

潮間帯の海藻群落と動物群集の関係

土門 拓矢

1. はじめに

潮間帯に生息する動物の多くは、棲家、避難場所、餌場、産卵場など、様々な用途で海藻群落を活用し、海藻に依存した生活を送っている。海藻群落とそこに出現する小型葉上動物に関する研究では、限られた海藻に選好性を示す種がほとんどないという報告(青木, 2002)がある一方で、海藻の形態によって出現する動物の種数及び優占種が異なるとした報告(高島・金子, 2002; 多留ら, 2003; Kaneko・Takashima, 2004)もあり、海藻の種の違いが、そこに生息する動物群集構造に何らかの違いをもたらしていることが示されている。

そこで本調査では、小湊地先の潮間帯における海藻群落を対象に、群落を構成する海藻の種によって蛸集する動物群集に違いがみられるかどうかを検討した。

2. 材料と方法

2.1 調査地点の概要

採集地点を図1及び図2に示す。採集地点は潮間帯域とし、各々単一な種で構成されていると思われる海藻群落の生育箇所に、4地点を設定した。

各地点の地形・底質の特徴は、以下のとおりである。St.1: 天津港内の船舶揚げ降ろし用のなだらかな斜路。底質はコンクリート。St.2: St.1と同じ斜路だが、やや岸寄りに位置する。St.3: 天津港の東側に位置するコンクリートの階段状護岸。東側には神明川の影響による砂浜(城崎海岸)が広がっており、付近に淡水の流入が認められる。St.4: 神明川の影響を受けて砂浜が広がる地形の中で、部分的に露出した岩盤部。

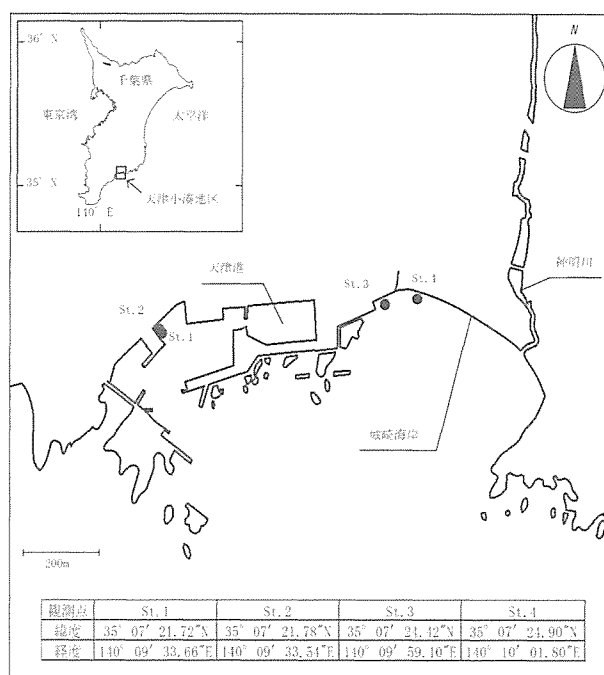


図1 調査地点

2.2 調査方法

調査は、大潮の2日後にあたる平成30年4月18日の干潮時に実施した。海藻及び動物の採集は、各地点にコドラートを設置し、コドラート内の動植物全てをはぎ取る定量採集とした。採集面積は25 cm × 25 cmとし、各地点で地点内の偏差を確認するために3枠(①~③)を採集し、地点・枠毎に1試料として、10%ホルマリンで固定した。

実験室に持ち帰った固定試料は、後日、1 mm目合いのふるいにかけて、ふるいに残った海藻及び動物を可能な限り種レベルまで同定した。海藻は、種毎に湿重量の測定を行い、動物は、種毎に個体数の計数と湿重量の測定を行った。

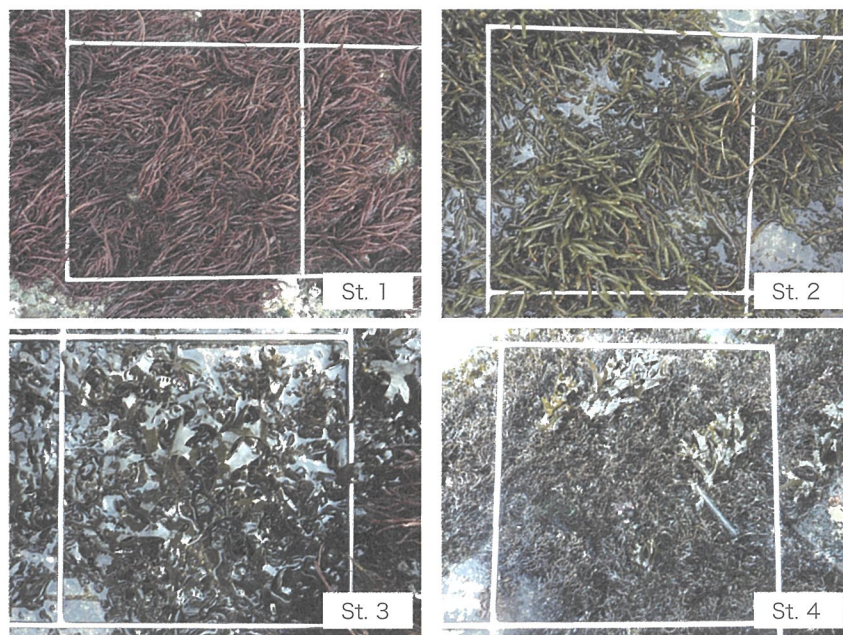


図2 採集地点状況

海藻群落毎の動物群集の違いを検討するにあたり、各試料における出現種数、個体数、湿重量、多様度及び優占種をまとめ、群平均法により群集構造の類似性を解析した他、出現動物をその生息様式（生息基盤：葉上か岩盤か、移動能力：移動性か付着性か、食性：懸濁物・デトリタス食性か藻食性か肉食性か）で区分して群集組成を検討した。なお、多様度を示す多様度指数は、「種の豊かさ」及び「均等度」の両方を反映している Shannon-Wiener の H' を用いた。

3. 結果

3.1 海藻分析結果

海藻の出現結果を表1に示す。各地点における海藻の出現状況は、St.1でフクロフノリが100%、St.2でヒジキが99.9~100%、St.3でイロロが96.3~99.9%、St.4でイシゲが82.1~99.3%と、St.4を除きほぼ単一種の海藻群落であった。St.4は、特に①と②で、イシゲに混じりイロロが生息する群落であった。

各地点で優占した海藻種の構造及び生態的特徴を以下に示す。フクロフノリ：藻体は中空で不規則に叉状分岐し、付着器は盤状で、藻長3~15cm、直径2~5mm程度になる（吉田, 1998）。3~4月に最盛を迎え、5~7月頃に枯死・消失する（新崎, 1948）。調査を行った4月は盛期にあたり、藻長は概ね5~15cm

程度であった。ヒジキ：ヒバマタ目に属するホンダワラ類で、藻長1~2mに達し、藻体は初夏に流失するが、繊維状の付着器は残り、残った付着器より発芽する新芽は冬に成体となって春に成熟期を迎える（堀, 1993）。調査を行った4月は成熟期にあたる。イロロ：小盤状の付着器から直立し、基部近くは円柱の茎状で上部は扁平、広い線状または带状に叉状分岐して楔形に広がり、藻長20cm、幅3~20mm程度となる（吉田, 1998）。3~6月に最盛を迎え、4~8月に遊走子を放出した後は枯死する（新崎, 1943）。調査を行った4月は盛期にあたる。イシゲ：イロロと同じイシゲ属で、藻長は10cm程度、基部に短い茎部があり上部は細い円柱状で数回叉状に分岐し、枝の先端は細くなっている（吉田, 1998）。1年を通して潮間帯中部にみられる（菊地, 2003）。

3.2 動物分析結果

動物の出現結果を付表1に示す。また、種数、個体数、湿重量、多様度の結果を表2にまとめ、動物門別の組成比率を図3に示す。なお、個体数の組成比率では群体性の海綿動物門及び苔虫動物門は対象外とした。

各地点における出現種数は、St.2で明らかに多く（46~59種）、St.3で少ない（2~3種）など、地点

表1 海藻分析結果

No.	門	綱	目	学名	調査箇所 和名	St.1			St.2			St.3			St.4		
						①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
1	黄色植物	褐藻	カヤモノリ	<i>Myelophycus simplex</i>	イワヒゲ							0.1	0.4	0.8			
2			イシゲ	<i>Ishige okamurae</i>	イシゲ										98.4	116.5	191.7
3				<i>Ishige foliacea</i>	イロロ							89.2	41.1	123.2	21.4	16.8	1.4
4			ヒバマタ	<i>Sargassum fusiforme</i>	ヒジキ				488.6	293.3	547.7						
5	紅色植物	紅藻	サンゴモ	<i>Corallina pilulifera</i>	ビリヒバ				0.0	0.2							
6			スギノリ	<i>Gloiopeltis furcata</i>	フクロフノリ	270.3	371.1	538.5	0.0	0.0				1.2	2.7		
合計湿重量						270.3	371.1	538.5	488.6	293.3	547.7	89.3	42.7	126.7	119.8	133.3	193.1
種数合計						1	1	1	3	3	1	2	3	3	2	2	2

単位：湿重量 (g) / 25cm × 25cm
 注記：湿重量の0.0は、0.1g未満を示す。

間で大きく異なった。動物門別の種数組成をみると、いずれの地点でも軟体動物が優占したが、St.1とSt.3では軟体動物が50%以上を占めたのに対し、St.2とSt.4ではその占有率がやや低かった。また、軟体動物に次いで多かった動物門は、St.1、St.3及びSt.4では節足動物、St.2では環形動物であり、特に種類数の少なかったSt.3では軟体動物と節足動物のみの出現であるなど、地点間の組成にも違いがみられた。同地点内の試料別の違いは、種数の少ない地点ほど大きく、種数の多かったSt.2では地点内の各試料はほぼ同様な組成を示した。

出現個体数は、St.2で明らかに多く(233~457個体/25cm × 25cm)、St.3で少ない(2~9個体/25cm × 25cm)など、出現種数と同様の傾向を示し、地点間の差が大きかった。動物門別の個体数組成をみると、St.1とSt.3では、節足動物が60%以上で優占し軟体動物がそれに次いだ。St.2では環形動物が約40%を占めて優占し節足動物がそれに次いだ。またSt.4では軟体動物と節足動物が各々約40%を占め、地点間の個体数組成には大きな違いがみられた。同地点内の試料別の違いも、種数と同様の傾向を示し、個体数が少なかったSt.3で違いが大きく、個体数の多かったSt.2で違いが小さかった。

各地点における種数と個体数の出現傾向は同様であり、各項目とも多い地点順にSt.2 > St.1 > St.4 > St.3となったが、「種の豊かさ」及び「均等度」を示す多様度指数はSt.2 > St.4 > St.1 > St.3の順となり、St.1よりSt.4で高い値を示した。St.1では後述する優占種の占有率がSt.4より高く、動物群集の均等性はSt.4よりSt.1で低かったため、多様度指数も低い値と

表2 動物分析結果概要

地点	試料	種数	個体数	湿重量	多様度指数 (H')
St.1	①	11	81	47.38	2.20
	②	12	94	64.31	2.52
	③	24	164	126.46	3.52
St.2	①	59	457	21.63	4.65
	②	46	233	18.90	4.19
	③	54	294	17.30	4.50
St.3	①	2	9	1.60	0.50
	②	3	8	1.10	1.30
	③	2	2	1.62	1.00
St.4	①	9	33	5.50	2.63
	②	13	30	0.61	3.28
	③	17	58	12.74	3.69

単位：個体数/25cm × 25cm、湿重量 (g) / 25cm × 25cm。

なったと考えられる。

出現種の総湿重量は、種数や個体数の出現傾向とは異なり、St.1で最も多かった。これは、St.1でイボニシやケガキなどの大型の貝類が多数出現したことによっており、各地点とも軟体動物の出現種や個体数が湿重量に反映されている。このため、動物門別の湿重量組成は、いずれの地点も軟体動物が卓越し、同地点内の試料別の組成にも違いはみられず、全試料ともに軟体動物が優占する組成であった。

地点・試料別の優占上位3種を表3と表4に示す。個体数の優占種をみると、St.1、St.3及びSt.4では、いずれもヨコエビ類が優占した。一方St.2では、フサゴカイ科などの多毛類が優占し、他の地点と大きく異なった。同地点内の試料間では、St.1では優占種に大きな違いはみられなかったが、他の地点では試料により優占種に違いがみられ、特にSt.2においては3試料とも優占第1位の種が異なった。湿重量の優占種は、

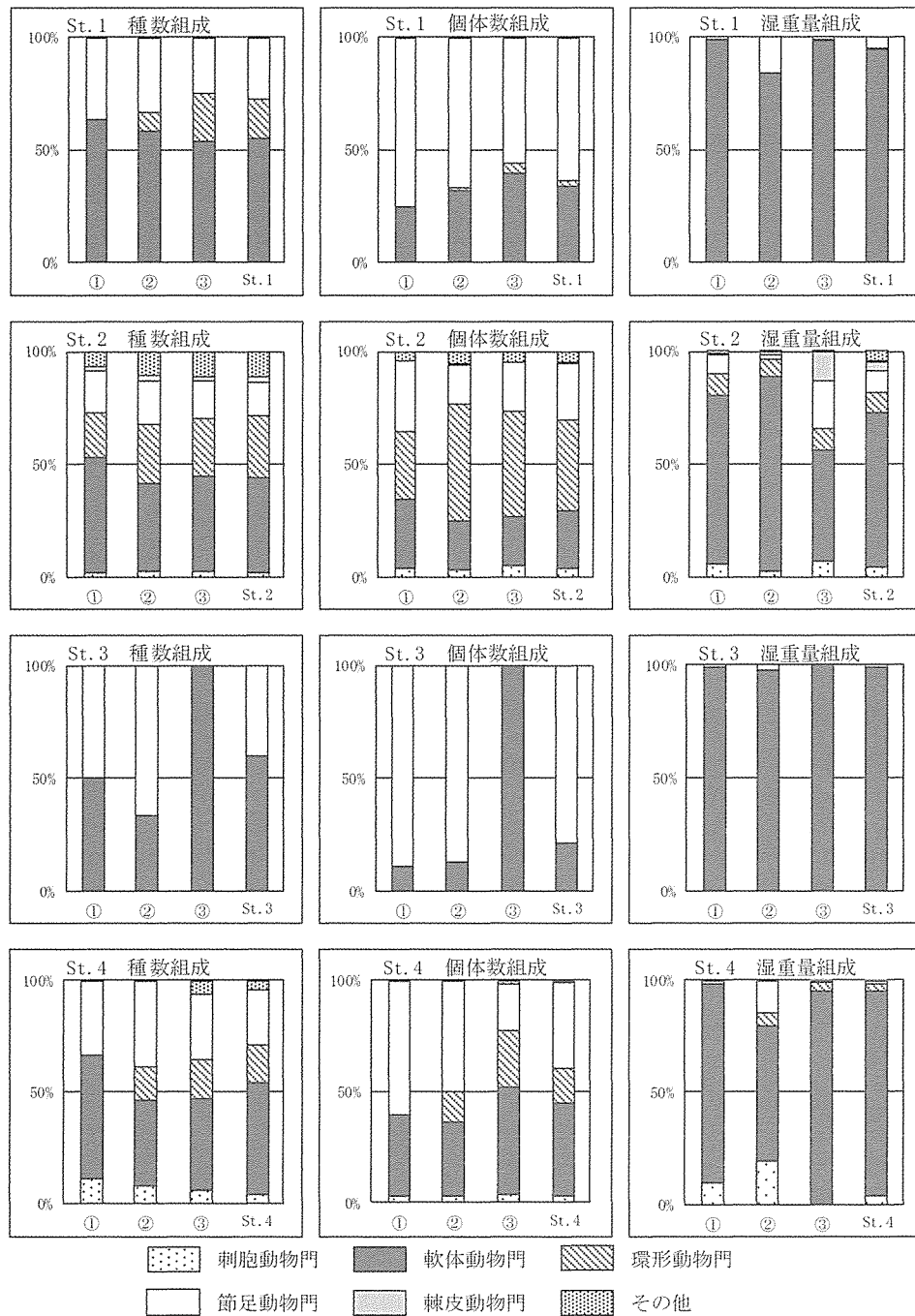


図3 動物門別の組成比率

いずれの地点でも潮間帯の岩礁上に生息する軟体動物が優占したが、優占第1位の種は各地点で異なり、St.1では固着性二枚貝のケガキが、他の地点では移動性の巻貝類が優占した。同地点内の試料間では、St.1とSt.3で優占種に大きな違いはみられなかったが、St.4で優占種の半分以上が重複せず、St.2の各試料においては優占種が全て異なった。

各地点で優占した主な動物の生態的特徴を以下に

示す。ヒゲナガヨコエビ属・モクズヨコエビ属：体長10mm、海藻上で自由生活するヨコエビ類で、食性は藻食（微細藻類）。シリケンウミセミ：体長5～7mm、潮間帯に出現する等脚類で、石の裏に生息し、食性は肉食（腐肉食）と思われる。*Terebella* sp.・*Nicolea* sp.：体長10～50mm、岩礁域の間隙に生息するフサゴカイ科の多毛類で、砂や泥を粘液で固めた棲管を作る。移動能力は無く、食性は懸濁物食。イボニシ：殻

表3 地点・試料別優占種 (個体数)

優占順位	1位	2位	3位
St.1	モクズヨコエビ属 (40.4%)	シリケンウミセミ (13.3%)	イボニシ (7.4%)
St.1-①	モクズヨコエビ属 (56.8%)	シリケンウミセミ (13.6%)	イボニシ (9.9%)
St.1-②	モクズヨコエビ属 (45.7%)	シリケンウミセミ (19.1%)	ウノアシ (8.5%) イボニシ (8.5%)
St.1-③	モクズヨコエビ属 (29.3%)	ヒゲナガヨコエビ属 (12.8%)	シリケンウミセミ (9.8%)
St.2	<i>Terebella</i> sp. (15.8%)	シリケンウミセミ (10.8%)	<i>Nicolea</i> sp. (7.3%)
St.2-①	シリケンウミセミ (18.2)	<i>Terebella</i> sp. (17.7%)	リソツボ科 (5.0%)
St.2-②	<i>Nicolea</i> sp. (30.9%)	Syllinae (9.4%)	クダトゲイソウミグモ属 (5.2%)
St.2-③	<i>Terebella</i> sp. (25.2%)	<i>Pseudopolydora</i> sp. (7.8%)	Syllinae (6.1%)
St.3	モクズヨコエビ属 (68.4%)	ヨメガカサ (10.5%)	シリケンウミセミ (10.5%)
St.3-①	モクズヨコエビ属 (88.9%)	ヨメガカサ (11.1%)	-
St.3-②	モクズヨコエビ属 (62.5%)	シリケンウミセミ (25.0%)	ヨメガカサ (12.5%)
St.3-③	イボニシ (50.0%)	レイシガイ属 (50.0%)	-
St.4	ヒゲナガヨコエビ属 (19.8%)	ヤッコカンザシゴカイ (9.9%)	モクズヨコエビ属 (9.9%)
St.4-①	ヒゲナガヨコエビ属 (39.4%)	モクズヨコエビ属 (15.2%)	ヨメガカサ (12.1%) キクノハナガイ (12.1%)
St.4-②	ヒゲナガヨコエビ属 (30.0%)	コウダカカラマツガイ科 (10.0%)	タマエガイ属 (10.0%) モクズヨコエビ属 (10.0%)
St.4-③	ヤッコカンザシゴカイ (17.2%)	ケハダヒザラガイ属 (12.1%)	ヨメガカサ (12.1%)

表4 地点・試料別優占種 (湿重量)

優占順位	1位	2位	3位
St.1	ケガキ (48.2%)	イボニシ (29.0%)	ケハダヒザラガイ属 (8.2%)
St.1-①	イボニシ (55.9%)	ヒザラガイ (25.1%)	ケハダヒザラガイ属 (11.9%)
St.1-②	ケガキ (42.8%)	イボニシ (24.8%)	クロフジツボ (14.8%)
St.1-③	ケガキ (69.0%)	イボニシ (21.0%)	ケハダヒザラガイ属 (5.1%)
St.2	スガイ (21.8%)	オオヘビガイ属 (21.1%)	アマオブネガイ (15.2%)
St.2-①	スガイ (58.3%)	イソギンチャク目 (5.1%)	アマオブネガイ (5.0%)
St.2-②	オオヘビガイ属 (64.7%)	クジャクガイ属 (13.8%)	<i>Nicolea</i> sp. (6.3%)
St.2-③	アマオブネガイ (39.9%)	イソガニ (19.4%)	サンショウウニ科 (12.7%)
St.3	ヨメガカサ (61.4%)	イボニシ (32.2%)	レイシガイ属 (5.3%)
St.3-①	ヨメガカサ (98.9%)	モクズヨコエビ属 (1.1%)	-
St.3-②	ヨメガカサ (97.4%)	モクズヨコエビ属 (2.0%)	シリケンウミセミ (0.6%)
St.3-③	イボニシ (85.8%)	レイシガイ属 (14.2%)	-
St.4	マツバガイ (39.7%)	ヨメガカサ (34.7%)	イボニシ (8.7%)
St.4-①	ヨメガカサ (52.5%)	イボニシ (29.8%)	イソギンチャク目 (9.8%)
St.4-②	キクノハナガイ (41.6%)	イソギンチャク目 (19.5%)	オニソツノガイ科 (11.2%)
St.4-③	マツバガイ (58.8%)	ヨメガカサ (28.7%)	<i>Nereis</i> spp. (3.6%)

長30～50mm、アッキガイ科の腹足類で、食性は肉食。ケガキ:殻高50mm、岩礁上に固着するカキ目の二枚貝類で、食性は懸濁物食。外洋性の淡水の影響のない海域に多いとされる。ヒザラガイ・ケハダヒザラガイ属:体長50～70mm、ヒザラガイ類で、食性は藻食。スガイ:殻幅25mm、サザエ科の腹足類で、食性は藻食。オオヘビガイ属:殻幅50mm、岩礁に固着する不定形な巻貝で、食性は懸濁物食。アマオブネガイ:殻高10～20mm、殻は厚質で殻口の大きい腹足類で、食性は藻食。ヨメガカサ・マツバガイ・キク

ノハナガイ:殻長20～80mm、いずれも笠形の貝類で、食性は藻食。ヨメガカサおよびマツバガイは前肺亜綱、キクノハナガイは有肺亜綱に属する。

4. 考察

4.1 動物群集の類似性

動物の出現結果を用いて、各試料の動物群集の類似性をクラスター分析で比較した結果を図4に示す。クラスター分析の結果、各試料の動物群集は、類似度500を目安として以下に示すA～Eの5つのグループ

に区分された。グループAはSt.1(フクロフノリ群落)の3試料、グループBはSt.3とSt.4(イロロ・イシゲ群落)の6試料、グループC、D、及びEはいずれもSt.2(ヒジキ群落)の各試料で構成されている。St.3(イロロ群落)とSt.4(イシゲ群落)は類似度が高く、特に動物群集が違わない結果となったが、これは、特にSt.4-①と②において、イシゲとともにイロロが約13~18%混生した試料であったことによると考えられる。

以上、クラスター分析の結果からは、ヒジキ群落を除き、同一及び混生の海藻群落で動物群集が類似していることが示された。

4. 2 動物群集の特徴

各グループ(海藻群落)の動物群集の特徴を明らかにするため、出現動物を生息様式で区分し、その個体数組成を比較した。出現種の生息様式を付表2に、生息様式別の個体数組成を図5に示す。各グループにおける動物の食性は、グループAとBでは藻食性の種が優占したのに対し、グループC~Eでは懸濁物・デトリタス食性と肉食性の種でほぼ90%を占め、藻食性の種は10%以下と少なかった。生息基盤別では、いずれのグループも岩礁上(固い基質上)に生息する種が多かったが、グループAとBで海藻上に生息する種の組成比率が高かった。なお、ここで生息基盤不明とした種のほとんどは肉食性の多毛類で、海藻の付着器周辺やそこに堆積した底質中に生息する種である。移動能力別では、いずれのグループも移動性の種が50%以上出現し、特にグループAとBでの組成比率が高く、

C及びEでは移動性の種と付着性の種が同程度の組成比率を示した。

クラスター分析の結果では、フクロフノリ群落(グループA)とイロロ・イシゲ群落(グループB)の動物群集の類似性は高かったものの、ヒジキ群落の各試料(グループC~E)では類似性が低い結果となった。しかし、種レベルではなく生息様式(生態的特徴)の分類群レベルで比較すると、ヒジキ群落では、いずれも懸濁物・デトリタス食性または肉食性の動物が岩盤上や海藻の付着器周辺の堆積物中に生息していることが示され、移動能力のある藻食性の動物が海藻上と岩盤上に多数生息しているフクロフノリ群落やイロロ・イシゲ群落とは大別された。

4. 3 海藻種の形態の違いによる動物群集の違い

既存の報告(多留ら, 2003)では、節足動物の個体数比率がフシズジモクやウミトラノオなどの分岐や間隙が多い海藻種で多いのに対し、アナアオサやアカバなどの平滑な海藻種で少ない結果が得られており、海藻の形状の違いによって出現する動物種に違いがみられる結果が得られている他、小さな間隙が多い海藻では、小さな体サイズの動物が多い可能性が示唆されている。そこで、ここでは主に海藻種の形状と動物群集の特徴について考察した。

フクロフノリ群落(グループA)は、モクズヨコエビ属など海藻上に出現する藻食性の種が優占したことから、分岐が多く複雑な形状をしている藻体が、小型ヨコエビ類などの生息に適した多くの空間を創出していると考えられる。その他、フクロフノリ群落の

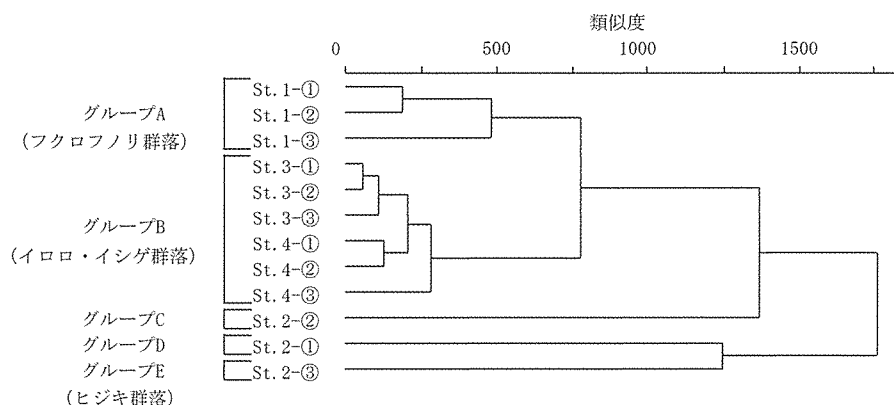


図4 各試料の動物群集の類似性(デンドログラム)

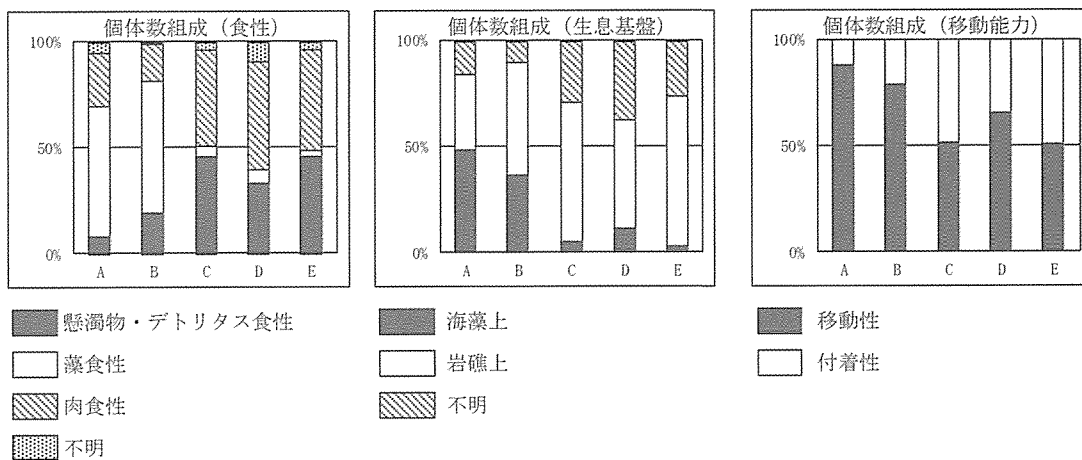


図5 生息様式別の組成比率 (個体数)

特徴として特筆すべきこととして、他の海藻群落では出現しなかったケガキが湿重量の優占第1位となっていることが挙げられる。St.1にのみケガキが分布している要因としては、St.1がケガキの好む淡水の影響のない潮間帯上部に位置している (St.3やSt.4は淡水の影響が強い) という場所の違いが考えられるが、隣接するヒジキ群落でケガキが出現しなかった結果を踏まえると、フクロフノリの付着器が小型の盤状であるためケガキが付着可能な岩盤の露出度が高かった可能性も考えられる。イロロ・イシゲ群落 (グループB) でもフクロフノリ群落同様、藻食性のヨコエビ類が優占したが、動物の種数や現存量 (個体数・湿重量) は他の海藻群落よりも著しく少なく、特にイロロの占有率が高いほどその特徴は明らかであった。イロロの藻体は幅広い平滑な形状をしており、フクロフノリやヒジキと比べ葉上動物の生息に適した空間が少ないと考えられる。既存の知見 (多留ら, 2003) でも平滑な形状を持つアナアオサやアカバでは小型ヨコエビ類の現存量が少ないことが報告されており、イロロ群落では、これらの海藻種と同様な動物群集がみられたものと思われる。ヒジキ群落は、今回対象とした海藻4種のうち、動物の種数及び個体数が最大で、多様度指数も最も高い値を示し、海藻上に生息する藻食者以上に、岩礁上に生息する懸濁物・デトリタス食者や肉食者が多いという特徴がみられた。ヒジキの藻体はフクロフノリ同様に複雑に分岐した樹状の構造を持ち、葉上動物の生息に適した形状と考えられる。加えて、ヒジキは繁殖のために樹状の付着器を分岐・伸長するこ

とから (堀, 1993)、この繊維状・樹状の付着器が岩盤表面に複雑な立体構造や間隙を形成し、水中の有機物を滞留・堆積させやすい環境を創出していると思われる。このため、移動性の葉上動物に加え、海藻付着器の間隙や堆積物中に生息する多くの懸濁・堆積物食者が出現し、動物の現存量や多様性が高まった可能性が高い。

本調査により、潮間帯における海藻群落の構成種の違いによって、蟻集する動物相には違いがみられる知見が得られ、動物群集の構成種が藻体や付着器の形状に大きく影響されていることが示された。

しかし、動物群集の生息 (分布) を規程する要因としては、生息基盤である海藻種の形状のみならず、塩分、干出時間、波当たり、漂砂や海水流動の影響等 (寺脇ら, 2000)、多様な要因が考えられる。繁茂する海藻種と動物群集の関係を調査するためには、様々な物理・化学的な環境要因が同一である場所で、様々な形状の海藻群落を調査する必要があるだろう。今回対象とした海藻は4種だが、小湊地先で自社が実施した海藻植生調査では、打ち上げ海藻を含め137種が報告されている (木村・大津, 2016)。全ての海藻が単一種で群落を形成するわけではないが、多くの海藻種にわたって同様の調査を行うことで、さらに多くの知見を蓄積できると考えている。

参考文献

- 青木優和. 2002. 海藻と葉上動物. 日本藻類学会創立50周年記念出版「21世紀初頭の藻学の現況」. 143-144.
堀 輝三. 1993. 藻類の生活史集成 第2巻 褐藻・紅藻類. 内田老鶴圃. 40-41, 166-167.

今島 実, 1996. 環形動物 多毛類. 生物研究社. 3-163. 192-245.
 Kaneko, T. and Y. Takashima. 2004. A prototype study for evaluating algal beds. The IIFET 2004 Japan conference proceedings.
 菊地則雄, 2003. 海の生きもの観察ノート② 海藻を観察しよう. 千葉県立中央博物館分館海の博物館. 15.
 木村和世・大津 創, 2016. 小湊の海藻植生 2015. 株式会社日本海洋生物研究所 2016 年年報. 25-31.
 西村三郎 編, 1992. 原色検索日本海岸動物図鑑 [I]. 保育社. 7-19. 194-204. 251-262. 311-370.
 西村三郎 編, 1992. 原色検索日本海岸動物図鑑 [II]. 保育社. 34-41. 119-133. 172-205. 219-238. 347-418. 513-528. 538-552.
 布村 昇・下村通彦, 2016. 日本産等脚目甲殻類の分類 (39). 海洋と生物, 285-292. 生物研究社.
 奥谷喬司 編, 2000. 日本近海産貝類図鑑. 東海大学出版会. 4-33. 54-83. 88-109. 112-125. 148-161. 200-201. 206-209. 320-343. 364-685. 702-731. 750-759. 778-815. 846-849. 862-877. 926-927. 938-941. 1016-1017. 1024-1025.
 新崎盛俊, 1943. いろいろ (*Ishige foliacea* OKAMURA) ノ生活史ニ就イテ. 植物学雑誌 57 卷. 673, 34-41.
 新崎盛俊, 1948. 伊勢・三河湾産フクロノリの生態學的研究 (1). 日本水産學會誌第十三卷第四號. 1948, 164-166.
 高島義和・金子友美, 2002. 海藻の形態を表現する方法. 第7回北日本ベントス談話会.
 多留聖典・高島義和・金子友美・岸林秀典・村野 原・小澤久美・阿南真衣, 2003. 海藻の形態評価法と葉上動物相について. 株式会社日本海洋生物研究所 2003 年年報. 27-36.
 寺脇利信・吉川浩二・吉田吾郎・内村真之・新井章吾, 2000. 広島湾における大型海藻類の水平・垂直分布様式. 瀬戸内水研報, No. 3, 73-81.
 吉田忠生, 1998. 新日本海藻誌 日本産海藻類総覧. 内田老鶴圃. 257-258, 677-678.
 吉田 達・小坂善信・篠原由香・鹿内満春, 2004. ウミセミによるホタテガイ稚貝食害対策試験. 239-250.

付表1 動物分析結果

番号	門	学名	測点						St.1						St.2					
			①		②		③		①		②		③		①		②		③	
			個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
1	海綿動物	CALCAREA																		
2	刺胞動物	Actiniaria																		
3	扁形動物	Polycladida																		
4	紐形動物	<i>Lineus</i> sp.																	1	0.01
5		ANOPLA																		
6		NEMERTINEA																		
7	軟体動物	<i>Acanthopleura japonica</i>	4	11.88	2	2.09	1	0.00												
8		<i>Acanthochiton</i> sp.	3	5.62	4	7.52	6	6.48	4	0.04	6	0.06	3	0.04						
9		<i>Cellana nigrolineata</i>																		
10		<i>Cellana toreuma</i>						1	0.05											
11		<i>Patelloida saccharina</i>	2	0.29	8	1.08			1	0.02										
12		<i>Lotia</i> sp.	1	0.00	1	0.06	2	0.04	2	0.02								1	0.00	
13		<i>Nipponacmea</i> sp.	1	0.08																
14		<i>Conotalopia mustelina</i>										2	0.00	1	0.00					
15		Trochidae					2	0.00	2	0.01								1	0.00	
16		<i>Turbo (Lumella) coronatus coreensis</i>							3	12.61										
17		<i>Nerita (Thelostyla) albicilla</i>						3	1.58	1	1.08	1	0.80	4	6.91					
18		<i>Bitium</i> sp.							4	0.02					2	0.01				
19		<i>Intibitium parcum</i>							7	0.12	1	0.01								
20		Cerithiidae							1	0.00					1	0.03				
21		Rissoidae							23	0.03	7	0.01	3	0.01						
22		<i>Crepidula onyx</i>							1	0.21					1	0.02				
23		<i>Serpulorbis</i> sp.										1	12.23							
24		<i>Gyroskala (Pomiscala) lamellosa</i>																2	0.91	
25		Epitoniidae							2	0.01					1	0.00				
26		<i>Thais (Reishia) clavigera</i>	8	26.49	8	15.92	9	26.54												
27		<i>Thais</i> sp.							1	0.27										
28		Muricidae							1	0.00										
29		<i>Anachis misera misera</i>							2	0.18	3	0.27	1	0.00						
30		<i>Mitrella</i> sp.							3	0.01										
31		<i>Reticunassa</i> sp.							9	0.57	2	0.18	5	0.27						
32		Neogastropoda							13	0.59					4	0.21				
33		<i>Odostomia</i> sp.						2	0.02	2	0.02	1	0.00	1	0.00					
34		Pyramidellidae							3	0.01	1	0.00								
35		Philinidae							9	0.06	6	0.01	9	0.03						
36		<i>Haloa japonica</i>							1	0.07	2	0.13								
37		Nudibranchia																1	0.00	
38		<i>Siphonaria (Anthosiphonaria) sirius</i>					10	2.47												
39		<i>Siphonaria</i> sp.	1	2.51																
40		Siphonariidae																		
41		<i>Barbatia</i> sp.							4	0.09										
42		<i>Mytilus galloprovincialis</i>							2	0.00	1	0.00	3	0.00						
43		<i>Septifer</i> sp.							2	0.01	3	2.61	6	0.06						

付表1 (つづき)

番号	門	学名	測点						St.2					
			①		②		③		①		②		③	
			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
44		<i>Modiolus nipponicus</i>						4	0.02			2	0.01	
45		<i>Modiolus</i> sp.								1	0.00			
46		<i>Musculus</i> sp.						13	0.16	7	0.05	4	0.04	
47		Mytilidae				1	0.02							
48		<i>Saccostrea kegaki</i>		4	27.52	12	87.21							
49		Montacutidae		3	0.00	15	0.02	6	0.01	1	0.00	3	0.01	
50		<i>Irus mitis</i>				1	0.01	13	0.07	5	0.03	4	0.02	
51		<i>Hiatella orientalis</i>						1	0.00					
52	星口動物	<i>Phascolosoma</i> sp.						2	0.04	1	0.00	1	0.00	
53	環形動物	<i>Eulalia</i> spp.						4	0.16					
54		Phyllodocidae								1	0.01	1	0.09	
55		<i>Lepidonotus</i> sp.				1	0.02	6	0.09	7	0.07	7	0.10	
56		Autolytinae								1	0.00			
57		Syllinae				4	0.03	16	0.05	22	0.11	18	0.06	
58		<i>Nereis heterocirrata</i>						10	0.82					
59		<i>Nereis</i> spp.						3	0.02	3	0.06	3	0.23	
60		<i>Perinereis</i> sp.		1	0.01	1	0.01	1	0.01					
61		<i>Platynereis bicanaliculata</i>				1	0.49	1	0.06			1	0.01	
62		Lumbrineridae										1	0.04	
63		<i>Arabella iricolor</i>										1	0.02	
64		<i>Polydora</i> sp.						1	0.00	2	0.00	5	0.02	
65		<i>Pseudopolydora</i> sp.						9	0.01	8	0.03	23	0.14	
66		Spionidae				1	0.01							
67		<i>Cirratulus cirratus</i>						5	0.00	1	0.02			
68		<i>Dodecaceria</i> sp.								1	0.01			
69		Cirratulidae										1	0.01	
70		<i>Nicolea</i> sp.								72	1.18			
71		<i>Terebella</i> sp.						81	0.88			74	0.96	
72		<i>Thelepus</i> sp.										2	0.03	
73		Sabellidae								2	0.01			
74		<i>Hydroides ezoensis</i>						1	0.03	1	0.00	1	0.01	
75		<i>Pomatoleios kraussii</i>										1	0.00	
76	節足動物	Phoxichilidiidae						1	0.00	2	0.00	1	0.00	
77		<i>Ammothella</i> sp.						16	0.01	12	0.02	9	0.01	
78		<i>Tetraclitella japonica</i>			1	9.54								
79		<i>Tanaïs</i> sp.			1	0.00								
80		<i>Dynoides dentisinus</i>	11	0.02	18	0.03	16	0.02	83	0.35	6	0.02	17	0.05
81		<i>Ampithoe</i> sp.	3	0.01			21	0.18	3	0.01		1	0.01	
82		<i>Peramphithoe</i> sp.						2	0.01	1	0.00			
83		<i>Corophium</i> sp.				1	0.00							
84		<i>Elasmopus</i> sp.						3	0.00	4	0.02			
85		<i>Hyale</i> spp.	46	0.30	43	0.54	48	0.40	11	0.00		1	0.00	
86		<i>Caprella</i> sp.												
87		<i>Pagurus filholi</i>						10	0.36	2	0.12	3	0.02	
88		Hymenosomatidae								1	0.00	4	0.01	
89		<i>Pilumnus minutus</i>						10	0.12	11	0.18	12	0.19	
90		<i>Pachygrapsus crassipes</i>	1	0.16			2	0.22	1	0.03	1	0.02		
91		<i>Hemigrapsus sanguineus</i>				3	0.63	4	0.94			15	3.35	
92	苔虫動物	Vesiculariidae								※	0.01	※	0.01	
93		Scrupocellariidae										※	0.03	
94	棘皮動物	<i>Asterina</i> sp.						1	0.04	1	0.19			
95		Temnopleuridae										1	2.20	
合計			81	47.38	94	64.31	164	126.46	457	21.63	233	18.90	294	17.30
種数			11		12		24		59		46		54	

単位：個体数/25cm×25cm、湿重量(g)/25cm×25cm；個体数の※は群体性を、湿重量の0.00は、0.01g未満であることを示す。

付表1 (つづき)

番号	門	学名	St.3						St.4						
			①		②		③		①		②		③		
			個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
1	海綿動物	CALCAREA													
2	刺胞動物	Actiniaria						1	0.54	1	0.12		2	0.08	
3	扁形動物	Polycladida						※	0.12	※	0.01				
4	紐形動物	<i>Lineus</i> sp.						15	1.11	7	0.34		14	1.10	
5		ANOPLA						13	0.00	2	0.00		3	0.00	
6		NEMERTINEA											1	0.03	
7	軟体動物	<i>Acanthopleura japonica</i>													
8		<i>Acanthochiton</i> sp.											7	0.23	
9		<i>Cellana nigrolineata</i>											2	7.48	
10		<i>Cellana toreuma</i>		1	1.58	1	1.07		4	2.89			7	3.66	
11		<i>Patelloida saccharina</i>													
12		<i>Lottia</i> sp.												6	0.44
13		<i>Nipponacmea</i> sp.													
14		<i>Conotalopia mustelina</i>													
15		Trochidae													
16		<i>Turbo (Lunella) coronatus coreensis</i>													
17		<i>Nerita (Theliostyla) albicilla</i>													
18		<i>Bitium</i> sp.													
19		<i>Itibittium parcum</i>													
20		Cerithiidae									1	0.07			
21		Rissoidae													
22		<i>Crepidula onyx</i>													
23		<i>Serpulorbis</i> sp.													
24		<i>Gyroscale (Pomiscala) lamellosa</i>													
25		Epitoniidae									1	0.00			
26		<i>Thais (Reishia) clavigera</i>					1	1.39	1	1.64					
27		<i>Thais</i> sp.					1	0.23							
28		Muricidae													
29		<i>Anachis misera misera</i>													
30		<i>Mitrella</i> sp.													
31		<i>Reticumassa</i> sp.													
32		Neogastropoda													
33		<i>Odostomia</i> sp.													
34		Pyramidellidae													
35		Phillinidae													
36		<i>Haloa japonica</i>													
37		Nudibranchia													
38		<i>Siphonaria (Anthosiphonaria) sirius</i>							4	0.31	2	0.25	1	0.18	
39		<i>Siphonaria</i> sp.													
40		Siphonariidae									3	0.02			
41	<i>Barbatia</i> sp.														
42	<i>Mytilus galloprovincialis</i>														
43	<i>Septifer</i> sp.											1	0.00		
44	<i>Modiolus nipponicus</i>														
45	<i>Modiolus</i> sp.														
46	<i>Musculus</i> sp.							2	0.02	3	0.02	4	0.03		
47	Mytilidae														
48	<i>Saccostrea kegaki</i>														
49	Montacutidae							1	0.00						
50	<i>Irus mitis</i>														
51	<i>Hiatella orientalis</i>														
52	星口動物	<i>Phascolosoma</i> sp.													
53	環形動物	<i>Eulalia</i> spp.													
54		Phyllodocidae													
55		<i>Lepidonotus</i> sp.													
56		Autolytinae													
57		Syllinae													
58		<i>Nereis heterocirrata</i>													
59		<i>Nereis</i> spp.											4	0.45	
60		<i>Perinereis</i> sp.													
61		<i>Platynereis bicanaliculata</i>													
62		Lumbrineridae													
63		<i>Arabella iricolor</i>													
64		<i>Polydora</i> sp.													

付表1 (つづき)

番号	門	学名	測点						St.3						St.4					
			①		②		③		①		②		③		①		②		③	
			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
65		<i>Pseudopolydora</i> sp.																		
66		Spionidae																		
67		<i>Cirratulus cirratus</i>																		
68		<i>Dodecaceria</i> sp.																		
69		Cirratulidae																1	0.00	
70		<i>Nicolea</i> sp.																		
71		<i>Terebella</i> sp.													2	0.01				
72		<i>Thelepus</i> sp.																		
73		Sabellidae																		
74		<i>Hydroides ezoensis</i>																		
75		<i>Pomatoleios kraussii</i>													2	0.03	10	0.08		
76	節足動物	Phoxichilidiidae																1	0.00	
77		<i>Ammothella</i> sp.																		
78		<i>Tetractitella japonica</i>																		
79		<i>Tanais</i> sp.																		
80		<i>Dynoides dentisinus</i>			2	0.01				2	0.00	1	0.00	4	0.01					
81		<i>Ampithoe</i> sp.								13	0.08	9	0.06	2	0.01					
82		<i>Peramphithoe</i> sp.																		
83		<i>Corophium</i> sp.																		
84		<i>Elasmopus</i> sp.																		
85		<i>Hyale</i> spp.	8	0.02	5	0.02				5	0.02	3	0.01	4	0.01					
86		<i>Caprella</i> sp.													1	0.00				
87		<i>Pagurus filholi</i>																		
88		Hymenosomatidae																		
89		<i>Pilumnus minutus</i>																		
90		<i>Pachygrapsus crassipes</i>													1	0.03	1	0.05		
91		<i>Hemigrapsus sanguineus</i>																		
92	苔虫動物	Vesiculariidae																		
93		Scrupocellariidae																		
94	棘皮動物	<i>Asterina</i> sp.																		
95		Temnopleuridae																		
合計			9	1.60	8	1.10	2	1.62	33	5.50	30	0.61	58	12.74						
種数			2		3		2		9		13		17							

単位：個体数/25cm×25cm、湿重量(g)/25cm×25cm；個体数の※は群体性を、湿重量の0.00は、0.01g未満であることを示す。

付表2 出現種の生息様式

番号	門	綱	学名	和名	生息基盤	移動能力	食性		
1	海綿動物	石灰海綿	CALCAREA	石灰海綿綱	II	ii	①		
2	刺胞動物	花虫	Actinaria	イソギンチャク目	II	ii	③		
3	扁形動物	渦虫	Polycladida	多岐腸目	III	i	③		
4	紐形動物	有針	<i>Lineus</i> sp.	リネウス属	III	i	③		
5			ANOPLA	有針綱	III	i	③		
6			-	NEMERTINEA	紐形動物門	I	i	③	
7	軟体動物	多板	<i>Acanthopleura japonica</i>	ヒザラガイ	II	i	②		
8			<i>Acanthochiton</i> sp.	ケハダヒザラガイ属	II	i	②		
9		腹足	<i>Cellana nigrolineata</i>	マツバガイ	II	i	②		
10			<i>Cellana toreuma</i>	ヨメガカサ	II	i	②		
11			<i>Patelloida saccharina</i>	ウノアシ	II	i	②		
12			<i>Lottia</i> sp.		II	i	②		
13			<i>Nipponacmea</i> sp.		II	i	②		
14			<i>Conotalopia mustelina</i>	アワジチグサ	I	i	②		
15			Trochidae	ニシキウズガイ科	I	i	②		
16			<i>Turbo (Lunella) coronatus coreensis</i>	スガイ	II	i	②		
17			<i>Nerita (Theliostyla) albicilla</i>	アマオブネガイ	II	i	①		
18			<i>Bittium</i> sp.	ノミカニモリ属	II	i	①		
19			<i>Ittibittium parcum</i>	オオシマチグサカニモリ	I	i	①		
20			Cerithiidae	オオノツノガイ科	II	i	①		
21			Rissoidae	リソツボ科	I	i	④		
22			<i>Crepidula onyx</i>	シマメノウフネガイ	II	ii	①		
23			<i>Serpulorbis</i> sp.	オオヘビガイ属	II	ii	①		
24			<i>Gyroscala (Pomiscala) lamellosa</i>	ネジガイ	II	i	③		
25			Epitoniidae	イトカケガイ科	II	i	③		
26			<i>Thais (Reishia) clavigera</i>	イボニシ	II	i	③		
27			<i>Thais</i> sp.	レイシガイ属	II	i	③		
28			Muricidae	アッキガイ科	II	i	③		
29			<i>Anachis misera misera</i>	ボサツガイ	I	i	③		
30			<i>Mitrella</i> sp.	ムギガイ属	II	i	③		
31			<i>Reticumassa</i> sp.	ヒメムシロ属	II	i	③		
32			Neogastropoda	新腹足目	III	i	④		
33			<i>Odostomia</i> sp.	クチキレモドキ属	II	i	③		
34			Pyramidellidae	トウガタガイ科	II	i	③		
35			Philinidae	キセワタガイ科	II	i	③		
36			<i>Haloa japonica</i>	ブドウガイ	II	i	②		
37			Nudibranchia	裸鰓目	II	i	④		
38			<i>Siphonaria (Anthosiphonaria) sirius</i>	キクノハナガイ	II	i	②		
39			<i>Siphonaria</i> sp.	コウダカカラマツ属	II	i	②		
40			Siphonariidae	コウダカカラマツガイ科	II	i	②		
41			二枚貝	<i>Barbatia</i> sp.	エガイ属	II	ii	①	
42				<i>Mytilus galloprovincialis</i>	ムラサキイガイ	II	ii	①	
43				<i>Septifer</i> sp.	クジャクガイ属	II	ii	①	
44				<i>Modiolus nipponicus</i>	ヒバリガイ	II	ii	①	
45				<i>Modiolus</i> sp.	ヒバリガイ属	II	ii	①	
46				<i>Musculus</i> sp.	タマエガイ属	II	ii	①	
47				Mytilidae	イガイ科	II	ii	①	
48				<i>Saccostrea kegaki</i>	ケガキ	II	ii	①	
49				Montacutidae	ブンブクヤドリガイ科	II	ii	④	
50				<i>Irus mitis</i>	マツカゼガイ	II	ii	①	
51				<i>Hiatella orientalis</i>	キヌマトイガイ	II	ii	①	
52			星口動物	サメハダホシムシ	<i>Phascolosoma</i> sp.	サメハダホシムシ属	III	i	④

付表2 (つづき)

番号	門	綱	学名	和名	生息基盤	移動能力	食性		
53	環形動物	多毛	<i>Eulalia</i> spp.		III	i	③		
54			Phyllodocidae	サシバゴカイ科	III	i	③		
55			<i>Lepidonotus</i> sp.		III	i	③		
56			Autolytinae		III	i	③		
57			Syllinae		III	i	③		
58			<i>Nereis heterocirrata</i>	ヒゲプトゴカイ	III	i	③		
59			<i>Nereis</i> spp.		III	i	③		
60			<i>Perinereis</i> sp.		III	i	③		
61			<i>Platynereis bicanaliculata</i>	ツルヒゲゴカイ	I	i	③		
62			Lumbrineridae	ギボシイソメ科	III	i	③		
63			<i>Arabella iricolor</i>	セグロイソメ	III	i	③		
64			<i>Polydora</i> sp.		II	ii	①		
65			<i>Pseudopolydora</i> sp.		II	ii	①		
66			Spionidae	スピオ科	II	ii	①		
67			<i>Cirratulus cirratus</i>	チグサミズヒキ	II	ii	①		
68			<i>Dodecaceria</i> sp.		II	ii	①		
69			Cirratulidae	ミズヒキゴカイ科	II	ii	①		
70			<i>Nicolea</i> sp.		II	ii	①		
71			<i>Terebella</i> sp.		II	ii	①		
72			<i>Thelepus</i> sp.		II	ii	①		
73			Sabellidae	ケヤリ科	II	ii	①		
74			<i>Hydroides ezoensis</i>	エゾカサネカンザシ	II	ii	①		
75			<i>Pomatoleios kraussii</i>	ヤッコカンザシゴカイ	II	ii	①		
76			節足動物	ウミグモ	Phoxichilidiidae	ホソウミグモ科	III	i	③
77					<i>Ammothella</i> sp.	クダトゲイソウミグモ属	III	i	③
78	顎脚	<i>Tetraclitella japonica</i>		クロフジツボ	II	ii	①		
79		軟甲		<i>Tanais</i> sp.	タナイス属	III	ii	①	
80	<i>Dynoides dentisinus</i>			シリケンウミセミ	III	i	③		
81	<i>Ampithoe</i> sp.			ヒゲナガヨコエビ属	I	i	②		
82	<i>Peramphithoe</i> sp.			イッケヒゲナガヨコエビ属	I	i	②		
83	<i>Corophium</i> sp.			ドロクダムシ属	II	ii	①		
84	<i>Elasmopus</i> sp.			イソヨコエビ属	II	i	③		
85	<i>Hyale</i> spp.			モクズヨコエビ属	I	i	②		
86	<i>Caprella</i> sp.			ワレカラ属	I	i	②		
87	<i>Pagurus filholi</i>			ホンヤドカリ	II	i	③		
88	Hymenosomatidae			ヤワラガニ科	II	i	③		
89	<i>Pilumnus minutus</i>			ヒメケブカガニ	II	i	③		
90	<i>Pachygrapsus crassipes</i>			イワガニ	II	i	③		
91	<i>Hemigrapsus sanguineus</i>			イソガニ	II	i	③		
92	苔虫動物			裸喉	Vesiculariidae	フクロコケムシ科	III	ii	①
93					Scrupocellariidae	トゲコケムシ科	III	ii	①
94	棘皮動物			ヒトデ	<i>Asterina</i> sp.	イトマキヒトデ属	II	i	③
95			ウニ	Temnopleuridae	サンショウウニ科	II	i	②	

生息基盤：Iは海藻上で生活する種、IIは岩礁上（固い基質上）で生活する種、IIIは不明の種を示す。

移動能力：iは移動性、iiは付着性の種を示す。

食性：①は懸濁物食者・デトリタス食性、②は藻食性、③は肉食性、④は食性不明の種を示す。