

I 調査課題名

1) 生分解素材の基本的特性の把握と水産生物の増殖手法の開発

II 実施機関及び担当者名

(株)沿岸生態系リサーチセンター 中嶋 泰

(財)海洋生物環境研究所 太田 雅隆, 道津 光生

III 調査概要

生分解素材（ポリ乳酸繊維）で作製した人工海藻を実海域に設置し、その耐久性を確認した。また、人工海藻に付着する動植物の経時変化、群落内に蛸集する魚類を把握することによって、人工海藻群落の藻場機能としての役割を確認した。

IV 調査方法

2 種類の人工海藻を作成した。1つは人工海藻の主軸の芯に直径約 42.5 μ m のポリ乳酸繊維約 3,840 本を撚ったもので、もう一方は芯に直径約 16 μ m のベクトラン繊維約 14,400 本を撚ったもので主軸の強度を補強したものであった。主軸の表面はポリ乳酸繊維で覆うことによって、外見上の違いはないように作成した。ポリ乳酸繊維で主軸を補強した人工海藻 8 本とベクトラン繊維で主軸の補強した人工海藻 8 本を、それぞれ 4 本ずつ鎖に 1 m 間隔で取り付けた。

平成 23 年 6 月 29 日に、伊豆半島西岸、静岡県沼津市被市浦平沢の平沢漁港地先の離岸約 150m、水深約 6m の海底に合計 16 本の人工海藻（人工海藻付き鎖：4 本）を設置した。設置後、56 日目（8 月）、113 日目（10 月）および 175 日目（12 月）に潜水し、設置した人工海藻の耐久性および魚類の蛸集状況を観察した。また、潜水時にポリ乳酸繊維芯、ベクトラン繊維芯の 2 種類の人工海藻をそれぞれ 1 本採取し、人工海藻の表面に付着した動植物の種別個体数、湿重量等を測定した。

VI 調査結果

1. 耐久性試験

設置後、56 日目（8 月）、113 日目（10 月）および 175 日目（12 月）に潜水して人工海藻の状況を観察した結果、2 種類の人工海藻とも流失、劣化の傾向は観察されなかった。

2. 付着生物

1) 動物

3 回の測定で出現した動物の総種類数は 274 種（8 月：138 種、10 月：171 種、12 月：132 種）であった。また、出現個体数は 8 月に 14,583 個体、10 月に 5,228 個体、12 月に 4,867 個体であった。優占種としては、8 月にツルヒゲゴカイ、タテソコエビ、トゲワレカラ、シマハマツボ、タマエガイ、ベニボヤ、10 月にノミナナモドキ、タマエガイ、12 月にフタエラフサゴカイ、タマエガイ等が多い傾向にあった。湿重量で見ると、総湿重量は 8 月に 506.4g、10 月に 233.6g、12 月に 256.9g であった。優占種は 7 種で、8 月にフサコケムシの仲間やベニボヤ、10 月にシロボヤ、ベニボヤ、12 月にワニガイ、シロボヤ等が多い傾向にあった。

2) 植物

試験期間中に出現した植物の総種類数は55種(8月:39種, 10月:41種, 12月:43種)であった。個体数で比較的多かった優占種は, 中心珪藻類の *Skeletonema costatum*, 羽状珪藻類の *Amphora sp.(cf.helenensis)*, *Amphora sp.*, *Cocconeis pseudomarginata*, *Cocconeis sp.*, *Nitzschia distans*, *Parlibellus delognei*, *Thalassionema nitzschioides* の8種で, *Skeletonema costatum* は12月, *Amphora sp.(cf.helenensis)* は10月のみに出現した。

3. 蛸集魚類

3回の観察時に, 人工海藻群落中で観察された種類は19種(8月:15種, 12月:8種, 12月:43種)であった。

漁業対象上の有用種としては, マダイ, カワハギ, カサゴなどが出現し, 特に, マダイ, カワハギは8月から10月にかけて大きく(全長)になっており, 群落内やその周辺に定着しているのではないかと考えられた。また, 周辺の磯焼け域との出現魚類の種数と個体数の比較によって, 人工海藻群落中のそれが若干多いことが観察された。

Ⅶ 考察

人工海藻約半年間の実海域への設置では, 2種類の人工海藻とも流失, 劣化の傾向は観察されず, この期間内での人工海藻の耐久性は十分と考えられる。また, 付着動物調査ではツルヒゲゴカイ, タテソコエビ, トゲワレカラなど魚の餌料になると考えられる種類も出現した。魚類調査では, 群落内にはマダイ, カワハギ, カサゴなど水産有用種も出現して, 人工海藻群落は天然藻場機能の一部である幼魚の保育場としての役割を果たしているのではないかと考えられた。

Ⅷ 今後の課題

今回の人工海藻の海域設置では, 人工海藻群落の範囲が3×3mと非常に小規模であったことから, 今後実海域における人工海藻藻場の効果を判定するためには, さらに大きい範囲の群落での試験が必要なのではないかと考えられる。

I. 目的

生分解性素材を海水中で利用する際に必要な基礎的な性質を明らかにする。

II. 試験内容

生分解性素材を人工海藻として加工して海域に設置し、その耐久性、海水中での劣化、分解過程、付着生物および蛸集魚類について試験・調査した。

1. 生分解性素材と人工海藻の作成

試験を実施するために、生分解性素材を用いて人工海藻を作成した。

1) 生分解性素材

使用した生分解素材は、製品名が「東レ・エコディア（ポリ乳酸繊維，緑色無機系顔料1%未満入り）」であった。この素材は直径約 0.18mm の繊維状を成し、編み込むことによって様々な形状に加工することが出来る（第1図）。



第1図 ポリ乳酸繊維

今回、耐久性試験および付着生物等把握試験はこの素材を人工海藻に加工して実施した。人工海藻の素材の作製はサカイオーベックス(株)が行い、この繊維を編み込み、主軸と小枝を有する形状の人工海藻の素材とした。

2) 人工海藻の作成

生分解性素材を用いて人工海藻を作るに当たって、昨年度千葉県小湊海域に予備的に設置した人工海藻が設置後約 50 日～100 日で主軸が切断され流失したことから、今年度は主軸の補強を試みた。

人工海藻の主軸の補強は第 1 表に示したように、2つの方法を用いた。

第 1 表 人工海藻の主軸の構造

素材	単繊維の直径	撚り数
ポリ乳酸繊維	約42.5 μm	約3,840本
ベクトラン	約16 μm	約14,400本

1つ目は、主軸の内部に直径約 42.5 μm のポリ乳酸の短繊維を撚って（撚り数：約 3,840 本）挿入することによって補強したものであり（第 2 図）、2つ目は、直径約 16 μm のベクトランを撚って（撚り数：約 14,400 本）入れることによって補強したもの（第 3 図）であった。

ここで、ベクトランとは、ポリエステル系（ポリアリレート）の繊維であり、低吸湿性で伸びにくく、耐摩耗性に優れ、産業資材（ロープ、ネット、漁網など）や被覆材、防護用品（手袋、靴など）に使用されている素材である。

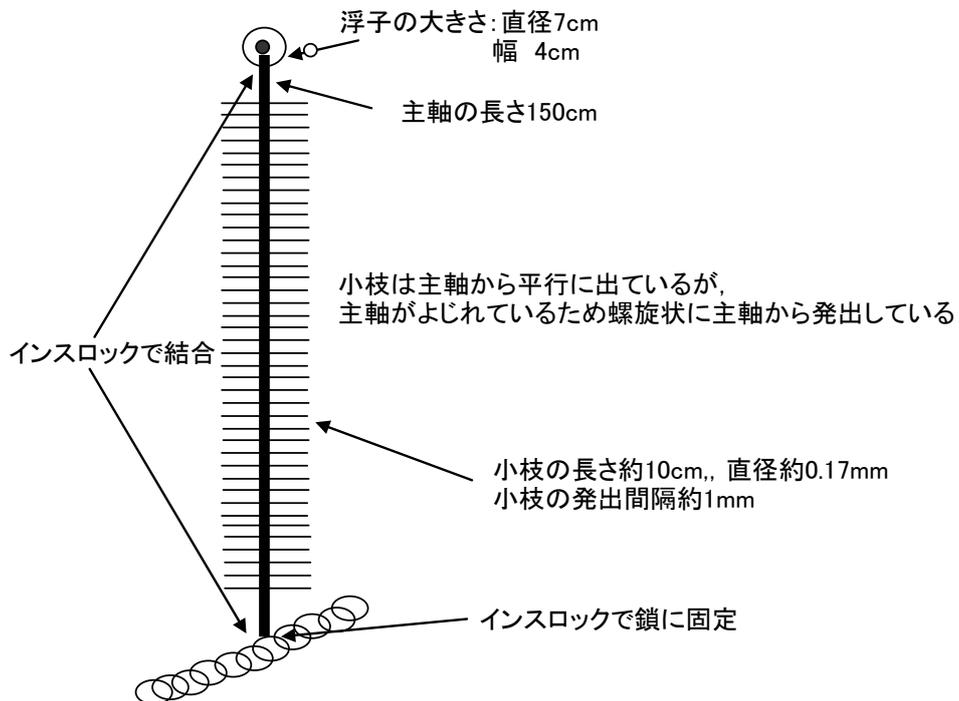


第 2 図 ポリ乳酸繊維で主軸を補強した素材（補強した主軸内は図中下部の白い部分）



第3図 ベクトランで主軸を補強した素材（補強した主軸内は図中下部の黄色い部分）

提供された上記2種類の素材を加工して人工海藻を作成した。作成した人工海藻の形状を第4図に、その写真を第5図に示した。



第4図 人工海藻の形状



第 5 図 人工海藻の写真（黄色いスケール：30cm）

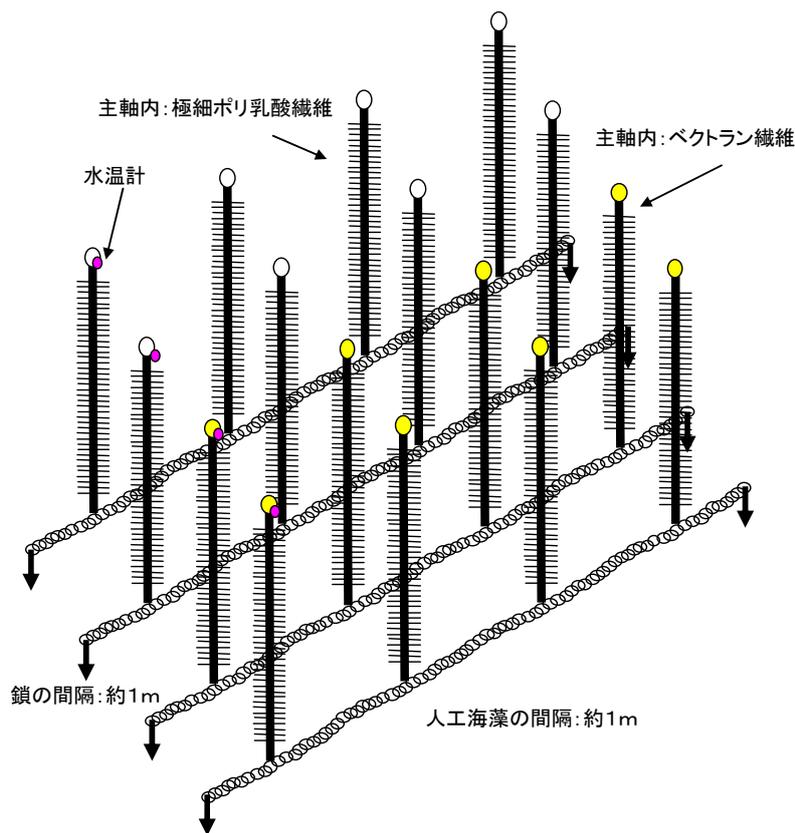
人工海藻は主軸の補強形式の異なる 2 種類を作成したが、補強は主軸の内部であるために、外見上はサイズ等も含めて同様のものとなった。

2. 耐久性試験

実験海域に生分解性素材の人工海藻を設置して、定期的に劣化の状況等を観察した。

1) 試験方法

海域に設置するために、2種類の人工海藻（ポリ乳酸芯、ベクトラン芯）それぞれの基部を約6mの鎖に1m間隔で各4本、インスロックで括り付けた。このようにして2種類の人工海藻それぞれを括り付けた鎖を各2本（合計4本）作成した（第6図）。



第6図 海域に設置した人工海藻

平成23年6月29日に、伊豆半島西岸、静岡県沼津市被市浦平沢の平沢漁港地先の離岸約150m、水深約6mの海底にポリ乳酸芯で補強した人工海藻8本、ベクトラン芯の補強8本の合計16本の人工海藻を第6図のような形で設置し、その後の耐久性、劣化の状況を観察した。

なお、人工海藻の浮子の部分に、メモリー式水温計（onset社製、ティドビットv2）を取り付け、1時間間隔（毎正時）で水温を測定した。また、鎖の両端はカギ付きの鉄筋棒（長さ：約30cm）を、鎖の輪を通して砂地に打ち込んで固定した。

第7図に人工海藻を設置した場所を示した。



第7図 人工海藻を設置した平沢港地先海域

第2表に、人工海藻を海域に設置した日、観察した日および設置からの経過日数を示した。

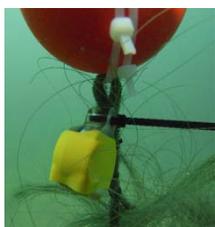
第2表 人工海藻の海域設置日、観察日および経過日数

月 日	設置	観察		
	6月29日	8月24日	10月22日	12月21日
経過日数	0日目	56日目	113日目	175日目

人工海藻は平成23年6月29日に海域に設置した後、8月24日（56日目）、10月22日（113日目）および平成23年12月21日（175日目）に、潜水によって、その耐久性（流出状況）および劣化の状況を観察した。

2) 試験結果および考察

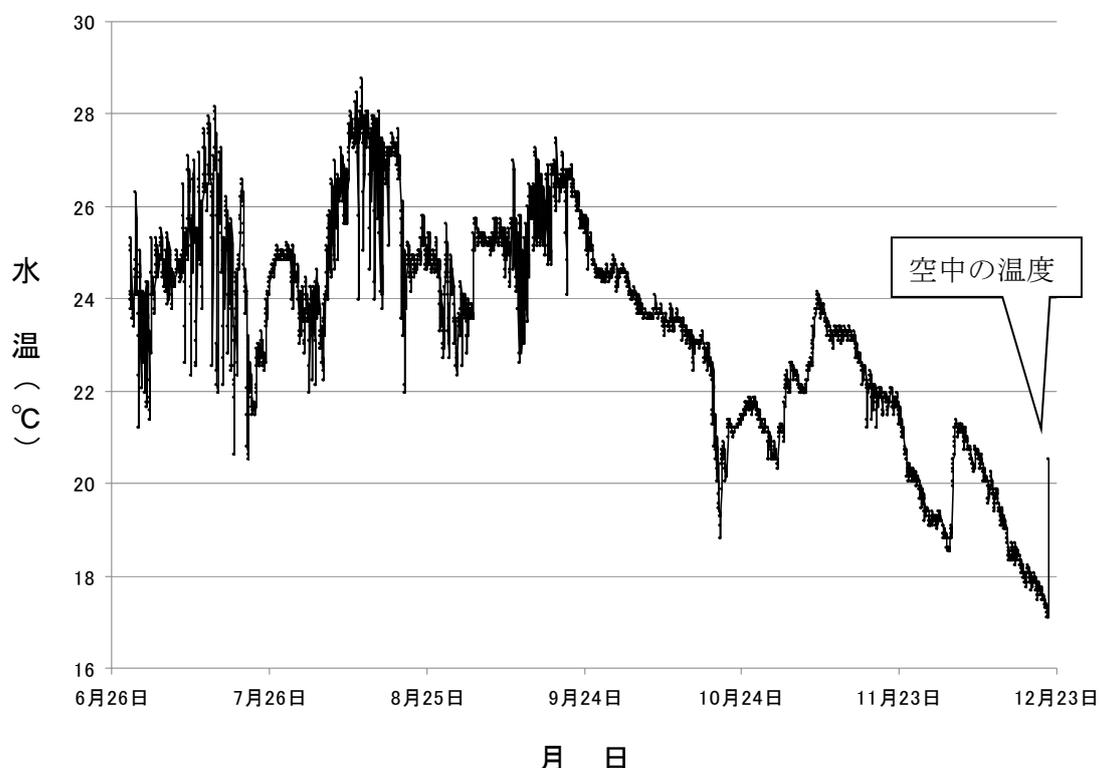
人工海藻の先端部に設置した水温計（onset 社製，ティドビット v2）の写真を第 8 図に示した。



第 8 図 人工海藻の先端部に水温計を設置（1 回／時間で測定）

人工海藻を海域に設置している期間の水温変化を第 9 図に示した。メモリー式水温計（onset 社製，ティドビット v2）は，海域に人工海藻を設置した 6 月 29 日に同時に設置し，試験最終日である平成 23 年 12 月 21 日に，人工海藻と同時に回収した。

海域の水温は，人工海藻を設置した 6 月後半は 24℃で，7 月半ばまで上昇して約 28℃になるが，後半に 21℃まで下降した後，8 月中旬にかけて再び上昇して 28℃前後となった。その後，9 月半ばまで 25～27℃前後で推移した。9 月後半以降は次第に低下し，10 月半ばから急速に水温が低下し，10 月半ばには 19℃前後となった。その後 11 月初めに 24℃まで上昇するが，最終的に人工海藻を回収した 12 月にはおおよそ 17℃であった。



第 9 図 人工海藻設置場所の水温変化

最初に海域に設置した時（6月29日）および3回の観察時（8月24日，10月22日および12月21日）の海中における人工海藻の写真を第10～13図に示した。



第10図 設置した人工海藻（6月29日）



第11図 8月24日（56日目）



第 12 図 10 月 20 日 (113 日目)



第 13 図 12 月 21 日 (175 日目)

今回試験したポリ乳酸繊維およびベクトランを主軸に内蔵した人工海藻には、調査期間中に流出した個体はなかった。これによって、当初の目的の1つである人工海藻の補強はある程度達成されたものと考えられる。ただ、今年度には台風等による大時化がなかった

ことから、もう少し長期の観察も必要かと考えられる。一方、海域に設置した人工海藻上には、後述するように、時間経過に従って多量の付着動植物が観察された。このような中で、ポリ乳酸繊維の劣化はほとんど見られなかった。土壌中では微生物によって分解されると言われているポリ乳酸繊維は、海水中ではそれほど分解しないということも考えられた。このようなことから、流出した場合に分解することによって周辺環境に影響を与えないとされるポリ乳酸繊維の海水中における劣化、分解過程については、さらなる観察が必要ではないかと考えられた。

3. 付着生物等把握試験

実験海域に生分解性素材の人工海藻を設置して、付着生物の種類、量など、付着生物等の付着状況を把握するとともに、人工海藻群落内に蝟集する魚類の状況について調査した。

1) 試験方法

耐久性試験のために海域に設置した16本の人工海藻の中から、海水中での劣化状況の観察時に、ポリ乳酸芯の人工海藻1本およびベクトラン芯の人工海藻1本の計2本を採集した。採集した人工海藻は5%中性ホルマリンで固定して、研究室に持ち帰り、その上に付着した動物の種類数、種別個体数、種別湿重量および植物の種類数を測定した。

また、人工海藻を採集する前に、潜水によって藻場内を30分程度観察し、藻場内に出現した魚類の種類、およそその個体数を測定するとともに、分布が群れか単体かの判別を行った。

第3表に、人工海藻を海域に設置した日、観察・採集した日、設置からの経過日数および設置・採集した人工海藻の種類と本数を示した。

第3表 人工海藻の海域設置日、採集日および経過日数等

	設置	観察・採集		
月 日	6月29日	8月24日	10月22日	12月21日
経過日数	0日目	56日目	113日目	175日目
ポリ乳酸芯人工海藻	8本	1本	1本	1本
ベクトラン芯人工海藻	8本	1本	1本	1本

2) 試験結果および考察

各観察調査時に採集した人工海藻の写真を第14～16図に示した。



(ポリ乳酸芯)



(ベクトラン芯)

第14図 採取した人工海藻 (8月24日 : 56日目)



(ポリ乳酸芯)



(ベクトラン芯)

第15図 採取した人工海藻 (10月20日 : 113日目)



(ポリ乳酸芯)



(ベクトラン芯)

第 16 図 採取した人工海藻 (12 月 21 日 : 175 日目)

(1) 付着生物

i. 動物

採取した人工海藻上の付着動物の出現状況を第 4 表に示した。

なお、採取した人工海藻は主軸の補強方法の異なる 2 種 (ポリ乳酸芯, ベクトラン芯) からそれぞれ 1 本であったが、外観は同じであることから数値は合算して示した。

出現した付着動物の総種類数は 274 種であった。8 月に 138 種, 10 月に 171 種, 12 月に 132 種であり, 10 月に出現種数が多い傾向にあった。

第4表 人工海藻上に出現した動物の種類数

番号	門	綱	目	科	学名など	和名など	8月24日	10月20日	12月21日
1	有孔虫			ソリテス	<i>Marginopora vertebralis</i>	ゼニイシ		○	
2	刺胞動物	花虫	ウミトサカ	チチミトサカ	<i>Dendronephthya (D.) gigantea</i>	オトゲトサカ		○	○
3					<i>Dendronephthya (D.) mucronata</i>	トゲトサカ		○	○
4					<i>Dendronephthya (Roxasia) tenera</i>	ヒメトサカ		○	
5			イソギンチャク	タテジマイソギンチャク	<i>Haliplanella lineata</i>	タテジマイソギンチャク	○	○	
6					<i>Nemanthus sp. O</i>	ナシジイソギンチャク		○	
7					<i>Anthopleura asiatica</i>	ヒメイソギンチャク		○	
8	扁形動物	渦虫	無腸	ホフステニア	<i>Hofstenia atroviridis</i>		○		
9			多岐腸	ディスコケリス	<i>Discocelis japonica</i>	ニホンヒラムシ	○		
10				スチロヒラムシ	<i>Leptostylochus gracilis</i>	カタスチロヒラムシ	○	○	○
11					<i>Cryptophallus japonicus</i>		○		
12					<i>Discostylochus yatsui</i>	ヤツヒラムシ	○		○
13				Latocestidae	? <i>Pentoplanea</i>		○	○	
14				ヤウヒラムシ	<i>Discoplana gigas</i>	ヒョウモンヒラムシ	○	○	○
15					<i>Notoplana delicata</i>	ヤウヒラムシ	○		
16					<i>Notoplana japonica</i>	チチイロウスヒラムシ	○	○	
17				ツバヒラムシ	<i>Paraplanocera oligoglena</i>	チリメンヒラムシ	○	○	
18				ニセツバヒラムシ	<i>Pseudoceros leptostichus</i>		○		
19					<i>Thysanozoon brochii</i>	ミノヒラムシ	○		
20				エウリレフタ	<i>Cycloporus japonicus</i>	フチアノヒラムシ		○	
21	紐形動物	無針	原始紐虫	ケファロツリックス	<i>Procephalothrix simulus</i>	原カハナヒモムシ		○	
22			古紐虫	トウフラス	<i>Carinesta uchidai</i>	ケンサキヒモムシ		○	
23			異紐虫	リネウス	<i>Cerebratulus marginatus</i>	オロチヒモムシ		○	
24			異紐虫		<i>Notospermus geniculatus</i>	ミサキヒモムシ		○	
25			針紐虫	クラテネルテス	<i>Cratenemertes punctatulus</i>	マダラヒモムシ	○		
26				エンフレクテマ	<i>Emplectonema gracile</i>	ホソトリヒモムシ		○	
27				テトラステマ	<i>Tetrastemma nigrifrons</i>	メノコヒモムシ		○	
28		有針			<i>Tetrastemma roseocephalum</i>	サニヌヒモムシ		○	
29	星口動物	サメハダホシムシ	サメハダホシムシ	サメハダホシムシ	<i>Phascosoloma scolops</i>	サメハダホシムシ	○	○	○
30		スジホシムシ	フクロホシムシ	フクロホシムシ	<i>Thysanocardia nigra</i>	クロホシムシ	○		
31	環形動物	環帯	吻蛭	ウオヒル	? <i>Pontobdella</i>			○	
32		多毛		タマシキコカイ	<i>Branchiomaldane simplex</i>			○	
33				オフェリアコカイ	<i>Polyphthalmus pictus</i>	カスリオフェリア	○		○
34				ヒメエラコカイ	<i>Paradoneis lyra</i>	フタエダヒメエラコカイ		○	
35			サンバコカイ	ヒメウロコムシ	<i>Pholoe polymorpha</i>	ツバヒメウロコムシ		○	
36				ウロコムシ	<i>Harmothoe praeclara</i>	ヤスリウロコムシ			○
37					<i>Harmothoe spinifera</i>	ハンモンウロコムシ		○	
38					<i>Lepidonotus caelorus</i>			○	
39					<i>Lepidonotus spiculus</i>	フサツキウロコムシ		○	
40				オトヒメコカイ	<i>Ophiodromus okudai</i>	モグリオトヒメ		○	
41				ゴカイ	<i>Neanthes caudata</i>	ヒメゴカイ		○	
42					<i>Nereis heterocirrata</i>	ヒゲフトコカイ	○		
43					<i>Nereis multignatha</i>	マサゴゴカイ	○		
44					<i>Nereis pelagica</i>	フツゴカイ		○	○
45					<i>Platynereis bicanaliculata</i>	ツルヒゲゴカイ	○		○
46					<i>Pseudonereis variegata</i>	デンガクゴカイ		○	
47				シリス	<i>Erinaceusyllis erinaceus</i>	タマシリス		○	
48					<i>Exogone brevitennata</i>	ユビシリス		○	
49					<i>Exogone gemifera</i>	コンホウシリス			
50					<i>Salvatoria clavata</i>	ホリテシリス		○	○
51					<i>Proceraea cornuta</i>	マルシリス		○	○
52					<i>Proceraea misakiensis</i>	ミゾシリス		○	○
53					<i>Amblyosyllis speciosa</i>	カサネシリス	○		
54					<i>Eusyllis inflata</i>	フクロシリス		○	
55					<i>Eusyllis longicirrata</i>	マキツルシリス		○	
56					<i>Odontosyllis maculata</i>	オハグロシリス		○	
57					<i>Pionosyllis</i>		○		
58					<i>Syllis gracilis</i>	フタマタシリス	○		
59					<i>Typosyllis alternata</i>	ムアシリス	○	○	
60					<i>Typosyllis ehlersioides</i>	エーレルシリス		○	
61					<i>Typosyllis monilata</i>	クワケシリス			○
62				チロリ	<i>Glycera sp. A</i>	フタコブチロリ	○	○	○
63				サンバコカイ	<i>Eteone longa</i>	ホソミサンバ	○		
64					<i>Eulalia viridis</i>	サミトリサンバ	○	○	
65					<i>Eumida sanguinea</i>	マダラサンバ	○	○	○
66					<i>Nereiphylla castanea</i>	アケノサンバ	○		○
67					<i>Notophyllum sagamanum</i>			○	
68					<i>Phyllodoce japonica</i>	イトサンバ	○	○	○
69					<i>Phyllodoce coreana</i>		○	○	○
70			ウミケムシ	ウミケムシ	<i>Hipponeoa gaudichaudi</i>			○	
71			イソメ	ブリコイソメ	<i>Dorvillea rubrovittata</i>	マルアタマイソメ	○	○	○
72				イソメ	<i>Eumice annulicirrata</i>	ジュスキイソメ		○	○
73			ケヤリ	ケヤリ	<i>Fabricia ventrilinguata</i>			○	
74					<i>Brachiomma cingulata</i>	ムラクモケヤリ	○	○	○
75					<i>Hypsicomus phaeotaenia</i>	ブリクラケヤリ		○	○
76					<i>Sabellastarte zebuensis</i>	タンカイケヤリ			○

第4表 人工海藻上に出現した動物の種類数 (つづき1)

番号	門	綱	目	科	学名など	和名など	8月24日	10月20日	12月21日
77	環形動物	多毛	サンゴカイ	カンザンゴカイ	<i>Hydroides dirampha</i>	ヤケルマンザンゴカイ			○
78					<i>Hydroides multispinosa</i>	トゲカンザンゴカイ	○		
79					<i>Serpula vitata</i>	アサカオカンザンゴカイ			○
80					<i>Spirobranchus latiscapus</i>	エンタケカンザンゴカイ			○
81			フサゴカイ	ミスヒキゴカイ	<i>Cirriiformia</i> sp. cf. <i>saxatilis</i>		○		
82					<i>Protocirriniferis crysoderma</i>			○	○
83					<i>Timarete dasylophia</i>			○	○
84			フサゴカイ		<i>Lysilla pacifica</i>	カタアシアサゴカイ		○	○
85					<i>Loimia medusa</i>	チンチロフサゴカイ	○	○	
86			フサゴカイ		<i>Nicola gracilibranchis</i>	フタエラフサゴカイ	○	○	○
87			スビオ	ツバサゴカイ	<i>Chaetopterus cautus</i>	ツバサゴカイ	○	○	○
88			スビオ		<i>Dipolydora giardi</i>			○	
89					<i>Dipolydora socialis</i>		○		
90					<i>Polydora brevipalpa</i>	マダラスビオ		○	
91					<i>Pseudopolydora antennata</i>	オニスビオ		○	
92					<i>Prionospio (Prionospio) variegata</i>	ベニスビオ	○		○
93					<i>Spio filicornis</i>	マトカスビオ			
94					<i>Spio</i> sp.		○	○	○
95	節足動物	ウミグモ	皆脚	イソウミグモ	<i>Ammothella indica</i>	クダトケイソウウミグモ	○	○	
96					<i>Tanystylum ulreungum</i>	サカミトウミグモ	○		
97		顎脚	ケンミンゴ	ホヤノシラミ	<i>Pachyppygus gibber</i>	セムシホヤノシラミ	○		
98			ソコムシ	ソコムシ	<i>Harpacticus nipponicus</i>	ニッホソコムシ		○	
99			無柄	フンツボ	<i>Balanus trigonus</i>	サンカクフンツボ	○	○	○
100			無柄		<i>Megabalanus rosa</i>	アカフンツボ	○		
101					<i>Megabalanus volcano</i>	オオアカフンツボ	○		
102		軟甲	端脚	ヒゲナガヨコエビ	<i>Ampithoe valida</i>	モスミヨコエビ			○
103					<i>Ampithoe</i> sp. cf. <i>volki</i>		○		
104				ユンボソコエビ	<i>Aoroides curvipes</i>	ブラブラソコエビ			○
105				ドロクダムシ	<i>Apocorophium acutum</i>		○		
106				カマキリヨコエビ	<i>Erichthonius pugnax</i>	ホソヨコエビ		○	
107					<i>Jassa marmorata</i>	ムシヤカマキリヨコエビ	○	○	○
108					<i>Jassa morinoi</i>	モリノカマキリヨコエビ			○
109				ドロミ	<i>Podoceros inconspicuus</i>	ドロミ	○		
110				エンマヨコエビ	<i>Paradexamine bisetigera</i>	オオキトケホホヨコエビ	○	○	
111				アコナガヨコエビ	<i>Pontogeneia stocki</i>	ホンアコナガヨコエビ			
112				アリタヨコエビ	<i>Elasmopus japonicus</i>	イソヨコエビ	○	○	○
113				テングヨコエビ	<i>Parapleustes filialis</i>	ニセテングリテングヨコエビ	○		
114					<i>Parapleustes tricuspis</i>	ヒゲナガトケテングヨコエビ			
115				マルハサミヨコエビ	<i>Leucothoe nagatai</i>	クリヨコエビ	○	○	○
116				タテソコエビ	<i>Stenothoe valida</i>	タテソコエビ	○	○	○
117				ワカカラ	<i>Caprella (Spinicephala) scaura diceros</i>	トケワカカラ	○	○	○
118				ウミスミ	<i>Ianiropsis longiantennata</i>	ウミスミ	○		○
119				エビヤドリムシ	<i>Athelgathes takanoshimensis</i>	ヤドリムシ		○	○
120			タナイス		<i>Zeuxo (Zeuxo) normani</i>	ノルマンタナイス	○	○	○
121			タナイス	レフトケリア	<i>Leptocheilia savignyi</i>	ホソツタナイス		○	○
122			十脚	テナガエビ	<i>Periclimenes grandis</i>	テナガカクレエビ		○	○
123				ロウソクエビ	<i>Processa zostericola</i>	モハロウソクエビ			○
124				モエビ	<i>Eualus leptognathus</i>	ヤマトモエビ	○		
125					<i>Hippolyte ventricosa</i>	ナガレモエビ		○	
126				テッポウエビ	<i>Athanas japonicus</i>	センロムテッポウエビ		○	
127				ヤドカリ	<i>Paguristes ortmanni</i>	ケブカヒメヨコハサミ			○
128				ホンヤドカリ	<i>Nematopagurus gardineri</i>	テフクロイトヒキヤドカリ			○
129					<i>Pagurus decimbranchiae</i>	アオヒゲヒラホンヤドカリ	○	○	○
130					<i>Pagurus erythrogrammus</i>	アカシマホンヤドカリ		○	
131				コシオリエビ	<i>Galathea orientalis</i>	トウヨウコシオリエビ	○	○	○
132				コブシガニ	<i>Heteronucia venusta</i>	コブシガニ	○	○	
133				クモガニ	<i>Menaethius monoceros</i>	イッカクガニ	○		○
134					<i>Huena heraldica</i>	コバガニ		○	
135					<i>Hyastenus cornigerus</i>	アワツツガニ	○	○	○
136					<i>Pugettia quadridens pellucens</i>	ヨツハモガニ	○	○	○
137					<i>Pugettia quadridens quadridens</i>	ヨツハモガニ			○
138				ガザミ	<i>Charybdis (Charybdis) natator</i>	ワタリシガニ			○
139					<i>Thalamita sima</i>	フタハベニツツガニ	○		
140				オウキガニ	<i>Actaea echinus</i>	トゲサメハダオウキガニ	○		○
141					<i>Atergatis</i>		○		
142					<i>Pilumnus dofleini</i>	サガミケブカガニ	○		
143					<i>Pilumnus minutus</i>	ヒメケブカガニ	○	○	○
144				カクレガニ	<i>Pinnixa balanoglossana</i>	キホシマガニ		○	
145		昆虫	双翅	ユスリカ	<i>Clunio pacificus</i>	ヒメウユスリカ	○	○	
146	軟体動物	腹足	古腹足	ニシキウスガイ	<i>Cantharidus japonicus</i>	テグサガイ	○		○
147				ササエ	<i>Liotia solidula</i>	チリメンヒカサエ	○		
148					<i>Neocollonia pilula</i>	サンショウスガイ	○	○	
149					<i>Phasianella solida</i>	サラサハイ	○	○	
150					<i>Tricolia variabilis</i>	ベニハイ	○	○	

第4表 人工海藻上に出現した動物の種類数 (つづき2)

番号	門	綱	目	科	学名など	和名など	8月24日	10月20日	12月21日
151	軟体動物	腹足	盤足	オニツガイ	<i>Bitium glareosum</i>	バシカニモリ	○		
152					<i>Cerithium variegatum</i>	マダラチビカニモリ	○	○	
153					<i>Rhinoclavis sordidula</i>	ヒメカニモリ	○	○	
154				スズメハマツボ	<i>Diala semistriata</i>	スズメハマツボ	○		○
155				ウキツボ	<i>Alaba picta</i>	シマハマツボ	○	○	
156				ゴマフニナ	<i>Planaxis sulcatus</i>	ゴマフニナ	○		○
157				チャツボ	<i>Barleeia angustata</i>	チャツボ	○	○	
158				カリハカサカイ	<i>Crepidula onyx</i>	シマメノウツネカイ	○		○
159				ウミウサギカイ	Ovulidae, juvenile	ウミウサギカイ科 幼貝		○	
160				ウツガイ	<i>Cypraea (Purpuradusta) gracilis</i>	ウツガイ	○		
161				シラタマカイ	<i>Erato (Lachryma) tomlini</i>	シンザウロ	○	○	○
162				ハナツトカイ	<i>Lamellaria latens</i>	ハナツトカイ	○		
163				ヒワカイ	<i>Ficus subintermedia</i>	ヒワカイ	○		○
164				フジツガイ	<i>Charonia sauliae sauliae</i>	ホウシュウホラ	○		
165					<i>Cymatium (Monoplex) parthenopeum</i>	カコホウ		○	○
166			翼舌	クリイロケシカニモリ	<i>Jaculator marileutes</i>	ヒオコケシカニモリ			○
167				ミツクチキリオレ	<i>Aclophora xystica</i>	クロクリイロキリオレ			○
168					<i>Bouchetiphora confusa</i>	マキレキリオレ			○
169					<i>Bouchetiphora</i> sp. cf. <i>otsuensis</i>	ホソアラルキリオレ		○	○
170					<i>Inella japonica</i>	アラルキリオレ			○
171					<i>Mesophora</i> sp. cf. <i>hungerfordi</i>	クリイロキリオレ	○	○	
172					<i>Monophorus hervieri</i>	ヘリトリムラサキキリオレ		○	○
173				イトカケガイ	<i>Epitonium (Parviscala) eusculptum</i>	タテヨコイトカケ		○	
174				ハナゴウナ	<i>Eulima bifascialis</i>	ハナゴウナ			○
175					<i>Melanella martinii</i>	セトモガイ			
176					<i>Sticteulima lentiginosa</i>	コマフクリムシ		○	
177			新腹足	アッキガイ	<i>Ergalatax contractus</i>	ヒメヨウラク	○	○	○
178					<i>Thais (Reishia) bronni</i>	レイシガイ	○		
179					Muricidae, juvenile	アッキガイ科 幼貝			○
180				フトコロガイ	<i>Anachis misera misera</i>	ホサツガイ	○		○
181					<i>Euplaca scripta</i>	フトコロガイ		○	○
182					<i>Mitrella anachisoides</i>	ウネマツムシ	○		
183					<i>Mitrella bicincta</i>	ムキガイ	○	○	○
184					<i>Mitrella burchardi</i>	コウダカマツムシ	○	○	
185					<i>Mitrella moleculina</i>	チヒムキガイ		○	
186					<i>Mitrella (Indomitrella) lischkei</i>	シラケガイ			○
187					<i>Pyreneola simplicata</i>	カケロウマツムシ		○	○
188					<i>Zafra (Zafra) mitriformis</i>	バミニモドキ		○	○
189					<i>Zafra (Zafra) pumila</i>	バミニナ	○	○	
190					<i>Zafra (Zafra) troglodytes</i>	キリコバミニナ			○
191					<i>Zafra (Zafra) sp.</i>	サラサバミニナ		○	
192				ムシロガイ	<i>Reticunassa fusocolineata</i>	フカホリヒメムシロ	○	○	
193				エゾハイ	<i>Encrinopsis lanceolata</i>	チャガスリノガイ	○		
194					Buccinidae, juvenile	エゾハイ科 幼貝	○	○	○
195				ツツシガイ	<i>Pusia daedala</i>	ハマオトメフデ	○	○	○
196				ココメガイ	<i>Cystiscus nanaensis</i>	チビツユダマカイ		○	
197				クダマキガイ	<i>Kermia tokyoensis</i>	トウキョウコウシツブ		○	
198			異旋	トウガタガイ	<i>Odetta lirata</i>	イトマキクチケレ		○	
199					? <i>Odstomia</i>			○	
200					<i>Pyramidella dolabrata</i>	トウガタガイ	○		
201			頭楯	キセワタガイ	<i>Hermania infantilis</i>	チロキセワタ	○		○
202					<i>Philine argentata</i>	キセワタガイ		○	
203					<i>Philine orca</i>	モンガラキセワタ	○		○
204					<i>Philine rubrata</i>	アカキセワタ	○	○	○
205				カノキセワタガイ	<i>Chelidonura inornata</i>	オハグロツバメガイ	○		
206					<i>Philinopsis cyanea</i>	カラスキセワタ	○	○	○
207					<i>Philinopsis gigliolii</i>	カノキセワタ	○	○	
208				ウミコチョウ	<i>Siphopteron flavum</i>	キイロウミコチョウ	○	○	
209				ブドウガイ	<i>Diniatys monodonta</i>	イッホシバカイコガイ			
210				ナツメガイ	<i>Bulla ventricosa</i>	ナツメガイ			○
211			囊舌	ゴクラクミドリガイ	<i>Elysia obtusa</i>	オトメミドリガイ	○		
212			裸鰓	ネコジタウミウシ	<i>Hopkinsia plana</i>		○		
213					<i>Okenia barnardi</i>	イハラウミウシ	○	○	
214					<i>Okenia distincta</i>	ムツイハラウミウシ	○		○
215					<i>Okenia</i> sp. cf. <i>pulchella</i>		○	○	
216				ハナサキウミウシ	<i>Plocamopherus imperialis</i>	ハナサキウミウシ	○	○	○
217				キヌハダウミウシ	<i>Gymnodoris inornata</i>	キヌハダウミウシ		○	○
218				マツカサウミウシ	<i>Doto japonica</i>	マツカサウミウシ		○	
219				オオミノウミウシ	<i>Aeolidiella indica</i>	ミノウミウシ		○	
220					<i>Aeolidiella japonica</i>	ヤマトミノウミウシ			○
221					<i>Suprilla chromosoma</i>	イロミノウミウシ			○

第4表 人工海藻上に出現した動物の種類数 (つづき3)

番号	門	綱	目	科	学名など	和名など	8月24日	10月20日	12月21日
222	軟体動物	二枚貝	フネガイ	フネガイ	<i>Arca boucardi</i>	コヘルツフネガイ	○	○	○
223					<i>Arca navicularis</i>	ウシハガイ	○	○	○
224			イガイ	イガイ	<i>Modiolus nipponicus</i>	ヒバリガイ	○	○	○
225					<i>Musculista senhousia</i>	ホトキスガイ	○	○	○
226					<i>Musculus (Modiolarca) cupreus</i>	タマエガイ	○	○	○
227					<i>Musculus (Musculus) nanus</i>	ヒナタマエガイ			○
228					<i>Musculus (Musculus) pusio</i>	チビタマエガイ		○	
229					<i>Perna viridis</i>	ミドリイガイ	○		○
230					<i>Septifer keenae</i>	ヒメイガイ		○	○
231			ウグイスガイ	ウグイスガイ	<i>Pinctada fucata</i>	ヘニコチョウガイ			○
232					<i>Pinctada martensii</i>	アコヤガイ	○	○	○
233					<i>Pteria brevilata</i>	ウグイスガイ			○
234				ハホウキガイ	<i>Pinna bicolor</i>	ハホウキガイ	○		○
235			ミノガイ	ミノガイ	<i>Limaria hakodatensis</i>	フクロキミノ			○
236			カキ	イタヤガイ	<i>Mimachlamys nobilis</i>	ヒオウキ			○
237				ネズミノテ	<i>Plicatula horrida</i>	インガキモトキ			○
238				ヘッコウカキ	<i>Hytissa imbricata</i>	カキツバタ			○
239					<i>Neopycnodonte cochlear</i>	ヘッコウカキ		○	
240				イタホカキ	<i>Dendostrea frons</i>	ワニガイ		○	○
241			マルスタレガイ	チリハキガイ	<i>Paraborniola matsumotoi</i>	マツモトウロコガイ			○
242				トマヤガイ	<i>Cardita leana</i>	トマヤガイ	○		
243					<i>Megacardita ferruginosa</i>	フミガイ	○		
244				ザルガイ	<i>Afrocardium ebaranum</i>	ヘニハトガイ	○		○
245				フナカタガイ	<i>Coralliophaga coralliophaga</i>	タカソテガイ	○		
246				マルスタレガイ	<i>Callista chinensis</i>	マツヤマワスレ			○
247					<i>Gafrarium dispar</i>	イナミガイ			○
248					<i>Tapes platyptychus</i>	スリガハマ	○		○
249			オオノガイ	キヌマトイガイ	<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトイガイ	○	○	○
250	外肛動物	裸喉	唇口	ホタンコケムシ	<i>Labioporella elegans</i>	ヒラホタンコケムシ		○	
251				フサコケムシ	<i>Bugula stolonifera</i>		○	○	○
252				カコメコケムシ	<i>Beania cupulariensis</i>	ツノナラビコケムシ		○	
253					<i>Beania mirabilis</i>	ナラビコケムシ		○	
254				カクグチコケムシ	<i>Hippodina feegensis</i>	カクグチコケムシ			○
255				ヒラコケムシ	<i>Schizoporella unicornis</i>	コフヒラコケムシ			○
256				チコケムシ	<i>Watersipora subovoidea</i>	チコケムシ			○
257				モングチコケムシ	<i>Cryptosula pallasiana</i>	モングチコケムシ		○	
258				コフコケムシ	<i>Celleporina costazii</i>	コフコケムシ		○	○
259					<i>Celleporina porosissima</i>	ウデコフコケムシ	○	○	
260	棘皮動物	クモヒトデ	クモヒトデ	チビクモヒトデ	<i>Ophiactis brachygenys</i>		○	○	
261					<i>Ophiactis macrolepidota</i>	ダイリンチビクモヒトデ			○
262				トケクモヒトデ	<i>Ophiothrix exigua</i>	ナカトケクモヒトデ		○	
263		ウニ	サンショウウニ	サンショウウニ	<i>Temnopleurus reevesii</i>	ハリサンショウウニ		○	○
264					<i>Temnopleurus toreumaticus</i>	サンショウウニ	○	○	
265			ホンウニ	ナガウニ	<i>Anthocardia crassispina</i>	ムラサキウニ			○
266	脊索動物	ホヤ	マホヤ	マンショウホヤ	<i>Aplidium yamazii</i>	シモアリホヤ	○		
267				ウスホヤ	<i>Didemnum moseleyi</i>	シロウスホヤ	○	○	○
268				ナツホヤ	<i>Ascidia sydneyensis</i>	スシキホヤ		○	○
269				シロホヤ	<i>Cnemidocarpa irene</i>	シロホヤモトキ		○	
270					<i>Stryela canopus</i>	フタスシホヤ		○	○
271					<i>Stryela plicata</i>	シロホヤ	○	○	○
272				マホヤ	<i>Herdmania momus</i>	ヘニホヤ	○	○	○
273					<i>Pyura mirabilis</i>	マクラホヤ			○
274		硬骨魚	スズキ	ヘラ	<i>Labridae, juvenile</i>	ヘラ科 幼魚			○
出現種数							138	171	132

人工海藻上に出現した動物の優占種（個体数）および総出現個体数の推移を第5表に示した。なお、ここに優占種として取り上げた種類は各調査時期において200個体以上で出現した種とした。

第5図 人工海藻上に出現した動物の優占種（個体数）の推移

番号	門	科	種名など	和名	8月24日	10月20日	12月21日
1	環形動物	ゴカイ	<i>Platynereis bicanaliculata</i>	ツルヒゲゴカイ	577	-	258
2		ケヤリ	<i>Brachiomma cingulata</i>	ムラクモケヤリ	281	431	39
3		フサゴカイ	<i>Nicolea gracilibranchis</i>	フタエラフサゴカイ	-	216	817
4		スピオ	<i>Prionospio (Prionospio) variegata</i>	ベニスピオ	45	241	-
5	節足動物	タテソコエビ	<i>Stenothoe valida</i>	タテソコエビ	504	12	171
6		ワレカラ	<i>Caprella (Spinicephala) scaura diceros</i>	トゲワレカラ	1,784	1	5
7		カマキリヨコエビ	<i>Jassa marmorata</i>	ムシヤカマキリヨコエビ	5	3	241
8	軟体動物	クモカニ	<i>Pugettia quadridens pellucens</i>	コヨツハモカニ	451	13	12
9		スズメハマツボ	<i>Diala semistriata</i>	スズメハマツボ	424	-	6
10		ウキツボ	<i>Alaba picta</i>	シマハマツボ	1,048	14	-
11		フトロカガイ	<i>Anachis misera misera</i>	フトロカガイ	552	-	2
12			<i>Pyreneola semiplicata</i>	カゲロウマツムシ	-	222	101
13			<i>Zafra (Zafra) mitriformis</i>	ノミニナモドキ	-	639	373
14		フネカガイ	<i>Arca boucardi</i>	コハルトフネカガイ	46	7	262
15	イカガイ	<i>Modiolus nipponicus</i>	ヒバリカガイ	448	230	45	
16		<i>Musculista senhousia</i>	ホトキスカガイ	292	11	-	
17		<i>Musculus (Modiolarca) cupreus</i>	タマエガイ	1,512	672	851	
18	棘皮動物	チビクモヒトデ	<i>Ophiactis brachygenys</i>	3,732	905	-	
19	脊索動物	マホヤ	<i>Herdmania momus</i>	マホヤ	549	106	184
優占した種類の総個体数					12,250	3,723	3,367
人工海藻上の総個体数					14,583	5,228	4,867

総個体数は8月に最も多かった。

優占種として選出された種類は19種であり、8月にツルヒゲゴカイ、タテソコエビ、トゲワレカラ、シマハマツボ、タマエガイ、ベニボヤ、10月にノミニナモドキ、タマエガイ、12月にフタエラフサゴカイ、タマエガイ等が多い傾向にあった。

人工海藻上に出現した動物の優占種（湿重量）および人工海藻上の総出現種の総重量の推移を第6表に示した。なお、ここに優占種として取り上げた種類は各調査時期において10g以上で出現した種とした。

第6図 人工海藻上に出現した動物の優占種（湿重量）の推移

番号	門	科	種名など	和名	8月24日	10月20日	12月21日
1	環形動物	ケヤリ	<i>Brachiomma cingulata</i>	ムラクモケヤリ	3.9	11.9	4.8
2		フサコカイ	<i>Nicolea gracilibranchis</i>	フタエフサコカイ	17.6	6.6	17.6
3	軟体動物	イガイ	<i>Musculus (Modiolarca) cupreus</i>	タマエガイ	18.8	6.2	4.5
4		イタホガキ	<i>Dendostrea frons</i>	ワニガイ	-	1.2	21.8
5	外肛動物	フサコケムシ	<i>Bugula stolonifera</i>		86.8	0.1	3.5
6	脊索動物	シロボヤ	<i>Styela plicata</i>	シロボヤ	18.3	47.1	151.3
7	脊索動物	ベニボヤ	<i>Herdmania momus</i>	ベニボヤ	359.1	160.5	26.8
優占した種類の総湿重量					504.4	233.6	230.2
人工海藻上の総湿重量					506.4	251.3	256.9

総湿重量は8月に最も多かった。

優占種として選出された種類は7種であり、8月にフサコケムシの仲間やベニボヤ、10月にシロボヤ、ベニボヤ、12月にワニガイ、シロボヤ等が多い傾向にあった。これら付着動物の中で目立って多かったのがホヤの仲間で、8月に多かったベニボヤは12月にかけて少なくなり、変わってシロボヤが多くなった。季節的消長を示していると思われる。

ii. 植物

採取した人工海藻上に出現した植物の種類数を第7表に示した。

ここでは、種まで同定出来なかったものも1種として計数した。また、表中の○印は出現したことを示し、●印は各調査時の芯材の異なる人工海藻毎に比較的個体数が多いと思われた上位3種（優占種、最多で6種）を示している。なお、出現した植物は付着珪藻等で個体数の把握が難しい種類が多く、正確な計数は実施していない。

第7表 人工海藻上に出現した植物の種類数

番号	綱	目	種名等	8月24日	10月20日	12月21日
1	藍藻	ネジノモ	<i>Oscillatoria</i> sp.	○	○	○
2	渦鞭毛藻	キムノデノイウム	Gymnodiniaceae	○		○
3	珪藻	中心	<i>Actinocyclus</i> sp.	○	○	○
4			<i>Actinoptychus senarius</i>			○
5			<i>Coccinodiscus radiatus</i>		○	○
6			<i>Coccinodiscus</i> sp.		○	
7			<i>Cyclotella</i> sp.		○	
8			<i>Hyalodiscus scoticus</i>	○		○
9			<i>Hyalodiscus</i> sp.	○	○	○
10			<i>Melosira</i> sp.	○	○	
11			<i>Odontella</i> sp.			○
12			<i>Paralia sulcata</i>		○	○
13			<i>Skeletonema costatum</i>			●
14		羽状	<i>Thalassiosira</i> sp.	○	○	○
15			<i>Achnanthes</i> sp.	○	○	○
16			<i>Amphora bigibba</i>	○	○	○
17			<i>Amphora</i> sp. (cf. <i>helenensis</i>)		●	
18			<i>Amphora</i> sp.	●	●	○
19			<i>Amphora</i> spp.	○	○	○
20			<i>Ardissonia fulgens</i>			○
21			<i>Bacillaria</i> sp.		○	○
22			<i>Campylodiscus</i> sp.	○	○	○
23			<i>Cocconeis dirupta</i>	○	○	○
24			<i>Cocconeis pseudomarginata</i>	●		○
25			<i>Cocconeis scutellum</i>	○		
26			<i>Cocconeis</i> sp.	●	●	○
27			<i>Cocconeis</i> spp.	○	○	○
28			<i>Cylindrotheca closterium</i>		○	○
29			Diatomaceae			○
30			<i>Dimeregramma</i> sp.	○		
31			<i>Diploneis</i> spp.	○	○	○
32			<i>Fallacia</i> sp.	○	○	○
33			<i>Grammatophora angulosa</i>	○		
34			<i>Grammatophora marina</i>		○	○
35			<i>Grammatophora</i> sp.		○	○
36			<i>Hyalosynedra laevigata</i>	○	○	○
37			<i>Licmophora abbreviata</i>			○
38			<i>Licmophora</i> spp.	○	○	○
39			<i>Navicula</i> spp.	○	○	○
40			<i>Neodelphineis pelagica</i>		○	○
41			<i>Nitzschia coarctata</i>	○	○	○
42			<i>Nitzschia distans</i>	●	○	○
43			<i>Nitzschia longissima</i>		○	
44			<i>Nitzschia sigma</i>	○		
45			<i>Nitzschia</i> spp.	○	○	○
46			<i>Parlibellus delognei</i>	○	○	●
47			<i>Parlibellus</i> spp.	○	○	○
48			<i>Pleurosigma</i> spp.	○	○	○
49			<i>Rhabdonema adriaticum</i>			○
50			<i>Rhabdonema arcuatum</i>	○	○	○
51			<i>Seminavis</i> sp.	○	○	○
52			<i>Surirella</i> sp.	○	○	○
53			<i>Synedra tabulata</i>	○	○	
54			<i>Thalassionema nitzschioides</i>	○	●	●
55			<i>Trachyneis aspera</i>	○		
合計種類数				39	41	43

出現した植物は、8月に39種、10月に41種、12月に43種で、試験期間中に出現した植物の総種類数は55種であった。

3回の調査時に出現した植物の中で、それぞれの調査時に優占したものを第8表に示した。

第8表 人工海藻上に出現した植物の優占種

番号	綱	目	種名等	8月24日	10月20日	12月21日
1	珪藻	中心	<i>Skeletonema costatum</i>	-	-	●
2		羽状	<i>Amphora</i> sp. (<i>cf. helenensis</i>)	-	●	-
3			<i>Amphora</i> sp.	●	●	○
4			<i>Cocconeis pseudomarginata</i>	●	-	○
5			<i>Cocconeis</i> sp.	●	●	○
6			<i>Nitzschia distans</i>	●	○	○
7			<i>Parlibellus delognei</i>	○	○	●
8			<i>Thalassionema nitzschioides</i>	○	●	●

個体数で多かった種類は、中心珪藻類の *Skeletonema costatum*、羽状珪藻類の *Amphora* sp. (*cf. helenensis*)、*Amphora* sp.、*Cocconeis pseudomarginata*、*Cocconeis* sp.、*Nitzschia distans*、*Parlibellus delognei*、*Thalassionema nitzschioides* の8種で、*Skeletonema costatum* は12月、*Amphora* sp. (*cf. helenensis*) は10月のみに出現した。

(2) 蝸集魚類

3回の観察時に人工海藻群落内に出現した魚類の分布状況を第9表に示した。

第9表 人工海藻群落内の魚類分布状況

番号	魚種	漁業対象	8月24日		10月20日		12月21日	
			分布形態	個体数 (全長, cm)	分布形態	個体数 (全長, cm)	分布形態	個体数 (全長, cm)
1	オジサン	△			○	2(15)		
2	オオスジイシモチ		○	5(5-10)			○	3(5)
3	ネンブツダイ	△	●	100(5-10)				
4	クロサギ	△			●	5(20)		
5	マダイ	▲	●	20(5-10)	●	20(20)		
6	トラギス	△	●	20(15-20)	●	20(15-20)	○	1(10)
7	コウライトラギス	△	○	20(10-15)	○	20(10-15)	○	1(10)
8	クツワハゼ	△	○	20(7-10)	○	20(7-10)	○	5(5-10)
9	ソラスズメダイ		●	20(3)				
10	オハグロベラ	△	○	10(10-20)	○	10(10-20)	○	3(5)
11	ササノハベラ	△	○	10(10-15)	○	10(10)	○	1(10)
12	キュウセン	△	●	10(20-25)	●	100(5-25)	○	1(20)
13	ホンベラ幼魚		●	50(2-3)				
14	ホンベラ	△	●	20(10-15)	●	50(5-10)	●	20(5)
15	カワハギ	▲	●	10(10-20)	●	20(15-25)		
16	ミナミハコフグ		○	1(2)				
17	キタマクラ				○	2(15)		
18	カサゴ	▲	○	1(20)				
19	ハオコゼ		○	2(15)				
合計種数			13	15	12		8	

注) 1. 漁業対象は, ▲:有用, △:食用とする場合もある
 2. 分布形態は, ●:群れ, ○:単体
 3. ホンベラ幼魚とホンベラは合わせて1種として計数した

漁業対象上の有用種としては, マダイ, カワハギ, カサゴなどが出現し, 特に, マダイ, カワハギは8月から10月にかけて大きく(全長)になっており, 群落内やその周辺に定着しているのではないかと考えられる。その他, 時期や地域によって食用とする場合もある種も計数すると, 調査期間に人工海藻群落内に出現した魚種は, 19種であった。このようなことから, 人工海藻群落は天然藻場機能の一部である幼魚の保育場としての役割を果たしているのではないかと考えられる。

8月24日の調査時に人工海藻群落に出現した魚類の写真を第17, 18図に示した。



オオスジイシモチ (左)



ネンブツダイ



マダイ



トラギス



コウライトラギス



クツワハゼ



ソラスズメダイ (小, 青)



オハグロペラ

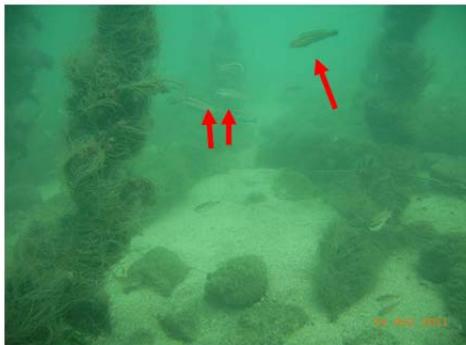
第17図 8月24日に人工海藻群落中に出現した魚類(1)



ササノハベラ



キュウセン (手前)



ホンペラ



カワハギ



ミナミハコフグ

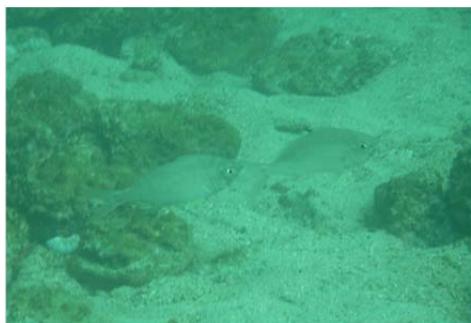


カサゴ

第 18 図 8 月 24 日に人工海藻群落中に出現した魚類 (2)

8 月には 15 種の魚類が観察された。漁業対象上の有用種として、マダイ、カワハギ、カサゴなどが出現した。また、夏にだけ見られると思われるオオスジイシモチ、ネンブツダイ、ソラスズメダイ、ミナミハコフグなどが観察された。

10月22日の調査時に人工海藻群落に出現した魚類の写真を第19図に示した。



クロサギ



マダイ



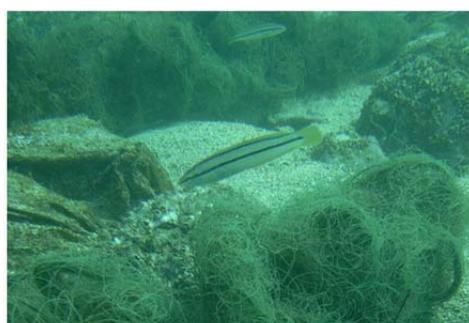
トラギス



アハグロペラ (雌)



ササノヘペラ



キューセン



カワハギ

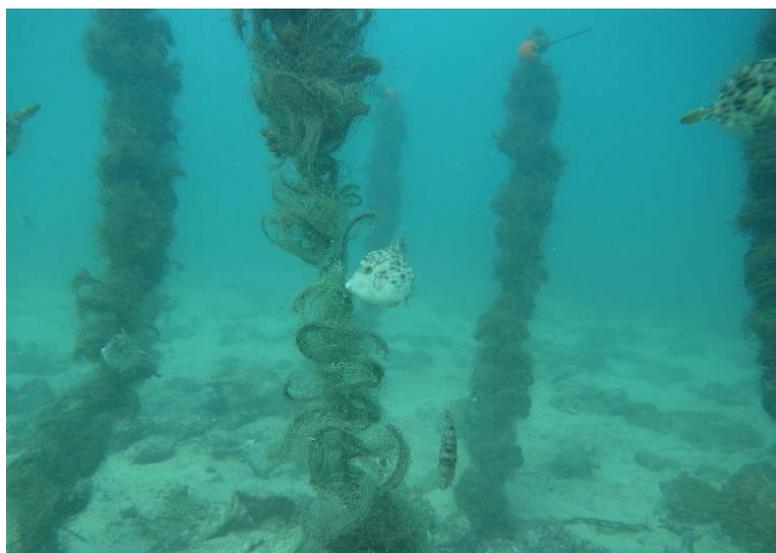


キタマクラ

第19図 10月20日に人工海藻群落中に出現した魚類

10月には12種の魚類が観察された。オオスジイシモチ、ネンブツダイ、ソラスズメダイ、ミナミハコフグなどの南方系の魚類は姿を消した。

人工海藻群落中では、海藻表面をついばむカワハギなども観察され（第20図）、人工海藻上の付着生物が餌として活用されているとも考えられた。



第20図 人工海藻の表面をついばむカワハギ

12月の調査時に人工海藻群落に出現した魚類はほぼ全種が過去2回の調査で出現した種であり、合計8種が出現した。

12月調査では、人工海藻群落中と磯焼け域における生息魚類の比較観察を実施した。

人工海藻群落（16本）の近傍（約10m）の磯焼け域に群落の範囲（3m×3m）と同じ調査区を設定し、区内に出現した魚類を観察した。観察結果を第10表に示した。

第10表 磯焼け域の調査区（3m×3m）に出現した魚類

番号	魚種	漁業対象	12月21日	
			分布形態	個体数 (全長, cm)
1	コウライトラギス	△	○	1(20)
2	クツワハゼ	△	○	1(5)
3	ダテハゼ		○	1(10)
4	キュウセン	△	○	1(15)
合計種数		3	4	

- 注) 1. 漁業対象は, ▲:有用, △:食用とする場合もある
 2. 分布形態は, ●:群れ, ○:単体
 3. ホンベラ幼魚とホンベラは合わせて1種として計数した

人工海藻群落内の観察結果（第9表）と比較すると、種類数、個体数ともに人工海藻群落に出現した魚類が多く、人工海藻の魚類蝟集、保育場効果が現れたものと考えられる。ただ、12月の調査では8月調査に比べて、人工海藻群落内に出現した魚類も少なく、魚類の種類数、個体数が多く出現する夏季にも比較調査が必要と考えられた。

参考文献

付着生物の同定のために使用した文献を、参考文献として以下に示した。

1. 糸状根足虫綱? (正体不明, キチン質の膜状 test を作るアメーバ状生物と思われる)
 - ・西村 三郎 (編) (1992). 原色検索日本海岸動物図鑑, I. 保育社.
 - ・岡田 要ら (1965). 新日本動物図鑑 上. 北隆館.
 - ・Richard C. Brusca & Gary J. Brusca (1990). *Invertebrates*. Sinauer Associates, Inc. Publishers. pp.922.
 - ・白山 義久 (編) (2000) 無脊椎動物の多様性と系統. 裳華房. pp.324.
2. 有孔虫門, 海綿動物門~星口動物門
 - ・Cannon, L.R.G. (1986). *Turbellaria of the world. A guide to families & genera*. Queensland Museum. pp.136.
 - ・付着生物研究会 (1986). 付着生物研究法 一種類査定・試験法. 恒星社厚生閣. pp. 156.
 - ・西村 三郎 (編) (1992). 原色検索日本海岸動物図鑑, I. 保育社.
 - ・岡田 要ら (1965). 新日本動物図鑑 上. 北隆館.
 - ・Stephen, A.C. & S.J. Edmonds (1976). *The phyla Sipuncula and Echiura*. British Museum (Natural History), 717. pp. 528.
3. 環形動物門 (“クシイトゴカイ科? “とした正体不明種は, 浅海域岩礁や転石上の小型藻類に多数付着しているが, これまでのところ分類学的知見を見つけれない。一見ミズヒキゴカイ科の未成熟個体のもようでもあり, 日本から報告のない未記録分類群の種の様でもある。体長 2-3mm で性成熟に達しているように思われるが, 生殖腺の確認は行っていない。)
 - ・Fauchald, Kristian (1977). *The Polychaete worms definitions and keys to the Orders, Families and Genera*. Natural History Museum of Los Angeles County. pp.188.
 - ・Fitzhugh, Kirk (1989) . *A systematic revision of the Sabellidae-Caobangiidae-Sabellongidae complex (Annelida: Polychaeta)*. Bulletin of the American Museum of Natural History, pp.104.
 - ・Hartmann-Schröder, Gesa (1996). *Annelida, Borstenwürmer, polychaeta*. Gustav Fischer. pp.648. (in German)
 - ・Imajima, Minoru & Olga Hartman (1964). *The Polychaetous Annelids of Japan*. (2

- volumes) Allan Hancock Foundation Publications, 26. University of Southern California Press. pp. 452.
- Imajima, Minoru (1967). Errant polychaetous annelids from Tsukumo Bay and vicinity of Noto Peninsula, Japan. *Bulletin of the National Science Museum*, 10(4): 403-441.
 - 今島 実 (1996) . 環形動物 多毛類. 株式会社生物研究社. pp. 530.
 - Kato, Tetsuya & Shunsuke F. Mawatari (1999). A new species of *Nereiphylla* (Polychaeta, Phyllodocidae) from Hokkaido, Northern Japan. *Species Diversity*, 4: 353-360.
 - Martín, Guillermo San (2005). Exogoninae (Polychaeta: Syllidae) from Australia with the Description of a New Genus and Twenty-two New Species. *Records of the Australian Museum*, (57): 39-152.
 - Miura, Tomoyuki (1997). Two new species of the genus *Ophryotrocha* (polychaeta, Iphitimiidae) from Kagoshima Bay. *Bulletin of Marine Science*, 60(2): 300-305.
 - 岡田 要ら (1965). 新日本動物図鑑 中. 北隆館.
 - Pleijel, Fredrik (1991). Phylogeny and classification of the Phyllodocidae (Polychaeta). *Zoologica Scripta*, 20(3): 225-261.
 - Yamada, Kazuyuki (unpublished). The List of Polychaeta. Reported in Japanese and the adjacent waters. HTML version 2.03+: 10 April 2010.

4. 節足動物門

- 青木 淳一 (1991) . 日本産土壤動物検索図説. 東海大学出版会, pp. 201, figs. 406.
- Appadoo, Chandani & Alan A. Myers (2004). Corophiidea (Crustacea: Amphipoda) from Mauritius. *Records of the Australian Museum*, 56: 331-362.
- Arimoto, Ishitaro (1976). *Taxonomic studies of caprellids (Crustacea, Amphipoda, Caprellidae) found in the Japanese and adjacent waters*. Special Publications from the Seto Marine Biological Laboratory, Ser. III, pp. 229.
- Ariyama, Hiroyuki (2004). Nine species of the genus *Aoroides* (Crustacea: Amphipoda: Aoridae) from Osaka Bay, Central Japan. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 40(1/2): 1-66.

- Barnard, J. Laurens & Gordan S. Karaman (1991). *The families and genera of marine gammaridean Amphipoda (except marine gammaroids)*. (2 volumes) Records of the Australian Museum, 13: pp.866.
- Conlan, Kathleen E. (1989). Revision of the crustacean amphipod genus *Jassa* Leach (Corophioidea: Ischyroceridae). *Canadian Journal of Zoology*, 68: 2031-2075.
- Г у р ь я н о в а, Е. Ф. (1951). *Б о к о п л а в ы м о р е й С С С Р и С о п р е д е л ь н ы х в о д (Amphipoda-Gammaridea)*. Издательство Академии Наук СССР. pp. 1029. (in Russian)
- Hanai, Tetsuro (1982). *Studies on Japanese Ostracoda*. University of Tokyo Press. pp. 272+pls. 30.
- Hirayama, Akira (1983). Taxonomic studies on the shallow water gammaridean amphipoda of west Kyushu, Japan. I. Acanthonotozomatidae, Ampeliscidae, Ampithoidae, Amphilochidae, Anamixidae, Atylidae and Colomastigidae. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 28(1/4): 75-150.
- Hirayama, Akira (1984). Taxonomic studies on the shallow water gammaridean amphipoda of west Kyushu, Japan. II. Corophidae. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 29(1/3): 1-92.
- Hirayama, Akira (1985). New record and redescription of *Najna consiliorum* Derzavin, 1937 (Crustacea, Amphipoda, Najnidae) from Otsuchi Bay, Northeast Japan. *Proceedings of the Japanese Society of Systematic Zoology*, (30): 36-45.
- Hirayama, Akira (1990). A new species of the genus *Pontogeneia* (Crustacea, Amphipoda) from Matsukawaura Inlet, Fukushima Prefecture, Japan. *Beaufortia*, 41(12): 83-89.
- Hiwatari, Takehiko (2003). Taxonomic studies on *Hyalé* (Crustacea, Amphipoda, Hyalidae) from the coast of Japan and adjacent waters. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 39(4/6), 229-262.
- Ishimaru, Shin-ichi (1994). A catalogue of gammaridean and ingolfiellidean Amphipoda recorded from the vicinity of Japan. *Report of the Sado Marine Biological Station, Niigata University*, (24): 29-86.

- Just, Jean (2009) . Ischyroceridae. 463-486. *in* J.K. Lowry & A.A. Myers (eds.), Benthic Amphipoda (Crustacea: Paracarida) of the Great Barrier Reef, Australia. *Zootaxa*, 2260: 1-930.
 - 近藤 繁生, 平林 公男, 岩熊 敏夫 & 上野 隆平 (2001) . ユスリカの世界. 倍風館. pp. 306.
 - Larsen, Kim & Michitaka Shimomura (2007) . Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) from Japan. II. Tanaidomorpha from the East China Sea, the West Pacific Ocean and the Nansei Islands. *Zootaxa* 1464: 1-43.
 - Lincoln, Roger J. (1979) . *British Marine Amphipoda: Gammaridea*. British Museum (Natural History), 818. pp. 658.
 - McKenzie, K.G. & P.J. Jones (eds) (1993) . *Ostracoda in the Earth and Life Science*. Proceedings of the 11th international symposium on Ostracoda, Warrnambool, Victoria, Australia, 8-12 July 1991. A.A. Balkema, Rotterdam, Brookfield. pp. 724.
 - 三宅 貞祥 (1983). 原色日本大型甲殻類図鑑 II. 保育社. pp. 277.
 - Nagata, Kizo (1965) . Studies on marine gammaridean Amphipoda of the Seto Inland Sea. III. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 13(4): 291-326.
 - 西村 三郎 (編) (1995). 原色検索日本海岸動物図鑑, II. 保育社.
 - 岡田 要ら (1965). 新日本動物図鑑 下. 北隆館.
 - Sakai, Tune (1976) . *Crabs of Japan and adjacent seas*. Kodansha. pp. 773.
5. 軟体動物門
- 波部 忠重 (1977). 日本産軟体動物分類学, 二枚貝綱/掘足綱. 北隆館. pp. 372.
 - 奥谷 喬司 (2000). 日本近海産貝類図鑑. 東海大学出版会. pp. 1173.
6. 外肛動物門～脊索動物門
- 千原 光雄・村野 正昭 (1997). 日本産海洋プランクトン検索図説. 東海大学出版会.
 - 入村 精一 (1982) 相模湾産蛇尾類. 生物学御研究所. pp. 95+53+pls.
 - Matsuoto, Hikoshichirô (1917) . A monograph of Japanese Ophiuroidea, arranged according to a new classification. *Journal of the College of Science, Imperial University, Tokyo*, 34(2): 1-408+pls. 7.

- Nishikawa, Teruaki (1990) . The ascidians of the Japan Sea. I. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 34(4/6): 73-148.
 - 西村 三郎 (編) (1992). 原色検索日本海岸動物図鑑, I. 保育社.
 - 岡田 要ら (1965). 新日本動物図鑑 上. 北隆館.
 - Sanamyan, Karen (1998) . Ascidians from the North-Western Pacific Region. 4. Polyclinidae and Placentelidae. *Ophelia*, 48(2): 103-135.
 - 時岡 隆 (1953). 相模湾産海鞘類図譜. 岩波書店. pp.315+pls.
7. 魚類
- 岡村 収・尼岡邦夫 (1997). 日本の海水魚. 山溪カラー名鑑, 株式会社 山と溪谷, 東京, 784pp.
 - 岡田 要 (1981). 新日本動物図鑑 [下]. 第七版, 北隆館, 東京, 763pp.
8. 藻類
- 千原光雄・村野正昭 (1997). 日本産海洋プランクトン検索図説. 東海大学出版会. 東京. 1574pp.
 - 福代康夫・高野秀昭・千原光雄・松岡數充(編)(1990). 日本の赤潮生物. 内田老鶴圃.
 - Hustedt, F. (1930). Die Kieselargen 1. Teil. (Reprint 1991 by Koeltz Scientific Books)
 - Witkowski, A., Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. (2000). Diatom flora of marine coasts I. *Iconographia Diatomologica*, 7. A. R. G. Gantner Verlag K. G.
 - Snoeijs, P. (1993-1998). Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea, 1-5. Opulus Press, Uppsala.
 - 山路勇(1984). 日本海洋プランクトン図鑑第3版. 保育社.
 - 千葉県自然誌 本編 4 千葉県の植物 1. (1998). 千葉県史料研究財団編.