

ISSN 0917-7310

平成14年度

秋田県水産振興センター
事業報告書

平成16年3月

秋田県水産振興センター

平成14年度秋田県水産振興センター事業報告書

目 次

水産振興センターの組織機構	4
試験研究関連予算	6
要 旨 編	7
<企画管理部>	
試験研究の企画・調整・評価・広報	17
子供ドキドキお魚体験バックアップ事業	20
水産業改良普及事業	22
水産物高付加価値化技術開発事業（高品質水産物漬物の開発）	25
新技術養殖業普及対策事業	29
ハタハタの水槽内における生態調査	33
<海洋資源部>	
海洋構造変動パターン解析技術開発試験	37
新漁業管理制度推進情報提供事業	41
我が国周辺漁業資源調査	74
我が国周辺漁業資源調査（ズワイガニ）	80
ハタハタ種苗生産放流事業（放流追跡調査・放流魚被食調査）	82
水産資源調査	90
計量魚探による資源評価手法の開発	95
人工魚礁・増殖場等関連調査（テリ場海底地形探査）	102
資源管理型漁業推進総合対策事業（複合的資源管理型漁業促進対策事業）	104
遊漁と資源管理に関する研究	106
漁場環境調査	108
漁場環境調査（底魚魚類稚魚調査）	119
海域環境調査	126
水産資源保護対策事業（貝毒成分等モニタリング事業）	154
水産資源保護対策事業（漁場保全対策推進事業調査・海面）	159
公共用水域水質測定	161

<資源増殖部>

種苗生産事業（餌料培養）	163
種苗生産事業（マダイ）	166
種苗生産事業（ヒラメ）	172
種苗生産事業（クロソイ）	175
種苗生産事業（アユ）	177
種苗生産事業（ガザミ）	179
ハタハタ種苗生産放流事業（放流基礎調査事業）	181
トラフグ種苗生産技術開発試験	182
イワガキ養殖技術開発試験	183
海の森健全化技術の確立事業（スギモク海中林の維持機構の解明）	193
海の森健全化技術の確立事業（海藻群落と植食動物の生活との関係解明）	195
海の森健全化技術の確立事業（岩館小入川地区広域型増殖場効果調査・ハタハタ）	201
男鹿市藻場回復事業（女川地区）	202
地域特産藻類増養殖技術開発研究（ホンダワラ・アカモク・エゴノリ）	205
マリノベーション推進事業（鋼製イワガキ増殖礁の開発）	213
人工魚礁・増殖場等関連調査（アワビ放流効果調査）	217
クルマエビの標識方法・市場調査	219
クルマエビPRDV保有検査	222
ヒラメ・ネオヘテロボトリウム調査	223

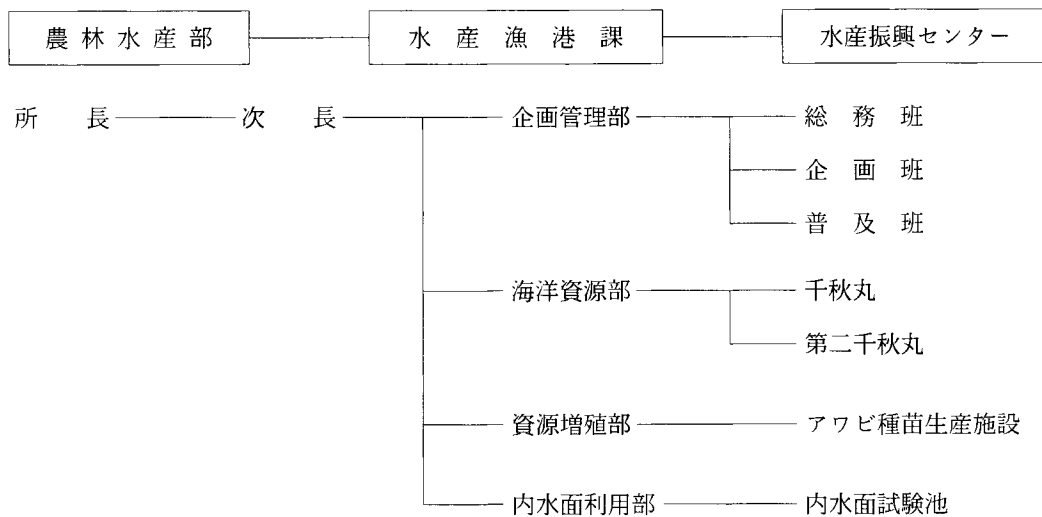
<内水面利用部>

内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・漁場環境調査）	225
内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・水産資源調査）	244
内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・ヤマトシジミ資源増殖試験）	256
内水面水産資源調査（河川水産資源調査・天然稚アユ調査）	264
水産資源保護対策事業（漁場環境保全推進事業・内水面）	274
十和田湖資源対策調査	284
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）	300
内水面総合技術開発試験（新魚種開発試験・モクスガニの種苗生産と中間育成）	309
内水面総合技術開発試験（秋田固有遺伝資源：阿仁川・アユ）	313
内水面総合技術開発試験（秋田固有遺伝資源：旭川・アユ）	315
内水面総合技術開発試験（希少種資源増殖技術開発試験・イワナ）	319
内水面資源適正増殖手法開発事業	321
溪流魚の増殖と溪畔林の機能に関する研究	322
さけ・ます資源管理推進事業（サケ）	332

さけ・ます資源管理推進事業（サクラマス）	333
秋田県におけるオオクチバス及びブルーギルの侵入と定着	335
外来魚被害緊急対策調査	339
魚類防疫対策事業	348
天然水域におけるアユ及び在来魚の冷水病原菌保菌調査	355

水産振興センターの組織機構

組 織



職員配置図

	行政職		研究職 (技術)	海事 (技術)	現業職	計			
	事務	技術				事務	技術	現業	計
所 長			1				1		1
次 長	1		1			1	1		2
企画管理部	5	5	2		1	5	6	1	12
(次長兼部長)	(1)					(1)			(1)
主席専門員		4					4		3
主任専門研究員			1				1		1
主任研究員			1				1		1
主 査	1					1			1
主 任		1					1		1
主 事	4					4			4
主任技師(運転)					1			1	1
海洋資源部			6	17			23		23
部 長			1				1		1
主任専門研究員			2				2		2
船 長				2			2		2
機 関 長				1			1		1
通 信 長				1			1		1
主 任				7			7		7
研 究 員			3				3		3
技 師				6			6		6
資源増殖部			5				6		6
(次長兼部長)			(1)				(1)		(1)
主任研究員			2				2		2
研 究 員			3				3		3
内水面利用部			6				6		6
部 長			1				1		1
主任専門研究員			2				2		2
主任研究員			2				2		2
研 究 員			1				1		1
計	6	5	22	19	1	6	46	1	53

〔職員名簿〕

所 属 ・ 職 名	氏 名	所 属 ・ 職 名	氏 名
所 長	赤 間 健 太 郎	主 任	伊 藤 茂
次 長 (事 務)	夏 井 芳 雄	主 任 師	小 沼 德 光
次 長 (技 術)	佐 々 木 攻	技 師	佐 藤 正 勝 仁
企 画 管 理 部		技 師	鎌 田 正 勝
次 長 (兼) 部 長	夏 井 芳 雄	技 師	吉 田 正 勝
(総 務 班)		技 師	吉 澤 健 美
主 査	吉 田 浩 之	技 師	船 木 勝 美
主 事	齊 藤 英 則	(第 二 千 秋 丸)	
主 事	菊 地 幹 幹	船 長	加 藤 正 樹
主 事	柏 谷 耕 耕	主 任	熊 谷 泰 治
主 事	児 玉 幸 子	任 師	加 藤 良 衡 人
主 任 技 師 (運 転)	宮 崎 保 光		
(企 画 班)		資 源 増 殖 部	
主 任 専 門 研 究 員	渋 谷 和 治	次 長 (兼) 部 長	佐 々 木 攻
主 任 研 究 員	山 田 潤 一	主 任 研 究 員	古 仲 博
主 任	伊 藤 泰 博	主 任 研 究 員	白 幡 義 広
(普 及 班)		研 究 員	中 林 信 康
主 席 専 門 員	岩 谷 良 栄	研 究 員	三 浦 信 昭
主 席 専 門 員	船 木 勉	研 究 員	秋 山 将
主 席 専 門 員	米 谷 峰 夫		
主 席 専 門 員	池 端 正 好	内 水 面 利 用 部	
		部 長	杉 山 秀 樹
海 洋 資 源 部		主 任 専 門 研 究 員	鷺 尾 達 好
部 長	安 村 明 泉	主 任 専 門 研 究 員	佐 藤 時 好
主 任 専 門 研 究 員	佐 藤 敬 忍	主 任 研 究 員	渡 辺 芳 博
主 任 専 門 研 究 員	笹 尾 山 忍	研 究 員	高 田 芳 博
研 究 員	奥 山 重 雄		
研 究 員	杉 下 重 雄	(内 水 面 試 験 池)	
研 究 員	土 田 織 恵	主 任 研 究 員	伊 勢 谷 修 弘
(千 秋 丸)		研 究 員	佐 藤 正 弘
船 長	佐 藤 繁 美		
機 関 長	佐 藤 清 美		
通 信 長	伊 藤 保 雄		
主 任	伊 鈴 木 則 雄		
主 任	石 黒 常 雄		
主 任	西 野 悦 夫		

試験研究関連予算

(人件費除く)

名 称	決算額(円)	備 考
維持管理費	175,719,504	
水産振興センター管理運営費	67,180,134	県単独
内水面試験池管理運営費	8,181,536	県単独
アワビ種苗生産施設管理運営費	5,808,070	県単独
船舶管理費	64,626,864	県単独
センター施設維持整備事業	29,922,900	県単独
水産業改良普及事業	7,343,613	
改良普及事業費	6,379,173	国補助
漁業者就業者確保総合対策事業費	964,440	国補助
漁場環境に関する研究	6,109,026	
漁場保全対策推進事業	292,557	国補助
貝毒成分等モニタリング事業費	388,469	国補助
漁場環境調査費	3,005,000	県単独
海域環境調査費	1,303,000	県単独
海洋構造変動パターン解析技術開発試験費	1,120,000	国補助
水産資源の管理技術に関する研究	25,520,686	
資源管理型漁業推進総合対策事業費	7,066,000	国補助
新漁業管理制度推進情報提供事業費	612,000	国補助
水産資源調査費	6,485,458	県単独
我が国周辺漁業資源調査費	6,399,000	水産総合研究センター委託
遊漁と資源管理に関する研究費	1,540,000	国補助
計量魚探による資源評価手法の開発費	1,593,458	県単独
水産基盤整備費(県営)	1,824,770	国補助
水産資源の増養殖技術に関する研究	66,436,446	
沿岸漁場整備開発事業費	500,000	国補助
栽培漁業総合推進対策事業費	126,447	国補助
マリノベーション推進事業費	210,000	民間と共同研究
人工魚礁・増殖場関連調査費	3,976,453	県単独
新技術養殖普及対策事業費	4,588,720	国補助
イワガキ養殖技術開発試験費	1,468,000	国補助
地域特産藻類増養殖技術開発研究費	1,464,000	国補助
トラフグ種苗生産技術開発試験費	2,678,000	国補助
種苗生産事業費	33,332,826	県単独
ハタハタ種苗生産放流事業費	16,492,000	国補助
海の森健全化技術の確立事業費	1,600,000	県単独
内水面に関する研究	22,146,321	
サケマス資源増大対策事業費	9,947,916	国補助
外来魚被害緊急対策事業費	1,005,586	国補助
内水面水産資源調査費	1,447,046	県単独
十和田湖資源対策調査費	760,240	県単独
内水面総合技術開発試験費	2,413,539	県単独
渓流域生態系管理手法開発事業費	2,350,000	国委託
魚類防疫対策事業費	1,959,015	国補助
渓流魚の増殖と渓畔林の機能に関する研究費	1,750,000	県単独
水産物高付加価値化技術開発事業費	512,979	国補助
そ の 他	2,226,155	
十和田湖ヒメマスふ化場整備事業費	94,039	国補助
子供ドキドキお魚体験バックアップ事業費	1,000,000	県単独
漁業調整費	84,579	県単独
沿岸漁業調整対策事業費	445,725	国補助
県の魚制定事業費	601,812	県単独
総 計	305,501,751	

要 旨 編

(企画管理部)

試験研究の企画・調整・評価・広報

渋谷和治・山田潤一・伊藤泰博

試験研究の企画・調整業務などに係る平成14年度実施状況をとりまとめた。

具体的には、研究課題評価、刊行物、報告会など、その他の項目別に行った。

(企画管理部)

新技術養殖普及対策事業

山田潤一・岩谷良栄・米谷峰夫・池端正好・白幡義広

中層式浮沈生簀網を利用したヒラメの中間育成試験と養殖試験を行った。中間育成試験は9月から翌年5月まで行ったが、この間の生残率は陸上水槽では90.3%、海面生簀網では16.8~29.3%であった。平均体重は陸上水槽での156.4gに対し、海面生簀網では163.9、181.4gとやや良かった。ヒラメ養殖試験は4地区10ヵ所で5月下旬から12月下旬まで行った。回収時の平均体重は643~853g、肥満度は11.9~15.4。生残率は、戸賀・畠地区の一部では93.0~96.2%と高かったものの、椿・金浦地区では53.1~61.3%と低く、地区による差が大きかった。

子供ドキドキお魚体験バックアップ事業

渋谷和治

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への理解と、より効率的な実施の一助にする。

具体的には、見学者への説明パネルと副読本「秋田県の水産業」の制作、展示水槽の充実と研修設備の整備などを行った。

ハタハタの水槽内における生態調査

渋谷和治・佐々木攻

平成14年11月末から12月にかけて東北電力(株)能代火力発電所における冷却水の取水口に大量の季節ハタハタが押し寄せ、電力の供給に支障が生じるとともに、水揚げされることなく、多くのハタハタが異物として除去された。

場合によっては、今後もこのようなハタハタの大量迷入が想定されるので、資源の効率的な活用などの観点から、水槽内において、流れ、光、異物音(振動)エアーカーテンに対する反応などを観察・精査し、迷入防止に係る基礎資料を把握した。

水産業改良普及事業

岩谷良栄・船木 勉・米谷峰夫・池端正好

沿岸漁業の振興と漁業経営の改善を図るため、沿岸漁業担い手活動促進事業(就業候補者啓発・少年水産教室)、沿岸漁業担い手育成事業、青年・女性漁業者交流大会、漁業士育成活用事業、交流学習事業、漁業技術交流、漁業技術育成定着事業(新技術の定着試験、技術改良試験)、水産業改良普及員研修事業(一般研修・行政研修・ブロック研修)、沿岸漁業改善資金貸付事業、漁業就業者確保育成事業、さけ・ますふ化場指導、栽培漁業定着強化事業指導、流通加工指導などを行った。

水産物高付加価値化技術開発事業

(高品質水産物漬物の開発)

船木勉・塚本研一

高品質いずしの製造技術の開発と付加価値の向上を図ることを目的とし、数種の魚についていずしの試作品の官能評価を行い、新しいいずしの開発を検討した。

魚種はウマヅラハギ、酸は乳酸菌が好まれる傾向があった。県内のハタハタ製造業者のハタハタずし製造法に準じて試作を行い、ハタハタずし熟成中の成分などの経時変化を分析したところ、有機酸、遊離糖、遊離アミノ酸の結果から、10~12日以上熟成が必要であることが判明した。

ホッケずしの乳酸菌添加試験を行い、γ-アミノ酪酸を多く含む高品質いずしの製造方法の基礎を確立した。

(海洋資源部)

海洋構造変動パターン解析技術開発試験

笹尾 敬

平成14年4月から平成15年3月まで、ニー10線及び秋田県沿岸で合計22回の調査を実施した。

塩分鉛直分布から対馬暖流の流軸水深帯を検討した。

この対馬暖流の流向・流速と水温の水平分布を地理情報解析システムを用いて重ねて作図し、水平的な海洋構造を明らかにした。また、海洋構造とマダイ、スルメイカの漁況の関係について検討した。

(海洋資源部)

ハタハタ種苗生産放流事業

(放流追跡調査・放流魚被食調査)

杉下重雄

開口板付き曳網を用いて、5～270m水深帯を合計134回調査した。千秋丸底びき試験操業に入網したハタハタ当歳魚も測定に供した。さし網調査は北浦の16カ所で行った。

4月16日から5月30日まで、水深5～140m地点で合計202尾の人工種苗が再捕された。再捕された人工種苗のサイズは、天然魚のサイズと比べるとほぼ同じであるか、若干小さかった。また、メバル、ホッケ、アイナメ、タマガンゾウビラメ胃中からハタハタ稚魚が確認された。

水深60m以深での天然魚の成長と移動が明らかとなった結果、放流時期を遅らせ、放流場所を北浦から戸賀に移動すれば、より効果的な放流が可能になることが示唆された。

新漁業管理制度推進情報提供事業

笹尾 敬

日本海区水産研究所が指定した定線の海洋観測を、1月を除く毎月1回実施した。結果はFRESCO2に登録するとともに、日本海区水産研究所、日本海沿岸各府県水試及び県内主要漁協にFAX、メールなどで提供した。

県内主要漁港別の漁業種類別の水揚げ状況を調査し、漁獲量、操業隻数をとりまとめた。また、県漁協船川総括支所の大型装置及びイカ釣りの漁獲状況を(株)漁業情報サービスセンターに毎週1回報告した。

水産資源調査

土田織恵

調査船・千秋丸で試験操業を行い、秋田県沿岸に生息する主要底魚の資源動向を把握した。本年度はアカガレイ及びマダラについて調査を行った。調査は16日、延べ26回、水深240～316mの海域で実施した。アカガレイは全長87～368mmの個体を計171尾漁獲した。GSI調査から雄は4～5歳、雌は6歳で生殖に参加すると考えられた。マダラは全長81.9～970mmの個体を計1238尾漁獲した。GSI調査から雄は3歳、雌は4歳で生殖に参加すると考えられた。また、ハタハタ稚魚調査で混獲されたマダラ稚魚は4月に平均体長18.64mmであったが、6月には69.45mmに成長していた。

我が国周辺漁業資源調査

笹尾 敬・杉下重雄

我が国周辺水域の主要魚種の資源評価を行うため、佃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・ズワイガニの漁場一斉調査及び浮き魚類の卵稚仔調査を実施した。

調査結果はFRESCO1に登録するとともに、同センターの日本海区水産研究所に報告した。

計量魚探による資源評価手法の開発

佐藤 泉

ハタハタ鮮魚を計量魚群探知機のトランスデューサー直下に垂下する方法、大量のハタハタ鮮魚を投下してその上を航走する方法などで、ハタハタTSの推定を試みた。垂下法では納得できる値は得られなかったものの、投下法では既往のスケトウダラ式に-8dB程度の補正を加えた程度の値が得られた。

底びき漁場でハタハタ1歳魚が多獲された5月に、日中の航走調査を行った。漁場水深である250m前後に散乱像が現れたものの、TSヒストグラムではハタハタと断定することができなかった。

我が国周辺漁業調査事業（ズワイガニ）

杉下重雄

秋田県沖のズワイガニ資源量を直接推定するため、また、約30年間にわたる雌ガニ禁漁の効果把握するために、カニ籠を用いて平成14年8月26、27日に秋田市沖及び戸賀沖で調査した。

秋田市沖では雄34個体、雌20個体を、戸賀沖では雄140個体、雌235個体を採集した。雄のうち甲幅90mm以上のものは秋田市沖では22個体（65%）、戸賀沖では135個体（96%）であった。雌のうち漁獲可能な経産及び初産のものは秋田市沖では14個体（70%）、戸賀沖では233個体（99%）であった。

2002年資源評価票によると、秋田沖におけるズワイガニ資源量は、雄508トン、雌255トンと推定された。

人工魚礁・増殖場等関連調査（テリ場海底地形探査）

安村明・伊藤 保

県内有数のウスメバル釣り漁場である県北部テリ場について、千秋丸搭載のマルチビーム測深器を使い、延べ3日間で南北8,000m、東西4,600mの範囲の海底地形探査を行い、データを収集した。得られたデータを解析ソフトを用いて、等深線図、3D図及び鳥瞰図を出力した。今回の調査により、従来の図では記載されていない43mより浅い部分が3カ所見つかった。また、全体的な構造についても、頂上部の形状、東側棒状の鞍部の存在、3カ所の稜線部の形状及び西側の斜面形状などで従来の海底図と異なることが判明した。このことから、収集保存されたデジタルデータから、漁業者の要望に応じた漁場の詳細情報を提供できると言える。

(海洋資源部)

資源管理型漁業推進総合対策事業

(複合的資源管理型漁業促進対策事業)

奥山 忍・杉下重雄・佐藤 泉

平成元年から取り組んでいる資源管理型漁業推進総合対策事業の成果をふまえて、平成10年度に本事業の「活動指針」及び「活動計画」を策定した。この中では、従来の資源管理に加え、漁業経営なども視野に入れた全体的な取り組み方針を示した。

これらの全体方針に従い、14年度は漁業経営の安定と漁業の持続的発展を図ることを目標に、ハタハタを初めとした主要魚種の資源動向の把握及び資源管理効果のモニタリングを軸とした調査・研究を実施するとともに、資源管理に対する普及、啓発及び広報を目的としたイベントを開催した。

遊漁と資源管理に関する研究

奥山 忍

県内の遊漁船業者384業者に対してアンケート調査を実施し、今後の経営方針、料金体系、稼働状況、集客方法、兼業専業状況などを把握した。

県内25隻の遊漁船業者に対して、調査票の記入を依頼し、昼間の遊漁（昼釣り）及び夜間の遊漁（電気釣り）についてそれぞれ釣り場所、釣獲魚種、尾数などについて把握した。

漁場環境調査

笹尾 敬

県内のごく沿岸部の海況を把握するため、平成14年4月から平成15年3月の間、岩館漁港、畠漁港、戸賀、台島、金浦漁港、象潟漁港の6地点で1日1回水温を測定し、旬平均水温を求めた。また、底びき漁場の環境を把握するため、沖合定点調査として本県沖合の16定点で月1回の水深別水温・塩分の観測を実施した。

漁場環境調査（底魚魚類稚魚調査）

杉下重雄

ハタハタ稚魚調査に入網した魚類及び重要甲殻類の種を同定後、尾数を計数し、最小及び最大全長（ハタハタ、マダラは体長、マダイ、チダイは尾叉長、甲殻類は甲幅）を測定した。

採集された魚類は40科103分類群であった。魚種別採集尾数はハタハタ当歳魚が全体の86.1%と最も多く、次いでマダラ2.8%、キンカジカ1.5%、ヒレグロ1.2%、コモチジャコ1.0%であり、これら以外は0.5%以下であった。

(海洋資源部)

海域環境調査

土田織恵・渡辺 寿

秋田県沿岸の海域環境の経年変化を把握し、良好な海域環境の保全のため、水質、底質及び生物相の継続調査を行った。塩分は6月及び8月に陸水の影響域で低かんな値を示した。CODは6月に1.0mg/l以上となる定点が見られた。chl-aは塩分とは逆に陸水の影響域で高い値が見られた。ILは沖合ほど高い値を示した。汚染指標種は北部海域及び秋田港と雄物川の沖合域で若干見られた。プランクトンは6月に夜光虫が、10月にCeratum属が多く見られた。本年度の汚染はほとんど進行してないと考えられるが、生物多様度指数の低い定点もあり、注意が必要である。

水産資源保護対策事業（貝毒成分等モニタリング事業）

土田織恵・渡辺 寿

イガイの毒化監視のため、毒化原因種（Dinophysis属、特にD.fortii）の出現状況を4～8月に、毒量検査を5～8月に毎週1回行った。本年度は毒量が規制値を超えることがなく、出荷自主規制も行われなかった。D.fortiiは調査開始時から6月18日まで毎週観察され、その後8月まで散発的に出現したが、最高でも43cells/lと出現数は少なく、栄養塩類との関連は見られなかった。調査期間中、D.acuminataは10cells/l以下、D.mitraは133cells/l以下で出現した。

本年度は6月に戸賀湾内で夜光虫による赤潮が1件発生したが、漁業被害はなかった。

水産資源保護対策事業

(漁場保全対策推進事業調査・海面)

土田織恵・渡辺 寿・中林信康

水産庁の補助事業として、秋田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調査をした。水質は6月の天王海域の表層のpHで8.5と基準外の値が出たが一時的なことであり、他の項目に異常は認められなかった。藻場調査では平年同様の調査結果となっており、衰退の兆候は見られなかった。底生物調査は汚染指標種の出現は確認されたものの、昨年度より最高出現数は減少していた。秋田県沿岸域では富栄養化の兆候は見られるが、さほど進行していないと考えられる。

公共用水域水質測定

土田織恵・渡辺 寿

環境政策課からの依頼により、海域の水質測定を行った。本センターでは秋田県沿岸の担当定点において気象、海象、水温、塩分、pH、DO及びSSの分析を実施した。また、同時に採水した試料は（株）秋田県分析化学センターへ搬送し、同所にて他項目の分析を行った。調査結果は秋田県分析化学センターを経由して、環境政策課から環境白書として公表予定である。

(資源増殖部)

種苗生産事業 (餌料培養)

秋山 将

魚類、甲殻類の初期餌料として、ワムシの生産及びそれに用いるために、ナンクロロプシスの培養を行った。ナンクロロプシスの主な使用期間は、4～6月、8月、10月、11月であった、使用量は1,873.5㎡であった。なお、市販の濃縮クロレラは、主に6、10月のワムシ供給量が多い時期に添加した。使用量は、512.5ℓであった。ワムシの総供給量は、3,240.8億個体で、魚類仔魚育成用に2,948.4億個体、甲殻類育成用に292.4億個体を供給した。

(資源増殖部)

種苗生産事業 (アユ)

秋山 将

県内有用河川放流用及び養殖用種苗を生産した。
9月から18,195千粒採卵し、このうち11,464千粒を種苗生産に使用した。ふ化仔魚は2,958千尾で、ふ化率は11.9～31.0% (平均25.8%) であった。2,958千尾のふ化仔魚から1,544千尾の種苗を生産した。生残率は40.4～85.6% (平均52.2%) であった。さらに、水産振興センターで生産した種苗を、阿仁川あゆセンターにおいて中間育成し、300千尾 (3.5匹/尾換算) を生産した後県内有用河川へ放流した。

種苗生産事業 (マダイ)

古仲 博

マダイの産卵は5月1日から始まり7月10日で終了、分離浮上卵を813万粒收容し、それから617万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は平均75.8%、ふ化仔魚サイズは全長2.5mmであった。餌料系列はシオミズツボワムシ、アルテミアノープリウス、魚卵 (マダイ)、配合飼料を用いた。
飼育は20㎡、100㎡水槽を用い9回次生産を行った。7月17日から稚魚の取り揚げを開始し、平均全長29.2～41.7mm、平均体重0.41～1.18gの稚魚129.6万尾を生産した。

種苗生産事業 (ガザミ)

白幡義広

ガザミ資源の増大を図るため、漁協などの放流事業及び中間育成後の放流事業に供する種苗を生産した。
5月31日から7月12日までに7回次生産を実施した。
ふ化幼生14,959千尾を用いて2,236千尾の稚ガニ (C₁) を生産し、平均生残率は14.9%であった。
前年度の平均生残率は15.3%、前々年度は15.4%で前々年度、前年度と比較し、若干低い値であった。
ここ数年、比較的安定した生産が可能となっていることについては、真菌症などの発生予防の薬浴が効果的であると考えられる。

種苗生産事業 (ヒラメ)

白幡義広

回遊性資源増大パイロット事業などの放流用種苗及び養殖用種苗を生産した。
親魚は、1月上旬から加温飼育などにより、早期採卵の処理を施した。
産卵は2月下旬から始まり、種苗生産は3月下旬から開始した。
3,075千尾のふ化仔魚を用いて、飼育期間45～49日で20.0～22.0mmの種苗1,192千尾を生産し、生残率は38.8%で前年度 (42.5%) と比較すると低い値であった。
ヒラメ種苗生産で問題となっている体色異常魚などの出現率は前年度より高かった。

ハタハタ種苗生産放流事業 (放流基礎調査事業)

古仲 博

13年度事業の報告
1 海上網生簀育成技術開発
・飼育は椿港内に筏6基を設置し、網生簀24面 (4.8m×4.8m 深さ3m) を用いて行った。稚魚の生産数は3,710千尾、体長17.9～38.5mm (平均26.8mm) であった。放流は県北、男鹿、県南の3地区で行った。
14年度事業の報告
1 種苗生産技術開発
・親魚の搬入は平成14年11月29日から12月14日まで行い、雌13,805尾から9,700千粒を採卵するとともに、漁網 (海藻) 付着卵32,500千粒の計42,200千粒を確保した。
・発眼率は人工採卵で57.2～98.1% (平均84.2%) 海藻付着卵で43.9～95.7% (平均85.6%) であった。
・平成15年1月8日に発眼卵をアリザリンコンプレクソン (ALC) 400ppm液に24時間浸漬することにより標識付けをした。
・海上網生簀育成技術開発試験に7,500千粒を供した。
2 海上網生簀育成技術開発は次年度に報告する。

種苗生産事業 (クロソイ)

白幡義広

クロソイは成長が速く、養殖用種苗として需要があることから養殖用種苗を生産した。
親魚は2月上旬から加温などの処理を施して産仔を促進した。
3月27日に親魚1個体から産仔した仔魚180千尾を用いて生産を実施し、飼育期間、66～83日でTL35～50mmの稚魚85千尾を生産し、生残率は47.2%であった。
今年度も前年度同様、親魚を加温飼育し、早期に産仔魚を得て早期種苗の生産が可能であった。

(資源増殖部)

トラフグ種苗生産技術開発試験

秋山 将

資源の維持・増大を図るため、本種の生態の解明と増殖技術開発を行った。

養成魚へのLHRHa投与による早期採卵を実施した。種苗生産はふ化仔魚300千尾を使用し、58千尾生産した(生残率19.3%)。中間育成では、28,800尾を使用して密度試験を行い19,400尾生産した(生残率67.4%)。このうち2,350尾にスパゲティタグを装着し、14,500尾に左胸鰭カットを行って放流した。また、県内主要地域及び北日本の漁獲量の集計及び天王町支所、岩館支所での市場調査を実施した。

(資源増殖部)

海の森健全化技術の確立事業

(岩館小入川地区広域型増殖場効果調査・ハタハタ)

中林信康

2002年12月24日、2003年2月3日、5日に、秋田県八森町岩館小入川地先の広域型増殖場に産み付けられたハタハタの卵塊数を推定した。

その結果、当該増殖場上の総卵塊数は、424,200個と推定され、昨年の約5.6倍と著しく増加した。

イワガキ養殖技術開発試験

三浦信昭

養殖イワガキの垂下水深を5月下旬から7月上旬の間底層に調整することで、ムラサキイガイの付着を抑制できることを証明した。

多層に設置した基質を順次剥離していくことにより、イワガキを効率的に付着させることができた。

象潟地先の海底9m地点でイワガキ養殖試験を実施したところ、1年後に施設の破損は見られなかった。

男鹿市戸賀地先でイワガキ稚貝の付着時期予測を行った。採卵盛期が10月上旬と推定され、付着盛期を10月下旬と予想した。しかし、その時期に投入された採苗器には、稚貝が10個/基質しか付着しなかった。

男鹿市藻場回復事業(女川地区)

中林信康

2002年5月から2003年1月にかけて、男鹿市船川港女川地先の投石漁場において、アワビの餌料場造成を目的に大型1年生海藻アカモクの移殖試験を行った。母藻を収容した網袋からは6月上旬までに受精卵が落下し、8月には発芽を認めた。投石表面の剥削がアカモクの入植と定着へ与える影響は認められなかった。また、2003年3月までのアカモクの成長は遅かった。これには周辺の海岸地形による波浪の影響が考えられた。

海の森健全化技術の確立事業

(スギモク海中林の維持機構の解明)

中林信康

ハタハタの主要な産卵場となるスギモク海中林の健全な維持に必要な条件を明らかにするため、年齢形質と考えられる仮根の大きさの変化と葉状体の年級群変動を調べた。仮根長径は最大で195.4mmで、株は条件によって10年以上の単位で維持される可能性がある。葉状体のごく一部は満2歳へと越年した。葉状体は夏季から冬季にかけて著しく枯死脱落するが、同時に仮根から発芽する当歳群の加入により速やかに更新すると考えられた。

地域特産藻類増養殖技術開発研究

(ホンダワラ・アカモク・エゴノリ)

三浦信昭・中林信康

天然海域でのホンダワラの現存量は1月から増加し、成熟期となる5月に最大となって、6月には減少した。7月に一旦増加するが、その後再び減少した。

磯焼け海域において、アカモク母藻の移植とキタムラサキウニの除去を1年間実施したところ、アカモクが高密度に繁茂した。2年目は人為的な操作を全く行わなかったが、1年目と同程度の繁茂が確認された。

エゴノリ養殖試験では、2m×4mの漁網に種糸を巻き付けて2001年12月に沖出しを行った。2002年5月30日に収穫したところ、湿重は3.15kgであった。

海の森健全化技術の確立事業

(海藻群落と植食動物の生活との関係)

中林信康・三浦信昭・秋山 将

キタムラサキウニとパフウニが、海藻群落の帯状構造と対応して季節的にどのような海藻を食物とし、生活領域を変遷して成長し、生殖巣を発達させるかを調べた。キタムラサキウニは深所の無節サンゴモ優占群落が、パフウニは浅所の大型多年生海藻群落が分布の中心であった。両種ともに移動は明瞭でなかった。これは、現在査定中の消化管内容物の結果と対応させて結論付ける必要がある。

マリノーション推進事業

(鋼製イワガキ増殖礁の開発)

三浦信昭

日鐵建材工業株式会社製作による鋼製イワガキ礁が2000年9月、金浦町地先の水深6m海域に設置された。

2001年8月10日に調査したところ、試験礁にはイワガキが高密度に付着していた。再付着の促進効果を調査するため、基質の一部を人為的に表面剥離した。

2002年8月19日に調査したところ、基質剥離した部位への再付着は61.1個/㎡で、すべて生存しており、漁獲サイズまで減耗が少なければ、再付着の効果は十分期待できるものと考えられた。同日、前年度と同様に人為的な基質表面剥離試験を行った。

(資源増殖部)

人工魚礁・増殖場等関連調査（アワビ放流効果調査）

中林信康・三浦信昭・秋山 将

秋田県漁業協同組合南部総括支所管内において人工種苗アワビの漁獲割合を調べた。漁獲割合は、41.3%と推定され、投資効果指数1.07が得られた。同指数は最近10年で最も低い、これは平均単価の落ち込みによる。健全アワビに比べ肥満度が有意に小さい「痩せアワビ」が出現した。その要因、比率は不明である。

クルマエビの標識放流・市場調査

古仲 博

2001年に秋田県栽培漁業協会で種苗生産された稚エビを中間育成後に、尾肢カット標識を行った。標識は左尾肢カット（大型群）の稚エビ6,543尾、平均体長は39.8mm、平均体重770mg、右尾肢カット（小型群）の稚エビ9,219尾、平均体長は33.4mm、平均体重470mgの計15,762尾であった。

市場調査は2002年クルマエビ漁獲が開始された6月24日から9月27日までの間に延べ27日間、秋田県漁業協同組合、船川総括支所、天王支所で水揚げされた活魚親エビで確認をした。標識エビ188尾が確認された。

雌で71尾、内訳は右尾肢33尾、左尾肢38尾、雄で117尾、右尾肢49尾、左尾肢68尾で、右尾肢全体では82尾、左尾肢は106尾であった。

有標識率は1.66%、回収率は1.19%であった。なお、左尾肢カットの回収率1.62%、右尾肢カットの回収率0.89%と左尾肢が0.73%上回った。このことは大型の稚エビで放流することの有効性を示唆している。

クルマエビPRDV保有検査

秋山 将

疾病の発生による経費増大を防ぐとともに、種苗生産・放流による疾病の拡散を防ぎ健康な種苗を放流するため、親エビ及び稚エビを検査した。

PCR法により、親エビ221尾（52検体）及び稚エビ240尾（48検体）を検査した。結果はすべて陰性であった。秋田県沖では、PRDVを保有する個体は少ないものと考えられる。

ヒラメ・ネオヘテロボツリウム調査

白幡義広

市場調査結果からヒラメ・ネオヘテロボツリウムの寄生率は水温の上昇とともに高くなり、低下とともに低くなった。この傾向は平成12年以降同様となっている。

漁獲量調査の結果からここ2～3年ヒラメ漁獲量は170トン台となっている。

ヒラメ・ネオヘテロボツリウムの寄生は1歳魚が主体となっており、天然ヒラメ資源への影響が懸念されることから今後も継続調査の必要がある。

(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)

佐藤時好・渡辺 寿

八郎湖における水質、プランクトン、ベントス調査を行った。NO3-Nは水産用水基準値内であったが、DO、pH、SS、COD、NH4-N、NO2-N、T-N及びT-Pでは水産用水基準を超える調査定点があった。

動物プランクトンは4～5月にコペポダ幼生が多く出現し、植物プランクトンは8～10月にかけて、Microcystis属やAnabaena属が優占していたが、アオコの発生はほとんどみられなかった。ベントスは例年と同様、イトミミズ類が優占し、ユスリカ類がそれに次ぐ状況であった。

(内水面利用部)

水産資源保護対策事業

(漁場環境保全推進事業・内水面)

佐藤時好・渡辺 寿

八郎湖の漁場環境保全のため水質、底生動物(ベントス)の現状を調査した。アオコの発生がほとんどみられなかったため、一部を除き底層での著しいDOの低下と表面での過飽和状態はみられなかった。

昨年、ほとんどの地点で確認されたヒメタニシが本年は6月のSt.3において1個体採取されただけであった。なお、全体として例年と同様、イトミミズ類が優占し、ユスリカ類がそれに次ぐ状況であった。

内水面水産資源調査

(八郎湖水産資源調査・水産資源調査)

佐藤時好

八郎湖の湖内においては、わかさぎ建網、船越水道においては、地びき網、投網、タモ網の試験操業や調査により、ワカサギ、シラウオ、アユ、ハゼ類など主要資源の体長組成の推移、成長などを把握するとともに、「ワカサギ、シラウオ、ハゼ類の漁獲量とプランクトン(ケンミジンコ類)発生量との相関」について検討した。また、本調査などから得られた生態などについて考察した。

十和田湖資源対策調査

佐藤正人・鷲尾 達

十和田湖におけるヒメマス資源の安定化を図るため、餌料生物、胃内容物及び魚病などに関する調査を実施した。ヒメマスの餌料であるハリナガミジンコの出現量は、秋季に平年値の4.9倍まで急増し、この時季として過去最大の出現量になった。また、ヒメマスの胃内容物は前年12月から6月は端脚類、陸生昆虫で優占したものの、8月にはワカサギ稚魚が、9月以降にはハリナガミジンコが優占する結果となった。なお、魚病検査の結果、回帰親魚の一部が冷水病陽性と診断された。

内水面水産資源調査(八郎湖水産資源調査・ヤマトシジミ資源増殖調査)

佐藤時好

八郎湖のヤマトシジミ漁場の再生を目指して、平成13年度以前に放流された種苗の生息状況などの追跡調査を湖内において実施し、また、汽水域における天然貝の分布状況についても調査した。平成13年度に放流された稚貝の追跡調査においては、平成13年度と同様に8月の調査時点を最後に採捕不可能となった。さらに、種苗の減少原因などを探るため、振興センターの屋外及び屋内水槽で、基礎的な飼育調査を実施した。

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

カジカの種苗生産技術の開発、受精から卵黄吸収に要する積算水温及び養成魚の成長把握などを目的に事業を実施した。その結果、種苗生産に使用するふ化装置の底面に砂利などを敷き、ふ化仔魚の蝸集を避け、安静する必要があることが考えられたほか、発眼は130～170℃・日、ふ化は300～350℃・日、卵黄吸収は450～510℃・日に起こるものと推定された。また、雄は体長140mm、雌は体長100mm程度で多くの個体の成長が停滞するものと考えられた。

内水面水産資源調査

(河川水産資源調査・天然稚アユ調査)

佐藤時好

米代川水系を対象としてアユの遡上、成育・釣獲並びに仔魚の降下状況について調査した。天然稚アユの遡上は例年より2～3旬程度遡上時期が早まっていて、遡上量は近年になく多い量が確認されたものの、一人当たりの平均釣獲尾数は例年と比較して低い値を示した。また、米代川を降下した仔魚の総数は51.1億尾と推定され、平年値62.7億尾を若干下回った。

内水面総合技術開発試験(新魚種開発試験・モクズガニの種苗生産と中間育成)

鷲尾 達

幼生飼育は10トン水槽区で実施し、生残率は4.28%であった。本年の第1回のふ化時期は5月14日でこれまでの3カ年では最も早かった。

中間育成の生残率は41.8～78.2%で、成長は収容密度が小さいほど甲幅が大きく、4区では平均で11mmを越えた。シェルター効果のあるキンランの使用により、生残率が70%を越える結果が得られた。キンランは6本/1㎡以上が目安となるものと考えられた。

(内水面利用部)

内水面総合開発試験

(秋田固有遺伝資源：阿仁川・アユ)

伊勢谷修弘

阿仁川において平成14年5月28日から6月2日まで計3回の採捕を試み、2,194尾採捕した。採捕したアユは内水面試験池で親魚養成し、9月27日、10月4日及び10月7日に親魚の鑑別を行い、採卵可能な親魚を森吉町のアユセンターに搬入した。

(内水面利用部)

溪流魚の増殖と溪畔林の機能に関する研究

佐藤正人

溪流魚であるイワナと溪畔林の相互関係を把握することを目的に、生息密度調査、生態調査、餌料環境調査、産卵場調査を実施した。その結果、溪畔林を構成する林相の違いがイワナの分布やその餌料となる底生生物の生息に大きく影響する可能性がうかがわれたほか、産卵が調査河川と連結する小支流でも確認されたことから、本種の増殖にあたっては溪畔林の管理のみならず小支流の管理も必要となるものと考えられた。

内水面総合開発試験

(秋田固有遺伝資源：旭川・アユ)

佐藤時好・伊勢谷修好

平成14年5月31日に、脂鱗を切除した阿仁川産F1人工種苗(平均体重9.4g)を旭川の3カ所に2,500尾放流し、これとは別に、5カ所に放流された自主放流分13,300尾(平均7.5g)と併せ、旭川清流友の会会員の釣獲による追跡調査結果をとりまとめた。この結果、放流サイズが異なるものの、平成14年度は1人1日当たりの採捕率で1.4倍の差が出たことから、F1種苗の方が優れていると推察されたが、今後も調査を続けて推移を見る必要がある。

さけ・ます資源管理推進事業(サケ)

高田芳博

サケ資源の効率的な増殖方法及び来遊予測の確立を図るため、親魚の来遊状況、稚魚の飼育・放流状況、稚魚の分布・移動などについて調査した。

沿岸漁獲尾数と河川捕獲尾数はそれぞれ92,170尾、39,364尾で、いずれも前年を上回った。年齢組成では5歳魚の占める割合が高い傾向にあり、11河川中4河川で40%を超えていた。

内水面総合技術開発試験

(希少種資源増殖技術開発試験・イワナ)

伊勢谷修弘

内水面試験池で継代飼育されているイワナを対象に種苗生産・親魚養成を行った。平成14年5月22日に平均体重0.14gであったF2仔魚1,879尾は、11月2日の計数時には平均体重16.19gに成長したものの、魚病により大半が斃死したため、生残率は2.2%と昨年に比べかなり低い結果となった。また、平成14年11月7日に採卵した卵の成育は順調で、発眼率は99.6%とかなり高い結果となった。

さけ・ます資源管理推進事業(サクラマス)

伊勢谷修弘・佐藤正人

沿岸・内水面漁業の漁獲対象としてのみならず、観光資源としても重要なサクラマスの資源造成・資源管理のための基礎知見を得るための調査を行った。平成14年における主要10港の沿岸漁獲量は36,594.5kgで、盛期であった平成元年の222,794.3kgから大幅に減少していた。また、放流効果調査として、市場調査結果から秋田県放流魚の可能性のあるものを抽出し、標識魚の回収尾数、回収率を推定したところ、回収尾数は605尾、回収率は0.53%となった。

内水面資源適正増殖手法開発事業

高田芳博

県内に生息する在来イワナの形態と生態及びそれを取りまく環境について明らかにし、生態系の保全に配慮した資源の管理手法及び増殖手法について検討する目的で調査を行った。

調査結果については、平成14年度に「有用資源生態系管理手法開発事業報告書」として取りまとめ報告した。

秋田県におけるオオクチバス及びブルーギルの侵入と定着

杉山秀樹

秋田県において、オオクチバス及びブルーギルが侵入した時期を推定するとともに、その経緯及びその後の状況について考察した。オオクチバスは、1981年に本県に侵入し、現在では8町村を除くすべての市町村で生息していると推察された。ブルーギルは、1998~99年に本県に侵入し、2000年春には再生産したと推察された。これら外来魚に対しては、蔓延する前に早期に駆除など対応することが重要である。

(内水面利用部)

外来魚被害緊急対策調査

杉山秀樹

オオクチバスなど外来魚の駆除を実施するとともにその生態を把握するために、県、漁協、民間団体などが、ため池及び河川で駆除調査を実施し、約7千尾のオオクチバスを取り上げた。その際、食性、生殖腺、体長などを把握、分析した。県内におけるオオクチバスの産卵期は5月上旬から6月中旬と推察された。ため池における駆除は、毎年実施することにより効果があると推察された。現在までの調査結果をとりまとめ、オオクチバスの摂餌対象、摂餌実態などを把握するとともに、外来魚の問題点について考察した。

魚類防疫対策事業

鷺尾 達

疾病検査は養殖場・サケマス孵化場などの巡回指導を含め53件、アユ種苗及び天然水域アユ・在来魚の冷水病原菌保菌検査を120件実施した。冷水病単独発生は6件、合併症は1件であった。冷水病原菌の保菌割合は人工アユ種苗7/19、他県産アユ種苗2/3、天然水域アユ9/37、在来魚など13/61であった。県内のマス類・アユ養殖業者を対象に防疫対策会議及び防疫講習会を開催した。医薬品適正使用指導を行った。検査機器整備のため超音波ピペット洗浄器1台などを導入した。

天然水域におけるアユ及び在来魚の冷水病原菌保菌調査

鷺尾 達

天然水域におけるアユ及び在来魚などの冷水病原菌の保菌状況を把握するため検査を実施した。

アユを放流していない河川の在来魚が冷水病原菌を保有しており、これは原因菌がアユに由来しないものである可能性を示唆する。

南部海域沿岸で採取されたコブヒゲハマアマミ磨砕検体が冷水病原菌陽性と判定された。

このほか、海水飼育のカマキリの鰓や淡水飼育のオオクチバスの腎臓からも冷水病原菌を分離した。

企 画 管 理 部

試験研究の企画・調整・評価・広報

渋谷和治・山田潤一・伊藤泰博

【はじめに】

平成14年度における企画管理部企画班の主な業務の実施状況についてとりまとめた。

水産振興センター所内会議として、重要事項、懸案事項などを協議する部長会を17回開催した。

(2) 研究・事例発表会

平成14年11月15日にセンターで開催し、24課題について報告された(表1)。

【実施状況】

1 研究課題評価

(1) 事前評価

平成15年度の新規課題として「イワガキ資源の持続的利用に関する研究」について秋田県試験研究開発評価チームの評価を受け、得点率が82%となり、総合評価は「優先実施」の評価を得た。

(2) 中間評価

1) 平成13年度開始課題

県単独課題の「計量魚探を用いたハタハタ等底魚類の資源評価手法の開発」と国庫補助課題の「遊漁(遊漁船業等)と資源管理に関する研究」の2課題について「B:継続」の評価を得て、企画振興部学術振興課から公表された。

2) その他

平成12年度以前に開始した継続課題22課題について中間評価に係る研究計画書と評価調書を作成し、学術振興課に提出した(平成14年度に開始した課題と委託調査は対象外)。

(3) 事後評価

平成13年度に終了した「磯焼け診断指針作成事業」について事後評価を受け、A:2項目、B:1項目となり、「本研究の成果を活用した14年度新規課題“海の森健全化技術の開発”の実施により、更に精度の高い指針作成に向けて努力すること」となった。

2 刊行物

(1) 機関誌「群来」

センター広報誌である「群来」56号、57号をそれぞれ平成14年6月と15年3月に刊行し、関係機関などに配布した。

(2) 平成13年度事業報告書の刊行

平成15年3月に刊行し、関係機関などに配布した。

(3) ホームページ

(URL: <http://www.pref.akita.jp/akisuise/>)
可能な限り随時更新に努め、平成15年度3月31日現在の訪問人数は、約7,200となった。

3 報告会など

(1) 部長会

表1 事例研究発表一覧

No.	所属	氏名	題名
1	資源増殖部	秋山 将	トラフグ中間育成試験結果について
2	〃	三浦信昭	ムラサキイガイ附着防止技術開発
3	〃	中林信康	漁場の診断とその課題
4	〃	白幡義広	ヒラメネオヘテロボツリウム症について
5	〃	古仲 博	クルマエビ放流・効果調査について
6	海洋資源部	土田織恵	開口板ひき網によるマダラ稚魚調査について
7	〃	杉下重雄	ハタハタ新規加入群予測の調査手法(2)
8	〃	奥山 忍	「旬の魚ふれあい祭り」アンケート結果について
9	〃	笹尾 敬	秋田県沖合の海洋環境の季節的变化
10	〃	佐藤 泉	ハタハタ初漁日について
11	内水面利用部	佐藤正人	十和田湖における動物プランクトンの出現動向
12	〃	高田芳博	秋田県におけるサケの来遊量予測は可能か?
13	〃	渡辺 寿	田沢湖の水質
14	〃	伊勢谷修弘	サクラマス幼稚魚標識放流結果
15	〃	佐藤時好	アユ資源調査と今後の研究課題
16	〃	鷲尾 達	天然水域における冷水病原菌の疫学的調査
17	〃	杉山秀樹	秋田県における国内産・国外産外来魚の現状と課題
18	企画管理部	池端正好	天王地先潜堤の活用について
19	〃	米谷峰夫	象潟水産学級の活動の取組事例
20	〃	船木 勉	水産物の流通と消費動向について
21	〃	岩谷良栄	サヨリ2艘曳網試験操業について
22	〃	山田潤一	たかがヒラメ、されどヒラメ! ヒラメ養殖の実態と課題
23	〃	渋谷和治	リボンタグ(40mm)標識の脱落と埋没について
24	所 長	赤間健太郎	泊川養魚塾における魚類調査の概要 サケ発眼卵埋設放流調査の経過

(3) 年度末成果報告会

平成15年3月17日から24日にかけて、平成14年度の試験研究課題などの実施状況について全水産職員が報告した。

(4) 放談会

平成14年度から開始した放談会を以下のとおり5回実施した(表2)。

表2 放談会の開催状況

No.	年	月日	課題名	出席者数(人)	
				センター	水産漁港課
1	14	8月1日	イワガキ増養殖の課題と今後の研究方向	20	
2	14	8月30日	サクラマスの増殖に関する今後の展開方向について	30	
3	14	10月24日	秋田県における「外来魚」問題を考える	23	2
4	15	1月15日	若手研究員と今後の研究方向・体制を考える	10	
5	15	1月24日	ハタハタ資源管理の今後の方向について	27	2

- (5) 農林水産部試験研究機関研究報告会
平成15年3月10日に秋田県市町村会館において開催され、「多層式超音波流向流速計による男鹿沖の海洋構造と漁況解析」について報告した。
- (6) 公設試験研究機関交流フェア
平成14年11月11日に秋田市で開催され、水産振興センターでは以下のとおり、3課題についてポスター発表した。
- 1) 地理情報システム (GIS) による海況解析
 - 2) 海と川の魚アユ
 - 3) 十和田湖は今!
- (7) 第2回北東北青少年科学セミナー2002秋田大会
教育庁主催のセミナーが平成14年8月10日と11日に秋田県総合教育センター・自治研修所で開催され、実験講師として4人出席し、海藻の押し葉標本の作成について57人に実技指導した。
- (8) バーチャル未来科学館
学術振興課が製作したバーチャル未来科学館のうち、以下の3テーマについて資料の提供などについて協力した。
- 1) ハタハタ漁業と資源の管理
 - 2) 栽培漁業
 - 3) 外来魚問題を考える

4 その他

- (1) 全国場長会長賞の受賞
「十和田湖のヒメマス資源対策に関する調査研究」
(研究者：内水面利用部十和田湖資源対策調査グルー

プ)が、平成15年全国水産試験場長会「会長賞」を平成15年1月30日に受賞した。

- (2) 水産資源保護協会巡回教室
表3に示すとおり、平成14年度は2回実施した。

表3 巡回教室の実施状況

年月日	平成14年12月25日	平成15年3月25日
場所	秋田県生涯学習センター	秋田県生涯学習センター
講師氏名	内田和雄	中井克樹
講師所属機関	(独)水産総合研究センター 中央水産研究所	滋賀県立琵琶湖博物館
演題	「アユの生態と 資源管理の方向」	「外来魚問題の 現状と課題」
出席者数(人)	45	77

- (3) 主な会議への出席状況
企画班担当の主な会議の出席状況について表4に示す。
- (4) 県庁出前講座
平成14年度から開始した、県庁出前講座について表5に示すとおり5件の要請があり、約295人に情報を提供した。
- (5) 秋田魁新報「研究機関から」
平成14年度は、表6に示すとおり、秋田魁新報「研究機関から」に9回掲載した。

表4 主な会議等への出席

	年月日	場所	出席者
農林水産部地方機関長会議	14 4月22日	秋田県正庁	赤間
第1回試験研究機関の運営改善ワーキンググループ検討会	14 4月25日	秋田県庁第二庁舎	渋谷
第1回農林水産関係試験研究機関等研究調整担当者会議	14 4月26日	秋田県総合食品研究所	渋谷
水産関係事務連絡会議	14 5月24日	秋田県庁第二庁舎	赤間、夏井、佐々木、佐藤(泉)、岩谷、渋谷、吉田
水産関係試験研究機関連絡協議会	14 5月30日	東京都	赤間
全県海面漁業協同組合長会議	14 6月6日	秋田県庁第二庁舎	赤間、夏井、佐々木、安村、池端、渋谷
全県内水面漁業協同組合長会議	14 6月7日	秋田県正庁	赤間、佐々木、杉山、渋谷
第2回農林水産関係試験研究機関等研究調整担当者会議	14 6月24日	秋田県総庁	渋谷
北部日本海水産試験場長等懇話会	14 6月27日	新潟市	赤間、渋谷
第6回試験研究機関懇談会	14 7月3日	秋田県畜産試験場	赤間
第2回試験研究機関の運営改善ワーキンググループ検討会	14 7月11日	秋田県庁第二庁舎	渋谷
第7回試験研究機関懇談会	14 7月17日	秋田県総合食品研究所	赤間、夏井
北部日本海アロク水産試験場連絡協議会	14 9月4日、5日	石川県山中町	赤間、安村、吉田
北東北知事サミット合意事項に係る研究発表会	14 9月10、11日	岩手県松尾村	佐々木、安村、杉山、笹尾、佐藤(正)、土田
第8回試験研究機関懇談会	14 11月19日	秋田県環境センター	赤間、夏井
全国水産試験場長会総会	15 1月30日	中央水研	赤間
日本海アロク場・所長会	15 2月4日	新潟市	赤間
日本海アロク水産関係試験研究推進会議	15 2月4、5日	新潟市	赤間
第3回農林水産関係試験研究機関等研究調整担当者会議	15 2月19日	秋田県庁第二庁舎	渋谷
第3回試験研究機関の運営改善ワーキンググループ検討会	15 3月12日	秋田県庁第二庁舎	渋谷
第9回試験研究機関懇談会	15 3月17日	秋田県衛生科学研究所	赤間

表5 県庁出前講座の実施状況

月 日	開催場所	対 象 者	参加者数	題 名	対応者
7月5日	秋田市	秋田市立築山小学校5年生	100	ハタハタ漁業と資源の管理	安村 明
7月30日	秋田市	秋田県設備設計事務所協会	50	ハタハタ漁業と資源の管理	安村 明
8月17日	秋田市	秋田生活技術学会	23	ハタハタ漁業と資源の管理	安村 明
10月10日	センター	秋田県高等学校教育研究会	12	栽培漁業	古仲 博
10月10日	秋田市	秋田寿大学	110	ハタハタ漁業と資源の管理	安村 明

表6 秋田魁新報「研究機関から」への掲載

掲載日	担 当	内 容
4月14日	資源増殖部、海洋資源部	ハタハタ人工種苗の放流
5月26日	海洋資源部	最近の漁況と今後の海況
7月7日	内水面利用部	稚アユの遡上順調、アユ漁に期待
8月18日	資源増殖部	アワビの放流効果
9月22日	企画管理部企画班	標識魚の発見に協力を
11月10日	内水面利用部	サケ回帰状況好調
12月22日	資源増殖部、海洋資源部	ハタハタ稚魚調査の準備始まる
2月9日	海洋資源部	「県の魚」ハタハタ制定記念シンポジウム開催される
3月23日	内水面利用部	外来魚対策に協力を

子供ドキドキお魚体験バックアップ事業

渋谷 和 治

【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への理解と、より効率的な実施の一助にする。

【実施状況】

1 説明パネルの製作

見学者や研修者に栽培漁業や資源管理に関する説明をする際の説明用パネルを製作した。

2 副読本の製作

平成14年3月に刊行した見学者や研修者に配布する「秋田県の水産業」を改訂し、1,300部製作した。

3 展示水槽の充実と研修設備の整備

見学者などに見て、触れてもらう「触れ合い水槽」の展示物を購入するとともに、研修などに使用する液晶プロジェクターを整備した。

4 見学と研修現地指導

中学生以下の見学者を36件、893人受け入れ、一般も含めた見学者は75件、1,635人となった（表1、2）。

表2 センターにおける見学者の状況（平成15年3月31日現在）

年		H9	H10	H11	H12	H13	H14	計
就学前	件数					2	4	-
	人数					29	134	163
小学生	件数	-	-	11	11	21	17	-
	人数	779	415	486	419	887	662	3,648
中学生	件数			6	6	7	15	-
	人数		38	167	206	132	97	640
小計	件数	-	-	17	17	30	36	-
	人数	779	453	653	625	1,048	893	4,451
高校生	件数		-	4	4	5	4	-
	人数		87	96	104	163	192	642
一般	件数		-	20	13	42	35	-
	人数		266	304	218	748	550	2,086
計	件数	-	-	41	34	77	75	-
	人数	779	806	1,053	947	1,959	1,635	7,179

また、小中学生を中心としたセンター内や現地における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などを31件行った（表3）。

表1 平成14年におけるセンターの月別見学者の状況（平成15年3月31日現在）

月		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
就学前	件数			2	1	1								4
	人数			81	13	40								134
小学生	件数			4	4	3	4	1	1					17
	人数			165	188	76	203	22	8					662
中学生	件数	1	1	2	1	1		5	2		2			15
	人数	5	3	18	2	7		42	12		8			97
高校生	件数			3	1									4
	人数			95	97									192
一般	件数		4	6	8	6	3	4	2	1	1			35
	人数		19	168	113	55	32	107	23	30	3			550
計	件数	1	5	17	15	11	7	10	5	1	3	0	0	75
	人数	5	22	527	413	178	235	171	43	30	11	0	0	1,635

表3 子供ドキドキお魚体験バックアップ事業に係る研修・現地指導などの実績（平成15年3月31日現在）

月 日	場所	県市町村	依頼者等	名 称
4月10日	センター	中仙町	中仙中	職場訪問学習
5月22日	センター	大館市	矢立中	秋田県の水産業
5月23日	ニッ井町	ニッ井町	ニッ井白神実行委員会町	ニッ井白神会議
6月8日	センター	札幌市	丘珠中	栽培漁業について
6月12日	稲川町	稲川町	三梨小	水辺の教室
7月1日	田沢湖町	田沢湖町	神代小	水辺の生物（イバラトミヨ）研修会
7月2日	東由利町	東由利町	八塩小	水辺の教室
7月2日	田沢湖	田沢湖町、西木村		水辺の生物研修会（活きよ殖えよ田沢湖の魚たち）
7月3日	センター	峰浜村	塙川小	栽培漁業、ハタハタ漁業について
7月5日	秋田市	秋田市	築山小	ハタハタの資源管理
8月6日	小坂町	小坂町		十和田湖自然体験キャンプにおける水生生物の研修
8月10、11日	秋田市	秋田県	教育庁	青少年科学セミナー
8月22日	センター	大曲市	大曲中	秋田県の水質環境と漁業
8月30日	峰浜村	峰浜村	塙川小	水沢川の魚
9月7日	横手市	横手市	横手市土地改良区	ふれあい体験学習会
9月14日	秋田市	秋田市	秋田県土地連	地球人フォーラム2002
9月20日	秋田市	秋田市	旭川小	総合学習（マイリバー旭川ウォッチング）
9月24日	河辺町	河辺町	河辺町教育委員会他	雄物川と魚たちの生活
9月27日	象潟町	象潟町	象潟町	漁業体験学習
10月3日	センター	秋田市	付属中	総合学習（クニマス）
10月7日	センター	鷹巣町	鷹巣西小	秋田県の水産業
10月9日	センター	八竜町	八竜中	川の流れと魚の生態
10月10日	センター	八郎潟町	八郎潟中	八郎湖と馬場目川の魚
10月12日	男鹿市	男鹿市	観光協会	海の生物と資源管理
10月22日	男鹿市	男鹿市	緑化推進委員会	森・川・海が育むいのち
10月29日	センター	天王町	天王南中	秋田県の水産業
10月29日	センター	秋田市	城南中	秋田県の水産業
11月7日	センター	秋田市	飯島中	ハタハタの生態と資源管理
11月19日	センター	男鹿市	船川第一小	栽培漁業
1月8日	センター	男鹿市	男鹿北中	秋田県の水産業と水産振興センターの業務
1月23日	センター	秋田市	城東中	秋田県の水産業と水産振興センターの業務

水産業改良普及事業

岩谷良栄・船木勉・米谷峰夫・池端正好

【目的】

近年の沿岸漁業を取り巻く情勢の変化に対応し、沿岸漁業の生産性の向上と近代化及び漁業の担い手育成を推進するため、漁業士や研究グループなどを対象とした改良普及活動を実施し、資源の合理的活用、新技術の開発・導入、流通改善、他産業との交流推進により、漁家経営の安定と漁村の活性化を図る。

【方法】

1 普及体制と業務分担

(1) 普及体制

水産業改良普及員室（水産振興センターに設置）

担当区域	担当漁協
県北地区 (正組合員 334人) (准組合員 311人)	秋田県漁協北部総括支所 峰浜村漁協 能代市浅内漁協 八竜町漁協
男鹿北地区 (正組合員 435人) (准組合員 169人)	秋田県漁協北浦総括 支所及び船川総括支所 (若美支所)
男鹿南地区 (正組合員 487人) (准組合員 156人)	秋田県漁協船川総括支所 (若美支所除く)
県南地区 (正組合員 476人) (准組合員 123人)	秋田県漁協中央総括 支所及び南部総括支所

(2) 普及員の事務分担

岩谷良栄：総括、男鹿北地区、担い手確保推進事業

船木 勉：県北地区、青年漁業者活動事業、水産物高付加価値化技術開発事業

米谷峰夫：県南地区、沿岸漁業改善資金貸付事業、中核的漁業者協業体事業

池端正好：男鹿南地区、漁業就業者確保育成事業、漁業士活用育成事業

2 普及区域と普及活動課題

(1) 県北地区

研究グループ数 11 (348人)

女性グループ数 1 (63人)

研究会・女性部活動の指導

県北地区漁業士活動の推進

ヒラメ種苗中間育成・放流指導

トラフグ種苗中間育成・放流指導

栽培漁業定着強化事業の推進

ワカメ養殖指導

サメ捕獲指導

サケふ化場指導（真瀬川・藤琴川）

(2) 男鹿北地区

研究グループ数 11 (284人)

女性グループ数 1 (96人)

研究会・女性部活動の指導

男鹿北地区漁業士活動の推進

ヒラメ養殖試験指導（畠・戸賀）

クロソイ・カキ養殖指導

サヨリ曳網試験操業指導

アワビ資源管理指導

栽培漁業定着強化事業の推進

流通加工活動の指導

サケふ化場指導（野村川）

(3) 男鹿南地区

研究グループ数 3 (31人)

女性グループ数 1 (96人)

研究会・女性部活動の指導

男鹿南地区漁業士活動の推進

ヒラメ養殖試験指導（椿）

ワカメ種糸生産技術指導

流通加工活動の指導

栽培漁業定着強化事業の推進

(4) 県南地区

研究グループ数 10 (218人)

女性グループ数 2 (55人)

研究会・女性部活動の指導

県南地区漁業士活動の推進

ヒラメ養殖試験指導（金浦）

栽培漁業定着強化事業の推進

クルマエビ・ガザミ中間育成指導

環境保全活動指導（ブナ植林運動）

サケふ化場指導（君ヶ野川、衣川、西目川、赤石川）

【活動概要】

1 沿岸漁業担い手活動促進事業

水産業の紹介・体験・視察・研修などを実施し、漁業への就業意識の啓発を図った。

(1) 就業候補者啓発事業

海洋技術高校生を対象

海洋技術高校新入生研修（6月・3回・90人）

(2) 少年水産教室

- ・稚魚の放流（４月）
野村・西目・君ヶ野・川袋・真瀬・雄物・象潟川・
石沢 小学生 合計 659人
- ・水辺の学習会（７～８月・延べ２回）
東由利町・十和田湖町の小中学生 合計 78人

2 沿岸漁業担い手育成事業

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の協議会及び交流会を開催した。

(1)秋田県沿岸漁業担い手確保推進協議会

第1回 7月 秋田市

[議題]

- ・平成14年度普及活動計画と進捗状況について
- ・平成14年度水産関係施策の概要について

第2回 3月 秋田市

[議題]

- ・平成14年度水産改良普及事業等実施状況について
- ・漁業就業者の将来予測などについて

(2)青年・女性漁業者交流大会（1月・秋田市）

研究活動発表

- 1) 八森町特産「しょつつる」の製造と販売に向けて
(県漁協北部総括支所・女性部)
- 2) 明るく、楽しく、賑やかな私たちの活動記録
(県漁協象潟支所・女性部)

県漁協北部総括支所・女性部が全国大会出場

特別報告

- 1) 「手をつなぐ海と森」
(象潟水産学級)
- 2) 「築地・名古屋市中央卸売市場研修報告」
(県漁協本所)
- 3) 「未利用資源（ホッケ）の利用方法について」
(秋田県立海洋技術高校)

視察研修報告

- 1) タラ、タコ釣り漁業について
(県漁協北浦総括支所・青年部)
- 2) 活魚出荷・入札制度・資源管理などについて
(県漁協船川総括支所・船川地区青年部)
- 3) 観光底びき網漁業の導入について
(県漁協南部総括支所・金浦水産研究会)

漁業士活動報告

平成14年漁業士活動について
(秋田県漁業士会会長)

講演

気象と津波について
秋田地方気象台
主任技術専門員 菅原 寿

3 漁業士活用育成事業

漁業士の認定と漁業士の資質向上を図るための活動に対する支援を行った。

県内研修（1月・秋田市、漁業士28人）

東北・北海道ブロック研修

（9月・宮城県、漁業士1人）

日本海ブロック研修（秋田県）

（7月・仁賀保町、漁業士19人）

漁業士活動育成

県北部地区（3月・八森町、漁業士2人）

中央地区（3月・男鹿市、〃 7人）

県南部地区（3月・金浦町、漁業士8人）

4 交流学习事業

増養殖、漁業機械、利用加工などの漁業関連の諸事項について、各地区の研究グループなどを対象に学習会、講習会を開催した。

(1)イワガキ養殖（6月・金浦）

(2) 〃（6、8月・戸賀）

(3)磯根資源管理（7月・ 畠、戸賀）

(4)ヒラメ養殖（6月・畠、戸賀、椿、金浦）

(5)ハタハタ保護（11月・八森、北浦、象潟）

(6)水産物加工（4月・象潟、6・9月天王）

(7)流通・直売（7、8月・船川）

5 技術交流

県内外の漁業関連技術などに優れた先進地の視察研修による情報を習得した。

(1)タラ、タコ釣り漁業

（5月・北海道、北浦総括支所青年部13人）

(2)イワガキ天然採苗及び養殖

（3月・青森県、戸賀養殖研究会7人）

(3)ワカメ加工と流通

（2月・岩手県、船川総括支所青年部8人）

(4)観光漁業制度の仕組み

（8月・香川県、金浦水産研究会9人）

(5)気仙沼市産地市場の概要

（9月・松ヶ崎近代化ゼミ15人）

6 漁業技術育成定着事業

学習会及び技術交流で得られた知見・技術をもとに、各地区の研究グループや漁業士などの協力により各種の試験を普及員が実施した。

(1)ハタハタ人工藻場産卵試験（11月・八森さし網漁業協議会）

(2)人工藻場産卵試験（12～3月・象潟水産学級、古網を使用したブリコ産着用人工藻の設置）

(3)藻場造成試験（5～3月・船川総括支所青年部、

アカモク母藻の移植による造成)

- (4)漂着ブリコ増殖 (12～3月・北浦総括支所青年部、漂着ブリコの活用)

7 漁村女性活動支援事業

- (1)しょっつる加工技術研修会 (10月・県漁協北部総括支所女性部9人)

8 水産業改良普及員研修事業

各種研修により水産業改良普及職員の知識の習得と資質の向上を図った。

- (1)専門技術員行政研修
(6月・長崎県・岩谷出席)
- (2)改良普及員行政研修
(10月・岩手県・池端出席)
- (3)日本海ブロック研修
(11月・山口県・船木出席)
- (4)東北・北海道ブロック研修
(9月・山形県・米谷出席)
- (5)改良普及員一般研修
(9月・秋田市、3月・秋田市)

9 漁業就業者確保育成事業

沿岸漁業就業者の確保・育成を図るため、求人・求職情報の収集と各種研修会を開催した。

- (1)就労推進協議会の開催 (3月・秋田市)
- (2)就労相談員の設置 (4地区)
- (3)就労実態調査 (新規参入許容能力調査)
- (4)漁業体験乗船の実施
(定置網・9月・9人 台島大謀)
(先達漁業者との意見交換・9月・9人 台島大謀)

10 沿岸漁業改善資金貸付事業

沿岸漁業改善資金の貸し出しに係る漁業者及び漁協の指導と普及部会の開催を実施した。

貸付総額 16,476千円

貸付数 5人、6件

- (環境対応機関 2件)
(カラー魚群探知機 1件)
(自動航跡記録装置 2件)
(漁業経営開始資金 1件)

水産物高付加価値化技術開発事業 (高品質水産物漬物の開発)

船木勉・塚本研一（総合食品研究所）

【目的】

秋田県の主要な水産加工品である水産物漬物、特に、いずしについて、これまでの経験的な製造方法を科学的に明らかにするとともに、微生物制御を主とした高品質いずしの製造技術を開発し、付加価値の向上を図ることを目的とした。

【方法】

1 いずし試作品の成分分析と官能評価

(1) 試料

秋田県産のハタハタ、ホッケ、カワハギ（ウマヅラハギ）、コダイ（マダイ・チダイ）の切り身を原料としてそれぞれのいずしを試作した。原材料配合は食酢に漬け込んだ魚切り身5kgに対して米飯4kg、米麴1kgの割合で積層法で漬け込み、3℃で20日間熟成を行い試料とした。

(2) 分析方法

分析は各いずしの魚肉部分を採取し以下の方法で行った。

有機酸：HPLC有機酸分析システム（島津LC10A）

単糖・オリゴ糖：HPLC糖分析システム

（DionexDX500）

遊離アミノ酸：アミノ酸分析計（日本電子JLC500）

酵母：フィルム法（スリーエム）

乳酸菌：BCP培地

(3) 官能評価

水産業関係者及び食品関係研究者で構成された22人のパネルにより、試作した4種類のいずしについて嗜好の順に順位を付ける順位法で行った。

2 ハタハタずし熟成中の成分経時変化

(1) 試料

秋田県内のハタハタずし製造業者のハタハタずし製造法に準じて試作を行った。原材料配合は食酢に漬け込んだハタハタ切り身5kgに対して米飯・米麴5kg、野菜（ニンジンなど）1kgの割合で積層法で漬け込んだ。3℃で18日間熟成を行い、米飯部分を2日間隔で採取し以下の分析を行った。

(2) 分析方法

分析はハタハタずしの米飯部分を採取し1(2)の方法で行った。

3 乳酸菌を用いたホッケずし製造方法の検討

(1) 供試菌株と培養

乳酸菌として *Lactobacillus brevis* IFO 12005（以下 *L. brevis*）を使用した。MSR液体培地で前培養した *L. brevis* 培養液を米糠11%、グルタミン酸Na 0.9%を含む液体培地に添加した。30℃で7日間静置培養し、乳酸菌スターターとした。

(2) ホッケずしの乳酸菌添加試験

秋田県産のホッケの切り身を原料として、乳酸菌スターターをいずしに添加することによるホッケずし製造方法を検討した。原材料配合は2%乳酸に漬け込んだホッケ切り身1kgに対して米飯800g、米麴200g、乳酸菌 (*L. brevis*) スターター80g、グルタミン酸ナトリウム4gの割合で積層法で漬け込んだ。対照として乳酸菌 (*L. brevis*) を添加しない米糠11%、グルタミン酸Na 0.9%を含む液体培地を80g加えたものを同時に調製した。熟成は3℃（14日）及び10℃（7日）の2つの条件で行い以下の分析を行った。また、*Lactobacillus brevis* IFO 12005はグルタミン酸脱炭酸酵素を持つことが知られているため、ホッケずしに添加したグルタミン酸ナトリウムを脱炭酸γ-アミノ酪酸を生成するか検討した。

(3) 分析方法

分析はホッケずしの米飯部分を採取し1(2)の方法で行った。

【結果及び考察】

1 いずし試作品の成分分析と官能評価

表1にいずし試作品の分析結果を示す。全遊離アミノ酸量と全糖量は魚種による差はほとんどなかった。全有機酸量はカワハギずしで多く、コダイずしで少ない傾向にあった。この有機酸量の違いによりpHに差があるものと考えられる。さらに有機酸量の違いは食酢浸漬工程で魚肉への酸浸透の差によると推定される。また、微生物ではpHの比較的高いコダイずしで酵母数が多い傾向があったが、市販ハタハタずしと比較す

表1 いずし試作品の成分

	ハタハタ	ホッケ	カワハギ	コダイ
pH	4.5	4.6	4.2	4.9
全遊離アミノ酸量 (mg/100g)	569.7	640.6	547.3	652.7
全有機酸量 (mg/100g)	810.1	772.8	948.0	445.5
全糖量 (%)	6.8	6.8	5.9	6.6
乳酸菌数 (CFU/g)	60	80	390	420
酵母数 (CFU/g)	200	4500	2000	44000

ると乳酸菌数、酵母数ともに少ない傾向にあった。クロストリジウムはすべて検出されなかった。

表2にいずれし試作品の官能評価による嗜好順位結果を示す。順位の平均ではハタハタ、コダイ、カワハギ、ホッケの順となったが、順位法の検定表で解析した結果ハタハタ、ホッケで1%有意で順位差が認められたが、他は有意差はなかった。従って嗜好としてホッケよりハタハタが強いと考えられる。しかし、前述の魚肉への酸浸透の差による酸味の違いなどの要因があるため、再検討の必要がある。また、この嗜好順位結果には魚のイメージ、食経験なども影響しているものと推定される。

表2 いずれし試作品の嗜好順位結果

パネル	ハタハタ	ホッケ	カワハギ	コダイ
No.1	3	4	1	2
No.2	1	2	4	3
No.3	1	4	3	2
No.4	3	4	2	1
No.5	1	3	2	4
No.6	3	1	2	4
No.7	2	4	1	3
No.8	1	3	2	4
No.9	1	2	3	3
No.10	3	4	2	1
No.11	2	3	1	4
No.12	3	1	4	2
No.13	1	4	3	2
No.14	1	4	3	2
No.15	3	2	4	1
No.16	2	4	3	1
No.17	2	4	1	3
No.18	3	4	1	2
No.19	1	4	3	2
No.20	1	2	4	3
No.21	1	2	4	3
No.22	2	3	4	1
順位合計	41	68	57	53
順位平均	1.9	3.1	2.6	2.4

以上からハタハタずし以外の新しい魚種によるいずしの開発にはさらに検討を進めることが必要である。

2 ハタハタずし熟成中の成分経時変化

(1) 有機酸

図1にハタハタずし米飯部分の有機酸量の経時変化を示す。有機酸は食酢浸漬工程で魚肉へ浸透した酢酸が主成分であり、熟成経過により魚肉から米飯へ移行するものと考えられる。熟成8~10日目から安定しており、有機酸経時変化からは熟成は10日以上が必要と考えられる。なお、pHは熟成期間全般で4.9~5.0であり、変化はなかった。

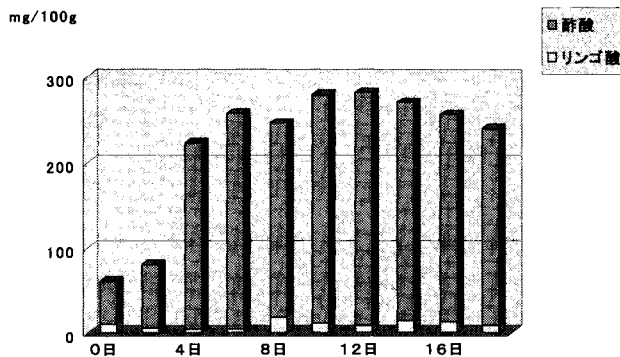


図1 ハタハタずし熟成中の有機酸量経時変化

(2) 単糖・オリゴ糖

図2にハタハタずし米飯部分の遊離糖量と組成の経時変化を示す。遊離糖は使用した米麴の糖化作用により主に生成すると考えられる。熟成2日目で量的にはピークに達するが、その糖組成は3~5糖が多かった。熟成経過によりグルコース、マルトースが主となってくることがわかった。熟成10日目から安定しており、遊離糖量経時変化からは熟成は10日以上が必要と考えられる。

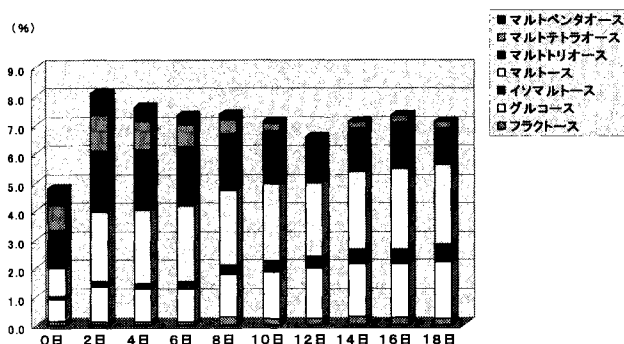


図2 ハタハタずし熟成中の遊離糖類の経時変化

(3) 遊離アミノ酸

図3にハタハタずし米飯部分の遊離アミノ酸量の経時変化を示す。遊離アミノ酸は魚肉由来が主であり、熟成経過により魚肉から米飯へ移行するものと考えられる。熟成12日目から安定しており、遊離ア

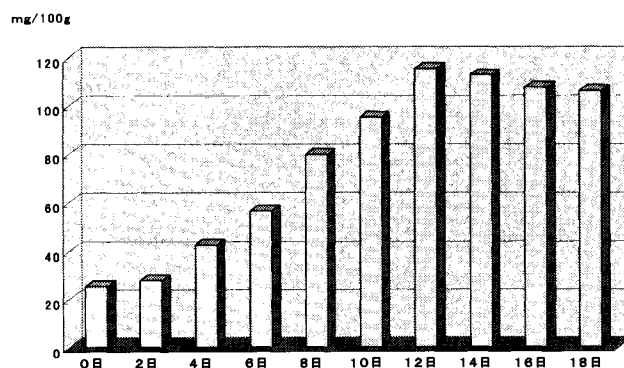


図3 ハタハタずし熟成中の遊離アミノ酸量経時変化

ミノ酸経時変化からは熟成は12日以上が必要と考えられる。なお、遊離アミノ酸組成比は熟成日数で差は認められなかった。

(4) 微生物

図4にハタハタずし米飯部分の乳酸菌数及び酵母数の経時変化を示す。熟成初期には乳酸菌数が酵母数より多いが、8日目からは酵母数が多くなった。乳酸菌数は10日目にピークがあり、一時減少するが、16日目からは増加した。熟成は乳酸菌と酵母の両方が関与し、その菌相がバランスを保ちながら進行すると推定される。

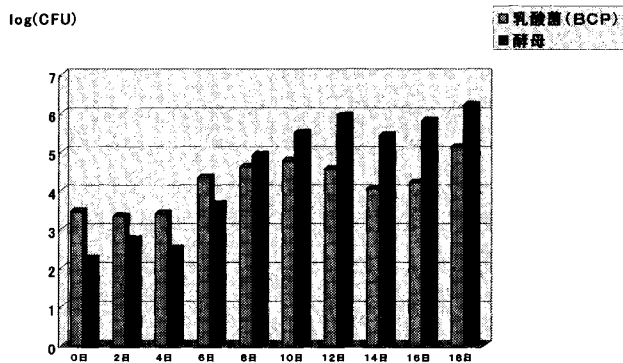


図4 ハタハタずし熟成中の微生物経時変化

以上からハタハタずしの熟成中には魚肉部分から米飯部分への酢酸と遊離アミノ酸の移行、また米飯部分の米麴による糖化と糖化により生成した遊離糖の米飯部分から魚肉部分への移行が進行すると考えられる。また、微生物は乳酸菌と酵母が主であり、菌相が熟成時期により変化していずれの熟成に関与するものと考えられる。分析結果以外の香気など微量な成分も関係すると推定されるが、熟成の最適期間については12日目以降であれば各種成分が安定になることから、目的とする品質により期間を設定できると考えられる。

3 乳酸菌を用いたホッケずし製造方法の検討

(1) 乳酸菌スターター

30℃で7日間静置培養した乳酸菌スターターの乳酸菌数は 4.5×10^7 CFU/gとなり、スターターとして十分な菌数であった。

(2) 有機酸及び単糖・オリゴ糖

図5に乳酸菌添加区と対照区の米飯部分の有機酸量を示す。対照区では魚肉浸漬液に由来すると考えられる乳酸が約200mg/100gであるのに対し、乳酸菌添加区では特に10℃の試験区で2倍以上の乳酸が検出された。また、pHは対照区では4.9~5.0であるのに対し、乳酸菌添加区では3℃で4.8、10℃で4.5となっており乳酸量と関係するものと考えられ

る。

なお、単糖・オリゴ糖の組成、量に関しては乳酸菌添加区と対照区に差は認められなかった。

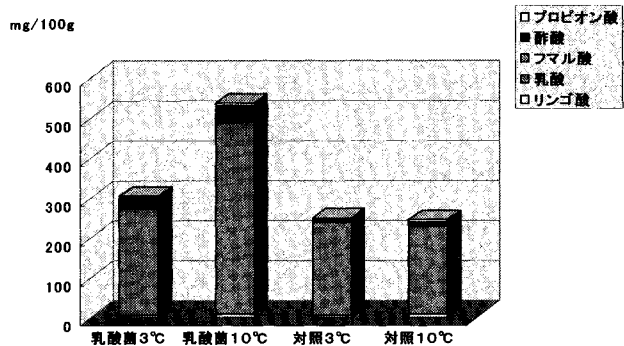


図5 乳酸菌添加試験の有機酸組成

(3) 遊離アミノ酸量及びγ-アミノ酪酸量

図6に乳酸菌添加区と対照区の米飯部分の遊離アミノ酸量及びγ-アミノ酪酸量を示す。対照区では添加したグルタミン酸がそのまま残っているのに対し、乳酸菌添加区では特に10℃の試験区でグルタミン酸からγ-アミノ酪酸が約130mg/100g生成していた。従って10℃の条件では*L. brevis*は増殖し、グルタミン酸脱炭酸酵素が作用していると考えられる。なお、遊離アミノ酸の総量は乳酸菌添加区と対照区に差は認められなかった。

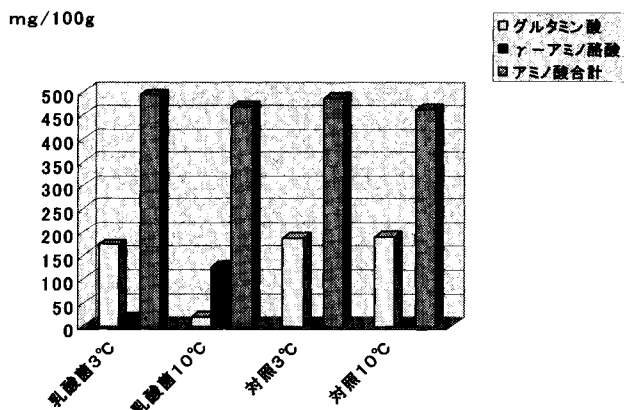


図6 乳酸菌添加試験の遊離アミノ酸

(4) 微生物

図7に乳酸菌添加区と対照区の米飯部分の乳酸菌数及び酵母数を示す。対照区では熟成前(0日)の乳酸菌数及び酵母数から熟成後もほとんど増加しないのに対し、乳酸菌添加区では乳酸菌数の増加と特に10℃では酵母数の減少があった。従って添加した*L. brevis*は10℃の熟成条件でいずれし中で生育し、いずれし中で優先菌種となっていると推定される。

以上から*Lactobacillus brevis* IFO 12005はいずれし中での生育が可能であり、いずれし中に添加したグルタミン酸をグルタミン酸脱炭酸酵素によりγ-ア

ミノ酪酸に変換することがわかった。γ-アミノ酪酸は血圧降下、精神安定、肝機能改善などの生理機能があるとされ、食品への応用研究が注目されている。その中でも発芽玄米はγ-アミノ酪酸を含むことで注目され、その消費も増加しているが、γ-アミノ酪酸含量としては10~40mg/100g程度である。一方、本試験によるいずし中のγ-アミノ酪酸含量は130mg/100gであり、γ-アミノ酪酸の供給源としては有利である。また、いずし中に添加するグルタミン酸ナトリウムを増加することでさらにγ-アミノ酪酸含量を増加することも可能であると考えられる。さらには、いずし中で*L. brevis*が優先菌種となることで、食中毒菌の抑制も期待される。いずしの風味に関しては、やや発酵臭があるが問題はなく、これらの方法により高品質ないずしの製造が可能となった。

- 2 吉川 秀子：「おいしさを測る－食品官能検査の実際－」、幸書房、(1994)
- 3 Ueno Y, Hayakawa K, Takahashi S, Oda K: Purification and Characterization of Glu tamate Decarboxylase from *Lactobacillus brevis* IFO 12005, Biosci. Biotech. Bioc hem, 61, 1168-1171 (1997)

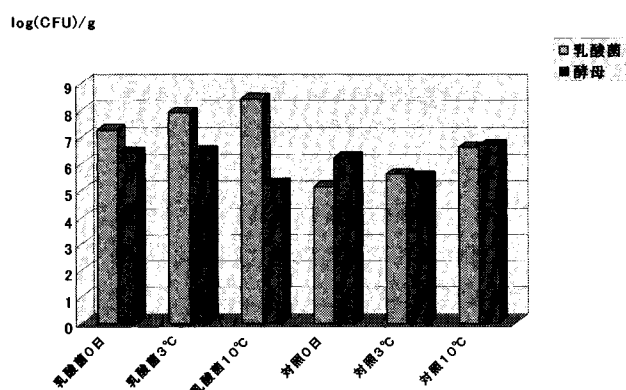


図7 乳酸菌添加試験の微生物

4 まとめ

- (1) 数種の魚についていずしの試作と官能評価を行い、秋田県産魚による新しいいずしの開発を検討した。
- (2) ハタハタずし熟成中の成分等の経時変化を分析し、いずしの熟成機構を解明した。
- (3) ホッケずしの乳酸菌添加試験を行い、γ-アミノ酪酸を多く含む高品質いずしの製造方法の基礎を確立した。

5 成果

- (1) いずしの熟成機構を解明した。
- (2) γ-アミノ酪酸を多く含む高品質いずしの製造方法の基礎を確立した。
- (3) γ-アミノ酪酸を多く含む高品質いずしに関しては工業所有権の申請予定である。

【参考文献】

- 1 佐々木 政則：「安全で美味しいいずしを造りましょう」、北水試だより第5号別冊、(1989)

新技術養殖業普及対策事業

山田潤一・岩谷良栄・米谷峰夫・池端正好・白幡義広

【目的】

冬期の波浪、低水温など厳しい環境下にある北部日本海海域において、これまでの試験で基礎技術を開発した中層式浮沈生簀網による養殖技術の実用化を進めるとともに、本技術の普及と定着を図ることとした。

【方法】

水産振興センターで生産したヒラメ種苗を使用し、中層式浮沈生簀網による海面での中間育成試験及び養殖試験を行った。試験項目と試験内容については表1に、試験に使用した養殖施設については図1及び2、3に示した。

表1 試験項目と試験内容

魚種	試験項目	地区	試験内容
ヒラメ	中間育成試験	センター	陸上 → 巡流水槽・円形水槽
		戸賀	海面 → 改良型浮沈生簀網
養殖試験	改良型浮沈生簀網	畠	浅海用(水深5m)
		戸賀	中層式浮沈生簀網 沖合用(〃13m)
		戸賀	改良型浮沈生簀網 浅海用(〃5m)
		椿	改良型浮沈生簀網 浅海用(〃8m)
		金浦	改良型浮沈生簀網 浅海用(〃5m)

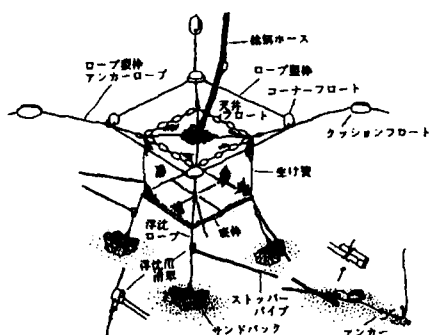


図1 中層式浮沈生簀網 (戸賀地区)

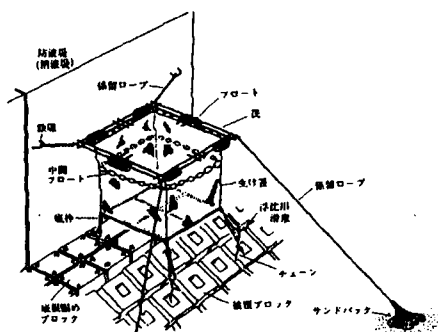


図2 改良型浮沈生簀網 (畠・椿地区)

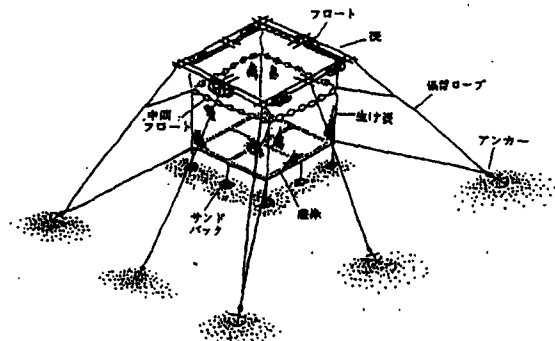


図3 改良型浮沈生簀網 (戸賀・金浦地区)

【結果及び考察】

1 ヒラメ中間育成試験

(1) 陸上水槽方式

平成14年5月20日に、水産振興センター内にあるFRP製の巡流水槽(長さ10m、幅2m、深さ1m)2基に、全長21mmの稚魚40,000尾を収容して飼育した。7月下旬には20,000尾を5槽に収容し、8月27日～29日に選別を行い、14,000尾をFRP製の15t円形水槽(直径4.5m、深さ1m)7基に移槽した。移槽の数日後に一部の水槽で滑走細菌症が発生し、約500尾が斃死したが、その後の成育は順調である。表3に示すように、近年、選別時点でのサイズは大型化しており、今年(平成14年)の平均重量は39.0gで、昨年(平成13年)の1.18倍であった。これは、7月下旬の分槽時の飼育密度を4,000尾/槽に減らしたためと推察される。

表2 ヒラメ中間育成試験(陸上水槽方式)

調査月日	平均全長	平均重量	尾数	備考
H14/5/20	T.L.21mm	B.W.0.10g	40,000尾	巡流水槽・2基、配合7%
H14/8/27～29	T.L.153mm	B.W.39.0g	14,000尾	円形FRP・7基、配合3%

表3 ヒラメ中間育成試験結果の推移

選別年月日	平均全長	平均体重
H12/8/28	140mm	25.0g
H13/8/28～30	150mm	33.0g
H14/8/27～29	153mm	39.0g

選別後は、体重の3%を基準として配合飼料を投与した。体重の推移を表4に示したが、水温が10℃以下に低下した1～3月には停滞した。平成15年6月上旬時点での生残率は90.3%、平均体重は169.7gであった。

表4 中間育成ヒラメの体重の推移 (陸上水槽方式)

	8/27	9/13	10/18	11/6	12/11	1/20	2/28	3/27	5/7	6/2
試験区	8/27	9/13	10/18	11/6	12/11	1/20	2/28	3/27	5/7	6/2
陸上水槽	39.0	59.0	85.0	106.8	120.6	127.4	128.6	113.7	156.4	169.7

(2) 改良型浮沈生簀網方式

表5に示したように戸賀漁港内の海上に設置した筏に、5m×5m×3m、目合い60mmの改良型浮沈生簀網を2カ統設置し、9月13日に稚魚を合計3,910尾収容して飼育試験を開始した。給餌は、ヒラメ用の配合飼料を魚体重の4%を基準として1日1回行った。

種苗収容時の運搬については、昨年と同様に、種苗をプラスチック製のカゴに収容し、活魚水槽でカゴごと運搬した。しかし、稚魚収容の4～5日頃から大量に斃死し始め、2週間以内に約4割が斃死した。一昨年にも同様な大量斃死が発生しているため、搬送方法や搬送時期を含めた対策について検討する必要がある。約1ヵ月経過後の10月12日の生残率は、低密度区で17%、高密度区で31%と低かったため、低密度区と高密度区の稚魚をまとめて9月収容区として飼育を継続した。また、11月29日に新たな試験区(11月収容区)を設置し、1,500尾を収容して飼育した。

平成15年5月21日時点での生残率は、9月収容区が29.3%、11月収容区が16.8%でいずれも低かった。

戸賀漁港内の浮沈生簀網と水産振興センター内の陸上水槽での体重の推移を表7、図4に示した。浮沈生簀網では5月21日時点での平均体重は9月収容区206.2g、11月収容区208.0gであったのに対し、陸上水槽では、6月2日時点においても169.7gにとどまっております、浮沈生簀が陸上水槽に比べ36.5～38.3gほど生育が良好であった。

表5 ヒラメ中間育成試験(改良型浮沈生簀・戸賀地区)

試験区	収容月日	平均全長	平均体重	収容尾数	備考
9月低密度区	H14/ 9/13	171.9±18.5mm	56.9±18.0g	1,490尾	網目60mm
9月高密度区	H14/ 9/13	163.1±20.1mm	46.4±17.2g	2,420尾	網目60mm
11月収容区	H14/11/29	230.5±19.3mm	144.0±31.9g	1,500尾	網目60mm

表6 ヒラメ中間育成試験の推移(改良型浮沈生簀・戸賀地区)

収容月日	収容尾数	収容サイズ	回収月日	回収尾数	平均体重	生残率
H11/ 9/21	2,500尾	41.3g	H12/6/16	874尾	249g	35.0%
H12/ 9/22	5,800尾	34.6g	H13/4/19	2,532尾	129.6g	43.7%
H13/ 9/10	5,480尾	46.6g	H14/4/25	3,165尾	221.4g	57.7%
H14/ 9/13	3,910尾	50.4g	H15/5/21	1,146尾	206.2g	29.3%
H14/11/29	1,500尾	144.4g	H15/5/21	253尾	208.0g	16.8%

表7 中間育成ヒラメの体重の推移 (g)

試験区\測定月日	9/13	10/18	11/6	12/11	1/20	2/28	3/27	5/7	5/21	6/2
戸賀9月収容区	50.4	103.0	143.0	145.8	140.8	135.7	143.3	163.9	206.2	-
戸賀11月収容区	-	-	-	132.1	142.0	151.9	149.0	181.4	208.0	-
陸上水槽区	59.0	85.0	106.8	120.6	127.4	128.6	113.7	156.4	-	169.7

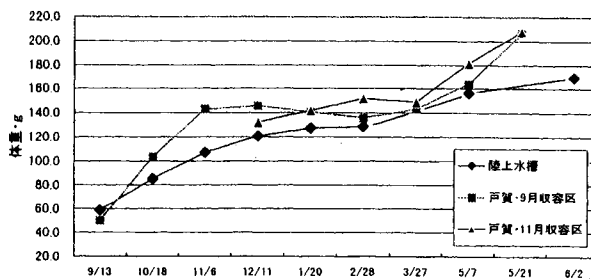


図4 中間育成ヒラメの体重の推移

2 ヒラメ養殖試験

表8に示したとおり、養殖試験は平成14年5月23日から6月20日に1+ヒラメ11,794尾を4地区10カ統の生簀に収容して開始した。開始時の平均体重は187～284g、収容密度は7.7～12.6kg/m²の範囲であった。

飼育結果について、表9に示した。回収は、飼育開始から5～6ヵ月後の10月1日～12月24日に行ったが、生残率は畠3、戸賀1、戸賀2の各生簀では、90%以上と高かったものの、金浦、畠2の生簀では53.1、61.3%と低く、全体では76.1%であった。金浦・畠の生簀で生残率が低かったのは、10月下旬に発生した低気圧に伴うシケの影響によるものである。

各生簀における養殖ヒラメの全長・体重・肥満度・斃死数の推移について表10～13に示した。斃死数については、各月ごとに2～4回実施した潜水調査時に回収した個体数である。

成長は、戸賀1、戸賀2の生簀で特に良好で、飼育開始から120、113日で平均体重が902、813gとなり、生残率(表9)も96.2、95.3%と高率であった。これは、種苗のサイズが大型であったことと、網の目合いを従来の60mmから90、75mmへと拡大したことにより、飼育環境が改善されたためと推察された。

生育状況を示す指標の一つである肥満度(BW/TL³×10⁶)は、商品価値の面からは14以上が望ましいとされているが、回収時点では11.9～14.6の範囲で、14を上回ったのは3カ所であった。

斃死状況については、畠・金浦地区と戸賀1、2の生簀では、11月のシケによる被害を除いて斃死はほとんど認められなかった。しかし、戸賀3、4、椿1、2の生簀では、8～10月に最大で59尾の斃死が認められた。これは網の汚れに伴う環境の悪化が原因と推察され、網交換の時期、収容尾数、網の目合いサイズなどの検討が必要である。

表14に各試験区における生簀の内外の水質環境調査結果を示した。地区によりD.O、流速の相違が大きいことが明らかになったものの、水質環境と生育状況との関係については明瞭な関係は認められなかった。今

後とも、生育状況と水質環境の関係について把握するとともに、適正な収容量と飼育環境の改善に関する検討が必要である。

表8 浮沈生簀網によるヒラメの収容状況

生簀	生簀水深 m	施設底面積 m ²	網目合 mm	収容月日	収容数 尾	全長 mm	体重 g	密度 kg/m ²
1 島1	3.1	5.0m角	25 60	H14.5.23	1,200	263	211	10.1
2 島2	3.2	5.0m角	25 70	H14.5.23	1,000	261	210	8.4
3 島3	3.7	5.0m角	25 70	H14.5.23	1,100	268	228	10.0
4 戸賀1	12.0	5.0m角	25 90	H14.6.11	1,080	277	272	11.8
5 戸賀2	12.0	5.0m角	25 75	H14.6.11	1,110	281	284	12.6
6 戸賀3	4.3	5.0m角	25 60→70	H14.6.20	1,035	263	197	8.2
7 戸賀4	4.0	5.0m角	25 60→70	H14.6.20	1,165	272	240	11.2
8 椿1	6.2	5.0m角	25 90→75	H14.6.14	1,000	263	193	7.7
9 椿2	5.5	4.5m角	20 75→75	H14.6.14	1,000	260	187	9.4
10 金浦	3.2	7.0m角	49 70	H14.6.3	2,100	273	212	9.1
合計・平均			269		11,790			

表9 浮沈生簀網によるヒラメの飼育結果

生簀	収容数 尾	収容月日	回収月日	回収時				飼育日数 日	日間成長 g/日
				全長 mm	体重 g	生残数 尾	生残率 %		
1 島1	1,200	5月23日	11月9日	364	643	850	70.8	170	2.54
2 島2	1,000	5月23日	11月1日	398	799	613	61.3	162	3.64
3 島3	1,100	5月23日	11月1日	395	750	1,023	93.0	162	3.22
4 戸賀1	1,084	6月11日	10月8日	401	902	1,039	96.2	120	5.25
5 戸賀2	1,110	6月11日	10月1日	395	813	1,058	95.3	113	4.68
6 戸賀3	1,035	6月20日	12月24日	-	806	772	74.5	192	3.72
7 戸賀4	1,165	6月20日	10月21日	377	742	912	78.2	123	4.08
8 椿1	1,000	6月14日	12月13日	381	812	778	77.8	182	3.40
9 椿2	1,000	6月14日	11月12日	381	817	819	81.9	151	4.17
10 金浦	2,100	6月3日	11月7日	404	853	1,115	53.1	157	4.08
合計・平均	11,794			388	793.7	8,979	76.1	153	3.88

表10 養殖ヒラメの体重の推移 (g)

生簀網	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1 島1	211	398	470	603	(643)	-	-
2 島2	210	456	550	640	(799)	-	-
3 島3	228	441	546	692	(750)	-	-
4 戸賀1	272	560	715	(902)	-	-	-
5 戸賀2	284	630	836	843(813)	-	-	-
6 戸賀3	197	295	469	555	800	(821)	-
7 戸賀4	240	360	526	635(742)	-	-	-
8 椿1	193	283	499	593	717	(812)	-
9 椿2	187	243	472	638	822(817)	-	-
10 金浦	212	452	692	723	(853)	-	-

() 内は回収時の値

表12 養殖ヒラメの肥満度の推移 (BW/TL₃ × 10⁶)

生簀網	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1 島1	11.4		12.1	11.1	12.1	13.1	-
2 島2	11.5		12.8	11.9	12.6	12.5	-
3 島3	11.5		12.5	11.3	12.3	11.9	-
4 戸賀1	12.7		-	12.5	13.9	-	-
5 戸賀2	12.6		-	13.1	13.1	-	-
6 戸賀3	11.6		12.3	12.1	13.2	15.4	14.1
7 戸賀4	11.6		11.8	13.3	12.7	-	-
8 椿1	10.4		9.7	12.6	13.8	13.9	14.4
9 椿2	10.6		9.4	12.9	14.3	14.6	-
10 金浦	10.3		11.7	12.5	12.7	12.8	-

表11 養殖ヒラメの全長の推移 (mm)

生簀網	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1 島1	263	319	343	365	(364)	-	-
2 島2	261	328	358	368	(398)	-	-
3 島3	268	327	361	372	(395)	-	-
4 戸賀1	281	365	383	(401)	-	-	-
5 戸賀2	277	352	396	395(395)	-	-	-
6 戸賀3	263	291	337	346	371	387	-
7 戸賀4	272	307	346	366(377)	-	-	-
8 椿1	263	301	337	348	371	(381)	-
9 椿2	260	288	331	352	381(381)	-	-
10 金浦	273	336	379	382	(404)	-	-

() 内は回収時の値

表13 養殖ヒラメの斃死数の推移

生簀網	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計
1 島1	0	2	0	1	0	66	69
2 島2	1	1	0	0	2	341	345
3 島3	1	0	8	0	0	68	77
4 戸賀1	1	1	4	1	0	-	7
5 戸賀2	0	3	11	0	1	-	15
6 戸賀3	1	0	4	35	30	1	71
7 戸賀4	2	7	57	36	5	-	107
8 椿1	2	11	18	59	51	2	143
9 椿2	1	9	28	33	6	1	78
10 金浦	0	0	2	0	1	297	300

表14 養殖ヒラメ水質環境調査結果

月日		生簀水深 (m)	採水位置 (m)	表層水温 (°C)	水温 (°C)	DO (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	透明度 (m)	塩分	平均流速 (cm/s)
9/9	樁1	-6.2	-5.0		25.2	6.6	<0.5	<1		33.1	1.1
9/9	樁2	-5.5	-5.0		25.3	7.0	0.6	1		33.1	1.6
9/9	生簀外		-5.0	25.2	25.2	6.8	<0.5	1	9.2	33.1	0.6
9/10	樁1	-6.2	-5.0		25.8	7.6	0.7	1		33.2	1.8
9/10	樁2	-4.7	-4.0		25.6	7.2	0.6	<1		33.2	0.3
9/10	生簀外		-4.0	26.0	25.5	7.3	<0.5	2	10.0	33.2	0.2
9/10	島1	-3.1	-2.0		25.6	6.8	<0.5	1		33.2	0.7
9/10	島2	-3.2	-2.0		25.5	6.7	0.5	2		33.2	0.7
9/10	島3	-3.7	-2.5		25.6	6.5	0.5	2		33.2	0.6
9/10	生簀外		-2.0	26.0	25.5	6.8	<0.5	<1	6.8	33.2	0.4
9/10	戸賀1	-12.0	-11.0		25.3	7.2	<0.5	<1		33.3	
9/10	戸賀2	-12.0	-11.0		25.2	7.1	<0.5	<1		33.3	
9/10	生簀外		-10.0	25.5	25.5	7.3	<0.5	<1	>13.0	33.3	1.4
9/10	戸賀3	-4.3	-3.3		25.5	7.6	<0.5	2		33.1	0.3
9/10	戸賀4	-4.0	-3.0		25.5	7.6	0.6	3		33.1	0.3
9/10	生簀外		-3.0	25.5	25.3	7.5	0.5	3	4.5	33.1	0.9
9/12	金浦	-3.2	-2.0		25.2	6.3	1.2	6		33.1	2.2
9/12	生簀外		-2.0	25.5	25.4	5.9	0.8	8	2.0	33.1	0.7

ハタハタの水槽内における生態調査

渋谷 和 治

【目的】

平成14年11月末から12月にかけて東北電力（株）能代火力発電所における冷却水の取水口に大量の季節ハタハタが押し寄せ、電力の供給に支障が生じるとともに、水揚げされることなく、多くのハタハタが異物として除去された。

場合によっては、今後もこのようなハタハタの大量迷入が想定されるので、資源の効率的な活用などの観点から、水槽内においてエアーカーテンや光などに対する反応などを観察・精査し、迷入防止に係る基礎資料を把握した。

【方法】

1 供試魚（表1）

平成14年12月4日に能代火力発電所取水口に迷入したハタハタを活魚車で水産振興センターに搬入し、10トン円形水槽に収容した。

供試魚は、12月20日に重量法により推定したところ、雄が927尾（平均体重33.2g）、抱卵雌が123尾（55.7g）、放卵後雌が31尾（40.0g）、計1,081尾、38.7kgであり、これらを用いて種々の試験を行った。

表1 供試魚の状況

	標本抽出				全体の推定		
	尾数	%	重量(g)	%	平均体重(g)	総重量(kg)	総尾数(尾)
雄	126	79.2	4,180	70.4	33.2	30.7	927
雌	28	17.6	1,560	26.3	55.7	6.8	123
産卵後雌	5	3.1	200	3.4	40.0	1.2	31
計	159	100.0	5,940	100.0	37.4	38.7	1,081

※ 標本抽出：平成14年12月20日

※ 全体の推定：平成14年12月24日

2 流れに対する反応

センター内の屋内10トン水槽と巡流水槽において、各種試験におけるハタハタの流れに対する反応について目視により観察した。

3 光に対する反応

平成14年12月20日18：30に10トン円形水槽において、ヘッドランプの照射によるハタハタの光に対する反応を観察した。

4 異物に対する反応

(1) イレクターパイプを用いた試験

12月20日（11：30に開始）に10トン円形水槽において、白い金属製のイレクターパイプ（外径28mm）を水槽壁近くで10秒間隔で13回、1mほど突き刺し、

それに対するハタハタの反応を観察した。

また、同日（13：30開始）に水槽壁の付近に同じイレクターパイプ約1mを突き刺した状態でのハタハタの動きなどについて観察した。

(2) ハタハタ採卵器を用いた試験

12月20、24日にハタハタの卵塊付着用の採卵器（塩ビの外枠に10cmと5～6cm目合いの白いビニールロープで網目を作ったもの）を水面下約10cm以深に流れを遮断するよう沈め、採卵器の障害物としての機能を観察した（採卵器の大きさについては、表5に示す）。

5 音（振動）に対する反応

12月20日に10トン円形水槽において、前記のイレクターパイプで、水槽底部を外側から“コン”とほぼ一定の強さで打ち付け、その音（振動）に対するハタハタの反応を観察した。

パイプによる殴打の間隔は30、10、5秒の3種類で、各々20回行った。

6 海水飛沫に対する反応

平成14年12月24日に10トン水槽において（注水量：58.1ℓ/分）、メスカップに約100ccの海水を入れ、水槽壁近くに約1mの高さから落水させ、ハタハタの逃避状況を観察した。

海水の飛沫作用は、60秒と30秒間隔で行い、それぞれ10回実施した。

7 エアーカーテンに対する反応

(1) 10トン円形水槽における試験

12月20日に長さ15cmと50cmのエアーストーンを、流れに垂直になるよう沈め、エアーを供給したり、停止した状態で、ハタハタの1分間当たりの通過尾数を計数し、エアーレーションの障害物としての機能について調べた。

(2) 巡流水槽における試験

12月25日（開始時刻は10：10）に巡流水槽において、流れと垂直になるよう75cmのエアーストーンを2本沈め、エアーと炭酸ガスを供給することにより、それらのハタハタに対する障害物としての機能について調べた。

8 精子の希釈液に対する反応

12月20日15：30に10トン円形水槽において、注水とともに、5尾の雄から採取した精子を流し、精子に対するハタハタの反応について観察した。

【結果及び考察】

1 流れに対する反応 (表2)

12月20日11:00 (注水量が68.4ℓ/分) の10トン円形水槽における観察によると、流れが相対的に強い外側ほどハタハタは多く分布し、中心部にはいなかった。また、この段階ではハタハタは流れに逆らい前方に遊泳していた (表2)。

表2 10トン円形水槽における流れに対する反応 (12月20日11:00)

観察部位	流速 (cm/s)	ハタハタの分布
外側流速 (外壁から10cm)	8.6	外側ほど多い
外壁から70cm	4.8	徐々に少なくなる
中心部	弱い	ほとんどいない

しかし、12月24日の9:30 (注水量58.1ℓ/分) の観察によると、流れに向かい定位している状態で、前方に進む個体はほとんどなかった。

また、24日に巡流水槽に移槽し、25日10:00に観察したところ、流れに定位している個体が多かったが、ハタハタ採卵器などを設置した時など前方に進む個体が多くなるなど、時間帯や水槽内の環境などにより流れに対するハタハタの反応は異なった。

2 光に対する反応

日没後の18:30の観察によると、ハタハタは流れに向かい定位し、内側も含め様に分布しており、光を照射したところ、光に驚き、乱れた動きを示したものの、短時間の観察では、光に対して集まるなどの性質は確認できなかった。

3 異物に対する反応

(1) イレクターパイプを用いた試験 (表3、4)

パイプの水中への突き刺しについてはよく反応し、10秒間隔で刺激してもかなりの個体が素早く逃避し、

逃避した個体が元の状態への復帰には約30秒を要し、刺激する部位のハタハタの密度が高ければ高いほどよく反応するようであった (表3)。

表3 白いイレクターパイプの水中突き刺し (1m) に対する反応

回次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10秒間隔	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3

3 : 反応が良好で、ほとんどの個体が反対側に移動
 2 : 反応するが、2/3程度が反対側に移動
 1 : 反応するが、1/3程度が反対側に移動
 0 : ほとんど反応しない
 ※ 反応したものが元に戻る時間は約30秒
 ※ 突き刺すところに多くの魚がいると反応は顕著となる

イレクターパイプを突き刺したままでは、最初に顕著な逃避行動を示し、約50秒後には元の状態に戻ったが、かなり警戒している様子がかがえ、ささいな刺激にも逃避する反応が認められ、10分経過しても警戒している様子はなくならなかった (表4)。

(2) ハタハタ採卵器を用いた試験 (表5、6、7、8、9)

表4 水中に入れた白いイレクターパイプ (1m) に対する反応 (12月20日13:30)

挿入後 (分)	観察結果
0.0	顕著に忌避
0.3	大分パイプに寄る
0.8	分布は普通に近いが警戒感強い
1.3	分布は普通に近いが警戒感強く、小さな刺激に大きく反応
2.0	分布は普通に近いが警戒感強く、忌避反応顕著
3.0	分布は普通、小さな刺激で忌避
3.7	かなり避けている
5.0	分布普通
6.0	かなり忌避している
7.0	分布普通
7.5	若干忌避
8.0	若干忌避
8.5	分布普通
9.0	若干忌避
10.0	パイプのそばを遊泳するが、警戒感強い

表5 ハタハタ採卵器の障害としての機能

目あい (cm)	試験日	開始時刻	面積 (㎡)	観察時間 (分)	通過尾数 (尾)	通過尾数 (尾/分)	通過尾数 (尾/分/㎡)
10	12月20日	14:30	0.324	3.73	28	8	23
5	12月20日	14:45	0.372	2.00	84	42	113
なし (外枠のみ)	12月20日	15:00	0.410	0.17	50	300	732
なし (外枠のみ)	12月20日	15:05	0.410	0.17	43	258	630
なし (外枠のみ)	12月20日	15:10	0.410	0.17	28	168	410

表6 ハタハタ採卵器の時間経過と通過尾数 (平成14年12月20日、注水量: 68.4ℓ/s)

目あい (cm)	開始時刻	面積 (㎡)	経過時間 (分)								計	(尾/分)
			0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7			
10	14:35	0.324	24	43	61	66	75	65	88	422	60.3	
比			1.0	1.8	2.5	2.8	3.1	2.7	3.7			
5	14:50	0.372	56	59	60	56	70	66	65	432	61.7	
比			1.0	1.1	1.1	1.0	1.3	1.2	1.2			

12月20日の試験結果によると、供試魚は流れに向かい遊泳しており、この時点におけるハタハタ採卵器の遊泳遮断効果はかなり認められたが、通過する個体もあり、遮断作用は完全ではなかった。また、予想に反し、目合いの小さい採卵器の方が通過する個体が多かった

(表5、6、7)。

12月24日の巡流水槽における試験では、流れに定位する個体が多く、流される形で通過する個体もあったが、全体的には遮断効果は認められ、目合いは小さい方が、より大きな作用を及ぼした(表8、9)。

表7 ハタハタ採卵器の時間経過と1㎡当たりの通過尾数(平成14年12月20日、注水量:68.4ℓ/s)

目あい(cm)	開始時刻	面積(㎡)	経過間(分)								計	(尾/分/㎡)
			0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8		
10	14:35	0.324	74.1	132.7	188.3	203.7	231.5	200.6	271.6	1,302.5	574.3	
比			1.0	1.8	2.5	2.7	3.1	2.7	3.7			
5	14:50	0.372	150.5	158.6	161.3	150.5	188.2	177.4	174.7	1,161.3	445.8	
比			1.0	1.1	1.1	1.0	1.2	1.2	1.2			

表8 ハタハタ採卵器の時間経過と通過尾数(平成14年12月24日、注水量:58.1ℓ/分)

目あい(cm)	開始時刻	面積(㎡)	経過間(分)										計	(尾/分)
			0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10		
10	9:55	0.324	正	18	5	8	3	13	12	8	12	79	9.9	
			比	1.0	0.3	0.4	0.2	0.7	0.7	0.4	0.7			
			負	5	2	0	4	0	2	0	0	13	1.6	
5	9:45	0.372	正	5	0	0	3	2	0	0	0	10	1.4	
			比	1.0	0.0	0.0	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0			
			負	2	1	2	1	0	2	0	0	8	1.0	
なし(外枠のみ)	10:10	0.410	正	63	54	42	53	46	73			331	55.2	
			比	1.0	0.9	0.7	0.8	0.7	1.2					
			負	3	4	3	1	1	0			12	2.0	
			比	1.0	1.3	1.0	0.3	0.3	0.0					

正:流れに向かい通過したもの
負:流れの方向に通過したもの

表9 ハタハタ採卵器の時間経過と1㎡当たりの通過尾数(平成14年12月24日、注水量:58.1ℓ/分)

目あい(cm)	開始時刻	面積(㎡)	経過間(分)										計	(尾/分/㎡)
			0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10		
10	9:55	0.324	正	55.6	15.4	24.7	9.3	40.1	37.0	24.7	37.0	243.8	30.5	
			比	1.0	0.3	0.4	0.2	0.7	0.7	0.4	0.7			
			負	15.4	6.2	0.0	12.3	0.0	6.2	0.0	0.0	40.1	5.0	
5	9:45	0.372	正	13.4	0.0	0.0	8.1	5.4	0.0	0.0	0.0	26.9	3.8	
			比	1.0	0.0	0.0	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0			
			負	5.4	2.7	5.4	2.7	0.0	5.4	0.0	0.0	21.5	2.7	
なし(外枠のみ)	10:10	0.410	正	153.7	131.7	102.4	129.3	112.2	178.0			807.3	134.6	
			比	1.0	0.9	0.7	0.8	0.7	1.2					
			負	7.3	9.8	7.3	2.4	2.4	0.0			29.3	4.9	
			比	1.0	1.3	1.0	0.3	0.3	0.0					

正:流れに向かい通過したもの
負:流れの方向に通過したもの

表10 振動(音)に対する反応(12月20日11:30水槽底部をイレクターパイプでコンとたたく)

回次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
30秒間隔	3	3	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	0	1	2	2	2	1	2
10秒間隔	2	2	0	1	1	0	2	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1
5秒間隔	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3:反応が良好で、ほとんどの個体が反対側に移動
2:反応するが、2/3程度が反対側に移動
1:反応するが、1/3程度が反対側に移動
0:ほとんど反応しない

※音に反応するというより振動に反応しているよう
※反応したものが元に戻る時間は約15~20秒
※直下のコンクリートをイレクターパイプではたいてもほとんど反応はない

なお、網目を通過する際、ロープに触れ、“くぐり抜ける”状態で通過する個体も普通に認められた。

4 音(振動)に対する反応(表10)

パイプの殴打の間隔が長いほどよく反応し、殴打位置から速やかに逃避し、5秒間隔での殴打では、2回目以降はほとんど反応しなくなる(表10)。

なお、反応したものが、外観上、元の状態に戻るには15~20秒を要した。

5 海水飛沫に対する反応(表11)

海水面における水の飛沫には比較的良好に反応し、逃避行動を示すが、刺激間隔が30秒よりは60秒の方がよく反応し、反応は後半の方が弱く、刺激に対する慣れなども示唆された(表11)。

また、飛沫に反応し、逃避した個体が通常の分布に戻るまでの時間は、20~25秒程度であった。

6 エアーカーテンに対する反応(表12、13)

(1) 10トン円形水槽における試験

10トン円形水槽においては、エアーストーンの長

さが短いほどエアーカーテンの中を通過する個体は少なく、エアーによるカーテンとしての遮断効果はある程度認められたが、ストーンが長いと通過する個体も多くなった(表12)。

(2) 巡流水槽における試験

巡流水槽においては、前記のとおり、流れに対して定位する個体が多く、明確な遮断効果は把握できなかったが、炭酸ガスを混入させると、流れに逆らいエアーカーテンを通過する個体は少なくなった(表13)。

しかし、炭酸ガスを混入させると、供試魚が数分で表面に浮き、現象として酸欠と同様の行動を示し、5分程度で横転する個体も出現し、試験を中止した。

7 精子の希釈液に対する反応

精子の希釈液を注水口に注いでも、ハタハタの行動には変化は認められなかった。

表11 100ccの落水に対する反応(12月24日、注水量:58.1ℓ/分)

回次	開始時刻	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
60秒間隔	9:30	2	1	3	2	3	2	3	2	2	2	2.2
30秒間隔	9:40	3	2	1	2	3	2	1	2	1	1	1.8

3:反応が良好で、ほとんどの個体が逃避

2:反応するが、2/3程度が逃避

1:反応するが、1/3程度が逃避

0:ほとんど反応しない

※ 100ccの海水をカップに入れ、水槽壁近くに1mの長さに落水

※ 反応したものが元に戻る時間は約20~25秒

表12 エアレーションに対する反応

ストーン長さ(cm)	エアーの通気	観察時間(分)	突入尾数(尾)	尾/分	尾/分/m
15	あり	12.0	8	0.7	4.4
15	なし	0.5	30	60.0	400.0
15	なし	0.3	12	40.0	266.7
50	あり	1.7	50	29.4	58.8
50	なし	0.2	31	152.5	304.9

表13 順流水槽におけるエアーカーテンの通過状況(平成14年12月25日)

開始時刻	No.	エアーカーテン			経過時間(分)								平均尾/分
		No.1	No.2		0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	計	
10:10	1	空気	空気	正	57	44	65	94	82	62	65	469	67.0
				負	2	0	0	0	1	0	0	3	0.4
10:18	2	なし	なし	正	7	5	13	4				29	7.3
				負	0	0	0	0				0	0.0
10:26	3	炭酸ガス	空気	正	22	25	24	32	23			126	25.2
				負	5	0	2	7	15			29	5.8
10:32	4	空気	空気	正	60	63	51	57	56			287	57.4
				負	0	0	0	0	0			0	0.0
10:40	5	炭酸ガス	空気	正	10	10	12	12	5			49	9.8
				負	0	1	0	1	0			2	0.4

注水量:159ℓ/分 流速:5cm/秒 炭酸ガス: 水温:10.5℃

正:流れに向かい通過したもの

負:流れの方向に通過したもの

海洋資源部

海洋構造変動パターン解析技術開発試験

笹尾 敬

【目的】

海洋構造の変動は、漁場形成と密接な関わりを持つだけでなく、資源変動そのものにも大きな影響を与えることから、海域特性に適した海洋構造の迅速な把握と変動のパターン化のための技術開発を行うことにより、海況の把握、海況変動の予測、漁場形成の予測などに資することができる。このため、京都府立海洋センター、青森県水産試験場と協力し日本海区水産研究所の指導の元に、ドップラー流速計を用いて流況データを収集・解析し、海域特性に則した海洋構造の迅速な把握と変動のパターン化を行うための技術開発試験を実施した。

【方法】

県調査指導船千秋丸（187トン）に装備された多層式ドップラー流向流速計（sw-2000）により、沿岸定線観測（ニ-10線）観測時に流向流速データを収集した。また、その補完として毎月中旬に北緯40°線の往復観測を実施し、データを収集した。また、漁場環境調査に係る定点観測時にも併せてデータを収録した。

【結果及び考察】

平成14年4月から平成15年3月まで、22回の観測を行った。

北緯40度線の定点の塩分鉛直分布から対馬暖流の流軸水深帯を検討した。その結果、対馬暖流の流軸はほぼ水深75mを中心としていることが明らかとなった。

この対馬暖流の流向・流速と水温の水平分布を地理情報解析システムを用いて重ねて作図し、水平的な海洋構造を明らかにした。また、海洋構造とマダイ、スルメイカの漁況の関係について検討した。

5月から7月までの海洋構造を図2から4に示した。5月は、冷水塊のフロントは北緯40度、東経138度30分付近にあって、対馬暖流はその東側に強い北上流として認められた。一方、東経139度から入道崎にかけては強い南下流があった。これは、塩分濃度からみて、沖合の北上流の反流と判断された。また、山形県から男鹿半島南岸にかけての沿岸部には北上流が認められ男鹿半島南岸域で渦流が発生していたと推察される。

6月、冷水塊の先端は北緯39度30分、東経139度30分付近にあって、5月に比較して勢力が強くなっていた。一方、潮流は東経138度付近の強い東方への流れと沿岸沿いの北上流が認められる。これらは、沖合の流れは対馬暖流の沖合分枝、沿岸の北上流は沿岸分枝と推察される。この二つの分枝が男鹿半島沖で合流し、入道崎沖の

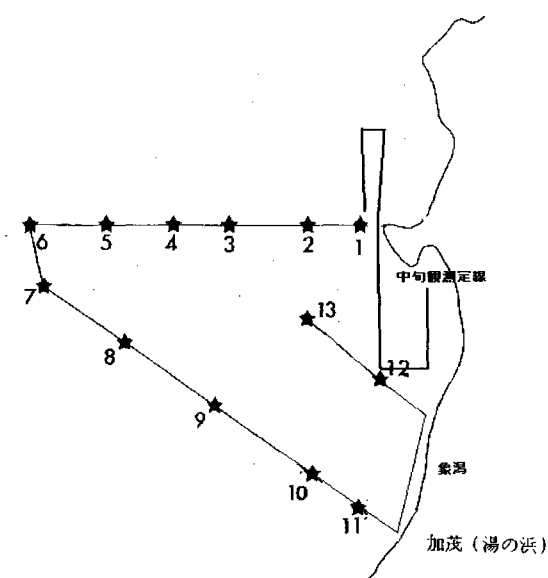


図1 ADCP 観測定線

東経139度30分付近の強い北上流を形成していたものと考えられる。

7月になると、冷水塊の先端は東経138度40分付近まで退き勢力は衰えていた。一方、対馬暖流の中心は、塩分分布をみると東経139度から139度30分付近にあったと推察されるが、残念ながら ADCP の不調により潮流データを得られなかった。また、6月にみられた沖合の東方流も弱まっていた。

次に、このような海洋構造が漁獲にどのように影響しているか、本県沖の代表的な回遊魚である、マダイとスルメイカについて検討した。

平成14年5月上旬の男鹿半島南部のマダイ定置網漁は近年にない豊漁で、平成13年同時期の45倍もの漁獲があった。そのときの海洋構造を比較した図6を示すと、海洋構造が顕著に異なっているのがわかる。異なる点は次のとおりである。

1 北緯40度線の流況が全く異なっていて、特に沿岸よりの南下流が平成13年は存在しない。また、沖合の北上流が平成13年はきわめて弱い。

2 沿岸域（定置網漁場）の水温が平成13年より高く、かつ北上流となっている。平成13年は東経139度を中心として大きな暖水塊があって時計回りの流れとなっていて、沿岸域では南下流が卓越していた。これらのことから、昨年は男鹿南部の定置網漁場付近の流況は複雑で、渦流が発生しマダイの集積・滞留が起こったため豊漁になったものと推察される。

次に、昨年6月と7月の海洋構造（図4、5）とスル

メイカの漁況を示す(図7)。6月の海洋構造の特徴は入道崎沖冷水塊のフロントが東経139度30分付近まで広がっていること、また東経138度付近から強い東方流が流入しており、冷水塊の縁辺をまわって本県沖に到達し、対馬暖流の沿岸分枝と合流していることがあげられる。このため、本県の比較的沿岸に近い海域でスルメイカの

好漁場が形成されていたと推察される。これに対し、7月になると、冷水塊の勢力は衰退し、フロントの位置は138度30分付近まで遠ざかった。また、6月にみられた沖合の東方流も弱まっていた。そのため、好漁場が形成されていた可能性はあるものの、漁場がきわめて遠いため、操業に至らなかったものと推察される。

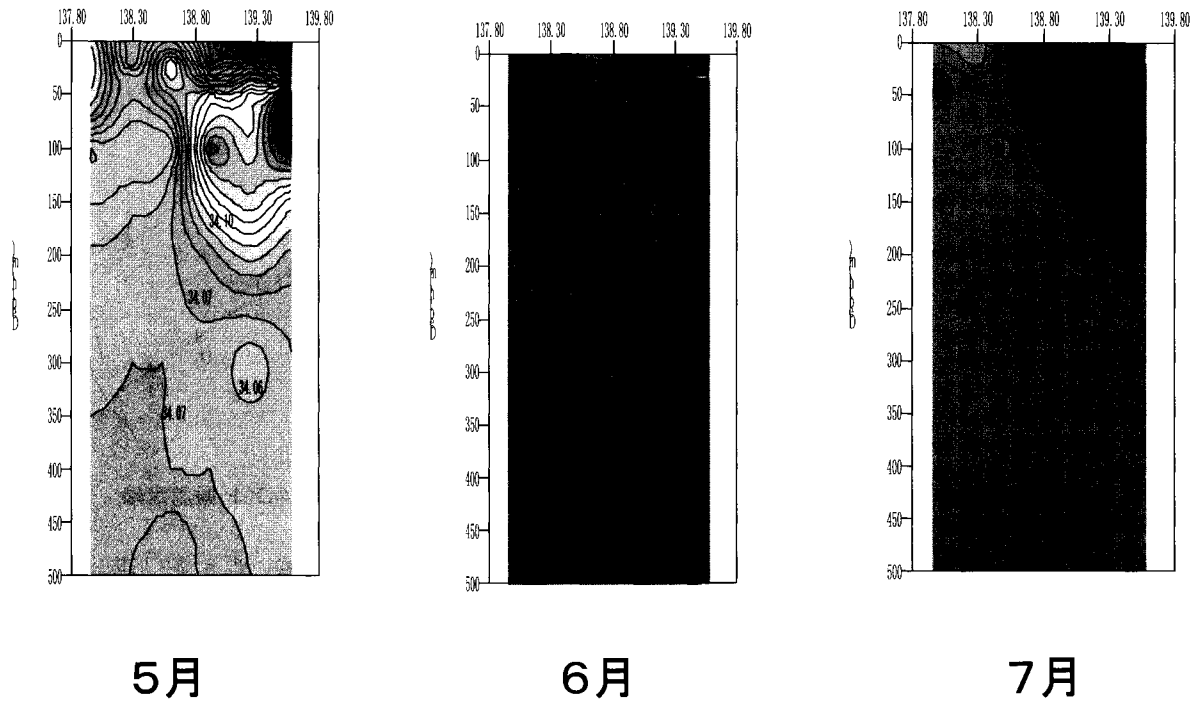


図2 北緯40°線の塩分鉛直分布

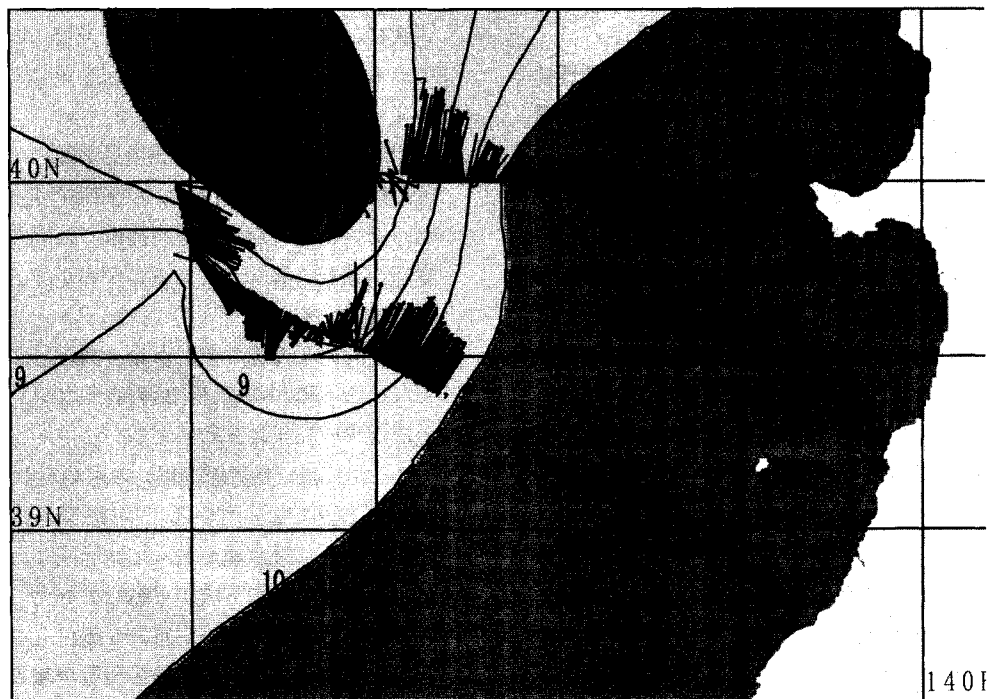


図3 5月上旬の海洋構造

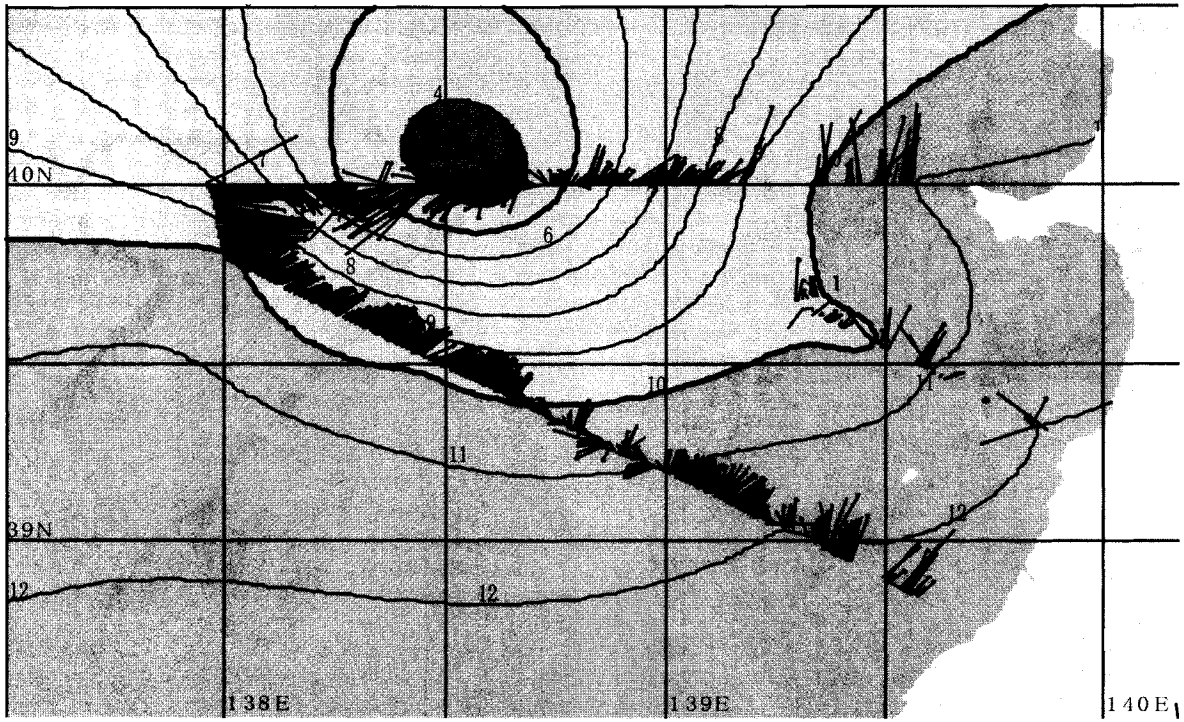


図4 6月上旬の海洋構造

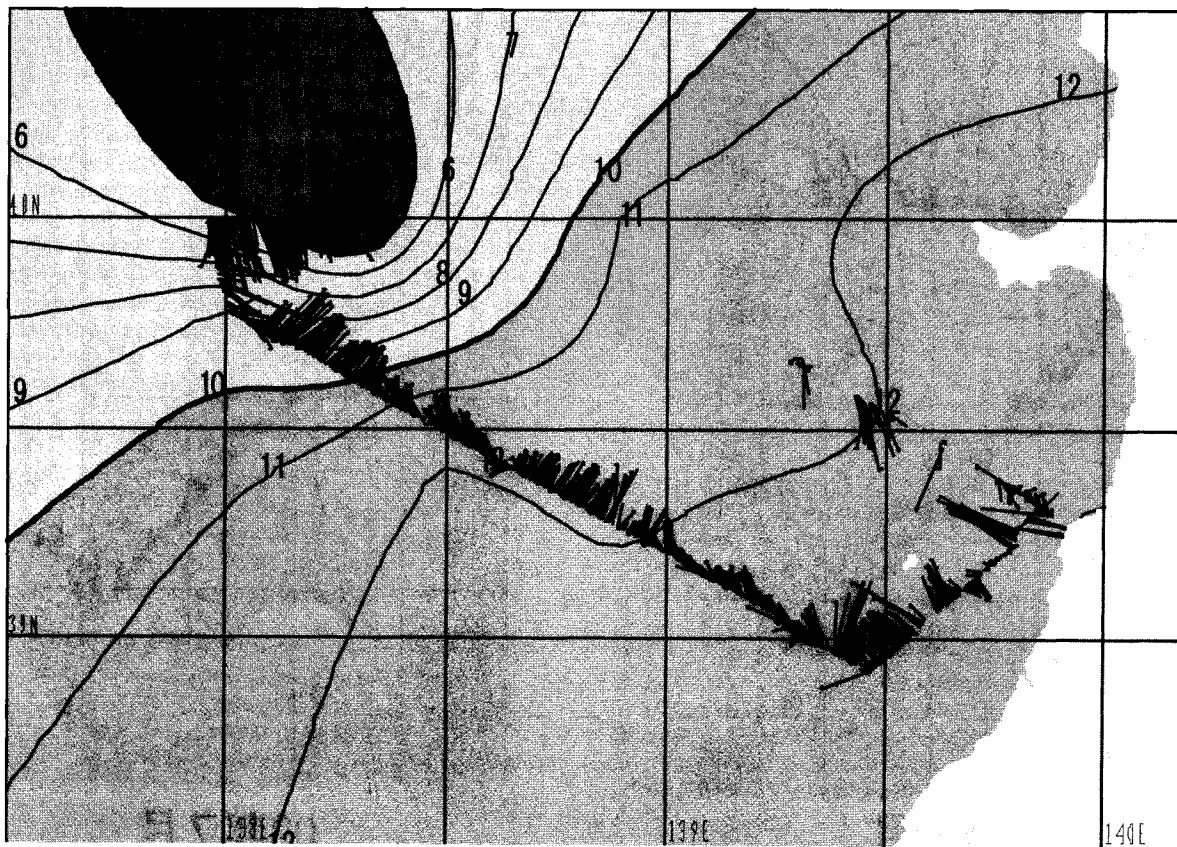
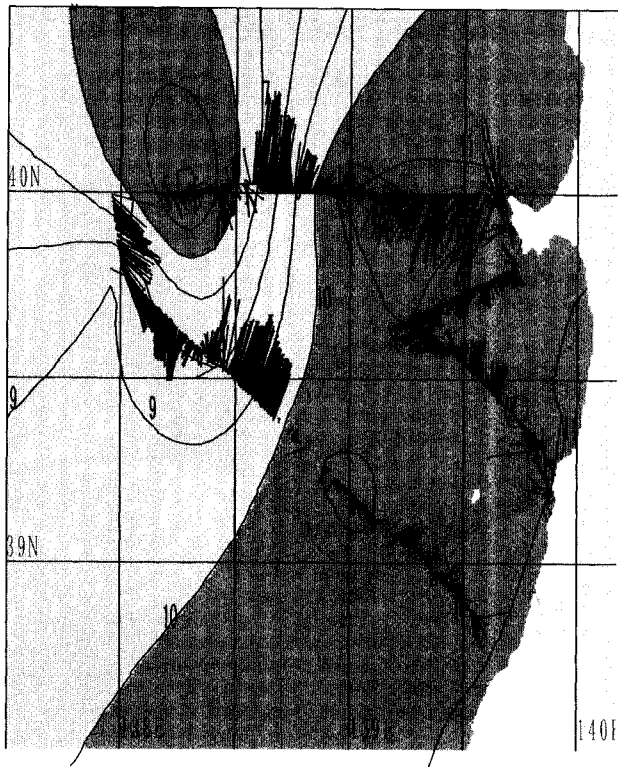
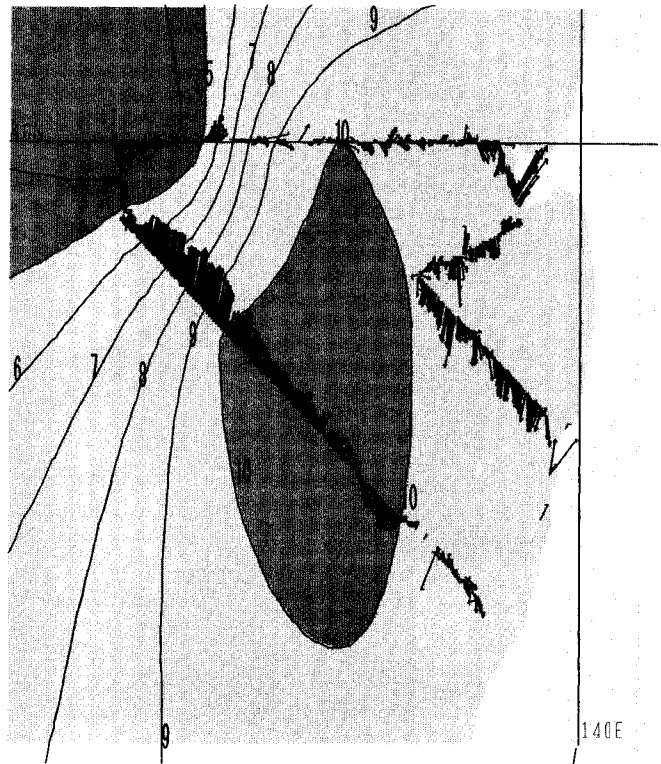


図5 7月上旬の海洋構造

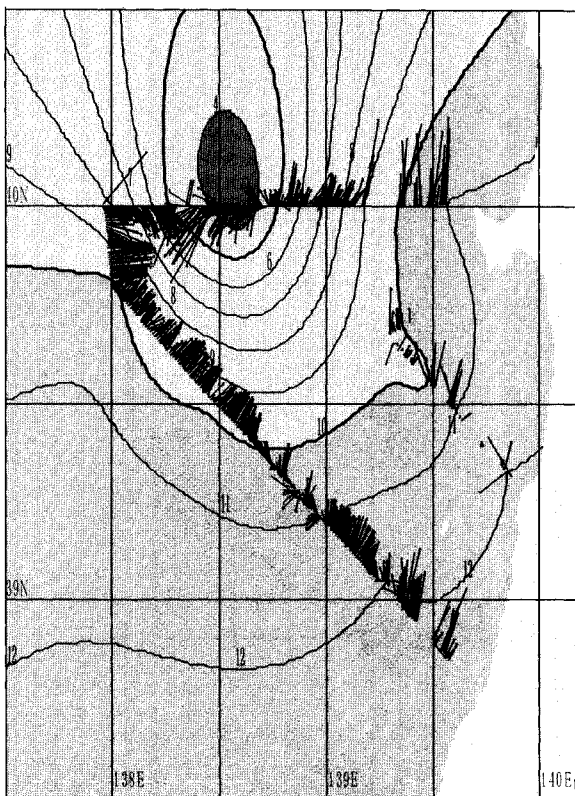


02年

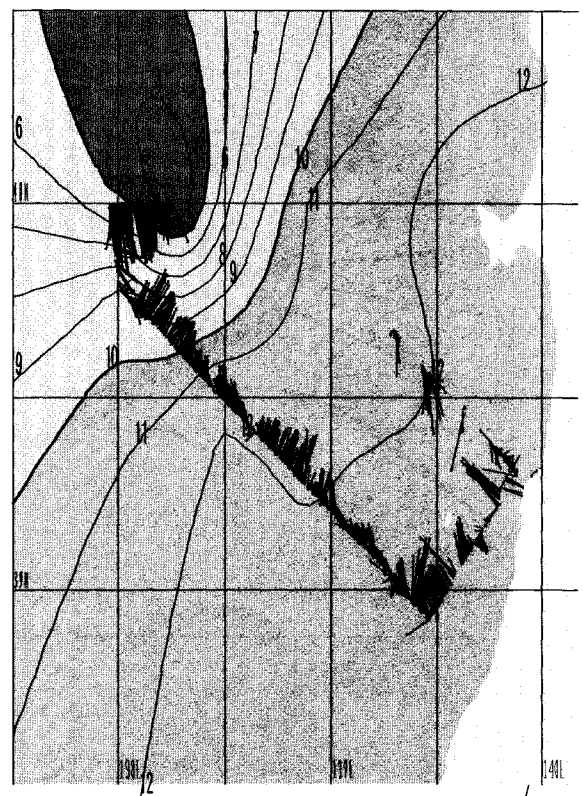


01年

図6 5月上旬の海洋構造と定置網のマダイの漁獲



02年6月



02年7月

図7 海洋構造とスルメイカの漁獲状況

新漁業管理制度推進情報提供事業

笹尾 敬

【目的】

秋田県沿岸及び沖合の海域の海況に関する資料を収集し、その集約結果を関係漁協及び関係機関に広報することにより、漁業資源の合理的利用と漁業の効率化による漁業経営の安定化を図ることを目的とした。

【調査方法】

1 漁況海況予報事業

(1) 沿岸定線調査

日本海区水産研究所が指定した図1に示す定点において1月を除き毎月1回海洋観測を実施した。

1) 調査期間

平成14年4月～平成15年3月

2) 観測時期及び回数

平成15年1月を除いた各月1回(延べ11回)

3) 調査項目

①一般気象、海象

天候、気温、気圧、風向、風速、水色、透明度、波浪、うねり

②水深別水温、塩分

測定層 0、10、20、30、50、75、100、150、200、300、500、600、700、800、900、1000m

4) 使用調査船

千秋丸(総トン数187トン、D1,500ps)及び第二千秋丸(総トン数18トン、D620ps)

(2) 大陸棚定線観測

図1に示した能代沖25マイル以内の6定点(St. 21a、21、22、23、24、25)の観測を実施した。

1) 調査期間

平成14年4月～平成15年3月

2) 観測時期及び回数

平成15年1月を除いた各月1回(延べ10回)

3) 調査項目

①一般気象、海象

天候、気温、気圧、風向、風速、水色、透明度、波浪、うねり

②水深別水温、塩分

測定層 0、10、20、30、50、75、100、150、200、300、400、500m

4) 使用調査船

第二千秋丸(総トン数18トン、D620ps)

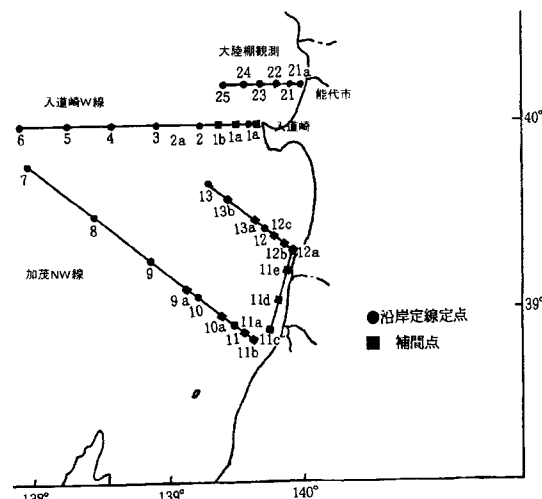


図1 海洋観測定点

2 漁業情報サービスセンター事業

(1) 調査期間

平成14年4月～平成15年3月

(2) 対象漁業協同組合及び対象漁業種類

対象漁業協同組合	秋田県漁協船川港総括支所
対象漁業種類	大型定置網(2カ統) スルメイカ釣り漁業

(3) 調査項目

週ごとの漁業種類別・魚種別漁獲量及び操業隻数

3 水揚げ状況調査

(1) 調査期間

平成14年4月～平成15年3月

(2) 対象漁業協同組合(水揚げ港別)

対象漁業協同組合名	本・支所名
秋田県漁業協同組合	北部総括支所 岩館支所 能代支所 北浦総括支所 五里合支所 畠支所 戸賀支所 船川港総括支所 樺支所 天王町支所 秋田県漁協本所 南部総括支所 平沢支所 象潟支所

計 1 漁業協同組合

14本・支所

(3) 調査項目

旬別・漁業種類別・魚種別漁獲量及び操業隻数

【調査結果】

1 漁況海況予報事業

(1) 沿岸定線観測

各月の測点ごとの各層水温、塩分測定結果を別表に示した。また、入道崎正西線の表層及び50m深の水温の月別偏差の分布を図3に示した。

観測結果は電子メールにより日本海区水産研究所に報告した。また、ファックスなどにより関係機関、漁協に広報した。

平成14年度の観測結果の概要は次のとおりである。入道崎真西の表面水温は、4月から5月は「かなり」～「はなはだ」高めで推移したが、7月は「やや」～「かなり」低めとなった。特にst.3からst.6で低くなっていた。その後、10月以降はおおむね「平年並み」で推移した。50mの水温は、4月、5月の沿岸寄りでは「かなり」～「はなはだ」高めだったものの沖合では「やや」低めだった。その後「やや」～「かなり」高めの水温であったが、12月以降は「平年並み」で推移した。

(2) 大陸棚定線調査

観測結果を別表に示す。観測結果については沿岸定線観測結果と同様に日本海区水産研究所に報告した。

能代市沖の大陸棚観測線の表層及び50m層の偏差の推移を図4に示した。

大陸棚観測定線の水温偏差の概略は表面水温は7

月まで全体として高めで推移し、その後「やや」低めとなった。50mの水温は6月まで「やや」～「かなり」高めで推移したが10、11月は「平年並み」に転じた。3月は定点ごとにまちまちであったが沖合のst.25で「はなはだ」低い水温を示した。

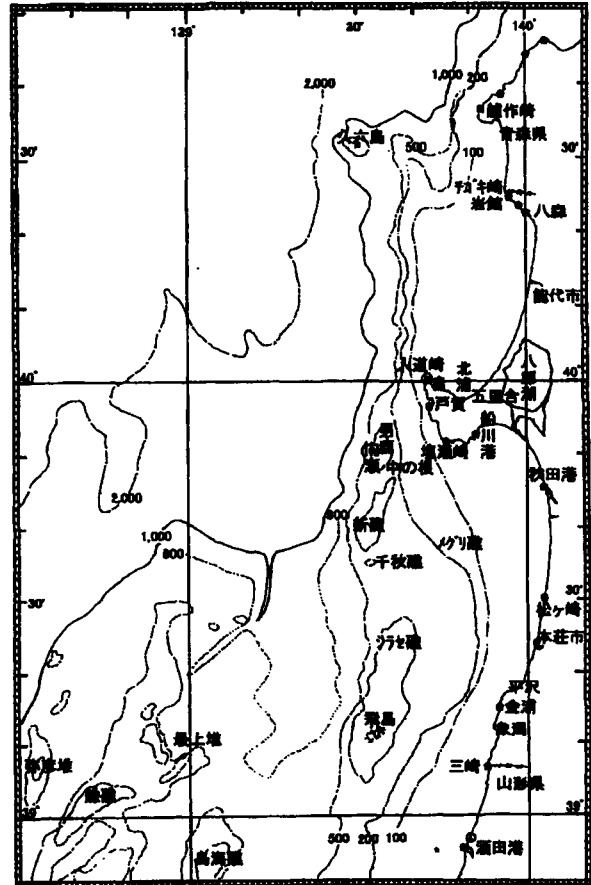


図2 沿岸海域図

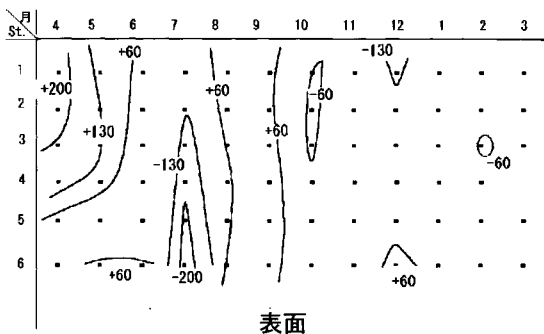


図3 北緯40度線の表面及び50m層水温偏差の推移

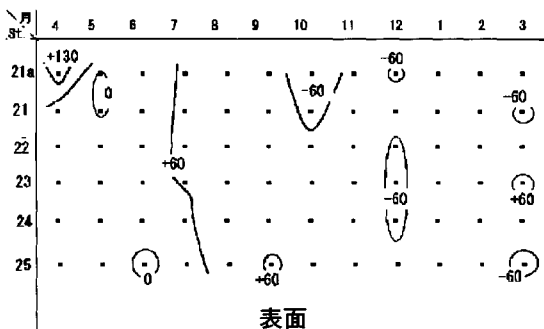
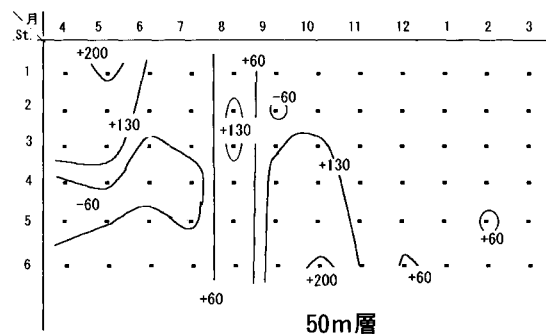
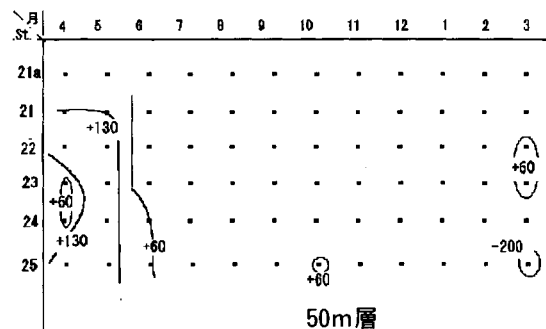


図4 大陸棚定線の水温偏差の推移



※漁況海況予報事業の沿岸定線調査及び大陸棚定線調査で使用している表現について
 “平年並み”、“やや高め（低め）”、“かなり高め（低め）”、“はなはだ高め（低め）”は以下のとおり

平年差の表現	平年差	平年偏差	出現確率
“はなはだ高め”	平年値より3℃以上高い	+200%以上	約20年以上に1回
“かなり高め”	平年値より2℃以上3℃未満高い	+130～+200%	約10年に1回
“やや高め”	平年値より1℃以上2℃未満高い	+60～+130%	約4年に1回
“平年並み”	平年値より±1℃以内	±60%	約2年に1回
“やや低め”	平年値より1℃以上2℃未満低い	-60～-130%	約4年に1回
“かなり低め”	平年値より2℃以上3℃未満低い	-130～-200%	約10年に1回
“はなはだ低め”	平年値より3℃以上低い	-200%以上	約20年以上に1回

2 漁業情報サービスセンター事業

調査対象漁協（船川港漁協）、漁業種類（大型定置網、スルメイカ釣り）、魚種（アジ、サバ、イワシ、ブリ類、クロマグロ、サクラマスなどの主要浮魚及びスルメイカ）について1週間ごとに集約した資料を漁業情報サービスセンターに送付した。また、サービスセンターから日本海各地の漁況を集約した「日本海漁況海況速報」の提供を受け、これを県内各漁協に配布した。

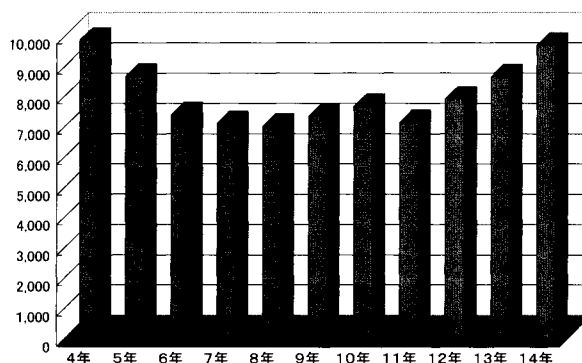


図5 漁獲量推移

3 水揚げ状況調査

県内主要水揚げ港別の旬別漁業種類別魚種別漁獲量及び旬別漁業種類別操業隻数を集計し、漁況旬報として関係機関、県内各漁協に配布した。

(1) 総漁獲量

県内主要漁協の平成14年の総漁獲量は10,276トンであり、昨年に比べ1,675トン増加した。

月別漁獲量では、12月に1,700トンに近い漁獲があったのが目立つ。これは、ハタハタの漁獲が昨年に続いて好調に推移したためである。

主な魚種の漁獲量を表3に示した。前年に比較して10%以上増加した魚種は、ブリ、アンコウなど13魚種であった。おおむね前年並みの漁獲を確保した魚種は、カキ、ヤナギムシガレイなど15魚種であった。一方、前年より10%以上減少した魚種は、ベニズワイ、マコガレイなど9魚種であった。特にワラサは前年の28%の32トンにとどまり、減少が目立った。

表2 年別・月別漁獲量

(単位：トン)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
4年	768.9	371.9	660.4	519.7	989.1	1644.	698.8	702.2	607.9	1410.2	742.9	709.3
5年	478.5	446.0	654.2	431.9	998.8	1649.	681.8	577.3	707.7	783.8	785.3	424.3
6年	481.0	496.0	451.4	615.4	696.5	1207.	706.5	374.2	405.2	730.6	780.8	398.3
7年	334.7	666.6	622.8	368.0	610.2	1307.	489.1	323.8	450.1	1028.9	422.0	441.3
8年	377.0	517.7	455.6	440.6	659.7	913.6	524.3	458.6	722.2	731.3	545.4	621.9
9年	595.5	568.3	474.0	557.7	666.3	1125.	530.4	317.4	483.0	675.7	606.6	690.3
10年	411.8	750.4	820.2	662.7	850.8	968.3	709.4	301.2	484.6	438.1	381.4	832.1
11年	505.3	462.2	458.3	500.8	615.4	1073.	648.9	448.3	444.4	602.7	508.4	818.6
12年	335.3	454.5	434.6	475.2	863.4	981.7	673.9	587.8	439.8	672.1	635.5	1308.5
13年	315.9	453.9	651.4	670.4	948.1	940.9	671.2	630.1	605.6	674.3	513.7	1525.9
14年	353.6	534.9	481.1	698.4	1280.0	1711.7	865.1	479.8	558.5	620.4	1001.3	1691.6

表3 魚種別漁獲量

(単位：トン)

	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年	14年
アブラツノザメ	140.6	197.0	142.0	104.8	101.2	100.7	78.4	59.4	70.8	83.2	61.0
サクラマス	129.3	55.2	114.7	46.8	57.7	37.0	76.4	29.4	46.2	28.7	39.7
ニギス	48.8	206.9	123.0	132.8	104.3	105.7	84.8	75.6	63.6	94.4	94.1
サバ	23.1	24.1	46.8	45.1	28.7	33.6	28.0	33.6	63.1	62.6	32.4
マアジ	217.8	281.5	274.4	180.5	128.3	234.6	402.8	477.9	478.1	459.4	642.4
ブリ	109.8	70.9	65.3	94.7	126.6	116.5	79.8	190.3	93.9	36.3	102.0
ワラサ	152.0	16.7	9.0	28.7	73.4	28.8	30.8	30.2	39.1	112.7	31.8
アオ	69.7	37.8	118.0	101.3	52.0	100.4	85.0	227.7	125.8	73.0	94.5
イナダ	40.0	38.6	34.8	59.0	27.3	15.4	14.5	349.3	51.7	67.2	66.8
チベソ	0.9	1.1	2.2	2.5	1.1	0.2	0.6	0.1	0.2	1.4	0.0
ハタハタ	39.6	0.0	0.0	127.9	226.0	422.2	581.0	692.0	1045.8	1405.0	1921.0
マダイ	129.7	101.5	116.6	81.8	77.8	107.2	148.1	133.4	143.0	162.4	254.2
ウスメバル	75.5	74.7	73.0	82.6	76.0	128.6	159.6	139.4	117.9	130.2	127.7
ホッケ	2047.2	1811.7	1085.4	1430.3	1120.9	1075.3	1222.8	603.7	385.3	630.6	917.0
ヒラメ	148.6	211.8	183.9	242.3	215.6	159.1	186.9	200.3	152.6	154.6	142.4
アカガレイ	29.0	13.7	14.0	29.0	39.3	51.8	37.6	42.2	28.3	30.8	42.2
ソウハチ	12.7	3.2	3.0	2.3	8.4	13.6	10.5	5.9	3.8	4.9	4.4
ムシガレイ	9.7	19.3	20.5	20.3	21.6	24.1	33.3	28.1	30.7	29.9	38.8
マガレイ	166.1	197.4	235.0	187.2	118.2	78.3	86.2	86.0	86.3	85.0	94.2
マコガレイ	93.5	64.2	84.1	82.7	54.8	53.4	61.0	55.5	49.8	43.3	36.8
ヤナギムシガレイ	37.2	50.2	68.7	73.6	75.2	83.4	101.0	102.9	97.6	104.4	114.2
ヒレグロ	9.3	6.6	6.6	15.9	27.8	28.1	17.6	23.5	21.3	27.8	25.2
タノカレイ	109.1	114.2	111.2	117.6	96.9	93.5	132.5	148.9	110.2	146.6	90.0
スケトウダラ	1187.3	382.3	240.7	302.4	263.0	262.6	195.4	240.5	242.0	283.3	239.0
マダラ	203.1	137.5	217.1	335.8	435.6	709.2	555.0	522.2	382.4	370.9	456.6
アンコウ	207.7	256.7	217.7	162.1	169.8	198.9	211.0	182.3	173.3	145.5	238.7
ヤリイカ	81.9	64.6	83.7	114.5	91.8	65.2	91.7	115.8	85.1	99.8	78.2
アオリイカ	3.1	7.4	19.2	21.4	1.0	10.9	5.9	20.9	6.3	2.8	5.1
スルメイカ	1137.4	947.9	824.5	543.1	579.5	426.9	900.0	338.0	210.6	859.2	890.1
ソデイカ	0.7	0.2	0.3	1.7	0.6	0.6	1.8	0.7	0.9	1.6	2.8
タコ類	329.5	511.7	425.7	350.0	498.9	522.5	413.1	344.5	306.1	445.7	470.5
ホッコクアカエビ	38.8	46.5	73.9	71.0	96.0	116.8	108.5	139.8	114.9	122.4	118.2
ベニズワイ	562.1	633.3	407.5	296.0	323.7	314.9	435.7	1071.9	1361.3	1171.4	1015.9
アワビ	8.8	7.9	5.8	9.0	10.0	10.6	14.5	19.9	19.0	18.6	16.9
サザエ	119.9	93.9	41.3	49.5	70.8	112.8	116.9	66.4	85.5	103.1	145.2
カキ	279.3	280.6	217.4	171.9	198.4	189.3	303.1	402.3	437.9	391.7	422.4
その他	1826.9	1650.0	1636.5	1346.4	1369.9	1258.0	1185.2	1259.3	1208.5	1218.6	1204.2
合計	9825.7	8618.8	7343.5	7064.5	6968.1	7290.7	8197.0	8459.8	7938.6	9209.0	10276.4

(2) 漁業種類別漁獲量

漁業種類別の漁獲量の推移を表4に示した。刺し網を除いて、前年より増加している。特に、底びきと小型定置がそれぞれ500トン程度増加しているのが目立つ。

(3) 地区別漁獲量

地区別の漁獲量の推移を表5に示した。畠、天王、金浦の3地区は前年より減少したが、その他の地区は増加した。特に岩館、八森の両地区の増加幅が大きくなっている。

表4 漁業種類別漁獲量推移

(単位：トン)

	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年	14年
底びき	4723.4	3832.8	2724.2	3100.5	2953.3	3103.5	2619.9	2383.5	1863.4	2345.3	2839.8
大型定置	361.5	141.7	218.0	199.9	176.6	187.7	228.8	290.9	176.9	221.6	271.2
小型定置	987.6	1134.7	1192.6	1136.0	1038.7	1194.8	1658.7	1909.6	2135.2	2347.3	2921.6
刺し網	902.4	730.2	765.9	848.1	760.4	929.6	955.0	1102.7	1005.3	1111.6	1013.5
釣り	1415.9	1225.4	1140.4	722.9	828.6	685.4	809.3	697.2	407.0	446.0	452.9
延縄	127.0	182.8	274.2	225.9	295.8	297.7	205.3	493.6	183.7	205.3	222.1
その他	1308.0	1371.2	1028.4	831.1	914.6	892.1	1134.0	1582.0	2091.0	1924.5	1934.4

表5 漁業地区別漁獲量

(単位：トン)

	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年	14年
岩館	1276.7	796.5	719.8	709.9	681.0	755.0	668.6	786.5	642.5	653.0	812.9
八森	1673.4	1156.4	839.1	817.8	906.8	936.7	733.7	779.3	581.4	794.5	1231.6
能代										269.4	284.0
五里合	178.2	150.5	125.1	135.6	106.9	134.4	204.5	114.2	192.4	203.3	280.3
北浦	485.2	535.7	528.5	507.3	503.0	553.1	644.1	534.4	823.8	756.6	896.4
畠	413.1	498.7	507.1	518.5	439.2	485.8	589.1	422.8	413.2	562.2	499.4
戸賀	330.7	377.1	417.0	338.4	370.1	408.2	503.1	483.2	441.4	368.2	452.8
船川	2467.8	2319.5	809.4	1820.7	1710.4	1717.3	959.3	1888.2	1704.4	2188.4	2367.1
天王										414.0	370.2
平沢	367.0	404.7	310.0	247.4	265.4	293.9	306.3	283.6	284.0	320.0	377.6
金浦	1548.7	1108.0	919.4	1089.6	1042.2	1125.4	1007.9	989.5	818.1	1116.1	1080.2
象潟	1084.8	1271.5	1168.2	879.0	943.1	881.0	825.4	812.0	646.1	804.8	892.0

別表 海洋観測結果

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成14年4月4日 ~ 平成14年4月10日
西暦2002年4月4日 ~ 2002年4月10日

観測地点番号	a	1	1a	1b	2	2a	3	4	5	6	7	8	9	9a	10	
位置	N 40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	39° 47.00'	39° 31.00'	39° 16.00'	39° 4.00'	39° 2.00'	
	L 139° 38.50'	139° 35.00'	139° 28.50'	139° 21.50'	139° 15.00'	139° 6.00'	138° 56.00'	138° 36.00'	138° 17.00'	137° 57.00'	138° 0.00'	138° 27.00'	138° 53.00'	139° 12.50'	139° 18.00'	
日時分	04 10:17	04 10:40	04 11:24	04 12:05	04 12:38	04 13:35	04 14:24	04 16:06	04 17:38	04 19:19	04 20:39	04 23:02	05 01:21	05 03:00	05 03:32	
天候	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc				bc		
気温	8.1	8.2	8.6	9.2	8.8	8.8	8	7.4	6.5	5.1	6.4	8.6	9	9.1	9.3	
風向・風力	NNE 2.3	NNE 5.5	NNE 3.5	W 4.1	NW 5.7	NW 1.7	N 7.9	N 9.2	NNE 8.6	NNE 9.7	N 12.2	NNE 9.9	N 7.4	NNW 8.6	NNW 8.8	
海流	N 0.5	ENE 0.3	ENE 0.3	S 0.8	SE 1.8	ESE 0.8	N	NNE 0.9	N	SE 0.5	SSE 0.9	NNW 0.7	S 0.7	ENE 0.3	NE 0.7	
水色	6	6	6	6	6	6	6	5	5					6		
透明度	5	6	8	8	8	8	10	15	14							
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	
波浪階級	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	
PL採集形式	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	
水 温 (°C)	0	10.1	10.6	10.9	11.0	11.1	11.2	11.1	9.4	6.9	6.8	9.4	10.9	9.9	10.2	11.1
	10		10.10			10.40		10.69	9.44	6.84	6.96	9.72	10.95	10.02		10.98
	20		10.42			10.35		10.62	7.76	6.81	6.44	9.72	10.95	10.03		10.98
	30		10.43			10.33		10.60	6.28	6.51	6.17	9.73	10.93	10.02		10.98
	50		10.19			10.15		10.56	4.89	4.70	4.90	9.70	10.76	9.75		10.98
	75		10.03			9.83		10.37	3.16	3.29	4.16	8.86	10.09	9.27		10.94
	100		9.61			9.65		9.71	2.52	2.59	3.50	7.91	9.46	9.11		10.19
	150		8.47			9.20		7.66	1.81	1.72	2.09	4.29	6.90	8.92		9.04
	200		7.76			7.62		4.44	1.32	1.23	1.40	2.52	3.64			6.14
	300		1.64			2.34		1.36	0.88	0.84	0.92	1.33	1.24			2.49
	400		0.78			1.04		0.87	0.64	0.64	0.65	0.88	0.74			1.05
	500		0.54			0.65		0.64	0.50	0.50	0.53	0.69	0.48			0.69
	600							0.50	0.39	0.40	0.41	0.51				
	700							0.40	0.35	0.34	0.35	0.41				
	800															
900																
1000																
塩 分	0		32.219			33.892		34.128	34.088	34.064	34.066	34.057	34.131	34.006	34.115	
	10		32.284			33.905		34.133	34.085	34.064	34.066	34.055	34.130	34.017	34.131	
	20		33.822			33.942		34.134	34.070	34.064	34.064	34.055	34.131	34.017	34.131	
	30		33.851			33.969		34.133	34.061	34.064	34.057	34.057	34.137	34.018	34.131	
	50		34.033			34.039		34.133	34.049	34.064	34.048	34.055	34.179	34.082	34.131	
	75		34.054			34.067		34.140	34.052	34.057	34.033	34.084	34.154	34.057	34.149	
	100		34.055			34.066		34.104	34.058	34.057	34.037	34.091	34.094	34.060	34.121	
	150		34.082			34.067		34.109	34.061	34.063	34.049	34.076	34.094	34.072	34.103	
	200		34.084			34.087		34.060	34.069	34.070	34.063	34.054	34.064		34.079	
	300		34.073			34.060		34.070	34.070	34.073	34.070	34.067	34.073		34.061	
	400		34.072			34.072		34.072	34.073	34.073	34.073	34.070	34.072		34.070	
	500		34.070			34.072		34.072	34.072	34.070	34.072	34.073	34.070		34.072	
	600							34.072	34.070	34.070	34.070	34.072				
	700							34.070	34.069	34.070	34.069	34.070				
	800															
900																
1000																

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定番号	10a	11	11a	11b	11c	11d	11e	12a	12b	12c	12	13a	13b	13	
位置	N 38° 58.00'	38° 55.00'	38° 51.50'	38° 47.00'	38° 55.00'	39° 3.00'	39° 11.00'	39° 18.00'	39° 20.00'	39° 22.50'	39° 25.00'	39° 28.00'	39° 34.00'	39° 40.00'	
日時分	L 139° 22.50'	139° 28.00'	139° 33.50'	139° 41.00'	139° 45.00'	139° 49.00'	139° 53.00'	139° 56.50'	139° 50.00'	139° 46.00'	139° 42.00'	139° 37.00'	139° 27.50'	139° 17.00'	
日時分	05 04:14	05 04:47	05 05:33	05 06:15	05 07:03	05 07:50	05 08:37	05 09:17	05 09:42	05 10:12	05 10:52	05 11:31	05 12:30	05 13:39	
天候	bc		bc	c	c	c	c	c	c	c	c	c	bc	bc	
気温	9.3	9.3	9.2	9.2	8.8	8.7	9.1	8.7	8.9	9.1	8.9	8.8	8.9	9	
風向・風力	NNW 9.3	NNE 8	N 7.5	NNW 7.1	NNW 6.8	N 4.6	N 6.8	N 5.3	NNE 3.6	NNW 9.2	NNW 10.2	NNW 9.5	N 10.5	NNW 11.1	
海流	E 0.5	WSW 0.3	ESE 0.2	ENE 0.4	SE 0.2	E 0.3	NW 0.6	NE 1.1	N 0.5	NNE 1.1	N 0.8	NW 1.5	NW 1.2	W 1.1	
水色	6		6	7	7	7	7	7	7	6	6	5	6	6	
透明度				4	7	7	6	6	6	7	8	9	7	8	
うねり	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
波浪階級	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
PL採集形式	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	
水 温 (°C)	0	11.0	11.0	10.8	10.9	9.0	10.4	10.6	10.6	10.8	10.0	10.9	11.0	11.0	10.6
	10		11.00						10.58	11.02	10.71	10.73	10.80	10.69	10.52
	20		10.95						10.19	10.71	10.93	10.42	10.77	10.18	10.25
	30		10.94						10.09	10.70	10.92	10.35	10.58	9.86	10.19
	50		10.87						10.00	10.30	10.77	10.06	9.78	9.56	9.36
	75		10.55							9.72	10.04	9.86	9.26	9.22	9.04
	100		10.48							9.41	9.54	9.60	9.16	9.06	8.60
	150		9.14							9.22	9.01	8.39	7.82	7.52	7.89
	200		8.16								6.97	5.41	6.71	5.37	6.82
	300		2.34								1.55	1.28		1.69	1.99
	400		0.90								0.95	1.00		0.85	0.83
500													0.62	0.55	
600															
700															
800															
900															
1000															
塩 分	0		31.236						32.823	31.634	32.045	32.206	32.408	32.584	32.741
	10		32.868						33.673	34.076	32.435	33.357	33.460	33.307	32.738
	20		33.999						34.049	34.130	33.786	33.863	33.975	34.039	33.862
	30		34.098						34.054	34.133	33.909	33.917	34.090	34.043	33.978
	50		34.116						34.058	34.136	34.040	33.979	34.051	34.055	34.061
	75		34.098							34.075	34.063	34.021	34.064	34.064	34.067
	100		34.121							34.066	34.073	34.048	34.064	34.067	34.079
	150		34.094							34.064	34.073	34.075	34.079	34.079	34.082
	200		34.081								34.082	34.076	34.073	34.064	34.078
	300		34.064								34.070	34.072		34.069	34.067
	400		34.072								34.070	34.070		34.072	34.072
500													34.070	34.072	
600															
700															
800															
900															
1000															

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定点番号	25	24	23	22	21	21a											
位置	N 40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'											
	L 139° 27.50'	139° 34.50'	139° 41.00'	139° 47.50'	139° 54.00'	139° 57.00'											
日時分	10 08:30	10 09:25	10 10:05	10 10:30	10 11:05	10 12:25											
天候	f	m	m	m	m	m											
気温	8.5	8.8	9	9.2	10.5	9.6											
風向・風力	W 8.5	SSW 4	SSW 4	SW 4	SW 4	SSW 5											
海流																	
水色	5	6	6	5	5	6											
透明度		6	7	7	7	5											
うねり	3	2	2	2	2	3											
波浪階級	2	2	2	2	2	2											
PL採集形式	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種
水 温 (°C)	0	10.0	10.3	10.5	10.6	10.6	11.4										
	10	9.71	9.84	9.97	9.95	9.98	10.08										
	20	10.30	9.80	9.96	9.98	9.78	9.85										
	30	10.24	10.02	10.13	10.00	9.91	9.91										
	50	10.24	10.03	9.98	9.78	9.97											
	75	9.99	9.88	9.92	9.69												
	100	9.76	9.99	9.73													
	150	9.14	9.04														
	200	7.93	7.76														
	300	1.38	1.37														
	400	0.89	0.82														
	500	0.56	0.56														
	600																
	700																
	800																
	900																
	1000																
塩 分	0	32.410	32.460	32.490	32.530	32.470	31.710										
	10	32.440	32.470	32.490	32.540	32.460	32.580										
	20	33.680	33.050	33.300	33.740	33.280	33.080										
	30	33.880	33.670	33.860	33.830	33.760	33.680										
	50	33.990	33.890	33.940	33.900	33.880											
	75	34.010	33.960	34.020	34.010												
	100	34.040	34.050	34.060													
	150	34.070	34.080														
	200	34.070	34.060														
	300	34.070	34.080														
	400	34.070	34.070														
	500	34.080	34.080														
	600																
	700																
	800																
	900																
	1000																

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成14年5月1日 ~ 平成14年5月7日
西暦2002年5月1日 ~ 2002年5月7日

観測地点番号	a	1	1a	1b	2	2a	3	4	5	6	7	8	9	9a	10	
位	N	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	39° 47.00'	39° 31.00'	39° 16.00'	39° 4.00'	39° 2.00'	
置	L	139° 38.50'	139° 35.00'	139° 28.50'	139° 21.50'	139° 15.00'	139° 6.00'	138° 56.00'	138° 36.00'	138° 17.00'	137° 57.00'	138° 0.00'	138° 27.00'	138° 53.00'	139° 12.50'	139° 18.00'
日時分		01 10:24	01 10:48	01 11:32	01 12:09	01 12:41	01 13:34	01 14:19	01 15:58	01 17:31	01 19:04	01 20:24	01 22:38	02 00:50	02 02:30	02 03:03
天候		o	o	c	c	c	c	c	c	f					c	
気温		9.9	9.6	9.6	9.5	9.5	9.8	9.8	9.7	7.6	9.7	11	10.2	11.1	10.9	10.9
風向・風力		WNW 6.4	NNW 3.9	NW 3.1	WNW 3.3	NW 6	W 2.8	WNW 4.6	WNW 3.5	N 2.9	NW 3.3	W 4.3	W 3.9	W 3.2	WSW 2.6	W 2.2
海流		WSW 0.5	SSW 1	SSW 0.6	SSE 0.7	S 0.2	E 0.4	ENE 0.4	NNE 1.3	NE 0.3	SE 0.9	ESE 1.1	NNE 1.3	W 0.3	N 0.1	N 0.2
水色		6	6	6	6	6	5	5	5	5					5	
透明度		11	10	11	12	13	12	13	17	16						
うねり		3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1
波浪階級		3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
PL採集形式		稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚
水 温 (°C)	0	12.5	12.5	12.5	12.6	12.7	12.8	12.6	12.7	9.6	11.0	12.0	11.6	12.3	12.5	
	10		12.29			12.32		12.33	12.11	9.28	10.91	12.00	11.45	12.43	12.24	
	20		12.24			12.28		12.21	10.99	8.19	10.85	11.92	11.22	12.30	12.10	
	30		12.25			12.09		11.96	10.94	6.42	9.58	11.89	11.08	12.25	11.72	
	50		11.53			11.42		11.27	9.56	5.20	8.07	10.39	10.20	12.05	11.01	
	75		11.07			11.17		10.97	7.08	3.54	6.37	9.06	8.03	11.06	10.90	
	100		10.72			10.99		10.83	5.26	2.81	3.81	7.39	6.08	11.06	10.50	
	150		9.03			10.40		9.42	2.40	1.90	2.17	4.12	2.98	9.43	9.30	
	200		6.73			8.27		5.93	1.53	1.37	1.63	2.26	2.00	8.73	8.04	
	300		1.91			2.64		1.94	0.98	0.88	0.89	1.11	0.94		1.88	
	400		0.66			1.27		0.97	0.68	0.66	0.63	0.72	0.66		0.82	
	500		0.37			0.82		0.66	0.52	0.49	0.50	0.58	0.48		0.56	
	600							0.51	0.41	0.42	0.40	0.48				
	700							0.41		0.36	0.35	0.40				
	800															
900																
1000																
塩 分 (%)	0		33.951			33.942		34.006	34.073	34.033	34.112	34.213	34.130	33.975	33.930	
	10		33.978			33.957		34.008	34.085	34.040	34.118	34.223	34.139	33.975	33.947	
	20		33.984			34.037		34.008	34.128	34.026	34.119	34.225	34.142	33.978	33.962	
	30		33.991			34.082		34.039	34.121	34.064	34.119	34.222	34.125	33.978	34.055	
	50		34.235			34.137		34.127	34.093	34.064	34.113	34.215	34.124	34.030	34.106	
	75		34.210			34.133		34.140	34.066	34.051	34.088	34.151	34.094	34.118	34.164	
	100		34.197			34.143		34.180	34.042	34.045	34.040	34.112	34.048	34.185	34.149	
	150		34.113			34.151		34.125	34.067	34.061	34.051	34.061	34.045	34.091	34.091	
	200		34.087			34.106		34.085	34.070	34.066	34.064	34.049	34.067	34.084	34.087	
	300		34.072			34.054		34.070	34.072	34.072	34.070	34.070	34.073		34.067	
	400		34.070			34.070		34.072	34.072	34.073	34.073	34.072	34.070		34.072	
	500		34.070			34.072		34.073	34.070	34.072	34.072	34.073	34.070		34.070	
	600							34.070	34.070	34.070	34.070	34.072				
	700							34.070		34.070	34.070	34.070				
	800															
900																
1000																

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測地点番号	10a	11	11a	11b	11c	11d	11e	12a	12b	12c	12	13a	13b	13	
位置	N 38° 58.00'	38° 55.00'	38° 51.50'	38° 47.00'	38° 55.00'	39° 3.00'	39° 11.00'	39° 18.00'	39° 20.00'	39° 22.50'	39° 25.00'	39° 28.00'	39° 34.00'	39° 40.00'	
	L 139° 22.50'	139° 28.00'	139° 33.50'	139° 41.00'	139° 45.00'	139° 49.00'	139° 53.00'	139° 56.50'	139° 50.00'	139° 46.00'	139° 42.00'	139° 37.00'	139° 27.50'	139° 17.00'	
日時分	02 03:46	02 04:19	02 05:01	02 05:42	02 06:26	02 07:06	02 07:47	02 08:24	02 08:45	02 09:13	02 09:47	02 10:27	02 11:22	02 12:23	
天気	c		bc	bc	b	b	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	
気温	10.9	10.9	9.6	10.3	7.9	8.8	10.7	11.8	12.4	12.6	12.1	11.9	12.3	12.6	
風向・風力	ENE 1.1	S 2	ESE 2.9	SW 4.1	SE 6.6	SSE 3.3	S 0.8	E 0.5	ESE 0.9	ESE 1.6	SSE 1.7	SE 3.5	SW 1.9	WSW 2.8	
海流	ENE 0.3	N 0.4	ESE 0.4	NE 0.3	N 0.3	NNW 0.3	NNW 0.6	NW 0.2	SW 0.4	SW 0.4	WNW 0.1	ENE 0.2	WNW 0.5	WSW 1.4	
水色	5		5	5	7	7	7	7	6	5	5	5	5	5	
透明度					3	5	4	7	14	15	15	14	15	11	
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
波浪階級	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
PL採集形式	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	
水 温 (°C)	0	12.3	12.9	12.8	13.0	11.9	12.2	12.6	13.5	13.0	13.4	13.5	13.6	13.5	13.6
	10		12.98						12.33	12.58	12.68	12.41	12.43	12.22	12.75
	20		12.41						11.73	12.37	12.46	12.19	12.30	12.05	12.59
	30		12.27						11.56	12.22	11.83	11.89	11.93	11.23	12.53
	50		11.22						10.79	11.34	11.22	11.18	11.60	11.00	11.27
	75		10.91							10.96	11.00	11.02	10.94	10.26	11.02
	100		10.74							10.48	10.50	10.87	10.22	9.79	10.34
	150		9.41							9.71	9.34	9.18	9.54	8.95	9.43
	200		7.01							5.24	7.12	7.83	6.21	6.15	7.34
	300		1.40								1.54	1.64	1.51	1.46	1.48
	400		0.68								0.99	1.11		0.83	0.88
	500													0.57	0.53
	600														
	700														
	800														
900															
1000															
塩 分 (%)	0		32.896						32.210	32.914	33.859	33.962	33.878	33.978	33.884
	10		32.954						32.567	33.174	33.880	33.960	33.890	33.984	33.984
	20		33.905						33.656	34.073	33.926	33.981	33.906	34.009	34.067
	30		34.046						33.935	34.100	34.036	34.027	34.051	34.128	34.058
	50		34.137						34.107	34.130	34.101	34.103	34.085	34.143	34.115
	75		34.128							34.131	34.137	34.142	34.119	34.109	34.170
	100		34.140							34.134	34.143	34.158	34.110	34.097	34.148
	150		34.094							34.094	34.087	34.082	34.091	34.091	34.109
	200		34.084							34.076	34.087	34.082	34.079	34.082	34.090
	300		34.070								34.069	34.069	34.072	34.073	34.070
	400		34.070								34.070	34.070		34.070	34.072
	500													34.070	34.072
	600														
	700														
	800														
900															
1000															

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定点番号	25	24	23	22	21	21a												
位置	N 40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'											
	L 139° 27.50'	139° 34.50'	139° 41.00'	139° 47.50'	139° 54.00'	139° 57.00'												
日時分	07 08:50	07 09:45	07 10:25	07 10:55	07 11:22	07 12:38												
天候	c	c	c	c	c	c												
気温	13.4	13.6	14	13.8	14.2	14.4												
風向・風力	ENE 6	NNE 3	N 3	N 2	WNW 3	NW 3												
海流																		
水色	6	6	5	5	6	6												
透明度	12	11	10	10	9	6												
うねり	1	1	1	1	1	1												
波浪階級	1	1	1	1	1	1												
PL採集形式	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	
水 温 (°C)	0	13.4	13.3	13.3	13.5	13.4	13.7											
	10	12.91	12.98	12.85	11.77	12.40	13.83											
	20	12.74	12.76	12.81	11.46	10.86	11.35											
	30	12.69	12.60	12.73	11.05	10.90	10.82											
	基	50	11.46	11.46	11.85	10.95	10.50											
		75	11.11	11.07	10.94	10.61												
	本	100	10.97	10.88	10.60													
		150	10.08	10.41														
	水	200	7.78	7.47														
		300	2.53	2.21														
	深	400	1.13	1.03														
		500	0.77	0.64														
	(m)	600																
		700																
		800																
		900																
	1000																	
塩 分	0	33.940	33.900	32.380	31.890	32.230	31.600											
	10	33.940	33.860	33.940	33.710	33.230	32.660											
	20	33.930	33.910	34.000	33.780	33.710	33.650											
	30	33.940	33.920	34.010	33.960	33.940	33.930											
	基	50	34.060	34.040	34.090	34.130	34.000											
		75	34.100	34.090	34.150	34.110												
	準	100	34.100	34.100	34.160													
		150	34.100	34.120														
	水	200	34.080	34.060														
		300	34.060	34.060														
	深	400	34.040	34.060														
		500	34.050	34.090														
	(m)	600																
		700																
		800																
		900																
	1000																	

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成14年5月29日 ~ 平成14年6月4日
 西暦2002年5月29日 ~ 2002年6月4日

観測定番号	a	l	la	lb	2	2a	3	4	5	6	7	8	9	9a	10	
位置	N L	40° 0.00' 139° 38.50'	40° 0.00' 139° 35.00'	40° 0.00' 139° 28.50'	40° 0.00' 139° 21.50'	40° 0.00' 139° 15.00'	40° 0.00' 139° 6.00'	40° 0.00' 138° 56.00'	40° 0.00' 138° 36.00'	40° 0.00' 138° 17.00'	40° 0.00' 137° 57.00'	39° 47.00' 138° 0.00'	39° 31.00' 138° 27.00'	39° 16.00' 138° 53.00'	39° 4.00' 139° 12.50'	39° 2.00' 139° 18.00'
日時分		29 10:12	29 10:34	29 11:16	29 11:50	29 12:22	29 13:12	29 14:00	29 15:35	29 17:02	29 18:38	29 20:00	29 22:18	30 00:30	30 02:10	30 02:42
天候		c	bc	bc	c	c	c	bc	bc	bc	bc	c	c	bc	bc	bc
気温		18.7	17.7	17.1	16.7	16.5	16.3	16.4	16	16	16.3	16.8	16.5	16.2	17.4	17.1
風向・風力		NE 1.1	NNE 2.6	SSE 4	SSE 4.8	SSW 3.9	SE 3.7	SSE 4.8	S 4.9	S 6	S 6.4	S 6.9	SSW 7.4	SW 2	SW 4.1	S 4.7
海流		NNW 1	NNW 0.7	NNE 0.3	N 0.5	NNE 0.5	NE 0.4	E 0.1	SSW 0.3	SSE 0.2	ESE 1	ESE 0.8	NE 0.9	SW 0.2	NE 0.3	N 0.4
水色		6	6	5	4	4	4	4	4	4	4				4	
透明度		5	8	11	20	18	17	18	15	16	17					
うねり		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PL採集形式		稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚
水 温 (°C)	0	17.8	16.9	16.1	16.3	16.1	15.7	15.9	15.6	15.5	15.9	15.9	15.64	15.94	15.30	16.19
	10		15.02			15.48		15.27	13.10	15.09	15.64	15.94	15.94	15.30		16.19
	20		14.70			14.68		11.35	9.18	12.85	14.00	14.76	13.76	12.08		15.32
	30		12.31			11.99		9.47	6.16	9.06	12.05	13.55	12.30	11.54		14.56
	50		11.32			10.43		8.07	4.22	7.19	10.45	11.82	10.59	11.02		13.06
	75		11.06			9.65		6.50	3.22	4.76	8.34	10.35	9.76	10.68		12.07
	100		10.82			8.54		4.99	2.22	3.45	6.64	9.69	9.54	10.04		10.93
	150		9.76			5.22		2.90	1.48	2.07	3.66	8.05	8.73	9.13		8.89
	200		7.65			2.78		1.71	1.07	1.59	2.40	4.65	6.88			5.30
	300		1.35			1.17		1.00	0.73	0.93	1.15	1.57	3.14			1.23
	400		0.81			0.79		0.67	0.58	0.69	0.72	0.93	1.36			0.70
	500		0.64			0.57		0.50	0.47	0.50	0.56	0.67	0.79			0.46
	600							0.40	0.38	0.42	0.45	0.52				
	700							0.34	0.34	0.35	0.38	0.42				
800																
900																
1000																
塩 分 (m)	0		32.301			34.228		34.143	33.942	34.115	34.118	34.164	34.042	34.020		34.259
	10		32.956			34.229		34.142	33.956	34.161	34.121	34.164	34.046	34.027		34.268
	20		33.779			34.216		34.213	34.012	34.124	34.206	34.226	34.118	34.078		34.353
	30		34.060			34.298		34.079	34.042	34.134	34.289	34.362	34.235	34.094		34.360
	50		34.112			34.155		34.098	34.055	34.100	34.241	34.253	34.137	34.113		34.381
	75		34.127			34.159		34.085	34.051	34.058	34.115	34.136	34.088	34.167		34.317
	100		34.125			34.136		34.058	34.052	34.054	34.079	34.146	34.093	34.136		34.229
	150		34.103			34.067		34.051	34.064	34.060	34.054	34.103	34.085	34.078		34.134
	200		34.081			34.054		34.060	34.067	34.066	34.046	34.063	34.085			34.075
	300		34.069			34.069		34.070	34.072	34.070	34.067	34.063	34.055			34.070
	400		34.070			34.072		34.070	34.070	34.070	34.070	34.070	34.070	34.069		34.070
	500		34.070			34.070		34.069	34.070	34.070	34.070	34.070	34.070	34.070		34.069
	600							34.069	34.069	34.070	34.070	34.070				
	700							34.067	34.069	34.069	34.069	34.069				
800																
900																
1000																

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定点番号	10a	11	11a	11b	11c	11d	11e	12a	12b	12c	12	13a	13b	13	
位置	N 38° 58.00'	38° 55.00'	38° 51.50'	38° 47.00'	38° 55.00'	39° 3.00'	39° 11.00'	39° 18.00'	39° 20.00'	39° 22.50'	39° 25.00'	39° 28.00'	39° 34.00'	39° 40.00'	
	L 139° 22.50'	139° 28.00'	139° 33.50'	139° 41.00'	139° 45.00'	139° 49.00'	139° 53.00'	139° 56.50'	139° 50.00'	139° 46.00'	139° 42.00'	139° 37.00'	139° 27.50'	139° 17.00'	
日時分	30 03:26	30 04:00	30 04:41	30 05:21	30 06:05	30 06:52	30 07:38	30 08:15	30 08:37	30 09:05	30 09:39	30 10:16	30 11:11	30 12:13	
天気	bc	bc	bc	bc	bc	c	c	c	c	c	c	c	c	c	
気温	17	17.2	17.9	17.4	15.8	17.7	21	21.2	20.3	20	19.5	19.1	18.4	17.6	
風向・風力	S 2.6	S 3.4	SSE 2.1	SE 1.4	SSE 5.2	SSE 6.2	SW 4.3	S 4.7	S 3.7	S 4.1	SSW 2.5	S 3.7	S 3.6	S 5.6	
海流	NNE 0.5	NNE 0.4	ENE 0.1	E 0.4	SW 0.2	WNW 0.2	ENE 0.3	NNE 1	NNW 0.7	NNW 0.6	NW 0.4	NNW 0.5	NE 0.7	SSW 0.4	
水色	4		4	4	4	6	6	6	6	6	5	5	4	4	
透明度					7	5	6	5	7	6	8	10	17	20	
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
波浪階級	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
PL採集形式	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	
水 温 (°C)	0	16.8	17.1	17.9	16.1	17.8	18.0	18.3	18.2	18.4	17.9	17.8	16.8	16.5	
	10		16.26					17.06	15.88	17.14	15.52	16.04	15.48	16.06	
	20		15.40					15.85	13.61	14.08	14.45	13.13	14.88	14.72	
	30		14.11					13.33	12.49	13.03	12.13	12.72	12.97	12.57	
	50		12.63					12.34	11.59	11.89	12.07	11.59	11.22	10.84	
	75		12.08						11.97	11.32	11.25	11.09	9.85	9.91	
	100		11.81						11.98	10.97	10.98	10.60	9.19	8.98	
	150		10.23						11.00	10.87	10.26	9.43	6.92	6.65	
	200		7.28							7.79	8.23	7.39	7.34	4.05	3.73
	300		1.29								1.56	1.53	1.70	1.22	1.26
	400		0.74								1.01	1.03		0.68	0.79
	500													0.43	0.56
	600														
	700														
	800														
	900														
	1000														
塩 分	0		34.262					31.065	31.353	31.725	32.283	14.901	34.037	34.237	
	10		34.265					31.876	32.316	32.115	33.070	33.765	34.060	34.222	
	20		34.284					33.963	34.031	33.890	33.436	33.856	34.085	34.107	
	30		34.301					34.084	34.182	34.194	33.996	34.164	34.152	34.167	
	50		34.314					34.070	34.049	34.213	34.235	34.201	34.182	34.158	
	75		34.273						34.228	34.177	34.134	34.167	34.143	34.106	
	100		34.281						34.270	34.125	34.137	34.176	34.131	34.106	
	150		34.188						34.116	34.176	34.118	34.118	34.085	34.084	
	200		34.103							34.101	34.112	34.088	34.085	34.070	34.063
	300		34.070								34.069	34.070	34.069	34.070	
	400		34.070								34.070	34.070		34.070	
	500													34.070	34.070
	600														
	700														
	800														
	900														
	1000														

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測地点番号		25	24	23	22	21	21a													
位置	N	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'													
	L	139° 27.50'	139° 34.50'	139° 41.00'	139° 47.50'	139° 54.00'	139° 57.00'													
日時分		04 08:15	04 09:07	04 09:50	04 10:20	04 10:50	04 12:20													
天候		bc	bc	bc	bc	bc	bc													
気温		17.4	18	18.4	18.4	18.5	20													
風向・風力		S 6	SSW 5	SSW 6	SSW 6	SSW 5														
海流																				
水色		4	4	4	4	4	4													
透明度		22	14	8	7	7	5													
うねり		2	2	2	2	2	2													
波浪階級		2	2	2	2	2	2													
PL採集形式		稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚			
水 温 (°C)	基本	0	16.4	17.5	18.6	18.2	18.6	18.7												
		10	16.10	16.74	17.42	17.38	17.09	17.48												
		20	15.78	16.43	15.52	17.57	16.89	17.37												
		30	13.79	15.12	13.51	15.36	14.42	13.58												
		50	12.06	12.49	12.39	12.84	11.70													
		75	11.22	11.35	11.67	11.42														
		100	10.03	10.86	11.44															
		150	8.01	9.51																
		200	5.19	6.71																
		300	1.43	1.74																
	(m)	400	0.82	0.82																
		500	0.55	0.55																
		600																		
		700																		
		800																		
		900																		
		1000																		
		塩 分	標準	0	33.090	33.090	31.390	31.450	31.550	31.470										
				10	34.050	33.970	32.190	32.030	32.000	31.670										
				20	34.040	34.080	33.350	32.260	32.090	31.730										
30	34.100			34.190	33.800	32.960	33.060	33.450												
50	34.220			34.310	34.080	33.760	33.960													
75	34.200			34.130	34.060	34.020														
100	34.130			34.150	34.030															
150	34.080			34.100																
200	34.060			34.060																
300	34.060			34.060																
(m)	400	34.050	34.050																	
	500	34.070	34.050																	
	600																			
	700																			
	800																			
	900																			
	1000																			

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成14年6月25日 ~ 平成14年7月2日
西暦2002年6月25日 ~ 2002年7月2日

観測地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	12c	12	
位	N	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	39° 47.00'	39° 31.00'	39° 16.00'	39° 2.00'	38° 55.00'	39° 18.00'	39° 20.00'	39° 22.50'	39° 25.00'	
置	L	139° 35.00'	139° 15.00'	138° 56.00'	138° 36.00'	138° 17.00'	137° 57.00'	138° 0.00'	138° 27.00'	138° 53.00'	139° 18.00'	139° 28.00'	139° 56.50'	139° 50.00'	139° 46.00'	
日時分		25 09:43	25 11:28	25 12:58	25 14:39	25 16:07	25 17:42	25 18:59	25 21:18	25 23:33	26 01:33	26 02:42	26 05:11	26 05:31	26 05:59	
天候		bc	c	c	c	bc	bc	bc				c	c	c	bc	
気温		16.3	18.1	16.9	16.8	16.2	14.7	15	16.9	17.6	17.5	17	17.4	17	16.6	
風向・風力		ENE 4.8	E 2.5	ENE 5.1	NNE 6.8	NNE 6.9	NNE 8.7	N 7.7	NE 6.6	NNE 5.9	E 4.9	ESE 3.9	ENE 3.9	ENE 6.5	E 5.6	
海流		NE 0.4	E 0.7	NE 0.9	NNE 0.9	SSE 0.2	SSE 0.6	ESE 0.6	NNW 0.7	NNE 0.7	W 0.3	NNE 0.3	NNE 0.4	NNW 0.1	W 0.1	
水色		5	4	4	3	3	3					6	6	6	4	
透明度		11	19	18	26	23	23					14	15	12	19	
うねり		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
波浪階級		2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	
PL採集形式		稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	
水 温 (°C)	基 本 深 (m)	0	19.1	18.1	19.0	17.8	16.9	16.2	16.9	18.9	18.8	20.2	20.1	19.8	19.7	19.5
		10	18.69	17.77	18.70	17.28	16.57	15.99	16.95	16.95	19.01	18.87	20.11	19.84	19.78	19.52
		20	17.89	15.43	16.96	17.01	13.90	15.43	16.71	14.72	16.45	15.68	16.10	17.36	17.33	17.70
		30	15.40	14.17	13.85	10.32	7.58	9.91	12.42	13.08	13.94	14.19	14.49	16.18	15.27	15.00
		50	13.58	12.24	12.06	7.75	4.32	7.43	10.47	12.30	12.15	13.02	13.28	14.97	14.65	13.36
		75	12.52	11.70	11.36	5.08	3.00	5.29	9.11	11.80	11.90	12.53	12.34		12.96	12.22
		100	11.72	11.02	9.93	3.63	2.16	3.54	7.16	11.11	11.32	11.83	11.86		11.58	11.75
		150	9.89	8.78	6.16	1.94	1.43	2.00	3.56	8.97	9.98	10.22	9.70		10.33	9.89
		200	6.62	6.65	3.47	1.27	1.04	1.37	2.33	5.77	8.98	6.43	5.84			6.88
		300	2.45	1.72	1.50	0.81	0.75	0.86	1.00	1.37		1.55	1.41			1.48
		400	0.72	0.94	0.84	0.62	0.59	0.63	0.75	0.82		0.81	0.66			1.02
		500	0.46	0.61	0.63	0.51	0.48	0.48	0.51	0.58		0.51				
		600			0.49	0.45	0.40	0.41	0.44							
		700			0.40	0.37	0.35	0.35	0.37							
		800														
		900														
1000																
塩 分 深 (m)	基 準 水 深 (m)	0	32.548	34.148	34.118	34.229	33.956	34.008	34.121	33.579	34.109	32.929	33.095	33.097	33.398	33.020
		10	33.252	34.142	34.131	34.064	33.956	34.008	34.121	33.595	34.109	33.304	33.246	33.316	33.454	33.049
		20	34.192	34.344	34.277	34.029	33.963	34.005	34.134	34.215	34.127	34.106	34.109	34.168	34.112	34.192
		30	34.320	34.417	34.298	34.173	34.088	34.225	34.252	34.204	34.212	34.110	34.154	34.125	34.189	34.268
		50	34.247	34.283	34.268	34.112	34.070	34.121	34.200	34.255	34.241	34.216	34.226	34.085	34.310	34.356
		75	34.295	34.222	34.252	34.061	34.051	34.066	34.170	34.228	34.228	34.314	34.237		34.353	34.286
		100	34.270	34.234	34.179	34.052	34.052	34.054	34.107	34.204	34.195	34.250	34.228		34.207	34.259
		150	34.182	34.121	34.094	34.057	34.063	34.051	34.052	34.131	34.124	34.159	34.155		34.176	34.146
		200	34.088	34.090	34.064	34.060	34.067	34.061	34.046	34.085	34.115	34.094	34.090			34.106
		300	34.055	34.064	34.067	34.070	34.070	34.069	34.067	34.069	34.070	34.070	34.070			34.070
		400	34.070	34.070	34.070	34.070	34.070	34.070	34.070	34.069		34.070	34.070			34.067
		500	34.069	34.070	34.070	34.070	34.072	34.070	34.070	34.070		34.070				
		600			34.069	34.070	34.070	34.070	34.070							
		700			34.069	34.069	34.070	34.069	34.070							
		800														
		900														
1000																

観測定点番号		13a	13b	13															
位置	N	39° 28.00'	39° 34.00'	39° 40.00'															
	L	139° 37.00'	139° 27.50'	139° 17.00'															
日時分		26 07:08	26 08:04	26 09:06															
天候		bc	bc	bc															
気温		17.5	17.9	18.1															
風向・風力		E 4.7	ENE 2.5	E 3.9															
海流		WNW 0.7	SSW 0.5	SW 0.4															
水色		4	3	3															
透明度		22	23	22															
うねり		1	1	1															
波浪階級		2	2	2															
PL採集形式		稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	
水 温 (°C)	基 本 深 (m)	0	19.0	19.1	19.2														
		10	18.88	18.81	18.23														
		20	16.44	18.03	13.84														
		30	14.91	15.61	13.29														
		50	13.53	13.19	12.16														
		75	12.14	11.96	11.68														
		100	11.50	11.14	11.24														
		150	9.66	9.21	9.98														
		200	6.05	6.97	8.75														
		300	1.59	2.02	2.88														
		400		0.98	1.18														
		500		0.48	0.77														
		600																	
		700																	
		800																	
		900																	
		1000																	
塩 分	基 準 深 (m)	0	34.197	34.031	33.963														
		10	34.198	34.036	34.094														
		20	34.335	34.176	34.255														
		30	34.454	34.421	34.280														
		50	34.393	34.301	34.287														
		75	34.270	34.287	34.252														
		100	34.223	34.253	34.246														
		150	34.173	34.134	34.182														
		200	34.087	34.103	34.125														
		300	34.069	34.063	34.052														
		400		34.070	34.067														
		500		34.069	34.070														
		600																	
		700																	
		800																	
		900																	
		1000																	

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定番号	25	24	23	22	21	21a										
位置	N 40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'									
	L 139° 27.50'	139° 34.50'	139° 41.00'	139° 47.50'	139° 54.00'	139° 57.00'										
日時分	02 08:50	02 09:20	02 09:55	02 10:22	02 10:40	02 12:05										
天候	r	r	r	r	r	r										
気温	21	21	20.8	20.8	21	21										
風向・風力	SE 2	SSE 30	E 2	E 2	ENE 2.5	E 3										
海流																
水色	3	3	3	3	4	4										
透明度	16	16	17	15	14	15										
うねり	1	1	1	1	1	1										
波浪階級	1	1	1	1	1	1										
PL採集形式	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種
水 温 (°C)	基	0	20.7	21.0	21.2	21.0	21.3	21.2								
		10	19.98	20.06	18.95	19.61	18.43	18.21								
		20	15.17	15.11	16.80	18.02	16.17	16.48								
		30	13.58	14.31	14.99	16.21	14.75	15.29								
		50	12.41	12.38	13.26	14.22	13.67									
		75	11.99	11.77	11.82	11.04										
		100	11.63	11.40	11.19											
		150	10.08	9.99												
		200	6.44	6.01												
		300	1.76	1.79												
		400	0.90	0.92												
		500	0.59	0.59												
		600														
		700														
		800														
	900															
	1000															
塩 分	基	0	34.080	33.980	33.460	33.200	33.200	32.710								
		10	34.080	33.930	34.100	33.970	33.730	33.230								
		20	34.040	34.070	34.270	34.110	33.900	33.860								
		30	34.210	34.340	34.220	34.220	34.010	34.130								
		50	34.240	34.210	34.380	34.190	34.160									
		75	34.270	34.240	34.260	34.220										
		100	34.240	34.200	34.220											
		150	34.140	34.150												
		200	34.070	34.090												
		300	34.050	34.040												
		400	34.080	34.070												
		500	34.070	34.110												
		600														
		700														
		800														
	900															
	1000															

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成14年8月5日 ~ 平成14年8月6日
西暦2002年8月5日 ~ 2002年8月6日

観測地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	12c	12	
位	N	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	39° 47.00'	39° 31.00'	39° 16.00'	39° 2.00'	38° 55.00'	39° 18.00'	39° 20.00'	39° 22.50'	39° 25.00'	
置	L	139° 35.00'	139° 15.00'	138° 56.00'	138° 36.00'	138° 17.00'	137° 57.00'	138° 0.00'	138° 27.00'	138° 53.00'	139° 18.00'	139° 28.00'	139° 56.50'	139° 50.00'	139° 46.00'	139° 42.00'
日時分		05 10:29	05 11:55	05 13:16	05 15:01	05 16:46	05 18:52	05 20:53	05 23:24	06 01:27	06 03:24	06 04:31	06 06:51	06 07:12	06 07:41	06 08:19
天候		c	c	c	c	c	c	c	c	bc	bc	c	c	c	c	
気温		26.1	25.9	25.8	25.4	25.3	25.5	25.6	25.8	26	26.5	26.7	27.2	26.5	26.2	26.1
風向・風力		SW 6.3	S 6.8	SSE 7.2	SSW 7.8	SSW 10.5	S 9.9	SW 14.7	SW 8.1	SW 10.3	WSW 13.1	SW 12.3	SW 10.4	SW 11.3	SW 9.4	SSW 10.3
海流		NNW 1.7	NNW 0.9	WNW 0.7	NNW 0.3	ESE 0.4	SSW 0.4	SSE 0.9	ESE 1.3	SE 0.3	E 0.5	NNE 0.4	NNE 2.6	NNE 1.4	N 1.2	NNE 1
水色		4	4	4	3	3							4	4	4	
透明度		11	15	16	25	25							15	16	18	
うねり		1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
波浪階級		2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
PL採集形式		稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	
水 温 (°C)	0	26.7	25.9	25.6	24.6	24.5	24.7	24.5	25.6	25.4	25.5	26.3	26.6	26.2	25.7	25.7
	10	25.97	25.44	25.45	24.46	24.38	24.62	24.55	25.50	25.41	25.47	26.35	26.62	25.97	25.75	25.67
	20	25.72	22.87	21.15	22.01	18.10	20.27	19.32	21.90	22.52	22.40	23.05	26.67	25.09	23.88	25.43
	30	24.94	20.72	18.37	16.29	15.34	15.42	14.49	18.29	19.39	20.75	21.96	23.40	22.67	22.10	21.77
	50	19.20	16.67	15.72	12.94	12.10	12.39	11.91	15.58	16.87	17.50	18.09	21.42	19.87	18.86	17.75
	75	16.56	14.21	13.27	10.65	10.19	10.78	10.64	13.53	14.44	15.37	16.04		17.17	16.52	16.02
	100	14.97	12.55	10.77	8.48	8.31	9.99	9.85	11.81	12.72	13.73	15.09		15.65	15.06	14.75
	150	11.57	8.85	7.15	4.08	4.23	7.49	8.16	9.52	11.35	11.55	11.74		13.32	11.89	11.29
	200	7.88	4.51	3.17	1.98	2.06	4.36	4.83	5.38	6.16	8.43	8.63			7.20	7.52
	300	1.64	1.37	1.14	0.95	1.09	1.36	1.50	1.37		2.07	1.84			1.42	1.38
	400		0.84	0.73	0.69	0.81	0.89	0.91	0.82		0.91	0.81			0.97	0.97
	500		0.60	0.53	0.53	0.60	0.64	0.68	0.57		0.61					
	600			0.42	0.43	0.48	0.51	0.55								
	700			0.35	0.36	0.39	0.42	0.44								
800			0.30	0.32	0.33	0.35	0.36									
900			0.27	0.28	0.29	0.30	0.32									
1000			0.24	0.25	0.26	0.27	0.28									
塩 分	0	31.231	33.466	33.582	33.740	33.738	33.783	33.768	33.758	33.691	33.691	32.625	32.329	32.767	33.426	33.679
	10	32.072	33.493	33.625	33.720	33.740	33.789	33.767	33.759	33.686	33.692	32.643	32.417	32.773	33.426	33.680
	20	33.015	33.945	33.753	33.734	34.097	34.109	34.222	34.146	34.000	33.805	33.856	32.692	33.136	33.387	33.700
	30	33.253	34.151	34.203	34.235	34.308	34.286	34.284	34.256	34.259	34.189	34.115	33.470	33.734	33.927	34.131
	50	34.158	34.253	34.378	34.332	34.304	34.277	34.250	34.353	34.292	34.258	34.218	33.917	34.106	34.170	34.271
	75	34.304	34.326	34.341	34.244	34.232	34.174	34.168	34.335	34.329	34.378	34.325		34.244	34.308	34.335
	100	34.334	34.296	34.226	34.165	34.154	34.137	34.122	34.246	34.295	34.360	34.368		34.334	34.371	34.362
	150	34.237	34.155	34.113	34.067	34.075	34.107	34.112	34.171	34.246	34.240	34.232		34.323	34.250	34.237
	200	34.122	34.075	34.061	34.063	34.064	34.073	34.073	34.090	34.103	34.155	34.155			34.131	34.116
	300	34.064	34.067	34.069	34.070	34.066	34.061	34.061	34.070		34.070	34.070			34.069	34.070
	400		34.069	34.066	34.067	34.067	34.067	34.067	34.067		34.070	34.067			34.066	34.066
	500		34.066	34.064	34.064	34.066	34.067	34.067	34.064		34.067					
	600			34.061	34.063	34.064	34.064	34.066								
	700			34.060	34.061	34.060	34.060	34.063	34.064							
800			34.058	34.060	34.060	34.060	34.061									
900			34.058	34.058	34.058	34.060	34.060									
1000			34.057	34.057	34.057	34.058	34.060									

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定点番号	13a	13b	13															
位置	N 39° 28.00'	39° 34.00'	39° 40.00'															
	L 139° 37.00'	139° 27.50'	139° 17.00'															
日時分	06 09:01	06 10:00	06 11:02															
天気	c	c	c															
気温	25.9	25.5	24.6															
風向・風力	WSW 8.8	WSW 8	W 5.3															
海流	N 1	N 0.9	NNE 0.6															
水色	4	3	3															
透明度	23	25	25															
うねり	3	3	3															
波浪階級	4	4	4															
PL採集形式	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種
水 温 (°C)	0	25.6	24.9	24.9														
	10	25.63	24.88	24.87														
	20	22.06	22.40	21.36														
	30	19.73	20.18	18.20														
	50	16.52	15.40	14.16														
	75	15.70	13.41	11.96														
	100	13.86	11.00	10.02														
	150	10.55	7.26	5.70														
	200	6.80	3.90	2.61														
	300	1.58	1.11	1.03														
	400		0.68	0.69														
	500		0.49	0.53														
	600																	
	700																	
800																		
900																		
1000																		
塩 分	0	33.654	33.756	33.749														
	10	33.655	33.756	33.750														
	20	34.112	34.090	33.951														
	30	34.274	34.206	34.167														
	50	34.317	34.252	34.314														
	75	34.347	34.304	34.311														
	100	34.353	34.267	34.226														
	150	34.225	34.112	34.094														
	200	34.112	34.066	34.069														
	300	34.073	34.073	34.073														
	400		34.069	34.070														
	500		34.064	34.067														
	600																	
	700																	
800																		
900																		
1000																		

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成14年9月3日 ~ 平成14年9月4日

西暦2002年9月3日 ~ 2002年9月4日

観測定番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	12c	12	
位置	N 40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	39° 47.00'	39° 31.00'	39° 16.00'	39° 2.00'	38° 55.00'	39° 18.00'	39° 20.00'	39° 22.50'	39° 25.00'	
日時分	03 10:24	03 11:53	03 13:17	03 15:00	03 16:43	03 18:30	03 19:56	03 22:19	04 00:25	04 02:21	04 03:25	04 05:53	04 06:13	04 06:42	04 07:13	
天候	bc	bc	bc	bc	bc							bc	bc	bc	bc	
気温	25.6	25.5	25.7	25.5	24.7	23.7	23.7	24.1	24.5	24.4	24.7	24.7	24.7	24.5	24.3	
風向・風力	WSW 5.5	WSW 3	WSW 5.4	SW 4.2	WSW 2.8	WNW 3.3	WNW 2.1	NW 2.5	NNW 3	NNW 3.7	NNW 4.8	N 3	NNW 4.4	NNW 4.6	N 5.1	
海流	NW 0.3	NNE 0.6	SW 0.7	SSE 0.6	ESE 0.3	NE 0.5	ENE 0.9	SSE 0.6	ESE 0.7	E 0.3	NE 0.3	N 0.3	N 0.6	N 0.7	NNW 0.5	
水色	3	4	3	3	3							5	5	4	4	
透明度		24	32	29	30							14	12	18	19	
うねり	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
波浪階級	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
PL採集形式	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	
水 温 深 (°C)	0	26.2	25.7	25.7	25.8	25.4	25.2	25.1	25.2	25.4	25.8	26.4	26.2	26.8	26.0	26.1
	10	25.86	25.19	24.77	25.22	25.05	24.88	25.29	24.99	24.62	25.72	25.44	25.72	25.40	26.14	26.03
	20	24.37	23.23	24.11	23.69	23.72	23.98	24.23	24.16	23.73	24.36	23.87	24.52	24.68	24.90	24.72
	30	22.80	22.22	20.24	21.00	20.39	20.22	22.46	21.64	22.69	21.68	22.23	23.82	23.77	23.55	22.95
	50	18.58	14.47	15.49	16.89	17.11	16.92	18.00	17.20	15.66	17.63	18.63	21.47	21.40	19.55	18.86
	75	15.17	11.83	12.37	14.81	15.00	14.72	15.37	15.04	13.77	14.67	16.78		16.97	16.18	15.79
	100	12.85	10.23	9.31	12.21	12.69	12.50	13.00	12.75	11.62	12.70	14.93		14.82	14.16	14.01
	150	10.50	5.48	5.44	8.40	10.60	10.09	11.14	10.75	8.82	10.30	9.46		10.21	11.14	11.69
	200	6.53	2.97	3.33	4.52	4.99	4.39	9.17	8.18	4.92	8.25	6.86			6.78	6.03
	300	1.42	1.10	1.19	1.43	1.95	1.40	1.96	2.43		1.84	1.53			1.55	1.33
	400	0.81	0.73	0.73	0.86	1.02	0.84	1.01	1.15		0.84	0.76			1.01	0.98
	500	0.65	0.54	0.52	0.67	0.71	0.66	0.68	0.69		0.60					
	600			0.41	0.51	0.56	0.51	0.54								
	700			0.34	0.42	0.43	0.43	0.45								
800			0.29	0.35	0.35	0.36	0.38									
900			0.26	0.31	0.31	0.30	0.32									
1000			0.24	0.27	0.27	0.27	0.28									
塩 分 深 (m)	0	33.539	33.634	33.673	33.591	33.537	33.549	33.570	33.621	33.500	33.497	33.281	32.798	32.789	33.127	33.164
	10	33.526	33.630	33.521	33.573	33.539	33.561	33.569	33.606	33.518	33.554	33.271	32.972	32.738	33.125	33.176
	20	33.619	33.709	33.515	33.676	33.570	33.600	33.591	33.701	33.545	33.713	33.651	33.432	33.378	33.390	33.389
	30	34.073	33.719	33.677	34.216	34.207	34.222	34.000	34.170	34.082	34.159	33.990	33.609	33.591	33.698	33.847
	50	34.253	34.331	34.241	34.265	34.280	34.274	34.274	34.252	34.215	34.250	34.223	34.069	34.093	34.207	34.246
	75	34.351	34.261	34.289	34.378	34.356	34.353	34.354	34.371	34.341	34.359	34.277		34.287	34.310	34.307
	100	34.319	34.213	34.210	34.286	34.308	34.286	34.323	34.314	34.240	34.305	34.341		34.353	34.353	34.351
	150	34.210	34.100	34.055	34.158	34.215	34.194	34.215	34.216	34.155	34.165	34.180		34.209	34.234	34.241
	200	34.109	34.061	34.061	34.076	34.073	34.088	34.149	34.116	34.082	34.148	34.103			34.119	34.093
	300	34.070	34.073	34.073	34.070	34.063	34.066	34.067	34.057		34.070	34.072			34.070	34.073
	400	34.073	34.073	34.073	34.073	34.070	34.073	34.070	34.072		34.072	34.073			34.070	34.070
	500	34.072	34.073	34.072	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073		34.072					
	600			34.072	34.073	34.072	34.073	34.073								
	700			34.070	34.072	34.070	34.072	34.072								
800			34.070	34.070	34.070	34.072	34.072									
900			34.070	34.070	34.070	34.070	34.070									
1000			34.069	34.070	34.070	34.070	34.070									

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定番号		13a	13b	13															
位置	N	39° 28.00'	39° 34.00'	39° 40.00'															
	L	139° 37.00'	139° 27.50'	139° 17.00'															
日時分		04 07:48	04 08:40	04 09:38															
天候		c	bc	bc															
気温		23.9	23.9	24.4															
風向・風力		N 4.5	N 3.9	N 4.6															
海流		N 0.6	NNW 1.3	NW 0.8															
水色		4	3	3															
透明度		18	30	30															
うねり		1	1	1															
波浪階級		2	2	2															
PL採集形式		種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種		
水 温 (°C)	基 本 水 深 (m)	0	26.0	25.9	25.8														
		10	25.86	25.71	25.52														
		20	24.26	23.58	23.28														
		30	22.75	21.75	22.33														
		50	18.14	17.25	16.01														
		75	15.77	14.31	12.87														
		100	13.91	12.05	10.92														
		150	10.52	9.12	6.68														
		200	6.79	4.53	3.59														
		300	1.49	1.38	1.07														
		400		0.76	0.69														
		500		0.49	0.52														
		600																	
		700																	
		800																	
900																			
1000																			
塩 分	基 準 水 深 (m)	0	32.911	33.383	33.618														
		10	33.021	33.615	33.591														
		20	33.359	33.634	33.625														
		30	33.892	33.871	33.746														
		50	34.267	34.252	34.366														
		75	34.331	34.359	34.295														
		100	34.347	34.264	34.237														
		150	34.210	34.167	34.115														
		200	34.112	34.072	34.075														
		300	34.070	34.070	34.075														
		400		34.072	34.075														
		500		34.070	34.073														
		600																	
		700																	
		800																	
900																			
1000																			

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定点番号	25	24	23	22	21	21a											
位置	N 40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'											
	L 139° 27.50'	139° 34.50'	139° 41.00'	139° 47.50'	139° 54.00'	139° 57.00'											
日時分	04 09:30	04 09:55	04 10:30	04 10:59	04 11:24	04 12:32											
天候	bc	bc	bc	bc	b	bc											
気温	23.8	24	24.2	24.2	2	25											
風向・風力	N 5.7	N 4	N 4	NNW 6	NNW 6	NNW 8											
海流																	
水色	3	3	3	3	3	4											
透明度	28	30	20	20	16	15											
うねり	2	2	2	2	2	3											
波浪階級	2	2	2	2	2	3											
PL採集形式	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種
水 温 (°C)	0	25.8	25.8	25.3	25.4	25.8	25.0										
	10	25.70	25.76	25.64	25.15	25.48	24.94										
	20	24.50	24.79	24.37	24.00	24.60	24.52										
	30	22.85	22.41	22.97	23.47	23.58	23.02										
	50	16.77	17.91	20.06	21.13	19.81											
	75	14.09	15.00	15.51	15.69												
	100	11.95	12.61	14.05													
	150	9.31	9.97														
	200	4.67	5.14														
	300	1.29	1.38														
	400	0.77	0.80														
	500	0.55	0.54														
	600																
	700																
	800																
900																	
1000																	
塩 分	0	33.600	33.600	32.920	33.120	33.060	32.570										
	10	33.590	33.610	33.540	33.160	33.290	32.890										
	20	33.730	33.640	33.570	33.200	33.450	33.140										
	30	34.010	34.060	33.750	33.510	33.510	33.670										
	50	34.170	34.210	34.170	33.960	34.090											
	75	34.310	34.270	34.330	34.280												
	100	34.230	34.270	34.320													
	150	34.150	34.150														
	200	34.010	34.040														
	300	34.060	34.040														
	400	34.060	34.050														
	500	34.070	34.040														
	600																
	700																
	800																
900																	
1000																	

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成14年10月9日 ~ 平成14年10月11日
西暦2002年10月9日 ~ 2002年10月11日

観測定点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	12c	12	
位置	N 40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	39° 47.00'	39° 31.00'	39° 16.00'	39° 2.00'	38° 55.00'	39° 18.00'	39° 20.00'	39° 22.50'	39° 25.00'	
	L 139° 35.00'	139° 15.00'	138° 56.00'	138° 36.00'	138° 17.00'	137° 57.00'	138° 0.00'	138° 27.00'	138° 53.00'	139° 18.00'	139° 28.00'	139° 56.50'	139° 50.00'	139° 46.00'	139° 42.00'	
日時分	09 10:30	09 12:05	09 13:36	09 15:26	09 17:12	09 19:04	09 20:37	09 23:04	10 01:18	10 03:17	10 04:23	10 06:47	10 07:10	10 07:47	10 08:34	
天候	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	
気温	16.8	16.3	16.4	16.1	14.8	14.6	15.6	16.3	16.6	17	17.2	17.1	17	17.2	16.8	
風向・風力	WNW 6.3	WNW 5.6	WNW 8.2	W 5.7	WNW 5.3	NW 4.6	NW 6.7	WNW 7.3	WSW 7	W 7.6	NW 10.5	W 9.5	WNW 11.4	W 11.8	W 10.7	
海流	NNW 1.3	NW 0.4	SSE 0.7	ENE 0.4	ENE 0.4	ENE 0.6	ENE 0.9	SSW 0.9	SSW 0.4	NE 0.9	NE 0.7	NNE 1.6	N 0.7	N 0.7	NNW 0.6	
水色	7	4	4	4								7	5	4	4	
透明度	6	22	24	24								9	21	21	21	
うねり	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
波浪階級	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
PL採集形式	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	
水 温 深 (°C)	0	21.2	20.6	20.5	21.7	21.1	21.4	21.2	21.2	21.2	21.5	21.6	21.8	21.5	21.3	
	10	21.92	20.95	21.29	22.20	21.57	21.61	21.56	21.55	21.74	21.62	21.73	22.03	22.14	21.93	
	20	21.90	20.95	21.31	22.21	21.57	21.60	21.58	21.56	21.75	21.63	21.73	22.34	22.13	21.94	
	30	21.89	20.95	21.35	22.21	21.57	21.61	21.58	21.57	21.74	21.64	21.73	22.34	22.13	21.94	
	50	20.94	18.76	19.25	20.22	19.24	21.39	19.29	18.81	18.15	17.85	21.41	22.33	22.11	21.92	
	75	17.37	15.41	15.90	16.20	16.40	16.73	16.44	16.50	16.09	14.14	16.77		21.01	17.48	
	100	14.83	13.31	13.57	14.51	14.81	14.87	14.27	14.94	13.95	11.49	15.49		16.67	15.86	
	150	11.92	7.56	9.91	11.73	11.91	10.80	11.76	11.92	9.95	7.67	11.43			11.52	
	200	6.71	3.65	5.10	8.94	9.26	6.15	10.07	10.09	4.28	3.87	6.49			5.44	
	300	1.53	1.29	1.68	2.37	2.54	1.52	2.83	3.13		1.10	1.36			1.35	
	400	0.94	0.80	0.95	1.06	1.08	0.88	1.04	1.08		0.66	0.80			1.00	
	500	0.68	0.60	0.65	0.71	0.71	0.64	0.73	0.69		0.45					
	600			0.49	0.58	0.54	0.51	0.55								
	700			0.39	0.47	0.45	0.41	0.48								
800			0.33	0.39	0.36	0.36	0.39									
900			0.29	0.33	0.32	0.32	0.34									
1000			0.26	0.29	0.28	0.27	0.30									
塩 分 深 (m)	0	32.703	33.781	33.710	33.921	33.819	33.793	33.875	33.823	33.737	33.704	33.731	32.884	33.716	33.822	33.814
	10	33.505	33.780	33.710	33.923	33.850	33.837	33.877	33.841	33.735	33.704	33.804	32.893	33.777	33.819	33.814
	20	33.689	33.781	33.728	33.921	33.850	33.835	33.877	33.838	33.735	33.706	33.804	33.320	33.779	33.819	33.814
	30	33.689	33.780	33.787	33.921	33.850	33.835	33.877	33.840	33.738	33.706	33.805	33.683	33.777	33.820	33.814
	50	34.116	34.042	34.246	34.182	34.262	33.880	34.174	34.246	34.256	34.093	33.920	33.749	33.771	34.012	33.823
	75	34.267	34.265	34.332	34.310	34.292	34.283	34.298	34.286	34.295	34.308	34.271		33.978	34.246	34.252
	100	34.356	34.302	34.320	34.365	34.350	34.350	34.371	34.359	34.328	34.256	34.347		34.293	34.299	34.317
	150	34.261	34.128	34.198	34.250	34.256	34.220	34.246	34.253	34.189	34.137	34.243			34.268	34.250
	200	34.115	34.061	34.076	34.155	34.182	34.100	34.174	34.158	34.079	34.076	34.113			34.097	34.101
	300	34.070	34.070	34.051	34.057	34.067	34.067	34.069	34.064		34.073	34.073			34.070	34.070
	400	34.072	34.073	34.073	34.072	34.070	34.073	34.070	34.073		34.073	34.072			34.072	34.072
	500	34.073	34.073	34.073	34.075	34.073	34.075	34.073	34.073		34.072					
	600			34.073	34.075	34.073	34.073	34.075								
	700			34.072	34.073	34.073	34.073	34.073								
800			34.070	34.072	34.070	34.072	34.072									
900			34.070	34.072	34.070	34.070	34.072									
1000			34.070	34.070	34.070	34.070	34.070									

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測地点番号		13a	13b	25	24	23	22	21	21a								
位置	N	39° 28.00'	39° 34.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'								
	L	139° 37.00'	139° 27.50'	139° 27.50'	139° 34.50'	139° 41.00'	139° 47.50'	139° 54.00'	139° 57.00'								
日時分		10 09:30	10 11:15	11 08:52	11 09:22	11 10:00	11 10:30	11 10:55	11 12:10								
天候		c	c	bc	bc	bc	bc	bc	bc								
気温		16.1	16	19.9	19	18.2	17.5	17	18.8								
風向・風力		WNW 10.3	NNW 7.4	NW 1	NNE 2	ESE 4.5	ESE 4.5	ESE 4.5	SE 2.5								
海流		NNW 0.3	NNW 0.2														
水色		4	4	4	4	4	5	5	5								
透明度		22	23	25	22	12	8	9	9								
うねり		3	3	2	2	2	2	2	2								
波浪階級		3	4	2	2	2	2	2	2								
PL採集形式		稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	
水 温 (°C)	0	21.4	21.0	21.1	21.5	22.1	20.7	20.5	20.5								
	10	21.65	21.69	20.98	21.51	21.84	21.13	21.13	21.46								
	20	21.66	21.70	20.95	21.51	21.84	21.13	21.13	21.46								
	30	21.66	21.70	20.91	21.51	21.41	21.14	21.20	21.48								
	50	21.64	18.87	20.36	20.26	21.51	21.32	21.27									
	75	17.61	16.96	16.43	16.80	18.07											
	100	13.70	15.42	13.95	15.10	16.60											
	150	9.38	11.28	9.32	10.88												
	200	6.13	6.30	4.75	5.93												
	300	1.29	1.44	1.43	1.41												
	400		0.88	0.80	0.85												
	500		0.48	0.57	0.59												
	600																
	700																
	800																
	900																
	1000																
	塩 分	0	33.615	33.716	33.820	33.760	33.480	32.810	32.670	32.570							
		10	33.756	33.756	33.840	33.750	33.470	33.320	33.230	33.460							
20		33.756	33.756	33.830	33.750	33.380	33.380	33.330	33.440								
30		33.758	33.756	33.820	33.750	33.340	33.360	33.380	33.410								
50		33.802	34.225	33.710	34.160	33.550	33.520	33.550									
75		34.258	34.283	34.250	34.230	34.190											
100		34.334	34.341	34.330	34.310	34.330											
150		34.189	34.268	34.100	34.210												
200		34.094	34.097	34.070	34.080												
300		34.073	34.072	34.060	34.040												
400			34.072	34.070	34.070												
500			34.072	34.070	34.070												
600																	
700																	
800																	
900																	
1000																	

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成14年12月2日 ~ 平成14年12月3日
西暦2002年12月2日 ~ 2002年12月3日

観測地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	12c	12	
位置	N 40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	39° 47.00'	39° 31.00'	39° 16.00'	39° 2.00'	38° 55.00'	39° 18.00'	39° 20.00'	39° 22.50'	39° 25.00'	
	L 139° 35.00'	139° 15.00'	138° 56.00'	138° 36.00'	138° 17.00'	137° 57.00'	138° 0.00'	138° 27.00'	138° 53.00'	139° 18.00'	139° 28.00'	139° 56.50'	139° 50.00'	139° 46.00'	139° 42.00'	
日時分	02 10:24	02 11:52	02 13:18	02 14:58	02 16:31	02 18:09	02 19:40	02 22:14	03 00:26	03 02:27	03 03:32	03 06:02	03 06:22	03 06:49	03 07:22	
天候	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c						
気温	7.6	8.7	8.3	7.5	7.2	7	7.4	8.2	8.5	8.6	8.6	7.3	7.4	7.4	7.2	
風向・風力	E 3.1	N 11.2	N 8.2	NNE 5.5	NNE 8.3	NNE 8.1	NNE 6.3	NE 5.5	NE 4.3	E 2.6	ESE 2.4	NE 3.3	ENE 2.6	E 4.5	E 6.2	
海流	NW 0.7	NW 0.5	WNW 1	NW 0.9	NW 0.3	NNW 0.6	NNW 0.5	NNE 0.5	E 0.6	NW 0.1	WSW 0.1	NNE 0.6	NNW 1.1	SW 0.6	SE 0.6	
水色	5	3	3	4											4	
透明度	9	22	20	20											14	
うねり	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	
波浪階級	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	2	1	1	
PL採集形式	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	
水 温 (°C)	0	13.4	15.0	14.5	14.4	14.4	14.0	13.9	14.9	15.9	14.3	14.3	12.4	12.7	13.3	12.4
	10	14.91	15.28	15.13	14.51	14.58	14.71	14.49	15.53	16.02	15.03	15.06	14.98	14.78	14.92	15.06
	20	15.34	15.28	15.13	14.53	14.58	14.72	14.49	15.53	16.03	15.06	15.29	15.71	15.25	14.99	14.85
	30	15.33	15.28	15.14	14.54	14.58	14.68	14.50	15.53	16.03	15.11	15.29	15.57	15.58	15.23	14.95
	50	15.41	15.28	14.88	14.44	14.58	14.23	14.59	15.54	15.95	15.25	15.34	15.39	15.61	15.54	15.04
	75	15.29	15.02	14.67	14.26	14.58	13.65	14.57	15.33	15.69	15.44	15.36		15.34	15.37	14.96
	100	15.24	14.29	13.62	12.68	13.64	13.40	14.64	14.14	15.54	15.21	15.30		14.87	14.71	14.56
	150	11.94	9.64	8.23	8.25	8.96	9.47	7.91	10.70	13.98	12.41	11.76		11.99	11.82	12.75
	200	6.74	5.10	3.88	3.79	4.06	3.67	3.36	5.49	7.01	7.46	6.77			7.55	7.87
	300	1.41	1.37	1.27	1.26	1.23	1.23	1.28	1.20	1.75	1.75	1.74			1.61	1.79
	400	0.76	0.77	0.82	0.77	0.76	0.78	0.84	0.70	0.84	0.84	0.86			1.03	1.05
	500	0.52	0.58	0.61	0.57	0.54	0.58	0.61	0.50		0.56					
	600			0.47	0.46	0.44	0.48	0.48								
700			0.40	0.34	0.39	0.41	0.40									
800			0.34	0.32	0.34	0.34	0.36									
900			0.29	0.29	0.30	0.30	0.32									
1000			0.26	0.26	0.27	0.25	0.29									
塩 分 深 (m)	0	32.338	33.975	33.822	33.945	33.984	33.835	33.923	33.908	33.515	33.497	33.390	32.326	32.676	32.892	33.447
	10	33.265	33.975	33.893	33.948	33.987	33.899	33.924	33.908	33.770	33.680	33.560	33.036	33.405	33.517	33.554
	20	33.590	33.975	33.896	33.957	33.987	33.901	33.924	33.924	33.768	33.701	33.731	33.494	33.606	33.573	33.698
	30	33.591	33.975	33.902	33.970	33.987	33.938	33.924	33.908	33.768	33.723	33.750	33.646	33.777	33.679	33.853
	50	33.780	33.975	33.950	33.993	33.987	34.030	33.965	33.972	33.884	33.789	33.789	33.893	33.909	33.905	33.981
	75	33.808	34.033	33.997	34.015	33.984	34.052	33.975	34.048	33.942	33.893	33.802	33.802	34.048	33.960	34.000
	100	33.948	34.024	34.213	34.302	34.311	34.030	34.149	34.283	33.944	34.057	34.006		34.195	34.094	34.024
	150	34.277	34.210	34.158	34.158	34.162	34.179	34.156	34.216	34.271	34.250	34.262		34.271	34.247	34.292
	200	34.131	34.091	34.066	34.070	34.070	34.082	34.070	34.060	34.162	34.145	34.125			34.149	34.162
	300	34.073	34.072	34.067	34.069	34.070	34.067	34.070	34.073		34.070	34.073			34.073	34.070
	400	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073		34.073	34.073			34.073	34.072
	500	34.072	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.072		34.073					
	600			34.072	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073							
700			34.072	34.072	34.072	34.073	34.073	34.072								
800			34.072	34.070	34.070	34.072	34.072	34.072								
900			34.070	34.070	34.070	34.070	34.070	34.070								
1000			34.070	34.070	34.070	34.070	34.070	34.070								

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定点番号		13a	13b	13															
位置	N	39° 28.00'	39° 34.00'	39° 40.00'															
	L	139° 37.00'	139° 27.50'	139° 17.00'															
日時分		03 07:58	03 08:55	03 10:00															
天気			c	c															
気温		7.6	8.7	9.4															
風向・風力		ENE 4.1	SE 3.6	SE 3.2															
海流		SSW 0.5	ENE 0.7	ESE 1															
水色		3	3	4															
透明度		21	22	20															
うねり		1	1	1															
波浪階級		1	1	2															
PL採集形式		稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	
水 温 (°C)	基 本 水 深 (m)	0	14.8	15.0	14.0														
		10	15.21	15.39	14.05														
		20	15.23	15.39	14.05														
		30	15.25	15.39	14.02														
		50	15.30	15.39	13.96														
		75	15.25	14.50	13.95														
		100	15.13	14.32	13.80														
		150	12.47	12.34	10.25														
		200	8.39	6.58	5.29														
		300	1.28	1.62	1.43														
		400		0.79	0.83														
		500		0.59	0.61														
		600																	
		700																	
		800																	
		900																	
		1000																	
塩 分	基 準 水 深 (m)	0	33.926	33.890	34.012														
		10	33.932	33.890	34.014														
		20	33.941	33.892	34.030														
		30	33.951	33.918	34.027														
		50	33.975	34.003	34.033														
		75	33.988	34.005	34.033														
		100	34.005	34.008	34.018														
		150	34.277	34.262	34.225														
		200	34.179	34.127	34.101														
		300	34.075	34.070	34.070														
		400		34.073	34.073														
		500		34.073	34.073														
		600																	
		700																	
		800																	
		900																	
		1000																	

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定番号	25	24	23	22	21	21a														
位置	N 40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'													
日時分	03 09:15	03 09:45	03 10:19	03 10:45	03 11:10	03 11:24														
天候	bc	bc	bc	bc	bc	bc														
気温	7.8	7.6	7.2	6.8	6.4	6.4														
風向・風力	E 6	ESE 6	ESE 6	ESE 5	E 4.5	E 4														
海流																				
水色	4	4	5	5	5	5														
透明度	15	13	12	11	11	7														
うねり	3	3	3	3	2	2														
波浪階級	3	3	3	3	2	2														
PL採集形式	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚		
水 温 (°C)	基 本 深 (m)	0	14.4	13.6	13.5	13.6	13.7	12.5												
		10	14.68	13.74	13.63	13.72	13.86	14.61												
		20	14.78	14.30	13.65	13.75	14.25	14.62												
		30	14.81	15.34	14.58	13.86	15.15	14.94												
		50	15.22	15.10	15.34	15.27	14.91													
		75	15.16	15.24	15.08	15.18														
		100	15.02	15.27	15.17															
		150	11.84	11.98																
		200	6.01	5.97																
		300	1.41	1.52																
		400	0.88	0.83																
		500	0.63	0.58																
		600																		
		700																		
		800																		
		900																		
1000																				
塩 分	基 準 深 (m)	0	33.200	32.760	32.640	32.660	32.830	30.680												
		10	33.380	32.860	32.650	32.680	32.860	33.230												
		20	33.460	33.120	32.660	32.700	33.100	33.440												
		30	33.530	33.710	33.130	32.760	33.450	33.610												
		50	33.880	33.820	33.780	33.590	33.620													
		75	33.920	33.910	33.830	33.840														
		100	33.970	33.940	33.930															
		150	34.230	34.210																
		200	34.080	34.090																
		300	34.060	34.050																
		400	34.060	34.080																
		500	34.050	34.080																
		600																		
		700																		
		800																		
		900																		
1000																				

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成15年2月3日 ~ 平成15年2月5日
西暦2003年2月3日 ~ 2003年2月5日

観測地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	12c	12	
位置	N 40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	39° 47.00'	39° 31.00'	39° 16.00'	39° 2.00'	38° 55.00'	39° 18.00'	39° 20.00'	39° 22.50'	39° 25.00'	
	L 139° 35.00'	139° 15.00'	138° 56.00'	138° 36.00'	138° 17.00'	137° 57.00'	138° 0.00'	138° 27.00'	138° 53.00'	139° 18.00'	139° 28.00'	139° 56.50'	139° 50.00'	139° 46.00'	139° 42.00'	
日時分	03 10:27	03 11:56	03 13:19	03 14:58	03 16:33	03 18:12	03 19:43	03 22:09	04 00:17	04 02:17	04 03:24	04 05:54	04 06:16	04 06:49	04 07:31	
天候	c	c	c	c	c	c	c	s	s	c	c	c	c	c	c	
気温	0.7	0.2	0.3	0.1	0.2	-0.7	-0.1	0.3	0.5	1.8	1	-0.2	-0.5	0.9	1.2	
風向・風力	NW 4.5	NW 3.8	NW 6.7	NW 5.7	WNW 10.6	NNW 7	NW 5.2	WNW 6.6	NNW 7.7	W 10.2	WNW 6.8	NW 5.6	NW 3.8	NW 7.9	NW 10.5	
海流	N 1.1	NNW 0.8	SW 0.5	W 1.4	WSW 1.4	WNW 1.1	NE 0.9	ESE 0.5	S 0.4	W 0.4	NNW 0.3	ENE 0.5	NNW 1	NNW 0.8	WNW 0.9	
水色	6	4	4	4	4										4	
透明度	7	26	23	23	22										26	
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
波浪階級	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
PL採集形式	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	
水 温 (°C)	0	9.8	9.3	9.0	9.3	9.0	7.9	9.6	10.3	9.8	10.0	10.0	8.2	10.6	10.0	10.2
	10	9.86	9.88	9.62	9.78	9.74	8.60	10.33	10.41	10.60	10.51	10.69	8.76	10.71	10.33	10.40
	20	10.27	9.88	9.63	9.78	9.75	8.60	10.34	10.42	10.60	10.52	10.68	10.42	10.73	10.25	10.41
	30	10.39	9.88	9.63	9.78	9.75	8.43	10.34	10.42	10.60	10.52	10.70	10.69	10.73	10.26	10.41
	50	10.49	9.84	9.58	9.78	9.48	7.79	10.22	10.42	10.61	10.52	10.59	10.67	10.74	10.25	10.41
	75	10.56	9.60	9.56	9.70	8.51	6.46	8.78	10.42	10.61	10.48	10.55		10.74	10.22	10.41
	100	10.55	9.31	9.42	9.47	7.30	4.36	8.09	10.42	10.61	10.44	10.54		10.75	10.22	10.26
	150	10.43	7.27	5.82	5.36	4.09	2.07	3.93	10.34	10.62	10.40	10.56		10.72	10.02	9.85
	200	9.90	4.61	2.60	2.64	2.15	1.41	2.01	8.77	9.98	9.81	10.50			9.80	9.56
	300	1.37	1.47	1.21	0.99	0.91	0.78	0.94	2.14			2.53	1.87		1.55	2.06
	400	0.84	0.83	0.79	0.67	0.63	0.60	0.67	0.88			1.02	0.88		1.05	1.08
	500	0.67	0.58	0.56	0.55	0.48	0.47	0.51	0.63			0.62				
	600			0.47	0.45	0.40	0.40	0.42								
	700			0.39	0.38	0.34	0.34	0.36								
800			0.32	0.32	0.30	0.29	0.31									
900			0.29	0.28	0.27	0.26	0.28									
1000			0.26	0.25	0.26	0.24	0.25									
塩 分 (%)	0	33.374	34.026	34.014	33.996	33.917	34.085	34.040	34.031	34.036	33.993	33.951	32.637	33.542	33.990	34.005
	10	33.506	34.026	34.014	33.996	33.918	34.085	34.042	34.039	34.036	33.993	33.951	32.868	33.924	33.994	34.006
	20	33.713	34.026	34.012	33.996	33.929	34.085	34.042	34.039	34.036	33.993	33.951	33.756	33.926	34.012	34.006
	30	33.817	34.026	34.014	33.996	33.990	34.091	34.042	34.039	34.037	33.993	33.963	33.878	33.927	34.009	34.006
	50	33.878	34.031	34.024	34.003	34.020	34.106	34.049	34.039	34.037	33.997	33.987	33.898	33.927	34.017	34.006
	75	33.923	34.054	34.033	34.023	34.085	34.088	34.078	34.039	34.036	34.011	33.994		33.929	34.020	34.015
	100	33.930	34.064	34.084	34.088	34.094	34.079	34.084	34.039	34.036	34.015	33.994		33.929	34.021	34.023
	150	33.953	34.098	34.106	34.100	34.078	34.067	34.064	34.048	34.036	34.039	34.002		33.936	34.024	34.036
	200	34.014	34.091	34.070	34.069	34.070	34.070	34.069	34.110	34.070	34.045	34.011			34.012	34.049
	300	34.073	34.070	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.067		34.072	34.070			34.073	34.073
	400	34.072	34.073	34.072	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073		34.073	34.072			34.072	34.072
	500	34.072	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073		34.072					
	600			34.072	34.073	34.073	34.073	34.073								
	700			34.070	34.073	34.070	34.072	34.070								
800			34.070	34.070	34.070	34.070	34.070									
900			34.070	34.070	34.070	34.070	34.070									
1000			34.069	34.070	34.070	34.070	34.070									

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定点番号	13a	13b	13															
位置	N 39° 28.00'	39° 34.00'	39° 40.00'															
	L 139° 37.00'	139° 27.50'	139° 17.00'															
日時分	04 08:14	04 09:15	04 10:26															
天候	c	c	c															
気温	1	0.4	0.9															
風向・風力	NW 8.8	NW 5.1	WNW 6.5															
海流	NE 0.5	NE 0.9	SSW 0.2															
水色	4	4	4															
透明度	23	20	21															
うねり	1	1	1															
波浪階級	3	3	3															
PL採集形式	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	
水 温 (°C)	基	0	9.5	9.1	9.0													
		10	9.67	9.52	9.39													
		20	9.67	9.51	9.40													
		30	9.63	9.42	9.39													
		50	9.64	9.25	9.31													
		75	9.51	9.21	9.24													
		100	9.43	9.08	8.66													
		150	8.75	6.71	4.46													
		200	8.09	4.14	2.48													
		300	2.39	1.26	1.05													
		400		0.75	0.66													
		500		0.51	0.52													
		600																
		700																
		800																
		900																
		1000																
塩 分	基	0	34.029	33.993	33.993													
		10	34.029	34.003	34.040													
		20	34.029	34.003	34.042													
		30	34.027	34.021	34.045													
		50	34.029	34.042	34.049													
		75	34.026	34.051	34.058													
		100	34.045	34.084	34.097													
		150	34.078	34.098	34.082													
		200	34.087	34.076	34.070													
		300	34.079	34.072	34.073													
		400		34.073	34.073													
		500		34.072	34.072													
		600																
		700																
		800																
		900																
		1000																

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定点番号	25	24	23	22	21	21a										
位置	N 40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'										
	L 139° 27.50'	139° 34.50'	139° 41.00'	139° 47.50'	139° 54.00'	139° 57.00'										
日時分	05 10:55	05 11:25	05 12:05	05 12:32	05 13:00	05 13:15										
天気	c	c	c	c	c	c										
気温	0.2	0.7	1	1.6	1.6	1.4										
風向・風力	WNW 7	WNW 8	WNW 7	NNW 8	NNW 8.5	NNW 8										
海流																
水色	6	6	6	6	6	6										
透明度	8	9	9	7	8	6										
うねり	3	3	3	3	3	3										
波浪階級	3	3	3	3	3	3										
PL採集形式	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚
水 温 (°C)	0	9.1	9.2	9.4	6.3	7.7	6.3									
	10	9.27	9.44	9.58	8.87	8.50	8.93									
	20	9.84	9.44	9.60	8.34	8.56	8.81									
	30	10.53	9.45	9.66	8.26	8.56	8.80									
	基	50	10.49	10.01	10.15	8.44	8.51									
	75	10.43	10.43	9.65												
	本	100	10.31	10.37	8.80											
	150	9.92	10.04													
	水	200	9.06	9.34												
	300	2.00	1.58													
	深	400	0.96	0.78												
	500	0.63	0.59													
	(m)	600														
	700															
	800															
	900															
	1000															
塩 分	0	33.390	33.560	33.590	33.130	33.250	32.600									
	10	33.430	33.560	33.600	33.740	33.670	33.680									
	20	33.870	33.550	33.610	33.700	33.720	33.640									
	30	33.940	33.560	33.590	33.680	33.740	33.650									
	基	50	33.980	33.780	33.780	33.750	33.750									
	75	34.000	33.910	33.770												
	100	34.020	33.970	33.760												
	150	34.060	34.000													
	水	200	34.090	34.090												
	300	34.100	34.100													
	深	400	34.100	34.100												
	500	34.110	34.090													
	(m)	600														
	700															
	800															
	900															
	1000															

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成15年2月24日 ~ 平成15年3月6日
西暦2003年2月24日 ~ 2003年3月6日

観測地点番号	a	l	la	lb	2	2a	3	4	5	6	7	8	9	9a	10
位置	N 40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	40° 0.00'	39° 47.00'	39° 31.00'	39° 16.00'	39° 4.00'	39° 2.00'
	L 139° 38.50'	139° 35.00'	139° 28.50'	139° 21.50'	139° 15.00'	139° 6.00'	138° 56.00'	138° 36.00'	138° 17.00'	137° 57.00'	138° 0.00'	138° 27.00'	138° 53.00'	139° 12.50'	139° 18.00'
日時分	05 10:33	05 11:00	05 11:44	05 12:24	05 13:07	05 14:04	05 14:58	05 16:59	05 18:54	05 20:55	05 22:25	06 00:53	06 03:05	06 04:45	06 05:19
天候	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
気温			1.1	1.4	1.6	1.4	1.6	1.4	1.2	1	2	2.3	2.8	3.4	3.4
風向・風力	WSW 10.5	WNW 9.2	WNW 8.8	WNW 9.7	W 8.5	W 8.5	WNW 10.5	W 8.6	WNW 7.1	WNW 8.5	W 7.3	WNW 5.8	W 4.8	NW 5.6	WNW 4.2
海流	WSW 0.5	WSW 1	WSW 1.4	W 0.8	W 1.3	WNW 0.7	NE 0.4	WSW 1.2	WSW 0.9	WSW 1	SE 0.4	NE 1.2	NNE 0.5	WSW 0.2	ESE 0.1
水色	6	4	4	4	4	4	4	4						4	
透明度	6	20	24	23	23	21	21	20							
うねり	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
波浪階級	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
PL採集形式	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚
水 温 (°C)	0	7.4	9.2	9.7	9.4	9.2	9.2	8.0	8.0	7.7	7.0	7.6	8.6	9.5	9.2
	10		9.51			9.63		8.78	9.08	7.75	7.12	8.57	9.69	9.59	9.19
	20		9.51			9.64		8.78	9.09	7.74	7.14	8.57	9.70	9.59	9.31
	30		9.51			9.64		8.76	9.09	7.75	7.14	8.55	9.69	9.59	9.44
	50		9.52			9.64		8.23	9.06	7.68	7.13	7.69	9.69	9.59	9.45
	75		9.52			9.63		8.14	7.84	7.22	7.09	7.19	9.68	9.60	9.53
	100		9.52			9.62		7.68	6.99	5.41	7.05	6.63	9.47	9.60	9.54
	150		8.38			9.61		6.29	3.20	2.80	3.27	3.16	8.88	9.61	9.55
	200		7.11			8.39		3.08	1.80	1.56	1.53	1.93	7.67	9.61	7.03
	300		2.29			2.22		1.25	0.87	0.91	0.82	0.96	1.76		1.66
	400		1.01			0.94		0.70	0.59	0.64	0.54	0.66	0.81		0.80
	500		0.69			0.65		0.51	0.46	0.49	0.46	0.51	0.56		0.54
	600							0.40	0.37	0.41	0.39	0.40			
	700							0.34	0.32	0.34	0.32	0.35			
	800							0.29	0.28	0.30	0.29	0.31			
	900							0.26	0.25	0.27	0.25	0.27			
	1000							0.24	0.23	0.24	0.23	0.25			
塩 分	0		34.034		34.021		34.073	34.064	34.030	34.058	34.000	34.021	34.030		33.926
	10		34.034		34.034		34.073	34.064	34.084	34.088	34.073	34.021	34.030		33.926
	20		34.034		34.033		34.073	34.063	34.084	34.088	34.073	34.021	34.033		33.962
	30		34.034		34.034		34.073	34.064	34.084	34.088	34.075	34.023	34.031		34.006
	50		34.033		34.034		34.073	34.064	34.082	34.088	34.081	34.023	34.030		34.015
	75		34.033		34.034		34.073	34.081	34.085	34.087	34.097	34.024	34.031		34.037
	100		34.033		34.034		34.084	34.094	34.070	34.087	34.094	34.063	34.031		34.039
	150		34.088		34.034		34.088	34.078	34.073	34.067	34.061	34.079	34.033		34.042
	200		34.085		34.081		34.070	34.067	34.067	34.072	34.064	34.087	34.034		34.097
	300		34.069		34.060		34.070	34.073	34.073	34.073	34.072	34.073			34.072
	400		34.070		34.073		34.073	34.073	34.073	34.073	34.073	34.073			34.073
	500		34.072		34.073		34.072	34.072	34.073	34.073	34.073	34.072			34.072
	600						34.072	34.072	34.072	34.073	34.072				
	700						34.070	34.070	34.072	34.072	34.070				
	800						34.070	34.070	34.072	34.070	34.070				
	900						34.070	34.070	34.070	34.070	34.070				
	1000						34.070	34.070	34.070	34.070	34.070				

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定番号	10a	11	11a	11b	11c	11d	11e	12a	12b	12c	12	13a	13b	13	
位置	N 38° 58.00'	38° 55.00'	38° 51.50'	38° 47.00'	38° 55.00'	39° 3.00'	39° 11.00'	39° 18.00'	39° 20.00'	39° 22.50'	39° 25.00'	39° 28.00'	39° 34.00'	39° 40.00'	
	L 139° 22.50'	139° 28.00'	139° 33.50'	139° 41.00'	139° 45.00'	139° 49.00'	139° 53.00'	139° 56.50'	139° 50.00'	139° 46.00'	139° 42.00'	139° 37.00'	139° 27.50'	139° 17.00'	
日時分	06 05:58	06 06:32	06 07:13	06 07:54	06 08:35	06 09:22	06 10:05	06 10:42	06 11:00	06 11:28	06 12:00	06 12:38	06 13:36	06 14:42	
天候	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	
気温	3.7	3.6	3.8	3.8	3.9	3.9	4.1	4.2	4	4.1	4	3.8	3.9	3.9	
風向・風力	NW 6.3	WSW 4.1	WNW 3.3	WNW 3.3	WSW 3.4	W 2.3	WSW 4	WNW 2.9	WSW 2.3	NNW 1.5	N 0.7	WSW 2.1	ESE 1	NNE 1	
海流	ENE 0.4	E 0.5	NE 0.9	NE 0.6	N 0.2	NNW 0.5	NNW 0.6	N 1.2	NNW 0.7	WNW 1	WNW 0.3	S	SE 0.2	WSW 1	
水色	4	5	5	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	4	
透明度		12	9	4	4	5	8	10	10	10	12	12	15	22	
うねり	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	
波浪階級	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	
PL採集形式	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	
水 温 (°C)	0	8.9	8.8	8.7	6.7	5.6	7.4	8.2	8.5	8.7	8.5	9.3	9.0	9.5	9.9
	10		9.26					8.2	8.77	8.99	9.07	9.14	9.12	9.21	9.77
	20		9.26						8.83	8.98	9.09	9.12	9.25	9.18	9.52
	30		9.27						8.84	8.99	9.10	9.13	9.25	9.17	9.51
	50		9.27						8.93	9.03	9.10	9.29	9.28	9.20	9.50
	75		9.28							9.07	9.52	9.52	9.32	9.28	9.49
	100		9.29							9.09	9.38	9.53	9.32	9.31	9.49
	150		9.30							9.54	9.26	9.22	9.30	8.90	9.49
	200		7.46								7.56	7.62	7.50	5.78	7.82
	300		1.58								1.53	1.65	1.57	1.84	2.23
	400		0.77								1.04	0.99		0.87	0.94
	500													0.62	0.64
	600														
	700														
800															
900															
1000															
塩 分	0		33.929						33.665	33.828	33.631	33.898	33.854	33.945	34.042
	10		33.932						33.671	33.828	33.856	33.893	33.932	33.990	34.040
	20		33.932						33.691	33.828	33.871	33.895	34.005	33.987	34.037
	30		33.932						33.701	33.837	33.872	33.901	34.012	33.985	34.036
	50		33.933						33.750	33.847	33.875	33.953	34.021	33.999	34.036
	75		33.935							33.860	34.012	34.024	34.036	34.024	34.036
	100		33.935							33.868	34.043	34.030	34.036	34.040	34.036
	150		33.935							34.024	34.055	34.057	34.036	34.082	34.036
	200		34.097								34.094	34.088	34.098	34.091	34.103
	300		34.073								34.072	34.073	34.070	34.075	34.067
	400		34.073								34.072	34.072		34.072	34.073
	500													34.072	34.073
	600														
	700														
800															
900															
1000															

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測定点番号	25	24	23	22	21	21a												
位置	N 40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'	40° 13.00'												
	L 139° 27.50'	139° 34.50'	139° 41.00'	139° 47.50'	139° 54.00'	139° 57.00'												
日時分	24 09:50	24 10:50	24 11:40	24 12:05	24 12:35	24 12:50												
天候	c	c	c	bc	bc	bc												
気温	2	2	2	2.2	2.2	2.4												
風向・風力	ESE 5	ESE 5.5	ESE 5	ENE 3	ENE 3	ENE 3												
海流																		
水色	5	5	5	5	6	6												
透明度	15	20	25	17	11	13												
うねり	2	2	2	2	2	2												
波浪階級	2	2	2	2	2	2												
PL採集形式	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚
水温 (°C)	0	8.3	9.3	9.8	9.1	7.2	7.3											
	10	8.25	9.56	9.82	9.31	7.46	7.62											
	20	8.11	9.54	9.83	9.31	7.54	7.93											
	30	7.99	9.33	9.82	9.27	8.53	8.32											
	50	7.33	9.05	9.82	9.37	8.18												
	75	6.87	8.92	9.79	9.72													
	100	5.59	8.37	9.00														
	150	3.87	6.60															
	200	2.26	4.06															
	300	1.02	1.31															
	400	0.68	0.79															
	500	0.52	0.53															
	600																	
	700																	
	800																	
	900																	
1000																		
塩分	0	34.060	33.960	33.990	33.860	33.170	33.260											
	10	34.080	34.040	34.040	33.910	33.340	33.490											
	20	34.090	34.040	34.030	33.910	33.370	33.600											
	30	34.090	34.060	34.050	33.900	33.750	33.700											
	50	34.100	34.060	34.040	33.940	33.720												
	75	34.100	34.070	34.040	34.050													
	100	34.090	34.080	34.070														
	150	34.060	34.110															
	200	34.080	34.070															
	300	34.090	34.100															
	400	34.120	34.110															
	500	34.100	34.090															
	600																	
	700																	
	800																	
	900																	
1000																		

我が国周辺漁業資源評価調査

笹尾 敬・杉下 重雄

【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。

なお本調査は国庫委託事業であり、調査方法については、日本海区水産研究所^{1)~4)}に従った。

【方法】

1 調査期間

平成14年4月～15年3月

2 調査項目

(1) 生物情報収集調査

スルメイカ、ズワイガニ、ハタハタ、ホッコクアカエビ、ベニズワイガニ、ブリ、マダラ、ニギス、アカガレイ、スケトウダラ、ヤリイカ、ホッケ、ヒラメ、マダイ、マイワシ、マサバ、マアジ、タチウオ、ウマヅラハギの19魚種について月別漁業種類別の漁獲量を調査した。ハタハタ、マダイについては魚体測定した。

(2) 沿岸資源動向調査

秋田県漁協の水揚げ伝票を用いて、ウスメバル、シログス、ムシガレイについて、漁業種類別漁獲量及び漁獲努力量を把握した。

(3) 漁場一斉調査

調査船千秋丸（187トン、D1500ps）により、スルメイカ漁場一斉調査（図1）及びズワイガニ漁場一斉調査を実施した。

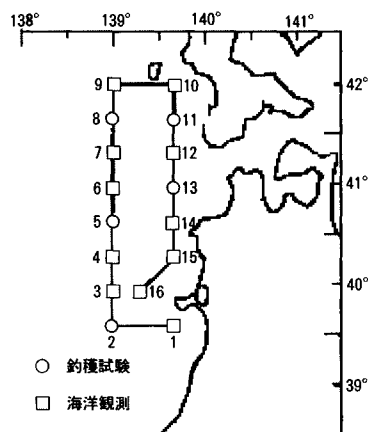


図1 スルメイカ漁場一斉調査

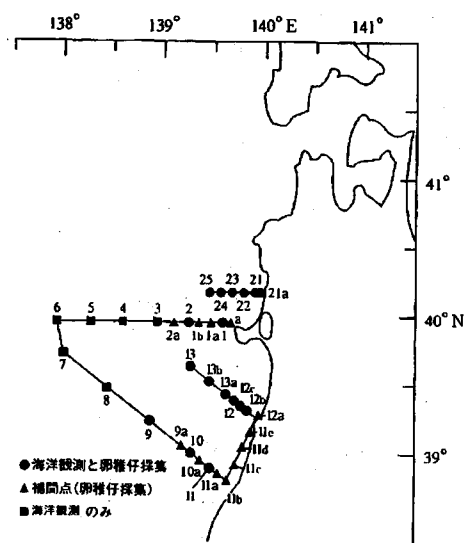


図2 卵稚仔調査定線

(4) 沖合海域海洋観測等調査

4～6月及び3月の4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委託した。

【結果及び考察】

(1) 生物情報収集調査

マダイ、ハタハタについては測定結果をFRESCOに登録して報告した。その他の魚種については調査結果を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別表1のとおりである。

(2) 沿岸資源動向調査

調査対象魚種について、平成14年1～12月の漁業種類別漁獲量及び出漁隻数から漁業の概要を把握した。別表2に対象魚種の月別漁獲量、出漁隻数、CPUEを示した。また、秋田農林水産統計から近年の動向を取りまとめて、日本海区水産研究所に報告した。

(3) 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FRESCOに登録して報告した。

ズワイガニについては、本報告書「ズワイガニ一斉調査」として別に示した。

(4) 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に登録して報告した。

【参考文献】

- 1) 日本海区水産研究所(1998):平成10年度我が国漁業資源調査実施計画,pp12.
 2) "(1998):平成10年度我が国漁業資源調査調査入力要領,pp17.

- 3) "(1998):平成10年度海洋観測・卵稚仔・スルメイカ漁場一斉調査指針(日本海ブロック関係),pp28.
 4) "(1998):平成10年度地方公庁船による日本海のスルメイカ資源調査実施要領(試験操業および実習操業許可船関係),pp4.

別表1
 生物情報収集調査結果表

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	52.0	46.0	16.0	0.0	705.0	878.5			1104.0	2902.8	527.6	121.2
大型定置	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	105.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小型定置	7.0	0.0	0.0	0.0	2101.3	6598.7	213.3	10.7	5.1	0.0	0.0	43.0
刺し網	0.0	4.0	0.0	6.2	0.0	8.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0
釣り	1910.0	0.0	0.0	0.0	9916.1	36055.0	69549.5	31481.5	20727.0	125.0	0.0	4200.0
延縄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
外来イカ	6230.0	1290.0	0.0	0.0	49202.0	448983.0	112341.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2035.0

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	2732.7	2758.5	1202.4	933.9	2148.4	0.0			1.3	198.1	370.2	2650.8
大型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
刺し網	0.0	332.0	1170.2	786.5	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
釣り	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
延縄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	2154.8	879.9	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3498.3

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	726.2	14338.3	101275.7	74937.6	0.0	390.8			1190.3	24969.7	163036.9	95900.1
大型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小型定置	119.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	377449.2	918066.8
刺し網	347.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6206.4	142007.9
釣り	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
延縄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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	11579.6	19439.6	5503.6	3004.3	9416.3	10399.6			239.3	1539.4	1315.8	5497.3
大型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
刺し網	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
釣り	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
延縄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	0.0	0.0	1714.3	2054.6	4181.1	5028.9	20659.0	11922.1	1889.4	1928.7	841.0	0.0

ヘニズワイガニ	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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
大型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
刺し網	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
釣り	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
延縄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	0.0	0.0	64900.0	140947.5	126175.0	134645.0	142010.5	97820.0	124584.0	76325.0	47675.0	60856.5

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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0
大型定置	11.6	4.0	1.3	0.0	3430.3	6061.0	10126.5	8662.4	4249.1	4081.8	4.9	83.3
小型定置	98.7	30.7	26.0	34.6	28191.2	40953.7	51600.3	23172.3	17940.3	26279.9	21480.0	4061.7
刺し網	0.0	2.9	0.0	0.0	852.1	271.1	121.9	72.4	186.1	77.3	21.5	0.0
釣り	0.0	0.0	17.0	12.4	206.5	591.0	6372.4	1570.0	7999.5	14589.4	2589.4	744.7
延縄	0.0	0.0	0.0	1.1	4.4	0.0	0.0	2.5	197.0	1438.4	9664.4	11.2
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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	157082.0	136317.7	16075.9	2887.9	6688.5	3584.8			626.9	1176.5	1420.0	9375.5
大型定置	1223.0	8792.0	1893.0	76.3	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小型定置	3049.9	12791.0	4821.9	589.7	21.8	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	27.6
刺し網	7299.7	33950.8	4438.1	384.3	63.6	1.5	0.0	0.0	1.1	0.0	10.8	17.0
釣り	16.5	15.0	0.0	6.0	144.1	164.4	52.7	3.0	0.0	0.0	0.0	52.8
延縄	1781.1	49.3	79.7	464.9	158.8	127.7	0.0	0.0	5200.5	10237.7	11132.0	12211.5
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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	3153.3	6913.6	2618.7	43418.5	7018.2	10252.1			12878.7	4411.3	1433.0	1971.2
大型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
刺し網	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
釣り	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
延縄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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	1732.8	3311.8	6360.9	10106.8	3547.8	5424.8			397.0	283.5	699.4	894.9
大型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
刺し網	0.0	987.2	1843.4	5767.9	660.6	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
釣り	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
延縄	3.8	0.0	0.0	16.8	0.0	8.0	0.0	0.0	11.6	32.6	1.5	49.6
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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	10996.7	11971.0	10752.5	16949.0	6481.0	41125.0			15580.9	44653.0	27487.6	34601.6
大型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
刺し網	0.0	2040.0	8952.0	144.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0
釣り	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0	105.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
延縄	44.1	0.0	4.2	4.0	27.3	0.0	270.0	0.0	1790.7	3576.0	468.9	844.6
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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	2099.9	5120.0	2528.4	493.8	3.2	0.0			9875.1	13025.0	3514.2	4694.5
大型定置	100.1	1429.8	818.5	747.2	25.7	0.0	33.0	10.0	0.0	0.0	0.0	21.2
小型定置	4647.7	8349.2	9672.4	2900.6	679.2	9.4	0.8	3.6	825.3	3569.2	1943.3	514.3
刺し網	0.6	57.3	5.8	24.5	12.9	13.4	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	0.0
釣り	680.2	1740.3	222.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.8
延縄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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	6298.0	5977.0	7242.5	6966.0	241576.5	380803.0			5731.0	15084.5	6842.0	77719.0
大型定置	195.0	518.0	752.0	357.0	170.3	460.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小型定置	8895.3	10030.1	26091.5	18612.3	3765.0	358.1	41.2	0.0	0.0	0.0	3.3	7311.1
刺し網	0.0	11901.6	14735.5	18151.3	24069.1	8535.9	0.0	105.0	0.0	0.0	0.0	0.0
釣り	0.0	1.1	19.0	475.6	896.3	331.7	76.5	0.0	155.2	4.7	0.0	0.0
延縄	307.0	848.5	378.0	720.5	510.7	1472.0	127.8	5.0	170.0	578.7	231.4	430.0
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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	1026.1	5299.7	4516.0	4497.2	4099.3	2331.8			4299.2	1592.1	1281.1	2630.0
大型定置	225.2	46.4	36.5	68.5	272.1	679.3	339.2	136.7	87.4	17.7	7.4	13.7
小型定置	1129.4	392.6	806.7	3825.1	8677.6	10160.3	3469.0	3429.7	3571.4	5564.6	3830.9	732.5
刺し網	542.7	5110.5	1895.1	8783.9	19949.0	14308.8	2295.7	12133.0	1525.3	1975.3	1115.1	114.2
釣り	0.5	0.0	1.1	29.2	80.2	597.8	101.1	175.9	356.7	161.9	32.6	36.8
延縄	0.4	11.7	0.0	0.0	47.0	6.7	9.7	18.7	36.4	32.4	7.5	14.9
その他	49.1	185.2	5.0	59.4	0.4	10.3	76.5	21.7	13.1	2560.8	1855.1	908.1

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	174.9	144.3	849.0	875.5	1629.5	561.8			1634.1	1501.6	6035.5	4226.0
大型定置	71.5	0.8	5.2	9458.2	84858.0	2386.9	643.0	241.4	219.2	246.7	20.7	34.9
小型定置	707.6	9.8	1.0	10353.9	34925.1	7420.2	4407.9	4175.2	2382.2	4020.6	2527.3	1372.7
刺し網	94.4	130.9	80.7	761.0	11508.6	920.1	1265.8	842.5	1149.3	1155.2	399.0	121.9
釣り	0.5	4.3	8.1	7.6	188.8	157.9	146.9	258.8	793.0	196.3	12.3	2.2
延縄	0.0	0.0	0.0	327.5	3242.6	344.7	3034.9	3695.6	5708.8	4447.8	1737.4	161.6
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1966.8	7190.4	7347.4	3008.9	2990.2	839.0	578.0

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	0.0	40.0	16.0	12.0	2.0	0.0			0.0	36.0	0.0	0.0
大型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小型定置	0.0	0.0	0.0	739.8	1456.5	36.5	264.7	56.3	4.5	248.3	45.4	37.3
刺し網	0.0	0.0	0.0	22.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	27.5	0.2
釣り	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
延縄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

マサバ	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	405.0	588.3	151.0	113.8	125.6	197.8			436.9	543.8	1114.8	5142.1
大型定置	374.3	99.8	87.7	44.6	24455.6	15657.9	8167.7	6306.8	4011.9	649.7	124.9	54.8
小型定置	4797.0	876.7	4526.0	15939.6	132790.6	76066.7	48643.6	38793.9	30448.7	27847.5	14373.5	173637.7
刺し網	0.0	8.0	68.3	282.8	900.4	120.8	404.9	80.0	213.6	137.8	0.0	3.2
釣り	0.0	2.4	0.0	0.0	0.6	8.9	134.8	188.6	385.5	89.6	13.1	0.0
延縄	0.0	0.0	0.0	9.1	72.0	4.2	3.4	28.2	51.9	96.7	3.5	1.5
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.7	518.9	515.1	257.3	118.5	25.1	6.6

マアジ	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	405.0	588.3	151.0	113.8	125.6	197.8			436.9	543.8	1114.8	5142.1
大型定置	374.3	99.8	87.7	44.6	24455.6	15657.9	8167.7	6306.8	4011.9	649.7	124.9	54.8
小型定置	4797.0	876.7	4526.0	15939.6	132790.6	76066.7	48643.6	38793.9	30448.7	27847.5	14373.5	173637.7
刺し網	0.0	8.0	68.3	282.8	900.4	120.8	404.9	80.0	213.6	137.8	0.0	3.2
釣り	0.0	2.4	0.0	0.0	0.6	8.9	134.8	188.6	385.5	89.6	13.1	0.0
延縄	0.0	0.0	0.0	9.1	72.0	4.2	3.4	28.2	51.9	96.7	3.5	1.5
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.7	518.9	515.1	257.3	118.5	25.1	6.6

タチウオ	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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5			0.0	0.0	4.0	8.0
大型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小型定置	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	6.8	0.6	2.5	0.0	0.0
刺し網	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
釣り	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
延縄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ウマヅラハギ	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	46.8	2.8	0.0	17.4	420.0	212.5			57.0	91.5	42.8	366.3
大型定置	71.6	12.4	100.9	1485.4	6380.4	934.7	881.4	2675.7	701.1	153.9	154.3	1431.7
小型定置	1238.3	167.7	22.5	5177.8	27884.1	6044.4	1953.5	2777.5	2121.9	3189.6	3045.2	6894.4
刺し網	21.5	16.2	26.2	316.1	2696.3	1018.8	281.0	582.2	1743.2	1250.6	1067.9	748.1
釣り	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
延縄	3.6	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	14.9	0.0	2.6
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	161.3	279.9	61.9	15.7	17.0	10.6	14.6

別表 2

ウスメバル

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
出漁日数	13	16	11	8	14	13	0	0	7	10	5	4	101
のべ隻数	77	77	35	13	36	31	0	0	10	16	8	8	311
漁獲量	1213.6	397	611.6	208.5	148.9	255.1	0	0	1640.5	403.1	62.8	32.2	4973.3
CPUE	15.8	5.2	17.5	16.0	4.1	8.2			164.1	25.2	7.9	4.0	16.0
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
出漁日数	7	13	18	23	25	25	22	15	24	9	1	5	187
のべ隻数	23	124	209	283	443	490	217	159	265	28	4	25	2270
漁獲量	267.7	3470.1	2838.9	6054.0	11753.7	10736.4	2972.2	2408.4	4810.1	347.3	8.4	881.7	46548.9
CPUE	11.6	28.0	13.6	21.4	26.5	21.9	13.7	15.1	18.2	12.4	2.1	35.3	20.5
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
出漁日数	8	19	26	24	25	28	16	15	9	5	0	6	181
のべ隻数	12	179	186	198	208	312	37	46	29	12	0	6	1225
漁獲量	91.8	19616.9	8153.4	8488.3	13879.3	15897.5	1478.8	2429.6	2021.8	916.5	0.0	7.9	72981.8
CPUE	7.7	109.6	43.8	42.9	66.7	51.0	40.0	52.8	69.7	76.4	0.0	1.3	59.6
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
出漁日数	3	13	4	6	16	24	18	10	18	14	6	11	143
のべ隻数	8	23	6	11	25	49	36	16	65	48	18	18	323
漁獲量	18.1	125	113.6	231.3	262	454.1	239.9	214.2	786.7	458.1	83.3	92.4	3078.7
CPUE	2.3	5.4	18.9	21.0	10.5	9.3	6.7	13.4	12.1	9.5	4.6	5.1	9.5

シロギス

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
出漁日数	4	8	10	8	15	10			4	2	1	1	63
のべ隻数	3	16	17	10	36	14			4	3	1	1	105
漁獲量	10.5	160.7	126.9	34.4	81.0	17.1			8.7	9.4	1.2	1.8	451.7
CPUE	3.5	10.0	7.5	3.4	2.3	1.2			2.2	3.1	1.2	1.8	4.3
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
出漁日数	0	0	0	2	22	23	19	22	22	13	5	0	128
のべ隻数	0	0	0	5	174	226	104	150	168	70	6	0	903
漁獲量	0.0	0.0	0.0	9.6	2862.8	2733.3	1408.0	2879.8	3259.9	2190.0	80.0	0.0	15423.4
CPUE				16.5	12.1	13.5	19.2	19.4	31.3	13.3	0.0	17.1	
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
出漁日数	0	0	0	0	21	22	23	20	19	13	9	5	132
のべ隻数	0	0	0	0	126	277	255	217	262	137	13	6	1293
漁獲量	0.0	0.0	0.0	0.0	2579.5	6465.1	6129.2	5930.1	6251.2	4069.3	233.0	184.1	31841.5
CPUE					20.5	23.3	24.0	27.3	23.9	29.7	17.9	30.7	24.6
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
出漁日数	0	0	1	9	21	19	13	15	1	8	5	4	96
のべ隻数	0	0	1	23	52	55	39	25	1	12	6	6	220
漁獲量	0.0	0.0	1.7	32.2	42.2	192.2	36.5	85.7	1.9	32.9	8.0	1.8	435.1
CPUE			1.7	1.4	0.8	3.5	0.9	3.4	1.9	2.7	1.3	0.3	2.0

ムシガレイ

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
日数	9	12	14	16	21	20			22	17	16	16	163
隻数	24	98	121	146	233	243			395	302	140	106	1808
漁獲量	169.1	1049.9	1009.5	1579.4	2192.7	2977.2			7508.8	4681.2	935.2	1067.8	23170.8
CPUE	7.0	10.7	8.3	10.8	9.4	12.3			19.0	15.5	6.7	10.1	12.8
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
日数	9	8	15	16	7	0	0	0	0	0	0	0	55
隻数	15	17	23	35	11	0	0	0	0	0	0	0	101
漁獲量	20.7	136.6	376.8	147.6	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	690.3
CPUE	1.4	8.0	16.4	4.2	0.8								6.8
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
日数	9	22	24	27	25	24	16	8	2	0	1	3	161
隻数	41	500	449	745	664	292	49	9	2	0	1	3	2755
漁獲量	73.8	2419	2661.5	4004.8	2410.4	731.6	73.9	15	1.4	0.0	0.3	2.6	12394.3
CPUE	1.8	4.8	5.9	5.4	3.6	2.5	1.5	1.7	0.7		0.3	0.9	4.5
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
日数	0	0	0	1	16	22	26	21	20	9	0	0	115
隻数	0	0	0	1	87	212	377	136	56	11	0	0	880
漁獲量	0.0	0.0	0.0	14.9	159.5	478.0	1107.8	553.3	176.8	42.6	0.0	0.0	2532.9
CPUE				14.9	1.8	2.3	2.9	4.1	3.2	3.9			2.9

我が国周辺漁業資源調査（ズワイガニ一斉調査）

杉下重雄

【目的】

秋田県における重要魚種の一つであるズワイガニは、TAC対象魚種で、漁獲可能量は28tとなっている。また秋田県においては、昭和44年から平成14までの33年間、雌ガニを禁漁しており（14年12月1日より解禁）、その効果や解禁後の資源動向を把握することは重要である。このため、平成11年度から日本海区水産研究所が行うズワイガニ一斉調査に参加し、資源量を直接推定するための基礎資料の収集を目的とした。

【方法】

ズワイガニの採集には、日水研仕様（籠数20、籠間隔50m）の籠を用いた。

調査地点（表1）は、底びき漁場と、カニ籠漁場の2地点とし、漁業者からの情報をもとに、底びき漁場については秋田市沖（主として雄を対象とした地点）を、カニ籠漁場については戸賀沖（主として雌を対象とした地点）を選定した。秋田市沖においては平成14年8月26日に水深383～410mにかけて籠を設置した（設置時間19時間39分）。戸賀沖においては、8月27日に水深255～373mにかけて籠を設置した（設置時間19時間29分）。

採集されたズワイガニは、雄については甲幅、鉗脚幅、鉗脚高、重量、雌については甲幅、重量を測定した。また、雌に関しては腹部の形態的成熟・未成熟の判断、外仔卵の状態（色）観察並びに2002年漁期時の分類（未熟、初産、経産）を行った。

この結果は日水研に提出し、日本海各海域における資源尾数の算出がなされた。

【結果及び考察】

秋田市沖における結果を表2に示した。雄は34個体採集され、そのうち22個体（65%）が甲幅90mm以上の漁獲サイズであった。雌は20個体採集された。そのうち漁獲可能な経産雌（成体雌）が9個体、初産雌（調査後すぐに産卵脱皮する）が5個体、未成熟が6個体であった。水深による採集個体数や重量の差異は認められなかった。

戸賀沖における結果を表3に示した。雄は140個体採集され、そのうち135個体（96%）が甲幅90mm以上の漁獲サイズであった。水深別には水深336～361mで個体数・重量ともに多かった。雌は235個体採集された。そのうち経産雌が231個体、初産雌が2個体、未成熟が2個体であった。水深別には、310～330mに集中分布していた。

一斉調査から推定した日本海区におけるズワイガニ現存匹数と現存量を表4（2002資源評価票より）に示した。

秋田沖におけるズワイガニ推定資源量は、オス508トン、メス255トンと推定された。

表1 調査位置

場所	籠入れ日時	籠入れ開始			籠入れ終了			浸漬時間
		北緯	東経	水深	北緯	東経	水深	
秋田市沖	8月26日	39-33-65	139-38-43	415	39-34-43	139-39-47	386	19時間39分
戸賀沖	8月27日	39-55-75	139-32-97	372	39-55-54	139-34-50	245	19時間29分

表2 秋田市沖籠調査結果

籠番号	水深(m)	♂個体数	♀個体数	総個体数	♂重量(kg)	♀重量(kg)	総重量(kg)
1	410	2	1	3	0.7	0.1	0.8
2	408		1	1		0.1	0.1
3	406	2	1	3	0.7	0.2	0.9
4	404	1		1	0.2		0.2
5	402	2		2	0.5		0.5
6	399		1	1		0.1	0.1
7	397	2	1	3	0.9	0.1	1.0
8	395	1		1	0.5		0.5
9	393	2	2	4	0.4	0.2	0.6
10	391	3	2	5	1.0	0.2	1.2
11	390	1	2	3	0.3	0.2	0.4
12	389	2	1	3	0.7	0.0	0.7
13	389	1	3	4	0.5	0.3	0.8
14	388		1	1		0.1	0.1
15	387	2	2	4	0.8	0.3	1.0
16	386	3		3	1.0		1.0
17	385	籠底抜け	籠底抜け				
18	385	4	2	6	1.2	0.2	1.4
19	384	3		3	1.0		1.0
20	383	3		3	0.8		0.8
計		34	20	54	11.0	2.2	13.2

表3 戸賀沖籠調査結果

籠番号	水深(m)	♂個体数	♀個体数	総個体数	♂重量(kg)	♀重量(kg)	総重量(kg)
1	255						
2	261						
3	267						
4	274						
5	280						
6	286		1	1		0.0	0.0
7	292	1	1	2	0.3	0.0	0.3
8	299	3	8	11	0.9	1.2	2.2
9	305	5	2	7	2.0	0.3	2.2
10	311	13	57	70	5.2	9.2	14.4
11	317	11	91	102	4.9	15.3	20.2
12	323	12	40	52	6.6	6.6	13.2
13	330	5	33	38	2.5	6.0	8.5
14	336	17	2	19	9.1	0.4	9.5
15	342	18		18	10.0		10.0
16	348	12		12	6.5		6.5
17	354	17		17	8.6		8.6
18	361	14		14	8.0		8.0
19	367	3		3	1.5		1.5
20	373	9		9	5.6		5.6
計		140	235	375	71.8	39.0	110.8

表4 一斉調査結果から推定した日本海区におけるズワイガニ現存匹数と現存量
(2002ズワイガニ資源評価結果より)

海区	水深帯 (m)	面積 (km ²)	推定現存匹数		推定資源量(トン)	
			雄	雌	雄	雌
隠岐周辺	200-300	2,619.4	308,507	2,475,333	161	438
	300-400	309.9	33,056	0	17	0
	400-500	111.4	7,445	0	4	0
但馬沖	200-300	1,969.4	441,412	3,959,411	230	701
	300-400	909.6	437,265	1,213	228	0
	400-500	349.4	46,587	15,529	24	3
若狭沖	200-300	2,486.7	435,794	1,433,583	227	254
	300-400	2,064.6	860,250	980,685	449	174
	400-500	871.2	478,801	167,849	250	30
加賀沖	200-300	2,082.2	1,082,744	2,633,983	565	466
	300-400	1,570.8	2,223,191	1,008,817	1,161	179
	400-500	263.5	247,565	44,415	129	8
能登沖	200-300	1,257.1	2,501,629	3,846,726	1,306	681
	300-400	557.1	7,075,331	1,034,113	3,693	183
	400-500	488.5	4,144,854	545,225	2,164	97
A海域計		17,910.8	20,324,431	18,146,880	10,609	3,212
新潟沖	200-300	1,116.0	29,760	267,840	16	47
	300-400	1,102.0	1,338,930	3,122,765	699	553
	400-500	979.9	1,060,252	1,368,656	553	242
男鹿南部	200-300	1,029.0	466,480	843,780	244	149
	300-400	900.4	389,257	469,535	203	83
	400-500	647.0	116,971	131,784	61	23
B海域計		5,774.3	3,401,650	6,204,360	1,776	1,098
日本海計		23,685.1	23,726,081	24,351,240	12,385	4,310

ハタハタ種苗生産放流事業 (放流追跡調査・放流魚被食調査)

杉下重雄

【はじめに】

ハタハタ人工種苗の放流は、昭和59年から行われている。当初の目的である、種苗の大量生産体制はほぼ確立された。そこで近年は、最も適した放流場所、放流方法、放流時期並びに放流サイズの検討が課題となった。また、人工種苗の被食実態についても議論されている。

放流場所及び放流方法については、これまでは県内でも最大規模の八斗崎産卵場付近に設けた中間育成場所から、生け簀網をそのまま沈める方法が最もよいとされてきた。

放流時期は、放流場所から天然魚主群形成位置までの天然魚生息数が十分多い時期（4月上、中旬）に放流すべきであることがわかっている。

放流サイズは、再捕される人工種苗と天然魚のサイズ比較結果や、ハタハタ稚魚にはその体サイズ（発育段階）に適した水深帯が存在することから、天然魚と同サイズがよいことが示唆されている。

また、放流直後のさし網調査では、ホッケによる捕食が認められる（ホッケ1尾が100尾以上も人工種苗を捕食している場合がある）。しかし、調査は網生け簀周辺

のみで行ってきたため、天然魚や人工種苗がどの程度捕食されているかは、わかっていない。

一方、北浦での天然ハタハタ稚魚調査は約20年前から実施している。これまで3月下旬での水深5mの仔稚魚期から5月下旬での水深50、60mの稚魚期までは連続した追跡が可能であったが、5月下旬から、翌年の3月に底びき試験操業で体長10cm前後の未成魚が入網するまでの期間における、ハタハタ稚魚及び未成魚の成長と移動は、まったく不明であった。

しかし、平成13年から水深60m以深での調査が積極的に実施された結果、稚魚から未成魚にかけての成長・移動・生残に関する知見が新たに得られ、放流場所や放流時期を大きく変えることによって、これまでよりも効果的な放流が可能になることが示唆されたので報告する。

【材料及び方法】

1 放流追跡調査

平成14年3月25日から9月26日まで、5～270m水深帯で、図1の地点を合計134回の曳網を行った。採集漁具には開口板付き曳網を用いた。原則として、曳

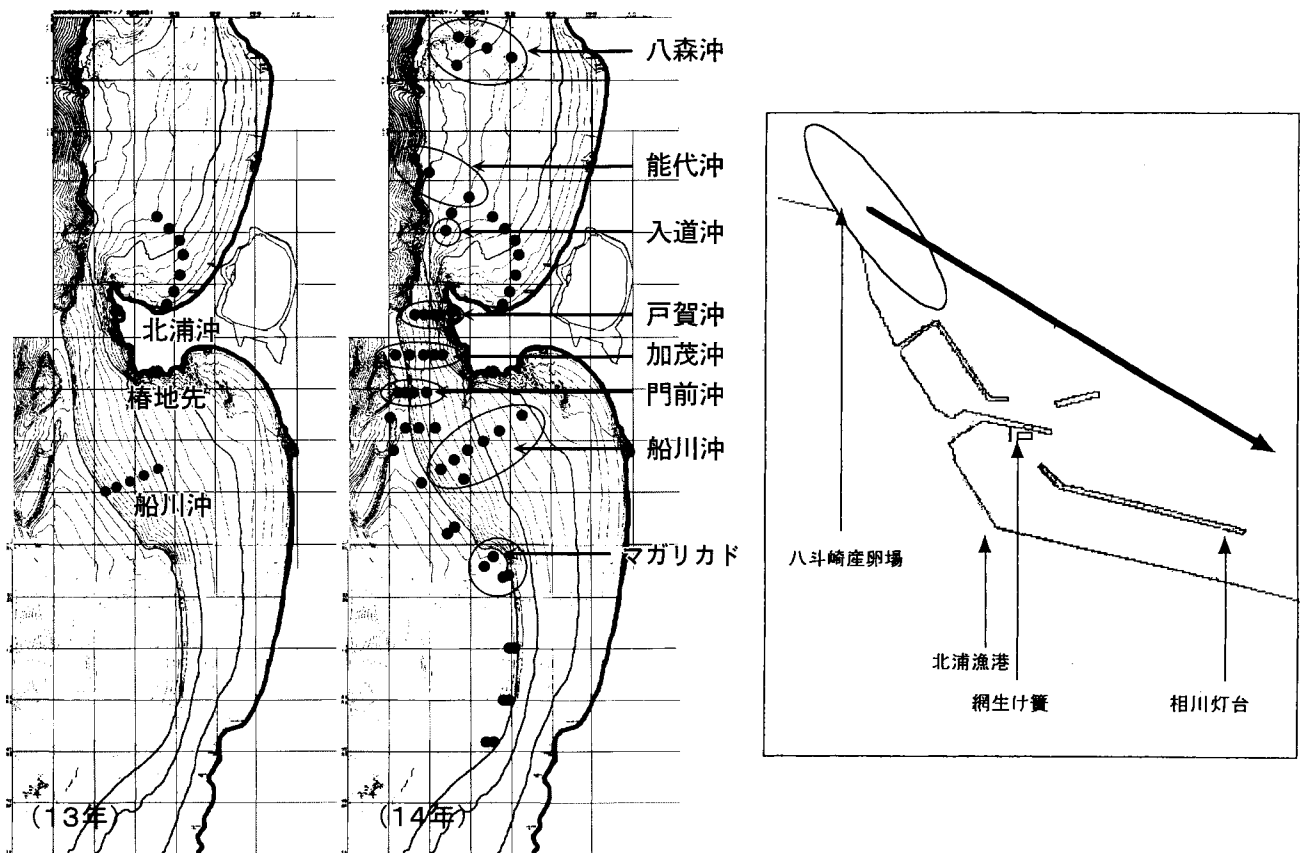


図1 平成13、14年調査地点

表3 船川沖におけるハタハタ稚魚水深別採捕尾数

14年		60	80	100	120	140	160	180	200
放流経過日数	月日/水深								
	5月2日	58	1	0					
	5月14日	4	26	0					
	5月20日	2	51	2	0				
	5月28日		1	49	80	6			
	6月14日					2	45		
						1			
	6月20日			0		7			2

表4 八森沖におけるハタハタ稚魚水深別採捕尾数

14年		放流日:4月16日				放流尾数:秋田産119千尾			
放流経過日数	月日/水深	80	90	100	110	115	120	130	140
41	5月27日	51		6		242			1092
				21(南側)					

表5 水深200m以深におけるハタハタ未成魚水深別採捕尾数

14年		200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
月日/水深												
6月5日	千秋底びき									29		
6月20日	船川沖	2										
6月26日	加茂沖						1					
	門前沖						15					
7月3日	仲の根						1					
	門前沖						3		19			
7月4日	マガリカド南側				4		11					
	マガリカド						56				4	
7月18日	マガリカド南側										1	
	マガリカド										1	
9月10日	シグレ沖側										2	
2月13日	千秋底びき											3

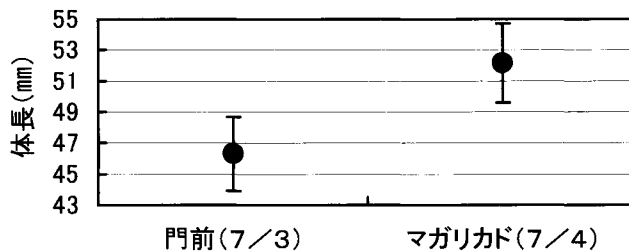


図2 門前沖とマガリカドのハタハタ体長
(マガリカドは門前より南に位置し、採集水深帯はどちらも250~270mである。)

強く、より綿密な調査が必要であるが、北浦と県北部海域のハタハタ資源がかなり独立した資源であることが考えられた。

水深200m以深における結果を表5に示した。北浦以南で2月~3月にかけてふ化したハタハタは、7月上旬まで南下しながら成長すること(図2)、また、7月中旬以降には水深270m以深あるいは秋田県以南に移動することがわかった。

(2) 再捕された人工種苗と天然魚との比較

再捕された人工種苗と天然魚及び放流時の人工種苗の体長を比較した(図3)。

1) 北浦発生群

放流時の天然魚のサイズと秋田産の放流サイズを比較すると、本年は天然魚の方が若干大きかった。再捕された秋田県産人工種苗と天然魚のサイズを比較すると、人工種苗は天然魚のサイズとほぼ同じであるか、若干小さいという結果となった。従って、放流個体のサイズと天然海域で再捕される個体のサイズは一致する結果になった。同様に、天然魚のサイズと日裁協産の放流サイズを比較すると、日裁協産の方が甚だ大きかった。しかし、天然海域では再捕されなかった。

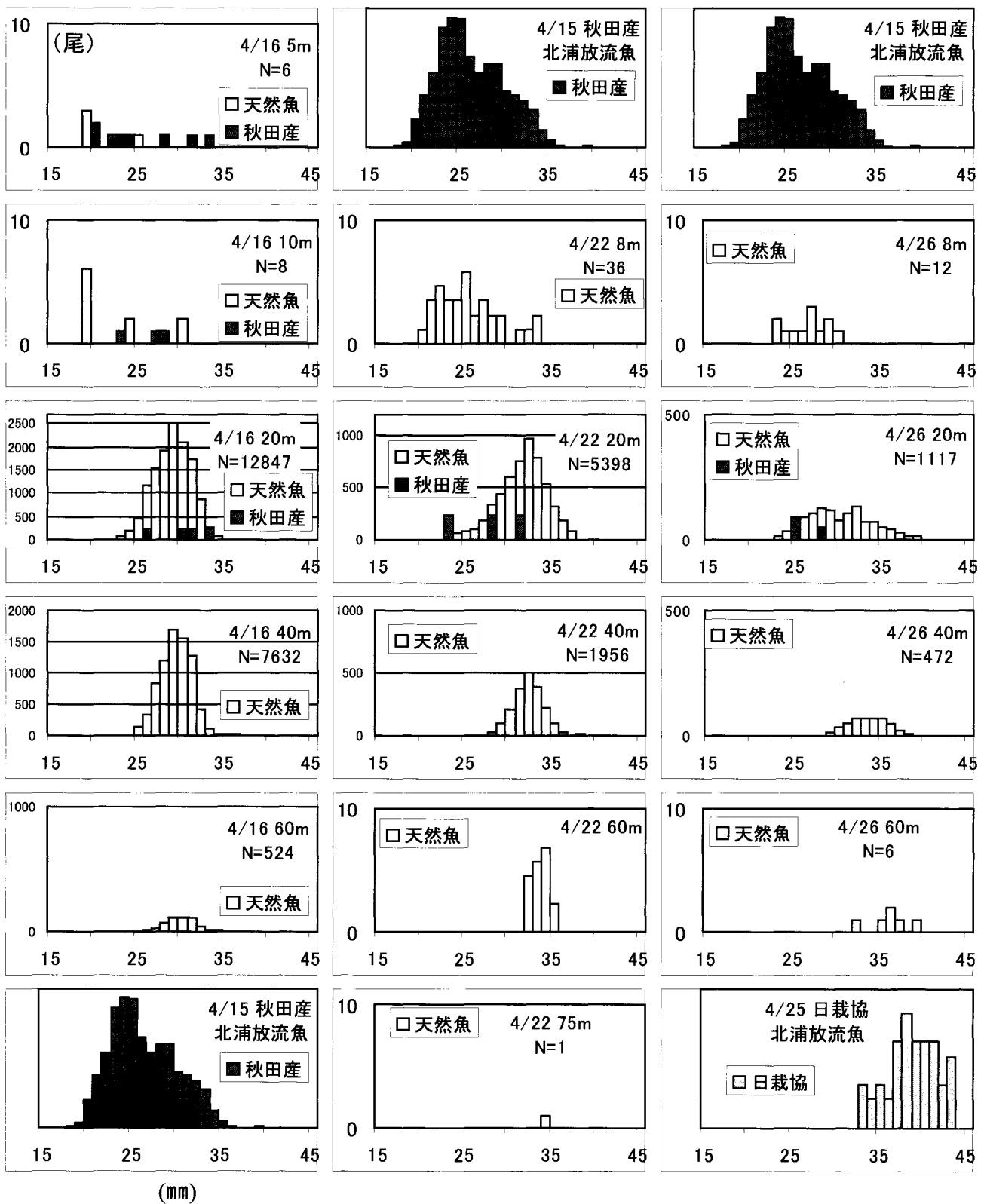


図3-1 再捕された人工種苗と天然魚の体長（北浦発生群）

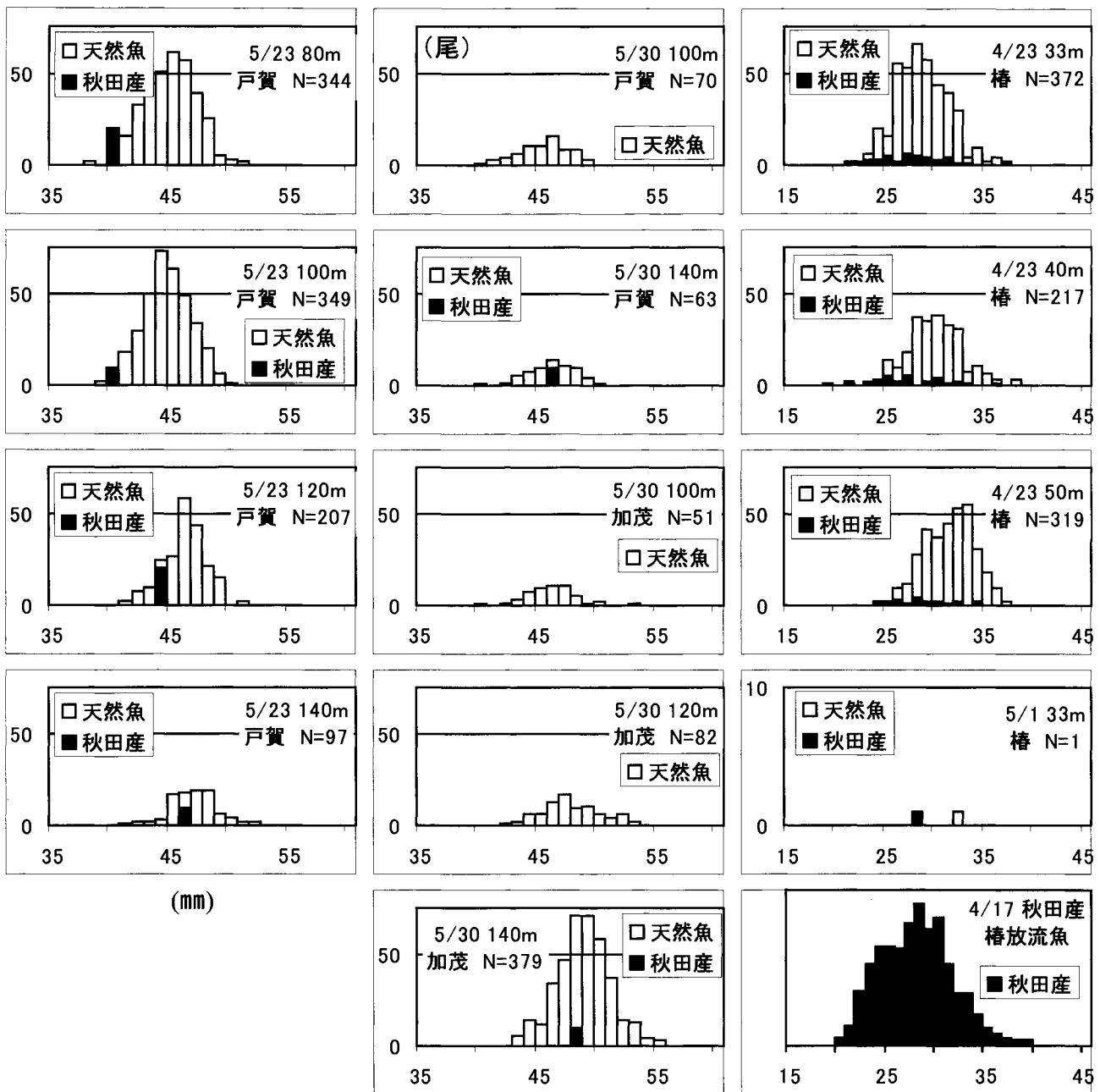


図3-2 再捕された人工種苗と天然魚の体長（北浦発生群、樺）

2) 樺地先

調査地点で採集された天然魚のサイズと秋田産の放流サイズを比較すると、天然魚の方が若干大きかった。再捕された秋田県産人工種苗と天然魚のサイズを比較すると、人工種苗は天然魚のサイズとほぼ同じであるか、若干小さいという結果となった。従って、放流個体のサイズと天然海域で再捕される個体のサイズは一致した。

(3) 人工種苗と天然魚の成長比較

再捕された北浦放流種苗と天然魚（北浦発生群）の成長を比較した（図4）。天然海域に馴致し再捕

された人工種苗は天然魚と同様の速度で成長していることが確認された。

2 天然魚の成長と移動

(1) 天然魚の水深60m以深での移動経路

北浦産卵場でふ化したハタハタは、成長に伴い深所に移動する。つまり次第に岸から遠ざかっていると考えられていた。しかし実際は、水深50~60m地点から急激な南下傾向を示し、5月中旬には戸賀湾湾口で水深80~100mの岸から非常に近いところに主群を形成することが明らかとなった。そしてその後は、戸賀沖から門前沖を次第に深所に移動しながら

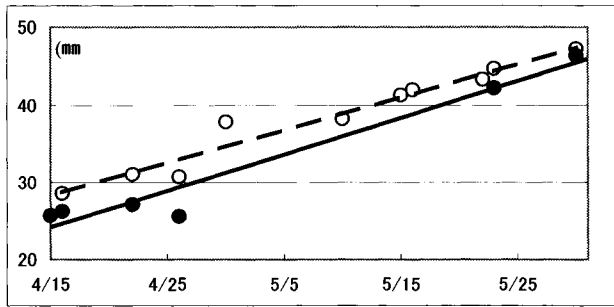


図4 放流後の人工種苗と天然魚の成長
(人工種苗：黒丸実線 天然魚：白丸点線)

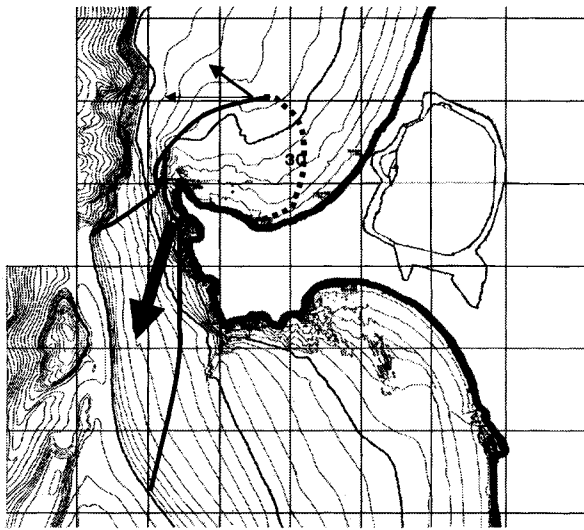


図5 ハタハタ稚魚の移動経路

ら南下し、成魚生息場である水深250mに移動する経路があることがわかった(図5)。

(2) 天然魚の成長

1) 成長速度

ハタハタ2001、2002年級群の成長を図6、7に示した。体長50mmを境に成長速度が変化することが明らかとなった。また、体長50mmを超えた後の成長は、ハタハタが再び秋田県沖に回帰し、漁場に参加する2月下旬から4月上旬の成長速度と一致することが明らかとなった。

2) 肥満度の推移

北浦発生群及び水深200m以深で採集されたハタハタ仔稚魚及び未成魚の肥満度を図8、9に示した。ふ化から体長35~37mmまでは、成長に伴い肥満度が増加するが、その後は減少に転ずる。また、水深200m以深では体長の増加に伴い肥満度も増加する。

3 放流魚被食調査

被食調査の結果を表6に示した。ハタハタ稚魚の被食が確認されたのは、ホッケ77尾中6尾、アイナメ12尾中1尾、タマガンゾウビラメ2尾中1尾、メバル4尾中1尾であった。ハタハタ捕食魚の詳細は表7のとおりであった。

人工種苗が被食されていたのは秋田産、日裁協産ともに放流日当日のみで、尾数は27尾と6尾、捕食魚は

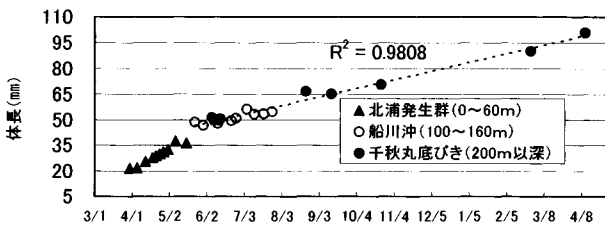


図6 ハタハタ2001年級群の成長

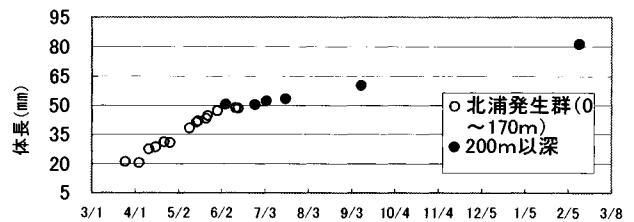


図7 ハタハタ2002年級群の成長

(肥満度)

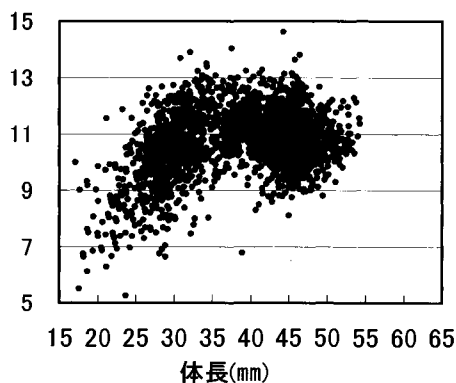


図8 北浦発生群(0~170m)の体長・肥満度

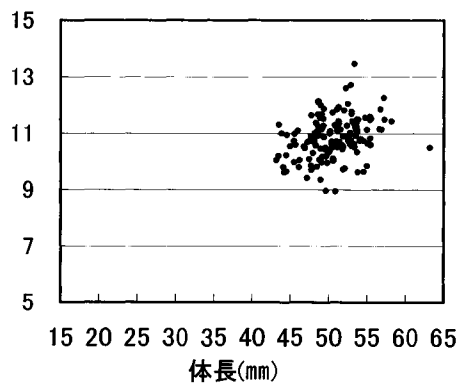


図9 200m以深の体長・肥満度

表6 被食調査結果

投網	揚網	場所	反数	水深	ホッケ	アイナメ	タマガンゾウピラメ	メバル	マガレイ	メイタガレイ	マコガレイ	イシガレイ	ヒラメ	キアンコウ	キビレシマ	ウグイ	その他
3/26	3/27	相川灯台	3	6m	12	1											タナゴ1
		曳網場所	3	10m	1												タコ、カレイ
4/11	4/12	生け簀	1								3					8	
		曳網場所	2	20m		1					2						カナガシラ
		曳網場所	3	40m			2(1)		2	4							カナガシラ
4/15	4/16	生け簀	1			1(1)					1	3				16	コモンカスベ2
		相川灯台	2	8m	2(1)	1						2	1	1			クロダイ、コモンカスベ
		相川一浜間口	3	8m	1	1						1					ケムシガジカ
4/17	4/18	生け簀	1									1					3
4/23	4/24	生け簀	1								1	2					1
		曳網場所	2	20m		1			2								
		曳網場所	3	40m							2						カナガシラ
4/25	4/26	生け簀	1			1			1						2		
		相川灯台	5	8m	11(2)	5						1					
4/29	4/30	曳網場所	3	40m					2	1							
		曳網場所	3	60m										1			
5/8		人工魚礁上		30~35m				4(1)									
		メバル1本釣り															
5/26		入道崎刺し網		50~80m?		?											
6/5		千秋丸底びき		284m		50(3)											

※網掛けはハタハタを捕食していたもの
カッコ内はハタハタを捕食していた尾数

表7 ハタハタ捕食魚の詳細

月日	採集方法	水深(m)	場所	魚種	TL(mm)	検出されたハタハタ尾数					備考
						総数	秋田産	日裁協産	天然魚	不明	
4/11-12	さし網	40m	曳網場所	タマガンゾウピラメ	144	5			5		放流前
4/15-16	さし網	0m	生け簀	アイナメ	306	4	4				秋田放流直後
	さし網	8m	相川灯台	ホッケ	355	23	23				秋田放流直後
4/25-26	さし網	8m	相川灯台	ホッケ	350	5		3		2	日裁協放流直後
				ホッケ	340	3		3			日裁協放流直後
5/8	メバル釣り	30~35m	曳網場所 付近の 人工魚礁	メバル	223	2			2		実際はメバル1尾が数十尾を捕食 1操業中に数百尾のハタハタ稚魚が船上に散乱 4/20~5/10(5/16, 17はゼロ)、4月下旬がピーク 時間はAM3~4時
5/26	さし網	50~80m?	入道崎 人工魚礁	ホッケ	不明	不明					ハタハタの通過時期にホッケが急増
6/5	曳網	284m	成魚生息場	ホッケ	340	1			1		6/5ハタハタ天然魚体長45.6~56.0(平均50.5) 被食魚の体長50.2mm
				ホッケ	360	2			2		
				ホッケ	325	1			1		

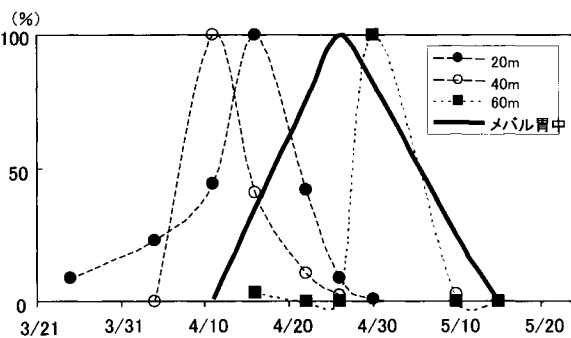


図10 ハタハタ稚魚の移動とメバルによる捕食期間
・メバルは移動せずその場にいるものを食べる
・元来砂場でメバルはいなかったが、平成13年から急増(魚礁効果?)
・曳網調査結果と期間がほぼ一致

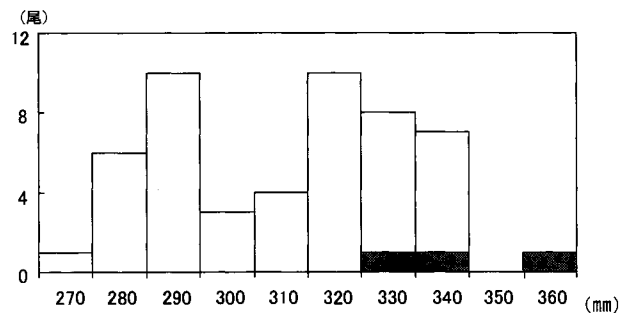


図11 ホッケ全長組成と捕食個体サイズ(6/5、284m)
・捕食していたホッケサイズは、秋田沖では大型個体
・口の大きさから、320mm以下では捕食不可能
・ハタハタ未成魚の肥満度はこの後上昇する

表8 北浦での放流日

	秋田産	日裁協産
9年	4/16	4/16
10年		4/27 5/4
11年	4/26	4/26
12年	4/26	4/26
13年	4/17	4/26
14年	4/15	4/25

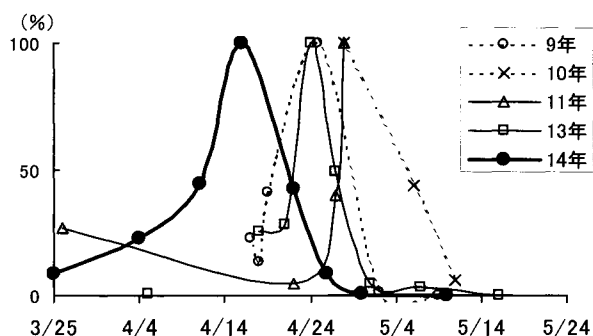


図12 水深20m地点でのピーク時を100とした採集尾数
・14年は例年と比較し、8～12日移動が早かった。

ホッケとアイナメであり、これまで認められていたホッケなどによる放流直後の生け簀網周辺での現象（ホッケ1尾が人工種苗を100尾以上捕食）はなかった。

本年は、ハタハタ稚魚の移動経路付近に設置された人工魚礁での被食が多いとの情報を漁業者から提供されたが、実態は把握できなかった（図10）。

6月5日に千秋丸底びき調査で入網したホッケ全長組成とハタハタを捕食していた個体の全長を図11に示した。ハタハタを捕食していたホッケは、秋田沖で採集されるホッケとしては大型の個体であり、データはないが、ホッケの口の大きさから全長320mm以下の個体ではハタハタを捕食できない可能性がある。また、ハタハタの肥満度もこの後増加することから、成魚生息場まで達したハタハタ未成魚においては、被食の影響は考慮しなくてよい可能性がある。

【考察】

これまでの調査結果から、産卵場近くの放流場所から天然魚主群位置以浅での天然魚生息数が十分多い時期に放流すべきであることがわかっているため、本年の北浦での放流は、これまでで最も早い時期の放流を試みた（表8）。しかし、平成14年春期は桜の開花が全国的に2週間早かったように異常年で、図12に示すようにハタハタ稚魚の移動も例年より10日前後早かった。また、放流後の人工種苗の再捕尾数が多く、成長が良かった平成11、13年には、放流日に網生け簀周辺で天然魚の存在が確認されたが、本年は確認されなかった。つまり、実質的には少し遅い時期に放流したことになる。これは、4月25日に放流した日裁協産の再捕がなかったことを説明して

いる。よって本年の結果も、北浦から放流する場合は天然魚主群位置までの距離と、そこまでの空間がいかにかハタハタ稚魚の生息に適しているかが重要で、生息に適していない場合には、その空間での減耗が大きいという昨年までの結論を支持しており、4月下旬まで中間育成をして放流サイズを大きくするよりは、4月上旬に放流し、天然魚の移動にうまく乗せる必要があるといえる。

北浦からの放流では、放流時の天然魚生息場までの距離の観点から、早期に放流する必要がある。しかし、水深60m以深の移動経路は再び陸地に接近することが明らかとなり、戸賀からであれば、この距離の問題は解決されると思われた。

また、成長速度と肥満度のデータから、ハタハタ稚魚期にはその後の生死を左右する時期が少なくとも次の2つ存在することが推定され、

- ①体長35～37mmで水深40～50mに生息する時期
 - ②体長45～50mmで水深120～170mに生息する時期
- ②の段階を超えたハタハタは成魚と同じ行動をし、その後の生息場所が日本海固有水の上端であり、環境が非常に安定していることと、成長速度が翌年の3、4月と一致することから、この時期に稚魚から未成魚となり、生残率も安定すると考えられた。

以上のことから、5月中旬に戸賀湾から放流すれば、移動距離が短くスムーズに天然魚主群に合流でき、生残率の安定した未成魚を放流するという、より効果的な種苗放流が可能となることが示唆された。

水産資源調査

土田 織恵

【目的】

本調査では調査船千秋丸による底びき網試験操業を行い、秋田県沖合海域における主要底魚の資源動向を把握した。本年度はハタハタと同じ海域で漁獲されるアカガレイとマダラについて基本的知見を集めた。

【方法】

千秋丸による底びき網試験操業で漁獲されたアカガレイ及びマダラを全数測定した。

1 アカガレイ

原則的に全数、全長 (mm)、体重 (g)、生殖腺重量 (g) 及び雌雄判別を行った。また、水揚げ状況調査により収集した資料により、本県の底びき網漁業による漁獲量の実態を把握した。

2 マダラ

原則的に全数測定を行った。大きい個体については、体長 (mm)、体重 (g)、生殖腺重量 (g) 及び雌雄判別を、小さい個体については体長 (mm) 及び体重 (g) を測定した。また、水揚げ状況調査で収集した資料により、本県の底びき網漁業による漁獲量の実態を把握した。また、ハタハタ稚魚調査で混獲されたマダラ稚魚については、体長 (mm) 及び体重 (g) を測定し、その結果も含めた。

【結果及び考察】

千秋丸底びき網試験操業の結果と採捕魚を表2及び表3に示した。本年度は表1に示したように、平成14年4月から平成15年3月まで毎月0～3日各1～2回、計16日、26回の調査を行った。なお、7月は千秋丸がドックのため、操業できなかった。

操業海域は図1に示した戸賀沖及び秋田沖の水深240～316mの海域で、ハタハタを中心に調査した。

表1 月別操業回数

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
操業日数	2	2	1	0	1	3	1	1	1	2	1	1
操業回数	4	3	1	0	2	5	2	1	1	3	2	2

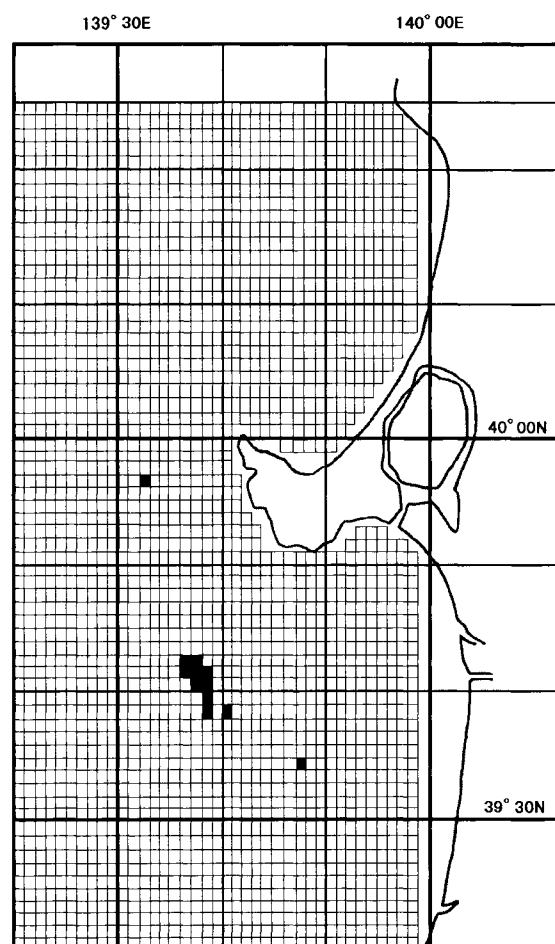
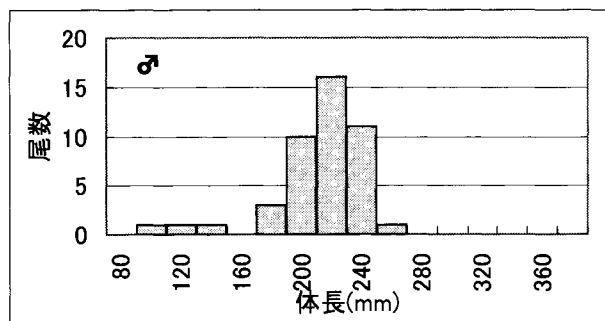


図1 操業海域

1 アカガレイ

全長87～368mmの個体が計172尾漁獲された。うち雄が44尾、雌が127尾、不明が1尾と圧倒的に雌が多く漁獲される傾向を示した。

図2に雌雄の全長組成を示した。全長のモードは雄で220mm前後に、雌で280mm前後に見られた。



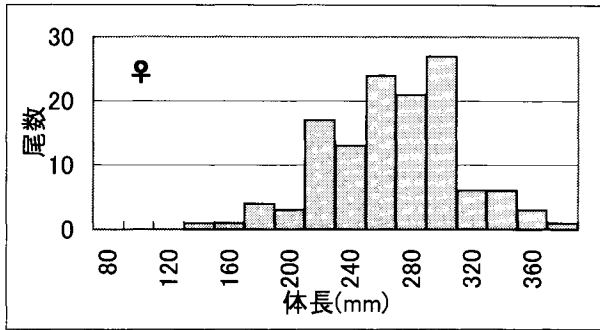


図2 アカガレイの全長組成

図3に全長と生殖腺体指数(GSI)の関係を示した。GSIは次の式を使用した。

$$GSI = \frac{\text{生殖腺重量}}{\text{内臓除去重量}} \times 100$$

雄ではGSIが4.0以上になることはなく、1.0以上の個体は全長210mm前後から出現していた。また、雌はGSIが30.0以下で、10.0以上の個体は全長250mm以上から出現していた。従って雄は4~5歳、雌は6歳で生殖に参加すると考えられる。なお、年齢は平成7年度秋田県水産振興センター事業報告書(1996)による次の式を用いた。

$$Lt = 558 (1 - e^{-0.199(t+0.011)})$$

年齢	1	2	3	4	5	6	7
計算体長	57	113	163	208	247	282	313

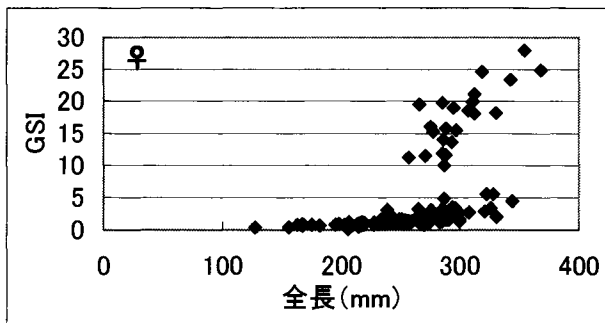
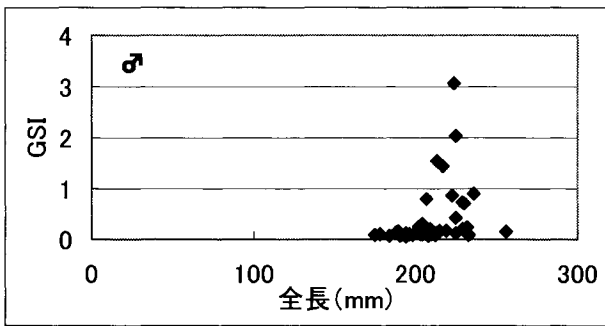


図3 アカガレイの全長とGSIの関係

図4に時期別のGSIの変化を示した。雄は1~2月に1.0成熟個体が多く見られた。一方雌は9月半ばに10.0以上の個体が出現し、2月半ばにピークとなっ

た。その後、3月の調査では産卵後と思われる個体もかなり出現していたことから、産卵の盛期は2月と考えられる。

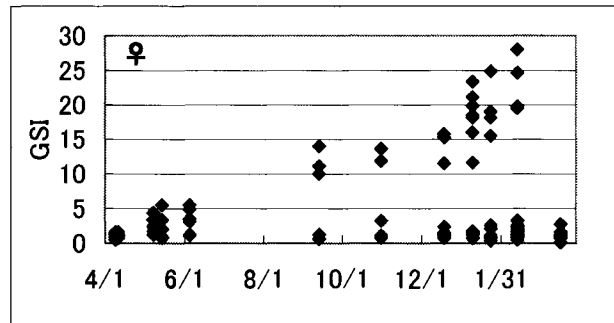
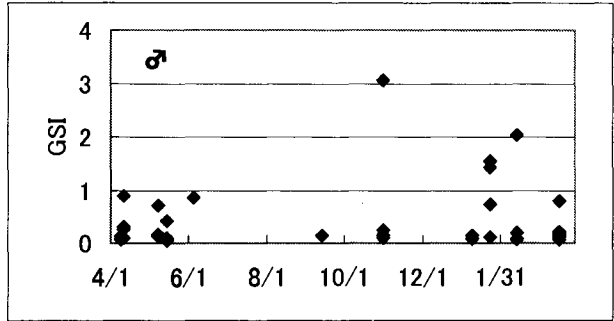


図4 アカガレイの時期別GSIの変化

表2及び図5に漁獲量とCPUEの経年変化を示した。漁獲量は平成2年から減少傾向を示し、平成5年に最低となった後、平成9年までは増加傾向にあった。これはアカガレイの漁場がハタハタの漁場と一部重複しているため、ハタハタ禁漁に伴う一時的な減少と考えられる。平成10年以降は再び減少傾向を示したが、本年は32.8トと昨年の24トより増加した。CPUEは漁獲量の変化と対応しているが、ほぼ横這い状態を維持していると考えられる。

表2 漁獲量とCPUEの経年変化 (水揚げ状況調査より)

年	延べ隻数	漁獲量 (kg)	CPUE
S63	7,442	50,939	6.8
H1	7,379	52,758	7.1
H2	7,309	32,770	4.5
H3	6,174	30,665	5.0
H4	5,884	25,237	4.3
H5	5,340	10,026	1.9
H6	4,769	10,580	2.2
H7	4,215	24,407	5.8
H8	5,065	31,021	6.1
H9	5,031	38,689	7.7
H10	4,699	29,973	6.4
H11	4,558	32,978	7.2
H12	4,227	22,680	5.4
H13	4,708	23,966	5.1
H14	4,102	32,760	8.0

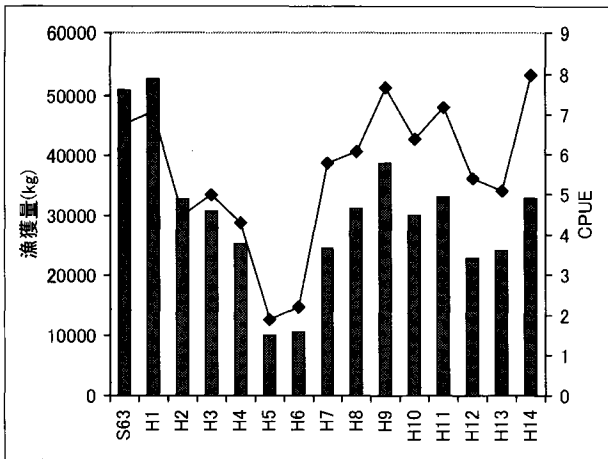


図5 アカガレイの漁獲量とCPUEの経年変化

2 マダラ

全長81.9~970mmの個体が計1238尾漁獲された。そのうち雄が219尾、雌が256尾、性別不明が763尾で性別はほぼ1:1であった。

図6に雌雄の体長組成を示した。全長のモードは雄で250mm前後及び600mm前後、雌で250mm前後及び650mm前後、性別不明で110mm前後及び180mm前後で見られた。このことから、数種類の年級群が混獲されている事が考えられた。なお、性別不明の個体は5月に多く漁獲され、これは1歳魚と考えられた。また、9月以降は当歳魚と見られる小さな個体も漁獲されるようになった。

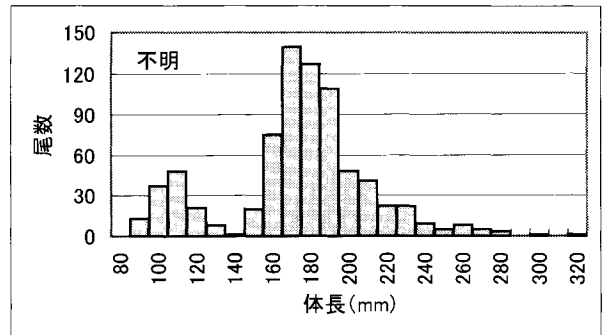
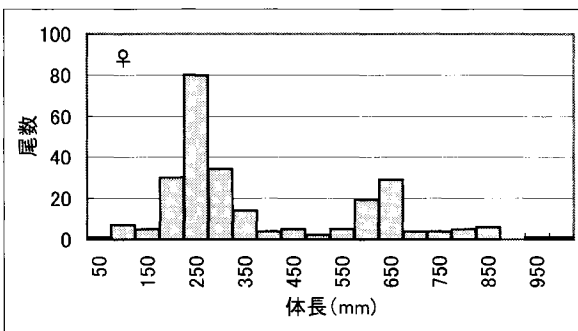
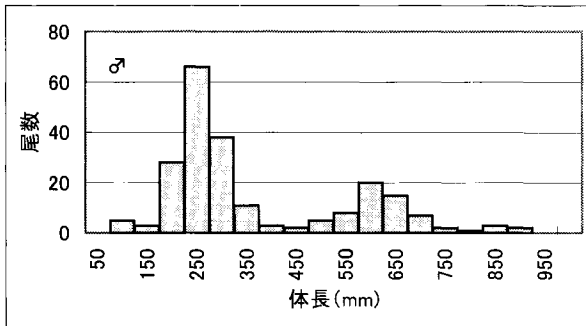


図6 マダラの全長組成

図7に体長とGSIの関係を示した。GSIはアカガレイと同じ式を用いた。GSIは雄で40.0、雌で65以上になることはなく、10.0以上の個体は雄で体長405mm、雌で体長530mm以上から出現していた。従って雄は3歳、雌は4歳で生殖に加わると考えられる。なお、年齢は次の式を用いた。

$$Lt = 1079.3 (1 - e^{-0.174(t+0.0498)})$$

年令	1	2	3	4	5	6
計算体長	93	255	390	503	598	677

出典はアカガレイと同じ。

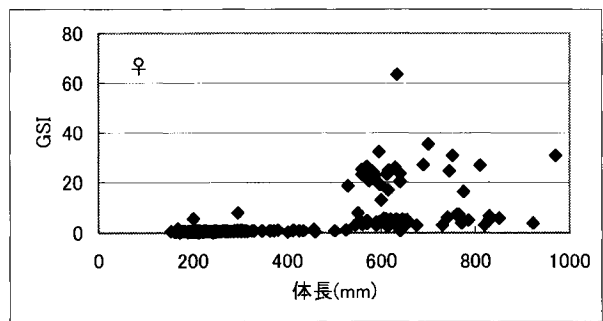
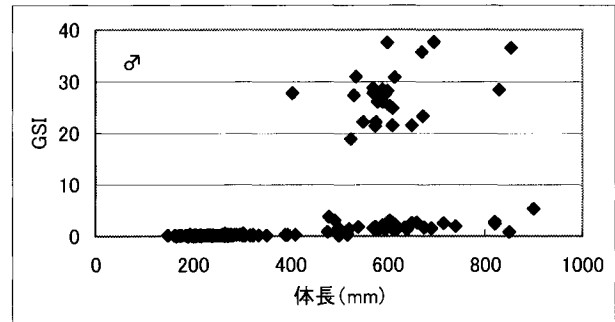


図7 マダラの全長とGSIの関係

図8に時期別のGSIを示した。雌雄ともに1月上旬には成熟個体が出現した。雌雄ともに2月中旬には産卵後と見られる個体もあり、産卵の盛期は1月と思われる。

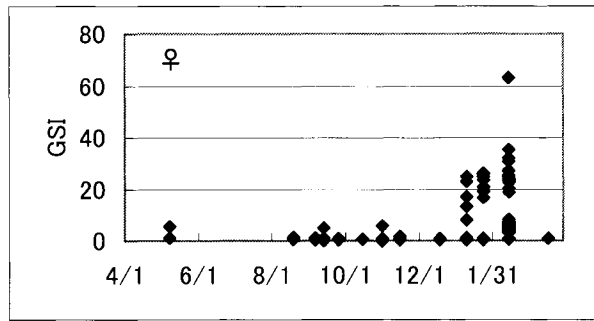
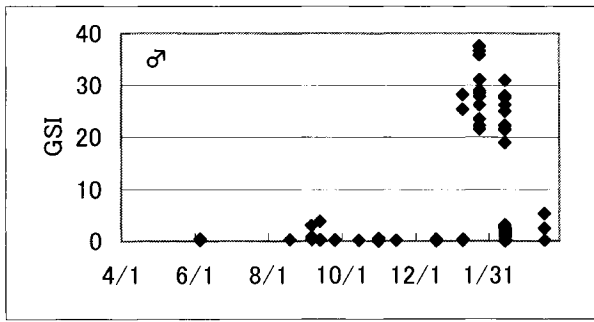


図8 マダラの時期別 GSI の変化

図9及び表3に漁獲量とCPUEの経年変化を示した。漁獲量は数年ごとに増加と減少を繰り返している。平成9年からは減少傾向にあったが、本年は335トと昨年より増加した。CPUEは漁獲量の変化と対応していた。

表3 漁獲量とCPUEの経年変化

年	延べ隻数	漁獲量 (t)	CPUE
S55	10,690	668,644	62.5
S56	10,993	545,277	49.6
S57	11,176	446,444	39.9
S58	10,402	357,892	34.4
S59	10,573	338,733	32.0
S60	9,588	237,609	24.8
S61	8,730	148,458	17.0
S62	7,660	162,001	21.1
S63	7,442	375,636	50.5
H1	7,379	638,092	86.5
H2	7,309	637,732	87.3
H3	6,174	290,105	47.0
H4	5,884	160,005	27.2
H5	5,340	101,356	19.0
H6	4,769	167,385	35.1
H7	4,215	263,564	62.5
H8	5,065	318,546	62.9
H9	5,031	533,815	106.1
H10	4,699	420,772	89.5
H11	4,558	423,821	93.0
H12	4,227	301,976	71.4
H13	4,708	225,446	47.9
H14	4,102	335,237	81.7

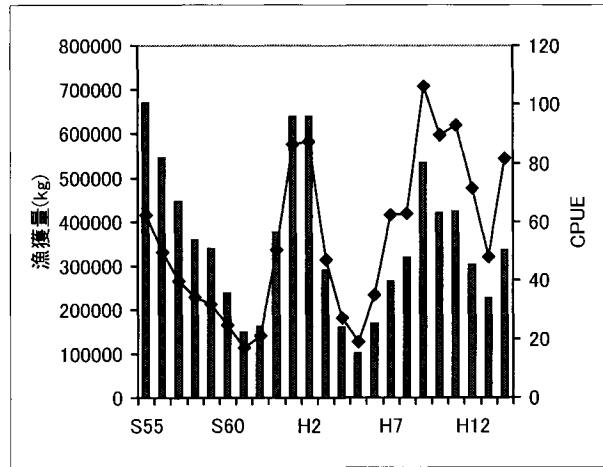


図9 マダラの漁獲量とCPUEの変化

本年度は100~200mm前後の小型の個体が多数入網し、これらは昨年生まれた個体と考えられる。千秋丸底びき網試験操業では4月9日から漁獲された。また、今年生まれと思われる個体は9月上旬から漁獲された。これらの個体は同時に採集され、他の年級群の個体も採集されていることから、複数の年級群の個体が同じ海域に生息していると考えられた。

図10にマダラ稚魚の平均体長の推移を、表4にマダラ稚魚の時期別、水深別の漁獲尾数を示した。

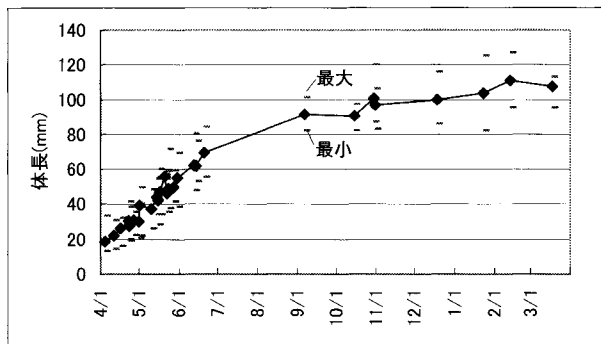


図10 マダラ稚魚の平均体長の推移

表4 マダラ稚魚の時期別、水深別漁獲尾数

時期	水深	漁獲尾数
4月	0m	0
	1m	0
	2m	0
	3m	0
	4m	0
	5m	0
	6m	0
	7m	0
	8m	0
	9m	0
	10m	0
	11m	0
	12m	0
	13m	0
14m	0	
5月	0m	0
	1m	0
	2m	0
	3m	0
	4m	0
	5m	0
	6m	0
	7m	0
	8m	0
	9m	0
	10m	0
	11m	0
	12m	0
	13m	0
14m	0	
6月	0m	0
	1m	0
	2m	0
	3m	0
	4m	0
	5m	0
	6m	0
	7m	0
	8m	0
	9m	0
	10m	0
	11m	0
	12m	0
	13m	0
14m	0	
7月	0m	0
	1m	0
	2m	0
	3m	0
	4m	0
	5m	0
	6m	0
	7m	0
	8m	0
	9m	0
	10m	0
	11m	0
	12m	0
	13m	0
14m	0	
8月	0m	0
	1m	0
	2m	0
	3m	0
	4m	0
	5m	0
	6m	0
	7m	0
	8m	0
	9m	0
	10m	0
	11m	0
	12m	0
	13m	0
14m	0	
9月	0m	0
	1m	0
	2m	0
	3m	0
	4m	0
	5m	0
	6m	0
	7m	0
	8m	0
	9m	0
	10m	0
	11m	0
	12m	0
	13m	0
14m	0	
10月	0m	0
	1m	0
	2m	0
	3m	0
	4m	0
	5m	0
	6m	0
	7m	0
	8m	0
	9m	0
	10m	0
	11m	0
	12m	0
	13m	0
14m	0	
11月	0m	0
	1m	0
	2m	0
	3m	0
	4m	0
	5m	0
	6m	0
	7m	0
	8m	0
	9m	0
	10m	0
	11m	0
	12m	0
	13m	0
14m	0	
12月	0m	0
	1m	0
	2m	0
	3m	0
	4m	0
	5m	0
	6m	0
	7m	0
	8m	0
	9m	0
	10m	0
	11m	0
	12m	0
	13m	0
14m	0	
1月	0m	0
	1m	0
	2m	0
	3m	0
	4m	0
	5m	0
	6m	0
	7m	0
	8m	0
	9m	0
	10m	0
	11m	0
	12m	0
	13m	0
14m	0	

調査を開始した4月初めには平均体長が18.64mmであったが、翌3月には107.4mmまで成長した。9月に他の年級群の個体と混獲され始めたときの平均体長は91.5mmであり、小さい個体でも80mm以上であった。

このことから、体長が80mmに達する9月頃までに他の年級群と同様の海域まで移動することが示唆された。

図11に6月までのマダラ稚魚の水深別平均体長の推移を示した。同日で比較すると、若干ではあるが水深の深い方が平均体長の大きい傾向が見られた。

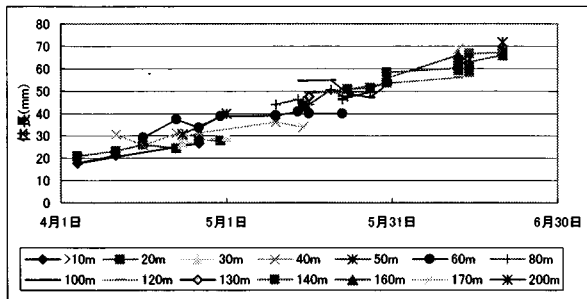


図11 マダラ稚魚の水深別平均体長の推移

マダラ稚魚は4～6月のハタハタ稚魚調査及び9月以降の水産資源調査においてほぼ周年漁獲された。今後は本年度に調査できなかった7、8月の動向及び成長の解明が必要である。また、本年度も昨年度に引き続き昨年度生まれと見られる個体が多数漁獲された。このことから昨年度は卓越年級群が発生したと考えられるため、この年級群の動向を追っていくことが今後、重要となると考えられる。

計量魚探による資源評価手法の開発

佐藤 泉

【目的】

千秋丸搭載の計量魚群探知機を用いて、ハタハタなど底魚類の資源評価手法の開発を試みた。

【方法】

1 吊り下げ法などによるハタハタ TS の計測実験

トランスデューサーの較正と同様な手法で、垂下する較正球に代えて、ハタハタ鮮魚をトランスデューサー直下に吊り下げ、得られたエコートレースから、ハタハタ TS (ターゲットストレングス) の推定を試みた。また、ハタハタ鮮魚を海上に投下し、沈降する魚群の上を航走しながら、魚探反応を収集することにより TS の推定を試みた。

2 ハタハタ集積期の魚探反応の収集

本年度5～6月に、1*主体のハタハタが底びき網漁場で大量に入網する現象が見られたため、漁場周辺での魚探反応の収集を行った。

調査に使用した計量魚群探知機は、SIMRAD 社の EK500及び後処理システム BI500であり、船上ではデータの収集のみを行い、MO に記録して持ち帰った後、分析を行った。EK500の設定値として、ターゲットストレングス (TS) の閾値-65dB、体積散乱強度 (SV) の閾値-80dB を設定した以外はほぼ既定値のまま利用した。トランスデューサーの較正は1の調査時に行い、この値をすべての調査で使用した。分析は38 kHz の周波数で得られたデータに基づき行った。

【結果及び考察】

1 吊り下げ法などによるハタハタ TS の計測実験 (5月22日)

(1) 標本個体をナイロンネットに固定する計測方法

冷凍保存したハタハタ2個体をそれぞれ別のナイロンネットにテグスで固定し、船上で解凍した後、それぞれがトランスデューサー直下の水深15m及び20m水深付近に水平に定位するように吊り下げた。

EK500の出力したデータファイルから、BI500のコンバートプログラムにより、標本個体からの反射 (エコートレース) のあった時分、深度、反射強度、トランスデューサーからの角度を ASCII ファイルとして抽出した。データは10:32A.M.～10:35A.M.の間に得られた。

時刻を30秒ごと、水深を0.1mごとに区分し、得られた TS データ個数の分布を示すと表1のとおりとなった。浅い水深に定位させた標本は13.8m深を中心に反応が得られ、深い水深に定位させた標本は18.9m深を中心に反応が得られた。トランスデューサーの反射波の捕捉角度が水深と共に広がるため、深い水深の標本ほど多い反射データが得られている。

この結果から、浅い水深のグループは13.7～13.9m深のデータを、深い水深のグループは18.9～19.1m深のデータを用いて TS データの分布を調べると、図1に示す浅い水深のグループでは-48～-36dBの間でほぼ様な分布を示し、図2に示す深い水深のグループでは-42～-36dB と-32～-28dB の2峰性の分布形状を示した。両水深とも同一個体の TS としては非常に範囲が広がったが、これは、標本個体とトランスデューサーの相対的な位置関係が、揺れにより一定しないことが原因であろうと考えられる。また、深い水深で見られた TS データの2峰性の分布形状については、標本個体周辺に分布する他の魚類の反応を拾ったためと考えられ、標本個体の反応はカウント数の多い、図の左側のモードであろうと推察する。

表1 ネット法による TS の収集状況 (カウント数)

データ個数	水深 (m)											総計
	13.4	13.7	13.8	13.9	18.6	18.7	18.8	18.9	19.1	19.2	19.3	
時刻												
10:32:30			1					2				3
10:33:00		1	6	2				16	3			28
10:33:30		1	9					13	2			25
10:34:00		4	7	1			1	13	1			27
10:34:30		1	3	2		1	1	8	1	1	2	20
10:35:00	1				1							2
総計	1	7	26	5	1	1	2	52	7	1	2	105

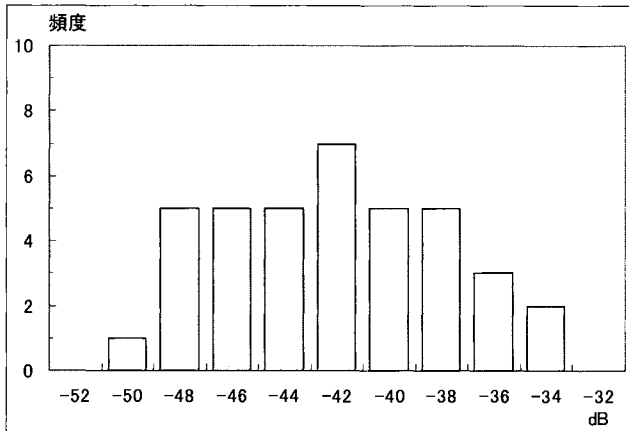


図1 14m深のTSヒストグラム(ネット)

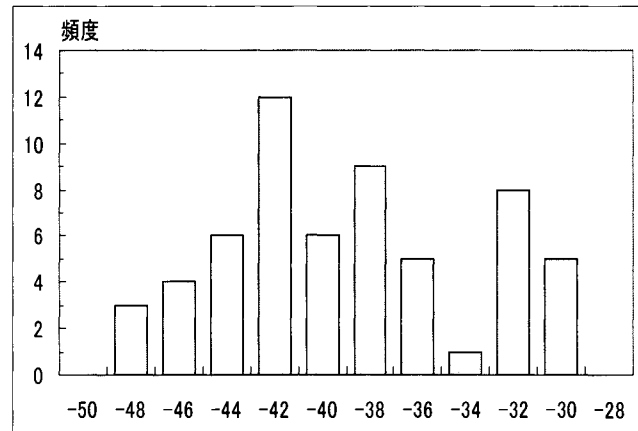


図2 19m深のTSヒストグラム(ネット)

表2に要約した統計値を示す。深い水深から得られたデータについては、-32dB未満のモードから算出した。表の最下段は、実際の遊泳状態では最大のTS

となることを仮定し、正規分布の片側5%位置のTSを算出した。この値は、両水深とも、ほぼ実際の最大値と一致する約-33dBとなった。この値をハタハタのTSとすると、尾叉長22cm程度の無鰾魚としては、異常に大きな値となっている。

表2 ネット法によるハタハタTSの測定結果

標本個体		水深	
	♀	♀	
FL (cm)	24.0	20.3	
BL (cm)	21.7	18.2	
性別	♀	♀	
			水深
			14m
カウント数	38	46	
最小	-48.2	-46.9	
最大	-32.3	-33.0	
平均	-41.02	-40.14	
標準偏差	4.36	3.66	
上側5%点	-32.48	-32.97	

(単位: dB)

(2) 標本個体を直接吊り下げる計測方法(5月22日)

次に、標本個体を回収し、垂下用のテグスに直接取り付けの方法で再度測定を行った。テグスを標本個体の口から鰓蓋を通す方法で垂下用のテグスに取り付けた。データは10:43A.M.~10:56A.M.の間に得られた。TSデータのカウンタ数の分布を、時刻を60秒ごと、水深を0.1mごとに区分して表3に示した。

浅い水深に定位させた標本は13.9~14.0m深に、深い水深に定位させた標本は19.2m深を中心にそれぞれ反応が得られた。

浅い水深の反応は13.9~14.0m深のデータを、深い水深のものは19.2m深のデータを用いてTSデータの

表3 垂下法によるTSの収集状況(カウンタ数)

データの個数	水深 (m)															総計	
	10.6	10.7	10.8	12.2	13.8	13.9	14	14.1	14.2	14.3	14.4	19.1	19.2	19.3	19.4		19.5
時刻																	
10:43:00					1	24	15		1			6	34	4			85
10:44:00						24	21					2	39	3	2		91
10:45:00					1	16	24		1			4	37	2	1		86
10:46:00						20	22		1			3	37	3	1		87
10:47:00	1	7	1			20	19		2			10	25	6	1		92
10:48:00					1	18	24		1			7	29	9	2		91
10:49:00						10	10					2	20	3			45
10:53:00						19	21	1	1			1	29	8	1		81
10:54:00					1	19	21					3	31	5	1		81
10:55:00						23	19	1	1			7	27	12			90
10:56:00				1		10	18		2	2	1	5	23	4	1	2	69
総計	1	7	1	1	4	203	214	2	10	2	1	50	331	59	10	2	898

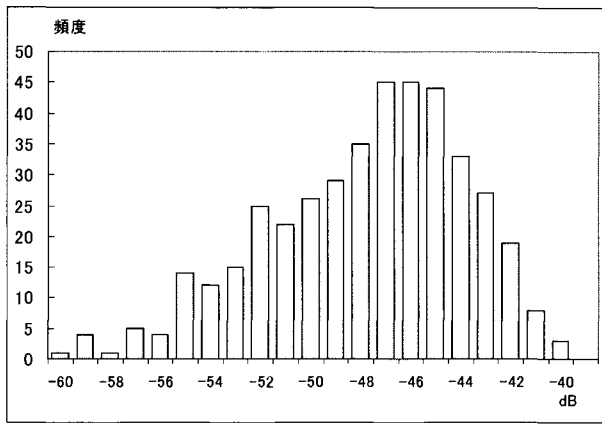


図3 14m深のTSヒストグラム
(直接垂下)

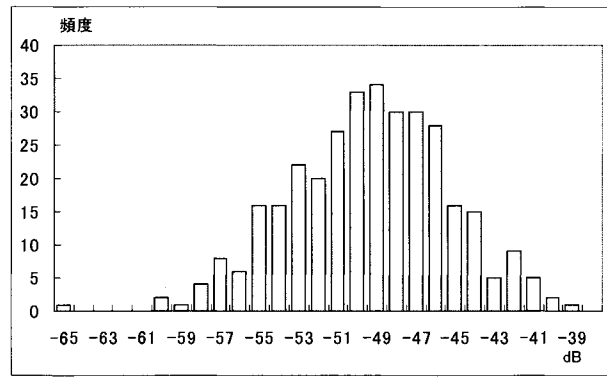


図4 19m深のTSヒストグラム
(直接垂下)

表4 垂下法によるハタハタTSの測定結果

標本個体		水深	
		14m	19m
FL (cm)	24.0		20.3
BL (cm)	21.7		18.2
性別	♀	♀	♀
カウント数		417	331
最小		-59.1	-64.0
最大		-39.4	-38.8
平均		-47.22	-48.81
標準偏差		4.01	4.06
上側5%点		-39.36	-40.86

(単位: dB)

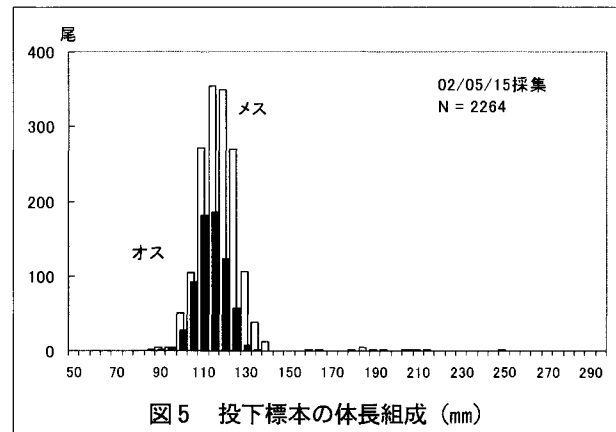


図5 投下標本の体長組成 (mm)

分布を調べると、図3、4のとおりとなった。

浅い水深では-60~-39dBの間で単峰性の分布形状が得られ、モードは-47~-44dB付近に見られた。深い水深では-65~-38dBの間に単峰性の分布形状を示し、モードは-50~-47dB付近に見られた。ネット法と同様に、両水深とも同一個体のTSとしては非常に分布範囲が広いものとなった。

要約した統計値を表4に示した。TSの分布範囲を示す標準偏差はネット法と大差なく、ネットに固定することによる標本個体の水平保持はほとんど機能していなかったと推察される。

遊泳状態で最大のTSとなることを仮定し、正規分布の片側5%位置のTSを見ると、両水深ともほぼ実測最大値と一致する-39~-40dBとなった。ネット法に比較し約6dB小さな値となり、ネット法では付着した気泡などの影響があったものと考えられる。

TS=-40dBは、有鰭魚のスケトウダラに換算すると、尾叉長20cm程度のものとなり、本実験結果の尾叉長20~24cm程度の無鰭魚のTSとしては依然まだ大きく、標本個体の取り扱いに関する何らかの要因(口

腔内への気泡の付着など)が働いているものと思われる。

(3) 標本個体を投下する計測方法 (5月23日)

予め底びき網試験操業(5月15日)により漁獲したハタハタ約120kgを冷凍保存し、これを船上で解凍したものを海上に投下し、その上を航走することにより、TSデータの取得を試みた。用いた標本の体長組成は図5のとおりで、モードは約120mmで、尾叉長に換算して130~140mm程度である。

10:48A.M.及び11:02A.M.にそれぞれ約60kgの標本の投下を行った。得られたエコーグラムを図6に示した。最初の標本投下によると見られる反応が、10:54~11:02A.M.に水深20m以浅の所々に現れている。2回目の標本投下の反応は追跡に失敗し、投下直後の反応は得られなかった。しかし、11:08A.M.前後に比較的強い反応が水深50m付近に現れ、これも投下した標本と考えられた。

BI500による散乱像の分析(SCRUTINIZE)により、これら投下標本と見られる反応を区分し、TSヒストグラムを求めると、図7、8のとおりとなった。カウント数は少ないものの、TSのモードはいずれも-51dB前後となっている。

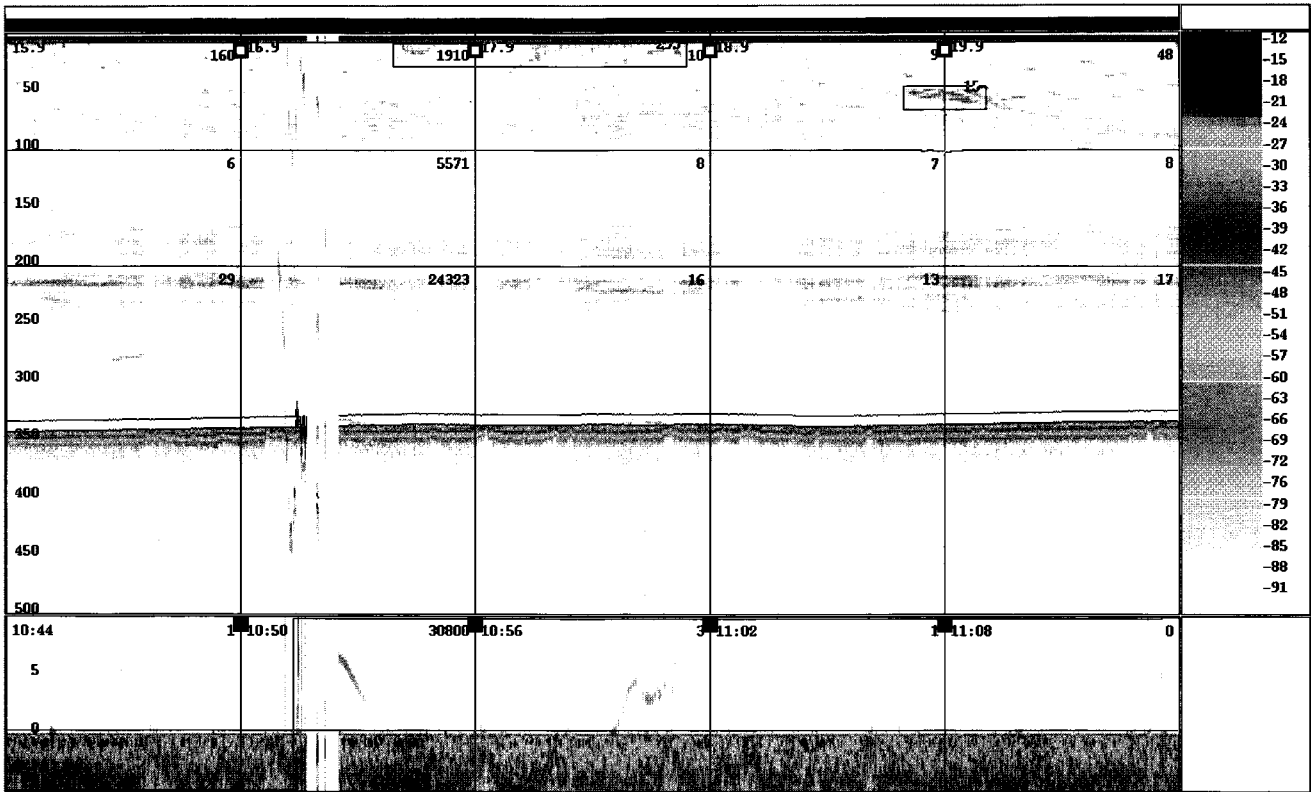


図6 標本投下時のエコーグラム

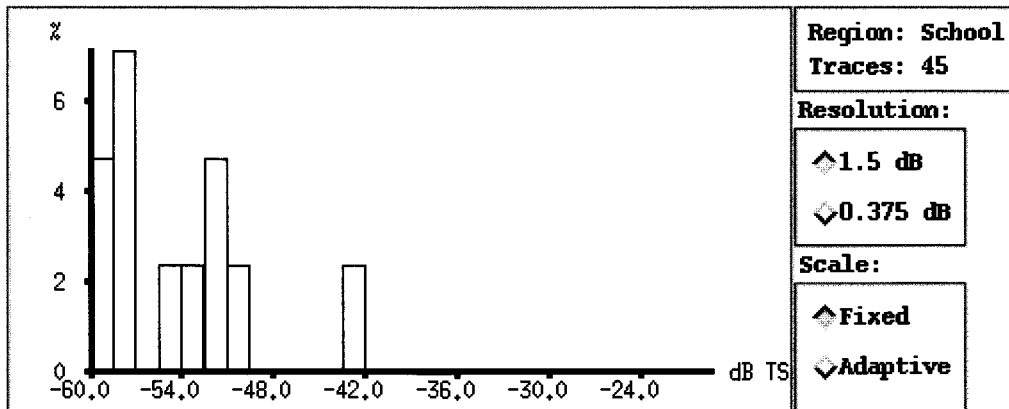


図7 標本投下法により得られたTSヒストグラム
(10:54~11:02A.M.の20m深付近)

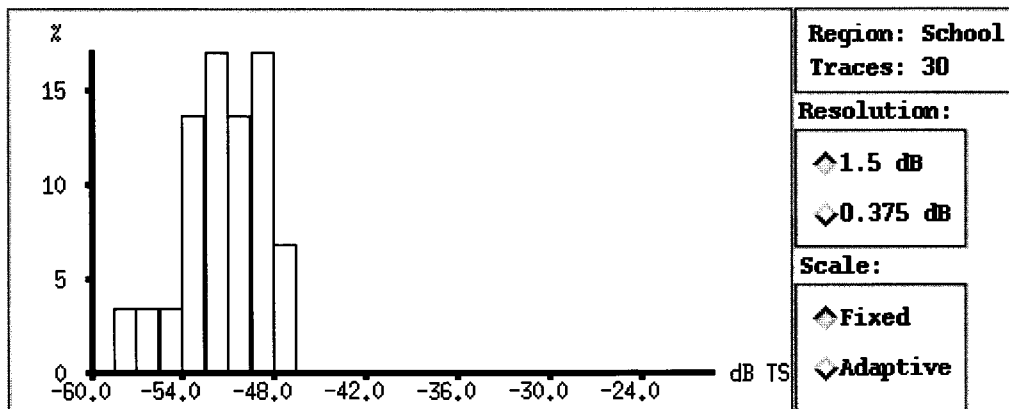


図8 標本投下法により得られたTSヒストグラム
(11:08A.M.前後の50m深付近)

投下したハタハタのTSの概算値は、既往のスケトウダラ尾叉長とTSの換算式に、無鰹魚としての補正を-10dB加えると-53dB程度になると推察される。

標本の投下による手法では、自然状態の遊泳姿勢を再現できないことや、投下した標本以外（周辺の他の魚類等）の反応を拾うことにより、誤差も多いと考えられるものの、3つの計測方法の中では、最も概算値に近い値を示している。

実験結果から、ハタハタ尾叉長とTS値の関係は、既往のスケトウダラ式に無鰹魚としての補正を-8dB加えた程度と考えられる。

これらの計測実験により、自然状態のハタハタのTSとして、吊り下げ法では納得できる値は得られなかったものの、標本の投下法ではTS値がほぼ妥当なものとなり、また、魚群が集積した場合、群全体の散乱像も把握できることが改めて確認できた。

2 ハタハタ集積期の魚探反応の収集

前年度の調査で、ハタハタ資源量の把握に利用可能な散乱像が得られたのは、産卵のため接岸する直前に

集群する戸賀沖漁場のエコーグラムであった。このため、本年度も11月下旬の戸賀沖漁場での航走調査を計画した。しかし、本年度はハタハタの産卵・接岸が例年になく早く（初漁が11月28日で、昭和52年以降、11月中に接岸した例はない）、また、調査に適した穏やかな日も少なかったため、残念ながら、この時期の調査を行うことは出来なかった。

一方、本年のハタハタ漁況の特徴として、5～6月に底びき漁場に大量の小型魚（平成13年産の1歳魚）が入網する現象が見られた。この魚群を把握するため、日中ではあったが、計量魚探を用いた航走調査を試みた。

5月23日、図9に示す調査ラインを10knot以下のスピードで航走し、エコーグラムを収集した。

ハタハタ小型魚が多獲されたのは、ほぼ250m前後の水深であった。調査線No.1、3、5の3線のエコーグラムを図10～12に示した。代表的なNo.5ラインのエコーグラムを見ると、該当する水深帯には明確な魚群と判断できる散乱像はなかったものの、230m深にはDSL像と推察される深い水深帯まで拡散する散乱像があり、その下の250m深には、一端が着底し、DSL

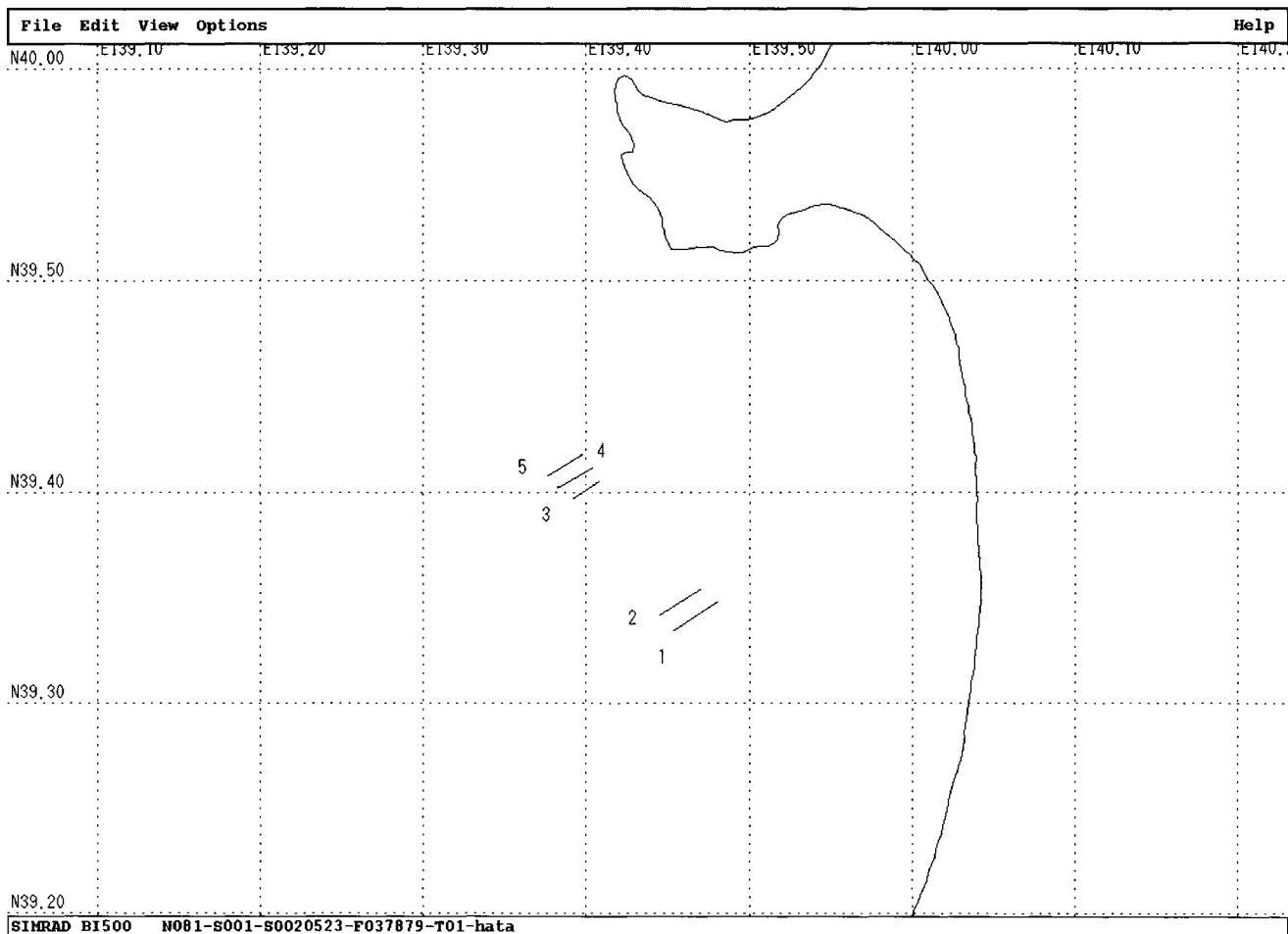


図9 航走調査定線

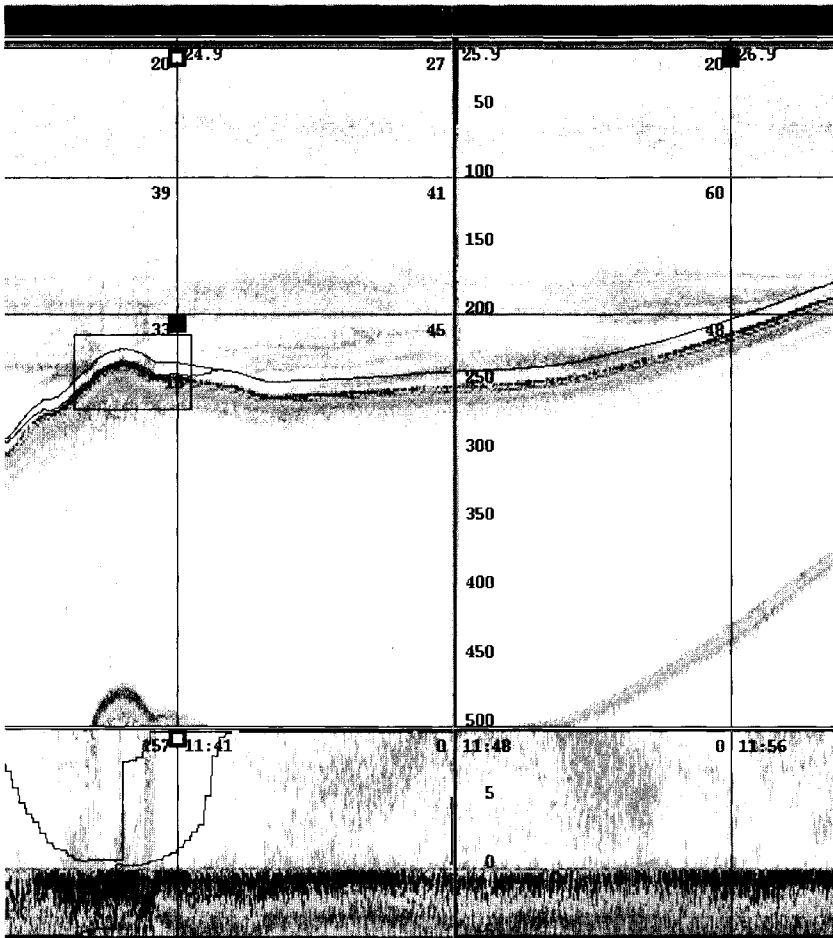


図10 No. 1線のエコーグラム

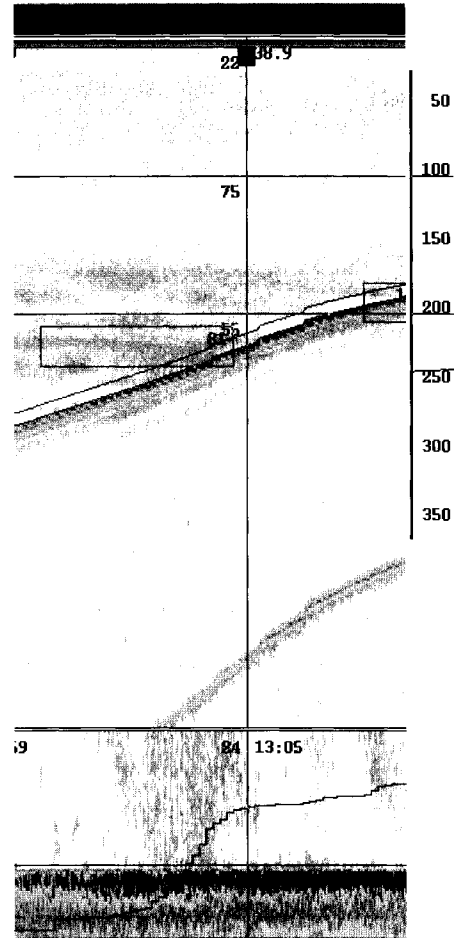


図11 No. 3線のエコーグラム

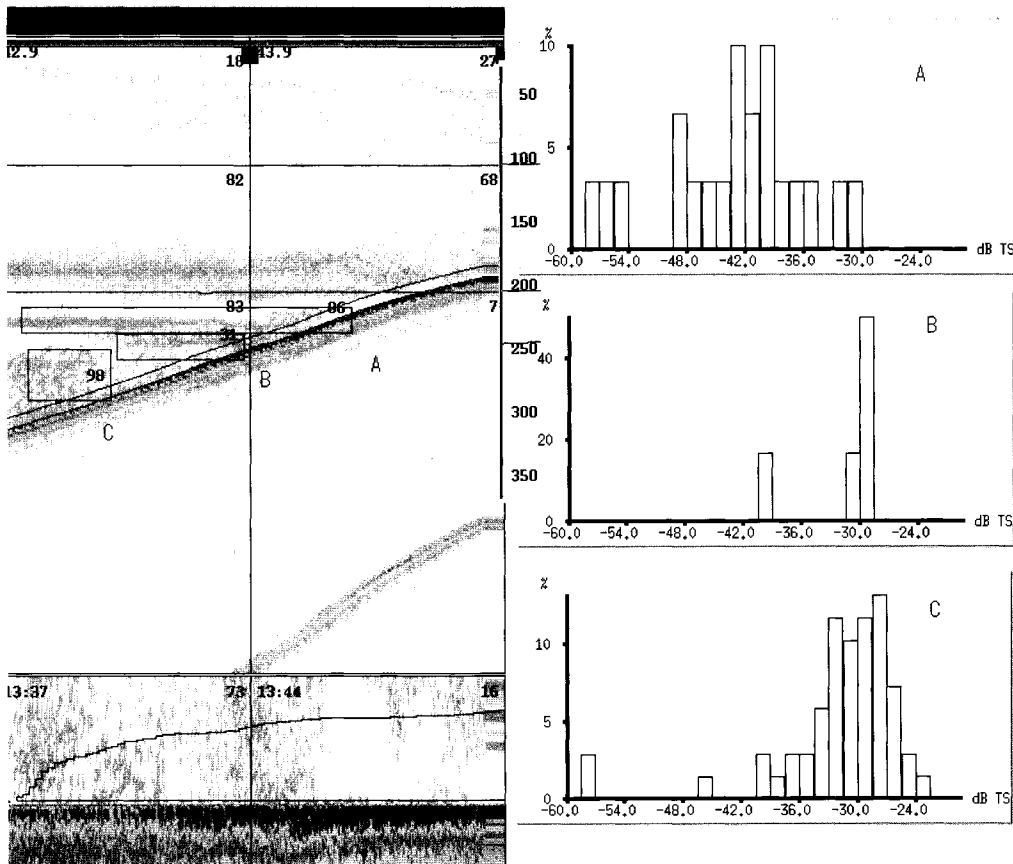


図12 No. 5線のエコーグラムと代表的な散乱像から得られたTSヒストグラム

像に比べると、大きくは拡散しない散乱像が見られた。図12中に区分した矩形は、Aと示したものが230m深のDSL像、Bが250m深の散乱像、Cが250～300m深に見られる反応の強い像である。

それぞれの区分のTSヒストグラムは、図12の右に示したとおりである。Aの区分では、DSL像であるにも関わらず、-40dBをモードとしたヒストグラムが得られ、DSLを構成する微少な生物中にある程度大型の魚類も混じっていることを示している。Bの区分は、水深帯からしてハタハタの可能性が最も高いと考えられたが、TSヒストグラムはカウント数も少なく、ハタハタに比較し大きすぎる値となっている。Cの区分は、TSヒストグラムが-28dBあたりにモードがあり、タラ類など大型の魚類であろうと推察される。

ハタハタは、日中、砂泥に潜り、浮上していないと考えられている。本調査で250m深で明瞭な反応が得られなかったのは、このことが原因していることも考えられ、ハタハタを対象とする場合、日没後の航走調査を検討する必要があると思われる。

【文 献】

- 1 日本海洋株式会社（1990）：シムラッドEK500科学魚採取扱説明書，P2170E.
- 2 宮野鼻洋一（1994）：魚の音響散乱特性－鰾の影響－，月刊海洋，26（10），617-623.
- 3 K.G.Foote and J.J.Traynor（1988）：Comparison of walleye pollock target strength estimates determined from in situ measurements and calculations based on swimbladder form.J.Acoust.Soc.Am.,83,9-17.（次により参照）
- 4 向井徹（1999）：スケトウダラのターゲットストレングスについて，計量魚群探知機を用いた道西日本海におけるスケトウダラ産卵群の来遊資源量予測基礎調査,北海道立中央水産試験場他，84-94.

人工魚礁・増殖場等関連調査（テリ場海底地形探査）

安村 明・伊藤 保

【目的】

県内有数のウスメバル漁場である県北部にあるテリ場について、海底地形探査を実施し、当漁場の詳細な海底地形データを収集し、漁業操業の効率化に寄与するか検討した。

【方法】

海底地形探査のため使用した調査船千秋丸への搭載機器・解析ソフトなどは次のとおりである。

1 ハード構成

マルチビーム測深器：Seabat8081、PROCESSOR RESN社

モーションセンサ：DMS-05型

DGPS：Ashtech BR2G

方位：トキメックジャイロ

データ収集装置：IBM PersonalComputer350

操作概要は次のとおりである。

マルチビーム測深器により水深の約2倍の距離の海底面を捕らえ、これを連続して記録した。海図にするため、位置情報はDGPSから、方位はジャイロコンパスから得て、機械的に同期させた。船体の揺れ、ねじれに対する補正としてモーションセンサーを用いロール、ピッチ、ヒープに対する補正を行った。

2 解析ソフトHYPACK.

以上の情報をパソコンに取り込み、解析ソフトHYPACK（COASTALO社製）により統合して海図、鳥瞰図、3Dモデリング図や、断面図などを作成した。

操作概要は次のとおりである。

マルチビーム測深器から受けた信号よりサーベイプログラム（SURVEY）を開始させ、ログインすることにより生ファイル（RAW）が生成された。リプレイでサーベイのでき具合を確認しながら、マトリックスを作った。スウィープエディタで収集したRAWファイルに音速、潮位の当日のデータを加えて補正を行い、各測線の雑音響を取り除いて編集を行った。ここで補正されたファイル（SWP）をマッパー（MAPPER）でマトリックスのパラメーターを読み込み全体図のXYZ値を作り出した。秋田の基準位置は40° 00'00.000 0"N、140° 50'00.000"Eとした。このXYZ値をもとに体積計算させ、3D図を作成した。これらのファイルからコンタ図と、このコンタ図を使いハイプロットにより緯度経度と重畳させた海図の印刷ファイルを作成し、プロッターにより印刷した。

【結果及び考察】

調査海域及び側線を図1に示した。図1の下図は沿岸漁場総合整備開発基礎マップ（秋田県 平成7年3月）を使用した。南北8,000m、東西4,600mの範囲を測量した。調査は3日間、延べ14時間にわたった。北西部の一部は日程の都合により次年度に補足調査を実施することにした。表1に示すとおり、計測線は南と北を半分に分けて南側から順次計測した。

表1 調査年月日

定線	年月日
L1～L16	平成14年8月22日
L17～L31	平成14年9月25日
L32～L46	平成15年3月13日

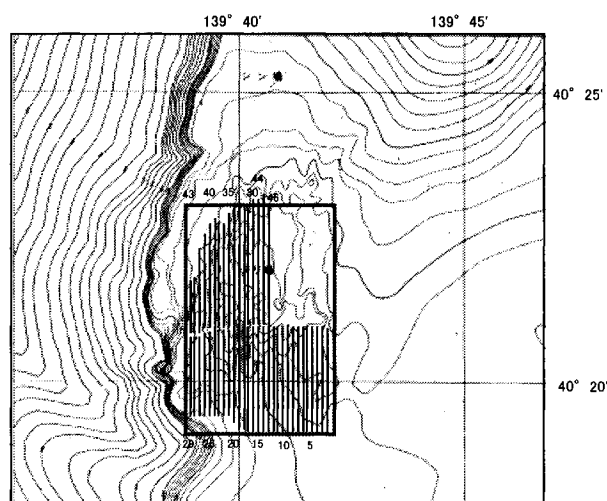


図1 地形探査定線

計画測線の幅は、水深とマルチビーム測深器のノイズなどを考慮して150mとし、50mより浅い部分については、測線と測線の間をもう一度走り測量した。

船速は、平均8ktとした。これ以上ではデータの密度が荒くなり精度が著しく落ちた。風力が4以上になると波浪によりセンサー部に泡ができてノイズが多くなり、大波のため急速な舵をとった場合、ジャイロコンパスの信号が敏速に追従できなくなり、図面が湾曲した。また、その場所を探し、補正するのに時間がかかった。

本報告では等深線図（図2）、3D図（図3）及び鳥瞰図（図4）を表示した。なお、3D図の出力については面積が広いので5倍に高さを強調した。また、鳥瞰図の光源位置は西方の斜め上から当てている。

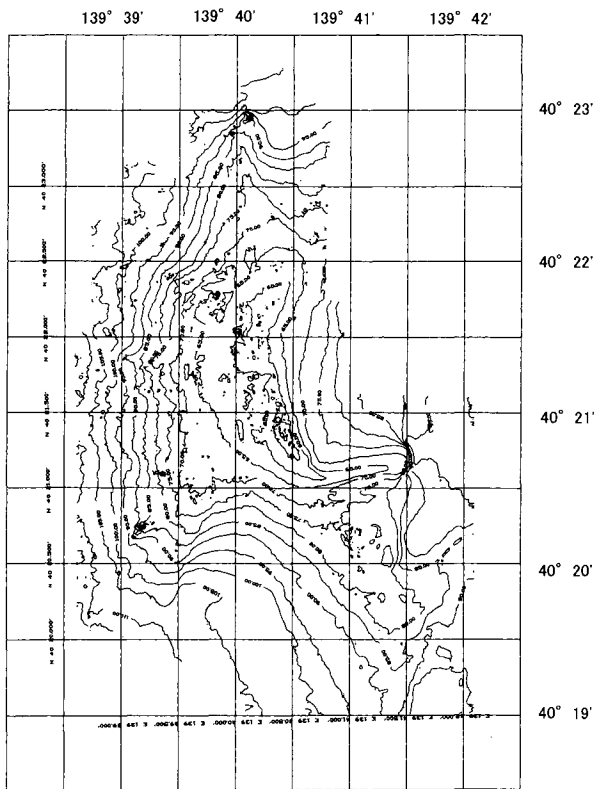


図2 テリ場の等深線による表示

テリ場の西側は水深110m付近から急峻な崖となっていて、その東方に比較的なだらかな台地に岩礁部が散在し、南東部において縊れた形状をしている。今回の調査により、従来の図では記載されていない、43mより浅い部分が3カ所見つけた。また、全体的な構造も従来の海底図と次の部分で異なる。

- 頂上部は図1と比較して台地状であり、所々で突出部が見られる。
- 北緯40° 20'40"、東経139° 41'30"付近に東西に延びる長い鞍部がある。
- 北緯40° 22'30"、東経139° 40'付近から北に、また、北緯40° 20'30"、東経139° 39'30"地点から南西に延びる稜線が認められる。
- 西側の斜面は平行した等深線で示される様に比較的なだらかである（等深線の湾曲が少ない）。

今回の調査結果からテリ場の正確な全体構造を把握できた。また、収集保存されたデジタルデータから、必要に応じて最低1mの構造でも認識できる詳細図も出力できる。これにより漁業者の要望に応じた漁場情報の提供が可能である。これらの基礎データに計量魚探による魚群量データ、ADCPによる潮流データなどを地理情報解析システム(GIS)により重ね合わせることで、ウスメバルの資源解析、漁海況情報などに利用できるものとする。



図3 テリ場の3Dによる表示

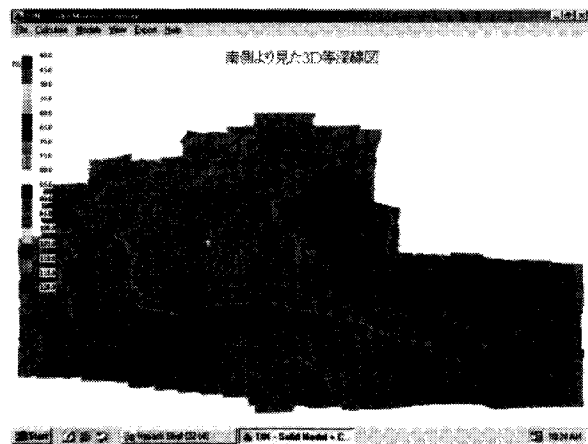


図4 テリ場の鳥瞰図による表示

【参考文献】

- 1 沿岸漁場整備事業基礎マップ（平成7年）秋田県

資源管理型漁業推進総合対策事業（複合的資源管理型漁業促進対策事業）

奥 山 忍・杉 下 重 雄・佐 藤 泉

【目 的】

秋田県においては、平成元年から資源管理型漁業推進総合対策事業に取り組み、広域回遊魚種を初め沿岸重要魚種などを対象に資源管理計画を策定し、対象資源の合理的利用や「資源管理型漁業」の普及などに成果を得た。

また、平成10年度には、複合的資源管理型漁業促進対策委員会を設置し、「活動指針」及び「活動計画」を策定した。この中では、従来の資源管理に加え、漁業経営なども視野に入れた取り組みも行うことを目的とした。

これらを踏まえ、平成14年度は漁業経営の安定と漁業の持続的発展を図ることを目標に、主要魚種の資源動向、試験調査、販売促進、漁獲実態の把握を目的に調査した。

【方 法】

1 漁獲実態調査

県内の底びき船4隻（船川総括支所所属2隻及び南部総括支所所属2隻）を対象に調査票を配布し、操業位置、漁獲量などの記録を10～12月の期間に記入を依頼した。

2 生物測定調査

ハタハタの接岸予想のための雌雄別体長、体重、生殖腺重量の精密測定を実施し、生殖巣の発達度、海況、水温条件などから季節ハタハタの接岸日と魚体サイズを推定した。

3 試験操業調査

ハタハタの資源状況の把握（CPUE、体長組成）、県の漁獲対象資源量の推定、管理効果の把握などを目的とした調査船によるハタハタ底びき網試験操業を実施した。

4 産卵状況調査

ハタハタの加入量把握、資源量予測、管理効果の把握などを目的とした卵塊分布密度調査を県内の産卵場21ヵ所において、平成14年12月24日～平成15年2月5日の期間にスキューバ潜水により実施した。

5 放流効果調査・管理効果把握調査

主要4市場（八森、北浦、船川、金浦）において、マダイの鰭カットとヒラメの体色異常の混獲率の市場調査を行い、年齢別有標識率、混獲率を把握した。併せて、体長制限の遵守状況、天然魚の体長組成を調査した。

6 加入量調査

マダイ、ヒラメ、マガレイ、ハタハタについて曳網により発生量を調査し、資源の変動予測、卓越年級群などを調査した。

7 情報収集・広報（イベントの開催）

平成14年10月26日（土）秋田市土崎港 セリオン野外広場を会場に「秋田旬の魚ふれあい祭り」を開催するとともに、資源管理に関する意識についてアンケート調査した。

【結果及び考察】

1 漁獲実態調査

ハタハタの漁獲は2歳魚が主体であり、銘柄としてはコミが重量比で全体の約88%を占めた。また、接岸した11月下旬以降もシグレの東側水深250m付近などで100箱以上の水揚げが認められた。

2 生物測定調査

予報を11月26日に発表し、初漁日を12月5日頃と予想した。11月28日に船川港において5.7トンの水揚げが認められた。11月に初漁が認められたのは、昭和51年以来であった。

3 試験操業調査

平成14年10～12月の体長組成モードは、雄で15cm（2歳魚）及び18cm（3歳魚）、雌で16cm（2歳魚）及び20cm（3歳魚）で認められ、主体は2歳魚であった。また、1操業あたりの漁獲尾数は134尾／操業で、昨年の524尾／操業を大きく下回った。

4 産卵状況調査

- ・八森・岩館地区ともに非常に高い密度で卵塊が確認され、1㎡あたり昨年の6.5倍の卵塊密度であった。
- ・八斗崎では1㎡あたり昨年の5.1倍の卵塊密度であった。
- ・平沢地区（備蓄St.2）では、漁獲量の減少に伴い卵塊密度も低くなり、1㎡あたり昨年の0.1倍の卵塊密度であった。
- ・南部の平沢地区では昨年と同程度の卵塊密度であった。しかし、調査日が2月にずれ込んだためにふ化が終了し、海岸にふ化終了卵が打ち上げられていたことを考慮すると、産卵密度は昨年より大きかった可能性が高い。

5 放流効果調査・管理効果把握調査

- 市場調査の結果からマダイの有標識率0.6%、混獲率4.8%、ヒラメの有標識率3.9%、混獲率10.9%と推定された。

6 加入量調査

(1) ハタハタ稚魚発生量調査

男鹿市北浦地先において、開口板付き曳網を用いて平成14年4～5月に延べ31回の曳網調査を行った。

- 1網当たりの採捕尾数は、平成13年と比較すると約0.5倍となったが、解禁年の平成7年と比較すると約12倍となった。

(2) マダイ、ヒラメ・マガレイ発生量調査

平成13年7～9月に秋田市沖合で、開口板付き曳網を用いてマダイ・ヒラメは延べ21回、マガレイは延べ10回の曳網調査を行った。

1) マダイ

マダイ当歳魚は、今回の調査を通じて水深10～50mで合計244尾（前年183尾）採捕され、1網当たりの採捕尾数は10～50mの水深帯で12.2尾／網（前年23.4尾／網）であった。

2) ヒラメ

ヒラメ当歳魚は、今回の調査を通じて水深10～20mで合計22尾（前年9尾）採捕され、1網当たりの採捕尾数は10～20mの水深帯で3.7尾／網（前年2.0尾／網）であった。

3) マガレイ

マガレイ当歳魚は、今回の調査を通じて水深140～170mで合計9尾（前年21尾）採捕され、1網当たりの採捕尾数は110～150mの水深帯で1.3尾／網（前年2.0尾／網）であった。

7 情報収集・広報（イベントの開催）

13年度までは、漁業者による資源管理に対する取り組み及び遊漁全般についてアンケートを行ったが、今年度はハタハタに対する消費動向についてアンケートした。

- ハタハタの年間摂食量の満足度を1～5（不満足～満足）で評価した場合、平均満足度は4.0で各年代とも満足度3を上回った。
- 秋田産ハタハタを買った理由としては、「鮮度が良いから」、「味が良いから」と回答する者が全体の6割近かった。

秋田産のハタハタを買った理由を主成分分析したところ、年輩者ほどハタハタに対する愛着度が高く、食材としての質にもこだわる傾向があり、若年者はその逆の傾向が見られた。

遊漁と資源管理に関する研究

奥山 忍

【目的】

秋田県沿岸漁業振興の視点から、遊漁船業が沿岸漁業に与える影響を的確に把握し、漁業経営における遊漁船業を適正に位置づけるとともに資源の合理的利用について今後の展開方向を提示する。

なお、本事業の詳細については、別に「平成14年度遊漁（遊漁船業等）と資源管理に関する研究」として報告する予定なので、ここでは要約について述べる。

【方法】

1 アンケート調査

県内の遊漁船業者384業者に対してアンケート調査を実施し、今後の経営方針、料金体系、稼働状況、集客方法、兼業専業状況などを把握した。

2 標本船調査

県内25隻の遊漁船業者に対して、調査票の記入を依頼し、釣り場所、使用光力、釣獲魚種、尾数などについて把握した。

【結果及び考察】

1 アンケート調査

平成6年に農林水産省統計情報部で行った「遊漁船稼働状況調査」と重複する項目については、次のような結果となった。

- ・稼働率は、平成8、9年の一斉立ち入り検査により今後釣り客を乗せる意志のない業者を指導した結果もあり、平成6年の56%から平成14年は72%となった。
- ・回答者の年齢構成は60歳以上が平成6年の49%から平成14年は61%となり、遊漁船業者の高齢化が進んでいる。
- ・収入金額別構成割合は、50万円未満の業者が平成6年には81%であったが、平成14年は58%に減少した。しかし、両年ともに50万円未満の業者が最も多かった。
- ・遊漁船兼業、専業割合は平成6年及び14年ともにはほとんど変化がなく、兼業者が全体の98%を占めた。
- ・今後の経営方針については、「今後も続けたい」と回答した業者は平成6年では全体の36%だったのに対し、平成14年は62%となったが、今後の意向については現状維持を希望する業者が全体の59%であった。

今回のアンケート結果は、高齢の漁業者が漁業の

副業として営む遊漁船業という構図は、平成6年当時と現在とでは基本的に変わっていないことを示唆するものと推察された。遊漁船業の適正化に関する法律の改正に伴い、今後遊漁船業者の数はさらに減少すると思われるが、今後の遊漁船業のあり方を方向付けるためには、経営者のこれからの具体的な展望、後継者の有無、収入に占める遊漁船業の割合といった経営状態などをさらに調査する必要がある。

2 標本船調査

- (1) 「昼釣り」、「電気釣り」及び「漁業（釣り、延縄）」による魚種別CPUEの比較

調査票を回収した結果、平成14年度は延べ818日分のデータを得た。これらのデータを昼間の遊漁（以下「昼釣り」と光力を使用した夜間の遊漁（以下「電気釣り」）に分類し、1日1隻当たり釣獲量（CPUE）を「漁業（釣り・延縄）」によるものも含めて魚種別に比較した。なお、調査対象魚種は秋田県沿岸で遊漁の主対象と想定される9魚種（マダイ、ヒラメ、ブリ類、ウスメバル、キス、アイナメ、ホッケ、アジ及びサバ）とした。

- ・これらの魚種のうち、「漁業（釣り、延縄）」のCPUEが最も高かった魚種は、平成13、14年を通してマダイであり、また、平成14年のみについてはサバであった。

マダイについては、「延縄」のCPUEが両年ともに20kg/隻以上であることから、「漁業（釣り、延縄）」のCPUEは「昼釣り」と「電気釣り」を上回った。また、平成14年のサバの「漁業（釣り、延縄）」については、南部総括支所管内における釣獲が好調だったことにより、「漁業（釣り、延縄）」全体のCPUEを押し上げる結果となった。

- ・同様に、「電気釣り」によるCPUEが最も高かったのは、両年を通してブリ類及びアジであった。また、平成13年のみについてはサバであった。

ブリ類、アジ及びサバについては、集光性が強く「電気釣り」の主対象魚の一つと言われているが、これらの魚種の集光性の強さが「電気釣り」のCPUEに直接反映した結果となった。

- ・同様に、「昼釣り」によるCPUEが最も高かったのは、両年を通してヒラメ、ウスメバル、ホッケ、キスであった。また、平成14年のみについてはアイナメであった。

ヒラメについては、「昼釣り」において男鹿半

島以北を釣獲ポイントとする標本船のCPUEが高い傾向にあることなどを反映して全体では両年ともに「漁業（釣り、延縄）」のCPUEも上回った。

ウスメバルについては、平成14年の「昼釣り」で25kg／隻以上のCPUEを示した一方で、「漁業（釣り、延縄）」のCPUEもほぼ20kg／隻であり、平成13年のCPUEは両項目ともに20kg／隻弱であることを判断すると、両年を見る限り「昼釣り」と「漁業（釣り、延縄）」のCPUEに大きな差はないと推察された。

ホッケについては、「昼釣り」においてウスメバルと混獲されることが多い（平成14年では釣獲のあった延べ171日中160日でウスメバルも採捕されている。また、同様に平成13年は延べ44日中33日）ことから「漁業（釣り、延縄）」についても同様の傾向があると推測される。しかしながら、「漁業（釣り、延縄）」のホッケのCPUEは両年ともに「昼釣り」の約0.4倍であった。この理由としては、ウスメバルと比べてホッケは単価が安いことから「漁業（釣り、延縄）」ではホッケを避けるような操業をしていること、逆に「昼釣り」は積極的にホッケを釣る場合も多いことなどが考えられた。

キスにおいては「漁業（釣り、延縄）」による釣獲実績が平成14年は延べ10日（平成13年は延べ16日）しかなく、釣りの主対象となっていない。一方、「昼釣り」でキスを釣獲する場合は場所、時期ともにもっぱらキスをねらうため、「昼釣り」は「漁業（釣り、延縄）」のCPUEに比べて平成14年で5.8倍、平成13年では3.3倍の差が出た。

アイナメについては、「昼釣り」及び「漁業（釣り、延縄）」のCPUEは、両年を通してほぼ5kg／隻であることから、両年を見る限り「昼釣り」及び「漁業（釣り、延縄）」のCPUEに大きな差は認められなかった。

(2) 釣獲魚の体長組成の比較

「電気釣り」と「昼釣り」両方でともにまとまった釣獲のあるマダイ、ヒラメ、ブリ類、アジ、サバについて、それぞれ体長組成を比較した。

- ・5魚種中全ての魚種について、「電気釣り」の方が「昼釣り」よりも体長モードが大きく、「電気釣り」は「昼釣り」に比べてより大型の魚が釣獲される傾向があった。
- ・漁業者が30cmの全長制限をしているヒラメについては、「電気釣り」、「昼釣り」とともに30cm以下の釣獲尾数が全体の10%以下であったが、同様に14cmの全長制限をしているマダイについては、「昼釣り」で15cm以下の釣獲魚が全体の20%を越えて

おり、「電気釣り」の13%と比べて高い。

(3) 光力と釣獲尾数の比較

「電気釣り」における釣り客1人当たりの釣獲尾数を魚種別光力別に比較した。

光力の大きさと1人当たりの平均釣獲尾数については、どの魚種においても明らかな相関関係は認められなかった。しかしながら、アジについては平成13年、14年ともに平均25尾／人以上の釣獲量があることから、光力による魚群の唼集力の指標としてはアジの釣獲度合いが有力である可能性が高い。

光力と釣獲量の関係をより詳細に把握するためには、今後は海域及び船舶を固定し、異なる光力下での比較試験が必要と考えられた。

漁場環境調査

笹尾 敬

【目的】

県内のごく沿岸部の海況と沖合の主として底びき漁場の海況を把握した。

【方法】

1 沿岸定地水温

- (1) 実施期間 平成14年4月1日～平成15年3月31日
- (2) 調査地点 図1の☆印に示す岩館漁港、畠漁港、戸賀、台島、金浦漁港、象潟漁港の6地点
- (3) 調査項目 原則として1日1回の水温測定及び一般気象項目を観測し、旬平均水温を算出した。

2 沖合定点調査

- (1) 調査期間 平成14年4月～15年3月
- (2) 調査定点 図1の▲に示す16定点
- (3) 調査項目 一般気象項目及び水深別水温・塩分

【結果及び考察】

1 沿岸定地水温

観測地点ごとの旬平均水温、前年同期水温、平年値(昭和36年～平成12年の平均値)、平年偏差、平年差を表1に示した。また、各観測地点の旬ごとの平年偏差の推移を図2に、旬別平均水温の推移を図3に示した。なお、戸賀については水族館の閉館により水温データは得られなかった。

全体的な水温の傾向は4月から6月まで変動しつつも高め傾向で推移し、8月下旬には「かなり」低めとなった。9月から10月は「やや」高めで推移し、その後1、2月は「平年並み」～「やや」低めであった。各観測点ごとの概況は次のとおりである。

(1) 岩館

4月から10月までは8月を除いて「やや」～「かなり」高めであった。11月から1月中旬に「平年並み」～「やや」低めになり、その後は「平年並み」～「やや」高めで推移した。

(2) 畠

4月から6月中旬は「かなり」～「やや」高めで推移したが、その後は10月を除いて「平年並み」～「やや」低めで推移した。

(3) 台島

4月から10月は8月下旬を除いて、「平年並み」～「やや」高めで推移した。11月以降はおおむね「平年並み」で推移している。

(4) 金浦

4月から11月は「平年並み」で推移した。12月から1月にかけては、「かなり」～「はなはだ」低くなったがその後は「平年並み」で推移している。

(5) 象潟

偏差の変動が大きく、一定の傾向はみられなかったが、4月から5月にかけては、「やや」～「かなり」高めで推移した。

2 沖合定点観測

今年度は6回の観測を実施した。観測結果を表2に示した。観測値の評価は、データが十分蓄積されてから行うこととする。

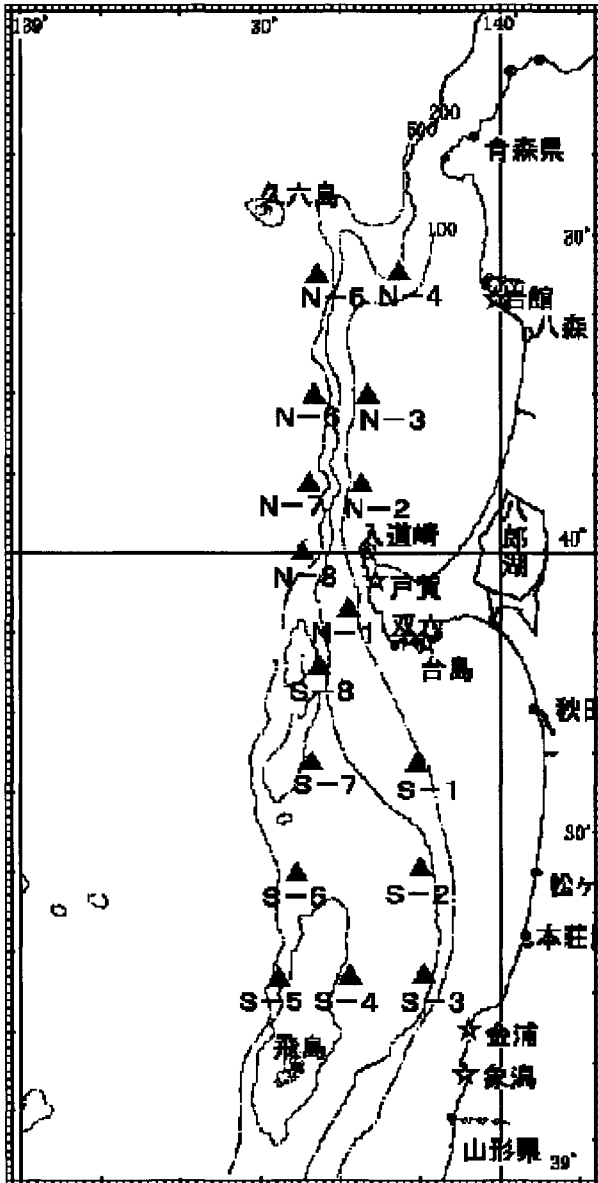


図1 調査定点及び観測定点

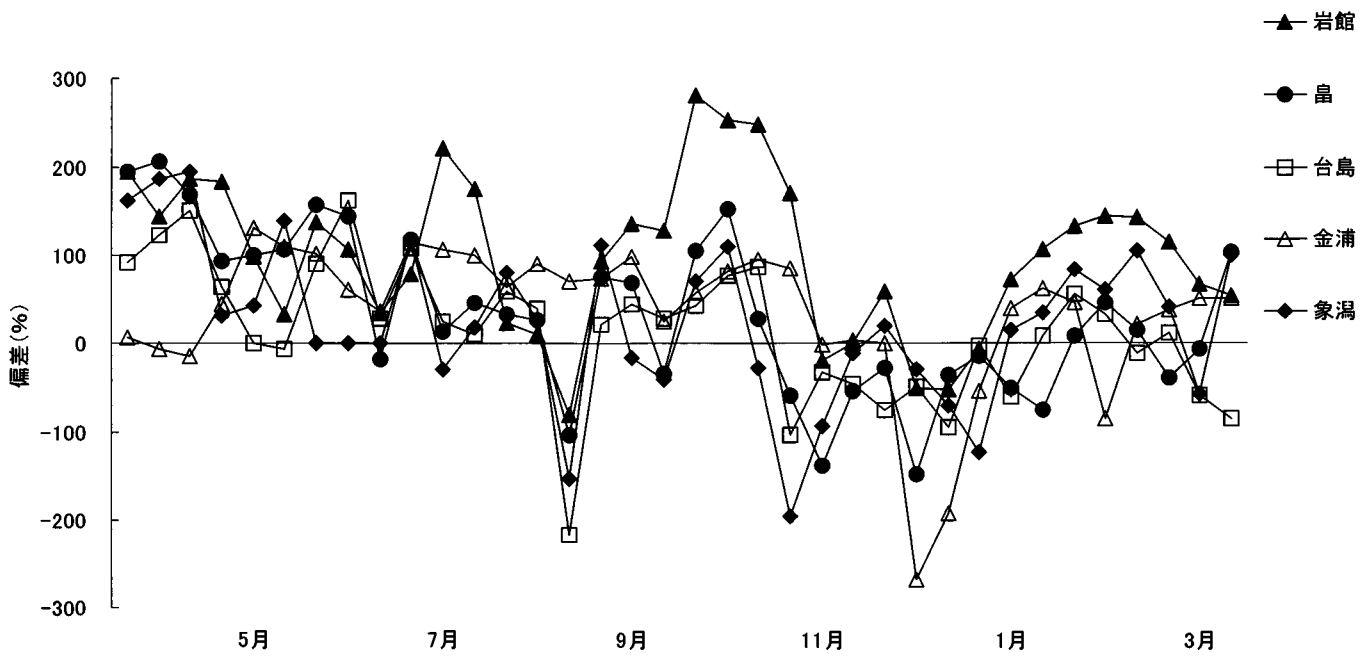


図2 平年偏差の推移

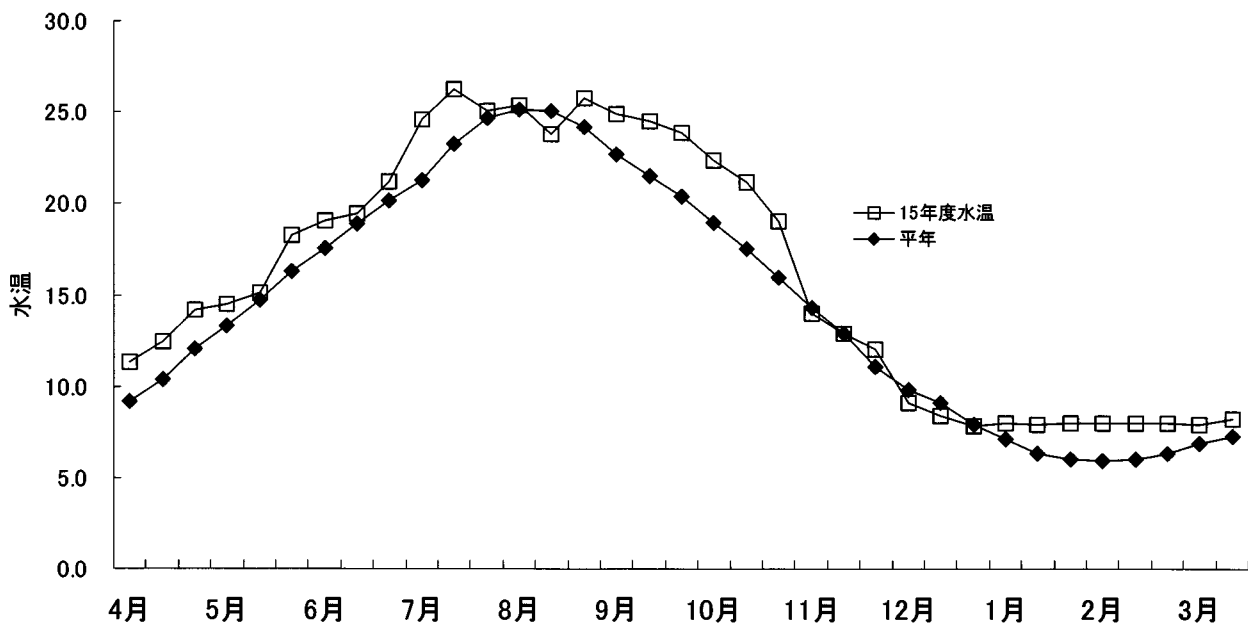


図3 岩館漁港の旬別平均水温の推移

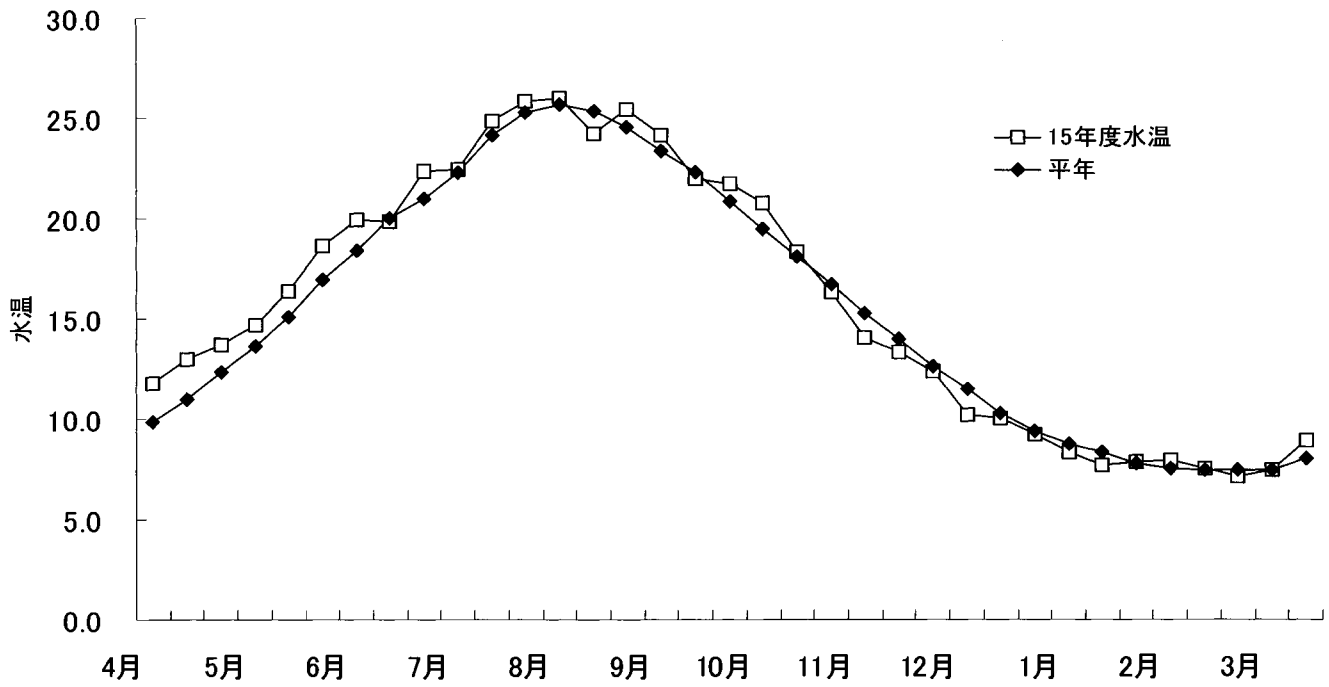


図4 島漁港の旬別平均水温の推移

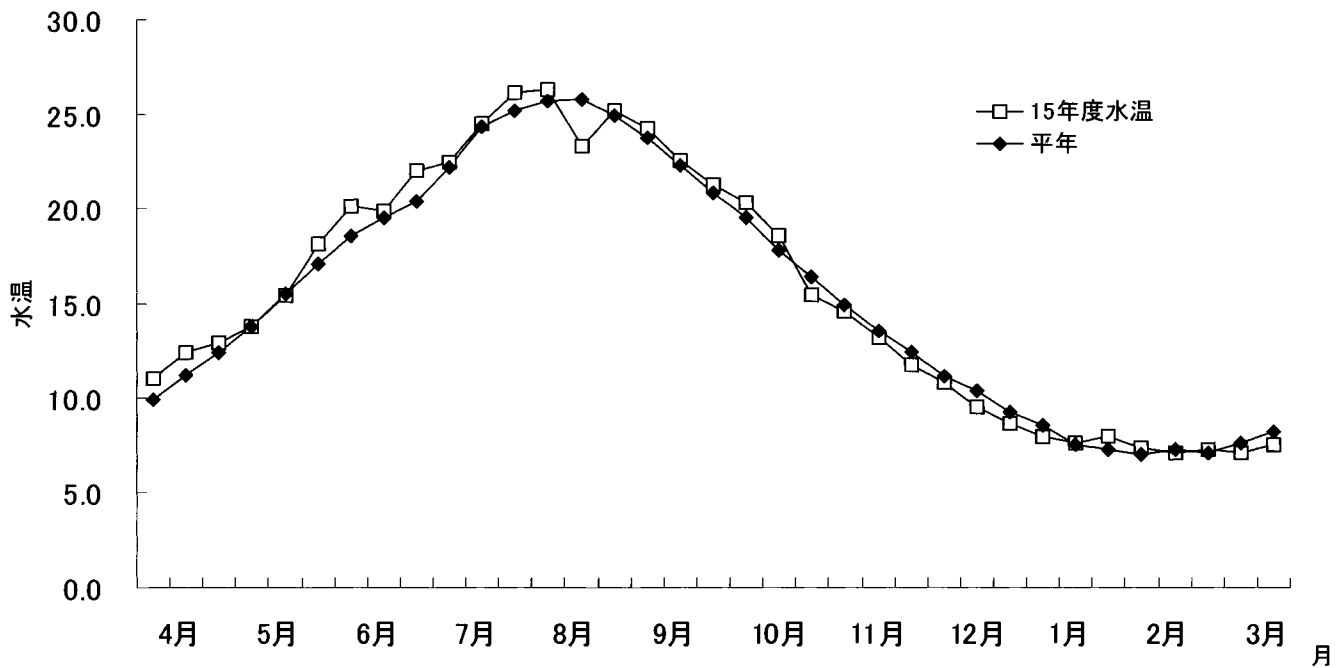


図5 台島の旬別平均水温の推移

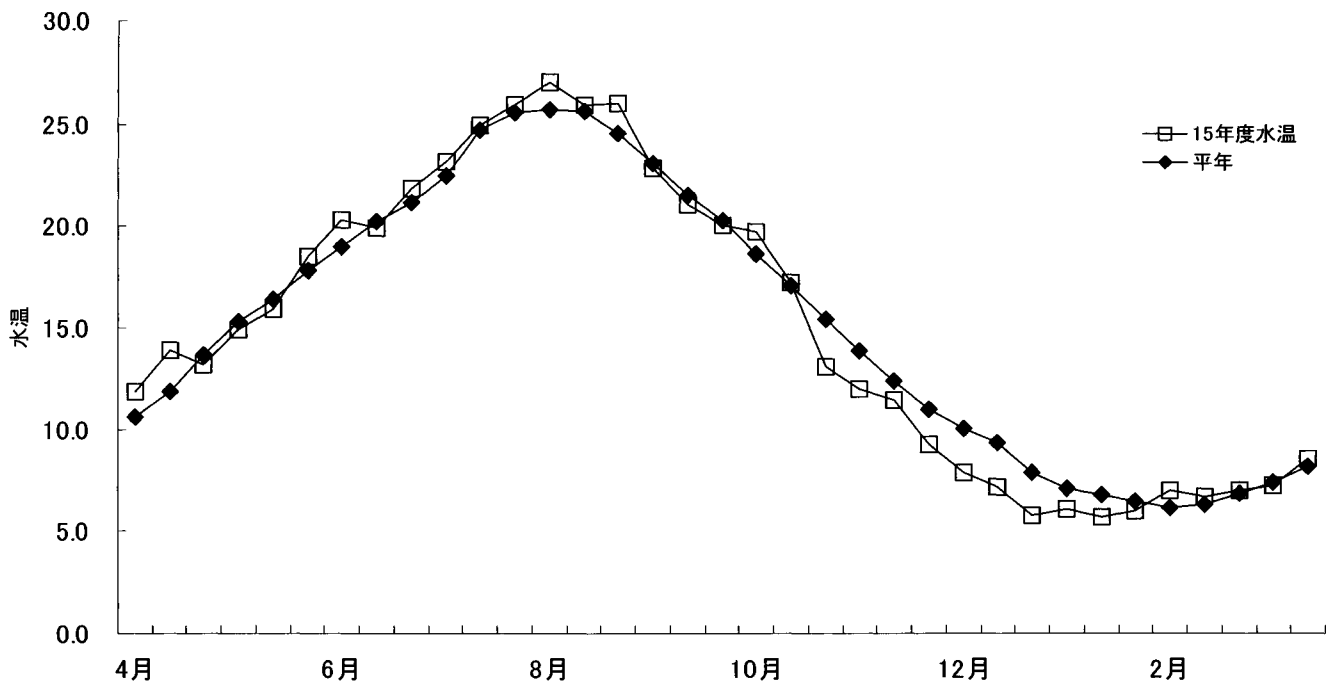


図6 金浦漁港の旬別平均水温の推移

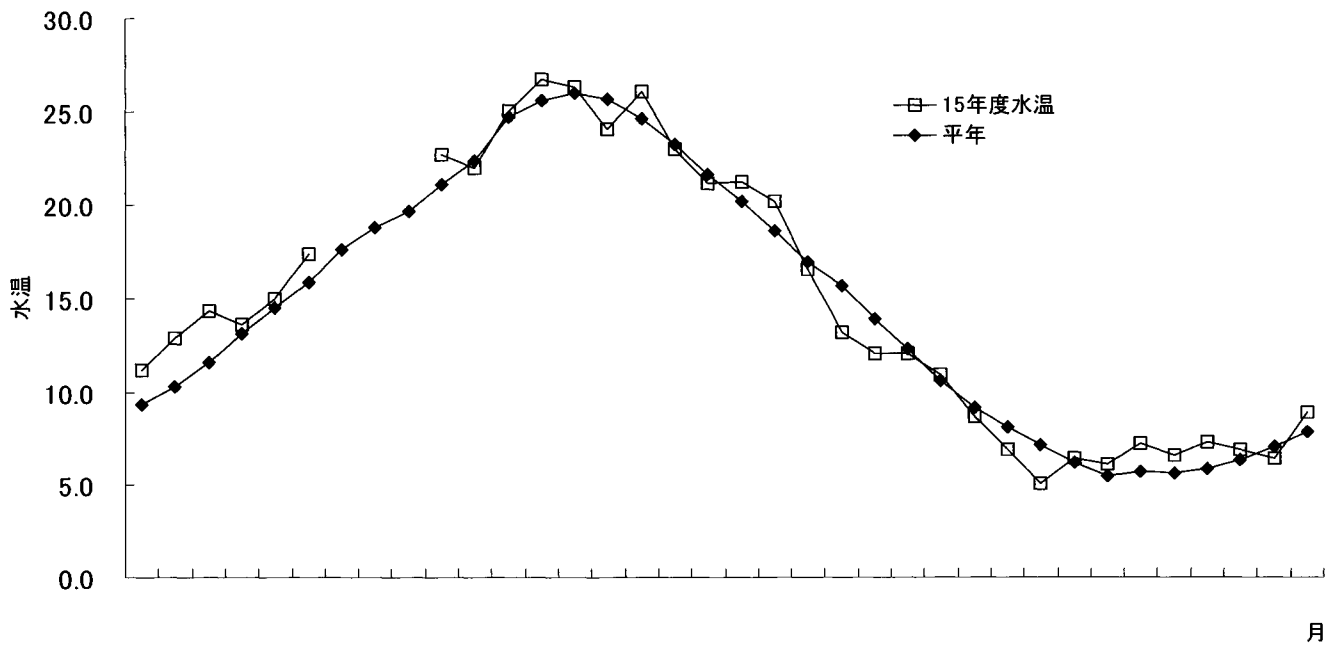


図7 象潟漁港の旬別平均水温の推移

表2 沖合定点組別結果

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成14年 4月23日 ~ 平成14年 4月24日
西暦2002年 4月23日 ~ 2002年 4月24日

観測定点番号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8		
位	N	39° 40.00'	39° 30.00'	39° 20.00'	39° 20.00'	39° 20.00'	39° 30.00'	39° 40.00'	39° 47.00'	39° 55.00'	40° 5.00'	40° 15.00'	40° 26.00'	40° 26.00'	40° 15.00'	40° 5.00'	40° 0.00'	
置	L	139° 48.00'	139° 49.00'	139° 49.00'	139° 42.00'	139° 30.00'	139° 34.00'	139° 37.00'	139° 37.00'	139° 40.00'	139° 40.00'	139° 41.00'	139° 45.00'	139° 37.00'	139° 37.00'	139° 37.00'	139° 35.00'	
日時分		23 09:09	23 10:04	23 11:03	23 11:41	23 12:39	23 13:38	23 14:33	23 15:14	24 08:30	24 09:17	24 10:08	24 11:01	24 11:40	24 12:58	24 14:05	24 14:45	
天候		bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	c	c	c	
気温		14.2	15.6	15.5	17.6	17.1	17.8	18.2	17.1	14.7	15.9	15.6	15.6	16.2	16.1	14.7	14.9	
風向・風力		SE 3.9	SE 3.5	WNW 2.2	ENE 0.5	SE 1.9	SE 2.7	SW 2.3	WSW 2.2	SSE 13	SSE 6	S 8.5	SSE 6	S 8	SSW 8.4	SSW 6.4	SSW 6.4	
海流		W 0.3	E 0.2	SSE 0.3	NE 0.6	ENE 0.4	NE 0.7	N 1.3	NW 0.8	NW 0.3	N 0.5	NNE 0.6	N 0.9	NNW 0.6	NE 1	NNW 0.4	NE 0.6	
水色		6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
透明度		10	10	6	7	7	7	11	8	9	13	7	7	7	8	8	8	
うねり		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	
波浪階級		2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	
PL採集形式		種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	
水	基	0	12.8	12.9	14.6	13.5	13.7	13.9	14.2	14.3	12.9	12.9	13.5	13.4	13.5	13.1	13.0	13.7
		10	11.88	12.15	12.19	12.00	12.10	12.09	11.61	11.81	12.43	12.45	11.81	12.02	12.67	12.59	12.52	12.37
		20	11.77	12.07	11.84	11.95	12.02	10.89	10.81	11.09	11.87	12.40	12.73	11.48	12.25	11.94	12.41	12.11
		30	11.32	11.43	11.69	11.54	11.83	10.52	10.68	10.77	11.19	11.08	11.18	11.39	11.31	11.67	12.22	12.01
		50	10.88	10.96	11.38	10.79	11.34	9.85	9.62	10.50	11.15	11.05	11.31	11.02	10.99	11.21	11.53	11.23
		75	10.60	10.62	11.08	10.61	11.06	9.51	8.76	9.90	10.89	11.00	10.75	11.03	10.76	10.70	11.05	10.89
		100	10.32	10.40	10.91	10.47	10.95	9.11	8.38	9.24	10.72			10.64	10.44	10.55	10.81	10.48
		150		9.66	10.23	9.74	9.51	8.15	5.99	8.99				10.34	9.21	9.19	9.53	9.88
	温	200		8.06	9.47	9.17	8.26	5.67	4.29	7.01			8.00	7.46	7.56	8.27	8.47	
		300		1.52		1.78	2.00	1.55	1.49					1.22	1.59	1.31	1.37	
		400																
		500																
	(m)	600																
		700																
		800																
		900																
1000																		
塩		基	0	33.649	34.070	34.087	34.070	34.241	34.091	33.780	34.000	31.544	32.159	30.396	30.696	31.402	31.801	32.542
	10		34.024	34.072	34.079	34.067	34.039	34.103	33.777	33.978	31.954	32.177	31.634	31.242	32.500	32.549	32.527	33.491
	20		34.006	34.069	34.072	34.067	34.063	34.082	33.787	33.950	33.637	32.402	32.462	31.948	33.161	33.640	32.536	33.725
	30		34.073	34.067	34.072	34.088	34.073	34.064	33.847	33.962	33.966	32.945	33.039	32.478	34.060	33.837	33.049	33.740
	50		34.131	34.095	34.082	33.972	34.097	34.082	34.002	34.036	34.051	33.880	33.959	33.817	34.110	34.097	34.030	34.097
	75		34.149	34.109	34.113	34.006	34.149	34.078	34.064	34.079	34.103	33.990	34.090	33.970	34.121	34.121	34.087	34.109
	100		34.131	34.137	34.125	34.045	34.170	34.090	34.082	34.087	34.112			34.082	34.131	34.121	34.109	34.109
	150			34.087	34.115	34.082	34.091	34.081	34.076	34.084				34.088	34.087	34.101	34.088	34.109
	水	200		34.093	34.079	34.084	34.085	34.085	34.064	34.082			34.079	34.082	34.082	34.082	34.091	34.091
		300		34.075		34.073	34.070	34.070	34.072					34.070	34.069	34.072	34.072	
		400																
		500																
	(m)	600																
		700																
		800																
		900																
1000																		

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成14年 5月16日 ~ 平成14年 5月17日
西暦2002年 5月16日 ~ 2002年 5月17日

観測地点番号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8
位置	N 39° 40.00'	39° 30.00'	39° 20.00'	39° 20.00'	39° 20.00'	39° 30.00'	39° 40.00'	39° 47.00'	39° 55.00'	40° 5.00'	40° 15.00'	40° 26.00'	40° 26.00'	40° 15.00'	40° 5.00'	40° 0.00'
位置	L 139° 48.00'	139° 49.00'	139° 49.00'	139° 42.00'	139° 30.00'	139° 34.00'	139° 37.00'	139° 37.00'	139° 40.00'	139° 40.00'	139° 41.00'	139° 45.00'	139° 37.00'	139° 37.00'	139° 37.00'	139° 35.00'
日時分	16 09:03	16 09:57	16 10:55	16 11:32	16 12:29	16 13:28	16 14:29	16 15:11	17 08:17	17 09:07	17 10:01	17 10:58	17 11:34	17 12:36	17 13:34	17 14:12
天候	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	c	c	c	c	c	c	c	c
気温	15.4	15.8	17.1	17.7	17.6	16.3	17	17.5	14.4	13.5	13.9	14.6	14.5	14.4	12.4	12.1
風向・風力	ESE 9.6	E 8.2	E 8.8	ESE 2.2	NNE 1.2	ENE 5.5	E 6.2	SE 7	SE 9.9	E 8.3	SE 7.4	ESE 2.4	SSE 5.6	SE 5.3	SSE 10.5	SE 8.4
海流	ENE 0.4	ENE 0.5	ESE 0.6	S 0.2	SE 0.5	ENE 0.4	NNW 1.1	NNW 0.6	NNW 1.3	NW 0.4	W 0.1	W 0.3	SSW 0.9	SE 0.2	ENE 0.6	NNE 0.3
水色	5	5	5	6	6	6	6	5	5	5	6	5	5	6	6	6
透明度	16	14	13	8	9	18	17	18	13	12	9	12	12	9	9	14
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
PL採集形式	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種
水 温 (°C)	0	14.9	14.0	14.7	15.3	16.4	14.7	14.9	14.3	13.8	13.7	13.8	14.2	14.2	14.1	13.6
	10	13.75	13.72	13.72	13.72	13.95	13.81	13.48	13.73	13.67	13.61	13.74	13.81	13.92	13.90	13.60
	20	12.61	13.27	13.24	13.20	13.62	12.07	13.42	13.17	13.35	13.29	13.72	13.56	13.88	13.62	13.23
	30	11.36	11.73	12.61	12.69	12.01	12.06	11.74	11.69	11.79	11.88	12.35	12.95	12.50	13.33	11.87
	50	10.87	11.05	11.33	11.16	11.11	11.28	10.97	10.94	11.12	11.28	10.91	11.64	11.86	11.93	11.45
	75	10.56	10.67	10.92	10.85	10.78	10.50	9.92	10.21	10.92	10.97	10.84	11.06	11.23	11.34	11.15
	100	10.25	10.45	10.56	10.58	10.34	10.03	8.40	9.39	10.89			10.90	11.13	10.89	10.99
	150		9.63	9.76	9.33	9.23	8.85	6.40	7.81				8.86	10.41	9.93	9.99
	200		6.98	6.36	6.12	6.51	5.35	3.94	4.72				7.26	8.31	6.08	6.23
	300		1.33		1.49	1.63	1.42	1.42						1.02	1.33	1.83
	400															
	500															
	600															
	700															
800																
900																
1000																
塩 分	0	33.680	33.475	32.899	32.128	32.631	33.761	33.716	33.814	33.451	33.204	32.862	33.497	33.704	32.823	33.076
	10	33.685	33.478	33.527	33.359	32.740	33.722	33.859	33.813	33.588	33.209	32.865	33.523	33.704	32.829	33.084
	20	33.920	33.829	33.783	33.728	33.347	34.085	33.997	33.862	33.777	33.625	32.930	33.749	33.709	33.323	33.575
	30	34.103	34.027	33.892	33.929	34.039	34.267	34.079	34.064	33.965	34.018	33.618	33.957	33.993	33.878	33.954
	50	34.121	34.109	34.082	34.091	34.130	34.180	34.136	34.134	34.107	34.064	34.036	34.112	34.070	34.061	34.076
	75	34.119	34.119	34.101	34.121	34.134	34.118	34.088	34.110	34.103	34.093	34.118	34.127	34.116	34.118	34.115
	100	34.116	34.113	34.112	34.122	34.125	34.109	34.073	34.094	34.115			34.127	34.118	34.121	34.122
	150		34.100	34.100	34.094	34.084	34.085	34.076	34.082				34.098	34.128	34.125	34.113
	200		34.088	34.098	34.097	34.085	34.076	34.064	34.081				34.085	34.082	34.084	34.082
	300		34.070		34.070	34.070	34.072	34.070						34.072	34.070	34.064
	400															
	500															
	600															
	700															
800																
900																
1000																

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成14年6月11日 ~ 平成14年6月12日
西暦2002年6月11日 ~ 2002年6月12日

観測定番号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8
位置	N 39° 40.00'	39° 30.00'	39° 20.00'	39° 20.00'	39° 20.00'	39° 30.00'	39° 40.00'	39° 47.00'	39° 55.00'	40° 5.00'	40° 15.00'	40° 26.00'	40° 26.00'	40° 15.00'	40° 5.00'	40° 0.00'
	L 139° 48.00'	139° 49.00'	139° 49.00'	139° 42.00'	139° 30.00'	139° 34.00'	139° 37.00'	139° 37.00'	139° 40.00'	139° 40.00'	139° 41.00'	139° 45.00'	139° 37.00'	139° 37.00'	139° 37.00'	139° 35.00'
日時分	11 09:16	11 10:13	11 11:10	11 11:46	11 12:39	11 13:38	11 14:35	11 15:28	12 09:15	12 10:01	12 10:48	12 11:40	12 12:18	12 13:29	12 14:37	12 15:24
天候	c	c	c	c	r	r	r	r	o	o	o	o	o	r	o	o
気温	19	19.1	19.7	20	18.2	17.3	16.5	17.3	19.5	19.9	18.6	19.4	18.4	19.2	19.3	18.9
風向・風力	ESE 4.4	ESE 5.8	E 6.3	E 4.3	SSE 7.1	S 7	ENE 4.7	E 9	SE 6.3	ESE 3.6	E 5.1	NE 2.2	NNE 0.7	SSE 1	SSE 5.4	SSW 2.6
海流	NNW 0.5	NNE 0.1	NE 0.6	NNW 0.4	N 0.4	W 0.8	ENE 0.6	WNW 0.3	NNW 1.3	NNE 1.1	NNE 1.2	NNW 0.3	NNW 1.2	N 1.3	N	NE 0.8
水色	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
透明度	17	17	18	19	15	17	21	20	15	18	15	17	20	21	20	18
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
波浪階級	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
PL採集形式	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種
水 温 (°C)	0	19.0	19.0	18.9	18.8	18.2	18.6	17.6	18.6	19.7	19.2	19.5	19.2	18.1	18.6	19.0
	10	18.60	19.03	18.78	18.51	17.78	18.43	17.41	17.89	17.80	18.76	17.44	17.76	17.44	17.71	18.53
	20	16.28	16.31	18.25	15.86	16.71	16.28	16.99	17.19	16.98	16.89	16.56	17.36	16.75	17.19	17.14
	30	15.89	14.43	14.23	13.26	14.80	14.50	14.38	14.72	16.16	16.05	15.82	16.40	13.24	14.53	15.58
	50	13.49	13.41	13.10	12.62	12.82	12.78	13.25	11.91	13.20	13.01	12.69	14.36	11.83	12.61	12.42
	75	12.24	12.56	12.43	11.96	12.02	12.10	12.07	10.96	12.43	11.76	11.70	13.21	11.18	10.99	11.15
	100	11.86	12.08	12.09	11.63	11.26	11.76	10.92	10.71	11.66			11.82	10.14	10.03	10.50
	150		11.11	11.56	11.25	9.83	10.73	9.97	9.89				9.03	9.09	8.48	9.20
	200		7.73	8.03	8.41	6.52	8.53	8.94	8.23				6.75	4.95	5.82	7.11
	300		1.67		1.64	1.56	1.34	1.56					1.90	2.16	2.25	2.02
	400															
	500															
	600															
	700															
800																
900																
1000																
塩 分 (‰)	0	32.694	32.810	33.774	33.826	33.643	33.149	34.073	32.658	32.228	32.338	32.584	33.064	33.685	33.289	32.776
	10	32.844	32.850	33.774	33.780	33.737	33.209	34.127	33.668	33.128	32.604	33.298	33.139	33.877	33.689	33.043
	20	33.679	33.534	34.023	34.130	33.990	34.002	34.155	34.100	33.738	33.463	33.691	33.503	34.112	34.076	33.874
	30	34.149	34.164	34.098	34.167	34.212	34.219	34.368	34.088	33.996	33.826	33.765	33.740	34.362	34.426	34.158
	50	34.219	34.329	34.154	34.176	34.286	34.210	34.399	34.142	34.302	34.290	34.192	34.005	34.244	34.432	34.158
	75	34.173	34.304	34.244	34.186	34.265	34.210	34.270	34.124	34.292	34.253	34.225	34.164	34.174	34.264	34.143
	100	34.220	34.274	34.274	34.161	34.225	34.209	34.158	34.143	34.237			34.225	34.112	34.152	34.128
	150		34.228	34.252	34.182	34.161	34.215	34.130	34.125				34.122	34.118	34.131	34.106
	200		34.103	34.100	34.107	34.088	34.115	34.112	34.100				34.084	34.085	34.130	34.090
	300		34.069		34.070	34.070	34.079	34.070						34.057	34.100	34.054
	400															
	500															
	600															
	700															
800																
900																
1000																

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成14年 9月11日 ~ 平成14年 9月12日
 西暦2002年 9月11日 ~ 2002年 9月12日

観測地点番号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	
位置	N 39° 40.00'	39° 30.00'	39° 20.00'	39° 20.00'	39° 20.00'	39° 30.00'	39° 40.00'	39° 47.00'	39° 55.00'	40° 5.00'	40° 15.00'	40° 26.00'	40° 26.00'	40° 15.00'	40° 5.00'	40° 0.00'	
日時分	L 139° 48.00'	139° 49.00'	139° 49.00'	139° 42.00'	139° 30.00'	139° 34.00'	139° 37.00'	139° 37.00'	139° 40.00'	139° 40.00'	139° 41.00'	139° 45.00'	139° 37.00'	139° 37.00'	139° 37.00'	139° 35.00'	
日時分	11 09:05	11 09:58	11 11:01	11 11:36	11 12:30	11 13:25	11 14:18	11 15:00	12 08:36	12 09:31	12 10:24	12 11:22	12 12:01	12 13:06	12 14:05	12 14:44	
天気	c	c	c	c	bc	bc	bc	bc	c	c	c	c	c	c	c	c	
気温	23.4	23.7	24.1	24.4	24.5	24.4	24.3	24.4	22.2	21.8	21.3	20.3	19	19.8	20.1	20.3	
風向・風力	SSW 2.1	SSW 2.5	SSW 2.8	SSW 3.8	SW 2.6	SW 2.5	SW 4	SW 5.8	NNW 7.1	N 9	NNW 9.6	NNW 8.5	NW 5	WNW 4.7	NW 8	NW 5.7	
海流	NNE 0.2	NNE 0.2	WNW 0.3	NE 0.7	NNE 0.5	NNE 0.7	N 1.1	NNW 0.5	NW 1.1	NNW 1	NNE 0.8	NNE 0.8	NW 0.5	ENE 0.6	NNE 0.6	NNW 0.5	
水色	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
透明度	29	23	20	21	25	26	25	24	20	20	21	25	26	22	21	20	
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	
波浪階級	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
PL採集形式	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	種	
水 温 (°C)	0	25.4	25.8	25.8	26.1	25.4	26.0	26.0	25.7	25.2	24.9	24.9	24.0	23.9	24.6	25.0	24.8
	10	25.35	25.54	25.47	26.06	24.46	25.47	25.80	25.49	25.26	25.23	25.26	24.77	24.53	25.03	25.22	25.02
	20	25.03	24.67	24.60	24.43	23.98	23.39	24.05	24.14	24.11	24.73	24.97	24.46	24.54	24.58	24.34	24.47
	30	21.99	22.98	22.48	21.02	19.72	20.53	21.28	21.76	22.44	23.01	23.26	23.31	21.94	21.82	22.28	22.01
	50	18.42	20.41	18.78	17.71	16.60	16.70	17.15	17.77	19.34	19.80	19.30	20.26	17.23	17.92	19.27	18.21
	75	15.74	16.49	16.03	14.88	14.80	14.77	15.02	15.54	15.66	15.38	15.56	15.36	14.52	14.76	15.59	15.30
	100	14.31	14.14	14.15	12.65	12.84	13.13	13.52	13.25	14.12			12.77	12.34	13.09	13.18	13.00
	150		11.08	11.44	10.69	10.62	10.67	11.00	10.62				10.79	9.78	10.55	10.88	10.76
	200		6.89	6.16	8.36	6.72	6.70	6.87	7.14				6.24	6.53	7.15	7.94	6.67
	300		1.66		1.55	1.45	1.34	1.47						1.76	1.85	1.50	1.47
	400																
	500																
	600																
	700																
800																	
900																	
1000																	
塩 分	0	33.292	33.219	33.255	33.109	33.679	33.399	33.414	33.253	33.274	33.225	33.383	33.351	33.628	33.368	33.253	33.301
	10	33.292	33.213	33.258	33.459	33.676	33.432	33.414	33.344	33.301	33.229	33.386	33.350	33.628	33.365	33.250	33.301
	20	33.576	33.561	33.567	33.591	33.658	33.939	33.719	33.631	33.637	33.398	33.509	33.591	33.628	33.584	33.695	33.621
	30	34.075	33.966	33.993	34.156	34.222	34.194	34.118	34.167	34.011	33.887	33.746	33.743	34.107	34.116	34.088	34.085
	50	34.189	34.161	34.235	34.264	34.301	34.298	34.289	34.265	34.201	34.180	34.203	34.225	34.271	34.225	34.237	34.267
	75	34.331	34.308	34.311	34.341	34.384	34.375	34.378	34.334	34.314	34.353	34.338	34.341	34.363	34.371	34.335	34.366
	100	34.350	34.347	34.345	34.299	34.319	34.332	34.351	34.332	34.350			34.304	34.280	34.323	34.332	34.317
	150		34.237	34.240	34.204	34.195	34.197	34.216	34.192				34.216	34.182	34.207	34.219	34.201
	200		34.106	34.097	34.145	34.110	34.119	34.118	34.119				34.104	34.104	34.128	34.137	34.115
	300		34.073		34.073	34.073	34.073	34.073						34.070	34.066	34.070	34.070
	400																
	500																
	600																
	700																
800																	
900																	
1000																	

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成14年12月19日 ~ 平成14年12月24日
西暦2002年12月19日 ~ 2002年12月24日

観測地点番号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8								
位	N 39° 40.00'	39° 30.00'	39° 20.00'	39° 20.00'	39° 20.00'	39° 30.00'	39° 40.00'	39° 47.00'								
置	L 139° 48.00'	139° 49.00'	139° 49.00'	139° 42.00'	139° 30.00'	139° 34.00'	139° 37.00'	139° 37.00'								
日時分	19 09:27	19 10:23	24 13:20	24 12:42	24 11:48	24 10:53	20 10:05	20 09:20								
天候	c	c	c	c	c	c	c	c								
気温	4.3	4.2	4.9	4.8	4.4	4	2.6	0.8								
風向・風力	NW 10.3	NW 9.4	NE 4.3	ENE 3.6	NE 1.6	SE 4	WNW 10.6	WNW 9								
海流	NW 0.9	NW 1.2	S 0.2	ENE 0.3	S 1.3	SSW 0.5	S 0.7	W 1.6								
水色	5	4	4	5	4	4	4	4								
透明度	14	18	10	30	12	18	20	24								
うねり	3	3	1	1	1	1	3	3								
波浪階級	3	3	2	2	2	2	4	4								
PL採集形式	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚
水 温 (°C)	0	13.0	13.1	11.3	13.0	12.5	12.5	12.8	12.3							
	10	13.17	13.78	12.19	13.43	12.90	12.82	13.40	13.44							
	20	13.42	13.78	13.03	13.43	12.87	13.10	13.41	13.44							
	30	13.67	13.78	13.82	13.43	12.86	13.24	13.48	13.40							
	50	13.73	13.78	13.30	13.43	12.82	13.26	13.53	13.35							
	75	13.82	13.77	13.22	13.44	12.94	13.33	13.39	13.38							
	100	13.53	13.71	13.37	13.04	13.04	13.34	13.42	13.34							
	150		13.06	9.39	10.07	9.93	12.99	12.09	13.33							
	200		4.76	4.69	5.67	4.95	5.57	7.73								
	300			1.65	1.53	1.50	1.33	1.82								
	400															
	500															
	600															
	700															
800																
900																
1000																
塩 分	0	33.540	33.643	32.847	33.975	33.506	33.490	33.676	33.895							
	10	33.543	33.710	33.088	33.968	33.578	33.496	33.786	33.896							
	20	33.627	33.712	33.381	33.969	33.726	33.844	33.796	33.896							
	30	33.719	33.713	33.759	33.969	33.886	33.902	33.871	33.893							
	50	33.747	33.716	33.890	33.970	33.918	33.911	33.923	33.890							
	75	33.854	33.856	33.896	33.982	34.011	33.933	33.939	33.939							
	100	33.947	33.893	33.990	34.125	34.094	33.948	33.978	33.954							
	150		34.140	34.201	34.207	34.204	33.987	34.219	34.011							
	200		34.100	34.087	34.106	34.088	34.109	34.146								
	300			34.072	34.072	34.072	34.076	34.069								
	400															
	500															
	600															
	700															
800																
900																
1000																

観測機関名 秋田県水産振興センター

観測時 平成15年 2月19日 ~ 平成15年 2月19日
 西暦2003年 2月19日 ~ 2003年 2月19日

観測定点番号	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S9									
位置	N	39° 40.00'	39° 30.00'	39° 20.00'	39° 20.00'	39° 20.00'	39° 30.00'	39° 40.00'	39° 47.00'								
	L	139° 48.00'	139° 49.00'	139° 49.00'	139° 42.00'	139° 30.00'	139° 34.00'	139° 37.00'	139° 37.00'								
日時分	19 09:05	19 10:02	19 11:02	19 11:38	19 12:30	19 13:30	19 14:27	19 15:15									
天候	c	c	c	c	c	c	c	c									
気温	1.4	2.3	2.9	3.2	3.7	3.9	3.8	3.8									
風向・風力	ENE 5	E 1.5	NNE 4.2	NNE 3.4	ENE 4.6	NNE 2.4	NNE 4	N 4.6									
海流	N 0.3	WNW 0.2	NNW 0.5	WSW 0.5	W 0.1	NE 0.6	SSW 0.4	SE 0.6									
水色	4	4	5	4	4	5	5	5									
透明度	24	11	13	21	19	17	18	17									
うねり	0	0	0	0	0	0	0	0									
波浪階級	1	1	1	1	1	1	1	1									
PL採集形式	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚	稚
水 温 (°C)	0	8.8	7.9	7.9	9.1	9.5	8.5	9.4	9.7								
	10	9.45	9.51	9.19	9.86	9.39	9.10	9.61	9.86								
	20	10.04	9.91	9.83	9.74	9.36	9.23	9.71	9.98								
	30	10.08	9.96	9.89	9.74	10.09	9.78	9.83	9.99								
	50	9.88	9.92	10.06	9.76	10.06	10.02	9.97	10.02								
	75	9.94	9.94	9.73	9.53	10.06	10.02	9.98	10.13								
	100	9.96	10.02	9.52	9.38	10.06	10.01	9.98	10.14								
	150		9.37	9.30	8.63	10.07	10.00	9.99	10.13								
	200		7.92	8.07	7.47	10.07	9.99	9.33	8.91								
	300		1.82	1.54	1.80	1.92	1.62	1.90									
	400																
	500																
	600																
	700																
800																	
900																	
1000																	
塩 分	0	33.692	32.415	32.723	33.579	33.665	33.188	33.892	33.932								
	10	33.832	33.630	33.478	33.927	33.682	33.551	33.904	33.932								
	20	34.002	33.795	33.899	33.932	33.682	33.607	33.929	33.962								
	30	34.015	33.841	33.927	33.948	34.033	33.896	33.960	33.966								
	50	33.999	33.878	33.984	33.996	34.039	34.033	34.018	33.976								
	75	34.030	33.906	34.012	34.024	34.039	34.036	34.030	34.002								
	100	34.036	33.954	34.024	34.030	34.039	34.036	34.030	34.006								
	150		34.014	34.042	34.082	34.040	34.039	34.039	34.036								
	200		34.097	34.094	34.094	34.042	34.040	34.070	34.085								
	300		34.070	34.073	34.075	34.073	34.076	34.073									
	400																
	500																
	600																
	700																
800																	
900																	
1000																	

漁場環境調査（底魚魚類稚魚調査）

杉下重雄

【目的】

本事業ではこれまで、秋田県沖合海域の底魚漁場において、水温・塩分・潮流・海底地形などのデータを収集してきたが、これら物理環境と底魚資源の変動には関連があると予想される。そこで本年は、その関連を解明するため、底魚魚類及び重要甲殻類の時期別・水深別の分布状況を調査し、基礎資料とした。

【方法】

ハタハタ稚魚調査で混獲された魚類及び重要甲殻類（ズワイガニ、ケガニ）の種を同定後、尾数を計数し、最小及び最大全長（ハタハタ、マダラは体長、マダイ、チダイは尾叉長、甲殻類は甲幅）を測定した。採集漁具には開口板付き曳網を用いた。原則として、曳網時間は10分間とし。再放流を行った場合及び曳網時間が10分未満であった場合は、採集尾数を結果において換算（10分曳、全数計測として標準化）してある。

採集された魚類リストの科の配列と学名は中坊（1993）に従った。

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。

【結果及び考察】

平成14年3月25日から9月26日まで、5～270m水深帯で、合計134回の曳網を行った。常にハタハタ稚魚ねらいの調査であったため、水深別の曳網回数は、5～49mが22回、50～99mが26回、100～149mが38回、150～199mが7回、200～249mが3回、250～270mが38回と水深帯別にばらつきがあった。

結果を表1に示した。採集された魚類は40科103分類群であった。魚種別採集尾数はハタハタ当歳魚が全体の86.1%と最も多く、次いでマダラ2.8%、キンカジカ1.5%、ヒレグロ1.2%、コモチジャコ1.0%であり、これら以外は0.5%以下であった。また、調査水深帯を50m幅で区切ると、5～49mではハタハタ当歳魚92.4%、マダラ2.2%、チダイ0.2%、アラメガレイ0.2%、クサウオ0.2%、50～99mではハタハタ当歳魚87.8%、コモチジャコ4.1%、マダラ2.2%、タマガンゾウピラメ1.6%、ヤナギムシガレイ0.7%、100～149mではハタハタ当歳魚47.3%、キンカジカ12.7%、マダラ10.5%、サラサガジ6.4%、コモチジャコ4.5%、150～199mではヒレグロ22.3%、マダラ16.7%、ハタハタ当歳魚13.7%、サラサガジ10.0%、キンカジカ7.0%、200～249mではヒレグロ38.5%、マダラ26.3%、キンカジカ16.8%、ハタハタ当歳魚3.4%、

メダマギンボ2.8%、250～270mではヒレグロ30.6%、キンカジカ21.7%、ホッケ11.5%、ズワイガニ6.8%、クログンゲ6.5%であった。

【参考文献】

- 1 中坊徹次. 「日本産魚類検索—全種の同定」東海大学出版会, 東京, 1993

表1 採集された魚類及び重要甲殻類

魚種No.	標準和名	Family	Species	最小-最大 (mm)	出現水深帯 (m)	最多出現 水深(m)	出現水温帯 (°C)	最多出現 水温(°C)	総個体数	場所							
										調査船							
										北浦	北浦	北浦	北浦	北浦	北浦		
1	トチサメ	Triakidae	<i>Triakis scyllium</i>		100		11.0		1	月日	3/25	3/25	4/4	4/4	4/4	4/11	
2	コモンカスベ	Rajidae	<i>Raja kenoei</i>	TL 122-400	20-80	40	9.5-11.0	10.6	13	水深(m)	10	20	10	20	40	10	
3	ニギス	Argentinidae	<i>Glossanodon semifasciatus</i>	TL 45-80	60-100	60	10.7-12.0	11.0	35	表面水温(°C)	8.7	8.7	10.7	10.2	9.9	10.6	
4	アユ	Plecoglossidae	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	TL 30-82	10		8.6-9.5	9.5	120	底層水温(°C)	8.6	8.6	9.5	9.5	10.1	10.3	
5	キュウリエソ	Sternoptychidae	<i>Mauroliscus muelleri</i>	TL 40-85	250-270		2.0-3.6	3.1	15								
6	ステウダラ	Gadidae	<i>Theragra chalcogramma</i>	TL 75-236	140-270		2.6-10.6		2								
7	マダラ		<i>Gadus macrocephalus</i>	BL 13-208	8-270		2.1-12.7		3114				304	118		36	
8	シオイタチウオ	Ophidiidae	<i>Neobythites sivicolus</i>	TL 65-245	80-120	80	10.1-12.0	11.0	43								
9	キアコウ	Lophiidae	<i>Lophius litulon</i>	TL 160-860	40-160	80	9.5-12.0	11.6	55								
10	マトウダイ	Zeidae	<i>Zeus faber</i>	TL 195	80		11.3		1								
11	ヨウジウオ	Syngnathidae	<i>Syngnathus schlegelii</i>	TL 236	20		8.6		1			1					
12	タツノオトシゴ		<i>Hippocampus coronatus</i>		5		11.2		1								
13	ハツメ	Scorpaenidae	<i>Sebastes owstoni</i>	TL 45-195	160-270		1.7-9.5	3.9	153								
14	ウスメバル		<i>Sebastes thompsoni</i>	TL 40-106	100-120		10.7-11.0		2								
15	メバル		<i>Sebastes inermis</i>	TL 180	160		9.7		1								
16	メバル 鳳稚魚		<i>Sebastes spp.</i>	TL 15-55	5-115	10	9.5-12.7	9.5	573				320			80	
17	ホウボウ	Trigidae	<i>Chelidonichthys spinosus</i>	TL 67-130	20-80		10.7-11.0		7								
18	オニカナガシラ		<i>Lepidotrigla kishinouyei</i>	TL 100-165	40-115	60	10.0-11.6	10.9	20							5	
19	カナガシラ		<i>Lepidotrigla microptera</i>	TL 105-217	40-80	80	10.0-11.6	11.6	22								
20	ソコカナガシラ		<i>Lepidotrigla abyssalis</i>	TL 130-160	60-80	80	11.0-11.1	11.0	21								
21	メゴチ	Platycephalidae	<i>Suggundus meerdervoorti</i>	TL 150	40		10.1		1							1	
22	ホッケ	Hexagrammidae	<i>Pleurogrammus azonus</i>	TL 260-385	80-270		1.7-11.6		339								
23	アイナメ		<i>Hexagrammos otakii</i>	TL 55-340	5-250	23	4.7-12.7	11.5	10								
24	ケムシカジカ	Hemipteridae	<i>Hemipterites villosus</i>	TL 45-70	20-80		10.8-11.3		2								
25	カラフトカジカ	Cottidae	<i>Triglops jordani</i>	TL 55-145	115-250	170	3.0-10.6	9.3	48								
26	アイカジカ		<i>Gymnocanthus intermedius</i>	TL 80-185	23-170	40	9.3-11.5	10.1	48							10	
27	セトカジカ		<i>Astrocottus matsubarae</i>	TL 45-80	40-140	80	10.0-11.6	11.6	35								
28	マツカジカ		<i>Ricuzenius pinetorum</i>	TL 25-75	40-160	115	9.5-11.3	11.3	79							1	
29	オキカジカ		<i>Artediellus sp.</i>	TL 93	100				1								
30	キンカジカ		<i>Cottiusculus schmidtii</i>	TL 15-105	80-270		1.7-11.7	11.3	1639								
31	ニジカジカ		<i>Alicichthys alcicornis</i>	TL 60-280	60-250	140	3.0-12.0	10.6	174								
32	アサヒアナハゼ		<i>Pseudoblennius cottoides</i>	TL 22-42	10-20	10	8.6-10.8	8.6	14		9						
33	アナハゼ 鳳魚類		<i>Pseudoblennius sp.</i>	TL 20-37	5-20	20	8.6-12.7	8.6	27			19				4	
34	カジカ科魚類		<i>Cottidae spp.</i>	TL 13-66	5-270	8	2.6-12.7	11.1	2328					328		9	
35	ガンコ	Psychrolutidae	<i>Dasycottus setiger</i>	TL 100-300	230-270		1.9-3.9	2.6	30								
36	トクビレ	Agonidae	<i>Podotrichus sachi</i>	TL 25-345	10-250	170	3.6-11.2	9.3	16							1	
37	ヤギウオ		<i>Pallasina barbata</i>	TL 30-155	5-160		9.5-11.2		2								
38	シロウ		<i>Ocella kuronumai</i>	TL 11-219	5-140	10	8.6-12.7	9.5	55			1	16	2		8	
39	ホテイウオ	Cyclopteridae	<i>Aptocyclus ventricosus</i>	TL 350	270		3.0		1								
40	クサウオ	Liparidae	<i>Liparis tanakai</i>	TL 15-160	10-140	10	8.6-11.3	8.6	161		120	26					
41	ビクニン		<i>Liparis tessellatus</i>	TL 108-150	40-140	115	9.6-10.8	10.6	6							1	
42	アバチャン		<i>Crystallichthys matsushimae</i>	TL 135	270		3.1		1								
43	アラ	Percichthyidae	<i>Niphon spinosus</i>	TL 230	100		11.3		1								
44	アカムツ		<i>Doederleina berycoides</i>	TL 45-150	100-115		10.8-11.3		3								
45	テンジクダイ	Apogonidae	<i>Apogon lineatus</i>	TL 40-86	60-80	60	10.0-11.2	10.9	21								
46	シロギス	Sillaginidae	<i>Sillago japonica</i>	TL 132	20		9.5		2								
47	マアジ	Carangidae	<i>Trachurus japonicus</i>	TL 89-120	20-80		10.0-11.6		7								
48	マダイ	Sparidae	<i>Pagrus major</i>	FL 68-145	20-80	60	10.0-11.6	10.7	105							1	
49	チダイ		<i>Eymnis japonica</i>	FL 35-105	20-80	40	10.0-11.5	10.0	306								
50	クロゲンゲ	Zoarcidae	<i>Lycodes nakamurai</i>	TL 125-330	250-270		1.8-3.0	2.2	186								
51	アコゲンゲ		<i>Petroschmidia toyamensis</i>	TL 110-422	250-270		1.9-4.7	2.2	121								
52	サラサガジ		<i>Davidjordania poecilimon</i>	TL 50-145	80-200	140	6.0-12.0	10.5	496								
53	アジナゲンゲ		<i>Lycodes japonicus</i>	TL 120	270		1.9		1								
54	タナカゲンゲ		<i>Lycodes tanakai</i>	TL 145-210	270		2.0-2.6	2.0	3								
55	ノゲンゲ		<i>Allolepis hollandi</i>	TL 275-385	270		2.1-2.6		2								
56	ゲンゲ科魚類		<i>Zoarcidae spp.</i>	TL 111-420	250-270		1.8-3.0	2.6	20								
57	フサギンボ	Stichasidae	<i>Chirolophis japonicus</i>	TL 255-264	10-20		10.2-10.3		2							1	
58	ナガツカ		<i>Stichaeus grigorjewi</i>	TL 170-310	60-115		10.6-11.0		2								
59	メダマギンボ		<i>Anisarchus macrops</i>	TL 82-165	230-270		1.7-3.9	3.0	84								
60	ウナギガジ		<i>Lumpenus sagitta</i>	TL 55-380	100-250	100	3.0-12.0	11.1	177								
61	ガジ		<i>Opisthocentrus ocellatus</i>	TL 115-150	160-170		9.3-10.1		6								
62	タウエガジ科魚類		<i>Stichaeidae spp.</i>	TL 32-38	5-20		10.2-11.2		43								
63	ギンボ	Pholididae	<i>Pholis nebulosa</i>	TL 33-300	8-115	20	8.6-12.7	10.8	16			3					
64	ニシギギンボ科魚類		<i>Pholididae spp.</i>	TL 25-40	5-20		9.5-12.7		103							56	
65	ハタハタ	Trichodontidae	<i>Arctoscopus japonicus</i>	BL 121-126	250-270		2.2-3.0		4								
66	ハタハタ 当麻魚		<i>Arctoscopus japonicus</i>	BL 14-63	5-270		1.9-12.7		96298			1186	1107	15356	2964	34	209
67	ミシマオコゼ	Uranoscopidae	<i>Uranoscopus japonicus</i>	TL 80	40		10.6		1								
68	キビレシマ		<i>Uranoscopus chinensis</i>	TL 80-230	40-80	40	10.0-11.2	10.0	12								
69	アオシマ		<i>Gnathagnus elongatus</i>	TL 110-330	120		11.0		1								
70	クラカケトダギス	Pinguipedidae	<i>Paraperis sexfasciata</i>	TL 60-185	60-80		10.0-11.6		10								
71	イカナゴ	Ammodytidae	<i>Ammodytes personatus</i>	TL 40-70	5-10	10	8.6-11.2	9.5	40		3		26				
72	ヤリヌメリ	Callionymidae	<i>Repomucenus hugueninii</i>	TL 130-135	40-50		10.0-10.1		2							1	
73	ハタタテヌメリ		<i>Repomucenus valenciennii</i>	TL 59	60		10.9		1								
74	ネズミゴチ		<i>Repomucenus richardsonii</i>	TL 60-188	10-60	40	8.6-10.1	10.0	40		6		4	2	10		
75	トビヌメリ		<i>Repomucenus benetegui</i>	TL 126	40		10.6		1								
76	ネズボ科魚類		<i>Repomucenus spp.</i>	TL 33-220	8-140	40	8.6-12.7	11.0	139			3				7	
77	シロウオ	Gobiidae	<i>Leucoparion petersii</i>	TL 30-51	10-40	20	8.6-10.3	8.6	69			61	2		1	5	
78	ニクハゼ		<i>Chaenogobius heptacanthus</i>	TL 20-50	8-20	10	8.6-12.7	9.5	77			10	20	12		11	
79	サビハゼ		<i>Sagamia genetonea</i>	TL 69-75	20		8.6-9.5	9.5	5			1		4			
80	コモチヤコ		<i>Amblychaeturichthys sciistius</i>	TL 40-80	40-140	60	9.6-12.0	11.0	1117								
81	アカハゼ		<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>	TL 200	60		10.8		1								
82	スジハゼ		<i>Acentrogobius pflaumii</i>	TL 25-80	8-170	115	9.3-11.3	11.3	207								
83	ハゼ科魚類		<i>Gobiidae sp.</i>	TL 23	10		10.3		1							1	
84	ヒラメ	Paralichthyidae</															

魚種No.	シグレ	シグレ	シグレ南	シグレ南	シグレ北	シグレ北	門前	門前
	第二千	第二千	第二千	第二千	第二千	第二千	第二千	第二千
	秋丸	秋丸	秋丸	秋丸	秋丸	秋丸	秋丸	秋丸
	9/6	9/6	9/10	9/10	9/10	9/26	9/26	9/26
	270	270	270	270	270	270	270	270
	25.6	25.6	25.7	25.7	25.7	22.5	22.7	22.7
	2.6	2.6	1.8	2.5	2.1	1.7	1.7	1.7
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7		1			2			
8								
9								
10								
11								
12								
13	1	9		2	3		4	1
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22	4	6				23		1
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30	1	17	19	32	16	3	9	2
31								
32								
33								
34		3						
35		2			1			
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50		3	2					
51		2			2			
52								
53								
54								
55		1			1			
56		5	1		4			
57								
58								
59		3	1		9		8	4
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66					2			
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92		7	3	6	3	1	3	8
93								
94	1	43	12	17	48	27	33	33
95								
96								
97								
98								
99								
100								
101								
102								
103								
104								
105	1	10	8		58	7	5	10
106					1			

海 域 環 境 調 査

土 田 織 恵・渡 辺 寿

【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する。それとともに沿岸に流入する河川など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とした。

【方 法】

1 水質

平成14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）で調査を行った。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：STD

[表層、5m層、10m層及び20m層（水深が20m以浅の定点ではB-1m層）]

(2) pH：ガラス電極

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

[以上、表面採水]

2 底質

平成14年6月に1回、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㎡）により砂泥質の各定点から各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に秤量し、強熱前の重量から減少量を計算。

3 生物調査

(1) ベントス調査

各回とも水質調査時に同時に行った。6月の調査では底質分析用に採泥した泥の残りを、8月及び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た。固定した試料は生物のソーティングを行った後、外部に委託して種の同定、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月に水質調査とあわせて行った。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、常法により同定と計数を行った。

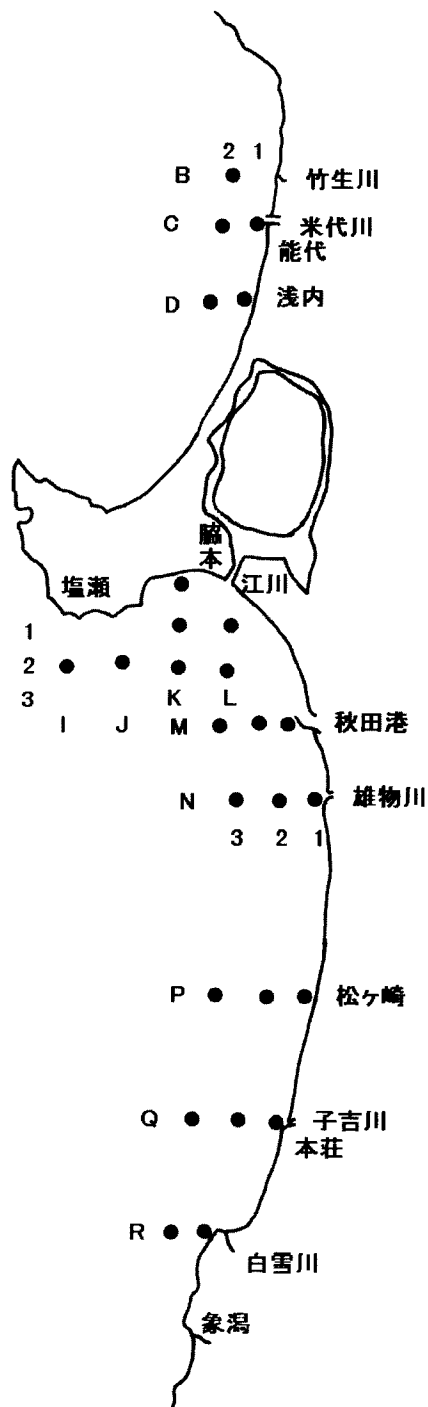


図1 調査定点図

【結果及び考察】

10月の観測ではしけのため南部海域（測線P～R）が欠測になった。

1 水質

水質調査結果を表1～3に示した。

(1) 塩分

表層塩分の分布を図2に示した。

6月の観測ではSt.P-1及びP-2で32以上となったが、全般的に低かんな値を示した。特にSt.N-1では29.78以下と低い値を示した。これは雄物川河口域で特に低かったことから融雪や降水といった陸

水の影響が強いことによると考えられる。

8月の観測ではSt.M-1、N-1及びN-2で32以下の低い値を示した。これらの定点で低い値が出たのは秋田港や雄物川から陸水が流入したためと考えられる。また、30以下になった定点はなかった。

10月の観測ではSt.B、J、K-2、L-2、N-2で30～32の値を示し、St.N-1で30以下になっていた。St.Bは竹生川の河口、St.J～L-2は八郎湖の影響域、St.N-1及びN-2は雄物川の河口のため、それぞれから陸水が流入した事も考えられる。

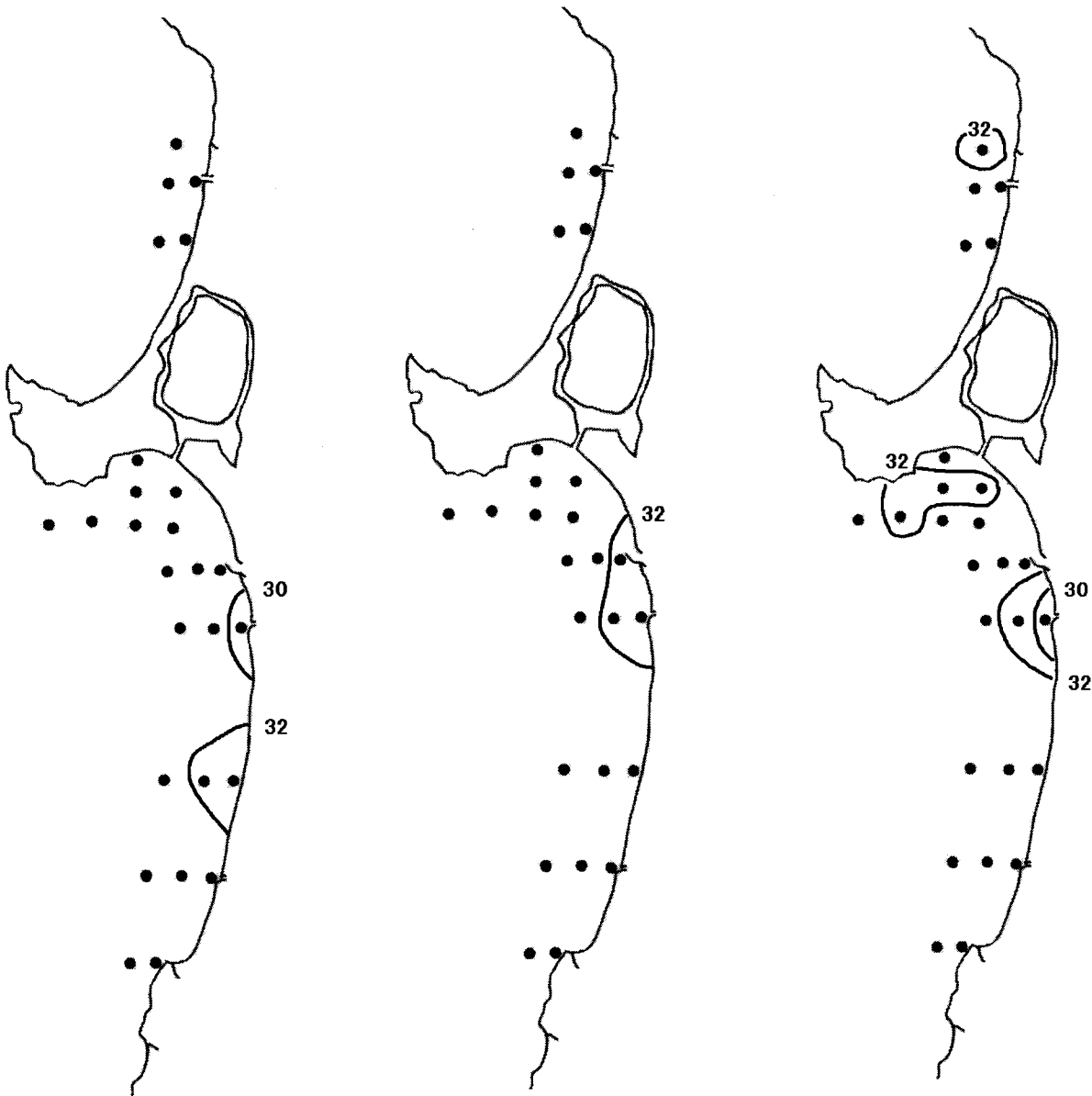


図2-1 表層塩分の分布（6月）

図2-2 表層塩分の分布（8月）

図2-3 表層塩分の分布（10月）

(2) COD

表層 COD の分布を図3に示した。

6月の調査ではSt.C-1、C-2及びN-1で $1.0\text{ml}/\ell$ 以上の値を示した。St.C-1及びC-2は米代川、St.N-1は雄物川といった大河川の河口域にあるため、陸由来の有機物が運ばれてきたことが考えられる。

8月及び10月の調査では $1.0\text{ml}/\ell$ 以上になる定点はなかった。これらのことから、CODの面から見

て秋田県沿岸海域は有機物による汚染が少ないことが示唆された。

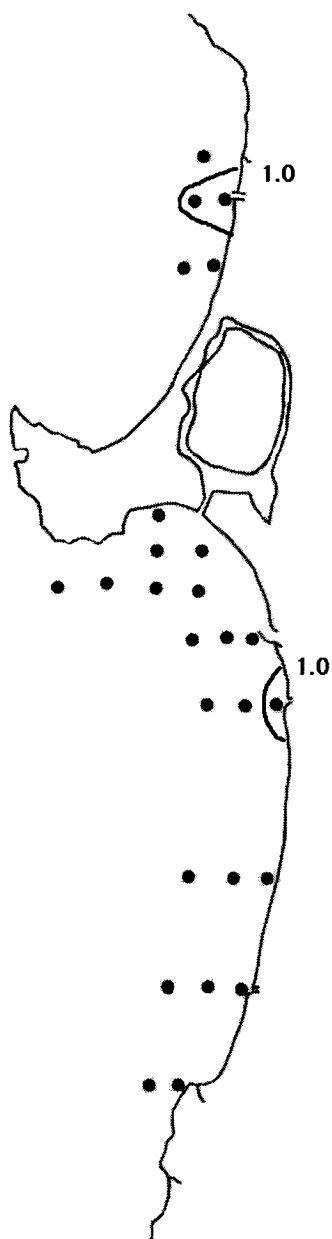


図3-1 表層 COD の分布 (6月)

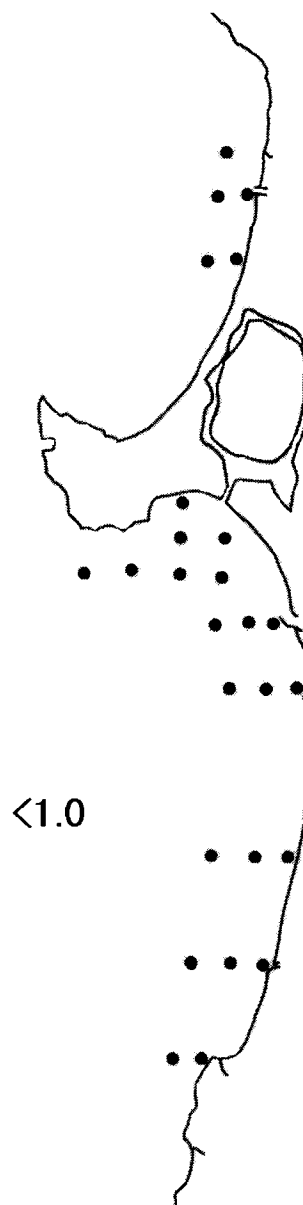


図3-2 表層 COD の分布 (8、10月)

(3) chl-a

表層 chl-a の分布を図 4 に示した。

6月の観測では北部海域、St.K-1、P線、St.Q-2及びR-1と広範囲で $1\mu\text{g}/\ell$ 以上の値を示した。また、M線で $2\mu\text{g}/\ell$ 以上の値を示した。6月は塩分の低かんな海域も広範囲にわたっており、植物プランクトンの発生に陸由来の栄養塩が大きく関係していたと考えられる。

8月の観測ではSt.N-1で $1.0\mu\text{g}/\ell$ 以上、St.M-1及びN-2で $2.0\mu\text{g}/\ell$ 以上の値であった。これらの定点は秋田港及び雄物川の影響域で、塩分も低か

んな値を示していたため、6月同様陸水由来の栄養塩が関係していたと考えられる。

10月の観測ではSt.J、M-1及びN-2で $1.0\mu\text{g}/\ell$ 以上、K線、L線及びSt.N-2で $2.0\mu\text{g}/\ell$ 以上の値を示した。10月にchl-aが高かったのは八郎湖、雄物川の影響域である中央海域で、北部海域では $1.0\mu\text{g}/\ell$ 以上になることはなかった。

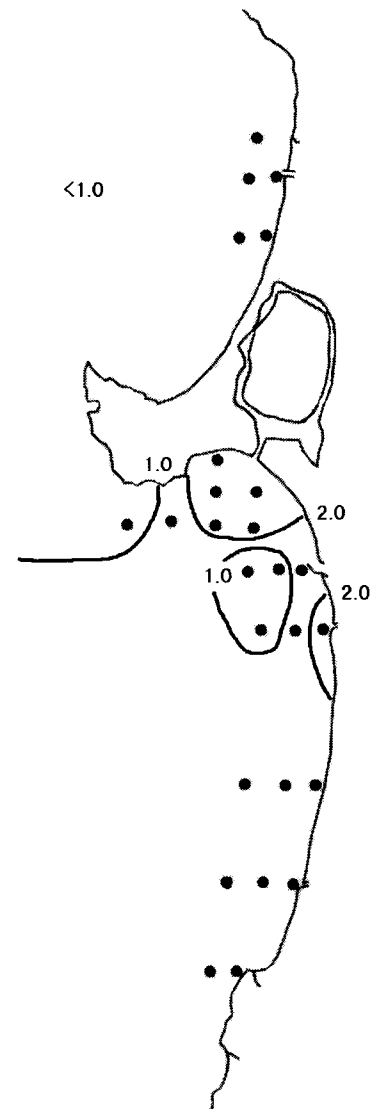
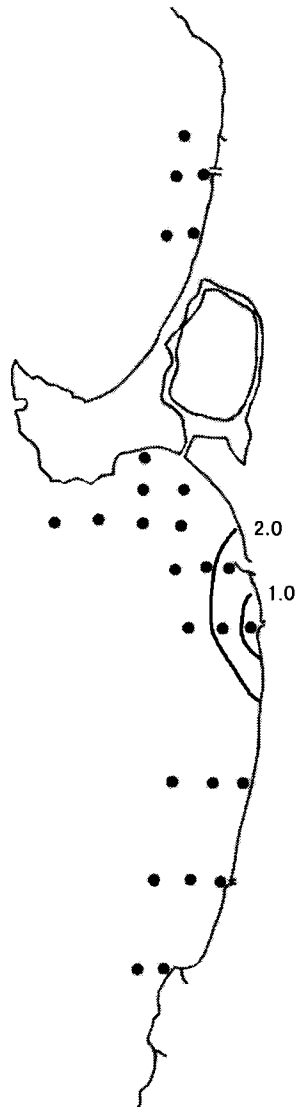
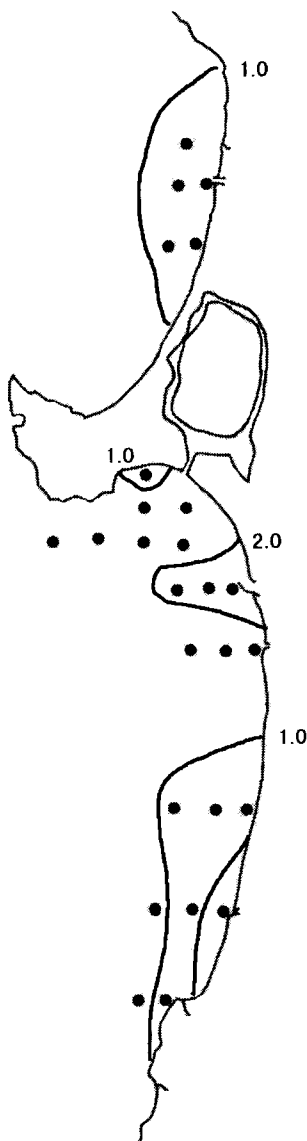


図 4-1 表層 chl-a の分布 (6月)

図 4-2 表層 chl-a の分布 (8月)

図 4-3 表層 chl-a の分布 (10月)

2 底質

底質調査結果を表4に示した。

(1) 粒度組成

本県沿岸では粒径が0.25~0.063mmの砂泥底がほとんどを占めている。また、沖合にいくほど粒径が小さくなる傾向が見られた。St.K-2では2.0mm以上の礫が多くなっており、男鹿半島周辺のSt.K-1やL線といった水深の浅い定点では岩盤質のため採泥できなかった。

(2) IL

ILの分布を図5に示した。

ILは粒度組成同様、深度との関連が深く沖合の定点ほど高い傾向を示した。北部海域は全定点が3.0%以下と全体的に見て他の海域より低い値を示しており、有機物が少ないと思われる。河川などの影響が少ないSt.IからK線までに3.0%以上の定点が多く、陸水の影響の強い定点では堆積する前に沖合へと運ばれていくことが考えられた。



図5 底質のILの分布

3 生物調査

調査結果を表1~3及び5~9に示した。

(1) ベントス調査

富栄養化指標生物であるヨツバナスピオA (*Paraprionospio* sp. type A) は6月のSt.C-1で

1個体、8月のSt.N-1で4個体、St.N-3で1個体、10月のSt.C-1で3個体、St.M-2で2個体、St.N-1及びN-3で各4個体出現していた。同様に汚染指標種のチョノハナガイ (*Raeta pulchellus*) は8月のSt.N-1のみで出現しており、シズクガイ (*Theora fragilis*) 及びヨツバナスピオB型 (*Paraprionospio* sp. type B) は見られなかった。汚染指標種が出現した定点はどの回においてもほぼ同じ場所であり、出現定点は注意が必要であるが、全体的にみて富栄養化が進行しているとまでは考えられなかった。

生物多様度指数 (H') の分布を図6に示した。H'は6月に2.227~4.977ビット、8月に2.144~4.929ビット、10月に1.414~5.105ビットであった。全体的に見ると3~5ビットの定点が多く、種の多様性は保持されていると考えられる。しかし、本年度もH'の低い定点が数点あるため、一層の注意が必要である。また、各定点においてH'の季節的变化は見られなかった。なお、H'は次の式を用いた。

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

N=総個体数、 n_i =i番目の個体数、s=種類

(2) プランクトン調査

6月の観測では *Noctiluca scintillans* が、10月の観測では *Ceratium* 属が多く見られた。出現した動物プランクトンについて、各定点間類似度 $C\pi'$ (2) を用いてクラスター分析を行い、その結果を図7及び8に示した。

6月の類型I及びIIはクラゲ類やサルパ類がほとんど見られず、*Ceratium* 属が他の類型に比較して若干多く出現していた。類型IVでは *Noctiluca scintillans* 及びサルパ類の出現数が多かった。類型I及びIIは北部海域に、類型IIIは中央海域に、類型IVは南部海域に多くなっていた。

10月の類型IIはかいあし類の *Eucalanus* spp. とユメエビ類が、類型IVは貝類の幼生と *Ceratium fusus* が、類型Vは *Ceratium tripos* が多く見られた。類型IIIでは放散虫と *Ceratium trichoceros* が若干ではあるが多く見られた。北部海域、中部海域ともに類型Iがほとんどであった。

【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
- 2 品川汐夫 (1984) : 底生動物相による海域環境解析の一方法, 日本ベントス研究会, 26, 49-65



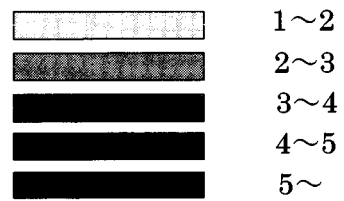
図6-1 ベントスH'の分布(6月)



図6-3 ベントスH'の分布(10月)



図6-2 ベントスH'の分布(8月)



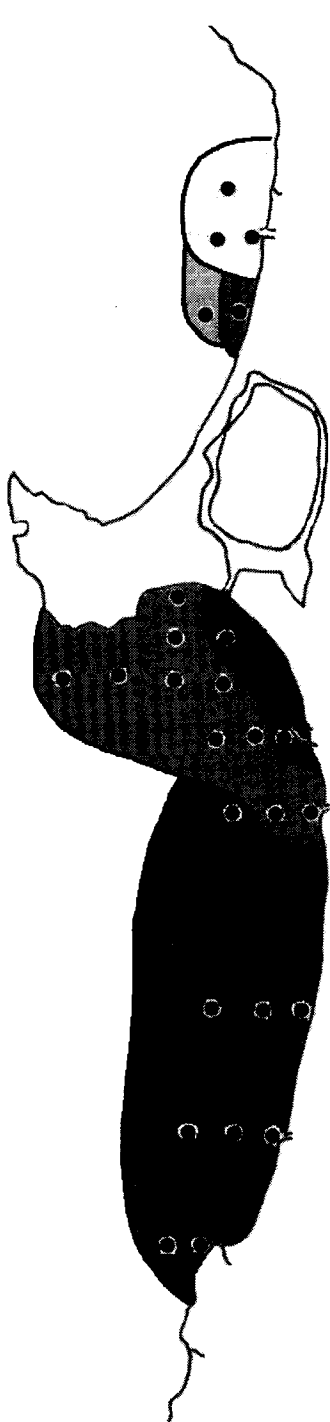


図7-1 動物プランクトンの類型分布 (6月)

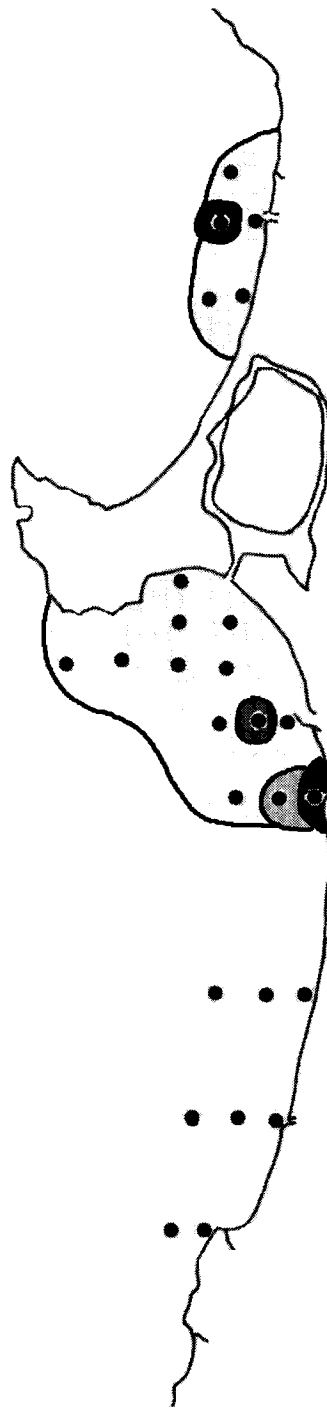
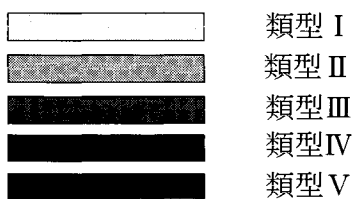


図7-2 動物プランクトンの類型分布 (10月)



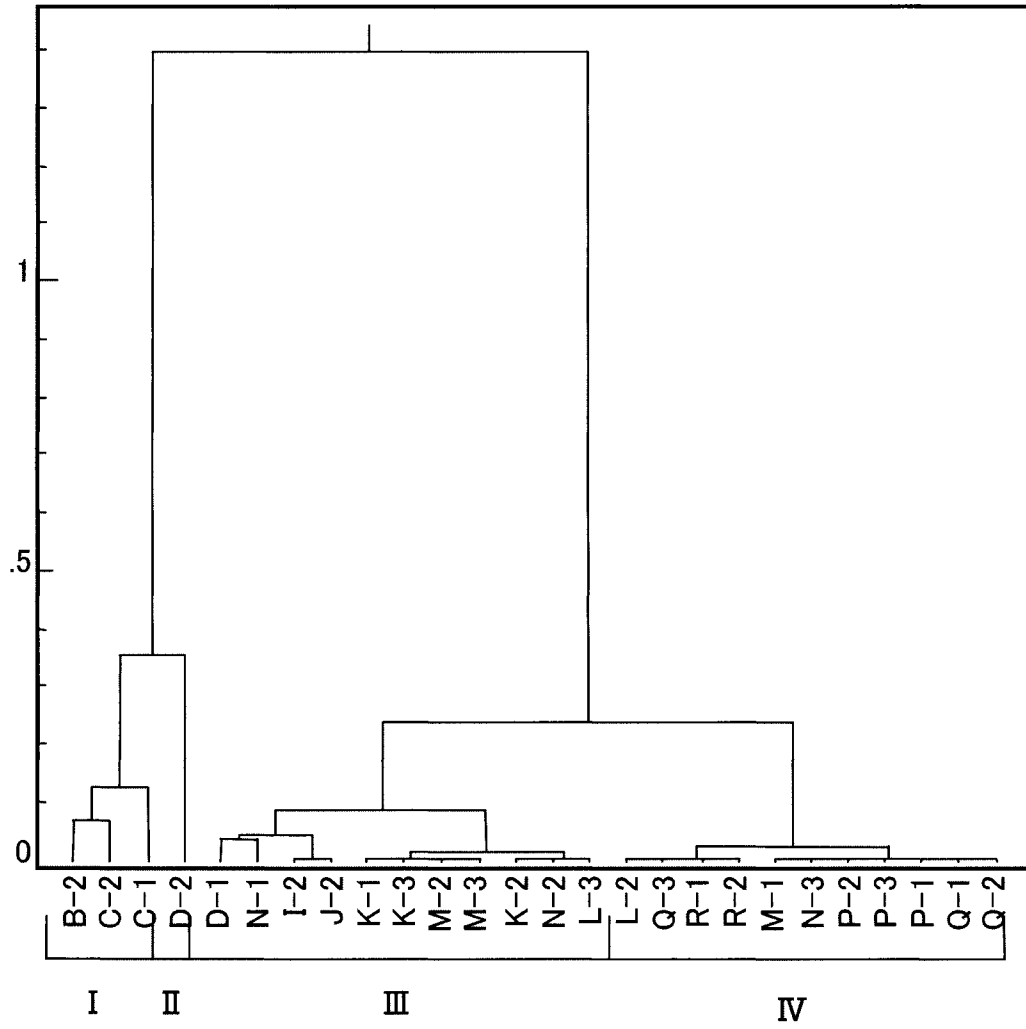


图8-1 树形图(6日)

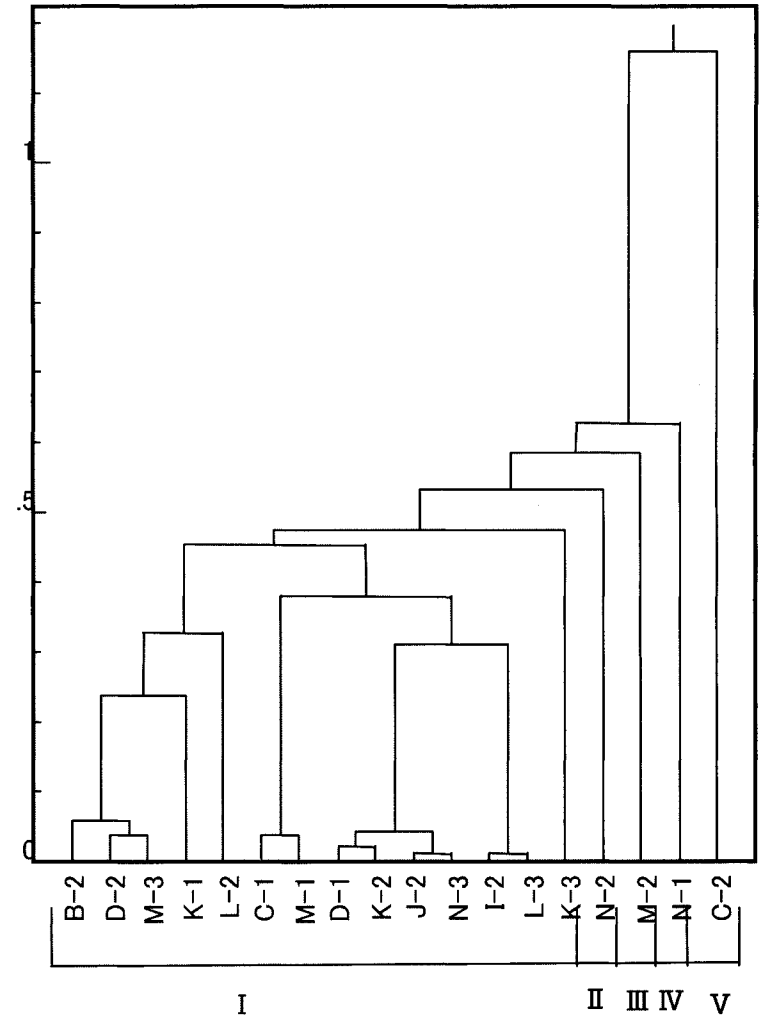


图8-2 树状图(10日)

表1-1 水質調査結果(6月)

st.	観測日時	天候	雲量	風向	風力	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)	多様性指数 H'(ヘントス)
B	6月4日 12:00	bc	3	SSW	2	20.0	2	1	29.2	6.0	4	0	18.4	8.4	0.6	31.48	0.8	4.174
												5	17.4		31.45			
												10	17.2		31.52			
												20	16.8		32.10			
C-1	6月4日 13:05	bc	3	WSW	2	20.0	1	1	10.3	4.5	5	0	19.1	8.3	1.2	30.91	0.9	3.355
												5	18.1		31.48			
												7	17.9		31.52			
C-2	6月4日 12:50	bc	3	SSW	2	20.2	2	2	32.2	6.0	4	0	18.7	8.4	1.3	31.47	0.9	4.139
												5	17.8		31.53			
												10	17.4		31.67			
												20	17.3		31.73			
D-1	6月4日 13:30	c	8	W	2	19.8	2	1	13.9	5.0	4	0	18.5	8.4	0.7	31.31	0.6	2.227
												5	18.2		31.30			
												10	17.3		31.76			
												12	17.3		31.84			
D-2	6月4日 13:55	c	8	W	3	19.8	2	1	38.0	7.0	4	0	18.2	8.4	0.5	31.89	0.6	3.337
												5	17.4		31.87			
												10	17.1		31.91			
												20	17.0		31.95			
I	6月5日 13:45	bc	2	WNW	4	17.4	3	2	88.0	5.0	5	0	19.1	8.4	0.7	30.43	1.1	2.805
												5	18.0		32.65			
												10	17.3		33.32			
												20	16.2		33.81			
J	6月5日 14:10	bc	2	WNW	4	17.4	2	2	64.0	5.0	5	0	19.2	8.4	0.5	30.56	1.8	4.410
												5	18.7		32.07			
												10	17.8		32.93			
												20	17.1		33.92			
K-1	6月5日 15:30	bc	5	NW	3	18.0	0	0	7.5	5.0	6	0	19.4	8.4	0.6	30.80	0.9	4.329
												5	18.1		32.21			
												6	18.0		32.23			
K-2	6月5日 15:20	bc	5	N	4	18.0	1	1	20.0	6.0	5	0	19.4	8.4	0.6	30.36	1.3	4.374
												5	18.2		32.11			
												10	17.5		32.61			
												20	15.3		32.90			
K-3	6月5日 14:25	bc	2	WNW	4	18.0	2	2	39.0	4.0	5	0	19.4	8.4	0.7	30.24	1.3	4.788
												5	18.5		31.94			
												10	18.0		32.70			
												20	17.2		33.74			
L-2	6月5日 15:03	bc	5	NNW	4	18.0	2	2	22.0	8.0	5	0	19.7	8.4	0.7	30.43	1.5	-
												5	18.0		32.08			
												10	17.8		32.24			
												20	15.6		32.84			
L-3	6月5日 14:45	bc	4	WNW	3	18.0	2	2	30.0	4.0	5	0	19.4	8.4	0.8	30.03	1.3	2.764
												5	18.3		32.10			
												10	18.0		32.80			
												20	17.1		33.57			
M-1	6月5日 10:20	c	7	NNW	3	18.2	1	1	15.0	9.0	4	0	18.7	8.3	0.6	31.66	2.4	3.551
												5	17.8		32.28			
												10	17.2		32.73			
												14	16.7		32.97			
M-2	6月5日 12:43	bc	2	W	4	18.0	1	1	36.5	7.0	5	0	19.5	8.4	0.5	31.08	2.2	4.554
												5	18.2		32.43			
												10	17.7		32.57			
												20	17.2		33.80			
M-3	6月5日 13:00	bc	2	W	3	18.0	2	2	41.1	6.0	5	0	19.5	8.4	0.6	30.63	2.4	3.799
												5	18.6		32.03			
												10	17.9		32.78			
												20	16.9		33.49			

表1-2 水質調査結果(6月)

st.	観測日時	天候	雲量	風向	風力	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)	多様度指数 H'(ベントス)
N-1	6月5日 11:35	bc	4	W	3	18.2	1	1	11.7	5.0	6	0	19.8	8.2	1.1	29.78	1.3	3.447
												5	18.7		31.71			
												10	15.5		33.34			
N-2	6月5日 11:47	bc	4	WNW	4	18.2	1	1	36.0	8.0	4	0	19.4	8.3	<0.5	31.39	1.3	4.696
												5	18.5		32.08			
												10	17.7		32.43			
												20	17.0		33.80			
N-3	6月5日 12:08	bc	3	WNW	4	18.0	1	1	51.5	9.0	4	0	19.2	8.3	<0.5	31.01	1.3	4.282
												5	18.0		32.30			
												10	17.9		32.59			
												20	16.7		33.32			
P-1	6月11日 13:10	r	10	ESE	2	20.2	1	1	11.5	8.0	4	0	19.6	8.3	<0.5	32.17	0.6	2.854
												5	19.6		32.19			
												10	19.5		32.33			
P-2	6月11日 13:20	r	10	ESE	2	20.0	1	1	37.0	9.0	4	0	19.6	8.3	<0.5	32.01	0.6	4.642
												5	19.6		32.07			
												10	19.5		32.29			
												20	18.9		32.83			
P-3	6月11日 13:40	r	10	SE	4	19.8	1	1	69.8	9.0	4	0	19.8	8.3	0.5	31.81	0.6	4.048
												5	19.7		31.86			
												10	19.2		32.53			
												20	17.3		33.35			
Q-1	6月11日 12:35	r	10	SSE	3	21.6	1	1	12.3	7.0	4	0	19.9	8.3	<0.5	31.46	1.1	3.133
												5	19.6		31.88			
												10	18.9		32.65			
												11	18.5		32.76			
Q-2	6月11日 12:20	r	10	SSE	3	21.4	1	1	41.0	10.0	4	0	19.7	8.3	<0.5	31.93	0.6	4.977
												5	19.6		32.23			
												10	19.3		32.43			
												20	18.5		32.99			
Q-3	6月11日 10:35	c	9	E	5	19.2	1	2	80.0	7.0	4	0	19.8	8.3	0.5	31.61	1.3	3.384
												5	19.9		31.67			
												10	18.8		32.96			
												20	18.2		33.49			
R-1	6月11日 11:40	c	9	SSE	2	19.6	1	1	25.5	9.0	4	0	20.1	8.3	<0.5	31.81	0.9	2.423
												5	19.8		32.05			
												10	19.3		32.66			
												20	18.4		33.01			
R-2	6月11日 11:15	c	9	ESE	2	19.6	1	1	71.0	9.0	4	0	19.8	8.3	0.5	31.65	1.3	4.552
												5	19.7		31.74			
												10	18.8		32.99			
												20	18.5		33.58			

表2 水質調査結果（8月）

st.	観測日時	天候	雲量	風向	風力	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)	多様度指数 H'(A^>ト入)
I	8月23日 11:25	c	8	ESE	4	22.5	2	2	87.0	9.0	5	0	22.1	8.1	<0.5	33.72	<0.5	3.675
												5	21.8		33.73			
												10	20.8		33.95			
												20	19.8		34.11			
J	8月23日 11:45	c	8	ESE	4	22.7	2	2	62.0	16.0	4	0	22.7	8.1	<0.5	33.67	<0.5	3.946
												5	22.5		33.67			
												10	21.9		33.75			
												20	20.4		34.03			
K-1	8月23日 13:35	bc	7	SE	3	24.2	1	1	6.9	>6.9	7	0	23.4	8.1	<0.5	33.59	<0.5	2.144
												5	21.8		33.93			
												6	21.7		33.97			
K-2	8月23日 13:25	bc	7	SE	3	24.0	1	1	19.7	9.0	5	0	23.3	8.1	<0.5	33.69	<0.5	4.682
												5	22.0		33.89			
												10	21.7		33.88			
												18	20.7		34.05			
K-3	8月23日 12:40	c	8	ESE	4	23.2	2	2	39.0	22.0	3	0	23.2	8.1	<0.5	33.72	<0.5	4.850
												5	22.9		33.71			
												10	22.3		33.82			
												20	19.8		34.09			
L-2	8月23日 13:05	bc	7	SSE	3	24.0	2	2	22.0	18.0	4	0	23.5	8.1	<0.5	33.67	<0.5	-
												5	23.3		33.68			
												10	22.6		33.81			
												20	19.2		34.16			
L-3	8月23日 12:55	bc	7	ESE	4	23.4	2	2	28.0	16.0	4	0	23.6	8.1	<0.5	33.68	<0.5	-
												5	23.3		33.69			
												10	23.3		33.69			
												20	19.0		34.07			
M-1	8月23日 10:05	bc	7	E	4	22.0	1	2	14.0	3.5	9	0	21.5	8.1	0.6	30.88	2.9	3.674
												5	21.6		32.37			
												10	20.7		33.70			
												13	20.0		34.06			
M-2	8月23日 10:20	bc	7	ESE	4	22.0	2	2	36.5	16.0	4	0	23.5	8.1	<0.5	33.58	<0.5	4.322
												5	23.5		33.60			
												10	23.4		33.58			
												20	19.5		34.14			
M-3	8月23日 10:35	bc	7	SE	5	22.5	2	2	41.0	21.0	3	0	23.4	8.1	<0.5	33.68	<0.5	4.576
												5	23.2		33.68			
												10	23.2		33.68			
												20	21.1		34.08			
N-1	8月23日 9:43	bc	7	E	5	21.0	2	2	12.0	3.0	9	0	21.0	8.1	<0.5	30.17	1.3	3.256
												5	20.8		33.99			
												10	20.3		34.02			
												11	20.3		34.06			
N-2	8月23日 9:30	bc	7	E	4	20.8	2	2	37.0	4.0	8	0	21.8	8.1	0.5	30.35	2.2	4.929
												5	23.1		33.61			
												10	22.6		33.68			
												20	19.9		34.09			
N-3	8月23日 9:10	bc	7	E	4	20.5	2	2	50.5	10.0	5	0	22.9	8.1	0.5	33.18	0.9	2.378
												5	23.0		33.26			
												10	23.3		33.63			
												20	21.5		33.91			

表3-1 水質調査結果(10月)

st.	観測日時	天候	雲量	風向	風力	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)	多様度指数 H'(ヘントス)
B-2	10月18日 11:35	bc	2	SE	2	19.0	1	1	30.8	5.5	6	0	20.4	8.1	<0.5	31.71	0.8	4.187
												5	20.6					
												10	20.8					
												20	21.0					
C-1	10月18日 11:20	bc	2	SE	1	19.8	1	1	9.5	4.0	7	0	20.9	8.1	<0.5	32.57	0.8	3.003
												5	21.1					
												7	21.1					
C-2	10月18日 11:05	bc	2	SE	1	19.8	1	1	33.0	8.5	6	0	21.0	8.1	<0.5	33.04	0.6	2.251
												5	20.7					
												10	20.8					
												20	21.2					
D-1	10月18日 10:52	bc	2	SE	1	19.8	1	1	13.9	6.0	6	0	20.6	8.1	<0.5	32.91	0.8	2.312
												5	20.9					
												10	21.0					
												12	21.0					
D-2	10月18日 10:40	bc	2	SE	1	19.8	1	1	37.0	9.7	5	0	21.0	8.1	<0.5	33.06	0.8	3.967
												5	20.7					
												10	20.9					
												20	21.1					
I-2	10月17日 11:20	bc	5	WNW	2	19.8	2	2	83.7	8.3	6	0	21.1	8.2	<0.5	32.31	0.6	2.534
												5	21.4					
												10	216.0					
												20	21.6					
J-2	10月17日 11:40	bc	5	WNW	3	19.8	2	2	64.0	7.0	6	0	20.9	8.2	0.6	31.85	1.5	4.228
												5	21.6					
												10	21.6					
												20	22.2					
K-1	10月17日 13:10	bc	4	WNW	3	21.0	1	1	7.0	2.0	10	0	20.5	8.2	0.6	32.07	2.0	3.986
												5	20.8					
												7	20.9					
K-2	10月17日 12:55	bc	4	WSW	2	21.0	1	1	21.0	1.7	10	0	20.5	8.2	<0.5	31.60	2.4	3.512
												5	20.6					
												10	21.0					
												19	21.2					
K-3	10月17日 12:12	bc	4	NNE	1	21.0	2	2	39.8	5.0	7	0	21.5	8.2	<0.5	32.39	2.0	4.902
												5	21.1					
												10	21.5					
												20	21.9					
L-2	10月17日 12:40	bc	4	W	3	21.0	1	1	21.0	5.0	8	0	20.9	8.2	<0.5	31.81	2.0	-
												5	20.8					
												10	21.0					
												19	21.3					
L-3	10月17日 12:25	bc	4	NNE	1	21.0	2	2	23.0	5.0	8	0	21.6	8.2	0.7	32.32	2.0	-
												5	21.2					
												10	21.2					
												20	21.7					
M-1	10月17日 10:10	bc	6	WNW	2	21.0	2	1	14.8	3.0	9	0	21.3	8.2	<0.5	32.60	1.3	1.414
												5	21.0					
												10	21.3					
												13	21.3					
M-2	10月17日 10:25	bc	6	WNW	2	21.0	2	2	36.8	7.5	7	0	21.2	8.2	<0.5	32.57	0.8	3.690
												5	21.1					
												10	21.1					
												20	22.3					
M-3	10月17日 10:40	bc	5	NNW	2	21.0	2	2	41.0	11.0	6	0	21.9	8.2	<0.5	32.96	<0.5	4.235
												5	21.6					
												10	21.5					
												20	22.1					

表3-2 水質調査結果(10月)

st.	観測日時	天候	雲量	風向	風力	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 (μ g/l)	多様度指数 H'(ヘントス)	
N-1	10月17日 9:40	bc	6	ENE	2	21.0	2	1	13.2	1.0	10	0	19.4	8.2	0.9	28.52	2.6	1.958	
												5	21.2		32.63				
												10	21.1		32.65				
N-2	10月17日 9:25	bc	6	WNW	2	20.5	2	2	37.2	6.5	7	0	19.5	8.2	0.6	31.35	1.5	5.105	
												5	21.1		32.51				
												10	21.5		32.87				
												20	21.7		33.08				
N-3	10月17日 9:07	bc	6	NNW	2	20.5	2	2	51.0	12.0	5	0	21.4	8.2	0.8	32.91	0.7	3.435	
												5	21.4		32.94				
												10	21.4		32.94				
												20	21.5		33.37				
P-1	欠測											0							-
												5							
												10							
P-2	欠測											0							-
												5							
												10							
												20							
P-3	欠測											0							-
												5							
												10							
												20							
Q-1	欠測											0							-
												5							
												10							
												11							
Q-2	欠測											0							-
												5							
												10							
												20							
Q-3	欠測											0							-
												5							
												10							
												20							
R-1	欠測											0							-
												5							
												10							
												20							
R-2	欠測											0							-
												5							
												10							
												20							

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	0.00	0.00	0.00	1.09	38.83	58.59	1.49	2.24
C-1	0.00	0.00	0.00	1.35	68.43	30.03	0.19	2.20
C-2	0.00	0.00	0.00	2.88	33.70	61.20	2.22	2.88
D-1	0.00	0.00	0.00	1.87	77.51	20.07	0.55	2.47
D-2	0.00	0.00	0.39	4.89	42.62	49.95	2.15	2.73
I-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	68.77	30.52	6.67
J-2	0.00	0.00	0.00	0.00	4.80	69.97	25.23	4.38
K-2	32.76	17.60	33.25	15.28	0.73	0.00	0.37	4.29
K-3	0.00	0.00	0.23	2.27	45.68	44.55	7.27	3.44
M-1	0.00	0.00	2.47	11.10	58.99	26.21	1.23	1.65
M-2	0.00	0.00	0.00	1.11	22.47	70.86	5.56	2.40
M-3	0.00	0.00	0.00	0.11	14.95	80.93	4.01	2.73
N-1	0.00	0.00	0.00	0.43	68.74	30.18	0.64	1.84
N-2	0.00	0.00	0.10	2.70	20.68	71.23	5.29	2.34
N-3	0.00	0.00	0.00	0.29	4.92	71.29	23.50	3.39
P-1	0.00	0.00	0.09	1.11	71.02	27.69	0.09	2.08
P-2	0.00	0.00	0.29	3.36	57.53	34.61	4.22	2.53
P-3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	53.13	46.10	5.62
Q-1	0.00	0.00	0.10	2.83	79.09	17.68	0.30	2.30
Q-2	0.00	0.00	0.00	3.44	42.44	46.11	8.00	2.92
Q-3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	72.03	27.29	7.30
R-1	0.00	0.00	0.00	1.02	54.92	41.42	2.64	1.67
R-2	0.00	0.00	0.00	0.35	12.04	57.29	30.32	4.39

表5-1 プランクトン分析結果(6月)

		cells/m ³													
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
ろ過水量 (m ³)		0.90	0.41	0.90	0.68	0.90	0.90	0.90	0.27	0.72	0.90	0.90	0.90	0.59	0.90
沈殿量 (ml/m ³)		7.08	6.39	11.50	4.72	6.86	10.62	12.16	7.00	11.06	10.51	15.81	7.30	6.46	9.51
GALANOIDA															
<i>Acartia</i>	spp.	55	369		92	111	111	55		116	221	166	166	237	111
<i>Nannocalanus</i>	sp.							1	184		1	1			
<i>Calanus</i>	spp.							1							
<i>Neocalanus</i>	spp.							1							
<i>Calanoides</i>	spp.										1				
<i>Candacia</i>	spp.			1				1							1
<i>Eucalanus</i>	spp.			1											
<i>Labidocera</i>	spp.			1											
<i>Oithona</i>	spp.	1161	983	553	276	387	387	608	184	698	608	608	387	790	608
<i>Microsetella</i>	spp.	55		111				55	369	349	166	221	55		111
<i>Corycaeus</i>	spp.	111		276	92	55			184	116		55	55	79	111
COPEPODA LARVAE															
<i>Podon</i>	spp.	3428	7495	7411	4058	4644	608	333	184	524	885	55	387	711	442
<i>Evadne</i>	spp.	221	1966	1272	645	940	276	387	1659	233	829		276	79	498
<i>Tintinnopsis</i>	spp.								184						
<i>Favella</i>	spp.	498	1229	663	276	1382	221	498	369	349	1216	553	387	79	663
<i>Parafavella</i>	spp.	276	614	553	1106	995	111			116	111	55	55		
<i>Steenstrupiella</i>	spp.	55		111		166		111	184	58	387	111	166	237	111
<i>Eutintinnus</i>	spp.	1493	983	3262	2765	7741		55			166	55	55	79	
<i>Notholca</i>	spp.						55								
APPENDICULARIA 尾虫類															
SAGITTIDAE ヤムシ類															
ANTHOMEDUSAE 花クラゲ目															
SIPHONOPHORA 管クラゲ目															
CTENOPHORA 有節動物															
SALPIDA サルパ															
PHAEODAREA 放散虫															
幼生															
多毛類															
貝類															
フジツボ															
エビ類															
カニ類															
棘皮動物															
カタクチイワシ卵															
その他魚卵															
稚魚															
渦ベン毛藻															
<i>Dinophysis</i>	<i>rudgei</i>				17		8	59		9	115	9	4	90	59
<i>Noctiluca</i>	<i>scintillans</i>	5916	6758	11279	22116	1935	8902	11113	34096	17984	32068	40970	11611	73141	23443
<i>Pyrocystis</i>	spp.														
<i>Ceratium</i>	<i>fuscus</i>	498	2949	1161	1290	2433		111	184	233	111	221			276
<i>Ceratium</i>	<i>arietinum</i>	221	983	166	369	995			184	291	55	166	55	237	55
<i>Ceratium</i>	<i>bucephalum</i>													79	
<i>Ceratium</i>	<i>gibberum</i>							55							
<i>Ceratium</i>	<i>macroceros</i>	55	123							58					55
<i>Ceratium</i>	<i>symmetricum</i>			55		166		55			55	55			
<i>Ceratium</i>	<i>trichoceros</i>									58				79	
<i>Peridinium</i>	spp.		123		92	111	55			58	111	55	55		
珪藻															
<i>Melosira</i>	spp.		r		rr					rr					
<i>Coscinodiscus</i>	spp.		rr		rr	rr						rr			r
<i>Guinardia</i>	spp.			rr	rr	rr					rr	rr			
<i>Rhizosolenia</i>	spp.	rr	rr	rr	rr	rr	rr				rr				
<i>Biddulphia</i>	spp.										rr				
<i>Bacteriastrium</i>	spp.	r	rr	rr	rr	rr	+	+	r	r	r	rr	r	r	r
<i>Chaetoceros</i>	spp.	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	c	c	c	c	c
<i>Fragilaria</i>	spp.		rr				rr								
<i>Triceratium</i>	spp.														
<i>Thalassionema</i>	spp.	r	r	r	r	r	+	+	r	+	+	r	+	+	+
<i>Pleurosigma</i>	spp.			rr											
<i>Nitzschia</i>	spp.	rr		r	r	rr	r	+	+	c	c	c	c	c	c

表5-2 プランクトン分析結果(6月)

		cells/m ³											
St.		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 (m ³)		0.90	0.45	0.90	0.90	0.45	0.90	0.90	0.50	0.90	0.90	0.90	0.90
沈殿量 (m ² /m ³)		27.31	5.09	7.74	6.86	9.73	8.07	6.63	7.24	4.75	4.53	8.18	7.74
CALANOIDA													
<i>Acartia</i>	spp.	111	442	111	332			55	101		55		
<i>Nannocalanus</i>	sp.												
<i>Calanus</i>	spp.												
<i>Neocalanus</i>	spp.						1						
<i>Calanoides</i>	spp.												
<i>Candacia</i>	spp.		2	1							1		
<i>Eucalanus</i>	spp.												
<i>Labidocera</i>	spp.												
<i>Oithona</i>	spp.	553	1216	387	940		55	221	101	221	276	55	276
<i>Microsetella</i>	spp.	111	221			332		55	804	111	55	276	
<i>Corycaeus</i>	spp.			111	55						166	111	111
COPEPODA	LARVAE	2986	1659	1659	1990	1548	774	2101	1005	1603	2765	3041	5197
<i>Podon</i>	spp.	442	2765										
<i>Evadne</i>	spp.	1106	774										
<i>Tintinnopsis</i>	spp.												
<i>Favella</i>	spp.	885	111	55	663	553	1272	1272	4524	1216	276	719	719
<i>Parafavella</i>	spp.							111	101	276	55	55	
<i>Steenstrupiella</i>	spp.	111	111	55	221								
<i>Eutintinnus</i>	spp.						55	55	101	111			
<i>Notholca</i>	spp.							111					
APPENDICULARIA	尾虫類	1790	708	689	1230	2	398	1160	235	58	1067	588	1579
SAGITTIDAE	ヤムシ類	73	2	72	9	4	4	3	4		70	7	11
ANTHOMEDUSAE	花クラゲ目	1		55		2	1		8	1		1	
SIPHONOPHORA	管クラゲ目	64	13	2	114	22	124	69	121	132	14	147	65
CTENOPHORA	有節動物		2										
SALPIDA	サルバ	457	122	242	196	714	2787	2433	690	1334	1123	1241	3185
PHAEODAREA	放散虫				55				201				
幼生													
	多毛類	7	27	6	17	7	4	2	6	2	4	6	
	貝類	221	774	166	387	774	221	111	302	166	111	55	111
	フジツボ	55	332			221	55	11	503	221	221	332	
	エビ類	2	9	6	1	15	1	1		3		3	1
	カニ類		11			20						3	
	棘皮動物	55		58		111	55	112	2	117	3	60	3
	カタクチイワシ卵	18	2	22	11	4	21	46	4				3
	その他魚卵		33	8		2	2	2	2	2		1	1
	稚魚	103	20	42	66	7	20	17		12	46	17	62
渦ベン毛藻													
<i>Dinophysis</i>	<i>rudgei</i>				55								
<i>Noctiluca</i>	<i>scintillans</i>	22227	15260	8515	62699	116552	63197	71435	113596	72707	32234	34003	52526
<i>Pyrocystis</i>	spp.				111			55		166	55		166
<i>Ceratium</i>	<i>fuscus</i>	55			55						55	55	55
<i>Ceratium</i>	<i>arietinum</i>	111		55	55								
<i>Ceratium</i>	<i>bucephalum</i>												
<i>Ceratium</i>	<i>gibberum</i>												
<i>Ceratium</i>	<i>macroceros</i>	55					55			55		55	55
<i>Ceratium</i>	<i>symmetricum</i>												
<i>Ceratium</i>	<i>trichoceros</i>												
<i>Peridinium</i>	spp.	55	111	55		221	55					111	
珪藻													
<i>Melosira</i>	spp.												
<i>Coscinodiscus</i>	spp.					r		rr					
<i>Guinardia</i>	spp.					rr	rr	rr					
<i>Rhizosolenia</i>	spp.	rr			rr	r	rr	rr	rr	rr	r	rr	r
<i>Biddulphia</i>	spp.												
<i>Bacteriastrum</i>	spp.	r	r	r	+	r	rr	r	rr	r	r	rr	r
<i>Chaetoceros</i>	spp.	c	cc	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
<i>Fragilaria</i>	spp.		r								r	rr	
<i>Triceratium</i>	spp.					r							
<i>Thalassionema</i>	spp.	+	+	r	+	r	rr	+	+	r	+	r	r
<i>Pleurosigma</i>	spp.												
<i>Nitzschia</i>	spp.	c	cc	c	c	cc	cc	cc	c	c	cc	cc	cc

表6 プラクトン分析結果 (10月)

		cells/m ³																	
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
ろ過水量 (m ³)		0.90	0.41	0.90	0.59	0.90	0.90	0.90	0.27	0.90	0.90	0.90	0.90	0.59	0.90	0.90	0.54	0.90	0.90
沈殿量 (m ² /m ³)		5.53	4.42	5.09	11.57	5.97	5.53	8.85	13.27	8.63	10.17	8.40	5.53	10.89	15.48	9.51	19.17	13.93	6.19
CALANOIDA																			
<i>Acartia</i>	spp.				170	55	55		184	111	166	55		85	58	55			55
<i>Mesocalanus</i>	spp.	3																	
<i>Calanoides</i>	spp.	58						1											
<i>Candacia</i>	spp.	55		7		8	22	4	184	167	123	60	115	87	56	3	92	2	111
<i>Eucalanus</i>	spp.			170		1	8	176		58	578	279	403	257	341	567	647	1226	338
<i>Labidocera</i>	spp.					1	223	167				55		255	111			56	114
<i>Oithona</i>	spp.	276	123	387	85	387	221	55	737	166	608	55	276	510	276	387	276	221	166
<i>Microsetella</i>	spp.	719	491	498	1191	332	276	719	2765	774	1106	885	332		276	221	184	166	111
<i>Corycaeus</i>	spp.	111		55		276	111	221		166	1217	337	222	87	113	59	184	279	223
<i>Sapphirina</i>	spp.							1			2								
<i>Copilia</i>	spp.	55		55	170	221	112	111		111	113	388						276	58
COPEPODA LARVAE		7906	8724	8017	9952	8957	4976	7298	51236	11279	12164	13712	8459	13865	9897	10560	16863	9897	8957
PHYSOCEPHALATA																			
<i>Tintinnopsis</i>	spp.		246	111	2212	166	276	885	8662	3539	3096	1216	719	1531	885	498	5068	774	553
<i>Codonellopsis</i>	spp.				85														
<i>Parafavella</i>	spp.				85	55			184			55		1106			184		
<i>Parundella</i>	spp.	66	123																
<i>Undella</i>	spp.	66			85			55	184					85					
<i>Eutintinnus</i>	spp.				85										55		92	55	
APPENDICULARIA 尾虫類		501	369	713	255	658	176	620	3137	778	478	226	127	255	196	698	470	709	358
SAGITTIDAE ヤムシ類		118	22	237	199	358	198	164	229	205	368	479	260	54	215	294	411	525	217
ANTHOMEDUSAE 花クラゲ目		282	135	97	463	422	66	342	767	633	816	198	70	536	414	370	1255	322	338
SIPHONOPHORA 管クラゲ目		8	34	8	17	113	25	14	41	9	28	13	77	100	122	34	18	191	38
CTENOPHORA 有節動物										3									
<i>SALPIDA</i>	サルバ	1		1		55	1	3			56			2	1	1		2	2
PHAEODAREA 放射虫			123		85	221	111	55	184	221	332	276	332	255	498	166	461	166	111
THECOSOMATA 有殻翼足目					15	4	2			7		9	1	10	2	3	11		9
LUCIFERIDAE ヌメエビ科		118		128	17	32	112	51		35	50	259	385	61	421	346	44	880	102
幼生																			
	多毛類	7	2	6	94	60	61	338	1902	67	83	116	71	185	67	119	286	117	65
	貝類	133	246	276	1276	609	55	442	737	995	553	1106	387	1871	387	663	3317	829	885
	フジツボ		246						1290	55					55				
	エビ類	2		56		56	9	63			60	1	1					4	2
	カニ類		12	4	3	1	1	1			3	2	3	9	3		4	4	2
	シヤコ類																		1
	頭足類				2														
	棘皮動物	66	248	113	680	720	2	112	1106	442	55	442	278	425	332	55	645	608	55
	その他魚卵															1			
	稚魚						1		4		1				2	1		1	3
渦ベン毛藻																			
<i>Amphisolenia</i>	<i>bidentata</i>	1062	1229	1216	2127	995	940	1548	369	1382	2322	1382	885	2297	2046	2267	3317	2322	1880
<i>Dinophysis</i>	<i>caudata</i>				85									85					
<i>Ornithocercus</i>	spp.									55									
<i>Noctiluca</i>	<i>scintillans</i>				85	111			55			111							
<i>Ceratium</i>	<i>belone</i>	66	860	55					55	221	55	55	85	111	55	92			111
<i>Ceratium</i>	<i>furca</i>				55	166	55		774	885	111	0	510	276	111	461	166		0
<i>Ceratium</i>	<i>biceps</i>	265	246	55	85	221	111	276	332	276	553	442	510	332	332	645	387		221
<i>Ceratium</i>	<i>falcatum</i>			55					55		55		170		55				111
<i>Ceratium</i>	<i>fuscus</i>	2654	7863	2765	9017	3815	3926	6303	4608	10173	14597	11224	5916	14290	14541	6635	27829	12883	6469
<i>Ceratium</i>	<i>inflatum</i>														55	92			55
<i>Ceratium</i>	<i>arcticum</i>														55				
<i>Ceratium</i>	<i>arietinum</i>														55				
<i>Ceratium</i>	<i>deflexum</i>	863	860	940	3062	995	1051	1659	553	3981	2212	2046	1493	1276	2156	995	3410	1714	1493
<i>Ceratium</i>	<i>gibberum</i>							55											
<i>Ceratium</i>	<i>lunula</i>				766								255	166	166	1106	221		387
<i>Ceratium</i>	<i>macroceros</i>				510	111	55	55		276	111	276	332		166		184		
<i>Ceratium</i>	<i>massiliense</i>	531	737	442	595	719	332	498	553	442	885	1051	885	936	774	719	1106	719	995
<i>Ceratium</i>	<i>symmetricum</i>	863	614	829	1106	553	498	1051	737	829	2267	1161	1493	1446	1327	829	92	1493	1051
<i>Ceratium</i>	<i>trichoceros</i>	1791	2334	2377	5869	4368	4147	5584	4055	9455	6690	7741	6911	7485	7962	4257	14099	7630	6137
<i>Ceratium</i>	<i>tripos</i>	66		55401	85														92
<i>Ceratium</i>	spp.			332	3488	663	940	1382	184	3317	1769	1382	1161	1361	2101	719	2119	1438	995
<i>Alexandrium</i>	spp.									608		442				1382			221
<i>Peridinium</i>	spp.	332	246	608	680		111	553	184		663	387	608	595	276	1327	1382	608	276
珪藻																			
<i>Thalassiosira</i>	spp.									rr									
<i>Melosira</i>	spp.		r		r	r	r	r	+	r	r	r	r	r	r	rr	r	r	rr
<i>Coccinodiscus</i>	spp.	rr	rr	rr	rr			rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr		rr	rr	rr
<i>Guinardia</i>	spp.	r	rr	rr	rr	r		r	rr	rr	rr	rr	rr	rr		r	rr	rr	rr
<i>Rhizosolenia</i>	spp.	+	+	r	r	+	r	+	r	+	r	+	r	+	+	+	+	+	r
<i>Biddulphia</i>	spp.			rr	rr	rr	rr	rr		rr	rr	rr		rr	rr		r		rr
<i>Bacteriastrium</i>	spp.	r	r	r	rr	r	r	r	rr	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>Chaetoceros</i>	spp.	c	c	c	c	c	c	c	+	c	c	c	c	c	c	c	cc	c	cc
<i>Ditylum</i>	spp.	r	r	rr	r	r	r	r	+	r	r	r	r	r	rr		rr	rr	rr
<i>Odontella</i>	spp.	rr	rr																
<i>Asterionella</i>	spp.		r	rr	rr		rr	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr		rr	rr	rr	r
<i>Thalassionema</i>	spp.	c	c	c	c	cc	c	c	cc	cc	c	cc	c	c	c	c	c	c	c
<i>Pleurosigma</i>	spp.				rr	rr													
<i>Nitzschia</i>	spp.	r	+	r	rr	rr	rr	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r

表7-1 ベントス調査結果(6月)

個体数/全量

出現動物		B	C-1	C-2	D-1	D-2	I	J	K-1	K-2	K-3	L-3	M-1	M-2
COELENTERATA	腔腸動物													
Virgulariidae	ナギウシ科													
Edwardsiidae	ムシトキシヤク科					1								
<i>Cerianthus</i> sp.	ナギシヤク科										1			1
PLATHELMINTHES	扁形動物													
POLYCLADIDA	多岐鰓目								1					
NEMERTINEA	紐形動物													
NEMERTINEA	紐形動物門	3	4			1		1	1	1	3			1
SIPUNCULOIDEA	星口動物													
<i>Apionsoma</i> sp.	サハダシムシ科							1			1			
<i>Aspidosiphon</i> sp.	アサシムシ科									1				
ANNELIDA	環形動物													
<i>Polygordius ijimai</i>	イジマシムシ科										1			
<i>Lepidonotus spiculus</i>	フサクワムシ科								1					
<i>Harmothoe</i> sp.	クワムシ科								1		1			
<i>Sigalion papillosum</i>	ノリクワムシ科			1		2								
<i>Pisione</i> sp.	スナカイ科									2				
Chrysopetalidae	クサクサカイ科								2					
Phyllococidae	フシバカイ科				1		1							
<i>Anaitides japonica</i>	イサバ				2									
<i>A.</i> spp.	フシバカイ科					1			1				1	1
<i>Eteone</i> sp.	"													
Hesionidae	オビバカイ科										2			
<i>Gyptis lobata</i>	シラバカイ科										2			
<i>Ophiodromus angustifrons</i>	オビバカイ科							4						1
<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>	オビバカイ科													
<i>Cabira pilargiformis japonica</i>	オビバカイ科													
<i>Sigambra tentaculata</i>	オビバカイ科		4		1						1			
<i>Exogone uniformis</i>	イカクシス								1					
<i>Syllinae</i> gen. sp.	シリス								1	1				
Nereididae	ゴカイ科						2							
Amphinomidae	ウツムシ科						3							
<i>Aglaophamus sinensis</i>	トウヨウシムシ科												1	
<i>A.</i> sp.	シロシムシ科							1			1			
<i>Micronephthys sphaerocirrata orientalis</i>	コバシムシ科													
<i>Nephtys oligobranchia</i>	コバシムシ科							10			1			
<i>N. polybranchia</i>	ミナシムシ科	2												
<i>N.</i> spp.	シロシムシ科						7							
<i>Sphaerodoridium minuta</i>	アワブコカイ								1					
<i>Glycera alba</i>	チロ科				3			1						
<i>G. capitata</i>	チロ科	1												
<i>G.</i> sp.	チロ科									1	1		1	1
<i>Glycinde</i> sp.	ニカチロ科							1		7	1			1
<i>Goniada</i> sp.	"													1
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	Lacydoniidae													
<i>Onuphis</i> sp.	ナテウシ科						4							
<i>Eunice indica</i>	ナテウシ					1					1			
<i>Lysidice collaris</i>	シバウシ								1					
<i>Lumbrineris latreilli</i>	ギボシウシ科							4			1			1
<i>L.</i> sp.	"											1	1	
<i>Ninoe palmata</i>	ウキボシウシ													1
<i>Schistomerings japonica</i>	シバウシ							1	1	3				
<i>Haploscoloplos elongatus</i>	ナカシムシ							1			2			1
<i>Scoloplos (Leodanus) sp.</i>	オコシムシ科													
<i>Aedicira belgicae</i>	Paraonidae													
<i>A.</i> spp.	"												1	
<i>Aricidea neosuecia nipponica</i>	"							3						
<i>A. wassi</i>	"			4										1
<i>A.</i> sp.	"							2		3	1			
<i>Cirrophorus miyakoensis</i>	"													
<i>Paraonides lyra</i>	"					1				1				
Paraonidae	"													
<i>Apistobranchus tullbergi</i>	Apistobranchidae											2		1
<i>Aonides oxycephala</i>	ウツムシ										1			
<i>Apoprionospio dayi japonica</i>	ウツムシ	2	1	2										
<i>Laonice cirrata</i>	ウツムシ										1			
<i>L.</i> sp.	"											1		
<i>Paraprionospio</i> sp. (type A)	ウツムシ (A型)		1											
<i>Polydora</i> sp.	ウツムシ	10												
<i>Prionospio depauperata</i>	ウツムシ								1		1			
<i>P. dubia</i>	ウツムシ							11						
<i>P. elongata</i>	ウツムシ													
<i>P. ehlersi</i>	ウツムシ							2			5			1
<i>P. paradisea</i>	ウツムシ									1				
<i>P.</i> spp.	ウツムシ							5			2		1	1
<i>Pseudopolydora</i> sp.	"							1						
<i>Scoelepis</i> sp.	"							3						
<i>Spio filicornis</i>	ウツムシ	1												
<i>Spiophanes bombyx</i>	ウツムシ	1	3	2	3	1							5	1
<i>S. kroeyeri</i>	ウツムシ	1				2					1			
<i>Magelona japonica</i>	ウツムシ							4						1
<i>M.</i> sp.	ウツムシ		2	1										
<i>Poecilochaetus</i> sp.	ウツムシ													
<i>Chaetozone setosa</i>	ウツムシ	3	4	7		3								6
<i>C.</i> sp.	"													
<i>Tharyx</i> sp.	ウツムシ											1		
Cirratulidae	ウツムシ													
<i>Pherusa</i> sp.	ウツムシ													

表7-2 ベントス調査結果(6月)

個体数/全量

出現動物		B	C-1	C-2	D-1	D-2	I	J	K-1	K-2	K-3	L-3	M-1	M-2
<i>Scalibregma inflatum</i>	トノマコカイ							3						
<i>Travisia japonica</i>	ニホボンオモリフ			1										
<i>T. spp.</i>	オフレリアコカイ科													
<i>Sternaspis scutata</i>	ダケマコカイ													
<i>S. spp.</i>	ダケマコカイ科													
<i>Leiochrides sp.</i>	イトコカイ科							1			1			2
<i>Neoheteromastus sp. (cf. leneata)</i>	"							2						
<i>Notomastus sp.</i>	"													
<i>Mediomastus sp.</i>	"		47	1					1	2				
<i>Clymenura japonica</i>	ニホンタケフシコカイ													
<i>Nichomache sp.</i>	タケフシコカイ科								1					
<i>Praxillella pacifica</i>	ナカノタケフシコカイ													
<i>P. praetermissa</i>	ウリキネタケフシコカイ			1							1			1
<i>Maldane cristata</i>	ホリタケフシコカイ					1					1			
<i>Galathowenia oculata</i>	チマキコカイ科	1		1										
<i>G. wilsoni</i>	"	1				2								
<i>Owenia fusiformis</i>	チマキコカイ		1											
<i>Ampharete sp.</i>	カサリコカイ科													
<i>Amphicteis gunneri</i>	カサリコカイ													
<i>Lysippe sp.</i>	カサリコカイ科													
<i>Sosane sp.</i>	"	3				1								
Terebellidae	フシコカイ科													1
<i>Artacama sp.</i>	"													
<i>Pista cristata</i>	ツクシフシコカイ	2		1		3					1			
<i>P. sp.</i>	フシコカイ科								1	2				
<i>Streblosoma sp.</i>	"													1
<i>Thelepus sp.</i>	"										1			
<i>Terebellides horikoshii</i>	タマガシフシコカイ										4			1
<i>Trichobranchus bibranchiatus</i>	タマガシフシコカイ科													
Sabellidae	ケヤリ科													
<i>Chone sp.</i>	"					1		1	1	1				
<i>Euchone sp.</i>	"									10				
MOLLUSCA	軟体動物													
Chaetodermatidae	ケハクウミヒメ科							2						
<i>Mopalia retifera</i>	ヒゲヒゲウカイ								1					
Eulimidae	ウツコウ科			4										
Naticidae	タマガイ科	1												
<i>Neverita didyma</i>	フメタガイ		1											
<i>Neverita vesicalis</i>	ヒメツメタガイ				1									
<i>Philina argentata</i>	キセウタガイ	1									1			
<i>P. spp.</i>	キセウタガイ科													
NUDIBRANCHIA	裸鰓目											4		
Dentaliidae	ツバガイ科	3											1	
<i>Petrasma pusilla</i>	キヌタガイ									1				
<i>Acila mirabilis</i>	林キツツガイ													
<i>Saccella sematensis</i>	アラスシツツガイ	2		1										
<i>Yoldia philippiana</i>	キヒツツガイ						1							
<i>Glycymeris vestita</i>	タマガイ													
<i>Limatula vladivostokensis</i>	ヒメキハキガイ			1										
<i>Alvenius ojanus</i>	ケツリガイ								1		2			
Ungulinidae	ツバハシツツガイ科	1						1						
<i>Axinopsida subquadrata</i>	エキヤキガイ							2			1			
<i>Leptaxinus oyamai</i>	マホシツツガイ							1						
<i>Thyasira tokunagai</i>	ハナシガイ						1				7			
<i>Pillucina spp.</i>	ツキガイ科			2							1	1		
Lasaeyidae	チハキガイ科						2							
Montacutidae	ブンブクセツリガイ科	4												
<i>Veremolpa micra</i>	ヒメハコアザリ		7	2	50									
<i>Callista clinensis</i>	マツヤマリスガイ			1	1									
Mactridae	ハカガイ科													
<i>Moerella jedoensis</i>	モモハカガイ		7	3										
<i>M. nishimurai</i>	ニシムラサキガイ		2											
<i>Nitidotellina minuta</i>	ウズキツツガイ									1				
<i>N. nitidula</i>	ウツツガイ													
<i>Solen gordonis</i>	ツカマガイ													
Solenidae	ツツガイ科													2
<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマツガイ								3					
<i>Agriodesma navicula</i>	オビツツガイ								1					
Cuspidariidae	ツツガイ科													
ARTHROPODA	節足動物													
CIRRIPEDIA	まん脚下綱													3
MYODOCOPINA	ミドコハ 亜目													1
Cypridinidae	ウミホタル科	6		7	25	3			1					7
<i>Philomedes japonica</i>	ウミホタルモトキ	23	29	27		20				1				
<i>Nebalia japonensis</i>	コノエヒ										2			
<i>Siriella longipes</i>	アシナガヨシ								1					
Gastrosaccinae gen. sp.	アシ科								1					1
<i>Bodotria sp.</i>	ボドトリア科				2									
<i>Cyclaspis bidens</i>	フタバサセケマ	1		3										
<i>C. sp.</i>	ボドトリア科													
<i>Eocuma spiniferum</i>	ツツガイハダシケマ		1											
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	ホリナギケマ							1						
<i>Eudorella sp.</i>	レウコン科							1						
<i>Pseudoleucon japonicus</i>	キョウロケマモトキ	8	1	2		1								1
<i>P. sp.</i>	シロケマモトキ属													
<i>Campylaspis angularis</i>	スベスベサイツケマ													
<i>C. striata</i>	ホリミツサイツケマ	1												
<i>C. sp.</i>	サイツケマ属					2								

表 7-3 ベントス調査結果 (6月)

個体数/全量

出現動物		B	C-1	C-2	D-1	D-2	I	J	K-1	K-2	K-3	L-3	M-1	M-2
<i>Hemilamprops californicus</i>	ニシキコマ			1										
<i>H. japonica</i>	ラムブ ロブ ス科		3											
<i>H. spp.</i>	ニシキコマ属												3	
<i>Dimorphostylis sp.</i>	ササナシメ属				2				5					
<i>Leptocheilia sp.</i>	ベラガイ科													
<i>Gnathia sp.</i>	グナチア科													
<i>Cyathura sp.</i>	スウシナナン科													
<i>Holotelson tuberculatus</i>	ホロトセルム								1					
<i>Janiropsis longiantennata</i>	カニムシ								1					
Lysianassidae	フヒゲソコエビ科		1						1		11			3
<i>Anonyx sp.</i>	"	1		1						1				
<i>Orchomene pinguis</i>	フヒゲソコエビ	2		1										
<i>Ampelisca brevicornis</i>	クビナガスガメ													
<i>A. cyclops</i>	ヒトツメスガメ													
<i>A. misakiensis</i>	ミサキスガメ	2		1							2			
<i>A. naikaiensis</i>	ナカイスガメ	1												
<i>Byblis japonicus</i>	ニッポンソコエビ								14	2	2			
Ampeliscidae	スガメソコエビ科				1							3	4	
<i>Urothoe sp.</i>	ウロホソコエビ科	17	3	3	1	16		2					1	1
Phoxocephalidae	ヒギソコエビ科													
<i>Harpiniopsis sp.</i>	ヒギソコエビ科													
<i>Terepeltopes dolichorhunia</i>	ワバサビヤクソコエビ			2										
<i>Stenothoe sp.</i>	ステノソコエビ科													
<i>Liljeborgia sp.</i>	リゲソコエビ科												4	
<i>Perioculodes sp.</i>	ケバシソコエビ科													1
<i>Synchelidium spp.</i>	"		2			4			9		2			2
Oedicerotidae	"													
Pleustidae	テングソコエビ科								5					
<i>Melphidippe sp.</i>	メキソコエビ科													
<i>Pontogeneia sp.</i>	ポンナガソコエビ科	1		1		1			6				5	
<i>Guerneia sp.</i>	コムツソコエビ科	2												
<i>Melita sp.</i>	ソコエビ科													
<i>Paradexamine sp.</i>	エンマソコエビ科								8					
Aoridae	Aoridae	4							23					
<i>Lembos clavatus</i>	ラビキソコエビ科													
<i>Photis sp.</i>	クダソコエビ科	18	2						5		2			
<i>Ampithoe sp.</i>	ヒゲナガソコエビ科								15					
<i>Ericthonius pugnax</i>	ホソソコエビ								4					
<i>Jassa sp.</i>	カマキソコエビ属											2	2	
<i>Corophium crassicorne</i>	コロフムシ													
<i>C. spp.</i>	コロフムシ科								1			7		
Podoceridae	ドロマシ科													
Caprellidae	ウレカラ科								1					
<i>Caprella spp.</i>	ウレカラ科										3			
<i>Protogeton inflatus</i>	イトアソウレカラ				2									
<i>Protomima initatrix</i>	ムサソウレカラ													
<i>Leptocheila sp.</i>	サキエビ科													
Hippolytidae	ソコエビ科								10					
<i>Processa sp.</i>	ロウソクエビ科													
<i>Callianassa sp.</i>	ササガリ科							1						
<i>Xenopthalmodes morsei</i>	モールスカニ										1			
<i>Pinnixa sp.</i>	カクレガニ科									2				
ECHINODERMATA	棘皮動物													
Amphiuridae	スナクモヒトデ科						1							
<i>Ophiopeltis sp.</i>	スナクモヒトデ科									2				
<i>Scaphechinus mirabilis</i>	ハシハカシバン		11	1	8									
Molpadiidae	イモナコ科			1										
Synaptidae	イカリナコ科													1
PROTOCHORDATA	原索動物													
ENTEROPNEUSTA	腸鰭目													
Molgulidae	モルガラ科													

表 7-4 ベントス調査結果 (6月)

個体数/全量

出現動物		M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2
COELENTERATA	腔腸動物												
Virgulariidae	ナギウミコウ科							1					
Edwardsiidae	ムシトキギンチャク科												1
<i>Cerianthus</i> sp.	ナギンチャク科												
PLATHELMINTHES	扁形動物												
POLYCLADIDA	多岐腸目												1
NEMERTINEA	紐形動物												
NEMERTINEA	紐形動物門		2	3	1	1	1	5		3			1
SIPUNCULOIDEA	星口動物												
<i>Apionsoma</i> sp.	サハクシムシ科							1	2	1			5
<i>Aspidosiphon</i> sp.	クサシムシ科												
ANNELIDA	環形動物												
<i>Polygordius ijimai</i>	イシマムシカイ												
<i>Lepidonotus spiculus</i>	フサクワコムシ												
<i>Harmothoe</i> sp.	クコムシ科									2			
<i>Sigalion papillosum</i>	ナリクコムシ科	2		1				1					
<i>Pisone</i> sp.	スゴカイ科												
Chrysopetalidae	クサクサカイ科												
Phyllococidae	サバゴカイ科				1								
<i>Anaitides japonica</i>	イサシバ												
<i>A.</i> spp.	サバゴカイ科	2											
<i>Eteone</i> sp.	"							1					
Hesionidae	オビシゴカイ科												1
<i>Gyptis lobata</i>	シイトオビシ				1								
<i>Ophiodromus angustifrons</i>	モグリオビシ					1				1			
<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>	サキゴカイ科								1				
<i>Cabira pilargiformis japonica</i>	ニホサキゴカイ												1
<i>Sigambra tentaculata</i>	サキゴカイ科							1	3				10
<i>Exogone uniformis</i>	イサカクリス												
<i>Syllinae</i> gen. sp.	シリス科											2	
Nereididae	ゴカイ科												
Amphinomidae	ウミムシ科												
<i>Aglaophamus sinensis</i>	トリヨシコガサカイ							1					
<i>A.</i> sp.	シコガサカイ科				1								
<i>Micronephthys sphaerocirrata orientalis</i>	コバシコガサカイ					1							
<i>Neptyx oligobranchia</i>	コバシコガサカイ				1				15				8
<i>N. polybranchia</i>	ミナシコガサカイ												
<i>N.</i> spp.	シコガサカイ科											6	1
<i>Sphaerodoridium minuta</i>	アコバゴカイ												
<i>Glycera alba</i>	チリ科												
<i>G. capitata</i>	キチチリ				1			1	1		1		
<i>G.</i> sp.	チリ科		1		1	3		1	1			1	
<i>Glycinde</i> sp.	ニカチチリ科				1					1			
<i>Goniada</i> sp.	"	1		1	3			2		1			
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	Lacydoniidae							1					
<i>Onuphis</i> sp.	ナナイタ科										1		4
<i>Eunice indica</i>	ヤリブス										2		
<i>Lysidice collaris</i>	シホライメ												
<i>Lumbrineris latreilli</i>	キボシイタ科												
<i>L.</i> sp.	"												
<i>Ninoe palmata</i>	エラキボシイタ				2	1				1			
<i>Schistomerings japonica</i>	スシチコイタ												1
<i>Haploscoloplos elongatus</i>	ナガシムシ				1				1	2			2
<i>Scoloplos (Leodanae) sp.</i>	ホサキゴカイ科				1								
<i>Aedicira belgicae</i>	Paraonidae					4							
<i>A.</i> spp.	"												
<i>Aricidea neosuecica nipponica</i>	"					1							
<i>A. wassi</i>	"				3	1		1		1			
<i>A.</i> sp.	"				1	1				1			
<i>Cirrophorus miyakoensis</i>	"												1
<i>Paraonides lyra</i>	"												
Paraonidae	"												2
<i>Apistobranchus tullbergi</i>	Apistobranchidae				1								
<i>Aonides oxycephala</i>	クサシビオ												
<i>Apoprionospio dayi japonica</i>	イサシビオ												
<i>Laonice cirrata</i>	シビオ科												
<i>L.</i> sp.	"												
<i>Paraprionospio</i> sp. (type A)	ヨツバシビオ (A型)												
<i>Polydora</i> sp.	シビオ科	20											
<i>Prionospio depauperata</i>	ツバシビオ												2
<i>P. dubia</i>	オサシビオ								12				16
<i>P. elongata</i>	ナガエラシビオ												8
<i>P. ehlersi</i>	シビオ科					1			2				1
<i>P. paradisea</i>	マクシビオ												
<i>P.</i> spp.	シビオ科		1		2			1	8	1	3		2
<i>Pseudopolydora</i> sp.	"												
<i>Scoelepis</i> sp.	"				1								
<i>Spio filicornis</i>	マツカシビオ												
<i>Spiophanes bombyx</i>	エラシシビオ				4		1	6		2	2		
<i>S. kroeyeri</i>	ススエラシシビオ				1								
<i>Magelona japonica</i>	サココカイ				5				2				10
<i>M.</i> sp.	モロコカイ科		1								1	1	
<i>Poecilochaetus</i> sp.	デイヤ科								3				
<i>Chaetozone setosa</i>	ミスヒキコカイ科							4					
<i>C.</i> sp.	"								1				
<i>Tharyx</i> sp.	ミスヒキコカイ科			1					1				
Cirratulidae	ミスヒキコカイ科						1			1		10	
<i>Pherusa</i> sp.	ハシウキコカイ科												1

表7-5 ベントス調査結果(6月)

個体数/全量

出現動物		M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2
<i>Scalibregma inflatum</i>	トノサマコカイ							1		1			8
<i>Travisia japonica</i>	ニホシオフェリア												
<i>T.</i> spp.	オフェリアコカイ科										1		
<i>Sternaspis scutata</i>	ダムコカイ							5		1			16
<i>S.</i> spp.	ダムコカイ科											4	
<i>Leiochrides</i> sp.	イトコカイ科												9
<i>Neoheteromastus</i> sp. (cf. <i>leneata</i>)	"								1				2
<i>Notomastus</i> sp.	"	1			1			1					
<i>Mediomastus</i> sp.	"				1								
<i>Clymenura japonica</i>	ニホシタケフシコカイ												2
<i>Nichomache</i> sp.	タケフシコカイ科											1	
<i>Praxillella pacifica</i>	ナカオケフシコカイ												2
<i>P. praetermissa</i>	ウリサネケフシコカイ			1									
<i>Maldane cristata</i>	ホソタケフシコカイ			1						3			
<i>Galathowenia oculata</i>	チマキコカイ科									2			
<i>G. wilsoni</i>	"												
<i>Owenia fusiformis</i>	チマキコカイ								1				
<i>Ampharete</i> sp.	カサリコカイ科							1					
<i>Amphicteis gunneri</i>	カサリコカイ	1											
<i>Lysippe</i> sp.	カサリコカイ科									1			1
<i>Sosane</i> sp.	"							2		1			1
Terebellidae	フサコカイ科												
<i>Artacama</i> sp.	"				1								1
<i>Pista cristata</i>	ツクシフシコカイ	3											
<i>P.</i> sp.	フサコカイ科												
<i>Streblosoma</i> sp.	"												
<i>Thelepus</i> sp.	"			1			1			3			
<i>Terebellides horikoshii</i>	タマシフシコカイ				1								
<i>Trichobranchus bibranchiatus</i>	タマシフシコカイ科				2								
Sabellidae	ツヤリ科							1					
<i>Chone</i> sp.	"			2				3		1			
<i>Euchone</i> sp.	"									1			1
MOLLUSCA	軟体動物												
Chaetodermatidae	ケハダウミヒモ科								8				6
<i>Mopalia retifera</i>	ヒゲヒサフカカイ												
Eulimidae	ウナコカイ科									1			
Naticidae	タマコイ科				1		1						
<i>Neverita didyma</i>	ツミタカイ												
<i>Neverita vesicalis</i>	ヒメツミタカイ												
<i>Philina argentata</i>	セウツカカイ												1
<i>P.</i> spp.	セウツカカイ科		1				1				1		
NUDIBRANCHIA	裸鰓目												
Dentaliidae	ツノカイ科												
<i>Petrasma pusilla</i>	キヌタレカイ												
<i>Acila mirabilis</i>	オホキツカカイ						1						
<i>Saccella sematensis</i>	アラシツツカイ	2											
<i>Yoldia philippiana</i>	ヒメツツカイ												
<i>Glycymeris vestita</i>	タマキカイ							1					
<i>Limatula vladivostokensis</i>	ヒメユキハネカイ												
<i>Alvenius ojanus</i>	ケジトリカイ												
Ungulinidae	フタバシツカイ科				1					3			
<i>Axinopsida subquadrata</i>	スキヤキカイ												
<i>Leptaxinus oyamai</i>	マホナシカイ												
<i>Thyasira tokunagai</i>	ハナシカイ												3
<i>Pillucina</i> spp.	ツキカイ科												
Lasaeidae	チリハキカイ科							1					1
Montacutidae	フンブクヤトリカイ科									1			
<i>Veremolpa micra</i>	ヒメノコザリ		1				20						
<i>Callista clinensis</i>	マツキマリスカイ						1						
Mactridae	ハナカイ科						1						
<i>Moerella jedoensis</i>	モモノカイ		2										
<i>M. nishimurai</i>	ニシムラキツカイ												
<i>Nitidotellina minuta</i>	ウスチツカイ							1			2		
<i>N. nitidula</i>	サクラカイ									1			1
<i>Solen gordonis</i>	アハマツカイ									1			
Solenidae	マツカイ科		1										
<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトカイ												
<i>Agriodesma navicula</i>	ヒメツツカイ												
Cuspidariidae	シャクシカイ科	1											
ARTHROPODA	節足動物												
CIRRIPEDIA	まん脚綱												
MYODOCOPINA	ミドコウバ 亜目		1										
Cypridinidae	ウミカタ科	1	1					1		4		1	
<i>Philomedes japonica</i>	ウミカタモトキ				1								
<i>Nebalia japonensis</i>	コノハヒ												
<i>Siriella longipes</i>	アツナゴヨミ												
Gastrosaccinae gen. sp.	アミ科						1						1
<i>Bodotria</i> sp.	ホトリア科				1								
<i>Cyclaspis bidens</i>	フタバサセウマ				2			1					
<i>C.</i> sp.	ホトリア科									1			
<i>Eocuma spiniferum</i>	ウツナガハダシクマ												
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	ホナキサクマ				6	1					3		
<i>Eudorella</i> sp.	レウコン科								1				1
<i>Pseudoleucon japonicus</i>	キタシロウマモトキ	1			22			4			4		
<i>P.</i> sp.	シロウマモトキ属		4							1			
<i>Campylaspis angularis</i>	スヘスヘキツクマ				1								
<i>C. striata</i>	ホソミヅキツクマ												
<i>C.</i> sp.	キツクマ属												

表7-6 ベントス調査結果 (6月)

個体数/全量

出現動物		M-3	N-1	N-2	N-3	P-1	P-2	P-3	Q-1	Q-2	Q-3	R-1	R-2
<i>Hemilamprops californicus</i>	ニシキコマ												
<i>H. japonica</i>	ラムアロブス科						1						
<i>H. spp.</i>	ニシキコマ属		4			8			3			2	
<i>Dimorphostylis sp.</i>	ササナシコマ属									1			
<i>Leptocheilia sp.</i>	ハラナシ科	1					7						
<i>Gnathia sp.</i>	グナシア科	1											
<i>Cyathura sp.</i>	ササナシコマ科			1									
<i>Holotelson tuberculatus</i>	チビウゼミ												
<i>Janiropsis longiantennata</i>	ウミミズムシ												
Lysianassidae	フヒゲウゼミ科									1			
<i>Anonyx sp.</i>	"												
<i>Orchomene pinguis</i>	フヒゲウゼミ	1											
<i>Ampelisca brevicornis</i>	クビサカスガメ			2			1	1					
<i>A. cyclops</i>	ヒトクマサメ	2		2									
<i>A. misakiensis</i>	ミサカサメ	2					1			1			
<i>A. naikaiensis</i>	フクロサカメ						3			1			
<i>Byblis japonicus</i>	ニッポンサカメ	1			2				3		5		1
Ampeliscidae	サカウゼミ科									1		1	
<i>Urothoe sp.</i>	ウロソウゼミ科	1	3	4	1	9	8		9	10	3		
Phoxocephalidae	ヒキソウゼミ科	1											
<i>Harpiniopsis sp.</i>	ヒキソウゼミ科				1								
<i>Terepeltopes dolichorhunia</i>	ツバサヒヤクウゼミ												
<i>Stenothoe sp.</i>	チヂソウゼミ科										1		
<i>Liljeborgia sp.</i>	トゲソウゼミ科												
<i>Perioculodes sp.</i>	クビバシソウゼミ科						2			2			
<i>Synchelidium spp.</i>	"	2		4		1	5			3			
Oedicerotidae	"								5			8	
Pleustidae	テンクソウゼミ科												
<i>Melphidippe sp.</i>	サカサソウゼミ科									1			
<i>Pontogeneia sp.</i>	アコサカソウゼミ科												
<i>Guernea sp.</i>	コマツソウゼミ科												
<i>Melita sp.</i>	ソウゼミ科			1									
<i>Paradexamine sp.</i>	シマソウゼミ科												
Aoridae	Aoridae						1						
<i>Lembos clavatus</i>	ノゾキソウゼミ科	2											
<i>Photis sp.</i>	クダソウゼミ科	7		10			1			2			
<i>Ampithoe sp.</i>	ヒゲサカソウゼミ科												
<i>Erichthonius pugnax</i>	ホソソウゼミ	5											
<i>Jassa sp.</i>	カマキソウゼミ属												
<i>Corophium crassicorne</i>	トゲトゲソウゼミ			2			3			6			1
<i>C. spp.</i>	トゲトゲソウゼミ科												
Podoceridae	ドロミ科			1									
Caprellidae	ウレカテ科												
<i>Caprella spp.</i>	ウレカテ科	19		1									
<i>Protogeton inflatus</i>	トアシウレカテ	1		4				1					
<i>Protomima initatrix</i>	ムカシウレカテ	1											
<i>Leptocheila sp.</i>	チキエ科						1						
Hippolytidae	ヒポリティ科												
<i>Processa sp.</i>	ウケソウゼミ科												1
<i>Callianassa sp.</i>	ササガリ科							1					
<i>Xenophthalmodes morsei</i>	モールスカニ												
<i>Pinnixa sp.</i>	カクレガニ科												
ECHINODERMATA	棘皮動物												
Amphiuridae	スナクモヒトコ科							1			1		
<i>Ophiopeltis sp.</i>	スナクモヒトコ科												
<i>Scaphechinus mirabilis</i>	バスノカシバン												
Molpadiidae	イナマコ科												
Synaptidae	イカリマコ科												
PROTOCHORDATA	原索動物												
ENTEROPNEUSTA	腸鳃目				1					1			
Molgulidae	モルグラ科	3											

表 8-1 ベントス調査結果 (8月)

個体数/全量

出現動物		I	J-2	K-1	K-2	K-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3
COELENTERATA	腔腸動物											
PENNATULACEA	ウミユ目	5										
Edwardsiidae	ムトドキクシヤク科								1	1	1	
Cerianthus sp.	バギンチャク科								1			
NEMERTINEA	紐形動物											
NEMERTINEA	紐形動物門		1			2					2	
HETERONEMERTINI	異紐虫目		1				2					
SIPUNCULOIDEA	星口動物											
Sipunculidae	ホムシ科			1								1
Apionsoma sp.	サマダホムシ科	1	4			2						
ANNELIDA	環形動物											
Harmothoe sp.	ウロムシ科				2				1			
Sigalion papillosum	ナリウロムシ科											2
Sthenelais sp.	"									1		
Eulepethidae	Eulepethidae					1						
Pareulepis wyvillei	ナガクボウコ		2									
Phyllodoceidae	サバコカイ科			1								
Eumida sp.	"					1						3
Phyllodoceidae	"					2						
Hesionidae	オビメコカイ科	1		1								
Sigambra tentaculata	カキコカイ科		1									
Syllinae gen. sp.	シリス科	2										
Amphinomidae	ウミムシ科	2										
Aglaothamum sp.	シロカネカイ科	11				1						1
Micronephtys sphaerocirrata orientalis	コバシロカネカイ							1				1
Nephtys caeca	ハヤシロカネカイ							1				
N. oligobranchia	コバシロカネカイ		2									
N. spp.	シロカネカイ科						1		1	1		
Glycera alba	チロリ科				2							
G. chirori	チロリ					1						
G. decipiens	イチロリ						1					
G. sp.	チロリ科	1						1		1		
Glycinde sp.	ニカチロリ科		4			2			1		4	1
Goniada sp.	"					2			1			
Paralacydonia paradoxa	Lacydoniidae					2						
Onuphis sp.	ナナテイル科	1										
Eunice indica	ヤリアスマ							1				1
Lumbrineris japonica	キボシイソム								1			
L. latreilli	キボシイソム科					1	1	1				
L. sp.	"											1
Ninoe palmata	エラキボシイソム							2	2		6	
Drilonereis robustus	セクロイソム科					1						
Schistomeringos japonica	シノチソイソム	1										
Haploscoloplos elongatus	ナガホムシ	1							1		2	
Aedicira spp.	Paraonidae											2
Aricidea neosuecia nipponica	"		27									
A. sp.	"									1		
Paraonidae	"	1										
Apistobranchus tullbergi	Apistobranchidae		1									
Paraprionospio sp. (type A)	ヨウバネスピオ (A型)										4	1
Polydora sp.	スピオ科								6		3	
Prionospio dubia	オホスピオ		9			4	11					
P. ehlersi	スピオ科		2			1						
P. spp.	スピオ科	7	2	1								
Spiophanes bombyx	エラナスピオ	1	2	1			11	5	1	5	7	
Magelona japonica	モロテコカイ	6				2						2
M. sp.	モロテコカイ科				4						1	
Chaetozone setosa	ミスヒキコカイ科							2				2
Cirriiformia tentaculata	ミスヒキコカイ											1
Tharyx sp.	ミスヒキコカイ科							2				
Pherusa sp.	ハボウキコカイ科					1						
Scalibregma inflatum	トノマコカイ		9									
Sternaspis scutata	タルマコカイ							1				
S. spp.	タルマコカイ科	3										
Leiochrides sp.	イトコカイ科		7			2						1
Notomastus sp.	"		3							1		
Nichomache sp.	タケフシコカイ科		1		2		1					1
Clymenella collaris	エリタケフシコカイ											1
Praxillella pacifica	ナガネタケフシコカイ											2
P. praetermissa	ウリサネタケフシコカイ							1				1
Maldane cristata	ホリタケフシコカイ					3						1
Metasychis gotoi	コトウタケフシコカイ							1				
Galathowenia oculata	チマキコカイ科								1			
Owenia fusiformis	チマキコカイ						11					
Melinna elisabethae	カザリコカイ科					1						
Ampharete sp.	"								1			
Ampharetidae	"											2
Terebellidae	フサコカイ科								1			
Artacama sp.	"											
Pista cristata	ツクシフサコカイ								1			2
Streblosoma sp.	フキコカイ科					1		3	1			2
Terebellides horikoshii	タマシフサコカイ	1				2		1				
Trichobranchus bibranchiatus	タマシフサコカイ科	1										
Chone sp.	ケチリ科					1	3	3	2			1
Euchone sp.	"					1		2				7
MOLLUSCA	軟体動物											
Philina argentata	キセワタカイ						1			1	1	
Dentaliidae	ツリガイ科											2

表 8-2 ベントス調査結果 (8月)

個体数/全量

出現動物		I	J-2	K-1	K-2	K-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3
Siphonodentaliidae	クツレツカガイ科					1						
<i>Acharax japonicus</i>	アサヒキヌメガイ									1		
<i>Petrasma pusilla</i>	キヌメガイ									1		
<i>Saccella sematensis</i>	アラスシガイ								1			
<i>Musculus cupreus</i>	クマカガイ								4			
<i>Alveolus ojanus</i>	ケツリガイ								4		4	
Ungulinidae	フタバシラガイ科										1	
<i>Felaniella usta</i>	ウツシガイ									5		1
<i>Axinopsida subquadrata</i>	エキヤキガイ		1			6		1				
<i>Thyasira tokunagai</i>	ハツガイ					7		1				
<i>Pillucina</i> spp.	ツキガイ科					14				1		2
<i>Codakia</i> spp.	ツキガイ科					5						
<i>Placamen tiara</i>	ハツガイ						1		1			
<i>Veremolpa micra</i>	ヒメカノコガサリ										11	
Veneridae	マルズレガイ科					4						
<i>Pitar sulfureum</i>	イウハマグリ								1			
<i>Callista clinensis</i>	マツマウスガイ									1		
<i>Raeta pulchellus</i>	チヨハツガイ									1		
Tellinidae	ニコウガイ科					10				1		1
<i>Moerella jodoensis</i>	モロハツガイ									2		
<i>Nitidotellina minuta</i>	ウズキクラガイ						8					
<i>Siliqua pulchella</i>	シツガイ							1				
<i>Lyonsia ventiricosa</i>	ツナミガイ							1				
Arcidae	フネガイ科					2						
ARTHROPODA	節足動物											
MYODOCOPINA	ミオドコバ 亜目		1		2							
Cypridinidae	ウミホタル科		1		8			2	1			4
<i>Vargula hilgendorffii</i>	ウミホタル							1	1	1	1	
<i>Philomedes japonica</i>	ウミホタルモドキ							4		45	3	
<i>Nebalia japonensis</i>	コハエビ								1			
<i>Hypererhythrops</i> sp.	ヒベレリスロフス属					1				1	1	
<i>Bodotria</i> sp.	ボドトリア科											1
<i>Cyclaspis bidens</i>	フタバサセコマ									6	1	
<i>Eocuma spiniferum</i>	ウツガハツシクマ									1		
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	ホリキシクマ								1	2		
Bodotriidae	ナギシクマ科		2									
<i>Pseudoleucon japonicus</i>	キタシクマモドキ									2		
Nannastacidae	ナンノクマ科					1						
<i>Hemilamprops californicus</i>	エシクマ							1				
<i>Dimorphostylis coronata</i>	コンベイトウツナミクマ									1		
<i>Paranthura</i> sp.	ウミナナシ科											1
Lysianassidae	フトヒゲウコエビ科										1	
<i>Anonyx</i> sp.	"									1		
<i>Orchomene pinguis</i>	フトヒゲウコエビ					1				2		
<i>O.</i> sp.	フトヒゲウコエビ科					1				2		
<i>Ampelisca brevicornis</i>	クビナガウコエビ					1	10			2		1
<i>A. cyclops</i>	ヒツメウコエビ					1				2		19
<i>A. naikaiensis</i>	フクロウコエビ			1		1		5				8
<i>Byblis japonicus</i>	ニホウコエビ		2			6						3
Ampeliscidae	ウコエビ科				3	7						8
<i>Urothoe</i> sp.	クビナガウコエビ科		1	1								2
Phoxocephalidae	ヒメウコエビ科											3
<i>Liljeborgia japonica</i>	ホソウコエビ			1								
<i>L.</i> sp.	トゲウコエビ科		1									
<i>Synchelidium</i> spp.	クハシウコエビ科					1	2	1				2
Oedicerotidae	"					1						1
<i>Paradexamine</i> sp.	エシウコエビ科			10								
<i>Gammaropsis</i> sp.	クダウコエビ科									2		
<i>Photis</i> sp.	クダウコエビ科								3	2		4
<i>Erichthonius pugnax</i>	ホソウコエビ									2		
<i>Jassa</i> sp.	カマキリウコエビ属		1			2						
<i>Corophium crassicorne</i>	トゲトゲウコエビ									1		
<i>C.</i> spp.	トゲウコエビ科				2							
<i>Podocerus inconspicus</i>	ドロミ									3		1
Caprellidae	ウレカラ科		5					1				
<i>Caprella giganteochir</i>	テナガウレカラ									1		
<i>C.</i> spp.	ウレカラ科				1					23	2	2
<i>Protogeton inflatus</i>	イトアシウレカラ									1		5
Idoteidae	ヘラムシ科					1						
Penaeidae	クルマエビ科									1		
<i>Leptochela gracilis</i>	ソコラエビ										1	
<i>Alpheus</i> sp.	テッポウエビ科							1				
<i>Callinassa</i> sp.	サメウレカラ科			1								
<i>Philyra syndactyla</i>	ヒラコエビ							1			1	
ECHINODERMATA	棘皮動物											
Amphiuridae	ナガヒトコ科											6
<i>Amphiopus japonicus</i>	カキヒトコ										1	
<i>Ophiura kinbergi</i>	クシノヒゲヒトコ							1			1	
<i>Astropecten scoparius</i>	モミシガイ											2
<i>Echinocardium cordatum</i>	オカマフンク								1			
PROTOCHORDATA	原索動物											
ENTEROPNEUSTA	腸鳃目			1		1						
VERTEBRATA	脊椎動物											
<i>Bregmaceros</i> sp. (aff. <i>nectabanus</i>)	ササゲ科 (aff. トヤマササゲ)						1					

表9-1 ベントス調査結果 (10月)

個体数/全量

出現動物	腔腸動物	B-2	C-1	C-2	D-1	D-2	I	J-2	K-1	K-2	K-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3
COELENTERATA	腔腸動物																
PENNATULACEA	ウミユ目						1										
Edwardsiidae	ムシトキシヤク科									1							
<i>Cerianthus</i> sp.	ハナキシヤク科			1							1						
PLATHELMINTHES	扁形動物																
POLYCLADIDA	多岐腸目				1		1				1						
NEMERTINEA	紐形動物																
NEMERTINEA	紐形動物門	2		1		2		1			4			3	1	3	
HETERONEMERTINI	異紐虫目	1															
SIPUNCULOIDEA	星口動物									1							1
<i>Apionsoma</i> sp.	サハダホシム科							5							1	1	
<i>Aspidosiphon</i> sp.	クサホシム科	1		1													
ANNELIDA	環形動物																
<i>Harmothoe</i> sp.	ウロコムシ科												1				
<i>Sigalion papillosum</i>	フナウロコムシ科					1								1			
<i>Sthenelais</i> sp.	"			1		1											
<i>Anaitides</i> spp.	サシハコカイ科					1											
Phyllodocidae	"								2								
<i>Ophiodromus angustifrons</i>	モグリトビ										1						
<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>	カギコカイ科																1
<i>Sigambra tentaculata</i>	カギコカイ科										1						
Pilargidae	カギコカイ科													1			
Syllinae gen. sp.	シリス科					2								1			
<i>Aglaophamus nipensis</i>	トヨコシカネコカイ			1											1		3
<i>A.</i> sp.	シロカネコカイ科													1			
<i>Nephtys oligobranchia</i>	コノハシカネコカイ							5									
<i>N. polybranchia</i>	ミナシロカネコカイ																3
<i>N.</i> spp.	シロカネコカイ科						7										
<i>Glycera</i> sp.	チリ科	2	1	1	3	2			1	2	1	4	3	2	2	3	4
<i>Glycinde</i> sp.	ニカチリ科			1		2			1	2	1	4	1	4	2		6
<i>Goniada</i> sp.	"										3				1		2
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	Lacydoniidae										1						1
<i>P.</i> spp.	カギアソコカイ科			1													
<i>Diopatra bilobata</i>	スコカイワ				1												2
<i>Onuphis</i> sp.	ナナテイル科						1	1									
<i>Eunice indica</i>	ツリフスマ	1				1											1
<i>Lumbrineris latreilli</i>	キネシツメ科							1				4					3
<i>L.</i> sp.	"											1					
<i>Ninoe palmata</i>	エダホシツメ										3	1					3
<i>Drilonereis</i> sp.	セグロツメ科					1						1					
<i>Schistomeringos japonica</i>	スジナシツメ																1
<i>Haploscoloplos elongatus</i>	ナカホシ	1						1		1	2						
<i>Scoloplos (Leodanus) sp.</i>	ホコキコカイ科						1										
<i>Aedicira</i> spp.	Paraonidae																5
<i>Aricidea elongata</i>	"											1					1
<i>A. neosuecia nipponica</i>	"								4								
<i>A. wassi</i>	"		3	1													2
<i>A.</i> sp.	"					1											
Paraonidae	"											1					
<i>Apistobranchus tullbergi</i>	Apistobranchidae						1										
<i>Aonides oxycephala</i>	ケンキスビオ				1												
<i>Apoprionospio davy japonica</i>	イダスビオ	1															
<i>Laonice cirrata</i>	スビオ科																
<i>Paraprionospio</i> sp. (type A)	ヨツバネスビオ (A型)		3										2		4		4
<i>Polydora</i> sp.	スビオ科														6		
<i>Prionospio depauperata</i>	ツチナカスビオ										2						1
<i>P. dubia</i>	チカスビオ							5			2						
<i>P. ehlersi</i>	スビオ科							1			2						2
<i>P.</i> spp.	スビオ科				2	2	2	1	4				2	1	3	3	6
<i>Spiophanes bombyx</i>	エダナシスビオ			4	2	1			2	8			4	3	2	6	
<i>S. kroeyeri</i>	スズエダナシスビオ					1					4						
<i>Magelona japonica</i>	モロチコカイ				1			3									2
<i>M.</i> sp.	モロチコカイ科	4	2								1						
<i>Chaetozone setosa</i>	ミズヒキコカイ科	10		4	2										2	1	3
<i>C.</i> sp.	"					6							3				
<i>Tharyx</i> sp.	ミズヒキコカイ科									1							1
<i>Pherusa</i> sp.	ハネウキコカイ科					1											
<i>Scalibregma inflatum</i>	トノサマカイ							1									
<i>Leiochrides</i> sp.	イトコカイ科							1			3						
<i>Notomastus</i> sp.	"					1		1									
<i>Mediomastus</i> sp.	"							1									
<i>Nichomache</i> sp.	タケアコカイ科		1					2	2								
<i>Clymenella collaris</i>	エリタケアコカイ																1
<i>Praxillella praetermissa</i>	ウリホネタケアコカイ	1			1	1					1			1			1
<i>Maldane cristata</i>	ホリタケアコカイ					1					12						1
<i>M. pigmentata</i>	ヒヨウモンタケアコカイ									1	1			3			
<i>Galathowenia oculata</i>	チマキコカイ科					1		2									
<i>G. wilsoni</i>	"					1											
<i>Owenia fusiformis</i>	チマキコカイ	1			2	1											
Ampharetidae	カザリコカイ科																1
<i>Ampharete</i> sp.	"														1		
<i>Amphicteis gunneri</i>	カザリコカイ									1							
<i>Lysippe</i> sp.	カザリコカイ科																
<i>Sosane</i> sp.	"			1		5											1
Ampharetidae	"												13				
Terebellidae	フサコカイ科									1	1						3
<i>Artacama</i> sp.	"										1						1
<i>Pista cristata</i>	ツクシフサコカイ	1				10				5							1

表9-2 ベントス調査結果 (10月)

個体数/全量

出現動物		B-2	C-1	C-2	D-1	D-2	I	J-2	K-1	K-2	K-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3
<i>Amaena</i> sp.	フシコカイ科									2							
<i>Streblosoma</i> sp.	"			2							1			2			
<i>Terebellides horikoshii</i>	タマシツコカイ									1	1					1	
Sabellidae	ケヤリ科												4				1
<i>Chone</i> sp.	"	1				2				1				4		8	
<i>Euchone</i> sp.	"			6		1										7	
Echiuridae	キタムシ科															1	
TENTACULATA	触手動物																
<i>Phoronis</i> sp.	ホキムシ科	1															
MOLLUSCA	軟体動物																
Chaetodermatidae	カサウシモ科							1									
Ischnochitonidae	ウスギシラガイ科								1								
<i>Neverita didyma</i>	ツバガイ				1												
<i>Neverita vesicalis</i>	ヒメツバガイ											1					
<i>Olivella japonica</i>	ホタルガイ															1	
Atycidae	タコガイ科	1															
<i>Philina argentata</i>	キセツガイ			1											1	1	
<i>P.</i> spp.	キセツガイ科												2				
Dentaliidae	ツバガイ科			1							1			1			1
Siphonodentaliidae	クチキツガイ科										1						
<i>Acharax japonicus</i>	アサヒキヌレガイ	5		2													
<i>Saccella sematensis</i>	アラスツバガイ			3		18											1
<i>Yoldia notabilis</i>	ナギナツバガイ					3											
<i>Glycymeris vestita</i>	タマキガイ					1											
Carditidae	トマヤガイ科								1						9		
<i>Alvegnis ojanus</i>	カントリガイ					2				1							
Ungulinidae	フタバシラガイ科			2		2					1						
<i>Felaniella usta</i>	ウツシミガイ					2											
Axinopsida subquadrata	ユキヤギガイ								4								
<i>Pillucina pisidium</i>	ウミノハガイ			3	1						2					2	
<i>P.</i> spp.	ツキガイ科									1							
Lasaeidae	チリハガイ科									1							
Montacutidae	ブツブツガイ科		1	2	1											1	
<i>Fulvia undatopicta</i>	マダラコトガイ					1											
<i>Placamen tiara</i>	ハタガイ					1									1		
<i>Veremolpa micra</i>	ヒカノコサザ		35		26					1		28					95
Veneridae	マルスタレガイ科									2							
<i>Irus mitis</i>	マツカベガイ									2							
Mactridae	ハナガイ科			3						1							
Tellinidae	ニッコウガイ科			16								1					
<i>Moerella jodoensis</i>	モエノハガイ	1		1		1										3	
<i>M. nishimuraj</i>	ニシムラギクラガイ					1					1						
<i>Nitidotellina minuta</i>	ウズギクラガイ										1						
<i>N. nitidula</i>	サクラガイ					1									2		1
<i>Solen gordonis</i>	アサマツガイ			1													
Solenidae	マテガイ科			1													
Cuspidariidae	シクシクガイ科									1							
ARTHROPODA	節足動物																
MYODOCOPINA	ミドコウバ 亜目							3									
Cypridinidae	ウミホタル科	4	5	2	1	8				1	1	5	1	2	2		
<i>Vargula hilgendorffii</i>	ウミホタル			3	3	5				21	1			1	3	5	
<i>Philomedes japonica</i>	ウミホタルヒトキ	10		157	97	69				24					105	1	
<i>Nebalia japonensis</i>	コノハヒ									1							
Gastrosaccinae gen. sp.	アミ科		1														1
<i>Hypererythrops</i> sp.	ヒベレリスロブス属					1											
<i>Iphinoe sagamiensis</i>	ホソキケマ										2						1
<i>Pseudoleucon japonicus</i>	キタシロケマヒトキ					1											
<i>Cumella</i> sp.	コウブケマ属													1			
Nannastacidae	ナンノケマ科		2														
<i>Hemilamprops californicus</i>	ニシケマ	2								2							
<i>H. japonica</i>	ラムロブス科															1	
<i>H.</i> spp.	ニシケマ属		1														
Diastylidae	ケマ科													1			
<i>Gnathia</i> sp.	グナチア科					2											
<i>Paranthurus</i> sp.	ウミナナシ科					1											1
<i>Symmium caudatus</i>	ヤリホヘラムシ				1												
Lysianassidae	フトヒゲソコヒ科				1												
<i>Orchomene pinguis</i>	フトヒゲソコヒ										1						
<i>O.</i> sp.	フトヒゲソコヒ科										1						
<i>Ampelisca brevicornis</i>	クヒナガサガメ															1	
<i>A. cyclops</i>	ヒトウメサガメ					1					1			2		9	
<i>A. misakiensis</i>	ミサキサガメ	1		30							2	9				1	
<i>A. naikaiensis</i>	フクロサガメ	1				2					1					1	
<i>Byblis japonicus</i>	ニッポンサガメ							1									
Ampeliscidae	サカシコヒ科								6					3			4
<i>Urothoe</i> sp.	ツルヒゲソコヒ科	1	1	2	4	38										2	1
Phoxocephalidae	ヒメソコヒ科						1										2
<i>Liljeborgia</i> sp.	トゲソコヒ科							1									
<i>Perioculodes</i> sp.	クチバシソコヒ科	3		1		4											1
<i>Synchelidium</i> spp.	"	1			2						1						2
Oedicerotidae	"			1						3				1			1
<i>Eriopisella sechellensis</i>	トヨコヒ										1						
Aoridae	アオリ科				2	1											
<i>Photis</i> sp.	クダシソコヒ科				1	1											
<i>Jassa</i> sp.	カマキソコヒ属						1		7								1
<i>Corophium crassicorne</i>	トクトロコヒ														3		
<i>Podocerus inconspicuis</i>	トノミ																1
Caprellidae	丸メガ科									1							

表9-3 ベントス調査結果(10月)

個体数/全量

出現動物		B-2	C-1	C-2	D-1	D-2	I	J-2	K-1	K-2	K-3	M-1	M-2	M-3	N-1	N-2	N-3
<i>Protogeton inflatus</i>	イトアソビカサ					1											1
<i>Protomima iniatatrix</i>	ムシツバカサ																
CARIDEA	コエビ下目		1														
<i>Leptocheila sydniensis</i>	マルゴシラエビ				1												
<i>Alpheus</i> sp.	テッポウエビ科										1						
<i>Ogyrides orientalis</i>	ツノエビ	1															
<i>Callianassa petalura</i>	スナモグリ							1									
<i>Typhlocarcinus villosus</i>	メクラガニ					2											
OXYRHYNCHA	尖頭群								1								
BARACHYURA	短尾下目		1														
<i>Levisquilla inermis</i>	スヘスヘシヤコ														1		
ECHINODERMATA	棘皮動物																
Amphiuridae	スナクモトデ科												1				1
<i>Ophiura kinbergi</i>	クシハクモトデ																1
DIADEMATOIDA	ガンカゼ目								2								
<i>Scaphechinus mirabilis</i>	ハスハカシボン				5												
<i>Echinocardium cordatum</i>	ホカメノアケ									1							

水産資源保護対策事業（貝毒成分等モニタリング事業）

土田 織恵・渡辺 寿

【目的】

本県沿岸に生息するイガイ *Mytilus coruscus* は漁獲対象種になっているが、季節的に毒化する時がある事が知られている。また、毒化した場合出荷自主規制の措置がとられる。そのため、イガイの毒化をモニタリングするとともに、毒化原因種である *Dinophysis* 属の出現状況を把握し、事故の未然防止と出荷体制の確立を図った。

【方法】

1 毒量検査

男鹿市戸賀湾地先長床地点（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14年5月10日から平成14年8月23日まで原則的に毎週1回、計16回行った。検体は秋田県衛生科学研究所に搬送し、衛生科学研究所でマウス腹腔内投与法により毒量分析を行った。

2 プランクトン調査

平成14年4月2日から平成14年8月22日まで原則的に毎週1回、計21回、男鹿市戸賀湾地先湾口地点（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を実験室で25%グルタルアルデヒド20mlで固定し、沈殿法により5mlまで濃縮した後に、*Dinophysis* 属を対象に同定、計数を行った。

3 水質調査

試料はプランクトン調査と同時に採水し、各層水温及び塩分の測定を行った。5m、10m及び20mの各層ではpH、COD、 $PO_4\text{-P}$ 、 $NH_4\text{-N}$ 、 $NO_2\text{-N}$ 、 $NO_3\text{-N}$ 、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) $PO_4\text{-P}$: モリブデン酸青（アスコルビン酸）法
- (6) $NH_4\text{-N}$: インドフェノール法
- (7) $NO_2\text{-N}$: スルファニルアミド・ナフタルエチレンジアミン法

(8) $NO_3\text{-N}$: カドミウム・銅カラム法

(9) chl-a : 90%アセトン抽出法

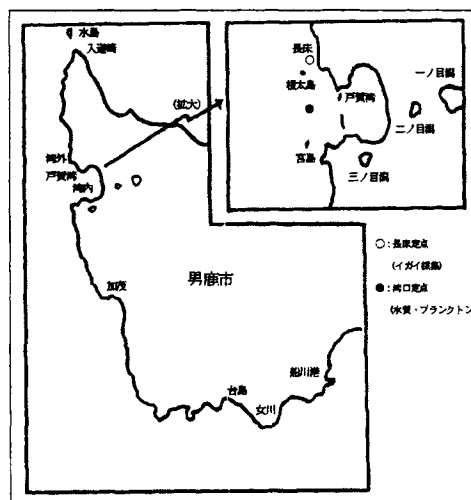


図1 調査地点

4 赤潮調査

赤潮発生の通報がありしだい出現状況の聞き取り調査を行った。また、試料を採集して赤潮原因種の同定と出現数の計測を行った。結果はその都度水産漁港課へ報告し、水産漁港課から水産庁へ報告された。

【結果及び考察】

1 毒量検査

調査結果を表1に示した。

本年度は7～8月にしけのため3回欠測があった。毒量は調査期間をとおして中腸腺、可食部共に検出限界以下であり、規制値を超えることはなかった。そのため、出荷自主規制は行われなかった。

2 プランクトン調査

調査結果を表1に示した。

D. fortii は調査開始時から6月18日まで毎週認められ、その後8月まで散発的に見られた。最高出現数は5月29日のB-1m層で42.5cells/ℓであり、昨年度と比較して最高出現数は大幅に減少した（昨年の最高出現数は250cells/ℓ）。*D. fortii* は初め表層で多く見られたが、終盤には底層で多く見られた。

D. acuminata は調査開始時から終了時まで散発的に見られたが、いずれも10cells/ℓの低い値であった。

D. mitra は7月18日から調査終了時まで出現し、最

高出現数は8月14日、5 m 層の132.5cells/ℓであった。

3 水質調査

各調査項目の値の範囲は次のとおりであった。

- (1) 水温 : 10.0~26.0℃
- (2) 塩分 : 22.88~34.21
- (3) pH : 8.1~8.4
- (4) COD : <0.5~0.7mg/ℓ
- (5) PO₄-P : <0.01~0.26 μg-at/ℓ
- (6) NH₄-N : 0.20~1.25 μg-at/ℓ
- (7) NO₂-N : 0.01~0.57 μg-at/ℓ
- (8) NO₃-N : <0.05~2.07 μg-at/ℓ
- (9) chl-a : <0.5~5.0 μg/ℓ

D.fortii の出現した水温は10.2~23.1℃、塩分は31.08~34.21の範囲で、例年より出現水温の幅が大きく、塩分との関連も特に見られなかった。また、栄養塩類との関連性も特に見られなかった。

4 赤潮調査

本年度は6月16日に戸賀湾内で夜光虫 (*Noctiluca scintillans*) が原因と見られる赤潮が1件発生したが、発生期間も短く、漁業被害などはなかった。

表1-1 平成14年度毒量検査及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													
検体採集月日	毒量値(MU/g)		採集月日	気象				海象				プランクトン(cells/l)				
	中腸腺	可食部		天候	風力	風向	気温 °C	透明度	水色	観測水深 m	水温 °C	塩分	D. for.	D. acu.	D. mit.	D. spp
			4月2日	b		1 W	16.8	5	7	0	10.9	32.31	2.5	0	0	15
										5	10.3	32.69	2.5	0	0	25
										10	10.2	33.08	12.5	0	0	37.5
										20	10.1	33.66	0	0	0	5
										B-1	10.0	33.71	0	2.5	0	2.5
			4月10日	b		1 S	14.4	6	6	0	10.6	32.61	0	0	0	0
										5	10.5	32.70	2.5	0	0	10
										10	10.4	33.17	10	0	0	10
										20	10.3	33.69	0	0	0	0
										B-1	10.3	33.91	0	0	0	0
			4月22日	bc		2 S	21.8	6	6	0	13.0	32.46	10	0	0	12.5
										5	12.5	32.55	20	0	0	5
										10	12.1	32.82	5	0	0	12.5
										20	11.8	33.42	7.5	0	0	0
										B-1	12.0	33.24	5	0	0	7.5
			4月26日	b		1 S	16.1	10	7	0	13.0	31.79	32.5	0	0	7.5
										5	12.6	32.36	15	0	0	17.5
										10	11.8	33.64	17.5	0	0	0
										20	12.0	33.89	2.5	0	0	0
										B-1	11.7	33.91	0	0	0	0
			5月2日	b		2 S	14.8	8	6	0	12.6	33.08	20	0	0	5
										5	12.4	33.11	7.5	0	0	10
										10	12.1	33.26	10	0	0	2.5
										20	11.5	33.93	0	0	0	0
										B-1	11.5	34.00	0	0	0	0
5月10日	<0.3	<0.03	5月7日	o		0 Calm	18.2	8	6	0	13.5	32.54	7.5	0	0	0
										5	13.4	32.65	0	0	0	5
										10	13.3	32.79	5	0	0	0
										20	12.5	33.51	17.5	2.5	0	2.5
										B-1	12.3	33.66	15	0	0	0
5月17日	<0.3	<0.03	5月14日	o		1 W	14.6	5	7	0	14.1	31.69	10	0	0	7.5
										5	14.0	32.38	17.5	2.5	0	0
										10	13.7	32.84	35	0	0	2.5
										20	12.6	33.88	10	0	0	0
										B-1	12.5	33.92	30	0	0	0
5月26日	<0.3	<0.03	5月22日	c		0 Calm	20.9	8	5	0	15.1	33.20	5	0	0	0
										5	14.1	33.36	2.5	0	0	2.5
										10	13.9	33.50	12.5	0	0	2.5
										20	13.6	33.56	2.5	0	0	0
										B-1	13.6	33.67	5	0	0	0
6月1日	<0.3	<0.03	5月29日	b		0 Calm	20.9	3	8	0	17.6	31.03	0	0	0	0
										5	17.1	31.33	2.5	0	0	5
										10	16.6	31.85	15	2.5	0	5
										20	14.0	33.79	35	0	0	0
										B-1	14.5	33.86	42.5	0	0	7.5
6月7日	<0.3	<0.03	6月4日	b		2 SSW	22.7	6	7	0	18.2	31.08	12.5	0	0	0
										5	17.0	31.25	15	0	0	10
										10	16.9	32.27	5	0	0	15
										20	14.4	33.63	22.5	0	0	5
										B-1	14.2	33.66	27.5	0	0	0
6月14日	<0.3	<0.03	6月12日	o		3 S	21.6	13	4	0	18.9	32.64	0	0	0	5
										5	18.9	32.62	0	0	0	0
										10	18.6	32.68	0	0	0	2.5
										20	17.6	33.26	0	0	0	0
										B-1	15.5	33.89	5	0	0	0
6月23日	<0.3	<0.02	6月18日	b		1 E	23.6	17	3	0	20.7	32.15	0	0	0	5
										5	20.0	32.60	0	0	0	0
										10	19.6	32.88	2.5	0	0	7.5
										20	18.1	33.48	0	0	0	0
										B-1	15.6	33.94	0	0	0	2.5
6月28日	<0.3	<0.02	6月25日	c		1 S	21.2	8	5	0	19.4	32.46	0	0	0	0
										5	19.1	32.58	0	0	0	5
										10	19.0	32.69	0	0	0	0
										20	15.5	33.96	0	0	0	2.5
										B-1	15.5	33.63	0	0	0	0

表1-2 平成14年度毒量検査及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													
検体採集月日	毒量値(MU/g)		採集月日	気象				海象				プランクトン(cells/l)				
	中腸腺	可食部		天候	風力	風向	気温 °C	透明度	水色	観測水深 m	水温 °C	塩分	D. for.	D. acu.	D. mit.	D. spp
7月5日	<0.3	<0.02	7月3日	o	1	S	24.0	12	4	0	21.0	32.98	0	0	0	10
										5	21.0	33.01	0	0	0	10
										10	20.5	33.12	0	0	0	5
										20	17.2	33.97	0	0	0	5
										B-1	17.0	34.00	0	0	0	12.5
欠測	-	-	7月9日	o	1	S	24.6	12	4	0	22.5	32.34	0	0	0	2.5
										5	21.9	32.87	0	0	0	5
										10	20.5	33.74	2.5	0	0	5
										20	19.5	33.91	0	0	0	5
										B-1	19.4	33.99	0	0	0	5
7月18日	<0.3	<0.02	7月18日	b	1	S	26.4	4	6	0	22.5	30.54	0	0	20	2.5
										5	22.0	32.34	0	0	10	10
										10	21.5	33.23	0	0	2.5	5
										20	21.5	33.29	0	0	0	0
										B-1	21.6	33.44	0	0	0	10
7月25日	<0.3	<0.02	7月23日	o	2	N	26.1	1	9	0	25.3	22.88	0	5	0	20
										5	23.5	29.13	0	25	35	50
										10	23.7	30.00	0	20	25	35
										20	21.5	33.47	0	2.5	0	2.5
										B-1	21.5	33.01	0	7.5	25	17.5
欠測	-	-	7月30日	o	2	WSW	26.6	7	5	0	25.1	31.62	0	0	10	5
										5	25.0	31.67	0	0	25	2.5
										10	23.1	33.06	5	2.5	75	27.5
										20	21.9	33.50	0	2.5	75	20
										B-1	21.9	33.72	2.5	0	30	17.5
欠測	-	-	8月5日	o	4	S	29.1	8.5	5	0	26.0	32.02	0	2.5	90	12.5
										5	26.0	32.12	0	0	105	42.5
										10	25.7	32.22	0	0	97.5	20
										20	25.5	32.40	0	0	107.5	15
										B-1	23.4	33.54	0	0	42.5	10
8月18日	<0.3	<0.02	8月14日	o	1	SW	24.5	10	6	0	24.7	28.49	0	0	17.5	7.5
										5	25.8	31.97	0	0	132.5	20
										10	25.6	32.10	0	0	135	22.5
										20	23.1	33.57	0	0	17.5	2.5
										B-1	22.4	33.78	0	0	2.5	0
8月23日	<0.3	<0.02	8月22日	b	2	N	25.8	13	5	0	22.5	33.49	0	0	85	7.5
										5	20.9	34.11	0	2.5	17.5	5
										10	20.3	34.19	0	0	115	10
										20	19.4	34.21	0	0	37.5	5
										B-1	19.3	34.21	2.5	0	42.5	2.5

表2 平成14年度水質調査結果

観測月日	観測水深 m	水温 ℃	pH	水質調査結果							
				COD mg/l	塩分	PO ₄ -P μg-at/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	chl-a μg/l	DO ml/l
4月2日	5	10.3	8.3	<0.5	32.69	0.03	0.61	0.05	0.18	2.0	10.6
	10	10.2	8.3	0.6	33.08	0.04	0.74	0.07	0.07	3.6	10.2
	20	10.1	8.2	<0.5	33.66	0.22	1.25	0.31	1.96	2.0	9.0
4月10日	5	10.5	8.3	<0.5	32.70	0.01	0.36	0.04	0.10	2.7	9.8
	10	10.4	8.3	<0.5	33.17	0.03	0.41	0.04	0.17	5.0	9.7
	20	10.3	8.2	<0.5	33.69	0.23	0.91	0.36	2.07	1.8	8.8
4月22日	5	12.5	8.3	<0.5	32.55	0.03	0.45	0.07	0.18	1.3	9.2
	10	12.1	8.3	0.6	32.82	0.06	0.69	0.07	0.36	1.6	9.1
	20	11.8	8.2	<0.5	33.42	0.12	0.83	0.08	0.38	0.9	8.8
4月26日	5	12.6	8.3	<0.5	32.36	0.01	0.34	0.06	0.12	1.1	9.2
	10	11.8	8.3	<0.5	33.64	0.08	0.55	0.06	0.23	0.7	9.0
	20	12.0	8.3	<0.5	33.89	0.15	0.86	0.10	0.26	<0.5	8.9
5月2日	5	12.4	8.3	<0.5	33.11	0.06	0.43	0.06	0.08	1.1	9.0
	10	12.1	8.2	<0.5	33.26	0.03	0.48	0.04	0.13	1.3	9.0
	20	11.5	8.2	<0.5	33.93	0.26	1.08	0.17	1.57	0.8	8.6
5月7日	5	13.4	8.3	<0.5	32.65	0.03	0.23	0.02	0.16	0.6	9.2
	10	13.3	8.3	<0.5	32.79	0.02	0.31	0.04	0.15	1.1	9.5
	20	12.5	8.2	<0.5	33.51	0.09	0.36	0.04	0.12	2.0	9.1
5月14日	5	14.0	8.3	<0.5	32.38	0.08	0.50	0.01	0.15	1.3	9.3
	10	13.7	8.3	<0.5	32.84	0.05	0.66	0.01	0.17	1.3	9.0
	20	12.6	8.2	<0.5	33.88	0.15	0.66	0.03	0.23	1.3	8.7
5月22日	5	14.1	8.2	<0.5	33.36	0.03	0.60	0.04	0.24	1.1	8.8
	10	13.9	8.2	<0.5	33.50	0.06	0.50	0.04	0.20	0.8	8.7
	20	13.6	8.2	<0.5	33.56	0.03	0.55	0.03	0.18	0.7	8.7
5月29日	5	17.1	8.4	0.6	31.33	<0.01	0.39	0.03	<0.05	1.1	9.0
	10	16.6	8.3	0.5	31.85	0.01	0.34	0.02	<0.05	0.9	8.8
	20	14.0	8.2	<0.5	33.79	0.16	0.63	0.04	0.17	0.6	8.6
6月4日	5	17.0	8.4	0.7	31.25	0.02	0.31	0.04	0.22	1.3	8.4
	10	16.9	8.3	0.7	32.27	0.01	0.43	0.03	0.19	1.1	8.4
	20	14.4	8.2	<0.5	33.63	0.07	0.75	0.06	0.37	0.6	8.5
6月12日	5	18.9	8.2	<0.5	32.62	0.02	0.68	0.02	0.07	0.6	7.6
	10	18.6	8.2	<0.5	32.68	0.01	0.89	0.02	0.11	<0.5	7.6
	20	17.6	8.2	<0.5	33.26	0.05	1.24	0.05	0.09	0.6	8.0
6月18日	5	20.0	8.2	<0.5	32.60	0.01	0.48	0.03	0.11	<0.5	7.7
	10	19.6	8.2	<0.5	32.88	0.03	0.48	0.02	0.07	<0.5	7.7
	20	18.1	8.2	<0.5	33.48	0.06	0.40	0.04	0.09	<0.5	8.0
6月25日	5	19.1	8.2	<0.5	32.58	0.01	0.28	0.02	0.07	<0.5	7.8
	10	19.0	8.2	<0.5	32.69	<0.01	0.20	0.03	<0.05	<0.5	7.9
	20	15.5	8.2	<0.5	33.96	0.09	0.36	0.03	0.12	<0.5	8.5
7月3日	5	21.0	8.2	<0.5	33.01	0.01	0.73	0.02	0.06	<0.5	7.6
	10	20.5	8.2	<0.5	33.12	0.02	0.73	0.02	0.06	0.6	7.8
	20	17.2	8.2	<0.5	33.97	0.05	0.73	0.02	<0.05	<0.5	8.5
7月9日	5	21.9	8.2	0.7	32.87	0.02	0.34	0.06	0.18	0.6	7.3
	10	20.5	8.2	0.7	33.74	0.02	0.34	0.05	0.14	0.6	7.6
	20	19.5	8.2	0.7	33.91	0.06	0.41	0.03	0.24	<0.5	8.0
7月18日	5	22.0	8.1	<0.5	32.34	0.06	0.84	0.05	0.18	2.0	7.4
	10	21.5	8.1	<0.5	33.23	0.06	0.84	0.05	0.12	1.0	7.2
	20	21.5	8.1	<0.5	33.29	0.06	0.76	0.06	0.23	1.0	8.4
7月23日	5	23.5	8.2	0.6	29.13	<0.01	0.25	0.03	0.14	1.5	8.1
	10	23.5	8.2	0.6	30.00	0.02	0.25	0.04	0.09	2.0	8.6
	20	23.7	8.1	<0.5	33.47	0.08	0.69	0.08	0.24	0.6	7.0
7月30日	5	25.0	8.2	<0.5	31.67	0.01	0.23	0.06	0.12	0.8	7.7
	10	23.1	8.1	0.5	33.06	0.02	0.38	0.07	0.20	0.8	7.2
	20	21.9	8.1	<0.5	33.50	0.02	0.23	0.08	0.15	0.8	7.2
8月5日	5	26.0	8.2	<0.5	32.12	0.02	0.27	0.05	0.09	1.1	7.1
	10	25.7	8.2	<0.5	32.22	0.02	0.22	0.03	0.08	1.3	7.0
	20	25.5	8.1	<0.5	32.40	0.02	0.42	0.04	0.23	1.5	7.0
8月14日	5	25.8	8.1	<0.5	31.97	0.03	0.33	0.07	0.17	2.2	6.8
	10	25.6	8.1	<0.5	32.10	<0.01	0.38	0.04	0.11	2.0	6.8
	20	23.1	8.1	<0.5	33.57	0.04	0.66	0.22	0.22	0.6	7.2
8月22日	5	20.9	8.1	<0.5	34.11	0.04	0.35	0.07	0.09	0.6	8.2
	10	20.3	8.1	<0.5	34.19	0.06	0.35	0.18	0.13	0.6	8.1
	20	19.4	8.1	<0.5	34.21	0.15	0.41	0.57	0.33	<0.5	7.9

表3 平成14年度における赤潮発生状況

発見日時	発生海域	発生状況	原因種	細胞数 (cells/ml)	漁業被害
6月16日	戸賀湾内	湾内に広範囲に見られた	夜光虫 <i>Noctiluca scintillans</i>	2,369	なし

水産資源保護対策事業（漁場保全対策推進事業調査・海面）

土田織恵・渡辺 寿・中林信康

【目的】

水産生物にとって良好な漁場環境を維持し、漁業公害を防止するため漁場監視を行った。また、本県沿岸の環境保全及び全国的なデータベース構築のため、基礎データを収集した。

なお、この事業は水産庁の補助事業としてその指針に従い実施した。

【方法】

1 水質調査

平成14年4月から平成15年3月まで原則的に各月1回、計12回の調査を図1に示す4海域16定点で行った。

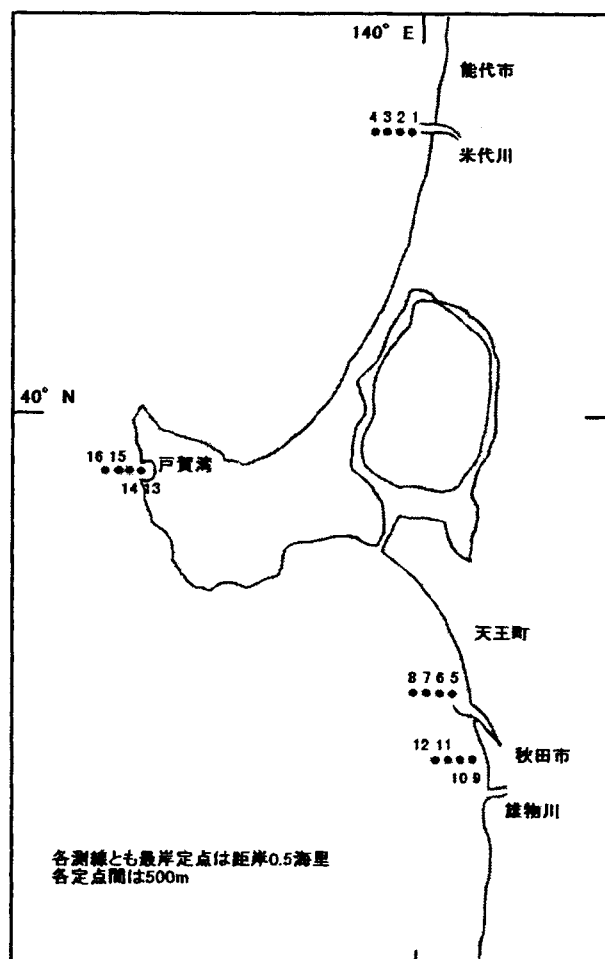


図1 水質調査定点図

分析項目及び分析方法は次のとおりである。

- (1) 水温 : 水銀棒状温度計又はSTDで測定した。
- (2) 塩分 : サリノメーター又はSTDで測定した。

- (3) DO : ウィンクラー法により測定した。
- (4) pH : ガラス電極により測定した。
- (5) 透明度 : セッキー盤により測定した。
- (6) 水深 : 音響探知法により測定した。

2 生物モニタリング調査

(1) 藻場調査

平成14年9月2日及び平成15年3月14日の2回、図2に示す男鹿市北浦地先定点で調査を行った。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×沖だし100mの調査区を設定した。調査区は幅50m×沖だし20mの10区画に細分し、各小区画の藻類の被度を、船上からの箱メガネ観察により測定した。

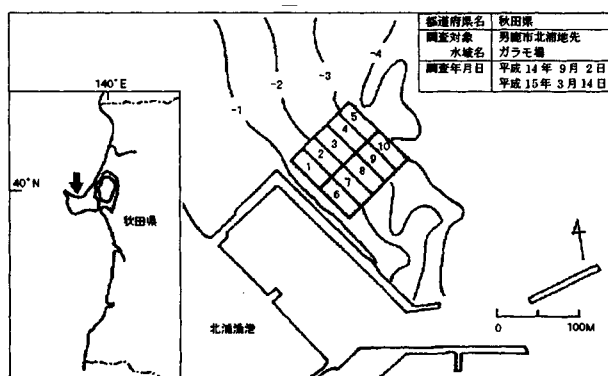
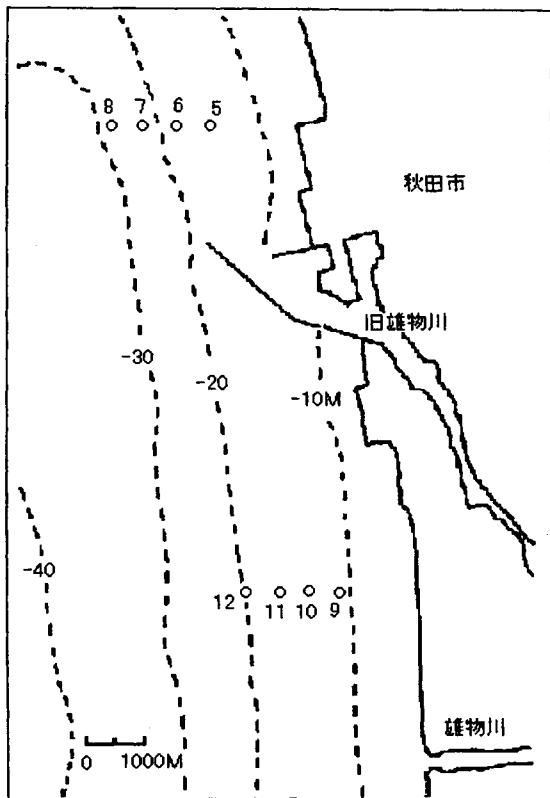


図2 藻場調査定点図

(2) 底生生物調査

平成14年6月5日及び平成14年9月30日の2回、図3に示す8定点（水質調査の定点St. 5～12と同じ定点）で小型スミス・マッキンタイヤー型採泥器（採泥面積0.05m²）により各2回採泥した。試料の一部を底質調査用とし、粒度組成、強熱減量（IL）、COD、全硫化物（TS）などの分析に用いた。残りの試料は船上で1mm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、持ち帰って実験室で生物の同定と計数、湿重量の計測を行った。



都道府県名	秋田県
調査対象 水域名	天王町及び 秋田市海域
調査年月日	平成14年 6月5日 平成14年 9月30日

図3 底生生物調査定点

【結果及び考察】

1 水質調査

H14年度の海水温は昨年同様平年並みの値であり、漁場環境の悪化ということは見られなかった。水産用水基準と比較して、pH (7.8~8.4) はSt. 5~8の6月に表層で基準外の8.5という値を示した。また、DO (6 mg/l 以上) ではSt. 9で9月に最低値6.0mg/l とぎりぎりの値を示したが、全て基準内にあった。6月の表層だけでpHが基準外となったのは、植物プランクトンの影響で一時的にpHが上昇したためと考えられる。また、DOにおいても低い値が長期間継続することはなかったため、環境の悪化と言えるほどではなかった。

2 生物モニタリング調査

(1) 藻場調査

夏季及び冬季の2回の調査において藻場の著しい消失や衰退の傾向は見られず、磯焼けの兆候はなかった。各回とも昨年同様スギモク、ヤツマタモク、マメタワラなどが確認された。

(2) 底生生物調査

底層の水質は天王町海域と秋田市海域で大きな差がみられず、また平年と比較しても大きな差は見られなかった。粒度組成は沿岸域より沖合域で粒径の小さい組成となる場合が多かった。CODは天王町海域が秋田市海域よりも高い値を示し、また両海域とも6月より10月に高い値が多く見られた。TSはほとんどの定点で検出限界以下であり、最高値でも0.04mg/g 乾泥と水産用水基準 (0.2mg/g 乾泥) 以下であった。ILは天王町海域で高い値を示した。

底生生物の主な種組成は昨年同様、多毛類、甲殻類、軟体類であった。多毛類ではエラナシスピオが、甲殻類ではウミホタル科やサガメソコエビ科が、軟体類ではヒメカノコアサリなどが多く出現した。多様度指数 (H') は6月に0.613~3.633、10月に0.685~3.798と各月で大きな差は見られなかった。各月ともSt. 6で最もH'が低く、これはサガメソコエビ科が多く発生していたことによると考えられる。

汚染指標種はシズクガイが6月のSt. 9及び10月のSt. 9、10で、チヨノハナガイが6月のSt. 7、10及び10月のSt. 12で、ヨツバネスピオ A型が6月のSt. 6、9と10月のSt. 9、10、11で出現した。汚染指標種の全く見られなかった定点はSt. 5とSt. 8であった。本年度は昨年見られなかったシズクガイが秋田市海域で出現しているが、チヨノハナガイとヨツバネスピオ A型は20個体/m²以下と昨年と比較して最高出現数が減少している。

これらのことから富栄養化の兆候は見られるが、昨年と比較して富栄養化はほとんど進んでいないと考えられる。しかし、サガメソコエビ科が多く発生したためH'の小さい定点が数カ所あり、注意が必要である。

【発表】

調査結果は、平成14年度漁場保全対策推進事業調査報告書に報告済みである。

公共用水域水質測定

土田 織恵・渡辺 寿

【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1項の規定に基づいて秋田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、本センターでは環境政策課からの依頼により、海面の水質測定を行った。

【結果及び考察】

依頼された各定点で第二千秋丸及び用船（戸賀湾中央）により採水・観測を行い、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、本センター担当分の分析結果も毎月、同所に送付した。

【方法】

平成14年4月から平成15年3月まで図1に示す各定点で観測・採水を行った。調査定点は各月により変わるため、表1に詳細に示した。

【発表】

（株）秋田県分析化学センターを経由して環境政策課に報告され、その後秋田県知事から環境白書として公表される予定である。

本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：水銀棒状温度計又はSTDで測定した。
- 2 塩分：サリノメーター又は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。

表1 測定地点等一覧表

St.	水域名	測定地点名	地点統一番号	測定月	採水水深
1	戸賀避難港	戸賀湾中央	601-01	4～10月	0 m, 3 m
2	北部海域	八森沖 2 km	608-01	4～10月	0 m, 3 m
3		米代川河口沖 2 km	608-51	4～10月	0 m
4		能代工業団地沖 2 km	608-52	4～10月	0 m
5		釜谷沖 2 km	608-02	4～10月	0 m, 3 m
6		男鹿海域	北浦沖 2 km	609-51	4, 6, 8, 10月
7	戸賀沖 2 km		609-01	4～10月	0 m, 3 m
8	加茂沖 2 km		609-52	4～10月	0 m
9	塩瀬崎沖 2 km		609-02	4～3月	0 m, 3 m
10	秋田湾海域	船越水道沖 2 km	610-01	12～3月	0 m, 3 m
12		出戸沖 2 km	610-02	12～3月	0 m, 3 m
13		秋田・天王境界沖	610-52	12～3月	0 m, 3 m
23	能代港	能代港内	613-01	4～10月	0 m, 3 m
25	船川港	船川生鼻崎沖	615-01	12～3月	0 m, 3 m
26		船川沖 2 km	615-02	12～3月	0 m, 3 m
40		船川港内	618-01	12～3月	0 m, 3 m

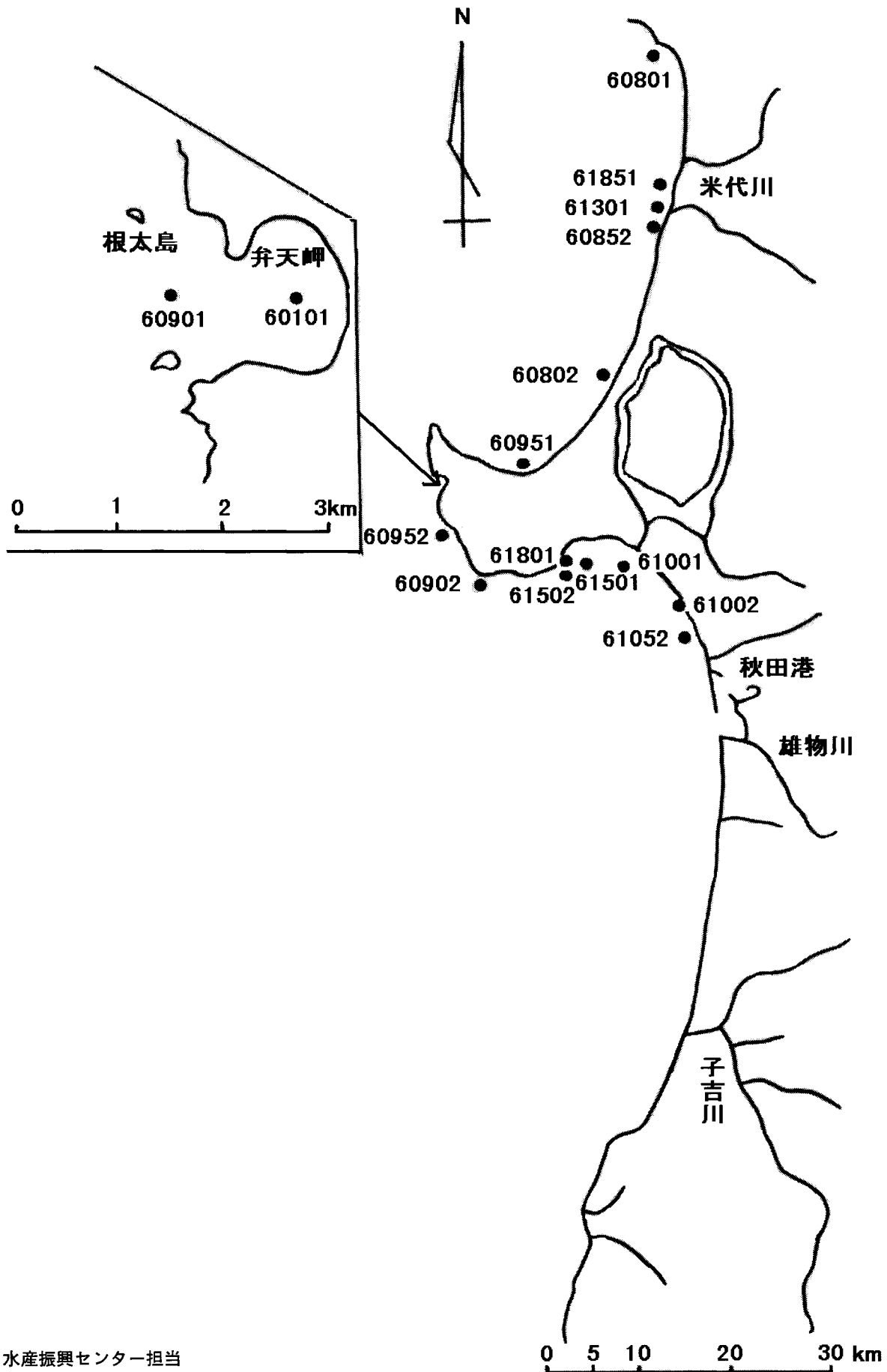


図1 水産振興センター担当
測定値点位置図

資源 増殖 部

種苗生産事業（餌料培養）

秋 山 将

【目的】

魚類、甲殻類の初期餌料として、シオミズツボワムシ（以下「ワムシ」という。）の生産及びそれに用いるために、ナンクロロプシス（以下「ナンクロ」という。）を培養した。

【方法】

1 ナンクロの生産

ナンクロの培養・生産は、屋外40㎡コンクリート水槽（以下「40㎡水槽」という。）4面、屋外80㎡コンクリート水槽（以下「80㎡水槽」という。）4面と簡易円形28㎡キャンバス水槽（直径6m深さ1m）3面の計11面を用いた。有効水深は0.8mとし40㎡水槽（5m×6m深さ1.35m）は25㎡、80㎡水槽（5m×12.2m深さ1.35m）は50㎡を水量の上限とした。

施肥量については、4月から6月末、11月から翌年3月末までは、1㎡当たり硫酸60g、過リン酸石灰60g、尿素15g、クレワット32を5g、8月から10月末の高水温期は従来どおり1㎡当たり硫酸100g、尿素30g、過リン酸石灰15g、クレワット32を5gの割合とした。施肥量の算定方法は、注水量に保有量の半分を加えた㎡数として5～8日ごとに添加した。なお、同時にpH（10.0以上）も参考にした。

また、培養期間中にはナンクロと原生動物（以下「プロトゾア」という。）をトーマ氏血球算定盤で計数し、プロトゾアの密度が4～8万cells/ml以上出現した場合は高度サラシ粉カルシウム粉末0.6～1mg/lを添加する方法で駆除した。

2 ワムシの生産

ワムシは屋内20㎡コンクリート水槽（4.5m×3.8m深さ1.2m）6面、屋内5㎡コンクリート水槽（2.2m×2.1m深さ1.1m）を3面使用して生産をした。主要生産期（4～6月、8月、10月、11月）の培養は5日間行い、6日目に植え継いだ。主要生産期以外は、水量並びに水槽を減らし、ナンクロの使用量の節約を図った。水槽内にはワムシの排泄物などを除去するため、簡易濾過槽を20㎡コンクリート水槽（以下「20㎡水槽」という。）には2カ所、5㎡コンクリート水槽（以下「5㎡水槽」という。）には1カ所設置した。また、通気は培養水が十分攪拌されるように強くした。回収は、手作業によるものと、ワムシ回収機（ネット目合い57ミクロン）を併用した。

【結果及び考察】

1 ナンクロの生産

ナンクロの年間培養水温と密度の推移を図1、2に、ワムシ培養に用いた数量と施肥量、市販濃縮クロレラなどの使用量を表1に示した。

ナンクロの培養期間中の平均水温は12.7℃で、-1～29.5℃の範囲で推移した。培養密度の年間平均は2,445万cells/ml（452～4,504万cells/ml）で、前年度より平均205万cells/ml減少した。これは、前年度はプロトゾアの発生によりナンクロが減少した時点では計数を行わなかったが、今年度はナンクロの密度が低い時点でも計数を行ったためと考えられる。6月の中旬から、天候不順とプロトゾアの発生により、密度が減少した。また、7月上旬～9月上旬の高水温期には、水深を0.3mに下げたことと、検鏡によりプロトゾアを発見後、直ちに消毒したことにより密度を平均1,300万cells/ml以上に維持することができた。なお、冬期間（12月～翌年2月）は水温が低いためナンクロの増殖速度は鈍化するが、水深を浅く（0.3m）保ったことにより、保有量の密度は1,700万cells/ml以上を維持できた。

ワムシ培養用には、11面の水槽でローテーションを組み、順次間引いて用いた。ナンクロの総使用量は1,873.5㎡で、主な使用期間は4～6月、8月、10月、11月であった。

また、ナンクロを生産するために用いた肥料は硫酸266.6kg、尿素266.64kg、過リン酸石灰65.54kg、クレワット32 2,209.5gであった。

なお、市販濃縮クロレラは、主要生産期にはワムシの収容密度を高く維持するために定期的に添加を行い、主要生産期以外ではワムシの培養日数を延ばしたために密度が低下したとき、適宜添加した。使用量は512.5ℓであった。

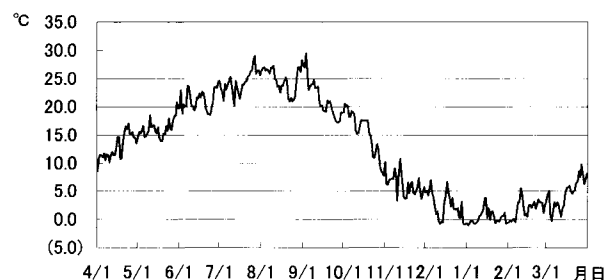


図1 ナンクロロプシスの培養水温の推移

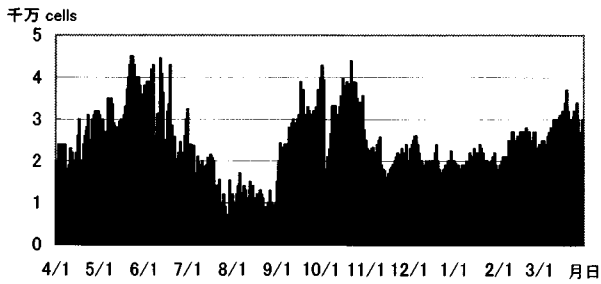


図2 ナンクロロプシスの培養密度の推移

表1 ナンクロロプシス月別使用量及び施肥量の状況

年月	項目	ワムシ培養及び二次培養用(m)	施肥量					濃縮淡水クロレラ(ℓ)
			硫酸(kg)	尿素(kg)	過リン酸石灰(kg)	クレタト32(g)	濃縮淡水	
H14.	4	312.5	33.6	33.60	8.550	280.0	70.0	
	5	252.5	45.5	45.48	10.620	354.0	42.0	
	6	516.0	36.7	36.66	8.865	295.5	147.5	
	7	82.5	13.2	13.20	3.300	110.0	35.5	
	8	128.0	16.5	16.50	4.125	160.0	37.5	
	9	78.0	20.7	20.70	5.175	172.5	17.0	
	10	197.0	36.9	36.90	9.225	307.5	61.0	
	11	100.0	15.6	15.60	3.900	130.0	20.0	
	12	40.0	8.7	8.70	2.175	72.5	20.5	
H15.	1	40.0	6.9	6.90	1.500	57.5	20.5	
	2	36.0	9.9	9.90	2.475	82.5	18.5	
	3	91.0	22.5	22.50	5.625	187.5	22.5	
	計	1,873.5	266.6	266.64	65.54	2,209.5	512.5	

2 ワムシの生産

ワムシの生産状況を表2、培養水温、容積量及び植え継ぎ、取り揚げ時の密度を表3に示した。

ワムシはL、S型混在で、ワムシ供給数が増加する5月下旬～7月上旬（以下、主要生産期）は、5日間（5水槽）培養後6日目に1槽の全量を取り揚げた。10月は、4日間（4水槽）培養後5日目に1槽の全量を取り揚げた。ワムシの培養生産にはナンクロが不可欠であるためナンクロを節約することと、ワムシの増殖を上げる意味から20㎡水槽では水量を15㎡に設定、75%に希釈したナンクロを使用した。生産期以外は20㎡水槽及び5㎡水槽を3水槽用い、ワムシ保有量を減少させるとともに、培養日数を延長した。

培養水量は主要生産期では120㎡とし、他の期間は

表2 ワムシ生産状況

年月	項目	ワムシ供給数(億個)	魚種別ワムシ供給数(億個)							給餌量			二次培養	
			ヒラメ	トラフグ	マダイ	ガザミ	モクズガニ	クルマエビ	アユ	クロソイ	廃棄	パン酵母(kg)	生クロレラω3(ℓ)	スーパーV12(ℓ)
H14.	4	368.0	346.0	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	478.5	94.50	37.9	0.0
	5	255.9	17.0	227.9	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	514.3	181.00	15.9	0.0
	6	1,590.1	0.0	0.0	1,466.1	124.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.0	361.50	41.4	65.0
	7	116.8	0.0	0.0	51.4	35.0	28.4	2.0	0.0	0.0	275.9	92.50	10.0	0.0
	8	76.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	68.0	0.0	0.0	214.0	84.00	0.0	0.0
	9	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	314.0	77.50	0.0	0.0
	10	519.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	519.0	0.0	312.0	225.50	0.0	90.5
	11	273.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	273.0	0.0	398.0	158.50	0.0	55.5
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	387.0	79.00	0.0	12.0
H15.	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	300.0	77.00	0.0	0.0
	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	242.6	70.00	0.0	0.0
	3	26.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	384.5	97.50	1.2	0.0
	計	3,240.8	383.0	249.9	1517.5	170.0	36.4	86.0	792.0	6.0	3,864.8	1,598.50	106.40	223.00

15～60㎡に減少させた。魚類などに餌として供給したワムシは取り揚げ量の20～90%で、残りは種として新しい培養液（ナンクロ）に植え継いだ。植え継ぎ開始時のワムシはml当たり種苗生産期には200個、生産期以外は100個を目途に収容し、他は廃棄した。

収容した翌日から100万個に対し0.5～1.5gの範囲でパン酵母を1日2回に分け溶解して給餌した。総パン酵母の使用量は1,598.5kgであった。

取り揚げ時の密度は20㎡水槽で最高891個体/ml、5㎡水槽で最高1,118個体/mlであった。培養水温は20.7～28.1℃の範囲で推移し、8月を除いてはボイラーによる加温を行った。

ワムシを魚類の仔魚に給餌する場合は、栄養強化のため二次培養を5㎡水槽で（2.2m×2.1m深さ1.1m）行った。

栄養強化剤として、ヒラメ・トラフグ・マダイ・クロソイは生クロレラω3の添加を行い、4時間後に回収して仔魚に給餌した。今年度からマダイについても生クロレラω3による栄養強化を行った。モクズガニ・ガザミ・クルマエビには栄養強化を行わず、培養水槽から濾して給餌した。アユでは、ワムシを多く給餌するため、培養水槽へ生クロレラスーパーV12の添加を行い、二次培養槽での栄養強化を省略した。また、マダイにもワムシを多く給餌するため、二次培養したものほかに、種と二次培養に供するものを濾した後に残ったワムシを全数給餌しているため、マダイへ供給する時期にも生クロレラスーパーV12を培養槽へ添加を行った。

総供給量は3,240.8億個体で、魚類仔魚育成用に2,948.4億個体、甲殻類育成用に292.4億個体を供給した。なお、廃棄個体数は3,864.8億個体であった。廃棄量は、11～3月にかけて増加したが、4、7、9、10月にかけて減少した。また、ワムシの二次培養に用いた生クロレラω3は（ヒラメ、トラフグ、マダイ、クロソイ）106.4ℓ、生クロレラスーパーV12は（マダイ・アユ）223ℓであった。

表3 ワムシ培養水温、容積及び密度

年月日	培養水温	培養水量	収容密度(個/ml)
	(°C)	(m ³)	植え継ぎ→取り揚げ (min)→(max)
H14. 4. 1~5. 22	24.0~25.5	60 (20×3面)	96→ 582
5. 23~7. 3	20.3~25.6	120 (20×6面)	92→ 808
7. 4~7. 17	21.6~26.5	15 (5×3面)	33→ 383
7. 18~10. 11	20.7~28.1	60 (20×3面)	16→ 589
10. 12~11. 13	21.1~25.5	100 (20×5面)	112→ 771
11. 14~11. 29	22.7~25.0	60 (20×3面)	159→ 891
11. 30~3. 18	22.4~25.5	15 (5×3面)	94→1,118
3. 19~3. 31	23.2~25.0	80 (20×4面)	101→ 893

魚種別の供給状況を表4に示した。

魚種別の供給量はマダイが31日間で1,517.5億個体(二次培養で1,073.4億個体、生で444.1億個体)、次いでアユが54日間792.0億個体、ヒラメ383.0億個体(39日間)、トラフグ249.9億個体(39日間)、ガザミ170億個体(26日間)、クルマエビ86.0億個体(23日間)、モクズガニ36.4億個体(25日間)、クロソイ6億個体(5日間)の順であった。なお、1日当たりの供給数はマダイで8.0~46.0億個体、アユで1.0~38.0億個体、ヒラメで1.0~15.0億個体、トラフグで1.0~20.0億個体、ガザミで1.0~20.0億個体、クルマエビで2.0~7.0億個体、モクズガニで0.466~2.0億個体、クロソイで1.0~2.0億個体の範囲であった。以上の結果から本年度のナンクロ、ワムシ培養事業は計画どおり達成したものと考えている。

表4 魚種別のワムシ供給状況

魚種	供給期間	供給日数 (日)	総供給数 (億個)	平均供給数 (億個)	min~max/日 (億個)
ヒラメ	H14. 4. 1~5. 4 3. 26~3. 31	39	383.0	9.8	1.0~15.0
トラフグ	4. 22~5. 30	39	249.9	6.4	1.0~20.0
マダイ	6. 2~7. 2	31	1,517.5	34.6	8.0~46.0
ガザミ	5. 29~6. 9 6. 20~7. 3	26	170.0	6.5	1.0~20.0
モクズガニ	7. 9~8. 4	25	36.4	1.5	0.466~ 2.0
クルマエビ	7. 31~8. 11 8. 22~9. 6	23	86.0	3.7	2.0~ 7.0
アユ	10. 8~11. 30	54	792.0	14.7	1.0~38.0
クロソイ	3. 24~3. 28	5	6.0	1.2	1.0~ 2.0
計			3,240.8		

種 苗 生 産 事 業

(マ ダ イ)

古 仲 博

【目 的】

健康な稚魚を生産し、人為的に種苗を添加することにより、安定した資源造成をして漁業生産の増大を図ることを目的とする。

【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8℃以上に設定）している292尾を用いた。卵は親魚水槽内で自然産卵したものを排水と共に集卵槽（1㎡ポリカーボネイト水槽）に40目合いのネットを付設して流下したものを翌日に採集し、卵を分離器（50ℓ）に収容して浮上卵と沈下卵に分けて計量した。なお、種苗生産に未使用の浮上卵は冷凍保存、沈下卵は廃棄している。

2 飼 育

浮上卵を1㎡ポリカーボネイト水槽に収容、微通気して翌日に再浮上卵及び一部ふ化仔魚を屋内20㎡角形コンクリート水槽（以下20㎡水槽という。）と100㎡水槽に収容した。

水量は容量20㎡水槽では10㎡、容量100㎡水槽では20㎡から開始し、止水飼育として1日当たり水量の10～20%を注水し、収容後4日間で各々水量19㎡、40㎡とした。

ふ化後（以下日齢という。）5日目から44日目までは朝に排水して、その後、注水する方法で行い、注水量は1日当たり5.2～31.2%換水、日齢45日目から取り揚げまでは流水として育成日数が経過するにしたがい95～160ℓ/minに増加した。なお、夜間は微流水にした。

卵収容時にナンクロロプシス（以下ナンクロという。）を水槽の底が見えない程度に入れた。また、S型シオミズツボワムシ（以下ワムシという。）の給餌期間中はナンクロを各水槽に、1日当たり0.5～2㎡添加した。稚魚の移動は1～6生産回次（以下回次という。）は20㎡水槽へ収容後、1、2回次は6月18、19日の日齢20、21日目、4回次は6月19日の日齢20日目、5、6回次は6月20日の日齢21日目に100㎡水槽へ全数移動した。3回次は6月18日の日齢20日目に100㎡水槽へ移動時に稚魚が多く見られたので一部を残して（3'回次）移動し、そのまま継続飼育をした。7、8、9回次は100㎡水槽へ収容後は移動せずそのまま育成を続けたが、その後の観察（夜間）で移送し

た4、5、6回次水槽の稚魚が極端に少なく、逆に7、8、9回次水槽の稚魚が多く見られたので、日齢31～43日目の期間中に7、8、9回次水槽からサイホンで4、5、6回次水槽へ稚魚の移動を行った。

仔魚の形態異常の発生を防ぐための開鰓対策は、日齢11～19日目まで浮袋を開鰓させるため、日中（9：00～18：00）、水槽内の通気を停止及び微弱にし、夕方、通常に戻すことを繰り返したことで、飼育水槽の表面に浮く油膜をエアレーションにより1カ所に集め除去する方法を取った。

餌料はワムシ、アルテミアノープリウス（以下アルテミアという。）、魚卵（マダイ冷凍卵）、配合飼料を給餌した。ワムシは日齢3日目から33日目まで1日2回、アルテミアは日齢17日目から44日目まで1日1回、

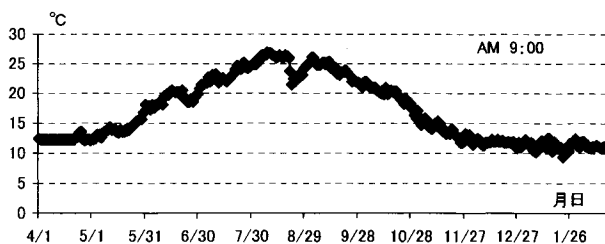


図1 水温の推移

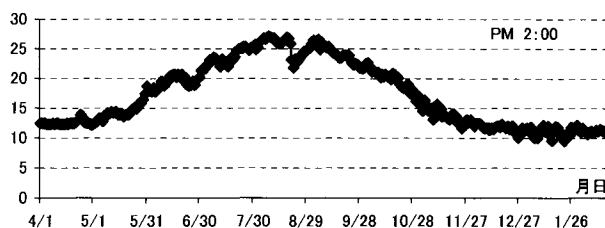


図2 pHの推移

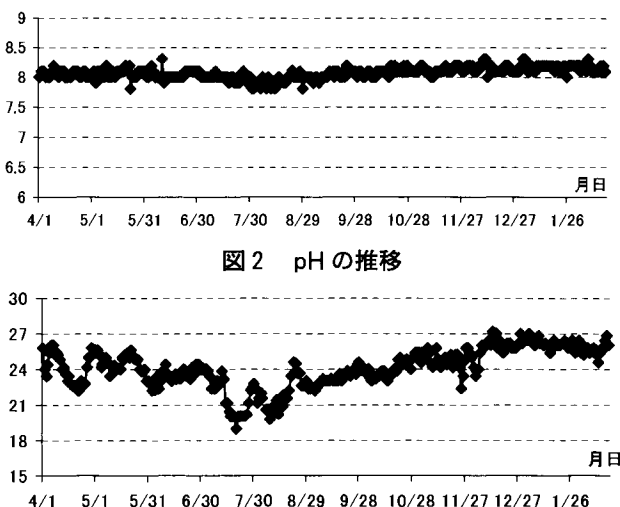


図3 比重の推移

表1 日齢別の給餌時間

回数	日齢時間	3~15日目 餌料種類	日齢時間	16~33日目 餌料、飼料種類	日齢時間	34~44日目 餌料、飼料種類	日齢時間	45~57日目 餌料種類
1	9:30	ワムシ	8:30	配合	※ 5:00	配合	※ 5:00	配合
2	—	—	9:50	ワムシ	8:30	配合	8:30	配合
3	—	—	11:30	配合	9:50	魚卵(31日~)	9:50	配合
4	13:30	ワムシ	13:30	ワムシ	11:30	配合	11:30	配合
5	—	—	11:30	配合	13:30	配合	13:30	配合
6	—	—	16:30	アルテミア(17日~)	14:50	配合	14:30	配合
					16:30	アルテミア	16:30	配合

※ 自動給餌器

表2 生産回次別の給餌量の結果

生産回次	ワムシ(S・L混)		2次培養(生クロレラω ³)		アルテミア		2次培養(スーパーカプセルA-1)		配合飼料		マダイ卵	
	給餌日齢	給餌量	添加日齢	添加量	給餌日齢	給餌量	添加日齢	添加量	給餌日齢	給餌量	給餌日齢	給餌量
1	3~33	99.7 億個 49.3	3~33	9,970 ml	17~44	7.8	17~44	1,193	16~49	33.1	32~44	29.4
2	3~33	99.7 50.3	3~33	9,970	17~44	9.0	17~44	1,377	16~56	68.9	32~44	30.4
3	3~33	94.7 37.0	3~33	9,470	17~44	5.7	17~44	872	16~57	34.6	32~44	25.6
3'	20~33	54.2 17.9	20~33	5,420	20~44	9.6	20~44	1,469	16~57	72.6	32~44	30.1
4	3~33	99.1 42.4	3~33	9,910	17~44	9.6	17~44	1,469	16~54	55.1	31~44	31.9
5	3~33	99.1 38.2	3~33	9,910	17~44	7.5	17~44	1,148	16~47	34.5	31~44	33.2
6	3~33	99.1 34.3	3~33	9,910	17~44	8.7	17~44	1,331	16~53	50.2	31~44	30.5
7	3~33	132.6 53.5	3~33	13,260	17~44	9.7	17~44	1,484	16~55	67.3	31~44	33.7
8	3~33	166.1 66.3	3~33	16,610	17~44	10.4	17~44	1,591	16~54	61.6	31~44	33.7
9	3~33	132.6 53.5	3~33	13,260	17~44	9.9	17~44	1,515	16~56	72.5	31~44	33.8
計	3~33	1,076.9 442.7	3~33	107,690	17~44	87.9	17~44	13,449	16~57	550.4	31~44	312.3

上段 二次培養
下段 生

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、アルテミアはスーパーカプセルA-1）で強化後給餌した。魚卵は日齢31日目から44日目まで1日1回、配合飼料は日齢16日目から57日目まで手まきで給餌した。給餌回数は日齢16~33日目は3回、日齢34~44日目は4回、日齢45~57日目は6回であった。なお、自動給餌器では日齢34日目から57日目まで早朝（4:30~7:00）に給餌した。

ワムシ、アルテミア、魚卵、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。

給餌量はワムシ1,519.6億個体（二次培養したもの1,076.9億個体、生442.7億個体）、アルテミア87.9億個体、魚卵312.3kg、配合飼料550.4kgであった。

【結果及び考察】

1 親魚養成

親魚の周年飼育水温 AM: 9:00、PM: 2:00、pH、比重の推移を図1、2、3に示した。

水温は午前と午後の2回計測し、午前は8.0~26.9℃（平均16.2℃）、午後は8.1~27.1℃（平均16.3℃）、pHは7.8~8.4（平均8.1）、比重は1.0190~1.0272（平均1.0243）（δ₁₅）の範囲であった。冬期間の水温は8℃以上を維持できた。

給餌は1回（15:30~）で、配合飼料、冷凍イカは

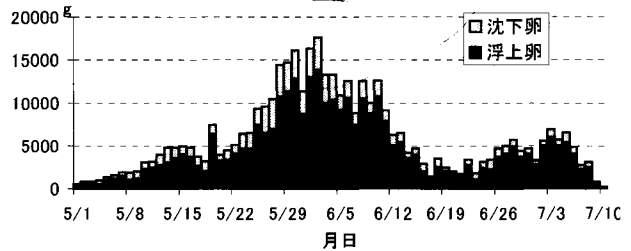


図4 日別の産卵量の推移

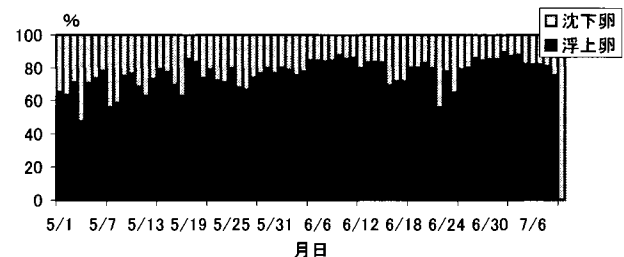


図5 浮上卵と沈下卵の比率

周年、冷凍魚肉ミンチは4月1日から9月24日までと翌年3月22日から31日まで与えた。給餌量は配合飼料399.3kg、冷凍イカ1,546.8kg、冷凍魚肉ミンチ158.2kgで、総給餌量は2,104.3kg（前年比104.3%）であった。

表3 日別の浮上、沈下卵量

月日	浮上卵 (g)	沈下卵 (g)	産卵量 (g)	備考
5/1/02	370	200	570	
5/2	530	310	840	
5/3	610	250	860	
5/4	460	510	970	
5/5	950	400	1,350	
5/6	1,160	420	1,580	
5/7	1,480	420	1,900	
5/8	1,040	820	1,860	
5/9	1,200	860	2,060	
5/10	2,280	770	3,050	
5/11	2,415	760	3,175	
5/12	2,700	1,250	3,950	
5/13	3,000	1,800	4,800	
5/14	3,500	1,300	4,800	
5/15	3,950	1,050	5,000	
5/16	3,700	1,100	4,800	
5/17	2,600	1,150	3,750	
5/18	2,000	1,200	3,200	
5/19	6,350	1,100	7,450	
5/20	3,250	650	3,900	
5/21	3,300	1,200	4,500	
5/22	4,000	1,100	5,100	
5/23	4,600	1,800	6,400	
5/24	4,600	1,900	6,500	
5/25	7,400	1,900	9,300	
5/26	6,480	3,100	9,580	
5/27	6,900	3,500	10,400	
5/28	10,650	3,800	14,450	
5/29	11,250	3,500	14,750	
5/30	12,800	3,300	16,100	
5/31	8,680	2,650	11,330	
6/1	13,000	3,300	16,300	
6/2	13,800	3,800	17,600	
6/3	10,000	3,300	13,300	
6/4	10,300	3,010	13,310	
6/5	9,200	1,700	10,900	
6/6	10,580	2,000	12,580	
6/7	7,400	1,450	8,850	
6/8	10,500	2,000	12,500	
6/9	8,700	1,250	9,950	
6/10	10,700	1,850	12,550	
6/11	7,800	1,300	9,100	
6/12	5,000	1,300	6,300	
6/13	5,400	1,100	6,500	
6/14	3,500	700	4,200	
6/15	3,900	800	4,700	
6/16	2,000	900	2,900	
6/17	1,000	400	1,400	
6/18	2,500	1,000	3,500	
6/19	2,000	500	2,500	
6/20	1,600	400	2,000	
6/21	1,400	300	1,700	
6/22	2,700	700	3,400	
6/23	1,000	800	1,800	
6/24	2,400	700	3,100	
6/25	2,200	1,200	3,400	
6/26	3,700	1,000	4,700	
6/27	4,000	1,000	5,000	
6/28	4,900	800	5,700	
6/29	3,700	700	4,400	
6/30	4,000	700	4,700	
7/1	2,800	500	3,300	
7/2	5,000	600	5,600	
7/3	6,000	900	6,900	
7/4	5,000	700	5,700	
7/5	5,400	1,200	6,600	
7/6	4,000	900	4,900	
7/7	2,200	500	2,700	
7/8	2,500	600	3,100	
7/9	600	200	800	
7/10	0	200	200	
計	326,585	90,330	416,915	

死亡魚は年間26尾と親魚水槽を年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7尾取り揚げたので計33尾となった。また、天然魚28尾(1,000~2,000g)を親魚候補とし追加した。

2 産卵

日別の産卵量推移を図4、浮上卵、沈下卵量を表3、比率を図5に示した。

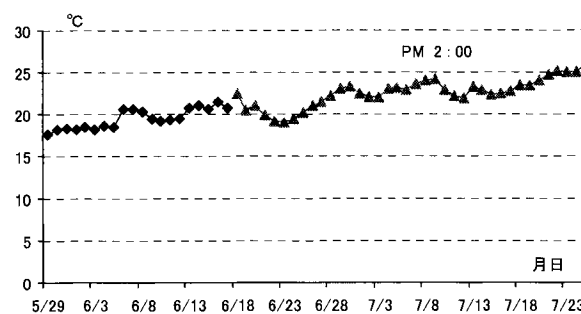
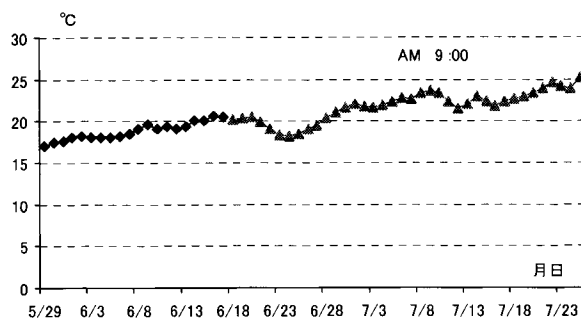


図6 3回次飼育水温の推移

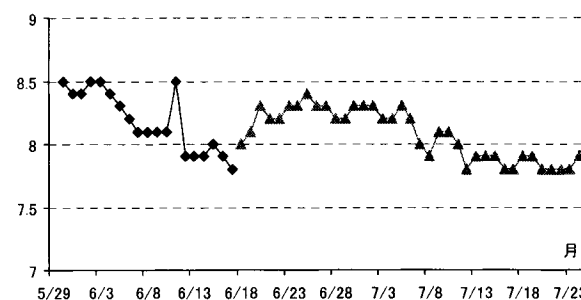


図7 3回次pHの推移

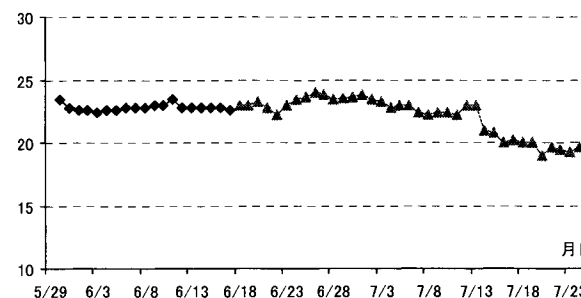


図8 3回次比重の推移

産卵は5月1日から始まり7月10日までの71日間終了した。期間中の産卵量の傾向は日数が経過するとともに増加傾向を示し、最大は6月2日に17,600gで、10日以降は減少傾向を示した。期間中の産卵量は、浮上卵が326,585g、沈下卵が90,330gの計416,915g(前年比90.9%)で、浮上卵率は平均78.3%であった。1日当たりの平均産卵量は5,872gとなった。

3 飼育

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日までに9回行い、20㎡水槽6面、100㎡水槽3面に分離浮上卵を813.7万粒(収

表4 生産回次別、卵数及びふ化率の結果

生産回次	親魚種	親魚年齢	全長 cm	体重 Kg	雌雄比	飼育水槽	採卵		ふ化		浮上卵率 %	収容		ふ化水槽形状・サイズ	水槽数	収容水量 m ³	収容密度 万粒/m ³	ふ化率 %	水温 °C	水の質
							期	月	期	月		卵数	水量							
1	鱈	3	~13	未計測	不明	100	5月28日	5月29日	85.7	116.6	9%	1	10	4.5m×3.8m	1	10	11.6	68.6	17.2	止水・微通気
2							28日	29日	69.2	94.1	"	1	10	"	1	10	9.4	70.1	16.9	"
3							28日	29日	85.0	115.6	"	1	10	"	1	10	11.5	82.7	17.0	"
4							28日	30日	77.2	98.4	"	1	10	"	1	10	9.8	76.6	18.0	"
5							29日	30日	45.2	57.6	"	1	10	"	1	10	6.7	76.0	18.0	"
6							29日	30日	48.9	62.3	"	1	10	"	1	20	3.7	89.8	18.6	"
7							29日	30日	38.3	117.4	"	1	20	11.4m×5.0m	1	20	5.8	66.0	18.8	"
8							29日	30日	50.1	76.6	"	1	20	"	1	20	3.8	84.8	19.0	"
9							5月28日	5月29日												16.9
計	292						~29日	~30日	58.0	813.7		9	120		6.7	75.8	~19.0	止水・微通気		

生産回次	飼育開始時	水槽数	水槽形状・サイズ	収容水量	収容尾数	収容密度	移送日	水槽形状・サイズ	収容水量	飼育水温範囲	取り揚げ結果					
											水槽数	取り揚げ日	平均全長	平均体重	生産尾数	生残率
		m ³	万尾	万尾/m ³	日	mm	g	万尾	%							
1	1	角形4.5m×3.8m	10(20)	80.0	8.0	6月18日	角形11.4m×5.0m	100	18.5~23.0	1	7月18日	50	29.2	0.41	13.8	20.9
2	1	"	"	66.0	5.6	6月19日	角形7.4m×6.4m	100	18.2~24.5	1	7月25日	57	39.0	0.87	14.0	21.2
3	1	"	"	95.7	9.5	6月18日	角形4.5m×3.8m	20	18.5~24.3	1	7月26日	58	41.7	1.18	4.1	21.1
3						6月18日移動	角形7.4m×6.4m	100	18.2~25.2	1	7月26日	58	39.3	0.95	13.3	
4	1	角形4.5m×3.8m	10(20)	75.4	7.5	6月19日	角形7.4m×6.4m	100	18.1~24.5	1	7月24日	55	32.3	0.59	16.7	
5	1	"	"	43.8	4.3	6月20日	角形11.4m×5.0m	100	18.5~23.1	1	7月17日	48	30.2	0.43	7.1	
6	1	"	"	46.4	4.6	6月20日	角形7.4m×6.4m	100	18.1~24.6	1	7月23日	54	35.6	0.75	12.7	20.9
7	1	角形11.4m×5.0m	20(100)	67.5	3.3	移動なし	角形11.4m×5.0m	100	18.8~24.5	1	7月25日	56	35.7	0.73	15.4	
8	1	"	"	77.5	2.5	移動なし	角形11.4m×5.0m	100	18.5~24.5	1	7月24日	55	37.5	0.77	15.6	
9	1	角形11.4m×5.0m	20(100)	65.0	3.2	移動なし	角形11.4m×5.0m	100	18.5~25.3	1	7月26日	57	37.7	0.78	16.9	
計	9			120	617.3	5.1		920	18.1~25.3	10	7月17日	48	29.2	0.41	129.6	20.9

表5 生産回次、日齢別の開鰓率

月日	日齢	1回次				2回次				3回次				4回次				5回次				
		開目	閉目	計尾	率 %	開目	閉目	計尾	率 %	開目	閉目	計尾	率 %	開目	閉目	計尾	率 %	開目	閉目	計尾	率 %	
6/10	12	25	2	27	92.6	76	2	78	97.4	41	1	42	97.6	11	96	2	98	98.0	65	2	67	97.0
6/11	13	11	4	15	73.3	31	3	34	91.2	21	5	26	80.8	12	34	3	37	91.9	41	5	46	89.1
6/12	14	38	1	39	97.4	22	1	23	95.7	16	3	19	84.2	13	49	3	52	94.2	15	8	23	65.2
6/13	15	15	2	17	88.2	15	3	18	83.3	29	2	31	93.5	14	13	3	16	81.3	21	2	23	91.3
6/14	16	31	2	33	93.9	35	2	37	94.6	18	3	21	85.7	15	26	4	30	86.7	21	3	24	87.5
6/15	17	8	0	8	100.0	15	1	16	93.8	14	1	15	93.3	16	10	1	11	90.9	10	2	12	83.3
6/16	18	19	0	19	100.0	9	0	9	100.0	29	1	30	96.7	17	23	0	23	100.0	18	0	18	100.0
6/17	19	31	0	31	100.0	48	2	50	96.0	14	0	14	100.0	18	42	0	42	100.0	12	0	12	100.0

容密度3.7~11.6万粒/m³ 収容し、617.3万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66.0~89.8% (平均75.8%) であった。卵収容時の水温は16.9~19.0°Cであった。

育成環境は期間の長い3回次の水温、pH、比重を図6、7、8に示した。

水槽に収容後移動前までの日齢0~20日目までの20m³水槽の水温は17.0~22.4°C、pHは7.2~8.0、比重は1.0216~1.0234 (δ₁₅)、日齢21日目以降取り揚げまでの100m³水槽の水温は19.3~26.5°C、pHは7.3~8.0、比重は1.0195~1.0259 (δ₁₅) で推移した。他の回次における水温、pH、比重について大きな変化はなかった。

回次別、日齢別の開鰓率を表5に示した。

開鰓率は2回次の96.0%を除き、他回次は100%を確保できた。仔魚の開鰓行動は主に夕方(17:00~18:00)で、水槽表面において活発な空気吸いが観察されている。

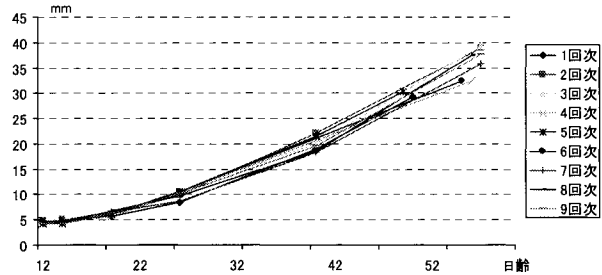


図9 回次別成長の推移

4 成長

回次別成長の推移を図9に示した。

ふ化直後の仔魚は全長2.5~2.6mm、日齢12日目では全長4.2~4.8mm (平均4.5mm)、日齢19日目では全長5.7~6.7mm (平均6.2mm)、日齢26日目では全長8.5~10.7mm (平均9.8mm)、日齢40日目では全長18.2~22.0mm (平均19.0mm)、日齢48、50、54、55、56、57、58日目では平均全長29.2~41.7mmとなり、中間育成に供給した。成長は各回次とも大きな相違はなかった。この要因はワムシを単独給餌する日齢3~15日の間に充分与

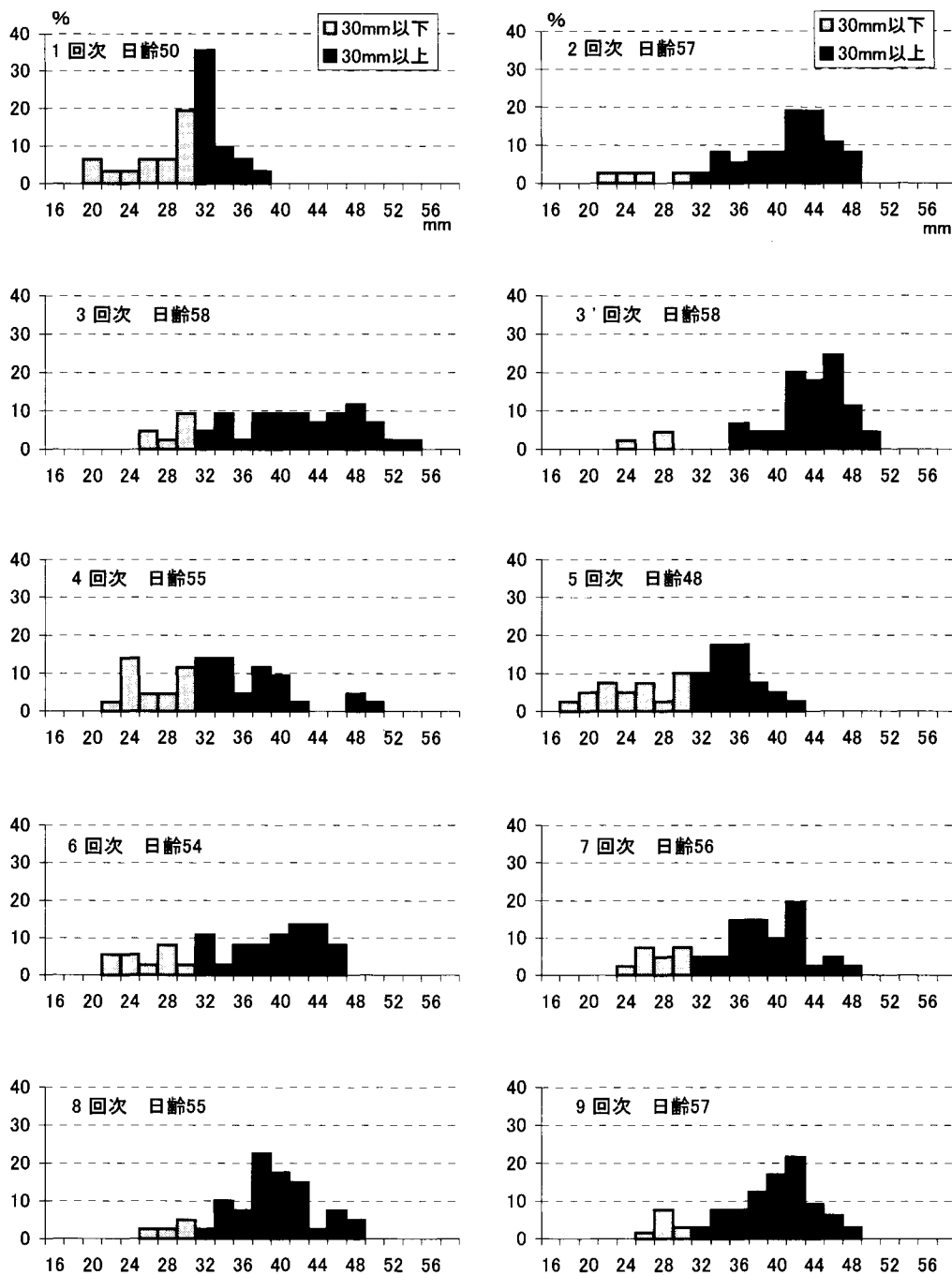


図10 生産回次別の全長組成

えたことにより、稚魚が順調に成育したことによるものと考えている。確認は夕方に水槽内のワムシの残数を計数して、20個以上残っている状態を維持した。なお、来年はワムシに加えてより大きいL型ワムシの導入を検討する。

回次別の稚魚の全長組成を図10、全体の全長組成を図11に示した。

全長30mm以上の比率は1回次54.8%、2回次89.2%、3回次83.7%、4回次62.8%、5回次60.0%、6回次75.7%、7回次78.0%、8回次87.7%、9回次93.3%、全体では78.7%であった。

5 生残

生残率は20.9~21.2%（平均20.9%）で、各回次別の差は少なかった。これは4~9回次で前述のとおり稚魚の移動を行ったことにより、5回次を除き均衡が図られたものと考えている。なお、5回次は日齢47日目、朝の観察では稚魚に異常はなかったが、昼頃から表層に浮き緩慢な遊泳する稚魚が多く見られた。注水量の増加とエアレーションによる攪拌強化、さらに純酸素を水槽内に供給したが、死亡魚は50千尾で生産尾数の41%を占めた。翌日に生き残った稚魚を中間育成に供した。原因は酸素欠乏と考えられた。死亡魚の平

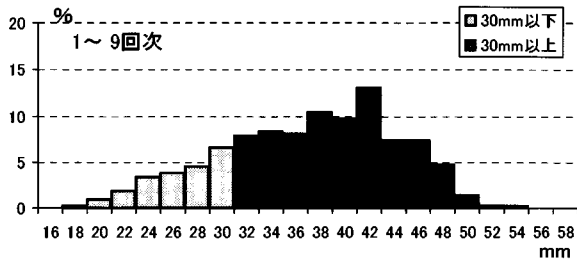


図11 1～9回次全長組成

均全長30.3mm、平均体重0.49gで取り揚げた稚魚とサイズはほぼ同様であった。

6 魚病発生

各回次で疾病の発生は特に認められなかった。

7 取り揚げ、放流

7月17日から稚魚の取り揚げを開始し、26日までに平均全長29.2～41.7mm、平均体重0.41～1.18gの稚魚1,296千尾を生産した。中間育成用（パイロット事業）種苗として1,143千尾を供給した。放流用として船川地区へ50千尾、松ヶ崎地区の幼稚仔保育場へは中間育成後の8月9日に平均全長55.0mm、平均体重2.2gの稚魚55千尾を放流した。

種 苗 生 産 事 業

(ヒ ラ メ)

白 幡 義 広

【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需要があることから、これ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、屋内角型コンクリート50㎡水槽（5×5×2m）を使用し、105尾（雄60尾、雌45尾）を収容して濾過海水により周年飼育した。

親魚は、産卵を促進するために、1月上旬から加温飼育を開始し、徐々に上昇させ1月下旬には15℃とし、3月下旬には15.5℃とした。

また、1月上旬から40W蛍光灯4本による12時間（6:00～18:00）の照明により日長処理も併用した。

養成期間中の餌料は、冷凍魚（イカナゴ）に栄養剤を添加し、週3回夕方方に投与し、翌朝残餌を取り除いた。

2 集卵及び飼育水槽への卵収容

夜間に親魚飼育水槽内で自然産卵した卵を排水とともに集卵槽（1㎡水槽に40目のネットを付設）で受け、翌日午前中に取り揚げた。この卵を卵分離器に収容して浮上卵と沈下卵に分離した。

なお、卵分離中にウイルス性疾病などの発生を防止するためヨード剤250ppmによる薬浴を15分間程度実施した。

また、この浮上卵を夕方まで1㎡水槽に収容して再分離後、飼育水槽50㎡水槽（5×5×2m）に収容した。

なお、卵収容前に水量を18㎡（ナンノクロプシスを0.5～1.0㎡添加）として水温を15～16℃に設定した。

3 仔稚魚の飼育

飼育は、卵収容時の水量18㎡から4～5日で水槽容量の48㎡まで徐々に注水し、満水後の10日目からは、夜間流水と日中10～30%の換水を行った。

注水方法としては注水口を水槽上部2カ所の対角線上に設けて飼育水が回流するようにした。排水は、水槽中央底にアンドンを設置し、サイフォンで行った。通気については、水槽4隅から行い、成長とともに通気量を微通気から増加させた。

また、環境浄化のため、底掃除をふ化後5日目から毎日実施した。

なお、飼育水にはナンノクロプシスを水槽の底が

見えない程度にワムシ投与終了時まで添加した。

餌料は、ワムシを2回/日、アルテミアを1回/日、配合飼料を3～6回/日投与した。ワムシ、アルテミアについては2次培養後に投与した。

仔魚期の飼育尾数の計数について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。

【結果及び考察】

種苗生産結果を表1、表2、及び表3に示した。

3月24日から生産を開始し、3回次の生産を行った。

3月24日から4月1日まで飼育水槽へ分離した浮上卵を総計5,980千粒収容して3,075千尾のふ化仔魚を得た。

ふ化率は、1回次生産50.6%、以降43.9%、59.7%で平均51.4%となり、前年度のふ化率（平均33.7%）と比較して高い値であった。

前年度よりふ化率が高かったことについては、今年度の冬季間は例年と比べ高水温で推移したことから、親魚を比較的、安定した加温飼育ができたと考えられる。

生残率については、1回次生産50.2%、以降45.2%、24.1%で平均38.8%となり前年度の生残率（42.5%）と比較して低い値であった。

1、2回次生産と比べ3回次生産で生残率が低かったことについては、飼育後期に摂餌不良による水質悪化で減耗が認められた。

飼育期間は45～49日間で、20.0～22.0mmの種苗1,192千尾を取り揚げた。

ヒラメ種苗生産で問題とされている体色異常魚などの出現状況については表4のとおりで、（財）秋田県栽培漁業協会が実施している回遊性資源増大パイロット事業の放流魚（90mmサイズ）について調査した。

今年度の体色異常の出現状況は、頭部、胸鰭、腹鰭に黒色帯、黒斑が認められ、背鰭、臀鰭の基点に沿って黒色帯があり、尾柄部が黒色である個体が多かった。

放流魚の黒化被度率が、10%以下の個体は21.96%と少なく、今年度の種苗は、ここ数年で最も黒化率が高く良質種苗と言えるものではなかった。

この原因として考えられることは、飼育水槽に卵を収容してふ化させていることからふ化率が高く、飼育初期の収容密度が高かったことに起因するものと考えられる。

今後、ふ化率を考慮した卵の収容により、適正密度で、飼育を開始することにより、良質種苗の安定生産に努める必要がある。

表1 親魚及び卵管理

生産回次	親魚管理					卵管理											
	使用尾数(尾)	年齢(歳)	全長(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(万粒)	ふ化水槽形状サイズ	水槽数	収容水槽(kl)	収容密度(粒/l)	ふ化率(%)	水温(℃)	水の管理
1	105	不明	45~80	2~8	♀45 ♂60	48(1槽)	3月24日 ~26日	3月26日 ~28日	43.8	210	角形5×5×2m	1	18	117	50.6	16.1	止水
2	〃	〃	〃	〃	〃	〃	3月27日 ~30日	3月29日 ~4月1日	21.7	188	〃	1	〃	104	43.9	16.0	〃
3	〃	〃	〃	〃	〃	〃	3月31日 ~4月1日	4月2日 ~3日	41.7	200	〃	1	〃	111	59.7	16.6	〃
合計	〃	〃	〃	〃	〃	〃	3月24日 ~4月1日	3月26日 ~4月3日	32.8	598	〃	3	54	111	51.4	16.0~16.6	〃
前年度計	98	〃	45~80	1~10	♀34 ♂64	48(1槽)	3月30日 ~4月12日	4月1日 ~4月14日	24.2	533	〃	3	54	99	33.7	15.3~16.6	〃

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(槽)	水槽形状・サイズ	収容水量(kl/槽)	収容尾数(万尾)	収容密度(万尾/槽)kl		水温範囲(℃)	水槽数(槽)	取り上げ月日	日令(日)	平均全長(mm)	平均体重(g)	尾数(万尾)
1	1	角形5m×5m×2m	20	106.2	5.3	16.1~19.4	2	5月9日. 13日	45~49	20.0~21.0	0.10	53.3	50.2
2	1	〃	〃	82.3	4.1	17.1~19.2	2	5月14日. 15日	47~48	22.0	0.14	37.2	45.2
3	1	〃	〃	119.0	6.0	16.3~19.1	2	5月15日. 20日	49	20.0	0.10	28.7	24.1
合計	3	〃	60	307.5	5.1	16.1~19.4	6	5月9日~20日	45~49	20.0~22.0	0.10~0.14	119.2	38.8
前年度計	3	〃	60	179.5	3.0	15.9~20.1	6	5月17日~22日	42~48	21.0~24.5	0.10~0.14	76.2	42.5

表3 給餌結果

生産回次	ワムシ(S,L混合)		二次培養(生知ラウ3)		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)
1	1~30	133	1~30	13.3	13~48	15.3	13~48	3.1	16~48	56.1
2	〃	119	〃	11.9	12~48	16.2	12~47	3.2	16~47	55.2
3	〃	132	〃	13.2	12~48	16.1	12~48	3.2	16~48	40.2
合計	〃	384	〃	38.4	12~48	47.6	12~48	9.5	16~48	151.5
前年度計	1~30	372	1~30	37.2	12~47	35.6	12~47	7.1	16~47	110.9

表4 体色異常等出現狀況 n = 214

黒化部位	黒化程度区分	出現尾数	出現率(%)	備考
緑側部	着色全面	0	0.00	10%以下
	着色50%以上	84	39.25	
	着色50%未満	83	38.79	
	着色軽度	39	18.22	
体中央部	線状	8	3.74	"
	点状	17	7.94	
頭胸部	頭部	161	75.23	
	胸鰭底部周辺	156	72.93	
	腹鰭底部周辺	153	71.50	
尾柄部	縁側・軽	36	16.82	
	内部	111	51.87	
	縁側・重	144	67.29	
黒化率		209	97.66	
白化率		3	1.40	
脊椎骨異常魚		5	2.34	
調査日齡			115~120	
平均全長(mm)			91.5	

種 苗 生 産 事 業

(ク ロ ソ イ)

白 幡 義 広

【目 的】

クロソイは、成長が速く養殖用種苗として需要があるので、養殖用種苗を生産した。

飼料は9日目～取り上げ前日までとした。

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。

【方 法】

1 親魚養成

親魚は、屋内角型50m³ (5×5×2 m) 水槽及び15 m²円形水槽において濾過海水で周年飼育し、餌料は、冷凍魚(イカナゴ)に栄養剤を添加し、週3回夕方方に投与し、翌朝残餌を取り除いた。

2 産仔用親魚の選別及び管理

2月上旬に養成親魚150尾から腹部の膨満した雌20尾を選別し、産仔水槽(FRP 3 m³)に収容して流水通気で飼育し、産仔を促進するため、水温を徐々に上昇させ、3月上旬には12.5℃とした。

また、2月中旬からは日長処理も併用して飼育し、40w蛍光灯1本により6:00～18:00まで照明した。

なお、餌料は冷凍魚(イカナゴ)に栄養剤を添加し、週3回夕方方に投与し、翌朝残餌を取り除いた。

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(50mm)を取り付け、1 m³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、計数後にサイフォン(径30mm)を用いて飼育水槽に収容した。

4 飼育管理

屋内角型50m³ (5×5×2 m) 水槽を使用してボイラー加温により飼育した。

仔魚収容時の水量は18m³とし、徐々に注水し、5日間で40m³として飼育した。

また、6日目以降は日中15～50%の換水を行い、夜間の注水は微流水から徐々に増加させた。

注水方法は、注水口を水槽上部2カ所の対角線上に設けて飼育水が回流するようにした。排水は水槽中央底にアンドンを設置し、サイフォンで行った。

通気については、水槽4隅から行い飼育開始時は微通気とし、成長に合わせて通気量を増加した。

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25日目まで水槽の底が見える程度にした。

餌料は、ワムシ、アルテミア、配合飼料を投与し、ワムシは1～5日目、アルテミアは2～56日目、配合

【結果及び考察】

種苗生産結果について表1、表2及び表3に示した。

今年度も前年度同様に加温飼育などにより早期種苗生産を実施し、自然水温による親魚飼育より20日程度早く産仔魚を得た。

3月27日に親魚1尾からの産仔魚180千尾を用いて生産を行った。

飼育期間は66～83日で、TL35～50mmの稚魚85千尾を生産し、生残率は47.2%であった。

飼育期間中に疾病の発生は認められなかった。

前年度はワムシ無給餌で飼育し、今年度は、ワムシ、アルテミア及び配合飼料で飼育した。

前年度(54～78日間の飼育)に比較すると成長も比較的良好で、初期減耗も少なく、生残率が高かった。

生残率が高かったことについては、飼育初期に従来通りワムシを投与したためと考えられる。

表1 親魚及び卵管理

生産回次	親魚管理						産仔月日
	使用尾数 (尾)	年齢 (歳)	全長 (cm)	体重 (kg)	雌雄比 ♀:♂	飼育水槽 (kl)	
1	1	5	45	1.5	1:1	3	3月27日
計	1	5	45	1.5	1:1	3	3月27日
前年度計	3	4	36~46	1.0~1.5	1:1	3	4月2日.3日

表2 仔稚魚の飼育

生産回次	飼育開始時					飼育中 水温範囲 (℃)	取り上げ結果						
	水槽数 (槽)	水槽形状・サイズ	収容水量 (kl/槽)	収容尾数 (万尾)	収容密度 (万尾/kl)		水槽数 (槽)	取り上げ月日	日令 (日)	平均全長 (mm)	平均体重 (g)	尾数 (万尾)	生残率 (%)
1	1	角形5×5×2m	18	18.0	1.0	12.6~17.5	2	5月31日.6月17日	66~83	35~50	0.7~2.0	8.5	47.2
計	1	角形5×5×2m	18	18.0	1.0	12.6~17.5	2	5月31日.6月17日	66~83	35~50	0.7~2.5	8.5	47.2
前年度計	1	角形5×5×2m	18	25.0	1.4	12.5~20.2	2	5月25日.6月18日	54~78	24~50	0.15~1.5	5.2	20.8

表3 給餌結果

生産回次	ワムシ(S,L混合)		二次培養(生カクレω3)		アルテミア		二次培養(スーパーカ7°セムA-1)		配合飼料	
	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)
1	1~5	6.0	2~5	2.0	2~56	9.6	2~56	1.9	9~82	64.8
計	1~5	6.0	2~5	2.0	2~56	9.6	2~56	1.9	9~82	64.8
前年度計	—	—	—	—	1~55	9.0	1~55	1.8	10~77	43.8

種苗生産事業（アユ）

秋 山 将

【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。

販の栄養強化剤で栄養強化したものをを用いた。配合飼料については、成長にあわせてサイズを変えて給餌した。

【方法】

- 1 実施期間 平成14年9月～平成15年5月
- 2 実施場所 水産振興センター（種苗生産）、阿仁川あゆセンター（採卵、卵管理及び中間育成）
- 3 実施方法

(1) 親魚及び卵管理

採卵に供した親魚は、阿仁川に遡上してきた天然アユを採捕して内水面試験池で養成したもの（以下「天然魚」という。）と、平成13年に阿仁川に遡上してきた天然アユから採卵し継代を重ねたもの（以下「F₁」という。）、平成10年に阿仁川に遡上してきた天然アユから採卵し継代を重ねたもの（以下「F₄」という。）の3系統を用いた。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。水生菌防除のため2～3日に1回薬浴を実施した。発眼を確認後、振興センターに搬入して100m³水槽（淡水水量30m³）と、20m³水槽（淡水水量10m³）に垂下して微通気で管理した。

(2) 飼育管理

100m³水槽では、ふ化時点までは淡水で、その後は徐々に海水を注水して5日目に満水（90m³）とした。10～35m³/日の換水を行い、ふ化後11日から夜間流水を実施し、13日から流水飼育を実施した。海水注水と同時に、ナンノクロブシスを0～3 m³/日飼育槽に添加し、底掃除を実施した。また、卵収容時よりボイラーによる加温を実施した。

20m³水槽では、ふ化後から徐々に海水を注水して4日目に満水（18m³）とした。4 m³/日の換水を行い、ふ化後11日から流水飼育を実施した。海水注水と同時に、生クロレラV12を1器/日もしくはナンノクロブシスを0～1 m³/日飼育槽に添加し、底掃除を実施した。日齢76日目に100m³水槽に移槽を行った。なお、卵収容時から移槽時までボイラーによる加温はしなかった。

(3) 餌料

ワムシ、アルテミア幼生については、それぞれ市

【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。

採卵は天然魚では10月4日、7日の2回実施し、61尾の雌を使用し2,440千粒を採卵した。F₁は10月3日、15日、18日の3回実施し、32尾の雌を使用し2,305千粒を採卵した。F₄は9月18日、20日の2回実施し、138尾の雌を使用し13,450千粒を採卵した。合わせて18,195千粒を採卵し、このうち11,464千粒を種苗生産に使用した。

親魚の雌のサイズは、天然魚では平均尾叉長18.7、18.8cmで、1尾あたりの採卵数は40千粒と少なかった。F₁では平均尾叉長21.7～24.4cmで、1尾あたりの採卵数は72千粒であり、採卵開始が10月3日で、採卵可能尾数も少なく採卵量も少なかった。F₄では平均尾叉長25.7、26.2cmで、1尾あたりの採卵数も97千粒と多く、採卵開始が9月18日と早く、採卵可能尾数も多く、2回で十分な量が採卵できた。F₄は、管理している親魚の尾数、管理場所、飼育方法にF₁と大きな差がないため、大型魚を選抜育種して継代を重ねたことによりF₄はF₁より大型になったものと考えられた。

表1 親魚と採卵

採卵 次回	採卵 月日	採卵 尾数	平均 尾叉長 (cm)	採精 尾数	平均 尾叉長 (cm)	採卵 重量 (g)	採卵数 (千粒)	親魚由来
1	9/18	44	26.2	18	25.7	1,832	4,213.6	阿仁川F ₄
2	9/20	94	25.7	32	26.1	4,016	9,236.8	阿仁川F ₄
3	10/3	26	23.3	10	24.7	841	1,934.3	阿仁川F ₁
4	10/4	42	18.7	8	19.9	688	1,582.4	天然魚
5	10/7	19	18.8	5	20.1	373	857.9	天然魚
6	10/15	4	21.7	3	25.1	98	225.4	阿仁川F ₁
7	10/18	2	24.4	3	24.9	63	144.9	阿仁川F ₁
合計	9/18 ～ 10/18	231	18.7 ～ 26.2	79	19.9	7,911	18,195.3	

ふ化状況を表2に示した。

卵管理は阿仁川あゆセンターで行い、ふ化直前に水産振興センターへ搬入してふ化を待った。卵管理時の水温は13.7～14.1度で推移した。搬入後の水温は、12.2～20.7度で推移し、積算水温233.6～259度でふ化が確認された。

ふ化率は11.9～31.0%（平均25.8%）で、2,958千尾

のふ化仔魚を得た。センターへ搬入後、無加温で管理した水槽では、11.9%であった。これは、採卵が遅く、卵質が悪いことと、搬入後、無加温のため水温が低く、ふ化までの日数がかかり水生菌に侵されたためと考えられる。

表2 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 (%)	ふ化積算 水温 (度)	卵管理 水温 (度)	親魚由来
1	9/18	1,600	32	10/5	496	31.0	248.0	13.8~ 14.1	阿仁川F
2	9/18	1,920	32	10/5	553	28.8	248.0	13.8~ 14.1	阿仁川F
3	9/20	1,600	32	10/7	478	29.9	233.6	13.8~ 14.1	阿仁川F
4	9/20	1,600	32	10/7	421	26.3	233.6	13.8~ 14.1	阿仁川F
5	10/3	1,934	30	10/20	504	26.1	244.0	13.8~ 14.1	阿仁川F
6	10/4, 7	2,440	29~32	10/20	462	18.9	231.0	13.8~ 14.1	天然魚
7	10/15, 18	370	21~23	11/3	44	11.9	259.0	13.7~ 13.9	阿仁川F
合計	9/18 ~ 10/18	11,464	21~32	10/5	2,958	25.8	233.6	13.7	

2 飼育管理

仔稚魚飼育結果を表3に示した。

2,958千尾のふ化仔魚から、計1,544千尾(T.L.44.1~66.8mm・B.W.0.24~1.31g)の種苗を生産した。生残率は40.4~85.6%(平均52.2%)であった。

昨年度より使用した卵数が減ったため、ふ化仔魚尾数も減少した。これは、例年発生する15日齢以降からの斃死を減少させるために、初期の収容密度を下げたことによる。今年度においても、斃死の発生が見られたが、例年より斃死が少なく、昨年度の28.8%より生残率が上昇した。

表3 仔稚魚飼育結果

飼育開始時				飼育結果													
生産 回次	水槽 番号	水槽形状	収容 水量 (t)	収容 尾数 (千尾)	収容 密度 (尾/t)	水槽 番号	分槽 日齢	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)	歩留 まり (%)	水温範囲 (度)			
1	魚6	2×5×10m	30	496	16.5	魚6	-	1/17	104	52.0	0.46	200.5	40.4	9.3~20.7			
2	魚7	2×5×10m	30	553	18.4	魚7	-	1/7	94	49.4	0.35	243.9	65.6	8.5~20.7			
	-	-	-	-	-	魚2	26	12/20	76	47.0	0.32	119.1	-	11.6~18.4			
3	魚4	2×5×10m	30	478	15.9	魚4	-	1/9	94	49.3	0.39	230.0	48.1	10.1~20.6			
4	魚5	2×5×10m	30	421	14.0	魚5	-	12/27	81	48.5	0.34	172.0	40.9	10.3~20.6			
5	魚3	2×5×10m	30	504	16.8	魚3	-	3/20	151	66.0	1.31	47.6	58.8	8.5~18.5			
	-	-	-	-	-	魚2	66	1/23	95	44.1	0.25	216.7	-	9.2~12.3			
	-	-	-	-	-	魚2	142	3/14	145	66.8	1.25	32.1	-	8.2~10.8			
6	魚8	2×5×10m	30	462	15.4	魚8	-	3/14	145	66.2	1.21	61.5	55.7	8.2~19.1			
	-	-	-	-	-	魚7	83	1/28	100	44.2	0.24	195.6	-	9.0~20.7			
7	74	1.2×4×4m	10	44	4.4	魚6	-	5/29	207	52.0	1.10	24.8	56.4	7.2~16.8			
合計	7面	-	190	2,958	15.6	-	-	26	12/20	76	44.1	0.24	1,543.8	52.2	7.2~20.7		
前年	5面	2×5×10m	150	4,446	29.6	-	-	19	12/26	72	44.8	0.31	-	-	8.3~19.3		
								108	3/1	137	69.7	1.52	-	-	1.282.0	28.8	8.3~19.3

3 餌料

給餌結果を表4に示した。

ワムシは二次培養を行わず、拡大培養中の水槽へ栄養強化剤による栄養強化したものを1~2回/日、ふ化後3日目から25もしくは28日間継続して投餌した。アルテミア幼生は栄養強化したものをふ化後18~21日目から21もしくは26日間継続して投餌し、配合飼料はふ化後14~18日目から67~189日間継続して投餌した。ワムシ787億個体、アルテミア幼生40.1億個体、配合飼料486.6kgであった。

ワムシの給餌期間は前年と比べあまり変わらないものの、1水槽あたりの給餌量を減らしたため、全体の投餌量も減少した。アルテミア幼生は、投餌期間を昨年度より短縮し使用量を抑えた。配合飼料は、昨年度に比べ出荷の間隔を短くしたことにより、主要な給餌期間が短くなり、給餌量も減少した。

アルテミアの給餌期間を短縮したが、種苗に馴致能力不足や形態異常は認められなかった。

表4 給餌結果

生産 回次	ワムシ		アルテミア		配合飼料	
	給餌期間	給餌量 (億個)	給餌期間	給餌量 (億個)	給餌期間	給餌量 (kg)
1	10/8~11/4	137.0	10/25~11/19	6.9	10/20~1/16	59.6
2	10/8~11/4	144.0	10/25~11/19	10.4	10/20~1/6	80.9
3	10/9~11/5	139.0	10/26~11/19	6.0	10/21~1/8	59.8
4	10/9~11/5	130.0	10/26~11/19	5.8	10/21~12/26	38.4
5	10/23~11/19	108.0	11/7~12/1	4.7	11/3~3/19	118.4
6	10/23~11/19	108.0	11/7~12/1	4.7	11/3~3/13	90.4
7	11/6~11/30	21.0	11/23~12/13	1.6	11/21~5/28	39.1
合計	25.28日間	787.0	21.26日間	40.1	67~189日間	486.6
前年	27日間	849.7	39日間	76.0	56~131日間	775.1

4 中間育成

中間育成結果を表5に示した。

水産振興センターで生産した種苗412千尾(T.L.44.1~44.2mm・B.W.0.24~0.25g)を用いて、平成14年1月下旬から5月下旬まで約4ヵ月間、阿仁川あゆセンターにおいて中間育成し、300千尾(3.5g/尾換算)を県内有用河川へ放流した。放流サイズは、平均全長で9.1~10.5cm、平均体重で6~9.9gと、昨年度の平均全長で9.0~11.1cm、平均体重で7.9~14.0gよりばらつきが少なかった。

表5 中間育成結果

中間育成開始時		中間育成終了時	
開始月日	1/23,28	取り上げ月日	5/28~30
収容数	412千尾	取り上げ尾数	300千尾 (3.5g/尾換算)
飼育水槽	45 ⁺ ×4面	取り上げ重量	1,050kg
収容サイズ(全長)	44.1~44.2mm	取り上げサイズ(全長)	9.1~10.5cm
収容サイズ(体重)	0.24~0.25g	取り上げサイズ(体重)	6~9.9g

種 苗 生 産 事 業

(ガ ザ ミ)

白 幡 義 広

【目 的】

本県沿岸のガザミ資源の増大を図るため、漁業協同組合などが行う中間育成及び放流事業に供するための種苗を生産した。

【方 法】

1 親ガニ

平成14年4月23日～5月27日までに3回秋田市地先で刺し網により漁獲された未抱卵個体18尾と抱卵個体3尾を搬入した。

搬入は発泡スチロール箱に收容し、無水で輸送した。

搬入した親ガニは、砂を15cm程度敷いた二重底構造の5㎡及び3㎡水槽（円形FRP）2面に收容して、稚ガニ飼育水槽に收容するまで濾過海水を注水（6～7回転/日）して飼育した。

餌料としては、冷凍イカナゴを1回/日夕刻に投与し、翌日残餌を取り除いた。

なお、5㎡及び3㎡水槽1面での飼育は自然水温で、3㎡水槽1面での飼育は搬入2日目からボイラー加温により、水温を徐々に上げて最高22℃で飼育した。

2 ふ化

抱卵個体の腹肢付着卵を観察し、2～4日後にふ化すると判断した個体を飼育水槽から取り揚げ、カゴ（55×39×27cm）に1尾ずつ收容し、真菌症などの発生予防のため、3～4時間薬浴後、飼育水槽に收容した。

なお、飼育水槽の水量は16㎡とし、ワムシ5個体/mlとナンノクロプシスを添加した。

また、親ガニを收容した翌朝からカゴごと親ガニを取り揚げてふ化を確認した。

3 計数

幼生の計数は、Z₁期に柱状サンプリング法（40mmエンビパイプ使用）で幼生を採取し、容積法で算出した。

4 飼育管理

飼育水槽は、屋内50㎡（5×5×2m）角形水槽を使用した。

親ガニ收容時から6～12ℓ/分の注水とし、ふ化後3～4日で満水（48㎡）になるようにした。

満水後は、ナンノクロプシスの添加と10～30%/日の換水と昼夜12～60ℓ/分の注水とし、流水飼育を行った。

また、水槽内の浄化を目的に、Z₁期から取り揚げ

前日まで毎月底掃除の実施と、真菌症などの疾病発生予防のため、Z₁期からZ₃期までの齡期ごとに薬浴、Z₃～Z₄期及びM期に薬浴を4回実施した。

5 餌料

Z₁～Z₃期までワムシを5～10個体/mlになるように2回/日給餌し、Z₃期から取り上げ前日までアルテミア幼生を0.3～0.6個体/mlになるように1回/日給餌した。

また、Z₁期から取り揚げ前日まで配合飼料を4～6回/日給餌した。

【結果及び考察】

親ガニの飼育結果については表1に示した。

4月23日から5月27日までに21尾搬入して生産には7尾使用し、飼育途中に4尾へい死した（表1）。

表1 親ガニ飼育結果

搬入月日	搬入尾数	甲幅 (cm) 範囲	重量 (g) 範囲	使用尾数	へい死尾数
H14.4.23	8	20.0～21.5	440～600	4	1
H14.5. 8	6	19.8～21.0	410～560	0	2
H14.5.27	7	18.5～21.0	340～530	3	1
計	21			7	4

4月23日に搬入した親ガニはボイラーで加温飼育し、その他の親ガニは自然水温で飼育した。

加温飼育による親ガニ收容からふ化までの飼育積算水温について図1に示した。

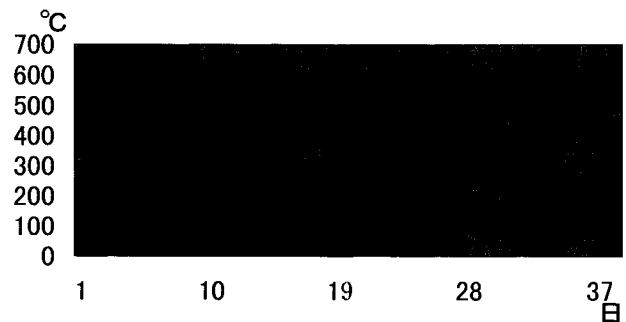


図1 親ガニ收容からふ化までの積算水温

親ガニ收容からふ化までの積算水温は、659.1℃、前年度は666.7℃、前々年度は638.7℃であった。

水温管理すると、親ガニ收容からふ化まで積算水温が650.0℃前後であることから、計画的な生産が可能と考えられる。

生産に使用した親ガニとふ化の状況については表2に示した。

表2 生産に使用した親ガニとふ化の状況

生産回次	親ガニ甲幅(cm)	搬入時重量(g)	ふ化前重量(g)	ふ化後重量(g)	幼生数重量(千尾)	番仔
1	20.5	520	660	510	2,130	1
2	21.5	600	780	610	1,781	1
3	20.5	470	630	470	2,266	1
4	21.0	490	650	500	2,018	1
5	21.0	510	690	510	2,280	1
6	20.0	420	580	430	2,220	1
7	20.0	510	700	510	2,264	1

今年度は、親ガニ搬入が計画通りできたことから、すべての生産回次で1番仔を用いての生産が可能であった。

基準とした餌料系列と1日の給餌量及び飼育水量と換水率について表3に、種苗生産結果を表4に示した。

表3 基準とした餌料系列と1日の給餌量及び飼育水量と換水率

齢期	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	M	C ₁
	5	10				
ワムシ (個体/ml)	-----					
アルテミア (個体/ml)			0.4	0.8	0.6	
配合飼料 (g/kl)	0.25	3.5	5.5	11.5		
水量 (kl)	16	48				
換水率 (回転/日)	(常時注水)	0.5	1.0	2.0		
注水量 (kl/時)	0.2 (換水と流水を併用)		1.0	3.6		

7回次の生産を行い、1番仔のふ化幼生14,959千尾を用いてC₁稚ガニ2,236千尾を生産した。

生産状況としては、1回次から4回次生産は、加温飼育した親ガニのふ化幼生を用い、5回次生産以降については、自然水温で飼育した親ガニのふ化幼生を用いた。

表4 種苗生産結果

生産回次	飼育期間	飼育日数	飼育水槽	幼ふ生化数	げ取り数上	ス取り上げ	生残率	給餌量			ナンクロロブシス添加量	飼育環境		
								ワムシ	アルテミア	配合飼料		水温範囲	pH範囲	比重範囲
1	5月31日～6月19日	19	50	2,130	432	C ₁	20.3	億個体	億個体	kg	m ³	°C		
2	5月31日～6月19日	19	50	1,781	484	C ₁	27.2	35.0	4.0	4.2	22.0	22.4～26.1	8.0～8.4	21.6～23.0
3	5月31日～6月19日	19	50	2,266	442	C ₁	19.5	37.0	4.0	3.2	22.0	22.3～26.6	7.8～8.4	21.4～22.8
4	6月1日～19日	18	50	2,018	10	C ₁	0.5	36.0	3.9	3.8	21.5	21.8～26.0	7.9～8.4	21.4～23.2
5	6月24日～7月12日	18	50	2,280	239	C ₁	10.5	39.0	4.4	3.8	25.5	19.6～26.9	7.9～8.3	21.4～23.8
6	6月24日～7月12日	18	50	2,220	350	C ₁	15.8	40.0	4.3	3.8	26.0	20.9～26.8	7.9～8.3	21.4～23.6
7	6月25日～7月12日	17	50	2,264	279	C ₁	12.3	36.0	3.9	3.6	24.5	21.5～27.1	7.9～8.4	21.0～23.4
合計				14,959	2236		14.9	258.0	28.5	26.6	154.5			
前年度計				10,557	1610		15.3	234.0	22.8	26.6	65.5 V12 39.8ℓ			

各生産回次の生残率は、1回次生産が20.3%、以降27.2%、19.5%、0.5%、10.5%、15.8%、12.3%で、平均生残率は14.9%であった。

4回次生産は他の生産回次と比べ極端に生残率が低く、Z₄からMにかけて減耗した。

この原因については、注水バルブの不良により初期飼育時に注水量が通常飼育の2倍程度と多かったことから発生した初期餌料の摂餌不良及び幼生の活力不良が考えられる。

ガザミ種苗生産でC₁の取り揚げまでの飼育積算水温の推移について図2に示した。

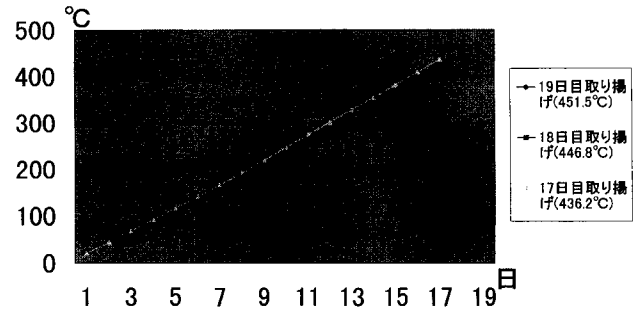


図2 ふ化から取り揚げまでの積算水温

今年度は水温調整により、飼育日数の短縮について検討したところ、飼育19日目の取り揚げは積算水温451.5°C（飼育水温22.3～26.0°C）、飼育18日目の取り揚げは積算水温446.8°C（飼育水温22.3～26.6°C）、飼育17日目の取り揚げは積算水温436.2°C（飼育水温21.9～27.6°C）であった。

前年度は、飼育期間19～21日目でC₁の取り上げを行い今年度は、前年度よりも飼育期間を短縮して、17～19日目でC₁を取り上げた。

水温調整することにより、飼育期間短縮による生産ができ、同一日に取り上げができることから、計画的な生産が可能である。

ハタハタ種苗生産放流事業

(放流基礎調査事業)

古 仲 博

【目 的】

本事業は水産庁の補助事業として、海域の特性を勘察しつつ、国営栽培漁業センターの技術開発の成果を受け、ハタハタ種苗生産技術と、効率的な中間育成手法を開発することを目的として実施したものである。

「平成14年度放流基礎調査事業報告書」で報告済みであるので、ここでは要約のみを記載する。なお、海上小割網生簀育成技術開発は平成13年2～4月まで、種苗量産技術開発は平成14年11月～15年1月までのものである。また、放流魚への標識手法の確立、放流追跡調査及び効果の検討は海洋資源部を参照のこと。

【要 約】

1 13年度事業実績

(1) 海上小割網生簀育成技術開発

- ・飼育は椿港内に筏6基を設置し、小割網生簀24面(4.8m×4.8m 深さ3m)を用いて行った。
- ・発眼卵を小割網生簀に収容し、ふ化から稚魚生産までの飼育が可能となるとともに、飼育技術の平準化が図られつつある。
- ・ふ化は2月2日から始まり、12日で終了した。仔魚は5,514千尾であった。
- ・仔・稚魚の成長は1月下旬から3月下旬までは低い値で推移したが、その後は順調で特に4月10日以降は急激に伸びている。
- ・椿地区での小割網生簀飼育期間中の水温は6.0～12.5℃であった。
- ・稚魚の生産数は3,710千尾、体長17.9～38.5mm(平均26.8mm)であった。
- ・ふ化仔魚から放流までの生残率は60.3～79.0%(平均67.3%)であった。
- ・椿から北浦への稚魚の移送は4月8～11日まで行い、一時蓄養した。移送、蓄養による死亡は15,000尾であった。
- ・放流は県北、男鹿、県南の3地区で行った。県北は八森地区で4月16日に119千尾、体長19.8～38.5mm(平均28.4mm)、県南は金浦地区で18日に110千尾、体長19.3～34.8mm(平均27.6mm)、男鹿は椿地区で17日に2,377千尾、体長19.5～38.1mm(平均27.3mm)、北浦地区で15日に1,104千尾、体長17.9～38.1mm(平均25.8mm)の計3,710千尾を放流した。
- ・放流後の稚魚の行動を水中テレビで観察したところ、稚魚は異常行動も示さず多数見られた。

- ・日本栽培漁業協会能登島事業場で生産した稚魚は287千尾で、4月18、22日に活魚輸送し、翌日、男鹿市北浦地区の小割網生簀に収容後、一時蓄養を行い、4月25日に258千尾、体長29.6～43.2mm(平均37.1mm)の放流を行った。

2 14年度事業実績

(1) 種苗量産技術開発

- ・親魚の搬入は平成14年11月29日から12月14日まで行い、北浦、能代の各地区定置網に乗網した接岸親魚、雌14,323尾、雄8,260尾の計22,583尾を確保した。
- ・採卵は11月30日から12月14日まで行い、雌13,805尾から9,700千粒を採卵するとともに、海藻付着卵32,500千粒の計42,200千粒を確保した。
- ・発眼率は人工採卵で57.2～98.1%(平均84.2%)、海藻付着卵で43.9～95.7%(平均85.6%)であった。
- ・卵管理に天然海水が10℃以下となった1月10日以降加温水(10℃設定)を併用した半循環方式を採用したことにより、ふ化期間を短縮することが可能となった。
- ・平成15年1月8日に発眼卵をアリザリンコンプレキソン(ALC)400ppm液に24時間浸漬することにより標識付けを行った。
- ・日本栽培漁業協会能登島事業場との共同研究のため、平成15年1月18、20日に卵塊719千粒(発眼卵562千粒)を宅配便で移送した。
- ・海上網生簀育成技術開発試験に7,500千粒を供した。

(2) 海上小割網生簀育成技術開発

- ・次年度に報告する。

トラフグ種苗生産技術開発試験

秋 山 将

【目 的】

秋田県におけるトラフグは平成4年から多く漁獲されるようになり、平成5年には21ト、1億1千万の水揚げがみられたが、その後年々減少しており、このままでは資源の枯渇を招く恐れが高い。このため、資源の維持・増大を図るため、本種の生態の解明、増殖技術の開発を目的とした。

なお、詳細については、「平成14年度資源増大技術開発事業報告書回帰型回遊性種（トラフグ）」で報告済みであるため要約を記載する。

【方 法】

1 採卵

養成魚を加温によって催熟を行い、LHRHaを投与することにより、雌5尾から投与後75～134時間後に186～318千粒を採卵した。ふ化率は0.8～92.8%とばらつきがあった。これは、排卵確認時のストレスか、採卵から卵洗浄の過程において不具合があったものと推察される。

養成親魚の飼育水温の調節により、早期採卵、早期種苗生産が可能となった。また、卵の成熟状況により、LHRHa投与による採卵を2期にわけて行うことが可能となり、種苗生産時の事故・疾病に対応できるようになった。

2 種苗生産

LHRHa投与で得られたふ化仔魚300千尾を使用して種苗生産した。

4月20日から59日間飼育を行い、平均全長27.1mmの種苗を58千尾生産した（生残率19.3%）。生物餌料の給餌量・期間が適正でなかったため、配合飼料への移行が進まなかったためと考えられる。

3 中間育成

種苗生産により得られた平均全長27.1mmの種苗28,800尾を使用して、密度試験と流速を速めた飼育試験を行った。

中間育成により平均全長83.8～94.6mmの種苗19,400尾を生産した。生残率は63.3～75.0%、日間成長は0.98～1.12mm、尾鰭欠損率は67.9～78.4%、鼻腔隔皮欠損率は0.0～10.3%であった。生残率は密度が低いほど生残率が高まるという傾向が認められた。これに対して、日間成長・尾鰭欠損率のいずれについても明瞭な傾向が認められなかった。また、鼻腔隔皮欠損率は、

収容密度での差は見られなかった。

流速を速めた区は、生残率・日間成長・尾鰭欠損率のいずれにおいても、非使用区より優れていた。このことから、流速を速めた飼育が有効であると考えられる。

4 人工種苗標識放流

中間育成により得られた種苗にスバゲティタグを装着し、9月11日に男鹿市船越水道地先で1,000尾（平均全長120.8mm）、10月10日に八森町八森漁港沖で1,350尾（平均全長125.0mm）を放流した。

船越水道放流群は、放流場所の近辺である男鹿市船川付近での再捕が2尾、天王町沖での再捕が1尾であった。八森漁港沖放流群は、放流場所から北上した青森県での再捕が3尾、南下した男鹿市船川での再捕が1尾であった。成長に伴い移動したものと推察される。

中間育成により得られた種苗に左胸鰭カットを行い、8月19日に男鹿市船越水道内で14,500尾（平均全長83.8～90.2mm）を放流した。

5 漁獲実態調査

県内主要地域及び北日本（青森県、秋田県、石川県、岩手県）の漁獲量を集計した。また、県内での主たる水揚げ漁協支所である天王町支所、岩館支所において市場調査した。

県内の漁獲量は2,826kgと、昨年度より半減した。これは、北部総括支所において漁獲量が激減したためである。

北日本での漁獲量は14,836kgと昨年度より若干減少した。青森県、石川県では増加したものの、秋田県、岩手県での減少のためである。

天王町では、体長180～520mmまで出現し、岩館では体長320～490mm台まで出現した。

尾鰭変形魚並びに鼻腔隔皮欠損魚の混獲率は、天王町では35.1～54.8%で、岩館では33.3%であった。

天王町では、4月から6月にかけて徐々に放流魚の混獲率が上昇している。これは、滞留していた未成魚が漁獲されるようになったためと、産卵のため加入していた天然親魚が移動したためと考えられる。

イワガキ養殖技術開発試験

三浦信昭

【目的】

イワガキは、日本海沿岸における産業種であり、漁獲量の高さ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、イワガキに対する根強い需要を背景に、養殖化が期待されており、現在までにイワガキの再生産機構の解明及び採苗技術開発試験が行われてきた。本研究においては、日本海での冬季の荒天に対応できる養殖技術の開発や増養殖の効率化・省力化など、本県に適應する技術開発を行った。

【方法】

- 1 実施期間 2002年4月～2003年3月
- 2 実施場所 男鹿市、金浦町、象潟町の地先海域
- 3 調査方法

(1) 付着物除去・防除技術の開発

5月下旬から7月上旬の間に養殖イワガキの垂下水深を底層に調整することで、ムラサキイガイの付着を抑制可能であることが、これまでの調査により示唆されている¹⁾。そこで、それを実証するためのイワガキ養殖試験を実施した。

試験は、戸賀湾中央部水深13m地点において、イワガキ種苗を2000年4月28日に沖出しして行った。種苗は前年に樺地区で天然採苗したものをを用い、付着基質はホタテ殻とした。養殖方法は筏からの垂下方式で、基質5～6枚を約60cm間隔に5mのカキロープに挟み込んで行った。

水深7mを境界として、表層区、底層区、調整区を設定した。表層区では基質を挟み込んだロープを常に7m以浅となるようにした。これは、同地区の漁業者により実際にイワガキ養殖が行われている水深帯である。それに対して、底層区では常に7m以深となるようにした。また、調整区では、通常は7m以浅とするが、ムラサキイガイの付着期には7m以深となるように調整した。調整は、2000年は養殖開始時から8月3日まで、2001年は5月15日から7月12日まで、2002年は5月22日から7月18日までの間行った。

2002年9月24日に、各試験区から養殖ロープを1本ずつ回収し、基質に付着している生物などの集合体（以後「基質塊」とする。）ごとに、養殖イワガキに付着した付着生物の重量を測定した。また、養殖イワガキ全数のサイズについても測定した。

基質塊当たりのムラサキイガイ総重量と、それを

含む全付着生物の総重量について、危険率5%で試験区間の差を検定した。養殖イワガキについては、殻高、全重量について検定を行った。検定は、データの分布に応じて、スチューデントのt検定、ウェルチのt検定、マン・ホイットニ検定を適宜用いた。

(2) 付着に適し経済的で脱着可能な基質の検討

金浦地先において2000年9月13日にイワガキ増殖試験礁の設置を行った。試験礁（2m×2m×0.5m）はコンクリート製で、上面にコンクリート区、FRP板区、スレート板区を4カ所ずつ設定した（図1）。

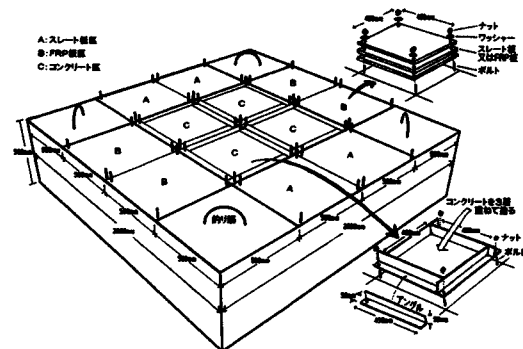


図1 イワガキ試験礁構造図

コンクリート区は、L400mm×W400mm×H50mmの型枠の中にコンクリートを3層となるように流し込み、各層の間はビニールシートを敷設して接着を防いだ。FRP板区及びスレート板区はそれぞれ、L450mm×W450mm×H8mmの板を6枚重ねて取り付けした。FRP板は表面に凹凸がある素材を使用したことから、板と板の間にミラマットを挟み込んで隙間が無くなるよう密着させた。

2001年8月10日、10月9日に、各試験区1カ所ずつを基質破壊または剥離した。コンクリート区については最上層のコンクリートを破壊し、FRP板区については最上段の板を取り外した。比較のため、同時期にイワガキ増殖事業により隣接設置されたコンクリート製イワガキ増殖礁（以後「AK-4礁」（図2）とする。）についても、最上面の0.1㎡をスクレイパーにより付着物除去した。スレート板区については、波浪により全てが崩壊していたため、8月10日にL450mm×W450mm×H20mmの新しい板を3枚重ねて3カ所に取り付けた（1カ所は、取り付け不能となっていた）。

2002年8月19日に、各区のイワガキ付着状況を調査した。AK-4礁の生息密度については、10cm×10cmまたは25cm×25cm方形枠で数カ所計数して調査した。

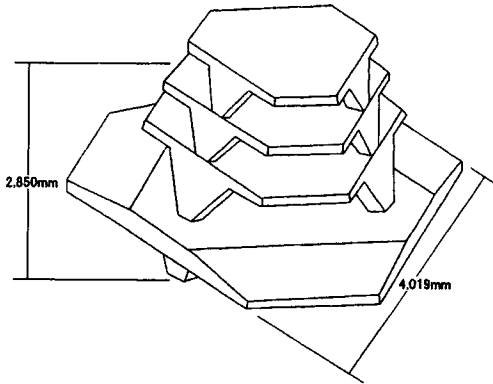


図2 イワガキ増殖礁「AK-4礁」構造図

(3) 既存礁におけるイワガキ着生状況の把握

協本地先において、イワガキ増殖事業により1991年から毎年造成が行われている増殖場の調査を行った。増殖場の水深は約3mで、基質は天然石となっている。イワガキは形質による年齢査定は困難とされているが、当増殖場では、造成した年にイワガキが高密度で付着するため、造成年と年級が一致している。調査は、スキューバ潜水により、造成年別に数カ所について方形枠内のイワガキを計数し、さらにそれぞれの礁のイワガキをランダムに採集して殻高と全重量を測定した。方形枠は、イワガキのサイズに応じて50cm×50cm、25cm×25cm、10cm×10cmのものを適宜使用した。

(4) 底層固定式養殖技術の開発

象潟地先で2001年6月5日に養殖試験を開始した。養殖施設は、増殖事業により水深9mの地点に設置されたコンクリート製イワガキ増殖礁（以後「台型礁」(図3)とする。）を利用した。養殖方法は、まず台型礁の中段部側面に直径6mmのチェーンを巻き付け、カキロープの結びしろとした。次に種苗を挟み込んだカキロープを、弛みが生じないようにして水平方向にチェーンに結びつけた(図4)。種苗は2000年に樺地区で天然採苗したもので、付着基質はホタテ殻を使用した。基質は、カキロープ1本当たり約30cm間隔で6枚挟み込んだ。設置したカキロープは全部で21本で、台型礁5基を使用した。また、チェーンについては、比較のためにステンレス製と亜鉛メッキ製のものを使用した。なお、種苗の設置にかかる作業は全てスキューバ潜水により行った。

試験開始後、2001年7月10日、8月8日、9月20日、2002年7月23日にスキューバ潜水による調査を

行った。調査は、施設の破損状況及びイワガキ種苗の減耗や付着物などについての目視観察と、サイズ測定を行った。サイズは、基質表裏両面から20個体ずつ計40個体をランダムに抽出し、各個体の全高をノギスにより測定した。

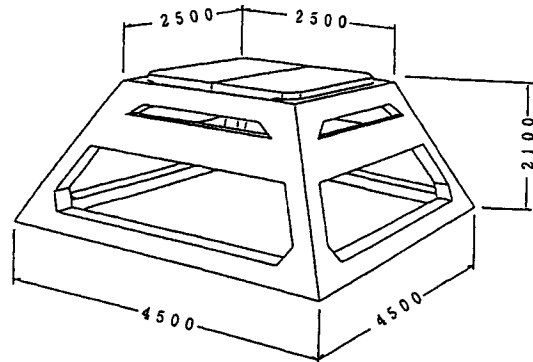


図3 イワガキ増殖礁「台型礁」構造図

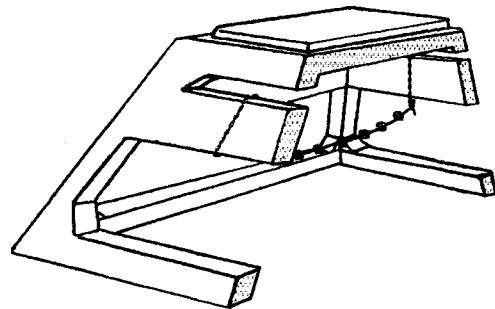


図4 海底固定型イワガキ養殖の方法
(台型礁の断面図で表示)

(5) 天然採苗適期の予測技術開発

8～10月に、産卵盛期及びカキ型幼生の出現量を調査した。

産卵盛期は、戸賀地先の水深約5mから採取したイワガキ12個体の生殖巣指数の変化により推定した。生殖巣指数は、生鮮状態で取り出した生殖巣の中央をカッターで切断した後、軟体部全体の短径(A)と消化盲の短径(B)を測定し、次式に基づいて算出した。

$$\text{生殖巣指数 (GI)} = (A - B) \times 100 / A$$

また、生殖巣の一部を目視あるいは検鏡し、卵または精子の有無によって雌雄を判別した。

カキ型幼生は、戸賀湾内で北原式定量ネット(目合xx17、80μm)による0～10m垂直曳きにより採集した。試料は50%エタノールで固定し、実験室内で沈殿処理後上澄みを廃棄、蒸留水を加えて50ccに希釈した。その後、攪拌した試料海水中の5ccについて顕微鏡(×40)で幼生を計数した。

イワガキは3週間から1か月の浮遊期間を経てから付着することが明らかとなっている²⁾。従って、

産卵盛期から3週間ないし1か月後を付着盛期と予想し、それを採苗器の投入適期とした。また、予想した期間に、付着直前となる大型のカキ型幼生が出現するか否かについて検証を行った。大型のカキ型幼生は、殻高250 μ m以上とした。

【結果及び考察】

1 付着物除去・防除技術の開発

試験区別に、基質塊当たりの付着物の総重量を表1に、養殖イワガキのサイズを表2に示した。検定の結果は表3に示した。

基質塊当たりのムラサキイガイ総重量については、表層区、底層区、調整区の順で大きく、表層区と調整区で有意差 ($P=0.0446$) が認められた。これにより、養殖水深を調整することにより、ムラサキイガイの付着を抑制することが可能であると証明された。しかし、全付着生物総重量については、表層区、調整区、底層区の順で大きく、表層区と底層区で有意差 ($P=0.0210$) が認められたものの、表層区と調整区では有意差が認

められなかった。これは、調整区にホヤ類など他の付着生物が多く付着したことが要因となっている。

養殖イワガキの殻高については、調整区、表層区、底層区の順で大きく、底層区は、表層区や調整区より有意に低い結果 ($P=0.0397$ 、 $P=0.0243$) となった。全重量についても同様の順位で、有意差は底層区と調整区間 ($P=0.0447$) で認められた。これにより、底層区ではイワガキの成長が遅い可能性が示唆された。表層区と調整区間でサイズに差が認められなかったことから、ムラサキイガイの付着がイワガキの成長を阻害する可能性は低いものと考えられた。

ムラサキイガイは、イワガキの成長に影響を及ぼさないとしても、養殖を行う上で漁業者に過剰な労力を強要する有害生物であることに変わりはない。本試験の結果から、表層はムラサキイガイが付着しやすいがイワガキの成長は良い、底層はムラサキイガイが付着しにくいイワガキの成長は悪いということが解明された。水深を調整しての養殖は、両方の良い点だけを利用した有効な方法であると結論づけられる。

表1 付着物防除試験における基質塊当たりの付着物の総重量 (g)

	表層区 (N=5)	底層区 (N=5)	調整区 (N=5)
基質原盤	29.6 \pm 6.3	31.4 \pm 5.1	31.6 \pm 5.0
種苗由来イワガキ	3,656.2 \pm 650.5	2,590.4 \pm 1,331.1	4,966.6 \pm 604.1
種苗由来マガキ	160.0 (N=1)		191.0 (N=1)
種苗由来カキ類死殻	115.4 \pm 68.6	352.8 \pm 249.4	202.8 \pm 198.4
付着生物	1,867.8 \pm 525.3	922.2 \pm 518.7	1,268.0 \pm 397.8
うちムラサキイガイ	1,008.8 \pm 419.7	519.0 \pm 338.2	449.2 \pm 316.9
うちホヤ類	454.6 \pm 147.9	172.6 \pm 146.8	308.4 \pm 266.1
うちカキ類	120.0 \pm 85.0	29.2 \pm 44.6	156.4 \pm 101.5
うちフジツボ類	50.6 \pm 6.3	32.2 \pm 26.4	61.8 \pm 44.7
うちカイメン類	12.0 \pm 9.9	11.4 \pm 8.9	24.2 \pm 9.0
その他	221.8 \pm 65.8	157.8 \pm 77.2	268.0 \pm 12.5
計	5,701.0 \pm 1,079.2	3,896.8 \pm 1,642.0	6,507.2 \pm 634.3

表2 付着物防除試験における養殖イワガキのサイズ

	表層区 (N=104)	底層区 (N=79)	調整区 (N=138)
全 高 (mm)	127.4 \pm 18.5	124.6 \pm 17.5	130.4 \pm 18.1
殻 高 (mm)	108.1 \pm 12.3	103.8 \pm 13.7	108.3 \pm 14.1
殻 長 (mm)	70.4 \pm 10.7	70.3 \pm 11.4	69.5 \pm 11.7
殻 幅 (mm)	36.3 \pm 6.0	37.0 \pm 13.4	37.8 \pm 8.3
全重量 (g)	175.8 \pm 48.3	163.9 \pm 52.5	179.9 \pm 61.2

表3 付着物防除試験における試験区間の検定結果（危険率5%：有意差あり+、有意差なし-）
S：スチューデントのt検定、W：ウェルチのt検定、M：マン・ホイットニ検定

全付着生物総重量			
	表層区N=5	底層区N=5	調整区N=5
表層区			
底層区	+ (S:P=0.0210)		
調整区	- (S:P=0.0762)		- (S:P=0.2708)
ムラサキイガイ総重量			
	表層区N=5	底層区N=5	調整区N=5
表層区			
底層区	- (S:P=0.0766)		
調整区	+ (S:P=0.0446)		- (S:P=0.7449)
養殖イワガキ殻高			
	表層区N=140	底層区N=79	調整区N=138
表層区			
底層区	+ (M:P=0.0397)		
調整区	- (M:P=0.5096)		+ (S:P=0.0243)
養殖イワガキ全重量			
	表層区N=140	底層区N=79	調整区N=138
表層区			
底層区	- (S:P=0.1683)		
調整区	- (W:P=0.3744)		+ (S:P=0.0447)

2 付着に適し経済的で脱着可能な基質の検討

各試験区におけるイワガキ生存個体数と生息密度及び殻高を表4に示した。サンプリングしたイワガキのサイズについては、表5に示した。

コンクリート区では、基質設置から1年目の2001年8月にはイワガキが10~13個（62.5~81.3個/m²）付着していた。基質破壊をイワガキの漁獲期である8月と、付着期である10月に1面ずつ行ったところ、翌年の2002年8月には、それぞれ21、52個（131.3個/m²、325.0個/m²）と1年目より多く付着していた。基質を破壊した時期で比較すると、10月に行った方が8月より多かった。

FRP板区では、1年目は全く付着していなかった。基質剥離をコンクリート区同様、8月と10月に1面ずつ行ったところ、翌年それぞれ10、11個（49.4個/m²、54.3個/m²）の付着があり、僅差であるが10月に行った方が多かった。

一方、AK-4礁については、1年目に2553.3個/m²もの付着があった。基質表面の付着物除去を8月と10月に0.1m²ずつ行ったところ、翌年10月に行った方にのみ3個（30個/m²）の付着があった。しかし、付着数については著しく少なかった。なお、2001年に新設されたAK-4礁には、2584.0個/m²と前年と同程度の付着があった。

スレート板区では、3面を2001年8月に新設し、翌年24~50個（118.5~246.9個/m²）付着した。2001年に破壊、剥離、新設した基質へのイワガキ付着密度を

比較すると、AK-4礁が最も高く、コンクリート区とスレート板区は同程度で、FRP板区は最も低いという結果となった。

次に、イワガキの減耗状況を把握するために、2000年に付着したイワガキの1年目と2年目の生息密度の違いを比較した。コンクリート区では、75.0~81.3個/m²から56.3~97.8個/m²へと同程度で推移したが、AK-4礁では、2,553.3個/m²から219.2個/m²へと激減した。この減耗要因として、死亡個体の上殻に穿孔痕があったことから、レイシによる食害が一因と推定された。

なお、試験礁で1年目に基質破壊または剥離をしなかった面において、2年目にコンクリート区で3個体、FRP板区で1個体、イワガキ稚貝が新たに付着しているのを確認した。

表4 金浦イワギ増殖試験におけるイワギ生存個体数と生息密度及び殻高

()は生息密度

	2000/9/13	2001/8/10	2001/10/9	2002/8/19	
コンクリート区 (0.16m ²)	No.1	設置 → 11個付着 (68.8個/m ²) 最上層破壊 殻高19.2±7.2mm N=11	→	21個付着 (131.3個/m ²) 殻高16.0±4.3mm N=21	2001年級
	No.2	設置 → 10個付着 (62.5個/m ²)	→ 最上層破壊 殻高34.6±7.8mm N=10	→ 52個付着 (325.0個/m ²) 殻高22.0±5.6mm N=52	2001年級
	No.3	設置 → 13個付着 (81.3個/m ²)	→	9個付着 (56.3個/m ²) 殻高65.5±9.4mm N=9	2000年級
	No.4	設置 → 12個付着 (75.0個/m ²)	→	15個付着 (97.8個/m ²) 殻高68.0±17.2mm N=12 殻高17.6±2.5mm N=3	2000年級 2001年級
FRP板区 (0.2025m ²)	No.1	設置 → 付着なし (0個/m ²) 最上段剥離	→	10個付着 (49.4個/m ²) 殻高19.7±3.0mm N=10	2001年級
	No.2	設置 → 付着なし (0個/m ²)	→ 最上段剥離	→ 11個付着 (54.3個/m ²) 殻高20.2±5.2mm N=11	2001年級
	No.3	設置 → 付着なし (0個/m ²)	→	付着なし (0個/m ²)	
	No.4	設置 → 付着なし (0個/m ²)	→	1個付着 (4.9個/m ²) 殻高27.5mm N=1	2001年級
スレート板区 (0.2025m ²)	No.1	設置 → 基質崩壊のため再設置	→	24個付着 (118.5個/m ²) 殻高17.6±5.6mm N=24	2001年級
	No.2	設置 → 基質崩壊のため再設置	→	37個付着 (182.7個/m ²) 殻高28.8±9.2mm N=37	2001年級
	No.3	設置 → 基質崩壊のため再設置	→	50個付着 (246.9個/m ²) 殻高22.7±9.3mm N=50	2001年級
	No.4	設置 → 基質崩壊	→		
AK-4礁	No.1	設置 → (2553.3±620.9個/m ² N=15) 殻高26.2±7.0mm N=60	→	(219.2±259.7個/m ² N=30) 殻高61.9±11.0mm N=40	2000年級
	No.2	設置 → 0.1m ² 表面剥離	→	付着なし (0個/m ²)	
	No.3	設置 →	→ 0.1m ² 表面剥離 殻高24.7±6.5mm N=31	→ 3個付着 (30.0個/m ²) 殻高35.1±5.9mm N=3	2001年級
	No.4		設置 (9月)	→ (2584.0±966.8個/m ² N=25) 殻高23.5±6.2mm N=60	2001年級

表5 金浦イワガキ増殖試験におけるイワガキの成長（破線は2001年に基質を新設）

調査月日	試験区	全高 $\bar{X} \pm SD$ (mm)	殻高 $\bar{X} \pm SD$ (mm)	殻長 $\bar{X} \pm SD$ (mm)	殻幅 $\bar{X} \pm SD$ (mm)	全重量 $\bar{X} \pm SD$ (g)	N
2001/8/10	コンクリート区	19.2±7.2	19.2±7.2	18.7±7.7	2.7±0.8	0.4±0.3	11
	AK-4礁	27.2±7.2	26.2±7.0	22.9±7.4	5.3±1.2	1.8±1.3	60
2001/10/9	コンクリート区	34.7±7.7	34.6±7.8	32.8±6.7	5.7±1.6	2.5±1.3	10
	AK-4礁	25.5±6.6	24.7±6.5	20.1±6.8	4.7±1.3	1.2±0.8	31
2002/8/19	コンクリート区	66.8±9.4	65.5±9.4	53.9±7.4	16.2±1.7	22.9±7.4	9
	AK-4礁	67.1±11.3	61.9±11.0	46.5±12.4	21.3±5.8	31.6±10.8	40
	スレート板区	17.7±5.7	17.6±5.6	16.4±5.7	3.0±0.7	0.4±0.3	24
	AK-4礁	24.7±6.3	23.5±6.2	17.0±7.4	5.4±1.5	1.3±1.0	60

3 既存礁におけるイワガキ着生状況の把握

1996～2002年に行った調査の結果を表6に示した。

図5には1995～2001年礁のイワガキの殻高、全重量、生息密度の推移を示した。

漁獲サイズを殻高10cm以上、全重量200g以上とすると、平均殻高は4～5年で、平均全重量は5年で漁獲サイズに達することが示され、それ以降は成長が停滞した。また、年級や年次の違いで、成長速度にばらつきがあり、特に殻高で顕著に示された。

生息密度については、1年目は470～4,320個/㎡と年級による差が著しく大きかったが、4～5年後には全ての年級において、約200個/㎡と同程度に減少し、その後安定する傾向がみられた。

1997年礁はマガキの付着が多く、1999年の調査では全カキ類の54%を占めていた。ところが、2000年で20%、2001年で10%とマガキの割合は低下し、イワガキが優占するようになった。

1991～1993年礁のイワガキ生息密度は、漁獲により2001年で27～48個/㎡まで低下し、漁場としての機能はほぼ失われた。これらの礁において漁獲後のイワガキ再付着状況を調査したところ、1991年礁において、2000年及び2001年に小型個体の局所的な群生を発見した。小型個体の平均殻高は、2000年が42.8±9.6mm、2001年が52.9±16.9mmであった。海藻の付着が著しかったため生息密度の計測はできなかったが、最初の付着と比較すると極めて低密度であった。また、1993年礁では、2002年の調査で、平均生息密度が127.2±48.8個/㎡と前年の48.4±21.0個/㎡を上回り、平均全重量が138.7±56.3gと前年の205.2±81.7gを下回ったため、要因として再付着の可能性が示唆された。しかし、同礁で漁獲が開始されたのは1999年であり、その後付着した個体としてはサイズが大きすぎることから、漁業者が取り残した成長の悪い個体群が一定規模で存在していたと推測する方が妥当と考えられた。

表6-1 脇本イワガキ礁調査結果（1996～1997年調査）

調査月日	調査礁	経過年数	調査個体数	殻高 $\bar{X} \pm SD$ (mm)	全重量 $\bar{X} \pm SD$ (g)	平均生息密度 (個/㎡)	密度調査箇所数 (枠サイズ)
96/7/15	1991年礁	4.9	26	123.7±18.2	236.2±73.8	236.0±33.6	4(0.5×0.5m)
	1992年礁	4.0	16	91.1±14.4	152.9±39.9	127.2±40.0	5(0.5×0.5m)
	1993年礁	3.0	60	72.7±15.5	66.7±36.1	224.7±45.2	6(0.5×0.5m)
	1994年礁	2.0	32	60.8±9.2	36.1±11.0	238.7±68.0	6(0.5×0.5m)
	1995年礁	1.0	60	22.7±6.5	2.7±2.8	1,552.0	1(0.25×0.25m)
97/6/18	1991年礁	5.8	36	105.3±14.6	206.3±69.7	141.2±46.8	10(0.5×0.5m)
	1992年礁	4.8	15	103.4±16.6	198.1±74.4	68.0±28.0	10(0.5×0.5m)
	1993年礁	3.8	19	88.3±14.9	89.7±37.3	185.2±54.0	10(0.5×0.5m)
	1994年礁	2.8	33	68.2±8.2	53.8±18.4	176.0±53.6	10(0.5×0.5m)
	1995年礁	2.0	60	57.1±11.5	21.4±10.3	534.0±75.6	10(0.5×0.5m)
	1996年礁	1.0	31	29.5±7.2	2.6±1.3	470.4±132.8	15(0.25×0.25m)

表6-2 脇本イワガキ礁調査結果 (1998~2002年調査)

調査月日	調査礁	経過年数	調査個体数	殻高 $\bar{X} \pm SD$ (mm)	全重量 $\bar{X} \pm SD$ (g)	平均生息密度 (個/m ²)	密度調査箇所数 (枠サイズ)
98/6/12	1991年礁	6.8	51	104.8 ± 15.2	201.7 ± 70.4	41.6 ± 18.0	10(0.5 × 0.5m)
6/12	1992年礁	5.8	60	102.6 ± 14.8	165.2 ± 55.8	74.4 ± 12.4	10(0.5 × 0.5m)
6/12	1993年礁	4.8	61	89.2 ± 16.6	118.5 ± 48.7	115.6 ± 35.6	10(0.5 × 0.5m)
6/11	1994年礁	3.8	51	84.8 ± 16.7	102.4 ± 40.2	221.6 ± 19.6	5(0.5 × 0.5m)
6/12	1995年礁	2.8	53	71.6 ± 11.4	54.1 ± 20.6	330.0 ± 49.2	10(0.5 × 0.5m)
6/11	1996年礁	1.8	44	46.4 ± 9.9	17.5 ± 9.3	303.2 ± 101.2	5(0.5 × 0.5m)
6/12	1997年礁	0.8	58	20.3 ± 7.1	1.4 ± 1.6	2,530.0 ± 850.0	10(0.1 × 0.1m)
99/6/28	1991年礁	7.8	53	100.4 ± 16.7	227.3 ± 92.7	17.2 ± 17.2	10(0.5 × 0.5m)
6/23	1992年礁	6.8	47	111.2 ± 17.7	251.0 ± 82.9	22.0 ± 9.5	10(0.5 × 0.5m)
6/23	1993年礁	5.8	56	98.5 ± 14.4	165.3 ± 52.8	115.2 ± 41.9	10(0.5 × 0.5m)
6/23	1994年礁	4.8	60	98.6 ± 11.8	169.8 ± 47.4	172.8 ± 29.9	10(0.5 × 0.5m)
6/28	1995年礁	3.8	66	93.4 ± 11.4	133.0 ± 40.2	235.8 ± 24.8	10(0.5 × 0.5m)
10/14	1996年礁	3.1	114	73.6 ± 10.6	68.0 ± 24.9	335.2 ± 51.1	10(0.5 × 0.5m)
6/28	1997年礁	1.8	48	67.3 ± 12.0	28.2 ± 10.0	534.4 ± 77.0	10(0.5 × 0.5m)
6/28	1998年礁	0.8	60	22.9 ± 5.3	1.3 ± 0.6	1,650.0 ± 651.9	10(0.1 × 0.1m)
00/6/30	1991年礁	8.8	38	104.3 ± 11.9	257.5 ± 59.7	33.2 ± 24.8	10(0.5 × 0.5m)
6/30	1992年礁	7.8	39	113.2 ± 12.5	289.8 ± 68.9	30.4 ± 10.4	10(0.5 × 0.5m)
6/30	1993年礁	6.8	43	105.6 ± 15.9	229.0 ± 64.6	114.0 ± 49.0	10(0.5 × 0.5m)
6/30	1994年礁	5.8	30	108.4 ± 15.9	265.2 ± 74.3	176.0 ± 27.0	10(0.5 × 0.5m)
6/30	1995年礁	4.8	51	101.2 ± 15.7	176.3 ± 53.7	244.8 ± 37.1	10(0.5 × 0.5m)
6/30	1996年礁	3.8	59	90.4 ± 12.9	114.4 ± 35.0	252.8 ± 36.5	10(0.5 × 0.5m)
7/31	1997年礁	2.9	78	83.1 ± 12.5	69.6 ± 26.6	460.0 ± 46.8	10(0.5 × 0.5m)
7/31	1998年礁	1.9	123	65.4 ± 11.2	29.6 ± 12.0	875.2 ± 164.7	10(0.25 × 0.25m)
7/31	1999年礁	0.9	213	25.0 ± 6.5	2.4 ± 1.6	1,939.2 ± 394.1	10(0.25 × 0.25m)
01/6/18	1991年礁	9.8	41	104.3 ± 14.4	244.2 ± 75.1	38.4 ± 27.9	10(0.5 × 0.5m)
6/18	1992年礁	8.8	36	117.0 ± 17.7	315.5 ± 83.6	26.8 ± 7.3	10(0.5 × 0.5m)
6/18	1993年礁	7.8	40	98.8 ± 14.9	205.2 ± 81.7	48.4 ± 21.0	10(0.5 × 0.5m)
6/18	1994年礁	6.8	45	104.2 ± 11.2	213.8 ± 57.0	156.4 ± 42.1	10(0.5 × 0.5m)
6/18	1995年礁	5.8	35	101.5 ± 11.0	177.3 ± 45.1	180.8 ± 39.9	10(0.5 × 0.5m)
6/18	1996年礁	4.8	31	105.3 ± 10.1	195.1 ± 42.9	231.2 ± 34.1	10(0.5 × 0.5m)
6/19	1997年礁	3.8	46	108.5 ± 16.3	143.7 ± 38.3	302.8 ± 82.0	10(0.5 × 0.5m)
6/19	1998年礁	2.8	60	81.8 ± 11.9	65.6 ± 20.7	738.8 ± 61.3	10(0.5 × 0.5m)
6/19	1999年礁	1.8	60	56.4 ± 10.4	26.3 ± 12.6	1,152.0 ± 168.8	10(0.25 × 0.25m)
6/19	2000年礁	0.8	75	16.3 ± 5.6	0.5 ± 0.5	1,970.0 ± 600.1	10(0.1 × 0.1m)
02/5/16	1991年礁	10.7	51	97.2 ± 15.8	220.7 ± 65.7	36.8 ± 21.0	10(0.5 × 0.5m)
5/16	1992年礁	9.7	44	110.3 ± 12.8	271.5 ± 55.1	22.4 ± 8.0	10(0.5 × 0.5m)
5/16	1993年礁	8.7	62	88.7 ± 13.2	138.7 ± 56.3	127.2 ± 48.8	10(0.5 × 0.5m)
5/16	1994年礁	7.7	48	100.2 ± 12.4	203.9 ± 60.8	71.2 ± 44.0	10(0.5 × 0.5m)
5/16	1995年礁	6.7	67	88.7 ± 10.7	144.5 ± 39.0	214.0 ± 64.1	10(0.5 × 0.5m)
5/16	1996年礁	5.7	52	103.5 ± 14.6	195.3 ± 51.3	220.8 ± 26.2	10(0.5 × 0.5m)
5/21	1997年礁	4.7	30	108.7 ± 18.9	191.7 ± 70.1	226.0 ± 34.2	10(0.5 × 0.5m)
5/21	1998年礁	3.7	42	109.0 ± 14.0	167.4 ± 45.5	264.8 ± 63.7	10(0.5 × 0.5m)
5/21	1999年礁	2.7	84	93.5 ± 17.6	92.2 ± 42.4	515.6 ± 80.8	10(0.5 × 0.5m)
5/21	2000年礁	1.7	104	72.7 ± 10.1	48.7 ± 18.7	885.6 ± 181.1	20(0.25 × 0.25m)
6/11	2001年礁	0.8	177	15.6 ± 5.5	0.5 ± 0.4	4,320.0 ± 1,277	10(0.1 × 0.1m)

※ 経過年数は9月1日から起算して推定

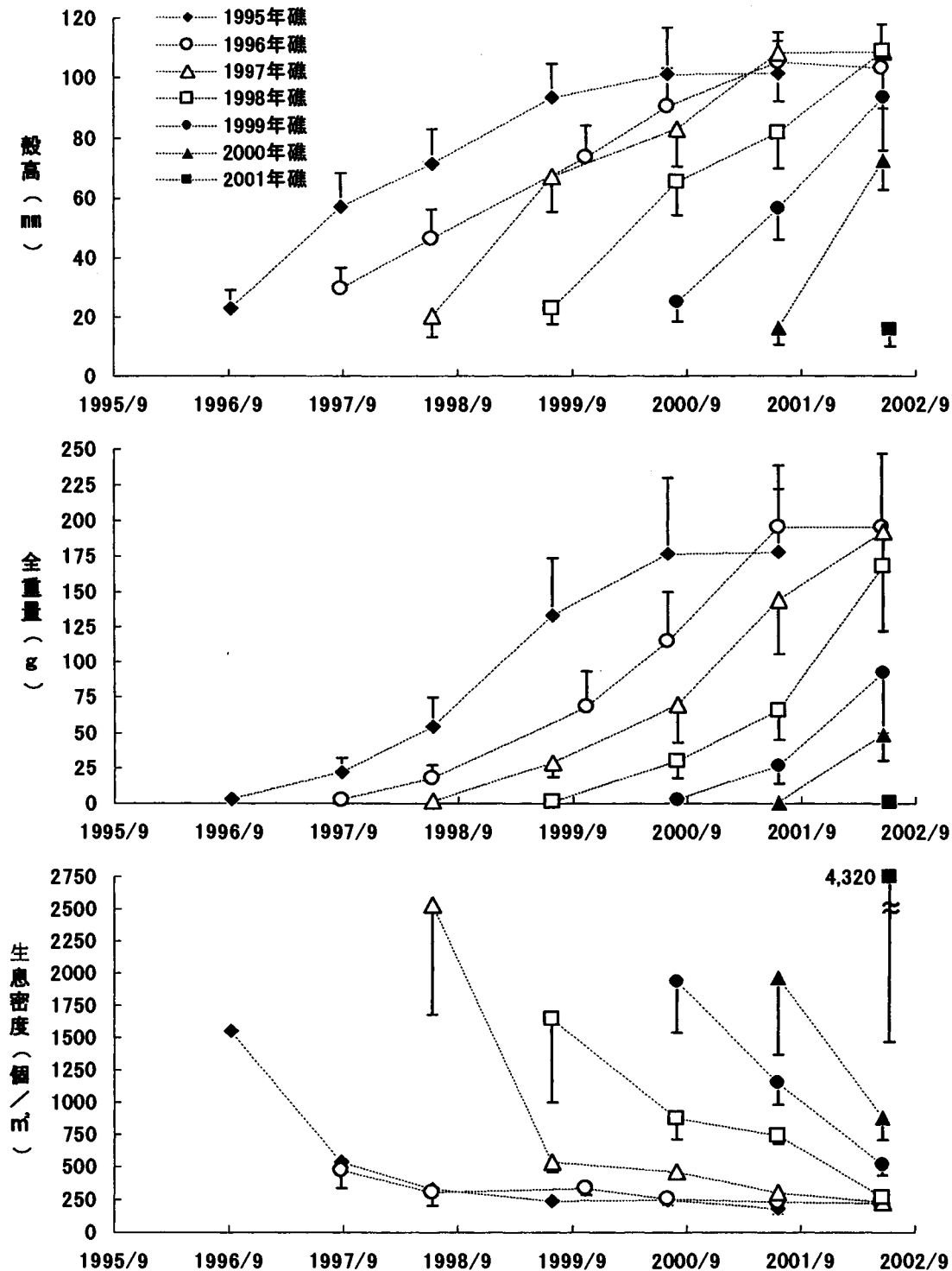


図5 脇本イワガキの殻高、全重量、生息密度の変化
(1995年礁は、漁獲後となる2002年のデータを除いた)

4 底層固定式養殖技術の開発

施設については、試験開始から1年以上経過した2002年7月23日の段階で、大きな破損箇所は見られなかった。チェーンについては、ステンレス製の一部でわずかに変色があり、亜鉛メッキ製では錆が浮いていたが、腐食の程度は低かった。基質の脱落は見られなかったものの、カキロープにかなりの弛みが生じてい

たことから、チェーンの結びしろを短く詰めてロープを張り直し、試験を継続することとした。

種苗の全高の変化については、表7に示した。試験開始時は全高10mm程度であったが、2001年8月8日には 35.0 ± 5.0 mm、9月20日には 38.4 ± 6.8 mm、2002年7月23日には 69.4 ± 7.6 mmと成長した。静穏域における従来の養殖方式では、養殖の方が天然より成長が速い

とされている³⁾。脇本地先における1994～2000年級群の天然イワガキは、付着から約2年で殻高62.9±13.2mm、全高76.3±17.6mm (N=471) となったのに対し、戸賀、椿、金浦地区において1995年及び1996年種苗で行った養殖試験では、殻高69.7±21.4mm、全高80.2±25.5mm (N=503) となった。本方式でのイワガキの成長は、これらと比較すると全高において成長が遅いことになる。しかし、カキ類の外部形態は生息環境により相違することから、今後の成長において他の形質についても調査し、精査していく必要がある。

減耗は、2001年8月8日にはほとんど見られなかったが、9月20日には1基質当たり2～3個程度死亡しているのを確認した。2002年7月23日には、最近死亡したとみられる個体が、5基質に1個程度の割合で存在していた。最近の死亡と判断した理由は、殻内部が

生存貝と同色であり、付着物も全く見られなかったからである。

食害生物のカキロブ及び基質への付着は、全く見られなかった。レイシは、2001年の調査では台型礁にわずかに付着していたが、2002年の調査では台型礁だけでなく周辺の岩礁でも発見できなかった。魚類では、インダイの稚魚が多数存在していたが、種苗を攻撃するような行動は見られなかった。

種苗の殻表面については、2001年7月10日にカンザシゴカイ類が、8月8日にフジツボ類が、大量に付着しているのを確認した。2002年7月23日にはカイメン類の付着が目立った。他にはムラサキイガイ、ホヤ類などが付着していた。ムラサキイガイは冲出し前から付着していたもので、ほとんど成長していなかった。

表7 象潟海底固定型イワガキ養殖における全高の変化 (mm)

調査月日	基質表面		基質裏面		基質両面	
	$\bar{X} \pm SD$	N	$\bar{X} \pm SD$	N	$\bar{X} \pm SD$	N
2001/8/8	34.1 ± 4.9	20	35.8 ± 5.1	20	35.0 ± 5.0	40
2001/9/20	36.3 ± 6.4	20	40.6 ± 6.6	20	38.4 ± 6.8	40
2002/7/23	69.4 ± 7.6	20	69.3 ± 7.8	20	69.4 ± 7.6	40

5 天然採苗適期の予測技術開発

戸賀地先のイワガキの生殖巣指数の変化とカキ型幼生の採集結果を図6に示した。

生殖巣指数は、8月22日は雌雄とも40～60%と高い値を示したが、9月5日には12個体中雌の3個体が20%以下、雄の1個体が約30%となり、その後産卵盛期へと移行するかに思われた。しかし、9月12日は、全個体が40%以上で、産卵盛期には移行していなかった。その後9月24日、10月1日に25～50%と、わずかな低下がみられ、産卵が穏やかに行われているものと推察された。その約1週間後の10月9日に全個体20%以下と大きく低下し、産卵盛期はこの期間内にあったことが確認された。従って、付着盛期は10月下旬と予想した。

カキ型幼生については、産卵が穏やかに行われた9月12日から24日の間に、約730～2,300/個体 m^2 と大量の出現があった。その後、産卵盛期直後の10月7日には、3,729個体/ m^2 と極めて大量に出現した。予想した付着盛期の10月下旬前後では、10月19日、25日に大型幼生が83.3個体/ m^2 出現した。

採苗予想に基づき、10月20日に漁業者によって304連(1連当たりホタテ殻72枚)の採苗器が投入された。11月29日に基質を20枚回収して稚貝の付着数を測定したところ、平均10個(表面平均9個、裏面平均1個)

と付着はわずかであった。

本調査では、付着盛期を採苗適期としたが、これはむしろ採苗のラストチャンスとみなした方がよいと思われる。イワガキの生殖巣指数は、9月中旬をピークとし10月上旬にかけて緩やかに減少して、その後10月中旬に急激に減少した。すなわち、産卵は初め少しずつ、あるとき突然、一斉かつ大量に行われることを示している。この要因として、波浪による物理的的刺激や水温の急激な変化などによる産卵の誘発が既に報告されている²⁾。これが産卵盛期であるが、同時に産卵の終了期でもある。この産卵群を採苗できなければ、その後に採苗のチャンスはない。

種苗は、養殖用ならば基質1枚当たり50個程度付着していれば十分であると思われる。付着盛期よりやや早い時期に採苗を行えば、大量に付着させることはできないが、付着数が極端に少なかったとき再度実施できるので、リスクは軽減される。従って、この時期を採苗適期とすべきであると思われた。

また、早期の種苗の方が冬季までに成長して大型化するというメリットもある。北日本海では、冬季にイワガキの成長が停滞する²⁾ため、大型個体の方が越冬後の生残が高まると予想される。

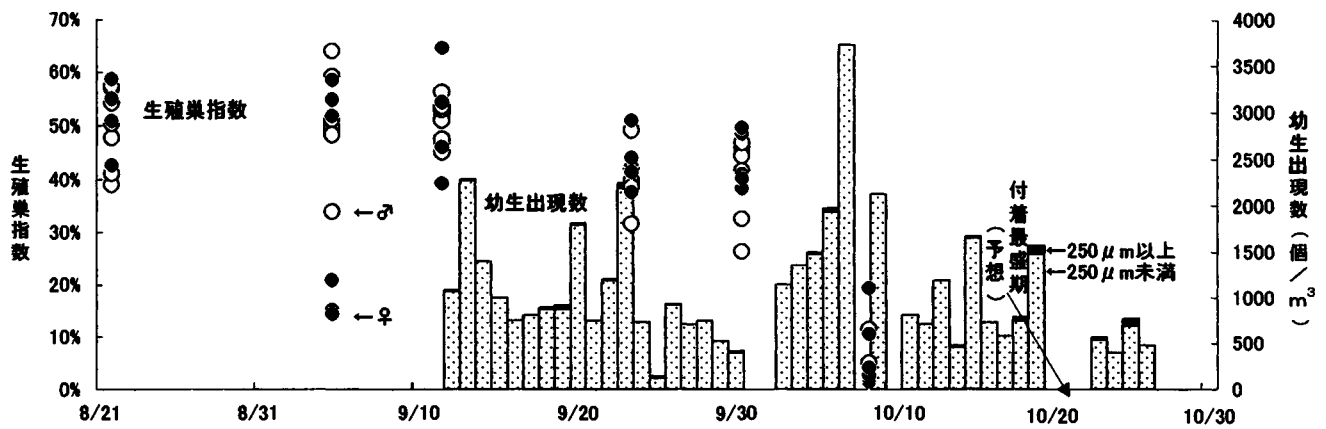


図6 戸賀地先におけるイワガキの生殖巣指数と幼生出現量

【参考文献】

- 1) 三浦信昭. イワガキ養殖技術開発試験. 平成12年度 秋田県水産振興センター事業報告書, 秋田県水産振興センター, 秋田県, 2002; 187-191.
- 2) 特定研究開発促進事業 イワガキの再生産機構の解明と増養殖技術の開発に関する研究, 秋田県・山形県・鳥取県・島根県, 2000; 41-65.
- 3) 勢村鈞, 石田健次, 中上光, 林育夫. 島根県隠岐島島前湾における垂下養殖イワガキの成長. VENUS60 (1-2), 93-102, 2001

海の森健全化技術の確立事業（スギモク海中林の維持機構の解明）

中 林 信 康

【目 的】

海の森（海中林）を健全に維持するためには、その年齢構造や維持更新の機構を明らかにする必要がある。しかし、本県沿岸で海の森を形成するヒバマタ目海中林の維持更新過程は明らかとなっていない。

本県沿岸においてハタハタの主たる産卵場を構成するヒバマタ目褐藻スギモクの葉状体は、仮根から9月に発芽した後、満1歳を経た春季に成熟し秋季に枯死脱落することが明らかにされた。同時に年によってはさらに満2歳へ越年する可能性が指摘された¹⁾。また、その仮根は加齢とともに拡大すると考えられる。したがって、スギモク仮根の大きさと年齢との関係、及び群落維持に大きく関わりとされる仮根の大きさと葉状体の発芽数並びに越年体数との関係が明らかにされれば、ハタハタ資源を安定的に利用する上でも極めて重要なスギモク海中林を健全に維持する条件が把握されたと考えた。そこで、発芽年の明らかなスギモク仮根の大きさの変化と、永久方形枠内のスギモク葉状体群の年級群変動を仮根ごとに調べた。

【方 法】

1 スギモク仮根の大きさと年齢との関係

秋田県八森町岩館小入川地先のハタハタ増殖場において、1997年10月に設置された海藻礁を選定し、礁上のスギモク仮根の大きさを2002年9月、2003年2月の2回測定した。また、同海藻礁上に発芽した2002年発芽群も同様に測定した。なお、いずれのスギモクも春季（4月）に放出される受精卵から発芽したものとみなされた。

2 スギモク葉状体の年級群変動

調査は秋田県男鹿市北浦地先水深1mのスギモク海中林で行った。2002年7月3日に1m×1mの永久方形枠を海中林内の2か所（測区A及びB）に設置し、枠内すべてのスギモクの仮根最大径と仮根ごとの葉状体数を計数した。葉状体はさらにビーズ型結束バンドで標識し年級群に分けた。その後、同年8月、10月、11月、2003年1月、2月の計6回同様に計数した。

【結果及び考察】

1 スギモク仮根の大きさと年齢との関係

1997年10月設置海藻礁の1998年発芽群と考えられるスギモク仮根の大きさの変化を図1に示した。1998年発芽群は2002年9月19日から2003年2月5日までの139

日間で、仮根の大きさを平均で30.5mmから33.9mmまで拡大した。これは1日あたりで0.024mm、1年あたりでは8.76mmの拡大に換算される。2002年9月に1.3個体/㎡の密度で発芽を認めた2002年発芽群の仮根長径は1.2mmであった。2002年4月に受精卵から発芽したと考えられる2002年級群は、2003年2月には確認できなかった。

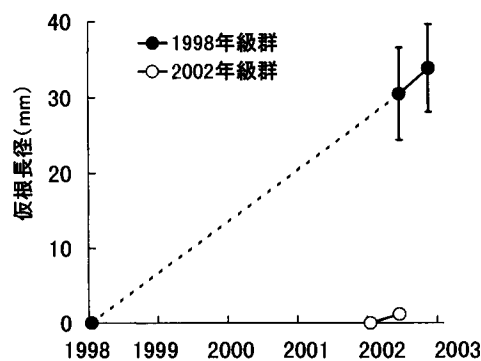


図1 仮根基底部長径の変化

これに対し、後述する男鹿市北浦地先のスギモク海中林においては、最大で長径195.4mmの仮根を持つ株が確認されている。したがって、海域によって仮根の成長速度は異なることも考えられるが、スギモクの株は条件によっては10年以上の単位で維持される可能性がある。

2 スギモク葉状体の年級群変動

測区A及びBにおける仮根の長径組成を図2に示した。測区Aでは18.2~195.4mmまでの仮根が計26株出現し、60~70mm台がもっとも多かった。測区Bでは12.1~67.5mmまでの12株が出現し20~30mm及び40~50mm台が多かった。

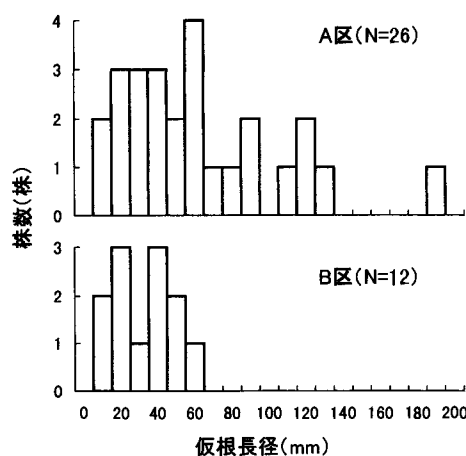


図2 スギモクの仮根長径の組成

両測区における葉状体各年級群の季節的变化を図3に示した。2002年7月から2003年2月にかけて、測区Aの葉状体2000年級群は215個体から17個体へと著しく減少し、そのうち13個体が生殖器床を形成した。同時期2001年級群は548個体から347個体へと減少し、そのうち306個体が生殖器床を形成した。2002年10月には発芽を認めた2002年級群は、翌年2月までに655個体へ増加した。同様に、測区Bにおいて、2000年級群は40個体から2個体へと著しく減少して生殖器床を形成した。2001年級群は118個体から67個体へと減少して62個体が生殖器床を形成した。測区Aと同じく10月に発芽を認めた2002年級群は、翌年2月までに170個体へと増加した。

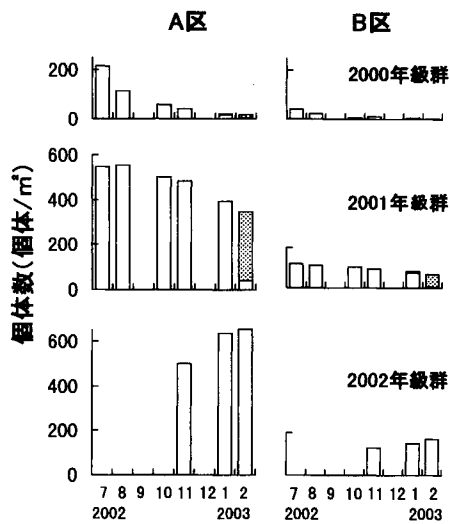


図3 スギモク直立体数の季節的变化
打点は生殖器床形成個体を示す

調査の開始時点、2000年級群の脱落期、並びに2002年級群の発芽過程における各年級群と仮根長径との関係を図4に示した。これによれば、両測区ともに脱落期にあった2000年級群を除き、葉状体数は仮根長径が大きいほど多かった。

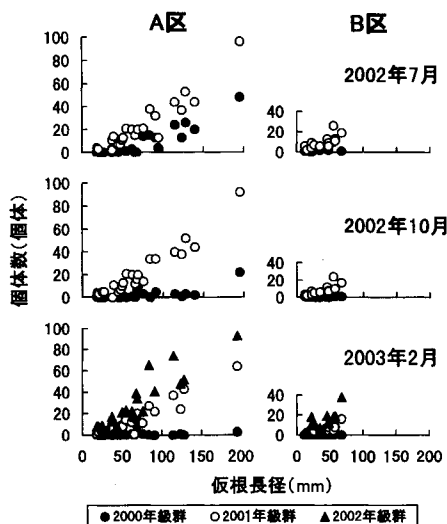


図4 スギモク葉状体数と仮根長径との関係

測区間で各年級群の枯死脱落過程あるいは発芽過程に相違があるか否かを知るため、測定資料をもとに測区ごとの各年級群の日間増減率を求め表1に示した。これによれば、2000年級群の減少(脱落)率は、調査期間を通して測区Aで高い傾向にあったが、両区ともに夏季から秋季にかけて高く、秋季から冬季にかけて低下した。2001年級群の減少率は、2000年級群と同様に調査期間を通し測区Aで高い傾向にあったが、両区とも秋季から冬季にかけて上昇する傾向にあった。調査期間中に増加(発芽)した2002年級群は、測区Aで高い傾向にあったが、両区ともに秋季に著しく高かった。

表1 各年級群の日間増減率

A区		単位: 個体/日(マイナスは減少を示す)		
期間	2000年級群	2001年級群	2002年級群	
2002年7月 - 8月	-2.34	0.16	-	
8月 - 10月	-1.04	-1.02	-	
10月 - 11月	-0.43	-0.43	11.93	
11月 - 2003年1月	-0.37	-1.73	2.62	
2003年1月 - 2月	-0.10	-1.15	0.44	

B区		単位: 個体/日(マイナスは減少を示す)		
期間	2000年級群	2001年級群	2002年級群	
2002年7月 - 8月	-0.39	-0.18	-	
8月 - 10月	-0.31	-0.12	-	
10月 - 11月	0.10	-0.24	3.05	
11月 - 2003年1月	-0.12	-0.25	0.40	
2003年1月 - 2月	-0.07	-0.34	0.51	

なお、調査期間中、受精卵からの発芽は認めなかった。

これらのことから、スギモク葉状体は、満2歳へと越年し生殖器床を形成することがあるが、その比率は極めて小さいことが分かった。また、葉状体は、いずれの年齢群も仮根長径が大きい程多い傾向にあった。さらに、夏季から冬季にかけて満1歳、満2歳群とも著しく枯死脱落するが、同時に仮根の周囲から発芽する当歳群の加入により葉状体は速やかに更新することが分かった。したがって、スギモク海中林は、寿命の長い仮根と速やかに更新する葉状体によって、一旦定着すると極めて長い期間、群落が維持されると考えられる。

【文献】

- 1) 中林信康・谷口和也: 男鹿半島沿岸におけるスギモク群落の季節変化と生産力. 日水誌, 68, 659-665, 2002.

海の森健全化技術の確立研究事業（海藻群落と植食動物の生活との関係解明）

中林信康・三浦信昭・秋山将

【目的】

海の森（海中林）を健全に維持しつつ、そこに棲む重要水産資源であるウニ類やアワビ類を健全に維持・利用していくためには、海中林を主体とした海藻群落の動態と植食動物の生活との関係を明らかにする必要がある。しかし、本県沿岸で優占するヒバマタ目海中林において、それらの関係はほとんど明らかではない。

そこで、キタムラサキウニとバフンウニを対象に、それらが海藻群落の帯状構造と対応して季節的にどのような海藻を食物とし、生活領域を変遷し、成長して生殖巣を発達させるかを明らかにすることにした。

【方法】

調査は秋田県男鹿市船川港椿地先（図1）で行った。水深0m付近の平磯上から水深4.7mの沖出し60mまで、鉄環を約5m間隔に海底に水中ボンブで固定した。調査時には1m間隔にビニールテープで目印を付けた沈子ロープを鉄環に固定し、ロープを中心とした幅2mの範囲を実験区とした。2001年5月24日にロープ上1m間隔に、水深と1m×1m方形枠を用いて底質の状態を記録した（図2、3）。

キタムラサキウニ及びバフンウニの分布密度と殻径組成を把握するため、2001年5月から2002年9月までの17か月間、月1回の割合で実験区の1m間隔ごとに生息する両種すべての個体数を数え、それぞれの殻径をノギスを用いて水中で測定した。

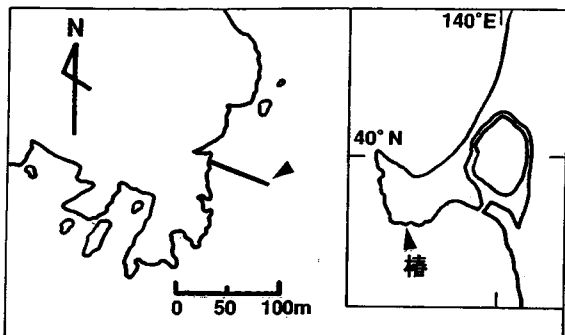


図1 調査海域

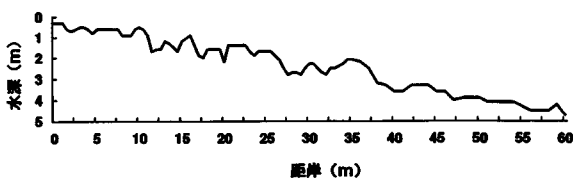


図2 実験区の水深

また、生殖巣の発達過程を知るため、実験区の0~31m、31~40m並びに40~60mに相当する周辺の海底から、すでに性成熟サイズに達している殻径45mm以上のキタムラサキウニ及び殻径25mm以上のバフンウニをそれぞれ毎月5~20個体採集し、殻径、体重並びに生殖巣重量を測定して生殖巣指数を求めた。また、Fujiの区分¹⁾に従い、両種の生殖巣の成熟段階を記録した。

海藻は、2001年5月から2002年5月までの13か月間、実験区の基点から60m地点まで10m間隔に、周辺の海底から50cm×50cm方形枠3~4枠を用いて採集し、種ごとの湿重量を測定するとともに、既往の知見²⁻⁹⁾に従い小型1年生海藻、小型多年生海藻、大型1年生海藻並びに大型多年生海藻の4生活形群に分類した。なお、補完的に35m地点からも同様に採集した。

また、ウニの食物を知るための試料として、生殖巣指数を求めた個体から任意に5個体を選び、それぞれの消化管内容物を5%ホルマリンで固定した。

調査期間中の水温は、実験区近傍の秋田県水産振興センターの取水装置における測定値から旬平均水温を算出し、1981年から2000年までの20年間の旬平均水温を平年値として比較した。

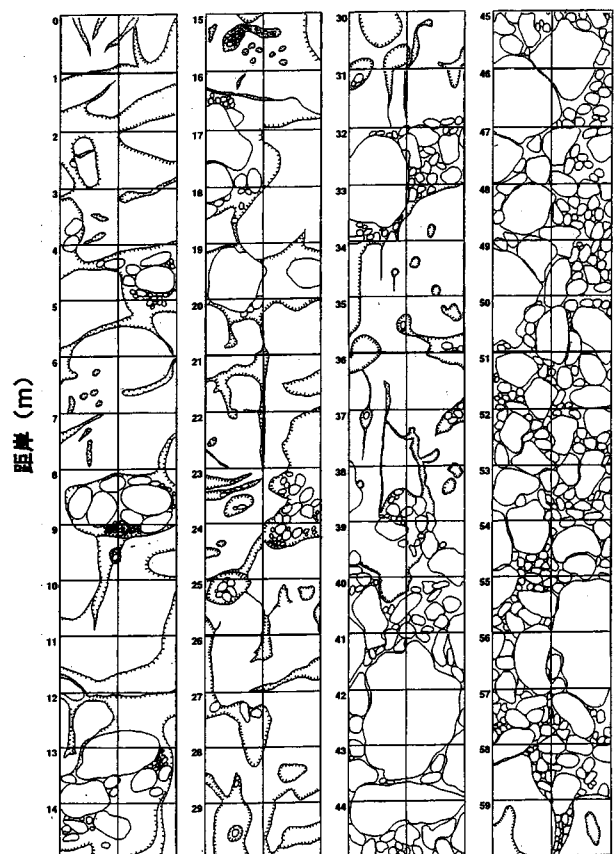


図3 実験区の底質

【結果及び考察】

1 水温環境

平年値は8月中旬の25.7℃を年間最高とし、2月中旬の7.0℃を年間最低とする季節変化を示している。調査期間中の水温は、2001年5月上旬の12.7℃から8月下旬に26.1℃まで上昇し、2002年2月中旬までに7.1℃まで低下した。その後、2002年8月上旬に25.2℃まで上昇し、平年値と同様の季節変化を示した(図4)。

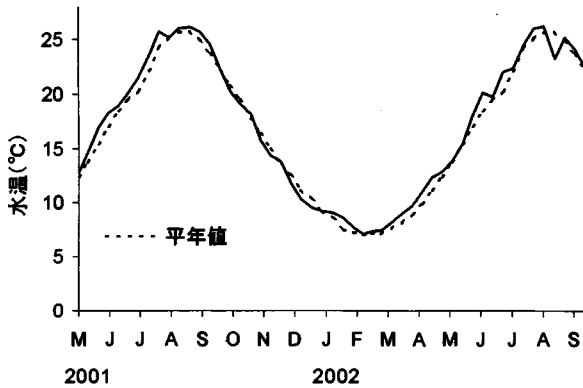


図4 調査海域における水温の季節的变化

2 海藻群落の動態

海藻現存量の季節的变化を図5に示した。水深0.3~2.2m(距岸0~30m)までは、周年、ジョロモク、マメタワラ、ヤツマタモクなどの大型多年生海藻が優占した。大型多年生海藻は、水深2.4mより深所には分布しなかった。大型1年生海藻は、ホンダワラが、量的に多く周年出現したが、大型多年生海藻と同じく水深2.4mより深所には分布しなかった。水深2.4m以深では3月から5月にケウルシグサが分布した。小型多年生海藻は、どの水深でも分布したが、水深2.2m以浅の有節サンゴモ類が量的に多かった。水深2.4mより深所ではアミジグサ科、テングサ属、コザネモ属が分布したが、量的には極めて少なかった。小型1年生海藻も、小型多年生海藻と同じくどの水深でも分布したが、7月から1月にかけては量的に極めて少なかった。2月から5月にかけて、水深2.2m以浅でハバモドキ、フクロノリ、水深2.3m以深ではイトグサ属が多かった。特にイトグサ属は、同時期の深所において、他の生活形群に比べて量的に優占した。景観的にみて、実験区は水深2.4mを境界に浅所に大型多年生海藻群落、深所に無節サンゴモ優占群落が形成されていた。深所の無節サンゴモ優占群落では、季節的にイトグサ属が入植し優占した。

3 ウニ類の動態

(1) キタムラサキウニ

1) キタムラサキウニの分布密度の季節的变化

キタムラサキウニの主な分布域は、調査期間を

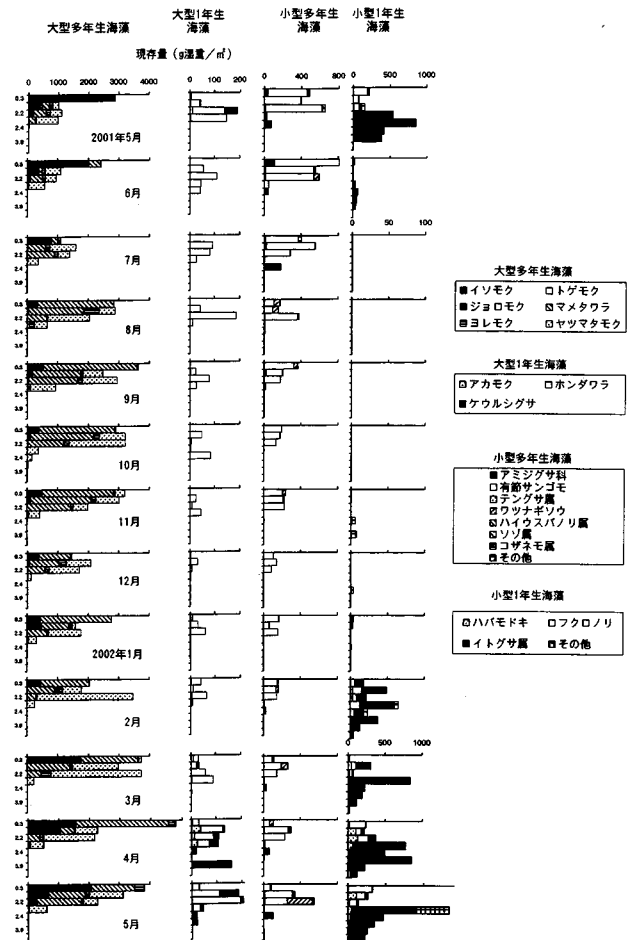


図5 水深別・生活形群別海藻現存量の季節的变化

通して水深2.4m以深(距岸30m以沖)の無節サンゴモ優占群落であった。特に水深3.6m以深で多く、傾斜の緩やかな岩盤、不動の岩石に分布した。水深2.4m以浅の大型多年生海藻優占群落には極めて少なかった。

実験区について、海底地形、底質並びに植生を加味し、起伏の多い極相域(岸):水深0~1.7m、起伏の少ない極相域(沖):水深1.7~2.4mとした。また、水深2.4~3.6mまでの範囲を傾斜域とし、さらに水深2.5mを境界に岸・沖に区分した。水深3.6m以深は緩傾斜域とした(図6)。密度は、沖側ほど高く、両極相域では極めて低く経過した。傾斜域(岸)では、10月から11月にかけていくぶん上昇した。その後低下した後、翌7月から8月に再び上昇した。傾斜域(沖)では5月から9月にかけて低下した。12月から翌1月に上昇したが、4月以降は低く経過した。緩傾斜域では5月から7月にかけて低下した後、翌7月までは横ばいで経過したが、8月以降は再び低下した。

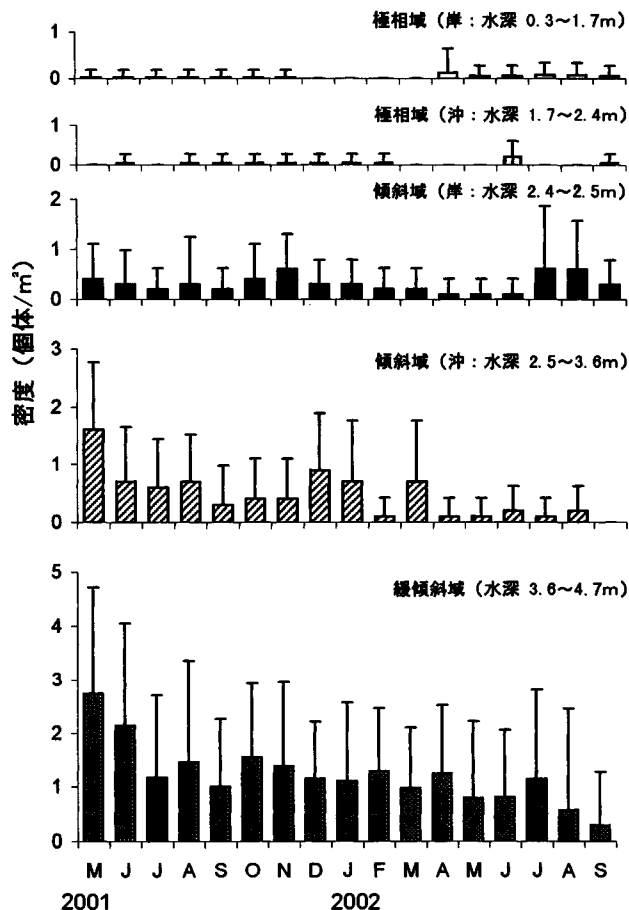


図6 キタムラサキウニの分布密度の季節的変化

2) キタムラサキウニの殻径組成の季節的変化

殻径組成は(図7)、2002年1月から6月までを除き、殻径10mm台から60mm前後までの個体で構成されていた。両極相域には、殻径20mm以下の個体はほとんど分布しなかった。2001年5月から翌5月まで、組成の主体であった緩傾斜域の殻径50~60mm台の個体は、2002年6月以降減少した。2002年6月から7月には、殻径40mm前後の個体が、傾斜域(沖)で深で増加した。傾斜域(岸)で密度がいくぶん上昇した2001年11~12月、2002年7~8月に分布したのは、それぞれ殻径60mm前後と40mm前後の個体であった。

3) キタムラサキウニの生殖巣指数及び成熟段階の季節的変化

生殖巣指数は、いずれの区域でも2001年9月から11月にかけて急激に下降し翌4月まで上昇した(図8)。4月以降、極相及び境界域では7月まで上昇したが、無節サンゴモ優占域では横ばいで経過した。2002年9月から10月にかけて再び急激に下降した。すべての区域を込みにした生殖巣の成熟段階は(図9)、2001年5月から7月には成長期の個体が66~75%を占めていたが、8月には87

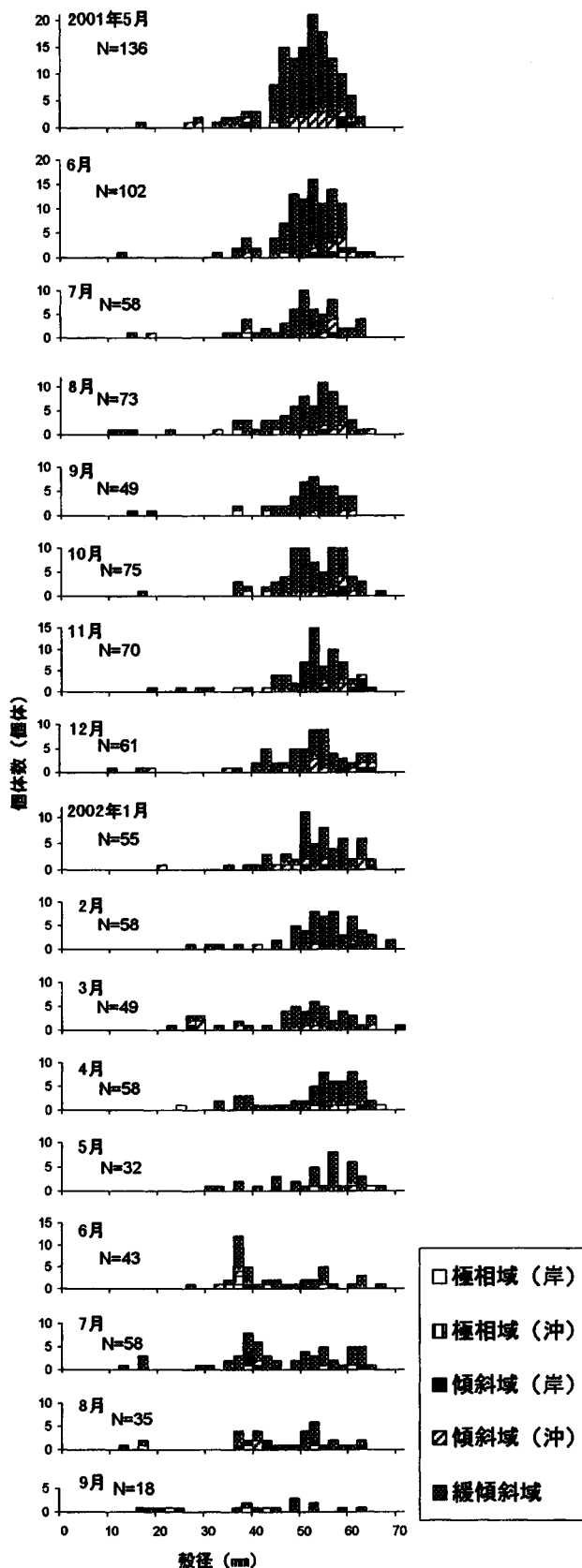


図7 キタムラサキウニの殻径組成の季節的変化

%の個体が成熟前期へ移行した。9月には24%の個体が成熟後期へ、指数が急激に下降した10月には84%の個体が放出期へ移行し、さらに11月から12月には82~97%の個体が回復期へ移行した。指

数が上昇し始める2002年1月から2月にかけては50~54%の個体が成長期へ移行した。指数が比較的高い5月から7月にかけては、52~56%の個体が成熟前期にあった。9月には66%の個体が成熟後期へ、10月には85%が放出期へ移行した。

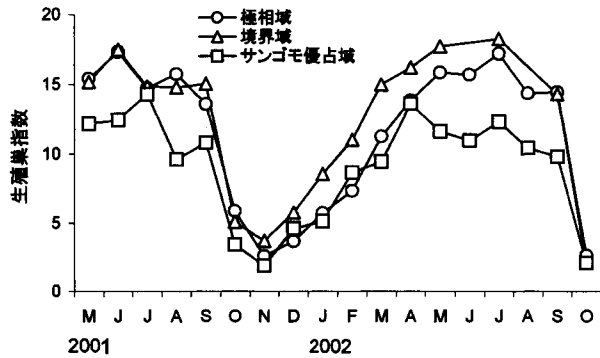


図8 キタムラサキウニの生殖巣指数の季節的变化

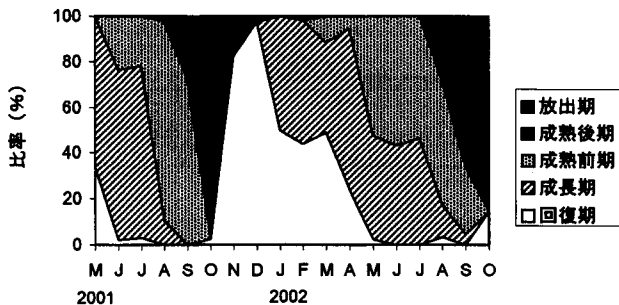


図9 キタムラサキウニの成熟段階

(2) バフンウニ

1) バフンウニの分布密度の季節的变化

バフンウニは窪地の大きな礫あるいは小礫に対応して分布し、調査期間を通して主に水深0.3~1.7mの極相域(岸)に分布した(図10)。11月から12月には水深2.4~3.6mの両傾斜域で比較的高い密度の出現した。2001年5月から9月にかけては、極相域(岸)で最も高く経過した。11月から12月にかけて、極相域(沖)及び両傾斜域でいくぶん上昇したが、それらでは2002年1月以降、低く経過した。2002年2月から5月にかけては、緩傾斜域でいくぶん上昇したが、6月以降、低く経過した。

2) バフンウニの殻径組成の季節的变化

殻径組成は、殻径10mm前後の個体から、40mm前後の個体で構成されていた(図11)。殻径10mm前後の個体は、極相域(岸)及び緩傾斜域に認められた。極相域(岸)の群は、2001年5月から12月までは殻径28mm台の個体が最も多かったが、2002年2月以降は、殻径32~34mm台の個体が多くなっ

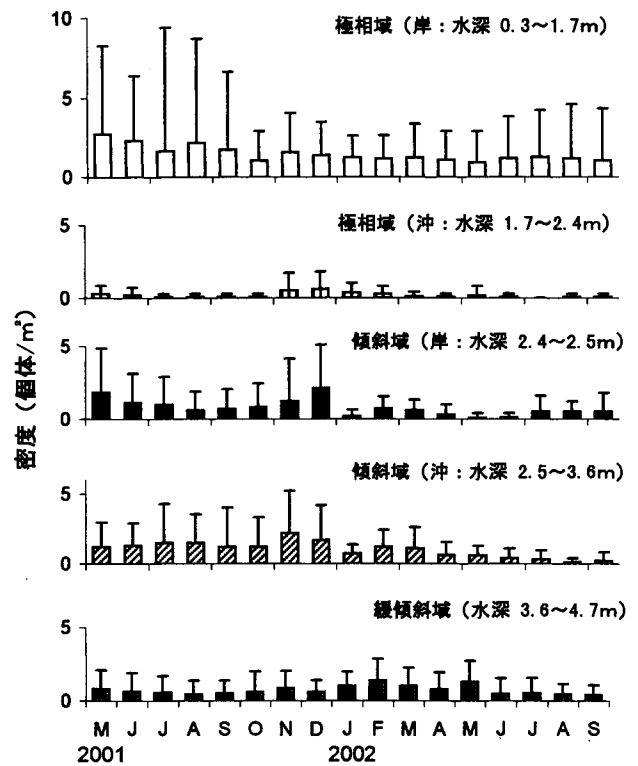


図10 バフンウニの分布密度の季節的变化

た。緩傾斜域の群は、2001年5月から11月までは殻径28mm台の個体が最も多かったが、2002年1月以降は、殻径30mm台の個体が多くなった。殻径34mm以上の個体は、極相域(岸)では周年分布したが、緩傾斜域では2001年11月以降に出現した。2001年11月から12月にかけて、密度がいくぶん上昇した極相域(沖)及び両傾斜域に分布したのは殻径30mm前後の個体が多かった。

3) バフンウニの生殖巣指数及び成熟段階の季節的变化

すべての区域を込みにした生殖巣指数は、2001年5月から9月までゆるやかに下降し、11月から翌2002年5月までにゆるやかに上昇した。7月から10月までに再びゆるやかに下降した(図12)。肥大した生殖巣から配偶子がしん出する個体(成熟)は、2001年11月から出現し、これらの個体の比率は12月から4月にかけて72%以上と高く、特に2002年1月には97.8%を占めた。また、産卵後の配偶子が残存する個体(放出)は、3月から5月にかけて3~27%の比率で出現した(図13)。2002年10月には1%の成熟個体が出現した。

【考察】

実験区は、浅所の大型多年生のヒバマタ目褐藻からなる極相域と、深所の無節サンゴモ優占群落の大きく2つの群落に分けられた。

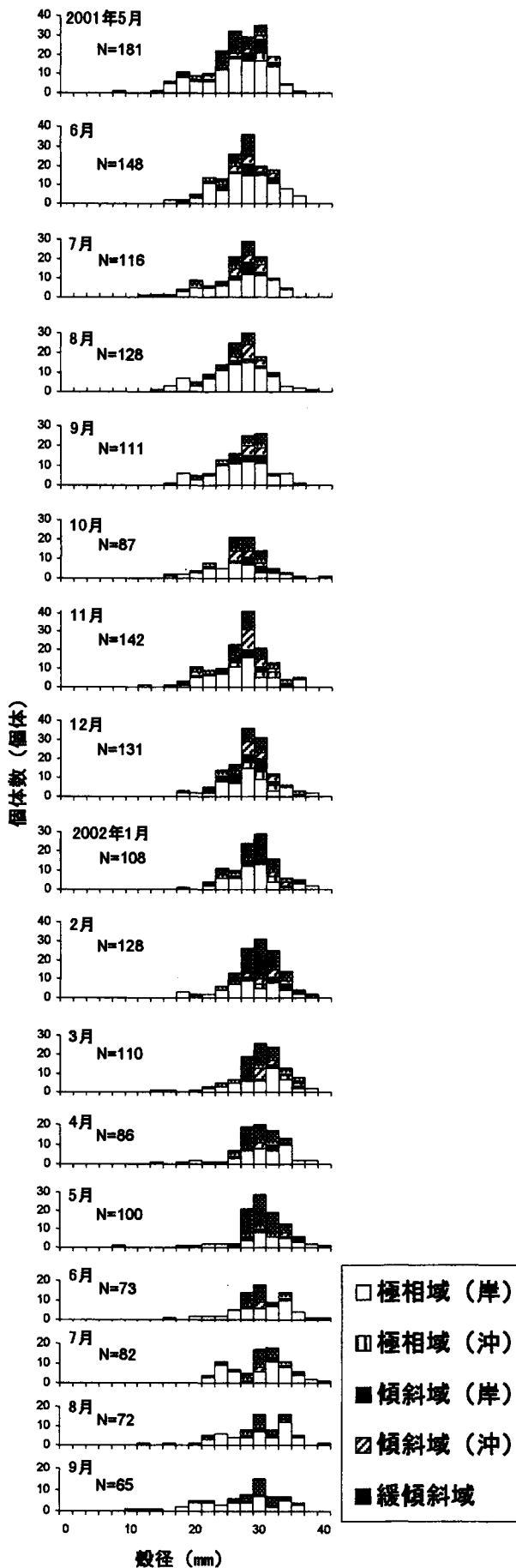


図11 バフンウニの殻径組成の季節的变化

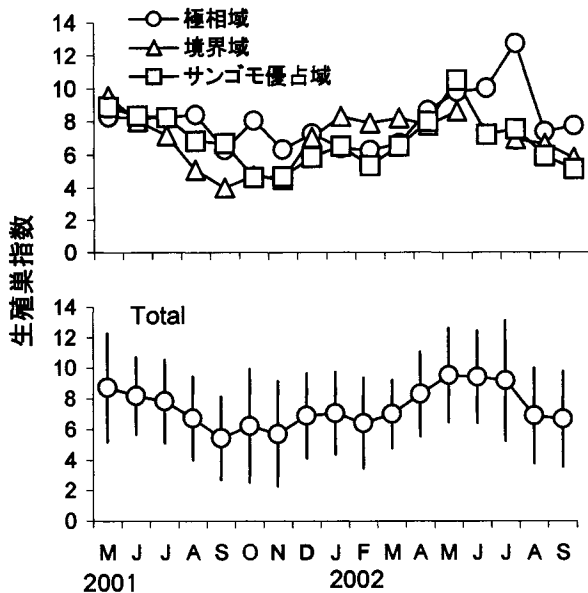


図12 バフンウニの生殖巣指数の季節的变化

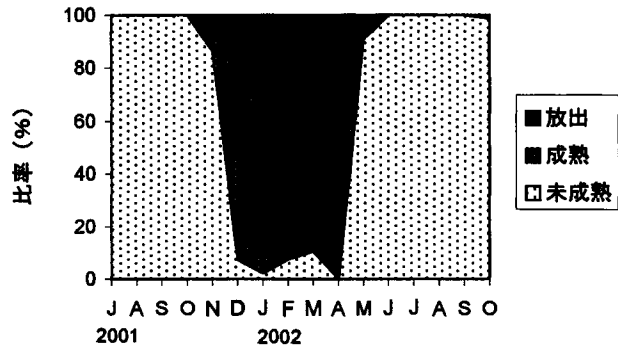


図13 バフンウニの成熟段階

キタムラサキウニの分布の中心は無節サンゴモ優占群落であり、大型多年生海藻群落の分布下限に分布したのは大型の個体が主体であった。極相域で新規加入群の分布はほとんど認められなかった。生殖巣指数には区域間で明瞭な相違は認められなかった。成熟段階が成熟前期から放出期を経て、回復期へ移行する時期に密度が沖側で低下するのに対し、岸側の大型多年生海藻の分布下限でいくぶん増加する傾向があった。コンブ目褐藻群落において、同種は生殖巣が成長期から、放出期を経て回復期へ移行する7月から12月に岸側へ、さらに2月から5月にかけて、深所へ主な分布域を移動することが明らかとなっている¹⁰⁾。

しかし、本調査において移動は明瞭でなかった。このことは、生殖巣指数に深浅方向で明瞭な相違が認められないことから、同時期に深所において食物が充足していたことも考えられる。これは、現在査定中の消化管内容物の結果と対応させて結論付ける必要がある。

バフンウニの分布の中心は、キタムラサキウニと異なり、浅所の大型多年生海藻群落の極相域であり、密度は、

大礫あるいは小礫の分布と対応して高かった。新規加入群の分布は、岸側極相域と緩傾斜域とに認められた。殻径25mm以上の大型群は5月から9月にかけて、主に岸側極相域に分布していたが、10月以降は沖側極相域以深で多くなった。生殖巣指数は、深浅方向で明瞭な相違は認められなかった。調査期間中の移動は明瞭でなかったが、キタムラサキウニと同様に消化管内容物の結果と対応させ結論付ける必要がある。

【文 献】

- 1) Fuji A : Studies on the biology of the sea urchin. I .Superficial and histological gonadal changes in gametogenic process of two sea urchins, *Strongylocentrotus nudus* and *S.intermedius*. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, 11, 1-14, 1960.
- 2) 谷口和也：牡鹿半島沿岸の漸深帯における海底面の剥取後の海藻の再入植. 東北水研研報, 53,1-5,1991.
- 3) 谷口和也:牡鹿半島沿岸における漸深帯海藻群落の一次遷移. 日水誌, 62(5),765-771,1996.
- 4) 谷口和也・山根英人・佐々木國隆・吾妻行雄・荒川久幸:磯焼け域におけるポーラスコンクリート製海藻礁によるアラメ海中林の造成. 日水誌, 67(5),858-865,2001.
- 5) 片田 実：海藻の生活形と遷移（綜述）. 日水誌, 29, 798-803,1963.
- 6) Saito Y・S Atobe : Phytosociological study of the intertidal marine algae. I .Usujiri Benten-jima, Hokkaido. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*,21,37-69,1970.
- 7) Saito Y・H Sasaki・K Watanabe : Succession of algal communities on the vertical substratum faces of breakwaters in Japan. *Phycologia*,15,93-100,1976.
- 8) 斎藤 譲・長縄三郎・宮坂宏司：潮間帯の海藻植生における極相とその査定.日生態会報. 27,33-43,1977.
- 9) 谷口和也：潮間帯に設置したコンクリートブロック面の海藻群落. 東北水研研報,44,61-65,1982.
- 10) 吾妻行雄：キタムラサキウニの個体群動態に関する生態学的研究. 北水試研報, 51,1-66,1997.

海の森健全化技術の確立事業（岩館小入川地区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、1997年度から1999年度にかけて、秋田県八森町岩館小入川に造成された広域型増殖場内のハタハタの卵塊数を測定し、増殖場の効果を把握した。

【方法】

調査区は、図1に示したようにそれぞれ長さ100m、幅4mのL1、L2並びにL3の3区を設けた。L1は2002年12月24日に、L2は2003年2月3日、L3は同月5日にそれぞれ調査を実施した。各調査区では、長さ100mのメジャーロープを用いて、基点から終点までの左右2mの範囲を、1m×1m方形枠を用いて枠ごとにハタハタの卵塊数を計数した。

増殖場上の総卵塊数は、次式により推定した。

総卵塊数 = 3調査区の合計卵塊数 / 調査面積 × 増殖場面積

【結果及び考察】

出現した卵塊数は、調査区ごとにL1では28,430個、L2では7,577個、L3では398個であった。調査面積は計1,200㎡で増殖場面積14,000㎡の約8.6%に相当する。

3調査区の合計卵塊数を調査面積で除して得られた卵塊の分布密度は30.3個/㎡であった。これに増殖場面積を乗じて増殖場上の総卵塊数は424,200個と推定された（表1）。

表1 増殖場上における推定総卵塊数の推移

調査年月	増殖場		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	1.60	12.57
2001年1月	30,812	2.31	4.10
2002年1月	76,300	5.45	21.11
2003年2月	424,200	30.30	202.79

この値は、76,300個と推定された昨年に比べて約5.6倍と著しく増加した。

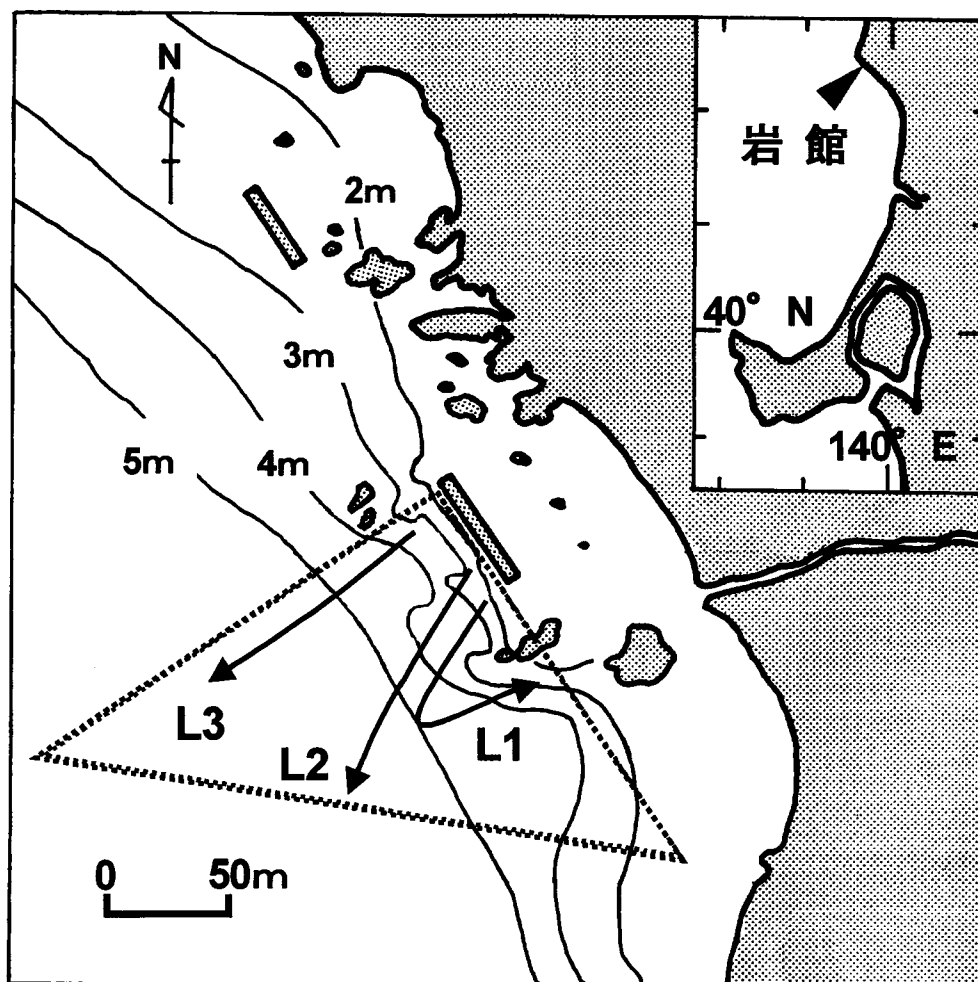


図1 調査海域

男鹿市藻場回復事業（女川地先）

中 林 信 康

【目 的】

男鹿市女川地先におけるエゾアワビ放流事業では、1997年以降毎年6,000～17,000個体の人工種苗が放流されている。しかし、近年のアワビ類漁獲量は1998年の87.7kgを最高に年々減少し、2001年には23.2kgとなった。また、以前に造成された投石漁場は、アワビ類の餌料海藻の生育が極めて少ないことが指摘され、アワビ漁場としての機能回復が求められていた。このことから、放流漁場としての適否を検討するとともに、当該投石漁場において、早期の餌料場形成を期待し成長の速い大型1年生海藻アカモクの移植試験を行った。

【方 法】

アカモク移植試験は St. 1 の投石漁場において実施した（図1）。投石漁場及びその周辺漁場の海藻植生とそれらを主要な食物とする植食動物の成長を知るため、2002年5月15日に投石漁場 St. 1 とその周辺の St. 2 において、50cm×50cm 方形枠をそれぞれ3か所に定め、枠内部の海藻類の被度を Braun-Branquet の被度階級¹⁾によって種ごとに測定した。海藻は既往の知見²⁻⁹⁾に従い殻状海藻、小型1年生海藻、小型多年生海藻、大型1年生海藻、大型多年生海藻の5生活形に分類し、生活形群別に被度の合計を求めた。

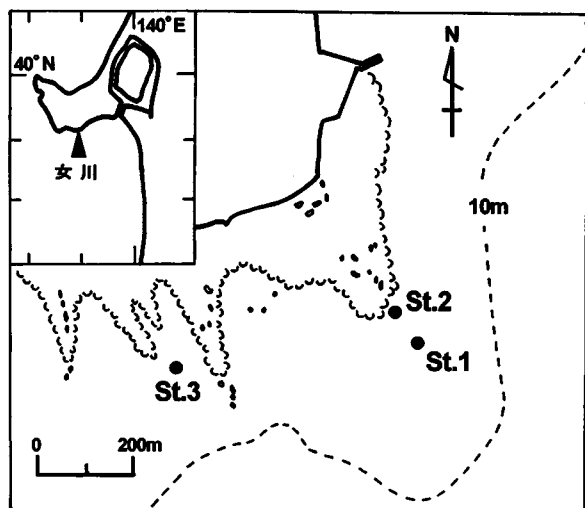


図1 調査海域

また、アワビ類とバフンウニを St. 1、2、3 から採集し、アワビ類は藤井らの方法¹⁰⁾、バフンウニは Jensen¹¹⁾ 及び川村の方法¹²⁾ により、それぞれ年齢を査定するとともに、輪紋形成時の殻長あるいは殻径と年齢との関係を求めた。年齢はアワビ類では9月、バフンウニは3月を産卵期とした満年齢を用いた。

アカモクの移植試験は、投石漁場上の10m×10mの範囲を実験区として2002年5月22日から開始した。2本のチェーンを実験区に敷設し、それにアカモクを収容した網袋（合計10袋）を結びつけた。アカモクは実験区周辺の生殖器床を形成した藻体を使用した。網袋には浮体として発泡スチロール片を入れた。また、実験区の1/2（10m×5m）ずつの範囲をそれぞれ非剥削区及び剥削区として、剥削区では投石表面の海藻類と動物類をナイフで剥削した。その後、2002年6月、同年8月、2003年1月に50cm×50cm 方形枠を各区それぞれ3～5か所に定め、内部の海藻類の被度を同様に求めた。

また、2003年3月13日には、50cm×50cm 方形枠を両区のそれぞれ10か所に定め、アカモクの個体数を測定し密度を求めた。同時に全長を測定して、周辺の天然アカモクと比較した。水深は、St. 1 で3.6m、St. 2 で1.5m、St. 3 で2.0mである。

【結 果】

1 海藻植生と植食動物の成長

St. 1 及び St. 2 における海藻類の被度を図2に示した。投石漁場（St. 1）は小型1年生海藻モロイトグサがもっとも優占し、次いで無節サンゴモ類による殻状海藻で被度が高かった。アミジグサによる小型多年生海藻、ケウルシグサによる大型1年生海藻の被度は極めて低かった。大型多年生海藻は認められなかった。これに対して St. 2 は起伏のある岩盤海底で凹部には巨礫・大礫が分布した。岩盤上には有節サンゴモ類による小型多年生海藻がもっとも優占した。次いで、トゲモク及びイソモクによる大型多年生海藻の被度が高かった。St. 3 は St. 2 と同様の植生であったが、岩盤海底には大礫が多いようであった。

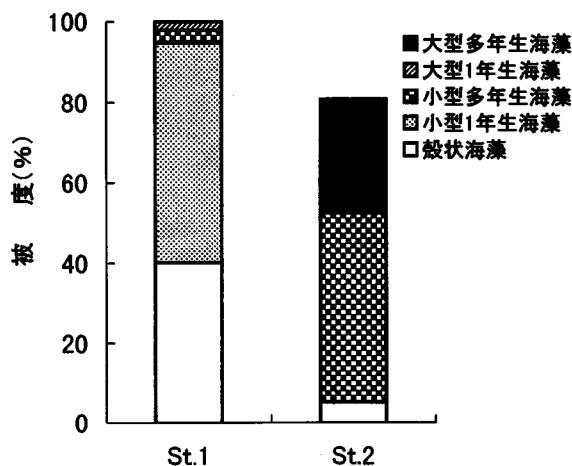


図2 St. 1 と St. 2 における海藻の被度

各調査点から採集したバフンウニの年齢組成を図3に示した。これによれば小型1年生海藻と殻状海藻が優占するSt.1では満2歳の2000年級群が最も多く、次いで満3歳の1999年級群が多かった。これに対し、小型多年生海藻及び大型多年生海藻が優占するSt.2とSt.3では、1999年級群が最も多く、次いで満4歳の1998年級群が多かった。すべての調査点を通して組成の多くを占めていた満3歳の1999年級群について、年齢と殻径との関係を求め、図4に示した。バフンウニの年齢と殻径との関係は、調査点によって大きな相違はなく、いずれも満3歳では殻径30mmに達していなかった。なお、キタムラサキウニはいずれの調査点においてもほとんど分布しなかった。

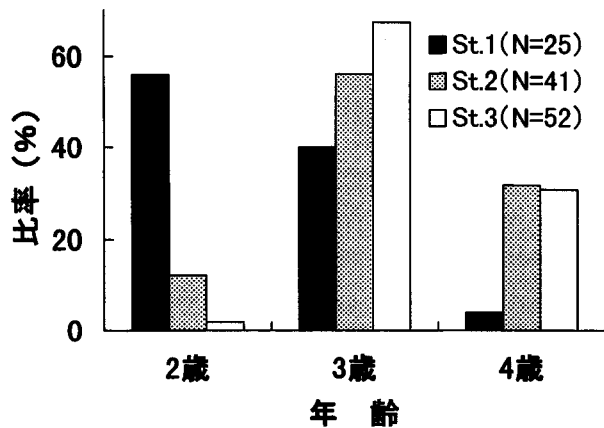


図3 採集したバフンウニの年齢組成

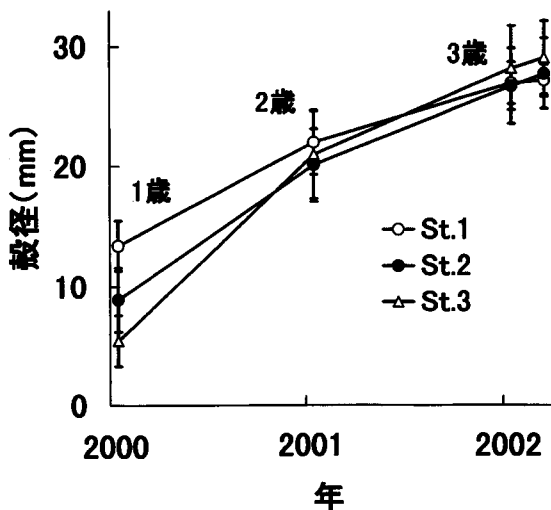


図4 バフンウニの殻径と年齢との関係

アワビ類はSt.2で8個体、St.3で7個体を採集した。St.1では採集されなかった。これらのうち4個体は人工種苗由来の放流貝であった。発生年が明確に判定できた天然貝では、満3歳の1998年級群が多く7個体、次いで満4歳で2個体であった。残りの2個体は輪紋の判読ができなかった。そこで、個体数の多い1998年級群の年齢と殻長との関係を図5に、象潟地先

におけるエゾアワビの成長¹³⁾とあわせて示した。これによれば、該地のアワビ類と象潟地先エゾアワビとでは、満3歳8か月までの成長に大きな相違はなかった。

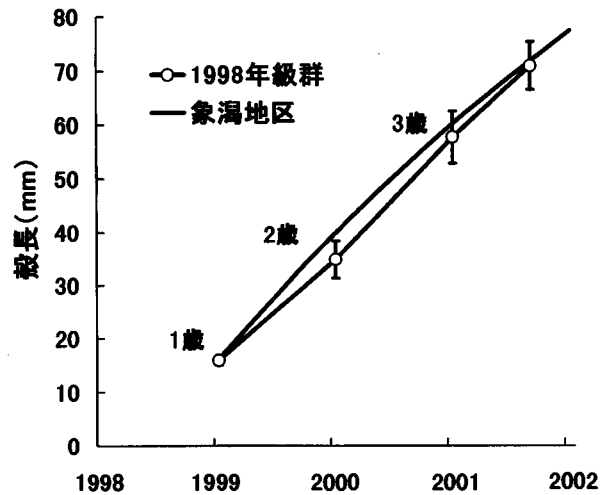


図5 アワビの殻長と年齢との関係

2 アカモク移殖試験

投石漁場 (St.1) において2002年5月22日から開始したアカモク移殖試験の経過を、剥削区及び非剥削区ごとに、生活形群別の被度の変化で図6に示した。母藻としたアカモクは2002年6月6日には、すでに放卵を終えていた。8月21日には両区においてアカモクの発芽を認めた。その後、両区のアカモクは2003年1月までに被度を上昇させることはなかった。非剥削区で5月に優占した小型1年生海藻は、8月までに著しく被度を低下させた。これはモロイトグサの消失によるもので、これにともなって無節サンゴモ類による殻状海藻が著しく上昇した。剥削区においても無節サンゴモ類は、8月までは著しく、翌年1月までにゆるやかに上昇した。8月以降ゆるやかに上昇した小型1年生海藻は、両区ともにフクロノリとシマダリアであった。同様の変化を示した小型多年生海藻は、両区においてアミジグサ科によるものであった。

試験開始から約8か月経過した2003年1月において、両区の植生に大きな相違はなかった。すなわち、両区ともに無節サンゴモ類がもっとも優占し、次いで小型多年生海藻、小型1年生海藻が多かった。移殖を行った大型1年生海藻アカモクは、両区とも発芽は認められたが、被度を上昇させることはなかった。

2003年3月に密度は剥削区で2.8個体/m²、非剥削区で2.4個体/m²であった。また、全長はそれぞれの区で60.6mm、63.8mmであり、密度及び全長とも両区間で著しい相違はなかった。同時に測定した周辺の天然アカモク2個体の全長は、430mm及び242mmであった。

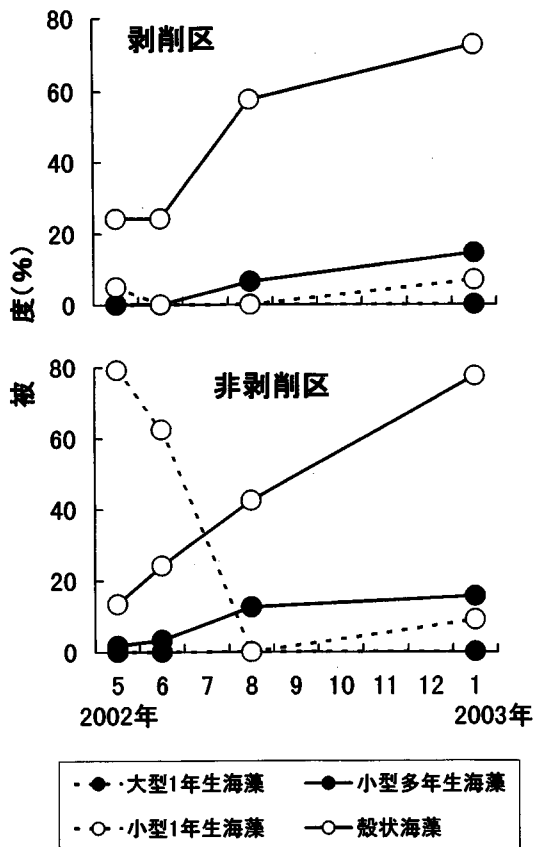


図6 アカモク移植試験における生活形別被度の変化

【考察】

投石漁場 (St. 1) は、モロイトグサが出現し優占する一時期を除いて直立海藻が極めて少なく、無節サンゴモ類が優占する漁場であった。St. 2 は有節サンゴモ類あるいは大型多年生海藻の優占する漁場であった。バフウニの殻径と年齢との関係は、両漁場間で相違は認められなかった (図4)。したがって、St. 1 においてもバフウニの食物は充足していると考えられる。しかし、年齢組成は漁場間で相違が認められ、St. 1 では若齢個体が多く、St. 2 及び3 では高齢個体が多かった (図3)。このことは、バフウニは成長にともなって生活領域を変えていることが考えられる。アワビ類は St. 1 では認められず、St. 2 と3 から採集された。その成長は健全漁場である象潟地先と比較し大きな相違はなかった (図5)、St. 2 と3 においてアワビ類の餌料は充足していると考えられる。

投石漁場へ移植したアカモクは、投石表面の剥削の有無にかかわらず発芽したが、翌年3月における密度と全長は、剥削区と非剥削区の間で著しい相違は認められなかったほか、両区のアカモクとも周辺の天然アカモクに比べ成長は著しく遅かった。また、剥削区及び非剥削区とも試験開始から約8か月後には、無節サンゴモ類が優占したほか、他の生活形群の被度の変化にも両区間の相違は認められなかった。このことは、投石表面の剥削が

アカモクの入植と定着に与えた影響はほとんどなく、発芽後の成長を制限した要因が別にあることを示唆している。投石漁場は、St. 2 及び3 に比べやや深い水深にあるが、水温や光条件にほとんど相違はないと考えられる。また、密度のデータはないが、キタムラサキウニはほとんど分布しないので、それら大型植食動物の摂食圧が海藻の入植と定着を制限しているとも考えにくい。さらに、着生基質としての安定性にも大きな相違はない。当該海域の入り組んだ海岸線によって、波浪の遮蔽度合に大小が生じ、定着できる大型藻類の種類に影響しているかもしれない。周辺植生を調べ、海岸地形によって生活形組成及び大型藻類の種組成に相違が認められるか否かを明らかにする必要がある。

【文献】

- 1) Braun-Blanquet: J. *Pflanzensoziologie*. Springer-Verlag, Wien, 1964.
- 2) 谷口和也: 牡鹿半島沿岸の漸深帯における海底面の剥取後の海藻の再入植. 東北水研研報, 53, 1-5, 1991.
- 3) 谷口和也: 牡鹿半島沿岸における漸深帯海藻群落の一次遷移. 日水誌, 62(5), 765-771, 1996.
- 4) 谷口和也・山根英人・佐々木國隆・吾妻行雄・荒川久幸: 磯焼け域におけるポーラスコンクリート製海藻礁によるアラメ海中林の造成. 日水誌, 67(5), 858-865, 2001.
- 5) 片田 実: 海藻の生活形と遷移 (綜述). 日水誌, 29, 798-803, 1963.
- 6) Saito Y・S Atobe: Phytosociological study of the intertidal marine algae. I. Usujiri Benten-jima, Hokkaido. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, 21, 37-69, 1970.
- 7) Saito Y・H Sasaki・K Watanabe: Succession of algal communities on the vertical substratum faces of breakwaters in Japan. *Phycologia*, 15, 93-100, 1976.
- 8) 斎藤 譲・長縄三郎・宮坂宏司: 潮間帯の海藻植生における極相とその査定. 日生態会報, 27, 33-43, 1977.
- 9) 谷口和也: 潮間帯に設置したコンクリートブロック面の海藻群落. 東北水研研報, 44, 61-65, 1982.
- 10) 藤井泰司・中原民男・小川嘉彦・角田信孝: 沖合礁-山口県見島沖八里ヶ瀬に生息するマダカの漁業生物学的特性. 水産増殖, 18(2), 69-80, 1970.
- 11) Jensen, M.L.: Age determination of echinoids. *Sarina*, 37, 41-44, 1969.
- 12) 川村一広: エゾバフウニの漁業生物学的研究. 北水試研報, 16, 1-54, 1973.
- 13) 秋田県: 大規模増殖場開発事業調査結果報告書象潟地区. 42-45, 1979.

地域特産藻類増養殖技術開発研究

(ホンダワラ・アカモク・エゴノリ)

三浦 信昭・中林 信康

【目的】

本県において、主として男鹿半島周辺で漁獲されるホンダワラと県北部地区で漁獲されるアカモクは、古くから食用海藻として珍重されてきた。また、これらホンダワラ類に付着するエゴノリにおいても、天然の健康食品として、また医薬品・化粧品材料用として需要が増大している。しかしながら、これらの藻類は資源変動が大きく生産量が不安定である。このため、これら資源の増大と生産の安定を図るための増養殖手法を確立することとした。

【方法】

- 1 実施期間 2002年4月～2003年3月
- 2 実施場所 男鹿市、八森町の地先海域
- 3 調査方法

(1) ホンダワラ

1) 種苗生産

採苗から育成管理までの流れと基質の形状を図1に示した。

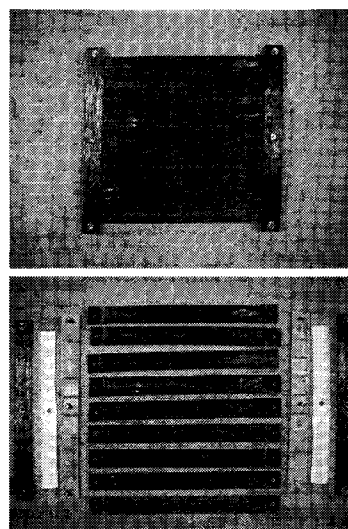
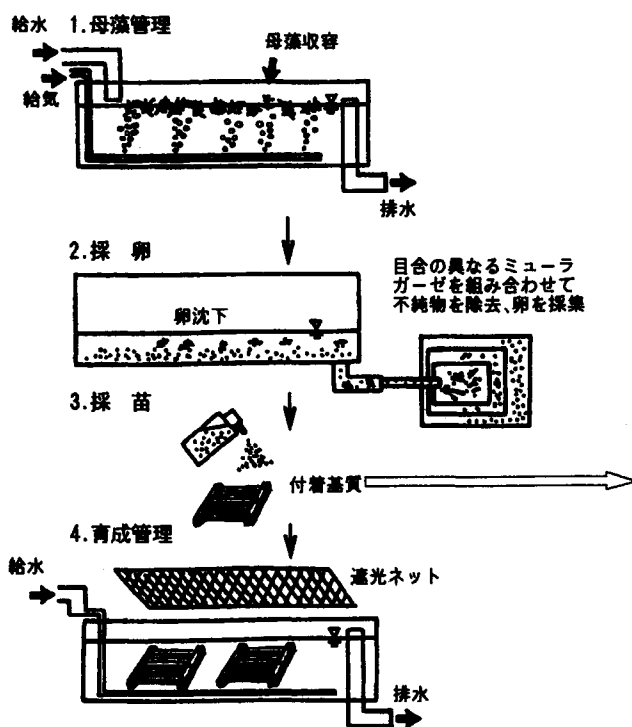
本年度は、4月22日に椿地先から母藻を採集し、5月6日～5月22日に採苗した。基質にはFRP板(L400mm×W40mm×H5mm)11枚を1組とし

て連結したものを使用した。育成は2.4t角型水槽(内寸L4.85m×W1m×H0.5m)で毎分50ℓの流水とし、遮光ネットにより遮光率3～4%となるように調整した。

2) 天然群の季節変化と形質特性

椿地先のホンダワラが生育する水深0.5～2.5mにおいて、2001年6月から2002年5月にかけて、1カ月に1回の割合で50cm×50cmの方形枠を任意に15～20枠置いてホンダワラを採集した。採集したホンダワラについては、個体数と個体ごとの全重量、茎長、茎径、主枝数、主枝痕数、主枝重量を測定した。主枝痕とは、茎に以前主枝が存在したと推測される痕跡を示す。枯れた主枝は、主枝痕とみなした。また、仮根上に存在するクローンとみなされる個体群は測定の対象外とした。Stage I (図4参照)の個体については、茎と主枝の判別が困難なことから、全重量の測定のみとした。

調査期間中の水温は、調査地近傍の秋田県水産振興センター(台島)取水装置における測定値を用いた。



基質は短冊状のFRP板の組み合わせ

図1 採苗から育成管理までの流れ

3) 光合成・呼吸速度の測定

①光合成-光特性

試料は、2002年5月に樁地先から採集した。藻体から付着生物や傷がない葉を選出し、主枝から葉の基部を切断した。この切断による傷の影響を避けるために、葉を流海水中に一晩浸漬してから、実験に供した。

光合成と呼吸の測定には、横浜ら（1986）にしたがって差動式ガス検容計（プロダクトメーター、日光科学製）を用いた。光合成-光特性の測定条件として、光源にスライドプロジェクター（CABIN CS-15）を用いて、照度を0、500、1,000、2,500、5,000、10,000、15,000Luxの7段階とした。照度の変化は、スライドプロジェクターへの入力電圧を変圧器で調節して行い、照度測定には防水型照度計（MINOLTA T-10W）を用いた。水温については採集時の海水温に近い15℃とした。

②光合成-温度特性

季節を通しての光合成-温度特性について実験を行うこととした。試料は樁地先から採集し、前項と同様の処理を施した後、プロダクトメーターを使用して光合成と呼吸の測定を行った。

温度条件は、本県沿岸における海水温の季節的変化の範囲内に当たる、5、10、15、20、25、30℃の6段階とした。照度については、酸素発生速度が飽和状態である15,000Luxとした。

実験結果は、2001年10月から約1カ月ごとの1年間分について取りまとめた。

(2) アカモク

1) 増殖技術開発

2000年6月6日に八森地先において、スポアバック式増殖試験を実施した（図2）。まず、試験区周辺のアカモクが生育している海域において、雌株でかつ生殖器官上に受精卵が存在しているアカモクを選出し、刈り取りを行った。次に、刈り取った母藻をアカモクの生育が全く見られない海域へ移植した。

この海域は水深約5mの転石地帯で、高さ1.2mのアワビ稚貝保護用コンクリートブロック（以下「アワビ保護礁」とする。）が4基設置されており、転石及びアワビ保護礁の表面は、無節サンゴモで被われた状態となっていた。また、広範囲にわたってキタムラサキウニが高密度で生息していた。

移植の方法としては、母藻を網袋に入れるか又

はわら縄で束ねて行った。網袋はアワビ保護礁上面に2袋ずつ4基に設置し、わら縄は工事用ブロックに結びつけて周囲の海底8カ所に沈めた。同時にキタムラサキウニの除去試験も実施することとし、移植地点の周囲約100㎡内を試験エリアとした。キタムラサキウニの除去は、約1年後の2001年5月まで定期的に行った。

アカモクの生育状況については、0.25㎡を数カ所写真撮影し、その範囲のアカモクの被度を画像処理により算出した。

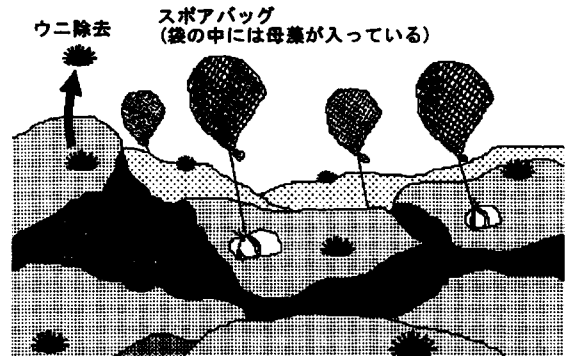


図2 アカモク増殖試験模式図

(3) エゴノリ

1) 養殖技術開発

実験室内で採苗・育成し、天然海域へ沖出しして養殖試験を実施した。種苗は1999年2月16日に戸賀地先から採集した母藻を由来とする四分孢子体F₃で、桐原ら（1990）の方法により採苗し、クレモナ糸に付着させた。

沖出しは、戸賀湾内の水深約5m地点で2001年12月12日に実施した。種苗を2m×4mのポリエステル無結節網に固定し、網を水深2～4mとなるように垂下して、両側をロープとアンカーで固定した（図3）。

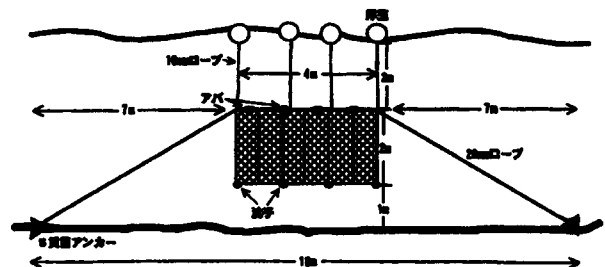


図3 エゴノリ養殖試験模式図

【結果及び考察】

1 ホンダワラ

ホンダワラの生長過程を図4のとおり大きく3段階に区分した。幼胚から茎葉が形成されて生長するまでの幼体期段階を「Stage I」とした。茎及び主枝が形成・伸長し、気胞を形成する伸長期段階を「Stage II」、

生殖器床を形成する成熟期段階を「Stage III」とした。

さらに、幼体期と伸長期についてを必要に応じて細区分した。幼体期については、第1茎葉が形成される段階を「Stage I-1」、第2茎葉が形成される段階を「Stage I-2」、茎葉が3枚以上となる段階を「Stage I-3」とした。伸長期については、第1主枝が形成される段階を「Stage II-1」、主枝が複数となる段階を「Stage II-2」、その後主枝が伸長し、その上部には下部のへら状のものより小型の鋸状の葉を多数形成するようになる段階を「Stage II-3」とし、気胞を形成する段階を「Stage II-4」とした。

(1) 種苗生産

本年度は、エアレーションによる攪拌を止め、注

水を角型水槽の両脇から行った。栄養塩の添加は9月19日から行った。珪藻の除去は、約1~2週間に一回の割合で海水噴射により行ったが、付着量が著しく多い場合は、遮光率0.1%まで遮光し約1週間放置した。

2月19日の段階で、2001年種苗はStage II-1で平均全長37.1mm、2002年種苗はStage I-3で平均全長8.9mmとなった。光量を抑えすぎたためか生長は著しく悪かった。密度は2001年種苗が0.4個/cm²、2002年種苗が3.4個/cm²であった。2002年種苗は最初からエアレーションを行わず育成したため、密度のばらつきが少なかった。

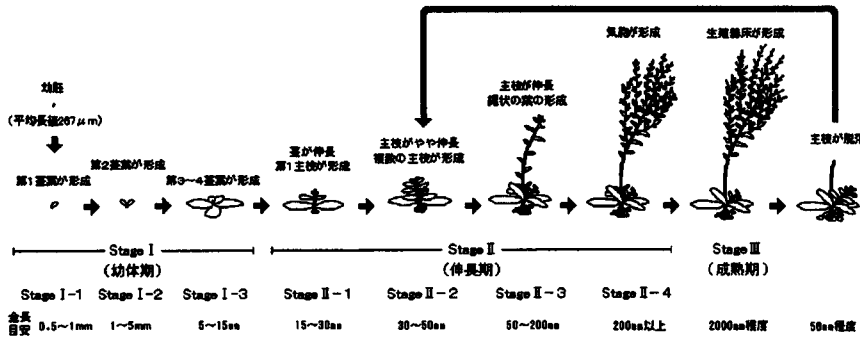


図4 ホンダワラ生長過程における区分

(2) 天然群の季節変化と形質特性

1) 水温

2001年6月から2002年5月までの旬平均水温と平年値と考えられる1981年から2001年の旬平均水温の変化を図6に示した。平年値においては、8月下旬に年間最高の25.7℃に上昇し、2月中旬には年間最低の7.0℃まで低下する。調査期間においては、8月下旬に26.1℃まで上昇し、2月中旬には6.6℃まで低下した。従って、調査期間の水温はほぼ平年並みに推移したとみなされる。

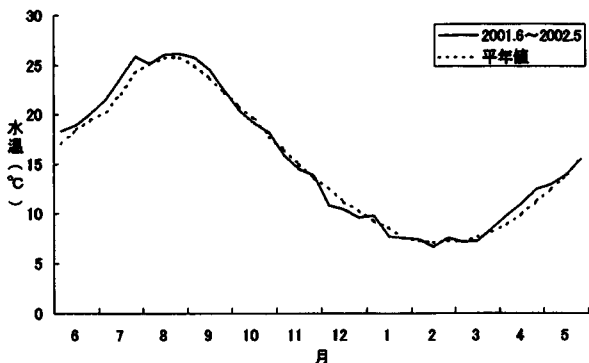


図5 台島地区水温の季節変化

2) 季節変化

ホンダワラの密度(個体/m²)の季節変化と生長過程別の割合を図6に、同様に現存量(g湿重

/m²)についてを図7に示した。また、1個体当たりの主枝重量の季節変化を生長過程別に図8に示した。

密度は6月から徐々に減少し、9月から1月までは低い水準で推移したが、その後5月にかけて増加した。生長過程別の割合では、6月から10月にかけて、各個体が次の段階へ少しずつ移行していると推察される変化が示された。ところが、11月からはStage Iが突然高い割合を示すようになった。これは、小型個体が生長して発見率が高まったことによるものと考えられた。

一方、現存量は6月から7月にかけて一旦増加するが、その後減少し、12月から再び増加して5月には最大を示した。生長過程別では、10月にStage II-2までの割合が最も低くなり、逆にStage II-3・4以降の割合が最も高くなった。

また、1個体当たりの主枝重量は、Stage II-1・2で7月に最も高い値を示し、Stage II-3・4では、1月から3月にかけて著しく増加した。

これらのことから、天然ホンダワラ群の季節変化について、次のことが推測された。現存量は成熟期となる5月に最大となるが、6月には生殖器床を有する主枝が脱落して減少する。その後成熟に寄与しなかった主枝が生長して一旦現存量が増

加するが、夏季に枯死が起こり個体数が減少するため、現存量も減少する。このとき新規加入群が存在しているが、まだ小型であるため現存量にはほとんど反映されない。冬季となって、夏季に枯死せず生残した個体は成熟に向かって著しく生長を始める。と同時に、多くの新規加入群が一斉に生長を始めて、現存量は増加するといったものである。

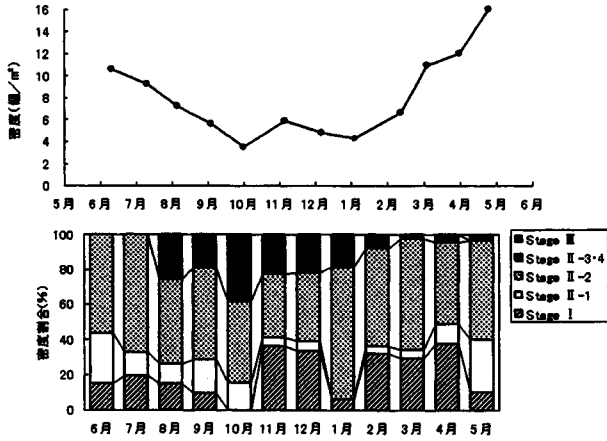


図6 ホンダワラの密度の季節変化と生長過程別割合 (樺地先：2001~2002年)

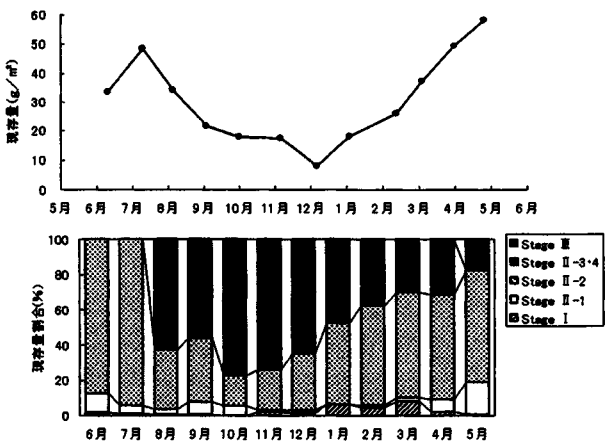


図7 ホンダワラの現存量の季節変化と生長過程別割合 (樺地先：2001~2002年)

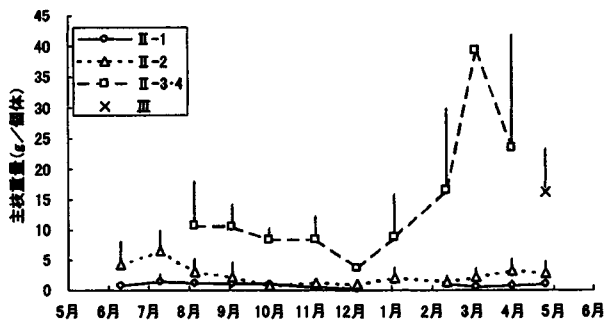


図8 ホンダワラ1個体当たりの主枝重量の季節変化 (樺地先：2001~2002年)

③形質特性

ホンダワラの主枝数と主枝痕数の合計値を主枝形成数とした。主枝形成数、茎長、茎径については、全てにおいて相関関係が認められた(図9)。

また、クローンによる幼体が仮根上に存在していたホンダワラは、生長過程がStage II-2以降のものであった。

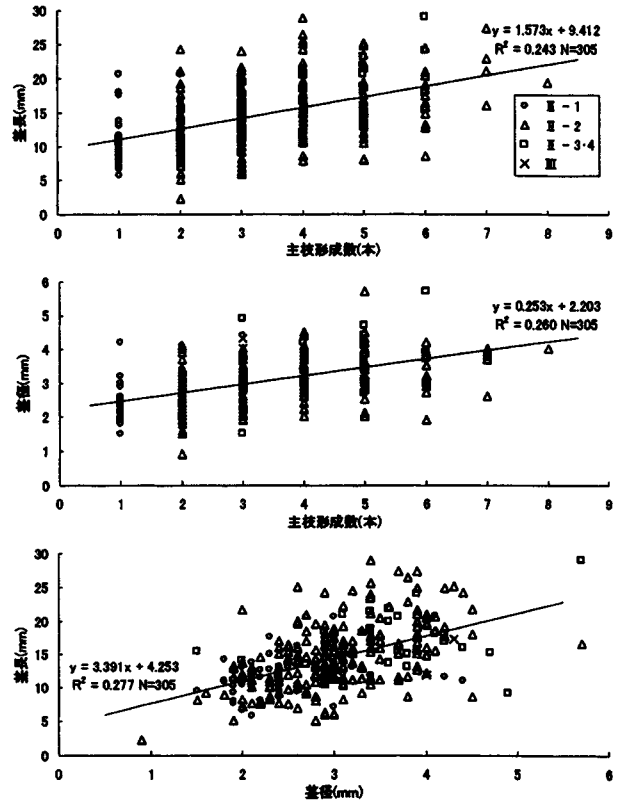


図9 ホンダワラ主枝形成数、茎長、茎径の関係

(3) 光合成・呼吸速度の測定

1) 光合成-光特性

5月に測定した光合成-光曲線を図10に示した。なお、実験に供した藻体は、採集時において生長過程が最も進行した段階であったStage IIIの4個体で、全長は220~415mmであった。

光飽和点は5,000Luxで、そのときの光合成速度は $15.4 \pm 0.9 \mu l O_2 \cdot h^{-1} \cdot cm^{-2}$ であった。光補償点は推定250Luxであった。

なお、光源に使用したスライドプロジェクターの光強度($\mu mol/m^2s$)を光量子計(藤原製作所製)を用いて測定し、照度(Lux)との関係を求めたところ、次の変換式が算出された。

$$y = 0.0161x \quad (y: \text{光強度 } \mu mol/m^2s, x: \text{照度Lux})$$

$$(R^2 = 0.999; N = 36)$$

これによる変換の結果、光飽和点は $80.5 \mu mol/m^2s$ 、光補償点は $4.025 \mu mol/m^2s$ となった。

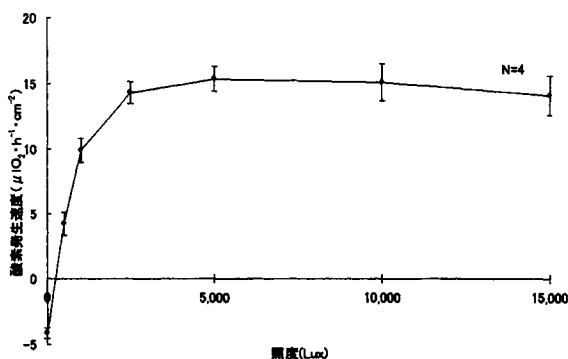


図10 ホンダワラ光合成—光曲線 (15°C)

2) 光合成—温度特性

①光条件の検証

前川 (1999) によると、弱光条件下では、アラメ、カジメの場合、光合成最適水温は低下するとしている。そこで、本実験における光条件が、ホンダワラの生育環境と比較して過大となっていないか検証した。

2000年5月2日に男鹿半島北部地区9カ所で、水深5mまでの光強度を0.1mごとに11回測定した結果から、水深と水中の相対光強度との間に次式の関係が成立した。

$$y = 10^{-0.1292x} \times 100$$

(y: 相対光強度%, x: 水深m [0 ≤ x ≤ 5])

(R²=0.713; N=553)

ホンダワラが生育する水深は最深でも3m程度であることから、この関係式にあてはめると、相対光強度は0.41%となる。測定時における水面上の平均光強度は約1,500 μmol/m²sであったことから、水深3mでは615 μmol/m²sが算出された。前項の変換式により、本実験における光条件は242 μmol/m²sであることから、天然海域よりも低い値であった。したがって、自然の生育環境と比較し過大な光条件とはなっていないことが判明した。

②季節変化

2001年10月から2002年9月にかけて測定した光合成・呼吸—温度曲線を図11に示した。また、明条件についてのみ、各温度条件での酸素発生速度の季節変化を図12に示した。なお、前項と同様、実験に供した藻体は、採集時において生長過程が最も進行した段階であった個体を対象とした。

酸素発生速度を月別で比較すると、全ての温度条件において4月が最も高い値を、8月が最も低い値を示した。これまでの調査から、4月は成熟期に移行する時期、8月は枯死する個体が

生じる時期であることが明らかとなっており、それとの関連の可能性が示唆された。また、最高光合成速度については、全て25°Cに認められた。

検体採集時の海水温に最も近い温度条件下での実験結果のみを選出し、その季節変化を図13に示したところ、酸素発生速度は8月から9月にかけて著しく高まり、12月までに緩やかに減少した。これまでの調査から9月は主枝が著しく伸長し始める時期(2年目)であることが明らかとなっており、それとの関連の可能性についても示唆された。

2 アカモク

(1) 増殖技術開発

母藻の移植とキタムラサキウニの除去を2000年6月6日に実施した。その後、追跡調査を1~2カ月ごとに行うとともに、翌年の5月まではキタムラサキウニの除去も継続して行った。調査結果については表1に示した。

1) 母藻及びキタムラサキウニ

アカモクのスポアバック試験を開始した2000年6月6日には、試験エリア内から374個体のキタムラサキウニを除去した。

6月23日には母藻は枯れかけており、受精卵の落下は概ね終了したのと思われた。このとき、試験エリア内には、154個と多くのキタムラサキウニが侵入していた。このキタムラサキウニの消化管内容物を調査したところ、アカモクの葉や生殖器床の破片が出現したことから、母藻を摂餌していたものと考えられた。

7月5日には、母藻はほとんど消失していたが、キタムラサキウニの除去数は151個と依然として多かった。

その後、9月5日は202個体のキタムラサキウニを除去したが、10月11日以降は6~53個体と減少した。

このことから、1年間の除去効果により、キタムラサキウニによる食圧がアカモクの繁殖を阻害するまでにいらなくなったと仮定して、試験開始から2年目以降はキタムラサキウニの除去を行わないこととした。

2) アカモク F₁

2000年9月5日にはアカモクの幼体を多数確認できたことから、10月11日以降は被度撮影を実施した。

アワビ保護礁については、10月から翌年1月に

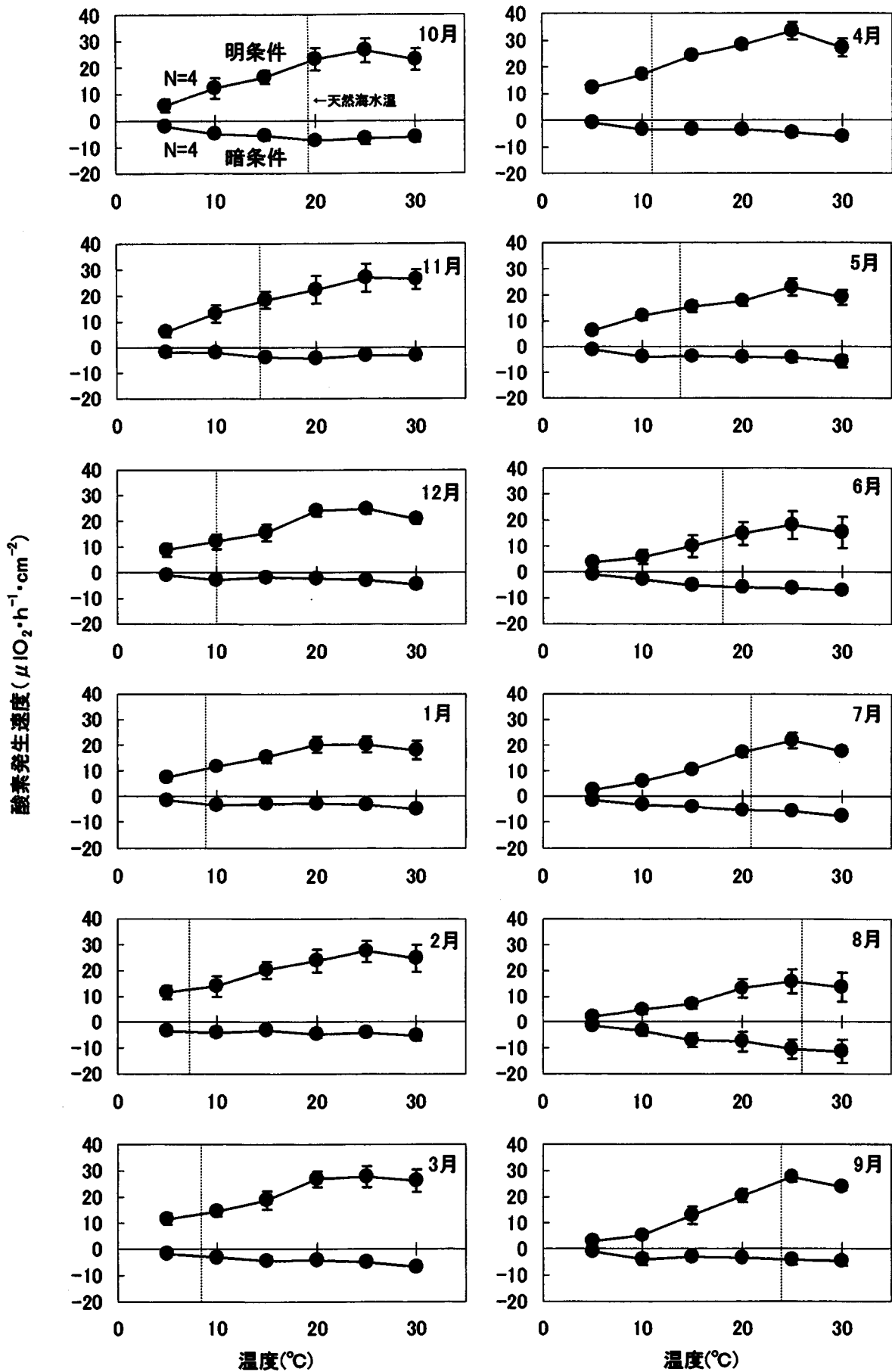


図11 ホンダワラ光合成・呼吸-温度曲線 (15,000Lux)

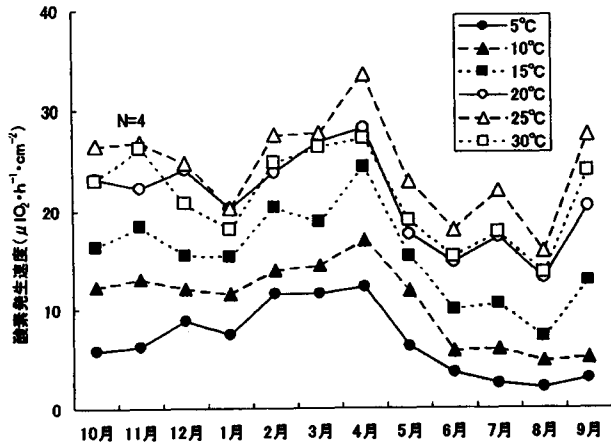


図12 ホンダワラ酸素発生速度の季節変化 (15,000Lux)

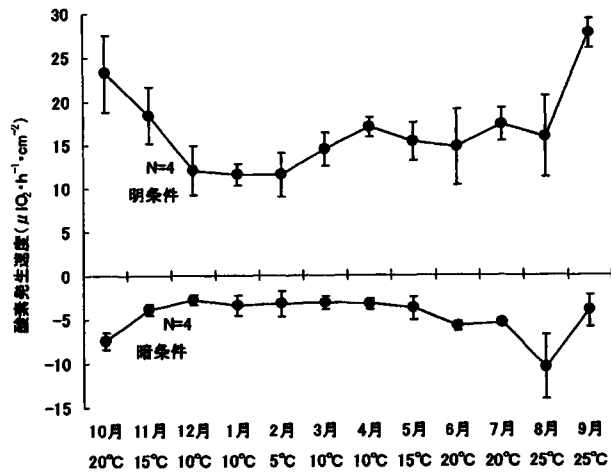


図13 ホンダワラ採集時海水温と近似水温条件下での酸素発生速度 (15,000Lux)

かけてアカモクの被度が5.1%から25.8%へと増加したが、3月は23.6%と停滞し、5月においても29.2%に留まった。この要因の一つとして、アワビ保護礁が立体的な構造物であることから、強い波浪の影響による流出が推察された。

転石帯におけるアカモクの被度は15%前後で推移していたが、2001年3月は急激に生長し62.5%と増加した。その後5月にはやや減少し49.1%、7月には48.5%となった。ただし、アカモクの生育密度は、母藻を設置した周辺で高いが、それから離れるにしたがって低くなるため、アワビ保護礁に比べ面積が広い転石帯では、被度撮影するポイントの選択によって、誤差が大きくなる可能性が考えられた。

成熟については、2001年5月23日に生殖器床の形成を確認した。7月5日には生殖器床にわずかに残留している受精卵を確認しており、受精卵の放出・落下があったものと推察された。

3) アカモク F₂

2001年9月に、F₂となる幼体を多数確認した。このときの被度は、アワビ保護礁で2.4%、転石帯で4.1%であった。その後、アワビ保護礁では11月になって3.1%、2002年1月、3月、5月で6.3%、6.0%、8.5%と増加したが、前年と比較すると低い水準であった。一方、転石帯については、1月は18.9%と前年とほぼ同程度で、3月に39.6%と前年より低い水準となったものの、5月には58.4%と前年を上回った。

成熟については、3月1日はまだ生殖器床が形成されていなかったが、5月8日には小型のもの

表1 アカモク増殖試験調査結果

調査月日	試験エリア内 キタムラサキウニ 個体数	アカモク被度			摘要
		アワビ保護礁 平均 箇所数	岩 平均 箇所数	盤 平均 箇所数	
00/6/6 (試験開始)	374				
6/23	154				
7/5	151				
9/5	202				
10/11	10	5.1%	8カ所	18.8%	10カ所
11/27	6	8.5%	10カ所	11.6%	6カ所
01/1/9	8	25.8%	3カ所	15.2%	4カ所
3/29	12	23.6%	8カ所	62.5%	8カ所
5/23	53	29.2%	8カ所	49.1%	10カ所
7/5	(10)	19.4%	8カ所	48.5%	8カ所
9/10	(14)	2.4%	8カ所	4.1%	8カ所
11/29	(10)	3.1%	8カ所	20.0%	10カ所
02/1/16	(11)	6.3%	8カ所	18.9%	8カ所
3/1	(32)	6.0%	8カ所	39.6%	10カ所
5/8	(40)	8.5%	16カ所	58.4%	10カ所
6/28	(36)	8.3%	8カ所	56.1%	10カ所

※ 試験エリア内キタムラサキウニ個体数 () については、除去せず

を確認することができた。6月28日には、藻体が枯れかかっており、生殖器床は腐朽していたため、受精卵の落下は既に終了していたものと判断した。

なお、2002年3月以降は、試験エリア内でマクサ、カバノリ、ムカデノリなどの小型の紅藻類が高密度で繁茂している様子を確認した。

3 エゴノリ

(1) 養殖技術開発

沖出し時の種苗サイズは2.2mmで、種糸への付着密度は0.78本/cmであった。

沖出しから約2カ月後の2002年2月6日に調査したところ、波浪によって養殖網の約半分がねじれて絡まっていた。このねじれをほどいたところ、その部分への海藻の付着は全くみられなかった。しかし、ねじれなかった半分には、生長したエゴノリの塊が5カ所に存在した。塊のサイズはゴルフボールからテニスボール大であった。

3月29日には、バスケットボール大の塊が6つ、テニスボール大の塊が5つ存在していた。

5月22日には、塊が一番大きいもので直径50cm程度までになっており、藻体は黄色みを帯びていた。また、養殖網のエゴノリが付着していない部分にアミクサが付着していた。

収穫は5月30日に行った。エゴノリの収穫量は湿重3.15kg、乾重439gであった。アミクサは湿重1.75kg、乾重241g付着していた。他にはフクロノリ、イトグサ類、アナアオサ、ワカメが付着していた。天然エゴノリの漁獲が開始される7月中旬に比べ、1カ月以上も早く収穫したためか藻体は細く、収穫量は予想をはるかに下回った。なお、藻体中に四分胞子は存在しなかった。十分に生長させてから収穫すれば、収量を増加させることが可能であると考えられるが、波浪による流出や養殖網へのムラサキイガイの付着が起りうるため、収穫時期については、今後検討していく必要がある。

【参考文献】

- 1 横浜康継, 片山舒康, 古谷庫造. 改良型プロダクトメーターとその海藻の光合成測定への応用. 藻類1986; 34: 37-42.
- 2 桐原慎二, 能登谷正浩, 有賀祐勝. 紅藻エゴノリの養殖. 藻類1990; 38: 377-382.
- 3 前川行幸. 1999. 海中林の維持機構「磯焼けの機構と藻場修復」(谷口和也編) 恒星社厚生閣, 東京. 38-49

マリノベーション推進事業 (鋼製イワガキ増殖礁の開発)

三浦 信昭

【目的】

天然岩礁及び増殖礁では、付着したイワガキを一度漁獲すると、再付着し難いことが明らかとなっている。そこで、鋼材の特性である錆を利用し、採捕後に新しい基質を出現させることで、稚貝の再付着を促進させるための試験を行い、鋼製イワガキ増殖礁の可能性を検討することとした。

試験礁の製作及び設置について日鐵建材工業株式会社が、試験礁の効果などの調査については水産振興センターが担当した。

【方法】

- 1 実施期間 2002年8月
- 2 実施場所 金浦町の地先海域
- 3 調査方法

金浦地先の水深6mの海域において、2000年9月13日に試験礁の設置を行った。試験礁の構造については図1に示した。表面処理を全く施さない鉄板をTYPE1及び2とした。イワガキを漁獲した直後の基質の状態を想定して、海水により錆を進行させた後、表面の錆を剥離した鉄板をTYPE3とした。イワガキを漁獲した後、しばらく経過した基質の状態を想定して、海水により錆を進行させただけの鉄板をTYPE4とした。

TYPE2～4については、海中に設置後、付着したイワガキが漁獲サイズになるまで放置し、成長、脱落、鋼材の腐食状況を調査する。TYPE1については、上面を6分割し、設置から1年経過するごとに1区画ずつ表面剥離を行って、再付着の様子を調査することとした。

なお、比較のため、同時期にイワガキ増殖事業により隣接設置されたコンクリート製イワガキ増殖礁(以後「AK-4礁」(図2)とする。)についても、最上面の0.1㎡を表面剥離することとした。

2001年における表面剥離は、8月10日に行った。AK-4礁については、10月9日にも実施した。

本年度の調査は、8月19日に行った。TYPE1～4の上面、支柱、台座それぞれ5カ所について、25cm×25cm方形枠内に生息するイワガキ数を計数した。また、TYPE1の一部を表面剥離し、剥離したイワガキ個体のサイズを測定した。さらに、前年に表面剥離した部位へのイワガキの付着数と全高を測定した。AK-4礁についても同様に調査した。ただし、サイズの測定は、剥離した個体でなく、ランダムに採集した個体を用いた。

【結果及び考察】

8月19日に調査した各区のイワガキの生息密度及び付着状況について、表1、図3に示した。TYPE1は、前年剥離した部位以外はイワガキが高密度で生息していた。TYPE2、3、4の上面については、前年の調査でイワガキの付着が全く見られない面が部分的にあり、特にTYPE4でその面積の割合が大きく、その部分は鉄錆が浮き出していたが、本年はイワガキが成長したため、付着していない面積は前年より縮小しており、鉄錆の浮き出しもなかった。このことから、付着したイワガキが小型のときは、基質表面ごと剥離して流出するが、ある程度のサイズに成長すると、付着面の拡大により流出しにくくなるものと推察された。イワガキが付着している面については、生息密度に大きな差はなく、428～662個/㎡であった。一方、AK-4礁は22～726個/㎡とばらつきが大きく、上方ほど減耗が大きかった。

基質剥離試験は、前年同様イワガキの漁獲期である8月に、TYPE1の上面6分の1の面積について、基質表面ごとスクレイパーで剥離した。AK-4礁においては、上から2段目の面0.1㎡について表面剥離を行った。鋼製イワガキ増殖礁の基質表面(イワガキ付着面)は酸化しており、イワガキに付着した状態で剥離された。剥離後の面は、艶のない黒色で、前年のような金属光沢はなかった。剥離したイワガキのうち、生存貝は70個であった。死亡貝は、風化が著しく計数できなかった。生存貝の形質については表2に示したが、平均殻高は69.4mmで、AK-4礁の61.9mmと比較して大きな差は見られなかった。平均全重量については41.2gであったが、下殻付着面に基質表面の酸化鉄が付着していたため、実際の重量よりも大きい値となった。AK-4礁のイワガキの平均全重量が31.6gであったことから、10g程度は基質の重量であったものと推察された。

前年に基質剥離した部位への再付着状況は表3に示した。再付着個体は8個で、全て生存しており、平均全高は29mmであった。付着密度としては、69.9個/㎡となった。一方AK-4礁は、前年8月に剥離した部位の付着密度が30.0個/㎡、10月に剥離した部位が60.0個/㎡であった。鋼製イワガキ増殖礁から前年に剥離したイワガキの個数は335個(生存貝244個、死亡貝91個)であったことから、それと比較すると再付着数は決して多いといえないが、漁獲サイズまで減耗が小さければ、再付着の効果は十分期待できるものと考えられた。

今後は、本年基質剥離を行った部位への再付着状況の

確認と併せ、既に付着している個体の成長や生残を追跡調査していく予定である。

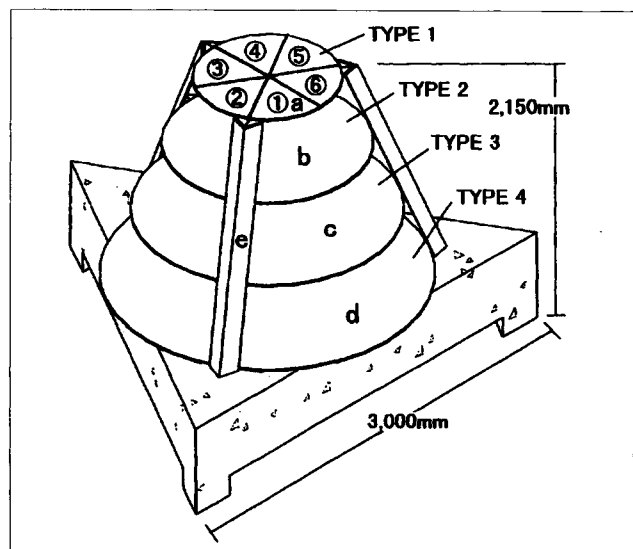


図1 鋼製イワガキ増殖礁構造図

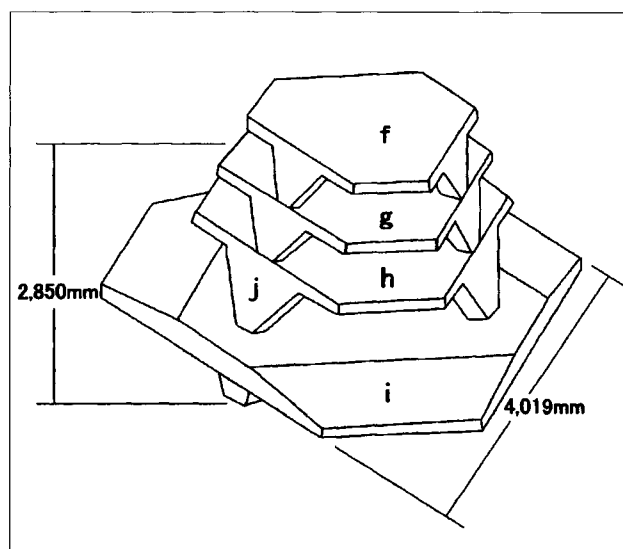


図2 イワガキ増殖礁「AK-4礁」構造図

- TYPE 1・2：表面処理を施さない鉄板
- TYPE 3：海水により錆を進行させた後、表面の錆を剥離した鉄板
- TYPE 4：海水により錆を進行させた鉄板

※ a～j は、イワガキ生息密度測定部位

表1 鋼製イワガキ増殖礁におけるイワガキ生息密度 (個/m²)

試験区	2001年8月10日		2002年8月19日		
	$\bar{X} \pm SD$	N	$\bar{X} \pm SD$	N	
鋼製増殖礁	TYPE 1 (a)	2,000 ± 361	3	662.4 ± 98.4	5
	TYPE 2 (b)	1,867 ± 252	3	428.8 ± 42.9	5
	TYPE 3 (c)	1,900 ± 200	3	604.8 ± 34.7	5
	TYPE 4 (d)	1,333 ± 321	3	432.0 ± 121.3	5
	支柱 (e)	1,933 ± 58	3	563.2 ± 59.2	5
	全平均	1,807 ± 333	15	538.2 ± 119.5	25
AK-4礁	最上段 (f)	2,600 ± 400	3	51.2 ± 20.9	5
	2段 (g)	3,167 ± 153	3	22.4 ± 24.3	5
	3段 (h)	2,900 ± 600	3	230.4 ± 73.8	5
	最下段 (i)	2,233 ± 611	3	726.4 ± 182.3	5
	側面 (j)	1,867 ± 416	3	142.4 ± 113.8	10
	全平均	2,553 ± 621	15	219.2 ± 259.7	30

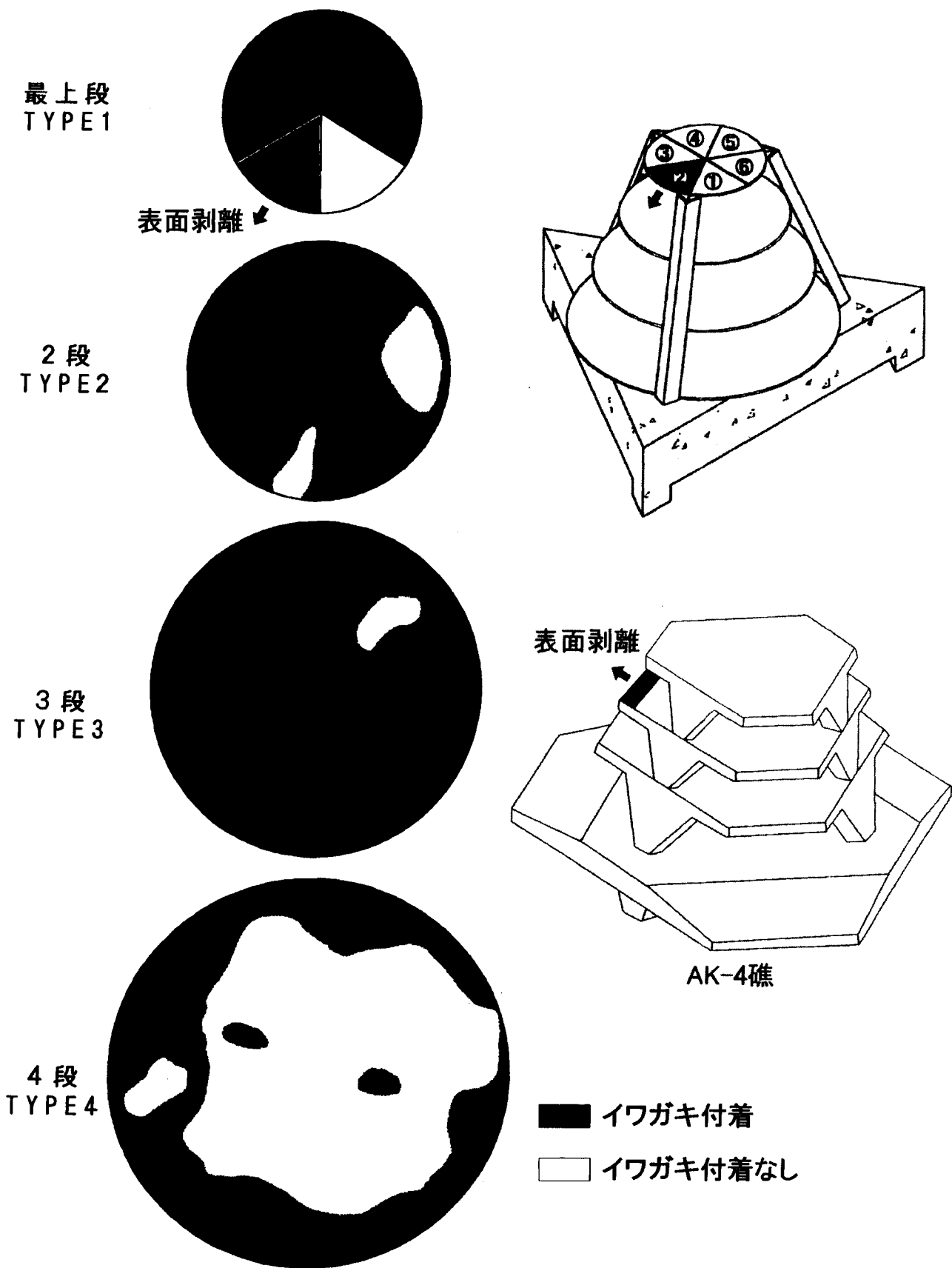


図3 鋼製イワガキ増殖礁におけるイワガキ付着状況 (2002年8月19日調査)

表2 鋼製イワガキ増殖礁におけるイワガキのサイズ

調査月日	試験区	全高 $\bar{X} \pm SD$ (mm)	殻高 $\bar{X} \pm SD$ (mm)	殻長 $\bar{X} \pm SD$ (mm)	殻幅 $\bar{X} \pm SD$ (mm)	全重量 $\bar{X} \pm SD$ (g)	N
2001/8/10	鋼製増殖礁	29.8±6.1	27.9±6.1	22.5±6.1	8.7±2.2	2.8±1.4	120
	A K - 4 礁	27.2±7.2	26.2±7.0	22.9±7.4	5.3±1.2	1.8±1.3	60
2001/10/9	A K - 4 礁	27.8±5.8	27.1±5.6	22.0±6.6	4.6±1.2	1.3±0.8	23
2002/8/19	鋼製増殖礁	81.1±17.4	69.4±13.6	43.0±9.8	26.8±6.6	41.2±16.8	67
	A K - 4 礁	67.1±11.3	61.9±11.0	46.5±12.4	21.3±5.8	31.6±10.8	40

※A K - 4 礁のサイズ測定個体は、表面剥離試験で除去したイワガキ個体とは異なる。

表3 鋼製イワガキ増殖礁における表面剥離後のイワガキ付着状況 (2002年8月19日調査)

	鋼製増殖礁	A K - 4 礁	
剥離面積 (m ²)	0.1144	0.1	
生存個体数 (個)	8	0	
2001年8月10日剥離	生息密度 (個/m ²)	69.9	0
	死亡個体数 (個)	0	3
	全高 (mm) $\bar{X} \pm SD$	29.3±7.1	
	剥離面積 (m ²)		0.1
	生存個体数 (個)		3
2001年10月9日剥離	生息密度 (個/m ²)		30.0
	死亡個体数 (個)		3
	全高 (mm) $\bar{X} \pm SD$		35.1±5.9

人工魚礁・増殖場等関連調査（アワビ放流効果調査）

中林信康・三浦信昭・秋山将

【目的】

現在行われているアワビ放流事業の効果を調べ、アワビ資源の維持及び増大手法検討のための基礎資料とすることにした。

【方法】

調査は秋田県漁業協同組合南部総括支所管内の4市場で実施し、漁期である2002年7月から8月にかけて計13回の市場調査を行った（表1）。

表1 市場調査日

市場名	7月				8月		
	9日	10日	23日	24日	19日	27日	28日
平沢					○		○
金浦		○	○		○		○
象潟	○		○	○		○	
上浜	○		○	○			

水揚げされた漁獲物の一部について殻長と体重を測定した。全漁獲アワビに対する放流アワビ（以下、放流貝とする。）の漁獲割合を知るため、貝殻の螺頂部をブラシで削り放流貝に特徴的なグリーンマークの有無を調べた。種苗放流事業の経済効果について知るため、今期に漁獲された放流貝がすべて4年前に放流されたと仮定し、その漁獲割合、平均体重、漁獲金額並びに放流経費から投資効果指数を求めた。

また、漁期中に外観的に軟体部の厚さが薄い「痩せアワビ」が出現した。そこで、金浦と象潟において、選別時に「痩せアワビ」として区別された貝と、通常の出荷貝の肥満度とに相違があるか否かを調べた。

【結果及び考察】

調査個体に占める放流貝の出現割合を表2に示した。また、漁期間のアワビ漁獲量及び金額を表3に示した。総漁獲量に占める調査個体の全重量を調査率とすると調査率は3.2%であった。

8月からは入り会い操業となるため、7月の放流貝の

表2 放流貝の出現割合

市場名	7月			8月		
	調査個体数	放流	天然	調査個体数	放流	天然
平沢	—	—	—	291	147(50.5)	144(49.5)
金浦	701	186(26.5)	515(73.5)	426	111(26.1)	315(73.9)
象潟	916	442(48.3)	474(51.7)	300	111(37.0)	189(63.0)
上浜	206	65(31.6)	141(68.4)	—	—	—

表3 2002年漁期の各市場におけるアワビの漁獲量と額

市場名	7月		8月		合計	
	量	額	量	額	量	額
平沢	122.7	640	304.8	1,952	427.5	2,592
金浦	2,133.3	11,000	1,317.1	8,227	3,450.4	19,227
象潟	5,675.5	29,514	3,577.3	21,778	9,252.8	51,292
上浜	828.4	4,190	548.2	3,190	1,376.6	7,381
合計	8,759.9	45,344	5,747.4	35,146	14,507.3	80,491

漁獲割合を、漁期を通した南部総括支所全体における放流貝の漁獲割合とみなした。次いで、7月の各市場の放流貝の出現割合と漁獲量から加重平均によって、漁期を通した南部総括支所全体における放流貝の漁獲割合を求めた。これによれば、放流貝の漁獲割合は41.3%と推定された。

総漁獲量（14,507.3kg）、平均体重（163g）並びに放流貝の漁獲割合（41.3%）から、総漁獲個体数と放流貝個体数を求めると、89,002個体及び36,758個体と推定された。これらの放流貝が、すべて4年前の1998年に放流されたものとみなせば回収率は6.3%が得られた。総漁獲金額は80,491千円で、うち放流貝の漁獲金額は33,243千円と推定された。その値を4年前の放流経費で除して得られる投資効果指数は1.07で、最近10年間で最も低い（表4、5）。これは混獲率や回収率には著しい低下が認められないので、平均単価の落ち込みによる影響が大きいと考えられる。

金浦では8月19日に、象潟では8月27日に調べた健全アワビと痩せアワビの肥満度（体重g/殻長3mm×1000）の組成を図1に示した。いずれの市場とも痩せアワビの肥満度は、健全アワビに比べて有意に小さかった（マン・ホイットニのU検定、P<0.05）。市場間においては痩せ、健全アワビともに有意な差は認められなかったので、痩せアワビの出現は、南部海域に共通した現象であったと考えられる。なお、出現した要因及び全漁獲物に占める痩せアワビの比率は不明である。

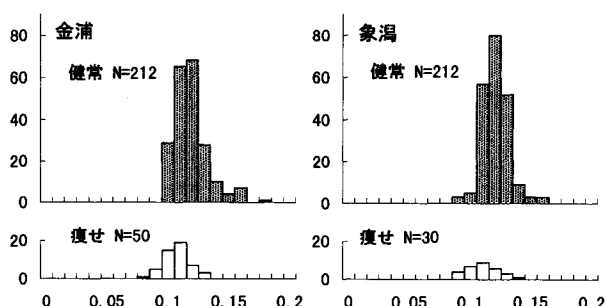


図1 金浦及び象潟におけるアワビ肥満度の組成

表4 南部総括支所管内におけるアワビ漁獲量・金額の推移

年	天然貝・放流貝込み					放流貝		
	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	平均単価 (円/kg)	平均重量 (g/個)	漁獲個数 (個)	混獲率 (%)	漁獲個数 (個)	漁獲金額 (千円)
	A	B	C = B/A	D	E = A/D	F	G = E * F	H = B * F
1982	12,606	51,688	4,100	160*	78,788	—	—	—
1983	10,890	44,880	4,121	160*	68,063	—	—	—
1984	7,743	43,494	5,617	160*	48,394	—	—	—
1985	5,291	25,038	4,732	160*	33,069	64.9	21,462	16,250
1986	8,695	40,958	4,710	160*	54,344	44.5	24,183	18,226
1987	7,478	48,151	6,439	160*	46,738	48.2	22,527	23,209
1988	9,877	69,356	7,022	160*	61,731	37.7	23,273	26,147
1989	9,316	73,459	7,885	160*	58,225	36.8	21,427	27,033
1990	12,303	104,566	8,499	160*	76,894	37.9	29,143	39,631
1991	10,680	105,381	9,867	160*	66,750	37.0	24,698	38,991
1992	8,203	85,657	10,442	160*	51,269	38.8	19,892	33,235
1993	7,309	79,960	10,940	160*	45,681	47.4	21,653	37,901
1994	5,970	61,236	10,257	160*	37,313	80.8	30,149	49,479
1995	8,820	78,959	8,952	163	54,110	73.0	39,501	57,640
1996	9,799	101,171	10,325	162	60,488	57.3	34,659	57,971
1997	10,668	79,930	7,492	171	62,388	56.3	35,124	45,001
1998	13,876	86,551	6,237	172	80,674	61.4	49,534	53,143
1999	18,798	162,592	8,649	180	104,433	46.5	48,561	75,605
2000	17,359	131,664	7,585	174	99,766	39.8	39,707	52,402
2001	16,769	144,542	8,619	167	100,416	47.3	47,497	68,369
2002	14,507	80,491	5,548	163	89,002	41.3	36,758	33,243

*は仮の数値

表5 南部総括支所管内における放流の履歴と回収

年	放流数 (千個)	放流経費 (千円)	回収率 (%)	投資効果 指数
	I	J	K = G / I	L = H / J
1978	40	750*	—	—
1979	38	3,445*	—	—
1980	17	2,074*	—	—
1981	25	2,050*	85.8	7.93
1982	37	3,810*	65.3	4.78
1983	55	3,155*	41.0	7.36
1984	43	2,390*	54.1	10.94
1985	121	1,127*	17.7	23.99
1986	140	3,738*	20.8	10.60
1987	71	4,214*	34.8	9.25
1988	149	4,440*	13.4	7.49
1989	227	12,788	9.6	2.96
1990	361	24,566	8.4	2.01
1991	727	30,411	5.4	1.90
1992	827	30,903	4.2	1.88
1993	699	30,952	5.0	1.45
1994	743	30,879	6.7	1.72
1995	582	26,595	8.3	2.84
1996	631	25,920	6.3	2.02
1997	604	32,190	7.9	2.12
1998	584	31,010	6.3	1.07

*の数値は、水産庁・(株)日本栽培漁業協会。栽培漁業種苗生産、入手・放流実績(全国)～資料編～。各年度版より引用した。

クルマエビの標識方法・市場調査

古 仲 博

【目的】

エビなどの甲殻類は脱皮を行うため、これまで有効な標識方法はほとんど見られなかったが、最近、尾肢カットによる再生尾肢に見られる帯状の暗赤色色素の発現の違いを利用した標識の有効性が実証されたので、稚エビの標識を試みた。

【方法】

2001年に秋田県栽培漁業協会で種苗生産されたクルマエビを水産振興センターで中間育成したものを用いた。中間育成は10㎡FRP円形水槽2面を用い、㎡当たり1,000尾を収容し育成条件を同様にして生残率を比較するために設定した。底には二重底プレートを全面に置き、上にマット及び150μネットを重ね、その上に砂を厚さ約5cm敷いた。育成は9月20日から10月22日まで33日間行った。注水量は19~22ℓ/min、給餌は朝・夕方、夕方主体で行った。尾肢カット作業は10月23、24日に行い、2水槽から稚エビをサイホンで吸い取り目視により大・小に分けて、大型群から左尾肢カット、その後、小型群を右尾肢カットした。カット後の稚エビは、円形30㎡水槽内にモジ網を張り、取り揚げを容易にした。

放流は26日に稚エビ15,762尾をトラックに積み（1㎡キャンパス水槽2基）天王地先で、キャンパス水槽からたも網ですくいバケツに入れて、人の手で水深50~60cmの砂辺域に放流した。

市場調査は2002年クルマエビ漁獲が開始された6月24日から9月27日までの間に延べ27日間、秋田県漁業協同組合、船川総括支所、天王支所で水揚げされた活魚親エビで確認を行った。標識エビ188尾を水産振興センターへ持ち帰り精密測定を行った。なお、現場測定は調査日ごとに雌、雄、各10尾の計540尾行った。

表1 中間育成結果

項目	水槽	1	2
育成期間 9/20~10/22			
育成開始時	尾数(尾)	10,000	10,000
	密度(尾/㎡)	1,000	
	平均全長(mm)	21.6	
	平均体重(mg)	75	
育成終了時	尾数(尾)	8,713	7,937
	密度(尾/㎡)	871	793
	全長(mm)	25.2~58.1 (平均40.7)	
	体長(mm)	22.8~54.3 (平均35.8)	
	体重(mg)	120~1,450 (平均580)	
生残率(%)	87.1	79.3	

【結果及び考察】

1 中間育成、標識

中間育成結果を表1、水温、pH、比重を図1、2、3に示した。

水槽に平均全長21.6mm、平均体重75mgの稚エビを各10,000尾収容し、取り揚げは1区で8,713尾、2区で7,937尾の計16,650尾で平均全長は40.7mm、平均体長は35.8mm、平均体重は580mgであった。

生残率は87.1、79.3%と両区とも良い結果が得られた。

期間中の水温は午前9時で17.9~22.8℃で平均19.7℃、午後3時で18.5~23.3℃で平均20.3℃、pHは8.1~8.3で平均8.2、比重は(δ₁₅)1.0230~1.0246で平均1.0241であった。水温の傾向は開始とともに徐々に低下していった。

標識稚エビの体長組成を図4に示した。

標識は左尾肢カット（大型群）稚エビ6,543尾で平均体長は39.8mm、右尾肢カット（小型群）稚エビ9,219

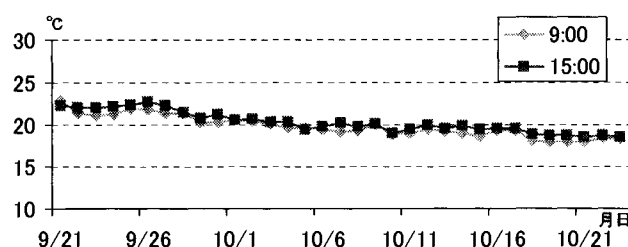


図1 水温の推移

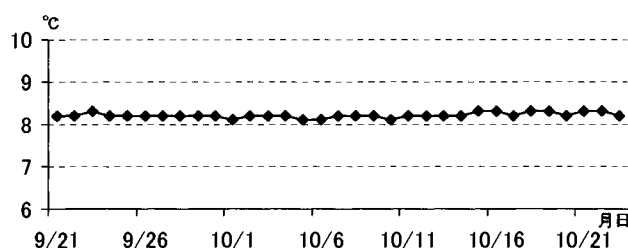


図2 pHの推移

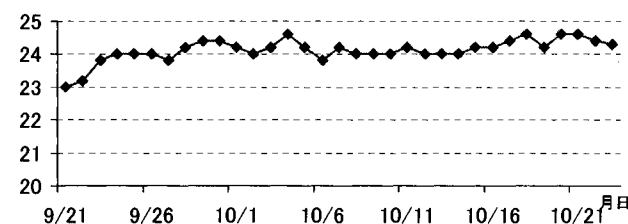


図3 比重の推移

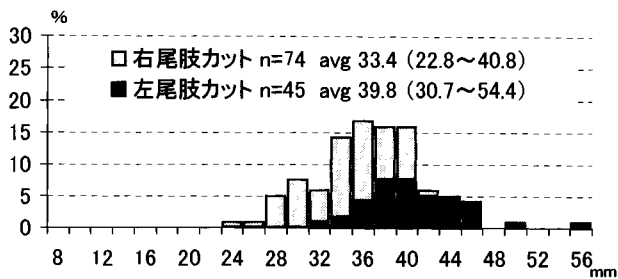


図4 放流時の体長組成

尾で平均体長は33.4mmの計15,762尾を放流した。

2 市場調査

調査日別、尾数及び標識尾数を表2に示した。

親エビ11,332尾を調べ、その内188尾の標識エビが確認された。雌で71尾、内訳は右尾肢33尾、左尾肢38尾、雄で117尾、右尾肢49尾、左尾肢68尾で、右尾肢全体では82尾、左尾肢は106尾であった。

雌・雄の体長と体重の関係を図5に示した。

標識エビの測定から、雌で $y=0.005x$

$^{3.3115}$ ($R=0.9673$)、雄で $y=0.0093x^{3.0696}$ ($R=0.9448$) の式が得られた。

調査期間中の月別、雌・雄別の体長組成の推移を図6に示した。

雄は7月に平均体長14.7cm、8月平均体長15.3cm、9月平均体長16.0cm、雌は7月に平均体長15.3cm、8月平均体長17.2cm、9月平均体長18.4cmであった。

雌・雄の標識エビは各階層に含まれており、稚エビ

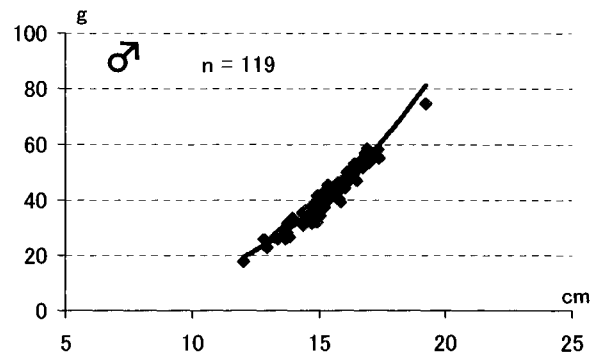
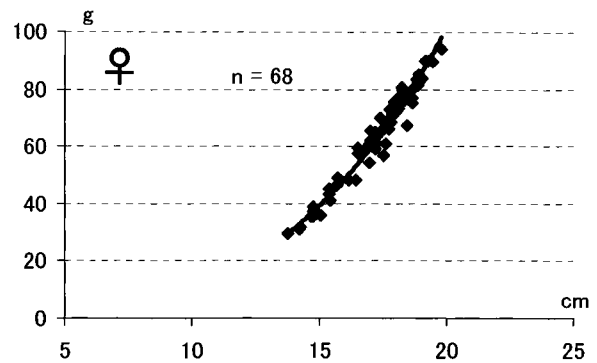


図5 雌・雄の体長と体重の関係

は放流後順調に天然群に混じったと推察された。成長は雄が7～8月に平均0.6cm、8～9月に平均0.7cm。雌は7～8月に平均1.9cm、8～9月に平均1.2cmで、雌が雄より良かった。

雄の比率を図7に示した。

表2 調査日別、尾数及び標識数

調査日	隻数	尾数 (尾)	標識尾数 (尾)	標識率 (%)	♀		♂	
					右尾肢	左尾肢	右尾肢	左尾肢
6/24	1	59	0	0.00	0	0	0	0
6/26	3	257	2	0.78	1	0	1	0
6/27	2	211	0	0.00	0	0	0	0
6/28	2	178	1	0.56	0	0	0	1
7/1	3	225	3	1.33	1	0	0	2
7/5	3	443	5	1.13	0	0	3	2
7/10	2	693	7	1.01	3	1	1	2
7/12	2	378	6	1.59	1	1	3	1
7/29	2	552	8	1.45	2	1	3	2
7/30	2	614	5	0.81	0	2	0	3
7/31	5	685	5	0.73	2	2	1	0
8/1	1	117	3	2.56	1	1	0	1
8/5	1	81	2	2.47	0	0	0	2
8/19	2	614	12	1.95	0	4	3	5
8/20	2	769	13	1.69	2	5	2	4
8/23	4	1,008	22	2.18	1	0	6	15
8/26	3	820	15	1.83	3	2	7	3
8/28	4	814	11	1.35	2	3	2	4
8/29	3	664	12	1.81	3	2	3	4
9/2	2	126	1	0.79	0	0	1	0
9/4	2	240	9	3.75	1	5	0	3
9/5	2	547	16	2.93	6	3	4	3
9/6	3	424	10	2.36	2	2	3	3
9/9	2	213	6	2.82	2	0	1	3
9/20	2	214	6	2.80	0	1	1	4
9/26	2	194	4	2.06	0	1	2	1
9/27	2	192	4	2.08	0	2	2	0
計	64	11,332	188	1.66	33	38	49	68

右尾肢 82尾
左尾肢 106尾

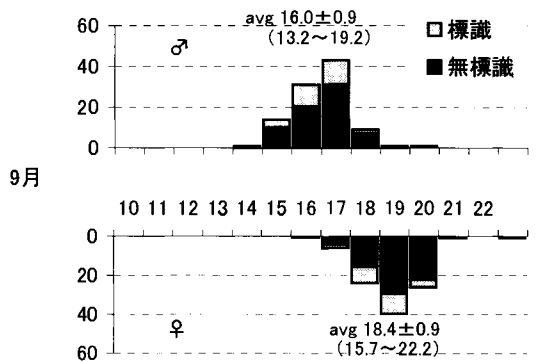
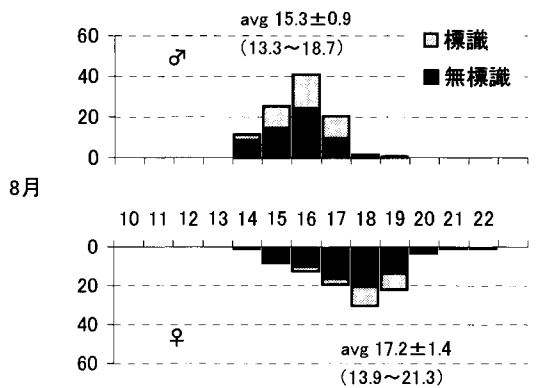
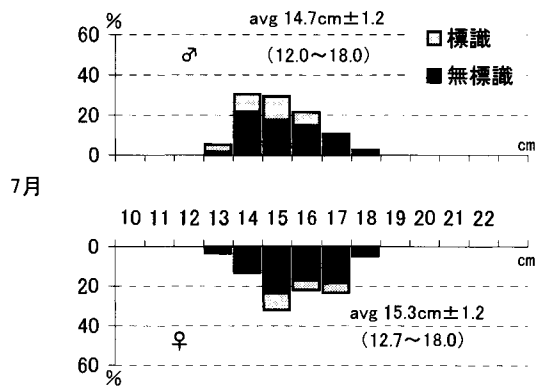


図6 親エビ体長組成の推移

表3 放流と市場調査の結果

項目	有標識率%	回収率%
放流 月日	10/25/01	
放流 放流尾数	15,762	
市場 月日	6/24/02	
市場 調査日	9/27/02	
市場 調査尾数	11,332	
市場 標識尾数	188	1.66
調査 ♀左尾肢(尾)	38	1.62
調査 ♂左尾肢(尾)	68	
調査 ♀右尾肢(尾)	33	0.89
調査 ♂右尾肢(尾)	49	

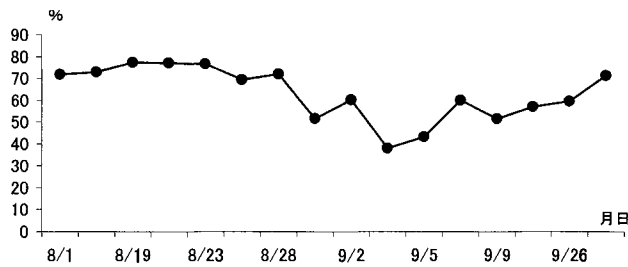
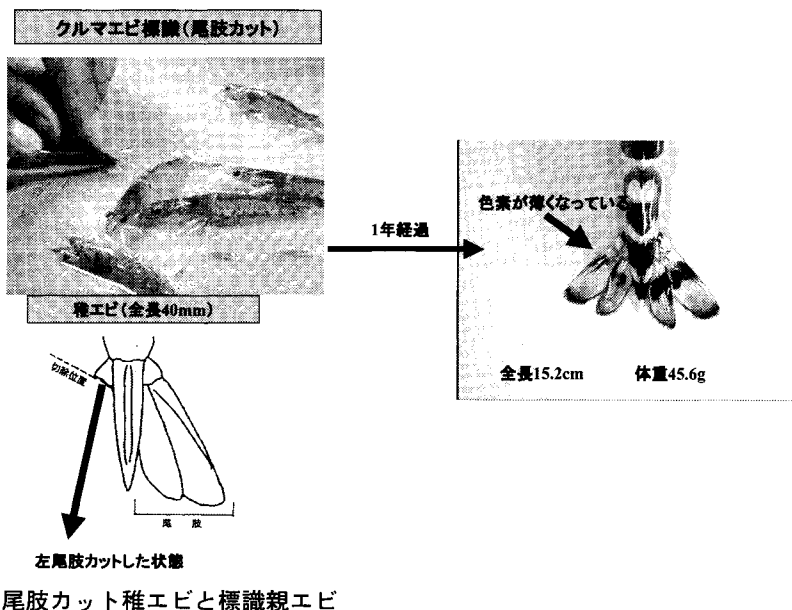


図7 雄の比率(8~9月)

8月1日~9月26日の間16日調べた結果、7,037尾中雄が4,621尾で平均65.7%であった。8月は70%前後で推移し、8月29日で51.5%、9月4、5日40%に低下したが、以降は徐々に上昇して9月27日は71.4%であった。

放流と市場調査結果を表3に示した。

有標識率は1.66%、回収率は1.19%であった。なお、左尾肢カットの回収率1.62%、右尾肢カットの回収率0.89%と左尾肢が0.73%上回った。このことは大型の稚エビで放流することの有効性を示唆している。



尾肢カット稚エビと標識親エビ

クルマエビPRDV保有検査

秋 山 将

【目 的】

種苗生産時における疾病の発生による経費増大を防ぐとともに、種苗生産・放流による疾病の拡散を防ぎ健康な種苗放流するため、PCR法による親エビ及び稚エビの検査を実施した。

【方 法】

1 採卵用親エビのPRDV保有検査

種苗生産用に集められたクルマエビから採血し、3～5尾を1検体としてPCR法により検査をした。

2 種苗生産稚エビのPRDV保有検査

生産回次ごとの水槽の一つを抜き取り、P20を目安として採集し、1日餌止めしたもののうち5尾を1検体として、60尾をPCR法により検査した。

【結 果】

1 採卵用親エビの検査結果

7月11日から8月21日まで、4回、221尾（52検体）を検査した。全ての検体は陰性であった。

2 放流用稚エビ検査結果

8月8日から8月30日まで、4回、240尾（48検体）を検査した。全ての検体は陰性であった。

【考 察】

親エビの検査尾数は昨年度に比べ100尾以上減り、検体数についても減少した。また、稚エビについても、親エビの数が減り採卵回数も減ったため、検査数が1水槽分60個体減少した。陽性反応を示す個体は認められなかった。このため、秋田県沖ではPRDVを保有する個体は少ないものと考えられる。

表1 親エビPRDV保有検査結果

番号	検査月日	尾数	検体数	検査時期	結果	産 地	備 考
1	7月11日	46	15	搬入後	陰性	戸賀	1検体・3～4尾
2	7月26日	77	16	搬入時・後	陰性	戸賀・天王	1検体・5尾
3	7月30日	67	14	搬入時・後	陰性	天王	1検体・5尾
4	8月21日	31	7	搬入後	陰性	天王	1検体・5尾
合 計		221	52				
前年度		337	86				

表2 稚エビPRDV保有検査結果

番号	検査月日	尾数	検体数	時期	結果	水 槽	備 考
1	8月8日	60	12	P22	陰性	魚7	
2	8月22日	60	12	P22	陰性	魚6	
3	8月30日	60	12	P25・26	陰性	魚3	魚8と同一
4	8月30日	60	12	P21・22	陰性	魚4	魚5と同一
合 計		240	48				
前年度		300	72				

ヒラメ・ネオヘテロボツリウム症調査

白 幡 義 広

【目的】

市場調査を実施し、天然海域のヒラメに寄生するヒラメ・ネオヘテロボツリウムの寄生状況などを把握した。

【方法】

1 調査期間 平成14年4月～15年3月

2 調査項目

(1) 市場調査

県漁協北浦総括支所に水揚げされたヒラメ（鮮魚の口腔壁、鰓）のネオヘテロボツリウムの寄生率、鰓の色調、寄生魚体サイズの把握

(2) 漁獲量調査

秋田県における昭和63年から平成13年までのヒラメ漁獲量の推移の把握

【結果及び考察】

1 市場調査

平成14年4月から平成15年3月まで県漁協北浦総括支所で月1回の市場調査を実施し、延べ663尾についてネオヘテロボツリウムの寄生率と、鰓の色調について調査した。鰓の色調については、ヒラメ貧血症市場調査用鰓色票（養殖研・病理部作成）により1（濃紅色）～6（白色）まで6段階に分類した。

寄生率と男鹿半島北浦沖水深30mの水温の推移について図1に、鰓の色調について図2に、寄生率と正常魚（鰓の色調1、2）率の推移について図3に示した。

ネオヘテロボツリウムの月ごとの寄生状況としては5月以降に急激に減少し、7月にはまったく寄生は認められなかった。

しかし、8月以降寄生が認められ、9月から11月にかけて寄生率が増加し、11月には46.9%と高くなった。それ以降は減少し、平成15年1月以降は10%程度であった。

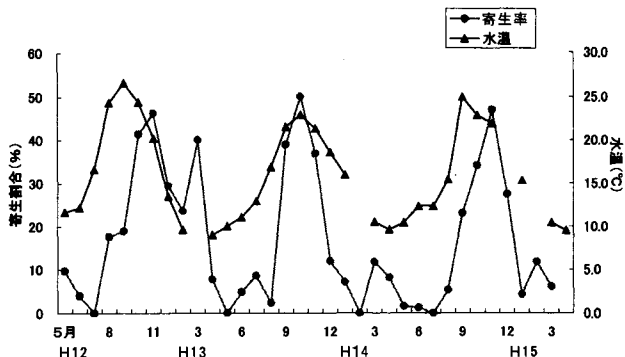


図1 月別ネオヘテロボツリウム寄生率及び月別水温

この傾向は水温の推移により年により若干異なっているが、H12、13年と同様の傾向となっている。

水温と寄生率の推移では、例年どおり、水温の上昇とともに、寄生率は高くなり、水温の低下とともに低くなった。

また、鰓の色調については、鰓の色調1、2（正常魚）は平成14年4月～6月の個体は40～60%、7月～8月の個体は、90%程度、9月は60.6%、10月～11月は30～46%、12月は20%弱と減少したが平成15年1月～3月は40～70%弱と増加している。

鰓の色調はネオヘテロボツリウムの寄生強度の強い時期は鰓の色調1、2（正常）の個体は少なく、寄生強度の弱い時期は多くなっている。

2 漁獲量調査

昭和63年から平成13年までの秋田県のヒラメ漁獲量を表1及び図4に示した。

平成3年までは50トン程度の漁獲量であったが、平成4年から漁獲量は急増し、平成7年には300トン弱の漁獲量を示した。

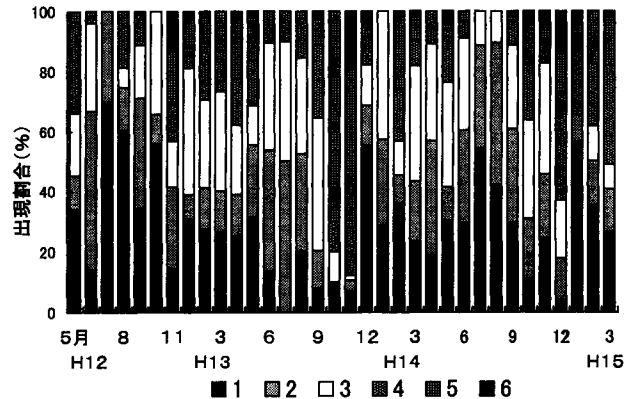
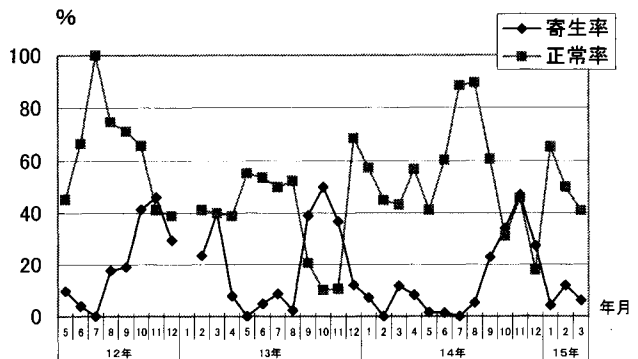


図2 鰓色票による鰓の色の割合



寄生率：調査魚のうちネオヘテロボツリウムが確認された率
正常率：調査魚のうち鰓色が1又は2の魚の率

図3 寄生率と正常率

しかし、その後は減少傾向が認められ、平成9年には200トン程度の漁獲量となった。

平成10年、平成11年は若干の回復傾向が認められ200トンを上回っていたが、平成12年には172トン、13年は前年を若干上回る177トンの漁獲量となっている。

ヒラメのネオヘテロボツリウム症は市場調査結果から例年通り、1+の小型個体が主体となっており、天然資源への影響が懸念されることから今後も継続調査の必要がある。

表1 ヒラメ漁獲量

単位：トン

	北部	男鹿市	船川	天王	南部	その他	合計
S63	11	14	8	2	22	1	58
H 1	8	7	4	2	26	1	48
H 2	5	6	4	0	17	4	36
H 3	8	13	6	2	17	2	48
H 4	34	23	23	12	81	4	177
H 5	66	37	21	11	111	5	251
H 6	45	41	24	11	93	6	220
H 7	66	58	28	19	117	7	295
H 8	80	55	25	13	90	6	269
H 9	54	46	15	15	66	8	204
H10	54	46	18	13	85	7	223
H11	64	51	17	17	76	9	234
H12	33	37	18	8	69	8	172
H13	45	44	13	12	58	5	177

※農林統計

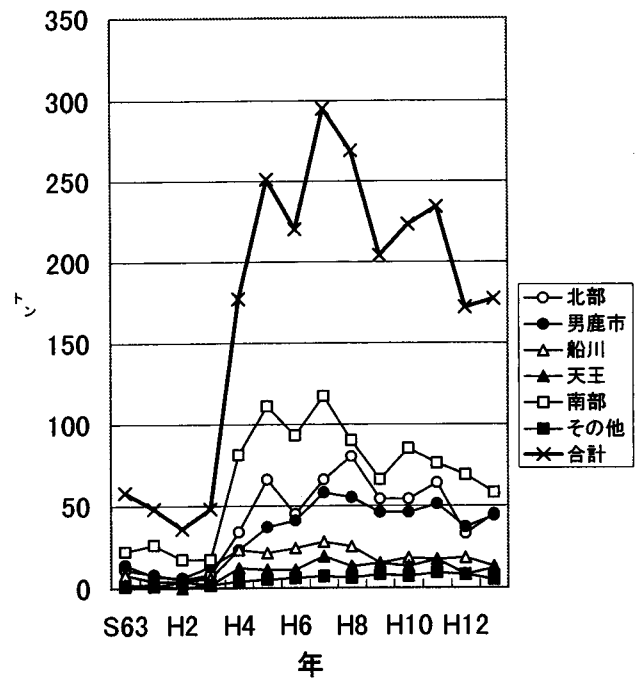


図4 ヒラメ漁獲量

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）

佐藤時好・渡辺 寿

【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

採集は北原式定量ネット（NXX-13、口径25cm）を用いて、水深2mから0mまでの鉛直びきにより行った。試料は現場で約5%のホルマリンで固定し持ち帰り、24時間沈澱量を測定後検鏡し、動物プランクトンについては単位濾水量当た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

採泥は、エクマンバージ採泥器(採泥面積15×15cm)を用いて行い、採取した底泥は、32メッシュ(0.5mmメッシュ)のふるいにかけて、ふるい上に残った生物について、種類別に個体数の計数と湿重量を

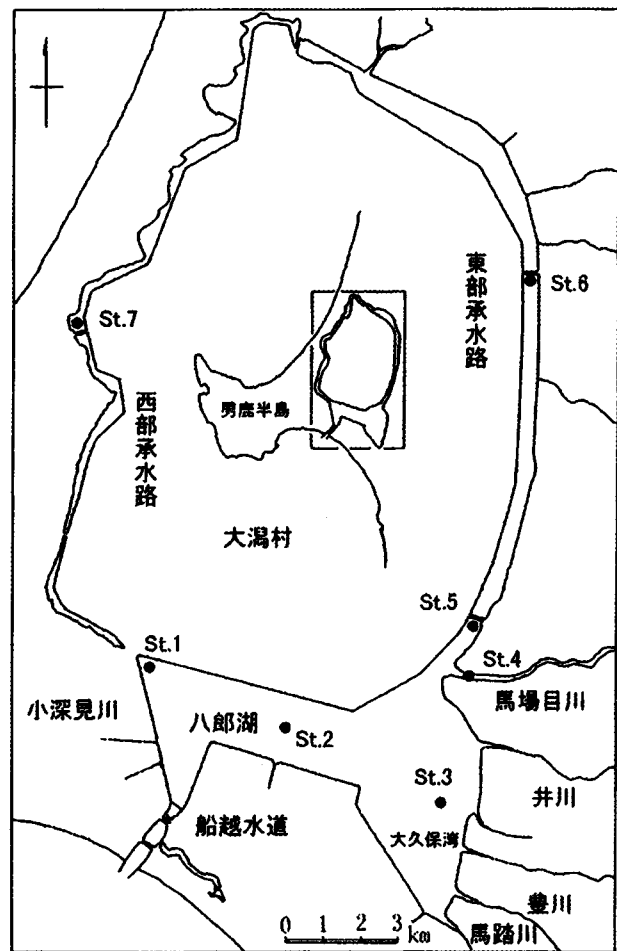


図1 調査定点

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 ₂	モリブデン黄法
NH ₄ -N	インドフェノール青吸光光度法
NO ₂ -N	ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
NO ₃ -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 ₄ -P	モリブデン青吸光光度法
T-P	ペルオキソ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

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、St.3、St.5の3定点において実施した。

3 調査時期

平成14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14年度の調査結果とその特徴を示す。

1 水質

平成14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.2、St.3、St.4を除く定点で1.0m未満と低く、特に10月のSt.1が0.2mと低くなっている。また、St.1とSt.6は、最大値で1.0mを超えることがなく推移している。

pHは水産用水基準で6.7~7.5となっているが、9月にほとんどの定点で8~9と高くなっている。St.7が全体的に高く平均で8.1となっている。

SSはSt.1、St.6、St.7で高く、St.1の10月で69mg/lと特に高くなっている。

CODもSt.1、St.6、St.7で高い傾向を示し、特にSt.7は平均で11mg/lとなっている。全体的に低いのはSt.4であった。また、環境基準の類型A(3mg/l)をクリアしているところはなく、水産用水基準(4mg/l)ではSt.4のみであった。

DOはSt.2-5で9月に3.2mg/lと水産用水基準の6mg/l以下の定点もあるが、平均値では各定点とも8mg/l以上で、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ことが言える。

T-NはSSとCODと同様、St.1、St.6、St.7が高く平均で1.0mg/lを超えているが、最大で2mg/l以上を超える定点はなかった。昨年と比較すると、St.1、St.6、St.7を除く地点で若干低くなっている。なお、平均値で水産用水基準0.6mg/l(ワカサギを対象)をクリアしている定点は、St.4のみであった。

T-Pは昨年と比較するとほぼ同じとみられるが、昨

年と同様に農業排水の影響でSt.1が高くなっている。

NH₄-Nは河川や排水路が流入しているSt.1、St.5、St.6で変動が大きくなっている。St.1は、平均で0.10mg/l以上となっており、特に10月は0.33mg/lと高い。

NO₂-Nは全体的に低濃度であるが、St.1で7月に水産用水基準の0.03mg/lを超えている。

NO₃-Nは昨年と比較すると全定点で高くなっており、St.1が平均で0.20mg/lを超えている。

BODはSt.1、St.6、St.7が平均で2mg/lを超えており、特にSt.7は7~9月にかけて4mg/l以上と高くなっている。St.1、St.6、St.7が高い傾向は、SS、CODと同様であった。全体的に昨年と比較するとやや低い傾向にある。

ClはSt.1が通年で最も高く、平均で77mg/l、最大で142mg/lであった。次に高いのはSt.6で平均で58mg/lとなっている。St.6が高くなっているのは、上流に温泉からの排水が流れ込む河川があるためと推測される。

SiO₂はSt.7を除きは5月に低い傾向があり、その後上昇する傾向がみられる。St.7は4月が最も低く、平均でも7mg/lと低く、その変動は他の定点とは異なっていた。

今年はアオコの発生がほとんどみられなかったので、各定点ともクロロフィル-aは低くなっている。ただ、St.7は7~9月にかけて100mg/lを超えている。また、ほとんどの定点で、7~9月にかけて高くなる傾向がみられる。

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、季節によって物理的に変化する水温と測定値が低いNO₂-Nを除く9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。なお、図中でスクリーンをしている部分が、水産用水基準内であることを示す。NO₃-Nは水産用水基準値内であったが、透明度、DO、pH、SS、COD、NH₄-N、NO₂-N、T-N及びT-Pは水産用水基準を超える調査定点があった。NH₄-Nについては昨年まで基準値を超えることがなかったが基準の変更により超えてしまった。

2 プランクトン

定点別の調査結果を表4-1~4-3に示した。

調査地点別に見ると、St.2では、5月が最も沈殿量が多く、次が7月となっている。5月は動物プランクトンのコペポーダ幼生、ヒゲナガケンミジンコ類の出現個体数が多く、7月は動物プランクトンではツリガネムシ属やコガタツボムシなどのワムシ類が、植物プランクトンではメロシラ属の珪藻が優占していた。

St.3では、4月が最も沈殿量が多く、次が7月となっている。4月は動物プランクトンではコペポーダ幼生、

表2 平成14年度の八郎湖水質調査結果

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	大瀧橋	新生 大橋	野石橋
透明度(m)	最大	0.8	1.4		1.3	2.2	1.1	0.8	1.2
	最小	0.2	0.8		0.8	0.9	0.8	0.4	0.3
	平均	0.5	1.1		1.1	1.6	0.9	0.6	0.6
水温 (°C)	最大	27.6	27.7	26.6	27.5	26.8	28.0	28.0	28.3
	最小	4.8	4.2	4.3	4.5	4.2	4.2	4.9	4.8
	平均	17.8	17.5	16.9	17.8	15.5	18.0	18.3	18.7
pH	最大	8.2	9.1	7.7	8.9	7.6	7.9	8.4	9.4
	最小	7.3	7.5	7.2	7.5	7.1	7.4	7.3	7.5
	平均	7.5	7.7	7.5	7.6	7.2	7.6	7.5	8.1
伝導度 (S/cm)	最大	753	309	307	276	137	446	550	448
	最小	242	185	184	178	70	158	176	216
	平均	434	242	238	223	100	272	329	314
SS	最大	69	12	13	13	10	15	51	34
	最小	16	5	6	4	<1	6	8	7
	平均	38	8	9	8	6	11	24	23
DO (mg/l)	最大	11	12	12	12	12	12	12	13
	最小	6.6	8.0	3.2	7.8	8.0	7.4	6.5	9.1
	平均	8.7	9.7	8.6	9.5	9.9	9.3	9.3	10
DO飽和度 (%)	最大	109	129	103	122	112	115	123	150
	最小	78	95	38	94	94	95	81	99
	平均	93	104	89	103	101	100	101	122
BOD (mg/l)	最大	2.6	2.6	1.8	2.5	1.9	2.0	3.4	5.2
	最小	1.3	0.9	0.8	1.0	<0.5	1.0	1.0	2.0
	平均	2.0	1.5	1.3	1.6	0.7	1.3	2.1	3.5
COD (mg/l)	最大	12	7.8	7.3	7.2	6.0	8.5	13	14
	最小	6.4	4.1	3.8	4.2	1.7	4.9	4.2	5.7
	平均	9.2	5.8	5.7	6.0	3.9	6.4	8.7	11
Cl (mg/l)	最大	142	55	55	47	14	89	107	84
	最小	44	28	29	27	7	22	29	33
	平均	77	41	40	36	11	49	58	53
SiO ₂ (mg/l)	最大	21	14	14	15	12	18	19	14
	最小	9	7	7	7	7	6	8	<2
	平均	15	11	11	12	10	13	15	7
NH ₄ -N (mg/l)	最大	0.33	0.09	0.11	0.07	0.05	0.16	0.18	0.30
	最小	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	平均	0.10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	0.07	<0.05
NO ₂ -N (mg/l)	最大	0.04	0.01	0.01	0.01	<0.01	0.02	0.02	0.01
	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 ₃ -N (mg/l)	最大	0.60	0.35	0.35	0.34	0.22	0.48	0.43	0.59
	最小	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	平均	0.22	0.10	0.10	0.10	0.12	0.14	0.16	0.12
T-N (mg/l)	最大	1.9	1.0	1.0	0.93	0.72	1.1	1.5	1.7
	最小	0.79	0.35	0.42	0.37	0.27	0.45	0.74	1.0
	平均	1.3	0.66	0.69	0.65	0.46	0.79	1.1	1.2
PO ₄ -P (mg/l)	最大	0.13	0.03	0.03	0.02	0.01	0.03	0.11	0.01
	最小	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	平均	0.06	0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.03	<0.01
T-P (mg/l)	最大	0.32	0.09	0.08	0.08	0.06	0.09	0.14	0.12
	最小	0.12	0.04	0.04	0.04	0.02	0.04	0.06	0.04
	平均	0.21	0.06	0.06	0.06	0.03	0.07	0.09	0.09
クロロフィル-a (μg/l)	最大	51	45	33	45	19	32	56	126
	最小	11	10	9.9	8.4	1.0	5.9	5.1	15
	平均	27	23	17	19	5.5	19	31	65

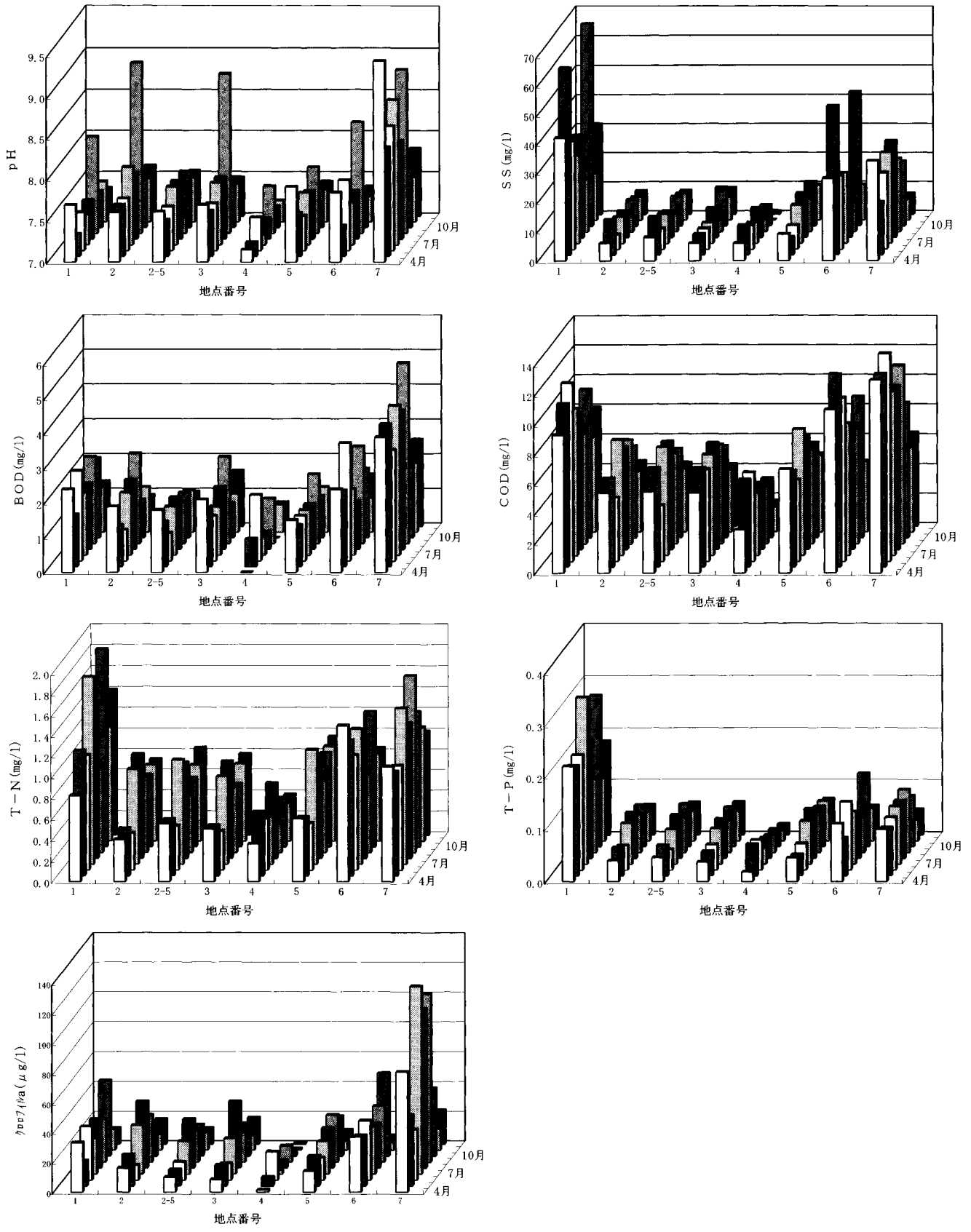


図2 調査地点及び月別変化

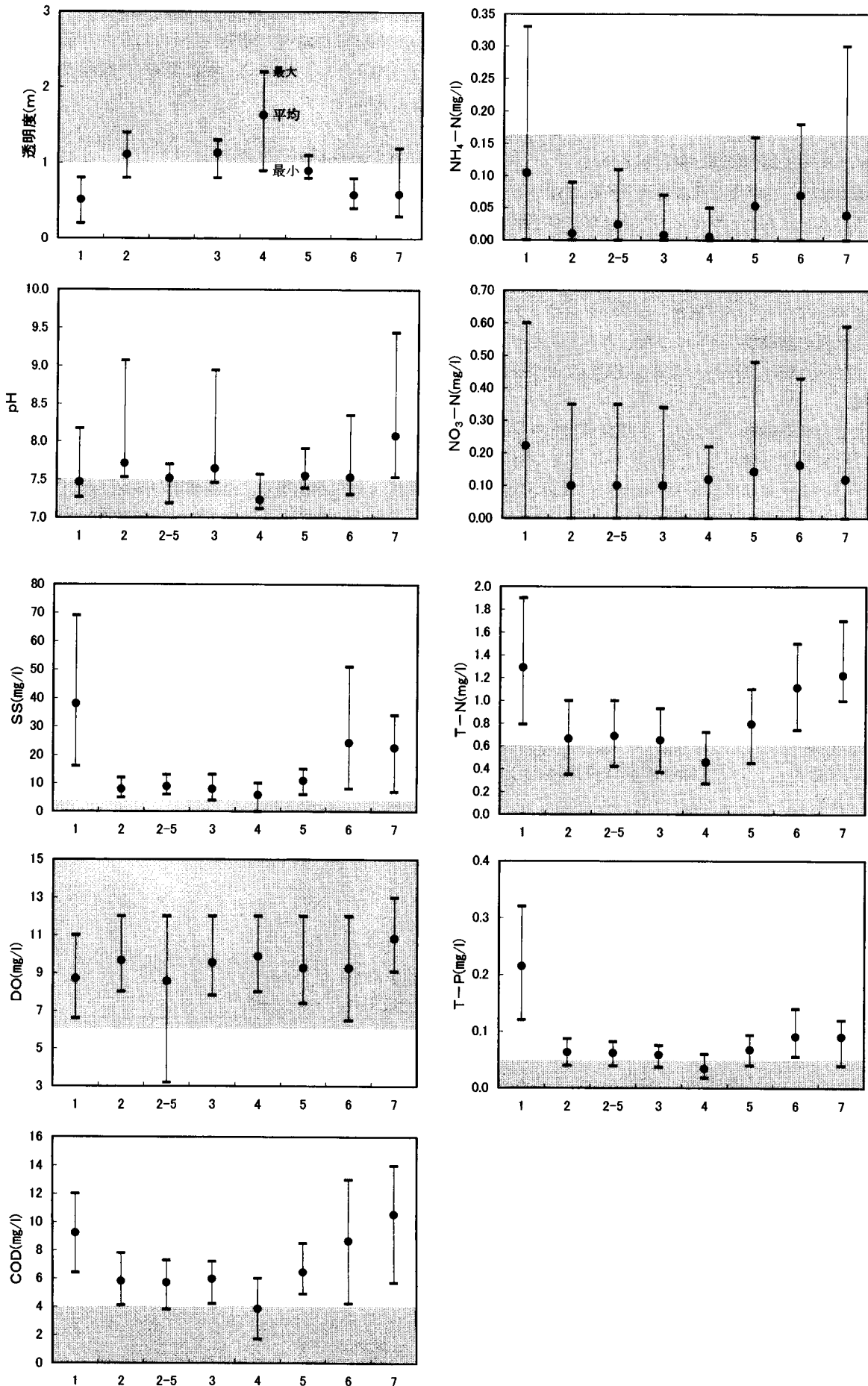


図3 測定値と水産用水基準との比較

輪虫類のナガミツウデワムシ、ハネウデワムシの出現個体数が多く、植物プランクトンではメロシラ属、ホシガタケイソウ属、ハリケイソウ属の珪藻が優占し、7月は動物プランクトンの種類は多いものの、特に優占するものではなく、植物プランクトンではメロシラ属の珪藻やアナベナ属の藍藻が優占していた。

St.5では、5月が最も沈殿量が多く次が12月となっている。5月はヒゲナガケンミジンコ類やコペポーダ幼生が優占し、植物プランクトンでは特に優占するものはなかった。12月は動物プランクトンでは特に優占するものはなかったが、植物プランクトンはマイクロキスティス属の藍藻類、メロシラ属、ホシガタケイソウ属のケイソウ類、アオミドロ属の緑藻類などが優占していた。

また、全体を動物プランクトン及び植物プランクトンの二つに分けて考えると、動物プランクトンは4～5月がコペポーダ幼生やヒゲナガケンミジンコ類が、8～9月には輪虫類が優占していた。

植物プランクトンはメロシラ属などの珪藻類が4月に全調査地点とも優占し、藍藻類のマイクロキスティス属（アオコの原因種）がSt.2で10月に、St.3で8月と

10月に、St.5では9月と12月に優占し、アオコの短期的発生が湖内で何度か見られたものの発生量は例年よりもかなり少なく、漁業者等への被害はほとんど見られなかった。

3 ベントス

定点別の調査結果を表5-1～5-3に示した。

全体としては、いずれの定点においても全期間を通じて、イトミミズが主な構成種となっており、ユスリカ類がこれに次いでいる。

調査地点別に見るとSt.2ではイトミミズ類以外でオオユスリカ、アカムシユスリカなどのユスリカ類が優占していた。

St.3ではイトミミズ類以外で優占しているものはなかったが、エラミミズ、イトメ、ケヤリ科の1種、ヒメタニシ、イシガイ、アカムシユスリカなどのユスリカ幼虫が出現し、出現種類が多かった。

St.5ではイトミミズ類以外で優占していたのは、オオユスリカなどのユスリカ幼虫であった。その他の出現種としては、エラミミズとヒメタニシが見られた。

表3 淡水域（湖沼）の水産用水基準（2000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およ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 ₃	0.2mg/l以下	
NO ₂ -N	0.03mg/l以下	
NO ₃ -N	10mg/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）

表4-1 プラクトン調査結果 (St. 2)

	個体/l									
採集月日	4/22	5/15	6/18	7/18	8/9	9/4	10/9	11/25	12/2	
沈殿量 (cc/m ³)	17.61	27.68	17.61	26.42	16.36	22.65	12.58	11.32	16.36	
Zoo Plankton										
PROTOZOA										
<i>Ceratium</i> spp.				1.01	2.01	3.02	1.51			
<i>Eudorina</i> spp.				1.01	1.01	13.08	0.50			
<i>Volvox</i> spp.					1.01	1.01	1.51		0.04	
<i>Vorticella</i> spp.		14.09		149.97	35.23	123.80	5.03	0.34		
<i>Diffugia</i> spp.	0.50	0.50		1.01			0.50			
ROTATORIA										
<i>Polyarthra vulgaris</i>	38.75		23.65	7.05	3.02	41.27	6.04	0.92	0.21	
<i>Trichocerca</i> spp.				2.01	3.02	10.07	0.50			
<i>Asplanchna</i> spp.	1.01			22.14	24.16	120.78		0.34		
<i>Brachionus angularis</i>		7.05	20.63	40.26	1.01	5.03	2.01	0.08	0.04	
<i>Brachionus calyciflorus</i>				6.04	2.01	6.04	3.52			
<i>Brachionus forficula</i>				24.16	44.29	151.99	0.50			
<i>Brachionus</i> spp.	2.01									
<i>Schizocerca diversicornis</i>				9.06	8.05	15.10				
<i>Keratella cochlearis</i>			2.01			5.03				
<i>Keratella quadrata</i>				3.02	24.16	58.38			0.04	
<i>Euchlanis</i> spp.					98.64	6.04		0.08		
<i>Filinia longiseta</i>	59.39					1.01			0.25	
<i>Synchaeta</i> spp.			1.01							
<i>Testudinella patina</i>			10.57	3.02		7.05		0.75		
<i>Hexarthra mira</i>	0.50				34.22	65.42	5.54			
ROTATORIA	15.10			2.01	1.01	6.04				
BRANCHIOPODA										
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>				3.02	9.06	13.08	1.51			
<i>Bosmina longirostris</i>		2.52	11.58		87.57	152.99	42.27	2.94	1.85	
COPEPODA										
CALANOIDA	30.20	64.92	8.05			2.01	44.29	2.94	1.55	
CYCLOPOIDA	18.62		6.04	2.01	1.01	1.01	13.59	2.35	0.04	
POECILOSTOMATOIDA				2.01	2.01	1.01				
larvae	102.16	186.71	54.86	33.22	27.18	27.18	28.18	6.21	3.69	
Phyto Plankton										
CYANOPHYTA										
<i>Microcystis</i> spp.				r	c	c	cc	rr	+	
<i>Anabaena</i> spp.			r	c	c	cc				
<i>Lyngbya</i> spp.							r			
BACILLARIOPHYTA										
<i>Melosira</i> spp.	cc	+	c	cc	cc	cc	cc	c	cc	
<i>Cyclotella</i> spp.							r			
<i>Fragilaria</i> spp.		rr							rr	
<i>Asterionella</i> spp.	cc			+	c				c	
<i>Coconeis</i> spp.				rr	rr					
<i>Synedra</i> spp.	cc	r	rr	r	c	c	c	r	+	
CHLOROPHYTA										
<i>Pediastrum</i> spp.				r	r		+	rr		

表 4-2 プラクトン調査結果 (St. 3)

個体/l

採集月日	4/22	5/15	6/18	7/18	8/9	9/4	10/9	11/25	12/2
沈殿量 (cc/m ³)	31.45	28.94	21.39	30.20	23.91	27.68	16.36	13.84	10.07
Zoo Plankton									
PROTOZOA									
<i>Ceratium</i> spp.	0.50			3.02	0.50	46.30	17.61		
<i>Eudorina</i> spp.		2.01		1.51		4.03	6.54		
<i>Volvox</i> spp.						6.04	2.01		
<i>Vorticella</i> spp.	55.36			39.76			14.09		
<i>Diffugia</i> spp.				0.50			0.50		
ROTATORIA									
Bdelloidea									
<i>Polyarthra vulgaris</i>	33.72	5.03	6.54	0.50	0.50	62.40	13.08	0.50	1.34
<i>Trichocerca</i> spp.				1.51	1.01	2.01	2.52	0.17	
<i>Asplanchna</i> spp.	1.51			1.01	0.50	70.46	1.01	0.84	
<i>Brachionus angularis</i>			12.75	14.59			5.03	0.50	0.17
<i>Brachionus calyciflorus</i>	1.51				1.51	82.54	1.01		
<i>Brachionus forficula</i>				2.52	12.58	221.44			
<i>Schizocerca diversicornis</i>			0.17	1.01		2.01			
<i>Keratella cochlearis</i>	0.50		0.84			4.03			
<i>Keratella quadrata</i>				0.50	20.13	136.89	0.50		
<i>Euchlanis</i> spp.					9.06	48.31			
<i>Filinia longiseta</i>	48.82			0.50				1.68	0.34
<i>Synchaeta</i> spp.			0.34	1.51				0.17	
<i>Testudinella patina</i>			2.35	2.52		2.01	1.51	0.84	0.34
<i>Hexarthra mira</i>			0.17	1.51	18.62	116.76	26.67	0.17	
<i>Ploesoma</i> spp.							0.50		
ROTATORIA	0.50	2.01	1.34	1.01		2.01			
BRANCHIOPODA									
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		3.02		3.52	21.64	24.16	4.53	0.17	
<i>Bosmina longirostris</i>	2.01			1.01	82.54	297.93	52.34	8.39	6.54
COPEPODA									
CALANOIDA									
	10.07	214.39	3.02	6.04	6.04		78.01	8.72	11.91
CYCLOPOIDA									
	35.23		1.17	0.50	11.58		4.53	0.67	0.34
POECILOSTOMATOIDA									
larvae	137.39	147.96	16.44	17.61	10.57	6.04	39.76	17.28	17.61
Phyto Plankton									
CYANOPHYTA									
<i>Microcystis</i> spp.	r	r		+	cc	c	cc		
<i>Anabaena</i> spp.				c	r	cc	r		
<i>Lyngbya</i> spp.							+		
BACILLARIOPHYTA									
<i>Melosira</i> spp.	cc	c	cc	cc	cc	cc	cc	c	c
<i>Fragilaria</i> spp.					c			rr	
<i>Asterionella</i> spp.	cc								
<i>Synedra</i> spp.	cc	rr	r		c	c	+		r
CHLOROPHYTA									
<i>Pediastrum</i> spp.				r		rr	r		

表 4-3 プラクトン調査結果 (St. 5)

	個体/l									
採集月日	4/22	5/15	6/18	7/18	8/9	9/4	10/9	11/25	12/2	
沈殿量 (cc/m ³)	16.36	35.23	23.91	17.61	12.58	25.16	6.29	25.16	26.42	
Zoo Plankton										
PROTOZOA										
<i>Ceratium</i> spp.				238.55	2.01	6.04	15.10			
<i>Vorticella</i> spp.	14.09		1.26	10.07	57.37	15.10	106.69			
<i>Diffugia</i> spp.		1.01	0.50		1.01	1.01	1.01			0.19
<i>Dinobryon</i> spp.				13.08						
ROTATORIA										
Bdelloidea				2.01					0.13	
<i>Polyarthra vulgaris</i>	5.03		8.81	1.01	7.05	8.05	6.04	0.69	0.31	
<i>Trichocerca</i> spp.					3.02	2.01	1.01	0.19		
<i>Asplanchna</i> spp.	1.01			1.01	8.05	65.42	4.03	0.06	0.13	
<i>Brachionus angularis</i>	3.02		16.36	8.05	3.02	16.10	7.05	0.69	0.09	
<i>Brachionus calyciflorus</i>	21.14				7.05		1.01	0.25	0.41	
<i>Brachionus forficula</i>					3.02	1.01				
<i>Schizocerca diversicornis</i>					2.01	4.03				
<i>Keratella cochlearis</i>			4.78		1.01		1.01	0.06	0.09	
<i>Keratella quadrata</i>				1.01	19.12	15.10			0.03	
<i>Euchlanis</i> spp.					1.01					
<i>Filinia longiseta</i>	6.04	1.01			1.01				0.13	
<i>Synchaeta</i> spp.			0.50		8.05			0.13		
<i>Testudinella patina</i>			4.28	1.01	132.86	18.12	11.07	0.38	0.06	
<i>Hexarthra mira</i>			0.50		35.23	411.67	49.32	0.50		
<i>Ploesoma</i> spp.						1.01	2.01			
ROTATORIA		2.01	1.76					0.06	0.06	
BRANCHIOPODA										
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		2.01	0.75	9.06	8.05	17.11	3.02			
<i>Bosmina longirostris</i>		1.01			15.10	116.76	15.10	1.45	0.53	
<i>Alona quadrangularis</i>									0.03	
COPEPODA										
CALANOIDA	15.10	147.96	11.07	7.05	6.04	5.03	11.07	1.20	1.35	
CYCLOPOIDA	47.31	3.02	4.28	10.07	6.04	9.06	6.04	0.06	0.09	
POECILOSTOMATOIDA			0.50							
larvae	139.91	138.90	28.94	57.37	96.63	16.10	29.19	8.18	5.85	
Phyto Plankton										
CYANOPHYTA										
<i>Microcystis</i> spp.				r	r	cc	c		cc	
<i>Oscillatoria</i> spp.				r						
<i>Anabaena</i> spp.	r		r	+	c	+	+			
<i>Lyngbya</i> spp.									r	
BACILLARIOPHYTA										
<i>Melosira</i> spp.	cc	r	cc	c	+	cc	cc	c	cc	
<i>Cyclotella</i> spp.	r					rr				
<i>Fragilaria</i> spp.	r					r				
<i>Asterionella</i> spp.	c		c						cc	
<i>Synedra</i> spp.	cc		r	r	r	+	r		r	
CHLOROPHYTA										
<i>Pediastrum</i> spp.	r					r				
<i>Spirogyra</i> spp.									cc	

表 5-1 ベントス調査結果 (St. 2)

採集月日	4/22		5/15		6/18		7/18		8/9		9/4		10/9		11/25		12/2	
	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
環形動物																		
トミズ類	66	52	175	164	55	38	27	25	80	37	67	41	19	12	1	1	67	62
エラミズ	1	63	5	163														
節足動物																		
ユスリカ科幼虫																		
ヒメユスリカ属	2	5																
オオユスリカ	13	424	3	99	4	109			1	0			1	17	7	35	5	151
Einfeldia sp.	1	4																
Dicrotendipes sp.									1	4								
アカムシユスリカ	5	123	4	68			1	25	1	14	1	29	2	50	3	62		

個体数：個体数/0.0225m², 湿重量：湿重量(mg)/0.0225m²

表 5-2 ベントス調査結果 (St. 3)

採集月日	4/22		5/15		6/18		7/18		8/9		9/4		10/9		11/25		12/2	
	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
環形動物																		
トミズ類	73	64	15	14	85	59	15	14	73	36	249	130	283	129			29	10
エラミズ									1	4	1	3						
トメ					1	144												
ケリ科									1	4							1	7
軟体動物																		
ヒメタニシ	2	5016			1	2290					3	2819						
イソカイ									1	9548			1	10197				
節足動物																		
ユスリカ科幼虫																		
Dicrotendipes sp.			2	16														
Polypedilum sp.	2	0	1	0														
アカムシユスリカ											1	21						

個体数：個体数/0.0225m², 湿重量：湿重量(mg)/0.0225m²

表 5-3 ベントス調査結果 (St. 5)

採集月日	4/22		5/15		6/18		7/18		8/9		9/4		10/9		11/25		12/2	
	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
環形動物																		
トミズ類	2	2	21	21	6	4	6	11	25	14	5	5	5	8			67	46
エラミズ	1	2	1	46			1	8									3	18
軟体動物																		
ヒメタニシ																	1	1478
節足動物																		
ユスリカ科幼虫																		
ヒメユスリカ属																	1	2
オオユスリカ			7	212	1	28	3	74	1	8			2	29	3	24	4	11
Polypedilum sp.									1	0								
アカムシユスリカ	1	15													1	20		

個体数：個体数/0.0225m², 湿重量：湿重量(mg)/0.0225m²

別表1 4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	10:30	10:45	10:50	11:45	11:20	11:10	13:12	12:50
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
透明度(m)	0.6	1.3	—	1.3	1.5	1.0	0.6	0.5
水温(°C)	15.5	13.7	14.0	14.4	11.1	15.0	15.7	17.3
pH	7.6	7.6	7.6	7.6	7.1	7.9	7.8	9.4
電気伝導率(μ S/cm)	242	185	184	178	70	446	396	268
SS(mg/l)	42	6	8	6	6	9	28	34
DO(mg/l)	10	10	10	10	11	10	11	12
DO飽和度(%)	106	105	103	108	102	108	115	136
BOD(mg/l)	2.4	1.9	1.8	2.1	<0.5	1.5	2.4	3.9
COD(mg/l)	9.3	5.4	5.5	5.4	2.9	7.0	11	13
Cl(mg/l)	44	29	29	28	8	89	68	40
SiO ₂ (mg/l)	11	10	10	11	8.3	13	17	<2
NH ₄ -N(mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO ₂ -N(mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
NO ₃ -N(mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.07	<0.05	0.09	<0.05
T-N(mg/l)	0.82	0.40	0.55	0.50	0.36	0.60	1.5	1.1
PO ₄ -P(mg/l)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.11	<0.01
T-P(mg/l)	0.22	0.040	0.046	0.037	0.018	0.045	0.11	0.10
クロロフィル-a(μ g/l)	33	16	9.9	8.4	1.4	14	37	81

別表2 5月15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	10:08	10:21	10:26	11:20	11:01	10:49	13:15	13:00
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
透明度(m)	0.3	0.8	—	1.2	0.9	1.0	0.4	0.5
水温(°C)	16.3	16.7	16.2	17.4	15.3	17.5	17.6	18.5
pH	7.2	7.6	7.4	7.5	7.1	7.5	7.3	8.3
電気伝導率(μ S/cm)	375	236	229	205	119	234	426	377
SS(mg/l)	64	12	13	7	10	6	51	18
DO(mg/l)	7.7	9.2	8.6	9.2	9.5	9.5	8.0	10
DO飽和度(%)	80	97	90	99	97	102	86	116
BOD(mg/l)	1.5	1.2	1.3	1.7	0.8	1.2	2.2	4.1
COD(mg/l)	11	6.0	6.7	6.7	5.9	6.5	13	13
Cl(mg/l)	70	43	42	36	13	45	81	70
SiO ₂ (mg/l)	8.9	6.9	7.1	7.0	6.9	5.9	8.0	3.7
NH ₄ -N(mg/l)	0.08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.07	<0.05
NO ₂ -N(mg/l)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
NO ₃ -N(mg/l)	0.15	<0.05	<0.05	<0.05	0.19	0.08	0.18	<0.05
T-N(mg/l)	1.2	0.45	0.54	0.48	0.61	0.56	1.3	1.0
PO ₄ -P(mg/l)	0.06	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.02	<0.01
T-P(mg/l)	0.21	0.054	0.058	0.046	0.060	0.040	0.072	0.092
クロフィル-a(μ g/l)	17	21	11	14	5.9	20	34	48

別表3 6月18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	9:53	10:06	10:11	11:11	10:55	10:36	13:12	12:50
天候	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇
透明度(m)	0.5	1.4	—	1.3	2.2	1.1	0.6	0.5
水温(°C)	22.7	22.7	22.0	23.7	23.9	23.8	24.3	24.2
pH	7.4	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.8	8.5
電気伝導率(μ S/cm)	519	291	307	276	137	250	550	429
SS (mg/l)	37	5	7	7	8	8	25	26
DO (mg/l)	8.6	8.1	7.4	8.2	9.2	7.9	9.9	10
DO飽和度(%)	102	96	87	99	112	96	121	124
BOD (mg/l)	2.6	0.9	0.8	1.3	1.9	1.3	3.4	3.2
COD (mg/l)	12	4.3	3.8	6.2	6.0	5.5	11	14
Cl (mg/l)	96	52	55	47	14	42	107	80
SiO ₂ (mg/l)	11	11	10	11	10	10	8.8	5.2
NH ₄ -N (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO ₂ -N (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
T-N (mg/l)	1.1	0.35	0.42	0.37	0.49	0.45	1.1	1.0
PO ₄ -P (mg/l)	0.05	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
T-P (mg/l)	0.22	0.046	0.039	0.048	0.057	0.050	0.13	0.10
クロロフィル-a (μ g/l)	36	10	12	11	19	15	40	34

別表4 7月18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	9:50	10:05	10:10	11:15	10:56	10:40	13:05	12:45
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	曇	曇
透明度(m)	0.6	1.0	—	1.2	2.1	0.8	0.5	0.4
水温(°C)	23.6	22.8	22.2	23.7	17.5	23.7	25.0	25.0
pH	7.3	7.9	7.7	7.7	7.1	7.6	7.5	8.7
電気伝導率(μ S/cm)	515	309	291	266	88	315	265	315
SS(mg/l)	30	9	10	7	7	13	24	31
DO(mg/l)	6.6	9.2	8.7	8.8	9.1	8.2	8.1	11
DO飽和度(%)	80	111	103	107	99	99	101	148
BOD(mg/l)	1.8	1.8	1.4	1.4	0.5	1.3	1.9	4.3
COD(mg/l)	9.9	7.8	7.3	6.8	4.2	8.5	8.9	11
Cl(mg/l)	84	55	54	46	11	60	45	55
SiO ₂ (mg/l)	18	11	11	13	12	10	13	10
NH ₄ -N(mg/l)	0.22	<0.05	0.06	<0.05	<0.05	0.07	0.09	<0.05
NO ₂ -N(mg/l)	0.04	0.01	0.01	0.01	<0.01	0.02	0.02	0.01
NO ₃ -N(mg/l)	0.35	0.11	0.12	0.17	0.14	0.12	0.17	0.07
T-N(mg/l)	1.8	0.91	1.0	0.84	0.45	1.1	1.3	1.5
PO ₄ -P(mg/l)	0.13	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	<0.01
T-P(mg/l)	0.32	0.078	0.066	0.068	0.031	0.082	0.10	0.11
クロロフィル-a(μ g/l)	24	33	22	24	2.7	22	32	126

別表5 8月9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	9:45	9:58	10:07	10:35	11:00	11:06	13:17	12:58
天候	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇
透明度(m)	0.5	1.1	—	1.0	1.0	0.8	0.5	0.4
水温(℃)	26.7	26.7	26.6	26.0	22.0	27.0	26.3	27.6
pH	7.4	7.7	7.7	7.7	7.2	7.5	7.5	8.1
電気伝導率(μ S/cm)	502	282	286	276	104	266	255	448
SS (mg/l)	35	9	9	10	10	15	14	33
DO (mg/l)	7.8	8.0	7.2	7.8	8.0	7.4	6.5	9.4
DO飽和度(%)	99	103	92	99	94	95	83	121
BOD (mg/l)	1.9	2.0	1.5	1.8	0.5	1.3	1.4	4.0
COD (mg/l)	9.2	6.9	7.3	7.2	4.5	7.7	8.0	11
Cl (mg/l)	91	47	47	46	12	46	43	84
SiO ₂ (mg/l)	17	11	11	12	11	13	14	8
NH ₄ -N (mg/l)	0.13	0.09	0.11	0.07	0.05	0.16	0.18	<0.05
NO ₂ -N (mg/l)	0.03	0.01	0.01	0.01	<0.01	0.02	0.01	<0.01
NO ₃ -N (mg/l)	0.20	0.09	0.08	0.07	0.14	0.10	0.10	<0.05
T-N (mg/l)	1.5	1.0	0.92	0.93	0.72	1.0	1.1	1.3
PO ₄ -P (mg/l)	0.09	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02	<0.01
T-P (mg/l)	0.23	0.087	0.082	0.075	0.039	0.094	0.086	0.11
クロロフィル-a (μ g/l)	33	45	33	45	5.4	27	30	107

別表6 9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	10:20	10:37	10:43	12:13	11:55	11:40	14:15	12:43
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
透明度(m)	0.7	1.3	—	1.3	1.8	0.8	0.6	0.3
水温(°C)	27.6	27.7	23.6	27.5	26.8	28.0	28.0	28.3
pH	8.1	9.0	7.1	8.9	7.5	7.8	8.3	8.9
電気伝導率(μ S/cm)	265	242	201	192	122	158	202	320
SS (mg/l)	18	5	6	4	4	11	10	25
DO (mg/l)	8.4	9.9	3.2	9.4	8.6	8.8	9.5	11
DO飽和度(%)	109	129	38	122	111	115	123	150
BOD (mg/l)	2.5	2.6	1.2	2.5	1.3	2.0	2.8	5.2
COD (mg/l)	7.4	7.0	6.1	6.7	3.8	6.3	7.7	12
Cl (mg/l)	46	40	30	27	12	22	34	47
SiO ₂ (mg/l)	12	11	12	11	12	14	16	14
NH ₄ -N (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO ₂ -N (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N (mg/l)	<0.05	<0.05	0.07	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.05
T-N (mg/l)	0.79	0.72	0.54	0.62	0.27	0.68	0.74	1.7
PO ₄ -P (mg/l)	0.06	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
T-P (mg/l)	0.14	0.072	0.066	0.061	0.033	0.081	0.067	0.12
クロロフィル-a (μ g/l)	29	32	21	20	11	32	38	113

別表7 10月9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	10:00	10:06	10:52	10:33	10:20	12:00	11:40
天候	晴	曇	曇	曇	晴	曇	曇	曇
透明度(m)	0.2	1.1	—	0.9	1.2	0.9	0.5	0.7
水温(°C)	17.5	18.8	18.6	18.4	14.0	18.0	17.9	17.7
pH	7.4	7.6	7.6	7.6	7.2	7.5	7.4	7.8
電気伝導率(μ S/cm)	753	258	259	227	78	275	500	216
SS(mg/l)	69	9	10	13	7	15	46	22
DO(mg/l)	7.2	8.6	8.0	8.5	9.6	8.7	7.4	9.1
DO飽和度(%)	78	95	89	94	95	95	81	99
BOD(mg/l)	2.3	1.1	1.3	1.0	<0.5	1.2	2.0	2.2
COD(mg/l)	10	6.2	6.0	6.2	4.0	6.4	9.5	9.1
Cl(mg/l)	142	42	43	36	7	53	87	33
SiO ₂ (mg/l)	21	9	9	11	9	14	19	9
NH ₄ -N(mg/l)	0.33	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	0.10	0.17	0.30
NO ₂ -N(mg/l)	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.01	0.01
NO ₃ -N(mg/l)	0.16	<0.05	<0.05	<0.05	0.10	0.06	0.05	<0.05
T-N(mg/l)	1.9	0.69	0.66	0.60	0.47	0.90	1.3	1.3
PO ₄ -P(mg/l)	0.06	0.03	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01
T-P(mg/l)	0.29	0.079	0.081	0.075	0.033	0.076	0.14	0.097
クロフィル-a(μ g/l)	51	20	21	22	1.7	27	56	46

別表 8 11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	9:40	9:55	10:01	10:46	10:35	10:20	12:07	11:45
天候	雨	雨	雨	雨	雨	雨	雨	雨
透明度(m)	0.8	1.1	—	1.2	>2.0	0.9	0.8	0.8
水温(℃)	4.8	4.5	4.5	4.7	4.7	4.7	4.9	4.9
pH	7.4	7.5	7.5	7.4	7.2	7.3	7.3	7.5
電気伝導率(μ S/cm)	300	189	196	202	91	252	176	226
SS (mg/l)	16	8	9	8	<1	12	12	7
DO (mg/l)	11	12	12	12	12	11	11	12
DO飽和度(%)	93	101	98	98	98	95	96	103
BOD (mg/l)	1.3	1.3	1.2	1.1	0.8	1.3	1.0	2.0
COD (mg/l)	6.4	4.1	4.3	4.2	1.7	5.2	4.8	5.7
Cl (mg/l)	50	29	32	31	10	44	29	35
SiO ₂ (mg/l)	16	14	13	15	10	18	18	9.4
NH ₄ -N (mg/l)	0.07	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.07	0.07	0.05
NO ₂ -N (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N (mg/l)	0.53	0.35	0.29	0.34	0.22	0.45	0.40	0.59
T-N (mg/l)	1.1	0.73	0.73	0.74	0.36	0.91	0.84	1.1
PO ₄ -P (mg/l)	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	<0.01
T-P (mg/l)	0.12	0.055	0.057	0.057	0.020	0.076	0.062	0.040
クロロフィル-a (μ g/l)	14	11	12	9.8	1.0	5.9	5.1	15

別表9 12月2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	10:15	10:28	10:34	11:16	11:05	10:52	13:00	12:40
天候	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇
透明度(m)	0.4	0.9	—	0.8	>2.0	0.8	0.7	1.2
水温(℃)	5.6	4.2	4.3	4.5	4.2	4.2	5.0	4.8
pH	7.3	7.6	7.5	7.4	7.1	7.4	7.3	7.8
電気伝導率(μ S/cm)	432	188	187	184	93	249	195	231
SS (mg/l)	31	8	8	9	1	9	8	7
DO (mg/l)	11	12	12	12	12	12	12	13
DO飽和度(%)	94	99	99	99	100	95	100	100
BOD (mg/l)	1.3	0.9	1.0	1.6	0.7	1.0	1.5	2.5
COD (mg/l)	8.0	4.4	4.3	4.2	1.7	4.9	4.2	6.3
Cl (mg/l)	72	28	29	30	11	42	32	36
SiO ₂ (mg/l)	18	14	14	14	11	18	19	7
NH ₄ -N (mg/l)	0.11	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.08	0.05	<0.05
NO ₂ -N (mg/l)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO ₃ -N (mg/l)	0.60	0.35	0.35	0.33	0.22	0.48	0.43	0.42
T-N (mg/l)	1.4	0.73	0.84	0.78	0.39	0.95	0.84	1.0
PO ₄ -P (mg/l)	0.06	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	<0.01
T-P (mg/l)	0.18	0.058	0.062	0.063	0.021	0.069	0.056	0.049
クロロフィル-a (μ g/l)	11	17	11	18	1.0	9.6	5.9	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）

杉山 秀樹・佐藤 時好

【目的】

八郎湖における主要魚類について、その出現状況、成長などの生態、資源などを把握することにより、水産資源の維持・培養を図るための基礎資料とした。

【方法】

調査を実施した八郎湖の概略図を図1に示す。調査に使用した漁具は、湖内においてはわかさぎ建網、しらうお機船船びき網、船越水道防潮水門においては地びき網、投網、タモ網である。わかさぎ建網は5月から11月まで、漁業者に依頼して毎月1回試験操業を実施した。なお、12月以降は結水のため、操業不能であった。

船越水道下流における地びき網は春の遡上期を中心に実施したが、本年は防潮水門工事のため例年より50m下流側の地点において実施した。

しらうお機船船びき網で漁獲されるシラウオ及びワカサギについて、旬ごとに漁業者に依頼して標本を収集した。

標本は、魚種別漁獲重量、体長、体重などを把握し、

得られた資料などを用い、主要魚種の生態についても検討した。

関連調査として、八郎湖におけるワカサギ及びシラウオの漁獲尾数、八郎湖増殖漁協前の水温と気温、ワカサギ人工授精卵の発眼率、八郎湖におけるオオクチバスの漁業被害の実態などについて調査した。

【結果及び考察】

1 わかさぎ建網試験操業の概況

(1) 魚種別出現状況

各月の操業結果を表1に示す。試験操業により確認された魚種は22種で、このほか甲殻類3種も認められた。調査期間を通じて比較的多く出現した魚種はワカサギ、ジュズカケハゼ、ヌマチチブの3種であった。

ワカサギ1歳魚の各月の漁獲尾数は、5月に782尾が採捕され、0歳魚は6～9月までは1袋当たり最低で15,660尾、最高で50,428尾採捕されたが、10月以降は4～7千尾前後と漁獲尾数が大きく減少した。

アユは、6月に237尾と一番多く採捕され、それ以外は7月と9月に各1尾が採捕されただけであった。これは、それぞれ、湖内から馬場目川への遡上過程のもの、同川から湖内に降下したものと推察された。

フナ類については7月にギンブナが、8月及び9月にゲンゴロウブナが各1尾採捕された。漁業者からの聞き取りによれば、近年、ゲンゴロウブナは増加傾向にあると言われているが、13年度においても乗網個体はなく、本年度もきわめて少ない状況であった。

スズキは、6月に最初に採捕され、体重は0.17～0.46gであったが、月を追うごとに体重が急増し、8月には39.3～47.5gとなった。

オオクチバスは、6月に3個体、7月、8月、10月の各月にそれぞれ1個体ずつ採捕された。13年度に実施した同様の調査においても、本種は7月に1個体が乗網しただけであった。これは、杉山（2003）が報告しているとおおり、オオクチバスが岸よりを好んで生息するのに対し、ワカサギ建網は岸から離れたところに設置されることによると推察される。

このほか、13年度に1尾採捕されたカムルチーは今年度も1尾であり、長期的に見た場合、大きく減少していると推察された。

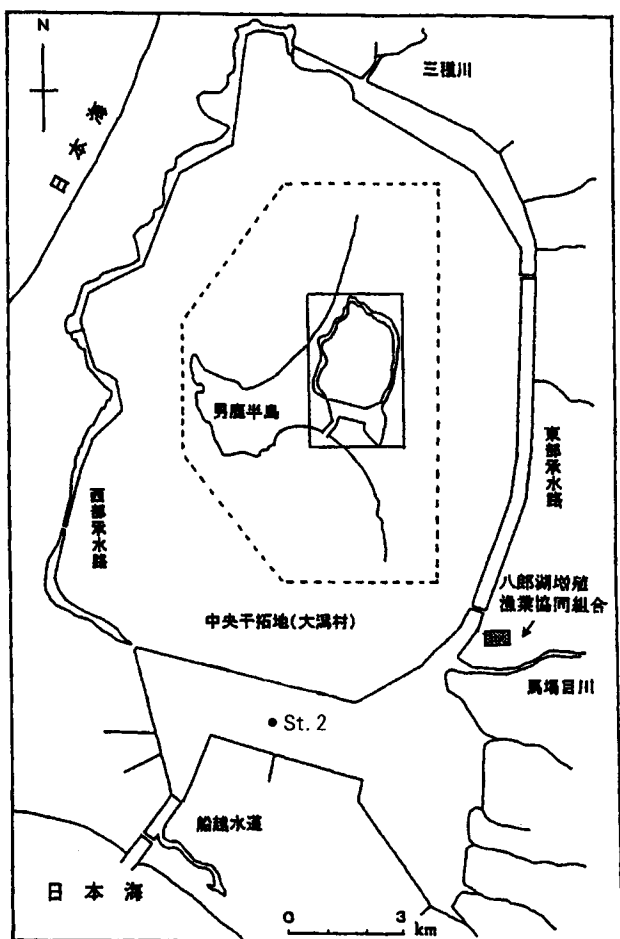


図1 八郎湖の概略図

表1 ワカサギ建網試験操業結果

月日 水温(°C) 袋数 採捕魚種	5月16日 2					6月17日 2					7月15日 22.2 2					8月17日 24.0 1				
	B.L範囲(mm)	B.W範囲(g)	個体数	漁獲量(g)	重量割合(%)	B.L範囲(mm)	B.W範囲(g)	個体数	漁獲量(g)	重量割合(%)	B.L範囲(mm)	B.W範囲(g)	個体数	漁獲量(g)	重量割合(%)	B.L範囲(mm)	B.W範囲(g)	個体数	漁獲量(g)	重量割合(%)
アユ	51.3~78.3	1.61~6.18	147	471.7	4.8	53.8~86.9	1.91~10.56	237	903.9	6.5	125.5	29.0	1	29.0	0.1					
シラウオ	55.4~73.1	0.86~1.55	22	22.3	0.2															
アメマス																				
サケ	50.3~92.6	1.24~7.16	19	75.7	0.8															
ワカサギ(0歳魚)						26.3~34.9	0.17~0.46	31,296	8394.3	60.0	26.8~56.2	0.15~1.58	100,827	52,430.0	96.5	31.8~51.0	0.27~1.35	42,364	28384.3	97.9
ワカサギ(1歳魚)	57.3~79.1	1.36~5.26	782	2298.0	23.2	60.0~100.2	1.70~11.94	22	103.9	0.7	33.6~98.0	0.33~10.55	58	309.4	0.6	64.0~90.0	2.23~7.78	14	73.1	0.3
コイ	181~600	218~5,700	2	5,917.6	59.6											57.0	5.21	1	5.2	0.0
ギンブナ											26.0~50.0	0.39~4.04	4	6.1	0.0	98.0	32.9	1	32.9	0.1
ゲンゴロウブナ						233.0	203.3	1	203.3	1.5	393.0	975.0	1	975.0	1.8					
ニゴイ																48.0~97.0	1.67~13.0	42	207.7	0.7
オйкаワ	95.0~117.0	14.6~29.8	4	82.1	0.8										56.0~121.0	3.04~30.3	14	139.9	0.5	
ウグイ	128.0	218	1	217.6	2.2	63.2	4.92	1	4.9	0.0	59.0~87.0	3.39~10.8	4	24.1	0.0					
モツゴ	40.8	1.38	1	1.4	0.0															
スズキ						26.3~34.9	0.17~0.46	8	24.4	0.2	91.0~94.0	13.4~15.3	2	28.8	0.1	32.0~132	39.3~47.5	2	86.8	0.3
オオクチバス						274.0~346.0	567.9~946.6	3	2446.2	17.5	27.0	0.52	1	0.5	0.0	38.0	1.41	1	1.4	0.0
アシシロハゼ	41.5~60.0	1.12~3.53	17	37.7	0.4	48.9~73.1	1.54~5.76	70	243.8	1.7	43.0~68.5	1.47~7.10	35	105.3	0.2					
ジュズカケハゼ	33.0~52.9	0.41~1.95	578	675.4	6.8	23.7~51.3	0.19~1.94	205	167.9	1.2	24.4~43.9	0.21~1.36	412	223.4	0.4	26.0~48.0	0.30~1.66	20	10.5	0.0
ウキゴリ						33.5~33.7	0.74~0.78	2	1.5	0.0	44.0	1.52	1	1.5	0.0					
ヌマチチブ	26.4~44.7	0.32~2.12	14	12.1	0.1	34.9~63.6	0.93~6.51	295	681.7	4.9	33.5~58.2	1.08	94	221.7	0.4	47.0~68.0	0.30~1.66	9	16.8	0.1
クルマサヨリ																146.0~172.0	4.92~9.49	3	19.4	0.1
トウヨシノボリ	38.5	1.37	1	1.4	0.0	33.9~45.9	0.82~2.63	4	6.5	0.0						83.0	8.97	1	9.0	0.0
メナダ																				
カムルチー						439.0	813.5	1	813.5	5.8										
スジエビ	36.9~41.3	0.38~0.56	3	1.4	0.0	44.5	0.65	1	0.7	0.0	44.0	0.64	1	0.6	0.0	36.0~61.0	0.34~1.82	4	3.3	0.0
アメリカザリガニ																				
アミ類				107.2	1.1															
計				9,921.4					13,996.4					54,355.4					29,000.0	
備考	サケはF.Lを測定																			

月日 水温(°C) 袋数 採捕魚種	9月19日 1					10月16日 17.3 1					11月29日 4.6 1				
	B.L範囲(mm)	B.W範囲(g)	個体数	漁獲量(g)	重量割合(%)	B.L範囲(mm)	B.W範囲(g)	個体数	漁獲量(g)	重量割合(%)	B.L範囲	B.W範囲	個体数	漁獲量(g)	重量割合(%)
アユ	113.0	19.9	1	19.9	0.1						202.0	103.7	1	103.7	1.0
シラウオ															
アメマス															
サケ															
ワカサギ(0歳魚)	34.6~47.3	0.41~1.20	44,109	31837.8	98.8	39.3~53.3	0.54~1.44	4,183	4,175.0	64.4	45.7~61.0	0.58~3.06	7,028	9,696.7	95.1
ワカサギ(1歳魚)	58.7~88.0	1.54~7.40	49	197.5	0.6	69.6~92.0	2.46~8.43	29	1213.4	18.7	61.6~111.0	0.96~15.51	54	313.7	3.1
コイ															
ギンブナ															
ゲンゴロウブナ	56.9	6.8	1	6.8	0.0										
ニゴイ															
オйкаワ															
ウグイ															
モツゴ															
スズキ															
オオクチバス						78.5	14.8	1	14.8	0.2					
アシシロハゼ						46.6	1.64	1	1.6	0.0					
ジュズカケハゼ	27.8~41.5	0.34~1.13	218	117.7	0.4	27.6~45.6	0.30~1.33	505	419.0	6.5	34.1~54.8	0.52~2.69	58	80.1	0.8
ウキゴリ															
ヌマチチブ	22.5~60.1	0.26~5.73	52	43.1	0.1	24.4~43.6	0.33~2.21	424	386.0	6.0	22.2~41.1	0.52~1.36	6	3.9	0.0
クルマサヨリ															
トウヨシノボリ															
メナダ	57.1~59.1	3.27,3.60	2	6.9	0.0										
カムルチー															
スジエビ	54.0~57.4	1.30~1.59	6	8.9	0.0			186	241.0	3.7	1.7	1	1.7	0.0	
アメリカザリガニ						105.0	27.3	1	27.3	0.4					
アミ類															
計				32,238.6					6,478.1					10,199.8	
備考															

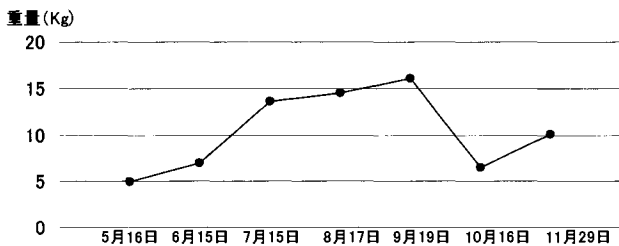
(2) 採捕量の推移

各月の漁獲量の推移を図2に、これに占めるワカサギの割合を図3に示す。

1袋当たりの全採捕量は、調査を開始した5月は4.9kgであったが、その後漸増し、7月13.6kg、8月14.5kgとなり、9月には全期間を通じて最大の16.1kgを記録した。その後10月には6.5kgと大きく減少し、11月には10.1kgとやや増加したものの、低水準のままであった。

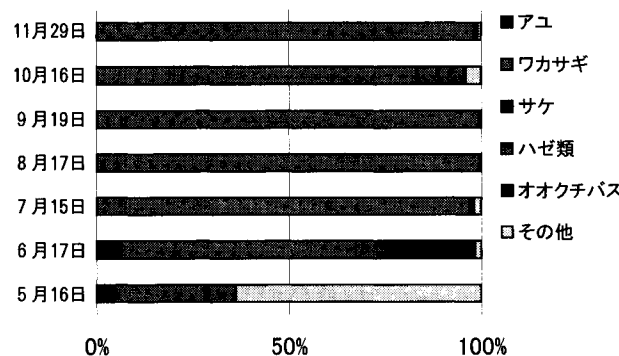
ワカサギが占める重量割合は、5月に約20%で、その後、6月に約60%となり、7月以降は各月とも80~90%以上を占めた。

この両者の状況は、13年度においてもほぼ同様の傾向が認められており、ワカサギの成長（個体重量の増加）、9月21日から開始されるしらうお機船船びき網の影響などを反映したものと推察される。



月日	5月16日	6月15日	7月15日	8月17日	9月19日	10月16日	11月29日
漁獲量(kg)	4.9	6.9	13.6	14.5	16.1	6.5	10.1

図2 わかさぎ建網による採捕量の推移 (kg/袋)



月日	5月16日	6月15日	7月15日	8月17日	9月19日	10月16日	11月29日
アユ	4.8	6.5	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0
ワカサギ	23.2	60.7	97.0	98.1	98.4	83.2	98.2
サケ	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ハゼ類	7.3	7.8	1.0	0.2	0.5	12.5	0.8
オオクチバス	0.0	23.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
その他	63.8	1.7	1.9	0.2	0.0	4.1	1.0

図3 ワカサギ建網での魚種別重量割合

2 船越水道における地曳き網調査の概況

小型地曳き網による採捕結果を表2-1に、投網とタモ網によるものを表2-2に示す。

ワカサギは、7月26日に23~37mmの個体がある程度まとまって採捕された。この状況は13年度調査においても認められており、湖内から流下したものと推察された。

シラウオは、例年と同様、熟卵を持った産卵遡上群が4月中旬を中心にまとまって採捕された。

アユは4月22日から5月26日まで出現し、5月1日に最も多く採捕された。

サケ稚魚は調査を開始した4月10日から5月1日まで出現したが、採捕個体はすべて無標識であった。サケ稚魚は過年度においても、本県及び日本海側各県で実施している鰭切除などの標識個体が全く確認されていないことから、海面から水道部に入ったものではなく、前年に湖内に遡上して馬場目川で産卵、ふ化した天然種苗と推察された。

スズキ稚魚は、5月中旬~下旬において多く出現した。本種は、冬季に産卵し、ふ化後は汽水域で成長すると考えられている。県内には安定した汽水域は少なく、スズキ稚魚にとって、この水道部が重要な保育場として機能していると推察される。

このほか、環境省及び本県の絶滅の危機に瀕している野生生物のリストに含まれているメダカ、シロウオ、アユカケが確認されたことは注目すべきことである。

3 主要魚種の生態など

(1) ワカサギ

1) 年齢割合

八郎湖におけるワカサギは、その体長組成から明らかに2群に分けられ、小型群はその年の春にふ化した0歳魚、大型群は1年以上経過した1歳魚に相当するものであることが知られている。今年度の調査においても、わかさぎ建網において漁獲されるワカサギの年齢別採捕数割合は、常に0歳魚が99%以上を占めていた。

2) 成長

わかさぎ建網により採捕されたワカサギ0歳魚の成長は、図4に示すとおり、6月中旬に平均体長29.5mmであったものが、8月中旬には40.6mmに成長した。1か月後の9月中旬には40.2mmと成長は認められなかったが、10月には46.1mm、11月には53.5mmと再び急激に成長した。

体重については、6月中旬に0.27gであったものが8月中旬には0.67gと約2.5倍になった。9月には0.72gと成長の停滞が見られたが、10月には1.00g、11月には1.38gと6月中旬の5.1倍に成

表2-2 船越水道における魚類採捕結果(投網・タモ網)

月日 採捕方法 回数 表面及び底層水温(°C) 採捕場所(座標)	6月11日 投網 5 21.4(21.4) 14.6(22.0)					7月25日 投網 7 28(27.5) 8.4(9.6)					6月20日 投網 3 23.5(23.8) 9.3(9.21.2)					6月18日 小タモ 22.8(22.9) 14.1(16.1)					9月20日 小タモ 23.5(23.8) 9.3(9.21.2)				
	B.W(m)水深	T.(mm)水深	B.W(m)水深	量数(L)	個体数(個)	B.W(m)水深	T.(mm)水深	B.W(m)水深	量数(L)	個体数(個)	B.W(m)水深	T.(mm)水深	B.W(m)水深	量数(L)	個体数(個)	B.W(m)水深	T.(mm)水深	B.W(m)水深	量数(L)	個体数(個)					
シラウオ	66.7	78.7	0.6	0.63	1																				
ワカサギ	66.2~79.6	80.1~97.7	2.42~6.30	15.8	3	22.4~222.4		0.18~179.2	349.6	2															
コシロ																									
イトヨ																									
トミヨ																									
ウヨ																									
クルメヨリ						73.0	102.7	1.9	1.9	1	114.1	151.5	6.3	6.3	1										
ダカ											21.5~26.2	25.6~31.5	0.19~0.31	0.75	3										
ウグイ	123.0~150.0	154.0~187.0	43.0~70.7	113.7	2	12.9													24.4	30.7	0.3	0.27	1		
マルタウグイ																									
ギンブナ																									
コイ																									
モツゴ																									
たいりくバラタナゴ																									
ドジョウ																									
ボウ	24.6~147.0	30.6~165	0.32~66.2	119.5	77																				
メナダ	105.0~143.0	128.0~173.0	21.7~54.2	15.2	5																				
セズジボウ																									
スズキ	36.7~40.6	50.0~55.5	1.23~1.51	2.7	2																				
クロダイ																									
シマイサキ																									
マハゼ																									
アシシロハゼ																									
ジュズカサハゼ	21.5		0.2	0.16	1																				
ウキヨリ																									
ヌマチチブ	24.3~29.2		0.25~0.51	10.5	4																				
シロウオ																									
クサフグ	41.6~53.1	56.1~69.2	3.6~7.0	196.8	51																				
アユカケ																									
ヌマガレイ																									
ヨシノボリ																									
スジエビ																									
エビシヤコ																									
オオスズメ																									
アリアケガニ																									
クロベンケイガニ																									
ヤマトシジミ																									

表3 ケンミジンコ類の出現数、ワカサギ、シラウオ、ハゼ類の単回帰分析結果

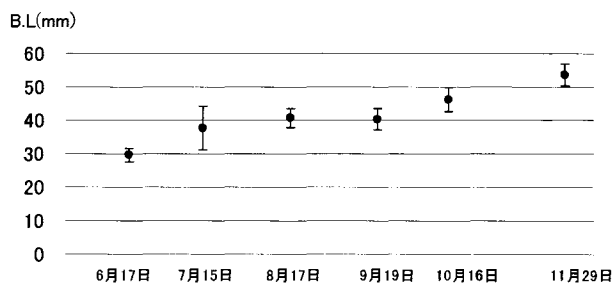
* : 5%有意 (>0.632)
** : 1%有意 (>0.765)

単相関行列

種類	項目	魚 類			ケ ン ミ ジ ン コ 類								
		ワカサギ	シラウオ	ハゼ類	4月	5月	6月	10月	4~5月	5~6月	4~6月	4~12月	
魚 類	ワカサギ	1											
	シラウオ	-0.738*	1										
	ハゼ類	-0.366	0.703*	1									
ケンミジンコ類	4月	0.521	-0.191	-0.135	1								
	5月	-0.119	-0.309	-0.536	-0.118	1							
	6月	-0.026	-0.173	-0.319	-0.182	0.263	1						
	10月	0.391	-0.342	-0.205	0.578	0.344	-0.292	1					
	4~5月	0.065	-0.369	-0.572	0.234	0.938**	0.194	0.539	1				
	5~6月	-0.117	-0.321	-0.562	-0.146	0.981**	0.444	0.261	0.910**	1			
	4~6月	0.057	-0.383	-0.602	0.185	0.936**	0.381	0.450	0.981**	0.945**	1		
	4~12月	0.063	-0.335	-0.673*	0.325	0.816**	0.406	0.312	0.913**	0.840**	0.941**	1	

※ ケンミジンコについてはSt.2(湖央)の出現状況を使用。

※ 解析は平成4~11年の数値を使用。



月日	6月17日	7月15日	8月17日	9月19日	10月16日	11月29日
B.L(mm)±SD	29.5±2.1	37.6±6.5	40.6±2.8	40.2±3.2	46.1±3.7	53.5±3.3
B.W(g)±SD	0.27±0.1	0.52±0.4	0.67±0.1	0.72±0.2	1.00±0.2	1.38±0.4

図4 ワカサギ0歳の成長（わかさぎ建網）

長した。13年度の同様の調査では、11月の体重は2.3gであったことから、本年はその60%とかなり小型であったと言える。

3) 体長組成

0歳魚の体長組成は、図5に示すとおりで、体長モードは6月28mmであったものが、7月34mm、8月38mm、9月42mm、10月44mm、11月54mmと成長していった。モードの推移においても、昨年同期（6月中旬30mm、11月中旬62mm）と比較すると、本年はかなり小型であった。また、13年度と同様に7月に40~50mmの個体が出現したが、これは明らかに主群とは別のものと推察された。この群の起源については、産卵群、産卵期、産卵場所などが相違していた可能性がある。

1歳魚の体長組成は、図6に示すとおり、1歳魚は5月から6月にかけては若干の成長が見られたものの、6月以降、10月までは各月ともほぼ同様の組成となり成長は認められない。11月になると、13年度と同様、突然、大型群が出現する。この大型群については、前述の0歳魚で7月に出現する大型群との関係が示唆されるが、詳細については不明である。

4) 食性

八郎湖におけるワカサギの食性について、「0歳魚において、主に胃内容物として出現したものはケンミジンコ類などの動物プランクトンであり、1歳魚は、ヌマチチブなどの魚類、アミ類、多毛類などで0歳魚より大型の餌を摂餌している」との知見があり（杉山2003）、また、魚種間の餌料競合もあると推察される。このことから、ワカサギ0歳魚の餌料として重要なケンミジンコ類の各月の出現個体数（個体/畝）とワカサギ、シラウオ、ハゼ類の漁獲量の相関を解析した（表3）。

その結果、魚種別相関で有意（ピアソンの検定）の関係が認められたのは、ワカサギに対してシラ

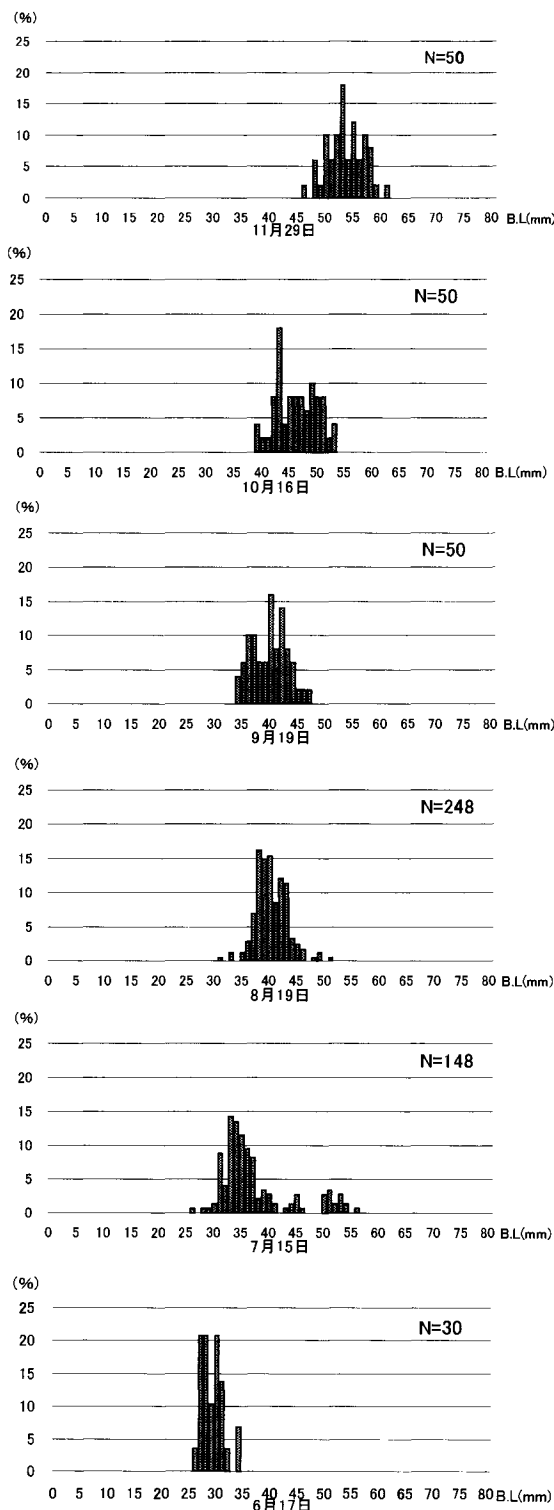


図5 ワカサギ0歳魚の体長組成（わかさぎ建網）

ウオが負、シラウオに対してハゼ類が正であった。一方、ケンミジンコ類の出現個体数（個体/畝）とワカサギ、シラウオ、ハゼ類の漁獲量の相関について見ると、いずれも有意ではなかったが、4月のケンミジンコ類の出現個体数とワカサギの漁獲量に正の関係、ケンミジンコ類の出現個体数とハゼ類、シラウオの漁獲量に負の関係が認められた。

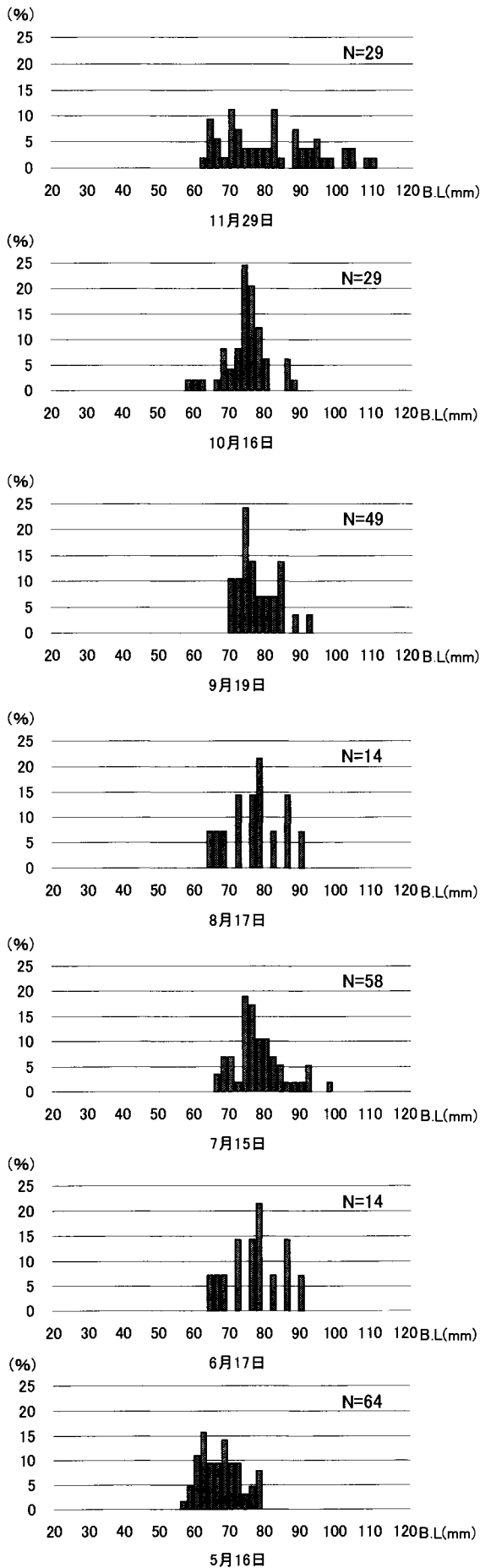


図6 ワカサギ1歳魚の体長組成(わかさぎ建網、月別)

表4 船越水道におけるシラウオの体長・体重

月日	測定 個体数	性比 (♂:♀)	B.L(mm)	B.L(mm)	B.W(g)	B.W(g)
			♂	♀	♂	♀
4月8日	188	108:80	67.1±4.7	64.6±5.3	0.91±0.20	0.68±0.2
4月22日	96	45:51	63.6±4.1	63.5±5.3	0.82±0.2	0.62±0.1
5月1日	57	27:30	59.3±3.8	64.5±6.5	0.82±0.2	0.63±0.2
5月10日	96	46:50	59.0±3.8	69.6±3.1	0.63±0.2	0.74±0.1
5月17日	31	3:28	65.6±1.9	66.5±5.8	0.81±0.2	0.76±0.1
5月27日	1	0:1		71.9		0.88
6月11日	1	1:0	68.7		0.63	
6月18日	55	47:8	63.1±0.4	67.2±6.9	0.79±0.1	0.70±0.3
7月26日	3		30.5±1.8		0.06±0.02	
11月5日	86	46:40	49.4±3.6	46.8±2.7	0.32±0.1	0.28±0.1
12月3日	12	7:5	60.3±6.4	58.2±7.8	0.63±0.2	0.53±0.2

(2) シラウオ

船越水道で採捕されたシラウオの雌雄別体長を表4に、その体長組成を図7及び図8に示す。

オスの平均体長は、4月8日は67mmであるがバラツキが大きい。その後、6月18日までほぼ同サイズのものが出現する。この間の体長組成を見ると調査回次ごとに変動しており、ここに蝟集する産卵群は同一群が滞留しているのではなく、海面と湖内の間で加入・逸散を繰り返していると推察された。そして、7月26日においては30.5mmのその年生まれの子魚が出現し、この年級はその後、11月5日49.4mm、12月3日60.3mmと順調に成長していった。メスもオスと同様、4月から6月にほぼ同サイズの産卵群が認められ、7月下旬には0歳魚が出現した。

性比は、4～5月は常にメスがオスより多い状態であったが、6月においては逆転しオスが比率を占めた。

シラウオの産卵場は佐藤(2000)が5月上旬に湖内の天塩地先で確認しているが、湖内において本種の成熟は確認されていない。これらのことから、この産卵遡上群が防潮水門を通過して、湖内に入り、そこでふ化・成長し、9月及び10月に操業されるしらうお機船船びき網の漁獲対象となると推察され、この遡上群は八郎湖のシラウオ資源を考える上で重要であると考えられる。

(3) ハゼ科魚類

前述のワカサギ建網による漁獲状況(表1)及びこれにより採捕されたハゼ類の体長組成(図9～11)から、湖内におけるハゼ科魚類の動態を推察した。

ジュズカケハゼについては昨年と異なり、8月に20尾と急激に減少が見られた以外は、10月までの各月とも200個体以上の採捕が見られ、特に5月と10月には500個体以上が入網した。これを体長組成から見ると、5月は産卵群、10月はその年の0歳魚と推察された。

ヌマチチブは6月には295尾入網したが、7～9月にかけて一旦減少し、10月には424尾と増加し、

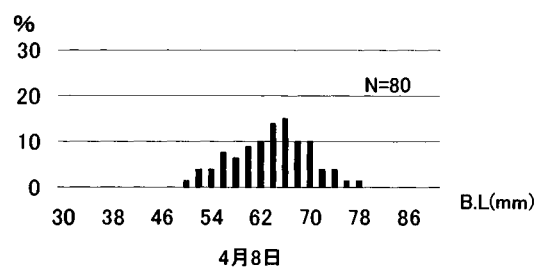
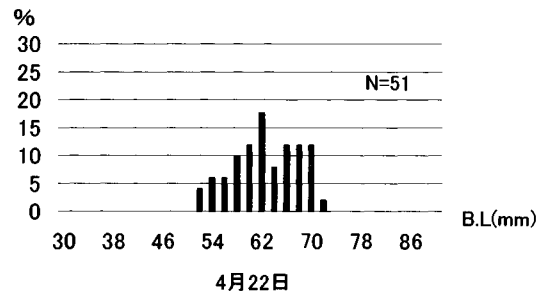
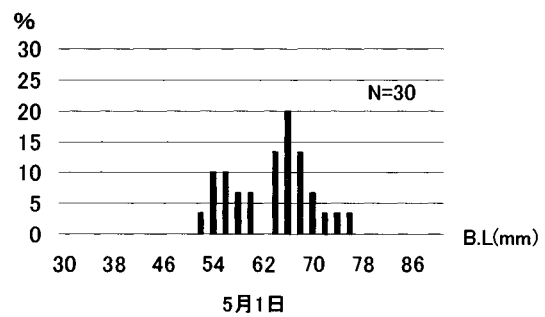
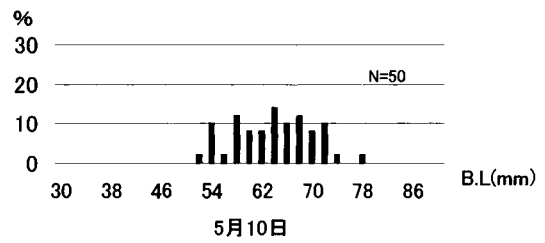
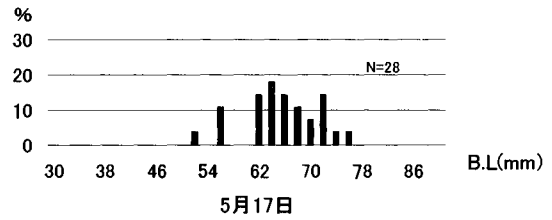
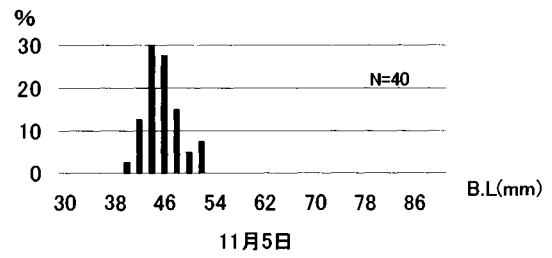
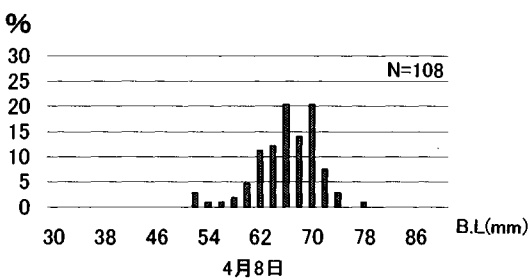
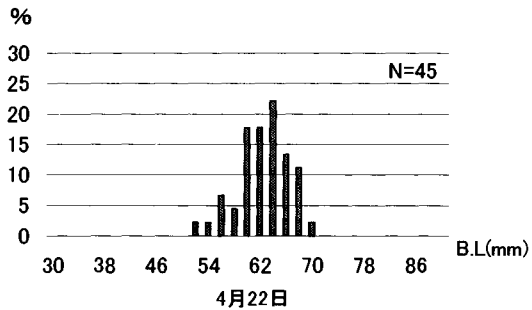
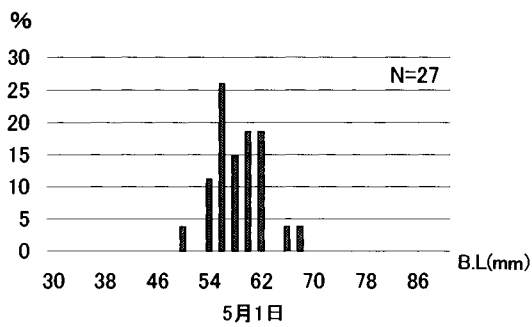
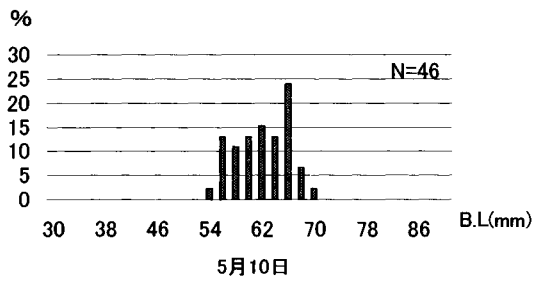
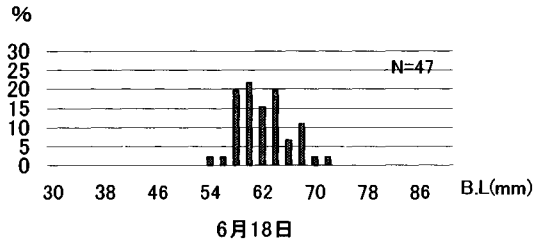
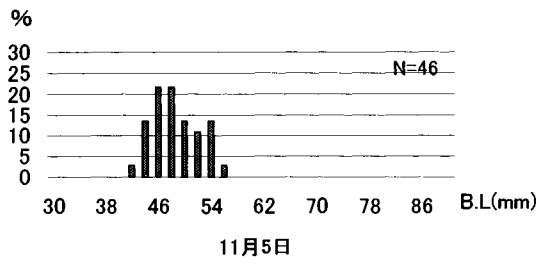


図7 船越水道シラオ雄個体の体長組成の推移

図8 船越水道シラオ雌個体の体長組成の推移

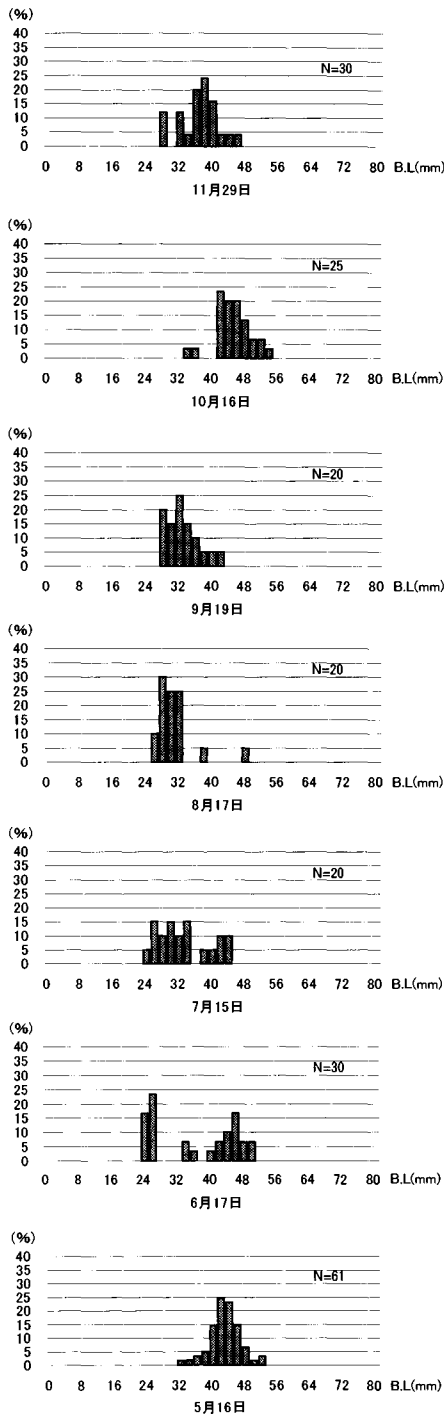


図9 ジュズカケハゼ体長組成の推移

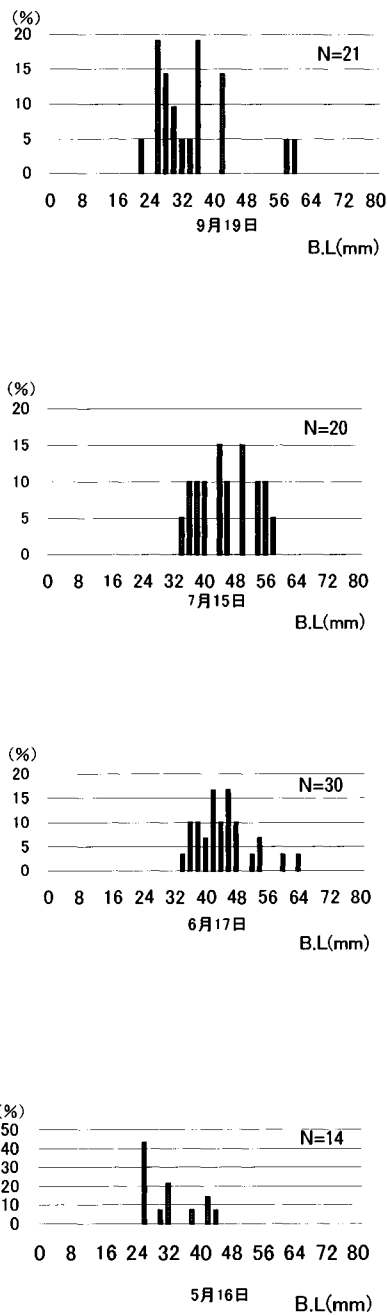


図10 ヌマチチブ体長組成の推移

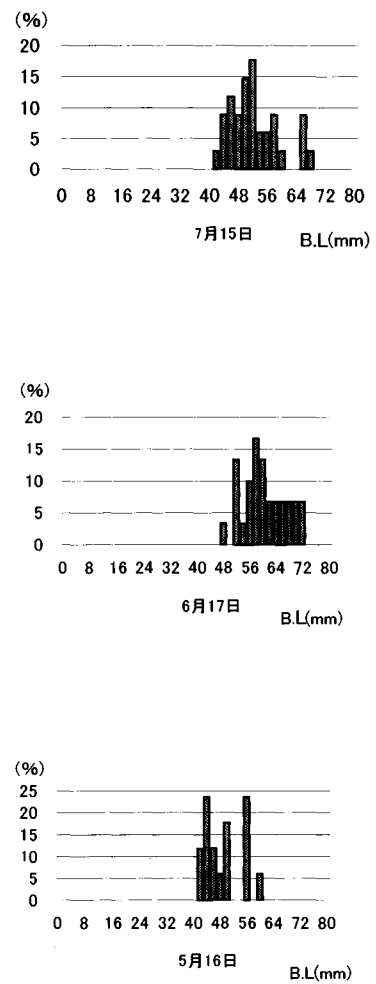


図11 アシシロハゼ体長組成の推移

11月には再び6尾と大きく減少した。体長組成から、6～7月の40mm前後のものは前年の発生群、50～60mmのものは2歳魚であり、9月以降にはその年生まれの30mm前後の0歳魚が入網するようになると推察された。

アシシロハゼは調査期間中、採捕個体数は少なく、9月と11月は採捕されず、5～7月の体長組成の変動は大きい。このような出現状況から本種は他のハゼ科とは異なり、湖内で継続的に生活していないと推察される。

(4) アユ

船越水道においては、5月上旬に多く採捕され、採捕魚の平均体長には大きな変化は認められず、海面で一定程度の大きさに達したのから遡上するためと推察された(表5)。

なお、天王及び塩口地区の雑建網操業者5人に野帳の記載を依頼し、湖内におけるアユの乗網状況について把握した結果を表6に示す。これは、目視によるもので、正確な重量は把握できないが、少なくとも1,000kg以上が乗網したものと推察される。

表5 船越水道におけるアユの出現状況

月日	個体数	B.L(mm)±S.D	B.W(g)±S.D
4月22日	3	55.3±7.04	1.47±0.51
5月1日	41	46.4±4.38	0.98±0.32
5月10日	31	55.7±4.52	1.98±0.46
5月17日	17	62.1±3.73	2.84±0.62
5月27日	5	59.2±5.03	2.43±0.78

表6 八郎湖湖内におけるアユ稚魚の採捕状況

月・旬	調査月日	(雑建て網)					
		A氏	B氏	C氏	D氏	E氏	
4月・下旬	22日	0	少ない	少ない	少ない	0	
	24日	0	多い	普通	少ない	0	
	25日	少ない	0	少ない	普通	0	
	26日	少ない	普通	多い	少ない	非常に多い	
	29日	少ない	普通	普通	普通	0	
	30日	0	0	0	普通	少ない	
5月・上旬	1日	少ない	普通	少ない	少ない	0	
	2日	少ない	普通	普通	多い	0	
	5日	多い	非常に多い	多い	非常に多い	多い	
	6日	普通	0	普通	普通	0	
	7日	0	0	0	普通	0	
	8日	多い	非常に多い	多い	多い	0	
	9日	少ない	0	0	多い	0	
	10日	非常に多い	多い	多い	非常に多い	0	
	中旬	12日	普通	普通	普通	普通	多い
		13日	普通	0	0	多い	多い
14日		少ない	0	少ない	少ない	0	
15日		0	普通	0	普通	0	
16日		多い	0	少ない	少ない	0	
17日		0	多い	普通	非常に多い	0	
19日		多い	少ない	普通	非常に多い	普通	
20日		0	0	少ない	多い	0	
下旬		22日	多い	多い	多い	非常に多い	0
		23日	0	0	普通	多い	0
	24日	多い	0	多い	非常に多い	多い	
	26日	普通	0	多い	非常に多い	0	
	27日	0	0	多い	非常に多い	0	
	28日	0	0	多い	多い	非常に多い	
	29日	普通	0	普通	多い	多い	
	30日	0	0	0	普通	多い	
	31日	0	0	0	普通	普通	
	採捕者別、採捕状況別の延べ日数 (日)						
	採捕なし	:0	12	17	7	1	20
少ない	:5kg以下	7	2	6	6	1	
普通	:5~10kg程度	5	6	9	7	2	
多い	:10~20kg程度	6	4	9	9	6	
非常に多い	:20kg以上	1	2	0	8	2	

前述のとおり、この間のアユの平均体重を2.5gとすると、この5人による採捕尾数は約40万尾となり、全体では相当量に達すると推察される。八郎湖における遡上稚アユについては、その実態についてさらに把握していく必要がある。

4 関連調査

(1) ワカサギ及びシラウオの漁獲尾数

1) ワカサギ

八郎湖増殖漁協の漁獲実績報告書によれば、ワカサギは平成14年において5漁業種類によって336トンが漁獲された。このうち、わかさぎ建網で106.6トン、しらうお機船船びき網で201トン、両者で全体の過半が漁獲されている。ここで、わか

表7 ワカサギ漁獲尾数の推定

種類\月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	
わかさぎ建網(kg)		15		3,212	1,755			41,583	24,384	15,523	16,312	3,859	106,643	
平均重量(g)		2.00		4.00	4.00			0.67	0.72	1.00	1.38	1.50		
わかさぎ建網(千尾)		8		803	439			62,064	33,867	15,523	11,820	2,573	127,096	
機船船びき網(kg)									105,168	95,905			201,072	
平均重量(g)									1.09	1.69			3	
機船船びき網(千尾)									96,484	56,748			153,232	
合計漁獲尾数(千尾)		8	0	0	803	439	0	0	62,064	130,351	72,271	11,820	2,573	280,328

表8 シラウオ漁獲尾数の推定

種類\月	9月	10月	合計
機船船びき網(kg)	3,796	5,569	9,365
平均魚体重(g)	0.19	0.33	
機船船びき網(千尾)	19,568	17,136	36,704

さぎ建網試験操業及びしらうお機船船びき網により得られた毎月の平均体重に基づき漁獲尾数を算出した。試験操業のデータがない月については、推定体重を使用した。

この結果、表7に示すとおり、平成14年においてワカサギは、わかさぎ建網で127百万尾、しらうお機船船びき網で153百万尾、合計280万尾が漁獲されたと推定された。そして、この漁獲対象は年齢割合で述べたとおり、ほぼすべてが0歳魚と考えられる。

なお、14年にワカサギはこの2漁業種類以外に、わかさぎさし網で18.5トン、ふくべ網で9.8トン、しらうお角網で0.1トン漁獲されているが、さし網によるものは1歳魚及び0歳魚であっても産卵期の大型個体であり、これに関するデータを持ち合わせていないことから、湖内におけるワカサギの総漁獲尾数の推定は行わなかった。

2) シラウオ

平成14年においてシラウオは11.2トン漁獲されており、この内、9.4トンがしらうお機船船びき網、1.8トンがしらうお角網によるものである。ここで、ワカサギにおいて推定したと同様に、しらうお機船船びき網による漁獲尾数を推定した(表8)。その結果、同漁業で36.7百万尾が漁獲されたと推定された。また、しらうお角網による漁獲サイズをしらうお機船船びき網によるものと同様と仮定すると7.3百万尾となり、湖内で漁獲されたシラウオは約44百万尾と推定された。

今回、ワカサギ及びシラウオについておおよその漁獲尾数の推定を行ったが、これらのデータは資源解析の基礎となるものである。今後、これらに関する調査を継続して実施することにより、その資源動態が把握できると推察される。

表9 八郎湖の旬別平均水温と気温

		水温	気温			水温	気温			水温	気温
4月	上旬	10.1	12.0	7月	上旬	24.1	24.7	10月	上旬	19.0	19.4
	中旬	12.0	14.0		中旬	23.8	24.1		中旬	18.0	20.6
	下旬	15.1	16.6		下旬	29.0	30.0		下旬	12.2	12.1
5月	上旬	15.4	16.3	8月	上旬	27.2	28.2	11月	上旬	7.4	9.0
	中旬	17.2	16.0		中旬	23.6	26.8		中旬	5.4	7.8
	下旬	18.4	16.9		下旬	22.1	26.8		下旬	4.5	5.4
6月	上旬	20.5	18.8	9月	上旬	27.2	27.7	12月	上旬	3.8	6.6
	中旬	22.0	22.2		中旬	23.2	22.6		中旬	1.1	0.7
	下旬	23.6	22.4		下旬	19.9	20.1		下旬	1.5	0.8

表10 ワカサギ発眼率調査結果 (由来別・ふ化槽別)

調査月日	内容	ふ化槽(器)番号	試料番号	発眼卵数	死卵数	発眼率
4月10日	八郎湖産	1	1	47	157	23.0
		(シュロ)	2	50	98	33.8
		2	3	53	85	38.4
		(シュロ)	4	56	92	37.8
		計		206	432	32.3
4月18日	網走産	1	1	42	83	33.6
		(シャワー式)	2	46	59	43.8
			3	61	53	53.5
		2	4	54	112	32.5
		(シャワー式)	5	60	67	47.2
			6	52	82	38.8
		3	7	44	98	31.0
		(シャワー式)	8	62	55	53.0
			9	46	61	43.0
		4	10	41	94	30.4
		(シュロ)	11	44	86	33.8
			12	50	80	38.5
		5	13	48	83	36.6
		(シュロ)	14	52	98	34.7
			15	51	88	36.7
計		753	1,199	38.6		

表11 ワカサギ発眼率調査結果

(由来別・全体)

	発眼卵数	死卵数	発眼率
八郎湖産	206	432	32.3
網走産	753	1,199	38.6
全体	959	1,631	37.0

(2) 八郎湖増殖漁協前の水温及び気温

平成14年4月上旬から12月下旬まで、八郎湖増殖漁協職員がほぼ毎日、水温と気温を測定した。これを旬ごとに整理して表9に示す。旬別平均水温は、7月下旬には29.0℃となり最高を記録し、12月中旬からは1℃台となり、1月以降は全面結氷した。最高気温は7月下旬に記録した30.0℃であった。

(3) ワカサギ人工授精卵の発眼率

八郎湖増殖漁協が実施しているふ化事業について、毎年実施しているとおり、発眼率に関する調査を実施した。

調査は、付着器(シュロ枠及びプラスチック製ふ化器)1枚につき100~200粒前後の卵について目視で発眼状況を確認した。発眼率は表10及び11に示すとおりで、八郎湖産32.3(23.0~38.4)%, 網走湖産38.6(30.4~53.5)%で、前者では昨年より若干向上したが、後者では若干低い値であった。今後、発眼率が低い原因の把握を含めて、増殖事業の内容について検討することが必要であろう。

(4) バス釣りによる漁業被害状況

八郎湖増殖漁協に報告があったバス釣りによる漁

業被害の状況をとりとまとめ表12に示す。

漁協では氷山の一角と考えているが、被害報告があったのは11件で、漁法別に見ると2件を除き他はすべてワカサギ建網であった。時期別には4~5月及び8~9月にそれぞれ5件で、被害はこの期間に集中していた。地区別では、調整池、西部承水路、東部承水路の順に多かった。

【参考文献】

杉山秀樹(2003)平成13年度秋田県水産振興センター事業報告書 p272~284

表12 バス釣りによる漁業被害の状況

番号	地区	被害月日	被害場所	被害漁具	被害内容
1	調整池	4月4日	大川沖	わかさぎ建網	手網1枚、3カ所切断 (1カ所30m位)
2	西部承水路	4月20日	土花、野石橋の中間	わかさぎ建網	袋4個 16~20カ所釣針による切断 (1カ所20cm位)
3	調整池	4月29日	塩口河口	わかさぎ建網	袋1個 1カ所釣針による切断 (30cm位)
4	西部承水路	5月13日	野石	わかさぎ建網	袋1個 5カ所釣針による切断 (1カ所15-20cm位) ルアーが引っ掛かって残っていた。
5	調整池	5月18日	塩口沖	わかさぎ建網	袋2個 2カ所釣針による切断 (1カ所20cm位)
6	調整池	7月17日	塩口下から防潮水門の間	わかさぎさし網	2反 2カ所ヨットによる切断 (1カ所30cm位)
7	調整池	8月24日	人工島	わかさぎ建網	袋3個 3カ所釣針による切断 (1カ所30cm位)
8	調整池	8月26日	人工島	わかさぎ建網	袋4個 4カ所釣針による切断 (1カ所30cm位)
9	東部承水路	9月19日	馬場目河口	わかさぎ建網	手網1枚、1カ所ポートによる切断 (20m位)
10	調整池	9月20日	船越側、島の西側	雑さし網	1反 切断
11	西部承水路	9月24日	野石橋付近	わかさぎ建網	袋1個 使用不可 ポートのスクリューで巻かれた。

内水面水産資源調査（八郎湖水産資源調査・ヤマトシジミ資源増殖調査）

佐藤時好

【目的】

八郎湖は八郎潟干拓事業による防潮水門の設置で海と遮断されて淡水化し、ヤマトシジミの湖水での自然再生は不可能となっているため、平成5年からヤマトシジミの増殖を図ることを目的に調査を進めている。平成13年までは人工種苗生産・放流添加による増殖技術の開発を進めてきたが、シジミの生態や放流効果などについては多くの不明な点が残されている。本年度はヤマトシジミの資源増殖に関する基礎的な調査などを行い、将来の八郎湖の漁業振興策に寄与させることを目的にした。

【方法】

図1に八郎湖、八郎湖増殖漁業協同組合、船越水道、シジミ追跡調査地点など概略の位置を、図2に平成13年度種苗放流稚貝の追跡調査定点を、図3に天然貝分布調査の調査地点を示す。

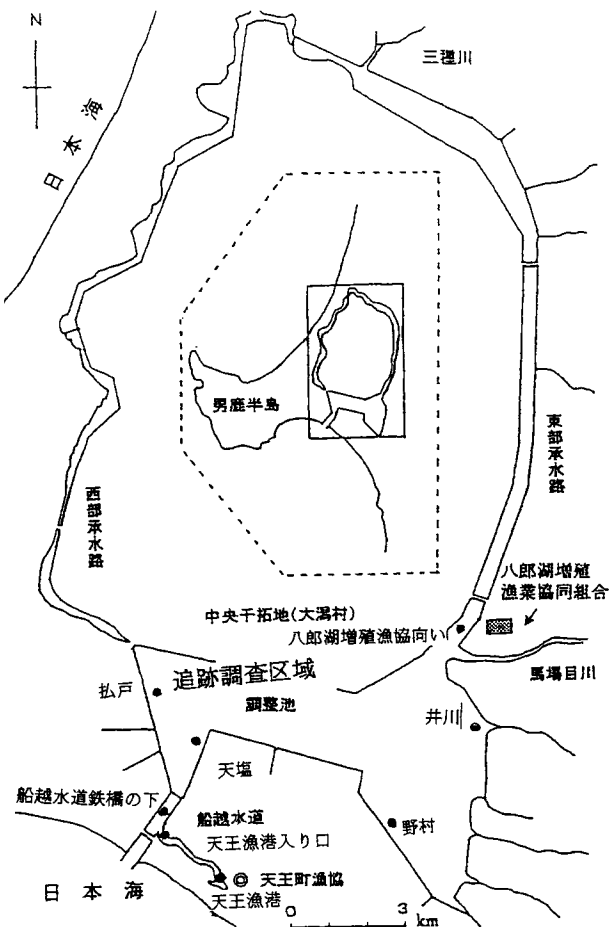


図1 調査定点

1 八郎湖の漁場環境及びシジミ類の漁獲・種苗放流状況

(1) 八郎湖の漁場環境

八郎湖の漁場環境の特徴などについて整理した。

(2) シジミ類の漁獲実態

シジミ類の漁獲量について昭和46年からの漁獲量を調査した。また、シジミ漁業従事者の1人（平成14年は3人）であるK氏（天王町）に日別漁獲量の記帳を依頼し、それを整理した。

(3) これまでのシジミの種苗放流状況

ヤマトシジミ人工種苗生産稚貝の放流状況及び十三湖（青森県）などから搬入した天然稚貝の放流状況について整理した。

2 過年度に放流されたシジミ稚貝の追跡調査

(1) 平成13年度種苗放流稚貝の追跡調査

払戸地先の放流地点でエクマンバージ採泥器（15×15cm）を使用し、各採集地点で採泥し、0.5mmメッシュのステンレス製フルイにより、0.5mm以上の大きさのものを選別し、さらにその中から実体顕微鏡によりヤマトシジミ稚貝を選別したものを試料とした。

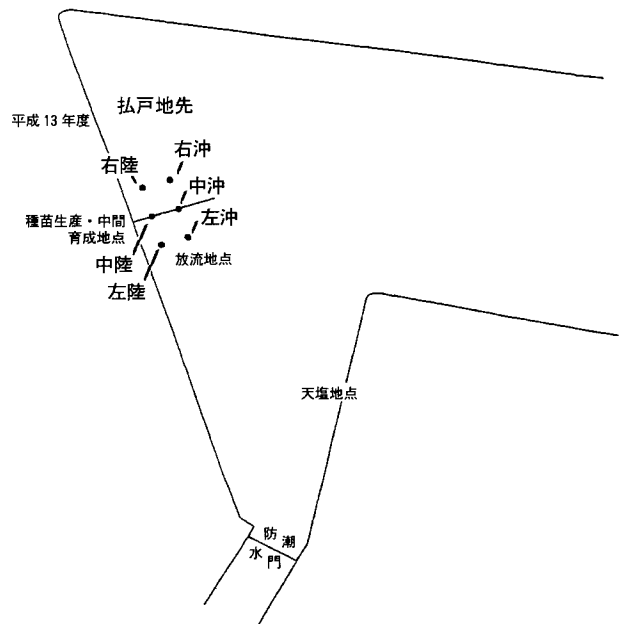


図2 平成13年度種苗放流稚貝の追跡調査定点

(2) 小型桁網を使用した過年度放流貝の採捕調査

7月29日に八郎湖増殖漁協向いの井川、野村、天塩、払戸の計5地点において、船外機船を使用し、小型桁網5m曳き（7㎡）により採捕調査を行った。

3 ヤマトシジミ天然貝の分布調査

船越水道は、八郎湖と日本海を結ぶ水路で、海水の影響域である。この船越水道及び船越水道と繋がっている周辺地域（天王町漁港内など）は汽水域のため、

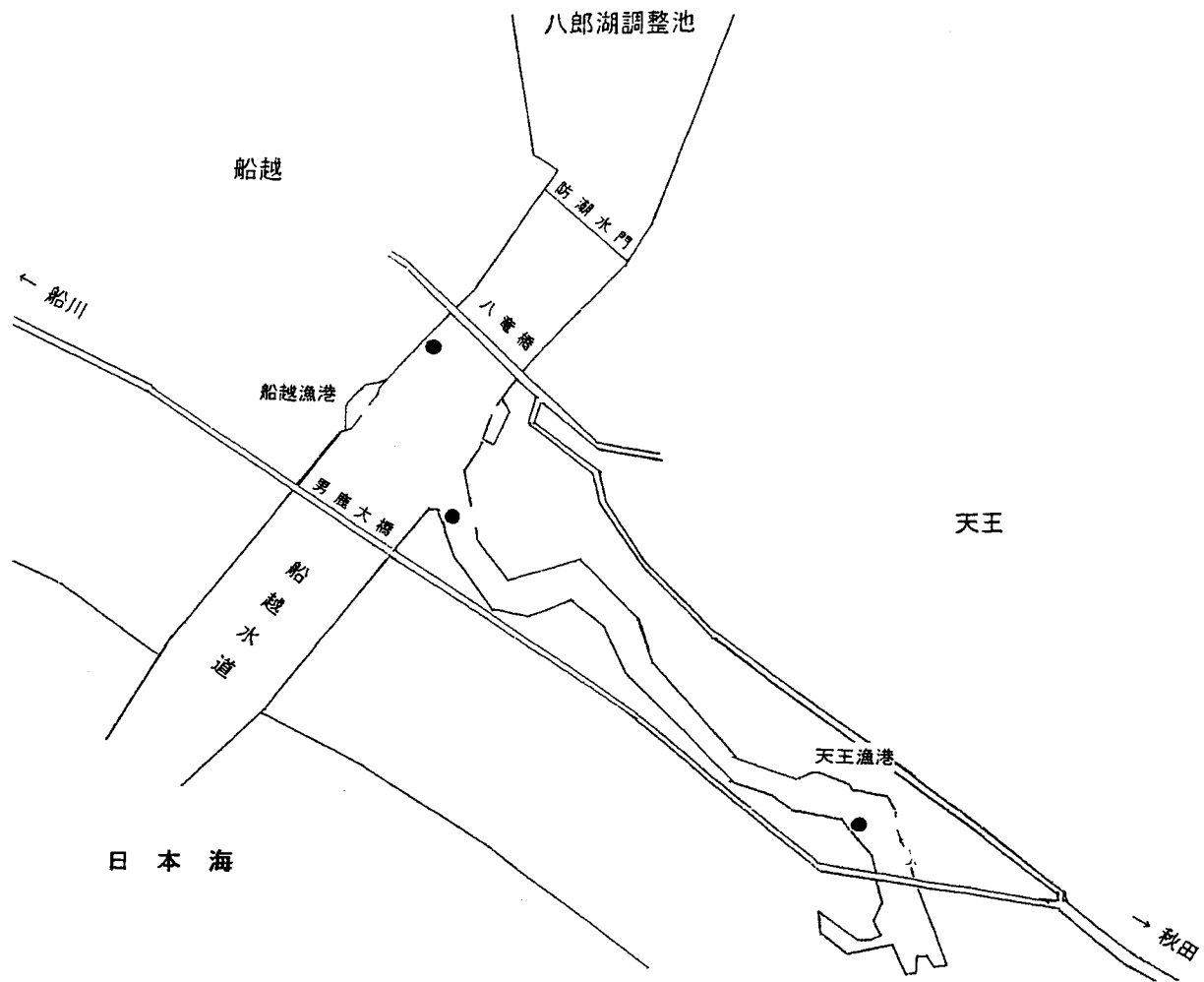


図3 ヤマトシジミ天然貝分布調査の地点

ヤマトシジミが生息（天王漁港では平成12年に佐藤らにより最初に確認されている）している。このことから、船越水道及び天王町漁港内などにおけるヤマトシジミの生息状況を把握した。

8月26日に天王漁港、天王漁港入り口、船越水道鉄橋の下の計3地点の汽水域（ヤマトシジミの天然再生産が可能とされている）において、小型桁網5m曳き（7㎡）によりヤマトシジミなどの採捕調査を行った。

4 ヤマトシジミ飼育試験

(1) 産卵・短期飼育試験

これまでは、八郎湖に生息する親貝を塩化物イオン濃度1,500～4,000mg/Lの海水濃度で産卵誘発を行ってきたが、実施時期などによっては産卵誘発率が50%前後に低下し産卵が思うように成功しない場合が出てきている。このことから5℃前後での冷蔵処理後に、通常の方法による誘発を行うことにより、産卵誘発率の向上が図れないか試験した。また、これまで種苗生産や中間育成の時に課題となっていた餌料（珪藻：キートセラス・カルシトランス）と稚貝生残率に関する飼育試験を実施した。

(2) ヤマトシジミ長期飼育試験（平成13年～）

ヤマトシジミ稚貝の減耗要因を探るため、平成13年11月から平成15年3月までの17カ月間、平成13年度産の人工種苗稚貝を使用し、自然飼育（ウォーターバス方式で無給餌）による飼育試験を実施し、ヤマトシジミの成長や生残率について検討した。

【結果及び考察】

1 八郎湖の漁場環境及びシジミ類の漁獲・種苗放流状況

(1) 八郎湖の漁場環境

現在の八郎湖は、昭和32年に着手され、43年度に完成した八郎潟干拓事業により残存した水面の総称で、面積は干拓以前の5分の1程度に縮小したものの、なお、45.8km²と広大である。平均水深が約3mの淡水湖で、二級河川の馬場目川を始めとした数河川が湖東部から注ぎ、この湖の水源となっている。残存した水面はかんがい用の貯水池、排水路、上水道源などにもなっており、干拓事業に伴って昭和36年3月に完成した防潮水門により海水の流入が遮断され、昭和40年以降は塩素量が300ppm以下、昭和50年代後半以降は100ppm以下となっている。

(2) シジミ類の漁獲実態

1) 昭和46年以降の漁獲状況 (表1)

八郎湖におけるシジミ類の漁獲量は、昭和40年代後半から昭和50年代後半までは、ほぼ100～600トン（農林統計）の範囲で推移していたが、昭和62年の海水流入時に、ヤマトシジミが大発生し、その影響は平成元年からの驚異的な漁獲量の増加となって現れ、平成2年には淡水化後最大の10,750

トン（農林統計）にも達した。しかし、平成7年以降漁獲量は激減し、平成14年は1.2トン（漁協調べ）と過去最低値を示した。

2) 平成14年におけるヤマトシジミの標本船調査

天王町K氏（船越水道における桁網による操業）の標本船野帳（表2）によれば、採捕期間は4月中旬～12月下旬、日別採捕量は1～7kgの範囲で

表1 八郎湖におけるシジミ漁獲量の推移 (昭和46年～平成14年)

年	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
トン	523	589	673	565	567	356	445	386	295	93	208	143	81	98	108	93
年	62	63	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
トン	52	47	1755	10750	8260	4320	1490	281	58	19	7	7	4	3	2	1.2

昭和46年～平成13年は農林統計、平成14年は八郎湖増殖漁協調べ

表2 K氏の平成14年度ヤマトシジミ日別・旬別漁獲量 (kg)

月日	漁獲量	旬計	月日	漁獲量	旬計	月日	漁獲量	旬計	月日	漁獲量	旬計
4月1日	—		6月1日	3.0		10月1日	5.0		12月1日	5.0	
4月2日	—		6月2日			10月2日	4.0		12月2日	5.0	
4月3日	—		6月3日	3.0		10月3日	4.0		12月3日	5.0	
4月4日	—		6月4日	*		10月4日	4.0		12月4日	1.0	
4月5日	—		6月5日	4.0		10月5日	3.0		12月5日		
4月6日	—		6月6日	3.0		10月6日	5.0		12月6日		
4月7日	—		6月7日	3.0		10月7日	4.0		12月7日		
4月8日	—		6月8日	4.0		10月8日	4.0		12月8日		
4月9日	—		6月9日			10月9日	6.0		12月9日		
4月10日	—	0	6月10日	4.0	24	10月10日	3.0	42	12月10日		16
4月11日	—		6月11日	3.0		10月11日	4.0		12月11日		
4月12日	—		6月12日	4.0		10月12日	4.0		12月12日		
4月13日	—		6月13日	*		10月13日	6.0		12月13日		
4月14日	—		6月14日	6.0		10月14日	3.0		12月14日		
4月15日	—		6月15日	7.0		10月15日	3.0		12月15日		
4月16日	3.0		6月16日	6.0		10月16日	2.0		12月16日		
4月17日	*		6月17日	*		10月17日	3.0		12月17日	1.0	
4月18日	4.0		6月18日	6.0		10月18日	3.0		12月18日	1.0	
4月19日	3.0		6月19日	5.0		10月19日	3.0		12月19日	1.0	
4月20日	3.0	13	6月20日	6.0	43	10月20日	3.0	34	12月20日		3
4月21日			休漁期間 6月21日～8月31日			10月21日			12月21日	2.0	
4月22日	3.0					10月22日			12月22日	2.0	
4月23日	3.0					10月23日	2.0		12月23日	3.0	
4月24日	*					10月24日	3.0		12月24日	3.0	
4月25日	5.0					10月25日	2.0		12月25日	2.0	
4月26日	7.0					10月26日	2.0		12月26日	2.0	
4月27日	4.0					10月27日			12月27日		
4月28日	*					10月28日			12月28日		
4月29日	3.0					10月29日			12月29日		
4月30日	4.0	29				10月30日			12月30日		
5月1日	3.5		9月1日			10月31日	4.0	13	12月31日		14
5月2日	*		9月2日	3.0		11月1日			4月～12月計 450.0		
5月3日	3.0		9月3日	4.0		11月2日					
5月4日	4.0		9月4日	6.0		11月3日					
5月5日			9月5日	5.0		11月4日	1.0				
5月6日	5.0		9月6日	1.0		11月5日	2.0				
5月7日	4.0		9月7日	5.0		11月6日					
5月8日	*		9月8日	3.0		11月7日	2.0				
5月9日	3.0		9月9日	3.0		11月8日	2.0				
5月10日	3.0	25.5	9月10日		30	11月9日					
5月11日	3.0		9月11日	2.0		11月10日	1.0	8			
5月12日	*		9月12日	2.0		11月11日	2.0				
5月13日	2.0		9月13日	3.0		11月12日					
5月14日	3.0		9月14日	7.0		11月13日	2.0				
5月15日	3.0		9月15日	4.0		11月14日	1.0				
5月16日	*		9月16日	7.0		11月15日					
5月17日	3.0		9月17日	5.0		11月16日	1.0				
5月18日	3.0		9月18日	3.0		11月17日	2.0				
5月19日			9月19日	5.0		11月18日					
5月20日	3.5	20.5	9月20日	5.0	43	11月19日					
5月21日	4.0		9月21日	5.0		11月20日		8			
5月22日	3.0		9月22日	5.0		11月21日	1.0				
5月23日	*		9月23日	4.0		11月22日	3.0				
5月24日	3.0		9月24日	3.0		11月23日	2.0				
5月25日	3.0		9月25日	3.0		11月24日	3.0				
5月26日			9月26日	5.0		11月25日	1.0				
5月27日	4.0		9月27日	3.0		11月26日	1.0				
5月28日	*		9月28日	3.0		11月27日	2.0				
5月29日	3.0		9月29日	5.0		11月28日					
5月30日	3.0		9月30日	6.0	42	11月29日	2.0				
5月31日	3.0	26				11月30日	1.0	16			

— は、禁漁期間であることを示している。
* は、海面での白貝漁業に従事したことを示している。

あった。また、主漁期は6月中旬及び9月中旬～10月上旬で、この期間の漁獲量は計170kgとK氏の年間漁獲量の1/3以上を占めていた。

(3) これまでのシジミ類の種苗放流状況(表3、表4)

干拓後の県の種苗放流は、ヤマトシジミの再生産が見込めないとして、淡水産のセタシジミを中心に放流してきた。その後、昭和62年の海水流入により、平成元年から数年間ヤマトシジミの豊漁が続いた。しかし、その後の再生産がなく、ヤマトシジミは年々減少してきたことから、漁業者からのヤマトシジミ放流に対する要望が高まり、八郎湖増殖漁協において、青森県十三湖産などのヤマトシジミ稚貝を平成7年以降移植放流している。また、八郎湖産の親貝から産卵誘発した人工稚貝の放流を、平成5年から平成13年までに総計14億個放流した。しかし、放流後の追跡調査において、2年以上生残した個体がほとんど確認されなかったことから、平成14年度は種苗放流を中止した。

2 過年度に放流されたシジミ稚貝の追跡調査

(1) 平成13年度種苗放流稚貝の追跡調査

弘戸地先の平成13年度放流地点で、5月から12月の間に、調査月1回当たり6点の追跡調査を実施した(表5)。5月には殻長0.5～1.4mmの24個体が採捕されたが、7月は5月と比較して出現数がやや減少した。8月に入ると、急激に減少し、9月には例年の調査結果と同じように全く採捕されなくなった。平成14年は12月にも調査を行ったが、全く確認できなかった。この減耗要因としては、放流直後の稚貝の斃死や移動・拡散の他に、貝類を好んで捕食する魚類や、水深が浅くなった時期の鳥類などによる食害、餌料や生息環境(底質の細粒化、貧酸素水塊の出現など)の変化が考えられた。

(2) 小型桁網を使用した過年度放流貝の採捕調査(表6)

1) 八郎湖増殖漁協前(平成5年～平成9年の間に人工種苗稚貝を放流した地点)…図1、表3
桁網5m曳き(7m²)を1回(以下どの地点も

表3 ヤマトシジミ種苗生産稚貝の放流実績(県、八郎湖増殖漁業協同組合の共同)

(単位:万個)

放流場所	H5年 7/29 ～9/29	H6 7/26 ～9/29	H7 7/26 ～9/29	H8 8/12 ～9/19	H9 8/21 ～9/26	H10 8/10 ～9/18	H11 8/9 ～9/10	H12 8/9 ～9/10	H13 8/9 ～9/10	H14	H5年～ H13年の計
漁協前	7,800	6,164	3,040	3,336	1,544	0	0	0		種苗 生産 実施 せず	21,884
弘戸沖	0	351	2,610	13,158	11,470	2,530	0	9,765	6,996		46,880
天塩沖	0	502	1,830	7,098	7,879	2,356	8,617	0			28,282
野村沖	0	0	1,440	1,973	7,355	0	0	0			10,768
井川沖	0	75	840	11,728	8,102	0	0	0			20,745
鹿渡沖	0	0	750	5,929	1,474	0	0	0			8,153
合計	7,800	7,092	10,510	43,222	37,824	4,886	8,617	9,765	6,996		136,712

表4 県及び八郎湖増殖漁業協同組合のシジミ放流実績

年度	県の放流事業				漁協の放流事業			
	数量(kg)	産地	種類	数量(kg)	産地	種類		
昭和	57	3,000	琵琶湖	セタシジミ	—	—	—	
	58	6,000	琵琶湖	セタシジミ	—	—	—	
	59	5,000	琵琶湖	セタシジミ	1,932	小川原湖	ヤマトシジミ	
	60	5,000	穴道湖	ヤマトシジミ	2,688	小川原湖	ヤマトシジミ	
	61	3,260	穴道湖	ヤマトシジミ	3,493	八郎湖	ヤマトシジミ	
	62	3,500	穴道湖	ヤマトシジミ	400	小川原湖	ヤマトシジミ	
	63	3,500	穴道湖	ヤマトシジミ	3,000	十三湖	ヤマトシジミ	
平成	1	2,491	琵琶湖	セタシジミ	2,040	十三湖	ヤマトシジミ	
	2	2,500	琵琶湖	セタシジミ	5,000	八郎湖	ヤマトシジミ	
	3	1,500	琵琶湖	セタシジミ	103,000	八郎湖	ヤマトシジミ	
	4	2,500	琵琶湖	セタシジミ	73,500	八郎湖	ヤマトシジミ	
	5	2,500	琵琶湖	セタシジミ	—	—	—	
	6	1,250	琵琶湖	セタシジミ	—	—	—	
	7	1,240	琵琶湖	セタシジミ	3,400	十三湖	ヤマトシジミ	
	8	—	—	—	1,600	十三湖	ヤマトシジミ	
	9	—	—	—	1,250	茨城県	ヤマトシジミ	
	10	—	—	—	1,100	十三湖	ヤマトシジミ	
	11	—	—	—	2,210	十三湖	ヤマトシジミ	
	12	—	—	—	300	穴道湖	ヤマトシジミ	
	13	—	—	—	140	十三湖	ヤマトシジミ	
	14	—	—	—	180	十三湖	ヤマトシジミ	

表5 ヤマトシジミ追跡調査

調査年月日	調査地点	個体数 (個)	殻	長 (mm)	左記の平均 殻長 (mm)	採捕器具 エクマンバージ採泥器
20020515	右沖	10	0.7、0.7、0.7、0.7、0.8、0.8、	0.9、1.0、1.1、1.3	0.9	(0.0225㎡の採泥面積)
20020515	右陸	3	0.5、0.6、0.8		0.6	〃
20020515	中沖	2	1.1、1.4		1.3	〃
20020515	中陸	9	0.6、0.7、0.7、0.8、0.8、0.8、	0.9、0.9、1.0	0.8	〃
20020515	左沖	6	0.8、0.8、0.9、1.0、1.2、1.2		1.0	〃
20020515	左陸	11	0.5、0.5、0.6、0.7、0.8、0.8、	0.9、0.9、0.9、1.0、1.1	0.8	〃
24						
20020718	右沖	4	1.4、1.6、1.9	2.3	1.8	〃
20020718	右陸	1	1.2		1.2	〃
20020718	中沖	5	1.6、1.8、1.9、2.1、2.6		1.8	〃
20020718	中陸	0			—	〃
20020718	左沖	4	1.7、1.9	2.4、2.7	2.2	〃
20020718	左陸	7	0.8、0.9、1.1、1.3、1.3、	1.7、2.0	1.7	〃
21						
20020826	右沖	0				〃
20020826	右陸	0				〃
20020826	中沖	1	2.6		2.6	〃
20020826	中陸	0				〃
20020826	左沖	0				〃
20020826	左陸	3	1.7、1.9、2.8		2.1	〃
4						
20020914	右沖	0				〃
20020914	右陸	0				〃
20020914	中沖	0				〃
20020914	中陸	0				〃
20020914	左沖	0				〃
20020914	左陸	0				〃
20021202	右沖	0				〃
20021202	右陸	0				〃
20021202	中沖	0				〃
20021202	中陸	0				〃
20021202	左沖	0				〃
20021202	左陸	0				〃

5 m、1回曳き) 行い、12個のヤマトシジミが採捕され (1.7個/㎡)、殻長は最小で16.4mm、最大で43.4mmであった。セタシジミは5個採捕され (0.7個/㎡)、その殻長は最小で22.0mm、最大で34.5mmであった。また、マシジミは5個採捕され (0.7個/㎡)、その殻長は最小で10.7mm、最大で13.7mmであった。

シジミ類以外の貝類はイシガイ、カラスガイ、ヒメタニシで、イシガイは29個が採捕され (4.1個/㎡)、カラスガイは8個が採捕され (1.1個/㎡)、ヒメタニシは21個が採捕された (3.0個/㎡)。

2) 井川 (平成6年～平成9年の間に人工種苗稚貝を放流した地点)

1個のヤマトシジミが採捕され (0.1個/㎡)、その殻長は43.8mmであった。ヤマトシジミ以外の貝類はイシガイ、ヒメタニシで、イシガイは6個が採捕され (0.9個/㎡)、ヒメタニシは21個が採捕された (3.0個/㎡)。

3) 野村 (平成7年～平成9年の間に人工種苗稚貝を放流した地点)

8個のヤマトシジミが採捕され (1.1個/㎡)、

その殻長は最小で26.1mm、最大で43.5mmであった。ヤマトシジミ以外の貝類はイシガイ、カラスガイ、ヒメタニシで、イシガイは16個が採捕され (2.3個/㎡)、カラスガイは10個が採捕され (1.4個/㎡)、ヒメタニシは180個が採捕された (25.7個/㎡)。

4) 天塩 (平成6年～平成11年の間に人工種苗稚貝を放流した地点)

2個のヤマトシジミが採捕され (0.3個/㎡)、その殻長は最小で37.0mm、最大で41.8mmであった。ヤマトシジミ以外の貝類は全く採捕されなかった。

5) 払戸 (平成6年～平成10年及び平成12年～平成13年に人工種苗稚貝を放流した地点)

2個のヤマトシジミ採捕され (0.3個/㎡)、その殻長は最小で19.2mm、最大で40.4mmであった。ヤマトシジミ以外の貝類は天塩地区と同様、全く採捕されなかった。

以上の結果から、湖内の他の地点と比較して多く採捕された八郎湖増殖漁協向い地点や野村地点の2地点での共通点を述べると、シジミ類以外にもイシガイ、カラスガイ、ヒメタニシなど数種類の貝類が採捕されたことであった。

今回は底質の調査は実施しなかったが、目視観察によれば、底質が泥のところよりは砂地の方がヤマトシジミの生息量が多い傾向が見られたことから、今後は底質と稚貝の死亡や挙動との関係などについて検討する必要があるものと考えられた。

する評価は今後の継続した調査を行いながら判断を行う必要がある。

3 ヤマトシジミ天然貝の分布調査

ヤマトシジミ天然貝の分布調査の地点図を図3に、調査結果を表7に示した。

(1) 天王漁港

桁網5m曳き(7m²)を1回(以下どの地点も5m、1回曳き)行い、52個のヤマトシジミが採捕され(7.4個/m²)、その殻長は最小で9.4mm、最大で25.2mmであった。ヤマトシジミ以外の貝類はアサリとムラサキイガイで、アサリは1個が採捕され(0.1個/m²)、ムラサキイガイは12個が採捕された(1.7個/m²)。

(2) 天王漁港入り口

2個のヤマトシジミが採捕され(0.3個/m²)、その殻長は最小で27.6mm、最大で27.9mmであった。ヤマトシジミ以外の出現した貝類はアサリとマガキで、アサリは24個が採捕され(3.4個/m²)、マガキは5個が採捕された(0.7個/m²)。

(3) 船越水道 鉄橋の下

30個のヤマトシジミが採捕され(4.3個/m²)、その殻長は最小で9.4mm、最大で34.0mmであった。ヤマトシジミ以外の貝類は全く見られなかった。

表6 過年度にヤマトシジミが放流された地区での小型桁網による採捕調査

1 漁協向い ヤマトシジミ		SL(mm)	SH(mm)	SW(mm)	m ² 当たり個数
N		12			1.7
平均		34.6	32.9	16.2	
最大		43.4	40.7	29.2	
最小		16.4	16.0	2.6	
標準偏差		9.2	8.7	9.3	
セタンジミ		SL(mm)	SH(mm)	SW(mm)	m ² 当たり個数
N		5			0.7
平均		28.0	28.3	10.5	
最大		34.5	34.7	17.9	
最小		22.0	24.1	6.1	
標準偏差		6.3	5.3	6.0	
マシジミ		SL(mm)	SH(mm)	SW(mm)	m ² 当たり個数
N		5			0.7
平均		12.8	10.4	0.59	
最大		13.7	11.1	0.72	
最小		10.7	9.1	0.36	
標準偏差		1.5	1.0	0.2	
シジミ以外の採捕状況	イシガイ	N =	29		4.1
	カラスガイ	N =	8		1.1
	ヒメタニシ	N =	21		3.0
2 井川 ヤマトシジミ		SL(mm)	SH(mm)	SW(mm)	m ² 当たり個数
N		1			0.1
平均		—	—	—	
最大		43.8	38.18	23.7	
最小		—	—	—	
標準偏差		—	—	—	
シジミ以外の採捕状況	イシガイ	N =	6		0.9
	ヒメタニシ	N =	21		3.0
3 野村 ヤマトシジミ		SL(mm)	SH(mm)	SW(mm)	m ² 当たり個数
N		8			1.1
平均		35.7	33.4	17.0	
最大		43.5	41.3	28.0	
最小		26.1	24.8	7.3	
標準偏差		6.0	5.8	7.8	
シジミ以外の採捕状況	イシガイ	N =	16		2.3
	カラスガイ	N =	10		1.4
	ヒメタニシ	N =	180		25.7
4 天塩 ヤマトシジミ		SL(mm)	SH(mm)	SW(mm)	m ² 当たり個数
N		2			0.3
平均		39.4	37.3	23.4	
最大		41.8	39.6	29.1	
最小		37.0	34.9	17.6	
標準偏差		3.4	3.3	8.1	
5 払戸 ヤマトシジミ		SL(mm)	SH(mm)	SW(mm)	m ² 当たり個数
N		2			0.3
平均		29.8	28.8	15.1	
最大		40.4	40.5	27.6	
最小		19.2	1.7	26.3	
標準偏差		15.0	16.6	17.7	

ヤマトシジミ稚貝は分散・移動が大きく、必ずしも放流地点に留まるとは限らないことや、他からの移入もあり得ることから、資源添加効果に對

表7 天然ヤマトシジミの小型桁網による採捕調査

1 天王漁港 ヤマトシジミ		SL(mm)	SH(mm)	SW(mm)	m ² 当たり個数
N		52			7.4
平均		16.8	15.6	2.3	
最大		25.2	24.1	6.4	
最小		9.4	8.8	0.4	
標準偏差		3.0	3.2	1.3	
シジミ以外の採捕状況	アサリ	N =	1		0.1
	ムラサキイガイ	N =	12		1.7
2 天王漁港 ヤマトシジミ 入り口		SL(mm)	SH(mm)	SW(mm)	m ² 当たり個数
N		2			0.3
平均		27.8	25.6	9.5	
最大		27.9	25.8	9.7	
最小		27.6	25.3	9.3	
標準偏差		0.2	0.4	0.3	
シジミ以外の採捕状況	アサリ	N =	24		3.4
	マガイ	N =	5		0.7
3 船越水道 ヤマトシジミ 鉄橋下 (通常の漁場の一部)		SL(mm)	SH(mm)	SW(mm)	m ² 当たり個数
N		30			4.3
平均		21.1	19.4	4.8	
最大		34.0	31.5	16.7	
最小		9.4	8.6	0.3	
標準偏差		6.4	5.9	4.2	

ヤマトシジミの分布量が多かった「天王漁港」や「船越水道 鉄橋の下」の2地点での共通点は、「アサリがないか極端に少ない」ということがあげられた。船越水道においては、湖内とは逆にある程度底質の粒度が細かい方が、ヤマトシジミの分布量が多い傾向が見られたことから、湖水(淡水)と船越水道(汽水)

とでは、その底質とヤマトシジミの分布量との関係だけでも、かなりの異なっていた。このことから、今後も引き続き底質とヤマトシジミの生息量や成長との関係などの知見を蓄積することにより、ヤマトシジミの生態を解明して行く必要があると考えられた。

4 ヤマトシジミ飼育試験

種苗生産を実施した平成5年から平成13年の間に次のような生産技術に関する知見が得られている。

(1) これまでの産卵・飼育試験で得られた主な知見の整理

- ・生殖腺の成熟期は7月中旬から11月上旬。
- ・産卵期は7月下旬から9月上旬。
- ・種苗生産期間は8月から9月。
- ・産卵可能な海水濃度は10～20%（塩化物イオン濃度は1,500～4,000mg/L）で多く産卵する。
- ・汽水産親貝においては、十分な淡水馴致期間を経過させていない場合は、従来の“適度の海水濃度刺激法”だけでは産卵しづらい。
- ・受精卵は長卵形で大きさは110～120ミクロン。
- ・受精後18時間でふ化。
- ・浮遊幼生期間は積算温度134.2～166.4℃で6～10日。
- ・アオコが多量に発生した水槽では産卵が見られない。
- ・着定後の稚貝においてはある程度淡水耐性が生じてくる。
- ・飼育水槽を寒冷紗などで覆って太陽光を抑えることにより、アオコや高水温の影響を抑制できる。
- ・放流方法については、水中ポンプなどの水圧を利用して、水槽底面などから稚貝を剥がして水ごと湖内に流し込む方法が、稚貝の殻の損傷を少しでも抑えることになる。

(2) ヤマトシジミ産卵・短期飼育試験

1) 低温（+5℃）産卵誘発試験

産卵誘発の設定条件や産卵に使用した親貝の違

いなどにより、計4つの試験区を設けたところ、次のような結果が得られた。

これまでは1/10～2/10海水（1,500～4,000mg程度の塩化物イオン濃度）で行うのが通常であったが、少しでも産卵誘発が効率的になるように、平成14年度は8月30日に親貝を低温（+5℃による）処理後に、通常の塩分刺激による産卵誘発を行ったところ、ある程度効率が良くなることや、夜間観察によれば船越水道産の小型個体の雄が放精していたことから、船越産の雌が産卵したのものについては不明であるものの、雌への産卵刺激の役割を果たしていることが判った（表8）。

2) 珪藻添加による幼生及び稚貝の生残試験

シャーレによる飼育試験を実施した。表9に示したとおり、幼生期の生残率は飼育水への珪藻添加の有無との関係は認められなかったが、着底（珪藻を添加した方が着底が1～2日早い）段階以降において、生残率に2倍の差が見られた。今回、稚貝飼育において珪藻添加の効果が推察されたものの、シャーレによる簡易的な短期間の飼育であるため、今後、さらに検討を重ねて行く必要があるものと考えられた。

(3) ヤマトシジミ長期飼育試験（平成13年～）

平成13年11月にウォーターバス方式による100Lパンライトを使用した試験区3区を設け、八郎湖の湖内砂を約5cm程度敷き詰め、1) 15%海水換水区 2) 淡水止水区 3) 淡水換水区のそれぞれに、約2,000個の稚貝を収容して飼育し、平成14年3月下旬に取り上げたところ、15%海水換水区のみで0.4～0.8mmの稚貝（数量は未測定）が確認された。

その後、平成14年4月以降、「ウォーターバス15%海水無換水」に切り替えて飼育した。平成15年3月における平均殻長（平均体重）は10.4mm（0.24g）

表8 産卵誘発試験

産卵誘発試験の設定条件	産卵に使用した親貝の由来	産卵に使用した親貝の個数(個)	親貝サイズ 殻長(mm) 体重(g)		産卵状況	産卵誘発開始日の夕方(♂の放精状況)
10Lの飼育水で飼育(アクリル水槽使用) 通常産卵誘発区…2/10海水濃度 通気有り	八郎湖産	5	41.5±1.2	24.7±4.5	産卵見られず	(放精量が少ない)
同上	八郎湖産 +	5	40.8±2.4	25.8±4.7	1.2万粒 (どちらが産卵) (したかは不明)	(放精量が少ない)
	船越水道産	20	22.5±4.4	5.4±3.2		
10Lの飼育水で飼育(アクリル水槽使用) 5℃で冷蔵後に通常の産卵誘発…2/10海水濃度 通気有り	八郎湖産	5	33.9±6.7	12.7±5.2	5.6万粒	(放精量は普通)
同上	八郎湖産 +	5	37.5±4.9	17.7±5.1	9.7万粒 (どちらが産卵) (したかは不明)	(放精量が やや多い)
	船越水道産	20	22.8±4.6	5.5±3.8		

表9 珪藻（キートセラス・カルシトランス）の添加状況による幼生及び稚貝の生残状況調査

飼育条件		経過日数	1日目	2日目	3～4日目	5～6日目	7～8日目	9～10日目	
シャーレに収容 2/10海水濃度 (無給餌A区)	搬入個数(個)		30						
	生残個数(個)		30	27	21	19	12	4	
	成育段階		幼生				稚貝		
飼育条件		経過日数	1日目	2日目	3～4日目	5～6日目	7～8日目	9～10日目	
シャーレに収容 2/10海水濃度 (無給餌B区) (搬入個数60個区)	搬入個数(個)		60						
	生残個数(個)		60	48	34	26	11	3	
	成育段階		幼生				稚貝		
飼育条件		経過日数	1日目	2日目	3～4日目	5～6日目	7～8日目	9～10日目	
シャーレに収容 2/10海水濃度 (珪藻給餌A区 …高濃度給餌区)	搬入個数(個)		30						
	生残個数(個)		30	28	25	21	16	14	
	成育段階		幼生				稚貝		
飼育条件		経過日数	1日目	2日目	3～4日目	5～6日目	7～8日目	9～10日目	
シャーレに収容 2/10海水濃度 (珪藻給餌B区 …低濃度給餌区)	搬入個数(個)		30						
	生残個数(個)		30	27	23	20	13	10	
	成育段階		幼生				稚貝		

で、最大個体が12.9mm (0.45 g)、最小個体は7.5mm (0.07 g)であった。最終歩留まりを見ると、0.45% (2,000→9個)とかなり低い値ではあったものの、初期飼育においては、淡水飼育よりも適度の海水飼育の方が、稚貝の歩留まりに好影響を与えているものと推測できた。(表10)

ヤマトシジミの成長について、過去の飼育データと比較して見た(表11)。これによると、人工種苗と天然種苗の0歳貝の成長において、差がみられていたことから、種苗生産に当たっては、種苗に対する給餌方法などは重要な課題の1つと考えられた。

【参考文献】

- 1 平成5年～13年度秋田県水産振興センター事業報告書
- 2 平成2年度秋田県内水面水産指導所事業報告書
- 3 宍道湖のヤマトシジミ個体群の成長および着底稚貝
高田 芳博 ほか 日水誌

表10 水産振興センター屋外水槽で飼育したヤマトシジミの測定結果(平成13年11月～15年3月)

平成13年11月飼育開始	平成14年3月測定	平成15年3月最終取り上げ	(N=9)																				
殻長範囲 (0.35～0.37mm)	殻長範囲 (0.4～0.8mm)	殻長範囲 (7.5～12.9mm)																					
収容個体数(約2,000個)		最終生残個体数(9個)																					
			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>殻長</th> <th>殻高</th> <th>重量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平均</td> <td>10.4</td> <td>8.9</td> <td>0.24</td> </tr> <tr> <td>最大</td> <td>12.9</td> <td>10.9</td> <td>0.45</td> </tr> <tr> <td>最小</td> <td>7.5</td> <td>6.5</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>標準偏差</td> <td>1.8</td> <td>1.6</td> <td>0.10</td> </tr> </tbody> </table>		殻長	殻高	重量	平均	10.4	8.9	0.24	最大	12.9	10.9	0.45	最小	7.5	6.5	0.07	標準偏差	1.8	1.6	0.10
	殻長	殻高	重量																				
平均	10.4	8.9	0.24																				
最大	12.9	10.9	0.45																				
最小	7.5	6.5	0.07																				
標準偏差	1.8	1.6	0.10																				

表11 ヤマトシジミの飼育試験による年齢別成長

地区	調査年	担当者	基準(月)	年齢別成長(mm)		
				0歳貝	1歳貝	
秋田県内水面 水産指導所※ (八郎湖)	1990～91年 (平成2～3年)	渋谷	5月	範囲	3～4	13～14
秋田県水産 振興センター (振興センター)	2000～02年 (平成12年 ～14年)	池端・佐藤(時)	3月	平均値 範囲	0.5 0.4～0.8	10.5 7.5～12.6

※ 平成2年に現在の秋田県水産振興センターに統合。

内水面水産資源調査（河川水産資源調査・天然稚アユ調査）

佐藤 時好

【目的】

アユは秋田県における内水面漁業・遊漁の最重要魚種として位置づけられ、古くから種苗放流などの増殖事業が行われ、釣りや投網などにより多く漁獲されている。河川に生息するアユの由来は、人工種苗による放流アユと天然海産遡上アユからなるが、天然アユの遡上量は年変動が激しく、河川内におけるアユの生残・生育・産卵状況は気象条件及び河川環境など多くの要因に強く影響を受けていると考えられる。また、釣獲・漁獲実態などについても不明な点が多く、きめ細かな増殖技術は確立されていない。

本事業では、アユの生産量を決定する主な要因である河川環境及び仔アユの降下・稚アユの遡上状況並びに遡上・放流後の生育、釣獲状況などを調査し、アユ資源の維持・増大を図るための基礎資料を得ることを目的とした。

【方法】

1 調査対象河川

県内の三大河川の一つである米代川水系を対象とし、遡上稚魚の調査についてはその支流である常盤川、阿仁川を対象とした。

2 種苗の放流状況

種苗放流状況を把握するため、秋田県内水面漁連の資料を整理した。

3 天然稚魚の遡上状況

天然稚魚の遡上状況とサイズを把握するため、5月下旬から6月中旬までに計6回、常盤川において投網で稚魚を採集し、全個体について標準体長（以下、体長と記す）を測定した。また、阿仁川における稚魚の遡上状況を把握するため、5月下旬から6月上旬まで根小屋頭首工の魚道（図1）を遡上するアユを計数した。

4 生育、釣獲、漁獲状況など

インターネット上で紹介されている阿仁川のアユの釣獲状況（<http://www.kumagera.ne.jp/kikuti/2002/tyouka.html>）をもとに、各月ごとの釣獲サイズ、一人当たりの平均釣獲尾数について検討した。このホームページに掲載されている釣獲サイズとは、ある人が釣り上げたすべてのアユの中から、外見上、最小と最大のものを選び出し、全長を0.5cm単位で測定したものである。ここでは測定部位を標準体長に統一するため、森山・松宮（1999）によるアユの魚体測定換算式を用い、全長から標準体長に変換した。

5 降下仔魚調査

北秋田郡二ッ井町富根地区の米代川左岸でアユの降下仔魚を採集した。1997～1999年までの調査結果によると、降下仔魚のほとんどが10月上旬から11月下旬までの期間中に出現している。そこで10月と11月の2ヵ月間、原則として旬1回、岸の近くと川の中心部付近の計2定点において降下仔魚を採集した。調査の中心時刻を20時に設定し、丸型稚魚ネット（口径40cm、長さ230cm、メッシュGG54）を5分間設置して仔魚を採集すると同時に、流速と水温を測定した。得られた試料は5%のホルマリン水溶液で固定した後、仔魚の出現数を数えた。

また、降下数が特に多い夜間の状況を明らかにするため、10月と11月にそれぞれ1回ずつ、20時から翌日の2時までの時間帯を対象として2時間ごとに仔魚を採集した。

降下量の推定にあたっては、まず、採集をした2定点の平均尾数と河川流量で河川全体に引き延ばした。ここで、1997年の調査結果から1日の降下仔魚数の65%は20時から2時までの夜間に流下するものとし、20時の値を夜間調査の結果をもとに比例配分を行い、1日当たりの流下量を求めた。

また、仔魚の出現数はある調査時から次の調査時まで直線的に変化するものと仮定し、降下仔魚の総数を推定した。

6 環境調査

気温、降水量、日照時間について秋田地方気象台発行の秋田県気象月報により、仔魚調査の実施場所に最も近い鷹巣地区の観測結果を整理するとともに、河川流量について国土交通省能代工事事務所が実施している二ッ井地区の観測資料を用いて検討した。また、河川の水温について検討するため、秋田県水産振興センター内水面試験池が米代川水系阿仁川支流の打当内沢川で10時に観測しているデータを整理した。沿岸域の海水温については当センターで観測している男鹿半島台島のものを用いた。

【結果及び考察】

1 種苗の放流状況

種苗放流は主に6月上旬から6月中旬にかけて行われ、米代川水系全体で昨年を若干下回る2,420kgのアユが放流され（表1）、その由来は、すべて県内産種苗であった。この水系では琵琶湖産種苗は資源維持の観点から1998年以降放流されていないが、米代川水系以外の河川においても琵琶湖産種苗の放流量は年々減少し、県内全放流量の1割程度となっている。

2 天然稚アユの遡上状況

(1) 遡上期間

阿仁川の根小屋頭首工の魚道堰堤の下で、遡上直前と見られる稚アユが5月28日に初めて観察されたことから、翌日の5月29日から遡上状況の観察を開始し、6月1日にピークをもつ、10日間前後の遡上を確認された。これは、例年と比較して2～3旬程度遡上期間が早まっていたが、遡上期間は例年と同様に比較的短期間に集中していた(表2、3)。なお、平成14年に米代川水系で放流された種苗の大半は、根小屋頭首工でアユ稚魚の遡上が最後に確認された日以降に放流されていたため、平成14年分については種苗放流分の差し引きは行わなかった(表3)。

(2) 遡上尾数

前年の平成13年度の遡上尾数は明らかではないが、平成12年度の44万尾と比較すると、約2.2倍の遡上尾数が見られ、近年にない遡上量を確認することができた。なお、平成12年以降の遡上量を表3に示した。

(3) 遡上サイズ

常盤川(常盤橋付近)と阿仁川(根小屋頭首工)で捕獲されたアユの測定結果を表4、5に示した。

近年、毎年採捕調査を実施している常盤川の本年の平均体長は 8.2 ± 1.5 cmで、他の年と比較してサイズに大きな差は見られなかった。

今年度初めて根小屋頭首工において、タモによる採捕を試み、14時～16時とで比較したところ、水温が 0.2°C 前後上昇する16時の方が比較的小型の稚アユが遡上していた(表5)。

3 生育、釣獲、漁獲状況など

(1) 阿仁川

最近3ヵ年における阿仁川のアユの釣獲状況について表6に示した。平成14年の釣獲時期において、鷹巣気象観測所の気象は、「7月中旬から8月中旬の降水量が非常に多く、日照時間は反対にかなり少ない」という状況であった(図3)。このことからアユの餌料環境が悪くなかったと推定され、一人当たりの平均釣獲尾数が過去2年間と比較してかなり、低い値(7～9月期、18.7尾/人)を示し、しかも、成育状況においても、平成13年と同様に低いレベルであった。また、度重なる増水に伴い、釣れる日や釣り場が限定されるなどの影響も見られ、遊漁者の入りは相当落ち込んだものと考えられた。

ここで、過去2年間の状況についてふれると、平成13年は、かなり小型(7～9月期、14.0～17.1cm)のアユが釣獲されたものの、7～8月の一人あたりの平均釣獲尾数は20尾を超え、例年よりも良い釣果が得られていた。

次に平成12年について見ると、やや小型(7～8月期、14.5～17.3cm)であったものの、一人当たりの平均釣獲尾数はいずれの月も20尾を超え、釣獲状況(7～9月期、23.0尾/人)はかなり良好であった。

このように、一昨年、昨年と2ヵ年続けて好調であったが、今年は、遡上尾数が多かったものの、釣獲状況はきわめて低水準であった。このことから、今後は、環境収容力に関する調査を行うことが必要になってくるものと考えられた。

(2) 阿仁川以外の河川での釣獲状況

平成14年においても、全県の主な河川(漁協)に対する聞き取り調査(表11)を実施したが、これをもとに判断するとほとんどの河川において、阿仁川と同様に例年の半分程度の漁獲量となり、遊漁者も $1/2 \sim 1/3$ 程度に落ち込んだところが多かった(表11)。

4 降下仔魚調査

降下仔魚の調査結果について表7に示した。10月7日の採集は、河川の増水のため岸際の1点のみとなっている。

10月7日から12月1日までの計9回の調査結果から本年の仔魚の降下総数は51億尾と推定され、平年値63億尾を若干下回った(表12)。また、時期別の降下仔魚量を見ると、例年と比較して10月上～中旬の降下数が極端に少なかったことが特徴的で、このことが次年度の遡上量にどう影響するものかについても、今後検討すべき課題の1つと考える。

また、これまでの調査結果によれば、その年の仔魚の降下量と翌年の稚魚の遡上量とは必ずしも比例しない場合もある(表12)ことから、今後もデータの蓄積を図り、予測精度を向上させる必要があるものと思われた。

5 環境調査

アユの生息環境について、図2～4に示した。本年の鷹巣地区の気温は遡上期(5月下旬～6月上旬)に平年並み、成育期(6月中旬～8月下旬)には平年並みか低めに推移し、産卵期(9～10月)には平年並みにもどっていた。次に降水量は、平成14年は遡上期と産卵前期はかなり少なく、生育期と産卵後期にはかなり多く、降水量の時期的変化がとて激しかった。また、日照量は、遡上期にかなり多かったが、成育期にはかなり少なかった。

打当内沢における7～9月における河川水温は、例年より低めに推移し、台島(男鹿市)における7月中旬以降の沿岸水温も、例年と比較すると低めで推移した。

6 関連調査

(1) 戸賀湾のコウナゴ建網に混獲されたアユ稚魚の出現状況

平成15年5月1日から5月23日までの間に男鹿市戸賀湾内においてアユ稚魚が混獲された状況を表8に示した。米代川に遡上する稚魚と戸賀湾の稚魚が同一系群かどうかは未解明ではあるが、例年阿仁川の根小屋頭首工にアユが遡上する1ヵ月程度前に戸賀のコウナゴ網に入網することから、阿仁川への遡上時期（できれば、おおよその遡上量も）を予測する1手法として、今後検討する価値があるものと考えられた。

(2) 餌料環境（藻類現存量）調査

阿仁川及び小阿仁川の各地点において川底から適当な大きさの石を採取し、10×10cm方形枠をあて、ナイロンブラシを用いて枠内の付着藻類を採取した。その試料の乾燥重量、強熱重量を算出した（表9）。

この餌料環境の調査に関しては、複数年でのデータの蓄積が必要と考えられた。

(3) 阿仁川における側線孔（下顎の穴）の配列に関する調査

種苗を区分（海産、人工種苗、琵琶湖産などに）する方法としては側線上方横列鱗数を数えるのが一般的であるが、「側線孔（下顎の穴）の配列が乱れているのが人工種苗に多い傾向が見られている（広報ないすいめんNo.28,2002）」とあるように「事前にその河川の放流種苗における配列の乱れの割合」を調査（6月12日の阿仁川放流分の人工種苗について調査したところ配列に乱れのある割合は約50%であった）しておけば、その漁場（河川）における放流魚の割合が推定できるものと思われた。そこで、阿仁川の釣漁場においてこのことに関するビッグ調査（表10）を行なった。

この結果をみると、8月3日の調査時は、上流から下流までほとんど均一に放流種苗（配列の乱れ有り）が見られ、全体で10.2%の出現率となり、6月12日の調査から単純計算すると人工種苗の割合は約2割ということになる。また、この時には、魚体サイズが大きく、魚体表の一部に潰瘍があるアユが上流ほど多く見られて、全体では30.5%であった。魚体サイズは中流域で比較的型が揃っていた。

8月31日になると、放流種苗（配列の乱れ有り）は中流～下流にしかいなくなり、全体での出現率は19.0%（単純計算すると人工種苗の割合は約4割近いということになる。また、魚体表の一部に潰瘍が見られるアユは、下流では全く見られなくなって、全体でも8.6%にまで低下していた。

(4) 河口域の渚帯での採捕調査

男鹿半島の小増川、増川の渚帯において、曳き網調査を実施した。12月3日～2月18日の間に合計17尾の後期仔魚が採捕され、渚帯での採捕が可能であることが今回初めて判った。今後、これらの海域でのアユの調査を行うことにより、海産アユなどの資源生態が少しずつ解明されて行くものと考えられた。

7 まとめ

これまでの調査において、稚魚の遡上量、1人当たりの釣獲尾数、仔魚の降下量などについての数値化の手法が確立したことから、これまでの結果を踏まえて、「前年の降下量（米代川全体）と翌年の遡上量（阿仁川）」などについての関係（表12、13）を検討したものの、直接的な関係は見い出せなく、アユの資源及び成育状況に関しては、天然魚や放流魚の量や質（魚病の有無など）はもちろんのこと、降水量、日照量、河川水温、餌料の繁殖量、仔稚魚の越冬の良否に関係するとされている沿岸水温など、アユを取り巻く成育環境が複雑に関与しているものと考えられ、さらにデータを蓄積した上で検討を重ねていくことが必要と考えられた。

【参考文献】

- 1 森山彰久・松宮義晴（1999）：アユの魚体測定換算式について、アユの増殖研究. 全国湖沼河川養殖研究会アユ増殖研究部会、p7-12.
- 2 広報ないすいめんNo.28（2002）：アユの横列鱗数を数えてみよう、p25-28.

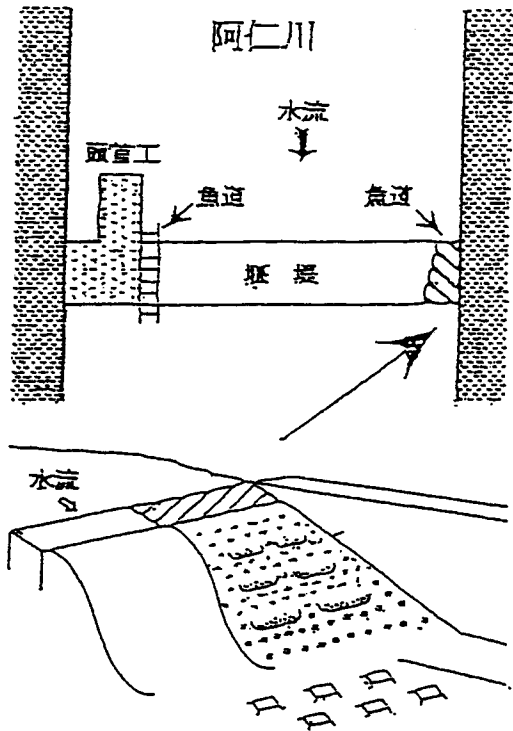


図1 遡上アユを計測した根小屋頭首工左岸の魚道
(斜線部分はアユが通過する区間を示す。)

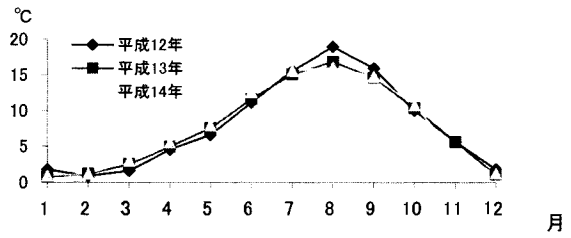


図3 打当内沢川における水温の推移

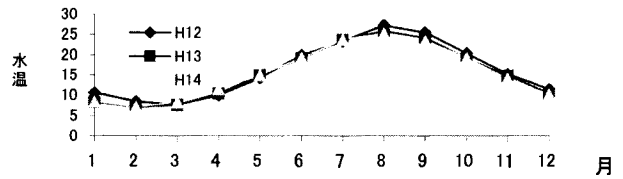


図4 台島の沿岸水温の推移

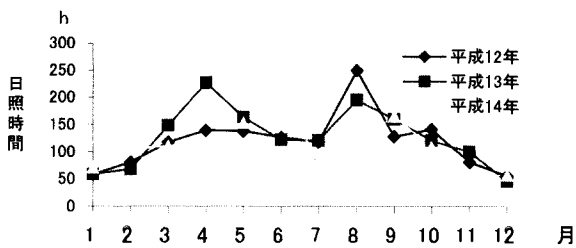
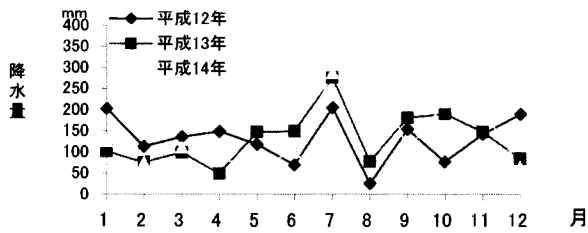
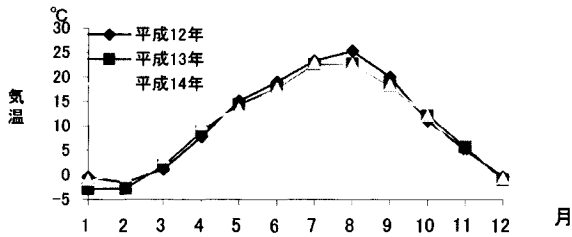


図2 鷹巣地区における気象状況
(年度別、月別の平均気温等)

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			
1998年	（米代川水系）	0	0	0	2,590	2,590	70	2,660		
	（米代川水系以外）	3,460	900	200	2,553	7,113	1,169	8,282		
	合計	3,460	900	200	5,143	9,703	1,239	10,942		
1999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		
2000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		
2001年	（米代川水系計）	0	100	0	2,854	2,954	70	3,024		
	米代川水系以外計	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		
2002年	（米代川水系）	（放流月日）								
	鹿角市河川漁協				130	130	6月9日		130	
	比内町漁協				110	110	6月8日		110	
	阿仁川漁協				600	600	6月12日		600	
	鷹巣町漁協				200	200	6月6日	70	270	
	大館市漁協				100	100	6月9日		100	
	田代町漁協				500	500	6月3日		500	
	柏毛漁協				400	400	6月6日		400	
	能代市常盤川漁協				50	50	6月1日		50	
	上小阿仁村				75	75	6月12日		75	
	二ツ井町				135	135	6月5日		135	
	藤里町				120	120	6月6日		120	
	（米代川水系計）	0	0	0	2,420	2,420		70	2,490	
米代川水系以外計	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		

表2 阿仁川根小屋頭首工を遡上したアユの推定尾数

（尾/60分間）

	5月29日	5月30日	5月31日	6月1日	6月2日	6月3日	6月6日	6月10日	時間帯の計
8時	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9時	0	0	0	72	0	204	0	0	276
10時	0	0	0	312	0	108	0	0	420
11時	156	174	0	2,364	0	876	0	0	3,570
12時	3,672	4,030	1,488	9,372	0	6,768	0	0	25,330
13時	10,776	12,002	2,880	24,072	6,876	16,224	1,668	0	74,498
14時	10,272	11,441	4,344	66,432	22,128	42,564	4,464	0	161,645
15時	18,888	21,037	6,792	76,704	30,228	50,436	11,460	0	215,545
16時	24,900	27,733	8,400	68,544	35,940	37,008	12,324	0	214,849
17時	15,012	16,720	9,984	59,784	41,112	26,232	13,572	0	182,416
18時	6,108	6,803	7,932	24,300	13,884	26,376	18,048	0	103,451
8時～19時 までの合計	89,784	99,940	41,820	331,956	150,168	206,796	61,536	0	982,000

表3 阿仁川根小屋頭首工を遡上したアユの年度別・旬別の推定尾数

（単位：尾）

	平成12年	平成13年	平成14年
5月下旬	0	—	231,544
6月上旬	0	—	750,456
6月中旬	397,960	—	0
6月下旬	69,412	—	0
計	467,372	—	982,000
種苗放流分 （遡上前に放流）	69,412	—	—
天然遡上尾数	440,000	—	982,000

表4 常盤川における遡上アユの測定結果

年	月 日	体長 (cm)			測定数 (尾)	採捕漁具	備 考
		平均 (cm)	± 標準偏差	範囲			
1997	5月20日～6月3日	7.5	± 1.0	6.2- 9.9	47	投網	
1998	5月29日～6月16日	7.4	± 2.0	5.3-12.1	89	〃	
1999	6月7日～6月13日	8.6	± 1.7	5.1-12.7	61	〃	
2000	6月6日～6月16日	8.8	± 1.9	5.4-14.1	56	〃	
2001	5月29日～6月14日	8.1	± 1.6	5.2-12.3	105	〃	
2002	5月14日	9.5	± 0.4	9.1-10.0	4	投網	上流域
	5月21日	7.9			1	〃	〃
	5月28日	9.7	± 2.3	6.5-11.9	6	〃	〃
	6月6日	8.2	± 1.2	6.1-10.6	28	〃	〃
	6月10日	7.9	± 1.3	5.3-12.5	36	〃	〃
	6月15日	8.3	± 1.7	5.7-12.6	27	〃	〃
全体		8.2	± 1.5	5.3-12.6	102		

表5 阿仁川根小屋頭首工における遡上アユの測定結果

年	月 日	体長 (cm)			測定数 (尾)	採捕漁具	備 考	
		平均 (cm)	± 標準偏差	範囲				
1997	6月23日	14.0	± 0.8	12.2-16.4	54	投網	大型魚選抜	
1998	6月22日	15.3	± 1.1	11.0-17.2	89	〃	〃	
1999	6月21日	13.5 (体長-体重から推定)				〃	〃	
2000	6月20日	12.6	± 1.2	9.6-15.1	70	〃	〃	
2001	6月15日～7月19日	(平均体重 28.3 g)			—	〃	大型+小型魚	
2002	6月2日	7.8	± 1.0	6.5-10.5	32	タモ網	捕獲	14:00
	6月2日	7.0	± 0.7	6.3- 8.3	9	〃	〃	16:00
	6月3日	7.5	± 1.0	5.8-12.2	37	〃	〃	14:00
	6月3日	7.3	± 1.1	3.7- 9.6	35	〃	〃	16:00
	6月6日	7.1	± 0.6	6.1- 8.5	20	〃	〃	14:00
	6月6日	6.8	± 0.4	6.2- 7.6	17	〃	〃	16:00
全体 (6月2日～6月6日)		7.3	± 1.0	3.7-12.2	150			

表6 阿仁川におけるアユの釣獲状況

年	月	釣獲サイズ 全長 (cm)	1人当たり釣獲尾数 (平均±標準偏差)		備 考
			平均	標準偏差	
1998年	7月	15.2-18.0	20.9	± 10.8	
	8月	15.9-18.9	13.1	± 9.3	
	9月	16.8-18.6	11.4	± 7.9	
	7-9月	15.8-18.5	16.0	± 10.5	
1999年	7月	13.9-16.3	22.3	± 14.7	
	8月	15.4-18.8	16.4	± 10.8	
	9月	15.0-18.3	8.1	± 5.1	
	7-9月	14.6-17.5	18.6	± 13.2	
2000年	7月	13.9-16.4	24.5	± 14.7	
	8月	15.1-18.2	21.7	± 11.1	
	9月	14.5-17.5	21.5	± 9.5	
	7-9月	14.5-17.3	23.0	± 12.6	
2001年	7月	13.3-16.3	25.2	± 15.4	
	8月	14.2-17.2	21.6	± 11.8	
	9月	14.8-18.4	16.5	± 9.7	
	7-9月	14.0-17.1	21.9	± 13.0	
2002年	7月	13.9-17.1	18.9	± 8.8	N = 849
	8月	14.2-18.1	19.2	± 7.8	N = 364
	9月	14.6-18.6	17.6	± 6.3	N = 299
	7-9月	14.1-17.7	18.7	± 8.0	N = 1,512

表7 アユ仔魚の降下状況

月日	採集時刻	水温 (°C)	流速(m/s)		ろ水量(トン)		採集尾数		換算尾数(尾/トン)		河川流量 トン/秒	水位	調査期間	資源尾数		日数 (日間)	一日当たり資源尾数			
			岸	中央	岸	中央	岸	中央	岸	中央				平均	(尾)		(尾)	期間合計	(尾)	
10月7日	20:00	16.1	0.407	—	4.9	—	55	—	11.3	—	11.3	162.0	0.61	10.01-6	215,378,082	6		35,896,347		
10月17日	20:00	14.9	0.299	0.377	3.6	4.5	66	67	18.4	14.9	16.6	98.4	0.39	10.7	71,792,694	1		71,792,694		
	22:00	14.8	0.290	0.676	3.5	8.1	12	88	3.6	10.8	21.6			10.08-16	294,907,855	9	10月17日	32,767,539		
10月18日	0:00	14.6	0.290	0.580	3.5	6.9	13	37	3.8	5.4	13.7	88.3	0.34	10.17	21,439,541	1	までの合計	603,518,172		
	2:00	14.5	0.418	0.650	5.0	7.8	8	25	1.5	3.2	7.1			10.18-28	1,555,624,069	11	(%)	11.8		
10月29日	20:00	11.4	0.385	0.502	4.6	6.0	42	107	9.0	17.9	40.4	494.7	1.32	10.29	261,401,199	1		261,401,199		
11月4日	20:00	9.7	0.339	0.845	4.1	10.1	47	174	11.6	17.2	43.2	233.3	0.80	10.30-11.3	880,898,585	5		176,179,717		
11月7日	20:00	8.0	0.285	0.671	3.4	8.0	14	278	4.2	76.2	120.6	168.9	0.63	11.4	90,958,236	1		90,958,236		
	22:00	7.9	0.361	0.981	4.3	11.7	4	474	0.8	40.4	61.9			11.5-6	274,832,572	2		137,416,286		
11月8日	0:00	7.9	0.163	0.335	1.9	4.0	6	257	2.9	64.1	100.5	276.1	0.90	11.7	183,874,336	1		183,874,336		
	2:00	7.8	0.244	0.779	2.9	9.3	3	63	1.1	6.8	11.9			11.8-17	1,001,554,716	10		100,155,472		
11月18日	20:00	7.2	0.481	0.918	5.8	11.0	19	8	3.3	0.7	6.0	303.4	0.96	11.18	16,436,607	1	12月1日	16,436,607		
12月1日	20:00	6.3	0.369	0.507	4.4	6.1	3	4	0.7	0.7	2.0	241.6	0.82	11.19-12.1	239,416,658	13	までの合計	4,504,996,977		
																(%)	88.2			
																総降下仔魚数		5,108,515,149		
																(尾)				

表8 コウナゴ建網に混獲されたアユ稚魚(戸賀湾)

	5月1日	5月2日	5月3日	5月4日	5月5日	5月6日	5月7日	5月8日	5月10日	5月12日	5月13日	5月14日	5月18日	5月19日	5月23日
N	135	53	58	122	26	50	61	137	41	14	138	192	73	74	30
平均	49.1	48.9	48.5	46.3	57.8	61.4	50.1	56.0	53.9	53.7	56.3	56.5	53.1	56.1	53.1
最小	42.9	44.2	38.1	46.3	47.4	49.1	41.1	45.2	46.8	51.1	49.4	50.9	41.3	44.3	45.6
最大	58.9	62.9	55.2	64.7	76.6	80.7	56.9	65.3	62.1	59.4	66.1	70.1	66.3	77.1	62.0
標準偏差	3.3	3.7	5.7	7.7	9.2	7.6	4.2	5.0	4.0	2.5	3.9	4.9	6.8	8.5	3.9

表9 阿仁川における藻類の現存量

採取月日	採取地点	採取地点の状況	るつぼ重量 (g)	乾燥後 (g)	550°C 3h (g)	乾燥重量 (g)	強熱減量 (%)	採取(0.01㎡) した回数(回)	乾燥重量 (g/㎡)	強熱減量 (g/㎡)
8/29	阿仁川の玉石区(漁場造成区)	玉石投入(その1)	12.6225	12.6433	12.6313	0.0208	57.69	1	2.08	1.20
8/29	阿仁川の玉石区(漁場造成区)	玉石投入(その2)	13.7938	13.8194	13.8086	0.0256	42.19	1	2.56	1.08
8/29	阿仁川の玉石区(漁場造成区)	玉石投入(その3)	12.1417	12.1766	12.162	0.0349	41.83	1	3.49	1.46
8/29	上記の近隣区(玉石区から100m下流区)	玉石投入なく、玉石極少	11.4204	11.4381	11.4293	0.0177	49.72	1	1.77	0.88
8/29	小阿仁川下流区(小阿仁川の好漁場区)小沢田	天然玉石有り(その1)	12.8568	12.9217	12.8751	0.0649	71.80	1	6.49	4.66
8/29	小阿仁川下流区(小阿仁川の好漁場区)小沢田	天然玉石有り(その2)	13.4915	13.6312	13.5434	0.1397	62.85	2	6.98	4.39
9/2	阿仁川の玉石区(漁場造成区)	玉石投入	14.0386	14.196	14.1071	0.1574	56.48	5	3.15	1.78
9/2	小阿仁川下流区(小阿仁川の好漁場区)小沢田	天然玉石有り	12.6935	13.1677	12.8028	0.4742	76.95	4	11.86	9.12
9/16	阿仁川の上流区(阿仁川の好漁場区)荒瀬	天然玉石有り	13.6638	13.9709	13.8499	0.3071	39.40	3	10.24	4.03
9/16	阿仁川の中流区(阿仁川の好漁場区)阿仁前田	天然玉石有り	10.9207	11.1334	11.0018	0.2127	61.87	3	7.09	4.39

表10 阿仁川釣獲（ビク）調査

(2003/8/3)

(2003/8/31)

	No.	B・L	T・L	B・W	側線孔の配列	魚体表の状況
上流A	1	112	135	16.5	正常	正常
	2	180	207	72.3	正常	一部潰瘍
	3	185	215	107.2	正常	一部潰瘍
	4	190	225	106.5	正常	一部潰瘍
	5	190	215	99.6	正常	一部潰瘍
上流B	1	180	210	81.8	正常	正常
	2	188	221	95.5	正常	正常
	3	180	210	80	正常	正常
	4	145	165	34.6	正常	正常
	5	185	215	91	正常	一部潰瘍
	6	175	205	76.6	正常	一部潰瘍
	7	167	190	60	正常	一部潰瘍
	8	168	196	61.8	正常	一部潰瘍
	9	178	198	69.6	乱れ有り	正常
	10	145	169	35.8	乱れ有り	一部潰瘍
中流A	1	197	228	116.8	正常	正常
1	190	220	98.7	正常	正常	
中流B	2	194	225	123.1	正常	正常
	3	195	223	119.6	正常	一部潰瘍
中流C	1	118	138	21.1	正常	正常
	2	128	148	23.4	正常	正常
	3	130	153	27.5	正常	正常
	4	140	165	—	正常	正常
	5	145	170	—	正常	正常
	6	148	174	—	正常	正常
	7	150	178	—	正常	正常
	8	152	173	—	正常	正常
	9	153	177	—	乱れ有り	正常
	10	158	185	—	正常	正常
	11	160	190	—	正常	正常
	12	163	193	—	正常	正常
	13	165	190	—	乱れ有り	正常
	14	168	195	—	正常	正常
	15	170	188	—	正常	正常
	16	173	202	—	正常	一部潰瘍
	17	175	200	—	正常	一部潰瘍
	18	175	198	—	正常	一部潰瘍
	19	175	206	—	正常	一部潰瘍
	20	180	205	—	正常	一部潰瘍
	21	185	210	—	正常	一部潰瘍
	22	185	213	—	正常	一部潰瘍
下流A	1	136	162	35.8	正常	正常
	2	158	188	44.8	正常	正常
	3	160	188	53.9	乱れ有り	正常
	4	166	194	62.6	正常	正常
	5	170	200	69	正常	正常
	6	175	195	62	正常	正常
	7	180	212	74.4	正常	正常
	8	183	207	72.5	正常	正常
	9	185	213	80	正常	正常
	10	192	220	75.3	正常	一部潰瘍
下流B	1	145	169	35.1	乱れ有り	正常
	2	155	184	55.9	正常	正常
	3	163	190	63.4	正常	正常
	4	175	200	81	正常	正常
	5	175	200	77.5	正常	正常
	6	188	205	95.1	正常	正常
	7	192	225	97	正常	正常
	8	198	225	112.3	正常	正常
計	59			乱れ有り/正常 6/53	一部潰瘍/正常 18/41	

	No.	B・L	T・L	B・W	側線孔の配列	魚体表の状況
上流A	1	162	195	59.7	正常	正常
	2	138	162	34.2	正常	一部潰瘍
	3	142	167	37.5	正常	正常
	4	145	173	38.5	正常	一部潰瘍
	5	143	167	34.1	正常	正常
	6	144	172	41.5	正常	正常
	7	145	172	39.5	正常	正常
	8	138	165	34.3	正常	正常
	9	152	183	41	正常	正常
中流A	1	164	195	57	正常	正常
	2	172	205	67.8	正常	正常
	3	164	197	63.3	正常	正常
	4	158	192	61.6	正常	正常
	5	132	160	34.1	正常	正常
	6	162	191	62.5	乱れ有り	正常
	7	172	20.6	73.6	正常	一部潰瘍
	8	175	21.8	71.5	乱れ有り	正常
	9	160	19.2	58.1	正常	一部潰瘍
	10	165	19.7	62	乱れ有り	正常
	11	163	19.5	61	乱れ有り	正常
中流B	12	137	16.4	34.5	正常	正常
	13	150	18	48.4	正常	正常
	14	174	20.6	77.5	乱れ有り	正常
	15	158	18.9	54.9	正常	正常
	16	146	17.4	44.3	乱れ有り	正常
	17	165	19.5	71.8	乱れ有り	一部潰瘍
	18	168	19.1	53.8	正常	正常
	19	162	19.3	59.9	正常	正常
	20	124	14.6	25.2	正常	正常
	下流A	1	177	210.0	80	正常
2		157	191.0	58.2	正常	正常
3		165	197.0	65.3	正常	正常
4		150	180.0	43.5	乱れ有り	正常
5		160	193.0	57.7	正常	正常
下流B	6	145	177.0	50.7	乱れ有り	正常
	7	160	190.0	60.2	正常	正常
	8	136	167.0	42.3	正常	正常
	9	157	190.0	55.7	正常	正常
	10	150	184.0	48.6	正常	正常
	1	156	186.0	45.5	正常	正常
	2	153	185.0	50.5	乱れ有り	正常
	3	140	168.0	38.6	乱れ有り	正常
	4	140	168.0	39.9	正常	正常
	5	140	169.0	44.7	正常	正常
6	155	190.0	57.6	正常	正常	
7	142	171.0	34.1	正常	正常	
8	147	178.0	49	正常	正常	
9	148	178.0	48.5	正常	正常	
10	154	184.0	49.4	正常	正常	
11	148	179.0	44.8	正常	正常	
12	150	180.0	43.1	正常	正常	
13	142	170.0	37.8	正常	正常	
14	144	174.0	40.3	正常	正常	
計	58			乱れ有り/正常 11/47	一部潰瘍/正常 5/53	

表11 平成14年のアユの聞き取り調査（全県主要漁協）

漁協名	天然魚の遡上状況等	放流魚の状況	アユの生育状況等	アユの釣獲状況等	遊漁者の動向等	その他	備考
阿仁川	<ul style="list-style-type: none"> 遡上量は例年の2～3倍。時期は5月下旬～6月上旬。 サイズ大（8～11cm）が2割、サイズ小（5～6cm）が8割の割合で遡上した。 	<ul style="list-style-type: none"> 種苗の状況は良好だった。 	<ul style="list-style-type: none"> 雨が多くコケが流された。 生育が不良。 	<ul style="list-style-type: none"> サイズ 10～23（平均18cm） 関東、岩手県、青森県、地元の釣り人が多く、50～5尾（平均15尾）と例年と比較すると半分程度の釣果であった。 	<ul style="list-style-type: none"> 遊漁者は例年の1/3程度 		米代川水系
鷹巣町	<ul style="list-style-type: none"> 遡上量は例年の2倍以上。 サイズは例年どおり。 		<ul style="list-style-type: none"> 雨が多くコケが流された。 その後の生育が不良。 上流部は良かったが、中流部が良くなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> サイズ 10～20cm 	<ul style="list-style-type: none"> 遊漁者は例年の1/3程度 	<ul style="list-style-type: none"> 小猿部川の遊漁料収入が伸びた。 マイヤマ地区は休ませた。 	米代川水系（中流域）
大館市	<ul style="list-style-type: none"> 遡上量は例年の2～3倍で真っ黒に見えた。 	<ul style="list-style-type: none"> 大型で活力がよかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 群アユが多く、なかなか分散できないでいた。 	<ul style="list-style-type: none"> サイズ 15～25cm 岩手県の人が多く、70～10尾（平均20尾）と例年並み。 	<ul style="list-style-type: none"> 遊漁料は3漁協で合同となつてはいるが、大館地区の遊漁者は例年と比較して1/3と非常に少なかった。（長雨が影響） 	<ul style="list-style-type: none"> 11cmで親魚になっていたものがあつた。 地元の遊漁者が少ない。 	米代川水系（上流域）
柏毛	<ul style="list-style-type: none"> 遡上量は例年の2倍以上。 	<ul style="list-style-type: none"> 種苗の状況は良好だった。 	<ul style="list-style-type: none"> 米代川本流よりも、支流の・藤琴川の方が良かった。 	<ul style="list-style-type: none"> 遊漁者は例年の1/3程度 	<ul style="list-style-type: none"> 遊漁者は例年の2/3程度 	<ul style="list-style-type: none"> ヤサカ町の頭首工の右岸に魚道があるが、そこは流れが早く、アユ稚魚は遡上できないでいる。左岸の魚道を県に要望中。 	米代川水系
八森町 真瀬川	<ul style="list-style-type: none"> 遡上量は例年の2倍以上。 サイズは例年どおり。 	<ul style="list-style-type: none"> H13年より小型であつたが、活力はよかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 雨が多くアユが下流に流されたようである。 	<ul style="list-style-type: none"> サイズは解禁当初は良かったが、7月中旬以降小さくなった。 	<ul style="list-style-type: none"> 遊漁者は例年の1/2程度 	<ul style="list-style-type: none"> 死んで流れてくるアユ（冷水病？）が見られた。 	真瀬川水系
能代市 常盤川	<ul style="list-style-type: none"> 遡上量は例年の2倍以上。 	<ul style="list-style-type: none"> 活力は平年並み。 	<ul style="list-style-type: none"> 雨等の影響で下流まで下がってしまうと、元のところまで上がってこない。 	<ul style="list-style-type: none"> サイズは10～20cmと小型であつた。 	<ul style="list-style-type: none"> 遊漁者は例年の1/3程度 		米代川水系（下流域）
岩見川	<ul style="list-style-type: none"> 遡上量は例年の2～3倍遡上し、何回にも分かれて、7月上旬まで遡上が確認された。（ピークは5月中～6月上旬） サイズは例年より小型であつた。 	<ul style="list-style-type: none"> 型は大型で活力は平年並み。 	<ul style="list-style-type: none"> 中、下流の漁場があまり良くなかった。 8月に10cmサイズのアユが中・上流に多くみられた。 	<ul style="list-style-type: none"> サイズは18～26（平均22）cmと例年並み。（最大で27cm） 大型魚のほとんどは放流アユと考えている。 	<ul style="list-style-type: none"> 遊漁者は例年並みであつた。（他が悪いため岩見川に来たと考えている。） 関東方面の釣り人が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> 近年、トビウオのような大アユが釣れるようになった。 漁場の一部（シバライ）を春に機械で掻き回したところ、あまり、釣れなくなった。 	雄物川水系（下流域）
子吉川	<ul style="list-style-type: none"> 遡上量は例年の2倍、遡上時期は5月中旬～6月上旬。 サイズ大（8～10cm）が2割、サイズ小（5～6cm）が8割の割合で遡上した。 遡上量効率が良く、放流しなくて、良いのではないか？ 	<ul style="list-style-type: none"> 宮城、青森県産で、種苗は大きく、活力も良かった。 	<ul style="list-style-type: none"> 長雨で水温が低いため、例年と比較して成長が悪かった。 	<ul style="list-style-type: none"> 12～17（平均15）cmと例年より小型。 秋に梁に落ちたアユは大型で、漁も良かった。 	<ul style="list-style-type: none"> 遊漁者は例年と比較して2割減少した。 	<ul style="list-style-type: none"> アユが遡上できないところがあるので、魚道を設置してほしい。 大型種苗を放流しているにもかかわらず、解禁当初の魚体サイズが小さい。 	
北仙中央	<ul style="list-style-type: none"> 遡上量は例年の2倍以上。遡上アユの大きさは放流アユより大きかった。 		<ul style="list-style-type: none"> 長雨のため、コケが流れ、アユは小型魚が多かった。 		<ul style="list-style-type: none"> 遊漁者は例年と比較して半分に減少した。 	<ul style="list-style-type: none"> お盆すぎに大型のアユが釣れたが、これは天然魚と考えている。 	
矢島	<ul style="list-style-type: none"> 遡上量は例年の2倍、遡上時期は5月中旬～7月旬。 サイズ大（8～10cm）が2割、サイズ小（5～6cm）が8割の割合で遡上した。 		<ul style="list-style-type: none"> 7月の長雨でアユ成長が停滞し、特に上流が小さかった。 	<ul style="list-style-type: none"> サイズは17～23（平均20）cmと平年並みであつた。 	<ul style="list-style-type: none"> 遊漁者は例年の40%程度で、関東方面の釣り人も半減した。 		
県南	<ul style="list-style-type: none"> 遡上量は例年の2～3倍と多く、サイズも大型であつた。 	<ul style="list-style-type: none"> ヘイ死魚がまったく見られず活力は良好であつた。 大きさは平年並みであつた。 	<ul style="list-style-type: none"> 最初は良かったが、長雨で下流に流された。 上流のほうがサイズが大きかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 上流のほうがサイズが大きかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 遊漁者は昨年並みで、例年より、2割ほど少なかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 砂利採取地点は流れが急になり、釣獲は良くなかった。 護岸工事を行った場所も釣獲状況は良くなかった。 	

表12 米代川における降下仔魚数の推移と阿仁川における遡上稚魚数との関係

米代川全体		阿仁川	
年度	総降下仔魚数 (億尾)	遡上稚魚数 (万尾)	年度
平成8年	9.8		
平成9年	80.9		
平成10年	63.8		
平成11年	128.3	→ 44.0	平成12年
平成12年	34.5	→ —	平成13年
平成13年	59.1	→ 98.2	平成14年
平均 (H8～13年)	62.7		

表13 阿仁川における遡上稚魚数・種苗放流量と釣獲尾数との関係

年度	遡上稚魚数 (万尾)	人工種苗の放流量 (kg)	1人当たりの平均釣獲尾数 (尾)
平成8年	非常に少ない	3,330	→ 不調
平成9年	やや多い	3,095	→ 普通
平成10年	多い	2,660	→ 16.0±10.5
平成11年	普通	2,520	→ 18.6±13.2
平成12年	44	2,842	→ 23.0±12.6
平成13年	—	3,024	→ 21.9±13.0
平成14年	98.2	2,490	→ 18.7± 8.0

(文字記入部分は聞き取りなどによる)

水産資源保護対策事業（漁場環境保全推進事業調査・内水面）

佐藤時好・渡辺 寿

【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としている。

なお、この事業は水産庁の補助事業としてその指針に従い実施した。

【方法】

1 水質調査

(1) 調査・分析項目と分析方法

- 1) 透明度：セッキー盤
- 2) 水温：ペ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：ウィンクラーアジ化ナトリウム変法

(2) 調査地点

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

平成14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）

平成14年6月18日及び10月9日の2回、図1に示した調査地点（水質定点と同一）において、エクマンバーズ型採泥器（採泥面積15×15cm）を用いて採泥し、船上で0.5mmメッシュのステンレスふるいにより選別し、ふるい上に残った生物を含む試料は約5%濃度のホルマリン溶液で固定後、分類し湿重量を測定した。

【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0.2～1.4mの範囲となっており、特に10月にSt.1で0.2mとかなり低くなっている。St.1は平均でも0.5mと他の定点より低くなっている。

(2) 水温（図2～5）

湖内全体では4.2～28.0℃の範囲となっており、6～9月にかけては気温の上昇に伴い全調査定点で20℃を超えている。水深による変化がみられたのは、St.2の9月で表面とB-1で約5℃の差がみられた。

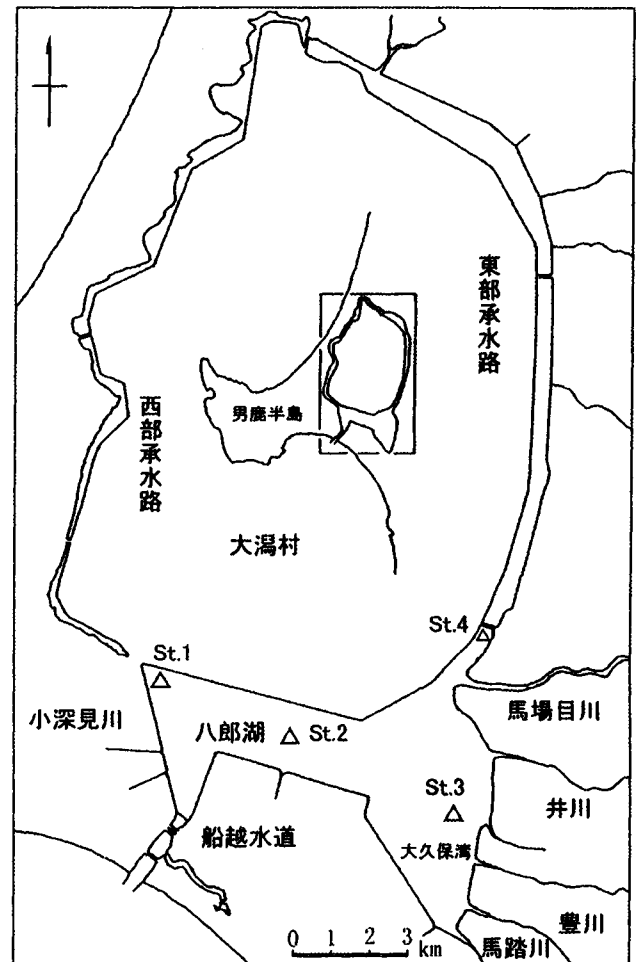


図1 調査定点

(3) pH（図6～10）

湖内全体では7.0～9.0の範囲となっており、9月に（St.4を除く）表面で8以上になり、St.2とSt.3で表面とB-1との差がみられ、特に深さが7～9mあるSt.2ではその差が大きくなっている。

(4) DO（図11～15）

湖内全体では2.4～12.7mg/lの範囲となっている。DOの低下がみられたのは、St.2では7～9月の5m以深で、特に9月は5m、B-1で4mg/l以下と著しく低下している。また、St.1では7～10月にかけて6～7mg/lになることがみられた。表面とB-1で差がみられたのは、St.2の7～9月、St.3の7月、St.4の9月であった。

今年は、アオコの発生がほとんどみられなかったため底層（St.2の9月を除く）での著しい低下と表面での過飽和状態はみられなかった。

(5) DO飽和度（図16～20）

DO飽和度が低いのは、St.1では5月、7月、10月の全層で、St.2では6～9月の5m以深で、St.3では7月のB-1、St.4では6～10月のB-1であった。特にSt.2の9月の5m及びB-1は40%以下となっており、底層部での低酸素状態が顕著になっている。

DO飽和度が高いのは、全定点の9月の表面であった。

2 生物モニタリング調査

調査結果を表5～6に示した。

例年、ほとんどの地点で確認されたヒメタニシが、本年は6月にSt.3のみで確認された。また、昨年確認されなかったイシガイは10月にSt.3で確認された。

なお、全体として平年と同様、イトミミズ類が優占し、ユスリカ類がそれに次ぐ状況であった。

3 八郎湖における漁場特性

調査対象水域における気象の状況をみると、気温は7～9月にかけて30.0℃を超えることが少なく、この時期の調査日でも気温が30.0℃前後となっている。そのため、水温も28.0℃を超えることがなかった。

この調査においては、アオコの発生は確認されなかった。しかし、漁業者や漁協からの聞き取りによると、7月中～下旬には少量のアオコが短期的に発生し、9月中旬にもSt.3付近で再びアオコの発生が見られたとのことであった。

【発表】

調査結果は、平成14年度漁場環境保全推進事業報告書としてまとめている。

表1 平成14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 22日 10:30	5月 15日 10:08	6月 18日 9:53	7月 18日 9:50	8月 9日 9:45	9月 4日 10:20	10月 9日 9:43	11月 25日 9:40	12月 2日 10:15
天候	F	F	C	F	C	F	F	R	C
気温(°C)	19.8	19.5	23.9	29.1	30.5	29.2	22.3	6.5	6.5
風向	SSE	N	NW	S	S	NW	W	ENE	
風速(m/s)	4	2	2	2	2	2	3	2	0
水深(m)	3.0	2.3	2.5	2.6	2.0	2.0	2.4	1.9	2.0
透明度(m)	0.6	0.3	0.5	0.6	0.5	0.7	0.2	0.8	0.4
水温(°C) 0 m(表面)	15.5	16.3	22.7	23.6	26.7	27.6	17.5	4.8	5.6
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	15.5	16.1	22.6	23.3	26.8	27.0	17.4	5.0	5.4
DO 0 m(表面)	10.3	7.7	8.6	6.6	7.8	8.4	7.2	11.6	11.5
(mg/l) 2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	10.5	7.5	7.9	6.3	6.9	7.6	6.6	11.8	11.5
pH 0 m(表面)	7.6	7.2	7.4	7.3	7.4	8.1	7.4	7.4	7.3
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	7.6	7.3	7.5	7.4	7.5	8.0	7.4	7.5	7.4

表2 平成14年度の八郎湖における各調査定点の観測・分析結果 (St.2)

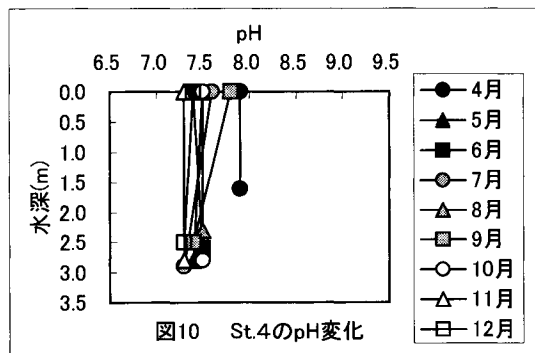
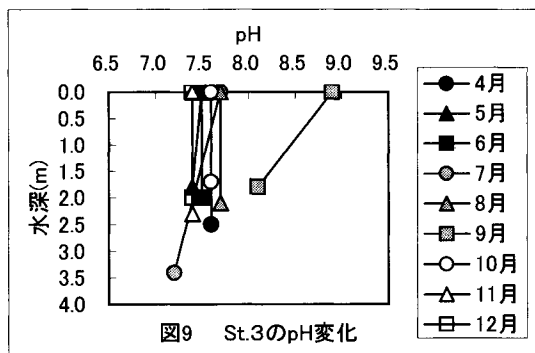
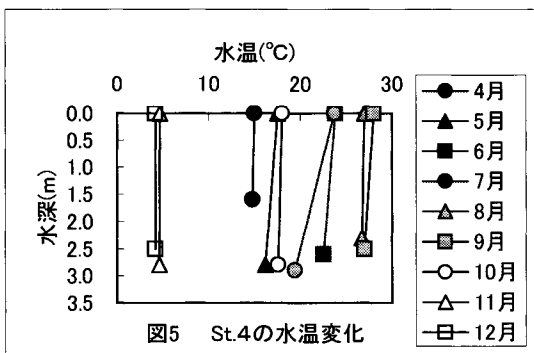
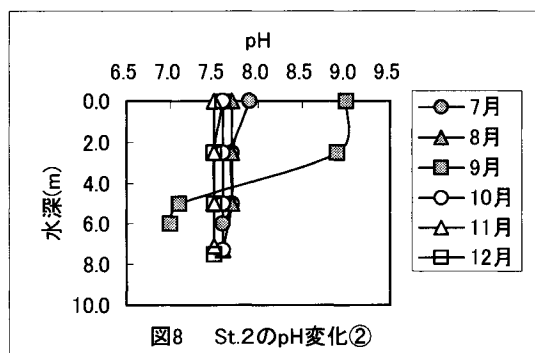
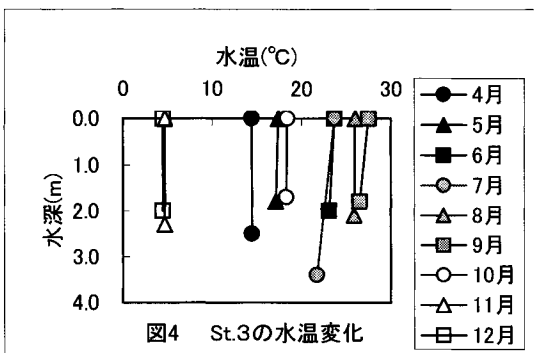
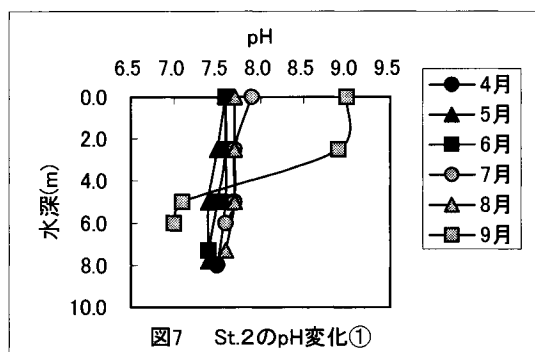
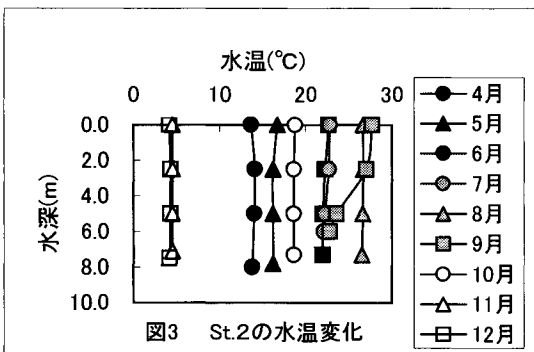
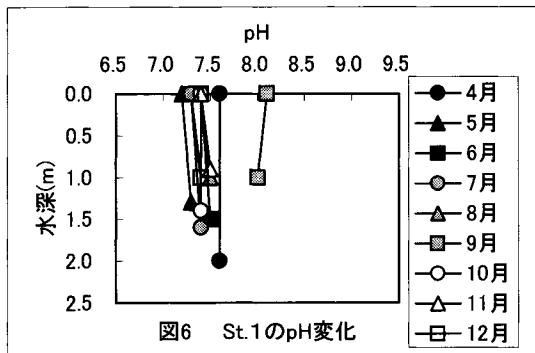
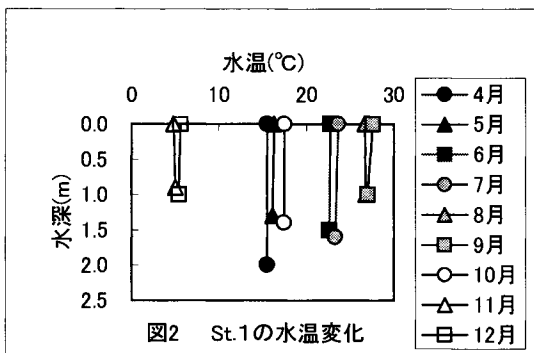
月 日 時刻	4月 22日 10:45	5月 15日 10:21	6月 18日 10:06	7月 18日 10:05	8月 9日 9:58	9月 4日 10:37	10月 9日 10:00	11月 25日 9:55	12月 2日 10:28
天候	F	F	C	F	C	F	C	R	C
気温(°C)	19.8	19.2	23.1	29.0	30.2	26.5	19.3	5.8	6.0
風向	SSE	N	WNW	SSW	S	NW	WSW	ENE	
風速(m/s)	4	2	2	4	2	2	3	2	0
水深(m)	9.0	8.8	8.3	7.0	8.3	7.0	8.3	8.1	8.5
透明度(m)	1.3	0.8	1.4	1.0	1.1	1.3	1.1	1.1	0.9
水温(°C) 0 m(表面)	13.7	16.7	22.7	22.8	26.7	27.7	18.8	4.5	4.2
2.5	14.1	16.2	22.2	22.7	26.7	27.0	18.6	4.5	4.3
5	14.0	16.2	22.0	22.2	26.6	23.6	18.6	4.5	4.3
B-1	13.8	16.2	21.9	22.1	26.5	22.8	18.6	4.5	4.2
DO 0 m(表面)	10.6	9.2	8.1	9.2	8.0	9.9	8.6	12.6	12.6
(mg/l) 2.5	10.7	8.7	8.0	9.3	7.5	8.9	8.5	12.3	12.7
5	10.4	8.6	7.4	8.7	7.2	3.2	8.0	12.3	12.5
B-1	10.4	8.1	6.6	7.6	6.0	2.4	8.1	12.3	12.5
pH 0 m(表面)	7.6	7.6	7.6	7.9	7.7	9.0	7.6	7.5	7.6
2.5	7.6	7.5	7.6	7.7	7.7	8.9	7.6	7.5	7.5
5	7.6	7.4	7.5	7.7	7.7	7.1	7.6	7.5	7.5
B-1	7.5	7.4	7.4	7.6	7.6	7.0	7.6	7.5	7.5

表3 平成14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 22日 11:45	5月 15日 11:20	6月 18日 11:11	7月 18日 11:15	8月 9日 10:35	9月 4日 12:13	10月 9日 10:52	11月 25日 10:46	12月 2日 11:16
天候	F	F	C	F	C	F	C	R	C
気温(°C)	21.4	19.0	22.9	30.8	29.9	26.2	21.3	5.8	6.0
風向	S	WNW	NW	SSW	S	NW	WSW	E	E
風速(m/s)	5	2	2	3	2	2	3	2	1
水深(m)	3.5	2.8	3.0	4.4	3.1	2.8	2.7	3.3	3.0
透明度(m)	1.3	1.2	1.3	1.2	1.0	1.3	0.9	1.2	0.8
水温(°C) 0 m(表面)	14.4	17.4	23.7	23.7	26.0	27.5	18.4	4.7	4.5
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	14.5	17.1	23.1	21.7	25.9	26.5	18.3	4.7	4.5
DO 0 m(表面)	10.8	9.2	8.2	8.8	7.8	9.4	8.5	12.3	12.4
(mg/l) 2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	10.9	9.0	7.9	6.9	7.7	8.2	8.4	12.3	12.3
pH 0 m(表面)	7.6	7.5	7.5	7.7	7.7	8.9	7.6	7.4	7.4
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	7.6	7.4	7.5	7.2	7.7	8.1	7.6	7.4	7.4

表4 平成14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 22日 11:10	5月 15日 10:49	6月 18日 10:36	7月 18日 10:40	8月 9日 11:06	9月 4日 11:40	10月 9日 10:20	11月 25日 10:20	12月 2日 10:52
天候	F	F	C	F	C	F	C	R	C
気温(°C)	23.7	18.9	24.7	32.0	30.0	26.1	19.8	5.0	6.0
風向	S	N	WNW	SSW	SSW	NW	WSW	E	
風速(m/s)	5	2	2	4	3	2	3	2	0
水深(m)	2.6	3.8	3.6	3.9	3.3	3.5	3.8	3.8	3.5
透明度(m)	1.0	1.0	1.1	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8
水温(°C) 0 m(表面)	15.0	17.5	23.8	23.7	27.0	28.0	18.0	4.7	4.2
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	14.8	16.2	22.5	19.4	26.7	27.0	17.6	4.6	4.2
DO 0 m(表面)	10.6	9.5	7.9	8.2	7.4	8.8	8.7	11.9	12.0
(mg/l) 2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	10.7	9.3	6.8	8.0	6.6	6.9	7.9	11.8	12.0
pH 0 m(表面)	7.9	7.5	7.4	7.6	7.5	7.8	7.5	7.3	7.4
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1	7.9	7.4	7.5	7.3	7.5	7.4	7.5	7.3	7.3



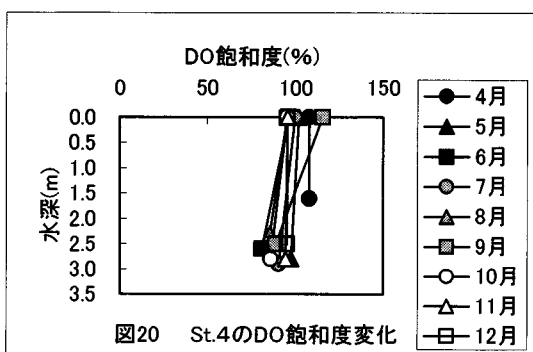
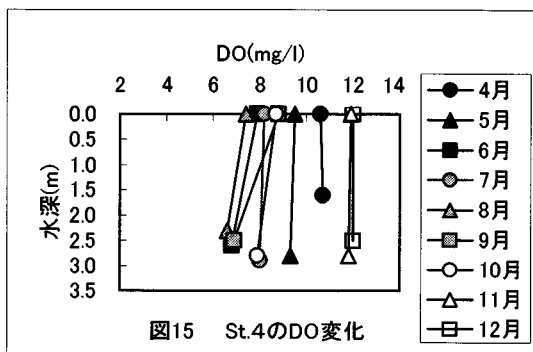
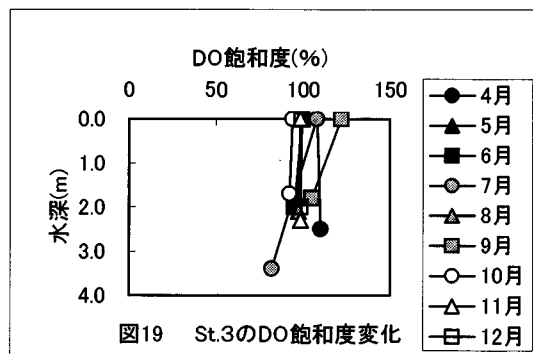
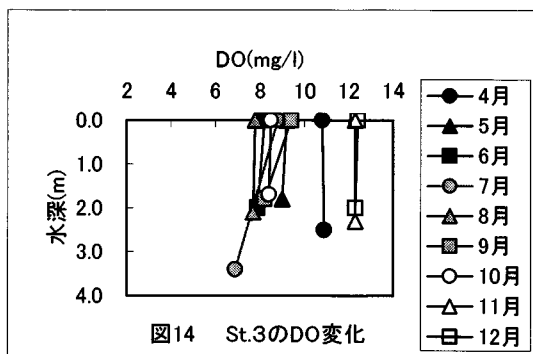
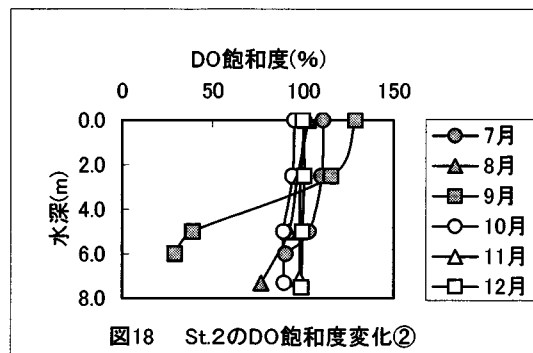
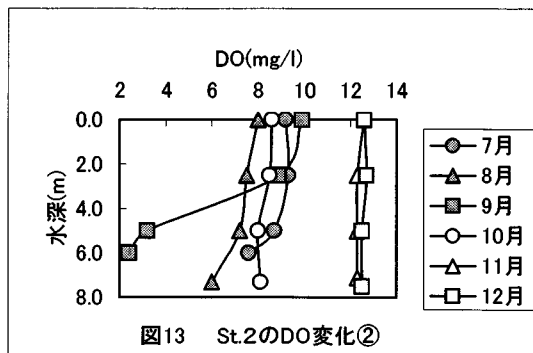
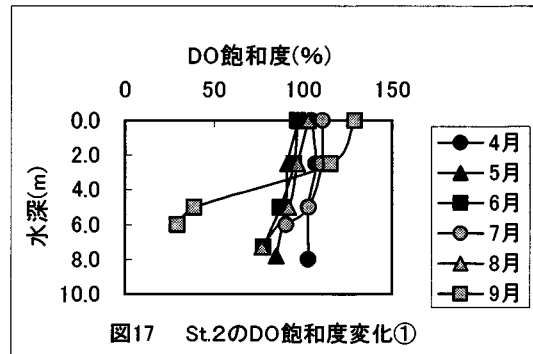
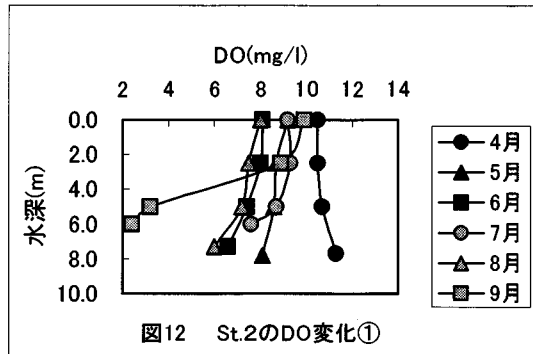
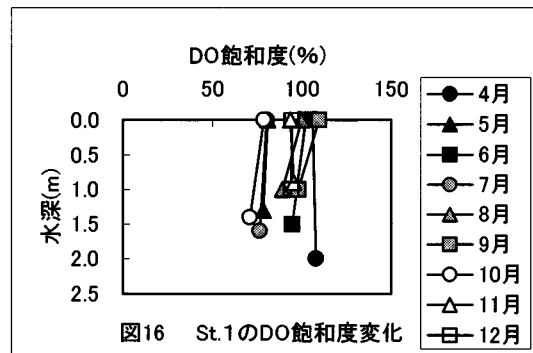
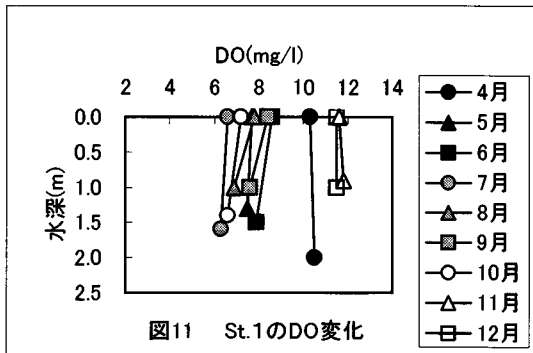


表5 - 湖沼底生動物調査原票 -

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)		内水面利用部				
14年 6月	秋田県	八 郎 湖				秋田県水産振興センター		佐藤 時好				
定点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4								
観測月日	6月18日	6月18日	6月18日	6月18日								
観測時刻(開始~終了)	9:53~	10:06~	11:11~	10:36~								
天候	C	C	C	C								
気温(°C)	23.9	23.1	22.9	24.7								
風向(NNE等)	NW	WNW	NW	WNW								
風速(m/s)	2	2	2	2								
水深(m)	2.5	8.3	3.0	3.6								
表面水温(°C)	22.7	22.7	23.7	23.8								
選択項目												
COD(mg/l)												
表面流速(cm/s)												
表面流向												
...												
底質	泥	泥	泥	泥								
粒度												
臭い	無臭	無臭	微臭	微臭								
色	茶褐色	茶褐色	茶褐色	灰黒色								
										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	個体数	湿重量
扁形動物 プラナリア類												
環形動物 トミス類	33	0.10	55	0.04	85	0.06	6	+	179	0.20	44.75	0.05
コカイ類					1	0.14			1	0.14	0.25	0.04
貝類												
二枚貝類												
巻貝類					1	2.29			1	2.29	0.25	0.57
甲殻類												
エビ類												
カニ類												
昆虫類												
トケラ類												
甲虫類												
ユスリカ類	2	0.08	4	0.11			1	0.03	7	0.22	1.75	0.05
その他												
ケヤリ科												
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:												
秋田県気象月報大湯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 湖沼底生動物調査原票

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)														
14年 10月	秋田県	八郎湖				秋田県水産振興センター 内水面利用部 佐藤 時好														
定点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4																
観測月日	10月9日	10月9日	10月9日	10月9日																
観測時刻(開始～終了)	9:43～	10:00～	10:52～	10:20～																
天候	F	C	C	C																
気温(°C)	22.3	19.3	21.3	19.8																
風向(NNE等)	W	WSW	WSW	WSW																
風速(m/s)	3	3	3	3																
水深(m)	2.4	8.3	2.7	3.8																
表面水温(°C)	17.5	18.8	18.4	18.0																
選択項目 COD(mg/l) 表面流速(cm/s) 表面流向 ...																				
底質 粒度 臭い 色	泥 微臭 灰褐色	泥 無臭 灰褐色	泥 微臭 茶褐色	泥 微臭 灰黒色									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	個体数	湿重量
扁形動物 プラナリア類																				
環形動物 トミス類 ヒル類	12	0.01	19	0.01									283	0.13	5	0.01	319	0.16	79.8	0.04
貝類 二枚貝類 巻貝類					1	10.20			1	10.20	0.3	2.55								
甲殻類 エビ類 カニ類																				
昆虫類 トビケラ類 甲虫類 ユスリカ類 その他	10	0.06	3	0.07			2	0.03	15	0.16	3.8	0.04								
その他 ケヤリ科 等脚類																				
備 考																				
環境観測機器名・規格 水温: その他			特記事項																	
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: 秋田県気象月報大湯地域気象 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。

十和田湖資源対策調査

佐藤 正人・鷲尾 達

【はじめに】

十和田湖のヒメマスは漁業資源としてだけでなく、観光や地域産業とも結びついた重要な存在である。秋田・青森両県では、このヒメマス資源の安定化を図ることを目的として、1960年に十和田湖ふ化場協議会を発足し、1967年から従来のふ化放流事業に加え、資源生態調査、環境調査、魚病調査を3本柱とした十和田湖資源対策調査を実施してきている。調査は協議会が廃止となった1986年以降も両県共同で十和田湖増殖漁業協同組合と密接な連携のもとに、継続して実施している。

2002年は本県担当分として、ヒメマスの標識放流、餌料生物（プランクトン）、ヒメマス、ワカサギなどの胃内容物、魚病対策の各調査を実施した。

【標識放流試験】

1 目的

放流魚の一部に標識を施して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。

2 内容

放流用に生産したヒメマス幼魚を5,000倍希釈のフェノキシエタノールで麻酔し、脂鰭を切除する標識を施した。標識作業は2002年6月17日から6月23日に行い、標識個体66,000個体を、無標識個体149,000個体とともに、6月25日と6月26日に放流した。なお、2002年放流群の標識率は30.7%となった。

【餌料生物調査（プランクトン調査）】

1 目的

ヒメマス及び1984年以降急増したワカサギの主要な餌料は動物プランクトンであることから、その出現種と出現量の消長を把握し、湖内の生産力の把握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。

2 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、St. 5、St. 6及びSt. 10の3定点で70m鉛直びき採集を行った。調査は、2002年6月24日を春季、8月19日を夏季、10月24日を秋季として3回実施し、採集に合わせて表面水温と透明度（セッキ板使用）も観測した。プランクトンの採集は、北原式定量ネット（NXX-13）で行い、採集した試料は5%ホルマリンで固定し、24時間沈澱量を測定した後に、生物顕微鏡

でプランクトンを分類、計数した。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、主な種の出現状況を観察し、相対豊度をC-R法で示した。また、プランクトンの分類は、「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）及び「日本淡水藻類図鑑」（内田老鶴圃新社、1977）に従った。

なお、単位濾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500cm²、濾過係数を1.0として算出した。

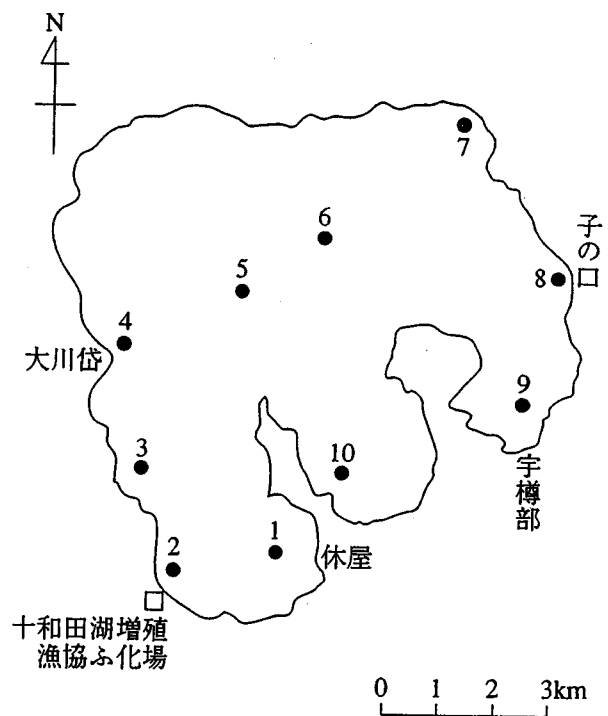


図1 調査定点図

3 結果

2002年における季別、調査点別の16m及び70m鉛直びきプランクトン調査結果を表1に示し、以下に主要な種の出現個体数などの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)

1980年以前は少ない個体数で推移していたが、1981年以降、年により大幅な増減は認められるものの、主として春季から夏季にかけて大量に出現する傾向が認められた。しかし、1999年から2000年はそれまでの傾向が逆転し、秋季を中心として出現する傾向が続いた。2002年は秋季に平年値（1981年から

2001年までの平均値、以下同様)の1.4倍まで増大したものの、全体的に低水準となった。

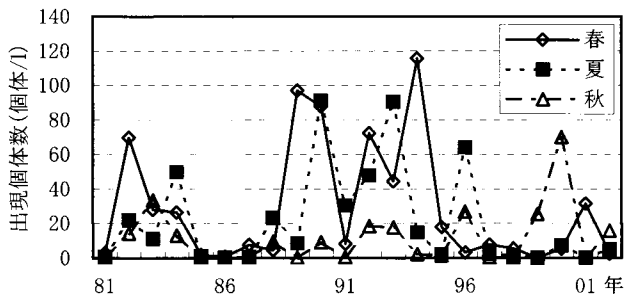


図2 コシブトカメノコウワムシ出現個体数の経年変化

(2) その他のワムシ綱プランクトン

ミツウデワムシ (*Filinia terminalis*) は主に夏季から秋季にかけて出現していた種であるが、1993年以降は春季から夏季にかけて比較的多く出現する傾向が認められていた。1999年夏季、2000年春季においては、湖内全域で著しく多い個体数を確認し、特に深い層ではこの傾向が顕著であった。2002年は春季、夏季とも、St. 2を除く全定点で多く確認されたが、秋季に70mびきで少量確認されるのみとなった。

このほか、ハネウデワムシ (*Polyarthra vulgaris*) が春季、秋季に多くの定点で確認されたほか、サラワムシの1種 (*Lecane* sp.)、カメノコウワムシ (*Keratella cochlearis*) が秋季にSt. 5の70mびきで確認された。

(3) ハリナガミジンコ (*Daphnia longispina*) (図3)

本種は主に夏季から秋季にかけて多く出現する大型の枝角類で、ヒメマスの主要な餌料であるとともに、後述するヤマヒゲナガケンミジンコの出現水準が低い近年は、ヒメマスの資源状況を左右する種となっている。その出現数は1981年をピークに激減し、1989年に一旦回復してから不安定な出現状況を示し、1992年以降は、1998年を除き春季、夏季にはほとんど確認されず、出現するのは秋季だけという傾向が続いていたが、1999年以降は全季を通じてほとんど確認できない状態となった。しかし、2002年夏季には全定点で出現が確認されたほか、秋季に平年値の4.9倍まで急増し、この時季として過去最大の出現量になった。

(4) ゾウミジンコ (*Bosmina longirostris*) (図4)

ヒメマスの餌料としてほとんど利用されることのない小型の枝角類で、1986年以降に急増した種であり、1990年をピークに1998年まで減少する傾向にあったが、近年は再び増大している。季節的には夏季に卓越してみられることが多かったものの、1998年以降は秋季に最も多く出現するというパターンを示し

ていた。2002年は夏季に平年値の出現量の1.9倍まで増大したものの、秋季に大幅に減少し、全体的には平年以下となった。

(5) その他の枝角類

上記2種の他に、シカクミジンコ (*Alona quadrata*) が秋季のSt. 1で確認された。

(6) ヤマヒゲナガケンミジンコ

(*Acanthodiptomus pacificus*) (図5)

ハリナガミジンコと同様ヒメマスの餌料として重要なプランクトンで、1980年以降漸減傾向を示し、1989年、1994年及び1996年から1998年を除き、1986年以降はほとんど出現が認められない状態で推移したが、2002年の秋季には7定点で少量ながら確認された。

また、従来、本調査により確認されるケンミジンコ類のほとんどは本種であったが、1996年秋季と1997年春季はオナガケンミジンコ (*Cyclops vicinus*) が、定点によってはヤマヒゲナガケンミジンコよりも多く確認された。しかし、その後はヤマヒゲナガ

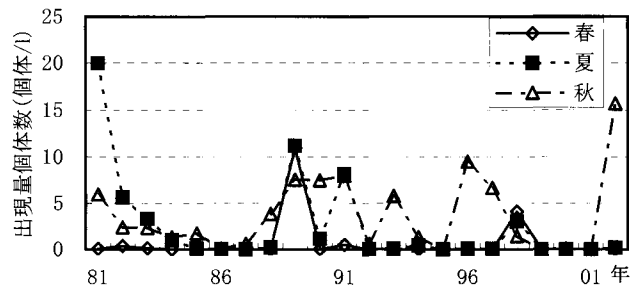


図3 ハリナガミジンコ出現個体数の経年変化

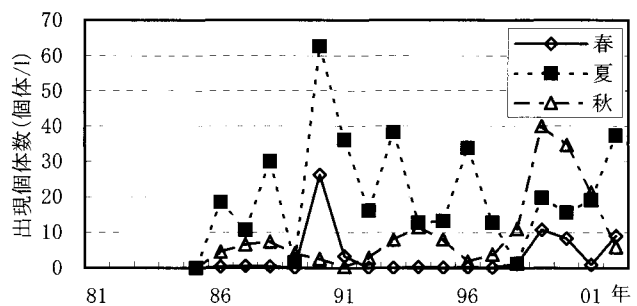


図4 ゾウミジンコ出現個体数の経年変化

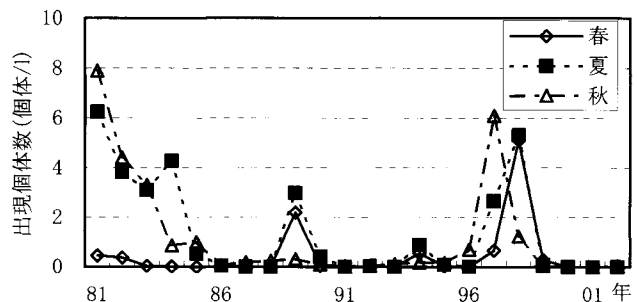


図5 ヤマヒゲナガケンミジンコ出現個体数の経年変化

ケンミジンコの増加と共に少なくなり、1998年以降はごく稀に認められる程度となっていたものの、2002年秋季は、St.10を除く全定点で確認された。

(7) カイアシ類の幼生 (図6)

1983年をピークとして1986年まで急激に減少し、それ以降は1996年、1998年を除き、極めて低水準で推移している。時季の傾向として、近年は1996年秋季に1981年以降最も高い出現量を示すとともに、1998年夏季には1983年に次いで高い出現量を示した。しかし、それ以降は、ほぼ湖内全域で出現が確認されるものの、個体数は大幅に減少している。なお、2002年は春季、夏季ともに低水準で推移していたが、秋季に急増し、この時季として1996年に次ぐ高い出現量となった。

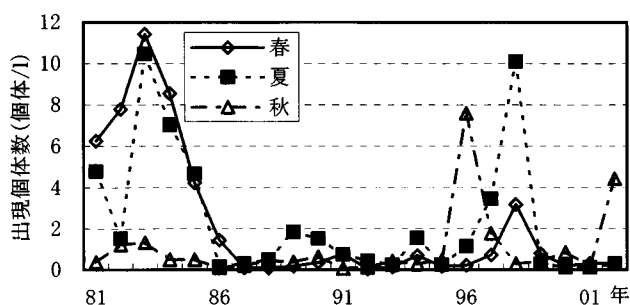


図6 カイアシ類幼生の出現個体数の経年変化

(8) 24時間沈澱量 (図7)

植物プランクトンのトリボネマ属 (*Tribonema* sp.) が優占していた1992年から1995年には、沈澱量の極大値は春季に示され、沈澱量の絶対量も多い傾向にあった。1998年には再び春季に沈澱量が極大値を示し、その量は1981年以降で最も多いものであった。この原因はウログレナ属 (*Uroglena* sp.) と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。2002年は沈澱量の極大値はハリナガミジンコの出現数が多かった秋季に示され、この時季として1981年に以降最も高い出現量となった。

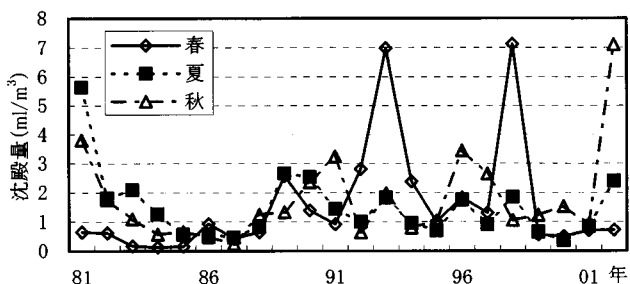


図7 プランクトン沈澱量の経年変化

(9) その他

植物プランクトンについて、春季はハリケイソウ属 (*Synedra* spp.) が湖内全域で、ホシケイソウ

属 (*Asterionella* sp.) が深い層を中心に多く出現したほか、秋季にはユレモ属 (*Oscillatoria* sp.) が湖内全域に比較的多く出現した。また、原生動物のイケツノオビムシ (*Ceratium hirundinella*) が春季、夏季、秋季において少量ながら確認された。

参考としてプランクトン採集日のSt. 5及びSt.10における水深別水温観測結果を図8に示す。本年は春季、夏季、秋季とも表層付近では平年より1~2℃低めであったが、30m付近では逆に1~3℃高めであった。

透明度は春季に10地点の平均値が9.1mと平年並みであったものの、夏季、秋季においては降雨後に観測を行ったため、それぞれの平均値が5.9m、7.6mとかなり低い値となった。

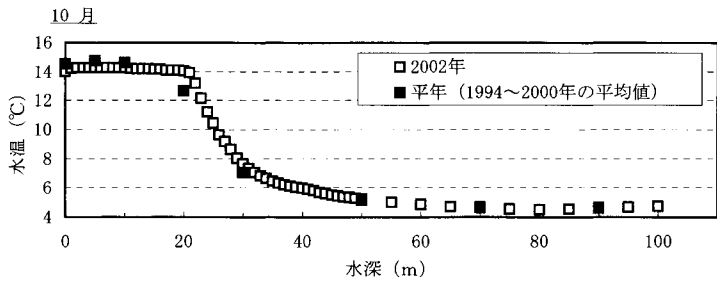
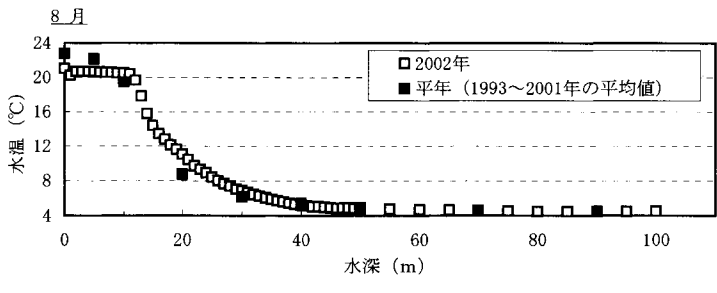
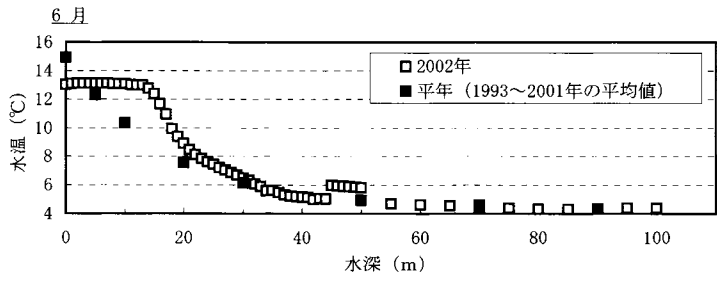


図 8 - 1 水深別水温の推移 (St. 5)

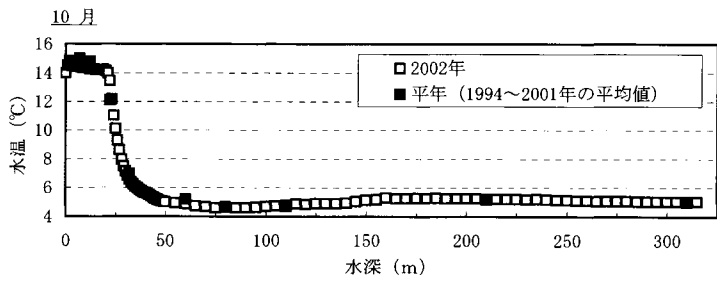
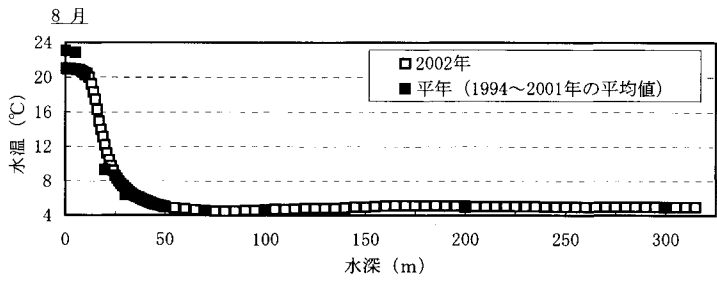
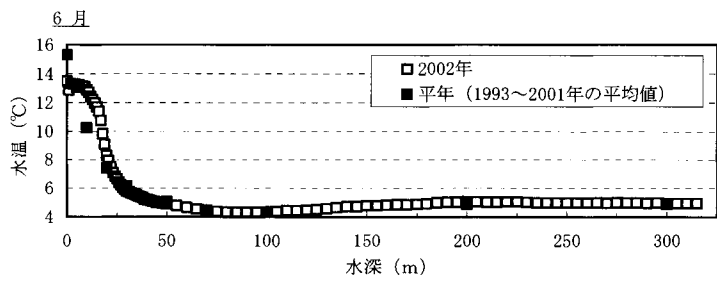


図 8 - 2 水深別水温の推移 (St.10)

表1-1 プランクトン調査結果(6月24日採集)

<16m鉛直びき>											
調査定点(St.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
調査時刻	13:05	12:50	15:31	15:25	15:10	15:00	14:52	14:40	14:35	13:15	
表面水温(°C)	14.1	14.5	13.8	13.6	13.0	12.9	13.0	13.1	13.5	13.5	13.5
透明度(m)	8.8	8.6	8.6	8.4	9.4	9.6	9.4	9.0	10.0	9.4	9.1
沈澱量(ml/m ³)	0.38	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25	0.50	0.71
動物プランクトン(個体数/l) Zooplankton											
イケヅノオビムシ <i>Ceratium hirundinella</i>	0.06										0.01
コンプトカメノコウラムシ <i>Keratella quadrata</i>	1.75	0.63	7.13	4.31	2.81	2.13	2.00	1.25	1.56	1.19	2.48
ミウデワムシ <i>Filinia terminalis</i>	0.19		3.00	2.13	1.25	2.88	2.38	2.00	1.38	1.13	1.63
ハネウデワムシ <i>Polyarthra vulgaris</i>				0.06	0.06	0.06		0.19	0.06	0.13	0.06
その他のワムシ類 other Rotifer											
ゾウシシニコ <i>Bosmina longirostris</i>	4.88	1.75	8.13	12.13	14.38	10.63	11.13	14.69	2.44	10.69	9.08
オナガケムシシニコ <i>Cyclops vicinus</i>										0.06	0.01
カイアシ類幼生 cope. larvae	0.19	0.13	0.38	0.50	0.56	0.31	0.19	0.25	0.25	0.38	0.31
植物プランクトン Phytoplankton											
藍藻綱 CYANOPHYCEAE											
ユレモ属 <i>Oscillatoria</i> sp.	r	+	r	rr	rr	rr	rr	rr	r	rr	
黄緑色藻綱 XANTHOPHYCEAE											
トリボネマ属 <i>Tribonema</i> spp.											
珪藻綱 BACILLARIOPHYCEAE											
メロシラ属 <i>Melosira</i> spp.		rr	rr		rr	rr		rr	rr	rr	
オビケイソウ属 <i>Fragillaria</i> spp.	rr	rr	rr	r	rr	r	rr	rr	rr	rr	
ホシガタケイソウ属 <i>Asterionella</i> sp.	rr	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	
ハリケイソウ属 <i>Synedra</i> spp.	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	
アクナンテス属 <i>Achnanthes</i> spp.			rr		rr						
ハネケイソウ属 <i>Pinnularia</i> sp.		rr	rr						rr		
フナガタケイソウ属 <i>Naviculla</i> sp.		rr	rr				rr	rr	rr		
アンフォラ属 <i>Amphora</i> spp.										rr	
クチビルケイソウ属 <i>Cymbella</i> spp.	rr	rr	rr	rr		rr		rr	rr	rr	
ロハロデア属 <i>Rhopalodia</i> sp.	rr						rr	rr	rr		
ニツシア属 <i>Nitzschia</i> spp.	rr			rr		rr		rr	rr	rr	
コハンケイソウ属 <i>Surirella</i> spp.										rr	
緑藻綱 CHLOROPHYCEAE											
ウロツリクス属 <i>Ulothrix</i> sp.	rr	r	rr	rr	rr	r	rr	rr	rr	rr	
ミカツキモ属 <i>Closterium</i> sp.											

<70m鉛直びき>				
調査定点(St.)	5	6	10	平均
沈澱量(ml/m ³)	0.46	0.34	0.23	0.34
動物プランクトン Zooplankton				
<i>Ceratium hirundinella</i>				
<i>Keratella quadrata</i>	23.87	15.56	18.66	19.36
<i>Filinia terminalis</i>	1.54	1.89	1.51	1.65
<i>Polyarthra vulgaris</i>				
other Rotifer				
<i>Bosmina longirostris</i>	1.24	1.44	1.11	1.27
<i>Cyclops vicinus</i>				
cope. larvae	0.71	0.46	0.31	0.50
植物プランクトン Phytoplankton				
CYANOPHYCEAE				
<i>Oscillatoria</i> sp.	+	r	r	
XANTHOPHYCEAE				
<i>Tribonema</i> spp.	rr			
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Melosira</i> spp.	r	r	rr	
<i>Fragillaria</i> spp.	r	r	+	
<i>Asterionella</i> spp.	c	c	c	
<i>Synedra</i> spp.	cc	cc	cc	
<i>Achnanthes</i> spp.	rr			
<i>Pinnularia</i> spp.	rr	rr	rr	
<i>Naviculla</i> sp.	rr	rr	rr	
<i>Amphora</i> spp.		rr		
<i>Cymbella</i> spp.	rr	rr	rr	
<i>Rhopalodia</i> sp.	rr	rr	rr	
<i>Nitzschia</i> spp.	rr	rr	rr	
<i>Surirella</i> spp.	rr	rr	rr	
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ulothrix</i> spp.	r	r	r	
<i>Closterium</i> spp.	rr		rr	

表1-2 プランクトン調査結果（8月19日採集）

<16m鉛直びき>

調査定点(St.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
調査時刻	13:20	13:14	15:13	15:07	14:48	14:33	14:26	14:17	14:10	13:33	
表面水温(°C)	21.9	22.3	21.2	20.9	21.0	21.2	21.2	21.0	20.9	21.0	21.3
透明度(m)	5.7	6.0	6.0	5.8	6.0	6.0	5.4	5.8	5.6	6.5	5.9
沈澱量(ml/m ³)	1.25	1.25	1.25	1.75	2.13	2.00	7.50	3.13	1.63	2.13	2.40
動物プランクトン(個体数/l) Zooplankton											
イケヅノオビムシ <i>Ceratium hirundinella</i>	0.06						0.06				0.01
コシブトカメノコウラムシ <i>Keratella quadrata</i>	3.38	2.94	4.94	9.00	6.56	2.56	0.44	6.63	6.94	6.75	5.01
ミウデワムシ <i>Filinia terminalis</i>	1.19		0.75	0.75	0.13	0.38	3.50	0.44	2.75	1.13	1.10
ハネウデワムシ <i>Polyarthra vulgaris</i>					0.06						0.01
その他のワムシ類 other Rotifer			0.06					0.06			0.01
ハリナガミジンコ <i>Daphnia longispina</i>	0.13	0.06	0.06	0.06	0.19	0.19	0.06	0.50	0.38	0.13	0.18
ゾウシジンコ <i>Bosmina longirostris</i>	47.50	6.44	14.69	42.13	27.81	30.13	102.25	36.56	28.19	37.81	37.35
シカガミジンコ <i>Alona quadrangularis</i>	0.06										
ヤマヒゲナガケンミジンコ <i>Acanthodiptomus pacificus</i>										0.06	0.01
オナガケンミジンコ <i>Cyclops vicinus</i>					0.06				0.06		0.01
カイアシ類幼生 cope. larvae	0.19	0.31	0.44	0.63	0.25	0.06	0.63	0.13	0.06	0.19	0.29
植物プランクトン Phytoplankton											
藍藻綱 CYANOPHYCEAE											
オシロモ属 <i>Oscillatoria</i> sp.		rr	rr	rr	rr		rr	rr	rr		
ラセンモ属 <i>Spirulina</i> sp.			rr								r
黄緑色藻綱 XANTHOPHYCEAE											
トリボネマ属 <i>Tribonema</i> spp.		rr	rr		rr			rr			
珪藻綱 BACILLARIOPHYCEAE											
メロシラ属 <i>Melosira</i> spp.		rr	rr	rr			rr	rr	rr		
オビケイソウ属 <i>Fragillaria</i> spp.	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	
ハリケイソウ属 <i>Synedra</i> spp.	rr	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr		
ハネケイソウ属 <i>Pinnularia</i> spp.								rr			rr
フナガタケイソウ属 <i>Naviculla</i> sp.	rr	rr	rr	rr				rr			
クチビルケイソウ属 <i>Cymbella</i> sp.		rr									
ロハロデア属 <i>Rhopalodia</i> sp.											rr
ニツチア属 <i>Nitzschia</i> spp.		rr	rr						rr	rr	rr
コハンケイソウ属 <i>Surirella</i> spp.								rr			rr
緑藻綱 CHLOROPHYCEAE											
ウロツリックス属 <i>Ulothrix</i> sp.	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr		
ミカヅキモ属 <i>Closterium</i> sp.			rr								

<70m鉛直びき>

調査定点(St.)	5	6	10	平均
沈澱量(ml/m ³)	0.51	0.63	0.51	0.55
Zooplankton				
<i>Ceratium hirundinella</i>				
<i>Keratella quadrata</i>	6.49	4.70	12.93	8.04
<i>Filinia terminalis</i>	2.09	0.71	1.99	1.60
<i>Polyarthra vulgaris</i>				
other Rotifer				
<i>Daphnia longispina</i>	0.06		0.13	0.06
<i>Bosmina longirostris</i>	12.14	10.36	11.93	11.48
<i>Alona quadrangularis</i>				
<i>Acanthodiptomus pacificus</i>				
<i>Cyclops vicinus</i>			0.04	0.01
cope. larvae	0.31	0.11	0.13	0.19
Phytoplankton				
CYANOPHYCEAE				
<i>Oscillatoria</i> sp.			r	
<i>Spirulina</i> sp.				
XANTHOPHYCEAE				
<i>Tribonema</i> spp.				
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Melosira</i> spp.		rr	rr	
<i>Fragillaria</i> spp.	rr	rr	rr	
<i>Synedra</i> spp.		rr	rr	
<i>Pinnularia</i> spp.			rr	
<i>Naviculla</i> sp.				
<i>Cymbella</i> spp.				
<i>Rhopalodia</i> sp.				
<i>Nitzschia</i> spp.			rr	
<i>Surirella</i> spp.		rr		
CHLOROPHYCEAE				
<i>Ulothrix</i> spp.		rr	rr	
<i>Closterium</i> spp.				

表1-3 プランクトン調査結果 (10月24日採集)

<16m鉛直びき>																						
調査定点(St.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均											
調査時刻	13:25	13:16	15:15	15:10	14:54	14:40	14:29	14:20	14:13	13:36												
表面水温(°C)	14.0	14.4	13.5	13.5	14.0	13.5	13.5	13.8	14.2	14.0	13.8											
透明度(m)	6.5	6.2	7.8	8.0	8.6	8.2	6.5	8.1	8.0	8.5	7.6											
沈澱量(ml/m ³)	5.50	6.00	7.75	5.50	6.50	8.75	11.50	5.50	5.75	8.25	7.10											
動物プランクトン(個体数/l)	Zooplankton																					
イケノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>										0.13	0.01										
コブトカメノコウラムシ	<i>Keratella quadrata</i>										9.44	15.63	15.75	29.75	9.88	14.50	12.38	12.13	13.56	23.88	15.69	
ミツデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>																					
ハネデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>												0.19				0.06	0.25	0.06	0.06	0.06	0.06
その他のワムシ類	other Rotifer																0.06	0.06			0.01	
ハリナガミシコ	<i>Daphnia longispina</i>										12.38	13.69	15.50	14.44	12.81	16.56	24.38	13.13	13.56	20.31	15.68	
ゾウミシコ	<i>Bosmina longirostris</i>										6.19	20.00	8.56	5.19	1.25	2.38	2.44	2.00	5.88	5.75	5.96	
ヤマヒゲナガケンミシコ	<i>Acanthodiptomus pacificus</i>													0.13	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05
オナガケンミシコ	<i>Cyclops vicinus</i>										0.19	0.25	0.19	0.19	0.13	0.06	0.19	0.06	0.13			0.14
カイアシ類幼生	cope. larvae										4.56	5.13	3.00	3.38	2.44	5.81	5.44	6.81	3.19	4.69	4.44	
植物プランクトン	Phytoplankton																					
藍藻綱	CYANOPHYCEAE																					
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.										c	c	r	r	rr	r	r	r	c	r		
黄緑色藻綱	XANTHOPHYCEAE																					
トリボネマ属	<i>Tribonema</i> spp.										rr	rr				rr	rr	rr	rr			
珪藻綱	BACILLARIOPHYCEAE																					
メロシラ属	<i>Melosira</i> spp.										rr	rr		rr			rr	rr	rr			
オビケイソウ属	<i>Fragillaria</i> spp.										rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr		
ホシカタケイソウ属	<i>Asterionella</i> spp.																					
ハリケイソウ属	<i>Synedra</i> sp.										r	+	rr	rr	rr	rr		rr	rr	rr		
ハネケイソウ属	<i>Pinnularia</i> spp.										rr	rr	rr	rr	rr			rr	rr	rr		
フナガタケイソウ属	<i>Naviculla</i> spp.										rr	rr					rr	rr	rr			
アンフォラ属	<i>Amphora</i> spp.																				rr	
カチベルケイソウ属	<i>Cymbella</i> spp.										rr		rr	rr	rr	rr					rr	
ニツチア属	<i>Nitzschia</i> spp.										r	r	r	rr	rr	rr	rr	rr	r	rr		
コバンケイソウ属	<i>Surirella</i> spp.										rr	rr							rr			
緑藻綱	CHLOROPHYCEAE																					
ウロツリックス属	<i>Ulothrix</i> spp.										rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	

<70m鉛直びき>							
調査定点(St.)	5	6	10	平均			
調査時刻	14:25	14:10	13:07				
沈澱量(ml/m ³)	0.57	0.71	0.34	0.54			
動物プランクトン	Zooplankton						
イケノオビムシ	<i>Ceratium hirundinella</i>			0.13	0.06	0.13	0.10
コブトカメノコウラムシ	<i>Keratella quadrata</i>			14.56	8.81	14.03	12.47
ミツデワムシ	<i>Filinia terminalis</i>			0.03		0.06	0.03
ハネデワムシ	<i>Polyarthra vulgaris</i>			0.10	0.19	0.10	0.13
その他のワムシ類	other Rotifer			0.07	0.07	0.17	0.10
ハリナガミシコ	<i>Daphnia longispina</i>			3.44	3.56	2.16	3.05
ゾウミシコ	<i>Bosmina longirostris</i>			1.10	1.11	2.31	1.51
ヤマヒゲナガケンミシコ	<i>Acanthodiptomus pacificus</i>			0.01			0.00
オナガケンミシコ	<i>Cyclops vicinus</i>			0.03	0.06	0.04	0.04
カイアシ類幼生	cope. larvae			2.00	1.49	1.49	1.66
植物プランクトン	Phytoplankton						
藍藻綱	CYANOPHYCEAE						
ユレモ属	<i>Oscillatoria</i> sp.			r	r	c	
黄緑色藻綱	XANTHOPHYCEAE						
トリボネマ属	<i>Tribonema</i> spp.			rr	rr	rr	
珪藻綱	BACILLARIOPHYCEAE						
メロシラ属	<i>Melosira</i> spp.			rr	rr	rr	
オビケイソウ属	<i>Fragillaria</i> spp.			r	rr	r	
ホシカタケイソウ属	<i>Asterionella</i> spp.			rr			
ハリケイソウ属	<i>Synedra</i> spp.			rr		rr	
ハネケイソウ属	<i>Pinnularia</i> spp.			rr	rr	rr	
フナガタケイソウ属	<i>Naviculla</i> spp.						rr
アンフォラ属	<i>Amphora</i> spp.						rr
カチベルケイソウ属	<i>Cymbella</i> spp.			rr			
ニツチア属	<i>Nitzschia</i> spp.			rr	rr	rr	
コバンケイソウ属	<i>Surirella</i> spp.			rr	rr	rr	
緑藻綱	CHLOROPHYCEAE						
ウロツリックス属	<i>Ulothrix</i> spp.			rr	rr	rr	

【消化管内容物調査】

1 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。そのため、ヒメマス及びその競合種となるワカサギなどの消化管内容物を調査し、摂餌生態、餌料環境を把握することを目的とした。

2 方法

青森県内水面水産試験場が資源調査のため、さし網などで採捕したヒメマス、ワカサギ、サクラマスなどの中から、本調査用としてホルマリン固定した消化管（主に胃部）を試料として、胃内容物を分析した。

試料は2002年4月26日、6月25日、8月20日及び10月25日にさし網調査で採集したもの及び6月24日にふ化場前で蜻集していた群を投網で採集したもの（以下、調査魚）のほか、十和田湖増殖漁業協同組合員が2001年12月から2002年11月にさし網やふくべ網などで漁獲したヒメマス、ワカサギ、サクラマスなど（以下、漁獲魚）とした。

なお、魚種ごとの月別、漁業種類別の胃内容物組成については、Ranking Index (RI) で示した (Hobson ; 1974)。

$$RI = \%F \times \%W$$

(%Fは出現率 (%F = ある生物を捕食していた個体数 / 摂餌個体数 × 100)、%Wは重量百分率 (%W = ある生物の胃内での重量 / 胃内容物重量 × 100))

3 結果

(1) ヒメマス

表2に各体重区分ごとの胃内容物組成を示した。以下に各体重区分ごとの結果を記す。

<体重30g未満>

胃内容物組成について図9に示した。

2月は1個体でオナガケンミジンコを主体に摂餌していた。5月、6月は漁獲魚、調査魚ともに陸生昆虫が優占したため、RIは3,000以上の値を示した。また、8月はワカサギ稚魚が、10月はハリナガミジンコが漁獲魚、調査魚ともに優占しており、それぞれのRIは6,000、9,000以上とかなり高い値を示した。

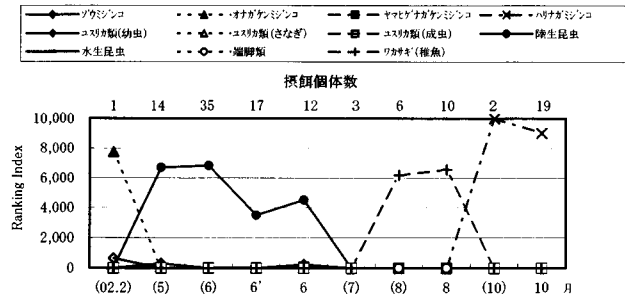


図9 ヒメマス (30g未満) の胃内容物組成 (括弧内の月は漁獲魚のデータ、'の月はふ化場前の蜻集個体群のデータ)

<体重30g以上60g未満>

胃内容物組成について図10に示した。

2001年12月は端脚類を摂餌していた。2002年6月の漁獲魚では30g未満と同様、陸生昆虫が優占し、調査した個体全てで確認された。8月の調査魚では、ワカサギ稚魚のRIが5,459.9と最も高い値を示したほか、9月、10月は、漁獲魚、調査魚ともハリナガミジンコを優占したため、RIは6,000以上とかなり高い値を示した。

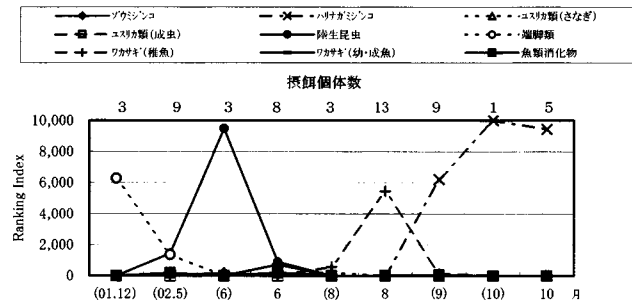


図10 ヒメマス (30~60g) の胃内容物組成 (括弧内の月は漁獲魚のデータ)

<体重60g以上150g未満>

胃内容物組成について図11に示した。

2001年12月、2002年2月、4月、5月は端脚類が優占したため、RIは4,000以上の高い値を示した。6月の漁獲魚では、陸生昆虫のRIが7,438.7と優占し、8月はワカサギ稚魚が出現率が低かったものの、その摂餌量が多かったため、2,833.8と最も高い結果となった。10月は1個体でハリナガミジンコのみを摂餌していた。

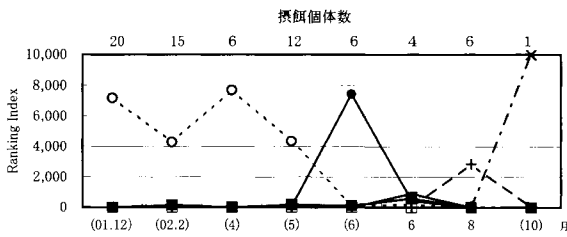
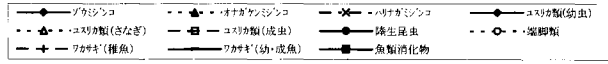


図11 ヒメマス (60~150g) の胃内容物組成 (括弧内の月は漁獲魚のデータ)

<150g以上300g未満>

胃内容物組成について図12に示した。

2001年12月は6個体全てが端脚類を摂餌していたため、RIは8,630.0とかなり高い結果となった。2002年6月の漁獲魚では陸生昆虫が優占し、2,770.6と最も高い結果となった。

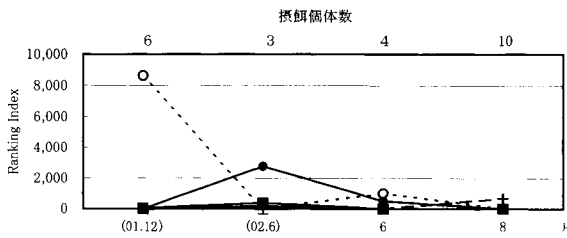
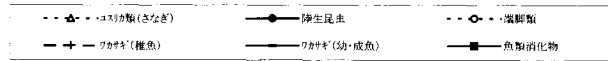


図12 ヒメマス (150~300g) の胃内容物組成 (括弧内の月は漁獲魚のデータ)

<300g以上>

胃内容物組成について図13に示した。

6月の1個体はワカサギのみを摂餌しており、8月の9個体はユスリカ類のさなぎ、陸生昆虫及び魚類を摂餌していた。

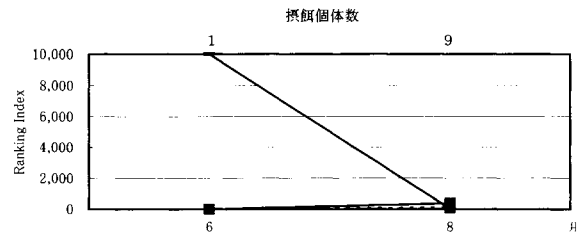
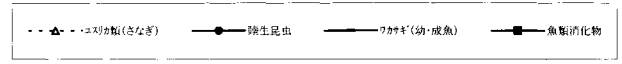


図13 ヒメマス (300g~) の胃内容物組成 (括弧内の月は漁獲魚のデータ)

(2) ワカサギ

胃内容物組成を表3、図14に示した。

8月はゾウミジンコが優占したため、RIは4,849.1と最も高い値を示した。10月は漁獲魚、調査魚ともにハリナガミジンコが優占しており、特に調査魚については29個体全てが本種を摂餌していたほか、調査魚においてはヤマヒゲナガケンミジンコがごく少量ながら確認することができた。

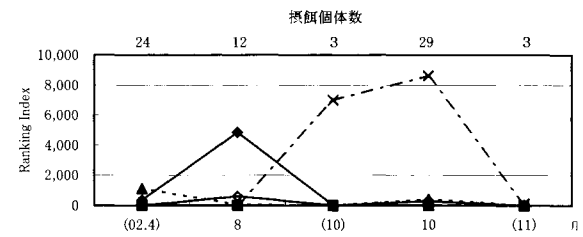
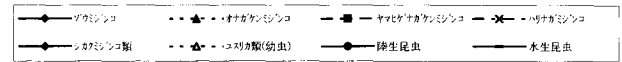


図14 ワカサギの胃内容物組成 (括弧内の月は漁獲魚のデータ)

表2 ヒメマス胃内容物中の餌料生物の出現率(%F)、重量比(%W)及びRanking Index (RI)

(1)体重30g未満

餌料種類	02.2-16 (漁獲魚)			5.4-31 (漁獲魚)			6.1-24 (漁獲魚)			6.24 (ふ化場前の蛸集个体群)			6.25			7.23-31 (漁獲魚)		
	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI
プランクトン																		
「ハリナガミジンコ																		
「ゾウミジンコ				21.4	14.2	303.9	2.9	0.8	2.3				16.7	14.3	238.8			
「ヤセゲナガケンミジンコ																		
「オナガケンミジンコ	100.0	77.41	7,741.0															
昆虫類																		
「ユスリカ類(幼虫)	100.0	6.5	650.0				2.9	0.1	0.3									
「ユスリカ類(さなぎ)																		
「ユスリカ類(成虫)													8.3	7.8	64.7			
「陸生昆虫				92.9	71.9	6,679.5	91.4	74.6	6,818.4	70.6	49.4	3,487.6	91.7	49.2	4,511.6	3.3	8.1	26.7
「水生昆虫				7.1	0.3	2.1	2.9	9.6	27.8	5.9	2.7	15.9						
端脚類				7.1	6.5	46.2							8.3	0.4	3.3			
魚類																		
「ワカサギ(稚魚)																		
「不明							2.9	1.7	4.9	5.9	0.4	2.4						
消化物	100.0	16.1	1,610.0	35.7	7.1	253.5	28.6	13.2	377.5	64.7	47.5	3,073.3	33.3	28.3	942.4	100.0	91.9	9,190.0
調査个体数		1			14			36			20			12			4	
「摂餌个体数		1			14			35			17			12			3	
「空胃个体数		0			0			1			3			0			1	
体長		12.5		9.8	~	13.4	7.8	~	13.2	12.8	~	22.0	12.1	~	13.9	11.1	~	12.8
「(平均±標準偏差)				11.9	±	1.1	11.4	±	1.4	16.1	±	2.4	12.7	±	0.6	12.1	±	0.8
体重		21.6		12.4	~	26.8	5.2	~	24.6	12.1	~	21.0	17.8	~	29.6	15.1	~	24.1
「(平均±標準偏差)				19.6	±	4.6	16.5	±	5.1	15.3	±	2.3	20.7	±	3.7	19.7	±	3.7
胃内容		0.030		0.015	~	0.464	0.017	~	0.328	0.008	~	0.326	0.015	~	0.179	0.022	~	0.067
物重量				0.201	±	0.131	0.089	±	0.079	0.087	±	0.081	0.067	±	0.043	0.039	±	0.024

餌料種類	8.4-21 (漁獲魚)			8.21			10.13-15 (漁獲魚)			10.25					
	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI			
プランクトン															
「ハリナガミジンコ							100.0	100.0	10,000.0	94.7	95.1	9,006.0			
「ゾウミジンコ	16.7	0.5	8.4							5.3	0.2	1.1			
「ヤセゲナガケンミジンコ										5.3	0.2	1.1			
「オナガケンミジンコ										57.9	4.1	237.4			
昆虫類															
「ユスリカ類(幼虫)															
「ユスリカ類(さなぎ)				10.0	1.1	11.0									
「ユスリカ類(成虫)															
「陸生昆虫	16.7	0.4	6.7												
「水生昆虫															
端脚類															
魚類															
「ワカサギ(稚魚)	66.7	92.7	6,183.1	70.0	93.6	6,552.0									
「不明															
消化物	50.0	6.4	320.0	20.0	5.3	106.0				5.3	0.4	2.1			
調査个体数		6			11			2			19				
「摂餌个体数		6			10			2			19				
「空胃个体数		0			1			0			0				
体長		10.4	~	13.6	12.7	~	13.8	10.3	~	12.2	9.2	~	13.1		
「(平均±標準偏差)				12.2	±	1.3	13.3	±	0.4	11.3	±	1.3	12.0	±	1.0
体重		13.3	~	28.7	24.7	~	29.9	14.7	~	24.3	10.0	~	29.6		
「(平均±標準偏差)				22.7	±	6.5	28.0	±	1.8	19.5	±	6.8	22.9	±	5.1
胃内容		0.039	~	1.190	0.087	~	0.968	0.049	~	0.178	0.031	~	0.953		
物重量				0.685	±	0.515	0.473	±	0.332	0.114	±	0.091	0.513	±	0.306

表2 続き

(2)体重30~60g

餌料種類	01.12.25-29 (漁獲魚)			02.5.1-31 (漁獲魚)			6.1 (漁獲魚)			6.25			8.12-26 (漁獲魚)			8.21		
	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI
プランクトン																		
└フナガミシジコ																		
└フナミシジコ				22.2	2.8	62.2	33.3	5.2	173.2									
昆虫類																		
└ユスリカ類(さなぎ)													33.3	2.0	66.6	7.7	0.1	0.8
└ユスリカ類(成虫)				11.1	0.2	2.2												
└陸生昆虫				55.6	25.9	1,440.0	100.0	94.8	9,480.0	50.0	17.9	895.0						
端脚類	66.7	94.1	6,276.5	33.3	41.0	1,365.3							33.3	6.6	219.8			
魚類																		
└ワカサギ(稚魚)													33.3	17.6	586.1	69.2	78.9	5,459.9
└ワカサギ(幼・成魚)										12.5	58.0	725.0						
└不明				11.1	17.3	192.0				12.5	15.7	196.3				7.7	1.0	7.7
消化物	33.3	5.9	196.5	55.6	12.8	711.7				37.5	8.4	315.0	100.0	73.8	7,380.0	30.8	2.7	83.2
調査個体数		3			9			3			9			3			14	
└摂餌個体数		3			9			3			8			3			13	
└空胃個体数		0			0			0			1			0			1	
体長 (cm;最大~最小)	15.0	~	17.0	13.7	~	16.5	14.6	~	15.0	14.2	~	17.3	13.6	~	14.9	13.2	~	16.5
(平均±標準偏差)	16.3	±	1.2	14.9	±	1.0	14.8	±	0.2	15.7	±	1.2	14.2	±	0.7	14.4	±	1.1
体重 (g;最大~最小)	38.8	~	59.8	32.2	~	57.6	34.6	~	38.7	31.4	~	58.0	32.8	~	43.3	30.1	~	57.3
(平均±標準偏差)	48.1	±	10.7	43.6	±	8.7	37.1	±	2.2	44.4	±	8.5	37.7	±	5.3	38.2	±	8.8
胃内容 (g;最大~最小)	0.034	~	0.464	0.060	~	1.181	0.045	~	0.452	0.024	~	2.607	0.319	~	0.960	0.075	~	3.307
物重量 (平均±標準偏差)	0.191	±	0.237	0.535	±	0.420	0.259	±	0.204	0.573	±	0.860	0.724	±	0.352	0.799	±	0.780

餌料種類	9.20-30 (漁獲魚)			10.16 (漁獲魚)			10.25		
	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI
プランクトン									
└フナガミシジコ	77.8	79.8	6,208.4	100	100.0	10,000.0	100.0	94.4	9,440.0
└フナミシジコ									
昆虫類									
└ユスリカ類(さなぎ)									
└ユスリカ類(成虫)	11.1	0.1	1.1						
└陸生昆虫	11.1	3.8	42.2						
端脚類									
魚類									
└ワカサギ(稚魚)	11.1	11.1	123.2						
└ワカサギ(幼・成魚)									
└不明	22.2	2.7	59.9						
消化物	22.2	2.5	55.5				20.0	5.6	112.0
調査個体数		11			1			5	
└摂餌個体数		9			1			5	
└空胃個体数		2			0			0	
体長 (cm;最大~最小)	13.8	~	16.7		15.3		13.6	~	16.0
(平均±標準偏差)	14.9	±	0.9				14.5	±	0.9
体重 (g;最大~最小)	33.9	~	64.8		52.5		34.8	~	54.9
(平均±標準偏差)	45.8	±	9.2				42.0	±	8.2
胃内容 (g;最大~最小)	0.041	~	0.966		0.240		0.174	~	0.587
物重量 (平均±標準偏差)	0.409	±	0.362				0.349	±	0.151

表2 続き

(3)体重60~150g

餌料種類	01.12.25-29 (漁獲魚)			02.2.16-17 (漁獲魚)			4.30 (漁獲魚)			5.7-28 (漁獲魚)			6.5-7 (漁獲魚)			6.25		
	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI
プランクトン																		
フナガシシヨ																		
ツクシシヨ													16.7	0.1	1.7			
オナガケンシシヨ				6.7	0.5	3.4	16.7	1.7	28.4									
昆虫類																		
ユスリカ類(幼虫)																		
ユスリカ類(さなぎ)																		
ユスリカ類(成虫)																7.1	0.3	2.1
陸生昆虫										8.3	5.8	48.1	83.3	89.3	7,438.7	50	9.0	450.0
端脚類	80.0	89.7	7,176.0	66.7	64.3	4,288.8	100.0	77.0	7,700.0	75.0	58.0	4,350.0	16.7	7.3	121.9	7.1	25.3	179.6
魚類																		
ワカサギ(稚魚)																		
ワカサギ(幼・成魚)				6.7	15.7	105.2				8.3	20.0	166.0				21.4	41.8	894.5
不明				13.3	10.3	137.0				16.7	10.7	178.7	33.3	3.3	109.9	28.6	20.0	572.0
消化物	40.0	10.3	412.0	33.3	9.2	306.4	50.0	21.3	1,065.0	50.0	5.5	275.0				21.4	3.6	77.0
調査個体数		22			15			6			12			6			4	
摂餌個体数		20			15			6			12			6			4	
空胃個体数		2			0			0			0			0			0	
体長 (cm;最大~最小)	19.0	~	23.0	19.0	~	21.5	18.0	~	21.0	16.2	~	23.0	21.0	~	23.0	18.0	~	21.7
(平均±標準偏差)	21.1	±	1.1	20.3	±	0.7	20.3	±	1.2	20.4	±	1.9	21.9	±	0.9	19.5	±	1.1
体重 (g;最大~最小)	82.8	~	149.2	79.4	~	134.0	72.6	~	127.1	65.5	~	148.0	111.1	~	141.2	67.4	~	125.3
(平均±標準偏差)	116.8	±	18.3	101.3	±	15.1	105.6	±	20.2	109.4	±	24.5	125.4	±	12.0	86.6	±	18.8
胃内容 (g;最大~最小)	0.052	~	1.997	0.036	~	2.018	0.095	~	1.035	0.076	~	3.282	0.218	~	4.848	0.035	~	4.235
物重量 (平均±標準偏差)	0.542	±	0.555	0.798	±	0.607	0.501	±	0.380	1.061	±	0.862	2.234	±	1.646	1.152	±	1.310

餌料種類	8.21			10.13 (漁獲魚)		
	%F	%W	RI	%F	%W	RI
プランクトン						
フナガシシヨ				100.0	100.0	10,000.0
ツクシシヨ						
オナガケンシシヨ						
昆虫類						
ユスリカ類(幼虫)	16.7	0.1	1.7			
ユスリカ類(さなぎ)	16.7	1.7	28.4			
ユスリカ類(成虫)						
陸生昆虫						
端脚類						
魚類						
ワカサギ(稚魚)	33.3	85.1	2,833.8			
ワカサギ(幼・成魚)						
不明						
消化物	83.3	13.1	1,091.2			
調査個体数		7			1	
摂餌個体数		6			1	
空胃個体数		1			0	
体長 (cm;最大~最小)	18.3	~	22.1		15.3	
(平均±標準偏差)	20.4	±	1.2			
体重 (g;最大~最小)	104.3	~	133.8		52.5	
(平均±標準偏差)	116.0	±	11.1			
胃内容 (g;最大~最小)	0.183	~	5.384		0.240	
物重量 (平均±標準偏差)	1.353	±	2.057			

表2 続き

(4)体重150~300g

餌料種類	01.12.25-29 (漁獲魚)			02.6.7 (漁獲魚)			6.25			8.21		
	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI
昆虫類												
└ユスリカ類(さなぎ)				33.3	83.2	2,770.6				18.2	1.4	25.5
└陸生昆虫												
端脚類	100.0	86.3	8,630.0				25.0	40.5	1,012.5	9.1	2.0	18.2
魚類												
└ワカサギ(稚魚)										9.1	74.9	681.6
└ワカサギ(幼・成魚)				33.3	5.2	173.16						
└不明	16.7	2.7	45.1	33.3	11.6	386.28				9.1	1.7	15.5
消化物	50.0	11.0	550.0				75.0	38.9	2,917.5	72.7	20.0	1,454.0
調査個体数		6			3			4			11	
└摂餌個体数		6			3			4			10	
└空胃個体数		0			0			0			1	
体長												
└(cm;最大~最小)	23.0	~	26.5	24.0	~	29.9	22.6	~	23.7	22.7	~	28.1
└(平均±標準偏差)	24.8	±	1.4	26.3	±	3.2	23.1	±	0.6	25.7	±	1.7
体重												
└(g;最大~最小)	151.1	~	231.0	168.6	~	294.3	150.7	~	190.3	175.9	~	292.8
└(平均±標準偏差)	197.3	±	34.1	221.0	±	65.4	169.2	±	18.3	245.2	±	40.3
胃内容量												
└(g;最大~最小)	0.191	~	1.245	0.249	~	3.955	0.197	~	1.325	0.278	~	13.462
└(平均±標準偏差)	0.552	±	0.402	1.585	±	2.058	0.778	±	0.481	1.353	±	2.057

(4)体重300g~

餌料種類	02.6.25			8.21		
	%F	%W	RI	%F	%W	RI
昆虫類						
└ユスリカ類(さなぎ)				11.1	8.6	95.5
└陸生昆虫				22.2	0.3	6.7
魚類						
└ワカサギ(幼・成魚)	100.0	100.0	10,000.0			
└不明				22.2	16.4	364.1
消化物				88.9	74.7	6,640.8
調査個体数		1			10	
└摂餌個体数		1			9	
└空胃個体数		0			1	
体長						
└(cm;最大~最小)		27.6		29.0	~	34.2
└(平均±標準偏差)				30.8	±	1.7
体重						
└(g;最大~最小)		364.9		352.6	~	570.0
└(平均±標準偏差)				435.7	±	74.7
胃内容量						
└(g;最大~最小)		7.132		0.209	~	2.440
└(平均±標準偏差)				1.177	±	0.899

表3 ワカサギ胃内容物中の餌料生物の出現率(%F)、重量比(%W)及びRanking Index (RI)

餌料種類	02.4.26 (漁獲魚)			8.21			10.19 (漁獲魚)			10.25			11.7 (漁獲魚)		
	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI
プランクトン															
ハリナガミジンコ				8.3	0.1	0.8	100.0	70.0	7,000.0	100.0	86.1	8,610.0	3.4	31.3	106.4
ソケミジンコ	25.0	14.1	352.5	66.7	72.7	4,849.1				51.7	5.8	299.9			
シカクミジンコ類				33.3	18.0	599.4									
ヤマセケナカケミジンコ										13.8	0.6	8.3			
オナガケンミジンコ	37.5	29.5	1,106.3	33.3	1.6	53.3				55.2	7.5	414.0			
昆虫類															
ユスリカ類(幼虫)	8.3	1.1	9.1												
陸生昆虫	8.3	6.2	51.5												
水生昆虫	8.3	2.4	19.9												
消化物	50.0	46.7	2,335.0	41.7	7.6	316.9	33.3	30.0	999.0				66.7	68.8	4,589.0
調査個体数		30			20			10			32			10	
摂餌個体数					12			3			29			3	
空胃個体数		6			8			7			3			7	
体長															
(cm;最大~最小)	6.5	~	9.0	7.4	~	8.7	4.4	~	9.5	6.9	~	10.3	4.7	~	6.9
(平均±標準偏差)	7.9	±	0.6	7.9	±	0.4	7.1	±	2.2	9.0	±	1.2	6.0	±	9.0
体重															
(g;最大~最小)	1.7	~	7.1	4.2	~	6.0	1.0	~	9.7	3.7	~	13.7	1.1	~	3.2
(平均±標準偏差)	4.4	±	1.3	5.0	±	0.5	5.0	±	3.9	8.9	±	3.5	2.3	±	0.9
胃内容															
(g;最大~最小)	0.002	~	0.049	0.003	~	0.096	0.006	~	0.007	0.003	~	0.319	0.006	~	0.016
物重量(平均±標準偏差)	0.012	±	0.011	0.040	±	0.030	0.007	±	0.001	0.086	±	0.085	0.011	±	0.005

(3) サクラマス

胃内容物組成を表4、図15に示した。

4月は調査魚の1個体がワカサギを摂餌していた。7月は2個体でワカサギが優占し、8月は70g未満の個体ではユスリカ類の幼虫及びびさなぎ、陸生昆虫、ワカサギ稚魚、魚類を摂餌しており、それ以上の個体ではワカサギや魚類を摂餌していた。なお、10月はワカサギが優占し、RIは4,977.0と最も高い値を示した。

(4) その他

参考としてイトヨ、ウキゴリ、ジュズカケハゼ、ヌマチチブの胃内容物組成について表5、表6、表7、表8に示した。

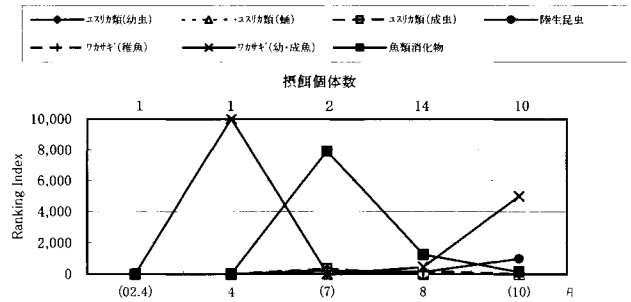


図15 サクラマスの胃内容物組成 (括弧内の月は漁獲魚のデータ)

【魚病対策】

6月25日に放流前のヒメマス稚魚60個体について、変異サイトファーガ培地による冷水病原細菌の分離(腎臓組織を塗沫)、腎臓組織塗沫標本の間接蛍光抗体法による細菌性腎臓病(BKD)検査、RTG-2細胞(腎臓組織接種)の細胞病変効果(CPE)観察によるヘルペスウイルスなどの検査を実施した。供試魚は平均体長64.8

mm、平均体重2.9gで、検査を実施したすべての魚病について陰性であった。

また、十和田湖増殖漁業同組合が採捕した回帰親魚の雌31個体と雄29個体について、10月8日に稚魚と同様の手法により冷水病、細菌性腎臓病及びヘルペスウイルスなどの診断を実施した。供試魚は平均体長289.1mm、平均体重250.3gで、検査の結果、外部及び内部の所見では症状は観察されなかったが、冷水病については14検体が陽性、細菌性腎臓病及びウイルスについてはすべて陰性であった。

表4 サクラマス胃内容物中の餌料生物の出現率(%F)、重量比(%W)及びRanking Index (RI)

餌料種類	02.4.12 (漁獲魚)			4.26			7.31 (漁獲魚)			8.21			10.29 (漁獲魚)		
	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI	%F	%W	RI
昆虫類															
ユスリカ類(幼虫)									7.1		0.1				
ユスリカ類(びさなぎ)							50.0	7.0	350.0	14.3	0.3	4.3			
陸生昆虫							50.0	4.7	235.0	35.7	3.5	125.0	50.0	19.7	985.0
魚類															
ワカサギ(稚魚)										21.4	8.5	181.9			
ワカサギ(幼・成魚)				100.0	100.0	10,000.0	100.0	79.0	7,900.0	14.3	30.9	441.9	70.0	71.1	4,977.0
不明									28.6	43.5	1,244.1	20.0	6.8	136.0	
消化物	100.0	100.0	10,000.0				50.0	9.3	465.0	50.0	13.2	660.0	30.0	2.4	72.0
調査個体数			1			1			2			21			10
摂餌個体数			1			1			2			14			10
空胃個体数			0			0			0			7			0
体長 (cm;最大~最小)		15.2			15.5		8.4	~	10.9	11.2	~	50.1	15.6	~	25.6
(平均±標準偏差)							9.7	±	1.8	28.3	±	15.2	19.6	±	3.3
体重 (g;最大~最小)		45.7			46.8		8.6	~	19.5	19.0	~	2,360.0	58.0	~	250.7
(平均±標準偏差)							14.1	±	7.7	773.3	±	845.3	125.1	±	63.6
胃内容物重量 (g;最大~最小)		0.105			0.892		0.026	~	0.027	0.108	~	8.003	0.091	~	6.138
(平均±標準偏差)							0.027	±	0.001	1.913	±	2.193	1.891	±	1.913

表5 イトヨ胃内容物中の餌料生物の出現率(%F)、重量比(%W)及びRanking Index (RI)

餌料種類	02.7.31 (漁獲魚)			11.7 (漁獲魚)		
	%F	%W	RI	%F	%W	RI
昆虫類						
陸生昆虫	13.6	25.0	340.0			
水生昆虫	5.7	12.5	71.3			
長尾類	5.7	12.5	71.3			
魚類						
魚卵	33.3	50.0	1,665.0			
消化物	41.7	62.5	2,606.3	100.0	100.0	10,000.0
調査個体数			12			3
摂餌個体数			8			2
空胃個体数			4			1
体長 (cm;最大~最小)	3.7	~	7.7	3.1	~	3.4
(平均±標準偏差)	6.2	±	1.5	3.3	±	0.2
体重 (g;最大~最小)	0.8	~	7.8	0.3	~	0.7
(平均±標準偏差)	3.9	±	2.6	0.5	±	0.2
胃内容物重量 (g;最大~最小)	0.013	~	0.130	0.002	~	0.005
(平均±標準偏差)	0.063	±	0.044	0.004	±	0.002

表6 ウキゴリ胃内容物中の餌料生物の出現率(%F)、重量比(%W)及びRanking Index (RI)

餌料種類	02.7.31 (漁獲魚)			10.19 (漁獲魚)		
	%F	%W	RI	%F	%W	RI
昆虫類						
陸生昆虫	0.5	20.0	10.0			
長尾類	9.7	20.0	194.0			
魚類						
ワカサギ(幼・成魚)	70.7	20.0	1,414.0	80.8	20.0	1,616.0
不明	15.3	60.0	918.0	13.5	60.0	810.0
消化物	3.8	40.0	152.0	5.7	20.0	114.0
調査個体数			8			5
摂餌個体数			5			5
空胃個体数			3			0
体長 (cm;最大~最小)	8.1	~	9.5	4.3	~	9.1
(平均±標準偏差)	9.0	±	0.6	8.0	±	2.1
体重 (g;最大~最小)	10.7	~	20.5	1.4	~	17.3
(平均±標準偏差)	16.3	±	3.9	12.4	±	6.4
胃内容物重量 (g;最大~最小)	0.104	~	1.864	0.003	~	0.707
(平均±標準偏差)	0.528	±	0.749	0.175	±	0.298

表7 ジュズカケハゼ胃内容物中の餌料生物の出現率 (%F)、重量比 (%W) 及びRanking Index (RI)

餌料種類	02.7.31 (漁獲魚)			10.19 (漁獲魚)		
	%F	%W	RI	%F	%W	RI
プランクトン オナガゲミジンコ	---	---	---	100.0	100.0	10,000.0
消化物	100.0	100.0	10,000.0	---	---	---
調査個体数	---	2	---	---	1	---
摂餌個体数	---	1	---	---	1	---
空胃個体数	---	1	---	---	0	---
体長 (cm;最大~最小) (平均±標準偏差)	---	4.7	---	---	4.8	---
体重 (g;最大~最小) (平均±標準偏差)	---	2.4	---	---	2.2	---
胃内容物重量 (g;最大~最小) (平均±標準偏差)	---	0.017	---	---	0.011	---

表8 ヌマチチブ胃内容物中の餌料生物の出現率 (%F)、重量比 (%W) 及びRanking Index (RI)

餌料種類	10.19 (漁獲魚)			11.7 (漁獲魚)		
	%F	%W	RI	%F	%W	RI
昆虫類 水生昆虫	---	3.8	---	---	---	---
魚類 不明	18.5	33.3	616.1	18.2	100.0	1,820.0
消化物	77.7	100.0	7,770.0	81.8	100.0	8,180.0
調査個体数	---	3	---	---	1	---
摂餌個体数	---	3	---	---	1	---
空胃個体数	---	0	---	---	0	---
体長 (cm;最大~最小) (平均±標準偏差)	5.6	---	6.3	---	7.1	---
(平均±標準偏差)	6.0	---	0.4	---	---	---
体重 (g;最大~最小) (平均±標準偏差)	5.8	---	7.9	---	9.4	---
(平均±標準偏差)	6.6	---	1.2	---	---	---
胃内容物重量 (g;最大~最小) (平均±標準偏差)	0.281	---	0.626	---	0.174	---
(平均±標準偏差)	0.401	---	0.195	---	---	---

【考察】

餌料生物調査では、1999年から2002年8月までほとんど確認されることのなかったハリナガミジンコが10月に急増したほか、近年、秋季に比較的多い個体数で出現が確認されていたゾウミジンコが大幅に減少する傾向が確認された。消化管内容物調査では、ヒメマスの胃内容物は2001年12月から2002年6月まで端脚類、陸生昆虫で優占していたものの、8月にはワカサギ稚魚が、9月以降にはハリナガミジンコが優先する結果となった。

このことから、湖内のプランクトン群集が小型のゾウミジンコ主体であった8月までは、ヒメマスは摂餌選択性の高いハリナガミジンコやヤマヒゲナガケンミジンコといった大型プランクトンが得られなかったため、現存量の多い端脚類、陸生昆虫、ワカサギ稚魚を摂餌したものと考えられる。また、9月に何らかの原因により湖内の環境が急変し、ハリナガミジンコが急増したため、ヒメマスは摂餌の主体を、これらに切り替えたものと考えられる。

ヒメマスの競合種となるワカサギの胃内容物については、8月はゾウミジンコで優占していたものの、10月にはヒメマス同様、ハリナガミジンコが優占する結果となったため、9月頃に摂餌の主体をこれらに切り替えたものと考えられる。

なお、ハリナガミジンコが急増した原因について、ヒメマスやワカサギの影響により、湖内のプランクトン群集を大型のハリナガミジンコとヤマヒゲナガケンミジンコ主体から小型のゾウミジンコとワムシ類主体にシフトさせ、この動物プランクトン群集の小型化が植物プランクトンの利用を低下させ、湖内の透明度の低下をもたらすといった報告(高村;1999a)があるが、2002年の透明度は、ほぼ平年並みであったため(図16)、急増した要因については別にあるものと考えられる。

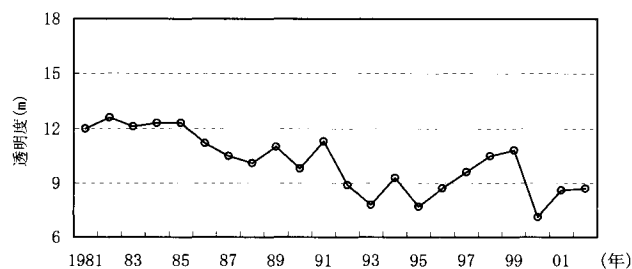


図16 湖心における透明度の推移 (青森県環境保健センター及び秋田県環境センター調べ)

【参考文献】

- Hobson, E. S. (1974) : Feeding relationship of teleostean fishes on coral reefs in Kona, Hawaii. Fish. Bull., 72 (4), 915-1031.
- 高村典子・三上一・水谷寿・長崎勝康 (1999a) : ワカサギの導入に伴う十和田湖の生態系の変化について. 国立環境研究所研究報告146, 1-15.

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

【目的】

地域特産的な食材として需要が見込まれ、清流にすむ水環境の指標種とされながらも、近年減少傾向にあると見られるカジカ（*Cottus pollux*）を対象として生態の把握並びに種苗生産技術の開発などを目的に事業を実施した。

【方法】

1 採卵

採卵用親魚として1 t 角形及び円形水槽、0.7 t 角形水槽で養成した雄34尾、雌252尾の計286尾を表1のとおり由来別に分け使用した。

採卵は平成14年4月18日から5月18日にかけて行った。採卵水槽としては30 t 円形水槽内に設けた籠やコンテナなどの容器または1 t 角形水槽を用い、その中に雄を1尾から5尾、雌4尾から31尾の割合で収容した。また、産卵基質としては市販の屋根瓦を用い、産卵後、卵塊を回収し、卵管理水槽（幅7 cm×高さ12 cm、10 cm×15 cmの水槽2基）内に収容し、発眼まで管理した。

2 種苗生産

種苗生産は4月26日から7月30日にかけて行った。受精から発眼までは先述の卵管理水槽で水量を9l/minに設定して管理した。管理にあたっては、受精卵を収容日・由来別に区別できるよう、それぞれを目合い8 mm×8 mmのスクリーンで区切り収容した。また、水生菌の発生を防止するため、発眼までマラカイトグリーン2 ppmの1時間浴を2回/週の割合で行った。

発眼後、発眼卵はふ化装置としての適正を比較するため、増収型ふ化槽（2槽型：幅33 cm×長さ180 cm×高さ30 cm）に先述の卵管理水槽を設置し、ふ化後に仔魚が水流によりふ化槽へ移行できるようにしたもの（以下：試験区1）と、同様のふ化槽に発眼卵を乗せるための目合い3 mmのネットを上流側30 cmに設置したもの（以下：試験区2）の2槽で管理した。また、サケ科魚類においては、浮上まで砂利やネットリングなどを用い個体を安静にするとともに、卵黄吸収まで無給餌で管理することが、その後の成長・生残に大きく影響することから、試験区2の成長と比較するため、先述した2槽の他に増収型ふ化槽（1槽型：幅33 cm×長さ90 cm×高さ30 cm）内に長径5 cm程度の砂利を敷き、その上流に試験区2と同様のネットを設置したもの（以下：試験区3）を用い、卵黄吸収まで砂利を取り

上げず無給餌で管理した（図1）。なお、取り上げ時までは水量10l/min、水深5 cmで飼育し、餌としてアルテミア、ミジンコの生物餌料のほか、ウナギクロコ用の配合飼料を試験区3を除き、ふ化後3日以降に飽食量与えた。

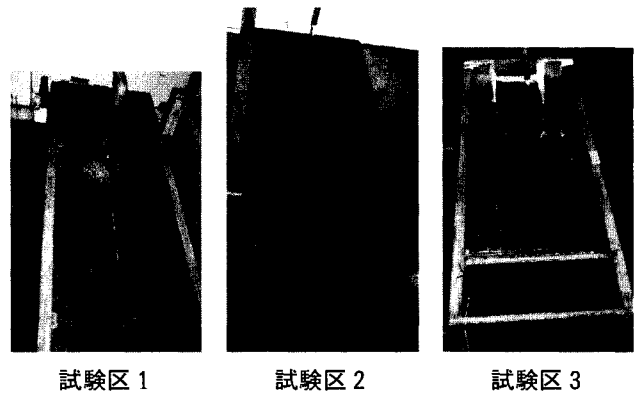


図1 種苗生産に使用したふ化装置

3 中間育成

本年度生産した種苗について、増収型ふ化槽（2槽型：幅33 cm×長さ180 cm×高さ30 cm）上流側半分は試験区2から生産した個体267尾を、下流側半分は試験区3から生産した個体497尾を収容し、取り上げ以降の成長を比較した。また、同様に親魚候補として試験区全ての個体を混合した1,553尾を、同様の増収型ふ化槽に収容し育成した（以下、親魚養成区）。

また、県内養殖業者由来の1,308尾については、増収型ふ化槽（3槽型：幅33 cm×長さ250 cm×高さ32 cm）の上流側に566尾、中流側に349尾、下流側に393尾に分け収容した。また、配合飼料の違いによる成長を比較するため、上流側にウナギクロコ用とマス用の配合飼料を等量混合したもの（以下：試験区4）、中流側にウナギクロコ用とアユ用の配合飼料を等量混合したもの（以下：試験区5）、下流側にウナギクロコ用の配合飼料のみ（以下：試験区6）を与え、8月1日から2月28日まで育成した。なお、育成期間中の水深については10 cmとした。

付表 使用した配合飼料の成分

配合飼料の種類	粗蛋白 (%以上)	粗脂肪 (%以上)	粗繊維 (%以下)	粗灰分 (%以下)	カルシウム (%以上)	リン (%以上)
マス用	49.0	7.0	1.5	18.0	2.5	1.3
アユ用	47.0	4.5	3.0	17.0	2.0	1.4
ウナギクロコ用	50.0	3.0	1.0	17.0	2.5	1.5

4 親魚養成

平成13年度までに養成した親魚を1 t 角形及び円形水槽、0.7 t 角形水槽に収容して養成した。親魚にはウナギクロコ用の配合飼料を体重の1%程度与えた。

5 その他

(1) 稚魚のタマシジコ摂餌状況について

カジカ稚魚のタマシジコの摂餌及び消化状況などを把握するため、日齢16日(平均全長12.1mm)の個体の胃内におけるタマシジコの個体数を給餌後1、5、10及び20時間後に計数し、その状況を記録した。

(2) 当歳魚の冬期横転個体について

当歳魚について越冬期間中に横転し、へい死する個体が多く見られたことから横転時の水温、尾数について検討した。

【結果及び考察】

1 採卵

内水面試験池の水温を図2に、収容水槽・由来別の採卵結果を表1に示した。

産卵期については、産卵基質に付着した卵塊の回収を4月26日から5月20日にかけて実施したこと、回収時の水温が7℃から10℃付近に位置していたことから、産卵は春季の水温7℃から10℃に上昇する頃に行われるものと考えられた。

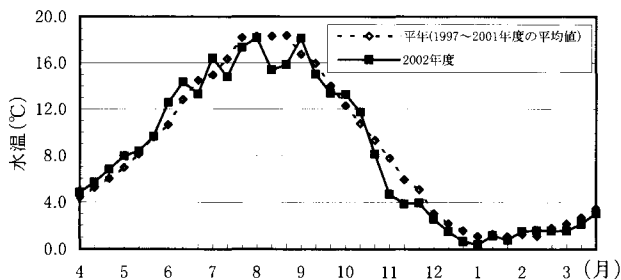


図2 内水面試験池における河川水温の推移

採卵については、養成親魚から受精卵塊を回収できたものの、回収した卵塊20個のうち受精していた卵塊が11個と、半分以上が不受精であったほか、回収した受精卵塊の発眼率が4.8%から81.0%と、大きくばらつく傾向が認められた。この原因として、採卵親魚が天然魚か養成魚かによって発眼率が異なり、特に雄を天然魚にした場合は発眼率が天然魚に近い値が得られている(小島ほか;1998)ことから、今回の未受精卵塊の形成や発眼率のばらつきは親魚の生殖能力の差、いわゆる成熟度合いに起因するものと推定された。

また、産卵はしたものの卵塊を回収できなかったものが6例あったことについては、今回、原因を特定で

きなかったが、主に親魚の卵食などによるものと考えられた。

2 種苗生産

受精卵の発生状況を表2に示すとおりで、発眼は134.0℃・日から167.6℃・日、ふ化は299.1から348.4℃・日、卵黄吸収は459.2℃・日から505.3℃・日となった。このことから、発眼は130℃・日から170℃・日、ふ化は300から350℃・日、卵黄吸収は460℃・日から510℃・日の間におこるものと推定された。

付表 カジカの発生

発生段階	積算水温
発眼	130 ~ 170℃・日
ふ化	300 ~ 350℃・日
卵黄吸収	460 ~ 510℃・日

受精から取り上げまでの生残率は表3とおりで、受精から取り上げまでの生残率は6.7%から21.6%と全体的に非常に低いものであった。発眼から取り上げの生残率については、試験区1はふ化時にスクリーンが障害となり、卵管理水槽からふ化槽へ移行せず、卵管理水槽内で大量にへい死していたため、生残率は15.4%と、生残率が35.6%であった試験区2に比べても半分以上も低い結果となった。一方、試験区3については62.8%と、試験区1、2に比べかなり高い結果を示した。このことから、試験区1は仔魚の移行の面で卵を区切るスクリーンが障害となるほか、ふ化後の卵膜によるスクリーンの目詰まりも考えられるため、ふ化装置としては試験区1よりも試験区2の方が妥当であると考えられた。また、ふ化槽内に砂利を敷いた試験区3が試験区2に比べかなり良い結果が得られたことから、ふ化槽内には砂利などで蟻集を避け、安静する必要があるものと考えられた。

なお、成長については表4のとおりで、試験区1、2に比べ、試験区3が成長が遅れる結果となった。

3 中間育成

育成期間中の種苗の生残状況を表5に示した。

8月から2月までの生残状況は0%から58.8%で、試験区2を除けば、かなり低い結果となった。この原因としてはゴロダクチルスなどによる寄生虫症によるものが大半であったほか、カワネズミの進入による食害や薬浴の失敗があげられる。

種苗の成長については表6に示したとおりで、試験区2と3の比較については、10月3日時点で試験区2の方が体長が大きかったため、ふ化後3日以降の給餌がその後の成長に影響するものと考えられた。また、試験区4、5及び6の比較については、10月4日の時

点で試験区6より試験区5の方が体長が大きかったこと、2月1日時点で試験区4より試験区5の方が体長が大きかったことから、配合飼料の成分の違いが種苗の成長に影響するものと考えられた。

4 親魚養成

親魚の生残状況について表7に示すとおりで、水温上昇期及び高水温期の6月から9月にかけて229尾と多くへい死したものの、それ以降はほとんどへい死しなかった。また、平成6年の養殖業者産の親魚が65尾生残していることから、寿命は8年以上あるものと推定された。

親魚の養成結果を表8に示した。6月時点で養成親魚の体長は、平成9年度生産群の雄で111.1mm、平成10年度生産群の雄で97.4mmから103.7mm、雌で64.6mm、平成11年度生産群の雄で77.8mm、雌で57.7mmとなった。このことから、内水面試験池で当歳魚をウナギクロコ用の配合飼料を与え育成した場合、雄はふ化後3年で体長約75mm、4年で約100mm、5年で約110mmに達し、雌は3年で体長約55mm、4年で約65mmに達するものと推定された。

また、6月と10月に測定したカジカの体長及び体重の関係を表した散布図を図3に示す。雌雄ともに体長・体重に正の相関が認められたほか、雄は体長140mm、雌は体長100mm程度で多くの個体の成長が停滞する結果となった。なお、関係式については以下のとおりである。

雄 $y = 0.0264x^{2.9945}$ ($r = 0.9499$, y =体長, x =体重)
雌 $y = 0.0447x^{2.6206}$ ($r = 0.9498$)

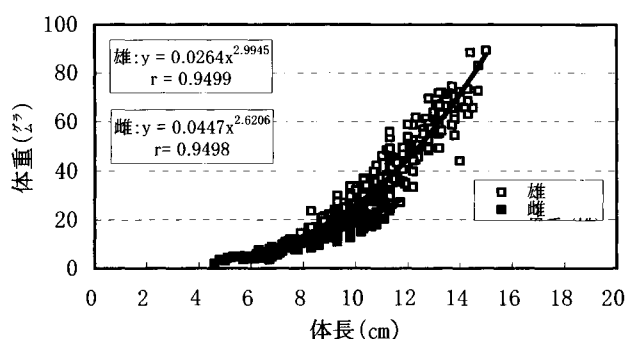


図3 カジカ養成魚の体長・体重の関係

5 その他

(1) 稚魚のタマミジンコ摂餌状況について

カジカ稚魚のタマミジンコの摂餌及び消化状況は表9に示すとおりで、給餌後1時間後の結果から9個体/尾摂餌しており、この時点ではまだ消化されていなかった。5時間後は摂餌したタマミジンコの多くが消化され、腸管内に移行し、摂餌後20時間後

には胃内から消失した。

(2) 当歳魚の冬期横転個体について

当歳魚の冬期横転尾数の推移については、表10に示すとおりで、12月19日から2月11日までに38尾の横転が見られた。月別に見ると12月が19尾、1月が18尾、2月が1尾で親魚養成区の横転が26個体と著しく多い結果となった。また、調査期間の水温は0.1℃から2.4℃の範囲であった。このことから、水温が3℃以下になる時期に活力が低下し、横転するものと推定された。

【参考文献】

- 1 小島将男・松田繁雄・杉本剛士 (1998) : カジカ類の養殖技術 (社) 新魚種開発協会

表1 平成14年度採卵結果

No.	収容 月日	水槽	収容容器	※産卵基質(瓦)の設置状況	雄		由来			体長(mm)		
					収容 尾数	由来	平均					
							最大	最小				
1	4/18	30-3 (30 ^リ 円形)	籠(87×45cm、目合3mm)	1枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	108	—	—			
2			網袋(60×65cm、目合5mm)	1枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H10生産個体	93	—	—			
3			網袋(60×65cm、目合5mm)	1枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H10生産個体	87	—	—			
4			籠(87×45cm、目合3mm)	1枚、入口19cm、下流側に縦に設置	1	H10生産個体	88	—	—			
5			籠(90×50cm、目合3mm)	1枚、入口19cm、横に設置	1	H10生産個体	85	—	—			
6	4/23	30-3	籠(90×50cm、目合3mm)	2枚、約入口2cm、上・下流側に縦に設置	3	H10生産個体	75	78	73			
7			籠(87×45cm、目合3mm)	1枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H10生産個体	77	—	—			
8			籠(90×50cm、目合3mm)	2枚、入口約2cm、横に設置	2	H10生産個体	82	88	76			
9			籠(90×50cm、目合3mm)	1枚、横に設置	2	H10生産個体	98	98	97			
10			籠(90×50cm、目合3mm)	1枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H10生産個体	93	—	—			
11			籠(95×45cm、目合3mm)	1枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	143	—	—			
12	4/26	30-3	籠(87×45cm、目合3mm)	1枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	143	—	—			
13	4/27	30-3	網袋(60×65cm、目合5mm)	1枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	140	—	—			
14			網袋(60×65cm、目合5mm)	1枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	138	—	—			
15			コンテナ(45×30cm、目合4×2mm)	1/4枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H10生産個体	103	—	—			
16			コンテナ(45×30cm、目合4×2mm)	1/4枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H10生産個体	100	—	—			
17			コンテナ(40×31cm、目合15×10mm)	1枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H6養殖業者産親魚(養成)	125	—	—			
18	4/29	30-3	籠(87×45cm、目合3mm)	1枚、入口19cm、下流側に縦に設置	1	H12阿仁川採捕個体(養成期間:2年)	107	—	—			
19			籠(90×50cm、目合3mm)	1枚、入口19cm、下流側に縦に設置	1	H6養殖業者産親魚(養成)	134	—	—			
20	4/30	K-1 (1 ^リ 角形)	—	5枚、入口19cm、約30cm間隔で横向きに交互に設置	5	H12阿仁川採捕個体(養成期間:2年)	107	116	93			
21	5/1	30-3	コンテナ(40×31cm、目合15×10mm)	1枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H6養殖業者産親魚(養成)	125	—	—			
22	5/8	30-3	籠(90×50cm、目合3mm)	1枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	110	—	—			
23			コンテナ(45×30cm、目合4×2mm)	1/4枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	1	H10生産個体	92	—	—			
24			籠(87×45cm、目合3mm)	1/4・3枚、入口約2cm、下流側に縦に設置	3	H10生産個体	99	104	93			

※瓦:20×26×4cm(空洞部分:19×26×3cm)で片側を塞ぐよう壁面に設置した

No.	雌						卵管理槽 收容月日	採卵重量 (g)	受精	1卵重 (g)	推定 採卵数	発眼 卵数	発眼率 (%)	備考
	收容 尾数	産卵 尾数	由来	体長(mm)										
				平均	最大	最小								
1	7	4	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	97	110	81	4/26	59.9	受精	0.020	2,936	1,515	51.6	※No.1~4、17試験区1へ
2	7	6	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	97	103	93	4/26	68.3	受精	0.020	3,502	1,744	49.8	No.9、10、14、16、20
3	7	6	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	94	103	84	4/26	43.4	受精	0.019	2,284	979	42.9	(5/20收容)、21試験区2へ
4	7	4	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	90	77	105	4/29	12.5	受精	0.020	625	220	35.2	No.20(5/4收容)試験区3へ
5	7	2	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	96	90	110	—	—	—	—	—	—	—	—
6	14	13	H10生産個体	69	78	51	4/29	14.2	不受精	0.015	—	—	—	—
							5/1	12.0	不受精	0.016	—	—	—	—
7	7	7	H10生産個体	67	78	56	4/29	2.2	不受精	0.015	—	—	—	—
8	16	14	H10生産個体	64	53	72	—	—	—	—	—	—	—	—
9	14	14	H10生産個体	65	56	74	5/7	25.4	受精	0.016	1,588	413	26.0	—
10	6	6	H10生産個体	66	62	75	5/7	7.8	受精	0.016	488	113	23.2	—
11	6	6	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	98	103	93	4/29	16.9	不受精	0.018	—	—	—	—
12	5	5	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	95	103	81	—	—	—	—	—	—	—	—
13	10	7	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	96	108	83	5/1	64.7	不受精	0.018	—	—	—	—
14	10	6	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	91	103	77	5/2	37.5	受精	0.019	2,016	97	4.8	—
15	15	15	H10生産個体	68	75	55	—	—	—	—	—	—	—	—
16	15	15	H10生産個体	66	80	57	5/7	27.2	受精	0.015	1,813	267	14.7	—
17	6	6	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	96	82	110	5/1	38.2	受精	0.019	2,762	809	29.3	—
18	6	5	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	94	83	105	5/4	32.4	不受精	0.019	—	—	—	—
19	7	6	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	98	86	105	—	—	—	—	—	—	—	—
20	31	31	H12阿仁川採捕個体(養成期間:2年)	83	69	116	5/4	80.4	受精	0.018	4,467	1,525	34.1	—
							5/20	2.1	受精	0.018	116	94	81.0	—
21	4	4	H10阿仁川採捕個体(養成期間:4年)	86	90	77	5/7	20.8	不受精	0.019	1,106	553	50.0	—
22	11	10	H10生産個体	61	64	56	5/10	10.6	不受精	0.019	—	—	—	—
23	9	8	H10生産個体	60	67	52	5/15	8.7	不受精	0.015	—	—	—	—
24	25	2	H10生産個体	66	77	55	—	—	—	—	—	—	—	—

表2 卵黄吸収までの発生状況

	試験区1		試験区2		試験区3		備考
	受精からの飼育日数	積算水温(°C・日)	受精からの飼育日数	積算水温(°C・日)	受精からの飼育日数	積算水温(°C・日)	
発眼	17~22	140.1~167.6	16~17	134.0~149.5	17	141.1	
ふ化	37~38	302.8~348.4	28~34	299.1~331.7	35	332.3	
卵黄吸収	47~54	459.2~505.3	43~47	493.5~502.6	47	500.6	

表3 受精から取り上げまでの生残

	試験区1		試験区2		試験区3		備考
	収容数	生残率(%)	収容数	生残率(%)	収容数	生残率(%)	
受精	12,200	100.0	7,127	100.0	4,442	100.0	
発眼	5,267	43.2	1,537	21.6	1,525	34.3	
取り上げ	812	6.7	547	7.7	958	21.6	
発眼~取り上げ	—	15.4	—	35.6	—	62.8	

表4 平成14年度カジカ種苗生産状況(ふ化~取り上げまでの成長)

飼育日数	試験区1			試験区2			試験区3			備考
	標本数	平均全長(mm) (最小 ~ 最大)	標準偏差	標本数	平均全長(mm) (最小 ~ 最大)	標準偏差	標本数	平均全長(mm) (最小 ~ 最大)	標準偏差	
1	11	7.90 (7.45 ~ 8.57)	0.35	—	—	—	—	—	—	
14	10	11.02 (9.11 ~ 12.42)	0.97	11	11.49 (9.82 ~ 13.12)	1.15	10	10.02 (8.57 ~ 10.62)	0.63	
35	10	15.60 (11.48 ~ 17.03)	1.57	10	17.71 (16.66 ~ 19.13)	0.81	10	14.50 (13.39 ~ 15.42)	0.64	
55	14	19.32 (15.46 ~ 24.30)	2.73	17	20.56 (15.76 ~ 24.17)	2.70	17	16.62 (12.94 ~ 20.83)	2.65	試験区2・3;有意差有り (t=5.967;P<0.001)

表5 平成14年度生産種苗の生残状況

由 来	収容尾数	へい死尾数							尾 数	生残率 (%)	備 考
		8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月			
試験区2	267	34	47	7	4	2	9	7	157	58.8	
試験区3	497	407	54	36	-	-	-	-	0	0.0	8月:ギロダクチルス等の寄生虫症による 10/9全滅
親魚養成区	1,553	306	201	71	781	33	34	1	126	8.1	9月:ギロダクチルス等の寄生虫症による 11下旬~11月上旬カワネズミによる食害
試験区4	566	204	72	25	68	43	18	19	117	20.7	8/12・13増水によるトラブルにより99尾へい死
試験区5	349	77	52	55	88	29	31	2	15	4.3	11月:ギロダクチルス等の寄生虫症による
試験区6	393	76	199	118	-	-	-	-	0	0.0	10/8全滅 薬浴の失敗による

表6-1 平成14年度生産種苗の養成状況

測定 月日	飼育 日数	試験区2			試験区3			親魚養成区			備 考
		標本 数	平均体長(mm) (最小 ~ 最大)	標準 偏差	標本 数	平均体長(mm) (最小 ~ 最大)	標準 偏差	標本 数	平均体長(mm) (最小 ~ 最大)	標準 偏差	
8/1	1	14	16.29 (12.91 ~ 19.69)	2.34	17	14.03 (10.93 ~ 17.62)	2.20	12	17.09 (12.91 ~ 20.66)	2.38	
10/3	63	13	24.04 (16.39 ~ 30.94)	4.64	13	17.86 (15.98 ~ 19.88)	1.21	15	21.04 (16.00 ~ 26.21)	3.56	試験区2・3;有意差有り (t=5.410;P<0.001)
12/4	125	14	26.36 (18.94 ~ 35.24)	4.75	-	-	-	13	23.83 (18.67 ~ 26.98)	2.06	
2/1	184	14	25.68 (21.42 ~ 32.23)	2.78	-	-	-	16	26.59 (22.29 ~ 28.63)	2.02	

表6-2 平成14年度生産種苗の養成状況

測定月日	飼育日数	試験区4			試験区5			試験区6			備考
		標本数	平均体長(mm) (最小 ~ 最大)	標準偏差	標本数	平均体長(mm) (最小 ~ 最大)	標準偏差	標本数	平均体長(mm) (最小 ~ 最大)	標準偏差	
8/5	1	11	12.12 (9.77 ~ 13.74)	1.66	10	11.92 (10.50 ~ 14.31)	1.48	10	17.09 (12.91 ~ 20.66)	2.38	
10/4	60	13	18.11 (14.39 ~ 23.17)	1.93	15	18.08 (12.55 ~ 22.77)	2.74	15	16.79 (13.79 ~ 21.37)	1.89	試験区5・6;有意差有り (t=1.705;P<0.2)
12/4	121	15	19.27 (16.17 ~ 25.78)	2.62	13	21.99 (19.51 ~ 29.95)	2.47	-	-	-	
2/1	180	15	20.45 (16.70 ~ 22.44)	2.54	15	24.82 (22.20 ~ 29.19)	2.26	-	-	-	試験区4・5;有意差有り (t=4.760;P<0.001)

表7 養成親魚生残状況

由来	収容水槽	収容尾数	へい死尾数						尾数	備考				
			6月	7月	8月	9月	10月	11月			12月	1月	2月	
H9生産個体(雄)	1-9(1♂円形)	28		1	1							26		
H10生産個体(雄)	1-2(1♂円形)	93	11	4				放流(一部をK-3へ収容)						
H10生産個体(雄)	1-3(1♂円形)	56		1				放流(一部をK-3へ収容)						
H10生産個体(雄)	カ-1-大(0.7♂角形の1/3区画)	130	12	2	8			放流(一部をK-3へ収容)						
H10生産個体(雄)	カ-1-中(0.7♂角形の1/3区画)	157	9	6	1			放流(一部をK-3へ収容)						
H10生産個体(雄)	カ-1-小(0.7♂角形の1/3区画)	100	6	1		1		放流(一部をK-3へ収容)						
H10生産個体(雄)	K-3(1♂角形)	154	9/30収容										154	
H10生産個体(雌)	K-6(1♂角形)	240	9	1		11							219	9月:トリコジナなどによる
H11生産個体(雄・雌)	K-7(1♂角形)	109	3	1									105	
H6養殖業者産親魚(養成)	1-6(1♂円形)	83	5	8	3	1					1		65	
H10阿仁川採捕個体(雄)	K-2(1♂角形)	116	6	4		1							105	
H10阿仁川採捕個体(雌)	K-1(1♂角形)	79		1							1		77	
H12阿仁川採捕個体(雄・雌)	1-8(1♂円形)	199	76	7	1	1							114	6月:冷水病による
H12阿仁川採捕個体(雌)	1-12(1♂円形)	25	2										23	
H12阿仁川採捕個体(雄)	1-15(1♂円形)	42											42	
H14阿仁川採捕個体(雄・雌)	1-7(1♂円形)	115	15	5	2	2			2				89	

表8 養成親魚の成長

由来	水槽	測定月日			備考
		6/3-7	10/1-10	2/3	
平成9年度生産個体(雄)	1-9 (1ト円形)	平均体長(mm)	111.1	116.2	119.6
		平均体重(g)	38.5	51.3	46.5
平成10年度年生産個体(雄)	1-2 (1ト円形)	平均体長(mm)	103.2	110.1	放流(一部をK-3へ収容)
		平均体重(g)	28.8	34.5	
	1-3 (1ト円形)	平均体長(mm)	103.7	110.3	
		平均体重(g)	30.7	40.6	
	カ-1-大 (0.7ト角形の1/3区画)	平均体長(mm)	84.1	92.9	
		平均体重(g)	14.2	21.8	
	カ-1-中 (0.7ト角形の1/3区画)	平均体長(mm)	98.5	94.4	
		平均体重(g)	18.8	23.9	
	カ-1-小 (0.7ト角形の1/3区画)	平均体長(mm)	97.4	97.6	
		平均体重(g)	21.6	24.2	
K-3 (1ト角形)	平均体長(mm)	—	97.4	106.0	
	平均体重(g)	—	26.1	29.1	
平成10年度生産個体(雌)	K-6 (1ト角形)	平均体長(mm)	64.6	69.8	72.9
		平均体重(g)	5.2	8.1	9.3
平成11年度生産個体(雄)	K-7 (1ト角形)	平均体長(mm)	77.8	94.3	93.6
		平均体重(g)	11.1	23.2	21.5
平成11年度生産個体(雌)	K-7 (1ト角形)	平均体長(mm)	57.7	67.2	70.4
		平均体重(g)	4.5	7.2	7.3
平成6年養殖業者産親魚 (養成:雄)	1-6 (1ト円形)	平均体長(mm)	131.0	129.1	139.5
		平均体重(g)	60.0	58.2	65.5
平成10年阿仁川採捕個体(雄)	K-2 (1ト角形)	平均体長(mm)	128.6	132.6	137.8
		平均体重(g)	50.9	63.2	59.7
平成10年阿仁川採捕個体(雌)	K-1 (1ト角形)	平均体長(mm)	95.9	102.1	103.8
		平均体重(g)	15.6	23.7	23.3
平成12年阿仁川採捕個体 (雄・雌)	1-8 (1ト円形)	平均体長(mm)	108.9	112.0	118.9
		平均体重(g)	31.4	37.2	38.4
平成12年阿仁川採捕個体(雌)	1-12 (1ト円形)	平均体長(mm)	82.8	88.8	92.9
		平均体重(g)	16.0	15.3	15.4
平成12年阿仁川採捕個体(雄)	1-15 (1ト円形)	平均体長(mm)	115.8	123.2	129.4
		平均体重(g)	39.1	47.9	48.9
平成14年阿仁川採捕個体(雄)	1-7 (1ト円形)	平均体長(mm)	—	102.4	106.9
		平均体重(g)	—	29.7	27.6
平成14年阿仁川採捕個体(雌)	1-7 (1ト円形)	平均体長(mm)	—	83.2	84.7
		平均体重(g)	—	13.5	12.2

表9 カジカ稚魚 (TL: 12.12mm (10.79~13.27mm) のタマミジンコ摂餌状況

日時	給餌からの時間	調査尾数	摂餌尾数	タマミジンコ摂餌 個体数(平均値)	備考
6/17	14:00	0	—	—	
	15:00	1	7	7	9
	19:00	5	5	2	2 消化物 胃2/5個体、腸管内:3/5個体
6/18	0:00	10	5	1	1 消化物 胃1/5個体、腸管内:4/5個体
	10:00	20	5	0	0 消化物 胃1/5個体、腸管内:5/5個体

表10 当歳魚の冬期横転尾数の推移

月日	水温(°C)	試験区2	試験区3	試験区4	親魚養成区	小計
12/19~31	0.1~2.3	2	1	1	15	19
1/1~31	0.1~1.7	5	3	0	10	18
2/1~11	0.8~2.4	0	0	0	1	1
合計		7	4	1	26	38

内水面総合技術開発試験 (新魚種開発試験・モクズガニの種苗生産と中間育成)

鷲 尾 達

【目的】

モクズガニ *Eriocheir japonicus* は全国各地に生息し、地域的な特産物として利用されており、河川放流対象種として需要が予想されるため、種苗生産・中間育成などの可能性について試験した。

【方法】

1 種苗生産・幼生飼育試験

(1) 親ガニ確保・収容

八郎湖及び男鹿市船川港増川地先海面で採捕された抱卵雌ガニ4尾を当センターまで搬送し、卵発生段階ごとに区分して水槽に収容した。

(2) ふ化

飼育水槽に収容した親ガニは、全海水・止水・強通気で飼育した。シェルターとしてコンクリートブロック1基を水槽の底に設置した。

(3) 幼生飼育

ふ化した幼生の飼育水槽は、1トンパンライト青色水槽3基及び10トンFRP水槽1基を用い、4試験区を設定した。水量及び換水は収容時から3日間は水槽の1/2容量で換水なし、4日目から水槽の3/4容量で1日当たり1/3換水、16日目(メガロバ期)から水槽の3/4容量で2/3換水を目安とした。飼育水は終了時まで全海水・止水で強通気とした。

餌料はワムシ、アルテミア幼生及び配合飼料を用いた。

2 中間育成試験

幼生飼育試験で生産した稚ガニは、1トンパンライト水槽3基及び10トンFRP水槽1基を用いて4試験区を設定して収容・飼育した。

水量及び換水状況は、収容時から終了時まで水槽の3/5容量で4回転/日を目安とし、全淡水・強通気とした。

餌料はアルテミア幼生及び配合飼料を用いた。

【結果】

1 種苗生産・幼生飼育試験

(1) 親ガニ確保・収容・ふ化

親ガニの大きさとふ化した幼生(ゾエア期)の数を表1に示した。ふ化は親ガニ4尾を用いて延べ6回行った。幼生飼育に供した親ガニは5月14日の八郎湖産(H-0)と7月10日の増川産(NB-0)であった。増川産(NB-0)は増川河口の汽水域で採捕されたものである。参考として平成12年度及び平成13年度の試験結果を表2-1及び表2-2に示した。

表1 親ガニの大きさとふ化ゾエア数

親ガニ由来	ふ化日	体重(g)	甲幅(mm)	ふ化ゾエア数(万尾)	備考
八郎湖 H-0	5.14	145.7	66.9	16.0	幼生飼育へ
増川 M-1	5.19	183.8	71.7	32.7	廃棄
増川 M-2	5.20	97.1	63.6	32.5	廃棄
M-1	7.6	(* 2 番仔)		4.4	7.7斃死
増川 NB-0	7.10		60.0	28.6	幼生飼育へ
NB-0	7.12	(* 2 番仔)		不明(少数)	7.23斃死

注) 親ガニ収容時からふ化までの飼育水温は8.0~21.0℃。

表 2 - 1 親ガニの大きさとふ化ゾエア数 (平成13年)

親ガニ由来	ふ化日	体重(g)	甲幅 (mm)	ふ化ゾエア数(万尾)	備 考
増川地先M-2	5.27	129.3	60.6	42.6	幼生飼育へ
(M-2)	5.31	(* 2 番仔)		—	(7.29斃死)
M-1	6.04	125.0	61.4	56.7	ふ化後逃亡
M-5	6.10	141.5	64.7	55.7	6.27斃死
M-4	6.11	173.8	69.2	81.9	6.28斃死
M-3	6.12	141.4	68.2	114.0	廃棄
(M-2)	6.29	(* 3 番仔)		—	(7.29斃死)
(M-3)	7.13	(* 2 番仔)		20.6	廃棄

注) 親ガニ収容時からふ化までの飼育水温は14.5~18.1℃。

表 2 - 2 親ガニの大きさとふ化ゾエア数 (平成12年)

水槽	ふ化日	体重(g)	甲幅(mm)	ふ化数
①	6.25	150	68.0	42万尾
②	6.23	133	66.8	18万尾

注) 親ガニ収容時からふ化までの飼育水温は16.3~21.4℃。

(2) 幼生飼育試験

幼生飼育試験における各試験区の経過を表3に示した。また、試験区4区の餌料系列及びふ化後経過日数を図1に示した。

1回目は八郎湖産の親ガニ(H-0)を使用した。試験開始後直後に斃死が始まり4試験区とも試験を中止した。

2回目は増川産親ガニ(NB-0)を使用した。ゾエア2~3期の大量斃死が確認され、1トン水槽

を用いて異なる収容密度を設定した1~3区は試験開始10日後に中止した。10トン水槽を用いた4区は生残率が4.28%であった。

図1に示すように、各齢期のふ化後経過日数は平成12年に比較的近かった。本年の第1回のふ化時期は5月14日で、これまでの3カ年では最も早かった。

水槽底面の清掃作業は、サイホン等を用いて実施した。

表 3 幼生飼育試験

試験区	飼育期間	幼 生 収 容		取 り 上 げ		生残率	
		尾数	密度(尾/m ²)	令期	尾数		密度(尾/m ²)
1~4 (H-0)	5.14~5.17	7.5~100千	0.5~1.5万			中止	
1~3 (NB-0)	7.10~7.20	5~15千	0.3~1.0万			中止	
4 (〃)	7.10~8.7	100千	1.0万	C-1,2	4,288	428.8	4.28%

注) 水温は1、2、3区21.0~23.7℃。4区21.0~26.2℃。

種類・令期	Z 1	Z 2	Z 3	Z 4	Z 5	Mega	C 1	C 2
ワムシ (個/ml)	5→			10→				
アルテミア (個/ml)				500→		1,000→		
配合飼料 (g/kl)		0.5→	1.0→		2.0→	3.0→		
		A-250,B-250		B-400			C-700	
ふ化後経過日数	1	7	10	12	14	16	23	
参考 [平成13年]	1	7	13	17	23	27	39	
参考 [平成12年]	1	6	8	11	14	17	28	

図1 試験区の餌料系列及びふ化後経過日数

2 中間育成試験

中間育成試験の経過を表4に示した。同一底面積の1トン水槽を使用した1～3区では収容密度の最も小さい1区の生残率が78.2%で最も良かった。面積当たりの収容密度が最も低い4区の生残率は、底面積が小さいながら密度の最も高い3区をわずかに上回る43.68%であった。

成長は表5に示すとおり収容密度が小さいほど甲幅

が大きく、4区では平均で11mmを越えた。

中間育成時には水槽内に共食い防止のシェルターとしてキンランを設置して生残率の向上を図った。1～3区は水槽底面にキンラン4本を沈設した。4区は底面にキンラン12本を沈設し、さらに中表層にキンラン15本垂下した。

飼育期間中の水温は25.7～11.9℃であった。

また、各試験区の餌料系列を図2に示した。

表4 中間育成試験

試験区	飼育期間	稚ガニ収容		とりあげ			容量 (m ³)	底面積 (m ²)
		尾数	密度(尾/m ²)	尾数	密度(尾/m ²)	生存率		
1	8.9～11.10	500	333	391	263	78.20	1	1.5
2	〃	1,000	667	635	423	63.50	1	1.5
3	〃	2,000	1,332	836	557	41.80	1	1.5
4	〃	2,802	282	1,224	122	43.68	10	10.0

種類・令期	C 1	C 2……
アルテミア (個/ml)	1,000	
配合飼料 (g/kl)	2.0	3.0→4.0
	C-700	→
ふ化後経過日数	23	

図2 試験区の餌料系列

表5 稚ガニの平均甲幅 (mm)

月日	8.9	8.20	8.28	9.9	9.18	10.2	10.25	11.6	11.11
1区	3.07	5.38	6.32	6.83	8.05	8.04	9.19	9.34	9.73
2区	3.07	5.23	5.50	6.54	6.65	7.58	8.38	8.50	8.80
3区	3.07	5.26	5.52	6.21	6.64	7.45	7.60	7.66	8.06
4区	3.07	5.00	6.78	8.01	8.50	8.47	10.41	10.82	11.08

【考察】

1 種苗生産・幼生飼育試験

幼生飼育においては、親ガニ収容時の水温が低いことなどの原因で、初期のふ化が正常でなく、飼育幼生の生残率に影響を与えたことが考えられる。水温が低い場合は、同一親ガニの1番仔及び2番仔の生残率を検討し、幼生生産の生残率の向上を図る必要がある。

2 中間育成試験

稚ガニは概ねキンランに付着しており、シェルターとしての効果はあったものと思われ、終了時の生残率は4試験区で約41～78%であった。育成期間内には共食い行動による減耗があったものと推察される。

また、逃避行動に及んだ稚ガニの数は不明であるが、逃避行動を防止しないと28%程度が逃亡するとされ¹⁾、生残率が70%以下の2～4区では逃避による散逸があったものと考えられる。

中間育成開始時の稚ガニの密度が333尾/㎡の1区と667尾/㎡の2区では、前年の生残率を上回った。前年はいずれも50%を下回っていた。

同じ収容密度に設定した試験区であっても年により変動がみられるが、共食いや逃避行動による減耗をできるだけ防止し、飼育水槽のシェルターとして使用しているキンランは効果的と考えられる。

使用したキンランは、底面積当たり本数は4区とも約2.7本/㎡で変わらないが、水量当たり本数は1～3区は6.7本/㎡に対し4区は4.5本/㎡と小さい値である。

中間育成において生残率が50%を上回ったのは本年が初めてであるが、使用するキンランの数量は単位水量(1㎡)当たり6本以上が一つの目安と考えられる。

逃避又は共食いによる減耗を防止しつつ、生残率が80%程度を確保できるように対策をさらに進める必要がある。

内水面総合開発試験（秋田固有遺伝資源：阿仁川・アユ）

伊勢谷 修 弘

【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の確立を図った。

【方法】

1 対象魚の採捕と搬入

平成14年5月28日から6月2日にかけて森吉町根小屋頭首工直下（米代川河口から約50km）の阿仁川において、投網によりアユを採捕し、内水面試験池に搬入した。

2 親魚養成

搬入したアユを1トン、10トン及び30トンFRP製円形水槽に收容し、河川水で流水飼育した。アユ用配合飼料を自動給餌機により、1日4回から5回給餌し、成長、へい死、生残状況などを調査した。

3 採卵

秋季には寒冷紗で終日水槽を覆い成熟を促した。

平成14年9月下旬から成熟個体を選別し、森吉町米内沢のアユセンターに搬入・採卵した。

間）経口投与した。

その後、へい死は停滞したものの、飼育完了までに0.54尾/日と慢性的に続いた。

3 採卵

9月6日に寒冷紗で終日水槽を覆い、成熟を促進した結果、9月下旬から採卵可能となったため、9月27日、10月4日及び10月7日に親魚の鑑別を行い、採卵可能な親魚を森吉町のアユセンターに搬入した。

採卵・種苗生産状況についてはアユ種苗生産の頁で詳述されている。

【結果及び考察】

1 対象魚の採捕と搬入

阿仁川（根小屋頭首工）におけるアユの採捕状況を表1に示した。

今年度は遡上のピークが昨年より3週間程早かったものの、5月28日から6月2日まで計3回の採捕を試み、2,194尾の親魚を採捕した。採捕魚の平均体重は17.0gで、昨年度と比較して10g以上も低い結果となった。

2 親魚養成

月別飼育状況を表2に示した。

(1) 搬入直後の状況

採捕・搬入作業による減耗は総採捕数2,194尾中の555尾（25.3%）であった。

(2) 成長・生残など

採捕直後から7月中旬まで20.70尾/日のへい死が続き、体表などに種々な細菌が確認されたため、6月11日及び21日にイスランソーダを各1回（各5日

表1 阿仁川（根小屋頭首工）におけるアユ採捕・収容状況

採捕年月日	生残数(尾)	生残魚総重量(g)	生残魚平均体重(g/尾)	搬入直後のへい死数(尾)	同へい死魚総重量(g)	同へい死魚平均体重(g/尾)	総採捕数(尾)	総採捕重量(g)	総平均体重(g/尾)
H14.5.28	331	8,370	25.29	59	1,070	18.14	390	9,440	24.21
H14.5.30	1,073	16,915	15.76	379	4,709	12.42	1,452	21,624	14.89
H14.6.2	235	4,620	19.66	117	1,660	14.19	352	6,280	17.84
計	1,639	29,905	18.25	555	7,439	13.40	2,194	37,344	17.02

表2 月別飼育状況

年月	飼育水槽	飼育水温平均(°C)	飼育水温最低(°C)	飼育水温最高(°C)	投餌量(g)	搬入翌日からのへい死数(尾)	同へい死魚体重(g)	同へい死魚平均体重(g/尾)	備考
13.6	1-8	12.5	9.8	14.6	適量	14	105	7.50	
13.6	10-8	12.5	9.8	14.6	10,120	455	12,593	27.68	
13.6	30-3	12.5	9.8	14.6	8,000	494	10,587	21.43	6.18 10-8へ移動
13.7	10-8	15.6	13.3	17.9	18,300	88	3,333	37.88	
13.8	10-8	16.0	12.8	18.4	28,000	16	946	59.13	
13.9	10-8	14.8	10.8	18.4	19,200	6	368	61.33	
計					83,620	1,073	27,827	25.93	

1-8: 屋内1ト円形FRP水槽
 10-8: 屋外10ト円形FRP水槽
 30-3: 屋外30ト円形FRP水槽

内水面総合技術開発試験（秋田固有遺伝資源：旭川・アユ）

佐藤時好・伊勢谷修弘

【目的】

秋田市旭川において異なる2群のアユの放流追跡調査を行い、放流後の釣獲状況や成長などを把握することにより、放流種苗を評価するための基礎資料とする。

【方法】

1 標識放流

有用河川増殖対策事業により、森吉町の阿仁川あゆセンターで中間育成した、阿仁川産F1人工種苗（平均体重9.4g）を、平成14年5月29日に水産振興センター内水面試験池に搬入して脂鱗を切除し、5月31日に秋田市旭川の3カ所に2,500尾放流した（図1）。

また、自主放流分として、昭和町天神下の石川養魚場で中間育成された阿仁川産F4人工種苗（平均体重7.5g）13,300尾（100kg）を5月19日に無標識で5カ所に放流した。

2 追跡調査

秋田市旭川の釣り団体である旭川清流友の会事務局を通じて調査表を配布し、会員の釣獲状況について調査した。回答者全員とK氏（昭和57年から継続して釣獲調査を実施している会員）の調査区別、種苗由来別の釣獲状況について整理するとともに、1人1日当たりの採捕率（1人1日当たりの採捕尾数/放流数×100）を算出して検討した。

3 放流種苗の評価

今年度と過年度における採捕率や育成状況を比較し、放流種苗を評価した。

2 放流種苗の評価

これまでの調査のとりまとめ結果を表2に示した。平成14年度におけるK氏の採捕率を見ると、1日1人当たりの採捕率は阿仁川産F1（標識魚）が0.058%、阿仁川産F4（無標識魚）が0.081%で、例年のK氏の旭川での釣獲と比較してかなり低い値を示した。

回答者全員の採捕率を見ると、好調だった一昨年（阿仁川産F1標識魚0.128%、阿仁川産F2無標識魚0.069%）ほどではなかったものの、阿仁川産F1（標識魚）0.105%、阿仁川産F4（無標識魚）0.073%と例年並みの値を示した。

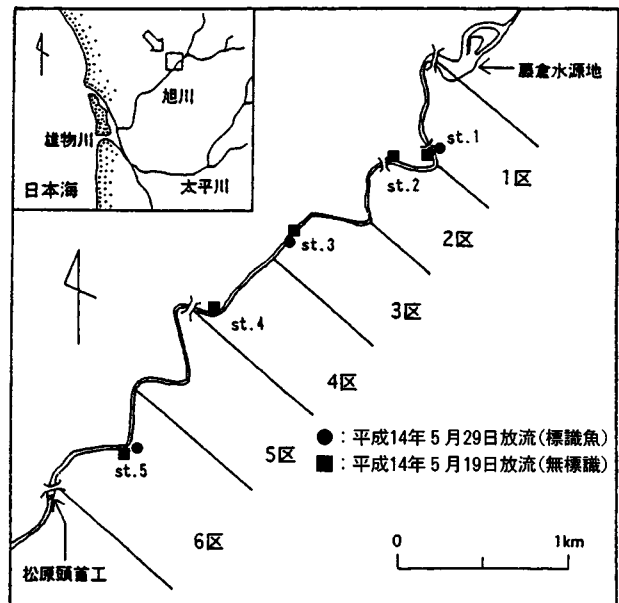


図1 調査区及び放流地点

成長について見ると、放流時は阿仁川産F1（標識魚）が平均体重9.4g（平均体長8.6cm）、阿仁川産F4（無標識魚）が7.5g（8.3cm）と阿仁川産F1（標識魚）が大型（平均体重で1.25倍の差）であったが、7月27日の釣り大会時にはF1 54.0g（15.3cm）、F4 56.3g（15.2cm）と体長では差がなく、体重においては反対に無標識魚の方が若干上まわっていた。このことから、標識の影響や種苗由来などによる釣獲特性についても検討を要するものと考えられた。また、平成14年度の種苗由来別（F1とF4）の採捕率を比較では、F1（標識魚）が9.4gでF4（無標識魚）が7.5gと放流サイズが異なるので単純比較は困難と思われるが、F1が0.105%、F4が0.073%でF1の方が若干上回っていたことから、F1種苗の方が優れていると考えられたが、今後も調査を続けて推移

【結果及び考察】

1 追跡調査

調査表については12人から回答があり、延べ140回の釣獲により阿仁川産F1（標識魚）が368尾、阿仁川産F4（無標識魚）が1,350尾の計1,718尾採捕され、1人1日当たりの採捕尾数は、それぞれ2.6尾、9.6尾となり、1人1日当たりの採捕率は、それぞれ0.073、0.105%となった（表1）。

アユの釣獲尾数は1～4区で多く、1区541尾（31.5%）、2区551尾（32.1%）、3区305（17.8%）尾、4区（241）尾（14.0%）、5区26尾（1.5%）、6区54尾（3.1%）となっていた。

を見る必要があると思われた。

【今後の課題】

例年試験に供している、阿仁川産F1及び阿仁川産由来の継代魚とも、種苗の搬入サイズや飼育状況などの違いにより、指定のサイズでの放流を実施することが困難な状況にある。このことから、最適放流サイズに関しての調査精度を向上させるには、種苗由来ごとにサイズ別に選別（例えば大小に）したものにそれぞれ異なる標識を施して放流する必要があると考えられた。

表 1 K氏と回答者全員の採捕状況

氏名	区 域		1 区		2 区		3 区		4 区		5 区		6 区		計		1日当たり採捕尾数		1日当たり採捕率		
			F 1	F 4	F 1	F 4	F 1	F 4	F 1	F 4	F 1	F 4	F 1	F 4	F 1	F 4	F 1	F 4	F 1	F 4	
			脂鱗切除	無切除	脂鱗切除	無切除	脂鱗切除	無切除	脂鱗切除	無切除	脂鱗切除	無切除	脂鱗切除	無切除	脂鱗切除	無切除	脂鱗切除	無切除	脂鱗切除	無切除	脂鱗切除
		回数		尾	尾	尾	尾	尾	尾	尾	尾	尾	尾	尾	尾	尾				%	%
K氏 (1名)	7	上 3	0	0	0	25	0	0	0	14	0	0	0	0	39	0.00	13.00	0.0000	0.0977		
	7	中 2	0	2	0	5	0	16	0	0	0	0	1	8	1	31	0.50	15.50	0.0200	0.1165	
	7	下 3	0	0	1	9	0	11	0	20	0	0	1	6	2	46	0.67	15.33	0.0267	0.1153	
		計 8	0	2	1	39	0	27	0	34	0	0	2	14	3	116	0.38	14.50	0.0150	0.1090	
	8	上 4	3	11	0	5	0	10	0	0	0	0	6	11	9	37	2.25	9.25	0.0900	0.0695	
	8	中 2	4	4	5	12	0	0	0	0	2	0	0	4	11	20	5.50	10.00	0.2200	0.0752	
	8	下 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.0000	0.0000	
		計 6	7	15	5	17	0	10	0	0	2	0	6	15	20	57	3.33	9.50	0.1333	0.0714	
	9	上 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.0000	0.0000	
	9	中 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.0000	0.0000	
9	下 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.0000	0.0000		
	計 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.0000	0.0000		
	合計	16	7	17	6	56	0	37	0	34	2	0	8	29	23	173	1.44	10.81	0.0575	0.0813	
回答者全員	7	上 32	74	173	81	94	6	94	27	56	0	0	1	4	42	202	1.31	6.31	0.0525	0.0475	
の合計(12名)	7	中 21	10	40	15	100	3	116	0	7	21	61	1	13	49	150	2.33	7.14	0.0933	0.0537	
	7	下 27	17	93	41	137	6	37	13	53	9	29	2	16	126	377	4.67	13.96	0.1867	0.1050	
	計 66	50	127	51	287	72	98	22	134	12	8	10	23	217	677	3.29	10.26	0.1315	0.0771		
	8	上 16	3	20	0	16	1	26	11	27	0	0	6	13	70	241	4.38	15.06	0.1750	0.1133	
	8	中 27	8	16	5	15	3	15	0	0	0	0	2	4	60	205	2.22	7.59	0.0889	0.0571	
	8	下 11	1	12	0	12	0	2	7	19	3	8	0	0	0	49	0.00	4.45	0.0000	0.0335	
	計 57	50	242	45	147	13	43	14	44	2	4	6	15	130	495	2.28	8.68	0.0912	0.0653		
	9	上 11	0	4	3	26	0	18	0	22	0	0	2	3	18	116	1.64	10.55	0.0655	0.0793	
	9	中 6	0	20	0	5	2	6	1	10	0	0	0	0	3	62	0.50	10.33	0.0200	0.0777	
	9	下 3	0	3	0	0	1	9	1	17	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.0000	0.0000	
	計 17	4	68	0	21	13	66	4	23	0	0	0	0	21	178	1.24	10.47	0.0494	0.0787		
	合計	140	104	437	96	455	98	207	40	201	14	12	16	38	368	1350	2.63	9.64	0.1051	0.0725	

表2 アユ放流調査結果のとりまとめ

西暦	1982	1982	1983	1983	1984	1984	1985	1986
昭和	57	57	58	58	59	59	60	61
分類	人工大	人工小	人工馴致	人工	人工	八郎湖	人工	人工
親魚の由来	秋田県天然産	秋田県天然産	群馬県天然産	群馬県天然産	秋田県天然産	天然産	宮崎県陸封養成	宮崎県陸封養成
種苗生産池	温水センター	温水センター	栽培センター	栽培センター	栽培センター		栽培センター	振興センター
中間育成地	西日川飼育池	西日川飼育池	西日川飼育池	水産指導所	川袋川飼育池		川袋川飼育池	八郎湖
放流月日	5月17日	5月17日	5月23日	5月23日	5月30日	6月3日	5月23日	5月21日
標識	インク(識別不能)		AD	無	AD	無	無	AD
放流数	4,694	5,322	10,050	30,708	10,200	5,100	43,250	7,871
平均体長 cm	8.2	7.5	6.8	5.9	6.2	7.6	6.8	5.9
平均体重 g	7.0	5.3	4.1	2.5	3.1	5.4	4.0	2.7
放流量 kg	32.9	28.2	41.2	76.8	31.6	27.5	173.0	21.3
調査表	回答者数							
	29							
延べ日数	90		76	76	152	152	359	247
釣獲尾数	1,261		472	854	578	771	5,030	250
単純採捕率%	12.6		4.7	2.8	5.7	15.1	11.6	3.2
1人1日当たり採捕尾数	14.0		6.2	11.2	3.8	5.1	14.0	1.0
1人1日当たり採捕率%	0.140		0.062	0.037	0.037	0.099	0.032	0.013
全体推定採捕率%	15.0		22.6	13.4	16.2	43.2	33.2	13.5
会員率			0.469	0.469	0.5	0.5	0.5	
調査表回収率			0.444	0.444	0.7	0.7	0.7	
K氏	1人1日当たり採捕尾数	15.7	5.5	12.8	5.6	7.0	21.5	1.9
	1人1日当たり採捕率%	0.157	0.055	0.042	0.055	0.137	0.050	0.024
西暦	1986	1987	1987	1987	1998	1998	1999	1999
昭和、平成	61	62	62	62	10	10	11	11
分類	琵琶湖	人工小	人工大	琵琶湖	人工	人工	人工	人工
親魚の由来		宮崎県陸封養成	宮崎県陸封養成		阿仁川産F1	信濃川	阿仁川産F2	信濃川
種苗生産池		振興センター	振興センター		振興センター	振興センター	振興センター	振興センター
中間育成地		川袋川飼育池	川袋川飼育池		阿仁川72ヶヶ	阿仁川72ヶヶ	阿仁川72ヶヶ	石川養魚場
放流月日	6月16日	5月27日	5月27日	6月9日	5月21日	5月26日	5月25日	5月29日
標識	無	AD+RV	AD	無	AD	無	AD	無
放流数	24,038	8,734	21,228	14,000	3,600	5,900	3,470	18,358
平均体長 cm	8.4	6.3	7.0	7.6	9.6	10.0	10.3	7.8
平均体重 g	6.2	2.9	3.8	5.0	15.5	16.9	14.3	5.5
放流量 kg	149.0	25.3	80.7	70.0	55.8	99.7	49.7	100.1
調査表	回答者数							
	29							
延べ日数	247	225	225	225	94	94	153	153
釣獲尾数	3,194	505	2,202	1,971	399	517	540	1,130
単純採捕率%	13.3	5.8	10.4	14.1	11.1	8.8	15.6	6.2
1人1日当たり採捕尾数	12.9	2.2	9.8	8.8	4.2	5.5	3.5	7.4
1人1日当たり採捕率%	0.054	0.026	0.046	0.063	0.118	0.093	0.102	0.040
全体推定採捕率%	54.1	20.2	35.6	45.9				
会員率								
調査表回収率								
K氏	1人1日当たり採捕尾数	20.4	2.9	12.5	11.8	6.1	9.1	4.8
	1人1日当たり採捕率%	0.085	0.033	0.059	0.084	0.169	0.155	0.137
西暦	2000	2000	2001	2001	2002	2002		
平成	12	12	13	13	14	14		
分類	人工	人工	人工	人工	人工	人工		
親魚の由来	阿仁川F1	阿仁川F2	阿仁川F1	阿仁川F3	阿仁川F1	阿仁川F4		
種苗生産池	振興センター	振興センター	振興センター	振興センター	振興センター	振興センター		
中間育成地	阿仁川72ヶヶ	石川養魚場	阿仁川72ヶヶ	石川養魚場	阿仁川72ヶヶ	石川養魚場		
放流月日	5月24日	5月27日	6月1日	5月26日	5月31日	5月19日		
標識	AD(脂鱗切)	無	AD(脂鱗切)	無	AD(脂鱗切)	無		
放流数	2,864	13,600	3,200	18,460	2,500	13,300		
平均体長 cm	9.4	8.6	5.9	7.5	8.6	8.3		
平均体重 g	11.8	7.5	2.1	5.4	9.4	7.5		
放流量 kg	33.8	102.0	11.4	100.0	23.5	100.0		
調査表	回答者数							
	9							
延べ日数	144	144	23	23	140	140		
釣獲尾数	528	1,344	3	533	368	1,350		
単純採捕率%	18.4	9.9	0.1	2.9	14.7	10.2		
1人1日当たり採捕尾数	144.0	9.3	0.1	23.2	2.6	9.6		
1人1日当たり採捕率%	0.128	0.069	0.004	0.126	0.105	0.073		
全体推定採捕率%								
会員率								
調査表回収率								
K氏	1人1日当たり採捕尾数	9.2	8.4	—	—	1.4	10.8	
	1人1日当たり採捕率%	0.319	0.061	—	—	0.058	0.081	

内水面総合開発試験（希少種資源増殖技術開発試験・イワナ）

伊勢谷 修 弘・佐 藤 正 人

【目的】

県内に生息する在来イワナの増養殖技術を確立し、資源保護と増殖を図ることを目的とした。

【方法】

1994年に県内の河川から採捕した天然イワナを用い、秋田県水産振興センター内水面試験池（以下「試験池」と略称する）において継代飼育されてきたイワナから、今年度も引き続き仔稚魚養成・親魚養成・種苗生産を実施した。

1 仔稚魚養成

(1) 養成対象魚

2001年秋に採卵し、ポリエステルマットで濾過した河川水を用いて卵管理・仔魚飼育を行い、2002年5月22日に円形1トンFRP水槽（1-4）に再収容した平均体重0.14gのF2（F1親魚から得られた）稚魚1,879尾。

(2) 飼育方法

再収容後は濾過しない河川水を掛け流しで使用した。餌はマス類用配合飼料をニジマスの給餌率表（ライトリッツ表）をもとに、完全に餌付くまでは1日8回程度投餌した。

2 親魚養成

(1) 養成対象魚

試験池で飼育中のF1・F2未成魚及び親魚。

(2) 飼育方法

河川水を掛け流しで使用した。投餌は育成用から採卵親魚用の配合飼料をニジマスの給餌率表（ライトリッツ表）を目安にした。由来・年齢ごとに適宜選別・分槽をした。

3 種苗生産

(1) 採卵用親魚

採卵親魚には、1トン円形水槽（1-2）及び30トン巡流水槽（J-5）で継代飼育されているF1（天然親魚からの第一代）の大型個体を用いた。

(2) 卵管理

用水として濾過河川水を使用した。卵への水生菌の付着防止のため、月・金曜日を目処に週2回マラカイトグリーン3ppm溶液の薬浴を30分間行い、亜硫酸ナトリウム溶液で中和しながら排水した。

【調査及び考察】

1 仔稚魚養成

(1) 成長と歩留まり

2002年5月22日に平均体重0.14gであったF2仔魚1,879尾は、11月2日の計数時には平均体重16.19gに成長し、42尾生残したため、生残率は2.2%となった（表1）。なお、これらの尾数は重量法で算出した。

(2) 飼育状況

この群は6月2日から7月29日までに細菌性疾病により全体の82.0%がへい死した。対策として食塩浴やアクアフェンの経口投与を行った。結果、8月にはへい死がほとんど見られなくなった。

(3) 飼育水温

飼育水である河川水温に測定結果を図-1に示した。最低は1月上旬の0.8℃、最高は8月上旬、9月上旬の18.2℃で、平年に比べ低めに推移していた。

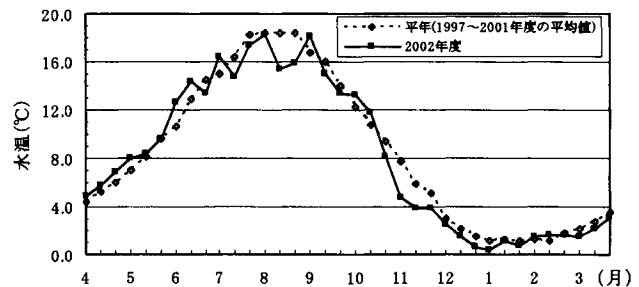


図1 内水面試験池における河川水温の推移

2 親魚養成

(1) 飼育状況

2002年11月から12月現在における試験池での飼育状況は次のとおりである（表2）。

3 種苗生産

(1) 採卵用親魚

1トン円形水槽1-2、30トン巡流水槽J-5で飼育したF1雌23尾と雄12尾を使用し、搾出法により採卵、採精を行った。

(2) 採卵・卵管理

吸水後の卵径、卵重は1-2で0.49cm、0.07g、J-5で0.55cm、0.10gと、採卵した雌の体サイズに比例して卵径、卵重が増加する傾向があることが伺われた。また、1-2、J-5を合計した卵の発眼率は99.6%とかなり高い結果が得られた（表3）。

表1 養成仔稚魚の成長・歩留まり

測定月日	収容水槽名	容量・形状・材質	収容尾数 (尾)	歩留まり (%)	平均体重 (g)	備 考
5.22	1-4	1ト円形 FRP	1,879	100.0	0.14	
6.15	1-5	1ト円形 FRP	1,651	87.9	-	
11.2	同上	同上	42	2.2	16.19	

表2 養成親魚・未成魚の飼育状況

測定月日	内 訳	収容水槽名	容量・形状・材質	収容尾数 (尾)	平均体重 (g)	備 考
11.27	1 ⁺ F1	1-1	1ト円形 FRP	114	95.3	
12.7	3 ⁺ F1	1-2	1ト円形 FRP	25	293.6	
11.28	2 ⁺ F2	3-10	3ト円形 FRP	398	190.8	
11.20	3 ⁺ F2	J-1	30ト巡流水槽	350	394.3	
11.7	3 ⁺ 4 ⁺ 5 ⁺ F1	J-5	同上	143	934.8	

注) 2⁺: 1999年秋採卵

F1: 天然親魚から採卵し、そのふ化仔魚を養成した第一代

F: filial (子の関係の)

表3 採卵と検卵状況

採卵 月日	親魚の 由 来	収容 水槽	採卵尾 数(尾)	使用雄 尾数(尾)	採卵数 (粒)	卵径 (cm)	卵重 (g)	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)
11.7	3 ⁺ F1	1-2	13	7	11,429	0.49	0.07	-	-
11.7	3 ⁺ 4 ⁺ 5 ⁺ F1	J-5	10	5	9,900	0.55	0.10	-	-
合計	(2003.1.20)		23	12	21,392	-	-	21,313	99.6

内水面資源適正増殖手法開発事業

高田 芳博

【目的】

本事業は、水産庁の委託事業として秋田県に生息するイワナを対象とし、生態系の保全に配慮した資源管理手法及び増殖技術の確立を図ることを目的として、平成10年から5年間実施したものである。

調査結果については、平成10～14年までの内容をとりまとめ「有用資源生態系管理手法開発事業報告書」として報告しているため、ここでは各調査項目ごとに概要を記載する。

【要約】

1 環境調査

(1) 物理的環境

イワナが生息する環境として、稚魚、成魚ともに倒木や樹木など水面を覆うカバーが重要な役割を果たしていた。また、上流部では夏季を中心として300m以上にわたり濁水となることが明らかになり、稚魚の加入に大きな影響を与えていると考えられた。

(2) 生物的環境

投網や電気ショッカーを用いて魚類を採捕するとともに、潜水目視観察を行って魚類相を調べた結果、25種及び亜種の魚類が確認された。また、サーブーネットにより底生生物を採集したところ、コカゲロウ属を中心に53分類群の生物が確認された。

2 対象種調査

(1) 形態調査

調査した流域では、白色斑点のみのイワナ（エゾイワナタイプ）と体側部に有色斑点を持つイワナ（ニッコウイワナタイプ）の2つのタイプがみられたことから、有色斑点の有無について時期や各支流ごと及びサイズ別に検討した。白色斑点のみの個体はいずれの場所でも小型個体に限られており、これらはいずれも成長すると有色斑点を持つと判断されたことから、この流域に生息しているイワナはニッコウイワナタイプと考えられた。

(2) 生態調査

採捕したイワナにリボンタグを付けて標識放流を行った。その結果、産卵期には支流域へ遡上する個体のみがみられたものの、通常は大きな移動をしないことが分かった。

食性を明らかにするために胃内容物を調べた結果、稚魚はカゲロウ目などの水生昆虫を多く摂餌してい

た。

産卵床は調査河川内の比較的広範囲にわたって分布していたが、小さな支流が産卵場所として比較的多く利用されていることが明らかになった。

(3) 資源量

標識魚の再捕結果をピーターセン及びシュナーベルの式に当てはめて資源量を求めた結果、禁漁区内には約3,200尾、270kgのイワナが生息しているものと推定された。

3 増殖技術開発

県内の河川から採捕した天然イワナを用い、秋田県水産振興センター内水面試験池において親魚養成及び種苗生産を行った。夏季には高水温による減耗が生じることが多かったが、飼育したイワナは最大で尾叉長52.3cmまで成長した。また、飼育魚における体側部の有色斑点は、天然の生息域でみられるイワナと比較すると、必ずしも明瞭には現れない傾向があった。

4 総合考察

この事業で調査した河川ではイワナが純系に近い状態で生息しており、資源水準も極端に低くはないことから、種苗放流による増殖よりも生息環境や産卵環境の維持、整備によって自然繁殖の促進を図りながら、今後も禁漁区として管理していくほうが有効であると考えられた。

溪流魚の増殖と溪畔林の機能に関する研究

佐藤 正人

【目的】

溪流魚にとって溪畔林は餌料供給や待避場所の提供など多くの機能を有すること知られている。しかし、近年の森林伐採や河川工作物の造成に伴い河川環境が変化してきており、溪流魚にとって好適な環境が年々消失してきている状況にあり、多くの河川でその資源量が減少しているものと予想される。

そのため、本研究では溪流魚であるイワナと溪畔林の相互関係を把握し、溪畔林の植林、伐採などの管理に反映させるとともに、今後の渓流域における溪流魚の増殖手法を提示することを目的とした。

【方法】

1 調査河川

調査河川については、他の河川からの移植及び種苗放流が行われていない八森町真瀬川の支流（禁漁区）とした。また、溪畔林を構成する林相の違いがイワナの生息状況に与える影響を把握するため、調査場所と

図1 調査河川

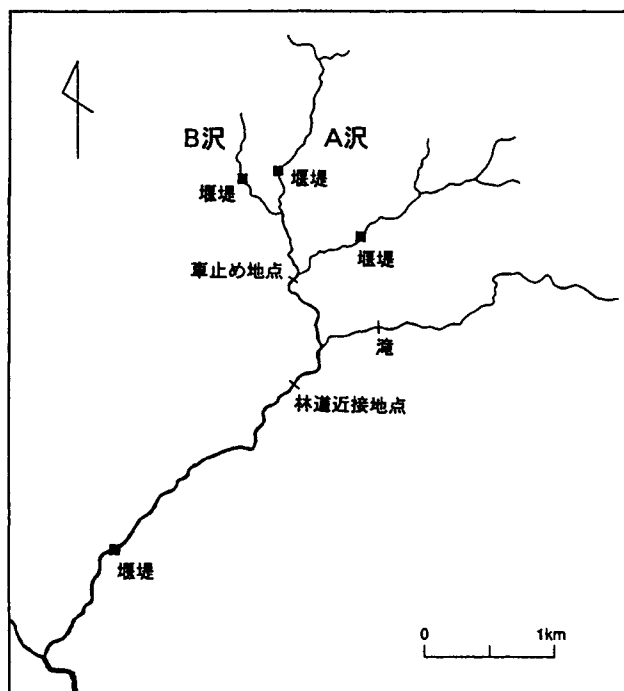


表1 調査区間の概要

	A 沢	B 沢	備考
調査区間 (m)	814.0	763.9	
うちスギ植林区間	—	546.6	合流点から 546.6m
平均川幅 (m)	4.8	1.9	
(範囲 (m))	(2.5~9.2)	(1.1~2.4)	
調査面積 (m ²)	3907.2	1451.4	
標高 (m)	272.7~300.3	272.7~302.0	

して河岸周辺にサウグルミ、ヤナギ類などの広葉樹が植生している A 沢及び一部溪畔林の伐採やスギの植林が行われている B 沢を選定した（図1、表1）。調査は A 沢と B 沢の合流点から上流の堰堤にかけて行い、調査魚の採捕については、手網もしくは電気ショッカー（フロンティアエレクトリック社 FISH SHOCKER III）で行った。

2 生息密度調査

(1) 資源量及び生息密度の推定

A 沢及び B 沢のイワナの資源量を推定するため、8月29・30日に採捕した個体全てに標識を施し、採捕地点に再び放流した。標識として尾鰭末端部の切除を行い、A 沢の個体群と B 沢の個体群を区別するため、A 沢の個体には上部のみを、B 沢の個体には下部のみを切除した。調査は9月20日に行い、この再捕結果からピーターセン法により生息尾数を推定した。

(2) 溪畔林の林相とイワナの分布について

溪畔林の林相とイワナの分布との関係について把握するため、6月26・27日及び8月29・30日における A 沢と B 沢の採捕尾数を計数した。計数の際には、B 沢においてはスギが植林された区間（以下、植林区）と広葉樹の区間（以下、広葉樹区）を区別して扱った。

3 生態調査

(1) イワナの成長と成熟

A 沢及び B 沢のイワナの成長を把握するため、5月24日、6月26・27日、8月29・30日、9月20日及び10月18日に採捕したイワナの尾叉長を計測し、成長を解析した。また、成熟については、腹部を圧迫して排卵・放精する個体を成熟魚とし、成熟年齢を推定した。

(2) イワナの食性

イワナの食性を把握するため、5月24日、6月26・27日、8月29・30日、9月20日及び10月18日に A 沢で採捕された20個体及び B 沢で採捕された21個体を対象に調査した。調査はイワナの胃にピペットで水を送り込んで胃内容物を吐き出させ、捕食された生物の種類について分類、計数した。分類の際には、消化されて原形を留めていないものや植物片、砂及びイワナの寄生虫と考えられる双器綱については、計数の際には除外して扱った。

4 餌料環境調査

(1) 底生生物の現存量

底生生物はイワナの餌料として重要であるほか、溪畔林を構成する林相の違いにより種類や現存量も異なる可能性があることから、その現存量を調べた。調査は10月18日に、A沢は4カ所、B沢は植林区と広葉樹区を比較するため各3カ所ずつ行った。また、採集にはサーバネットを用い、50×50cmコドラート中の石や礫中の底生生物を全て採取し、種の分類・計数を行った。

(2) 流下昆虫の推移

水生昆虫及び陸生昆虫の流下量の時期別林相別の推移及びの違いを把握するため、6月27日、8月29日、9月20日及び10月29日にA沢1カ所、B沢の植林区1カ所で口径25×25cmのサーバネット5分間設置による採集を行い、種の分類・計数を行った。

(3) 貯留落葉の構成

河川内に流入、貯留した落葉は底生生物の生息場所または餌料となることから、10月29・30日に淵に堆積した落葉枝をA沢の4カ所、B沢の植林区3カ所及び広葉樹区2カ所から300gずつ採取し、枝や種子を除いたうえで、80℃、48時間の乾燥を行い、乾燥重量から貯留落葉の構成比を求めた。

5 産卵場調査

イワナの産卵実態と溪畔林との関係について把握するため、10月29・30日にA沢及びB沢において産卵床を確認した。発見した産卵床は面積、流速、水深及び底質を測定したほか、親魚のペアリングやカバーの有無などについて確認した。

6 その他

(1) 夏季の水温の推移

A沢及びB沢において夏季の水温状況を把握するため、6月28日から8月29日にかけてメモリー式の水温計（米国オンセットコンピューター社StowAwayTidbit）を設置し、水温を測定した。

(2) A沢及びB沢の生息魚種

A沢及びB沢の生息魚種の把握するため、イワナの採捕に併わせて他魚種も調査した。

【結果及び考察】

1 生息密度調査

(1) 資源量及び生息密度の推定

9月にA沢で採捕されたイワナは40尾で、うち標識魚は5尾であった。この区間内で標識放流されたイワナは45尾であり、この結果から360尾、生息密度は0.09尾/㎡と推定された。また、B沢で採捕さ

れたイワナは26尾で、うち標識魚は7尾であった。この区間内で標識放流されたイワナは37尾であり、この結果から137尾、生息密度は0.09尾/㎡と推定された（表2）。しかしながら、推定尾数の95%信頼限界がA沢で196～2,204尾、B沢で83～388尾と大きくばらつく結果となったため、調査について再度実施する必要があるものと考えられる。

表2 A沢及びB沢におけるイワナの資源量推定結果

	A沢	B沢
資源量推定結果		
標識放流尾数（8/29・30放流）	45	37
採捕尾数（9/20採捕）	40	26
うち標識魚再捕尾数	5	7
生息尾数	360	137
（95%信頼限界）	196～2,204	83～388
調査面積（㎡）	3,907.2	1,451.4
生息密度（尾/㎡）	0.09	0.09

(2) 溪畔林の林相とイワナの分布について

A沢で採捕されたイワナは6月で10尾、8月で47尾となり、㎡当たり再捕尾数に100倍した値（以下：単位当たり再捕尾数）はそれぞれ0.26、1.20と大きく異なる結果となった。

B沢では6月に52尾、8月に38尾採捕され、単位当たり再捕尾数はそれぞれ3.58、2.62と、A沢に比べかなり高い結果となったほか、植林区及び広葉樹区における再捕尾数及び単位当たり再捕尾数は、植林区では6月に20尾、1.93、8月で14尾、1.35と、広葉樹区では6月に32尾、7.75、8月で24尾、5.81となり、広葉樹区の方がかなり高い結果となった（表3）。

表3 A沢及びB沢におけるイワナの分布

	調査面積（㎡）	6月26・27日		8月29・30日	
		再捕尾数	再捕尾数/㎡*100	再捕尾数	再捕尾数/㎡*100
A沢	3,907.2	10	0.26	47	1.20
B沢	1,451.4	52	3.58	38	2.62
植林区	1,038.5	20	1.93	14	1.35
広葉樹区	412.9	32	7.75	24	5.81

2 生態調査

(1) イワナの成長と成熟

A沢とB沢の5月から10月までのイワナの尾叉長組成の変化を図2に示した。A沢においては5月、8月、9月に不明瞭ではあるものの、4峰型の分布を示した。また、B沢においては6月に3峰型の分布を、9月に不明瞭ではあるものの、4峰型の分布を示した。このことから、体長組成による年齢区分がある程度可能であると考え、9月におけるA沢とB沢の最初のモードを0歳魚、2番目のモードを1歳魚、3番目以降のモードを2歳魚以上とし、1歳魚の尾叉長（10cmから14cmにかけての成長）につい

て比較した結果、A 沢が 8 尾で尾叉長が 12.4 ± 0.99 cm (平均値±標準偏差)、B 沢が 6 尾で尾叉長が 12.1 ± 1.05 cm となり、両河川ともほぼ同じ結果になった。

なお、成熟については雌の排卵は確認できなかったものの、雄では 12.8 cm 以降の個体で放精が確認できたことから、雄は 1 歳 11 か月頃に成熟し、産卵に参加するものと推察された。

(2) イワナの食性

A 沢及び B 沢のイワナの胃内容物から採取した動物は、寄生虫と考えられた双器綱と不明種 4 個体を除けば、全てが節足動物であった(表 4)。節足動物門の分類群は、両河川ともクモ綱、甲殻綱、ヤスデ綱、昆虫綱の 4 綱にわたり、そのうち昆虫綱からは 11 目が確認された。個体数は A 沢では 237 個体となり、トビケラ目が 101 個体 (42.6%) と最も多く、次いでカゲロウ目 33 個体 (13.9%)、ハエ目 26 個体 (11.0%) の順となった。また、B 沢では 149 個体となり、カゲロウ目が 56 個体 (37.6%) と最も多く、次いでハエ目 22 個体 (14.8%)、ハチ目 16 個体 (10.7%) の順となった。

表 4 A 沢及び B 沢におけるイワナの食性

分類群	A 沢		B 沢		
	個体数 (n=237)	比率 (%)	個体数 (n=149)	比率 (%)	
クモ綱	4	1.7	7	4.7	
甲殻綱	2	0.8	0	0.0	
ヤスデ綱	14	5.9	2	1.3	
節足動物門 昆虫綱	カゲロウ目	33	13.9	56	37.6
	カワゲラ目	4	1.7	11	7.4
	バッタ目	5	2.1	1	0.7
	カメムシ目	9	3.8	7	4.7
	アミメカゲロウ目	2	0.8	1	0.7
	トビケラ目	101	42.6	9	6.0
	チョウ目	5	2.1	1	0.7
	ハエ目	26	11.0	22	14.8
	コウチュウ目	8	3.4	5	3.4
	ハチ目	21	8.9	16	10.7
	トビムシ目	3	1.3	7	4.7
不明種	0	0.0	4	2.7	

注) 双器綱、動物片、植物片および砂は除いた値。

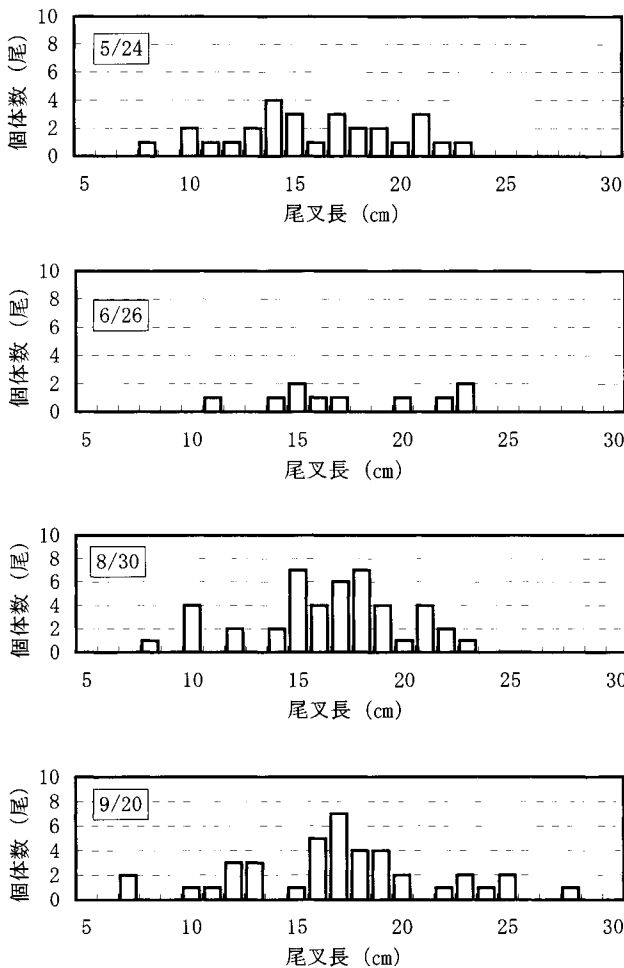


図 2-1 A 沢におけるイワナの成長

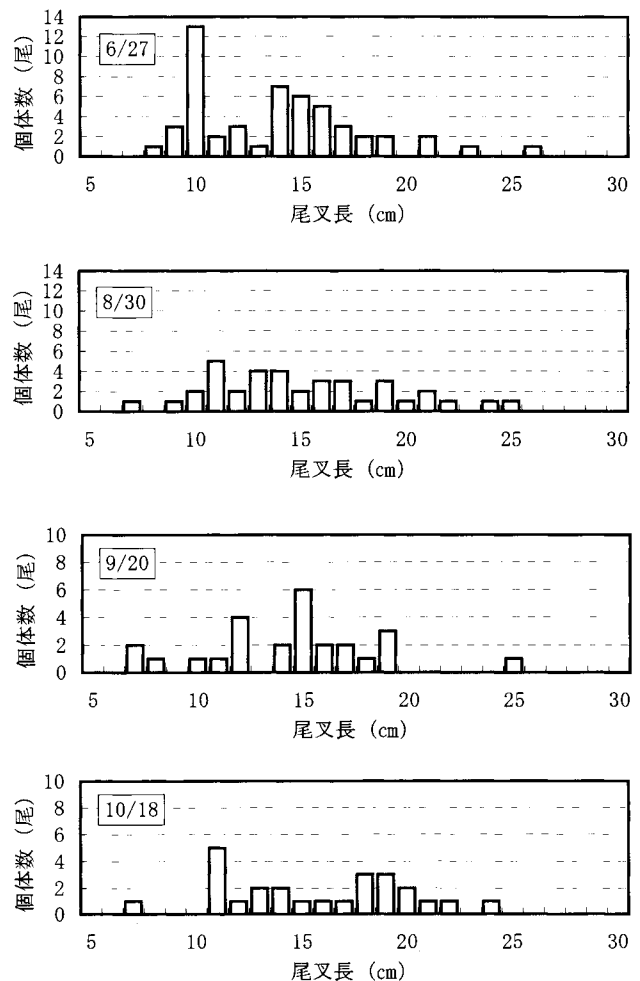


図 2-2 B 沢におけるイワナの成長

3 餌料環境調査

(1) 底生生物の現存量

A沢及びB沢の底生生物の種数及び個体数を表5に示した。A沢では5綱、10目、34科、58種、総数で999個体確認された。B沢は、5綱、11目、38科、65種、総数で624個体確認された。このうち、B沢の植林区では3綱、8目、22科、30種、総数で138個体、広葉樹区では5綱、10目、34科、58種、総数で486個体確認され、種数、個体数ともに広葉樹区が多い結果となった。

出現種については、A沢ではカゲロウ目が392個体と最も多く、次いでカワゲラ目241個体、ナガミミズ目171個体の順となった。B沢の植林区においてはカゲロウ目が39個体と最も多く、次いでハエ目35個体、カワゲラ目27個体の順となり、広葉樹区ではカゲロウ目が135個体と最も多く、次いでカワゲラ目125個体、トビケラ目77個体の順となった。

(2) 流下生物の推移

A沢及びB沢の流下生物の推移を表6に示した。流下昆虫の総数はA沢は260個体、B沢は48個体となり、全ての調査日でB沢よりA沢の方が多い結果となった。また、時期別には、荒天のために流量が多かった10月が最も多く、種類別には両河川ともコカゲロウ科が卓越する結果となった。

(3) 貯留落葉の構成

調査カ所ごとの貯留落葉の種別乾燥重量及び構成比を図3及び表7に示した。A沢及びB沢の広葉樹区については、いずれのカ所もサワグルミやヤナギ属、ブナなどの広葉樹でほとんどを占めていたほか、B沢の植林区はスギ及び上流から流下してきたと思われるサワグルミの2種で86.1%から100%とほとんど全てを占めていた。

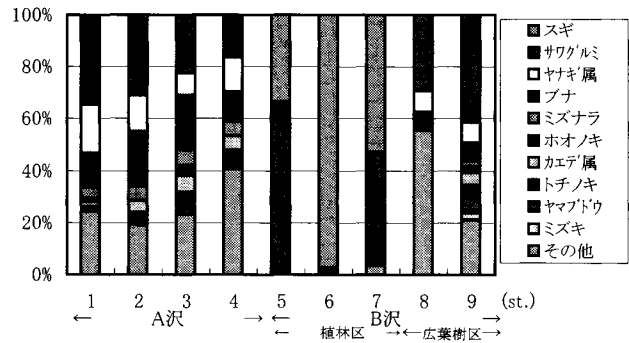


図3 貯留落葉の構成比 (A沢、B沢)

表 5 - 1 A沢及びB沢の底生生物の種類・個体数

A沢

(採集日時:H14.10.18 コドラート:50×50cm)

No.	綱名	目名	科名	種名	学名	A沢				分類別 総個体
						No.1	No.2	No.3	No.4	
1	ウズムシ綱	ウズムシ目(三岐腸目)	—	ウズムシ目の一種	Tricladida.,Fam.,Gen.et sp.	1				1
2	ミズシ綱	ナガミズ目	ミズミズ科	ミズミズ科の一種	Naididae,Gen.et sp.	130	11	10	16	167
3				Limnodrilus属の一種	Limnodrilus sp.	1	2			3
4				イトミミズ	Tubifex tubifex			1		1
5	クモ綱	ダニ目	—	ダニ目の一種	Acarina.,Fam.,Gen.et sp.				1	1
6	甲殻綱	ヨコエビ目(端脚目)	アゴナガヨコエビ科	アゴナガヨコエビ科の一種	Pontogeneiidae,Gen.et sp.	1				1
7	昆虫綱	カゲロウ目(蜉蝣目)	トビロカゲロウ科	トビロカゲロウ	Choroterpes altioculus				2	2
8				Paraleptophlebia属の一種	Paraleptophlebia sp.	12	1	10	1	24
※				モンカゲロウ科	Ephemera sp.	4				4
9				マダラカゲロウ科	Cincticostella nigra			4		4
10				トヨウマダラカゲロウ	Cincticostella orientalis	18	4	3	2	27
※				Cincticostella属の一種	Cincticostella sp.	8	5	22	4	39
11				フタマダラカゲロウ	Drunella bifurcata	2		7		9
12				ミツゲマダラカゲロウ	Drunella trispina			3	1	4
※				Drunella属の一種	Drunella sp.	3	2	9	2	16
13			コカゲロウ科	フタバコカゲロウ	Baetiella japonica	24	5	6	5	40
14				Baetis属の数種	Baetis spp.	17	3	12	11	43
15			ヒラタカゲロウ科	Cinygma属の一種	Cinygma sp.	34		39	3	76
※				Ecdyonurus属の一種	Ecdyonurus sp.		1			1
16				エルモンヒラタカゲロウ	Epeorus latifolium	1	1	6	1	9
※				Epeorus属の一種	Epeorus sp.	24	2	2		28
※				ヒラタカゲロウ科の数種	Heptageniidae,Gen.et spp.	1	5	35	25	66
17		トンボ目(蜻蛉目)	サナエトンボ科	サナエトンボ科の一種	Gomphidae,Gen.et sp.	1				1
18		カワゲラ目(セキ翅目)	クロカワゲラ科	クロカワゲラ科の数種	Capniidae,Gen.et spp.	14		21		57
19			ミドリカワゲラ科	ミドリカワゲラ科の一種	Chloroperlidae,Gen.et sp.	27	5	19	8	59
20			オナシカワゲラ科	Amphinemura属の一種	Amphinemura sp.	16		6	2	24
21				Nemoura属の一種	Nemoura sp.	3				3
22				Protonemura属の一種	Protonemura sp.	2			2	4
23			カワゲラ科	ジョウリモンカワゲラ	Acroneuria jouklij	1				1
※				Acroneuria属の一種	Acroneuria sp.				2	2
24				エソキコガタツメカワゲラ	Gibosia tobei			1		1
※				Gibosia属の一種	Gibosia sp.				1	1
※				モンカワゲラ亜科の一種	Acneurinae,Gen.et sp.				16	16
25				カワゲラ亜科の一種	Perlinae,Gen.et sp.	4		4		8
26			アミメカワゲラ科	Isoperla属の一種	Isoperla sp.			4		4
27				オオアミメカワゲラ	Megarcys ochracea			1	2	3
28				Tadamus属の一種	Tadamus sp.			7		7
※				アミメカワゲラ科の一種	Perlodidae,Gen.et sp.	8	7	4	6	25
29			ミジカオカワゲラ科	ミジカオカワゲラ科の一種	Taeniopterygidae,Gen.et sp.			4	22	26
30		アミメカゲロウ目(脈翅目)	ヘビトンボ科	クロスジヘビトンボ	Parachauliodes continentalis	1				1
31		トビケラ目(毛翅目)	シマトビケラ科	AD Arctopsyche属の一種	Arctopsyche sp.AD		1			1
32				ウルマーシマトビケラ	Hydropsyche orientalis	11	3	9		23
※				シマトビケラ科の一種	Hydropsychidae,Gen.et sp.	6		1		7
33			カワトビケラ科	WA Wormaldia属の一種	Wormaldia sp.WA		1			1
34			ヒゲナガカワトビケラ科	ヒゲナガカワトビケラ	Stenopsyche marmorata	2	3	1	2	8
※				ヒゲナガカワトビケラ科の一種	Stenopsyche sp.		1			1
35			ヤマトビケラ科	ヤマトビケラ科の一種	Glossosomatidae,Gen.et sp.	1		1		2
36			ツメナガナガレトビケラ科	ツメナガナガレトビケラ	Apsilochorema sutshanum	1				1
37			ナガレトビケラ科	ヒオアタマナガレトビケラ	Rhyacophila brevicephala	2		8		10
38				ムナグロナガレトビケラ	Rhyacophila nigrocephala	2		1	1	4
39				RD Rhyacophila属の一種	Rhyacophila sp.RD				3	3
※				Rhyacophila属の一種	Rhyacophila sp.	7		2	3	12
40			ユエグリトビケラ科	Apatania属の一種	Apatania sp.			4		4
※				カクスイトビケラ科	Micrasema属の一種		1			1
41				カクツツトビケラ科	Coerodes japonicus	2				2
42				サトウカクツツトビケラ	Coerodes satoi			1	1	2
※				Coerodes属の一種	Coerodes sp.	3		1		4
43			ヒゲナガトビケラ科	Oecetis属の一種	Oecetis sp.	1				1
44				キタガミトビケラ	Limnocyclus insolitus	1				1
45		ハエ目(双翅目)	ガガンボ科	Antocha属の一種	Antocha sp.		1		2	3
46				Hexatoma属の一種	Hexatoma sp.	1		2		3
47				Tipula属の一種	Tipula sp.	1				1
48			チョウバエ科	チョウバエ科の一種	Psychodidae, Gen, et sp.			1	1	2
49			ヌカカ科	ヌカカ科の一種	Ceratopogonidae,Gen.et sp.			2		2
50			ユスリカ科	Diamesa属の一種	Diamesa sp.			3	5	8
51				Eukiefferiella属の一種	Eukiefferiella sp.				2	2
52				Micropsectra属の一種	Micropsectra sp.	1	2	5		8
53				Orthocladus属の一種	Orthocladus sp.	13	5	7	6	31
54				Polypedilum属の一種	Polypedilum sp.	1		5		6
※				エリユスリカ亜科の一種	Orthocladinae,Gen.et sp.	6				6
※				モンユスリカ亜科の一種	Tanypodinae,Gen.et sp.	4		2		6
※				ユスリカ科の一種(微小・蛹・破損)	Chironomidae,Gen.et sp.		4		2	6
56			ブユ科	Prosimumilum属の一種	Prosimumilum sp.	1			1	2
57			ナガラアブ科	ミヤマナガラアブ	Atherix basilica	1				1
58				ハマダラナガラアブ	Atherix ibis japonica			1		1
※				不明種		2			12	14
構成	5綱	10目	34科	58種		40	20	36	29	58
				総個体数		428	76	309	186	999
				湿重量(g)		0.413	0.090	0.196	0.355	1.054
				その他						
※	昆虫綱	トビムシ目(粘管目)	—	トビムシ目の一種	Collembola.,Fam.,Gen.et sp.	3		1	12	16

注) 確認種のリストについては「河川水辺の国勢調査のための生物リスト」(財)リバーフロント整備センター(平成14年度版)に準拠した。

表5-2 A沢及びB沢の底生生物の種類・個体数

B沢(植林区)

(採集日時: H14.10.18 コドラート: 50×50cm)

No.	綱名	目名	科名	種名	学名	B沢(植林区)			分類群別 総個体数
						No.1	No.2	No.3	
1	ミズ綱	ナガミズ目	ミズミズ科	ミズミズ科の一種	<i>Naididae, Gen. et sp.</i>	1	1	6	8
2			イトミズ科	<i>Limnodrilus</i> 属の一種	<i>Limnodrilus</i> sp.			1	1
3	甲殻綱	ヨコエビ目(端脚目)	アゴナガヨコエビ科	アゴナガヨコエビ科の一種	<i>Pontogeneidae, Gen. et sp.</i>	7		2	9
4	昆虫綱	カゲロウ目(蜉蝣目)	トビイロカゲロウ科	ヒメトビイロカゲロウ	<i>Choroterpes alticolus</i>	1		3	4
5				<i>Paraleptophlebia</i> 属の一種	<i>Paraleptophlebia</i> sp.	1	1	8	10
6			モンカゲロウ科	<i>Ephemera</i> 属の一種	<i>Ephemera</i> sp.			4	4
7			マダラカゲロウ科	<i>Cincticostella</i> 属の一種	<i>Cincticostella</i> sp.			5	5
8				ミツゲマダラカゲロウ	<i>Drunella trispina</i>	1		1	2
※				<i>Drunella</i> 属の一種	<i>Drunella</i> sp.	2			2
9			コカゲロウ科	<i>Baetis</i> 属の数種	<i>Baetis</i> spp.	1	3	5	9
10			ヒラタカゲロウ科	クロタニカワカゲロウ	<i>Ecdyonurus tobironis</i>			1	1
※				ヒラタカゲロウ科の数種	<i>Heptageniidae, Gen. et spp.</i>	2			2
11		トンボ目(蜻蛉目)	サナエトンボ科	サナエトンボ科の一種	<i>Gomphidae, Gen. et sp.</i>			1	1
12		カワゲラ目(セキ翅目)	クロカワゲラ科	クロカワゲラ科の数種	<i>Capniidae, Gen. et spp.</i>	2	2	4	8
13			ミドリカワゲラ科	ミドリカワゲラ科の一種	<i>Chloroperlidae, Gen. et sp.</i>	2	2	1	5
14			オナシカワゲラ科	<i>Amphinemura</i> 属の一種	<i>Amphinemura</i> sp.		1		1
15				<i>Nemoura</i> 属の一種	<i>Nemoura</i> sp.		2		2
16			カワゲラ科	モンカワゲラ亜科の一種	<i>Acroneurinae, Gen. et sp.</i>	3		2	5
17				カワゲラ亜科の一種	<i>Perlinae, Gen. et sp.</i>		2		2
※				カワゲラ科の一種	<i>Perlidae, Gen. et sp.</i>	1			1
18			アミメカワゲラ科	アミメカワゲラ科の一種	<i>Perlodidae, Gen. et sp.</i>			3	3
19		トビケラ目(毛翅目)	カワトビケラ科	カワトビケラ科の一種	<i>Philopotamidae, Gen. et sp.</i>			1	1
20			ナガレトビケラ科	RA <i>Rhyacophila</i> 属の一種	<i>Rhyacophila</i> sp. RA	2		1	3
※				<i>Rhyacophila</i> 属の一種	<i>Rhyacophila</i> sp.	2		6	8
21			カクソツトビケラ科	サトウカクソツトビケラ	<i>Goerodes satoi</i>	1			1
※				<i>Goerodes</i> 属の一種	<i>Goerodes</i> sp.		1		1
22			キタガミトビケラ科	キタガミトビケラ	<i>Limnacentropus insolitus</i>	1			1
23		ハエ目(双翅目)	ガガンボ科	<i>Antocha</i> 属の一種	<i>Antocha</i> sp.	1		1	2
24			チョウバエ科	チョウバエ科の一種	<i>Psychodidae, Gen. et sp.</i>		6		6
25			ユスリカ科	<i>Eukiefferiella</i> 属の一種	<i>Eukiefferiella</i> sp.	5		2	7
26				<i>Microspectra</i> 属の一種	<i>Microspectra</i> sp.			2	2
27				<i>Microtendipes</i> 属の一種	<i>Microtendipes</i> sp.		5		5
28				<i>Orthocladus</i> 属の一種	<i>Orthocladus</i> sp.		2	2	4
29				モンユスリカ亜科の一種	<i>Tanyptodinae, Gen. et sp.</i>	1		8	9
30		コウチュウ目(鞘翅目)	ゲンゴロウ科	ゲンゴロウ科の一種	<i>Dytiscidae, Gen. et sp.</i>		1		1
※				不明種		1	1		2
構成	3綱	8目	22科	30種		16	13	22	30
				総個体数		38	30	70	138
				湿重量(d=0.001g)		0.015	0.106	0.054	0.175

注) 確認種のリストについては「河川水辺の国勢調査のための生物リスト」(財)リバーフロント整備センター(平成14年度版)に準拠した。

表 5-3 A沢及びB沢の底生生物の種類・個体数

B沢 (広葉樹区)

(採集日時: H14.10.18 コドラート: 50×50cm)

No.	綱名	目名	科名	種名	学名	B沢 (広葉樹区)			分類群別 総個体数
						No.1	No.2	No.3	
1	ウズムシ綱	ウズムシ目 (三岐腸目)	-	ウズムシ目の一種	<i>Tricladida</i> , Fam., Gen. et sp.			3	3
2	双器綱	-	-	双器綱の一種	<i>Adenophorea</i> , Fam., Gen. et sp.	1		2	3
3	ミズミズ綱	ナガミズ目	ミズミズ科	ミズミズ科の一種	<i>Naididae</i> , Gen. et sp.	22	8	17	47
4			イトミズ科	<i>Limnodrilus</i> 属の一種	<i>Limnodrilus</i> sp.	3			3
5	甲殻綱	ヨコエビ目 (端脚目)	アゴナガヨコエビ科	アゴナガヨコエビ科の一種	<i>Pontogeneiidae</i> , Gen. et sp.	2	4	8	14
6	昆虫綱	カゲロウ目 (蜉蝣目)	トビイロカゲロウ科	トビイロカゲロウ	<i>Choroterpes alticulus</i>		2		2
7				Paraleptophlebia 属の一種	<i>Paraleptophlebia</i> sp.	16	6	3	25
8			モンカゲロウ科	フタスジモンカゲロウ	<i>Ephemera japonica</i>	1		1	2
※				Ephemera 属の一種	<i>Ephemera</i> sp.		2	1	3
9			マダラカゲロウ科	クロマダラカゲロウ	<i>Cincticostella nigra</i>	1	1		2
10				トウヨウマダラカゲロウ	<i>Cincticostella orientalis</i>		5	1	6
※				Cincticostella 属の一種	<i>Cincticostella</i> sp.		7	5	12
11				ヨシノマダラカゲロウ	<i>Drunella cryptomeria</i>	1		1	2
12				ミントゲマダラカゲロウ	<i>Drunella trispina</i>		1	2	3
※				Drunella 属の一種	<i>Drunella</i> sp.	3	5	2	10
13				マダラカゲロウ科の一種	<i>Ephemerellidae</i> , Gen. et sp.		6	2	8
14			コカゲロウ科	Baetis 属の数種	<i>Baetis</i> spp.	10	27	11	48
15			ヒラタカゲロウ科	エルモンヒラタカゲロウ	<i>Epeorus latifolium</i>	3			3
※				Epeorus 属の一種	<i>Epeorus</i> sp.		1		1
※				ヒラタカゲロウ科の数種	<i>Heptageniidae</i> , Gen. et spp.	4	4		8
16	トンボ目 (蜻蛉目)	ムカシトンボ科	ムカシトンボ		<i>Epiophlebia superstes</i>			1	1
17		サナエトンボ科	サナエトンボ科の一種		<i>Gomphidae</i> , Gen. et sp.		1		1
18	カワゲラ目 (セキ翅目)	クロカワゲラ科	クロカワゲラ科の数種		<i>Capniidae</i> , Gen. et spp.	4	34	13	51
19		ミドリカワゲラ科	ミドリカワゲラ科の一種		<i>Chloroperlidae</i> , Gen. et sp.	3	3	5	11
20		オナシカワゲラ科	Nemoura 属の一種		<i>Nemoura</i> sp.	2	10	3	15
21			Protonemura 属の一種		<i>Protonemura</i> sp.	1	3	5	9
22		カワゲラ科	Kiotina 属の一種		<i>Kiotina</i> sp.			2	2
※			モンカワゲラ亜科の一種		<i>Acroneurinae</i> , Gen. et sp.		3		3
23			カワゲラ亜科の一種		<i>Perlinae</i> , Gen. et sp.	11		2	13
※			カワゲラ科の一種		<i>Perlidae</i> , Gen. et sp.			6	6
24		アメカワゲラ科	Isoperla 属の一種		<i>Isoperla</i> sp.	1			1
※			アメカワゲラ科の一種		<i>Perlodidae</i> , Gen. et sp.		3	1	4
25		トワダカワゲラ科	トワダカワゲラ		<i>Scopura longa</i>		1	1	2
26		ミジカオカワゲラ科	ミジカオカワゲラ科の一種		<i>Taeniopterygidae</i> , Gen. et sp.	2	6		8
27	トビケラ目 (毛翅目)	シマトビケラ科	AD Arctopsyche 属の一種		<i>Arctopsyche</i> sp. AD			5	5
28			AE Arctopsyche 属の一種		<i>Arctopsyche</i> sp. AE			1	1
29			ウルマシマトビケラ		<i>Hydropsyche orientalis</i>		1	2	3
30			PC Parapsyche 属の一種		<i>Parapsyche</i> sp. PC			1	1
※			シマトビケラ科の一種		<i>Hydropsychidae</i> , Gen. et sp.			1	1
31		カワトビケラ科	DB Dolophilodes 属の一種		<i>Dolophilodes</i> sp. DB			1	1
32			Dolophilodes 属の一種		<i>Dolophilodes</i> sp.		1		1
33			WA Wormaldia 属の一種		<i>Wormaldia</i> sp. WA	1	4	11	16
※			カワトビケラ科の一種		<i>Philopotamidae</i> , Gen. et sp.		1		1
34		ツメナガナガレトビケラ科	ツメナガナガレトビケラ		<i>Apsilochorema sutshanum</i>			4	4
35		ナガレトビケラ科	ヒロアタマナガレトビケラ		<i>Rhyacophila brevicephala</i>	2		3	5
36			クレメンズナガレトビケラ		<i>Rhyacophila clemens</i>			2	2
37			トワダナガレトビケラ		<i>Rhyacophila towadensis</i>		1	2	3
38			RA Rhyacophila 属の一種		<i>Rhyacophila</i> sp. RA	1			1
※			Rhyacophila 属の一種		<i>Rhyacophila</i> sp.	8	10	1	19
39		コエグリトビケラ科	Apatania 属の一種		<i>Apatania</i> sp.	3			3
40		カスライトビケラ科	ハナセマルツツトビケラ		<i>Micrasema hanasensis</i>			1	1
※			Micrasema 属の一種		<i>Micrasema</i> sp.	1	1		2
41		エグリトビケラ科	Hydatophylax 属の一種		<i>Hydatophylax</i> sp.			3	3
※			エグリトビケラ科の一種		<i>Limnephilidae</i> , Gen. et sp.			1	1
42	ハエ目 (双翅目)	ガガンボ科	トビケラ目の一種		<i>Trichoptera</i> , Fam., Gen. et sp.		3		3
43			Antocha 属の一種		<i>Antocha</i> sp.		2	2	4
44			Hexatoma 属の一種		<i>Hexatoma</i> sp.			1	1
45			Tipula 属の一種		<i>Tipula</i> sp.		1		1
46		チョウバエ科	チョウバエ科の一種		<i>Psychodidae</i> , Gen. et sp.			1	1
47		ヌカカ科	ヌカカ科の一種		<i>Ceratopogonidae</i> , Gen. et sp.	1			1
48		ユスリカ科	Eukiefferiella 属の一種		<i>Eukiefferiella</i> sp.		16	6	22
49			Heterotrissocladius 属の一種		<i>Heterotrissocladius</i> sp.	1			1
50			Micropsectra 属の一種		<i>Micropsectra</i> sp.	11	1	4	16
51			Orthocladius 属の一種		<i>Orthocladius</i> sp.	5		4	9
52			Orthocladius 属の数種		<i>Orthocladius</i> spp.		4		4
53			Pseudorthocladius 属の一種		<i>Pseudorthocladius</i> sp.			3	3
※			ユスリカ亜科の一種		<i>Chironominae</i> , Gen. et sp.	2			2
54			モンユスリカ亜科の一種		<i>Tanytopodinae</i> , Gen. et sp.		1		1
※			ユスリカ科の一種		<i>Chironomidae</i> , Gen. et sp.		5		5
55		ホソカ科	ホソカ科の一種		<i>Dixidae</i> , Gen. et sp.			1	1
56		ブユ科	Prosimulium 属の一種		<i>Prosimulium</i> sp.	1			1
57			Simulium 属の一種		<i>Simulium</i> sp.			1	1
58		ナガレアブ科	ナガレアブ科の一種		<i>Athericidae</i> , Gen. et sp.			1	1
※		コウチュウ目 (鞘翅目)	ヒトロムシ科	ヒトロムシ科の一種	<i>Elmidae</i> , Gen. et sp.			1	1
59			不明種					1	1
構成	5綱	10目	34科	58種		28	31	43	58
成				総個体数		128	195	163	486
				湿重量 (d=0.001g)		0.040	0.157	0.991	1.188
その他									
※	クモ綱	クモ目	コガネグモ科	カラフトオニグモ	<i>Zilla sachalinensis</i>			1	1
※	昆虫綱	トビムシ目 (粘管目)	-	トビムシ目の一種	<i>Collembola</i> , Fam., Gen. et sp.	1	7	2	10

注) 確認種のリストについては「河川水辺の国勢調査のための生物リスト」(財)リバーフロント整備センター(平成14年度版)に準拠した。

表6 A沢及びB沢における流下昆虫の推移

A沢

(サーバネット:5分間定置)

No.	綱名	目名	科名	種名	学名	A沢				分類群別 総個体数
						No.1 020627	No.2 020829	No.3 020920	No.4 021029	
1	双器綱(線虫類)	—	—	双器綱の一種	Adenophorea, Fam., Gen. et sp.	1				1
2	ミズ綱(雀毛綱)	ナガミズ目	イトミズ科	Limnodrilus属の一種	Limnodrilus sp.				1	1
3	甲殻綱	ヨコエビ目(端脚目)	キタヨコエビ科	キタヨコエビ科の一種	Anisogammaridae, Gen. et sp.			1		1
4	昆虫綱	カゲロウ目(蜉蝣目)	マダラカゲロウ科	Cincticostella属の一種	Cincticostella sp.				8	8
5				ヨシノマダラカゲロウ	<i>Drunella cryptomeria</i>		1		1	2
※				マダラカゲロウ科の一種	Ephemereidae, Gen. et sp.				4	4
6			ヒメツタオカゲロウ科	Ameletus属の一種	Ameletus sp.				3	3
7			コカゲロウ科	Baetis属の一種	Baetis sp.	23	12	14	85	134
8			ヒラタカゲロウ科	Epeorus属の一種	Epeorus latifolium	1				1
9			ヒラタカゲロウ科の一種	Heptageniidae, Gen. et sp.		1			22	23
※				カゲロウ目の一種	Ephemeroptera, Fam., Gen. et sp.				1	1
10		カワゲラ目(セキ翅目)	クロカワゲラ科	クロカワゲラ科の一種	Capniidae, Gen. et sp.				1	1
11			ミドリカワゲラ科	ミドリカワゲラ科の一種	Chloroperlidae, Gen. et sp.			1	3	4
12			オナシカワゲラ科	Amphinemura属の一種	Amphinemura sp.				2	2
13				Nemoura属の一種	Nemoura sp.	1		1	4	6
14				Protonemura属の一種	Protonemura sp.		1		1	2
15			カワゲラ科	カワゲラ科の一種	Perlidae, Gen. et sp.				1	1
16			アミメカワゲラ科	Isoperla属の一種	Isoperla sp.				2	2
17			ミジカオカワゲラ科	ミジカオカワゲラ科の一種	Taeniopterygidae, Gen. et sp.				3	3
18		トビケラ目(毛翅目)	シマトビケラ科	Cheumatopsyche属の一種	Cheumatopsyche sp.				5	5
19				ウルマーンシマトビケラ	<i>Hydropsyche orientalis</i>	1				1
※				シマトビケラ科の一種	Hydropsychidae, Gen. et sp.			1	1	2
20			カフトビケラ科	カフトビケラ科の一種	Philopotamidae, Gen. et sp.				1	1
21			ナガレトビケラ科	Rhyacophila属の一種	Rhyacophila sp.				2	2
22			カクツツトビケラ科	Goerodes属の一種	Goerodes sp.				3	3
23			ケトビケラ科	Gumaga属の一種	Gumaga sp.			1	1	2
24		ハエ目(双翅目)	ガガンボ科	Tipula属の一種	Tipula sp.				1	1
25			ユスリカ科	Brillia属の一種	Brillia sp.	1				1
26				Diamesa属の一種	Diamesa sp.		1			1
27				Eukiefferiella属の一種	Eukiefferiella sp.	1		1	4	6
28				Micropsectra属の一種	Micropsectra sp.			3		3
29				Orthocladius属の一種	Orthocladius sp.	2		1	19	22
※				ユリユスリカ亜科の一種	Orthocladinae, Gen. et sp.	1		1	1	3
※				ユスリカ科の一種(蛹)	Chironomidae, Gen. et sp.				3	3
30			ブユ科	Prosimulium属の一種	Prosimulium sp.				2	2
31		ハチ目(膜翅目)	アリ科	アメイロケアリ	Lasius umbratus		1			1
※				不明種	—		1			1
構成	4綱	8目	22科	31種		8	5	9	24	31
			地点別総個体数			33	17	25	185	260
			湿重量(g)			0.031	0.005	0.007	0.056	0.099

B沢

(サーバネット:5分間定置)

No.	綱名	目名	科名	種名	学名	B沢				分類群別 総個体数
						No.1 020627	No.2 020829	No.3 020920	No.4 021029	
1	ミズ綱(雀毛綱)	ナガミズ目	ミズミズ科	ミズミズ科の一種	Naididae, Gen. et sp.				1	1
2	クモ綱(蛛形綱)	ダニ目	—	ダニ目の一種	Acarina, Fam., Gen. et sp.	1				1
3	昆虫綱	カゲロウ目(蜉蝣目)	マダラカゲロウ科	Cincticostella属の一種	Cincticostella sp.				1	1
4			コカゲロウ科	Baetis属の一種	Baetis sp.	1	8	4		13
5			ヒラタカゲロウ科	Epeorus属の一種	Epeorus latifolium		1			1
※				カゲロウ目の一種	Ephemeroptera, Fam., Gen. et sp.				1	1
6		カワゲラ目(セキ翅目)	オナシカワゲラ科	Protonemura属の一種	Protonemura sp.		1	1		2
7		トビケラ目(毛翅目)	カクツツトビケラ科	Goerodes属の一種	Goerodes sp.	1				1
8			トビケラ科	トビケラ科の一種	Phryganeidae, Gen. et sp.				1	1
9		ハエ目(双翅目)	ガガンボ科	Antocha属の一種	Antocha sp.				2	2
10				Tipula属の一種	Tipula sp.				1	1
11			チョウバエ科	チョウバエ科の一種	Psychodidae, Gen. et sp.				1	1
12			ユスリカ科	Diamesa属の一種	Diamesa sp.				2	2
13				Eukiefferiella属の一種	Eukiefferiella sp.			1		1
14				Micropsectra属の一種	Micropsectra sp.		1		2	3
15				Orthocladius属の一種	Orthocladius sp.				6	6
16				モンユスリカ亜科の一種	Tanypodinae, Gen. et sp.				1	1
※				ユリユスリカ亜科の一種	Orthocladinae, Gen. et sp.				5	5
※				ユスリカ科の一種(蛹)	Chironomidae, Gen. et sp.				2	2
※				不明種	—				2	2
構成	3綱	6目	11科	16種		3	4	3	10	16
			地点別総個体数			3	11	6	28	48
			湿重量(g)			0.003	0.017	0.003	0.015	0.038

注) 確認種のリストについては「河川水辺の国勢調査のための生物リスト」(財)リバーフロント整備センター(平成14年度版)に準拠した。

表7 貯留落葉の種別乾燥重量・構成比

採集年月日	採集場所	採集区		湿重量 (g)	乾燥重量 (g)			落葉の割合 (%)		
					計	枝・種子等	落葉	スギ	サワグルミ	ヤナギ属
H14.10.29	A沢	-	1	300.0	43.8	1.8	42.1	0.4	34.7	19.2
			2		39.82	0.8	39.0		32.5	14.5
			3		42.65	0.79	41.9		22.5	8.4
			4		41.11	7.93	33.2	1.4	15.2	13.4
H14.10.28	B沢	植林区	5	300.0	56.8	3.36	53.5	33.7	66.2	
			6		83.7	0.09	83.6	97.2	1.9	0.2
			7		67.7	0.18	67.6	53.3	32.8	1.2
		広葉樹区	8		59.9	32.8	27.1		29.0	8.4
			9		42.1	2.7	39.4		42.0	8.0

採集年月日	採集場所	採集区		湿重量 (g)	落葉の割合 (%)					
					ブナ	ミズナラ	ホオノキ	カエデ属	トチノキ	
H14.10.29	A沢	-	1	300.0	13.4	4.0	1.5	1.9		
			2		22.0	5.8		4.8	0.2	
			3		21.1	5.8	3.9	6.2	6.7	
			4		11.6	5.3		5.7	4.9	
H14.10.28	B沢	植林区	5	300.0						
			6		0.3				0.3	
			7		6.8	1.2		0.4		
		広葉樹区	8		3.8	1.3		0.8	1.1	
			9		7.1	1.9	2.3	5.1	4.0	

4 産卵場調査

10月29・30日にA沢及びB沢において産卵床を確認した結果を表8、産卵床を構成する礫径について表9に示した。産卵床はA沢2カ所、B沢は広葉樹区の2カ所、A沢の小支流4カ所の計8カ所で確認された。産卵床の大きさは長径14cmから41cm、短径13cmから30cmであり、産卵場所は水深は9cmから31cm、流速は0.9cm/sから14.9cm/sと、浅場の緩流域を選ぶ傾向にあった。また、産卵床を構成する礫については、多くのものが10mmから30mmの礫で構成されており、産卵床を覆い隠すカバーについては、8例中4例で確認された。

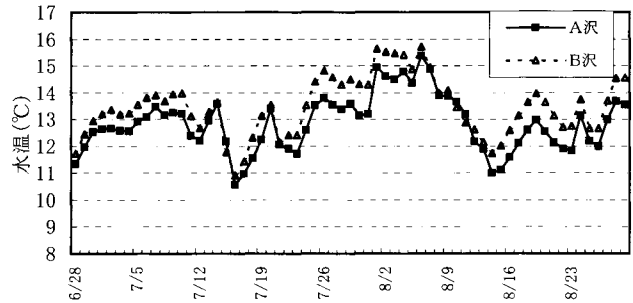


図4 A沢及びB沢の水温の推移(6/28~8/29)

表8 A沢及びB沢の産卵床の概要

調査場所	調査年月日	産卵床の状況							カバー等の有無
		長径×短径 (cm)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	川幅 (cm)	川岸からの 距離(cm)	流心からの 距離(cm)	ペーキング の有無	
A沢	H14.10.30	38×23	12	8.8	464	22	231	×	広葉樹、倒流木(広葉樹:25×410cm) 倒流木(広葉樹:35×153cm)
		41×24	31	-2.2	450	84	128	×	
A沢支流	H14.10.30	32×30	15	12.1	230	22	60	×	無し
		22×13	12	0.9	230	73	66	×	無し
		14×13	16	-6.2	131	18	94	×	植物(30×50cm)
		32×29	23	-2.2	202	70	88	×	倒流木(広葉樹:70×60cm)
B沢 (広葉樹区)	H14.10.29	22×18	12	14.9	330	103	142	×	無し
		18×17	9	1.4	295	15	150	×	ササ(65(幅)×80(長さ)cm)

表9 A沢及びB沢で確認された産卵床の礫径

調査場所	調査年月日	確認された産卵床 の大きさ (長径×短径、cm)	礫の重量比(%)					
			~2mm	3~10	11~20	21~30	31~40	41~
A沢	H14.10.30	38×23		28.0	42.0	30.0		
		41×24	15.6	18.8	56.3	9.4		
A沢支流	H14.10.30	32×30		11.5	53.1	26.5	8.8	
		22×13		23.7	55.1	12.7	8.5	
		14×13		9.9	14.1	43.7	32.4	
		32×29		27.3	31.8	11.4	29.5	
B沢 (広葉樹区)	H14.10.29	22×18	10.1	14.6	22.8	29.1	13.3	10.1
		18×17	3.8	19.0	43.6	28.0	5.7	
合計			29.5	152.6	318.7	190.7	98.2	10.1
構成割合			3.7	19.1	39.8	23.8	12.3	1.3

5 その他

(1) 夏季の水温の推移

A沢及びB沢の平均水温を図4に示した。水温は10℃から16℃で推移しており、両河川とも同じ傾向で増減を繰り返していたものの、A沢よりもB沢が高めの水温で推移していた。

(2) A沢及びB沢の生息魚種

調査期間中に確認された生息魚種として、調査対象種のイワナのほか、カジカが6月にB沢で1個体、8月にA沢で3個体、B沢で2個体確認された。

【総合考察】

溪畔林の林相とイワナの分布、底生生物の現存量及び貯留落葉の構成比の結果から、溪畔林を構成する林相の違いがイワナやその餌料となる底生生物にも大きく影響することが考えられた。また、産卵場調査では、イワナはA沢及びB沢のみならず、小支流でも産卵が確認されたことから、イワナの増殖にあたっては溪畔林の管理のみならず小支流の管理も必要となるものと考えられる。

しかし、今回の調査では溪畔林の林相と春季から秋季の主要な餌料となる陸生昆虫の関係や成長段階ごとの生息環境について触れていないこと、溪畔林と産卵場形成の関係について傾向を出すまで至らなかったことなど課題が多いことから来年度以降も継続して調査する必要がある。

さけ・ます資源管理推進事業（サケ）

高田 芳博

【目的】

本事業は水産庁の補助事業として、さけ・ます資源の効率的な増殖方法及び来遊予測方法の確立を目的に実施したものである。結果の詳細については「平成14年度さけ・ます増殖管理推進事業報告書：秋田県」として報告するため、ここではその概要を述べる。

【要約】

1 回帰資源調査

(1) 年齢組成調査

1) 回帰状況

沿岸の漁獲状況及び捕獲を行っている11河川の遡上状況を「捕獲・採卵速報」により調べた。沿岸域の漁獲量と河川における遡上尾数はそれぞれ92,170尾、39,364尾で、いずれも昨年を上回った。特に川袋川では初めて2万尾を上回るサケが遡上した。

2) 親魚特性

沿岸及び県内11河川に回帰した親魚について、サイズと年齢を調べた。沿岸域で漁獲されたサケの平均体重は3.60kgで、昨年を若干下回った。また、河川別の年齢組成では、野村川、雄物川、君ヶ野川、鮎川で5歳魚の占める割合が40%以上と高い傾向を示した。

3) 標識魚の回帰

放流時期の違いによる親魚の回帰状況について把握するため、川袋川で生産された稚魚22万尾（いずれも10月中旬採卵）に鰭切除を施し、前期群、中期群及び後期群に分けて標識放流を行った。また、過去に標識放流されているサケの回帰状況を把握するため、沿岸及び河川で採捕されたサケについて、標識魚の確認を行った。来遊親魚の主群である1998年級群の再捕結果を見ると、前期放流群がもっともよい回帰率を示した。しかしながら、標識部位や放流サイズの違いによる影響も予想されることから、データをさらに蓄積したうえで解析を行う必要がある。

(2) 沿岸環境調査

平成14年9月～12月までの沿岸水温について、当センターが漁海況予報事業で実施している沿岸定線観測結果及び漁場環境調査で実施している水温観測結果を整理した。漁獲のピークが見られた10月下旬から11月上旬の水温は、平年並からかなり低めで推移していた。

2 生産技術調査

(1) 管理技術向上調査

県内13ふ化場の飼育管理状況について把握するとともに放流稚魚の健苗性を評価するため、海水適応試験を実施した。海水適応試験の結果、5カ所のふ化場において一部の群ではあるが適応できずにへい死する稚魚が認められた。

(2) 移動分布調査

平沢及び天王地区の沿岸域において、サヨリ2そうびき網により稚魚を採集するとともに、各採集地点ごとに水温、塩分及び動物プランクトンの出現状況を調べた。採集された稚魚は445尾で、このうち約60%が平沢沖の水深20m帯の定点で4月中旬に認められた。

(3) ふ化場の技術指導

独立行政法人さけ・ます資源管理センターとともに、県内の各ふ化場を対象として飼育管理に関する技術指導を行った。

さけ・ます資源管理推進事業（サクラマス）

伊勢谷 修 弘・佐 藤 正 人

【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としての価値ばかりでなく、地域の食文化や観光などとも密接に関連した重要魚種であるため、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。

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、海面での生活が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、その基礎知見を得るために事業を行った。

なお、詳細は国庫補助事業である、平成14年度さけ・ます資源管理推進事業（サクラマス）に報告するため、ここでは概要のみを報告する。

【方 法】

1 回帰資源量調査

沿岸・河川に回帰した親魚の来遊状況、標識魚の出現状況などを調査するとともに、放流魚の添加状況と今後の資源変動に係る基礎資料について検討した。

2 生産技術調査

水産振興センター内水面試験池で生産したサクラマス幼稚魚を阿仁川支流に夏期、秋期、春期の3期に分け放流するとともに、放流までの成長、歩留まり、成熟雄の割合、スモルトへの移行状況などについて調査した。

3 移動分布調査

河川におけるサクラマス未成魚の分布、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について検討した。

【結果及び考察】

1 回帰資源量調査

(1) 全県の沿岸漁獲量

平成14年における主要10港のサクラマス沿岸漁獲量は、前年を48.9%上回る36,594.5kgで、盛期であった平成元年の222,794.3kgから大幅に減少している。なお、生産額については38,478.5千円と前年を21.4%上回っている。

(2) 阿仁川における親魚採捕状況

平成14年の特別採捕許可による親魚採捕尾数は39尾で、盛期であった昭和62年の582尾から大幅に減

少している。

(3) 平成12年度放流群の沿岸再捕状況

平成14年の沿岸再捕報告尾数は、遼上系F1が7尾、F2が5尾、F3が6尾の計18尾で、他県では北海道、青森県、新潟県、石川県の4県から再捕された。報告月日については平成14年5月まで、6月以降再捕報告が全く無い状態となった。

(4) 平成12年度放流群の河川再捕状況

平成14年の河川再捕報告尾数は、F2が3尾、米代川、阿仁川から再捕されたほか、鰭切除のみの標識魚が7尾、阿仁川・打当川から再捕された。また、県外からの報告としてF2が1尾、山形県の赤川から再捕された。

(5) 平成13年度放流群の沿岸再捕状況

平成14年の再捕報告は4月からで、再捕漁具の全てが定置網であった。また、報告尾数については遼上系F2が19尾、F3が25尾の計44尾で、5月には多くの個体が北海道まで北上していることが明らかになった。

(6) 市場調査からみた放流効果

平成14年1月から5月までの漁獲魚1,775尾を精査した結果、32尾の標識魚が確認された。そのうち、秋田県放流魚の可能性のあるものを抽出し、標識魚の回収尾数、回収率を推定したところ、放流魚の回収尾数は605尾で、回収率は0.53%とかなり低い結果となった。

2 生産技術調査

夏期放流として平成14年6月21日に23,793尾、秋期放流として平成14年9月19日及び11月1日に20,737尾を打当川へ放流したほか、春期放流として平成15年3月27日に30,973尾を打当内沢川に放流した。

3 移動分布調査

(1) スモルトの降下状況

平成14年3月下旬から5月下旬まで実施した標識放流魚の再捕調査結果から、5月の中旬までに放流したスモルトの殆どが阿仁前田地区を通過することが考えられた。また、天然魚よりも放流魚の方が体サイズが大型であることが明らかとなった。

(2) 河川状況調査

平成14年の河川の流量のピークは8月に示し、平年に比較すると、8月が2.1倍程度多く、9月が0.7倍程度少なく推移した。水温については、3月から

6月は平年より1℃程度高めに推移し、8月は2℃、11月、12月は1℃から2℃程度低めに推移した。なお、降水量については、1月から3月、7月から8月、10月から11月は平年より高めに推移し、4月から6月、9月、12月は平年並みまたは平年以下で推移した。

秋田県におけるオオクチバス及びブルーギルの侵入と定着

杉山 秀樹

【はじめに】

現在、「国外または国内の他地域から、野生生物の本来の移動能力を越えて、人為によって意図的・非意図的に導入された種である移入種（外来種）が、地域固有の生物相や生態系に対する大きな脅威」となっている（環境省、2002）。

これら移入種（外来種）は、魚類においては「外来魚」と呼ばれ、特に、オオクチバス、ブルーギル、コクチバスなどの外国産外来魚は、在来魚に対する影響や漁業被害と関連して取り上げられる機会が多い。しかし、これらの外来魚は国外から国内への導入の経緯や時期については明らかにされていないが（丸山ほか1987）、国内各地における確認や定着時期についての報告は少ない。

秋田県におけるオオクチバスの初確認については杉山（1985）が報告しているが、今回、本種の県内におけるより詳細な移植時期の検討とその後の状況について述べるとともに、雄物川水系においてブルーギルの繁殖を確認したので報告する。

なお、本題において「侵入」としたのは、「導入」を意味する「外来種を直接・間接を問わず人為的に、過去あるいは現在の自然分布域外へ移動させること」（環境省、2002）と同義であるが、外来種が在来種に及ぼす影響をより明確にするために「侵入」とした。また、「定着」とは「外来種が新しい生息地で、継続的に生存可能な子孫を作ること」に成功する過程のこと」（環境省、2002）である。

【経緯】

1 オオクチバス

(1) 秋田県内における確認

1982年11月に秋田市内の独立した沼（空素沼）において釣り人が1尾釣獲し、当時の秋田県内水面水産指導所（1985年に秋田県水産振興センターに統合され閉鎖）に生かして搬入した。当時、筆者は同所に勤務しており、持ち込まれた魚がオオクチバスであることを確認し、写真撮影を行った（写真1）。本個体の全長は24cmで、尾鰭の上葉及び下葉の外縁が十分に伸展せず、湾入部が不明瞭であり、飼育魚の可能性も推察された。この初確認を受けて、直ちに同沼で地びき網による調査を実施したが、ジュズカケハゼのみが採捕され、オオクチバスは確認できなかった。

翌年の1983年には、八郎湖東部承水路及び浅内沼（能代市）で定置網に入網した個体が同所職員により確認された。各個体とも20～25cmの成体であった。

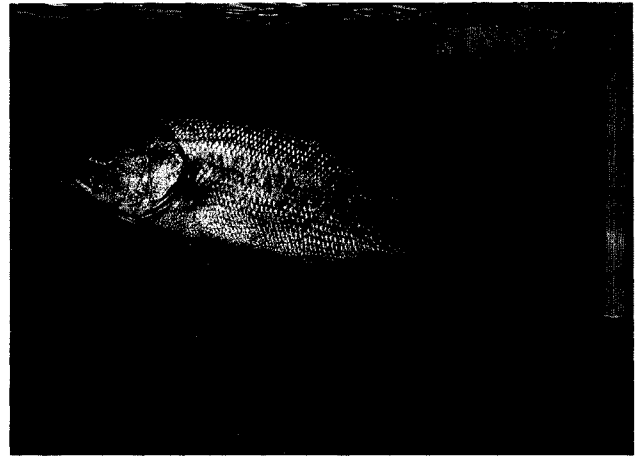


写真1 秋田県で最初に確認された個体

なお、1985年に同所が実施した秋田市及び南秋田郡にある釣り具商などからの聞き取り調査によれば、1982年の時点で、空素沼、八郎湖のほか、長沼（天王町）、男潟（秋田市）、大滝沢溜池（秋田市）において生息しており、特に、空素沼及び長沼における導入時期は1981年、あるいはそれ以前である可能性が強いとの情報を得た。また、本調査によれば、1985年時点での年間推定釣獲尾数は、長沼2,500尾、男潟3,000尾、空素沼2,750尾であった。

ここで興味深いことは、聞き取り情報において確認された場所は、いずれも秋田市内あるいはその周辺の平野部の温暖な若干富栄養化が認められる沼で、オオクチバスの生息に適しているように見受けられるとともに、交通の便が良い場所に位置している点である。

すなわち、ある時期を境に県内で同時多発的に出現したオオクチバスの由来は、人為による可能性がきわめて強いと推察される。

(2) 分布の拡大

オオクチバスの分布の拡大

県内におけるオオクチバスの分布拡大状況を整理すると、次のとおりとなる。

1981年：県内の天然湖沼に侵入した可能性

1982年：空素沼（秋田市）で現認

1983年：八郎湖、浅内沼で確認

1986年：一の目潟（男鹿市）、長者屋敷沼（雄和町）で確認

1987年：雄物川水系旭川（秋田市）で確認。河川で初確認

1990年：確認市町村は、八郎湖周辺市町村のほか3市3町（水産漁港課アンケート）

1996年：県内水面漁業調整規則及び八郎湖漁業調整規則でブラックバス等の移植放流禁止

2000年：49市町村で生息確認（水産漁港課アンケート）

2001年：51市町村で生息確認（水産漁港課アンケート）

2002年：61市町村で生息確認（水産漁港課アンケート）

現在、県内には3,000カ所以上の灌漑用ため池があり、そのうち1ha以上のものが2000カ所以上あるが、その1割以上で本種が生息していると推測され、河川においては、すべての一級河川（米代川、雄物川、子吉川）で確認されている。

2002年の水産漁港課が実施した市町村に対するアンケート調査では、オオクチバスの生息が未確認と回答したのは、峰浜村、上小阿仁村、阿仁町、西木村、岩城町、東由利町、鳥海町、東成瀬川の8町村だけである（図1）。これらの町村は、山間部である、ため池が少ない、都市部から離れているなど、オオクチバスが拡散しにくい状況にあると推察される。

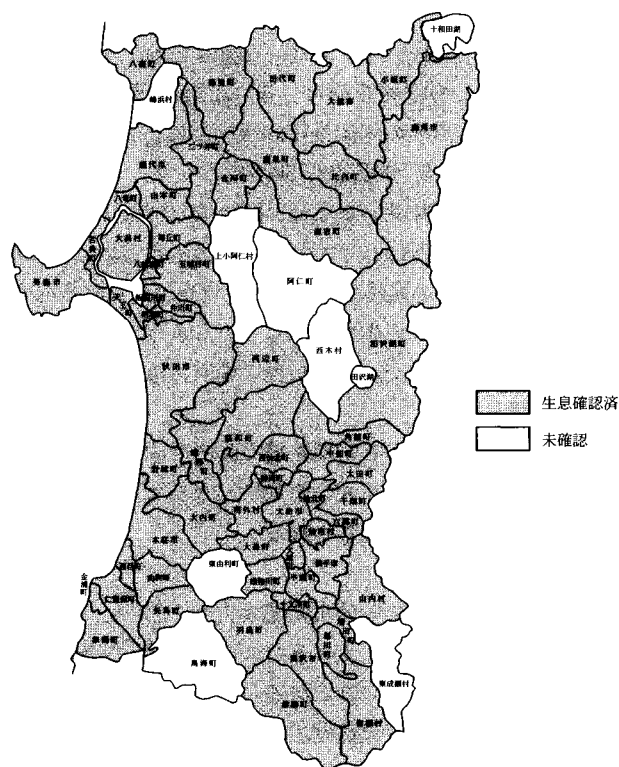


図1 秋田県におけるオオクチバスの生息状況

表1 八郎湖におけるオオクチバスの漁獲量及び販売量

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
漁獲量	460	50	5,141	8,190	19,128	22,400	13,869	10,083	13,076	16,574	16,734	20,017	16,909
販売量							1,555	1,204	3,081	2,950	4,897	8,704	12,317

(3) 八郎湖における状況

八郎湖においては前述のとおり1983年に生息が現認され、1986年8月21日には湖内で稚魚が現認された。その後、しばらくは混獲ないし釣獲情報はほとんどなく、八郎湖増殖漁協においても漁獲統計調査の対象とはしていなかった。しかし、漁獲量の増加に伴い平成1990年から各組合員に漁獲実績報告を求めようになった。その漁獲量は表1に示すとおりで、1990年460kg、91年50kgであったが、翌92年には5.1トンと急増し、95年には22.4トンと最大を記録した。その後、若干減少したものの再び増加に転じ、2001年は20トンとなり、02年は16.9トンと若干減少した。その漁獲は6漁業種類と多岐にわたっているが、わかさぎ建網、雑建網、雑さし網の3漁業種類で相互に拮抗しながらも過半を占めている（杉山2002）。

なお、八郎湖増殖漁協においては漁獲されたオオクチバスの一部について畜養し、本種が漁業権の内容魚種となっている河口湖、芦ノ湖などに販売している。

八郎湖においては本種の増加にもかかわらず、ワカサギ、シラウオなどの漁獲量は大きく減少していないが、これは、本種の摂餌対象が限定された魚種ではなく広範であり、摂餌しやすい対象をほぼ無選別に捕食すること、オオクチバスが比較的多く漁獲されるわかさぎ建網はワカサギを対象に沖合に設置されていること、本種は沿岸の浅所に定着するのに対しワカサギ、シラウオなどは沖よりを大きく回遊することから遭遇機会が少ないことなどによるものと推察される（杉山2002）。

一方、本種が県内に拡散するようになった大きな原因の一つとして、八郎湖の存在があげられる。すなわち、八郎湖において釣獲されたものが他の池沼に放流されることが多く、八郎湖が密放流の供給源となっているものと推察される。実際、2000年9月14日付けの河北新報の記事によれば、盛岡市の釣り人グループが八郎湖で釣ったオオクチバスを持ち帰り、3～4年にわたり雫石町の御所湖や盛岡市の網取りダムなどに放流していたとのことである。

なお、コクチバスについては、2000年に県が実施したアンケート調査では、11湖沼及び12河川から生息情報を得た。しかし、写真、現地調査などから、それらはすべてオオクチバスであり、誤認であると

判断された。本種は、過去及び現在において、県内に生息していないと推察される。

2 ブルーギル

2000年に県が実施したアンケート調査では、7湖沼及び1河川から生息情報を得た。しかし、湖沼の情報に関しては写真、現地調査などから、それらはすべてオオクチバスなどの他魚種であり、誤認であると判断された。

なお、1河川（米代川水系長木川）については、1990年頃に撮影された写真によりブルーギルと確認されたが、10年以上前の記録であるとともにその後の採捕記録はなく、再生産していないと推察される。

このような状況の中で、2001年8～9月に秋田市内の沼（雄物川に連なるワンド）で5尾が釣られ、その内の3尾が水産振興センターに持ち込まれた（写真2）。この内の2尾の採捕月日と体長はそれぞれ、8月22日76mm及び9月6日97mmであり、そのサイズから同一年級に属するものと推察された。また、釣り人の情報によれば、2000年においても、同沼及びそこから上流約3kmの沼で同一サイズのものが釣られていたとのことである。

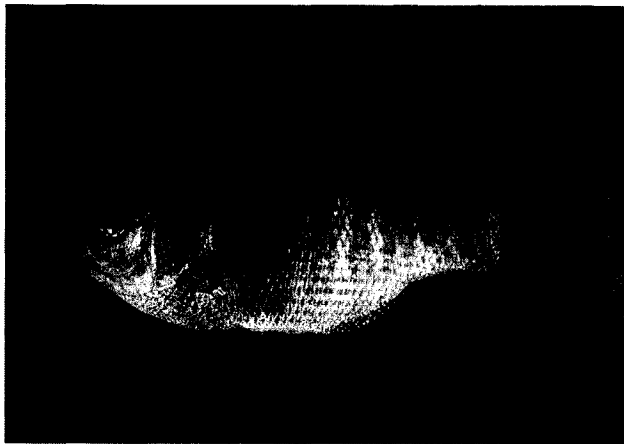


写真2 ブルーギル (2001. 8. 22)



写真3 ブルーギル (2002. 12. 7)

これらのことから、2001年9月から2002年7月にかけて国土交通省秋田工事事務所及び水産振興センターにおいて上述2カ所の沼で延べ5回の刺し網調査を実施した。しかし、オオクチバスの稚魚は多数採捕されたにもかかわらず本種は採捕されず、また、その後も釣り人からの採捕情報は得られなかった。

しかし、2002年12月6日及び7日に行った同様の調査において、地びき網により体長30mm前後のブルーギルの稚魚2個体が採捕された（表2、写真3）。

表2 2002年12月に採捕されたブルーギルの測定結果

採捕年月日	全長mm	体長mm	体重g	胃内容物
2002.12.06	34.9	26.7	0.64	動物組織
2002.12.07	48.5	37.8	1.51	植物片、ユスリカ科、動物プランクトン

以上の経過から、本県においてブルーギルは、少なくとも2000年春に繁殖し、2001年8～9月に1歳魚が5尾釣られ、引き続き繁殖が行われ、2002年12月には0歳魚2尾が採捕されたと推察される。すなわち、1998～99年頃には雄物川のワンドにブルーギルが生息していた可能性がきわめて強いと推察される。この状況を整理すると、次のとおりとなる。

1998～9年：秋田市の雄物川ワンドに侵入した可能性

2000年春：上記侵入個体が成熟し、繁殖

2001年8～9月：2000年春に繁殖したものの5個体採捕（1歳魚）

2002年春：上記侵入個体が再び繁殖（2000年春にふ化した稚魚は未だ成熟していない）

2002年12月：同年春に繁殖した稚魚2個体採捕（0歳魚）

このブルーギルの侵入経路については不明であるが、確認地点が雄物川の河口近くであること、周辺では琵琶湖産アユの放流は行われていないこと、秋田市内の中心部であること、オオクチバスを目的とした多くの釣り人が来ている場所であることなどから、人為の放流による可能性も否定できない。

なお、これまでの出現状況から、県内におけるブルーギルの生息場所は雄物川下流部だけであり、その個体数は比較的少ないと推察される。しかし、本種は水草、魚卵、稚魚、エビ類などを好み、雄が産卵床をつくり保護することから繁殖力が強いとされており、分布が拡大すると大きな被害が危惧されることから、初期の対応が重要であると考えられる。

オオクチバスについては、始めて確認された1982年に確認地点で調査を実施したが、駆除を目的としたものではなかった。ブルーギルの場合は、オオクチバスの反省に基づき、情報があつた時点で調査を実施す

るとともに、駆除を目的とした積極的な調査を行った。
今後とも、本種の駆除については、関係機関
と連絡を取りながら、積極的に取り組む必要がある。

【文 献】

- 環境省野生生物保護対策研究会移入種問題分科会. 2002.
移入種（外来種）への対応方針.
- 丸山為蔵・藤井一則・木島利通・前田弘也. 1987. 外国
産新魚種の導入経過. 水産庁研究部資源科・水産庁養殖研
究所. 155pp.
- 杉山秀樹. 1985. 秋田の淡水魚. 秋田魁新報社, 秋田市.
168pp.
- 杉山秀樹. 2003. 八郎湖水産資源調査. 平成13年度秋田
県水産振興センター事業報告書. 272-284.

(追記：ボランティア団体である秋田淡水魚研究会が、
2003年4月19日に秋田市仁井田の雄物川に流入する人工
池で実施した外来魚駆除調査において、地びき網により
全長34mm及び36mmのブルーギル2尾が採捕された。これ
らの個体はそのサイズから2002年春季に産卵したものに
由来すると推察される。)

外来魚被害緊急対策調査

杉山 秀樹

【目的】

ブラックバス（オオクチバス、コクチバス）、ブルーギルなどの外来魚は無秩序な放流により、ほぼ全国的に分布域を広げている。これらの外来魚は繁殖力が強く、天敵もいないことから、在来生物の捕食や生息環境の競合により、有用魚種や在来生態系への影響が生じているほか、コクチバスの分布の拡大により、アユ、溪流魚といった内水面漁業の最重要魚種への影響も懸念されている。

このため、本県においてブラックバス、ブルーギルなどの外来魚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させることを目的とする。

【方法】

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などにより実施されている。これら各種の取り組みに対して、積極的に現地での駆除作業に参加して調査を実施した。

外来魚の捕獲は、ため池においては基本的に「水抜き」により行ったが、干出が不可能なカ所においてはさし網、釣り、地びき網などを使用した。河川においては、さし網を主体に定置網、地びき網、投網などを使用した。

捕獲したオオクチバスは、大型魚は現地で体長、体重を測定するとともに開腹し、性の確認、生殖腺重量及び胃内容物重量の測定を行った。小型魚については、一部を現場でそのままホルマリン固定し、研究室に持ち帰り後日測定した。捕獲個体数が多量であった時は、体長のみの測定あるいは個体数のみを確認した。

【結果】

今年度駆除を実施したカ所を表1に、その体長組成を表2に示した。主要地点での概要は次のとおりである。

1 へび沼、古川浄水池

雄物川の下流に位置するへび沼及び古川浄水池において、延べ4回の駆除を実施した（実施主体は国土交通省秋田工事事務所、センターは調査指導）。その概要は次のとおりである。

なお、12月6日及び7日の調査でブルーギルが各1尾が地びき網により採捕された。この詳細については、本事業報告書において別に報告しているとおりのことである。

(1) 5月にへび沼で採捕されたオオクチバス15個体の

主な胃内容物はアメンボ科、トンボ目、ハエ目などの水生昆虫で、重要度指数は魚類0.03に対し水生昆虫は0.71と高い値を示した。

一方、古川浄水池におけるオオクチバス38個体の胃内容物はタナゴ類、ハゼ科などの魚類が中心で、重要度指数は魚類0.18、水生昆虫0.08であった。

(2) 5月9日にへび沼において、オオクチバスの産卵床が3カ所確認された（水温18.0℃）。典型的な形状は、水深30cm、65×53cmの楕円形のすり鉢状の中心が底から12cm程度窪んでおり、その中央部32×27cmの範囲に卵が付着していた（写真1～2）。また、産卵場の岸からの位置は2.5mと岸寄りであった（図1～2）。ここで回収した卵数は5,771粒、内死卵2,354粒であったが、まだ多くの取り残しがあったと推察された。この他にも観察しているが、産卵床は岸よりに形成されることが多く、場合によっては木の根やゴミとして捨てられたプラスチック片などにも卵が付着していることがあった。



写真1 オオクチバスの産卵床が確認された雄物川のワンド



写真2 礫の表面に付着したオオクチバスの受精卵

表1 平成14年度外来魚駆除実績

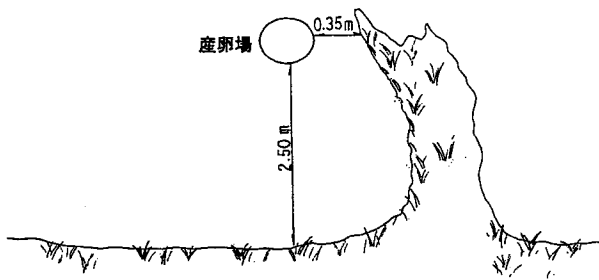
実施月日	市町村	場 所	実 施 者	総 数	精密測定	体長測定	尾数把握	備 考
4月20日	秋 田 市	古川浄水池	秋田淡水魚研究会	18	6	12		
5月8～9日	秋 田 市	へび沼・古川浄水池	国交省秋田工事事務所	53	53	—	—	
6月26～27日	秋 田 市	へび沼・古川浄水池	国交省秋田工事事務所	1,215	74	1,141	—	稚魚主体
8月3日	五城目町	馬場目川	馬場目川漁協	39	39	—	—	
8月4日	河 辺 町	梵字川	岩見川漁協	0				
8月18日	大 館 市	米代川川口ワンド	大館市漁協	0				
8月25日	角 館 町	桧木内川	北仙漁協	0				
8月30日	森 吉 町	阿仁川本城頭首工	阿仁川漁協	2		2		15.5cm、14cm
9月1日	横 手 市	横手川	旭東漁協	4	4			
9月1～2日	男 鹿 市	一の目潟	一の目潟土地改良区	57	42	15	—	
9月6日	森 吉 町	阿仁川本城頭首工	阿仁川漁協	4		4		12～26.5cm
9月7日	横 手 市	田久保沼	横手市土地改良区連合会	506	214	146	146	
9月12日	大 森 町	鉢山溜池	鉢山水利組合	71	71	—	—	
9月13日	合 川 町	阿仁川・合川町新田目	阿仁川漁協	0				
9月14日	合 川 町	阿仁川・合川町新田目	阿仁川漁協	7		7		19～29.5cm
9月15日	大 曲 市	雄物川・油川合流点	県南漁協	8		8		21～41cm
9月16日	河 辺 町	梵字川	岩見川漁協	0				
10月26～27日	羽 後 町	足田堤	土地改良区	1,658	200	1,208	250	
10月27日	千 畑 町	仏沢ため池	七滝土地改良区	2,950	66	413	2,471	
11月2日	千 畑 町	一丈木ため池	七滝土地改良区	5			5	
11月10日	鷹 巣 町	小猿部川	鷹巣町漁協	0				
11月26日	雄 勝 町	槻沢	雄勝町漁協	25	22	—	3	
12月6～7日	秋 田 市	へび沼・古川浄水池	国交省秋田工事事務所	69	69	—	—	
12月22日	神 岡 町	河川敷沼	仙北西部漁協	82	56	26	—	
2月8日	本 荘 市	子吉川	子吉川水系漁協	0				
2月22日	本 荘 市	鮎川	子吉川水系漁協	1				
3月19～27日	八郎潟町	八郎湖	八郎湖増殖漁協	127	127	127		
3月29～30日	秋 田 市	へび沼・古川浄水池	岩見川漁協	15	15	15		
				6,916	1,058	3,124	2,875	

*12月6～7日、秋田市へび沼でブルーギル未成魚2尾採捕

表2 取り上げ個体の体長組成

場 所	秋田市	秋田市	秋田市	馬場目川	一の目潟	田久保	大 森	大 曲 市	羽後町	千畑町	雄勝町	秋田市	神岡町
実施月日	4/20	5/9	6/27	8/3	9/2	9/7	9/12	9/15	10/27	11/20	11/26	12/7	12/22
B.L.(mm)													
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	99	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0
40	0	3	100	3	0	13	0	0	0	0	10	0	0
60	0	5	0	4	0	169	0	0	0	0	6	9	0
80	2	12	2	0	0	28	1	0	5	5	5	10	0
100	3	12	3	0	0	30	0	0	148	83	1	3	5
120	5	4	6	0	0	5	2	0	503	181	0	5	7
140	2	0	5	0	0	0	4	0	333	121	0	6	12
160	3	1	5	1	0	3	18	0	150	23	0	9	14
180	3	0	7	0	3	19	7	1	49	0	0	4	14
200	0	1	1	1	33	14	14	0	8	0	0	7	9
220	0	2	1	4	12	13	13	2	34	0	0	3	9
240	0	1	0	3	0	25	6	0	55	0	0	4	1
260	0	1	0	8	1	24	4	0	41	0	0	3	4
280	0	1	1	5	5	2	0	2	21	0	0	3	0
300	0	0	1	2	1	1	0	1	14	2	0	1	3
320	0	5	0	1	2	0	1	1	12	2	0	0	3
340	0	3	0	5	0	0	0	1	16	1	0	0	1
360	0	1	0	1	0	0	0	0	13	0	0	0	0
380	0	1	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
400	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
480	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	18	53	233	39	57	346	71	8	1,408	418	22	69	82

平面図



断面図

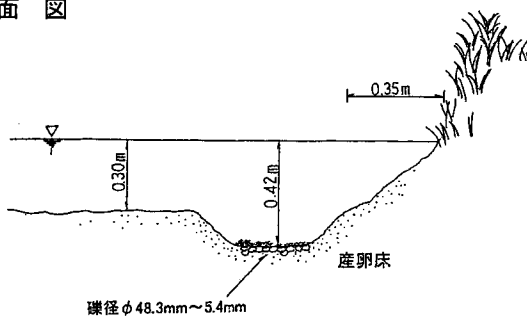
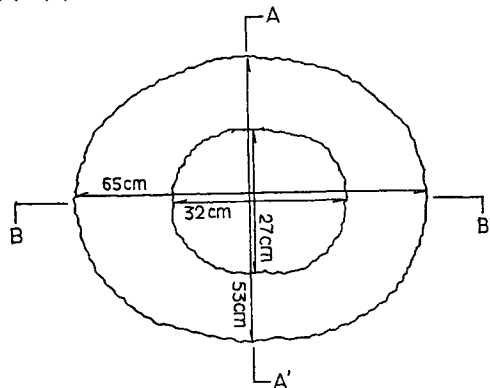


図1 オオクチバス産卵場

平面図



断面図

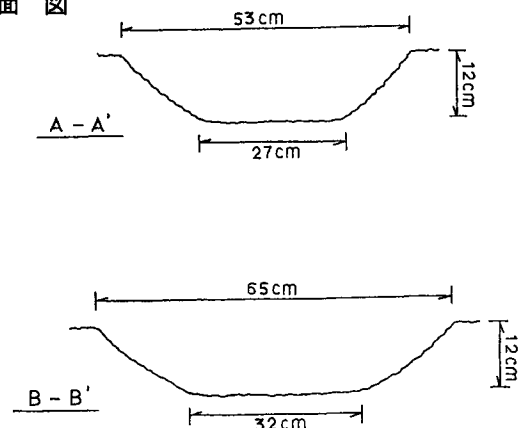


図2 オオクチバス産卵床の形状

(3) 礫などの表面に付着している卵はほぼ球形で、直径は1.5mm程度とコイやフナ類と比べて大きい。礫の表面に付着していた天然卵を持ち帰り、バットに入れてふ化させたが、ふ化率は60~80%と、著しいふ化率の低下は認められなかった。ふ化サイズは4mm程度と大きく、ふ化直後は底に横たわり、たまに尾を振りわずかに移動する。腹部には大きな卵黄があって透明であるが、見慣れると、頭が大きいこと、体幅があること、寸胴であることなどの特徴から容易に見分けられる(写真3)。

ふ化後10日ほど経つと体側に沿った線状の黒色素が目立つようになり(写真4)、その後、成長とともにバンドは太くなり、体型的な特徴も明瞭になる(写真5)。動物プランクトンを摂餌させながら飼育すると、6月下旬には体長20~30mmに成長し、眼から尾まで太い黒色のバンドが明瞭になり、表層近くに群として認められるようになる(写真6)。

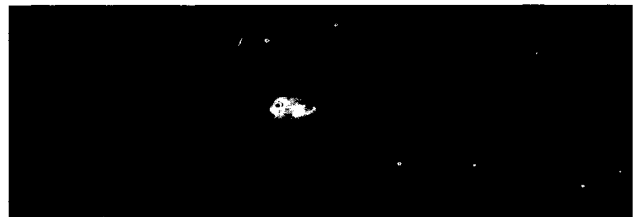


写真3 オオクチバスふ化仔魚



写真4 オオクチバスふ化後10日体側のバンドが明瞭になる

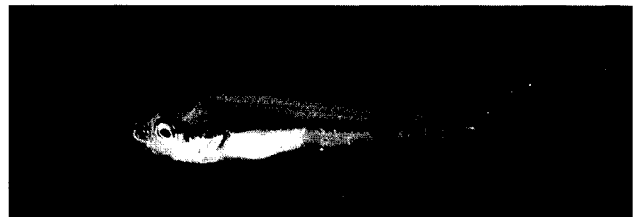


写真5 オオクチバス稚魚、成長とともに体側の縦帯がなくなる

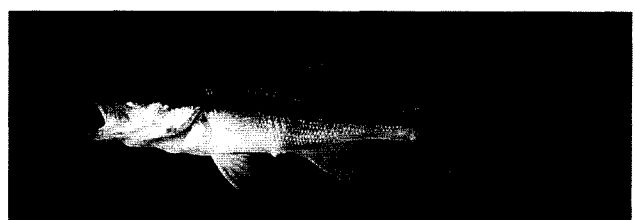


写真6 オオクチバス稚魚、成魚と同様の体型になるが、表層近くを群泳する。

(4) 6月にへび沼で採捕されたオオクチバスは907個体で、その99.6%が0歳の稚魚であった。これらの稚魚は表層近くを群泳しており、熱帯魚用の小型の手網で容易に採捕可能であった。古川浄水池においてもオオクチバス308個体のうち0歳の稚魚が90.3%を占めたが、体長のモードは20~28mmで、へび沼の14~20mmに対して大きかった。産卵時期、生息環境などの相違を反映したものと推察される。

これら稚魚の胃内容物は、両地点とも動物プランクトンが卓越していた。稚魚は、枝角類やケンミジンコ類を飽食しており、体長31mm、体重0.8gのものがこれら動物プランクトン181個体を摂餌していた例も認められた。

(5) 卵及び稚魚の出現状況から推察すると、雄物川におけるオオクチバスの産卵期は16℃に達した頃から始まり、盛期は18~20℃で、大体、5月上旬から6月中旬にかけて産卵する。産卵可能なサイズはメスで体長200mm、体重250g程度で、3歳に相当すると推察される(図3)。

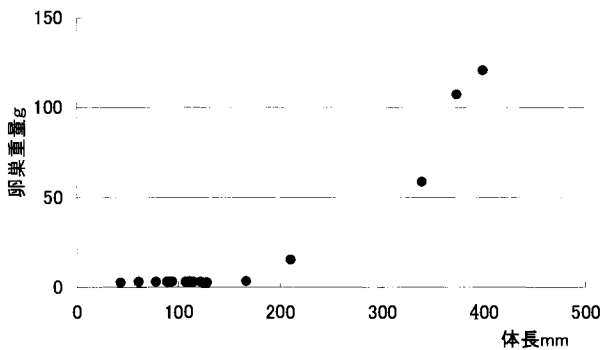


図3 体長と卵巣重量との関係 (2002. 5. 9)

(6) 12月に採捕されたオオクチバスはへび沼42個体、古川浄水池27個体で、0歳と推定されるものの体長モードは80~90mmであったが、その範囲は31~111mmと大きなばらつきが認められた。

このことは、産卵床の破壊による駆除を実施する場合、⑤で推察した産卵期間がより長期間に及んでいる可能性も示唆しており、この点に関し今後とも詳細な調査が必要である。

2 馬場目川

馬場目川漁協が外来魚駆除の一環として五城目高校生徒に呼びかけ、8月3日に馬場目川において釣り大会を開催するとともに、組合員が投網、手網により採捕を実施した(写真7~8)。

採捕されたオオクチバスは39個体で、摂餌個体の出現率は59.0%であったが、0歳魚については87.5%と高い値を示した。胃内容物はドジョウ、オイカワ、ト



写真7 馬場目川における駆除釣り大会



写真8 馬場目川における駆除個体。摂餌調査のため開腹している。

ウヨシノボリなどの魚類が中心で、最も高い摂餌率を示したものは30gのピワヒガイを捕食していた体長294mmの個体で4%であった。

3 一の目潟

男鹿市の水道の水源ともなっている一の目潟では、15年以上も前からオオクチバスが確認され、立ち入り禁止にもかかわらず多くの釣り人が侵入し、対策に苦慮していた。9月1~2日に土地改良区が釣り及びさし網による駆除を行った(写真9~10)。さし網は3カ統使用したが、採捕個体数は26、16及び0であり、設置場所により効率が相違した。また、さし網により採捕されたオオクチバス以外の魚種は、イワナ3個体、ギンブナ6個体であり、オオクチバスが卓越していた。

採捕されたオオクチバスの摂餌個体出現率は50.0%で、体長215mm、体重228gの雄個体は、ハゼ科稚魚203個体、4.6gを摂餌していたほか、胃内容として認められたのはヌマチチブ、ヨシノボリ類などのハゼ科の成魚及び稚魚が主体であった。

4 田久保沼

横手市田久保沼においては平成13年10月21日に干出



写真9 一ノ目淵における刺網による駆除



写真10 一ノ目淵における刺網による漁獲状況

による駆除を行い、約1年後の14年9月7日に再び干出・駆除を実施した。13年においては、648個体を取り上げ、そのうち28cm以上の大型魚が133個体であったが、14年においては506個体のうち28cm以上は3個体と激減した。すなわち、13年は大型個体のかなりの部分を除去することに成功したと推察されるとともに、14年に取り上げたものは前年の取り残しとこれに由来する当歳魚が主体であったと推察される(図4)。

実際、地元の話によれば、田久保沼は大型魚がいなくなったため釣り人の数がかなり減少したとのことであり、駆除を通じて、同沼のオオクチバス釣り場としての魅力は大きく低下したと考えられる。一方、干出による駆除は大型個体にはかなり有効であるが完全駆除は難しく、残った場合には産卵による新規加入があり、駆除作業は複数回実施する必要があることを意味していると推察される。

5 羽後町足田堤

アルカディア公園には連続した3カ所の沼があり、今回はその内の2カ所で落水し、排水路に網を設置して流出する魚類を回収したほか、地びき網によりオオクチバス、カムルチー、フナ類、コイなどを取り上げ、オオクチバスなど外来魚以外の魚類は、今回手をつけなかった残りの沼に放流した(写真11~12)。

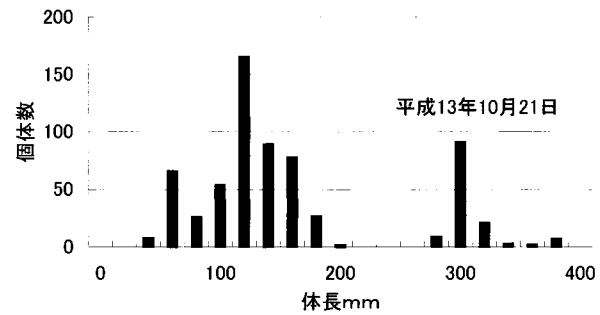
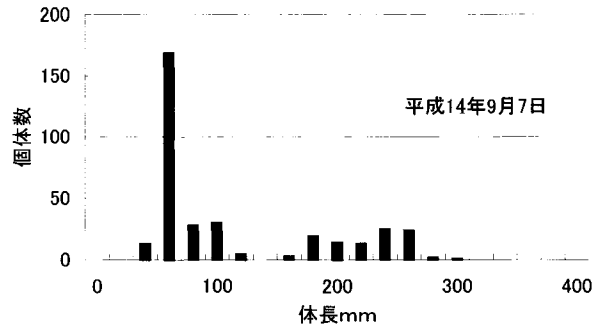


図4 取り上げ個体の体長組成



写真11 羽後町足田堤における駆除



写真12 足田堤排水部における取り揚げ用のヤナ

取り上げたオオクチバスは1,658個体で、最大個体は、全長490mm、体長423mm、体重1,660gの雌であった。胃内容物として出現したのは、アメリカザリガニ、エビ類、ヤゴ、ゲンゴロウブナ、モツゴ、トウヨシノボリ、オオクチバスなどであった。

同時に取り上げた魚類は、カムルチー約30尾、コイ約50kg、ギンブナ及びゲンゴロウブナ約500kg（ほとんどがゲンゴロウブナ）であった。以前は、多くのタナゴ類、小魚などが生息していたが、最近はほとんど見なくなったとのことである。タモ網により採捕を行い、アカヒレタビラ1個体のほか、モツゴ、ウグイ、トウヨシノボリなどを各数個体確認した。

なお、同池は9年前に水抜きを行っており、その時はオオクチバスは確認されなかったとのことである。平成15年も隣接した沼で同様の駆除を行う予定である。

6 千畑町仏沢溜池

仏沢溜池は、最近になって改修されたため池で、ゲートを開放することにより、ほぼ完全に落水が可能である。調査は10月27日に行ったが、それ以前から排水路に2重に網を張り、徐々に落水を行っていた（写真13）。

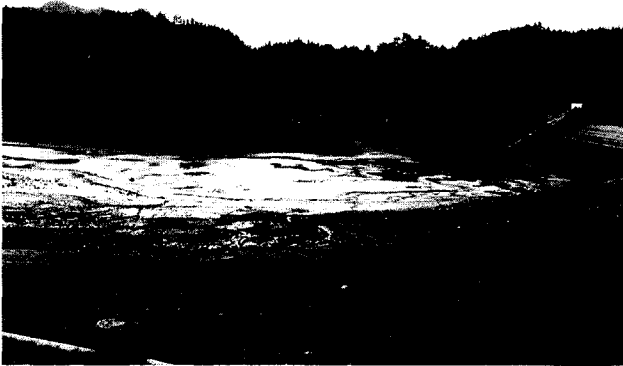


写真13 千畑町仏沢溜池における干出状況

取り上げたオオクチバスは2,950個体で、最大は全長395mm、体長345mm、体重1,188gの雌で、卵巣重量は34gであった。しかし、体長300mm以上（推定4歳以上）の個体はわずかに5個体で2歳、3歳は出現せず、ほとんどが150mm前後の1歳魚及び0歳魚（体長110mm前後）であった。これは、同溜池では平成12年秋に水抜きを行い、大型魚を中心に約100kgを取り上げたとのことであり、今回のものは、その時残ったわずかの親魚及びこれに由来する去年、今年生まれの1歳魚及び0歳魚であったと推察される。

同時に取り上げられたものは、イwana 1kg（2個体）、コイ約50kg、ギンブナ及びゲンゴロウブナ約20kgであった。

なお、0歳魚及び1歳魚の中に、比較的多くの奇形（短軀、狹頭、側湾、湾曲など）個体が出現した（写真14～15）。肉眼的に見た奇形出現率は約10%と高いこと、奇形のパターンがほぼ同一であること、周辺及び上流に水田がないことなどから、この奇形は農業などによる後天的なものではなく、先天的原因による可能性も考えられる。

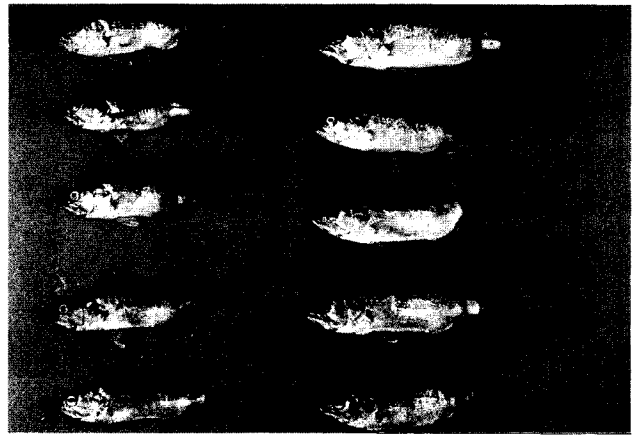


写真14 仏沢溜池において確認された短軀個体

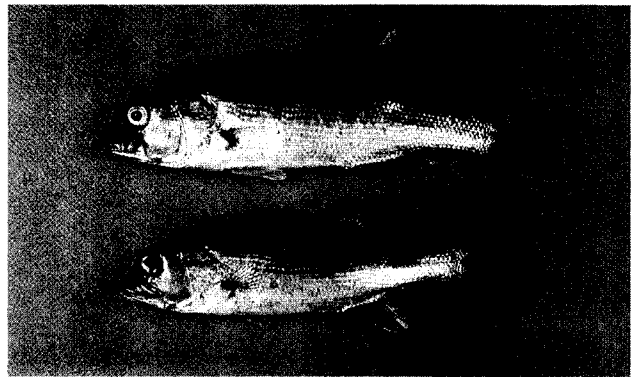


写真15 仏沢溜池において確認された独頭個体

7 雄勝町槻沢

雄勝町にある槻沢という名称のため池で、山形県境近くの国道から2kmほど入った山奥にある。2年ほど前からオオクチバスの釣り人の姿を見るようになったことから、このため池が流出する院内川に漁業権を持つ雄勝漁協で11月26日に排水して駆除を行った。駆除に際しては、地元の小学生が総合学習の一環として参加し、オオクチバスが県内で違法な放流により分布を拡大していること、オオクチバスの食性及び被害などについて説明を受けた（写真16）。

25個体が採捕され、内、体長30cm以上で産卵に参加可能な個体はわずか2個体であり、残りは0歳あるいは1歳と推定されるサイズであった。

調査時の水温が7℃と低水温であったにもかかわらず、体長68mm、体重3.9gの個体がカゲロウ類5個体、ケンミジンコ類32個体、ユスリカ幼虫4個体を摂餌していたり、体長74mm、体重5.4gの個体がカゲロウ類22個体、ケンミジンコ類5個体を摂餌しているなど、小型魚は飽食状態であった。

8 神岡町河川敷沼

雄物川の河川敷にある2カ所の河跡湖で、調査を実施した12月22日は数週間前からの寒波の影響により水



写真16 雄勝町槻沢における干出状況



写真17 神岡町河川敷沼における駆除



写真18 神岡町河川敷沼における刺網漁獲状況

面の大部分が結氷していた。駆除作業は、水を割りながらさし網を設置し、棒で水面をたたいて魚を追い込み実施した(写真17~18)。採捕されたオオクチバスは82個体であったが、このような低水温にもかかわらず、体長403mm、体重1148gの個体が体長57mm及び62mmのフナ類11.8gを摂餌していたり、体長384mm、体重993gの個体が体長60mmのアカヒレタビラ4.8gを摂餌していた。

9 へび沼

秋田市の雄物川のワンドであるへび沼において、15年3月29日にさし網を設置し、翌日に回収した。回収時の水温は6.8℃、使用したさし網は2寸から3寸の3枚網12カ統で、棒で水面をたたき魚類を追い込んだ(写真19~20)。取り上げたオオクチバスは15個体で、最大は体長392mm、体重1,970gであった。これを含み摂餌個体は6個体で、このうち5個体が殻長2cm前後のモクズガニ1~2個体を摂餌していた。

なお、オオクチバスと同時に採捕された魚種は、ウグイ184~187mm11個体、ニゴイ173~450mm18個体、コイ436~578mm2個体、ギンブナ198~311mm75個体、ゲンゴロウブナ233~272mm35個体で、すべて網からはずした後に放流した。これらの魚種は水温降下時期にワンドに入り越冬することから、このことを考慮して調査をする必要がある。

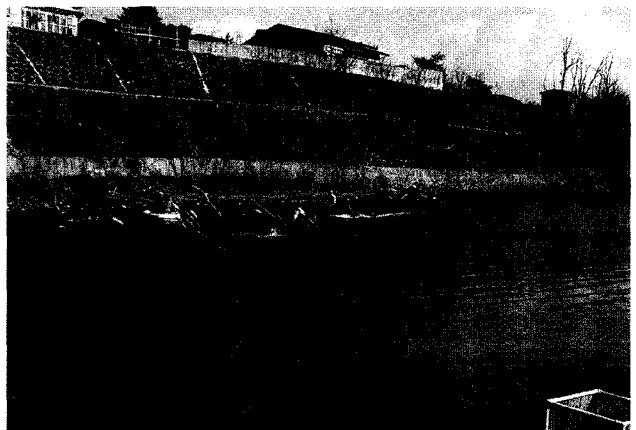


写真19 雄物川ワンドにおける駆除

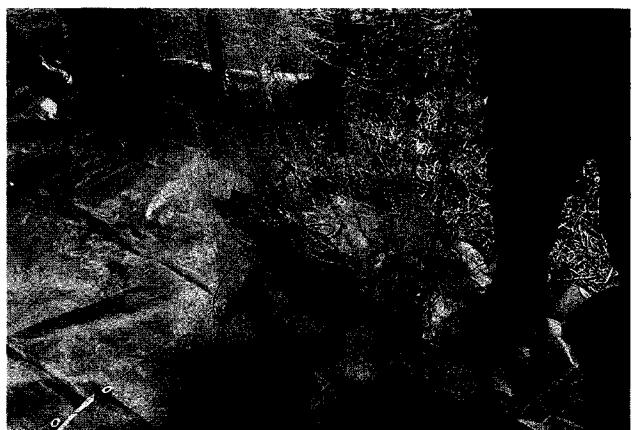


写真20 雄物川ワンドにおける刺網漁獲状況

【考察】

1 摂餌対象

県内における各種の調査を通じ、オオクチバスの胃内容として確認された生物を主な分類群ごとに整理すると、次のとおりとなる。

- ① 魚類：アユ、ワカサギ、シラウオ、ギンブナ、ゲンゴロウブナ、モツゴ、オイカワ、ウグイ、アブラハヤ、ニゴイ、ビワヒガイ、アカヒレタビラ、タイリクバラタナゴ、その他のコイ科魚類、ドジョウ、イトヨ、メナダ、オオクチバス、マハゼ、トウヨシノボリ、ウキゴリ、ヌマチチブ、ジュスカケハゼ、その他のハゼ科魚類
- ② 両生類：カエル類、カエル類幼生
- ③ ほ乳類：アカネズミ、不明齧歯類
- ④ 鳥類：アオジ、不明鳥類
- ⑤ 甲殻類：スジエビ、ヌカエビ、アメリカザリガニ、モクズガニ、ミズムシ、ヨコエビ類、枝角類、かい足類
- ⑥ 水生昆虫：トンボ類幼生（ヤゴ）、ゲンゴロウ科、タガメ科、ガムシ、ユスリカ科の幼虫・サナギ・成虫、フサカ科、アメンボ亜科、カゲロウ目、その他の水生昆虫
- ⑦ 陸生昆虫：ガ類、クモ類、トンボ類、バッタ科、カメムシ目、ケラ科、ゴミムシ類、アリ類、その他の陸生昆虫、陸生昆虫の幼生
- ⑧ その他：ソフトルアー、釣り針、砂、小石、草本、木本

2 摂餌状況

- ① 最も大型の魚類を摂餌していた例：B L 348mm、B W 1188.1 g の個体が全長約200mmのフナ属魚類を捕食（小泉瀧）。
- ② 生態が異なる複数の魚種を同時に捕食していた例：B L 129mm、B W 62.6 g の個体がオオクチバス1尾、ハゼ科1尾、コイ科3尾、不明魚類2尾、スジエビ1尾を捕食（小泉瀧）。
- ③ 1個体が最も多くの魚類を摂餌していた例：B L 215mm、B W 228 g の個体がハゼ科稚魚203尾、4.55 g を捕食（一の目瀧）。
- ④ オオクチバスが最も多く被食された例：B L 289 mm、B W 726 g の個体がオオクチバスの稚魚20尾を捕食（小泉瀧）。
- ⑤ 成長に伴う食性の変化：B L 50mm以下の個体はミジンコ属、B L 50～90mmの個体はミジンコ属とともに水生昆虫が増加、B L 90mm以上になると魚類が多くなり、B L 250mm以上は魚類を主体に摂餌。
- ⑥ 摂餌個体出現率（摂餌が認められた個体数／全調査個体数×100）：0～100%の範囲で調査ごとに大

きく変化するが、小泉瀧では冬季を除き産卵期の6月にはやや低下するが、それ以外は70%前後の高い値を示した。

- ⑦ 水温と摂餌：12月に水温が0℃で一部結氷していたにもかかわらず、摂餌個体出現率は69.1%と高く、すべて魚類を捕食していた（蛭藻沼）。
- ⑧ 摂餌率（胃内容重量／魚体重×100）：小型個体ほど高くなる傾向が認められ、B L 100mm以下の個体では8%を超える個体も少なくない。魚類を摂餌している個体は高い値を示すことが多く、10%を超えるものも少なくない。
- ⑨ 摂餌率の雌雄差：産卵期のメスは摂餌率が低くなる傾向が認められ、全体的に7～10月に高い値を示す（小泉瀧）。
- ⑩ 最大摂餌率：B L 225mm、B W 240 g の個体が42 g のアカネズミを捕食しており、摂餌率は17.5%（鶴田堤）。
- ⑪ 摂餌対象の選択性：餌の選択性は比較的 low、本種の生息場所において摂餌可能で多く生息しているもの、捕食が容易なもの、遭遇機会が多いものなどから摂餌する。このため、時期、場所により摂餌内容がハゼ科魚類、より小型のオオクチバス、アメリカザリガニなどに大きく偏ることが少なくない。

3 オオクチバスが拡散した背景

秋田県においてオオクチバスが現在のように拡散した背景には、いくつかの理由が考えられる。

- ① オオクチバスの定着を許容する水温、底質、餌料などの物理的、生物的環境が存在。
- ② 拡散のプールとなる生息場所の存在。
- ③ 拡散実行者の存在。
- ④ それを阻止できなかった体制。
- ⑤ 釣り人に対する環境倫理に関する啓発、普及の不足。
- ⑥ 必要に応じて駆除可能な技術の未確立
本県には多くの河川、湖沼、灌漑用ため池、湧泉などが存在し、それらが在来魚の存在を許容している。一方、それがそのまま①の条件を満たすことになる。また、②が既に存在しており、少なくとも過去に③が存在し、④が整備されていなかったことは現在の拡散状況を見れば自明である。また現在のところ、⑤は不十分のままであり、⑥についても早急に確立できる状況にはない。すなわち、相互に関連した事項ではあるが①～⑥の条件が存続している限り、現在の状況が続く可能性がある。このためには、関係者が問題の本質を十分に理解し、新たな対策を講じる必要がある。

4 釣魚の放流と生物多様性保全との両立

釣魚の放流は、「多く釣る」ために行われる。特に、内水面においては、放流を前提とした漁業法に基づく増殖義務が大きな足かせとなっている。ここで目的となっているのは「増やすこと」であり、その手段として「放流」が行われているのである。問題は、放流について、その効果、生態系に与える影響、在来種に及ぼす危険性などが検証されることなく、放流自体が自己目的化していることである。

今後、生物多様性の保全を基本として、「増やす」ために行うべきことは多くある。

- ① 対象種の生理、生態、環境との対応などの把握
- ② 資源構造（資源単位）の把握
- ③ 資源変動要因の解明
- ④ これらに基づき、産卵場の保全、幼稚魚の保護、越冬（越夏）場所の確保、採餌場所の確保、釣獲圧の制限、減耗要因の除去などを行う。
- ⑤ 常にモニタリングを行い、必要に応じてフィードバックする。

すなわち、今後の方向として、放流に依存せずに、対象種の再生産を助長させることにより資源の安定的な持続を図るようにする必要がある。

なお、移入種の影響について、実際のデータに基づかないで感覚的な判断を行ったり、十分な根拠がないままの推論をあたかも事実のように取り扱うことはきわめて危険なことである。また、近視眼的にその利用を計画したり、責任のなすりあいをするのではなく、生物多様性の保全を前提に、それぞれがそれぞれの立場で取り組むことが重要である。すなわち、漁業者、遊漁者、行政、研究機関などが相互に連携をとりながら、それぞれが可能なことから実行することが求められている。

魚類防疫対策事業

鷲尾 達

【目的】

養殖業における魚病発生は、種苗輸入などに伴う海外からの魚病侵入、国内種苗移動の広域化などにより、大規模化、広域化、複雑化する傾向にあり、国内の防疫体制の確立が必要となっている。

また、魚病対策としての医薬品投与が食品の安全性確保の観点から適正に行われることを目的とした。

1 魚類防疫推進事業

(1) 疾病検査

定期的な疾病検査による養殖場の防疫監視、魚病被害・水産用医薬品使用状況把握、養殖漁家などへの疾病について適切な予防・治療方法などに関する防疫対策指導の一環として特定の病原体をもたない種苗を放流・流通させるための検査・防疫対策を実施した。

(2) 水産動物防疫会議

1) 防疫対策会議

国内防疫体制推進のため中央防疫会議に、近県防疫体制検討のため地域合同検討会に参加し、県内においては県内防疫対策会議を開催した。

2) 水産動物防疫講習会

県内増養殖業者を対象に魚病関係情報を提供し、魚病被害の軽減を図った。

(3) 魚病診断技術対策

1) 魚病診断技術研修

持続的養殖生産確保法にある特定疾病などの診断技術を研修した。

(4) 緊急魚病発生対策

疾病被害が懸念される場合及び他への感染により重大な被害が予想される疾病が懸念される場合、届け出るよう指導し、疾病検査及び診断を行うとともに、必要な防疫対策を講じ、疾病の伝播防止に努めた。なお、特定疾病の発生が疑われた場合は、速やかに確定診断を行うとともに、種苗などの移動状況、池毎の放養数、死亡数、管理状況及び発生が疑われた養殖場周辺における養殖の現況などの把握に努め、必要に応じて周辺養殖場を対象とした疾病検査を行った。その概要については水産庁へ通報した。

2 養殖生産物安全対策

魚病の発生・伝播の防止、魚病被害の軽減を図るため及び養殖物の食品としての安全性を確保するため、医薬品適正使用指導、医薬品適正使用指導実態調査を実施した。

3 魚類防疫対策機器整備

アユ冷水病などの魚類防疫対策に必要な機器などを整備した。

4 アユ冷水病緊急対策事業

全国的に発生が懸念されているアユ冷水病について、県は緊急的に対応し、河川・湖沼などの天然水域及び養殖場の発病状況、天然水域におけるアユ及び他の在来魚の冷水病原因菌保菌状況調査を実施した。

【方法】

本事業は魚類防疫体制整備事業（国庫）実施要領に基づいて実施した。

1 魚類防疫推進事業

(1) 疾病検査

巡回した養殖場において病魚・種苗を採集し、水冷して活魚輸送した。病死魚は水冷して輸送した。IHN・IPN・ヘルペスウイルス検査は培養細胞を使用し10℃で約2週間培養した後、CPEを観察した。冷水病は改変サイトファーガ寒天培などを使用し、鰓は4℃10日間、腎臓は15℃で4～7日間培養した後出現した黄色コロニーを採取し、スライド凝集試験、検鏡又は蛍光抗体法により同定した。セツソウ病はTSA寒天培地を、ビブリオ病はビブリオ寒天培地を、その他疾病原因細菌は普通寒天培地を使用して釣菌・培養した後、その性状などにより同定した。また、BKDは腎臓の組織塗沫標本を作製し、間接蛍光抗体法により検査した。

(2) 緊急魚病発生対策

養殖者などから連絡があり、被害が懸念される疾病について緊急に検査し、投薬・処置または蔓延防止対策を講じた。

2 養殖生産物安全対策

(1) 医薬品適正使用指導

魚病発生時などに魚病検査・薬剤感受性試験を実施して有効な薬剤の投与を指導した。

(2) 医薬品適正使用指導実態調査

平成15年2月10日に内水面養殖者90経営体にアンケート調査を実施した。

3 魚類防疫対策機器整備

魚病検査に必要な器材として、超音波ピペット洗浄

器1台、1mg秤量電子天秤1台及び携帯用溶存酸素計1台を整備した。

4 アユ冷水病緊急対策事業

天然水域及び養殖場の発病状況、天然水域のアユ及び他の在来魚の冷水病原因菌保菌状況調査を実施した。

【結果及び考察】

1 魚類防疫推進事業

(1) 疾病検査

養殖場などにおける疾病検査の結果は表1のとおりである。下線部は陽性個体が出現したことを示しており、検査結果に基づき投薬・処置防疫対策を伝達した。

14年度の診断件数は38件で、うち海面1件、内水面37件であった。

魚種別ではイワナが最も多く12件、次いでアユが11件、サクラマスが4件であった。

疾病別では病原体を確認したものが17件、そのうち内水面では冷水病が単独6件、合併症1件の計7件と最も多く、次いでせつそう病が単独3件、合併症1件であった。今年度はIHNVウイルスがニジマスで1件確認された。また、オオクチバスでテトラオックス症が1件確認された。海面ではビブリオ病が1件発生した(表2参照)。

(2) 水産動物防疫会議

1) 防疫対策会議

① 中央防疫対策会議

年月日	開催場所	主な構成員	主な議題
14.10.29	東京都	水産庁 水産研究所 魚類防疫センター 各道県魚病担当者	魚病関連事業 魚病部会
15.3.20	東京都	同上	魚病対策センター事業 独立行政法人 魚病被害等調査 魚介類疾病調査 魚類防疫センター事業 地域合同検討会 魚病関係予算要求

② 県内防疫対策会議

年月日	開催場所	主な構成員	主な議題
15.3.24	男鹿市	内水面養殖業者 水産漁港課 水産振興センター	冷水病対策 14年度事業経過 15年度事業計画

③ 地域合同検討会

年月日	開催場所	主な構成員	主な議題
14.10.20 ~21	米沢市	北海道・新潟 東北6県	合同検討会の目的方向性 各道県の魚病発生状況 各道県の魚病関連 事業の取り組み 各道県の魚病研究の紹介
15.2.15	八戸市	北部日本海ブロック	同上

④ アユ冷水病対策協議会

年月日	開催場所	主な構成員	主な議題
15.1.31 (部会)	東京都	水産庁、水研各県 担当者	指導体制把握 取組状況 今後の課題、計画

2) 水産動物防疫講習会

① 魚類防疫講習会

年月日	開催場所	対象者(人数)	内 容
15.3.24	男鹿市	マス類・アユ養殖者	冷水病、魚病発生状況 水産用医薬品 内水面試験池の状況

3) 魚病対策技術開発

① 魚病対策研究連絡協議会

年月日	開催場所	参加人数	内 容
15.2.5 ~6	東京都	1人	研究内容討議

(3) 緊急魚病発生対策

1) 緊急魚病発生対策

① 緊急魚病発生対策の内容

養殖者から連絡があり、被害が懸念される疾病について緊急に検討し、投薬などの処置や蔓延防止対策を講じた。内容は1-(1)疾病検査の項に合わせて記載した。

2) 特別対策

実施しなかった。

4 アユ冷水病緊急対策事業

本年は、昨年度に引き続き人工アユ種苗について出荷時から冷水病原因菌の保有検査を実施したほか、他県産アユ種苗又は天然水域のアユ、降海アユ仔魚及び在来魚などの冷水病原因菌保有検査も併せて実施した。検査結果を表3に示した。

冷水病原因菌の保有が確認された割合は、人工アユ種苗7/19、他県産アユ種苗2/3、天然水域アユ9/37、在来魚等13/61で、全体では31/120となっている。

今後も引き続きアユ冷水病原因菌の保菌調査を実施し、疫学的資料を収集するとともに、その発生動向に注目する必要がある。

表1 疾病検査結果

番号	検査時期	対象魚種	形態	尾数	対象疾病	場所
1	2002/4/1	アユ	稚魚	2	冷水病、ヒブリア病	森吉町・萩野
2	2002/4/2	アユ	稚魚	4	冷水病、ヒブリア病	昭和町・石川
3	2002/4/3	イワナ	1+	3	冷水病、ヒブリア病、せつそう病	田沢湖町・田口
4	2002/4/12	オオクチバス	?	1	冷水病、ヒブリア病、せつそう病、シュートモナス病	男鹿市・水産振興センター
5	2002/4/19	サクラマス	0+	5	冷水病、せつそう病、IHN、IPN	阿仁町・試験池
6	2002/4/22	アユ	0+	5	冷水病、ヒブリア病、シュートモナス病、細菌性鰓病	森吉町・萩野
7	2002/5/7	アユ	0+	3	冷水病、ヒブリア病、シュートモナス病、細菌性鰓病	森吉町・萩野
8	2002/5/7	アユ	0+	3	冷水病、ヒブリア病、シュートモナス病、細菌性鰓病	森吉町・萩野
9	2002/5/25	イワナ	1+	5	冷水病、ヒブリア病、せつそう病	山内村・下々村
10	2002/5/29	イワナ	0+	4	冷水病、ヒブリア病、せつそう病	山内村・下々村
11	2002/5/31	ニシキゴイ	0+	1	寄生虫症	大館市・高清水
12	2002/6/12	アユ	0+	4	冷水病	阿仁町・試験池
13	2002/6/12	アユ	0+	4	冷水病	阿仁町・試験池
14	2002/6/12	サクラマス	2+	3	冷水病、せつそう病	阿仁町・試験池
15	2002/6/17	イワナ	0+	6	冷水病、ヒブリア病、せつそう病	協和町・蓄養殖施設
16	2002/6/18	イワナ	1+	1	冷水病、ヒブリア病、せつそう病	田沢湖町・下総
17	2002/6/24	カジカ	2+	5	冷水病、ヒブリア病、せつそう病	阿仁町・試験池
18	2002/6/24	アユ	0+	4	冷水病、ヒブリア病	比内町・金谷
19	2002/6/24	アユ	0+	12	冷水病、ヒブリア病、シュートモナス病、細菌性鰓病	二ツ井町・米代川
20	2002/6/28	イワナ	0+	21	冷水病、ヒブリア病、せつそう病、IHN、IPN	阿仁町・試験池
21	2002/7/3	オオクチバス	0+	1	トラオックス症	男鹿市・センター
22	2002/7/30	ニジマス	0+	46	冷水病、ヒブリア病、IHN、IPN	象潟町・佐藤柱一
23	2002/8/9	イワナ	0+	6	冷水病、せつそう病	山内村・下々村
24	2002/8/9	イワナ	1+	3	冷水病、せつそう病	山内村・下々村
25	2002/8/13	カジカ	0+	3	冷水病、ヒブリア病、せつそう病、寄生虫症	阿仁町・試験池
26	2002/9/17	アユ	0+	6	冷水病、ヒブリア病、シュートモナス病	協和町・淀川
27	2002/9/30	イワナ	0+	1	冷水病、せつそう病	田沢湖町・下総
28	2002/9/30	イワナ	1+	1	冷水病、せつそう病	田沢湖町・下総
29	2002/10/10	ヒラメ	1+	1	ヒブリア病	男鹿市・センター
30	2003/1/9	ニシキゴイ	2+	2	白点病	象潟町・斎藤昭三
31	2003/1/20	ニジマス	1+	3	冷水病、ヒブリア病	上小阿仁村・伊藤
32	2003/2/17	サクラマス	0+	1	細菌性鰓病	森吉町・サケふ化場
33	2003/2/19	サクラマス	0+	10	冷水病、ヒブリア病、せつそう病	阿仁町・試験池
34	2003/2/27	シロサケ	0+	4	トリコジナ症	八森町・サケふ化場
35	2003/2/14	アユ	0+	2	冷水病	森吉町・萩野
36	2003/3/3	ケンゴロウブ	0+	6	冷水病、シュートモナス病、細菌性鰓病	能代市寒堤
37	2003/3/10	イワナ	0+	9	冷水病、せつそう病、細菌性鰓病	雄勝町・高橋清
38	2003/3/12	イワナ	0+	1	発生異常?	山内村・下々村
39	2003/3/14	アユ	0+	1	不明	昭和町・石川
40	2003/3/17	ケンゴロウブ	0+	58	細菌性疾病なし	能代市寒堤
41	2003/3/18	ケンゴロウブ	0+	4	"	能代市寒堤
42	2003/3/19	ケンゴロウブ	0+	23	"	能代市寒堤
43	2003/3/19	ワカサギ	0+	3	"	能代市寒堤
44	2003/3/20	ケンゴロウブ	0+	3	"	能代市寒堤
45	2003/3/20	オオクチバス	0+	1	"	能代市寒堤
46	2003/3/21	ケンゴロウブ	0+	7	"	能代市寒堤
47	2003/3/23	ケンゴロウブ	0+	12	"	能代市寒堤
48	2003/3/24	ケンゴロウブ	0+	38	"	能代市寒堤
49	2003/3/24	オオクチバス	0+	2	"	能代市寒堤
50	2003/3/26	オオクチバス	0+	1	"	能代市寒堤
51	2003/3/26	コイ	0+	1	"	能代市寒堤
52	2003/3/26	キンブナ	0+	1	"	能代市寒堤
53	2003/3/26	ケンゴロウブ	0+	1	"	能代市寒堤

表2 魚種別疾病別診断件数（平成14年4月～平成15年3月現在）

疾病名	魚種	内水面							海面	計
	ニシマス	イリナ	サクラマス	シロサケ	アユ	ニシキゴイ	カシカ	オオクチバス	ヒラメ	
IHN	1									1
せっそう病・冷水病		1								1
せっそう病		2	1							3
細菌性鰓病		1								1
冷水病		2			4					6
ヒヅリオ病									1	1
白点病						1				1
トリコジナ症				1						1
テトラオンクス症								1		1
繊毛虫寄生症							1			1
合計	1	6	1	1	4	1	1	1	1	17

表3 天然水域におけるアユ及び在来魚等の冷水病原菌保有調査結果

No. 調査対象	河川名等	採取年月日	検査 症状		陽 性 割 合						部 位
			個体	個体	鰓	腎臓	肝臓	脳	筋肉	全体	
1 アユ県産中間育成	森吉	2002.4.1	2	2	1/2	1/2	0/2	-	1/2	2/2	筋肉は腹部
2 アユ県産中間育成	天神下	2002.4.2	4	2	0/4	0/4	0/4	1/4	-	1/4	
6 アユ県産中間育成	森吉	2002.4.22	5	5	0/5	0/5	-	-	0/5	0/5	筋肉下顎・尾鰭
7 アユ県産中間育成	森吉	2002.5.7	3	1	0/3	0/3	-	-	2/0	0/3	筋肉下顎・尾鰭
8 アユ県産中間育成	森吉	2002.5.7	3	2	0/3	0/3	-	-	0/3	0/3	筋肉口吻・背鰭
12 アユ県産中間育成	阿仁	2002.6.12	4	4	0/4	0/4	-	-	0/4	0/4	筋肉体表
13 アユ県産中間育成	阿仁	2002.6.12	4	4	0/4	0/4	-	-	0/4	0/4	筋肉体表
18 アユ県産中間育成	比内	2002.6.24	4	4	1/4	0/4	-	0/4	1/4	2/4	筋肉吻端
19 アユ	米代川	2002.6.24	12	6	0/12	4/12	-	-	0/12	4/12	筋肉吻端等
20 アユ	淀川	2002.9.17	6	2	0/6	0/6	-	-	-	0/6	
H1 ウグイ	増川	2002.4.2	2		0/2	0/2	0/2	-	-	0/2	肝臓
H2 ウキコリ	増川	2002.4.2	1		0/1	0/1	0/1	-	-	0/1	
H3 モクスガニ	増川	2002.4.2	1		-	-	-	-	-	0/1	腹筋内側
H4 ウキコリ	増川	2002.4.3	1		0/1	0/1	0/1	-	-	0/1	
H5 ウキコリ	増川	2002.4.5	1		0/1	0/1	0/1			0/1	心臓0/1
H6 アユ稚魚	平沢-40m	2002.4.5	1(5尾)		-	-	-	-	-	0/1	磨砕
H7 シロウオ	平沢-40m	2002.4.5	1(2尾)		-	-	-	-	-	0/1	磨砕
H8 コブヒゲハマアミ	平沢-40m	2002.4.5	1(5g)		-	-	-	-	-	1/1	磨砕
H9 ウグイ	増川	2002.4.8	2		1/2	0/2	0/2	-	-	1/2	肝臓
H10 アユ	防潮水門	2002.4.8	2		0/2	0/2	-	-	0/1	0/2	皮膚出血部
H11 ワサギ	防潮水門	2002.4.8	31		5/31	-	-	-	-	5/31	
H12 シロウオ	防潮水門	2002.4.8	59		1/59	-	-	-	-	1/59	
H13 ワサギ卵	網走湖産	2002.4.11	2		-	-	-	-	-	0/2	洗浄、磨砕
H14 ウキコリ	増川	2002.4.18	2		0/2	0/2	0/2	-	-	0/2	
H16 アユ	防潮水門	2002.4.23	3	3	0/3	0/3	-	0/3	-	0/3	
H17 カマキリ	増川	2002.4.23	1		0/1	-	-	-	-	0/1	
H18 アユ	防潮水門	2002.5.2	5	0	0/5	0/5	-	-	-	0/5	
H19 アユ	防潮水門	2002.5.10	25	0	1/25	0/25	-	-	-	1/25	
H20 ウグイ	増川	2002.5.14	1	1	0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H21 アユ	常盤川上	2002.5.14	4	0	1/4	0/4	-	-	-	1/4	
H22 アユ	常盤川下	2002.5.14	12	1	1/12	0/12	-	-	-	1/12	
H23 ウキコリ	増川	2002.5.15	2		1/2	0/2	-	-	-	1/2	
H24 アユ	増川	2002.5.15	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H25 アユ	八郎湖	2002.5.16	30	0	2/30	0/30	-	-	-	2/30	
H26 ワサギ	八郎湖	2002.5.16	20	0	1/20	0/20	-	-	-	1/20	
H27 イサザアミ	八郎湖	2002.5.16	1(10g)		-	-	-	-	-	0/1	
H28 アユ	防潮水門	2002.5.17	9	7	0/9	0/9	-	0/9	0/6	0/9	
H29 アユ県産放流前	天神下	2002.5.19	60	1	10/60	0/60	-	-	-	10/60	
H30 アユ	常盤川	2002.5.21	13	7	1/13	0/13	-	-	-	1/13	
H31 ウキコリ	増川	2002.5.22	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	

No. 調査対象	河川名等	採取年月日	検査 症状		陽 性 割 合					部 位	
			個体	個体	鰓	腎臓	肝臓	脳	筋肉		全体
H32 ウキコリ	増川	2002.5.27	4		0/4	-	-	-	-	0/4	
H33 アユ	防潮水門	2002.5.28	5	3	0/5	0/5	-	-	-	0/5	
H34 アユ県産放流前	森吉	2002.5.28	60	0	3/60	0/60	-	-	-	3/60	
H35 アユ県産放流前	森吉	2002.5.28	60	0	6/60	0/60	-	-	-	6/60	
H36 アユ	常盤川	2002.5.28	6	0	0/6	0/6	-	-	-	0/6	
H37 ヤマメ	常盤川	2002.5.28	2		0/2	0/2	-	-	-	0/2	
H38 アユ	常盤川	2002.5.28	8	0	0/8	0/8	-	-	-	0/8	
H39 アユ県外放流前	役内川	2002.6.2	60	0	0/60	0/60	-	-	-	0/60	
H40 アユ	常盤川	2002.6.7	11	0	0/11	0/11	-	-	-	0/11	
H41 ウグイ	常盤川	2002.6.7	5		0/5	0/5	-	-	-	0/5	
H42 オイカワ	常盤川	2002.6.7.	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H43 ヤマメ	常盤川	2002.6.7	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H44 ヤマメ	常盤川	2002.6.7	4		0/4	0/4	-	-	-	0/4	
H45 アユ	常盤川	2002.6.7	28		0/28	0/28	-	-	-	0/28	
H46 アユ	阿仁川	2002.6.7	37		0/37	0/37	-	-	-	0/37	
H47 アユ湖産放流前	雄物川	2002.6.9	60	1	6/60	0/60	-	-	-	6/60	
H48 アユ	常盤川	2002.6.11	29	1	0/29	0/29	-	-	-	0/29	
H48 ヤマメ	常盤川	2002.6.11	2		0/2	0/2	-	-	-	0/2	
H49 アユ	増川	2002.6.13	1	1	0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H50 アユ	米代川	2002.6.14	58	0	0/58	0/58	-	-	-	0/58	
H51 ウグイ	米代川	2002.6.14	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H52 アユ	八郎湖	2002.6.18	30	5	1/30	0/30	-	-	-	1/30	
H53 アユ	阿仁川	2002.6.18	2	0	0/2	0/2	-	-	-	0/2	
H54 アユ	泊川	2002.6.18	10	0	0/10	-	-	-	-	0/10	
H55 イワナ	泊川	2002.6.18	1		0/1	-	-	-	-	0/1	
H56 アユ	増川	2002.6.19	1	1	0/1	-	-	-	0/1	0/1	
H57 アユ	常盤川	2002.6.20	3	0	0/3	0/3	-	-	-	0/3	
H58 アユ	常盤川	2002.6.20	29	0	0/29	0/29	-	-	-	0/29	
H59 トシヨウ	増川	2002.6.24	1		0/1	0/1	-	-	0/1	0/1	筋肉吻端
H60 サクラマス	十和田湖	2002.6.25	60	0	8/60	0/60	-	-	-	8/60	
H61 ヒメマス	十和田湖	2002.6.25	60	0	0/60	0/60	-	-	-	0/60	
H63 アユ	阿仁川	2002.7.1	5	5	0/5	0/5	-	-	-	0/5	
H64 アユ	馬場目川	2002.7.3	47	27	0/47	0/47	-	-	-	0/47	
H66 ワカサキ	十和田湖	2002.7.7	60		0/60	0/60	-	-	-	0/60	
H67 ヒメマス	十和田湖	2002.7.7	15		0/15	0/15	-	-	-	0/15	
H68 ウキコリ	十和田湖	2002.7.7	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H68 イトヨ	十和田湖	2002.7.7	3		0/3	0/3	-	-	-	0/3	
H68 キンブナ	十和田湖	2002.7.7	2		0/2	0/2	-	-	-	0/2	
H69 アユ	粕毛川	2002.7.9	17	5	0/17	0/17	-	-	-	0/17	
H70 ワカサキ	八郎湖	2002.7.15	60	0	0/60	0/60	-	-	-	0/60	
H71 ワカサキ	八郎湖	2002.7.15	36	1	0/36	0/36	-	-	-	0/36	
H72 アユ	八郎湖	2002.7.15	1	0	0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H73 アユ	八郎湖	2002.7.15	5		0/5	0/5	-	-	-	0/5	

No. 調査対象	河川名等	採取年月日	検査 症状		陽 性 割 合						部 位
			個体	個体	鰓	腎臓	肝臓	脳	筋肉	全体	
H74 ススキ	八郎湖	2002.7.15	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H75 ウグイ	八郎湖	2002.7.15	2		0/2	0/2	-	-	-	0/2	
H76 オイワ	八郎湖	2002.7.15	2		0/2	0/2	-	-	-	0/2	
H77 スマチチブ	八郎湖	2002.7.15	10		0/10	0/10	-	-	-	0/10	
H78 アユ	玉川	2002.7.22	1	1	0/1	0/1	-	-	0/1	0/1	潰瘍部。人工
H79 アユ湖産養殖	雄勝町	2002.7.22	9	4	0/9	0/9	-	-	0/1	0/9	
H80 ウグイ	増川	2002.7.25	1		0/1	0/1	0/1	-	-	0/1	肝臓
H81 アユ	真瀬川	2002.7.26	2	1	-	0/2	-	-	-	0/1	天然
H83 ウグイ	増川	2002.8.23	1		0/1	0/1	0/1	-	-	0/1	肝臓
H84 キンブナ	増川	2002.8.23	1		0/1	0/1	0/1	-	-	0/1	肝臓
H85 アユ親魚	森吉	2002.9.18	60	0	4/60	7/60	-	-	-	10/60	F4
H86 アユ親魚	阿仁	2002.10.7	24	0	16/24	1/24	-	-	-	16/24	天然捕獲養成
H87 ヒメマス	十和田湖	2002.10.8	60	0	8/60	6/60	-	-	-	14/60	
H88 ワカサギ	八郎湖	2002.10.17	49	0	0/49	0/49	-	-	-	0/49	
H89 サクラマス	十和田湖	2002.10.17	20	0	5/20	15/20	-	-	-	17/20	
H90 アユ流下仔魚	米代川	2002.10.21	1	0	-	-	-	-	-	0/1	磨砕(87尾分)
H91 ヘリヤジ	試験池	2002.11.4	60	0	13/60	-	-	-	-	13/60	
H92 ウグイ	増川	2002.12.6	1	0	1/1	0/1	-	-	-	1/1	
H93 ウグイ	増川	2002.12.13	1	0	1/1	0/1	-	-	-	1/1	
H94 アユ 出荷前	センター	2002.12.13	60	0	-	-	-	-	-	0/12	磨砕(5尾1ロット)
H95 アユ 出荷時	センター	2002.12.20	60	0	-	-	-	-	-	0/12	磨砕(5尾1ロット)
H96 イワナ	試験池	2002.12.21	10	0	2/10	-	-	-	-	2/10	
H97 アユ 出荷時	センター	2002.12.27	60	0	-	-	-	-	-	4/12	磨砕(5尾1ロット)
H98 ウグイ	増川	2003.1.6	1	0	0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H99 アユ 出荷時	センター	2003.1.7	60	0	-	-	-	-	-	0/12	磨砕(5尾1ロット)
H100 アユ 出荷時	センター	2003.1.9	60	0	-	-	-	-	-	0/12	磨砕(5尾1ロット)
H101 サクラマス	試験池	2003.1.15	60	0	-	-	-	-	-	0/6	磨砕(10尾1ロット)
H102 サクラマス	試験池	2003.1.15	60	0	-	-	-	-	-	0/6	磨砕(10尾1ロット)
H103 サクラマス	試験池	2003.1.15	60	0	-	-	-	-	-	0/6	磨砕(10尾1ロット)
H104 アユ 出荷時	センター	2003.1.17	60	0	-	-	-	-	-	0/12	磨砕(5尾1ロット)
H105 アユ 出荷時	センター	2003.1.23	60	0	-	-	-	-	-	0/12	磨砕(5尾1ロット)
H106 飼育用水	小野田	2003.1.23	1	-	-	-	-	-	-	0/1	ろ過ろ紙貼付
H107 アユ 出荷時	センター	2003.1.28	60	0	-	-	-	-	-	0/12	磨砕(5尾1ロット)
H108 ハタタ	増川河口	2003.2.18	10	0	-	-	-	-	-	0/1	磨砕(10尾1ロット)
H109 シラウオ	増川河口	2003.2.18	14	0	0/14	-	-	-	-	0/14	
H110 シュス`カケハセ`	防潮水門	2003.2.18	2	0	0/2	0/2	-	-	-	0/2	
H111 シラウオ	防潮水門	2003.2.18	10	0	0/10	-	-	-	-	0/10	

天然水域におけるアユ及び在来魚の冷水病原菌保菌調査

鷲尾 達

【目的】

県内主要河川のアユ及び常在魚の冷水病原菌の保菌検査を実施し、天然水域における冷水病の感染源について検討した。

【材料と方法】

調査期間 平成14年4月～15年3月

調査実施箇所

- 1 アユ種苗の放流がない小河川
- 2 アユ種苗の放流がある河川
- 3 八郎湖防潮水門(水門直下流)及び八郎湖内(防潮水門上流側)
- 4 その他の水域

調査対象 アユ及び常在魚

検体採集方法 河川及び八郎湖防潮水門では釣、投網、たも網、曳網又はかごにより、八郎湖内では建網により、十和田湖ではさし網又はふくべ網により、海域では曳網によりそれぞれ漁獲されたものから採集した。

保菌検査方法 各検体の鰓、腎臓、肝臓、脳、筋肉の組織又は魚体全体を磨砕したものをを用いて改変サイトファーガ培地に塗沫・培養して冷水病原菌の分離を行い、スライド凝集法及び検鏡により保菌の有無を確認した。検体の中で冷水病に特徴的な症状が認められたときはその個体数を記録した。

【結果】

この調査の実施箇所及び調査検体の保菌状況を図1に示した。

1 アユ種苗の放流がない小河川(表1、表2)

アユはすべて陰性であった。

常在魚は4月8日のウグイ1個体、5月15日のウキゴリの1個体、12月6日と13日のウグイ各1個体が陽性であった。

2 アユ種苗の放流がある河川(表3、表4)

アユは、常盤川では5月14日の2群及び21日の1群の各1個体が、米代川本流では6月24日の4個体が、また、阿仁川では10月7日の16個体が陽性であった。常在魚はすべて陰性であった。

3 八郎湖防潮水門及び八郎湖内(表5、表6)

アユは、防潮水門(海側)では5月10日の1個体が、八郎湖内では5月16日の2個体及び6月18日の1個体が陽性であった。

常在魚は、防潮水門(海側)で4月8日のワカサギ5個体及びシラウオ1個体が、八郎湖内で5月16日のワカサギ1個体が陽性であった。

4 その他の水域(表7、表8)

十和田湖では、6月25日及び10月17日のサクラマス8個体及び17個体が、また、10月8日のヒメマス14個体が陽性であった。前年陽性個体が確認されたワカサギ、ギンブナ、イトヨ、ウキゴリは陰性であった。

海域のアユ稚魚は陰性であった。

県南部海域沿岸の仁賀保町平沢地先(水深40m)で採取されたコブヒゲハマアミの磨砕検体が陽性と判定された。

【考察】

1 アユ種苗の放流がない小河川

増川及び泊川ではアユはすべて陰性であった。

前年、増川ではアユ、ウグイ、ヌマチチブ、ウキゴリ、ギンブナ、モクズガニ、ガガンボ科の幼虫について保菌検査を行っており、アユはいずれも陰性であったが、ウグイとウキゴリは鰓、腎臓、肝臓、肝臓などで陽性であり、また、モクズガニの腹節でも陽性という結果が出ている。

この調査とは別に、増川で採捕してセンター内で海水飼育していたカマキリの鰓から冷水病原菌と思われる細菌を分離し、センター内で淡水飼育していたオクチバスの腎臓からも冷水病原菌を分離している。

アユを放流していない河川の在来魚が冷水病原菌を保菌しているということは、原因菌がアユに由来しないものである可能性を示唆しており、さらに調査を継続し感染環を把握していくことが必要である。

2 アユ種苗の放流がある河川

米代川水系最下流の支川である常盤川のアユの陽性個体出現は5月14日及び21日であり、アユ種苗放流日は6月1日である。また、上流の各河川漁協のアユ種苗放流も常盤川より遅く6月3日以降であることから、常盤川では天然溯上アユが5月にすでに保菌状態にあると考えられる。

3 八郎湖(防潮水門及び湖内)

八郎湖と上流で接続する馬場目川のアユ種苗放流日は6月9日である。このことから4月及び5月のアユ、ワカサギ、シラウオはすでに保菌状態にあると考えられる。

4 その他の水域

十和田湖においてはこれまでほぼすべての生息魚種で陽性個体が確認されていることから、保菌検査を継続して実施し、その保菌状況を把握する必要がある。

海域の魚類の検体はアユ稚魚を含め陰性であったが、米代川水系常盤川や八郎湖における天然遡上アユが一部陽性であり、海域の魚類と天然遡上アユとの関連を継続して調査する必要があるものと考えられる。

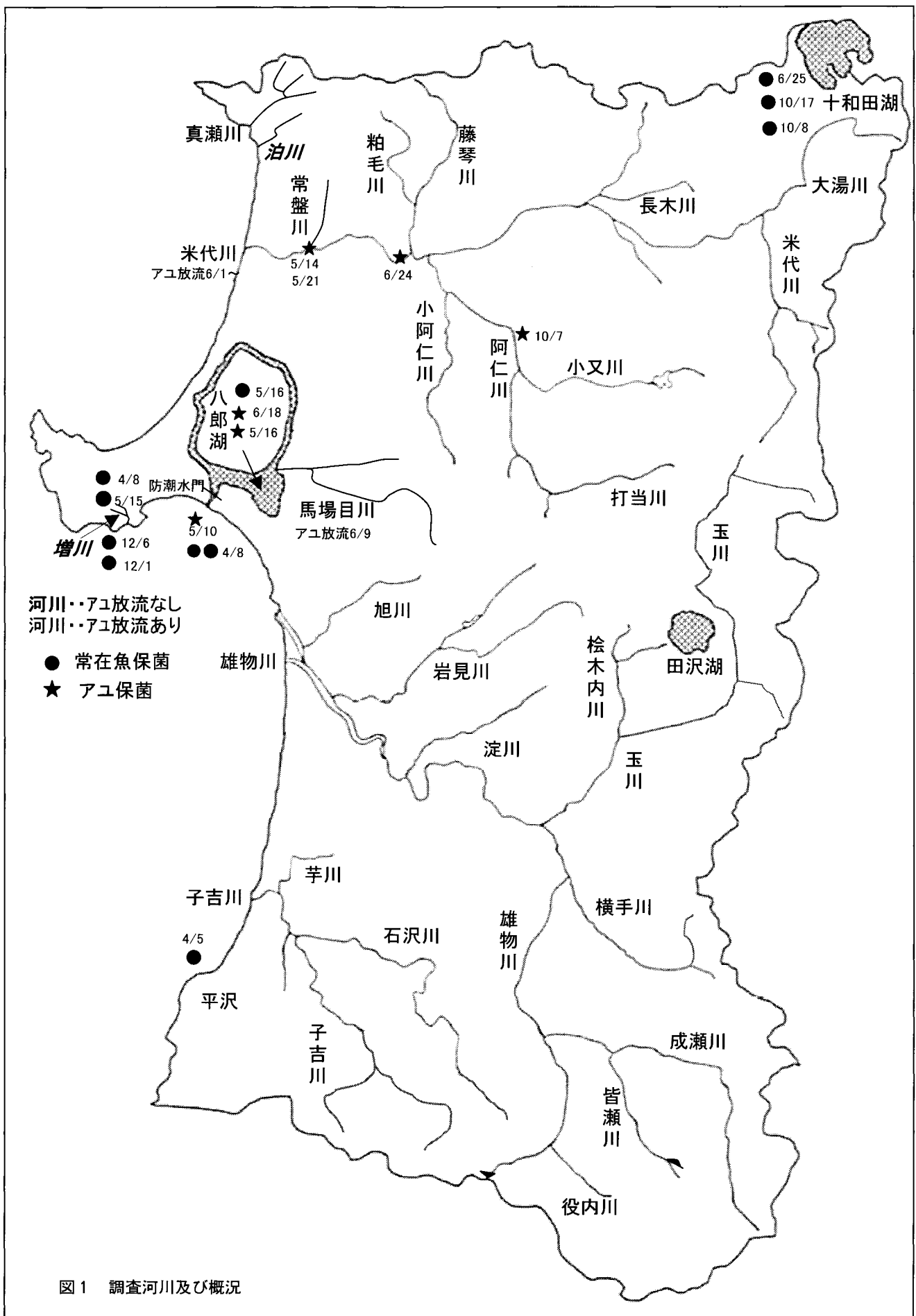


表1 アユ種苗放流なし小河川

No. 調査対象	河川名等	採取年月日	検査 症状		陽 性 割 合					部 位	
			個体	個体	鰓	腎臓	肝臓	脳	筋肉		全体
H24 アユ	増川	2002.5.15	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H49 アユ	増川	2002.6.13	1	1	0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H54 アユ	泊川	2002.6.18	10	0	0/10	-	-	-	-	0/10	
H56 アユ	増川	2002.6.19	1	1	0/1	-	-	-	0/1	0/1	

表2 アユ種苗放流なし小河川

No. 調査対象	河川名等	採取年月日	検査 症状		陽 性 割 合					部 位	
			個体	個体	鰓	腎臓	肝臓	脳	筋肉		全体
H1 ウグイ	増川	2002.4.2	2		0/2	0/2	0/2	-	-	0/2	肝臓
H2 ウキコリ	増川	2002.4.2	1		0/1	0/1	0/1	-	-	0/1	
H3 モクスガニ	増川	2002.4.2	1		-	-	-	-	-	0/1	腹節内側
H4 ウキコリ	増川	2002.4.3	1		0/1	0/1	0/1	-	-	0/1	
H5 ウキコリ	増川	2002.4.5	1		0/1	0/1	0/1			0/1	心臓0/1
H9 ウグイ	増川	2002.4.8	2		1/2	0/2	0/2	-	-	1/2	肝臓
H14 ウキコリ	増川	2002.4.18	2		0/2	0/2	0/2	-	-	0/2	
H17 カマキリ	増川	2002.4.23	1		0/1	-	-	-	-	0/1	
H20 ウグイ	増川	2002.5.14	1	1	0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H23 ウキコリ	増川	2002.5.15	2		1/2	0/2	-	-	-	1/2	
H31 ウキコリ	増川	2002.5.22	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H32 ウキコリ	増川	2002.5.27	4		0/4	-	-	-	-	0/4	
H55 イワナ	泊川	2002.6.18	1		0/1	-	-	-	-	0/1	
H59 トシヨウ	増川	2002.6.24	1		0/1	0/1	-	-	0/1	0/1	筋肉吻端
H80 ウグイ	増川	2002.7.25	1		0/1	0/1	0/1	-	-	0/1	肝臓
H83 ウグイ	増川	2002.8.23	1		0/1	0/1	0/1	-	-	0/1	肝臓
H84 キンブナ	増川	2002.8.23	1		0/1	0/1	0/1	-	-	0/1	肝臓
H92 ウグイ	増川	2002.12.6	1	0	1/1	0/1	-	-	-	1/1	
H93 ウグイ	増川	2002.12.13	1	0	1/1	0/1	-	-	-	1/1	
H98 ウグイ	増川	2003.1.6	1	0	0/1	0/1	-	-	-	0/1	

表3 アユ種苗放流河川

No. 調査対象	河川名等	採取年月日	検査 症状		陽 性 割 合						部 位
			個体	個体	鰓	腎臓	肝臓	脳	筋肉	全体	
19 アユ	米代川	2002.6.24	12	6	0/12	4/12	-	-	0/12	4/12	筋肉吻端等
20 アユ	淀川	2002.9.17	6	2	0/6	0/6	-	-	-	0/6	
H21 アユ	常盤川上	2002.5.14	4	0	1/4	0/4	-	-	-	1/4	
H22 アユ	常盤川下	2002.5.14	12	1	1/12	0/12	-	-	-	1/12	
H24 アユ	増川	2002.5.15	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H30 アユ	常盤川	2002.5.21	13	7	1/13	0/13	-	-	-	1/13	
H36 アユ	常盤川	2002.5.28	6	0	0/6	0/6	-	-	-	0/6	
H38 アユ	常盤川	2002.5.28	8	0	0/8	0/8	-	-	-	0/8	
H40 アユ	常盤川	2002.6.7	11	0	0/11	0/11	-	-	-	0/11	
H45 アユ	常盤川	2002.6.7	28		0/28	0/28	-	-	-	0/28	
H46 アユ	阿仁川	2002.6.7	37		0/37	0/37	-	-	-	0/37	
H48 アユ	常盤川	2002.6.11	29	1	0/29	0/29	-	-	-	0/29	
H49 アユ	増川	2002.6.13	1	1	0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H50 アユ	米代川	2002.6.14	58	0	0/58	0/58	-	-	-	0/58	
H53 アユ	阿仁川	2002.6.18	2	0	0/2	0/2	-	-	-	0/2	
H54 アユ	泊川	2002.6.18	10	0	0/10	-	-	-	-	0/10	
H56 アユ	増川	2002.6.19	1	1	0/1	-	-	-	0/1	0/1	
H57 アユ	常盤川	2002.6.20	3	0	0/3	0/3	-	-	-	0/3	
H58 アユ	常盤川	2002.6.20	29	0	0/29	0/29	-	-	-	0/29	
H63 アユ	阿仁川	2002.7.1	5	5	0/5	0/5	-	-	-	0/5	
H64 アユ	馬場目川	2002.7.3	47	27	0/47	0/47	-	-	-	0/47	
H69 アユ	粕毛川	2002.7.9	17	5	0/17	0/17	-	-	-	0/17	
H78 アユ	玉川	2002.7.22	1	1	0/1	0/1	-	-	0/1	0/1	潰瘍部。人工
H81 アユ	真瀬川	2002.7.26	2	1	-	0/2	-	-	-	0/1	天然
H86 アユ	阿仁川	2002.10.7	24	0	16/24	1/24	-	-	-	16/24	天然捕獲養成
H90 アユ	米代川	2002.10.21	1	0	-	-	-	-	-	0/1	磨砕(87尾分)

表4 アユ種苗放流河川

No. 調査対象	河川名等	採取年月日	検査 症状		陽 性 割 合						部 位
			個体	個体	鰓	腎臓	肝臓	脳	筋肉	全体	
H37 ヤマメ	常盤川	2002.5.28	2		0/2	0/2	-	-	-	0/2	
H41 ウグイ	常盤川	2002.6.7	5		0/5	0/5	-	-	-	0/5	
H42 オイワ	常盤川	2002.6.7	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H43 ヤマメ	常盤川	2002.6.7	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H44 ヤマメ	常盤川	2002.6.7	4		0/4	0/4	-	-	-	0/4	
H48 ヤマメ	常盤川	2002.6.11	2		0/2	0/2	-	-	-	0/2	
H51 ウグイ	米代川	2002.6.14	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	

表5 八郎湖防潮水門及び八郎湖内

調査対象	河川名等	採取年月日	検査 症状		陽 性 割 合						部 位
			個体	個体	鰓	腎臓	肝臓	脳	筋肉	全体	
アユ	防潮水門	2002.4.8	2		0/2	0/2	-	-	0/1	0/2	皮膚出血部
アユ	防潮水門	2002.4.23	3	3	0/3	0/3	-	0/3	-	0/3	
アユ	防潮水門	2002.5.2	5	0	0/5	0/5	-	-	-	0/5	
アユ	防潮水門	2002.5.10	25	0	1/25	0/25	-	-	-	1/25	
アユ	八郎湖	2002.5.16	30	0	2/30	0/30	-	-	-	2/30	
アユ	防潮水門	2002.5.17	9	7	0/9	0/9	-	0/9	0/6	0/9	
アユ	防潮水門	2002.5.28	5	3	0/5	0/5	-	-	-	0/5	
アユ	八郎湖	2002.6.18	30	5	1/30	0/30	-	-	-	1/30	
アユ	八郎湖	2002.7.15	1	0	0/1	0/1	-	-	-	0/1	
アユ	八郎湖	2002.7.15	5		0/5	0/5	-	-	-	0/5	

表6 八郎湖防潮水門及び八郎湖内

調査対象	河川名等	採取年月日	検査 症状		陽 性 割 合						部 位
			個体	個体	鰓	腎臓	肝臓	脳	筋肉	全体	
ワカサギ	防潮水門	2002.4.8	31		5/31	-	-	-	-	5/31	
シラウオ	防潮水門	2002.4.8	59		1/59	-	-	-	-	1/59	
ワカサギ	八郎湖	2002.5.16	20	0	1/20	0/20	-	-	-	1/20	
イサザアミ	八郎湖	2002.5.16	1(10g)		-	-	-	-	-	0/1	
ワカサギ	八郎湖	2002.7.15	60	0	0/60	0/60	-	-	-	0/60	
ワカサギ	八郎湖	2002.7.15	36	1	0/36	0/36	-	-	-	0/36	
ススキ	八郎湖	2002.7.15	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	
ウグイ	八郎湖	2002.7.15	2		0/2	0/2	-	-	-	0/2	
オイカワ	八郎湖	2002.7.15	2		0/2	0/2	-	-	-	0/2	
ヌマチチブ	八郎湖	2002.7.15	10		0/10	0/10	-	-	-	0/10	
ワカサギ	八郎湖	2002.10.17	49	0	0/49	0/49	-	-	-	0/49	
ジュスカケハゼ	防潮水門	2003.2.18	2	0	0/2	0/2	-	-	-	0/2	
シラウオ	防潮水門	2003.2.18	10	0	0/10	-	-	-	-	0/10	

表7 その他の水域（十和田湖）

No. 調査対象	河川名等	採取年月日	検査 症状		陽 性 割 合						部 位
			個体	個体	鰓	腎臓	肝臓	脳	筋肉	全体	
H60 サクラマス	十和田湖	2002.6.25	60	0	8/60	0/60	-	-	-	8/60	
H61 ヒメマス	十和田湖	2002.6.25	60	0	0/60	0/60	-	-	-	0/60	
H66 ワカサギ	十和田湖	2002.7.7	60		0/60	0/60	-	-	-	0/60	
H67 ヒメマス	十和田湖	2002.7.7	15		0/15	0/15	-	-	-	0/15	
H68 ウキコリ	十和田湖	2002.7.7	1		0/1	0/1	-	-	-	0/1	
H68 イトヨ	十和田湖	2002.7.7	3		0/3	0/3	-	-	-	0/3	
H68 キンブナ	十和田湖	2002.7.7	2		0/2	0/2	-	-	-	0/2	
H87 ヒメマス	十和田湖	2002.10.8	60	0	8/60	6/60	-	-	-	14/60	
H89 サクラマス	十和田湖	2002.10.17	20	0	6/20	15/20	-	-	-	17/20	

表8 その他の水域（海域等）

No. 調査対象	河川名等	採取年月日	検査 症状		陽 性 割 合						部 位
			個体	個体	鰓	腎臓	肝臓	脳	筋肉	全体	
H6 アユ稚魚	平沢-40m	2002.4.5	1(5尾)		-	-	-	-	-	0/1	磨砕
H7 シロウオ	平沢-40m	2002.4.5	1(2尾)		-	-	-	-	-	0/1	磨砕
H8 コブヒゲハマアミ	平沢-40m	2002.4.5	1(5g)		-	-	-	-	-	1/1	磨砕
H108 ハタハタ	増川河口	2003.2.18	10	0	-	-	-	-	-	0/1	磨砕(10尾1ロット)
H109 シラウオ	増川河口	2003.2.18	14	0	0/14	-	-	-	-	0/14	

平成14年度 秋田県水産振興センター事業報告書

発行年月 平成16年3月

発行 秋田県水産振興センター
男鹿市船川港台島字鶴の崎16
TEL (0185) 27-3003(代)
FAX (0185) 27-3004

印刷 株式会社 三戸印刷所
秋田市旭北錦町3番50号
TEL (018) 823-5351