

新人研修報告 岩礁潮間帯の基質の複雑性と移動性動物の多様性について

中西 敏之・横田 陽子

はじめに

人間の活動は、自然環境にさまざまな影響を与えてきた。とくに、干潟の埋め立て等に代表される開発目的の人間活動は、当該地域の植生を直接破壊し、さらにそこに生息している、または恒常的には生息しないが、一時的にでも利用している動物に対しても、生息域の破壊という点で、植物・動物の種

多様性の減少という大きな負の影響を持つ。

近年、失われつつある種多様性を復元するための環境の修復工事がおこなわれるようになり、また開発をおこなう際にも野生動物への影響をどう小さくするかが検討されるようになってきている。

種多様性に影響を与える環境要因は、生態学における重要な問題のひとつとして扱われている。特に

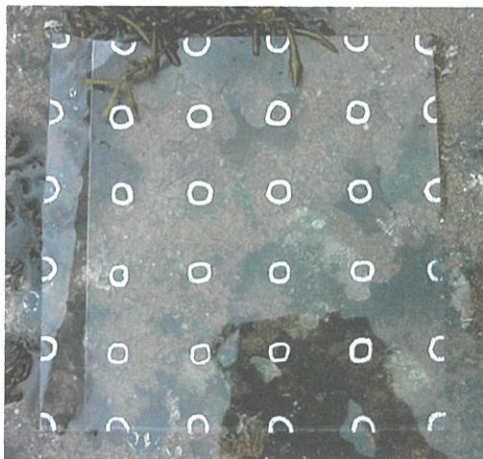


写真1 今回調査に用いた点格子板



写真2 測量風景



写真3 作業風景1



写真4 作業風景2

小さな空間スケールでの種多様性に影響を及ぼす環境要因としては、空間の異質性、生産性、かく乱および地域スケールでの種多様性をあげることができる。種多様性と環境要因との間に存在する関係を知ることは、今後よりいっそう活発になるであろう環境の保全を考える上で重要な知見になると考えられる。

本調査は、上述4つの環境要因のうち、時間的・空間的に比較的調査対象としやすいと考えられる、空間の異質性が種多様性にどのような影響を及ぼしているかについて、具体的には、多くの付着植物が生息している場所ほど空間の異質性が高いとし、このような場所ほど動物にとっては多くの生息場所が提供されるのではないかと考え、基質が複雑なほど動物の種多様性が高いという仮説を検証することを目的としておこなった。

調査地

調査地は例年新人研修実施地点である St. 4 の西側に存在する、階段状護岸壁の平面上部でおこなった。調査は4月24日におこない、波が高い(3~4 m)の状態であった。

一般に岩礁潮間帯では、潮位に応じて生物群が帯状分布を示すことが知られている(Raffaelli & Hawkins 1999)。しかし今回の調査地点は人工的に作られた階段状護岸壁の平面上部でおこなったものであり、また、自然界に存在する岩礁潮間帯よりもはるかに均質な表面構造を持つ人工構造物上でおこなった調査のため、基質の複雑性とそこに出現する動物の種多様性を検討する上では適した調査地であるといえる。

方法

汀線に平行な調査ラインを設定し、このライン上を1 m 間隔で計10地点(st. A ~ st. J)の調査地点を設定した。調査地転換の高さに差が生じており、異なる生物の帯状分布体を調査した場合には目的の仮説を検証することが難しくなる。そこでまず、調査

地点間の高さの差の変異を、測量を用いて調べた。

続いて各調査地点で25 cm × 25 cm のコドラートを設置し、コドラート内の裸岩および海藻の出現状況を、点格子板(25 cm × 25 cm、36穴)を用いて観察し記録した。点格子板は陸上植物の観察をおこなう際に用いられる観察器具であり、アクリルなどの透明な板に一定間隔で観察孔があいており、その観察孔から観察をおこなうことで被度を正確に求めることができる。また、対象物の分類さえできれば個人的な主観が入る余地をなくすることができる優れた調査器具である。なお本調査では、自ら作成した点格子板を用いて観察をおこなった。点格子板を用いた観察が終了後、スクレイパーを用いてコドラート内を坪刈りし、10%の海水ホルマリンで固定し、本社および大阪支店に持ち帰った。

本社および大阪支店にて、1 mm 以上の動物・付着植物について、動物は同定の後個体数および湿重量の計数・計測を、付着植物については同定後、湿重量を計測した。

空間の異質性の指標とした付着植物については、目視観察より求めた被度から計算した多様度指数およびコドラート内に出現した湿重量の2つを指標とした。また動物については分析結果から求めた個体数を元に多様度指数を求め、種多様性の指標として用いた。

本調査で用いた多様度指数は、「種の豊かさ」および「均等度」の両方を反映している指標である Shannon-Wiener の H' を用いて評価した。Shannon-Wiener の H' は以下の式を用いて求めることができる。

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

ここで、 s は一地点から出現した種数を、 p_i は一地点から出現した全種のうち、種 i が占める割合を表している。この H' を、付着植物では目視観察結果(各調査地点に出現した海藻の出現率%および、裸岩の出現率%)から、また動物については分析結果(個体数)から算出し解析に用いた。

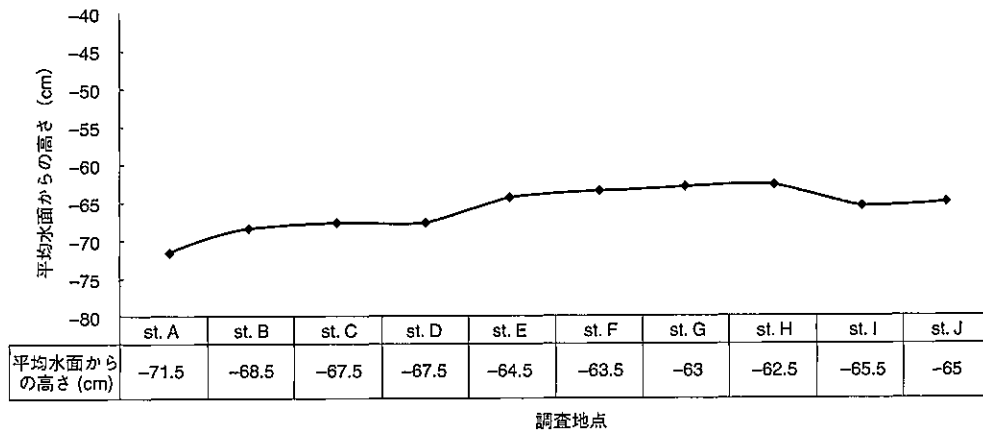


図1 潮間帯における断面測量結果

表1 潮間帯生物(植物)目視観察結果

番号	綱	種名 \ 調査点	st. A	st. B	st. C	st. D	st. E	st. F	st. G	st. H	st. I	st. J
1	緑藻綱	<i>Ulva</i> sp. アオサ属						3				3
2	褐藻綱	Ralfsiaceae イソガワラ科						6				
3		<i>Dictyota dichotoma</i> アミジグサ	2									
4		<i>Myelophycus caespitosus</i> イワヒゲ						3				
5		<i>Sargassum fusiforme</i> ヒジキ	17	3		2					27	
6		<i>Sargassum thunbergii</i> ウミトラノオ	2									
7		紅藻綱	Corallinaceae サンゴモ科		5							
8		<i>Corallina pilulifera</i> ビリヒバ	3	5		11		3		17	25	19
9		Melobesioideae サビ亜科				3	21	14	47	6		6
10		Gelidiales テングサ科										6
11		<i>Caulacanthus ustulatus</i> イソダンツウ		6	20	1	9	36		3		
12		<i>Chondracanthus intermedius</i> カイノリ	3	7		2		6			42	14
13		<i>Chondrus verrucosus</i> イボツノマタ	9	7		11		17		36	19	44
14		Grateloupiaceae ムカデノリ科			2							
15		<i>Laurencia</i> sp. ソゾ属								11	11	6
出現率合計			36	33	22	30	30	88	47	100	97	98
種類数			6	6	2	6	2	8	1	6	4	7

調査日：平成15年4月24日

単位：出現率% (それぞれの植物が観察された観察孔数 / 全観察孔数)

注) 観察には、5 cm 間隔に観察孔(直径1 cm)を施した 25 cm × 25 cm の点格子板(観察孔数 36)を用いた。

なお、植物が出現しない観察孔は裸岩であった。

結果

調査地点測量結果

測量結果を図1に示した。平均水面から最も低かった調査地点はst. Aの-71.5 cmであり、またもっとも高い地点はst. Hの-62.5 cmであった。その差は9.0 cmであり、調査地点間の高さにわずかだが差が認められた。

付着植物目視観察結果

目視観察の結果を表1に示した。全調査地点から計15種の海藻を観察することができた。各調査地点

でみると、最も多くの海藻が出現した地点はSt. Fの8種であり、最も少なかったのは、St. Gの1種であった。また、各調査地点を海藻が占める割合は、最も高い地点でSt. Hの100%であり、もっとも小さな値を示したのはSt. Cの22%であった。

各調査地点に出現した海藻および裸岩の出現率から多様度指数 Shannon-Wiener の H' を算出した結果を表2に示した。最も高い多様度指数を示した地点はSt. Jの1.64であり、逆に最も低い値はSt. Cの0.59であった。

表2 調査地点ごとの多様度指数 H' および付着植物湿重量

項目	調査地点	st. A	st. B	st. C	st. D	st. E	st. F	st. G	st. H	st. I	st. J
植物(出現率)		1.17	1.21	0.59	1.04	0.79	1.85	0.69	1.54	1.37	1.64
植物(湿重量)		198.18	59.49	7.14	90.29	2.02	19.00	0.00	108.95	123.03	83.38
動物		2.79	2.57	1.91	2.44	0.69	1.07	0.00	2.60	2.53	2.63

表3 潮間帯生物(植物)分析結果

番号	綱	種名	調査点	st. A	st. B	st. C	st. D	st. E	st. F	st. G	st. H	st. I	st. J	合計
1	緑藻綱	<i>Enteromorpha</i> sp.	アオノリ属		0.12	0.22		0.01			0.01			0.36
2		<i>Ulva</i> sp.	アオサ属			0.50	2.40		0.30		0.18	0.60	0.34	4.32
3	褐藻綱	Ectocarpaceae	シオミドロ科		0.08									0.08
4		Ralfsiaceae	イソガワラ科						*					*
5		<i>Dictyota dichotoma</i>	アミジグサ	13.64				0.03						13.67
6		<i>Myelophycus caespitosus</i>	イワヒゲ						0.10		0.00			0.10
7		<i>Colpomenia sinuosa</i>	フクロノリ	0.54	0.04							1.46		2.04
8		<i>Sargassum fusiforme</i>	ヒジキ	19.43	11.58		0.53				10.86			42.40
9		<i>Sargassum thunbergii</i>	ウミトラノオ	44.85									0.50	45.35
10	紅藻綱	<i>Corallina pilulifera</i>	ビリヒバ	28.48	26.39	0.02	48.92	0.14	0.66		25.86	40.64	31.78	202.89
11		Melobesioideae	サビ亜科				*	*	*	*	*		*	*
12		<i>Pterocladia tenuis</i>	オバクサ								0.18			0.18
13		Gelidiaceae	テングサ科	6.71							0.01	0.03	0.66	7.41
14		<i>Caulacanthus ustulatus</i>	イソダンツウ		3.58	5.98		1.55	7.15		0.11	0.04	0.03	18.44
15		<i>Chondracanthus intermedius</i>	カイノリ	25.23	9.17				0.26		3.87	28.97	18.80	86.30
16		<i>Chondrus verrucosus</i>	イボツノマタ	39.99	6.69	0.13	35.03	0.25	10.53		46.51	24.79	28.99	192.91
17		Grateloupiaceae	ムカデノリ科								0.14			0.14
18		<i>Hypnea</i> sp.	イバラノリ属					0.04			0.10	0.21		0.35
19		Delesseriaceae	コノハノリ科									0.00		0.00
20		<i>Laurencia</i> sp.	ソゾ属	19.31	1.84	0.29	3.41				21.12	26.29	2.28	74.54
種類数				10	9	6	6	7	8	1	14	10	9	20
湿重量合計				198.18	59.49	7.14	90.29	2.02	19.00	*	108.95	123.03	83.38	691.48

調査日:平成15年4月24日

単位:湿重量(g)/0.0625 m²

注)湿重量の0.00は0.01g未満を、*は計量困難な種の出現を示す。

付着植物分析結果

付着植物分析結果を表3に示した。全調査地点から計20種の海藻が出現した。各調査地点で見ると、最も多くの海藻が出現した地点はSt. Hの14種であり、最も少なかったのは、St. Gの1種であった。また、各調査地点に出現した海藻の湿重量の合計は、大きくばらついており、最も高い値を示したのは、St. Aの198.18 gであり、もっとも小さな値を示したのは、サビ亜科のみが出現し、湿重量を計量することが出来なかったSt. Gであった。

付着動物分析結果

各調査地点に出現した付着動物の個体数および湿重量を表4に示した。全調査地点から計107種の動物が出現した。また出現した個体数の多い種はフサ

ゴカイ科 Amphitritinae の294個体であり、ついでアワジチグサの283個体、フサゴカイ科 *Terebella* sp. の282個体であった。一方St. Aでは65種と最も多くの動物が出現し、出現動物総個体数は600個体、その湿重量は13.10 gの値を示したが、St. Gでは出現種が0であり、地点間のばらつきは非常に大きかった。

各地点に出現した動物の個体数から Shannon-Wiener の H' を算出した結果を表2に示した。なお、St. Hで出現したヒドロ虫綱2種は個体数を計数することが困難な動物群のため、多様度指数の計算式から除外した。その結果、最も高い値を示したのはSt. Aの2.79であり、最も低い値を示したのは出現した動物が認められなかったSt. Gの0.00であった。

表 4 潮間帯生物(動物)分析結果

調査水域：小湊
調査日：平成15年4月24日

門	綱	種名	st. A		st. B		st. C		st. D		st. E		st. F		st. G		st. H		st. I		st. J		合計		
			個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数
1	刺胞動物門																								
2		ウミシホ科																							
3	花虫綱	Plumulariidae																							
4	扁形動物門	Actinaria	1	0.03					2	0.10															
5	扁形動物門	Polycladia	6	0.16	3	0.04			2	0.01															
6	軟体動物門	NEMERTINEA	26	0.36	1	+			6	0.05															
7		Ischnochiton sp.																							
8		Ischnochitonidae																							
9		Acanthochitona achnates	3	0.35	6	0.45			8	0.92															
10		Acanthochitona sp.	3	0.11																					
11	腹足綱	Celiana toreuma						1	3.47																
12		Lottia kogamogai																							
13		Lottidae	1	0.02	4	0.15																			
14		Omphalius ruficus	1	0.40																					
15		Comaiolopia mustelina	47	0.99	34	0.37			108	0.46															
16		Trochidae	1	0.26					1	0.11															
17		Turbo cornutus	1	0.01																					
18		Lacuna carinifera																							
19		Barfezia angustata	2	0.01																					
20		Alvania ogasawarana	4	0.09					1	+															
21		Iribittium parcum	6	0.21					3	0.06															
22		Hippoxix conica			1	0.01																			
23		Thais bronni																							
24		Thais clavigera																							
25		Euphica scripta																							
26		Anachis misera misera	2	0.05																					
27		Mitrella bicincta	1	0.16	1	+																			
28		Pyrene lesudinaria Nyerse																							
29		Panicunassa lesitra	2	0.18																					
30		Nassaritidae																							
31		Pyramidellidae	2	0.01	1	+																			
32		Halca japonica																							
33		Philinidae	1	0.01																					
34		Siphonaria acmaeoides																							
35		Siphonaria japonica	2	0.04																					
36		Siphonaria sirius																							
37		Siphonaria sp.																							
38		GASTROPODA																							
39	二枚貝綱	Mytilus galloprovincialis																							
40		Hormomya nutahis	1	0.03	2	0.02																			
41		Modiolus kurensis																							
42		Musculus pusio																							
43		Musculus sp.	14	0.12	10	0.11			23	0.28															
44		Mytilidae			3	0.03			4	0.05															
45		Irus mitis																							
46	腹足動物門	Phyllocoridae	1	0.02																					
47		Phyllocorinae	3	0.06																					
48		Eusyllinae			1	+																			
49		Syllinae sp.	47	0.37	11	+			23	0.10															
50		Syllidae	2	0.08																					
51		Nereis heterocirra	4	0.29					14	0.77															
52		Nereis pelagica																							
53		Nereis sp.	11	0.20	8	0.11	1	0.01	10	0.07															

門	綱	種名	調査点	st. A	st. B	st. C	st. D	st. E	st. F	st. G	st. H	st. I	st. J	合計	
		項目		個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量	個体数/湿重量	
54		<i>Penereis cultrifera</i>	クマドリコカイ						1	+		2	0.01	5	
55		Onuphiidae	ナナテウソメ科									1	+	1	
56		<i>Scotoloma nipponica</i>	コアシキシイソメ									9	0.04	12	
57		Lumbinidae	キボシイソメ科	16	0.38		3	0.01						21	
58		Arabellidae	セグロイソメ科	1	0.06									19	
59		<i>Naineris</i> sp.	(ホコサキコカイ科)								1	+		1	
60		<i>Scotoplos</i> sp.	(ホコサキコカイ科)	1	0.01									1	
61		<i>Boccardiella</i> sp.	(スピオ科)	3	0.16		3	0.02						3	
62		Dipolydora	(スピオ科)								2	+		3	
63		<i>Polydora</i> sp.	(スピオ科)								32	0.06		32	
64		<i>Pseudopolydora</i> sp.	(スピオ科)	29	0.48		32	0.14						130	
65		Spionidae	スピオ科		14	0.07								0.74	
66		Chirauliidae	ミスヒキコカイ科								1	+		14	
67		Sabellariidae	カンムリコカイ科	1	0.03									1	
68		<i>Nicola</i> sp.	(フサゴカイ科)	1	0.17									1	
69		<i>Terebellia</i> sp.	(フサゴカイ科)	4	0.16						72	0.80	2.16	61	
70		Amphitritinae	(フサゴカイ科)	208	3.92	41	0.77	2	0.04	43	0.94			282	
71		<i>Thelepus</i> sp.	(フサゴカイ科)	2	0.15						7	0.32	13	0.51	294
72		Thelepininae	(フサゴカイ科)	34	1.07	12	0.60			5	0.18			22	
73		Terebellidae	(フサゴカイ科)	25	0.45									51	
74		Sabellidae	ケヤリ科	3	0.04									1.85	
75		<i>Pomatoleios kraussii</i>	ヤッコカンザシ											25	
76	星口動物門	サメハダホシムシ綱	(サメハダホシムシ科)	2	0.04	2	0.02	1	0.01		3	0.04		4	
77		SIPUNCULA	星口動物門	3	0.03						2	0.05	1	+	4
78	節足動物門	ウミダマシ綱	Phoxichilidae	3	0.02	2	+								4
79		<i>Achelia bituberculata</i>	フタイボクソウモ科	23	0.35						3	0.01	4	0.01	5
80		<i>Amnolthea thigendrorfi</i>	シマウミダマシ	1	0.02										30
81		<i>Amnolthea indica</i>	クダタケイソウミダマシ	2	0.01										0.37
82		Amnoltheidae	イソウミダマシ科	1	+										2
83		Panipoda	皆脚目												0.01
84	甲殻綱	<i>Tanais vanis</i>	ケアカタナイス			1	0.01							1	+
85		<i>Zeuco</i> sp.	(タナイス科)	2	0.04	1	0.01	1	0.03	26	0.14			44	
86		<i>Cleantella strasseni</i>	オヒラキヘラムシ	1	0.01										0.08
87		Idoteidae	ヘラムシ科	1	0.01						2	0.01	2	0.01	3
88		<i>Excolirana chiltoni</i>	ヒメナホラムシ	4	0.09	5	0.07								0.02
89		<i>Dynoides dentisinus</i>	シリケンウミセミ	1	+										3
90		<i>Amphithoe lacertosa</i>	ニッポンモハヨコエビ	1	+	2	+				10	0.07	19	0.15	2
91		<i>Amphithoe</i> sp.	(ヒメナガヨコエビ科)	1	+										0.02
92		<i>Peramphithoe</i> sp.	(ヒメナガヨコエビ科)	1	+										0.01
93		Aoridae	ユンボソコエビ科			1	+								2
94		<i>Corophium</i> sp.	(ドロクダムシ科)	1	+										3
95		<i>Jassa</i> sp.	(カマキヨコエビ科)	1	+						1	+			1
96		Pontogeniidae	アコナガヨコエビ科	3	0.03	1	+								1
97		<i>Glanopsis</i> sp.	(チビヨコエビ科)	1	+						2	0.01			2
98		<i>Eteosomus japonicus</i>	イソヨコエビ	1	+										6
99		<i>Hyale</i> sp.	(モクズヨコエビ科)	8	0.03	3	+								0.04
100		<i>Clibanarius virescens</i>	イソヨコエビ	2	0.33										13
101		Diogenidae	ヤドカリ科	1	+										0.02
102		<i>Pagurus littoralis</i>	ホンヤドカリ	2	0.70										27
103		<i>Halicarcinus coralicola</i>	ツノダシヤウラガニ	10	0.18										0.12
104		<i>Plumponopeus indica</i>	トラノオガニ	1	0.01										0.12
105	触手動物門	BRYOZOA	苔虫綱	*	0.07	*	0.03								0.53
106	棘皮動物門	Asterina sp.	(イトマキヒトダ科)	2	0.03										7
107				65	28	7	28	2	1.18	57	1.21	10		244	
				800	13.10	173	2.86	8	3.58	344	4.83	2	1.18	2110	
															41.35

単位: 個体数・湿重量/g 合計
 注) *は0.01g未満を示す。st. Gは出現せず。

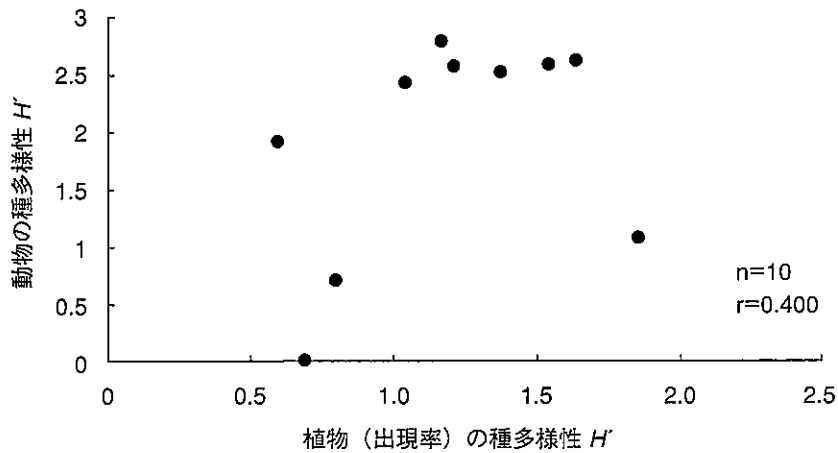


図2 植物(出現率)の種多様性と動物の種多様性の関係

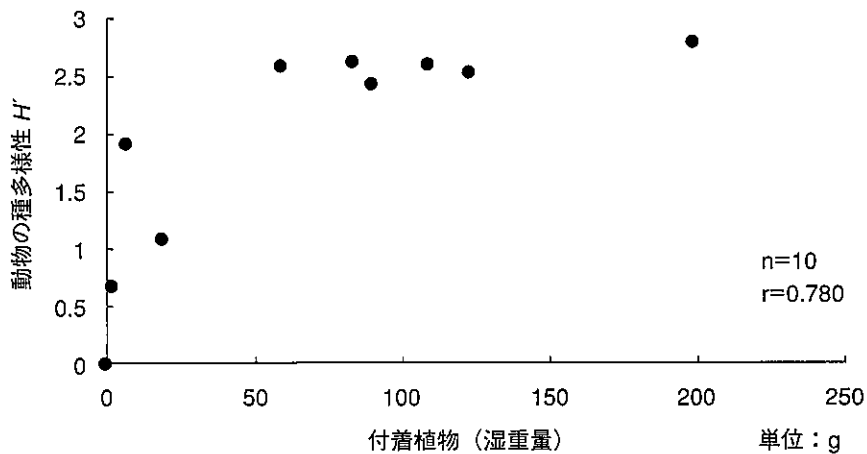


図3 植物の湿重量と動物の種多様性の関係

付着植物と動物の多様度指数の間に存在する関係

目視観察の結果より得られた付着植物の出現率から求めた多様度指数を x 軸に、動物の個体数から求めた多様度指数を y 軸に配置した相関図を図 2 に表した。相関係数は 0.400 であったが、検定の結果、この値は有意なものではなかった。

次に各調査地点に出現した付着植物の湿重量を x 軸に、動物の個体数から求めた多様度指数を y 軸に配置した相関図を図 3 に示した。相関係数は 0.780 であった。検定の結果、有意な関係が認められた。つまり、付着植物の湿重量と動物の種多様性の間には正の相関関係があることが明らかになった。

考察

調査地

一般に岩礁潮間帯では、潮位に応じて生物群が帯状分布を示すことが知られている (Raffaelli & Hawkins 1999)。しかし今回の調査地点は人工的に作られた階段状護岸壁の上部平面でおこなったものであり、また測量結果から地点間の高さの差が 10 cm 程度であったことから、異なる生物の分布帯を調査しているとは考えにくい。また、自然界に存在する岩礁潮間帯よりもはるかに均質な表面構造を持つ人工構造物上でおこなった調査のため、基質の複雑性とそこに出現する動物の種多様性を検討する上では適した調査地であったといえる。

表5 各調査地点の出現率および湿重量上位3種の比較

調査地点	st. A		st. B		st. C		st. D		st. E	
	出現率	湿重量	出現率	湿重量	出現率	湿重量	出現率	湿重量	出現率	湿重量
1	ヒジキ	ウミトラノオ	カイノリ	ビリヒバ	イソダンツウ	イソダンツウ	イボツノマタ	ビリヒバ	サビ亜科	イソダンツウ
2	イボツノマタ	イボツノマタ	イボツノマタ	ヒジキ	ムカデノリ科	ソゾ属	ビリヒバ	イボツノマタ	イソダンツウ	イボツノマタ
3	カイノリ	ビリヒバ	イソダンツウ	カイノリ	—	アオサ属	サビ亜科	ソゾ属	—	ビリヒバ
	ビリヒバ									

調査地点	st. F		st. G		st. H		st. I		st. J	
	出現率	湿重量	出現率	湿重量	出現率	湿重量	出現率	湿重量	出現率	湿重量
1	イソダンツウ	イボツノマタ	サビ亜科	—	イボツノマタ	イボツノマタ	カイノリ	カイノリ	ビリヒバ	ビリヒバ
2	イボツノマタ	イソダンツウ	—	—	ヒジキ	ビリヒバ	ビリヒバ	ソゾ属	イボツノマタ	イボツノマタ
3	サビ亜科	ビリヒバ	—	—	ビリヒバ	ソゾ属	イボツノマタ	ビリヒバ	カイノリ	カイノリ

注1：出現率欄の—は、海藻が出現しなかったことを示す。

注2：湿重量欄の—は、計測不能または、海藻が出現しなかったことを示す。

点格子板の有効性

各調査地点の出現率上位3種と分析結果から得られた湿重量上位3種の比較を表5に示した。目視観察の結果と分析の結果が完全に一致する地点はSt. Jのみであったが、5地点(St. A、St. D、St. F、St. H、St. I)ではその順位は異なるものの、上位3種のうち2種で一致していることがみとめられる。一方、St. BおよびSt. Cでは出現種1種のみが一致しているという、調査地点間で大きなばらつきがみられた。このようばらつきが生じたのは、観察者自身が海藻の同定に無知だったことおよび、点格子板の扱いに不慣れだったことを挙げることができる。さらに、調査区画を真上から、観察孔を通して観察するという点格子板の性質上、付着植物が重なり合っていた場合や十分に生育していない付着植物を見落としていたことも挙げられる。一方で点格子板を用いることの利点は先述したとおりであり、その有効性はきわめて高いものであると考えられる。点格子板は、短所および長所を理解したうえで使用する必要があるように思われる。

基質の複雑性と動物の種多様性の関係

本調査の結果、付着動物の多様性指数は、各調査地点に出現した付着植物の湿重量と強い相関を持つことが認められた。湿重量の増加は、大きく成長している付着植物が存在している場合と付着植物1株

自体は小さいものの、密に生育している2つの理由を考えることができる。本調査では、株数を計数していないため、湿重量の増加がどちらの理由から生じたのかは不明であるが、特に前者の場合には、付着植物の付着器や葉上、植物先端などのさまざまな生息場所が様々な動物に提供されると考えられる。植物の構造における複雑性の評価法は、たとえば高島ら(2002)や多留ら(2003)に報告されており、今後はこういった手法を取り入れつつ調査を進める必要があると思われる。

一方でさまざまな付着植物が生息することもまた、さまざまな生息場所を動物に提供するという点で動物の種多様性を高めることに貢献すると考えられる。しかし本調査では、付着植物の出現率から求めた多様性指数と動物の多様性指数の間には、有意な関係を認めることが出来なかった。この結果の原因のひとつにはSt. Fを挙げることができる。St. Fでは多くの付着植物が観察でき、その多様性指数は高いにもかかわらず、付着植物の湿重量は低いという特徴を持つ調査地点であった(表2、表3)。このことは付着植物が十分に生長していなかったことが原因であると考えられる。この調査地点が解析の結果に重大な影響を及ぼしたために、付着植物の出現率と動物の種多様性との間に有意な関係が認められなかったのではないだろうか。いずれにせよ、動物にさまざまな生息場所を提供するという点において有

効に作用すると考えられる、目視観察から求めた付着植物の種多様性と動物の種多様性の間に有意な関係が認められなかった原因は今後の検討項目のひとつである。

本調査では基質の複雑性の指標に、付着植物の出現率から求めた多様度指数と各調査地点から出現した付着植物の湿重量を用いた。これらと動物の多様度指数との間に存在する関係に注目しているが(図2、図3)、興味深いことにいずれの図も動物の多様度指数が2を越えたあたりから頭打ちの傾向を持つことがみとめられる(特に図3)。このことは、潮間帯においてある一定以上には動物の種多様性があがらないことを意味しているのかもしれない。つまり、多くの動物がある地点に集合すればするほど、高次の捕食者(魚類や、大型甲殻類など)にとってはよき餌場となると考えられる。餌場になれば当然、今回調査の対象となったような比較的小型の動物は捕食され、動物の多様性は抑えられる。本調査では明らかにすることの出来なかったこの傾向もまた今後の重要な調査検討項目のひとつであると考えられる。

現在日本の海岸線の多くは、開発という人間の手が加わってしまっている。開発の際に失われた生物およびその生息環境は莫大なものと推測される。

今後失われた生物およびその生息環境を回復するため、さらには今後開発される海岸線の生物、生息環境を失わないためにも、本調査で検討項目として掲げた点以外にも、本調査で扱わなかったどういう場所に多くの付着植物が生育するかなどの点を明らかにしていく必要がある。これらのことを明らかにしていく上で、たとえばある種の遺伝的多様性が保たれたり、ある地域の景観が保たれたりするなど、より大きな概念である生物多様性の保全に貢献していくことができると思われる。

引用文献

- 宮下 直, 野田隆史 2003 群集生態学 東京大学出版会 187 pp.
- Raffaelli, D. and S. Hawkins 朝倉 彰 訳 1999 潮間帯の生態学(上) 文一総合出版 311 pp.
- 高島義和, 村野 原, 金子友美, 岸林秀典, 阿南真衣 2002 忍路湾藻場の葉上動物相について (株)日本海洋生物研究所 2002 年度年報 67-78.
- 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)日本海洋生物研究所 2003 年度年報 27-36.