

江の島の潮間帯動物相 Ⅲ

植田育男・萩原清司・崎山直夫

Ikuko Ueda, Kiyoshi Hagiwara and Tadao Sakiyama :
Intertidal Animals Found in Enoshima Island, Ⅲ

はじめに

著者らは江の島周辺の海岸環境に着目し、様々な角度からそこに生息する動物の観察を続けてきた。その成果はおよそ10年間に亘って報告されている。特に海岸動物の目録については、5年に一度の頻度で作成し、出現する動物によって、江の島の海岸環境の実態を把握するとともに、動物相の変化から海岸環境の変容ぶりを追跡しようとしている。1997年はその調査年にあたり、1987年(植田・萩原, 1988, 以下前々回, その報告を前々報と呼ぶ), 1992年(萩原・植田, 1993, 以下前回, その報告を前報と呼ぶ)と同様の調査を行ったのでその結果を報告する。

調査場所および方法

調査場所の設定と調査方法は前回はそのまま踏襲した。すなわち、江の島の海岸より様々な環境形態を持つ6地点を選び、前回と同様にSt.1~6とした(図1)。現地での調査は、大潮の日当たる1997年5月24日, 25日, 6月22日の3日間の最干潮前後に行った。それぞれの地点で潮間帯を高位・中位・低位の三つの潮位高に区分し、各潮位高ごとに肉眼で見える大きさの無脊椎動物を観察し、その個体数を多い(+++), 普通(++), 少ない(+)の3段階にて記録した。現地で種別同定ができなかった動物は10%ホルマリン溶液で固定して持ち帰り、後日同定した。

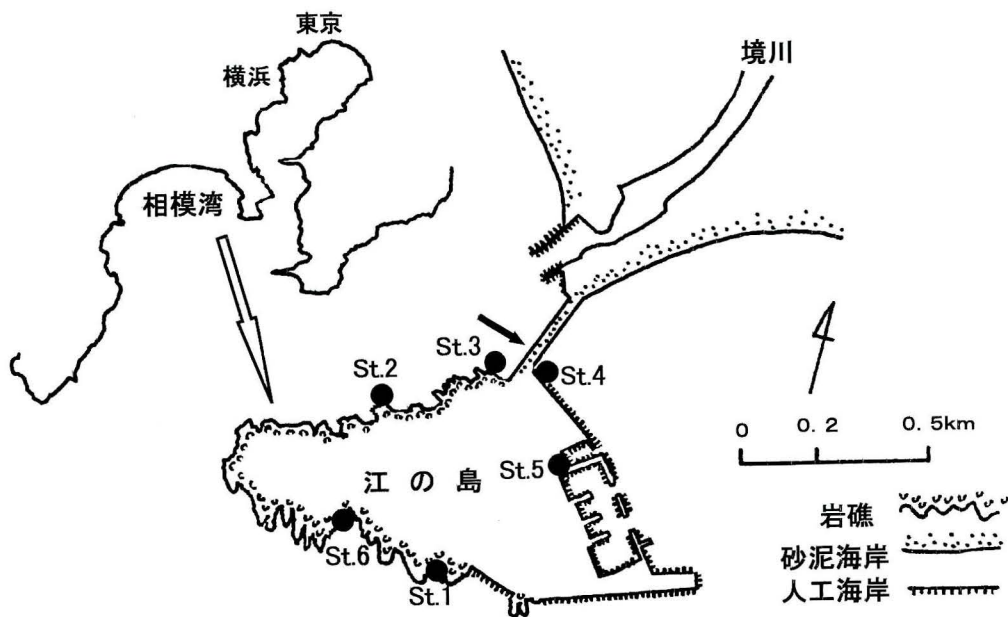


図1 江の島における各調査地点の位置

図中の黒塗り矢印は、堆積砂泥の移動工事が行われた場所を示す

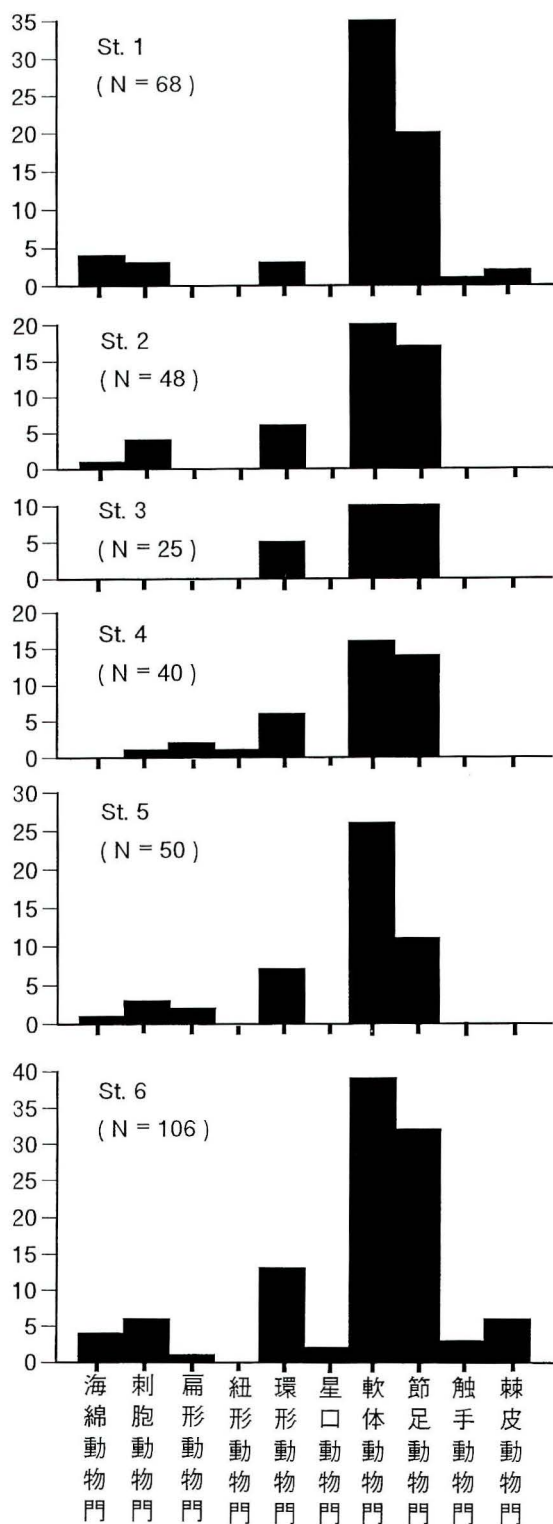


図2 各調査地点における動物門別出現種類数 (N=)は、出現種類数の合計を示す

同定に際しては、前報と同じ文献に加えて以下の文献も参考にした。

動物全般：西村(1992,1995)

軟体動物：佐々木・奥谷(1994)

節足動物：三宅(1982,1983)

調査時における気象条件や水質測定値についても、前回と同様の項目で測定し、記録した。

結果

調査日時、気象条件、水質測定値については、表1に示した。今回の調査で確認された動物は表2-1~3に列挙したが、種のレベルまで同定できなかったものを含めて、10動物門、157種だった。動物門別にみた種類数は、海綿動物門5種、刺胞動物門7種、扁形動物門2種、紐形動物門1種、環形動物門22種、星口動物門2種、軟体動物門62種、節足動物門47種、触手動物門3種、棘皮動物門6種で、軟体動物門と節足動物門の種類数の多さが目立った。

調査地点ごとに出現した種類数を動物門別に示すと、図2のようになった。以下に調査地点ごとの動物相について概述する。

St. 1 南岸・東寄り(岩礁)

ここでは、St.6に次いで多い68種の動物が確認された。その中には、尋常海綿綱sp.のようにこの地点に限って出現した種が9種あった。

St. 2 北西岸(岩礁、一部転石)

ここでは48種の動物が確認された。この地点に限って出現した種はスピオ科の一種を始め全部で6種だった。また、シマメノウフネガイ、ムラサキイガイ、ミドリイガイ、ヨーロッパフジツボがこの地点で記録され、他のどの地点よりも外来動物の出現種類数が多かった。

St. 3 北西岸・西浜(砂泥浜、一部転石およびコンクリート護岸)

ここでは、25種の動物が確認された。出現動物は、前々回4種、前回13種で、調査を重ねるにつれて出現種類数が増える傾向にある。しかし、他の地点と比較すると種類数の少なさが著しい地点であり、前々報で報告されたような、底質の砂泥の還元質化は認められなかったものの、依然境川よりもたらされる有機汚濁水の影響が伺われた。この地点に限って出現した種類は、イトゴカイ科sp.、スゴカイ、コウロエンカワヒバリガイの3種で、このうちコウロエンカワヒバリガイは東京湾ではかなり広い地域に多数付着するようになった外来の付着性二枚貝だが(朝倉, 1992)、著者らの知る限りではこれが相模湾初記録と思われる。

St. 4 北東岸・東浜(砂泥浜およびコンクリート・石垣護岸)

当地点は昨年に海岸改修工事が行われ、テトラ

表1 各調査地点における環境条件

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
調 査 日	1997. 6. 22	1997. 5. 24	1997. 5. 24	1997. 5. 25	1997. 5. 24	1997. 6. 22
時 刻	10:35	9:40	11:30	10:20	12:35	11:50
天 気	晴れ	曇時々雨	雨	晴れ	曇時々雨	晴れ
気 温	23.5℃	17.6℃	18.3℃	24.2℃	17.9℃	22.5℃
湿 度	85.7%	86.5%	86.4%	71.5%	90.0%	88.3%
風	南西・中	北・中	北・弱	南・弱	北・弱	南西・中
波	やや高	低	低	やや高	低	やや高
水 温	21.3℃ (24.4℃)	17.6℃ (17.8℃)	16.7℃	18.7℃	17.3℃	21.4℃ (21.9℃)
pH	8.04 (8.05)	8.46 (8.34)	7.81	—	—	8.02 (7.77)
溶存酸素量	8.30 ppm (5.45 ppm)	5.85 ppm (2.00 ppm)	6.03 ppm	7.44 ppm	5.83 ppm	7.95 ppm (4.26ppm)
塩 分 濃 度	35% (34%)	19% (23%)	18%	24%	32%	35% (35%)

注) () はタイドプール内の測定値

ポットがすべて撤去された後、新たにコンクリートによる護岸壁とその外縁に石垣による護岸帯が敷設された。このようなかなり大きな生息地の攪乱にも拘らず、今回は40種の動物が確認され、これは前回の23種よりも17種多かった。

St. 5 北東岸・江の島漁港内(コンクリート護岸)

ここでは、50種の動物が確認された。この地点にのみ見られた動物はエーレルシリスなど9種で、そのなかにはカコボラのように元来浅海域に生息するものの、刺し網漁で混獲された後網からはずされ、漁港内に投棄された種類なども含まれ、この地点に本来生息するものか否か疑問の持たれる種類も含まれてる。

St. 6 南岸・西寄り(岩礁および転石)

ここでは、これまで1地点で確認された種類数としては最多の106種の動物が確認された。この地点に限って出現した動物も37種と最も多く、その中には、前々報で同様の環境ならば出現してしかるべき種類として指摘された、マナマコ、アカウニといった種類も見られた。また、外来種のホンダワラコケムシもこの地点に限って記録された。

それぞれの調査地点の出現種に基づいて、調査地点間の種構成の類似度を求めてみた。今回比較に用いた係数は、松宮(1980)にあるJaccardの共通係数(CC)で、これは、次式により求められる。

$$CC=c/(a+b-c)$$

ここで、aはSt.Aの出現種類数、bはSt.Bの出現種類数、cはSt.AとSt.Bに共通して出現した種類数で、CC値が高いほど両地点間の類似度が高いことを示す。

その結果、St.1とSt.6が最も類似度が高く、次いでSt.2とSt.4、St.2とSt.3の順に高かった(表3)。また、類似度が最も低かったのはSt.3とSt.6で、これに次いでSt.1とSt.3、St.4とSt.6も低かった。

考 察

今回の調査の出現種類数は、157種ののぼり、前々回の85種、前回の120種と比べて、はるかに多い数となった。前報では、出現種類数の増加要因として、調査地点の増設、調査者の同定技術の向上、河川流下動物や漁獲投棄動物による一時的増加などを挙げている。これらの要因のうち、同定技術については参考とした文献を増やしたことや、一部の分類群で専門家に同定を依頼したことの影響は否定できないだろうが、そのほかについては、前回と同一地点で調査したこと、河川からの流下動物が今回は全く認められなかったこと、漁獲投棄動物も前回とほぼ同様の種だったことなどを考慮すると、特に今回の種類数増加につながる要因とは考えられない。

ここで新たな要因として、調査者が前回までの

表 2-1 各調査地点の出現種

注) H：潮間帯高位，M：潮間帯中位，L：潮間帯低位，P：タイドプール

+++：多い，++：普通，+：少ない

	St. 1				St. 2				St. 3			St. 4			St. 5			St. 6			
	H	M	L	P	H	M	L	P	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	P
海綿動物門																					
1 ダイダイイソカイメン		+																			++
2 クロイソカイメン	+	++	+															++	++	++	
3 ナミイソカイメン		+	+			++									+++	+++		++	+		
4 ムラサキカイメン																			++		
5 尋常海綿綱 sp.			+																		
刺胞動物門																					
6 ミドリイソギンチャク						++	++														+
7 ヨロイイソギンチャク	++	+++	+++	++	++	+	++					++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++
8 タテジマイソギンチャク	++					+	+								++	++		+			++
9 ヒメイソギンチャク		+	+																		+
10 クロガネイソギンチャク						+	+	++													+
11 コモチイソギンチャク															+++	+					
12 ウミサボテン																		+			
扁形動物門																					
13 ウスヒラムシ												+		++	++				+		
14 イイジマヒラムシ												++		++	++						
紐形動物門																					
15 ミサキヒモムシ												++									
環形動物門																					
16 マダラウロコムシ						+						+	+					+			++
17 イトサシバ																			++		
18 アケノサシバ												++		+				++			
19 フクロシリシ																++		+			
20 エーレルシリシ																			+		
21 オイワケゴカイ					++													++			
22 クマドリゴカイ						++		++							++						
23 フツウゴカイ							+		++			++									
24 ヤスリゴカイ			+													+					
25 イシイソゴカイ																		+			
26 イソツルヒゲゴカイ																					+
27 ミズヒキゴカイ	+	+	+	++		++	++					+						++	+++	+++	++
28 Prionospio sp.									++		+			+							
29 Scolelepis sp.									+					+	++						
30 スピオ科 sp.						+															
31 ホコサキゴカイ科 sp.																		+			
32 ギボシイソメ科 sp.												++									
33 イトゴカイ科 sp.									++												
34 クマヅアシツキ																			+		
35 ヤッコカンザシ	++		++	++														+++	++	+++	
36 カサネカンザシ																++		++			
37 スゴカイ									++												
星口動物門																					
38 ホシムシ綱 sp. 1																			++		
39 ホシムシ綱 sp. 2																			++		
軟体動物門																					
40 ヒメケハダヒザラガイ		+	++												+	++	+	++	++	+	++
41 ヒザラガイ	+	+++	++	++											+++			++	+++	++	
42 ウスヒザラガイ				++														++	++	++	
43 ヤスリヒザラガイ																			+		
44 ニシキヒザラガイ			++															++	++		
45 トコブシ			+																+	+	
46 スカシガイ				+																+	

表2-2 各調査地点の出現種(続き)

	St. 1				St. 2				St. 3				St. 4				St. 5				St. 6			
	H	M	L	P	H	M	L	P	H	M	L		H	M	L		H	M	L		H	M	L	P
47 オトメガサガイ																								+
48 ベッコウガサガイ	+	+++	+										++	++		+				++	++			
49 マツバガイ	++	+++	+										++	++	++					++	++			++
50 ヨメガサガイ	++	++	++	++	++	+							++	++	+	+++	+++				+++	++		
51 ウノアシガイ	++	++																		+++				
52 コガモガイ	+	+				+							++	++	+	+	+	++			+			
53 アオガイ					++	+		+					++	++	++									
54 コウダカアオガイ					+								++	++	+						++			
55 カスミアオガイ					+	+							+	+										
56 エビスガイ		+	+														++							
57 インダタミガイ		+			++											+				+	++			
58 ハナチグサガイ		++	++																					
59 クマノコガイ																					++			
60 クボガイ		++	++														+			+	++	++		
61 ヘソアキクボガイ													+							+				
62 バテイラ			++																		+			
63 アワジチグサガイ		+		+																	++	+		
64 シリプトチグサガイ																					+	++		
65 スガイ																	+	+						
66 アマオブネガイ	++	++	+										++							++		++		
67 タマキビガイ	+++		+		+++	+++			++	+			+++	++		+++	++	+	+++	++	++			
68 アラレタマキビガイ	+++	++			++				++				++			++			+++					
69 イボタマキビガイ	+																							
70 ヘソカドガイ		+	+																					
71 オオヘビガイ			+																					
72 キクスズメガイ																	+							
73 シマメノウフネガイ						++										++			++	++	+			
74 カコボラ																++	++							
75 ヒメヨウラクガイ	+	++	++	++																	++	++		
76 レイシガイ		+	++	++		+++										++				++	++			
77 イボニシ	+	+++	+++		++				+		+		+		+++	+++	++	+	++	++	++			
78 ボサツガイ	+	++	++	+																+		++		
79 ミガキボラ																+								
80 ヒメネジガイ																+								
81 アマクサアメフラシ																++	+							
82 クロヘリアメフラシ																							+	
83 ウミフクロウ																					+			
84 クロシタナシウミウシ																					+			
85 カラマツガイ	++			++	++	++	++	++	++				++	+++	++	++	+++	++	+++		+			
86 シロカラマツガイ	++	+		++									++											
87 キクノハナガイ	++	+++	++													++				+++	++			
88 エガイ	+	+	+			+														++		+		
89 カリガネエガイ						+																		
90 ホトトギスガイ					++	+++	+	+++	+															
91 コウロエンカワヒバリガイ									++	+														
92 ムラサキイガイ	+		+	+++	++	++	+++	+++	+++	++			++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++		++	
93 ミドリイガイ						++																		
94 クログチガイ					++				+++							+								
95 マガキ	++			+	+++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++				
96 ケガキ	+	++																			++			
97 チリハギガイ		+																						
98 トマヤガイ																					+			
99 アサリ						+			+															
100 ウチムラサキ																	+							
101 セミアサリ																								
節足動物門																								
102 カメノテ	++	++																			++			

表 2-3 各調査地点の出現種(続き)

	St. 1				St. 2				St. 3			St. 4			St. 5			St. 6			
	H	M	L	P	H	M	L	P	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	P
103 タデジマフジツボ					++	++			+++	++		++									
104 シロスジフジツボ					++	++	++		+++	++		++			++						
105 ヨーロッパフジツボ							++		+++	+++											
106 オオアカフジツボ		++	++																	+	
107 イワフジツボ	+++	+++	++		+++	+++			+++			+++	+++	+++	+++	+++	+++	+			
108 クロフジツボ	++	+++																++	+		
109 シリケンウミセミ	++	++																			
110 マルコツブムシ						+	+														
111 イソヘラムシ																				+	
112 エビヤドリムシ科 sp.																			+		
113 フナムシ	+++	++			++							++			+++				+++		
114 ハマトビムシ																		+++			
115 モクズヨコエビ	+++	+										+	+						+	++	
116 フサゲモクズ					+++				++										+		
117 モクズヨコエビ属 sp.			+++																		
118 カギメリタヨコエビ						++			++	+++		+			++	+			++		
119 ニッポンモバヨコエビ							+++					++			+++						
120 ヒゲナガヨコエビ科 sp.							+++														
121 カマキリヨコエビ	++	++				++												+++	+++		
122 ドロクダムシ科 sp.	+++	++				++															
123 マルエラワレカラ	+++	+++																+++	++	++	
124 コブワレカラ		+																+++		++	
125 アシナガモエビ																		++	++		
126 オハリコテッポウエビ																		+			
127 スナモグリ																		+			
128 イソカニダマシ																		+			
129 ホンヤドカリ	++		+++		++	+									+++			+	+++	+++	+++
130 ケアシホンヤドカリ	++		++									+						++	++	++	
131 ユビナガホンヤドカリ					+++	+	++		+												
132 トゲトゲツノヤドカリ												++									
133 イソヨコバサミ		+	+															+			
134 ケブカヨコバサミ			+																		
135 ソバガラガニ																			+		
136 ヒメソバガラガニ																		+			
137 ヨツバモガニ																		+			
138 イシガニ												+									
139 オウギガニ															++			+			
140 トガリオウギガニ																		++			
141 ヒメケブカガニ																				+	
142 オオシロピンノ					+																
143 イワガニ	+	++	++									++	++	++	+			++	++		
144 イソガニ	+		+		++	++	+++	+++	++	+++	++	+++	++	++	+++	+++	+++	++			
145 ケフサイソガニ			++		++	++	+++	+++	+	++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++				
146 ヒライソガニ	++								+		++	++		+++				++	+++	++	++
147 アカイソガニ																		+			
148 ショウジンガニ																			+	+	
触手動物門																					
149 チゴケムシ		++	+++																+++	+++	
150 ヒラハコケムシ																		+			
151 ホンダワラコケムシ																		++		++	
棘皮動物門																					
152 ウデナガクモヒトデ																		+			
153 ヤツデヒトデ																		++	+		
154 バフンウニ			++	+														++	+++	++	
155 ムラサキウニ			+																+		
156 アカウニ																				+	
157 マナマコ																		+		+	

表3 各調査地点間の類似度(CC係数)

	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
St. 1	0. 221	0. 120	0. 241	0. 311	0. 438
St. 2		0. 352	0. 354	0. 324	0. 213
St. 3			0. 250	0. 230	0. 083
St. 4				0. 343	0. 207
St. 5					0. 248

2名から、3名になったことで、幾分採集などに影響が出たことが予想される。

新たに出現した動物のうち、前報で指摘された、外来動物については、出現種類数が増える傾向にあり、今回はカサネカンザシ、ホンダワラコケムシとコウロエンカワヒバリガイが新たに発見された。したがって今回の調査では、先の3種に加えて、シマメノウフネガイ、ムラサキイガイ、ミドリイガイ、ヨーロッパフジツボの合計7種の外来動物が確認された。

前々回には一般に外洋に面した岩礁の海岸に見られる、トコブシ、マナマコ、ウニ類が全く出現しなかったが、今回の調査ではSt.1やSt.6で確認された。前々報では、これらの動物が見られないのは、人による直接の採集の影響ではないかと予想したが、その後そのような採集行為が減少したかどうかについては何等資料を得ていない。

前報の終わりに指摘された、環境の変化による種類数の増加も考えられる。調査当日の測定のみからは、環境条件についてさほど深く立ち入った議論はできないが、前回までには見られなかった測定結果が得られている。その中で、まずSt.3の溶存酸素量が低い値でなかったことが挙げられる。St.3の溶存酸素条件の向上は、前々回に観察された硫化水素臭が前回以降観察されなくなったこととあわせて、この地点周辺環境の改善を意味するものかもしれない。出現種類数が同地点で着実に増えている点もそれを支持する。さらにSt.4の塩分濃度が通常の海水よりもかなり低い値だったことも見逃せない。江の島は従来堆積砂泥により藤沢市本土と陸続きになり、海域は北西岸と北東岸が仕切られていた。しかし、数年前に堆積砂泥の移動工事が行われ(図1の黒矢印で示した場所)、満潮時には北西岸と北東岸の海水が流通するようになった。これにより、北西岸に流れ込む境川の河川水も少なからず北東岸へ流出するようになった

たことが考えられる。St.4の低塩分濃度はこのことによるものかもしれない。

出現種による類似度の比較では、St.1とSt.6の間で類似度が高く、St.2とSt.3とSt.4の間でも類似度が高いとの結果を得た。塩分濃度の測定結果などともあわせてみると、比較的前2地点が外洋性の環境で、後3地点が内湾性の環境と見ることができよう。これらの中間的な環境としてSt.5があるように思われる。

今回の調査結果で出現種が増えた背景には、調査内容で前回と異なる要素を幾分含みつつも、江の島に生息する動物の種類が以前よりも多くなったと見てよいように思われる。一般に生息環境が複雑になればなるほど、そこに生息する生物の種類数は多くなるとされる(ピアンカ, 1980; 樋口, 1996; 鷺谷・矢原, 1996など)。先に指摘したように、江の島全体が外洋的な環境から、内湾的な環境まで揃えた本来の形を取り戻しつつあるのかどうか興味を持たれる。しかしながら、前々報、前報で指摘した境川の有機汚濁した河川水の流入や採集行為などの、人為的影響がまだあまり見られなかった頃の江の島の動物相に関する詳細な記録はなく、以前の状況と比較することができない。従って、確かに環境が改善方向に向かっているかどうかを判断するには、さらに調査を続け、今後の動向を追跡する必要があるだろう。

謝 辞

この報告を作成するに当たり、葉山しおさい博物館の池田 等学芸員、相模湾海洋生物研究会の倉持卓司氏には、主に軟体動物と節足動物について一部標本の同定をしていただき、また文献の情報もいただいた。鹿島技術研究所葉山水産研究室の各位には、施設の利用に際して便宜を図っていただいた。記して、これらの皆様に深謝の意を表したい。

文 献

- 朝倉 彰, 1992. 東京湾の帰化動物—都市生態系における侵入の過程と定着成功の要因に関する考察—。千葉中央博自然誌研究報告, 2(1): 1-14.
- 付着生物研究会編, 1986. 付着生物研究法, 種類査定・調査法. 156pp. 恒星社厚生閣, 東京.
- 萩原清司・植田育男, 1993. 江の島の潮間帯動物相II. 神奈川自然誌資料, (14): 53-58.

- 樋口広芳編, 1996. 保全生物学. 253pp. 東京大学出版会, 東京.
- 今島 実, 1996. 環形動物 多毛類. 530pp. 生物研究社, 東京.
- 松宮義晴, 1980. 付着生物調査の指数表示法. 付着生物研究, **2**(1): 39-44.
- 三宅貞祥, 1982. 原色日本大型甲殻類図鑑 (I). VII + 261pp. 保育社, 大阪.
- 三宅貞祥, 1983. 原色日本大型甲殻類図鑑 (II). VIII + 277pp. 保育社, 大阪.
- 西村三郎編著, 1992. 原色検索日本海岸動物図鑑 I. XXXV + 425pp., 72pls. 保育社, 大阪.
- 西村三郎編著, 1995. 原色検索日本海岸動物図鑑 II. XII + 663pp., 144pls. 保育社, 大阪.
- 岡田 要, 1965a. 新日本動物図鑑 (上). 679pp. 北隆館, 東京.
- 岡田 要, 1965b. 新日本動物図鑑 (中). 803pp. 北隆館, 東京.
- 奥谷喬司, 1986. 決定版生物図鑑貝類. 399pp. 世界文化社, 東京.
- ビアンカ, E.R., 1980. 進化生態学 (原書第2版). 伊藤嘉昭監修, 平野耕治・久場洋之・中筋房夫訳. 420pp. 蒼樹書房, 東京.
- 佐々木猛智・奥谷喬司, 1994. 新種 *Nipponacmea habei* カスミアオガイの記載及び形態, 種内変異型とその分布. 貝類, **53**(1): 1-20.
- 武田正倫, 1982. 原色甲殻類検索図鑑. 284pp. 丸善, 東京.
- 植田育男・萩原清司, 1988. 江の島の潮間帯動物相. 神奈川自然誌資料, (9): 23-29.
- 鷺谷いずみ・矢原徹一, 1996. 保全生態学入門 遺伝子から景観まで. 270pp. 文一総合出版, 東京.
- (植田・崎山: 江ノ島水族館, 萩原: 鹿島技術研究所葉山水産研究室)