteromastus sp. (cf. leueata)																		
Notomastus sp.	1	0.07																
Mediomastus sp.										1	+							
Maldanidae	ツバメムシ科																	
Clymenura japonica	ニホウツバメムシ科																	
Clymenella ensuense	ニホウツバメムシ科																	
Praxillella pacifica	ツバメムシ科																	
Asychis disparidentata	ツバメムシ科																	
Maldane pigmentata	1	+									2	0.06	2	0.03				
Owenia fusiformis									2	0.03							2	0.05
Ampharetidae	ツバメムシ科																	
Melinna elisabethae	1	0.10					1	0.03			1	0.05			1	0.03		
Melinna sp.																		
Terebellidae	ツバメムシ科																	
Artacama proboscidea					1	+	1	0.02						1	0.01			
Pista cristata																		
Pista sp.																		
Polycirrus sp.																		
Streblosoma sp.																		
Terebellides horikoshii							1	0.17										
Chone sp.							1	0.02						3	+			
Euchone sp.	ツバメムシ科																	
TENTACULATA	触手動物																	
Phoronis sp.	ツバメムシ科																	
MOLLUSCA	軟体動物																	
Chaetodermatidae	1	0.01																
Minolia subangulata																		



表5 ベントス調査結果 (2007年6月採集)

個体数/全量

出現動物	K-3		M-1		M-2		M-3		N-1		N-2		N-3		P-1		P-2			
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量		
<i>Oliva mustelina</i>																				
<i>Rhizorus radiolus</i>					1	+														
<i>Odostomia sp.</i>									1	+										
<i>Orinella pulchella</i>																				
<i>Philina argentea</i>																				
<i>Philina sp.</i>															1	+				
NUDIBRANCHIA																				
SCAPHOPODA					4	0.01														
<i>Acila (Truncacila) insignis</i>																				
<i>Saccella sematensis</i>	1	0.16						1	0.01			2	0.04							
<i>Glycymeris (Yeluceta) albolineata</i>								1	12.95											
Thyasiridae					1	+														
<i>Axinopsida subquadrata</i>	1	+						1	+				4	+						
<i>Thyasira tokunagai</i>																				
<i>Bellucina civica</i>									1	+										
Montacutidae																				
<i>Fulvia undatopicta</i>																				
<i>Glycymeris vestita</i>																				
<i>Placamen tiara</i>																				
<i>Yeremolpa micra</i>																	7	0.02		
<i>Alvenius ojanus</i>																				
<i>Callista clinensis</i>																				
<i>Raeta pulchellus</i>																				
Tellinidae																				
<i>Angulus vestaloides</i>																				
<i>Macoma praeexta</i>																				
<i>Moerella jedoensis</i>					1	0.15							1	+						
<i>Moerella nishimurai</i>								1	+											
<i>Nitidotellina nitidula</i>	1	0.07						2	0.02											
<i>Siliqua pulchella</i>																				
<i>Solen sp.</i>																1	0.01			
<i>Solidicorbula erythron</i>																				
<i>Cardiomya gouldiana</i>													2	0.01						
ARTHROPODA																				
Acartia spp																				
MYODOCOPIIDA																				
Cypridinidae																				
<i>Vargula hilgendorffii</i>	1	+	1	+	2	+	4	0.01	3	0.01	6	0.02								
<i>Philomedes japonica</i>	2	+			4	+	4	0.05	2	+	10	0.01			5	+				
<i>Nebalia japonensis</i>																				
Mysidae					1	+														
Bodotriidae																				
<i>Bodotria sp.</i>																				
<i>Cyclaspis bidens</i>					2	+									1	+				
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	1	+										2	+							
<i>Iphinoe sp.</i>																				
<i>Eudorella sp.</i>														1	+					
<i>Pseudoleucon japonicus</i>																				
<i>Pseudoleucon sores</i>					1	+	3	+			2	+	1	+			2	+		
<i>Hemilamprops californicus</i>																	1	+		
<i>Hemilamprops japonica</i>									2	+							6	+		
<i>Hemilamprops sp.</i>																				
<i>Campylaspis sp.</i>																1	+			
<i>Leptochelia sp.</i>	2	+							1	+										
<i>Paranthura sp.</i>												1	0.01							
Paranthuridae					1	+														
<i>Cirolana japonensis</i>													2	0.15	1	0.10				
Lysianassidae								3	+					2	+					
<i>Anonx sp.</i>												1	0.01							
<i>Orchomene sp.</i>												4	0.01							
<i>Ampelisca brevicornis</i>					5	0.07			1	0.03								2	+	
<i>Ampelisca cyclops</i>					1	+	1	0.01			3	+			2	0.03				
<i>Ampelisca naikaiensis</i>	3	+						1	+					1	+					
<i>Byblis japonicus</i>	1	+						1	0.01					2	0.04					
<i>Urothoe spp.</i>					1	+	2	+	4	+				1	+			8	+	
<i>Harpiniopsis sp.</i>																				
<i>Paraphoxus sp.</i>														1	+					
<i>Liljeborgia japonica</i>					1	+														
<i>Liljeborgia serria</i>														1	0.01					
<i>Paradexamine sp.</i>																1	+			
Oedicerotidae																				
<i>Periculodes sp.</i>					3	+	1	+			1	+			1	+	1	+		
<i>Synchellidum sp. (cf. americanum latipalpus)</i>								4	+											
<i>Pontogenia rostrata</i>								1	+											
Aoridae																				
<i>Photis sp.</i>								2	+			3	+							
<i>Corophium sp.</i>														1	+					
Podoceridae								1	+											
<i>Protogeton inflatus</i>																2	+			
<i>Caprella sp.</i>								1	+											
<i>Caprella gigantochir</i>																				
<i>Leptochela gracilis</i>																				
<i>Lucifer reynaudi</i>																				
<i>Ogyrides orientalis</i>																				
<i>Callianassa sp.</i>																				
<i>Albunea symnista</i>																				
<i>Gomaza bicornis</i>																				
Goneplacidae																				
<i>Typhlocarcinus villosus</i>	1	0.78																		
<i>Pinnixa rathbuni</i>					3	+								1	+					
Squillae																				
ECHINODERMATA																				
Amphitruidae					1	0.01		1	0.05				3	0.29						
<i>Onchidium kinbergi</i>												1	0.01	1	0.01	1	0.01			
<i>Stegophiura sp.</i>																				
<i>Scaphechimus mirabilis</i>																				
<i>Echinocardium cordatum</i>					1	0.29														
Cucumariidae																			1	0.99
Synaptidae								1	0.08											
Chiridotidae																				
HOLOTHUROIDEA																				
PROTOCHORDATA																				
Molgulidae																				
個体数/湿重量合計	49	1.28	7	0	51	0.98	91	13.38	37	0.16	72	0.35	99	1.17	74	0.44	44	1.16		
種類数合計	28		5		31		36		19		28		39		27		17			

表5 ベントス調査結果 (2007年6月採集)

個体数/全量

出現動物	P-3		Q-1		Q-2		Q-3		R-1		R-2	
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
COELENTERATA	腔腸動物											
Edwardsiidae			2	0.02							1	0.01
PLATHELMINTHES	扁形動物											
POLYCLADIDA	多岐綱目											
NEMERTINEA	紐形動物											
NEMERTINEA	紐形動物門											
SIPUNCULOIDEA	星口動物											
Golfingia sp.	1	0.01							1	0.01		
Apionsoma sp.												
ANNELIDA	環形動物											
Sigalionidae	シリコロム科											
Sigalion sp.					2	0.01						
Pareulepis malayana												
Lepidonotus dentatus												
Amphinomidae	ウミムシ科											
Phyllodoceidae	ウミムシ科											
Anaitides sp.			2	0.06			1	+			2	+
Eteone sp.												
Eumida sp.							6	0.02				
Hesionidae	ヒビコ科											
Ophiodromus angustifrons												
Gyptis sp.												
Sigambra phuketensis	4	+	1	+			2	+			1	+
Exogoninae	シラミ科											
Nereis sp.					1	+					1	+
Nicon sp.												
Aglaophamus sinensis												
Aglaophamus sp.												
Micronophus sphaerocirrata orientalis										3	0.02	
Nephtys oligobranchia	6	0.05						3	0.02		3	0.01
Nephtys polybranchia												
Nephtys sp.												
Glycera sp.	2	+			2	0.03			2	0.01	2	1.04
Glycinde sp.	1	+										
Goniada sp.			1	+	1	+			2	0.01		
Paralacydonia paradoxa	Lacydoniidae											
Onuphis sp.	3	0.17					4	0.02			1	0.06
Eunice sp.	ウミムシ科											
Lumbrineris latreilli												
Lumbrineris sp.	1	+	1	+							2	0.01
Ninoe japonica					1	0.01	1	0.08			2	0.01
Schistomeringos sp.											1	+
Haploscoloplos elongatus												
Phylo nudus												
Phylo sp.											1	0.01
Scoloplos (Leodanus) sp.			1	+			4	+				
Aricidea (Aedicira) belgicae												
Aricidea sp.	1	+									4	0.02
Levinsenia gracilis japonica	8	+									4	0.01
Apopriospio dayi japonica									3	+		
Laonice sp.												
Parapriospio sp.(type A)												
Polydora sp.							17	0.07				
Prionospio depauperata												
Prionospio dubia	1	+										
Prionospio elegantula	6	+										
Prionospio ehlersi											1	0.01
Prionospio sexoculata												
Rhynchospio anuncata												
Prionospio spp.	47	0.08					4	+	15	0.01	15	0.03
Scotelepis sp.											1	0.02
Spio sp.									2	+		
Spiophanes bombyx					1	+			10	0.02		
Spiophanes kroeyeri	3	0.03	1	+			1	+				
Heterospio sp.												
Magelona japonica	1	+			1	+					3	0.02
Magelona sp.									1	+	1	+
Poecilochaetus sp.												
Cirratulus sp.												
Cirriformia sp.												
Chaetozone setosa												
Chaetozone sp.							1	+				
Tharyx sp.					2	0.02	1	+			3	0.02
Diplocirrus sp.												
Armandia lanceolata					2	+						
Armandia sp.	2	0.05										
Travisia japonica	1	+										
Sternaspis scutata	5	0.03					1	+			2	0.01
Leiochrides sp.	3	0.01									10	0.05
Neoheteromastus sp. (cf. leneata)												
Notomastus sp.	4	0.27										
Mediomastus sp.												
Maldanidae	マダニ科											
Clymenura japonica												
Clymenella ensuense												
Praxillella pacifica									1	0.01		
Asychis disparidentata												
Maldane pigmentata							2	0.05				
Owenia fusiformis			2	0.08								
Ampharetidae	カザリコ科											
Melinna elisabethae											1	+
Melinna sp.												
Terebellidae	テラベル科											
Artocama proboscidea	1	0.58										
Pista cristata												
Pista sp.	1	0.52										
Polycirrus sp.												
Streblosoma sp.												
Terebellides horikoshii												
Chone sp.	1	+									1	+
Euchone sp.								1	+			
TENTACULATA	触手動物											
Phoronis sp.	フクロ科											
MOLLUSCA	軟体動物											
Chaetodermatidae	カサガイ科											
Minolia subangulata	2	0.02									1	+

表5 ベントス調査結果 (2007年6月採集)

個体数/全量

出現動物		K-3		M-1		M-2		M-3		N-1		N-2	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
<i>Oliva mustelina</i>	マガガイ												
<i>Rhizorus radiolus</i>	アサギマガガイ												
<i>Odostomia</i> sp.	マガガイ科												
<i>Orinella pulchella</i>	マガガイ												
<i>Philina argentata</i>	マガガイ												
<i>Philina</i> sp.	マガガイ科	4	0.01					8	0.06				
NUDIBRANCHIA	裸鰓目												
SCAPHOPODA	掘足綱												
<i>Acila (Truncacila) insignis</i>	マガガイ	1	0.01										
<i>Sacella sematensis</i>	マガガイ					1	+						
<i>Glycymeris (Veleutacea) albolineata</i>	マガガイ												
<i>Thyasiridae</i>	マガガイ科							1	+				
<i>Axinopsida subquadrata</i>	マガガイ	4	0.02								1	+	
<i>Thyasira tokunagai</i>	マガガイ												
<i>Bellucina civica</i>	マガガイ												
Montacutidae	マガガイ科												
<i>Fulvia undatopicta</i>	マガガイ												
<i>Glycymeris vestita</i>	マガガイ												
<i>Placamen tiara</i>	マガガイ												
<i>Yeremolpa micra</i>	マガガイ			4	0.01								
<i>Alvenius ojanus</i>	マガガイ												
<i>Callista clinensis</i>	マガガイ			1	1.61								
<i>Raeta pulchellus</i>	マガガイ												
Tellinidae	マガガイ科												
<i>Angulus vestalioides</i>	マガガイ												
<i>Macoma praepecta</i>	マガガイ												
<i>Moerella jodoensis</i>	マガガイ												
<i>Moerella nishimurai</i>	マガガイ												
<i>Nitidotellina nitidula</i>	マガガイ												
<i>Siliqua pulchella</i>	マガガイ												
<i>Solen</i> sp.	マガガイ科					1	+						
<i>Solidicorbula erythrodon</i>	マガガイ												
<i>Cardiomya gouldiana</i>	マガガイ												
ARTHROPODA	節足動物												
Acalitia spp	マガガイ目			1	+	4	+						
MYODOCOPIIDA	マガガイ目												
Cyprididae	マガガイ科									1	+		
<i>Vargula hilgendorfi</i>	マガガイ					1	+						
<i>Philomedes japonica</i>	マガガイ					27	0.02						
<i>Nebalia japonensis</i>	マガガイ					1	+						
Mysidae	マガガイ科												
Bodotriidae	マガガイ科					1	+						
<i>Bodotria</i> sp.	マガガイ科			2	+								
<i>Cyclaspis bidens</i>	マガガイ					1	+						
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	マガガイ					2	+						
<i>Iphinoe</i> sp.	マガガイ科												
<i>Eudorella</i> sp.	マガガイ科												
<i>Pseudoleucon japonicus</i>	マガガイ					1	+						
<i>Pseudoleucon sores</i>	マガガイ					4	+						
<i>Hemilamprops californicus</i>	マガガイ												
<i>Hemilamprops japonica</i>	マガガイ			10	0.01	1	+			2	+		
<i>Hemilamprops</i> sp.	マガガイ									1	+		
<i>Campylaspis</i> sp.	マガガイ									2	+		
<i>Leptocheila</i> sp.	マガガイ												
<i>Paranthura</i> sp.	マガガイ科												
Paranthuridae	マガガイ科												
<i>Cirolana japonensis</i>	マガガイ												
Lysianassidae	マガガイ科												
<i>Anonyx</i> sp.	マガガイ科												
<i>Orchomene</i> sp.	マガガイ科												
<i>Ampelisca brevicornis</i>	マガガイ									3	0.05		
<i>Ampelisca cyclops</i>	マガガイ	1	+										
<i>Ampelisca naikaiensis</i>	マガガイ												
<i>Byblis japonicus</i>	マガガイ					1	+						
<i>Urothoe</i> spp.	マガガイ科			8	+	6	+						
<i>Harpiniopsis</i> sp.	マガガイ科												
<i>Paraphoxus</i> sp.	マガガイ科												
<i>Liljeborgia japonica</i>	マガガイ	1	0.01										
<i>Liljeborgia serrta</i>	マガガイ												
<i>Paradexamine</i> sp.	マガガイ科												
Oedicerotidae	マガガイ科	1	0.01			1	+						
<i>Perioculodes</i> sp.	マガガイ科			1	+					1	+		
<i>Synchelidium</i> sp. (cf. <i>americanum</i> <i>laipalpm</i> )	マガガイ科									2	+		
<i>Pontogeneia rostrata</i>	マガガイ												
Aoridae	マガガイ科												
<i>Photis</i> sp.	マガガイ科			3	+					2	+		
<i>Corophium</i> sp.	マガガイ科												
Podoceridae	マガガイ科												
<i>Protogeton inflatus</i>	マガガイ												
<i>Caprella</i> sp.	マガガイ科												
<i>Caprella gigantochir</i>	マガガイ科												
<i>Leptocheila gracilis</i>	マガガイ												
<i>Lucifer reynaudi</i>	マガガイ												
<i>Ogyrides orientalis</i>	マガガイ												
<i>Callinassa</i> sp.	マガガイ科												
<i>Albunea symnista</i>	マガガイ												
<i>Gomaza bicornis</i>	マガガイ												
Goneplacidae	マガガイ科												
<i>Typhlocarcinus villosus</i>	マガガイ					2	0.68						
<i>Pinnixa rathbuni</i>	マガガイ												
Squillidae	マガガイ科												
ECHINODERMATA	棘皮動物												
Amphiruridae	マガガイ科	1	+			1	+					1	0.01
<i>Ophura kinbergi</i>	マガガイ科												
<i>Stegophiura</i> sp.	マガガイ科												
<i>Scaphechinus mirabilis</i>	マガガイ												
<i>Echinocardium cordatum</i>	マガガイ					1	0.23						
Cucumariidae	マガガイ科												
Synopiidae	マガガイ科												
Chiridotidae	マガガイ科												
HOLOTHUROIDEA	海綿												
PROTOCHORDATA	原索動物												
Molgulidae	マガガイ科												
個体数/湿重量合計		122	1.91	58	1.84	101	1.15	34	0.21	60	0.16	65	1.35
種類数合計		32		21	21		32	14		19		26	

湿重量単位: g +: 0.01g未満 \*: 群体

表6 ベントス調査結果 (2007年10月採集)

個体数/全量

出現動物	B		C-1		C-2		D-1		D-2		I		J		K-1		K-2		
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
COELENTERATA	腔腸動物																		
Edwardsiidae																1	+		
PLATHELMINTHES	扁形動物																		
POLYCLADIDA													1	+					
NEMERTINEA	紐形動物																		
NEMERTINEA			1	+			3	+			2	+							
SIPUNCULOIDEA	星口動物																		
Golfingia sp.													4	0.08					
Apionsoma sp.	環形動物																		
ANNELIDA	環形動物																		
Sigalionidae	シラコムシ科																		
Sigalion sp.	シラコムシ科																		
Pareulepis malayana	サシコムシ科																		
Lepidonotus dentatus	シラコムシ科																		
Amphinomidae	ウミコケ科																		
Phyllococtidae	ウミコケ科																		
Anaitides sp.	ウミコケ科																		
Eteone sp.	ウミコケ科																		
Eumida sp.	ウミコケ科																		
Hesionidae	ヒトコケ科																		
Ophiodromus angustifrons	ヒトコケ科																		
Cypris sp.	ヒトコケ科																		
Sigambra phuketensis	シラコムシ科																		
Exogoninae	7	0.03			2	+	6	0.01			1	+	7	+					
Nereis sp.	コケ科																		
Nicon sp.	コケ科																		
Aglaophamus sinensis	2	+		1	+								1	+		1	0.06		
Aglaophamus sp.			2	+	4	0.01							1	+					
Micronephys sphaerocirrata orientalis	コケ科																		
Nephtys oligobranchia	1	+									8	0.03							
Nephtys polybranchia	シラコムシ科																		
Nephtys sp.	2	+																	
Glycera sp.	4	0.04											11	0.1	4	0.04			
Glycine sp.	3	0.01									1	+							
Goniada sp.	3	0.02	1	0.02	2	+							9	0.06					
Paralacydium paradoxa	Lacydoniidae																		
Onuphis sp.	サテツシ科																		
Eunice sp.	イソ科																		
Lumbrineris latreilli	キネシツシ科																		
Lumbrineris sp.	キネシツシ科																		
Ninoe japonica	ニネエキネシツシ科																		
Schistomeringos sp.	ノコイシ科																		
Haploscoloplos elongatus	サカコムシ科																		
Phylo nudus	ヒトコケ科																		
Phylo sp.	ヒトコケ科																		
Scoloplos (Leodanus) sp.	ヒトコケ科																		
Aricidea (Aedicira) belgicae	ヒトコケ科																		
Aricidea sp.	ヒトコケ科																		
Levinisia gracilis japonica	ヒトコケ科																		
Apopriospio dayi japonica	ヒトコケ科																		
Laonice sp.	9	0.08																	
Parapriospio sp.(type A)	ヒトコケ科																		
Polydora sp.	ヒトコケ科																		
Prionospio depauperata	ヒトコケ科																		
Prionospio dubia	ヒトコケ科																		
Prionospio elegantula	ヒトコケ科																		
Prionospio ehlersi	ヒトコケ科																		
Prionospio sexoculata	ヒトコケ科																		
Rhynchospio anuncata	ヒトコケ科																		
Prionospio spp.	ヒトコケ科																		
Scoletepis sp.	3	0.03																	
Spio sp.	ヒトコケ科																		
Spiophanes bombyx	1	+			3	+										1	+		
Spiophanes kroeyeri	ヒトコケ科																		
Heterospio sp.	ヒトコケ科																		
Magelona japonica	ヒトコケ科																		
Magelona sp.	ヒトコケ科																		
Poecilochaetus sp.	ヒトコケ科																		
Cirratulus sp.	ヒトコケ科																		
Cirriformia sp.	ヒトコケ科																		
Chaetozone setosa	ヒトコケ科																		
Chaetozone sp.	ヒトコケ科																		
Tharix sp.	ヒトコケ科																		
Diplocirrus sp.	ヒトコケ科																		
Armandia lanceolata	ヒトコケ科																		
Armandia sp.	ヒトコケ科																		
Travisia japonica	ヒトコケ科																		
Sternaspis scutata	ヒトコケ科																		
Leiochridis sp.	ヒトコケ科																		
Neoheteromastus sp. (cf. leneata)	ヒトコケ科																		
Notomastus sp.	ヒトコケ科																		
Mediomastus sp.	ヒトコケ科																		
Maldanidae	1	+					1	+											
Clymenura japonica	2	+																	
Clymenella ensuense	ヒトコケ科																		
Praxillella pacifica	ヒトコケ科																		
Asychis disparidentata	ヒトコケ科																		
Maldane pigmentata	ヒトコケ科																		
Owenia fusiformis	ヒトコケ科																		
Ampharetidae	1	+									1	+							
Melinna elisabethae	ヒトコケ科																		
Melinna sp.	ヒトコケ科																		
Terebellidae	ヒトコケ科																		
Artacama proboscidea	ヒトコケ科																		
Pista cristata	ヒトコケ科																		
Pista sp.	ヒトコケ科																		
Polycirrus sp.	ヒトコケ科																		
Streblosoma sp.	ヒトコケ科																		
Terebellides horikoshii	ヒトコケ科																		
Chone sp.	ヒトコケ科																		
Euchone sp.	ヒトコケ科																		
TENTACULATA	触手動物																		
Phoronis sp.	ヒトコケ科																		
MOLLUSCA	軟体動物																		
Chaetodermatidae	ヒトコケ科																		
Minolia subanzulata	ヒトコケ科																		

表6 ベントス調査結果 (2007年10月採集)

個体数/全量

出現動物	B		C-1		C-2		D-1		D-2		I		J		K-1		K-2		
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
<i>Oliva mustelina</i>																			
<i>Rhizorus radiolus</i>																			
<i>Odostomia</i> sp.																			
<i>Orinella pulchella</i>																			
<i>Philina argentata</i>																1	0.09		
<i>Philina</i> sp.											10	0.08							
NUDIBRANCHIA																			
SCAPHOPODA																			
<i>Acila (Truncacila) insignis</i>																			
<i>Saccella sematensis</i>																1	0.10		
<i>Glycymeris (Yeletuceta) albolineata</i>																			
Thyasiridae																			
<i>Axinopsida subquadrata</i>																			
<i>Thyasira tokunagai</i>																			
<i>Bellucina civica</i>																			
Montacutidae																			
<i>Fulvia undatopicta</i>																			
<i>Glycymeris vestita</i>																			
<i>Placamen liara</i>		3	0.21																
<i>Yeremolpa micra</i>					3	0.33													
<i>Alventus ojanus</i>																			
<i>Callista clinensis</i>																			
<i>Raeta pulchellus</i>																			
Tellinidae		2	0.09																
<i>Angulus vestalioides</i>																			
<i>Macoma praetexta</i>																			
<i>Moerella jodoensis</i>																			
<i>Moerella nishimurai</i>																			
<i>Nitidotellina nitidula</i>		3	0.33																
<i>Siliqua pulchella</i>																			
<i>Solen</i> sp.																			
<i>Solidicorbula erythron</i>																			
<i>Cardiomya gouldiana</i>																			
ARTHROPODA																			
<i>Acaltia</i> spp																		1	+
MYODOCOPIDA																			
Cyprididae		3	+																
<i>Yargula hilgendorffii</i>		15	0.02			1	+												
<i>Philomedes japonica</i>		5	0.01					37	0.01										
<i>Nebalia japonensis</i>																			
Mysidae					1	+													
Bodotriidae		1	+																
<i>Bodotria</i> sp.		1	+																
<i>Cyclaspis bidens</i>																			
<i>Iphinoe sagamiensis</i>																			
<i>Iphinoe</i> sp.																			
<i>Eudorella</i> sp.												3	+						
<i>Pseudoleucon japonicus</i>																			
<i>Pseudoleucon sorex</i>																			
<i>Hemilamprops californicus</i>																			
<i>Hemilamprops japonica</i>																		1	+
<i>Hemilamprops</i> sp.																			
<i>Campylaspis</i> sp.																			
<i>Leptochelia</i> sp.																			
<i>Paranthura</i> sp.																			
Paranthuridae																			
<i>Cirolana japonensis</i>																			
Lysianassidae																			
<i>Anonyx</i> sp.		1	+																
<i>Orchomene</i> sp.																			
<i>Ampelisca brevicornis</i>																		1	+
<i>Ampelisca cyclops</i>																			
<i>Ampelisca naikaiensis</i>																		7	0.01
<i>Byblis japonicus</i>																			
<i>Urothoe</i> spp.																		1	+
<i>Harpiniopsis</i> sp.																			
<i>Paraphoxus</i> sp.																			
<i>Liljeborgia japonica</i>																		1	+
<i>Liljeborgia serria</i>																			
<i>Paradexamine</i> sp.																		1	+
Oedicerotidae																			
<i>Perioculodes</i> sp.		2	+																
<i>Synchedidium</i> sp. (cf. <i>americanum latipalpus</i> )		2	+																
<i>Pontogenia rostrata</i>		34	0.08																
Aoridae																			
<i>Photis</i> sp.																			
<i>Corophium</i> sp.																			
Podoceridae																			
<i>Protogeron inflatus</i>																			
<i>Caprella</i> sp.																			
<i>Caprella gigantochir</i>																			
<i>Leptochela gracilis</i>																		1	0.02
<i>Lucifer reynaudi</i>																			
<i>Ogyrides orientalis</i>																			
<i>Callinassa</i> sp.		2	0.02																
<i>Albunea symnista</i>																			
<i>Gomaza bicornis</i>																			
Goneplacidae																			
<i>Typhlocarcinus villosus</i>																			
<i>Pinnixa rathbuni</i>																			
Squillidae																			
ECHINODERMATA																			
Amphuridae																			
<i>Ophiura kinbergi</i>																			
<i>Stegophiura</i> sp.		2	+																
<i>Scaphechinus mirabilis</i>																			
<i>Echinocardium cordatum</i>																			
Cucumariidae																			
Synaptidae																			
Chiridotidae																			
HOLOTHUROIDEA																			
PROTOCHORDATA																			
Molgulidae																			
個体数/湿重量合計		115	0.97	43	0.59	19	0.23	52	0.02	44	0.01	67	8.17	46	0.26	153	0.92	7	0
種類数合計		27		14		10		8		4		21		12		19		3	

表6 ベントス調査結果 (2007年10月採集)

個体数/全量

出現動物		K-3		M-1		M-2		M-3		N-1		N-2		N-3		P-1		P-2	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
COELENTERATA	腔腸動物																		
Edwardsiidae	ムシド科																		
PLATHELMINTHES	扁形動物																		
POLYCLADIDA	多岐綱目																		
NEMERTINEA	紐形動物																		
NEMERTINEA	紐形動物門																		
SIPUNCULOIDEA	星口動物																		
Golfingia sp.	ツバキムシ科									4	0.01								
Apionsoma sp.	ツバキムシ科																		
ANNELIDA	環形動物																		
Sigalionidae	ツバキムシ科							1	0.02					1	+			2	0.01
Sigalion sp.	ツバキムシ科																		
Pareulepis malayana	ツバキムシ科											1	0.01						
Lepidonotus dentatus	ツバキムシ科							2	0.10			1	0.03						
Amphinomidae	ツバキムシ科											1	+						
Phyllodocidae	ツバキムシ科													1	+				
Anaitides sp.	ツバキムシ科																		
Eteone sp.	ツバキムシ科									1	+								
Eumida sp.	ツバキムシ科											1	+						
Hesionidae	ツバキムシ科																		
Ophiotromus angustifrons	ツバキムシ科	1	0.06										1	+					
Gyptis sp.	ツバキムシ科																		
Sigambra phuketensis	ツバキムシ科							1	+				2	+					
Exogoninae	ツバキムシ科																		
Nereis sp.	ツバキムシ科											3	+						
Nicon sp.	ツバキムシ科	4	+			4	0.03							3	+	8	0.02	6	0.02
Aglaothamus sinensis	ツバキムシ科																		
Aglaothamus sp.	ツバキムシ科																		
Micronephys sphaerocirrata orientalis	ツバキムシ科			1	0.41									1	+				
Nephtys oligobranchia	ツバキムシ科								1	0.01									
Nephtys polybranchia	ツバキムシ科										2	+							
Nephtys sp.	ツバキムシ科					1	0.01				2	+		1	+	1	+		
Glycera sp.	ツバキムシ科										4	0.01							
Glycinde sp.	ツバキムシ科	3	+											1	+	3	0.01	3	0.01
Goniada sp.	ツバキムシ科	5	+	3	0.17	4	0.04	2	+			1	+	6	0.01	9	0.03	4	0.02
Paralacydonia paradoxa	Lacydoniidae										1	+	2	+					
Omuphis sp.	ツバキムシ科										1	+							
Eunice sp.	ツバキムシ科																		
Lumbrineris latreilli	ツバキムシ科																		
Lumbrineris sp.	ツバキムシ科					2	0.01						1	+					
Ninoe japonica	ツバキムシ科																	1	+
Schistomeringos sp.	ツバキムシ科			2	0.01														
Haploscoloplos elongatus	ツバキムシ科								2	0.03			2	0.01					
Phyto nudus	ツバキムシ科																		
Phyto sp.	ツバキムシ科								1	0.08									
Scoloplos (Leodanas) sp.	ツバキムシ科																		
Aricidea (Aedicira) belgicae	ツバキムシ科																		
Aricidea sp.	ツバキムシ科																		
Levinsenia gracilis japonica	ツバキムシ科																		
Apoprionospio dayi japonica	ツバキムシ科								1	+									
Laonice sp.	ツバキムシ科										1	+							
Paraprionospio sp.(type A)	ツバキムシ科(A型)			14	0.03						1	+							
Polydora sp.	ツバキムシ科									1	0.17			3	+				
Prionospio depauperata	ツバキムシ科	2	+								3	0.01							
Prionospio dubia	ツバキムシ科	7	0.01			1	0.01					1	0.07						
Prionospio elegantula	ツバキムシ科																		
Prionospio ehlersi	ツバキムシ科																		
Prionospio sexoculata	ツバキムシ科																		
Rhynchospio aunucata	ツバキムシ科																	3	0.01
Prionospio spp.	ツバキムシ科																	2	0.01
Scolecopsis sp.	ツバキムシ科													1	+				
Spio sp.	ツバキムシ科			5	+	3	0.02	7	0.01	9	+					7	0.02		
Spiophanes bombyx	ツバキムシ科																		
Spiophanes kroeyeri	ツバキムシ科																		
Heterospio sp.	ツバキムシ科	18	0.05					3	0.01	1	+	1	+						
Magelona japonica	ツバキムシ科																		
Magelona sp.	ツバキムシ科												1	0.01					
Poecilochaetus sp.	ツバキムシ科																		
Cirratulus sp.	ツバキムシ科										1	+	1	+					
Cirratuliformia sp.	ツバキムシ科	1	0.01																
Chaetozone setosa	ツバキムシ科																		
Chaetozone sp.	ツバキムシ科	2	+																
Tharyx sp.	ツバキムシ科									5	0.01	1	+						
Diplocirrus sp.	ツバキムシ科																		
Armandia lanceolata	ツバキムシ科	1	+								1	+							
Armandia sp.	ツバキムシ科																		
Travisia japonica	ツバキムシ科																		
Sternaspis scutata	ツバキムシ科																		
Leiochrides sp.	ツバキムシ科																		
Neoheteromastus sp. (cf. leneata)	ツバキムシ科																		
Notomastus sp.	ツバキムシ科																		
Mediomastus sp.	ツバキムシ科																		
Maldanidae	ツバキムシ科																		
Clymenura japonica	ツバキムシ科										1	+	1	+					
Clymenella enshuense	ツバキムシ科	2	+	1	+						1	0.01	1	+			1	+	
Praxillella pacifica	ツバキムシ科																		
Asychis disparidentata	ツバキムシ科												1	0.01					
Maldane pigmentata	ツバキムシ科																		
Owenia fusiformis	ツバキムシ科	1	0.03										1	0.01					
Ampharetidae	ツバキムシ科																		
Melitta elisabethae	ツバキムシ科	1	+															1	+
Melitta sp.	ツバキムシ科												1	+					
Terebellidae	ツバキムシ科																		
Artacama proboscidea	ツバキムシ科																		
Pista cristata	ツバキムシ科									2	0.04		1	0.05					
Pista sp.	ツバキムシ科																		
Polycirrus sp.	ツバキムシ科																		
Streblosoma sp.	ツバキムシ科																		
Terebellides horikoshii	ツバキムシ科																		
Chone sp.	ツバキムシ科																		
Euchone sp.	ツバキムシ科																		
TENTACULATA	触手動物			1	+					2	+		2	+					
Phoronis sp.	触手動物																		
MOLLUSCA	軟体動物																		
Chaetodermitidae	ツバキムシ科																		
Minolia subangulata	ツバキムシ科																		

表6 ベントス調査結果 (2007年10月採集)

個体数/全量

出現動物	K-3		M-1		M-2		M-3		N-1		N-2		N-3		P-1		P-2				
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量			
<i>Oliva mustelina</i>				1	0.01																
<i>Rhizorus radiatus</i>																					
<i>Odostomia</i> sp.																					
<i>Orinella pulchella</i>																					
<i>Philina argentata</i>																					
<i>Philina</i> sp.												2	0.01								
NUDIBRANCHIA				1	0.01					1	+										
SCAPHOPODA																					
<i>Acila (Truncacila) insignis</i>																					
<i>Saccella sematensis</i>										1	0.01		1	0.06							
<i>Glycymeris (Veletuceta) albolineata</i>																					
Thyasiridae																					
Axinopsida subquadrata																					
<i>Thyasira tokunagai</i>																					
<i>Bellucina civica</i>																					
Montacutidae																					
<i>Fulvia undatopicta</i>										1	0.01										
<i>Glycymeris vestita</i>																					
<i>Placamen tiara</i>												2	0.82								
<i>Veremolpa micra</i>										10	0.02					1	0.01				
<i>Alvenius ojiamae</i>																		2	0.01		
<i>Callista clinensis</i>																					
<i>Raeta pulchellus</i>										2	0.92										
Tellinidae										1	0.01								2	0.01	
<i>Angulus vestalioides</i>																					
<i>Macoma praetexta</i>										1	0.15										
<i>Moerella jedoensis</i>										2	0.02										
<i>Moerella nshimurai</i>																					
<i>Nitidotellina nitidula</i>																					
<i>Siliqua pulchella</i>				1	0.16																
<i>Solen</i> sp.										1	0.01										
<i>Solidicorbula erythrodon</i>				1	4.25																
<i>Cardiomya gouldiana</i>																					
ARTHROPODA																					
Acartia spp																					
MYODOCOPIDA									2	+											
Cypridinidae				1	+							4	0.01								
<i>Yargula hilgendorffii</i>				4	0.01		5	0.01				10	0.03					4	+		
<i>Philomedes japonica</i>				1	+		8	0.01		5	0.01	9	+		14	0.03			2	+	
<i>Nehalia japonensis</i>												1	+								
Mysidae										1	+			2	0.01						
Bodotriidae																					
<i>Bodotria</i> sp.																					
<i>Cyclaspis bidens</i>																					
<i>Iphinoe sagamiensis</i>																					
<i>Iphinoe</i> sp.							1	+													
<i>Eudorella</i> sp.																					
<i>Pseudoleucon japonicus</i>																					
<i>Pseudoleucon sores</i>																					
<i>Hemilamprops californicus</i>																					
<i>Hemilamprops japonica</i>																3	+				
<i>Hemilamprops</i> sp.																					
<i>Campylaspis</i> sp.																					
<i>Leptochelia</i> sp.																					
<i>Paranthura</i> sp.							2	0.01		1	+		1	+							
Paranthuridae																					
<i>Cirolana japonensis</i>										1	0.05										
Lysianassidae																					
<i>Anonyx</i> sp.																			1	+	
Orchomene sp.																					
<i>Ampelisca brevicornis</i>				4	+																
<i>Ampelisca cyclops</i>				3	+					4	+	1	+	3	+	1	+				
<i>Ampelisca naikaiensis</i>																					
<i>Bythlis japonicus</i>				1	+															2	0.01
<i>Urothoe</i> sp.							1	+		2	+										
<i>Harpiniopsis</i> sp.												1	+								
<i>Paraphoxus</i> sp.																					
<i>Liljeborgia japonica</i>																1	+				
<i>Liljeborgia serrta</i>																					
<i>Paradexamine</i> sp.																					
Oedicerotidae																					
<i>Perioculodes</i> sp.				1	+																
<i>Synchelidum</i> sp. (cf. <i>americanum latipalpus</i> )				1	+																
<i>Pontogeneia rostrata</i>																					
Aoridae																					
<i>Phoxis</i> sp.				1	+																
<i>Corophium</i> sp.																					
Podoceridae																					
<i>Protogeton inflatus</i>																					
<i>Caprella</i> sp.																					
<i>Caprella gigantochir</i>																					
<i>Leptochela gracilis</i>				1	+																
<i>Lucifer reynaudi</i>																				1	0.01
<i>Ogyrides orientalis</i>																					
<i>Callinassa</i> sp.																					
<i>Albunea symnista</i>																					
<i>Gomaza bicornis</i>																					
Goneplacidae																					
<i>Typhlocarcinus villosus</i>													2	0.09							
<i>Pimixa rathbuni</i>																				1	0.01
Squillidae																					
ECHINODERMATA																					
Amphuriidae										1	0.01										
<i>Ophiura kinbergi</i>																					
<i>Stegophiura</i> sp.				1	+		1	+						2	0.01					2	0.01
<i>Scaphechinus mirabilis</i>																					
<i>Echinocardium cordatum</i>													1	+							
Cucumariidae																					
Synaptidae																					
Chiridotidae										1	0.41										
HOLOTHUROIDEA																					
PROTOCHORDATA																					
Molgulidae																					
個体数/湿重量合計			35	0.07	67	5.15	34	0.16	42	0.54	72	1.61	72	1.25	25	0.03	35	0.11	37	0.12	
種類数合計			13		25		12		20		31		35		14		10		15		

表6 ベントス調査結果 (2007年10月採集)

個体数/全量

出現動物	P-3		Q-1		Q-2		Q-3		R-1		R-2	
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
COELENTERATA	腔腸動物											
Edwardsiidae	ムシトコトコ科											
PLATHELMINTHES	扁形動物											
POLYCLADIDA	多岐腸目											
NEMERTINEA	紐形動物門											
NEMERTINEA	1	+			2	0.06						
SIPUNCULOIDEA	星口動物											
Golfingia sp.					1	+					3	0.01
Aplousoma sp.	ウツギムシ科											
ANNELIDA	環形動物											
Sigalionidae	シガリオン科											
Sigalion sp.					1	0.06						
Pareulepis malayana	サイチガリオン科											
Lepidonotus dentatus	ハシガリオン科											
Amphinomidae	ウツギムシ科											
Phyllodoceidae	ウツギムシ科											
Anaitides sp.	ウツギムシ科											
Eteone sp.	1	+										
Eumida sp.	ウツギムシ科											
Hesionidae	ウツギムシ科											
Ophiodromus angustifrons	ウツギムシ科											
Gypsis sp.	ウツギムシ科											
Sigambra phuketensis	3	+			2	+						
Exogoninae	ウツギムシ科											
Nereis sp.	ウツギムシ科											
Nicon sp.	ウツギムシ科											
Aglaophamus sinensis	ウツギムシ科											
Aglaophamus sp.	ウツギムシ科											
Micronephys sphaerocirrata orientalis	ウツギムシ科											
Nephtys oligobranchia	2	+					2	+			1	+
Nephtys polybranchia	ウツギムシ科											
Nephtys sp.	ウツギムシ科											
Glycera sp.	ウツギムシ科											
Glycinde sp.	ウツギムシ科											
Goniada sp.	ウツギムシ科											
Paralacydonia paradoxa	ウツギムシ科											
Onuphis sp.	ウツギムシ科											
Eunice sp.	ウツギムシ科											
Lumbrineris latreilli	1	+	1	+								
Lumbrineris sp.	1	+			1	+					2	+
Ninoe japonica	ウツギムシ科											
Schistomeringos sp.	ウツギムシ科											
Haploscoloplos elongatus	ウツギムシ科											
Phylo nudus	ウツギムシ科											
Phylo sp.	ウツギムシ科											
Scoloplos (Leodanus) sp.	3	0.01									1	+
Aricidea (Aedicira) belgicae	ウツギムシ科											
Aricidea sp.	3	+										
Levinsenia gracilis japonica	1	+									1	+
Apoprionospio dayi japonica	ウツギムシ科											
Laonice sp.	ウツギムシ科											
Paraprionospio sp.(type A)	ウツギムシ科											
Polydora sp.	ウツギムシ科											
Prionospio depauperata	ウツギムシ科											
Prionospio dubia	ウツギムシ科											
Prionospio elegantula	2	+									3	+
Prionospio ehlersi	ウツギムシ科											
Prionospio sexoculata	ウツギムシ科											
Rhynchospio anuncata	ウツギムシ科											
Prionospio spp.	2	+									15	0.01
Scolecipis sp.	ウツギムシ科											
Spio sp.	ウツギムシ科											
Spiophanes bombyx	ウツギムシ科											
Spiophanes kroeyeri	ウツギムシ科											
Heterospio sp.	ウツギムシ科											
Magelona japonica	1	0.02										
Magelona sp.	ウツギムシ科											
Poecilochaetus sp.	ウツギムシ科											
Cirratulus sp.	ウツギムシ科											
Cirriformia sp.	ウツギムシ科											
Chaetozone setosa	ウツギムシ科											
Chaetozone sp.	ウツギムシ科											
Tharyx sp.	ウツギムシ科											
Diplocirrus sp.	2	0.01										
Armandia lanceolata	ウツギムシ科											
Armandia sp.	ウツギムシ科											
Travisia japonica	ウツギムシ科											
Sternaspis scutata	12	0.09									2	0.01
Leiochirides sp.	5	0.01									5	0.03
Neoheteromastus sp. (cf. leneata)	ウツギムシ科											
Notomastus sp.	ウツギムシ科											
Mediomastus sp.	ウツギムシ科											
Maldanidae	4	0.04					2	0.02			2	0.04
Clymenura japonica	ウツギムシ科											
Clymenella ensuense	ウツギムシ科											
Praxillella pacifica	ウツギムシ科											
Asychis disparidentata	ウツギムシ科											
Maldane pigmentata	ウツギムシ科											
Owenia fusiformis	ウツギムシ科											
Ampharetidae	ウツギムシ科											
Melinna elisabethae	ウツギムシ科											
Melinna sp.	ウツギムシ科											
Terebellidae	ウツギムシ科											
Artacama proboscidea	ウツギムシ科											
Fista cristata	ウツギムシ科											
Fista sp.	ウツギムシ科											
Polycirrus sp.	ウツギムシ科											
Sireblosoma sp.	ウツギムシ科											
Terebellides horikoshii	ウツギムシ科											
Chone sp.	ウツギムシ科											
Euchone sp.	ウツギムシ科											
TENTACULATA	触手動物											
Phoronis sp.	ウツギムシ科											
MOLLUSCA	軟体動物											
Chaetodermatidae	2	0.02					2	0.03			3	0.01
Minolia subangulata	ウツギムシ科											



表6 ベントス調査結果 (2007年10月採集)

個体数/全量

出現動物	K-3		M-1		M-2		M-3		N-1		N-2	
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
<i>Oliva mustelina</i>												
<i>Rhizopus radiolus</i>												
<i>Odostomia</i> sp.												
<i>Orinella pulchella</i>												
<i>Philina argentea</i>												
<i>Philina</i> sp.	1	0.01			2	0.03	1	0.01				
NUDIBRANCHIA												
SCAPHOPODA												
<i>Acila (Truncacila) insignis</i>												
<i>Saccella sematensis</i>												
<i>Glycymeris (Veletuceta) albolineata</i>												
Thyasiridae	1	+								1	+	
<i>Axinopsida subquadrata</i>												
<i>Thyasira tokunagai</i>										1	0.01	
<i>Bellucina civica</i>												
Montacutidae												
<i>Fulvia undatopicta</i>												
<i>Glycymeris vestita</i>												
<i>Placamen tiara</i>												
<i>Veremolpa micra</i>			8	0.03								
<i>Alvenius ojiamae</i>												
<i>Callista clemensis</i>												
<i>Raeta pulchellus</i>												
Tellinidae												
<i>Angulus vestalioides</i>												
<i>Macoma praetexta</i>												
<i>Moerella jedoensis</i>												
<i>Moerella nishimurai</i>												
<i>Nitidotellina nitidula</i>												
<i>Siliqua pulchella</i>												
<i>Solen</i> sp.												
<i>Solidicorbula erythrodon</i>												
<i>Cardiomya gouldiana</i>												
ARTHROPODA												
Acalitia spp												
MYODOCOPIDA					1	+						
Cypridimidae												
<i>Vargula hilgendorffii</i>					1	+						
<i>Philomedes japonica</i>					2	+						
<i>Nebalia japonensis</i>												
Mysidae												
Bodotriidae												
<i>Bodotria</i> sp.												
<i>Cyclasnis hidens</i>												
<i>Iphinoe sagamiensis</i>												
<i>Iphinoe</i> sp.	1	+										
<i>Eudorella</i> sp.												
<i>Pseudoleucon japonicus</i>												
<i>Pseudoleucon sorex</i>												
<i>Hemilamprops californicus</i>												
<i>Hemilamprops japonica</i>												
<i>Hemilamprops</i> sp.												
<i>Campylaspis</i> sp.												
<i>Leptochelia</i> sp.												
<i>Paranthura</i> sp.												
Paranthuridae												
<i>Cirolana japonensis</i>												
Lysianassidae												
<i>Anomys</i> sp.												
<i>Orchomene</i> sp.												
<i>Ampelisca brevicornis</i>					1	+						
<i>Ampelisca cyclops</i>	1	+			1	+						
<i>Ampelisca naikaiensis</i>												
<i>Bythys japonicus</i>												
<i>Urothoe</i> spp.												
<i>Harpiinopsis</i> sp.												
<i>Paraphoxus</i> sp.												
<i>Liljeborgia japonica</i>												
<i>Liljeborgia serrata</i>												
<i>Paradexamine</i> sp.												
Oediceroidae												
<i>Perioculodes</i> sp.					1	+						
<i>Synchelidium</i> sp. (cf. <i>americanum latipalatum</i> )												
<i>Pontogeneia rostrata</i>												
Aoridae												
<i>Photis</i> sp.					1	+						
<i>Corophium</i> sp.												
Podoceridae												
<i>Protogeton inflatus</i>												
<i>Caprella</i> sp.					1	+						
<i>Caprella giganteochir</i>												
<i>Leptochela gracilis</i>												
<i>Lucifer reynaudi</i>												
<i>Ogyrides orientalis</i>												
<i>Callianassa</i> sp.												
<i>Albunea symmetrica</i>					1	0.02						
<i>Gomaza bicornis</i>												
Goneplacidae												
<i>Typhlocarcinus villosus</i>												
<i>Pinnixa rathbuni</i>					1	0.01						
Squillidae					1	0.07						
ECHINODERMATA												
Amphiuridae					3	0.01						
<i>Ophiura kinbergi</i>												
<i>Stegophiura</i> sp.												
<i>Scaphechinus mirabilis</i>												
<i>Echinocardium cordatum</i>									1	3.22		
Cucumariidae												
Synaptidae												
Chiridotidae												
HOLOTHUROIDEA												
PROTOSTHRODATA												
Molusculidae												
個体数/湿重量合計	50	0.21	12	0.03	42	0.41	13	0.94	4	3.23	45	0.22
種数合計	21		5		6		30		9		18	

湿重量単位: g +: 0.01g未満 \*: 群体

表7 プランクトン調査結果 (6月)

個体数/m<sup>3</sup>

St.	B-2	C-1	C-2	D-1	D-2	I-2	J-2	K-1	K-2	K-3	L-2	L-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2																		
ろ過水量 (ℓ)	0.90	0.45	0.90	0.54	0.90	0.90	0.90	0.32	0.81	0.86	0.72	0.68	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.50	0.90	0.90	0.59	0.90	0.90	0.90	0.90																		
1ℓあたり沈殿量 (cc/ℓ)	17.03	25.88	15.26	18.61	41.80	22.12	9.51	21.48	28.51	26.07	18.80	40.99	30.52	20.57	16.81	5.09	36.93	18.14	16.29	11.72	13.71	12.59	6.41	8.18	11.72	6.19																		
<b>渦べん毛類</b>																																												
<i>Ornithoecarcus</i>												2																																
												3																																
	<i>heteroporus</i>																																											
<i>Noctilca</i>	<i>scintillans</i>																																											
	5255	2589	5072	2874	4677	6325	7781	1042	4493	7935	3356	8151	5563	5814	5277	6706						6159	3407	5323	7518	4162	7967	6489	4803	202														
<i>Protoperidinium</i>	<i>spp</i>																																											
	14																																											
<i>Peridinium</i>	<i>spp.</i>																																											
	5	3																									7						5											
<i>Ceratium</i>	<i>praelongum</i>																																											
	belone																																											
	schroderi																																											
	9																																											
	5	11	19	21					10	13	35	10														6	15			93	24	1												
	kofoidii																																											
	28																																											
	furca																																											
	pentagonum																																											
	strictum																																											
	13																																											
	14																																											
	breve																																											
	46																																											
	29	88	65	139					21	231		10	7	13	4	17	6						8	72	39	639	281	10																
	macroceros																																											
	massiliense																																											
	21																																											
	55																																											
	longissimum																																											
	3																																											
	tripos																																											
	18																																											
	35																																											
	reticulatum																																											
	31																																											
	extensum																																											
	vultus																																											
	145																																											
	gracile																																											
	gibberm																																											
	carriense																																											
	48																																											
	9																																											
	14																																											
	12																																											
	12																																											
	2																																											
	candelabrum																																											
	spp.																																											
	145																																											
	10																																											
	32																																											
	15																																											
	2																																											
	16																																											
	9																																											
	17																																											
	6																																											
	8																																											
<i>Dinophysis</i>	<i>accumunata</i>																																											
	5																																											
	<i>candata</i>																																											
	<i>spp</i>																																											
	8																																											
	1																																											
<i>Ceratocorys</i>	<i>horrida</i>																																											
<b>繊毛虫類</b>																																												
<i>Orthodon</i>	<i>hamatus</i>																																											
<i>Tintinnopsis</i>	<i>lusus</i>																																											
	3																																											
	9																																											
	34																																											
	<i>elongata</i>																																											
	<i>spp.</i>																																											
	3																																											
<i>Codonellopsis</i>	<i>parva</i>																																											
<i>Favella</i>	<i>azorica</i>																																											
	5																																											
	10																																											
	4																																											
	4																																											
	19																																											
<i>Parafavella</i>	23	27	65	32	15	31	21	9	10	15	58	26	78						2	33	77						61																	
	denticulata																																											
	3																																											
	<i>j?rgensis</i>																																											
	3																																											
	5																																											
	<i>gigantea</i>																																											
	6																																											
	63																																											
	23																																											
	19																																											
	21																																											
	7																																											
	2																																											
<i>Acanthometron</i>	<i>pellucidum</i>																																											
	6																																											
<i>Rhabdonellopsis</i>	<i>apophysata</i>																																											
<i>Tintinnus</i>	<i>lusus-undae</i>																																											
	6																																											
<i>Amphorella</i>	<i>quadrilineata</i>																																											
	5																																											
<i>Eutintimus</i>	<i>fraknoii</i>																																											
<b>有孔虫類</b>																																												
<i>Globigerina</i>	<i>sp</i>																																											
<b>放散虫類</b>																																												
<i>Acanthometron</i>	<i>pellucidum</i>																																											
	7																																											
<b>クラゲ類</b>																																												
<i>HYDROZOR</i>	<i>Hydroida</i>																																											
ヒトコウガ類																																												
フタコウガ類																																												
<b>枝角類</b>																																												
<i>Podon</i>	<i>leuckarti</i>																																											
	6																																											
	9																																											
	3																																											
	11																																											
	6																																											
	8																																											
	15																																											
<i>Evadne</i>	29	32	10	11	31	11						14	6	29	11	10			5	6			8	7		7	8		1															
	nordmanni																																											
	tergestina																																											
	spinifera																																											
<b>介形類</b>																																												
<i>Cypridina</i>	<i>hilgendorffii</i>																																											
	7																																											

表7 プラクトン調査結果(6月)

個体数/m<sup>3</sup>

St.		B-2	C-1	C-2	D-1	D-2	I-2	J-2	K-1	K-2	K-3	L-2	L-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2	
<b>橈脚類</b>																												
<i>Neocalanus</i>	spp									13	14																	
<i>Paracalanus</i>	spp									13	21																	
<i>Acartia</i>	spp.	58	3	26	5	11	54	73	18	7	30	15	7	42	34	53		51	60	18		123	166	155	24	42	3	
<i>Calanus</i>	spp.	229	46	190	96	49	158	94	125	80	84	95	70	98	121	249	117	64	176	178	51	29	254	233	366	324		
<i>Corycaeus</i>	<i>carinatus</i>		3			3																	21	15		12	8	
<i>Microsetella</i>	<i>norvegica</i>	58				15	9		18	42	7	10	7	3	4	5	19	18	11	6	8	7		15		17		
	<i>rosea</i>															4												
<b>COPEPODA</b>	<b>LARVAE</b>	123	19	58	64	42	76	52	209	119	88	26	29	75	43	53	19	24	60	116	102	80	47	109	183	42	1	
	egg																											
<b>腹足類</b>																												
<i>Limacina</i>	<i>helicina</i>					3	4				3		5															
	spp									4	3																	
	斧足類幼生										3																	
<b>尾虫類</b>																												
<i>Tectilaria</i>	<i>fertilis</i>																			2								
<i>Stegosoma</i>	<i>magnum</i>	5	7		16	11	45			3	11	5	7	16	14	11				6					46			
<i>Oikopleura</i>	<i>cophocerea</i>	5	15	6		11	18	10	13	10		10	4	36	4					6			14		93	12	76	
	<i>fusifomis</i>			26		7	58						21	26	13	34	41	19		27	36	17				61		
	<i>parva</i>														3													
	spp.									13	10						23	19		16				39	15	109		
<b>多毛類</b>																												
<i>Polycheata</i>	多毛類幼生									65	3																	8
<b>ヤムシ類</b>																												
<i>Sagitta</i>	spp.									13	14																	
<b>サルバ類</b>																												
<i>Thalia</i>	<i>democratica</i>										14																	
<i>Doliolum</i>	<i>nationalis</i>							4																				
<b>甲殻類</b>																												
	ア類										7																	
	シャコ幼生																											
	カニ幼生									4	10														7			
<b>棘皮動物</b>																												
	棘皮動物幼生							10		7				3						6								
<b>魚類</b>																												
	カタチイワシ稚魚											7															24	
	カタチイワシ卵			6		3											5		5	5	6				15	12	8	
	魚類稚魚																				8							17
	その他魚卵				5		4			28	3	21	7				117		5									17
<b>原索動物</b>																												
<b>触手動物</b>																												
	花粉	11	7	13	59	7				7	7	2				35	235	8				7		15			119	
<b>珪藻</b>																												
<i>Thalassiosira</i>	<i>rotula</i>																											
<i>Guinardia</i>	<i>flaccida</i>																											
<i>Stephanopyxis</i>	<i>palmeriana</i>																			+								
<i>Leptocylindrus</i>	<i>danicus</i>																				rr							
<i>Diatom</i>	<i>hyolina</i>									rr																		
<i>Coscinodiscus</i>	spp.	rr	rr				rr			rr	rr		rr	rr							rr						rr	
<i>Odontella</i>	<i>aurita</i>																											
<i>Rhizosolenia</i>	spp.				rr			rr	rr	rr				rr	rr	rr												rr
<i>Bacteriastrum</i>	spp.																											
<i>Chaetoceros</i>	spp.		c				c	cc	cc	c	c	c	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc
<i>Triceratium</i>	<i>favus</i>																											
<i>Biddulphia</i>	<i>granulata</i>																											
	<i>longicuris</i>																											
<i>Thalassiothrix</i>	<i>flauenfeldii</i>										cc	cc																
<i>Thalassionema</i>	<i>nitzshiodes</i>		rr	rr	rr	rr	rr		r	r	rr	r	rr	rr	rr				rr		rr				rr	r		rr
<i>Pleurosigma</i>	spp									rr																		
<i>Nitzschia</i>	spp.	cc	cc	c	c	c	c	cc	cc	+	+	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	cc	cc	cc	cc

表 8 プランクトン調査結果 (10月)

個体数/㎡

St.	B-2	C-1	C-2	D-1	D-2	I-2	J-2	K-1	K-2	K-3	L-2	L-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2								
ろ過水量 (ℓ)	0.90	0.41	0.90	0.50	0.90	0.90	0.90	0.27	0.81	0.90	0.90	0.81	0.90	0.90	0.45	0.90	0.90	0.50	0.90	0.90	0.54	0.90	0.90	0.90	0.90									
1ℓあたり沈殿量 (cc/ℓ)	2.65	3.93	2.43	2.81	1.99	1.99	1.99	10.32	7.86	3.98	3.54	5.53	11.80	10.84	2.21	8.85	7.08	5.53	5.63	3.98	3.32	5.90	3.32	2.65	3.10	1.99								
<b>渦べん毛類</b>																																		
<i>Ornithocercus</i>																																		
<i>splendidus</i>																																		
<i>heteroporus</i>																		22										9						
<i>Noctilca</i>																																		
<i>scintillans</i>																																		
<i>Protoperidinium</i>																																		
<i>spp</i>				41			25	100	200	24	25	87	155	108	16	23	90	22	42	117	17	25				8	75			25				
<i>Peridinium</i>																																		
<i>spp.</i>																																		
<i>Ceratium</i>																																		
<i>praelongum</i>															4																			
<i>belone</i>															4																			
<i>schroderi</i>									9																									
<i>fuscus</i>	37	101	41	142	25	50	50	14	63	87	155	162	33	87	226	33	84	90	26	37				50	30	37	16							
<i>kofoidii</i>			50	82	35	50			25			50	25	98	72	8	41	45			28	27	17	50	45			75	64					
<i>furca</i>											98	298	76	92	67	11				79			15	16	15	32								
<i>pentagonum</i>	113																																	
<i>strictum</i>	37					125			14	25	50	56	27	4	27	90	11	56	54				8											
<i>breve</i>											9	32	45												25			18	16					
<i>macroceros</i>	452	76	246	213	602	1858	954	130	419	1394	777	1003	216	585	1175	146	685	1148	88	728	346	347	482	150	468	527								
<i>massiliense</i>																																		
<i>longissimum</i>																																		
<i>tripos</i>	301			205	35	150			75	19	63	50	42	108	16	78	67			70	63	44	50	15	25			25						
<i>reticulatum</i>																																		
<i>extensum</i>	113																																	
<i>vultus</i>																																		
<i>gracile</i>						100	25																											
<i>gibberm</i>											12																							
<i>carriense</i>	226	76	164				75	75	9	25	50	84	45	8	23	67	16	42	45	8	25	15	8				16							
<i>candelabrum</i>																										37								
<i>spp</i>																																		
<i>Dinophysis</i>																																		
<i>accumunata</i>																																		
<i>candata</i>																		18	17															
<i>spp</i>																																		
<i>Ceratocorys</i>																																		
<i>horrida</i>						25					25	18												18	17				45	18				
<b>織毛虫類</b>																																		
<i>Orthodon</i>																																		
<i>hamatus</i>									4																									
<i>Tintinnopsis</i>																																		
<i>lulus</i>				35			25	33																										
<i>elongata</i>				35																														
<i>spp.</i>	25			35												12	28	27	8			22	62	35	18	355	87	30	135	301	18	516	100	
<i>Codonellopsis</i>																																		
<i>parva</i>								25	4												18	8	9				9	12	15	8	15	16		
<i>Favella</i>																																		
<i>azorica</i>																																		
<i>campanula</i>																																		
<i>Parafavella</i>																																		
<i>denticulata</i>																																		
<i>longidentata</i>																																		
<i>j?rgensis</i>																																		
<i>gigantea</i>																																		
<i>spp.</i>																																		
<i>Acanthometron</i>												18																						
<i>pellucidum</i>												18																						
<i>Rhabdonellopsis</i>				71												12																		
<i>apophysata</i>				71												12																		
<i>Tintinnus</i>																																		
<i>lulus-undae</i>																																		
<i>Amphorella</i>																																		
<i>quadrilineata</i>																																		
<i>Eutintinnus</i>														18	9												12							
<i>fraknoii</i>														18	9												12							
<b>有孔虫類</b>																																		
<i>Globigerina</i>															22																			
<i>sp</i>															22																			
<b>放散虫類</b>																																		
<i>Acanthometron</i>												14																						
<i>pellucidum</i>												14																						
<b>クラゲ類</b>																																		
<i>HYDROZOR</i>																		11																
<i>Hydroida</i>																		11																
ヒトコクラゲ類					25																													
フタコクラゲ類						50			12	28				4	22																			
<b>枝角類</b>																																		
<i>Podon</i>																																		
<i>leuckarti</i>																																		
<i>Evadne</i>																																		
<i>nordmanni</i>																								4				15						
<i>tergestina</i>																				4				15										
<i>spinifera</i>																		9			30			45										
<b>介形類</b>																																		
<i>Cypridina</i>																		8																
<i>hilgendorffii</i>																		8																

表8 プラクトン調査結果(10月)

個体数/m<sup>3</sup>

St.		B-2	C-1	C-2	D-1	D-2	I-2	J-2	K-1	K-2	K-3	L-2	L-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2	
<b>橈脚類</b>																												
<i>Neocalanus</i>	spp	75	50	164	71	276	175	226	14	25	200	127	54	21	32	113	11	63	81	8	25	105	8	45	150	80	175	
<i>Paracalanus</i>	spp	37		123		75	175	25	14	38	188	127	36	25	50	226	16	56	63	17	87	195	16	90	188	64	75	
<i>Acartia</i>	spp.			164			200	50	19		113	113	45	46	50	226	28	84	117	26	125	497	42	195	244	80	301	
<i>Calanus</i>	spp.	339	101	164	106	326	502	301	130	146	376	353	99	76	69	406	33	134	135	17	113	406	59	271	339	387	376	
<i>Corycaeus</i>	<i>carinatus</i>																											
<i>Microsetella</i>	<i>norvegica</i>	75	101		213	251	577	50	19	76	251	211	72	8	115	67	22	134	117	26	62	180	16	135	56	355	50	
	<i>rosea</i>																											
<b>COPEPODA</b>	<b>LARVAE</b>	828	584	534	781	577	1029	703	218	216	502	438	470	93	295	678	113	282	379	168	514	406	220	602	621	597	678	
	<b>egg</b>	37			106	50	50	50			37	14	18			45		14	45		12	15			18			
<b>腹足類</b>																												
<i>Limacina</i>	<i>helicina</i>															22		14	18									
	spp				25		25	4	6					21	18												96	
	斧足類幼生		41							6		14	18	38	23		16	14	9	17							161	
<b>尾虫類</b>																												
<i>Tectilaria</i>	<i>fertilis</i>																											
<i>Stegosoma</i>	<i>magnum</i>																											
<i>Oikopleura</i>	<i>cophocerea</i>																											
	<i>fusifomis</i>																											
	<i>parva</i>																											
	spp.		50	246	213	175		75	14	19	50	113	54	25	36	67	5	28	54	8	37		8	15			32	
<b>多毛類</b>																												
<i>Polycheata</i>	多毛類幼生	37		41	106				67	6	25	56	18	8	9	90	5		18		12	45				18	48	
<b>ヤムシ類</b>																												
<i>Sagitta</i>	spp.	75	25	41		50	25	25	14	25		14	27	8	9	67	11	56	27		12						16	
<b>サルバ類</b>																												
<i>Thalia</i>	<i>democratica</i>	75				50	25		25	25				8	18			14	45									
<i>Doliolum</i>	<i>nationalis</i>																											
<b>甲殻類</b>																												
	アミ類				25	50	50			12	50		9	4	13		5	28			12				15			
	シヤコ幼生		25													45												
	カニ幼生		41		50		75	4	19	100	56	171	59	50	67	28	35	9		37			8	30	18	64	50	
<b>棘皮動物</b>																												
	棘皮動物幼生																											
<b>魚類</b>																												
	カタクチイワシ稚魚																											
	カタクチイワシ卵																											
	魚類稚魚																											
	その他魚卵	75	50	41	71		50	25		50	62	42	72	4	41	90	5	35	63		62	30	16	75	37	32	50	
<b>原索動物</b>		75	203		35	75	25	100	4	216	37	268		25	23	45	16	21	54									
<b>触手動物</b>																												
	花粉										12			8														
<b>珪藻</b>																												
<i>Thalassiosira</i>	<i>rotula</i>																				rr		rr					
<i>Guinardia</i>	<i>flaccida</i>				r																							
<i>Stephanopyxis</i>	<i>palmeriana</i>																											
<i>Leptocylindrus</i>	<i>danicus</i>																											
<i>Diatom</i>	<i>hyolina</i>																											
<i>Coscinodiscus</i>	spp.												rr	r			rr	r	rr	rr	r	rr	rr	rr	rr	r	r	
<i>Odontella</i>	<i>aurita</i>		r																									
<i>Rhizosolenia</i>	spp.	c	c	c		c	c				rr	c	c	c	c	cc	cc	c	cc	cc	c	c		c	c	c	c	
<i>Bacteriastrum</i>	spp.											rr				r				rr								
<i>Chaetoceros</i>	spp.	cc	cc	cc	c	c	c	c	c	c	c	c	c	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	
<i>Triceratium</i>	<i>favus</i>																	r									rr	
<i>Biddulphia</i>	<i>granulata</i>				rr								rr	rr		rr	rr			c				rr		r		
	<i>longicuris</i>							r																				
<i>Thalassiothrix</i>	<i>flauenfeldii</i>	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc
<i>Thalassionema</i>	<i>nitzshiodes</i>		cc	c	cc		c	c																				
<i>Pleurosigma</i>	spp													rr			rr		rr		r				rr			
<i>Nitzschia</i>	spp.	cc	cc	c	c	c	c	c	c	c	+	+	rr	c	c	c		c	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	

# 沿岸域環境把握調査（漁場環境調査）

奥 山 忍

## 【目的】

本県沿岸部の水温の推移と底びき漁場周辺の海況を把握することを目的とした。

## 【方法】

### 1 沿岸定地水温

水産振興センター内（所在地：男鹿市船川港台島）の飼育用水の水温を原則として1日1回午前9時～10時の間に棒状水銀温度計で観測した。なお、飼育用水は鵜の崎海岸地先水深約10mの地点からモーターでくみ上げ、濾過槽を通過したものである。

### 2 沖合定点観測

2007年11月29、30日に図1及び表1に示す点で、千秋丸（187トン）及び第二千秋丸（18トン）を使用し観測を実施した。観測方法は、「沖合域海洋構造把握調査」（p104）と同じである。ただし、表層塩分は別途サリノメーターで再測定していない。

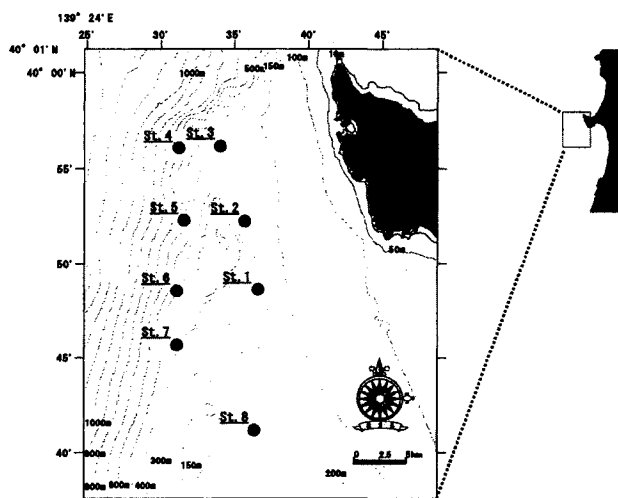


図1 観測地点

表1 定点位置

	北緯(度)	北緯(分)	東経(度)	東経(分)
St.1	39	48.67	139	36.52
St.2	39	52.22	139	35.62
St.3	39	56.16	139	33.93
St.4	39	56.10	139	31.15
St.5	39	52.30	139	31.50
St.6	39	48.59	139	31.04
St.7	39	45.68	139	31.01
St.8	39	41.20	139	36.30

## 【結果及び考察】

### 1 沿岸定地水温

各年水温の平均値と年間偏差評価を図2に示した。2007年（暦年）の観測値は計365件であり、平均値は16.0℃（平年値（1984～2005の平均）15.4℃）、年間偏差による評価は、「はなはだ高い～やや高い」が40%（同27%）、「平年並み」54%（同48%）、「やや低い～はなはだ低い」は6%（同25%）であった。2007年の台島地先水温は、平年値に比べ「はなはだ高い～やや高い」の割合が高く、逆に「やや低い～はなはだ低い」の割合は明らかに低めの傾向であった。過去24年間で、年間平均水温が16.0℃以上だったのは5年のみであり、2007年はこの中に含まれる。

次いで、日別推移を図3に示した。平年値と比べると特に1月中旬～3月中旬、6月及び7月の高水温が目立った。

### 2 沖合定点観測

水温について、結果の要約を表2に示した。観測海域（St.1～8）の平均水温は、表面で17.1℃±0.13（S.D.以下同じ）であり、同様に50m層は16.6℃±0.84、100m層は15.7℃±1.08、200m層は5.5℃±0.85であった。

図1に示した程度の観測域では、水温のばらつきが小さく、水塊配置を描くには適さない。また、同定点同時の観測値の過去からの積み上げがないため、平年に比べて高い、低いといった評価もできない。

表2 観測結果の要約

水深(m)	2006		2007		2007	
	データ数	平均水温(℃)	データ数	平均水温(℃)	標準偏差	標準偏差
0	8	16.6	8	17.1	0.11	0.13
10	8	16.3	8	17.1	0.10	0.06
20	8	16.3	8	17.0	0.10	0.13
30	8	16.3	8	16.9	0.10	0.44
50	8	16.2	8	16.6	0.17	0.84
75	8	16.4	8	16.2	0.21	1.01
100	8	15.2	8	16.7	0.34	1.08
150	8	10.0	8	12.5	0.52	0.54
200	8	4.3	8	5.5	0.58	0.85
250	8	2.3	8	2.3	0.37	0.35
300	5	1.5	5	1.5	0.08	0.17

※観測日：2007/11/29及び30；2006/11/24

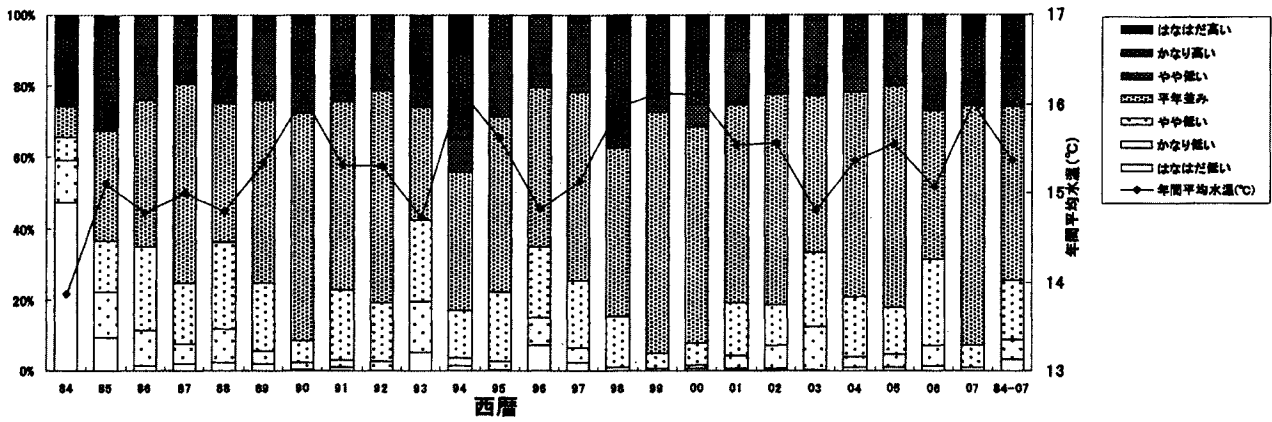


図2 台島地先海水温の年間偏差割合と平均水温の経年変化（左側の縦軸はデータ件数をパーセント表示した。横軸は暦年）

偏差  
 +200以上 ..... はなはた高い（出現確率約20年以上1回）  
 +131～200 ..... かなり高い（出現確率約10年に1回）  
 +61～131 ..... やや高い（出現確率約4年に1回）  
 ±60以内 ..... 平年並み（出現確率約2年に1回）  
 -61～131 ..... やや低い（出現確率約4年に1回）  
 -131～200 ..... かなり低い（出現確率約10年に1回）  
 -200以下 ..... はなはた低い（出現確率約20年以上1回）

偏差 = (観測値 - 平年値) / 標準偏差 × 100  
 ただし、平年値 = 1984～2005までの平均値

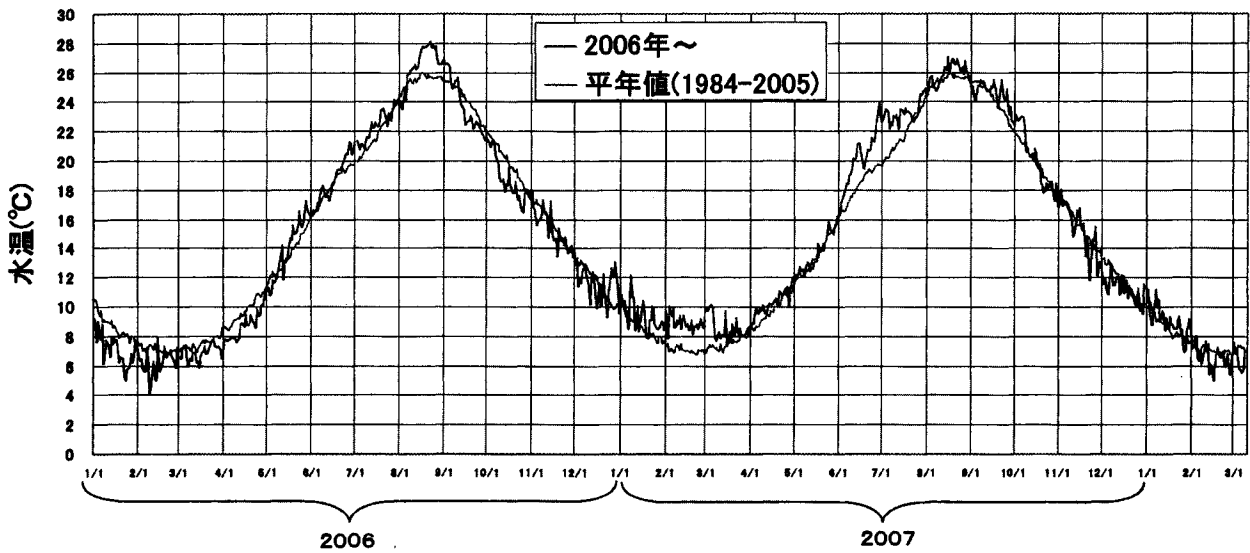


図3 台島地先海水温の日別推移（2006年～）

# 沿岸域環境把握調査（沖合海域海洋構造把握調査）

奥 山 忍

## 【目的】

全国的な漁海況情報ネットワークの情報源として定点における水温、塩分等の観測値及び漁業協同組合（以下「漁協」という）の水揚げ情報を取得した。得られた情報は委託元及び関係機関に提供するとともに、ホームページ上でも公開した。

## 【方法】

### 1 定点観測

図1に示す定点について、1、7、8及び12月を除く毎月1回（月末か月初めに実施；年間計8回）海洋観測を実施した。

観測項目：表1に示す様式のとおり。ただし、補間点（図1中の▲で示した点）は、原則として表面のみ観測。なお、使用船舶は、入道崎～金浦沖（St.1～13）では千秋丸（187トン）、能代沖（St.21～25）では第二千秋丸（18トン）である。

観測機器：

水温・塩分：

千 秋 丸：SBE-911PLUS (Sea-Bird Electronics)

第二千秋丸：AST-1000M (アレック電子)

ただし、表面温度は棒状水銀温度計、同塩分は海水サンプルを当センター内のサリノメーター (SALINOMETER MODEL 601Mk1V (YEO-KAL)) で測定し、確定値とした。

なお、千秋丸による観測時はSW-2000 (SunWest) で潮流データも同時に取得した。

### 2 漁業情報サービスセンター事業

周年の週1回の頻度で秋田県漁協船川総括支所に出向き、大型定置網（2経営体3カ統を対象）及びスルメイカ釣り漁業について、前者は主要魚種別漁獲量、後者は出漁日数及、隻数及び銘柄別漁獲量を仕切伝票から抽出して、一覧表にとりまとめた。

### 3 水揚げ状況調査

秋田県漁協本所から送信される水揚げ状況のデータ（電子メール添付のテキストファイル）をバイナリファイルに変換し、データベーステーブルに格納した。なお、調査対象漁協（1漁協）及び総括支所・支所を表2に、その位置を図3に示した。

## 【結果及び考察】

### 1 定点観測

データは（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所が各道府県のデータを集約し、月1回ホームページ上で公開した。また、秋田県独自に0、50、100、200m層の年間偏差値を算出し、毎月1回ホームページで公開した。なお、生データは表1の様式で電子的に保存しているため、ここでは掲載を省略する。

観測結果の要約として、年間偏差の割合と平均水温の経年変化を図2に示した。2007年（暦年）の観測値は計412件（表層、50m、100m及び200mの合計4層を対象）であり、平均値は11.3℃（1971-2000の平均10.6℃）であった。

さらに、水深別に要約したものを表3に示した。これによると、表層～100mの3層については、平年の合計データ数に対する「はなはだ～やや高い」データ数の割合は、30～28%であった。一方、2007年は同様に74%～69%の割合であり、明らかに高い傾向にあった。なお、200mについては「はなはだ～やや高い」データ数の割合は、平年で26%、2007年で33%となり、上の3層に比べて高温傾向は弱かった。

### 2 漁業情報サービスセンター事業

漁業情報サービスセンターで発行する「日本海漁況海況速報」の資料として、とりまとめたデータを同センターへ送付した。当センターに送付された「日本海漁況海況速報」は県漁協各所へ配布した。

### 3 水揚げ状況調査

取得したデータは、71魚種、6漁業種類に再分類し、前年値、平年値（過去5年（2002～2006年の平均値比較）とともにホームページ上に年4回（1～3月、1～6月、1～9月及び1～12月）公開した。ここでは、以下のとおり要約する。

2007年1～12月の漁獲量は、9,316トンであり、2006年比（以下前年比）96%、5年平均比（以下「平年比」という）96%となり、前年並みと判断された。

#### (1) 魚種別漁獲量

漁獲量の多かったのは、順にハタハタ、マダラ、マアジ、ベニズワイガニ及びスケトウダラであった。このうち、平年比が最も高かったのはマダラの203%、次いでスケトウダラの153%であり、一方、最も低かったのはハタハタの64%であった（表4）。



マダラ及びスケトウダラに関しては、主体の底びき網が好調で前年比210%及び156%であった。一方ハタハタは、底びき網の前年比は118%であったが、産卵群を対象とする定置網の漁獲が伸びず前年比42%に留まった。

(2) 漁業種類別地区別別漁獲量

漁業種別では、マダラとスケトウダラの好調に示されるように、底びき網が前年比123%、前年比130%と

なり、漁業種構成割合も、前年、平年ともに全体の3割程度だったのが、本年(2007年)は4割を占めた。一方、定置網はハタハタの漁獲量が伸びなかったことが影響し、前年比78%、前年比70%となった。

なお、地区別では、前年比で108%~87%であり、最も低かった北浦地区は定置網ハタハタの漁獲減の影響も大きいと思われるが、それでも前年比の9割近くに達した(表5)。

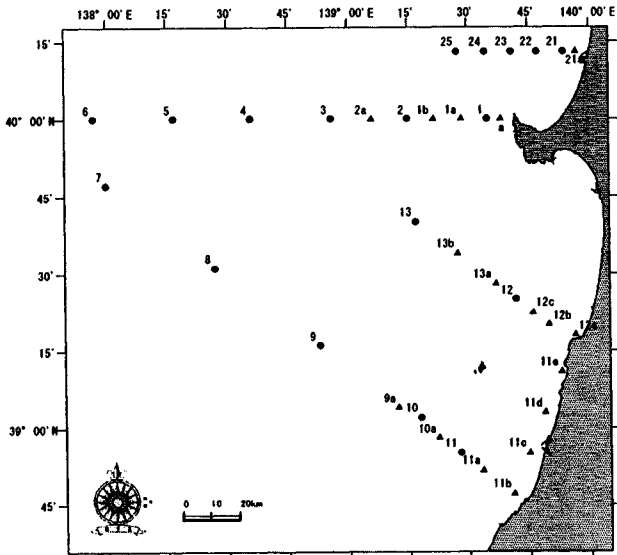


図1 観測地点

表2 データベース内漁協-支所名称

漁協コード	漁協名称	支所コード	支所名称
0	員外	0	員外
11	北部総括支所	11	北部総括支所
11	北部総括支所	12	岩館支所
11	北部総括支所	13	能代支所
21	北浦総括支所	21	北浦総括支所
21	北浦総括支所	22	五里合支所
21	北浦総括支所	23	戸賀支所
21	北浦総括支所	24	畠支所
31	船川総括支所	31	船川総括支所
31	船川総括支所	32	樺支所
31	船川総括支所	33	天王支所
31	船川総括支所	34	脇本支所
31	船川総括支所	35	船越支所
31	船川総括支所	36	若美支所
41	秋田支所	41	秋田支所
51	南部総括支所	51	南部総括支所
51	南部総括支所	52	西目支所
51	南部総括支所	53	平沢支所
51	南部総括支所	54	象潟支所
51	南部総括支所	55	上浜支所
51	南部総括支所	56	松ヶ崎支所
51	南部総括支所	57	本荘支所
51	南部総括支所	58	道川支所

表1 観測項目一覧

観測地点番号	1	2	13a	13
位	N 40° 0.20'	40° 0.20'	39° 28.20'	39° 40.20'
経	E 139° 34.80'	139° 14.80'	139° 36.80'	139° 16.80'
日時分	04 10:35	04 12:16	05 09:54	05 12:25
天候	c	c	o	o
気温	0.9		2.6	1.4
風向・風力	NW 7.4	NW 6	NW 12.4	NW 10.5
潮流	NW 0.9	S 0.7	NW 1	SW 0.7
水色	5	5	5	4
透明度	15	19	14	17
うねり	3	3	4	3
波浪階級	4	3	3	4
採集形式	権	権	権	権
水	0 9.6	9.8	10.4	9.1
	10 10.24	10.52	10.85	9.73
	20 10.34	10.52	10.85	9.74
	30 10.51	10.52	10.85	9.78
	50 10.49	10.53	11.09	9.81
	75 10.34	10.53	11.06	9.67
	100 10.19	10.53	10.85	9.15
	150 8.50	10.25	10.10	5.24
温	200 3.54	6.27	3.07	2.55
水	300 1.28	2.37	1.16	1.35
(°C)	400 0.88	1.30		0.90
	500 0.67	0.91		0.69
	600			
	700			
	800			
	900			
	1000			
塩	0 33.882	34.127	33.708	33.870
	10 33.892	34.156	33.929	34.053
	20 33.925	34.156	33.929	34.054
	30 33.991	34.157	33.929	34.067
	50 34.073	34.157	34.048	34.121
	75 34.146	34.157	34.089	34.154
	100 34.137	34.157	34.103	34.151
	150 34.130	34.156	34.134	34.057
分	200 34.063	34.079	34.069	34.057
深	300 34.071	34.066	34.073	34.070
	400 34.071	34.070		34.073
	500 34.073	34.072		34.073
	600			
	700			
	800			
	900			
	1000			

※2008/02/04,05の千秋丸による観測結果

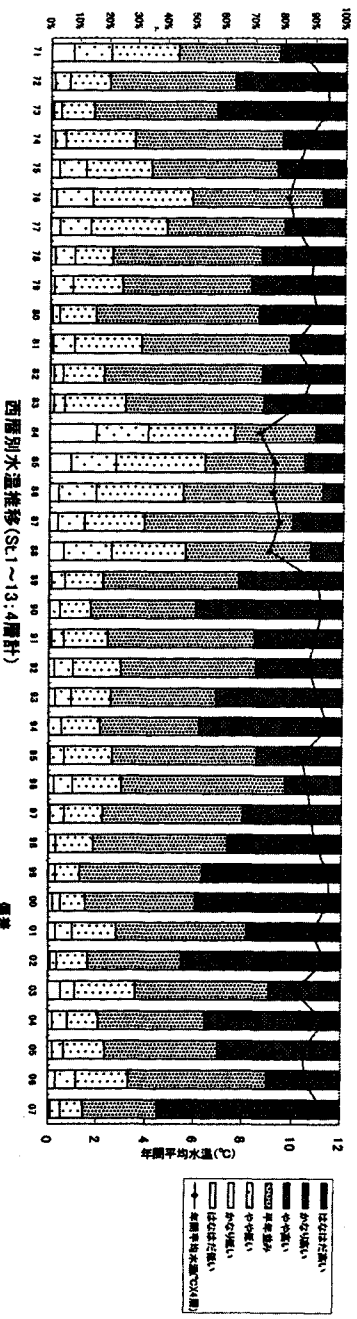


図2 秋田県沖海水温の平年偏差割合と平均水温の経年変化  
(左側の縦軸はデータ枠をパーセント表示した。横軸は暦年)

表3 2007年と平均値の比較

表層(07)	表層(平年)		50m(07)		50m(平年)		100m(07)		100m(平年)		200m(07)		200m(平年)	
	%	日数	%	日数	%	日数	%	日数	%	日数	%	日数	%	日数
はなはだ高い	9%	2	2%	15	1%	21	3%	7	3%	12	3%	7	3%	12
やや高い	31%	6	6%	34	6%	30	17%	23	15%	15	15%	15	15%	15
平年並み	34%	20	20%	25	23%	17	42%	35	44%	44%	44%	44%	44%	44%
やや低い	20%	45	16%	2	15%	3	17%	21	25%	25%	25%	25%	25%	25%
かなり低い	5%	1	8%	3	3%	3	8%	7	5%	1	5%	1	5%	1
はなはだ低い	1%	0	3%	0	3%	0	3%	4	1%	0	1%	0	1%	0
合計	100%	103	100%	3869	100%	103	100%	3867	100%	3865	100%	103	100%	3853

\* St.1~13の計13定点を対象に集計

表4 魚種別漁獲量(1-12月の集計)

魚種(魚種)	2007(%)	%	2006(%)	%	5年平均(%)	%	対2006	対5年平均
鰯(イサ)	1,800.4	17%	2,573.0	27%	2,519.6	26%	62%	64%
アサギ	988.5	11%	987.7	6%	486.3	5%	168%	203%
マサ	857.5	7%	497.3	3%	635.1	7%	134%	104%
ヘニシロイサ	613.8	7%	617.1	6%	511.9	5%	99%	120%
ホヅ	546.1	6%	366.0	4%	356.2	4%	149%	153%
タコ	494.6	5%	334.0	3%	571.8	6%	87%	101%
シロサケ	476.9	5%	464.8	5%	474.0	5%	103%	87%
イワサキ	472.7	5%	561.4	6%	504.3	5%	84%	94%
ブリ	301.4	3%	376.0	4%	386.6	4%	80%	78%
ヒラメ	245.6	2%	184.4	2%	391.0	4%	133%	83%
マサ	209.9	2%	219.1	2%	183.4	2%	98%	129%
ホヅ	198.7	2%	143.3	1%	178.4	2%	137%	110%
ホヅ	180.3	2%	128.5	1%	124.8	1%	148%	153%
ホヅ	173.7	2%	183.1	2%	186.1	2%	85%	89%
ホヅ	144.1	2%	158.7	2%	143.3	1%	101%	101%
ホヅ	122.7	1%	148.5	2%	132.2	1%	84%	83%
ホヅ	115.5	1%	148.4	2%	132.2	1%	77%	87%
ホヅ	112.7	1%	57.4	1%	35.2	0%	197%	320%
ホヅ	101.9	1%	165.2	2%	113.5	1%	82%	90%
ホヅ	100.6	1%	75.4	1%	55.1	1%	133%	182%
ホヅ	1.5	0%	1.2	0%	1.8	0%	123%	86%
ホヅ	0.7	0%	1.3	0%	9.5	0%	47%	8%
ホヅ	0.0	0%	2.3	0%	1.7	0%	2%	3%
ホヅ	0.0	0%	0.2	0%	1.8	0%	6%	1%
ホヅ	9.316	100%	9,690	100%	9,701	100%	97%	98%
ホヅ	63,214	65,096	64,509	97%	64,509	97%	98%	98%
ホヅ	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	99%	99%

1) 漁獲量計システム(総括)の集計コード471種(総括)を1種へ集約した。  
2) 2002-2006年(暦年)の5年間の平均  
※なお、以下の表における、北部、北浦、船川及び精製は、4総括支所及びその支所(図3)を指し、“費外”、“外米”及び“兼業”の漁獲量は除外した。  
また、漁業種類(漁法)は、漁獲量計システム上の漁業種類コード62種を以下の表にあるとおり6種へ集約した。

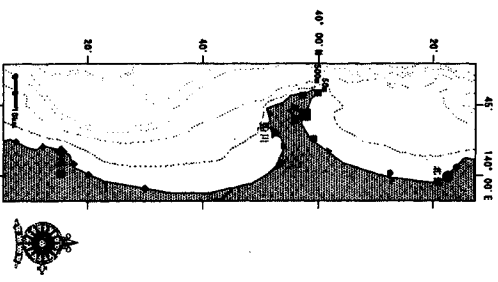


図3 秋田県漁協4総括支所及び支所

表5 漁業種別地区別漁獲量

漁業種類	北部	北浦	船川	南郷	2007計	2006計	5年平均計	対2006	対5年平均
底びき網	1,368.4	1,660.6	948.3	1,432.0	3,748.6	3,044.0	2,883.3	123%	130%
定置網	48.7	258.9	417.9	570.8	2,698.0	3,463.2	3,835.3	78%	70%
さし網	180.4	186.0	186.0	203.4	828.7	1,053.2	970.3	79%	85%
釣り	87.6	111.4	43.2	69.8	311.9	456.8	437.0	68%	71%
延縄	67.4	28.0	153.2	99.4	348.0	287.1	235.3	121%	148%
その他	159.6	123.7	817.1	290.2	1,380.6	1,385.3	1,318.8	100%	105%
2007計	1,912.1	2,182.5	2,265.6	2,655.6	9,315.8	9,689.7	9,679.9	96%	96%
2006計	1,970.5	2,406.8	2,326.5	2,985.9	9,889.7				
5年平均計	2,029.9	2,506.6	2,369.3	2,774.1	9,679.9				
対2006	97%	91%	110%	89%	96%				
対5年平均	94%	87%	108%	96%	96%				

# 大型クラゲ出現調査及び情報提供事業

奥 山 忍

## 【目 的】

全国的な大型クラゲ情報ネットワーク構築の情報源として、大型クラゲ出現情報を取得し、(社) 漁業情報サービスセンター (以下JAFIC) へ提供する。

## 【方 法】

### 1 漁業調査指導船千秋丸 (187t) による目視調査

海洋観測の定点について (図1)、1月を除く平成19年9月～翌年3月の毎月1回 (月末か月初めに実施; 計6回) 海洋観測とともに海面付近の大型クラゲを目視確認した。昼間は視界の範囲内、また夜間は観測時の照明 (100V, 500W白熱灯3基及び100V, 400W水銀灯6基) が海面を照らす範囲で目視を行った。

### 2 陸上調査

底びき網及び定置網漁業を対象に標本を抽出し、表1及び表2の様式に従い、操業時の大型クラゲの入網状況をFaxにより報告を受けた。なお、底びき網漁業は6隻 (6経営体: 北部、船川及び南部の3総括支所所属船各2隻)、定置網漁業は男鹿市五里合沖～にかほ市象潟町沖の28カ統 (6経営体) を抽出した (図2)。得られた情報は、JAFICへ報告し、全国的な大型クラゲ出現情報としてホームページ上で公開された。また、県独自でも情報をとりまとめ同様に公開した (計6回の情報発信)。

### 3 生物精密調査

男鹿市戸賀加茂青砂地先の定置網 (2カ統) に入網した大型クラゲの傘の縁辺の一部をコンテナ (W610×L410×H315mm) に入れ、水産振興センターへ持ち帰り、図3に示す感覚器の間隔を測定した。また、1回のサンプル中、傘径の大中小の個体について感覚器周辺を切り取り、70%アルコール中に保存した。データは、「2陸上調査」とともに報告し、サンプルは (独) 水産総合研究センター日本海区水産研究所へ送付した。

## 【結果及び考察】

### 1 千秋丸による目視調査

結果を表3に示す。11月にSt. 6 (入道崎沖約149km) 及びSt. 8 (松ヶ崎沖約136km) で計3個体の大型クラゲと思われるクラゲを確認した。

### 2 陸上調査

表1及び2によって報告された網おこし別 (定置網)、

操業別 (底びき網) の大型クラゲ入網個体数を旬別に平均化、累積化したものを図4～9に示した。なお、グラフ化する場合は、生データを表4の規則に従って数値変換し、ゼロ値は除外していない。

漁業種類別に昨年度と今年度を比較した結果を表5に示した。概要は表5の通りであるが、追加のコメントは以下の通り。

#### (1) 定置網

平均入網個体数 (図4) は、12月中旬以降、今年度の方が昨年度より高く推移し、最大値も今年度の方が高かった。最大値を記録した時期を年度別に詳しく見ると、昨年度の11月下旬は、加茂沖の大型定置では最大1000個体/網、その他の大型定置 (入道崎周辺沖及び五里合沖) は最大数100個体/網であった。また、今年度の12月下旬は加茂沖の大型定置では最大1000個体/網であったのはもちろんのこと、その他の大型定置でも最大1000個体/網を記録した。

一方で累積入網個体数では昨年度の方が高かった。図5によれば、昨年度の累積入網数は、10月中旬から立ち上がり始めたが、今年度の立ち上がりは昨年度より2旬程度遅く、12月に入って入網個体数が多くなってきたものの、昨年度の入網数よりは少なく、2月上旬には終息した。

#### (2) 底びき網

最大平均入網個体数 (図7) 及び累積入網個体数 (図8) とともに今年度が昨年度を上回った。図7で最大値を記録した時期を年度別に詳しく見ると、昨年度の12月上旬は、最大20個体/操業であり、県南部のハタハタねらいで特に多く入網しており、この海域のみの平均入網数は12.2個体/操業 (計11回操業) であった。また今年度の12月下旬は、最大75個体/操業であり、男鹿半島沖のズワイガニねらいの操業で特に大量入網の報告があった。この海域のみの平均入網数は53.6個体/操業 (計4回操業) であった。

### 3 生物精密調査

平成19年9月から翌年2月まで計5回のサンプリングを行った。合計サンプル数は16個体であり、感覚器の平均間隔値は31.7cmであった。一覧を表6に示した。

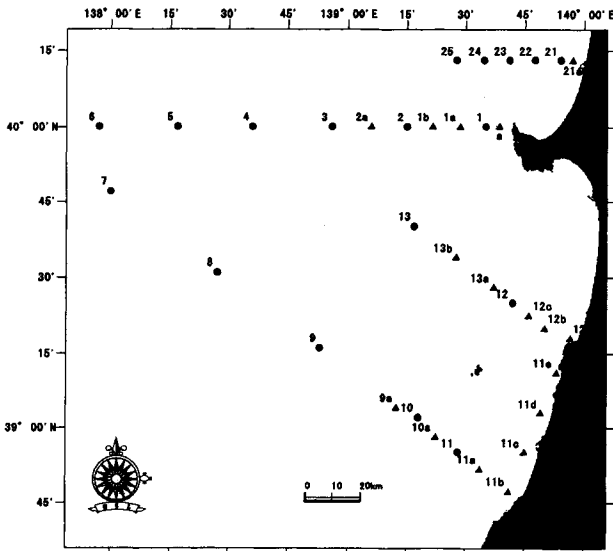


図1 観測定點

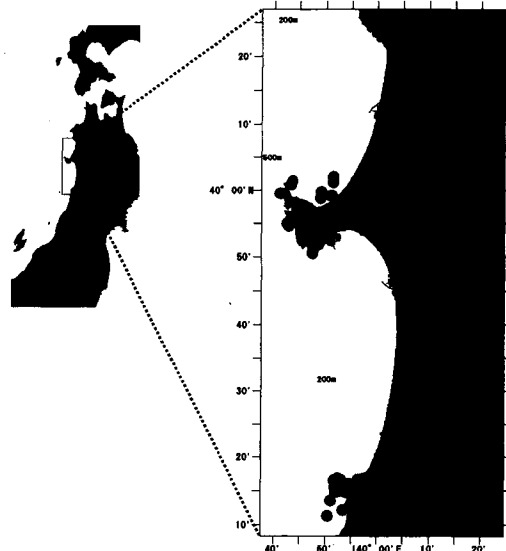


図2 標本定置網位置

表1 報告様式 (定置網用)

水産振興センター 海洋資源部 奥山 忍 あて  
電話 ( )

〇大型クラゲ目録表

調査期間	調査	入網個数	全数	クラゲ目録表	目録表外個数	目録表外目録表	備考

連絡先  
Eメールアドレス: shizuka@pref. shizuoka.jp  
電話番号およびFAX: TEL: 0194-27-3003 FAX: 0194-27-3004

表2 報告様式 (底びき網用)

水産振興センター 海洋資源部 奥山 忍 あて  
電話 ( )

〇大型クラゲ目録表

調査期間	調査	回収個数 (クラゲ)	水深 (m)	採取場所	クラゲ目録表	目録表外個数	目録表外目録表	備考

連絡先  
Eメールアドレス: shizuka@pref. shizuoka.jp  
電話番号およびFAX: TEL: 0194-27-3003 FAX: 0194-27-3004

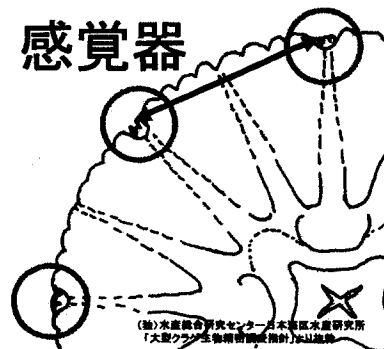


図3 感覚器の間隔

表3 目視によるエチゼンクラゲ確認個体数

(単位: 個体)

定點名称	18年度						18年度 合計	19年度					19年度 合計	總計
	2008			2007				2007		2007				
	9月	10月	11月	12月	2月	3月		9月	10月	11月	2月	3月		
0							0							0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2
7	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
8	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2
9	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
9a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11e	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13b	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
總計	0	0	2	3	0	1	6	0	0	3	0	0	3	9

表4 変換法則

表現	変換数値
破片 or かけら	→ 0.5個体
約XX個体	→ XX個体
XX個体くらい	→ XX個体
XX~XXX個体	→ 中間値とする
1000個体以上	→ 1000個体
大量のため計数不能	→ 1000個体
袋網解放等により計数不能	→ 1000個体

表5 出現状況まとめ

漁業種別	年度	初出現時期	出現経過
定置網	18年度	9/15 (1個体, 男鹿半島加茂沖)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・入網増加時期は、18年度は10月中旬、19年度は11月上旬。今年度は2旬程度遅かった。</li> <li>・平均入網個体数の最高値は、18年度は11月下旬で298個体/網、19年度は12月下旬で521個体/網。19年度は18年度より1ヶ月程度遅かったが、18年度より高い最高値であった。</li> <li>・一方、累積入網個体数と入網日数は18年度の方が19年度よりも高い。</li> </ul>
	19年度	9/19 (1個体, 男鹿半島入道崎沖)	
底びき網	18年度	9/13 (1個体, 東南部本荘西目沖68m)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・18、19年度ともに9月上旬から徐々に増え続ける傾向。</li> <li>・平均入網個体数の最大値は、18年度は12月上旬で5.6個体/操業、19年度は12月下旬で7.2個体/操業。19年度は18年度より2旬程度遅かったが、18年度より高い最高値であった。</li> <li>・また、累積入網個体数も12月下旬から19年度が18年度を追い越した。一方、累積操業数は18年度の方が高かった。</li> </ul>
	19年度	9/10 (2個体, 黒北郡八巻沖122m)	

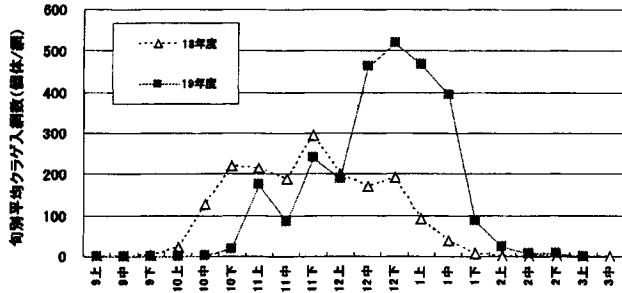


図4 定置網 (平均入網個体数)

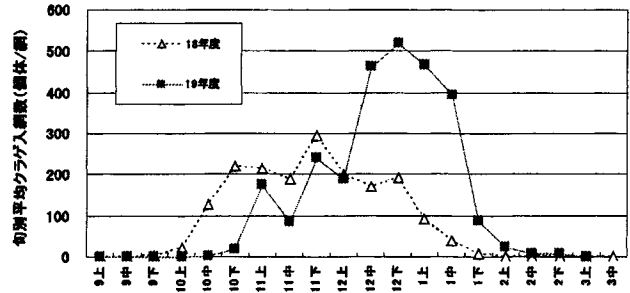


図7 底びき網 (平均入網個体数)

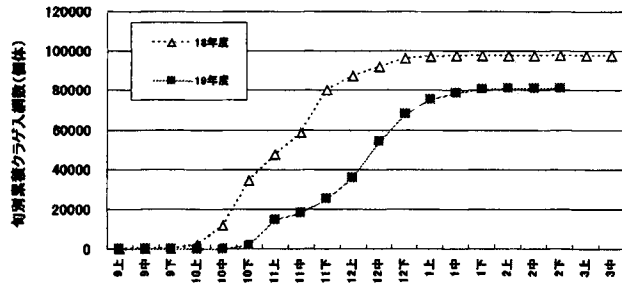


図5 定置網 (累積入網個体数)

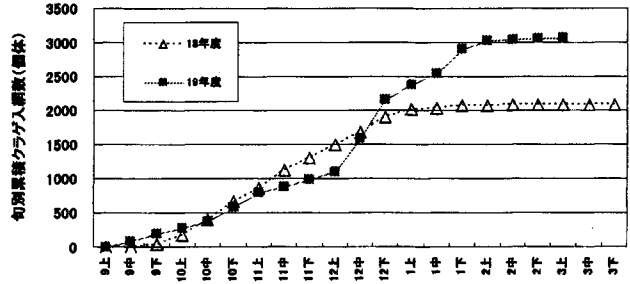


図8 底びき網 (累積入網個体数)

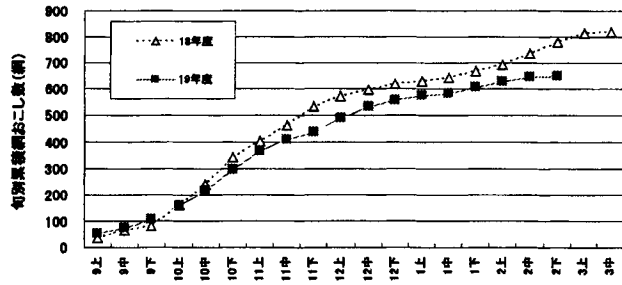


図6 定置網 (累積網おこし数)

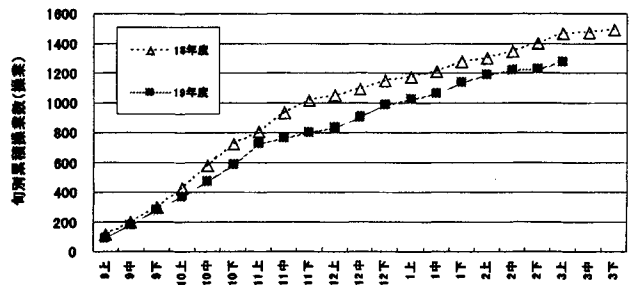


図9 底びき網 (累積操業数)

表6 精密測定実施一覧

年度	年	月	サンプル数	感覚器の間隔 (最大値;cm)	同左(最小値)	同左(平均値)	感覚器サンプル 取得個体数
18年度	2006	9	3	28.5	20	23.3	3
		10	4	30	18.5	22.9	3
		11	12	32.5	16.5	25.7	3
		12	2	33	33	33.0	1
	2007	1	7	30	16	24.7	3
18年度 合計			28	33	16	25.3	13
19年度	2007	9	1	15	15	15.0	1
		10	2	32	27	29.5	1
		11	3	35	32	33.0	3
	2008	1	3	34.5	30	33.0	3
		2	7	40.5	27.5	33.6	7
19年度 合計			16	40.5	15	31.7	15
総計			44	40.5	15	27.6	28

# エチゼンクラゲによる被害軽減対策に関する研究

工藤 裕紀

## 【目的】

近年、日本海沿岸各地に大量出現し、その恒常化が懸念されているエチゼンクラゲについて、底びき網漁業における被害軽減を図るための漁具改良を行うとともに、調査船による試験操業によりその効果を実証する。

## 【方法】

入網したエチゼンクラゲを網外に排出するために、底びき網の袋網の手前に仕切網を設置することにより、入網したエチゼンクラゲと漁獲物を分離し、エチゼンクラゲを網外に排出し、かつ、漁獲物を網内に残すための漁具改良を行い、漁業調査指導船千秋丸（187t）を使用した試験操業（1艘かけ回し）により、改良漁具の性能を評価した。

仕切網の設置方法としては、次の3方法が考えられる。

- ① 仕切網を上向きに設置し、クラゲを網の上部から排出する。（上抜き方式）
- ② 仕切網を下向きに設置し、クラゲを網の下部から排出する。（下抜き方式）
- ③ 仕切網を上下両方に設置し、クラゲを筒状となった仕切網の内部を通過させ排出する。（JTN：Jellyfish Through Net方式）

今年度は、昨年度までの試験により漁獲物の減少率が最も低かったJTN方式（図1）についての継続試験を行った。

今年度の試験操業期間は2007年4月13日～2008年3月26日で、操業回数は計55回であった。55回中水深200m以深での操業が51回で、浅所での操業は4回であった。試験操業における漁獲物及びエチゼンクラゲについては、仕切り網を通過し袋網に達した漁獲物を入網重量、仕切り網を通過せずに網の外へ排出された漁獲物を排出重量として魚種別に分けて重量を測定した。なお、排出重量は排出確認袋を装着し把握した。

侵入防除網の性能を評価するに当たっては減少率＝（排出重量／（排出重量＋入網重量）×100）という値を指標とした。なお、減少率と改良漁具の性能の評価については、漁獲物に関しては、減少率が低いほど性能が良く、エチゼンクラゲの場合は逆に減少率が高いほど性能が良いということとなる。

## 【結果及び考察】

今年度の試験操業では約11トンの漁獲物と約1トンのエチゼンクラゲが入網した。漁獲物については、代表的な7種（ハタハタ、マダラ、スケトウダラ、ホッケ、カレイ類、

ホッコクアカエビ、ズワイガニ）について、その減少率を把握した。また、マダラについては体長50cmで区分し、体長による減少率の相異について把握した。全漁獲物、有用7種及びエチゼンクラゲの入網重量、排出重量、減少率を表1、図2に示した。

### (1) 漁獲物の減少率

漁獲物全体の減少率は、上抜き方式が17%、下抜き方式が23%と上抜きが若干良い結果であった。これに対し、JTN方式は2.4%と両方式と比較し大幅に低下した。主要7魚種について上抜き方式と下抜き方式を比較すると、マダラ、スケトウダラについては上抜き方式が高く、ハタハタ、ホッケ、カレイ類、ホッコクアカエビ、ズワイガニについては下抜き方式が高かった。これに対し、JTN方式は7魚種すべてにおいて減少率が5%以下となっており、上抜き又は下抜き方式よりも優れた結果であった。魚種毎の上抜き方式と下抜き方式の減少率の変動傾向の相異は、各魚種の行動様式によるもので、魚捕り部に入った後、マダラ、スケトウダラは上方に向かって遊泳するが、他5種については下方に向かって遊泳することによると思われる。これに対しJTN方式は仕切網が上下両方についていることから、魚種の行動様式に伴い上又は下のいずれかの仕切網を通過し入網することから、減少率が極めて低いという結果になったと推定される。

マダラの体長と減少率の関係では、体長50cm以上の大型個体の減少率が小型個体よりも低いという結果であったが大きな差はなかった（表2）。仕切網の目合いによっては大型個体が通過できず、排出されることが想定されるが、今回使用した仕切網の目合い（30cm×30cm）では、体長50cm程度のマダラへの影響はないことが明らかとなった。なお、これまでの試験において入網したマダラの最大サイズは雄で体長950mm、体重13.2kg、雌で921mm、体重15.2kgである。

### (2) エチゼンクラゲの減少率

エチゼンクラゲの減少率は、下抜き方式、JTN方式、上抜き方式の順に高かったが、下抜き方式とJTN方式の差は大きくなかった。また、JTN方式の試験操業時の観察では、排出されたクラゲは個体そのままの形状のものが多いのに対し、入網したクラゲの大部分は破片となっており、仕切網を通過する際に切断されたものが多いと推定される。漁船の操業時を考慮すると、揚網時には同じ重量であっても破片の処理に要する労力は個体そのままのものよりもかなり軽減され

ると考えられることからJTN方式で70%のエチゼンクラゲが排出されれば、操業への影響は大幅に低下するものと考えられる。

**【課題】**

JTN方式の有効性が実証されたが、今後は漁業者への普及が課題である。今年度も地区説明会を1回開催した他、個別に漁業者への説明を実施したが、エチゼンクラゲの大量入網が昨年度より遅かったこともあり導入事例はなかった。仕切網は中古ロープを編んで作成することも可能であり漁具改良に要する経費はわずかである。また、漁具への取り付けについても数時間で可能であり、その点からも優れた改良方法である。しかし、エチゼンクラゲの出現に併せその都度改良することは現実的でないことから、来遊状況を把握し、来遊直前に排出部の開閉が可能な構造の漁具改良を実施し、その後は、エチゼンクラゲの出現状況（時期、漁場等）に応じ、出現時のみ開放し排出する構造を検討する。また、底びき網漁場へのエチゼンクラゲの来遊時期は、9月～翌年1月が主体であり、この間、11月以降は

主にハタハタ、マダラを対象に水深200m以深の漁場での操業となるが、それ以前はカレイ類を対象とした浅所での操業も行われる。今年度の試験操業海域は深所が主体であり、浅所でのデータを収集する必要がある。さらに、今年度は従来に比較し小型個体の出現も多く見られるなど、エチゼンクラゲのサイズが多様化する傾向があることから、仕切網の目合についても検討する必要がある。

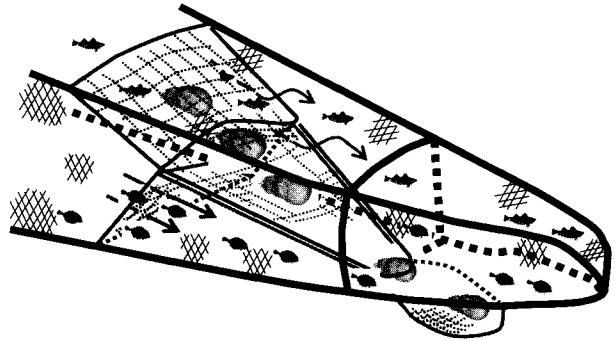


図1 JTN改良漁具

表1 魚種別、改良方式別減少率

魚種	方式	入網重量 (kg)	排出重量 (kg)	減少率 (%)
ハタハタ	上抜き	286.0	36.0	11.2
	下抜き	130.0	42.0	24.4
	JTN	4,359.4	71.7	1.6
マダラ	上抜き	711.0	341.0	32.4
	下抜き	235.0	98.0	29.4
	JTN	1,224.2	63.9	5.0
スケトウダラ	上抜き	2,250.0	1,257.0	35.8
	下抜き	727.0	146.0	16.7
	JTN	1,399.5	33.6	2.3
ホッケ	上抜き	13,624.0	1,490.0	9.9
	下抜き	7,057.0	1,973.0	21.8
	JTN	1,803.5	34.7	1.9
カレイ類	上抜き	149.0	9.0	5.7
	下抜き	122.0	111.0	47.6
	JTN	404.4	19.2	4.5
ホッコクアカエビ	上抜き	90.0	0.0	0.0
	下抜き	48.0	4.0	7.7
	JTN	246.3	4.0	1.6
ズワイガニ	上抜き	23.0	0.0	0.0
	下抜き	14.0	20.0	58.8
	JTN	131.8	4.7	3.4
漁獲物計	上抜き	18,454.0	3,778.0	17.0
	下抜き	10,134.0	3,100.0	23.4
	JTN	10,602.0	255.9	2.4
エチゼンクラゲ	上抜き	982.0	1,054.0	51.8
	下抜き	136.0	410.0	75.1
	JTN	286.0	694.0	70.8

表2 マダラの体長別減少率

魚種	方式	入網重量 (kg)	排出重量 (kg)	減少率 (%)
タラ類	JTN	543.9	34.4	5.9
マダラ (50cm以上)		680.3	29.5	4.2
計		1224.2	63.9	5.0

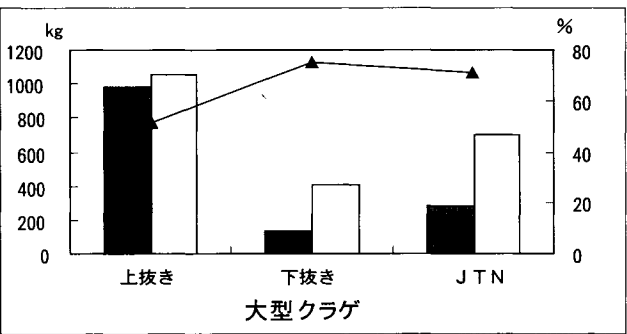
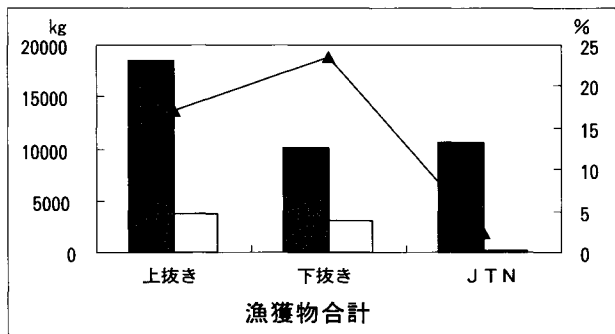
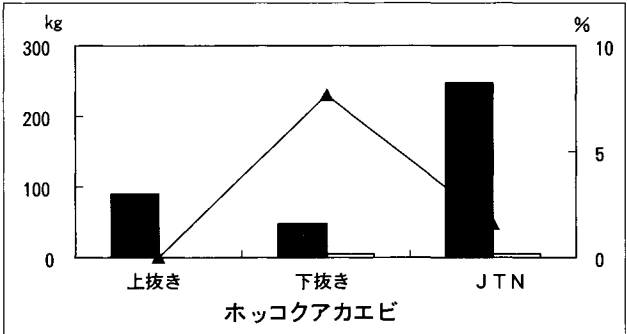
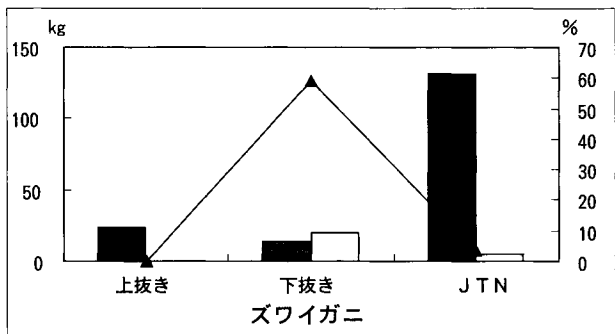
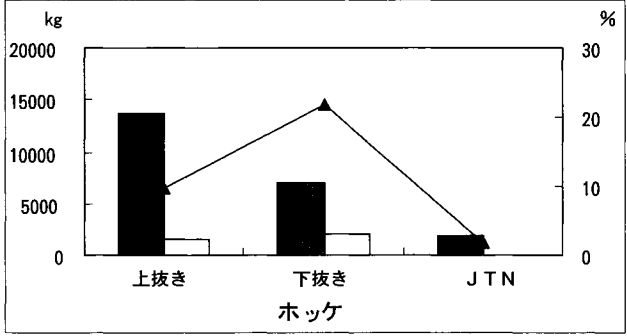
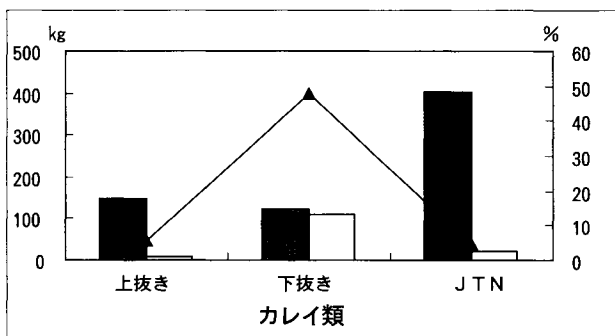
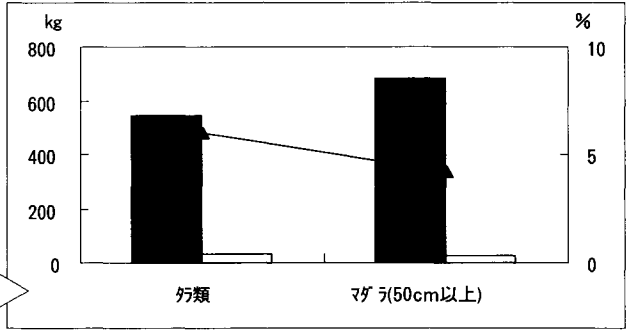
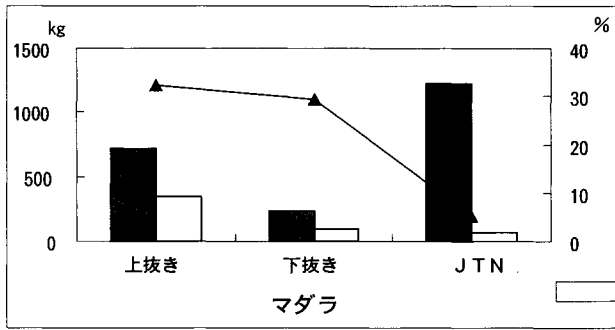
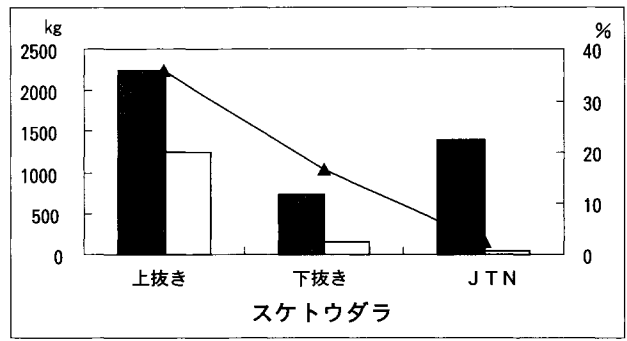
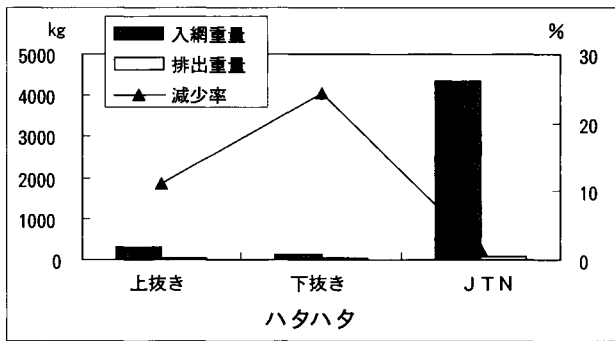


図2 魚種別改良方式別減少率



# 公共用水域水質測定

秋 山 博・石 垣 修

## 【目 的】

この調査は水質汚濁防止法（昭和45年法律第138号）第16条第一項の規定に基づいて県内の公共用水域の水質汚濁状況を常時監視するために行っている。なお、当センターでは「環境あきた創造課」からの依頼により、海面の水質を測定した。

## 【方 法】

2007年4月～2008年3月まで図1に示す各定点で観測・採水を行った。調査定点の詳細を表1に示す。当センター担当分の分析項目及び分析方法は次のとおりである。

1. 水温：ペッテンコーヘル水温計またはSTDで測定した。
2. 塩分：サリノメーターまたはSTDで測定した。
3. pH：ガラス電極法で測定した。

4. DO：ウィンクラーアジ化ナトリウム変法で測定した。
5. SS：メンブランフィルター重量法で測定した。

## 【結果及び考察】

図1に示す各定点において、沿岸調査船第二千秋丸（18トン）または用船（戸賀湾中央）により採水・観測を行い、採水した試料の一部を（株）秋田県分析化学センターに搬送した。また、当センター担当分の分析結果も毎月、同所に送付した。

## 【公 表】

環境あきた創造課に報告され、その後環境白書として公表される予定である。

表1 測定地点等一覧表

水 域 名	測定地点名	地点統一番号	測 定 月	採水水深(m)
戸賀避難港	戸賀湾中央	6 0 1 0 1	4～10	0 ・ 3
北 部 海 域	八森沖2km	6 0 8 0 1	4～10	0 ・ 3
北 部 海 域	米代川河口沖2km	6 0 8 5 1	4～10	0
北 部 海 域	釜谷沖2km	6 0 8 0 2	4～10	0 ・ 3
男 鹿 海 域	北浦沖2km	6 0 9 5 1	4・6・8・10	0
男 鹿 海 域	加茂沖2km	6 0 9 5 2	4～10	0
男 鹿 海 域	塩瀬崎沖2km	6 0 9 0 2	4～3	0 ・ 3
秋田湾海域	船越水道沖2km	6 1 0 0 1	12～3	0 ・ 3
秋田湾海域	出戸沖2km	6 1 0 0 2	12～3	0 ・ 3
能 代 港	能代港内	6 1 3 0 1	4～10	0 ・ 3
船 川 港	船川生鼻崎沖	6 1 5 0 1	12～3	0 ・ 3
船 川 港	船川沖2km	6 1 5 0 2	12～3	0 ・ 3
船 川 港	船川港内	6 1 8 0 1	12～3	0 ・ 3

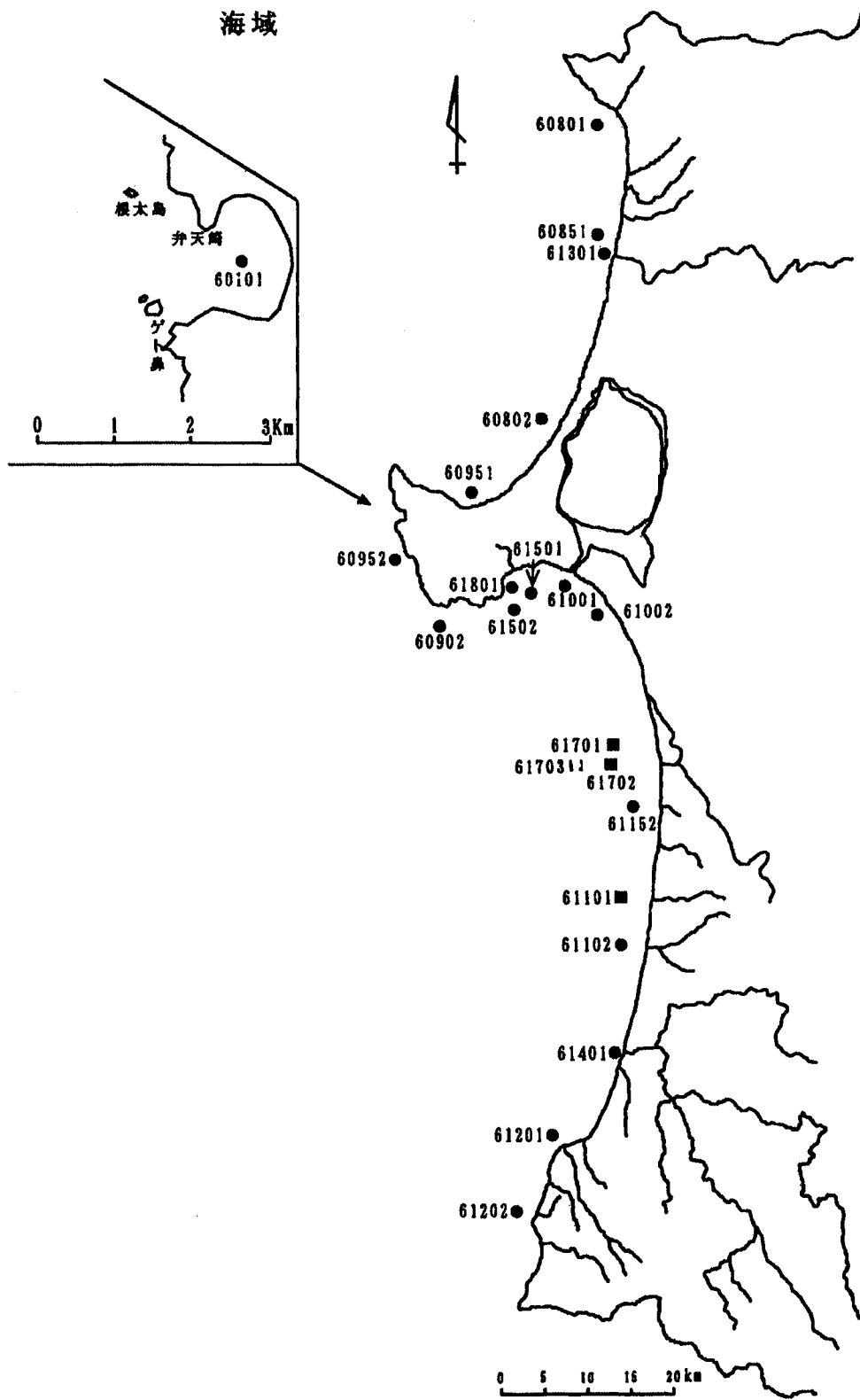


图1 調査定点

# 種苗生産事業（マダイ）

岩谷良栄

## 【目的】

人為的に種苗を添加することにより、安定した資源を造成して漁業生産の増大を図るため、健康な稚魚を生産することを目的とした。

## 【方法】

### 1 親魚養成及び卵採集

親魚は屋内100㎡角形コンクリート水槽（以下「100㎡水槽」という。）で周年飼育（冬期間はボイラーを用いて加温し、水温を12.5℃以上に設定）している129尾を用いた。卵は親魚水槽内で自然産卵し、排水と共に流下したものを40目合いのネットを付設した集卵槽（1㎡ポリカーボネイト水槽）に翌日採集した後、分離器（50ℓ）に収容して浮上卵と沈下卵に分けて計量した。なお、種苗生産に使用しなかった卵はクロソイ種苗生産用の餌料として提供した。

### 2 飼育

採卵により得られた分離浮上卵をアルテミア孵化槽（1㎡）及びパンライト水槽（1㎡）に収容し、翌日にふ化仔魚を角形コンクリート水槽（以下「20㎡水槽」という。）3槽と100㎡水槽6槽の飼育槽に移槽収容した。水量は20㎡水槽では11.0㎡、100㎡水槽では30.0㎡から開始した。両水槽とも卵収容後2日間は止水とし、ふ化後（以下「日齢」という。）3日目から20㎡水槽では18㎡になるまで0.5～1.0㎡/日、100㎡水槽では水量80㎡になるまで3～7㎡/日の注水を行った。各水槽ともに18㎡、80㎡に達した時点で換水を開始した。換水量は20㎡水槽では、1.0㎡/日、100㎡水槽では10.0㎡/日とし各

水槽とも徐々に上げ、20㎡水槽では日齢20日目から移槽まで5.0㎡/日、100㎡水槽では日齢32日目から取り揚げまで30.0㎡/日とした。

L型シオミズツボワムシ（以下「L型ワムシ」という）の給餌期間中はナンノクロロプシスを各水槽に、1日当たり1～3㎡添加した。これとは別に20㎡水槽には市販濃縮冷凍及び冷蔵ナンノクロロプシス300～500g/日及び1.5ℓ/日、淡水クロレラ1.0～1.5ℓ/日も添加した。稚魚の移動は、3生産回次（以下「回次」という）の20㎡水槽の3槽を7月17日の日齢42日目に、それぞれ100㎡水槽2槽に分槽移動した。

なお、1、2、4回次は稚魚の移動はしなかった。

仔魚の形態異常の発生を防ぐための開鰓対策は、日齢7～14日目まで日中（9：00～17：00）、水槽内の通気を微弱にし、夕方、通常に戻すことを繰り返した。また、エアホースは、残餌などの巻き上げによる水質悪化を防止するため、水槽底面から20cm程度上げて通気するとともに、飼育水槽の表面に浮く油膜を除去するため、油膜取り器を設置し、エアレーションにより集めて除去した。

底掃除は日齢20日目から取り揚げまで毎日行い、あわせて稚魚斃死の状況を確認を行った。

餌料はL型ワムシ、アルテミアノープリウス（以下「アルテミア」という。）、配合飼料を給餌した。ワムシはL型を給餌した。なお、L型ワムシは独立行政法人水産総合研究センター能登島栽培漁業センターから送付されたものを用い、培養は粗放連続培養で行った。

ワムシ、アルテミア、配合飼料の給餌時間を表1、回次別の栄養強化、給餌量を表2に示した。

表1 日別の給餌時間

回数	日齢	1～16日目	日齢	17～19日目	日齢	20～22日目	日齢	23～44日目	日齢	45日目～取り揚げ
	時間	餌料種類	時間	餌料, 飼料種類	時間	餌料, 飼料種類	時間	餌料種類	時間	餌料種類
1					9:30	配合	9:30～	配合	9:30～	配合
2							10:30	配合	10:30	配合
3	11:00	L型ワムシ	11:00	L型ワムシ	11:00	L型ワムシ				
4							11:30	配合	11:30	配合
5					11:30	配合	13:30	配合	13:30	配合
6							14:30	配合	14:30	配合
7							15:30	配合	15:30	配合
8			16:00	アルテミア	16:00	アルテミア	16:00	アルテミア		
9									16:30	配合
10					17:30	配合	17:30～	配合	17:30～	配合

表2 生産回次別の給餌量

生産回次	ワムシ (L型)		二次培養 (ω3)		アルテミア二次培養 (マリングロス)				配合飼料	
	給餌日齢 (日)	給餌量 (億個)	添加日齢 (日)	添加量 (ℓ)	給餌日齢 (日)	給餌量 (億個)	添加日齢 (日)	添加量 (ℓ)	給餌日齢 (日)	給餌量 (kg)
1	1~30	204.2	3~32	66.4	17~40	22.5	17~40	72.0	20~57	100.7
2	1~34	145.7	3~34		17~42	17.1	17~42		20~57	77.3
3	1~34	135.7	3~34		18~44	28.1	18~49		20~53	36.4
4	1~35	80.9	3~35		17~36	17.2	17~36		20~46	73.2
合計	1~35	566.5	3~35	66.4	17~44	84.9	17~49	72.0	20~57	287.6
前年度計	2~37	739.2	3~37	86.7	19~41	52.7	19~41	17.5	15~56	695.1

ワムシは20㎡水槽では日齢1~34日目まで、100㎡水槽では日齢1~35日目まで1日1回、アルテミアは20㎡水槽では日齢18~44日目まで、100㎡水槽では日齢17~42日目までとし、ワムシ、アルテミアは市販の栄養強化剤(ワムシは生クロレラω3、アルテミアはマリングロスで強化後給餌した。配合飼料は日齢20日目から取り揚げまで給餌したが、仔魚の成長に伴い給餌量、回数を増した。給餌は30日目までは手撒きで、30日目以降は作業の省力化を図るためすべて自動給餌器による給餌とした。

給餌量はL型ワムシ566.5億個体、アルテミア84.9億個体、配合飼料287.6kgであった。なお、ワムシは対前年比76.6%、アルテミアは対前年比161.1%、配合飼料は41.3%の給餌量であった。

【結果及び考察】

1 親魚養成

親魚養成水槽の水温は午前9:00の計測では、9.5~27.0℃、pHは7.5~8.7の範囲であった。冬期間の水温は加温により、おおむね9.5~12.0℃を維持した。給餌は1日1回(15:30~)で、配合飼料と冷凍イカは周年、冷凍魚肉ミンチは4月10~10月15日まで与えた。給餌量は配合飼料200.4kg、冷凍イカ613.5kg、冷凍魚肉ミンチ175.6kgで、総給餌量は989.5kg(前年比74.4%)である。

なお、斃死に繋がる疾病の発生はなかったが、軽度の黄脂症の発症が散見され、酸化した餌料を長期にわたり投餌したことが原因と考えられたことから、今後は鮮度よい餌料の確保とビタミン剤の投与を検討する必要がある。

斃死魚は年間8尾(産卵後の斃死)で、この他に親魚水槽を年1回掃除するために親魚を移動する際に体表が黒ずみ遊泳力の緩慢な親魚を9尾取り揚げて廃棄処分し、代替として天然魚9尾(1.5k~2.0kg)を親魚候補として追加した。なお、親魚の高齢による劣化が懸念されるため、今後も逐次、親魚候補の補充が必要である。

2 産卵

日別の産卵量推移を図1、浮上卵、沈下卵量を表3、比率を図2に示した。

マダイ親魚の産卵5月17日から始はじまり、6月20日までの34日間で確認された。期間中の産卵量は日数が経過するとともに増加傾向を示し、最大は6月10日の14,000gで、以降は減少傾向を示した。期間中の産卵量は、浮上卵が198,180g、沈下卵が87,260gの計285,440gで、対前年比108.9%であった。浮上卵率は69.4%で昨年より3.8%低下した。生産には5月28、29日、6月4、16日の卵を用いた。

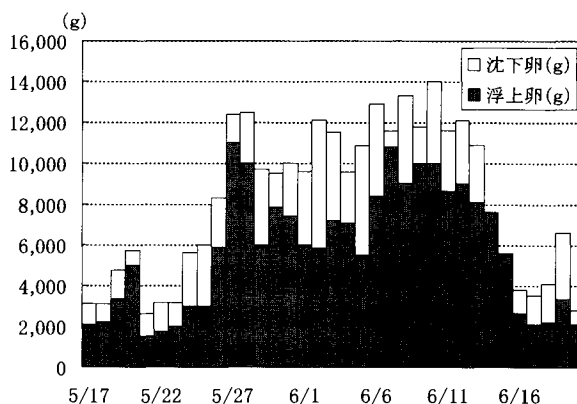


図1 日別の産卵量の推移

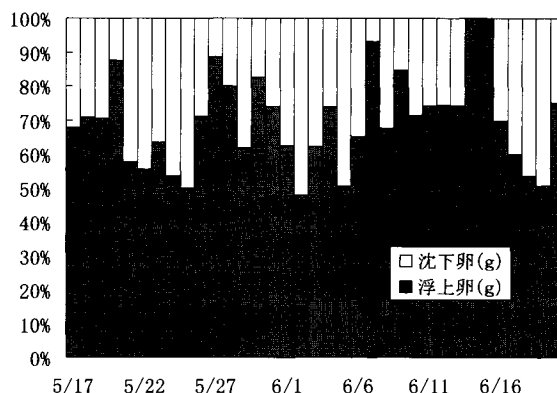


図2 浮上卵と沈下卵の比率

表3 日別の浮上、沈下卵量

5/22	1,750	1,400	3,150
5/23	2,000	1,150	3,150
5/24	3,000	2,600	5,600
5/25	3,000	3,000	6,000
5/26	5,900	2,400	8,300
5/27	11,000	1,400	12,400
5/28	10,000	2,500	12,500
5/29	6,000	3,700	9,700
5/30	7,850	1,650	9,500
5/31	7,400	2,600	10,000
6/1	6,000	3,600	9,600
6/2	5,800	6,300	12,100
6/3	7,180	4,360	11,540
6/4	7,070	2,500	9,570
6/5	5,510	5,380	10,890
6/6	8,400	4,500	12,900
6/7	10,800	800	11,600
6/8	9,000	4,300	13,300
6/9	10,900	1,800	11,800
6/10	10,000	4,000	14,000
6/11	8,620	3,000	11,620
6/12	9,000	3,100	12,100
6/13	8,100	2,800	10,900
6/14	5,600	2,000	7,600
6/15	2,650	2,920	5,570
6/16	2,650	1,150	3,800
6/17	2,100	1,400	3,500
6/18	2,200	1,900	4,100
6/19	3,350	3,250	6,600
6/20	2,100	700	2,800
計	198,180	87,260	285,440

3 飼育経過

回次別の採卵日、ふ化率及び飼育結果を表4に示した。卵収容は、5月28、29、6月4、16日に4回行い、20㎡水槽3面、100㎡水槽5面に分離浮上卵を922.5万粒収容し、739.7万尾のふ化仔魚を得た。全数ふ化するまでに

2日間を要し、ふ化率は56.9～87.8%で平均77.6%であった。卵収容時の水温は16.9～19.5℃であった。

また、育成環境は、100㎡水槽の1回次における飼育期間（5月28日～7月26日）の午前9：00水温は16.1～23.7℃で、ほぼ平年並みであった。pHは7.7～8.3（平均8.1）であった。

回次別開鰓率は、開鰓対策を開始した日齢8日目は59.8～80.2%と差があったが、終了時の日齢16日目頃には87.6～100%とほぼ全数が開鰓した。仔魚の開鰓行動は主に夕方、水槽表面において活発な空気吸いが観察された。

なお、飼育期間中疾病の発生はなく、稚魚の斃死数も例年より少なかった。

4 取り揚げ

7月26日に稚魚の取り揚げを開始し、8月6日までに平均全長31.2～38.4mm、平均体重0.68～1.09gの稚魚85.0万尾を生産し、(財)秋田県栽培漁業協会へ中間育成用(パイロット事業)種苗として供給した。なお、生産目標達成率は85%であった。

生残率は1回次7.3%、2回次11.8%、3回次19.0%、4回次21.4%、平均で11.5%と過去10年間で2番目に低い生残率であった。その要因として1、2回次の生産開始初期におけるワムシの培養不調による仔魚数の減耗と現存仔魚数の全体的な不足のまま生産を継続してきたことから、その対応の遅れで生産尾数及び生残率の低下となった。

表4 生産回次別、採卵日、ふ化率及び飼育結果

生産回次	親魚管理					卵管理											水の管理
	使用尾数(尾)	年齢(歳)	尾叉長(cm)	体重(kg)	雌雄比	飼育水槽(kℓ)	採卵日	ふ化日	浮上卵率(%)	収容卵数(万粒)	ふ化水槽形状・サイズ(m)	水槽数	収容量(m <sup>3</sup> )	収容密度(万粒/m <sup>3</sup> )	ふ化率(%)	水温(℃)	
1	129	4～16	40～65	2～6	不明	100	5/28	5/29	80.0	450.0	角形 11.4×5.0×2.0	3	90	5.0	80.1	16.1	
2							5/29	5/30	61.9	240.0	角形 11.4×5.0×2.0	2	60	4.0	85.6	16.9	
3							6/4	6/5	73.9	135.0	角形 4.5×3.8×1.2	3	33	4.1	87.8	19.5	
4							6/16	6/17	69.7	97.5	角形 11.4×5.0×2.0	1	34	2.9	56.9	19.5	
合計	129						5/28～6/16	5/29～6/17	61.9～80.0	922.5	同上	9	217	2.9～5.0	56.9～87.8	16.1～19.5	同上
前年	160						5/30～6/6	5/29～6/6	63.3～80.8	960.0	同上	8	212.5	3.8～5.5	39.2～80.7	18.2～19.4	同上

生産回次	飼育開始時						飼育中								取り揚げ結果			
	水槽数	飼育水槽形状・サイズ(m)	平均収容量(m <sup>3</sup> /槽)	平均収容密度(万尾/m <sup>3</sup> )	総収容尾数(万尾)	飼育水温範囲(℃)	水槽数	取揚日	日令(日)	平均全長(mm)	平均体重(g)	尾数(万尾)	生残率(%)					
1	3	角形 11.4×5.0×2.0m	30.0	4.0	360.3	16.1～23.7	3	7/26	58	32.6～35.4	0.72～0.97	26.4	7.3					
2	2		30.0	3.4	205.4	16.7～24.4	2	7/27	58	31.2～33.3	0.68～0.69	24.2	11.8					
3	3	角形 4.5×3.8×1.2m	11.0	3.6	118.5	20.4～23.7	3	※7/17・18(角形7.0×7.0×2)へ移槽										
			※7/17・18(角形7.0×7.0×2)			19.4～24.8	2	7/30	54	36.1～36.9	0.78～0.79	22.5	19.0					
4	1	角形 11.4×5.0×2.0m	34.0	1.6	55.5	16.7～24.4	1	8/6	47	38.4	1.09	11.9	21.4					
合計	9	同上	11.0～30.0	1.6～4.0	739.7	16.1～24.4	8	7/26～8/6	47～58	31.2～38.4	0.68～1.09	85.0	11.5					
前年	12	同上	12.5～35.0	1.8～4.4	590.9	18.2～25.1	12	7/26～8/1	54～61	30.9～40.2	0.65～0.91	107.9	19.5					

# 種苗生産事業（クロソイ）

岩谷良栄

## 【目的】

クロソイは、成長が速く養殖対象種として需要があることから、養殖用種苗として生産した。

## 【方法】

### 1 親魚養成

親魚は、屋内の円形10㎡水槽において、ろ過海水で周年飼育した。餌料としては、栄養剤を添加した冷凍魚（イカナゴ）を週3回夕方に投与し、翌朝残餌を取り除いた。なお、栄養剤（ヘルシーミックスヒラメ）の添加は、4～11月まで給餌量の1%、12月から産仔までは2%とした。

### 2 産仔用親魚の選別及び管理

今年も無加温による自然産仔法とした。

4月上旬に養成親魚80尾から腹部の膨満した雌個体36尾を選別し、産仔水槽（円形10㎡）に収容して流水通気で飼育し、自然産仔を待った。

### 3 産仔魚の収集及び飼育水槽への収容

産仔水槽の上部排水口に塩ビパイプ（径50mm）を取り付け、1㎡水槽と連結して産仔魚はこの水槽に流下するようにした。

産仔魚は、サイフォン（径30mm）を用いて飼育水槽に収容し、その後に計数を行った。

### 4 飼育管理

2生産回次（以下「回次」という）を行った。1、2回次とも円形10㎡水槽に仔魚を収容し、無加温飼育とした。

仔魚の収容時の水量は1、2回次とも4㎡とし、徐々に注水し、5日間で8㎡として飼育した。また、6日目以降は日中25～37.5%の換水を行った。排水は水槽中央底にアンドンを設置し、排水用ストレーナーでサイフォン式で30㎡水槽に移動するまで行った。飼育開始時は微通気とし、成長に合わせて通気量を増加させた。また、飼育環境を良好に保つため、仔魚収容5日目から毎日底掃除を行った。飼育水へのナンノクロロプシスの添加は、仔魚収容時から1回次は32日目、2回次は30日目まで0.3㎡～0.5㎡とした。餌料は、ワムシを日齢1～37日目、アルテミアを1～37日目、配合飼料を8～取り揚げ時まで、マダイ卵（生）を30～59日目まで給餌した。

なお、ワムシ、アルテミアについては、栄養強化剤な

どにより二次培養後に投与した。

稚魚の移動は、1回次が日齢44日目に2回次は日齢42日目に30㎡の水槽にまとめるため移動した。

## 【結果及び考察】

種苗生産結果について表1～表3に示した。

親魚の産仔時期は、例年4月下旬～5月上旬頃であるが、今年は約20日早い4月9日～5月7日まで約1ヵ月にわたり断続的であった。特に今年は未受精卵排出魚が例年より高く、約66%を占めた。また、未熟産仔魚が多い中で、昨年より7～14日早い4月22日と24日に正常な産仔魚を得た。種苗には、親魚3尾からの産仔魚約700千尾のうち269千尾を収容し、育成した。

稚魚の飼育期間は、78日間で平均全長41.0mm、平均体重0.89gの稚魚46千尾と107日間で平均全長45.9mm、平均体重1.85gの稚魚68千尾、計114千尾を生産した。生残率は42.3%であった。

なお、2回次で日齢7～9日目（平均全長8mm）に収容仔魚数の約60%（108千尾）が斃死した。その原因として高密度収容と未熟産仔魚を収容したことと推察される。

また、昨年は底掃除の際に見られた仔魚の吸い込み現象による斃死は殆どなかった。さらに飼育期間中に疾病の発生は認められなかった。

なお、養殖種苗として91千尾を配布し、23千尾を男鹿市船川港地先（門前）に放流した。

表1 親魚及び卵管理

生産 回次	親 魚 管 理					
	使用尾数 (尾)	年 齢 (歳)	全 長 (cm)	体 重 (kg)	飼育水槽 (m <sup>3</sup> )	産仔月日
1	1	9~10	50	1.9	10	4月22日
2	2	8~10	50~53	1.8~2.1	10	4月24日
合計	3	9~10	50~53	1.8~2.1	10	4月22日 4月24日
前年 度計	3	8~9	49~53	1.8~2.1	10	4月29日 5月7日

表2 仔稚魚飼育

生産 回次	飼 育 開 始 時						飼育中 飼育 水温範囲 (°C)	取 り 揚 げ 結 果						
	水槽数 (槽)	水槽形状 ・サイズ (kl)	平均 収容水量 (kl/槽)	平均 収容尾数 (万尾/槽)	平均 収容密度 (万尾/kl)	総 収容尾数 (万尾)		水槽数 (槽)	取り揚げ日	日令 (日目)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	尾 数 (万尾)	生残率 (%)
1	1	円型10	8	8.9	1.11	8.9	10.9~25.2	1	7月9日	78	41.0	0.89	4.6	42.3
2	1	円型10	8	18.0	2.25	18.0	10.9~25.2		8月7日	107	45.9	1.85	6.8	
合計	2	円型20	8	13.45	1.68	26.9	10.9~25.2	1	7月9日 8月7日	78 107	41.0 45.9	0.89 1.85	4.6 6.8	42.3
前年 度計	2	円型20	8	7.5	0.93	15.0	10.0~24.1	1	7月13日 8月2日	67 87	45.7 50.7	1.33 2.00	2.7 3.8	43.3

表3 給餌結果

生産 回次	ワムシ (S型)		二次培養 (生クロレラω3)		アルテミア		二次培養 (スパーガセルA1)		配合飼料		マダイ卵 (生)		備考
	給餌日令 (日)	給餌量 (億個)	添加日令 (日)	添加量 (ℓ)	給餌日令 (日)	給餌量 (億個)	添加日令 (日)	添加量 (ℓ)	給餌日令 (日)	給餌量 (kg)	給餌日令 (日)	給餌量 (kg)	
1	1~37	46.7	4~16	2.3	1~37	12.3	1~37	9.8	8~105	109.6	30~59	214.2	
2	2~35	86.7											
合計	1~37	133.4	4~16	2.3	1~37	12.3	1~37	9.8	8~105	109.6	30~59	214.2	
前年 度計	1~19	90.1	4~18	2.0	4~29	3.9	17~26	1.7	10~87	72.2	21~65	116.0	

# 種苗生産事業（ヒラメ）

齋藤和敬

## 【目的】

回遊性資源増大パイロット事業などの放流用種苗と養殖用種苗としての需要に供するための種苗を生産した。

## 【方法】

### 1 親魚養成

親魚養成は11月から屋内角型コンクリート50m<sup>3</sup>水槽（5×5×2m）2面に計139尾を収容し開始した。親魚は、寄生虫を駆除するために、粉碎塩を8%添加した海水で5分間塩水浴させた後水槽に収容した。

養成期間中は、冷凍魚（イカナゴ）に、総合ビタミン剤「ヘルシーミックス-2（松村薬品工業㈱製）」を冷凍魚重量の2%添加し週3回飽食量与えた。

注水量は、3～5回転/日とし、また、4月上旬の早期採卵のため、2月上旬から採卵終了まで飼育水を加温した。2月上旬から3月中旬までは、13～14℃（平均13.6℃）、3月下旬から4月中旬までは14～15℃（平均14.3℃）の範囲になるように水温調整した（機器不具合による一時降温時を除く）。

なお、本年度は、成熟促進のための照度調整は行わなかった。

### 2 集卵及び飼育水槽への卵収容

水槽内で自然産卵されたヒラメの卵は、オーバーフロー水とともに排出されるため、3月中旬から、排水部に集卵ネットを取り付け卵を収集し、産卵状況を毎日把握した。また、この卵を卵分離器で分離し、浮上卵と沈下卵に分け、それぞれ計量した。

生産のための卵収容は、産卵量が多く、かつ浮上卵率が高い4月上旬から中旬にかけて行った。なお、この場合、卵の分離を2回行い、より良質の卵の確保に努めた。分離した浮上卵は、直接50m<sup>3</sup>（5×5×2m）飼育水槽へ収容しふ化させた。収容水槽は、ナンノクロロプシスを水槽の底が見えない程度の濃度で加え、水量を17m<sup>3</sup>とし、また、水温は親魚水槽と差がないように設定した。

### 3 仔稚魚の飼育

卵収容後は5日かけて43m<sup>3</sup>まで注水し、日齢6日以降からは日中に15～33%の換水を行うとともに、日齢10日目からは夜間流水（4.3～115.2トン/日）とした。

注水口を水槽上部2カ所の対角線上に設け注水し、また、通気用ユニホースを水槽の4隅に設置することで、飼育水が同じ方向に回るようにした。排水は水槽中央底

に排水用ストレーナー（アンドン）を設置し、サイフォンで行った。

底掃除は日令7日目以降、水槽底の汚れを見ながら適宜行った。

飼育水には毎日又は2日に1回の割合で、ナンノクロロプシスを水槽の底が見えない程度にワムシ給餌終了時まで添加した。当初、稚魚を落ち着かせるため、飼育水槽を寒冷紗で覆い、照度を低くして行ったが、添加したナンノクロロプシスが、照度不足により腐敗し底に堆積したことから、寒冷紗を一端取り除き、ナンノクロロプシスの添加を終了した日令31日目以降から再度暗くして飼育した。

餌料は、植え継ぎ方式で培養したL型ワムシ（以下ワムシ）を、市販の生クロレラω3（以下ω3、クロレラ工業㈱製）で栄養強化し、午前、午後各1回/日、日齢3～30日を目的に与えた。

また、アルテミアノープリウス（以下アルテミア）を市販のスーパーカプセルA-1（以下A-1、クロレラ工業㈱製）で栄養強化し、夕方1回、日齢12～40日を目的に与えた。

さらに、配合飼料を日齢16～出荷まで3～6回/日給餌した。

なお、本年度は、原因不明のワムシの培養不調が発生し、その期間は、ワムシの代用として、ふ化直後のアルテミアノープリウス（栄養強化無し）を給餌した。

仔魚期の計数は柱状サンプリング法で仔魚を採取し、容積法で算出した。また、着底前には、分槽を行った。

## 【結果及び考察】

親魚及び卵管理結果を表1、仔稚魚飼育結果を表2、給餌結果を表3に示した。

4月5日から18日までの間に生産を5回行い、計470万粒の卵を収容し、181.3万尾の仔魚を得た。ふ化率は平均38.6%（31.5～48.8%）であった。

飼育開始48～58日目の5月30日～6月5日に、合計77.0万尾の稚魚を取り上げ出荷した。ふ化仔魚からの平均生残率は42.5%（21.3～60.6%）で、平均全長は20.0～28.3mmであった。

途中、ワムシ培養不調が発生し十分な量のワムシを与えることができず、初期の成長が遅れ、また、生残率が昨年と比べ悪かったが、疾病の発生はなく、目標生産数は達成できた。

ヒラメの種苗生産で問題となっている体色異常魚の出現



状況を表4に示した。黒化率は、83.6%で過去2年間のうちではもっとも低かったものの、逆に白化率は14.2%で最も高かった。

ヒラメ稚魚の体色異常の原因については、未だ解決されていないが、白化個体の出現防止のためには、DHAを含有するワムシを給餌することが望ましいとされている。当センターでは、ワムシを栄養強化して与えているものの、培養不調により十分な量のワムシを与えることが出来なかったことから、相対的にDHA投与量が減ったため、白化率が高くなったことが示唆された。

本年度は、親魚養成時に照度調整による成熟促進を行わなかったが、生産設定時期に十分な量の卵を確保することが出来たので、今後は、水温制御のみでも計画的に生産可能であることが示唆された。

平成20年度から、ヒラメの種苗生産は(財)秋田県栽培漁業協会で行われる。種苗生産数を確保する技術は確立されたものの、体色異常魚の出現抑制は未解決であり、飼育技術の検討が今後必要と考える。

なお、ヒラメ種苗生産の技術移転を図るため、当施設に合った「ヒラメ種苗生産マニュアル」を作成した。

表1 親魚及び卵管理

生産 回次	親 魚 管 理						卵 管 理										
	使用尾数	年 齢	尾又長 cm	体 重 kg	雌雄比	飼育水槽 kl	採卵月日	ふ化月日	浮上卵率 %	収容卵数 万粒	仕揃 採 位	水槽数	収容水量 kl	収容密度 粒/l	ふ化率 %	水 温 ℃	水の管理
1	139	-	-	-	-	48(2槽)	4/5	4/7	33.3	81	角5×5×2m	1	15	54	48.8	16.1	止水
2							4/7	4/9	36.5	132	角5×5×2m	1	15	88	37.5	15.9	止水
3							4/8	4/10	42.8	98	角5×5×2m	1	15	66	31.5	15.2	止水
4							4/13	4/15	34.4	67	角5×5×2m	1	15	45	39.6	14.7	止水
5							4/18	4/20	44.2	92	角5×5×2m	1	15	62	38.2	15.3	止水
合計	139	-	-	-	-	48(2槽)	4/5-4/18	4/7-4/20	37.5	470	角5×5×2m	5	75	63	38.6	14.7-16.1	止水
前年 度計	107	-	40~80	1.5~8.6	♀50・♂57	48(2槽)	3/28-4/4	3/30-4/6	46.5	422	角5×5×2m	3	54	78	48.9	14.1~15.7	止水

表2 仔稚魚飼育

生産 回次	飼 育 開 始 時						飼 育 中	取 り 上 げ 結 果						
	水槽数	仕揃・採位	平均収容水量 kl/槽	平均収容尾数 万尾/槽	平均収容密度 万尾/kl	総収容尾数 万尾		水槽数	取り上げ月日	日令	平均全長 mm	平均体重 g	尾数 万尾	生 残 率 %
1	1	角5×5×2m	20	39.3	2.0	39.3	16.1~19.5	1	5/30	55	23.0	0.19	14.6	57.3
							4/28分槽→	16.1~19.1	1	5/31	56	28.3	0.24	
2	1	角5×5×2m	20	49.5	2.5	49.5	15.8~19.7	1	5/31	54	24.6	0.22	7.6	35.4
							5/2分槽→	15.8~19.0	1	6/1	55	23.2	0.20	
3	1	角5×5×2m	20	30.9	1.5	30.9	14.1~19.8	1	6/4	57	24.7	0.19	6.4	43.7
							5/9分槽→	14.1~18.9	1	6/4	57	25.1	0.22	
4	1	角5×5×2m	20	26.4	1.2	26.4	14.7~19.6	1	6/4	53	21.2	0.13	16.0	60.6
5	1	角5×5×2m	20	35.2	1.8	35.2	15.2~18.8	1	6/5	48	20.0	0.09	7.5	21.3
合計	5	角5×5×2m	100	36.3	1.8	181.3	14.1~19.8	8	5/30~6/5	48~57	20.0~28.3	0.09~0.24	77.0	42.5
前年 度計	3	角5×5×2m	60	68.8	3.4	206.5	14.2~20.5	7	5/22~31	54~60	26.7~33.1	0.17~0.38	110.5	53.5

表3 給餌結果

生産 回次	ワムシ(Ⅱ) 二次培養(ω3)				アルテミア 二次培養(スパー-A1)				配合飼料 添加物(なし)				アルテミア(7分間、純種飼料)				備考
	給餌日令	給餌量	添加日令	添加量	給餌日令	給餌量	添加日令	添加量	給餌日令	給餌量	添加日令	添加量	給餌日令	給餌量	添加日令	添加量	
1	3~32	47.9	3~32		12~45	8.6	12~45		16~54	24.9	-	-	18~35	1.5	-	-	
	23~32	8.5	23~32		23~45	4.6	23~45		23~55	24.9	-	-	23~35	1.1	-	-	4/28分槽
2	3~30	50.4	3~30		12~45	8.5	12~45		16~53	19.3	-	-	16~33	2.7	-	-	
	25~30	7.5	25~30	44.0	24~45	4.3	24~45	11.1	25~54	18.7	-	-	25~33	1.1	-	-	5/2分槽
3	3~30	54.2	3~30		12~45	8.6	12~45		16~56	19.9	-	-	15~32	3.7	-	-	
	-	-	-		31~45	3.0	31~45		31~56	18.2	-	-	32	0.1	-	-	5/9分槽
4	3~30	66.3	3~30		12~45	8.4	12~45		16~51	17.2	-	-	10~27	4.4	-	-	
5	3~28	55.8	3~26		11~40	6.9	11~40		16~46	9.1	-	-	5~22	3.6	-	-	
合計	3~32	290.6	3~32	44.0	11~45	52.9	11~45	11.1	16~56	152.2	-	-	5~35	18.2	-	-	
前年 度計	3~28	291.0	3~28	41.0	13~51	72.9	13~51	14.9	16~59	260.5	-	-	-	-	-	-	

表4 体色異常魚の出現状況

体色異常率	H17年度	H18年度	H19年度
黒化率(%)	100.0	87.5	83.6
白化率(%)	9.1	4.8	14.2

# 種苗生産事業 (ガザミ)

甲本 亮太

## I 種苗生産

### 【目的】

本県における昨年のガザミ種苗生産では、ふ化直後から飼育水の比重を13~15(海水比重21~24)に下げ、ふ化からM期幼生が出現するまで低比重条件として換水せずに飼育し、M期以降に全海水のみ注水して換水飼育とした結果、疾病がほとんど発生せず、C1までの生残率が高位で安定した<sup>1)</sup>。今年と同様の条件での飼育を実施し、ガザミ種苗生産における低比重・低換水飼育の有効性を検討し、併せて、真菌症防除方法として知られる飼育水のpH調整<sup>2)</sup>を試みたので報告する。

### 【材料と方法】

#### 1 親ガニの搬入と養成

##### (1) 未抱卵雌

潟上市天王地先で刺し網により漁獲された未抱卵雌を、2007年5月10、17日、6月1日に合計24尾入手した。センターまでは0.5kl水槽を用いて有水で輸送した。親ガニは砂を10cmの厚さに敷いた二重底(ポリエチレン製二重底プレート、塩ビ板、ナイロンメッシュ)の3klと5kl円形FRP水槽2基に10~12尾/基の密度で収容し、流水で給餌飼育した。飼育水温は1基については搬入直後から徐々に加温して13℃から最高24℃とした。残りについては無加温で飼育した。

##### (2) 抱卵雌

男鹿市若美地先で刺し網により漁獲された抱卵雌を、6月14、27日、7月2、19日に合計17尾入手した。センターまでは0.5kl水槽を用いて有水で輸送した。親ガニは砂を10cmの厚さに敷いた二重底の3klと5kl円形FRP水槽に10~15尾/基の密度で収容し、流水で給餌飼育した。飼育水は無加温とした。

#### 2 種苗生産

##### (1) 飼育水の調整

1回次の15飼育例は全て屋内50kl角型水槽を用い、直接法で採苗した。飼育水は15~16klで開始し、親ガニ収容時からろ過海水と淡水を用いて比重を13~18に維持し、ふ化から6~8日で45klとなるよう注水した後、M期幼生が出現するまで換水しなかった。M期以降は毎朝15klの排水に加え1.4~2kl/時の流水とした。2回次は全て全海水で飼育し、ふ化からZ2期に45klまで注水し、それ以降は毎朝10~15klの排水に加え1.4~2kl/時の流水とした。

2回次は0.5klまたは1klパンライト水槽をふ化槽とする間接法で採苗した。10事例のうち8事例では屋内50kl角型水槽を用い、真菌症対策<sup>2)</sup>としてふ化前日から概ねZ3期まで水酸化ナトリウム水溶液を滴下してpHを9.0~9.4に調整した。他の2事例では屋外100kl水槽を用い、ふ化槽でのみpH調整を行った。

##### (2) ふ化幼生の収容方法

直接法では、親ガニを180~200目のモジ網で覆った樹脂製籠に1~2尾入れて水槽に垂下し、ふ化を確認した後は親ガニを未ふ化卵や排泄物ごと取り上げた。

間接法では、ふ化槽水のpHを約9.0に調整して親ガニを1~3尾収容し微通気とした。ふ化を確認した後は親ガニを取り上げ、未ふ化卵や排泄物をサイフォンで除去し幼生のみをサイフォンで飼育水槽に収容した。

##### (3) 幼生の飼育

飼育期間中の給餌系列および水量を表1、2に示した。添加藻類はナンノクロロプシスを0.5~1kl/日(2000万細胞/ml)、あるいは淡水クロレラ(生クロレラV12、クロレラ工業)を0.5~1l/日添加した。ワムシ(L型)はパン酵母と淡水クロレラで培養し、すべて無強化で1日1回与えた。アルテミア幼生は耐久卵を脱殻してふ化させ、Z3期から給餌してZ4期までは無強化で、以後は栄養強化(スーパーカプセルA1、クロレラ工業)して1日1回与えた。配合飼料(N250~C1000、協和発酵)は、Z1期から取り上げ前日まで一日4~6回手撒きで与えたほか、自動給餌器(YDF160、ヤマハ発動機)も用いた。ガザミ幼生数はZ1~Z4期に柱状サンプリング法で推定した。

表1 1回次のガザミ幼生飼育における飼育方法

餌料	時期	z1	z2	z3	z4	M	C1
ワムシ(個体/ml)*		3~6	2~2.5	1~2.3			
アルテミア(個体/ml)				0.6~0.8	1~1.3	1.2~1.6	
配合飼料(g/ℓ)		0.35	0.4~1.3	0.4~0.6	3.7~8.7	9.2~14.5	
飼育水量(ℓ)		16~45			40~45		
注水量(ℓ/時)			0.4kl/時の注水で45klとした後、注水無し			毎朝15klの換水注水1.4~2kl/時	

表2 2回次のガザミ幼生飼育における飼育方法

餌料	時期	z1	z2	z3	z4	M	C1
ワムシ(個体/ml)*		3~6	2~2.5	1~2.3			
アルテミア(個体/ml)				0.6~0.8	1~1.3	1.2~1.6	
配合飼料(g/ℓ)		0.35	0.4~1.3	0.4~0.6	3.7~8.7	9.2~14.5	
飼育水量(ℓ)		16~45			40~45		
注水量(ℓ/時)			0.4			毎朝10~15klの換水注水1.4~2kl/時	

【結果】

種苗生産結果を表3に示した。今年度は50kl水槽で24回、100kl水槽で2回、合計26回生産を行い、ふ化幼生2442万尾を採苗してC1～C3種苗88万尾を取り上げた。

取り上げステージ別の内訳ではC1、2で83万尾、C2、3で5万尾だった。水槽1基当たりの取り上げ尾数は1回次が6万～13万尾、2回次が2～12万尾で昨年に比べ著しく悪く、また、幼生が大量に斃死したため途中で廃棄した事例が13例あるなど、全体として生産不調であった。特に1回次には、一腹の卵塊に未発生卵が多数含まれる親ガニがいたほか、ふ化の同調性が悪く、ふ化幼生が沈下するなど活力および幼生密度が著しく低いため収容直後に生産を中止した例が多かった。また、飼育初期から真菌症への感染が確認され、これに起因すると思われる大量斃死も8例みられた。

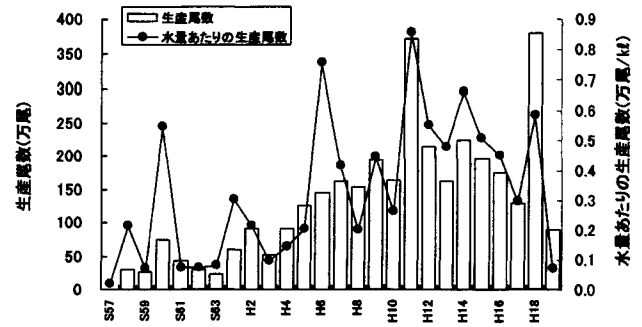


図1 秋田県におけるガザミ生産尾数(左)と水量あたり取り上げ尾数(右)

【考察】

低比重飼育を行った16事例について、ふ化までの比重と取り上げ尾数との関係を見ると(図2)、比重13～18の範

表3 ガザミ種苗生産および中間育成試験結果

回次	水槽(最大水量)	飼育期間	飼育日数*	収容数(計数ステージ)	取り上げ尾数		生産率(計数ステージから)	給餌量			ナクロ(kl)添加量		水温	pH	比重
					万尾	万尾		ワムシ(L型)	アルテミア幼生	配合飼料	淡水(kl)	L			
1-1	50	6/13 ~ 6/14	2	56.3 (Z1)	(廃棄)	(Z1)	-	-	0.0	-	-	22 ~ 23	7.3 ~ 8.3	13 ~ 15	
1-2	50	6/13 ~ 6/14	2	60.7 (Z1)	(廃棄)	(Z1)	-	-	0.0	-	-	22 ~ 23	7.3 ~ 8.3	13 ~ 15	
1-3	50	6/12 ~ 6/14	3	57.7 (Z1)	(廃棄)	(Z1)	-	-	0.0	-	-	22 ~ 23	7.3 ~ 8.3	13 ~ 15	
1-4	50	6/13 ~ 6/14	2	-	(廃棄)	(Z1)	-	-	0.0	-	-	22 ~ 23	7.3 ~ 8.3	13 ~ 15	
1-5	50	6/13 ~ 6/14	2	-	(廃棄)	(Z1)	-	-	0.0	-	-	22 ~ 23	7.3 ~ 8.3	13 ~ 15	
1-6	50 (45kl)	6/13 ~ 7/2	20	93.8 (Z1)	13	C2	13.9	5.5	4.0	4.1	7	5	22 ~ 28	7.3 ~ 8.0	13 ~ 21
1-7	50	6/12 ~ 6/16	5	97.2 (Z1)	(廃棄)	(Z1)	-	-	0.0	-	-	22 ~ 25	7.6 ~ 7.9	14 ~ 17	
1-8	50 (45kl)	6/19 ~ 7/10	22	211.4 (Z1)	10.2	C1<C2	4.8	7.6	3.9	4.9	5	10	22 ~ 27	7.4 ~ 8.1	13 ~ 23
1-9	50 (45kl)	6/19 ~ 7/6	18	217.0 (Z1)	6.4	C1<C2	2.9	5.0	3.9	3.0	4.7	6	23 ~ 27	7.5 ~ 7.9	13 ~ 23
1-10	50 (45kl)	6/19 ~ 7/6	18	279.0 (Z1)	10.6	C1<C2	3.8	5.0	3.8	3.0	5	6	22 ~ 28	7.4 ~ 8.1	13 ~ 21
1-11	50 (45kl)	6/19 ~ 7/6	18	90.8 (Z1)	7.0	C1<C2	7.7	5.0	5.5	3.0	5	6	22 ~ 28	7.5 ~ 8.1	14 ~ 21
1-12	50	6/20 ~ 6/28	10	134.6 (Z1)	(廃棄)	(Z3)	-	4.0	2.0	0.2	-	-	22 ~ 27	7.6 ~ 8.3	13 ~ 17
1-13	50	6/20 ~ 6/21	2	-	(廃棄)	(Z1)	-	-	-	0.0	-	-	22 ~ 23	7.3 ~ 8.3	13 ~ 15
1-14	50	6/21 ~ 6/27	7	131.4 (Z1)	(廃棄)	(Z2)	-	3.0	0.0	0.0	-	-	22 ~ 25	7.5 ~ 8.3	14 ~ 19
1-15	50	6/23 ~ 6/28	6	146.4 (Z1)	(廃棄)	(Z2)	-	3.5	0.0	0.0	-	-	22 ~ 23	7.3 ~ 8.3	13 ~ 15
1-16	50	6/27 ~ 6/28	2	-	(廃棄)	(Z1)	-	-	-	0.0	-	-	22 ~ 23	7.3 ~ 8.3	13 ~ 15
2-1	50 (45kl)	6/29 ~ 7/19	21	90.3 (Z1)	9.1	C2	10.1	12.1	4.3	5.5	12.5	1	24 ~ 27	7.8 ~ 9.3	22 ~ 25
2-2	50 (45kl)	6/30 ~ 7/24	24	130.9 (Z1)	1.9	C2>C3	1.5	10.6	4.5	6.5	11.5	0	23 ~ 27	7.7 ~ 9.2	22 ~ 25
2-3	50 (45kl)	7/3 ~ 7/24	21	45.3 (Z1)	3.3	C2>C3	7.3	10.6	3.9	4.9	8	1.5	22 ~ 27	8 ~ 9.2	21 ~ 24
2-4	50 (45kl)	7/5 ~ 7/23	21	96.0 (Z1)	0.0	C1	0.0	10.0	5.3	5.5	12.5	0.5	23 ~ 27	7.9 ~ 9.3	21 ~ 24
2-5	50 (45kl)	7/6 ~ 7/23	20	70.0 (Z1)	0.0	C1	0.0	11.0	4.8	4.8	12.5	1.5	22 ~ 27	7.8 ~ 9.3	21 ~ 24
2-6	50 (45kl)	7/7 ~ 7/27	20	72.5 (Z1)	4.6	C1,2	6.3	14.0	6.4	4.8	13.5	1.5	22 ~ 28	7.9 ~ 9.4	22 ~ 25
2-7	50 (45kl)	7/8 ~ 7/27	19	66.8 (Z1)	9.8	C1,2	14.7	24.0	4.5	4.1	6	0	23 ~ 27	8 ~ 9.2	21 ~ 24
2-8	50	7/9 ~ 7/17	9	44.2 (Z1)	(廃棄)	(Z3)	-	12.0	0.3	0.1	13.5	1.5	23 ~ 26	8.8 ~ 9.4	22 ~ 24
2-9	100 (75kl)	7/20 ~ 7/31	12	65.0 (Z1<Z2)	(廃棄)	(Z4)	-	19.2	0.7	0.5	4	9	22 ~ 29	-	22 ~ 23
2-10	100 (75kl)	7/22 ~ 8/10	19	184.8 (Z1)	12.0	C1>C2	6.5	23.4	12.1	4.8	0	10	23 ~ 30	-	21 ~ 22
中間育成	30 (22kl)	8/10 ~ 8/17	9	12.0 (C1)	1.5	C4>C5	12.7	-	-	5.6	-	-	25 ~ 27	-	21 ~ 22
合計				2442.1 ※2	87.9 ※3			185.5	70.1	55.1					

※1 ふ化日(種苗生産)および収容日(中間育成)を0日とした。

※2,3 生産回次の尾数で中間育成尾数は含まない。

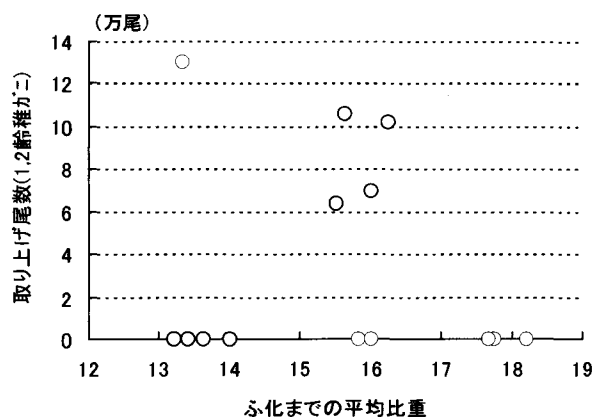


図2 低比重飼育例における、親ガニ収容からふ化までの飼育水の平均比重と取り上げ尾数

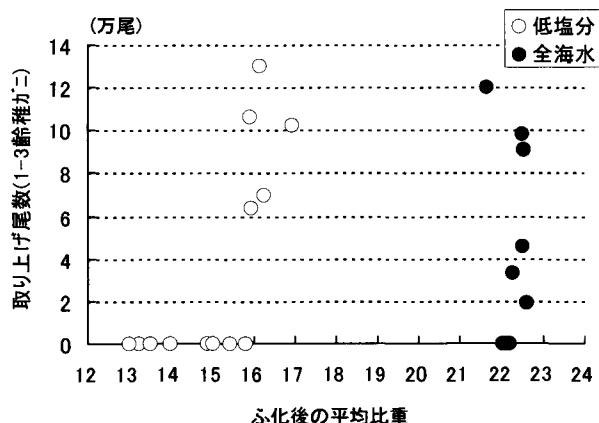


図3 全事例におけるふ化から取り上げ（または廃棄）までの飼育水の平均比重と取り上げ尾数

囲で幼生の死滅例があり、両者に一定の傾向はみられなかった。また、全事例についてふ化から取り上げ（または廃棄）までの比重と取り上げ尾数との関係を見ると、比重13～15.8ではすべての事例で幼生が死滅したほか、全海水でも2例で死滅した。このことから、ふ化までの比重を16以下とした場合、幼生飼育が不調に陥る可能性が高まることが考えられた。しかし、ゾエアは塩分22%程度（比重13～）までは幼生の発育と生残に問題はないとされていること<sup>3)</sup>、また、昨年<sup>1)</sup>の結果では低比重によると取り上げ尾数の減少は認められなかったことから、今回の生産結果をもたらした原因は明らかにできなかった。

一方、全海水で飼育し、ガザミ幼生真菌症の防除策としてpH調整を試みた2回次でも真菌の感染が確認され、死滅した事例こそ減ったものの、取り上げ尾数は著しく少なかった。今後、pH調整による防除を試みる場合は、菌種の同定することや、水酸化ナトリウム溶液の滴下方法を既報に厳密に準じて行う必要がある。

今年度の生産に用いた親ガニのうち、未抱卵雌を購入し産卵させた場合において、卵塊に未発生卵（発生程度は不明）が多数混じる雌が数尾みられたことから、未抱卵雌の管理方法に起因して卵質が低下した可能性が考えられた。

本県における親ガニの飼育方法は、未抱卵、抱卵雌ともに、砂を敷いた二重底円形水槽で流水、給餌飼育する。砂敷き水槽での給餌飼育では例年、卵への付着物の増加や真菌感染が認められている。砂敷き水槽での給餌飼育は残餌や糞などにより環境が悪化しやすく、抱卵親ガニでは卵への真菌の感染や糸状微生物、原生動物が付着しやすい可能性が指摘されている<sup>4)</sup>。一方、抱卵雌への給餌は卵質に直接的な影響を及ぼさないことから、本県でも抱卵雌は砂を敷かず無給餌で飼育する方法を検討し、卵への付着物を減らし、真菌感染を抑えるなど良質な卵を確保する取り組みが必要である。

最後に、今年度はワムシの培養が不調だったためワムシ給餌数が不足したことも、生産不調の要因の一つとして考えられる。また、給餌したワムシの活力が低く、給餌後も水槽底に高密度に集積していたことから、ガザミ幼生の給餌機会も低かったと考えられた。従って、ワムシを給餌する際は活力があるものを与え、飼育水中のワムシ密度を高く、かつ飼育水中に均一に維持されるようにする必要もあると考えられる。

## II ガザミ種苗輸送技術開発

### 【目的】

ガザミ稚ガニを高密度で輸送する際に問題となる、稚ガニのはさみ合いによる脚脱落は、輸送容器内に付着基材として漂着海藻を入れることで脱落を著しく抑制できる<sup>5)</sup>。一方、水温30℃程度が適水温<sup>6)</sup>であるガザミ稚ガニでは、飼育水温の大きな変化は稚ガニの活力や生残率に重大な影響を及ぼす。本種の種苗生産期は初夏～盛夏であるため、輸送の際に水温が著しく上昇し、このことが原因とみられる稚ガニの大量死も起きていることから、特に輸送中の水温上昇を抑える工夫が必要である。ここでは、無蓋車両を用いて海水とともに稚ガニをビニール袋で輸送する際に、水温の上昇を極力抑える輸送方法について検討した。

### 【材料と方法】

試験には平成19年6～7月に生産した1齡稚ガニを用いた。稚ガニ25,000尾を海水20ℓ（水温23℃）、漂着海藻1kgとともにビニール袋（1300×545mm）に入れ、酸素を充填して密封した。ビニール袋は無蓋車両の平荷台に倒して並べ、その覆いについて以下の試験区を設けた。

- ① 無蓋（覆いなし）
- ② 寒冷紗（黒色、遮光率95%）
- ③ 寒冷紗＋乾燥した厚手の布（褐色、化繊製、以下「乾布」）
- ④ 寒冷紗＋湿らせた厚手の布（同上、以下、「湿布」）

輸送中の各温度は、寒冷紗に覆われた荷台と、各区のビニール袋内に自記録温度計（Hobo water Temp Pro、Onset computer）を設置し、種苗の荷台への積み込み開

始から5分ごとの温度変化を記録した。輸送時間は、本県沿岸部一円への輸送を想定して約180分とした。

## 【結果】

輸送中の天候は、晴れのち曇りであり、ビニール袋への稚ガニ収容から輸送開始後90分にかけて日差しが強かった。

種苗の積み込み開始から輸送終了までの各温度変化を図4に示した。

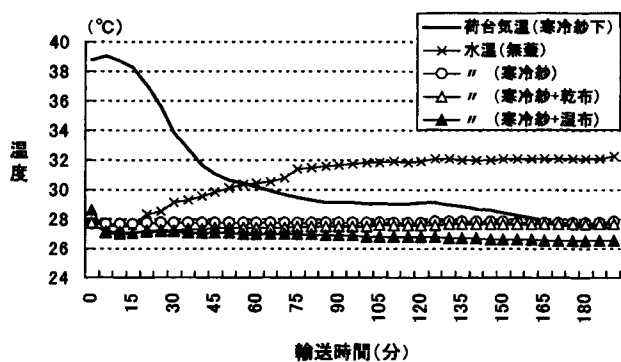


図4 ガザミ種苗輸送中の温度変化

寒冷紗下の荷台気温は積み込み開始から車両が動き出すまでの5分間に、最高39.0°Cまで上昇した。車両が動き出してからは、急激に下降して65分後には30°C以下となって125分後の29.1°Cまで非常に緩やかに下降し、その後はさらに下降して輸送終了時には27.4°Cとなった。

ビニール袋内の水温は、注水時の23°Cから荷台に積み込むまでの間に27.7~28.6°Cに上昇した。

無蓋で輸送した区の水温は、輸送開始から15分間は27°Cで推移した後、徐々に上昇して、125分後に32.0°Cに達し、その後変化しなかった。

寒冷紗のみで覆われた区及び寒冷紗と乾布で覆った区は、両区とも積み込みから輸送終了まで27~28°Cで推移し、後者でやや低めに推移した。

寒冷紗と湿布で覆った区は、積み込み終了時の28.5°Cから、輸送終了時の26.5°Cまで非常に緩やかに下降した結果、輸送中の水温は4区の中で最も低く推移した。

## 【考察】

1~3 齢期のガザミ稚ガニでは、水温38°Cでは数時間後に生残個体がなく、35°Cでは1 齢期で2、3 齢期よりも生残率がやや低くなることが指摘されており、好適水温の上限は30°C程度であると考えられている<sup>6)</sup>。今回の試験では、輸送後の稚ガニに目立った斃死は認められなかったが、晴天時にビニール袋を無蓋で輸送すると水温が32°C以上に達したことから、稚ガニの活力が低下していた可能性がある。一方、ビニール袋を寒冷紗で遮光すると、180分間は水温が28°C以下に保たれた。また、寒冷紗に加えて、水分を含

ませた布でビニール袋を覆うと、わずかながら冷却効果があることも明らかとなった。ガザミ稚ガニは水温16°C以下では活動が不活発になり、脱皮率が低下することが指摘されており<sup>6)</sup>、輸送時における過度の冷却は避けなければならない。しかし、今回みられたような水分の気化に伴う冷却であれば、過度に冷却される可能性は小さいと考えられ、布の水分含量を調節することで、輸送時間に応じた対応も可能である。

## 【参考文献】

- 1) 甲本亮太 (2008). 種苗生産・放流技術開発事業 (ガザミ). 平成18年度秋田県農林水産技術センター水産振興センター事業報告書, 114-117.
- 2) 安信秀樹・永山博敏・中村和代・畑井喜司雄 (1997) 飼育水のpH調整によるガザミ幼生真菌症の防除. 日水誌63(1), 56-63.
- 3) 和田 功・丹下勝義 (1983). ガザミ種苗の量産技術, 日本水産資源保護協会, 83-96.
- 4) 浜崎活幸 (1997). ガザミ種苗生産技術の理論と実践. 栽培漁業技術シリーズ, (社) 日本栽培漁業協会, No.3, 10-19.
- 5) 甲本亮太 (2007). 漂着海藻を利用した輸送時におけるガザミ稚ガニの脚の脱落防止効果. 栽培技研35(1), 1-4.
- 6) 原田和弘・中村行延 (1994). ガザミ種苗の塩分および水温耐性. 兵庫水試研報, 31, 17-23.

# 種苗生産事業 (アユ)

岩谷良栄

## 【目的】

県内有用河川への放流用及び養殖用種苗の生産を目的とした。

## 【方法】

- 1 実施期間 2007年9月～2008年2月
- 2 実施場所 水産振興センター (卵管理、種苗生産)  
阿仁川あゆセンター (採卵、卵管理)  
内水面試験池 (採卵、卵管理)

### 3 実施方法

#### (1) 親魚及び卵管理

採卵に供した親魚は、2001年に阿仁川に遡上してきた天然アユから採卵し継代したもの (以下「F<sub>0</sub>」という。) と、今年同河川に遡上してきた天然アユを採捕し、内水面試験池で養成したもの (以下「F<sub>1</sub>」という。) を用いた。採卵は搾出法で授精は乾導法で行い、卵を付着材に付着させ、小型水槽に収容して引き続き現地で管理した。なお、F<sub>0</sub>及びF<sub>1</sub>の雌には同系の雄を使用した系統の2系統を生産した。

卵管理は、阿仁川あゆセンター及び内水面試験池で実施し、1日1回パイセスによる薬浴を実施した。

卵は、発眼を確認後、水産振興センターに卵を付着させた付着材を搬入し100㎡水槽 (淡水水量30㎡)、20㎡水槽 (淡水水量10㎡) に垂下して微通気で管理した。

#### (2) 飼育管理

100㎡、20㎡いずれの水槽においても、ふ化後から徐々に海水を注水して5日目に満水 (100㎡水槽では70㎡、20㎡水槽では18㎡) とした。満水となった時点から毎日換水 (100㎡水槽で20㎡、20㎡水槽で5㎡) を行い、100㎡水槽ではふ化後13日目、20㎡水槽ではふ化後15日目から流水飼育をした。

ワムシの給餌と同時に、100㎡水槽では生クロレラV12を1～2ℓ/日を25～27日まで、20㎡水槽では生クロレラスーパーV12を0.3～0.5ℓ/日飼育槽に21日目まで添加した。なお、ナンクロロプシスは培養不調のため使用しなかった。

底掃除は、100㎡水槽では13日目から実施し、給餌量が増えるにつれ2日に1回から毎日に頻度を増やした。また、20㎡水槽では12日目から仔魚の移動まで毎日実施した。

卵収容時からボイラーによる加温を実施した。

#### (3) 餌料

ワムシは、粗放連続培養式で行い培養中の水槽へ生クロレラスーパーV12で栄養強化したものをを用いた。また、アルテミア幼生については脱殻処理を行い、スーパーA1で栄養強化したものをを用い、配合飼料については、成長に合わせてサイズを変えて給餌した。

## 【結果及び考察】

### 1 親魚及び卵管理

親魚及び採卵結果を表1に示した。

採卵は、F<sub>0</sub>は9月19～25日までに5回実施し、505尾の雌を使用して19,400千粒を採卵した。またF<sub>1</sub>は9月28日と10月1日に2回実施し、11尾の雌を使用して676千粒を採卵した。合わせて20,076千粒を採卵し種苗生産に使用した。

雌の親魚は、平均全長19.8～24.9cm、平均体重149～208g、1尾当たりの採卵数は39千粒 (前年42千粒) であった。採卵は、F<sub>0</sub>はほぼ同時期に実施でき、これは、継代が重ねられてきたことにより採卵時期の同調化が進んできたと考えられる。

種苗生産に使用した卵のふ化状況を表2に示した。

卵管理は阿仁川あゆセンター及び内水面試験池で行い、ふ化予定日の3～4日前に水産振興センターへ搬入してふ化を待った。

ふ化率は、19.7～70.4%、平均38.3%で前年 (36.0%) より2.3ポイント、前々年 (22.4%) より15.9ポイント高くなった。その要因として、昨年同様に親魚の熟度の再チェックによる未熟卵の採卵を極力避けたことなどが、ふ化率の向上に繋がっているものと推察された。

### 2 飼育管理

仔稚魚飼育結果を表3に示した。

7,693千尾のふ化仔魚から、3,569千尾 (平均全長47.9～60.2mm、平均体重0.25～0.65g) の種苗を生産した。生残率は37.0～71.6%、平均46.3%で前年並みであった。

飼育期間中疾病や奇形の発生は確認されなかった。

3回次生産において、人為的なミス (流水バルブの開き忘れ) により約600千尾の大量死があり廃棄処分とした。

なお、厳寒期 (12月～2月) には、換水量を従来の4.93回転/日から3.70回転/日に下げたことにより、飼育水温を10℃台 (昨年は8℃台) に確保することができ、それに伴い摂餌も良好で昨年を上回る成長の稚魚が生産

され、飼育期間の短縮（約20日間）と飼育水量の節減（86.4m<sup>3</sup>/日、槽）及び加温用燃油の大幅な削減ができた。

### 3 餌料

給餌結果は表4に示した。

ワムシは、1～2回/日、日齢1日目から33～48日間、アルテミア幼生は日齢19日目から20～30日間、配合飼料

はふ化後19日目から48～99日間、各々継続して給餌した。ワムシ3,635億個体、（うち冷凍ワムシ525億個体）アルテミア幼生52.2億個体、配合飼料816.9kgであった。

ワムシは前年比169%の給餌量で、アルテミア幼生は前年比111%の給餌量であった。また、配合飼料は加温期間の短縮（飼育期間の短縮）による燃油の削減を目的とし、稚魚の成長促進のための給餌量の増加により142.1%となった。

表1 親魚及び採卵結果

採卵 回次	採卵 月日	採卵 尾数	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	採精 尾数	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	採卵重量 (g)	採卵数 (千粒)	親魚由来
1	9/19	74	24.9	208	25	23.7	158	1,289	2,964	阿仁川 F <sub>6</sub>
2	9/21	65	22.8	199	24	23.4	148	1,232	2,833	阿仁川 F <sub>6</sub>
3	9/22	153	21.4	194	48	21.0	147	2,374	5,460	阿仁川 F <sub>6</sub>
4	9/23	39	22.5	198	20	23.2	150	585	1,345	阿仁川 F <sub>6</sub>
5	9/25	174	22.6	198	52	23.1	148	2,956	6,798	阿仁川 F <sub>6</sub>
6	9/28,10/1	11	19.8	149	14	19.8	136	294	676	阿仁川天然 (F <sub>0</sub> )
合計	9/19～ 10/1	516	19.8 ～24.9	149 ～208	183	19.8 ～23.7	136 ～158	8,730	20,076	
前年	9/19 ～10/2	419	20.4 ～26.0	166 ～228	146	19.9 ～23.0	116 ～128	7,809	17,961	

表2 種苗生産に使用した卵のふ化状況

生産 回次	採卵 月日	使用卵数 (千粒)	付着材一枚の 卵数 (千粒)	ふ化日	ふ化数 (千尾)	ふ化率 (%)	備考
1	9/19	1,871	19	10/6	498	26.6	
2	9/19	627	20	10/6	442	70.4	
3	9/19	466	20	10/6	153	32.8	
4	9/21	2,833	34	10/8	837	29.5	
5	9/22	3,395	36	10/10	1,793	52.8	
6	9/22,23	3,410	37	10/10	674	19.7	
7	9/25	3,083	32	10/12	1,650	53.5	
8	9/25	3,115	32	10/13	1,204	38.6	
9	9/25	600	30	10/13	288	48.0	
10	9/28,10/1	676	26	10/21	154	22.7	
合計	9/19 ～10/1	20,076	19～37	10/6 ～10/21	7,693	38.3 (平均)	
前年	9/19 ～10/2	17,961	18～30	10/7 ～10/14	6,482	36.0 (平均)	



表3 仔稚魚飼育結果

飼育開始時						飼育結果									
生産 回次	ふ化 水槽	水 槽 形 状	収容 水量 (m <sup>3</sup> )	収容 尾数 (千尾)	収容 密度 (千尾/m <sup>3</sup> )	取り 上げ 水槽	取り上げ 月 日	飼育 日数	平均 全長 (mm)	平均 重量 (g)	取り上げ 尾数 (千尾)	生残率 (%)	水 温 範 囲 (°C)	備 考	
1	魚8	5×10×2m	30	498	16.6	魚8	12/26	80	47.9	0.25	241.2	37.0	11.1~20.4	ワ11より収容	
2	ワ12	5×5×1m	10	442	44.2	魚2	1/10,11	93	48.6	0.28	522.7	71.6	10.6~20.1	ワ6より収容	
3	ワ11	5×5×1m	10	153	15.3	魚8に収容									
4	魚7	5×10×2m	30	837	27.9	魚7	1/27	100	48.0	0.31	440.6	52.6	11.2~20.9		
5	魚3	5×10×2m	30	1,793	59.7	魚3	1/19	大量斃死により廃棄							
6	魚4	5×10×2m	30	674	22.4	魚4	12/27	110	48.0	0.25	416.8	61.8	11.4~20.0		
7	魚5	5×10×2m	30	1,650	55.0	魚5	2/1	111	47.0	0.29	1,043.7	63.2	10.9~19.0		
8	魚6	5×10×2m	30	1,204	40.1	魚6	2/7	116	48.3	0.36	823.0	68.3	10.3~18.9		
9	ワ6	5×5×1m	10	288	28.8	魚2に収容									
10	ワ5	5×5×1m	10	154	15.4		1/24	94	60.2	0.65	81.0	52.6	11.3~17.9	ワ7に移槽し出荷	
合計	10面	—	220	7,693	32.5		12/26 ~2/7	80 ~116	47.9 ~60.2	0.25 ~0.65	3,569.0	46.3	10.3~20.9		
前年	11面	—	280	6,482	23.1		12/26 ~2/27	71 ~137	38.0 ~49.8	0.15 ~0.40	3,157.2	48.7	5.6~19.5		

表4 給餌結果

生産回次	ワムシ(S) (生クロレラV12)				アルテミア 二次培養 (スーパーカプセルA-1)				配合飼料	
	給餌日間 (日間)	給餌量 (億個)	添加日齢 (日間)	添加量 (ℓ)	給餌日間 (日間)	給餌量 (億個)	添加日齢 (日間)	添加量 (ℓ)	給餌日間 (日間)	給餌量 (kg)
1~3	33~49	852.0	27	58.5	20~28	12.1	20~28	12.2	62	147.1
4	48	436.0	25	27.0	28	6.7	28		82	98.7
5	41~46	871.0	27	61.0	27	12.7	27		92~96	213.5
6	43~44	896.0	24~25	53.0	30	13.4	30		94~99	295.6
7~9	43	310.0	25	8.0	25	3.6	25		48	19.4
10	35	270.0	21	6.8	23	3.7	23		79	42.6
合計	33~49	3,635.0	21~27	214.3	20~30	52.2	20~30	12.2	48~99	816.9
前年度計	37~43	2,150.0	—	—	25~28	48.6	25~28	9.9	60~130	574.5

# 種苗生産事業（餌料培養）

齋藤和敬

## 【目的】

魚類、甲殻類の種苗生産時の初期餌料となるワムシ（L型ワムシ及びS型ワムシ）を培養した。また、ワムシの餌料であるナンクロロプシス（以下「ナンクロ」）も培養した。

## 【方法】

### 1 ナンクロ培養

ナンクロの培養は、屋外40㎡角型コンクリート水槽4面、屋外80㎡角型コンクリート水槽4面と簡易円形28㎡キャンバス水槽3面の計11面を用い行い、培養状態の良いものから順に必要な抜き取りを使用した。

施肥は、海水1㎡当たり硫酸60g、尿素60g、過リン酸石灰15g、クレワット32を5gの割合で配合し、注水量に保有量の半分を加えた水量分を適宜添加した。

また、原生動物（主にプロトゾア）の出現によるナンクロ密度低下防止のため、原生動物が4万cells/ml以上出現した場合は、高度サラシ粉カルシウム粉末1～2mg/lを添加し駆除した。

### 2 ワムシ培養

ワムシの培養は、屋内20㎡角型コンクリート水槽（4.5m×3.8m 深さ1.2m）7面及び、屋内角型5㎡コンクリート水槽（2.2m×2.1m 深さ1.1m）3面を用い行った。

L型ワムシ（小浜株）は、独立行政法人水産総合研究センター能登島栽培漁業センターから譲り受け、また、S型ワムシは、市販されているものを購入し、それぞれ、拡大培養し魚類等の初期餌料に用いた。

魚種別供給ワムシの主な培養方法等を表1に示した。L型ワムシは、ヒラメ、クロソイ、トラフグ、マダイ、ガザミへ、S型ワムシは、アユへの初期餌料とした。ヒラメ及びクロソイ用は、植え継ぎ法で培養し（植え継ぎ4日目に全量を収穫）、それ以外は、粗放連続培養法（ケモスタット）で培養を行った。

植え継ぎ培養時は、植え継ぎ日（0日目）にナンクロを与え、翌日以降は、生クロレラV12（以下V12）とパン酵母を定量ポンプで連続給餌した。粗放連続培養法の餌料は、0日目はV12又はハイグレード生クロレラV12（以下HG V12）のみとし、翌日以降はパン酵母と混合し定量ポンプで連続給餌した。

また、ヒラメ、クロソイ、マダイについては、ナンクロに、高度不飽和脂肪酸（DHA、EPA）等を含んだ

生クロレラω3（以下「ω3」）を添加し、ワムシを栄養強化した上で給餌した。

## 【結果及び考察】

### 1 ナンクロ培養

ナンクロの月別使用量及び施肥量等の状況を表2に示した。

ナンクロは4～7月に938.0㎡を使用した。前年度に比べ使用量は約26%増加し、また、施肥量も同様に増加した。これは、後述するが、本年度はワムシの培養期間が大幅に伸びたことによるものである。

### 2 ワムシ培養

月別ワムシ生産量及び餌料使用量を表3、魚種別のワムシ供給実績を表4に示した。

本年度は長期にわたりL型ワムシの培養不調等が発生し、必要な給餌時期に十分な量のワムシの供給ができず、対象仔稚魚の成長が遅れたり成長差が出たため、従来と比べ長期間ワムシの供給をしなければならなかった。そのため、結果的に総供給数は1,267億個で前年度より約7%増となった。

また、S型ワムシについても培養が不安定な時があったため、培養量を相対的に増やし、培養状況が低位であっても、必要量供給できるようにした。このため、S型ワムシの供給は計画どおり達成でき、前述のとおり、培養量を相対的に増やしたこともあり、総供給数は3,787億個で前年度より41%増であった。

総生産数も前年度を上回り、L型ワムシで1,861億個の7%増、S型ワムシで5,051億個の66%の増になった。

さらに、ワムシ培養に用いた各種餌料についても、大幅に増加した。特にV12は前年度の2倍以上の1,958ℓの使用量であった。

なお、当センターでは、ワムシ培養不調の原因究明のため、次の事項について再チェックや対応を取ったが、原因は特定されなかった。

#### ① 塩分濃度の再チェック

ワムシを培養する場合、塩分濃度が低い方が増殖率が高いので、一般的に60%海水で培養している。しかし、培養水に添加するナンクロの塩分濃度が雪や雨の流入で下がったり、雪代による取水海水の塩分濃度の低下による影響が懸念されたため、塩分を測定し（比重により塩分換算）、60%や80%に正しく設定して培養したが培養不調は発生した。

※ なお、文献によるとL型ワムシは20%海水でも生残り増殖する。

② パン酵母の使用停止

V12とパン酵母を併用することにより、給餌経費の削減を図るため、当機関では積極的に導入しているが、パン酵母は沈下しやすく、水中に残餌として残った場合、腐敗しやすい。そのため、パン酵母による環境悪化が考えられたため、V12のみで培養したが、培養不調は発生した。

③ ナンクロの使用停止

当センターで培養しているナンクロ中には様々な原生動物等が存在している。これらは、定期的に、サラシ粉（塩素）で駆除しているものの、すべての駆除は不可能であり、生残した原生動物が何らかの影響を与えていることや、また、サラシの残留による影響が考えられたので、ナンクロの使用を停止した。しかし、培養不調は発生した。

④ V12の過給餌

V12はワムシ現存数や増殖率を基にその給餌量が決定される。しかし、培養不調に陥った場合、現存数が減り相対的にV12を過給餌してしまい、残餌による環

境悪化が考えられたため、培養水中のワムシ密度及びV12濃度をモニタリングし、より細かく適正量給餌したが、培養不調は発生した。

⑤⑥ 溶存酸素不足

ワムシの高密度飼育による酸欠、高温培養による酸欠、他生物や残餌等の腐敗等による酸素消費が原因の一つではないかと考え、DOが下がらないよう管理したが、培養不調は発生した。

近年、ワムシの培養不調は、県外他機関でも発生しており、大きな問題となっているが、原因の特定はされていない

今後、ワムシの培養不調の被害を最小限に抑えるために、他機関と連携をとり原因究明を進める必要がある。

培養不調は、ウイルスや細菌による可能性もあり、培養水槽や機器の消毒を徹底し、さらに、施設内にそれらが入り込まないようにするなど、原因となりうる事項は排除することが必要である。

また、L型ワムシよりS型ワムシの方が、培養不調時の回復が早いため、培養対象種をS型ワムシに変更することも一つの方法と考える。

表1 魚種別供給ワムシの主な培養方法等

魚種	ワムシ種類	培養方法	培養餌料	栄養強化	備考
ヒラメ	L型	植え継ぎ培養 (4日間)	0日目:ナンクロ 1日目以降:V12+パン酵母	ナンクロ+ω3	
クロソイ	L型	植え継ぎ培養 (4日間)	0日目:ナンクロ 1日目以降:V12+パン酵母	ナンクロ+ω3	
トラフグ	L型	粗放連続培養 (ケモスタート)	V12+パン酵母	—	ワムシ混用型飼育
マダイ	L型	粗放連続培養 (ケモスタート)	V12+パン酵母	ナンクロ+ω3	
ガザミ	L型	粗放連続培養 (ケモスタート)	V12+パン酵母	—	
アユ	S型	粗放連続培養 (ケモスタート)	HGV12+パン酵母	—	
ヒラメ	S型	粗放連続培養 (ケモスタート)	V12+パン酵母	ω3	H20年度種苗生産分

表2 ナンクロロプシス月別使用量及び施肥量等の状況

年月	ナンクロ使用量 (m <sup>3</sup> )	施肥量				駆除剤
		硫安(kg)	尿素(kg)	過リン酸石灰(kg)	クレワット32(g)	さらし粉(g)
H19. 4	279.8	19.5	19.5	3.3	162.5	
5	314.0	16.2	16.2	7.0	232.5	263.0
6	297.8	25.2	25.2	6.3	210.0	184.0
7	46.4	13.2	13.2	3.3	110.0	168.0
8		4.8	4.8	1.2	40.0	38.0
9		1.2	1.2	0.3	10.0	34.0
10		1.8	1.8	0.5	15.0	
11		1.8	1.8	0.5	15.0	
12						
H20. 1						
2						
3						
計	938.0	83.7	83.7	22.3	795.0	687.0
前年度計	744.7	57.6	57.6	14.4	480.0	1238.0

表3 月別ワムシ生産量及び餌料使用量

年月	ワムシ生産数 (億個)		内訳(億個)						餌料使用量				
	L型	S型	直接給餌		冷凍保存		試験用又は廃棄		V12(ℓ)	HGV12(ℓ)	SV12(ℓ)	ω3(ℓ)	パン酵母(kg)
			L型	S型	L型	S型	L型	S型					
H19. 4	642		203				440		236	48	26	177	
5	260		243				17		235		30	143	
6	635		553				82		451		16	200	
7	274		268		6				368		23	54	
8	12	230			12	230			194		12	50	
9	38	885				567	38	318	266		7	116	
10		1,583			1,157		426		97	346		207	
11		2,144			1,988		156			523		317	
12													
H20. 1													
2													
3		208			112		96		112		9	49	
計	1,861	5,051	1,267	3,257	18	797	576	997	1,958	869	48	1,312	
前年度計	1,737	3,039	1,186	2,695	0	0	492	344	927	0	502	110	825

※ 前年度計には、キツネメバル、モクズガニ分含む

表4 魚種別ワムシ供給実績

魚種	ワムシ種類	供給数・億個		供給期間	供給日数	min~max/日	備考
ヒラメ	L型	290	(292)	4/ 8 ~ 5/14	37 (32)	0.5 ~ 16.5	
クロソイ	L型	144	(90)	4/17 ~ 5/30	40 (28)	0.5 ~ 8.0	
トラフグ	L型	12	(40)	5/31 ~ 6/10	4 (15)	1.0 ~ 2.0	ワムシ混用型飼育
マダイ	L型	608	(631)	5/29 ~ 7/24	57 (36)	1.5 ~ 23.0	
ガザミ	L型	213	(144)	6/ 7 ~ 7/30	51 (29)	1.0 ~ 6.4	
アユ	S型	3,675	(2,488)	10/ 6 ~ 11/25	51 (50)	7.0 ~ 140.0	冷凍ワムシ530億個含む
ヒラメ	S型	112	(-)	3/21 ~ 3/31	11 (-)	2.0 ~ 19.0	H20年度ヒラメ種苗生産分
計	L型	1,267 (1,186)					
	S型	3,787 (2,695)					

※ ( )は、H18年度実績。また、H18実績には、キツネメバル、モクズガニ分を含む

※ H18のマダイ供給実績は、S、L混合ワムシであり、S型ワムシをL型ワムシに換算し記載(L=S/3)

# トラフグ種苗生産技術開発試験

齋藤和敬・甲本亮太

## 【目的】

秋田県のトラフグ漁獲量は、トラフグはえなわ漁法を導入した平成4年から増加し、平成5年には21トン、1.1億円の水揚げを記録したが、以降、漁獲量は減少し、近年は、4～5トン前後で推移している。

このため、秋田県沖で漁獲されるトラフグの生態を把握し、種苗生産技術を確認するとともに、その放流手法を開発しトラフグの資源増大を図ることを目的とする。

## 【材料と方法】

トラフグ親魚は、天王地先の小型定置網で漁獲された天然魚を養成したものをを用いた。5月中旬、成熟促進ホルモンLHRH-aをトラフグ魚体重1kgに対し0.4mg投与し排卵させ、その後採卵・人工授精を行い受精卵を得た。

受精卵は、約1週間アルテミアふ化槽で管理・ふ化させた後、仔魚を20トン角型水槽(4.5m×4.0m×1.1m)に収容した。

なお、日齢24日までワムシ混養型飼育(ほっとけ飼育)で行った。

その後、稚魚を巡流水槽に移し、日齢81日まで照度比較試験を兼ねて中間育成を行った後、外部標識(左胸鰭切除+横二焼印)を付け、秋田マリーナ防波堤(秋田市飯島)から放流した。

## 【結果と考察】

### 1 採卵

採卵及びふ化結果を表1に示した。

採卵は、LHRH-aを投与して113～138時間後に行った。4尾の雌から受精卵を得て、うち状態が良いと思われるもの800g(卵数480千粒)を2基のアルテミアふ化槽に収容し、水温16.0℃で流水管理を開始した。水温は、7日目に19.0℃になるように徐々に昇温した。

受精卵収容後7日目からふ化が始まり、8日目にはふ化仔魚をパンライト水槽に移し替え、体積法により計数し、必要尾数(108千尾)を20トン角型水槽2基に収容した。

なお、ふ化率は平均83.3%であった。

### 2 種苗生産

仔稚魚飼育結果を表2に示した。

種苗生産は、昨年同様ワムシ混養型飼育で実施した。飼育水温は19.0℃から開始し、約5日をかけ22.0℃まで徐々に昇温し加温飼育した。なお、天然水温が22.0℃上

回った6月下旬からは、加温を止め、天然水温で飼育管理を行った。

また、水槽内でワムシが増殖するよう60%海水で飼育し、クロレラ(SV12)を適量添加し、常にワムシ密度が30個/ml以上になるようにし、下回った場合はワムシを添加するようにした。

仔魚収容後、数日の間に仔魚の大量へい死が起きた。原因は水質、とりわけ塩分濃度、アンモニア等の急激な変化によるものと考え、注水量を多めにし、かつ、海水を注水することで塩分濃度を徐々に上げたが、日令11日目には生残率が7.5%まで低下した。

その後、大量へい死は起こらず、日齢43日まで同一水槽で飼育し、平均体長22.1mm、生残率は7.0%の結果であった。

今後もトラフグ稚魚の安定生産並び省力化のため、ワムシ混養型飼育法(ほっとけ飼育)の技術確率に努める必要がある。

### 3 中間育成

照度比較試験を兼ねた中間育成の結果を表3に示した。照度は、明区と暗区の2試験区とし10トン巡流水槽各1基で飼育した。平均全長22.1mmの稚魚を370尾/トンの飼育密度で収容し、照度以外はすべて同一条件で管理した。

暗区では、水槽を寒冷紗で建物天井から全面覆った。昼間の照度は明区の約1/3であり、平均照度は明区1,021lux、暗区332luxであった。

39日間(日齢81日まで)飼育し、明区では平均体長71.8mm、平均体重13.7g、生残率85.8%、暗区では平均体長71.7mm、平均体重12.9g、生残率81.8%で若干明区の方が成長及び生残率が良かった。

また、トラフグの尾鰭欠損防止のため、配合餌料飼育期間は、自動給餌器を用い、常に残餌が残るほどの多めの餌を1日16回に分けて与えた結果、明区の尾鰭欠損率は52.3%、暗区では60.3%で明区の方が良い結果となった。

当初、暗区の方がストレスが少なく成長・生残等が良いと思われたが逆の結果となった。また、飼育稚魚の目視観察においても、暗区の方が落ち着き無く水槽に近づくと明区より暴れる様な動きが観察された。

原因解明までは至っていないが、暗区では、飼育管理のために寒冷紗を開閉した時、著しい照度変化を生じ、これに稚魚が敏感に反応してストレスを受けたためではないかと考えられた。今後は、寒冷紗を2重にする等、

水槽に照度差が生じないよう工夫が必要と考えられた。  
 しかし、両試験区とも尾鰭欠損率は昨年同様高率であり、今後は、尾鰭欠損率を下げるための技術開発に努める必要がある。

なお、中間育成後のトラフグ稚魚のうち、4,180尾に外部標識（図1：左胸鰭切除+横二焼印）を付け、8/31

～9/18に秋田マリーナ防波堤（秋田市飯島）から放流した。

また、胸鰭の再生状況や焼印の経時変化を把握するため、約200尾にさらに個体識別用スパゲティータグを付け巡流水槽で継続飼育している（写真1）。

表1 採卵及びふ化結果

親魚No. (ピットタグ)	LHRHa投与(2007.5.18)				採卵(2007.5.23~24)						卵收容		ふ化及び仔魚收容(5/31~6/1)			備考	
	全長 (mm)	体長 (mm)	体重 (g)	平均卵径 ( $\mu$ m)	経過時間 (Hr)	体重 (g)	体重増加 率(%)	採卵重量 (g)	採卵重量/ 体重(%)	採卵数 (千粒)	平均卵径 ( $\mu$ m)	收容卵重 量(g)	收容卵数 (千粒)	ふ化数 (千尾)	ふ化率 (%)		仔魚收容 数(千尾)
4532082960	550	490	5,340	1,154	113.0	5,943	11.3	1,503	25.3	902	1,264	-	-	-	-	-	廃棄
453218255D	-	359	2,560	1,142	113.5	2,689	5.0	729	27.1	437	1,264	500	300	118	39	31	
45306F5546	600	525	5,840	1,086	137.0	6,446	10.4	1,006	15.6	604	1,126	-	-	-	-	-	廃棄
445C7D6F5E	-	410	3,600	1,081	137.5	3,956	9.9	576	14.6	346	1,249	300	180	176	98	77	
計								3,814		2,288		800	480	294	61	108	

表2 仔稚魚飼育結果

水槽No.	ふ化仔魚收容(2007.5.31~6.1)				日齢11日 (6/11)		取り上げ 日齢43日 (7/13)					
	收容数 (尾)	收容時水量 (トン)	收容密度 (尾/トン)	満水時密度 (尾/トン)	生残数 (尾)	生残率 (%)	生残数 (尾)	生残率 (%)	全長 (mm)	体長 (mm)	体重 (g)	尾鰭 欠損率
ワ-5	72,000	10	7,200	4,000	5,275	7.3	5,563	7.7	26.8	22.2	0.53	49.4
ワ-6	36,000	10	3,600	2,000	2,842	7.9	1,959	5.4	26.7	22.1	0.51	43.1
計(平均)	108,000				8,117	7.5	7,522	7.0	26.8	22.1	0.52	47.8

※ 日齢11日は柱状サンプリング、取り上げ時は実測による生残数。

表3 中間育成結果

試験区 (水槽No.)	育成開始時(2007.7.13)				育成終了時(2007.8.20)						
	收容尾数 (尾/槽)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	平均收容密度 (尾/k1)	育成日数 (日)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	尾数 (尾)	生残率 (%)	尾鰭欠損率 (%)	
明区(巡-1)	3,700	22.1	0.52	370	39	71.8	13.7	3,176	85.8	52.3	
暗区(巡-2)	3,700	22.1	0.52	370	39	71.7	12.9	3,025	81.8	60.3	
合計(平均)	7,400	22.1	0.52	370	39	71.8	13.3	6,201	83.8	56.2	

表4 中間育成後の出荷・放流結果

月日	尾数(尾)	平均体長(mm)	出荷・放流状況	標識
8/20	1,500	72	秋田県漁協(八森)へ出荷 1,000尾:中間育成、500尾:直接放流	なし
8/31~9/18	2,180	89~102	放流(水産振興センター前)	左胸ビレ+焼印横2
9/7	2,000	89	放流(秋田マリーナ)	左胸ビレ+焼印横2

※ 残り(約200尾)は、継続飼育中

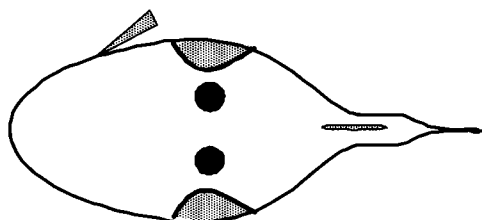


図1 標識イメージ図(左胸鰭切除+横二焼印)



写真1 標識を付けたトラフグ

# トラフグ種苗生産技術開発試験（トラフグ市場調査）

甲 本 亮 太・斎 藤 和 敬

## 【目 的】

これまでの市場調査結果から、本県沿岸で漁獲されたトラフグに占める放流魚の割合は30%を超えており（2003～2007年調査結果）、漁獲量が低水準にある中で、放流種苗が漁獲量の底上げに寄与している。これらの放流魚については、胸鰭切除のみを外部標識とする個体を概ね本県産種苗とみなし、他海域で得られている成長をもとに年齢分解して種苗の由来を推定してきた。しかし、本県沿岸では、量的に少ないながら瀬戸内海で放流された人工種苗や、青森で標識放流された天然魚が漁獲されること、また、これまでの調査結果から本県産種苗の満1歳までの成長速度が他の海域に比べて遅いと推定されたことから、本県産種苗の再捕に関する精度を上げるためにも、1～2歳までの成長を明らかにする必要がある。

今年度も漁獲されたトラフグの生物測定を行うとともに外部標識を確認し、漁獲量に占める放流魚の割合を推定する。また、2005年にALC耳石標識<sup>1)</sup>を施して本県沿岸に

放流した種苗を対象とし、2006～2007年の漁獲物の耳石を検鏡することで標識個体の再捕状況と成長を調べた。

## 【材料と方法】

### 1) 市場調査

今年度の市場調査は2007年5、6、10、11月に実施した。調査地点は、県中部の天王（秋田県漁協天王支所）、県北部の岩館（同岩館支所）、八森（同北部総括支所）である。市場調査では、調査日ごとに漁獲物全数の全長、体長、体重を測定するとともに、外部形態（胸鰭、尾鰭や鼻孔隔皮）を観察し、形態に異常が認められた個体を放流魚とした。

### 2) 耳石標識調査

耳石標識調査には、2006年9月には天王地先の、また2007年5～9月には天王地先及び男鹿市台島地先の定置網に入網したトラフグのうち、主に全長300mm以下の個体を買上げて用いた。調査魚は全長、体長、体重を測

表1 秋田県における過去10年間のトラフグ種苗放流実績

放流年月	放流尾数 (尾)	放流サイズ(mm)		ALC		胸鰭 切除 <sup>※1</sup>	焼印 <sup>※2</sup>	タグ
		全長	体長	装着全長 (mm)	標識径 (μm)			
2007 / 8	1,500	-	64-81	-	-	-	-	-
/ 8,9	2,180	-	80-124	-	-	左	横-2	-
/ 9	2,000	-	71-106	-	-	左	横-2	-
2006 / 8,9	24,500	65-113	58-99	-	-	左	-	-
2005 / 6	83,800	21-22	-	ふ化直後	40	-	-	-
/ 8	12,000	78-87	-	ふ化直後	40	右	-	-
/ 9	4,300	78-103	-	ふ化直後	40	-	-	-
2004 / 8	6,850	73-75	-	-	-	左	-	-
2003 / 8	15,000	74-82	-	-	-	右	-	-
2002 / 8	14,500	-	79-85	-	-	左	-	-
/ 9,10	2,350	-	112-120	-	-	-	-	スパゲティAT02 0001-2350
2001 / 9	8,533	-	72-90	-	-	右	-	-
/ 10	5,000	-	96-119	-	-	-	-	スパゲティAT01 0001-5000
2000 / 8	10,000	-	67	-	-	-	-	スパゲティAT23000-32999
/ 10	1,135	-	123	-	-	-	-	リボンタグ(青)秋
1999 / 6	186	180	150	-	-	-	-	スパゲティAT21986-22171(天然)
/ 8	23,200	34	-	-	-	-	-	-
/ 12	3,200	-	94	-	-	-	-	-
1998 / 6	11,000	40	-	-	-	-	-	-
/ 7,8,10	151	-	120-255	-	-	-	-	ディスクタグ秋742-892(天然)
/ 11	79	-	114-210	-	-	-	-	スパゲティAT20000-20079(天然)

※1 胸鰭標識は、左右いずれかの胸鰭を基部から切除して標識とした。

※2 焼印標識は、ガス式半田コテでトラフグ背面の表皮を焼いて標識とした。

「横-2」は、左右の胸鰭後方の黒斑間に体軸に直角に2個の焼印を付けたことを示す。

定した後、耳石を摘出して蛍光顕微鏡で検鏡し標識の有無を調べた。形態に異常があるか、耳石標識が認められた個体を放流魚とした。

過去10年間に本県が放流したトラフグ人工種苗の一覧を表1に示した。

## 【結果と考察】

### 1) 市場調査結果

2007年5～11月における漁獲物の全長組成を図1に示した。外部形態の乱れから区別された放流魚の漁獲物に占める割合は23～31%だった。

漁獲された標識魚のうちタグ標識個体の詳細を表2に示した。9、10月には県北部で2006年能登島放流群2～3尾がTL310mm(17ヶ月齢)で漁獲された。

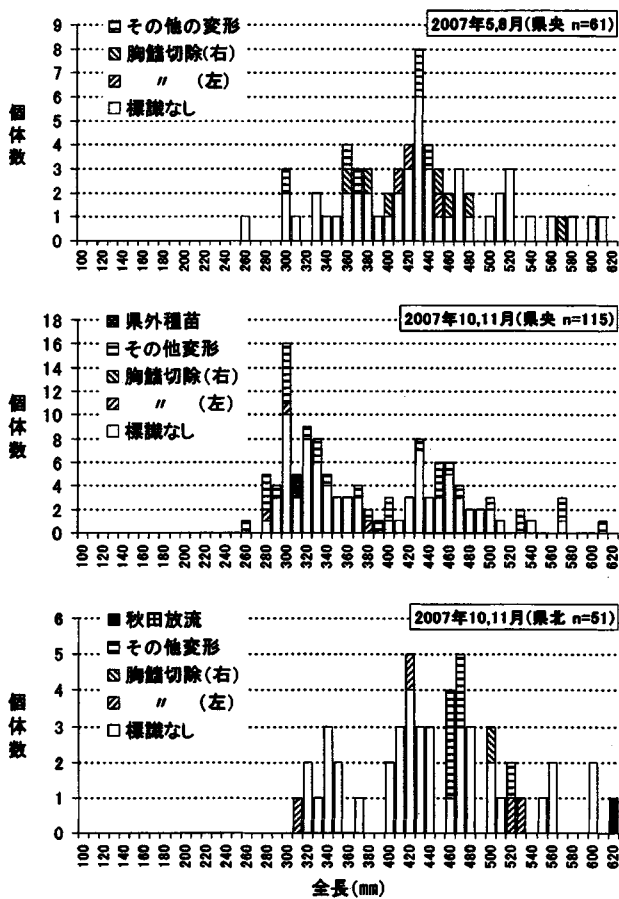


図1 漁獲物の全長組成(上・中央; 県央、下; 県北)

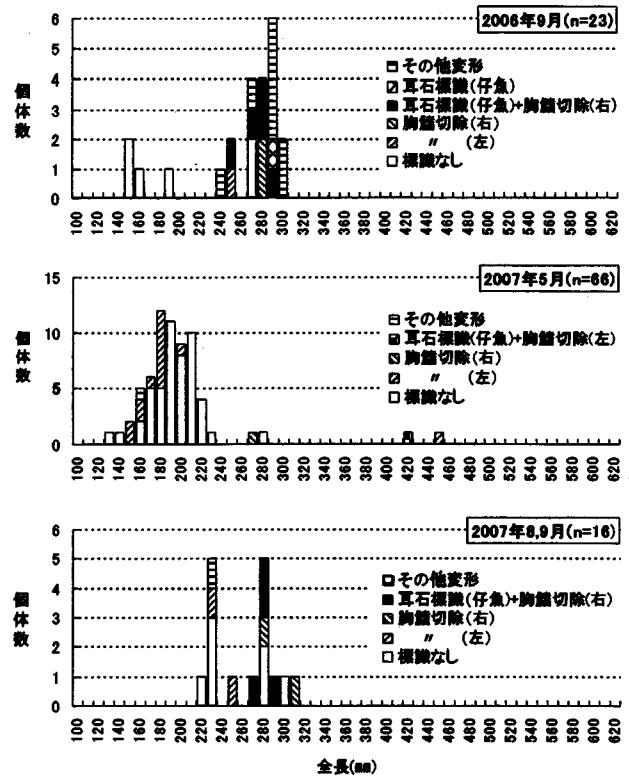


図2 耳石を検鏡したトラフグの全長組成(県央部)

10月には1999年6月にTL180mm(満1歳と推定)で漁獲し標識を着けた後、再放流した天然未成魚が、TL620mm(9歳)で漁獲された。

### 2) 耳石標識の検鏡結果(図2)

調査尾数は2006年9月が23尾(TL140～300mm)、2007年5月が66尾(TL130～450mm)、8、9月が16尾(TL220～310mm)だった。耳石標識が認められた個体は2006年9月に6尾、2007年5月に1尾、9月に4尾であり、耳石標識の直径からいずれも仔魚期(ふ化直後)に標識されたものと考えられた(表3)。

耳石標識個体では、2006年9月の5尾に右胸鰭切除痕も認められ、他の1尾には切除痕が認められなかった。本県の標識放流状況(表1)と他県の情報から、これらはいずれも2005年秋田放流群と考えられた。2007年5月には、全長420mmの個体で耳石標識+左胸鰭切除痕が認められたが、この標識での放流事例がなく、由来は判断

表2 2007年に秋田県沿岸で漁獲された放流魚(形態異常以外の外部標識(痕)を持つ個体)

漁獲年月日	市場	全長(mm)	体長(mm)	体重(kg)	形態の乱れ			その他の外部標識
					尾鰭	胸鰭	鼻孔隔皮	
2007/9/18	県北(能代)	-	-	0.8	-	-	-	ノジマ06(ピンク)
2007/10/11	県央(天王)	310	260	0.62	あり	なし	なし	ノジマ06(緑)
2007/10/17	"	310	265	0.60	あり	なし	なし	標識脱落痕(背鰭基部)
2007/10/17	県北(岩館)	620	520	3.98	あり	なし	なし	スパゲティ(赤)-AT22098



できなかった。また、右胸鰭切除のみの個体についても、耳石標識が確認できない原因は明らかでなかった。

2007年9月にも2005年秋田放流群と考えられる個体が漁獲されたが、その全長は2006年9月に漁獲された標識魚とほぼ等しかった。

耳石標識と胸鰭切除標識から、ふ化（5月）から2～3ヶ月後に全長70～80mmで放流した本県産種苗は、翌年の秋季（ふ化後約16ヶ月）にかけて全長240～300mmに達すると推定された。

2007年5月の全長130～200mmの個体も、全長と左胸鰭切除痕から2006年秋田放流群と考えられるので、これが秋季（2007年8、9月）に全長230mmに達したと推定される。

本県沿岸でのトラフグの初期成長を標識放流及び種苗の飼育結果から推定すると、当歳の秋季までに全長150～200mmに達した後、冬季から満1歳となる初夏にかけてほとんど成長せず、1歳の夏季から秋季にかけて大きく成長してTL250～300mmに達すると考えられる。

西日本海域におけるトラフグの成長は、黄海～東シナ海では満1歳で全長240mm（尾串1987）、当歳の秋～冬季に全長200～300mm（岩政1988）、有明海では当歳の9～12月に180～250mm（松村2005）となることから、秋田県沿岸におけるトラフグ人工種苗の初期成長は西日本海域に比べて遅い。

一方、2005年秋田放流群が2007年9月に全長270～290mmで漁獲されたことから、この大きさに達するまで24ヶ月以上を要する種苗がいる可能性もあるが、本県産種苗

の尾鰭欠損率が高いことなどに起因する現象である可能性もあることから、今後、椎体などの年齢形質（尾串1987）も加味した上で再検討する必要がある。

再捕尾数が少ないながら、放流に適したサイズについて考察すると、同じ2005年秋田放流群においても再捕された9尾のうち8尾が全長78～87mm放流群（1.2万尾）だったのに対し、形態に異常がなく、放流尾数も7倍だった20mm放流群（8.4万尾）では1尾しか再捕されていない。有明海での研究例では、トラフグ種苗は全長が50mmを超えて70mmに成長する段階で飢餓耐性や捕食者からの逃避能力など環境への適応力が急激に高まる可能性が指摘されているほか、経済効率の面からも全長75mmでの放流が最も効果的であるとされている（松村2005）。

今回の調査結果からも、本県沿岸における回収率の高い放流サイズは70～80mmであると考えられる。

#### 【参考文献】

- 1) 松村靖治. アリザリンコンプレクソン並びにテトラサイクリンによるトラフグ*Takifugu rubripes*卵および仔稚魚の耳石標識. 日水誌2005, 71(3), 307-317.
- 2) 尾串好隆. 黄海・東シナ海産トラフグの年齢と成長. 山口県外海水試研報1987, 22, 30-36.
- 3) 岩政陽夫. 黄海・東シナ海産トラフグの成長と成熟に関する一考察. 山口県外海水試研報1988, 23, 30-35.
- 4) 松村靖治. 有明海におけるトラフグ*Takifugu rubripes*当歳魚の漁業実態. 日水誌2005, 71(5), 797-804.

表3 耳石標識が認められたトラフグ人工種苗の概要

採捕年月日	場所	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	胸鰭切除痕	尾鰭再生痕	鼻腔隔壁	標識径(um) <sup>※</sup>	
								形状	平均直径
2006.9.11	天王	246	210	280	右	あり	右	正常	32.8
2006.9.26	天王	287	244	463	右	あり	左右	正常	47.1
2006.9.26	天王	275	236	420	右	あり	左右	正常	52.6
2006.9.26	天王	280	240	503	右	あり	左右	正常	34.6
2006.9.26	天王	285	234	481	なし	なし	左右	正常	46.4
2006.9.26	天王	267	222	403	右	あり	右	正常	35.9
2007.5.29	天王	420	365	1.5	左乱	あり	正常	正常	52.8
2007.9.28	天王	280	233	469	右	なし	左右	正常	43.4
2007.9.28	天王	282	242	510	右	あり	右	異常	43.0
2007.9.28	天王	266	228	364	右	なし	左右	正常	47.5
2007.9.28	天王	272	225	446	右	あり	左	正常	41.5

※耳石標識は凸面から検鏡し、発光部を円と見なして円の中心を通過して直交する2線分の長さを測定した。

# ハタハタ資源増大技術開発事業

甲本亮太・齋藤 寿

## 1 種苗生産技術開発

### (1) 採卵と卵管理

2006年12月12、13、15日に男鹿市北浦地先の定置網で漁獲されたハタハタ（雌2065尾、雄1000尾）を水産振興センターに輸送し、12時間以内に採卵して351万粒を得た（付表1）。採卵に用いた親魚の体長を図1に示した。

人工授精卵は貫通卵塊作製器を用いて貫通卵塊とし、3kgずつナイロン袋に入れて筒型卵収容器で流水管理した（付表1）。

### (2) ハタハタの胚発生及び胚の機械的衝撃と干出に対する耐性

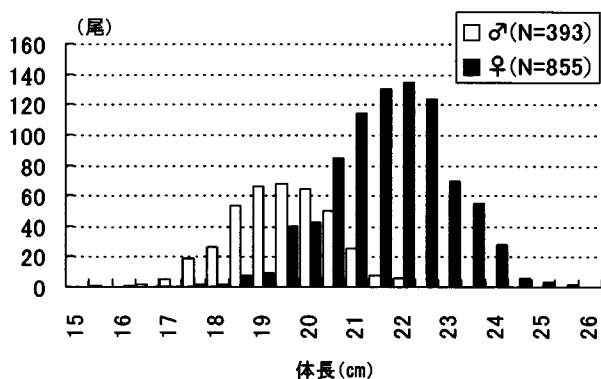


図1 採卵に用いた親魚の体長組成

## 【目的】

ハタハタ産卵場に面する特に砂浜域には、産卵の盛期に波浪などにより、産卵後間もないハタハタの卵塊が打ち上げられ、その量は時に膨大である。これらの卵塊（以後、漂着卵と記す）は、適切に管理すると高い発眼率を示し、正常なふ化に至る。ハタハタの発眼卵では水温、低塩分などの変化に高い耐性を示すことが指摘されているが<sup>1)</sup>、漂着卵は概ね発眼期以前の卵であり、この時期の卵も様々な外的刺激に高い耐性を持つと考えられる。

一方、人工授精卵では、時に卵塊内部に多数の死卵が生じる例が知られており、この原因として、胚発生初期に貫通卵塊とする際の機械的衝撃が関わっている可能性が考えられた<sup>2)</sup>。また漂着卵でも、死卵がある場合それらは卵塊表面に多く、内部に死卵はほとんど認められないことが経験的に知られている。すなわち、ハタハタ卵塊では、胚発生のごく初期に卵が何らかの刺激を受けると、より強く外的刺激を受けた部位の卵が死に至る可能性がある。これら

の斃死要因を明らかにすることは、ハタハタの種苗生産における受精卵の適切な管理法を確立する上で非常に重要である。

魚類では、卵の外的刺激への耐性は胚発生段階によって異なる<sup>3) 4)</sup>ことから、ハタハタにおいても卵への外的刺激が胚の生残に及ぼす影響を発生段階ごとに明らかにする必要がある。しかし、ハタハタでは胚発生に関する知見が1例<sup>5)</sup>報告されているのみで、卵への外的刺激が胚発生に及ぼす影響を発生段階ごとに調べた例はない。

ここでは、ハタハタの胚発生過程を詳細に観察し新たな知見を得るとともに、受精卵への外的刺激の影響を胚発生段階ごとに検討し、いくつかの要因が卵の生残率を低下させることを明らかにしたので報告する。

## 【材料と方法】

2006年12月12日に漁獲された雌15尾から得た卵塊に雄10尾を媒精した後、ハサミを用いて卵塊を卵粒に切り分けて海水中に静置し、分離卵<sup>6)</sup>とした。なお、卵が最初に海水に接した時点で受精が完了したとみなし、全ての分離卵は良く混合して各試験区に等分した。作業は気温、水温とも概ね10℃で行った。分離卵は卵膜の接着力が失われてから、100~200粒の卵をポリエチレン容器（容量2.1ℓ）に海水800mlとともに収容した。試験(2)に用いる卵は、容器の底面にナイロンメッシュ（240目）を敷き、その上に収容した。

全ての卵は恒温器（FLI-301、東京理化器械）で管理した。恒温器の設定は10℃、照度2000Lux（明：暗=10時間：14時間）とした。

### 1) 卵発生過程の観察

発生過程の観察は、受精から一定時間ごとに実体顕微鏡下で行い、随時写真撮影を行った。受精後の各発生段階までの経過時間は、上記の観察結果に加え、発生速度の個体差を考慮して、任意に取り出した8~10粒の卵を10%ホルマリン海水で固定後、卵殻を除去して観察し、各発生段階への到達時間を判断した。

### 2) 機械的衝撃耐性試験

受精1.5時間後から一定時間ごとに、卵を入れた容器から海水のみ除去し、容器にアルミナビーズ（直径3mm）250gと海水100mlを加え、振とう器（KS-125、IKA JAPAN）で800回転/分、2分間振とうした。その後、直ちに卵のみを回収し、ポリエチレン容器に海水800mlとともに収容し恒温器で管理した。試験は各2、3回行った。

### 3) 干出耐性試験

受精から一定時間後に、ナイロンメッシュごと卵を取り上げて水分を除き、10°Cの恒温器内に48時間静置した。この際、卵の乾燥度合いを評価するため、干出の前後で任意の10粒について卵重量を測定し、次式から含水率を算出した。

$$\text{含水率}(\%) = (\text{干出後の平均卵重量}) / (\text{干出前の平均卵重量}) \times 100$$

干出後の卵はポリエチレン容器に海水800mlとともに収容し、恒温器で管理した。試験は各段階で2、3回行った。

各区の発眼率は積算水温が420°C・日に達した時点で発眼卵を計数し算出した。試験は各区2、3回行った。

## 【結果】

### 1) 卵発生

本種の卵発生過程は、まず胚盤形成期、卵割期、胞胚期、囊胚期、胚体期の5期に大別し(表1)、さらに各期について細分化した(表2)。

### 2) 機械的衝撃耐性

機械的衝撃を与えた卵の発眼率を図2に示した。対照区の発眼率は92~99%だった。授精後1.5、3、6時間後に衝撃を与えた卵では概ね84%以上の発眼率を示した。これに対して、12時間後では約80%、18時間後では49、62%まで低下した。24時間後では69、74%とやや上昇した。

### 3) 干出耐性

干出時の受精後の経過時間と卵の発眼率を図3に、またこれらの卵の含水率と発眼率との関係を図4に示した。受精後の経過時間と発眼率の関係には一定の傾向が認められなかったが、含水率は高いほど発眼率が高まり、含水率90%以上では発眼率が85%以上であるのに対し、含水率が80%以下になると、発眼率は40%を下回った。

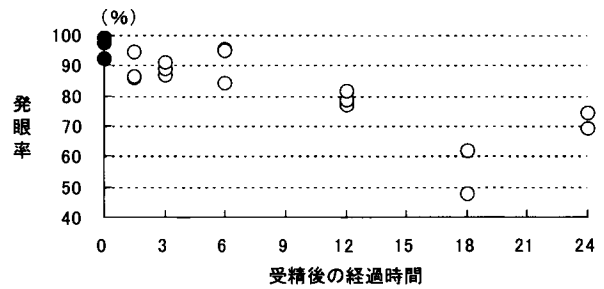


図2 機械的衝撃を与えた卵の発眼率(横軸:受精後の経過時間)

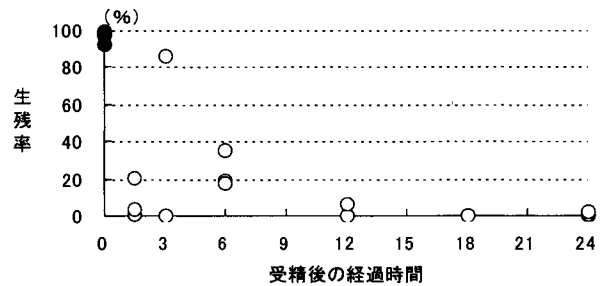


図3 48時間干出した卵の受精後の経過時間と発眼率

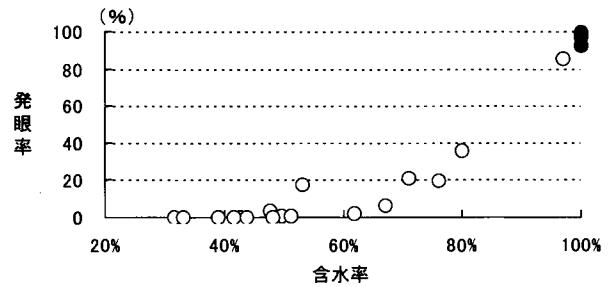


図4 48時間干出した卵の含水率と発眼率

## 【考察】

ハタハタ卵の胚発生過程についてはこれまで、概ね水温10°Cで管理した発生状況<sup>5)</sup>が1例報告されている。これと本試験結果とを比較すると、積算水温30°C・日で胞胚期、60°C・日で囊胚期、70°C・日で胚体形成、80°C・日で眼胞形成、120°C・日で耳胞形成、200°C・日で胸鰭出現、330°C・日で消化管旋回開始、420°C・日で頭部に淡黄色胞出

表1 ハタハタ卵の発生段階

発生段階	受精後の経過時間(h)・日数(d)	記載
胚盤形成期 (blastodisk formation period)	0-9h.	受精から第1卵割の開始直前まで
卵割期 (cleavage period)	9-26h.	第1卵割開始から第6卵割完了までを6期に区分
胞胚期 (blastula period)	26h.-4d.	第7卵割開始から胚盤葉周縁に胚環を形成する直前までを2期に区分
囊胚期 (gastrula period)	4-6d.	胚盤葉周縁に胚環が形成され、胚盤葉の被包が進み始めてから、胚盾が認められるまでを2期に区分
胚体期 (embryonic stage)	6-50d.	胚盾が認められてからふ化に至るまで14期に区分

表2 ハタハタ (*Arctoscopus japonicus*) における胚発生過程 (水温10℃)

発育段階	受精後の 経過時間・日数	特徴
<b>胚盤形成期(Blastodisk formation period)</b>		
A. 胚盤形成	3:00-9:00	動物極側に細胞質が集積し、胚盤が形成される。
<b>卵割期(Cleavage period)</b>		
B. 2細胞期	9:00-12:00	胚盤が二分されてほぼ等しい大きさの2細胞となる。
C. 4細胞期	12:00-16:00	第1卵割溝に直角に第2卵割溝がはいり、両割球がそれぞれ2分されて4細胞となる。
D. 8細胞期	16:00-18:00	第1卵割溝の両側にそれぞれ平行して第3卵割溝を生じ、4割球がそれぞれ二分されて8細胞となる。第3卵割溝はやや第1卵割溝よりに生じるため両端に位置する割球は中央の4割球よりやや大きい。胚盤は全体として矩形に近くなる。
E. 16細胞期	18:00-20:00	第2卵割溝の両側にそれぞれ平行して第4卵割溝を生じ、8割球がそれぞれ二分されて16細胞となる。胚盤は全体として矩形。矩形の短辺をなす8割球は内側の8割球よりやや大きい。
F. 32細胞期	20:00-24:00	第5卵割では横裂もみられる。側面から胚盤中央部細胞(直径約200um)を観察すると2層に見える。胚盤は全体として矩形から円形に近くなる。胚盤周縁部の割球は内側の割球よりやや大きい。
G. 64細胞期	24:00-26:00	側面から胚盤中央部細胞(直径約100um)を観察すると3層に見える。胚盤周縁部の割球は内側の割球よりやや大きい。
<b>胞胚期(Blastura period)</b>		
H. 胞胚前期	1-3d.	第7卵割の後は、割球の大きさがほぼ等しくなる。胚盤中央部の細胞は、卵割の進行に伴い直径が約50um(128細胞期)から20umとなる。
I. 胞胚後期	3-4d.	胚盤中央部細胞の直径は約20umで、胚盤の周縁部がやや盛り上がる。
<b>囊胚期(Gastrula period)</b>		
J. 囊胚前期	4-5d.	胚環を形成するとともに卵黄球の被包が進む。胚盤葉の一部が肥厚し胚盤中央部に進展する。
K. 囊胚後期	5-6d.	胚盤葉の被包は卵黄球のほぼ1/3まで進み、胚盤葉肥厚部に胚体原基(胚盾)が認められる。
<b>胚体期(Embryonic stage)</b>		
L. 胚体形成 体節形成開始	6-7d.	胚盤葉の被包は卵黄球のほぼ1/2まで進み、胚体に頭部が形成される。頭部は眼胞とその後方の2ヶ所が膨らむ。尾部神経管の両側に体節(5対程度)が形成される。
M. レンズ形成	7-8d.	胚盤葉の被包は卵黄球のほぼ2/3まで進む。眼胞の隆起が著しくなるとともに、体軸に平行な窪み(レンズ)を生じる。体節数が増加する(10対程度)。
N. 耳胞形成	8-11d.	胚盤葉の被包は卵黄球のほぼ全体に及ぶ。前脳の膨らみが明瞭となり、中央神経溝が生じる。耳胞が形成され、内部に耳石が2対認められる。後脳前端が隆起する。
O. 心拍開始 角膜形成	11-12d.	脳の分化が進み、前・中・後脳に内腔が認められる。眼胞の後端あたりに不規則な心拍が認められる。角膜形成。胚が体を動かすはじめる。
P. 胚体運動開始	12-13d.	心拍は規則的になる(30~36回/分)。鼻の窪みが認められる。胚が頻りに体を動かす。
Q. 肝臓原基形成	13-14d.	尾部が伸長を開始し、卵黄球から離れる。肝臓原基が卵黄に向かって突出する。(心拍数36~40回/分)。
R. 眼胞への色素沈着 開始	14-15d.	眼球の脈絡膜がわずかに黒ずみ始める。肝臓原基の突出が進み、体軸に沿って消化管が形成される。尾部の伸長が進む。後脳背面に、体軸に対し垂直方向に皺が見え始める。頭部外皮に多数の窪みが認められる。
S. 胸臓原基形成	15-20d.	眼球の脈絡膜部にメラニン顆粒の沈着が進み、眼球背面が黒ずんでみえる。卵黄球上に肝臓原基と心臓を結ぶ血管が形成される。肝臓前端付近に長楕円形の胸臓原基が認められる。肛門が形成される(心拍数54~64回/分)。
T. 脾臓形成	20-23d.	淡黄色の脾臓原基が肝臓の右側に認められる。消化管の、脾臓原基に隣接する部位がやや膨らむ。上顎中央部がやや陥入する。耳胞の腔所が拡大する。
U. 消化管屈曲開始	23-33d.	消化管の、脾臓と接する部位がさらに膨らむとともに、その前後で消化管が浅く屈曲する。肛門の直前の腔所がやや広がりがくびれを生じる。消化管周辺の卵黄球上や、胚体の消化管周辺に黒色素胞が認められる。頭部に多数の腺細胞が明瞭に認められる。
V. 胃腸分化	33-35d.	消化管の屈曲部の腔所が後方に拡張して胃に相当する部位となり、その後方が腸となる。胃内壁に体軸と平行の皺が多数生じる。
W. 頭部・腸管への色素沈着	35-42d.	胃内壁の皺が増加する。胃、腸が盛んに収縮、拡張を繰り返す。頭部や腸管周辺に黄色色素胞が認められる。頭部に腺細胞が密集する。
X. 脾臓形成	42-44d.	胃の右背側に、脾臓が紅色の球として認められる。
Y. ふ化直前	44-50d.	鰓弓が明瞭になる。下顎が上顎より前方に突出する。扁平石が大型になる。尾部鰭膜に背腹方向のくびれが生じるとともに、背、腹両側に多数の腺細胞が認められる。

現など、概ね一致するものの、既報に比べ今回の結果は発生がやや速く進行する傾向にあった。すなわち、既報では、発眼を200°C・日、肝臓出現を220°C・日としているのに対し、本報ではそれぞれ140~150°C・日、130~140°C・日に認められた。発生速度に差が生じた要因は明らかではないが、既報では受精後2日目まで水温10°C以下で管理している点などが本報と異なる。

また、本報では心拍が110~120°C・日で初めてみられること、200~230°C・日に膀胱原基が、420~440°C・日に脾臓が形成されることなど、新たな知見も得られた。

機械的衝撃に対する耐性は、胚盤形成期（受精後1.5~6時間）までは比較的高いのに対し、卵割期、特に4~16細胞期に著しく低下した後、64細胞期でやや上昇した。魚卵では一般的に卵割期から原口閉鎖期までが高感受性期<sup>3)</sup>とされており、ハタハタも卵割期には耐性が低下する傾向を示すと考えられる。先に述べたように、ハタハタ卵は発眼期以降に高い衝撃耐性を持つことから、今後は64細胞期から発眼期までについても試験を行い、卵の機械的衝撃に対する耐性をより詳細に明らかにする必要がある。

人工授精したハタハタ卵塊は、卵塊に通水用の空隙を設けるため、媒精した卵塊を海水中でロープの交点に付着させ硬化させた後、2~3時間後にロープを外す<sup>7)</sup>。ロープを外す際は卵に強い機械的衝撃が加わることから、衝撃による死卵の発生を防ぐためにも、先に述べたように作業を受精後6時間以内に行うことが重要である。人工授精卵で卵塊内部に多数の死卵が生じるのは、授精作業の翌日（授精後18~24時間）にロープを外すなど、卵の高感受性期に機械的衝撃を与えている可能性があることから、人工授精卵の発眼率を高く維持するためには卵の発生段階に応じて諸作業を行わなければならない。

一方、ハタハタ卵における干出後の生残には、受精後の経過時間ではなく卵の含水率が大きな影響を及ぼすと考えられた。本試験では同じ干出時間でも卵によって含水率に大きな差が生じたが、卵の体積を著しく減ずるほど含水率が低下した卵のみが発生を停止していた。

海水のかからない場所に漂着した卵では、卵塊表面が内部より乾燥しやすいことから、卵の含水率の低下が、卵塊表面に死卵を多く生じる要因の一つであると考えられる。従って、種苗放流に供する目的で漂着卵を集める際は、漂着後できるだけ速やかに採集し、かつ卵塊表面の乾燥度合いが低い（表面の卵の形状が球形かそれに近い）ものを集めれば、発眼率の高い卵塊を得られる可能性が高い。また、採集した卵塊には海水を散布するなどして、含水率を低下させない工夫も重要である。

## 2 網生け養育成技術開発

（収容密度及び給餌系列が異なる種苗の成長）

### 【目的】

海面網生け養での種苗飼育は、生け養外から餌料プランクトンが流入することから、給餌内容や飼育密度が種苗の成長に及ぼす影響を評価することが困難である。そこで、生け養に流入する天然プランクトンが種苗の成長に及ぼす効果を検討するため、生け養での従来飼育に加え、生け養で給餌を行わず流入する天然プランクトンのみで飼育する区、さらには、陸上水槽での給餌飼育も行い、種苗の成長を比較した。

### 【材料と方法】

生け養は実効水量54.6klのもの8基を用い、ハタハタの成長に応じて生け養網の目合いを360目から200目まで目合いを大きくした。また、生け養の中央部（海面からの高さ約40cm）に60W白熱電球を2基設置し、毎日17時から翌朝8時まで点灯した。

陸上水槽は水量1klの円形パンライト水槽6基を用い、昼夜連続注水（5~6回転/日）とした。水温は、無加温区（水槽3基）と、ウォーターバスにより10°C以上に維持する加温区（〃3基）を設けた。また、水槽上に60W白熱電球を1個設置し、毎日17時から翌朝8時まで点灯した。

飼育期間中の水温は生け養、陸上水槽ともに自記録水温計（Hobo water Temp Pro、Onset computer）で測定した。

ふ化には2006年12月12、13、15日に人工授精した卵を用いた。ふ化日は、授精からの積算水温あるいはふ化の状況から、生け養区では2007年1月29日、陸上水槽は2月6日と定めた。収容密度は、生け養給餌区では3300尾/kl（低密度区）と6600尾/kl（高密度区）の2区を、無給餌区は300尾/kl、陸上水槽は3000尾/klとした。

餌料は、アルテミアノープリウスを栄養強化（スーパーカプセルA1、クロレラ工業）し冷凍したもの（以下、冷凍アルテミア）と配合飼料（N400、N700、C700、協和発酵）とし、冷凍アルテミアは生け養、陸上水槽ともにふ化日から63~65日齢まで、配合飼料は20日齢から約80日齢まで給餌した。生け養飼育では冷凍アルテミアの給餌量について、従来量とその2倍量の2区を設けた。配合飼料の給餌は、自動給餌器（YDF-100、160BOヤマハ発動機）を用い、17時から翌朝8時まで給餌したほか、50日齢からは日中に手巻きで与えた。

サンプルはふ化日から10日に1回、各区50尾以上を採集し標準体長を測定した。また、他海域でハタハタを無給餌飼育した場合の成長として、1998年2~4月に石川県能登半島沿岸で行われた海面網生け養飼育での体長<sup>7)</sup>を引用した。

採集日ごとにデータの正規性を $\chi^2$ 適合度検定で評価した後、統計的な差をt検定あるいはマン・ホイットニのU

検定で確認した。P<0.05を統計的に有意であると判断した。

また、陸上水槽区では斃死数が顕著に増加した20日齢以降3～11日に一回の頻度で、各区3基の水槽内の斃死個体を全て取り上げて斃死数を計数した。

**【結果】**

飼育期間中の水温を図5に示した。生け簀では1月下旬から3月初旬まで8～11℃で、3月中は概ね8～9℃で推移した後、4月初旬から上昇して中、下旬には11℃に達した。2～3月の水温は平年に比べて1～3℃高めに推移した。陸上水槽の水温は、無加温区では3月初旬まで生け簀とほぼ同じかやや低めに推移し、それ以降は生け簀と同様に推移した。加温区では2月は11～12℃、3月は10～11℃、4月以降は11～12℃で推移し、無加温区や自然海水に比べ2～3℃高く維持された。

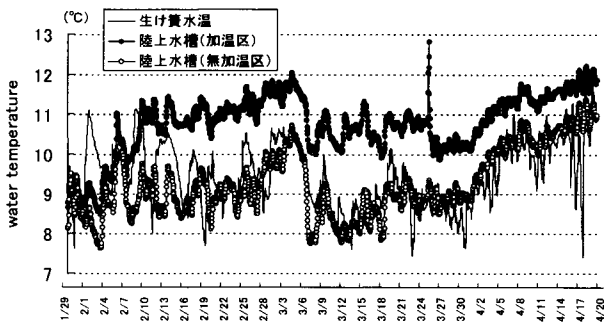


図5 ハタハタ飼育期間中の水温(2007年1～4月)

生け簀および陸上水槽での飼育結果を表3に示した。生け簀区での78～81日齢までの生残率は、給餌区で28～72%、無給餌区で30～47%であり、低密度、アルテミア倍量給餌区で高い例があった他は顕著な差はなかった。陸上水槽区では、無加温区の13～18%に対して加温区で9～13%と低かった。また、陸上水槽区の生残率は生け簀区に比べかなり低くなった。

表3 ハタハタ飼育試験結果

試験区※	日齢	密度(尾/L)		生残率 (%)	平均体長 (mm)	給餌量	
		収容	取り上げ			冷凍アルテミア (万個体)	配合飼料 (kg)
海面網生け簀	81	3,300	950	28.2	28.5	-	15.2
	81	-	1,000	30.4	32.5	158,500	27.1
	79	2,700	40.6	27.9	24.8	-	-
	81	6,600	1,400	20.4	31.8	-	27.1
	79	2,400	71.8	26.6	13.9	-	-
	80	3,300	1,400	43.6	31.8	317,000	25.6
	78	2,700	40.6	26.8	24.0	-	-
	78	6,600	2,700	40.6	30.5	-	24.0
	78	132	46.7	32.6	-	-	-
	94	84	30.2	33.0	-	-	-
陸上水槽	74	3,000	465	15.5	22.4	-	-
	-	-	382	12.7	21.7	-	-
	-	-	527	17.6	22.6	2,760	0.3
	-	-	269	9.0	25.6	-	-
加温	-	-	274	9.1	24.2	-	-
	-	-	376	12.5	23.4	-	-
	-	-	-	-	-	-	-

※ 飼育水量は、海面網生け簀が546L、陸上水槽が1L。

飼育期間中の体長変化を、能登島沿岸で1998年に得られた値と併せて図6に示した。

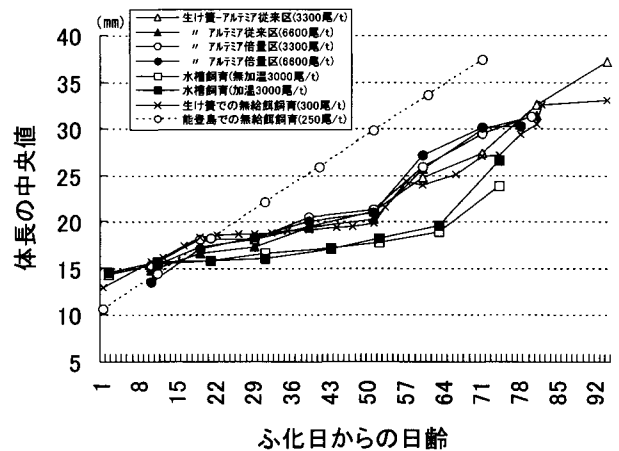


図6 ハタハタの体長変化(能登島の体長は平均値、それ以外は全て中央値を示した)

生け簀給餌区の体長は、ふ化から概ね50日齢(3月下旬)、体長20mmにかけて緩やかに、それ以降は急激に増大しており、例年と同様の傾向を示したが、成長は近年に良く、約80日齢(4月中旬)で30mmを超えた。給餌内容と成長との関係では、29日齢まではアルテミア従来給餌区の成長が倍量区に比べやや劣る場合があったものの傾向的ではなく、給餌区間に顕著な差は認められなかった。

無給餌区の成長も給餌区と同様の傾向を示し、体長20mmを超えてから急激に成長した。給餌区に比べると、29日齢までは給餌区と同等かそれをやや上回る成長を示したが、それ以降は給餌区よりやや劣る結果となった。

陸上水槽区の体長は、無加温、加温両区ともに63日齢、20mmまで緩やかに、それ以降は急激に増大した。水温条件で比較すると、63日齢まで加温、無加温区間に傾向的な差はなく、74日齢では加温区が無加温区より大きかった(P<0.01)。成長を生け簀区と比べると、21日齢以降の成長が常に劣っており、また、体長20mm以降の成長速度の顕著な増大は、生け簀区で51日齢からみられたのに対し、陸上水槽区では63日齢からみられ、10日以上遅れていた。

陸上水槽区での累積斃死数の推移を図7に示した。20日

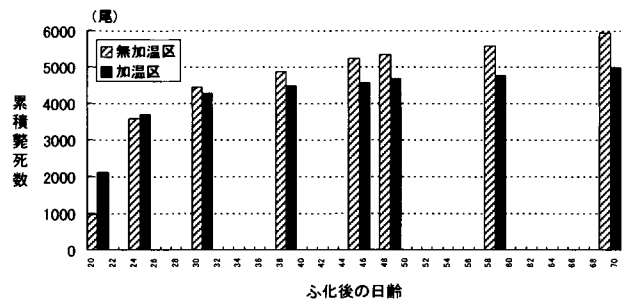


図7 陸上水槽区における斃死数の推移(斃死数は両区とも水槽3基の合計値)

齢で回収した斃死個体はほとんどが19～20日齢で斃死したもので、無加温区で985尾、加温区で2105尾と加温区が多かった。その後はすべての調査日で無加温区の斃死数が加温区を上回った結果、70日齢までの斃死数は無加温区で5954尾、加温区で4969尾と、無加温区が約1000尾多くなった。

### 【考察】

生け簀区の無給餌区の成長と生残率は、収容密度が10、20倍である給餌区とはほぼ同等であり、陸上水槽区より優れていた。陸上水槽区では、生け簀飼育区に比べ生残率が1/2～1/4で、成長も劣っていたことから、本県沿岸においても生け簀に流入する天然の餌料プランクトンを摂餌することで、種苗の成長速度と生残率の向上に寄与している可能性が示された。

斃死数は、陸上水槽区で約20日齢、給餌区でも例年ほぼ同時期に斃死数が増加する傾向<sup>2)</sup>を示し、これはこの時期の卵黄消失<sup>9)</sup>や絶食による半数致死日数が約24日<sup>10)</sup>であることによる飢餓の影響と考えられた。すなわち、3000～6000尾/トンの飼育密度では、20日齢まで冷凍アルテミアを従来量与えたのでは飢餓条件に陥っている個体が多数いる可能性があり、アルテミア給餌量あるいは給餌方法の見直しも必要である。

また、74日齢までの生残率が無加温区で加温区より高かったのに、累積斃死数は無加温区が加温区より多くなったのは、加温区で体長の個体差が50日齢以降顕著になったのに伴い、共食いによる減耗が生じたためと考えられた。これは、大型個体が小型個体を捕食しているのが頻繁に確認されたことから推察された。また、約20日齢での斃死数が加温区で多かったことから、無加温区より2～3℃高い水温がふ化仔魚の代謝活性（卵黄の吸収速度など）に影響を及ぼした可能性がある。

一方、能登島沿岸において無給餌で飼育したハタハタの成長速度は、本県での生け簀飼育に比べて著しく速く、ふ化後はほぼ直線的に増加して70日齢で体長35mm以上に達し、この期間中の生残率も98.9%<sup>8)</sup>と、今回の結果に比べ著しく高い。本県沿岸における無給餌飼育での生残率や成長が、能登島沿岸での結果に比べ著しく劣っていた原因は、天然餌生物の発生量<sup>11)</sup>が本県での飼育環境より能登島沿岸で多いためと考えられるが、本県では飼育期間中の天然餌生物に関する知見が少ない。森岡（2002e）は、能登島沿岸での無給餌飼育における、ハタハタ仔稚魚の食性と成長の関係について、仔稚魚の胃内容物組成と、生け簀に流入するプランクトンの種組成、量とを比較して検討している。海域によってハタハタ仔稚魚の成長および生残に大きな差が生じる要因については、本県沿岸でも同様に胃内容物および餌料生物調査を行い、改めて検討する必要がある。

### 【参考文献】

- 1) 杉山秀樹（2002）. ハタハタの生物特性と種苗生産技術. 栽培漁業技術シリーズ, (社)日本栽培漁業協会, 31.
- 2) 甲本亮太（2008）. ハタハタ資源増大技術開発事業. 平成18年度秋田県農林水産技術センター水産振興センター事業報告書, 128-136.
- 3) 隆島史夫・羽生功（1989）. 水族繁殖学. 水産養殖学講座4, 217-237.
- 4) 岩松鷹司（1993）. メダカ学. サイエンティスト社, 241.
- 5) 森岡泰三（2002a）. ハタハタの生物特性と種苗生産技術. 栽培漁業技術シリーズ, (社)日本栽培漁業協会, 29-30.
- 6) 杉山秀樹（1988）. ハタハタ種苗生産試験. 昭和61年度秋田県水産振興センター事業報告書, 277-282.
- 7) 古仲 博（2002）. ハタハタの生物特性と種苗生産技術. 栽培漁業技術シリーズ, (社)日本栽培漁業協会, 73-90.
- 8) 森岡泰三（2002b）. ハタハタの生物特性と種苗生産技術. 栽培漁業技術シリーズ, (社)日本栽培漁業協会, 33-34.
- 9) 森岡泰三（2002c）. ハタハタの生物特性と種苗生産技術. 栽培漁業技術シリーズ, (社)日本栽培漁業協会, 45-52.
- 10) 森岡泰三（2002d）. ハタハタの生物特性と種苗生産技術. 栽培漁業技術シリーズ, (社)日本栽培漁業協会, 52-54.
- 11) 森岡泰三（2002e）. プランクトン蜻集ランプを設置した海面網生簀におけるハタハタ仔稚魚の食性. 日本水産学会誌, 68(4), 526-533.

(付表 1)

1 種苗生産目標

体長27mmサイズの稚魚1,000千尾生産。

2 親魚及び卵管理

育成 回次	親魚の卵管理					卵管理									
	使用尾数 (尾)	年齢 (才)	体長 (mm)	体重 (g)	雌雄比	飼育水槽 (m <sup>3</sup> )	採卵月日	収容卵数 (万粒)	水槽の形状・サイズ	水槽数	収容水量 (ℓ)	収容密度 (粒/ℓ)	水温 (℃)	水の管理 (ℓ/min)	ふ化率 (収容数%)
1															
2															
3															
4															
海面 網生 け糞															
5															
6							2006/12/ 12,13,15								80.5 ~86.0
7															
8															(発眼まで) 40~50
無給餌1	雌2,065	満3歳	雌 214 (160~ 255)	—	雌:雄 ≒2:1	円形水槽 (雌10♂、 雄10♂)		351	円筒型卵収容器 (外寸:直径20cm ×高125cm)	収容器 12基	39.2ℓ/基	1.3万~ 1.6万粒	8.7~ 13.0℃		(発眼以 降) 50~60
無給餌2	雄1,000		雄 194 (155~ 220)												
無給餌3															
無給餌4															
無加温1															
無加温2															
陸上 水槽															
無加温3							2006/12/ 12								80.5
加温1															
加温2															
加温3															
計	3,065	満3歳	雌214 雄194	—	2:1	20	12月12 ~15日	351		12	39.2	1.3万~ 1.6万	8.7~ 13.0℃	40~ 60ℓ	80.5 ~86.0
前年 度計	3,592	満3歳	雌211 雄188	—	2.2:1	80	12月13 ~17日	514.7		15	39.2	1.4~ 1.6万	5.5~ 13.1℃	40~ 60ℓ	71.3

(付表 2)

3 仔・稚魚飼育

育成 回次	飼育開始時					飼育中 飼育水温の範囲 (℃)	取り揚げ結果							
	収容月日	水槽の形状・サイズ	平均収容水量 (m <sup>3</sup> )	収容密度 (万尾/m <sup>3</sup> )	総収容尾数 (万尾)		水槽数	取り揚げ月日	日齢 (日目)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	尾数 (万尾)	生残率 (%)	
1					0.33	18.1		1	4月19日	81	28.5	0.23	5.1	28.2
2								1	4月19日	81	32.5	0.29	5.5	30.4
3					0.66	36.2		1	4月17日	79	27.9	0.17	14.7	40.6
4								1	4月19日	81	31.8	0.28	7.4	20.4
海面 網生 け糞								1	4月17日	79	26.6	0.15	13.0	71.8
5								1	4月18日	80	31.8	0.28	7.9	43.6
6	1月19日	海面網生け糞 (4.8m×4.55m ×深2.5m)	54.6		0.33	18.1		1	4月16日	78	26.8	0.15	14.7	40.6
7								1	4月16日	78	30.5	0.22	14.7	40.6
8								1	4月20日	78	32.6	0.22	0.72	45.0
無給餌1							7.6~11.0	1	5月2日	94	33.0	0.30	0.46	28.5
無給餌2					0.03	1.6		1	4月20日	82	32.6	0.36	0.69	43.4
無給餌3								1	4月16日	82	29.3	0.17	0.63	39.3
無給餌4								1			22.4	0.10	0.04	13.8
無加温1								1			21.7	0.09	0.03	11.1
無加温2								1			22.6	0.10	0.05	15.9
陸上 水槽								1	4月20日	74	25.6	0.18	0.02	7.3
無加温3	2月7日	円形ハンパ 水槽 (水量1ℓ)	1	0.30	0.30			1			24.2	0.15	0.02	7.5
加温1								1			23.4	0.13	0.03	10.9
加温2											(生け糞) 26.6~33.0	(生け糞) 0.15~0.29	(生け糞) 0.6~14.7	(生け糞) 20.4~45.0
加温3											(水槽) 21.7~25.6	(水槽) 0.09~0.18	(水槽) 0.02~0.05	(水槽) 7.3~15.9
計	1月24~ 2月14日		54.6	0.03万~ 0.66万	110.5	5.0~9.6	18	4月16 ~5月2日	78~94		23.5 ~27.2	0.11 ~0.19	216	73.2
前年 度計	1月24~ 2月14日		54.6	0.41万	404	5.0~9.6	13	4月11 ~26日	73~85					



(付表3)

## 4 給餌結果

育成 回次	F1Mシ(L,S混合)		2次培養(生コロレω3)		冷凍アルテミア/ノープリウス		2次培養(スーパーカプセルA-1)		冷凍コホホダ		配合給餌量	
	給餌日齢	給餌量	添加日齢	添加量	給餌日齢 (日目)	給餌量 (億個)	添加日齢 (日目)	添加量 (mℓ)	給餌日齢 (日目)	給餌量 (kg)	給餌日齢 (日目)	給餌量 (g)
1	-	-	-	-		15.9		4,700	-	-	20~81	15,205
2	-	-	-	-		15.9		4,700	-	-	20~82	27,140
3	-	-	-	-		15.9		4,700	-	-	20~79	24,800
4	-	-	-	-	1~66	15.9	1~66	4,700	-	-	20~82	27,140
海面 網生 け糞	5	-	-	-		31.7		9,500	-	-	20~79	13,925
6	-	-	-	-		31.7		9,500	-	-	20~80	25,580
7	-	-	-	-		31.7		9,500	-	-	20~78	24,020
8	-	-	-	-		31.6		9,500	-	-	20~78	24,020
無給餌1	-	-	-	-		-		-	-	-	-	-
無給餌2	-	-	-	-		-		-	-	-	-	-
無給餌3	-	-	-	-		-		-	-	-	-	-
無給餌4	-	-	-	-		-		-	-	-	-	-
無加温1	-	-	-	-		0.3		82	-	-		349
無加温2	-	-	-	-		0.3		82	-	-		345
無加温3	-	-	-	-		0.3		82	-	-	20~73	345
陸上 水槽	加温1	-	-	-		0.3	1~71	82	-	-		345
加温2	-	-	-	-		0.3		82	-	-		345
加温3	-	-	-	-		0.3		82	-	-		345
計	-	-	-	-			(生け糞) 1~66 (水槽) 1~77	(生け糞) 56,800 (水槽) 492	-	-	(生け糞) 20~82 (水槽) 20~73	(生け糞) 181,830 (水槽) 2,074
前年 度計	-	-	-	-	1~80	98.35	1~80	19,670	1~84	520.3	20~85	336,040

(付表4)

## 5 中間育成結果

生産 回次	收容月日	收容尾数 (万尾)	育成開始時				平均收容密度 (万尾/ト)	取り上げ 月日	育成日数 (日)	育成終了時				冷凍コホホダ 給餌量 (g)	配合飼料 給餌量 (g)
			平均体長 (mm)	平均体重 (g)	水槽の形状・サイズ	平均体長 (mm)				平均体重 (g)	尾数 (万尾)	生残率 (%)			
1	4月19日	5.5	32.5	0.29	海面網生け糞 (4.8m×4.55m ×深2.5m)	0.10	5月2日	13	34.9	0.54	5.5	100	-	12,780	
2	4月19日	7.4	31.8	0.28		0.14	5月21日	32	41.6	0.94	2.4	32.3	-	43,480	
計/平均		12.9	32.1	0.3		0.12			38.3	0.7	7.9	66.1	-	56,260	

## 6 結果の概要

- ・網生糞12面を用いて放流用種苗を、円形パンライト水槽6面を用いて試験用種苗を飼育した。
- ・人工授精卵261万粒を收容し、ふ化仔魚224万尾を得た。收容卵数からの平均ふ化率は86.0%であった。
- ・網生け糞では78~94日間の飼育で平均体長27~33mmの稚魚85.5万尾を生産し、ふ化からの平均生残率は39%であった。
- ・陸上水槽では74日間の飼育で平均体長22~26mmの稚魚2000尾を生産し、ふ化からの平均生残率は11%であった。

## 7 今後の課題

- ・発眼率を高く維持するための採卵、人工授精、卵管理技術の解明
- ・海面網生け糞での種苗飼育における天然餌料生物の効果把握
- ・稚魚での耳石標識技術の確立、海面網生け糞での長期飼育技術の開発。

# イワガキ資源の持続的利用に関する研究

齋 藤 寿

## 【目 的】

イワガキは、本県沿岸における重要産業種であるが、成長が遅いことと再生産性の低さから資源の減少が危惧されている。このため、イワガキの漁獲実態の把握と資源生態を解明し、資源を持続的に利用するための手法と資源の維持・増大に関する技術を開発することを目的とした。

## 【方 法】

1 実施期間 2007年4月～2008年3月

2 実施場所 脇本（男鹿市）地先海域  
戸賀湾（男鹿市）

### 3 調査方法

#### (1) 資源の維持・増大手法の開発

##### 1) 表面剥離による既存基質の再利用に関する試験

これまで、脇本地先の投石漁場において、基質の表面の一部を剥離し、その後のイワガキ着生状況を観察してきた。今年度は2006年6月に剥離した場所への稚貝の着生状況を観察した。

##### 2) 稚貝の人為添加による増殖試験

これまでに開発された天然採苗技術を応用し、戸賀湾において、採苗プレートに幼生を着生させ、性質の異なる基質での幼生着生状況を観察した。また、付着プレートの連結方法について、検討・観察を行い、投石漁場への展開を図る。

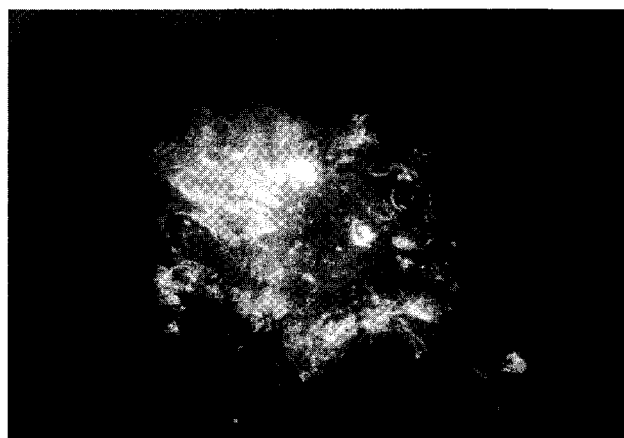
## 【結果及び考察】

#### (1) 資源の維持・増大手法の開発

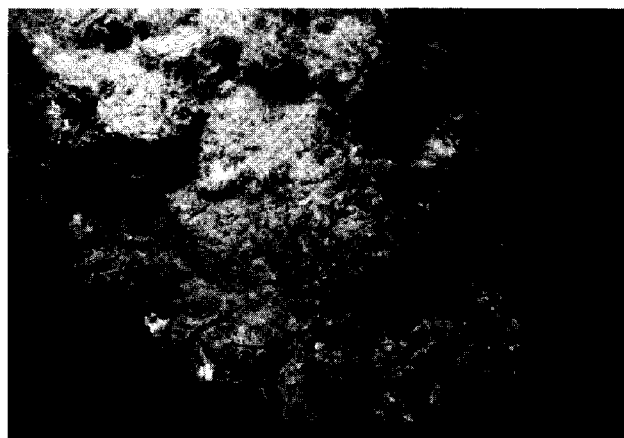
##### 1) 表面剥離による既存基質の再利用に関する試験

脇本地先の投石による造成漁場において、2006年6月30日に基質表面の一部（50×50cm）をバールで剥がした場所の、イワガキの着生状況の観察を行った。

2006年9月1日、スキューバ潜水により観察した際には、表面に浮泥が堆積し、幼生の着生は見られなかったが、2007年5月29日の観察では浮泥の下に稚貝の着生が確認できた。稚貝の付着密度としては、0～7個／（10×10cm）程度で全面に平均的に付着してはなかった。また、石灰藻、付着珪藻などの海藻類やフジツボ類、ウズマキゴカイなどが付着し、全体に浮泥が堆積していた。



2006年6月30日剥離（50×50cm）



2006年9月1日撮影（2006年6月30日剥離）

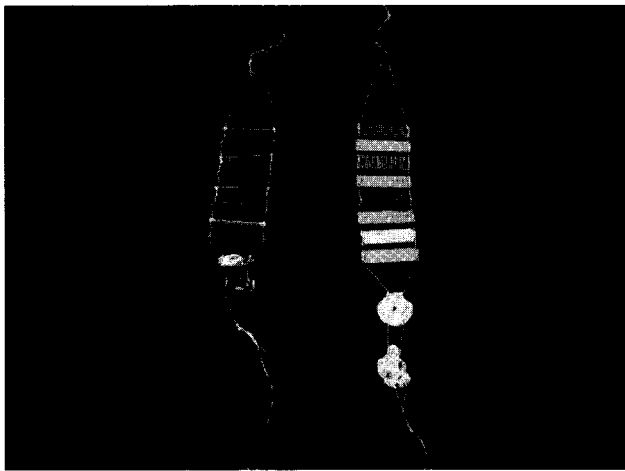


2007年5月29日撮影（2006年6月30日剥離）

2) 稚貝の人為添加による増殖試験

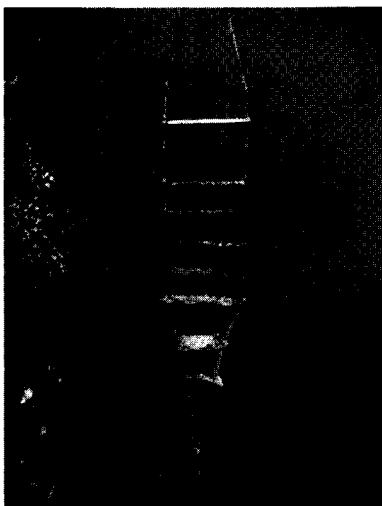
天然採苗技術により幼生を着生させ、増殖場に展開するため、ネット状に連結予定の採苗プレートの表面を加工し、条件による幼生の付着状況を観察した。プレートのサイズは、ネット状に連結する場合の空間の大きさと、通常養殖用に採苗するホタテ貝の殻の大きさを考慮し、5×20cm（厚さ5mm）とした。

材質は塩化ビニール製とアクリル製とし、表面に①細かく傷を付けたもの、②直径5mmの円形くぼみを付けたもの、③幅3mmも溝を掘ったもの、④滑面のもの4種類として付着状況の差を見た。また、天然基質としてホタテ貝とイワガキの殻を用い、比較した。

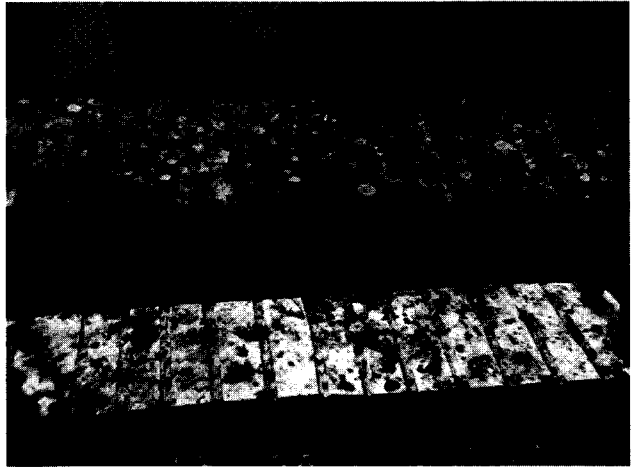


採苗プレート（左：横垂下 右：縦垂下）  
 上からアクリル製（滑面）、塩ビ製（同左）  
 アクリル製（溝加工）、塩ビ製（同左）  
 アクリル製（くぼみ加工）、塩ビ製（同左）  
 アクリル製（細傷加工）、塩ビ製（同左）  
 ホタテ貝殻、イワガキ貝殻

採苗場所は、戸賀湾で、2007年10月12日に湾中央に設置した筏から水深約1.5mに垂下した。



2007年12月20日撮影  
 (同年10月12日垂下)  
 プレート横置垂下

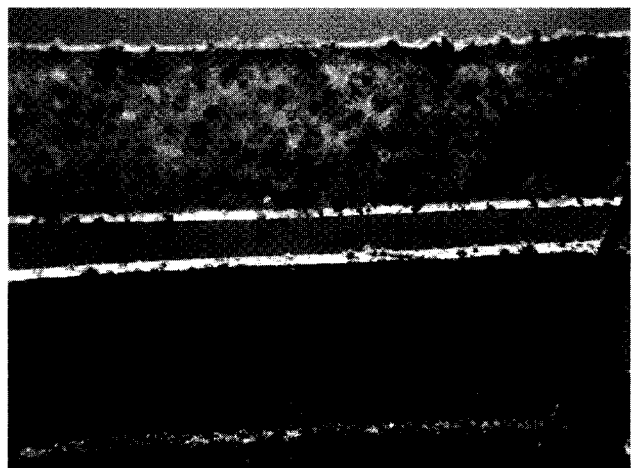


2007年12月20日撮影（同年10月12日垂下）  
 プレート横置垂下  
 上：アクリル製（溝加工）下：塩ビ製（溝加工）

12月20日段階で、塩ビ製（溝加工）プレートの溝部分に稚貝の着生が確認できる。



2007年12月20日撮影  
 (同年10月12日垂下)  
 プレート縦置垂下



2007年12月20日撮影（同年10月12日垂下）  
 プレート縦置垂下  
 上：アクリル製（滑面）下：塩ビ製（滑面）

2008年3月14日に採苗器を回収し、プレートごとの採苗状況を確認した結果、最もよく幼生の着生が見られたのはホタテの貝殻であった。次いで塩ビ製とイワガキ貝殻でほぼ同じような着生が見られ、アクリル製のプレートが最も少なかった。

また、プレートを縦置きに垂下するより横置きに垂下した方が幼生の着生が良かった。さらに上面よりも下面の方が付着が多かった。

表面処理状況での着生の違いを見ると、細かな傷を付けたプレートの着生が最も良く、滑面のままのプレートが最も少なかった。



塩ビ製プレート（横置き垂下・溝加工）

表1 採苗プレート別稚貝付着状況 (単位:個)

	横置き垂下							
	アクリル製		塩ビ製		ホタテ貝殻		イワガキ貝殻	
	上面	下面	上面	下面	上面	下面	上面	下面
滑面	0	0	3	7				
溝加工	1	0	6	1				
くぼみ加工	0	1	2	3				
細傷加工	2	5	5	5				
天然基質					7	14	7	2



塩ビ製プレート（横置き垂下・細傷加工）

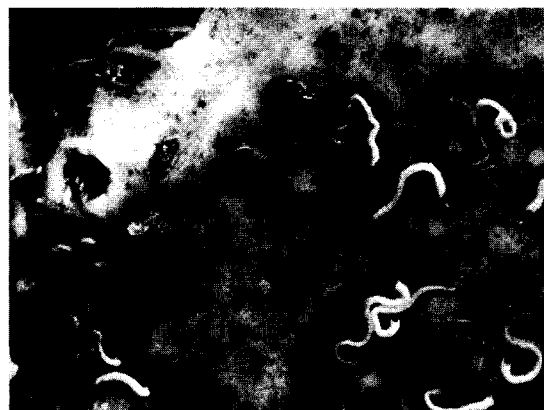
	縦置き垂下							
	アクリル製		塩ビ製		ホタテ貝殻		イワガキ貝殻	
	表面	裏面	表面	裏面	表面	裏面	表面	裏面
滑面	0	0	0	1				
溝加工	1	0	1	3				
くぼみ加工	2	0	1	2				
細傷加工	0	1	8	0				
天然基質					1	10	1	5



ホタテ貝殻（表面）

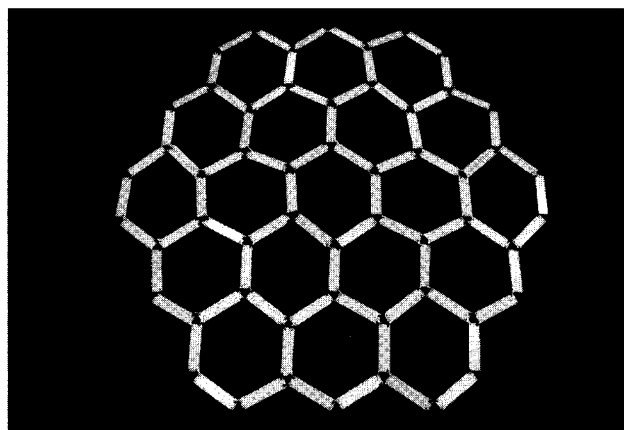


回収した採苗プレート（2008年3月14日撮影）  
（上：横置き垂下、下：縦置き垂下）

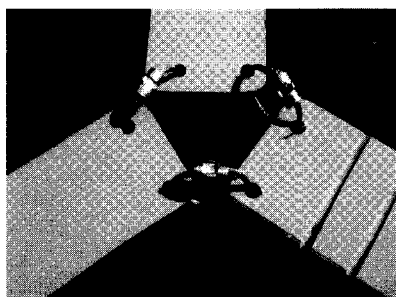


ホタテ貝殻（裏面）

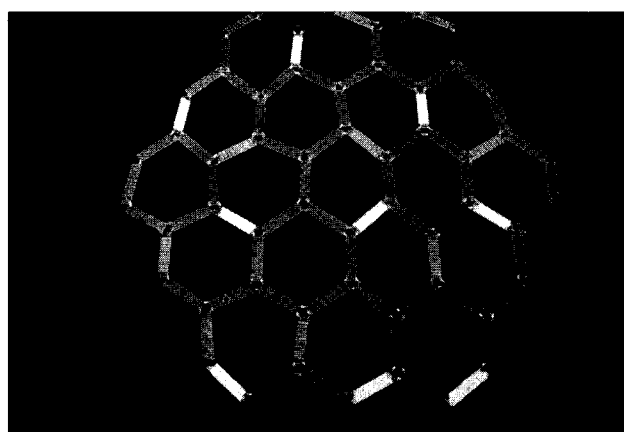
また、プレートを亀甲ネット状に連結し、2007年10月12日に戸賀湾に垂下し、採苗を試みた。塩ビ製プレートとアクリルプレートをそれぞれ72枚をステンレスワイヤーで連結したものと、塩ビ製プレートをナイロン製ケーブルタイで連結したものの3組を作製した。



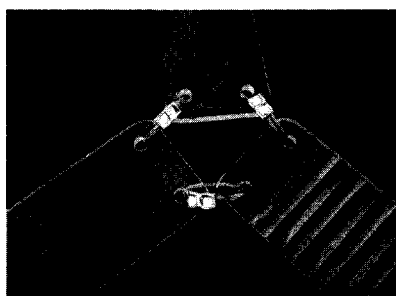
塩ビ製プレート（ステンレスワイヤー連結）



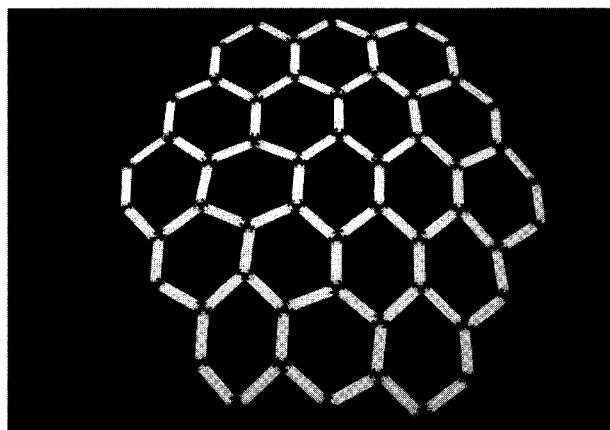
同上 連結部分



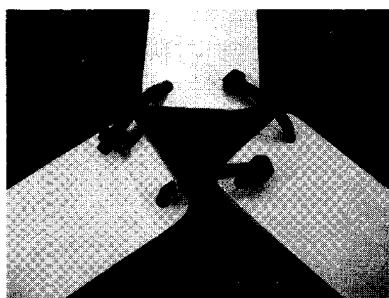
アクリル製プレート（ステンレスワイヤー連結）



同上 連結部分



塩ビ製プレート（ナイロン製ケーブルタイ連結）



同上 連結部分



2007年12月20日  
塩ビ製プレート  
ステンレスワイヤー  
連結

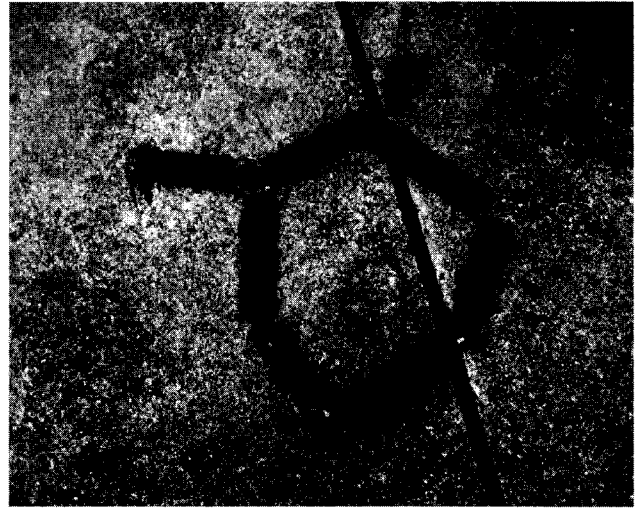


2007年12月20日  
アクリル製プレート  
ステンレスワイヤー  
連結

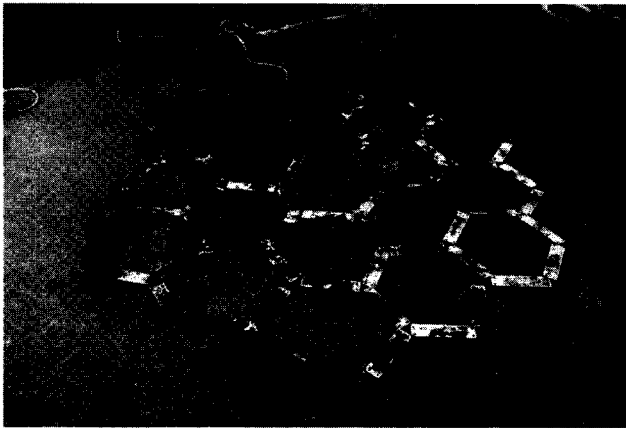
2008年3月14日に採苗プレートの回収を行った。  
 ステンレスワイヤーで連結したプレートは、ワイヤーを締め付ける金具がアルミ製だったため腐食し、連結部が分解し、プレートがバラバラになってしまった。

塩ビ製プレートは船上で連結部が分解したため、プレートは全数回収できたが、アクリル製プレートは、海中ですでに連結部が分解してしまっていたことから、改めて部材の検討をする必要がある。

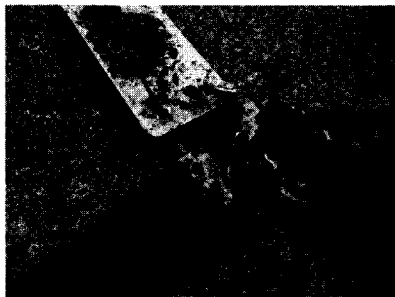
ナイロン製ケーブルで連結した方は切断した部分はなかったが、耐候性について観察を継続する必要がある。



アクリル製プレート（ステンレスワイヤー連結）



塩ビ製プレート（ステンレスワイヤー連結）



同上 連結部分

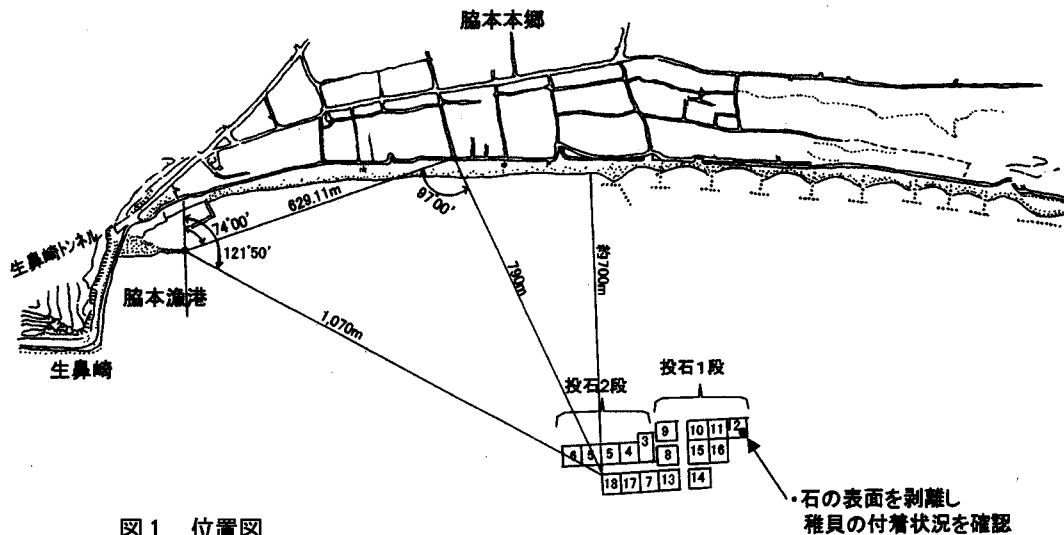


図1 位置図

# 磯根漁場高度化利用技術の確立

中 林 信 康

## 【目 的】

アワビ資源の変動と、その主な要因と想定される海況条件および主な食物となる海藻群落の動態との対応関係を明らかにする。また、それらのモニタリングに基づいて最大収量を得るための漁場の管理基準を確立する。事業開始年の今年度は、管理技術の基礎となるアワビの生育段階と海藻群落との関係を把握するとともに、簡便な種判別技術のための基礎資料を得ることを目的とした。

## 【方 法】

### 1. アワビの生育段階と海藻群落との関係

アワビが生育段階に応じてどのように生活領域を変遷させるかを明らかにするため、海藻群落との対応で調べた。2007年10月から2008年3月にかけて、秋田県にかほ市金浦飛地先の汀線付近から沖合へ直角に設置した長さ45mの調査線において、両幅4mの範囲に生育するアワビの殻長を測定した。また、海藻群落の状態を記録した。

### 2. 簡易種判別技術の確立

天然資源の動態を把握するには、県下主要アワビ2種（エゾアワビ、クロアワビ）を区別して調べる必要がある。しかし、両種が混在して分布する秋田県沿岸においては、外観的特徴からの種判別が困難である。そこで、両種の行動特性に着目し、殻表面への海藻付着状況から種判別出来るか否かを調べた。八峰町岩館チゴキ崎、男鹿市戸賀、台島、にかほ市平沢、金浦、象潟の6地先から、天然アワビをそれぞれ計60個体を目安に採集した。採集したアワビは、個体毎に殻表面の付着物を記録した。また、筋肉片をアルコール固定し、DNA解析を養殖研に依頼した。

## 【結果と考察】

### 1. アワビの生育段階と海藻群落との関係

調査線の状況を図1に示した。調査線の水深は、0.5～4.0mまでの範囲で、底質は長径50cm前後の転石と1m前後の不動石が多い。基点から距岸10m、水深1m前後までは紅藻ツノマタやスギノリが点在して生育する。なお極浅所は紅藻無節サンゴモが生育する長径30cm前後の転石が多い。距岸10～30m、水深3m前後までは大形ヒバマタ目褐藻のアカモクとトゲモクが点在して生育する。このうち距岸20～30mまではアカモクが多く生育する。距岸30m以降は紅藻無節サンゴモが優占する海底である。そこで、調査線を浅所の無節サンゴモとツノマタなど小

形海藻が生育する範囲（A）、大形ヒバマタ目褐藻が生育する範囲（B）、アカモクが多い範囲（C）、ならびに深所の無節サンゴモが優占する範囲（D）に区分し、アワビの殻長別生育密度を図2に示した。

これによれば、いずれの水深帯にもアワビは生育していたが、殻長0～20mmまでの個体は、2007年11月以降はもっとも深いD区には出現しなかった。3月には水深2mより深いC、D区には出現しなかった。11月を除いてB区の密度は低かった。

### 2. 簡易種判別技術の確立

殻表への付着物の被度を種別に個体毎に測定し、図3に示した。また、採集地の植生を表1に示した。殻表に付着物の無いアワビはほとんど出現せず、フジツボ類、カンザシゴカイ、ヘビガイなどの動物類や海藻類が付着していた。チゴキ崎、戸賀、台島ならびに平沢において、海藻類が被度40%を超えて付着していたアワビはほとんど出現しなかった。大形多年生海藻の付着はいずれの地区でも認められなかった。大形1年生海藻はアカモクが認められたが、チゴキ崎、戸賀、台島の3地区に限定され、特に戸賀で付着個体が多かった。金浦と象潟で付着した海藻は小形多年生海藻のマクサヤツノマタが多かった。そのような個体は、平沢でも出現するが、同地区で海藻を多く付着させた個体は少なかった。秋田県における栽培対象種は、エゾアワビであり、それらはクロアワビに比べて表在して生活するとされる。金浦と象潟では、他地区に比べて殻表面に海藻が付着した個体が多かった。この2地区は毎年10万個体のエゾアワビが放流されており、殻表面に海藻が付着した個体は、放流個体からの再生産個体である可能性が示唆される。

なお、金浦および象潟に水揚げされた漁獲物組成を調べた結果、2008年漁期における漁獲物に対して放流貝の占める割合は、金浦で7月に9.3%、8月に13.1%であった。同様に象潟では7月に32.1%、8月に31.0%であった。7月の各地区の放流貝の出現割合と漁獲量との加重平均によって、漁期を通した県南部地区全体における人工貝の漁獲割合を求めると、人工貝の漁獲割合が29.0%と推定された。今後は、親貝密度と稚貝密度との関係を調べ、再生産成功率の経年的な変化と漁獲量の変動との対応を明らかにするとともに、放流量と混獲率との対応を調べて、効率的な漁場利用策について検討する必要がある。

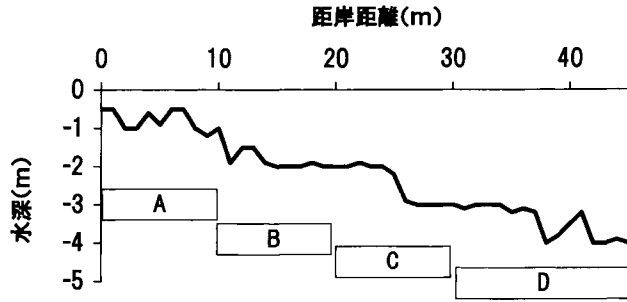


図1 調査線の状況

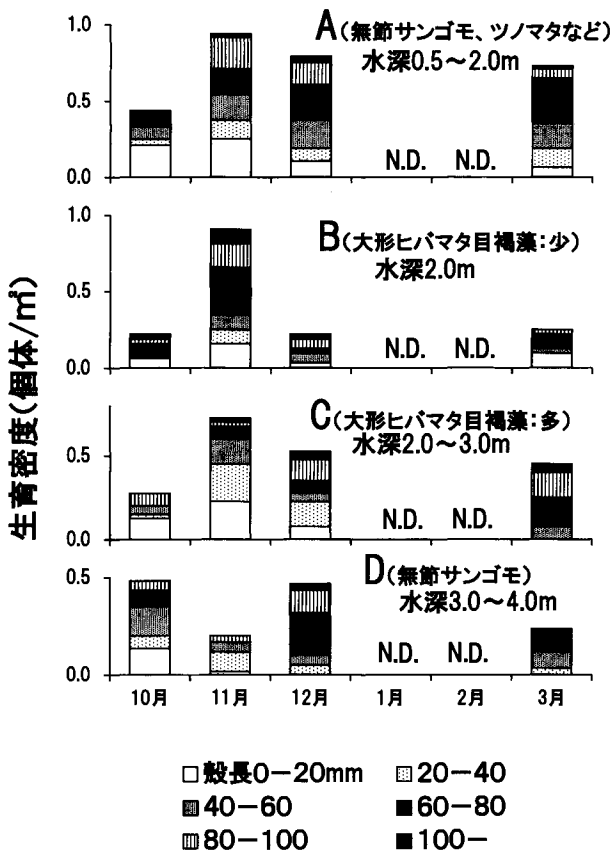


図2 アワビの月別、殻径別の生息密度の推移

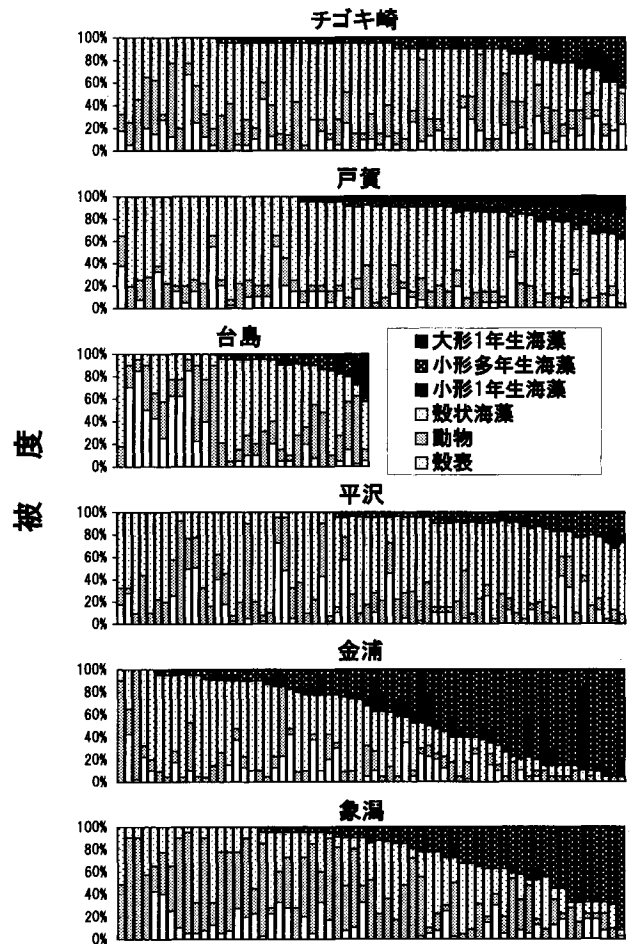


図3 アワビ殻表の付着物の被度 (個体毎に示してある)



表1 採集地の海藻植生

種名	チゴキ崎	戸賀	台島	平沢	金浦	象潟
	2007年10月31日	2007年11月9日	2007年11月6日	2007年12月13日	2007年6月12日	2007年10月3日
大形多年生海藻						
ジョロモク	○		○			
フシスジモク	○	○	○	○		○
イソモク		○	○			
トゲモク			○		○	
ヤツマタモク			○			
マメタワラ			○			
ヨレモク	○	○	○	○		○
ウミトラノオ			○			
大形1年生海藻						
アカモク	○		○		○	
小形多年生海藻						
アミジグサ科	○	○	○	○	○	○
エゾヤハズ				○	○	
コナウミウチワ	○					
有節サンゴモ		○	○	○	○	
マクサ			○	○	○	○
ツノマタ			○	○	○	○
スギノリ				○		○
カイノリ					○	
フシツナギ				○	○	○
ハイウスバノリ属				○	○	○
ソゾ属	○	○	○	○	○	○
ヒメコザネ				○		
コザネモ						○
小形1年生海藻						
シオグサ属			○			
アナアオサ	○		○			○
フサイワヅタ				○	○	
ジュズモ属						○
フクロノリ	○		○			
マサゴシバリ				○		
ヨツノサデ				○		
カザシグサ						○
ムカデノリ属				○		○
オキツノリ			○	○		○
イツハギ		○				
シマダジア				○		○
イバラノリ				○		○
ハネイギス			○			○
トゲイギス				○		○
ユナ				○		
イトグサ属	○		○			

# 広域型増殖場効果調査（ハタハタ）

中 林 信 康

## 【目的】

ハタハタの資源回復手段の一環として1995年度から1999年度にかけて秋田県八森町岩館小入川地先に1.4ha、2002年度から2004年度にかけて同町横澗地先に2.0haの広域型増殖場（ハタハタ産卵場）がそれぞれ造成された。

本調査では、当増殖場を構成するコンクリート海藻礁上の大形ヒバマタ目褐藻類に産み付けられたハタハタの卵塊数を計数し、増殖場の効果を把握する。

## 【方法】

調査は2008年1月19日に行った。調査測線は岩館小入川地先ではL1～3の計3本を、横澗地先では1本をそれぞれ設定した（図1）。測線の長さはいずれも50mとし、測線を中心軸として両側各2mの範囲内に出現したハタハタの卵塊数を計数した。また、それぞれの測線における植生を知るため、測線上にある海藻礁10基の礁上部全面についてBraun-Blanquetの被度階級<sup>1)</sup>により大形ヒバマタ目褐藻と小型海藻の別に被度の平均を求めた。なお、岩館小入川地先での被度はL1とL2で求めた。

増殖場内の推定総卵塊数は、次式により算出した。

$$\text{推定総卵塊数} = (\text{調査範囲に出現した総卵塊数} / \text{調査範囲面積}) \times \text{増殖場面積}$$

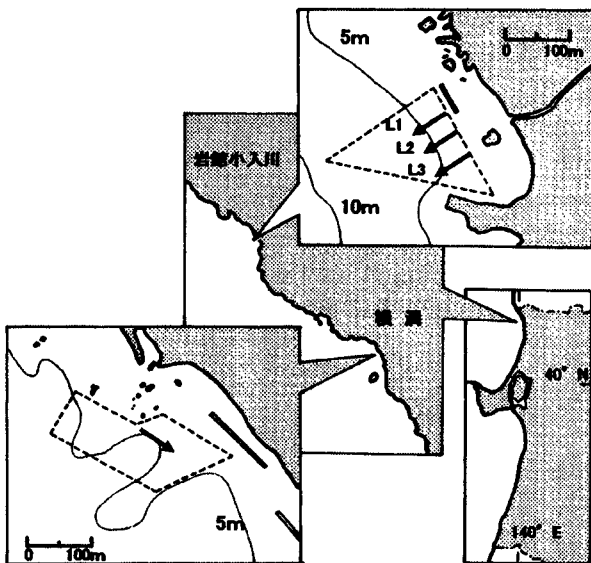


図1 調査地点

## 【結果及び考察】

### 1. 増殖場内の卵塊数

#### (1) 岩館小入川地先

3本の測線の範囲に出現した卵塊数は、L1で2,550個、L2で1,743個並びにL3では61個であり、総計で4,354個であった。調査範囲の面積は計600㎡で、卵塊の分布密度は7.2個/㎡であった。これに増殖場面積を乗じて、岩館小入川地先増殖場内の総卵塊数は100,800個と推定された（表1）。

表1 岩館小入川地先増殖場における推定卵塊数

調査年月	増殖場		直近天然産卵場における分布密度 (個/㎡)
	推定総卵塊数 (個)	分布密度 (個/㎡)	
2000年1月	21,353	1.6	12.6
2001年1月	30,812	2.3	4.1
2002年1月	76,300	5.5	21.1
2003年2月	424,200	30.3	231.8
2004年1月	193,200	13.6	39.4
2005年2月	133,000	9.5	調査せず
2006年1月	187,460	13.4	14.9
2007年2月	102,200	7.3	7.2
2008年1月	100,800	7.2	

#### (2) 横澗地先

測線の範囲及び範囲外においても卵塊は確認出来なかった（表2）。

表2 横澗地先増殖場における推定卵塊数

調査年月	増殖場	
	推定総卵塊数 (個)	分布密度 (個/㎡)
2005年2月	0	0
2006年1月	6,000	0.3
2007年2月	0	0
2008年1月	0	0

## 2. 増殖場の植生

両増殖場の植生を図2に示した。岩館小入川地先増殖場のL1及びL2において、大形ヒバマタ目褐藻は、スギモク、ジョロモク、フシスジモクが認められ、スギモクはL1にのみ出現した。両測線ともフシスジモクは年による被度の変動が大きい、ジョロモクでは調査を実施した2005年以降、年を経るに従い増加した。

横澗地先で、大形ヒバマタ目褐藻の生育はジョロモク、フシスジモク、トゲモクが認められた。しかし、優占したジョロモクであっても被度は8.0%と岩館小入川地先に比べ低かった。潜水観察によればキタムラサキウニなどの植食動物は少ないほか、漂砂の移動も認められないので、今後、大形ヒバマタ目褐藻は徐々に生育範囲を拡大していくと考えられるが、場合によっては、種苗移植などの方策を検討する必要がある。

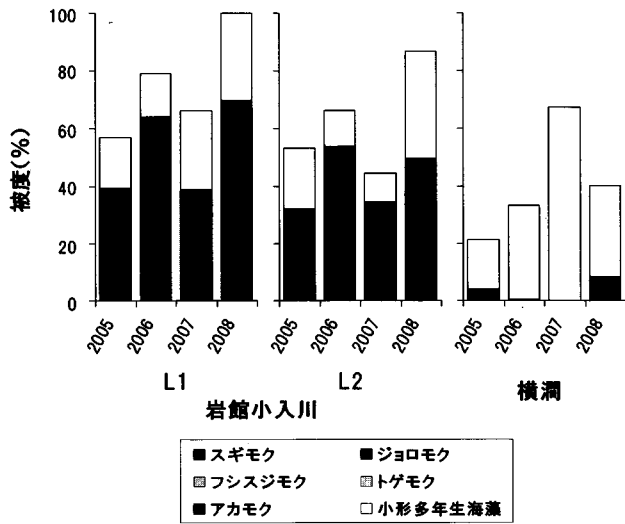


図2 増殖場上の海藻植生

【参考文献】

- 1) Braun-Blanquet (1964) : J.Pflanzensoziologie, Springer-Verlag, Wien.

# 内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・漁場環境調査）

伊勢谷 修 弘・石 垣 修

## 【目的】

八郎湖における生息魚介類の生態や動向に影響を及ぼす水質環境、生物環境の状態を検討するための基礎資料を得ることを目的に、水質、プランクトン及びベントス調査を行った。

## 【調査方法】

### 1. 調査項目

水質、プランクトン及びベントス

#### (1) 水質

調査・分析項目は透明度、水温、pH、SS、DO、BOD、COD、Cl、クロロフィル-a、T-N、T-Pなど17項目で、その分析方法は表1に示した。

#### (2) プランクトン

北原式定量ネット（NXX-13、口径25cm）を用いて、水深2mから鉛直びきを行い、プランクトンを採集した。得られた試料は、10%ホルマリン溶液で固定して実験室へ持ち帰り、24時間沈澱量を測定するとともに検鏡して分類と計数を行った。動物プランクトンについては単位濾水量当りの出現個体数の計数を、植物プランクトンについてはC-R法による相対豊度の評価をそれぞれ行った。

#### (3) ベントス

ベントスは、エクマンバージ型採泥器（採泥面積0.0225㎡）を用い底質ごと採集した。採集した試料は0.5mm目合いの篩にかけ、篩上の残留物を10%ホルマ

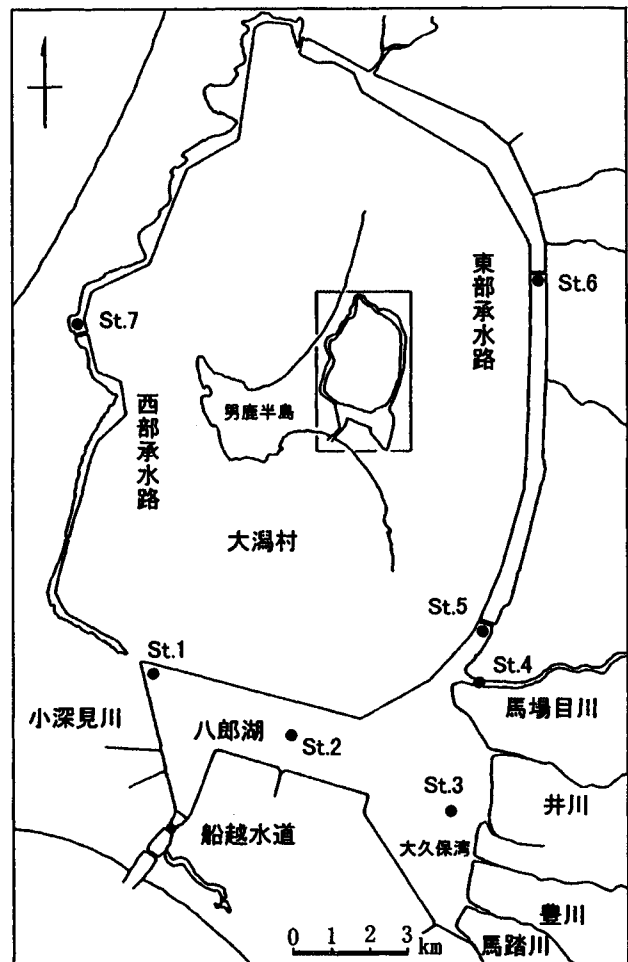


図1 調査定点

表1 調査・分析項目及び分析方法

調査・分析項目	調査・分析方法
透明度	透明度板法
水温	ペッテンコーヘル水温計
pH	ガラス電極法
電気伝導度	電気伝導度法
SS	ガラスフィルターペーパー法
DO	ウィンクラーアジ化ナトリウム変法
BOD	20℃、5日間ウィンクラーアジ化ナトリウム変法
COD	酸性過マンガン酸カリウム酸化法 (100℃)
Cl	硝酸銀滴定法
SiO <sub>2</sub>	モリブデン黄法
NH <sub>4</sub> -N	インドフェノール青吸光光度法
NO <sub>2</sub> -N	ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
NO <sub>3</sub> -N	銅・カドミウムカラム還元・ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
T-N	紫外線吸光光度法
PO <sub>4</sub> -P	モリブデン青吸光光度法
T-P	ペルオキシ二硫酸カリウム分解法
クロロフィル-a	85%アセトン抽出法

リン水溶液で固定して実験室へ持ち帰り、すべてのベントスを取り上げた。ベントスは実体顕微鏡下で同定し、個体数と湿重量を計測した。

## 2. 調査定点 (図1)

水質はSt. 1～St. 7の7定点の表層とSt. 2の5m層で、プランクトン及びベントスはSt. 2、3、5の3定点において実施した。

## 3. 調査時期

2007年4～12月の毎月1回行った。

### 【結果及び考察】

水質環境と生物環境の状態を把握し、生息魚介類の生態や動向を検討するには、単年度ごとの水質、プランクトン及びベントスの調査結果を蓄積して解析し、長期的な見地に立つて行う必要があるが、ここでは平成19年度の調査結果とその特徴を示す。

#### 1. 水質

2007年度における調査・分析各項目の測定結果を表2に示した。また、調査地点、測定月によって測定値に変化がみられたpH、SS、BOD、COD、T-N、T-P及びクロロフィル-aについて、調査地点、測定月別の変化を図2に示した。なお、月別測定結果は別表1～9に示した。

透明度は、4～12月までの平均値でSt. 4を除く定点で0.7m以下と低く、St. 1で0.4m、St. 6で0.5m、St. 5及びSt. 7で0.6m、St. 2、St. 3が0.7mと低くなっている。この原因としては、5月に水田の代掻きによる農業排水の流入、アオコの発生が確認された7月から9月にかけてはアオコの影響が考えられる。また、南部排水機場や北部排水機場からの排水の影響が大きいと思われる。

pHは、水産用水基準で6.7～7.5となっているが、St. 4が7.5で平均値が基準以内であるものの、他の定点ではすべて基準を超えている。特に、アオコの発生が確認された7月はSt. 3、St. 4、St. 5、St. 6及びSt. 7で高くなっている。

SSは、St. 1、St. 6、St. 7が5月に100mg/lを超えており、平均値も高くなっている。また、平均値が11～61mg/lとすべての定点で水産用水基準の3mg/lを超えている。

CODは、全ての定点で水産用水基準の4mg/lを超えている。特にSt. 1、St. 5、St. 6及びSt. 7で高い傾向を示し、平均値で8.0mg/lを超えている。また、St. 4、St. 5は、アオコの発生が確認された7月に高くなった。St. 4は7月を除く平均では4.0mg/lと水産用水基準(4mg/l)内であった。なお、環境基準の類型(3mg/l)をクリアしているところはなかった。

DOは、気温の高い時期に低くなる傾向にあるが、8月にSt. 1が5.1mg/l、St. 2が5.6mg/l、St. 3が5.8mg/l、St. 5が5.8mg/l、St. 6が5.5mg/l、と水産用水基準の6mg/lを下回った。その他の地点では、この基準をクリアしており、各定点とも平均値で8.8～10.5mg/lで、生息する魚介類にとって十分な溶存酸素が常に存在すると言える。

T-Nは、St. 1、St. 5、St. 6及びSt. 7が高く、平均で1.2mg/lを超えている。また、St. 2、St. 2-5、St. 3でも平均1.0mg/lを超えている。なお、すべての定点で平均値が水産用水基準0.6mg/l(ワカサギを対象)を超えている。

T-Pは、St. 1、St. 6が、農業排水の影響で高くなっている。なお、平均値で水産用水基準0.05mg/l(ワカサギを対象)をクリアしているのはSt. 4のみで、その他の定点ではすべて超えている。

NH<sub>4</sub>-Nは、St. 2-5は8月に最大値0.39mg/lを記録し、水産用水基準0.19mg/l(水産用水基準がT-NH<sub>3</sub>として0.01mg/l以下であるが、pH8、水温25℃の条件下NH<sub>4</sub>-Nに換算)を超えている。なお、全地点の平均値は水産用水基準以下で推移している。

NO<sub>2</sub>-Nは、最大で0.03mg/lが検出されたが水産用水基準値の0.03mg/lを超えた地点はなかった。

NO<sub>3</sub>-Nは、春と秋にかけてほとんどの地点で高くなる傾向がみられた。最大値は0.44mg/lで全地点で水産用水基準9mg/l以内であった。

BODは、St. 3、St. 4、St. 5、St. 6がアオコの影響で7月に4.1～7.4mg/lと高い値となっている。St. 1、St. 3、St. 5、St. 6、St. 7で平均が2mg/lを超えている。

Clは、St. 1が平均値で80mg/lと最も高く最大で118mg/lであった。次に高いのはSt. 6で、平均値で66mg/lとなっており、St. 4を除く定点で平均値が50mg/lを超えている。

SiO<sub>2</sub>は、全般的に春先に低く、夏から秋にかけて高い傾向にある。平均値では、11～13mg/lとなっている。

クロロフィル-aは、7月にSt. 5が最も高い値を示している。アオコの発生が確認された7月にSt. 3、St. 4、St. 5の定点で高い値を記録している。

次に、淡水域(湖沼)の水産用水基準に定められている水質項目のうち、水温を除く10項目について、4～12月までの各定点の平均値、最大値及び最小値と水産用水基準(表3)を比較し図3に示した。NO<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub>-Nは水産用水基準値内であったが、DO、NH<sub>4</sub>-Nは水産用水基準を超えることがあった。また、透明度、pH、SS、COD、T-N及びT-Pでは殆どが水産用水基準を超えている。

#### 2. プランクトン

動物プランクトンは、4月にハネウデワムシ*Polyarta*

表2 2007年度八郎湖環境調査結果

調査地点		1		2		2-5		3		4		5		6		7	
		南部排 水機場		塩口沖 表層		- 5 m		大久 保湾		馬場目 川河口		大潟橋		新生 大橋		野石橋	
項 目	最大	0.8	1.1					1.1	1.8	0.9	1.0	1.0					
	最小	0.2	0.5					0.5	0.6	0.3	0.1	0.1					
	平均	0.4	0.7					0.7	1.1	0.6	0.5	0.6					
透明度 (m)	最大	25.5	25.5	24.9	26.2	26.4	28.0	27.4	26.8								
	最小	2.0	3.6	3.9	3.0	2.4	2.5	2.1	3.0								
	平均	17.6	17.8	17.5	18.2	16.4	18.1	18.6	18.3								
水温 (°C)	最大	8.1	8.4	8.1	9.1	8.6	9.3	8.3	8.3								
	最小	7.2	7.4	7.3	7.3	7.2	7.3	7.4	7.7								
	平均	7.6	7.7	7.6	7.7	7.5	7.7	7.6	7.9								
pH	最大	646	428	427	406	264	503	574	436								
	最小	258	243	231	236	106	188	147	230								
	平均	432	317	315	299	157	325	364	317								
伝導度 (μS/cm)	最大	191	19	24	26	40	31	132	105								
	最小	10	6	7	7	2	10	12	12								
	平均	61	13	16	18	11	21	34	29								
SS (mg/l)	最大	12	12	12	12	13	15	13	13								
	最小	5.1	5.6	6.2	5.8	7.6	5.8	5.5	7.6								
	平均	8.8	9.0	8.4	9.6	10.5	10.0	9.6	9.5								
DO (mg/l)	最大	116	114	101	149	134	184	132	117								
	最小	63	69	73	73	86	73	69	90								
	平均	93	95	88	104	109	106	103	102								
DO飽和度 (%)	最大	4.2	2.9	3.0	4.1	5.1	7.4	4.3	3.5								
	最小	1.8	0.9	0.7	1.0	<0.5	1.0	1.7	1.3								
	平均	2.8	1.8	1.7	2.1	1.5	2.7	2.6	2.7								
BOD (mg/l)	最大	13.0	9.5	9.6	10.0	11.0	18.0	13.0	11.0								
	最小	6.8	5.2	4.2	5.7	2.0	5.3	4.9	5.9								
	平均	9.6	6.9	6.9	7.1	4.8	8.5	8.9	9.1								
COD (mg/l)	最大	118	78	77	72	41	87	109	81								
	最小	45	40	36	39	14	27	26	35								
	平均	80	57	57	54	22	57	66	57								
Cl (mg/l)	最大	18	15	16	17	17	16	17	17								
	最小	7	7	7	8	8	7	7	6								
	平均	13	11	11	11	13	12	12	12								
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	最大	0.25	0.38	0.39	0.37	0.07	0.25	0.31	0.21								
	最小	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05								
	平均	0.06	0.08	0.09	0.06	<0.05	0.07	0.06	<0.05								
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	最大	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03								
	最小	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01								
	平均	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01								
NO <sub>2</sub> -N (mg/l)	最大	0.31	0.43	0.44	0.32	0.40	0.39	0.32	0.24								
	最小	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05								
	平均	0.13	0.16	0.17	0.12	0.18	0.19	0.15	0.07								
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	最大	4.01	2.06	1.86	1.98	1.89	3.32	1.98	2.10								
	最小	0.93	0.61	0.66	0.74	0.37	0.66	0.61	0.74								
	平均	1.89	1.13	1.07	1.12	0.92	1.59	1.27	1.31								
T-N (mg/l)	最大	0.07	0.06	0.06	0.10	0.02	0.05	0.03	0.04								
	最小	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01								
	平均	0.03	0.02	0.02	0.02	<0.01	0.01	0.01	<0.01								
PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	最大	0.528	0.131	0.131	0.202	0.080	0.178	0.341	0.278								
	最小	0.100	0.046	0.044	0.058	0.021	0.064	0.054	0.047								
	平均	0.233	0.081	0.084	0.094	0.043	0.102	0.123	0.095								
T-P (mg/l)	最大	82	52	39	62	72	122	42	87								
	最小	11	9	9	8	1	9	12	11								
	平均	44	27	23	30	13	40	29	39								
カドミウム-a (μg/l)	最大																
	最小																
	平均																

*vulgaris*がSt. 2、3で優占的に出現したほか、5月には、CALANOIDAが比較的高い水準で出現した。7月にはツボウムシ属の*Brachionus angularis*がSt. 3で比較的多く、10月にはSt. 2でミジンコワムシ*Hexarthra mira*が、St. 5でフクロワムシ*Asplanchna* spp.やミジンコワムシが多数出現した。

植物プランクトンでは、珪藻類の*Melosira*属が6月以降比較的多く出現した。特に、11月、St. 5の沈殿物の大部分は*Melosira*属が占めていた。なお、アオコの原因種である藍藻類の出現については、St. 3、5で*Microcystis*属が5月に優占して見られた。

### 3. ベントス

調査結果を表7に示した。例年は全定点を通じてイトミミズ類が優占的に出現するが、19年度は延べ27地点の内18地点(66.7%)でイトミミズ類が優占していた。イトミミズ類の出現は、St. 2の4月の47個体が最も多く、少なかった昨年よりも更に少ない傾向が見られた。

表3 淡水域(湖沼)の水産用水基準(2005年版)

水質項目	水 産 用 水 基 準	
透明度	1.0m以上(温水性魚類の自然繁殖及び生育条件)	
水温	水産生物に悪影響を及ぼすほどの水温変化がないこと	
pH	6.7~7.5	
SS	3 mg/l以下(温水性魚類の自然繁殖及び生育条件)	
DO	6 mg/l以上	
COD	4 mg/l以下(自然繁殖条件)	
T-NH <sub>3</sub>	0.01mg/l以下(pH8.0水温25℃の条件下でNH <sub>4</sub> -Nとして0.19mg/l以下)	
NO <sub>2</sub> -N	0.03mg/l以下	
NO <sub>3</sub> -N	9 mg/l以下	
T-N	0.6mg/l以下(ワカサギ)	1.0mg/l以下(コイ、フナ)
T-P	0.05mg/l以下(ワカサギ)	0.1mg/l以下(コイ、フナ)

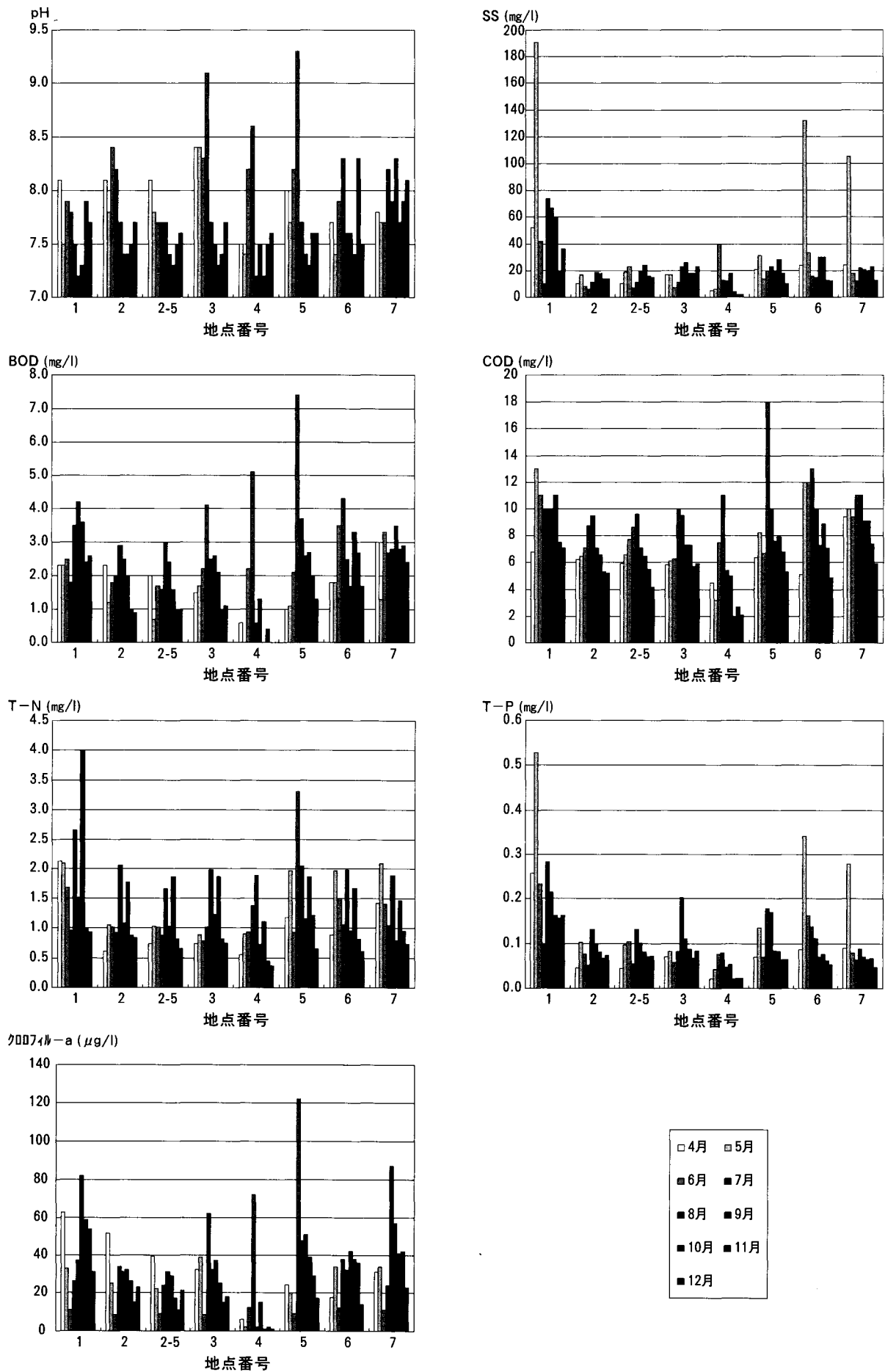


図2 調査地点及び月別変化



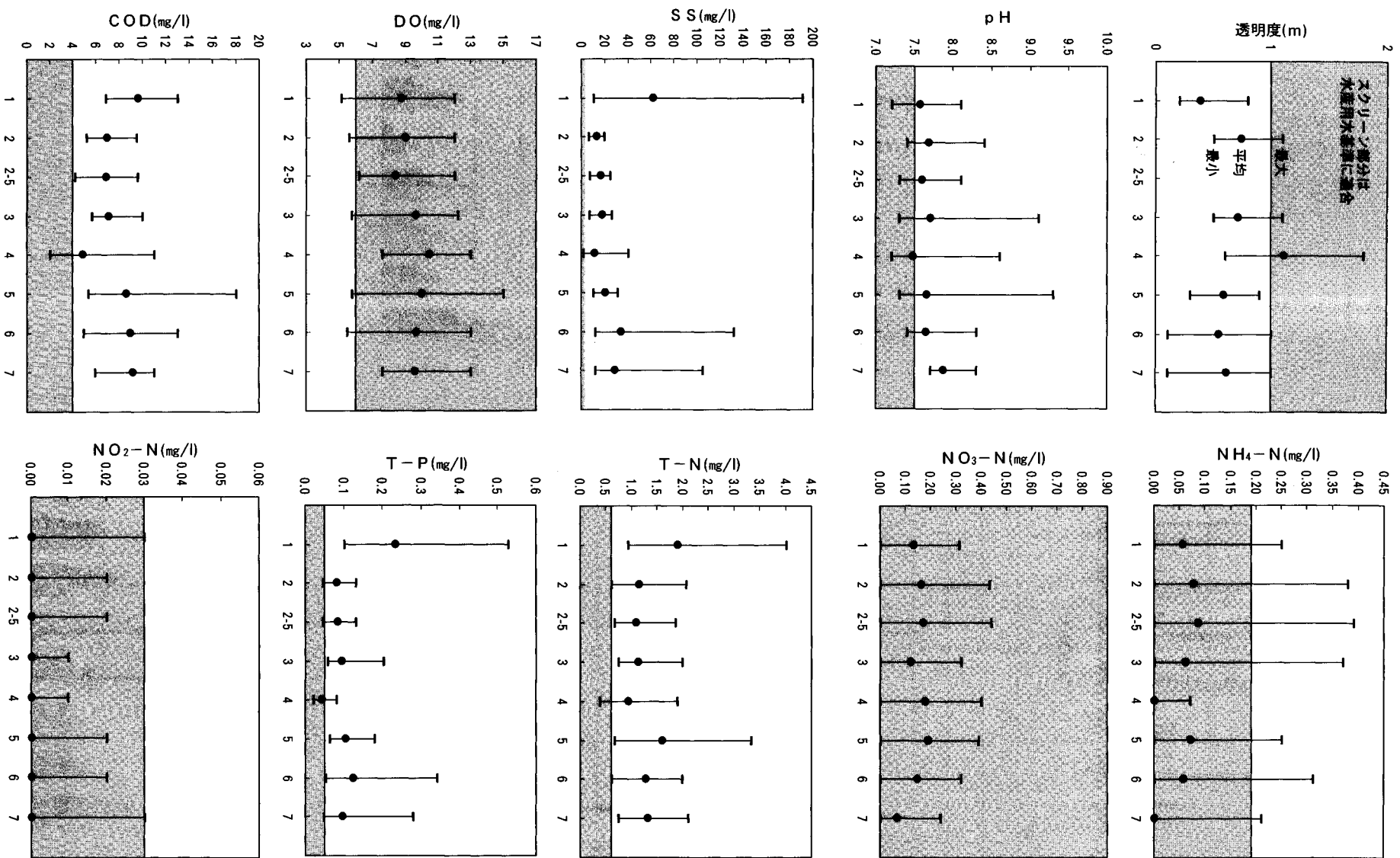


図3 測定値と水産用水基準との比較

表4 プランクトン調査結果 (St. 2)

単位：個体/l

採集月日	4月10日	5月22日	6月13日	7月4日	8月8日	9月25日	10月10日	11月7日	12月6日
沈殿量 (ml/m <sup>3</sup> )	30.61	18.37	2.04	5.10	4.08	6.12	9.68	4.08	3.06
Zoo Plankton									
PROTOZOA									
<i>Cryptomonas</i> spp.						1.02			
<i>Epistylis</i> sp.					5.10		8.16	4.08	
<i>Vorticella</i> sp.							1.02		
<i>Tintinnidium</i> sp.	65.31								
<i>Tintinnopsis cratera</i>	2.04			1.02					
ROTATORIA									
<i>Brachionus angularis</i>				1.02		4.08			
<i>Brachionus calyciflorus</i>			1.02			3.06	10.20		
<i>Brachionus forficula</i>							1.02		
<i>Keratella cochlearis</i>				3.06				1.02	1.02
<i>Keratella quadrata</i>						13.27	2.04		
<i>Keratella valga</i>						53.06	1.02		
<i>Schizocerca diversicornis</i>							1.02	1.02	
<i>Euchlanis dilatata</i>							7.14	4.08	
<i>Trichocerca cylindrica</i>							1.02	6.12	
<i>Trichocerca</i> sp.				2.04					
<i>Polyarthra vulgaris</i>	181.63			9.18	2.04	1.02	8.16	2.04	
<i>Asplanchna</i> spp.				24.49		2.04	15.31	1.02	
<i>Hexarthra mira</i>				1.02	3.06	10.20	171.43		
<i>Filinia longiseta</i>	2.04								
BRANCHIOPODA									
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			1.02	5.10	13.27	16.33	1.02		
<i>Bosmina longirostris</i>		69.39			18.37	15.31	52.04	8.16	
COPEPODA									
CALANOIDA	18.37	147.96	17.35	7.14	16.33	14.29	10.20	16.20	13.27
larvae	8.16	8.16	33.67	45.92	100.00	23.47	35.71	25.51	6.12
Phyto Plankton									
CYANOPHYTA									
<i>Microcystis</i> spp.	r r	r r	r r	r r	C	C	C	CC	r r
<i>Aphanocapsa</i> sp.					C	r	r r	r	
<i>Anabaenopsis arnoldii</i>				r r	r r				
<i>Anabaena</i> spp.				r r	r		r r		
<i>Phormidium</i> spp.							r r		
<i>Lyngbiya</i> sp.									CC
BACILLARIOPHYTA									
<i>Melosira</i> spp.	r	+	CC	CC	r	CC	CC	r	r
<i>Stephanodiscus</i> spp.						r r			
<i>Synedra</i> spp.	CC	CC	CC			r r			
<i>Surirella</i> sp.	r r								
CHLOROPHYTA									
<i>Pediastrum</i> spp.							r r		

C R 法の表記基準

cc ; 45%以上

c ; 30%以上~45%未満

+ ; 15%以上~30%未満

r ; 8%以上~15%未満

rr ; 8%未満

表5 プランクトン調査結果 (St. 3)

単位: 個体 / l

採集月日	4月10日	5月22日	6月13日	7月4日	8月8日	9月25日	10月10日	11月7日	12月6日
沈殿量 (ml/m <sup>3</sup> )	18.37	18.37	1.02	5.07	12.24	4.08	5.10	5.10	3.06
Zoo Plankton									
PROTOZOA									
<i>Ceratium hirundinella</i>						1.02	1.02		
<i>Volvox</i> sp.				6.12			1.02		
<i>Epistylis</i> sp.								1.02	
<i>Vorticella</i> sp.		2.04							
<i>Tintinnopsis cratera</i>	27.55								
ROTATORIA									
<i>Brachionus angularis</i>				86.73		1.02			
<i>Brachionus calyciflorus</i>						3.06	1.02		
<i>Keratella quadrata</i>	3.06			4.08	4.08	2.04			
<i>Keratella valga</i>					26.53	3.06			
<i>Schizocerca diversicornis</i>					1.02		8.16		
<i>Euchlanis dilatata</i>					5.10	1.02	1.02		
<i>Diurella similis</i>				1.02					
<i>Polyarthra vulgaris</i>	123.98			4.08			1.02	2.04	3.06
<i>Synchaeta</i> spp.				24.49					
<i>Asplanchna</i> spp.				33.67		6.12	7.14		
<i>Hexarthra mira</i>				8.16		18.37	77.55	5.10	
<i>Filinia longiseta</i>					1.02				
BRANCHIOPODA									
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			0.51	4.08	22.45	2.04	7.14		
<i>Bosmina longirostris</i>		5.10			46.94	16.33	32.65	5.10	1.53
COPEPODA									
CALANOIDA	12.24	76.53	0.51	3.06	38.78	12.24	6.12	15.31	1.53
CYCLOPOIDA								1.02	
larvae	29.08	3.06	3.57	11.22	15.31	31.63	5.10	34.69	3.06
Phyto Plankton									
CYANOPHYTA									
<i>Microcystis</i> spp.	r r	CC	r r	r r	r r	CC	CC	CC	rr
<i>Aphanocapsa</i> sp.			r r		CC	r		r r	
<i>Anabaena</i> spp.				r r	+	r r	r r		
<i>Phormidium</i> spp.				r r			+	r r	
<i>Lyngbya</i> sp.								C	C
BACILLARIOPHYTA									
<i>Melosira</i> spp.	r		CC	CC	r r	r r	C	r	CC
<i>Cyclotella</i> spp.						r r			r r
<i>Stephanodiscus</i> spp.	r r		r r	r r					r r
<i>Diatoma tenuis</i>	r r								
<i>Synedra</i> spp.	CC		CC	CC		r r			
<i>Navicula</i> sp.							r r		
<i>Nitzschia</i> spp.				r r					

C R法の表記基準

cc ; 45%以上

c ; 30%以上~45%未満

+ ; 15%以上~30%未満

r ; 8%以上~15%未満

rr ; 8%未満

表6 プランクトン調査結果 (St. 5)

単位：個体／l

採集月日		4月10日	5月22日	6月13日	7月4日	8月8日	9月25日	10月10日	11月7日	12月6日
沈殿量 (ml/m <sup>3</sup> )		15.31	13.27	2.04	6.12	13.27	3.06	19.09	37.76	8.16
Zoo Plankton										
PROTOZOA	<i>Ceratium hirundinella</i>						1.02			
	<i>Vorticella</i> sp.		7.14							
	<i>Epistylis</i> sp.				7.14		1.02	6.12		
	PERITRICHIDA								10.71	
	<i>Tintinnidium</i> sp.	4.90							1.53	
ROTATORIA	<i>Brachionus angularis</i>				11.22			7.14		
	<i>Brachionus calyciflorus</i>			1.02		14.29		6.12		
	<i>Brachionus forficula</i>				3.06	4.08				
	<i>Keratella cochlearis</i>							4.08		
	<i>Keratella quadrata</i>							1.02	3.06	
	<i>Keratella valga</i>					27.55		5.10		
	<i>Schizocerca diversicornis</i>						1.02	21.43		
	<i>Euchlanis dilatata</i>					3.06				
	<i>Diurella similis</i>				1.02					
	<i>Trichocerca capucina</i>							1.02		
	<i>Trichocerca cylindrica</i>						1.02			
	<i>Polyarthra vulgaris</i>	39.18					1.02	6.12	87.24	1.53
	<i>Synchaeta</i> spp.				1.02					
	<i>Asplanchna</i> spp.				9.18			195.91		
	<i>Hexarthra mira</i>				3.06	1.02	1.02	152.04		
	<i>Filinia longiseta</i>	3.27				1.02				
BRANCHIOPODA	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			5.10	8.16	35.71		8.16		
	<i>Bosmina longirostris</i>		6.12			30.61	3.06	7.14	4.59	
COPEPODA	CALANOIDA	13.06	55.10		1.02	17.35	4.08	9.18	9.18	
	CYCLOPOIDA								1.53	
	larvae	13.06	4.08	21.42	15.31	18.37	8.16	16.33	19.90	3.06
Phyto Plankton										
CYANOPHYTA	<i>Microcystis</i> spp.	r r	CC	r r	r r	r	CC	r	r r	
	<i>Aphanocapsa</i> sp.			r r		CC	r r	r r		
	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> v. <i>klebahnii</i>				r r					
	<i>Anabaena</i> spp.				+	r	r r	r r		
	<i>Oscillatoria</i> spp.								r r	r r
	<i>Phormidium</i> spp.						r	r		
	<i>Lingbya</i> sp.									C
BACILLARIOPHYTA	<i>Melosira</i> spp.	r	CC	CC	CC	r r	r	CC	CC	CC
	<i>Cyclotella</i> spp.						r r			
	<i>Stephanodiscus</i> spp.			+						
	<i>Diatoma tenuis</i>	r r								
	<i>Asterionella formosa</i>						r r			
	<i>Synedra</i> spp.	CC		C			r r			r r
	<i>Nitzschia</i> spp.						r r			
CHLOROPHYTA	<i>Pediastrum</i> spp.						r r			

C R法の表記基準

cc ; 45%以上  
 c ; 30%以上~45%未満  
 + ; 15%以上~30%未満  
 r ; 8%以上~15%未満  
 rr ; 8%未満

表7 ベントス調査結果 (2007)

表 ベントス調査結果 (St. 2)

No.	和名	学名	調査期日		4/10		5/22		6/13		7/4		8/8		9/25		10/10		11/7		12/6	
			個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
1	オオマリコケムシ	<i>Pectinatella magnifica</i>	1	+			1	+							1	+	*	+	*	+		
2	コケゴカイ	<i>Ceratonereis erythraeensis</i>																				
3	イトミミズ科	<i>Tubificidae</i>	47	61	14	14	8	6	5	6	1	3	13	10	29	25	36	51	7	8		
4	オオユスリカ	<i>Chironomus plumosus</i>	1	14			5	163	5	57			3	33	1	28	8	169				
5	ヒラアシユスリカ属の一種	<i>Clinotanypus sp.</i>									1	+										
6	カユスリカ属の一種	<i>Procladius sp.</i>	5	11																		
7	アカムシユスリカ	<i>Propilocerus akamusi</i>							2	56												
8	カスリモンユスリカ	<i>Tanypus punctipennis</i>																	2	16		
		合計	54	86	14	14	14	169	12	119	2	3	17	43	30	53	46	236	7	8		
		種類数	4		1		3		3		2		3		4		4		1			

単位：個体,mg/0.0225m<sup>2</sup>

注1：個体数の\*は群体で出現したことを示す。

注2：湿重量の+は1mg未満を示す。

表 ベントス調査結果 (St. 3)

No.	和名	学名	調査地点		4/10		5/22		6/13		7/4		8/8		9/25		10/10		11/7		12/6	
			個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
1	オオマリコケムシ	<i>Pectinatella magnifica</i>											14	+								
2	コケゴカイ	<i>Ceratonereis erythraeensis</i>														1	288					
2	ヒメタニシ	<i>Sinotaia quadrata histrica</i>													2	8,569						
5	イトミミズ科	<i>Tubificidae</i>	21	33	12	33	3	5	2	7	3	6	3	3	4	6				1	3	
6	オオユスリカ	<i>Chironomus plumosus</i>			1	18	3	51			2	66	1	5					1	24		
7	ヒラアシユスリカ属の一種	<i>Clinotanypus sp.</i>										6	22									
8	カスリモンユスリカ	<i>Tanypus punctipennis</i>																			1	3
		合計	21	33	13	51	6	56	2	7	25	94	4	8	7	8,863	1	24	2	6		
		種類数	1		2		2		1		4		2		3		1		2			

単位：個体,mg/0.0225m<sup>2</sup>

注1：個体数の\*は群体で出現したことを示す。

注2：湿重量の+は1mg未満を示す。

表 ベントス調査結果 (St. 5)

No.	和名	学名	調査期日		4/10		5/22		6/13		7/4		8/8		9/25		10/10		11/7		12/6	
			個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
1	タガイ	<i>Anodonta woodiana Japonica</i>			1	12,216																
2	オオマリコケムシ	<i>Pectinatella magnifica</i>								1	2											
3	イトミミズ科	<i>Tubificidae</i>	8	32	9	32	1	3	8	20	18	22			1	+	7	11	4	4		
4	オオユスリカ	<i>Chironomus plumosus</i>	2	82			1	61			2	11			6	137	7	258				
5	ヒラアシユスリカ属の一種	<i>Clinotanypus sp.</i>	2	8																		
		合計	12	122	10	12,248	2	64	9	22	20	33	0	0	7	137	14	269	4	4		
		種類数	3		2		2		2		2		0		2		2		1			

単位：個体,mg/0.0225m<sup>2</sup>

注：湿重量の+は1mg未満を示す。

別表1 4月10日測定結果

	ST.1	ST.2-0	ST.2-5	ST.3	ST.4	ST.5	ST.6	ST.7
採水時刻	10:03	10:17	10:22	11:19	11:00	10:44	12:21	12:45
天候	曇	曇	曇	雨	曇	曇	雨	雨
透明度 (m)	0.5	1.0	—	0.9	1.8	0.8	0.7	0.7
水温 (°C)	9.0	8.0	7.8	9.1	7.9	10.0	8.9	10.0
pH	8.1	8.1	8.1	8.4	7.5	8.0	7.7	7.8
電気伝導率 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	489	279	286	305	122	279	251	269
SS (mg/l)	52	10	10	17	5	21	24	24
DO (mg/l)	11	11	11	11	11	11	11	11
DO飽和度 (%)	105	103	101	106	97	105	99	101
BOD (mg/l)	2.3	2.3	2.0	1.5	0.6	1.0	1.8	3.0
COD (mg/l)	6.8	6.2	5.9	5.8	4.5	6.4	5.1	9.4
Cl (mg/l)	100	55	56	59	19	54	49	49
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	12	10	10	9.0	13	12	16	10
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO <sub>2</sub> -N (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	0.10	<0.05	<0.05	<0.05	0.11	0.07	0.14	0.13
T-N (mg/l)	2.13	0.61	0.74	0.74	0.55	1.17	0.89	1.42
PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
T-P (mg/l)	0.257	0.046	0.044	0.071	0.022	0.071	0.088	0.090
クロロフィル-a ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	63	52	39	32	6.0	24	17	31

別表2 5月22日測定結果

	ST.1	ST.2-0	ST.2-5	ST.3	ST.4	ST.5	ST.6	ST.7
採水時刻	9:46	9:59	10:07	10:52	10:38	10:25	11:47	12:06
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
透明度 (m)	0.2	0.5	—	0.7	1.2	0.3	0.1	0.1
水温 (°C)	17.3	16.5	16.3	17.1	15.1	16.4	17.0	16.5
pH	7.5	7.8	7.8	8.4	7.4	7.7	7.4	7.7
電気伝導率 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	452	301	297	302	106	381	437	423
SS (mg/l)	191	17	19	17	6	31	132	105
DO (mg/l)	6.8	9.3	9.2	11	10	9.4	7.5	8.5
DO飽和度 (%)	73	99	97	119	103	99	80	90
BOD (mg/l)	2.3	1.2	0.7	1.7	<0.5	1.1	1.8	1.3
COD (mg/l)	13	6.5	6.6	6.1	3.2	8.2	12	10
Cl (mg/l)	91	58	57	59	16	73	84	81
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	13	9.4	9.4	8.0	11	12	12	14
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	0.17	0.07	0.08	<0.05	<0.05	0.13	0.13	0.21
NO <sub>2</sub> -N (mg/l)	0.02	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.02	0.03
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	0.22	0.11	0.10	<0.05	0.25	0.24	0.17	0.24
T-N (mg/l)	2.09	1.05	1.02	0.89	0.90	1.97	1.97	2.10
PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	0.07	0.02	0.02	<0.01	0.01	0.03	0.03	0.04
T-P (mg/l)	0.528	0.103	0.096	0.082	0.043	0.134	0.341	0.278
クロロフィル-a ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	33	25	22	39	2.3	20	34	34

別表3 6月13日測定結果

	ST.1	ST.2-0	ST.2-5	ST.3	ST.4	ST.5	ST.6	ST.7
採水時刻	9:43	10:02	10:08	11:02	10:44	10:28	12:02	12:21
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
透明度 (m)	0.3	1.1	—	1.1	1.1	0.8	0.4	0.6
水温 (°C)	24.5	23.7	23.2	25.1	24.9	24.0	26.2	25.4
pH	7.9	8.4	7.7	8.3	8.2	8.2	7.9	7.7
電気伝導率 (μS/cm)	481	369	383	322	186	299	508	347
SS (mg/l)	42	8	23	7	40	14	33	18
DO (mg/l)	8.1	9.4	6.8	9.4	10	9.2	8.7	7.6
DO飽和度 (%)	101	114	83	117	134	113	111	96
BOD (mg/l)	2.5	1.8	1.7	2.2	2.2	2.1	3.5	3.3
COD (mg/l)	11	7.1	7.7	6.3	7.5	6.7	12	9.4
Cl (mg/l)	92	70	70	61	26	53	98	69
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	11	8.7	8.9	8.4	12	9.2	12	11
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	0.08	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.09
NO <sub>2</sub> -N (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T-N (mg/l)	1.68	1.01	1.01	0.78	0.93	0.93	1.50	1.40
PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01
T-P (mg/l)	0.232	0.076	0.104	0.058	0.076	0.071	0.163	0.080
クロロフィル-a (μg/l)	11	8.7	8.9	8.4	12	9.2	12	11

別表4 7月4日測定結果

	ST.1	ST.2-0	ST.2-5	ST.3	ST.4	ST.5	ST.6	ST.7
採水時刻	9:40	9:55	10:09	10:53	10:38	10:24	11:50	12:11
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
透明度 (m)	0.8	0.9	—	0.9	0.8	0.6	0.4	0.7
水温 (°C)	25.5	25.5	24.5	26.2	26.4	28.0	27.4	26.8
pH	7.8	8.2	7.7	9.1	8.6	9.3	8.3	8.2
電気伝導率 (μS/cm)	427	399	388	365	264	338	521	365
SS (mg/l)	10	6	7	11	13	20	16	12
DO (mg/l)	8.1	9.2	6.8	12	11.6	15.0	10.7	8.4
DO飽和度 (%)	100	112	83	149	130	184	132	103
BOD (mg/l)	1.8	2.0	1.6	4.1	5.1	7.4	4.3	2.7
COD (mg/l)	10	8.7	8.6	10	11	18	13	11
Cl (mg/l)	76	71	70	68	41	62	101	69
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	10	10	10	9.8	13	10	12	10
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	<0.05	<0.05	0.08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO <sub>2</sub> -N (mg/l)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T-N (mg/l)	0.96	0.92	0.88	1.01	1.37	3.32	1.06	1.05
PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01
T-P (mg/l)	0.100	0.052	0.055	0.082	0.080	0.178	0.137	0.065
クロロフィル-a (μg/l)	26	34	24	62	72	122	38	24

別表5 8月8日測定結果

	ST.1	ST.2-0	ST.2-5	ST.3	ST.4	ST.5	ST.6	ST.7
採水時刻	9:44	10:02	10:08	10:54	10:41	10:28	11:50	12:07
天候	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇
透明度 (m)	0.3	0.7	—	0.5	0.9	0.4	0.7	0.7
水温 (°C)	24.1	24.9	24.9	25.5	20.1	25.2	25.8	25.5
pH	7.5	7.7	7.7	7.7	7.2	7.7	7.6	7.9
電気伝導率 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	537	428	427	406	114	372	574	436
SS (mg/l)	74	11	11	23	12	23	15	22
DO (mg/l)	5.1	5.6	6.3	5.8	7.6	5.8	5.5	8.2
DO飽和度 (%)	63	69	78	73	86	73	69	104
BOD (mg/l)	3.5	2.9	3.0	2.5	0.6	3.7	2.5	2.8
COD (mg/l)	10	9.5	9.6	9.5	5.4	10	10	11
Cl (mg/l)	98	78	77	72	14	64	109	79
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	18	8.7	8.1	10	12	9.6	13	8.9
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	0.25	0.38	0.39	0.37	<0.05	0.25	0.31	<0.05
NO <sub>2</sub> -N (mg/l)	0.03	0.02	0.02	0.01	<0.01	0.01	0.01	<0.01
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	0.18	<0.05	<0.05	<0.05	0.23	<0.05	0.06	<0.05
T-N (mg/l)	2.66	2.06	1.66	1.98	1.89	2.05	1.98	1.89
PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	0.07	0.06	0.06	0.10	0.02	0.05	0.02	<0.01
T-P (mg/l)	0.283	0.131	0.131	0.202	0.047	0.170	0.112	0.089
クロロフィル-a ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	37	31	31	32	2.2	48	32	87

別表6 9月25日測定結果

	ST.1	ST.2-0	ST.2-5	ST.3	ST.4	ST.5	ST.6	ST.7
採水時刻	9:39	9:50	9:56	10:43	10:24	10:13	11:42	11:59
天候	晴	晴	晴	晴	曇	曇	晴	曇
透明度 (m)	0.2	0.5	—	0.5	0.6	0.5	0.4	0.5
水温 (°C)	22.0	22.0	22.0	21.9	20.9	21.8	23.3	23.2
pH	7.2	7.4	7.4	7.5	7.5	7.4	7.6	8.3
電気伝導率 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	258	261	265	251	164	188	147	283
SS (mg/l)	67	19	20	26	18	20	30	21
DO (mg/l)	6.0	6.7	6.2	7.3	9.0	7.9	9.0	9.4
DO飽和度 (%)	70	79	73	86	107	92	108	113
BOD (mg/l)	4.2	2.5	2.4	2.6	1.3	2.6	1.7	3.5
COD (mg/l)	10	7.1	7.1	7.3	5.0	7.6	7.3	9.1
Cl (mg/l)	45	47	46	43	22	27	26	50
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	6.9	7.2	7.2	7.6	7.6	7.2	8.6	5.7
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO <sub>2</sub> -N (mg/l)	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	<0.01
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	0.06	0.34	0.44	0.24	0.24	0.39	0.32	<0.05
T-N (mg/l)	1.51	1.08	1.02	1.22	0.73	1.15	0.95	0.79
PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	0.02	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	<0.01	<0.01
T-P (mg/l)	0.215	0.098	0.101	0.110	0.053	0.084	0.071	0.071
クロロフィル-a ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	82	32	29	37	15	51	42	57



別表7 10月10日測定結果

	ST.1	ST.2-0	ST.2-5	ST.3	ST.4	ST.5	ST.6	ST.7
採水時刻	13:26	13:40	13:45	14:24	14:12	14:01	15:19	15:39
天候	晴	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇
透明度 (m)	0.3	0.5	—	0.5	1.0	0.4	0.4	0.6
水温 (°C)	23.0	23.3	23.0	23.2	19.7	23.0	24.7	22.9
pH	7.3	7.4	7.3	7.3	7.2	7.3	7.4	7.7
電気伝導率 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	287	243	231	246	135	267	185	245
SS (mg/l)	60	18	24	18	4	28	30	20
DO (mg/l)	9.7	8.1	7.8	8.4	9.8	8.3	9.2	10
DO飽和度 (%)	116	97	93	101	110	99	113	117
BOD (mg/l)	3.6	2.0	1.6	2.1	<0.5	2.7	3.3	2.8
COD (mg/l)	11	6.6	6.5	7.3	2.0	7.9	8.9	9.1
Cl (mg/l)	50	40	36	39	17	42	32	41
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	13	15	16	17	16	15	15	11
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	<0.05	0.07	0.07	0.06	0.05	0.13	<0.05	<0.05
NO <sub>2</sub> -N (mg/l)	<0.01	0.02	0.02	0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	0.09	0.43	0.41	0.32	0.40	0.32	0.22	<0.05
T-N (mg/l)	4.01	1.77	1.86	1.86	1.11	1.86	1.67	1.46
PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	<0.01	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	<0.01	<0.01
T-P (mg/l)	0.162	0.081	0.081	0.087	0.021	0.083	0.077	0.066
クロロフィル-a ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	59	26	17	25	1.1	39	38	41

別表8 11月7日測定結果

	ST.1	ST.2-0	ST.2-5	ST.3	ST.4	ST.5	ST.6	ST.7
採水時刻	9:41	9:55	9:01	10:46	10:32	10:20	11:40	12:00
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
透明度 (m)	0.4	0.6	—	0.6	1.0	0.6	0.8	0.6
水温 (°C)	11.1	12.5	12.2	12.6	10.4	12.0	12.4	11.7
pH	7.9	7.5	7.5	7.4	7.5	7.6	8.3	7.9
電気伝導率 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	646	284	281	258	163	503	353	230
SS (mg/l)	20	14	16	18	2	18	13	23
DO (mg/l)	12	9	9	9	12	10	12	10
DO飽和度 (%)	114	89	88	87	115	95	115	94
BOD (mg/l)	2.4	1.0	1.0	1.0	0.4	2.0	2.7	2.9
COD (mg/l)	7.5	5.3	5.5	5.7	2.7	6.8	7.1	7.4
Cl (mg/l)	118	44	45	41	19	87	58	35
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	18	15	16	15	17	14	14	11
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	<0.05	0.11	0.10	0.05	<0.05	0.05	<0.05	<0.05
NO <sub>2</sub> -N (mg/l)	0.01	0.01	0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	0.23	0.24	0.27	0.26	0.17	0.35	0.13	<0.05
T-N (mg/l)	1.00	0.87	0.82	0.82	0.45	1.21	0.82	0.95
PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
T-P (mg/l)	0.156	0.068	0.071	0.068	0.023	0.065	0.062	0.068
クロロフィル-a ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	54	15	11	15	2.2	29	36	42

別表9 12月6日測定結果

	ST.1	ST.2-0	ST.2-5	ST.3	ST.4	ST.5	ST.6	ST.7
採水時刻	10:00	10:11	10:16	10:56	10:42	10:33	12:02	12:23
天候	晴	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇
透明度 (m)	0.4	0.8	—	0.7	1.6	0.9	1.0	1.0
水温 (°C)	2.0	3.6	3.9	3.0	2.4	2.5	2.1	3.0
pH	7.7	7.7	7.6	7.7	7.6	7.6	7.5	8.1
電気伝導率 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	314	293	278	236	162	300	296	254
SS (mg/l)	36	14	15	23	2	10	12	13
DO (mg/l)	12	12	12	12	13	13	13	13
DO飽和度 (%)	97	96	98	99	102	98	100	102
BOD (mg/l)	2.6	0.9	1.0	1.1	<0.5	1.3	1.7	2.4
COD (mg/l)	7.1	5.2	4.2	5.9	2.1	5.3	4.9	5.9
Cl (mg/l)	51	53	53	40	21	53	36	42
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	15	14	14	15	15	16	17	9.2
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO <sub>2</sub> -N (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO <sub>3</sub> -N (mg/l)	0.31	0.32	0.30	0.27	0.20	0.32	0.27	0.23
T-N (mg/l)	0.93	0.84	0.66	0.75	0.37	0.66	0.61	0.74
PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	<0.01	<0.01
T-P (mg/l)	0.162	0.074	0.072	0.084	0.023	0.064	0.054	0.047
クロロフィル-a ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	31	23	21	18	1.1	17	14	23

# 内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・水産資源調査）

渋谷 和 治

## 【目 的】

八郎湖は秋田市の北方約20kmに位置する、面積45.8km<sup>2</sup>の淡水湖である。平均水深は約3mで、二級河川馬場目川を始めとした数河川が湖北東部から流入している。

かつては琵琶湖に次ぐ我が国第2の湖であったが、1957年に始まった干拓事業に伴い湖の面積が大幅に減少するとともに、防潮水門の完成により海水の流入が遮断された。この結果、湖内の環境及び生息魚類は大きく変化し、水産業も衰退を余儀なくされた。

しかし、1987年のヤマトシジミ大発生の際には、漁獲量が最盛時に年間10,000トンを超えて全国第1位となるなど、現在においてもこの湖が極めて大きな生産力を有していることが示された。

八郎湖における近年の漁獲量は、ワカサギ、シラウオを中心として300～400トンで推移し、とりわけワカサギについては、2005年の漁獲量が300トンで小川原湖（512トン）、琵琶湖（404トン）に次いで多く、全国第3位となっている。

また、八郎湖は2007年12月に湖沼法に係る指定湖沼となり、2008年3月に秋田県は「八郎湖に係る湖沼水質保全計画（第1期）」を策定した。

本調査では、八郎湖における水産資源の維持・増大を図る上で重要となる基礎的な知見を得ることを目的として、地びき網調査やわかさぎ建網調査などを行った。

## 【方 法】

### 1 船越水道における地びき網調査

魚類の遡上、降海時期に当たる4月3日から5月24日まで旬1回を目処に計6回、船越水道防潮水門下流約100mの右岸側において、地びき網を用いて魚類を採捕した。得られた魚類を水産振興センターに持ち帰り、鮮魚の状態で各魚種ごとに全長（ワカサギとアユは体長、サケは尾叉長）と体重を測定し、魚種別出現状況等を把握した。

### 2 わかさぎ建網調査

#### (1) 2007年の建網調査

八郎湖増殖漁協組合員に6月20日から11月21日まで毎月1回、瀧上市塩口沖にわかさぎ建網の設置を依頼し、魚類を採捕した。得られた漁獲物（1または2袋分）は、すべて持ち帰り、魚種ごとに重量を計量するとともに、個体数を把握し、水産資源として重要と思われるワカサギ、スズキ及びハゼ類などについて全長（ワカサギは体長）と体重を測定した。

なお、魚体の計測、計量は全て鮮魚標本で行った。

#### (2) これまでの調査結果のとりまとめ

わかさぎ建網の調査は、1980年から同様の方法により実施しており、2007年までの28年間のうち秋田県内水面水産指導所、秋田県水産振興センター事業報告書に報告されている21年間分について、1袋当たりの種別平均採捕個体数と採捕重量を算出し、主な魚介類の経年変化について検討した。

### 3 シラウオの成長

八郎湖増殖漁協組合員にしらうお機船船びき網で採捕されたシラウオについて、10月1日から11月10日まで旬1回を目処に凍結保存を依頼し、室温で解凍後全長と体重を測定し、成長の経年変化などについて調査した。

なお、しらうお機船船びき網漁業許可方針での操業時期は9月16日から10月31日となっているが、アオコ発生の影響により2007年の機船船びき網漁業の操業開始日は10月1日となり、その後継続して操業し、成長を勘案した資源状況などを把握するため、11月1日以降については、特別採捕により11月10日まで漁獲した（秋田県八郎湖漁業調整規則ではシラウオの採捕禁止期間は1月1日から9月8日まで及び11月1日から12月31日となっている）。

### 4 船越水道におけるヤマトシジミ生態調査

船越水道右岸（地びき網調査と同一地点）において4月3日から12月7日まで7回、簡易ジョレンでヤマトシジミを採捕し、既存の資料も含め殻高組成の変化から生息状況と若齢貝の出現状況などを把握した。

なお、計測後のシジミは原則として採捕場所に放流したが、7月27日と12月7日に採捕した262個と74個は後述のとおり調整池の粗朶消波堤内側に放流し、追跡調査を行った。

### 5 ヤマトシジミ放流調査

#### (1) 小川原湖産ヤマトシジミ

2007年6月29日に八郎湖増殖漁協は青森県小川原湖産ヤマトシジミ260kgを購入し、250kgを塩口河口と天塩堤防突端の中間の岸部に放流し、数日後に漁協組合員が追跡調査した。また、残りの10kgのうち9.6kgを同日に昨年放流し、食害にあった南部排水機場の底質の軟らかい箇所などを選定し放流して、翌日追跡調査を行った。残りの0.4kgについては（写真1）、持ち帰り殻高と体重を計測し、放流時の計測結果とし、表1、2に示す。

表1 放流ヤマトシジミ(070629)

	SH(mm)	BW(g)
N	38	38
MIN.	17.4	2.6
MAX.	25.0	6.4
AVE.	20.25	3.64
SD	1.64	0.88

表2 放流ヤマトシジミの殻高

殻高(mm)	17-18	18	19	20	21	22	23	24	25
N	2	4	14	6	7	3	0	1	1

産地:青森県小川原湖



写真3 放流場所(アオコ顕著)



写真1 漁協が放流したヤマトシジミ

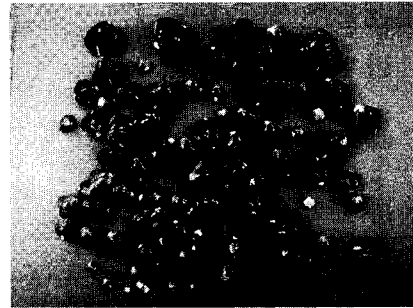


写真4 ヤマトシジミの標識

昨年の追跡調査によると、八郎湖増殖漁協が放流したシジミについては、斃死殻がほとんど破壊されることのない状態で確認されたことから、放流種苗の活力に問題があったように思われたが、今年度の種苗については、計測個体を淡水飼育したところ、すべて生残し放流時の活力等には全く問題はなかった。

(2) 船越水道のヤマトシジミ

7月27日に採捕した262個を、大型のコイなどが生息しないと思われる水草群落を造成するために造成した粗朶消波堤(写真2、3、秋田地域振興局が環八郎湖・水の郷創出プロジェクトにより造成したもののうち南部干拓第3排水機場側)の内側に無標識で放流し、追跡調査を行った。

また、同一地点に12月7日に、船越水道で採捕したヤマトシジミ74個に油性黄色マジックで標識を付け放流し(写真4)、12月12日に追跡調査を行い、放流シジミの採捕状況などから7月27日に放流したシジミの生残状況などを把握した。

なお、2群の放流時のサイズ等は表14、16に示す。



写真2 水生植物用粗朶消波堤

6 放流ワカサギの発眼率調査

八郎湖増殖漁協の資料によると、表3、4に示すとおり八郎湖産ワカサギを2007年3月28日から4月5日に4,200万粒採卵するとともに、4月15日に網走湖産ワカサギ卵21,000万粒導入し(ふ化盆:シュロ枠)と市販の濾材(立体不織布)に着卵させ、それぞれ、大型水槽と卵管理水槽(形状等については2006年報告参照)で管理した。

ふ化仔魚の放流時期を判断する目的で、5月2日に増殖漁協からの依頼により、網走湖産ワカサギ卵11,800万

表3 八郎湖産ワカサギの採卵状況(2007年:八郎湖増殖漁協資料)

月日	採捕数量 kg	採卵数量 万粒	使用親魚量(kg)		計
			♀	♂	
3月28日	175.5	560	5.5	3.0	8.5
3月29日	111.5	480	3.0	3.5	6.5
3月30日	28.0	400	1.4	1.9	3.3
3月31日	38.2	280	1.3	0.9	2.2
4月1日	41.9	480	1.7	0.7	2.4
4月2日	53.8	680	3.0	1.8	4.8
4月3日	36.5	400	2.1	0.9	3.0
4月4日	34.0	440	2.5	0.5	3.0
4月5日	41.4	480	2.7	0.7	3.4
計	560.8	4,200	23.2	13.9	37.1

表4 ワカサギ卵の配布状況(2007年:八郎湖増殖漁協資料)

由来	採卵	付着基質	卵管理	枚数	付着卵数/枚	運搬・放流	配布先	数量(万粒)
八郎湖	3/28~4/5	ふ化盆	大型水槽	848	25,000	4/13	浜口	2,120
八郎湖	3/28~4/5	ふ化盆	大型水槽	832	25,000	4/13	鶴川	2,080
小計								4,200
網走湖	4/15	ふ化盆	大型水槽	900	25,000	4/27	浜口	2,250
網走湖	4/15	ふ化盆	大型水槽	2,720	25,000	4/27	産渡	6,800
網走湖	4/15	ふ化盆	大型水槽	60	25,000	4/27	その他	150
網走湖	4/15	付着材(濾材)	卵管理水槽	3,600	32,780	5/2	漁協	11,800
小計								21,000
合計								25,200

粒(4月15日から卵管理水槽で管理し、4月27日に大型水槽に移動)について卵の発生状況等を調査した。

調査方法は、水槽3カ所から吊り下げた濾材(4~6枚/カ所)を採取し、実験室に持ち帰り、水中で付着卵

等をすべて振り落とし、容積法により1枚当たりのふ化仔魚数、死卵数、発眼卵数等を推定した。

キ稚魚、サケ稚魚、シラウオ、ボラ稚魚などで、ワカサギ1歳魚は4月25日に最も多く、シラウオは4月11日と5月7日に多く入網した。

2006年に比較すると、アユ、シラウオ、ボラなどが少なく、スズキの稚魚が大量に採捕された。また、2005、2006年と採捕されなかったイトヨが1尾採捕された。

【結果及び考察】

1 船越水道における地びき網調査

船越水道での魚種の採捕状況を表5に示し、魚体の計測結果等を表6に示す。

採捕された魚種は14種で、多く採捕された魚種はスズ

表5 船越水道で採捕された魚類

魚種	4/3(2回 8.2°C)		4/11(3回 9.9°C)		4/25(2回 14.0°C)		
	個体数	TL(mm) BW(g)	個体数	TL(mm) BW(g)	個体数	TL(mm) BW(g)	
ワカサギ(1+)	1	51.0	1.1				
ワカサギ(0+)				8	53.0 - 62.0	0.7 - 1.6	
アユ	3	55.0 - 63.0	1.3 - 1.7				
シラウオ♂	4	70.0 - 80.0	0.7 - 0.9	19	65.0 - 79.0	0.5 - 1.1	
シラウオ♀	15	59.0 - 76.0	0.3 - 0.9	66	57.0 - 88.0	0.3 - 1.1	
サケ							
ウグイ							
クルマサヨリ							
イトヨ							
ボラ							
スズキ				8	17.0 - 19.0	0.0 - 0.1	
オオクチバス							
アシシロハゼ				2	38.0 - 60.0	0.4 - 1.9	
ハゼ科稚魚							
シロウオ				1	47.0	0.4	
クサツグ							
					1	60.0	2.8

サケはFL、ワカサギ1+、アユはBLを測定、( )内は地びき網の実施回数及び水温を示す  
5/15ワカサギ0+はTL

表6 船越水道における曳き網調査結果 (2007年)

月日 水温°C 回数 魚種 採捕尾数 CPUE BLorTL N MIN. MAX. 平均 SD	4/3		4/11		4/25		5/7		5/15		4/3		4/11		5/7		5/15		4/25		5/7		5/15	
	個体数	TL(mm)	個体数	TL(mm)	個体数	TL(mm)	個体数	TL(mm)	個体数	TL(mm)	個体数	TL(mm)	個体数	TL(mm)	個体数	TL(mm)	個体数	TL(mm)	個体数	TL(mm)	個体数	TL(mm)	個体数	TL(mm)
ワカサギ(1+)	1	51.0	1	51.0	1	51.0	1	51.0	1	51.0	1	51.0	1	51.0	1	51.0	1	51.0	1	51.0	1	51.0	1	51.0
ワカサギ(0+)																								
アユ	3	55.0 - 63.0	3	55.0 - 63.0	3	55.0 - 63.0	3	55.0 - 63.0	3	55.0 - 63.0	3	55.0 - 63.0	3	55.0 - 63.0	3	55.0 - 63.0	3	55.0 - 63.0	3	55.0 - 63.0	3	55.0 - 63.0	3	55.0 - 63.0
シラウオ♂	4	70.0 - 80.0	4	70.0 - 80.0	4	70.0 - 80.0	4	70.0 - 80.0	4	70.0 - 80.0	4	70.0 - 80.0	4	70.0 - 80.0	4	70.0 - 80.0	4	70.0 - 80.0	4	70.0 - 80.0	4	70.0 - 80.0	4	70.0 - 80.0
シラウオ♀	15	59.0 - 76.0	15	59.0 - 76.0	15	59.0 - 76.0	15	59.0 - 76.0	15	59.0 - 76.0	15	59.0 - 76.0	15	59.0 - 76.0	15	59.0 - 76.0	15	59.0 - 76.0	15	59.0 - 76.0	15	59.0 - 76.0	15	59.0 - 76.0
サケ																								
ウグイ																								
クルマサヨリ																								
イトヨ																								
ボラ																								
スズキ	43	22.0 - 28.0	43	22.0 - 28.0	43	22.0 - 28.0	43	22.0 - 28.0	43	22.0 - 28.0	43	22.0 - 28.0	43	22.0 - 28.0	43	22.0 - 28.0	43	22.0 - 28.0	43	22.0 - 28.0	43	22.0 - 28.0	43	22.0 - 28.0
オオクチバス																								
ハゼ科稚魚																								
アシシロハゼ																								
シロウオ																								
クサツグ																								

## 2 わかさぎ建網調査

### (1) 2007年の建網調査

#### 1) 入網状況

ワカサギ建網への入網状況を表7、8に示す。

2007年は17種の魚類と2種の甲殻類が入網し、これまで同様、重量ではワカサギの占める割合が60%以上と最も高く、次いで船越水道を水門を通じて遡上したスズキが多く採捕された。

#### 2) ワカサギの成長と入網状況

ワカサギの魚体計測結果を表9に示し、0歳魚の

成長と1袋当たりの入網量の経年変化を図1、2に示す。

ワカサギ0歳魚については、9月12日まで高水準であったが、その後は鈍化し、10、11月は低水準となった(図1)。また0歳魚の入網量は、8月20日まで高い水準であったが、9月12日以降は低水準となった(図2)。

1歳魚については、6月20日と7月20日には多く入網したが、その後ほとんど採捕されなかった。

表7 わかさぎ建網による試験操業結果(2007年-1)

魚種	6/20(2袋)					7/20(2袋)					8/20(1袋)							
	重量	重量割合	個体数	TL(mm)*			重量	重量割合	個体数	TL(mm)*			重量	重量割合	個体数	TL(mm)*		
	(g)	(%)	計測数	平均±SD	最小-最大	(g)	(%)	計測数	平均±SD	最小-最大	(g)	(%)	計測数	平均±SD	最小-最大			
ワカサギ(0歳)	12,833.0	61.7	35,304	46	35.97 ± 2.60	23.0 - 41.0	61,786.0	80.9	114,382	42	39.00 ± 5.89	31.0 - 59.0	19,715.1	60.5	25,332	46	43.78 ± 5.50	36.0 - 58.0
(1歳以上)	1,184.0	5.6	246	33	76.70 ± 4.93	65.0 - 86.0	2,383.0	3.1	341	26	86.00 ± 7.24	74.0 - 111.0						
オイカワ	25.6	0.1	1	1	136.00								13.2	0.0	1	1	124.00	124.0
ウグイ	147.6	0.7	16	16	100.25 ± 20.19	84.0 - 166.0	155.2	0.2	12	12	115.33 ± 17.07	91.0 - 150.0	6.9	0.0	5	2	64.00 ± 4.24	61.0 - 67.0
ビワヒガイ													82.8	0.3	1	1	210.00	
ニゴイ													952.1	2.9	1	1	430.00	
コイ	175.0	0.8	2	2	173.00 ± 59.40	131.0 - 215.0	701.6	0.9	9	9	135.11 ± 82.77	61.0 - 312.0	288.4	0.9	3	3	178.67 ± 24.58	163.0 - 207.0
ゲンゴロウブナ																		
ギンブナ	33.7	0.2	1	1	124.00		619.7	0.8	14	14	140.43 ± 16.13	116.0 - 180.0						
メナダ(0+)	1.9	0.0	1	1	58.00													
ボラ																		
スズキ	2,807.0	13.5	800	38	70.45 ± 8.04	49.0 - 83.0	7,893.0	10.3	308	21	137.67 ± 8.66	117.0 - 153.0	9,865.8	30.3	133	24	190.08 ± 8.27	174.0 - 205.0
トウヨシノボリ	2.0	0.0	2	2	44.00 ± 4.24	41.0 - 47.0												
ヌマチチブ	1,340.0	6.4	496	39	57.38 ± 9.93	43.0 - 81.0	1,539.9	0.2	118	23	55.78 ± 12.18	25.0 - 71.0	878.0	2.7	2,210	58	31.88 ± 4.41	27.0 - 55.0
ジュズカゲハゼ	94.0	0.5	82	26	52.85 ± 4.06	43.0 - 60.0	2,280.8	3.0	4,900	34	40.00 ± 9.74	31.0 - 63.0	755.8	2.3	1,026	54	41.98 ± 5.49	33.0 - 59.0
ウキゴリ	33.5	0.2	23	23	46.91 ± 17.87	32.0 - 95.0	70.6	0.1	51	4	64.24 ± 22.90	47.0 - 98.0						
アシシロハゼ	23.4	0.1	8	8	72.50 ± 4.90	67.0 - 81.0	41.6	0.1	22	6	73.33 ± 7.66	60.0 - 81.0	16.6	0.1	12	3	54.33 ± 14.84	38.0 - 67.0
オオクチバス	2,044.0	9.8	2	2	409.50 ± 26.16	391.0 - 428.0	3.2	0.0	1	1	65.00	65.0						
スズエビ	67.0	0.3	56				206.0	0.3	117				2.0	0.0	4			
モクスガニ																		
合計	20,791.7	100.0	37,040				76,314.7	100.0	120,295				32,576.7	100.0	28,728			

\*ワカサギとアユはBL、サケはFLを測定、SDは標準偏差

表8 わかさぎ建網による試験操業結果(2007年-2)

魚種	9/12(1袋)					10/22(2袋)					11/21(1袋)							
	重量	重量割合	個体数	TL(mm)*			重量	重量割合	個体数	TL(mm)*			重量	重量割合	個体数	TL(mm)*		
	(g)	(%)	計測数	平均±SD	最小-最大	(g)	(%)	計測数	平均±SD	最小-最大	(g)	(%)	計測数	平均±SD	最小-最大			
ワカサギ(0歳)	6,791.0	61.2	8,056	60	44.78 ± 3.73	37.0 - 56.0	7,108.0	62.1	7,288	54	47.89 ± 3.75	38.0 - 60.0	3,586.0	75.5	2,754	44	53.55 ± 3.73	44.0 - 67.0
(1歳以上)																		
オイカワ																		
ウグイ						27.6	0.2	3	3	95.00 ± 11.36	87.0 - 108.0	104.2	2.2	9	9	104.89 ± 11.22	88.0 - 118.0	
ビワヒガイ						714.2	6.2	4	4	264.00 ± 7.87	253.0 - 271.0	123.1	2.7	1	1	243.00	243.0	
ニゴイ						863.1	7.5	14	14	141.71 ± 59.52	72.0 - 316.0	332.2	7.0	2	2	216.50 ± 105.36	142.0 - 291.0	
コイ	639.0	5.8	1	1	346.00													
ゲンゴロウブナ	99.0	0.9	1	1	178.00													
ギンブナ	203.7	1.8	2	2	173.50 ± 51.62	137.0 - 210.0	626.0	5.5	15	15	130.53 ± 34.30	89.0 - 211.0	114.0	2.4	1	1	193.00	193.0
メナダ(0+)																		
ボラ																		
スズキ	2,959.5	26.7	26	26	212.58 ± 18.20	153.0 - 242.0	1,804.5	15.8	15	15	221.93 ± 22.88	176.0 - 253.0	152.5	3.2	3	3	178.00 ± 12.00	166.0 - 190.0
トウヨシノボリ																		
ヌマチチブ	308.8	2.8	740	61	32.16 ± 4.31	23.0 - 51.0	133.5	1.2	262	32	35.88 ± 6.85	22.0 - 51.0	38.0	0.8	61	23	38.61 ± 9.55	28.0 - 64.0
ジュズカゲハゼ	44.3	0.4	86	46	40.28 ± 4.34	32.0 - 51.0	30.1	0.3	37	37	47.46 ± 4.72	38.0 - 59.0	33.9	0.7	36	25	49.12 ± 4.56	43.0 - 61.0
ウキゴリ																		
アシシロハゼ						27.9	0.2	26	26	53.12 ± 4.42	44.0 - 61.0	17.4	0.4	1	1	116.00	116.0	
オオクチバス						29.0	0.3	17					38.4	0.8	27	26	58.23 ± 5.72	48.0 - 71.0
スズエビ													179.7	3.8	4	4	123.75 ± 11.09	110.0 - 135.0
モクスガニ													9.0	0.2	6			
合計	11,094.4	100.0	8,914			11,447.5	100.0	7,672			4,747.5	100.0	2,907					

\*ワカサギはBL、SDは標準偏差

※ 2006年に出現して2007年に出現しなかった魚種等:アユ、マルタウグイ、モンゴ、アメリカザリガニ

表9 ワカサギ魚体計測結果(2007年わかさぎ建網)

月日 年級	6月20日		7月20日		8月20日		9月12日		10月22日		11月21日	
	0+	1+	0+	1+	0+	1+	0+	1+	0+	1+	0+	1+
BL	46	33	42	26	46	60	54	11	44	1		
MIN	29.0	65.0	31.0	74.0	36.0	37.0	38.0	75.0	47.0	104.0		
MAX	41.0	86.0	59.0	111.0	58.0	44.8	60.0	104.0	61.0	104.0		
AVE	35.98	76.97	39.00	86.00	43.76	56.70	47.89	93.64	53.55	104.00		
SD	2.59	4.93	5.69	6.92	5.50	3.73	3.75	8.16	3.73			
BW	46	33	42	26	46	60	54	11	44	1		
MIN	0.2	2.4	0.2	3.5	0.4	0.5	0.5	3.8	0.9	9.6		
MAX	0.6	7.1	1.8	14.3	1.6	1.7	1.7	11.4	2.1	9.6		
AVE	0.36	4.73	0.54	6.92	0.78	0.84	0.98	7.60	1.30	9.60		
SD	0.10	1.03	0.29	2.12	0.31	0.22	0.23	2.17	0.30			
BL組成(mm)												
25-30	1											
30	12		13									
35	28		11		11	4		1				
40	5		11		18	24		7				
45			5		12	26		28				8
50				1	2	4		16				16
55					3	2		1				17
60												3
65		2										
70		12		1								
75		10		2						1		
80		6		9								
85		3		9								
90				4								3
95				1								4
100												2
105												1

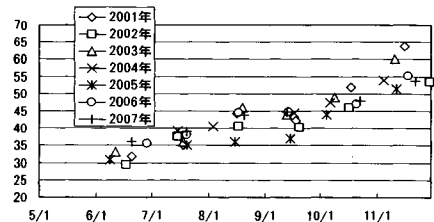


図1 ワカサギの体長(mm)の変化

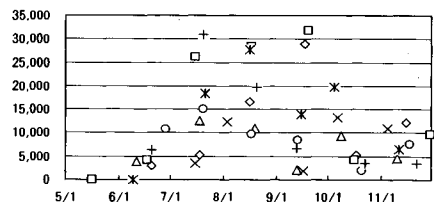


図2 ワカサギ(0+)の漁獲量の変化(1袋当たり)

3) その他主要魚種の魚体の変化

入網した魚種のうち、アシシロハゼ、ウキゴリ、ジュズカケハゼ、スズキ及びヌマチチブの魚体の変化を表10に示す。

2006年の調査結果と併せて検討すると、アシシロハゼは8月中旬に出現し始め、成長して翌年の8月にはほとんどいなくなる。ウキゴリは今年は少なかったが、6月には稚魚が出現し、11月には全長70から80mm程度に成長する。ジュズカケハゼは6月から稚魚が出現し(2007年は7月)、成長し翌年の8月にはほとんど確認されなくなる。スズキの稚魚は湖内で急激に成長し、9月にはほぼ全長200mmを超え、11月にはほとんどが調整池からいなくなる。ヌマチチブの稚魚は7月に確認され、翌年の10月には入網尾数は少なくなる。

(2) これまでの調査結果のとりまとめ

わかさぎ建網の1袋当たりの採捕個体数と採捕重量の経年変化を表11、12にそれぞれ示し、特徴的なことを以下に列記する。

1) ワカサギ

1994年以前では1986年が高いレベルで入網したが、それ以外は低水準であった。2001年以降は高水準で

の入網状況となっている。

2) ビワヒガイ

一時期かなり少なくなっていたが、2005~2007年と多く出現した。

3) コイ

2006年は当歳魚の入網が多かったことから、最近では最高の入網尾数を記録したが、2007年は尾数、重量ともに減少した。

4) フナ類(ギンブナ、ゲンゴロウブナ)

2006年は小型個体が多く入網したことから、近年では最高の入網尾数となったが、2007年はゲンゴロウブナが減少しており、1980年代の値に比較すると、低い値となっている。

5) イトヨ・トミヨ

以前はかなり入網したが、最近ほとんど入らない。

6) オオクチバス

2005年までは増加傾向を示し、2006年は減少したが、2007年は増加した。

7) ヨシノボリ類

1991年ごろまでは極く普通に入網したが、2001年以降の確認尾数は非常に少ない。

表10 わかさぎ建網に入網した主要魚種の体長(全長:mm)組成

魚種 月日	アシシロハゼ(TL)					ウキゴリ(TL)				ジュズカケハゼ(TL)						スズキ(TL)					ヌマチチブ(TL)							
	6/20	7/20	8/20	10/22	11/21	6/20	7/20	8/20	11/21	6/20	7/20	8/20	9/12	10/22	11/21	6/20	7/20	8/20	9/12	10/22	6/20	7/20	8/20	9/12	10/22	11/21		
20 - 25																								2	2			
25 - 30																								2	18	8	5	3
30 - 35						1																		25	39	6	6	
35 - 40			1			6																		14	8	9	7	
40 - 45				1		11				1	3	20	16	5	4								5		3	7	2	
45 - 50				3	1	2	1			4		8	7	17	11								6	3		2	1	
50 - 55					11	8				12		2	1	11	7								6	5		1	2	
55 - 60				1	9	8		2		8	6	3		1	2							6	4	1		1	1	
60 - 65			1		2	5				1	1				1								4	2			1	
65 - 70	2			1		3																	7					
70 - 75	4	2			1																		11					
75 - 80	1	2																					9					
80 - 85	1	1																					3					
85 - 90							1																	1				
90 - 95							1																					
95 - 100							1	1																				
100 - 105																												
105 - 110																												
110 - 115																												
115 - 120									1														1					
120 - 125																							1					
125 - 130																							1					
130 - 135																							3					
135 - 140																							6					
140 - 145																							4					
145 - 150																							3					
150 - 155																	2							1				
155 - 160																												
160 - 165																												
165 - 170																												
170 - 175																							1					
175 - 180																							1					
180 - 185																							6					
185 - 190																							3	1				
190 - 195																							3				1	
195 - 200																							6		4			
200 - 205																							3				1	
205 - 210																							1		3		1	
210 - 215																								2			1	
215 - 220																								3			3	
220 - 225																								6				
225 - 230																								2			1	
230 - 235																								2			2	
235 - 240																								1				
240 - 245																								1				
245 - 250																											1	
250 - 255																											3	
計	8	6	3	26	26	23	4	0	1	26	34	54	46	37	25	38	21	24	26	15	39	23	58	61	32	23		

表11 わかさぎ建網による試験操業結果（1袋当たりの採捕個体数）

年		1980	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1980	1990	1991	1993	1994	1996	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
開始日		7/21	7/21	7/30	7/26	8/1	8/10	8/4	8/28	8/28	7/2	7/2	8/27	4/20	4/4	5/16	8/19	5/15	6/10	7/14	6/8	6/27	6/20
終了日		11/1	11/29	10/24	10/27	10/31	12/17	12/17	12/13	7/30	10/28	10/28	10/28	10/13	9/13	6/27	11/14	11/28	11/9	11/3	11/10	11/16	11/21
回数		6	4	4	4	4	10	11	9	5	7	7	8	7	7	2	6	7	6	5	6	6	6
採捕数		6.0	4.0	4.0	4.0	4.0	14.0	18.0	14.0	10.0	16.0	11.0	16.0	16.0	8.0	0.3	8.0	10.0	9.5	9.5	8.8	8.0	8.0
産地		杉山秀樹	佐藤泉	佐藤泉	佐藤泉	佐藤泉	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治	赤谷和治
ヤシメウチナ子料	0.3							0.1						0.1									
ヤシメウチナ子料	0.3							0.1						0.1									
コシロ	0.2							0.1															
ワカサギ子料	991.8	1,731.3	1,019.5	1,703.5	2,086.0	21,263.0	3,143.2	19,016.0	8,581.2	13,789.2	6,032.7	4,539.6	8,542.1	3,003.3	15,817.4	22,990.7	12,243.6	10,284.8	21,679.3	19,478.3	21,455.1		
キョウリウ子料	4.3	0.3	1.5	143.5	44.1	92	12.1	56.8	14.6	2.4	56.3	121.4	1,423.3	49.4	100.8	20.6	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	39.0	66.6
アユ	5.0	0.5				10.2	4.2	2.7	16.6	1.9	0.1	38.7	6.7	33.1	2.2							0.1	0.1
シラウオ																							
サケ																							
サケ子料																							
コイ	0.7	0.5			5.0	0.4	7.9	0.1	0.9	0.1	0.9	0.7	0.5	0.6	6.7	6.7	0.3	0.2	0.2	0.2	0.6	4.5	3.9
ウグイ	1.0	8.5	1.8	8.0	6.8	12.9	218.9	4.4	12.0	42.9	7.1	3.6	3.4	3.3	2.4	2.0	2.40	44.9	3.3	10.9	3.2	0.4	0.1
マルタウグイ																							
ハクレン	47.2	26.3	4.8	35.3	106.0	8.4	64.8	41.9	9.5	56.9	51.7	8.6	2.4	2.3	0.9	0.4	2.5	0.9	3.6	2.5	3.7	0.1	0.3
モロコ			0.5	1.8	0.2	3.7	4.0	0.2	0.9	0.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5
ヒレカ	18.5	5.8	4.8	1.0	1.0	0.9	1.8	0.2	0.2	0.3	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.1	0.6	0.6	4.5	3.9	3.9
ニオイ	0.3	0.3			1.0	4.3	0.1	0.5	0.1	0.1	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.6	2.4	0.4
コイ					0.5	0.1	0.9	0.1	0.1	0.4	0.3	5.5	0.2	2.9	0.5	3.9	1.1	0.2	2.9	0.5	3.9	1.1	0.7
ガンゴロウグナ					0.3				0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.7
ギンナ					0.3				0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.7
フナ					0.3				0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.7
タイクハサカナゴ	2.0	19.5	15.8	5.8	0.8	3.6	31.0	4.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
アカシヘマ	0.3																						
トシヨウ(ト)																							
トシヨウ(ト)																							
トシヨウ	0.8	0.5	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
チマズ	0.5	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
サマリ	1.3	0.3	0.3	2.3	0.8	5.0	4.5	0.2	0.4	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
トクグオ	2.7	1.0	0.3	0.3	0.3	635.4	10.2	9.0	49.9	0.2	0.5	0.9	154.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
イトヨ	1.5	16.8	3.0	3.8	2.0	8.1	20.4	5.1	17.3	2.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ホラ	0.3																						
ホラダ	2.5	0.3	0.5	1.5	26.0	0.8	22.8	14.1	1.9	19.9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
タインドジョウ科																							
スズキ																							
スズキ(ト)																							
スズキ(ト)																							
オオクチバス																							
シロギス																							
ヒラギ																							
シマイサキ	0.8																						
タイ																							
ハセ科																							
ヨシ																							
ヨシ	5.6	271.8	39.0	0.5	21	27.0	5.6	12.5	10.9	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
ヨシ	4.5	5.5	62.3	15.5	135.0	104.7	54.4	7.5	30.6	9.9	19.4	17.0	3.5	8.3	8.3	219.9	89.4	125.3	375.4	228.2	476.3	431.9	
シマカケハセ	1,254.5	410.0	224.5	210.5	174.0	47.9	231.8	90.7	10.1	12.8	9.5	55.7	9.5	246.7	303.3	199.6	123.9	90.3	598.4	685.2			
ウキヨ	51.8	41.3	113.8	13.0	44.0	3.9	2,828.9	1,025.4	62.5	4.2	15.6	8.1	22.3	31,233.3									
マハセ	1.5	6.0	0.3																				
アシロハセ	1.7	2.5	4.0	1.8	2.3	18.3	28.5	6.5	23.2	18.3	4.0	1.1											
アシロハセ																							
コチ																							
カマキリ	0.5																						
カレイ																							
フグ																							
ヤマシジミ																							
アミ																							
チナガエビ						19.0		22.3				8.5	28.3										
サリガニ																							
ワカサギ	2,399.1	2,532.0	1,508.0	2,017.3	2,745.8	22,164.8	8,899.6	20,350.6	8,946.9	13,896.7	6,162.0	4,728.0	8,995.0	8,093.3	16,467.5	23,457.4	12,633.7	10,874.1	22,218.3	20,791.0	22,839.6		
合計																							



表12 わかさぎ建網による試験操業結果（1袋当たりの採捕重量）

単位：g

年		S55	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H5	H6	H8	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19
開始日	終了日	7/21	7/21	7/30	7/26	8/1	6/10	6/4	6/23	6/26	7/2	6/27	4/20	4/4	5/16	6/19	5/15	6/10	7/14	6/8	6/27	6/20
回数	袋数	6	4	4	4	4	10	11	9	5	9	7	8	7	2	6	7	6	5	6	6	6
調査者	調査者	6.0	4.0	4.0	4.0	4.0	14.0	18.0	14.0	10.0	16.0	11.0	16.0	8.0	0.3	8.0	10.0	9.5	9.5	8.8	8.0	9.0
魚種	調査者	杉山秀樹	佐藤 泉	佐藤 泉	佐藤 泉	佐藤 泉	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	米谷雄夫	佐藤時好	佐藤時好	水谷 寿	杉山秀樹	杉山・佐藤	高田芳博	高田芳博	高田芳博	渋谷和治	渋谷和治
ヤツメウナギ科	スナヤツメ		1.8				2.5															
	カワヤツメ		53.8				2.9	8.9			25.6	21.6	5.3		109.0	4.9						
ニシン科	コソシロ	0.5						5.6														
カタクチイワシ科	カタクチイワシ							0.1														
キュウリウオ科	ワカサギ(0+)	1,034.5	920.5	647.5	1,032.0	1,132.5	9,982.5	1,542.2	5,531.4	2,059.9	2,871.8	2,944.4	2,159.1	3,864.0	750.8	10,005.2	13,491.8	6,328.0	8,149.1	11,506.6	9,905.1	12,422.1
	ワカサギ(1+)	27.0		2.6	16.2	276.3	253.9	83.3	88.4	289.3	104.1	22.1	303.6	588.6	3,843.0	303.6	121.3	67.4	21.2	118.1	209.1	402.2
	アユ					61.9	25.2	34.2	298.3	74.3	1.5	0.2	2.6	27.4	106.4	142.5	30.1			185.3	25.5	
シラウオ科	シラウオ	6.4	0.3																			
サケ科	アママス																					
	サクラマス										4.6											
	サケ															144.0	7.6				5.5	
	ベリヤジ							1.4			8.0											
コイ科	オイカワ	5.3	1.4			40.8	13.6	89.9	1.6	8.6	22.8	0.9			68.0	8.4	29.0	72.9		4.6	3.5	2.8
	ウグイ	21.8	279.0	39.0	165.7	81.1	216.4	995.0	89.7	138.3	993.4	240.1	33.3	66.9	6.3	26.3	38.2	322.5	291.3	100.3	58.5	35.1
	マルタウグイ										0.0	14.1							40.4	8.8	0.5	
	ハクレン					0.7	0.2	7.9														
	モツゴ			4.0	3.3	0.4	7.4	19.6	0.4	2.4	1.5			10.0			0.6	0.1			0.5	
	ビワヒガイ	104.8	70.8	67.4	7.6	10.0	7.1	11.6	3.9	0.0	2.6	0.9	1.1	74.7			4.8	9.3	31.1	39.9	17.2	
	ニゴイ					36.8	90.7	0.7	6.4	15.0						96.8	117.8		60.9	251.8	33.2	102.9
	コイ	2.7	2.0			27.3	10.7	40.7	5.5	53.8	56.0	3.5	8.7		104.0	592.3	736.6	50.8	243.5	728.7	407.0	
	ゲンゴロウブナ		0.6						19.0						14.7		4.0	3.1	152.0	192.0	50.2	
	ギンブナ	425.3	307.9	80.2	361.5	646.4	129.6		556.1	103.6	411.8	268.8	63.1	6.5	557.7	18.8	0.6	365.0	96.2	239.7	111.1	177.5
	フナ類							736.2														
	タイリクバラタナゴ		0.9	7.9	13.2	5.2	0.7	5.9	49.1		3.5	0.5						0.3	0.1			
	アカヒレタビラ	1.0		2.6	7.9			0.7	0.7		1.5											
ドジョウ科	ドジョウ(1+)																					
	ドジョウ(0+)																					
	ドジョウ	1.1	4.0	0.4		1.7	0.7	0.6	1.4	1.3	3.4	2.2										
ナマズ科	ナマズ	28.2	20.8	1.9		35.0	47.8	0.1	113.0	32.3						92.9	221.1			198.3		
サヨリ科	クルマサヨリ	4.8	0.4	17.3	7.7	4.7		32.3	15.7													
トゲウオ科	イトヨ	0.6	0.1			133.0	2.1	1.1	4.6			0.1	0.4	128.0								
	トミヨ	1.3	20.8	2.7	1.4	1.7	7.9	16.4	16.9	4.2	10.0	1.3	0.3	0.1		0.1						
ボラ科	ボラ	2.0																156.4	106.9	197.8		16.9
	メナダ	6.2	5.5	1.6	23.8	57.0	7.7	144.8	164.5	16.5	139.6	0.1				1.4	1.6	24.9	7.1	112.0	29.9	0.2
タイワンドジョウ科	カムルチー							33.3								345.0	81.4					
スズキ科	スズキ							15.6	0.7		8.5	1.7	8.2	34.6			14.0	421.9	94.3	2,950.5	34.0	2,814.4
	スズキ(0+)																122.1					
	スズキ(1+)																48.6					
バス科	オオクチバス							0.2						0.6		55.5	246.3	399.0	199.3	391.9	102.7	247.4
キス科	シロギス							0.7														
ヒラギ科	ヒラギ				0.4			4.0			0.8	0.4										
シマイサキ科	シマイサキ			0.8			0.4	1.7												0.1		
タイ科	クロダイ						0.7															
ハゼ科	オオヨシノボリ															26.9						
	トウヨシノボリ															15.5		0.8	0.1	0.2	0.2	0.2
	ヨシノボリ	4.3	94.3	17.7		0.1	5.6	30.5	8.0	14.2	11.0	2.0										
	ヌマチチブ	18.3	21.4	246.5	65.1	299.8	99.4	172.2	54.0	83.9	34.8	39.1	35.1	13.0	434.1	238.0	136.5	212.6	444.3	411.3	387.5	316.9
	ジュスカケハゼ	627.2	333.8	117.1	100.5	167.9	39.1	160.0	75.2	7.6	11.0	5.4	63.2	9.8	131.8	163.9	169.4	70.5	70.9	69.8	308.4	357.7
	ウキゴリ	151.7	217.8	265.2	53.2	387.0	26.7	2,479.6	510.1	99.8	33.2	19.0	7.8	25.2	1,317.9		0.3	30.0	15.3	26.8	43.0	13.5
	マハゼ	31.0	150.9	0.0	0.1			14.4	16.1												17.8	
	アシシロハゼ	5.5	8.4	14.9	3.8	6.7		52.7	97.8		30.6	11.9	0.7			35.0	39.8	6.3	33.1	32.6	49.3	16.4
	アシシロ・マハゼ							51.7		22.9												
	コチ							2.8														
コチ科	コチ																					
カジカ科	カマキリ									0.3	0.7										0.0	
カレイ科	ヌマガレイ	4.8						0.4													5.2	
フグ科	クサフグ		0.4								1.3											
ヤマトシジミ科	ヤマトシジミ										3.0											
アミ科	アミ類																10.7					
テナガエビ科	スジエビ						8.0	69.8			0.5				96.0	27.3	25.8	12.7	17.1		102.4	40.2
	エビ類							109.4		92.3	17.8	9.7	34.6	1.1								
ザリガニ科	アメリカザリガニ																2.7					4.6
イワガニ科	モクズガニ							4.4	19.3		13.1					62.2		59.3	22.5			0.4
合計		2,516.2	2,517.4	1,513.3	1,863.8	3,151.9	11,081.3	7,022.6	7,439.5	3,439.5	4,948.3	3,613.5	2,724.5	4,863.5	7,633.1	11,869.6	15,617.1	9,542.3	9,733.8	17,261.9	12,369.4	17,441.4

8) ヌマチチブ

1985年ごろをピークに減少していたが、2001年以降高い水準となっている。

9) ジュズカケハゼ

ヌマチチブに近い変化をしており、2006、2007年と高水準となっている。

10) ウキゴリ

1987、1988年と多く入網したが、近年は低い水準にある。

11) スジェビ

1987年と1989年が高い水準で入網し、最近是比较的少なかったが、2006年は急に多く入網し、2007年は減少したが、比較的高い水準であった(2005年は記述なし)。

3 シラウオの成長

しらうお機船船びき網漁業により漁獲されたシラウオの計測結果を表13に示し、全長の年別変化を図3に示す。

10月1日から10月31日までの成長は、過去に比較すると、小型ながらもほぼ順調に成長したが、11月10日の全長は10月31日とはほぼ同じで、成長は停滞した。

表13 しらうお機船船びき網漁業で採捕されたシラウオ (2007年)

月日	10/1	10/10	10/19	10/31	11/10
TL(mm) N	33	32	37	34	37
MIN	43	46	47	51	52
MAX	51	57	58	66	68
AVE	46.1	49.1	52.1	59.0	59.2
SD	2.4	3.0	2.7	4.1	3.9
BW(g) N	33	32	37	34	37
MIN	0.14	0.19	0.21	0.28	0.26
MAX	0.28	0.40	0.38	0.64	0.66
AVE	0.215	0.268	0.295	0.459	0.439
SD	0.036	0.057	0.045	0.105	0.094
TL組成(mm)					
43-44	6				
44	3				
45	3				
46	10	9			
47	4	3	2		
48	1	3	3		
49	2	6	2		
50	1	2	2		
51	3	2	7	1	
52		4	3	2	1
53			9	2	2
54		1	2	3	2
55			2		
56		1	4		5
57		1		1	3
58			1	4	3
59				4	3
60				2	6
61				4	4
62				4	2
63				3	1
64				3	2
65					
66				1	
67					2
68					1
69					

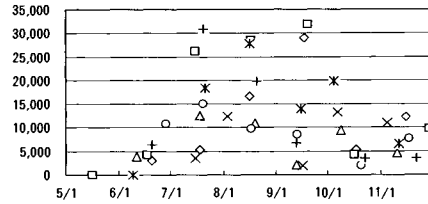


図3 シラウオの成長 (全長: mm)

4 船越水道におけるヤマトシジミ生態調査

2007年のヤマトシジミの計測結果を表14に示し、これまでの調査結果<sup>1), 2)</sup>を含めた殻高組成の変化を表15に示す。

殻高5mm未満の稚貝は、湖内に海水が流入した翌年の6月と8月に比較的多く採集されているが、その他まとまった確認例はなく、各年の発生時期が異なる可能性もあり、稚貝の発生時期や成長等については明確にならなかった。

表14 船越水道におけるヤマトシジミ (2007年)

月日	070403	070411	070524	070702	070727	071004	071207
SHmm n	63	48	81	116	262	71	74
MIN	4.4	4.5	4.6	4.9	5.9	6.2	2.9
MAX	27.6	25.1	27.5	26.6	32.4	22.9	28.0
AVE	11.52	11.55	15.08	13.41	15.58	15.10	15.07
STD	5.829	5.02	3.16	4.80	5.24	3.23	5.35
SLmm n							74
MIN							3.5
MAX							32.6
AVE							16.41
STD							5.66
2-3							
SHmm 組成	4	4	1	1	2		3
5	5	4	1	3	2		1
6	5	2	3	1	4	1	2
7	8	7	2	11	13		3
8	6	5	2	7	5	1	1
9	3	6	3	4	12	1	3
10	6	1	4	10	15	1	3
11	2	5	4	10	16	7	3
12	1	1	5	12	18	8	2
13	6	1	6	9	26	8	5
14	3	2	8	8	22	12	7
15	1	1	6	4	15	6	3
16	4	3	11	9	20	5	8
17	2	2	7	7	13	6	7
18	1	3	3	4	19	7	5
19			4	3	10	3	6
20		2	4	4	12	1	2
21	1	1	2	3	8	3	1
22	1			1	2	1	5
23					8		1
24	1			1	7		1
25		1	2	2	5		
26	2		2	1	5		
27	1		1		2		
28					1		1
29							
30							
31						1	
32						1	

※ 振興局粗染清波壇に放流(右から6本目の丸太の2m内側)

※※振興局粗染清波壇に放流(同一箇所)黄色の油性マジックにより標識、12月10日放流

表15 船越水道右岸におけるヤマトシジミ

月日	4/3	4/6	4/11	4/18	4/26	4/27	5/6	5/18	5/24	6/10	6/24	7/2	7/24	7/27	7/27	8/9	10/4	10/11	11/8	11/17	12/7	12/25	
年	2007	2006	2007	1988	2006	1988	1988	2006	2007	1988	1988	2007	2006	※2005	2007	1988	2007	1988	1988	2006	2007	2006	
SHmm	n	63	26	48	192	65	311	209	75	81	3	118	116	48	182	262	172	71	8	19	64	74	66
	MIN	4.4	5.0	4.5	5.7	5.3	3.5	8.9	5.0	4.6	18.0	8.2	4.9	5.1	3.5	5.9	12.9	6.2	4.0	2.8	3.9	2.9	4.7
	MAX	27.6	27.2	25.1	21.7	34.7	22.7	23.9	35.1	27.5	21.3	25.9	26.6	25.8	29.8	32.4	27.8	22.9	19.2	25.0	22.9	28.0	27.4
	AVE	11.52	15.22	11.55	14.30	18.47	15.27	16.40	18.54	15.08	20.03	17.20	13.41	12.64	11.96	15.58	19.82	15.10	8.66	10.24	11.21	15.07	11.90
	STD	5.83	6.99	5.02	3.57	6.17	3.47	0.27	2.87	3.16	1.45	3.92	4.80	4.67	3.90	5.24	3.02	3.23	4.32	6.98	3.47	5.35	4.52
SLmm	n	26													182							74	
	MIN	6.5													5.3							3.5	
	MAX	30.7													33.9							32.6	
	AVE	16.78													14.42							16.41	
	STD	7.41													4.25							5.66	
BWg	n				192		311	209			3	118			182			172	8	19	63		
	MIN				0.10		0.01	0.35			2.81	0.22			0.06			0.91	0.02	0.00	0.02		
	MAX				4.95		7.08	6.47			4.86	7.70			15.83			7.95	3.94	7.54	6.60		
	AVE				1.80		2.14	2.49			4.02	2.75			1.59			4.15	0.68	2.07	1.11		
	STD				1.11		1.18	1.12			0.89	1.66			2.05			1.59	1.24	1.38	1.14		
SHmm	0-1																						
組成	1											2											
	2											11											
	3											6											
	4	4		1			1					6											
	5	5	4	4	1	4	2		2	1		2	3	1	2	2	18		1	3	5	1	3
	6	5	1	2	6	2	4		3	3		1	1		8	4	16	1	1	1	1	2	3
	7	8		7	4	1	5		1	2		11	3	3	10	13	13		1	1	5	3	4
	8	6	2	5	4	1	3	2		2		2	7	7	9	5	5	1	2		6	1	7
	9	3		6	7		5	2		3		2	4	5	15	12	6	1	1		4	3	11
	10	6		1	13	3	1	4		4		3	10	5	23	15	1	1		1	7	3	8
	11	2		5	16	1	10	8		4		5	10	6	31	16	7	7	2	8	3	3	6
	12	1	1	1	16		27	8	1	5		4	12	6	28	18	1	8		3	2	4	4
	13	6		1	21	1	24	18		6		6	9	3	26	26	2	8			7	5	3
	14	3		2	15	1	32	14	2	8		4	8	3	9	22	2	12		1	2	7	7
	15	1	1	1	21	4	35	32	2	6		7	4	1	3	15	2	6			4	3	4
	16	4	1	3	15	6	49	31	5	11		6	9	1	6	20	4	5		2	5	8	3
	17	2	2	2	19	6	41	39	6	7		10	7		13	6	6		1	3	7	1	1
	18	1	2	3	15	7	27	19	6	3	1	11	4	1	1	19	3	7			5	2	2
	19		2	2	14	7	20	16	18	4		14	3	1	1	10	9	3	1		6	2	2
	20		2	2	4	9	11	11	16	4	1	5	4		12	9	1		1		2	1	2
	21	1	2	1	1	6	6	2	10	2	1	8	3	1	8	11	3				1	1	2
	22	1	2	1	4	2	3	2	2			5	1	1	2	7	1				1	5	2
	23		1					3							2	8	5					1	1
	24	1										2	1	1	1	7	1					1	1
	25			1		2			2	2		2	2	2	1	5	1			1			
	26	2			2					2					1	5							
	27	1	1							1					1	2	1						1
	28																						
	29														1								
	30					1																	
	31					1																	
	32															1							
	33																						
	34					1																	
	35																						

※ 高田St.1.2の殻長から推定

5 ヤマトシジミ放流調査

(1) 小川原湖産ヤマトシジミ

聞き取り調査によると、漁協が放流した250kgについて追跡調査したところ、生残シジミはほとんど発見できなかったとのことである。

南部排水機場に放流した9.6kgについては、7月2日に追跡調査を行ったところ、写真5に示すように昨年と同様ほとんどの貝殻が噛み砕かれ、生残個体はなかった。



写真5 シジミの食害

(2) 船越水道のヤマトシジミ

追跡調査結果を表16に示す。

7月27日に放流した個体（平均殻高15.58mm）については、若干の斃死は確認されたものの、顕著な成長を示し、12月12日には平均殻高19.68mmのシジミが113

個再捕された（再捕率：43.1%）。

12月7日に黄色油性マジックにより標識放流した74個については12月12日に39個再捕され、減耗、分散がなかったとすると、漁獲率は0.527になった。

標識放流個体の漁獲率から7月27日に放流したシジミの12月12日（放流後138日後）時点における生残個体は214個（113個/0.527）となり、生残率は81.7%と算出された。

2008年4月30日の調査によると、無標識貝の生貝が91個、死貝が16個、標識貝の生貝が14個、死貝が12個採捕され、黄色マジックがかなり剥離していたことから、無標識貝と標識貝の混同も想定される。

また、放流場所には枯死したヨシなどかなり堆積し、底質環境が悪化しており、そのため、斃死貝が増加したと思われる、今後の動向が懸念された。

2008年7月14日の調査によると、2007年7月27日に放流した個体が10個（平均殻高27.55mm、平均体重10.78g）、12月7日放流の標識貝が2個（平均殻高26.70mm、平均体重9.20g）、計12個採捕されたにとどまり、環境の悪化と大型コイの食害（放流シジミの貝殻細片を確認）によりかなり減耗したと思われる、調査を終了した。

(3) 今後の放流事業

以上のようにコイなどの食害生物が生息する場所にシジミを放流しても激しい食害に会い、食害生物が生

表16 船越水道におけるヤマトシジミの湖内への放流調査

月日	070727			070828			071004			071207			071212			080430			071207			071212			080430		
	放流時	生貝	死貝	放流時	生貝	死貝	放流時	生貝	死貝	放流時	生貝	死貝	放流時	生貝	死貝	放流時	生貝	死貝	放流時	生貝	死貝	放流時	生貝	死貝	放流時	生貝	死貝
SHmm	n	262	117	64	122	113	91	14	12	ほとんど無し	ほとんど無し	16	74	39	14	12											
	MIN	5.9	8.2	10.3	11.6	11.6	13.4	8.1	10.5			14.6	2.9	4.1	9.4	9.2											
	MAX	32.4	33.0	33.5	33.9	33.7	33.9	26.5	28.3			28.9	28.0	28.0	22.3	23.9											
	AVE	15.58	18.37	19.10	19.78	19.68	20.22	16.46	20.83			20.13	15.07	16.54	16.39	15.61											
	STD	5.24	4.48	4.11	3.91	3.81	3.88	5.20	5.54			3.97	5.35	4.77	3.99	4.69											
SLmm	n	7/27は無標識																				74					
	MIN	12/7は緑辺部中央に黄色油性マジック																				3.5					
	MAX	12/12に黄色マジックが消失気味のため、緑辺部に金属(ノギス)で傷を付けた																				32.6					
	AVE	12/12の黄色マジック標識個体の漁獲率は0.527																				16.41					
	STD	10/4かかなりのアオコとゴミを確認、整死後間もない個体あり																				5.66					
SHmm 組成	2-3																					1					
	3																										
	4																					3					
	5	2																				1					
	6	4																				2					
	7	13																				3					
	8	5																				1					
	9	12																				3					
	10	15																				3					
	11	16																				3					
	12	18																				2					
	13	26																				5					
	14	22																				7					
	15	15																				3					
	16	20																				8					
	17	13																				7					
	18	19																				5					
	19	10																				6					
	20	12																				2					
	21	8																				1					
	22	2																				5					
	23	8																				1					
	24	7																				1					
	25	5																				3					
	26	5																				3					
	27	2																				3					
	28	1																				1					
	29	2																				1					
	30																										
	31	1																				1					
	32	1																				1					
	33	1																				1					

※ 2008年4月30日にはかなり黄色マジックが剝離しており、若干の混同が想定される。  
 ※ 4月30日の調査によると、消波堤の内側にはかなりのヨシの枯れ葉を主体とした沈殿物があり、底質はかなり悪化していた。

息しない場所に放流すればほとんど個体は生残する。過去の資料<sup>3)</sup>(1986年に放流した宍道湖産ヤマトシジミ)に比較すると、大型コイが増加したためか、底質が固くなったためか、以前よりも食害圧はかなり強まっているように思われる。

従って今後も引き続きシジミを放流するとすれば、①コイなどの生息しない場所や少ない場所を選定、②魚類の摂餌が不活発となる低水温期に放流するなどの検討が必要となる。

6 放流ワカサギの発眼率調査

ワカサギの発眼状況等を表17に示す。水中で振り落とした濾材1枚当たりの個数等はふ化仔魚388尾、死卵2,594粒、発眼卵88粒となり、大型水槽全体ではそれぞれ140万尾、934万粒、32万粒と推定され、総卵数11,800万粒に対する割合(それぞれ1.18%、7.91%、0.27%)は非常に低かった。

調査時点で相当数は大型水槽内においてふ化していたが、確認された仔魚は少な過ぎることから、かなりの卵がワカサギ卵管理水槽での管理中に脱落したものと考えられる。

表17 付着材(濾材)への卵の付着状況(平成19年5月2日)

採取部位	採取枚数	容積(CC)	採取水量(CC)	ふ化仔魚数	死卵数	発眼卵数	計
八郎湖側	2	250	2.5	11	47		58
	2	250	2.5	6	46		52
	2	250	2.5	10	35		45
中央部	2	250	2.5	5	40		45
	2	250	2.5	7	49	1	57
	2	250	2.5	7	50	2	59
漁協側	2	250	2.5	8	70	1	79
	2	250	2.5	8	78	3	89

平均(尾、個) 7.8 51.9 1.8 60.5  
 1枚当たり(尾、粒) 388 2,594 88 3,025  
 3600枚当たり(尾、粒) 140 934 32 1,089  
 総卵数11,800万粒に対する割合(%) 1.18 7.91 0.27 9.23  
 ※ 網走湖産の卵で4月15日に着卵作業を行い、積算温度は198.5°C  
 ※ 水槽内でふ化仔魚をかなり確認

【参考文献】

- 1) 渋谷和治. 1989. 八郎湖船越水道におけるヤマトシジミの生息状況. 昭和63年度秋田県内水面水産指導所事業報告書. 112-117.
- 2) 高田芳博. 2007. 内水面水産資源調査(八郎湖水産資源調査・水産資源調査). 秋田県農林水産技術センター水産振興センター事業報告書. 200-204.
- 3) 渋谷和治. 1989. 八郎湖に放流した宍道湖産ヤマトシジミ. 昭和63年度秋田県内水面水産指導所事業報告書. 106-111.

# 内水面水産資源調査（河川水産資源調査・天然稚アユ調査）

水 谷 寿

## 【目 的】

アユは秋田県における河川漁業・遊漁の最重要魚種と位置付けられ、古くから種苗放流などの増殖事業が行われている。この河川で漁獲対象となるアユの由来は、人工種苗による放流アユと、天然遡上アユからなり、多くの河川では天然アユ資源に対する依存度が極めて高い状態にあるものの、その年変動幅は非常に大きく、関係者にとって遡上量は毎年大きな関心事となっている。そこで、各河川漁業協同組合から遊漁者へ提供する情報の根拠として、あるいは、放流量や放流場所などに関して微調整を検討する際の根拠として利用できる定量的な遡上情報を、解禁前のできるだけ早い時期に発信することを目的として、天然魚の遡上状況に関する調査を実施した。

## 【方 法】

### 1 種苗放流状況

秋田県内水面漁業協同組合連合会の資料をもとに、県内における種苗放流状況について整理した。

### 2 天然稚魚の遡上状況

稚魚の遡上状況を確認するため、河口から約1.5kmで、感潮域である船越水道と、大河川下流部に流入する小規模支川である米代川水系常盤川（合流点は河口から約16km、合流点付近と、合流点から約6km上流の2定点で採捕）、大河川の比較的上流部に位置しアユの好漁場となっている米代川水系阿仁川（図1）の米内沢頭首工（河口から約45km）において、調査を実施した。

船越水道では、遡上初期に当たる4～5月に、地びき網を用いて採捕したアユ稚魚の個体数、大きさを確認した。常盤川においては、5～6月に、投網によりアユ稚魚を採捕し、現場において尾数の計数、体長測定を実施した。調査の頻度はいずれも旬1回程度であった。

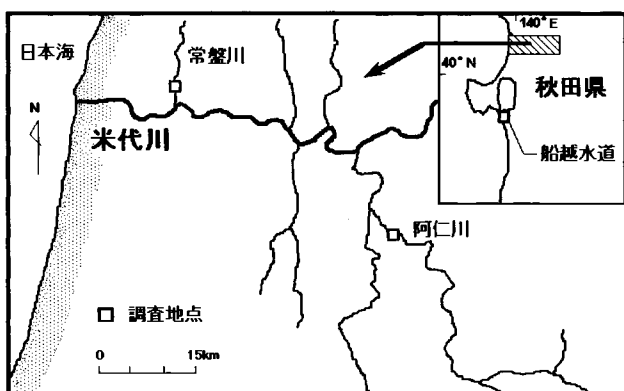


図1 調査定点

また、阿仁川の米内沢頭首工においては、左岸にある粗石付扇形斜路式魚道を通過するアユを目視により計数した。計数は1時間おきに、原則として5分間実施し、得られた数値を時間当たりに換算することにより、調査期間中の魚道通過尾数を推定した。

### 3 釣獲・生育等状況調査

アユを内容魚種とする県内の河川漁協に対し、天然遡上状況、河川の状況、遊漁者数、釣獲状況、魚病発生状況等に関するアンケート調査を実施し、この回答をもとにして遡上状況や釣獲状況について検討した。

さらに、インターネットのホームページ「あきた阿仁川・鮎釣り情報」(<http://www.kumagera.ne.jp.kikuti/>)に掲載された阿仁川の釣果情報をもとに、各月ごとの平均釣獲尾数を算出した。

### 4 環境調査

アユの生息状況に関する参考データとして、秋田地方気象台が観測した北秋田市鷹巣地区における気温、降水量、日照時間のデータ、国土交通省能代河川国道事務所が観測した能代市二ツ井地区における河川流量のデータを整理した。さらに、水産振興センターが観測した男鹿市船川港台島地先の海水温、同内水面試験池が観測した打当内沢川の河川水温のデータについても整理した。

## 【結果及び考察】

### 1 種苗放流状況

米代川水系の各漁協、その他の河川の合計の由来別放流重量を表1に示す。

自主放流分については、少なくとも2005年以降それほど減少しておらず、米代川水系以外の河川ではむしろ増加しているが、県費放流分が'04年以降大きく減少しているため、今年度も前年比で96.5%と前年実績を下回った。

### 2 天然稚魚の遡上状況

船越水道では、調査を開始した4月上旬には少数ながら遡上を確認できたことから、遡上開始時期は平年よりも早めであった可能性が高いが、最も多く採捕したのは5月上旬で、遡上のピークはほぼ平年並みの時期と推察された。例年の体長の推移を見ると、5月上旬ごろに一旦小さくなり、その後また大きくなるという傾向が認められるが、今回はわずかながら小型化していくという、

例年にならぬ傾向を示した。また、調査期間を通じたCPUE（1曳網回数当たりの採捕尾数）は3.8尾で、平年値（11.9尾、1997～2006年の平均）の約3分の1と低水準であった。

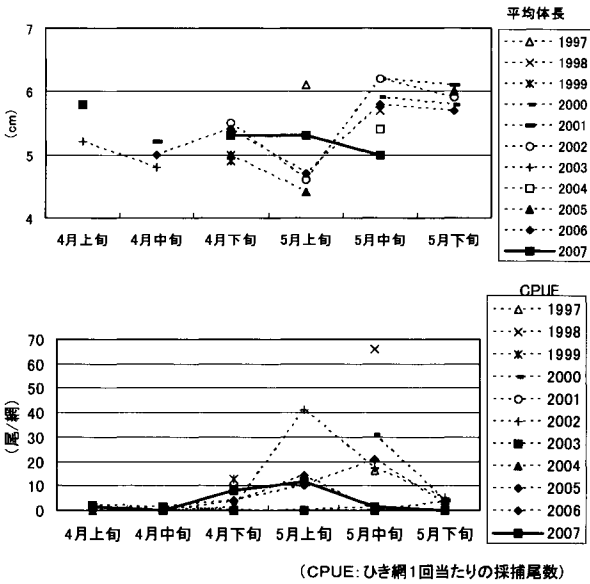


図2 船越水道における年別旬別平均体長及びCPUE

常磐川では、調査を開始した5月10日の時点には上流の定点でも確認できたことから、この時期の歴年の調査結果が少ないため比較は難しいが、遡上時期は例年よりも早めであった可能性が高い。魚体の大きさは、船越水道の結果と同様に、当初から大きめであったが、調査期間を通じてほぼ同じ大きさのまま推移した。上・下流の各定点で採捕した尾数の関係を見ると、5月中旬ではほぼ同数となり、5月下旬以降は上流の方が多くなっている

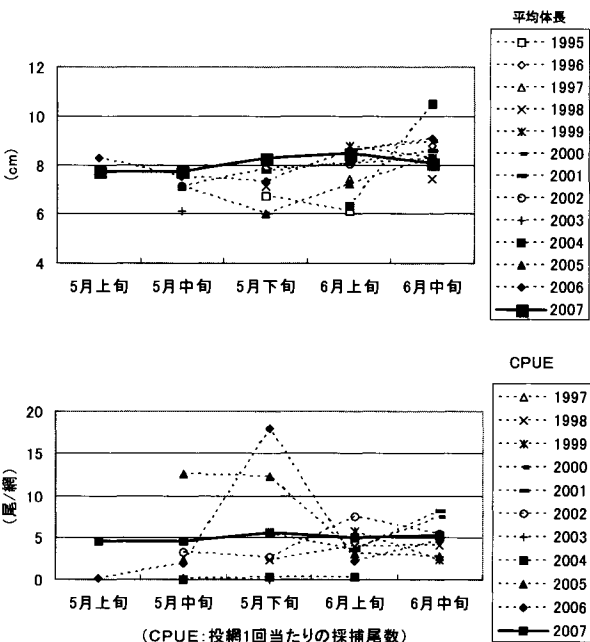


図3 常盤川における年別旬別平均体長及びCPUE

ことから、この間、常盤川の中で下流から上流への移動が順調に行われていたと考えられる。しかし、調査期間を通じたCPUE（投網1回当たりの採捕尾数）は5.1尾で、平年値の3.6尾（1997～2006年の平均）に比較して1.4倍程度と多かったものの、調査期間を通じて5尾前後と増加していないため、5月上旬に遡上した後、追加の遡上はほとんどなかった可能性もある。ただし、同じ群がい続けたとすれば成長が見られるはずであるが、採捕したアユの平均体長は8cm前後と期間中ほとんど伸びておらず、矛盾する結果となった。

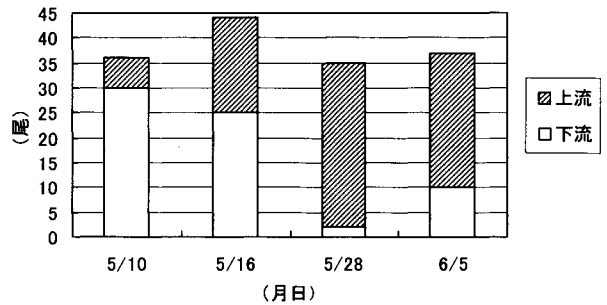


図4 常盤川における定点別採捕尾数

米内沢頭首工の魚道を通過するアユについては、最初の確認が6月24日、最も多くの遡上を確認したのが6月28日で、近年のある程度まとまった遡上が観察された年としては遅めであった。観察を行った6月24日から29日の間に魚道を通過した合計の推定尾数は約1.1万尾で、前年値の8分の1と低水準であった。この頭首工を活発にアユが通過するのは、以下のような状況の場合が多いことが経験的に知られている。即ち、①適度な水位で水温が概ね18℃以上と高めであること、②または18℃未満であっても、前日に比べて急激な水温の上昇が認められるなどプラス方向への水温変動後であること、③降雨による水位の上昇や増水後の水位低下などといった変動後に、適度な流速、越流水深を伴う水位となること、といった状況である。今年度の場合、低水準ながらも比較的まとまった尾数の通過が見られたのは6月24日と28日の2日のみであったが、24日については①及び③、28日については③の条件に合致した。

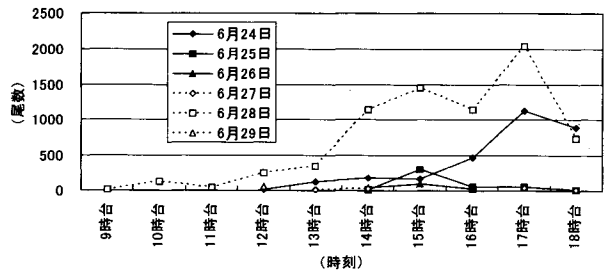


図5 米内沢頭首工を通過したアユの尾数（5分間の計数結果に基づき推定した尾数）

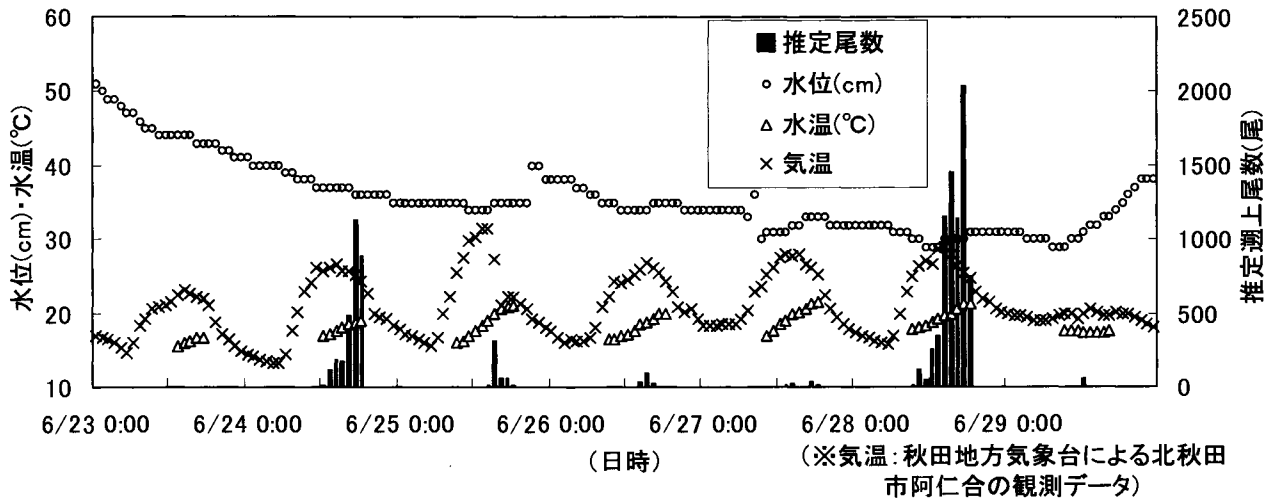


図6 米内沢頭首工を通過したアユの推定尾数と水位・水温・気温\*

3地点の遡上状況調査結果を総合的に見ると、2007年の天然アユは、河川内への遡上開始は早く、下流部での移動も速やかに行われたと推察されるが、もともと遡上尾数そのものが少なかったことに加え、おそらく水温や水量といったアユの遡上行動に影響を及ぼす条件が全般的に思わしくなかったことから、同一水系内においても分布密度に差が生じ、特に上流域では数が少なく、到達した時期も遅くなったものと推察される。

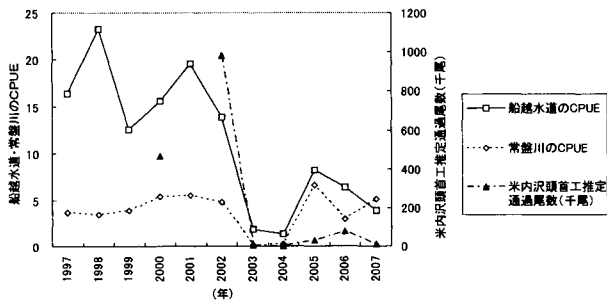


図7 船越水道・常盤川のCPUE及び米内沢頭首工推定通過尾数

3 釣獲・生育等状況調査

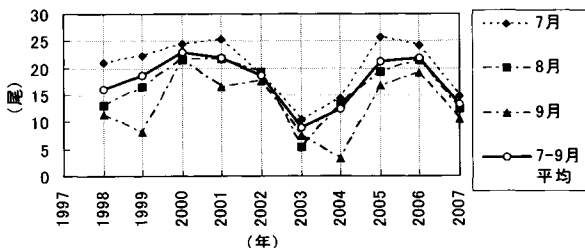


図8 阿仁川におけるアユ平均釣獲尾数 (HP「あきた阿仁川鮎釣り情報」のデータより)

阿仁川に関するインターネットのホームページ、「あきた阿仁川・鮎釣り情報」から、1人当たりの平均釣獲

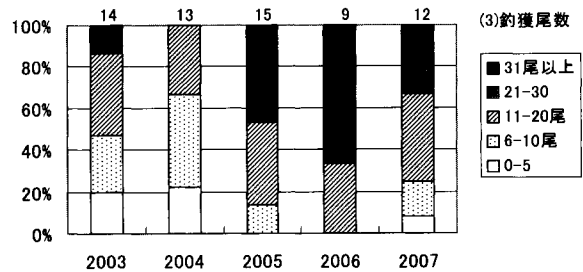
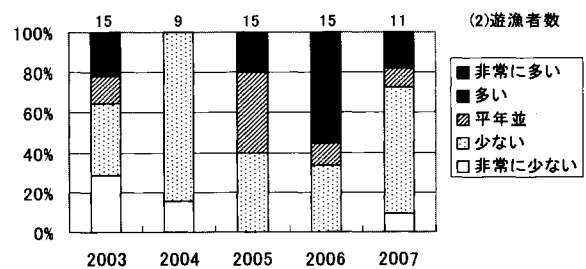
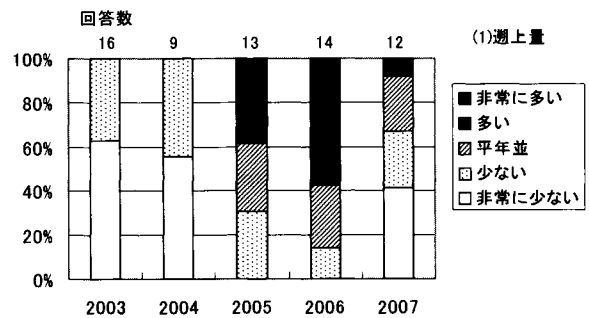


図9 アンケート調査結果 (1)天然アユ遡上量、(2)遊漁者数 (3)釣獲尾数

尾数を集計した結果を図8に示す。この結果を見ると、7～9月のシーズン中、大きな増減もなく、総じて釣獲尾数は少なかったことがうかがえる。この水準は、天然遡上尾数が極端に少なかった'03年、'04年よりもやや多

い程度と低いものである。

なお、図7に示した、前述の3地点における天然遡上調査結果の推移と比較してみると、米内沢頭首工遡上尾数はデータ数も少なく釣獲尾数との間に統計的に有意な関係は認められない(分散分析)が、常盤川のCPU Eと比較した結果では強い相関が認められた(分散分析、 $p < 5 \times 10^{-8}$ )。

県内各漁協に対するアンケートの集計結果によると、遡上量については「非常に多い」と評価した漁協はなく「少ない」または「非常に少ない」と評価した漁協が半数以上であった。遊漁者数についても、「少ない」、「非常に少ない」と回答した漁協が70%を超える一方で、「非常に多い」という回答も20%近く存在した。ただし、平均釣獲尾数については、10尾以下と極端に少ない漁協は少なく、遊漁者数の集計結果とも考え合わせると、釣れる場所へと遊漁者が集中した様子がうかがえる。

#### 4 環境調査

北秋田市鷹巣地区における気象状況のうち、月ごとの日平均気温、各月の降水量及び日照時間の合計について図10に、打当内沢川における河川水温について図11に、能代市二ツ井地区における河川流量を図12に、台島地先における海水温について図13に、それぞれ示す。

鷹巣地区の月別日平均気温は、1、2、6、9月が平年値よりも2℃以上高めで、それ以外の月はほぼ平年並ながら平年値よりも若干高めの場合が多かった。降水量は、7月が平年値よりも約126mm少なく(-71.7%)、9月は約167mm多かった(+101.5%)が、それ以外の月では概ね平年並みであった。なお、9月の合計降水量の7割以上は、16、17、18日の3日間に降った雨によるもので、この集中豪雨により県内各地で家屋、農地などに大きな被害が発生した。日照時間は、2、4、6、7月が平年よりも長めで、とりわけ6月の観測値(+80%)が顕著であったが、平年値を大きく下回っていた月はなく、総じて日照時間は長めで推移した。

河川水温は、平年値に比べて、1、2、6月に若干高めであった以外は、ほぼ平年値並ながらわずかに低めの水温で推移した。ただし、11、12月の水温はかなり低めであった。

河川流量は、7月に平年値の約3分の1という少ない水量であったことが特徴的であったが、この原因は6、7月の小雨によるところが大きく、これにより、河川の水位が低めで、付着藻類の更新も停滞しがちな場所が多く、アユにとって好ましくない環境が続いたことがアンケートからもうかがえた。一方、9月は平年値の約2.2倍の流量を記録したが、この要因は前述の集中豪雨であり、これによってもアユの降下、漁場の変質、やなの流失など、アユ漁にとって大きな影響が生じ、漁期が終了

した河川が多かった。

一方、台島地先沿岸の海水温は、今期に遡上したアユが海に降下する時期に当たる2006年10月から海洋生活初期に当たる12月は低めであったが、12月下旬から遡上を開始する5月までは高めに推移した。'07年のふ化・降下期から海洋生活後期に当たる'08年3月までは12月の一時期に低水温となった以外は、ほぼ平年並みまたは低めであった。

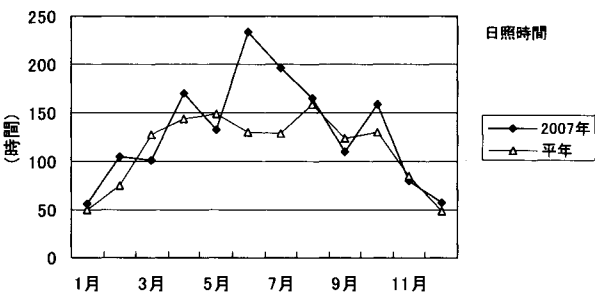
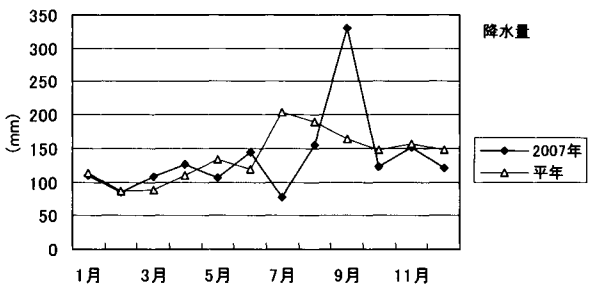
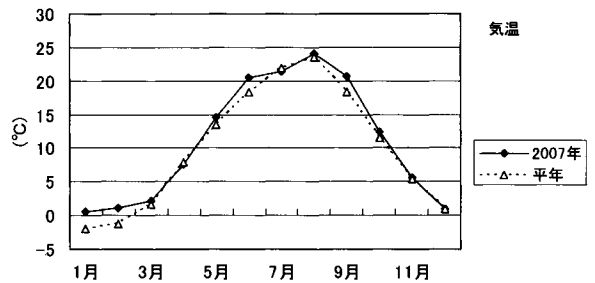


図10 北秋田市鷹巣地区における気象状況 (秋田地方気象台観測値)

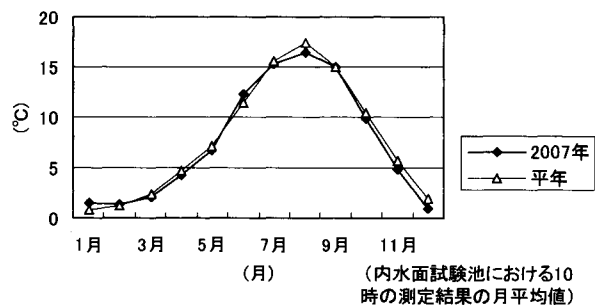


図11 打当内沢川における水温の推移 (内水面試験池における10時の測定結果の月平均値)



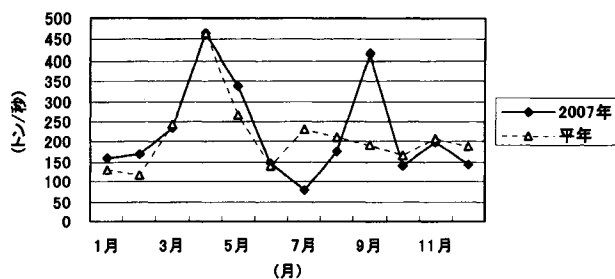


図12 米代川ニツ井地区における月別平均河川流量の推移  
 (「国土交通省能代河川国道事務所」調べ)

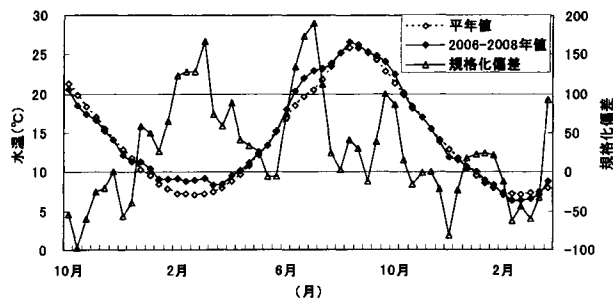


図13 台島地先の旬別平均水温 (2006年10月から2008年3月)

表1 アユの種苗放流実績 (秋田県内水面漁連資料)

(単位: kg)

年	団体	自主放流				計	県費放流	合計
		琵琶湖産	中新田産	岩出山産	県内産		県内産	
2000年	(米代川水系)	0	0	400	2,050	2,450	70	2,520
	(米代川水系以外)	2,760	1,200	1,212	1,874	7,046	980	8,026
	合計	2,760	1,200	1,612	3,924	9,496	1,050	10,546
2001年	(米代川水系)	0	200	0	2,607	2,807	35	2,842
	(米代川水系以外)	1,400	1,200	1,000	3,440	7,040	1,015	8,055
	合計	1,400	1,400	1,000	6,047	9,847	1,050	10,897
2002年	(米代川水系)	0	100	0	2,854	2,954	70	3,024
	(米代川水系以外)	1,060	1,300	820	3,715	6,895	980	7,875
	合計	1,060	1,400	820	6,569	9,849	1,050	10,899
2003年	(米代川水系)	0	0	0	2,420	2,420	70	2,490
	(米代川水系以外)	350	1,900	1,200	3,724	7,174	980	8,154
	合計	350	1,900	1,200	6,144	9,594	1,050	10,644
2004年	(米代川水系計)	0	150	0	2,055	2,205	81	2,286
	米代川水系以外計	200	1,025	400	4,330	5,955	1,180	7,135
	合計	200	1,175	400	6,385	8,160	1,260	9,420
2005年	(米代川水系計)	0	0	0	2,190	2,190	154	2,344
	米代川水系以外計		440	400	5,285	6,125	1,344	7,469
	合計	0	440	400	7,475	8,315	1,498	9,813
2006年	(米代川水系計)	0	0	0	1,928	1,928	220	2,148
	米代川水系以外計	0	0	0	6,215	6,215	830	7,045
	合計	0	0	0	8,143	8,143	1,050	9,193
2007年	鹿角市河川漁協				100	100	25	125
	比内町漁協				100	100	20	120
	阿仁川漁協				500	500	50	550
	鷹巣町漁協				100	100	20	120
	大館市漁協				100	100	20	120
	田代町漁協				300	300	20	320
	粕毛漁協				400	400	30	430
	能代市常盤川漁協				50	50	0	50
	上小阿仁村				70	70	0	70
	能代市				70	70	0	70
	藤里町				150	150	0	150
	鷹巣町				0	0	0	0
	(米代川水系計)				1,940	1,940	185	2,125
	米代川水系以外計				6,300	6,300	450	6,750
	合計				8,240	8,240	635	8,875

表2 船越水道で採捕されたアユの測定結果

年	月日	体長 (cm)			採捕尾数	ひき網回数
		平均	±	標準偏差 範囲		
1997	4月23日				0	2
	5月12日	61	± 5	50-76	82	5
	6月5日				0	
1998	4月21日	50	± 3	44-57	27	3
	5月11日	57	± 4	45-63	66	1
1999	4月21日	49	± 6	39-59	50	4
2000	5月18日	59	± 5	47-70	93	3
	5月22日	58	± 3	51-62	16	4
2001	4月17日	52	± 4	45-64	35	
	5月15日	62	± 5	49-81	117	
	5月23日	61	± 7	53-70	7	
	5月30日	56	± 1	55-57	3	
2002	4月10日				0	
	4月22日	55	± 7	47-60	3	3
	5月1日	46	± 4	36-61	41	1
	5月10日	56	± 5	41-64	31	1
	5月17日	62	± 4	54-68	17	1
	5月27日	59	± 5	55-65	5	1
2003	4月4日	52	± 3	49-54	4	2
	4月17日	48	± 1	46-49	5	3
	4月23日				0	3
	5月8日				0	2
	5月15日				0	2
	5月21日				0	2
	6月1日				0	2
2004	4月5日				0	2
	4月12日				0	3
	4月23日				0	3
	5月6日				0	3
	5月14日	54	± 6	47-60	4	3
2005	5月24日				0	2
	4月6日				0	3
	4月18日				0	3
	4月25日	50	± 6	43-65	11	3
	5月6日	44	± 3	39-56	56	4
2006	5月18日				0	2
	5月26日	60	± 4	57-75	7	2
	4月8日				0	2
	4月20日	50	± 11	41-63	4	3
2007	4月26日	54	± 6	44-61	8	2
	5月8日	47	± 4	39-54	20	2
	5月18日	58	± 3	51-63	42	2
	5月22日	57	± 14	42-79	5	2
	4月2日	58	± 4	55-63	3	2
	4月11日				0	2
2007	4月25日	53	± 6	40-61	16	2
	5月7日	53	± 7	38-67	23	2
	5月15日	50	± 11	40-61	3	2
	5月24日				0	2

表3 常盤川におけるアユの測定結果

年	月日	採捕尾数	体長 (mm)			水温 (°C)	CPUE
			平均	±	SD (範囲)		
1995	5月25日	46	67	± 8	51-90		-
	6月8日	20	61	± 9	48-83		-
	6月23日	19	76	± 20	51-117		-
1996	5月30日	0					0
	6月13日	13	88	± 10	72-107		-
1997	5月20日	17	77	± 8	66-90		2.4
	6月3日	30	74	± 11	62-99		5.0
1998	5月29日	21	71	± 19	55-113		2.3
	6月11日	31	74	± 20	53-121		3.9
	6月16日	37	75	± 20	54-120		4.1
1999	6月7日	40	88	± 19	51-127		5.7
	6月13日	21	83	± 12	53-105		2.3
	6月6日	22	86	± 18	54-124		3.7
2000	6月16日	37	90	± 21	58-141		7.4
	5月29日	43	77	± 15	52-107	21.6	5.4
	6月4日	21	81	± 13	61-106	17.4	3.5
2002	6月14日	41	86	± 17	53-123		8.2
	5月14日	16	71	± 18	56-100		3.2
	5月21日	13	75	± 14	58-100		2.6
2003	5月28日	14	81	± 22	50-119		2.8
	6月6日	38	82	± 11	61-106		7.6
	6月10日	36	79	± 13	53-106		7.2
	6月15日	27	83	± 17	57-126		5.4
	5月14日	1	61				0.2
	5月28日	0					0.0
2004	5月20日	0				15.4	0.0
	6月1日	4	63	± 5	58-69		14.4
	6月10日	2	105	± 12	97-114		16.7
2005	6月3日	18	72	± 13	56-94		18.2
	5月16日	50	71	± 6	61-83	11.0	12.5
	5月24日	49	60	± 5	53-78	12.4	12.3
2006	6月13日	14	83	± 10	64-98	16.0	2.8
	6月6日	22	86	± 12	60-103	19.6	2.2
	5月10日	0				10.7	0.0
	5月19日	19	75	± 6	66-86	14.6	1.9
	5月23日	36	73	± 6	66-86	14.0	18.0
	6月16日	33	91	± 17	56-119	16.8	4.7
2007	6月6日	22	86	± 12	60-103	19.6	2.2
	5月10日	36	77	± 11	64-100	13.2	4.5
	5月16日	44	83	± 13	64-116	12.9	5.5
2007	5月27日	35	85	± 17	63-130	14.0	5.0
	6月5日	37	81	± 18	58-121	18.1	5.3

CPUE ; 投網1回当たりの採捕尾数

表4 阿仁川根小屋頭首工を通過するアユの計数結果(尾)

	6月24日	6月25日	6月26日	6月27日	6月28日	6月29日
9:00 台		0	0	0	12	0
10:00 台		0	0	0	120	0
11:00 台		0	0	0	48	0
12:00 台	12	0	0	0	252	60
13:00 台	120	0	0	12	348	0
14:00 台	180	12	36	24	1152	0
15:00 台	168	312	96	0	1452	0
16:00 台	480	60	24	0	1140	0
17:00 台	1128	60	0	36	2040	
18:00 台	888	12	0	12	744	

※ 5分間の計数結果をもとに1時間あたりに換算した数値

表5 阿仁川根小屋頭首工の水温の推移 (°C)

	6月19日	6月20日	6月23日	6月24日	6月25日	6月26日	6月27日	6月28日	6月29日
9:00 台	16.6				16.0		17.9	17.9	17.7
10:00 台	16.7				16.3	17	18.1	18.1	17.5
11:00 台	17.5				16.9	17.6	18.3	18.3	17.5
12:00 台	17.7			16.8	17.5	18.5	18.8	18.8	17.4
13:00 台	18.2	18.5	15.6	17.1	18.3	18.9	19.3	19.3	17.3
14:00 台	18.8	18.9	16.0	17.7	19.0	19.8	19.6	19.6	17.3
15:00 台	19.6	19.2	16.3	18.1	20.0	20.2	20.0	20.0	17.3
16:00 台	19.9	19.3	16.6	18.5	20.5	20.6	20.6	20.6	17.5
17:00 台			16.7	18.7	20.8	21.2	21.2	21.2	
18:00 台				18.9	21.0	21.5	21.4	21.4	

表6 阿仁川根小屋頭首工を遡上したアユの推定尾数及び時期

年	推定遡上尾数 (千尾)	遡上ピーク
2000	467	6月19日
2001	(データなし)	6月10日以前
2002	982	6月1日
2003	(極端に少)	なし
2004	(極端に少)	なし
2005	28	6月25日
2006	85	6月26日
2007	11	6月28日

# 内水面水産資源調査（外来魚対策調査）

渋谷 和 治

## 【目 的】

水産有用魚種や在来生態系への影響が大きいオオクチバスの駆除を実施することにより、分布域の拡大を防止するとともに漁業や在来生態系への影響を軽減することを目的とした。

また、2003年4月からの3年間と2006年、2007年については4月からそれぞれ1年間、秋田県内水面漁場管理委員会が外来魚の再放流禁止の指示を発動したことを踏まえ、本県におけるオオクチバスの最大の釣り場となっている八郎湖において、オオクチバスの生態、影響、委員会指示の効果などに関する調査を実施した。

## 【方 法】

### 1 外来魚駆除調査

#### (1) 河川、湖沼等

県内における外来魚駆除は、県の委託による駆除事業、内水面漁協や土地改良区の独自事業、国土交通省による調査の一環として、あるいはボランティア団体の活動などにより実施されている。

本報告においては、県の外来魚被害緊急対策事業などにより実施した外来魚の駆除を主体に水産振興センター職員が現地を確認した内容について報告する。

外来魚の捕獲は、溜池においては基本的に「水抜き」により行ったが、干出が不可能な箇所においてはさし網などを使用し、河川においては、主にさし網などを用い駆除したものである。

捕獲したオオクチバスは、現地で体長を測定するとともに、一部については、体重、生殖腺重量及び胃内容物重量の測定を行った。

#### (2) 大潟村中央幹線排水路

八郎湖は2007年12月に湖沼水質保全特別措置法に基づく指定湖沼の指定を受け、2008年3月に「八郎湖に係る湖沼水質保全計画（第1期）」を策定した<sup>1)</sup>。その中で湖沼の浄化対策として“外来魚等未利用魚の捕獲による窒素、リンの回収と魚粉リサイクル”を挙げており、2007年度は「農地・水・環境保全対策事業」の一環として大潟村土地改良区が事業主体となり、1級幹線排水路との合流点から南西側に100mほど移動した中央幹線排水路（2006年と同じ）において12月3、7、12、17日、3月11、14日の延べ6回雑建網3ヵ統による魚類採捕を行い採捕魚を肥料化した。水産振興センターは採捕魚の種の査定、計測、計量作業の指導を行い、採捕状況等についてとりまとめた。

## 2 八郎湖におけるオオクチバスの動向

### (1) 定点漁獲調査

八郎湖東部承水路大潟橋周辺（5月：馬場目川対岸、6月以降環境の変化により大潟橋北100mの大潟村側に変更）で、5月から11月まで雑さし網（目合い3寸5分の3枚さし網で、1ヵ統当たり30mで1回当たり4ヵ統使用）による試験漁獲を延べ7回行った。

雑さし網による定点漁獲調査は、期間を通じて八郎湖増殖漁協所属の同一の組合員に依頼し、採捕魚はセンターに持ち帰り、鮮魚の状態（一部凍結）で体長、体重、生殖腺重量の計測を行うとともに、胃内容物調査を行った。

また、再放流禁止の遵守の程度は、口部周辺の傷個体の出現割合により把握できると推察されている<sup>2)</sup>ことから、八郎湖における定点漁獲調査における採捕魚の口部周辺における傷の有無を精査し、その出現割合から再放流禁止の遵守状況等について検討した。

なお、定点調査は2003年度からほぼ同一の場所、方法で実施しており、調査回次ごとの採捕状況とCPUEの経年変化などについてもとりまとめた。

### (2) しらうお角網調査

さし網定点漁獲調査を依頼している組合員にしらうお角網に入網したすべてのオオクチバスの凍結保存を依頼し、解凍後に計測等を行い、入網状況についてとりまとめた。

### (3) わかさぎ建網調査のとりまとめ

八郎湖におけるオオクチバスの相対的な資源量や主要魚種の変化などを把握するため、八郎湖水産資源調査により塩口沖の調整池で実施しているわかさぎ建網調査の資料を用い、1袋当たりの年別入網尾数と重量を算出し検討した。

なお、資料のとりまとめは、1980年から2007年までの間で、調査が実施されている20年分について行った。

## 【結果及び考察】

### 1 外来魚駆除調査

#### (1) 河川、湖沼等

今年度実施した、外来魚駆除の実施状況と駆除されたオオクチバスの体長等を表1に示す。

2007年度は秋田県が内水面漁連に委託して実施した駆除事業11箇所、土地改良区が事業主体となり駆除した2箇所に立ち会い、オオクチバスの駆除状況、その他魚類の生息状況を把握した。

表1 オオクチバスの駆除状況と体長 (2007年)

市町名 場所 年月日	湯沢市 貝沼 070712	五城目町 馬場目川 070722	男鹿市 一ノ目潟 070828	潟上市 和田妹川大堤 070906	秋田市 左出子上野第1 070909	由利本荘市 箸の王子溜池 070909	秋田市 滝ノ沢溜池 070910	北秋田市 小猿部川 070923	大仙市 南外ダム 071018	藤里町 釜の沢溜池 071021	横手市 明永沼 071026	湯沢市 切畑溜池 071031	仙北市 院内川、松内川 071216
実施主体	内水面漁連	内水面漁連	土地改良区	内水面漁連	内水面漁連	内水面漁連	内水面漁連	内水面漁連	内水面漁連	内水面漁連	土地改良区	内水面漁連	内水面漁連
調査者	渋谷	水谷	渋谷	藤田	渋谷	安村	藤田	藤田	藤田	水谷	藤田	渋谷	渋谷
水産漁港課	藤田	藤田		藤田			藤田	藤田	藤田	藤田	藤田	藤田	藤田
受託者	部落	漁協		土地改良区	土地改良区	土地改良区	土地改良区	漁協	市	漁協	土地改良区	土地改良区	漁協
名称	貝沼	馬場目川	北浦一ノ目潟	飯田川	左出子	由利本荘市大島町	孫左衛門	鷹巣	大仙市	粕毛	秋田県南旭川水系	雄勝郡山田五ヶ所	魚館
漁法	さし網	さし網	さし網	干出・ヤナ	干出・曳き網	干出・ヤナ	干出・ヤナ	さし網・曳き網等	さし網、曳き網、コイハ	曳網、さし網、タモ	曳き網	ヤナ3基	タモ、さし網等
駆除尾数	7	9	82	3,408	252	220尾+49kg	828	4	60	383	約800kg	0	0
状況	一部駆除	一部駆除	一部駆除	一部駆除	一部駆除	完全駆除	完全駆除	一部駆除	一部駆除	ほぼ完全駆除	一部駆除	生息なし	採捕されず
計測尾数	4	9	82	23	252	220	176	4	60	67	0	0	0
BL cm													
5-6	計測、計量なし												
6-7													
7-8													
8-9													
9-10													
10-11													
11-12													
12-13													
13-14	1												
14-15													
15-16													
16-17													
17-18													
18-19													
19-20	1												
20-21	1												
21-22													
22-23													
23-24													
24-25													
25-26													
26-27	1												
27-28													
28-29													
29-30													
30-31													
31-32													
32-33													
33-34													
34-35													
35-36													
36-37													
37-38													
38-39	1	1											
39-40													
40-41													
41-42													
42-43													
43-44													
44-45													
45-46													
46-47													
47-48													
48-49													
49-50													
50-51													
51-52													
その他魚類等の出現状況など	バス4尾、総重量0.89kg、ゲンゴロウプナ33尾、12.9kg、バスの胃内容としてサワガニ出現	ニゴイ8尾、ウグイ1尾、コイ1尾	他魚種の採捕はなし	その他ゲンゴロウプナ36尾、ギンブナ26尾、モツゴ54尾、カムルチー26尾	ニゴイ、モツゴ、オイカワ、コイ、ゲンゴロウプナ、ナマズ、トウモロコシ、シノボリ、モクズガニ	フナ類71kg	大型コイの他スナヤツメ、タイリクバラタナゴ、ヨシノボリが数尾出現	カワヤツメ、ヤマメ、アユ、ウグイ、ギンブナ、アブラハヤ、ドジョウ、オオヨシノボリ	ゲンゴロウプナ10尾、ギンブナ19尾、ウグイ	BL25cm以上の大型ギンブナ多く出現	コイ、フナ、ナマズ、ブラウントラウト (1尾)	イワナ、ヤマメ、ウグイ、ギンブナ、ゲンゴロウプナ、アブラハヤ、ヨシノボリ、イモリ	ヤリタナゴ、ギンブナ、ゲンゴロウプナ、ウグイ、オイカワ、ドジョウ、ナマズ、アメリカザリガニ

表2 外来魚調査結果 (2007年度：中央幹線排水路：雑建網3ヵ統、6袋)

	2007/12/3		2007/12/7		2007/12/12		2007/12/17		2008/3/11		2008/3/14		2007年度計			
	尾数 (尾)	重量 (kg)	尾数 (尾)	重量 (kg)	尾数 (尾)	重量 (kg)	尾数 (尾)	重量 (kg)	尾数 (尾)	重量 (kg)	尾数 (尾)	重量 (kg)	尾数 (尾)	重量 (kg)	割合 (%)	平均 体重 (g)
ニゴイ	2	1.7	2	2.7	1	0.5	1	1.2	6	4.0			12	10.1	0.4	842
コイ	25	48.5	131	65.0	43	21.5	17	21.7	36	80.5	52	106.5	304	343.7	13.3	1,131
ゲンゴロウプナ	174	120.0	66	28.1	81	43.0	59	38.0					380	229.1	8.9	603
ギンブナ	83	6.2	544	41.7	130	10.0	65	3.3					822	61.2	2.4	74
フナ類									927	220.5	557	150.5	1,484	371.0	14.4	250
ソウギョ	5	49.6	20	220.9	5	54.0	2	22.0	11	117.5	12	138.0	55	602.0	23.4	10,945
メナダ	101	60.9	293	125.5	58	19.0	9	3.4	55	110.5	48	82.0	564	401.3	15.6	712
ボラ	5	1.1	1	0.2			1	0.2					7	1.5	0.1	214
カムルチー	14	26.6	6	12.5	20	33.0	10	20.7	42	84.5	96	192.0	188	369.3	14.3	1,964
ナマズ			1	1.0	1	0.7							2	1.7	0.1	850
オオクチバス	59	23.7	38	29.1	35	28.5	37	15.8	13	15.0	47	53.0	229	165.1	6.4	721
スズキ	70	11.4	7	1.4	7	1.0	3	0.5	12	4.5			99	18.8	0.7	190
モクズガニ							2	0.3					2	0.3	0.0	150
計	538	349.7	1,109	528.1	381	211.2	206	127.1	1,102	637.0	812	722.0	4,148	2,575.1	100.0	

※ 11/30に3ヵ統 (6袋) 網入れ

13箇所のうち、ほぼ完全に駆除できたのは3箇所、いずれもため池であった。

オオクチバスが採捕されなかったのが2箇所あるが、仙北市の河川については、生息しているが、採捕されなかったもので、湯沢市の切り畑ため池については、多くの魚種が種々のサイズで出現したことから、オオクチバスの生息はなかったものと思われる。

南外ダムにおいて今回初めて電気ショッカーを用い、岸部を主体に駆除を試みたが、1尾がショッカーに反応したにとどまり、水深等採捕条件の影響により採捕には至らなかった。電気ショッカーは採捕域が狭く、浅い小河川などでは有効と思われるが、水量のあるた

め池などでの駆除は難しいと思われた。

また、同じく南外ダムは完全な水抜きはできず、立木もかなりあることからさし網を広範囲に設置することができないため、延縄を用いて採捕を試みたが、さし網などで採捕できないようなところにおいては、延縄による駆除も有効と思われた。

(2) 大潟村中央幹線排水路

調査日別採捕状況を表2に示し、雑建網1ヵ統当たりの入網重量、入網割合、入網尾数、魚種別平均体重の変化を2006年度の結果とあわせてそれぞれ表3、4、5、6に示す。また、採捕されたオオクチバスの魚体計測結果を表7に示す。

表3 中央幹線排水路における入網重量の変化（雑建網1ヵ統当たり）

単位：kg

	2007/3/19	2007/3/22	2007/12/3	2007/12/7	2007/12/12	2007/12/17	2008/3/11	2008/3/14
ニゴイ	1.9	0.8	0.6	0.9	0.2	0.4	1.3	
コイ	18.0	15.2	16.2	21.7	7.2	7.2	26.8	35.5
ゲンゴロウブナ	72.2	37.3	40.0	9.4	14.3	12.7		
ギンブナ	17.4	9.6	2.1	13.9	3.3	1.1		
フナ類計	89.6	46.9	42.1	23.3	17.7	13.8	73.5	50.2
ソウギョ	33.4	11.0	16.5	73.6	18.0	7.3	39.2	46.0
メナダ	112.8	29.5	20.3	41.8	6.3	1.1	36.8	27.3
ボラ		0.6	0.4	0.1		0.1		
カムルチー	13.9	19.6	8.9	4.2	11.0	6.9	28.2	64.0
ナマズ	0.9			0.3	0.2			
オオクチバス	10.0	4.7	7.9	9.7	9.5	5.3	5.0	17.7
スズキ			3.8	0.5	0.3	0.2	1.5	
モクズガニ						0.1		
計	280.4	128.1	116.6	176.0	70.4	42.4	212.3	240.7

表4 中央幹線排水路における入網重量割合の変化

単位：%

	2007/3/19	2007/3/22	2007/12/3	2007/12/7	2007/12/12	2007/12/17	2008/3/11	2008/3/14
ニゴイ	0.7	0.6	0.5	0.5	0.2	0.9	0.6	
コイ	6.4	11.8	13.9	12.3	10.2	17.1	12.6	35.5
ゲンゴロウブナ	25.7	29.1	34.3	5.3	20.4	29.9		
ギンブナ	6.2	7.5	1.8	7.9	4.7	2.6		
フナ類計	31.9	36.6	36.1	13.2	25.1	32.5	34.6	50.2
ソウギョ	11.9	8.6	14.2	41.8	25.6	17.3	18.4	46.0
メナダ	40.2	23.0	17.4	23.8	9.0	2.7	17.3	27.3
ボラ		0.4	0.3	0.0		0.2		
カムルチー	4.9	15.3	7.6	2.4	15.6	16.3	13.3	64.0
ナマズ	0.3			0.2	0.3			
オオクチバス	3.6	3.6	6.8	5.5	13.5	12.4	2.4	17.7
スズキ			3.3	0.3	0.5	0.4	0.7	
モクズガニ						0.2		
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表5 中央幹線排水路における入網尾数の変化（雑建網1ヵ統当たり）

単位：尾

	2007/3/19	2007/3/22	2007/12/3	2007/12/7	2007/12/12	2007/12/17	2008/3/11	2008/3/14
ニゴイ	2.0	1.5	0.7	0.7	0.3	0.3	2.0	
コイ	10.0	8.0	8.3	43.7	14.3	5.7	12.0	17.3
ゲンゴロウブナ	126.5	56.5	58.0	22.0	27.0	19.7		
ギンブナ	99.5	51.5	27.7	181.3	43.3	21.7		
フナ類計	226.0	108.0	85.7	203.3	70.3	41.3	309.0	185.7
ソウギョ	3.0	1.0	1.7	6.7	1.7	0.7	3.7	4.0
メナダ	103.5	29.5	33.7	97.7	19.3	3.0	18.3	16.0
ボラ	0.0	0.5	1.7	0.3		0.3		
カムルチー	7.0	10.5	4.7	2.0	6.7	3.3	14.0	32.0
ナマズ	0.5	0.0		0.3	0.3			
オオクチバス	11.5	3.5	19.7	12.7	11.7	12.3	4.3	15.7
スズキ			23.3	2.3	2.3	1.0	4.0	
モクズガニ						0.7		
計	363.5	162.5	179.3	369.7	127.0	68.7	367.3	270.7

表6 中央幹線排水路における平均体重の変化

単位：g

	2007/3/19	2007/3/22	2007/12/3	2007/12/7	2007/12/12	2007/12/17	2008/3/11	2008/3/14
ニゴイ	950	500	850	1,350	500	1,200	667	
コイ	1,800	1,894	1,940	496	500	1,276	2,236	2,048
ゲンゴロウブナ	571	660	690	426	531	644		
ギンブナ	175	185	75	77	77	51		
フナ類計	396	434	491	114	251	333	238	270
ソウギョ	11,133	11,000	9,920	11,045	10,800	11,000	10,682	11,500
メナダ	1,090	1,000	603	428	328	378	2,009	1,708
ボラ		1,100	220	200		200		
カムルチー	1,979	1,867	1,900	2,083	1,650	2,070	2,012	2,000
ナマズ	1,800			1,000	700			
オオクチバス	866	1,329	402	766	814	427	1,154	1,128
スズキ			163	200	143	167	375	
モクズガニ						150		
計	771	788	650	476	554	617	578	889

表7 大瀧村中央幹線排水路のオオクチバスの体長（2007年）

年 月日	2007				2008		計
	12月3日	12月7日	12月12日	12月17日	3月11日	3月14日	
N	59	38	35	36	13	47	228
MIN	100	110	105	90	300	230	90
MAX	397	400	416	410	435	400	435
AVE	208.3	276.1	273.5	208.9	357.3	334.9	264.3
STD	90.3	93.1	97.2	106.7	38.7	31.1	89.0
体長mm 90-100				1			1
100	3		1	3			7
110	6	2	2	2			12
120	5	3	1	5			14
130	3	1	1	5			10
140	7	1		3			11
150	3	1	2				6
160	1						1
170	1						1
180	2			1			3
190	2						2
200		1	4	1			6
210	2		4				6
220	3	4		2			9
230	2	1		2		1	6
240				1			1
250		1					1
260	4						4
270			1				1
280		2				2	4
290	1					2	3
300	1				2	2	5
310		1	2	1			4
320	3	1			1	6	11
330	3				1	11	15
340	1	9	6	1		9	26
350	2	6	1		3	3	15
360	2	1	6	4	1	3	17
370	1	1	3	2	1	5	13
380	1	1			2	1	5
390				1			1
400		1			1	2	4
410			1	1			2
420							0
430					1		1

重量で最も多く漁獲された魚種はソウギョの346.5kgで、次いでゲンゴロウブナ229.1kg、メナダ208.8kg、コイ156.7kgの順で、総採捕量は1,216.1kgとなり、ほとんどは肥料化に供された。オオクチバスの採捕は229尾、165.1kgで、1尾当たりの平均体重は721gとなり、昨年度（平均体重1,023g）よりかなり小型で、全体に占める割合は6.4%となった。

## 2 八郎湖におけるオオクチバスの動向

### (1) 定点漁獲調査

定点漁獲調査による採捕状況、魚体計測結果などを表8に示す。また、2003年以降の採捕状況の変化を図1に、年別の平均採捕数の変化を図2に、有傷率の年変化を図3に示す。

#### 1) 採捕状況

2007年は延べ7回の調査により、雄個体が39尾、雌個体が30尾、計69尾採捕され、CPUEは9.86尾/回となり、見かけ上は年々減少傾向を示し、2003年以来最低値となった（表8、図1）。

2007年の時期別採捕状況については、採捕総数は少なかったものの、2003年以降同様の傾向を示し、春期に多く（産卵期と活発な摂餌欲）、夏期に少なく（高水温により摂餌欲が抑制）、水温が低下した秋期に動きが活発になるためか、再度多くなる（図2）。

また、採捕者の話によると、岸部におけるガマ類（ヒメガマと思われる）が年々少なくなり、かつ、アオコの大量発生などにより採捕の条件は悪化しているとのことであった。

#### 2) 採捕サイズ

使用したさし網の網の目合いの選択性により採捕魚の多くは体長20～35cmの範囲にあった。昨年同様採捕日別バラツキが大きかった（表8）。

#### 3) 有傷率の変化

2007年の年間有傷率は15.9%で、2006年と同程度の低い値を示したが、再放流禁止が完全には遵守されていない状況を反映している（表8、図3）。

有傷率が以前に比較して低い値を示している要因として、①資源量の増加、②バス釣獲努力の減少、③遊漁者の再訪流禁止の相対的な遵守などが考えられる。

### (2) しらうお角網調査

しらうお角網に入網したオオクチバスの計測結果を表9に示す。

表8 2007年オオクチバス定点調査結果

月日	5/28			6/25			7/30			8/27			9/25			10/29			11/25			合計										
	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	計								
BL (cm) N	11	4	15	6	10	16	3		3	1		1	2	1	3	5	6	11	11	9	20	39	30	69								
MIN	22.0	25.0	22.0	25.5	24.5	24.5	29.5		29.5	27.5		27.5	23.0	23.2	23.0	21.2	23.5	21.2	20.8	22.5	20.8											
MAX	30.7	31.5	31.5	31.5	32.0	32.0	30.5		30.5	27.5		27.5	33.0	23.2	33.0	25.2	24.7	25.2	34.3	24.6	34.3											
AVE	25.9	28.1	26.5	28.4	29.4	29.0	30.0		30.0	27.5		27.5	26.4	23.2	26.4	23.8	24.2	24.0	24.79	23.7	24.3											
SD	3.2	3.5	3.3	2.1	2.1	2.1	0.5		0.5			0.5	5.7		5.7	1.7	0.5	1.2	3.5	0.8	2.7											
BW (g) N	11	4	15	6	10	16	3		3	1		1	2	1	3	5	6	11	11	9	20	39	30	69								
MIN	323.0	444.0	323.0	436.0	357.4	357.4	650.8		650.8	286.0		286.0	230.0	356.5	275.0	290.5	387.1	290.5	275.0	307.0	275.0											
MAX	860.0	916.0	916.0	748.4	759.8	759.8	763.6		763.6	286.0		286.0	330.0	356.5	392.0	458.2	432.1	458.2	1143.0	490.0	1143.0											
AVE	513.5	659.8	552.5	581.7	617.7	604.2	696.1		696.1	286.0		286.0	280.0	356.5	314.0	395.8	408.7	402.8	473.6	390.1	436.0											
SD	178.7	249.3	201.5	117.9	120.8	117.1	59.6		59.6				70.7		67.5	69.2	14.9	45.5	235.3	52.2	179.2											
GI N	11	4	15	6	10	16	3		3	1		1	2	1	3	5	6	11	11	9	20	39	30	69								
MIN	0.6	6.9	0.6	0.2	2.1	0.2	0.1		0.1	0.1		0.1	0.2	0.7	0.2	0.3	0.8	0.3	0.3	0.9	0.3											
MAX	1.3	14.3	14.3	0.8	4.9	4.9	0.2		0.2	0.1		0.1	0.5	0.7	0.7	0.6	1.9	1.9	0.4	2.0	2.0											
AVE	0.9	10.7	3.5	0.5	3.5	2.4	0.2		0.2	0.1		0.1	0.4	0.7	0.5	0.4	1.3	0.9	0.4	1.4	0.8											
SD	0.3	3.2	4.7	0.2	0.9	1.7	0.0		0.0				0.2		0.2	0.1	0.3	0.5	0.1	0.4	0.6											
BL(cm) 組成																																
15-16																																
16																																
17																																
18																																
19																																
20																																
21																																
22	3		3																													
23	1		1																													
24	1		1		1	1																										
25	1	2	3	1		1																										
26				1		1																										
27	1		1																													
28	2		2	2	2	4																										
29				1	2	3	1		1																							
30	2	1	3		2	2	1		1																							
31		1	1	1	2	3	1		1																							
32					1	1																										
33																																
34																																
傷個体	2	3	5	2	2	4	0		0	0		0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	6	5	11								
有傷率	0.182	0.750	0.333	0.333	0.200	0.250	0.000		0.000	0.000		0.000	0.500	0.000	0.333	0.200	0.000	0.091	0.000	0.000	0.000	0.154	0.167	0.159								
摂餌個体数	4	4	8	0	3	3	2		2	0		0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	9	7	16								
摂餌個体出現率	0.364	1.000	0.533	0.000	0.300	0.188	0.667		0.667	0.000		0.000	0.500	0.000	0.333	0.200	0.000	0.091	0.091	0.000	0.050	0.231	0.233	0.232								
備考	ギンブナ: 2尾、カムルチー: 1尾、ナマズ: 3尾、水が悪いためか、へい死魚多い(特にバス、カムルチー)			採捕場所を変更			ギンブナ 2尾、カムルチー 1尾			コイ 3尾			ギンブナ 4尾、ゲンゴロウブナ 1尾、コイ 2尾、ニゴイ 2尾			コイ 3尾、カムルチー 1尾			カムルチー 1尾													

\* 有傷率: 釣りによると思われる傷を保有した個体の出現率

\* 6月25日以降、これまでの馬場目川沖合(大瀧村側)の水生植物が消失したため、大瀧橋北100m(大瀧村側)に移動



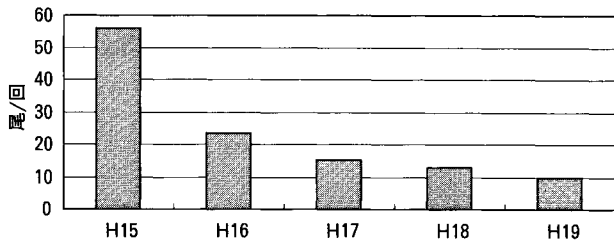


図1 定点調査におけるCPUEの年別変化  
(刺し網、3寸5分、30m、4統/回)

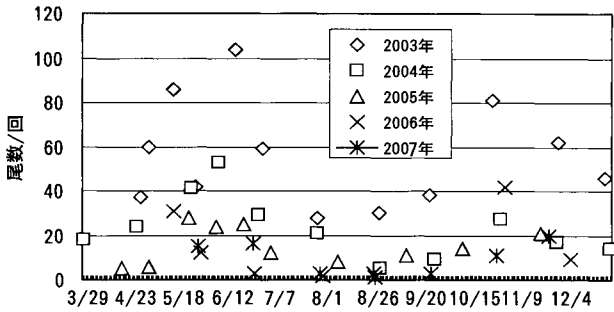


図2 定点調査におけるCPUEの変化  
(刺し網、3寸5分、30m、4統/回)

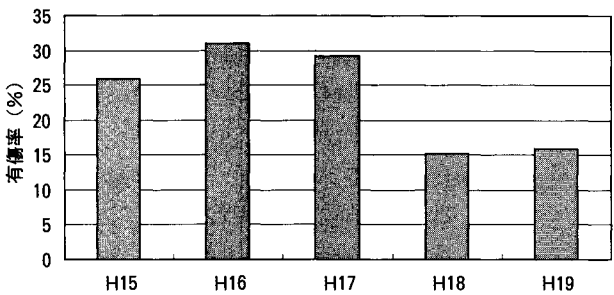


図3 定点調査で採捕されたオオクチバスの有傷率の変化

オオクチバスは体長110mm未満の小型個体が多く(85.7%)、胃内容としてワカサギやエビ類が出現した。

(3) わかさぎ建網調査のとりまとめ

主要魚種のみわかさぎ建網の年間平均1袋当たり入網個体数を表10に、採捕重量を表11に示す。

オオクチバスが最初に入網したのは1987年で、その後1993年までは出現しなかったが、1994年に再び入網した。その後1997~2001年までの5年間のデータはないが、2001年以降増加しながら毎年確認されている。2005年には個体数で最も多くなり、その後少なくなっている。

なお、わかさぎ建網調査では1993年以前にオオクチバスはほとんど出現しておらず、バスの漁獲量と連動していない面があるが、調査場所は沖合にあり、本来バスの生息域が少ない所であることが影響しているものと考えられる。

(4) まとめ

定点漁獲調査では、オオクチバスのCPUEは減少傾向にあり、わかさぎ建網調査の資料では顕著な傾向は見出せないが、湖内の資源量は、増加してないように思える。

定点調査における採捕量が減少している要因として湖岸における水生植物の減少やアオコの大量発生により生息域が異なり、漁獲されない可能性もあり、今後とも引き続き注視する必要がある。

【参考文献】

- 1) 秋田県. 2008. 八郎湖に係る湖沼水質保全計画(第1期)
- 2) 杉山秀樹. 2007. 外来魚駆除調査. 平成17年度秋田県水産振興センター事業報告書, 288-291.

表9 しらうお角網に入網したオオクチバス(2007年)

体長(mm)	9月18日	9月22日	9月23日	10月5日	10月21日	計
70 - 80	1	17				18
80 - 90	1	15	3		1	20
90 - 100	1	5	2	1		9
100 - 110	1	5	1			7
110 - 120				2		2
120 - 130	1				1	2
130 - 140		1				1
140 - 150				1		1
150 - 160						0
160 - 170						0
170 - 180				1		1
290 - 300					1	1
360 - 370				1		1
計	5	43	6	6	3	63
摂餌個体	0	0	0	4	1	
胃内容			ワカサギ、エビ		ワカサギ	
雌出現率	0.600	-	-	0.167	0.667	

表10 わかさぎ建網による試験操業結果（1袋当たりの入網個体数）

採捕個体数単位：尾

	1980	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1993	1994	1996	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
	S55	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H5	H6	H8	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	
	7/21	7/21	7/30	7/26	8/1	6/10	6/4	6/23	6/26	7/2	6/27	4/20	4/4	5/16	6/19	5/15	6/10	7/14	6/8	6/27	6/20	
	11/1	11/29	10/24	10/27	10/31	12/17	12/17	12/13	7/30	12/25	10/28	10/13	9/13	6/27	11/14	11/28	11/9	11/3	11/10	11/16	11/21	
	6	4	4	4	4	10	11	9	5	9	7	8	7	2	6	7	6	5	6	6	6	
	6.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	14.0	18.0	14.0	10.0	16.0	16.0	8.0	0.3	8.0	10.0	9.5	9.5	8.8	8.0	9.0	
調査者	杉山秀樹	佐藤 泉	佐藤 泉	佐藤 泉	佐藤 泉	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	渋谷和治	米谷峰夫	佐藤時好	佐藤時好	水谷 寿	杉山秀樹	杉山・佐藤	高田芳博	高田芳博	高田芳博	渋谷和治	渋谷和治	
ワカサギ(0+)	991.8	1,731.3	1,019.5	1,703.5	2,086.0	21,263.0	3,143.2	19,016.0	8,581.2	13,769.2	6,032.7	4,539.6	8,542.1	3,003.3	15,817.4	22,980.7	12,243.6	10,284.8	21,679.3	19,478.3	21,455.1	
ワカサギ(1+)	4.3		0.3	1.5	143.5		44.1	9.2	12.1	56.8	14.6	2.4	56.3	121.4	1,423.3	49.4	100.8	20.6	2.3	22.5	39.0	66.6
アユ							10.2	4.2	2.7	16.6	1.9	0.1		1.0	6.7	33.1	38.7	6.6		45.6	3.5	
オイカワ	0.7	0.5			5.0	0.4	7.9	0.1	0.9	1.4	0.1			6.7	0.6	4.6	6.1			0.7	0.4	0.1
ウグイ類	1.0	8.5	1.8	8.0	6.8	12.9	218.9	4.4	12.0	42.9	7.2	3.6	3.4	3.3	2.4	2.0	24.0	45.2		3.4	11.1	3.2
モツゴ				0.5	1.8	0.2	3.7	4.0	0.2	0.9	0.7			6.7		0.1	0.1					0.5
ビワヒガイ	18.5	5.8	4.8	1.0	1.0	0.9	1.8	0.2		0.3	0.5	0.9		6.7			1.1	0.6	4.5	3.9	3.9	
ニゴイ						1.0	4.3	0.1	0.5	0.1					0.3	0.2		0.6	2.4	0.4	0.7	
コイ	0.3	0.3			0.5	0.1	0.9	0.1	0.1	0.4	0.3	5.5			1.6	0.2	2.9	0.5	3.9	13.1	3.2	
フナ類	47.2	26.5	4.8	35.3	108.0	8.4	64.8	41.9	9.6	56.9	51.7	8.6	2.4	26.7	0.9	0.6	2.5	1.1	6.8	9.5	4.3	
タイリクバラタナゴ		2.0	19.5	15.8	5.8	0.8	3.6	31.0		4.3	0.4						0.2	0.1				
アカヒレタビラ	0.3		0.8	2.8			0.1	0.1		0.8												
イトヨ	2.7	1.0	0.3	0.3	0.3	635.4	10.2	9.0	49.9	0.2	0.5	0.9	154.6									
トミヨ	1.5	16.8	3.0	3.8	2.0	8.1	20.4		5.1	17.3	2.8	0.8	0.1		0.1						0.1	
ボラ・メナダ	2.8	0.3	0.5	1.5	28.0	0.8	22.8	14.1	1.9	19.9	0.1				0.3	0.3	3.7	0.5	7.2	13.1	0.4	
スズキ							0.7	0.1		0.6	0.2	0.9	2.1		5.0	1.2	35.6	2.3	85.8	1.9	142.4	
オオクチバス							0.1						0.1		0.1	0.6	2.6	1.3	3.8	0.5	0.8	
ヨシノボリ類	5.6	271.8	39.0		0.5	2.1	27.0	5.6	12.5	10.9	2.8			20.0		0.8	0.1	0.4	0.3	0.3	0.2	
ヌマチチブ	4.5	5.5	62.3	15.5	135.0	104.7	54.4	7.5	30.6	9.9	19.4	17.0	3.5	83.3	219.9	89.4	125.3	375.4	228.2	476.3	431.9	
ジュズカケハゼ	1,254.5	410.0	224.5	210.5	174.0	47.9	231.8	90.7	10.1	12.8	9.5	55.7	9.5	246.7	303.3	199.6	123.9	127.3	90.3	598.4	685.2	
ウキゴリ	51.8	41.3	113.8	13.0	44.0	3.9	2,828.9	1,025.4	62.5	4.2	15.6	8.1	22.3	3,123.3		0.3	21.6	11.7	11.5	22.5	8.3	
アシシロ・マハゼ	3.2	8.5	4.0	2.0	2.3		54.7	31.9	6.5	6.3	4.0	1.1			13.3	12.7	2.8	17.2	18.8	29.1	10.6	
エビ類						19.0	163.9	22.3	89.4	12.9	8.9	28.3	0.5	80.0	17.8	20.2	9.6	2.0		89.3	22.4	
合計	2,399.1	2,532.0	1,506.0	2,017.3	2,745.8	22,164.8	6,889.6	20,350.6	8,946.9	13,996.7	6,162.0	4,728.0	8,995.0	8,093.3	16,467.5	23,457.4	12,633.7	10,874.1	22,218.3	20,791.0	22,839.6	

表11 わかさぎ建網による試験操業結果（1袋当たりの入網重量）

採捕重量単位：g

ワカサギ(0+)	1,034.5	920.5	647.5	1,032.0	1,132.5	9,982.5	1,542.2	5,531.4	2,059.9	2,871.8	2,944.4	2,159.1	3,864.0	750.8	10,005.2	13,491.8	6,328.0	8,149.1	11,506.6	9,905.1	12,422.1
ワカサギ(1+)	27.0		2.6	16.2	276.3	253.9	83.3	88.4	289.3	104.1	22.1	303.6	588.6	3,843.0	303.6	121.3	67.4	21.2	118.1	209.1	402.2
アユ						61.9	25.2	34.2	298.3	74.3	1.5		2.6	27.4	106.4	142.5	30.1		185.3	25.5	
オイカワ	5.3	1.4			40.8	13.6	89.9	1.6	8.6	22.8	0.9			68.0	8.4	29.0	72.9		4.6	3.5	2.8
ウグイ類	21.8	279.0	39.0	165.7	81.1	216.4	995.0	89.7	138.3	993.4	254.2	33.3	66.9	6.3	26.3	38.2	322.5	331.7	109.0	59.0	35.1
モツゴ				4.0	3.3	0.4	7.4	19.6	0.4	2.4	1.5			10.0		0.6	0.1				0.5
ビワヒガイ	104.8	70.8	67.4	7.6	10.0	7.1	11.6	3.9		2.6	0.9	1.1		74.7			4.8			39.9	17.2
ニゴイ						36.8	90.7	0.7	6.4	15.0					96.8	117.8		60.9	251.8	33.2	102.9
コイ	2.7	2.0			27.3	10.7	40.7	5.5	53.8	56.0	3.5	8.7			104.0	592.3	736.6	50.8	243.5	728.7	407.0
フナ類	425.3	308.5	60.2	361.5	646.4	129.6	736.2	556.1	122.6	411.8	268.8	63.1	6.5	572.3	18.8	4.6	365.0	99.3	391.7	303.1	227.6
タイリクバラタナゴ		0.9	7.9	13.2	5.2	0.7	5.9	49.1		3.5	0.5						0.3	0.1			
アカヒレタビラ	1.0		2.6	7.9			0.7	0.7		1.5											
イトヨ	0.6	0.1				133.0	2.1	1.1	4.6		0.1	0.4	128.0								
トミヨ	1.3	20.8	2.7	1.4	1.7	7.9	16.4	16.9	4.2	10.0	1.3	0.3	0.1		0.1						
ボラ・メナダ	8.2	5.5	1.6	23.8	57.0	7.7	144.8	164.5	16.5	139.6	0.1				1.4	1.6	181.3	114.0	309.8	29.9	17.2
スズキ							15.6	0.7		8.5	1.7	8.2	34.6		170.7	14.0	421.9	94.3	2,950.5	34.0	2,814.4
オオクチバス							0.2						0.6		55.5	246.3	399.0	199.3	391.9	102.7	247.4
ヨシノボリ類	4.3	94.3	17.7		0.1	5.6	30.5	8.0	14.2	11.0	2.0			42.4		0.8	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
ヌマチチブ	18.3	21.4	246.5	65.1	299.8	99.4	172.2	54.0	83.9	34.8	39.1	35.1	13.0	434.1	238.0	136.5	212.6	444.3	411.3	387.5	316.9
ジュズカケハゼ	627.2	333.8	117.1	100.5	167.9	39.1	160.0	75.2	7.6	11.0	5.4	63.2	9.8	131.8	163.9	169.4	70.5	70.9	69.8	308.4	357.7
ウキゴリ	151.7	217.8	265.2	53.2	387.0	26.7	2,479.6	510.1	99.8	33.2	19.0	7.8	25.2	1,317.9		0.3	30.0	15.3	26.8	43.0	13.5
アシシロ・マハゼ	36.5	159.3	14.9	3.9	6.7		118.8	113.9	22.9	30.6	11.9	0.7			35.0	39.8	6.3	33.1	50.4	49.3	16.4
エビ類						8.0	109.4	69.8	92.3	17.8	10.2	34.6	1.1	96.0	27.3	25.8	12.7	17.1		102.4	40.2
合計	2,516.2	2,517.4	1,513.3	1,863.8	3,151.9	11,081.3	7,022.6	7,439.5	3,439.5	4,948.3	3,613.5	2,724.5	4,863.5	7,633.1	11,869.6	15,617.1	9,542.3	9,733.8	17,261.9	12,369.4	17,441.4

# 内水面水産資源調査（十和田湖資源対策調査）

水谷 寿

## 1 標識放流試験

### 【目的】

放流魚の一部に標識を施し漁獲魚の年齢を正確に把握することにより、資源評価、成長などの検討資料とすることを目的とした。なお、追跡調査については青森県水産総合研究センター内水面研究所が担当している。

### 【内容】

放流用に十和田湖増殖漁業協同組合が生産したヒメマス稚魚に、脂鰭及び左腹鰭を切除する標識を施した。標識作業は2007年6月11～15日に行い、6月21日に約40,000尾の標識魚を含む約115,000尾を放流した。2006年放流群の標識率は約34.8%であった。

## 2 餌料生物調査（プランクトン調査）

### 【目的】

ヒメマス及びワカサギの主要餌料は動物プランクトンであり、特に比較的大型の甲殻類プランクトンの消長はヒメマスの成長及び漁獲量に密接に関連することが明らかになっている。そこで、十和田湖に出現するプランクトンの種類組成と個体数密度を調査し、湖内の生産力判断及び資源評価の基礎資料にするとともに、環境変化の検討資料とすることを目的とした。

### 【方法】

図1に示す10定点でプランクトンの16m鉛直びき採集を、また、70m鉛直びき採集をこのうちSt. 5、St. 6、St. 10の3定点で行った。調査は、2007年6月20日を春季、8月28日を夏季、10月17日を秋季として計3回実施し、併せて表面水温と透明度（セッキ板使用）の観測も実施した。プランクトンの採集には、北原式定量ネット（NXX-13）を用い、得られた試料は、採集後速やかに5%程度の濃度のホルマリンで固定した。固定した試料は、沈澱管に入れて24時間沈澱量を測定後、適度に希釈し生物顕微鏡を用いてプランクトンの分類と計数を行った。動物プランクトンについては、出現種ごとに個体数を計数し、植物プランクトンについては優占種の出現状況を観察した。また、秋田県健康環境センターが4月26日、5月16日、6月13日、7月18日、8月8日、9月12日の水質調査時に採集したプランクトンについても分析を実施した。なお、プランクトンの分類は、主に「日本淡水プランクトン図鑑」（保育社、1964）、「日本淡水動物プランクトン検索図説」（東海大学出版会、1991）、「日本淡水藻類図鑑」（内田老鶴圃新社、

1977）並びに「小林弘珪藻類図鑑第1巻」（内田老鶴圃、2006）に従った。

単位ろ水量当たりのプランクトン出現量は、北原式ネットの開口面積を500cm<sup>2</sup>、ろ過係数を1.0として算出した。

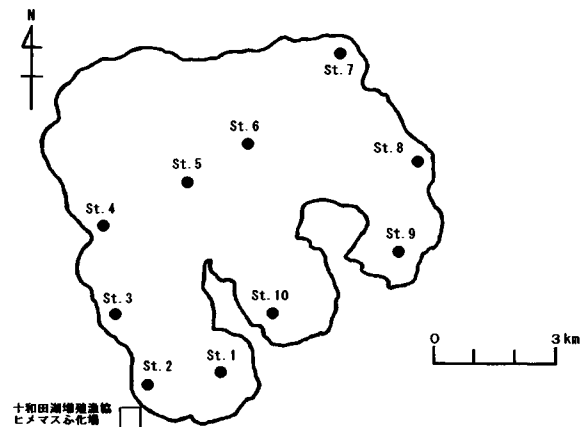


図1 調査定点図

### 【結果及び考察】

プランクトンの調査結果を表1に、主要プランクトン出現個体数の推移を図2～8にそれぞれ示す。また、以下に主要な種の出現状況について記述する。

#### (1) コシブトカメノコウワムシ

##### *Keratella quadrata* (図2)

十和田湖で確認されるワムシ類の中では、例年最も個体数の多い種である。1981年から2007年までの各季の平均出現個体数（10定点における水深16mから表層までの鉛直びき採集サンプルの出現個体数の平均値をもとに計算）は、6月が23.99±34.07個体/l（範囲0.01～115.66）、8月が19.09±26.90個体/l（範囲0.01～90.98）、10月が11.56±15.80個体/l（範囲0.02～70.12）であるが、年により出現個体数は大きく変動する。'80年代後半から'90年代前半にかけて高水準の年が続いたが、その頃は春季または夏季に年間の極大値を示していた。'90年代後半以降は、出現個体数が減少するとともに、夏季または秋季に極大値を示すパターンに出現傾向が変わってきた。'07年の出現個体数も、春季、夏季、秋季と個体数を増加させ、秋季には同季の平年値を若干上回る個体数となった。

なお、十和田湖には本種と同属のカメノコウワムシ *K. cochlearis* も生息し、'07年も春、夏、秋とも、わずかではあるが確認したが、'03年夏・秋季、'04年春・秋季には、本種よりも多く出現していた。

また、ワムシ類としてはこれらの他に、ミツウデワムシ *Filinia terminalis*、ハネウデワムシ *Polyarthra vulgaris* などを確認したが、いずれもごく少数であった。

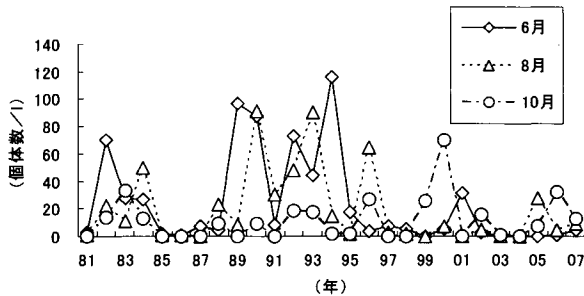


図2 コシブトカメノコウワムシ出現個体数の推移

(2) ゾウミジンコ

*Bosmina longirostris* (図3)

体長が300 μm以下の小型の枝角類で、時として大量に出現するが、ヒメマスの餌料としてはほとんど利用されていない。'85年から'07年までの平均出現個体数は、6月が3.47±6.04個体/l (範囲0~26.20)、8月が20.71±15.45個体/l (範囲0~62.65)、10月が10.48±13.31個体/l (範囲0.03~49.40)である。計数され始めたのは'85年以降で、それ以前はほとんど確認されない種であった。'86年以降急激に増加し、'90年に最大値を記録した後は、増減を繰り返しているが、まったく出現しないという年はなく、他の甲殻類プランクトンに比較して振幅の幅は小さい。'97年までは夏季に卓越して出現していたが、'98年以降は、秋季に極大値を示す年が増えており、近年、季別の出現パターンが変わっている。'07年も10月の個体数が最も多かったが、量としては平年値を若干上回る程度で、むしろ6月と8月の少なさが特徴的といえよう。

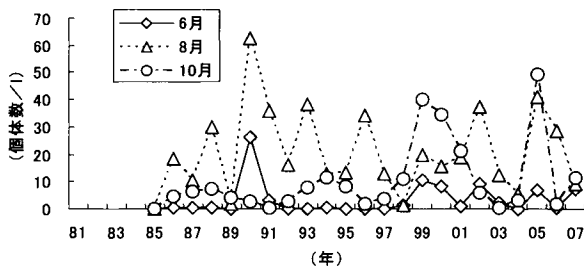


図3 ゾウミジンコ出現個体数の推移

(3) ハリナガミジンコ

*Daphnia longispina* (図4)

本種は、前述のゾウミジンコと同じ枝角類の1種であるが、体長は最大で3mmに達し、前種に比較して大型である。後述するヤマヒゲナガケンミジンコとともに、ヒメマスの餌料生物として重要なプランクトンとされてきたが、ヤマヒゲナガケンミジンコの出現が

非常に低水準な近年においては、ヒメマスの資源状況を左右する最も重要な種となっている。その出現個体数の'85年から'07年までの平均は、6月が0.60±2.21個体/l (範囲0~10.94)、8月が2.05±4.53個体/l (範囲0~19.98)、10月が3.23±3.94個体/l (範囲0~15.68)である。秋季に極大値を示す場合が多いが、出現状況は極めて不安定で、年間を通じて全く確認できない年もあるなど、近年は総じて低水準で推移している。特に'04年以降はほぼ皆無の状況が続いており、'07年も夏・秋季にごく一部の定点でわずかに確認したのみであった。

なお、これまで少なくとも本調査においては確認されておらず、'06年8月の全定点、10月の3定点で、ハリナガミジンコと同程度から3倍以上の密度で出現しているのを確認したカブトミジンコ *D. galeata* は、'07年にはまったく確認されなかった。このカブトミジンコは、かつてはハリナガミジンコの亜種として取り扱われていた種で、大きさ、形態ともにハリナガミジンコとほとんど違いがない。従って、カブトミジンコも、ハリナガミジンコと同様にヒメマスの餌料として好適な生物と考えられるが、カブトミジンコが出現し始めた経緯、両種の関係性等については今のところ不明である。なお、両種は主に頭部の形態で分類されるが、今回の調査においては、中間的な形態の個体も認められたため、カブトミジンコと断定することにも若干疑問が残る。

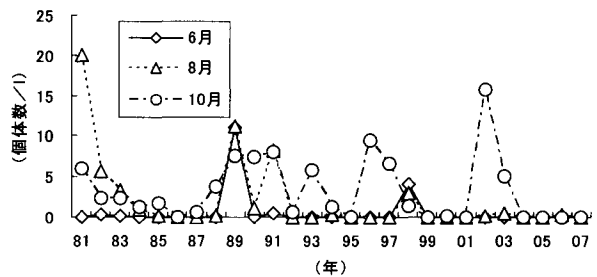


図4 ハリナガミジンコ出現個体数の推移

(4) ヤマヒゲナガケンミジンコ

*Acanthodiptomus pacificus* (図5)

ケンミジンコ類(カイアシ類)の1種で、ハリナガミジンコと同様に体サイズが大きく、ヒメマスの餌料生物として重要とされる。'85年から'07年までの平均出現個体数は、6月が0.37±1.04個体/l (範囲0~5.11)、8月が1.16±1.87個体/l (範囲0~6.25)、10月が1.01±2.02個体/l (範囲0~7.90)である。近年で比較的高水準に出現したのは'89年、'97から'98年だけで、それ以外の年は、ほとんど出現が認められないか、平年値に達しない程度にわずかに出現しても、次の調査時には見えなくなってしまうという状況が続い

ている。'07年も春季に4か所の定点からごく少量確認されただけで、夏・秋季には確認できなかった。

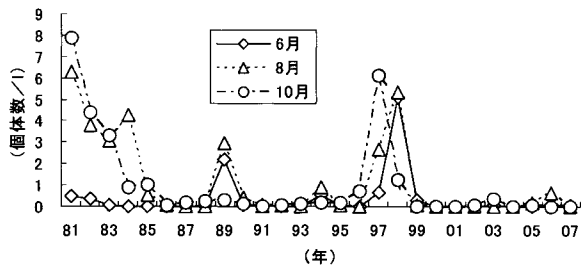


図5 ヤマヒゲナガケンミジンコ出現個体数の推移

(5) ケンミジンコ属 *Cyclops* spp. (図6)

従来、本調査で確認されるカイアシ類のほとんどは前述したヤマヒゲナガケンミジンコであったが、古くからケンミジンコ科 *CYCLOPOIDAE* の種が時折少数確認されていた。それが、'96年秋季から'97年春季にかけて比較的まとまって出現する様子が観察された。その後再び目立たない存在となったが、'01年以降、特に'05年以降は、本種としてはそれ以前と比較してかなり大量に出現するようになった。'07年も春・夏・秋とも多くの点で確認され、夏・秋季には平常値を上回る出現量となった。

なお、十和田湖のケンミジンコ属カイアシ類については、'04年以前はオナガケンミジンコ *C.vicinus* と同定されていたが、少なくとも'05年以降ではケンミジンコ *C.strenuus* と思われる個体も確認している。この'05年以降の大量発生がケンミジンコという新たな種の増殖に起因すると仮定すれば説明は容易であるが、これら2種は姿形が酷似しているため、計数しながらの検鏡による判別は困難である。従って、'04年以前にもケンミジンコは出現していたが、オナガケンミジンコと区別できずに、両種をオナガケンミジンコとして取り扱っていた可能性も否定できない。

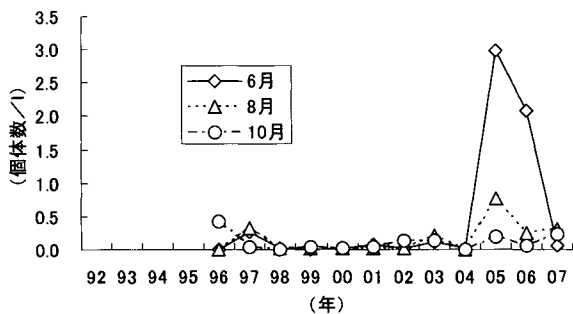


図6 ケンミジンコ属出現個体数の推移

(6) カイアシ類の幼生 (図7)

'83年をピークとして'86年まで急激に減少し、それ以降は低水準で推移していた。'96年秋季から'98年夏

季には、比較的多く出現したが、その後ほぼ湖内全域で確認はされるものの、個体数は減少に転じた。'02年と'03年の秋季にはいずれも平常値を上回る個体数を示したが、'04年は調査期間を通じて0.1個体/lを超えることはなく、極めて低水準の出現状況となった。この頃までは概ね前述のヤマヒゲナガケンミジンコと類似した出現傾向となっている。'05年には春季及び夏季に平常値を上回る個体数を確認し、特に春季には'85年以降で最も大きい値となったが、成体の出現状況から見てケンミジンコ属の幼生が主体であると推察され、これまでとは質の異なる状況と考えられた。その後は、'06年夏季と'07年秋季に平常値程度の出現量を確認したものの、総じて出現水準は低く、これらも多くはケンミジンコ属の幼生と推察される。

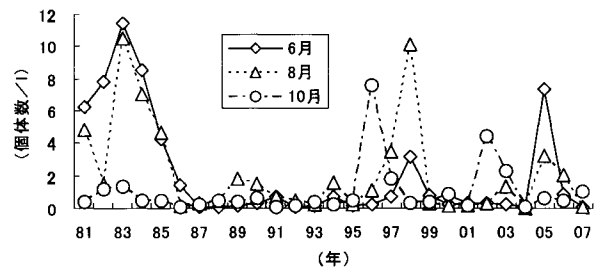


図7 カイアシ類幼生出現個体数の推移

(7) 24時間沈澱量 (図8)

春季に沈澱量が極大値を示すのは、黄緑色藻綱トリボネマ属 *Tribonema* sp. が優占した'92年~'95年のように、植物プランクトンの出現水準が高い場合が多く、そうした場合、他のプランクトンが優占した場合と比較して絶対量も多くなる傾向にある。同様の状況は'98年にも認められ、その量は'81年以降で最も多いものであったが、その原因となったのはウログレナ属 *Uroglana* sp. と思われる植物プランクトンが多かったことによるものと考えられた。一方、夏季または秋季に極大値を示すのはハリナガミジンコに代表される大型動物プランクトンの出現量が多い場合が多く、'02年及び'03年はこの要因により秋季の沈澱量が多かった。

'04年は全季を通じ動物・植物プランクトンとも少なく、沈澱量も最低水準で推移した。転じて'05年は夏季、秋季に平常値を上回る沈澱量となったが、その要因はゾウミジンコの大量発生によるところが大きいと考えられる。'06年は近年には珍しく夏季に年間の極大値を記録したが、その主な要因もゾウミジンコの大量発生と考えられる。

'07年は調査期間を通じて平常値以下と低水準で、春、夏、秋と増加していたが、これはゾウミジンコやコシブトカメノコウワムシの出現状況と共通していた。

なお、'04年以降の特異な現象として、主に夏季及び

秋季におけるイケツノオビムシ *Ceratium hirundinella* の大量発生があげられるが、'05年には、特に夏季に前年値（夏季41.58個体/l、秋季90.50個体/l）をも大きく上回る308.68個体/lの出現を確認し'06年は一旦減少したものの、'07年は再びかなり高水準の出現を確認した。特に秋季は同季としては最高値であるばかりでなく、全調査回中でも'05年秋季に次いで2番目に多い個体数であった。本種は、日本はもとより世界各地に分布する、200 $\mu$ m前後と比較的大型の渦鞭毛虫類（渦鞭毛藻類）であるが、茶褐色の「水の花」を形成することがあるとされる。十和田湖ではこれまでも確認されることはあったが、10個体/lを超えたのは'98年夏季（79.22個体/l）、'03年秋季（10.24個体/l）のみで、まったく確認されないか確認されても0.1個体/l以下の場合が多かった。

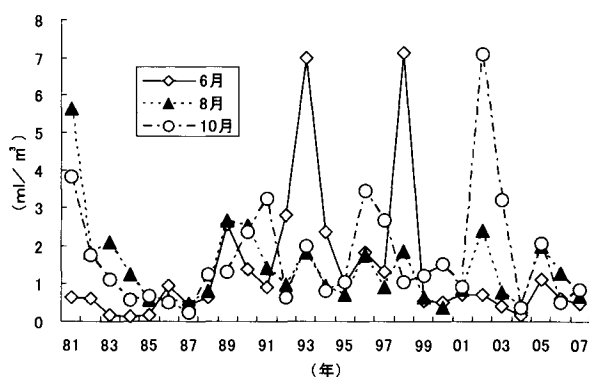


図8 沈澱量の推移

#### (8) その他

植物プランクトンについては、'96年以降、春季に珪藻類が大量に出現するという同様の傾向を示している。しかし、'04年、'05年は、夏季、秋季ばかりではなく、春季における珪藻類の出現量も極めて少なかった。また、'06年及び'07年は、例年春季に多く見られる珪藻類が秋季にも比較的多く出現していたことが特徴的であった。

10地点における透明度の平均値は、春季には10mを超える値を示したが、徐々に低下し、秋季には8mとなった。

#### (9) 月別主要プランクトン出現状況

秋田県健康環境センターが、St. 5付近において本調査と同様の方法で採集した4～9月のプランクトン及び前述の調査のうちSt. 5の結果を合わせて分析した主要プランクトンの出現状況について、図9に示す。なお、ここで使用したのは湖心における1点の出現個体数データであり、(1)から(8)までの10点の平均値とは若干傾向が異なる場合がある。

主要なプランクトン等の出現傾向は以下のとおりであった。

#### ① 沈殿量

最大値を確認したのは8月29日で、全体としては時系列に沿って徐々に増加したが、最大値でも1.25 ml/m<sup>2</sup>と水準としては低かった。

#### ② ヤマヒゲナガケンミジンコ

6月20日と7月24日にわずかに確認できた程度であった。

#### ③ ケンミジンコ属

4月27日と6月18日を除き、毎回確認されたが、個体数は低水準であった。ただし、8月29日だけは他の時期の4～20倍という高水準の出現量を示した。

#### ④ カイアシ類の幼生

7月に大量に出現した後、減少に転じ、9・10月に再び増加した。これらのカイアシ類の幼生がケンミジンコ属の幼生と仮定すれば、これが増加した後にはケンミジンコ属が出現する（成長し成体になる）ことが推察され、調査終了後にケンミジンコ属が比較的大量に出現した可能性がある。

#### ⑤ コシブトカメノコウワムシ

前述(1)の結果では、春～秋にかけて徐々に増加していたが、5月に比較的高水準に出現した後徐々に減少し、8月以降急増した様子が認められた。9月の出現量の37.25個体/lは、秋季としてはかなり高水準と言える。

#### ⑥ ゾウミジンコ

これも前述(2)の結果では春～秋にかけて徐々に増加していたが、湖心では7月に向かって増加した後、8月に一旦減少し再び増加、8月29日に最大値を示した後減少に転じている。その卵と仔虫の出現量を比較すると、ほぼ同様の出現傾向を示しており、成体同様、卵・仔虫も10月にはかなり低水準となった。このことから、調査期間終了後も、ゾウミジンコは冬に向かって減少を続けたものと推察される。

#### ⑦ イケツノオビムシ

4月の時点では確認されなかったが、5月29日に小数出現した後、9月に向かって増加を続けた。10月には減少に転じたが、それでもその出現量はかなりの高水準であった。本種が大量に確認されるようになった'03年以降、8月初旬に年間の最大値を記録した'05年以外は、夏季以降に増加し最終調査時に最大値を記録するというパターンが多いが、'07年は出現開始が早く、増加も急激で、ピークの時期も早めであった。また、9月19日に記録した301.63個体/lは、湖心部においては最大の値（全点の最大値は'05年8月のSt. 1において記録した544.69個体/l）であった。

#### ⑧ その他

その他には、ワムシ類が少数出現しただけで、ハ

リナガミジンコ、カブトミジンコ等、ヒメマスの餌料生物として重視される種は確認できなかった。

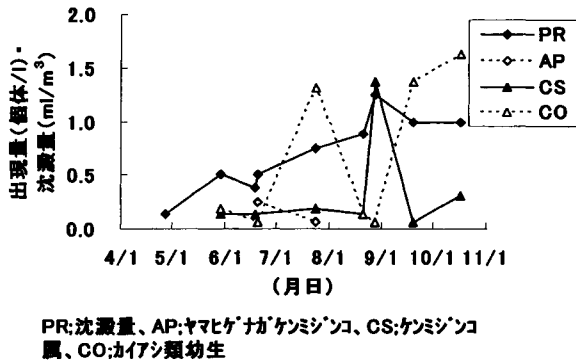


図9-1 St. 5における動物プランクトンの出現個体数

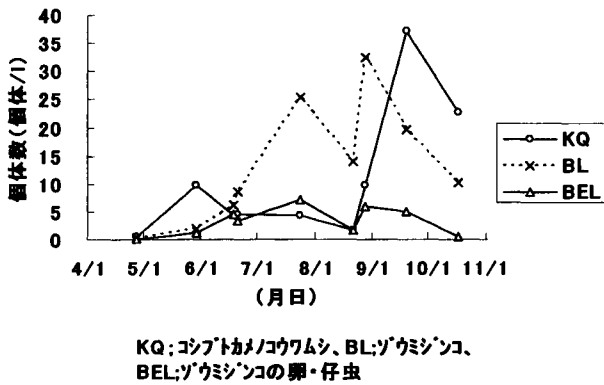


図9-2 St. 5における動物プランクトンの出現個体数

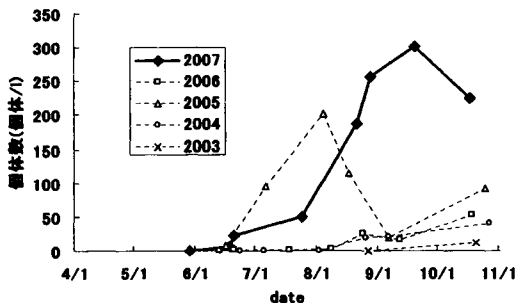


図9-3 St. 5におけるイケツノオビムシの出現個体数

### 3 消化管内容物調査

#### 【目的】

餌料の種類や量は、生物の成長及び生残に直接関与する重要な資源変動要因である。そこで、ヒメマス、ワカサギ、その他魚類の消化管内容物を調査し、摂餌生態や餌料環境について把握することを目的とした。

#### 【方法】

主として、青森県水産総合研究センター内水面研究所が、さし網、投網などで採捕したヒメマス、ワカサギなどの魚

類の中から、本調査用としてホルマリン固定（一部、アルコール固定標本も使用）した消化管（主に胃部）を試料とし、内容物の重量と出現種について調べた。試料は、2007年4月から10月までの期間に採集されたものである。さらに、十和田湖増殖漁業協同組合所属の漁業者が'07年2月から12月にさし網で漁獲したヒメマス等（以下、漁獲魚とする）の一部についても調査した。

胃内容重量は、未処理の胃重量と内容物を取り出した後の空胃重量との差から求め、摂餌率（胃内容重量/体重×10<sup>2</sup>）を算出した。胃内容物組成については、それぞれの個体の胃内容物重量に各餌料生物ごとの容積比を乗じて、各調査区（魚種、採捕日、体重などで区分）ごとに合計したものを百分率で表した。また、ヒメマスの体重区分別調査回別に、その他については魚種別に、餌料重要度指数（IRI）を以下に示す方法により算出した。

$$IRI = (\%N + \%W) \times \%F$$

$$\%N = (\text{ある生物の胃中における個体数} / \text{被食生物の総個体数}) \times 10^2$$

$$\%W = (\text{ある生物の胃中における重量} / \text{胃内容物総重量}) \times 10^2$$

$$\%F = (\text{ある生物を捕食していた個体数} / (\text{総個体数} - \text{空胃個体数})) \times 10^2$$

なお、クモ類を含む陸生の節足動物類は便宜的に陸生昆虫類として取り扱った。また、形態的な差がほとんどなく、分類、計数が困難なことから、オナガケンミジンコとケンミジンコの2種はケンミジンコ属、ハリナガミジンコとカブトミジンコの2種はミジンコ属として、それぞれまとめて集計した。

### 【結果】

#### (1) ヒメマス

表2-1～2-6に各体重区分ごとの胃内容物調査結果を、胃内容物組成とIRI値の推移を図10-1-1～10-6-2にそれぞれ示す。以下に各体重区分ごとの結果を記す。

<体重15g未満>

5、6、8月に、1個体ずつのサンプルを得て、そのすべてが湖の西岸で漁獲された漁獲魚であった。

胃内容物は3回ともそれぞれ異なっており、5月はユスリカ類のさなぎのみ、6月は陸生昆虫にケンミジ

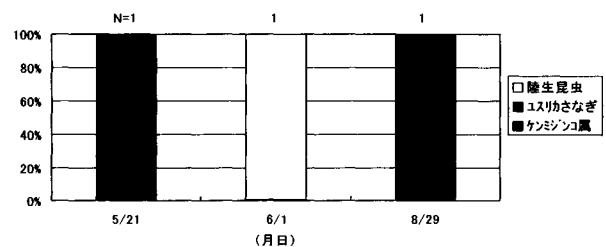


図10-1-1 ヒメマスの胃内容物組成 (15g 未満)

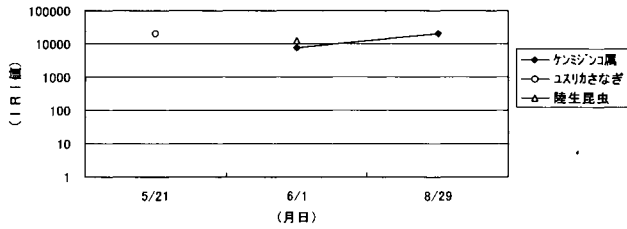


図10-1-2 ヒメマスのIRI値 (15g未満)

ンコ属がわずかに混入、8月はケンミジンコ属のみで、摂餌率は8月の個体が明らかに高かった。

<体重15g以上30g未満>

4月から9月までの毎月、延べ16個体のサンプルを得たが、その多くは1群(同じ日に同じ漁具、同じ場所で採捕された個体のグループ)当たり1尾のみであった。

それらの胃内容物は4月が2群とも空胃、5から7月は生出で採捕された試験さし網採捕個体がワカサギ主体であったのに対し、滝ノ沢で採捕された漁獲魚はユスリカ類のさなぎをわずかに捕食しているのみであった。また、8、9月の漁獲魚3個体はいずれもプランクトンを捕食しており、3個体のうち2個体はケンミジンコ属のみを捕食していた。

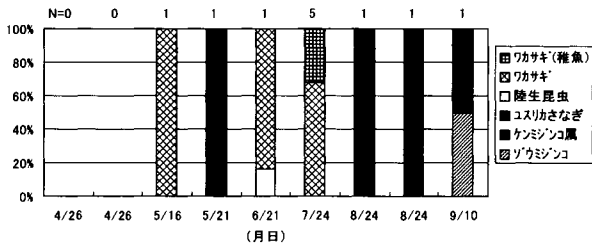


図10-2-1 ヒメマスの胃内容物組成 (15g以上30g未満)

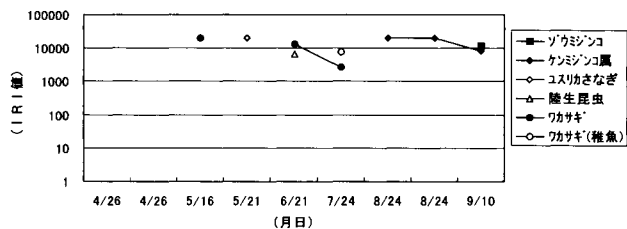


図10-2-2 ヒメマスのIRI値 (15g以上30g未満)

<体重30g以上60g未満>

4月から11月までの13群、62個体のサンプルを得た。胃内容物としてワカサギが優占していたのは4、6、7月のいずれも試験さし網採捕魚であった。5月は試験さし網採捕魚、漁獲魚ともにヨコエビ類が優占していた。7、8月は漁獲魚、試験さし網採捕魚ともにケ

ンミジンコ属を主体としたプランクトンが優占しており、その後の9から11月はヨコエビ類主体となった。

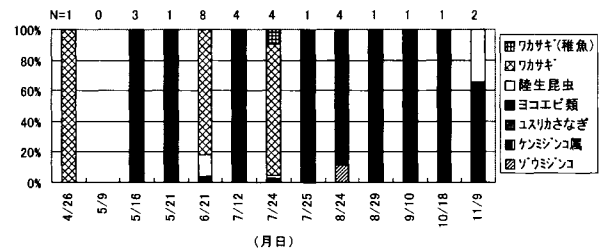


図10-3-1 ヒメマスの胃内容物組成 (30g以上60g未満)

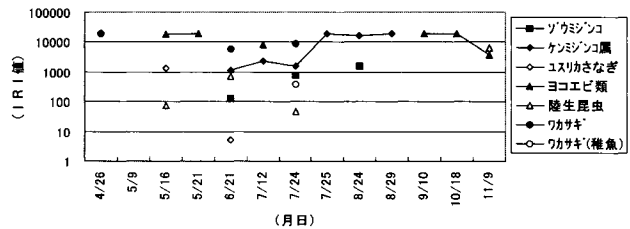


図10-3-2 ヒメマスのIRI値 (30g以上60g未満)

<体重60g以上150g未満>

2月から12月まで14群、123個体のサンプルを得た。

胃内容物として優占的に出現する回数が最も多かったのはワカサギで、5、7月の試験さし網採捕魚と6、9、12月の漁獲魚で主にワカサギを捕食していた。8～9月、11月にはヨコエビ類を主な餌料としていた個体が比較的まとまって認められた。その他には3月に滝ノ沢で採捕された漁獲魚がハリナガミジンコを捕食しており、摂餌個体は10尾中5尾であったが、その5尾すべてからハリナガミジンコを確認した。一方、4月の試験さし網採捕魚ではプランクトンとしてはゾウミジンコが少数認められたものの、陸生昆虫またはワカサギが主体となっていた。これら、ハリナガミジンコやゾウミジンコの捕食は散発的であったが、ケンミジンコ属については、優占的に出現した群こそないものの、ほぼ年間を通じて確認された。

なお、9月10日には、滝ノ沢(湖の北西岸)と青楓(北東岸)の2か所の漁獲魚が比較的多めに得られたが、摂餌率はほぼ同様ながら、前者では摂餌個体8尾中3尾がヨコエビ類、4尾がワカサギ、1尾がケンミジンコ属をほぼ専食しており、後者では9尾中1尾がケンミジンコ属を、8尾がワカサギをほぼ専食している状況であった。ワカサギを捕食している個体が多いという点、一部にケンミジンコ属を摂餌している個体があったという点ではこの2か所の摂餌状況は共通しているが、ヨコエビ類は一方でのみ確認されており、この分布量は一律ではないという可能性がある。ただし、これらの群の空胃率は42.9%、18.2%と比較的開きがあり、ヨコエビ類が必ずしも豊富ではなかった可能性もある。



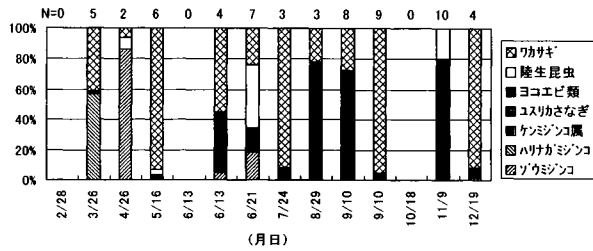


図10-4-1 ヒメマスの胃内容物組成 (60 g以上150 g未満)

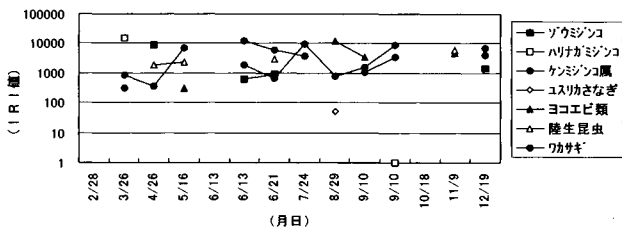


図10-4-2 ヒメマスのIRI値 (60 g以上150 g未満)

<150 g以上300 g未満>

2月から12月までの10群、40尾のサンプルを得た。空胃率が100%であった2、10、11月以外の7群のうち5群でワカサギが優占していた。残る2群についてはヨコエビ類が優占していたが、採捕場所は青楓(6月)、生出(8月の試験さし網)であった。

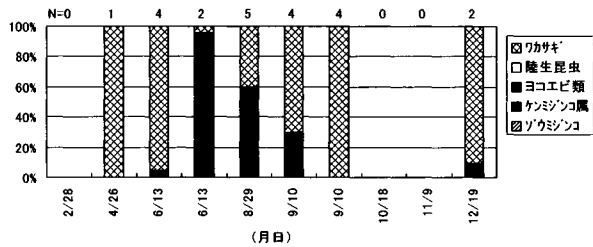


図10-5-1 ヒメマスの胃内容物組成 (150 g以上300 g未満)

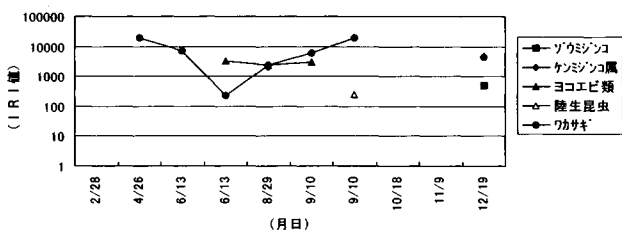


図10-5-2 ヒメマスのIRI値 (150 g以上300 g未満)

<300 g以上>

6~8月の4群、16尾のサンプルを得た。このうち8月はすべて空胃、6月の滝ノ沢、7月の生出はワカサギのみを専食、6月の青楓における漁獲魚1尾は、ケンミジンコ属を主体にユスリカ類のさなぎを捕食していたが、量はわずかであった。

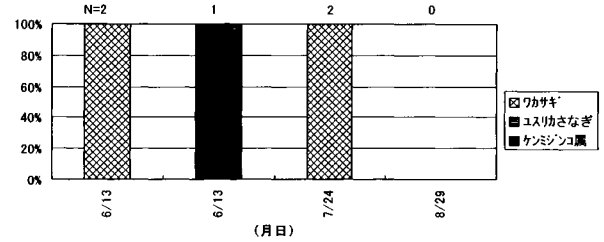


図10-6-1 ヒメマスの胃内容物組成 (300 g以上)

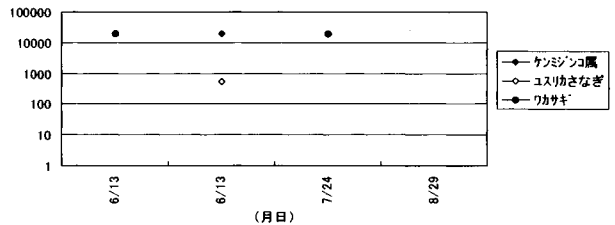


図10-6-2 ヒメマスのIRI値 (300 g以上)

(2) ワカサギ

表3に集計結果を、図11-1、2に胃内容物組成とIRI値を示す。

2、3月の漁獲魚2群、4~8月の試験さし網採捕魚5群の、計31尾のサンプルを得た。その摂餌内容は、群によりばらばらで2月はケンミジンコ属、3月はハリナガミジンコ、4、7月はワカサギ(全長20~35mm程度)、その他の時期はゾウミジンコ、ユスリカ類のさなぎ、陸生昆虫等の組み合わせといった状況であった。

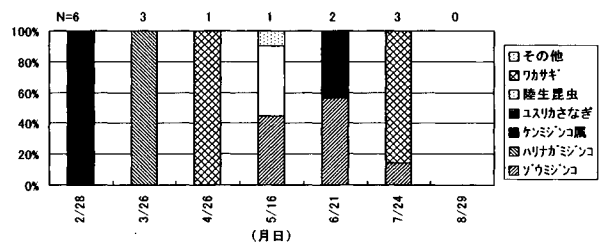


図11-1 ワカサギの胃内容物組成

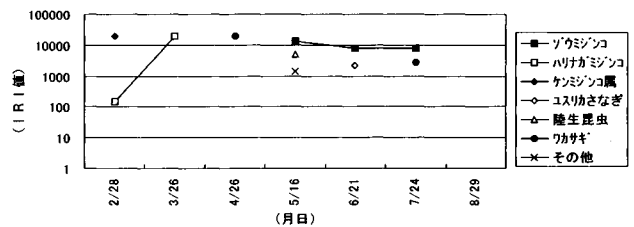


図11-2 ワカサギのIRI値

(3) サクラマス

表4に胃内容物集計結果を示す。

サンプルは体長が20~30cm台の中型魚、9尾であったが8月の空胃個体3尾を除き、摂餌個体のすべてがワカサギのみを捕食していた。

(4) イワナ

表5に胃内容物集計結果を示す。

試験さし網により、8月に5尾、10月に1尾のサンプルを得て、前者は1尾がコカゲロウ科の幼虫と思われる水生昆虫も確認されたことを除けば、すべての個体がワカサギを専食していた。一方、10月の1尾は空胃であった。

(5) イトヨ

表6に胃内容物集計結果を示す。

5月に試験さし網で採捕された2尾のサンプルを得たが、一方はユスリカ類のさなぎ、もう一方はハゼ科の稚魚と思われる魚類と、2尾がそれぞれ異なったものを摂餌していた。

4 考察

今期の動物プランクトン出現状況について整理すると、大型・小型に関わらずほとんどの種の個体数が少なかったこと、しかし、イケツノオビムシについては記録的な出現量を示したことが特徴と考えるが、これらは、ここ数年の共通した傾向である。前年度に新たに出現したカブトミジンコも今期はまったく確認できなかったが、近縁のハリナガミジンコを始めとして多くの動物プランクトンもほぼ皆無の状態であったことから、カブトミジンコのみには何らかの増殖を制限する要因があったとは考えにくく、動物プランクトン全般に影響する制限要因があったと考えるべきであろう。そうした近年の状況の中で、比較的個体数を増大させているのがケンミジンコ属であるが、これらケンミジンコ属2種には、これまで十和田湖で確認されていた枝角類（ハリナガミジンコ、ゾウミジンコ等）やカイアシ類（ヤマヒゲナガケンミジンコ等）などの甲殻類プランクトンとは違った特徴が見られる。その特徴とは、これまで確認されていた甲殻類動物プランクトンが植物食者であるのに対し、ケンミジンコ属は体サイズはほぼ同様であるにもかかわらず動物食者である、ということである。プランクトン出現傾向を見ると、近年の十和田湖に植物食者には不利で、ケンミジンコ属のような動物食者には有利な要因が生じていることが推察される。植物食者にとって不利な要因としては、①餌となる植物プランクトンが少ない、②捕食圧が高まった、といったことが考えられるが、①については“イケツノオビムシの増加に代表される植物プランクトン組成の変化により適したサイズの植物プランクトンが少なくなったこと”、②については“動物食者であるケンミジンコ属が捕食者に加わったこと”が、関係していると考えられる。逆に、ケンミジンコ属に有利な要因の一つとしては、餌料生物（おそらくワムシ類など小型の動物プランクトンや、甲殻類プランクトンの幼生）が豊富な状況が考えられるが、植物プランクトン組成の変化により小型の植物プランクトンが増加すれば、ワムシ類などの小型の動物プランクトンの増加にもつながると考えられ、上記①の説明とも矛盾しない。しかし、'04年以前にもハリナガミジ

ンコ等の植物食甲殻類プランクトンが低水準の年は多く、近年と似たような状況の年もあったと考えられるにも関わらず、'05年以降になってケンミジンコ属が増加してきた理由については、不明である。いずれにしても、近年の十和田湖は、ハリナガミジンコやヤマヒゲナガケンミジンコにとっては生息しにくい状況となっており、それらを重要な餌料として利用しているヒメマスにとっても厳しい状況と考えられる。

ただし、ヒメマスの胃内容物を見ると、今期については60g未満の小型ヒメマスのみではあったが、出現している時期にはケンミジンコ属が優占的に捕食されていた。ここ数年の調査結果でも、ケンミジンコ属は餌料生物として利用されていることがわかっており、ここ3年ほどはかなり低レベルの餌料環境ながら、ヒメマス漁獲量（図12）が最低水準まで落ち込まないのも、ケンミジンコ属の餌料生物としての有効性を示唆する現象かも知れない。しかし、その食性から考えると、ケンミジンコ属は他の動物プランクトンにとっては捕食者として一部の魚類とは餌料を巡る競合関係にあり、同時に自らが魚類の餌となるという、少なくともこれまでの十和田湖の食物連鎖網の中には存在しなかった、独自の立場にいる生物ということになる。さらに、一般的な例から類推して、植物食動物ほどの繁殖力があるとは考えにくく、個体数密度の上限はハリナガミジンコ等に比べて低い可能性が高い。

イケツノオビムシやケンミジンコ属の増加、カブトミジンコの出現、ワカサギの大不漁（図12）など、特異な現象が連続して確認されるようになって既に4年が経過している。しかし、わずか4年であり、しかも毎年状況が変わっていることから類推しても、今、相当大きな変化を示す過渡期にいる可能性は高い。

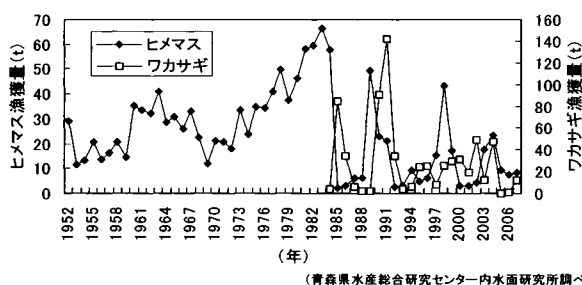


図12 ヒメマス・ワカサギの漁獲量

こうした不安定な状況はまだしばらく続き、最終的には従来とはかなり変わった生物相になる可能性も否定できない。現状を見る限り、餌料として利用できる生物が全くなくなるという、ヒメマスにとって最悪の事態に向かっているとは考えにくいですが、変化の発端となった事象を、関係機関がデータを持ち寄り過去に遡って探るとともに、現況をしっかりと把握・記録することが、今最も必要なことと考える。

## 【文 献】

- 1) 水野寿彦. 日本淡水プランクトン図鑑. 保育者, 1970
- 2) 水野寿彦, 高橋永治編. 日本淡水動物プランクトン検索図説. 東海大学出版会, 1991
- 3) 田中正明. 日本淡水産動植物プランクトン図鑑. 名古屋大学出版会, 2002
- 4) 廣瀬弘幸 (代表). 日本淡水藻図鑑. 内田老鶴圃新社, 1977
- 5) 花里孝幸. ミジンコ—その生態と湖沼環境問題—, 名古屋大学出版会, 1998

表1-1 プランクトン調査結果 (2007年6月20日採集分)

		16m											70m			
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	平均	St.5	St.6	St.10	平均
時刻	time	13:23	13:10	14:50	14:44	14:28	14:18	14:08	13:58	13:52	13:35					
水温 (°C)	water temperature	19.1	20.0	20.7	21.0	18.8	19.9	23.1	20.7	19.5	20.4	20.3				
透明度 (m)	transparency	10.0	10.1	10.9	10.3	10.0	10.4	12.4	10.7	11.1	9.8	10.6				
沈澱量 (ml/m <sup>3</sup> )		0.13	0.25	0.38	0.50	0.50	0.75	0.38	0.50	0.50	0.75	0.46	0.23	0.34	0.29	0.29
動物プランクトン (個体数/l)	Zooplankton(inds./l)															
	<i>Ceratium hirundinella</i>	9.25	7.94	24.88	17.44	22.06	12.00	7.25	8.75	26.88	11.00	14.75	11.17	9.26	7.29	9.24
	被甲を持たないワムシ類	0.06		0.13	0.13		0.06	0.06		0.06	0.13	0.06	3.66	3.90	4.10	3.89
	<i>Keratella quadrata</i>	2.19	2.88	3.50	8.19	4.50	7.63	2.88	6.44	5.63	4.06	4.79	2.43	3.91	3.54	3.29
	<i>Keratella cochlearis</i>			0.06								0.01		0.03	0.01	0.01
	<i>Filinia terminalis</i>											-			0.01	0.00
	<i>Polyarthra vulgaris</i>		0.13			0.13	0.13	0.38	0.13	0.13	0.81	0.18	0.47	0.87	1.44	0.93
	<i>Bosmina longirostris</i>	0.44	0.81	8.44	8.38	8.50	16.75	3.06	5.56	7.00	15.13	7.41	1.26	4.04	3.83	3.04
	同 卵及び仔虫	0.31	0.75	4.75	3.38	3.25	7.69	1.88	5.00	3.81	7.38	3.82	0.74	2.34	1.64	1.57
	<i>Acanthodiaptomus pacificus</i>				0.13	0.25	0.06		0.25			0.07	0.01		0.01	0.01
	<i>Cyclops</i> spp.				0.13	0.13	0.13		0.06		0.19	0.05	0.21	0.21	0.03	0.15
	カイアシ類幼生				0.06	0.06	0.19	0.06		0.13		0.05	0.03	0.04	0.01	0.03
	カイアシ類卵			0.06								0.01				0.00
植物プランクトン	Phytoplankton															
藍藻綱	CYANOPHYCEAE															
	<i>Anabaena</i> sp.															
	<i>Oscillatoria</i> sp.			rr	c	rr	rr			rr	r		rr	rr	rr	
	<i>Phormidium</i> sp.															
黄緑色藻綱	XANTHOPHYCEAE															
	<i>Tribonema</i> sp.	c	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc		cc	cc	cc	
珪藻綱	BACILLARIOPHYCEAE															
	<i>Merosira</i> spp.								rr	rr				rr	rr	
	<i>Tabellaria</i> sp.												rr	rr	rr	
	<i>Diatoma</i> sp.															
	<i>Fragillaria</i> spp.	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc		cc	cc	cc	
	<i>Synedra</i> spp.	rr	r	r	r	r	r	+	cc	+	+		c	c	cc	
	<i>Asterionella</i> sp.	rr	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc		cc	cc	cc	
	<i>Ulnaria</i> spp.															
	<i>Achnanthes</i> spp.		rr						rr	rr			rr		rr	
	<i>Naviculla</i> spp.										rr					
	<i>Gomphonema</i> spp.							rr								rr
	<i>Cymbella</i> spp.	rr	rr			rr	rr	rr	rr	rr	rr			rr	rr	rr
	<i>Epithemia</i> sp.															rr
	<i>Nitzschia</i> spp.		rr	rr	rr	rr		rr	rr		rr		rr	rr	rr	rr
	<i>Surirella</i> spp.															rr
	<i>Rhopalodia</i> sp.							rr								
緑藻綱	CHLOROPHYCEAE															
	<i>Actinasturum</i> sp.															
	<i>Scenedesmus</i> sp.															
	<i>Ulothrix</i> sp.	rr						rr	rr	rr			rr	rr	rr	
	<i>Spirogyra</i> sp.					rr	rr	rr								
	<i>Closterium</i> sp.					rr			rr		rr					

※ケンミジンコ属 *Cyclops* spp.には、少なくともケンミジンコ *C.strenuus*とオナガケンミジンコ *C.vicinus*の2種を含む。

表1-2 プランクトン調査結果 (2007年8月28日採集分)

		16m											70m			
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	平均	St.5	St.6	St.10	平均
時刻	time	13:20	13:14	13:03	14:37	14:24	14:14	14:04	13:57	13:49	13:31					
水温 (°C)	water temperature	24.0	24.2	25.0	23.9	23.5	22.8	24.1	23.5	23.3	23.1	23.7				
透明度 (m)	transparency	8.1	8.7	8.9	7.9	8.5	8.5	8.8	9.2	8.8	9.1	8.7				
沈澱量 (ml/m <sup>3</sup> )		0.50	0.75	0.88	0.50	1.25	0.75	0.50	0.50	0.50	0.75	0.69	0.74	0.74	0.74	0.74
動物プランクトン (個体数/1)	Zooplankton(inds./l)															
ツツオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	275.56	338.81	274.56	129.38	256.00	298.00	103.69	150.56	212.94	116.94	215.64	108.10	69.99	74.79	84.29
被甲を持たないワムシ類	soft bodied Rotifer		0.06	0.06			0.06		0.06			0.02	0.03	0.04	0.04	0.04
コブトカメノコウムシ	<i>Keratella quadrata</i>	5.75	5.50	7.00	7.25	9.69	11.63	9.81	13.44	7.69	13.69	9.15	5.56	7.80	5.96	6.44
カメノコウムシ	<i>Keratella cochlearis</i>			0.06								0.01	0.09	0.06	0.03	0.06
ミツウデムシ	<i>Filinia terminalis</i>		0.06									0.01				-
ハネウデムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>											-			0.03	0.01
ハリナギミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>											-		0.01		0.00
ゾウミジンコ	<i>Bosmina longirostris</i>	9.69	24.56	19.25	18.00	32.50	12.13	5.94	6.63	8.13	13.69	15.05	7.63	5.57	6.34	6.51
同 卵及び仔虫	eggs and larvae	2.75	7.94	4.00	2.56	5.81	2.19	2.38	2.88	4.25	1.94	3.67	1.37	0.90	1.30	1.19
マルミジンコ属	<i>Chydorus</i> sp.								0.06			0.01				-
ケンミジンコ属*	<i>Cyclops</i> spp.		0.06	0.19		1.38	0.63	0.44	0.19		0.13	0.30	0.77	1.27	0.37	0.80
カイアシ類幼生	cope larvae			0.06		0.06	0.06	0.25		0.06	0.06	0.06	0.21	0.19	0.26	0.22
植物プランクトン	Phytoplankton															
藍藻綱	CYANOPHYCEAE															
ネンジュ藻属	<i>Nostoc</i> sp.															
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.		r		rr			rr	rr	rr	rr		rr	rr	rr	
黄緑色藻綱	XANTHOPHYCEAE															
トリボネマ属	<i>Tribonema</i> sp.	c		+	r	r	r	rr	rr	r	rr		rr	rr	r	
珪藻綱	BACILLARIOPHYCEAE															
メロシラ属	<i>Merosira</i> spp.				rr		rr			rr			rr	rr	rr	
ヌサガタケイソウ属	<i>Tabellaria</i> sp.										rr					
ディアトマ属	<i>Diatoma</i> sp.															
オビケイソウ属	<i>Fragillaria</i> spp.	cc		cc	+	rr	r	rr	cc	cc	cc		+	+	c	
ハリケイソウ属	<i>Synedra</i> spp.	rr			rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr		rr	rr	rr	
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.												rr	rr	rr	
ハリケイソウ属	<i>Ulnaria</i> spp.															
アクナンテス属	<i>Achnanthes</i> spp.				rr			rr								
フナガタケイソウ属	<i>Naviculla</i> spp.								rr							
クサビケイソウ属	<i>Gomphonema</i> spp.	rr				rr							rr		rr	
クチビルケイソウ属	<i>Cymbella</i> spp.										rr					
ニッチア属	<i>Nitzschia</i> spp.	rr		rr		rr		rr	rr	rr	rr		rr	rr	rr	
コバンケイソウ属	<i>Surirella</i> spp.		rr											rr	rr	
ロパロディア属	<i>Rhopalodia</i> sp.													rr	rr	
緑藻綱	CHLOROPHYCEAE															
ヒビミドロ属	<i>Ulothrix</i> sp.		rr		rr		rr				rr		rr		rr	
ミカツキモ属	<i>Closterium</i> sp.	rr		rr	rr		rr	rr		rr	rr		rr	rr	rr	

※ケンミジンコ属 *Cyclops* spp.には、少なくともケンミジンコ *C.stremus*とオナガケンミジンコ *C.vicinus*の2種を含む。

表1-3 プランクトン調査結果 (2007年10月17日採集分)

		16m											70m			
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	平均	St.5	St.6	St.10	平均
時刻	time	13:10	13:03	14:56	14:37	14:22	14:11	14:01	13:50	13:42	13:24					
水温 (°C)	water temperature	15.7	15.9	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.6	15.4	15.6	15.6				
透明度 (m)	transparency	7.9	8.0	8.0	7.8	8.0	8.8	8.5	7.3	8.0	8.1	8.0				
沈澱量 (ml/m <sup>3</sup> )		0.50	1.00	0.75	0.75	1.00	1.00	0.75	0.75	0.75	1.00	0.83	0.63	0.57	0.57	0.59
動物プランクトン (個体数/1)	Zooplankton(inds./l)															
ツツノヒゲムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>	271.00	230.00	206.13	203.75	224.25	253.31	206.19	233.81	185.69	194.81	220.89	151.60	114.49	28.80	98.30
被甲を持たないワムシ類	soft bodied Rotifer											-	0.03	0.09	0.03	0.05
コブトコウワムシ	<i>Keratella quadrata</i>	5.06	8.63	10.13	11.06	22.81	22.94	14.63	7.06	19.25	11.31	13.29	52.89	38.51	56.14	49.18
カノコウワムシ	<i>Keratella cochlearis</i>		0.06	0.19		0.06				0.06		0.04	0.09	0.06		0.08
ミツデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>											-		0.03	0.03	0.03
ハネデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>		0.31	0.13	0.19	0.31	0.19	0.13	0.06	0.06	0.25	0.16	0.86	0.34	0.63	0.61
ハナガミジンコ	<i>Daphnia longispina</i>						0.06		0.06			0.01	0.03	0.03		0.03
ゾウジコ	<i>Bosmina longirostris</i>	6.06	17.94	15.19	17.19	10.06	13.69	4.69	7.19	16.38	8.31	11.67	3.43	2.94	3.51	3.29
同 卵及び仔虫	eggs and larvae	0.69	1.31	1.44	0.44	0.44	0.38	0.63	0.44	0.94	0.25	0.70	0.34	0.14	0.29	0.26
ケンミジンコ属*	<i>Cyclops</i> spp.	0.25	0.13	0.38	0.25	0.31	0.25	0.06	0.06	0.56	0.06	0.23	1.11	1.57	0.83	1.17
カイ類幼生	cope larvae	0.38	1.13	1.38	0.75	1.63	1.25	0.44	1.00	0.75	1.38	1.01	1.40	1.14	1.46	1.33
植物プランクトン	Phytoplankton															
藍藻綱	CYANOPHYCEAE															
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.		rr					rr					rr			
黄緑色藻綱	XANTHOPHYCEAE															
トリボネマ属	<i>Tribonema</i> sp.	r	rr	rr	+	rr	c	rr	rr	rr	r		rr	rr	rr	
珪藻綱	BACILLARIOPHYCEAE															
メロシラ属	<i>Merosira</i> spp.	rr	rr		rr			rr	rr		rr			rr		
ヌサガタケイソウ属	<i>Tabellaria</i> sp.															
ディアトマ属	<i>Diatoma</i> sp.															
オビケイソウ属	<i>Fragillaria</i> spp.	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	cc	cc		c	+	cc	
ハリケイソウ属	<i>Synedra</i> spp.	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr		rr	rr		
ホシガタケイソウ属	<i>Asterionella</i> sp.					rr							rr	rr		
ハリケイソウ属	<i>Ulnaria</i> spp.															
クノジケイソウ属	<i>Hannaea</i> sp.															
アクナンテス属	<i>Achmanthes</i> spp.															
フナガタケイソウ属	<i>Naviculla</i> spp.															
クサビケイソウ属	<i>Gomphonema</i> spp.											rr				
クチビルケイソウ属	<i>Cymbella</i> spp.	rr														
ロパロディア属	<i>Rhopalodia</i> spp.															
イチモンジケイソウ属	<i>Eumotia</i> sp.															
ニッチア属	<i>Nitzschia</i> spp.	rr	rr				rr		rr	rr	rr		rr		rr	
コバンケイソウ属	<i>Surirella</i> spp.															
緑藻綱	CHLOROPHYCEAE															
ヒビミドロ属	<i>Ulothrix</i> sp.												rr			
スティゲオクロニウム属	<i>Stigeoclonium</i> sp.															
アクティナスツルム属	<i>Actinastrum</i> sp.															
サヤミドロ属	<i>Oedogonium</i> sp.															
ミカツキモ属	<i>Closterium</i> sp.		rr		rr			rr	rr				rr			

※ケンミジンコ属 *Cyclops* spp.には、少なくともケンミジンコ *C.strenuus*とオナガケンミジンコ *C.vicinus*の2種を含む。

表1-4 St.5における動物プランクトン出現状況(採集水深-16m→0m)

採集月日	*				*				
	4月27日	5月29日	6月18日	6月20日	7月24日	8月21日	8月28日	9月19日	10月17日
沈澱量	0.13	0.50	0.38	0.50	0.75	0.88	1.25	1.00	1.00
動物プランクトン(個体数/l)									
イソナドムシ <i>Ceratium hirundinella</i>		0.38	6.56	22.06	49.56	186.88	256.00	301.63	224.25
被甲を持たないワムシ類 soft bodied Rotifer			0.06						
コシアトカメコウワムシ <i>Keratella quadrata</i>	0.38	9.69	4.31	4.50	4.25	1.69	9.69	37.25	22.81
カメコウワムシ <i>Keratella cochlearis</i>						0.06		0.06	0.06
ハネワケワムシ <i>Polyarthra vulgaris</i>		0.13	0.06	0.13		0.13			0.31
ゾウミジンコ <i>Bosmina longirostris</i>	0.13	1.88	6.13	8.50	25.38	13.94	32.50	19.63	10.06
同 卵及び仔虫 eggs and larvae	0.06	1.19	4.38	3.25	7.00	1.75	5.81	5.06	0.44
ヤマヒゲガケンミジンコ <i>Acanthodiaptomus pacificus</i>				0.25	0.06				
ケンミジンコ属** <i>Cyclops</i> spp.		0.13	0.13		0.19	0.13	1.38	0.06	0.31
カイアシ類幼生 cope larvae		0.19		0.06	1.31	0.13	0.06	1.38	1.63
植物プランクトン Phytoplankton									
藍藻綱 CYANOPHYCEAE									
ユレモ属 <i>Oscillatoria</i> sp.			rr	rr		rr		rr	
黄緑色藻綱 XANTHOPHYCEAE									
トリボネマ属 <i>Tribonema</i> sp.		cc	cc	cc	+	cc	r	+	rr
珪藻綱 BACILLARIOPHYCEAE									
メロシラ属 <i>Merosira</i> spp.						rr			
ヌサガタケイソウ属 <i>Tabellaria</i> sp.	rr		rr						
オビケイソウ属 <i>Fragillaria</i> spp.	cc	cc	cc	cc		cc	cc	cc	cc
ハリケイソウ属 <i>Synedra</i> spp.	cc	cc	r	r		rr	rr	rr	rr
ホシガタケイソウ属 <i>Asterionella</i> sp.	+	cc	cc	cc					rr
アクナンテス属 <i>Achnanthes</i> spp.	rr								
クサビケイソウ属 <i>Gomphonema</i> spp.		rr				rr	rr		
クチビルケイソウ属 <i>Cymbella</i> spp.	rr			rr		rr			
ニッチア属 <i>Nitzschia</i> spp.	rr	rr	rr	rr		rr	rr	rr	
緑藻綱 CHLOROPHYCEAE									
スピロテラ属 <i>Spirogyra</i> sp.				rr					
ミカツキモ属 <i>Closterium</i> sp.				rr		rr		rr	

※健康環境センターによるサンプリング(湖心におけるネットの水深16mからの鉛直びき採集)

※※ケンミジンコ属 *Cyclops* spp.には、少なくともケンミジンコ *C.strenuus*とオナガケンミジンコ *C.vicinus*の2種を含む。

表 2-1 ヒメマスの胃内容物調査結果 (15g 未満)

採捕年月日	漁法	個体数	空胃率 (%)	体長 (mm)	体重 (g)	胃内容物重量 (mg)	摂餌率*	胃内容物組成 (%、上段)、IRI** (中段)、摂餌していた調査魚の個体数 (下段)		
								ケマジノ属	ユリカサなぎ	陸生昆虫
2007年5月21日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	1	105	10.0	1.0	0.010	100.0	20,000	1
		空胃個体	0							
2007年6月1日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	1	86	6.1	12.0	0.197	0.8	7,580	99.2
		空胃個体	0							
2007年8月29日	漁獲魚 (銀山)	摂餌個体	1	99	13.7	149.0	1.088	100.0	20,000	1
		空胃個体	0							

※摂餌率 胃内容物重量 (g) / 体重 (g) × 10<sup>2</sup>

%W = (ある生物の胃中における重量 / 胃内容物総重量) × 10<sup>2</sup>

%N = (ある生物の胃中における個体数 / 被食生物の総個体数) × 10<sup>2</sup>

%F = (ある生物を捕食していた個体数 / (総個体数 - 空胃個体数)) × 10<sup>2</sup>

表 2-2 ヒメマスの胃内容物調査結果 (15g 以上30g 未満)

採捕年月日	漁法	個体数	空胃率 (%)	体長(mm)		体重(g)		胃内容物重量(mg)		摂餌率*	胃内容物組成 (%、上段)、IRI** (中段)、摂餌していた調査魚の個体数 (下段)							
				平均±標準偏差	範囲	平均±標準偏差	範囲	平均±標準偏差	範囲		平均±標準偏差	範囲	ケマジノ属	ユリカサなぎ	陸生昆虫	ワカサギ	ワカサギ(稚魚)	
2007年 4月26日	試験さし網	摂餌個体																
		空胃個体	3	100.0	136 ± 5	132 ~ 141	25.2 ± 2.6	23.0 ~ 28.0										
2007年 4月26日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	0															
		空胃個体	1	100.0	130		24.2											
2007年 5月16日	試験さし網	摂餌個体	1		144		28.3	100	0.353									100.0
		空胃個体	0	0.0														20,000
2007年 5月21日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	1		142		22.6	2	0.009									100.0
		空胃個体	0	0.0														20,000
2007年 6月21日	試験さし網	摂餌個体	1		135		27.9	321	1.151									16.2
		空胃個体	1	50.0	138		27.3											6,620
2007年 7月24日	試験さし網	摂餌個体	5		136 ± 5		27.8 ± 2.2	177 ± 173	0.615 ± 0.566									83.8
		空胃個体	0	0.0	130 ~ 140		24.6 ~ 29.9	57 ~ 483	0.232 ~ 1.615									13,380
2007年 8月24日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	1		130		28.9	134	0.464									100.0
		空胃個体	0	0.0														20,000
2007年 8月24日	漁獲魚 (銀山)	摂餌個体	1		117		21.1	30	0.142									100.0
		空胃個体	0	0.0														20,000
2007年 9月10日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	1		138		28.1	83	0.295									50.0
		空胃個体	0	0.0														11,666

※摂餌率 胃内容物重量 (g) / 体重 (g) × 10<sup>2</sup>

%W = (ある生物の胃中における重量 / 胃内容物総重量) × 10<sup>2</sup>

%N = (ある生物の胃中における個体数 / 被食生物の総個体数) × 10<sup>2</sup>

%F = (ある生物を捕食していた個体数 / (総個体数 - 空胃個体数)) × 10<sup>2</sup>



表 2-3 ヒメマスの胃内容物調査結果 (30g 以上60g 未満)

採捕年月日	漁法	個体数	空胃率 (%)	体長(mm)		体重(g)		胃内容物重量(mg)		摂餌率*	胃内容物組成 (%、上段)、IRI** (中段)、摂餌していた調査魚の個体数 (下段)						
				平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	ザリジノコ	ケミジノコ属		ヌカサナギ	ヨコエビ類	陸生昆虫	ワカサ	ワカサ(稚魚)		
2007年 4月26日	試験さし網	摂餌個体	1		147	35.4	52	0.147								100.0	
		空胃個体	1	50.0												20,000	1
2007年 5月 9日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	0		140	30.2											
		空胃個体	1	100.0													
2007年 5月16日	試験さし網	摂餌個体	3		172 ± 3 168 ~ 174	55.5 ± 2.9 52.5 ~ 58.3	252 ± 425 3 ~ 742	0.432 ± 0.728 0.005 ~ 1.273			1.5	98.3	0.3				
		空胃個体	7	70.0	164 ± 10 145 ~ 174	49.9 ± 9.5 31.5 ~ 57.5					1346.0	18428.0	76.0			2	1
2007年 5月21日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	1		149	37.1	402	1.084								100.0	
		空胃個体	1		145	32.9										20,000	1
2007年 6月21日	試験さし網	摂餌個体	8		164 ± 12 144 ~ 177	47.9 ± 9.6 30.7 ~ 57.5	381 ± 281 65 ~ 731	0.897 ± 0.742 0.117 ~ 2.059		0.2	3.6	0.4		14.1	81.7		
		空胃個体	10	55.6	167 ± 16 139 ~ 183	40.5 ± 12.1 30.6 ~ 59.7				124	1,161	5		740	6,149	1	1
2007年 7月12日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	4		156 ± 12 146 ~ 171	42.9 ± 10.4 36.8 ~ 58.4	544 ± 454 47 ~ 962	1.238 ± 1.080 0.128 ~ 2.607			2.2		97.8				
		空胃個体	0	0.0							2,315		8,054			1	3
2007年 7月24日	試験さし網	摂餌個体	4		153 ± 1 151 ~ 154	38.2 ± 3.4 35.9 ~ 43.1	561 ± 361 200 ~ 1057	1.420 ± 0.786 0.557 ~ 2.452		0.6	2.4			1.7	86.0	9.3	
		空胃個体	6	60.0	161 ± 13 146 ~ 180	45.8 ± 9.7 34.7 ~ 59.4				780	1,619			46	8,630	399	1
2007年 7月25日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	1		137	32.5	343	1.055								100.0	
		空胃個体	0	0.0												20,000	1
2007年 8月24日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	4		146 ± 10 136 ~ 158	41.9 ± 5.8 35.5 ~ 47.9	220 ± 139 77 ~ 350	0.536 ± 0.351 0.169 ~ 0.924		11.7						88.3	
		空胃個体	2	33.3	147 ± 3 145 ~ 149	42.4 ± 2.4 40.7 ~ 44.1				1,632	16,736					2.0	4.0
2007年 8月29日	試験さし網	摂餌個体	1		161	48.6	26	0.053								100.0	
		空胃個体	1	50.0	158	48.1										20,000	1
2007年 9月10日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	1		171	58.6	1768	0.302								100.0	
		空胃個体	0	0.0												20,000	1
2007年10月18日	試験さし網	摂餌個体	1		170	52.0	171	0.329								100.0	
		空胃個体	1		158	42.5										20,000	1
2007年11月 9日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	2		144 ± 6 139 ~ 148	35.1 ± 6.2 30.7 ~ 39.5	181 ± 79 125 ~ 237	0.504 ± 0.136 0.407 ~ 0.600								65.5	34.5
		空胃個体	1	33.3	164	48.8										3,685	6,315

※摂餌率 胃内容物重量 (g) / 体重 (g) × 10<sup>2</sup>

※※ I R I = (%W + %N) × %F

%W = (ある生物の胃中における重量 / 胃内容物総重量) × 10<sup>2</sup>

%N = (ある生物の胃中における個体数 / 被食生物の総個体数) × 10<sup>2</sup>

%F = (ある生物を捕食していた個体数 / (総個体数 - 空胃個体数)) × 10<sup>2</sup>

表 2-4 ヒメマスの胃内容物調査結果 (60 g 以上150 g 未満)

採捕年月日	漁法	個体数	空胃率 (%)	体長(mm)	体重 (g)	胃内容物重量(mg)	摂餌率*	胃内容物組成 (%、上段)、IRI** (中段)、摂餌していた調査魚の個体数 (下段)						
				平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	平均±標準偏差 範 囲	ザケジノコ	ハナガジノコ	ケマジノコ属	スルサナギ	ヨコエビ類	陸生昆虫	ワカサギ
2007年 2月28日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	0											
		空胃個体	1	100.0	193	87.0								
2007年 3月26日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	5		201 ± 13 183 ~ 218	100.6 ± 20.6 70.1 ~ 127.4	478 ± 658 43 ~ 1602	0.520 ± 0.685 0.040 ~ 1.625		57.2	1.9			40.9
		空胃個体	5	50.0	202 ± 9 196 ~ 217	105.0 ± 14.7 93.1 ~ 130.3				15,402	300			819
2007年 4月26日	試験さし網	摂餌個体	2		194 ± 18 181 ~ 207	84.7 ± 21.5 69.5 ~ 99.9	138 ± 62 94 ~ 182	0.159 ± 0.033 0.135 ~ 0.182		86.4				7.4
		空胃個体	0	0.0						8,736				1,820
2007年 5月16日	試験さし網	摂餌個体	6		183 ± 8 174 ~ 198	69.5 ± 9.1 60.2 ~ 85.0	125 ± 236 1 ~ 841	0.180 ± 0.329 0.001 ~ 0.841						3.6
		空胃個体	4	40.0	190 ± 9 180 ~ 202	76.2 ± 9.7 66.2 ~ 88.9								2.9
2007年 6月13日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	0											
		空胃個体	1	100.0	188 ± 12 197 ~ 223	74.8 ± 22.3 84.6 ~ 137.6								
2007年 6月13日	漁獲魚 (青ぶな)	摂餌個体	4		197 ± 14 187 ~ 217	90.3 ± 24.8 71.5 ~ 124.5	80 ~ 476	0.067 ~ 0.346		5.1		39.5		55.4
		空胃個体	4	50.0						636		11,916		1,835
2007年 6月21日	試験さし網	摂餌個体	7		191 ± 10 181 ~ 211	75.0 ± 12.6 62.5 ~ 99.9	145 ± 93 35 ~ 259	0.191 ± 0.118 0.056 ~ 0.322		18.4		16.4		41.1
		空胃個体	15	68.2	191 ± 8 178 ~ 204	75.3 ± 10.3 63.0 ~ 99.6				915		5,863		2,946
2007年 7月24日	試験さし網	摂餌個体	3		205 ± 12 195 ~ 219	119.4 ± 20.7 103.8 ~ 142.9	778 ± 545 241 ~ 1331	0.627 ± 0.369 0.216 ~ 0.931				8.0		92.0
		空胃個体	6	66.7	188 ± 6 182 ~ 194	73.0 ± 5.2 67.8 ~ 81.3						3,596		9,212
2007年 8月29日	試験さし網	摂餌個体	3		206 ± 15 193 ~ 222	120.6 ± 24.8 100.4 ~ 148.3	959 ± 81 633 ~ 1378	0.839 ± 0.462 0.560 ~ 1.373				0.0	78.0	22.0
		空胃個体	5	62.5	194 ± 15 177 ~ 217	90.0 ± 31.1 61.8 ~ 142.1						52	11,766	758
2007年 9月10日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	8		207 ± 11 191 ~ 221	113.6 ± 20.0 84.0 ~ 141.3	1085 ± 1203 91 ~ 2960	0.969 ± 1.109 0.085 ~ 3.106				2.0	70.8	27.2
		空胃個体	6	42.9	203 ± 13 191 ~ 225	107.5 ± 22.5 92.3 ~ 144.3						1,049	3,477	1,519
2007年 9月10日	漁獲魚 (青ぶな)	摂餌個体	9		200 ± 14 170 ~ 215	106.4 ± 24.8 69.5 ~ 136.5	1160 ± 978 60 ~ 3377	1.078 ± 0.864 0.066 ~ 2.551		0.0	4.6			95.4
		空胃個体	2	18.2	190 ± 11 182 ~ 197	88.4 ± 10.6 80.9 ~ 95.9					0	3,481		8,495
2007年10月18日	試験さし網	摂餌個体	0											
		空胃個体	2	100.0	180 ± 4 177 ~ 182	69.6 ± 2.5 67.8 ~ 71.4								
2007年11月 9日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	10		200 ± 13 174 ~ 217	103.3 ± 17.9 64.9 ~ 129.0	574 ± 696 101 ~ 2060	0.650 ± 0.973 0.092 ~ 3.174						19.6
		空胃個体	11	52.3	201 ± 13 177 ~ 219	108.8 ± 22.6 72.1 ~ 147.2							4,879	6,145
2007年12月19日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	4		208 ± 7 201 ~ 216	111.8 ± 12.8 98.9 ~ 127.6	1000 ± 953 102 ~ 2048	0.907 ± 0.844 0.080 ~ 1.759		1.3	6.7			92.0
		空胃個体	0							1,505	3,892			6,903

※摂餌率 胃内容物重量 (g) / 体重 (g) × 10<sup>2</sup>

※※IRI = (%W + %N) × %F

%W = (ある生物の胃中における重量 / 胃内容物総重量) × 10<sup>2</sup>

%N = (ある生物の胃中における個体数 / 被食生物の総個体数) × 10<sup>2</sup>

%F = (ある生物を捕食していた個体数 / (総個体数 - 空胃個体数)) × 10<sup>2</sup>

表 2-5 ヒメマスの胃内容物調査結果 (150 g 以上300 g 未満)

採捕年月日	漁法	個体数	空胃率 (%)	体長(mm)		体重(g)		胃内容物重量(mg)		摂餌率*		胃内容物組成 (%、上段)、IRI** (中段)、摂餌していた調査魚の個体数 (下段)						
				平均±標準偏差	標準偏差	平均±標準偏差	標準偏差	平均±標準偏差	標準偏差	平均±標準偏差	標準偏差	ゾウジソコ	ケマジソコ属	ヨコエビ類	陸生昆虫	ワサギ*		
2007年 2月28日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	0															
		空胃個体	1	100.0	233	163.8												
2007年 4月26日	試験さし網	摂餌個体	1		234	171.4	310	0.181										100.0
		空胃個体	0	0.0														20000
2007年 6月13日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	4		245 ± 16	197.0 ± 38.0	2025 ± 3065	1.112 ± 1.686					4.5					95.5
		空胃個体	1	20.0	234 ~ 267	166.1 ~ 253.0	101 ~ 6594	0.040 ~ 3.625					7833					7,167
		空胃個体	1		247	177.5								3				
2007年 6月13日	漁獲魚 (青ぶな)	摂餌個体	2		240 ± 7	183.7 ± 12.2	350 ± 450	0.199 ± 0.259						95.6				4.4
		空胃個体	2	50.0	235 ~ 245	175.0 ~ 192.3	31 ~ 668	0.016 ~ 0.832					3250					231
		空胃個体	2		242 ± 1	180.8 ± 9.1								1				1
2007年 8月29日	試験さし網	摂餌個体	5		247 ± 14	227.8 ± 34.7	1440 ± 1483	0.710 ± 0.841					2.9	57.0				40.1
		空胃個体	6	54.5	224 ~ 262	179.0 ~ 274.4	287 ~ 3818	0.129 ~ 2.133					2038	2,310				2421
		空胃個体	6		255 ± 18	241.5 ± 51.2							1	2				3
2007年 9月10日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	4		229 ± 4	162.3 ± 5.8	731 ± 298	0.447 ± 0.175					29.8					70.2
		空胃個体	0		226 ~ 234	156.3 ~ 169.8	289 ~ 935	0.185 ~ 0.551					2977					6,070
2007年 9月10日	漁獲魚 (青ぶな)	摂餌個体	4		239 ± 10	192.6 ± 30.4	2671 ± 2918	1.308 ± 1.266									0	100.0
		空胃個体	0		224 ~ 244	150.3 ~ 220.7	914 ~ 7037	0.474 ~ 3.188									251	18,996
		空胃個体	0													1		4
2007年10月18日	試験さし網	摂餌個体	0															
2007年11月 9日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	0															
		空胃個体	4	100.0	234 ± 6	176.8 ± 16.4												
2007年12月19日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	2		258 ± 8	226.0 ± 27.7	617 ± 704	0.294 ± 0.347					0.5	9.2				90.3
		空胃個体	3	60.0	252 ~ 264	206.4 ~ 245.6	119 ~ 1114	0.048 ~ 0.540					501	4980				4,519
		空胃個体	3		234 ± 6	170.4 ± 10.0							1	1				1
		空胃個体			228 ~ 239	160.6 ~ 180.5												

※摂餌率 胃内容物重量 (g) / 体重 (g) × 10<sup>2</sup>

※※ I R I = (%W + %N) × %F

%W = (ある生物の胃中における重量 / 胃内容物総重量) × 10<sup>2</sup>

%N = (ある生物の胃中における個体数 / 被食生物の総個体数) × 10<sup>2</sup>

%F = (ある生物を捕食していた個体数 / (総個体数 - 空胃個体数)) × 10<sup>2</sup>

表 2-6 ヒメマスの胃内容物調査結果 (300 g 以上)

採捕年月日	漁法	個体数	空胃率 (%)	体長(mm)		体重(g)		胃内容物重量(mg)		摂餌率*		胃内容物組成(%、上段)、IRI** (中段)、摂餌していた調査魚の個体数(下段)			
				平均±標準偏差 範囲	標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	標準偏差 範囲	ケマジノ属	スリカさなぎ	ワカサギ			
2007年 6月13日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	2		276 ± 0 276 ~ 276	317.9 ± 4.0 315.0 ~ 320.7	1579 ± 1394 593 ~ 2564	0.499 ± 0.445 0.185 ~ 0.814				100.0 20000.0			
		空胃個体	1	33.3	304	402.1							2		
2007年 6月13日	漁獲魚 (青ぶな)	摂餌個体	1		284	328.0	11	0.003			95.0 19460	5.0 540			
		空胃個体	0	0.0							1	1			
2007年 7月24日	試験さし網	摂餌個体	2		284 ± 31 262 ~ 306	380.8 ± 44.0 349.7 ~ 411.9	627 ± 248 451 ~ 802	0.169 ± 0.085 0.109 ~ 0.229					100.0 20,000		
		空胃個体	2	50.0	332 ± 8 326 ~ 337	568.8 ± 52.7 531.5 ~ 606.0							2		
2007年 8月29日	試験さし網	摂餌個体	0												
		空胃個体	8	100.0	314 ± 28 287 ~ 374	485.0 ± 136.5 372.8 ~ 778.0									

※摂餌率 胃内容物重量 (g) / 体重 (g) × 10<sup>2</sup> ※※IRI = (%W + %N) × %F  
 %W = (ある生物の胃中における重量 / 胃内容物総重量) × 10<sup>2</sup>  
 %N = (ある生物の胃中における個体数 / 被食生物の総個体数) × 10<sup>2</sup>  
 %F = (ある生物を捕食していた個体数 / (総個体数 - 空胃個体数)) × 10<sup>2</sup>

表 3 ワカサギの胃内容物調査結果

採捕年月日	漁法	個体数	空胃率 (%)	体長(mm)		体重(g)		胃内容物重量(mg)		摂餌率*		胃内容物組成(%、上段)、IRI** (中段)、摂餌していた調査魚の個体数(下段)					
				平均±標準偏差 範囲	標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	標準偏差 範囲	ケマジノ属	スリカさなぎ	陸生昆虫	ワカサギ	その他			
2007年 2月28日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	6		80 ± 2 77 ~ 82	4.6 ± 0.5 3.8 ~ 5.2	19 ± 10 7 ~ 31	0.400 ± 0.198 0.154 ~ 0.620			1.5 148	98.5 19,704					
		空胃個体	1	14.3	80	4.5					3	6					
2007年 3月26日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	3		81 ± 3 78 ~ 83	4.7 ± 0.6 4.2 ~ 5.3	15 ± 7 9 ~ 23	0.336 ± 0.187 0.196 ~ 0.548			100.0 20,000						
		空胃個体	0	0.0							3						
2007年 4月26日	試験さし網	摂餌個体	1		109	12.8	132	1.031								100.0 20,000	
		空胃個体	0	0.0												1	
2007年 5月16日	試験さし網	摂餌個体	1		83	43	4	0.093			45.0 13591		45.0 4,955			10 1455	
		空胃個体	7	87.5	85 ± 4 80 ~ 91	5.2 ± 0.8 4.6 ~ 6.8					1		1			1	
2007年 6月21日	試験さし網	摂餌個体	2		79 ± 1 78 ~ 79	4.6 ± 0.5 4.2 ~ 4.9	20 ± 4 17 ~ 22	0.427 ± 0.031 0.405 ~ 0.449			56.4 7,811		43.6 2,189				
		空胃個体	1	33.3	88	5.0					1		1				
2007年 7月24日	試験さし網	摂餌個体	3		88 ± 17 76 ~ 107	7.1 ± 4.4 4.5 ~ 12.2	49 ± 67 7 ~ 126	0.499 ± 0.469 0.152 ~ 1.033			14.3 7,617					85.7 2,857	
		空胃個体	4	57.1	100 ± 20 77 ~ 81	9.1 ± 6.1 4.5 ~ 5.5					2				1		
2007年 8月29日	試験さし網	摂餌個体	0														
		空胃個体	2	100.0													

※摂餌率 胃内容物重量 (g) / 体重 (g) × 10<sup>2</sup> ※※IRI = (%W + %N) × %F  
 %W = (ある生物の胃中における重量 / 胃内容物総重量) × 10<sup>2</sup>  
 %N = (ある生物の胃中における個体数 / 被食生物の総個体数) × 10<sup>2</sup>  
 %F = (ある生物を捕食していた個体数 / (総個体数 - 空胃個体数)) × 10<sup>2</sup>

表4 サクラマスの胃内容物調査結果

採捕年月日	漁法	個体数	空胃率 (%)	体長(mm)	体重(g)	胃内容物重量(mg)	摂餌率*	胃内容物組成 (%、上段)、IRI** (中段)、摂餌していた調査魚の個体数 (下段)	
				平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	カキ†	
2007年 2月28日	漁獲魚 (滝ノ沢)	摂餌個体	2	223 ± 1 222 ~ 223	143.2 ± 2.2 141.6 ~ 144.7	3090 ± 2264 1489 ~ 4691	2.147 ± 1.549 1.052 ~ 3.242	100.0	
		空胃個体	0	0.0				20,000	2
2007年 4月26日	試験さし網	摂餌個体	1	217	111.7	1239	1.158	100.0	
		空胃個体	0	0.0				20,000	1
2007年 8月29日	試験さし網	摂餌個体	3	342 ± 138 171 ~ 437	775.2 ± 618.9 75.7 ~ 1308.0	1208 ± 386 771 ~ 1503	0.435 ± 0.506 0.115 ~ 1.018	100.0	
		空胃個体	3	50.0	321 ± 156 141 ~ 425	750.6 ± 626.0 49.7 ~ 125.4		20000.0	3

※摂餌率 胃内容物重量 (g) / 体重 (g) × 10<sup>2</sup> ※※IRI = (%W + %N) × %F  
 %W = (ある生物の胃中における重量 / 胃内容物総重量) × 10<sup>2</sup>  
 %N = (ある生物の胃中における個体数 / 被食生物の総個体数) × 10<sup>2</sup>  
 %F = (ある生物を捕食していた個体数 / (総個体数 - 空胃個体数)) × 10<sup>2</sup>

表5 イワナの胃内容物調査結果

採捕年月日	漁法	個体数	空胃率 (%)	体長(mm)	体重(g)	胃内容物重量(mg)	摂餌率*	胃内容物組成 (%、上段)、IRI** (中段)、摂餌していた調査魚の個体数 (下段)	
				平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	水生昆虫	カキ†
2007年 8月29日	試験さし網	摂餌個体	5	207 ± 36 162 ~ 239	140.0 ± 65.5 69.5 ~ 209.4	3411 ± 2355 185 ~ 6369	2.666 ± 2.250 0.250 ~ 5.737	0.0	100.0
		空胃個体	0	0.0				69	20,000
2007年10月18日	試験さし網	摂餌個体	0	342 ± 138 171 ~ 437	775.2 ± 618.9 75.7 ~ 1308.0	1208 ± 386 771 ~ 1503	0.435 ± 0.506 0.115 ~ 1.018	1	100.0
		空胃個体	1	100.0	257	245			20000.0

※摂餌率 胃内容物重量 (g) / 体重 (g) × 10<sup>2</sup> ※※IRI = (%W + %N) × %F  
 %W = (ある生物の胃中における重量 / 胃内容物総重量) × 10<sup>2</sup>  
 %N = (ある生物の胃中における個体数 / 被食生物の総個体数) × 10<sup>2</sup>  
 %F = (ある生物を捕食していた個体数 / (総個体数 - 空胃個体数)) × 10<sup>2</sup>

表6 イトヨの胃内容物調査結果

採捕年月日	漁法	個体数	空胃率 (%)	体長(mm)	体重(g)	胃内容物重量(mg)	摂餌率*	胃内容物組成 (%、上段)、IRI** (中段)、摂餌していた調査魚の個体数 (下段)	
				平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	平均±標準偏差 範囲	ユリカ幼虫	ハゼ科稚魚
2007年 5月16日	試験さし網	摂餌個体	2	58 ± 1 57 ~ 58	2.4 ± 0.1 2.3 ~ 2.4	71 ± 38 44 ~ 98	3.047 ± 1.717 1.833 ~ 4.261	31.0	69.0
		空胃個体	0	0.0				6,451	3,549

※摂餌率 胃内容物重量 (g) / 体重 (g) × 10<sup>2</sup> ※※IRI = (%W + %N) × %F  
 %W = (ある生物の胃中における重量 / 胃内容物総重量) × 10<sup>2</sup>  
 %N = (ある生物の胃中における個体数 / 被食生物の総個体数) × 10<sup>2</sup>  
 %F = (ある生物を捕食していた個体数 / (総個体数 - 空胃個体数)) × 10<sup>2</sup>

# 内水面総合技術開発試験（希少種資源増殖技術確立試験・イワナ）

古 仲 博

## 【目 的】

県内に生息する在来イワナの資源保護と増養殖を図るため増養殖技術を確立することを目的とした。

## 【方 法】

1994年に県内の河川から採捕し、秋田県農林水産技術センター水産振興センター内水面試験池（以下試験池という）で継代飼育したイワナを用いて親魚養成を実施した。



写真1 シャワー方式

### 1 親魚養成

#### (1) 対象魚

試験池で飼育中のF2、F3の未成魚及び親魚

#### (2) 飼育方法

飼育は河川水をかけ流しで用いた。給餌率はライトリッツ表に基づき、ます類育成用配合飼料を給餌した。

### 2 採 卵

採卵に用いた養成親魚は2000年、2002年級群のF2、170尾である。なお、2003年級群の130尾は自然放卵させて、採卵には用いなかった。

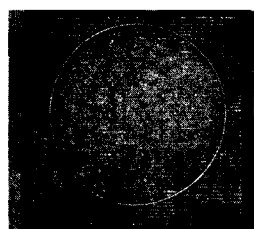


写真2 卵収容状況

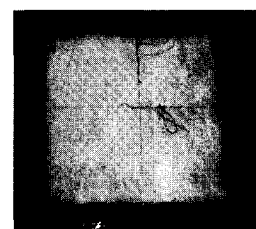


写真3 薄いマットを敷きふ化盆を5枚縛る

### 3 卵管理試験

養殖業者が卵管理する際水生菌の拡大防止対策の一助となるよう、発眼卵までのシャワー方式の卵管理試験を行った。供試卵は表2に示した11月9日に採卵した7,519粒を用いた。なお、対象区として同日採卵した32,373粒を堅型ふ化槽に収容し管理した。

イワナの一般的な卵管理は、ふ化盆に卵を載せて十数枚を重ねて縛り堅型ふ化槽に入れ、それに注水して行っている。シャワー方式はふ化盆に載せた卵の上からシャワー状に撒水させることで、ふ化槽内の水は底から排水し、卵を湿った状態に保ち管理する方法である。(写真1)。注水量は10ℓ/分で湧水を用いた。

#### シャワー方式の詳細

- ・上部から注水、盆はゴミ取り、円形ボールの底に細かい穴を円に沿って開ける。これにより水がシャワー状に撒水する。
- ・卵をふ化盆の円形の鉄線の中に収容する(写真2)。
- ・撒水時に卵を動かないようにするため、上に薄いマットを敷きふ化盆は5枚重ねて細い紐で縛る(写真3)。

### 4 稚魚生産試験

ふ化直前から餌付けまでの期間を堅型ふ化槽（以下堅型区という）とアトキンス式ふ化槽（以下アトキンス区

という）に砂利を敷き管理して、その後は両方ともアトキンス式ふ化槽で飼育した。供試卵数は堅型区に14千粒（採卵10/25、29）、アトキンス区に14千粒（採卵11/6、9）の計28千粒である。飼育水は湧水で注水量は両区とも卵管理は10ℓ/分、仔魚管理は10ℓ/分から開始して魚体の成長とともに増加して、餌付け時には20ℓ/分、取上時には23ℓ/分とした。

他に県内のA業者（北秋田市）には12月26日10千粒（採卵11/9）、B業者（大仙市）には12月21日10千粒（採卵11/9）、C業者（鹿角市）には12月20日29千粒（採卵11/2、6）の計49千粒の発眼卵を試験的に提供した。

A、B業者の提供目的は卵管理、飼育技術の習得、C業者は、従来から行っているイワナ（卵は県外から購入）との管理、飼育について比較する。

なお、A業者とB業者はサケ、サクラマス稚魚生産を、C業者はイワナ、サクラマス稚魚を生産・販売している。

## 【結果及び考察】

### 1 親魚養成

2008年3月現在の飼育状況を表1に示した。

現在保有する魚は、親魚が2000年、2002年級群F2、170尾、2003年級群F3、130尾、未成魚は2005年級群F3、600尾の計900尾の3系統である。

表1 親魚、未成魚の飼育状況

測定月日	年級・継代	収容水槽	平均体重 (g)	尾数 (尾)
10/5	00、02 F2	10 <sup>ト</sup> 円形FRP	710	170
12/10	03 F3	3 <sup>ト</sup> 円形FRP	450	130
1/29	05 F3	3 <sup>ト</sup> 円形FRP	80	600

2 採卵

採卵結果を表2に示した。

表2 採卵結果

採卵月日	雌 (尾)	雄 (尾)	卵重量 (g)	1粒/重さ (g/尾)	卵数 (粒)	検卵日	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)
10/25	2	3	210	0.085	2,470	11/30	2,258	91.4
10/29	10	8	1,470	0.093	15,776	12/7	14,219	90.1
11/2	29	10	2,050	0.101	20,297	12/14	17,902	88.2
11/6	15	8	830	0.094	8,830	12/12	8,198	92.8
	10	7	980	0.096	10,208	12/14	7,227	70.8
11/9	37	20	3,710	0.093	32,373	12/17	24,297	75.1
					7,519	12/19	5,412	72.0
計	103	56	9,250	0.094	97,473		79,513	81.6

採卵は10月25、29日、11月2、6、9日の5回行い、雌103尾に雄56尾を用いて97,473粒の卵を得た。検卵は11月30日～12月19日まで行い、発眼卵79,513粒を得た。発眼率は平均81.6% (70.8～91.4) と良好であった。

3 卵管理試験

管理期間の水温を図1に示した。

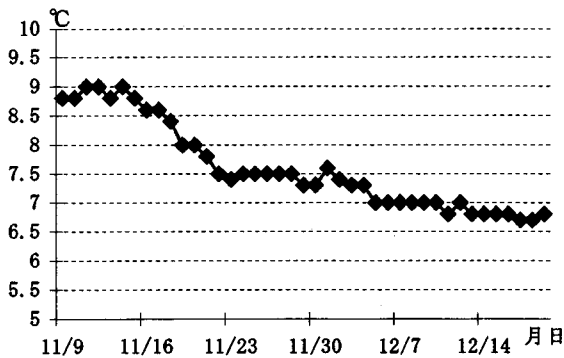


図1 管理期間中の水温推移

試験期間中の平均水温は7.6°Cで最高は11月11日の9.0°Cでその後は徐々に低下して、最低は12月18日の6.7°Cであった。発眼を確認したのは12月10日で積算水温は243.2°Cであった。

試験結果を表3に示した。

発眼率は5枚重ねふ化盆の上から75.3、77.4、69.5、66.6、70.0%で平均72.0%、各ふ化盆の差は最大で10.8ポイントであった。対象区の発眼率は75.0%で試験区より若干上回ったが、大きな差はなかった。検卵前のふ化盆を写真4～8に示した。

表3 発眼卵の結果

No.	卵数 (粒)	発眼卵 (粒)	発眼率 (%)
1	1,596	1,202	75.3
2	1,581	1,224	77.4
3	1,545	1,074	69.5
4	1,385	922	66.6
5	1,412	988	70.0
計	7,519	5,410	72.0

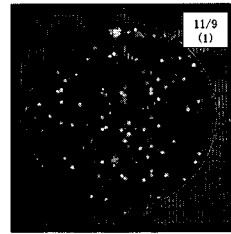


写真4

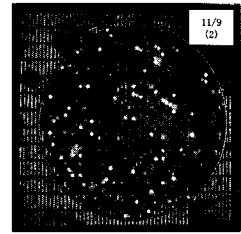


写真5

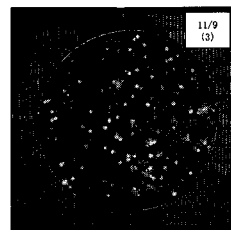


写真6

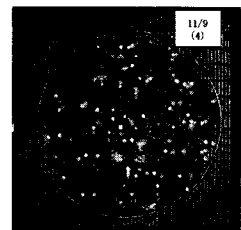


写真7

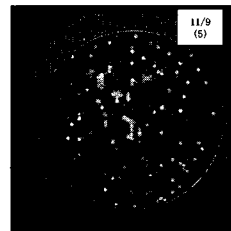


写真8

発眼しなかった卵は各盆とも死卵は少なく、受精卵が多かった。これは、採卵作業が最終日であり、目視でも雄の精子が希釈されたように薄かったことと、量が少なかったことが要因として考えられる。

死卵への水生菌の付着状況は罎型ふ化槽の卵管理では、水生菌は水中の卵に付着して隣接する卵へ水平方向に拡大するが、シャワー方式は卵が上から撒水される水により湿った状態なので水生菌は水平方向には拡大せず、垂直方向に盛り上がった。この方式は水生菌が卵に付着して拡大するのを防止する効果があると思われる。

4 稚魚生産試験

試験における飼育結果を表4に示した。

ふ化は罎型区で12月25日、アトキンス区で1月4日に始まり、餌付けは罎型区で3月14日、アトキンス区で3月24日から行った。餌付け時の仔魚の状態は両区とも良

表4 飼育結果

	堅型ふ化槽区	アトキンス式ふ化槽区
収容発眼卵数	14,000	14,000
ふ化開始日	12月25日	1月4日
餌付け開始日	3月14日	3月24日
取上日		5月19日
尾数(尾)	1,823	3,704
平均体重(g)	0.33	0.59
生残率(%)	13.0	26.4

好で死卵・仔魚は殆どなかった。餌付け時の仔魚の体重は堅型区で平均0.06g、砂利区で0.08gであり砂利区が仔魚の安静は保たれていたと考えている。

飼育を観察した結果得られたことは、①稚魚は底面に集まり浮上していない。逆に浮上した稚魚は痩せて殆どが斃死する。②給餌後の配合飼料は、底に多く堆積するので水質を悪化させる要因になると思いましたが、餌付けが遅れて斃死がでた。以上のことから配合飼料は給餌後に底に堆積しても腐敗するまでには時間が掛かることと稚魚が底を遊泳するので一部に集まり、配合の堆積は水質の悪化には繋がらなかった。餌付けは短期間に配合飼料を多く与えて慣らすのが重要と思われた。

ふ化・飼育管理の水温を図2に示した。

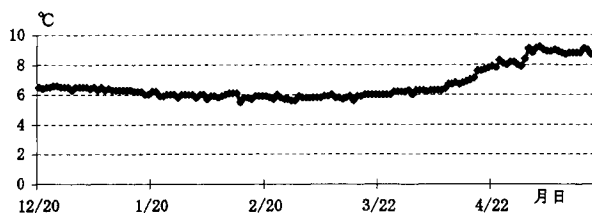


図2 ふ化・飼育管理の水温

飼育水温は、平均6.6°Cで最低は5.5°C、最高は9.2°Cであった。

A業者はアトキンス式ふ化槽(2間槽)の底面にネットリングを敷き、その上にふ化盆を置いて発眼卵を収容した。ふ化は12月31日に始まり終了時には盆を取り上げた。仔魚はネットリングの中で安静を保ちつつ、餌付け開始直前にネットリングを取り上げて、飼育を開始する予定に進めたが、ふ化後、斃死する仔魚が大量に発生した(仔魚のさいのうが白濁)。餌付けは2月19日に開始したがその時には稚魚が340尾で、その稚魚も飼育経過とともに斃死して3月9日には全数斃死した。

期間中の卵、飼育管理の水温を図3に、仔魚、稚魚の斃死を図4示した。

斃死の要因は、飼育水温が12°Cと高いことが、卵、仔魚の斃死の要因と考えている。

B業者はアトキンス式ふ化槽(2間槽)と、堅型ふ化

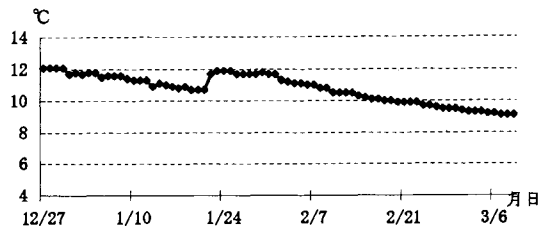


図3 卵、飼育管理の水温

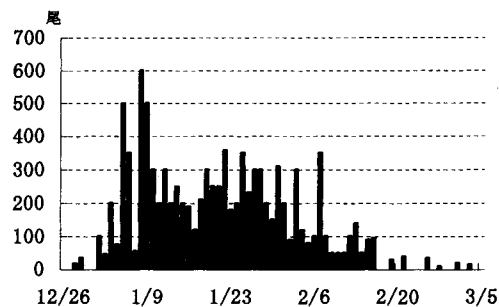


図4 仔魚、稚魚斃死数

槽を用いて稚魚生産を試みた。アトキンス式ふ化槽の底面に砂利を敷き、その上にふ化盆をおいて発眼卵(3千粒)を収容した。堅型ふ化槽へはふ化盆5枚に7千粒の卵を収容して空の盆を上において紐で十字に固定して収容した。ふ化は12月27日に始まり、ふ化後特に堅型ふ化槽での斃死する仔魚が大量に出現した(仔魚のさいのうが白濁等)。餌付けは2月22日に開始したが、その時には両方合わせて1,800尾で痩せていた。その後も1日当たり20尾程度の稚魚は斃死して4月13日には全数斃死した。

期間中の卵、飼育管理の水温を図5に、稚魚の斃死を図6示した。

斃死の要因はA業者と同様飼育水温が12°C以上と高いため卵、仔稚魚が斃死したことによるものと考えている。

これを裏付ける文献として、中村1)によるとイワナの天然産卵は水温がおよそ12°Cを超えると温かすぎて産卵しない、イワナやヤマメ、アマゴの産卵の適水温は約5~12°C、卵からふ化までの適水温は約2~10°Cと考えるのが良いとしている。

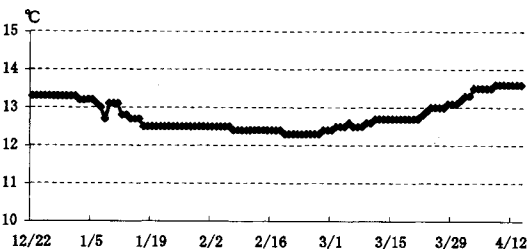


図5 卵、飼育管理の水温



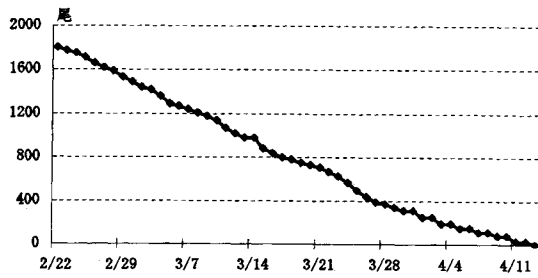


図6 稚魚生残尾数の推移

C業者は簡易のふ化槽にふ化盆を入れて、ふ化後は仔魚が盆を抜けてふ化槽内に散らばりそのまま浮上まで管理した。ふ化は1月2日に始まり終了時には盆を取り上げた。浮上まで仔魚の安静を保つため暗くした。3月17日の餌付け開始までは順調に推移したが、その後、稚魚はなかなか餌付かずに斃死魚が多く出現し、5月10日に取り上げた稚魚は2,900尾（平均1g）であった。なお、同時期に購入した県外産のイワナ発眼卵250千粒から飼育した稚魚は100千尾（平均1g）生産出来た。生残率は40%と10%と大きな差があった。この要因は県外からの購入卵は親魚がF5で今回提供した卵の親魚はF2と継代が進んでいないことが餌付けの良し悪しに繋がったものと考えている。

卵管理、飼育水温を図7に示した。

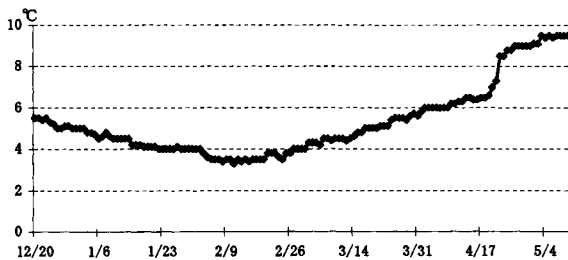


図7 卵、飼育管理の水温

飼育は沢水で、平均水温5.3°Cで最低は3.3°C、最高は9.5°Cであった。

**【参考文献】**

中村智幸 (2007)：イワナをもっと増やしたい

# 内水面総合技術開発試験（秋田固有遺伝資源増大開発試験・アユ・阿仁川）

古 仲 博

## 【目 的】

友釣りでの追いの良さや引きの強さ、あるいは大型アユに成長するなどの優良形質の保持が想定される秋田県固有の天然遡上アユを採捕し、親魚養成、種苗生産を行い、放流用、養殖用種苗として活用する技術を確立する。

## 【方 法】

### 1 対象魚の採捕と搬入

北秋田市森吉字根小屋地先の米内沢頭首工直下（米代川河口から約50km）の阿仁川において、投網で遡上アユを採捕し、秋田県農林水産技術センター水産振興センター内水面試験池（以下「試験池」という。）に搬入した。

### 2 親魚養成

10トンFRP製円形水槽に収容し、河川水で流水飼育した。餌料は、アユ用配合飼料を自動給餌機で給餌し成長、斃死、生残状況などを把握した。

### 3 採 卵

養成した雌親魚の熟度鑑別を午前中に行い、採卵可能なものを試験池で採卵し、卵管理は3トンFRP円形水槽で湧水を用い、水中ポンプによる半循環方式で行った。

## 【結果及び考察】

### 1 対象魚の採捕と搬入

2007年の阿仁川における遡上アユの採捕状況を表1に示した。

表1 遡上アユの採捕状況

採捕月日	尾 数	累計（尾）
6/18	83	83
6/19	2	85
6/23	97	182
6/25	242	424
6/27	319	743

頭首工での遡上は、今年は6月上旬から確認され、採捕は6月18日から27日までの5日間行い743尾を得た。

試験池の水槽への収容はアユの体表へのスレを防ぐために計量は行わず尾数確認をして収容した。搬入時の斃死は23尾で、平均体重は40.4gであった。

### 2 親魚養成

月別の試験池の平均飼育水温を図1に示した。

月別の平均水温を見ると、本年度は6～8月は平年よ

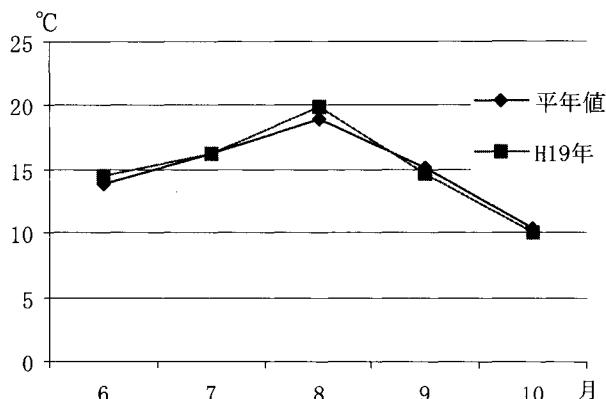


図1 月別の飼育水温

り0～1.8°C高く、9、10月は逆にそれぞれ0.9、1.8°C低く推移した。

### (1) 搬入後の状況

搬入時の斃死は少なかったものの、搬入終了翌日から斃死が認められ、日別の斃死状況を図2に示した。

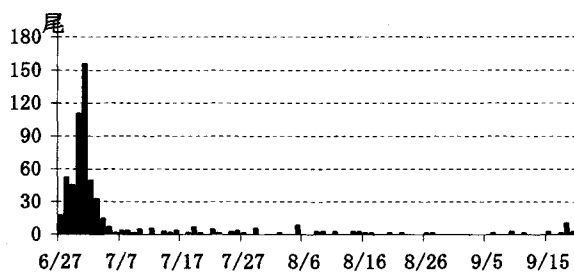


図2 日別の斃死状況

搬入終了翌日から9月20日の選別時までの斃死数は573尾で、その内、8日目までの斃死数が474尾で全斃死数の82.7%を占めた。アユの状態は、頭部及び体側部に水生菌が付着し日数の経過とともに水生菌増加して斃死する状況であった。配合飼料への餌付きは7月5日頃から見られたが、その後活発に摂餌するのに約2週間を要した。また、9月18日の斃死魚10尾は大雨による濁りでアユが飛び跳ねて網に絡んだことによるものである。8日目までの斃死魚の体長、体重組成を図3、4に示した。

アユ斃死魚の平均体長は14.8cm (10.5～17.3cm)、平均体重は52.3g (18.3～94.2g)であった。これは採捕時の体長と体重に読み換えてもよいと考えている。

2003年、2004年は平均体重50～80g、2005年の平均体重は21g、2006年の平均体重は31.1gであり、2003、2004年と同様大型であった。

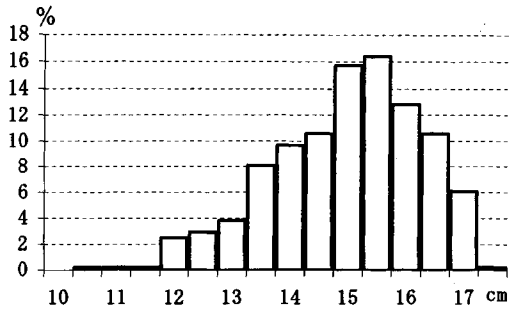


図3 体長組成

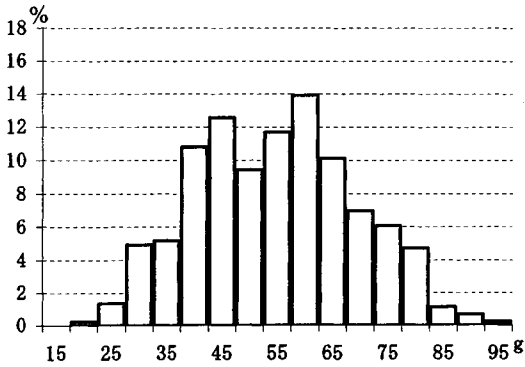


図4 体重組成

(2) 成長・生残

斃死魚の体長と体重推移を図5に示した。

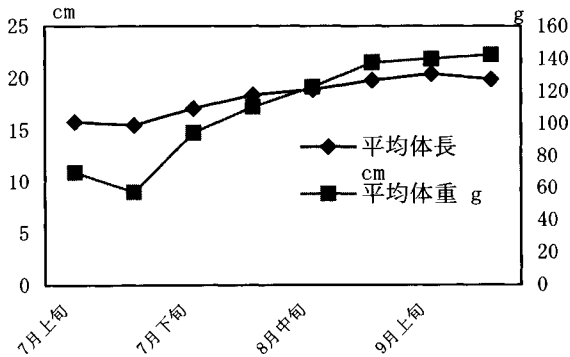


図5 体長、体重の推移

成長は7月中旬に体長、体重とも低下するが、それ以降は順調に増加し9月中旬に入って横ばいで推移した。

雌・雄の選別は9月21日に行い、雌80尾、雄90尾計170尾の生残を確認し、10トンFRP水槽に雌・雄別に収容した。収容時からの生残率は22.8%であった。

3 採卵

採卵結果を表2に示した。

表2 採卵結果

月日	雌(尾)	卵重量(g)	雄(尾)	マット数	備考
9/28	7	195.5	8	16	精子の出が良好
10/1	3	98.7	6	10	
10/5	1	33.0	3	6	
計	11	327.2	17	32	

採卵開始後の雌 斃死尾数を表3に示した。

表3 採卵開始後の雌 斃死尾数

月日	尾数	平均体重(g)	平均卵巣重量(g)	平均生殖腺指数
10/1	2	143.9 (142.0~145.9)	37.2 (35.2~40.7)	26.2 (24.7~27.8)
10/2	2	170.7 (152.7~188.7)	43.3 (34.3~52.3)	25.0 (22.4~27.7)
10/3	6	189.9 (141.9~222.3)	47.0 (32.9~57.8)	24.6 (19.9~29.5)
10/4	4	150.6 (122.3~189.2)	37.5 (29.7~46.7)	24.9 (21.1~29.8)
10/5	11	183.8 (134.1~252.8)	52.3 (29.7~71.8)	28.2 (22.6~34.2)
10/7	3	151.1 (130.0~169.0)	41.1 (35.1~47.3)	27.1 (26.4~27.9)

採卵は9月28日、10月1、5日の3回行い雌11尾に雄17尾を用いて授精し合計327.2g(752千粒)の卵を得た。この卵をマット32枚に附着させてふ化槽に収容した(種苗生産に用いた卵は9月28日、10月1日採卵分)。

前年度は雄の成熟促進のため暗黒下で飼育を試みたが、雌と同調せず採卵・授精は行えなかった。本年度の結果から屋外水槽において自然光での飼育で十分に成熟することが判明した。なお、1回目の採卵が9月28日で、その後の鑑別作業は種苗生産マニュアル1)を参考に2日間空けて行ったが、10月3日の採卵を5日に延期したことで5日朝に雌11尾が斃死していた。

その生殖腺指数は平均28.2で充分成熟していた。また、アユは一般的には、生殖腺指数が25~30になると産卵するといわれているので指標になることがわかった。

雄は3回の採卵の際に17尾用いた結果、精子は十分に得られ、雌が斃死した後も73尾中50尾残っていた。10月12日に全数を取り上げて冷凍保存し、後日魚体測定等を予定していたが、連絡ミスで廃棄処分したため、計測は行わなかった。

卵管理は9月28日~10月15日までの18日間で、9月28日採卵分の積算水温は188.4℃であった。発眼卵は10月15日に種苗生産事業に供するため水産振興センターへ移出した。

【参考文献】

兵庫県立水産試験場(1994):アユ種苗生産マニュアル

# 内水面総合技術開発試験（秋田固有遺伝資源増大開発試験・アユ・旭川）

伊勢谷 修 弘

## 【目的】

アユは秋田県における内水面漁業の重要な対象種であり、その増殖のため各河川で種苗放流が盛んに行われている。放流種苗として、かつては琵琶湖産のアユが多く使用され、友釣りの対象魚としては評価も高かったが、冷水病菌の保菌割合が高い、再生産に寄与しない、在来個体群とは遺伝的に異なっているなどといった問題から、最近では県内産種苗のみが放流されるに至った。

アユは種苗生産のために限られた数の親魚から継代を重ねた場合、家魚化が進行し飼育しやすくなる反面、縄張りを持つ性質が弱くなり、友釣りの対象としては有効ではなくなるとされる。また、冷水病に対する抗病性が低下するという指摘もある。しかし、県内産のアユに関し、継代数の増加に伴って種苗性がどのように変化するのか、その詳細については不明の部分が多い。そこで、放流効果を最大限に発揮させるために、種苗の適正な評価が必要と考えられる。

この試験では、河川横断工作物によって天然魚の遡上が不可能な河川区域に、由来の異なる県内産の人工種苗生産アユを放流し、その釣獲状況から、放流効果の違いについて検討することを目的とした。

## 【方法】

### 1 調査河川

調査河川とした旭川は、秋田市東部の馬場目岳南麓を水源として南西に流れ、秋田市街で太平洋川と合流して雄物川に注ぐ、漁業権の設定されていない、流程21.8kmの小規模河川である。この旭川には、太平洋川との合流点から10.9km上流に魚道のない松原頭首工があり、下流から遡上してきた魚類はこれより上流には遡上できない。従ってこれより上流では、放流アユしか存在しないことになるが、旭川を釣り場として利用する有志の愛好家で組織される「旭川清流友の会」が、自主的にアユを放流しており、この会の会員を中心にアユ釣りが盛んに行われている。この流程の中の、魚類の移動が可能な区間、松原頭首工と藤倉水源池の堤体との間、約3.0kmを、図1に示したように、6区に分けて調査区間とした。

### 2 放流

「旭川清流友の会」は、阿仁川産のF6アユ（以下F6）15,900尾を図1に示す5か所に分散して、6月2日に放流した。この種苗は潟上市の石川養魚場で中間育成されたもので、放流時のサイズは平均体長・標準偏差が

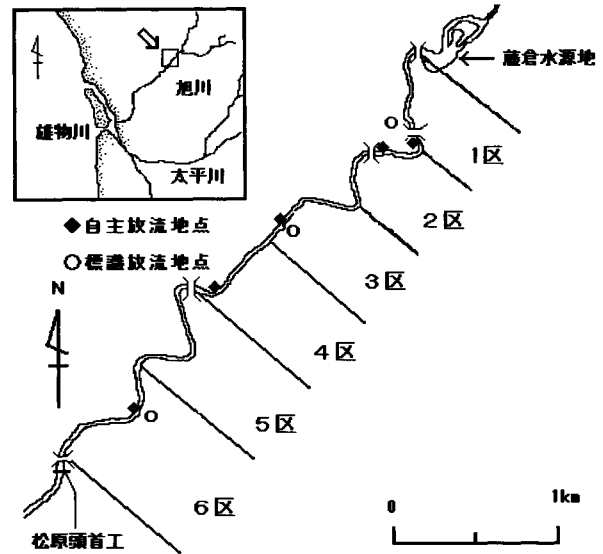


図1 調査河川

79±6mm (65~94mm)、体重は同じく6.3±1.5g (2.4~10.3g)であった。

これと比較するために、県では試験用として阿仁川産F5アユ雌に同天然遡上アユの雄を掛け合わせて生産し、阿仁川アユセンターで中間育成された種苗（以下F5×天然雄またはF5×P1♂）を選別後、内水面試験池で脂鱗を切除し、4,959尾を自主放流地点の内の3か所に6月6日放流した。種苗の平均体長・標準偏差は78±4mm (70~90mm)、同じく体重は5.7±1.1g (3.9~8.7g)であった。選別により目合7mmで小型魚を、同8mmで大型魚を除き残った個体を標識放流に使用した。

放流時における各群の体長組成を図2に、魚体測定結果を表1に示した。

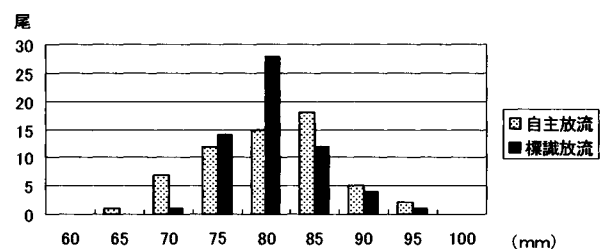


図2 放流魚（測定サンプル）の体長組成

### 3 釣獲状況調査

7月15日に開催された「旭川清流友の会」の釣り大会において釣獲されたアユの体長、体重を測定すると共に、釣獲された調査区、標識の有無を確認した。

また、同会員全員に、釣獲月日ごとの、調査区別・由

表1 放流時のアユ種苗測定結果

由来	標識	放流月日	放流尾数 (尾)	体長 (mm)			体重 (g)			測定尾数	放流時 水温 (°C)
				平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大		
F6	無	6月2日	15,900	79	6	65～94	6.3	1.5	2.4～10.3	60	13.0
F5 ×天然雄	脂鰭切除	6月6日	4,959	78	4	70～90	5.7	1.1	3.9～8.7	60	14.2

来別釣獲尾数に関するアンケート用紙を配布し、釣りシーズン終了後に回収して、集計した。

【結果】

1 釣り大会における測定結果

旭川清流友の会主催のアユ釣り大会が7月15日に開催され、その際の由来別釣獲尾数を表2に示した。

表2 釣り大会における由来別釣獲尾数

区別	F6		F5 ×天然雄		合計
	尾数	平均体長 (mm)	尾数	平均体長 (cm)	
1区	18	136	12	128	30
2区	28	139	3	135	31
3区	55	137	15	134	70
4区	13	136	0		13
5区	10	149	0		10
6区	24	136	8	129	32
合計	148	138	38	131	186
回収率(%)	0.931		0.766		0.892

回収率=釣獲尾数/放流尾数×100

釣り大会では、1～6区から合計186尾のアユが釣獲され、区間別で最も多く釣れたのは中流の3区が70尾、次いで最下流6区の32尾であった。

由来別では、尾数が多かったのはF6が148尾、F5×天然雄は38尾、放流尾数に占める回収率(釣獲尾数/放流尾数×100)はそれぞれ0.931%、0.766%と、F6が0.165%ポイント上回っていた。

各区、各群の平均体長を見ると、わずかな差ではあるが、5区の無標識F6が149mmと最も大きく、次いで同2区で139mmとなっていた。

また、F6は1～6区で釣獲されているのに対し、F5×天然雄は放流した1～3区、6区で釣獲され、今年は放流地点からあまり移動していないと推察された。なお、平均体長については、F6がわずかに0.7mm大きく138mmであった。

2 アンケート調査結果

合計20人から回答があり、その内釣行を行った18人の合計釣獲尾数は2,965尾であった。合計延べ釣行日数は248日、18人の平均釣行日数は14日、合計釣獲尾数の平均(合計釣獲尾数/釣行人数)は165尾、1日当たりの平均釣獲尾数は12尾であった。また、最高記録は、釣行

日数が43日、釣獲尾数が671尾、1日当たりの平均釣獲尾数が16尾で、1日で最も多く釣った尾数は44尾であった。

由来(標識の有無)について明確に分類されていた18人分、2,965尾を、由来別、区別に集計した結果を表3に、詳細な旬別・区別・由来別釣獲状況を表4、図3に示した。

表3 アンケート結果

	F6		F5×天然雄		合計
	釣獲尾数	回収率 (%)	釣獲尾数	回収率 (%)	
1区	475	3.0	223	4.5	698
2区	386	2.4	49	1.0	435
3区	699	4.4	180	3.6	879
4区	558	3.5	152	3.1	710
5区	13	0.1	1	0.0	14
6区	173	1.1	56	1.1	229
合計	2,304	14.5	661	13.3	2,965

区別では、最も多くのアユが釣り上げられたのは中流3区の879尾で、次いで4区の710尾、1区の698尾と、上・中流区間で多くのアユが釣り上げられていた。

また、由来別では、多く釣獲されたのはF6の2,304尾だったが、回収率ではF5×天然雄の13.3%を上回る14.5%であった。

旬別・由来別釣獲尾数(図4)を見ると、合計・1人当たり釣獲尾数ともに、シーズン中常に多く釣獲されたのはF6のアユであった。しかし、回収率及び釣獲率(図5、釣獲率=1人1日当たり釣獲尾数/放流尾数×100)で比較すると、7月上旬はF6がいずれも高く、8月上旬はいずれもF6が低く、9月はF6の釣獲率が上回っていた。シーズン初期には多数釣れるが、終期にかけては次第に釣れなくなるという傾向を示した。

【考察】

この調査において例年問題となっていることは、放流各群の継代数以外の条件をできる限り統一するという基本的なことである。即ち、放流場所、放流時期、放流尾数、健苗性、体サイズなどを同じにしなければ、継代数以外の条件によって、種苗の優劣が決定される可能性があり、評価が困難になる。実際、図6に示すように、これまでの調査によって放流時の種苗の大きさは、最も釣獲率を左右する

表4 アンケートによるアユの釣獲状況 (回答18人)

	1区		2区		3区		4区		5区		6区		1~6区合計	
	1区標識F5 ×天然雄	1区F6	2区標識F5 ×天然雄	2区F6	3区標識F6 ×天然雄	3区F6	4区標識F5 ×天然雄	4区F6	5区標識F6 ×天然雄	5区F6	6区標識F5 ×天然雄	6区F6	標識F5 ×天然雄	F6
7月上旬	25	108	7	140	60	219	57	186	0	0	11	34	160	687
7月中旬	18	41	1	22	35	150	51	191	0	7	26	41	131	452
7月下旬	98	181	5	120	51	189	21	71	0	5	9	29	184	595
8月上旬	41	76	8	31	9	30	10	16	1	0	1	9	70	162
8月中旬	31	43	13	52	15	58	8	46	0	1	5	39	72	239
8月下旬	7	15	15	17	3	14	4	25	0	0	0	1	29	72
9月上旬	2	9	0	4	4	22	1	18	0	0	2	2	9	55
9月中旬	1	2	0	0	3	16	0	3	0	0	2	18	6	39
9月下旬	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	3
合計	223	475	49	386	180	879	152	558	1	13	56	173	661	2,304

延べ釣獲 日数	1人1日当り釣獲尾数		釣獲率 (%)	
	標識F5 ×天然雄	F6	標識F5 ×天然雄	F6
7月上旬	3.1	13.2	0.062	0.083
7月中旬	3.2	11.0	0.064	0.069
7月下旬	3.8	12.4	0.077	0.078
8月上旬	3.2	7.4	0.064	0.046
8月中旬	1.7	5.7	0.035	0.036
8月下旬	1.5	3.8	0.031	0.024
9月上旬	0.6	3.7	0.012	0.023
9月中旬	0.8	4.9	0.015	0.031
9月下旬	0.0	3.0	0.000	0.019
合計	2.7	9.3	0.054	0.058

$$\text{釣獲率} = \text{1人1日当たりの釣獲尾数} / \text{放流数} \times 100$$

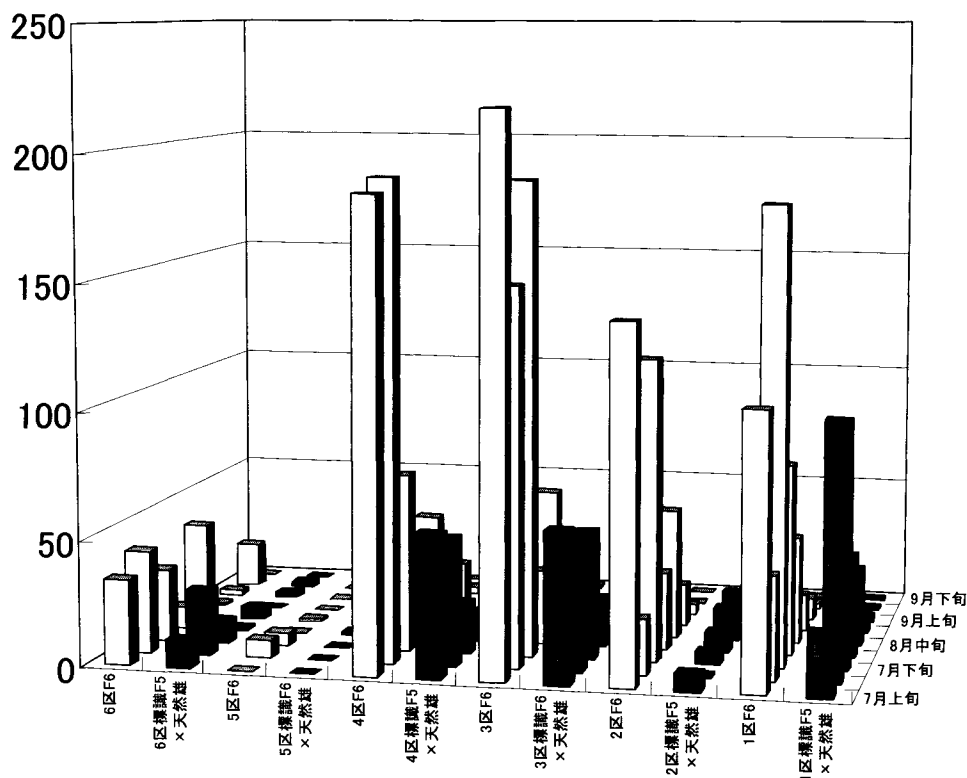


図3 旬別・区別・由来別釣獲尾数

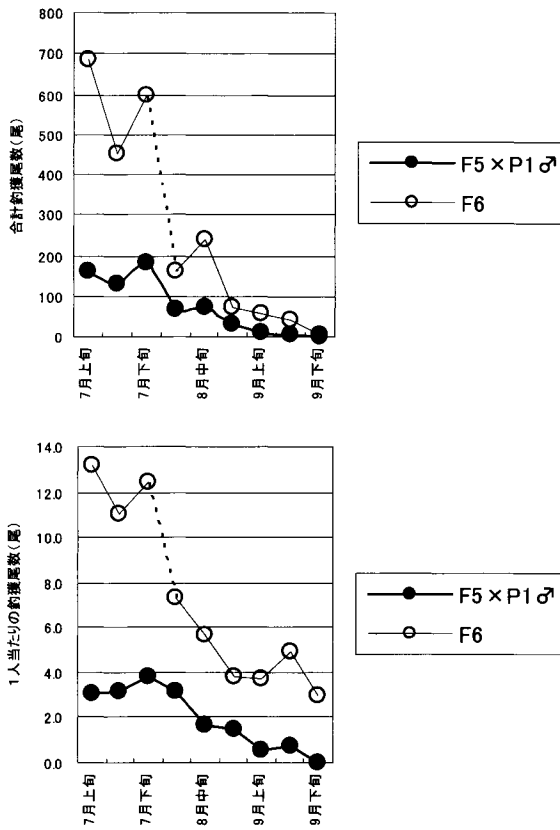


図4 旬別・由来別釣獲尾数

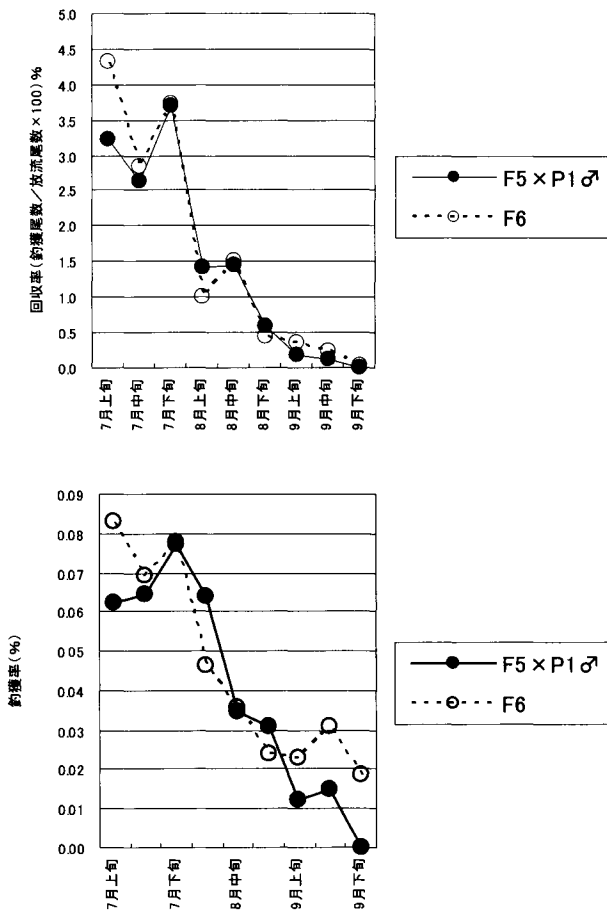


図5 旬別・由来別回収率及び釣獲率

ファクターとなっている可能性が高いことがわかっていて、放流サイズに対応した釣獲率を示す結果となった。

今年度の調査においては、できる限り条件を統一するこ

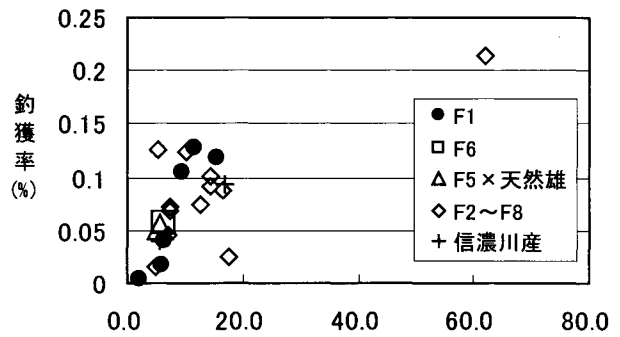


図6 放流時の平均体重の釣獲率

とを念頭に試験を計画した。しかしながら、標識放流魚を自主放流と同等に増やすことは困難であるため、同程度の放流規模にはできなかった。放流サイズ・放流日については自主放流分の測定を行った後に標識放流分を選別し、両群をほぼ同サイズ（体長の比較では $P > 0.05$ で有意差なし）・同時期に放流することができた。放流地点については、自主放流5地点に対し、標識放流は尾数が少ないため3地点とした。

調査結果を更に詳細に検討すると、図5に示したように回収率・釣獲率ではF6とF5 x 天然雄との目立った差は出なかった（旬毎の比較は $P > 0.05$ で有意差はない）が、釣獲率は、7月上～中旬はF6が、8月上・下旬はF5 x 天然雄の方が高かった。7月上旬にF6の方が釣獲率が高かった原因について、放流時の体長がF6は $79 \pm 6$ mm、F5 x 天然雄は $78 \pm 4$ mmとその差は1mmであったが、モードは前者が85mm、後者は80mmと5mmの差があったことから、F6の大型魚が先に釣られたと推察される。釣獲率では前者が0.058%、後者が0.054%と0.004%後低い結果となった。釣り大会において、1・3区について比較したところ、1区12尾の平均体長が標識魚128mm、無標識136mm、 $P < 0.05$ で有意差あり、3区の15尾では同134mm、137mm、 $P > 0.05$ と、有意差なしとの結果となった。

今後の課題としては、F1を標識して、無標識のF7と同時に、同サイズで放流し、追跡調査を行うことが挙げられる。それにより、継代数の差がどのように釣獲率・回収率に反映してくるかが明らかになることが期待される。

付表2-1 旭川におけるアユの放流追跡調査結果-1 (1982-1987年、1998-2000年)

種苗の由来	1982年			1983年			1984年		
	秋田県産 人工(大型)	秋田県産 人工(小型)	計	群馬県産 人工(流達馴致)	群馬県産 人工	計	秋田県産 人工	八郎湖産 天然	計
放流月日	5月16日	5月16日		5月22日	5月22日		5月29日	6月2日	
放流尾数	4,694	5,322	10,016	10,050	30,708	40,758	10,200	5,100	15,300
平均体長 (cm)	8.2	7.5		6.8	5.9		6.2	7.6	
平均体重 (g)	7.0	5.3		4.1	2.5		3.1	5.4	
釣獲状況	インク標識が識別できず								
延べ釣獲日数	90			76	76	76	152	152	152
総釣獲尾数	1,261			472	854	1,326	578	771	1,349
1人1日当たり釣獲尾数	14.0			6.2	11.2	17.4	3.8	5.1	8.9
釣獲率*	0.140			0.062	0.037	0.043	0.037	0.099	0.058

種苗の由来	1985年			1986年			1987年		
	宮崎県産 人工(陸封養成)			宮崎県産 人工(陸封養成)			宮崎県産 人工(小型) 宮崎県産 人工(大型)		
放流月日	5月22日			5月20日	6月15日		5月26日	5月26日	6月8日
放流数	43,250			7,871	24,038	31,909	8,734	21,228	14,000
平均体長 (cm)	6.8			5.9	8.4		6.3	7.0	7.6
平均体重 (g)	4.0			2.7	6.2		2.9	3.8	5.0
釣獲状況									
延べ釣獲日数	359			247	247	247	225	225	225
総釣獲尾数	5,030			250	3,194	3,444	505	2,202	1,971
1人1日当たり釣獲尾数	14.0			1.0	12.9	13.9	2.2	9.8	8.8
釣獲率*	0.032			0.013	0.054	0.044	0.026	0.046	0.063

種苗の由来	1998年			1999年			2000年		
	阿仁川産 F <sub>1</sub>	信濃川産 人工種苗	計	阿仁川産 F <sub>2</sub>	信濃川産 人工種苗	計	阿仁川産 F <sub>1</sub>	阿仁川産 F <sub>2</sub>	計
放流月日	5月20日	5月25日		5月24日	5月28日		5月23日	5月26日	
放流尾数	3,600	5,900	9,500	3,470	18,358	21,828	2,864	13,600	16,464
平均体長 (cm)	9.6	10.0		10.3	7.8		9.4	8.6	
平均体重 (g)	15.5	16.9		14.3	5.5		11.8	7.5	
釣獲状況									
延べ釣獲日数	94	94	94	153	153	153	144		
総釣獲尾数	399	517	916	540	1,130	1,670	528	1,344	1,872
1人1日当たり釣獲尾数	4.2	5.5	9.6	3.5	7.4	10.9	3.7	9.3	13.0
釣獲率*	0.118	0.093	0.103	0.102	0.040	0.050	0.128	0.069	0.079

\* 釣獲率=(1人1日当たりの釣獲尾数)/(放流尾数)×100

付表2-2 旭川におけるアユの放流追跡調査結果-2 (2001-2007年)

種苗の由来	2001年			2002年			2003年			2004年		
	阿仁川産 F <sub>1</sub>	阿仁川産 F <sub>3</sub>	計	阿仁川産 F <sub>1</sub>	阿仁川産 F <sub>4</sub>	計	阿仁川産 F <sub>1</sub>	阿仁川産 F <sub>5</sub>	計	阿仁川産 F <sub>1</sub>	阿仁川産 F <sub>5</sub>	計
放流月日	5月31日	5月25日		5月30日	5月18日		5月29日	5月23日		5月25日	5月21日	
放流尾数	3,200	18,460	21,660	2,500	13,300	15,800	3,200	9,700	12,900	3,441	8,982	12,423
平均体長 (cm)	5.9	7.5		8.6	8.3		7.8	9.2		7.9	10.3	
平均体重 (g)	2.1	5.4		9.4	7.5		6.1	10.3		6.4	16.7	
釣獲状況												
延べ釣獲日数	23	23	23	140	140	140	86	86	86	205	205	205
総釣獲尾数	3	533	536	368	1,350	1,718	49	1,034	1,083	279	1,616	1,895
1人1日当たり釣獲尾数	0.1	23.2	23.3	2.6	9.6	12.3	0.6	12.0	12.6	1.4	7.9	9
釣獲率*	0.004	0.126	0.108	0.105	0.073	0.078	0.018	0.124	0.098	0.040	0.088	0.075

種苗の由来	2005年			2006年			2007年				
	阿仁川産 F <sub>7</sub>	阿仁川産 F <sub>7</sub>	阿仁川産 F <sub>7</sub>	計	阿仁川産 F <sub>7</sub> ×P <sub>1</sub>	阿仁川産 F <sub>7</sub> ×P <sub>1</sub>	阿仁川産 F <sub>5</sub>	計	阿仁川産 F <sub>5</sub> ×P <sub>1</sub>	阿仁川産 F <sub>6</sub>	計
放流月日	6月9日	6月9日	5月27日		6月11日	6月11日	6月3日		6月6日	6月2日	
放流尾数	254	665	8,965	9,884	4,700	6,700	14,500	25,900	4,959	15,900	20,859
平均体長 (cm)	15.5	9.8	10.1		9.6	7.4	8.1		7.8	7.9	
平均体重 (g)	62.1	17.7	14.5		12.8	4.8	6.9		5.7	6.3	
釣獲状況											
延べ釣獲日数	83	83	83	83	263	263	263	263	248	248	248
総釣獲尾数	45	13	674	732	922	256	1726	2,904	661	2,304	2,904
1人1日当たり釣獲尾数	0.5	0.2	8.1	8.8	3.5	1.0	6.6	11.0	2.7	9.3	11.7
釣獲率*	0.213	0.024	0.091	0.089	0.075	0.015	0.045	0.043	0.054	0.058	0.056

\* 釣獲率=(1人1日当たりの釣獲尾数)/(放流尾数)×100



# 内水面総合技術開発試験（新魚種開発試験・カジカ増養殖技術開発）

佐藤 正人・古仲 博・水谷 寿

## 【目的】

カジカ *Cottus pollux*<sup>1)</sup> は主に本州、四国を中心として、九州の一部にも分布する日本固有種で、近縁のウツセミカジカ（カジカ小卵型；両側回遊型）*C. reini*<sup>1)</sup> が両側回遊性であるのに対し、カジカ科魚類としては珍しい純淡水魚である。本県では県内全域の、主に河川中・上流部に生息し、全25河川漁協中6漁協では漁業権内容魚種とされており、その一部では種苗放流等による増殖事業が行われている。本種は、美味な淡水魚として古くから中山間地域の食材として利用されているほか、地域特産品としての需要も期待されているが、河川改修等の影響により、近年その資源量は減少傾向にあるとの声を聞く事が多く、河川漁協や養殖業者等からの増養殖技術の確立に対する要望は根強く存在する。そのため、水産振興センターでは1992年以降、生態調査、増養殖技術開発試験を実施した。

しかし、本種の特性から、大量の発眼卵の確保が困難で量産に向かない、歩留まりが低くコストがかかる、商業サイズに達するまで時間がかかる、マイナーな魚種であるため専用の飼育資材や飼料、使用できる魚病治療薬がないなど、養殖対象種としては不利な条件が多いことも明らかになった。

このような現状を踏まえ、本調査では、歩留まりの向上や成長促進等養殖技術の改善に向けた飼育試験のほか、河川における自然な再生産を促すことによる増殖手法の確立に向けた生態調査を行うことを目的とした。

## 【方法】

### 1 種苗生産試験

小型水槽（長さ48cm×幅31cm×高さ27cm）に、雄1～3尾に雌1～9尾収容し、自然産卵により採卵した。用水は河川水を使用し、水槽内の水深が10cm程度になるよう設定した。産卵基質には、一般鋼材のL鋼（長さ18.0cm×幅9.0cm×高さ4.5cm）の片側を塞いだものを用い、水流と直角方向になるよう、各試験区内に1個ずつ設置した（表1）。採卵後の卵は、アトキンスふ化槽に収容し、発眼まで12ℓ/minの河川水をかけ流し管理した。

発眼後、増収型ふ化水槽の水深を15cm、流量を20ℓ/minに設定し、卵収容器内の卵に水があたるように、容器下からエアレーションを施した装置に卵を収容し、ふ化まで管理した。用水は湧水を使用し、卵黄吸収以降、活ミジンコを飽食量与えた。また、卵黄吸収後、稚魚の蝸集を避け、安静を保つために水槽内に砂利を散布した。

表1 採卵試験の概要

試験水槽	小型水槽（長さ48.0cm×幅31.0cm）
産卵基質	一般鋼材のL鋼（長さ18.0×幅9.0×高さ4.5cm）の片側を塞いだもの
収容尾数	雄1～3尾、雌1～9尾
雄親魚の由来	養成親魚
雄親魚の全長	13.3±1.9cm
雌親魚の由来	養成親魚
雌親魚の全長	11.8±1.5cm

※体長（平均体長±標準偏差）

### 2 中間育成試験

8月13日から11月13日まで増収型ふ化水槽（2間槽）の水深を8cm、流量を10ℓ/min程度、飼育密度を0.08尾/cm<sup>2</sup>に設定したほか、幼魚の安静を保つために水槽内にプラスチック製のカバー（長さ25.0cm×幅10.0cm×高さ3.0cm）を1水槽あたり8個設置し、中間育成を実施した。用水として河川水を使用したほか、成長を比較するため、餌に活ユスリカ幼虫、ウナギクロコ用配合飼料を飽食量与えた区を設けた。

### 3 産卵・初期生態調査

河川における繁殖生態の中で、今年度は特に、産卵場所、産卵基質、仔魚期の生息域などを把握するため、カジカが比較的多く生息している旭川（秋田市）、阿仁川及びその支流（北秋田市）において、箱眼鏡を用いた目視観察と、手網等による採集調査を実施した。

## 【結果及び考察】

### 1 種苗生産試験

試験の結果、18,130粒の卵を採卵し、1,973粒の発眼卵（発眼率：10.9%）を確保した。取り上げ時の生産尾数は1,519尾（発眼から取り上げ時の生残率：76.9%）であった。このことから、発眼率を向上させることで、安定して種苗を確保できるものと考えられる。

表2 採卵試験・ふ化試験の概要

月 日	内容等	試験区1	試験区2
5/ 4～5/11	採卵数	9,070	
5/13～5/18	採卵数		9,060
5/22	検卵（発眼卵数）	752	
5/30	検卵（発眼卵数）		1,221
6/12	試験区1ふ化		
6/18	試験区2ふ化		
5/24	取り上げ（生産尾数）	556	
5/25	取り上げ（生産尾数）		963

## 2 中間育成試験

試験終了までの生残率はウナギクロコ用配合飼料給餌区99.6%、活ユスリカ幼虫給餌区99.5%と高い結果となった。試験終了時までの成長は、ウナギクロコ配合飼料給餌区で $0.380 \pm 0.088\text{g}$ 、活ユスリカ幼虫給餌区で $0.351 \pm 0.121\text{g}$ と大きな差が認められなかったことから、活ユスリカ幼虫のみの給餌でも、ウナギクロコ用配合飼料と同等の成長が得られるものと考えられる。

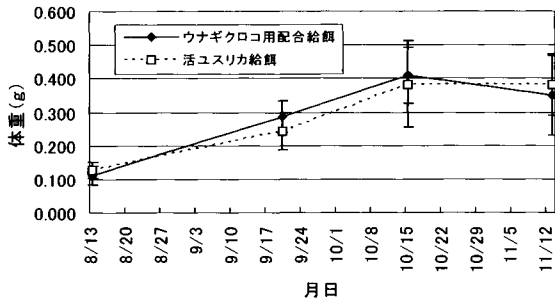


図1 カジカ当歳魚の成長

## 3 産卵・初期生態調査

5月9日に、旭川（秋田市）において、5月29日、6月19、20、24、25、28日に阿仁川及びその支流の小様川において現地調査を行った（調査日、場所、水温を表3

表3 現地調査結果

調査月日	場所	水温(°C)	観測時刻	卵・仔魚	備考
5月9日	旭川中流	13.3	15:50	未確認	
5月9日	旭川上流	12.0	16:30	未確認	
5月29日	阿仁川(米内沢)	13.5	13:00	未確認	やせた成魚は多数確認
5月29日	小様川	16.5	14:55	未確認	
6月4日	阿仁川(米内沢)	18.0	15:20	未確認	
6月19日	阿仁川(米内沢)	16.6	9:25	未確認	
6月20日	阿仁川(米内沢)	18.5	13:00	未確認	
6月24日	阿仁川(米内沢)	16.8	12:40	未確認	
6月25日	阿仁川(米内沢)	16.9	11:00	未確認	稚魚を採集
6月28日	阿仁川(米内沢)	17.9	9:20	未確認	

に示す)。いずれの回にもカジカ成魚は視認できたが、卵塊または仔魚の確認はできなかった。6月25日には、阿仁川の米内沢頭首工下流の、中州にわずかに湾入する緩流域において、体長から類推してふ化後1箇月には達していないと考えられる2尾の稚魚（いずれも全長15mm）を採集した。これらの稚魚もかなり流れの緩やかな場所にいたことから、これらよりも若齢で、さらに遊泳力に乏しい仔・稚魚は、産卵基質となった石の裏など、採集場所付近の礫の間隙等に定位していたと推察される。なお、6月28日に同じ場所及びその周囲と似たような条件の場所を探索したが、稚魚は確認できなかった。

### 【参考文献】

- 1) 中坊徹次（編）. (2000) 日本産魚類検索. 全種の同定, 第二版. 東海大学出版会, 東京

# サケ・マス資源管理推進調査（サケ）

佐藤 正人・古仲 博

## 【目的】

サケは秋季の重要な漁獲対象種であるばかりでなく、県民の生活や文化にも深く根ざした魚種である。その資源のほとんどは人工ふ化放流に由来していることから、資源の維持増大を図るためには稚魚の健苗育成や適期放流などを県内の各ふ化場に徹底させ、その増殖効果を確認しながら新たな増殖計画を策定する必要がある。

このため、来遊親魚の生物学的データを蓄積し、計画的な資源の造成を図るとともに効果的な放流技術の開発及び資源の効率的利用・管理、増殖技術の向上などを推進することを目的として事業を実施した。

## 【方法】

### 1 資源動態等モニタリング調査

#### (1) 来遊状況調査

沿岸の漁獲状況及び捕獲を行っている11河川（真瀬川、藤琴川、野村川、雄物川、君ヶ野川、衣川、石沢川、鮎川、西目川、奈曾川、川袋川）の溯上状況を「捕獲・採卵速報」により整理した。

#### (2) 年齢組成調査

県内4河川（雄物川、石沢川、奈曾川、川袋川）に回帰したサケについて、年齢を調べるとともに尾叉長と体重を測定した。

#### (3) 標識魚の回帰調査

放流時期の違いによる親魚の回帰状況について検討するため、川袋川において前期放流群と後期放流群に分けた稚魚の標識放流を2005年まで行ってきた。標識放流は2006年で終了したが、今後数年間はこれらが親魚として回帰してくることから、河川で捕獲されたサケについて標識魚の再捕状況を調べた。

#### (4) 沿岸環境調査

2007年9月～12月までの沿岸水温について、当所が観測している男鹿市船川港台島地先の観測結果を整理した。

### 2 増殖実態調査

県内13のサケふ化場（真瀬川、阿仁川、藤琴川、野村川、雄物川、君ヶ野川、衣川、石沢川、鮎川、西目川、奈曾川、象潟川、川袋川）において、卵の収容から稚魚放流までの管理、飼育履歴について整理した。

### 3 ふ化場の技術指導

県内13のサケふ化場について、親魚捕獲、卵管理、稚

魚の飼育及び放流などに関する技術指導を行った。

## 【結果及び考察】

### 1 資源動態等モニタリング調査

#### (1) 来遊状況調査

沿岸域における地区別旬別の漁獲尾数を表1、漁獲尾数の経年変化を図1、表2、月別の漁獲割合の推移を図2、漁獲金額と単価、平均体重を表3にそれぞれ示した。本年の総漁獲尾数は158,219尾で、昨年比81.9%となった（表1、図1）。月別の漁獲割合は11月が最も高く（図2）、旬別に見ると、10月下旬が34,779尾で最も多く漁獲され、次いで11月中旬の27,693尾、11月上旬の23,763尾となっている（表1）。沿岸における漁獲魚の平均体重、漁獲金額は2.98kg、100万円円と昨年とほぼ同様の値となったものの、単価は211円/kgと昨年をかなり上回った（表3）。

各河川におけるサケの旬別捕獲尾数を表4、捕獲尾数の経年変化を図3、表5、月別の捕獲割合を図4にそれぞれ示した。河川での捕獲尾数は58,147尾で、昨年比71.6%と大きく減少したものの、2004年以降50,000尾以上の高水準で推移している（表4、図3）。河川別では川袋川が最も多く21,002尾で、次いで奈曾川が11,882尾、石沢川が10,614尾となった（表5）。月別の割合は11月が最も高く、1999年以降は11月以降の後期群で過半数を占めている。

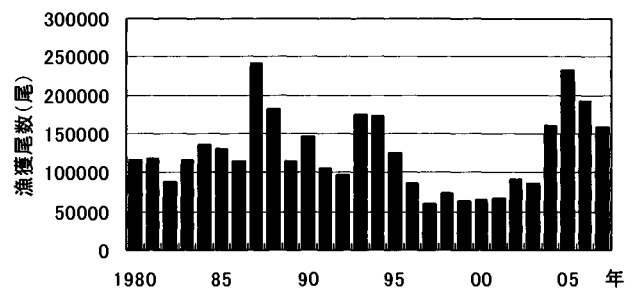


図1 沿岸漁獲尾数の推移

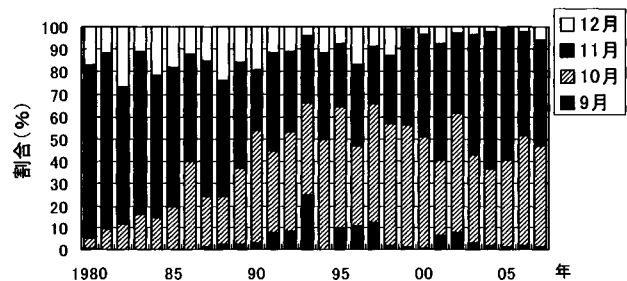


図2 月別沿岸漁獲割合の推移

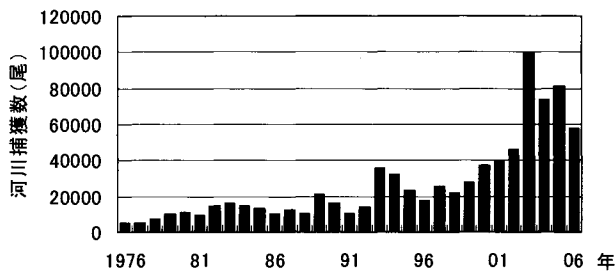


図3 河川捕獲尾数の推移

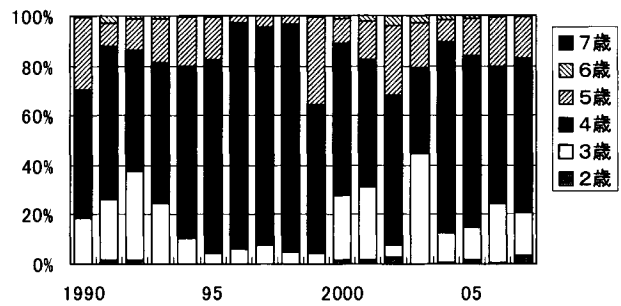


図6 年齢組成の推移  
(※2007は4河川より推定)

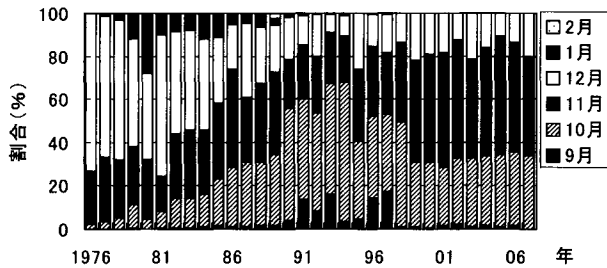


図4 月別河川捕獲割合の推移

(2) 年齢組成調査

河川へ溯上したサケの年齢組成を図5、表6に示した。河川全体で2歳魚から6歳魚まで認められ、4歳魚が62.5%と最も高い割合を占めた。また、河川別に見ると川袋川では2歳魚が7.0%、3歳魚が29.2%、雄物川、石沢川では5歳魚が28.2%、25.6%と比較的多くみられた。各年齢群が占める割合から年齢別の溯上尾数を求めると、河川全体で2歳魚が1,936尾、3歳魚が10,182尾、4歳魚が36,312尾、5歳魚が9,523尾、6歳魚が194尾と推定された(表6、表7)。

年齢組成の推移を経年のみると(図6)、本年は昨年と類似しており、大部分を占める4歳魚と、それに次ぐ3歳魚と5歳魚から構成されていた。

各年齢群の尾叉長と体重について、表8に示す。来遊の主体となった4歳魚の尾叉長及び体重は、河川全体で平均68.4cm、3.3kgと昨年より若干小型であった。次に、来遊サイズの経年変化を検討するため、来遊数が最も多い4歳魚を対象として、尾叉長及び体重の推

移を図7に示した。ここでは、県内で最も多くのサケが溯上する川袋川のデータを用いた。1980年以降1990年後半まではサケは小型化の傾向にあったが、2000年には1980年後半のサイズまで回復し、その後再び小型化している。2007年は雄は67.6cm、3.1kg、雌は66.6cm、3.2kgと前年に比べ若干小型であった。

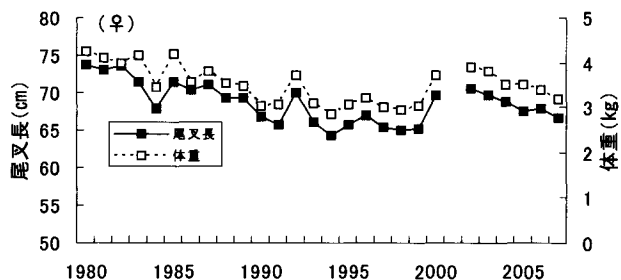
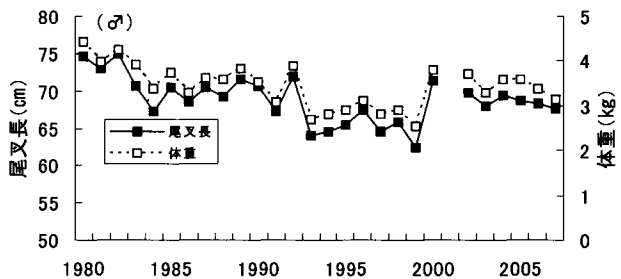


図7 川袋川における4歳魚の尾叉長及び体重の経年変化

(3) 標識魚の回帰調査

川袋川における標識放流結果と回帰状況について、表9に示した。2007年に4歳魚として来遊した2003年級群の再捕結果をみると、3月中旬放流群の回帰率は0.051%で、4月中旬放流群の0.056%とほぼ同様の値を示した。また、2003年級群、2004年級群で該当の無い脂鳍のみを切除した標識魚がそれぞれ17個体、34個体確認されたことから、放流個体の一部で腹鳍が再生していると考えられ、回帰率が脂鳍のみを切除した標識魚で過大に、脂鳍と腹鳍を切除した標識魚で過小に見積もられている可能性が示唆された。

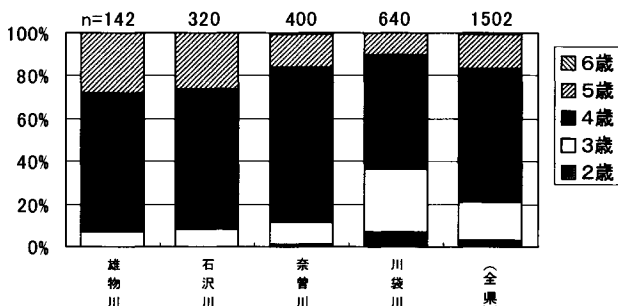


図5 各河川ごとの年齢組成

#### (4) 沿岸環境調査

沿岸定線観測による表層の水温観測結果を表10に示す。12月上旬は1℃程度低め、9月下旬から10月上旬は1℃程度高めで推移したほかは、おおむね平年並みで推移した。

## 2 増殖実態調査

広域連携さけ・ます資源造成推進事業として2年目を迎えて、前期・後期資源の平準化を目標として、サケ資源の造成を進めることとなった。河川別前後期別の採卵成績を表11に示した。

前期及び後期の区分は、11月1日以前と11月2日以降にしている。本年度は前期40.8%、後期59.2%の割合で前年に比べると前期が3.4ポイント増加している。

2002年以降は、河川卵のみの生産であり、総採卵数は41,680千粒で前年比93.6%であった。河川別では、溯上量が多い川袋川(11,827千粒)、石沢川(9,241千粒)、奈曾川(8,222千粒)の3河川で全体の70.2%を占めている。この傾向は前年度と同様である。

稚魚の放流状況を表12に示した。

1月28日～4月11日にかけて、35,271千尾の稚魚が放流された。放流数の最も多かったのは奈曾川ふ化場で5,611千尾、次いで川袋川5,242千尾、象潟川4,293千尾、石沢川4,149千尾の順となっている。放流サイズは平均体重で1gを超える稚魚を放流しているふ化場は6ふ化場である。また、放流時期も3月下旬までに終了するところが大部分である。

なお、採卵から放流までの池別管理飼育履歴を各ふ化場別に詳細に整理し担当者が保管している。

## 3 ふ化場の技術指導

2007年10月から2008年3月にかけて、県内のふ化場を対象とし、親魚捕獲採卵、卵管理、稚魚飼育及び放流などに関する技術指導を行った。

内容は、独立行政法人水産総合研究センター日本海区水産研究所(以下日水研という)との合同普及指導・調査等が5回で延べ17日間行った。日程と巡回ふ化場名、担当者を表13に示した。

各ふ化場における現状、技術指導及び今後指導事項については、次のとおりである。なお、技術指導は日水研と連携して行っている。

### 真瀬川ふ化場

#### (1) ふ化事業の現状

サケ捕獲数2,776尾(前年2,928尾)採卵数2,571千粒(前年2,236千粒)。

- ・収容卵数は2,571千粒であった。
- ・卵はアトキンス式ふ化槽へ収容した。ふ化槽の使用方

法を理解しており、水量把握も正確であり死卵も少なく良好であった。

- ・早期採卵群は河川水(6.0℃)を使用し、仔魚は養魚池兼飼育池(以下、兼用池と記す)にふ化盆を敷き散布した。
- ・後期群は地下水(13.0℃)と河川水の混合水(8.0℃)を使用し飼育した。
- ・水量と水深の設定は昨年普及時の指導事項を取り入れて適正であった。

#### (2) 指導内容

- ・計画的な種卵確保について助言した。

#### (3) 今後の指導事項

- ・仔魚の安静を図るための仔魚管理(水深、水量、散布数等)について指導する。

### 阿仁川ふ化場

#### (1) ふ化事業の現状

- ・石沢川ふ化場から801千粒の発眼卵を移入して、ふ化飼育後放流した。
- ・ふ化用水は地下水(水温11.0～13.5℃)。
- ・サクラマスについては、採卵数112千粒(阿仁産18千粒、池産94千粒)を収容した。

#### (2) 指導内容

- ・初期の給餌は池を狭くして密度を濃くし、その後に池を広げることとした。
- ・飼育中のサクラマスにピンヘッドが多いことから、給餌方法や飼育初期の収容密度について助言した。

#### (3) 今後の指導事項

- ・今後のサケふ化放流について検討する。
- ・サクラマスの管理全般について技術指導する。

### 藤琴川ふ化場

#### (1) ふ化事業の現状

サケ捕獲数282尾(前年135尾)採卵数202千粒(前年108千粒)。

- ・収容卵数202千粒であった。
- ・石沢川ふ化場から1,642千粒の発眼卵を移入した。
- ・ふ化用水は湧水で水量も豊富である(水温8.0～8.5℃)。
- ・地場卵は少なくアトキンス式ふ化槽を使用して収容し、移入卵は浮上槽に収容した。
- ・地場卵は兼用池(砂利敷設)に散布した。

#### (2) 指導内容

- ・兼用池の設定について砂利の敷設、注水量、水深及び散布卵数等について助言した。
- ・浮上槽への注水量と収容卵数について助言した。

#### (3) 今後の指導事項

- ・担当者の高齢化、ふ化場が山間の豪雪地帯にあること及びふ化用水が湧水、自然落差で確保が出来ることか

ら、今後は兼用池使用から浮上槽への仔魚管理に変更するよう指導した。

#### 野村川ふ化場

##### (1) ふ化事業の現状

サケ捕獲数2,688尾（前年2,893尾）採卵数2,541千粒（前年3,356千粒）。

- ・収容卵数2,541千粒は、増収型アトキンス式ふ化槽に収容した。
- ・水温12.0℃の湧水で管理し、その後6.0℃まで水温が下がった。
- ・仔魚は兼用池で管理するため、浮上後の排泄物の掃除を簡単にするため砂利はまばらである。屋外池はネットリングを敷設し管理している。
- ・ふ化用水は河川水1,000ℓ/分、湧水800ℓ/分、計1,800ℓ/分の混合水で、飼育時期には更に、上流にある池からの水を導水可能である（約2,000ℓ/分）。

##### (2) 指導内容

- ・河川捕獲親魚が順調に推移していることから、計画的な種卵確保を行うよう助言した。
- ・兼用池の水量が過多であったため100ℓ/分、水深10cmにするように助言した。
- ・兼用池の砂利の敷設にバラツキがあるため、均等に敷設するよう助言した（継続）。

##### (3) 今後の指導事項

- ・適正な飼育用水、溶存酸素量及び飼育密度について技術指導をする。
- ・適正な砂利の敷設方法について技術指導をする。

#### 大仙市営水産ふ化場

##### (1) ふ化事業の現状

サケ捕獲数4,643尾（前年4,693尾）採卵数2,432千粒（前年2,329千粒）。

- ・卵は、増収型アトキンス式ふ化槽で管理する。仔魚は砂利を敷設した兼用池に散布し管理する。
- ・兼用池の設定は良好で仔魚の安静も高く、遮光も完全である。
- ・地下水の水温が14.0℃と高いため稚魚のできあがりも早く、2月上旬から飼育密度の調整が必要になる。

##### (2) 指導内容

- ・稚魚の過密収容を避けるため、早めの飼育密度の調整を実施するよう助言した。

##### (3) 今後の指導事項

- ・ふ化用水の溶存酸素を高くするため、曝気装置の改良を図る。

#### 君ヶ野川ふ化場

##### (1) ふ化事業の現状

サケ捕獲数1,562尾（前年1,381尾）採卵数1,708千粒（前年1,593千粒）。

- ・奈曾川ふ化場から800千粒を発眼卵で移入した。
- ・ふ化用水（ふ化室）は浮泥が多く混入しており、増収型アトキンス式ふ化槽の上1～2区画に濾材（ゼオライト）を入れて沈殿槽として使用しているが効果はない。
- ・兼用池はブラインドを敷設して仔魚を管理するがブラインドがまばらで仔魚の蝟集が見られた。
- ・第1及び第2施設の兼用池は長く、途中からの注・排水がないことから下段の池は低酸素状態になっている。
- ・ふ化及び飼育用水は地下水と河川水を使用し、全量で400ℓ/分程度である。採卵数、積算温度など数字の把握が出来ていない。

##### (2) 指導内容

- ・正確な種卵数及びふ化水温（毎日午前10時観測）の把握は管理上重要であることを説明した。
- ・ふ化槽の泥抜きは堰板を開けて行っているが、堰板からの漏水により窒息の危険性が高いため中止する。泥抜きは、静かに卵をかき混ぜながらガーゼ等吸引口に取り付けたホースで行う。ふ化槽の下にあるバルブを開いて行う。

##### (3) 今後の指導事項

- ・兼用池にブラインド使用した仔魚管理及びふ化用水量に見合った仔魚管理を指導する。

#### 衣川ふ化場

##### (1) ふ化事業の現状

サケ捕獲数895尾（前年934尾）採卵数1,002千粒（前年951千粒）。

- ・石沢川ふ化場から358千粒を発眼卵で移入した。
- ・収容は増収型アトキンス式ふ化槽を使用している。
- ・兼用池は屋内に4面、屋外4面あり、用水は屋内池から屋外池へと縦使いしており、1月下旬から飼育を開始する。
- ・今年からは農業用水約100ℓ/分が兼用池の注水部へ自然落差で導水可能となった。

##### (2) 指導内容

- ・飼育用水は増量したが全量で500ℓ/分のため過密収容にならないよう早めに飼育密度を調整するよう助言した。

##### (3) 今後の指導事項

- ・ふ化用水量に見合った仔魚から稚魚管理全般について技術指導する。

#### 石沢川ふ化場

##### (1) ふ化事業の現状

サケ捕獲数10,614尾（前年14,589尾）採卵数9,241千粒

(前年10,164千粒)。

- ・阿仁川ふ化場に801千粒、西目川ふ化場に312千粒、衣川ふ化場に358千粒、藤琴川ふ化場に1,642千粒を発眼卵で移出した。
- ・6列3段18面ある兼用池に1面当たり約180千粒の発眼卵を散布した。仔魚は安静で状態も良好(水温7.9℃)。
- ・自主放流用の卵はふ化直前に河川に埋設した。

#### (2) 指導内容

- ・親魚が順調に確保されることから計画的に採卵をして良質な卵だけを確保するよう助言した。
- ・増収型アトキンス式ふ化槽に気泡の混入が多く見られたため、気泡抜きの方法について助言した。
- ・前期群の稚魚は池4面で飼育しているが過密になっていることから、飼育密度の調整を実施するよう助言した。

#### (3) 今後の指導事項

- ・仔魚、稚魚管理について技術指導をする。
- ・即日採卵可能な親魚は、捕獲場に仮設の採卵舎を建て、採卵・媒精し、未吸水でふ化場に運び洗浄、収容・吸水する等の改善について指導する。

### 鮎川ふ化場

#### (1) ふ化事業の現状

サケ捕獲数545尾(前年590尾)採卵数607千粒(前年647千粒)。

- ・種卵の不足分は川袋川ふ化場から800千粒を発眼卵で移入した。
- ・兼用池に砂利を敷き、ふ化盆に卵を散布した。
- ・今年から兼用池3段の上流側1段目を浮泥除去するための沈殿池として使い、2段目を養魚池にして、3段目を飼育池とした。

#### (2) 指導内容

- ・池の水深と水量の関係及び面積による散布卵数について助言した。

#### (3) 今後の指導事項

- ・仔魚、稚魚管理について技術指導をする。

### 西目川ふ化場

#### (1) ふ化事業の現状

サケ捕獲数1,258尾(前年795尾)採卵数1,327千粒(前年630千粒)。

- ・種卵の不足分は石沢川ふ化場から312千粒、奈曽川ふ化場から500千粒を発眼卵で移入した。
- ・収容卵数の計算方法を理解しておらず、今年も採卵親魚数に2,500粒をかけて卵数を出していた。
- ・専従の担当者がいないため、管理が不十分であるとともにふ化室、兼用池の整理整頓に欠ける。

#### (2) 指導内容

- ・昨年と同様に担当者が不慣れのため以下の点について助言した。①収容卵数の把握②ふ化槽の使用量(注水量)③収容卵の攪拌方法(泥抜き)④兼用池の水量、水深及び散布量等の設定⑤砂利の敷設方法と量
- ・兼用池の使用量について助言した(今年は4列で仔魚管理する)。
- ・種卵の散布計画や注水量、水深及び求め方について機会ある毎に指導した。
- ・各井戸の水量(ふ化用水)の把握について技術指導した。

#### (3) 今後の指導事項

- ・担当者が経験不足のため、種卵の確保から仔魚、稚魚管理等基本的な技術指導をする。

### 象潟川ふ化場

#### (1) ふ化事業の現状

- ・川袋川ふ化場から受精直後の卵4,527千粒を移入した。
- ・4列2段ある増収型アトキンス式ふ化槽の内、卵収容10日後から1列のみを毎日魚卵用消毒剤「パイセス」で消毒している。
- ・発眼卵は兼用池(水深8cm)と浮上槽に収容した(水温10.0℃)。6列3段18面ある兼用池の仔魚の床材がネットリング12面、ブラインド4面となっている。2面は浮上槽で浮上させ兼用池に降下させて飼育する。

#### (2) 指導内容

- ・川袋側ふ化場からの移入卵は発眼率も高く、良質卵のため卵消毒は不必要である旨助言した。
- ・パイセスの使用はコストもかかり排水処理も大変なため使用を中止するように助言した。
- ・飼育密度を調整するように助言した。

#### (3) 今後の指導事項

- ・施設能力に見合った増殖技術を普及する。

### 奈曽川ふ化場

#### (1) ふ化事業の現状

サケ捕獲数11,882尾(前年13,235尾)採卵数8,222千粒(前年10,135千粒)。

- ・君ヶ野川ふ化場に800千粒、西目川ふ化場に500千粒を発眼卵で移出した。
- ・卵は増収型アトキンス式ふ化槽(2間槽4段)に収容した(水温13℃)。
- ・兼用池への発眼卵の散布密度は今年から1㎡当たり3.5kgにした。

#### (2) 指導内容

- ・後期採卵群(12月下旬)については、水温が低いため3月末でも県の買い上げ対象の0.6gにならない。

#### (3) 今後の指導事項

- ・種卵の確保は11月下旬までとして、以降の卵は増殖経費とする。
- ・来年に捕獲場、蓄養池の施設整備計画がある。

- ・卵はボックス型ふ化槽に收容し、発眼率は90%台であった。(水温10.0℃)。
- ・1月上旬から飼育を開始し、2月中旬から飼育密度の調整を実施した。

川袋川ふ化場

(1) ふ化事業の現状

サケ捕獲数20,993尾（前年38,972尾）採卵数11,827千粒（前年12,367千粒）。

- ・象潟川ふ化場に4,527千粒を受精直後卵で移出、他に鮎川ふ化場に800千粒を発眼卵で移出した。

(2) 指導内容

- ・過去の捕獲実績からピーク時の資源を第1に、期間中において計画的に種卵確保するよう助言した。

(3) 今後の指導事項

- ・より一層の効率的な増殖管理技術を普及する。

表1 沿岸における地区別旬別漁獲尾数

地区	9月				10月				11月				12月				合計
	上旬	中旬	下旬	月計	上旬	中旬	下旬	月計	上旬	中旬	下旬	月計	上旬	中旬	下旬	月計	
県北部	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
峰浜村	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
能代市浅内	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
八竜町	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
野石	0	4	580	584	2,546	1,796	949	5,291	2,196	366	0	2,562	0	0	0	0	8,437
男鹿市	2	11	1,313	1,326	8,037	13,394	14,255	35,686	8,619	14,725	9,211	32,555	3,301	581	56	3,938	73,505
船川港	0	0	0	0	2	5	4	11	0	0	0	0	0	0	0	0	11
脇本	0	0	2	2	10	1	4	15	0	0	0	0	0	0	0	0	17
船越	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
天王町	0	1	24	25	238	291	900	1,429	770	721	1,015	2,506	0	0	0	0	3,960
秋田市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
県南部	0	0	0	0	3,068	8,006	18,667	29,741	12,178	11,881	13,189	37,248	3,631	1,669	0	5,300	72,289
合計	2	16	1,919	1,937	13,901	23,493	34,779	72,173	23,763	27,693	23,415	74,871	6,932	2,250	56	9,238	158,219

表2 沿岸における漁獲尾数とその割合

	漁獲尾数					割合 (%)				
	9月	10月	11月	12月	計	9月	10月	11月	12月	計
1980年	737	5,469	90,782	19,847	116,835	0.6	4.7	77.7	17.0	100.0
1981年	0	11,134	93,006	13,966	118,106	0.0	9.4	78.7	11.8	100.0
1982年	0	10,368	54,576	23,986	88,930	0.0	11.7	61.4	27.0	100.0
1983年	0	18,921	84,912	12,802	116,635	0.0	16.2	72.8	11.0	100.0
1984年	0	19,632	86,479	29,525	135,636	0.0	14.5	63.8	21.8	100.0
1985年	0	25,782	80,946	23,846	130,574	0.0	19.7	62.0	18.3	100.0
1986年	0	46,655	54,755	14,173	115,583	0.0	40.4	47.4	12.3	100.0
1987年	2,866	56,575	146,420	36,752	242,613	1.2	23.3	60.4	15.1	100.0
1988年	4,372	39,784	93,952	43,037	181,145	2.4	22.0	51.9	23.8	100.0
1989年	2,396	39,944	54,209	17,857	114,406	2.1	34.9	47.4	15.6	100.0
1990年	3,923	75,576	39,418	28,427	147,344	2.7	51.3	26.8	19.3	100.0
1991年	7,837	39,560	45,610	12,577	105,584	7.4	37.5	43.2	11.9	100.0
1992年	8,114	43,527	34,152	10,890	96,683	8.4	45.0	35.3	11.3	100.0
1993年	43,786	72,460	50,874	7,619	174,739	25.1	41.5	29.1	4.4	100.0
1994年	489	85,730	66,495	20,539	173,253	0.3	49.5	38.4	11.9	100.0
1995年	12,421	68,352	34,530	9,629	124,932	9.9	54.7	27.6	7.7	100.0
1996年	9,233	31,387	31,372	14,725	86,717	10.6	36.2	36.2	17.0	100.0
1997年	7,377	32,325	15,633	5,303	60,638	12.2	53.3	25.8	8.7	100.0
1998年	1,318	40,939	22,070	9,605	73,932	1.8	55.4	29.9	13.0	100.0
1999年	595	35,328	26,944	615	63,482	0.9	55.7	42.4	1.0	100.0
2000年	541	32,416	29,498	2,298	64,753	0.8	50.1	45.6	3.5	100.0
2001年	4,242	22,883	34,406	4,952	66,483	6.4	34.4	51.8	7.4	100.0
2002年	6,902	49,686	32,737	2,845	92,170	7.5	53.9	35.5	3.1	100.0
2003年	2,603	34,777	46,553	2,973	86,906	3.0	40.0	53.6	3.4	100.0
2004年	3,187	55,971	97,525	3,854	160,537	2.0	34.9	60.7	2.4	100.0
2005年	3,144	91,577	135,752	1,850	232,323	1.4	39.4	58.4	0.8	100.0
2006年	3,384	96,131	88,666	5,003	193,184	1.8	49.8	45.9	2.6	100.0
2007年	1,937	72,173	74,871	9,238	158,219	1.2	45.6	47.3	5.8	100.0



表3 沿岸におけるサケの漁獲金額と単価

	1987年/	/1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年
漁獲金額 (百万円)	458	235	147	89	70	48	58	64	68
単価 (円/kg)	541	408	293	222	235	254	272	311	301
平均体重 (kg)	3.49	3.30	2.90	3.21	3.42	3.13	2.89	3.27	3.46

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
漁獲金額 (百万円)	60	73	44	48	64	99	100
単価 (円/kg)	241	221	146	93	87	175	211
平均体重 (kg)	3.73	3.60	3.51	3.25	3.15	2.94	2.98

表4 河川ごとの旬別採捕尾数

河川名	9月				10月				11月				12月			
	上旬	中旬	下旬	月計	上旬	中旬	下旬	月計	上旬	中旬	下旬	月計	上旬	中旬	下旬	月計
真瀬川	0	0	0	0	139	533	352	1,024	193	264	529	986	445	264	57	766
阿仁川	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤琴川	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	125	189	93	0	0	93
野村川	0	0	0	0	0	205	943	1,148	425	586	503	1,514	26	0	0	26
雄物川	0	0	0	0	91	319	581	991	732	370	790	1,892	966	0	794	1,760
君ヶ野川	0	0	0	0	14	103	140	257	337	251	478	1,066	239	0	0	239
衣川	0	0	0	0	27	100	199	326	0	290	200	490	79	0	0	79
石沢川	0	0	0	0	593	2,110	3,335	6,038	1,811	795	1,056	3,662	615	169	8	792
鮎川	0	0	0	0	0	175	107	282	47	0	123	170	50	43	0	93
西目川	0	0	0	0	0	0	173	173	174	146	319	639	277	161	8	446
赤石川	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
象潟川	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
奈曾川	0	0	46	46	468	872	1,834	3,174	1,050	1,415	3,447	5,912	2,032	620	98	2,750
川袋川	0	0	11	11	0	2,879	3,343	6,222	3,323	3,558	3,409	10,290	3,192	902	341	4,435
合計	0	0	57	57	1,332	7,296	11,007	19,635	8,092	7,739	10,979	26,810	8,014	2,159	1,306	11,479

河川名	1月				2月				合計	前年比
	上旬	中旬	下旬	月計	上旬	中旬	下旬	月計		
真瀬川	0	0	0	0	0	0	0	0	2,776	95%
阿仁川	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
藤琴川	0	0	0	0	0	0	0	0	282	209%
野村川	0	0	0	0	0	0	0	0	2,688	93%
雄物川	0	0	0	0	0	0	0	0	4,643	99%
君ヶ野川	0	0	0	0	0	0	0	0	1,562	113%
衣川	0	0	0	0	0	0	0	0	895	96%
石沢川	122	0	0	122	0	0	0	0	10,614	73%
鮎川	0	0	0	0	0	0	0	0	545	92%
西目川	0	0	0	0	0	0	0	0	1,258	158%
赤石川	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
象潟川	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
奈曾川	0	0	0	0	0	0	0	0	11,882	90%
川袋川	25	10	6	41	3	0	0	3	21,002	54%
合計	147	10	6	163	3	0	0	3	58,147	72%

表5 各河川における月別採捕尾数とその割合

	採捕尾数							割合(%)						
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
(1) 真瀬川														
1976年							0							
1977年		6	12	43			61		9.8	19.7	70.5			100.0
1978年		20	14	45	14		93		21.5	15.1	48.4	15.1		100.0
1979年		45	50	140	39		274		16.4	18.2	51.1	14.2		100.0
1980年		3	37	189	93	22	344		0.9	10.8	54.9	27.0	6.4	100.0
1981年		30	101	134	27		292		10.3	34.6	45.9	9.2		100.0
1982年		23	149	301	127	9	609		3.8	24.5	49.4	20.9	1.5	100.0
1983年		85	341	680	285	6	1,397		6.1	24.4	48.7	20.4	0.4	100.0
1984年	57	117	264	721	263	16	1,438	4.0	8.1	18.4	50.1	18.3	1.1	100.0
1985年	45	140	328	371	198	13	1,095	4.1	12.8	30.0	33.9	18.1	1.2	100.0
1986年		175	276	204	66	45	766		22.8	36.0	26.6	8.6	5.9	100.0
1987年		114	126	212	49		501		22.8	25.1	42.3	9.8		100.0
1988年	19	99	285	245	39		687	2.8	14.4	41.5	35.7	5.7		100.0
1989年	68	122	429	177	4		800	8.5	15.3	53.6	22.1	0.5		100.0
1990年		909	649	387	14		1,959		46.4	33.1	19.8	0.7		100.0
1991年	131	357	193	74			755	17.4	47.3	25.6	9.8			100.0
1992年	62	233	95				390	15.9	59.7	24.4				100.0
1993年	442	335	133	46			956	46.2	35.0	13.9	4.8			100.0
1994年	353	1,985	580	170			3,088	11.4	64.3	18.8	5.5			100.0
1995年	554	1,932	662	200			3,348	16.5	57.7	19.8	6.0			100.0
1996年	166	1,181	737	460			2,544	6.5	46.4	29.0	18.1			100.0
1997年	169	741	300	181			1,391	12.1	53.3	21.6	13.0			100.0
1998年		1,135	235	76			1,446		78.5	16.3	5.3			100.0
1999年	118	787	310	159			1,374	8.6	57.3	22.6	11.6			100.0
2000年	68	936	533	237			1,774	3.8	52.8	30.0	13.4			100.0
2001年	25	642	839	208			1,714	1.5	37.5	48.9	12.1			100.0
2002年	38	1,275	558	103			1,974	1.9	64.6	28.3	5.2			100.0
2003年	69	808	989	335			2,201	3.1	36.7	44.9	15.2			100.0
2004年	10	1,853	1,074	58			2,995	0.3	61.9	35.9	1.9			100.0
2005年		1,059	1,233	427			2,719		38.9	45.3	15.7			100.0
2006年		730	1,216	982			2,928		24.9	41.5	33.5			100.0
2007年		1,024	986	766			2,776		36.9	35.5	27.6			100.0
(2) 阿仁川														
	採捕尾数							割合(%)						
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
1976年							0							
1977年							0							
1978年							0							
1979年							0							
1980年							0							
1981年							0							
1982年			30				30			100.0				100.0
1983年		100	100	33			233		42.9	42.9	14.2			100.0
1984年		264	203	194			661		39.9	30.7	29.3			100.0
1985年	22	150	357	213			742	3.0	20.2	48.1	28.7			100.0
1986年	5	187	117	100			409	1.2	45.7	28.6	24.4			100.0
1987年	11	139	85	31			266	4.1	52.3	32.0	11.7			100.0
1988年	57	384	113	6			560	10.2	68.6	20.2	1.1			100.0
1989年	8	267	250	41			566	1.4	47.2	44.2	7.2			100.0
1990年		202	110	94			406		49.8	27.1	23.2			100.0
1991年		101	34	26			161		62.7	21.1	16.1			100.0
1992年	25	310	72				407	6.1	76.2	17.7	0.0			100.0
1993年	96	386	205				687	14.0	56.2	29.8	0.0			100.0
1994年	76	628	285	107			1,096	6.9	57.3	26.0	9.8			100.0
1995年	51	495	224	129			899	5.7	55.1	24.9	14.3			100.0
1996年	294	151	47				492	59.8	30.7	9.6				100.0
1997年		174	32				206		84.5	15.5				100.0
1998年							0							
1999年							0							
2000年							0							
2001年							0							
2002年							0							
2003年							0							
2004年							0							
2005年							0							
2006年							0							
2007年							0							

## (3) 藤琴川

	採捕尾数						割合 (%)							
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
1976年							0							
1977年							0							
1978年							0							
1979年							0							
1980年			65	9			74			87.8	12.2			100.0
1981年		160	49				209		76.6	23.4				100.0
1982年		228	153				381		59.8	40.2				100.0
1983年		320	122				442		72.4	27.6				100.0
1984年		272	175	157			604		45.0	29.0	26.0			100.0
1985年		346	275	5			626		55.3	43.9	0.8			100.0
1986年		266	181	10			457		58.2	39.6	2.2			100.0
1987年		420	252				672		62.5	37.5				100.0
1988年	57	384	113	6			560	10.2	68.6	20.2	1.1			100.0
1989年		304	111				415		73.3	26.7				100.0
1990年	87	399	65				551	15.8	72.4	11.8				100.0
1991年	98	137	42				277	35.4	49.5	15.2				100.0
1992年	1	223	37				261	0.4	85.4	14.2				100.0
1993年	153	331	129				613	25.0	54.0	21.0				100.0
1994年	188	697	200				1,085	17.3	64.2	18.4				100.0
1995年	63	542	13				618	10.2	87.7	2.1				100.0
1996年	278	449	55				782	35.5	57.4	7.0				100.0
1997年	91	160					251	36.3	63.7					100.0
1998年							0							
1999年		325	100	34			459		70.8	21.8	7.4			100.0
2000年	12	401	39	58			510	2.4	78.6	7.6	11.4			100.0
2001年	6	143	148	124			421	1.4	34.0	35.2	29.5			100.0
2002年	23	353	75	7			458	5.0	77.1	16.4	1.5			100.0
2003年	15	261	98	97			471	3.2	55.4	20.8	20.6			100.0
2004年			204	91			295			69.2	30.8			100.0
2005年		52	175	34			261		19.9	67.0	13.0			100.0
2006年			66	69			135			48.9	51.1			100.0
2007年			189	93			282			67.0	33.0			100.0

## (4) 野村川

	採捕尾数						割合 (%)							
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
1976年							0							
1977年							0							
1978年							0							
1979年							0							
1980年							0							
1981年							0							
1982年				50			50				100.0			100.0
1983年			11	75			86			12.8	87.2			100.0
1984年				129			129				100.0			100.0
1985年			38	192			230			16.5	83.5			100.0
1986年			101	135			236			42.8	57.2			100.0
1987年			58	178			236			24.6	75.4			100.0
1988年			115	297	15		427			26.9	69.6	3.5		100.0
1989年		39	175	428	2		644		6.1	27.2	66.5	0.3		100.0
1990年	23	131	285	1,141			1,580	1.5	8.3	18.0	72.2			100.0
1991年		32	209	233			474		6.8	44.1	49.2			100.0
1992年	24	51	300				375	6.4	13.6	80.0				100.0
1993年	25	18	263	157			463	5.4	3.9	56.8	33.9			100.0
1994年	27	1,128	252	223			1,630	1.7	69.2	15.5	13.7			100.0
1995年	26	118	318	804			1,266	2.1	9.3	25.1	63.5			100.0
1996年	31	480	1,007				1,518	2.0	31.6	66.3				100.0
1997年		56	154	316			526		10.6	29.3	60.1			100.0
1998年		280	437	136			853		32.8	51.2	15.9			100.0
1999年		561	992	39			1,592		35.2	62.3	2.4			100.0
2000年		763	1,341	141			2,245		34.0	59.7	6.3			100.0
2001年		319	1,610	91			2,020		15.8	79.7	4.5			100.0
2002年		119	815	29			963		12.4	84.6	3.0			100.0
2003年		256	828	197			1,281		20.0	64.6	15.4			100.0
2004年		426	1,784				2,210		19.3	80.7				100.0
2005年		712	2,309				3,021		23.6	76.4				100.0
2006年		964	1,929				2,893		33.3	66.7				100.0
2007年		1,148	1,514	26			2,688		42.7	56.3				99.0

## (5) 雄物川

	採捕尾数						割合 (%)							
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
1976年	5	132	1,160	1,273	1,273		2,570	0.2	5.1	45.1	49.5			100.0
1977年	7	167	1,158	1,090			2,422	0.3	6.9	47.8	45.0			100.0
1978年	7	248	1,133	740			2,128	0.3	11.7	53.2	34.8			100.0
1979年	38	514	1,453	644	66		2,715	1.4	18.9	53.5	23.7	2.4		100.0
1980年	25	402	2,383	561	60		3,431	0.7	11.7	69.5	16.4	1.7		100.0
1981年	42	401	1,165	3,211			4,819	0.9	8.3	24.2	66.6			100.0
1982年	27	909	1,748	681	64		3,429	0.8	26.5	51.0	19.9	1.9		100.0
1983年	81	1,132	2,637	1,226	42		5,118	1.6	22.1	51.5	24.0	0.8		100.0
1984年	58	1,389	3,427	1,427	277		6,578	0.9	21.1	52.1	21.7	4.2		100.0
1985年	135	1,942	2,787	1,543	253		6,660	2.0	29.2	41.8	23.2	3.8		100.0
1986年	91	2,263	2,635	929	98		6,016	1.5	37.6	43.8	15.4	1.6		100.0
1987年	54	767	1,069	788	6		2,684	2.0	28.6	39.8	29.4	0.2		100.0
1988年	83	1,752	2,252	746	21		4,854	1.7	36.1	46.4	15.4	0.4		100.0
1989年		629	1,301	371	44		2,345		26.8	55.5	15.8	1.9		100.0
1990年	1	1,691	1,016	325			3,033		55.8	33.5	10.7			100.0
1991年	84	772	776	33			1,665	5.0	46.4	46.6	2.0			100.0
1992年	41	1,104	208				1,353	3.0	81.6	15.4				100.0
1993年	59	703	276				1,038	5.7	67.7	26.6				100.0
1994年	19	1,619	1,291	175			3,104	0.6	52.2	41.6	5.6			100.0
1995年	29	1,551	1,114	401			3,095	0.9	50.1	36.0	13.0			100.0
1996年	50	1,387	1,027	338			2,802	1.8	49.5	36.7	12.1			100.0
1997年		396	239	30			665		59.5	35.9	4.5			100.0
1998年	10	1,008	1,022	235			2,275	0.4	44.3	44.9	10.3			100.0
1999年		789	1,614	466			2,869		27.5	56.3	16.2			100.0
2000年		880	1,170	471	16		2,537		34.7	46.1	18.6	0.6		100.0
2001年		1,053	1,537	210			2,800		37.6	54.9	7.5			100.0
2002年		987	989	605			2,581		38.2	38.3	23.4			100.0
2003年		971	1,424	991			3,386		28.7	42.1	29.3			100.0
2004年		627	2,828	1,386			4,841		13.0	58.4	28.6			100.0
2005年		995	2,785	591			4,371		22.8	63.7	13.5			100.0
2006年		1,111	2,396	1,186			4,693		23.7	51.1	25.3			100.0
2007年		991	1,892	1,760			4,643		21.3	40.7	37.9			100.0

## (6) 君ヶ野川

	採捕尾数						割合 (%)							
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
1976年							0							
1977年							0							
1978年							0							
1979年							0							
1980年							0							
1981年							0							
1982年			2	230	3		235			0.9	97.9	1.3		100.0
1983年			130	505	27		662			19.6	76.3	4.1		100.0
1984年			49	304			353			13.9	86.1			100.0
1985年			73	177	17		267			27.3	66.3	6.4		100.0
1986年			10	38			48			20.8	79.2			100.0
1987年			92	128	9		13			0.0	69.2	30.8		100.0
1988年			40	103	17		237			38.8	54.0	7.2		100.0
1989年		10	40				153		6.5	26.1	67.3			100.0
1990年		159	64				223		71.3	28.7				100.0
1991年		23	34	3			60		38.3	56.7	5.0			100.0
1992年		27	52				79		34.2	65.8				100.0
1993年		6	3				14		42.9	21.4				100.0
1994年		540	146		22		748	35.7	72.2	19.5	2.9			100.0
1995年	14	431	143				588	5.3	73.3	24.3				100.0
1996年		89	286				376	2.4	46.2	47.2				100.0
1997年	1	168	168	13			349	0.3	23.7	76.1				100.0
1998年		245	68	31			344		48.1	48.1	3.7			100.0
1999年		59	283	44			386		71.2	19.8	9.0			100.0
2000年		224	229	32			485		15.3	73.3	11.4			100.0
2001年		184	421	102			707		46.2	47.2	6.6			100.0
2002年		569	423	39			1,031		26.0	59.5	14.4			100.0
2003年		535	896	177			1,608		55.2	41.0	3.8			100.0
2004年		353	2,023				2,376		33.3	55.7	11.0			100.0
2005年		661	1,699				2,360		28.0	72.0				100.0
2006年		283	987	111			1,381		20.5	71.5	8.0			100.0
2007年		257	1,066	239			1,562		16.5	68.2	15.3			100.0

## (7) 衣川

	採捕尾数							割合 (%)						
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
1976年							0							
1977年							0							
1978年							0							
1979年							0							
1980年							0							
1981年							0							
1982年			7	60			67			10.4	89.6			100.0
1983年			242	275	4		521			46.4	52.8	0.8		100.0
1984年			133	250			383			34.7	65.3			100.0
1985年				154	22		176				87.5	12.5		100.0
1986年			27	30			57			47.4	52.6			100.0
1987年				31	2		33				93.9	6.1		100.0
1988年			29	79			108			26.9	73.1			100.0
1989年		25	28	48			101		24.8	27.7	47.5			100.0
1990年		83	115	98			296		28.0	38.9	33.1			100.0
1991年		207	205	23			435		47.6	47.1	5.3			100.0
1992年		8	64				72		11.1	88.9				100.0
1993年		241	73	32			346		69.7	21.1	9.2			100.0
1994年		987	324	44			1,355		72.8	23.9	3.2			100.0
1995年	18	681	274	33			1,006	1.8	67.7	27.2	3.3			100.0
1996年	351	101	57				509	69.0	19.8	11.2				100.0
1997年		163	94	51			308		52.9	30.5	16.6			100.0
1998年		284	66				350		81.1	18.9				100.0
1999年		197	197	47			441		44.7	44.7	10.7			100.0
2000年		353	88	27			468		75.4	18.8	5.8			100.0
2001年		679	167	47			893		76.0	18.7	5.3			100.0
2002年		435	244	37			716		60.8	34.1	5.2			100.0
2003年		165	551	122			838		19.7	65.8	14.6			100.0
2004年		227	1,226				1,453		15.6	84.4				100.0
2005年		227	1,226				1,453		15.6	84.4				100.0
2006年		127	736	71			934		13.6	78.8	7.6			100.0
2007年		326	490	79			895		36.4	54.7	8.8			100.0

## (8) 石沢川

	採捕尾数							割合 (%)						
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
1976年							0							
1977年							0							
1978年							0							
1979年							0							
1980年							0							
1981年							0							
1982年			30	41	9		80			37.5	51.3	11.3		100.0
1983年		103	91	78	2		274		37.6	33.2	28.5	0.7		100.0
1984年		55	105	200			360		15.3	29.2	55.6			100.0
1985年		127	74	43			244		52.0	30.3	17.6			100.0
1986年		116	187	72			375		30.9	49.9	19.2			100.0
1987年		191	219	41			451		42.4	48.6	9.1			100.0
1988年		238	166	86			490		48.6	33.9	17.6			100.0
1989年		303	310	87			700		43.3	44.3	12.4			100.0
1990年	18	514	403	197			1,132	1.6	45.4	35.6	17.4			100.0
1991年	70	510	261	97			938	7.5	54.4	27.8	10.3			100.0
1992年	21	198	144				363	5.8	54.5	39.7				100.0
1993年	129	322	138	8			597	21.6	53.9	23.1	1.3			100.0
1994年	60	1,372	434	45			1,911	3.1	71.8	22.7	2.4			100.0
1995年	35	858	244	59			1,196	2.9	71.7	20.4	4.9			100.0
1996年	42	465	186	21			714	5.9	65.1	26.1	2.9			100.0
1997年	160	471	484	123			1,238	12.9	38.0	39.1	9.9			100.0
1998年	155	1,095	816	81			2,147	7.2	51.0	38.0	3.8			100.0
1999年	160	942	597	58			1,757	9.1	53.6	34.0	3.3			100.0
2000年		1,858	839	194			2,891		64.3	29.0	6.7			100.0
2001年		934	935	256			2,125		44.0	44.0	12.0			100.0
2002年	63	981	253				1,297	4.9	75.6	19.5				100.0
2003年	55	2,252	1,101				3,408	1.6	66.1	32.3				100.0
2004年	155	6,340	3,881	882			11,258	1.4	56.3	34.5	7.8			100.0
2005年		4,844	3,481	425			8,750	0.0	55.4	39.8	4.9			100.0
2006年		7,740	6,038	811			14,589		53.1	41.4	5.6			100.0
2007年		6,038	3,662	792	122		10,614		56.9	34.5	7.5			98.9

## (9) 鮎川

	採捕尾数							割合 (%)						
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
1976年							0							
1977年				157			157				100.0			100.0
1978年		21	33	170	19		243		8.6	13.6	70.0	7.8		100.0
1979年	2	200	108	125	9		444	0.5	45.0	24.3	28.2	2.0		100.0
1980年		47	90	190	98		425		11.1	21.2	44.7	23.1		100.0
1981年	9	221	170	232	83		715	1.3	30.9	23.8	32.4	11.6		100.0
1982年	17	127	62	290	119		615	2.8	20.7	10.1	47.2	19.3		100.0
1983年	4	206	357	263	126		956	0.4	21.5	37.3	27.5	13.2		100.0
1984年		294	202	300	378	48	1,222		24.1	16.5	24.5	30.9	3.9	100.0
1985年		310	232	330	386		1,258		24.6	18.4	26.2	30.7		100.0
1986年		281	324	71	70	59	805		34.9	40.2	8.8	8.7	7.3	100.0
1987年		337	181	78	8		604		55.8	30.0	12.9	1.3		100.0
1988年		330	260	83	16		689		47.9	37.7	12.0	2.3		100.0
1989年	56	627	352	100			1,135	4.9	55.2	31.0	8.8			100.0
1990年	246	1,153	487	248	7		2,141	11.5	53.9	22.7	11.6	0.3		100.0
1991年	66	520	208	44	13		851	7.8	61.1	24.4	5.2	1.5		100.0
1992年		157	132	85			374		42.0	35.3	22.7			100.0
1993年	64	259	162	54	39		578	11.1	44.8	28.0	9.3	6.7		100.0
1994年	67	849	382	33			1,331	5.0	63.8	28.7	2.5			100.0
1995年	72	712	74	33			891	8.1	79.9	8.3	3.7			100.0
1996年	665	199	87	4			955	69.6	20.8	9.1	0.4			100.0
1997年			32				32			100.0				100.0
1998年							0							
1999年							0							
2000年		266	242				508		52.4	47.6				100.0
2001年	1	85	107	68			261	0.4	32.6	41.0	26.1			100.0
2002年	2	176	268				446	0.4	39.5	60.1				100.0
2003年			171	190			361			47.4	52.6			100.0
2004年		270	294	111			675		40.0	43.6	16.4			100.0
2005年		235	275	72			582		40.4	47.3	12.4			100.0
2006年		184	323	83			590		31.2	54.7	14.1			100.0
2007年		282	170	93			545		51.7	31.2	17.1			100.0

## (10) 西目川

	採捕尾数							割合 (%)						
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
1976年			147	1,688			1,835			8.0	92.0			100.0
1977年			220	1,594			1,814			12.1	87.9			100.0
1978年			245	1,774			2,019			12.1	87.9			100.0
1979年			342	1,556	285		2,183			15.7	71.3	13.1		100.0
1980年			80	1,919	767		2,766			2.9	69.4	27.7		100.0
1981年			139	2,671	357		3,167			4.4	84.3	11.3		100.0
1982年			426	1,772	309	14	2,521			16.9	70.3	12.3	0.6	100.0
1983年			497	2,720	226	13	3,456			14.4	78.7	6.5	0.4	100.0
1984年		5	16	2,053	442	3	2,519		0.2	0.6	81.5	17.5	0.1	100.0
1985年			527	645	192		1,364			38.6	47.3	14.1		100.0
1986年		87	1,401	653	167	46	2,354		3.7	59.5	27.7	7.1	2.0	100.0
1987年		159	118	279	41		597		26.6	19.8	46.7	6.9		100.0
1988年		2	29	240	63		334		0.6	8.7	71.9	18.9		100.0
1989年		119	142	126	19		406		29.3	35.0	31.0	4.7		100.0
1990年		819	356	302	6		1,483		55.2	24.0	20.4	0.4		100.0
1991年	5	804	569	260			1,638	0.3	49.1	34.7	15.9			100.0
1992年		278	140	159			577		48.2	24.3	27.6			100.0
1993年		260	23	13			296		87.8	7.8	4.4			100.0
1994年		1,253	360	54			1,667		75.2	21.6	3.2			100.0
1995年		521	188	171			880		59.2	21.4	19.4			100.0
1996年	529	320	289	9			1,147	46.1	27.9	25.2	0.8			100.0
1997年		368	105	45			518		71.0	20.3	8.7			100.0
1998年		431	153	120			704		61.2	21.7	17.0			100.0
1999年		268	273	121			662		40.5	41.2	18.3			100.0
2000年		193	275	51			519		37.2	53.0	9.8			100.0
2001年		905	340	230			1,475		61.4	23.1	15.6			100.0
2002年		584	434	170			1,188		49.2	36.5	14.3			100.0
2003年		864	1,074	295			2,233		38.7	48.1	13.2			100.0
2004年		1,800	1,711				3,511		51.3	48.7				100.0
2005年		1,789	908				2,697		66.3	33.7				100.0
2006年		108	533	154			795		13.6	67.0	19.4			100.0
2007年		173	639	446			1,258		13.8	50.8	35.5			100.0

## (11) 赤石川

	採捕尾数												割合 (%)			
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計		
1976年							0									
1977年							0									
1978年							0									
1979年							0									
1980年							0									
1981年							0									
1982年							0									
1983年							0									
1984年							0									
1985年							0									
1986年							0									
1987年							0									
1988年							0									
1989年							0									
1990年							0									
1991年							0									
1992年							0									
1993年							0									
1994年		101					101		100.0					100.0		
1995年		11					11		100.0					100.0		
1996年							9	100.0						100.0		
1997年		12	10				22		54.5	45.5				100.0		
1998年		22	20				42		52.4	47.6				100.0		
1999年		21	14				35		60.0	40.0				100.0		
2000年		22					22		100.0					100.0		
2001年							0									
2002年							0									
2003年							0									
2004年							0									
2005年							0									
2006年							0									
2007年							0									

## (12) 奈管川

	採捕尾数												割合 (%)			
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計		
1976年							1,328									
1977年							565		0.2	9.6	90.2			100.0		
1978年					63		814			15.9	72.9	11.2		88.8		
1979年					81		1,237			3.7	86.4	10.0		100.0		
1980年					368		1,589		3.2	2.2	64.9	29.7		100.0		
1981年					736	36	686		0.7	0.9	49.8	46.3	2.3	100.0		
1982年					236		1,041		0.2	0.9	57.7	34.4		100.0		
1983年					846	72	912		0.2	1.2	10.4	81.3	6.9	100.0		
1984年					679	149	667		0.9	2.7	5.6	74.5	16.3	100.0		
1985年					306	364	866		4.2	5.5	4.8	66.3	19.2	100.0		
1986年					169	113	611		1.0	5.9	15.7	35.3	42.0	100.0		
1987年					264	113	707		4.6	13.9	27.5	27.7	18.5	100.0		
1988年					563	206	1,118		2.4	23.2	21.1	37.3	16.0	100.0		
1989年					406	71	1,207		1.3	6.8	23.1	50.4	18.4	100.0		
1990年					374	75	2,206		3.7	29.7	27.0	33.6	5.9	100.0		
1991年					399	68	1,272		4.2	58.3	17.1	17.0	3.4	100.0		
1992年					482	36	1,230		7.0	40.7	15.6	31.4	5.3	100.0		
1993年					174	16	595		8.3	25.4	24.1	39.2	2.9	100.0		
1994年					282	42	2,937		8.1	25.2	34.8	29.2	2.7	100.0		
1995年					617	4	2,253		2.1	77.9	8.9	9.6	1.4	100.0		
1996年					629	29	3,047		4.5	37.8	30.1	27.4	0.2	100.0		
1997年					644	10	2,013		8.8	34.3	35.3	20.6	1.0	100.0		
1998年					383	20	2,943		9.9	42.7	14.9	32.0	0.5	100.0		
1999年					907	20	2,920		3.0	26.9	57.2	13.0		100.0		
2000年					1,669	11	5,545		0.5	33.3	34.5	31.1	0.7	100.0		
2001年					881		8,016		1.3	17.9	50.6	30.1	0.2	100.0		
2002年					750		8,637		0.7	30.9	57.4	11.0		100.0		
2003年					1,419	2	5,860		3.2	28.4	59.7	8.7		100.0		
2004年					3,801	12	21,930		1.8	23.8	50.2	24.2	0.0	100.0		
2005年					1,621	6	12,314		2.2	23.4	57.0	17.3	0.1	100.0		
2006年					1,993		13,235		0.4	19.3	67.1	13.2	0.0	100.0		
2007年					2,750		11,882		1.1	13.9	69.9	15.1		100.0		
									0.4	26.7	49.8	23.1		100.0		

## (13) 川袋川

	採捕尾数							割合 (%)						
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
1976年			3	56			59			5.1	94.9			100.0
1977年			8	53			61			13.1	86.9			100.0
1978年				91	37		128			0.0	71.1	28.9		100.0
1979年			15	284	108		407			3.7	69.8	26.5		100.0
1980年			32	324	1,021	35	1,412			2.3	22.9	72.3	2.5	100.0
1981年			72	365	378	42	857			8.4	42.6	44.1	4.9	100.0
1982年			48	177	58	15	298			16.1	59.4	19.5	5.0	100.0
1983年			94	307	146		547			17.2	56.1	26.7		100.0
1984年		6	207	614	377	19	1,223		0.5	16.9	50.2	30.8	1.6	100.0
1985年			218	416	232	5	871			25.0	47.8	26.6	0.6	100.0
1986年			67	197	167	47	478			14.0	41.2	34.9	9.8	100.0
1987年			309	1,284	198		1,791			17.3	71.7	11.1		100.0
1988年		23	504	726	433		1,686		1.4	29.9	43.1	25.7		100.0
1989年	69	268	320	363	172		1,192	5.8	22.5	26.8	30.5	14.4		100.0
1990年	375	3,314	740	953	218		5,600	6.7	59.2	13.2	17.0	3.9		100.0
1991年	1,656	3,266	1,118	933	138		7,111	23.3	45.9	15.7	13.1	1.9		100.0
1992年	650	1,840	1,079	942	33		4,544	14.3	40.5	23.7	20.7	0.7		100.0
1993年	1,287	4,152	1,596	725	48		7,808	16.5	53.2	20.4	9.3	0.6		100.0
1994年	477	8,985	3,127	2,369	305		15,263	3.1	58.9	20.5	15.5	2.0		100.0
1995年	635	2,936	6,845	6,007			16,423	3.9	17.9	41.7	36.6			100.0
1996年	688	3,086	2,667	2,024	78	8	8,551	8.0	36.1	31.2	23.7	0.9	0.1	100.0
1997年	1,025	3,217	3,486	2,131	93		9,952	10.3	32.3	35.0	21.4	0.9		100.0
1998年	96	5,913	5,934	2,397			14,340	0.7	41.2	41.4	16.7			100.0
1999年	52	1,725	4,602	2,793	6		9,178	0.6	18.8	50.1	30.4	0.1		100.0
2000年	44	1,627	6,505	2,337	48	1	10,562	0.4	15.4	61.6	22.1	0.5		100.0
2001年	313	3,298	9,047	3,376	43		16,077	1.9	20.5	56.3	21.0	0.3		100.0
2002年	625	3,980	12,177	3,276	15		20,073	3.1	19.8	60.7	16.3	0.1		100.0
2003年	216	7,163	11,183	6,126	27		24,715	0.9	29.0	45.2	24.8	0.1		100.0
2004年	851	15,084	22,171	9,604	29		47,739	1.8	31.6	46.4	20.1	0.1		100.0
2005年	973	11,463	18,052	4,293	51		34,832	2.8	32.9	51.8	12.3	0.1		100.0
2006年	1,060	14,534	17,640	5,659	98	5	38,996	2.7	37.3	45.2	14.5	0.3		100.0
2007年	11	6,222	10,290	4,435	41	3	21,002	0.1	29.6	49.0	21.1	0.2	0.0	100.0

## (14) 全県

	採捕尾数							割合 (%)						
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
1976年	5	134	1,462	4,411			6,012	0.1	2.2	24.3	73.4			100.0
1977年	7	173	1,546	3,409	63		5,198	0.1	3.3	29.7	65.6	1.2		100.0
1978年	7	289	1,455	3,537	154		5,442	0.1	5.3	26.7	65.0	2.8		100.0
1979年	40	798	1,995	3,716	875		7,424	0.5	10.7	26.9	50.1	11.8		100.0
1980年	25	463	2,702	3,983	2,775		9,948	0.3	4.7	27.2	40.0	27.9		100.0
1981年	56	818	1,735	7,017	1,081		10,707	0.5	7.6	16.2	65.5	10.1		100.0
1982年	46	1,300	2,805	4,494	761		9,406	0.5	13.8	29.8	47.8	8.1		100.0
1983年	89	1,971	4,674	6,863	1,007	93	14,697	0.6	13.4	31.8	46.7	6.9	0.6	100.0
1984年	200	2,439	4,817	6,833	1,865	42	16,196	1.2	15.1	29.7	42.2	11.5	0.3	100.0
1985年	267	3,154	5,284	4,497	1,664	38	14,904	1.8	21.2	35.5	30.2	11.2	0.3	100.0
1986年	163	3,603	5,853	2,734	684	19	13,056	1.2	27.6	44.8	20.9	5.2	0.1	100.0
1987年	116	3,049	3,090	3,506	421	86	10,268	1.1	29.7	30.1	34.1	4.1	0.8	100.0
1988年	214	3,609	4,460	3,226	793	18	12,320	1.7	29.3	36.2	26.2	6.4	0.1	100.0
1989年	182	3,323	3,907	2,250	304	245	10,211	1.8	32.5	38.3	22.0	3.0	2.4	100.0
1990年	826	10,865	4,741	4,123	320		20,875	4.0	52.0	22.7	19.8	1.5		100.0
1991年	2,199	7,531	4,043	2,143	219		16,135	13.6	46.7	25.1	13.3	1.4		100.0
1992年	892	4,731	2,718	2,091	58		10,490	8.5	45.1	25.9	19.9	0.6		100.0
1993年	2,331	7,292	3,346	1,223	64		14,256	16.4	51.2	23.5	8.6	0.4		100.0
1994年	1,370	22,745	7,643	3,524	347		35,629	3.8	63.8	21.5	9.9	1.0		100.0
1995年	1,599	11,504	10,677	8,354	77		32,211	5.0	35.7	33.1	25.9	0.2		100.0
1996年	3,373	8,953	7,520	3,485	107	8	23,446	14.4	38.2	32.1	14.9	0.5	0.0	100.0
1997年	3,014	6,250	5,025	3,079	103	27	17,498	17.2	35.7	28.7	17.6	0.6	0.2	100.0
1998年	348	12,156	9,496	3,444			25,444	1.4	47.8	37.3	13.5	0.0		100.0
1999年	210	6,548	10,100	4,789	26		21,673	1.0	30.2	46.6	22.1	0.1		100.0
2000年	195	8,513	14,065	5,217	75	1	28,066	0.7	30.3	50.1	18.6	0.3	0.0	100.0
2001年	619	10,039	19,809	6,888	59		37,414	1.7	26.8	52.9	18.4	0.2		100.0
2002年	1,027	11,910	21,396	5,016	15		39,364	2.6	30.3	54.4	12.7	0.0		100.0
2003年	460	14,668	21,256	9,949	29		46,362	1.0	31.6	45.8	21.5	0.1		100.0
2004年	1,492	32,119	49,698	15,933	41		99,283	1.5	32.4	50.1	16.0	0.0		100.0
2005年	1,026	24,641	40,273	8,093	57		74,090	1.4	33.3	54.4	10.9	0.1		100.0
2006年	1,212	27,623	41,112	11,119	98	5	81,169	1.5	34.0	50.6	13.7	0.1		100.0
2007年	57	19,635	26,810	11,479	163	3	58,147	0.1	33.8	46.1	19.7	0.3	0.0	100.0



表6 各河川における年齢別採捕尾数とその割合

(1) 雄物川

	採捕尾数							割合(%)						
	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	計	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	計
1976年	54	576	1,820	121			2,571	2.1	22.4	70.8	4.7			100.0
1977年	39	1,082	1,238	63			2,422	1.6	44.7	51.1	2.6			100.0
1978年		66	1,988	74			2,128		3.1	93.4	3.5			100.0
1979年		310	2,137	269			2,716		11.4	78.7	9.9			100.0
1980年		425	2,079	926			3,430		12.4	60.6	27.0			100.0
1981年		1,108	3,070	641			4,819		23.0	63.7	13.3			100.0
1982年		291	2,393	741			3,425		8.5	69.9	21.6			100.0
1983年		379	3,802	937			5,118		7.4	74.3	18.3			100.0
1984年		138	5,097	1,341			6,576		2.1	77.5	20.4			100.0
1985年	47	47	2,491	3,763	313		6,661	0.7	0.7	37.4	56.5	4.7		100.0
1986年	12	782	3,333	1,877	12		6,016	0.2	13.0	55.4	31.2	0.2		100.0
1987年	22	531	1,911	204	16		2,684	0.8	19.8	71.2	7.6	0.6		100.0
1988年		49	3,203	1,578	24		4,854		1.0	66.0	32.5	0.5		100.0
1989年		52	1,121	1,172			2,345		2.2	47.8	50.0			100.0
1990年	15	167	1,607	1,244			3,033	0.5	5.5	53.0	41.0			100.0
1991年		51	1,205	296	112		1,664		3.1	72.4	17.8	6.7		100.0
1992年		410	877	67			1,354		30.3	64.8	4.9			100.0
1993年		27	583	428			1,038		2.6	56.2	41.2			100.0
1994年		266	1,626	1,153	59		3,104		8.6	52.4	37.1	1.9		100.0
1995年		341	2,681	73			3,095		11.0	86.6	2.4			100.0
1996年			2,635	167			2,802		0.0	94.0	6.0			100.0
1997年		63	543	45	14		665		9.5	81.7	6.8	2.1		100.0
1998年		96	2,116	63			2,275		4.2	93.0	2.8			100.0
1999年		21	1,521	1,327			2,869		0.7	53.0	46.3			100.0
2000年	18	1,012	835	591	81		2,537	0.7	39.9	32.9	23.3	3.2		100.0
2001年	78	1,061	1,230	319	112		2,800	2.8	37.9	43.9	11.4	4.0		100.0
2002年		123	983	1,173	302		2,581		4.8	38.1	45.4	11.7		100.0
2003年		1,247	1,700	368	71		3,386		36.8	50.2	10.9	2.1		100.0
2004年		279	4,097	335	130		4,841		5.8	84.6	6.9	2.7		100.0
2005年		404	3,453	459	55		4,371		9.2	79.0	10.5	1.3		100.0
2006年		653	2,877	1,163			4,693		13.9	61.3	24.8			100.0
2007年		327	3,008	1,308			4,643		7.0	64.8	28.2			100.0

(2) 石沢川

	採捕尾数							割合(%)						
	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	計	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	計
1976年														
1977年														
1978年														
1979年														
1980年														
1981年														
1982年	1	13	53	13			80	1.3	16.3	66.3	16.3			100.0
1983年	4	111	153	6			274	1.5	40.5	55.8	2.2			100.0
1984年		73	225	61			359		20.3	62.7	17.0			100.0
1985年	11	24	147	61			243	4.5	9.9	60.5	25.1			100.0
1986年	8	163	163	38	3		375	2.1	43.5	43.5	10.1	0.8		100.0
1987年	3	140	286	22			451	0.7	31.0	63.4	4.9			100.0
1988年		47	353	96			496		9.5	71.2	19.4			100.0
1989年	4	127	405	150	13		699	0.6	18.2	57.9	21.5	1.9		100.0
1990年		226	562	336	8		1,132		20.0	49.6	29.7	0.7		100.0
1991年		20	346	454	118		938		2.1	36.9	48.4	12.6		100.0
1992年	30	167	207	30			434	6.9	38.5	47.7	6.9			100.0
1993年		30	438	129			597		5.0	73.4	21.6			100.0
1994年		96	1,402	413			1,911		5.0	73.4	21.6			100.0
1995年		30	1,136	30			1,196		2.5	95.0	2.5			100.0
1996年		121	593				714		16.9	83.1				100.0
1997年	9	153	881	72			1,115	0.8	13.7	79.0	6.5			100.0
1998年		100	2,008	39			2,147		4.7	93.5	1.8			100.0
1999年		290	957	510			1,757		16.5	54.5	29.1			100.0
2000年		445	2,093	321	32		2,891		15.4	72.4	11.1	1.1		100.0
2001年	30	659	944	404	89		2,125	1.4	31.0	44.4	19.0	4.2		100.0
2002年		46	723	445	83		1,297		3.5	55.7	34.3	6.4		100.0
2003年		250	625	353	69		3,408		19.3	48.2	27.2	5.3		100.0
2004年	40	193	8,554	1,551	144		11,258	0.3	5.7	76.0	13.8	4.2		100.0
2005年		928	6,629	994	199		8,750		10.6	75.8	11.4	2.2		100.0
2006年		1,110	11,164	2,283	32		14,589		7.6	76.5	15.7	0.2		100.0
2007年		862	6,999	2,720	33		10,614		8.1	65.9	25.6	0.3		100.0

## (3) 奈曾川

	採捕尾数							割合 (%)						
	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	計	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	計
1976年	35	826	393	74			1,328	2.6	62.2	29.6	5.6			100.0
1977年		44	503	19			566		7.8	88.9	3.4			100.0
1978年	37	170	392	215			814	4.5	20.9	48.2	26.4			100.0
1979年	20	388	725	104			1,237	1.6	31.4	58.6	8.4			100.0
1980年	40	238	1,292	21			1,591	2.5	15.0	81.2	1.3			100.0
1981年	7	228	346	106			687	1.0	33.2	50.4	15.4			100.0
1982年		195	784	62			1,041		18.7	75.3	6.0			100.0
1983年		214	602	100			916		23.4	65.7	10.9			100.0
1984年		23	464	181			668		3.4	69.5	27.1			100.0
1985年	23	115	421	299	8		866	2.7	13.3	48.6	34.5	0.9		100.0
1986年		144	298	169			611		23.6	48.8	27.7			100.0
1987年	15	81	559	52			707	2.1	11.5	79.1	7.4			100.0
1988年		240	638	240			1,118		21.5	57.1	21.5			100.0
1989年	43	216	646	38	3		946	4.5	22.8	68.3	4.0	0.3		100.0
1990年	33	371	1,266	514	22		2,206	1.5	16.8	57.4	23.3	1.0		100.0
1991年	10	440	708	105	10		1,273	0.8	34.6	55.6	8.2	0.8		100.0
1992年	16	404	588	210	5		1,223	1.3	33.0	48.1	17.2	0.4		100.0
1993年		83	354	143	15		595		13.9	59.5	24.0	2.5		100.0
1994年		532	1,662	708	35		2,937		18.1	56.6	24.1	1.2		100.0
1995年		480	1,703	66			2,249		21.3	75.7	2.9			100.0
1996年		120	2,817	110			3,047		3.9	92.5	3.6			100.0
1997年		403	1,560	50			2,013		20.0	77.5	2.5			100.0
1998年		114	2,716	101	12		2,943		3.9	92.3	3.4	0.4		100.0
1999年		98	1,546	1,227	49		2,920		3.4	52.9	42.0	1.7		100.0
2000年	22	2,240	2,751	460	72		5,545	0.4	40.4	49.6	8.3	1.3		100.0
2001年	152	3,359	2,413	1,707	385		8,016	1.9	41.9	30.1	21.3	4.8		100.0
2002年		538	5,407	2,243	449		8,637	0.0	6.2	62.6	26.0	5.2		100.0
2003年		1,676	2,455	1,289	422	18	5,860		28.6	41.9	22.0	7.2	0.3	100.0
2004年		2,700	16,365	2,645	220		21,930		12.3	74.6	12.1	1.0		100.0
2005年		1,598	9,275	1,222	219		12,314		13.0	75.3	9.9	1.8		100.0
2006年	33	2,985	7,265	2,886	66		13,235	0.3	22.6	54.9	21.8	0.5		100.0
2007年	149	1,188	8,644	1,842	59		11,882	1.3	10.0	72.8	15.5	0.5		100.0

## (4) 川袋川

	採捕尾数							割合 (%)						
	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	計	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	計
1976年														
1977年														
1978年														
1979年	10	140	255	2			407	2.5	34.4	62.7	0.5			100.0
1980年		424	946	28	14		1,412		30.0	67.0	2.0	1.0		100.0
1981年	4	257	559	37			857	0.5	30.0	65.2	4.3			100.0
1982年	11	101	153	32			297	3.7	34.0	51.5	10.8			100.0
1983年		268	268	10			546		49.1	49.1	1.8			100.0
1984年		9	990	224			1,223		0.7	80.9	18.3			100.0
1985年	6	6	331	510	17		870	0.7	0.7	38.0	58.6	2.0		100.0
1986年	4	208	171	91	4		478	0.8	43.5	35.8	19.0	0.8		100.0
1987年	145	190	1,289	167			1,791	8.1	10.6	72.0	9.3			100.0
1988年		428	736	522			1,686		25.4	43.7	31.0			100.0
1989年	14	139	488	474	77		1,192	1.2	11.7	40.9	39.8	6.5		100.0
1990年		2,380	2,302	885	33		5,600		42.5	41.1	15.8	0.6		100.0
1991年	170	1,923	4,708	184	127		7,112	2.4	27.0	66.2	2.6	1.8		100.0
1992年	118	2,072	2,166	188			4,544	2.6	45.6	47.7	4.1			100.0
1993年	13	2,743	4,165	843	44		7,808	0.2	35.1	53.3	10.8	0.6		100.0
1994年	61	931	11,951	2,305	15		15,263	0.4	6.1	78.3	15.1	0.1		100.0
1995年		18	12,730	3,640	35		16,423		0.1	77.5	22.2	0.2		100.0
1996年	34	902	7,845	170			8,951	0.4	10.1	87.6	1.9			100.0
1997年	10	476	9,178	268	20		9,952	0.1	4.8	92.2	2.7	0.2		100.0
1998年		816	13,058	466			14,340		5.6	91.1	3.3			100.0
1999年		393	5,523	3,245	16		9,178		4.3	60.2	35.4	0.2		100.0
2000年	454	3,306	5,851	877	74		10,562	4.3	31.3	55.4	8.3	0.7		100.0
2001年		2,428	11,013	2,572	64		16,077		15.1	68.5	16.0	0.4		100.0
2002年	1,004	798	13,253	4,745	251	22	20,073	5.0	4.0	66.0	23.6	1.3	0.1	100.0
2003年		15,874	3,983	4,435	424		24,715		64.2	16.1	17.9	1.7		100.0
2004年	450	6,149	39,641	1,400	99		47,739	0.9	12.9	83.1	2.9	0.2		100.0
2005年	1,173	4,772	22,402	6,996	81	39	35,463	3.3	13.5	63.2	19.7	0.2	0.1	100.0
2006年	233	13,542	18,428	6,422	372		38,996	0.6	34.7	47.3	16.5	1.0		100.0
2007年	1,477	6,137	11,289	2,035	66		21,002	7.0	29.2	53.8	9.7	0.3		100.0

## (5) 全県

	採捕尾数							割合(%)						
	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	計	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	計
1976年	137	2,162	3,412	301			6,012	2.3	36.0	56.8	5.0			100.0
1977年	68	1,959	3,029	143			5,198	1.3	37.7	58.3	2.7			100.0
1978年	68	437	4,402	535			5,442	1.3	8.0	80.9	9.8			100.0
1979年	40	2,329	4,648	407			7,424	0.5	31.4	62.6	5.5			100.0
1980年	82	1,762	6,946	1,143	14		9,948	0.8	17.7	69.8	11.5	0.1		100.0
1981年	60	2,847	6,610	1,190			10,707	0.6	26.6	61.7	11.1			100.0
1982年	75	2,499	5,494	1,337			9,406	0.8	26.6	58.4	14.2			100.0
1983年	20	2,685	10,420	1,572			14,697	0.1	18.3	70.9	10.7			100.0
1984年		991	11,621	3,535	49		16,196		6.1	71.8	21.8	0.3		100.0
1985年	161	671	6,333	7,353	386		14,904	1.1	4.5	42.5	49.3	2.6		100.0
1986年	76	4,062	6,077	2,779	61		13,056	0.6	31.1	46.5	21.3	0.5		100.0
1987年	223	1,828	7,484	717	16		10,268	2.2	17.8	72.9	7.0	0.2		100.0
1988年		1,332	7,732	3,207	49		12,320		10.8	62.8	26.0	0.4		100.0
1989年	118	1,256	5,648	3,015	174		10,211	1.2	12.3	55.3	29.5	1.7		100.0
1990年	52	3,845	10,826	6,056	96		20,875	0.2	18.4	51.9	29.0	0.5		100.0
1991年	273	3,967	9,965	1,471	459		16,135	1.7	24.6	61.8	9.1	2.8		100.0
1992年	183	3,798	5,055	1,350	104		10,490	1.7	36.2	48.2	12.9	1.0		100.0
1993年	13	3,527	8,026	2,512	177		14,256	0.1	24.7	56.3	17.6	1.2		100.0
1994年	76	3,706	24,644	6,984	219		35,629	0.2	10.4	69.2	19.6	0.6		100.0
1995年		1,380	25,214	5,512	105		32,211		4.3	78.3	17.1	0.3		100.0
1996年	35	1,409	21,299	703			23,446	0.1	6.0	90.8	3.0			100.0
1997年	25	1,365	15,344	721	43		17,498	0.1	7.8	87.7	4.1	0.2		100.0
1998年		1,300	23,261	870	13		25,444		5.1	91.4	3.4	0.1		100.0
1999年		910	13,069	7,629	65		21,673		4.2	60.3	35.2	0.3		100.0
2000年	477	7,269	17,233	2,779	309		28,066	1.7	25.9	61.4	9.9	1.1		100.0
2001年	561	11,149	19,231	5,612	861		37,414	1.5	29.8	51.4	15.0	2.3		100.0
2002年	1,021	2,039	23,808	10,927	1,543	26	39,364	2.6	5.2	60.5	27.8	3.9	0.1	100.0
2003年		20,851	15,763	8,481	1,252	15	46,362		45.0	34.0	18.3	2.7	0.0	100.0
2004年	318	12,311	76,151	8,935	1,608		99,283	0.3	12.4	76.7	9.0	1.6	0.1	100.0
2005年	1,180	9,779	51,265	11,094	732	40	74,091	1.5	13.2	69.2	15.0	1.0	0.1	100.0
2006年	274	19,565	45,060	15,734	536		81,169	0.3	24.1	55.5	19.4	0.7		100.0
2007年	1,936	10,182	36,312	9,523	194		58,147	3.3	17.5	62.5	16.4	0.3		100.0

※2007は4河川より推定

表7 各河川ごとの年齢別遡上尾数

河川名	推定遡上尾数						計
	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚		
雄物川		327 (7.0)	3,008 (64.8)	1,308 (28.2)			4,643 (100.0)
石沢川			862 (8.1)	6,999 (65.9)	2,720 (25.6)	33 (0.3)	10,614 (100.0)
奈普川	149 (1.3)	1,188 (10.0)	8,644 (72.8)	1,842 (15.5)	59 (0.5)		11,882 (100.0)
川袋川	1,476 (7.0)	6,136 (29.2)	11,287 (53.8)	2,034 (9.7)	66 (0.3)		20,999 (100.0)
全県	1,936 (3.3)	10,182 (17.5)	36,312 (62.5)	9,523 (16.4)	194 (0.3)		58,147 (100.0)

( ) 内は各年齢群が占める割合(%)

表 8 各河川における年齢別魚体測定結果

(1) 雄物川

性別	年齢	N	FL (cm)		BW (kg)	
			Mean ± SD	Min - Max	Mean ± SD	Min - Max
♂	2					
	3	4	62.9 ± 4.1	60.0 - 69.0	2.6 ± 0.6	2.1 - 3.5
	4	52	70.1 ± 3.6	61.0 - 77.0	3.6 ± 0.7	2.2 - 5.1
	5	21	74.8 ± 4.3	66.5 - 84.5	4.6 ± 1.0	2.9 - 6.7
	6					
♀	2					
	3	6	64.4 ± 1.7	62.0 - 67.0	2.9 ± 0.4	2.5 - 3.6
	4	40	68.5 ± 4.2	62.5 - 78.0	3.5 ± 0.8	2.4 - 5.6
	5	19	73.2 ± 5.2	66.0 - 89.0	4.4 ± 1.4	3.2 - 9.1
	6					
♂+♀	2					
	3	10	63.8 ± 2.8	60.0 - 69.0	2.8 ± 0.5	2.1 - 3.6
	4	92	69.4 ± 4.0	61.0 - 78.0	3.6 ± 0.8	2.2 - 5.6
	5	40	74.0 ± 4.7	66.0 - 89.0	4.5 ± 1.2	2.9 - 9.1
	6					

(2) 石沢川

性別	年齢	N	FL (cm)		BW (kg)	
			Mean ± SD	Min - Max	Mean ± SD	Min - Max
♂	2	1	60.0		2.5	
	3	17	62.8 ± 3.6	56.0 - 70.0	2.7 ± 0.6	1.8 - 4.0
	4	106	69.6 ± 3.9	58.0 - 79.0	3.5 ± 0.8	2.2 - 6.5
	5	46	74.5 ± 4.4	64.0 - 91.0	4.4 ± 1.1	2.5 - 9.1
	6	1	89.0		5.5	
♀	2					
	3	8	62.3 ± 3.7	57.0 - 67.0	2.7 ± 0.6	1.8 - 3.9
	4	98	67.8 ± 3.8	59.0 - 77.0	3.4 ± 0.7	2.3 - 5.6
	5	36	71.7 ± 4.3	59.0 - 81.0	4.1 ± 0.9	2.2 - 6.5
	6					
♂+♀	2	1	60.0		2.5	
	3	26	62.5 ± 3.5	56.0 - 70.0	2.7 ± 0.6	1.8 - 4.0
	4	210	68.8 ± 3.9	58.0 - 79.0	3.5 ± 0.7	2.2 - 6.5
	5	82	73.3 ± 4.6	59.0 - 91.0	4.3 ± 1.0	2.2 - 9.1
	6	1	89.0		5.5	

(3) 奈曾川

性別	年齢	N	FL (cm)		BW (kg)	
			Mean ± SD	Min - Max	Mean ± SD	Min - Max
♂	2	5	56.4 ± 0.5	56.0 - 57.0	1.8 ± 0.2	1.6 - 2.0
	3	20	63.7 ± 3.2	59.0 - 70.0	2.4 ± 0.4	1.8 - 3.5
	4	142	70.9 ± 4.7	62.0 - 84.0	3.5 ± 0.9	2.0 - 6.5
	5	30	76.1 ± 4.4	66.0 - 82.0	4.4 ± 1.0	2.9 - 6.9
	6	2	79.5 ± 0.7	79.0 - 80.0	4.8 ± 0.4	4.5 - 5.1
	6					
♀	2					
	3	20	61.8 ± 2.3	57.0 - 66.0	2.2 ± 0.4	1.5 - 3.0
	4	149	68.3 ± 3.8	61.0 - 78.0	3.2 ± 0.6	2.0 - 4.9
	5	32	72.6 ± 3.8	65.0 - 80.0	3.9 ± 0.7	2.6 - 5.4
	6					
	6					
♂+♀	2	5	56.4 ± 0.5	56.0 - 57.0	1.8 ± 0.2	1.6 - 2.0
	3	40	62.7 ± 3.0	57.0 - 70.0	2.3 ± 0.4	1.5 - 3.5
	4	291	69.6 ± 4.4	61.0 - 84.0	3.4 ± 0.7	2.0 - 6.5
	5	62	74.3 ± 4.4	65.0 - 82.0	4.2 ± 0.9	2.6 - 6.9
	6	2	79.5 ± 0.7	79.0 - 80.0	4.8 ± 0.4	4.5 - 5.1
	6					

## (4) 川袋川

	年齢	N	FL (cm)		BW (kg)	
			Mean ± SD	Min - Max	Mean ± SD	Min - Max
♂	2	44	54.1 ± 3.8	45.0 - 65.0	1.5 ± 0.3	0.6 - 2.2
	3	91	60.3 ± 3.9	45.0 - 69.0	2.1 ± 0.5	0.8 - 3.3
	4	130	67.6 ± 5.2	51.0 - 82.0	3.1 ± 1.0	1.4 - 6.5
	5	29	72.9 ± 3.9	65.0 - 83.0	4.1 ± 0.9	2.7 - 6.7
	6					
♀	2	1	53.0	53	1.3	1.3
	3	96	60.5 ± 4.0	51.0 - 71.0	2.2 ± 0.6	1.3 - 3.8
	4	214	66.6 ± 4.0	57.0 - 78.0	3.2 ± 0.7	1.5 - 5.0
	5	33	71.4 ± 4.2	63.0 - 77.0	3.9 ± 0.8	2.3 - 5.6
	6	2	74.0 ± 2.8	72.0 - 76.0	4.5 ± 0.5	4.1 - 4.8
♂+♀	2	45	54.1 ± 3.8	45.0 - 65.0	1.5 ± 0.3	0.6 - 2.2
	3	187	60.4 ± 4.0	45.0 - 71.0	2.2 ± 0.5	0.8 - 3.8
	4	344	67.0 ± 4.5	51.0 - 82.0	3.2 ± 0.8	1.4 - 6.5
	5	62	72.1 ± 4.1	63.0 - 83.0	4.0 ± 0.8	2.3 - 6.7
	6	2	74.0 ± 2.8	72.0 - 76.0	4.5 ± 0.5	4.1 - 4.8

## (5) 全県

	年齢	N	FL (cm)		BW (kg)	
			Mean ± SD	Min - Max	Mean ± SD	Min - Max
♂	2	50	54.5 ± 3.7	45.0 - 65.0	1.6 ± 0.4	0.6 - 2.5
	3	132	61.2 ± 4.0	45.0 - 70.0	2.2 ± 0.5	0.8 - 4.0
	4	430	69.5 ± 4.7	51.0 - 84.0	3.4 ± 0.9	1.4 - 6.5
	5	126	74.6 ± 4.4	64.0 - 91.0	4.4 ± 1.0	2.5 - 9.1
	6	3	82.7 ± 5.5	79.0 - 89.0	5.0 ± 0.5	4.5 - 5.5
	6					
♀	2	1	53.0	53	1.3	1.3
	3	130	61.0 ± 3.8	51.0 - 71.0	2.3 ± 0.6	1.3 - 3.9
	4	501	67.5 ± 4.0	57.0 - 78.0	3.3 ± 0.7	1.5 - 5.6
	5	120	72.1 ± 4.3	59.0 - 89.0	4.1 ± 1.0	2.2 - 9.1
	6	2	74.0 ± 2.8	72.0 - 76.0	4.5 ± 0.5	4.1 - 4.8
	6					
♂+♀	2	51	54.5 ± 3.7	45.0 - 65.0	1.6 ± 0.4	0.6 - 2.5
	3	263	61.1 ± 3.9	45.0 - 71.0	2.3 ± 0.5	0.8 - 4.0
	4	937	68.4 ± 4.4	51.0 - 84.0	3.3 ± 0.8	1.4 - 6.5
	5	246	73.4 ± 4.5	59.0 - 91.0	4.2 ± 1.0	2.2 - 9.1
	6	5	79.2 ± 6.3	72.0 - 89.0	4.8 ± 0.5	4.1 - 5.5
	6					

※♂+♀のN(個体数)には性別不明の個体も含む

表9 川袋川における標識放流結果と回帰状況

年級	標識部位 (鱧切除)	標識魚の由来					回帰尾数						回帰率 (%)					
		卵の由来	採卵月日	放流月日	放流数 (千尾)	平均体重 (g)	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	合計	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	合計
1998年	脂	地場	98/10/9	00/3/23	71	1.5	0	95	16	2	113	0.000	0.000	0.134	0.023	0.003	0.159	
	脂+右腹	地場	98/10/26	00/3/30	70	1.2	0	7	1	0	8	0.000	0.000	0.010	0.001	0.000	0.011	
	脂+左腹	地場	98/11/26	00/3/31	71	2.2	0	47	4	0	51	0.000	0.000	0.066	0.006	0.000	0.072	
1999年	脂+左腹	地場	99/10/9	00/3/10	72	1.5		3	21	1	0	25	0.000	0.004	0.029	0.001	0.000	0.035
	脂+右腹	地場	99/10/26	00/3/23	63	1.2		4	19	3	0	26	0.000	0.006	0.030	0.005	0.000	0.041
	脂	地場	99/11/26	00/4/7	72	1.3		25	71	7	0	103	0.000	0.035	0.099	0.010	0.000	0.143
2000年	脂	地場	00/10/13	01/3/16	81	1.4	9	175	255	6	3	448	0.011	0.216	0.315	0.007	0.004	0.553
	脂+右腹	地場	00/10/30	01/3/28	43	1.3	2	54	117	1	0	174	0.005	0.126	0.272	0.002	0.000	0.405
	脂+左腹	地場	00/11/24	01/4/7	61	1.3	0	13	57	0	1	71	0.000	0.021	0.093	0.000	0.002	0.116
2001年	脂+左腹	地場		02/3/13	60	1.3	0	35	23	15	0	73	0.000	0.058	0.038	0.025	0.000	0.122
	脂+右腹	地場		02/3/25	65	1.6	2	74	41	13	0	130	0.003	0.114	0.063	0.020	0.000	0.200
	脂	地場		02/3/25	109	1.9	2	83	48	51	0	184	0.002	0.076	0.044	0.047	0.000	0.169
2002年	脂+右腹	地場	02/10/15	03/3/11	67	1.3	0	59	104	1		164	0.000	0.088	0.155	0.001		0.245
	脂+左腹	地場	02/10/15	03/3/21	71	1.6	0	45	106	2		153	0.000	0.063	0.149	0.003		0.215
	脂	地場	02/10/15	03/4/1	84	1.9	1	123	437	15		576	0.001	0.146	0.520	0.018		0.686
2003年	脂+左腹	地場	03/10/15	04/3/12	88	1.4	2	93	45			140	0.002	0.106	0.051			0.160
	脂+右腹	地場	03/10/15	04/4/1	92	2.2	1	70	51			122	0.001	0.076	0.056			0.133
2004年	脂+左腹	地場	04/10/15	05/3/11	102	1.4	0	25				25	0.000	0.025				0.025
	脂+右腹	地場	04/10/15、21	05/4/1	108	1.9	0	94				94	0.000	0.087				0.087
2005年	(標識放流は終了)																	

表10 沿岸海水温

	9月			10月			11月			12月		
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
本年	25.0	24.8	24.0	22.4	20.1	18.1	16.9	15.5	13.7	11.9	11.5	10.7
前年	26.0	23.4	22.1	20.6	18.4	17.4	16.6	15.2	14.2	12.2	11.3	11.3
平年	25.3	24.3	22.8	21.3	19.8	18.3	16.9	15.5	14.2	12.9	11.8	10.4

表11 サケの採卵成績

河川名	採卵数 (2007年) 千粒		合計 (千粒)	採卵数 (2006年) 千粒		合計 (千粒)
	前期 (~11/1)	後期 (11/2~)		前期 (~11/1)	後期 (11/2~)	
真瀬川	931	1,640	2,571	710	1,526	2,236
阿仁川	0	0	0	0	0	0
藤琴川	0	202	202	0	108	108
野村川	1,030	1,511	2,541	1,002	2,354	3,356
雄物川	746	1,686	2,432	562	1,767	2,329
君ヶ野川	361	1,347	1,708	425	1,168	1,593
衣川	325	677	1,002	120	831	951
石沢川	5,914	3,327	9,241	6,008	4,156	10,164
鮎川	277	330	607	152	495	647
西目川	192	1,135	1,327	24	606	630
象潟川	0	0	0	0	0	0
奈曾川	3,028	5,194	8,222	2,049	8,086	10,135
川袋川	4,192	7,635	11,827	5,522	6,845	12,367
合計	16,996	24,684	41,680	16,574	27,942	44,516

表12 稚魚の放流状況

ふ化場名	放流月日	放流数 (千尾)	平均体重 (g)	備 考
真瀬川	2008. 3/24~31	2,284	0.75~0.84	
阿仁川	2/20、3/5	795	0.90~1.58	
藤琴川	3/25~27	1,786	0.72~0.97	
野村川	3/13~31	2,301	0.60~0.63	
大仙市営水産	2/8~3/24	2,272	0.82~1.43	
君ヶ野川	3/18~31	2,138	0.61~1.38	
衣 川	3/20~31	1,264	0.61~0.65	
石沢川	3/12~31	4,149	0.67~1.03	
鮎 川	3/20、22	1,346	0.62~0.65	
西目川	3/12、20	1,790	0.61~0.74	
象潟川	1/28~3/28	4,293	0.48~1.80	0.6g以下は自主放流
奈曾川	3/13~4/11	5,611	0.61~0.75	
川袋川	2/8~3/31	5,242	0.46~1.67	0.6g以下は自主放流
合 計	1/28~4/11	35,271	0.46~1.80	

表13 巡回日程、ふ化場名、担当者

月 日	ふ 化 場 名	担 当 者
2007/10/31	石沢川、鮎川、西目川、衣川ふ化場	日水研 吉田、平間 センター 古仲
11/ 1	奈曾川、川袋川ふ化場	吉田、平間 古仲
11/ 2	大仙市営水産ふ化場	吉田、平間 古仲
12/ 3	大仙市営水産ふ化場	吉田、平間 古仲
12/ 4	藤琴川、真瀬川、野村川ふ化場	吉田、平間 古仲
12/ 5	君ヶ野川、衣川、西目川ふ化場	吉田、平間 古仲
2008/1/7	西目川、野村川ふ化場	清水、平間、宮内 古仲
1/ 8	真瀬川、藤琴川、阿仁川、大仙市営水産ふ化場	清水、平間、宮内 古仲
1/ 9	君ヶ野川、衣川、石沢川、鮎川、川袋川、象潟川ふ化場	清水、平間、宮内 古仲
1/10	奈曾川ふ化場	清水、平間、宮内 古仲
2/ 4	西目川、野村川ふ化場	吉田、平間、宮内 古仲
2/ 5	真瀬川、藤琴川、阿仁川、大仙市営水産ふ化場	吉田、平間、宮内 古仲
2/ 6	君ヶ野川、衣川、石沢川、鮎川、川袋川、象潟川ふ化場	吉田、平間、宮内 古仲
2/ 7	奈曾川ふ化場	吉田、平間、宮内 古仲
3/11	川袋川、象潟川、奈曾川ふ化場	吉田、平間 古仲
3/12	西目川、衣川、君ヶ野川、石沢川ふ化場	吉田、平間 古仲
3/13	大仙市営水産ふ化場	吉田、平間 古仲

# サケ・マス資源管理推進調査（サクラマス・調査）

佐藤 正人・渋谷 和治・古仲 博

## 【目的】

サクラマスは春先の重要な漁獲対象であり、沿岸においては定置網漁業、釣り漁業、さし網漁業など受益の範囲が広く、内水面においては漁業・遊漁としての価値ばかりでなく、地域の食文化や観光なども密接に関連した重要魚種である。また、本種は、一定程度の種苗生産技術が確立しているほか、海洋生活期が1年と短いことから、放流効果の早期発現が期待されており、増殖事業による資源造成を通じた漁獲量の安定・増大が強く望まれている。

しかしながら、現段階では安定的な種苗量産技術は未確立であり、河川内における資源動態や降海後の回遊経路、漁業実態、放流魚の減耗要因など未解明部分が少なくない。これらのことから、増殖手法や資源管理に関する調査・検討を通じて、効率的かつ持続的に利用可能なサクラマス資源の造成手法の確立を図ることを目的に事業を実施した。

## 【方法】

### 1 河川生態系評価事業

河川におけるサクラマスの分布、移動、成長などの生活様式と生息環境との関係を把握し、最適な資源培養方法を検討した。

#### (1) スモルトの降河状況

阿仁川におけるスモルトの出現、降河状況などを把握するため、2007年4月4日～4月25日まで採捕調査を行った。調査場所は、北秋田市阿仁前田地区の阿仁川・小又川とし、採捕は釣りに限定したうえで行った。

#### (2) 河川流量・水温の周年変動

河川流量、水温、降水量の周年変動を把握するため、国土交通省能代河川国道事務所が観測した能代市二ツ井町比井野地区の米代川における月別流量、秋田県農林水産技術センター水産振興センター内水面試験池における北秋田市阿仁打当地区の打当内沢川の水温を取りまとめた。

### 2 資源動態等モニタリング調査

降海後の分布回遊状況や生態を把握するとともに、沿岸、河川に回帰したサクラマスの数量、年齢組成、繁殖形質などに関する調査を行った。

#### (1) 標識放流魚の成長

標識放流魚の成長を把握するため、2004～2006年度

放流群（2003～2005年級群）の再捕状況について取りまとめた。

#### (2) 北上・南下回遊期の移動・分布

北上（4～7月）・南下（8月～回帰）回遊期の移動、分布を把握するため、1995～2005年度放流群（1994～2004年級群）のリボンタグ標識魚の再捕状況について取りまとめた。

#### (3) 回帰親魚の釣獲状況

2007年6月1日～3日まで米代川本流と阿仁川における回帰親魚の釣獲状況について現地調査を行った。

#### (4) 放流効果調査

##### 1) 水産振興センター職員による調査

放流魚の混獲状況と回収率を推定するため、2007年2月21日～5月30日にかけて県内市場に水揚げされた成魚を対象に標識魚の再捕状況調査を行った。回収率の推定にあたっては、ほとんどの個体が河川で2回、海洋で1回の越冬後に成熟することから、1年春スモルト放流年に全てが放流河川を降河し、その翌年に成熟するものとしたうえで、確認した標識魚のうち秋田県放流魚と同一標識のものを抽出し、算出した。

##### 2) 漁協職員による調査

2007年2月に秋田県漁業協同組合南部総括支所象潟支所に市場調査を依頼し、漁法別漁獲尾数及び標識魚の出現状況を取りまとめた。

#### (5) 北上回遊魚の出現状況

2007年4月27日～5月16日まで男鹿市船川港椿地区の定置網への北上回遊幼魚の入網状況について調査した。

#### (6) 回帰親魚調査

阿仁川に遡上した回帰親魚の尾叉長組成、成熟状況を把握するため、北秋田市米内沢地区で採卵親魚として採捕した個体を対象に調査した。

#### (7) 漁獲状況調査

サクラマスの漁獲状況について把握するため、沿岸漁獲量及び阿仁川での回帰親魚の採捕状況等を取りまとめた。



(8) 種苗の放流状況

水産振興センターが実施したサクラマス放流状況について把握するため、1981年以降の結果を取りまとめた。

(9) 阿仁川漁業協同組合における遊漁券の販売状況

阿仁川漁協における1994～2007年のサクラマス遊漁券の販売状況を取りまとめた。

(10) 沿岸環境調査

1) 水温

水産振興センターが男鹿市台島地区において観測した沿岸水温について、1994～2007年度まで旬別に取りまとめた。

2) 塩分

水産振興センターが沖合域海洋構造把握調査の定点観測で、能代市沖において観測した塩分調査結果のうち、最も沿岸に近い定点の水深0mと10mの塩分濃度について、1995～2007年度までのデータを月別に取りまとめた。

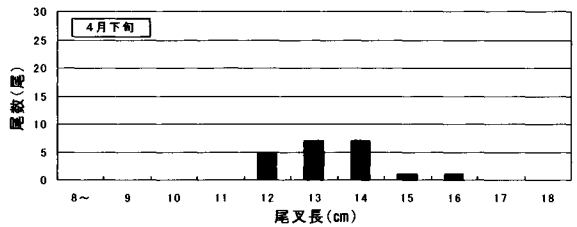
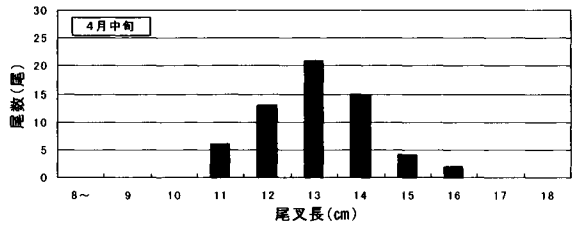
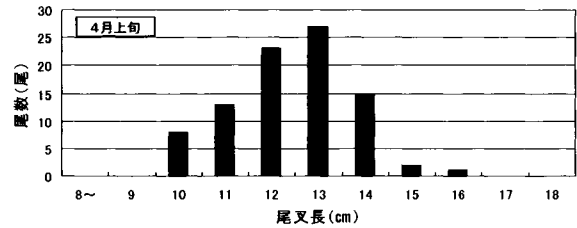


図1 スモルトの尾叉長組成の推移

【結果及び考察】

1 河川生態系評価事業

(1) スモルトの降河状況

本調査で171尾のスモルト、10尾のパーを採捕した。スモルトの採捕は4月上～下旬で、4月上～中旬に集中する傾向が見られた。この時期は日照時間、水温、流量が上昇・増加することから、スモルトの降河にはこれら環境要因と密接な関係があるものと考えられる。

スモルトの尾叉長は10～16cmで旬により大きな変動は見られなかった(図1)。平均尾叉長については12～14cmで、年別・時期別に大きな変動が見られないことがこれまでの調査で明らかになっている(付表1)。このことから、スモルトへの移行・降河は個体の成長と密接に関わるものであり、あるサイズに達した個体から順にスモルトへ移行し、降河したため、変動が見られなかったものと考えられる。

(2) 河川流量・水温の周年変動

米代川の月別流量を図2、付表2に、打当内沢川の月別水温を図3、付表3に示した。河川流量について、平年値と比較すると7月は平年より少なかったものの、9月は下旬の集中豪雨によりかなり多かった。水温は5月、8月及び10～12月は平年より1℃低く、1月及び6月は1℃高かった。

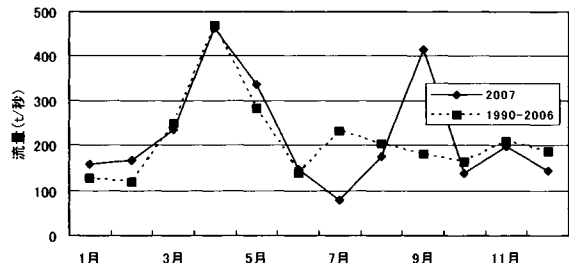


図2 米代川(ニツ井町比井野地区)の月別流量

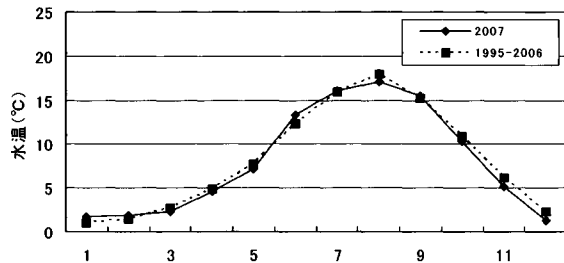


図3 打当内沢川(阿仁町打当地区)の月別水温

2 資源動態等モニタリング調査

(1) 標識放流魚の成長

2005年1月～2007年3月までの調査により、青森県沿岸で5尾、秋田県沿岸で1尾、河川(阿仁川)で2

尾の計8尾が再捕された(表1)。再捕魚の尾叉長は41.1~60.0cmであった。摂餌回遊期間中である海洋生活期の標識魚の日間成長は、 $0.09 \pm 0.01$ cm/日であったことから、降河した標識魚は回帰までに0.1cm/日程度の速さで成長するものと考えられる。

表1 サクラマス標識放流魚の成長

再捕			放流				
年月日	採捕場所	区分	尾叉長(cm)	年月日	尾叉長(cm)	経過日数	日間成長(cm/日)
2005/2/15	青森県	津軽海峡	46.0	2004/3/23	13.3	329	0.10
2005/2/27	青森県	津軽海峡	-	2004/3/23	12.4	341	-
2005/5/22	青森県	日本海	44.5	2004/3/23	11.9	425	0.08
2005/10/4	秋田県	河川(阿仁川)	41.1	2004/3/23	11.7	560	0.05
2005/10/17	秋田県	河川(阿仁川)	44.2	2004/3/23	12.0	573	0.06
2006/5/7	秋田県	日本海	50.0	2005/3/16	14.2	417	0.09
2007/5/4	青森県	日本海	60.0	2006/3/24	13.2	406	0.12
2007/5/17	青森県	日本海	50.0	2006/3/24	12.5	419	0.09

(2) 北上・南下回遊期の移動・分布

平成1995~2005年度放流群について、北上回遊期(4~7月、秋降下個体1尾を含めた)に195尾、南下回遊期(8月~回帰)に273尾の計468尾のリボntag標識魚が再捕された(図4~5、付表4~5)。

放流魚の移動・分布については、これまでの調査結果と同様、北上回遊については阿仁川上流域に放流したスマルトの多くが3月下旬~5月中旬に降河し、男鹿半島周辺海域で5月下旬頃まで滞留した後、日本海を北上し、多くの個体は6月上旬~下旬頃に津軽海峡を通過し、北海道太平洋洋を東行する経路で移動するものと推定される。越夏場所については、7~9月にかけての再捕報告が少なかったため、どの海域にあたるか把握することはできなかった。また、11月上旬に放流した個体が翌月の12月に再捕されていたことから、秋期放流魚には春季ではなく、秋季に降河するものが存在すると考えられる。

南下回遊については、今回の再捕結果のほか、待鳥・加藤(1985)が実施した調査では、8~10月には時期の経過とともにオホーツク海を南下する傾向が認められたことから、8月にはオホーツク海から南下し始めるものと考えられる。翌年1~3月には、北海道の太平洋沿岸西部海域、北海道・青森県の津軽海峡東部海域、青森県の太平洋海域に再捕が集中したほか、秋田県以南の日本海海域で比較的多くの再捕が認められた。また、待鳥・加藤(1985)は、能登半島から佐渡島付近の日本海沖で高いCPUE(単位漁獲努力当たりの漁獲量)を示し、同海域で標識放流したサクラマスの多くが北海道、本州へ向け沿岸域を北上していたことを報告したことから、越冬場所として、北海道の太平洋西部海域、北海道・青森県の津軽海峡東部海域、青森県の太平洋及び石川県から新潟県沖の日本海にある

ものと考えられる。6月には1尾を除く全てが河川での再捕となったことから、この時期までにはほとんどの個体が母川である阿仁川へ回帰するものと考えられる。

再捕されたサクラマスについて、北上回遊群は全て定置網であった。南下回遊群は定置網、刺網、釣り主体で、青森県沖での沖合底曳網の再捕1例を除く全てが沿岸であった。サクラマスの海洋での主分布は日本海及びオホーツク海沿岸・沖合域または本州北部の太平洋沿岸域であることから、放流魚も同様の海域を回遊しているものと推測される。しかし、調査区域内に沖合域で混獲されるような漁業がほとんど無く、しかも沖合域での再捕が1例のみであったことから、放流魚が沖合域を回遊しているかどうかを断定することはできなかった。

※北上回遊期：4月~7月  
12月降河魚含む

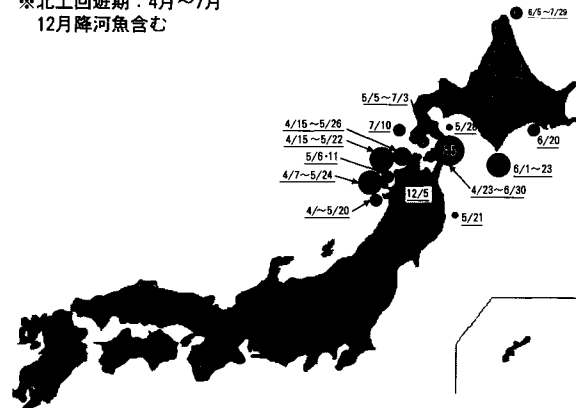


図4 リボntag標識魚の再捕地点  
(北上回遊期(1995~2005年度放流群))

※南下回遊期：8月~母川回帰

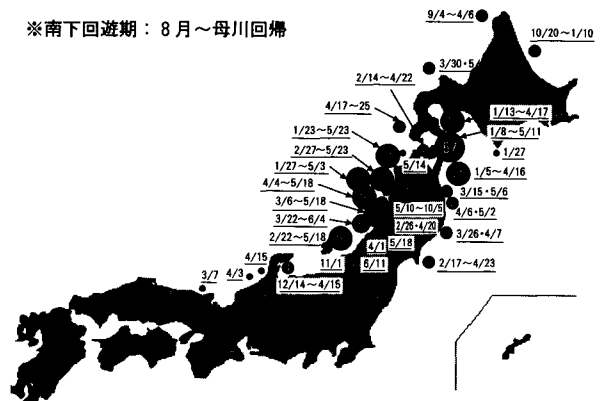


図5 リボntag標識魚の再捕地点  
(南下回遊期(1995~2005年度放流群))

(3) 回帰親魚の釣獲状況

349人の遊漁者を対象に調査を実施した。聞き取りを含む24尾の採捕が確認された。魚体を計測した14尾のうち1尾については標識魚であったものの、標識年度については特定できなかった(表2、付表6)。

表2 サクラマス釣獲調査魚体計測結果(2007年)

場所	計測日	尾叉長cm	標識
銀杏橋付近	6月1日	43.5	
		45.5	
		24.0	
銀杏橋付近	6月1日	55.0	LV
銀杏橋と藤琴川合流点中間	6月1日	57.0	
藤琴川合流点下流	6月1日	53.0	
藤琴川との合流点付近	6月1日	49.0	
		51.0	
銀杏橋と藤琴川合流点中間	6月2日	44.0	
七座神社左岸	6月2日	53.0	LV
		57.0	
下田平	6月2日	54.0	
米代橋下流鉄橋右岸	6月2日	50.0	
米代橋下流鉄橋右岸	6月2日	44.0	

(4) 放流効果調査

1) 水産振興センター職員による調査

延べ64回調査した結果、調査個体2,790尾のうち33尾の鰭切除標識魚が確認された。そのうち、秋田県放流魚と同一標識のものは4尾で、その数値から回収尾数、回収率を推定した結果、2005年度放流魚の回収尾数は61尾、回収率は0.32%となった(表3、付表7)。

表3 市場調査結果から推定した放流効果(秋田県放流魚と同一標識のもの)

放流年度	放流数	回収年	調査標識		再捕		魚獲量(kg)	魚獲物の平均重量	魚獲尾数	推定回収尾数	回収率(%)
			尾数	魚尾数	混雑率	魚獲量					
a	b	c	d=c/b	e	f	g=e/f	h=g*d	i=h/a*100			
1995	31,910	1997	2,911	30	0.010	36,959	1.35	27,377	282	0.88	
1996	77,400	1998	5,377	24	0.004	69,731	0.88	79,692	356	0.46	
1997	109,192	1999	1,105	26	0.024	29,477	1.16	25,455	599	0.55	
1998	56,219	2000	1,636	19	0.012	26,916	1.26	21,362	248	0.44	
1999	90,803	2001	1,388	16	0.012	28,730	1.09	26,358	304	0.33	
2000	115,012	2002	1,775	23	0.013	39,718	0.85	46,727	605	0.53	
2001	90,284	2003	2,209	35	0.016	41,016	1.40	29,381	466	0.52	
2002	75,503	2004	4,145	69	0.017	48,026	1.33	36,203	603	0.80	
2003	62,434	2005	3,752	59	0.016	37,869	1.38	27,420	431	0.69	
2004	60,778	2006	6,262	25	0.004	51,324	1.04	49,235	197	0.32	
2005	18,882	2007	2,790	4	0.001	46,476	1.09	42,759	61	0.32	

2) 漁協職員による調査

計30日の調査により確認した2,171尾の96.3%が定置網によるものであった。そのうち標識魚は45尾で、本県放流魚と同一標識のものは見られなかった(表4~5)。しかし、以前の調査(佐藤 2006、佐藤 2007)では本県放流魚が確認されていたことから、にかほ市象潟沿岸に来遊するサクラマスは本県

河川に回帰する群のほか、他県の河川に回帰する群の複数で構成されると考えられる。

表4 2007年秋田県漁業協同組合職員市場調査結果(象潟支所)

月	調査回数	漁法			うち標識魚	標識占有率(%)
		定置網	刺し網	計		
2月	2	14	29	43	0	0.0
3月	10	915	42	957	20	1.9
4月	14	985	8	993	17	1.7
5月	4	177	1	178	8	4.5
計	30	2,091	80	2,171	45	2.0

表5 秋田県漁業協同組合象潟支所における標識魚の出現状況

月日	漁具	標識	尾叉長	体重
3月4日	定置網	AD	54	2.4
3月4日	定置網	AD	56	2.5
3月10日	定置網	ピンク(HK神恵内)	52	2.0
3月10日	刺し網	AD	50	2.2
3月16日	定置網	AD	55	2.4
3月22日	定置網	AD	54	2.1
3月22日	定置網	AD	57	2.4
3月22日	定置網	AD+LV	59	3.0
3月23日	定置網	AD	50	1.8
3月23日	定置網	AD	55	2.4
3月23日	定置網	AD	58	2.9
3月23日	定置網	AD	56	2.6
3月23日	定置網	AD	52	2.1
3月23日	定置網	AD	52	2.1
3月23日	定置網	AD	57	2.7
3月25日	刺し網	AD	54	3.0
3月28日	定置網	AD	60	3.1
3月28日	定置網	AD	53	2.0
3月29日	定置網	AD+LV	57	3.0
3月30日	定置網	AD+LV	56	2.5
4月1日	定置網	AD	58	2.7
4月2日	定置網	AD+LV	62	3.1
4月2日	定置網	AD	56	2.5
4月3日	定置網	AD	48	1.6
4月3日	定置網	AD	54	2.1
4月4日	定置網	AD	62	3.8
4月11日	定置網	AD	56	2.6
4月17日	定置網	AD+LV	54	2.2
4月17日	定置網	AD	55	2.1
4月18日	定置網	AD	53	2.1
4月18日	定置網	AD	52	2.0
4月18日	定置網	AD	51	1.7
4月23日	定置網	AD	50	2.1
4月23日	定置網	AD	54	2.3
4月23日	定置網	AD	53	2.1
4月23日	定置網	AD	48	1.5
4月25日	定置網	AD	53	2.5
5月1日	定置網	AD	47	1.4
5月6日	定置網	AD	57	2.6
5月6日	定置網	AD	59	2.6
5月6日	定置網	AD	55	2.6
5月6日	定置網	AD	55	2.3
5月7日	定置網	AD	52	2.2
5月9日	定置網	AD+LV	59	2.8
5月9日	定置網	AD	56	2.9

(5) 北上回遊幼魚の出現状況

本調査で288尾を採捕した。そのうち標識魚は7尾で、2006年度は本県放流魚が放流されていなかったため、全てが他県産の個体となった(表6)。しかし、以前の調査(伊勢谷 未発表)では本県放流魚が確認

されていたことから、本県沖を北上回遊する幼魚には複数群存在し、その群には本県産のみならず、他県産の個体も含まれていると言える。また、北上回遊魚の出現は4月下旬～5月中旬で、5月中旬に集中する傾向が認められた。尾叉長は14～24cmで、モードを17cmに持つ頻度分布を示したものの、旬別の採捕尾数が少なかったため、変動をみるまでには至らなかった(図6)。

表6 サクラマス幼魚標識魚の入網状況

月日	朝夕	尾叉長 (cm)	体重 (g)	性別	標識
5月9日	朝	21.1	102.6	♂	AD
5月9日	朝	21.8	105.0	♀	AD
5月9日	朝	19.7	70.7	♀	AD+LV
5月9日	朝	21.3	106.8	♂	AD
5月9日	朝	18.4	63.1	♀	AD+LV
5月10日	朝	20.8	95.9	♀	AD
5月16日	夕	18.8	66.1	♀	AD+LV

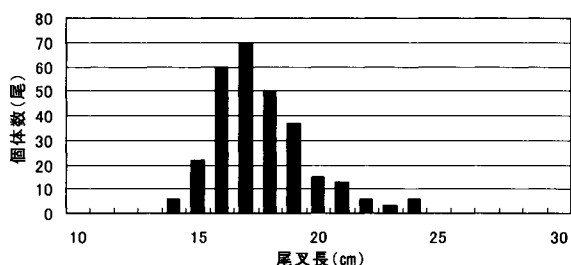


図6 北上回遊魚の尾叉長組成

(6) 回帰親魚調査

阿仁川本支流で採捕した雄5尾、雌27尾(雌の割合: 84.3%)について、尾叉長、年齢等の測定を行った。尾叉長は $54.3 \pm 4.3$ cm(平均±標準偏差)、雌雄別では雄 $51.1 \pm 2.3$ cm、雌 $54.9 \pm 4.2$ cmであった。

1982年以降の回帰親魚の尾叉長について整理した(図7、付表8)結果、最大値は1983年の $60.2 \pm 4.5$ cm、最小値は2006年の $52.2 \pm 6.0$ cmとなり、経年的に魚体が小型化している傾向が伺われた。サクラマスの小型化について、田子(2002)が富山県の神通川の漁獲魚の調査結果から指摘しており、小型化の要因として海域でのサケなどの競合種の個体群の増大、生育場の喪失や越夏場所となる淵などの深みの減少といった河川環境の悪化などによることを報告しているのみであることから、効率的なサクラマス資源の造成を図るうえで、今後も体サイズの変化に関する調査を継続し、その原因を解明していくことが必要と考えられる。

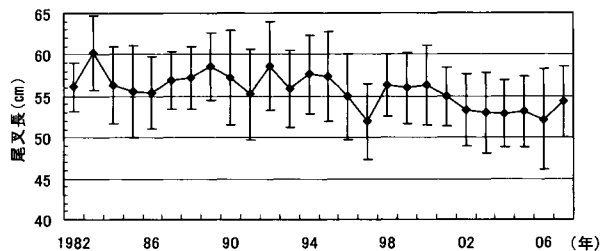


図7 回帰親魚の尾叉長の年別推移

雌親魚の生殖腺指数の推移について、2002～2005年に調査した結果を整理した(図8)。生殖腺指数は0.5～21.0で月を追うごとに高くなり、特に7月上旬以降は急激に増加する傾向が認められた。しかし、調査個体の多くは、採捕後、湧水で蓄養したものであるため、天然魚と成熟時期がどれだけ異なるかを比較する必要がありと考えられる。

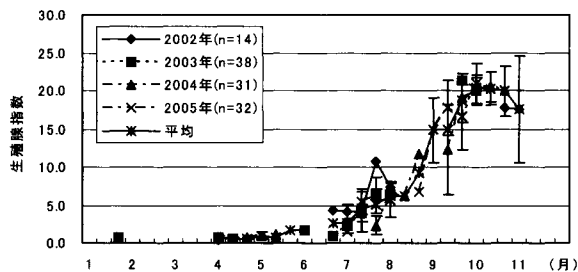


図8 生殖腺指数の推移(雌:2002～05年)

(7) 漁獲状況調査

2006年の沿岸漁獲量は54トンと、1977年(366トン)の14.7%となっている。1966年から5カ年ごとの漁獲量の平均値は、1966～1970年は118トン、1971～1975年は166トン、1976～1980年は221トン、1981～1985年は134トン、1986～1990年は154トン、1991～1995年は107トン、1996～2000年は56トン、2001～2005年は43トンとなり、近年の資源状況は極めて悪化していると考えられる(図9、付表9～10)。

また、2007年の阿仁川における回帰親魚の採捕尾数は、近年の資源量の減少、採捕に係る努力量の減少もあり、前年比0.96倍の52尾と、ピークであった1986年(582尾)の8.9%となっている(図10、付表11)。

なお、河川漁獲量、漁種別生産額(農林水産統計)、2007年1～12月にサクラマスの漁獲があった県内21港の地区別月別漁獲量、漁獲金額、主要10港の漁獲量、漁獲金額を付表12～17に、サクラマスの放流河川(米代川)河口に位置する秋田県漁業協同組合北部総括支所代支所における2007年のサクラマスの漁獲量、漁獲尾数、漁獲金額、平均単価などを付表18に示した。

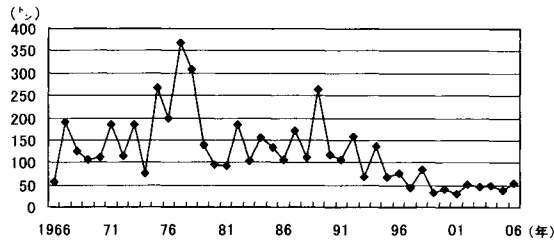


図9 マス類沿岸漁獲量の推移（農林水産統計：属人）

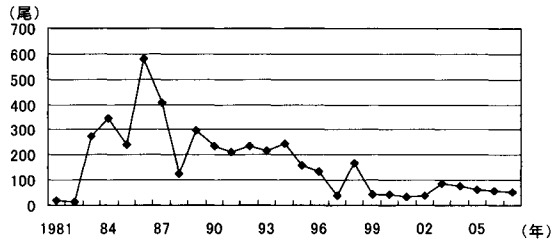


図10 阿仁川におけるサクラマス採捕尾数の推移

(8) 種苗の放流状況

水産振興センターで生産したサクラマス幼稚魚放流状況について1981年以降取りまとめた。

放流尾数は202～130,445尾で、種苗生産開始当初は地産系由来の種苗を放流していたものの、近年は遼上系由来のものが主体となっている（図11、付表19）。

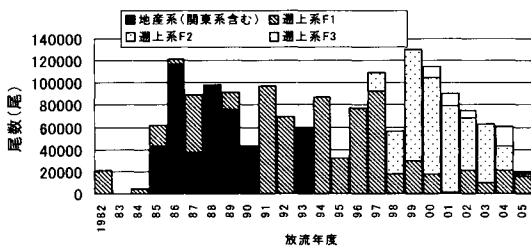


図11 サクラマス放流尾数の推移

(9) 阿仁川漁業協同組合における遊漁券の販売状況

2007年の遊漁券の販売金額は569千円で資源の状況等を反映して近年は低迷している（付表20）。

(10) 沿岸環境調査

1) 水温

男鹿市台島地区沿岸における水温変化を図12、付表21に示した。

5月中旬～下旬、7月下旬～8月上旬、2月中旬～3月中旬は平年より1℃低めに推移し、6月中旬～7月上旬、8月下旬、9月中旬～10月中旬、1月上旬は1℃または2℃高めで推移した。

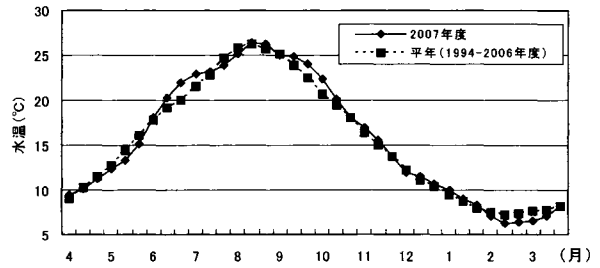


図12 男鹿市台島地区沿岸における旬別平均水温

2) 塩分

能代市沿岸の水深0mと10mにおける塩分変化を図13と図14、付表22に示した。

水深0mの塩分は28～34で、5月は高め、3月は低めであった。水深10mの塩分は33～34の範囲内にあり、全ての月で平年並みであった。

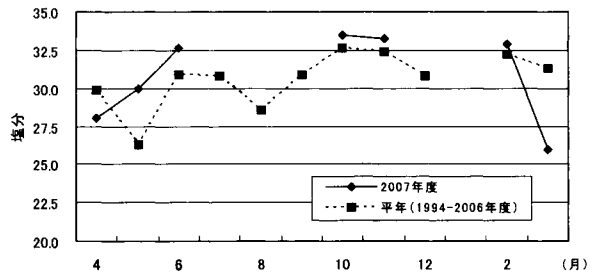


図13 能代市沿岸における月別塩分濃度(0m)

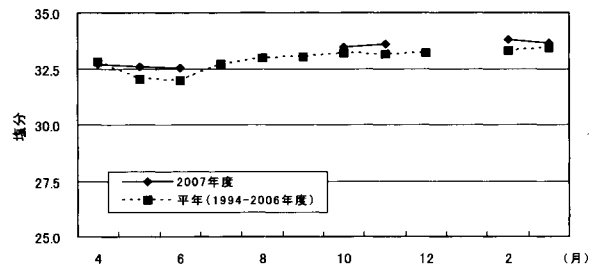


図14 能代市沿岸における月別塩分濃度(10m)

【参考文献】

- 1) 佐藤正人(2006):平成16年度水産資源増殖ブランド・ニッポン推進対策事業(サケ・マス・ブランド推進型)報告書, 59-128.
- 2) 佐藤正人(2007):平成17年度水産資源増殖ブランド・ニッポン推進対策事業(サケ・マス・ブランド推進型)報告書, 35-88.
- 3) 待鳥精治・加藤史彦(1985):サクラマス(Oncorhynchus masou)の産卵群と海洋生活. 北太平洋漁業国際委員会研究報告, 43, 1-112.
- 4) 田子泰彦(2002):神通川で漁獲されたサクラマスの最近の魚体の小型化. 水産増殖, 50(3), 387-391.

付表1 阿仁川におけるスモルト（天然魚）の体サイズ、性比

調査年	1994 (H6)	95 (H7)	96 (H8)	97 (H9)	98 (H10)	99 (H11)	02 (H14)	03 (H15)
標本数	3	22	7	370	153	86	87	112
尾叉長 (cm)								
平均値	12.3	12.1	13.4	12.9	13.1	13.6	13.2	12.6
最小値	11.8	9.5	12.1	10.0	11.1	11.1	10.5	9.7
最大値	13.0	14.8	15.0	15.8	16.0	18.5	15.7	16.8
標準偏差	0.6	1.6	0.9	1.1	1.1	1.4	1.1	1.1
体重 (g)								
平均値	20.4	27.9	—	22.0	24.9	28.3	28.8	23.6
最小値	18.2	20.0	—	10.8	14.9	15.0	15.6	9.6
最大値	23.3	40.5	—	35.9	42.5	75.3	47.9	58.1
標準偏差	2.6	6.6	—	5.3	6.2	10.4	7.1	6.6
性比 (%: 雌の割合)	66.7	—	—	70.3	71.3	82.9	75.9	77.9

調査年	04 (H16)	05 (H17)	06 (H18)	07 (H19)
標本数	57	32	83	171
尾叉長 (cm)				
平均値	13.5	12.7	13.4	13.3
最小値	10.8	11.1	10.4	10.3
最大値	15.7	14.9	17.4	16.6
標準偏差	1.1	1.1	1.5	1.3
体重 (g)				
平均値	30.4	25.1	29.4	26.0
最小値	13.1	16.5	14.1	12.1
最大値	42.8	41.0	63.9	54.3
標準偏差	6.3	6.7	9.5	7.3
性比 (%: 雌の割合)	78.9	59.4	73.5	82.3

付表2 ニツ井町比井野地区米代川の月別流量の推移

単位: t/秒

年	1990 (H2)	1991 (H3)	1992 (H4)	1993 (H5)	1994 (H6)	1995 (H7)	1996 (H8)	1997 (H9)	1998 (H10)	1999 (H11)
1月	127.5	124.7	129.0	111.3	141.0	116.4	121.5	113.2	97.7	115.1
2月	196.8	100.6	89.6	204.1	108.9	80.2	118.7	83.8	75.9	125.9
3月	195.6	237.4	230.5	184.7	163.3	208.7	214.0	233.9	250.9	280.6
4月	293.2	452.7	436.8	340.2	435.0	565.3	410.4	338.4	330.1	580.8
5月	134.9	161.6	283.3	295.2	263.4	253.5	411.8	346.4	199.9	314.5
6月	122.4	218.2	96.3	167.5	86.1	99.9	211.9	168.1	292.8	101.3
7月	259.9	489.1	110.8	244.7	115.4	207.8	218.2	200.6	196.7	128.2
8月	169.3	270.8	182.1	275.6	92.7	449.1	49.8	209.1	264.8	80.9
9月	302.2	129.6	163.7	161.2	165.7	149.7	64.0	205.8	253.5	264.6
10月	174.4	178.9	83.0	127.1	150.1	165.3	63.5	187.2	299.4	195.2
11月	285.7	231.1	210.9	222.4	81.7	254.1	154.6	231.8	254.9	173.8
12月	240.4	196.4	178.9	198.5	139.2	143.1	172.4	301.8	261.6	223.2

年	2000 (H12)	2001 (H13)	2002 (H14)	2003 (H15)	2004 (H16)	2005 (H17)	2006 (H18)	2007 (H19)	平年値
1月	235.7	105.6	128.0	102.6	105.6	181.8	88.2	159.3	126.2
2月	91.2	72.0	129.5	100.1	185.0	93.3	176.7	167.4	119.5
3月	214.7	294.9	356.0	162.7	338.6	317.0	322.1	234.7	247.4
4月	696.9	471.3	398.1	572.3	416.3	672.5	566.6	463.0	469.2
5月	387.7	235.6	107.2	220.5	317.1	348.9	513.7	337.5	282.1
6月	90.8	136.0	87.7	73.0	194.4	98.8	125.0	146.9	139.4
7月	271.3	358.0	292.6	124.8	203.6	274.6	239.8	78.5	231.5
8月	76.4	157.5	429.8	234.8	242.9	166.9	85.3	176.1	202.2
9月	153.2	145.1	66.5	233.6	337.7	220.6	57.1	416.5	180.8
10月	86.9	189.2	191.4	153.0	225.3	156.2	141.8	139.5	162.8
11月	171.7	156.8	332.1	149.7	228.2	207.9	192.1	196.8	208.2
12月	181.0	99.3	135.5	185.2	230.8	104.5	196.5	143.5	187.5

付表3 阿仁町打当地区打当内沢川の月別水温の推移

単位：℃

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1995年(平成7年)	1.1	1.5	2.7	4.7	7.7	12.4	15.7	15.7	13.8	11.3	5.3	1.8
1996年(平成8年)	1.0	1.7	2.4	4.1	5.8	9.2	15.6	18.3	15.1	10.6	5.7	2.4
1997年(平成9年)	0.9	1.3	2.5	5.2	7.9	13.3	16.9	16.9	14.2	9.5	6.8	2.9
1998年(平成10年)	0.6	1.5	3.1	6.3	10.9	13.4	16.6	16.8	16.4	11.9	5.8	2.8
1999年(平成11年)	1.0	1.5	2.9	4.8	7.4	12.3	17.1	20.7	15.6	10.9	6.6	2.4
2000年(平成12年)	2.0	1.1	1.8	4.7	6.9	12.1	16.2	19.8	16.5	10.7	6.0	2.0
2001年(平成13年)	0.9	1.3	2.6	5.2	8.2	12.3	15.7	17.5	15.2	10.9	6.0	1.3
2002年(平成14年)	1.2	1.6	3.3	5.8	8.7	13.4	16.2	16.5	15.5	11.1	4.2	1.6
2003年(平成15年)	0.8	1.6	2.3	4.8	8.2	13.3	15.3	16.8	14.1	9.8	6.6	3.2
2004年(平成16年)	0.7	1.4	2.8	5.1	8.2	12.9	16.6	17.5	15.1	10.7	7.8	3.4
2005年(平成17年)	1.3	1.4	2.5	4.4	6.3	11.5	14.8	18.7	15.4	11.5	6.0	1.2
2006年(平成18年)	1.3	2.0	3.0	4.1	6.2	11.4	15.6	20.1	16.1	11.4	6.8	2.6
平 年 値	1.1	1.5	2.7	4.9	7.7	12.3	16.0	17.9	15.3	10.9	6.1	2.3
2007年(平成19年)	1.8	1.9	2.3	4.5	7.1	13.4	16.1	17.1	15.5	10.3	5.1	1.2

付表4 1994～2004(平成6～16)年級群リボンタグ標識魚の再捕状況(北上回遊期(秋降下幼魚含む))

採捕地域	採捕月日	再捕尾数					尾叉長 (cm)	体重 (g)	備 考
		4月	5	6	7	計			
北海道									
オホーツク海北部	6/5～7/29			1	5	6	32.3	472	
太平洋東部	6/20			2		2	20.0	93	
太平洋中部	6/1～23			19		19	19.1	73	
太平洋西部	5/28		1			1	24.0	170	
日本海南部	7/10				2	2	-	520	
青森県・北海道									
津軽海峡中部	5/5～7/3		3		1	4	24.2	232	
津軽海峡東部	4/23～6/30	1	69	15		85	20.4	93	
青森県									
日本海北部	4/15～5/26	1	8			9	22.0	77	
日本海南部	4/15～5/22	7	20			27	21.2	127	
秋田県									
日本海北部	5/6・11		2			2	20.9	109	
男鹿半島北部	4/7～5/24	11	20			31	18.7	82	
男鹿半島北部	12/5					1	25.8	167	秋降河幼魚
男鹿半島南部	4/～5/20	1	4			5	20.4	93	
岩手県									
太平洋北部	5/21		1			1	22.0	100	

※北上回遊期(4～7月)

※尾叉長、体重は平均値

付表5 1994～2004（平成6～16）年級群リボンタグ標識魚の再捕状況（南下回遊期）

採捕地域	採捕月日	再 捕 尾 数											計	尾叉長 (cm)	体重 (g)	備 考				
		8月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6					7	8	9	10
北海道																				
オホーツク海中部	10/20～1/10			1	1		1										3	48.3	1,450	
太平洋西部	1/13～4/17						4	4	3	1							12	47.7	1,463	
太平洋中部	1/27						1										1	48.5	1,500	
日本海北部	9/4～4/6		1				1			1							3	51.9	1,608	
日本海中部	3/30・5/								1		1						2	—	—	
日本海南部	4/17～25									3							3	55.3	1,700	
青森県・北海道																				
津軽海峡中部	2/14～4/22							1		3							4	48.1	1,567	
津軽海峡東部	1/8～5/11						12	17	16	9	3						57	47.0	1,535	
青森県																				
日本海北部	5/14										1						1	60.0	2,200	
日本海南部	1/23～5/23						1	2	1	12	6						22	48.4	1,818	
太平洋北部	1/5～4/16						4	2	10	5							21	50.0	1,680	
太平洋南部	3/15・5/6								1		1						2	—	2,400	
秋田県																				
日本海北部	2/27～5/23							1	5	13	7						26	50.2	1,986	
日本海中部	2/26・4/20							1		1							2	60.0	2,500	
日本海南部	3/6～5/18								1	10	5						16	48.9	1,633	
男鹿半島北部	1/27～5/3						1	3		5	1						10	50.2	1,761	
男鹿半島南部	4/4～5/18									11	5						16	52.3	2,065	
阿仁川・打当川	5/10～10/17										3	15	4		4	5	31	55.0	1,967	
山形県																				
日本海	3/22～6/4								3		2	1					6	50.9	2,001	
赤川	5/18										1						1	57.0	—	
温海川	4/1									1							1	56.0	1,850	
岩手県																				
太平洋北部	4/6・5/2									1	1						2	52.0	2,125	
太平洋中部	3/26・4/7								1	1							2	47.0	1,350	
宮城県																				
太平洋北部	2/17～4/23								1	4							5	54.3	1,700	
新潟県																				
日本海北部	2/22～5/18							1	3	7	4						15	52.6	2,067	
大川	6/11											1					1	—	1,000	
三面川	11/1															1	1	44.0	808	
富山県																				
富山湾	12/14・4/15					1				1							2	44.0	1,650	
石川県																				
富山湾	2/1・3/22							1	1								2	55.6	2,400	
日本海中部	4/15									1							1	51.5	2,000	
日本海南部	4/3									1							1	47.0	1,350	
兵庫県																				
日本海北部	3/7									1							1	46.0	1,180	

※南下回遊期（8月～母川回帰）

※尾叉長、体重は平均値



付表6 サクラマス釣獲状況調査

月日	調査区間	遊漁者数	釣獲尾数	魚体確認尾数	調査開始時刻	備考	
6月1日	根小屋頭首工	米内沢橋	2	不明	6:00	阿仁川はかなりの濁り	
	本城頭首工	合川橋	2	0	6:10		
	合川橋	高長橋	8	0	6:30		
	増沢		14	0	7:00		
	下田平		8	0	7:30	6月2日の聞き取りでは1日に1本とのこと	
	七座橋	藤琴川合流点	27	1	8:00	リリース	
	藤琴川合流点	銀杏橋	42	15	10	8:30	聞き取りによる推定
	銀杏橋	米代橋	3	不明	10:00		
	米代橋	富根橋	20	2	10:30	6月2日の聞き取りも含め推定	
	富根橋	米代新橋	5	不明	11:00		
6月2日	根小屋頭首工	米内沢橋	4	不明	5:00		
	根小屋頭首工	米内沢橋	1	0			
	本城頭首工	合川橋	5	1	5:06	リリース	
	本城頭首工	合川橋	4	不明			
	合川橋	高長橋	7	1	5:40		
	増沢		19	0	6:15		
	増沢		2	不明			
	下田平		10	1	1	7:32	
	下田平ゆめ大橋下流		1	不明		7:50	
	七座橋	藤琴川合流点	10	1	1	8:00	写真確認
	七座橋	藤琴川合流点	3	不明			
	藤琴川合流点	銀杏橋	42	1		8:10	
	藤琴川合流点	銀杏橋	13	不明			
	銀杏橋	米代橋	3	不明		8:40	
	米代橋	富根橋	7	1	1	8:50	
	米代橋	富根橋	21	2		9:50	聞き取り調査
	富根橋	米代新橋	1	不明		10:00	
6月3日	根小屋頭首工	米内沢橋	2	不明	5:00		
	本城頭首工	合川橋	2	0	5:15		
	本城頭首工	合川橋	1	不明			
	合川橋	高長橋	2	0	5:35		
	合川橋	高長橋	2	不明			
	増沢		3	0	6:00		
	増沢		3	不明			
	下田平		8	0	6:15		
	下田平ゆめ大橋下流		2	不明	6:30		
	七座橋	藤琴川合流点	5	2	6:40	リリース	
	七座橋	藤琴川合流点	4	不明			
	藤琴川合流点	銀杏橋	18	0	6:50		
	銀杏橋	米代橋	2	0	7:10		
	銀杏橋	米代橋	1	不明			
米代橋	富根橋	10	0	7:20			

※調査時刻における魚体調査、聞き取り調査によるものである

付表7 2007年水産振興センター職員による市場調査

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
月日	2月21日	2月26日	2月28日	2月28日	3月1日	3月1日	3月1日	3月2日	3月2日	3月23日	3月29日	3月30日	4月2日	4月3日	4月5日	4月9日	4月11日	4月11日	4月11日	4月11日	4月12日	4月12日	4月12日	4月13日	4月13日	4月16日	4月17日	4月17日
場所	能代	樺	北浦	樺	北浦	樺	北浦	能代	能代	北浦	樺	北浦	船川	天王	北浦	八森	若美	船川	天王	北浦	樺	船川	若美	船川	若美	若美	若美	八森
調査箱数	4	5	30	15	55	9	176	5	70	3	52	20	3	4	10	10	36	2	21	43	1	2	35	1	29	22	14	18
調査尾数	12	8	103	32	328	12	858	5	277	4	125	23	3	11	19	12	70	3	101	80	1	2	60	1	46	36	21	20
調査重量(kg)	10.8	12.8	102.1	42.4	211.4	15.9	676.3	11.1	259.0	5.8	149.2	44.0	5.0	11.9	25.4	22.5	112.1	6.0	64.2	110.0	1.5	2.7	101.4	1.6	79.5	59.0	31.6	35.1
平均体重(kg)	0.90	1.66	0.99	1.33	0.65	1.33	0.79	2.22	0.94	1.45	1.19	1.91	1.67	1.98	1.34	1.88	1.60	2.00	0.64	1.38	1.50	1.35	1.69	1.60	1.73	1.64	1.50	1.76
標識尾数	0	0	0	1	3	0	2	0	0	0	0	3	1	0	0	1	1	0	1	4	0	0	2	1	1	1	0	1
標識率(%)	0.00	0.00	0.00	3.13	0.91	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	2.40	4.35	0.00	0.00	0.00	8.33	1.43	0.00	0.99	5.00	0.00	0.00	3.33	100.00	2.17	2.78	0.00	5.00
0																			10									
0.1											7								54									
0.2																												
0.3																												
0.4																												
0-0.5kg	0	0	0	0	60	0	48	0	28	0	11	0	0	4	4	0	3	0	73	7	0	0	2	0	0	0	0	3
0.5	5	7	25	4	94	174	138	36	36		14	1							1									
0.6	4																											
0.7																												
0.8																												
0.9																												
0.5-1.0kg	9	0	54	13	249	5	642	0	147	0	44	5	0	0	4	0	6	0	1	14	0	0	1	0	2	4	3	0
1																												
1.1																												
1.2	2	3	3	3	3	1	39	2	2	4		1																
1.3																												
1.4																												
1.0-1.5kg	2	3	37	10	15	3	137	0	78	3	20	2	2	3	2	3	13	0	7	20	0	1	15	0	7	7	8	2
1.5																												
1.6																												
1.7																												
1.8																												
1.9																												
1.5-2.0kg	0	4	7	5	1	1	22	1	0	0	31	5	0	4	4	5	31	1	12	22	1	1	26	1	18	4	7	
2																												
2.1																												
2.2																												
2.3	1																											
2.4																												
2.0-2.5kg	1	0	2	0	3	2	6	3	10	1	11	4	0	0	3	2	13	2	5	6	0	0	12	0	11	3	5	
2.5																												
2.6																												
2.7																												
2.8																												
2.9																												
2.5-3.0kg	0	0	3	1	0	1	2	1	14	0	3	4	1	0	2	0	3	0	2	10	0	0	3	0	4	1	2	
3																												
3.1																												
3.2																												
3.3																												
3.4																												
3.0-3.5kg	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
3.5																												
3.6																												
3.7																												
3.8																												
3.9																												
3.5-4.0kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
4																												
4.1																												
4.2																												
4.0-4.5kg	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	計
4月18日	4月18日	4月18日	4月19日	4月20日	4月20日	4月23日	4月23日	4月25日	4月25日	4月25日	5月7日	5月7日	5月9日	5月9日	5月10日	5月10日	5月11日	5月14日	5月15日	5月15日	5月15日	5月17日	5月23日	5月24日	5月29日	5月30日		
脇本	椿	若美	若美	若美	八森	椿	若美	天王	若美	椿	天王	若美	椿	若美	若美	船川	若美	北浦	椿	天王	象潟	平沢	八森	天王	天王	天王	天王	
1	1	16	10	5	3	1	14	38	33	1	30	5	3	13	31	1	13	2	2	47	4	1	3	9	7	3	2	994
1	1	25	13	7	3	1	19	93	58	1	37	8	4	20	44	1	22	3	2	105	6	1	4	19	14	3	2	2,790
1.7	0.6	42.4	18.8	12.3	5.2	2.0	28.6	89.1	93.5	0.5	168.5	15.6	6.3	34.8	87.9	1.9	37.7	5.5	3.1	114.8	7.0	1.9	7.5	16.4	11.2	3.6	3.8	3,032.5
1.70	0.60	1.70	1.45	1.76	1.73	2.00	1.51	0.96	1.61	0.50	1.94	1.95	1.58	1.74	2.00	1.90	1.71	1.83	1.55	1.09	1.17	1.90	1.88	0.86	0.80	1.20	1.90	1.09
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	2	0	0	2	1	1	1	33	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.27	0.00	0.00	66.67	0.00	1.90	0.00	0.00	0.00	10.53	7.14	33.33	50.00	1.18
								28												8					1		10	
			1					2	4					4						22					1		91	
		2						9									3			6			12	6		1	43	
								8												9				3			83	
0	0	2	1	0	0	0	0	47	4	0	0	0	0	4	0	0	3	0	0	45	0	0	0	12	10	1	0	145
			1					1		1			1							6	2						351	
	1							4							1		2										336	
								1	1	3										1				1			19	
								2	5	4	2				1	0	2	0	0	10	2	0	0	0	1	0	0	522
0	1	0	1	0	0	0	2	5	4	1	5	0	1	0	1	0	2	0	0	10	2	0	0	0	1	0	15	
							2	1	1		2				2					3	2			1			1,243	
							3	2	3		2			1													238	
		2		1			2		3		2			2													32	
		6			1		2		3		4	3	2	1	2					2							86	
			5		1		1	4	4		4			5					1	1							93	
0	0	8	7	1	1	0	7	4	4		6	3	2	2	11	0	2	0	1	10	2	0	0	1	0	1	39	
							2	5	6		6			2						6							488	
		3					1	4	1		1			2			3			1			2				98	
1		4	1	2			3	5	2		5			4	5		2	2		4			3				56	
								6	7		4			5	3		2		1	12	1		1			1	61	
1	0	7	1	3	1	0	3	5	2		4	1	0	1	3	1	7	2	1	2	1	1		1	0	0	84	
		2	1	3			1	6	20	16	10	1	0	5	10	1	7	2	1	22	2	1	2	4	0	0	1	57
							2	2			10			4	10		2	1		1	2	2	1	2	4	0	1	356
							1	5	4		2			1	2					1			2			1	1	68
		2					2		2		2	3		1	2					2			1		1		43	
		1						1	6		2			1	7		2			5							35	
			1					1	6		3			1	7				2				1		2		38	
0	0	5	2	3	1	1	3	9	14	0	2			1	1	0	4	1	0	2	0	0	2	2	3	1	20	
		1					1		2		9	3	0	6	12	0	4	1	0	12	0	0	2	2	3	1	1	204
								2	2		1				1		1			1							38	
			1					1	2		1				3					2							23	
								1	2		1				1					1							7	
								1	3	1	1			2	3					1							14	
0	0	1	1	0	0	0	1	3	5	0	4	0	0	2	8	0	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10
		2									1				1					1								92
											1									1								9
																					1							4
																												5
0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1
																												24
																												4
																												0
																												2
																												1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
																												8
																												2
																												0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
																												3

付表8 阿仁川における回帰親魚の尾叉長、体重、性比の推移

年	1981 (S56)	82 (57)	83 (58)	84 (59)	85 (60)	86 (61)	87 (62)	88 (63)	89 (H1)	90 (2)	91 (3)	92 (4)	93 (5)	94 (6)	95 (7)	96 (8)	97 (9)	98 (10)
尾叉長 (cm)																		
測定数	—	10	49	266	67	277	226	70	136	77	80	135	81	109	35	52	12	36
平均	—	56.1	60.2	56.3	55.6	55.4	56.9	57.2	58.6	57.2	55.2	58.6	55.9	57.6	57.4	54.9	51.9	56.3
標準偏差	—	2.9	4.5	4.7	5.5	4.3	3.4	3.7	4.0	5.7	5.4	5.3	4.7	4.7	5.4	5.2	4.5	3.8
体重 (kg)																		
測定数	—	10	49	266	67	277	226	70	136	77	80	134	81	109	35	52	12	36
平均	—	2.48	3.44	2.57	2.39	2.44	2.50	2.47	3.06	2.40	2.09	2.45	2.02	2.32	2.37	1.88	1.70	2.14
標準偏差	—	0.45	0.91	0.81	0.77	0.71	0.54	0.78	0.83	0.80	0.77	0.76	0.64	0.63	0.69	0.57	0.47	0.48
性比 (%)																		
測定数	19	13	274	343	268	689	421	152	298	235	183	234	208	243	160	132	44	167
雌の割合	73.7	92.3	81.0	89.8	94.4	90.6	91.7	88.8	79.2	84.7	85.2	81.6	85.6	75.3	86.9	88.6	95.5	95.2

年	99 (11)	00 (12)	01 (13)	02 (14)	03 (15)	04 (16)	05 (17)	06 (18)	07 (19)
尾叉長 (cm)									
測定数	20	37	7	31	71	87	81	82	32
平均	56.0	56.3	54.9	53.3	53.0	52.9	53.1	52.2	54.3
標準偏差	4.3	4.8	3.6	4.4	4.9	4.0	4.2	6.0	4.3
体重 (kg)									
測定数	20	36	7	31	70	70	63	60	32
平均	2.01	2.26	2.11	1.73	1.93	1.89	1.88	1.87	2.23
標準偏差	0.51	0.51	0.52	0.49	0.57	0.51	0.51	0.80	0.63
性比 (%)									
測定数	44	41	34	39	87	80	75	66	32
雌の割合	95.5	80.5	97.0	97.4	75.9	85.0	85.3	75.8	84.4

※40cm未満の小型魚を除く

付表9 マス類漁業地区別漁獲量（農林水産統計：属人）

単位：t

地区	1970 (S45)	1971 (S46)	1972 (S47)	1973 (S48)	1974 (S49)	1975 (S50)	1976 (S51)	1977 (S52)	1978 (S53)	1979 (S54)	1980 (S55)
岩館	3	2	3	14	2	92	116	59	54	51	20
八森			3	16	1	26	67	65	42	21	16
沢目	1	0	1	3	1	1	0	-	2	1	0
能代	5	3	3	5	3	4	5	23	12	6	4
浜口		0		2	0	-	-	-	-	1	2
若美	3	3	2	5	6	6	0	20	7	2	1
北浦	15	20	3	27	15	20	91	45	30	20	7
畠	8	24	10	24	8	18	14	16	36	22	17
戸賀	25	54	26	43	16	53	18	66	68	32	31
船川	20	52	126	26	13	28	212	356	256	187	94
脇本	0	2	1	16	-	-	-	7	4	1	1
船越											
天王	3	17	6	9	-	-	12	14	15	4	3
秋田	17	1	1	0	1	0	16	14	0	0	0
秋田南	2	0	2	1	1	2	2	5	13	1	1
道川	2	1	2	1	1	3	2	1	0	1	0
本荘	2	1	1	0	1	2	0	1	3	3	0
西目	0	0	0	1	0	1	26	1	0	0	0
平沢	2	2	2	1	4	5	4	6	3	2	1
金浦	1	0	0	0	0	1	64	31	1	0	0
象潟	2	3	3	4	3	6	5	9	35	11	6
計	111	185	502	678	459	808	654	739	575	366	205

地区	1981 (S56)	1982 (S57)	1983 (S58)	1984 (S59)	1985 (S60)	1986 (S61)	1987 (S62)	1988 (S63)	1989 (H1)	1990 (H2)	1991 (H3)
岩館	31	41	44	31	32	26	19	8	17	8	7
八森	37	21	19	4	6	10	7	5	11	4	4
沢目	0	0	0	0	0	-	0	0	-	0	0
能代	1	3	6	3	2	9	4	5	13	13	7
浜口	2	1	1	2	-	0	0	0	0	0	0
若美	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	2
北浦	4	11	10	14	18	12	22	9	38	13	8
畠	23	38	18	34	32	13	27	20	30	12	12
戸賀	35	57	34	56	46	25	51	35	63	23	24
船川	130	83	90	86	151	101	77	40	63	51	69
脇本	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0
船越		-	0	0	0	0	-	-	-	-	-
天王	6	3	4	2	2	5	9	3	10	5	4
秋田	0	-	-	0	-	-	-	-	0	-	0
秋田南	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0
道川	0	0	1	0	-	0	0	1	0	0	0
本荘	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
西目	0	0	0	0	1	0	1	0	3	1	1
平沢	1	2	2	1	2	5	5	3	7	4	2
金浦	0	1	0	1	0	0	1	1	6	5	4
象潟	4	12	3	9	3	5	4	6	24	12	12
計	276	279	233	246	299	215	227	136	293	156	155

地区	1992 (H4)	1993 (H5)	1994 (H6)	1995 (H7)	1996 (H8)	1997 (H9)	1998 (H10)	1999 (H11)	2000 (H12)	2001 (H13)	2002 (H14)
岩館	7	3	6	3	4	2	3	0	1	0	1
八森	2	1	3	1	1	1	1	0	0	0	0
沢目	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0
能代	8	5	7	5	4	3	5	2	3	1	2
浜口	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
若美	4	3	6	4	2	2	3	1	2	1	1
北浦	19	8	10	7	12	9	6	6	6	8	11
畠	18	9	17	7	10	6	12	4	7	4	8
戸賀	32	14	34	9	20	9	25	6	8	4	12
船川	42	5	14	7	7	3	12	2	3	3	3
脇本	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
船越	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
天王	17	3	7	7	3	2	4	2	2	2	3
秋田	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
秋田南	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
道川	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
本荘	0	0	1	0	0	-	0	0	0	0	0
西目	2	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0
平沢	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
金浦	5	4	7	3	3	1	3	2	2	1	1
象潟	20	11	22	9	11	4	9	5	6	4	5
計	181	67	137	67	79	44	85	33	41	31	51

地区	2003 (H15)	2004 (H16)	2005 (H17)	2006 (H18)
岩館	1	0	0	1
八森	0	0	0	0
沢目	4	0	0	0
能代	6	17	6	5
浜口	1	1	1	0
若美	4	4	3	2
北浦	1	0	0	0
畠	0	0	1	1
戸賀	7	8	8	46
船川	130	83	90	86
脇本	1	2	1	0
船越		-	0	0
天王	6	3	4	2
秋田	0	-	-	0
秋田南	0	1	0	0
道川	0	0	1	0
本荘	0	1	0	0
西目	0	0	0	0
平沢	1	2	2	1
金浦	0	1	0	1
象潟	4	12	3	9
計	276	279	233	246

※本データについては小数点第1位以下を四捨五入しているため、計と内訳が一致しない場合がある  
 ※昭和47～49年については、さげます漁業の漁獲量は漁業地区別には含まれていない。

付表10 マス類漁業種類別漁獲量（農林水産統計：属人）

単位：t

年	1966 (S41)	1967 (S42)	1968 (S43)	1969 (S44)	1970 (S45)	1971 (S46)	1972 (S47)	1973 (S48)
漁業種類								
沖合底びき網	—	—	0	0	—	—	0	—
小型底びき網	0	0	—	0	—	—	81	12
さけます流し網	326	700	519	309	—	—	212	207
母船式さけます	—	—	—	—	—	—	47	191
その他のさけます	—	—	—	—	—	—	—	—
その他の刺網	9	32	12	17	10	7	7	30
その他の釣り	19	39	17	38	37	59	35	50
さけますはえ縄	19	237	78	172	—	—	48	82
その他のはえ縄	0	0	—	2	—	11	—	4
大型定置網	6	29	8	2	6	24	30	18
小型定置網	24	89	87	48	58	84	42	84
その他の漁業	0	1	0	0	—	—	—	—
計	403	1127	721	588	111	185	502	678

年	1974 (S49)	1975 (S50)	1976 (S51)	1977 (S52)	1978 (S53)	1979 (S54)	1980 (S55)	1981 (S56)
漁業種類								
沖合底びき網	—	—	—	—	—	—	—	—
小型底びき網	—	0	—	0	0	0	0	—
さけます流し網	249	289	305	284	—	191	100	x
母船式さけます	104	201	122	46	—	27	4	x
その他のさけます	—	—	—	—	—	—	—	—
その他の刺網	9	58	10	109	61	13	12	9
その他の釣り	23	128	36	136	137	52	49	55
さけますはえ縄	30	50	29	43	—	12	5	x
その他のはえ縄	0	10	2	—	20	7	1	1
大型定置網	9	16	28	26	37	36	20	20
小型定置網	35	56	122	95	52	30	14	8
その他の漁業	0	0	—	—	0	0	—	0
計	459	808	654	739	575	366	205	278

年	1982 (S57)	1983 (S58)	1984 (S59)	1985 (S60)	1986 (S61)	1987 (S62)	1988 (S63)	1989 (H1)
漁業種類								
沖合底びき網	—	0	—	0	—	—	—	—
小型底びき網	—	—	—	0	—	—	—	—
さけます流し網	—	—	—	—	—	—	24	19
母船式さけます	—	25	11	21	3	10	—	8
その他のさけます	—	105	79	144	106	46	—	—
その他の刺網	25	15	12	8	22	17	12	56
その他の釣り	85	47	75	43	31	43	45	88
さけますはえ縄	—	—	—	—	—	—	0	2
その他のはえ縄	—	0	4	3	0	13	0	7
大型定置網	59	25	49	65	35	73	42	66
小型定置網	16	16	16	14	18	25	13	47
その他の漁業	—	—	—	1	—	—	—	—
計	279	233	246	299	215	227	136	293

年	1990 (H2)	1991 (H3)	1992 (H4)	1993 (H5)	1994 (H6)	1995 (H7)	1996 (H8)	1997 (H9)
漁業種類								
沖合底びき網	—	—	0	0	0	0	0	0
小型底びき網	0	0	0	0	0	0	0	—
さけます流し網	36	49	24	—	—	—	—	—
母船式さけます	—	—	—	—	—	—	—	—
その他のさけます	—	—	—	—	—	—	—	—
その他の刺網	25	24	25	15	18	14	13	8
その他の釣り	45	48	57	24	57	15	20	7
さけますはえ縄	2	0	0	0	—	—	—	—
その他のはえ縄	0	0	0	0	4	0	—	—
大型定置網	22	17	34	14	31	13	25	21
小型定置網	26	17	41	14	27	26	19	8
その他の漁業	0	—	—	—	—	—	—	—
計	156	155	181	67	137	67	79	44

年	1998 (H10)	1999 (H11)	2000 (H12)	2001 (H13)	2002 (H14)	2003 (H15)	2004 (H16)	2005 (H17)
漁業種類								
沖合底びき網	0	0	0	0	0	0	0	0
小型底びき網	0	0	0	0	0	0	0	0
さけます流し網	—	—	—	—	—	—	—	—
母船式さけます	—	—	—	—	—	—	—	—
その他のさけます	—	—	—	—	—	—	—	—
その他の刺網	18	5	9	5	6	9	9	10
その他の釣り	18	5	6	2	2	3	2	x
さけますはえ縄	—	—	—	—	—	—	—	—
その他のはえ縄	—	0	0	0	0	0	0	x
大型定置網	32	12	15	13	23	13	12	x
小型定置網	17	10	11	11	20	21	26	20
その他の漁業	0	0	0	0	0	0	0	x
計	85	33	41	31	51	46	49	39

年	2006 (H18)
漁業種類	
沖合底びき網	0
小型底びき網	0
さけます流し網	—
母船式さけます	—
その他のさけます	—
その他の刺網	8
その他の釣り	0
さけますはえ縄	—
その他のはえ縄	—
大型定置網	x
小型定置網	29
その他の漁業	x
計	54

※本データについては小数点第1位以下を四捨五入しているため、計と内訳が一致しない場合がある  
 ※xは、統計法第14条により秘密保護上、数値を公表しない符号である

付表11 阿仁川におけるサクラマス遡上親魚の採捕状況

単位：尾

年	1981 (昭和56年)	1982 (昭和57年)	1983 (昭和58年)	1984 (昭和59年)	1985 (昭和60年)	1986 (昭和61年)	1987 (昭和62年)	1988 (昭和63年)
採捕尾数	19	13	274	343	242	582	407	125

年	1989 (平成元年)	1990 (平成2年)	1991 (平成3年)	1992 (平成4年)	1993 (平成5年)	1994 (平成6年)	1995 (平成7年)	1996 (平成8年)
採捕尾数	298	235	210	234	217	243	160	132

年	1997 (平成9年)	1998 (平成10年)	1999 (平成11年)	2000 (平成12年)	2001 (平成13年)	2002 (平成14年)	2003 (平成15年)	2004 (平成16年)
採捕尾数	38	167	44	41	34	39	87	76

年	2005 (平成17年)	2006 (平成18年)	2007 (平成19年)
採捕尾数	62	59	52



付表12 サクラマス河川漁獲量（農林水産統計）

単位：t

年 河川	1987 (昭和62年)	1988 (昭和63年)	1989 (平成元年)	1990 (平成2年)	1991 (平成3年)	1992 (平成4年)	1993 (平成5年)	1994 (平成6年)	1995 (平成7年)	1996 (平成8年)	1997 (平成9年)
米代川	2	1	1	1	1	1	7	7	1	2	1
雄物川	1	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—
子吉川	0	0	0	—	—	—	—	—	—	0	0
その他	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計	3	1	1	1	1	1	7	7	1	2	1

年 河川	1998 (平成10年)	1999 (平成11年)	2000 (平成12年)	2001 (平成13年)	2002 (平成14年)	2003 (平成15年)	2004 (平成16年)	2005 (平成17年)	2006 (平成18年)
米代川	1	1	1	1	1	1	—	…	…
雄物川	—	—	—	—	0	—	—	—	0
子吉川	0	0	1	…	…	0	—	…	…
その他	—	—	—	…	…	—	—	…	…
計	1	1	2	1	1	1	—	—	0

※…→事実不詳または調査を欠くもの

付表13 マス類漁業種類別生産額（農林水産統計）

単位：100万円

年 漁業種類	1983 (昭和58年)	1984 (昭和59年)	1985 (昭和60年)	1986 (昭和61年)	1987 (昭和62年)	1988 (昭和63年)	1989 (平成元年)	1990 (平成2年)	1991 (平成3年)
沖合底びき網	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小型底びき網	—	—	—	—	—	—	—	0	0
母船式さけます	—	5	10	1	5	—	3	—	—
さけます流し網	—	74	102	71	30	23	12	26	32
その他の刺網	—	16	9	27	23	20	69	35	29
その他の釣り	—	100	48	37	58	73	107	65	59
さけますはえ縄	—	1	2	1	1	0	1	1	0
その他のはえ縄	—	2	1	42	8	68	4	0	0
大型定置網	—	63	75	22	98	21	80	30	21
小型定置網	—	20	16	—	34	—	56	37	20
その他の漁業	—	—	1	—	—	—	—	0	—
計	—	281	264	201	257	205	335	194	162

年 漁業種類	1992 (平成4年)	1993 (平成5年)	1994 (平成6年)	1995 (平成7年)	1996 (平成8年)	1997 (平成9年)	1998 (平成10年)	1999 (平成11年)	2000 (平成12年)
沖合底びき網	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小型底びき網	0	0	0	0	0	—	0	0	0
母船式さけます	—	—	—	—	—	—	—	—	—
さけます流し網	11	—	—	—	—	—	—	—	—
その他の刺網	31	25	22	20	15	11	22	9	12
その他の釣り	70	40	66	20	22	10	22	8	10
さけますはえ縄	0	0	—	—	—	—	—	—	—
その他のはえ縄	0	0	5	—	0	—	—	0	0
大型定置網	42	22	33	16	22	26	35	14	22
小型定置網	50	22	30	36	18	12	20	15	18
その他の漁業	—	—	—	—	—	—	0	0	0
計	204	110	156	92	78	58	100	46	62

年 漁業種類	2001 (平成13年)	2002 (平成14年)	2003 (平成15年)	2004 (平成16年)	2005 (平成17年)	2006 (平成18年)
沖合底びき網	0	0	0	0	0	0
小型底びき網	0	0	0	0	0	0
母船式さけます	—	—	—	—	—	—
さけます流し網	—	—	—	—	—	—
その他の刺網	7	6	6	9	14	8
その他の釣り	2	2	3	3	x	0
さけますはえ縄	—	—	—	—	—	—
その他のはえ縄	0	0	0	0	x	—
大型定置網	14	22	19	14	x	x
小型定置網	16	22	23	35	29	32
その他の漁業	0	0	0	0	x	x
計	39	53	50	61	55	56

※本データについては小数点第1位以下を四捨五入しているため、計と内訳が一致しない場合がある

※xは、統計法第14条により秘密保護上、数値を公表しない符号である

付表14 2007年サクラマス漁協別漁業種別漁獲量（水産振興センター調べ）

単位：kg

漁協名称	地区名	漁業種別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	総計	
秋田県漁協 北部総括支所	岩 館	刺網		9.3	314.2	42.6	11.1	1.3							378.5	
		釣り		3.6	5.1											8.7
		その他		20.4	74.8	405.8	55.8	1.5								558.3
		小 計	0.0	33.3	394.1	448.4	66.9	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	945.5
	八 森	刺網		8.9	20.1	27.0	7.9									63.9
		釣り	1.5													1.5
		その他			20.5	158.7	31.4	11.4								222.0
		小 計	1.5	8.9	40.6	185.7	39.3	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	287.4
	能 代	刺網	47.5	146.9	498.9	837.1	222.4	3.5								1,756.3
		釣り		51.2	250.4											301.6
		その他		53.1	545.4	38.7										637.2
		小 計	47.5	251.2	1,294.7	875.8	222.4	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2,695.1
	計		49.0	293.4	1,729.4	1,509.9	328.6	17.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3,928.0
	秋田県漁協 北浦総括支所	五里合	大型定置網	8.9	545.7	1,950.9	323.8	150.2	15.3	4.9					1.3	3,001.0
小型定置網			3.6		1,496.7	601.4	215.9	17.4	5.6					0.4	2,341.0	
刺網									0.7						0.7	
小 計		12.5	545.7	3,447.6	925.2	366.1	32.7	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	5,342.7	
北 浦		大型定置網		2,256.2	5,413.2	68.6	20.5	1.5	0.8							7,760.8
		小型定置網		411.5	2,482.3	857.6	305.9	9.3	0.6							4,067.2
		刺網	6.0	32.1	122.4	4.0	5.1								169.6	
小 計		6.0	2,699.8	8,017.9	930.2	331.5	10.8	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11,997.6	
島		大型定置網	104.7	1,253.3	895.1	31.7	5.9	2.9			0.4					2,294.0
		小型定置網	15.3	294.5	1,672.9	787.5	259.8	18.4	2.3		0.8			0.5	3,052.0	
		刺網	7.8	139.6	57.2	9.3									213.9	
		釣り			9.9											9.9
小 計		127.8	1,687.4	2,635.1	828.5	265.7	21.3	2.3	0.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.5	5,569.8	
戸 賀		大型定置網	160.6	2,330.7	3,066.9	267.1	78.4	17.1			1.0				1.2	5,923.0
		小型定置網			3.5	3.1										6.6
		刺網	2.5	36.9	65.6	40.6	14.7									160.3
		釣り		24.2	37.0											61.2
		その他						1.2								1.2
小 計		163.1	2,391.8	3,173.0	310.8	94.3	17.1	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	6,152.3	
計			309.4	7,324.7	17,273.6	2,994.7	1,057.6	81.9	14.9	1.4	0.8	0.0	0.0	0.0	3.4	29,062.4
秋田県漁協 船川総括支所		野 石	小型定置網		1,266.9	468.3	1,213.5	362.1							2.4	3,313.2
	刺網					6.3									6.3	
	小 計	0.0	1,266.9	468.3	1,219.8	362.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	3,319.5	
	椿	大型定置網					2.7									2.7
		刺網	7.7	125.3	104.5	30.6	7.1									275.2
		釣り		21.3	85.6	24.0										130.9
		その他		1.1												1.1
	小 計	7.7	147.7	190.1	54.6	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	409.9	
	船 川	小型定置網				3.4										3.4
		刺網	4.4	32.5	73.6	21.3	3.6	2.0								137.4
		釣り	9.6	11.6	56.9	7.6										85.7
		その他		9.9	7.2											17.1
	小 計	14.0	54.0	137.7	32.3	3.6	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	243.6	
	脇 本	小型定置網				49.5	21.8									71.3
	小 計	0.0	0.0	0.0	49.5	21.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	71.3	
	天 王	小型定置網			41.3	1,408.0	819.8	49.0	5.0						2.3	2,325.4
刺網		3.4		1.4											4.8	
釣り				1.6											1.6	
小 計	3.4	0.0	44.3	1,408.0	819.8	49.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2,331.8		
計		25.1	1,468.6	840.4	2,764.2	1,217.1	51.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	6,376.1	
秋田県漁協 秋田支所	秋 田	刺網		16.2	88.6	113.8	8.1								226.7	
	小 計	0.0	16.2	88.6	113.8	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	226.7	
計		0.0	16.2	88.6	113.8	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	226.7		
秋田県漁協 南部総括支所	道 川	刺網			16.5	17.1	4.4								38.0	
		釣り			4.2										4.2	
		その他				3.6										3.6
	小 計	0.0	0.0	20.7	20.7	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.8	
	松ヶ崎	小型定置網										1.0				1.0
		刺網			25.5	62.3	8.2									96.0
		釣り			1.8	4.0										5.8
	小 計	0.0	0.0	27.3	66.3	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	102.8	
	本 荘	刺網		6.9	55.1	16.2										78.2
		釣り	2.2	3.0	53.9											59.1
	小 計	2.2	9.9	109.0	16.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	137.3	
	西 目	刺網		10.2	80.4	68.9	8.4									167.9
		釣り		4.6	38.6											43.2
	小 計	0.0	14.8	119.0	68.9	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	211.1	
	平 沢	小型定置網					257.2	2.4								259.6
		刺網			199.5	13.7	9.0									222.2
		釣り			9.8											9.8
		その他	1.6	1.6												3.2
	小 計	1.6	1.6	209.3	13.7	266.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	494.8	
	金 浦	小型定置網		1.0	81.2	297.3	2.6									382.1
		刺網	8.6	20.3	27.4	2.0										58.3
		釣り			78.9											78.9
		その他	2.0	8.7	4.1											14.8
	小 計	10.6	30.0	191.6	299.3	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	534.1	
	象 潟	小型定置網		33.7	1,894.4	2,121.7	509.0	37.9								4,596.7
		刺網		93.2	61.0	31.6	3.7								2.2	191.7
		釣り		1.6	4.4	2.5										8.5
その他			2.0												2.0	
小 計	0.0	130.5	1,959.8	2,155.8	512.7	37.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	4,798.9		
上 浜	小型定置網			165.1	338.0	48.8								4.0	555.9	
	刺網				1.6										1.6	
小 計	0.0	0.0	165.1	339.6	48.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	557.5		
計		14.4	186.8	2,801.8	2,980.5	851.3	40.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	6.2	6,882.3	
合計		397.9	9,273.5	22,645.2	10,249.3	3,454.6	190.9	19.9	1.4	0.8	1.0	0.0	14.3	46,475.5		

※本データについては小数点第2位以下を四捨五入しているため、計と内訳が一致しない場合がある

付表15 2007年サクラマス漁協別漁業種別生産額（水産振興センター調べ）

単位：千円

漁協名称	地区名	漁業種類	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	総計	
秋田県漁協 北部総括支所	岩 館	刺網		4.2	214.7	45.3	15.0	0.8							280.0	
		釣り		5.1	7.3											12.4
		その他		16.5	140.3	686.3	64.4	1.1								908.6
		小 計	0.0	25.8	362.3	731.6	79.4	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,200.9
	八 森	刺網		13.9	18.7	32.2	9.1									74.0
		釣り	1.5													1.5
		その他			18.4	242.7	42.1	11.1								314.3
		小 計	1.5	13.9	37.1	274.9	51.2	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	389.7
	能 代	刺網		73.5	198.3	1,069.6	1,373.9	308.9	3.1							3,027.3
		釣り			42.5	236.3										278.8
		その他			43.8	529.6	68.9									642.3
		小 計	73.5	284.6	1,835.5	1,442.8	308.9	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3,948.4
		計	75.0	324.4	2,234.9	2,449.3	439.5	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5,539.1
	秋田県漁協 北浦総括支所	五里合	大型定置網		14.6	358.1	1,659.4	554.0	179.2	20.4	3.1				0.6	2,789.4
小型定置網				2.3		1,371.5	887.0	283.3	17.0	5.5				0.4	2,567.0	
刺網											0.2				0.2	
		小 計	17.1	358.1	3,030.9	1,441.0	462.5	37.4	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	5,356.7	
北 浦		大型定置網			1,545.6	4,670.0	98.0	29.5	1.5	0.2					6,344.9	
		小型定置網			322.4	2,626.5	1,393.5	425.4	8.7	0.2					4,776.6	
		刺網		5.1	18.6	57.0	2.6	5.3							88.5	
		小 計	5.1	1,886.5	7,353.5	1,494.2	460.2	10.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11,210.1	
畠		大型定置網		104.7	961.8	1,027.1	51.7	12.0	2.6	0.1					2,160.1	
		小型定置網		17.4	251.1	2,086.3	1,313.1	339.3	13.9	0.5		0.3		0.2	4,022.0	
		刺網		7.3	90.9	46.3	13.8								158.4	
		釣り				8.6									8.6	
		小 計	129.4	1,303.7	3,168.4	1,378.6	351.3	16.6	0.5	0.1	0.3	0.0	0.0	0.2	6,349.1	
戸 賀		大型定置網		187.8	1,980.5	3,636.6	407.9	110.8	19.5		0.4				1.4	6,345.0
	小型定置網				6.7	4.4									11.0	
	刺網		4.3	18.5	51.8	44.4	16.5								135.5	
	釣り			20.1	54.8										74.9	
	その他					0.8									0.8	
	小 計	192.1	2,019.1	3,749.9	456.6	128.1	19.5	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	1.4	6,567.2		
	計	343.7	5,567.5	17,302.6	4,770.4	1,402.1	83.7	9.7	0.5	0.3	0.0	0.0	2.6	29,483.0		
秋田県漁協 船川総括支所	野 石	小型定置網			883.3	609.5	1,903.9	506.4							5.4	3,908.5
		刺網					7.9								7.9	
		小 計	0.0	883.3	609.5	1,911.8	506.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	3,916.4	
	椿	大型定置網					3.5									3.5
		刺網		5.5	84.7	90.7	24.2	5.9								211.2
		釣り			46.6	131.4	31.1									209.1
		その他			0.9											0.9
		小 計	5.5	132.2	222.2	55.4	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	424.6	
	船 川	小型定置網					4.1									4.1
		刺網		2.2	31.6	85.3	21.7	4.1	2.0							146.9
		釣り		19.9	18.6	83.7	14.8									136.9
		その他			12.0	9.1										21.1
		小 計	22.1	62.2	178.1	40.6	4.1	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	309.1	
	脇 本	小型定置網					70.0	28.3								98.3
小 計		0.0	0.0	0.0	70.0	28.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.3		
天王		小型定置網			45.0	1,898.1	1,024.1	51.5	3.0					2.5	3,024.2	
	刺網		7.5		1.8										9.3	
	釣り				1.3										1.3	
	小 計	7.5	0.0	48.1	1,898.1	1,024.1	51.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	3,034.7		
	計	35.1	1,077.7	1,057.8	3,975.9	1,572.3	53.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9	7,783.2		
秋田県漁協 秋田支所	秋 田	刺網			35.2	194.3	177.3	10.4							417.2	
		小 計	0.0	35.2	194.3	177.3	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	417.2	
		計	0.0	35.2	194.3	177.3	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	417.2	
秋田県漁協 南部総括支所	道 川	刺網				26.0	30.4	7.2							63.6	
		釣り				7.5									7.5	
		その他					5.0								5.0	
		小 計	0.0	0.0	33.5	35.4	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.2	
	松ヶ崎	小型定置網											1.0		1.0	
		刺網				31.7	97.5	15.3							144.5	
		釣り				2.2	4.8								7.0	
		小 計	0.0	0.0	33.8	102.3	15.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	152.4	
	本 荘	刺網			6.8	86.5	27.6								120.9	
		釣り		4.0	3.9	57.4									65.3	
		小 計	4.0	10.7	143.9	27.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	186.2	
	西 目	刺網			15.3	114.3	112.4	12.4							254.5	
		釣り			12.0	55.3									67.3	
		小 計	0.0	27.3	169.7	112.4	12.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	321.8	
平 沢	小型定置網						392.9	2.2						395.2		
	刺網				184.7	19.7	13.6							218.0		
	釣り				9.1									9.1		
	その他	1.9	2.9											4.8		
	小 計	1.9	2.9	193.8	19.7	406.6	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	627.1		
金 浦	小型定置網			1.0	158.2	551.8	6.4							717.4		
	刺網		5.1	24.2	26.4	2.7								58.4		
	釣り				75.3									75.3		
	その他	2.4	11.2	5.8										19.4		
	小 計	7.5	36.4	265.7	554.5	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	870.5		
象 潟	小型定置網			76.0	3,931.7	3,970.1	909.0	47.2						8,934.1		
	刺網			81.2	71.0	45.1	9.1							209.7		
	釣り			2.2	9.2	5.0								16.480		
	その他			3.6										3.6		
	小 計	0.0	163.1	4,011.9	4,020.2	918.1	47.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	9,163.8		
上 浜	小型定置網				349.5	623.6	92.1							6.5	1,071.8	
	刺網					2.1									2.1	
	小 計	0.0	0.0	349.5	625.7	92.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	1,073.8		
	計	13.4	240.4	5,201.9	5,497.7	1,458.1	49.4	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	9.8	12,471.9		
	合計	467.2	7,210.0	25,797.2	16,693.3	4,872.0	202.7	12.7	0.5	0.3	1.0	0.0	20.3	55,694.3		

※本データについては小数点第 2 位以下を四捨五入しているため、計と内訳が一致しない場合がある

付表16 地区別漁獲量の推移 (主要10港 (水産振興センター調べ))

単位: kg

地区	年	1991 (H3)	1992 (H4)	1993 (H5)	1994 (H6)	1995 (H7)	1996 (H8)	1997 (H9)	1998 (H10)	1999 (H11)
岩館		6,527.9	6,234.9	2,771.5	6,045.8	3,376.5	3,587.5	1,817.9	2,989.5	176.6
八森		3,867.5	2,203.8	1,203.4	2,870.0	1,483.8	974.9	766.3	862.2	23.0
五里合		2,800.0	9,904.6	1,674.2	1,370.1	1,676.1	843.3	1,393.4	1,471.9	301.9
北浦		4,905.1	9,314.0	6,669.0	8,792.9	5,633.4	5,870.4	8,574.1	4,362.1	5,667.0
晶		11,569.7	18,146.3	8,563.8	17,368.4	7,210.1	8,702.4	6,593.2	11,755.0	4,194.6
戸賀		24,019.1	32,141.1	13,472.7	34,285.7	9,362.8	18,174.6	9,560.6	25,216.9	6,410.1
船川		22,350.0	17,415.4	5,282.8	13,370.5	6,588.7	5,961.5	3,200.8	11,830.2	2,403.8
平沢		1,824.1	2,252.8	1,127.5	1,985.6	1,265.1	722.9	500.5	1,196.2	721.7
金浦		3,896.8	5,325.3	3,316.6	7,198.1	2,912.2	2,714.2	1,164.9	2,254.0	1,755.2
象潟		13,082.3	19,825.3	11,118.2	21,439.2	7,291.9	10,118.5	3,387.3	7,792.9	6,057.8
計		94,842.5	122,763.5	55,199.7	114,726.3	46,800.6	57,670.2	36,959.0	69,730.9	27,711.7

地区	年	2000 (H12)	2001 (H13)	2002 (H14)	2003 (H15)	2004 (H16)	2005 (H17)	2006 (H18)	2007 (H19)
岩館		933.6	215.9	1,124.4	854.9	1,145.4	1,127.4	744.4	945.5
八森		71.5	82.0	302.6	554.7	453.8	794.4	93.6	287.4
五里合		1,421.0	2,673.7	3,448.0	3,566.3	3,557.2	3,076.8	7,482.8	5,342.7
北浦		5,418.8	5,561.6	6,129.4	6,798.0	8,026.2	3,828.2	17,656.0	11,997.6
晶		6,912.4	4,221.2	5,905.0	5,164.8	4,721.3	4,920.6	4,209.1	5,569.8
戸賀		15,699.4	3,629.3	10,715.9	4,029.6	6,092.7	3,054.2	4,750.7	6,152.3
船川		3,714.2	2,912.8	4,311.0	2,763.7	324.2	384.3	209.2	243.6
平沢		538.4	589.2	653.7	892.0	706.2	838.3	847.2	494.8
金浦		1,743.7	761.2	325.3	1,074.9	838.1	564.3	1,172.5	534.1
象潟		5,413.1	3,928.6	3,689.7	4,633.5	6,082.9	7,284.8	7,585.1	4,798.9
計		41,866.1	24,575.5	36,605.0	30,332.4	31,948.0	25,873.3	44,750.6	36,366.7

※日本海サケ・マス漁業を除く

付表17 地区別生産額の推移(主要10港 (水産振興センター調べ))

単位: 円

地区	年	1998 (H10)	1999 (H11)	2000 (H12)	2001 (H13)	2002 (H14)	2003 (H15)
岩館		4,371,393	164,425	1,579,679	254,190	1,223,597	1,109,330
八森		1,308,805	38,495	97,855	116,845	348,575	636,720
五里合		1,412,722	366,746	1,682,767	2,992,838	3,157,357	3,041,978
北浦		4,284,597	6,323,193	7,516,880	5,843,404	5,169,369	7,361,802
晶		11,468,244	5,237,761	9,198,054	5,648,080	5,467,320	6,028,814
戸賀		27,370,241	8,089,684	22,630,678	4,345,629	9,938,102	4,891,946
船川		10,920,408	3,064,908	4,904,207	3,618,637	4,576,865	3,226,678
平沢		1,703,830	1,201,021	947,490	998,915	1,199,160	1,246,780
金浦		4,168,331	3,053,658	3,378,435	1,307,470	585,575	1,374,414
象潟		11,241,501	10,317,071	9,638,699	6,579,151	6,812,627	7,143,882
計		78,250,072	37,856,962	61,574,744	31,705,159	38,478,547	36,062,344

※日本海サケ・マス漁業を除く

地区	年	2004 (H16)	2005 (H17)	2006 (H18)	2007 (H19)
岩館		1,369,030	1,331,930	543,650	1,200,924
八森		542,035	903,460	69,060	389,745
五里合		3,701,723	3,796,614	5,820,662	5,356,657
北浦		7,563,871	5,523,547	14,865,638	11,210,093
晶		5,698,751	7,156,834	5,043,128	6,349,073
戸賀		7,440,817	3,975,948	4,484,125	6,567,210
船川		355,590	617,437	237,622	309,086
平沢		1,046,340	944,830	796,560	627,085
金浦		1,410,775	800,205	1,675,640	870,520
象潟		9,853,035	12,161,043	11,765,795	9,163,805
計		38,981,967	37,211,848	45,301,880	42,044,198

※日本海サケ・マス漁業を除く

付表18 県漁協能代支所の漁獲状況 (水産振興センター調べ: 2007年)

月	1	2	3	4	5	6	計
漁獲量 (kg)							
刺網	47.5	146.9	498.9	837.1	222.4	3.5	1,756.3
釣り	-	51.2	250.4	-	-	-	301.6
その他(員外含む)	-	53.1	545.4	38.7	-	-	637.2
合計	47.5	251.2	1,294.7	875.8	222.4	3.5	2,695.1
体重 (kg)							
平均値	2.4	2.5	2.6	2.1	2.3	1.8	2.4
最小~最大値	1.7~3.2	1.3~3.8	1.0~4.9	1.1~3.8	1.3~4.5	1.1~2.4	1.0~4.9
漁獲尾数(尾)	20	97	493	408	97	2	1,117
漁獲金額(千円)							
刺網	73.5	198.3	1,069.6	1,373.9	308.9	3.1	3,027.3
釣り	-	42.5	236.3	-	-	-	278.8
その他(員外含む)	-	43.8	529.6	68.9	-	-	642.3
合計	73.5	284.6	1,835.5	1,442.8	308.9	3.1	3,948.4
平均単価(円/kg)	3,673	2,934	3,723	3,536	3,184	1,550	3,535

※漁獲金額については小数点第2位以下を四捨五入しているため、計と内訳が一致しない場合がある

付表19 サクラマス幼稚魚放流実績（水産振興センター放流分：成熟雄放流除く）

放流水系	年級群	放流年月日	放流場所・放流河川	放流群区分	親魚由来	放流数	うちモルトの割合	モルト尾数	尾叉長 (cm)	体重 (g)	備考	
米代川水系	1981 (S56)	1982/5/16	森吉町米内沢 阿仁川	遡上系F1	阿仁川	12,000	0.00	0	-	-	概数	
		1982/6/25		池産系	家瀧町	8,268	0.00	0	10.6	16.8		
1983/6/14	遡上系F1	阿仁川		300	1.00	300	17.9	56.9	66.1	関東系由来 (ヤマ)		
					200	0.00	0	17.9	61.7		非モルト	
1982 (S57)	1984/5/16	森吉町米内沢 阿仁川	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	202	1.00	202	17.0	50.5		
1983 (S58)	1984/6/22	森吉町小又 小又川	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	4,000	0.00	0	7.8	6.1		
1984 (S59)	1985/2/13	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	岩手県・	20,000	0.80	16,000	13.0	28.9	関東系由来
	西木村					23,000	0.60	13,800	13.0	28.9		
1985 (S60)	1985/3/6	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	西木村	19,000	0.65	12,350	13.7	29.8	関東系由来
						77,000	0.35	26,950	13.7	23.4		
1986 (S61)	1987/11/27	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	西木村	34,000	0.49	16,592	14.9	34.0	関東系由来
						6,000	0.45	2,724	14.9	34.0		
1987 (S62)	1987/12/3	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	西木村	4,000	0.71	2,856	14.3	38.0	関東系由来
						51,000	0.31	15,759	12.7	23.5		
1988 (S63)	1988/10/28	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	雄勝町・	30,400	0.35	10,640	13.7	30.1	関東系由来
						7,600	0.21	1,596	12.8	25.1		
1989 (H1)	1988/12/10	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	秋田市・	17,018	0.29	4,884	12.2	22.7	関東系由来
						34,036	0.25	8,577	12.2	22.7		
1989 (H1)	1989/10/27	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	西木村	46,545	0.30	13,964	13.8	32.5	関東系由来
						28,000	0.51	14,364	-	24.7		
1990 (H2)	1989/11/17	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	岩手県	41,000	0.33	13,612	-	27.2	関東系由来
						7,000	0.39	2,737	-	39.5		
1990 (H2)	1990/4/23	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	岩手県	15,000	0.45	6,810	-	25.0	関東系由来
						27,900	0.38	10,602	12.1	21.6		
1991 (H3)	1990/10/26	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	岩手県	4,700	0.40	1,880	14.1	32.9	関東系由来
						8,500	0.37	3,145	-	-		
1991 (H3)	1991/2/19	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	岩手県	400	0.33	131	15.5	39.8	関東系由来
						1,975	0.76	1,505	16.1	46.2		
1991 (H3)	1991/3/19	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	岩手県	30,417	-	-	-	-	関東系由来
						2,000	0.00	0	10.3	11.8		
1991 (H3)	1991/4/9	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	岩手県	2,000	0.00	0	12.6	22.1	関東系由来
						47,600	0.00	0	10.0	13.4		
1991 (H3)	1991/9/28	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	岩手県	15,000	0.66	9,825	12.1	18.6	関東系由来
						30,417	-	-	-	-		
1992 (H4)	1991/10/24~25	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	岩手県	2,000	0.00	0	10.3	11.8	関東系由来
						2,000	0.00	0	12.6	22.1		
1992 (H4)	1991/11/11~18	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	岩手県	47,600	0.00	0	10.0	13.4	関東系由来
						15,000	0.66	9,825	12.1	18.6		
1992 (H4)	1992/4/15	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	岩手県	11,250	0.31	3,488	11.0	14.1	関東系由来
						12,150	0.19	2,333	11.4	15.2		
1992 (H4)	1992/11/5	森吉町桂瀬 阿仁川 森吉町米内沢 阿仁川 合川町合川 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	11,150	0.42	4,694	12.2	19.0	関東系由来
						2,900	0.69	2,001	8.5	6.0		
1992 (H4)	1992/11/12	森吉町桂瀬 阿仁川 阿仁町荒瀬 阿仁川 阿仁町銀山 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	9,400	0.31	2,914	10.4	11.0	関東系由来
						4,950	0.02	99	10.4	11.4		
1992 (H4)	1992/11/16	森吉町桂瀬 阿仁川 阿仁町湯口内 阿仁川 合川町合川 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	4,950	0.02	99	10.4	11.4	関東系由来
						17,800	0.08	1,353	12.4	19.4		
1992 (H4)	1993/3/26	阿仁町荒瀬 阿仁川	池産系	遡上系F1	青森県	青森県	28,900	0.05	1,416	11.3	15.8	関東系由来
						510	1.00	510	13.0	21.7		
1993 (H5)	1993/11/2	合川町合川 阿仁川	池産系	遡上系F1	青森県	青森県	440	1.00	440	12.8	18.7	関東系由来
						7,130	0.09	627	11.4	15.9		
1993 (H5)	1993/11/4	合川町合川 阿仁川	池産系	遡上系F1	青森県	青森県	22,861	0.24	5,372	13.2	23.1	関東系由来
						5,156	0.54	2,810	8.7	7.2		
1993 (H5)	1994/10/21	森吉町桂瀬 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	2,086	0.55	1,137	10.8	15.1	関東系由来
						2,194	0.55	1,196	11.0	15.0		
1993 (H5)	1994/11/5	阿仁町湯口内 阿仁川 阿仁町荒瀬 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	4,910	0.55	2,676	9.4	9.0	関東系由来
						9,510	0.55	5,183	10.6	12.9		
1993 (H5)	1994/11/6	阿仁町打当 打当内沢川 阿仁町打当 打当川 阿仁町戸島内 打当川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	10,092	0.54	5,500	8.8	7.5	関東系由来
						11,815	0.54	6,439	9.1	8.2		
1993 (H5)	1994/12/12	阿仁町打当 打当内沢川 阿仁町打当 打当川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	9,810	0.35	3,434	10.5	12.8	関東系由来
						6,988	0.35	2,446	10.5	12.3		
1994 (H6)	1995/4/12	森吉町米内沢 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	2,280	0.18	410	9.4	9.4	関東系由来
						4,072	0.35	1,425	10.8	13.8		
1994 (H6)	1995/4/12	阿仁町打当 打当内沢川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	5,986	0.54	3,262	10.3	12.3	関東系由来
						7,483	0.54	4,078	13.8	26.0		
1994 (H6)	1995/10/24	阿仁町打当 打当内沢川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	4,758	0.47	2,255	11.6	14.1	関東系由来
						9,760	-	-	11.1	15.2		
1994 (H6)	1996/4/3	阿仁町打当 打当内沢川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	14,860	1.00	14,860	13.1	21.7	関東系由来
						5,680	0.50	2,840	12.0	17.3		
1995 (H7)	1996/10/18	阿仁町打当 打当川 阿仁町荒瀬 露熊川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	1,610	0.00	0	10.8	10.3	関東系由来
						13,743	0.20	2,804	8.9	7.6		
1995 (H7)	1996/11/6	阿仁町打当 打当内沢川 阿仁町銀山 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	6,732	0.20	1,373	8.8	7.1	関東系由来
						10,943	0.61	6,675	10.2	10.7		
1995 (H7)	1997/3/28	阿仁町打当 打当内沢川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	14,274	1.00	14,274	13.5	24.2	関東系由来
						10,752	0.91	9,806	12.4	18.0		
1996 (H8)	1997/7/31	阿仁町打当 打当川 阿仁町打当 打当内沢川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	7,296	0.89	6,493	11.8	15.0	関東系由来
						13,660	0.84	11,461	12.0	16.7		
1996 (H8)	1997/10/30	阿仁町荒瀬 阿仁川 阿仁町打当 打当内沢川	池産系	遡上系F2	阿仁川	阿仁川	38,130	-	-	7.4	5.0	関東系由来
						3,410	-	-	10.0	10.9		
1996 (H8)	1997/11/5	阿仁町打当 打当内沢川 阿仁町銀山 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	6,813	-	-	10.8	13.8	関東系由来
						4,869	-	-	11.6	17.4		
1996 (H8)	1998/3/26	阿仁町打当 打当内沢川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	4,967	-	-	8.9	8.3	関東系由来
						5,768	-	-	11.2	15.5		
1997 (H9)	1998/6/25	阿仁町打当 打当川 阿仁町吉田 阿仁川	池産系	遡上系F2	阿仁川	阿仁川	12,600	-	-	9.0	8.3	関東系由来
						11,532	0.90	10,379	14.3	30.2		
1997 (H9)	1998/11/5	阿仁町打当 打当内沢川 阿仁町銀山 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	10,468	0.94	9,861	13.0	21.1	関東系由来
						5,021	0.73	3,670	12.2	17.5		
1997 (H9)	1998/11/6	阿仁町打当 打当内沢川	池産系	遡上系F2	阿仁川	阿仁川	5,614	0.84	4,710	13.9	25.8	関東系由来
						8,200	-	-	6.5	3.0		
1997 (H9)	1998/11/6	阿仁町打当 打当川 阿仁町吉田 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	2,293	0.35	803	9.8	10.5	関東系由来
						5,719	0.24	1,361	9.2	9.4		
1997 (H9)	1998/11/6	阿仁町打当 打当川 阿仁町銀山 阿仁川	池産系	遡上系F1	阿仁川	阿仁川	3,110	0.85	2,631	12.7	22.4	関東系由来
						4,140	0.92	3,821	12.5	21.1		

放流水系	年級群	放流年月日	放流場所・放流河川	放流群区分	親魚由来	放流数	うちスモルトの割合	スモルト尾数	尾叉長 (cm)	体重 (g)	備考			
米代川水系	1997 (H9)	1999/3/24	阿仁町打当 打当内沢川	遡上系F1	阿仁川	6,298	0.95	5,996	14.6	33.2				
						4,749	0.80	3,799	13.1	23.5				
						978	0.36	352	11.5	15.7				
						8,196	0.31	2,520	14.4	30.8				
						7,647	0.23	1,784	13.2	23.3				
				1,956		0.17	331	11.9	16.9					
				2,933		0.21	622	12.5	21.2					
				1998 (H10)		1999/6/14	阿仁町打当 打当内沢川	遡上系F2	阿仁川	20,000	-	-	5.8	1.9
										20,000	-	-	5.8	1.9
										14,870	-	-	6.5	2.8
	14,867	-	-		6.5					2.8				
	7,024	0.12	829		9.3					8.6				
	1999/6/25	阿仁町銀山 阿仁川	遡上系F1		1,950	0.75	1,463	11.0		13.8				
					1,849	0.83	1,540	11.9		17.7				
					8,869	0.27	2,421	8.6		6.6				
					1,958	0.74	1,447	11.0		14.3				
					1,943	0.85	1,644	12.4		19.8				
	1999/10/28	阿仁町打当 打当内沢川	遡上系F2	9,834	0.98	9,588	12.4	19.3						
				6,159	0.10	616	13.4	24.8						
				3,453	0.98	3,367	14.7	39.9						
				6,388	0.90	5,749	12.5	19.7						
				5,839	0.95	5,547	13.9	27.9						
	2000/3/24	阿仁町打当 打当内沢川	遡上系F2	5,442	0.82	4,468	15.4	38.6						
				20,000	-	-	5.7	1.8						
				20,000	-	-	5.7	1.8						
				34,551	-	-	6.4	2.5						
				6,391	-	-	9.9	10.1						
	1999 (H11)	2000/6/16	阿仁町打当 打当内沢川	遡上系F2	阿仁川	1,580	-	-	12.0	17.2				
						1,968	-	-	12.8	21.6				
						2,999	-	-	11.7	16.0				
						1,500	-	-	13.2	22.5				
						1,487	-	-	14.0	29.3				
		2000/7/11	阿仁町打当 打当内沢川	遡上系F1		539	-	-	12.3	18.3				
						1,403	-	-	13.4	24.3				
						5,839	-	-	14.1	27.5				
						1,733	-	-	13.0	22.2				
						2,879	-	-	14.5	30.3				
	2000/11/8	阿仁町銀山 阿仁川	遡上系F2	2,314	-	-	16.0	42.3						
				3,890	-	-	9.5	8.8						
				5,939	-	-	13.0	22.8						
				38,245	-	-	8.3	6.2						
				1,710	0.03	51	11.1	15.9						
	2000 (H12)	2001/6/22	阿仁町打当 打当内沢川	遡上系F2	阿仁川	3,845	0.07	269	12.8	23.4				
						4,091	0.18	732	13.5	37.5				
						5,644	0.50	2,822	12.3	20.2				
						1,150	0.77	882	14.2	30.2				
						678	1.00	678	15.4	44.2				
		2001/9/21	阿仁町銀山 阿仁川	遡上系F1		1,495	1.00	1,495	13.7	25.0				
						10,948	1.00	10,948	13.9	27.0				
						6,094	1.00	6,094	15.8	39.7				
						5,644	1.00	5,644	17.1	57.5				
						6,572	0.97	6,355	14.9	32.8				
	2001/11/2	阿仁町戸島内 打当川	遡上系F3	4,168	1.00	4,168	16.5	45.8						
				22,593	0.32	7,230	8.1	5.2						
				1,200	0.32	384	8.1	5.2						
				7,313	0.50	3,657	10.2	10.6						
				526	0.23	121	10.2	11.1						
	2001 (H13)	2002/6/21	阿仁町銀山 阿仁川	遡上系F1	阿仁川	2,965	0.40	1,186	11.6	17.4				
						3,001	0.97	2,908	12.9	23.1				
						1,902	1.00	1,902	14.1	31.3				
						5,030	0.97	4,874	13.0	22.9				
						4,697	0.72	3,382	14.2	26.2				
		2002/9/19	阿仁町戸島内 打当川	遡上系F2		3,595	0.74	2,660	15.6	40.1				
						8,400	0.94	7,896	14.4	30.0				
						4,303	0.98	4,217	14.5	30.2				
						2,450	0.88	2,156	13.5	22.9				
						3,311	0.86	2,847	16.7	46.3				
	2002/11/1	阿仁町打当 打当内沢川	遡上系F3	4,217	0.92	3,880	16.4	43.2						
				21,422	-	-	5.7	1.2						
				9,546	-	-	7.8	5.1						
				10,000	-	-	7.7	4.5						
				9,727	0.89	8,667	12.2	14.2						
	2003/3/27	阿仁町打当 打当内沢川	遡上系F2	9,739	0.68	6,661	11.3	13.5						
				2,000	0.68	1,368	10.0	7.6						
				20,113	-	-	8.2	6.2						
				7,430	-	-	-	17.8						
				4,870	0.67	3,239	13.3	23.8						
	2003 (H15)	2004/7/23	阿仁町打当・戸島内 打当川、阿仁町中村 打当内沢川	遡上系F3	阿仁川	4,671	0.86	4,008	13.6	24.6				
						2,373	1.00	2,373	14.4	30.4				
						9,969	0.93	9,301	12.2	17.6				
						11,362	0.86	9,749	13.9	26.7				
						5,236	0.85	4,461	12.6	21.3				
		2004/11/22	阿仁町中村 打当内沢川	遡上系F1		4,901	0.95	4,656	13.3	22.1				
						4,857	0.92	4,478	12.8	20.2				
						2,925	0.92	2,697	14.0	29.3				
						963	0.85	819	14.0	27.9				
						2005/3/16	阿仁町打当 打当内沢川	遡上系F2	2,925	0.92	2,697	14.0	29.3	
	2005/3/17	阿仁町打当 打当内沢川	遡上系F3	2,925	0.92	2,697	14.0	29.3						
				963	0.85	819	14.0	27.9						
				5,236	0.85	4,461	12.6	21.3						
				4,901	0.95	4,656	13.3	22.1						
				4,857	0.92	4,478	12.8	20.2						
	2004 (H16)	2006/3/29	阿仁町戸島内 打当川	遡上系F2	阿仁川	2,925	0.92	2,697	14.0	29.3				
						963	0.85	819	14.0	27.9				
						5,236	0.85	4,461	12.6	21.3				
						4,901	0.95	4,656	13.3	22.1				
						4,857	0.92	4,478	12.8	20.2				

付表20 阿仁川漁協における遊漁券などの販売状況

年	遊 漁						刺 網 (組合員)		販売金額 合 計	備 考
	年 券		日 券		計		枚数	金 額		
	枚数	金 額	枚数	金 額	枚数	金 額				
1994 (H6)	65	455,000	—	—	65	455,000	109	545,000	1,000,000	遊漁：年券7,000円
1995 (H7)	95	665,000	—	—	95	665,000	95	475,000	1,140,000	日券2,000円
1996 (H8)	134	938,000	—	—	134	938,000	76	380,000	1,318,000	刺網： 5,000円
1997 (H9)	39	273,000	199	398,000	238	671,000	62	310,000	981,000	
1998 (H10)	35	245,000	163	326,000	198	571,000	49	245,000	816,000	
1999 (H11)	16	112,000	71	142,000	87	254,000	44	220,000	474,000	
2000 (H12)	15	105,000	87	174,000	102	279,000	29	145,000	424,000	
2001 (H13)	20	140,000	148	296,000	168	436,000	31	155,000	591,000	
2002 (H14)	13	91,000	205	410,000	218	501,000	21	105,000	606,000	
2003 (H15)	12	84,000	202	404,000	214	488,000	23	115,000	603,000	
2004 (H16)	15	105,000	120	240,000	135	345,000	21	105,000	450,000	
2005 (H17)	11	77,000	176	352,000	187	429,000	19	95,000	524,000	
2006 (H18)	12	84,000	255	510,000	267	594,000	17	85,000	679,000	
2007 (H19)	13	91,000	214	428,000	227	519,000	10	50,000	569,000	
合 計	459	3,213,000	1,195	2,390,000	1,654	5,603,000	539	2,695,000	7,953,000	

付表21 男鹿市台島地区における水温変化

月 旬	4			5			6			7			8			9		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
1994年度	8.9	10.0	11.4	12.4	14.0	16.2	18.1	18.3	18.5	21.1	23.1	25.7	26.9	28.4	27.2	27.2	25.7	23.9
1995年度	9.2	10.1	11.6	13.2	14.4	15.5	16.9	18.5	19.0	21.2	21.9	24.2	25.3	26.0	26.6	24.9	23.3	22.5
1996年度	7.7	9.0	10.8	12.5	12.1	14.6	17.4	19.5	19.4	20.3	21.3	24.0	25.6	25.6	25.0	23.7	22.8	22.2
1997年度	9.1	9.8	10.9	12.5	14.5	15.7	16.7	18.0	20.2	21.4	22.6	24.8	26.2	25.4	25.2	25.5	23.8	21.1
1998年度	9.6	11.2	13.4	14.1	15.6	17.5	17.7	18.6	19.7	21.3	22.1	24.9	25.5	25.4	25.4	24.8	24.3	23.9
1999年度	10.2	11.9	12.4	14.2	17.7	17.6	19.6	20.9	20.6	22.9	26.1	28.0	28.2	27.5	25.7	25.0	23.5	22.1
2000年度	9.9	10.9	12.8	13.5	16.0	18.2	19.7	21.9	21.4	22.7	25.6	27.4	26.8	27.4	26.7	25.5	24.0	22.4
2001年度	9.1	11.0	11.1	12.7	14.6	17.0	18.3	18.9	20.1	21.5	23.6	25.8	25.1	26.0	26.1	25.7	24.5	22.4
2002年度	9.8	11.0	12.4	12.9	13.8	15.4	18.1	20.1	19.8	22.0	22.4	24.5	26.1	26.3	23.3	25.2	24.2	22.5
2003年度	8.3	9.9	10.9	12.0	14.1	15.5	16.7	19.9	20.2	20.2	20.3	21.3	23.0	23.4	23.9	23.6	23.5	21.6
2004年度	9.1	10.5	11.1	12.2	14.2	15.9	17.6	18.2	19.7	21.7	22.4	24.3	26.3	25.9	24.3	23.9	23.6	23.2
2005年度	8.5	10.0	11.1	13.0	13.1	15.1	17.6	18.8	21.4	22.0	22.6	23.5	26.4	27.1	26.9	25.8	24.6	22.9
2006年度	7.8	8.9	9.7	11.7	14.0	16.1	17.2	18.4	20.5	21.2	22.6	23.4	25.1	27.2	27.4	26.0	23.4	22.1
2007年度	9.5	10.2	11.2	12.4	13.3	15.1	18.0	20.3	22.0	22.9	23.2	23.9	25.1	26.4	26.3	25.0	24.8	24.0
平 年	9.0	10.3	11.5	12.8	14.5	16.2	17.8	19.2	20.0	21.5	22.8	24.8	25.9	26.3	25.7	25.1	23.9	22.5
平年差	0.5	-0.1	-0.3	-0.4	-1.2	-1.1	0.2	1.1	2.0	1.4	0.4	-0.9	-0.8	0.1	0.6	-0.1	0.9	1.5

月 旬	10			11			12			1			2			3		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
1994年度	22.8	21.8	19.3	17.8	16.3	14.5	13.7	11.5	11.4	9.9	8.9	8.7	7.9	7.4	8.2	7.8	7.1	8.7
1995年度	21.2	20.4	19.2	17.1	15.3	14.0	12.6	11.1	11.0	8.7	9.3	7.2	6.8	7.6	7.4	7.0	7.4	7.7
1996年度	20.5	19.3	17.5	15.5	13.5	12.3	11.8	10.0	10.0	8.9	7.8	8.0	6.6	6.1	6.9	6.4	7.5	8.5
1997年度	19.1	17.8	17.5	15.6	15.0	14.2	12.2	11.2	10.6	9.6	9.9	7.3	7.5	7.3	8.3	8.4	8.2	8.3
1998年度	22.1	21.1	18.9	17.8	16.3	13.9	13.1	11.7	11.4	9.3	8.8	7.9	7.4	7.2	7.8	8.0	8.8	8.0
1999年度	20.0	18.7	17.4	15.9	15.4	14.0	12.0	10.5	9.3	11.0	9.6	9.1	8.3	8.0	7.4	7.4	7.7	7.6
2000年度	20.6	18.3	16.9	14.9	13.7	13.0	11.3	11.1	11.5	9.8	7.6	7.5	7.4	6.6	7.5	—	—	—
2001年度	20.3	19.1	18.1	15.8	14.4	13.8	10.8	10.4	9.6	9.2	9.1	8.6	7.7	7.6	7.3	7.5	8.1	9.0
2002年度	21.2	20.3	18.5	15.4	14.6	13.2	11.7	10.8	9.5	8.6	7.9	7.6	7.9	7.3	7.1	7.2	7.1	7.5
2003年度	19.6	18.4	17.3	16.8	15.0	13.3	12.5	11.4	11.1	9.5	8.1	7.4	7.2	7.0	7.0	8.9	9.1	8.8
2004年度	20.7	18.8	17.2	16.7	16.2	14.6	13.7	12.7	10.6	9.9	10.3	8.4	8.0	7.1	6.0	6.8	6.8	7.8
2005年度	21.0	20.2	19.2	17.5	14.9	13.4	12.2	11.3	8.6	8.0	7.3	6.3	6.0	6.3	6.7	6.7	6.7	7.3
2006年度	20.6	18.4	17.4	16.6	15.2	14.2	12.2	11.3	11.3	10.5	9.0	9.0	9.2	8.9	8.9	9.2	8.3	8.4
2007年度	22.4	20.1	18.1	16.9	15.5	13.7	11.9	11.5	10.7	10.0	9.0	8.3	7.1	6.3	6.4	6.5	7.1	8.2
平 年	20.7	19.4	18.0	16.4	15.1	13.7	12.3	11.2	10.5	9.5	8.7	7.9	7.5	7.3	7.4	7.6	7.7	8.1
平年差	1.7	0.7	0.1	0.5	0.4	0.0	-0.4	0.3	0.2	0.5	0.3	0.4	-0.4	-1.0	-1.0	-1.1	-0.6	0.1

付表22 能代市沿岸（水深0m、10m）における塩分変化

水深 0m												
月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1995年度	32.93	19.66	31.77	32.10	25.50	30.68	32.92		26.84		31.58	31.33
1996年度		25.27	30.56	32.27	20.56	33.80	33.21	33.38	33.10		32.52	25.86
1997年度	30.40	30.40	31.10	32.70	32.00	32.80	31.90	32.50	32.50		32.70	33.20
1998年度	26.10	29.30	31.20	27.40	27.10	27.12	32.20	31.10				32.48
1999年度	28.24	13.24	30.34	31.74	31.08	24.26	33.83	33.40				33.25
2000年度	30.92	29.45	31.68	28.48	30.23	30.12						
2001年度												
2002年度	31.71	31.60	31.47	32.71		32.57	32.57		30.68		32.60	33.26
2003年度	31.72	29.20	31.82	29.29	30.98	31.49	32.71	32.59				28.48
2004年度	29.07	26.83	30.62			32.58	31.72	33.59				33.29
2005年度	26.04	30.88	31.58			31.81	32.97	29.88				30.71
2006年度	31.91	23.35	28.02		31.17	32.38	32.46	32.83			31.96	31.04
2007年度	28.05	29.99	32.64				33.51	33.24			32.94	25.97

水深 10m												
月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1995年度	32.93	30.68	32.07	32.82		32.65	33.24	32.91	33.22		33.22	33.57
1996年度		31.32	30.97	32.36	33.13	33.79	33.74	33.53	33.15		33.55	32.77
1997年度	33.44	32.36	33.06	33.71	32.35	32.90	32.97	32.52	33.15		32.87	33.39
1998年度	32.57	33.03	33.02	32.37	32.92	32.92	32.69	32.55				32.95
1999年度	33.29	32.33	32.56	33.08	32.53	33.13	33.13	33.37				33.87
2000年度	32.11	31.53	32.00	32.34	32.96	33.26	32.84	32.90				
2001年度	33.17	31.89	31.76	31.69	33.69	33.53	33.46	33.61			33.49	33.45
2002年度	32.58	32.66	31.67	33.23		32.89	33.46		33.23		33.68	33.49
2003年度	33.16	31.68	32.29	32.58	33.02	32.49	32.92	32.93				33.27
2004年度	32.86	32.36	31.29			33.58	33.64	33.63				33.76
2005年度	31.81	32.48	32.18		33.42	32.90	33.06	33.16				33.40
2006年度	33.14	32.32	30.55		32.78	32.53	32.94	33.06			32.91	33.80
2007年度	32.68	32.60	32.54				33.48	33.56			33.78	33.62



# サケ・マス資源管理推進調査 (サクラマス・生産)

古 仲 博

## 【目的】

地場系群由来の健苗量産技術の確立をはかるとともに、河川生態系に適合し高い放流効果を得るための放流手法を検討した。

## 【方法】

### 1 生物多様性保全型資源回復事業

#### (1) 最適放流手法の検討

阿仁川漁業協同組合（以下「阿仁川漁協」という。）及び秋田県が放流したサクラマスの放流時期、場所、方法、数量、標識内容を把握した。

#### (2) 地場産由来による増殖の推進

##### 1) 健苗量産技術の開発

###### ① 稚魚・幼魚の育成

阿仁川に遡上したサクラマス親魚由来の稚魚及び幼魚を育成した。種苗は遡上系第1代（以下「F<sub>1</sub>」という。）、遡上系第2代（以下「F<sub>2</sub>」という。）、遡上系第4代（以下「F<sub>4</sub>」という。）の3群とした。

給餌方法はライトリッツ給餌率表（'98大渡一部改変）による。

稚魚の由来は以下の2群である。

- (a) 阿仁川漁協さけますふ化場で生産された稚魚。
- (b) 秋田県農林水産技術センター 水産振興センター内水面試験池（以下「試験池」という。）で生産された稚魚。

###### ② 育成魚の選別

0<sup>+</sup>F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>4</sub>稚魚を定期的にサイズ別に選別した。

###### ③ 成熟雄の出現動向の把握

標識作業時に成熟状況を把握した。

#### 2) スモルトへの移行実態調査

内水面試験池で育成した放流魚のスモルトへの移行実態を把握した。

#### 3) 親魚養成

##### ① 遡上親魚

阿仁川漁協が北秋田市森吉根小屋地先米内沢頭首工で採捕した親魚の蓄養の実態、生残、採卵状況について把握した。

##### ② 池産親魚 (F<sub>1</sub>)

阿仁川に遡上した親魚に由来する2004年級群を試験池で養成し、成熟親魚比率、成熟時期、採卵数、発眼率などについて把握した。

## 【結果及び考察】

### 1 生物多様性保全型資源回復事業

#### (1) 最適放流手法の検討

##### 1) 輸送放流

###### ① 阿仁川漁協生産・放流

阿仁川漁協生産・放流状況を表1に示した。

表1 阿仁川漁協サクラマス生産・放流結果

月日	出荷先	放流河川	放流場所	由来	尾数	体重(g)	備考
4/20		阿仁川	小阿仁川	F <sub>1</sub>	5,270	3.07	放流
"		"	小又川	F <sub>1</sub>	4,540	3.07	"
4/21		"	根子川	F <sub>1</sub>	15,876	3.07	"
4/24		"	打当川	F <sub>1</sub>	28,778	3.07	"
小計					54,464		
4/20		阿仁川	小阿仁川	F <sub>2</sub>	9,137	2.26	放流
"		"	小又川	F <sub>2</sub>	7,464	2.26	"
"		"	阿仁川	F <sub>2</sub>	2,996	2.90	"
4/24		"	小様川	F <sub>2</sub>	17,269	2.26	"
4/25		"	小阿仁川	F <sub>2</sub>	20,048	2.26	"
小計					56,914		
合計					111,378		
4/20	試験池			F <sub>1</sub>	19,690	3.85	出荷
				F <sub>1</sub>	8,316	1.58	"
小計					28,006		
4/20	試験池			F <sub>2</sub>	16,786	3.62	出荷
				F <sub>2</sub>	8,217	1.77	"
小計					25,003		
合計					53,009		

放流は活魚輸送により行われた。

放流数はF<sub>1</sub>稚魚54,464尾、F<sub>2</sub>稚魚56,914尾の計111,378尾で前年対比4.6倍に増加している。過去2年間の放流は4月19、20日である。

サクラマス稚魚は枝沢放流を基本に行うように試験池で指導しており、それに基づき漁協でも支流で実施している。なお、4月20日の阿仁川への放流は本流へ行ったものであるが、これは小学生を主体にした放流式のものであり、サクラマス稚魚放流による河川環境の維持等の普及啓発を図るためである。

##### ② 試験池放流

###### (a) 0<sup>+</sup>夏放流 (2006年級群)

試験池の夏放流結果を表2、尾又長組成を図1に示した。

夏放流は6月18、21日にF<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>稚魚を、7月13日にF<sub>4</sub>稚魚を岩井の又（打当川）、比立内（比立内川）、小様（小様川）の3地区における支流に行った。

放流尾数はF<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>4</sub>稚魚合わせて18,791尾、サイズはF<sub>1</sub>が平均尾叉長10.0cm、平均体重10.9g、F<sub>2</sub>が平均尾叉長10.0cm、平均体重9.5g、F<sub>4</sub>が平均尾叉長8.2cm、平均体重6.5gであった。標識はF<sub>1</sub>稚魚は右腹鰭切除、F<sub>2</sub>稚魚は左腹鰭切除、F<sub>4</sub>稚魚は脂鰭切除を行った。

表2 サクラマス稚魚放流 (2007. 6/18~7/13)

月日	由来	放流場所	合計 (尾)	F.L avg (min~max)	B.W avg (min~max)	備考
6/18	F <sub>1</sub>	岩井ノ又 比立内 小様	6,161	10.0 (8.7~12.1)	10.9 (7.0~16.9)	岩井ノ又 (打当川)
6/21	F <sub>2</sub>	比立内	6,404	10.0 (8.2~12.7)	9.5 (4.1~18.9)	比立内 (比立内川)
7/13	F <sub>4</sub>	小様	6,226	8.2 (6.2~10.4)	6.5 (3.1~13.3)	小様 (小様川)
計			6,633			

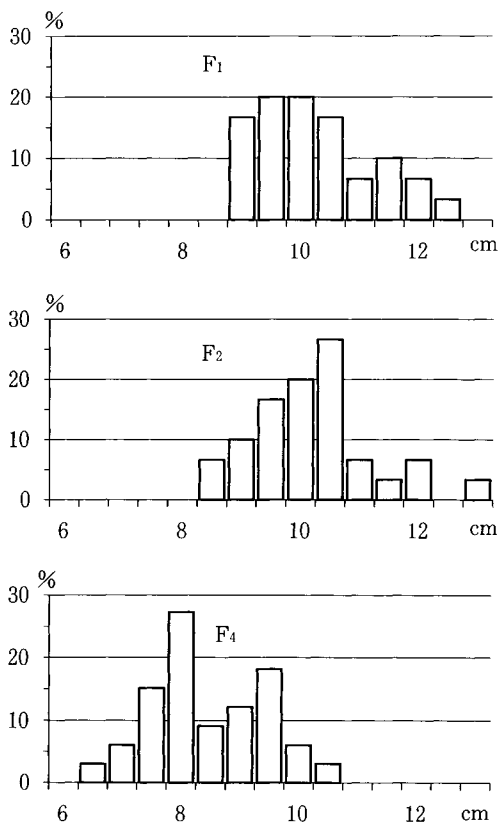


図1 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>4</sub>稚魚の尾叉長組成

(b) 1+春期放流

幼魚放流結果を表3に示した。

3月26日及び27日にF<sub>1</sub>標識魚6,979尾(右腹鰭・脂鰭切除、桃色リボン番号あり及び番号なし)、F<sub>2</sub>標識魚11,437尾(左腹鰭・脂鰭切除、黄色リボン番号あり及び青色番号なし)、F<sub>4</sub>標識魚3,910尾、(脂鰭切除、黄色リボン番号あり(番号側角を切除))の計22,326尾を、阿仁川支流打当川に放流した。

表3 幼魚放流 (2008. 3. 26.27)

月日	由来	尾数	F.L (平均)	B.W (平均)	備考
3/26	F <sub>1</sub>	5,415	13.2	25.0	AD+RV+桃リボン(秋-番号付き)
		1,564	11.7	17.7	AD+RV+桃リボン(秋)
3/27	F <sub>2</sub>	5,146	12.5	20.7	AD+LV+黄リボン(秋-番号付き)
		6,291	10.7	13.5	AD+LV+黄リボン(秋)
3/26	F <sub>4</sub>	3,452	12.7	21.0	AD+黄リボン(秋-番号側の角切除)
		458	10.6	13.3	AD+赤リボン(秋)

(2) 地場産由来による増殖の推進

1) 健苗量産技術の開発

① 稚魚・幼魚の育成

(a) 阿仁川漁協が生産した稚魚

阿仁川漁協が生産した遡上親魚由来の2006年級群F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>稚魚の試験池への収容状況を表4に示した。

表4 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>稚魚の収容

月日	水槽	由来	総重量 (kg)	選別器	平均体重 (g)	尾数 (尾)	備考
4/20	10-6	F <sub>1</sub>	39.90	5.5mm以上	3.85	9,845	河川水
	10-7	"	39.90	5.5mm以上	3.85	9,845	"
	3-4	"	14.12	5.5mm以下	1.58	8,316	"
	計		93.92		3.35	28,006	
4/20	10-8	F <sub>2</sub>	39.70	5.5mm以上	3.62	10,419	河川水
	10-9	"	24.26	5.5mm以上	3.62	6,367	"
	3-7	"	15.68	5.5mm以下	1.77	8,217	"
	計		79.64		3.19	25,003	

F<sub>1</sub>28,006尾、F<sub>2</sub>25,003尾、計53,009尾の稚魚を4月20日に試験池に搬入した。サイズは選別器で5.5mm以上(F<sub>1</sub>は3.85g、F<sub>2</sub>は3.62g)、と以下(F<sub>1</sub>は1.58g、F<sub>2</sub>は1.77g)の2群に分けて水槽に収容した。なお、F<sub>2</sub>稚魚は、試験池で生産した発眼卵を阿仁川漁協さけますふ化場に移植し、ふ化させたものである。

(b) 試験池において生産した稚魚

試験池において生産したF<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>4</sub>稚魚を表5に示した。

表5 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>4</sub>稚魚の生産

月日	水槽	由来	総重量 (kg)	選別器目合	平均体重 (g)	尾数 (尾)	備考
6/5	1-4	F <sub>1</sub>	1.70	5.5mm以下	1.44	1,181	河川水
6/5	3-7	F <sub>2</sub>	7.60	5.5mm以下	1.37	5,547	河川水
5/24	3-8	F <sub>4</sub>	11.43	5.5mm以下	0.93	12,289	河川水
6/5			5.74	5.5mm以下	1.50	3,832	
計			17.17			16,121	

F<sub>1</sub> 1,181尾は河川調査で産卵場から採取した卵から生産したものである。F<sub>2</sub> 5,547尾、F<sub>4</sub> 16,121尾は試験池で親魚養成し採卵、飼育した稚魚である。

② 稚魚の育成

阿仁川ふ化場から搬入したサクラマス稚魚及び試験池で生産した稚魚の成長を表6、生残状況を表7に示した。

表6 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>4</sub>サクラマス稚魚の成長推移

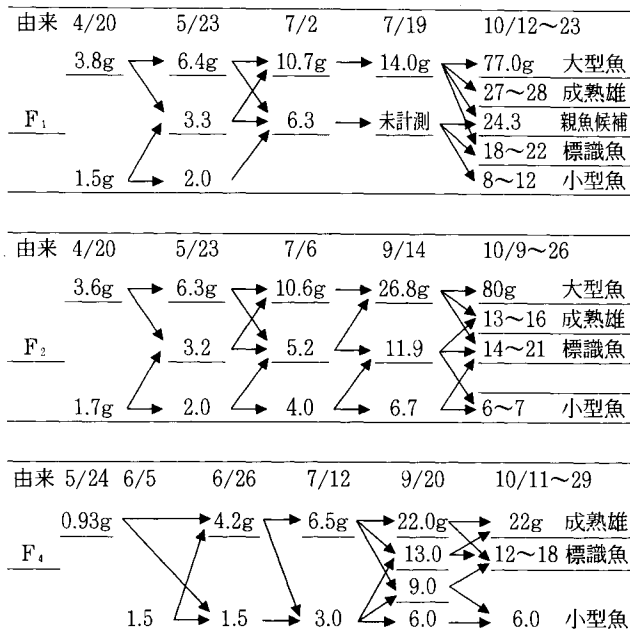


表7 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>4</sub>サクラマス稚魚の生残状況

由来	搬入時	2007/4/20	5/23	6/5	6/18	7/2	10/23	10月末	2008/3/26,27(放流)		
F <sub>1</sub>	生残数(尾)		28,006	26,459	1,181 試験池	6,161 夏放流	18,419	6,328 成熟雄	11,001	5,415	25.0g
	総重量(kg)		88.94	136.25	1.70 飼育追加	67.15	172.34	173.77 放流	225.89	1,564	17.7g
	生残率(%)		100								66.7
F <sub>2</sub>	生残数(尾)	搬入時4/20	5/23	6/5	6/21	7/6	10/23	10月末			
		25,002	25,138	5,547 試験池	6,404 夏放流	17,684	6,695 成熟雄	12,887	5,146	5,146	20.7g
	総重量(kg)	75.30	117.57	7.60 飼育追加	60.83	177.18	168.82 放流	232.62	6,291	6,291	13.5g
	生残率(%)		100								80.3
F <sub>4</sub>	生残数(尾)	試験池飼育	5/24	6/26	7/12	7/20	10/23	成熟雄	10月末		
		16,120	13,006	6,226 夏放流	6,020	1,458 放流	5,235	3,452	3,452	3,452	21.0g
	総重量(kg)	17.17	46.09	40.46	85.40	33.04	76.22	458	458	458	13.3g
	生残率(%)		100								71.9

成長についてはF<sub>1</sub>は4月20日平均体重1.5~3.8g稚魚が10月23日に平均体重8.0~77.0g、F<sub>2</sub>は4月20日平均体重1.7~3.6g稚魚が10月26日に平均体重6.0~80.0g、F<sub>4</sub>は5月24日、6月5日平均体重0.93~1.5g稚魚が10月29日に平均体重6.0~22.0gとなった。成長が順調に推移した要因には配合飼料の給餌を自動給餌器(5~8回/日)で行ったことと水温が20℃に上昇すると配合飼料を抑えたことによると考えている。

生残状況はF<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>稚魚は搬入後3回、F<sub>4</sub>は2回選別作業を行い、10月末の生残率はF<sub>1</sub>は80.4%、F<sub>2</sub>は85.0%、F<sub>4</sub>は80.1%で3群とも良い結果が得られた。これは選別及び水槽へ防鳥網の設置により鳥による食害防止が図られたことによると考えている。なお、冬期間中の大量減耗はなく飼育は順調に推移した。

なお、夏場にF<sub>1</sub>稚魚にセッソウ病の症状が見られ、アクアフェンの5日間投与により斃死は止まった。

③ 成熟雄の出現動向の把握

秋期の成熟雄の出現状況を表8に示した。

秋期の成熟雄の出現割合は、F<sub>1</sub>が36.5% (平均体重27.1g)、F<sub>2</sub>が34.2% (平均体重28.5g)、F<sub>4</sub>が21.8% (平均体重22.6g)であった。

成熟雄は親魚候補、成長試験に供する一部を除き、10月23、29日に阿仁川根小屋頭首工右岸からF<sub>1</sub>4,938尾、F<sub>2</sub>6,695尾、F<sub>4</sub>1,458尾の計13,091尾を放流した。

表8 成熟雄の出現状況 (10.9～29)

由来	生産尾数 (尾)	成熟雄 (尾)	成熟雄以外 (尾)	成熟割合 (%)
F <sub>1</sub>	17,329	6,328	11,001	36.5
F <sub>2</sub>	19,582	6,695	12,887	34.2
F <sub>4</sub>	6,693	1,458	5,235	21.8

2) スモルトへの移行実態調査

スモルト魚の出現状況を表9に示した。

春期1<sup>+</sup>放流群の2008年4月21日のスモルト率はF<sub>1</sub>選別が90.9%、91.8%、F<sub>2</sub>が94.6%、72.0%、F<sub>4</sub>が91.3%、76.0%であった。

F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>及びF<sub>4</sub>で平均体重17g以上の幼魚のスモルト率は90%以上となったが、平均体重15g以下の幼魚は70%代で約15ポイントの差が見られた。

この結果から3月26、27日に放流したスモルト幼魚は19,256尾と推定される。

表9 スモルト魚の出現状況

由来	平均 尾叉長(cm)	平均 体重(g)	スモルト度					スモルト率 (%)	
			5	4	3	2	1		計
F <sub>1</sub>	13.2	25.0	50	29	1	8	0	88	90.9
	11.7	17.7	20	20	5	4	0	49	91.8
F <sub>2</sub>	12.5	20.7	50	17	3	4	0	74	94.6
	10.7	13.5	6	16	14	14	0	50	72.0
F <sub>4</sub>	12.7	21.0	24	17	1	3	1	46	91.3
	10.6	13.3	6	5	27	12	0	50	76.0

注) スモルト度3以上をスモルトとした

3) 親魚養成

① 遡上親魚

遡上親魚の採捕・蓄養状況を表10、11に示した。

阿仁川漁協では2007年5月12日～9月17日までに46尾の親魚を採捕し、すべてふ化場のコンクリート池で蓄養した。蓄養期間中の斃死は29尾で、9月17日から18日にかけて豪雨により阿仁川が増水し、ふ化場全体が浸水して蓄養中の親魚17尾が全て逃亡した。その後、9月24日から再び採捕を行い雌6尾、雄5尾を得た。

表10 遡上親魚の採捕・蓄養状況

月日	捕獲尾数(尾)			採卵尾数 (尾)	採卵数 (粒)
	雄	雌	判別不明		
5月中旬			3	3	
5月下旬			21	21	
6月上旬			12	12	
6月下旬			4	4	
9月中旬	5	1		6	
9月下旬		3		3	
10月上旬				3	11,500
10月中旬		2		2	3,000
10月下旬		1		1	3,800
計	5	7	40	52	18,300

表11 遡上親魚の採卵状況 (2008年)

月日	尾叉長 cm	体重 g	卵総重量 g	卵重 g	採卵数 粒	卵径 cm
10 5	54	1,640	343	0.142	2,415	0.515
10 8	62	2,820	741	0.152	4,875	0.580
10 16	54	1,620	357	0.118	3,025	0.510
10 27	55	1,870	507	0.135	3,755	0.525

採卵は雌5尾から18,300粒の卵を得た。

② 池産親魚

試験池の2007年秋期の親魚の熟度鑑別結果を表12に示した。

表12 親魚の熟度鑑別結果

鑑別月日	10/3、4、5、6、9、10、12、19			
年級群	2004年級群F <sub>1</sub>			
	雌	未熟	計	雄
尾数	425	114	539	428
割合(%)	78.8	21.2	100.0	
平均体重(g)	272.4 (110～570)		213.7 (70～450)	

養成親魚は2004年級群のF<sub>1</sub>で9月25、26日に熟度鑑別を行い、成熟雌425尾(平均体重272.4g)、雄426尾(平均体重213.7g)、未熟114尾の計967尾で、成熟雌の比率は78.8%であった。

養成親魚の採卵結果を表12に示した。

採卵作業は10月3～19日の間に延べ8日間行った。親魚413尾からF<sub>2</sub>の卵257,864粒を得た。1尾当たりの採卵数は622粒、平均卵重量は0.076～0.137g/粒であった。

卵管理の結果、発眼卵は227,762粒得られ、平均発眼率は88.3%(72.3～92.5%)であった。

発眼卵の移植は、阿仁川さけますふ化場に80千粒、米代川水系藤琴川ふ化場に35千粒及び2箇所の養魚場へ合わせて95千粒の合計210千粒を行った。なお、残りの17千粒は試験池で継続管理した。

表 12 養成親魚の採卵結果

採卵 月日	由来	回数	取上 尾数	採卵 尾数	使用雄 尾数	吸水卵 総重量(g)	計量 重さ(g)	卵数 (粒)	1粒/重量 (g)	採卵数 (粒)	計 (粒)	盆の 枚数	累 計 (粒)	検卵日	発眼卵数 (粒)	1粒/重量	発眼率 (%)	累 計 (粒)	備 考
10/3	サクラ		62	62	23	2,820	6.2	58	0.107	26,381				11/5					
	マス F 1					900	7.3	59	0.124	7,274									
						1,910	6.3	47	0.134	14,249	47,904	19			38,226	0.124	79.8		
10/4	〃		86	86	39	1,010	6.3	50	0.126	8,016				11/6					
						980	5.6	46	0.122	8,050									
						590	8.3	64	0.130	4,549									
						330	7.6	65	0.117	2,822									
						1,070	7.3	55	0.133	8,062									
						990	7.1	60	0.118	8,366									
						770	7.6	64	0.119	6,484									
						1,720	8.3	67	0.124	13,884	60,234	27	108,138		55,718	0.122	92.5	93,944	
10/5	〃	①	11	11	4	850	7.5	57	0.132	6,460				11/6					
		②	12	12	5	1,010	5.8	48	0.121	8,359									
		③	12	12	4	860	6.9	59	0.117	7,354									
		④	12	12	5	1,120	7.8	57	0.137	8,185									
		⑤	12	12	4	960	6.4	55	0.116	8,250									
		⑥	11	11	4	690	6.7	66	0.102	6,797									
		⑦	10	10	5	790	7.6	65	0.117	6,757	52,160	23	160,298		47,423	0.122	90.9	141,367	
10/6	〃	①	11	11	5	710	6.9	59	0.117	6,071				11/7					
		②	12	12	5	910	6.5	51	0.127	7,140									
		③	12	12	7	800	6.2	49	0.127	6,323									
		④	12	12	5	740	9.2	89	0.103	7,159									
		⑤	12	12	7	820	7.9	67	0.118	6,954									
		⑥	10	10	5	640	5.1	48	0.106	6,024									
		⑦	11	11	5	670	5.8	55	0.105	6,353									
		⑧	11	11	5	580	5.1	50	0.102	5,686	51,710	23	212,008		47,660	0.110	92.2	189,027	
10/9	〃	①	12	11	5	620	4.6	45	0.102	6,065	6,065	2	218,073	11/8	5,276	0.102	87.0	194,303	
10/10	〃	①	12	12	5	890	7.2	62	0.116	7,664									
		②	11	11	5	780	8.3	68	0.122	6,390									
		③	11	11	5	610	6.8	57	0.119	5,113	19,167	9	237,241		16,786	0.119	87.6	211,089	
10/12	〃	①	12	10	4	360	4.5	52	0.087	4,160				11/8					
		②	13	10	5	460	4.5	53	0.085	5,418									
		③	14	11	5	350	5.9	59	0.100	3,500									
		④	11	9	5	290	5	60	0.083	3,480	16,558	6	253,799		13,734	0.089	82.9	224,823	
10/19	〃	①	10	9	5	310	6.1	80	0.076	4,066	4,066	2	257,864	11/19	2,939	0.076	72.3	227,762	
計			425	413	181	29,910				257,864	257,864	111			227,762	1	685		

# サクラマス産卵場の保全と回復に関する研究

水谷 寿・佐藤 正人

## 【目的】

サクラマスは春期の沿岸漁業における重要な対象魚であるとともに、内水面においては漁業資源としての価値のみならず、地域の食文化や遊漁を通じた観光なども密接に関連した有用な魚種である。また、本種は、一定程度の種苗生産技術が確立しているほか、海面生活期が約1年と短いことから放流効果が短期間で発現することが期待されており、増殖事業による漁獲量の安定・増大が強く望まれてきた。しかし、安定的かつ経済的で、高い放流効果を示す種苗の量産技術が確立しているとは言い切れず、さらに、河川内における資源動態や降海後の回遊経路、漁獲実態など、放流種苗の減耗要因は解明されていない部分が少なくないことなどから、現段階では、本種の資源対策が成功しているとは言い難い。

特に、本種の特性として、早春から晩秋までと河川に遡上してから産卵に至る期間が長いことと、産卵場は河川の上流域であり、河川内を長距離に渡って移動することが挙げられるように、産卵場までの遡上経路が次世代の資源量を左右する大きな要因の一つとなることは明確である。

そこで、本研究では、産卵場となる上流域への遡上を阻害する河川横断工作物等が、サクラマス資源に与える影響について明らかにすると共に、その影響を軽減するための技術について検討することを目的とした。

なお、本研究は、独立行政法人水産総合研究センター、山形県、富山県が共同で平成19～21年度にかけて実施する、「河川の適正利用による本州日本海サクラマス資源管理技術の開発」の一部として、独立行政法人水産総合研究センターさけますセンターからの委託事業として実施した。

## 【方法】

### 1 産卵生態調査

サクラマスの産卵生態に関しては、平成15～18年に「さけます資源増大対策事業」の一項目として調査を実施した既往知見があることから、図1に示す米代川支流阿仁川の各支流を調査対象河川とした。

#### (1) 産卵床調査

産卵期である9～10月に、これまで産卵床を確認した場所を中心として河川を踏査し、サクラマス親魚の確認、産卵床の確認を行った。確認した産卵床については、以下の項目について測定した。

<産卵床測定項目>

①産卵床全長、②産卵床全幅、③窪み全長、④上流端水深、⑤窪み最深部水深、⑥塚最浅部水深、⑦下流端

水深、⑧塚上端から卵までの高さ、⑨上流端・⑩窪み最深部・塚最浅部から約2cm上方の流速、⑪産卵床内外の水温、⑫粒度組成、⑬目視した親魚の推定体長または採捕した親魚の体長

#### (2) 産卵環境調査

河川における産卵床の位置及び周辺環境に関する以下の項目について調査した。

<環境測定項目>

①産卵床の長軸方向の中心線から流心までの距離、②産卵床の長軸方向の中心線から川岸までの距離、③産卵床前端から淵尻までの距離、④淵の長さ、⑤淵の最大川幅、⑥淵の最大水深、⑦逃避場所またはカバーの種類と位置

#### (3) 減耗実態調査

産卵床調査で確認した産卵床付近に目印を付け、十分に発眼したと推察される11月に、掘り返して卵を採集し、卵数、発眼率、重複産卵の有無を確認した。

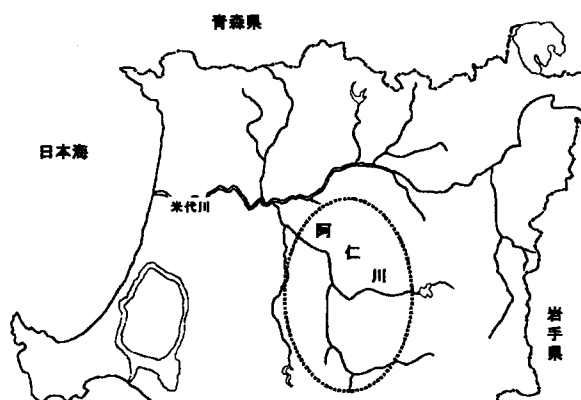


図1 調査河川  
(主として破線内の各支流を調査)

### 2 簡易魚道の設計

堤体の高さ1.4m程度の河川横断工作物に簡易魚道を設置することを想定し、2種類の木製魚道ユニットを作成した。作成したユニットを、水産振興センター内水面試験池の人工河川に設置し、水の流れる状況を確認した。また、魚道ユニットの最下段及び人工河川内にイワナを放流し、遡上の有無を確認した。

人工河川は側壁の高さが約2.3m、長さ約10m、幅約1.5mの3面コンクリート張り水路で、上流端は約1.8mの落差を伴って上流の水路と接続している。この水路は、

表1 産卵床測定結果

調査年次	条件	調査床数	産卵床全長			産卵床全幅			各部位のサイズ(cm) 産卵床全長			産卵床の深さ			産卵床の高さ		
			平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大
2007年	降海型	18	123	22	92 ~ 161	61	15	42 ~ 96	56	14	36 ~ 84	3.2	1.6	1.0 ~ 7.0	13.6	2.9	10.0 ~ 18.0
	(滝・堰堤の下)	7	115	23	92 ~ 161	59	12	47 ~ 82	51	17	36 ~ 84	2.4	1.1	1.0 ~ 4.0			
	(滝・堰堤の下以外)	11	128	21	93 ~ 150	62	17	42 ~ 96	58	11	38 ~ 75	3.7	1.7	1.0 ~ 7.0	13.5	3.3	10.0 ~ 18.0
2003~2006年	残留型	3	60	11	48 ~ 69	32	2	30 ~ 34	27	6	22 ~ 33	1.7	1.2	1.0 ~ 3.0			
2003~2006年	降海型	172	141	29	93 ~ 300	63	15	38 ~ 108	54	12	32 ~ 107	3.1	3.3	-6.0 ~ 13.0	18.0	4.9	7.0 ~ 28.0

調査年次	条件	調査床数	産卵床前縁水深			産卵床最深部水深			各部位の水深(cm)			産卵床後縁水深			平均		
			平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大
2007年	降海型	18	23.5	7.0	12.0 ~ 40.0	28.7	8.0	13.0 ~ 45.0	18.3	6.2	7.0 ~ 28.0	19.1	8.2	9.0 ~ 34.0	21.4	8.6	11.5 ~ 36.8
	(滝・堰堤の下)	7	20.0	5.2	12.0 ~ 27.0	22.5	5.4	13.0 ~ 30.0	12.4	4.5	7.0 ~ 18.0	15.6	3.9	9.0 ~ 20.0	17.6	4.4	11.5 ~ 23.8
	(滝・堰堤の下以外)	11	25.7	7.3	14.0 ~ 40.0	29.5	8.4	16.0 ~ 45.0	18.7	6.0	9.0 ~ 28.0	21.3	6.5	11.0 ~ 34.0	23.8	6.8	13.3 ~ 36.8
2003~2006年	残留型	3	21.3	13.7	12.0 ~ 37.0	23.0	14.8	13.0 ~ 40.0	15.7	12.5	7.0 ~ 30.0	18.7	9.9	12.0 ~ 30.0	19.7	12.7	11.5 ~ 34.3
2003~2006年	降海型	172	27.4	14.2	7.0 ~ 78.0	30.5	14.9	8.0 ~ 85.0	17.7	13.6	1.0 ~ 70.0	18.7	13.4	3.0 ~ 73.0	23.8	13.6	6.5 ~ 76.5

調査年次	条件	調査床数	産卵床前縁部			産卵床底部			各部位の流速(cm/s)			産卵床後縁部			平均			床内水温			水温			床外水温		
			平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大			
2007年	降海型	18	23.9	10.3	6.0 ~ 42.4	17.8	9.0	5.2 ~ 36.7	38.2	14.4	14.7 ~ 63.8	26.7	10.3	9.1 ~ 44.1	12.7	0.9	10.3 ~ 13.3	12.6	0.9	10.2 ~ 13.3	12.5	1.3	10.2 ~ 13.1			
	(滝・堰堤の下)	7	18.1	10.3	6.0 ~ 33.0	12.4	6.6	5.2 ~ 21.6	31.9	16.4	14.7 ~ 54.8	20.8	10.7	9.1 ~ 35.9	12.5	1.3	10.3 ~ 13.3	12.5	1.3	10.2 ~ 13.1						
	(滝・堰堤の下以外)	11	27.7	8.8	15.1 ~ 42.4	21.3	8.9	8.2 ~ 36.7	42.3	12.0	20.3 ~ 63.8	30.4	8.4	17.7 ~ 44.1	12.8	0.6	12.0 ~ 13.3	12.8	0.6	12.0 ~ 13.3	12.8	0.6	12.0 ~ 13.3			
2003~2006年	残留型	3	17.1	5.5	11.8 ~ 22.5	12.9	6.5	8.2 ~ 20.3	29.0	13.9	15.6 ~ 43.4	19.7	8.5	11.8 ~ 28.7	11.0	0.6	10.4 ~ 11.5	10.8	0.4	10.4 ~ 11.2						
2003~2006年	降海型	172	25.4	15.9	0.1 ~ 75.9	19.2	13.4	0.1 ~ 71.7	48.0	21.8	3.8 ~ 119.7	30.9	15.4	1.4 ~ 75.2	13.6	1.2	9.8 ~ 15.7	13.6	1.2	9.8 ~ 15.7	13.6	1.2	9.8 ~ 15.7			

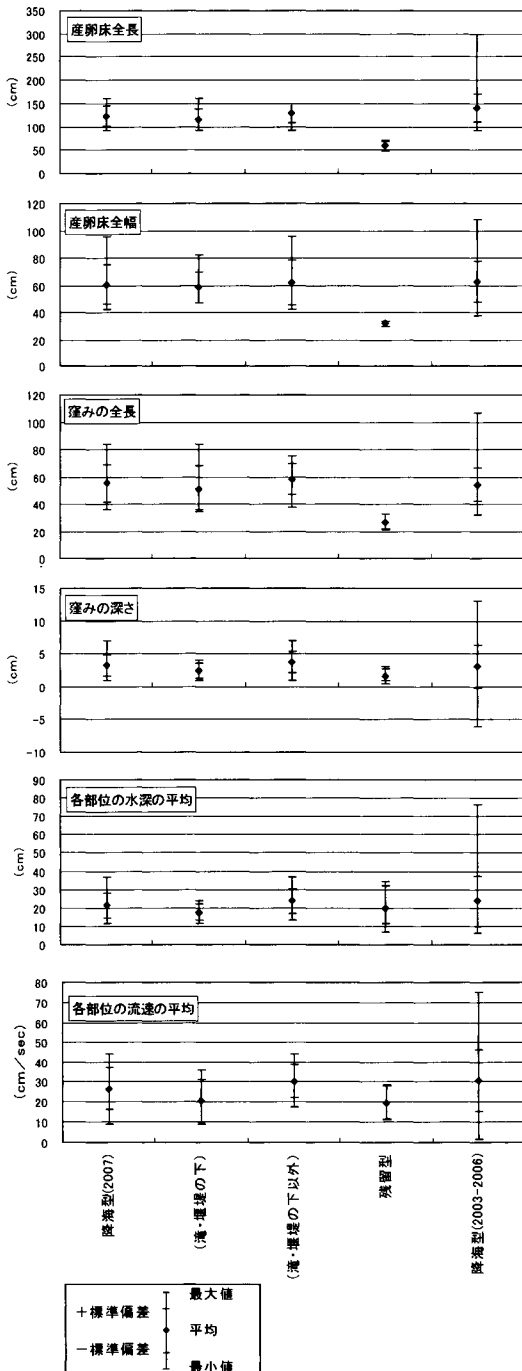


図2 産卵床各部位の計測結果

仕切り板をはめ込むことにより、5区画まで分割できるため、必要に応じ、最上流区画を湛水部として利用し、仕切り板の枚数や形状によって落差及び注水量を適宜設定した。

【結果】

1 産卵生態調査

(1) 産卵床調査

9月14、26日、10月11、12、15、16、17、25日の8日間で調査を実施し、10月11~17日にかけての6日間で、8支流において残留型(ヤマメ)の産卵床3を含む合計21の産卵床を確認した。このうち、付近に降海型親魚を確認したのが11例、その中の5例については、親魚を採捕し測定した。18床の降海型産卵床、3床の残留型産卵床、2003~2006年に実施した同様の調査の結果得られたデータを表1及び図2に示す。2007年に確認した降海型産卵床の全長、全幅の平均は、それぞれ123.1±21.8cm(範囲92~161cm)、60.7±14.5cm(範囲42~96cm)であった。一方、残留型の産卵床の測定結果は3例と少ないが、全長、全幅がそれぞれ59.7±10.7cm(範囲48~69cm)、32.0±2.0cm(範囲30~34cm)と、明らかに小型であった。全長、全幅以外の各部位のサイズも、相対的に小型であり、産卵床付近の流速

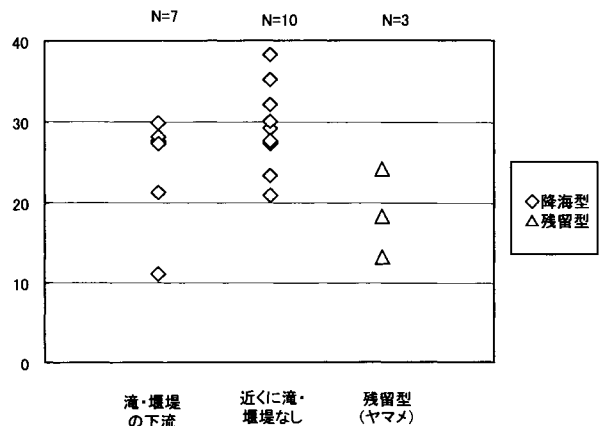
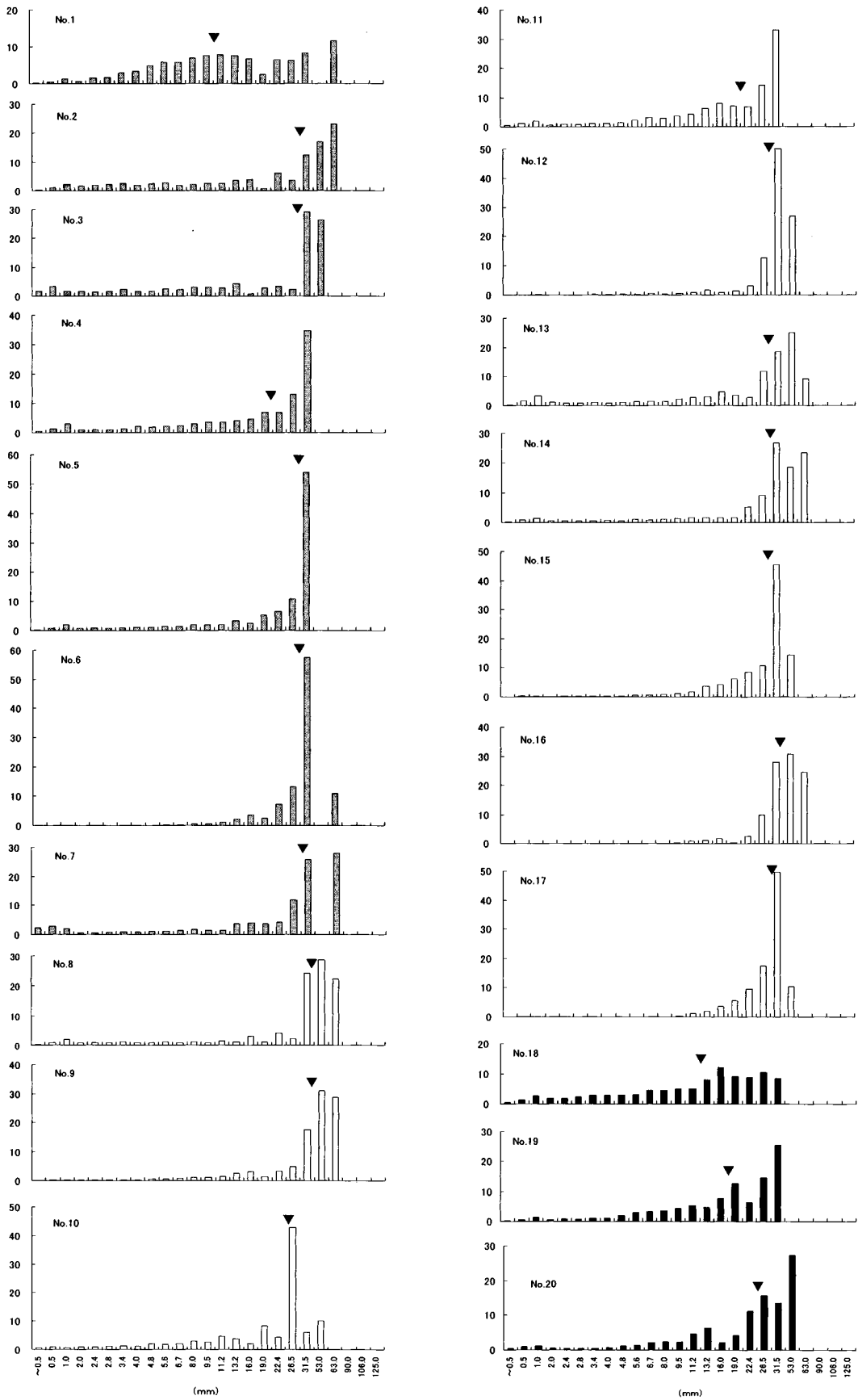


図3 各産卵床の中央粒径値



▼: 中央粒径値の位置を表す

No.1~17: 降海型  
No.18~20: 残留型

図4 個々の産卵床の粒度組成



も緩やかであった。ただし、産卵床を形成していた場所の水深は、降海型と残留型の間に、大きな差はなかった。2007年に確認した降海型産卵床の測定結果を、2003～2006年の172例の調査結果と比較した場合、2007年の産卵床は、若干小型であった。また、上流おおむね50m以内に河川横断工作物または滝がある産卵床（7例）とない産卵床（11例）とを比較した場合、ある方の産卵床が、有意に水深が浅く、流速の遅い場所に造られていた（分散分析、 $p < 0.05$ ）。

粒度組成に関する調査は降海型産卵床17床、残留型産卵床3床に関して実施した。各産卵床の粒度組成を図1に、中央粒径値を表2及び図3～4に示す。中央

表2 中央粒径値一覧

No.	確認月日	河川名	型	上流の滝・堰堤	中央粒径値 (mm)
1	10/11	阿仁前田 下滝沢	降海型	有(滝)	21.2
2	10/12	阿仁根子 根子川	降海型	有(滝)	27.2
3	10/12	阿仁吉田 苗代沢	降海型	有(堰堤)	29.9
4	10/12	阿仁吉田 苗代沢	降海型	有(堰堤)	28.1
5	10/16	桂瀬 大滝沢	降海型	有(滝)	27.4
6	10/17	阿仁吉田 十二ノ沢	降海型	有(堰堤)	11.0
7	10/17	阿仁吉田 十二ノ沢	降海型	有(堰堤)	27.6
8	10/11	阿仁小様 小様川	降海型	無	27.3
9	10/11	阿仁前田 下滝沢	降海型	無	30.0
10	10/11	阿仁前田 下滝沢	降海型	無	27.6
11	10/12	阿仁荒瀬 露熊川	降海型	無	38.2
12	10/12	阿仁荒瀬 露熊川	降海型	無	23.2
13	10/12	阿仁荒瀬 露熊川	降海型	無	-
14	10/12	阿仁根子 根子川	降海型	無	35.2
15	10/12	阿仁根子 根子川	降海型	無	27.5
16	10/15	阿仁小様 小様川	降海型	無	20.8
17	10/15	阿仁小様 小様川	降海型	無	29.2
18	10/17	阿仁幸屋渡 岩ノ目沢	降海型	無	32.1
19	10/16	桂瀬 大滝沢	残留型	有(滝)	13.1
20	10/17	阿仁前田 下滝沢	残留型	無	24.1
21	10/17	阿仁吉田 十二ノ沢	残留型	有(堰堤)	18.2

表3 産卵床環境調査結果

調査年次	条件	調査床数	川幅 (cm)			流心までの距離 (cm)			川岸までの距離 (cm)			近接する淵の長さ (cm)			近接する淵の深さ (cm)			近接する淵までの距離 (cm)		
			平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大	平均	標準偏差	最小～最大
2007年	降海型 (滝・堰堤の下)	18	527	286	160 ~ 1450	131	113	10 ~ 380	134	49	60 ~ 220	1229	1473	230 ~ 6820	72	38	25 ~ 150	109	63	30 ~ 300
		7	390	175	160 ~ 600	117	58	48 ~ 198	127	58	80 ~ 220	1034	801	230 ~ 2300	70	48	25 ~ 150	111	87	59 ~ 300
		11	613	315	243 ~ 1450	140	139	10 ~ 380	138	45	65 ~ 210	1353	1806	282 ~ 8620	73	35	27 ~ 150	107	47	30 ~ 165
2003～2006年	降海型 (滝・堰堤の下以外)	3	292	81	210 ~ 390	70	48	30 ~ 120	98	35	60 ~ 127	1372	1410	553 ~ 2000	53	10	45 ~ 92	123	15	110 ~ 140
		172	1216	1184	90 ~ 8000	370	487	0 ~ 3000	214	212	17 ~ 1340	2536	3049	100 ~ 10000	104	71	14 ~ 200	328	879	15 ~ 8810

表4 サクラマス産卵場調査結果一覧表

No	調査月日	採取卵数	死卵数	発眼率	上流約50m以内の滝・堰堤の有無	重複産卵の有無(相手)	備考
1	11月6日	56	14	75.0	無	無	
2	11月6日	12	3	75.0	無	無	
3	11月6日	—	—	—	無	—	親魚は確認したが、卵は確認できず
4	11月6日	—	—	—	無	—	親魚は確認したが、卵は確認できず
5	11月6日	661	15	97.7	無	有(残留型)	
6	11月12日	115	2	98.3	無	無	ふ化率
No.1-6平均		211	9	86.5	無	25% (1/4)	
7	11月6日	10	2	80.0	有	有(残留型)	
8	11月7日	261	13	95.0	有	無	
9	11月7日	15	4	73.3	有	有(残留型)	
10	11月7日	101	23	77.2	有	有(残留型)	
11	11月7日	—	—	—	有	—	親魚は確認したが、卵は確認できず
12	11月8日	129	11	91.5	有	有(残留型)	
13	11月8日	92	21	77.2	有	無	
No.7-13平均		101	12	82.4	有	67% (4/6)	
平均		145	11	84.0		50% (5/10)	

粒径値を比較すると、残留型の産卵床は降海型によりも明らかに小さかった。また、上流おおむね50m以内に河川横断工作物または滝がある産卵床は、その他の産卵床に比べて、中央粒径値が小さめであった。

(2) 産卵環境調査

産卵床を確認した場所の川幅、流心や川岸までの距離、近接する淵の規模など、産卵床の周辺環境について調査した結果を表3及び図5に示す。

2007年に確認した降海型の産卵床18例をみると、川幅は平均5.3m、産卵床から流心及び川岸までの距離の平均はともに1.3m程度で、産卵床の上流には平均全長約12m、最大水深の平均が70cm程度の逃避場所となる淵があった。また、13例では、産卵床の上方または直近の川岸に樹幹、草などのカバーが存在した。上流おおむね50m以内に河川横断工作物または滝がある産卵床とそれ以外を比較した場合、前者の方が川幅と

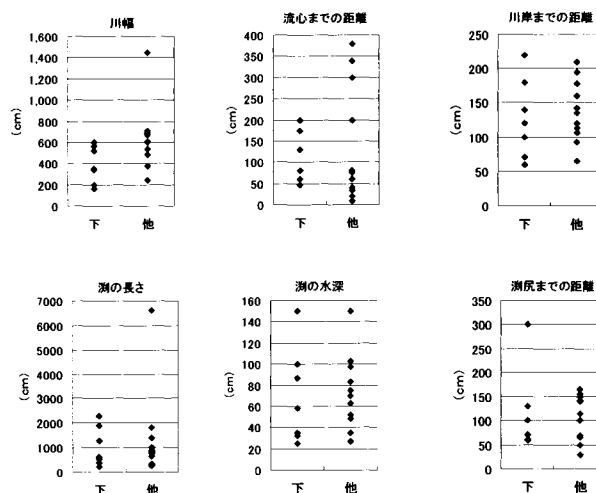


図5 サクラマス降海型の産卵床の周辺環境  
下：滝または堰堤の下流約50m以内  
他：滝または堰堤と無関係

流心までの距離が若干小さめという傾向がみられた。

### (3) 減耗実態調査

表4に示すとおり、10月に確認した産卵床のうち13床を後日掘り返し、卵数・発眼率等の確認をした。その結果、10床の産卵床から、1産卵床当たり10~661粒の卵を採集し、それらの発眼率の平均は84.0%（範囲73.3~98.3%）であった。

10床のうち5床において、降海型が造った産卵床の上にさらに残留型が産卵床を造っていたのを確認した。残留型の卵は、浅い層に埋められており、卵径や色も異なっていたため、容易に降海型の卵と識別することができた。これら重複産卵が認められた産卵床の卵の発眼率は83.9%（範囲73.3~97.7%）で、重複産卵により発眼率が低下している様子は認められなかった。また、これら5床のうち、4床が、上流概ね50m以内に河川横断工作物または滝のある場所であり、上流に滝等がない場所に比較して重複産卵されやすいことが示唆された。ただし、上流に河川横断工作物等がある産卵床と、それ以外で、採集できた卵の数と発眼率に有意な差は認められなかった。

なお、今回の調査では、降海型同士の重複産卵は確認できなかった。

## 2 簡易魚道の設計

簡易魚道のモデルとして作成した木箱は、図6に示す2タイプである。これらを、コンクリートブロック、プラスチックコンテナ、イレクターパイプを加工した架台などを用いて、階段式魚道のように2~4個ずつ、図7に例示したように段差を付けて配置した。

注水量を毎分240~500リットル（試験に使用した人工河川の通常時の最大流量は毎分670リットル程度）とした場合、設置した最下段モデルの排水部において測定した流速は、およそ40~50cm/秒の範囲であった。板沢他（1991）によると、サケ科魚類の巡航速度（毎秒）は、体長の3~4倍とのことであるため、降海型サクラマス の体長を概ね40cm以上と想定すると、120~160cm/秒程度の流速でも容易に越えられると考えられ、今回測定した流速に関しては、遡上に全く問題がないと推察される。なお、段数と水量によっては、魚道モデル外に出てしまう水があるため、1段目（最上段）と最下段では水量と流速が異なり、上流側ほど流速が速い場合があった。しかし、その場合でも、測定した最大の流速は90cm/秒弱で、やはり遡上に問題はないと考えられた。

今回採用した2タイプの箱の大きな違いの一つに、排水部の形状があげられる。M型では60cmある箱の幅全体から均一に排水される構造であるのに対し、S型では幅50cmのうち最大幅20cmの半円形の切り欠きが排水部となっている。集中的に排水される構造であるため、S型の方

が排水部（越流部）の水深が若干深くなってはいたが、それでも3.5cm程度であり、降海型が遊泳する水深としてはかなり浅く、空中にほぼ完全に体を露出しないと越えられない状況であった。従って、なるべく越流部の水深を深くできるような構造の排水部となるよう、形状を検討する必要があると考えられた。

なお、平均体長22cm程度のイワナ5尾を、11月9日に段差40cm、4段に設置したM型モデルの最下段に放流し、遡上の有無を観察したところ、箱の中では特に問題なく

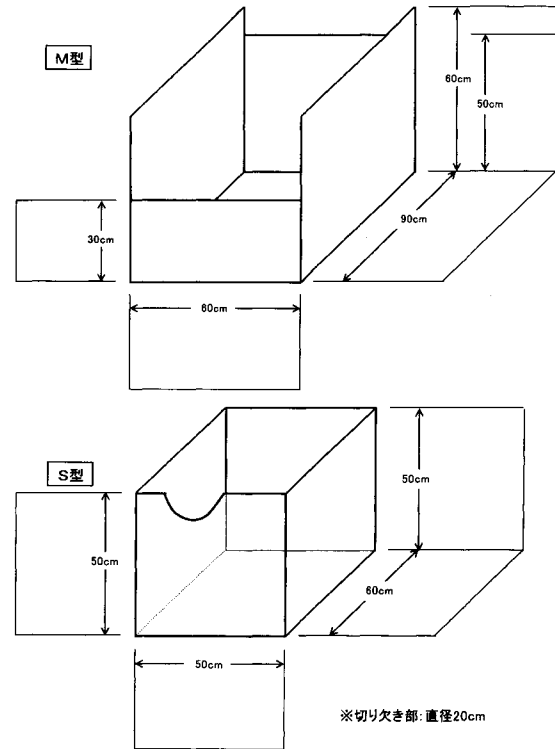


図6 簡易魚道モデルの立体図



図7 簡易魚道モデル設置状況

定位しているように見受けられたが、20日を経過しても遡上は認められず、最終的にはすべてが水路内に降下した。遡上行動すら見られなかったのは、この魚道モデルが遡上に適さなかったと考えるよりは、実験時期が遅かったため水温が5℃前後と低かったことが主な要因と考えられる。

表5 魚道モデル設置試験結果

モデルタイプ	段数	段差	注水量 (リットル/分)	排水部流速 (cm/秒)	排水部水深 (cm)
M型	3	24-28	240	38	2
M型	4	40	500	47	3
S型	2	39	500	52	未計測
S型	3	23-30	240	54	3.5

### 【考察】

2007年に確認できた降海型産卵床は18床で、2005年の95床、2006年の43床に比較して、少ないものであった。また、例年であれば9月下旬から10月下旬のほぼ1箇月にわたって確認できていたが、2007年は10月中旬の、1週間程度の間で確認できただけであった。これは、降海型の遡上数そのものが少なかった（漁協等からの聞き取り情報）ことも一因と考えられるが、9月16～18日にかけて降った大雨により、未曾有の大増水に見舞われた（調査河川流域でも通常よりも4m以上も水位が上がって家屋、農地、道路等に大きな被害をもたらした）こと、そのため、増水の前後で河床・河岸の形状が大きく変わったことも大きな要因と思われる。増水の規模から考えて、それ以前に産卵された卵はすべて流失してしまったと推察される。従って、2007年の調査結果は、特殊な条件下での降海型の産卵生態を表すものである可能性も否定できず、今後の調査結果と比較して、



図8 増水に伴う床工の流況の変化（阿仁川支流小様川）  
（上：2007年9月6日撮影、下：2007年10月25日撮影）

さらに解析する必要がある。

それでも、大きさや重複産卵の有無等を比較すると、滝や堰堤等の下流にある産卵床とそれ以外では違いが見られ、降海型の産卵場の選択に際し、堰堤等は少なからず影響を与えていることは調査結果から明らかであった。2007年程度の親魚数であればそれほど産卵床としての適地が不足していなかったのであろうが、資源水準が高く回帰親魚数が多い年、あるいは、今後様々な資源対策が功を奏して親魚数が増加した場合には、産卵適地の不足が資源量を抑制する要因となることは十分に考えられる。

簡易魚道モデルについては、形状や設置方法に関する検討を重ねるとともに、実際の効果を確認するために魚を使用した実証試験を行う必要があると考える。また、実際の河川に使用した場合の有用性、問題点等について確認するため、多面的な検討を行う必要がある。

なお、9月中旬の増水により河川の形状が大きく変わったことは前述したが、増水前には落差約1.5m、堤体直下のエプロンの水深が20cm前後（18.5～36.0cm）の阿仁川支流小様川にある落差工が、下流側に砂礫が堆積したことによりエプロンが副ダム状となり、水深が30cm前後増して堤体の落差も小さくなった。増水以前には、この落差工はサクラマスの遡上が不可能とされていたが、これ以降上流域でもサクラマス親魚が確認されるようになった（漁協聞き取り情報）とのことであり、自然の力によっても、工作物が壊されることなく魚類が遡上可能な状態になる場合があることが、図らずも確認された（図8）。

### 【参考文献】

- 板沢靖男・羽生功（編）.（1991）魚類生理学.恒星社厚生閣,546
- 佐藤正人（2005）サケ・マス資源増大対策事業（サケ・マス資源管理推進事業・サクラマス）.平成15年度秋田県水産振興センター事業報告書.311-317
- 佐藤正人（2006）サケ・マス資源増大対策事業（サケ・マス資源管理推進事業・サクラマスー2）.平成16年度秋田県水産振興センター事業報告書.293-297
- 佐藤正人（2007）サケ・マス資源増大対策事業（サケ・マス資源管理推進事業・サクラマスー2）.平成17年度秋田県農林水産技術センター水産振興センター事業報告書.276-281
- 佐藤正人（2008）サケ・マス資源増大対策事業（サケ・マス資源管理推進事業・サクラマス・調査）.平成18年度秋田県農林水産技術センター水産振興センター事業報告書.255-260

# 魚類防疫対策事業

水谷 寿・伊勢谷 修弘

## 【目的】

食品の安全性に対する消費者の意識が高まっており、養殖水産物に関しても生産現場で使用されている医薬品や飼料などについて、強い関心が寄せられている。

このような状況の下、養殖水産物の安全性を確保するため、養殖場等の巡回による医薬品の適正使用及び医薬品、飼料、資材などの購入・使用記録に関する指導、養殖衛生管理技術普及、医薬品残留検査及び薬剤耐性菌実態調査などを行っていく必要がある。

また、アユ冷水病やコイヘルペスウィルス病（以下KHV病）などの実態把握とまん延防止対策のため、機器の整備及び検査技術や知見に関する情報の収集などによる検査・監視態勢の強化を効率的・効果的に推進する必要がある。

本事業は、こうした状況に対応し、安全な養殖魚の生産に寄与するため、疾病対策や養殖衛生管理態勢の整備を推進することを目的とした。

なお本事業は「食の安全・安心確保交付金」（Ⅱ伝染性疾病・病害虫の発生予防・まん延防止、②養殖衛生管理体制の整備、交付金事業）の実施要領に基づいて実施した。

## 【方法】

### 1 養殖衛生管理体制の整備

#### (1) 総合推進会議等への参加・開催

養殖衛生対策を具体的に推進する上で必要な事項について検討する全国会議、地域合同検討会議等に参加した。

#### (2) 養殖衛生管理指導

養殖衛生管理を推進するため、医薬品の適正使用、適正な養殖衛生管理・ワクチン使用などに関して指導を実施した。

#### (3) 養殖場の調査及び監視

養殖場の調査・監視のため、養殖生産者に対する水産用医薬品 など養殖資機材についての使用状況調査のほか、以下の検査等を実施した。

##### 1) 薬剤耐性菌実態調査

魚病診断の結果分離された魚病細菌を対象として、各種水産用医薬品に対する耐性実態調査を実施した。

##### 2) 水産用医薬品残留検査

水産用医薬品使用履歴のある出荷対象養殖魚の医薬品残留検査を、(財)日本冷凍食品検査協会に委託した。

##### 3) OIE指定疾病浸潤状況調査

(財)日本水産資源保護協会事業が19都道府県のサケ

科天然遡上魚及び養殖魚を対象に実施したOIE指定疾病浸潤状況調査に協力し、伝染性サケ貧血症（ISA）ウイルス保有検査用のサンプルを採取した。サンプルとして採取した体腔液は検査機関である北海道大学に送付した。

#### 4) サケ科魚類親魚の冷水病菌保有状況調査

全国養鱒技術協議会魚病対策研究部会が全国の主要マス類養殖生産県を対象に実施した、サケ科魚類親魚の冷水病原因菌保有状況調査に協力し、保菌検査用のサンプルを採取した。サンプルとして採取した体腔液及び精液は、検査機関である宮城県内水面水産試験場に送付した。

#### 5) 養殖ニジマス等の人体寄生虫調査

人体寄生虫に関する消費者の誤解と不安を取り除き、淡水養殖マス類の生産振興を図る目的で全国養鱒技術協議会が企画した、生食に供する可能性のある養殖サケ科魚類への人体寄生虫調査を、他の会員県15県とともに実施した。調査方法は、東京大学及び関係県間であらかじめ検討し採用した手法に従い、目視による体表観察（吸虫類の確認）、と厚さ5mm以下にスライスした可食部の断面観察（条虫類）とした。

#### (4) 養殖衛生管理機器の整備

養殖衛生管理に必要な機器の整備を実施した。

#### (5) 疾病の発生予防・まん延防止

以下の項目について実施した。

##### ① 養殖水産動物の疾病検査・調査の実施

##### ② 養殖場の疾病監視

##### ③ 養殖生産者等に対する疾病の適切な予防方法及び治療方法などに関する防疫対策指導

##### ④ 疾病被害が懸念される場合、または、他への感染により重大な被害が予想されるような疾病が懸念される場合の疾病検査・診断並びに現地での指導

##### ⑤ アユ冷水病防疫の実効性を推進するための保菌検査、巡回指導

### 2 コイヘルペスウィルス病対策

持続的養殖生産確保法の特定疾病であり、平成15年11月に国内で初めて確認されたKHV病の県内におけるまん延防止を図るため、ウイルス保有検査、発病魚・感染魚の適正処理指導、まん延防止に係るコイの管理指導などを実施した。検査は、特定疾病対策ガイドラインの病勢鑑定指針に示された2法のうち、主としてKHV改良

s p h - I 型のプライマーを用いたPCR法により行った。

### 3 十和田湖魚病対策

十和田湖増殖漁業協同組合で生産・放流しているヒメマス種苗の健苗性を確保するため、種苗及び採卵に供する回帰親魚等の病原体保有検査を実施した。

## 【結果】

### 1 魚類防疫対策

#### (1) 養殖衛生総合推進対策

表1に示す全国会議や報告会等及び表2に示す地域検討会に参加した。

#### (2) 養殖衛生管理指導

表3の1～2に示す指導を実施した。

#### (3) 養殖場の調査・監視

##### 1) 薬剤耐性菌実態調査

表4に示したとおり、アユ、イワナから分離されたシュードモナス属細菌*Pseudomonas* sp (p)、冷水病菌*Flavobacterium psychrophilum*、ビブリオ病原菌*Vibrio anguillarum*の、オキシテトラサイクリン、フロルフェニコール、オキシソリン酸、スルフィゾールナトリウム、ノボビオシンに対する耐性の有無について確認したところ、シュードモナス属細菌の中に、フロルフェニコールに対して耐性を有する株が2例認められた。

##### 2) 水産用医薬品残留検査

塩酸オキシテトラサイクリンを投与し100日以上を経過した体重300g程度の養殖ヒラメの可食部におけるオキシテトラサイクリン残留濃度検査を委託した結果、0.04～0.08ppmのオキシテトラサイクリンが検出されたが、食品衛生法で規定された残留基準値の0.2ppm以下の範囲内には収まっていた。

##### 3) OIE指定疾病浸潤状況調査

内水面試験池で飼育中のイワナの雌47尾(平均体長253mm、体重238g)から体腔液を採取し、北海道大学に送付した。北海道大学が検査した結果、ISAウイルスは確認されなかった。

##### 4) サケ科魚類親魚の冷水病菌保有状況調査

OIE指定疾病浸潤状況調査でも使用した内水面試験池のイワナの雌47尾と雄45尾から体腔液と精液を採取して、宮城県内水面水産試験場に送付した。宮城県内水面水産試験場が検査した結果、冷水病原菌の保菌は確認されなかった。

##### 5) 養殖ニジマス等の人体寄生虫調査

内水面試験池で飼育したイワナ60尾(平均体重160g)を対象に、平成20年1月30日に調査を実施したが、吸虫類、糸虫類ともに確認されなかった。

なお、この結果は本調査のとりまとめ担当県である栃木県に送付した。

#### (4) 養殖衛生管理機器の整備

近年、PCR法による診断や検査が増えてきたことを受け、新たにサーマルサイクラー、タカラバイオ(株)製サーマルサイクラー ダイスキニを購入した。

#### (5) 疾病対策

実施した検査・対策について、表5に示す。

今年度は後述するコイを含み32件の検査依頼があり、このうち病名が判明したのは18件であった。今年度の特徴としては、近年では多くても全体の20%程度である種苗生産時や中間育成中に小さなサイズで大量斃死する事例に関する検査の割合が31%(アユ6件、海水魚4件)と比較的多かったことで、これにコイの検査件数12件を含めると、全体の75%に達する。全体的な傾向としては、飼育環境や飼育条件(餌料の質や量等)に起因する条件性の疾病が目立つことも特徴であった。水産振興センターから中間育成・養殖業者へ出荷するアユ種苗7群について、冷水病原菌保有の有無を確認する検査を実施したが、すべて陰性であった。

### 2 コイヘルペスウイルス病対策

KHV病が疑われるコイについては、サンプルを入手の上、PCR法による検査を実施した。ここで陽性と確認された検体については、確定診断のため独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所魚病診断・研修センターに送付した。今年度の検査件数は12件で、このうち6件について陽性を確認したが、養殖業者または流通業者における発生はなかった。県内でKHV病が確認されて以来の陽性確認件数は、H16年47件、17年4件、18年3件で、年々減少していたが、今年度に入り若干増加した。これは、この疾病が発生当初ほど話題に上らなくなったため、特に、一般の愛好家等の危機感が希薄になり、安易に移動させる傾向が強まってきたことも一因と推察される。

また、前年度に引き続き、感染耐化魚が残存している可能性が高いとして、平成16年の発生以来移動自粛要請を続けている地区内の5か所の池において、7月25日から9月14日まで、KHVフリーのマゴイ10尾を収容し飼育試験を実施した。その結果、すべての池において斃死魚は認められたが、全数が斃死した例はなく、PCR法による検査の結果も、すべて陰性であった。

### 3 十和田湖魚病対策

放流前のヒメマス種苗と回帰親魚、各60尾を検体として、冷水病原菌を改変サイトファーが選択寒天培地への接種、細菌性腎臓病(BKD)の間接蛍光抗体法により、それぞれの保有状況を確認した。接種した部位はい

ずれも腎臓組織である。

その結果、放流種苗（平均体長58mm、体重2.9g）に  
 関してはいずれの病原体の保有も認められなかったが、

回帰親魚（平均体長248mm、体重220g）では、5尾から  
 冷水病原菌が分離された。

表1 全国会議等参加実績

実施時期	名 称	実施場所	構 成 員	内 容	担当機関
H19.10.31	H19年度第1回全国養殖衛生管理推進会議	東京都	水産資源保護協会、農水省、水研センター、都道府県魚病担当者	特定疾病について、国の関連事業についてほか	水産振興センター（水谷）
H19.11.26 ～11.27	魚病症例研究会	三重県伊勢市	水研センター養殖研究所、魚病学会、都道府県魚病担当者等	魚病研究結果発表	水産振興センター（伊勢谷）
H20.3.6	H19年度第2回全国養殖衛生管理推進会議	東京都	水産資源保護協会、農水省、水研センター、都道府県魚病担当者	新疾病等、関連法令、国の関連事業について	水産振興センター（水谷）
H20.3.7	H19年度アユ冷水病対策協議会全体会議	東京都	農水省、水研センター、都道府県魚病担当者、水産資源保護協会他	アユ冷水病対策について	水産振興センター（水谷）

表2 地域検討会参加実績

実施時期	名 称	実施場所	構 成 員	内 容	担当機関
H19.10.2 ～10.3	東北・北海道内水面魚類防疫地域合同検討会	福島県福島市	農水省、養殖研、保護協、東北各県及び北海道、新潟県魚病担当者	各道県の魚病発生状況及び研究報告ほか	水産振興センター（水谷）
H20.2.8	北部日本海ブロック魚類防疫地域合同検討会	石川県金沢市	養殖研、青森から石川に至る日本海側各県魚病担当者	各県の魚病発生状況及び研究報告ほか	水産振興センター（甲本）

表3-1 医薬品の適正使用の指導

実施時期	実施場所	対象者（人数）	内 容	担当機関
H19.10.31 ～H20.3.19	県内全域	サケ・マス類種苗生産施設ほか（延べ60人）	サケ・マス類の卵消毒等に係る指導	水産振興センター

表3-2 適正な養殖管理・ワクチン使用の指導

実施時期	実施場所	対象者（人数）	内 容	担当機関
H19.5.17	秋田市	県内マス類養殖業者、県内水面漁連（14人）	適正な養殖管理にかかる協議会	水産漁港課 水産振興センター
H19.10.19	男鹿市	県内マス類養殖業者、県内水面漁連（10人）	適正な養殖管理にかかる協議会	水産振興センター

表4 薬剤感受性試験結果

No.	年月	魚病名	魚種	体重	薬剤感受性			
					OTC30	FF30	OA	その他
1	07.05	シュドモス病	アユ	3.7g		-		+(SIZ)
2	07.05	シュドモス病	アユ	7.7g		+		+(SIZ)
3	07.05	冷水病	アユ	7.7g		+		+(SIZ)
4	07.05	ピブリオ病	アユ	1.4g		+		+(SIZ)
5	07.05	シュドモス病	アユ	3.3g		+	+	+(SIZ)
6	07.06	シュドモス病	アユ	2.9g		-	+	+(SIZ)
7	07.07	ピブリオ病	イワナ	765g	+++	+		++(NB30)

表5 魚病診断結果

No.	月日	魚病名	魚種	サイズ	主な症状	処置	備考
1	4月2日	シュードモナス・エロモナス症	アユ	1.7g	頭部内出血、眼球突出、尾鰭基部出血	イスラン・アクアフェン投与で終息	輸送直後から約1ヶ月に渡り少しずつ斃死
2	4月4日	ミズカビ病	アユ	4.8g	口部内出血・水生菌、尾鰭基部出血等	イスラン投与で斃死はほぼ治まる	細菌は分離されず
3	4月18日	不明	ギンブナ・コイ	311、378g	鰭基部出血、鰓の退色、鰓粘液異常分泌、肛門出血	斃死魚の回収	魚病細菌は分離されず
4	4月19日	不明	ニシキゴイ	341、350g	鰓暗赤色、鰓粘液異常分泌、背部筋肉に水生菌	斃死魚の回収	KHV病既発生水域での斃死
5	5月1日	シュードモナス病・エロモナス症	アユ	1.1g	鰓蓋外側出血、鰓の退色、頭部内出血、筋肉白濁	イスランソーダ投与で斃死数減少、給餌量低減・アクアフェン投与で終息	約1ヶ月に渡り、少し～急に多く斃死
6	5月3日	シュードモナス病・冷水病・ピブリオ病	アユ	1.1～7.7g	鰓蓋外側出血、鰓の退色、眼球出血、腹部筋内出血等	イスラン投与で斃死治まったとのこと	1養魚場、4水槽の検査結果
7	5月15日	滑走細菌症・シュードモナス病	ハタハタ	0.47g	胸鰭欠損、出血など	特になし	戸賀のいけす飼育魚
8	5月24日	トリコディナ症	ヒラメ	145g	やせ・立鱗など	塩水浴と水槽替え指導	栽培漁業協会、ハウスの中間育成魚
9	6月7日	シュードモナス病	アユ	2.9g	鰓の退色、頭部・腹部筋内出血、腹水出血	アクアフェン投与	薬剤感受性が低下
10	6月14日	環境悪化による細菌性疾病?	ヒラメ	0.53g	皮膚白化・頭部内出血	OTC投与	栽培漁業協会、循環棟
11	6月21日	イカリムシ症	ゲンゴロウブナ	262.5g	体表に赤い傷	検査結果の説明のみ	ため池の斃死魚
12	6月6日	KHV病	ニシキゴイ	430g	一部脱鱗	生残魚を自主処分	昨秋、観賞魚店から購入歴あり 観賞魚店は異常なし(斃死魚は陰性)
13	6月13日	不明	ニシキゴイ	321～516g	特になし	特になし	KHV陰性
14	6月18日	不明	ニシキゴイ	86.2～270.8g	穴あき、鰓腐れ	特になし	KHV陰性
15	7月9日	不明	トラフグ	0.53g	急に大量斃死	特になし	自然に終息
16	7月13日	KHV病	ニシキゴイ	108.5～212.7g	体表出血、鰓腐れ、眼球陥没等	生残魚を自主処分	1ヶ月ほど前に訪問販売業者からの購入歴あり
17	7月10日	ピブリオ病・ミズカビ病	イワナ	765g	各鰭基部に出血・ミズカビ	アクアフェン投与	試験池
18	8月6日	KHV病	ニシキゴイ	937g	眼球陥没	生残魚を自主処分	水路を介した上流の池でも斃死情報あり(斃死魚は既に処分されていた)
19	8月22日	KHV病	マゴイ・ニシキゴイ	1,845～2,260g	体表内出血等	排水停止(全数斃死)	水路を介した上流の池でも斃死情報あり(上流は陰性)
20	8月28日	不明	マゴイ	1,367～1,518g	体表内出血・尾鰭スレ等	経過観察	KHV陰性(上段に記した「上流」のコイ)
21	8月24日	冷水病	アユ	54～132g	体表各部の潰瘍	特になし	やなで採捕された4尾(斃死魚はなし) 3尾については患部からのみ菌分離
22	9月13日	細菌性疾病?	クルマエビ	0.001g	体末端部黒化、大量斃死	滅菌海水使用等	栽培漁業協会
23	9月27日	不明	ワカサギ	1.77g	体表に出血患部、カビ付着	なし	八郎湖天然魚
24	9月25日	不明	マゴイ	5,820g	冷凍のため不明	なし	KHV陰性
25	10月12日	KHV病	マゴイ	5,550g	腹部全面発赤	処分指導	水路を介した感染の疑いあり
26	10月17日	KHV病	ニシキゴイ	2,424g	鰓腐れ	処分指導	水路を介した感染の疑いあり
27	10月17日	不明	マゴイ	2,172g	鰓腐れ	なし	KHV陰性
28	11月13日	不明	ヒラメ	2,764g	体表に水疱状出血部	特になし	センター親魚候補
29	11月26日	細菌性鰓病・ミズカビ病	ヤマメ	21.9g	鰓の壊死、欠損、出血他	環境改善、十分な給餌指導	水質悪化と長期間の餌止め履歴あり
30	12月11日	黄脂症	マダイ	4,372g	鰭の出血、棘破損、肝臓萎縮、精巣付近にセロイド状集塊散在	給餌飼料の改善	栽培漁業協会、親魚候補
31	12月25日	滑走細菌症	ヒラメ	96.6g	体表に潰瘍	環境改善	栽培漁業協会
32	1月21日	摂餌不良	アユ	0.17g	ピンヘッド	給餌方法の改善	給餌量不足と推定

# 水産資源保護対策事業（漁場環境保全推進事業・内水面）

伊勢谷 修 弘・石 垣 修

## 【目的】

八郎湖の水質、底質及び生物相の現状を調査し、漁獲対象生物に対して良好な漁場環境の保全を図るため、長期的な漁場環境の変化を監視することを目的に調査している。

## 【方法】

### 1 水質調査

#### (1) 調査・分析項目と分析方法

- ① 透明度：セッキ板
- ② 水温：ベッテンコーヘル水温計
- ③ pH：ガラス電極法
- ④ 水深：音響探知法
- ⑤ DO：ウィンクラアジ化ナトリウム変法

#### (2) 調査定点

図1に示す4定点

- ・St.1：表面とB-1（湖底から1m：以下同じ）
- ・St.2：表面、2.5m、5m、B-1
- ・St.3：表面とB-1
- ・St.4：表面とB-1

#### (3) 調査時期

2007年4～12月までの各月1回、計9回

### 2 生物モニタリング調査（底生動物調査）

2007年6月13日及び10月10日の2回、図1に示した調査定点（水質定点と同一）において、エクマンバージュ型採泥器（採泥面積0.0225m<sup>2</sup>）を用い、ベントスを底質ごと採集した。採集した試料は、0.5mm目合いの篩にかけ、篩上の残留物を10%ホルマリン水溶液で固定して実験室へ持ち帰り、すべてのベントスを取り上げた。ベントスは実体顕微鏡下で同定し、個体数と湿重量を計測した。

## 【結果及び考察】

### 1 水質調査

各定点の調査・分析結果を表1～4に示した。

#### (1) 透明度

湖内全体では0.2～1.1mの範囲となっている。特にSt.1では、ほとんどの月が0.2～0.4mとかなり低くなっており、最高値でも0.8mで年平均値が0.4mとなっている。

また、5月は他の定点も低くなっており、採水が水田の代掻き後であったことから、その農業排水が流入したためと考えられる。

他の定点は平均0.6～0.7mの範囲で推移し、例年と比較すると全体的に低くなっている。特に、今年7

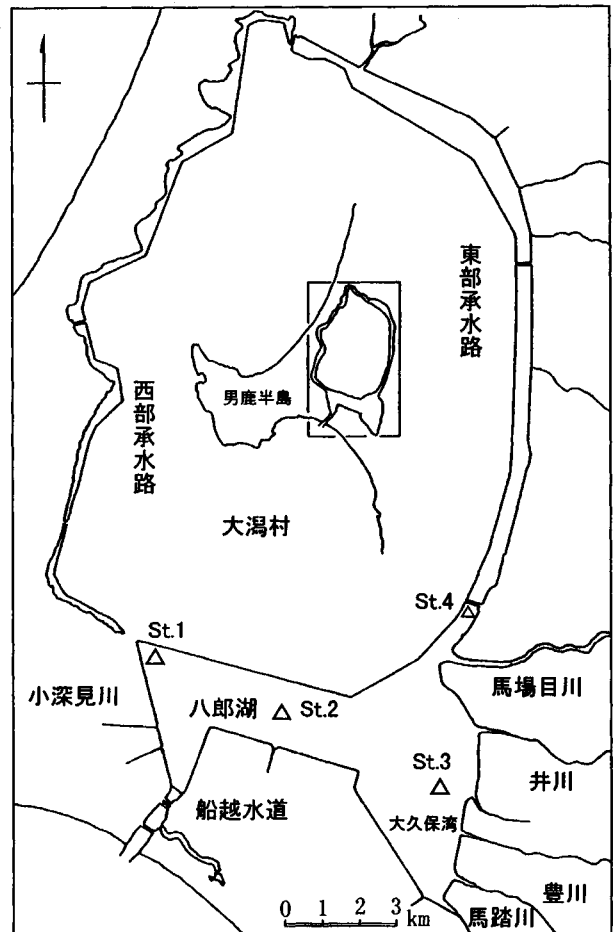


図1 調査定点

月上旬に湖内全面にアオコの発生が確認され、その影響で9月まで透明度の低下が続いた。

#### (2) 水温（図2～5）

湖内全体では2.5～28.0℃の範囲となっている。特に6月は、水温の上昇が著しかった。表面とB-1の水温差は最大で0.7℃であり、水深による顕著な温度差は見られなかった。

#### (3) pH（図6～10）

湖内全体では7.2～9.3の範囲となっている。9.0以上と高くなったのはSt.3、St.4で共に7月となっている。

また、表面とB-1との差は、アオコの発生が確認された7月にSt.2では0.5、St.3では0.6、St.4では0.7であった。

#### (4) DO（図11～15）

湖内全体では4.8～15.0mg/lの範囲となっている。水深によるDOは、アオコの発生が確認された7月に、



St. 2では表面で9.2mg/l、B-1で5.4mg/l、St. 3では表面で12.2mg/l、B-1で10.0mg/l、St. 4では表面で15.0mg/l、B-1で10.7mg/lと表面の過飽和状態がみられた。また、St. 2のB-1では低酸素状態がみられた。

#### (5) DO飽和度 (図16~20)

DO飽和度は、59~184%の範囲となっている。

最も高い値がみられたのは、アオコの発生が確認された7月に、St. 4で184%、次いでSt. 3の149%、St. 2が112%であった。St. 2のB-1では66%であった。8月のSt. 1では表面で63%、B-1で59%であった。

## 2 生物モニタリング調査

調査結果を表5、6に示した。St. 1では底生生物は出現しなかった。6月13日のSt. 2、10月10日のSt. 2、3ではイトミミズ類が優占した。イトミミズ類の出現は、いずれも100個体/0.0025㎡未満となっており、少なかった昨年よりも更に少ない傾向がみられた。この他には、巻貝のヒメタニシがSt. 3で2個体出現したのみであった。

## 3 八郎湖における魚場特性

調査対象水域における気象の状況を見ると、気温は7月4日に最高気温29.0℃となり、水温28℃となる定点もあった。

この影響により湖内全体でアオコの発生が確認され、夏季にアオコの影響が続いた。このため、漁業等でアオコの悪臭による影響が一部でみられた。

### 【発表】

調査結果は、平成19年度漁場環境保全推進事業報告書としてとりまとめる予定である。

表1 2007年度の八郎湖における各調査定点の観測・分析結果 (St.1)

月 日 時刻	4月 10日 10:03	5月 22日 9:46	6月 13日 9:43	7月 4日 9:40	8月 8日 9:44	9月 25日 9:39	10月 10日 13:26	11月 7日 9:41	12月 6日 10:00	
天候	C	F	F	F	C	F	F	F	F	
気温 (°C)	8.7	20.0	25.3	27.9	23.8	22.8	20.2	13.9	6.8	
風向	SW	SSW	SSW	ENE	S	WNW	N	S	WNW	
風速 (m/s)	6	5	4	2	3	3	2	2	5	
水深 (m)	2.2	2.3	2.4	2.6	2.2	1.9	2.2	2.0	1.8	
透明度 (m)	0.4	0.2	0.3	0.8	0.3	0.2	0.3	0.4	0.4	
水温 (°C)	0 m (表面)	9.0	17.3	24.5	25.5	24.1	22.0	23.0	11.1	2.0
	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-1	9.0	16.9	24.1	24.3	24.2	22.1	23.3	11.1	2.6
DO (mg/l)	0 m (表面)	11.8	6.8	8.1	8.1	5.1	6.0	9.7	12.0	12.0
	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-1	11.5	7.2	8.9	6.6	4.8	7.8	9.4	12.0	13.0
DO飽和度 (%)	0 m (表面)	105	73	101	100	63	70	116	114	97
	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-1	102	76	109	81	59	92	113	112	99
pH	0 m (表面)	8.1	7.5	7.9	7.8	7.5	7.2	7.3	7.9	7.7
	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-1	8.3	7.5	7.9	7.7	7.5	7.8	7.6	8.2	7.8

表2 2007年度の八郎湖における各調査定点の観測・分析結果 (St.2)

月 日 時刻	4月 10日 10:17	5月 22日 9:59	6月 13日 10:02	7月 4日 9:55	8月 8日 10:02	9月 25日 9:50	10月 10日 13:40	11月 7日 9:55	12月 6日 10:11	
天候	C	F	F	F	C	F	C	F	C	
気温 (°C)	8.2	19.3	24.0	30.1	24.0	22.4	18.6	12.0	6.0	
風向	SW	SSW	SSW	ENE	S	WNW	NW	S	WNW	
風速 (m/s)	6	5	4	2	3	3	2	2	5	
水深 (m)	8.6	7.6	8.9	8.7	7.1	8.1	8.2	8.1	8.2	
透明度 (m)	0.7	0.5	1.1	0.9	0.7	0.5	0.5	0.6	0.8	
水温 (°C)	0 m (表面)	8.0	16.5	23.7	25.5	24.9	22.0	23.3	12.5	3.6
	2.5	7.8	16.3	23.1	24.5	24.8	22.0	23.4	12.2	3.8
	5	7.8	16.3	23.2	24.5	24.9	22.0	23.0	12.2	3.9
	B-1	7.9	15.9	23.0	24.0	25.1	22.0	23.2	12.1	3.7
DO (mg/l)	0 m (表面)	11.9	9.3	9.4	9.2	5.6	6.7	8.1	9.3	12.0
	2.5	11.9	9.3	9.3	7.5	5.7	6.7	7.9	9.4	12.0
	5	11.8	9.2	6.8	6.8	6.3	6.2	7.8	9.3	12.0
	B-1	13.3	8.9	7.4	5.4	5.8	6.2	8.2	9.1	12.0
DO飽和度 (%)	0 m (表面)	103	99	114	112	69	79	97	89	96
	2.5	103	98	112	92	71	79	95	90	98
	5	101	97	83	83	78	73	93	88	98
	B-1	115	92	89	66	72	73	98	87	101
pH	0 m (表面)	8.1	7.8	8.4	8.2	7.7	7.4	7.4	7.5	7.7
	2.5	8.1	7.9	8.3	7.9	7.8	7.6	7.6	7.7	7.8
	5	8.1	7.8	7.7	7.7	7.7	7.4	7.3	7.5	7.6
	B-1	8.0	7.7	7.7	7.7	7.8	7.5	7.5	7.6	7.8

表3 2007年度の八郎湖における各調査定点の観測・分析結果 (St. 3)

月 日 時刻	4月 10日 11:19	5月 22日 10:52	6月 13日 11:02	7月 4日 10:53	8月 8日 10:54	9月 25日 10:43	10月 10日 14:24	11月 7日 10:46	12月 6日 10:56
天候	R	F	F	F	C	F	C	F	C
気温 (°C)	6.9	20.2	26.9	28.8	25.1	21.0	18.8	12.2	5.7
風向	SW	SSW	S	SE	S	W	NW	W	WNW
風速 (m/s)	5	5	3	1	3	4	2	3	5
水深 (m)	3.1	3.3	3.1	3.1	3.2	2.5	2.8	2.9	2.8
透明度 (m)	0.9	0.7	1.1	0.9	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7
水温 (°C)	0 m (表面)	9.1	17.1	25.1	26.2	25.5	21.9	23.2	12.6
	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-1	8.9	16.6	24.8	25.1	25.8	22.4	23.4	12.2
DO (mg/l)	0 m (表面)	11.9	11.1	9.4	12.2	5.8	7.3	8.4	9.4
	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-1	10.0	10.7	8.5	10.0	5.2	7.5	8.2	9.3
DO飽和度 (%)	0 m (表面)	106	119	117	149	73	86	101	87
	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-1	89	113	106	123	66	89	99	100
pH	0 m (表面)	8.4	8.4	8.3	9.1	7.7	7.5	7.3	7.4
	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-1	8.3	8.3	8.0	8.5	7.7	7.6	7.6	7.8

表4 2007年度の八郎湖における各調査定点の観測・分析結果 (St. 4)

月 日 時刻	4月 10日 10:44	5月 22日 10:25	6月 13日 10:28	7月 4日 10:24	8月 8日 10:28	9月 25日 10:13	10月 10日 14:01	11月 7日 10:20	12月 6日 10:33
天候	C	F	F	F	C	C	C	F	C
気温 (°C)	9.9	19.7	28.0	29.0	25.6	22.1	17.0	14.4	5.2
風向	SW	SSW	S	ENE	S	WNW	NW	S	WNW
風速 (m/s)	5	5	3	2	3	3	2	2	5
水深 (m)	3.3	3.5	3.7	3.2	2.7	3.3	3.5	3.4	3.0
透明度 (m)	0.8	0.3	0.8	0.6	0.4	0.5	0.4	0.6	0.9
水温 (°C)	0 m (表面)	10.0	16.4	24.0	28.0	25.2	21.8	23.0	12.0
	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-1	9.0	16.0	24.0	24.5	25.2	21.8	23.3	11.7
DO (mg/l)	0 m (表面)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-1	11.8	9.2	8.8	10.7	5.9	7.9	8.0	10.0
DO飽和度 (%)	0 m (表面)	105	99	113	184	73	92	99	95
	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-1	105	96	108	129	73	92	96	94
pH	0 m (表面)	8.0	7.7	8.2	9.3	7.7	7.4	7.3	7.6
	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—
	B-1	8.0	7.7	8.0	8.6	7.7	7.5	7.5	7.7

表5 底生生物調査結果（6月）

観測年月	都道府県名	特定地点名及び調査対象水域名			調査担当者名（所属・氏名）							
2007年 6月	秋 田 県	八 郎 湖			秋田県農林水産技術センター水産振興センター 内水面利用部 伊勢谷 修弘							
定点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4								
観測月日	6月13日	6月13日	6月13日	6月13日								
観測時刻	9:43	10:02	11:02	10:28								
天候	F	F	F	F								
気温（℃）	25.3	24.0	26.9	28.0								
風向（NNE等）	SSW	SSW	S	S								
風速（m/s）	4	4	3	3								
水深（m）	2.4	8.9	3.1	3.7								
表面水温（℃）	24.5	23.7	25.1	24.0								
選択項目												
COD(mg/l)												
表面流速（cm/s）												
表面流向												
...												
底質	粒度	木くず状	砂泥	木くず状	砂泥							
	臭い	無臭	無臭	無臭	無臭							
	色	黒っぽい	やや黒い部分あり	黒っぽい	灰褐色	合 計		平 均				
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
扁形動物	アラリア類											
環形動物	トミズ類		8	0.01	3	0.01	1	+	12	0.02	3.0	0.01
	ゴカイ類											
貝類	二枚貝類											
	巻貝類											
甲殻類	ヒトコ類											
	カニ類											
昆虫類	ヒゲムシ類											
	甲虫類											
	ムシカ類		5	0.16	3	0.05	1	0.06	9	0.27	2.3	0.07
	その他											
その他	ケリ科											
	等脚類											
備 考												
環境観測機器名・規格			特記事項									
水温：												
その他												
気象観測高度(水面からの高さ)：			m									
気象観測機器名・規格												
温度計：												
風向風速計：												
秋田県気象月報大瀧地域気象												
観測所の記録より抜粋												

注1：種同定を行った観測点番号に○を付す。

注2：湿重量の単位はg。少数第2位（0.01g）まで記入。0.001-0.004gは+で示す。

注3：観測機器名等は、水質調査と同じであれば記入する必要なし。

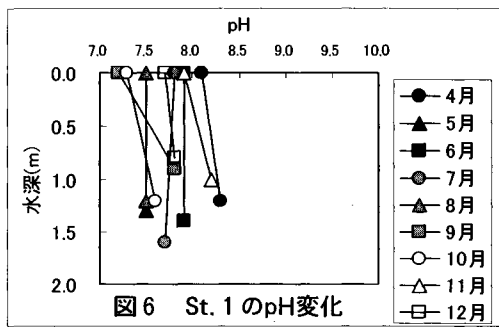
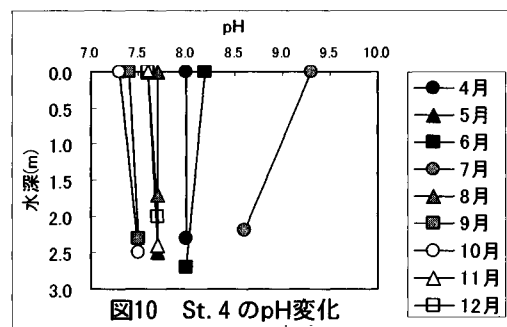
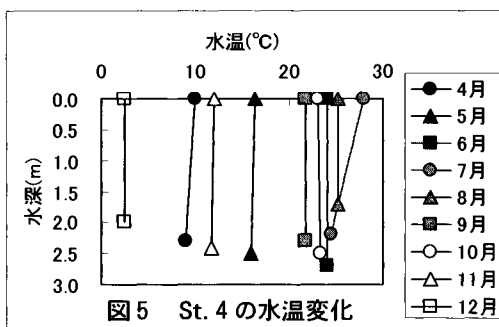
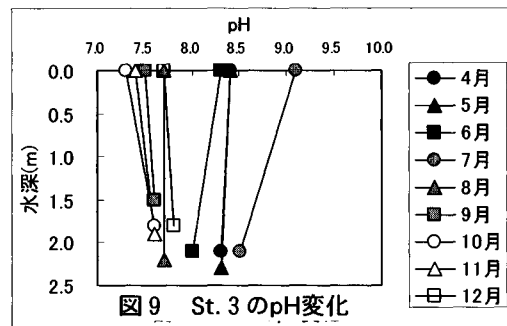
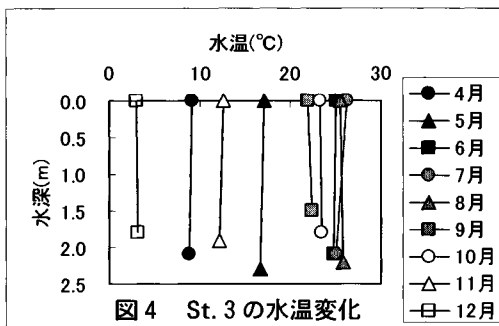
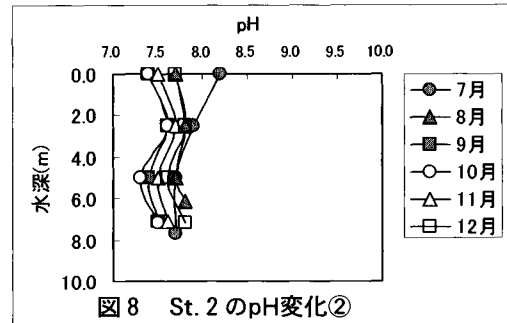
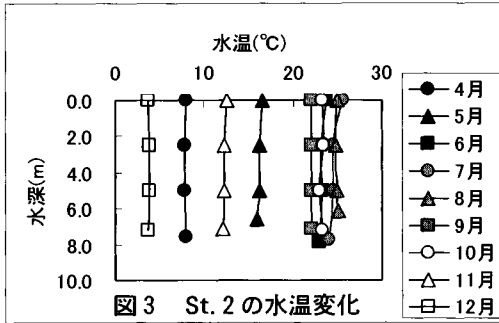
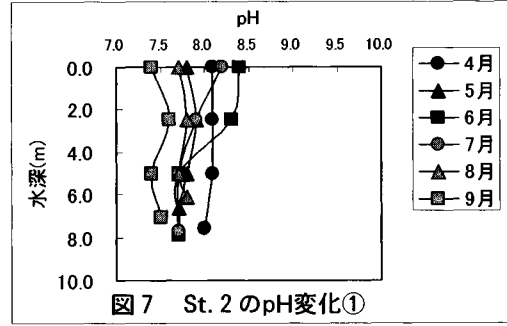
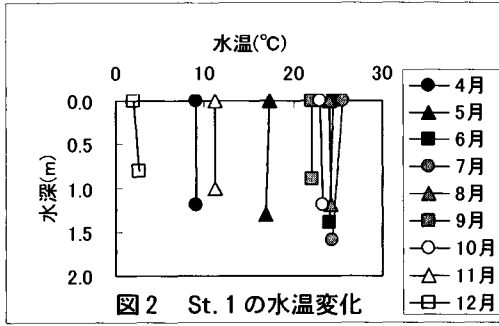
表6 底生生物調査結果 (10月)

観測年月	都道府県名	特定地点名及び調査対象水域名				調査担当者名 (所属・氏名)								
2007年 10月	秋 田 県	八 郎 湖				秋田県農林水産技術センター水産振興センター 内水面利用部 伊勢谷 修弘								
定点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4										
観測月日	10月10日	10月10日	10月10日	10月10日										
観測時刻	13:26	13:40	14:24	14:01										
天候	F	C	C	C										
気温 (°C)	20.2	18.6	18.8	17.0										
風向 (NNE等)	N	NW	NW	NW										
風速 (m/s)	2	2	2	2										
水深 (m)	2.2	8.2	2.8	3.5										
表面水温 (°C)	23.0	23.3	23.2	23.0										
選択項目														
COD(mg/l)														
表面流速 (cm/s)														
表面流向														
...														
底質	粒度	粘土木くず混じり	粘土	砂泥貝殻混じり	細かい泥									
	臭い	無臭	無臭	無臭	無臭									
	色	黒褐色	灰色	黒褐色	灰色									
						合 計		平 均						
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
扁形動物	プラリア類													
環形動物	トミミズ類		29	0.03	4	0.01	1	+	34	0.04	8.5	0.01		
	ヒル類													
貝類	二枚貝類													
	巻貝類				2	8.57			2	8.57	0.5	2.14		
甲殻類	ヒメ類													
	カ類													
昆虫類	ヒゲウラ類													
	甲虫類													
	1スガ類		8	0.13	0	0.00	6	0.14	14	0.27	3.5	0.07		
	その他													
その他	ケリ科													
	等脚類													
備 考														
環境観測機器名・規格			特記事項											
水温:														
その他														
気象観測高度(水面からの高さ): m														
気象観測機器名・規格														
温度計:														
風向風速計:														
秋田県気象月報大潟地域気象														
観測所の記録より抜粋														

注1: 種同定を行った観測点番号に○を付す。

注2: 湿重量の単位はg。少数第2位(0.01g)まで記入。0.001-0.004gは+で示す。

注3: 観測機器名等は、水質調査と同じであれば記入する必要なし。



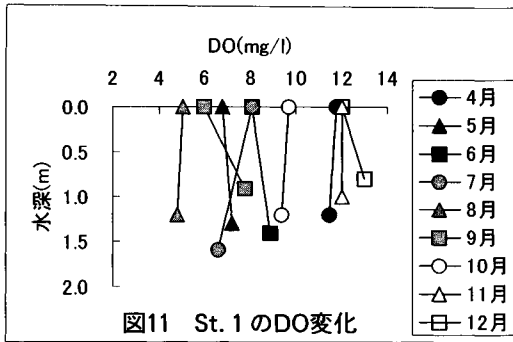


図11 St. 1のDO変化

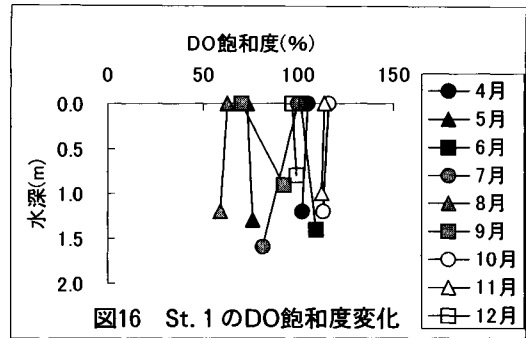


図16 St. 1のDO飽和度変化

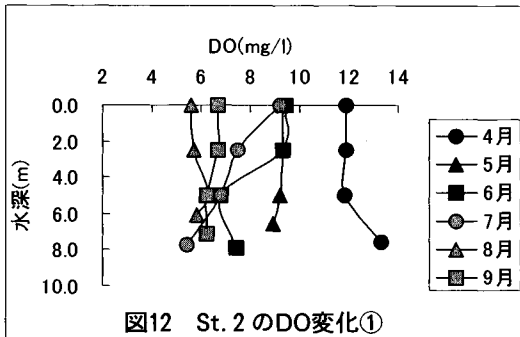


図12 St. 2のDO変化①

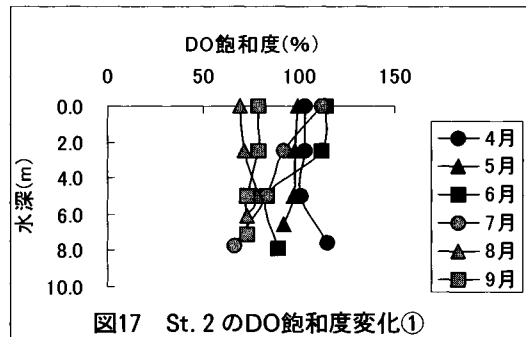


図17 St. 2のDO飽和度変化①

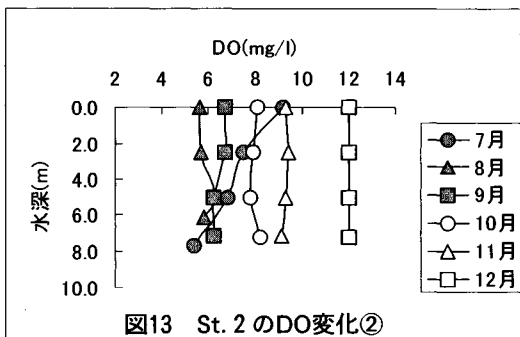


図13 St. 2のDO変化②

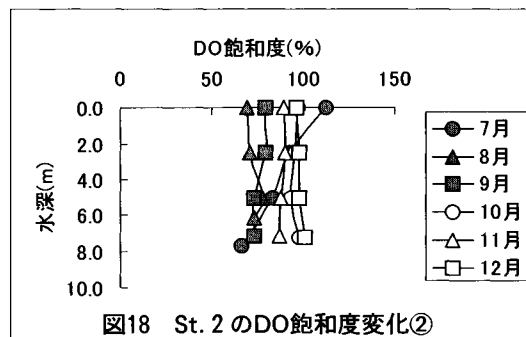


図18 St. 2のDO飽和度変化②

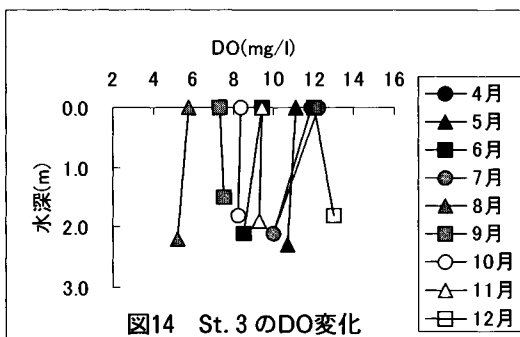


図14 St. 3のDO変化

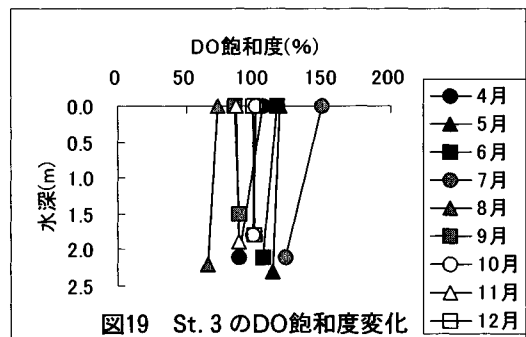


図19 St. 3のDO飽和度変化

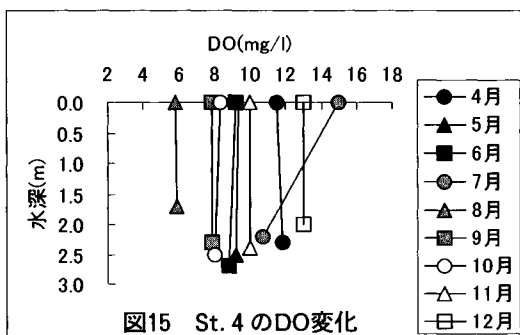


図15 St. 4のDO変化

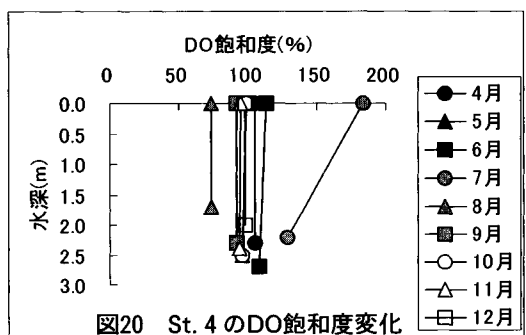


図20 St. 4のDO飽和度変化

# 秋田市下新城笠岡地区において確認されたシジミ

渋谷 和 治

## 【目 的】

2007年9月12日に秋田県立博物館から秋田市下新城笠岡地区でマンジミかタイワンシジミと思われるシジミ類が大量に生息しているとの情報があり、シジミ類の生息状況等を把握するため、現地で確認調査を行った。

## 【方 法】

### 1 生息状況

#### 1) 2007年9月13日

大量発生に係る情報を得た翌日の9月13日に秋田市下新城の数カ所において、目視観察やプラスチック製小型ザルで底質を採取し、シジミ類の生息状況を把握した。

また、高密度で生息していた特別養護老人ホーム金寿園前の用水路において写真撮影を行うとともに、約10×10cmにおけるシジミをすべて採捕し、生息密度を把握し、採捕したシジミの計測を行った。

#### 2) 2008年6月26日

2007年にシジミ類の生息が確認された秋田市立下新城小学校付近の用水路と特別養護老人ホーム前の用水路において越冬後のシジミ類生息状況調査を行った。

## 【結果及び考察】

### 1 生息状況

#### 1) 2007年9月13日

秋田市下新城におけるシジミ類の生息密度に高低はあるものの、生息範囲は広範囲で、多くの水田用水路でごく普通に観察された。

最も多く出現したのは、特別養護老人ホーム金寿園前の両側がコンクリート壁の幅1m程度の用水路で、条件によってはかなりの高密度生息が確認された。



写真1 シジミ類が生息する用水路



写真2 シジミ類の生息状況



写真3 採捕したシジミ

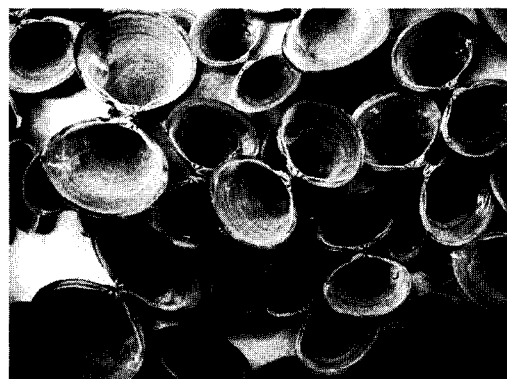


写真4 シジミ殻内面

高密度に生息していた底質は約1cm以下の砂礫となっており、その上・下流がコンクリートに覆われた3面水路となっていた。大量に生息している場所は底質が砂礫で、底面がコンクリートとなっている上流側からシジミの稚貝などが流下、沈着し、相対的に高密度になった可能性が強い。

高密度生息域の100cm<sup>2</sup>の砂礫において105個のシジミが採捕され、生息密度は10,500個/m<sup>2</sup>と非常に高かった。採捕されたシジミを計測したところ、殻高12mm未満の



小型個体が91個（86.7%）と多く、平均殻高9.92mm、平均殻長12.51mm、平均体重0.49gとなった。

表1 シジミの殻高、殻長組成

mm	5-6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	計
SH	4	4	7	23	22	20	11	4	3	2	1	1	2	1					105
N																			
SL		4	5	5	17	18	14	19	8	4	2	4	1			2	1	1	105

表2 シジミの計測結果

	殻高mm	殻長mm	体重g
計測数	105	105	105
MIN.	5.34	7.15	0.06
MAX.	18.17	22.09	2.52
AVE.	9.92	12.51	0.49
SD	2.42	2.82	0.45

SL=1.0783+1.1527SH (r=0.9889、n=105)

BW=0.000335SH<sup>2</sup> 3.09048 (r=0.9932、n=105)

また、殻高（SH：mm）と殻長（SL：mm）の関係及び体重（g）と殻高（SH：mm）の関係式は以下の通り算出された。

SL=1.0783+1.1527SH (r=0.9889、n=105)

BW=0.000335SH<sup>2</sup> 3.09048 (r=0.9932、n=105)

2) 2008年6月26日

下新城小学校付近の用水路ではほとんど斃死していたが、流れのある砂質部には生貝が生残してしており、その計測結果を表3に示す（写真5、6）。

また、特別養護老人ホーム前の用水路のシジミ類については、生貝は確認せず、大量の死殻が堆積していた（写真7）。

両地点ともに多くのシジミ類が斃死したが、水田用の用水路であることから、冬季は著しく水量が少なくなり、水温の低下により斃死したものと思われる。

なお、付近の住民から聞き取り調査を行ったところ、シジミ類はこれまで生息していなかったとのことであった。

2 生息シジミの種類

観察されたシジミの殻表は黄土色で、成長脈がはっきりしており、貝殻の内面は紫色を呈することが多く、一見マシジミのように思われた。

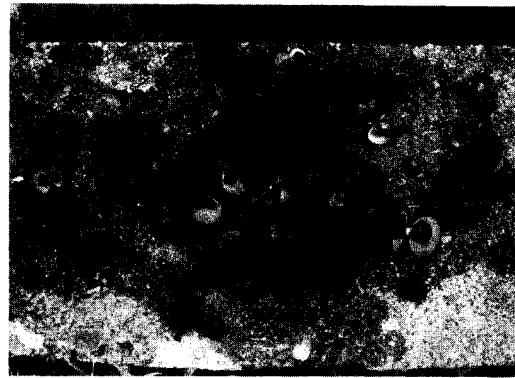


写真5 下新城小学校付近（死貝）

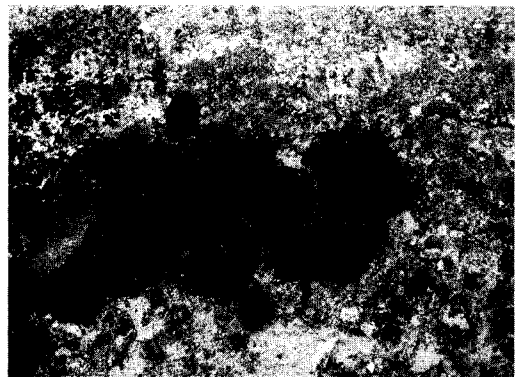


写真6 下新城小学校付近（生貝）



写真7 老人ホーム前（全て死貝）

しかし、付近住民の話では以前はこのようには生息していなかったということとかなりの高密度で生息していたことから判断すると、タイワンシジミである可能性が強いと思われる。

表3 2008年6月26日の調査結果

場所		BWg	SHmm	5-6mm	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
下新城小学校付近の用水路	N	28	28				1	1	3	3	7	3	4	3		1	1					1
	MIN.	0.4	8.8	ほとんど斃死していたが、流れのあるところは少し生残し、計測は生残貝																		
	MAX.	6.0	23.0	モクズガニ1尾確認																		
	AVE.	1.48	13.33																			
	STD	1.12	2.91																			
2007年に大量確認された老人ホーム前	N		31	2	5	5	10	3	1	2	1	2										
	MIN.		5.6	全て斃死貝で、昨年確認されたシジミは全滅し、計測は斃死貝																		
	MAX.		16.9																			
	AVE.		8.90																			
	STD		2.77																			

平成19年度 秋田県農林水産技術センター  
水産振興センター事業報告書

発行年月 平成21年3月

発行 秋田県農林水産技術センター水産振興センター  
男鹿市船川港台島字鶴ノ崎8番地の4

TEL (0185) 27-3003(代)

FAX (0185) 27-3004

印刷 (株)八郎潟印刷

南秋田郡八郎潟町夜叉袋字沖谷地241-3

TEL (018) 875-4005(代)