

江の島の潮間帯動物相 - VI

植田 育男・萩原 清司・伊藤 寿茂・北嶋 円・村石 健一

Ikuo Ueda, Kiyoshi Hagiwara, Toshishige Itoh, Madoka Kitajima and Ken-ichi Muraishi: Intertidal Animals Found in Enoshima Island-VI

Abstract. Faunal surveys of intertidal zone of 6 stations that were located on the rocky shore and the artificial coast in Enoshima island in Sagami bay of central Japan, were carried out from April to May in 2012. In this study, totally 178 species of macro benthic animals in which contained Porifera 5 species, Cnidaria 8 species, Platyhelminthes 2 species, Nemertea 1 species, Sipuncula 2 species, Annelida 19 species, Mollusca 73 species, Arthropod 54 species, Bryozoa 1 species, Echinodermata 10 species, Chordata; Urochordata 3 species, were recorded. The total numbers of the preceding surveys at same localities were 83 species in 1987, 120 species in 1992, 157 species in 1997, 196 species in 2002 and 183 species in 2007, so that the thirdly large number of species was recognized in this survey. It is discussed that the environment conditions, especially the quality of water, affect the faunal constituent and total number of species.

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。その成果はおおよそ24年間に亘って報告されている。特に、潮間帯の動物相の目視調査については5年に一度の頻度で実施し、出現する動物によって江の島における海岸環境の実態を把握するとともに、本調査の継続によって海岸環境の変化を追跡することを主な目的としている。2012年はその調査年にあたり、第1回1987年(植田・萩原, 1988), 第2回1992年(萩原・植田, 1993), 第3回1997年(植田ほか, 1998), 第4回2002年(植田ほか, 2003), 第5回2007年(植田ほか, 2008)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、2007年調査を踏襲した。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、St. 1～6とした(図1)。なお、境川河口よりSt. 3とSt. 4の間に南北に砂洲が形成され、干潮時には江の島と藤沢市本土は陸続きとなる(図1, 図2A, B)。現地での調査は、干満差の大きな2012年4月11日, 5月7日, 8日, 21日の4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3つの潮位高に区分し、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、その個体数を少ない(+: 10×10 cm 平方枠当たり1個体見られる程度), 普通(++: 10×10 cm 平方枠当たり2～9個体見られる程度), 多い(+++: 10×10 cm 平方枠当たり10個体以上見られる程度)の3段階に区分して記録した。また、地点内にタイドプールがある場合には、その中に見られる動物の観察も行った。1地点の調査所要時間は約2時間とした。現地で種別同定ができなかった動物は、10%海水ホルマリン溶液で固定

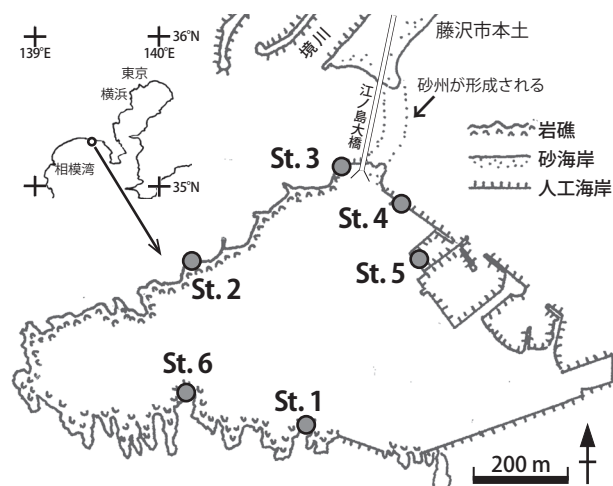


図1. 江の島における各調査地点の位置。



図2. 調査地点 St. 1～6 の風景。A：St. 4 方向から藤沢市本土に形成された砂洲（2007 年 5 月 22 日 13 時 26 分撮影）。B：同方向からの画像（2012 年 4 月 11 日 11 時 28 分撮影）。A と B の撮影時刻の潮位高はいずれも 46cm 前後、画像中の橋は江ノ島大橋。A に比べ B で砂洲の規模が拡大していることに注意。

表 1. 各調査地点における環境条件

地点名	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
日付 (2012 年)	5 月 21 日	5 月 8 日	5 月 8 日	4 月 11 日	4 月 11 日	5 月 7 日
調査開始時刻	9:10	9:50	11:50	11:40	13:10	9:15
天気	くもり	晴れ	晴れ	くもり	くもり	晴れ
気温 (°C)	22.4	23.2	21.5	18.9	18.6	22.4
風	南東・微	西・微	無風	西・弱	西北西・微	南風・微
波	中・うねりあり	低・うねりなし	低・うねりなし	低・うねりなし	低・うねりなし	中・うねりあり
表水温 (°C)	20.1	20.1	21.5	16.3	15.5	20.3
pH	8.38	7.76	7.82	8.24	8.20	8.29
塩分 (psu)	33.0	17.0	10.0	33.0	32.0	32.0
COD (mg/L)	<1	4	5	2	2	1
境川河口からの直線距離 (m)	798	500	269	288	500	760
海岸形態	岩礁・タイドプールあり	岩礁・タイドプールあり	岩礁	コンクリート護岸・石積護岸	コンクリート護岸	岩礁・転石・タイドプールあり

し、一部を冷蔵保存して研究室に持ち帰って撮影し、後日同定した。

同定に際しては、以下の文献を参考にした。動物全般：今原 編著 (2011)、付着生物研究会 編 (1986)、西村 編 (1992, 1995)、岡田 (1965a, b)、軟体動物：奥谷 (1986)、奥谷 編 (2000)、環形動物：今島 (1996, 2001, 2007)、西ほか (2004)、西・田中 (2007)、節足動物：三宅 (1982, 1983)、酒井 (1976)、武田 (1982)、棘皮動物：佐波・入村 (2002)。またこの報告では、動物門の順序は、今原 編著 (2011) を参考とした。

ある 1 地点にのみ出現した種を便宜的に「特異出現種」と称し (植田ほか, 2008)、当該地点に出現した全種数に対する特異出現種数の比率を特異出現種比率として百分率で求めた。

2007 年調査と同様に、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示す、Jaccard の共通係数 (CC) (松宮, 1980) を全地点間で算出した。本係数は、次式により求められる。

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

この式において、a は A 地点の出現種数、b は B 地点の出現種数、c は A 地点と B 地点に共通して出現した種数を示し、CC 係数は 0 から 1 の間で変化し、値が高いほど両地点間の類似度が高いことを示す。

調査時における気象条件や水質測定値については、表 1 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 に列記したが、種のレベルまで同定できなかったものを含めて、11 動物門、178 種を確認した。動物門別にみた種数は、海綿動物門 5 種、刺胞動物門 8 種、扁形動物門 2 種、紐形動

物門 1 種、星口動物門 2 種、環形動物門 19 種、軟体動物門 73 種、節足動物門 54 種、外肛動物門 1 種、棘皮動物門 10 種、脊索動物門尾索動物亜門 3 種で、軟体動物門と節足動物門の種数が多かった。

調査地点ごとに出現した種数を動物門 (亜門) 別に表示すると、図 3 のようになった。全調査地点を総合して特異出現種が 90 種、特異出現種比率が 50.6% に上った。第 1 回調査からの調査地点毎の出現種数は表 3 にまとめられている。また、第 4 回調査まで参考とした風呂田 (1997) と第 5 回調査より参考とした岩崎ほか (2004) による海産外来生物一覧に掲載された種類のうち、今調査では 9 種が確認された (表 4)。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・タイドプールあり, 図 2 左上)

ここでは、St. 6 に次いで多い 77 種の動物が確認された。また、過去の調査と比較すると、第 4 回調査より出現種数が少なかった。その中には、ウメボシイソギンチャクのようにここの地点に限って出現した特異出現種が 16 種で、特異出現種比率は 20.8% だった。また、カメノテ、オオアカフジツボなどの外洋性の種類や今回初記録となったクロアワビやサザエといった有用産業種も見られた。一方当地点では、外来種が全く認められなかった。

St. 2 北西岸 (岩礁・タイドプールあり, 図 2 右上)

ここでは 44 種の動物が確認された。過去の調査との比較では、第 3 回・第 4 回・第 5 回調査より出現種数が少なかった。特異出現種はクマドリゴカイを始め全部で 4 種、特異出現種比率は 9.1% で 6 調査地点中最も比率が低かった。外来種は 4 種認められた。

St. 3 北西岸・西浜 (岩礁, 図 2 左中上)

ここでは、37 種の動物が確認された。前回まで調査を重ねるにつれて出現種数が着実に増える傾向にあったのが、今回確認種数は減少した。特異出現種は、ホトト

表2. 各調査地点の出現種

種 名	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																					
ダイダイソカイメン		++	+	++		++										++		++	++		
キロイソカイメン (●)		+																			
クロイソカイメン		+++	+++	+++									+++	+++		++		++	++		
ナミイソカイメン		++	++			++	++						++								
ムラサキカイメン			++																++		
刺胞動物																					
ミドリイソギンチャク						+								++			+				+
ヨロイイソギンチャク	++	+++	+++	+++	+	++		++				++	++	++	++	++	++	++	+++		+++
タデジマイソギンチャク	+	++				+	+	+	++	++	+				+			+	+		+
ヒメイソギンチャク		+++					+													++	+
クロガネイソギンチャク (●)														++							
ウメボシイソギンチャク (●)	+++																				
スナギンチャク目の1種 (●)																					+
ウミシバ科の1種 (●)														+++							
扁形動物																					
多岐眼目の1種																	+				+
ウスヒラムシ																	+		+	+	
紐形動物																					
ヒモムシ綱 spp. (●)	++																				
星口動物																					
サメハダホシムシ																+++			+		
スジホシムシモドキ																		+	++		
環形動物																					
サミドリサシバ (●)																		+			
アケノサシバ																	+		+		
オイワケゴカイ (●)																		+++			
クマドリゴカイ (●)					+																
テングクゴカイ							+	++	+	+										++	
イソゴカイ (●)		+																			
シボリイソメ属の1種 (●)																					+
イソメ科の1種 (●)		+																			
スゴカイイソメ (●)																			+		
Typosyllis sp. (●)									+												
Polydora sp. (●)									+												
ミスヒキゴカイ		++		++			+							++		++	++		+	+++	+++
チグサミスヒキゴカイ (●)																+					
ニッポンフサゴカイ														++		+					
フサゴカイ科の1種 (●)																				+	
ヤッコカンザシ		++		+		+						++	+++			++			+++	+	+++
エソカサネカンザシ (●)(☆)						+++															
カニヤドリカンザシ (☆)							+++				+++					+++					
ウズマキゴカイ		+++		++															+++		
軟体動物																					
ウスヒザラガイ		+		+															++	++	
ヤスリヒザラガイ				+															++	+	+
ヒザラガイ	+	++	++	+		+						+++	+++	++	++	++		++	+	+	++
ニシキヒザラガイ		++	+++																	+	
ケハダヒザラガイ			+																+		
ヒメケハダヒザラガイ		++	++	++		+								+			++		+	+	+
ケムシヒザラガイ (●)																			+	+	
ヨメガカサ	++		+++	+++		++						++	+++	++	++	++	+	+	+++	+++	
ベッコウガサ	++	+++	+									++						++			+
マツバガイ	++	+		++		+								+	++	+		+	++		
ウノアシ	+++	++				++						++			++			+++	+++		
ヒメコザラ	++	++													+						
カモガイ					+													+			
コガモガイ	+++				+				++			++			++	++		++		++	
コモレビコガモガイ (●)	+++	+++																			
アオガイ (●)																		++	+++	++	
クサイロアオガイ	+					+						++	+		+						
トコブシ			+																+		+
クロアワビ (●)			+																		
オトメガサ (●)																				+	
スカシガイ (●)																				+	
クボガイ		+															++		+		
コシダカカンガラ		+																	+		
ヘソアキボガイ		+																+++		+	
バテイル (●)																				+	+
イシダタミガイ		++																+++	++		
チグサガイ (●)																					+
エビスガイ (●)																	+				
サザエ (●)			++																		
スガイ		+														+++	+++				
アマオブネガイ	+		+												+				+		+
コビトウラウスガイ (●)	+++																				
アラレタマキビガイ	+++				+++							++			+++			+			
イボタマキビガイ (●)																		+			
タマキビガイ					++				+						+++			++			
シマメノウフネガイ (☆)														++		+	++			+	++
オオヘビガイ		++	+	+															+	++	+
メダカラガイ (●)																			+		
カコボラ (●)																		+			
ヒメヨウラク																		++			+
レイシガイ		++					++	+	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++		
イボニシ	+	+			++	+++	++	+	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++		
ボサツガイ (●)																					+
コウダカマツムシ										+									++		
イソニナ		++																	++		
アマクサアメフラシ (●)																				+	
アメフラシ		++																	+	+	+
サラサウミウシ (●)																			+	+	
ヤマトウミウシ (●)																	+				
クロシタナシウミウシ (マダラウミウシ) (●)				+																	
ダイダイウミウシ (●)																					+
キクノハナガイ	++	+++	+++	+++		++								++				+	++		

表2 (続き).

カラマツガイ	+++					++	++	+		+++	++			++			++			+				
シロカラマツガイ (●)													+											
カリガネエガイ			+				+						++	++			+			+	+			
ムラサキガイ (☆)										++		+						+						
ミドリイガイ (☆)						++	++	++		++	++				+++		+	+						
クログチ					+++					++						++								
コウロエンカワヒバリガイ (●)(☆)										++	+													
クジャクガイ (●)																			++	+	+			
ヒバリガイ (●)																			++					
ホトギスガイ (●)										++														
イシマテガイ			++													+			++					
アコヤガイ (●)																	+							
マガキ	+++					++	+		++	++	++	++	+++			++	+++	+++	+	+				
ケガキ	+++	+											+			+++	++		+					
トマガイ		+																	+	+				
バカガイ (●)															+									
ウネナシトマガイ (●)											+													
セミアサリ												+	++	++		++	++			+				
イワホリガイ科の1種 (●)														+										
アサリ										+					++									
チョウセンハマグリ (●)															+									
節足動物																								
カメノテ		+	++										++						++					
タデジマフジツボ (●)(☆)											+++													
シロスジフジツボ					++					++	+++													
ドロフジツボ (●)					++																			
ヨーロッパフジツボ (☆)							+			+++	+													
オオアカフジツボ (●)			+	+++																				
イワフジツボ	+++				+++				+++			+++												
クロフジツボ	+++	++		+								++	++		+++				++					
ケハダカイメンフジツボ			+	+															++					
フクロムシ科の1種 (●)																			+					
ニセスナホリムシ (●)																			+					
シリケンウミセミ (●)																			+					
イソコツブムシ			+			+				++														
ウミズムシ科の1種 (●)																		+						
クロシオナガヘラムシ (●)				+																				
フナムシ (●)												+++												
モクスヨコエビ	+++				+			++	++										+					
カギメリタヨコエビ (●)																++								
ニッポンモバヨコエビ (●)										++														
カマキリヨコエビ (●)			+																					
ニッポンドロソコエビ (●)											+													
ヒゲナガヨコエビ科の1種 (●)																				+				
モクスヨコエビ科の1種 (●)				+																				
ドロクダムシ科の1種 (●)										+	+													
ヨコエビ亜目未同定種																	+++	+		+++				
マルエラワレカラ (●)				+																				
イソスジエビ					++																++			
スネトゲテッポウエビ (オハリコテッポウエビ) (●)																				+				
ホシゾラホンヤドカリ (●)																			+					
ホンヤドカリ			++		+++			++	++					++			+++	+	+++	+++	++			
アカヒゲヒラホンヤドカリ (●)																				+				
ケバカヒメヨコバサミ (●)																				+	+			
ユビナガホンヤドカリ								+	++			+		+										
コブヨコバサミ								+	+		+													
イソヨコバサミ		+	+	+			+										++		+	+++				
イシダミヤドカリ (●)																	+							
スナモグリ (●)																			+					
イソカナダマシ			+																+	++				
ヨツハマガニ																		+			+			
オウギガニ																	+	+	+					
サメハダオウギガニ (●)													+											
マメガニモドキ属の1種 (●)																				+				
イシガニ (●)																			+					
フタバベニツケガニ (●)																					+			
イワガニ			+	+						+		+									+			
ショウジンガニ				+																+	+			
イソガニ		+		+	+	++	+	+	++	++	++	+++				++	+	++						
タカノケフサイソガニ (●)																++								
ケフサイソガニ						++		+		++	+					++	+							
ヒライソガニ			++		+++		+	+		++	+			+			++		+++					
ヒメアカイソガニ											+							+						
モクスガニ (●)										+														
ヒメベンケイガニ (●)									+	++	++													
双翅目の1種 (●)					+																			
外肛動物																								
チゴケムシ (●)				++																				
棘皮動物																								
シマウミシダ (●)																					+			
コアシウミシダ (●)																					+			
バワンウニ			+	++														++	++	++				
ムラサキウニ				++	+											+	++	+	++	++				
アカウニ (●)																				+				
ニホンクモヒトデ				+																++	++			
ヤツデヒトデ (●)																				+				
チビイトマキヒトデ (●)																			++	+				
イシコ (●)																	+							
テツイロナマコ (●)																			+					
尾索動物																								
イタボヤ (●)				+																	++			
イタボヤ科の1種 (●)																					++			
Microcosmus squamiger (●)(☆)														+										
出現種数	77				44				37				43				58				110			
総出現種数	178																							

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. 表中の+印は目視観察による当該種の多寡を示す. +: 少ない (100 cm²に1個体見られる程度), ++: 普通 (100 cm²に2~9個体見られる程度), +++: 多い (100 cm²に10個体以上見られる程度). (●): 当該地点のみから出現した種 (特異出現種) を示す. (☆): 外来種を示す.

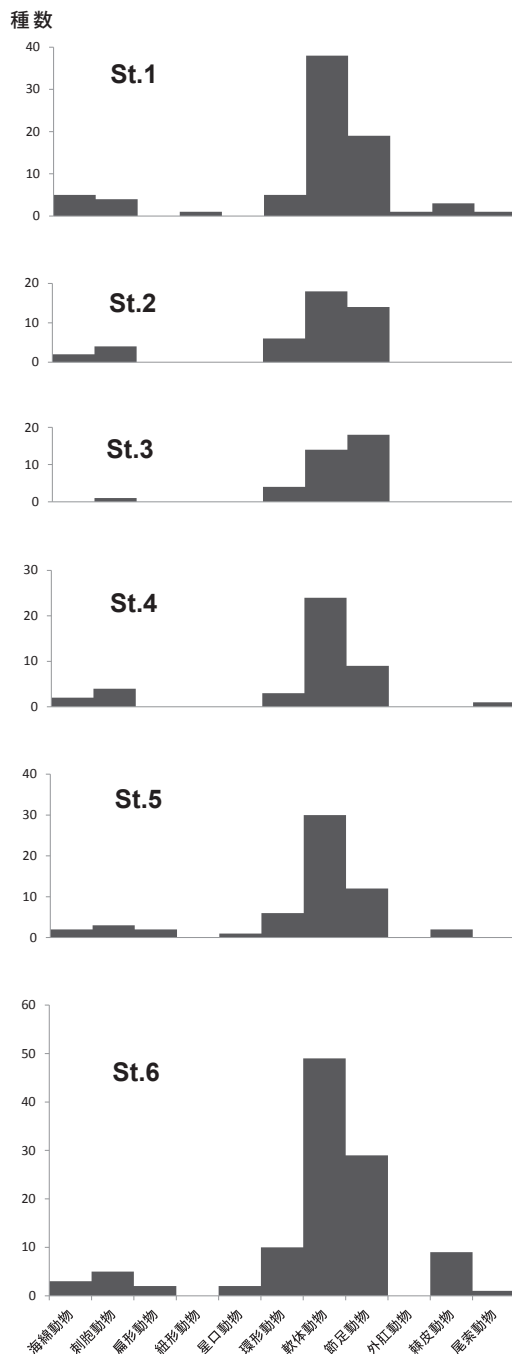


図3. 各調査地点における動物門(亜門)別出現種数.

表3. 年度別の各調査地点における出現種数

地点\年度	1987年	1992年	1997年	2002年	2007年	2012年
St. 1	48	49	68	80	73	77
St. 2	30	33	48	62	46	44
St. 3	4	13	25	41	48	37
St. 4	15	15	23	40	52	43
St. 5	36	51	50	69	76	58
St. 6		62	106	113	91	110
出現種数	83	120	157	196	183	178

表中の太字は過去の調査で最多種数を示す。

ギスガイほか全 11 種で、特異出現種比率は 29.8% だった。外来種の出現種数は 6 地点中で最も多く、6 種が見つかった。

St. 4 北東岸・東浜（コンクリート護岸・石積護岸，図 2 右中上）

当地点は 16 年前に海岸改修工事が行われ、消波ブロック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積みによる護岸帯が敷設された。今回は 43 種が確認され、過去の調査との比較では、2 番目に多くの種類が見られた。特異出現種はクロガネイソギンチャクを始めとする 9 種で、特異出現種比率は 20.9% だった。外来種は 3 種認められた。なお、調査当日の砂洲の出現の様子を画像記録（図 2B）し、第 5 回調査当時の 2007 年の砂洲の出現状況（図 2A）と比較したところ、今回の調査時により広範囲に砂洲が形成されている様子がうかがわれた。

St. 5 北東岸・江の島漁港内（コンクリート護岸，図 2 左中下）

ここでは、58 種の動物が確認された。過去の調査との比較では、第 4 回・第 5 回の調査に比べ出現種数が少なかった。特異出現種はチグサミズヒキゴカイなど 9 種で、特異出現種比率は 15.5% だった。当地点は漁港であることから、元来潮下帯で深の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、周辺に投棄された種類なども出現種に含まれており、今調査で見られたカコボラやインダタミヤドカリがそれに当たる可能性がある。外来種は 4 種認められた。

St. 6 南岸・西寄り（岩礁および転石・タイドプールあり，図 2 右中下）

当地点は第 2 回以降調査地点に加え、第 2 回 62 種、第 3 回 106 種で、第 4 回にこれまで 1 地点で確認された種数としては最多の 113 種の動物が確認され、第 5 回は 91 種と減少したが、今回は 110 種と第 4 回に次いで多くの種類が確認された。特異出現種は調査地点の中で最多の 41 種で、特異出現種比率も 37.3% と最も高

表4. 今調査で見つかった外来種とその出現地点

種 名	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
エゾカサネカンザシ		+++				
カニヤドリカンザシ		+++	+++		+++	
シマメノウフネガイ				++	++	++
ムラサキイガイ			++		+	
ミドリイガイ		++	++	+++	+	
コウロエンカワヒバリガイ			++			
タテジマフジツボ			+++			
ヨーロッパフジツボ		+	+++			
<i>Microcosmus squamiger</i>						+

表中の+印は表 2 に準じ、各地点の潮位高区分のうち最も多く確認された区分の表記で示した。

表 5. 各調査地点間の類似度 (CC 係数)

1997年	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
2002年	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
St.1	0.246	0.163	0.320	0.405	0.369
St.2		0.304	0.326	0.394	0.166
St.3			0.274	0.236	0.108
St.4				0.440	0.231
St.5					0.282
2007年	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
St.1	0.190	0.163	0.213	0.296	0.367
St.2		0.593	0.328	0.232	0.114
St.3			0.339	0.253	0.112
St.4				0.276	0.145
St.5					0.265
2012年	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
St.1	0.301	0.118	0.290	0.298	0.385
St.2		0.350	0.381	0.342	0.213
St.3			0.159	0.159	0.097
St.4				0.329	0.205
St.5					0.313

CC 係数の高低により、背景の濃さを変えて表示した。

く、生息動物の特異性が高い地点だった。出現種数が多いにもかかわらず、外来種はシマメノウフネガイ 1 種のみだった。St. 1 と同様に、外洋性の海岸によく見られる動物が多いのも、この地点の特徴である。

CC 係数を計算したところ、今回の調査では 0.097 から 0.385 までの間で係数が得られた (表 5)。このうち 0.3 を超える高い地点の組み合わせは、St. 1-St. 2, St. 1-St. 6, St. 2-St. 3, St. 2-St. 4, St. 2-St. 5, St. 4-St. 5, St. 5-St. 6 の地点間で、これらの地点間で出現種の類似度が高いことが示唆された。反対に、St. 1-St. 3, St. 3-St. 4, St. 3-St. 5, St. 3-St. 6 の間では CC 係数が低く、共通の出現種数が少ないことが示唆された。CC 係数の高低より導かれる地点間の類似の傾向から、St. 1 と St. 6 が類似度の高いグループを形成し、このグループと St. 3 の間が最も構成種の類似度が低いことが指摘される。そのほかの地点は、St. 2, St. 4, St. 5 が互いに種構成が似かよった地点グループで、その中で St. 2 が St. 3 と比較的類似度が高く、St. 5 が St. 1-St. 6 グループと比較的類似度が高い結果となった。

考 察

今回の調査の出現種数は、178 種で第 4 回の 196 種、第 5 回の 183 種に及ばないものの、第 1 回の 83 種、第 2 回の 120 種、第 3 回の 157 種よりも多い種が確認された。また約 25 年の経過の中で出現種数は着実に増加し

た後、一転して漸減の形勢に転じた (表 3)。

地点ごとに見た出現種数の経年の増減では、2002 年調査の第 4 回に最多種数となった St. 1, St. 2 および St. 6 や、2007 年調査の第 5 回に最多種数となった St. 3, St. 4 および St. 5 がある。今回の調査では、過去最多種数となった地点はなかったものの、St. 1, St. 4 および St. 6 で過去 2 番目に多い種類が確認され、St. 3 と St. 5 が過去 3 番目、St. 2 が過去 4 番目に多い種数となった。したがって、地点ごとに増減の様相が異なった (表 3)。

先の 4 報では、出現種数の増加に関わる要因として、調査人数の増加に伴う発見種数の増加と、環境改善による生息種数の増加の 2 面が指摘された (植田ほか、2003)。今調査では、人員面は過去最多の 1 地点あたり 4～5 名で行ったことにより、調査人員の人数が出現種数の減少に関与した可能性は少ない。

一方、環境の改善に関する側面について見ると、神奈川県環境部水質保全課 (後に神奈川県環境科学センターに担当変更) の調査より、境川河口から最も近い境川橋測定点の BOD 値で、2002 年が過去 15 年にわたる期間の中で年間平均 2.9 mg/L で最低だったのに対し、翌 2003 年以降 2010 年まで各年の年間平均は 3.4, 4.8, 2.9, 3.7, 3.5, 3.3, 2.6, 3.5 mg/L と横ばいで、改善の傾向が止まっている (神奈川県環境科学センター、2011)。境川よりもたらされる有機汚濁の影響については、その可能性が第 1 回調査以降一貫して指摘されているが、有機汚濁の数値の推移と出現種数の関連について今後とも注意深く観察していく必要がある。

風呂田 (1997) や岩崎ほか (2004) による海産の外来種の一覧によると、今回 9 種の外来種が確認され、第 3 回の 7 種、第 4 回の 9 種、第 5 回の 8 種と大差なく依然多い結果となった。海産外来種については人為的影響の強い環境に見られる傾向のあることが指摘されている (朝倉、1992; 今原 編著、2011)。今調査では外来種の大半が境川河口に最も近い St. 3 で見つかっており、有機汚濁の進んだ河川系水による環境攪乱と St. 3 で見つかった外来種の生息の関連が推察された。

今調査結果から CC 係数を計算した結果、境川河口に近い St. 3 と、河口から遠く離れた St. 1, St. 6 の 2 地点との間で類似度が最も低く、その中間の St. 2, St. 4, St. 5 がこれら 2 グループの中間の類似度を示した。環境条件の中で海岸形態を見ると、St. 4 と St. 5 がコンクリートや石積護岸石による人工海岸、他地点が自然海岸で、地点により海岸形態の違いがあるが、この違いと出現種の類似度との関連は特に顕著とはいえない。

第 3 回、第 4 回、第 5 回の調査時の CC 係数の計算結果と照合すると、地点間の類似の傾向は、St. 1 と St. 6、および St. 2 と St. 3 が類似度の高いグループとなり、これら 2 つのグループ間では類似度が低く、この傾向は第 3 回以降の調査結果で一貫している (表 5)。さらに St. 4 と St. 5 が互いに類似度の高いグループとなって、先の二つのグループの中間に位置する形で、類似度が高かつ

た。今回の調査結果では、St. 3 が St. 2 と依然類似度の高い傾向を維持しつつも、St. 3 だけが他の地点から類似度が低くなるような方向に変わってきたように見られる。第 5 回の調査時には地点ごとの構成種の類似度の高さから、St. 1, St. 6 の外洋的性格を有する地点グループと St. 2, St. 3, St. 4 の内湾的性格を有するグループとに大別され、St. 5 がその中間的な類似度を示した。このことにより、河川水の影響は単に河口からの距離のみに反映されるものではなく、潮流や海底地形によって河川系水と外洋系水が複雑に混交する様子が想定された(植田・萩原, 1991; 植田ほか, 2008)。今回の調査では河川系水の影響や、波当たりの強さの違いなど、いわゆる内湾性から外洋性までの一連の環境条件の違い(山口, 1982)が江の島の海岸に見られ、この点についてはこれまでの過去の調査結果と同様だった。さらに、この環境条件の違いを詳しく見ると、水質のうち塩分の観測結果について、St. 3 で特に低塩分を観測し、次いで St. 2 で低い塩分を観測した。このことから、今回の調査の背景として、境川の河川水は St. 3 付近に最も大きく影響しており、その影響は St. 2 方向におよび、前回調査時より砂洲がより大規模化したこと(図 2A, B)により、St. 4 や St. 5 の方向には影響が少なくなったものと推察された。さらに境川の河川水は有機汚濁の性格も併せ持つ。その結果、境川河川水の流れ込みが多いと見られる St. 3 や St. 2 で COD 値が高く、St. 1 や St. 6 で低く、St. 4 と St. 5 でその中間の値を示した。ちなみに 2006 年 6 月～2008 年 5 月の 2 年間にわたり月 1 回の頻度で行われた各地点の表層海水の懸濁有機炭素(POC; 単位 mg/L)および懸濁有機窒素(PON; 単位 mg/L)の測定結果では、全測定値の平均で St. 2 付近で C が 0.70, N が 0.10, St. 3 付近で C が 0.65, N が 0.10, St. 4 付近で C が 0.48, N が 0.07, St. 6 付近で C が 0.22, N が 0.05 の各測定結果を得ている(植田ほか, 未発表)。このような環境条件の中で、出現種について St. 3 は St. 2 との間で比較的類似度が高かったものの、他の地点との間で低かったと考えられる。

今後さらに河口周辺地点と他の地点の出現種の違いが進行するかについては、境川河川水の江の島周辺への拡散の実態や、それに影響をもたらすと予想される砂洲の形成状況、さらに境川より流出する有機汚濁の程度とあわせて、調査を進める必要があると考えられる。

引用文献

- 朝倉 彰, 1992. 東京湾の帰化動物—都市生態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. 156 pp. 恒星社厚生閣, 東京.
- 風呂田利夫, 1997. 帰化動物. 沼田 眞・風呂田利夫 編, 東京湾の生物誌. pp. 194-201, 築地書館, 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.
- 今原幸光 編著, 有山啓之・石田 惣・伊藤勝敏・大谷道夫・竹之内孝一・鍋島靖信・波戸岡清峰・花岡皆子・山西良平 著, 2011. 写真でわかる磯の生き物図鑑. 269 pp. トンボ出版, 大阪.
- 今島 実, 1996. 環形動物 多毛類. 530 pp. 生物研究社, 東京.
- 今島 実, 2001. 環形動物 多毛類 II. 542 pp. 生物研究社, 東京.
- 今島 実, 2007. 環形動物 多毛類 III. 499 pp. 生物研究社, 東京.
- 岩崎敬二・木村妙子・木下今日子・山口寿之・西川輝昭・西栄二郎・山西良平・林 育夫・大越健嗣・小菅丈治・鈴木孝男・逸見泰久・風呂田利夫・向井 宏, 2004. 日本における海産生物の人為的移入と分散: 日本ベントス学会自然環境保全委員会によるアンケート調査の結果から. 日本ベントス学会誌, 59: 22-44.
- 神奈川県環境科学センター, 2011. 平成 22 年度神奈川県公共用水域及び地下水の水質測定結果. 357 pp. 横浜.
- 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 + 261 pp. 保育社, 大阪.
- 三宅貞祥, 1983. 原色日本大型甲殻類図鑑 (II). viii + 277 pp. 保育社, 大阪.
- 西栄二郎・工藤孝浩・萩原清司, 2004. 野島海岸と野島水路, 平潟湾に産する多毛類(環形動物). 神奈川自然誌資料, (25): 51-54.
- 西栄二郎・田中克彦, 2007. 神奈川近海の干潟・汽水域に産する環形動物多毛類. 神奈川自然誌資料, (28): 101-107.
- 西村三郎 編著, 1992. 原色検索日本海岸動物図鑑 I. xxxv + 425 pp., 72 pls. 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 + 663 pp., 144 pls. 保育社, 大阪.
- 岡田 要, 1965a. 新日本動物図鑑(上). 679 pp. 北隆館, 東京.
- 岡田 要, 1965b. 新日本動物図鑑(中). 803 pp. 北隆館, 東京.
- 奥谷喬司, 1986. 決定版生物図鑑貝類. 399 pp. 世界文化社, 東京.
- 奥谷喬司 編, 2000. 日本近海産貝類図鑑. xiviii + 1173 pp. 東海大学出版会, 東京.
- 佐波征機・入村精一, 2002. ヒトデガイドブック. 135 pp., TBS プリタニカ, 東京.
- 酒井 恒, 1976. 日本産蟹類. 773+461 pp., 251 pls. 講談社, 東京.
- 武田正倫, 1982. 原色甲殻類検索図鑑. 284 pp. 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.
- 植田育男・萩原清司, 1991. 江の島の海岸の水質環境. 神奈川自然誌資料, (12): 49-55.
- 植田育男・萩原清司・崎山直夫, 1998. 江の島の潮間帯動物相 III. 神奈川自然誌資料, (19): 31-38.
- 植田育男・萩原清司・崎山直夫・足立 文, 2003. 江の島の潮間帯動物相 - IV. 神奈川自然誌資料, (24): 25-32.
- 植田育男・萩原清司・櫻井 徹, 2008. 江の島の潮間帯動物相 - V. 神奈川自然誌資料, (29): 163-169.
- 山口寿之, 1982. 神奈川の潮間帯フジツボ群集—その 1. 東京湾西岸—. 神奈川自然誌資料, (3): 63-64.

植田育男・伊藤寿茂・北嶋 円: 新江ノ島水族館
萩原清司・村石健一: 横須賀市自然・人文博物館