

研究ノート

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

伊藤寿茂¹⁾*・嶋津雄一郎²⁾・加登岡大希¹⁾・
大下 勲¹⁾・崎山直夫¹⁾・植田育男³⁾

要 旨

相模湾江の島周辺の潮間帯と潮上帯におけるカニ相と生息環境を、2020年1月から11月にかけて調査した。その結果、13科33種のカニが記録された。いくつかの種で、その分布が2018年以前と比べて拡大、変遷していることが示唆され、当水域における初記録種として、ヒラアワツブガニ *Forestiana granulata*、トゲアシヒライソガニモドキ *Parapyxidognathus deianira*、マメアカイソガニ *Cyclograpsus pumilio* が、記録が稀有な種として、ミナミイワガニ *Grapsus albolineatus*、ハシリイワガニモドキ *Metopograpsus thukuhar*、スナガニ *Ocyropsis stimpsoni* が、それぞれ確認された。各地点間における出現種と、観測された環境との関連については、現在の江の島にも多くのカニ類が生息できる環境が残されていること、地点間で塩分や海岸形態が大きく異なるにも関わらず、それによって分布を制限されていない種が多いことが示された。

キーワード：汽水域、黒潮、陸繋島、生物地理、短尾類

相模湾は、温帯域に位置する比較的小規模な海域でありながら多くの生物種が記録されており、“生物の宝庫”と称されている（藤田・並河2007）。沿岸から急激に1,500 m以深に至る複雑な海底地形に黒潮と親潮が流れ込むことで、多様な種を育む環境が形成されていること（藤田・並河2007）、生物調査が古くから盛んに行なわれてきたことが（矢島2007）、理由として挙げられる。十脚甲殻類については、湾内とその周辺海域から計870種以上が記録されており、現在も種数の増加が続いている（駒井ほか2007）。浅海域においては、黒潮の影響を強く受けることもあり、紀伊半島や伊豆諸島以南に分布が南偏した種（以下、南方種と表記）の記録が多く、近年にも未記録種や希少種の記録が相次いでいる（伊藤・勝呂2018、伊藤2017、伊藤・崎山2019、乾ほか2019、尾山ほか2021）。

江の島（35°18′N, 139°29′E）は、そうした相模湾の最奥部に位置する陸繋島である（藤沢の自然編集委員会2004）。周囲約3 kmの本島は日本近代動物学

発祥の地とされ、1877年のエドワード・シルベスター・モースによる臨海実験所の稼働以来（藤沢の自然編集委員会2004、植田2007、矢島2007）、長年にわたり生物相の把握が継続的に実施されている（例えば、鷹司1918、Komai 1941、谷口1960、池田1981、1991、植田・萩原1988、1994、萩原・植田1993、植田ほか1998、2003、2008、2013、北嶋ほか2014、伊藤ほか2011、2018）。十脚甲殻類については、特に1980年代以降、島内で環境の異なる複数地点を対象とした相調査が数年毎に行なわれてきたほか（植田・萩原1988、1994、萩原・植田1993、植田ほか1998、2003、2008、2013、北嶋ほか2014、伊藤ほか2011、2018）、それを補足する生息種の記録や、対象種を限定した生息状況調査がなされている（例えば、池田1981、1991、萩原・植田1996、伊藤ほか2014、伊藤2017、伊藤・崎山2019）。その一方で、南方種に関する知見は相模湾周辺に位置する他の海域や河口域（伊藤・勝呂2018、伊藤2017、伊藤・崎山2019、乾ほか2019）と比較して少ない。その一因として、上記の調査の多くが春季に実施されていたことが考えられる。魚類や十脚甲殻類において、南方種の多くは、春季以降に卓越する黒潮やその分岐流によって本州中部沿岸域に分散して一時的に定着するものの、越冬に成功する個体は多くないと考えられる（藤田・並河2007、瀬能・松浦2007、伊藤・勝呂2018、

2021年12月1日受付；2022年2月18日受理

1) 新江ノ島水族館

〒251-0035神奈川県藤沢市片瀬海岸2-19-1

2) 神奈川県水産技術センター内水面試験場

〒252-0135神奈川県相模原市緑区大鳥3657

3) 神奈川大学

〒221-0802神奈川県横浜市神奈川区六角橋3-27-1

*連絡責任者e-mail address: pronodularia@yahoo.co.jp

伊藤2017、伊藤・崎山2019、乾ほか2019、尾山ほか2021)。よって、春季の調査は南方種の検出に向かない可能性がある。

今回著者らは、江の島とその周辺の潮間帯と潮上帯に生息する十脚目短尾類（以下、カニ類と表記）について、特に南方種の検出に留意した相調査と生息環境観測を試みた。本報では、その結果を2020年時点の自然史の基礎資料として報告するとともに、地点間の比較などを試みた。また、当地域から初記録、または相模湾周辺で数例目、数十年ぶりの稀有な再記録とみなせる種（以下、これらを注目種と表記）を複数確認したので、新規性の高い分布記録として特記する。

材料と方法

調査は以下の2つの方法で行なった。調査日は南方種の検出やそれらの分散、定着時期を想定したうえで、雨天などの悪天候を避け、気象庁の風浪階級（1～10）で4以下となる静穏な風浪であることを確認し、調査が支障なく行なえる日を選んだ。

1. カニ相調査

南方種の分散個体が定着後、成長して目視確認がし易くなる想定のもと、晩夏季から初秋季に5回（2020年8月31日、9月4日、16日、19日、30日）、地点別にカニ相の定量調査を実施した。江の島周辺の海岸線を北東岸、南岸、北西岸、北端の4つのエリアに大別し、その中に様々な環境形態を持つ10地点（St. 1～5、7～11）を設定した（図1）。最干潮時刻の前後2時間以内（以下、干潮時と表記）に1～4地点ずつ調査を行なった。それぞれの地点を高潮位（潮間帯上位以上；飛沫帯から内陸側の湧水周辺を含む）と低潮位（潮間帯中位以下；タイドプールや潮下帯の水深50 cm程度までの浅所を含む）に2区分し、それぞれで調査員2名の場合45分間ずつ、3名の場合約30分間ずつ、目視で個体を探索して徒手による個体の採集を試み、採集が難しい場合には目視同定に努めた。各種について、個体が確認された環境を、便宜上その種の生息適地とみなした。生息適地内での各種の概ねの生息密度を高密度（++：1 m²あたり10個体以上）、中密度（+：1 m²あたり2～9個体）、低密度（+：1 m²あたり1個体以下）のいずれかで記録した。

地点別の定量調査の補足として、2020年1月16日、8月16日、19日、21日、25日、9月16日、10月31日、11月17日の8回、地点を定めずに定性調査を実施した。境川河口周辺から江の島の南岸までの範囲を踏査しながら、確認種別にエリア（島の北東岸、南岸、北西岸、北端のいずれか）を記録した。定量調査の地点内で確認された種は、その地点の確認種に加え、生息密度は暫定的に低密度（+）とした。採集個体の一部は、持ち帰って-20℃で冷凍保存後に解凍し、甲長（額角や額の先端から頭胸甲の後端まで）と甲幅（側棘を有する場合、その左右先端まで）をノギス（松井精密株式会社製M型ノギス）で計測し、

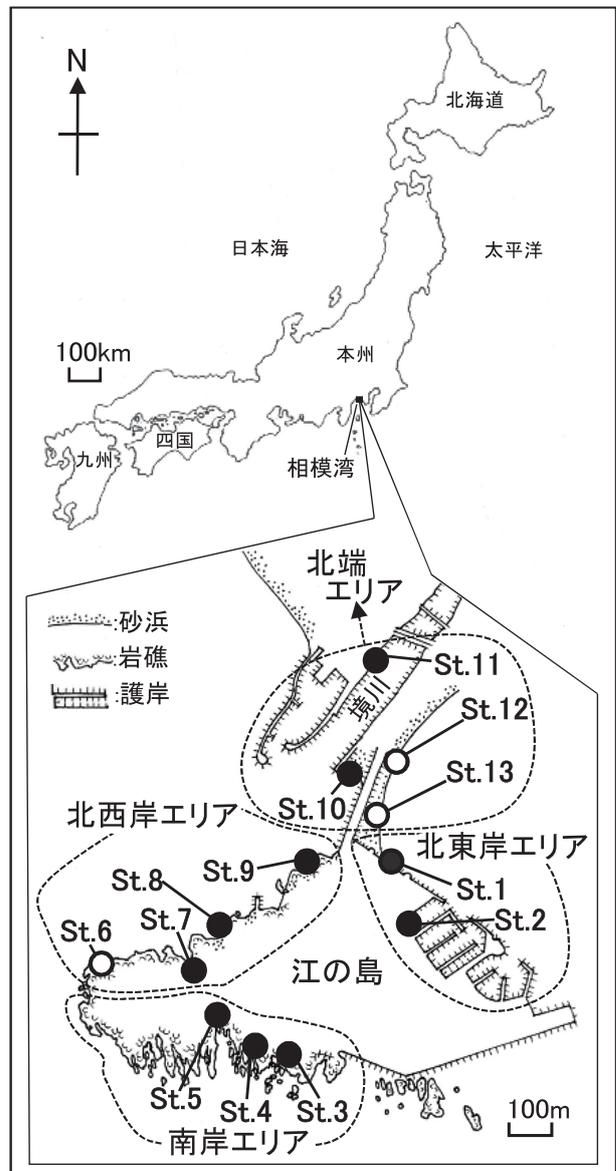


図1. 調査水域（相模湾江の島）。カニ相と環境観測の両方を行なった地点を黒丸（●）、環境観測のみを行なった地点を白丸（○）で示す。

99%エタノール液浸標本として、神奈川県立生命の星・地球博物館に収蔵した（標本番号KPM-NH0004455~KPM-NH0004492）。種同定は主に以下の文献に従い、外部形態に基づき行なった。Banerjee (1960)、岡田 (1965)、酒井 (1976)、武田 (1982)、三宅 (1983)、和田 (1995)、峯水 (2000)、朝倉・森上 (2007)、三浦 (2008)、豊田・関 (2019)。

調査終了後に、各地点の出現種数から地点間の種構成の類似度を示すJaccardの共通係数 (CC係数) を算出した。本係数は次式によって求めた (松宮1980)。

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

この式において、aは一方の地点 (エリア) の出現種数を、bはもう一方の地点 (エリア) 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、値が大きいほど、ある地点間の類似度が他の地点間の類似度よりも相対的に高いことを示す (松宮1980)。

2. 環境観測調査

地点別のカニ相の定量調査時 (2020年8月31日、9月4日、16日、19日、30日の干潮時) に加え、確認が見込まれた数種の繁殖期 (放仔、分散、着底の盛期) にあたる (武田1982、三浦2008、豊田・関2019) 同年の春季~夏季 (4月24日、5月26日、6月1日、6月20日、8月5~6日) に、地点別に各環境項目の観測を行なった。カニ相の定量調査で定めた10地点 (St. 1~5、7~11) に3地点 (St. 6、12、13) を加えたSt. 1~13を対象とした (図1)。これらの地点のうち、境川からの河川水と陸繋砂州の影響を顕著に受けていると想定された北側の7地点 (St. 1、2、9~13) については、4月24日、5月26日に最満潮時刻の1~3時間後 (以下、引き潮時と表記) と干潮時に、6月20日、8月5日に干潮時とその約3~5時間後 (以下、満ち潮時と表記) に観測を行なった。さらに、陸繋砂州をはさんで隣接するSt. 1とSt. 9については、8月5~6日に干潮時を1回目として3~4時間毎に計6回、塩分の測定を繰り返し、その経時変化を記録した。その他の6地点 (St. 3~8) については潮位を考慮せずに観測を行なった。水質の測定については各地点とも、潮間帯中位以下の水面直下、すなわち表層で行なったが、St. 5では潮間帯上位でも合わせて行ない、St. 7では飛沫帯を流れる陸水でのみ行なった。

観測方法として、開始時刻、地点の景観、潮間帯上位から潮上帯で目視される陸水の概況 (多い、少ない、河川水、不明瞭のいずれか) を記録してから、気温と表層水温を測定した (以上を水質以外の項目と表記)。次に水質項目として、表層水のpH、塩分、アンモニウムイオン (NH_4^+ ; 以下アンモニアと表記)、亜硝酸態窒素 (NO_2^- -N; 以下、亜硝酸と表記)、硝酸態窒素 (NO_3^- -N; 以下、硝酸と表記)、リン酸態リン (PO_4^{3-} -P; 以下、リン酸と表記)、化学的酸素要求量 (以下、CODと表記) の5項目をそれぞれ測定した。これらの測定には以下の機器等を使用した。気温と水温: 株式会社ニチドウ製、マルチ水温計。pH: 横河電気株式会社製、SK-632PHpHメータ。塩分: 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。アンモニア、亜硝酸、硝酸、リン酸、CODの溶存化合物5項目: 株式会社共立理化学研究所製、バックテスト。

結果

1. 確認種

カニ相調査で確認された種について、各エリア、各地点での出現状況を表1に示す。調査の結果、13科33種のカニ類が確認された (表1)。種のレベルまで同定されなかった個体のうち、モガニ属の一種 *Pugettia* sp. (標本番号KPM-NH0004456) はモガニ科からの唯一の確認個体であったため、種数に含めた。ワタリガニ科の一種は幼体で、イシガニ *Charybdis japonica* などの他の確認種と同種である可能性があったため、種数に含めなかった。イソガニ属の一種はケフサイソガニ *Hemigrapsus penicillatus* もしくはタカノケフサイソガニ *Hemigrapsus takanoi* の幼体であり、このいずれかに同定される個体が得られなかった地点でのみ、種数に含めた (以下、ケフサイソガニ種群 *Hemigrapsus* spp. と表記)。その他、南岸エリアにおけるイボイワオウギガニ *Eriphia ferox* (標本番号KPM-NH0004466) とイボショウジンガニ *Plagusia squamosa* (標本番号KPM-NH0004475) は脱皮殻の確認であったが、種数に含めた。各地点の出現種数をみると (表1)、St. 8が最も多く (14種)、St. 1とSt. 11で最も少なかった (各7種)。

各種の出現状況は以下のように大別された (表1)。(1) 4エリア10地点全てに出現し、6地点以

江の島のカニ相と生息環境

表 1. 各エリア、地点において確認されたカニ類。Hは高潮位、Lは低潮位を示す。生息密度を高密度 (+++ : 1 m²あたり10個体以上)、中密度 (++ : 1 m²あたり 2 ~ 9 個体)、低密度 (+ : 1 m²あたり 1 個体以下)、のいずれかで示す。

和名	北東岸エリア			南岸エリア				北西岸エリア				北端エリア											
	St.1		St.2	その他	St.3		St.4		St.5		その他	St.7		St.8		St.9		その他	St.10		St.11		その他
	H	L	H		L	H	L	H	L	H		L	H	L	H	L	H		L	H	L	H	
キンセンガニ科																							
1 キンセンガニ																					+	+	
モガニ科																							
2 モガニ属の一種																							
ワタリガニ科																							
3 イソガニ		++				+															+++		+
4 ガザミ																							+
5 タイワンガザミ																							+
6 ベニツケガニ																							+
ワタリガニ科の一種																							+
オウギガニ科																							
7 オウギガニ		+				++																+	+
8 トガリオウギガニ																							+
9 ヒラアワツブガニ																							+
スベスベオウギガニ科																							
10 スベスベオウギガニ																							+
イワオウギガニ科																							
11 イボイワオウギガニ																							+
サワガニ科																							
12 サワガニ																						++	+
イワガニ科																							
13 ミナミイワガニ		++				++	+																+
14 イワガニ		+++	+++	++	+	+																+	+
15 ハシリイワガニモドキ																						++	++
トゲアシガニ科																							
16 トゲアシガニ																							+
ショウジンガニ科																							
17 ショウジンガニ						++		++		+	+												
18 イボショウジンガニ																							+
ベンケイガニ科																							
19 ヒメベンケイガニ																							+
20 アカテガニ																							+
21 クロベンケイガニ																							+
22 ベンケイガニ																							+
23 カクベンケイガニ																							+
モクズガニ科																							
24 モクズガニ																							++
25 イソガニ		+	+	+	+	++	+	++		+++	+											+	++
26 ケフサイソガニ																							+
27 タカノケフサイソガニ																							+
イソガニ属の一種																							+
28 ヒライソガニ		+++	+++	+++	+	++	+++	+++	+++	++	+++	+										+	+
29 トゲアシヒライソガニモドキ																							+
30 アカイソガニ																							+
31 マメアカイソガニ																							+
32 ヒメアカイソガニ																							+
スナガニ科																							
33 スナガニ																							+
各St.の種数	7	9	6		8	11	11	12		9	14	9	17		9	7	9						
各エリアの種数		10				22					21				14								
総出現種数																							33

上から中 (++) ~ 高密度 (+++) で見られた種 (イワガニ *Pachygrapsus crassipes* (標本番号 KPM-NH 0004470)、イソガニ *Hemigrapsus sanguineus* (標本番号 KPM-NH0004483)、ヒライソガニ *Gaetice depressus* (標本番号 KPM-NH0004476))。(2) 出現数が (1) に次いで多く (3 エリア以上 3 ~ 5 地点)、その多くで低 (+) ~ 中密度 (++) で見られた種 (イ

シガニ *Charybdis japonica* (標本番号 KPM-NH 0004457、KPM-NH0004458)、オウギガニ *Leptodius affinis* (標本番号 KPM-NH0004462)、ミナミイワガニ *Grapsus albolineatus* (標本番号 KPM-NH0004468、KPM-NH0004469)、カクベンケイガニ *Parasesarma pictum* (標本番号 KPM-NH0004481))。(3) 島内の自然海岸の高潮位に中 (++) ~ 高密度 (+++) で見

られた種 (アカテガニ *Chiromantes haematocheir* (標本番号 KPM-NH0004478)、ベンケイガニ *Orisarma intermedium* (標本番号 KPM-NH0004480))。(4) 出現状況が (3) に似るが出現地点数が少なく、低 (+) ~ 中密度 (++) で見られた種 (サワガニ *Geothelphusa dehaani* (標本番号 KPM-NH0004467)、クロベンケイガニ *Orisarma dehaani* (標本番号 KPM-NH0004479))。(5) 高潮位の転石帯にほぼ限られた種 (アカイソガニ *Cyclograpsus intermedius* (標本番号 KPM-NH0004488)、マメアカイソガニ *Cyclograpsus pumilio* (標本番号 KPM-NH0004489、KPM-NH0004490))。(6) 出現状況が (5) に似るが河口の付着生物の間隙でも見られた種 (ヒメアカイソガニ *Acmaeopleura parvula* (標本番号 KPM-NH0004491))。(7) 河口から島の北端の低塩分域に限って見られた種 (キンセンガニ *Matuta victor* (標本番号 KPM-NH0004455)、ハシリイワガニモドキ *Metopograpsus thukuhar* (標本番号 KPM-NH0004471、KPM-NH0004472)、モクズガニ *Eriocheir japonica* (標本番号 KPM-NH0004482)、トゲアシヒライソガニモドキ *Parapyxidognathus deianira* (標本番号 KPM-NH0004487))。(8) 出現状況が (7) に似るが、やや塩分の高い地点でも低密度 (+) で見られた種 (ヒメベンケイガニ *Nanosesarma minutum* (標本番号 KPM-NH0004476、KPM-NH0004477)、ケフサイソガニ種群 (標本番号 KPM-NH0004484、KPM-NH0004485))。(9) 南岸エリアの自然海岸の低潮位でのみ、低密度 (+) で見られた種 (ベニツケガニ *Tharamita pelsarti* (標本番号 KPM-NH0004461)、トゲアシガニ *Percnon planissimum* (標本番号 KPM-NH0004473)、ショウジンガニ *Guinusia dentipes* (標本番号 KPM-NH0004474))。その他の種は南岸エリアや北西岸エリアで 1 ~ 数個体のみ確認された (表 1)。

次に、各地点に出現した種の構成について、地点間の類似度 (CC 係数) の値を表 2 に示す。全 45 組の地点間の中で 0.14 から 0.60 までの値が得られ、そのうち 27 組が 0.3 以上の値となり、その中でも St. 1・St. 3 間 (0.50) と St. 1・St. 10 間 (0.60)、St. 4・St. 5 間 (0.57)、St. 5・St. 8 間 (0.56) は、0.5 以上と特に高かった。多くの地点間で高い類似度を示す一方で、St. 11 は他の地点との類似度が 0.14 ~ 0.33 (平均 0.22) と低かった (表 2)。

表 2. 各地点間における確認種の類似度 (CC 係数)。

	St.2	St.3	St.4	St.5	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11
St.1	0.46	0.50	0.20	0.29	0.33	0.24	0.31	0.60	0.17
St.2		0.31	0.18	0.33	0.39	0.35	0.36	0.39	0.14
St.3			0.27	0.36	0.21	0.29	0.39	0.42	0.25
St.4				0.57	0.43	0.32	0.24	0.18	0.20
St.5					0.43	0.56	0.31	0.33	0.20
St.7						0.44	0.27	0.29	0.14
St.8							0.41	0.35	0.24
St.9								0.36	0.31
St.10									0.33

2. 注目種

確認種のうち、ヒラアワツブガニ *Forestiana granulata*、ミナミイワガニ *Grapsus albolineatus*、ハシリイワガニモドキ *Metopograpsus thukuhar*、トゲアシヒライソガニモドキ *Parapyxidognathus deianira*、マメアカイソガニ *Cyclograpsus pumilio*、スナガニ *Ocyropode stimpsoni* の 6 種を注目種とみなした (図 2)。以下、種別に確認された地点と環境、注目種とみなした理由として本調査およびその周辺海域における出現状況と既知の分布との関係を記す。外部形態については、酷似した近縁他種がある場合に限り鑑別点を記した。

ヒラアワツブガニ *Forestiana granulata* (図 2 A) 2020 年 8 月 19 日の定性調査時に南岸エリアの西部 (岩屋洞窟周辺) の低潮位の転石下で雄 1 個体 (甲長: 10.0 mm、甲幅: 13.8 mm、湿重量: 0.7 g; 標本番号 KPM-NH0004464) が採集された (表 1、図 2 A)。既知の分布域はアフリカ南岸を西限、ハワイ諸島を東限とした西、南太平洋、インド洋で、北限は日本の相模湾であったが、相模湾周辺での記録は数十年前の古いものに限られ、産地として城ヶ島 (三浦半島南端) と網代 (伊豆半島東部) が挙げられていた (岡田 1965、酒井 1976、池田 1981、1994、三宅 1983、峯水 2000、Castro 2011)。また、相模湾周辺での比較的近年の産地として小吉の磯 (房総南東岸) があった (奥野ら 2021)。本報は江の島からの初記録であるとともに、島が相模湾の最奥部に位置することから本種の北限記録となった。

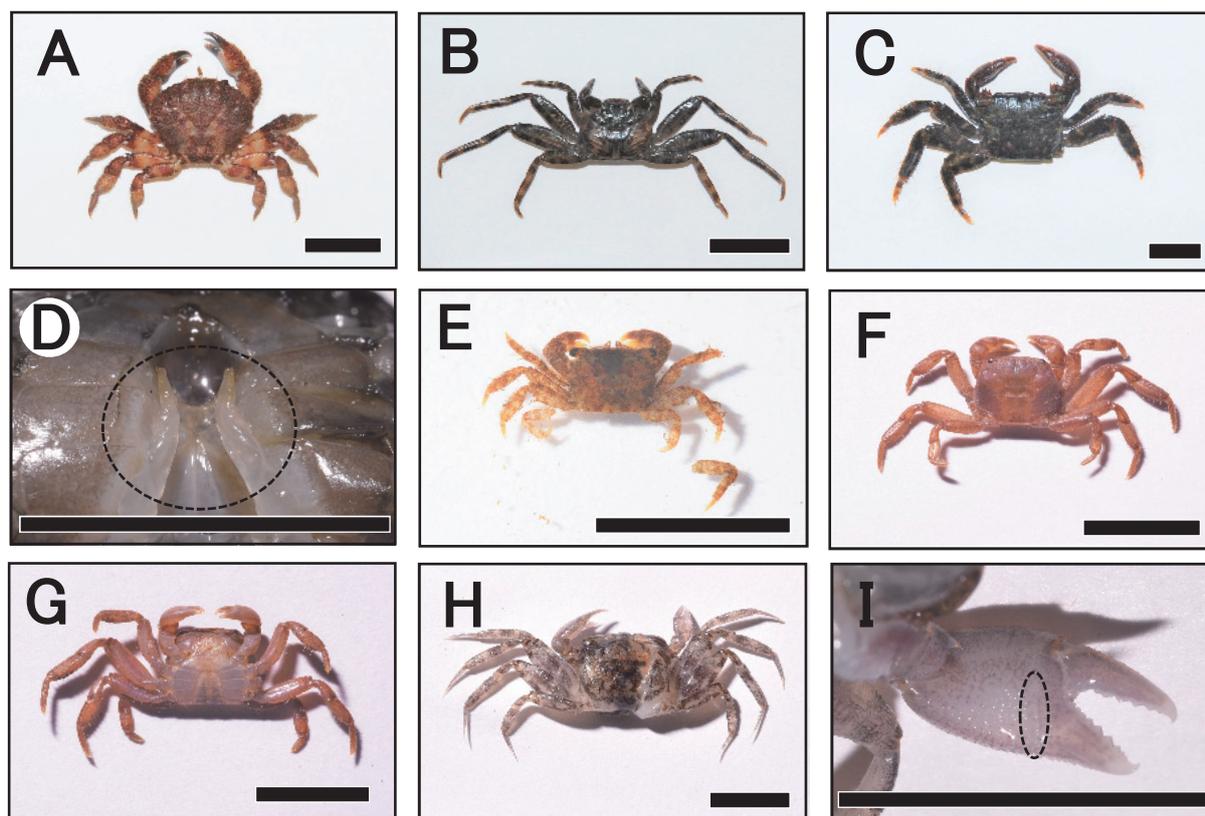


図2. 江の島周辺で確認された注目種。A: ヒラアワツブガニ。B: ミナミイワガニ。C, D: ハシリイワガニモドキ (Dの破線はオスの交接器)。E: トゲアシヒライソガニモドキ。F, G: マメアカイソガニ。H, I: スナガニ (Iの破線は鉗脚の発音器)。スケールは10 mm。

ミナミイワガニ *Grapsus albolineatus* (図2B) 2020年8月19日の定性調査時に北西岸エリアで初確認され、その後の北東岸や南岸の地点別の定量調査においても確認された(表1)。幼体(図2B)から成体まで少なくとも20個体以上が目視され、その一部を採集して標本とした(標本番号KPM-NH0004468、KPM-NH0004469)。転石下や凹凸のある岩上よりも、護岸や橋脚の垂直な面で多く確認された。既知の分布域はアフリカ東岸を西限、ハワイ諸島を東限とした西、南太平洋、紅海、インド洋に及び、北限は日本の相模湾で、少なくとも1960年代には記録があり、生息地点として真鶴、江の島、葉山が挙げられていた(岡田1965、酒井1976、池田1981、1991、1994、武田1982、武田ほか2006)。一方で、1980年代後半から江の島で繰り返し行われてきた相調査では一度も記録されてこなかった(植田・萩原1988、萩原・植田1993、植田ほか1998、2003、2008、2013、伊藤ほか2018)。本報は数十年間にわたり途絶えていた江の島での再記録となった。

ハシリイワガニモドキ *Metopograpsus thukuhar* (図2C、D) 2020年8月19日の定性調査時に北端エリア(江の島大橋の橋脚上)で初めて記録され、その後の北端エリアの地点別調査でも確認された(表1)。護岸の隙間や橋脚の垂直な面で幼体から成体(図2C、D)まで少なくとも10個体以上が目視され、その一部を採集して標本とした(標本番号KPM-NH0004471、KPM-NH0004472)。雄の第一腹肢の先端が細くてねじれる点で(図2D)、外部形態の似たハシリイワガニ *Metopograpsus messor* と鑑別された(三浦2008)。既知の分布域はアフリカ南岸を西限、トゥアモトゥ諸島を東限とした西、南太平洋、紅海、インド洋に及び、北限は長らく日本の紀伊半島であったが、近年になり駿河湾や相模湾でも記録された(伊藤・勝呂2018、伊藤2020)。その北限は相模川河口(相模湾奥部)で、近年にわずかに南方に位置する境川河口でも記録された(伊藤・勝呂2018、乾ほか2019)。近年になって分布が北上した種と言え、その分布が2020年時点で境川から江の島にまで及んだことが確認された。

トゲアシヒライソガニモドキ *Parapyxidognathus deianira* (図2E) 2020年1月16日の定性調査時に北端エリア (St. 11) の低潮位のカキ礁間で雄幼体1個体 (甲長: 3.7 mm、甲幅5.0 mm; 標本番号KPM-NH0004487) が採集された (表1、図2E)。既知の分布域はスリランカ沿岸を西限、日本の房総半島東岸 (丸山川) を東限としたインド洋、西、南太平洋で、北限は日本の相模湾 (相模川) であった (朝倉・森上2007、伊藤・勝呂2018)。相模湾周辺での産地が8地点と前種より多いが (武田ら2006、朝倉・森上2007、伊藤・勝呂2018、乾ほか2019)、最古の記録が房総半島東岸での2006年と比較的近年であることから (朝倉・森上2007)、前種と同様に近年になって分布が北上した種と言える。境川では初記録であり、相模川に次ぐ北限周辺記録となった。

マメアカイソガニ *Cyclograpsus pumilio* (図2F、G) 2020年10月31日の定性調査時に、北西岸エリア (St. 8) の高潮位の転石下で雄1個体 (甲長: 6.8 mm、甲幅7.3 mm; 図2F、G; 標本番号KPM-NH0004489) と雌1個体 (甲長: 5.2 mm、甲幅6.5 mm; KPM-NH0004490) が採集された (表1)。既知の分布域は現在のところ日本沿岸に限られ、西限および南限は種子島北東岸で、北限は能登半島北西岸 (中岡・和田2021)、東限は房総南東岸である (山下ほか2020b)。相模湾周辺では伊豆半島南東岸 (下田)、東岸 (川奈)、北東岸 (根府川) および三浦半島北西岸 (一色海岸) で記録されている (山下ほか2020a)。2009年に記載されて以降、生息環境が判明するにつれて (Hangai et al. 2009、中岡・和田2017)、各地で記録が増えつつある。本報は江の島からの初記録であり、房総半島、三浦半島に次ぐ東から3地点目の東限周辺記録となった。

スナガニ *Ocypode stimpsoni* (図2H、I) 2020年9月16日の定性調査時に北西岸エリアの高潮位の砂浜で雄1個体 (甲長: 10.3 mm、甲幅11.5 mm; 図2H、I; 標本番号KPM-NH0004492) が採集された。鉗脚の発音器の顆粒がほぼ等間隔に、不動指側から可動指側まで横切るように伸びる点で (図2I)、外部形態の似たツノメガニ *Ocypode ceratophthalma* と鑑別された (三浦2008)。既知の分布域は台湾を西限、北海道南岸イタンキ浜を北限、三陸海岸吉浜を東限とする東アジア沿岸域である (岡田1965、酒井

1976、武田1982、佐々木2016、若林2019)。日本に分布するスナガニ属で最も温帯域で優占する種と考えられてきたが、近年になり、九州以北でも同属他種が優占する地域が多く、相模湾周辺 (伊豆半島と房総半島) で確認される同属の大部分がツノメガニとナンヨウスナガニ *Ocypode sinensis* で、スナガニの出現地点および生息数の割合は低いことが示された (渡部ほか2018)。このことから、過去の相模湾周辺での本種の分布記録は、近縁他種のものであった可能性があり、精査が必要となっている。本報は江の島から2例目の記録で (伊藤ほか2011)、相模湾奥部において現時点で稀有な本種の記録となった。

3. 観測された環境

各地点の景観を図3に、水質以外の項目を調査日別に附属資料1に、水質項目を各測定回の平均値と標準偏差で附属資料2に、それぞれ示す。以下、エリア別に各地点での観測結果を記す。

北東岸エリア St. 1 (図3A) とSt. 2 (図3B) の2地点は、ともに埋め立て地で人工の護岸と石積みからなり (附属資料1)、その上や隙間に砂が堆積していた。このエリアの北側は砂地で水深がごく浅く、干潮時には陸繋砂州が形成されるが、4月24日と5月26日、6月1日の干潮時はそれが不完全で、東から西へ向かう幅10~15 mほどの流路が残っていた。表層水の塩分は25~33 psu (平均30.1 psu) で、南岸エリアよりはやや低い。境川河口からの距離が同程度の北西岸エリアよりは高かった (附属資料2)。その他の測定項目については、pH (8.05~8.58、平均8.33) が高く、窒素・リン化合物全般とCOD (0~6 mg/L、平均2.45 mg/L) は比較的低い値を示した (附属資料2)。陸水の湧出などは目視されなかったが (附属資料1)、河川水の影響を受けていることがうかがわれた。

南岸エリア St. 3~5 (図3C~G) の3地点は、ともに外海に面した波当たりの強い岩礁であり、潮上帯の陸側は数十mの高さのほぼ垂直な崖となり、草丈2 m以下の草がその縁部に疎らに生え、ところどころに陸水の湧出と滴下が目視された (図3G、附属資料1)。岩と砂礫が混在する転石帯が一部に見られ、高潮位には流木や人工物の漂着が多く見られた (図3F)。境川の河口から最も距離が離れた位置にあり、潮間帯中位以下で測定した塩分は27~33

江の島のカニ相と生息環境



図3. 各地点の景観。北東岸エリア (A: St. 1、B: St. 2)。南岸エリア (C: St. 3、D-E: St. 4、F-G: St. 5)。北西岸エリア (H: St. 6、I: St. 7、J: St. 8、K: St. 9)。北端エリア (L: St. 10、M: St. 11、N: St. 12、O: St. 13)。

psu (平均30.6 psu) と北東岸エリアより高かった (附属資料2)。その他の測定項目については、pH (8.08~8.43、平均8.36) が高く、窒素・リン化合物全般とCOD (0~4 mg/L、平均1.47 mg/L) は低い値を示した (附属資料2)。一方で、St. 5の高潮位に形成された潮溜まりは低塩分 (0~20 psu、平均10.3 psu) で高pH (8.05~9.23、平均8.57) であり、亜硝酸 (0~0.02 mg/L、平均0.01 mg/L) とCOD (2~16 mg/L、平均7.40 mg/L) がやや高かった (附属資料2)。

北西岸エリア St. 6~9 (図3H~K) の4地点で、ともに南岸エリアに類似した景観であったが、潮上帯陸側の崖は南岸エリアと比べて低く、勾配が緩やかであった。島内部からの土砂が潮間帯上位付近まで到達している箇所が散見され、海岸線近くまで植物が豊富で樹高数mの大型樹木が見られた (図3J)。調査時の漂着物は多くなかった。境川の河口に近く、その流れを妨げる砂州などは見られなかった。塩分は北側のSt. 8、9では12~23 psu (平均17.3 psu) とかなり低く、最も南側のSt. 6でも15~28 psu (平均23.8 psu) と低かった (附属資料2)。その他の測定項目については、St. 8、9のpH (8.10~8.49、平均8.10) が北東岸や南岸と同程度かやや低い値であったが、窒素・リン化合物全般とCOD (2~12 mg/L、平均4.39 mg/L) は島内の地点の潮間帯中位以下としては最も高い値を示した。St. 6ではCOD (2~6 mg/L、平均3.0 mg/L) が日によってはやや高かったが、それ以外の項目の値は低かった (附属資料2)。一方で、St. 7の潮上帯を流れる陸水 (図3I) からは塩分が検出されず、硝酸 (1.0~5.0 mg/L、平均2.8 mg/L) とCOD (4~6 mg/L、平均5.0 mg/L) が高い値を示した (附属資料2)。

北端エリア St. 9~12の4地点で、そのうちSt. 12 (図3N) とSt. 13 (図3O) は島の北端に形成される陸繋砂州の北東端および中心部にあたる。砂州が水没している時の波は西向きで、塩分は23~32 psu (平均29.6 psu) と北西岸エリアの地点よりも総じて高かった (附属資料2)。その他の測定項目については、pH (8.17~8.44、平均8.29) が高く、窒素・リン化合物全般とCOD (0~5 mg/L、平均2.53 mg/L) が低い値を示し、北東岸エリアと類似した水質であった (附属資料2)。St. 10 (図3L) は境川河口の左岸先端の外縁に位置する砂浜で、護岸と消波ブ

ロックの表面にはカキ類が所々に付着していた。河口から最も近い地点であるにも関わらず、塩分は15~30 psu (平均22.6 psu) と、より河口から距離の離れた北西岸エリアの地点よりも高い場合がほとんどであった (附属資料2)。その他の測定項目については、pH (7.86~8.31、平均8.07) がSt. 10に次いで低かったほか、アンモニア (0~0.5 mg/L、平均0.2 mg/L) とリン酸 (0~0.7 mg/L、平均0.22 mg/L) の値が北西岸エリアのSt. 8やSt. 9と同程度に高く、亜硝酸 (0.01~0.06 mg/L、平均0.03 mg/L) と硝酸 (0~1.0 mg/L、平均0.32 mg/L)、COD (2~6 mg/L、平均3.56 mg/L) の値は北西岸エリアより低い北東岸エリアより高い傾向にあった (附属資料2)。St. 11 (図3M) は境川下流域の右岸で、コンクリートと鉄筋からなる三面護岸が施され、その表面にはカキ類やカンザシゴカイ類が高密度に付着しており、低潮位には軟泥の堆積が見られた。水の大部分は河川由来と考えられ、塩分は3~12 psu (平均6.5 psu) と低かった (附属資料2)。その他の測定項目については、他の地点よりも窒素・リン化合物全般とCOD (3~8 mg/L、平均5.67 mg/L) の値が高く、pH (7.13~8.33、平均7.88) の値が低かった。 (附属資料2)。

北東岸エリアと北西岸エリアの2地点における塩分の経時変化 北東岸エリアのSt. 1と北西岸エリアのSt. 9で経時測定した塩分の変化を図4に示す。測定した8月5~6日は満月の翌日の大潮で

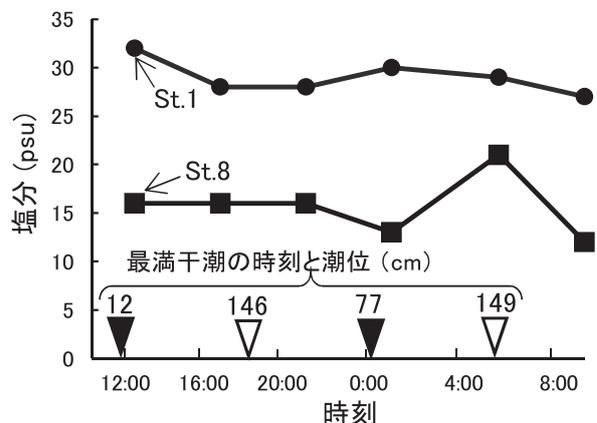


図4. 北東岸St. 1と北西岸St. 8で経時測定した塩分の変化 (2020年8月5~6日)。グラフ上の矢印の位置は最干満潮時刻を、その上の数字は潮位高を、それぞれ示す。

あった。陸繋砂州は1回目の干潮時（潮位12 cm程度）の前後数時間にのみ形成された。St. 1では1度目の干潮時に最も塩分が高く（32 psu）、潮が満ちるにつれてやや低下した（28 psu）。2度目の干潮時（潮位77 cm程度）にはやや上昇したものの1度目ほどは上がらず（30 psu）、その後は低下した（27 psu）。St. 9では1度目の干潮時から満潮時をやや過ぎるまで低めで変化せず（16 psu）、2度目の干潮時にやや下がった後（13 psu）、2度目の満潮時に大きく上昇し（21 psu）、その後大きく低下した（12 psu）。

考察

本報を経て、江の島周辺の潮下帯浅所から潮上帯で確認されたカニ類の種数は、少なくとも50種となり、本報で確認された33種のうち28種、全体の84.8%は、既に同水域で報告されている（池田1981、1991、植田・萩原1988、萩原・植田1993、1996、植田ほか1997、1998、2003、2008、2013、藤沢の自然編集委員会2004、伊藤ほか2011、2018、伊藤2017、伊藤・崎山2019）。これは、2020年時点でも当地域のカニ類の生息状況が健全に保たれていることを示す。さらに本報では、当地域で初記録となる3種（ヒラアワツガニ、トゲアシヒライソガニモドキ、マメアカイソガニ）と稀有な再記録となる3種（ミナミイワガニ、ハシリイワガニモドキ、スナガニ）を報告している。これら注目種6種のうち、マメアカイソガニとスナガニを除く4種は、既知の分布から南方種とみなせる（岡田1965、酒井1976、武田ほか2006、朝倉・森上2007、Castro 2011、伊藤・勝呂2018、乾ほか2019）。本報における晩夏季以降の相調査の実施が、春季以降に黒潮で分散し定着、成長した南方種の検出に有効であったと考えられる。また、仮にこれらの多くが無効分散であるとするれば、春季を中心に実施されてきた多くの既報で確認されなかった一因と考えられる。これら南方種の生息状況が季節を通してどのように変化していくか追跡することが、今後の課題となる。

観測した環境項目については、植田・萩原（1991）、藤沢の自然編集委員会編著（2004）、植田（2007）に次ぐ、2020年時点の比較的詳細なデータとして、2020年時点の江の島周辺の環境を概観する基礎資料となる。江の島周辺の景観は、1980年代以降、北端エリ

アにおける片瀬漁港（2006年）と江の島大橋の増築（2019年）を除いて大きな変化がない一方で（植田・萩原1988、萩原・植田1993、植田ほか1998、2003、2008、2013、北嶋ほか2014、伊藤ほか2018）、水質には変遷が示唆される項目が見られる。まず、境川流域や近隣海岸線における生活排水経路の整備が主因と考えられる溶存化合物の濃度の低減が認められる。本報では、特に水質への影響が大きい境川河川水の動態を概観するべく、島の北西岸から北東岸にかけて既報より頻繁かつ詳細な測定を行なっている。それにより、干潮時に生じる砂州が河川水の北東岸方向への流入を抑制することに加えて、それ以外の潮位時にも極浅水域を西向きの潮流が河口の左岸付近（St. 10）まで卓越して東側への河川水の流入を抑制し、特に島の北東岸エリアと北西岸エリアで、塩分の値に差を生じさせていることが示唆される。加えて、北東岸エリアのSt. 1と北西岸エリアのSt. 9の塩分の日周変化から、前者では砂州が発達する干潮時に塩分がやや高くなり、西からの河川水の供給量の減少がうかがえるが、後者ではかならずしも干満時刻とは塩分変動が対応しておらず、それ以外の要因、例えば西方や南方からの海流の変化による海水の供給量の増減なども関連していることが想定される。本報では、海水面直下での水質測定が主であるため、より深い水深帯との比較ができない。その点を補う既知見として、2003年から2004年にかけて島の西側海域（35° 17' 54' N, 139° 28' 33' E）で測定された水深別の塩分とpHのデータがある（藤沢の自然編集委員会2004）。それによると、表層が低塩分で低pH、底層が高塩分で高pHであったことが示されている。同様の現象が2020年時点でも生じているとすれば、本報の対象海域にも表層水の離岸に伴う底層水の接岸や遡上、すなわち塩水くさびが生じていることが想像される（小林2000、関口2009）。

以上を踏まえたうえで、各地点の出現種数について地点間の類似度に注目する。本報で用いた類似度は相対的な値であり、値の算出に用いた出現種数や地点間の組み合わせによって変動する。よって、同様の方法を用いている既報の数値と厳密に比較できるわけではなく、詳細な比較検証は今後と同様の調査を経てからとなる。現段階では他の種群を対象としたいいくつかの既報を鑑み（植田ほか1998、2003、2008、2013、北嶋ほか2014、伊藤ほか2018、2019）、0.3以上を高い類似度とみなした上で示唆を試みる。

本報で高い類似度を示した地点間の組み合わせは、全45組中27組（全体の60%）に及ぶ。これは、潮間帯動物相（植田ほか1998、2003、2008、2013、伊藤ほか2018）や海藻相（伊藤ほか2019）と比べて多い。潮間帯動物全般や海藻では、地点間の環境の違いが生息種数の差となって顕著に示されたことと対照的である。潮間帯動物全般や海藻で分布を制限する環境特性、少なくとも既報や本報で観測されている項目が、カニ類の分布を顕著に制限しないと換言される。本報で確認されたカニ類の多くが、他の生物種群ほど海岸形態や水質を厳選していなかったり、一時的であれば生息にやや不適な環境でも生存し続けられたり、分散してきた幼生や稚ガニが生息に不適な環境から生息適地に移動する能力に長けることが考えられる。この想定を補強する事例が現段階では乏しいが、いくつか例示すると、海域の岩礁や転石帯を好むとされるイワガニやヒライソガニが（三宅1983、植田・萩原1994、和田1995）、塩分の低い北西岸エリアや北端エリアでも見られたり、内湾の砂泥地や転石帯、低塩分の河口域を好むとされたケフサイソガニやタカノケフサイソガニが（三宅1983、植田・萩原1994、和田1995）、砂泥質の乏しい漁港内の護岸上や潮通しの良い南岸エリアの転石帯にも見られたり、沿岸の転石下を選好するとされたヒメアカイソガニが（三宅1983、和田1995、伊藤ほか2014）、顕著に低塩分の河川内にも見られたことが挙げられる。また、狭い範囲内に多様な種が出現する要因として、幼生が遠方から長距離分散してくることに加え、この島の個体群が周辺海域の中だけで維持される何らかの環境特性があると思われる。後者の場合、島の沿岸域や陸域に、各種の幼体や成体のための生息適地が揃っていることに加え、水中に放出されて沖合で浮遊生活を送った幼生が、再び島周辺へ接岸して個体群に加わりやすいことが推定される。カニ類の幼生期における浮遊期間は種によって異なるものの、いずれも自泳力に乏しく、周辺海域には幼生の接岸に寄与する海流や水塊があることが多いとされる（小林2000、和田2000、関口2009）。仮に江の島周辺に、先述したような表層水の離岸に対応した底層水の接岸や遡上があるとすれば（小林2000、関口2009）、大潮時や梅雨期、台風後には、この性質がより顕著になることも加わり、上記の想定を補強しうる。十脚甲殻類の一部では、ゾエア幼生が鉛直移動を行なって塩水くさびに乗り、感潮域の上部へ

遡上することや（小林、2000）、メガロパ幼生が負の走光性から水底近くに定位することで、満ち潮時に流れ込む海水に乗って接岸することが知られている（和田2000）。島の生息種についても、同様の分散、再定着が行われている可能性があり、これらを裏付ける具体的なデータの集積も今後の課題である。

以上を踏まえて江の島周辺地域におけるカニ類、特に水陸両棲種の生息適地としての島の特色について記す。1950年代には、境川下流域の右岸側や左岸内陸域、東部にある神戸川両岸域には丘陵地が広がり、河口には砂泥質の干潟が形成されていた（蒲生1965、蒲生・小酒井1991）。近年ではこれらの大部分が消失しているなか（藤沢市2012）、江の島には小規模ながらそうした環境が残されており、多くの水陸両棲種の生息適地となっている。相模湾周辺で確認されているカニ類で唯一の純淡水棲種であるサワガニについては、約10年前の伊藤ほか（2011）に続き、生息が確認された。本種は境川の最上流域（大地沢）のほか、近隣を流れる引地川や相模川、神戸川、滑川にも生息が確認されているもの（鈴木1992、2000、藤沢市2012、神奈川県環境科学センター2014）、海域分散しない本種の生態を鑑みると、江の島は沿岸域の小規模な陸水を有する生息適地として重要であると考えられる（伊藤ほか2011）。一方で、かつては江の島周辺地域に豊富に生息したヤマトオサガニ *Macrophthalmus japonicus* や コメツキガニ *Scopimera globosa* など、スナガニ上科に属する種のいくつかは確認されておらず（蒲生1965、蒲生・小酒井1991）、河口干潟の砂地化と縮小がその主因と考えられる。島周辺には砂浜が広がり、スナガニ属の生息には支障がないように思われるが、その生息密度は著しく低く、その一因として観光客の往来や、毎年繰り返される簡易建造物（海の家など）の造設・撤去といった人為的な影響が挙げられる。

本報により、近年の人為的な環境変化が著しい相模湾沿岸部において、江の島周辺には小規模ながら多種多様な水陸両棲や海岸棲のカニ類が好む環境があり、生息種も増加傾向にあることが示唆された。一方で、本報では多くの環境項目についてデータを得たにも関わらず、カニ相との関連を詳細に論じる材料とし得なかった。これらのデータについては、2020年時点の基礎資料として将来の調査研究時の糧としたい。今後も引き続き定期的な相調査を継続しつつ、調査が不足している陸水域（伏流水中含む）

や、潮下帯の把握（萩原・植田1996）を課題とした。
い。

謝辞

本報告を行うにあたり、奈良女子大学名誉教授の和田恵次博士には、マメアカイソガニの種同定に関して有益な助言を頂いた。元葉山しおさい博物館館長の池田等氏には、キンセンガニとオウギガニの種同定に関して有益な助言を頂いた。株式会社江ノ島マリンコーポレーションの大山卓司氏には、英文表記のご校閲を賜った。筑波大学の山川宇宙氏、(株)自然教育研究センターの矢田瑞樹氏には定性調査にご同行頂いた。新江ノ島水族館の竹嶋徹夫氏、堀一久氏をはじめとする展示飼育部の方々には、本報告の機会を与えて頂き、貴重な助言を賜った。これらの方々から感謝の意を表する。

引用文献

- 朝倉 彰・森上 需. 2007. 千葉県河口域のカニ類. 海洋と生物 29 : 355-365.
- Banerjee K.S. 1960. Biological results of the snellius expedition XVIII. The genera *Grapsus*, *Geograpsus* and *Metopograpsus* (Crustacea, Brachyura). *Temminckia* 10: 132-199.
- Castro P. 2011. Catalog of the anomuran and brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda: Anomura, Brachyura) of the Hawaiian Islands. *Zootaxa* 2947: 1-154.
- 蒲生重男. 1965. 河口産カニ類の種類と分布について. 甲殻類の研究 2 : 91-101.
- 蒲生重男・小酒井英一. 1991. 相模湾北部と東京湾西部の河口域に生息するカニ類の種類と生態について. 横浜国立大学教育学部附属理科教育実習施設研究報告 7 : 25-38.
- 藤沢市編著. 2012. 「平成23年度境川・引地川水生生物調査結果」. 藤沢市, 藤沢.
- 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」. 藤沢市教育文化センター, 藤沢.
- 藤田敏彦・並河 洋. 2007. 第1章 豊かな動物相を支える相模湾－生物海洋学的な特性－. 国立科学博物館（編）「相模湾動物誌」. 東海大学出版会, 秦野, pp. 3-6.
- 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.
- Hangai R., Kitaura J., Wada K. and Fukui Y. 2009. A new species of *Cyclograpsus* (Brachyura: Varunidae) from Japan, co-occurring with *C. intermedius* Ortmann, 1894. *Crustacean Research* 38: 21-27.
- 池田 等. 1981. 相模湾で採集された蟹類－相模湾産カニ類目録 (I)－. 神奈川自然誌資料 2 : 11-22.
- 池田 等. 1991. 相模湾で採集された蟹類 (II). 神奈川自然誌資料 12 : 41-44.
- 池田 等. 1994. 葉山芝崎海岸産カニ類目録. 神奈川自然誌資料 15 : 21-25.
- 乾 直人・山川宇宙・丸山智朗・加藤柊也・酒井卓・佐藤武宏. 2019. 相模およびその周辺地域の河川から採集された注目すべきカニ類11種. 神奈川県立博物館研究報告自然科学 48 : 43-54.
- 伊藤寿茂. 2017. 境川河口域におけるアミメノコギリガザミの初記録. 神奈川自然誌資料 38 : 37-40.
- 伊藤寿茂. 2020. 駿河湾初記録となるハシリイワガニモドキ *Metopograpsus thukuhar* (Owen, 1839) (甲殻類：十脚目：イワガニ科). 神奈川自然誌資料 41 : 17-20.
- 伊藤寿茂・崎山直夫. 2019. 相模湾初記録となるツブイボショウジンガニ *plagusia immaculata Lamarck*, 1818. 神奈川自然誌資料 40 : 33-35.
- 伊藤寿茂・勝呂直之. 2018. 相模湾の汽水域で確認されたカニ類－特に北限産出となる希少種の記録について－. *Cancer* 27 : 17-27.
- 伊藤寿茂・北嶋 円・富永早希・佐野真奈美・岩崎猛朗・植田育男・村石健一・萩原清司. 2014. 江の島の岩礁海岸におけるヒメアカイソガニとアカイソガニの生息地に見られた陸水の湧出と伏流. *Cancer* 23 : 9-17.
- 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・宮代 穰・小林 敦. 2019. 江の島の潮間帯および潮下帯浅所の海藻相. 神奈川自然誌

- 資料 40 : 5-14.
- 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.
- 神奈川県環境科学センター. 2014. 「神奈川県内河川の底生生物-II」. 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.
- 小林 哲. 2000. 河川環境におけるカニ類の分布様式と生態-生態系における役割と現状-. 応用生態工学 3 : 113-130.
- Komai T. 1941. A new remarkable sessile ctenophore. *Proceedings of the Imperial Academy* 17: 216-220.
- 駒井智幸・小松浩典・武田正倫. 2007. 第14章 相模湾の十脚甲殻類. 国立科学博物館(編)「相模湾動物誌」. 東海大学出版会, 秦野, pp.148-156.
- 松宮義晴. 1980. 付着生物調査の指数表示法. 付着生物研究 2 : 39-44.
- 峯水 亮. 2000. 「ネイチャーガイド海の甲殻類」. 文一総合出版, 東京.
- 三浦知之. 2008. 「干潟の生きもの図鑑」. 南方新社, 鹿児島.
- 三宅貞祥. 1983. 「原色日本甲殻類図鑑(II)」. 保育社, 大阪.
- 中岡由紀子・和田恵次. 2017. 磯浜上縁部に生息するマメアカイソガニの生息場所選択性. 日本ベントス学会誌 72 : 12-15.
- 中岡由紀子・和田恵次. 2021. 礫浜性マメアカイソガニ(モクズガニ科)の能登半島と九州沿岸からの記録. *Cancer* 30 : 49-56.
- 岡田 要. 1965. 「新日本動物図鑑 中」. 北隆館, 東京.
- 奥野淳兒・村田明久・高山順子. 2021. 千葉県立中央博物館分館海の博物館所蔵標本に基づく千葉県勝浦市吉尾周辺の潮間帯産十脚甲殻類相(甲殻亜門:軟甲綱). 千葉県立中央博物館研究報告特別号 11 : 73-84.
- 尾山大知・加藤柊也・丸山智朗・乾 直人. 2021. 渥美半島周辺の河川で採集された注目すべき水生動物14種. 水生生物 AA2021.
- 酒井 恒. 1976. 「日本産蟹類」. 講談社, 東京.
- 佐々木 潤. 2016. スナガニ *Ocypode stimpsoni* *Ortmann*, 1897 (十脚目:短尾下目:スナガニ上科:スナガニ科)の北限分布記録. *Cancer* 25 : 47-49.
- 関口秀夫. 2009. 沿岸域で生まれた海洋生物の分散とその生態学的意義. 沿岸海洋研究 46:85-100.
- 瀬能 宏・松浦啓一. 2007. 第12章 相模湾の魚たちと黒潮-ベルトコンベヤーか障壁か-. 国立科学博物館(編)「相模湾動物誌」. 東海大学出版会, 秦野, pp. 121-133.
- 鈴木惟司. 1992. 神奈川県表丹沢水川水系におけるサワガニ体色変異集団の分布パターン. 神奈川自然誌資料 13 : 55-64.
- 鈴木惟司. 2000. 神奈川県中央部相模川流域におけるサワガニ体色変異集団の分布. 神奈川自然誌資料 21 : 53-61.
- 鷹司信輔. 1918. 我國にて初めて捕獲せられし大盗賊鵲に就て. 鳥 2 : 1-5.
- 武田正倫. 1982. 「原色甲殻類検索図鑑」. 北隆館, 東京.
- 武田正倫・駒井智幸・小松浩典・池田 等. 2006. 相模灘のカニ類相. 国立科学博物館専報 41 : 183-208.
- 谷口森俊. 1960. 相模湾沿岸の海藻群落学的研究. 日本生態学会誌 10 : 89-96.
- 豊田幸詞・関 慎太郎. 2019. 「日本産淡水性・汽水性エビ・カニ図鑑」. 緑書房, 東京.
- 植田育男. 2007. 江の島に見る身近な自然-江の島の海岸の生き物事情-. 神奈川県博物館協会(編)「博物館の仕事」. 岩田書院, 東京, pp. 11-28.
- 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・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. 1997. 相模湾江の島で採集されたチチュウカイミドリガニ. 神奈川自然誌資料 18 : 57-61.
- 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.
- 和田恵次. 2000. 「生態学ライブラリー11 干潟の自然史 砂と泥に生きる動物たち」. 京都大学学術出版会, 京都.
- 和田恵次. 1995. 短尾下目. 西村三郎 (編)「原色検索日本海岸動物図鑑 [II]」. 保育社, 大阪, pp. 379-418.
- 若林郁夫. 2019. 東北および北関東の太平洋岸におけるスナガニ類の生息記録. *Cancer* 28 : 37-41.
- 渡部哲也・淀 真理・木邑聡美・野元彰人・和田恵次. 2018. 砂浜性スナガニ類の関東以南太平洋岸における分布. *Cancer* 27 : 7-16.
- 矢島道子. 2007. 第2章 相模湾調査前史－西洋人の日本の生物への関心：ヒルゲンドルフとモースと－. 国立科学博物館 (編)「相模湾動物誌」. 東海大学出版会, 秦野, pp. 7-15.
- 山下龍之丞・乾 直人・山川宇宙・矢野優貴. 2020a. 神奈川県および静岡県伊豆半島初記録のマメアカイソガニ *Cyclograpsus pumilio* Hangai and Fukui, 2009. 神奈川自然誌資料 41 : 21-26.
- 山下龍之丞・是枝伶旺・古橋龍星・齊藤洪成・碧木健人・山川宇宙. 2020b. 千葉県房総半島および鹿児島県薩摩半島初記録のマメアカイソガニ *Cyclograpsus pumilio* Hangai and Fukui, 2009. *Cancer* 29 : 39-44.

Station of the
Kanagawa Prefectural
Fisheries Technology Center,
3657 Ooshima, Midori-Ku, Sagami-hara,
Kanagawa 252-0135, Japan
³⁾ Kanagawa University, 3-27-1
Rokkakubashi, Kanagawa-Ku,
Yokohama, Kanagawa 221-0802, Japan

Abstract

The brachyuran crab fauna and environmental conditions on the intertidal to supratidal zone (over 10 stations) were investigated around Enoshima Island in Sagami Bay, central Japan from January to November 2020. In this study, 33 brachyuran species of 13 families were recorded. The distribution of some species increased or changed compared with that before 2018. *Forestiana granulata*, *Parapyxidognathus deianira* and *Cyclograpsus pumilio* have been newly recorded, *Grapsus albolineatus*, *Metopograpsus thukuhar* and *Ocypode stimpsoni* have been rarely recorded around Enoshima Island. It was reconfirmed that suitable habitat for many crab species is maintained on Enoshima Island.

Key words: Brachyura, estuary, geographic distribution, Kuroshio Current, land-tied island

Brachyuran crab fauna and environmental conditions on the supratidal and intertidal zone around Enoshima Island, Sagami Bay

Toshishige Itoh¹⁾*, Yuichiro Shimazu²⁾,
Daiki Katooka¹⁾, Isao Ooshita¹⁾, Tadao Sakiyama¹⁾,
and Ikuo Ueda³⁾

¹⁾ Enoshima Aquarium, 2-19-1
Katase-Kaigan, Fujisawa,
Kanagawa 251-0035, Japan

²⁾ Inland Water Experimental

附属資料 1. 各地点の水質以外の観測項目。

St.	エリア 【河口からの距離】 海岸形態 (陸水の概況)	調査日時 (2020年)		調査時の 潮位	温度(°C)		St.	エリア 【河口からの距離】 海岸形態 (陸水の概況)	調査日時 (2020年)		調査時の 潮位	温度(°C)			
		調査日時	調査日時		気温	水温			調査日時	調査日時		気温	水温		
1	北東岸エリア 【290 m】 コンクリート護岸 石積護岸 砂浜 (不明瞭)	4/24	7:44	満ち潮時	13.3	16.1	8	北西岸エリア 【500 m】 岩礁・転石 (少ない)	4/24	9:05	引き潮時	12.0	15.9		
			12:20	干潮時	19.8	20.7				5/26	8:55	引き潮時	22.1	21.8	
		5/26	8:30	満ち潮時	22.6	21.6				6/20	12:06	満ち潮時	23.7	24.9	
			12:25	干潮時	29.8	26.3				8/5	12:55	干潮時	27.5	29.7	
		6/20	11:32	干潮時	23.7	25.2				9/19	10:30	干潮時	30.0	28.0	
			16:32	干潮時	24.1	23.4				4/24	8:10	引き潮時	11.4	14.9	
			12:41	干潮時	27.5	31.6				12:26	干潮時	15.1	18.7		
			16:50	満ち潮時	29.3	29.6				5/26	8:40	引き潮時	22.1	21.9	
			9/4	11:20	干潮時	30.1			28.4		12:33	干潮時	29.8	26.3	
										6/20	11:55	干潮時	23.7	25.1	
2	北東岸エリア 【500 m】 湘南港 コンクリート護岸 (不明瞭)	4/24	7:57	引き潮時	12.4	14.8	9	北西岸エリア 【270 m】 岩礁 コンクリート護岸 (不明瞭)	6/20	16:45	満潮時	24.1	23.3		
			12:10	干潮時	19.3	19.7				8/5	12:47	干潮時	27.5	30.9	
		5/26	8:20	干潮時	22.6	21.6				16:35	満ち潮時	29.3	29.4		
			12:00	干潮時	29.8	24.7				9/16	10:20	干潮時	25.8	25.7	
		6/20	11:43	干潮時	23.7	24.3				4/24	7:10	引き潮時	11.2	15.7	
			16:25	満ち潮時	24.1	24.0				12:53	干潮時	16.7	18.1		
			12:07	干潮時	27.5	29.5				5/26	7:54	引き潮時	20.8	21.3	
			16:20	満ち潮時	29.3	29.6				12:55	干潮時	29.8	24.9		
			9/4	10:05	干潮時	28.6			27.7		6/20	11:05	干潮時	23.7	26.9
										16:10	満潮時	24.1	23.8		
3	南岸エリア 【800 m】 岩礁・転石 コンクリート護岸 (少ない)	4/24	12:10	干潮時	19.7	18.8	10	北端エリア 【10 m】 砂浜 消波ブロック コンクリート護岸 鉄筋護岸 (河川水)	8/5	12:25	干潮時	27.5	30.7		
		6/1	12:00	満ち潮時	22.8	20.3				15:57	満ち潮時	29.3	32.1		
		6/20	13:40	満ち潮時	26.2	25.4				9/16	9:05	干潮時	25.6	25.8	
		8/6	7:10	引き潮時	27.1	27.2				4/24	6:50	満潮時	12.6	15.4	
		9/30	9:10	干潮時	23.4	24.4				13:10	干潮時	18.2	18.7		
4	南岸エリア 【775 m】 岩礁・転石 草地 (少ない)	4/24	11:45	干潮時	19.7	18.9	11	北端エリア 【0 m】 境川右岸 コンクリート護岸 鉄筋護岸 (河川水)	5/26	7:37	満潮時	22.8	21.8		
		6/1	11:45	満ち潮時	22.8	20.4				13:14	干潮時	29.8	23.6		
		6/20	13:20	満ち潮時	26.4	26.4				6/20	10:58	干潮時	23.7	23.8	
		8/6	7:00	引き潮時	27.1	26.9				16:00	満潮時	24.1	24.8		
		8/31	10:10	干潮時	30.3	30.4				8/5	11:56	干潮時	27.5	28.5	
5	南岸エリア 【760 m】 岩礁・転石 (不明) ※潮間帯中位	4/24	10:45	干潮時	16.1	17.7	12	北端エリア 【175 m】 砂浜 (不明瞭)	6/20	11:20	干潮時	23.7	25.9		
		6/1	11:35	満ち潮時	22.8	20.4				16:15	満潮時	24.1	23.7		
		6/20	13:07	満ち潮時	23.7	24.2				8/5	12:35	干潮時	27.5	30.8	
		8/6	6:52	満潮時	27.1	26.5				16:05	満ち潮時	29.3	30.6		
		8/31	9:30	干潮時	30.3	28.7				4/24	7:28	引き潮時	11.3	15.4	
6	北西岸エリア 【840 m】 岩礁 (少ない)	4/24	10:50	干潮時	16.1	16.7	13	北端エリア 【150 m】 砂浜 トンボロ (不明瞭)	5/26	7:57	引き潮時	20.8	21.9		
		6/1	11:30	満ち潮時	22.8	20.5				12:40	干潮時	29.8	26.1		
		6/20	13:10	満ち潮時	23.7	26.8				6/20	11:25	干潮時	23.7	24.4	
		8/6	6:45	満潮時	27.1	26.0				16:20	満潮時	24.1	23.6		
		8/31	9:15	干潮時	30.3	29.2				8/5	12:40	干潮時	29.3	30.6	
7	北西岸エリア 【650 m】 岩礁・転石 草地・沢 (多い) ※潮上帯	4/24	9:38	干潮時	12.1	15.9		16:10	満ち潮時	27.5	—				
		5/26	9:22	引き潮時	22.1	22.0									
		6/20	12:23	満ち潮時	23.7	23.3									
		8/6	13:15	干潮時	27.5	28.2									
		4/24	9:10	引き潮時	12.0	11.2									

江の島のカニ相と生息環境

附属資料 2. 各地点で測定された水質項目（各測定回の平均値と標準偏差）。

St.		pH		塩分 (psu)		NH ₄ ⁺ (mg/L)		NO ₂ ⁻ (mg/L)		NO ₃ ⁻ (mg/L)		PO ₄ ³⁻ (mg/L)		COD (mg/L)	
No.	潮位	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
1	低	8.34	± 0.15	29.8	± 1.8	0	± 0	0.009	± 0.007	0.20	± 0.29	0	± 0	2.3	± 1.2
2	低	8.32	± 0.13	30.5	± 2.9	0.06	± 0.09	0.007	± 0.003	0.18	± 0.35	0.21	± 0.40	2.7	± 1.3
3	低	8.33	± 0.15	30.8	± 2.4	0	± 0	0.003	± 0.003	0	± 0	0.13	± 0.16	1.4	± 0.9
4	低	8.39	± 0.03	30.6	± 1.6	0.04	± 0.09	0.013	± 0.021	0.02	± 0.05	0.07	± 0.10	1.4	± 1.3
5	高	8.57	± 0.45	10.3	± 9.8	0.18	± 0.19	0.010	± 0.009	1.28	± 1.54	0.13	± 0.16	7.4	± 5.4
5	低	8.35	± 0.11	30.5	± 2.1	0.06	± 0.09	0.006	± 0.004	0.02	± 0.05	0.03	± 0.05	1.6	± 1.7
6	低	8.15	± 0.28	23.8	± 5.9	0.08	± 0.10	0.015	± 0.005	0.60	± 0.94	0.06	± 0.10	3.0	± 2.0
7	高	8.12	± 0.33	0	± 0	0.08	± 0.11	0.003	± 0.003	2.80	± 1.48	0.07	± 0.08	5.0	± 1.0
8	低	8.30	± 0.05	19.4	± 3.1	0.23	± 0.06	0.040	± 0.024	0.76	± 0.36	0.21	± 0.28	3.8	± 1.5
9	低	8.25	± 0.13	16.4	± 3.4	0.20	± 0.12	0.055	± 0.028	2.31	± 3.30	0.26	± 0.36	4.6	± 2.8
10	低	8.07	± 0.14	22.6	± 5.3	0.20	± 0.21	0.032	± 0.019	0.32	± 0.32	0.22	± 0.23	3.6	± 1.6
11	低	7.88	± 0.36	6.5	± 3.2	0.33	± 0.13	0.087	± 0.085	2.59	± 2.11	0.52	± 0.61	5.7	± 1.7
12	低	8.31	± 0.09	30.5	± 1.9	0.03	± 0.07	0.016	± 0.022	0.10	± 0.08	0.05	± 0.04	2.4	± 1.8
13	低	8.28	± 0.09	28.6	± 2.8	0.09	± 0.12	0.009	± 0.005	0.31	± 0.33	0.05	± 0.04	2.7	± 1.5