

## 報 告

## 江の島の潮間帯動物相 – VIII

西川湧馬・植田育男・萩原清司・伊藤寿茂・  
北嶋 円・加登岡大希・藤田温真・崎山直夫

Yuma Nishikawa, Ikuo Ueda, Kiyoshi Hagiwara, Toshishige Itoh,  
Madoka Kitajima, Daiki Katooka, Atsumi Fujita and Tadao Sakiyama:  
Intertidal animals found on Enoshima Island-VIII

**Abstract.** Faunal surveys of intertidal zones at six stations located on a rocky shore and artificial coastline of Enoshima Island, Sagami Bay in central Japan were conducted from April to May of 2022. This study recorded 230 macrobenthic species comprising five poriferids, nine cnidarians, two platyhelminths, two nemertean, one sipunculan, 28 annelids, 101 mollusks, 59 arthropods, four bryozoans, 13 echinoderms, and five chordates (all members of Urochordata). This is the second largest number of microbenthic species recorded since 1992. This study discusses how environmental conditions, particularly water quality, affect individual species occurrence and total species richness.

## 緒 言

相模湾の北東奥部に位置する江の島は、周囲約 4 km、面積約 0.38 km<sup>2</sup> の陸繋島である。地形や水質面で変化に富んだ環境に恵まれ、多種多様な生物が生息している(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, 2004; 伊藤ほか, 2011; 伊藤ほか, 2013; 北嶋ほか, 2014; 伊藤ほか, 2022)。著者らは、潮間帯における動物相について、1987年より5年ごとに継続的に調査を実施しており、海岸環境の変遷を記録している。2022年はその調査年であり、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)、2017年の第7報(伊藤ほか, 2018)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収集した資料として、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するため、その結果を報告する。

## 材料と方法

調査場所は既報(萩原・植田, 1993)によって定められた6地点(St. 1-6)を踏襲した(図1)。各調査地点

の景観を図2に、各調査地点の調査日時、環境条件(気象、海象、海岸形態)を表1に、それぞれ示す。St. 1とSt. 2は、外洋に面した岩礁であり海岸形態が似ているものの、St. 1は、岩盤上の大部分が藻類で覆われた砂泥の体積が少ない典型的な外洋的環境であり、St. 2は、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い環境である。St. 3は、境川河口に隣接した岩礁で、周囲は砂浜である。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流物が見られた。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、潮汐によって干出して河川水の流入を妨げる。St. 5は湘南港にあり、全面コンクリート護岸で岩盤上への砂泥の堆積は少なく、藻類で覆われている部分が多かった。St. 6は外洋に面した岩礁で、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。調査日は干満差の大きな2022年4月17日、4月19日、5月17日、5月19日の最干潮前後に行った。調査時間は既報(伊藤ほか, 2018)と同様に1地点ごとに1時間30分として、タイドプールの有無や潮間帯動物の発見率の低下で増減させた。気温と水温および水素イオン濃度(以下、pH)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(psu:実用塩分, 1 psu

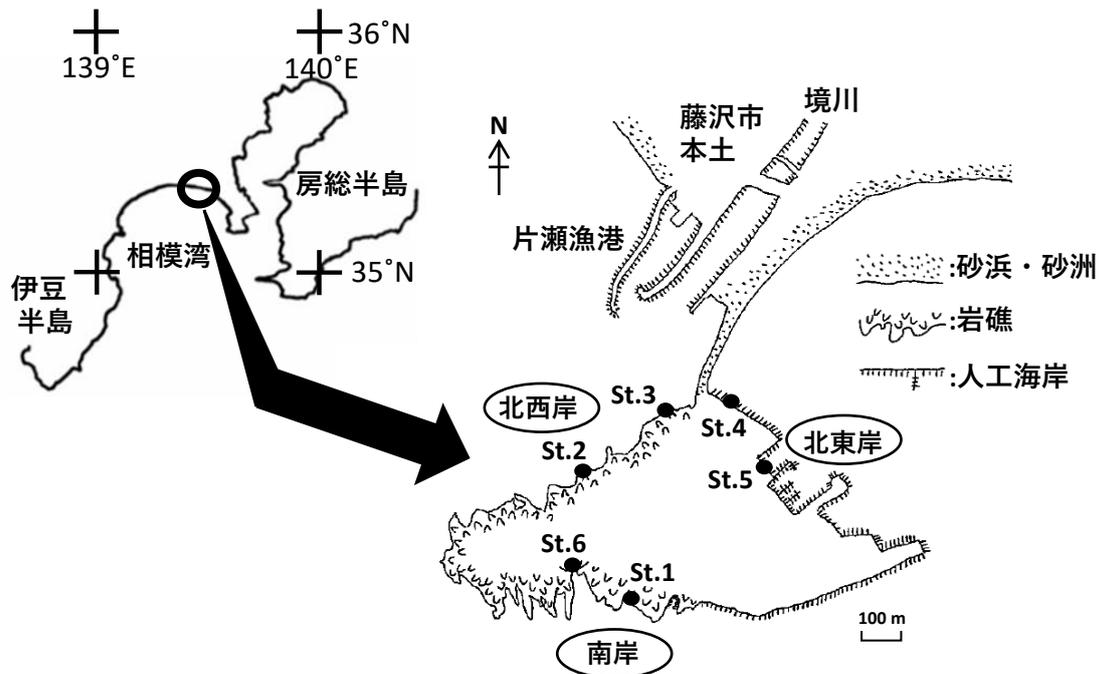


図1. 江の島における各調査地点の位置.

は濃度 1/1,000 に相当) を塩分計 (神畑養魚株式会社製, DEEP SIX HYDROMETER) で, 化学的酸素要求量 (以下, COD) 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, 各地点の水質条件として記録した。次に, 高木・山川 (1977) に従って潮間帯を高位, 中位, 低位の3つに区分し, タイドプールが形成される3地点 (St. 1, St. 2, St. 6) ではそれ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, 各区分で見られた種類別の生息密度を, 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 (同 2-9 個体), 多い (同 10 個体以上) の3段階で記録してから, 標本として生物種ごとに採集を試み, チャック付きポリ袋に海水と共に封入後, 冷凍した。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, b), 西村 (1992; 1995), 今原 (2011), 加戸 (2021), 刺胞動物: 内田・楚山 (2001), 環形動物: 今島 (1996; 2001; 2007), 軟体動物: 奥谷 (1986; 2017), 節足動物: 酒井 (1965; 1976), 武田 (1982), 三宅 (1982; 1983), 峯水ほか (2000), 日本付着生物学会 (2006), 倉谷 (2009), 有山 (2022), 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し, 1 地点にのみ出現した種を特異出現種 (植田ほか, 2013) とした。さらに, 本調査で江の島から初めて記録された種を初記録種とした。

既報 (植田ほか, 1998) 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

係数 (CC) (松宮, 1980) を全地点間で算出した。本係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 係数は 0 から 1 までの値を示し, 値が高いほど (CC 係数 0.3 以上) 両地点間の類似度が高いとみなした。

## 結果と考察

### 総出現種数及びその内訳

本調査で確認した各調査地点における潮位高別の出現種と生息密度を表2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 11 動物門 229 種であった。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るものや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。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 門 205 種であった。動物門別の種数は, 海綿動物門 5 種, 刺胞動物門 9 種, 扁形動物門 2 種, 紐形動物門 2 種, 星口動物門 1 種, 環形動物門 28 種, 軟体動物門 101 種, 節足動物門 59 種, 外肛動物門 4 種, 棘皮動物門 13 種, 尾索動物門 5 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 (図3)。調査地点別で見ると, 全6地



St. 1



St. 2



St. 3



St. 4



St. 5



St. 6

図 2. 各調査地点 (St. 1-6) の景観.

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
調査日 (年. 月. 日)	2022.05.17	2022.04.19	2022.04.19	2022.05.19	2022.04.17	2022.05.17
調査開始時刻	12:00	9:50	12:20	11:00	9:45	9:50
天気	小雨	曇り	曇り	晴れ	小雨～晴れ	小雨
気温 (°C)	17.2	16.6	18.7	19.8	13.7	18.2
風	北東弱	南西弱	南西弱	なし	北東弱	なし
波	微・うねりなし	弱・ややうねり	弱・ややうねり	微・うねりなし	弱・ややうねり	微・うねりなし
表水温 (°C)	19.2	16.9	17.7	22.0	16.0	19.1
pH	8.67	8.08	7.96	8.66	8.41	8.52
塩分 (psu)	33.0	20.0	12.0	33.0	33.0	33.0
COD (mg/L)	1	4	4	1	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・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 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				+			+													+	
[刺胞動物門]																					
ハネウミヒドラ (◎●)																					++
イソハナビ (◎●)																					+
ヨロイイソギンチャク	+++	+++	+	+	+++	+++	+++								++	++		++	++	+++	
ミドリイソギンチャク																	+				+
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					++	+++	++		+	++	++	+	+		+	++		+	+	+	+
シマイソギンチャク (◎●)															+						
ベニヒモイソギンチャク (◎●)																					+
[扁形動物門]																					
ウスヒラムシ (●)																					+
ヒラムシ目の1種															+					+	
[紐形動物門]																					
タテジマヒモムシ (●)															+						
[星口動物門]																					
サメハダホシムシ												+++					+			+	
[環形動物門]																					
サミドリサンバ													+	+	+						
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 (●)		+																			
ヒゲトゴカイ (●)															+						
ヤスリゴカイ (◎●)			+																		
ヒトツブゴカイ (◎)					+		+		+						+	+					
ナナテイスメ科の1種 (◎●)											+										
シリス科の1種 (◎●)																				+	
サシバゴカイ科の1種 (◎●)																				+	
オトヒメゴカイ (◎●)																					+
オトヒメゴカイ科の1種 (◎●)																					+
ゴカイ科の1種① (◎●)		+																			
ゴカイ科の1種② (◎●)			+																		
ヤチウロコムシ									+						+		+				+
ヤスリウロコムシ (◎●)																	+				
ナガフサツキウロコムシ (◎●)																	+				
ギボシイソメ科の1種 (●)																	+				
ミズヒキゴカイ		+		++				+							+++	+			++	+	+++
クマノアシツキ (●)																					+
ケヤリムシ																	++				+
エゾカサネカンザシ (☆)															+				+		
カンザシゴカイ科の1種 (◎)																					
Marphysa の1種 (◎●)																					
ヤッコカンザシ				++		++						+++		+	+			+++		+++	
ウズマキゴカイ				+		+++															
イソミズ (◎●)					+																
[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				+											+		+		+++	+	+
ウスコケヒザラガイ (◎●)																					+
ヤスリヒザラガイ			+	+																	+
ヒメケハダヒザラガイ				++								+	++	+					++	+	+
ケムシヒザラガイ (●)																					+

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. (●): 当該地点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.

表2 (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
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 (●)		+																			
ナミマガシワガイ													++			++		+			
コガモガイ	+				+							+		+	+	+++					
コモレビコガモガイ	++											+		+	+	+++	++				
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	++	++				+						+			+	++	+	+++	++	+	
カモガイ (●)																		+++			
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 (●)																	++				
バテイラ (●)																					+
クビレクロツケ (●)																		+			
イシダタミガイ	++				+												+++				
ツメタガイ (●)					+																
ミスガイ (◎●)																					+
サザエ		+	++																		+
ウラウズガイ			++													+					+
ウズイチモンジ (◎)			+																		++
スガイ				+		+		++							++		++				
イロワケクロツケ (◎●)		+																			
アマオブネガイ	++	+		++										+			+	++	+++	++	
アマガイ (◎●)																	+				
シマメノウフネガイ (☆)							++					++		+	+					+	
タマキガイ	+++				++									++			+				
イボタマキガイ	+																+				
アラレタマキガイ	++				+++						+						+++				
オオヘビガイ		+	+	++														++	+	++	
メダカラガイ		+											++					+	+		
チャイロキヌタ (●)		+																			
ヒメクボガイ (◎●)		+																			
ヤタテガイ (●)						+															
シボリガイ (◎●)														+							
キヌボラ (◎●)															+						
アカニシ									+	+						+					
ヒメヨウラク		+																			+
コウシレイシダマシ (◎●)																+					
ウネレイシダマシ (◎●)																	+	+			
レイシガイ	++					+++			+		+	++			+					+++	
イボニシ	++	+	+		+++	+++	++		+++	++	++	+++	++	++	++	+	+			+++	
コウダカマツムシ (●)	+++																				
ボサツガイ	+																			++	+
カムロガイ (●)																					+
クロスジムシロ				+			+														
ムシロガイ (◎●)																+					
ヒメムシロ (◎●)															+						
アラムシロガイ (●)															+						
イソニナ	++																+	++			
フトコロガイ			+	+																+	+++
イボフトコロ (●)																				+	
オハグロシャジク (●)																+					
アメフラシ		+	+													+					++

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. (●) : 当該地点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.

表 2 (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	
クロシタナシウミウシ (マダラウミウシ)													+									+
アオウミウシ (●)																						+
シロウミウシ (◎●)																						+
ヤマトウミウシ (●)																						+
ムカデミノウミウシ (◎●)																						+
キクノハナガイ	+++	+++		++		++		+					+	+++		++				++		
カラマツガイ	++				+	++			++			+	+	++	++		+++	++				+
エガイ (●)															+							
カリガネエガイ	+			+			+						+	+							+	+++
アオカリガネエガイ													+			+						
イシマテガイ													+++			+				++		
ホトトギスガイ (●)				+																		
クログチガイ					++	+			+++	+						+						
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								++	+													
シロインコガイ (◎●)																						+
ムラサキガイ (☆)							+			+	+++											
ミドリイガイ (☆)						+	+++			++	++		+	+++		++				+		
コウロエンカワ										++												
ヒバリガイ (☆●)																						
ケガキ	+++											+++	++	+++	+++	+	++	++				
イワガキ									+	+	+++			+++		++						
マガキ					+++	+++		+	+	++	+++			+	+++	++						
トマヤガイ														+						+	+	+
キクザルガイ (●)				+																		
チリボタン (◎●)																						+
アサリ									+							++						
オニアサリ (◎●)																						+
ウスカラシオツガイ (☆)														+	+							
セミアサリ							+					+	++		+	+						+
キヌマトイガイ (◎●)				+																		
[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 (●)				+																		
ココポーマアカフジツボ (☆)												+++	+									+
フジツボ科の1種① (●)										+												
フジツボ科の1種② (●)																						+
フクロムシ科の1種 (●)			+																			
ウエノドロクダムシ (◎)							+			+++												
イソヨコエビ属の1種 (◎)		+	+													+						
ヒゲナガヨコエビ属 の1種 (◎●)																+	+					
モズミヨコエビ (◎●)									++													
フサゲモクス (●)						+++																
ホソハマトビムシ (●)						+																
モクスヨコエビ		+								++												
マルエラワレカラ (●)		+	+++																			
ハマベハサミムシ (◎●)						++																
ハエ目の1種						+				+												
ジムカデ目の1種 (◎)						+															+	
アメリカミズアブ (◎●)						+																
ニセスナホリムシ														+		+						+

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. (●) : 当該地点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.

表 2 (続き 3)

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	
イソコツブムシ (●)									+													
シリケンウミセミ	++		+			+	+								+							
フナムシ					+++							++	+					+				
クロシオミギワ																				+++	++	
ワラジムシ (◎●)																						
イソスジエビ														++								+
コブヨコバサミ							+			+				+								
イソヨコバサミ			++	+			+++	+						+			++		++	+++	+++	
ヤマトホンヤドカリ (●)																				+	+	
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 (●)		++	+																			
クロシマホンヤドカリ			+																			+
ホシソラホンヤドカリ			++	+																		++
ブチヒメヨコバサミ		+																				+
イソカニダマシ														+						+	++	
ヤワラガニ														+								+
イソクズガニ (●)																						+
トゲアシガニ (●)																						+
オウギガニ							+		+					+								
スベスベオウギガニ		+											+									
イボイワオウギガニ (●)																						+
トラノオガニ		+	+				+															+
イワガニ	+	+			++				+	+		++	+		+				+	+	+	
ヒメアカイソガニ					+++					+									++	++		
マメアカイソガニ										+												+
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		+	+																			+
[外肛動物門]																						
ヒラコケムシ科の1種 (◎)							+							+								+
チゴケムシ		++	+											++		+	++		++			+++
モングチコケムシ (◎)							+++							+								
コブコケムシ (◎●)							++															
[棘皮動物門]																						
ウミシダ目の1種 (●)																						+
モミジガイ (●)					+																	
イトマキヒトデ (●)																						+
チビイトマキヒトデ (●)																						+
ヤツデヒトデ (●)		+																				
クシノハクモヒトデの1種 (◎●)														+								
ナガトゲクモヒトデ (●)																						+
ニホンクモヒトデ (●)																						++
バフンウニ		+		+																		++
アカウニ (●)																						+
ムラサキウニ		++	++	+												+	++		+	++	+++	
ムラサキクルマナマコ (●)																			+	++		
テツイロナマコ (●)																						+
[尾索動物門]																						
シロボヤ (●)														+								
ベニボヤ (●)																						+
Microcosmus の1種 (●)													+++	++								
尾索動物門の1種① (●)																						+++
尾索動物門の1種② (●)																						+
出現種数	86				68				41			78			81							132
総出現種数	229																					

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. (●): 当該地点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.

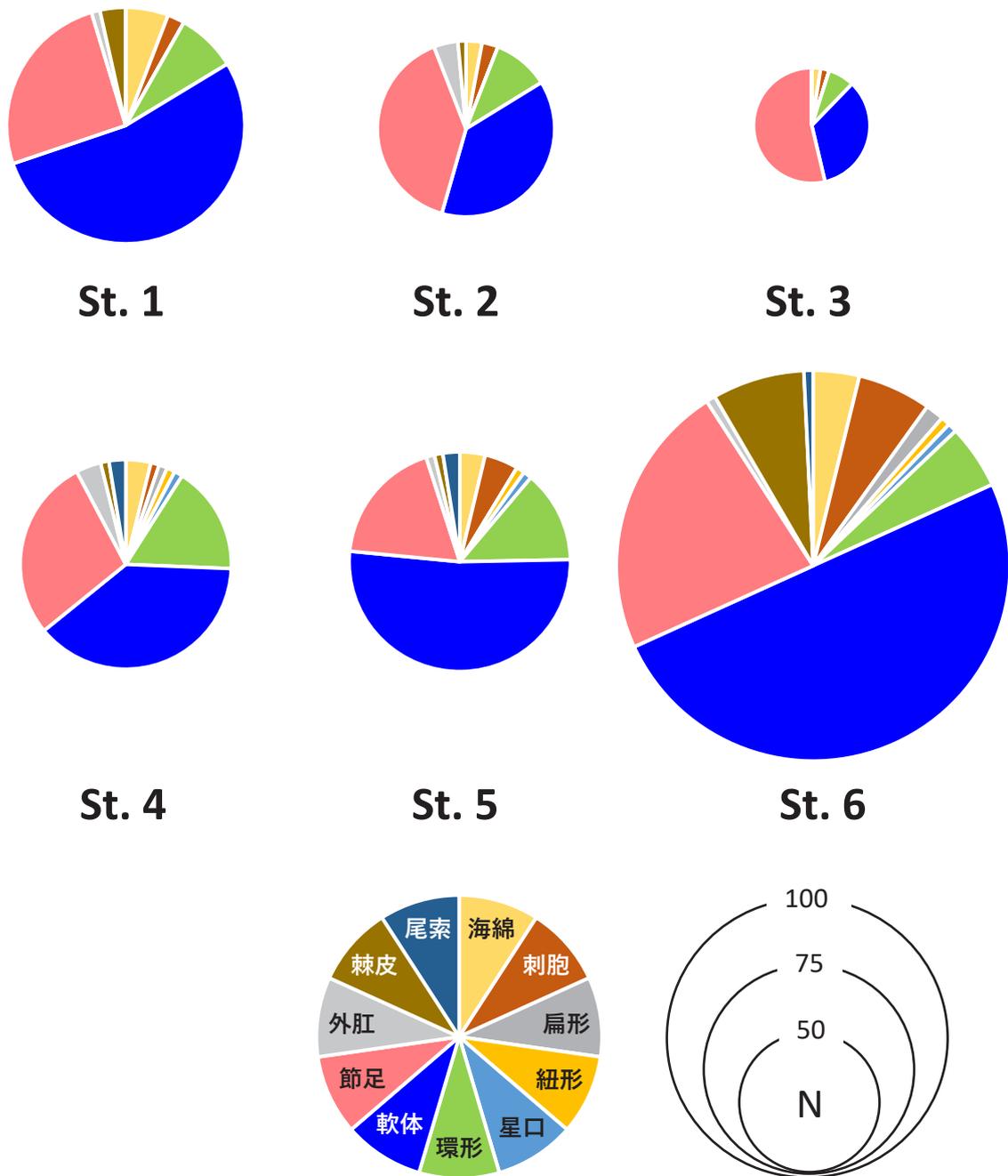


図3. 各調査地点における門別出現種数. 各地点の出現種数の多寡は円の大きさで示す.

点のうち St. 1 と St. 6 の 2 地点で過去最多の出現種数となっており、St. 2, St. 4, St. 5 についても前報 (伊藤ほか, 2018) に次いで多い出現種数となっている。St. 3 では、前報 (68 種) や第 5 報 (48 種) よりわずかに少ないものの、その他の既報よりはやや多い結果となった (表 3)。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、第 7 回では過去最多の 262 種となっている。本報では第 7 回に次いで多い記録となった (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; 伊藤ほか, 2018)。今回

の調査結果で出現種数が増えた背景には、調査内容が既報 (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) と異なる面 (調査人数の増加および観察眼の向上) の影響は受けつつも、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みて良いように思われる。

#### 各調査地点の環境条件

各調査日の天候や風、波は概ね穏やかだった。小雨や曇りの天候が多かったため、気温が 20.0 °C を超えることがなく、既報の同時期の調査と比較すると低い結果とな

表 3. 各調査地点における年別出現種数

地点	1987 年	1992 年	1997 年	2002 年	2007 年	2012 年	2017 年	2022 年
St. 1	48	49	68	80	73	77	74	<b>86</b>
St. 2	30	33	48	62	46	44	<b>69</b>	68
St. 3	4	13	25	41	48	37	<b>68</b>	41
St. 4	15	15	23	40	52	43	<b>107</b>	78
St. 5	36	51	50	69	76	58	<b>88</b>	81
St. 6	-	62	106	113	91	110	127	<b>132</b>
合計	83	120	157	196	183	178	<b>262</b>	229

表中の太字は過去の調査で最多種数を示す。

表 4. 各調査地点の特異出現種, 外来種および初記録種

	特異出現種	外来種	初記録種
St. 1	デンガクゴカイ, ヤスリゴカイ, ゴカイ科の 1 種 1, ゴカイ科の 1 種 2, トコブシ, キクコザラ, イロワケクロツケ, チャイロキヌタ, ヒメクボガイ, コウダカマツムシ, ホトトギスガイ, キクザルガイ, キヌマトイガイ, オオアカフジツボ, フクロムシ科の 1 種, マルエラワレカラ, ケアシホンヤドカリ, ヤツデヒトデ		ヤスリゴカイ, ゴカイ科の 1 種 1, ゴカイ科の 1 種 2, ウズイチモンジ, イロワケクロツケ, ヒメクボガイ, キヌマトイガイ, イソヨコエビ属の 1 種
St. 2	オイワケゴカイ, イソミミズ, ツメタガイ, ヤタテガイ, モズミヨコエビ, フサゲモクズ, ホソハマトビムシ, ハマベハサミムシ, アメリカミズアブ, コブコケムシ, モミジガイ	シマメノウフネガイ, ムラサキガイ, ミドリイガイ, ヨーロッパフジツボ	ヒトツブゴカイ, イソミミズ, ウエノドロクダムシ, モズミヨコエビ, ハマベハサミムシ, ジムカデ目の 1 種, アメリカミズアブ
St. 3	ナナテイスメ科の 1 種, ヒメコザラ, 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, フジツボ科の 1 種 1, イソコブムシ	ムラサキガイ, ミドリイガイ, コウロエンカワヒバリガイ, アメリカフジツボ, ヨーロッパフジツボ	ヒトツブゴカイ, ナナテイスメ科の 1 種, ウエノドロクダムシ
St. 4	タテジマヒモムシ, ヒゲブトゴカイ, ヤスリウロコムシ, ナガフサツキウロコムシ, ギボシイソメ科の 1 種, <i>Marphysa</i> の 1 種, サンカクフジツボ, クシノハクモヒトデ科の 1 種, シロボヤ, <i>Microcosmus</i> の 1 種	エゾカサネカンザシ, シマメノウフネガイ, ミドリイガイ, ウスカラシオツガイ, ココポーマアカフジツボ	ヤスリウロコムシ, ナガフサツキウロコムシ, カンザシゴカイ科の 1 種, <i>Marphysa</i> の 1 種, クシノハクモヒトデ科の 1 種
St. 5	シマイソギンチャク, アケノサシバ, シリス科の 1 種, サシバゴカイ科の 1 種, コシダカガンガラ, シボリガイ, キヌボラ, コウシレイシダマシ, ムシロガイ, ヒメムシロ, アラムシロガイ, オハグロシャジク, ヤマトウミウシ, エガイ, ヒゲナガヨコエビ属の 1 種, 尾索動物門の 1 種 1, 尾索動物門の 1 種 2	エゾカサネカンザシ, シマメノウフネガイ, ミドリイガイ, ウスカラシオツガイ	シマイソギンチャク, ヒトツブゴカイ, シリス科の 1 種, サシバゴカイ科の 1 種, カンザシゴカイ科の 1 種, シボリガイ, キヌボラ, コウシレイシダマシ, ムシロガイ, ヒメムシロ, イソヨコエビ属の 1 種, ヒゲナガヨコエビ属の 1 種
St. 6	ハネウミヒドラ, イソハナビ, ミナミウメボシイソギンチャク, ベニヒモイソギンチャク, ウスヒラムシ, オトヒメゴカイ, オトヒメゴカイ科の 1 種, クマノアシツキ, ウスコケヒザラガイ, ケムシヒザラガイ, アオガイ, サクラアオガイ, カモガイ, チグサガイ, ハナチグサガイ, バテイラ, クビレクロツケ, ミスガイ, アマガイ, ウネレイシダマシ, カムロガイ, イボフトコロ, アオウミウシ, シロウミウシ, ムカデミノウミウシ, ミノクジャクガイ, シロインコガイ, チリボタン, オニアサリ, フジツボ科の 1 種 2, クロシオミギワワラジウムシ, ヤマトホンヤドカリ, イソクズガニ, トゲアシガニ, イボイワオウギガニ, ウミシダ目の 1 種, イトマキヒトデ, チビイトマキヒトデ, ナガトゲクモヒトデ, ニホンクモヒトデ, アカウニ, ムラサキクルマナマコ, テツイロナマコ, ベニボヤ	シマメノウフネガイ, ミドリイガイ, ココポーマアカフジツボ	ハネウミヒドラ, イソハナビ, ベニヒモイソギンチャク, オトヒメゴカイ, オトヒメゴカイ科の 1 種, ウスコケヒザラガイ, ミスガイ, ウズイチモンジ, アマガイ, ウネレイシダマシ, シロウミウシ, ムカデミノウミウシ, シロインコガイ, チリボタン, オニアサリ, ジムカデ目の 1 種, クロシオミギワワラジウムシ

ったが、水温は 16.0–22.0 °C で既報に対して大きく逸れることはなかった (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; 伊藤ほか, 2018)。St. 1 と St. 2 は海岸形態が似ているものの、前者が高い塩分 (33.0 psu) と低い COD (1 mg/L) を示したのに対して、後者は低い塩分 (20.0 psu) と高い COD (4 mg/L) を示した。St. 3 は、低い pH (7.96) と塩分 (12.0 psu), 高い COD (4 mg/L) を示した。St. 4 は、高い pH (8.66) と塩分 (33.0 psu), COD は低い値 (1 mg/L) を示した。(表 1)。St. 4 の出現種数は 78 種であ

り、調査地点に近い St. 3 と比較すると、陸繋砂州によって河川水の流入が妨げられる環境では、陸繋砂州がない時間に同様の海水に晒されていたとしても類似度が低く、異なる環境だと裏付けられた。St. 5 は、高い塩分 (33.0 psu) とやや低い COD (2 mg/L) を示した。St. 5 はコンクリート護岸という点で St. 4 と共通点を持つ。出現種数においてもほぼ同じ値であり、類似度も高かった。サミドリサシバ, エゾカサネカンザシ, カンザシゴカイ科の 1 種, アオカリガネエガイ, ウスカラシオツガイは St. 4 と St. 5 でのみ確認されており、コンクリート護岸

表 5. 本調査で確認され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				+	+	
シマメノウフネガイ		++		++	+	+
ムラサキガイ		+	+++			
ミドリイガイ		+++	++	+++	++	+
コウロエンカワヒバリガイ			++			
ウスカラシオツガイ				+	+	
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		+	+			
ココポーマアカフジツボ				+++		+

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.

に付着したケガキの周囲に、わずかな隙間を好む付着生物が特異的に確認された。St. 6 の水質は高い pH (8.52) と塩分 (33.0 psu), 低い COD (1 mg/L) を示した (図 2, 表 1)。St. 6 は海岸形態が豊富で外洋に面しているため、既報と同様に最多の出現種数で、当該出現種に占める特異出現種の割合も 33.3 % ともっとも高かった (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; 伊藤ほか, 2018)。河川水は塩分に大きな影響を与え、外洋的環境と比較すると出現種が減少する傾向を示した。たとえば、St. 1 では 86 種だったのに対して、St. 2 では 68 種と、大きな差があり類似度も高くない。また、河口からの直線距離がもっとも近く、河川水の影響を強く受ける環境であった St. 3 の出現種数は、本調査でもっとも少ない 41 種となった (表 2, 3)。St. 1 や St. 6 は、高い塩分や低い COD から外洋の性格を持つと判断される (植田ほか, 2013)。

#### 特異出現種と初記録種、外来種

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 4 に抜粋して示す。特異出現種は 108 種が確認され、全出現種に占めるその割合は 47.2 % だった。初記録種は 49 種が確認され、全出現種に占めるその割合は 21.4 % であった (表 4)。前報 (伊藤ほか, 2018) の初記録種は 51 種であり、その内訳は、刺胞動物門 1 種、紐形動物門 1 種、環形動物門 2 種、軟体動物門 28 種、節足動物門 11 種、外肛動物門 2 種、棘皮動物門 5 種、尾索動物門 1 種であった。今回は刺胞動物門 5 種、環形動物門 14 種、軟体動物門 18 種、節足動物門 8 種、外肛動物門 3 種、棘皮動物門 1 種であった。環形動物門は前報から 7 倍増加し、観察眼の向上を加味しても生息種数が増加していると考えられた。一方、軟体動物門では 10 種減少しており、新規生物の流入がゆるやかになっていることが示唆された。外来種は 10 種が確認され、全出現種に占めるその割合は 4.4 % であった。既報から一貫してモニタリングしているその出現傾向については、第 3 報は 7 種、第 4 報は 9 種、第 5 報は 8 種、第 6 報は 9 種、そして過去最多の第 7 報は 13 種であった。本調査では、St. 1 で外来種が確認されず、全体の外来種数が 10 種だ

ったことで減少傾向を示したように見えるが、ほとんどの種が出現数を減少させることなく確認されており、エゾカサネカンザシ、ミドリイガイ、ヨーロッパフジツボ、ココポーマアカフジツボは、前報 (伊藤ほか, 2018) よりも出現地点が増加している (表 5)。これらのことから、過去に江の島で確認された外来種は現在も生息し続けており、今後も生息に適した場所に、さらに拡散していくことが示唆された (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; 伊藤ほか, 2018)。

#### 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 6 に示す。本調査では 0.085 から 0.432 までの間で係数が得られた。このうち、St. 1-St. 6 間 (0.380), St. 2-St. 3 間 (0.346), St. 2-St. 4 間 (0.315), St. 4-St. 5 間 (0.432), St. 4-St. 6 間 (0.313) の 5 地点間で 0.3 以上の係数が得られ、出現種の類似度が高かった。一方で、St. 1-St. 3 間 (0.085), St. 3-St. 6 間 (0.102) では係数が低く、既報 (植田ほか, 2013; 伊藤ほか, 2018) 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かった。各地点間で前報 (伊藤ほか, 2018) と同様の結果を示したのは、いずれも地点が隣り合わせて距離が近い、外洋に面した St. 1-St. 6 間、河川水の流入経路上にある St. 2-St. 3 間、コンクリート護岸環境にある St. 4-St. 5 間、そして前報 (伊藤ほか, 2018) から海綿動物門や節足動物門に属する外洋性の種が多く確認され、石積に由来する転石環境が酷似している St. 4-St. 6 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. 2-St. 4 間 (0.315) は、前報 (伊藤ほか, 2018) よりも係数が高く類似度が上昇しているものの、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) との比較では大きな変化は示さなかった (表 6)。St. 1-St. 3 間 (0.085), St. 3-St. 6 間 (0.102) では係数が低く、前報 (伊藤ほか, 2018) とほぼ同様で、河川水の影響が強い St. 3 と外洋に面している St. 1 および St. 6 では、環境が大きく異なることが示された。特に水質において、伊藤ほか (2022) によると境川河口の水質は、低い pH (7.13-8.33)

表 6. 各調査地点間の年度別類似度 (CC 係数)

1997	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
St. 1	0.221	0.120	0.241	<b>0.331</b>	<b>0.438</b>
St. 2		<b>0.352</b>	<b>0.354</b>	<b>0.324</b>	0.213
St. 3			0.250	0.230	0.083
St. 4				<b>0.343</b>	0.207
St. 5					0.248
2002					
St. 1	0.246	0.163	<b>0.320</b>	<b>0.405</b>	<b>0.369</b>
St. 2		<b>0.304</b>	<b>0.326</b>	<b>0.394</b>	0.166
St. 3			0.274	0.236	0.108
St. 4				<b>0.440</b>	0.231
St. 5					0.282
2007					
St. 1	0.190	0.163	0.213	0.296	<b>0.367</b>
St. 2		<b>0.593</b>	<b>0.328</b>	0.232	0.114
St. 3			<b>0.339</b>	0.253	0.112
St. 4				0.276	0.145
St. 5					0.265
2012					
St. 1	<b>0.301</b>	0.118	0.290	0.298	<b>0.385</b>
St. 2		<b>0.350</b>	<b>0.381</b>	<b>0.342</b>	0.213
St. 3			0.159	0.159	0.097
St. 4				<b>0.329</b>	0.205
St. 5					<b>0.313</b>
2017					
St. 1	0.160	0.133	0.279	0.235	<b>0.306</b>
St. 2		<b>0.327</b>	0.215	0.167	0.193
St. 3			0.160	0.150	0.119
St. 4				<b>0.325</b>	<b>0.339</b>
St. 5					0.256
2022					
St. 1	0.242	0.085	0.252	0.295	<b>0.380</b>
St. 2		<b>0.346</b>	<b>0.315</b>	0.284	0.212
St. 3			0.190	0.173	0.102
St. 4				<b>0.432</b>	<b>0.313</b>
St. 5					0.283

太字: CC 係数 > 0.3

と塩分 (3–12 psu), そして高い COD (3–8 mg/L) を示しており, St. 3 では, これらと同様の傾向を示している。このような環境の特異性が潮間帯の動物相に影響し, それぞれ特異出現種が多い傾向を示した。

### 今後の課題

江の島の海岸動物相の目視調査は 5 年に 1 度, 本調査を含め 8 回実施しており, 35 年間のデータが蓄積されている (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; 伊藤ほか, 2018)。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。また, 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し, 再現性のある資料にすることも課題となる。広い分類群の種同定は, 困難を極めるため, 常に最新の情報を取得することが肝要である。さらに, 他地域における同様の報告から外来種や初記録種の情報を取得し, 江の島への影響を判

断する必要がある。また, 河川水による動物相への影響をより明確するため, 陸繋砂州の形成状況のデータを併せて収集し, 塩分濃度や水質の変化を含め, より詳細な江の島の潮間帯動物相の変遷を記録して, 生物地理学的な側面での比較検証を継続し, 本地域の生物群集の保全に貢献していきたい。

### 引用文献

- 有山啓之, 2022. ヨコエビガイドブック. 160 pp. 海文堂出版株式会社, 東京.
- 藤沢の自然編集委員会編, 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, 藤沢.
- 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.
- 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, 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・嶋津雄一郎・加登岡大希・大下 勲・崎山直夫・植田育男, 2022. 相模湾江の島周辺の潮間帯と潮上帯におけるカニ相とその生息環境. 黒潮圏科学, **15** (2): 40–55.
- 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, 2018. 江の島の潮間帯動物相 VII. 神奈川自然誌資料, (39): 13–21.
- 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 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.
- 加戸隆介・奥村誠一・広瀬雅人・三宅裕志, 2021. 三陸の海の無脊椎動物. 278 pp. 恒星社厚生閣, 東京.
- 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類相. 神奈川自然誌資料, (35): 17–24.
- 倉谷うらら, 2009. 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, 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.
- 日本付着生物学会編, 2006. フジツボ類の最新学. 396 pp. 恒星社厚生閣, 東京.
- 西村三郎編, 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, 1995. 原色検索日本海岸動物図鑑 [III]. xxi + 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, 2017. 日本近海産貝類図鑑, 第二版. 1375 p. 東海大学  
出版部, 平塚.  
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, 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. 北隆館, 東京.  
内田紘臣・楚山 勇, 2001. イソギンチャクガイドブック. 156 pp.  
TBS プリタニカ, 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, 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・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・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・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.

---

西川湧馬・北嶋 円・加登岡大希・藤田温真・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; 伊藤寿茂: 相模川ふれあい  
科学館

(受領 2022 年 10 月 31 日; 受理 2023 年 3 月 13 日)