

江の島の潮間帯動物相 - VII

伊藤 寿茂・植田 育男・萩原 清司・北嶋 円・岩崎 猛朗・村石 健一・崎山 直夫

Toshishige Itoh, Ikuo Ueda, Kiyoshi Hagiwara, Madoka Kitajima,
Takeru Iwasaki, Ken-ichi Muraishi and Tadao Sakiyama:
Intertidal animals found on Enoshima Island - VII

Abstract. Faunal surveys of Intertidal zones of 6 stations located on the rocky shore and artificial coast of Enoshima Island in Sagami Bay of central Japan, were carried out from April to May in 2017. In this study, 262 species of macrobenthic animals comprising 6 species of Porifera, 9 species of Cnidaria, 4 species of Platyhelminthes, 2 species of Nemertea, 1 species of Sipuncula, 1 species of Echiura, 24 species of Annelida, 111 species of Mollusca, 79 species of Arthropod, 6 species of Bryozoa, 15 species Echinodermata, 4 species of Urochordata (among the Chordates), were recorded. This was the biggest record of microbenthic appearances since 1992.

はじめに

相模湾の北東奥部に位置する江の島は、本土と砂州で繋がる陸繋島である。著者らはこの島の生物相について、これまで繰り返し調査を継続している（例えば、植田・萩原, 1994；萩原・植田, 1996；植田・崎山, 2001；藤沢の自然編集委員会編著, 2004；伊藤ほか, 2011；伊藤ほか, 2013；北嶋ほか, 2014）。特に潮間帯の動物相の目視調査については、1987年より5年毎に実施し、調査の継続によって江の島の生物相や海岸環境の変化を追跡

している。2017年はその調査年にあたり、1987年の第1報（植田・萩原, 1988）、1992年の第2報（萩原・植田, 1993）、1997年の第3報（植田ほか, 1998）、2002年の第4報（植田ほか, 2003）、2007年の第5報（植田ほか, 2008）、2012年の第6報（植田ほか, 2013）に引き続き、同様の調査を行った。今回得られたデータは、既報と合わせて江の島の海岸動物相を継続的にモニターした資料として、今後の生物地理学的な研究や、本地域の生物群集の保全活動に貢献しうるため、その結果を報告する。

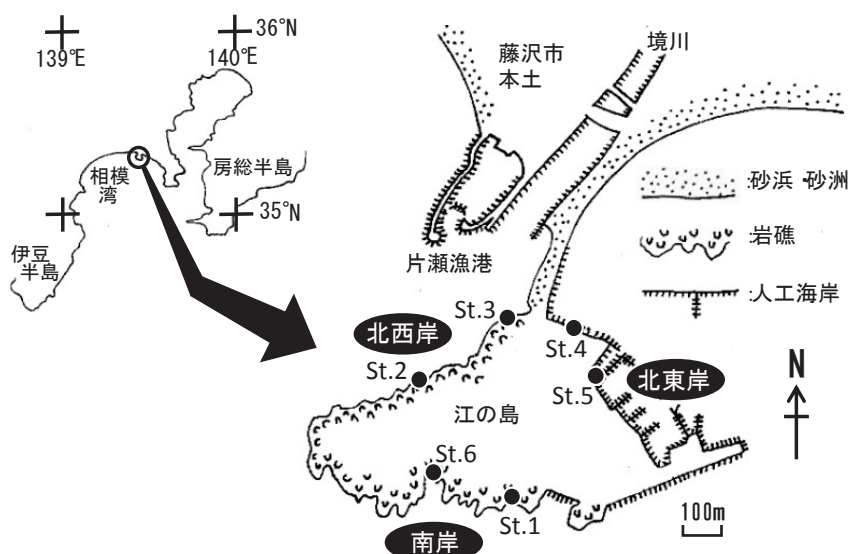


図1. 江の島における各調査地点の位置。

調査場所および方法

調査場所は既報（萩原・植田，1993）によって定められた岩礁，転石，砂泥，コンクリートといった様々な環境形態を持つ6地点（St. 1～6）を踏襲した（図1）。調査日は干満差の大きな2017年4月27日，5月11日，5月25日，5月28日の干潮時に行った。まず，それぞれの地点の調査開始時に，調査地点の景観を，5月11日のみ，調査開始前（最干時刻の約2時間30分前，8時41分）にSt.4から北向きに江の島と本土との陸繋部分の景観を，それぞれ写真撮影した。時刻と天気（晴れ，曇り，小雨のいずれか），風の方向と強弱（微，弱，中，強のいずれか）を記録してから，波浪の強弱（微，弱，中，強のいずれか）を，村木（2005）を参考にうねりの有無とともに記録した。同時に，気温と水温をpHメータ（株式会社佐藤計量器製作所製，SK-632PH）で，水素イオン濃度（以下，pHと表記）をpHメータ（横河電機株式会社製，PH71パーソナルpHメータ）で，塩分を塩分計（スペクトラムブランドジャパン株式会社製，テトラハイドロメーター）で，化学的酸素要求量（以下，CODと表記）をバックテスト（株式会社共立理化学研究所製，バックテストCOD低濃度）でそれぞれ測定し，各項目をその地点の水質条件として記録した。次に，潮間帯を高位，中位，低位の3つに区分し（高木・山川，1977），タイドプールが形成される3地点（St. 1，St. 2，St. 6）ではプール内を別に区分したうえで，潮位高別に調査を行った。対象とする生物は肉眼で観察できる大きさの無脊椎動物とし，それぞれの区分内で見られた種類の生息密度を，少ない（+：10×10 cm 平方枠当たり1個体以下見られる程度），中程度（++：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段階で記録してから，可能な限り標本として採集を試み，99.5%エタノール溶液で浸漬した。標本は横須賀市自然・人文博物館に保管した。現地での種同定が難しいものについては，標本を用いて後日同定した。

種同定にあたっては以下の文献を参考にした。動物全般：岡田（1965a，1965b），西村 編（1992，1995），今原 編著（2011），軟体動物：奥谷（1986），波部・小菅（1996），奥谷 編（2000），環形動物：今島（1996，2001，2007），節足動物：酒井（1965，1976），武田（1982），三宅（1982，1983），峯水ほか（2000），倉谷（2009），棘皮動物：佐波・入村（2002）。

出現種のうち，風呂田（1997）と岩崎ほか（2004）による海産外来生物一覧に記載された種を外来種と称した。さらに，ある一地点にのみ出現した種を特異出現種（植田ほか，2013）と称した。本調査で江の島から初めて記録された種を初記録種と称した。該当地点における全出現種数に対するこれらの割合を百分率で求めた。

さらに，既報と同様に，各地点の出現種に基づいて地点間の種構成の類似度を示す Jaccard の共通計数（CC）

（松宮，1980）を全地点間で算出した。本計数は次式によって求められる。

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

この式において， a は一方の地点の出現種数を， b はもう一方の地点の出現種数を， c は両地点に共通して出現した種数を示す。CC計数は0から1までの値を示し，値が高いほど両地点間の類似度が高いとみなした。

結果

総出現種数及びその内訳

本調査での出現種的全記録（各調査地点の各潮位高での出現種と生息密度）を表1に示す。総出現種数は，種のレベルまで同定できなかったものを含めて12動物門262種であった（表2）。種のレベルまで同定できなかった動物のうち，他の出現種の変異である可能性があったり，標本から同定に必要な形態的特徴が十分に確認できなかったものは種数に計上せず，他の出現種と明確に鑑別される形態的特徴が認められた場合に限り，種数に計上した。既報における江の島での総出現種数は，第1回から第4回にかけて増加し，第5回から第6回にかけて漸減していたが，本報では前報までで最多の第4報（196種）を大きく上回り，過去最多となった（植田・萩原，1988；萩原・植田，1993；植田ほか，1998；植田ほか，2003；植田ほか，2008；植田ほか，2013）。なお，上記出現種のうち，種のレベルまで同定できたものは11動物門231種であった。動物門別の種数は，海綿動物門6種，刺胞動物門9種，扁形動物門4種，紐形動物門2種，星口動物門1種，ワムシ動物門1種，環形動物門24種，軟体動物門111種，節足動物門79種，外肛動物門6種，棘皮動物門15種，尾索動物門4種で，軟体動物門と節足動物門の種数が突出して多かった。

調査地点別で見ると，全6地点のうち5地点で過去最多の出現種数となっており（St. 2：7動物門69種，St. 3：6動物門68種，St. 4：11動物門107種，St. 5：11動物門88種，St. 6：11動物門127種），St. 1（6動物門74種）では，前報（77種）や第4報（80種）よりわずかに少ないものの，第3報（68種）や第5報（73種）よりやや多い種数となった。

各調査地点の環境条件

各調査地点の景観を図2に，各調査地点の環境条件（気象，海象，海岸形態）を表2に，それぞれ示す。各調査日の天候や風，波は概ね穏やかで，気温と水温は早期に実施した地点がやや低かったものの，調査に支障はなかった（表1）。St. 1とSt. 2は外洋に面した岩礁であり，前者が高い塩分（35.0 psu）と低いCOD（2 mg/L）を示し，岩盤上の大部分が藻類で覆われ，砂礫の堆積は少ない典型的な外洋的環境であったのに対し，後者は低い塩分（21.0 psu）と高いCOD（6 mg/L）を示し，岩盤上への砂泥の堆積が目立ち，500 m離れた境川河口か

らの河川水の影響が強く示唆される環境であった(図2, 表2)。St. 3は境川河口に隣接した岩礁で、周りを砂浜に囲まれており、低いpH(7.87)と塩分(22.0 psu)、高いCOD(7 mg/L)を呈し、St. 3と同様に河川水の影響を強く受ける環境であった(図2, 表2)。St. 4は砂浜上に設置されたコンクリートと石積の護岸であり、石積の間隙には人の力で動かせるサイズの転石や漂着物が多数見られた(図2)。境川河口からの距離(288 m)はSt. 3に次いで短い、本地点との間には本土との陸繋砂州が形成される。最干時刻の約2時間30分前には水没した状態にあったが(図2 A)、調査開始時(最干時刻の約30分前)には砂州が干出して河川水の流入を妨げており、高いpH(8.17)や塩分(31.0 psu)を示したが、CODは外海に面したSt. 1やSt. 6よりやや高い値(4 mg/L)であった(表2)。St. 6は外洋に面した岩礁で、水質は高いpH(8.20)と塩分(36.0 psu)、

低いCOD(2 mg/L)を示した。小さな湾内が転石地帯を形成しており、湾奥の潮間帯上部から飛沫帯にかけて砂礫質であり、海藻や流木といった漂着物が多数見られた(図2, 表2)。St. 5は湘南港内にあり、全面コンクリート護岸でやや低い塩分(32.0 psu)とCOD(3 mg/L)を示し、岩盤上への砂礫の堆積は少なく、藻類で覆われている部分が多かった(図2, 表2)。

特異出現種と外来種, 初記録種

各調査地点における特異出現種, 外来種及び初記録種を表3に抜粋して示す。特異出現種は137種が確認され(表3)、全出現種に占めるその割合は52.3%に上った。外来種は全12種が確認され(表3)、全出現種に占めるその割合は4.6%であった。既報から一貫してモニターしているその出現傾向については、第3報の7種、第4報の9種、第5報の8種、第6報の9種よりやや



図2. 各調査地点(St. 1~6)と江の島北部の景観。
A: 2017年5月11日の8時41分(当日の最干時刻の約2時間30分前)に、St. 4西端から北側(藤沢市本土側)へ向かい撮影。

表 1. 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		
[海綿動物門]																							
ムラサキカイメン		+	+																		++		
クロイソカイメン		+	+	+						+	+++	+++			+	++					++	+++	+
ナミイソカイメン									+	++	++	+				+					++		
ダイダイイソカイメン		+								+	++	++				++					+++		
キイロイソカイメン (●)		+																					
尋常海綿綱の一種		+	+																				+++
[刺胞動物門]																							
ウミシバ科の一種 (●)																							
軟クラグ目の一種 (●)																							+
ヨロイイソギンチャク	+	++	++	+++	++	+	+	+			+	+		++	+	+				++	+		+
ミドリイソギンチャク																					+		+
ヒオドシイソギンチャク (◎●)																							+
ヒメイソギンチャク				+							+										+	+	+
ウメボシイソギンチャク (●)	++																						+
ミナミウメボシイソギンチャク (●)																							+
タテジマイソギンチャク	+									+	++	+			+	++	+	+			+		
イソギンチャク目の一種										+	+												
[扁形動物門]																							
イイジマヒラムシ (●)																							
ウスヒラムシ (●)																							+
ツノヒラムシ																							+
多岐脚目の一種																							+
渦巻綱の一種 (●)																							+
[紐形動物門]																							
タテジマヒモムシ (◎●)																							+
紐型動物門の一種 (●)																							+
[星口動物門]																							
サマハダホシムシ																							++
[ユムシ動物門]																							
ユムシ綱の一種 (●)																							+
[環形動物門]																							
アケノサンバ (●)																							++
オイワケゴカイ (●)																							
クマドリゴカイ (●)																							
デンガクゴカイ (●)																							
ヒゲフトゴカイ (◎●)																							
ゴカイ科の一種				+	+																		+
ヤチウロコムシ																							+
フサウスウロコムシ (●)																							
マダラウロコムシ (●)																							
ナガウロコムシ (◎●)																							
コガネウロコムシ科の一種 (●)																							
ウロコムシ科の一種																							
ウミケムシ科の一種																							
スコカイイソメ																							
キボシイソメ科の一種 (●)																							
スピオ科の一種 (●)																							
ミズヒキゴカイ																							
チグサミズヒキゴカイ (●)																							
クマノアシツキ (●)																							
フサゴカイ科の一種																							
ケヤリムシ (●)																							
エソカサネカンザシ (☆●)																							
Hydroides 属の一種 (☆)																							
ヤッコカンザシ																							
カニヤドリカンザシ (☆)																							
ウズマキゴカイ																							
多毛綱の一種																							
[軟体動物門]																							
ニシキヒザラガイ																							
ヒザラガイ	++	++																					
ウスヒザラガイ																							
ヤスリヒザラガイ																							
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 (●)																							
クロアワビ																							
トコブシ (●)																							
ヨメガカサ	+	++																					
ベッコウガサ	++	+																					
マツバガイ	+	++																					
ヒメコザラ																							
キクコザラ (◎●)																							
コガモガイ																							
コモレビコガモガイ	+++																						
オボロツキコガモガイ (●)																							
コガモガイ属の一種																							
コウダカアオガイ (●)																							
アオガイ	+																						
サクラアオガイ (●)																							
クサイロアオガイ																							
ウノアシ	++	++																					
チグサガイ (●)																							
ハナチグサガイ (●)																							
エビスガイ																							
コシダカガンガラ																							
クボガイ																							
ヘソアキクボガイ (●)																							
クマノコガイ (●)																							
バテイラ (●)																							
クビレクワケ (◎●)																							
クロツケガイ (●)																							

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，++：中程度，+++：多い。種名に続く印は，(●)：当該地点からのみから出現した種（特異出現種），(☆)：
 外来種，(◎)：江の島における初記録種を，それぞれ示す。

表1 (続き1) .

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	
イシダタミガイ	+											++	+		+			+++				
ウスイロヘソカドガイ (◎●)																		+				
サザエ			+											+								
ウラウスガイ																						+
スガイ	+	+		+														++	+	+++		
アマオブネガイ	+													+				+		+		+
シマメノウフネガイ (☆)			+											+				+		+		+
タマキビガイ								+			+			++				+++			+	+
イボタマキビガイ (●)	++																					
アラレタマキビガイ	+++							+++			+							+++			++	
ヘソカドタマキビ (●)	+++																					
コビトウラウスガイ (●)	++																					
オオヘビガイ			+	+																		+
シマハマツボ (◎●)								+										+	+			
コベルトカニモリ (◎●)																		+	+			
スズメガイ								+							+							
サクロガイ (◎●)																						+
メダカラガイ (●)																				+		
チャイロキスタ (◎●)			+																			
カコボラ (●)																		+				
ボウシュウボラ (●)																		+				
アカニシ (●)																						+
ヒメヨウラク			+	+																		
オハグロレイシガイ (◎●)											+											
イトマキレイシダマシ (◎●)																						+
レイシガイ											+											
イボニシ	++			+	++	++		+	+	+	+	+++	+	+	++	++	++	+	++	+	+	+
イソバシヨウガイ (◎)				+							+											
コウダカマツシ																					++	
ボサツガイ				+				+						+								+
Anachis 属の一種	+																					
ムギガイ								+														+
カムロガイ (◎●)		+																				
クロスジムシロ (◎●)	+			+																		
アラムシロガイ (◎●)																						+
イソニナ		+																			+	++
イボフトコロ (●)				+																	++	++
オハグロシャジク (◎●)																		+				
ヒメトクサ (◎●)											+											
ネジガイ (◎●)																						+
フドウガイ (●)																						+
フドウガイ属の一種 (●)																						+
アメフラシ				+	+																+	+
ミドリアメフラシ (◎●)				+																	+	+
クロシタナシウミウシ (マダラウミウシ)																	+	+				+
オトメウミウシ (◎●)																						+
キクノハナガイ	+	++	+	++			++					+	++	+						+++	+	
カラマツガイ	++	+			++				+	+		++	+	+	++	+		++	++			
シロカラマツガイ (●)					++	+																
ヒメアワモチ (◎●)																					+	
エガイ																						
カリガネガイ														+	++		+					+
アオカリガネガイ (◎●)														+			+					+
タマエガイ (◎●)																						
イシマテガイ														+++	+					++		
ホトトギスガイ								+		+	+											
クログチ								+++			+						+++					
ヒバリガイモドキ (◎●)								+														
ヒバリガイ (●)																		+				
クジャクガイ														+						++	+++	
ミノクジャクガイ (●)																		+				
ムラサキインコガイ (●)																						
ムラサキガイ (☆)							++	++		++	+++	+++										
ミドリイガイ (☆)							++	++			+	++			+++	+++						
コウロンカワヒバリガイ (☆●)									+	+												
マメヒバリ (◎●)																						
アコヤガイ (●)																					+	+
アズマニシキ (◎●)																		+				
ケガキ	++			+								++	+		++	+						
イワガキ															++							
マガキ					+++			++	+	+	++			+			+					
トマヤガイ				+																	+	
キクザルガイ (◎●)																		+				
アサリ																						
オキナマツカセガイ (●)																						
シオツガイ (◎●)								+														
ウスカラシオツガイ (☆)																						
セミアサリ								+													++	+
シラトリガイモドキ (◎●)				+										+	+		+					
ニオガイ (◎●)							+	+														
【節足動物門】																						
カメノテ	+	+										+++			+			++				
イワフジツボ	+++				+++				+++			+++			+++		+	+		+		
ケハダカイメンフジツボ		+		+									+									
クロフジツボ	++				+																	
シロスジフジツボ					+																	
ドロフジツボ (●)											+	+	+									
サンカクフジツボ (◎●)																						
タテジマフジツボ (☆●)										+												
アメリカフジツボ (☆●)											+	+										
ヨーロッパフジツボ (☆●)											+	+										
オオアカフジツボ (●)				+																		
ココボーマアカフジツボ (☆●)												+	++	+								
フクロムシ科の一種 (●)																	+					
スガメヨコエビ科の一種 (●)																						
ニッポンモバヨコエビ							+	+		+												
ニッポンドロソコエビ								+														+
トゲドロクダムシ							+	+	+	+	+											
ドロクダムシ科の一種							+	+	+	+	+											

表1 (続き2)

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	
カマキリヨコエビ											+											
イソヨコエビ (◎)											+	++		+	++							
カギメリタヨコエビ (●)											+	+										
ナガタメリタヨコエビ (◎)											+										+	
トゲメリタヨコエビ															+							+
メリタヨコエビ属の一種															+							
ヒメハマトビムシ																					+	
ニホンヒメハマトビムシ (◎●)																					+	
ホソハマトビムシ (◎)																					++	
モクスヨコエビ													+	++								
モクスヨコエビ科の一種																						
マルエラワレカラ															+		+++		++		+	+
端脚目の一種																			+			
ヤマトウミナナフシ (●)																					+	
ニッポンワラジヘラムシ (◎●)																						
ニセスナホリムシ (●)																						
イソコツブムシ																					+	
マルコツブムシ (●)																					+	
シリケンウミセミ																					+	
フナムシ															++			+		+++		+
イソスジエビ																					+	+
セジロムラサキエビ (●)																					+	+
アシナガモエビモドキ (●)																						+
ヤマトモエビ (●)																						+
オハリコテッポウエビ (●)																						+
ホンドオニヤドカリ (●)																					+	+
テナガツノヤドカリ (●)																						+
コブヨコバサミ																					+	+
イソヨコバサミ																					+	+
ケブカヒメヨコバサミ																					+	+
ケスジヤドカリ (●)																						+
イシダタミヤドカリ (●)																						+
ヤマトホンヤドカリ (◎●)																						+
ベニホンヤドカリ (●)																						+
ホンヤドカリ																					+	+
ユビナガホンヤドカリ																					+	+
ケアシホンヤドカリ (●)																						+
ホシゾラホンヤドカリ																						+
アオヒゲヒラホンヤドカリ (●)																						+
イソカニダマシ (●)																						+
コブカニダマシ (●)																						+
ヨツハモガニ																						+
イソクズガニ (●)																						+
ヒメソバガラガニ (●)																						+
アケウス (●)																						+
オウギガニ																						+
スエヒロガニ (◎●)																						+
トガリオウギガニ																						+
スベスベオウギガニ (◎●)																						+
ヒメケブカガニ (●)																						+
トラノオガニ																						+
イワガニ																						+
ヒメアカイソガニ																						+
イソガニ																						+
ケフサイソガニ																						+
タカノケフサイソガニ																						+
ヒライソガニ																						+
ヒメベンケイガニ																						+
ショウジンガニ亜科の一種 (●)																						+
オオシロビンノ (●)																						+
カニ下目の一種 (メガロバ幼生)																						+
ウミグモ目の一種 (◎●)																						+
トビムシ目の一種 (◎●)																						+
ハエ目の一種 (●)																						+
[外肛動物門]																						
ヒゲコケムシ科の一種 (●)																						+
チコケムシ																						+
ボタンコケムシ (◎●)																						+
フサコケムシ科の一種																						+
ツノコケムシ (◎●)																						+
外肛動物門の一種																						++
[棘皮動物門]																						
オオウミシダ (◎●)																						+
コアシウミシダ (●)																						+
ウミシダ目の一種 (●)																						+
モミジガイ (●)																						+
アカヒトデ																						+
イトマキヒトデ (●)																						+
ヤツデヒトデ (●)																						+
ナガトゲクモヒトデ (●)																						+
トゲクモヒトデ (◎●)																						+
ニホンクモヒトデ (●)																						+
サンショウウニ (◎)																						+
バフンウニ																						+
ムラサキウニ																						+
マナマコ (●)																						+
ムラサキクルマナマコ (◎●)																						+
イソナマコ (◎●)																						+
ナマコ綱の一種																						+
[尾索動物門]																						
シロボヤ																						+
ベニボヤ (◎)																						+
Microcosmus 属の一種 (☆)																						+
尾索動物門の一種																						+
出現種数																						74
総出現種数																						262

増え、過去最多となった。ただし、この中に初記録種は含まれておらず、過去に江の島で観察された外来種の多くが現在も生息し続けていることが示されることとなった(植田・萩原, 1988; 萩原・植田, 1993; 植田ほか, 1998; 植田ほか, 2003; 植田ほか, 2008; 植田ほか, 2013)。初記録種は 51 種が確認され(表 3), 全出現種に占めるその割合は 19.5 %であった。

各調査地点間の類似度

各調査地点間の類似度(CC 係数)を表 4 に示す。今回の調査では 0.119 から 0.325 までの間で係数が得ら

れた。このうち 0.3 以上の高い地点の組み合わせは、St. 1 - St. 6 間 (0.306), St. 2 - St. 3 間 (0.327), St. 4 - St. 5 間 (0.325), St. 4 - St.6 間 (0.339) で、これらの地点間で出現種の類似度が高かった。このうち、既報(植田ほか, 2013)と同様の結果を示したのは、いずれも地点が隣り合わせで距離が近い、外洋に面した St. 1 - St. 6 間、河川系水の流入経路上にある St. 2 - St. 3 間、内湾的環境にある St. 4 - St. 5 間であり、物理的環境条件と環境測定結果の類似性からある程度説明されると考えている。一方で、St. 4 - St. 6 間は既報において係数が 0.145 ~ 0.231 と高くなく、今回の調

表 2. 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
調査日(年.月.日)	2017.04.27	2017.05.11	2017.05.28	2017.05.28	2017.04.27	2017.05.25
調査開始時刻	9:50	9:15	10:05	12:00	11:30	9:40
天気	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	小雨~曇り
気温(°C)	14.9	22.3	21.9	25.4	16.5	23.7
風	北東やや強	南西弱	北やや強	南やや強	北東弱	なし
波	うねりあり	ややうねり	ややうねり	ややうねり	低い	ややうねり
表水温(°C)	16.0	21.2	22.4	25.4	16.3	21.2
pH	8.23	8.14	7.87	8.17	8.16	8.20
塩分(psu)	35.0	21.0	22.0	35.5	32.0	36.0
COD(mg/L)	2	6	7	4	3	2
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・砂浜	コンクリート護岸・ 石積護岸・砂浜	コンクリート護岸	岩礁・転石・ タイドプールあり

表 3. 各調査地点の特異出現種、外来種及び初記録種

	特異出現種	外来種	初記録種
St. 1	キヒロイソギンチャク、ウメボシイソギンチャク、キクコザラ、チグサガイ、ハナチグサガイ、クロツケガイ、イボタマキビガイ、ヘソカドタマキビ、コビトウラウズガイ、チャイロキヌタ、カムロガイ、クロスジムシロ、イボフトコロ、ミドリアメフランシ、シラトリガイモドキ、オオアカフジツボ、ヤマトウミナナフシ	シマメノウフネガイ、シラトリガイモドキ	キクコザラ、チャイロキヌタ、イソバシヨウガイ、カムロガイ、クロスジムシロ、ミドリアメフランシ
St. 2	シマハマツボ、アカニシ、オハグロレイシガイ、アラムシロガイ、ヒメクサ、ブドウガイ属の一種、シロカラマツガイ、ヒバリガイモドキ、マメヒバリ、オキナマツカセガイ、シオツガイ、ニオガイ	カニヤドリカンザシ、ムラサキガイ、ミドリイガイ	シマハマツボ、オハグロレイシガイ、アラムシロガイ、ヒメクサ、ヒバリガイモドキ、マメヒバリ、シオツガイ、ニオガイ、イソヨコエビ、ナガタメリタヨコエビ、ホソハマトビムシ
St. 3	クマドリゴカイ、デンガクゴカイ、ヒゲフトゴカイ、フサウスウロコムシ、スピオ科の一種、エゾカサネカンザシ、ムラサキイソガイ、コウロエンカワヒバリガイ、ドロフジツボ、タテジマフジツボ、アメリカフジツボ、ヨーロッパフジツボ、スガメヨコエビ科の一種、カギメリタヨコエビ、ニセスナホリムシ、マルコツブムシ、セジロムラサキエビ、オオシロビノ、トビムシ目の一種、ハエ目の一種、ボタンコケムシ	エゾカサネカンザシ、Hydroides 属の一種、カニヤドリカンザシ、ムラサキガイ、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、アメリカフジツボ、ヨーロッパフジツボ	ヒゲフトゴカイ、イソバシヨウガイ、イソヨコエビ、ナガタメリタヨコエビ、トビムシ目の一種、ボタンコケムシ
St. 4	細型動物門の一種、アケノサシバ、ナガウロコムシ、コガネウロコムシ科の一種、ギボシイソメ科の一種、ケヤリムシ、アオカリガネエガイ、タマエガイ、ココボーマアカフジツボ、フクロムシ科の一種、ニッポンワラジヘラムシ、テナガツノヤドカリ、ケアンボンヤドカリ、コブカナダマシ、スエヒロガニ、スベスベオウギガニ、ヒゲコケムシ科の一種、ツノコケムシ、モミジガイ、ナガトゲクモヒトデ、イソナマコ	カニヤドリカンザシ、シマメノウフネガイ、ミドリイガイ、ウスカラシオツガイ、ココボーマアカフジツボ、Microcosmus 属の一種	ナガウロコムシ、アオカリガネエガイ、タマエガイ、イソヨコエビ、ニッポンワラジヘラムシ、スエヒロガニ、スベスベオウギガニ、ツノコケムシ、サンショウウニ、イソナマコ、ベニボヤ
St. 5	ウミシバ科の一種、イジマヒラムシ、ユムシ綱の一種、チグサミズヒキゴカイ、コベルトカニモリ、メダカラガイ、カコボラ、ボウシュウボラ、イトマキレイシダマシ、オハグロシヤク、ヒバリガイ、ミノクジャクガイ、アズマニシキ、キクザルガイ、サンカクフジツボ、ホンドオニヤドカリ、ケスジヤドカリ、イシダタミヤドカリ、ベニボンヤドカリ、ヒメケフカガニ、オオウミシダ、トゲクモヒトデ、マナマコ	シマメノウフネガイ、ウスカラシオツガイ、Microcosmus 属の一種	コベルトカニモリ、イトマキレイシダマシ、オハグロシヤク、アズマニシキ、キクザルガイ、サンカクフジツボ、オオウミシダ、トゲクモヒトデ、サンショウウニ
St. 6	軟クラゲ目の一種、ヒオドシイソギンチャク、ミナミウメボシイソギンチャク、ウスヒラムシ、渦虫綱の一種、タテジマヒモムシ、オイワケコカイ、マダラウロコムシ、クマノアツキ、ケムシヒザラガイ、トコブシ、オボロツキコガモガイ、コウダカアオガイ、サクラアオガイ、ヘソアケボガイ、クマノガイ、バチイラ、クビレクワツケ、ウスイロヘソカドガイ、ザクロガイ、ネジガイ、ブドウガイ、オトメウミシ、ヒメアワモチ、アコヤガイ、ニホンヒマハトビムシ、アシナガモエビモドキ、ヤマトモエビ、オハリコテツボウエビ、ヤマトボンヤドカリ、アオヒゲヒラボンヤドカリ、イソカナダマシ、イソクズガニ、ヒメソバハラガニ、アケウス、ショウジンガニ亜科の一種、ウミゲモ目の一種、コアシウミシダ、ウミシダ目の一種、イトマキヒトデ、ヤツデヒトデ、ニホンモヒトデ、ムラサキクルマナマコ	Hydroides 属の一種、シマメノウフネガイ	ヒオドシイソギンチャク、タテジマヒモムシ、クビレクワツケ、ウスイロヘソカドガイ、ザクロガイ、ネジガイ、オトメウミシ、ヒメアワモチ、ニホンヒマハトビムシ、ホソハマトビムシ、ヤマトボンヤドカリ、ウミゲモ目の一種、サンショウウニ、ムラサキクルマナマコ、ベニボヤ

表 4. 各調査地点間の類似度 (CC 係数). 類似度が高い (CC 値が 0.3 以上) 地点同士の組み合わせを網かけで示す

	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
St. 1	0.160	0.133	0.279	0.235	0.306
St. 2		0.327	0.215	0.167	0.193
St. 3			0.160	0.150	0.119
St. 4				0.325	0.339
St. 5					0.256

査において、大きく類似度が高まる方向に推移した。景観は一見似ていないが、St. 4 での砕けた石積に由来すると思われる転石の下やそれらの間隙が、St. 6 における自然転石環境に相当する動物の生息環境となっていたことや、海綿動物門や節足動物門に属する外洋性の種が既報よりも多く確認されたことが反映されたと考えられる。一方で、St. 1 – St. 3 間 (0.133), St. 3 – St. 6 間 (0.119) では係数が低く、既報 (植田ほか, 2013) とほぼ同様の傾向を示した。その他の地点間は類似度が高くなく、特に前報において 0.3 以上の高い係数を示していた St. 1 – St. 2 間 (0.160) や St. 2 – St. 4 間 (0.215), St. 2 – St. 5 間 (0.167) においては類似度が大きく低下した。既報 (植田ほか, 2013) と比較して CC 係数が低い地点間の数が増えたことは、各地点で出現種の特異性が高まったことを示唆している。

今後の課題

江の島の海岸動物相の目視調査は開始から 30 年を経て、ある程度まとまったデータが蓄積されてきた (植田・萩原, 1988; 萩原・植田, 1993; 植田ほか, 1998; 植田ほか, 2003; 植田ほか, 2008; 植田ほか, 2013)。今後も定期的に調査を行い、江の島における海岸動物相の基礎的なデータを蓄積することで、生物地理学的研究や保全活動、外来生物の動向把握のための基礎資料としたい。加えて、今後は記述的な記録に加えて、証拠となる標本や写真記録も滞りなく収集することも課題としたい。

一方で、生物相の変遷や、物理化学的要素、気象、海象との関係をより詳細に議論するためには、既報と同じ調査内容を継続するだけでなく、これまで観測していない要因を追加して判断材料に加える必要がある。例えば、各調査地点での環境条件と出現種数の関係を見ると、必ずしも一時の塩分や有機物量の高低によってのみ決定されるわけでないことが窺えるものの、既報 (植田・萩原, 1988; 萩原・植田, 1993; 植田ほか, 1998; 植田ほか, 2003; 植田ほか, 2008; 植田ほか, 2013) や本調査での水質測定は、

各地点の調査開始時に 1 回ずつ行っているだけであり、考察の材料としては十分ではない。水質環境で言えば、より詳細なモニタリング (植田・萩原, 1991) を行うとともに、他機関が担った近隣地域での調査報告 (神奈川県環境科学センター, 2006) を判断材料に加えたい。それに加えて、未調査の地点、潮位高 (飛沫帯や潮下帯浅所など) の追加や、既報より詳細な環境要因の把握 (境川河川水の江の島周辺への拡散の実態や、それに影響を及ぼすと思われる陸繋砂州の形成状況、さらに境川より流入する有機物量の程度と合わせて、動物の潜在的な餌料となりうる河川からの流下漂着物の量や、透明度や懸濁態有機物の量を推し測るための微粒子測定) も検討したい。今後、それらを判断材料に加えたうえで、より詳細な江の島の潮間帯動物相の変遷をモニターして、比較検証を継続していきたい。

謝辞

本報告を行うにあたり、元葉山しおさい博物館館長の池田 等氏には、一部標本の種同定に関して貴重なご助言を賜った。新江ノ島水族館の堀 由紀子館長、堀 久久氏をはじめ各位には、主に標本処理と種同定の際の施設の利用に際して便宜を図って頂いた。これらの方々から感謝の意を表するとともに、再三にわたりご校閲を賜った編集委員会ならびに匿名の査読者各位に心よりお礼を申し上げる。

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—. 千葉県中央自然誌研究報告, 2(1): 1–14.
- 藤沢の自然編集委員会編著, 2004. 藤沢の自然 5 みどりの江の島. 158 pp. 藤沢市教育文化センター, 神奈川.
- 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, 築地書店, 東京.
- 波部忠重・小菅貞夫, 1996. エコロン自然シリーズ貝. 224 pp. 保育社, 大阪.
- 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.
- 萩原清司・植田育男, 1996. 江の島近海の漸深海帯で漁獲された十脚甲殻類. 神奈川自然誌資料, (17): 9–18.
- 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. 写真で分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.
- 伊藤寿茂・北嶋 円・植田育男, 2011. 神奈川県江の島の陸域および淡水域におけるカニ類の分布. 神奈川自然誌資料, (32): 71–78.
- 伊藤寿茂・植田育男・根本 卓・萩原清司, 2013. 江の島の潮間帯フジツボ相 -II. 横須賀市博物館研究報告 (自然), (60): 15–23.

- 岩崎敬二・木村妙子・木下今日子・山口寿之・西川輝昭・西
榮二郎・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, 2016. 平成 27 年度神奈川県公
共用水及び地下水の水質測定結果. 339 pp. 神奈川県,
平塚.
- 北嶋 円・伊藤寿茂・岩崎猛朗・富永早希・佐野真奈美・植田
育男・村石健一・萩原清司, 2014. 江の島の潮間帯ヤドカ
リ相. 神奈川自然誌資料, (35): 17-24.
- 倉谷うらら, 2009. 岩波科学ライブラリー 159 生き物 フジツ
ボ 魅惑の足まねき. 120 pp. 岩波書店, 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.
- 峯水 亮著・奥野淳児・武田正倫 監修, 2000. ネイチャーガ
イド海の甲殻類. 344 pp. 文一総合出版, 東京.
- 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.
- 村木義男, 2005. 知れば知るほどおもしろい波・浜・港の話.
vii + 277 pp. 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 + 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].
Xxi + 663 pp., 144 pls. 保育社, 大阪.
- 岡田 要, 1965a. 新日本動物圖鑑 (上). 679 pp. 北隆館,
東京.
- 岡田 要, 1965b. 新日本動物圖鑑 (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. xviii + 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ブリタニカ, 東京.
- 酒井 恒, 1965. 相模湾産蟹類. 206 pp. 丸善, 東京.
- 酒井 恒, 1976. 日本産蟹類. 773 + 461 pp., 251 pls. 講
談社, 東京.
- 高木勇夫・山川玲子, 1977. 生物を指標とした波蝕棚の分
類. 日本大学文理学部自然科学研究所研究紀要, (12):
37-49.
- 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, 1994. 江の島の潮間帯に生息するイ
ワガニ科 5 種の分布について. 神奈川自然誌資料, (15):
27-36.
- 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.
- 植田育男・萩原清司・伊藤寿茂・北嶋 円・村石健一, 2013.
江の島の潮間帯動物相 VI. 神奈川自然誌資料, (34):
25-32.
- 植田育男・崎山直夫, 2001. 相模湾江の島に生息するミド
リイガイ殻表面の付着動物. 神奈川自然誌資料, (22):
61-64.

伊藤 寿茂・北嶋 円・岩崎 猛朗・崎山 直夫:

新江ノ島水族館

植田 育男: 神奈川大学

萩原 清司: 横須賀市自然・人文博物館

村石 健一: 相模湾海洋生物研究会