

神奈川県自然誌資料

42

Natural History Report of Kanagawa

March 2021



神奈川県立 生命の星・地球博物館
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History

神奈川県自然誌資料 第42号

目次

総説

- 花上諒大・崎山直夫・加登岡大希・鈴木 聡・石川 創・山田 格・田島木綿子・樽 創：相模湾・東京湾沿岸で記録されたハクジラ亜目マイルカ科について 1

原著論文

- 三井翔太：神奈川県横須賀市佐島に分布する上部中新統・三崎層より産出した硬骨魚類の耳石および咽頭歯化石 ... 23
- 渡辺恭平・川島逸郎：神奈川県箱根町におけるミズバチ *Agriotypus gracilis* Waterston, 1930（ハチ目、ヒメバチ科）の再発見 29
- 大井和之・岸しげみ・一ノ瀬友博：藤沢市に生育するクゲヌマランの遺伝子解析 33
- 手塚真理・司村宜祥・野崎隆夫：秦野市葛葉緑地で採集されたカゲロウ目・カワゲラ目・トビケラ目昆虫 39
- 崎山直夫・加登岡大希・瀬能 宏：2018年に相模湾から得られたホホジロザメ（ネズミザメ目ネズミザメ科）と同湾および周辺海域における出現状況 47
- 陶山 舞・高木 望・出川洋介・佐藤大樹・折原貴道：神奈川県におけるフナムシ腸内寄生菌フナムシヤドリ（新称）*Asellaria ligiae* の生息状況 53
- 山下龍之丞・三井翔太・碧木健人・瀬能 宏：神奈川県沿岸より初記録となるヌエハゼ *Siphonogobius nue* Shibukawa & Iwata, 1998 の形態と生息環境 57
- 渡辺恭平・瀬能 宏：神奈川県小田原市で確認されたアシグロアオゴミムシ *Chlaenius (Pachydinodes) leucops* (Wiedemann, 1823)（コウチュウ目、オサムシ科） 65
- 岩崎貴也・奥田真未・渡部凌我・斎藤昌幸・土田彩加・志村映実・泉 進：カメラトラップで確認された神奈川県湘南ひらつかキャンパスにおける哺乳類相とキャンパス建設前後の変化 71
- 志村映実・櫻井大和・渡辺恭平・中濱直之・奥田真未・岩元明敏・岩崎貴也：神奈川県湘南ひらつかキャンパスにおける地表徘徊性甲虫相と建設以前からの変化 77
- 洲澤 譲・洲澤多美枝：酒匂川（神奈川県）で採集された外来種ミズワタクチビルケイソウ 87
- 山下龍之丞・山川宇宙・佐藤武宏：神奈川県田越川感潮域から記録された希少貝類3種 95
- 八巻鮎太・杉村 誠・伊藤昌平：相模湾江の島沖からの原記載以来79年ぶりのコトクラゲ *Lyrocteis imperatoris* の再発見 ... 101

報告

内田大貴・久保田潤一・金本敦志・中村孝司・舟木匡志：神奈川県三浦市で記録されたガー科魚類の外来魚 <i>Lepisosteus oculatus</i>	109
關 義和：神奈川県茅ヶ崎市南西部におけるクリハラリスの観察記録	113
和田圭史・平田寛重：小田原市酒匂川におけるコオリガモ <i>Clangula hyemalis</i> の観察記録	117
樋口 諒：神奈川県茅ヶ崎海岸において採集されたクロコウスバカゲロウ（アミメカゲロウ目，ウスバカゲロウ科）の記録	119
武田祐二・大土直哉：三浦半島におけるガタバクベニツケガニ（甲殻亜門：十脚目：ワタリガニ科）の初記録	123
大井和之・大西 亘：DNA バーコーディングで明らかにされた真鶴半島におけるビロウ <i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.（ヤシ科）の野生化	129
乾 直人・山川宇宙・碧木健人・是枝伶旺：2019年9月以降に相模湾およびその周辺地域から採集された注目すべきカニ類7種	135
田中徳久：2018–2020年に見出した神奈川県の地域植物相の重要な記録となる標本	143
加藤ゆき・川合英利・重永明生：神奈川県小田原市におけるコウノトリ <i>Ciconia boyciana</i> の観察記録	149
高橋慶伍・竹内寛彦：神奈川県大和市における国内外来種ヌマガエル <i>Fejervarya kawamurai</i> の初記録	155
荒尾一樹・馬渡和華・大原庄史・風呂田利夫：東京湾内湾の谷津干潟の魚類相 - III.....	159

 総 説

相模湾・東京湾沿岸で記録された ハクジラ亜目マイルカ科について

花上諒大・崎山直夫・加登岡大希・鈴木 聡
石川 創・山田 格・田島木綿子・樽 創

Ryota Hanaue, Tadao Sakiyama, Daiki Katooka, Satoshi Suzuki, Hajime Ishikawa,
Tadasu K. Yamada, Yuko Tajima and Hajime Taru: Review of sighting,
stranding, and bycatch reports of Delphinidae along
the coast of Sagami Bay and Tokyo Bay

Abstract. Adjacent to Japan's Sagami Bay, Tokyo Bay has numerous records of whale sightings, stranding, and bycatch. However, these records are widely distributed across various databases, journals, reports, and articles. As part of the survey on the distribution of Delphinidae in adjacent waters of Japan, we reviewed reports of Delphinidae in the context of Sagami Bay and Tokyo Bay between 1934 and 2020. As a result of the survey, records of 202 Delphinidae, including of 16 different species were obtained: *Delphinus capensis*, *D. delphis*, *Feresa attenuata*, *Globicephala macrorhynchus*, *Grampus griseus*, *Lagenodelphis hosei*, *Lagenorhynchus obliquidens*, *Lissodelphis borealis*, *Orcinus orca*, *Peponocephala electra*, *Pseudorca crassidens*, *Stenella attenuata*, *Stene. coeruleoalba*, *Steno bredanensis*, *Tursiops aduncus*, *T. truncatus*. In this review, we summarize the abovementioned records, as a reference for further investigation.

緒 言

日本沿岸の鯨類の記録は、国立科学博物館の「海棲哺乳類ストランディングデータベース (online)」や、日本鯨類研究所の「鯨研通信」ならびに「鯨類のストランディング (座礁・漂着・漂流・迷入)・定置網混獲—ストランディングした鯨について (online)」, 下関海洋アカデミー鯨類研究室 (2020年3月閉鎖) の下関鯨類研究室報告 (No. 1–7) により確認することができる。また、相模湾における鯨類の出現記録は断片的な情報や目録があり (山田・磯貝, 1992; 鴨川シーワールド, 1992; 中村ほか, 1994; Terasawa *et al.*, 1997; 樽, 2006; 崎山ほか, 2011), 近年では国内で初めて漂着が記録されたシロナガスクジラ (樽ほか, 2018; 田島, 2019) や、ハナゴンドウ、ヒゲクジラ亜目の記録がまとめられている (崎山ほか, 2019; 加登岡ほか, 2020)。

本報告では、加登岡ほか (2020) に続き、相模湾とその奥に位置する東京湾で記録された鯨類について、これまでの報告を集計するとともに、新たな情報も加えて、同湾に出現する鯨類を調査する上での基礎資料とすることとした。今回はハクジラ亜目マイルカ科についてまとめた。

材料と方法

相模湾と東京湾沿岸の鯨類の記録について、各データベースや既知報告 (国立科学博物館, online; 日本鯨類研究所, 1988a, b, 1989a, b, 1990, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999, 2000a, b, 2001, 2003a, b, c; 日本鯨類研究所, online; 鴨川シーワールド, 1992; 山田・磯貝, 1992; 中村ほか, 1994; Terasawa *et al.*, 1997; 樽, 2006; 石川ほか, 2013; 石川, 2014–2019; 崎山ほか, 2019) と、未発表記録 (著者らが漁業関係者から聞き取りによって収集した情報やメディア情報、漂着・漂流・混獲・迷入の現場へ赴き得た情報のうち、上記のデータベースに含まれないもの) を情報源とした (表1の出典を参照)。調査捕鯨や商業捕鯨など、上記以外の情報は含めていない。

本報告では、調査海域の区分を瀬能・松浦 (2007), 佐藤 (2017) を参考に、静岡県 (伊豆半島石廊崎より東側), 神奈川県, 東京都 (東京23区に面する海域又は河川と伊豆大島より北側), 千葉県 (南房総市野島崎より西側) 沿岸で記録 (漂着, 漂流, 混獲, 迷入, 目視: 以下, 記録と表記) されたハクジラ亜目マイルカ科を対象とした。この海域区分は、行政区画の区分よりも、地形などを考慮した形で区切られている。

表 1. 相模湾・東京湾におけるマイルカ科 Delphinidae の全記録。出典と注釈は表の末尾を参照

相模湾	事例番号	年/月/日	場所	生死	状況	個体数	体長	体重 (kg)	性別	出典	
ハセイルカ <i>Delphinus capensis</i>	1	1996/7/30	千葉県 安房郡富山町岩井 (現南房総市)	生存→飼育	混獲(定置網)	1	1.95 m	75	メス	7	
	2	1999/3/30	神奈川県 藤沢市江ノ島沖	死亡	漂着	1	2.09 m	102	メス	7	
	3	2005/6/17	神奈川県 三浦市小網代湾	生存	迷入	1	約1.8 m	-	-	7	
	4	2009/1/17	千葉県 富津市沖約5 km▲	生存	目撃情報	50	-	-	-	7	
マイルカ <i>Delphinus delphis</i>	5	1996/9/13	千葉県 安房郡丸山町三島 (現南房総市)	生存→飼育	漂着	1	-	-	-	7	
	ユメゴンドウ <i>Feresa attenuata</i>	6	1994/6/22	神奈川県 横須賀市芦名マリーナ	生存→飼育	1	2.1 m/213 cm ^{※30}	130 / 127 ^{※30}	メス	7, 9, 26, 30	
コビレゴンドウ <i>Globicephala macrorhynchus</i>	7	2016/10/24	千葉県 館山市館山港	生存	港内迷入	7	-	-	-	4	
	8	1934/5/3	千葉県 館山市波左間西岬 (旧外房西岬村波左間)	生存→死亡(捕獲)	混獲(大謀網)	60	-	75-750	-	3, 9	
	9	1941/12/1	千葉県 館山市沖ノ島沖	生存→死亡	混獲(あぐり網)	300	3.6-5.5 m	-	-	6	
	10	1970/8/26	神奈川県 横須賀市長井沖約10 km	生存	目撃情報:港内迷入	8	-	-	-	7, 9, 27	
	11	1972/1/29	千葉県 館山市岩場▲	生存→死亡	漂着	1	-	-	オス	7, 8, 9	
	12	2004/7/2	神奈川県 横須賀市野比5-2817-3地先	生存→飼育	漂着	1	2.9 m	286.5	メス	7, 9, 26	
	ハナゴンドウ <i>Grampus griseus</i>	13	1958/7/3	神奈川県 横須賀市長井	生存→飼育	漂着	2	2.5 m, 3 m	150, 350	オス1頭, メス1頭	7, 9
		14	1971/3/12	千葉県 館山市砂浜▲	生存→死亡	漂着	1	2.06 m	160	メス	7, 8, 9
		15	1981/11/23	神奈川県 足柄下郡真鶴町	-	混獲(定置網)	1	2.44 m	174	オス	7, 9, 27
		16	1985/2/26	神奈川県 足柄下郡真鶴町沖▲	生存→放流	混獲(定置網)	1	約4 m	-	-	7, 9
		17	1987/7/8	千葉県 館山市砂浜▲	死亡	漂着	1	2.73 m	-	オス	7, 8, 9
		18	1987/11/19	静岡県 賀茂郡河津町谷津沖	生存→飼育	混獲(定置網)	2	3.19 m, 2.93 m	388, 333	オス2頭	7, 9, 10
19		1989/9/11	静岡県 伊東市富戸	生存→飼育	混獲(定置網)	1	2.82 m	255	メス	7, 9, 28	
20		1989/11/4	静岡県 伊東市富戸	-	混獲(定置網)	1	2.32 m	150	メス	7, 9, 28	
21		1989/11/6	静岡県 伊東市富戸	生存→飼育	混獲(定置網)	2	2.25 m	165	メス1頭	7, 9, 28	
22		1989/11/27	静岡県 伊東市富戸	生存→飼育	混獲(定置網)	1	2.43 m	187	オス	7, 9, 28	
23		1989/12/21	千葉県 館山市砂浜▲	死亡	漂着	1	2.72 m	-	メス	7, 8, 9	
24		1991/5/0	神奈川県 横須賀市黒崎の鼻	死亡	漂着	1	-	-	-	7, 9, 16	
25		1992/5/27	神奈川県 三浦市初声町	-	漂着	1	2.9 m	-	-	7, 9	
26		1992/9/30	神奈川県 三浦市三崎町三崎港	死亡	漂着	1	2.4 m/2.51 m ^{※9}	190	オス	7, 9, 27, 31	
27		1993/3/31	神奈川県 三浦市三浦浜海岸砂浜	死亡	漂着	1	2.42 m	-	オス	7, 9	
28		1994/4/17	神奈川県 平塚市相模川河口	-	漂着	1	-	-	-	27	
29		1994/5/8	神奈川県 茅ヶ崎市柳島(相模川河口)	死亡	漂着	1	約2.5 m	-	オス	7, 9, 15	
30		1996/11/21	神奈川県 三浦郡葉山町大浜海岸	生存→放流	漂着	1	推定2.7 m	-	-	7, 9, 26	
31		1999/11/6	千葉県 館山市館山薬港	生存	港内迷入	1	約3 m	-	-	7, 9	
32		2000/2/9	千葉県 富津市金谷4144-6沖	生存→放流	混獲(定置網)	2	-	-	-	7, 9	
33	2001/2/15	神奈川県 三浦市小網代湾	生存	港内迷入	1	約2.2 m	-	-	7, 9, 22		
34	2001/5/7	神奈川県 足柄下郡真鶴町	死亡	漂着	1	3.1 m	-	-	7, 9		
35	2002/10/28	神奈川県 館山市長須賀地先北条海岸	死亡	漂着	1	2.75 m	-	オス	7, 9, 26		
36	2003/1/10	静岡県 下田市吉佐美大賀茂川上流50 m	死亡	漂着	1	1.76 m	114	オス	7, 9, 26		
37	2003/4/14	静岡県 伊東市松川河口	死亡	漂着	1	約1.8 m	-	-	7, 9, 26		
38	2003/4/19	千葉県 館山市塩見地先下原港	生存→飼育	漂着	1	2.27 m	115	オス	7, 9, 26		

表 1. 相模湾・東京湾におけるマイルカ科 Delphinidae の全記録 (続き). 出典と注釈は表の末尾を参照

相模湾	事例番号	年月/日	場所	生死	状況	個体数	体長	体重 (kg)	性別	出典	
	ハナゴンドウ <i>Grampus griseus</i> 続き										
	39	2003/5/30	千葉県 館山市坂田	死亡	漂着	1	2.8 m	-	-	7, 9, 26	
	40	2004/3/7	千葉県 富津市金谷明鐘岬海岸	死亡	漂着	1	約3 m	-	オス	7, 9, 26	
	41	2004/4/23	神奈川県 逗子市新宿2-13逗子海岸	生存→死亡	漂着	1	2.6 m	-	オス	7, 9, 26	
	42	2005/4/17	神奈川県 茅ヶ崎市浜須賀海岸	生存→飼育	漂着	1	2.71 m	175	メス	7, 9, 26, 28	
	43	2005/5/21	千葉県 安房郡富山町小浦港西500 m (現南房総市)	死亡	マ・ストランドイング	3	-	-	-	7, 9, 26	
	44	2005/6/9	千葉県 富津市八幡新舞子海岸	死亡	漂着	1	2.9 m	-	メス	7, 9, 26	
	45	2007/4/1	静岡県 伊東市富戸	生存→飼育	混獲(定置網)	1	2.0 m	-	オス	6, 28	
	46	2008/3/30	静岡県 下田市吉佐美	生存→放流	マ・ストランドイング	3	-	-	-	7, 9, 26	
	47	2009/1/20	静岡県 館山市沖ノ島手前の砂浜	死亡	漂着	1	-	-	-	7, 9, 26	
	48	2010/1/19	静岡県 下田市爪木崎	生存→飼育	湾内迷入	1	2.0 m	-	メス	28	
	49	2011/3/8	千葉県 館山市波左間沖	生存	混獲(定置網)	2	3.00-4.00 m	-	-	7, 9	
	50	2011/8/10	神奈川県 横須賀市秋谷・関根川河口	死亡	漂着	1	約 270 cm	-	オス	7, 9, 26, 28	
	51	2013/1/30	神奈川県 横須賀市佐島港	生存	港内迷入	3	-	-	-	1, 9	
	52	2013/4/13	静岡県 伊東市川奈	生存→放流	混獲(定置網)	3	約 3 m	-	-	6, 16	
	53	2013/6/17	千葉県 館山市那古北条海岸	生存	漂着	1	2.46 m	-	メス	6, 16	
	54	2014/5/13	千葉県 館山市坂田	生存→放流4死亡1	混獲(定置網)	5	2.88 m	-	メス1	2, 9	
	55	2015/5/28	千葉県▲	生存	湾内迷入	40	-	-	-	3	
	56	2016/12/26	千葉県 館山市平砂浦海岸	生存→死亡	漂着	1	1.83 m	-	オス	4, 9	
	57	2017/4/16	千葉県 館山市見物	生存→放流	漂着	1	-	-	-	5	
	58	2017/5/5	千葉県 館山市塩見228-1番地先	死亡	漂着	1	2.5 m	-	-	6, 28	
	59	2018/1/28	神奈川県 藤沢市鵜沼海岸1	死亡	漂着	1	2.55 m	-	オス	6, 9, 28	
	60	2018/2/19	神奈川県 三浦市三崎町城ヶ島	生存	目視情報	10	-	-	-	9	
	61	2018/6/2	神奈川県 藤沢市辻堂東海岸付近	生存→死亡	漂着	1	184.0 cm	58.2	オス	6, 28	
	62	2020/6/28	神奈川県 三浦市南下浦町金田漁港	生存	港内迷入	1	-	-	-	32	
	サブアフリカ <i>Lagenodelphis hosei</i>										
	63	2016/1/25	静岡県 伊東市湯川3地先	生存	目視情報	30	-	-	-	4	
	カマイルカ <i>Lagenorhynchus obliquidens</i>										
	64	1975/2/5	千葉県 富津市砂浜▲	生存→飼育	漂着	1	1.46 m	33	メス	7, 8, 9	
	65	1975/3/30	千葉県 安房郡鋤南町	生存→飼育	混獲(定置網)	1	1.80 m	64	オス	7, 8, 9	
	66	1975/4/17	神奈川県 平塚▲	生存→飼育	-	1	173 cm	-	オス	32	
	67	1976/1/23	神奈川県 江ノ島	生存→飼育	混獲(定置網)	1	158 cm	-	メス	32	
	68	1976/3/24	神奈川県 三浦市砂浜	生存→飼育	漂着	1	1.97 m	76	オス	7, 8, 9, 27	
	69	1977/2/17	静岡県 賀茂郡河津町	-	混獲(定置網)	1	1.54 m	約34	メス	7, 9	
	70	1981/3/29	静岡県 賀茂郡河津町	-	混獲(定置網)	1	1.96 m	約64	メス	7, 9	
	71	1983/4/3	千葉県 安房郡富山町 (現南房総市)	生存→死亡	混獲(定置網)	1	1.63 m	71	オス	7, 8, 9	
	72	1983/5/4	神奈川県 横須賀市久里浜港火力発電所取水口付近	生存4死亡1	港内迷入	1	-	-	-	7, 9, 27, 31	
	73	1983/5/5	千葉県 安房郡富山町 (現南房総市)	生存4死亡1 →飼育3死亡1	混獲(定置網)	5	2.09 m, 1.75 m, 1.80 m, 2.03 m, 1.82 m	115, 85, ?, 105, ?	オス3頭, メス2頭	7, 8, 9	
	74	1984/1/15	千葉県 安房郡富山町岩井 (現南房総市)	生存→飼育	混獲(定置網)	2	1.54 m, 1.42 m	40, 34	オス1頭, メス1頭	7, 9	
	75	1985/5/15	千葉県 安房郡富山町岩井 (現南房総市)	生存→飼育	混獲(定置網)	1	1.8 m	68	オス	9	
	76	1988/5/12	神奈川県 鎌倉市七里ガ浜	死亡	漂着/迷入**27	1	2.12 m	90	メス	7, 9, 11, 27	
	77	1989/5/8	神奈川県 小田原市早川石橋漁場	生存→放流→飼育	混獲(定置網)	1	217 cm	130**32	オス	7, 9, 13, 27	

表 1. 相模湾・東京湾におけるマイルカ科 Delphinidae の全記録 (続き)。出典と注釈は表の末尾を参照

相模湾 事例番号	年/月/日	場所	生死	状況	個体数	体長	体重 (kg)	性別	出典
カマイルカ <i>Lagenorhynchus obliquidens</i> 続き									
78	1989/5/18	千葉県 安房郡富山町岩井 (現南房総市)	生存→飼育2放流5	混獲(定置網)	7	1.98 m, 1.90 m, 2.11 m, 1.91 m, 2.00 m, 1.94 m, 1.78 m	85, 95	オス3頭, メス4頭	7, 8, 9
79	1989/8/31	神奈川県 小田原早川漁港	生存→飼育	混獲(定置網)	1	217 cm	130	オス	32
80	1992/3/0	千葉県 安房郡鋸南町保田	死亡	漂着	1	-	-	-	5
81	1993/3/0	千葉県 館山市見物	死亡	漂着	1	-	-	-	5
82	1993/4/27	東京都 大島町風早崎東	死亡	漂着	1	1.8 m	-	-	7, 9
83	1998/1/3	神奈川県 横須賀市長井長井港湾内	死亡	漂着	1	2.08 m / 推定体長3.5-3.8 m ^{**26}	-	オス	7, 9, 26
84	1998/8/16	神奈川県 鎌倉市材木座海岸	死亡	漂着	1	2.22 m	-	オス	7, 9, 26
85	2002/1/7	神奈川県 館山市波左間沖	生存→飼育	混獲(大型定置網)	1	1.99 m	72	オス	7, 9
86	2002/1/30	神奈川県 茅ヶ崎市東海岸4-5-13地先	死亡	漂着	1	2.11 m	-	オス	7, 9, 19, 32
87	2002/3/22	神奈川県 鎌倉市滑川河口材木座海岸	死亡	漂着	1	2.11 m	-	オス	7, 9, 26
88	2002/12/22	神奈川県 横須賀市久里浜港フェリー発着場	生存2→死亡1	港内迷入	2	1.48 m	32.5	メス1頭	7, 9, 26
89	2002/12/30	東京都 大島町砂の浜	死亡	漂着	1	2.36 m	-	オス	7, 9, 26
90*	2003/1/6	神奈川県 藤沢市江の島灯台沖240*3.5マイル	死亡	混獲(ヒラメー枚網)	1	2.11 m / 208.8 cm ^{**32}	114.5	オス	7, 9, 26, 32
91	2003/1/25	千葉県 館山市浜田下原海岸	死亡	漂着	1	2.15 m	-	メス	7, 9, 26
92	2003/4/21	千葉県 館山市波左間	死亡	漂着	1	1.67 m	-	メス	7, 9, 26
93	2004/1/15	神奈川県 横須賀市佐島3天神島	生存→死亡	漂着	1	1.57 m	35	オス	7, 9, 26
94	2005/1/23	静岡県 伊東市大川河口	死亡	漂着	1	2.5 m	-	メス	7, 9, 26
95	2005/2/16	神奈川県 足柄下郡湯河原町福浦	死亡	漂着	1	1.645 m / 1.65 m ^{**7}	-	オス	7, 9, 26, 29
96	2005/3/20	千葉県 館山市波左間沖	生存→死亡1飼育1	混獲(定置網)	2	1.9 m, 2.20 m	81	オス2頭	7, 9, 26, 29
97	2005/4/22	神奈川県 平塚市袖ヶ浜	死亡	漂着	1	2.225 m / 2.26 m ^{**7}	-	オス	7, 9, 26, 29
98	2005/5/30	神奈川県 逗子市小坪4地先大崎公園	死亡	漂着	1	1.94 m	-	-	7, 9, 26
99	2007/4/5	神奈川県 茅ヶ崎沖▲	生存	目視情報	120	-	-	-	7, 9
100	2007/4/8	千葉県 安房郡鋸南町勝山沖300 m	死亡	漂流	1	-	-	-	7, 9, 26
101	2008/2/29	神奈川県 鎌倉市材木座海岸	死亡	漂着	1	残部長170 cm	-	メス	7, 9, 26
102	2008/3/16	神奈川県 三浦郡葉山町一色三ヶ丘	死亡	漂着	1	-	-	メス	7, 9, 26
103	2008/4/22	神奈川県 三浦郡葉山町一色小磯	死亡	漂着	1	-	-	-	7, 9, 26
104	2008/5/3	千葉県 安房郡鋸南町大六海岸	死亡	漂着	1	-	-	オス	7, 9, 26
105	2008/5/9	神奈川県 茅ヶ崎市南湖砂防柵S54	死亡	漂着	1	-	-	-	7, 9, 26
106	2010/3/2	神奈川県 茅ヶ崎市白浜	死亡	漂着	1	184 cm	-	メス	32
107*	2011/3/19	神奈川県 鎌倉市七里ガ浜地先	死亡	漂着	1	221 cm ^{**32}	-	-	7, 9, 26, 32
108	2011/4/3	千葉県 南房総市高崎岩井井川河口	死亡	漂着	1	-	-	-	7, 9, 26
109	2011/4/4	千葉県 南房総市富浦町原岡	死亡	漂着	1	2.25 m	-	メス	7, 9, 26
110	2011/5/1	神奈川県 藤沢市辻堂東海岸	死亡	漂着	1	1.88 m	-	-	7, 9, 26
111	2011/5/7	千葉県 南房総市富浦町南無谷小浜	死亡	漂着	1	-	-	-	7, 9, 26
112	2013/3/31	神奈川県 小田原市▲	-	混獲	1	-	-	-	1, 9
113	2014/11/8	神奈川県 横須賀市鶴居観音崎沖	生存	目視情報	2	-	-	-	2, 9
114	2016/5/8	神奈川県 横須賀市横須賀港沖	生存	港内迷入	2	-	-	-	4, 9
115	2017/4/19	神奈川県 横須賀市長井6-31地先荒崎海岸	死亡	漂着	1	2.26 m	-	オス	5
116	2017/4/22	神奈川県 小田原～真鶴町沖	生存	目視情報	100	-	-	-	5
117	2017/4/29	神奈川県 藤沢市辻堂西海岸3地先	死亡	漂着	1	2.4 m	-	-	5

表 1. 相模湾・東京湾におけるマイルカ科 Delphinidae の全記録 (続き)。出典と注釈は表の末尾を参照

相模湾	事例番号	年/月/日	場所	生死	状況	個体数	体長	体重 (kg)	性別	出典	
	カマイルカ <i>Lagenorhynchus obliquidens</i> 続き										
	118	2019/2/4	神奈川県 三浦郡葉山町小浜海岸	死亡	漂着	1			オス	6	
	セマイルカ <i>Lissodelphis borealis</i>										
	119	1976/3/24	神奈川県 横須賀市長井海岸	生存→飼育	漂着	2	1.91 m, 2.27 m	-	オス1頭, マス1頭	7, 9, 19	
	シヤチ <i>Orcinus orca</i>										
	120	2015/5/25	千葉県 富津市金谷沖約6 km	生存	目視情報	5	-	-	オス1頭, マス1頭	3, 9	
	121	2016/8/27	神奈川県 足柄下郡真鶴町沖▲	生存	目視情報	1	-	-	-	4, 9	
	カズハゴンドウ <i>Peponocephala electra</i>										
	122	1963/8/12	神奈川県 平塚市海岸	生存→死亡(捕獲)	漂着	1	2.6 m	-	オス	7, 9, 27	
	カズハゴンドウ <i>Peponocephala electra</i> 続き										
	123	1996/9/12	静岡県 下田市白浜長田海岸	生存→死亡	漂着	1	2.54 m	-	オス	27	
	124	2010/6/28	千葉県 安房郡鋸南町沖500 m	生存	目視情報	1	約2 m	-	-	7, 9	
	125	2013/1/27	千葉県 南房総市白浜町白浜野島崎	死亡	漂着	1	-	-	-	1, 9	
	オキゴンドウ <i>Pseudorca crassidens</i>										
	126	1977/7/27	静岡県 賀茂郡河津町	生存→飼育1	混獲(定置網)	7	3.3 m	-	マス5頭	7, 9	
	マダライルカ <i>Stenella attenuata</i>										
	127	1984/12/18	千葉県 館山市砂浜▲	生存→死亡	漂着	1	1.91 m	70	マス	7, 8, 9	
	128	1987/1/5	静岡県 下田市田牛	死亡	漂着	1	1.91 m	-	マス	7, 9	
	129	1987/4/6	静岡県 下田市下田港	生存	港内迷入	5	-	-	-	7, 9	
	130	1987/10/18	神奈川県 三浦市菊名三浦海岸	生存→死亡	迷入/漂着 ^{※31}	1	1.85 m ^{※1,9} / 190 cm ^{※27,31}	60	マス	7, 9, 27, 31	
	131	1989/4/27	神奈川県 三浦郡葉山町一色海岸	生存→放流	漂着	1	推定1.2 m	-	マス	7, 9, 13, 27	
	132	1994/9/30	千葉県 館山市北条海岸	生存→飼育	-	1	-	-	オス	7, 9	
	スジイルカ <i>Stenella coeruleoalba</i>										
	133	1971/2/17	千葉県 館山市砂浜▲	生存→飼育	漂着	1	1.47 m	36	マス	7, 9	
	134	1989/5/10	千葉県 館山市砂浜▲	生存→死亡	漂着	1	1.49 m	-	オス	7, 8, 9	
	135	2001/2/28	神奈川県 三浦市初声町和田長浜	生存→死亡	漂着	1	2.25 m	-	マス	7, 9, 26	
	136	2002/3/20	千葉県 館山市香大賀海岸	死亡	漂着	1	2.23 m	-	オス	7, 9, 26	
	137	2002/3/26	千葉県 館山市香99番地地先	死亡	漂着	1	2.2 m	-	オス	7, 9, 26	
	138	2004/9/9	神奈川県 茅ヶ崎市浜須賀海岸	死亡	漂着	1	2.166 m / 2.17 m ^{※7} / 216.1 cm ^{※32}	101	オス	7, 9, 26, 32	
	139	2005/4/15	神奈川県 横須賀市長坂斉田浜	死亡	漂着	1	2.17 m	-	オス	7, 9, 26	
	140	2005/10/25	神奈川県 横須賀市秋谷海岸	死亡	漂着	2	2.3 m, 1.45 m	-	-	7, 9, 26	
	141	2006/3/27	千葉県 館山市船形	死亡	漂着	1	2.2 m	-	-	7, 9, 26	
	142	2007/6/3	千葉県 館山市洲崎海岸	死亡	漂着	2	2.35 m	-	-	7, 9, 26	
	143	2007/6/11	千葉県 館山市那古海岸	死亡	漂着	1	-	-	-	7, 9	
	144	2007/6/24	千葉県 南房総市富浦町多田良	死亡	漂着	1	-	-	マス	9, 26	
	145	2008/12/18	神奈川県 横須賀市長井漁港	死亡	漂着	1	-	-	-	7, 9, 26	
	146	2009/12/31	千葉県 館山市北条海岸	生存→飼育	漂着	1	1.78 m	62.5	マス	7, 9, 31	
	147	2011/4/8	神奈川県 逗子市新宿2地先	死亡	漂着	1	2.27 m	-	オス	7, 9, 26	
	148	2012/3/2	神奈川県 藤沢市鶴沼海岸1	死亡	漂着	1	2.03 m	-	オス	7, 9	
	149	2017/4/9	神奈川県 藤沢市片瀬東浜海水浴場付近	死亡	漂着	1	107 cm	-	オス	32	
	150*	2017/4/18	神奈川県 茅ヶ崎市東海岸南6地先菱沼海岸	死亡	マス・ストランドイング	2	2.443 m / 244 cm ^{※32} , 2.180 m / 215 cm ^{※32}	-	オス1頭, マス1頭	5, 32	

表 1. 相模湾・東京湾におけるマイルカ科 Delphinidae の全記録 (続き)。出典と注釈は表の末尾を参照

相模湾	事例番号	年/月/日	場所	生死	状況	個体数	体長	体重 (kg)	性別	出典	
	スズイルカ <i>Stenella coeruleoalba</i> 続き										
	151*	2018/10/27	藤沢市辻堂海岸3丁目4	死亡	漂着	1	223.0 cm ^{※32}	-	オス	6, 32	
	152	2019/2/10	三浦市初声町三戸エビカ浜	死亡	漂着	1	-	-	メス	6	
	153	2019/2/16	神奈川県 足柄下郡真鶴町真鶴164-1	死亡	漂着	1	-	-	-	6	
	154	2019/3/21	千葉県 館山市北条海岸	生存→放流	漂着	1	-	-	-	6	
	155	2019/3/22	神奈川県 横須賀市野比5	生存→飼育→死亡	漂着	1	2.2 m	-	メス	6	
	156	2019/4/18	千葉県 館山市洲崎	死亡	漂着	1	2.3 m	-	-	6	
	157*	2019/4/20	神奈川県 鎌倉市稲村ヶ崎2丁目海岸	死亡	漂着	1	253 cm ^{※32}	-	オス	6, 32	
	158*	2019/4/21	神奈川県 茅ヶ崎市柳島	死亡	漂着	1	225 cm ^{※32}	-	オス	6, 32	
	159*	2019/10/20	神奈川県 藤沢市片瀬東浜	生存→死亡	漂着	1	212 cm ^{※32}	-	-	32	
	160*	2020/4/26	神奈川県 中郡大磯町東町3丁目18付近	生存→放流	漂着	1	-	-	-	32	
	161*	2020/5/3	神奈川県 茅ヶ崎市東海岸南4地先	死亡	漂着	1	2.32 m	-	オス	32	
	162*	2020/5/6	静岡県 下田市白浜大浜海岸	生存→飼育	漂着	1	-	138	-	32	
	163*	2020/5/9	神奈川県 藤沢市江ノ島海岸	生存→放流→死亡	漂着	1	2.2 m	-	メス	32	
	164*	2020/5/13	神奈川県 平塚市龍城ヶ丘19	死亡	漂着	1	2.3 m	-	オス	32	
	165*	2020/5/23	神奈川県 平塚市	死亡	漂着	1	-	-	-	32	
	シロハイルカ <i>Steno bredanensis</i>										
	166	1990/7/20	静岡県 下田市吉佐美多々戸浜	生存→飼育	漂着	2	2.34 m, 1.495 m	-	オス1頭, メス1頭	7, 9, 14	
	167	2003/1/6	東京都 大島町野増字間伏砂の浜海水浴場	死亡	漂着	1	2.36 m	-	-	7, 9, 26	
	168	2018/12/10	千葉県 伊東市富戸港沖	生存→放流	混獲(定置網)	1	-	-	-	6	
	バンドウイルカ <i>Tursiops truncatus</i>										
	169	1997/12/2	千葉県 館山市平砂浦海岸	死亡	漂着	1	2.1 m	-	-	7, 9	
	170	2000/3/21	神奈川県 藤沢市江ノ島岩屋沖	生存	目視情報	2	約 2 m	-	-	7, 9, 21	
	171	2001/7/19	千葉県 館山市▲	死亡	漂着	1	1.73 m	-	-	7, 9	
	172	2003/8/1	神奈川県 逗子市逗子マリーナ沖オオタカ根	生存→放流	混獲(タコ壺漁ロープ)	1	2.4 m	-	オス	7, 9, 24	
	173	2005/7/17	千葉県 安房郡鋸南町勝山漁港沖▲	生存	目視情報	3	-	-	-	7, 9	
	174	2008/8/25	神奈川県 横須賀市観音崎	死亡	漂着	1	2.4 m	-	-	7, 26	
	175	2012/1/20	神奈川県 三浦市南下浦町松輪	死亡	漂着	1	約 1.9 m	-	メス	7, 9	
	176	2015/1/25	神奈川県 三浦市初声町三戸	生存	港内迷入	4	-	-	-	3, 9	
	177	2020/4/8	神奈川県 横須賀市秋谷長者ヶ崎	死亡	漂着	1	3.08 m	-	-	32	
	東京湾										
	事例番号	年/月/日	場所	生死	状況	個体数	体長	体重	性別		
	ハセイルカ <i>Delphinus capensis</i>										
	178	1999/11/30	神奈川県 横浜市区金沢区八景島東2 km沖の根浮標付近	生存	湾内迷入	20	-	-	-	7	
	マイルカ <i>Delphinus delphis</i>										
	179	1974/12/22	東京都 墨田区上流(発見, 新大橋・阿国大橋)→葛飾区四ツ木3(1頭)足立区江北北2(2頭) (漂着, 共に荒川上流)▲	生存→死亡	河川迷入→翌日漂着	4	1.44 m, 1.83 m, 1.78 m	38, 73, 67	オス1頭, メス2頭	7, 8, 9	
	180	1996/1/7	神奈川県 横須賀市横須賀本港	生存→死亡2放流4	港内迷入	6	1.855 m / 1.86 m ^{※7} , 1.79 m	72.5, 61	メス2	7, 9, 17	
	181	1997/4/5	神奈川県 横浜市区磯子1丁目地先	生存→死亡	港内迷入	1	約 1.5 m	-	-	7, 9, 18	
	182	2005/1/19	神奈川県 横浜市中区南本牧埠頭	生存	港内迷入	2	約 180 cm	-	-	7, 9	

表 1. 相模湾・東京湾におけるマイルカ科 Delphinidae の全記録 (続き)

東京湾	事例番号	年/月/日	場所	生死	状況	個体数	体長	体重	性別	出典	
	マイルカ <i>Delphinus delphis</i> 続き										
	183	2005/9/13	神奈川県 横須賀市馬堀海岸	生存	迷入	2	-	-	-	7, 9	
	184	2007/8/20	神奈川県 横浜市金沢区八景島地先	生存	港内迷入	2	約 1.7 m, 約 1.3 m	-	-	7, 9	
	ハナゴンドウ <i>Grampus griseus</i>										
	185	1965/4/15	神奈川県 横須賀市田浦港	生存→捕獲	迷入	1	-	-	-	3, 9	
	186	1983/8/6	神奈川県 横浜市西区高島埠頭	生存	港内迷入	1	-	-	-	7, 9	
	187	1989/5/2	千葉県 千葉市千葉港	-	港内迷入	1	-	-	-	3, 9	
	188	1999/11/20	東京都 港区レインボーブリッジ付近	生存	港内迷入	1	-	-	-	9, 20	
	189	2003/10/24	神奈川県 横浜市鶴見区大黒埠頭1番地先	生存	港内迷入	1	約 2 m	-	-	7, 9, 25	
	190	2015/4/11	神奈川県 横須賀市吉倉町1丁目、海上自衛隊横須賀地方総監部敷地内の砂だまり	死亡	漂着	1	約 190 cm	-	-	3, 9	
	カマイルカ <i>Lagenorhynchus obliquidens</i>										
	191	1985/2/7	神奈川県 横浜市西区高島棧橋	生存	港内迷入	4	-	-	-	7, 9	
	192	2007/8/8	東京都 北区志茂5荒川	生存	河川迷入	1	1.94 m	51	オス	7, 9	
	193	2013/2/21	神奈川県 横須賀市横須賀本港	生存	港内迷入	4	-	-	-	1, 9	
	194	2015/1/21	神奈川県 横浜市金沢区八景島沖	生存	港内迷入	2	-	-	-	3, 9	
	195	2017/2/3	千葉県 木更津市	生存	湾内迷入	2	-	-	-	5	
	セマイルカ <i>Lissodelphis borealis</i>										
	196	1993/5/12	東京都 品川区大井水産埠頭区埠頭	生存	港内迷入	1	約 2 m	-	-	7, 9	
	シャチ <i>Orcinus orca</i>										
	197	1970/4/23	千葉県 市原市市原港	生存→死亡(捕獲)	港内迷入	11	6.98 m, 5.98 m	-	オス1頭, メス1頭	7, 8, 9	
	198	1999/12/20	東京都 横須賀港沖→羽田沖→川崎沖▲	生存	湾内迷入	2	約 5 m	-	オス1頭	7, 9, 20	
	マダライカ <i>Stenella attenuata</i>										
	199	1988/11/20	千葉県 市原市八幡運河	死亡2生存2→放流	港内迷入	4	1.92 m, 1.78 m, 1.54 m, 1.41 m	75	オス4頭	9, 12	
	ミンナバンドウイルカ <i>Tursiops aduncus</i>										
	200	2008/8/25	神奈川県 横須賀市走水2丁目、観音崎京急ホテル下	死亡	漂着	1	2.4 m	-	-	9	
	バンドウイルカ <i>Tursiops truncatus</i>										
	201	2000/3/10	千葉県 船橋市船橋市漁港	生存	港内迷入	1	約 3 m	-	-	7	
	202	2005/8/10	神奈川県 横浜市金沢区鳥浜町	生存	港内迷入	3	2-3 m	-	-	7, 9	

出典

1: 石川 (2014) ; 2: 石川 (2015) ; 3: 石川 (2016) ; 4: 石川 (2017) ; 5: 石川 (2018) ; 6: 石川 (2019) ; 7: 石川ほか (2013) ; 8: 鴨川シーワールド (1992) ; 9: 国立科学博物館ホームページ「海棲哺乳類ストラレンジングデータベース」(online) ; 10: 日本鯨類研究所 (1988a) ; 11: 日本鯨類研究所 (1988b) ; 12: 日本鯨類研究所 (1989a) ; 13: 日本鯨類研究所 (1989b) ; 14: 日本鯨類研究所 (1990) ; 15: 日本鯨類研究所 (1994) ; 16: 日本鯨類研究所 (1995) ; 17: 日本鯨類研究所 (1996) ; 18: 日本鯨類研究所 (1997) ; 19: 日本鯨類研究所 (2000a) ; 20: 日本鯨類研究所 (2000b) ; 21: 日本鯨類研究所 (2000c) ; 22: 日本鯨類研究所 (2001) ; 23: 日本鯨類研究所 (2003a) ; 24: 日本鯨類研究所 (2003b) ; 25: 日本鯨類研究所 (2003c) ; 26: 日本鯨類研究所 ストラレンジングレコード (online) ; 27: 中村ほか (1994) ; 28: 崎山ほか (2019) ; 29: 樽 (2006) ; 30: Terasawa *et al.* (1997) ; 31: 山田・磯貝 (1992) ; 32: 本報告.

※: それぞれの番号の出典元に記載されていた数値.

事例*: 新知見.

▲: 場所が特定できず、図 1-9 に記せなかった記録.

各記録の定義、表記ルール

本稿は加登岡ほか（2020）とともに相模湾・東京湾でこれまで記録された海生哺乳類のスタンディングレコードについて集約している報告となるため、以下にあげる「各記録の定義」と「記録の表記ルール」については、加登岡ほか（2020）に従った。

各記録の定義は以下の通りである。

- ・漂着：死体が海岸に流れ着いたもの。本報告では生体が座礁した場合も含めた。
- ・漂流：死体が海上を漂っているもの。
- ・混獲：主に定置網などの漁具へ入り込んだもの。ただし、漂流した死体が漁具に引っかかった場合は除く。
- ・迷入：生体が港湾に迷い込んだもの。
- ・目視：生体が海上を遊泳している姿を目視で確認したもの。

記録の表記ルールは、以下の通りである。

1. 表1の記録の分類は出典元に従った。
2. 本報告が新知見となる記録には事例番号に「*」を記載した。
3. 日付と場所が近いものは同一個体を指している可能性がある。検討の上、同一個体と考えられるものは、同一記録として以下のように表1に記載した。
 - ・場所は詳細な地名が記されている記録を選択した。住所の表記は出典元に従った。
 - ・状況の表記は出典元に従った。出典元で状況の記録が異なる際は、出典元で多数あった状況を最初に記載し、異なる状況は「/」で区切り、「※」表記をし、その後に出典元の番号を記載した。
 - ・漂流から漂着など2つの情報がある時は、最初に記録された状況及び日付を記録として集計した。
 - ・体長、体重の表記は出典元に従った。出典元で記載が異なる際は、出典元で多数あったものを最初に記載し、異なる値は「/」で区切り、「※」表記をし、その後に出典元の番号を記載した。
4. 1度に複数個体が記録され、なおかつ体長が複数で記録がある場合は「,」で区切ってそれぞれ記載した。

各記録に記載されていた備考などの情報は省略したため、詳細については出典元を参照していただきたい。

結果

1934年5月から2020年6月までに、相模湾で177例、東京湾で25例の計202例のハクジラ亜目マイルカ科の記録があった（表1）。これらの内、記録された場所が概ね特定できた183ヶ所を図1-9に示した（場所の特定ができなかった記録は表1の住所に▲を記した）。相模湾で記録されたのは、ハセイルカ *Delphinus capensis* 4例、マイルカ *D. delphis* 1例、ユメゴンドウ *Feresa attenuata*

2例、コビレゴンドウ *Globicephala macrorhynchus* 5例、ハナゴンドウ *Grampus griseus* 50例、サラワクイルカ *Lagenodelphis hosei* 1例、カマイルカ *Lagenorhynchus obliquidens* 55例、セミイルカ *Lissodelphis borealis* 1例、シャチ *Orcinus orca* 2例、カズハゴンドウ *Peponocephala electra* 4例、オキゴンドウ *Pseudorca crassidens* 1例、マダライルカ *Stenella attenuata* 6例、スジイルカ *Steno coeruleoalba* 33例、シワハイルカ *Steno bredanensis* 3例、バンドウイルカ *Tursiops truncatus* 9例の計15種（表2）。東京湾で記録されたのはハセイルカ1例、マイルカ6例、ハナゴンドウ6例、カマイルカ5例、セミイルカ1例、シャチ2例、マダライルカ1例、ミナミバンドウイルカ *Tursiops aduncus* 1例、バンドウイルカ2例の9種（表2）。両湾を合わせると計13属16種のハクジラ亜目マイルカ科が記録されていた（表1, 2）。

ハセイルカ

Delphinus capensis Gray, 1828

（図1；表1-4）

本種は国際自然保護連合（IUCN）レッドリストカテゴリーでは情報不足種（Data Deficient）に選定されている（IUCN, online）。生息域は大西洋、インド洋、太平洋の熱帯から温帯海域である。日本の太平洋沿岸では、伊豆半島以南に分布するとされ、土佐湾では比較的良好に見られる。また、東シナ海にも分布し、沿岸域に生息する（Ohdachi *et al.*, 2015）。

前述の通り、相模湾は本種の分布域の太平洋岸の北限縁辺にあたるが、記録は相模湾4例、東京湾1例、計5例であった。記録時期は1月、3月、6月、7月、11月各1例ずつであり、季節性は見られなかった。事例番号4, 178（表1：以下、事例番号は全て表1の左端の数字に対応する）では複数の個体が確認されている。

マイルカ

Delphinus delphis Linnaeus, 1758

（図1；表1-4）

本種は国際自然保護連合（IUCN）レッドリストカテゴリーでは低危惧種（Least Concern）に選定されている（IUCN, online）。大西洋・太平洋の熱帯から温帯の外洋に分布する。日本近海での情報は限られているが、主に伊豆半島以北の太平洋沿岸に分布する。通常は外洋に生息しており、沿岸海域ではあまり見られない（Ohdachi *et al.*, 2015）。

前述の通り、相模湾は本種の分布域の南限にあたるが、本種の記録は相模湾1例、東京湾6例、計7例であった。東京湾の6例はすべて迷入となっており、記録時期は1月2例、4月、8月、9月、12月にそれぞれ1例であった。石川（1995b）ではマイルカの太平洋側での記録は11-4月のみだったのに対し、今回確認できた7例に目立った季節性は見られなかった。

ユメゴンドウ
Feresa attenuata Gray, 1874

(図2；表1-4)

本種は国際自然保護連合（IUCN）レッドリストカテゴリーでは低危惧種（Least concern）に選定されている（IUCN, online）。世界の熱帯・亜熱帯海域に分布し、ハワイ海域や太平洋東部の熱帯地域で比較的良好に見られる。目撃例は少ないが、日本では比較的頻繁に座礁した

記録があり、その多くは沖縄県からのものである。茨城県が最北端の記録となる（Ohdachi *et al.*, 2015）。

本調査においては、本種の記録は相模湾のみ2例であった。記録時期は6月と10月であり、いずれも港内への迷入である。事例番号6のライブストランディング個体は体長213 cmで、歯の査定から20歳のメスと考えられた。血液性状、細菌、寄生虫について調査されている（Terasawa *et al.*, 1997）。

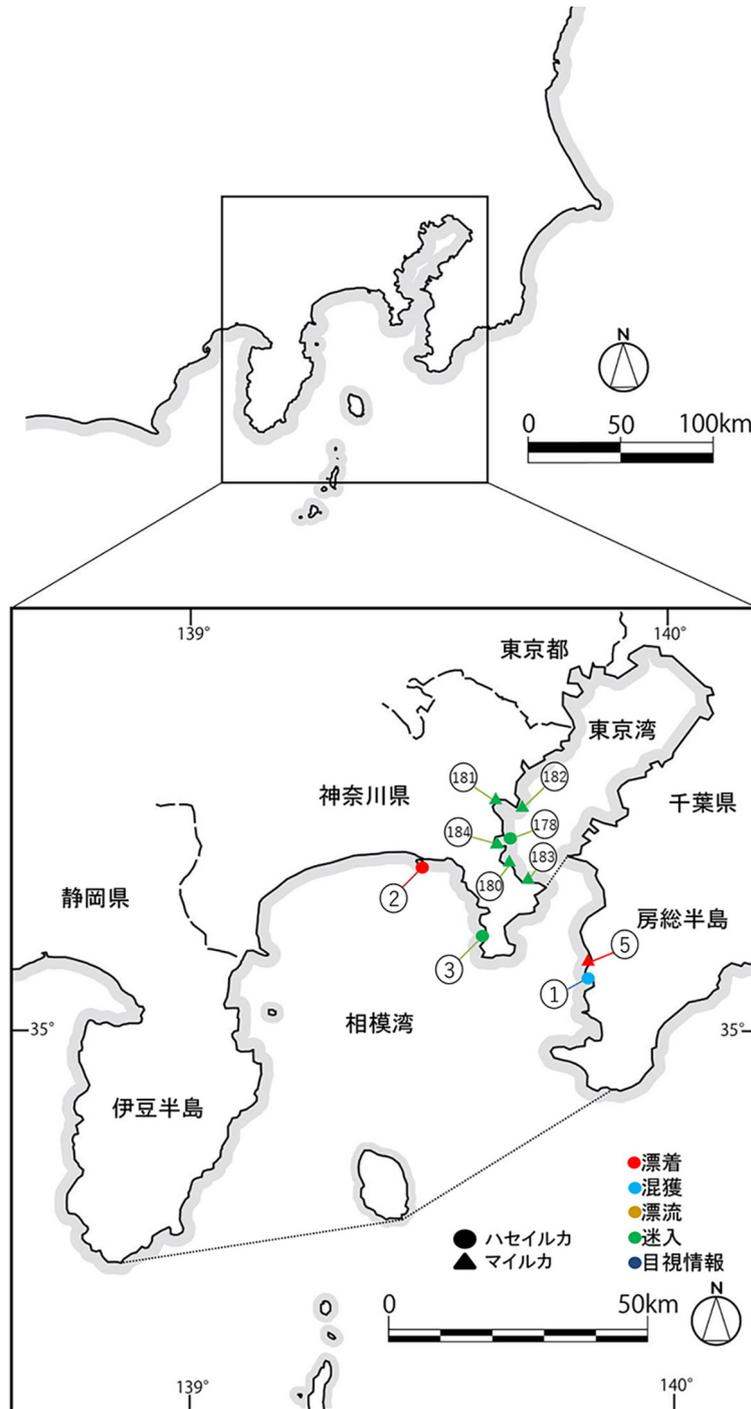


図1. 相模湾および東京湾におけるハセイルカ *Delphinus capensis* (●) とマイルカ *Delphinus delphis* (▲) の記録された場所 (番号は表1の事例番号に対応).

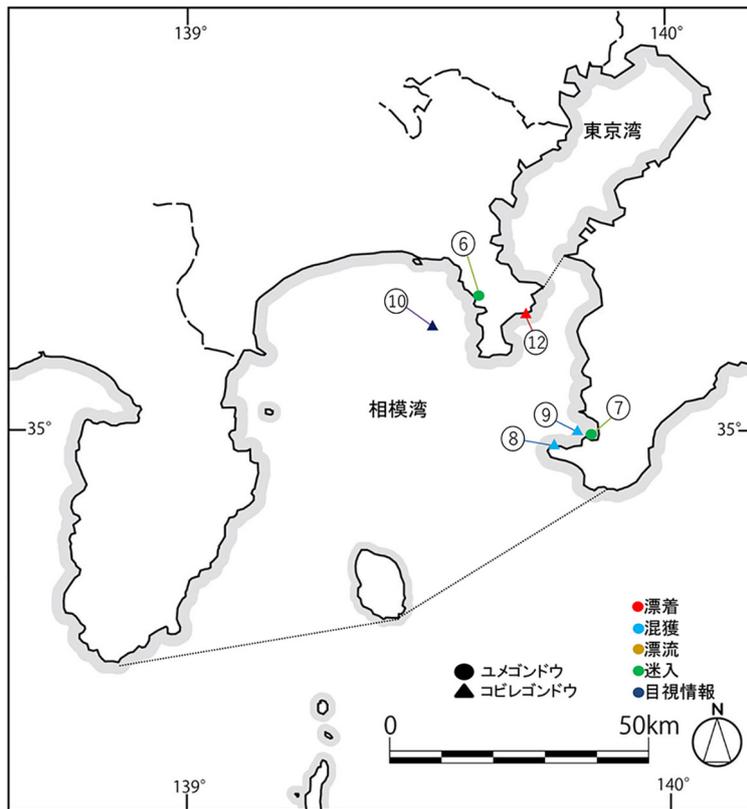


図 2. 相模湾および東京湾におけるユメゴンドウ *Feresa attenuate* (●) とコビレゴンドウ *Globicephala macrorhynchus* (▲) の記録された場所 (番号は表 1 の事例番号に対応).

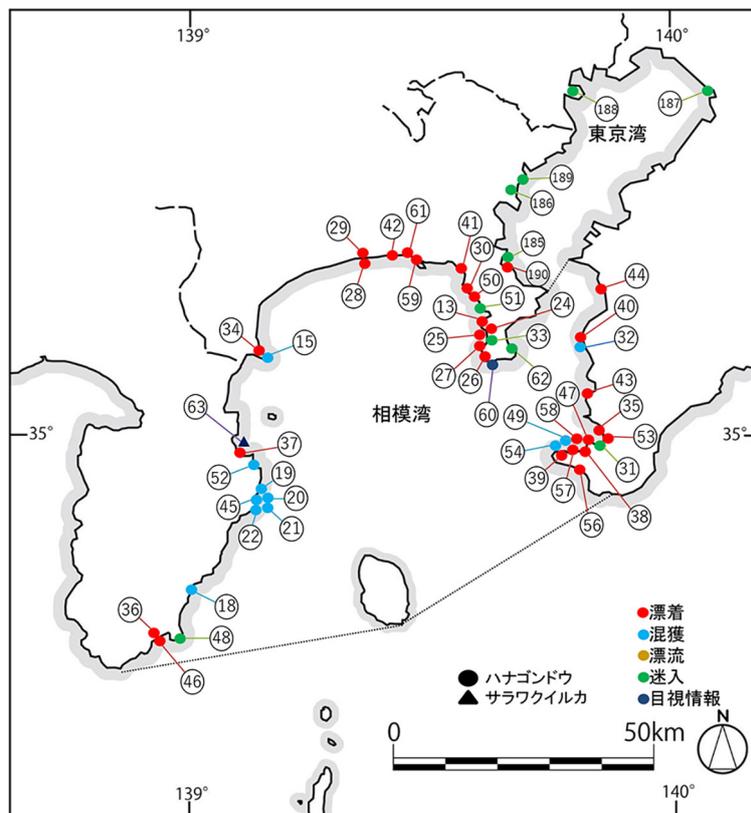


図 3. 相模湾および東京湾におけるハナゴンドウ *Grampus griseus* (●) とサラワイルカ *Lagenodelphis hosei* (▲) の記録された場所 (番号は表 1 の事例番号に対応).

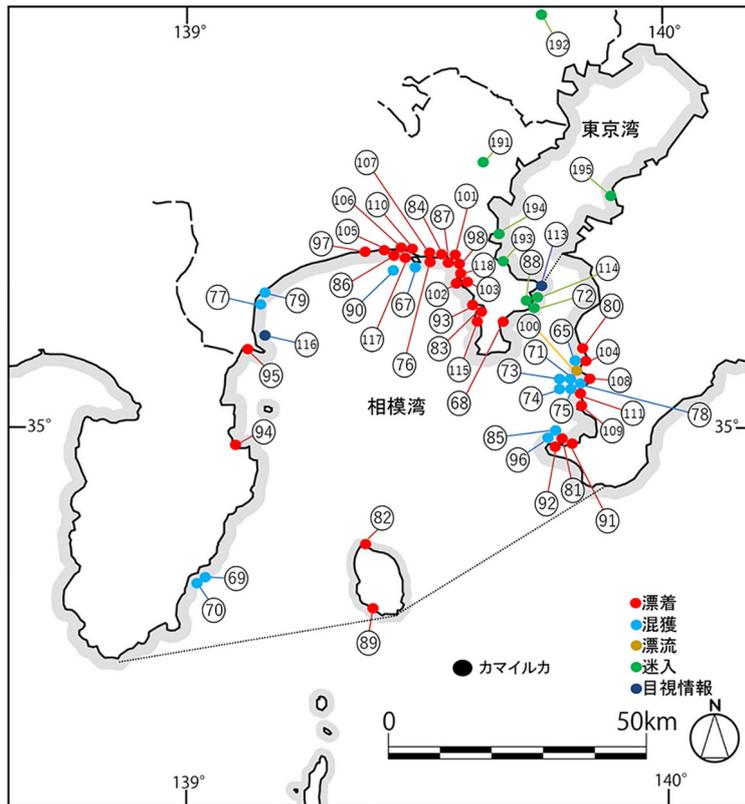


図4. 相模湾および東京湾におけるカマイルカ *Lagenorhynchus obliquidens* の記録された場所 (番号は表1の事例番号に対応).

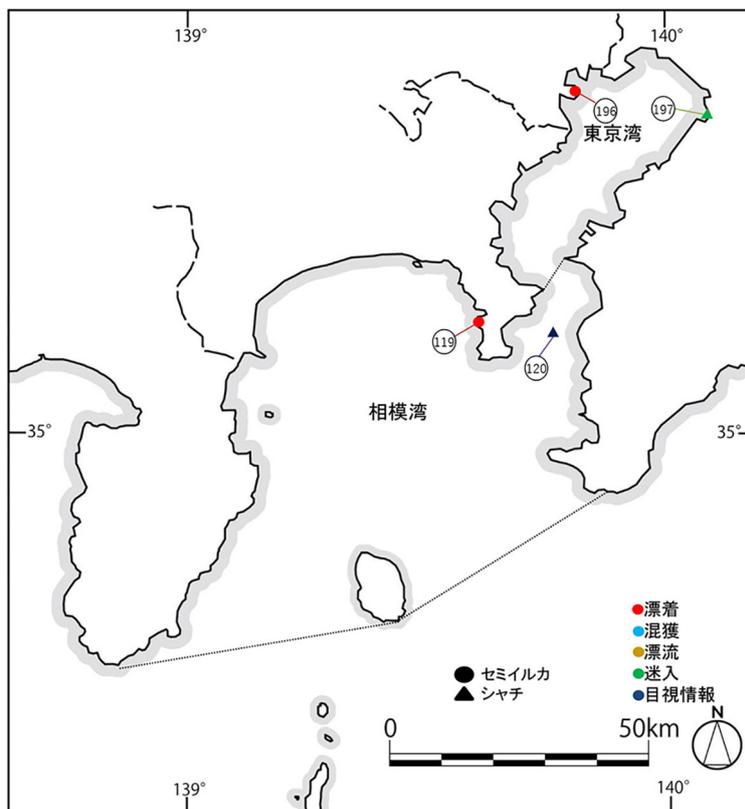


図5. 相模湾および東京湾におけるセマイルカ *Lissodelphis borealis* (●) とシヤチ *Orcinus orca* (▲) の記録された場所 (番号は表1の種別事例番号に対応).

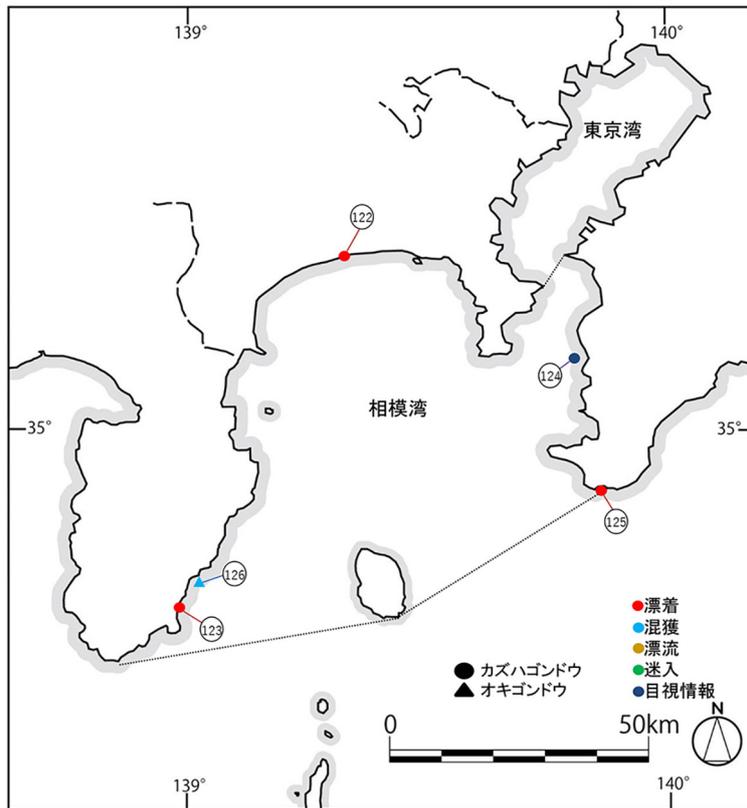


図6. 相模湾および東京湾におけるカズハゴンドウ *Peponocephala electra* (●) とオキゴンドウ *Pseudorca crassidens* (▲) の記録された場所 (番号は表1の事例番号に対応).

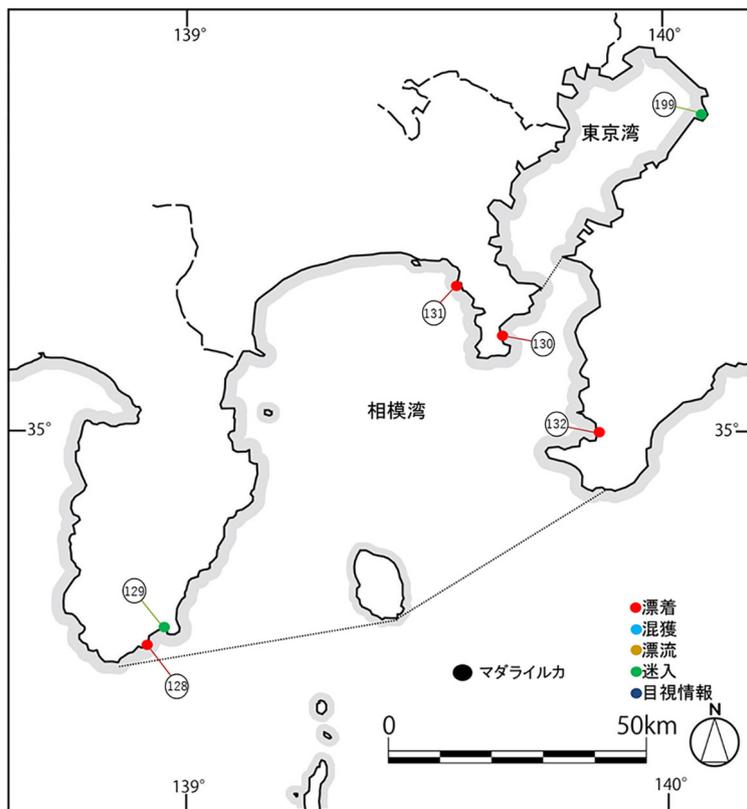


図7. 相模湾および東京湾におけるマダライルカ *Stenella attenuate* の記録された場所 (番号は表1の事例番号に対応).

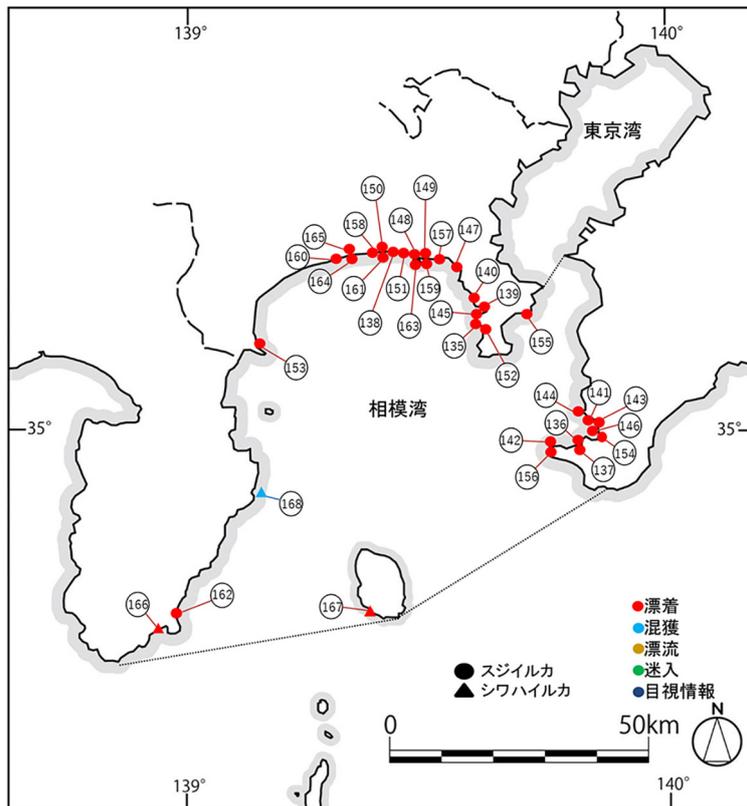


図 8. 相模湾および東京湾におけるスジイルカ *Stenella coeruleoalba* (●) とシワハイルカ *Steno bredanensis* (▲) の記録された場所 (番号は表 1 の事例番号に対応).

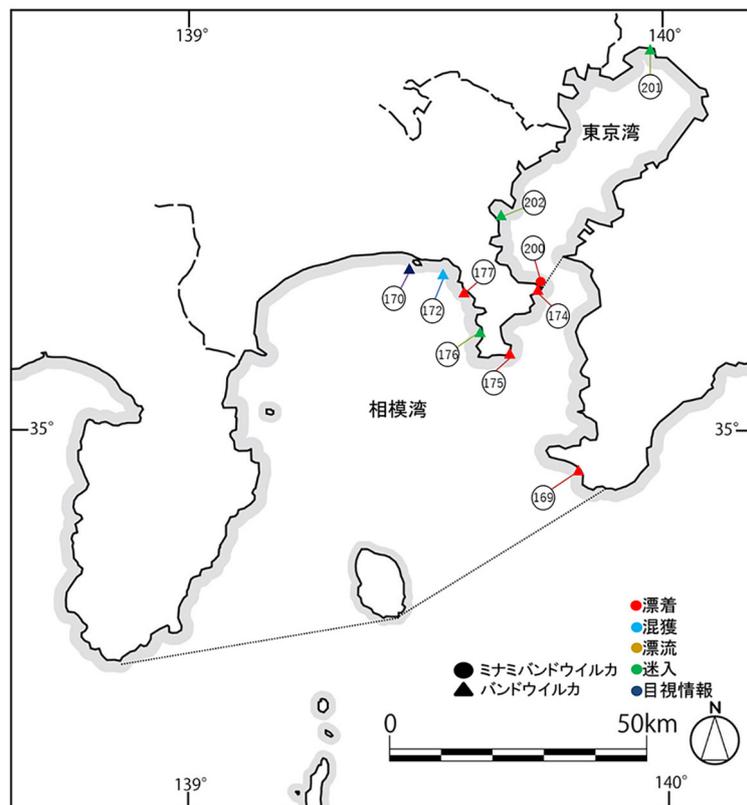


図 9. 相模湾および東京湾におけるミナミバンドウイルカ *Tursiops aduncus* (●) とバンドウイルカ *Tursiops truncatus* (▲) の記録された場所 (番号は表 1 の事例番号に対応).

表 2. 相模湾・東京湾におけるマイルカ科 Delphinidae の記録

	和名	学名	相模湾	記録	東京湾	記録
1	ハセイルカ	<i>Delphinus capensis</i>	○	4	○	1
2	マイルカ	<i>D. delphis</i>	○	1	○	6
3	ユメゴンドウ	<i>Feresa attenuata</i>	○	2	-	-
4	コビレゴンドウ	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	○	5	-	-
5	ハナゴンドウ	<i>Grampus griseus</i>	○	50	○	6
6	サラワクイルカ	<i>Lagenodelphis hosei</i>	○	1	-	-
7	カマイルカ	<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	○	55	○	5
8	セミイルカ	<i>Lissodelphis borealis</i>	○	1	○	1
9	シャチ	<i>Orcinus orca</i>	○	2	○	2
10	カズハゴンドウ	<i>Peponocephala electra</i>	○	4	-	-
11	オキゴンドウ	<i>Pseudorca crassidens</i>	○	1	-	-
12	マダライルカ	<i>Stenella attenuata</i>	○	6	○	1
13	スジイルカ	<i>Stene. coeruleoalba</i>	○	33	-	-
14	シワハイルカ	<i>Steno bredanensis</i>	○	3	-	-
15	ミナミバンドウイルカ	<i>Tursiops aduncus</i>	-	-	○	1
16	バンドウイルカ	<i>T. Truncatus</i>	○	9	○	2
	計			177		25

コビレゴンドウ

Globicephala macrorhynchus Gray, 1846

(図 2；表 1-4)

本種は国際自然保護連合 (IUCN) レッドリストカテゴリーでは低危惧種 (Least Concern) に選定されている (IUCN, online)。世界中の熱帯から温帯の遠洋域に分布する。北太平洋西部では、北海道の太平洋沖が北限とされる。日本の太平洋岸沖では、北緯 35-37 度付近の黒潮前線を境に南北で異なる 2 型があり、北方系がタツパナガ型、南方系がマゴンドウ型とされている (粕谷, 2011)。南方型の分布はフィリピン付近まで広がっている。日本海で発見された本種の形態は不明である (Ohdachi *et al.*, 2015)。北太平洋西部の本種を含むゴンドウ類の分布と分類には、まだ未解決な部分が多い (ジェファソンほか, 1993)。

本種の記録は相模湾のみ 5 例であった。記録時期は 1 月, 5 月, 7 月, 8 月, 12 月各 1 例であった。2 型の分離は北緯 35-37 度付近の銚子沖とされるが、事例番号 10 はマゴンドウ型、事例番号 12 はタツパナガ型 (私信) であった。

ハナゴンドウ

Grampus griseus (G. Cuvier, 1812)

(図 3；表 1-4)

本種は国際自然保護連合 (IUCN) レッドリストカテゴリーでは低危惧種 (Least Concern) に選定されている (IUCN, online)。世界中の熱帯・温帯域に広く分布する。北太平洋の西側では北海道が、東側ではアラスカ湾が北限。日本では暖かい海で普通に見られる (Ohdachi *et al.*,

2015)。

本種の記録は相模湾 50 例、東京湾 6 例、計 56 例と、カマイルカに次いで 2 番目に多い記録数だった。崎山ほか (2019) 以降、相模湾にて迷入が 1 例あった。

サラワクイルカ

Lagenodelphis hosei Fraser, 1956

(図 3；表 1-4)

本種は国際自然保護連合 (IUCN) レッドリストカテゴリーでは低危惧種 (Least Concern) に選定されている (IUCN, online)。世界中の熱帯の遠洋域に分布する。日本近海ではあまり見られず (Ohdachi *et al.*, 2015)、国立科学博物館のデータベースの記録も 11 例と少ない (国立科学博物館, online)

本種の記録は相模湾 1 例のみで、2016 年 1 月に目視情報により 30 個体程度の群れが確認されている。

カマイルカ

Lagenorhynchus obliquidens Gill, 1865

(図 4；表 1-4)

本種は国際自然保護連合 (IUCN) レッドリストカテゴリーでは低危惧種 (Least Concern) に選定されている (IUCN, online)。日本海、オホーツク海、ベーリング海南部など北太平洋の冷温帯海域とその近海に分布する。日本近海では北海道沖のオホーツク海南部から和歌山県沖の熊野灘、日本海から台湾以北の東シナ海に分布する。北海道南部の室蘭沖の内浦湾は分娩海域の一つである (Ohdachi *et al.*, 2015)。

本種の記録は相模湾 55 例、東京湾 5 例、計 60 例とマ

イルカ科の中で最多の記録数だった。当館による目視調査（未発表）や Yamada *et al.* (2006) の目視調査でも確認されている。記録時期は1月10例, 2月8例, 3月11例, 4月13例, 5月12例, 8月3例, 11月1例, 12月2例であった。特に1-5月での記録が多く, 54例(90%)が確認された。石川(1995b)の本種の太平洋側でのストランディング状況と同様に春先を中心に集中した記録状況となっている。太平洋岸の個体群は三重県・和歌山県方面で越冬して, 春先には神奈川・千葉両県の沿岸を経て北上するとしているが(粕谷, 2019), 事例番号79, 84, 192の3例(うち2例が発見時生存)が8月の記録でイレギュラーな事例となっている。

セミイルカ

Lissodelphis borealis (Peale, 1848)

(図5; 表1-4)

本種は国際自然保護連合(IUCN)レッドリストカテゴリーでは低危惧種(Least Concern)に選定されている(IUCN, online)。北太平洋の温帯沖合域, 東部は北緯30-50度, 西部では北緯35-51度にかけて分布する。日本の沖合では千葉県銚子以北で見られる。日本海やオホーツク海からの目撃や座礁はない(Ohdachi *et al.*, 2015)。

本種の記録は相模湾1例, 東京湾1例, 計2例であった。記録時期は3月と5月であった。相模湾での記録が国内で南限の記録と考えられる(国立科学博物館, online)。1993年以降, 両湾ともに記録がない。

シャチ

Orcinus orca (Linnaeus, 1758)

(図5; 表1-4)

本種は国際自然保護連合(IUCN)レッドリストカテゴリーでは情報不足種(Data Deficient)に選定されている(IUCN, online)。世界の海生哺乳類の中で最も広く分布し, 熱帯域から極海域までの全海洋・全海域で見られる。日本周辺では, 北太平洋西部, オホーツク海, 日本海, 東シナ海の沿岸・沖合海域で見られる(Ohdachi *et al.*, 2015)。

本種の記録は相模湾2例, 東京湾2例, 計4例であった。記録時期は4月, 5月, 8月, 12月にそれぞれ1例ずつで, 発見時はすべて生存状態での確認であった。

カズハゴンドウ

Peponocephala electra (Gray, 1846)

(図6; 表1-4)

本種は国際自然保護連合(IUCN)レッドリストカテゴリーでは低危惧種(Least Concern)に選定されている(IUCN, online)。世界中の熱帯・亜熱帯の外洋・深海域

に分布する。北太平洋西部では黒潮が流れる本州南方沖が北限となっている。日本近海では珍しいと考えられているが, 紀伊半島沖では時折目撃されることもある。日本沿岸でもっとも頻繁にマス・ストランディングが発生する鯨類の一つである(Ohdachi *et al.*, 2015)。

本種の記録は相模湾のみ4例であった。記録時期は1月, 6月, 8月, 9月にそれぞれ1例ずつであった。

オキゴンドウ

Pseudorca crassidens (Owen, 1846)

(図6; 表1-4)

本種は国際自然保護連合(IUCN)レッドリストカテゴリーでは準絶滅危惧種種(Near Threatened)に選定されている(IUCN, online)。世界中の熱帯から温帯の外洋域に分布する。日本近海では, 本州中部以南, 紀伊半島沖, 九州, 特に沖縄に多く分布する。北限は太平洋・日本海ともに北海道付近である(Ohdachi *et al.*, 2015)。

本種の記録は少なく相模湾1例のみで, 1977年7月の定置網による混獲であった。水揚げされた複数の個体には胎児が確認された。1977年以降, 両湾ともに記録がない。本種は東シナ海, 日本海の沿岸域には極めて普通の種であるが, 太平洋岸での出現は比較的少ないとされている(粕谷, 2019)。

マダライルカ

Stenella attenuata (Gray, 1846)

(図7; 表1-4)

本種は国際自然保護連合(IUCN)レッドリストカテゴリーでは低危惧種(Least Concern)に選定されている(IUCN, online)。世界中の北緯40度から南緯40度の熱帯および一部の亜熱帯海域に分布する。日本近海では太平洋側では宮城県以南から, 日本海側では秋田県以南から東シナ海にかけて分布する。最も生息数が豊富な鯨類の一つである(Ohdachi *et al.*, 2015)。

本種の記録は相模湾6例, 東京湾1例, 計7例であった。記録時期は9-1月に各1例ずつ, 4月2例であった。石川(1995b)では外洋性の本種は沖縄県の記録を除くと10-4月のみに記録されていて, 春と冬に太平洋沿岸に最も接近するとしており, おおむね同様の傾向にあった。1994年以降, 両湾ともに記録がない。

スジイルカ

Stenella coeruleoalba (Meyen, 1833)

(図8; 表1-4)

本種は国際自然保護連合(IUCN)レッドリストカテゴリーでは低危惧種(Least Concern)に選定されている(IUCN, online)。東西太平洋, 大西洋, インド洋および地中海を含む温帯から熱帯域に広く分布する。日本近海

表 3. 相模湾・東京湾のマイルカ科 Delphinidae の月別の記録数

和名	学名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1 ハセイルカ	<i>Delphinus capensis</i>	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	5
2 マイルカ	<i>D. delphis</i>	2	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	7
3 ユメゴンドウ	<i>Feresa attenuata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
4 コビレゴンドウ	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	5
5 ハナゴンドウ	<i>Grampus griseus</i>	5	4	5	10	10	4	2	2	2	2	8	2	56
6 サラワクイルカ	<i>Lagenodelphis hosei</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7 カマイルカ	<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	10	8	11	13	12	0	0	3	0	0	1	2	60
8 セミイルカ	<i>Lissodelphis borealis</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
9 シャチ	<i>Orcinus orca</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	4
10 カズハゴンドウ	<i>Peponocephala electra</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	4
11 オキゴンドウ	<i>Pseudorca crassidens</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
12 マダライルカ	<i>Stenella attenuata</i>	1	0	0	2	0	0	0	0	1	1	1	1	7
13 スジイルカ	<i>Stene. coeruleoalba</i>	0	4	6	8	6	3	0	0	1	3	0	2	33
14 シワハイルカ	<i>Steno bredanensis</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3
15 ミナミバンドウイルカ	<i>Tursiops aduncus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
16 バンドウイルカ	<i>T. truncatus</i>	2	0	2	1	0	0	2	3	0	0	0	1	11
計		23	16	24	35	31	10	6	9	7	7	11	11	202

表 4. 相模湾・東京湾のマイルカ科 Delphinidae の発見時の状況

和名	学名	漂着	混獲	漂流	迷入	目視情報	不明	計
1 ハセイルカ	<i>Delphinus capensis</i>	1	1	0	2	1	0	5
2 マイルカ	<i>D. delphis</i>	1	0	0	6	0	0	7
3 ユメゴンドウ	<i>Feresa attenuata</i>	0	0	0	2	0	0	2
4 コビレゴンドウ	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	2	2	0	1	0	0	5
5 ハナゴンドウ	<i>Grampus griseus</i>	32	12	0	11	1	0	56
6 サラワクイルカ	<i>Lagenodelphis hosei</i>	0	0	0	0	1	0	1
7 カマイルカ	<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	32	15	1	8	3	1	60
8 セミイルカ	<i>Lissodelphis borealis</i>	1	0	0	1	0	0	2
9 シャチ	<i>Orcinus orca</i>	0	0	0	2	2	0	4
10 カズハゴンドウ	<i>Peponocephala electra</i>	3	0	0	0	1	0	4
11 オキゴンドウ	<i>Pseudorca crassidens</i>	0	1	0	0	0	0	1
12 マダライルカ	<i>Stenella attenuata</i>	3	0	0	3	0	1	7
13 スジイルカ	<i>Stene. coeruleoalba</i>	33	0	0	0	0	0	33
14 シワハイルカ	<i>Steno bredanensis</i>	2	1	0	0	0	0	3
15 ミナミバンドウイルカ	<i>Tursiops aduncus</i>	1	0	0	0	0	0	1
16 バンドウイルカ	<i>T. truncatus</i>	5	1	0	3	2	0	11
計		116	33	1	39	11	2	202

では、太平洋岸では三陸沿岸が北限である。日本海側や東シナ海では稀である (Ohdachi *et al.*, 2015)。

本種の記録は相模湾のみ 33 例で、ハナゴンドウに次いで 3 番目に多い記録数だった。記録の多い時期は 2 月 4 例, 3 月 6 例, 4 月 8 例, 5 月 6 例, 6 月 3 例と, 10 月 3 例であった。伊豆沖の本種は数を減らしているとするが (粕谷, 2019), 2000 年以降, 相模湾では数年に一度は記録があり, 特に 2019–2020 年は, 年に 6 例以上で春先に (全 14 例中 13 例) 集中している。

シワハイルカ

Steno bredanensis (G. Cuvier in Lesson, 1828)

(図 8 ; 表 1–4)

本種は国際自然保護連合 (IUCN) レッドリストカテゴリーでは低危惧種 (Least Concern) に選定されている (IUCN, online)。世界中の熱帯・亜熱帯・温帯海域に分布する。日本周辺では太平洋側では本州北部以南, 東シナ海に分布し, 夏季には日本海にも出現することがある (Ohdachi *et al.*, 2015)。

本種の記録は相模湾のみ 3 例であった。記録時期は 1 月, 7 月, 12 月にそれぞれ 1 例ずつだった。

ミナミバンドウイルカ

Tursiops aduncus (Ehrenberg, 1833)

(図 9 ; 表 1–4)

本種は国際自然保護連合 (IUCN) レッドリストカテゴリーでは準絶滅危惧種 (Near Threatened) に選定されている (IUCN, online)。本種は古い文献などではバンドウイルカと区別されていなかったが, 国際捕鯨委員会 (IWC) の出版物では 2000 年以降から区別されている。インド洋, 太平洋西部の温帯から熱帯海域に分布する。日本周辺では, 御蔵島, 小笠原諸島, 豊後水道, 天草, 鹿児島湾, 奄美大島諸島などの温帯海域に限定的に分布している (Ohdachi *et al.*, 2015)。

本種の記録は東京湾 1 例のみであった。記録時期は 8 月で死亡漂着による記録であった。今回の情報源は漂着記録が主のため反映されていないが, 御蔵島の個体群が房総半島や伊豆半島東岸ほかに移住しているという報告があり (Tsuji *et al.*, 2017), その動向は注目される。

バンドウイルカ

Tursiops truncatus (Montagu, 1821)

(図 9 ; 表 1–4)

本種は国際自然保護連合 (IUCN) レッドリストカテゴリーでは低危惧種 (Least Concern) に選定されている (IUCN, online)。世界中の温帯から熱帯域の沿岸から沖合に分布する。日本周辺では, 北海道南部までの太平洋, 日本海, 東シナ海で見られる (Ohdachi *et al.*, 2015)。

本種の記録は相模湾 9 例, 東京湾 2 例, 計 11 例であった。記録時期は 8 月 3 例, 1 月, 3 月, 7 月に各 2 例, 4 月, 12 月に各 1 例であった。石川 (1995b) では本種のストランディングについて季節的な特徴はないとしている。2000 年頃, 江の島沖に本種 2 頭がしばらく定住していた (事例番号 170)。

考 察

1934 年 5 月から 2020 年 6 月の間に相模湾, 東京湾沿岸で記録されたハクジラ亜目マイルカ科は, 相模湾 13 属 15 種, 東京湾 7 属 9 種, 両湾を合わせると 13 属 16 種が記録されていた (表 1, 2)。日本近海におけるハクジラ亜目マイルカ科は, ハセイルカ, マイルカ, ユメゴンドウ, ヒレナガゴンドウ *Globicephala melas*, コビレゴンドウ, ハナゴンドウ, サラワクイルカ, カマイルカ, セマイルカ, シャチ, カズハゴンドウ, オキゴンドウ, マダライルカ, スジイルカ, ハシナガイルカ *Stenella longirostris*, シワハイルカ, ミナミバンドウイルカ, バンドウイルカの 13 属 18 種が記録されている (粕谷, 2011)。これを踏まえると, 日本近海で記録されているハクジラ亜目マイルカ科の 18 種のうち 16 種 (約 88.9%) が相模湾と東京湾で記録されていることが明らかとなった。記録の多い順にカマイルカ (60 例), ハナゴンドウ (56 例), スジイルカ (33 例), バンドウイルカ (11 例), マイルカ (7 例), マダライルカ (7 例) で, それ以外の種は 5 例以下であり, 上位 3 種が特に多かった。本報告では調査捕鯨や商業捕鯨などの記録は除外しているが, 伊豆半島のイルカ漁で捕獲されていた, あるいは近海に分布していた種としてあげられているものとして, コビレゴンドウ, ハナゴンドウ, カマイルカ, シャチ, スジイルカ, バンドウイルカ, の 6 種があげられている (竹中, 1890 ; 川島, 1894 ; 粕谷, 2011)。また, 伊豆地方で行われてきた追い込み漁における水揚げ統計には, マイルカ, ユメゴンドウ, コビレゴンドウ, ハナゴンドウ, カマイルカ, オキゴンドウ, マダライルカ, スジイルカ, シワハイルカ, バンドウイルカの 10 種があげられており (粕谷, 2011), これらの 11 種については, 報告当時に相模湾近海に来遊, 生息していたものと考えられ, また, 本報告の集計でも記録されている。なお, セマイルカは 1993 年, オキゴンドウは 1977 年, マダライルカは 1994 年をそれぞれ最後に近年は記録されていない。相模湾, 東京湾で記録の無かった 2 種のうち, ヒレナガゴンドウについては, 北太平洋では 12–13 世紀までは存在していたが, 現在は絶滅したと考えられている (Kasuya, 1975; Crockford, 2008; 粕谷 2011, 2019)。また南半球の個体群は北半球のものと隔離されているため (ジェファソンほか, 1993), 現状, 相模湾, 東京湾で発見される可能性は低いと考えられる。一方, ハシナガイルカについては, 生息域は熱帯から亜熱帯で, 国立科学博物館ストランディングデータベースでは鹿児島県や東京小笠原,

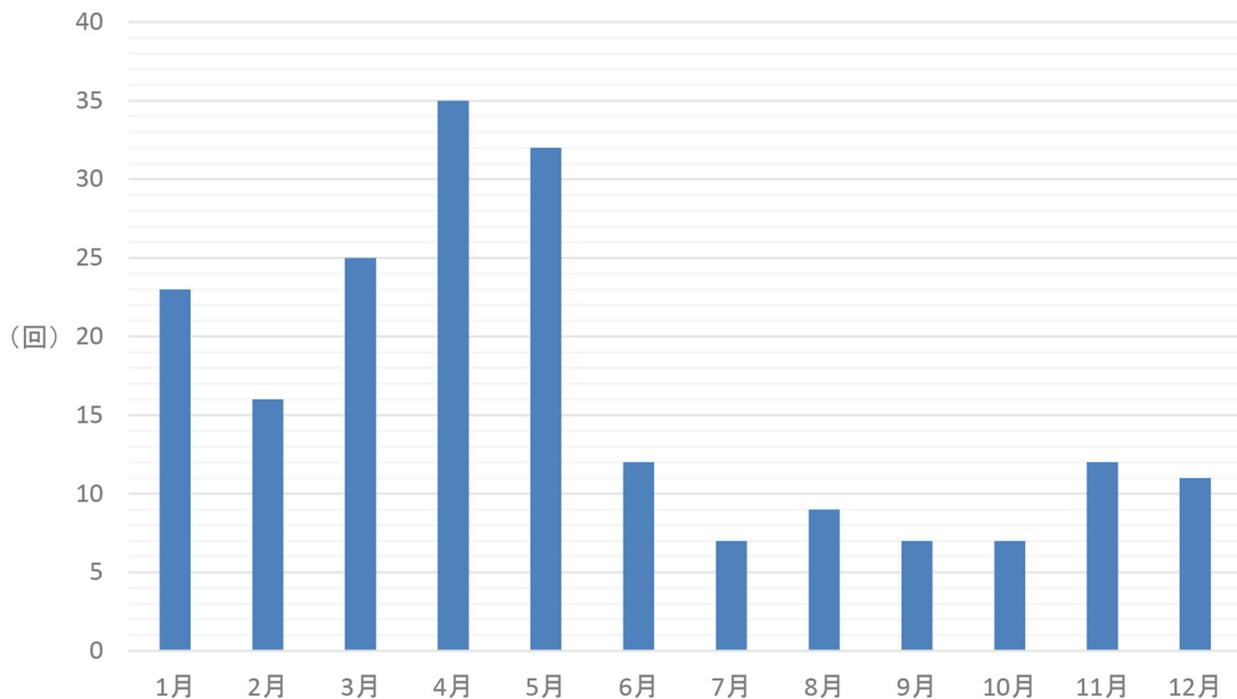


図 10. 相模湾・東京湾におけるマイルカ科 Delphinidae の月別の記録数.

オホーツク海でも記録されているため(国立科学博物館, online), 今後, 相模湾, 東京湾でも記録される可能性はあるものと考えられる。

相模湾, 東京湾におけるマイルカ科のストランディング発生位置は, 202 例中, 相模湾が 177 例 (87.6%), 東京湾が 25 例 (12.4%) であった。地域別で見ると, 神奈川県沿岸 104 例 (51.5%), 千葉県沿岸 69 例 (34.2%), 静岡県沿岸 21 例 (10.4%), 伊豆大島を含む東京都沿岸 8 例 (4%) であった。(図 1-9)。全体をまとめてみると, 房総半島西岸の浦賀水道以南, 神奈川県中郡大磯町から三浦半島沿岸にかけて多く確認された(図 12, 13)。相模湾の海流については宇田(1937)が湾内の典型的な流れを示している。伊豆大島の西から湾内に入った黒潮分岐流は細かく分かれているが, 大きな流れの先に三浦半島や房総半島が存在している。鯨類が沖合で死亡, または衰弱した場合にはこの流れに沿って流れて三浦半島や房総半島西側を中心に漂着しやすいものと考えられた。伊豆半島については沿岸部が切り立った磯や岩場になっている場所が多く, それに伴い人が海岸に立ち入ることも少ないこと, また人口の関係から小型鯨類がストランディングをしても発見されにくい可能性が考えられた。記録された時期については, 4-5 月が最も多かった(表 3; 図 10)。この様子は石川(1995a)の日本全国の太平洋側の記録にかなり似ており, 特に 1-5 月の動向はほぼ同様であった。石川(1995a)では 9 月に増えて以降微減していくが, 本報告では 9 月, 10 月が少なかった。記録数の多かったカマイルカ, ハナゴンドウ, スジイルカも 3-5 月の記録が際立っていた(表 3)。

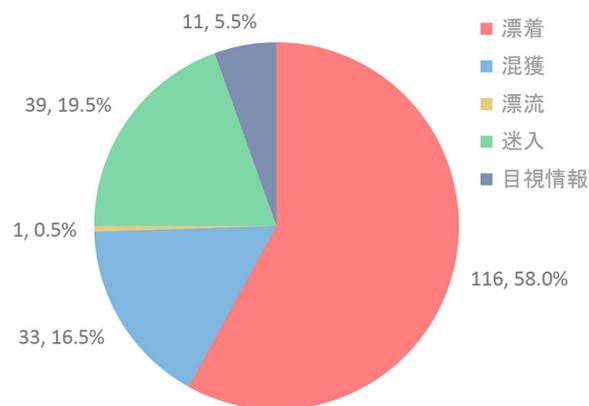


図 11. 相模湾・東京湾におけるマイルカ科 Delphinidae のストランディング発生時の状況.

発見時の状況は漂着が最も多く, 相模湾, 東京湾合わせて 116 例 (57.4%) で, 迷入が 39 例 (19.3%), 混獲が 33 例 (16.3%) であった(表 4; 図 11)。漂着のほとんどは相模湾での記録で, 東京湾においては 25 例の記録のうち, 24 例 (96%) が迷入による記録であった(表 1)。発見時の状況を生死に分けて見てみると, 房総半島西岸と三浦半島沿岸に多いことは同様だが, 三浦半島東岸から東京湾内にかけてと伊豆半島東岸での生存状態での発見がわずかながら多く見られた(図 12, 13)。加登岡ほか(2020)のヒゲクジラ亜目と同様に, 東京湾におけるマイルカ科の混獲はなかった。東京湾での鯨類のストランディングにおいて, 混獲が一例も記録されていないのは東京湾内での定置網の操業が行われていないため

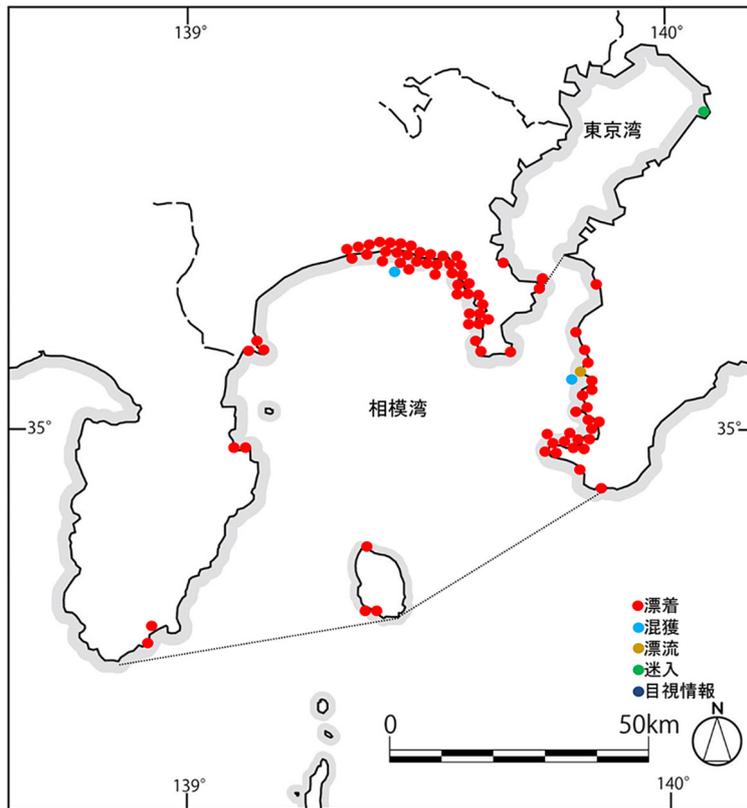


図 12. 相模湾および東京湾における死亡状態で発見されたマイルカ科 Delphinidae の記録された場所.

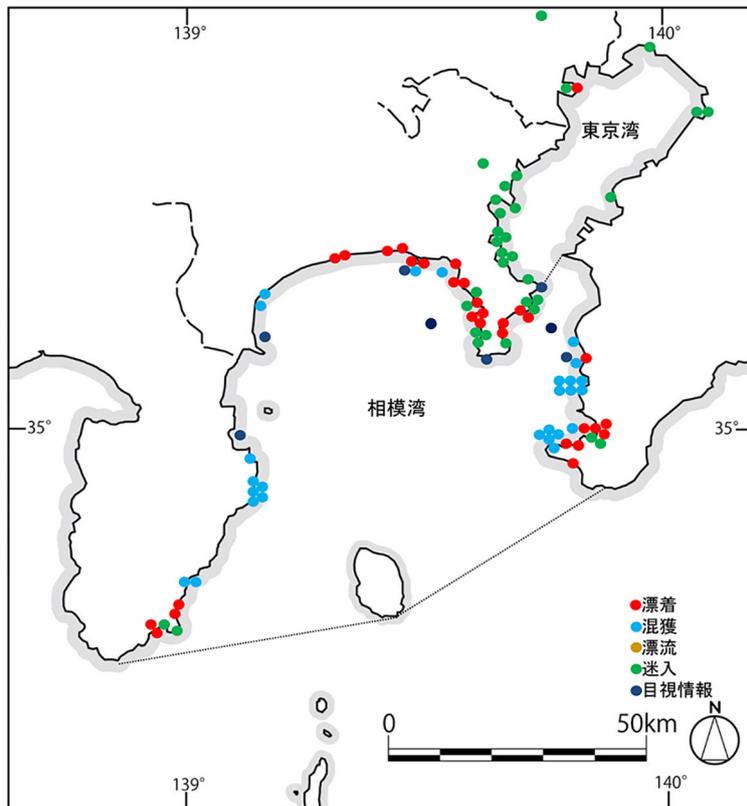


図 13. 相模湾および東京湾における生存状態で発見されたマイルカ科 Delphinidae の記録された場所.

と考えられる(社団法人日本海難防止協会, online)。多くが迷入で漂着が少ないことは海岸線が人工の垂直護岸になっていること, 工場・港湾などで人が入りやすく発見されにくいこと, ならびに海流の関係が考えられた。

漂着時の個体数は, 単独個体が150例(74.3%), 複数個体が52例(25.7%)であった。10例が10個体以上確認され, 最大が事例番号9のコビレゴンドウによるもので300個体の混獲事例であった。

サイズは本報告で扱ったのがマイルカ科ということもあり, 比較的大型になるシャチやコビレゴンドウを除くとおおむね体長1.5-3 mで, 2 m前後のものが多く, 漂着場所によっては見つけられないことや, 再び波に飲まれて流されてしまうことも予想された。

これまで全国の鯨類の記録に関しては, 国立科学博物館, 日本鯨類研究所, 下関海洋アカデミー鯨類研究室等により蓄積されてきた。それらのデータや既存の報告を有効活用し, 地域ごとに出現状況を把握することで, それらの分布域や生態, 地域特性を知ることができ, また経年的に見るとそれらの変化も見えてくる可能性がある。本報告では加登岡ほか(2020)に続き, 相模湾と東京湾におけるハクジラ亜目マイルカ科の記録を集計した。太平洋側の一部の海域でしかないが, 今後, その他のハクジラ亜目等に関しても出現情報をまとめ, 同湾内の動物相や鯨類調査の基礎資料とするとともに他の海域との比較検討等も進めて行きたい。

謝 辞

ストランディングデータを提供していただいた観音崎自然博物館学芸部長の山田和彦氏, 日本鯨類研究所, 神奈川ストランディングネットワーク, コビレゴンドウの情報をいただいた株式会社横浜八景島の奥津健司氏, 文献情報を教えてくださった神奈川県水産技術センターの岸香緒里氏, 報告の機会を与えていただいた新江ノ島水族館の竹嶋徹夫館長, 堀一久氏はじめ展示飼育部の諸氏, 英文要旨作成にご助言を与えられた大山卓司氏に感謝の意を表す。また, 原稿改訂に有益な助言を与えられた査読者の方と編集委員会の皆様に対して心より御礼申し上げる。

引用文献

- Crockford, S. J., 2008. Be careful what you ask for: archaeozoological evidence of mid-Holocene climate change in the Bering Sea and implications for the origins of Arctic Thule. In Geoffrey, C., G. F. Leach & S. O'Connor, *Islands of inquiry: colonisation, seafaring and the archaeology of maritime landscape*, pp. 113-131. Terra Australis, ANU Press, Canberra.
- 石川 創編, 1995a. ストランディングレコードから見た日本沿岸の鯨類の生態(I). 鯨研通信, (387): 1-7.
- 石川 創編, 1995b. ストランディングレコードから見た日本沿岸の鯨類の生態(II). 鯨研通信, (388): 6-11.
- 石川 創編, 2014. ストランディングレコード(2013年収集). 下

- 関鯨類研究室報告, (2): 25-26.
- 石川 創編, 2015. ストランディングレコード(2014年収集). 下関鯨類研究室報告, (3): 32-34.
- 石川 創編, 2016. ストランディングレコード(2015年収集). 下関鯨類研究室報告, (4): 42-45.
- 石川 創編, 2017. ストランディングレコード(2016年収集). 下関鯨類研究室報告, (5): 37-40.
- 石川 創編, 2018. ストランディングレコード(2017年収集). 下関鯨類研究室報告, (6): 53-55.
- 石川 創編, 2019. ストランディングレコード(2018-2019年収集). 下関鯨類研究室報告, (7): 27-68.
- 石川 創・後藤睦夫・茂越敏弘編, 2013. ストランディングレコード(1901-2012). 下関鯨類研究室報告, (1): 6-83.
- IUCN, online. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/> (accessed on 2020-September-20).
- ジェファソン(Jefferson, T. A.), レザウッド(S. Leatherwood), & ウェバー(M. A. Webber), 1993. FAO species identification guide: marine mammals of the world. 山田 格訳, 1999. 海の哺乳類FAO種同定ガイド, 336 pp. NTT出版株式会社, 東京.
- 鴨川シーワールド, 1992. 海獣類の漂着記録. 鴨川シーワールド報告I, 業績集, pp. 347-349.
- Kasuya, T., 1975. Past occurrence of *Globicephala melaena* in the western North Pacific. *The Scientific Reports of the Whales Research Institute*, (27): 95-110.
- 粕谷俊雄, 2011. イルカ: 小型鯨類の保全生物学. 640 pp. 東京大学出版会, 東京.
- 粕谷俊雄, 2019. イルカ概論: 日本近海産小型鯨類の生態と保全. 337 pp. 東京大学出版会, 東京.
- 加登岡大希・崎山直夫・石川 創・山田 格・田島木綿子・樽 創, 2020. 相模湾・東京湾沿岸で記録されたヒゲクジラ亜目(Mysticeti)について. 神奈川自然誌資料, (41): 83-93.
- 川島瀧蔵, 1894. 静岡県水産誌. 巻1: 144丁; 巻2: 91丁; 巻3: 203丁; 巻4: 181丁. 静岡県漁業組合取締所, 静岡.
- 国立科学博物館, online. 海棲哺乳類ストランディングデータベース. <http://www.kahaku.go.jp/research/db/zoology/marmam/drift/index.php> (accessed on 2020- August-31).
- 中村一恵・山口佳秀・平田寛重・浜口哲一, 1994. 神奈川沿岸産哺乳類目録. 神奈川自然誌資料, (16): 1-9.
- 日本鯨類研究所, 1988a. ストランディング・レコードー9. 鯨研通信, (372): 7-8.
- 日本鯨類研究所, 1988b. ストランディング・レコードー11. 鯨研通信, (374): 44.
- 日本鯨類研究所, 1989a. ストランディング・レコードー12. 鯨研通信, (375): 14.
- 日本鯨類研究所, 1989b. ストランディング・レコードー13. 鯨研通信, (376): 7-10.
- 日本鯨類研究所, 1990. ストランディング・レコードー16. 鯨研通信, (380): 16.
- 日本鯨類研究所, 1994. ストランディング・レコードー1994年1月~8月. 鯨研通信, (383): 17-18.
- 日本鯨類研究所, 1995. ストランディング・レコードー1994年12月~1995年6月受付. 鯨研通信, (386): 17-18.
- 日本鯨類研究所, 1996. ストランディングレコード(1995年12月~1996年2月受付) 鯨研通信, (389): 21-22.
- 日本鯨類研究所, 1997. ストランディングレコード(1997年3月~4月受付) 鯨研通信, (394): 28.
- 日本鯨類研究所, 1999. ストランディングレコード(1999年2月~5月受付) 鯨研通信, (403): 19-24.
- 日本鯨類研究所, 2000a. ストランディングレコード(1999年11月~2000年4月受付) 鯨研通信, (406): 25-28.
- 日本鯨類研究所, 2000b. ストランディングレコード(2000年4月~7月) 鯨研通信, (407): 21-28.
- 日本鯨類研究所, 2001. ストランディングレコード(2000年12月~2001年2月受付) 鯨研通信, (409): 20-24.

- 日本鯨類研究所, 2003a. ストランディングレコード (2002年12月～2003年2月受付) 鯨研通信, (417): 18–22.
- 日本鯨類研究所, 2003b. ストランディングレコード (2003年6月～8月受付) 鯨研通信, (419): 26–32.
- 日本鯨類研究所, 2003c. ストランディングレコード (2003年9月～11月受付) 鯨研通信, (420): 21–24.
- 日本鯨類研究所, online. 鯨類ストランディング (座礁・漂着・漂流・迷入)・定置網混獲: ストランディングした鯨について. ストランディングレコードデータ, 1996~2015年. <https://www.icrwhale.org/zasho2.html> (accessed on 2020–August–31).
- Ohdachi, S. D., Y. Ishibashi, M. A. Iwasa, D. Fukui & T. Saitou (eds.), 2015. The wild mammals of Japan, 2nd. ed. xxvi+511 pp. Shoukadoh Book Sellers, Kyoto, Japan.
- 崎山直夫・萩原清司・村石健一, 2011. 横須賀市笠島に漂着したコマッコウ (クジラ目: コマッコウ科) について. 横須賀市博物館研究報告 (自然), (58): 43–45.
- 崎山直夫・鈴木聡・石井雅之・藤原克則・加登岡大希・樽 創, 2019. 相模湾・東京湾沿岸で記録されたハナゴンドウ (クジラ目: マイルカ科) について. 神奈川自然誌資料, (40): 95–102.
- 佐藤武宏, 2017. 日本の海の自然を詰め込んだ箱庭・相模湾. 自然科学のとびら, **23**(3): 22–23.
- 瀬能 宏・松浦啓一, 2007. 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, pp. 121–133. 東京大学出版会, 東京.
- 社団法人日本海難防止協会, online. 平成22年度海運・水産関係団体連絡協議会東京湾漁業操業情報図. <http://www.nikkaibo.or.jp/figure> (accessed on 2020–August–31).
- 田島木綿子, 2019. 国内初となるシロナガスクジラ漂着個体の調査概要. 朝日新聞社編, 大哺乳類展2: みんなの生き残り作戦, pp. 182–188. 朝日新聞社, 東京.
- 竹中邦香, 1890. 海豚捕獲の統計及び利用上の調査. 大日本水産会報告, (98): 241–249.
- 樽 創, 2006. 2005年のストランディングから. 自然科学のとびら, **12**(3): 20–21.
- 樽 創・崎山直夫・鈴木聡・田島木綿子, 2018. 日本に初めて打ち上げられたシロナガスクジラ. 自然科学のとびら, **24**(4): 28–29.
- Terasawa, F., T. Yamagami, M. Kitamura & A. Fujimoto, 1997. A pygmy killer whale (*Feresa attenuata*) stranded at Sagami Bay, Japan. *Aquatic Mammals*, **23**(1):69–72.
- Tsuji, K., K. Kogi, M. Sakai & T. Morisaka, 2017. Emigration of Indo-Pacific bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*) from Mikura Island, Japan. *Aquatic Mammals*, **43**(6): 585–593.
- 宇田道隆, 1937. 「ぶり」漁期に於ける相模湾の海況及び氣象と漁況との關係. 水産試験報告, **8**: 1–50.
- 山田和彦・磯貝高弘, 1992. 三浦半島周辺における鯨類ストランディングレコード. 京急油壺マリンパーク水族館年報, (16): 24–28.
- Yamada, T. K., T. Kuramochi, M. Amano & H. Ishikawa, 2006. Marine mammalian migrants of Sagami Bay and adjacent areas. *Memoirs of the National Science Museum*, Tokyo, (41): 569–575.

花上諒大・崎山直夫・加登岡大希: 新江ノ島水族館, 神奈川ストランディングネットワーク; 石川 創: 株式会社大阪海洋研究所太地事務所; 山田 格・田島木綿子: 国立科学博物館; 鈴木 聡・樽 創: 神奈川県立生命の星・地球博物館, 神奈川ストランディングネットワーク

(受領 2020 年 10 月 31 日; 受理 2021 年 2 月 15 日)

原著論文

神奈川県横須賀市佐島に分布する上部中新統・三崎層より 産出した硬骨魚類の耳石および咽頭歯化石

三井翔太

Shota Mitsui: Fish otoliths and pharyngeal teeth from the Upper Miocene Misaki Formation, Sajima, Yokosuka City, Kanagawa Prefecture, Japan

緒言

相模湾をはじめとする南関東沿岸は、砂底や岩礁域、藻場等の環境を擁する浅海域から水深 2,000 m を超える深海域に至る広範な水深帯を有し、さらに暖流である黒潮と寒流である親潮が波及する事から、種多様性の豊かな魚類相が形成されている (Senou *et al.*, 2006; 河野 監修, 2011)。同海域、例えば相模湾では、近年になって黒潮による運搬作用や地球規模の温暖化に伴う海水温上昇によると推測される熱帯・亜熱帯性魚類の出現や定着が報告されるなど、その魚類相の変化が注目されてきた (山川ほか, 2020)。しかし、現在の魚類相が、地質学的な時間スケールの中で、どのような変遷を経て形成されたのかは明らかでない。現世の海産魚類相の形成過程を理解する上で、沿岸地域において産出する魚類化石は、化石魚類相の時空間的な変遷を物語る物的証拠となる点で注目に値する。そうした観点から、著者は関東沿岸地域における魚類、特に硬骨魚類化石の調査を継続している。

神奈川県三浦半島を中心に分布する三浦層群三崎層 (中部中新統–下部鮮新統; 鈴木・蟹江, 2012) は、軟体動物 (蟹江, 1967; Shikama, 1973) や板鰓類 (田中, 2001) など、多くの海産大型動物化石を産することで知られている。しかし、硬骨魚類化石については未だ知見が少なく、三浦市三崎町城ヶ島よりハリセンボン属 (種未同定) *Diodon* sp. の歯板化石の産出 1 例が知られるのみである (後藤・上野, 2002)。

今回、著者らによって横須賀市佐島に分布する三崎層より採集され、神奈川県立生命の星・地球博物館に保管されていた硬骨魚類の耳石および歯の化石を精査したところ、それぞれゴテンアナゴ属 *Ariosoma* およびソコダラ科 *Macrouridae* の耳石、ペラ科 *Labridae* の咽頭歯に同定された。これらは、相模湾沿岸地域における後期中新世の化石魚類相を復元する上での基礎資料となるため、ここに報告する。

材料と方法

佐島地域における新第三系は、東南東–西北西方向の向斜構造を示し、下位より葉山層群、三浦層群三崎層下部、同層上部 (油壺部層)、初声層の順に重なる (蟹江, 1967; 森・小川, 2019)。森・小川 (2019) は、本地域の三崎層に下位より Ok (FT 年代 6.3 ± 0.4 Ma; Kasuya, 1987), Bs, So (K-Ar 年代 6.0 ± 1.0 Ma (蟹江ほか, 1991), FT 年代 5.1 ± 0.5 Ma (Yoshida *et al.*, 1984)) の各凝灰岩鍵層の挟在を認め、また Bs 鍵層より下位を三崎層下部層、上位を三崎層上部層 (油壺部層) とした。

今回得られた硬骨魚類化石の産出地点は、神奈川県横須賀市佐島に位置する、東蔵寺前の駐車場に面した切割の露頭である (図 1)。本地域の地質図および柱状図 (森・小川, 2019: Figs. 1, 4) によれば、本露頭は三崎層下部層、Ok 凝灰岩鍵層の約 60 m 下位に位置しており、蟹江 (1967) の「谷戸」および Shikama (1973) の Loc. 17、平田ほか (2012) の g2 地点「東蔵寺下の谷戸」と同一地点である (平田ほか, 2012 (図 26) には「f1 地点 = Loc. 17」と表記されているが、本文と図のキャプションに照らし合わせるとこれは「g2 地点 = Loc. 17」の誤表記であると思われる)。

本露頭は高さ約 4 m で、下部の砂礫岩と上部のシルト岩からなる。下部の砂礫岩層は層厚約 0.8 m で、直径 2–3 cm 程の円礫 (蟹江, 1967 によれば蛇紋岩や葉山層群に由来する) を多く含み、上位のシルト岩層に漸移している。下部の砂礫岩層には、大型有孔虫やフジツボ類、貝類、サンゴ類の化石が密集して含まれていた。上位の泥岩では、大型有孔虫および貝類化石が散在的に含まれていた。いずれの層準においても貝類化石は離弁状態で、その多くは破片化・摩耗して保存状態が悪く、異地性の産状を示していた。先行研究において、本露頭からは *Natica* sp., *Lima* cf. *oomorii*, *Glycymeris* sp. などの貝類や、単体サンゴ類 *Flabellum* sp., 腕足類 *Telebratulina* sp., コケムシ類, フジツボ類 *Balanus* sp. (蟹江, 1967; Shikama,

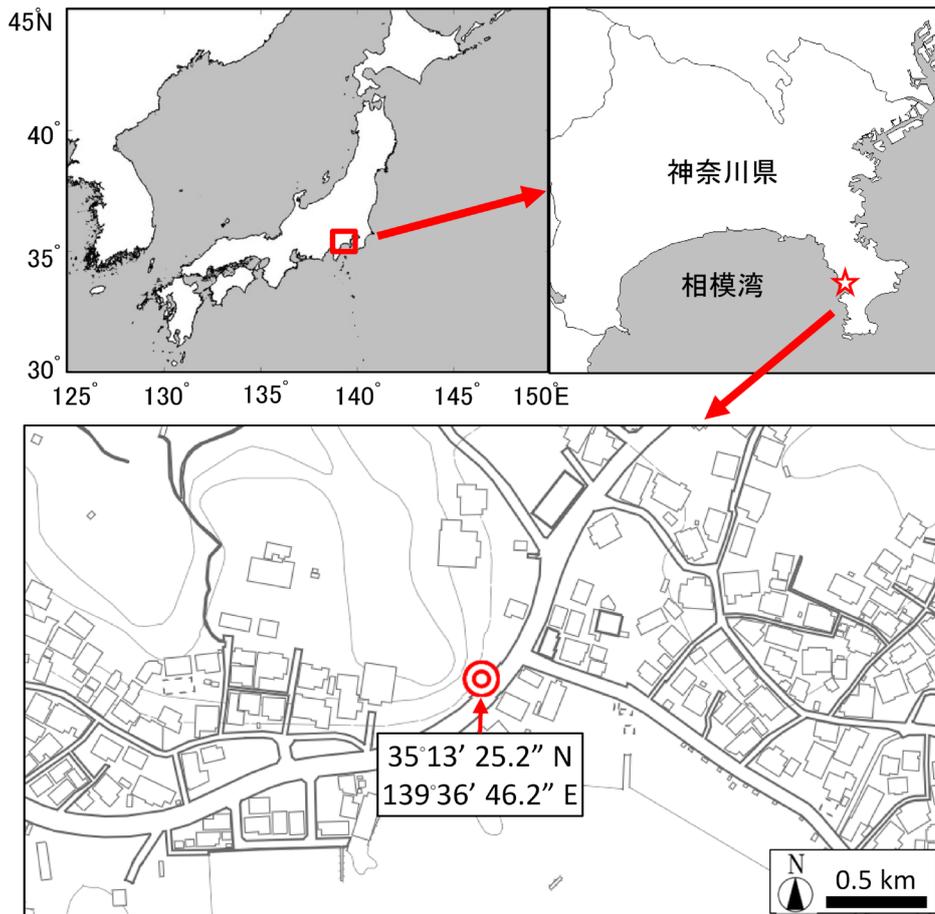


図 1. 産出地点。下図は地理院地図 Vector ([&ls=vblank&disp=1](https://maps.gsi.go.jp/vector/#16.461/35.223568/139.611697), accessed on 2020-December-4) を元に作成。

1973), *Carcharocles megalodon* の顎歯 (平田ほか, 2012) の産出が報告されている。今回得られた魚類化石は、いずれも露頭の風化面より採集された。

耳石の計測部位および各部名称は Lin & Chang (2012), Schwarzhans (2019), Mitsui *et al.* (2020) および大江ほか (2020) に従った。ベラ科咽頭歯の計測部位および各部名称は三井 (2011) に準じた。なお、周縁部が欠損している場合、計測値の末尾に “+” と表記した。魚類の標準和名、学名および分類体系は中坊編 (2013) に従った。本研究に用いた標本は神奈川県立生命の星・地球博物館の古脊椎動物標本資料 (KPM-NNV) として登録・保管されている。

計測値の略表記は次のとおりである。耳石長 (Otolith length) : OL, 耳石高 (Otolith height) : OH, Colliculum length : CL, 開口部長 (Ostial length) : OsL, 尾部長 (Caudal length) : CaL。

結果

アナゴ科

Congridae Kaup, 1856

ゴテンアナゴ属

Ariosoma Swainson, 1838

ゴテンアナゴ属 (種未同定) *Ariosoma* sp.

記載標本 : n=2。KPM-NNV 117 : 右側扁平石, 3.44 mm OL, 3.96 mm OH, 2.77 mm CL, OL: OH = 0.87, OL: CL = 1.24, 2009 年 11 月 15 日, 三井翔太 採集; KPM-NNV 623 : 右側扁平石, 4.17 + mm OL, 3.56 mm OH, 3.17 + mm CL, 2012 年 10 月 8 日, 三井翔太 採集, 砂礫岩層の上端付近 (図 2-A1, A2)。

記載 : 全形は概ね円形。内側面はやや膨隆し、外側面は僅かに窪む。上部嘴状突起と開口切刻部はない。周縁部に突起はなく円滑。前部から腹部周縁にかけては緩い曲線を描くが、後腹部周縁は直線的。後部および背部周縁は強い凸カーブを描く (middorsal expansion; Schwarzhans, 2019)。前・後背部周縁は凹む。耳石溝は概ね水平で、開口様式は para-ostial 型。耳石溝の全形は緩い S 字カーブを描く靴底型を呈し、ostial channel を有する。Collum はない。堤 (Cristae) は耳石溝全周に発達し、畝状 (ridge-like) に隆起する。Dorsal area と ventral area は窪まない。

備考 : 丸みを帯びた全形、背部および後部周縁が強い凸曲線を描く、耳石溝は概ね水平で para-ostial 型の開口様式を示し、全形が緩い S 字カーブを描く靴底型を呈し、

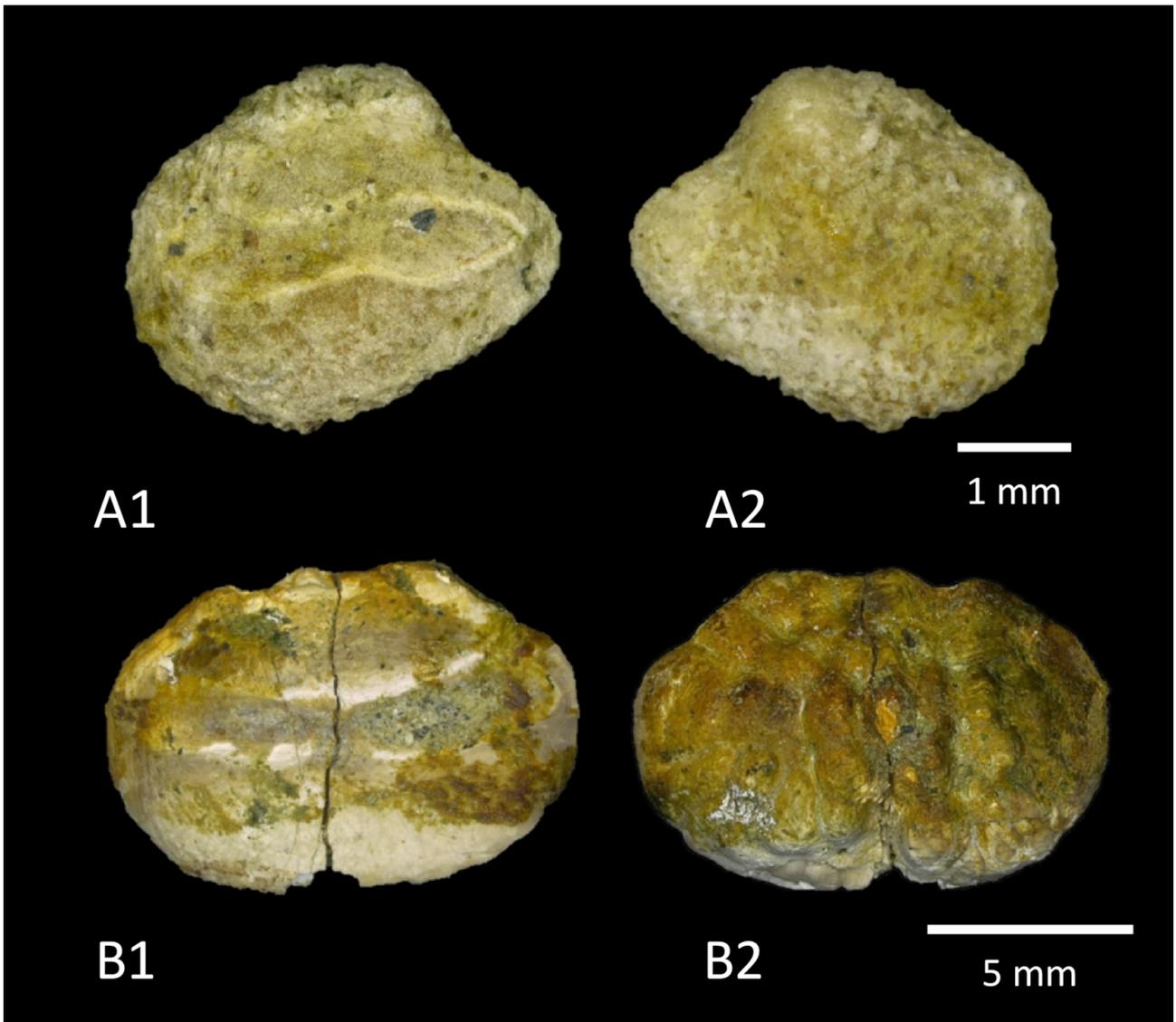


図2. 三崎層から産出した耳石化石。A1, A2: ゴテンアナゴ属(種未同定) *Ariosoma* sp. (KPM-NNV 117); B1, B2: ソコダラ科(属・種未同定) *Macrouridae* indet. gen. & sp. (KPM-NNV 617)。A1, B1: 内側面; A2, B2: 外側面。

ostial channel を有する, collum を欠く, OL:CL が 1.2–1.5 の範囲内であるという特徴から, アナゴ科ゴテンアナゴ属に同定される (Schwarzhan, 2019)。日本近海に分布する本属の現生種としてゴテンアナゴ *A. meeki*, ハナアナゴ *A. anago*, シロアナゴ *A. shiroanago*, およびオオシロアナゴ *A. majus* の4種が知られる (波戸岡, 2013)。三崎層より産出した耳石の種レベルの同定を行うには, これら現生種および国内外より産出する同時代の耳石化石との詳細な形態学的比較が必要である。

ソコダラ科
Macrouridae Gilbert & Hubbs, 1916

ソコダラ科(属・種未同定)
Macrouridae, indet. gen. & sp.

記載標本: n=1。KPM-NNV 617, 左側扁平石, 11.71 mm OL, 8.29 mm OH, 5.23 mm OsL, 4.53 + mm CaL, OL: OH = 1.41, 2015年2月28日, 坂本大輔 採集, 砂礫

岩層上部(図2-B1, B2)。

記載: 全形は楕円形。内側面は僅かに膨隆する。外側面は膨隆し、正中線に沿って多数の umbo, 周縁に向かって放射状に分葉状の隆起(lobulation)が発達する。上部嘴状突起および開口切刻部はない。前部周縁は円滑で凸曲線を描く。腹部周縁は円滑で緩い凸曲線を描く(中央部が欠損)。背部周縁は緩い凸曲線を描き, 中央部に粗い凹凸がある。後部周縁は凸曲線を描くが, 摩耗を受けている。耳石溝の開口様式は pseudo-ostiocaudal 型で, 全体的に細長く, 開口部が僅かに背側に反る。開口部と尾部の境に collum がある。crista superior および crista inferior はよく発達するが, 摩耗を受けている。dorsal area は僅かに窪む。ventral area は窪まない。

備考: 全形が楕円形である, 外側面に分葉状の隆起が発達する, 耳石溝が pseudo-ostiocaudal 型で開口部が僅かに背側に反り, collum が発達するなどの特徴から, ソコダラ科魚類の耳石に比較される (Ohe, 1985; Lin & Chang, 2012)。しかし, 本標本はやや摩耗を受けており, 耳石溝

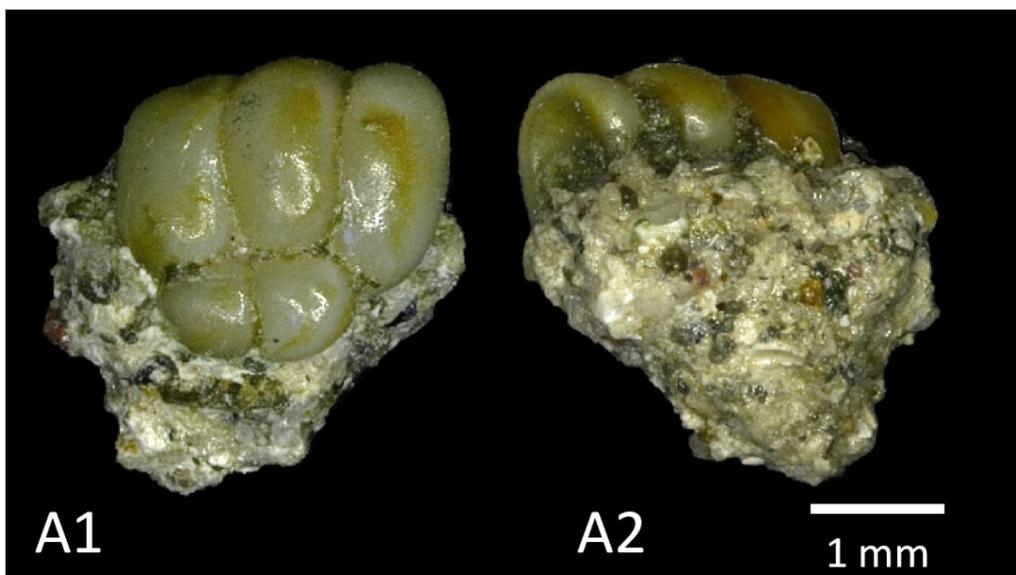


図3. 三崎層から産出したベラ科(属・種未同定)Labridae indet. の咽頭歯化石(KPM-NNV 120). A1: 咬合面観; B2: 底面(歯根側)観.

や周縁部の形態が不明瞭なことから属・種の同定は困難である。なお、本標本の他にも、著しく損傷しているが外側面や耳石溝の形態からソコダラ科に同定される耳石が2点得られている(「参考標本」の項を参照)。

ベラ科
Labridae Cuvier, 1816

ベラ科(属・種未同定)
Labridae, indet. gen. & sp.

記載標本: n=1. KPM-NNV 120, 咽頭歯(上・下のいずれかは不明), 咬合面における最大幅 2.49 mm, 2009年9月21日, 三井翔太 採集, 砂礫岩層(図3-A1, A2)。

記載: 長球形の歯3個と, 概ね球形の歯2個が互いに密接し, 板状の歯塊を形成する。咬合面は円滑。長球形の歯の底面(歯根側)中央には楕円形の窪みがある。歯根はなく, 歯の表面全体がエナメル質で覆われる。

備考: 楕円形または四角形の咬合面を持つ半球形の歯が互いに密接して板状に並び, 少なくとも長球形の歯の底面に楕円形の窪みが確認できることから, ベラ科魚類の咽頭歯に比較される(Yamaoka, 1978; 三井, 2011; 村上ほか, 2018)。本科魚類の上・下咽頭歯はそれぞれ方形, T字型の歯塊をなすが(村上ほか, 2018), 本標本は不完全なため部位を特定することはできなかった。

各々の歯が互いに密接するという特徴は, 日本産の種ではたとえばイラ *Choerodon azurio* やクサビベラ *C. anchorago* の咽頭歯に似る(それに対して, たとえばノドグロベラ *Macropharhyngodon meleagris* やブチススキベラ *Anampses caeruleopunctatus* の下咽頭歯では歯が密接しておらず, やや疎らに生じる; Yamaoka, 1978; 三井, 2011; 村上ほか, 2018)。しかし, 本標本は不完全であることに加えて, 日本産ベラ科魚類の咽頭歯については形態学

的な記載や種間比較がまだまだ不十分なことから(三井, 2011), 科までの同定に留めた。

考 察

本研究において, 佐島地域の三崎層下部層よりゴテンアナゴ属(種未同定), ソコダラ科(属・種未同定)およびベラ科(属・種未同定)の産出が確認された。ゴテンアナゴ属およびソコダラ科魚類の現生種は, それぞれ主に浅海域から大陸棚, 大陸棚から陸棚斜面にかけて分布する(波戸岡, 2013; 中坊・甲斐, 2013)。しかし, 今回得られた化石標本は単離した耳石であり, 多少なりとも摩耗を受けていること, さらには共産した貝類化石が異地性の産状を示したことから, これらの耳石も例えば堆積物流などにより運搬された可能性が高いと考えられる。平田ほか(2012)は, 本露頭を含む田越川不整合の成因について(1)葉山-嶺岡隆起帯が巨大な島となっており, その周囲に基底礫層が堆積し, やがて沈降したという説(葉山-嶺岡隆起帯バリアー説)と, (2)当時の海溝付近にあった深海の急崖に上部斜面から礫が供給されたという説(海底ハイエイタス)の2つの仮説を紹介したが, 本露頭の高環境については詳しく触れていない。今回のソコダラ科の産出を考慮すれば, 少なくとも大陸棚かそれ以深の高環境であった可能性はあるが, 魚食性動物による摂餌・移動・排出(あるいは摂餌後に死亡し, 浅海域へ漂着した場合)によって運搬された可能性(三井ほか, 2014; Lin *et al.*, 2016, 2017)をも考慮すると, 今回得られた耳石化石からの高環境推定は困難である。本露頭の高環境推定については, 今後さらなる古生物学的, 地質学的な検証が望まれる。

三浦市松輪から城ヶ島にかけての三浦半島南部における三崎層は, 佐島地域よりも下位の層準に位置し, Mk

凝灰岩鍵層（フィッション・トラック（FT）年代 9.76–9.6 Ma; Yoshida *et al.*, 1984）が挟在するほか、放散虫化石に基づき RN5 帯の上限から RN7 帯下部（12.02–約 8.8 Ma; 中期中新世後期–後期中新世中期）に対比されている（鈴木・蟹江, 2012）。後藤・上野（2002）により報告されたハリセンボン属の歯板化石は三浦市毘沙門から得られており、その産出層準は浮遊性有孔虫年代 N14 帯（中期中新世）に相当するとされている（後藤・上野, 2002）。今回、佐島で得られた耳石および咽頭歯化石は上記のハリセンボン属化石よりも年代が新しいため、本層の上部中新統においても硬骨魚類化石を産する事を示している。

佐島地域の三崎層からは、これまでにオオワニザメ科（属・種未同定）、アオザメ *Isurus oxyrinchus*, *Carcharocles megalodon*, メジロザメ属（種未同定）*Carcharhinus* sp. の顎歯化石が産出している（田中, 2001; 平田ほか, 2012）。田中（2001）は、三浦層群三崎層および逗子層の化石板鰓類相にみられる特徴として、化石種と現生種の共産、そして大磯丘陵の大磯層および房総半島の千畑層（いずれも上部中新統）の化石板鰓類相との類似性を挙げた。硬骨魚類についても、逗子層からは今回の標本に類似するペラ科魚類の咽頭歯化石が産出しており（三井, 2011; 平田ほか, 2012）、中新世後期の三浦半島地域における古生物地理を考える上で注目に値する（ただし、三崎層、逗子層から産出したペラ科魚類が互いに同種であるかは不明である）。それとは対照的に、ゴテンアナゴ属やソコダラ科の産出は、他の三浦層群からは知られていない。したがって、これらは後期中新世の相模湾沿岸地域における化石魚類相の種多様性を理解する上で新たな知見となる。今後、三浦・房総両半島および大磯丘陵に分布する上部中新統での調査を行うことにより、後期中新世の南関東沿岸地域における化石魚類相の復元、さらには関東沿岸域における魚類相の成立過程の解明に貢献できると期待される。

参考標本：ソコダラ科（属・種未同定）*Macrouridae*, indet. gen. & sp., n=2. KPM-NNV 618：扁平石（左右判別不能）, 9.16+ mm OL, 7.25+ mm OH, 2015.02.28, 三井翔太 採集；KPM-NNV 619：右扁平石, 6.70+ mm OL, 4.81+ mm OH, 採集年月日・採集者名は同上。いずれの標本も、シルト岩層の下部より得られた。

謝 辞

本研究を行うにあたり、現地調査にご同行いただくと共に、ソコダラ科耳石化石（KPM-NNV 617）をご提供いただいた坂本大輔氏（茨城県土浦市）、本稿の執筆に際して有益なご助言を頂いた平田大二館長（神奈川県立生命の星・地球博物館）ならびに記載標本の登録に便宜を図っていただいた樽 創学芸員（同前）に厚く御礼申し上げます。

後藤仁敏・上野輝彌, 2002. 三浦層群三崎層（中期中新世）から産出したハリセンボン属（条鰭魚類・フグ目）の歯板化石. 化石研究会会誌, **35**(1): 10–14.

波戸岡清峰, 2013. アナゴ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索：全種の同定, 第三版, pp. 279–287, 1802–1806. 東海大学出版会, 秦野.

平田大二・蟹江康光・柴田健一郎・浅見茂雄・倉持卓司・倉持敦子・小泉明裕・松島義章, 2012. 神奈川県南東部三浦半島にみられる田越川不整合の再検証. 神奈川県立博物館調査研究報告（自然科学）, (14): 103–116.

蟹江康光, 1967. 三浦半島横須賀市佐島の地質. 横須賀市博物館研究報告（自然科学）, (13): 38–44.

蟹江康光・岡田尚武・笹原由紀・田中浩紀, 1991. 三浦・房総半島新第三紀三浦層群の石灰質ナノ化石年代および対比. 地質学雑誌, **97**(2): 135–155.

Kasuya, M., 1987. Comparative study of Miocene fission-track chronology and magneto-biochronology. *The Science Reports of the Tohoku University, Second Series, Geology*, **58**(1): 93–106.

河野 博 監修, 2011. 東京湾の魚類. 374 pp. 平凡社, 東京.

Lin, C. H. & C. W. Chang, 2012. Otolith atlas of Taiwan fishes. 415 pp. National Museum of Marine Biology and Aquarium, Taiwan.

Lin, C.-H., A. Girone & D. Nolf, 2016. Fish otolith assemblages from recent NE Atlantic sea bottoms: a comparative study of palaeoecology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **446**: 98–107.

Lin, C.-H., M. Taviani, L. Angeletti, A. Girone & D. Nolf, 2017. Fish otoliths in superficial sediments of the Mediterranean Sea. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **471**: 134–143.

三井翔太, 2011. 三浦層群逗子層から産出した硬骨魚類歯化石. 神奈川県自然誌資料, (32): 9–15.

三井翔太・大泉 宏・樽 創, 2014. 相模湾に漂着したカマイルカおよびオガワコマッコウの胃内容物. 神奈川県立博物館研究報告（自然科学）, (43): 7–21.

Mitsui, S., C. A. Strüssmann, M. Yokota, M. & Y. Yamamoto, 2020. Comparative otolith morphology and species identification of clupeids from Japan. *Ichthyological Research*, **67**(4): 502–513.

森 慎一・小川勇二郎, 2019. 三浦半島佐島に出現した三浦層群三崎層上部層（油壺部層）の大露頭における火山砕屑岩層序とデュープレックス群. 地質学雑誌, **125**(10): 737–757.

村上雅哲・楠橋 直・安井謙介, 2018. ブダイ科魚類数種の咽頭歯の萌出様式. 豊橋市自然史博物館研究報告, (28): 27–36.

中坊徹次 編, 2013. 日本産魚類検索：全種の同定, 第三版, i–xliv+1–864, i–xxxii+865–1748 & i–xvi+1749–xl+2428 pp. 東海大学出版会, 秦野.

中坊徹次・甲斐喜晃, 2013. ソコダラ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索：全種の同定, 第三版, pp. 493–512, 1872–1876. 東海大学出版会, 秦野.

Ohe, F., 1985. Marine fish-otoliths of Japan. Special Volume of Bulletin (Earth-Science). 188 pp. The Senior High School attached to the Aichi University of Education, Kariya.

大江文雄・安藤佑介・鶴飼宏明・廣瀬浩司・河野重範, 2020. 熊本県天草市五和町に分布する更新統小串層の耳石群集. 御所浦白亜紀資料館報, (21): 1–20.

Schwarzahns, W. W., 2019. A comparative morphological study of recent otoliths of the Congridae, Muraenesocidae, Nettastomatidae and Colocongridae (Anguilliformes). *Memorie della Società italiana di scienze naturali e del Museo civico di storia naturale di Milano*, **46**: 327–354.

Senou, H., K. Matsuura & G. Shinohara, 2006. Checklist of fishes

- in the Sagami Sea with zoogeographical comments on shallow water fishes occurring along the coastlines under the influence of the Kuroshio Current. *Memoirs of the National Science Museum*, (41): 389–542.
- Shikama, T., 1973. Molluscan assemblages of the basal part of the Zushi Formation in the Miura Peninsula. *Science Reports of the Tohoku University, Second Series (Geology)*, Special Volume, **6**: 179–204, pls. 16–17.
- 鈴木 進・蟹江康光, 2012. 神奈川県南東部に分布する中新統三浦層群三崎層の放散虫化石年代. 神奈川県立博物館調査研究報告(自然科学), (14): 117–126.
- 田中 猛, 2001. 三浦半島の三浦層群より産出した板鰓類化石. 神奈川県立自然誌資料, (22): 73–80.
- 山川宇宙・三井翔太・小田泰一朗・森田 優・碧木健人・丸山智朗・田中翔太・齊藤浩成・津田吉晃・瀬能 宏, 2020. 相模湾およびその周辺地域で記録された分布が北上傾向にある魚類7種. 神奈川県立自然誌資料, (41): 71–81.
- Yamaoka, K., 1978. Pharyngeal jaw structure in labrid fish. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, **24**: 409–426.
- Yoshida, S., H. Shibuya, M. Torii & M. Sasajima, 1984. Post-Miocene clockwise rotation of the Miura Peninsula and its adjacent area. *Journal of Geomagnetism and Geoelectricity*, **36**: 579–584.
-
- 三井翔太：東京海洋大学大学院 海洋科学技術研究科
(受領 2020 年 8 月 28 日；受理 2021 年 1 月 5 日)

原著論文

神奈川県箱根町におけるミズバチ *Agriotypus gracilis* Waterston, 1930 (ハチ目, ヒメバチ科) の再発見

渡辺恭平・川島逸郎

Kyohei Watanebe and Itsuro Kawashima: Rediscovery of *Agriotypus gracilis* Waterston, 1930 (Hymenoptera, Ichneumonidae) in Hakone Town, Kanagawa Prefecture, Japan

緒言

ミズバチ *Agriotypus gracilis* Waterston, 1930 は、ヒメバチ科 Ichneumonidae ミズバチ亜科 Agriotypinae に属する寄生蜂で、北海道および本州、四国、九州に分布する日本固有種である (Konishi & Aoyagi, 1994; 青柳・多田, 2019)。メス成虫は潜水し、水中を歩行してニンギョウトビケラ科 Goeridae のニンギョウトビケラ *Goera japonica* Banks, 1906 の筒巣を探し出し、前蛹や蛹に外部寄生することが知られている (Aoyagi & Ishii, 1991; 小西, 2018 ほか)。

本種は太田 (1917a) によって「箱根芦ノ湖」から発見され、*Agriotypus* sp. として詳細な生態とともに報告された。同年、太田 (1917b) は情報を補足したが、その時点では種の同定はされていなかった。この報告 (太田, 1917b) によると、太田 (1917a) で報告された *Agriotypus* sp. (=ミズバチ) は、和歌山県立海草中学校教諭であった筆者の太田成和氏が学生を引率して富士箱根地区を来訪した際、1917年7月25日に、芦ノ湖の箱根神社付近の湖岸で得たものである。その後、種の記載は Waterston (1930) によってなされたが、タイプに使われた標本は、アメリカの昆虫学者 Curtis P. Clausen が “Lake Hakone” (=芦ノ湖) で 1929年3月25日に採集したものの (図 1 A) で、芦ノ湖のどこで採集したか詳細な産地情報は不明である (図 1 B)。しかしながら、本種が記載されて以降、芦ノ湖の環境悪化によるものか本種は記録されず、箱根地域全域においても同様に生息が確認できない状況が続いている。箱根地域においては本種の寄主であるニンギョウトビケラの記録が仙石原からあるものの (小林, 1971)、本種の記録はなく、地域絶滅が危惧される状況にある。神奈川県内においても、斉藤 (1967) による山北町の玄倉川の記録のみが報告されているのみで、県下での分布の実態はよく判っていない。

筆者らは箱根地区から本種を再発見することを目的

に、箱根町で調査を行った。その結果、本種を箱根町の一ヶ所から確認することができたので、その記録を報告する。

材料と方法

ミズバチの調査は 2019年3月15日に行った。早川の大原橋から仙石原浄水センター付近まで約 2 km の区間 (図 1 C, D) のうち、ウェーダーを履いて川の中を歩ける範囲を調査し、岩に付着したニンギョウトビケラの巣を目視で探し、寄生されている巣 (図 1 E, F) を探した。本種が寄生し、中で繭を形成したニンギョウトビケラの巣はリボンと呼ばれる褐色～黒褐色 (水中にあっては、表面の反射により白く輝いて見える) の帯状の突起物 (図 1 E, F) が出るのが知られており (太田, 1917a, b; 小西, 2018 ほか)、それを基に本種を探索した。

寄生が確認されたニンギョウトビケラの巣はタッパーウェアに湿らせたティッシュペーパーとともに入れて持ち帰り、ピンセットを用いて巣を割り、中から成虫を取り出した。得られた個体は Konishi & Aoyagi (1994) による記載と、渡辺が英国自然史博物館で撮影した本種のホロタイプ (B. M. TYPE HYM 3b. 1984, ♀, “Japan. Lake Hakone. C. P. Clausen Coll. 25. iii. 1929.”; 図 1 A, B) の情報と比較し、本種であると同定した。標本は県立生命の星・地球博物館昆虫標本 (KPM-NK) に収蔵されている。標本の写真はデジタルカメラ TG-4 (オリンパス社, 東京) で撮影した。

結果

仙石原浄水センター付近の早川本流において、本種の生息を確認することができた。記録は以下の通りである。KPM-NK 55102–55106 (図 1 G, H), 4 ♀ 1 ♂, 神奈川県箱根町仙石原 早川 (本流), 標高約 655 m, 北緯 35 度 15 分

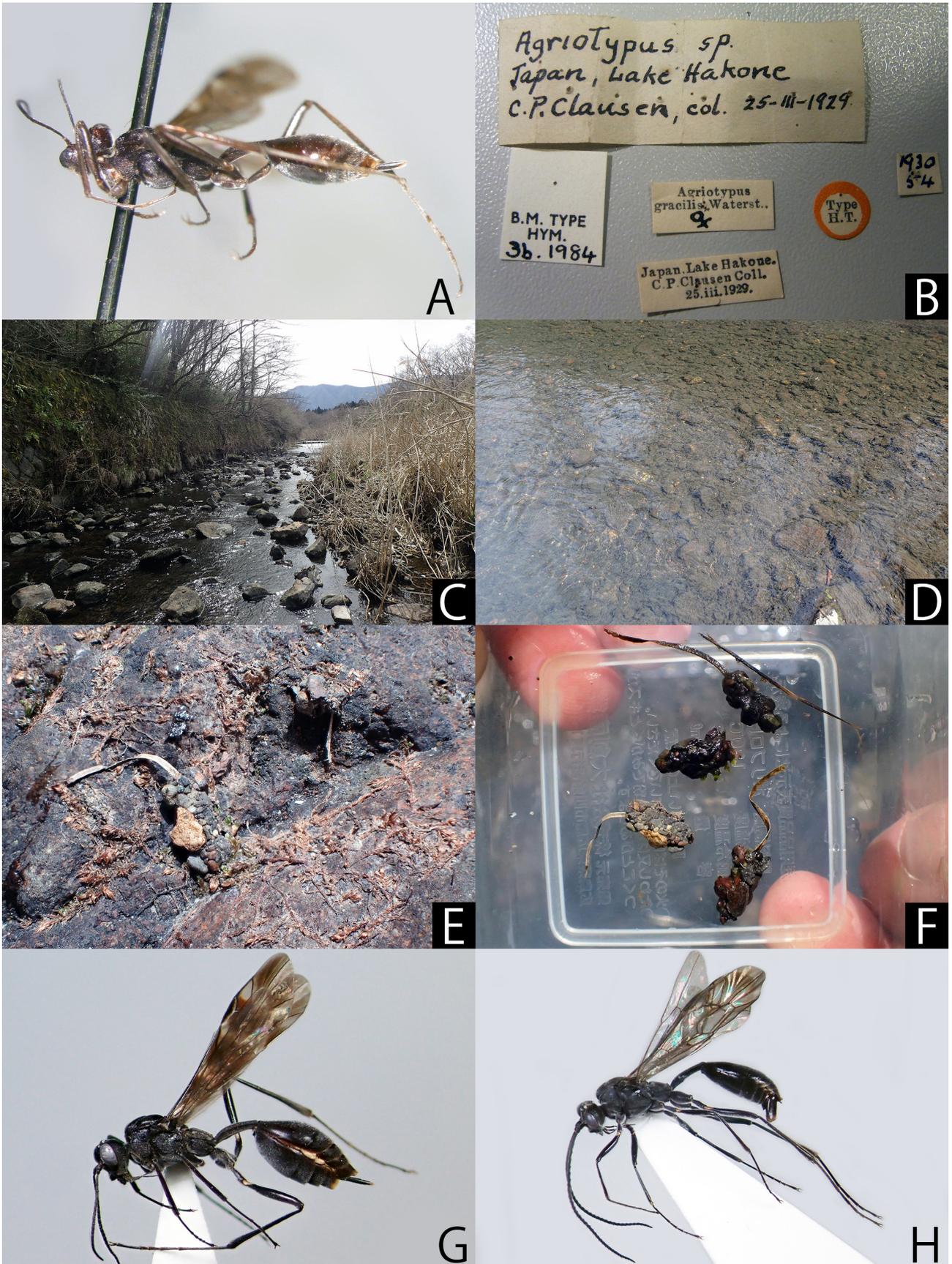


図1. A: 英国自然史博物館に収蔵されているミズバチのホロタイプ; B: ホロタイプのラベル; C: 調査でミズバチの生息が確認できた環境; D: 本種の生息が認められなかったシルトに覆われた川底; E, F: 本種に寄生されたニンギョウトビケラの筒巢; G: 調査で採集された箱根町産ミズバチのメス (KPM-NK 55105); H: 同オス (KPM-NK 55106).

52 秒 東経 138 度 59 分 47 秒, 25. III. 2019, 渡辺恭平・川島逸郎採集.

本種は一般に, 生息場所での個体密度は高く, とりわけ成虫の発生初期である 5-6 月頃には, 雄が集団で岸辺のツルヨシなどの葉上に静止している状況もしばしばみられる。そのため, 一か所で数十個体以上を採集することが可能なことも多いが, 当地での個体密度は非常に低く, 調査範囲の中ではわずか 30 m 程度の区間 (図 1 C) にのみ見られ, 2 時間ほど詳細に調べたものの, 上記の 5 個体しか確認できなかった。

考 察

今回得られたミズバチは, 箱根町における本種の記録としては Clausen が 1929 年に採集して以降, 91 年ぶりの記録となる。Clausen が芦ノ湖のどこで本種を採集したのかは, 先述のように不明であるが, 氏は数度にわたり日本にマメコガネ *Popillia japonica* Newman, 1841 の天敵昆虫やカンキツ類の害虫の調査に来訪しており, ハバチ類の研究で著名で植物防疫所の研究者であった佐藤覚博士とも交流があった (Clausen *et al.*, 1932) ことから, 日本語で書かれた太田 (1917a, b) の情報を日本人研究者から得た上で, 箱根神社付近で本種を探索した可能性はある。Clausen が日本で採集したミズバチの標本がどのような経緯を得て英国の James Waterston のもとに渡ったのかについても不明であるが, Waterston は当時, 英国の大英自然史博物館のスタッフであり, 天敵昆虫として重要なコバチ類の研究者でもあったことや, ミズバチ属 *Agriotypus* は北米に分布せず, 当時はヨーロッパミズバチ *A. armatus* Curtis, 1832 のみが知られていたことも関係しているだろう。現在, 国内でミズバチが採集される環境は河川であり, 湖沼で得られたというケースは, 少なくとも筆者らの把握する限りでは他に例がない。今回本種が確認できた早川は芦ノ湖を源とし, 北部の湖尻から流れ出ており, 採集した地点は芦ノ湖 (湖尻水門) から 3 km ほど下った場所にある。従って, 本種は従来, 早川に広く産しており, その個体群の一部が芦ノ湖に生息していたと考えることが妥当であろう。なお, 芦ノ湖においては, 遠浅の砂浜部分は碎波湖岸となっていることと関連し, サナエトンボ類をはじめとした河川中流域に生息する流水性のトンボ類が湖岸に生息することが知られる。このような事例は, たとえば富士五湖や仁科三湖, 琵琶湖など比較的規模の大きな湖に共通しており (苅部治紀氏私信), 本種の芦ノ湖での分布も, そのような事例の一つであったのかもしれない。

先述のように, 今回の調査で確認できたミズバチはごく少数の個体であり, 当地における本種の密度は, 多摩川や房総半島 (未公表) など, 本種が多産する他の産地では, 寄生されたニンギョウトビケラが一つの石に 10 個体近く見られることがある事例と比べると極端に少ない。今回調査した早川においては, 景観的にも良好な場

所ではあったが, ニンギョウトビケラが比較的に見られる場所 (地点) においても, 全般的に底生生物は少ない印象を受け, トンボ目のミルンヤンマ *Planaeschna milnei* (Selys, 1883) およびコシボソヤンマ *Boyeria maclachlani* (Selys, 1883) の幼虫がわずかに得られた程度であった。また, 川底の石は所々シルトに覆われて汚れている (図 1 D) 点でも, 本種の生息地としては決して良い環境であるとは言えなかった。加えて, 古くからの観光地という立地でもあり, 流域にはゴルフ場や人家が少なくないことも, 何らかの影響を与えている可能性が考えられる。今回確認できた地点が川のごく狭い範囲であるという点も, 生息環境が良好ではないことを裏付けている。なお, 筆者のうち川島は特に 1990 年代以降, トンボ目の生態撮影および採集を主目的にしながら, 例年, かつて本種が得られた 7 月を中心に, 芦ノ湖北部 (湖尻周辺) で本種も探索し続けてきた。岸辺に沿って水中に立ち込み, 水底の寄生された筒巢や, 岸辺に静止する成虫を探したが, いずれも全く発見できていない。芦ノ湖の全周を調査してはいないので, 今後過去の記録地である箱根神社周辺などの調査が必要であるが, 少なくとも北部沿岸においては, 現在, 本種が生息する見込みはないと判断された。従って, 筆者らの印象では, 箱根町におけるミズバチの生息状況は依然として危機的な状況にあると思われる。箱根町の污水处理施設整備計画 (下水道アクションプラン) (箱根町, 2020) によると, 早川の流域である仙石原地区の公共下水道の整備率は 2016 年度末の時点で 60.18% と高くなく, 今後, 公共下水道の整備等による芦ノ湖および早川の水質改善が望まれる。

謝 辞

英国自然史博物館での標本調査においてお世話になった Gavin Broad 博士と, 芦ノ湖におけるトンボ類の生息環境に関する情報をご教示いただいた, 神奈川県立生命の星・地球博物館の苅部治紀氏, ミズバチの寄主について情報をご教示いただいた愛媛大学の小西和彦博士に感謝する。

引用文献

- Aoyagi, M. & M., Ishii, 1991. Host acceptance behavior of the Japanese aquatic wasp *Agriotypus gracilis* (Hymenoptera: Ichneumonidae) toward the caddisfly host *Geora japonica* (Trichoptera: Limnephilidae). *Journal of Ethology*, **9**: 113-119.
- 青柳正人・多田竜祐, 2019. トビケラ類に寄生するミズバチの四国における分布. *南紀生物*, **61**(1): 27-31.
- Clausen, C. P., T. R. Gardner and K. Sato, 1932. Biology of some Japanese and Chosenese grub parasites (Scoliididae). *United states department of Agriculture, Technical Bulletin*, **308**: 1-27.
- 箱根町, 2020. 污水处理施設整備計画 (下水道アクションプラン). <https://www.town.hakone.kanagawa.jp/index.cfm/6,13582,17,119,html> (accessed on 2020-October-10).
- 小林峯生, 1971. 県下に生そくする水生昆虫, 特に毛翅目の分類学的研究および分布について. 神奈川県立博物館調査研究

報告(自然科学), (3): 1-49, pls. 1-24.
小西和彦, 2018. 膜翅目(ハチ目) Hymenoptera. 河合禎次・谷田一三編, 日本産水生昆虫, 科, 属, 種への検索, 第二版, pp. 689-694. 東海大学出版部, 平塚.
Konishi, K. & M. Aoyagi, 1994. A new species of the genus *Agriotypus* (Hymenoptera, Ichneumonidae) from Japan. *Japanese Journal of Entomology*, **62**: 421-431.
太田成和, 1917a. 本邦産水蜂に就て. 動物学雑誌, **29**: 281-285.
太田成和, 1917b. 水蜂 *Agriotypus* 一種を箱根芦ノ湖に観察す. 昆虫世界, **21**: 487-494.

齋藤知一, 1967. 玄倉川に発生したミズバチと降水量の関係. 動物分類学会会報, (3): 3-6.
Waterston, J., 1930. Two new parasitic Hymenoptera. *Annals and Magazine of Natural History*, Series 10, **5**(26): 243-246.

渡辺恭平: 神奈川県立生命の星・地球博物館; 川島逸郎:
日本トンボ学会

(受領 2020 年 10 月 20 日; 受理 2021 年 1 月 5 日)

原著論文

藤沢市に生育するクゲヌマランの遺伝子解析

大井和之・岸しげみ・一ノ瀬友博

Kazuyuki Ooi, Shigemi Kishi and Tomohiro Ichinose: Genetic analysis of
Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch in Fujisawa City,
Kanagawa, Japan

緒言

クゲヌマランは、樹林下に生育する地生ランで、ギンラン *Cephalanthera erecta* (Thunb.) Blume (1859) とよく似て白い花をつけるが、唇弁基部の距が浅くて突出しないことで区別できる。本種は、藤沢市鶴沼海岸産の標本に基づき 1936 年に前川文夫博士により *C. shizuoi* F. Maek. として記載された。その後、遊川 (2009) は、エゾギンラン *C. elegans* Schltr. (1919)、クゲヌマラン、台湾の *C. alpicola* Fukuyama (1938) は同一種で、ユーラシア大陸からアフリカ北部まで広く分布する *C. longifolia* (L.) Fritsch (1888) に相当すると整理した上で、和名についてはエゾギンランの方が早くに命名されているものの、クゲヌマランがより一般的に使われているので *C. longifolia* の和名としてはクゲヌマランを用いることが適切だろうとしている。

クゲヌマランは環境省レッドデータブックの 2000 年版では絶滅危惧 IA 類とされていたが、2007 年のレッドリストおよび 2014 年のレッドデータブックでは絶滅危惧 II 類になっており、「神奈川県においては、絶滅した自生地があるものの、最近の霊園や公園での発生状況は帰化植物的であるとされ（神奈川県レッドデータ生物調査報告書：植物篇 (2006)）、造成地などで新たに発生する例が報告されている」と記載されている（環境省, 2015）。神奈川県レッドデータブック 2006 でも絶滅危惧 II 類とされているが、最近発表された神奈川県レッドリスト〈植物編〉2020 では本種はランク外となり掲載されていない（勝山ほか, 2006；神奈川県環境農政局緑政部自然環境保全課, 2020）。

藤沢市内でも、公園や大学キャンパスなどで新たに本種の生育が確認されることが増えてきている。一方で、以前から生育が確認されている場所では、開花株数の減少など衰退傾向が見られている。万が一、最近新たに発生した生育地のものが帰化植物であれば、以前からの生育地の個体とは由来が異なるため、遺伝的な相違が見つ

かる可能性がある。

Hayakawa *et al.* (2014) では、核リボゾーム DNA の ITS 領域と葉緑体の *rbcL*, *matK* 遺伝子によるキンラン属 *Cephalanthera* の系統樹が示されていて、ギンラン *C. erecta*, ササバギンラン *C. longibracteata* Blume (1859) はキンラン *C. falcata* (Thunb.) Blume (1859) に近く、クゲヌマランは別のグループになり、ITS または *matK* 領域の塩基配列で分子同定できるとされている。また、Micheneau *et al.* (2010) では葉緑体 DNA の塩基長が変異しやすい領域（葉緑体マイクロサテライト）を用いてヨーロッパからアジアに分布する *C. longifolia* のハプロタイプを報告している。本研究では、藤沢市内の元々から生育しているクゲヌマランと新しい生育地のクゲヌマランについて、これらの先行研究で分析された遺伝子領域の遺伝子解析を行って、論文やデータベースに登録された塩基配列との比較を実施した。

材料と方法

2016 年の 5 月と 6 月に、藤沢市内の 3 か所でクゲヌマランの葉を採取した（図 1）。1980 年代から本種の生育が確認されている個人宅敷地のクロマツ林下から得た個体を試料 H、近年の新規発生地である市街地の公園から得た個体を試料 O とした。この 2 か所では生育が確認できた個体が少数であったため、現地株の保全を優先して DNA サンプルの葉 1 枚のみを採取した。また、本種の新規発生地である慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス（以下 SFC）内でも標本採取を行なった。SFC 内には本種だけでなくギンランも生育しているが、調査時は結実期で、キンラン属の種判別に重要な花の形態が確認できなかったため、複数種が含まれる可能性を考慮しつつ、3 標本（SFC1–3）を採取し、DNA 解析に用いた。SFC のさく葉標本 3 点は神奈川県立生命の星・地球博物館に収めた（標本番号：KPM-NA0306608 ~ KPM-NA0306610）。

葉 1/2 枚（長さ約 2 cm 分）を液体窒素で凍結して乳鉢



図1. 本研究に用いた試料の採取地での様子 (2016年6月12日撮影). A: 従来からの生育地のクゲヌマラン (試料H); B: 新規生育地のクゲヌマラン (試料O); C: SFC構内のクゲヌマラン (試料SFC1, 標本番号: KPM-NA0306608); D: SFC構内のキンラン属の1種 (ギンラン) (試料SFC3, 標本番号: KPM-NA0306610).

表1. PCR分析に使用したプライマー

領域	名称	プライマー配列	出典
ITS	ITS5	GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG	White <i>et al.</i> (1990)
	ITS4	TCCTCCGCTTATTGATATGC	
<i>matK</i>	<i>matKAF</i>	CTATATCCACTTATCTTTCAGGAGT	Ooi <i>et al.</i> (1995)
	<i>matK8R</i>	AAAGTTCTAGCACAAAGAAAGTCGA	
<i>accD-psa1</i>	F	GGAAGTATAGCACTAGCTTC	Micheneau <i>et al.</i> (2010)
	R	ACTTATAACTGATGTCCCA	
<i>trnK-matK</i>	F	ATCTTCCTCCAAAAATCCC	Micheneau <i>et al.</i> (2010)
	R	GAGCATTCAGAATACAAATTC	
<i>trnS-trnG</i>	F	GTTCAAGGCAAAGGACAAGT	Micheneau <i>et al.</i> (2010)
	R	AACACGTATTTGTTCTCC	

で粉碎し、ISOPLANT II (ニッポンジーン) を使用してマニュアルに従って DNA を抽出した。全試料について ITS 領域、試料 H と試料 O について *matK* 領域、試料 H と試料 O、試料 SFC1 について葉緑体マイクロサテライト 3 領域 (*accD-psa1*, *trnK-matK*, *trnS-trnG*) の塩基配列解析を行った。解析に用いたプライマーは表 1 に示す。PCR 反応は Ex Taq (タカラバイオ) を用い、温度サイクルは ITS 領域と *matK* 領域は 94 °C 2 分 - (94 °C 30 秒 - 52 °C 30 秒 - 72 °C 1 分 30 秒) × 35 回 - 72 °C 7 分、葉緑体マイクロサテライト 3 領域は 94 °C 2 分 - (94 °C 30 秒 - 55 °C 1 分 - 72 °C 1 分) × 30 回 - 72 °C 7 分とした。PCR 反応産物は、QIAquick PCR purification kit (QIAGEN) で未反応のプライマーと dNTP を除去した上で、PCR プライマーを片方ずつ使用して DNA シーケンサーで塩基配列を決定した。

塩基配列は BioEdit で相補配列と照合してプライマーに挟まれた部分の全長を確定した。ITS 領域 (684 bp) と *matK* 領域 (1,170 bp) については、NCBI BLAST 検索を行い DNA データバンクに登録された類似度の高い配列データを取得し、CLUSTAL W でアライメントを行った後、MEGA X (Kumar *et al.* 2018) によって分子系統樹を作成した。系統樹の推定には最尤法を用い、塩基置換モデルとして Tamura-Nei model を、塩基置換速度の分布モデルとして Gamma distribution with Invariant sites (G+I) を使用した。系統樹の各分岐の信頼性については 500 回のブートストラップ分析により評価した。

結果

塩基配列の解析結果は、いずれの領域でも試料 H、試料 O、試料 SFC1 は同一の塩基配列であった。各領域の塩基配列の塩基配列長とアクセッション番号を表 2 に示す。DNA データバンクに登録されている配列を加えて、ITS 領域の塩基配列で作成した分子系統樹を図 2、*matK* 遺伝子領域の塩基配列で作成した分子系統樹を図 3 に示す。どちらの系統樹においても、本研究の試料は、試料 SFC3 を除きクゲヌマラン *C. longifolia* のクレードに含まれた。試料 SFC3 の ITS 領域の塩基配列 (アクセッション番号 LC589968) はギンランに近く、分子系統樹でギンランとユウシュンラン *C. erecta* var. *subaphylla* (Miyabe

& Kudo) Ohwi のクレードに含まれた。

葉緑体マイクロサテライト 3 座位の塩基配列長を Micheneau *et al.* (2010) の Table 3 のハプロタイプ記号で示すと、*accD-psa1* (124 bp) が H、*trnK-matK* (169 bp) が M、*trnS-trnG* (216 bp) が Z となった。これは Micheneau *et al.* (2010) で解析されている中国雲南省で 1981 年に採取されたキュー植物園の標本 (ハプロタイプ HNZ) と 1 塩基の相違で最も近い。Micheneau *et al.* (2010) の Figure 1 に藤沢市産クゲヌマランのハプロタイプを加えてハプロタイプの関係を示したものを図 4 に示す。

考察

藤沢市内に生育しているクゲヌマランは、1980 年代から発生が確認されている元々の自生地のもも、最近分布を拡げている新しい生育地のもも、葉緑体マイクロサテライトのハプロタイプは同一であり、ヨーロッパや中東産の *C. longifolia* のハプロタイプではなく、中国雲南省およびネパール産の標本で報告されているアジア型に属していた。このことから、ヨーロッパ産の外来個体が入り込んで分布を拡げているわけではなく、日本在来の遺伝子型の系統が分布を拡大していることが明らかとなった。しかしながら、今回分析した葉緑体マイクロサテライトは遺伝子型の多型がそれほど多く見られるものではなく、北海道から九州まで分布する本種の産地による遺伝子型の違いは知られていないため、国内外来の可能性については否定できない。

本種が最近急に増えてきたように見える理由として、今回分析したものと同一の遺伝子型の中に繁殖力が強い系統が存在して、国内外来系統として最近各地に移入して分布を拡げているという仮説が考えられる。この仮説を検証するためには、葉緑体マイクロサテライトよりもはるかに詳細に、個体ごとの遺伝子型を区別できるような遺伝子マーカーの分析が必要となる。最近では RAD-seq や MIG-seq という次世代シーケンサーを用いてゲノムワイドな遺伝子型解析を行う手法が開発されており、これを適用すれば発生場所による遺伝子型の集団構造が解析可能と期待される。

一方で、国内外来系統ではなく、地域在来の系統が分布を拡大していることも考えられる。SFC では、本種の

表 2. 藤沢市に生育するクゲヌマラン *C. longifolia* の塩基配列分析結果

領域	塩基配列長	アクセッション番号
ITS	683 bp	LC589969
<i>matK</i>	1,170 bp	LC589970
<i>accD-psa1</i>	124 bp (プライマーを含む)	LC589971
<i>trnK-matK</i>	169 bp (プライマーを含む)	LC589972
<i>trnS-trnG</i>	216 bp (プライマーを含む)	LC589973

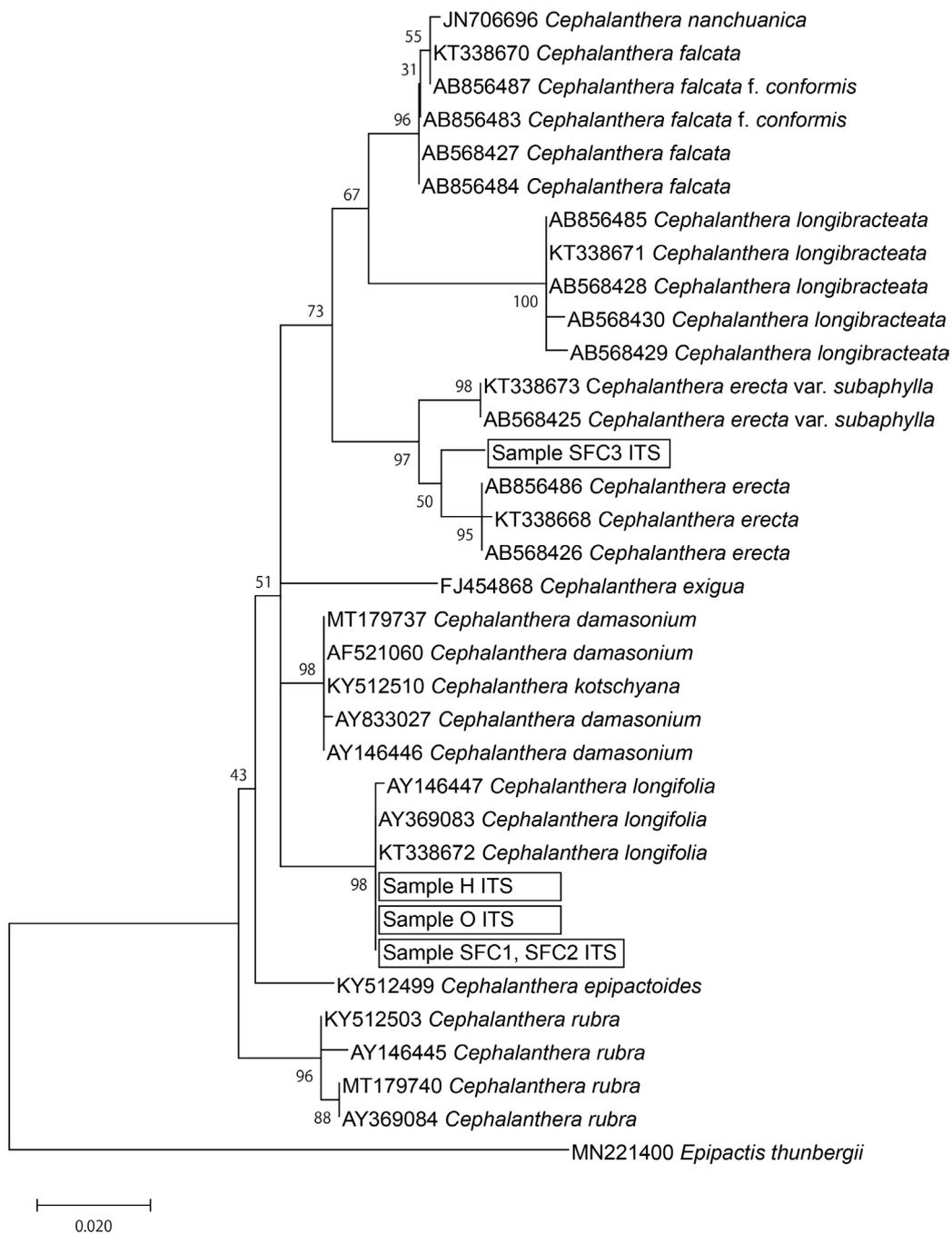


図2. ITS領域の最尤法による分子系統樹(各枝の数字はブートストラップ支持確率). 本研究の試料は枠囲みで示した. 試料H, 試料O, 試料SFC1, SFC2の塩基配列はAY369083の塩基配列と100%一致した. 試料SFC3の塩基配列はギンラン *C. erecta* に最も近かった.

他にギンランとキンランが生育している。生育地は30年前に開校したキャンパスの周縁部のシラカシ等を主体とした常緑広葉樹林の林床である。ラン科植物は微小な種子が菌類と共生して発芽する。Sakamoto *et al.* (2017) では本種の菌根のITS領域の遺伝子解析からイボタケ科の複数の種類の塩基配列が得られており、共生菌の特異性は狭くはない。造成から20年程度経過して、樹林地の菌類相が発達しランの生育に適した状態になってから、周辺から飛散してきた種子が発芽できるようになった可能性が考えられる。東ほか(2020)では横浜市の埋立地の植栽林にある自生地において播種実験と共生菌類

のDNA分析による同定によって、イボタケ科の3種の菌が本種の種子発芽とその後の実生の成長に関与していることを明らかにした。公園や緑地の植栽林の菌類相がキンラン属の種子発芽に適した状態になって、本種の実生が発生しやすくなった可能性は高いと考えられる。

今回の調査で、分布が拡大しているクゲヌマランは在来系統か国内外来系統のいずれかであることが明らかとなった。分布拡大には、①繁殖力が強い系統が増えた、②菌類相が発達し生育適地が拡大した、という要因が考えられ、これらの要因が実際にどの程度寄与しているのかを明らかにするためにはさらなる調査解析が必要である。

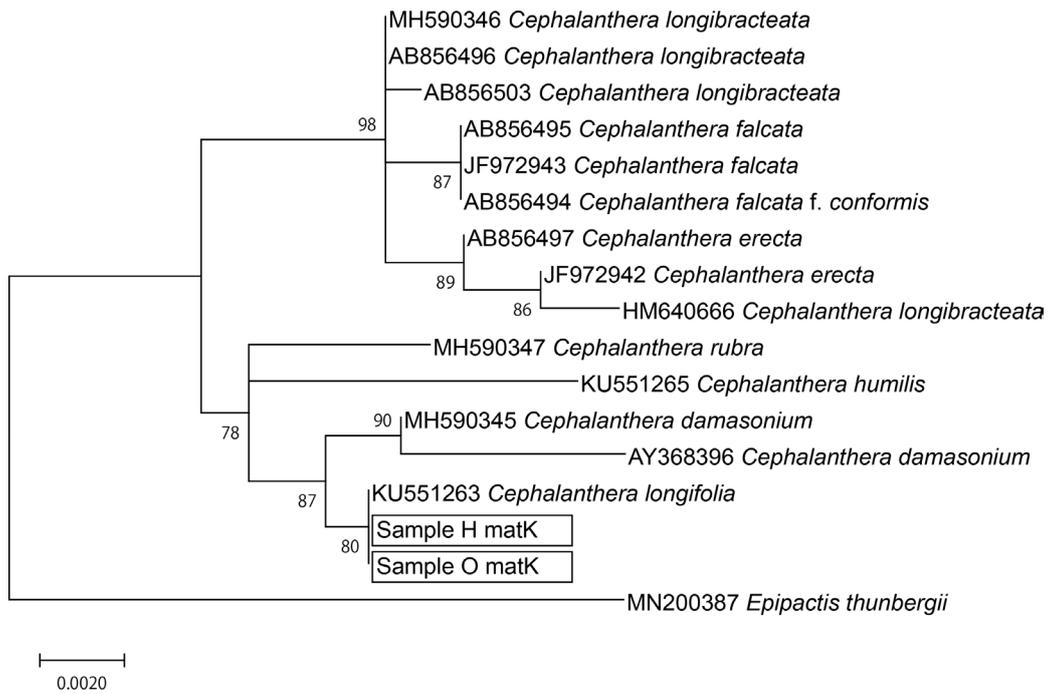


図 3. *matK* 遺伝子領域の最尤法による分子系統樹 (各枝の数字はブートストラップ支持確率). 本研究の試料は枠囲みで示した. 試料 H と試料 O の塩基配列は既知のクゲヌマラン *C. longifolia* の塩基配列と 100% 一致した. *matK* 領域は塩基配列の変異に乏しく, クゲヌマランの種内多型は認められなかった.

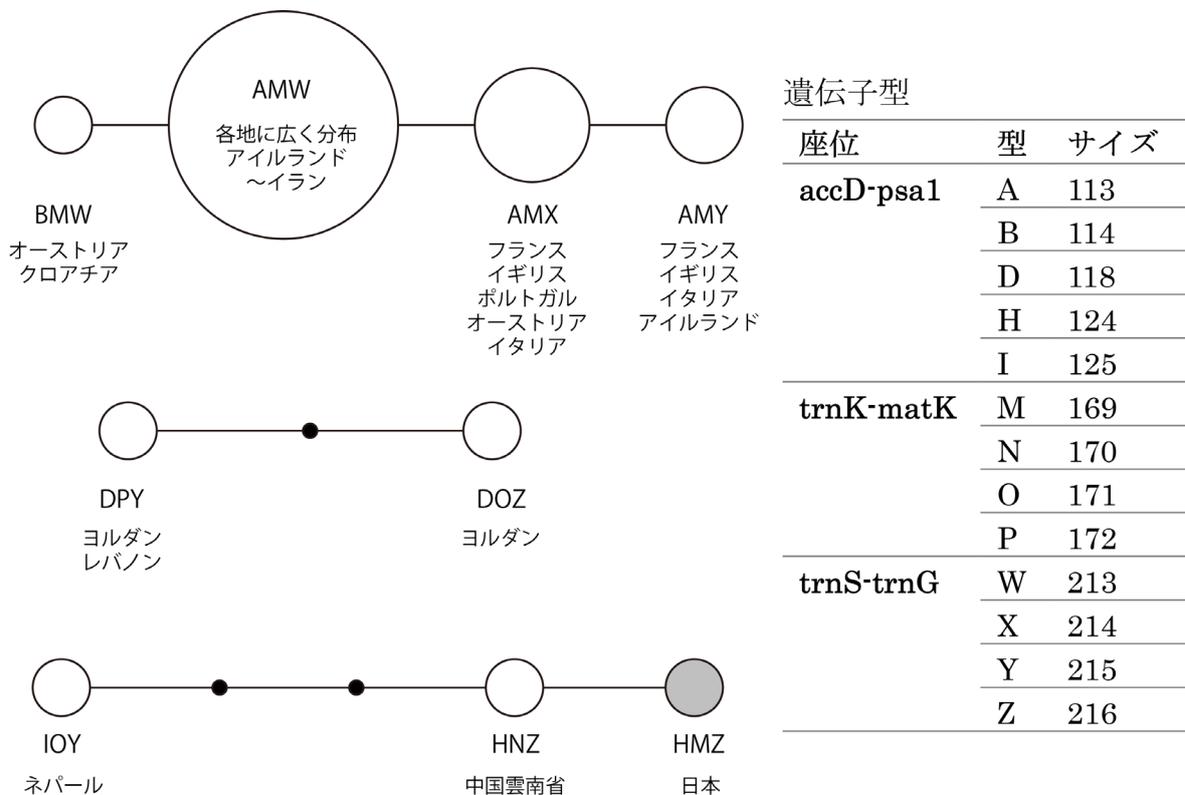


図 4. クゲヌマラン *C. longifolia* の葉緑体マイクロサテライトのハプロタイプネットワーク (Micheneau *et al.* 2010 の Fig. 1 を改変). 本研究で分析した試料 H, 試料 O, 試料 SFC1 は全て HMZ 型であった.

謝 辞

クゲヌマランの系統分類に関しては山形大学の横山 潤教授、東北大学の牧 雅之教授、国立科学博物館の遊川知久博士から多くの情報提供を受けた。佐賀大学の辻田有紀准教授には原稿に有益なコメントをいただいた。また調査にあたり、青木小四郎氏、岸 一弘氏、大谷房江氏、湯浅拓輝氏にご協力いただいた。ここに記して感謝する。

引用文献

- Hayakawa, H., C. Hayakawa, Y. Kusumoto, T. Nishida, H. Ikeda, T. Fukuda & J. Yokoyama, 2014. *Cephalanthera falcata* f. *conformis* (Orchidaceae) forma nov.: a new peloric orchid from Ibaraki Prefecture, Japan. *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica*, **65**(3): 127–139.
- 東 哲典・蘭光健人・庄司顕則・伊藤彩乃・赤崎洋哉・松前満宏・山崎 旬・遊川知久・辻田有紀, 2020. 埋立造成地に定着したクゲヌマラン (*Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch) の種子発芽に関与する共生菌相の解明. 日本緑化化学会誌, **45**(4): 430–435.
- 神奈川県環境農政局緑政部自然環境保全課, 2020. 神奈川県レッドリスト〈植物編〉2020. <https://www.pref.kanagawa.jp/docs/t4i/cnt/f12655/p1196500.html> (accessed on 2020-December-25).
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 編, 2015. レッドデータブック 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物: 8 植物I (維管束植物). 株式会社ぎょうせい, 東京.
- 勝山輝男・田中徳久・木庭英久・神奈川県植物誌調査会, 2006. 維管束植物. 高桑正敏・勝山輝男・木庭英久 編, 神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006, pp.37–130. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- Kumar, S., G. Stecher, M. Li, C. Knyaz & K. Tamura, 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, **35**: 1547–1549.
- Micheneau, C., K. J. Duffy, R. J. Smith, L. J. Stevens, J. C. Stout, L. Civeyrel, R. S. Cowan & M. F. Fay, 2010. Plastid microsatellites for the study of genetic variability in the widespread *Cephalanthera longifolia*, *C. damasonium* and *C. rubra* (Neottieae, Orchidaceae), and cross-amplification in other *Cephalanthera* species. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **163**(2): 181–193.
- Ooi, K., Y. Endo, J. Yokoyama & N. Murakami, 1995. Useful primer designs to amplify DNA fragments of the plastid gene matK from angiosperm plants. *Journal of Japanese Botany*, **70**: 328–331.
- Sakamoto, Y., J. Yamazaki, T. Yamada, J. Yokoyama, Y. Ogura-Tsujita & M. Maki, 2017. The diversity of mycorrhizal fungi in Japanese *Cephalanthera* species. *Plant Species Biology*, **32**(1): 81–86.
- 遊川知久, 2009. 北海道に分布するクゲヌマラン類似植物. 北方山草, (26): 13–20.
- White, T. J., T. D. Bruns, S. Lee & J. W. Taylor, 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In Innis, M. A., D. H. Gelfand, J. J. Sninsky & T. J. White (eds.), *PCR protocols: a guide to methods and applications*, pp. 315–322. Academic Press, New York.
-
- 大井和之:一般財団法人九州環境管理協会; 岸 しげみ:日本ビオトープ管理士会; 一ノ瀬友博:慶應義塾大学環境情報学部
- (受領 2020 年 10 月 26 日; 受理 2021 年 1 月 28 日)

原著論文

秦野市葛葉緑地で採集された カゲロウ目・カワゲラ目・トビケラ目昆虫

手塚真理・司村宜祥・野崎隆夫

Mari Tezuka, Noriyoshi Shimura and Takao Nozaki: Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera (Insecta) collected from the Kuzuha-Ryokuchi, Hadano City, Kanagawa, Japan

緒言

葛葉緑地は神奈川県秦野市に位置し (図 1), かながわのナショナル・トラスト第 1 号に指定された, 市街地に残された貴重な緑地である。葛葉緑地内を流れる葛葉川は金目川の支流で, 本川河口より約 15 km 上流で合流する。川は 4-5 万年前の地殻変動で隆起した地面を下刻し, 蛇行しながら流れ, 緑地内に深い谷を作っている。そのため, 崖面から地下水が湧出する場所が各所にある。扇状地形の扇央にあるため, 緑地上流部では水が枯れることがしばしばあるが, その場合でも緑地中央より下流は湧水及び伏流水を集めた川となり常に流れている。

葛葉緑地にすむ底生動物については, 1980 年代から水質評価のための調査が時折行われてきたが, 記録された種類はコカゲロウ類などごくわずかで, 当時の水質環境が良くなかったことが反映されている (石綿, 1981, 神奈川県環境部水質保全課・神奈川県公害センター編, 1986)。その後, 1998 年に葛葉緑地の自然観察拠点施設「秦野市くずの家」が設置され, ここで活動する市民グループによって水生昆虫の調査が 2001 年より継続して行われ, その中で水生昆虫の種類数は年々増加傾向にあるこ

とがわかってきた (くずの家えのきの会水辺分科会未発表資料)。しかし, いずれも幼虫中心の調査のため種レベルまで正確に把握できないことが多く, 葛葉緑地にどのような水生昆虫が生息しているのか把握できていなかった。

そこで, 現時点での葛葉緑地の水生昆虫相を正確に把握することを目的に, 灯火採集による成虫の調査を行った。ここでは, 採集された成虫のうち流水性の昆虫の代表である, カゲロウ目, カワゲラ目, トビケラ目についての採集結果を報告する。

材料と方法

灯火による調査は, 緑地上部の地点 A 及び緑地中央部の地点 B の 2 地点で行った (図 1, 2)。A 地点は葛葉緑地内「ほたるの里」と呼ばれる湧水の小川が本流に合流する地点で, B 地点は葛葉緑地中央部の「けやきの道」が葛葉川を渡る渡渉石付近である。さらに, 補足的に捕虫網による採集を, 両地点と葛葉緑地の最下部の地点 C でも行った (図 1, 2)。

成虫の採集は, 2019 年 3 月から 2019 年 12 月までの



図 1. 調査地点 (右: 地理院タイルを加工して作成)。



図2. 調査地点の景観（左から A, B, C 地点の上流側；撮影 2019 年 8 月 19 日 (A, B), 2020 年 2 月 8 日 (C)）.

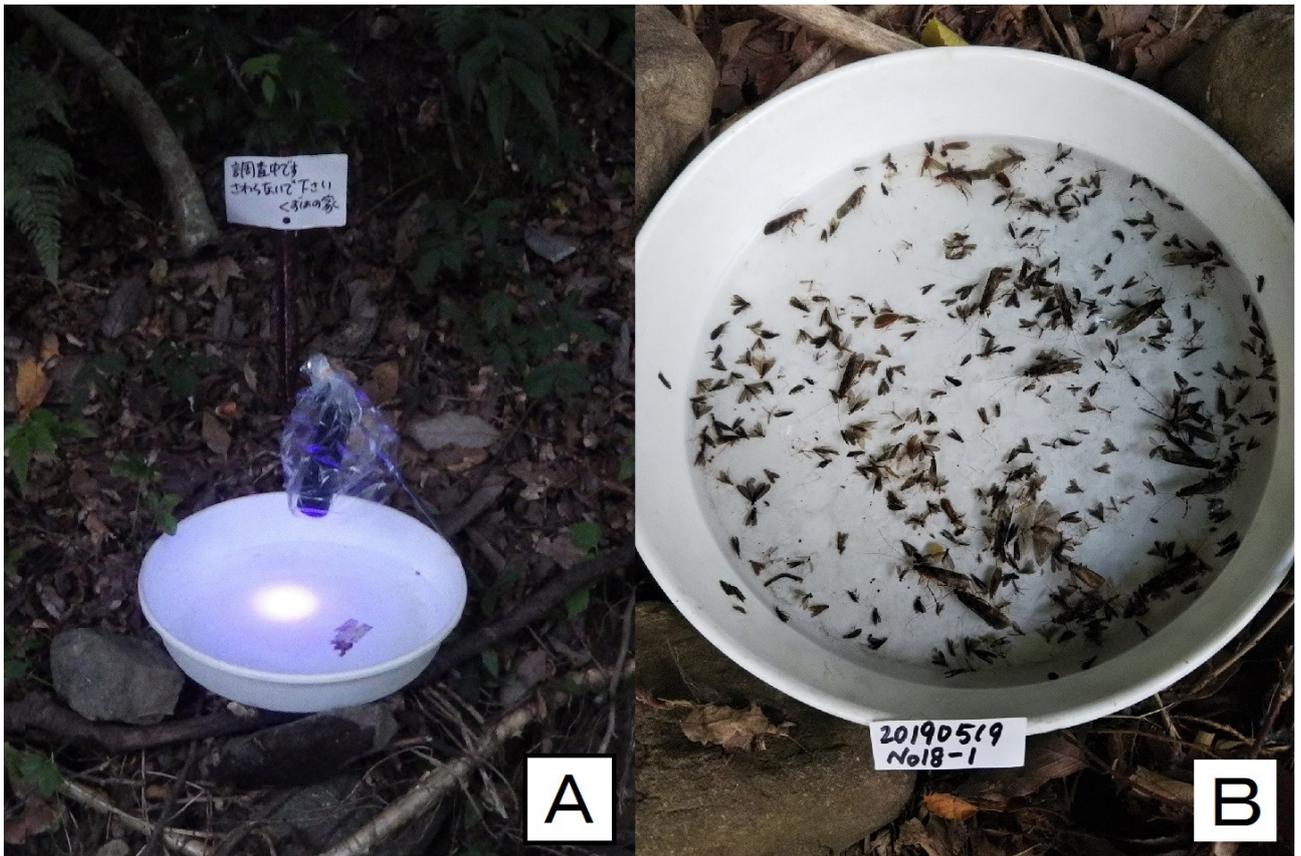


図3. 灯火採集用具 (A) および採集物 (B) .

間、月に 2 回（天候不順のため 7 月は 1 回のみ）、各地点 2 カ所に灯火付きのパントラップを設置し行った（図 3）。灯火にはブラックライト（12LED, 1W, EE factory 製）を用い、それを直径 30 cm、深さ 5 cm の丸型バットの上約 15 cm に吊るした。バットには水を張り、食器用洗剤数滴と食卓塩ひとつまみを入れた。トラップは、著者の一人手塚が日没前 5 時頃に設置し、翌日 9 時～12 時に捕獲した昆虫をすべて回収した。調査期間中に捕虫網で採集した成虫も含め採集した昆虫は 80% エチルアルコールに入れて保管し、カゲロウ目とカワゲラ目を司村が、トビケラ目を野崎が同定を行った。標本はすべてくずはの家で保管し、資料番号は「くずはの家資料台帳」に記載し（HKZ-AI-1-318）、結果の出現種リストでは省略した。

結果

カゲロウ目は種名未確定種を含め 3 科 4 属 7 種 127 個体、カワゲラ目は 2 科 3 属 6 種 22 個体、トビケラ目は種名未確定種を含め 12 科 16 属 29 種 1456 個体が記録された。

以下に出現した種のリストを掲載する。標本リストは、採集地点ごとに個体数及び性別（カゲロウの亜成虫の場合は“亜”を付記）、採集年月日（パントラップは回収日）、採集方法（パントラップの場合は省略）、採集者名（パントラップの場合は省略）の順に記した。なお、科の並び順は、川合・谷田編（2018）に従い、属や種の並び順はアルファベット順とした。

出現種リスト

カゲロウ目 Ephemeroptera

マダラカゲロウ科 Ephemerellidae

1. マダラカゲロウ属 *Ephemerella* sp.

A : 1 ♀ 亜, 1.ix.2019. B : 1 ♂ 亜, 14.vi.2019; 1 ♂ 亜, 13.vii.2019; 1 ♂ 亜 1 ♀ 亜, 28.ix.2019.

備考: 亜成虫しか採集されなかったため種の同定はできなかった。

2. マダラカゲロウ科の 1 種 Ephemerellidae, indet gen. & sp.

A : 1 ♀, 13.vii.2019; 1 ♂ 亜, 1.ix.2019. B : 1 ♀ 亜, 19.v.2019; 1 ♀ 亜, 30.v.2019; 4 ♂ 亜, 1.ix.2019; 3 ♀, 1.x.2019.

備考: 雌と亜成虫しか採集されなかったため属および種の同定はできなかった。

コカゲロウ科 Baetidae

3. ヨシノコカゲロウ *Alainites yoshinensis* (Gose, 1980)

B : 1 ♀, 19.v.2019; 1 ♀, 28.ix.2019; 1 ♀ 亜, 2.v.2019, ネット, 波多野.

4. フタモンコカゲロウ *Baetis taiwanensis* Müller Liebenau, 1985

A : 1 ♂ 亜, 14.vi.2019.

5. シロハラコカゲロウ *Baetis thermicus* Uéno, 1931

B : 1 ♂, 14.vi.2019.

6. コカゲロウ科の 1 種 Baetidae, indet gen. & sp.

A : 1 ♂ 亜, 13.vii.2019; 1 ♂ 亜, 13.vii.2019; 1 ♀ 亜, 20.viii.2019; 1 ♀ 亜, 1.ix.2019; 1 ♂ 亜, 13.iv.2019, ネット, 野崎. B : 1 ♀ 亜, 30.v.2019; 2 ♀, 14.vi.2019; 1 ♀, 14.vi.2019; 1 ♀ 亜, 20.viii.2019; 2 ♂ 亜 3 ♀ 亜, 1.ix.2019; 6 ♂ 亜, 28.ix.2019; 2 ♂ 亜, 28.ix.2019; 11 ♀ 亜, 28.ix.2019; 1 ♂ 亜, 1.ix.2019; 1 ♀ 亜, 16.ix.2019; 1 ♂ 亜, 1.xii.2019. C : 1 ♀, 11.v.2019, ネット, 水辺分科会.

備考: 雌と亜成虫しか採集されなかったため属および種の同定はできなかった。

ヒラタカゲロウ科 Heptageniidae

7. シロタニガワカゲロウ *Ecdyonurus yoshida* Takahashi, 1924

A : 1 ♂, 19.iv.2019; 1 ♂ 亜, 26.iv.2019; 1 ♂ 亜, 30.v.2019; 2 ♂ 1 ♀, 1.x.2019. B : 4 ♂ 亜 2 ♀ 亜, 26.iv.2019; 1 ♂ 亜 2 ♀ 1 ♀ 亜, 30.v.2019; 6 ♀, 19.v.2019; 2 ♀, 14.vi.2019; 1 ♂ 亜, 25.vi.2019; 1 ♀, 15.vi.2019; 1 ♂ 亜, 13.vii.2019; 2 ♂ 1 ♀, 20.viii.2019; 1 ♂ 亜 3 ♀ 亜, 8.ix.2019; 1 ♂ 亜 1 ♀ 亜, 16.ix.2019; 3 ♂ 亜 1 ♀ 亜 18 ♀, 1.x.2019; 2 ♂ 1 ♀, 2.v.2019, ネット, 波多野. C : 4 ♂ 亜 2 ♀ 亜, 11.v.2019, ネット, 波多野; 1 ♂, 11.v.2019, ネット, 水辺分科会.

カワゲラ目 Plecoptera

カワゲラ科 Perlidae

1. ヤマトフタツメカワゲラ *Neoperla niponensis* (McLachlan, 1875)

B : 1 ♀, 26.iv.2019; 1 ♀, 2.v.2019, ネット, 波多野.

2. ナツフタツメカワゲラ (仮称) *Neoperla* sp. 1

B : 1 ♂, 25.vi.2019; 1 ♀, 13.vii.2019; 2 ♂ 1 ♀, 2.v.2019, ネット, 波多野. C : 2 ♂ 4 ♀, 11.v.2019, ネット, 野崎; 1 ♀, 11.v.2019, ネット, 水辺分科会.

備考: 仮称および番号は稲田 (1995) に従った。稲田 (1995) の図と比べて卵表面にある縦条の彫刻がやや螺旋状という違いがみられたが、交尾器に顕著な差は見られないので同種と扱った。

3. ハルフタツメカワゲラ (仮称) *Neoperla* sp. 3

B : 1 ♂, 2.v.2019, ネット, 波多野.

備考: 仮称および番号は稲田 (1995) に従った。

オナシカワゲラ科 Nemouridae

4. ジュッポンオナシカワゲラ *Amphinemura decemseta* (Okamoto, 1922)

A : 1 ♂, 28.ix.2019.

5. ミツオビオナシカワゲラ *Nemoura trivittata* Shimizu, 1997

A : 1 ♂, 26.iv.2019. B : 1 ♂, 2.v.2019, ネット, 波多野.

6. ウエノオナシカワゲラ *Nemoura uenoi* Kawai, 1954

C : 1 ♂, 11.v.2019, ネット, 野崎.

オナシカワゲラ属の未同定種 *Nemoura*, indet spp.

A : 1 ♀, 3.iii.2019. B : 2 ♀, 2.v.2019, ネット, 波多野.

備考: 雌しか採集されなかったため種の同定はできなかった。

トビケラ目 Trichoptera

ナガレトビケラ科 Rhyacophilidae

1. ヒロアタマナガレトビケラ *Rhyacophila brevicephala* Iwata, 1927

A : 1 ♂, 26.iv.2019; 1 ♂, 25.vi.2019; 1 ♀, 13.vii.2019. B : 1 ♀, 26.iv.2019; 1 ♀, 25.vi.2019; 1 ♀, 13.vii.2019; 1 ♀, 1.ix.2019. C : 1 ♀, 11.v.2019, ネット, 野崎.

2. カワムラナガレトビケラ *Rhyacophila kawamurae* Tsuda, 1940

C : 4 ♂ 4 ♀, 11.v.2019, ネット, 野崎.

3. ニッポンナガレトビケラ *Rhyacophila nipponica* Navás, 1933

A : 1 ♂, 19.v.2019; 1 ♂, 13.vii.2019; 3 ♂, 16.ix.2019.

B : 1 ♂ , 26.iv.2019; 4 ♂ 1 ♀ , 19.v.2019; 1 ♂ , 30.v.2019; 1 ♂ , 13.vii.2019; 1 ♂ , 20.viii.2019; 1 ♂ , 16.ix.2019; 1 ♀ , 28.ix.2019; 1 ♀ , 2.v.2019, ネット, 波多野. C : 5 ♂ 1 ♀ , 11.v.2019, ネット, 波多野・野崎.

4. ヤマナカナガレトビケラ *Rhyacophila yamanakensis* Iwata, 1927

A : 2 ♂ , 13.vii.2019; 1 ♂ , 20.viii.2019; 1 ♀ , 1.ix.2019. B : 1 ♂ 1 ♀ , 26.iv.2019; 2 ♂ 8 ♀ , 19.v.2019; 1 ♂ 3 ♀ , 30.v.2019; 3 ♂ 1 ♀ , 14.vi.2019; 1 ♂ 1 ♀ , 20.viii.2019; 1 ♂ , 1.ix.2019; 3 ♂ 1 ♀ , 28.ix.2019.

5. ナガレトビケラ属の1種 *Rhyacophila* sp.

A : 1 ♂ , 13.iv.2019, ネット, 野崎; 1 ♂ , 13.vii.2019, ネット, 野崎.

備考: コウノナガレトビケラ *Rhyacophila kohnoae* Ross, 1956 に似るが, この種および近縁種については分類学的再検討が必要のため(服部, 2018), 種の同定を保留する.

ヒメトビケラ科 Hydroptilidae

6. ミギヒメトビケラ *Hydroptila asymmetrica* Kumanski, 1990

A : 1 ♀ , 14.vi.2019; 1 ♀ , 13.vii.2019; 1 ♂ , 20.viii.2019; 2 ♂ 11 ♀ , 1.ix.2019; 1 ♂ 3 ♀ , 16.ix.2019; 1 ♀ , 28.ix.2019; 2 ♀ , 24.x.2019. B : 1 ♂ 1 ♀ : 19.v.2019; 10 ♂ 39 ♀ , 1.ix.2019; 1 ♂ 14 ♀ , 16.ix.2019; 2 ♂ 7 ♀ , 28.ix.2019; 3 ♂ 17 ♀ , 24.x.2019.

7. オグラヒメトビケラ *Hydroptila ogurani* Kobayashi, 1974

A : 1 ♀ , 13.vii.2019; 1 ♀ , 20.viii.2019; 1 ♀ 1.ix.2019; 1 ♀ , 24.x.2019. B : 1 ♀ , 20.viii.2019; 1 ♀ , 28.ix.2019.

8. マツイヒメトビケラ *Hydroptila phenianica* Botosaneanu, 1970

A : 13 ♀ , 20.viii.2019; 7 ♂ 21 ♀ , 1.ix.2019; 4 ♂ 2 ♀ , 16.ix.2019; 2 ♂ 4 ♀ , 28.ix.2019; 1 ♂ 10 ♀ , 24.x.2019; 1 ♀ , 1.xii.2019. B : 1 ♂ 8 ♀ , 20.viii.2019; 5 ♂ 15 ♀ , 1.ix.2019; 1 ♂ 11 ♀ , 16.ix.2019; 1 ♂ 10 ♀ , 28.ix.2019.

ヤマトビケラ科 Glossosomatidae

9. コヤマトビケラ属の1種 *Agapetus* sp.

A : 1 ♀ , 26.iv.2019; 1 ♀ , 14.vi.2019.

備考: 雌しか採集されなかったため種の同定はできなかった.

10. アルタイヤマトビケラ *Glossosoma altaicum* (Martynov, 1914)

A : 1 ♀ , 30.v.2019; 1 ♀ , 25.vi.2019; 11 ♀ , 13.vii.2019. B : 3 ♀ , 26.iv.2019; 1 ♂ , 19.v.2019; 1 ♀ , 30.v.2019; 2 ♀ , 14.vi.2019; 3 ♀ , 25.vi.2019; 2 ♀ , 13.vii.2019.

11. ニチンカタヤマトビケラ *Glossosoma nichinkata* Schmid, 1971

A : 2 ♀ , 13.vii.2019. B : 1 ♀ , 26.iv.2019; 2 ♀ , 19.v.2019; 1 ♀ , 13.vii.2019.

12. イノプスヤマトビケラ *Glossosoma ussuricum* (Martynov, 1934)

A : 1 ♀ , 19.v.2019; 2 ♀ , 30.v.2019; 2 ♀ , 25.vi.2019; 8 ♀ , 13.vii.2019; 1 ♀ , 28.ix.2019. B : 3 ♀ , 19.v.2019; 2 ♀ , 25.vi.2019; 3 ♀ , 13.vii.2019.

ヒゲナガカワトビケラ科 Stenopsychidae

13. ヒゲナガカワトビケラ *Stenopsyche marmorata* Navás, 1920

A : 3 ♀ , 30.iii.2019; 1 ♂ 30 ♀ , 26.iv.2019; 36 ♀ , 19.v.2019; 3 ♂ 2 ♀ , 30.v.2019; 3 ♀ , 25.vi.2019. B : 1 ♂ 1 ♀ , 15.iii.2019; 1 ♂ , 13.iv.2019; 2 ♂ 23 ♀ , 26.iv.2019; 1 ♂ 31 ♀ 19.v.2019; 1 ♂ 6 ♀ , 30.v.2019; 3 ♀ , 14.vi.2019; 5 ♀ , 25.vi.2019; 1 ♂ 2 ♀ , 20.viii.2019; 2 ♂ , 1.ix.2019. C : 1 ♀ , 11.v.2019, ネット, 野崎.

カワトビケラ科 Philopotamidae

14. キソタニガワトビケラ *Kisaura kisoensis* (Tsuda, 1939)

A : 1 ♂ , 26.iv.2019; 2 ♂ , 1.ix.2019; 2 ♂ , 16.ix.2019.

15. ミナカワトゲタニガワトビケラ *Kisaura minakawai* Arefina, 2005

A : 14 ♂ , 26.iv.2019; 15 ♂ , 19.v.2019; 2 ♂ , 30.v.2019; 3 ♂ , 14.vi.2019; 7 ♂ , 20.viii.2019; 9 ♂ , 1.ix.2019; 2 ♂ , 16.ix.2019; 6 ♂ , 28.ix.2019. B : 18 ♂ , 26.iv.2019; 157 ♂ , 19.v.2019; 16 ♂ , 30.v.2019; 3 ♂ , 14.vi.2019; 1 ♂ , 25.vi.2019; 8 ♂ , 20.viii.2019; 37 ♂ , 1.ix.2019; 20 ♂ , 16.ix.2019; 28 ♂ , 28.ix.2019.

備考: 神奈川県初記録である.

トゲタニガワトビケラ属の未同定種 *Kisaura*, indet spp.

A : 6 ♀ , 26.iv.2019; 11 ♀ , 19.v.2019; 1 ♀ , 30.v.2019; 4 ♀ , 14.vi.2019; 3 ♀ , 13.vii.2019; 8 ♀ , 20.viii.2019; 6 ♀ , 1.ix.2019; 3 ♀ , 16.ix.2019; 2 ♀ , 28.ix.2019; 2 ♀ , 24.x.2019. B : 17 ♀ , 26.iv.2019; 59 ♀ , 19.v.2019; 20 ♀ , 30.v.2019; 4 ♀ , 14.vi.2019; 3 ♀ , 13.vii.2019; 21 ♀ , 20.viii.2019; 31 ♀ , 1.ix.2019; 3 ♀ , 16.ix.2019; 35 ♀ , 28.ix.2019; 14 ♀ , 24.x.2019.

備考: 採集状況やサイズからほとんどがミナカワトゲタニガワトビケラの雌と思われるが, キソタニガワトビケラとの区別点が判明していないため, 未同定とした.

クダトビケラ科 Psychomyiidae

16. クダトビケラ属の1種 *Psychomyia* sp.

A : 1 ♀ , 26.iv.2019; 1 ♂ 2 ♀ , 28.ix.2019. B : 1 ♀ , 19.v.2019; 1 ♀ , 30.v.2019; 1 ♀ , 13.vii.2019; 2 ♀ , 1.ix.2019;

1 ♂, 16.ix.2019; 2 ♀, 24.x.2019.

備考: Tsuda (1942) がウルマークダトビケラ *Psychomyia acutipennis* (Ulmer, 1908) として再記載した種に似るが別種と思われる。

17. ホソクダトビケラ属の1種 *Tinodes* sp. 1

A: 1 ♀, 25.vi.2019; 1 ♂ 2 ♀, 1.ix.2019; 3 ♂ 1 ♀, 16.ix.2019. B: 1 ♀, 25.vi.2019; 2 ♀, 13.vii.2019; 2 ♀, 20.viii.2019; 2 ♂ 1 ♀, 1.ix.2019; 1 ♂ 7 ♀, 16.ix.2019; 1 ♂, 28.ix.2019.

備考: 京都で記載され西日本に広く分布するミヤコクダトビケラ *Tinodes miyakonis* Tsuda, 1942 に似た種で、未記載種と思われる。

18. ホソクダトビケラ属の1種 *Tinodes* sp. 2

A: 1 ♀, 13.vii.2019; 2 ♀, 1.ix.2019; 1 ♀, 16.ix.2019. B: 2 ♀, 20.viii.2019; 2 ♀, 1.ix.2019; 4 ♀, 16.ix.2019; 1 ♀, 28.ix.2019.

備考: 前種と異なるが、雄成虫が採集されなかったので種レベルの同定はできなかった。

イワトビケラ科 Polycentropodidae

19. マリツキイワトビケラ *Polyplectropus malickyi* Nozaki, Katsuma & Hattori, 2010

A: 3 ♀, 14.vi.2019; 4 ♀, 25.vi.2019; 1 ♂ 20 ♀, 13.vii.2019; 21 ♀, 20.viii.2019; 4 ♂, 1.ix.2019; 1 ♂ 2 ♀, 16.ix.2019. B: 2 ♀, 19.v.2019; 1 ♀, 14.vi.2019; 22 ♀, 25.vi.2019; 12 ♀, 13.vii.2019; 9 ♀, 20.viii.2019; 4 ♂ 1 ♀, 1.ix.2019; 1 ♀, 28.ix.2019; 1 ♀, 24.x.2019.

シマトビケラ科 Hydropsychidae

20. コガタシマトビケラ *Cheumatopsyche brevilineata* (Iwata, 1927)

A: 1 ♂, 1.ix.2019; 1 ♂, 16.ix.2019.

21. ナミコガタシマトビケラ *Cheumatopsyche infascia* Martynov, 1934

A: 2 ♂ 34 ♀, 26.iv.2019; 24 ♂ 38 ♀, 19.v.2019, 1 ♂ 6 ♀, 30.v.2019; 1 ♂ 4 ♀, 14.vi.2019; 22 ♀, 13.vii.2019; 12 ♂ 7 ♀, 1.ix.2019; 12 ♂ 2 ♀, 16.ix.2019; 7 ♂ 2 ♀, 28.ix.2019; 3 ♀, 24.x.2019; 2 ♀, 11.xi.2019. B: 2 ♂ 29 ♀, 26.iv.2019; 59 ♂ 140 ♀, 19.v.2019; 4 ♂ 18 ♀, 30.v.2019; 3 ♂ 11 ♀, 14.vi.2019; 1 ♀, 25.vi.2019; 10 ♀, 13.vii.2019; 7 ♂ 11 ♀, 1.ix.2019; 2 ♂ 1 ♀, 16.ix.2019; 4 ♂ 6 ♀, 28.ix.2019; 2 ♀, 11.xi.2019; 6 ♀, 24.x.2019. C: 11 ♂ 3 ♀, 11.v.2011, ネット, 波多野・野崎.

22. キブネミヤマシマトビケラ *Diplectrona kibuneana* Tsuda, 1940

A: 2 ♂, 19.v.2019; 1 ♂, 1.ix.2019; 1 ♂, 16.ix.2019; 2 ♂, 28.ix.2019.

23. ウルマーシマトビケラ *Hydropsyche orientalis* Martynov, 1934

A: 1 ♀, 15.iii.2019; 1 ♂ 8 ♀, 26.iv.2019; 2 ♀, 30.v.2019; 1 ♀, 14.vi.2019; 1 ♀, 25.vi.2019; 8 ♀, 13.vii.2019; 1 ♀, 20.viii.2019; 1 ♂ 3 ♀, 1.ix.2019; 4 ♂ 6 ♀, 16.ix.2019; 1 ♂ 7 ♀, 28.ix.2019; 2 ♀, 24.x.2019; 1 ♀, 11.xi.2019. B: 4 ♂ 7 ♀, 26.iv.2019; 16 ♀, 19.v.2019; 1 ♂, 14.vi.2019; 2 ♀, 25.vi.2019; 1 ♂ 2 ♀, 13.vii.2019; 1 ♀, 20.viii.2019; 1 ♂ 3 ♀, 1.ix.2019; 2 ♂ 4 ♀, 28.ix.2019; 5 ♂ 8 ♀, 11.xi.2019; 1 ♀, 13.xii.2019; 1 ♀, 24.x.2019. C: 1 ♀, 11.v.2011, ネット, 野崎.

カクツツトビケラ科 Lepidostomatidae

24. ヒロオカクツツトビケラ *Lepidostoma bipertitum* (Kobayashi, 1955)

A: 1 ♀, 1.ix.2019.

25. コカクツツトビケラ *Lepidostoma japonicum* (Tsuda, 1936)

A: 2 ♂ 1 ♀, 26.iv.2019; 3 ♂, 19.v.2019; 3 ♂ 3 ♀, 30.v.2019; 1 ♂, 14.vi.2019; 3 ♂, 13.vii.2019; 1 ♂, 1.ix.2019. B: 9 ♂ 26 ♀, 26.iv.2019; 7 ♂ 12 ♀, 19.v.2019; 8 ♀, 30.v.2019; 3 ♂ 2 ♀, 14.vi.2019; 4 ♀, 25.vi.2019; 2 ♂ 7 ♀, 13.vii.2019; 1 ♂, 20.viii.2019; 4 ♂ 3 ♀, 1.ix.2019; 1 ♂, 28.ix.2019; 2 ♂, 2.v.2019, ネット, 波多野; 3 ♂, 13.vii.2019, ネット, 野崎. C: 1 ♂ 4 ♀, 11.v.2019, ネット, 野崎.

26. トウヨウカクツツトビケラ *Lepidostoma orientale* (Tsuda, 1942)

A: 1 ♀, 13.vii.2019, ネット, 野崎.

ニンギョウトビケラ科 Goeridae

27. ニンギョウトビケラ *Goera japonica* Banks, 1906

A: 1 ♂, 15.iii.2019; 6 ♀, 26.iv.2019; 1 ♂, 19.v.2019; 1 ♀, 30.v.2019; 1 ♀, 14.vi.2019; 1 ♀, 13.vii.2019; 1 ♂ 2 ♀, 1.ix.2019. B: 1 ♂, 15.iii.2019; 1 ♂ 7 ♀, 26.iv.2019; 1 ♂ 10 ♀, 19.v.2019; 2 ♀, 30.v.2019; 1 ♂ 1 ♀, 1.ix.2019; 1 ♂ 1 ♀, 16.ix.2019; 3 ♀, 28.ix.2019.

ヒゲナガトビケラ科 Leptoceridae

28. ナガツノヒゲナガトビケラ *Ceraclea complicata* (Kobayashi, 1984)

B: 1 ♂, 19.v.2019.

ケトビケラ科 Sericostomatidae

29. トウヨウグマガトビケラ *Gumaga orientalis* (Martynov, 1935)

A: 1 ♂, 26.iv.2019.

考察

1. 出現種

今回の調査によってカゲロウ目 5 種、カワゲラ目 6 種、トビケラ目 29 種が確認された。神奈川県産のこれら 3 目の種数は、それぞれ 77 種、71 種、153 種が知られるので(石綿, 2018; 石塚, 2018; 野崎, 2018), 今回採集された種数はその 6.5, 8.5, 19%と決して多くはない。しかし、種数は少ないものの、今まで行われてきた底生動物の調査では確認できなかった多くの種が採集された。カワゲラ目においてオナシカワゲラ属 *Nemoura* に 2 種、フタツメカワゲラ属 *Neoperla* に 3 種も含まれていたこと、トビケラ目では属レベルでも確認されていなかったウルマーイフトビケラ属 *Polyplectropus* やトゲタニガワトビケラ属 *Kisaura* などの種が確認できたことなど、成虫を調査することによって精度の高いデータが得られたといえる。一方、カゲロウ目では得られた標本の多くが亜成虫で、確実な同定が可能な雄成虫が少なかったために種レベルの同定ができなかったものも少なくない。今後見つけ採りやネット採集を含めさまざまな方法で調査を行い、カゲロウ目の亜成虫の場合は成虫に羽化させるなど、より多くの成虫標本を得ることによってこの地域のより正確な種組成が判明するものと思われる。

2. 生息環境の変化

1945 年頃の葛葉川は周りを畑に囲まれ、子供たちが川

を堰き止めて泳いだり魚を採ったりして遊ぶきれいな川であった(佐藤貞夫画, 秦野市くずはの家所蔵: 資料番号 HKZ-L-1) (図 4)。しかし、1957 年から上流部右岸の工業団地が設置され(秦野市企画部企画課, 2005), 1977 年に左岸のくずは台団地が建設されるなど周囲の開発により葛葉川は排水路としての役割が急激に増加し、葛葉緑地最下流部の九沢橋付近で行われた水質調査における BOD 値は非常に高く、水質の悪化を反映していた(秦野市環境産業部生活環境課, 2020) (図 5)。そして、葛葉川下流部(新九沢橋付近)で 1980 年に行われた底生動物の調査ではカゲロウ目のコカゲロウ属 1 種のみ(石綿, 1981), 1986 年の同地点における調査ではカゲロウ目 1 属 2 種とトビケラ目 2 属 3 種しか記録されず、カワゲラ目の記録はまったくない(神奈川県環境部水質保全課・神奈川県公害センター, 1986)。さらに、市民向けに発行された「秦野の水生物」(秦野市教育研究所編, 1988) や「くずはの自然」(秦野市くずはの家, 2001) においても、コカゲロウ類しか記載されていない。このように貧弱な底生動物相は、明らかに当時の水質環境を強く反映したものと考えられる。

秦野市の公共下水道の整備は、葛葉緑地を含む中央エリアにおいて 1981 年に秦野市浄水管理センターの供用より開始した。葛葉川の集水域においては、1985 年頃から整備が始まり、葛葉緑地左岸のくずは台団地一帯を 1997 年に、緑地上流部の西田原上宿地区及び曾屋地区



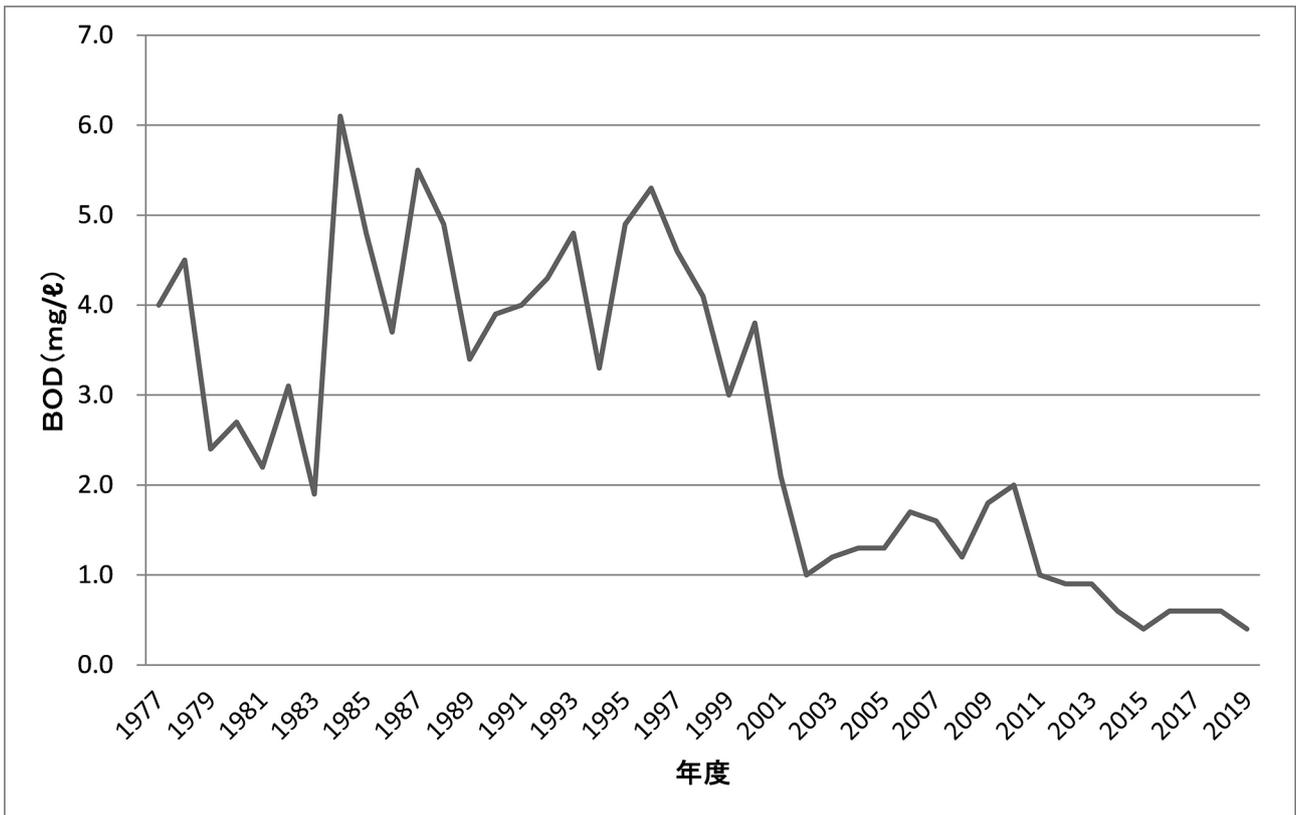


図5. 1945年前後の葛葉緑地周辺の様子（くずはの家所蔵原画を複写・資料番号：HKZ-L-1）.

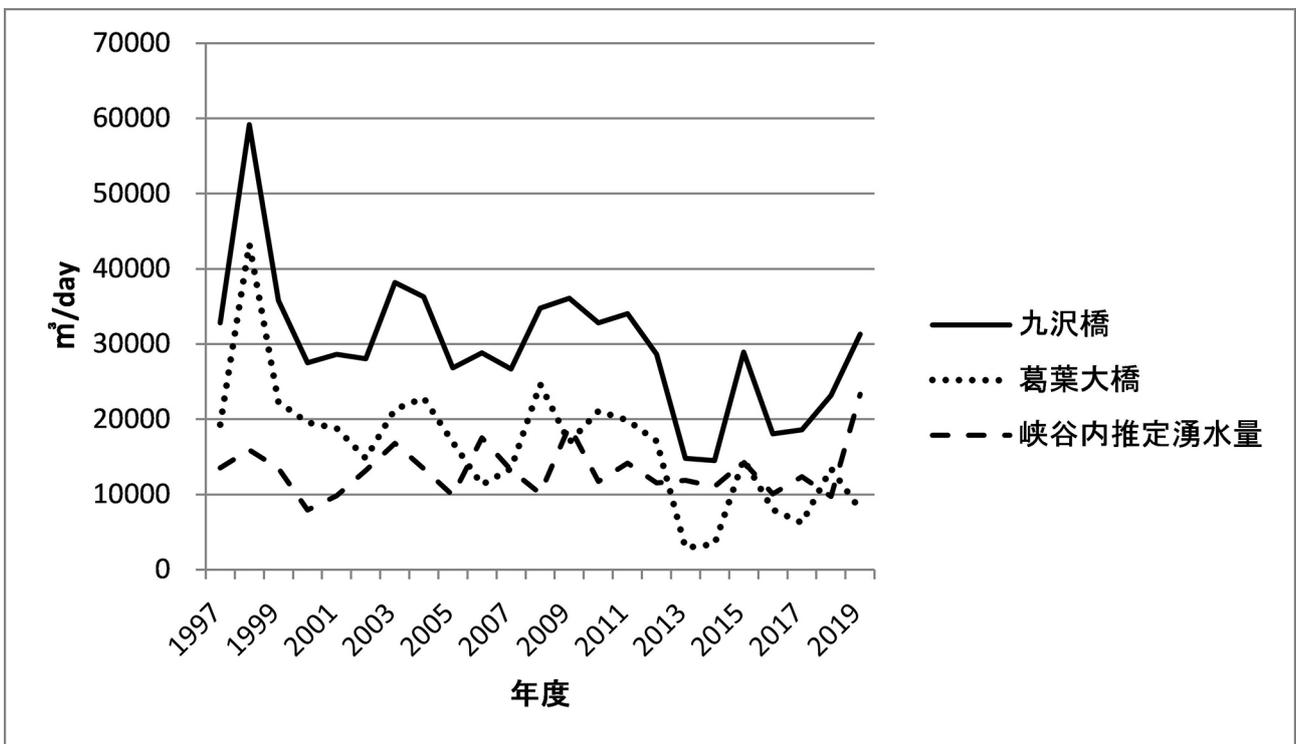


図6. 九沢橋及び葛葉大橋付近における年平均流量の変化（秦野市環境産業部環境共生課未発表資料より作図）.

を1999年から2001年を中心に整備を行い、葛葉川下流域の工場地帯や住宅街においてはほぼ完了し（秦野市上下水道局未発表資料）、秦野市中央処理区（葛葉緑地を含む）の下水道普及率は2019年度で89%となった（秦野市上下水道局経営総務課編，2019）。秦野市が葛葉川最下流の九沢橋付近で行った水質調査のBODの経年変化を見ると、左岸上流部の整備が完了した2001年頃からその値が大きく減少している（秦野市環境産業部生活環境課，2020）（図5）。今回の調査でカゲロウ目、カワゲラ目をはじめ多くのトビケラ目の種が確認されたことは、葛葉緑地において水質の改善により豊富な底生動物相が復活していることを示している。葛葉緑地上流の工業団地や住宅地よりさらに上流の菩提地区は住居密度が低く自然度が高いエリアであるが、そこに架かる向山橋で2009年に行われた底生動物調査では、カゲロウ目4科8属26種、カワゲラ目4科7属8種、トビケラ目7科8属10種が記録されている（神奈川県環境科学センター，2014）。今後水質の改善がさらに進めば、菩提地区やさらにその上流を供給源としてより豊かな生物相が形成されることが期待される。なお、公共下水道の整備による水質の改善は底生生物の生育環境を良くする一方で、流量の減少や河川流の分断を引き起こして生息場所を狭める懸念がある。しかし、秦野市が行った流量調査では、葛葉緑地においては湧水が豊富で水量が安定していることから（秦野市環境共生課未発表資料）（図6）、流量減少の影響はそれほど大きくないと思われる。今後、今回判明した成虫による調査結果を市民の水生物調査にも反映させ、生物相の変化の把握や河川の保全活動につなげていきたい。

謝 辞

ミナカワトゲタニガワトビケラの同定をしていただいた久原直利博士（千歳市）に感謝する。また、くずはの家えのきの会水辺分科会には、未発表の水生物調査資料の提供並びに成虫調査にご協力いただいた。葛葉川の流量調査データについては秦野市環境共生課に、下水道

整備事業については秦野市上下水道局に資料をご提供いただいた。あわせて深く感謝する。

引用文献

- 秦野市上下水道局経営総務課編，2019. 上下水道事業統計要覧 令和元年度. 141 pp. 秦野市上下水道局，秦野.
- 秦野市環境産業部生活環境課編，2020. 公害対策等の概況 令和2年度版. 80 pp. 秦野市，秦野.
- 秦野市企画部企画課編，2005. 秦野市市制施行50周年記念市勢要覧2005. 48 pp. 秦野市，秦野.
- 秦野市くずはの家，2001. くずはの自然. 130 pp. 秦野市くずはの家，秦野.
- 秦野市教育研究所編，1988. 研究紀要第37集：秦野の水生物. 113 pp. 秦野市教育研究所，秦野.
- 服部壽夫，2018. ナガレトビケラ科. 川合禎次・谷田一三編，日本産水生昆虫科・属・種への検索，第二版，pp. 474-497. 東海大学出版部，平塚.
- 稲田和久，1995. 揖保川・夢前川における *Neoperla* (フタツメカワゲラ属) について. てんとうむし，特別号，pp. 1-18.
- 石塚 新，2018. カゲロウ目. 神奈川県昆虫談話会編，神奈川県昆虫誌，第1巻，pp. 82-89. 神奈川県昆虫談話会，小田原.
- 石綿進一，1981. 金目川の底生動物. 神奈川県環境部水質保全課・神奈川県公害センター編，神奈川県の水生物 第3報，pp. 23-41. 神奈川県，横浜.
- 石綿進一，2018. カゲロウ目. 神奈川県昆虫談話会編，神奈川県昆虫誌，第1巻，pp. 26-44. 神奈川県昆虫談話会，小田原.
- 神奈川県環境部水質保全課・神奈川県公害センター編，1986. 神奈川県の水生物 第8報. 80 pp. 神奈川県，横浜.
- 神奈川県環境科学センター，2014. 神奈川県内河川の底生動物-II. 315 pp. 神奈川県環境科学センター，平塚.
- 川合禎次・谷田一三編，2018. 日本産水生昆虫：科・属・種への検索，第二版，1752 pp. 東海大学出版部，平塚.
- 野崎隆夫，2018. カゲロウ目. 神奈川県昆虫談話会編，神奈川県昆虫誌，第3巻，pp. 926-933. 神奈川県昆虫談話会，小田原.
- Tsuda, M., 1942. Japanische Trichopteren I. Systematik. *Memoirs of the College of Science, Kyoto Imperial University, Series B.*, 17: 239-339.

手塚真理：秦野市くずはの広場；司村宜祥：神奈川県横浜市緑区；野崎隆夫：神奈川県中郡二宮町

（受領2020年10月30日；受理2021年1月11日）

2018年に相模湾から得られた ホホジロザメ（ネズミザメ目ネズミザメ科）と 同湾および周辺海域における出現状況

崎山直夫・加登岡大希・瀬能 宏

Tadao Sakiyama, Daiki Katooka and Hiroshi Senou: A great white shark, *Carcharodon carcharias* (Lamniformes: Lamnidae) obtained from Sagami Bay in 2018, and a review of occurrences of the species in the bay and surrounding waters

Abstract. A great white shark, *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758), was collected from Komekami, Odawara, Kanagawa Prefecture, Sagami Bay with a set net, on 20th of October, 2018. Only the jaws of this individual were kept in the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History. The total length was estimated to be about 3 m based on the size of teeth. This specimen represents the second record on the basis of a voucher specimen of the species from the bay since 1903. The occurrence of this species was confirmed at least four times in the Bay. The frequency of occurrence of this species in the bay is similar to that generally in the coastal waters in Japan and, given the mobility of the species, further records are likely.

緒言

ホホジロザメ *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758) はネズミザメ目ネズミザメ科の全長約 6.4 m に達する大型のサメで、全世界の温帯から亜熱帯にかけての沿岸域に広く分布し、日本の全沿岸の他に近隣の海域ではピーター大帝湾、朝鮮半島から中国の東シナ海や南シナ海、さらには台湾からも記録されている（吉野ほか, 2013）。

筆者らは相模湾やその周辺海域の魚類相を明らかにする目的で、同海域の魚類の標本や画像の収集を続けているが（崎山・瀬能, 2008; 崎山ほか, 2020）、2018年10月20日に相模湾内の定置網に入網したホホジロザメの両顎標本を入手した。これは本種の相模湾における証拠標本に基づく記録としては Jordan & Fowler (1903) の報告以来であると考えられたため、この顎を記載するとともに相模湾やその周辺海域における本種の出現状況を整理したのでここに報告する。

材料と方法

本研究に用いた標本は、2018年10月20日に相模湾北西部に位置する神奈川県小田原市の米神定置網に入網した個体で、小田原市内の鮮魚店で販売されていたものを布施友輝氏が入手したものである。店頭ではある程度解体されており、入手した部位は頭部のみで、布施氏

により除肉されて両顎の骨格標本とされた後、しばらくは冷凍保存されていた。この顎が2019年7月に神奈川県立生命の星・地球博物館に寄贈され、その時点で70%エタノールで固定された。現在は同館の標本資料番号 KPM-NI 53282 が与えられ、70%エタノール中に保管されている。また、除肉前の頭部の画像は同館の魚類写真資料データベースに KPM-NR 209958（布施友輝撮影）として登録されている。なお、同館における魚類の標本番号は電子台帳上においてゼロが付加された7桁の数字が便宜的に使われているが、ここでは標本番号として本質的な有効数字で表した。計測は露出している歯の歯冠部分の高さと幅をノギス（200 mm）を用い、10分の1 mm の精度で行った。また、上顎と下顎のそれぞれ前端から後端までの長さを計測した。全長は Shimada (2002) に基づき上下顎左側の歯の測定値を回帰方程式に当てはめて推定した。出現要因の推測のための海況は神奈川県水産技術センター海況図データベース（online）を参照した。なお、本報告における相模湾の範囲は Senou *et al.* (2006) に従った。

結果と考察

2018年に相模湾から得られた個体について

標本（図1）の歯と顎の計測値は表1に示した。この標本は上顎の片側の歯が12–13本、下顎の片側の歯が11



図1. 2018年に相模湾北西部の米神定置網に入網したホホジロザメ *Carcharodon carcharias* の両顎の骨格標本. KPM-NI 53282, 左上顎長 356.9 mm, 左下顎長 320.1 mm.

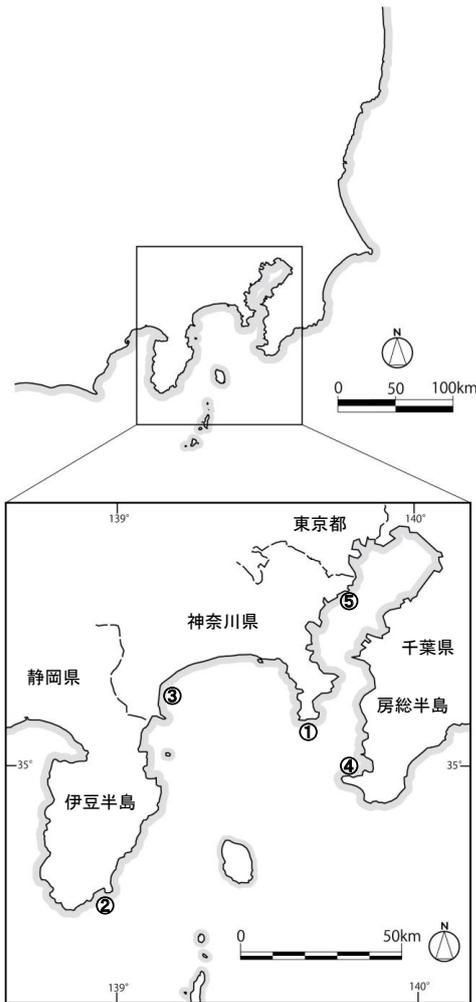


図2. 相模湾におけるホホジロザメ *Carcharodon carcharias* の出現場所. 1: 三浦市三崎付近; 2: 下田市下田; 3: 小田原市米神; 4: 館山市波左間; 5: 川崎市千鳥運河. 数字は表4に対応.

本で、上顎の歯がほぼ二等辺三角形をなし、上下の歯ともに明瞭な鋸歯縁を持つ。また、頭部の画像からは瞬膜を確認できないこと、吻は円錐状で先端は尖ることから、Compagno (2001) や吉野ほか (2013) によりホホジロザメに同定された。本個体の水揚げ時に小田原漁港で撮影された画像を株式会社小田原魚市場公式ブログ (<http://uoichiba.seesaa.net/article/462281826.html>) で参照したところ、体は紡錘形、吻は長い、鰓孔は長い、第1背鰭は大きい、尾鰭が三日月形、尾柄に隆起があるといったホホジロザメの外形的特徴を確認できた。

全長を推定するため、上下顎左側の歯の測定値を Shimada (2002) の回帰方程式に当てはめた結果を表2に示した。欠損や破損した歯を除く16本の歯から算出した値は1.84-3.59 mで、平均値は3.10 mであった。このことから本個体は全長3 m程度であると考えられる。

本個体が入網した2018年10月20日前後の水温の様子を関東・東海海況速報/伊豆諸島海域で確認した。10月19日時点では伊東から三崎を結ぶ線より湾奥は22℃であったが、10月20日には湾奥まで23℃に変化していた。この変化日は入網日と一致し、本種の生息域表面水温とされる10-25℃(手島, 1994)の範囲内にある。これらのことから本個体は23℃の流れとともに湾奥まで入り込んだ可能性がある。

国内における出現状況

ホホジロザメの国内における分布は沖縄周辺から北海道周辺海域に及ぶ(Nakano & Nakaya, 1987; Nakaya, 1994; 島本ほか, 1994; 手島, 1994; 中野ほか, 2012; 園山ほか, 2020)。岡本ほか(2020)によると、本種は日本周辺で過去50年にわたりほぼ均等な頻度で出現が報告されている。1992年に瀬戸内海で本種による事故、い

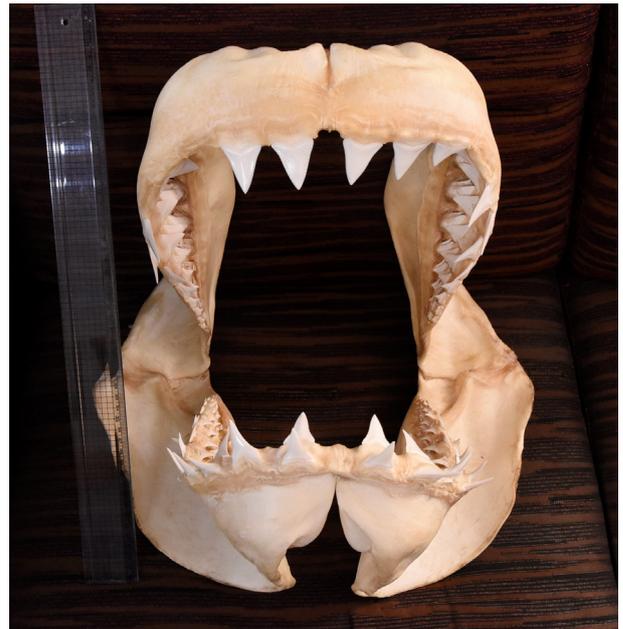


図3. 2018年に館山市の波佐間西側定置網に入網したホホジロザメ *Carcharodon carcharias* の両顎の骨格標本. KPM-NR 212409A.

表 1. ホホジロザメ *Carcharodon carcharias* (KPM-NI 53282) の歯と顎（左端の数値）の計測値

左上顎		1	2	3	4	5 (※2)	6	7	8	9	10	11	12	-
356.9 mm	歯の高さ (mm)	26.9	16.7 (※1)	18.8	9.9 (※1)	23.5	20.8	17.5 (※1)	7.2	8.6	5.5	4.1	2.6	-
	歯の幅 (mm)	22.6	22.0	20.4	22.7	22.4	22.1	19.2	15.4	11.0	8.1	7.4	6.5	-
右上顎		1	2	3	4	5	6	7 (※2)	8	9	10 (※2)	11	12	13
361.1 mm	歯の高さ (mm)	欠損	26.5	17.7	22.3	24.5	21.0 (※1)	20.0	14.0 (※1)	8.2	6.1	4.9	2.5	4.6
	歯の幅 (mm)	欠損	22.9	19.0	22.4	22.4	22.4	19.9	16.6	12.6	9.3	7.2	6.1	2.5
左下顎		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-	-
320.1 mm	歯の高さ (mm)	21.7	25.4	20.2	17.4	15.6 (※1)	15.3 (※1)	11.6	7.4 (※1)	4.0	2.0	2.1	-	-
	歯の幅 (mm)	14.6	16.0	14.2	14.5	14.6	14.2	12.2	10.1	7.5	4.3	2.9	-	-
右下顎		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-	-
320.0 mm	歯の高さ (mm)	欠損	25.9	20.4	18.3 (※1)	17.7	14.7	12.3 (※1)	8.9	5.1	4.0	2.6	-	-
	歯の幅 (mm)	欠損	16.1	14.6	14.4	13.8	13.8	11.5	9.8	7.7	6.0	3.8	-	-

※1: 欠け

※2: 2列目の歯を測定

表 2. Shimada (2002) に基づき推定したホホジロザメ *Carcharodon carcharias* (KPM-NI 53282) の全長

歯のタイプ		A1	A2 (※1)	I1	L1 (※1)	L2 (※2)	L3	L4 (※1)	L5	L6	L7	L8	L9
左上顎	歯の高さ (mm)	26.9	16.7	18.8	9.9	23.5	20.8	17.5	7.2	8.6	5.5	4.1	2.6
	全長 (cm)	315.1758	199.9601	315.0364	146.0903	320.5865	303.104	314.584	184.1652	359.848	332.41	345.5878	307.5192
右上顎	歯の高さ (mm)	21.7	25.4	20.2	17.4	15.6	15.3	11.6	7.4	4.0	2.0	2.1	-
	全長 (cm)	315.0055	337.7208	345.0782	313.3658	300.7134	353.5726	356.671	335.8188	270.428	211.968	348.3701	-

A: upper anterior tooth
I: upper intermediate tooth
L: upper lateral tooth

a: lower anterior tooth
i: lower intermediate tooth
l: lower lateral tooth

※1: 欠け
※2: 2列目の歯

わゆるシャークアタックが発生し、マスメディアの関心が集まった結果、同年と翌年の報告例が増えたとされる。主に定置網漁業での混獲が年に1-2件報告される。漁獲された個体は放流されるものもあり、水揚げされる個体は一部に過ぎない。2000年以降はほぼ継続的に確認されている。多数の個体が群れを作ることはなく、単独か2尾くらいで泳ぐとされており（スプリングー・ゴールド, 1989）、実際、出現記録を確認してもまとまった捕獲は見受けられない（岡本ほか, 2020）。岡本ほか（2020）に掲載されているこれまでの出現記録について南から県別に見ると、沖縄県と茨城県が18例以上で極めて多く、次いで高知県、愛媛県、和歌山県、岩手県が5-6例、鹿児島県、大分県、三重県、千葉県、宮城県、北海道が3-4例であった。距離のあいている箇所もあるが、太平洋岸に広く記録がある。これらの記録は報告やネット情報や新聞などで収集したもので、出現記録をすべて網羅したものではないが、沖縄県と茨城県が多いことはその数値から窺えた。岡本ほか（2020）と私信、本報告を含めた相模湾周辺海域におけるホホジロザメの年別出現記録を示したが（表3）、2000年前後以降の茨城県での出現記録が目立った。

本種の生態的特性として外洋ではほとんど漁獲され

ず、大陸棚上の80m以浅の水域を主たる生息域としている。水深5m前後の比較的表層近くを遊泳すると考えられ、生息域の表面水温は10-25℃と広い範囲を示している（手島, 1994）。また本種は、水温の季節的な変化に伴って日本周辺を南北回遊し（Nakano & Nakaya, 1987; Nakaya, 1994; 手島, 1994）、出産は沖縄から近畿地方以西の海域で行われていると考えられ（内田・戸田, 1996）、雌に関しては出産に関係した季節移動をする可能性が指摘されている（岡本ほか, 2020）。出現記録からは、茨城県沿岸が本種の主要な回遊経路であることが示唆された。

相模湾における出現状況

Senou *et al.* (2006) は相模湾におけるホホジロザメの記録について Jordan & Fowler (1903) のみを引用したが、あらためて本報告の事例を含めた本種の同湾における記録を図2と表4に示した。文献の Jordan & Snyder (1901) と Jordan & Fowler (1903) で扱われている標本は同一のものと考えられたため1つの記録として表記した。Nakaya (1994) は写真で確認したとされる静岡県下田での水揚げ記録を報告しており、本報告の記録は相模湾からの3例目となるが、証拠標本に基づく記録として

表 3. 相模湾周辺海域におけるホホジロザメ *Carcharodon carcharias* の年別出現記録

年	出現場所 (県)	出現数	全長	体重	性別	入手方法	出典
1901	東京都	1	-	-	-	-	1
1903	神奈川県	1	-	-	-	-	2
1962	千葉	1	-	-	-	-	3
1992	千葉	1	5.7 m	-	-	定置網	4
1993	千葉	1	4.6 m	-	-	定置網	5
1994	静岡	1	4.2 m	-	オス	カニかご	4
1995	東京 (伊豆諸島)	1	-	-	-	-	6
1996	茨城	1	4 m	0.54 t	オス	定置網	8
2003	茨城	2	-	-	-	-	6
2004	茨城	3	-	-	-	-	6
2005	神奈川	1	4.81 m	1.13 t	オス	衰弱個体の漂着	9
"	茨城	10	-	-	-	-	6
2008	茨城	5	-	-	-	-	6
2009	茨城	3	-	-	-	-	6
2012	茨城	1 以上	1 個体は 1.69 m	-	-	-	7
2018	神奈川	1	約 3 m	-	-	定置網	9
"	千葉	1	-	-	-	定置網	9

- 1) Jordan & Snyder (1901) 6) 中野ほか (2012)
 2) Jordan & Fowler (1903) 7) 公益財団法人いばらき文化振興財団 (2012)
 3) 田村ほか (1962) 8) 柴垣私信
 4) Nakano & Nakaya (1987) 9) 本報告
 5) Nakaya (1994)



図 4. 2005 年に川崎市千鳥運河に漂着したホホジロザメ *Carcharodon carcharias*. KPM-NI 16338, 全長 4.85 m.

- 崎山直夫・加登岡大希・石垣幸二・瀬能 宏, 2020. 駿河湾で初記録となるミツボシカスベ(ガンギエイ目ガンギエイ科)について. 神奈川自然誌資料, (41): 33-37.
- 崎山直夫・瀬能 宏, 2008. 相模湾初記録となるアカボウ(スズキ目ベラ科)について. 神奈川自然誌資料, (29): 125-128.
- 崎山直夫・瀬能 宏, 2009. 相模湾におけるイタチザメ(メジロザメ目, メジロザメ科)の出現状況. 神奈川自然誌資料, (30): 65-67.
- Senou, H., K. Matsuura & G. Shinohara, 2006. Checklist of fishes in the Sagami Sea with zoogeographical comments on shallow water fishes occurring along the coastlines under the influence of the Kuroshio Current. *Memoirs of the National Science Museum, Tokyo*, (41): 389-542.
- Shimada, K., 2002. The relationship between the tooth size and total body length in the white shark, *Carcharodon carcharias* (Lamniformes: Lamnidae). *Journal of Fossil Research*, **35**(2): 28-33.
- 島本信夫・反田 實・中村行延・大谷徹也・西川哲也・田畑和男・丹下勝義・森 俊郎・波戸岡清峰, 1994. 1992年5月播磨灘で捕獲されたホホジロザメの記録. 兵庫県立水産試験場研究報告, (31): 79-84.
- 園山貴之・荻本啓介・堀 成夫・内田喜隆・河野光久, 2020. 証拠標本および画像に基づく山口県日本海産魚類目録. 鹿児島大学総合研究博物館研究報告, (11): 1-152.
- スプリンガー・ビクター (V. G. Springer) & ジョイ・ゴールド (J. P. Gold), 1989. *Sharks in question*. 仲谷一宏訳, 1992, サメ・ウオッチング, 273 pp. 平凡社, 東京.
- 田村弘二・高木仁平・鶴岡 繁・増田宣雄, 1962. 銚子地方の魚類 第1報. 千葉大学文理学部銚子臨海研究分室研究報告, (4): 62-75.
- 手島和之, 1994. ホホジロザメ. 水産庁 編, 日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料, pp. 134-143. 水産庁, 東京.
- 内田詮三・戸田 実, 1996. 日本近海の妊娠ホホジロザメ記録. 月刊海洋, **28**(6): 371-379.
- 吉野哲夫・青沼佳方・柳下直己・山口敦子, 2013. ネズミザメ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp. 160, 1759. 東海大学出版会, 東京.
-
- 崎山直夫・加登岡大希: 新江ノ島水族館; 瀬能 宏:
神奈川県立生命の星・地球博物館
(受領 2020 年 10 月 30 日; 受理 2021 年 1 月 13 日)

原著論文

神奈川県におけるフナムシ腸内寄生菌 フナムシヤドリ (新称) *Asellaria ligiae* の生息状況

陶山 舞・高木 望・出川洋介・佐藤大樹・折原貴道

Mai Suyama, Nozomu Takagi, Yousuke Degawa, Hiroki Sato and Takamichi Orihara: Habitat of a gut-living fungus of *Ligia exotica*, *Asellaria ligiae*, in Kanagawa Prefecture, Japan

緒言

アセラリア目 Asellariales は、甲殻類のワラジムシ目 Isopoda (ダンゴムシ類やミズムシ類など) およびトビムシ目 Collembola 昆虫の後腸の表面に付着生活する菌群である。かつては、接合菌門 Zygomycota トリコミケス綱 Trichomycetes に所属していたが、菌類の高次分類体系の改定により現在はトリモチカビ門 Zoopagomycota キクセラ亜門 Kickxellomycotina に属し、1科3属が知られる(出川, 2008; Spatafora *et al.*, 2016)。このうち *Asellaria* 属はワラジムシ目の動物の腸管に付着する菌からなる属で、現在までに9種が知られている(Lichtwardt *et al.*, 2001; Valle & Cafaro, 2008)。本属の1種である *Asellaria ligiae* Tuzet & Manier ex Manier は、フナムシ *Ligia exotica* Roux を含むフナムシ属 *Ligia* の複数種の後腸に認められ(Lichtwardt *et al.*, 2001)、国内では青森県、千葉県、神奈川県、高知県から報告されている(Lichtwardt *et al.*, 1987)。この報告では、フナムシの生息場所として、海岸沿い、岩上や護岸、埠頭の付近が記述されているが、採集地情報は単に海岸と記述されているにすぎない(Lichtwardt *et al.*, 1987)。同時に、個体群によっては感染率が極めて低いか、感染がないと報告されている(Lichtwardt *et al.*, 1987)が、現状では、フナムシ類の *A. ligiae* 感染状況を定量的に評価する方法は確立されていない。

神奈川県からの本菌の採集記録は横浜市(金沢八景)(Lichtwardt *et al.*, 1987)と三浦市(江奈湾)(出川, 2006)に限られている。神奈川県の2006年度版レッドリスト作成調査時には、江奈湾(三浦市)の泥干潟に生息するフナムシ類から本種の発生が認められ、神奈川県内では泥干潟環境が減少していることから本種も減少傾向にあるのではないかと推定され、絶滅危惧II類に指定された(出川, 2006)。一方、寄主であるフナムシ類は泥干潟に限らず県内の海岸沿いには普遍的に生息して

いる(布村・下村, 2017)。そこで、本研究では、泥干潟以外の生息環境を含む県内複数箇所において調査を行い、本菌の生息状況を再検討することとした。その結果、既知産地を含め複数の地点から本菌を確認することができたので報告する。

材料と方法

寄主のフナムシ類は、神奈川県内の5地点、三浦市南下浦町(江奈湾・毘沙門湾)、横浜市金沢区(海の公園)、平塚市須賀(相模川河口)、足柄下郡真鶴町で採集した。これらの位置と環境を図1と表1に示した。県内の干潟は三浦半島と多摩川河口にのみ残されている。江奈湾は背後にアシ原があり川が流れこむ入り江となる泥干潟である(池田, 2002)。毘沙門湾は江奈湾に隣接する湾だが、海岸線は岩礁で背後は林になっている。横浜市金沢区では、過去に金沢八景からの採集の記録がある(Lichtwardt *et al.* 1987)が、現在、平潟湾の金沢八景駅周辺はコンクリートで護岸されており、フナムシ類を確認できなかったため、金沢地先埋立事業の一環として整備され1988



図1. 調査地点. 国土地理院地図を加工編集.



図 2. フナムシ（三浦市毘沙門湾産）. スケール 10 mm.

年に開園した海の公園で採集を行った。ただし、海の公園の磯場は岩場までスロープや階段が整備され、岩は固められ動かすことができず採集が困難であった。相模川河口には過去に干潟があったが、現在は消滅しており、砂州を守るために設置されたと思われる波消しブロック（消波根固ブロック平型）周辺で採集を行った。フナムシ類の捕獲は 2019 年 5 月から 7 月にかけて行い、1 地点ごとに 1 回ずつ 20 頭以上のフナムシ類を採集した。相模川河口については 1 回の採集では 20 頭を確保できなかったため 2 回採集を行った。

採集したフナムシ類は持ち帰り、以下の方法で解剖を行った。(1) フナムシ類の動きを鈍くするために、冷却剤にしばらく接触させるか、頭胸部と第 2 胸節の間にピンセットを刺して弱らせる。(2) 肛門から内部にピンセットを刺し腸管を引き出すようにして摘出する。(3) 腸管をしばらく水に浸し、腸管内に詰まっている内容物を除去しやすくする。(4) 腸管を切り開き、内容物を除去し、内壁表面の観察を容易にした上でカバーガラスをかけて光学顕微鏡観察を行う。(5) 腸管の摘出が困難な個体の解剖は、頭部を切り落とすことで頭部と胴体を分離したのち、腸管を摘出する。一部の個体は家庭用冷凍庫 BFC-66（グラソソ社）において冷凍保存（-30℃）した。冷凍した個体は冷凍後約 220 日後に約 20℃の部屋に静置して解凍後に解剖に供し、その際、上述の (1) と (3) の作業は省略した。

採集地点ごとに、採集した試料を最大 40 頭まで解剖し菌の検出を行った。フナムシ類の消化管各部の位置関係については李・中村（1991）を参照した。解剖した消化管はスライドガラス上で水封入により観察し、その後本菌の寄生が認められた場合は水をラクトフェノールに置換しネイルエナメルでシールしプレパラート標本を作成した。これらのプレパラート標本は、神奈川県立生命の星・地球博物館（KPM）に保管されている（KPM-NC 28447-28463）。

寄主の同定のため、解剖したフナムシ類の一部は 70% エタノールで固定し保管した。寄主は、布村・下村（2017）に従い同定した。

結果と考察

解剖した寄主は全てフナムシ *Ligia exotica* であった（図 2）。出川（2006）によって *Asellaria ligiae* の生息適地と想定されていた既知の泥干潟産地に限らず、全ての調査地においてフナムシの腸内に菌の付着が認められ、その感染率は 2.5–30%（ $n \geq 20$ ）であった（表 1）。

検出された菌は Lichtwardt *et al.* (2001) に基づき、付着基部細胞の形状が球根状である点（図 3D, E）、分節胞子の形態および大きさが Lichtwardt *et al.* (2001) による記載と一致する点（図 3B, C）から、すべて *A. ligiae* と同定された。なお、本種には和名がないため、本論文においてフナムシヤドリの和名を提唱する。本調査で得られた本種の形態的特徴を下記に記す。

フナムシヤドリ（新称）

***Asellaria ligiae* Tuzet & Manier ex Manier, 1968**

Mycobank ID: MB 292828

（図 3）

菌体はフナムシの腸管内部に付着、全長 1250 μm に達し、主軸からは 3–5 分枝し、各枝はさらに分枝を伴う。基部細胞は、球根状で 37.5–51.2 \times 25.0–37.5 μm （平均：45.2 \times 32.5 μm ）で、腸壁への付着部分が陥入する。分枝の先端部から求基的に円筒形の分節胞子が形成され、その大きさは 56.2–60.0 \times 15.0–16.2 μm （平均：57.9 \times 15.4 μm ; $n = 3$ ）。接合胞子は観察されなかった。

観察標本：神奈川県三浦市南下浦町江奈湾，2019 年 5 月 18 日，高木 望採集，標本番号 KPM-NC 28447–28450；三浦市南下浦町毘沙門湾，2019 年 5 月 18 日，渡辺 舞採集，標本番号 KPM-NC 28451；三浦市南下浦町江奈湾，2019 年 5 月 18 日，渡辺 舞採集，標本番号 KPM-NC 28452；平塚市須賀相模川河口，2019 年 6 月 20 日，高木 望採集，標本番号 KPM-NC 28453；横浜市金沢区海の公園，2019 年 5 月 31 日，渡辺 舞採集，標本番号 KPM-NC 28454–28460；足柄下郡真鶴町真鶴半島，2019 年 7 月 24 日，渡辺 舞採集，標本番号 KPM-NC

表 1. *Asellaria ligiae* 検出状況

調査地	環境	採集日	住所	緯度	経度	菌検出 個体数	解剖 個体数	感染率
江奈湾	泥干潟	2019.5.18	三浦市南下浦町	35.08.37.1	139.39.44.0	5	40	12.5 %
毘沙門湾	岩礁	2019.5.18	三浦市南下浦町	35.08.26.0	139.39.07.3	1	40	2.5 %
海の公園	公園内磯場	2019.5.31	横浜市金沢区	35.20.25.5	139.38.23.2	6	20	30.0 %
相模川河口	波消しブロック	2019.6.20	平塚市須賀	35.18.56.0	139.22.24.0	1	17	5.9 %
相模川河口	波消しブロック	2019.7.3	平塚市須賀	35.18.56.0	139.22.24.0	0	8	0 %
真鶴半島	岩礁	2019.7.24	足柄下郡真鶴町	35.08.30.2	139.09.27.0	3	20	15.0 %

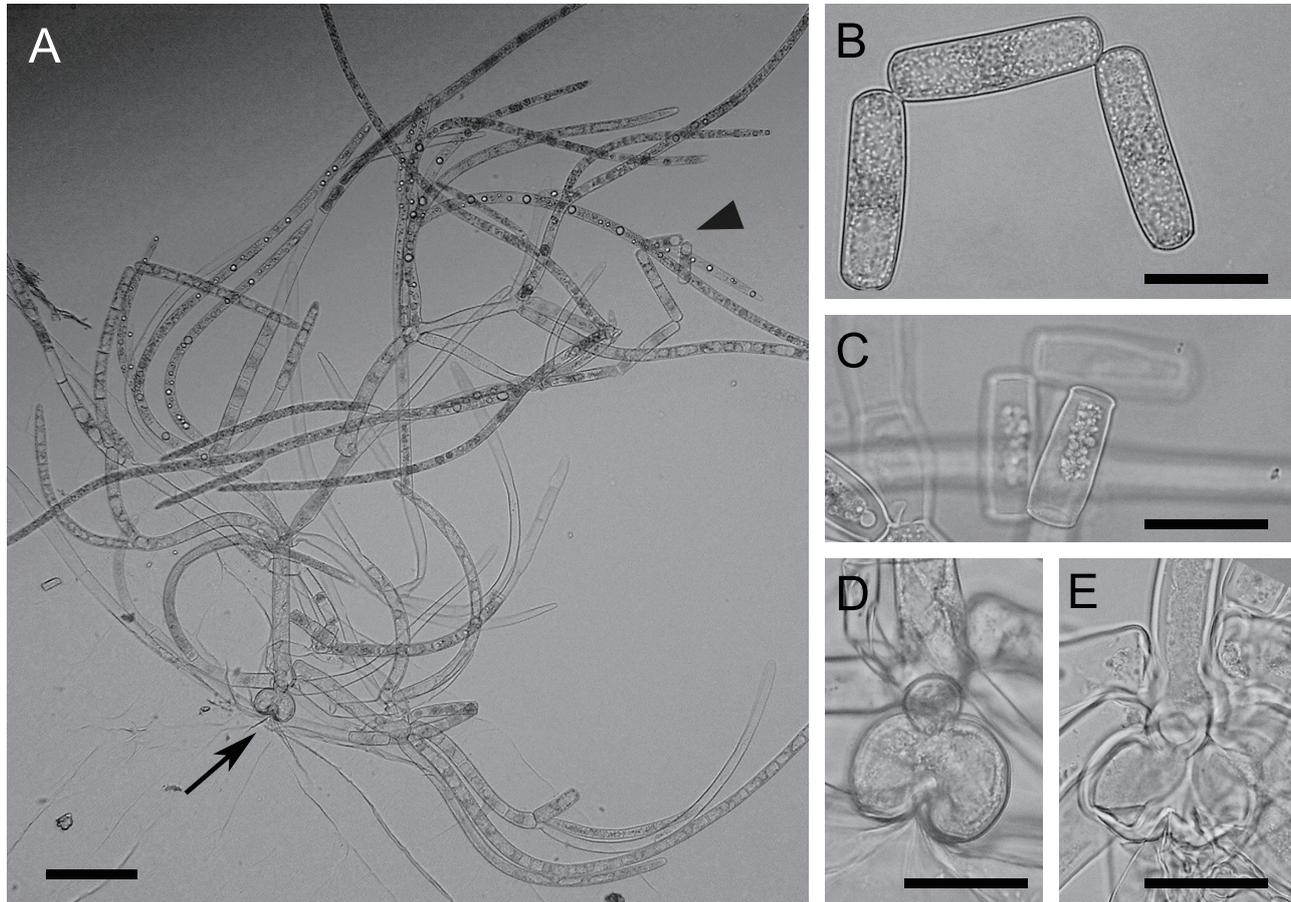


図 3. *Asellaria ligiae* (フナムシヤドリ) の顕微鏡写真. A: 成熟個体 (KPM-NC 28452, 全体) の分節胞子 (矢印) と基部細胞 (矢印), 水封入, スケールは 100 μ m; B: 採集直後の分節胞子 (KPM-NC 28452), 水封入, スケールは 30 μ m; C: 解凍後の分節胞子 (KPM-NC 28463), ラクトフェノール封入, スケールは 30 μ m; D: 採集直後の眼球状基部細胞 (KPM-NC 28452), 水封入, スケールは 30 μ m; E: 解凍後の眼球状基部細胞 (KPM-NC 28463), ラクトフェノール封入, スケールは 30 μ m.

28461–28463.

2006年版の神奈川県レッドデータ生物調査(出川, 2006)では, 泥干潟やその近くに生息するフナムシに本種の生息が認められる傾向があり, 生活史を全うする為に特定の微小生息地が必要なのではないかと推定している。詳細については今後の調査が必要であると述べつつも, 本種の生息には泥干潟が適すと考えられると記述されていた。しかし本研究で追加調査がなされた結果, 本菌の感染は泥干潟に限らず各種の環境に生息するフナムシにおいても一定数認められた。また, Lichtwardt *et al.* (1987)でも *A. ligiae* の寄生を確認したフナムシの生息場所として特に泥干潟が明示されているわけではない。したがって, 本種の生息状況を決める要因として泥干潟以外の環境要因を考慮する必要があると考えられた。

本菌の感染率が高いフナムシの生息環境を明らかにするためには, 方法を統一した多点調査が必要である。今回, 5か所の調査地で, 最も寄生率が低かった毘沙門湾では, 本菌の検出に寄種40頭の解剖を要した(表1)。このことから, *A. ligiae* の生息状況評価のためには, 一か所当たり少なくとも40頭のフナムシを調査する必要があり, 慎重を期すならば50頭程度に増やしてもよいと考えられる。Lichtwardt *et al.* (1987)では, 個体群によって感染率が低いこともしくは感染が無いことが報告されているが具体的な調査頭数は記述されておらず, 出川(2006)においても調査頭数の記述はない。本調査による上述の数値は, 今後 *A. ligiae* 感染状況の評価を行うための調査寄主個体数として, 一つの基準を示したものと考えられる。

節足動物の腸内生菌調査では、寄主の解剖に時間を要する。したがって、多くの頭数を調査するためには、本菌を検出できる良好な状態での試料の長期保存が必要になる。節足動物の腸内生菌調査に際し、寄主を冷凍して長期保存を行い、解凍の後に解剖して観察した例がある。佐藤（2013）は、採集直後と長期冷凍後に解凍したアオキツメトゲブユ *Simulium aokii* Takahashi を解剖してアセラリア目に近縁の腸内生菌 *Simuliomyces microsporus* Lichtwardt（ハルペラ目 Harpellales）の検出を試み、長期冷凍後の場合も同定に重要な形態的特徴は十分に観察できることを示した。今回、冷凍保存した寄主試料 20 頭を約 220 日後に解凍してフナムシヤドリを検出を試みたところ、同定の際に重要な形質である腸壁に付着する球根状の基部細胞を伴う菌体が 3 頭より検出でき（図 3E）、そのうちの 1 頭由来の菌体では円筒形の分節胞子の形成も確認できた（図 3C）。このことから、寄主の冷凍保存はフナムシヤドリ検出のために有効な手段と考えられた。

肉眼で直接検知できない微生物を多く含む真菌類の絶滅危惧の判定や保全は、大型動植物のそれと比較してきわめて困難である。そこで 2006 年の神奈川県レッドデータブック（RDB）では、寄生、共生、生息環境など生態的特徴に着目することにより微小菌類も対象に含めた編纂が試みられた。本種については横浜市の記録地が海岸開発により著しく変化していること、その生息に適すと考えられる泥干潟が減少していることから、絶滅危惧 II 類と判定されたが、今後の詳細な調査の必要性も指摘されていた（出川，2006）。本研究において、RDB 改訂のための基礎調査の一環として様々な環境に生息するフナムシを定量的に再調査することができた。その結果、本種は泥干潟以外の環境に生息するフナムシにも寄生することが認められたことから、本種を絶滅危惧種と判断することは妥当ではないとの結論に至った。これは、具体的なデータに基づき微小菌類の保全を判断する調査の前例となるものである。今後、調査地点をさらに増やし、定量的な調査を実施することにより、本種の詳細な生態的特性について検討することができるようになると思われる。

謝 辞

フナムシの採集にご協力いただいた、石原 峻氏、柴田めいこ氏、杉本 泉氏、須藤貴志氏、南 常俊氏、李 知彦氏に深謝する。また本調査は、神奈川県レッドリスト選定・評価委員会植物・菌類部会による菌類のレッドリスト改訂

作業のための基礎資料収集の一環として執り行われたが、その遂行をサポートして下さった神奈川県環境農政局緑政部自然環境保全課緑地グループの須藤貴志氏（前担当者）、古川 拓氏の両氏には大変ご尽力を頂いた。記して感謝申し上げる。

引用文献

- 出川洋介, 2006. 菌類・高桑正敏・勝山輝男・木場英久 編, 神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006, pp. 147–166. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 出川洋介, 2008. 解体された接合菌類. 国立科学博物館 編, 菌類のふしぎ, pp. 100–103. 東海大学出版会, 秦野.
- 池田 等, 2002. 潮騒ガイドブック⑥三浦半島: 干潟・砂浜の生物. 32 pp. 葉山しおさい博物館, 葉山.
- 李 光友・中村 薫, 1991. フナムシ *Ligia exotica* Roux のリンパ様器官に関する形態学的研究. 鹿児島大学水産学部紀要, **40**: 29–34.
- Lichtwardt, R. W., M. J. Cafaro & M. M. White, 2001. The Trichomycetes, fungal associates of arthropods, revised edition. <https://keyserver.lucidcentral.org/key-server/data/0b08020c-0f0c-4908-8807-030c020a0002/media/Html/monograph/text/mono.htm> (accessed on 2020-September-17).
- Lichtwardt, R. W., Y. Kobayasi & H. Indoh, 1987. Trichomycetes of Japan. *Transactions of Mycological Society of Japan*, **28**: 359–412.
- 布村 昇・下村通誉, 2017. 日本産等脚目甲殻類の分類 (47), ワラジムシ亜目フナムシ科 1, フナムシ属 1. *海洋と生物*, **39**(5): 506–511.
- 佐藤大樹, 2013. ブユ幼虫の腸内寄生菌 *Simuliomyces microsporus* (ハルペラ目) の日本初記録とその解剖用昆虫試料の冷凍保存法の検討. *日本菌学会会報*, **54**: 54–59.
- Spatafora, J. W., Y. Chang, G. L. Benny, K. Lazarus, M. E. Smith, M. L. Berbee, G. Bonito, N. Corradi, I. Grigoriev, A. Gryganskyi, T. Y. James, K. O'Donnell, R. W. Roberson, T. N. Taylor, J. Uehling, R. Vilgalys, M. M. White and J. E. Stajich, 2016. A phylum-level phylogenetic classification of zygomycete fungi based on genome-scale data. *Mycologia*, **108**: 1028–1046.
- Valle, L. G. & M. J. Cafaro, 2008. First report of zygosporangia in Asellariales and new species from the Caribbean. *Mycologia*, **100**: 122–131.

陶山 舞：神奈川県立生命の星・地球博物館外来研究員；高木 望：神奈川県立生命の星・地球博物館菌類ボランティア；出川洋介：筑波大学山岳科学センター菅平高原実験所；佐藤大樹：(国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所；折原貴道：神奈川県立生命の星・地球博物館

(受領 2020 年 10 月 30 日；受理 2021 年 1 月 23 日)

神奈川県沿岸より初記録となるヌエハゼ *Siphonogobius nue* Shibukawa & Iwata, 1998 の形態と生息環境

山下龍之丞・三井翔太・碧木健人・瀬能 宏

Ryunosuke Yamashita, Shota Mitsui, Taketo Aoki and Hiroshi Senou:
Morphological features of the first recorded specimens of *Siphonogobius nue*
Shibukawa & Iwata, 1998 from the coast of Kanagawa Prefecture,
central Japan, with notes on its habitat

Abstract. Three specimens of *Siphonogobius nue* Shibukawa & Iwata, 1998 (Gobiiformes: Oxudercidae) were collected at a beach in Odawara, Sagami Bay, on August 16, 2020. These specimens represent the first records of the species from Kanagawa Prefecture. The following morphological characteristics were newly observed: a cobalt blue spot above the pectoral-fin base and metallic yellow blotches on the cheek when in fresh condition; sagittal otolith smooth, discoidal in shape with a sole-like shaped sulcus; pore K' present on oculoscapular canal as a variation. This species inhabits the subtidal zone of strongly surfed gravel or sandy beaches with some solid structures, i.e. rocks, wave-dissipating blocks, and artificial headlands based on both our field observations and literature survey. The distributional records of this species are discontinuous. However, it is possible that the species is more widely distributed along the Pacific coast of temperate Japan than its rarity and the less favorable habitat suggests.

緒言

ヌエハゼ *Siphonogobius nue* Shibukawa & Iwata, 1998 は日本固有のハゼ目オクスデルケス科 (Gobiiformes: Oxudercidae; Nelson *et al.*, 2016) 魚類であり、これまで、福島県および茨城県、千葉県、静岡県の東日本太平洋沿岸から局所的に記録されている (Shibukawa & Iwata, 1998; 北原・荒尾, 2010; 荒尾ほか, 2014)。本種の形態記載を行った研究は Shibukawa & Iwata (1998) と北原・荒尾 (2010) がある。しかし、本種の形態学的な情報には不明な点が多く残されてきた。例えば、本種の鮮時や生時の体色はこれまでに図示されていないほか、他の分類群において属・種レベルの分類や化石の同定などに用いられている耳石の形態 (Mitsui *et al.*, 2020; 大江ほか, 2020; Schwarzhans *et al.*, 2020) は知られていない。また、生息環境特性にも未だ不明な点が多い。本種は海洋生物レッドリスト 2019 において準絶滅危惧種に選定されており (環境省, online), その保全のためには、本種の利用環境についての情報を蓄積する必要がある。

今回、著者らは神奈川県小田原市の砂礫浜海岸より本種 3 個体を得ることができた。これらは、本種の分布域が、これまで空白地であった相模湾を含む福島県から遠州灘沿岸にかけての海域に連続的に広がることを示唆するものであり、また本種の利用環境を明らかにする上で

も重要だと考えられる。そこで本研究では、種同定を目的とした体各部の形態記載を行うとともに、生息環境について報告する。

材料と方法

採集調査は、2020 年 8 月 16 日に、神奈川県小田原市の早川河口周辺の砂礫浜海岸で行った (図 1, 2)。調査は 1 名で、干潮時に手網を用いて行った。採集された個体は生きた状態で持ち帰り、キナルジンをを用いて麻酔後、10%ホルマリン水溶液にて展鱗・仮固定して写真撮影を行った。撮影後、1 個体については神経頭蓋の右側を切開し、耳石 (扁平石) を摘出した。その後、10%ホルマリン水溶液で固定し、70%エタノール水溶液に置換して保存した。耳石は 70%エタノール水溶液中で不純物を取り除いた後、室温で乾燥させて保存した。

計数および計測は、Shibukawa & Iwata (1998) に基づいて行った。さらに、本研究では新たに以下の 3 形質を測定した (定義は以下の通り)。

第 1 背鰭最長棘条長: 第 1 背鰭最長棘条の基底から先端までの長さ

第 2 背鰭最長軟条長: 第 2 背鰭最長軟条の基底から先端までの長さ

臀鰭最長軟条長: 臀鰭最長軟条の基底から先端までの

長さ

体各部の計測はノギスを用いて 0.1 mm の精度で行った。脊椎骨数および担鰭骨の挿入位地の観察は、軟 X 線写真に基づき行った。鮮時の体色の観察はカラー写真に基づき記載した。色の名称は財団法人日本色彩研究所 (1993) に基づいた。頭部感覚管の観察は明仁ほか (2013) にしたが、サイアニンプールによる一時染色を施して行った。頭部感覚系の名称や表記方法は明仁親王 (1984)

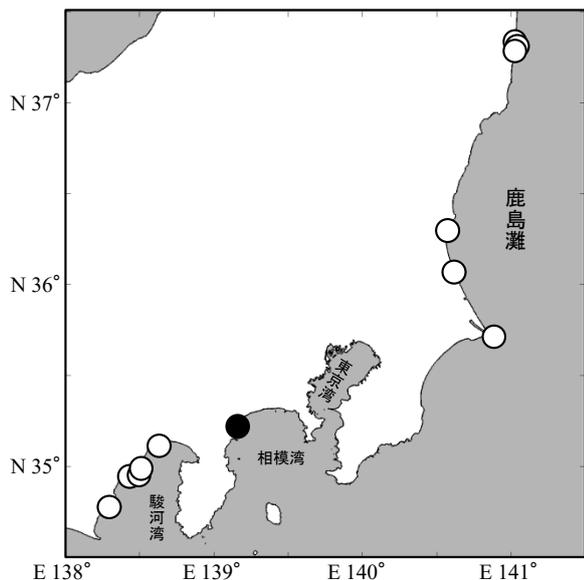


図 1. 採集地点の位置。黒点：本研究における採集地点；白点：先行研究における採集地点。なお、福島県の一部、千葉県鴨川市、静岡県浜松市における詳細な採集地点は不明なため示さなかった。地図は Mirone (Luis, 2007) を使って作成した。

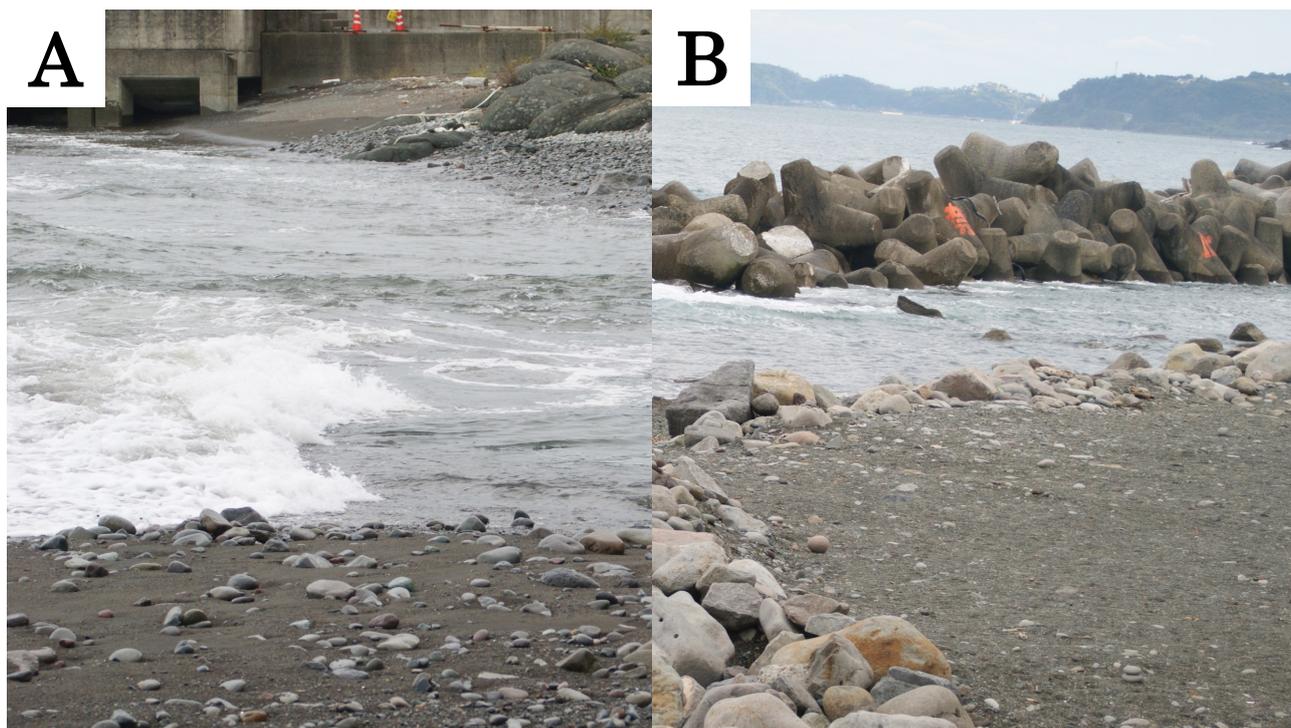


図 2. 採集地点の景観。A：神奈川県小田原市早川，早川河口付近；B：神奈川県小田原市早川，西湘バイパス下の海岸。

に従った。耳石の計測には、撮影機能付きデジタル実体顕微鏡に付属されている計測ソフトを用いて計測を用い、写真撮影には走査型電子顕微鏡 (SEM) を使用した。ただし、infraorbital canal の日本語名については高木 (1967) や Shibukawa & Iwata (1998) を参考に眼下管とした。耳石の各部位名称および計測方法は大江ほか (2020) および Schwarzahns et al. (2020) に従った。計測値の略表記は以下の通りである。OL：耳石長，OH：耳石高，CL：Colliculum の長さ。各部位名称および計測部位を図 3 に示す。なお、一般的なハゼ目魚類の耳石 (図 3A) と異なり、本種の耳石では predorsal angle および postdorsal projection が不明瞭であったため (図 3B)，比較のために双方の模式図を示した。標本はすべて、神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類資料 (KPM-NI) として登録されている。なお、同館における魚類の標本番号は、電子台帳上はゼロが付加された 7 桁の数字が便宜的に使われているが、本報告では、標本番号として本質的な有効数字で表した。

結果

ヌエハゼ

Siphonogobius nue Shibukawa & Iwata, 1998

(図 4, 5)

魚体標本：KPM-NI 59539, 1 個体, 30.9 mm SL, 神奈川県小田原市早川，早川河口付近；KPM-NI 59540–59541, 2 個体, 34.4–38.6 mm SL, 神奈川県小田原市早川，西湘バイパス下の海岸，以上，2020 年 8 月 16 日，手網，碧木健人採集。

記載：計数および計測形質を表1に示した。

体は寸胴な円筒形で、体高は標準体長の16.0–19.7%。頭部は丸みを帯び、比較的大きく、頭長は体長の30.8–35.9%。吻は短く、吻長は体長の11.0–11.5%。眼は比較的大きく、眼径は頭長の8.5–10.4%。口はやや上向きで、口裂は比較的小さく、口裂後端は眼の中央を超えない。舌は丸く、前方は口床に固定されない。下顎の先端は上顎の先端よりも僅かに前方に位置する。前鼻孔は前方に一つの小さな皮弁を備える。後鼻孔は前鼻孔近くに位置し、その周縁部は僅かに隆起する。下顎先端から鰓蓋の前方にかけての頭部腹面に23個の微小な肉質突

起が1列に並ぶ。

背鰭棘および臀鰭棘は細くしなやか。胸鰭は円形であり、上端に7–8本の遊離軟条を備える。胸鰭長は体長の20.9–22.5%。左右の腹鰭は互いに癒合して円形の吸盤状を成し、その後端は肛門に達しない。腹鰭の膜蓋は厚く、後縁が僅かに湾入する。腹鰭長は体長の14.2–17.4%。背鰭は2基あり、第1・第2背鰭間の距離は比較的小さい。第1背鰭は輪郭が概ね円く、第3棘または第4棘が最長。第1背鰭最長棘長は体長の11.4–14.2%。第2背鰭は長方形で、第3軟条が最長。第2背鰭最長軟条長は体長の13.5–18.1%。第2背鰭基底長は体長の23.4–27.5%。臀鰭

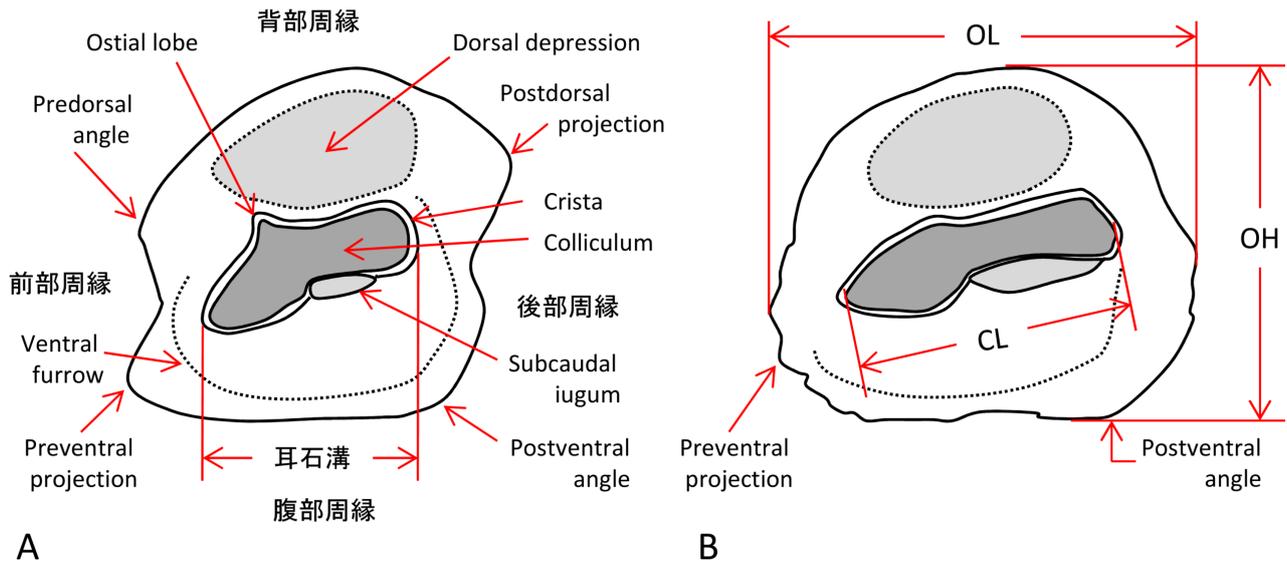


図3. ハゼ目 Gobiiformes 魚類の耳石の各部名称および計測部位。A：一般的なハゼ目魚類の耳石における形質；B：ヌエハゼ *Siphonogobius nua* の耳石における形質および計測部位（名称はAを参照）。略称は以下の通り。OL：Otolith length；OH：Otolith height；CL：Colliculum length.



図4. ヌエハゼ *Siphonogobius nua*. KPM-NI 59539, 30.9 mm SL, A：鮮時の写真；B：生時の水槽写真（いずれも瀬能宏撮影）。

表 1. ヌエハゼ *Siphonogobius nue* の各部の計数・計測値

	This study n=3	Shibukawa & Iwata (1998) n=12	Kitahara & Arao (2010) n=20
Standard length (SL: mm)	30.9–38.6	39.7–92.4	41.9–75.1
Counts			
1st dorsal-fin rays	VIII	VII – IX	VIII
2nd dorsal-fin rays	I, 12	I, 12–13	I, 12–13
Anal fin rays	I, 10–11	I, 9–11	I, 10–11
Pectoral-fin rays	22–23	24–26	23–25
Pectoral-fin free rays	7–8	7–9	7–9
Branched caudal fin rays	8–9+7–8	8–9+7–8	-
Pelvic fin rays	I, 5	I, 5	I, 5
Vertebrate	14+20=34	14–15+19–20=33–34	-
P-V	3/I II II I I I 0/11	3/I II II I I I 0/11*	-
Anal pterygeophores anterior to first haemal spines	3	3–4	-
Longitudinal scales	90–96	87–96	-
Transverse scales	32–35	31–35	-
Fleshy flaps on the head	23	23–26	18–26
Measurements(% SL)			
Total length	122.8–138.7	-	-
Head length	30.8–35.9	27.4–33.0	-
Head width	21.0–23.0	12.6–16.1	-
Snout length	11.0–11.5	8.6–11.6	-
Upper-jaw length	12.7–13.8	11.1–15.7	-
Orbit diameter	8.5–10.0	5.1–7.3	-
Interorbital length	6.1–7.5	4.8–7.4	-
Body depth	16.0–19.7	20.0–23.1	-
Body width	13.7–18.1	17.0–21.5	-
Caudal-peduncle length	24.1–27.3	22.0–25.6	-
Caudal-peduncle depth	10.2–12.3	9.7–12.3	-
Pre-dorsal-fin length	35.4–41.4	35.8–39.0	-
Pre-anal-fin length	59.8–68.6	57.8–64.8	-
Pre-ventral length	28.8–32.4	26.0–32.0	-
Pre-anus length	56.0–63.4	53.2–59.3	-
1st Dorsal-fin base length	15.8–18.4	17.1–20.5	-
2nd Dorsal-fin base length	23.4–27.5	23.2–26.9	-
Anal-fin base length	16.3–21.4	15.6–19.0	-
Pectoral-fin base length	9.7–12.4	18.5–22.8	-
Pelvic-fin base length	10.2–12.3	-	-
1st Dorsal-fin spine length	11.4–14.2	-	-
2nd Dorsal-fin ray length	13.5–18.1	-	-
Anal-fin ray length	11.5–15.9	-	-
Pectoral-fin length	20.9–22.5	18.5–22.8	-
Caudal-fin length	22.7–38.2	15.6–22.5	-
Pelvic-fin length	14.2–17.4	20.8–22.2	-

* 簡略化のため最頻値のみを示した。

は長方形で、臀鰭起点は第2背鰭起点よりも後方に位置する。臀鰭は第4軟条が最長で、臀鰭最長軟条長は体長の11.5–15.9%。臀鰭基底長は体長の16.3–21.4%。尾鰭は比較的大きく円形で（ただし、KPM-NI 59540, 59541の尾鰭は大きく欠損している）、尾鰭長は体長の22.7–38.2%。

体表は腹部および項部と頭部側面を除き一様に小円鱗で覆われ、僅かに皮下に埋没する。泌尿生殖突起は未発達。歯はいずれも円錐形で、舌側に向かって湾曲する。

上顎歯列は上顎前部で1–2列、より後方では1列となる。下顎歯列は下顎前部で3–4列、より後方では1–2列となる。前眼肩甲管に開孔A', D(S), L'があり、KPM-NI 59540ではそれらに加えて開孔Kがある。眼下管には開孔R'がある。前鰓蓋管には開孔M'があるが、開孔O'の有無は前鰓蓋管後端が前鰓蓋骨後縁の溝付近にあるため視認できなかった。

鮮時の色彩：頭部は灰みのブラウンまたは暗い灰みの

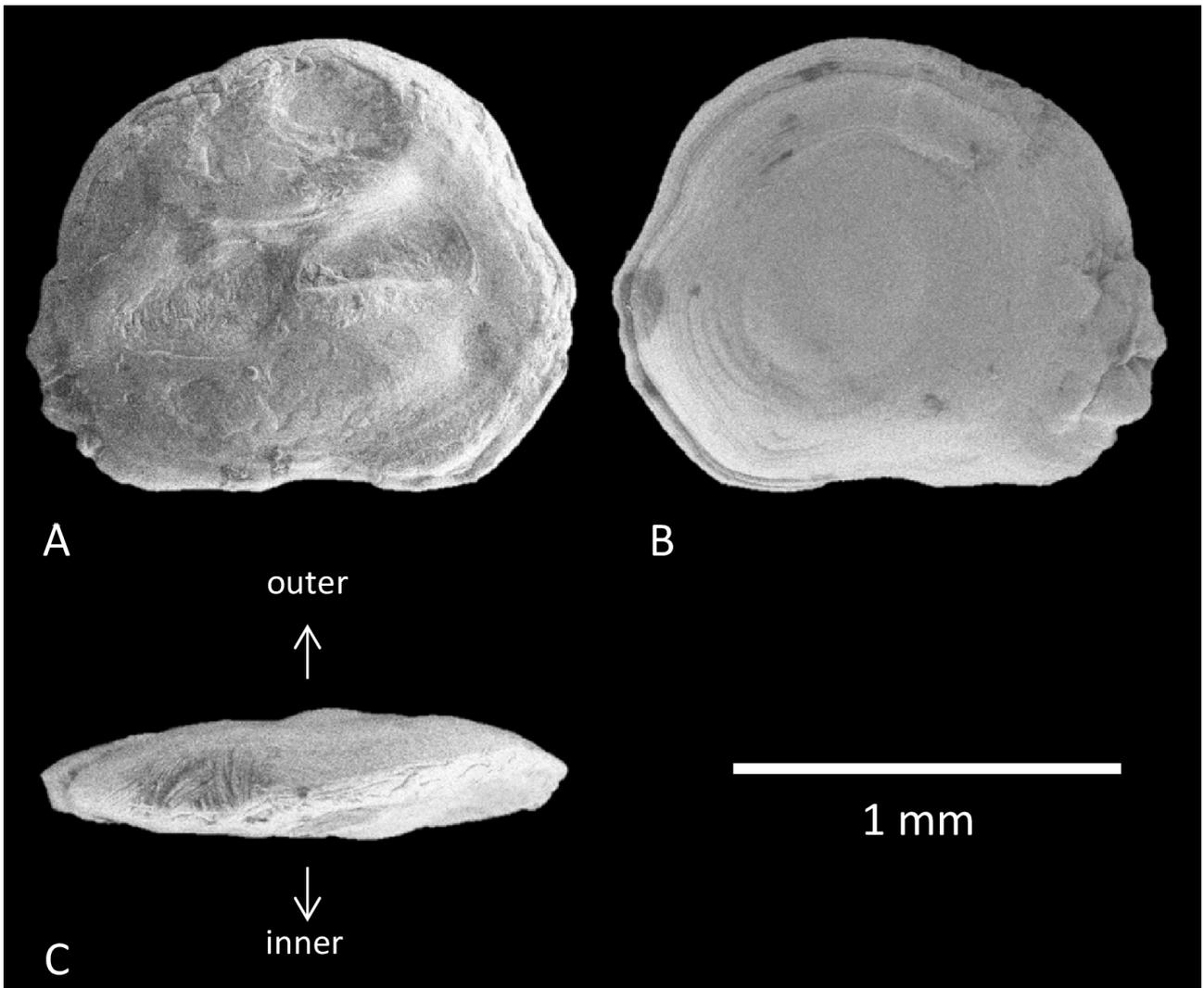


図5. ヌエハゼ *Siphonogobius nue* の右扁平石 (KPM-NI 59541-2). A: 内面観; B: 外面観; C: 背面観.

ブラウンで、頬部に光沢のある明るい赤みの黄の不定形の小斑が散在する。躯間部から尾部にかけては一様に灰みのブラウンで、背側では僅かに濃色。体表には暗い黄みのブラウンの色素胞が散在する。体側後半部には長さ1.5 mmほどの灰みのブラウンの長楕円形または円形の小斑が縦に1列並ぶ。胸鰭基底直上には周囲を暗い灰みのブラウンで縁取られた光沢のある明るい青緑または濃い青の一小斑がある。第1背鰭は、基底から約2/3-4/5が灰みのブラウンで、さえた赤みの黄の縦線ないし点列およびごく薄い黄の縦線が2-3本ずつ並び、その外側ではごく薄い灰みのブラウンを呈する（基底部のさえた赤みの黄の点列は、各小斑の下部が暗い灰みのブラウンを呈する個体もある）。第2背鰭も第1背鰭と同様な色彩を示すが、さえた赤みの黄の縦線ないし点列は4本ある（最外のは薄く、やや不明瞭）。臀鰭は基底から約2/3-4/5が灰みのブラウンで、ごく薄い黄の縦線が1-2列あり（さえた赤みの黄の不定形な1小斑列を示す個体もある）、その外側ではごく薄い灰みのブラウンを呈する。胸鰭は基底から約1/2-2/3が灰みのブラウンで、その上半部ではごく薄い黄およびさえた赤みの黄の小斑が市松模様をなし、それよりも外側では無色透明。腹鰭は、基

底から約1/2-2/3が灰みのブラウンで、その外側では無色透明。尾鰭は基底から約1/2-2/3が灰みのブラウンで、その外側ではごく薄い灰みのブラウンを呈する。

ホルマリン固定後の色彩：頬部は無紋。第1および第2背鰭、臀鰭、胸鰭は基底から約2/3-4/5が、尾鰭および腹鰭はその基底から約1/2-2/3が半透明なこい赤みのブラウンで、その外側ではほぼ無色透明。胸鰭の基底直上には暗い灰みのブラウンの一小斑がある。各鰭は無紋。その他の各部の色彩は鮮時と同様。

耳石標本：1標本，KPM-NI 59541-2（KPM-NI 59541の右扁平石）（図5A-C）。

計測値：1.40 mm OL, 1.16 mm OH, 0.90 mm CL, OL:OH = 1.21, CL:OL = 0.64。

記載：全形は概ね円形（discoidal shape）。内側面はごく僅かに膨らむ。外側面は円滑で、明瞭に膨らむ。前部周縁は中央でごく浅く切れ込む。Predorsal angleは不明瞭で、前背部は緩い凸カーブを描く。Preventral projectionは僅かに突出し、その周縁部は凹凸を有する。背部周縁は円滑で、凸カーブを描く。Postdorsal projectionは不明瞭で、後背部はごく緩い凸カーブを描く。Postventral angleは明瞭。後部周縁は円滑で、中央部において角張る。耳

石溝は mesial 型の開口様式で、その全形は靴底形。Ostial lobe の発達のごく弱い。Colliculum は耳石溝の底面全体を覆う。Crista は畝状に隆起し、subcaudal iugum を有する。Dorsal depression は明瞭。Ventral furrow の発達はごく弱い。

分布: 福島県相馬市, 大熊町, 富岡町, 浪江町 (Shibukawa & Iwata, 1998), 茨城県大洗町, 銚田市 (荒尾ほか, 2014), 千葉県銚子市, 鴨川市 (Shibukawa & Iwata, 1998; 藍澤, 2006), 神奈川県小田原市早川 (本研究), 静岡県静岡市清水区, 駿河区, 焼津市, 浜松市 (北原・荒尾, 2010; 明仁ほか, 2013)。

採集地の環境: 標本個体が出現した地点はいずれも、波当たりの強い砂礫浜海岸である。早川河口付近の採集地点は、河口から約 60–80 m 南西に位置する。同地点は、粒径 2–20 mm ほどの比較的粒径が均一な礫が堆積した平坦な地形で、隣接する堤防付近には拳大から人頭大の転石が散在していた (図 2A)。標本個体は大潮干潮時に水深約 50 cm とする潮下帯に散在する転石下より得られた。同地点は河川水の影響を強く受けており、採集時の海水の比重は 1.016 であった。同所ではアゴハゼ *Chaenogobius annularis* Gill, 1859 が優占していた。西湘バイパス下の採集地点は、粒径 2–20 mm ほどの比較的粒径が均一な礫が堆積した平坦な地形で、その表面に拳大以上の転石が散在していた (図 2B)。標本個体はいずれも大潮干潮時に水深約 50 cm にある転石下から得られた。採集時の海水の比重は未計測であるが、採集地点は早川河口から 1 km 以上離れていること、さらに、早川河口の間には小田原新港があり、河川水の影響が妨げられていると考えられることから、河川水による影響は少なかったと思われる。同所はアゴハゼが優占しており、他にはクサブリ *Takifugu niphobles* Jordan & Snyder, 1901 とイソギンポ *Parablennius yatabei* (Jordan & Snyder, 1900) が見られた。

考 察

上記の標本個体は、いずれも第 1 背鰭棘数が 8、胸鰭上部の遊離軟条数が 7–8、脊椎骨数が 14+20=34、P-V は 3/I II III I I I 0/11、最前の尾椎の前に挿入する臀鰭担鰭骨数は 3、腹鰭の膜蓋は厚く、後縁が僅かに湾入する、鱗は円鱗で縦列鱗数が 90–96、下顎先端から鰓蓋の前方にかけての頭部腹面に微小な肉質突起が 1 列に並ぶ、前鼻管には 1 つの微小な皮弁を備える、前眼肩甲管に開孔 A', D, L が、眼下管に開孔 R', 前鰓蓋管に開孔 M' がある (開孔 O' の有無については未確認) という特徴が、Shibukawa & Iwata (1998) および明仁ほか (2013) のヌエハゼの標徴とよく一致したため、本種と同定された。なお、標本個体の胸鰭軟条数は 22–23 であり、Shibukawa & Iwata (1998) で本種の標徴として挙げられている胸鰭軟条数の 24–26 よりも少ない。しかし、静岡県産のヌエハゼの胸鰭軟条数は 23–25 とされ (北原・荒尾, 2010)、同様に、本種の原記載論文 (Shibukawa & Iwata, 1998) で示された計数値よりも少ない傾向にある。

一般的に、魚類の計数形質は高緯度になるにつれて増加する場合がある事が知られ (たとえばマイワシ *Sardinops melanostictus* (Temminck & Schlegel, 1846) の脊椎骨数 (雨宮・阿部, 1933) やウキゴリ *Gymnogobius urotaenia* (Hilgendorf, 1879) (文献中ではウキゴリ淡水型)、スミウキゴリ *G. petschiliensis* (Rendahl, 1924) (同ウキゴリ汽水型) およびシマウキゴリ *G. opperiens* (Stevenson, 2002) (同ウキゴリ中流型) の第 1・2 背鰭軟条数と脊椎骨数 (ただし、ウキゴリの第二背鰭軟条数を除く) (中西, 1978) など)、本種においても同様な傾向を示した可能性がある。なお、胸鰭軟条数を除いた計数値は Shibukawa & Iwata (1998) で示された計数値の範囲内であるため、本研究ではこれらを種内変異とみなした。色彩については、体全体が茶色を帯びる、体側には暗い茶色の斑点が縦に並ぶ、胸鰭基底上端に暗い茶色の一小斑がある、鰭は灰色を帯び橙色の縦線がある、背鰭は基底にはにぶい橙色の小斑が数個あるという点で Shibukawa & Iwata (1998) による原記載に一致した。その一方で、生時および鮮時において胸鰭基底直上には光沢のある明るい青緑または濃い青の小斑、頬部には光沢のある明るい赤みの黄の不定形斑を有する、背鰭および臀鰭にごく薄い黄の縦線があることが新たに明らかとなった。また、Shibukawa & Iwata (1998) における計測値と比較して、標本個体の体長に対する頭長、頭幅、眼径の比率は小さく、体高や体幅の割合は大きい。標本個体は、その体長 (成魚では 100.6 mm に達する; Shibukawa & Iwata, 1998) や生殖突起が未発達なことから、未成魚だと考えられる。したがって、これらの形質の変異は成長段階の違いに起因する可能性が高いと考えられる。感覚管の開孔については、前眼肩甲管に開孔 K' がある点で、Shibukawa & Iwata (1996) および北原・荒尾 (2010) による記載と異なる。しかし、他の感覚管の開孔 (開孔 O' を除く) は上記の先行研究の記載と同様であることから、本研究では、これを種内変異とみなした。さらに、本種の耳石は、日本産魚類の耳石の形態を網羅的に記載した先行研究では扱われておらず (Ohe, 1985; 飯塚・片山, 2008 など)、本研究により初めてその形態学的特徴が記載された。今後、同科他属との形態比較による標徴形質の探索を行う必要がある。

本種はこれまで、福島県、茨城県、千葉県および静岡県の太平洋沿岸から記録されている (「分布」の項を参照)。そのため、今回神奈川県沿岸から得られた個体は、同県からの標本に基づく初記録となる。

本研究では、本種はいずれも砂礫浜海岸に散在する転石下より得られている。福島県富岡町においては、平坦な砂質海岸のうち海藻の着いた岩またはコンクリート製の消波ブロックの下およびその周囲で本種が得られており、大熊町を除く同県他産地は砂質海岸である (大熊町については熊川河口という情報のみ) (Shibukawa & Iwata, 1998)。茨城県大洗町においては直径 30 cm の石が散在する砂礫浜海岸で、同県銚田市では砂質海岸に設けられたヘッドランドの、ヘッド部の内側で得られている

表 2. ヌエハゼ *Siphonogobius nue* の採集記録

記録年月日	採集地	出典
1960年代		
1969年9月14日	千葉県鴨川市	Shibukawa & Iwata (1998)
1980年代		
1988年7月9日	福島県富岡町小良ヶ浜海岸	Shibukawa & Iwata (1998)
1988年8月6日	福島県富岡町	Shibukawa & Iwata (1998)
1988年8月18日	福島県富岡町富岡漁港	Shibukawa & Iwata (1998)
1988年8月18日	福島県大熊町熊川河口	Shibukawa & Iwata (1998)
1988年10月13日	福島県浪江町	Shibukawa & Iwata (1998)
1990年代		
1993年7月17日	福島県相馬市	Shibukawa & Iwata (1998)
1995年9月7日	福島県富岡町	Shibukawa & Iwata (1998)
1999年4月17日	静岡県静岡市清水区折戸	北原・荒尾 (2010)
2000年代		
2009年4月4日	静岡県静岡市清水区折戸	北原・荒尾 (2010)
2009年9月19日	同上	北原・荒尾 (2010)
2009年9月26日	静岡県静岡市駿河区広野	北原・荒尾 (2010)
2009年9月28日	静岡県静岡市駿河区高松	北原・荒尾 (2010)
2009年10月16日	静岡県静岡市清水区蒲原	北原・荒尾 (2010)
2009年11月3日	静岡県静岡市駿河区根古屋	北原・荒尾 (2010)
2009年11月28日	静岡県焼津市利右衛門	北原・荒尾 (2010)
2010年代		
2013年6月26日	茨城県大洗町地先海岸	荒尾ほか (2014)
2013年9月10日	茨城県銚田市地先海岸	荒尾ほか (2014)
2020年代		
2020年8月16日	神奈川県小田原市早川, 早川河口 神奈川県小田原市早川, 西湘バイパス下海岸	本研究 本研究

(荒尾ほか, 2014)。千葉県銚子市では岩礁性海岸で(藍澤, 2006), 同県鴨川市では転石や消波ブロックといった障害物の有無は記されていないものの砂質海岸で得られている (Shibukawa & Iwata, 1998)。静岡県の産地は, 岸から 1-2 m 離れた消波ブロック付近の砂礫底である (北原・荒尾, 2010)。以上の事から, 本種の生息には, 比較的粒径が均一な砂や礫底上にある転石や, 消波ブロック, ヘッドランドといった障害物の存在が重要であると考えられる。また, 著者らの観察では, 神奈川県小田原市早川の採集地は波当たりが強かった。既知の産地である福島県の海岸は外洋に面し, 波高が高い事が知られる (福島県, 2017)。また, 茨城県鹿島灘および静岡県静岡市駿河区から清水区の本種の記録地点も, 海岸の浸食が進むほどに強い波浪の影響下にある (北原・荒尾, 2010; 荒尾ほか, 2014)。以上のことから, 波当たりの強さも本種の生息に重要な要素であると考えられる。

なお, 表 2 に示した様に, 近隣の千葉県および静岡県では 1990 年代には既に本種の分布が知られていること (Shibukawa & Iwata, 1998; 北原・荒尾, 2010), 神奈川県において, 本研究で示したような砂礫浜環境は近年形成されたものではないことから, 近年になって近隣海域から神奈川県沿岸へ分散してきた可能性は低いと考えられる。しかしながら, 著者らが 2018 年 2 月 25 日の干潮時に本報告の採集地で調査を行った際には本種は得られておらず, 2017 年から継続している相模湾以西の魚類相調査でも本種の出現記録はない (山下ほか, 未発表)。

本種がこれまで神奈川県沿岸から記録されなかった要因としては, 主に以下の 3 つが考えられる: (1) 神奈川県沿岸における本種の好適環境の僅少性, (2) 本県沿岸における砂礫浜海岸での魚類調査の不足, (3) 本県沿岸における本種の生息個体数の少なさ。(1) については, 前述したような本種の好適環境と考えられる要因 (底

質が粒径の均一な砂や礫、障害物がある、波当たりが強い)に合致する海岸が、本県の沿岸には少ないことである。(2)については、本県沿岸の砂礫浜環境における調査の不足により、その生物相が未解明な点である。例えば、礫浜海岸に生息する十脚類であるマメアカイソガニ *Cyclograpsus pumilio* Hangai & Fukui, 2009 の本県沿岸における分布は近年になって初めて確認された(山下ほか, 2020a)。こうした傾向は他地域においても同様で、静岡県沿岸におけるミミズハゼ属 *Luciogobius* 魚類の砂礫浜海岸の礫間隙における卓越した種多様性や(Yamada *et al.*, 2009; 渋川ほか, 2019)、千葉県から静岡県、鹿児島県に及ぶマメアカイソガニの広い分布が確認されたのはごく最近の事である(山下ほか, 2020b)。(3)については、先述の通り、これまで著者らによる神奈川県沿岸における調査において本種が確認されなかったこと、本研究においても2地点からわずか3個体得られただけであることから、神奈川県沿岸における本種の生息個体数は多くないと考えられる。

本種の分布様式について、中坊(2013)は「大陸沿岸暖温帯浅海岩礁魚 分布 IVb: 房総半島～土佐湾の太平洋沿岸 日本固有」と区分している。本種の分布域は概ね黒潮の流域に沿っているため(「分布」の項を参照)、分布形成には温帯域における黒潮による運搬作用が影響している可能性が考えられるが、分布記録が少ないために未だ推測の域を出ない。今後、本種の生息実態を明らかにするため、本県を含む日本各地の沿岸域における砂礫浜海岸での広域的な調査が期待される。さらには、本種の分散機構を解明するための生活史や集団遺伝学に関する研究の発展も望まれる。

謝 辞

本報告を執筆するにあたり、株式会社環境アセスメントセンターの森口宏明氏には、文献の収集で多大なご協力を戴いた。この場を借りて、御礼申し上げます。

引用文献

- 藍澤正宏, 2006. 平成17年度マリンサイエンスギャラリー「～これもハゼ、これでもハゼ～ハゼの世界」. 23 pp. 千葉県立中央博物館分館海の博物館, 千葉.
- 明仁・坂本勝一・池田裕二・藍澤正宏, 2013. ハゼ亜目. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp. 1347-1608, 2109-2211. 東海大学出版会, 秦野.
- 明仁親王, 1984. ハゼ亜目. 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫編, 日本産魚類大図鑑, pp. 228-229. 東海大学出版会, 東京.
- 雨宮育作・阿部達夫, 1933. 日本沿岸特に太平洋におけるマイワシの地方的変異について. 水産学会報, 5(4): 370-383.
- 荒尾一樹・加納光樹・立松沙織・碓井星二・佐野光彦, 2014. 茨城県の海岸から得られたヌエハゼ. 茨城生物, (34): 11-13.
- 福島県, 2017. 福島沿岸海岸保全基本計画. 72 pp. 福島県, 福島.
- 飯塚景記・片山知史, 2008. 日本産硬骨魚類の外部形態に関する研究. 水産総合研究センター研究報告, (25): 1-222.

- 環境省, online. 海洋生物レッドリスト 2019. <https://www.env.go.jp/press/files/jp/110615.pdf> (accessed on 2020-October-15).
- 北原佳郎・荒尾一樹, 2010. 静岡県中部地域で採集されたヌエハゼ. 南紀生物, 52(1): 24-26.
- Luis, F. J., 2007. Mirone: A multi-purpose tool for exploring grid data. *Computers and Geosciences*, (33): 31-41.
- Mitsui, S., C. A. Strüssmann, M. Yokota and Y. Yamamoto, 2020. Comparative otolith morphology and species identification of clupeids from Japan. *Ichthyological Research*, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10228-020-00746-6>
- 中坊徹次, 2013. 東アジアにおける魚類の生物地理学. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp. 2290-2337. 東海大学出版会, 秦野.
- 中西照幸, 1978. ウキゴリ (*Chaenogobius annularis* Gill) 3型の斑紋および体節的特徴について. 北海道大学水産学部研究彙報, 29(3): 223-232.
- Nelson, J.S., T.C. Grande & M.V.H. Wilson, 2016. *Fishes of the World*, 5th edition. v-xli+1-707 pp. John Wiley and Sons, New Jersey.
- Ohe, F., 1985. Marine fish-otoliths of Japan. Special Volume of Bulletin (Earth-Science), The Senior High School attached to the Aichi University of Education, 188 pp. Senior High School attached to the Aichi University of Education, Kariya.
- 大江文雄・安藤佑介・鶴飼宏明・廣瀬浩司・河野重範, 2020. 熊本県天草市五和町に分布する更新統小串層の耳石群集. 御所浦白亜紀資料館報, (21): 1-20.
- Schwarzhan, W. W., K. Agiadi, & G. Carnevale, 2020. Late Miocene-Early Pliocene evolution of Mediterranean gobies and their environmental and biogeographic significance. *Ri Italiana di Paleontologia e Stratigraphia*, 126(3): 657-724.
- 渋川浩一・藍澤正宏・鈴木寿之・金川直幸・武藤文人, 2019. 静岡県ミミズハゼ属魚類の分類学的検討(予報). 東海自然誌, (12): 29-96.
- Shibukawa, K. & A. Iwata, 1998. *Siphonogobius nue*, a new genus and species of gobiid fish from Japan. *Ichthyological Research*, 45(2): 141-150.
- 高木和徳, 1967. ハゼ科魚類における頭部感覚系の一般分布様式. うみ, 5(2): 37-51.
- Yamada, T., T. Sugiyama, N. Tamaki, A. Kawakita & M. Kato. 2009. Adaptive radiation of gobies in the interstitial habitats of gravel beaches accompanied by body elongation and excessive vertebral segmentation. *BMC Evolutionary Biology*, DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2148-9-145>.
- 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 & 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 & Fukui, 2009. *Cancer*, (29): 39-44.
- 財団法人日本色彩研究所, 1993. 改訂版 色名小事典, 改訂第12刷. 90 pp. 日本色研事業株式会社, 東京.

山下 龍之丞: 東京海洋大学海洋資源環境学部海洋環境科学科; 三井 翔太: 東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科応用生命科学専攻; 碧木 健人: 株式会社ソフトマーケティングリサーチ; 瀬能 宏: 神奈川県立生命の星・地球博物館

(受領 2020 年 10 月 30 日; 受理 2021 年 2 月 3 日)

原著論文

神奈川県小田原市で確認されたアシグロアオゴミムシ
Chlaenius (Pachydinodes) leucops (Wiedemann, 1823)
 (コウチュウ目, オサムシ科)

渡辺恭平・瀬能 宏

Kyohei Watanebe and Hiroshi Senou: *Chlaenius (Pachydinodes) leucops*
 (Wiedemann, 1823) (Coleoptera, Carabidae) collected from
 Odawara City, Kanagawa Prefecture, Japan

緒 言

アシグロアオゴミムシ *Chlaenius (Pachydinodes) leucops* (Wiedemann, 1823) は、コウチュウ目 Coleoptera オサムシ科 Carabidae に属する歩行虫の 1 種である。本種は海外ではインド、スリランカから東南アジアにかけて広く分布し、国内においては琉球列島で比較的まとまった数が得られているほかは、中部地方以西の本州と九州から数例しか記録がない稀な種である。そのため、京都府レッドデータブック 2015 では絶滅種のカテゴリに区分されている (水野, 2015)。

本種の形態は土生 (1957) と Habu (1987) で詳細に記載されているほか、須賀 (1976)、笠原 (1985)、中根 (1986)、山崎 (1996) でも簡潔な説明がある。本種は日本産アオゴミムシでは特に顕著な特徴を持つ種であり、前胸背板が緑銅色から赤銅色である点、脚が黒色から黒褐色である点、上翅は黄色帯や黄色紋を欠く点、体長が 12–14 mm である点で容易に他種から区別できる。

我が国における本種の初記録は土生 (1957) によるもので、土生氏が大分県大分市で採集した標本と行徳直己氏が福岡県吉井町 (現うきは市吉井町) で採集した標本に基づいたものであり、和名も提唱されている。この報告中では、土生氏自身が第二次世界大戦前に広島県広島市で本種を採集したが、戦災で焼失した旨も付記されている。これら研究で用いた標本は氏が所属していた農業環境技術研究所のインベントリーセンターに収蔵されており、吉武ら (2011) によって目録化された。これによると、戦災で焼けた標本とは別に 1979 年に K. Terada 氏によって広島県安芸大橋で採集された標本が土生コレクションに含まれていることと、大分市で土生氏が採集した標本は南大分で得られたものであることが読み取れる。土生氏による報告の後、須賀 (1976) は渡辺 徳氏が採集した標本に基づき屋久島から本種を記録し、同

時に京都府京都市の京都大学構内で上野俊一氏が採集した標本についても記述している。なお、笠原 (1985) は本種の国内分布を近畿地方以西の本州、九州、琉球としており、そのうち琉球の記録は中根 (1986) が述べている通りどの産地を示すか不明であるが、おそらく上述の屋久島の記録を示すものと思われる。その後の国内からの記録は大阪府の Okamachi (初宿, 2012)、石垣島 (豊田, 1995, 2003)、西表島 (豊田, 1997)、与那国島 (東ら, 2002; 田中, 2004; 新井, 2004)、愛知県豊田市 (戸田・蟹江, 2008) の記録がある。ただし、大阪府の標本は 1962 年 8 月に得られた古い標本に基づく記録である。また、豊田市生物調査報告書作成委員会 (2016) にも本種の記録があるが、これは戸田・蟹江 (2008) で報告された個体と同じ標本によるものと思われる。さらに、森 (2013) に本種が大阪府淀川で過去に得られていたと記述があるが、初宿 (2012) で報告された標本か、あるいは別の標本によるものかは不明である。上記に加えて、出版物の形では報告されたものではないが、国立科学博物館 (online) が提供するサイエンスミュージアムネットで全国の博物館に収蔵されている本種の標本データを検索したところ、橿原市昆虫館収蔵の奄美大島で採集された標本 (KCMi Col028056) のデータが認められた。

上記の記録を整理すると、本種の国内分布は本州 (愛知県、京都府、大阪府、広島県)、九州 (福岡県、大分県)、屋久島、奄美大島、石垣島、西表島、与那国島であり、東限は愛知県豊田市である。また、南西諸島を除き 1980 年代以降に採集された標本の記録は愛知県のみである。

筆者の一人渡辺は、神奈川県小田原市府川にある県立おだわら諏訪の原公園で昆虫の観察会を実施している。2020 年 8 月 22 日に実施した夜間の観察会において、県下で記録の少ないアカガネアオゴミムシ *Ch. (P.) abstersus* Bates, 1873 (KPM-NK 55090) とダイミヨウアトキリゴミムシ *Cymindis (Menas) daimio* Bates, 1873

(KPM-NK 55091) が得られたことから、2020年8月26日にこれらの種の確認を目的とした夜間調査を著者らで実施した。その際、同様に県下から記録の少ないコアトワアオゴミムシ *Ch. (P.) hamifer* Chaudoir, 1856 (KPM-NK 55092–55094) とともに、アシグロアオゴミムシが発見された。その後の2020年8月28日も追加調査をし、当地において確実に生息していることが確認できたため、神奈川県初記録として報告する。

材料と方法

アシグロアオゴミムシの調査は8月26日と8月28日の夜間20時から21時にかけて公園の草地をヘッドライトで照らしながら歩き、目視により行った。8月26日は晴天のため、草地は乾燥しており、所々夜露の草への付着が見られた。また、8月28日は調査前に降雨があったため、草地は濡れており、歩くと靴が湿る程度の湿気があった。

捕獲した個体は標本化したのちに神奈川県立生命の星・地球博物館昆虫コレクション (KPM-NK) に収蔵し、中根 (1986) と山崎 (1996) で同定をしたのち、当館収蔵の西表島産標本 (KPM-NK 41516–41543, 42211) と比較して同定の確認を行った。標本の写真はデジタルカメラ TG-4 (オリンパス社、東京) で撮影した。図5に用いた航空写真は国土地理院が地図・空中写真閲覧サービ

ス (<https://mapps.gsi.go.jp/>) より提供している地理院地図を利用した。

なお、本種を含むアオゴミムシ類は、しばしばコレクターによる過度な採集圧が問題になることがある。乱獲や公園内でのトラブルを防ぐために、園内において生息場所が特定できる情報は伏せることとした。

結果

調査の結果、7個体の本種 (図1 A, B) を確認することができた。詳細は下記の通りである：

KPM-NK 55095, 55096 (図1 B), 2 ♀, 神奈川県小田原市府川 県立おだわら諏訪の原公園, 26. VIII. 2020, 瀬能 宏 採集; KPM-NK 55097, 1 ♂, 同前, 渡辺恭平採集; KPM-NK 55098–55101 (KPM-NK 55099: 図1 A), 4 ♂♂, 同前, 28. VIII. 2020.

いずれの個体も、園内の草丈が低い草地 (図2 A) の地表を歩行あるいは静止していた (図2 B) もので、コアトワアオゴミムシやアトワアオゴミムシ *Ch. (P.) virgulifer* Chaudoir, 1876, ゴモクムシ類 *Harpalus* spp. とともに、草の根際を俊敏に歩く様子が観察できた。

神奈川県で得られた標本を西表島産の標本と比べたところ、形態的差異は認められなかった。

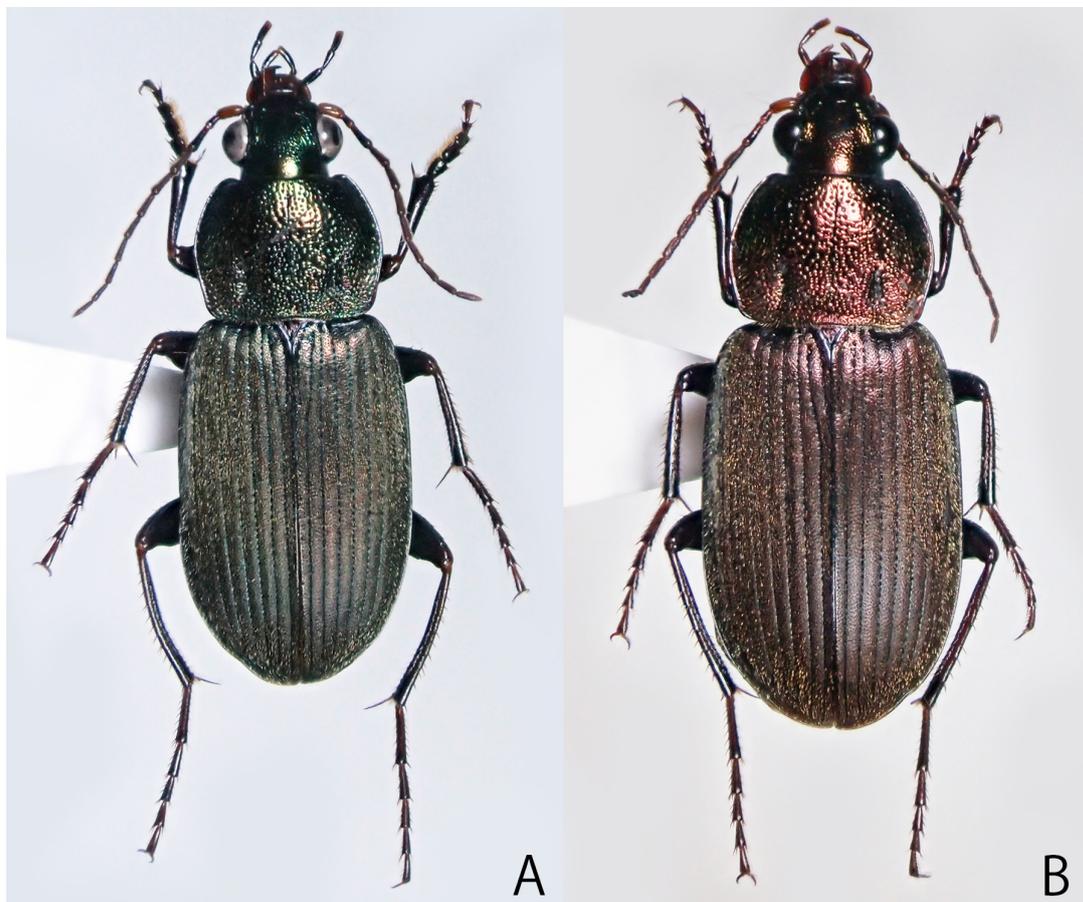


図1. 神奈川県産アシグロアオゴミムシ。A: KPM-NK 55099, オス; B: KPM-NK 55096, メス。



図 2. A: 本種が生息する背丈の低い草地; B: 地表に静止するアシグロアオゴミムシ (被写体資料番号 KPM-NK 55099)。

考 察

本種の生態

本種の生態については、須賀 (1976) と豊田 (1997, 2003), 戸田・蟹江 (2008) に具体的な言及がある。須賀 (1976) によると、屋久島産の標本は放牧地の荒地の外側に設置したトラップにきた個体であること、京都府産の標本は街灯に飛来したものであると述べ、本種が乾燥した草地環境を好むのではないかと考察している。また、須賀 (1976) は本種の従来の採集例はほとんどが灯火で採集されたものであるとしているが、土生 (1957) において採集方法は言及されておらず、“ほとんど”の根拠は不明であるが、吉武ら (2011) によると大分県産の標本は蛍光灯の灯火に飛来した個体であることから、その標本を指すのかもしれない。豊田 (1997) は本種が畑の脇の小さな穴に生息することと、やや荒れ気味の草地を好む可能性を言及している。豊田 (2003) はまた、本種がよく灯火に飛来すると記述している。戸田・蟹江 (2008) は河川堤防に隣接した畑脇の草地を夜間歩行している個体を採集したと報告している。今回筆者らが採集した個体は、いずれも草丈の低い草地 (いわゆる芝地) を夜間目視で見回って発見したものであり、周囲に街灯がない場所であることから、そのような環境に生息することが強く示唆され、それは先行研究における指摘と一

致する。さらに背丈の低い草地を選好する傾向は、同じ亜属 *Pachydinodes* に含まれる日本産種全て (アカガネアオゴミムシ, コアトワアオゴミムシ, アトワアオゴミムシ, ミナミアトワアオゴミムシ *Ch. (P.) pictus* Chaudoir, 1856, エゾアオゴミムシ *Ch. (P.) stschukini* Menetries, 1836) に多少とも共通しており、神奈川県の本種生息地においてもアカガネアオゴミムシ, コアトワアオゴミムシ, アトワアオゴミムシが同所的に見られたことから、このような選好性は本種だけでなく亜属 *Pachydinodes* に共通した生態的特徴である可能性がある。

本種の生息環境を踏まえて注意すべき点として、灯火へ飛来したかどうかの判断である。公園などにおいて、街灯は草丈の低い草地に立てられることが多く、特にその周囲は頻繁に草刈りなどの手入れが行われるため、草丈が低く維持されることが多い。そのため、ライト・トラップへの飛来のような直接の観察例と、昆虫調査時の探索頻度が高い灯火周辺 (上述のように草丈が低い環境であることが多い) において偶然確認された個体とは区別する必要がある。筆者らは本土部において本種の記録が極端に少ないことから、灯火に飛来することが多いアオゴミムシ類の中でも、灯火には飛来しない傾向を持つ可能性があるのではないかと考えている。

本種が地面に空いた穴に生息するという豊田 (1997) の記述については、今回の調査でそれを裏付ける知見は得られなかった。しかしながら、筆者らが8月26日に本種を発見した際に、発見場所とその周囲の狭い範囲を念入りに歩いたことで、隠れていたゴミムシ類が姿を見ることが多かった点や、地面に穴を掘って生活するケラ *Gryllotalpa orientalis* Burmeister, 1839 やナガヒョウタンゴミムシ *Scarites (Parallelomorphus) terricola pacificus* Bates, 1873 あるいはホソヒョウタンゴミムシ *Scarites (Parallelomorphus) acutidens* Chaudoir, 1855 が多数見られた点、当地を昼間歩いた際には他のゴミムシ類も含め姿がほとんど見られない点から、日中は地中に隠れている可能性は高いと筆者らは考える。

本種の成虫が採集された時期であるが、土生 (1957) および須賀 (1976) による京都府の記録は採集年月日のデータが記載されていない。しかしながら、前者で使われた標本のデータは吉武ら (2011) で網羅されており、それによると広島県では9月18日に、福岡県では8月3日, 8月27日, 29日に、大分県では8月5日に採集されている。また、戸田・蟹江 (2008) で用いられた愛知県産の標本は6月4日に、須賀 (1976) で用いられた屋久島産の標本は7月24日に採集されている。一方で、豊田 (1995, 1997, 2003), 田中 (2004), 新井 (2004) および当館収蔵の西表島産標本のデータによると、南西諸島では2月から5月と7月に得られている。これらをまとめると、本州と九州では6月から9月にかけて成虫が現れ、南西諸島では2月から7月にかけて長期間に渡り成虫が得られていることから、本土部と南西諸島では化性など生活環が異なる可能性がある。なお、神奈川県



図3. 本種の生息が確認された県立おだわら諏訪の原公園とその周辺環境を撮影した航空写真（2019年撮影，国土地理院地図・空中写真閲覧サービスが提供する地理院地図を引用）．青丸は伊豆箱根鉄道大雄山線飯田岡駅，赤丸は公園に隣接する諏訪神社の位置をそれぞれ示す．



図4. 図3の範囲を1964年に撮影した航空写真（1964年撮影，新井田秀一氏提供の航空写真C55_15を改変）．青丸は伊豆箱根鉄道大雄山線飯田岡駅，赤丸は諏訪神社の位置をそれぞれ示す．

で8月26日に採集した♀個体（KPM-NK 55095）は体が完全に硬化しておらず，いわゆるテネラルに近い状態であったことから，本県においては8月下旬に新成虫が出現している可能性が高い。

本種の絶滅リスク

今回，本種が確認された県立諏訪の原公園には広い芝

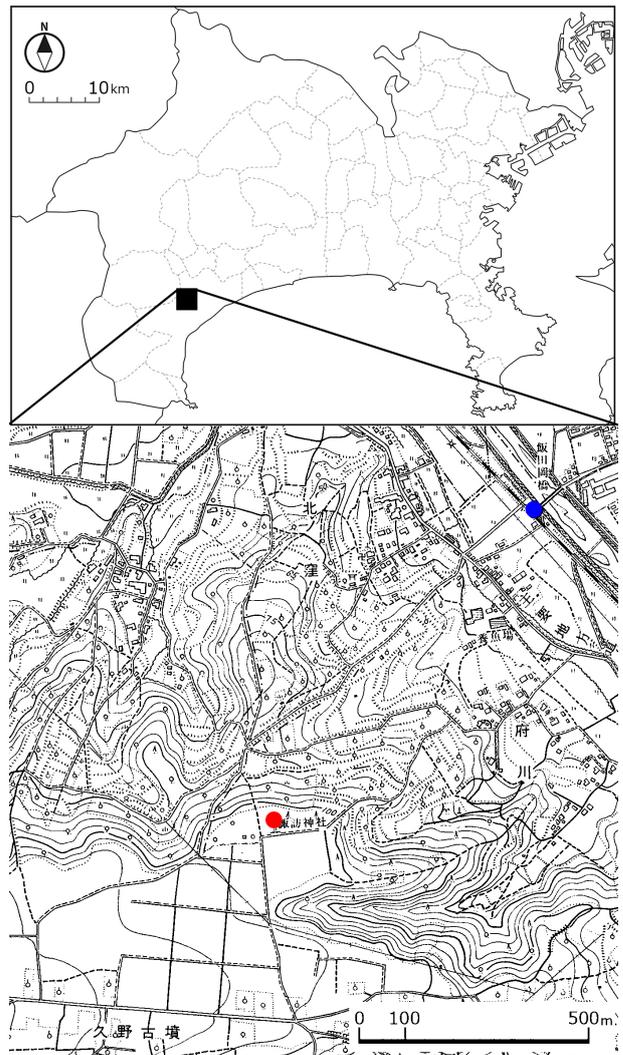


図5. 図3および図4の神奈川県内での位置（上）と，その範囲を対象とした地図（下：新井田秀一氏提供の1964年版神奈川1:10000地形図37号を改変）．

地がある（図3）上，公園管理者によると利用者の安全性や環境への影響を考慮して，農薬や除草剤を利用していないという。そのため，当地における本種の絶滅リスクは現時点では低いと考えられる。しかしながら現時点において東日本で唯一の産地であることから，安易な採集は控えるべきだろう。

先述の通り，本種は草丈の低い草地に生息するが，このような環境は一般的に昆虫採集で注目されにくい。おそらく8月から9月の草地で最も多く調査対象となる昆虫はバッタ目であるが，この調査を行う際に草の根際を歩き回るゴミムシ類まで丹念に調査する人はほとんどいないと思われ，さらに夜間調査が実施されることも少ない。ゴミムシ類の調査においても，一般には湿地環境が対象となることが多く，夜間に目視でゴミムシ類を探す例や，灯火採集が試みられる例は多いが，草地環境，それも公園の芝生のような環境で夜間目視による調査を行う例は少なく，そのことが本種の記録が少ない理由となっている可能性がある。

本種の希少性については，生息環境が平凡な場所であ

る点が盲点となり、過大評価されている可能性がある。また、本種が公園の芝地のような環境に特に好んで生息する場合、芝地の造成前には環境アセスメントの調査対象となったとしても、造成後には調査対象とならない点にも留意しておく必要がある。公園の開発などで広大な芝地が造成された後に、本種が周囲から移入し、個体数が増加した可能性もあるかもしれない。神奈川県で本種が採集された草地と同様の環境は、各地の公園や河川敷の土手にも見られるため、今後そのような場所を夜間目視で丹念に調査をすれば、特に西日本においては追加産地が発見される可能性が高いものと思われる。京都府レッドデータブック 2015 で絶滅種に指定されている(水野, 2015) が、本種が以前に採集された京都大学構内には、現在も芝地のような環境は現存しているものと思われる。周辺の緑地や寺院敷地も含め、現在でも本種が生息している可能性がある。また、森(2013)は本種が大阪府では淀川で古くにはしか採集されていない点から、兵庫県における本種の発見の可能性は低いと述べている。しかしながら、河川敷の土手や公園を含め、アトワアオゴミムシやアカガネアオゴミムシが見られるような平野部の草地を丹念に調査すれば、本種を発見できる可能性は現在でもあるだろう。

神奈川県産の個体群が外来個体群である可能性

本種の神奈川県における記録は、下記の理由から在来、外来双方の観点から慎重に判断する必要がある。外来種の可能性を示唆する点としては以下が挙げられる。すなわち、①今回本種が確認された小田原市は、既知産地よりも直線距離で 200 km 以上も東に位置している点、②公園造成時に、複数の県外地域より芝を持ち込んでいる点、③生息地である県立おだわら諏訪の原公園の周囲には造園業者の圃場が多い点、④公園造成前は果樹林や畑地であり、広大な草地ではなかった点である(図 4, 5)。②については、公園の職員と神奈川県小田原土木センターに照会したところ、本種が確認された芝地は 2003 年から 2005 年の間に造成されたもので、近年の芝の張替えは無いこと、そして造成時に用いられた芝は県外のものであるが、園内の他の芝地も含め、複数の業者が複数の産地から芝を持ち込んでおり、由来は特定できないとのことであった。

その一方で、在来種である可能性を示唆する点としては以下が挙げられる。すなわち、①先述のように本種の生息環境は平凡な環境な上、夜行性であることから、従来の調査で採集されなかった可能性がある点、②他の南方系のアオゴミムシ類であるアオヘリアオゴミムシ *Ch. (Amblygenius) praefectus* Bates, 1873 やヒトツメアオゴミムシ *Callistoides deliciolus* (Bates, 1873) の分布が関東平野に達しており、小田原市は自然分布域であっても問題がない場所である点、③開発が進む前の足柄平野には広大な畑地と水田が存在しており、公園造成地の周囲にも畑地や果樹園が多かったことから、そのような場所に付

随する草地環境に本種が生息していた可能性がある点、④また、そのような環境が以前よりも断片化したものの、現在でも公園の周囲に残存している点である。

これらのように様々な示唆が得られているものの、依然として知見が断片的であるため、本種の外来種か否かについては、現時点では判断はできない。今後、本種の分布記録を集積するとともに、各地で得られた新鮮な標本に基づき遺伝的な検証を行う必要がある。

最後になるが、公園内では他の利用者に迷惑になる行為やトラップ等の設置、園内植生を傷つける行為、土地の変更は禁止されている。今後当地で調査を行う者は社会的常識を踏まえて行動していただくよう、強く要請する。

謝 辞

深谷真希氏をはじめとする県立おだわら諏訪の原公園の職員の皆様には、観察会の実施と日頃から昆虫の生息に配慮した公園の維持管理にご尽力いただいている上、公園の草地管理について情報をご教示いただいた。神奈川県小田原土木センター道路都市課の皆様には、公園造成時の情報調査にご協力いただいた。生命の星・地球博物館の新井田秀一学芸員には公園周辺の航空写真と地図をご提供いただいた。愛知県豊橋市の森下俊介氏には一部文献情報をご教示いただいた。この場を借りてお礼申し上げる。

引用文献

- 新井浩二, 1995. 喰らえ News!! 石垣島アオゴミ採集記. プテロニュース, (13): 5.
- 新井浩二, 1997. 喰らえ News!! 穴の中のアシグロアオゴミムシ. プテロニュース, (17): 14.
- 新井浩二, 2003. 喰らえ News!! 八重山諸島から得られたアオゴミムシ類の記録 I. プテロニュース, (23): 6.
- 新井浩二, 2004. 与那国島の歩行虫類. 甲虫ニュース, (148): 15-20.
- 土生昶申, 1957. 日本から未記録の 3 種のゴミムシ. *Akitu*, 6: 15-20.
- Habu, A., 1987. Classification of the Callistini of Japan (Coleoptera, Carabidae). *The Entomological Review of Japan*, 42: 1-36.
- 笠原須磨夫, 1985. アオゴミムシ族. 上野俊一・黒澤良彦・佐藤正孝編著, 原色日本甲虫図鑑(II), pp. 155-159. 保育社, 大阪.
- 国立科学博物館, online. サイエンスミュージアムネット. <http://science-net.kahaku.go.jp/> (accessed on 2020-October-15).
- 水野弘造, 2015. アシグロアオゴミムシ. 京都府環境部自然環境保全課編, 京都府レッドデータブック 2015 オンライン版, <http://www.pref.kyoto.jp/kankyo/rdb/bio/db/ins0008.html> (accessed on 2020-October-15).
- 森 正人, 2013. 兵庫県のアオゴミムシ類. きべりはむし, 35(2): 16-23.
- 中根猛彦, 1986. 日本の甲虫(72). 昆虫と自然, 21(2): 19-24.
- 初宿成彦, 2012. 大阪市立自然史博物館所蔵甲虫類目録(2). 大阪市立自然史博物館収蔵資料目録, (44): 5-170.
- 須賀邦耀, 1976. 屋久島から新たに記録されるアオゴミムシ. 甲虫ニュース, (36): 10.
- 田中 稔, 2004. 与那国島で採集したゴミムシ類 8 種の記録. 甲虫ニュース, (146): 17.

- 戸田尚希・蟹江 昇, 2008. 愛知県から未記録の甲虫の記録. 佳香蝶, **60**(236): 251-253.
- 豊田市生物調査報告書作成委員会, 2016. 豊田市生物調査報告書〈分冊その2〉, 380 pp. 豊田市, 愛知.
- 山崎一夫, 1996. 日本産アオゴミムシ族の絵とき検索. 昆虫と自然, **31**(3): 24-29.
- 吉武 啓・栗原 隆・吉松慎一・中谷至伸・安田耕司, 2011. 農業環境技術研究所収蔵の土生和申コレクション(昆虫綱: コウチュウ目: オサムシ科) 標本目録. 農業環境技術研究所研究報告, (28): 1-327.

渡辺恭平・瀬能 宏: 神奈川県立生命の星・地球博物館
(受領 2020 年 10 月 31 日; 受理 2021 年 1 月 5 日)

原著論文

カメラトラップで確認された神奈川大学湘南ひらつか キャンパスにおける哺乳類相とキャンパス建設前後の変化

岩崎貴也・奥田真未・渡部凌我・斎藤昌幸
土田彩加・志村映実・泉進

Takaya Iwasaki, Mami Okuda, Ryoga Watabe, Masayuki U. Saito, Ayaka Tsuchida,
Terumi Shimura and Susumu Izumi: Changes in the mammal occurrences
in the Shonan Hiratsuka Campus of the Kanagawa University
before and after campus construction

Abstract. Several mammals occupy the middle to upper levels of the ecosystem pyramid. They have a significant impact on their ecosystems by altering the vegetation structure and food chain. As mammals require relatively large habitats and several food resources, knowledge of the mammalian fauna in an area can help us understand its biodiversity. This study was conducted at the Shonan Hiratsuka campus of Kanagawa University, which is surrounded by coppice forests. We conducted a camera trap survey for mammals and compared the results with those of an environmental assessment survey conducted in 1986 before the construction of the campus. A total of 1,757 images were obtained from 1,906 camera days (sum of surveys using seven cameras). Four species (*Nyctereutes procyonoides*, *Meles anakuma*, *Mustela itatsi*, and *Lepus brachyurus*) that had been recorded before the construction of the campus were also detected in this study. *Mustela itatsi*, which was frequently observed in the 1986 survey, was recorded only once in this study, while the other three species were abundant in both surveys. Furthermore, five species were newly observed: *Sus scrofa*, *Paguma larvata*, *Procyon lotor*, *Cervus nippon*, and *Felis catus*. Among these newly recorded mammals, the numbers of the first four species have been reported to have increased across Japan in recent years, suggesting that the historical changes in mammalian fauna on the campus are strongly influenced by changes in the fauna of the surrounding areas. Thus, although the population of *M. itatsi* may have declined, the construction of the campus did not significantly influence the local fauna.

緒言

陸生哺乳類はネズミ類のような小型からクマ類のような大型までサイズが多様で、生態系ピラミッドのなかでも中位～上位に位置するものが多い。彼らが植生構造や食物連鎖の形を変えることで、生態系に大きな影響を及ぼすことになる(三浦, 1996)。近年では、ニホンジカ *Cervus nippon* の増加・分布域拡大による農林業被害や希少植物への影響(常田, 2006; 宇野ほか, 2007; 環境省, 2016)、イノシシ *Sus scrofa* の増加による農作物被害(神崎・金子, 2001; 環境省, 2010)などが各地で報告されており、生態学的にも野生動物管理上でも、哺乳類の分布や生態を解明することの重要性が高まってきている。また、哺乳類は広い生息地や多くの餌資源を必要とするため、哺乳類相を把握することは周辺地域の生態系の豊かさを把握することにもつながる。

本研究の調査地である神奈川大学湘南ひらつかキャンパス(神奈川県平塚市土屋)は、キャンパスの外縁部の多くが建設前から維持された雑木林になっており、周辺の森林とも繋がった自然豊かな里山環境が現在も残されている。キャンパス建設前の1986年には、建設計画地全域と周辺地域を対象に、目視や聞き取り、フィールドサイン、マウストラップ、近隣住民からの聞き取り調査によって環境アセスメント調査が行われた。その結果、モグラ類やネズミ類を除く中型以上の哺乳類ではタヌキ *Nyctereutes procyonoides*、アナグマ *Meles anakuma*、ニホンイタチ *Mustela itatsi*、ニホンノウサギ *Lepus brachyurus* という4種の生息がキャンパス計画地内で確認された(神奈川大学編, 1987)。また、キャンパス計画地の近くではアカギツネ *Vulpes vulpes* も目撃されており(神奈川大学編, 1987)、キャンパス建設前は里山的な環境であったと思われる。キャンパス建設時にはこのような自然環境を

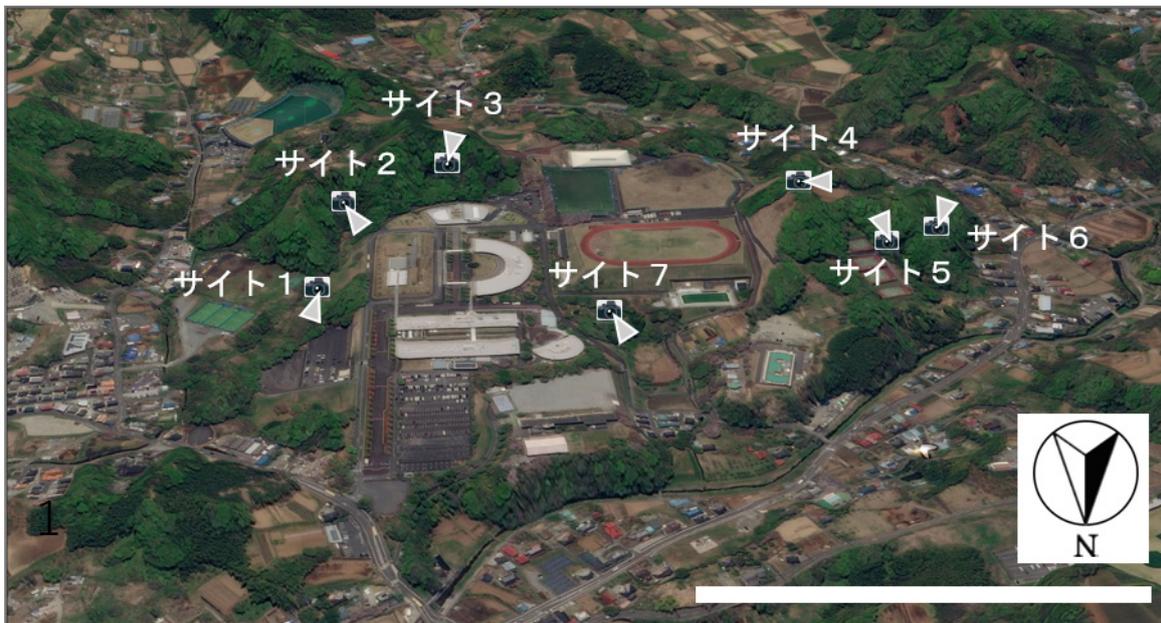


図1. 神奈川大学湘南ひらつかキャンパス周辺の様子と調査サイトの場所. ArcGIS Pro ver.2.5.1のベースマップ(衛星画像)を用い、標高を2倍に強調して3D地図を作成した.各調査サイトの三角形はセンサーカメラを設置した向きを示している.スケールバー:500 m.

保全するため、周縁部の森林を保存樹林として残す、キャンパス中心近くに谷戸湿地を復元するなどの配慮が工事でなされた(神奈川大学編, 1987; 児島ほか, 1993)。しかし、キャンパス建設後に哺乳類調査はほとんどおらず、どのような哺乳類が現在のキャンパスに生息しているのか、キャンパス建設の影響がどの程度あったのかなどについては十分には分かっていない。

本研究では、自動撮影カメラを用いたカメラトラップ法による中型～大型哺乳類の調査を行い、キャンパス内における哺乳類相を報告する。さらに、キャンパス建設前の環境アセスメント調査結果(神奈川大学編, 1987)とも比較を行い、キャンパス建設がこの地域の哺乳類相に与えた影響について考察する。

材料と方法

1. 調査地概要

本研究は、神奈川県平塚市土屋に位置する神奈川大学湘南ひらつかキャンパス(35° 20' N, 139° 15' E, 面積は約31 ha)にて実施した。この地域は暖温帯に属しており、年平均気温は約15°C, 年間降水量は約1,700 mmである。北西部に丹沢や箱根の山地があり、南東部が平野と海に面している。さらに太平洋の黒潮の影響を受けるため、全体的に温暖で雨量の多い太平洋側気候となっている。キャンパスの中心部は大学の建造物や管理された園地が並んでいるが、周縁部は建設前からあった雑木林が残されている。森林の主要樹種は、クヌギ *Quercus acutissima* Carruth., コナラ *Quercus serrata* Murray, イヌシデ *Carpinus tschonoskii* Maxim. などであり、下層にはコウヤボウキ *Pertya scandens* (Thunb.) Sch. Bip. やヤブラン *Liriope muscari* (Decne.) L. H. Bailey, キンラン *Cephalanthera falcata* (Thunb.) Blume, ギンラン

Cephalanthera erecta (Thunb.) Blume といった雑木林の里山的環境を好む種が多くみられ、現在でも高い植物多様性が保たれている。また、この地域は環境省が2016年に選定した「生物多様性保全上重要な里地里山(環境省, online)」の一つである平塚市土沢エリアの近くであり、地域の里地里山の生物の中心的生息地の一つとして重要であると思われる。キャンパス建設後は景観維持のために草地や湿地で不定期に大規模な草刈りが行われており、結果として、解放的な草地環境と、開発によって小規模となった湿地環境が維持されている。緒言で述べたように、建設前のキャンパスエリア中央に位置していた谷戸湿地は、キャンパス建設工事の際に復元された。ただし、その後に乾燥化が進んだため、2011年に改めてビオトープとしての整備がなされている。ビオトープでは小さな池の周囲にコナラやクヌギなどの植物が植栽されており、湿地よりも、池のある森林に近い環境になっている。キャンパスは周辺を高さ2 m程のフェンスで囲まれているが、設置から長い時間が経過したために老朽化してあちこちにかなり大きな隙間ができており、現在では周辺エリアとの間で野生動物の出入りが容易となっている。

2. カメラトラップによる調査方法

2018年4月から2019年12月にかけて、キャンパス内の7箇所に自動撮影カメラ(ハイクカム SP2 フルHD自動撮影カメラ, 株式会社ハイク; 夜間は赤外線撮影をするカメラ)を1台ずつ設置し、撮影を行った。設置した7箇所は、サイト1(湿地), サイト2(スギ林内), サイト3(照葉樹林内), サイト4(雑木林内), サイト5(雑木林内), サイト6(照葉樹林内), サイト7(ビオトープ奥)である(図1)。1986年の環境アセスメント調査はキャン

パス全域を対象に行われており、本研究でも同様の範囲をカバーできるようにカメラを設定した。カメラは獣道沿いに、地面から高さ1-1.5 mのところ樹木に固定した。カメラを設置する場所は下層植生の少ない場所を選択するか、カメラ前5 m程度を刈り払うことで動物を検知しやすくした。カメラは1度の検知で3枚の静止画を撮影するように設定し、撮影のための検知の最低間隔は1分とした。各サイトでの撮影期間は表1にまとめた。

撮影された静止画から動物が撮影されている静止画を有効撮影として抽出し、種を同定した。ニホンジカとイノシシ、ニホンノウサギ、イエネコ *Felis catus* については、熊谷・安田 (2010) を参考に同定を行った。タヌキ、アナグマ、ハクビシン *Paguma larvata*、アライグマ *Procyon lotor* については、顔や尾の様子がはっきりと識別できる写真だけを対象とし、熊谷・安田 (2010) を参考にして同定を行った。イタチ類については専門家に同定を依頼した。このとき、体の一部分しか写っていないなどの理由で同定が困難だった静止画はデータから除外した。鳥類や小型のネズミ類も多く撮影されたが、写真からの種同定が困難であったため、データからは除外した。同一個体の連続撮影による重複カウントを回避するため、O'Brien *et al.* (2003) の基準に従って最初の撮影から30分以内の撮影は同一個体と見なし、1回の有効撮影とした。撮影された哺乳類の和名・学名は、川田ほか (2018) に従った。

結 果

本研究のカメラトラップ調査において、7台のカメラの合計で1906カメラ日（有効撮影総数：1757枚）の撮影を行った（表1）。この調査によって、有効撮影回数が多い順に、タヌキ、イノシシ、ハクビシン、アライグマ、アナグマ、野生化したイエネコ、ニホンノウサギ、ニホンジカ、ニホンイタチの9種の哺乳類を撮影することができた。各種の有効撮影回数は、表2にまとめた。

考 察

キャンパス建設前に敷地内で確認されていた4種（タヌキ、ニホンアナグマ、ニホンイタチ、ニホンノウサギ）は、本調査でも生息が確認された。ただし、ニホンイタチはサイト3のみでみられ、かつ1回しか撮影されなかった。1986年の環境アセスメント調査において、ニホンイタチは、中央の谷の水田と中央尾根林床という2箇所足跡と糞が確認されており、その様子から数頭程度の生息があるだろうと報告されている（神奈川大学編、1987）。糞や足跡の具体的な数は記録されていないが、1年間で合計10回しか調査が実施されていないにもかかわらず、そのうちの3回でニホンイタチの痕跡が発見されていることから（神奈川大学編、1987）、ある程度の個体数がキャンパス計画地内に生息していたのではないかと

と思われる。また、当時の近隣住民からの聞き取り調査からも、かなりの個体数が生息していたことが推測されている（神奈川大学編、1987）。一方、本調査でニホンイタチが撮影されたサイト3は、480カメラ日と調査期間が最も長く、有効撮影回数も928と最多である（表1）。ニホンイタチのような小さな哺乳類はカメラトラップに写りにくい傾向があることが報告されているが（Tobler *et al.* 2008）、それでも1回のみ撮影というのは他の哺乳類と比較してかなり少ない。調査方法の違いから単純な比較は難しいものの、本調査の結果はニホンイタチの個体数が以前と比べて減少している可能性が高いことを

表1. 各調査サイトでの撮影期間

調査サイト	開始日	終了日	日数
サイト1	2018年4月21日	2019年5月8日	382
	2019年6月13日	2019年9月16日	95
			計 477
サイト2	2018年10月25日	2019年5月8日	195
	2019年6月17日	2019年7月15日	28
	2019年8月16日	2019年9月14日	29
	2019年11月15日	2019年12月9日	24
			計 276
サイト3	2018年5月2日	2019年5月7日	370
	2019年6月17日	2019年7月18日	31
	2019年8月16日	2019年9月30日	45
	2019年11月5日	2019年12月9日	34
			計 480
サイト4	2019年5月29日	2019年12月9日	194
			計 194
サイト5	2019年4月18日	2019年5月13日	25
	2019年6月18日	2019年7月16日	28
	2019年8月16日	2019年9月14日	29
	2019年11月7日	2019年12月13日	36
			計 118
サイト6	2018年5月2日	2018年5月15日	13
	2018年11月14日	2018年11月25日	11
	2019年5月19日	2019年5月31日	12
	2019年11月5日	2019年12月20日	45
			計 81
サイト7	2018年11月17日	2019年5月18日	182
	2019年6月17日	2019年7月25日	38
	2019年8月16日	2019年9月16日	31
	2019年11月5日	2019年12月4日	29
			計 280

表 2. 各調査サイトでの撮影期間

種名	1986年の調査 での確認 ¹	有効撮影回数							計
		調査サイト							
		1	2	3	4	5	6	7	
タヌキ	○	48	25	510	53	40	13	135	824
イノシシ		142	14	59	17	18	4	1	255
ハクビシン		5	10	122	15	11	3	70	236
アライグマ		59	4	42	3	1	1	0	110
ニホンアナグマ	○	0	4	89	0	1	0	12	106
ネコ		2	2	75	0	9	3	9	100
ニホンノウサギ	○	54	8	16	1	0	0	1	80
ニホンジカ		24	3	14	2	1	1	0	45
ニホンイタチ	○	0	0	1	0	0	0	0	1

¹ 神奈川大学編 (1987) に基づく結果

示唆していると思われる。1986年に痕跡が確認された中央の谷の水田と中央尾根の位置は、ニホンイタチが今回みられたサイト3に比較的近いものの、わずかに残ったピオトープ付近(サイト7)を除き、キャンパス建設時の盛り土と切り土工事によってほぼ全てが失われ、現在は建物と園地が広がるエリアとなっている。この環境の変化が本調査地内でのニホンイタチの減少に影響を与えた可能性は高い。ただし、ニホンイタチは神奈川県レッドデータ生物調査報告書(広谷, 2006)で準絶滅危惧種に指定されるなど、本調査地だけではなく、県内で広く個体数の減少が報告されている。このキャンパスに最も近い河川である金目川流域では、近年でもニホンイタチの生息が比較的多く確認されているが、聞き取り調査の結果からは以前よりも個体数が減少していることが推測されている(岡田ほか, 2007)。したがって、本調査地内でのニホンイタチの減少は、近隣地域での個体数減少による影響の可能性も同時に考えられる。

他の3種であるタヌキ、アナグマ、ニホンノウサギは高頻度で撮影され、キャンパス内に多くの個体が生息していることが示唆された。中でもタヌキとニホンノウサギは以前の調査でも多くの個体の生息が推測されており(神奈川大学編, 1987)、これら2種にとっての良好な生息環境が建設前から現在まで維持されている可能性が高いと思われる。特にタヌキは本研究で確認できた哺乳類の中でも最も多く撮影されており、あちこちで溜め糞場がみられること、親子が写っている例も多いことから、餌の問題もなく、キャンパス内の森林で安定的に繁殖している可能性が高い。ニホンノウサギは伐採跡地のような開放環境を採食に、森林環境を休息やねぐらに選択的に利用することが知られている(島野ほか, 2003)。キャンパス建設後は、景観の維持を目的として草地や湿地で不定期に大規模な草刈りが行われており、結果としてキャンパス内に多数の解放的な草地環境が維持されてい

る。これらの環境と、安定した森林環境とが合わさることで、ニホンノウサギにとっての良い生息環境になっていると思われる。

一方、本研究では、以前の調査では確認されていなかったイノシシ、ハクビシン、イエネコ、アライグマ、ニホンジカの5種の中—大型哺乳類が新たに確認された。近年、日本全国の里地調査で、イノシシやニホンジカ、ハクビシン、アライグマは個体数の増加や分布域の拡大が報告されており(環境省自然環境局生物多様性センター, 2020)、本研究の結果とも一致する。キャンパス内でイノシシは親子も含めて多く撮影されており、周辺農家で畑を荒らされる被害も報告されていることから(神奈川大学, 私信)、ある程度の数の個体がキャンパス付近に生息していると思われる。一方、ニホンジカの撮影回数は比較的少なく、森林の林床草本もニホンジカの被食圧を強く受けたような様子はみられなかったことから、現時点では低頻度でキャンパス北部の丹沢山地方面などから来ているだけなのかもしれない。ハクビシンとアライグマは、近年に急速に分布を広げつつある外来種であり(中村ほか, 1989; 田畑ほか, 2006; 自然環境研究センター編, 2018)、キャンパスにも建設後に侵入してきたものと思われる。アライグマは2005年に特定外来生物に指定されており、神奈川県でも防除の対象となっている(神奈川県, Online)。本研究においてアライグマは、キャンパス内でかなりの回数が撮影されており、既にキャンパス付近に定着している可能性が高い。アライグマはタヌキの生息に対して負の効果をもたらすことが報告されており(栗山ほか, 2018)、現在のキャンパス内で最も多く生息していると思われるタヌキについても今後は個体数が減少しないか、モニタリングを続ける必要がある。

本研究の結果、キャンパス建設以前と比較して、新たに多くの中—大型哺乳類が侵入してきていることが明らかになった。ただし、建設以前に生息していた哺乳類は

引き続き確認されており、侵入した種も県内で分布を広げている種がほとんどであった。したがって、キャンパス建設という大規模な環境改変が行われたものの、おそらく周縁部の森林を保全して残した効果によって、キャンパスの哺乳類相はそれほど大きな影響を受けなかったと思われる。一方で、ニホンイタチの減少、ニホンジカやイノシシ、アライグマ、ハクビシンの増加など、近年の全国的な動物相の変化と同じ傾向が検出されたことから、周辺の動物相から強い影響を受けている可能性が高い。今後のキャンパス利用や周辺動物相の変化に伴って動物相は大きな影響を受ける可能性があり、定期的なモニタリングを行う必要があると思われる。

謝 辞

写真からニホンイタチの同定をしてくださった神奈川県立生命の星・地球博物館の鈴木 聡博士に感謝する。また、アドバイスや調査補助をしてくださった神奈川大学の泉研究室の皆様、丸田恵美子教授と丸田研究室の皆様、岩元明敏教授と岩元研究室の皆様、日野晶也教授、大和田正人博士にも御礼申し上げる。また、原稿を注意深くお読み頂き適切な助言を頂いたことに対して、査読者および編集委員の方々に感謝する。タイトルおよび要旨の英文校正をしてくださった Editage (www.editage.com) にも感謝する。

引用文献

- 広谷浩子, 2006. 哺乳類. 高桑正敏・勝山輝男・木場英久編, 神奈川県レッドデータ生物調査報告書, pp. 225-232. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 神奈川大学編, 1987. 神奈川大学平塚キャンパス建設計画環境影響予測評価書. 646 pp. 神奈川大学, 横浜.
- 神奈川県, online. 神奈川県アライグマ防除実施計画について. <https://www.pref.kanagawa.jp/docs/t4i/cnt/f986/p10115.html> (accessed on 2020-October-7).
- 環境省, 2010. 特定鳥獣保護管理計画作成のためのガイドライン (イノシシ編). 51 pp. 環境省, 東京.
- 環境省, 2016. 特定鳥獣保護・管理計画作成のためのガイドライン (ニホンジカ編・平成 27 年度). 84 pp. 環境省, 東京.
- 環境省, online. 生物多様性保全上重要な里地里山. <https://www.env.go.jp/nature/satoyama/jyuyousatoyama.html> (accessed on 2020-October-6).
- 環境省自然環境局生物多様性センター, 2020. 2019 年度モニタリングサイト 1000 里地調査報告書: 生物多様性指標レポート 2018: 里山の生きものたちからのメッセージ. 360 pp. 環境省自然環境局生物多様性センター, 富士吉田.
- 神崎伸夫・金子雄二, 2001. 神奈川県藤野町におけるニホンイノシシによる農作物被害と被害対策の現状. ワイルドライフ・フォーラム, **6**(4): 155-160.
- 川田伸一郎・岩佐真宏・福井 大・新宅勇太・天野雅男・下稲葉さやか・樽 創・姉崎智子・横畑泰志, 2018. 世界哺乳類標準和名目録. 哺乳類科学, **58**, 別冊, pp. 1-53.
- 児島 彰・坂 瑛一郎・小室 弘・鈴木 勉, 1993. 環境保全と再生を目指した湿地谷戸復元へのアプローチ. 土木学会論文集, (480): 23-31.
- 熊谷さとし・安田 守, 2010. 哺乳類のフィールドサイン観察ガイド. 144 pp. 文一総合出版, 東京.
- 栗山武夫・小井土美香・長田 穰・浅田正彦・横溝裕之・宮下 直, 2018. 密度推定に基づいたタヌキに対する外来哺乳類 (アライグマ・ハクビシン) の影響. 保全生態学研究, **23**: 9-17.
- 三浦慎悟, 1996. わが国の哺乳類の多様性と其の保全: とくに大型哺乳類との共存をめぐる. 森林科学, **16**: 52-56.
- 中村一恵・石原龍雄・坂本堅五・山口佳秀, 1989. 神奈川県におけるハクビシンの生息状況と同種の日本における由来について. 神奈川自然誌資料, **10**: 33-41.
- O'Brien, T., G. M. F. Kinnaird, & H. T. Wibisono, 2003. Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation*, **6**: 131-139.
- 岡田昌也・黒田貴綱・勝野武彦, 2007. 神奈川県の複数流域におけるイタチの分布と生息環境に関する研究. 神奈川自然誌資料, **28**: 55-58.
- 島野光司・矢竹一穂・梨本 真・松木吏弓・白木彩子, 2003. 林内から伐採跡地にかけてのノウサギによる植生利用の変化. 森林野生動物研究会誌, **29**: 25-36.
- 自然環境研究センター編, 2018. 分布を拡大する外来哺乳類: アライグマ, ハクビシン, ヌートリア. 8 pp. 環境省自然環境局生物多様性センター, 山梨.
- 田畑真悠・河内紀浩・村田浩一, 2006. 神奈川県西部域における外来種アライグマの分布: 2004 年. 神奈川自然誌資料, (27): 21-26.
- Tobler, M. W., S. E. Carrillo-Percastegui, R. L. Pitman, R. Mares, & G. Powell, 2008. An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal conservation*, **11**: 169-178.
- 常田邦彦, 2006. 自然保護公園におけるシカ問題: 人とシカのかかわりの歴史を踏まえて. 湯本貴和・松田裕之 編, 世界遺産をシカが食う シカと森の生態学, pp. 20-37. 文一総合出版, 東京.
- 宇野裕之, 横山真弓, 坂田宏志, 日本哺乳類学会シカ保護管理検討作業部会, 2007. ニホンジカ個体群の保全管理の現状と課題. 哺乳類科学, **47**: 25-38.

岩崎貴也・奥田真未・土田彩加・志村映実・泉 進: 神奈川大学理学部; 渡部凌我・斎藤昌幸: 山形大学農学部
(受領 2020 年 10 月 31 日; 受理 2021 年 2 月 6 日)

神奈川大学湘南ひらつかキャンパスにおける 地表徘徊性甲虫相と建設以前からの変化

志村映実・櫻井大和・渡辺恭平・中濱直之
奥田真未・岩元明敏・岩崎貴也

Terumi Shimura, Yamato Sakurai, Kyohei Watanabe, Naoyuki Nakahama, Mami Okuda, Akitoshi Iwamoto and Takaya Iwasaki: Ground beetle fauna in the Shonan Hiratsuka campus of the Kanagawa University: a comparison between the current fauna and fauna before campus construction

Abstract. Ground beetles are considered indicators of environmental condition; therefore, the species composition of ground beetles can be used to assess the environmental conditions of their habitats. In 1986, before the construction of the Shonan Hiratsuka campus, Kanagawa University conducted an environmental assessment survey. The campus was constructed with environmental conservations, including the construction of a biotope by restoring the Yato Wetlands. However, the ground beetle fauna had not been surveyed after the construction, and the effects of campus construction and environmental protection efforts on this fauna were unknown. In this study, we surveyed the current ground beetle fauna and compared the results with those of the 1986 survey to elucidate the effects of campus construction. Ground beetles were collected in seven sites by pitfall and baited pitfall trapping. Furthermore, carabid beetles were collected by digging up hibernating individuals; we also surveyed walking individuals. By comparing past and current aerial photographs, we quantified the scale of environmental changes caused by the campus construction. A massive loss of wetland environments (12.0 % to 1.7 %) and an increase in grassland environments (4.1 % to 6.5 %) were detected. Twenty-six species from three families were found in this survey. The overall replacement rate between the 1986 and 2019 surveys was high (94 %). Three harparine species, which prefer grassland, were collected. However, seven carabid species collected in 1986, including wetland-preferring groups, were not found in the 2019 survey. These results suggest that wetland restoration and biotope construction for wetland preservation were not sufficient for the conservation of wetland-preferring carabid beetles. Contrarily, the increase in grassland area might have been conducive for ground beetles, which prefer grasslands. In conclusion, the campus construction has had a significant effect on ground beetle fauna.

緒言

地表徘徊性甲虫は、主に地表を歩き回るコウチュウ目 Coleoptera に属する昆虫類の総称であり、代表的な分類群としては、オサムシ科 Carabidae, シデムシ科 Silphidae, センチコガネ科 Geotrupidae などが挙げられる。地表徘徊性甲虫は、無翅あるいは飛翔できない種も多いことから、頻りに飛翔する樹上性甲虫などと比べて移動能力が低い (Kennedy, 1994)。特にオサムシ科は、チョウ目 Lepidoptera の幼虫やミミズ類、植物種子といった多様な餌嗜好性や、湿地や草原、森林などの生育場所に対する環境嗜好性が種によって異なること、後述

するピットフォールトラップ法などの定量的な採集方法が確立されていることなどから、その場所の環境の特徴を示す環境指標生物として注目されている (石谷, 2010; Koivula, 2011)。

地表徘徊性甲虫の種構成の変化を調べることで、その場所で行った環境変化の影響を推定することができる。例えば、森林内での地剥ぎの影響を調べた調査では、非森林性の地表徘徊性甲虫において種数が地剥ぎ区で増加し、林床植生の有無という環境の違いが地表徘徊性甲虫にとって重要であることが指摘されている (山中ほか, 2016)。加えて、伐採強度を変えたマダケ *Phyllostachys reticulata* (Rupr.) K. Koch 林内でのオサムシ科甲虫群集を

調べた研究では、伐採強度が強い区で草地環境や明るい森林環境を好む種が増加し、マダケの伐採によって多様な地表徘徊性甲虫群集を有する環境を維持できる可能性が指摘されている(籠ほか, 2013)。

本研究で調査地とした神奈川大学湘南ひらつかキャンパス(神奈川県平塚市土屋, 校地面積約 31 ha, 1989 年に開設)では、新キャンパス建設準備の環境影響予測評価(環境アセスメント)の一部として、1986 年に地表徘徊性甲虫の調査が実施された(神奈川大学編, 1987)。調査は、蜂蜜をベイト(餌)としたベイトピットフォールトラップ法によって 4 月から 9 月の 6 か月間に月 1 回ずつ調査が行われ、オサムシ科 8 種とシテムシ科 3 種が確認された(表 1; 神奈川大学編, 1987)。建設前の環境は、大部分が二次林や湿地などが広がる里山であり、アオオサムシ *Carabus insulicola* Chaudoir, 1869 やマイマイカブリ関東・中部地方亜種(ヒメマイマイカブリ) *Carabus blaptoides oxuroides* (Schaum, 1862), ミズギワゴミムシ類など、丘陵の林や湿地環境を好むオサムシ科甲虫が得られている。しかし、その後のキャンパス建設に伴う大規模工事(1989 年完了)により、森林や湿地の多くは開発されて消失し断片化した。キャンパス建設時には土地をできるだけ平坦にするため、計画地の端の保全緑地を除いたほぼ全域で大規模な盛り土と切り土が行われた(神奈川大学編, 1987)。その際、谷戸部では軟弱地盤を良質土に置き換えるため、その場所にあった田畑等の表土が全て剥ぎ取られている(神奈川大学編, 1987)。盛り土は高さ 10-15 m の段切りが行われ、切り土面の各小段および盛り土の幅 5 m ごとに U 字溝が設置されたため、キャンパス周囲の緑地のうち、切り土あるいは盛り土がなされた法面には多数の U 字溝がみられる(神奈川大学編, 1987)。また、その造成された法面には多くの樹種が移植された。キャンパス建設後は景観維持のために草地や湿地で不定期に大規模な草刈りが行われており、結果として、建設前から存在し、断片化された森林、建設後に植栽された森林、解放的な草地環境、そして開発によって小規模となった湿地環境が現在は維持されている(図 1)。工事の際には、キャンパス中央にあった谷戸湿地の一部を工事で復元したり、二次林の一部を移植したりするなど、一部では環境保全に配慮した工事がなされた(児島ほか, 1993)。この復元された谷戸湿地についてはキャンパス建設後に大幅に乾燥化が進んだため、2011 年に改めてビオトープとしての整備がなされた。しかし、環境アセスメント以降、環境変化に鋭敏に反応すると思われる地表徘徊性甲虫についての調査は行われておらず、キャンパス建設という大規模な環境変化が地表徘徊性甲虫相に与えた影響はまだ分かっていない。また、キャンパス建設時に起こった環境変化の規模についても、これまで定量的な評価は行われていなかった。

本研究では地表徘徊性甲虫、特にオサムシ科(オサムシ類, ゴミムシ類)に注目してキャンパス内の生息状況を調査し、キャンパス建設前の過去と現在、およびキャンパ

ス内の多様な環境間での種組成を比較することで、環境変化が地表徘徊性甲虫相に与えた影響を明らかにする。

材料と方法

神奈川大学湘南ひらつかキャンパス内において、ピットフォールトラップ法(以後, PT)とベイトピットフォールトラップ法(以後, BPT)による捕獲調査を行った。PT は、プラスチック製の使い捨てコップの口が地表と同一面になるように地中に埋め、歩行中の昆虫がコップ中に落下することで採集を行う調査法で、BPT は PT のコップに誘引のためのベイト(餌)をいれた調査法である。これらの方法は、地表徘徊性甲虫の調査で最も一般的に利用される定量的採集手法である(富樫・杉江, 1994; 磯野, 2005)。調査対象地としては、サイト 1(湿地)、サイト 2(ビオトープ)、サイト 3(雑木林)、サイト 4(森林)サイト 5(森林林縁: 森林性が強い林縁)、サイト 6(草地林縁: 草地性が強い林縁)、サイト 7(草地)とできるだけ多様な環境を調査地に設定し、それぞれ 1 地点ずつ、計 7 地点の調査地を設定した(図 1)。

調査は、各調査地で春季(2019 年 4-5 月)、秋季(2019 年 9-10 月)の各季節に 1 回ずつ実施した。ただし、サイト 3(雑木林)は春期のみ、サイト 4(森林)とサイト 6(草原林縁)は秋期にのみ実施した。春期調査のうち、サイト 1(湿地)およびサイト 3(雑木林)では「すしのこ(タマノイ酢株式会社製)」を、サイト 6(森林林縁)では「さなぎ粉(マルキュー株式会社製)」を用いた BPT で調査を行った。他の春期調査および、全ての秋期調査では、ベイトを使用せず、PT で調査を行った。

春期調査ではサブプロット式にトラップを設置し、秋期調査では格子状にトラップを設置した。ただし、サイト 1(湿地)は調査地のスペースの都合で、春期と秋期ともに格子状のトラップを設置した。トラップをサブプロット式に設置する際には、環境省自然環境局生物多様性センターによるモニタリングサイト 1000 の地表徘徊性甲虫調査マニュアル(環境省自然環境局生物多様性センター, 2010)に従い、各調査サイト内に 5 m 四方のサブプロットを 3 ヶ所設定し、サブプロットの外周に沿ってコップを 8 個(2 ヶ所)および 4 個(1 ヶ所)の計 20 個設置した。格子状のトラップでは、各調査サイト内で 5 m × 5 m のエリアを 1 つ設定し、1 m の間隔を空けて計 20 個のコップを格子状に設置した。トラップ設置の形式に関わらず、雨水対策のためコップには側面に 4 つ穴を開けたものを使用した。

各調査では、基本的に設置後 24, 48, 72 時間後にコップの中身を確認し、地表徘徊性甲虫(オサムシ科, シテムシ科, センチコガネ科)を回収し、それ以外のものは種類と数を記録して逃がした。24 時間後と 48 時間後の確認時は、捕獲状況に関わらず、コップの中身を空にした。回収した甲虫は酢酸エチルによって処理し、標本作製した。ただし、後述する大量に捕獲されたオオヒラ

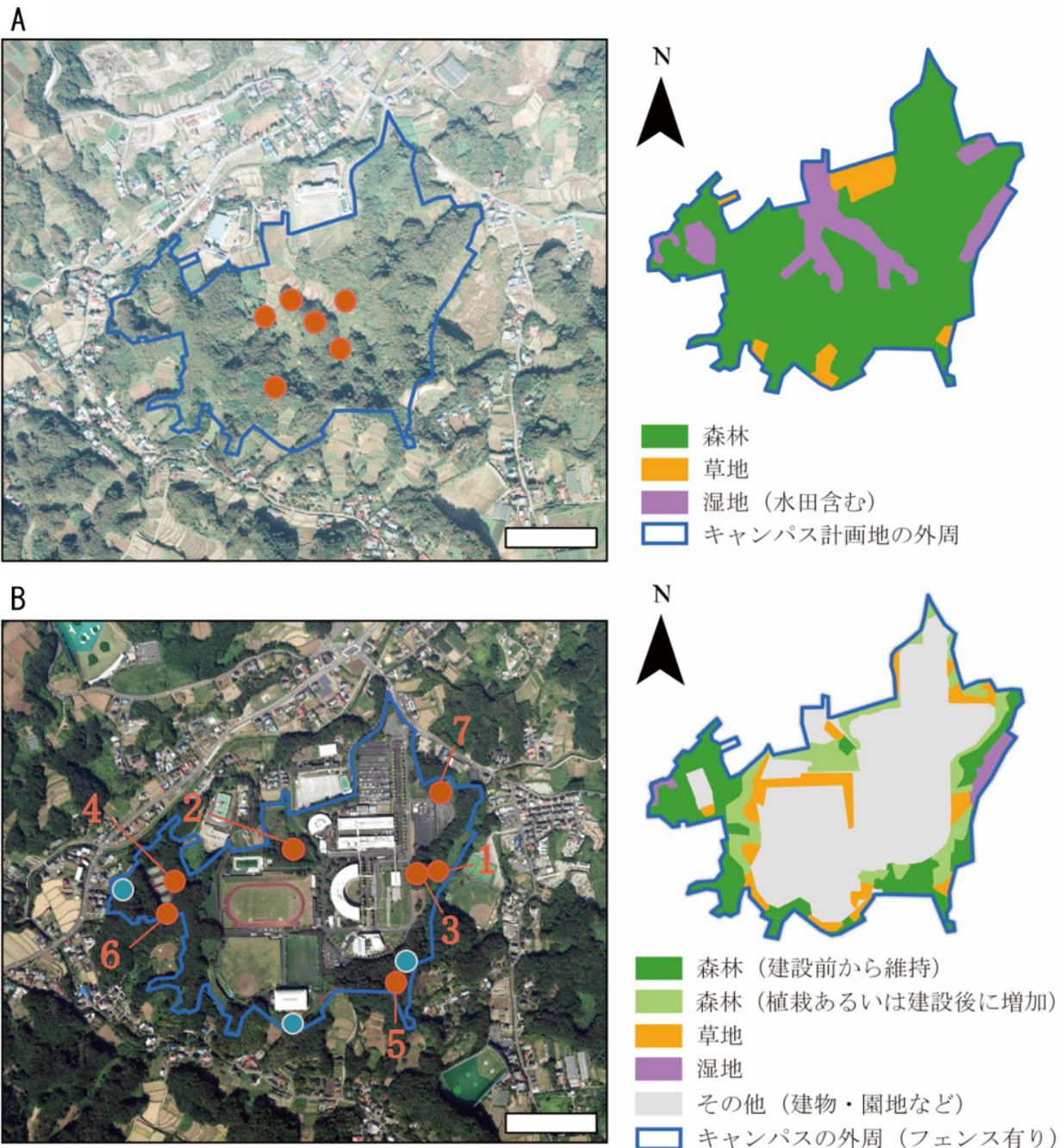


図1. 神奈川大学湘南ひらつかキャンパス周辺の航空写真 (A: キャンパス建設以前の1983年; B: 2019年) と推定された植生図. Aのオレンジ色の丸: 1986年に実施された調査(神奈川大学, 1987)のBPT設置位置; Bのオレンジ色の丸と数字; 本研究での調査地点 (1: 湿地; 2: ピオトープ; 3: 雑木林; 4: 森林; 5: 森林林縁; 6: 草地林縁; 7: 草地); Bの青色の丸: 崖崩しによる調査地点. スケールバー: 200 m.

タシテムシ *Necrophila japonica* (Motschulsky, 1862) は、一部の個体のみを標本にした。

PT および BPT による調査以外に、崖の中で越冬中の甲虫類を採集する目的で、手鋸による崖崩しを2020年2月24日に実施した(調査場所: 図1)。また、2018年7月から2020年2月の期間にトラップを用いない見つけ採りによる任意調査を複数回実施した。これら任意採集で得られたオサムシ科甲虫についても標本作製し、研究に供した。

得られた甲虫類は上野ほか編(1985)により志村が

同定し、渡辺が確認した。種名は鈴木(online)に準じたが、亜属の記述は省略した。証拠標本は神奈川県立生命の星・地球博物館に収蔵した(資料番号 KPM-NK 55107-55263)。

キャンパス建設前と建設後でのキャンパス内での植生変化を定量的に評価するため、国土地理院の空中写真を用いた景観解析を行った。1983年11月14日に撮影された空中写真(CKT833-C14A-17)をキャンパス建設前、2019年10月1日に撮影された空中写真(CKT20196-C7-30)を現在とし、国土地理院の地図・空

中写真閲覧サービス（国土地理院，online）から画像をダウンロードした。得られた画像について，ArcGIS Pro ver. 2.5.1 (Esri, Redlands, CA) を用いてジオリファレンスを行うことで位置情報を追加し，地図上での重ね合わせを行った。また，植生変化の参考にするため，キャンパス建設工事中の1988年12月11日に撮影された空中写真(CKT883-C15-16)についても，同様にダウンロードとジオリファレンスを行った。建設前の空中写真については，建設前の環境影響予測評価書（神奈川大学編，1987）の植生図や地形図を総合的に評価し，森林，草地，湿地（水田含む）の3タイプに植生を分類した（図1A）。その際，過去の植生図でアズマネザサ群落と記録されている部分は，周囲のヨシ群落の分布や雨水の流向などを参考に，計画地北部を湿地（水田含む），計画地南部を草地に分類した。現在の空中写真についてはまず，実際の現地の状況を参考に，森林，草地，湿地，その他（建物・園地など）に植生を分類した。さらに，1988年のキャンパス建設工事中（整地中で植栽前）の写真を参考に，現在みられる森林がキャンパス建設前から維持されてきたものか，それとも建設時に植栽あるいは建設後に増加したものを推定した（図1B）。推定したキャンパス建設前と現在の各植生については，ArcGIS Pro ver. 2.5.1 を用いて面積の計算と集計を行った。全ての解析は，日本測地系2011（JGD2011）のUTM（Universal Transverse Mercator）座標系N54帯にて行った。

結 果

PT および BPT による調査により，地表徘徊性甲虫3科15種165個体を捕獲した（表1）。ハネカクシ科 Staphylinidae の甲虫も採集されたが，同定が困難であるため，本研究の解析からは除いた。また，崖崩しによる調査では2科9種37個体，任意調査では3科13種25個体が採集できた。これらの調査結果を，PT および BPT による調査の結果と合わせると，本研究で採集できた地表徘徊性甲虫は合計3科26種227個体であった（表1）。

1986年実施の環境影響予測評価の調査（神奈川大学編，1987）で確認された地表徘徊性甲虫11種と，本研究の結果を比較すると，キャンパス建設前と現在での共通種はアオオサムシとオオヒラタシデムシの2科2種のみであった。ベイトの種類の違いに加えて，調査場所や調査頻度などにもかなりの違いがあることが想定されるとはいえ，残りのほとんどの種はどちらかの調査でしか確認されなかった（表1）。本研究で実施した2019年度調査では新たにオサムシ科23種，センチコガネ科1種を採集することができたが，マイマイカブリ関東・中部地方亜種やヨツボシミズギワゴミムシ *Bembidion morawitzi* Csiki, 1928 など，1986年に採集されていた11種のうちのオサムシ科7種，シデムシ科2種は再確認できなかった。調査地ごとに捕獲数に偏りがあるものの，2019年のPT および BPT 調査の全調査地でオサムシ科甲虫が確

認され，1986年には報告されていない，ゴモクムシ族 Harpalini, スナハラゴミムシ族 Licinini, Sphodrini 族およびマルガタゴミムシ族 Zabryni も複数確認された。新たに多くの種が確認されたゴモクムシ族とマルガタゴミムシ族は種子摂食性が知られているグループであり（市原，2013; Honek *et al.*, 2003），サイト1（湿地），サイト2（雑木林），サイト4（森林），サイト6（草地林縁），サイト7（草地）の調査地で確認された（表2）。次いで多く確認されたマルガタゴミムシ族の *Amara* spp. は，サイト1（湿地）以外にも，サイト6の森林林縁付近の任意調査で6個体確認された。一方で，1986年に確認されている湿地嗜好性ゴミムシ類（主にチビゴミムシ亜科 Trechinae およびヌレチゴミムシ亜科 Patrobinac）は，2019年度調査では全く再確認できなかった。1986年と2019年の総種数は36種であり，共通種が2種のみであったことから，1986年と2019年の間での入れ替わり率（変動率）は約94%と算出できた。

本研究で設置したトラップ192個中64個（33.3%）が動物による引き抜きや掘り出しの被害を受け，機能したトラップは128個であった。掘り起こしや抜き取りがされたコップには鋭い咬み跡や周辺に，タヌキ *Nyctereutes procyonoides* の足跡が複数回確認されたこと，掘り返しが小規模であることが多かった。調査地ごとの被害率は，平均28%（0-60%）であった（図3）。特に，サイト6（草地林縁）およびサイト7（森林）では，それぞれ60%，50%と高い割合で被害を受けた。

建設前のキャンパス計画地の各植生の面積は，森林が247,151 m²（83.9%），草地在12,168 m²（4.1%），湿地（水田含む）が35,229 m²（12.0%）であった（表3）。建設後では，森林（建設前から維持）が57,756 m²（19.6%），森林（植栽あるいは建設後に増加）が28,944 m²（9.8%），草地在19,242 m²（6.5%），湿地が5,139 m²（1.7%），その他（建物・園地など）が183,616 m²（62.3%）であった（表3）。キャンパス計画地の中央に存在していた谷戸湿地や尾根部は，建設時の大規模な盛り土や切り土によってほぼ完全に消失しており，現在は建物や園地に置き換わっていた（図1）。建設以前から維持されてきた森林は，土屋の柱として保護されているキャンパス西部やキャンパス外周付近にのみ残っていた（図1）。建設前後で各植生の面積を比較すると，建設前に大部分を占めていた森林は建設時に4分の1以下に減少し，その後の植栽や面積拡大によって少し回復していた。計画地の中心に位置していた湿地全体が失われたため，湿地の面積の減少は著しく，建設前の10分の1以下しか残っていない。一方，草地はそこまで広くはないものの，面積は1.5倍程度に増加していた。また，空中写真で見ると，キャンパス計画地の外側では大規模な自然環境の改変がほとんど行われておらず，周囲の状況には大きな変化がみられなかった。

表 1. キャンパス内で確認された地表徘徊性甲虫の種リスト

科	亜科	族	和名	学名	1986年 の調査 結果	2019年の調査結果				
						PT・ BPT	崖崩し	任意	合計	
オサムシ科										
	オサムシ亜科									
	オサムシ族		マイマイカブリ	<i>Carabus blaptoides</i> Kollar, 1836	○					
			アオオサムシ	<i>Ca. insulicola insulicola</i> Chaudoir, 1869	○	2	6	3	11	
	チビゴミムシ亜科									
	ミズギワゴミムシ族		ヨツボシミズギワゴミムシ	<i>Bembidion morawitzi</i> Csiki, 1928	○					
			アトモンミズギワゴミムシ	<i>B. niloticum batesi</i> Putzeys, 1875	○					
	ヌレチゴミムシ亜科									
	ヌレチゴミムシ族		キアシヌレチゴミムシ	<i>Archipatrobus flavipes flavipes</i> (Motschulsky, 1864)	○					
	ホソクビゴミムシ亜科									
	ホソクビゴミムシ族		オオホソクビゴミムシ	<i>Brachinus scotomedes</i> Redtenbacher, 1867			8		8	
	ゴモクムシ亜科									
	アオゴミムシ族		キベリアオゴミムシ	<i>Chlaenius circumductus</i> Morawitz, 1862	○					
			アトワアオゴミムシ	<i>Ch. hamifer</i> Chaudoir, 1856		1			1	
			ムナピロアトボシアオゴミムシ	<i>Ch. tetragonoderus</i> Chaudoir, 1876			1		1	
	スジバネゴミムシ族		クビボソゴミムシ	<i>Galerita orientalis</i> Schmidt-Göbel, 1846			15	1	16	
			フタホシスジバネゴミムシ	<i>Planetes puncticeps</i> Andrewes, 1919			1		1	
	ゴモクムシ族		ヒメゴミムシ	<i>Anisodactylus tricuspidatus tricuspidatus</i> Morawitz, 1863		1			1	
			オオズケゴモクムシ	<i>Harpalus eous Tschitschérine, 1901</i>		2			2	
			ニセクロゴモクムシ	<i>H. simplicidens</i> Schaubberger, 1929		2			2	
			コゴモクムシ	<i>H. tridens</i> Morawitz, 1862		5			5	
			ヒメツヤゴモクムシ	<i>Trichotichnus congruus</i> Motschulsky, 1866		1			1	
	スナハラゴミムシ族		オオスナハラゴミムシ	<i>Diplocheila zeelandica</i> (Redtenbacher, 1867)		3		1	4	
	ヒラタゴミムシ族		クロモリヒラタゴミムシ	<i>Agonum atricomis</i> (Bates, 1873)			2		2	
			オオヒラタゴミムシ	<i>Platynus magnus</i> (Bates, 1873)	○					
			モリヒラタゴミムシの一種					1	1	
	ナガゴミムシ族		オオゴミムシ	<i>Lesticus magunus</i> (Motschulsky, 1860)	○					
			アカガネオオゴミムシ	<i>Myras cuprescens cuprescens</i> Motschulsky, 1857				1	1	
			コガシラナガゴミムシ	<i>Pterostichus microcephalus</i> (Motschulsky, 1860)		1			1	
			ルイスオオゴミムシ	<i>Trigonotoma lewisii</i> Bates, 1873			2		2	
	Sphodrini		セアカヒラタゴミムシ	<i>Dolichus halensis</i> (Schaller, 1783)		2		3	5	
			マルガタツヤヒラタゴミムシ	<i>Synuchus arcuaticollis</i> (Motschulsky, 1860)		1		1	2	
			キアシツヤヒラタゴミムシ	<i>S. callitheres callitheres</i> (Bates, 1873)				1	1	
			ヒメクロツヤヒラタゴミムシ	<i>S. congruus</i> (Morawitz, 1862)		1			1	
			ヒメツヤヒラタゴミムシ	<i>S. dulcigradus</i> (Bates, 1873)				4	4	
	マルガタゴミムシ族		ナガマルガタゴミムシ	<i>Amara macronota</i> Solsky, 1875				1	1	
			<i>Amara</i> spp.			1	1	6	8	
シデムシ科										
	シデムシ亜科									
			オオヒラタシデムシ	<i>Necrophila japonica</i> (Motschulsky, 1862)	○	140	1	1	142	
			オオモモトシデムシ	<i>Necrodes littoralis</i> (Linnaeus, 1758)	○					
	モンシデムシ亜科									
			コクロシデムシ	<i>Ptomascopus morio</i> Kraatz, 1877	○					
センチコガネ科										
	センチコガネ亜科									
	センチコガネ族		センチコガネ	<i>Phelotrupes laevistriatus</i> (Motschulsky, 1866)		2		1	3	
	総種数					11	15	9	13	26
	総個体数					不明	165	37	25	227

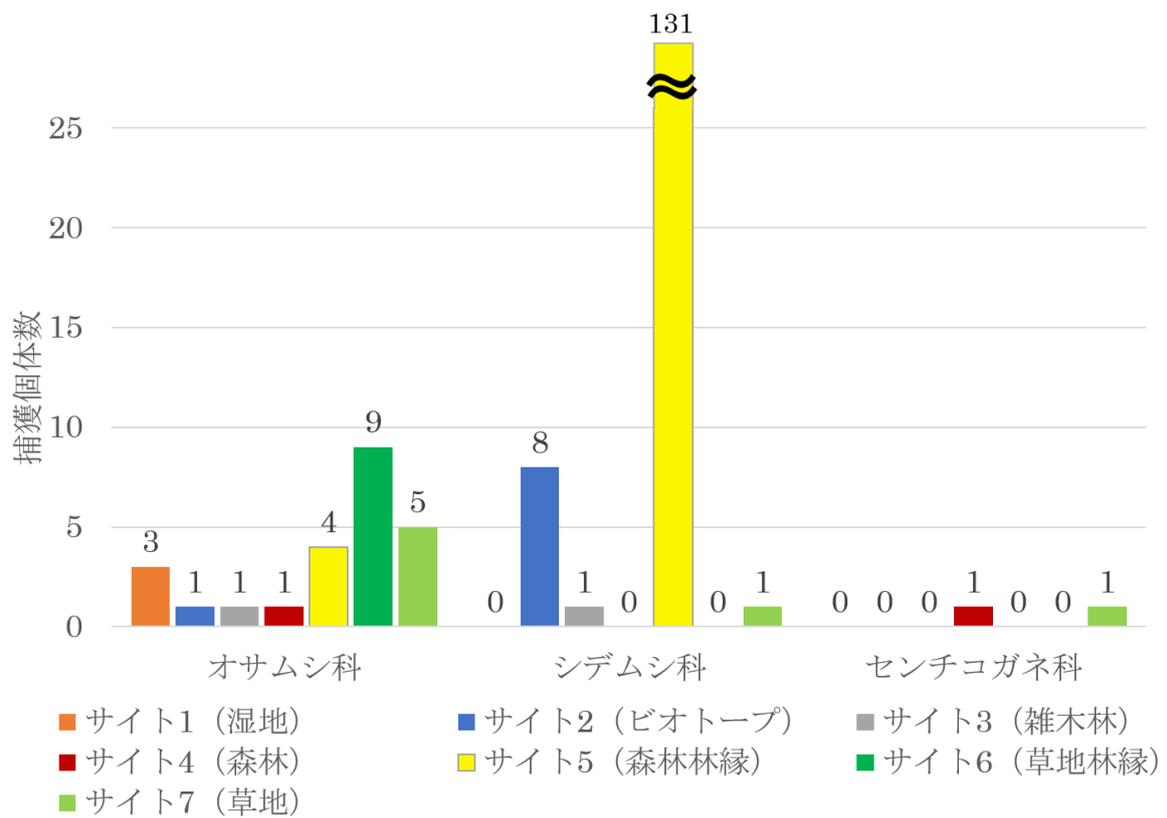


図2. PT および BPT による調査で捕獲された地表徘徊性甲虫の各調査地における科別の個体数.

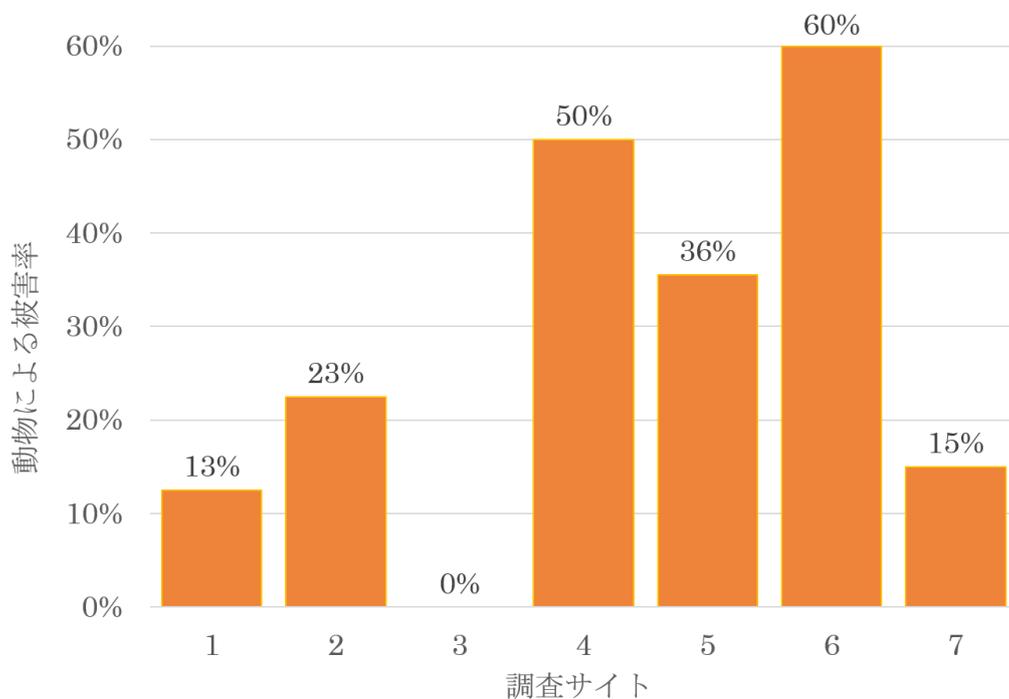


図3. PT および BPT 調査におけるトラップの動物による被害率.

表 2. 本研究の PT および BPT 調査によって各サイトで採集されたオサムシ科甲虫の個体数

亜科/族	和名	調査サイト							合計
		1	2	3	4	5	6	7	
オサムシ亜科									
オサムシ族	アオオサムシ		1			1			2
ゴモクムシ亜科									
アオゴミムシ族	アトワアオゴミムシ					1			1
ゴモクムシ族	ヒメゴミムシ			1					1
	オオズケゴモクムシ						2		2
	ニセクロゴモクムシ				1		1		2
	コゴモクムシ						5		5
	ヒメツヤゴモクムシ	1							1
スナハラゴミムシ族	オオスナハラゴミムシ					1	2		3
ナガゴミムシ族	コガシラナガゴミムシ	1							1
Sphodrini	セアカヒラタゴミムシ						2		2
	ヒメクロツヤヒラタゴミムシ						1		1
	マルガタツヤヒラタゴミムシ						1		1
マルガタゴミムシ族	<i>Amara</i> sp.		1						1
総種数		3	1	1	1	3	4	3	13
総個体数		3	1	1	1	3	9	5	23

考 察

地表徘徊性甲虫相の変化

本研究で行った 2019 年度の調査結果をキャンパス建設前に実施された 1986 年の調査結果と比較すると、地表徘徊性甲虫相は大きく変化していた。特に、建設前に多く確認された湿地嗜好性のゴミムシ類（チビゴミムシ亜科とヌレチゴミムシ亜科）は、本研究では確認されなかった。キャンパス建設前と現在の植生を比較すると、元々あった湿地環境の 9 割近くが大学キャンパス建設時に失われていることから（図 1、表 3）、この湿地嗜好性ゴミムシ類の消失は、湿地の喪失という環境変化を反映したものであると思われる。ただし、本研究では調査した湿地自体が 1 箇所（サイト 1）のみであるため、調査量が不十分で発見できなかった可能性もある。また、緒言で述べたように、本キャンパスでは建設時に谷戸湿地の復元、その後の 2011 年にビオトープとしての湿地の整備が試みられている。しかし、ビオトープ周辺の調査地（サイト 2）で湿地嗜好性のゴミムシ類は確認されず、この試みは湿地環境の保全にはあまり効果的ではなかった、あるいは建設後の乾燥化によって長期間は保全効果が維持されなかった可能性が考えられる。Yamanaka *et al.* (2017) は北海道釧路市の湿地や草原、放置された農地環境においてゴミムシ類群集を調査し、草原嗜好性ゴミムシ類はどの環境にもみられるものの、湿地嗜好性ゴミムシ類のほとんどは湿地と土壤水分量が高い放置された農地環境のみ

で確認された点を報告し、土壤水分量が高い草地環境が湿地嗜好性ゴミムシ類の保全に重要であることを指摘している。本キャンパスにおけるビオトープの造成は池を中心に設計されており、池の周囲は遊歩道として地面が踏み固められているため、土壤水分量が高い草地環境はみられない。そのため、湿地嗜好性ゴミムシ類に対する保全効果が得られなかったのかもしれない。

また、キャンパス建設に伴う大規模工事では計画地のほぼ全域で盛り土と切り土が行われたが（神奈川大学編、1987）、このような土壤の大規模改変は地表で長く生活する地表徘徊性甲虫の生活史全体に大きな影響を与えた可能性が高い。さらにキャンパス中央の谷戸部分では軟弱土壌が良質土に置き換えられ、その上に盛り土がされたために、建設以前の土壤環境からは大きく変化している。湿地嗜好性のオサムシ科甲虫の多くは泥中に排卵することや土壤の乾燥によって卵や幼虫の生存率が低下することが知られており（Sasakawa, 2016）、キャンパス建設の際の土壤改変が地表徘徊性甲虫、特に湿地嗜好性ゴミムシ類に与えた影響も大きいと思われる。上述した湿地環境の消失・減少と、この大規模土壤改変が複合的に働くことで、キャンパスにおける湿地嗜好性ゴミムシ類の消失が引き起こされた可能性が高い。キャンパスの東西の周縁部には、建設以前から現在まで維持されている小規模な湿地環境が存在するが、その外側にはすぐに集落や道路がみられるため、他の湿地環境からの移入も難しかったと思われる。

表 3. キャンパス建設前と現在における植生面積とその割合

植生区分	面積 (m ²)	割合 (%)
(建設前)		
森林	247,151	83.9
草地	12,168	4.1
湿地 (水田含む)	35,229	12.0
(現在)		
森林 (建設前から維持)	57,756	19.6
森林 (植栽あるいは建設後に増加)	28,944	9.8
草地	19,242	6.5
湿地	5,139	1.7
その他 (建物・園地など)	183,616	62.3

一方で、草地嗜好性を示すとされるゴモクムシ族とマルガタゴミムシ族のゴミムシ類が本調査で新たに確認された。ゴモクムシ族の中で最も多く確認されたゴモクムシ属 *Harpalus* は、ゴミムシ類の中でも強い草地環境への選好性を示すとされる (多和田, 2009; 平松, 2004)。同様に、マルガタゴミムシ族の代表的な種であるマルガタゴミムシ *Amara chulcites* Dejean は、草地や耕地などに生息し、湿潤地ではなく、直射日光がよく当たるような乾燥地を好むとされており (井上, 1972)、本キャンパスの解放的な草地で多く確認されたマルガタゴミムシ類 *Amara* spp. についても同じような環境を好むことが予想される。キャンパス建設前に比べて、現在のキャンパス内では不定期かつ大規模な草刈り管理によって、解放的で比較的乾燥した草地環境が多く維持されており、このことがこれらのグループの増加要因であると思われる。また、この2つのグループは飛翔能力が高い種を多く含んでおり (渋谷ほか, 2018)、キャンパス造成後に周囲の環境から新たに移入しやすかったこともこの変化に影響している可能性がある。

キャンパス建設前 (1986 年) と建設後 (2019 年) の間の地表徘徊性甲虫の共通種はわずか 2 種のみであり、入れ替わり率は約 94% と高かった。青森 (2004) は石川県金沢市丸の内の金沢城公園における大規模工事がゴミムシ類に与えた影響を調べ、1999 年と 2000 年の間で 45%、2000 年と 2002 年の間で 46%、2002 年と 2003 年の間で 56% の入れ替わり率を報告している。また、国立科学博物館の附属施設である東京都目黒区の自然教育園で実施された調査でも、2007 年と 2016–2018 年の間での入れ替わり率は約 79% と推定されている (野村ほか, 2019)。これら先行研究の調査結果と比較しても、本研究の入れ替わり率は高い値であった。本研究の場合、33 年という非常に長い時間が経っていること、1986 年の調査が様々な分類群を同時に対象とした環境アセスメント調査の過程で行われたものであり、地表徘徊性甲虫についての調査が網羅的ではなかったと思われることも影響した可能

性がある。さらに、1986 年のピットフォールトラップの位置はキャンパス中央の尾根や谷戸部周辺に集中していたが (図 1)、これらはキャンパス建設で完全に消失したエリアであり、本研究の調査場所とは対象エリア自体が大きく異なることも高い入れ替わり率に影響しているかもしれない。また、本研究におけるシデムシ科の甲虫はオオヒラタシデムシしか捕獲されなかったが、シデムシ類は通常、腐肉によるトラップが一般的である (上田, 2015, 2020)。本研究では腐肉を用いていないことから、潜在的に個体数が多いと考えられるオオヒラタシデムシを除き、本来腐肉に誘引されるシデムシが採集されなかったことも考えられる。しかし、上述したように特定の環境を嗜好する多くの地表徘徊性甲虫が実際の環境変化に対応する形で増減していることも考慮すると、キャンパス建設という大規模な環境変化が地表徘徊性甲虫相に与えた影響はかなり大きかったと思われる。

採集個体数の極端な少なさ

本研究において捕獲できたオサムシ科甲虫は、計 24 種 83 個体と個体数が少なかった。調査で用いたトラップ数、設置数とともに少ないことは原因の一つとして考えられるが、調査数の少ない先行研究と比較しても、本研究のオサムシ科甲虫の採集数はかなり少ない。例えば、多和田 (2009) による混生林と牧草地でのオサムシ科甲虫調査では、20 個のトラップを 1 列に設置し約 48 時間後に回収した調査を 2 回実施して、27 種 1,110 個体が採集されている。本研究で行った崖崩し調査で得られたオサムシ科甲虫の個体数も少なく (8 種 36 個体)、トラップ設置数や設置回数、ベイトの種類などの調査方法の影響は否定できないものの、オサムシ科甲虫の個体数を減少させる何らかの要因の存在が予想される。ここでは殺虫剤の使用や人工物 (特に側溝) による移動の阻害、哺乳類による捕食圧の影響について検討を行った。

現在のキャンパスの植生で「その他 (建物・園地など)」に分類されている面積は全体の 62.3% を占めており (図 1)、その周辺では年 1 回程度、アブラムシや毛虫などが発生した際に 500 mL 程度の殺虫剤が散布されている (神奈川大学、私信)。殺虫剤は、アセフェート (オルトラン粒剤)、フェニトロチオン (スミチオン乳剤)、マラチオン (マラソン乳剤) の 3 種類が、年ごとに種類を変えて使用されている。各殺虫剤はオサムシ科甲虫に有害であり、散布を受けると死亡率が高まることが報告されている (Quinn *et al.*, 1991; Walsh *et al.*, 1993; Ito *et al.*, 2010; 河野, 2011)。殺虫剤の散布が行われている建造物周辺や園地はもちろん、そのすぐ近くの森林や草地環境でもオサムシ科甲虫は悪影響を受けて個体数が減少している可能性がある。

草地環境の多くや建設後に植栽あるいは拡大した森林は、盛り土や切り土の上に位置しており、10–15 m × 5 m ごとに覆いのない U 字溝でエリアが格子状に区画化されている。オサムシ科甲虫の U 字溝からの脱出能力

を実験的に調べた研究によると、スロープなどの落下した小動物の脱出対策が施されていないU字側溝でのオサムシ亜科甲虫の脱出は困難であることが報告されている(山田ほか, 2013)。したがって、建設後に自然環境が戻ったかのように見える森林や草地環境でも、地表徘徊性甲虫の移動の障壁となる側溝が多数存在しており、見かけほどオサムシ科甲虫にとっての好適な生息地は回復していないのかもしれない

また、本調査で動物の被害を受けたトラップ数は全体の約3分の1を占めており(図3)、被害を受けたコップやトラップ周辺の様子から中型哺乳類の影響が大きいことが示唆された。本キャンパス内でのカメラトラップによる哺乳類調査では、キャンパス全域で多くの中型哺乳類(特にタヌキ)が確認されており(岩崎ほか, 2021)、今回の結果とも一致する。タヌキとハクビシン *Paguma larvata* の糞内容物分析では、アオオサムシなどの地表徘徊性甲虫の一部が見つかっており(松本・浜口, 1990; 酒向ほか, 2008; 吉野・萩原, 2010)、本キャンパスでもオサムシ科甲虫が捕食されている可能性が考えられる。建設前と比べて中型哺乳類による捕食圧が増加したかどうかは不明だが、キャンパス内におけるオサムシ科甲虫が生息可能な自然環境が小規模かつ断片化されたものになっていることと合わせて考えると、小規模化や断片化の著しい一部の場所では大きな影響を及ぼしている可能性がある。

既に述べたように、現在の森林(建設前から維持)や湿地は、キャンパス建設前と比較してかなり狭くなっている。さらに、建物周辺や園地での殺虫剤の使用や、U字溝や中型哺乳類の捕食圧などが複合的に働くことで、キャンパス内はオサムシ科甲虫の長期的な生息地として好適ではない環境となっていることが考えられる。また、キャンパス周辺地域の自然環境は建設前から大きく変化していないが、キャンパス外周に沿って囲むように道路や集落が存在しており、飛翔能力の低い地表徘徊性甲虫がキャンパス内へ侵入することは困難であると思われる。そのため、キャンパス建設時に減少したオサムシ科甲虫の個体数の回復には時間がかかり、上述した複合要因による悪影響もあって、現在も少ないままなのかもしれない。

謝 辞

本研究に際し、アドバイスや調査の補助をしてくださった神奈川大学の丸田恵美子教授と丸田研究室の皆様、泉進教授と泉研究室の皆様、岩元研究室の皆様、日野晶也教授、細谷浩史特任教授、鈴木祥弘准教授、大和田正人博士へ厚く御礼申し上げます。また、原稿を注意深くお読み頂き適切な助言を頂いたことに対して、査読者および編集委員の方々に感謝する。タイトルおよび要旨の英文校正をしてくださった Editage (www.editage.com) にも感謝する。

- 青森桂子, 2004. 金沢城公園の大規模工事に伴う環境変動がゴミムシ類に与えた影響. 金沢城公園生態系保全研究会編, 金沢大学 21 世紀 COE プログラム「環日本海域の環境計測と長期・短期変動予測」金沢城公園における樹木伐採等の攪乱が動植物と生態系に及ぼしつつある影響: 研究成果報告書, pp. 51-62. 金沢城公園生態系保全研究会, 金沢.
- 平松新一, 2004. 白山麓の森林, 草地および畑地における地表性ゴミムシ類(オサムシ科およびホソクビゴミムシ科) 集団の種構成. 石川県白山自然保護センター研究報告, **31**: 55-65.
- Honek, A., Z. Martinkova & V. Jarosik, 2003. Ground beetles (Carabidae) as seed predators. *European Journal of Entomology*, **100**: 531-544.
- 市原 実, 2013. 農地の繻子食昆虫による雑草埋土種子の低減. *Journal of Weed Science and Technology*, **58**(1): 14-21.
- 井上 寿, 1972. 農耕地におけるマルガタゴミムシの生活史. 北日本病害虫研究会報, (23): 140.
- 石谷正宇, 2010. 地表性甲虫類を指標とした環境影響評価の現状. *環動昆*, **21**(2): 73-83.
- 磯野昌弘, 2005. オサムシ科甲虫を効率的に調査するための3つのアプローチ. *昆虫(ニューシリーズ)*, **8**(1): 1-13.
- Ito, M., K. Ito & K. Ito, 2010. Are carabid beetles suitable biotic indicators of insecticide impact in potato fields?. *Applied Entomology and Zoology*, **45**(3): 435-447.
- 岩崎貴也, 奥田真未, 渡部凌我, 斎藤昌幸, 土田彩加, 志村映実, 泉 進, 2021. カメラトラップで確認された神奈川大学湘南ひらつかキャンパスにおける哺乳類相とキャンパス建設前後の変化. *神奈川自然誌資料*, (42): 71-75.
- 籠 洋・横川昌史・藤澤貴弘・野間直彦, 2013. 犬上川河辺林におけるタケの伐採が地表性甲虫(オサムシ科)の種多様性と群集構造に与える影響. *昆虫(ニューシリーズ)*, **16**(2): 87-96.
- 神奈川大学編, 1987. 神奈川大学平塚キャンパス建設計画環境影響予測評価書. 646 pp. 神奈川大学, 横浜.
- 環境省自然環境局生物多様性センター, 2010. モニタリングサイト1000 森林・草原調査地表徘徊性甲虫調査マニュアル. 12 pp. 環境省, 東京.
- Kennedy, P. J., 1994. The distribution and movement of ground beetles in relation to set-aside arable land. In Desender, K., M. Dufrêne, M. Loreau, & M. L. Luff J.-P. Maelfait (eds.), *Carabid beetles: Ecology and evolution, Series Entomologica*, vol. 51, pp. 439-444. Springer, Dordrecht.
- 河野勝行, 2011. 捕食性天敵オオアトボシアオゴミムシ成虫に対する室内実験での各種殺虫剤撒布の影響. *関西病害虫研究会報*, (53): 93-94.
- Koivula, M. J., 2011. Useful model organisms, indicators, or both? Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) reflecting environmental conditions. *ZooKeys*, **100**: 287-317. DOI: 10.3897/zookeys.100.1533www.zookeys.org
- 児島 彰・坂 瑛一郎・小室 弘・鈴木 勉, 1993. 環境保全と再生を目指した湿地谷戸復元へのアプローチ. *土木学会論文集*, **480**(VI-21): 23-31.
- 国土地理院, online. 地図・空中写真閲覧サービス. <https://mapps.gsi.go.jp/> (accessed on 2020-December-15).
- 松本文人・浜口哲一, 1990. 藤沢市で発見されたハクビシンのねぐらについて. *神奈川自然誌資料*, (11): 71-74.
- 野村周平・松原 豊・山崎裕志・上田衛門・亀澤 洋, 2019. 国立科学博物館附属自然教育園(東京都港区白金)産甲虫類目録. *自然教育園報告*, **51**: 37-71.
- Quinn, M. A., R. L. Kepner, D. D. Walgenbach, R. N. Foster, R. A. Bohls, P. D. Pooler, K. C. Reuter & J. L. Swain, 1991. Effect of habitat characteristics and perturbation from insecticides on the community dynamics of ground beetles (Coleoptera:

- Carabidae) on mixed-grass rangeland. *Environmental Entomology*, **20**(5): 1285–1294.
- 酒向貴子・川田伸一郎・手塚牧人・上杉哲郎・明仁, 2008. 皇居におけるタヌキの食性とその季節変動. *Bulletin of the National Science Museum, Series A, Zoology*, **34**(2): 63–75.
- Sasakawa, K., 2016. Life history of two endangered wetland *Pterostichus* (Coleoptera: Carabidae) ground beetle species as revealed by laboratory rearing experiments. *Biogeography*, **18**: 59–62.
- 渋谷園実・桐谷圭治・福田健二, 2018. 地表徘徊性甲虫類(オサムシ科, クビホソゴミムシ科)の後翅一形態と後翅長および各亜科の特徴. *日本生態学会誌*, **68**: 19–41.
- 鈴木 茂, online. 日本列島の甲虫全種目録 2020. <https://japanesebeetles.jimdofree.com/> (accessed on 2020-October-13).
- 多和田潤治, 2009. 森林及び草地におけるオサムシ科甲虫の分布. 那須野が原博物館紀要, **5**: 13–16.
- 富樫一次・杉江良治, 1994. 石川県河内村で無餌ピットフォールトラップにより採集された地表性甲虫類. *環動昆*, **6**(1): 27–30.
- 上田明良, 2015. 腐肉食性シデムシ科・コガネムシ上科食糞群を指標として用いた森林環境評価手法: 捕獲におけるベイトタイプ, トラップタイプおよびトラップ数の効果. *森林総合研究報告*, **14**(1): 1–14.
- 上田明良, 2020. 照葉樹原生林と他の森林環境において腐肉に誘引されたシデムシ・腐肉群集. *森林総合研究所研究報告*, **19**(1): 105–114.
- 上野俊一・黒澤良彦・佐藤正孝 編著, 1985. 原色日本甲虫図鑑(Ⅱ). 514 pp. 保育社, 大阪.
- Walsh, P. J., S. R. Leather & K. R. Day, 1993. The effects of aerial application of fenitrothion on the carabid community of defoliated and non-defoliated lodgepole pine, *Pinus contorta*. *Journal of Applied Entomology*, **115**(1/5): 134–138.
- 山田芳樹・佐々木 功・佐々木均良・原内 裕, 2013. 歩行性オサムシの U 字側溝およびスロープ付 U 字側溝からの脱出能. *野生生物保護*, **14**(1/2): 1–8.
- Yamanaka, S., T. Akasaka, Y. Yabuhara & F. Nakamura, 2017. Influence of farmland abandonment on the species composition of wetland ground beetles in Kushiro, Japan. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **249**: 31–37.
- 山中 聡・佐山勝彦・倉本恵生・飯田滋生・山浦悠一・尾崎研一, 2016. 北方針広混交林における択伐後の小面積樹冠下地はぎがオサムシ類(コウチュウ目: オサムシ科)に及ぼす影響. *日本応用動物昆虫学会誌*, **60**(1): 33–41.
- 吉野 勲・萩原信介, 2010. 自然教育園におけるホンダタヌキとハクビシンの自動撮影記録と糞の分析. *自然教育園報告*, **41**: 79–83.
-
- 志村映実・櫻井大和・奥田真未・岩元明敏・岩崎貴也: 神奈川大学理学部; 渡辺恭平: 神奈川県立生命の星・地球博物館; 中濱直之: 兵庫県立大学自然・環境科学研究所/兵庫県立人と自然の博物館
- (受領 2020 年 10 月 31 日; 受理 2021 年 2 月 15 日)

原著論文

酒匂川（神奈川県）で採集された
外来種ミズワタクチビルケイソウ

洲澤 譲・洲澤多美枝

Yuzuru Suzawa and Tamie Suzawa: An alien diatom species, *Cymbella janischii*
(A.Schmidt) De Toni 1891 (Cymbellales: Cymbellaceae) collected
from Sakawa River in Kanagawa Prefecture, Japan

緒言

川底の石表面には光合成を行う無数の微細な藻類が着生している。その代表的な分類群の一つが珪藻で、単細胞生物ながら多様な殻形態に基づく多数の種が記録され、環境評価や水質判定などに利用されている。

珪藻における外来種問題は2004年以降、ニュージーランドの河川におけるディディモ *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) Mart. Schmidt 1899 の大発生により警戒され始め (Spaulding & Elwell, 2007)、我が国でも2006年から北米原産の *Cymbella janischii* (A.Schmidt) De Toni 1891 が九州地方の筑後川水系へ侵入し、大発生していることが判明した (洲澤ほか, 2011)。以後、九州地方のみならず関東および中部地方でも本種の確認報告が相次ぎ、分布が拡大している (壁谷ほか, 2013; 信濃川中流域水環境改善検討協議会, 2015; 洲澤・洲澤, 2015; 芦澤・加地, 2018; 里見ほか, 2018; 久下ほか, 2019; 堀内, 2020; 増田ほか, 2020)。*Cymbella janischii* の発達した群体は汚水性細菌のミズワタ *Sphaerotilus* のように見えることから、ミズワタクチビルケイソウという和名が提唱されている (洲澤・洲澤, 2015)。本種は大発生すると河床を厚く覆い、景観の悪化や河川生態系への悪影響が懸念されるため、拡散防止が呼びかけられている (洲澤・洲澤, 2018; 赤司ほか, 2019)。

神奈川県の中央部を流れる相模川水系では、2010年に上流側の山梨県で採集記録があり (奥, 2010)、その後、下流側の神奈川県から著者らが出現を報告した (洲澤・洲澤, 2018)。多摩川水系では東京都側で確認されているが、下流の神奈川県側は記録がない (里見ほか, 2018)。

今回、神奈川県下の酒匂川水系で、本種が顕著に生育している状況を確認したので報告する。また県外地域についても、これまで調べた結果等から本種の全国的な分布状況をまとめた。

材料と方法

酒匂川水系では2020年1月23日に酒匂川本川中流の栢山頭首工付近、本川上流に近い山北発電所付近、支川河内川の三保ダム (丹沢湖) 下流、支川滝沢川下流、支川塩沢下流を調査した。

本種は増殖すると、直径1～数cm程度の塊状の群体や河床の石を覆うように広がるマット状の群体を形成し、目視観察で群体の有無を確認することができる。このような群体を見つけた場合は、その一部を摘み取り試料とした。群体が確認できない場合は、平瀬にある石を拾い、ナイロンブラシで表面を擦り落として付着物を採取した。どちらの試料にもフォルマリン水溶液を5%濃度となるように加えて固定し、生物顕微鏡下で本種の生細胞の有無を確認した。採集時の水質環境は東亜ディケーケー社製 CM-21P を用い、水温と電気伝導度を測定した。電気伝導度は水中の電解質濃度に連動し、汚濁や塩分混入の目安となる。

酒匂川産の液浸標本は国立科学博物館植物研究部に登録 (TNS-AL-58975) した。

上記の酒匂川での調査と並行して、本種の全国的な確認状況を明らかにするために、これまで筆者らが行った全国の河川での調査結果や、私信を含む文献調査による情報をとりまとめた。なお、この現地調査は、従来の本種の記録は九州と関東から中部地方に集中する傾向が認められたため、未調査地点が多く九州に近い中国および四国地方を重点的に行った。

結果

酒匂川における確認状況

調査を行った5地点のうち、酒匂川本川中流の神奈川県足柄上郡大井町金手 (北緯 35° 19' 43", 東経 139° 8' 23", 図 1) にある栢山頭首工の直下流で本種の生育を確認した。



図1. 酒匂川の確認地点（○：採集箇所；←：流れの方向）。

頭首工に繋がる左岸側のコンクリート河床に直径 1-2 cm の塊状群体（図2）が 10 個程度付着していた。これを生物顕微鏡下で観察したところ本種の生細胞が多数確認された（図3）。確認地点の水深は 30-40 cm，流速は 40-50 cm/s で，調査時の水温は 9.2 °C，電気伝導度は 15.2 mS/m，濁りはない状態だった。

同日，調査を実施した他の 4 地点では，本種は確認できなかった。調査時は令和元年台風 19 号の被害が残っていた時期で，濁りやシルトの堆積が見られた。

全国的な確認状況

現地調査と私信を含む文献調査による全国的なミズワタクチビルケイソウの確認状況を表1及び図4に示す。図4には現地調査で本種が未確認の場所も示した。また富士川水系の4河川は地点名が不明のため図4にプロットしなかった。本種はこれまで国内の24水系で確認されている。九州と関東から中部に分布が集中し，中国および四国地方の河川からは現地調査によっても確認されず，近畿地方や北海道からも記録がなかった（図4）。

現地調査時の水温と電気伝導度の計測結果を示し，本種の出現を確認した地点での結果を表2に，全域が未確認だった中国および四国地方の地点での結果を表3に分けて比較した。水温は，確認地点が平均 14.2 °C（5.0-21.1 °C）に対し，未確認地点は平均 14.9 °C（6.5-26.6 °C）で



図2. ミズワタクチビルケイソウ *Cymbella janischii* の群体，長さ約 30 mm，2020 年 1 月 23 日，酒匂川。

大きな違いは認められなかった。電気伝導度は，確認地点が平均 11.8 mS/m（5.2-16.6 mS/m）に対し，未確認地点は平均 9.9 mS/m（4.8-19.8 mS/m）で，大きな違いは認められなかった。

考 察

神奈川県では，横浜市により 1973 年からの長期にわたる付着藻類調査結果が公開されており，膨大な出現記



図3. ミズワタクチビルケイソウ *Cymbella janischii* の細胞, 固定標本, 酒匂川産. スケールバー: 100 μm .

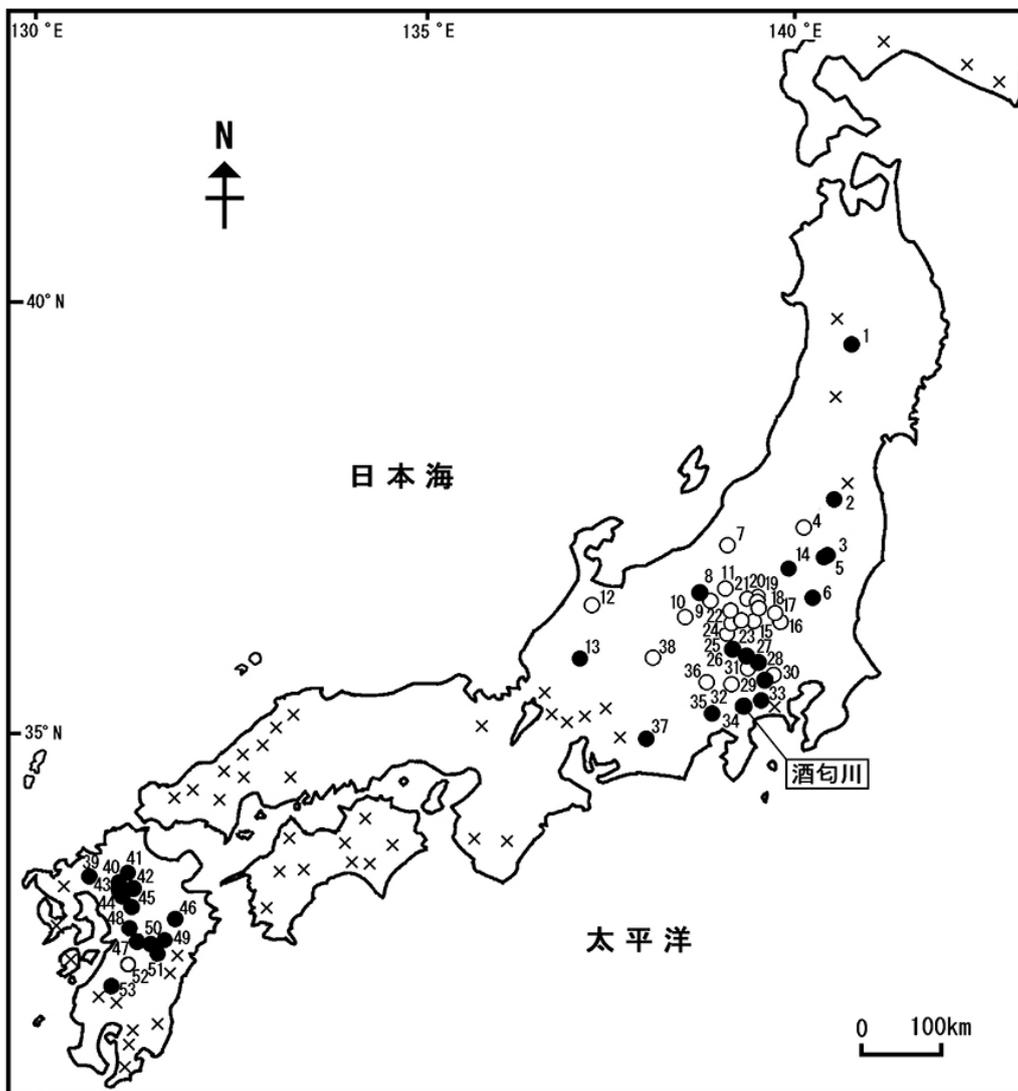


図4. ミズワタクチビルケイソウ確認状況. ●: 著者らが確認できた地点; ○: 文献等による確認情報; ×: 調査時未確認地点. 地点番号は表1参照.

表 1. ミズワタクチビルケイソウの各河川での確認初出年. 出典は表末尾の註を参照

水系名	河川名	確認市町村	確認年			地点番号 (図 1)	出典
			2006-2010	2011-2015	2016-2020		
雄物川	横手川	秋田県横手市			2020	1	
阿武隈川	摺上川	福島県福島市			2018	2	
	堀川	福島県西白河郡西郷村			2020	3	
阿賀野川	鶴沼川	福島県岩瀬郡天栄村			2019	4	a
信濃川	信濃川	新潟県十日町市		2014		7	b
	千曲川(信濃川)	長野県上田市		2014		8	b
	所沢川	長野県東御市			2019	9	c
	奈良井川	長野県塩尻市			2019	10	d
	相木川	長野県南佐久郡小海町			2019	11	d
庄川	用水路	富山県砺波市			2019	12	e
九頭竜川	石徹白川	福井県大野市			2018	13	
那珂川	那珂川	栃木県那珂川町			2019	6	
	黒川	福島県西白河郡西郷村			2020	5	
利根川	利根川	群馬県前橋市			2018	15	f
	鬼怒川	栃木県日光市			2017	14	
	神流川	群馬県多野郡上野村			2018	25	f
	碓氷川	群馬県安中市			2018	16	f
	烏川	群馬県高崎市			2018	17	f
	赤谷川	群馬県利根郡みなかみ町			2018	18	f
	発知川	群馬県沼田市			2018	19	f
	蓮根川	群馬県沼田市			2018	20	f
	片品川	群馬県沼田市			2018	21	f
	桐生川	群馬県桐生市			2018	22	f
	渡良瀬川	群馬県桐生市			2018	23	f
	温川	群馬県吾妻郡東吾妻町			2018	24	f
荒川	浦山川	埼玉県秩父市		2013		26	g
多摩川	多摩川	東京都青梅市		2015		27	h
	玉川上水	東京都福生市			2017	28	
	案内川	東京都八王子市			2019	29	
	浅川	東京都日野市			2019	30	i
	秋川	東京都西多摩郡檜原村			2019	31	i
相模川	桂川(相模川)	山梨県大月市	2010			32	j
	相模川	神奈川県相模原市			2018	33	
酒匂川	酒匂川	神奈川県足柄上郡大井町			2020	34	
富士川	釜無川(富士川)	山梨県北社市			2019		k
	芝川	静岡県富士宮市		2015		35	l
	荒川	山梨県甲府市			2017	36	m
	笛吹川	山梨県笛吹市			2018		n
	須玉川	山梨県北社市			2018		n
	塩川	山梨県北社市			2019		k
天竜川	天竜川	静岡県浜松市			2018	37	l
	横川川	長野県上伊那郡辰野町			2019	38	d

表 1. ミズワタクチビルケイソウの各河川での確認初出年（続き）

水系名	河川名	確認市町村	確認年			地点番号 (図 1)	出典
			2006-2010	2011-2015	2016-2020		
嘉瀬川	嘉瀬川	佐賀県佐賀市		2011		39	
筑後川	大山川(筑後川)	大分県日田市	2006			40	
	玖珠川	大分県日田市	2010			41	
	杖立川	熊本県阿蘇郡小国町		2011		42	
	赤石川	大分県日田市			2017	43	
矢部川	矢部川	福岡県八女市		2011		44	
菊地川	迫間川	熊本県菊池市		2012		45	
大野川	緒方川	大分県豊後大野市			2017	46	
緑川	緑川	熊本県上益城郡山都町		2011		47	
	御船川	熊本県上益城郡御船町		2011		48	
五ヶ瀬川	五ヶ瀬川	宮崎県西臼杵郡日之影町		2012		49	1
	三ヶ所川	宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町		2013		50	
耳川	七ツ山川	宮崎県東臼杵郡諸塚村		2013		51	
球磨川	球磨川	熊本県球磨郡水上村		2012		52	o
川内川	十曾川	鹿児島県伊佐市		2015		53	

出典：a: 鶴木（私信）；b: 信濃川中流域水環境改善検討協議会（2015）；c: 令和元年東御市議会 9 月定例会一般質問（<https://www.city.tomi.nagano.jp/category/850/145947.html> (accessed on 2020-March-20)）；d: 長野県市民タイムス 2019 年 8 月 29 日付け記事（外来の藻奈良井川で確認）；e: 川口（私信）；f: 久下（2019）；g: 壁谷ほか（2013）；h: 真山（私信）；i: 増田ほか（2018）；j: 奥（2010）；k: 小川・田中（2019）；l: 高橋（私信）；m: 芦沢・加地（2019）；n: 堀内（2020）；o: 一柳（私信）；未記入: 本研究。

表 2. ミズワタクチビルケイソウ確認地点の現地計測データ

水系名	河川名	市町村名 ^{**}	調査年月日	水温 ℃	電気伝導度 mS/m
阿武隈川	摺上川	福島県福島市飯坂町湯野	2018 年 11 月 8 日	12.0	9.8
	堀川	福島県西白河郡西郷村大字真船	2020 年 6 月 13 日	17.8	12.7
那珂川	黒川	福島県西白河郡西郷村大字小田倉	2020 年 6 月 13 日	17.7	9.6
多摩川	多摩川	東京都羽村市市川崎	2019 年 5 月 2 日	15.3	11.7
	玉川上水	東京都福生市大字熊川	2017 年 4 月 14 日	7.8	14.4
酒匂川	酒匂川	神奈川県足柄上郡大井町金手	2020 年 1 月 23 日	9.2	15.2
筑後川	筑後川	福岡県朝倉市山田	2019 年 4 月 20 日	16.4	14.2
	玖珠川	大分県日田市大字日高	2011 年 2 月 23 日	10.7	16.6
矢部川	矢部川	福岡県八女市黒木町黒木	2014 年 12 月 14 日	9.2	15.6
嘉瀬川	嘉瀬川	佐賀県佐賀市大和町大字川上	2019 年 5 月 22 日	19.0	10.0
菊地川	迫間川	熊本県菊池市龍門	2015 年 10 月 26 日	15.8	6.0
緑川	緑川	熊本県下益城郡美里町豊富	2019 年 11 月 7 日	16.2	12.7
	御船川	熊本県上益城郡御船町大字辺田見	2019 年 10 月 31 日	17.7	12.3
大野川	緒方川	大分県豊後大野市緒方町原尻	2017 年 5 月 5 日	21.1	16.0
五ヶ瀬川	三ヶ所川	宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町大字三ヶ所	2013 年 2 月 13 日	5.0	7.4
川内川	十曾川	鹿児島県伊佐市大口小木原	2015 年 5 月 4 日	16.3	5.2
平均値 (レンジ)				14.2 (5.0-21.1)	11.8 (5.2-16.6)

^{**} 同じ河川でも表 1 の初出地点とは異なる場合がある。

表 3. ミズワタクチビルケイソウ未確認地点の現地計測データ (中国・四国地方)

水系名	河川名	市町村名*	調査年月日	水温 ℃	電気伝導度 mS/m
斐伊川	斐伊川	島根県雲南市木次町里方	2014年10月19日	16.9	7.1
神戸川	神戸川	島根県飯石郡飯南町志津見	2014年10月24日	13.6	7.7
浜田川	浜田川	島根県島根県浜田市河内町	2017年5月8日	18.2	9.1
太田川	滝山川	広島県山県郡安芸太田町加計	2010年9月24日	22.8	5.1
芦田川	芦田川	広島県世羅郡世羅町大字伊尾	2020年4月16日	10.7	6.9
	芦田川	広島県府中市久佐町	2020年4月16日	12.7	9.9
深川川	深川川	山口県長門市深川湯本	2012年4月12日	15.2	9.2
阿武川	阿武川	山口県萩市川上	2019年10月22日	26.6	8.5
	明木川	山口県萩市川上	2019年10月22日	15.7	8.7
物部川	物部川	高知県香美市土佐山田町佐野	2020年4月17日	12.8	19.8
仁淀川	上八川川	高知県吾川郡いの町柳瀬上分	2012年10月12日	16.4	5.2
松田川	松田川	高知県宿毛市橋上町神有	2012年10月13日	17.7	4.8
那賀川	那賀川	徳島県那賀郡那賀町桜谷	2020年4月17日	14.6	8.6
	松葉谷川	徳島県那賀郡那賀町内山	2020年4月17日	13.3	8.9
肱川	肱川	愛媛県大洲市肱川町宇和川	2017年2月2日	9.0	10.9
吉野川	銅山川	愛媛県四国中央市新宮町新宮	2019年1月25日	7.8	18.7
	馬立川	愛媛県四国中央市新宮町新宮	2019年1月25日	6.5	16.5
金倉川	金倉川	香川県仲多度郡まんのう町吉野	2020年4月16日	15.9	9.4
	金倉川	香川県仲多度郡まんのう町真野	2020年4月16日	17.1	13.9
平均値				14.9	9.9
(レンジ)				(6.5-26.6)	(4.8-19.8)

録から外来種の侵入を容易に追跡できる体制が整っている。ただし現在までのところミズワタクチビルケイソウは調査対象河川の鶴見川・境川・大岡川・帷子川・侍従川・宮川水系では出現していない(横浜市環境科学研究所, 2016)。横浜市と同様に都市部を流れる多摩川では, 里見ほか(2018)によると1982年には出現せず, 2016年に上流の和田橋から羽村堰(東京都内)で出現し, 下流の川崎市域では出現していない。これは増田ほか(2020)による2019年調査でも同様の傾向であった。

県の中央部を流れる相模川水系では, 比較的初期の2010年から上流の山梨県大月市で採集記録があり, 著者らも2018年に県内での出現を把握したが, その後現地を訪れた際には見つからなかった。大洞沢など相模川水系中津川の支川では出現記録がない(吉武・福島, 2007; 有限会社佐藤ファーム, 2019)。

今回, 本種を確認した酒匂川水系は県西部に位置し, 栢山頭首工付近は本川の中流部にあたる。静岡県側を含む上流域ではこれまで記録はなく, 本調査でも他の地点では見つからないため, 単に流下で分布拡大したとは考えにくく, 確認された場所もしくはそのすぐ上流側で侵入した可能性が高い。

河川構造的にみた場合, 本種はダムのような横断構造物による減水区間で見つかることが多い(洲澤・鶴木(加藤), 2019)。このような流れの緩い環境では, 群体が樹枝状に発達する柄付着型の珪藻であるクチビルケイソウ属 *Cymbella* が増加することを白鳥ほか(2008)が報告

しており, 同じ柄付着型のディディモでも同様の傾向が報告されている(Kirkwood *et al.*, 2007)。

全国的にみた場合, 本種の主な確認地域は九州, 関東から中部地方で, これらの地域の間にある近畿および中国, 四国地方では類似する環境を調査しても見つかっておらず, 風や水鳥等に付随する自然要因での分布拡大は容易には起きていないと考えられる。九州および関東から中部地方に共通する特徴としては, 火山が多く(中野ほか, 2013), それに起因する地下水(湧水)が多い(Yamamoto, 1995)点が挙げられる。これまで九州での観察では本種は夏場の高水温時に見つからず, 主に上流部の低水温環境を好むと考えられるが, 東北以北での確認が少ないことから, 過度な低水温は好まない可能性があり, 年間を通じ水温変化が少ない湧水環境が生育に適していると推測される。また, これらの地域では豊富な湧水を利用し, 本種と原産地が重なるニジマス *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)が多く養殖され(農林水産省, online), 河川や釣り堀への放流も多い。海外ではディディモなどの外来珪藻がマス釣り時の釣具(ウェーダー・ブーツ・ボート等)に付随して拡散したと考えられており(Spaudling & Elwell, 2007; CT DEEP, 2017), 日本も遊漁や種苗放流, 河川調査などが拡散に関与していると考えられる。

酒匂川は湧水が多いことで知られ, マス釣りが多く実施されていることに加えて, 栢山頭首工下は通常緩やかな流れが維持されている点など本種の侵入や定着に適し

た条件が揃っていたと推定された。

本種の分布拡大は、景観や河川生態系への影響が懸念される。また、繁茂した時に放流アユの定着へ悪影響が確認された事例（芦澤・加地，2018）や釣糸に絡む不具合など（久下ほか，2019），内水面漁業への問題も顕在化しており，状況把握や広い分野での対策への実施が必要である。

謝 辞

本報告をまとめるにあたり，高橋勇夫氏（たかはし河川生物調査事務所），奥 修氏（マイクロワールドサービス），鶴木（加藤）陽子氏（九州大学大学院農学研究院），北原佳郎氏（株式会社環境アセスメントセンター），川口貴光氏（株式会社環境指標生物），一柳英隆氏（水源環境センター），小林紀雄氏・洲之内伸光氏（有限会社河川生物研究所）から分布に関する情報を頂いた。福岡 悟氏（藻類研究所分析センター）には文献の教授と原稿作成にあたり御助言を頂いた。辻 彰洋氏（国立科学博物館）には標本登録でお世話になった。ここに記して御礼申し上げる。

引用文献

- 赤司英治・大杉奉功・金澤裕勝，2019. 河川水辺の国勢調査における調査実施上の留意点．平成29年度水源環境技術研究所所報，pp. 32–37.
- 芦澤晃彦・加地弘一，2018. ミズワタケチビルケイソウが放流アユの定着に与える影響．山梨県水産技術センター事業報告書，46: 34–38.
- Connecticut Department of Energy and Environmental Protection (CT DEEP)，2017. How you can help to prevent the spread of potentially nuisance freshwater algae. https://business.ct.gov/-/media/DEEP/fishing/invasive_plants/DidymoBrochure2017pdf.pdf (accessed on 2020-March-20).
- 堀内雅人，2020. 県内河川における外来珪藻調査．山梨県衛生環境研究所編，令和元年度山梨県衛生環境研究所研究成果発表会要旨集，p. 13. 山梨県衛生環境研究所，甲府市．
- 壁谷裕亮・洲澤多美枝・真山茂樹・出井雅彦，2013. 外来種と思われる *Gomphonopsis minuta* と *Cymbella janischii* の殻形態と分布．日本珪藻学会編，日本珪藻学会第34回研究集会講演要旨集，p. 74. 日本珪藻学会，東京．
- Kirkwood, A. E., T. Shea, L. J. Jackson & E. McCauley, 2007. *Didymosphenia geminata* in two Alberta headwater rivers: an emerging invasive species that challenges conventional views on algal bloom development. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 64: 1703–1709.
- 久下敏宏・山下耕憲・新井 肇・栗原 暁・鶴木（加藤）陽子，2019. 群馬県におけるミズワタケチビルケイソウの分布．群馬県水産試験場研究報告，25: 1–3.
- 増田龍彦・石井裕一・齋藤由美・木瀬晴美・安藤春夫，2020. 都内河川における外来付着珪藻の分布状況．日本水環境学会

- 編，第54回日本水環境学会年会講演集，p. 450. 日本水環境学会，東京．
- 中野 俊・西来邦章・宝田晋治・星住英夫・石塚吉浩・伊藤順一・川辺禎久・及川輝樹・古川竜太・下司信夫・石塚 治・山元孝広・岸本清行，2013. 日本の火山（第3版），概要及び付表．200万分の1地質編集，No. 11. 独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター，つくば市．
- 農林水産省，online. 内水面漁業生産統計調査．https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/naisui_gyosei/index.html (accessed on 2020-September-20).
- 小川 東・田中正明，2019. 山梨県の富士川水系に出現した大型珪藻類の外来種．四日市大学論集，32(1): 117–128.
- 奥 修，2010. 河川珪藻試料 (OTK-01: 相模川・山梨県) https://micro.sakura.ne.jp/mws/mws_pre1.htm (accessed on 2020-March-20).
- 信濃川中流域水環境改善検討協議会，2015. 宮中取水ダム試験放流検証委員会総括報告書．213 pp. http://www.hrr.mlit.go.jp/shinano/shinanogawa_info/mizukan/day.html (accessed on 2020-March-20).
- 白鳥 実，上月康則，島田佳和，橘田竜一，佐藤 塁，村上仁士，2008. ダム下流減水区間の付着藻類群集による河川の自濁作用に関する調査研究．土木学会論文集 G. 64(3): 262–275.
- Spaulding, S. & L. Elwell, 2007. Increase in nuisance blooms and geographic expansion of the freshwater diatom *Didymosphenia geminata*: Recommendation for response. White paper. The International Didymosphenia Symposium in Bozeman, Montana. (EPA Region 8 and the Federation of Fly Fishers).
- 洲澤多美枝・清野聡子・真山茂樹，2011. 筑後川上流に大量出現した *Cymbella janischii* (A. W. F. Schmidt) De Toni と *Gomphonopsis minuta* (Stone) Kociolek & Stoermer: 外来種珪藻の可能性について．*Diatom*, 27: 58–64.
- 洲澤多美枝・洲澤 讓，2015. 外来種ミズワタケチビルケイソウ(仮称) *Cymbella janischii* の現状と移入経路の考察．日本珪藻学会編，日本珪藻学会第35回研究集会講演要旨集，p. 67. 日本珪藻学会，東京．
- 洲澤 讓・洲澤多美枝，2018. 外来珪藻ミズワタケチビルケイソウ拡大防止のお願い．<http://www002.upp.so-net.ne.jp/ecofront/JAIS/> (accessed on 2020-March-20).
- 洲澤 讓・鶴木（加藤）陽子，2019. 外来種ミズワタケチビルケイソウの出現の現状と環境 DNA による早期検出の試み．日本珪藻学会編，日本珪藻学会第39回研究集会公開シンポジウム要旨集，p. 4. 日本珪藻学会，越谷市．
- Yamamoto, S., 1995. Volcano Body Springs in Japan, 264 pp. *Kokon-Shoin*. Tokyo.
- 横浜市環境科学研究所，2016. 横浜の川と海の生物（第14報・河川編）．横浜市環境創造局横浜市環境科学研究所，184 pp. 横浜．
- 吉武佐紀子・福島 博，2007. 付着藻類から見た丹沢．丹沢大山総合調査団 編，丹沢大山自然環境総合調査報告書，pp. 344–352. 財団法人平岡環境科学研究所，相模原市．
- 有限会社佐藤ファーム，2019. (仮称) 津久井農場計画環境影響評価準備書資料編．247 pp. 有限会社佐藤ファーム，茅ヶ崎市．

洲澤 讓・洲澤多美枝：有限会社河川生物研究所

(受領 2020 年 10 月 31 日；受理 2021 年 1 月 13 日)

神奈川県田越川感潮域から記録された希少貝類 3 種

山下龍之丞・山川宇宙・佐藤武宏

Ryunosuke Yamashita, Uchu Yamakawa and Takehiro Sato: Records of three species of endangered molluscs from Tagoe River estuary in Kanagawa Prefecture, central Japan

Abstract. The environment of the muddy tidal flat in Sagami Bay in Kanagawa Prefecture, central Japan, is getting critical because of the landfill, pollution, outflow of mud, and invasion of introduced species. The distinctive species that live in such an environment are in danger, and many of them are designated as endangered species or extinct species. In this study, three endangered species of molluscs, *Moerella rutila*, *Phenacolepas pulchella*, and *Pseudogaleomma japonica*, which were once designated as extinct species from Sagami Bay, were collected from the muddy tidal flat of the Tagoe River estuary that flows into Sagami Bay. However, the environment from which they were collected is scarce and is easily destroyed by human activities. Moreover, two species, among the three endangered species, only live in a reducing environment, which is rocks with a mud bottom. Thus, to preserve these species, environmental protection of the muddy tidal flat of the Tagoe River needs to be immediately promoted.

緒言

全国の干潟は、埋め立てや干拓などの人為的改変、さらには底質や水質の汚染などの影響を強く受け、多くが消失またはその環境が悪化している（水産庁，2008；逸見，2012）。神奈川県相模湾内では、特にその傾向が顕著であり、1994年時点で残存する干潟は、相模湾奥に位置する相模川河口（当時泥干潟、現在は干潟面積がかなり縮小し、底質も泥から砂に変化（山川，未発表））、三浦半島の小田和湾（砂泥干潟）、小網代湾（砂泥干潟）、諸磯湾（砂泥干潟）、毘沙門湾（砂礫干潟）および江奈湾（砂礫・泥干潟）のわずか6地点に限られ、いずれも5 ha以下の小規模なものとなっている（環境庁自然保護局，1994；NPO法人OWS，online）。同時に、相模湾内の干潟環境の砂礫・砂泥底に生息する生物も、その多くが干潟の減少を受け、消滅あるいは著しく数を減らしている（葉山しおさい博物館，2001）。

今回、著者らは神奈川県三浦半島に位置する田越川の感潮域の干潟環境より、ユウシオガイ *Moerella rutila* および、ミヤコドリガイ *Phenacolepas pulchella*、ニッポンマメアゲマキ *Pseudogaleomma japonica* の貝類3種の標本を得た。いずれの種も生息環境が砂泥干潟に限定され、相模湾内の干潟の減少により著しく個体数を減らしており、2001年に出版された「相模湾レッドリスト」におい

ては、相模湾から消滅した種に選定されている（葉山しおさい博物館，2001）。こうした状況から、まずは同湾内における各種の現在の生息状況を詳細に把握し、保全施策を検討していく必要がある。そこで本報告では、種の保全に向けた基礎的な資料とするため、3種を記録し、その生息状況を報告する。

材料と方法

採集調査は、2018年8月26日、2019年3月9日、3月28日および2020年8月30日の4日間、神奈川県三浦半島北西部に位置し、相模湾に流入する田越川の感潮域の干潟環境で行った（図1）。調査は干潮時に、手網（間口33 cm、網目2 mm）で底質ごと掬いとること、あるいは干出した転石を捲ることで行った。採集された貝類は保全のため少数のみを持ち帰り、持ち帰った個体は70%エタノール水溶液で固定した後、デジタルノギスによる0.1 mm単位での殻長（SL: shell length）の計測および種同定を行った。エタノールで固定した個体はすべて、神奈川県立生命の星・地球博物館の貝類標本資料（KPM-NGL）として登録した。なお、同館における貝類の標本番号は、電子台帳上はゼロが付加された6桁の数字が使われているが、本報告では、標本番号として有効な下3桁で表した。

結果

ニッコウガイ科 Tellinidae

ユウシオガイ *Moerella rutila* (Dunker, 1860)

(図 2A)

材料：KPM-NGL 128, 1 個体, 16.6 mm SL, 2018 年 8 月 26 日, 手網, 山川宇宙採集；KPM-NGL 129, 1 個体, 17.6 mm SL, 2019 年 3 月 9 日, 手網, 山下龍之丞採集。

上記の標本個体はいずれも殻について、卵形であること、白色から淡い紅色であること、後背縁は直線的で後端が裁断状であること、套線湾入は浅いことなどの特徴から、松隈 (2017a) にしたがって、ユウシオガイと同定された。

標本個体が出現した地点は、足が沈み込むような軟泥が約 20–30 cm 堆積する環境であった (図 3A)。この軟泥環境は、干潮時には一部干出し、満潮時の水底付近の塩濃度は 18% であった。採集された個体数は、上記標本個体も含め、各調査日につき 1–2 個体と少なかった。なお、同環境では、ヌノメアサリ *Protothaca euglypta* (標本番号 KPM-NGL 166–168) やヒメシラトリ *Macoma incongrua* も採集された。

本種は、日本、朝鮮半島、中国および台湾の東アジア広域に分布し、国内では、陸奥湾から九州までの各地から記録があるが (木村, 2012)、埋め立てや護岸工事に起因する、本種が生息する内湾の砂泥干潟の減少に伴って、全国で個体数が減少しており、「干潟の絶滅危惧動物図鑑—海岸ベントスのレッドデータブック」では準絶滅危惧種に指定されている (木村, 2012)。また、相模湾では、かつて三浦半島の河川の河口域から得られてい

たものの、やはり河川改修工事を中心とした人為的改変に伴って見られなくなり、「消滅」の判定を受けている (葉山しおさい博物館, 2001)。その後、標本の有無は不明であるものの、岸ほか (2013) により、相模湾内の小網代湾から本種が再発見され、また、インターネット上においても、近年、相模湾内の江奈湾から本種が得られたとの情報がある (NPO 法人 OWS, online)。今回の田越川からの記録は、本種が葉山しおさい博物館 (2001) において「消滅」と判定されて以降、相模湾内における初めての標本に基づく記録となる。

本研究では、上述の通り、各調査日につき、上記標本個体も含めて少数個体しか本種を確認することができなかった。こうした状況から、本種は、田越川感潮域においては、再生産しているかどうかは定かではない。加えて、先述の通り、本種は相模湾からは一度絶滅した可能性があるため、同湾内における最近の確認例は、より南方から幼生が偶発的に加入し、成長した個体を確認されている可能性もある。しかし、仮に上記の場合であっても、近年、相模湾内の複数地点で本種が再確認されていることをふまえれば、同湾内の本種の個体数は確かに増加傾向にあるといえ、今後、同湾内における定着地点の形成および、さらなる個体数・確認地点数の増加も期待される。

ユキスズメガイ科 Phenacolepadidae

ミヤコドリガイ *Phenacolepas pulchella* (Lischke, 1871)

(図 2B)

材料：KPM-NGL 130–134, 5 個体, 8.8–9.4 mm SL, 2019 年 3 月 28 日, 徒手, 山下龍之丞採集；KPM-NGL 135–137,

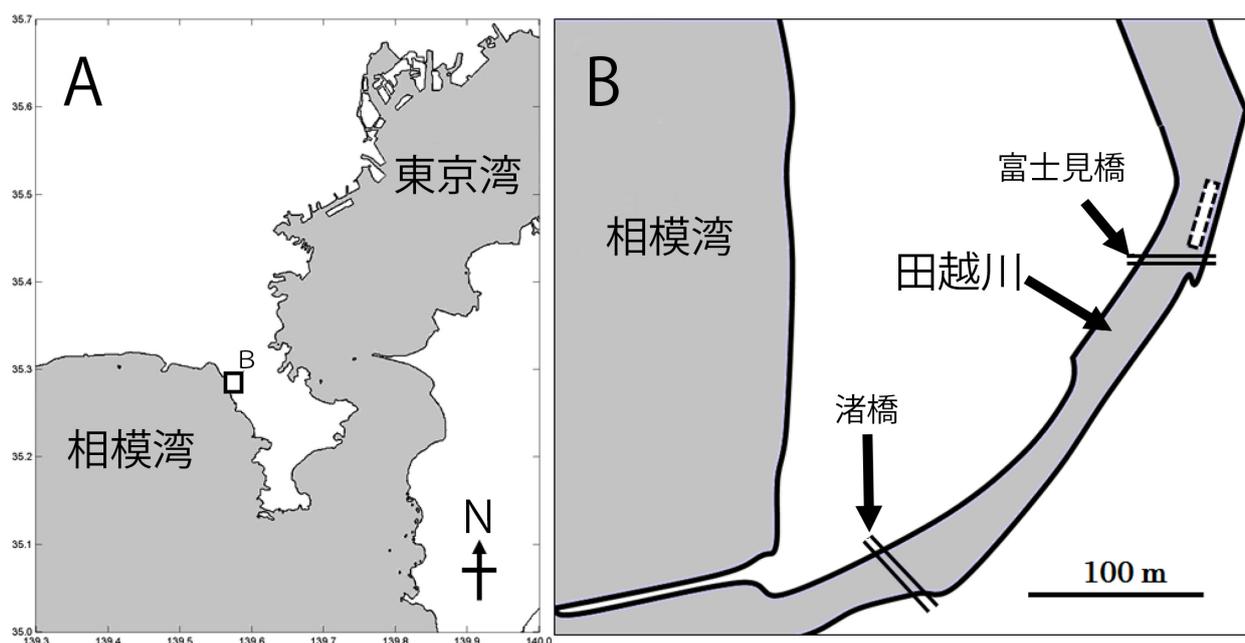


図 1. A：田越川の位置，地図は Mirone (Luis, 2007) を用いて作成した；B：河口付近，点線で囲んだ範囲は調査区域を表す。

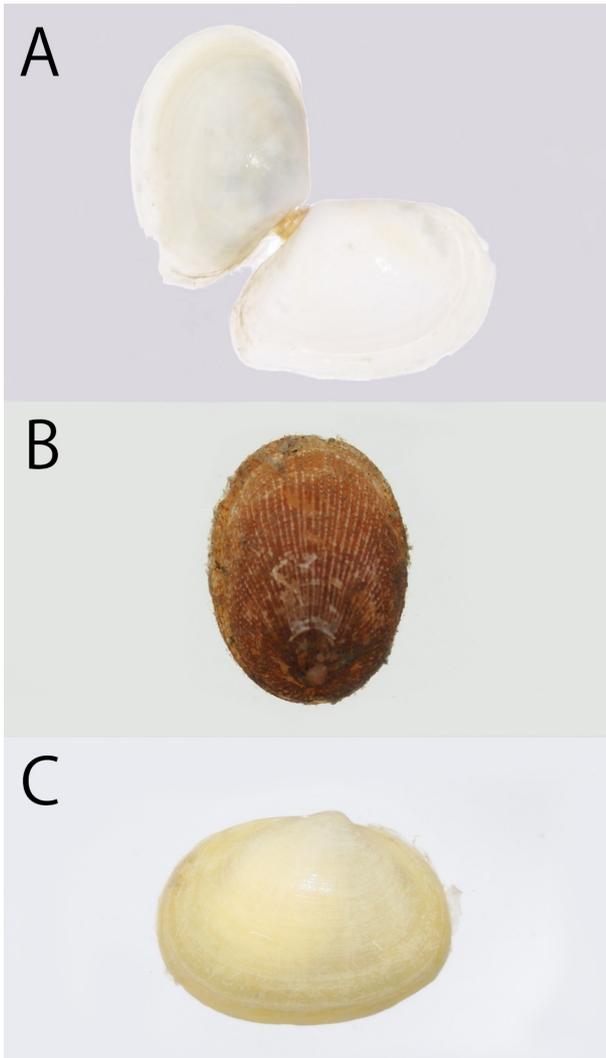


図2. A: ヌウシオガイ *Moerella rutile*, KPM-NGL 129, 17.6 mm SL, 2019年3月9日採集; B: ミヤコドリガイ *Phenacolepas pulchella*, KPM-NGL 190, 8.9 mm SL, 2020年8月30日採集; C: ニッポンマメアゲマキ *Pseudogaleomma japonica*, KPM-NGL 191, 10.7 mm SL, 2020年8月30日採集. いずれもエタノール固定後に、山下龍之丞撮影.

3個体, 8.8–11.4 mm SL, 2019年3月9日, 徒手, 山下龍之丞採集; KPM-NGL 190, 1個体, 8.9 mm SL, 2020年8月30日, 徒手, 山下龍之丞採集.

上記の標本個体はいずれも, 殻はやや細く, 殻頂は後端に位置すること, 殻中央は良く膨れ, 後部は良く湾入すること, 殻表は細かく密な放射肋があり, その肋は顆粒状であること, 内肋縁部後方に平坦部があること, 生時は殻表に還元鉄が付着し, 茶褐色であったことなどの特徴から, 土屋 (2017) にしたがって, ミヤコドリガイと同定された.

標本個体が出現した地点は, 干潮時に干出する, 岸辺近くの泥に5–20 cm程と深く埋もれた直径15–50 cm程の転石の下面であり, 還元的な環境であった (図3B). 生息密度は高く, 一つの転石下面に5–8個体見られることも多く, 多い日には20–30個体を観察できた. また, 本種が確認された転石裏からは, 本種のものと思われる

20–30個の卵が, 周囲の泥底からは10–30個体の本種の死骸が, 本研究期間全体に渡り, 継続的に見つかった.

本種は, 日本および朝鮮半島に分布する (早瀬, 2020a). 国内では, 房総半島および佐渡から琉球列島にかけて分布するが (早瀬, 2020a), 護岸工事の影響を大きく受けて個体数を減らし, 「干潟の絶滅危惧動物図鑑—海岸ベントスのレッドデータブック」では準絶滅危惧種に指定されている (福田・木村, 2012). また, 相模湾においても, やはり埋め立てなどの人為的改変による生息地の消失に伴って個体数が減少し, 1960年以降記録されておらず, 「消滅」の判定を受けている (葉山しおさい博物館, 2001). その後, 標本の有無は不明であるものの, 岸ほか (2013) により, 同湾内の小網代湾から再び本種が得られている. 今回の田越川からの記録は, 本種が葉山しおさい博物館 (2001) において「消滅」と判定されて以降, 相模湾内における初めての標本に基づく記録となる.

本研究では, 上述の通り, 多くの個体を確認することができ, 加えて, 多数の本種の死殻および本種のものと思われる卵が継続的に見つかったことから, 本種が田越川感潮域の干潟環境において再生産している可能性は高い. 本研究において, 本種の生貝は, 岸辺近くの泥に深く埋もれた転石下の還元的な環境で限定的に確認された. こうした転石下の還元環境を本種が好むことは, 福田・木村 (2012) および早瀬 (2020a) においても述べられているが, 田越川感潮域の干潟環境において, 同様の環境はわずか10数 m²の範囲にあるのみであり (図3B), 同地の本種個体群はかなり局在的に分布していると言えるであろう.

ウロコガイ科 Galeommatidae

ニッポンマメアゲマキ *Pseudogaleomma japonica* (A. Adams, 1862) (図2C)

材料: KPM-NGL 138–143, 6個体, 11.0–11.8 mm SL, 2019年3月9日, 徒手, 山下龍之丞採集 (ただし, KPM-NGL 138–140は殻の損傷が激しいため, SLは未計測); KPM-NGL 191, 1個体, 10.7 mm SL, 2020年8月30日, 徒手, 山下龍之丞採集.

上記の標本個体はいずれも, 殻は薄く白色で, 前後縁端が丸い楕円形であり, 膨らみは弱いこと, 殻表には僅かな顆粒を備えること, 鋏歯は小さく, 腹縁は少し開き刻まれないことなどの特徴から, 松隈 (2017b) にしたがって, ニッポンマメアゲマキと同定された.

標本個体が出現した地点は, 干潮時は干出する転石の下面もしくはその下であり, 還元的な環境であった (図3B). 上記標本個体を含む多くの個体は, 泥に5–20 cm程と深く埋まる転石下面より前述のミヤコドリガイと同時に得られたが, その周囲の砂礫に1–3 cm程と浅く埋まる転石下面からも5–10個体が見られた. 生息密度は



図3. 採集地点の環境。A：軟泥底環境；B：還元環境を有する転石帯。

高く、一つの転石下面から3-4個体が見つかることも多く、1日の調査で最大20個体程観察することができた。

本種は、日本および朝鮮半島に分布する（早瀬, 2020b）。国内では、房総半島および男鹿半島から九州にかけて分布するが（早瀬, 2020b）、特に都市近郊において、干潟環境の汚染の影響を受け、全国各地で個体数が減少あるいは個体群が消滅しており、「干潟の絶滅危惧動物図鑑—海岸ベントスのレッドデータブック」では準絶滅危惧種に指定されている（山下, 2012）。また、相模湾では、かつて葉山や矢作、三戸から産していたが、本種の生息に欠かせない飛び石状に分布する転石を備えた干潟環境が今後の生息も見込めない程に減少したため、「消滅」の判定を受けている（葉山しおさい博物館, 2001）。その後、標本の有無は不明であるものの、岸ほか（2013）により、相模湾内の小網代湾から本種が再発見され、また、インターネット上においても、近年、相模湾内の江奈湾から本種が得られたとの情報がある（NPO法人 OWS, online）。今回の田越川からの記録は、本種が葉山しおさい博物館（2001）において「消滅」と判定されて以降、相模湾内における初めての標本に基づく記録となる。

上述の通り、本研究では、多くの個体を観察することが出来た。しかし、標本個体を含めいずれも殻長サイズはほぼ同じであり、本種が田越川感潮域の干潟環境において再生産しているかは定かではない。また、本種は、付近に還元環境が存在し、海水または酸素の循環があるきわめて特殊な環境に産するとされ（早瀬, 2020b）、本研究においても、泥底の還元環境およびその周囲の砂礫底の転石下から得られた。以上の環境は、田越川感潮域の干潟環境においては約20-30 m²と決して広くなく、環境の微細な改変により、容易に消失し、本種の生息が

脅かされる恐れがあるため、生息環境の保全が強く求められる。

考 察

近年、全国的に干潟の面積が著しく減少傾向にあることが問題視されている。水産庁（2008）によれば、日本全国の干潟面積は、1978年には約55,000 haであったものの、1998年には約50,000 haまで減少した。逸見（2012）も、「国内では、1945年以降に限っても、干潟の約40%が埋め立てによって消失したと推定されている」と述べている。また、残された干潟についても、ダム湖の建設や川砂・海砂採集による底質の悪化、水質汚染、富栄養化による赤潮、貧酸素水塊の発生、外来種の侵入などの影響を強く受けて環境が悪化しており、干潟環境に生息する多くの生物種が絶滅の危機にあるともされている（逸見, 2012）。

このように全国的に干潟が危機的状況にある中において、特に相模湾では、1994年時点で干潟面積は非常に小さく、24 haであるとされている（環境庁 自然保護局, 1994）。さらに、相模湾各地では、埋め立てや海岸のコンクリート化、河川改修などの開発および海洋汚染の進行が進行しており、干潟も含む自然海岸が、近年も数多く消失している（葉山しおさい博物館, 2001）。実際、本研究を行った田越川感潮域においても、ユウシオガイ、ミヤコドリガイおよびニッポンマメアゲマキといった相模湾で消滅寸前の貝類が出現するような、汚染されていない良質な泥で構成される河口干潟環境は、近年執り行われた浚渫などの工事によって規模が縮小しつつあり、河川の左岸側に約200 m²現存するのみであった（図1）。特に、ミヤコドリガイおよびニッポンマメアゲマキが多産する、還元的環境を有する転石帯は、現

引用文献

存する干潟環境内のわずか 10–20 m² のみで見られた (図 3B)。早瀬 (2020b) によれば, このような還元的環境の転石下には, 本研究で記録された種以外にも希少な種 (例えば, ツメナリミヤコドリ *Phenacolepas unguiformis* (Gould, 1859), ヒナユキスズメ *Ph. sp.* およびシラギク *Pseudoliotia pulchella* (Dunker, 1860)) が多く共存しているとされ, 田越川感潮域の河口干潟環境においても継続的な調査を行えば, さらなる種多様性が明らかになる可能性がある。同時に, こうした転石帯を含む河口干潟環境は, 周辺部を含めた小規模の人為的改変で消失する恐れが高く, これらの希少種の保全を行う上では, 環境を包括的に保全することが必要とされる (早瀬, 2020b)。既に干潟環境の規模が縮小しつつある田越川感潮域においても, まずは, 干潟環境が人為的改変により消失することのないよう, まずは軟泥底環境や還元環境といった, 相互に影響し干潟を維持, 形成している微環境, および同環境を利用している多様な生物の存在を地域社会へ周知する必要がある。

また, 本研究で記録された貝類 3 種は, 近年, 田越川感潮域のみならず, 相模湾内の小網代湾や江奈湾の干潟においても生息が確認されているが (岸ほか, 2013; NPO 法人 OWS, online), 同 2 地点は, 3 種を「消滅種」と選定した葉山しおさい博物館 (2001) においても過去に調査されている。さらに河辺・矢野 (2018) によれば, 相模湾において, 1970 年以来確認されなかったフジナミガイ *Hiatula boeddinghausi* など他の貝類も近年に再確認されている。これら結果が, 相模湾において存続してきた個体群が, 近年その個体数を回復させたことによるものか, それとも, 近年, より南方の生息地からの分散を受けた結果によるものかは, 現状判断するための情報に乏しい。しかし, いずれの場合であっても, 近年, 相模湾において, 干潟に生息する希少貝類の個体数や生息地点数が増加傾向にあることを強く示唆していることに変わりない。こうした希少貝類の個体数や分布の動向をより詳細に明らかにするため, 今後, 田越川感潮域の河口干潟環境を含めた相模湾内に現存する干潟において, 継続的な採集調査を行っていくことが強く求められる。

謝 辞

株式会社ソフトマーケティングリサーチの碧木健人氏と東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科の三井翔太氏には, 採集調査にご協力頂いた。謹んで御礼申し上げる。

- 福田 宏・木村昭一, 2012. ミヤコドリ. 日本ベントス学会編, 干潟の絶滅危惧動物図鑑: 海岸ベントスのレッドデータブック, p. 26. 東海大学出版会, 秦野.
- 葉山しおさい博物館, 2001. 相模湾レッドデータ 貝類, 104 pp. 葉山しおさい博物館, 葉山.
- 早瀬善正, 2020a. ミヤコドリ. 愛知県環境調査センター編, レッドデータブックあいち 2020, p. 604. 愛知県環境局環境政策部自然環境課, 名古屋.
- 早瀬善正, 2020b. ニッポンマメアゲマキ. 愛知県環境調査センター編, レッドデータブックあいち 2020, p. 630. 愛知県環境局環境政策部自然環境課, 名古屋.
- 逸見泰久, 2012. 日本の干潟の現状. 日本ベントス学会編, 干潟の絶滅危惧動物図鑑: 海岸ベントスのレッドデータブック, pp. 2–6. 東海大学出版会, 秦野.
- 環境庁自然保護局, 1994. III. 資料 9. 神奈川県 第 4 回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査報告書 (干潟、藻場、サンゴ礁調査) 第 1 巻 干潟. <https://www.biodic.go.jp/reports/4-11/q096.html> (accessed on 2020-April-28).
- 河辺訓受・矢野公昭, 2018. 神奈川県逗子海岸の貝類相 (第 3 報). かきつばた, **43**: 34–47.
- 木村昭一, 2012. ユウシオガイ. 日本ベントス学会編, 干潟の絶滅危惧動物図鑑: 海岸ベントスのレッドデータブック, p. 126. 東海大学出版会, 秦野.
- 岸 由二・小倉雅實・江良弘光・柳瀬博一, 2013. 小網代湾干潟における無脊椎動物の多様性・RD 種に関する予報. 慶応義塾大学日吉紀報 (自然科学), (54): 71–84.
- Luis, F. J., 2007. Mirone: a multi-purpose tool for exploring grid data. *Computers and Geosciences*, (33): 31–41.
- 松隈明彦, 2017a. ユウシオガイ. 奥谷喬司編, 日本近海産貝類図鑑, 第二版, p. 1256. 東海大学出版部, 平塚.
- 松隈明彦, 2017b. ニッポンマメアゲマキ. 奥谷喬司編, 日本近海産貝類図鑑, 第二版, p. 1224. 東海大学出版部, 平塚.
- NPO 法人 OWS, online. 三浦半島・江奈湾干潟保全プロジェクト 江奈湾干潟出現種リスト. www.ows-npo.org/higata-hozen/dbf/profile.cgi (accessed on 2020-April-28).
- 水産庁, 2002. 藻場・干潟の現状と問題点等. 第 1 回環境・生態系保全活動支援制度研究会資料. http://www.jfa.maff.go.jp/j/study/kikaku/moba_higata/pdf/1siryou.pdf (accessed on 2020-April-28).
- 土屋光太郎, 2017. ミヤコドリ. 奥谷喬司編, 日本近海産貝類図鑑, 第二版, p. 785. 東海大学出版部, 平塚.
- 山下博由, 2012. ニッポンマメアゲマキ. 日本ベントス学会編, 干潟の絶滅危惧動物図鑑: 海岸ベントスのレッドデータブック, p. 159. 東海大学出版会, 秦野.

山下龍之丞: 東京海洋大学海洋資源環境学部海洋環境科学科; 山川宇宙: 筑波大学大学院生命環境科学研究科生物科学専攻; 佐藤武宏: 神奈川県立生命の星・地球博物館

(受領 2020 年 10 月 31 日; 受理 2021 年 2 月 3 日)

原著論文

相模湾江の島沖からの原記載以来 79 年ぶりの
コクラゲ *Lyrocteis imperatoris* の再発見

八巻鮎太・杉村 誠・伊藤昌平

Ayuta Yamaki, Makoto Sugimura and Shouhei Ito: Ctenophore *Lyrocteis imperatoris*
rediscovered from the type locality, the Sagami Bay,
after 79 years since the original description

緒 言

コクラゲ *Lyrocteis imperatoris* は有櫛動物門 Ctenophora 有触手綱 Tentaculata クシヒラムシ目 Platyctenida コクラゲ科 Lyroctenidae コクラゲ属 *Lyrocteis* に属する動物であり、本属に含まれる種は、本種と *Lyrocteis flavopallidus* (Robilliard & Dayton, 1972) の 2 種のみであることが知られている。わが国で出現報告のある種はコクラゲ 1 種に限られるが (N., 1896; Komai, 1941; Fujiwara *et al.*, 2007; JAMSTEC, 2013; 山内ほか, 2017; 図 1), 近年浅海で未記載種の可能性のある個体の採集報告もある (峯水ほか, 2015)。本種を含むクシヒラムシ目は海底で付着生活を営む能力を有するという点において、他の多くの有櫛動物と異なり特異的である (峯水ほか, 2015)。その中でもコクラゲ科は深海性で特に大型になる (峯水ほか, 2015)。

本種は 1941 年に相模湾江の島沖 3.6 km, 水深 70 m の海域から 7 個体が採集され、それらの標本を基に新種記載された (Komai, 1941)。Komai (1941) は同時に、1896 年に採集され、未知の分類群として報告されていた生物について (N., 1896), その形態のスケッチや採集時の状況から本種の初採集記録であったと指摘している。N. (1896) による採集個体の産地について、Komai (1941) には「Sagami Bay」と記されているが、N. (1896) および臨海生 (1882) によると、房総半島南端西方沖の沖ノ瀬 (沖ノ山) であったと思われる。沖ノ瀬は相模灘を含めたいわゆる広義の相模湾、すなわち伊豆半島石廊崎、伊豆大島の南端、房総半島野島岬で囲まれた海域で、東京湾を除いた範囲には含まれるが、相模灘を除いた狭義の相模湾、すなわち三浦半島先端の城ヶ島と真鶴岬を結ぶ線の北側の海域には含まれない (武田ほか, 2006)。しかし、これまで相模湾産の海洋生物を扱った図鑑では原則として昭和天皇の採集海域を含め、広義の相模湾を採用しているため、本報もそれに従う (国立科学博物館

編, 2007; 今原ほか, 2014)。

その後、2005 年に鹿児島県野間岬沖で再発見されるまでの 64 年間、わが国での本種の採集記録は全くなかった (Fujiwara *et al.*, 2007)。しかし、野間岬沖での再発見以降は伊豆大島南沖大室ダシ、駿河湾、沖縄県恩納村沖など複数の採集報告がある (JAMSTEC, 2013; 山内ほか, 2017)。それらはいずれも無人探査機 (ROV) を用いた調査によるもので、採集と同時に生息環境の観察が行われている。また、近年は実験室内での成体の飼育のほか、実験室内で成体からの幼生の放出と成長が記録されるなど、生活史に関する研究が進められている (足立ほか, 2008; 山内ほか, 2017)。

他方、相模湾では、本種のタイプ産地でありながら、Komai (1941) の原記載以降の採集記録がない。また、相模湾における本種の採集はダボ縄漁 (ギス *Pterothrissus gissu* を狙った底延縄漁) およびドレッジによるものであり (N., 1896; Komai, 1941), 生息環境に関する情報は同時に採集された付着基質など断片的な記録に限られ、本海域で本種とその生息環境を同時に記録した例はない。

今回、相模湾江の島沖の水深 130 m の岩礁域における水中ドローン (小型 ROV) を用いた調査で、Komai (1941) の原記載以来 79 年ぶりにコクラゲを再発見および採集し、同海域における本種の生息環境について初めて映像および画像で記録し、明らかにしたので報告する。また、採集個体の飼育下での行動から示唆される生態を考察する。

材料と方法

2020 年 7 月 30 日に江の島湘南港 (神奈川県藤沢市) の釣り船「でいとう丸」(12 トン) を傭船し、江の島沖南西約 5 km (35° 14' N, 139° 27' E, 図 2) の水深約 100 m から 300 m まで一気に落ち込む急斜面のポイントで、水

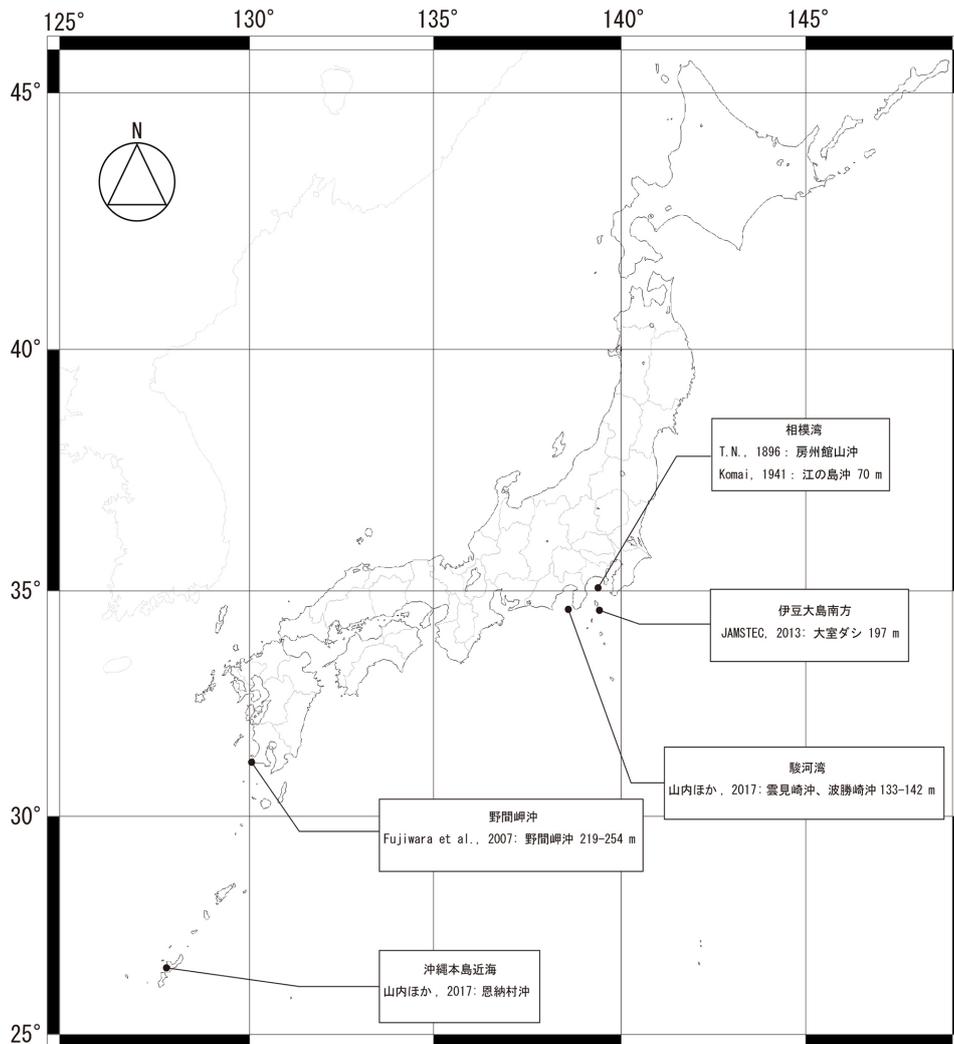


図 1. わが国におけるコトクラゲの出現記録.

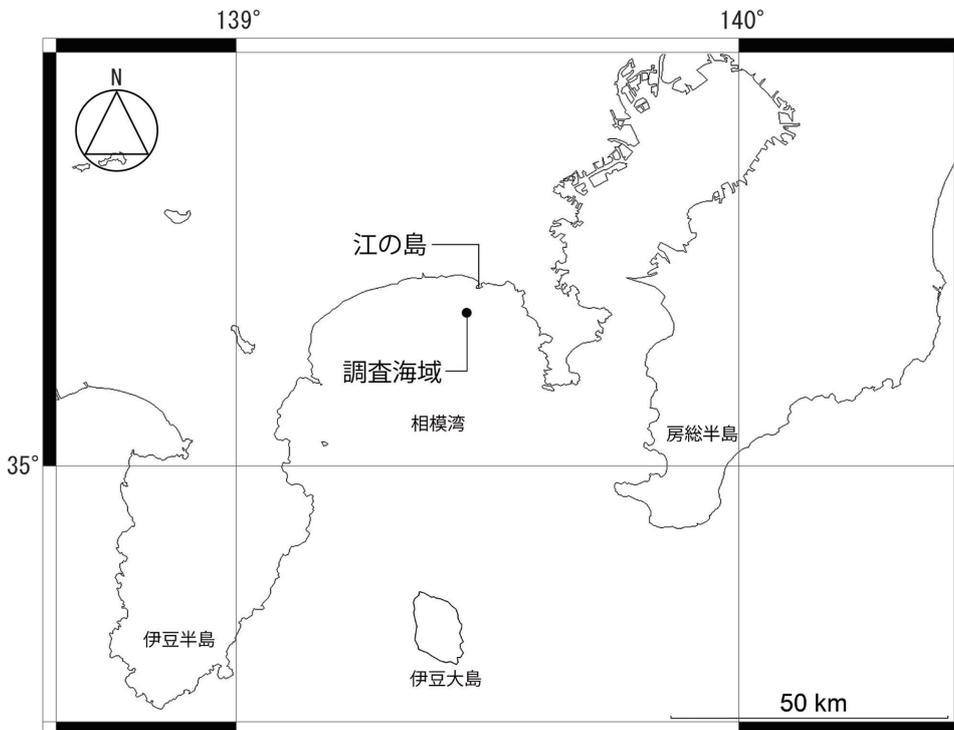


図 2. 江の島南西沖約 5 km (35°14.822'N, 139°27.225'E) の調査海域. 周辺は水深約 100 m から約 300 m まで一気に落ちこむ急斜面の海域.

深約 120–140 m の海底の潜航調査を実施した。

調査には水中ドローン DiveUnit300 (DU300) (FullDepth 東京) (図 3) を用いた。ケーブル長は 300 m で、上記ポイントで水中ドローンを着水させ、すぐに潜航、海底を視認したのち、生物を観察しながら海底に沿って浅い方へ向かって移動した。同様の方法で合計 6 潜航し、水深 115–141 m で、7–24 分の観察を行い (表 1)、同時に生物の採集を実施した。採集には DU300 に搭載したマニピレータを用いた (図 3 白矢印)。

DU300 に搭載したカメラで撮影した映像をハードディスクへ録画し、調査後に録画映像を元に出現生物の解析を行った。各潜航で、全体がはっきりと映っている生物を出現生物とし、映像のみで種まで同定できた生物を除いて、同定できる最下位の分類群までの同定とした。

採集したコトクラゲは新江ノ島水族館に設置した容積約 2,000 L の重力ろ過装置付きの水槽に収容し、飼育・展示を行った。また水槽内には 3 台の水中ポンプ Rio+180 (神畑養魚株式会社 兵庫) を設置して水流を作り、水温は 14 °C に保った。餌として毎日 1 ~ 数回、冷凍ナンキョクオキアミおよび冷凍アミをミンチ状にしたものを腕の先へスポイトで吹きかけた。

結果

6 潜航で少なくとも 9 動物門 14 綱の生物が出現し (表 2)、3 潜航で各 1 個体、合計 3 個体のコトクラゲを確認し、うち 2 個体 (B 個体, C 個体) を採集した (表 3)。採集した 2 個体のコトクラゲの全長は、いずれも約 12 cm だった (表 3)。

コトクラゲを観察した水深帯は 130–134 m、水温帯は 15–16 °C だった (表 3)。全個体を岩礁域の急斜面、あるいは斜面の途中に位置する砂泥底に岩が散在するレッジ (岩棚) で確認し、ヤギ類の骨軸または岩に直接付着していた (表 3, 図 4)。レッジの際にはトリノアシ *Metacrinus rotundus* が群生していた (図 5)。

採集した B, C, 2 個体のコトクラゲのうち、B 個体は搬入翌日に死亡した。C 個体は 2020 年 9 月 9 日に死亡するまで 41 日間生存した。C 個体については、飼育中に水槽内のヤギ類の骨軸に付着する様子を観察した。また、時折左右の腕の先から 1 本ずつ、2 本の触手を 1 m 以上伸長させた (図 6)。さらに、伸びた触手を水流のせて浮遊 (図 7)、移動し、その後ヤギ類の骨軸にからまった触手を収縮させ、体を引き寄せて骨軸に付着する行動を呈した (図 8)。

考察

相模湾における調査研究の歴史は 140 年あまりと長く、わが国のみならず世界でも屈指の研究が盛んな海域である (国立科学博物館編, 2007)。しかし、コトクラゲの出現は原記載論文に記された 2 記録のみにとどまる (N., 1896; Komai, 1941)。

今回、江の島沖南西約 5 km、水深 130–134 m でコトクラゲ 3 個体を観察、うち 2 個体を採集した。これは相模湾におけるコトクラゲの出現記録として、Komai (1941) の 2 記録に次ぐ 79 年ぶり 3 回目であり、原記載以来初となる。

今回の採集地は Komai (1941) で報告されている模式産地から約 1.4 km の距離に位置する。模式産地周辺はヒラモンと呼ばれ、トリノアシ類が豊富に出現する海域の一部あるいは近傍であるという (Komai, 1941; 駒井, 1952)。今回もトリノアシの群生を確認しており (図 5)、今回の採集地と模式産地について、水深帯は異なるものの、出現生物は類似した傾向を示した。さらに今回の採集地は他にも樹手目のナマコ類やカイメン類、ヤギ類など小型プランクトン・懸濁物食の生物が多数出現し (表 2)、この周辺は潮通しのよい海域であることを示しており、同様の食性とされるコトクラゲの生息にも適していると考えられる。

今回観察・採集したコトクラゲは岩礁域の急斜面または急斜面の途中の岩が散在するレッジに出現し、ヤギ類の骨軸または岩に直接付着していた (表 3, 図 4)。Komai (1941) に記された 7 個体については付着基質の

表 1. 江の島南西沖葉 5 km の海域における潜航調査の観察時間と観察水深

潜航 No.	観察時間 (分)	水深 (m)
1	24	126–138
2	11	119–123
3	18	115–116
4	23	131–132
5	7	132–137
6	12	130–141



図 3. 調査に使用した水中ドローン DiveUnit300. 本体サイズ: 410 x 375 x 639.5 mm. 重量: 28 kg. マニピレータを搭載 (白矢印).

表 2. 今回の調査海域における 6 潜航で確認した出現生物リスト. 潜航 No. ごとに示し, 各潜航における数字はそれぞれの動物の確認回数を表す

門	綱	目以下の分類群	潜航 No.						合計
			1	2	3	4	5	6	
海綿動物門	六方海綿綱				1			3	4
有櫛動物門	有触手綱	コトクラゲ*	1				1	1	3
刺胞動物門	花虫綱	キサソゴ科の一種	1		1	1	3	1	7
		イソギンチャク目の一種					1	2	3
		ウミエラ目の一種 (ウミエラ類)		1	1				2
		ウミエラ目の一種 (ウミサボテン類)	1						1
		ウミトサカ科の一種			2				2
		ハナギンチャク科の一種		1				1	2
		ウミトサカ目の一種 (ヤギ類)				2	2		4
		唇口目の一種					1		1
苔虫動物門	裸喉綱								
軟体動物門	二枚貝綱			1				1	
環形動物門	**	ケヤリムシ科の一種					1	1	
節足動物門	軟甲綱	ジンケンエビ属の一種				2		2	
		クモガニ科の一種		1				1	
		コブシガニ科の一種			1				1
		オオコシオリエビ*						2	2
棘皮動物目	ウミユリ綱	トリノアシ*		1		3		4	
		ウミシダ目の一種		1				1	
	クモヒトデ綱	クモヒトデ目					1	1	
		ツルクモヒトデ目の一種 (テヅルモヅル類)		1				1	
	ウニ綱		1					1	
		オウサマウニ目の一種		1	2			3	
		オーストンフクロウニ*		1		1		1	3
	ナマコ綱	樹手目の一種				1	1	1	3
		オキナマコ*			1			1	2
	脊索動物門	ホヤ綱	マメボヤ科の一種					1	1
軟骨魚綱			ツノザメ属の一種					1	2
硬骨魚綱		ダイコクサギフエ*					1		1
		フサカサゴ科の一種				1			1
		カナド*			1				1
		アズマハナダイ*	5	1		3	4	7	20
		ハナダイ亜科の一種	2					2	4
		アカトラギス*	1				1	1	3
		オキトラギス*	2	1			1		4
		リュウグウハゼ*				1		1	2

* 動画で種まで同定できた動物

** 環形動物門の下位分類群は再編中のため特定の綱は記載しなかった

表 3. 今回の調査海域で確認したコトクラゲの観察・採集結果. 全長は採集後に測定した

個体 No.	潜航 No.	全長	体色	水深	水温	底質	付着基質	採集時の状態
A	1	-	白色	134 m	15 °C	急斜面	ヤギ類の骨軸	未採集
B	5	12 cm	白色に赤褐色の大斑紋	132 m	16 °C	急斜面のレッジ	ヤギ類の骨軸	右腕部断裂
C	6	12 cm	白色に赤褐色の小斑紋	130 m	16 °C	急斜面のレッジ	岩	基部欠損

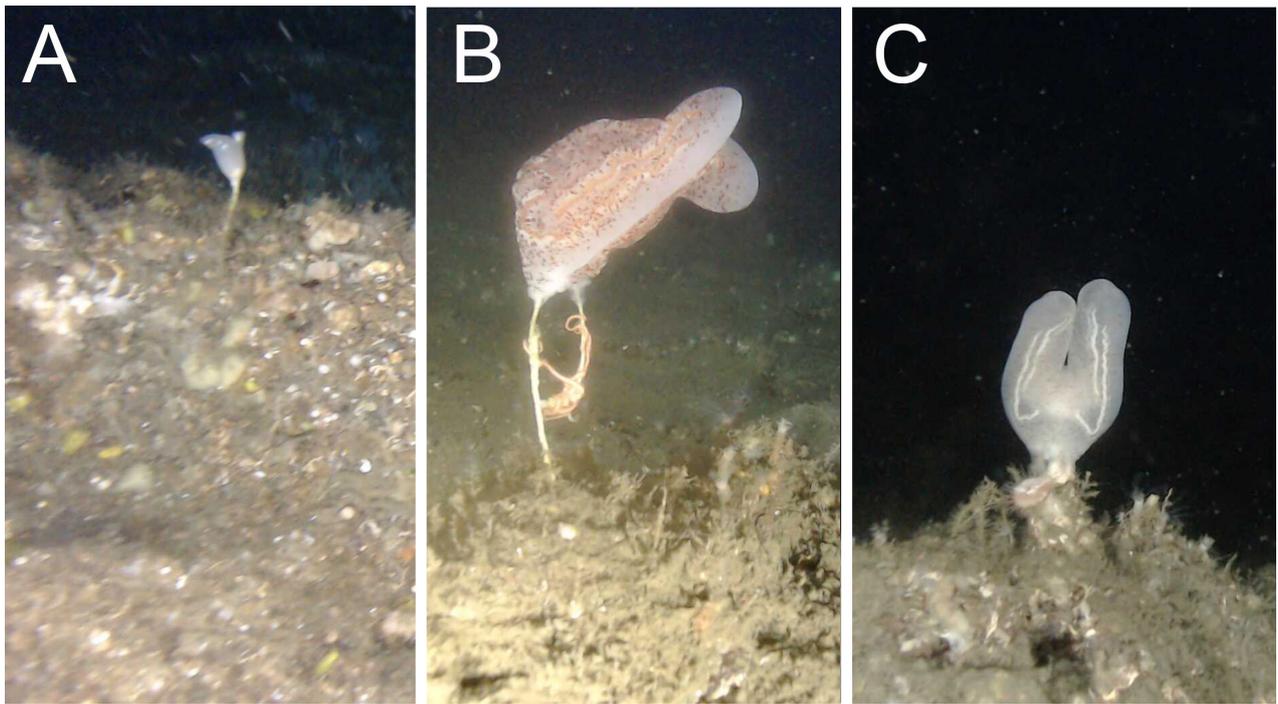


図4. 今回の調査海域で確認したコクラゲの海底での様子. 図AからCは表3の個体No. A-Cと対応.



図5. 水深131 m付近のレッジの際に見られたトリノアシの群生(第4潜航目).

記載がないが、海底は砂泥底に岩が散在するがれ場であるという(駒井, 1952)。N. (1896) に記された1個体については海柳(スケッチからはヤギ類あるいはツノサンゴ類と思われる)の骨軸に付着していたと報告されており、付着基質については今回と類似している。鹿児島県野間岬沖での出現個体についても同様にヤギ類の骨軸に付着していた他、カイメン類、ウニ類、コンクリートブロックやロープに付着している(Fujiwara *et al.*, 2008)。

また、駿河湾での出現個体についてはヤギ類に付着しており(山内ほか, 2017)、伊豆大島南方の大室ダシでの出現個体については海底に散在する石に付着している(JAMSTEC, 2013)。以上より、本種は特定の選択性はないが、周囲よりやや突出した構造物を付着基質として選ぶ傾向がある。これはより高い位置で水流を受け、餌となるプランクトンをとらえやすくしていると考えられる。

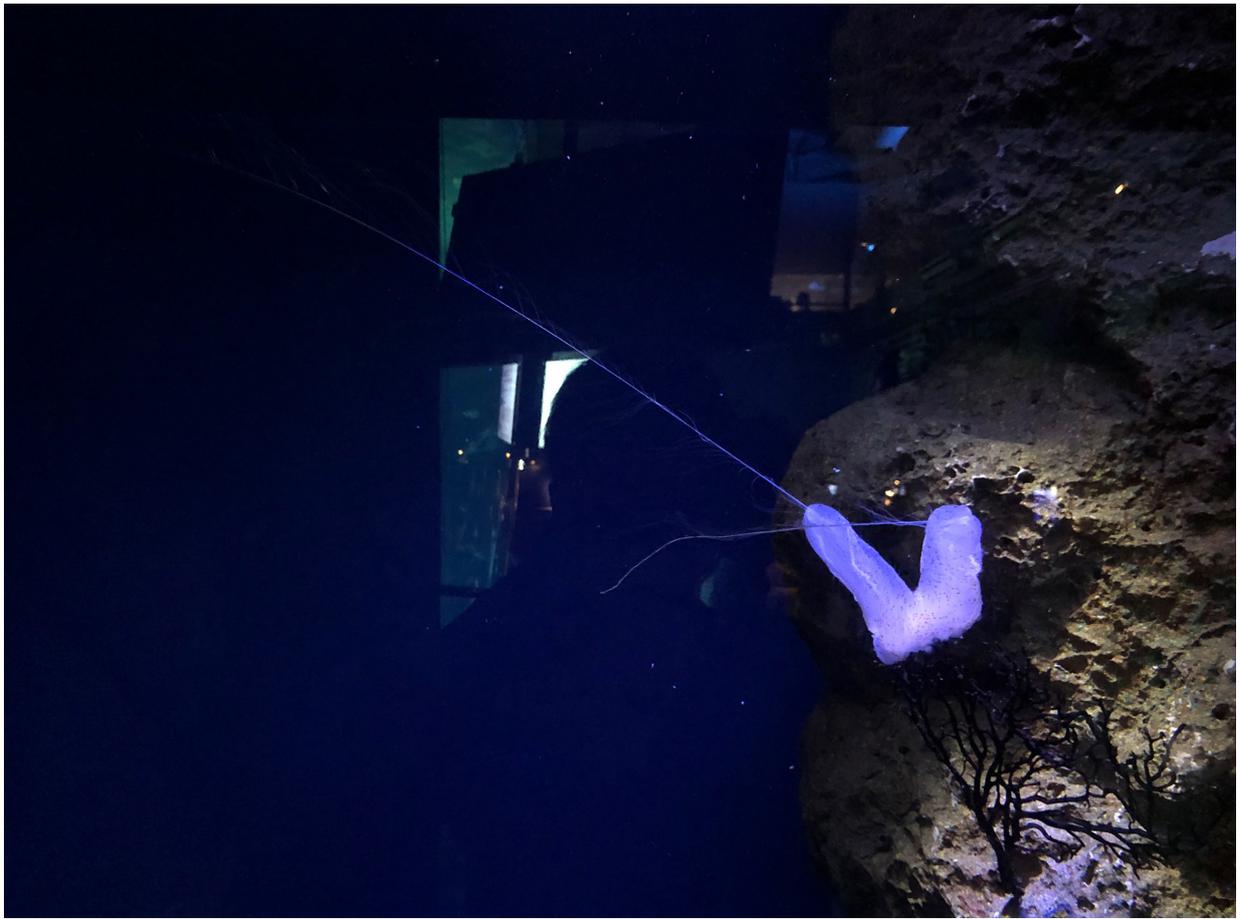


図6. 水槽内に設置したヤギ類の骨軸に付着し、左右の腕から触手を伸長させるコトクラゲC個体.

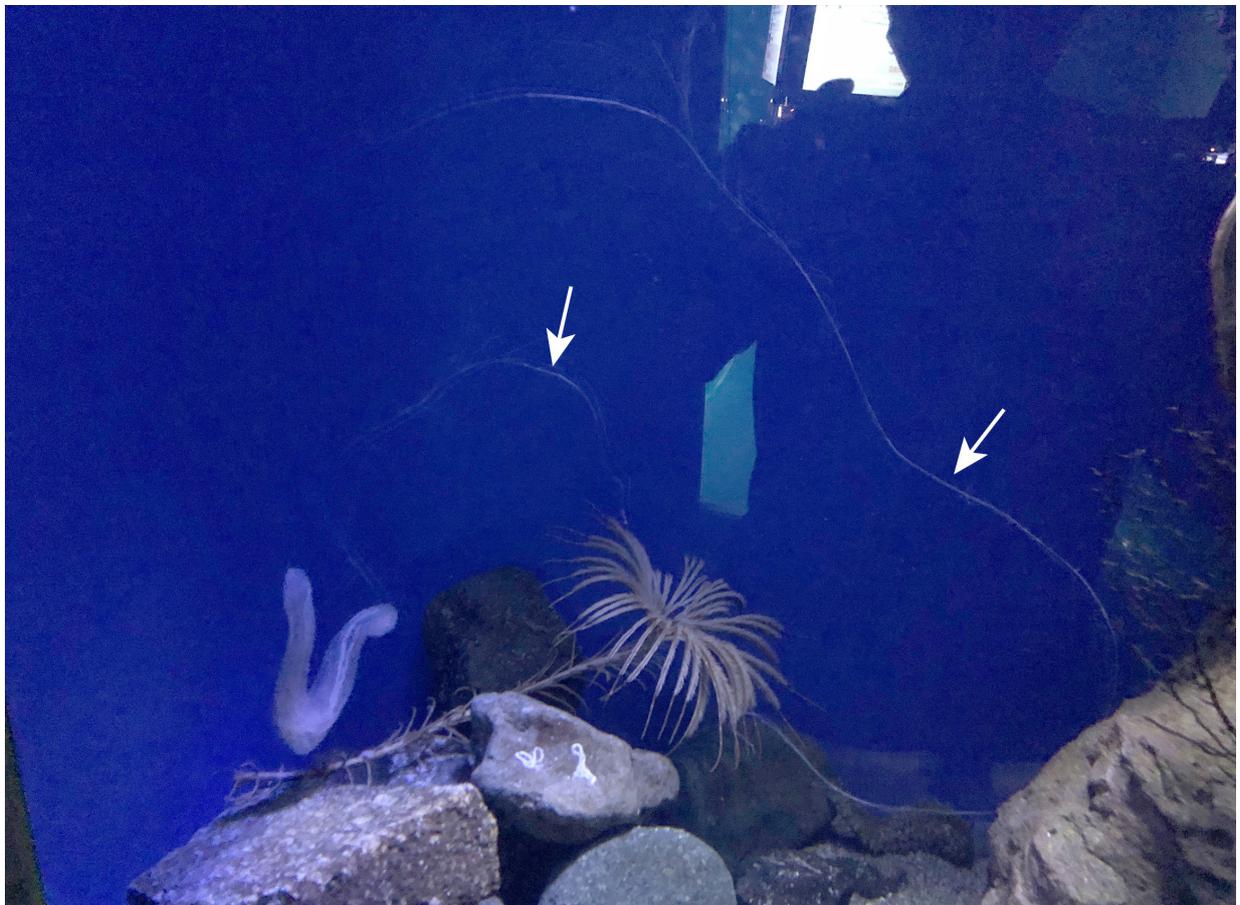


図7. 腕から伸長させた2本の触手を水流に乗せて（白矢印）、水槽内を浮遊するコトクラゲC個体.

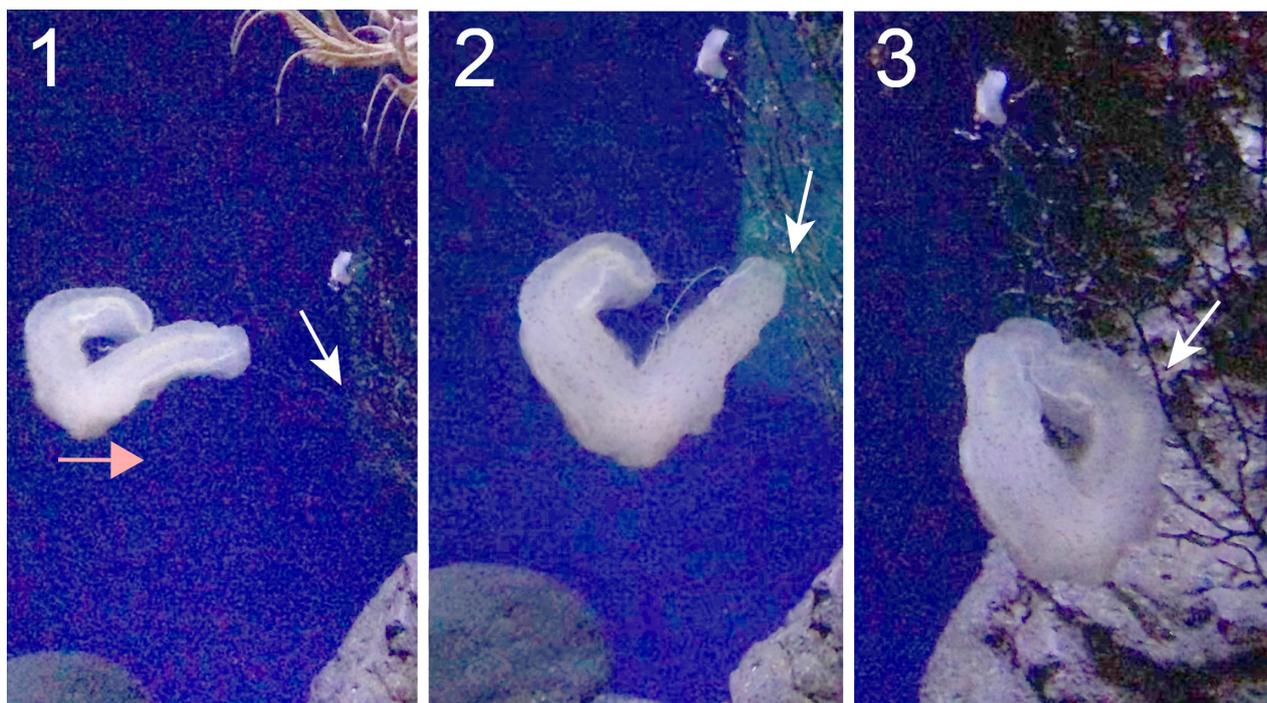


図8. 浮遊するコトクラゲC個体が触手を用いてヤギ類の骨軸に付着する様子. 1:ヤギ類の骨軸にからまった腕部からのびる触手(白矢印)を収縮させ、赤矢印の示す方向に体を引き寄せた; 2:腕部が骨軸に到達した(白矢印); 3:腕部のひだ状構造で骨軸に付着した(白矢印).

今回、飼育下において、コトクラゲが腕の先から伸長させた触手を水流に乗せて自身の体を浮遊させる様子を観察した(図7)。さらに、浮遊中に触手がヤギ類の骨軸にからみ、その状態で触手を収縮することによって自身の体を骨軸へ引き寄せ、付着するという行動が見られた(図8)。コトクラゲは伸長させた触手に餌を付着させ、体の方へ引き寄せるといった摂食方法が知られている(足立ほか, 2008)。一方今回の観察は、本種が触手を摂食のためだけでなく、移動のためにも使用されていることを示唆している。今回の生息域での観察結果や(表3, 図4)、過去の記録(N., 1896; Fujiwara *et al.*, 2008; JAMSTEC, 2013; 山内ほか, 2017)でコトクラゲが付着基質としている構造物は、周囲よりやや突出しており、流された触手がからまりやすいと考えられる点からも、これは矛盾しない。

今回の江の島沖でのコトクラゲ観察記録は、相模湾において本種は潮通しのよい急斜面を主な生息域としていることを示唆する(表2, 表3, 図4, 図5)。これまで相模湾における深海生物相の調査は、ドレッジおよびダボ縄漁、刺し網漁、かご漁などが用いられてきたため、それらの方法が実施可能な、海底が比較的平坦な海域を中心に行われてきた(国立科学博物館編, 2007)。潜水艇や無人探査機を用いた調査についても、多くは化学合成生態系の生物が出現する海域で行われている(国立科学博物館編, 2007)。半面、今回のような海底の急斜面に生息する生物相を対象として直接観察・採集を伴う調査が行われた例はほとんどない。また、コトクラゲはゼラチン質で非常に脆弱な体をもつ生物であるため、ドレ

ジや漁法を用いる調査では採集されづらいことが想像される。実際にこれまでの出現報告で、それらの方法を用いて採集されたのは2例のみであり(N., 1896; Komai, 1941)、他は無人探査機が用いられている(Fujiwara *et al.*, 2008; JAMSTEC, 2013; 山内ほか, 2017)。

今回釣り船と水中ドローンを用いることで、これまで調査が不十分であった海域での生物相調査が可能となり、結果、79年間見落とされてきたコトクラゲの再発見に至ったと考えられる。相模湾の深部における岩礁の急斜面の生物相調査を進めることは、さらなる相模湾初記録種、未記載種の発見につながる可能性が高く、相模湾ならびにわが国の海洋生物相を把握する上で重要である。

謝 辞

本調査を行うにあたり、正確迅速な操船をして下さった釣り船「でいとう丸」船長北村治之氏、またDU300のマニピレータの開発をして下さった大西淳裕氏はじめ、調査の補助をして下さった株式会社FullDepthのスタッフの皆様、本調査についてご理解いただいた神奈川県環境農政局農政部水産課、神奈川県漁業協同組合連合、関連漁業協同組合の皆様、そして本調査の機会を与えて下さった新江ノ島水族館の竹嶋徹夫館長、堀 一久氏はじめ、展示飼育部の諸氏に深く感謝の意を表す。また、原稿改訂に有益な助言を与えて下さった査読者の方と編集委員会の皆さまに対して心より御礼申し上げる。

なお、本調査研究は、船の科学館「海の学びミュージアムサポート」の支援を受けて実施した。

引用文献

- 足立 文・三宅裕二・窪川かおる・藤原義弘・山本智子, 2008. 鯨骨遺骸周辺から発見されたコトクラゲの飼育. 月刊海洋, **40**(5): 329–333.
- Fujiwara, Y., M. Kawato, Y. Yamamoto, T. Yamanaka, W. Sato-Okoshi, C. Noda, S. Tsuchida, T. Komai, S. Cubelio, S. Sasaki, T. Jacobsen, K. Kubokawa, K. Fujikura, T. Maruyama, Y. Furushima, K. Okoshi, H. Miyake, M. Miyazaki, Y. Nogi, A. Yatabe & T. Okutani, 2007. Three-year investigations into sperm whale-fall ecosystems in Japan. *Marine Ecology*, **28**: 219–232.
- 今原幸光・岩瀬文人・並河 洋, 2014. 相模湾産八放サンゴ類. vii+398 pp. 東海大学出版会, 神奈川.
- JAMSTEC, 2013. Natsushima NT13-05 cruise data. JAMSTEC, Yokosuka. DOI: 10.17596/0000626
- 国立科学博物館編, 2007. 相模湾動物誌. iv+212 pp. 東海大学出版会, 神奈川.
- 駒井 卓, 1952. 琴水母と其近似種. 植物及動物, **10**(1): 15–18.
- Komai, T., 1941. A new remarkable sessile ctenophore. *Proceedings of the Imperial Academy*, **17**(6): 216–220.
- 峯水 亮・久保田信・平野弥生・D. Lindsay, 2015. 日本クラゲ大図鑑. 360 pp. 平凡社, 東京.
- T. N.*, 1896. 奇妙なる動物. 動物学雑誌, **8**(94): 307–309. [* 駒井 (1952) では本論文の著者について“疑ひなく西川藤吉氏”としているが, 本稿では原著に従い表記した。]
- 臨海生, 1882. 三崎近海ノ局虞 (トボガラヒー). 動物学雑誌, **7**(82): 256–262.
- Robilliard, G. A. & P. K. Dayton, 1972. A new species of platyctenean ctenophore, *Lyrocteis flavopallidus* sp. nov., from McMurdo Sound, Antarctica. *Canadian Journal of Zoology*, **50**(1): 47–52.
- 武田正倫・並河 洋・倉持利明・小野展嗣・樋口正信・松本 定, 2006. 相模灘およびその沿岸域における動物相の経時的比較に基づく環境変遷の解明 I. 海洋生物(褐藻および動物(海綿~環形動物)). 国立科学博物館専報, (40): 1–6.
- 山内伸弥・藤井健一・石井倫太郎, 2017. 飼育下におけるコトクラゲの繁殖と育成. 動物園水族館雑誌, **58**(1/2): 1–8.

八巻鮎太・杉村 誠: 新江ノ島水族館; 伊藤昌平: 株式会社 FullDepth

(受領 2020 年 10 月 31 日; 受理 2021 年 1 月 28 日)

報 告

神奈川県三浦市で記録されたガー科魚類の外来魚 *Lepisosteus oculatus*

内田大貴・久保田潤一・金本敦志・中村孝司・舟木匡志

Daiki Uchida, Jun-ichi Kubota, Atsushi Kanemoto, Takashi Nakamura and
Masashi Funaki: Record of an alien species, *Lepisosteus oculatus*
(Lepisosteiformes: Lepisosteidae) from Miura City,
Kanagawa Prefecture, Japan

緒 言

近年、日本各地の水域では、水産振興のための種苗放流、釣魚の密放流や観賞魚の遺棄、養殖施設からの逸出などの経路で、他国・国内他地域から導入された様々な外来魚が定着し、在来生態系や水産業に悪影響を及ぼす事例が確認されている（諸澤ほか，2019）。中でも、国外からの意図的・非意図的導入に由来する国外外来魚については、松沢・瀬能（2008）において、7目16科46種が報告されている。その後も日本各地で多種多様な国外外来魚が多数記録され（例えば松沼・本村，2009；山川・瀬能，2016；福地ほか，2018；内田ほか，2018），現在では、国内で定着した国外外来魚は約50種を数えている（中井，2018）。

2020年6月7日に、著者である内田・久保田・金本・中村の4名が神奈川県三浦市三崎四丁目にある海南神社（図1）で行われた民間放送の企画でのかいぼり調査にスタッフとして参加したところ、ガー科魚類の *Lepisosteus oculatus* が採集された。同科魚類は、過去に観賞魚として人気があり、安価で販売され飼育者も多くみられた。しかしながら、成長につれ大型化することから、全国で飼育個体の遺棄と思われる野外放流の事例が多数報告されており（野内ほか，2008；坂本，2010；山川・瀬能，2016；野呂ほか，2018；向井ほか，2019），本報告の採集個体も同様の理由で野外に遺棄された可能性が高い。また、本種は野外への導入による生態系被害を防ぐことを目的として、2018年4月に「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」により特定外来生物に指定された。このため、飼養や水系移動等の行為が制限されたことにより、飼養許可の手続きを行わず、野外へ遺棄する事例が増えることが懸念されることから、普及啓発および注意喚起の目的を含めてここに報告する。

材料と方法

かいぼりは、2020年6月7日の12時00分から16時00分にかけて、神奈川県三浦市三崎四丁目にある海南神社内の通称「龍神池」とよばれる20m²ほどの池（図2）で行われた。同日10時00分より生物吸込み防止ネットが設置された排水用電動ポンプにより池の水が抜かれた。池内の平常時の水位は約1.5m程度であるが、採集時には0.5m程度となり、底床では泥の堆積が多くみられた。当日の調査は、筆者ら含めて10人程が交代でおこなった。採集にはD型フレームネット（口径約30cm）を使用した。採集個体は、その場で氷冷麻酔後に冷凍処理を施した。その後、10%ホルマリン水溶液で固定し、Grande（2010）および中坊・中山（2013）にしたがって、各部の計数と計測を行った。本研究で使用した標本は、観音崎自然博物館魚類標本資料（KNM-F）として収蔵されている。なお、本研究で使用した標本以外に、当日同時に採集された魚類については、現地で写真撮影を行い画像のみ記録し、再放流した。画像資料については神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類画像資料（KPM-NR）として登録されている。なお、同館における画像資料番号は、電子台帳上は7桁の数字が使われているが、ここでは標本番号として本質的な有効数字で示した。

結果と考察

Lepisosteus oculatus Winchell, 1864

（図3）

材料：KNM-F 42, 1個体，標準体長420.2mm，神奈川県三浦市三崎四丁目 海南神社 龍神池，2020年6月7日，田中直樹採集

上記の個体は縦列鱗数が57，横列鱗数が19，背鰭前

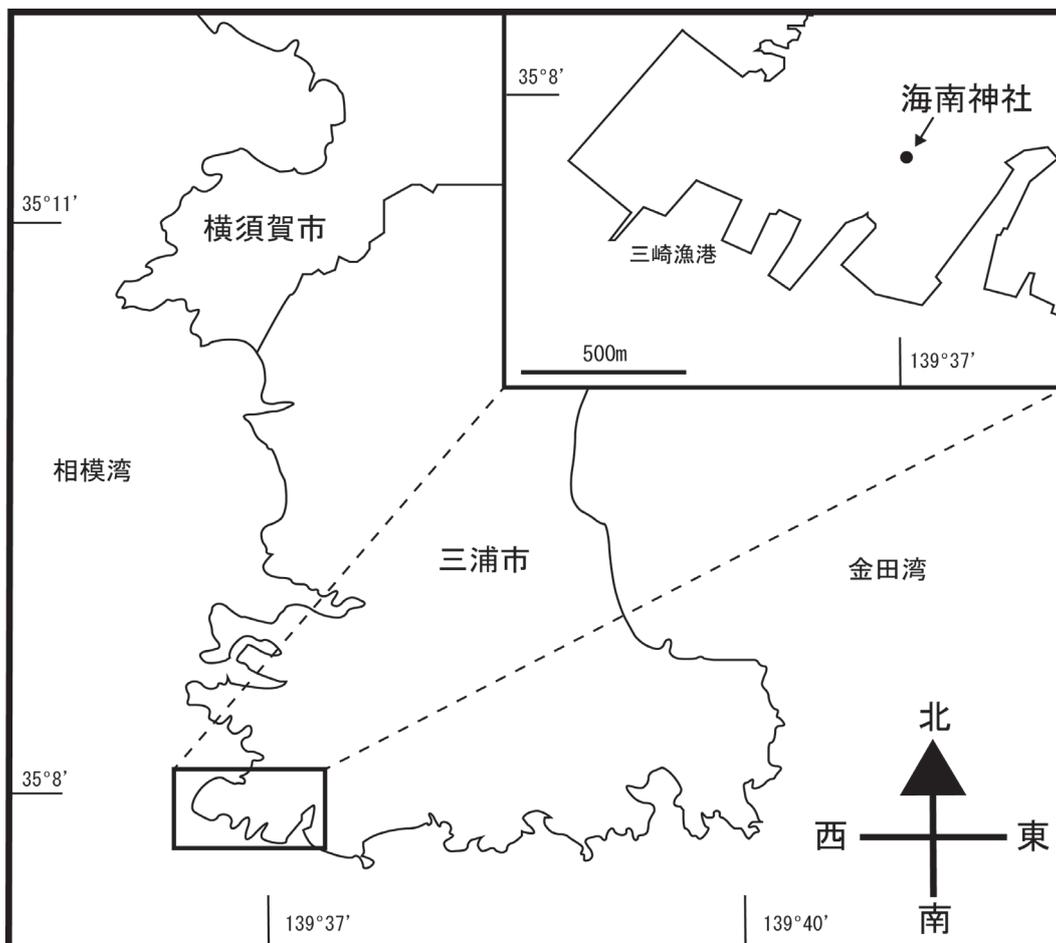


図1. 採集地である三浦市海南神社の位置図.

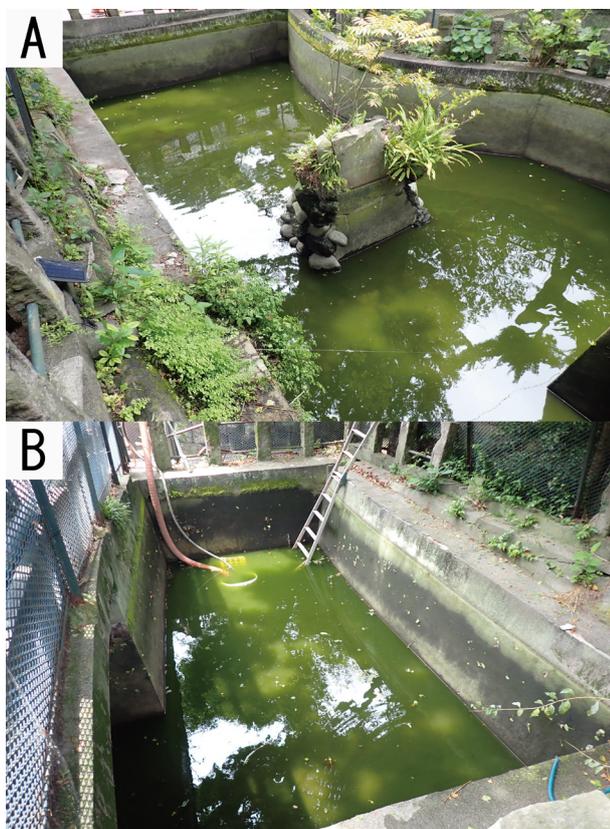


図2. 海南神社龍神池での水抜きの様子。A：西側部分；B：東側部分。

方鱗数が48であること、頭部腹面の狭部に腹板を有していること、眼前端から主鰓蓋骨の後端までの距離が、吻長の3分の2よりも小さいこと、黒点が頭背部から腹部を含む全身及び吻部と下顎部の側面に点在していることから、主に Grande (2010) に基づき、Begelow *et al.* (1963), Trautman (1981), 多紀ほか (1995), Etnier & Starnes (2001), Smith (2002) および COSEWIC (2005) による確認から *Lepisosteus oculatus* と同定された。

本種は“スポッテッド・ガー”の名で知られている魚で、主にアメリカのミシシッピー川下流域のテキサス州、ルイジアナ州、オクラホマ州、ミズーリ州、アーカンソー州の河川や低湿地に生息している (多紀ほか, 1995)。神奈川県内では、インターネット上の情報ではあるものの、過去に鶴見川や多摩川などにおいて釣獲により採集された事例がある。しかしながら、標本に基づいた本種の県内の採集記録は、文献上確認できるものがないため、本報告が初記録になると考えられる。なお、採集時は本種以外に、2対の口ひげを持つコイ科のコイ *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (KPM-NR 207981, 207982)、口ひげを持たないギンブナ *Carassius* sp. (KPM-NR 207983)、体全体が赤化し、口ひげを持たないキンギョ *Carassius auratus* Linnaeus, 1758 (KPM-NR 207984)、尾びれ白色に縁取られ、その内側に赤褐色帯があるハゼ科のクロダハゼ *Rhinogobius kurodai* (Tanaka, 1908) (KPM-NR 207985) が



図3. *Lepisosteus oculatus*, KNM-F 42, 標準体長 420.2 mm, 海南神社龍神池, 神奈川県三浦市三崎, 内田大貴撮影.

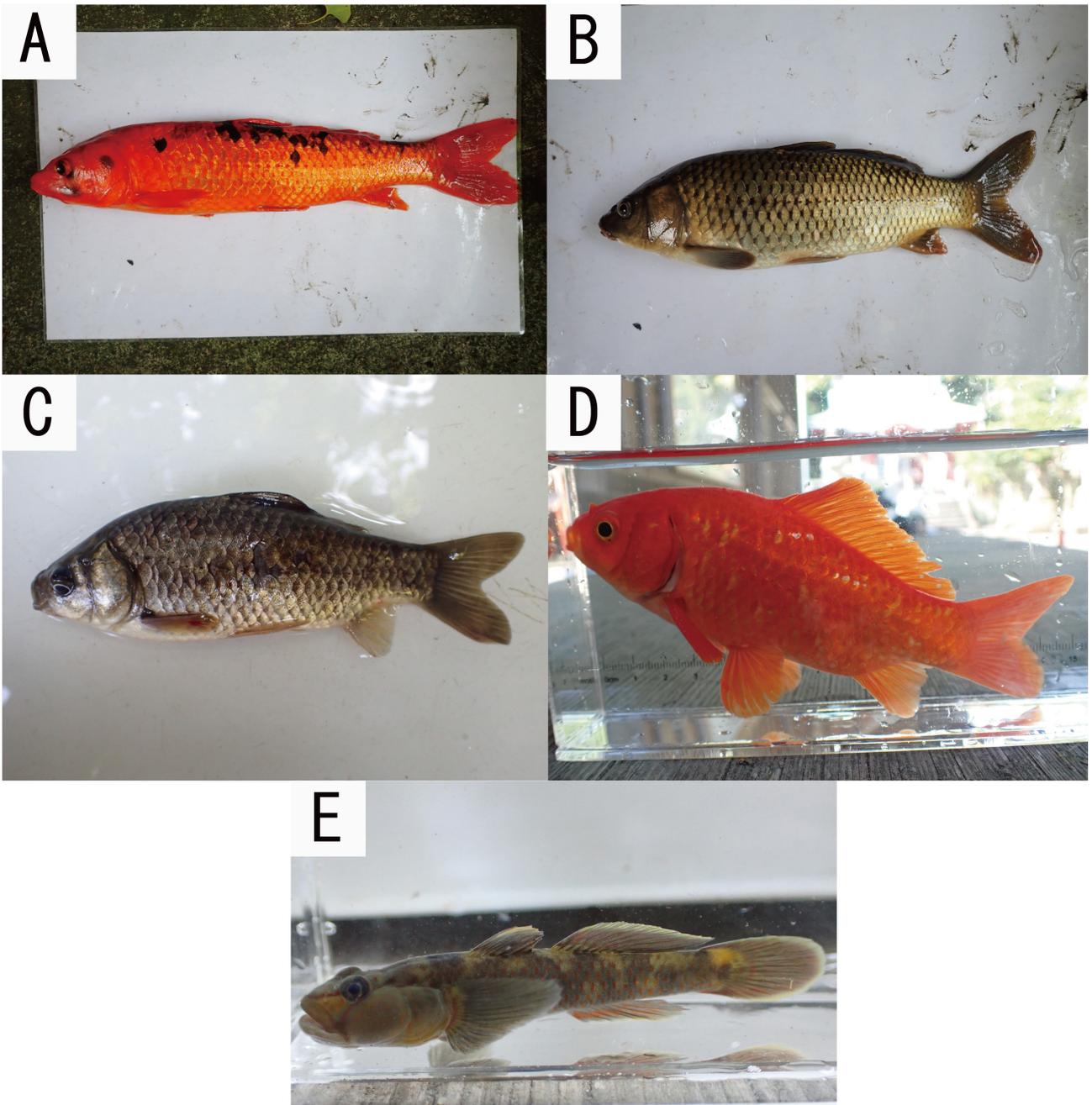


図4. *Lepisosteus oculatus* 以外にかいぼり時に採集された魚類。A, B: コイ (KPM-NR 207981, 207982); C: ギンブナ (KPM-NR 207983); D: キンギョ (KPM-NR 207984); E: クロダハゼ (KPM-NR 207985)。

確認された(図4)。

今回採集された地点は、現在は外部との水系としての接続がなく、雨水を水源とする池であるため、今後の非意図的な他水域への逸出の可能性は低い。また、今回採集された個体は野生化した1個体のみであったため、現在の本水域での繁殖の可能性はない。しかしながら、本種は北米原産で、日本と気候が類似する温帯域を原産とすることから、今後多くの個体の遺棄がおこなわれた場合は、繁殖の恐れもある。加えて、本種は肉食性で様々な魚類や甲殻類を捕食することから(Begelow *et al.* 1963)、当地に生息が確認されているクロダハゼなどの在来魚への捕食影響も大きく懸念される。採集地の海南神社は社寺林に周辺を覆われ、外部から境内内が目につみにくいという環境特性があるため、今後も、かいぼり後のモニタリングも含めて、新たな遺棄が行われないように当地の状況を注視していく必要があるだろう。

謝 辞

標本の保管および登録に便宜を図っていただいた観音崎自然博物館の山田和彦氏および佐野真吾氏、写真資料の登録をしていただいた神奈川県立生命の星・地球博物館の瀬能 宏氏、文献を提供していただいた筑波大学大学院生命環境科学研究科の山川宇宙氏、採集にご協力いただいた田中直樹氏、本報の報告に際して快いご理解をいただいた海南神社の米田郷海氏、テレビ東京及び株式会社 hu の番組関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- COSEWIC, 2005. COSEWIC assessment and update status report on the spotted gar *Lepisosteus oculatus* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. vi+17 pp. Ottawa.
- Etnier, D. A. & W. C. Starnes, 2001, The fishes of Tennessee. 689 pp. The University of Tennessee Press, Knoxville, Tennessee.
- Grande, L., 2010. An empirical synthetic pattern study of gars (Lepisosteiformes) and closely related species, based mostly on skeletal anatomy. The resurrection of Holostei. x+871 pp. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Special Publication, (6): i-x+1-971. [Supplementary issue of Copeia, 10(2A)].

- 福地毅彦・松沢陽士・佐土哲也, 2018. 茨城県菅生沼周辺で採集された国外外来種カラドンコ. 千葉生物誌, 67: 45-49.
- 松沼瑞樹・本村浩之, 2009. 鹿児島県指宿市で自然繁殖しているカダヤシ科スリコギモーリー(新称). 魚類学雑誌, 56(1): 21-30.
- 松沢陽士・瀬能 宏, 2008. 日本の外来魚ガイド. 157 pp. 文一総合出版, 東京.
- 諸澤崇裕・今井 仁・加納光樹, 2019. 魚類 Pisces. 一般財団法人自然環境研究センター編, 最新日本の外来生物, pp. 139-200. 平凡社, 東京.
- 向井貴彦・古屋康則・楠田哲士, 2019. 市民等から提供された岐阜県の新たな外来種の侵入記録. 岐阜大学地域科学部研究報告, (44): 27-39.
- 中坊徹次・中山耕至, 2013. 魚類概説第三版. 中坊徹次編, 日本産魚類検索:全種の同定, 第三版, pp. 3-30. 東海大学出版会, 秦野.
- 中井克樹, 2018. 国外外来魚. 一般社団法人日本魚類学会編, 魚類学の百科事典, pp. 522-523. 丸善出版, 東京.
- 野呂達哉・鶴飼 普・宇地原永吉・岡田健士朗・酒井正二郎, 2018. 名古屋城外堀におけるアリゲーターガー *Atractosteus spatula* (Lacepède, 1803) の捕獲. なごやの生物多様性, 5: 65-73.
- 坂本博一, 2010. 愛知県大府市のため池で捕獲されたガー科魚類. 豊橋市自然史博物館研報, (20): 19-21.
- Smith, P. W., 2002. The fishes of Illinois. 352 pp. The University of Illinois Press, Champaign, Illinois.
- Suttkus, R. D., 1963. Order Lepisosteii. In Olsen, Y. H. (ed.), *Fishes of the western North Atlantic. Part 3*, pp. 61-88. Sears Foundation for Marine Research, Yale University, New Haven.
- 多紀保彦・山中 薫・藪本美孝・東 博司・五十嵐利明・奥津匡倫・黒岩貴仁・三谷伸也・内山りゅう, 1995. 古代魚総覧, 168 pp. 株式会社ピーシーズ, 新宿.
- Trautman, M. B., 1981. The fishes of Ohio with illustrated keys revised edition. 782 pp. Ohio State University Press, Columbus, Ohio.
- 内田大貴・石塚隆寛・加納光樹・増子勝男・池澤広美・土屋 勝, 2018. 茨城県菅生沼において採集された外来魚3種と外来エビ1種. 茨城県自然博物館研究報告, (21): 149-153.
- 山川宇宙・瀬能 宏, 2016. 神奈川県河川で記録された *Lepisosteus platostomus* と *Hypseleotris compressa*. 神奈川自然誌資料, (37): 41-43.
- 野内孝則・荒山和則・富永 敦, 2008. 霞ヶ浦北浦で確認された外来魚の導入経緯. 茨城内水試研報, 41: 47-54.

内田大貴・久保田潤一・金本敦志・中村孝司・舟木匡志:
特定非営利活動法人 NPO birth 自然環境マネジメント部
(受領 2020年8月12日; 受理 2021年1月5日)

報 告

神奈川県茅ヶ崎市南西部におけるクリハラリスの観察記録

關 義和

Yoshikazu Seki: A record of a Pallas's squirrel *Callosciurus erythraeus* in southwestern part of Chigasaki, Kanagawa, Japan

緒 言

クリハラリス *Callosciurus erythraeus* は、インド東部からマレーシア、中国南東部、台湾に自然分布する、齧歯目リス科に属する小型の哺乳類である (Thorington & Hoffmann, 2005; Tamura, 2009)。日本では、特定外来生物に指定されており、在来種の捕食や農林業を含めた人間生活への被害が問題となっている (田村, 2011; 山崎, 2015)。

日本での本種の野生化は、戦前に動物園などで飼育されていた個体が逃亡したことに端を発し、現在は少なくとも 13 地域において生息が確認されている (田村, 2011)。神奈川県では、鎌倉市で 1950 年頃に見られ始めてから、南東部を中心に分布が拡大している (小野, 2001; 園田・田村, 2003)。しかし、鎌倉市以西においても徐々に分布拡大が見られ、最近では藤沢市や茅ヶ崎市の緑地でも生息が確認され始めている (岸, 2003; 長谷川・佐藤, 2009)。小規模な緑地であっても、それらが点在することで、こうした分布拡大が促進される可能性が指摘されている (Miyamoto *et al.*, 2004; 田村・宮本, 2005)。そのため、散発的または局所的な記録であっても、それらの情報を整理していくことは分布拡大の現状を把握する上で重要な課題である。

鎌倉市以西では、本種は茅ヶ崎市まで連続的に生息が確認されている (田村, 2004; 田村・宮本, 2005)。2002 年の時点では、相模川以西での生息は確認されていなかったが (神奈川県立生命の星・地球博物館, 2003)、2014 年 9 月に平塚市において目撃情報が得られている (平塚市博物館, online)。これらのことから、分布最前線は茅ヶ崎市から平塚市にかけてであると考えられる。茅ヶ崎市には 1990 年代半ばに侵入してきたと考えられている (岸, 2003)。生息は、市の北東部と南東部の緑地や千の川 (小出川に合流する相模川の二次支川) 沿いを中心に確認されているものの、南西部においては散発的な目撃情報があるのみである (かながわ鳥獣被害対策

支援センター, online; 岸, 2003; 長谷川・佐藤, 2009)。南西部における記録はここ 10 年間なく、分布域の変化については不明であったが、2019 年に当該地域において地域住民より目撃情報が寄せられた。こうした分布最前線における目撃情報は、外来種の早期対策を遂行する上で重要な情報源になり得る。

本研究では、茅ヶ崎市南西部において地域住民から寄せられたクリハラリスの目撃情報と周辺環境についてまとめたので、ここに報告する。

材料と方法

2019 年 7 月 22 日に、目撃者である關 義雄氏から見慣れない動物を見たとのことで種名を尋ねる電子メールが寄せられた。メールには写真が添付されていたため、撮影されていた個体から種同定を行い、目撃時の状況等について聞き取りを行った。また、目撃地点周辺の環境を評価するために、環境省自然環境局生物多様性センターによる第 6–7 回自然環境保全基礎調査植生調査のデータ (<http://gis.biodic.go.jp/webgis/>) から茅ヶ崎市の土地利用図を作成した。



図 1. 神奈川県茅ヶ崎市中海岸で目撃されたクリハラリス。2019 年 7 月 21 日, 關 義雄氏撮影。

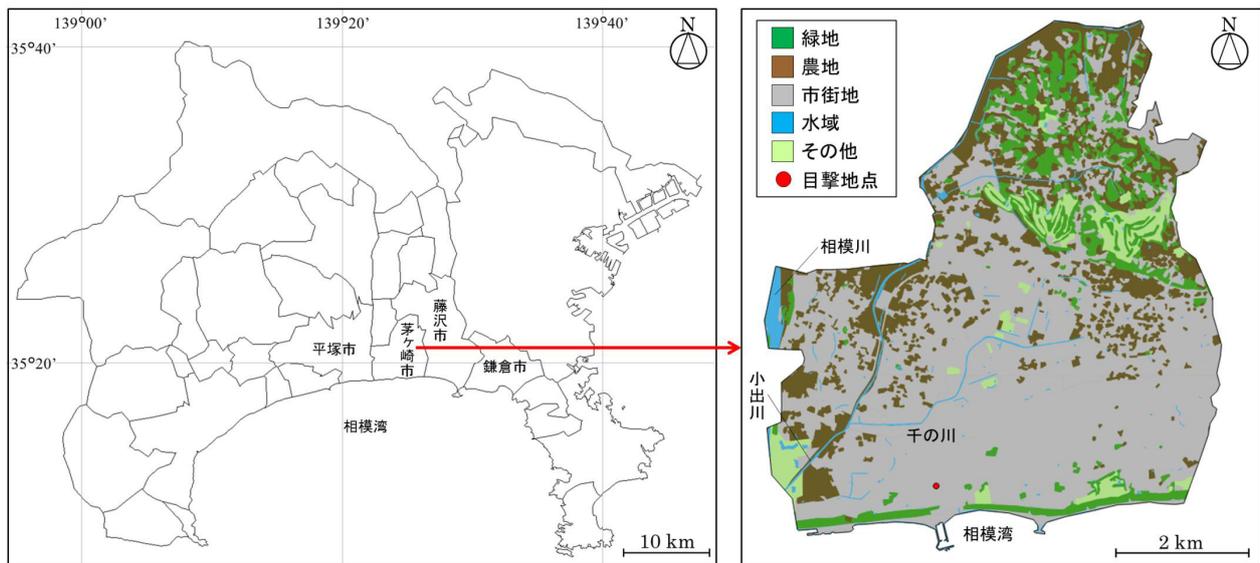


図2. 神奈川県茅ヶ崎市の土地利用図とクリハラリスの目撃地点。神奈川県地図(左)は白地図 KenMap ver. 9.0 (国土地理院承認平 14 総復 第 149 号), 茅ヶ崎市の土地利用図(右)は環境省自然環境局生物多様性センターによる第 6-7 回自然環境保全基礎調査植生調査のデータを使用して作成した。

結果

添付写真は、建物の高さ 3 m ほどのところにいた 1 個体を、2 m ほど離れた位置から撮影したものであった。当該個体の体毛は、背面も腹面も灰褐色を呈していた(図 1)。こうした色彩と、空間を立体的に利用できる生態を持つリス科哺乳類は、日本ではクリハラリスと判断できる(神奈川県立生命の星・地球博物館, 2003; 山口, 2017)。

目撃された日は 2019 年 7 月 21 日(曇り)で、場所は茅ヶ崎市中海岸、標高約 4 m、およその緯度経度は北緯 35 度 19 分 17 秒、東経 139 度 23 分 50 秒であった。撮影時の状況としては、2 m 近くに近寄っても逃げる様子はなく、地面に蒔かれていたパン粉のようなものを建物の上から覗き込んでいたとのことであった。また、関氏によると、周辺住民への聞き取りの結果、度々目撃するとの回答が得られたとのことであった。

作成した土地利用図をみると、目撃地点から直線で約 310 m のところに常緑広葉樹とクロマツ *Pinus thunbergii* を中心とする砂防林が存在したものの、それ以外にまとまった緑地はみられなかった(図 2)。ただし、空中写真をみると、上記の土地利用に反映されていない小規模の林(約 0.08 ha で、主な樹種はクロマツ)は、目撃地点から約 15 m のところに存在するのが確認された(図 3)。

考察

クリハラリスの行動圏の平均はメスが 0.72 ha、オスが 3.83 ha であり、生息の条件として林分面積が重要であることが示されている(Tamura *et al.*, 1987; 田村ほか, 2004)。そのため、今回の目撃地点のように、小規模の

林分しか存在しない環境において個体群を維持できているかどうかは明らかではない。しかし、茅ヶ崎市南西部においては、1997 年にも南湖 4 丁目の八雲神社付近(本研究における目撃地点から北西約 400 m の位置)で目撃情報が得られていることや(岸, 2003)、今回の目撃地点周辺でも度々目撃情報が得られていることから、本地域周辺を定常的に利用している個体がいる可能性は高いと考えられる。

クリハラリスは、市街地を中心とした環境でも確認されているが、そうした環境であっても生活する上では緑地の存在が重要であると考えられている(園田・田村, 2003)。そのため、今回目撃された個体が、緑地のほとんどない市街地で行動圏を維持できているかどうかについては不明である。クリハラリスの行動圏の最大径は 475 m であることが報告されているため(Tamura *et al.*, 1987)、海岸沿いの砂防林を生活の拠点としつつ一時的に市街地側へ移動してきている可能性も否定はできない。

2008 年に行われたクリハラリスの分布調査では、茅ヶ崎市南西部の砂防林内においては生息情報が得られていない(長谷川・佐藤, 2009)。しかし、南東部の砂防林内では連続的に生息が確認されているため(岸, 2003)、この 10 年間でさらに分布が拡大し、南西部の砂防林を含めて個体群が定着している可能性は十分にある。今後の茅ヶ崎市以西への分布拡大を防止するためには、南西部の砂防林が個体群の供給源となって市街地側への分布拡大を促進している可能性も視野に入れた上で、砂防林と市街地を含めて早急に分布状況を把握していく必要があるであろう。

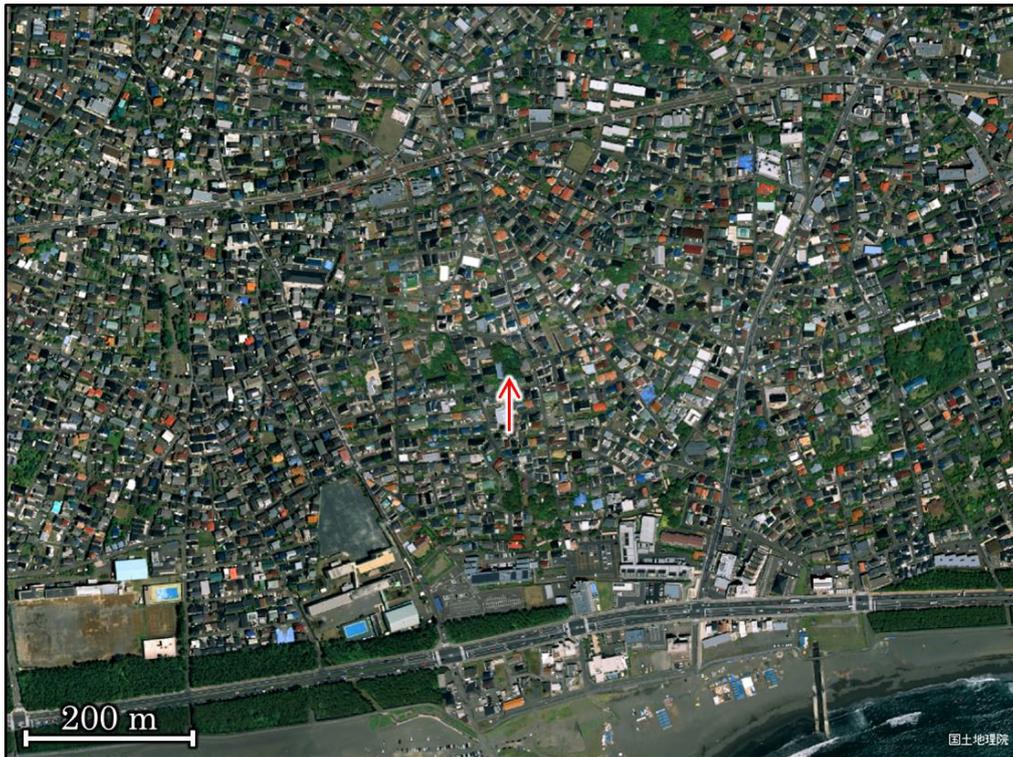


図3. クリハラリスが目撃された地点周辺の空中写真。矢印で示した林が、当該個体の確認された地点から最も近い林を示す。空中写真は、国土地理院の全国最新写真（シームレス）を使用した。

謝 辞

貴重な観察記録を寄せていただき、本報告での写真の使用をご快諾いただいた關 義雄氏に厚く御礼申し上げます。また、原稿について、多くの有益なご助言をいただいた査読者と編集委員の方々に深謝する。

引用文献

- 長谷川啓太・佐藤喜和, 2009. 神奈川県藤沢市周辺におけるタイワンリスの分布. 関東森林研究, **60**: 211–214. 平塚市博物館, online. みんなの自然アルバム 第117号 (2014年9月). https://hirahaku.jp/web_yomimono/natalbum/albu1410/index.html (accessed on 2020-December-5).
- かながわ鳥獣被害対策支援センター, online. 平成29年度鳥獣被害対策支援活動報告. <http://www.pref.kanagawa.jp/documents/24254/h29shienhoukoku.pdf> (accessed on 2020-December-5).
- 神奈川県立生命の星・地球博物館編, 2003. かながわの自然図鑑③哺乳類. 2+138 pp. 有隣堂, 横浜.
- 岸 一弘, 2003. 茅ヶ崎市におけるタイワンリス, ハクビシン, アライグマの記録. 文化資料館調査研究報告, (11): 9–15.
- Miyamoto, A., N. Tamura, K. Sugimura & F. Yamada, 2004. Predicting habitat distribution of the alien Formosan squirrel using logistic regression model. *Global Environmental Research*, **8**(1): 13–21.
- 小野 衛, 2001. 鎌倉のタイワンリス. かながわの自然, (63): 12–13.
- 園田陽一・田村典子, 2003. 神奈川県における土地利用とリス類3種 (ムササビ, ニホンリス, タイワンリス) の環境選択性. 神奈川県自然環境保全センター自然情報, (2): 13–18.
- 田村典子, 2004. 神奈川県における外来種タイワンリスの個体数増加と分布拡大. 保全生態学研究, **9**(1): 37–44.
- Tamura, N., 2009. *Callosciurus erythraeus* (Pallas, 1779). In Ohdashi, S. D., Y. Ishibashi, M. A. Iwasa & T. Saitoh (eds.), *The wild mammals of Japan*, pp. 188–189. Shoukadoh Book Sellers, Kyoto.
- 田村典子, 2011. クリハラリス一群体群動態のモデル. 山田文雄・池田 透・小倉 剛編, 日本の外来哺乳類: 管理戦略と生態系保全, pp. 231–257. 東京大学出版会, 東京.
- 田村典子・宮本麻子, 2005. 神奈川県におけるタイワンリスの分布拡大の現状と拡大防止対策について. 神奈川自然誌資料, (26): 57–60.
- 田村典子・宮本麻子・美ノ谷憲久・高嶋紀子, 2004. 市街地における移入種タイワンリスの生息分布と林分環境. 応用生態工学, **6**(2): 211–218.
- Tamura, N., M. Nakane, S. Satou & F. Hayashi, 1987. Home range size of the Formosan squirrel, *Callosciurus erythraeus taiwanensis*, estimated by radio tracking. *Journal of Mammalogical Society of Japan*, **12**(1/2): 69–72.
- Thorington, R. W., Jr. & R. S. Hoffmann, 2005. Family Sciuridae. In Wilson, D. E. & D. M. Reeder (eds.), *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*, 3rd edition, pp. 754–818. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- 山口喜盛, 2017. フィールドで出会う哺乳動物観察ガイド. 1+207 pp. 誠文堂新光社, 東京.
- 山崎文晶, 2015. クリハラリス. 關 義和・江成広斗・小寺祐二・辻 大和編, 野生動物管理のためのフィールド調査法: 哺乳類の痕跡判定からデータ解析まで, pp. 210–215. 京都大学学術出版会, 京都. DOI: 10.15022/00004888

關 義和: 玉川大学

(受領 2020 年 10 月 23 日; 受理 2021 年 1 月 11 日)

報 告

小田原市酒匂川における
コオリガモ *Clangula hyemalis* の観察記録

和田圭史・平田寛重

Yoshifumi Wada and Hiroshige Hirata: The record of Long-tailed duck, *Clangula hyemalis*, from Sakawa River, Odawara City, Kanagawa Prefecture

緒 言

コオリガモ *Clangula hyemalis* (Linnaeus, 1758) は、カモ目カモ科に属する全長オス 51–60 cm, メス 37–47 cm, 翼開長 65–82 cm (氏原・氏原, 2015) の鳥類で、スカンジナビアからチュコト半島にかけてと北米のツンドラ地帯, グリーンランド (桐原ほか, 2009), アイスランド (Svensson, 2010) で繁殖し, 冬季は寒帯地帯の沿岸部に移動する。日本周辺では, カムチャツカから千島列島, 沿海州, 朝鮮半島にかけて越冬する (榛葉, 2016)。日本では冬鳥として北海道から本州, 九州の海上や海岸で記録され (日本鳥学会, 2012), 主に北海道, 東北北部での観察が多い (真木ほか, 2014)。関東近隣では, 千葉県や東京都, 山梨県, 静岡県で報告があるが, 神奈川県での記録は見られない (日本鳥学会, 2012; 日本野鳥の会神奈川支部, 2020)。

筆者の一人である和田は, 小田原市酒匂川でコオリガモのメス一年目冬個体 1 羽を観察及び撮影したのでここに報告する。なお本報告に掲載した画像は, すべて神奈川県立生命の星・地球博物館に鳥類アーカイブズ資料 (KPM-NQB) として登録した。

材料と方法

コオリガモを観察したのは 2014 年 1 月 18 日, 場所は小田原市酒匂川の酒匂橋付近で, 川幅 150 m の右岸から 20 m ほど離れた水面で見られた。当日の天候は晴れ時々曇り, 和田以外に観察者は見られなかった。観察は, 目視及び双眼鏡 (8 × 42), 800 mm 望遠レンズ付き一眼レフカメラによる写真撮影によった。観察中の当該個体との距離は 25 m 前後であった。

結果と考察

本個体は上流部からヒドリガモ *Anas penelope* の群れに混ざり岸沿いに移動, 周囲を警戒する様子は見られなかった。時々, 採食しながら対岸までの広範囲を泳ぎまわり, 酒匂橋上流部へ移動したのを確認した。当日は, 午前 11 時 10 分頃から 12 時 30 分頃まで観察された。翌日 19 日に同所に観察に行ったが, 確認できなかった。

本個体の嘴は灰色で先端が黒かった。顔は白色で頬は黒褐色であった。脇と腹, 下尾筒は白く, 尾は短かった (図 1; KPM-NQB 717)。頭中央線は黒褐色, 背と胸は黒褐色で淡色部も見られた。また, 肩羽は白色で羽縁は灰色, 雨覆は一般的な黒褐色であった (図 2; KPM-NQB 742)。

観察した個体は, 行動を共にしていたヒドリガモよりも小柄であり, 日本で記録のあるウミガモ類で形態に近いのは本種またはシノリガモ *Histrionicus histrionicus* のメスである。しかし, 顔の大部分が白色で耳羽に黒斑があること, 肩羽が一般的な暗色ではないこと, 胸部に淡い黒褐色の帯があり腹が白色であることから本種と判断した (氏原・氏原, 2015)。

本種のオス成鳥の場合, 中央尾羽が長く突出し, 嘴は黒色で先端はピンク色である。オス 1 年目冬個体では, 淡青灰色の先端が細長く尖る肩羽や灰褐色～青灰色の脇羽が特徴としてあげられる (氏原・氏原, 2015)。以上の特徴がみられないことから, メスと判断した。メスの成鳥冬個体の場合, 肩羽の羽縁は褐色で三列風切及び雨覆に淡色の羽縁がでる (氏原・氏原, 2015)。しかし, 本個体にはこれらの特徴はみられなかったことから, メスの 1 年目冬個体と同定した。

今回の報告以前に神奈川県ではコオリガモの渡来記録は見られず, この観察事例は県内での初記録となる可能性が高い。



図 1. 小田原市産コオリガモ（左側観）。嘴は灰色で先端は黒色。顔は白色で頬に黒褐色の斑が見られる。脇と下尾筒は白色であった。2014年1月18日，和田圭史撮影，KPM-NQB 717.



図 2. 小田原市産コオリガモ（右側観）。頭中央線は黒褐色で、胸は黒褐色で淡色部が見られた。肩羽は白色で羽縁は灰色、雨覆は黒褐色であった。2014年1月18日，和田圭史撮影，KPM-NQB 742.

謝 辞

報告にあたり，種の同定の助言をいただいた我孫子市鳥の博物館の学芸員小田谷嘉弥氏，神奈川県立生命の星地球博物館の学芸員加藤ゆき氏および編集委員の皆様に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 桐原政志・山形則男・吉野俊幸，2009. 日本の鳥 550 水辺の鳥増補改訂版. 351 pp. 文一総合出版，東京.
- Svensson, L., 2010. Collins bird guide, 2nd ed. 448 pp. Harper Collins Publishersd, Glasgow.
- 真木広造・大西敏一・五百澤日丸，2014. 決定版日本の野鳥 650. 788 pp. 平凡社，東京.
- 日本鳥学会，2012. 日本鳥類目録改訂第7版. 438 pp. 日本鳥学会，東京.
- 日本野鳥の会神奈川支部，2020. 神奈川の鳥 2011-15: 神奈川県鳥類目録VII. 685 pp. + 8 pls. 日本野鳥の会神奈川支部，横浜.
- 榛葉忠雄，2016. 日本と北東アジアの野鳥. 647 pp. 生態科学出版，相模原.
- 氏原巨雄・氏原道昭，2015. 決定版日本のカモ識別図鑑. 303 pp. 誠文堂新光社，東京.

和田圭史：酒匂川鳥類研究会；平田寛重：日本野鳥の会神奈川支部

(受領 2020 年 10 月 23 日；受理 2021 年 1 月 21 日)

報 告

神奈川県茅ヶ崎海岸において採集されたクロコウスバカゲロウ
(アミメカゲロウ目, ウスバカゲロウ科) の記録

樋口 諒

Ryo Higuchi: A record of *Myrmeleon bore* (Neuroptera; Myrmeleontidae) collected
from Chigasaki Coast, Kanagawa Prefecture, Japan

緒 言

クロコウスバカゲロウ *Myrmeleon bore* (Tjeder, 1941) はアミメカゲロウ目ウスバカゲロウ科の1種である。本種の幼虫は乾燥した砂に営巣する「アリジゴク」の1種で、海岸や内陸の砂丘に広く生息する(松良, 1987; 林, 2012)。本種は日本だけでなく韓国, 中国, 極東ロシアなどの東北アジア地域に広く分布している(Sekimoto, 2014)。本種は特に海岸に多く生息する種とされ(林, 2012), 神奈川県内においても大磯町や平塚市の海浜で採集報告がある(脇, 2000)。茅ヶ崎市において本種が採集された記録もあるが, 十分に調査が行われていないためか報告は少ない(脇, 1996; 茅ヶ崎市教育委員会, 2016)。特に, 標本に基づく記録は脇(1996)のみである。この度, 茅ヶ崎海岸において本種を採集したので, 記録として詳細を報告する。

材料と方法

2020年6月17日に, 神奈川県茅ヶ崎市柳島海岸および南湖, 中海岸の海岸砂丘において, 海岸線沿いに約3.0 kmのルートセンサスを行った。この調査中にアリジゴクの巣穴を合計3個確認し, 篩を用いてそれぞれの巣穴の中にいる個体を採集した。外部形態を精査したところ, 3個体は全てクロコウスバカゲロウの3齢幼虫に同定されたため, うち2個体を持ち帰った。その後, 1個体は電子秤(OHAUS, PA2102)を用いて1 mg単位で生重量を測定した後, 90%エタノールで固定して液浸標本とした(図1)。もう1個体は飼育してワラジムシ *Porcellio scaber* を適宜与え, 羽化後に乾燥標本とした(図2)。標本は茅ヶ崎市文化資料館(CCN Ne)に収蔵した。

標本の計測部位および形態用語は, 幼虫は松良(1987), 成虫はSekimoto(2014)に従った。また, 標本の観察には実体顕微鏡(VS-1T, AS ONE)を用い, 各部位の計測にはノギス(200 mm)および画像解析ソフトウェア(AS ONE, AS ONE Camera)を用いた。

結 果

クロコウスバカゲロウ
Myrmeleon bore (Tjeder, 1941)

CCN Ne 0107, 3 齢幼虫(図1), 神奈川県茅ヶ崎市南湖(北緯 35.19°03', 東経 139.23°34')の海岸砂丘, 2020年6月25日採集(頭幅: 1.54 mm; 体長: 10.5 mm; 生重量: 70 mg); CCN Ne 0108, 雌成虫(図2), 2020年6月25日幼虫採集, 2020年7月24日羽化, 同地(体長: 22.0 mm; 前翅長: 23.4 mm; 後翅長: 25.3 mm)。

記載

幼虫は, 海岸の開けた砂地に逆円錐形の巣穴を形成していた。体色は黄褐色であった(図1A)。体表全体に黒色の剛毛があり, 特に頭部や腹部の側面に密に生えている。大顎は黄褐色で, 先端に行くほど色が濃くなり, 内側には3対の小歯が並ぶ。また, 大顎腹面部で小顎を収納する小顎管は, 大顎が透けているため背側から確認できる(図1B)。頭部は前方に向かって拡がり, 頭幅は眼丘付近で最大となる。複眼は頭部から突出しない。頭部腹面および背面には黒色の斑紋がある。胸部背面および腹面には左右一対の斑紋がある。前脚および中脚は真直しているが, 後脚は折りたたまれている。各腹節の側部には黒色の剛毛が生える。各腹節の背面には左右一対および中央部に黒色の斑紋があり, 後方に行くほど色が濃く, 小さくなる。以上の特徴および測定値を根拠とし(松良, 1987; 1989; 林, 2013), 本標本をクロコウスバカゲロウの3齢幼虫と同定した。

成虫は, 体色は黒色であった。翅脈はほぼ黒色, 翅膜は透明で縁紋はみられない(図2A)。頭部は複眼が突出する。触角は太短く黒色だが, 基部のみ黄色である(図2B)。前胸背は全体的に薄く刺毛が生え, 中央部が黒色, 前方側部が黄色である。前脚と後脚においては転節および腿節基部, 中脚においては転節および腿節基部, 脛節は黄色である(図2C)。腹部は全体が短い刺毛に覆われる。

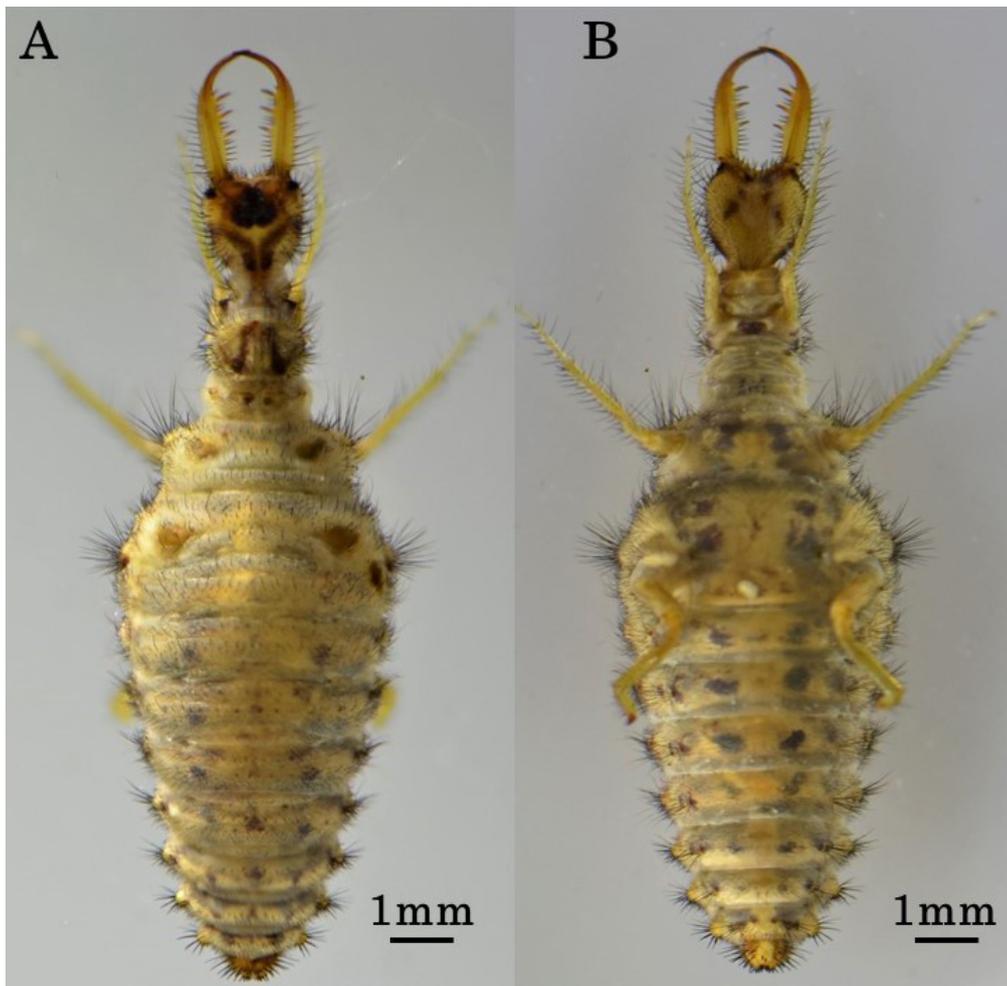


図1. クロコウスバカゲロウ *Myrmeleon bore* (Tjeder, 1941) 3 齢幼虫 . A: 背面 ; B: 腹面.

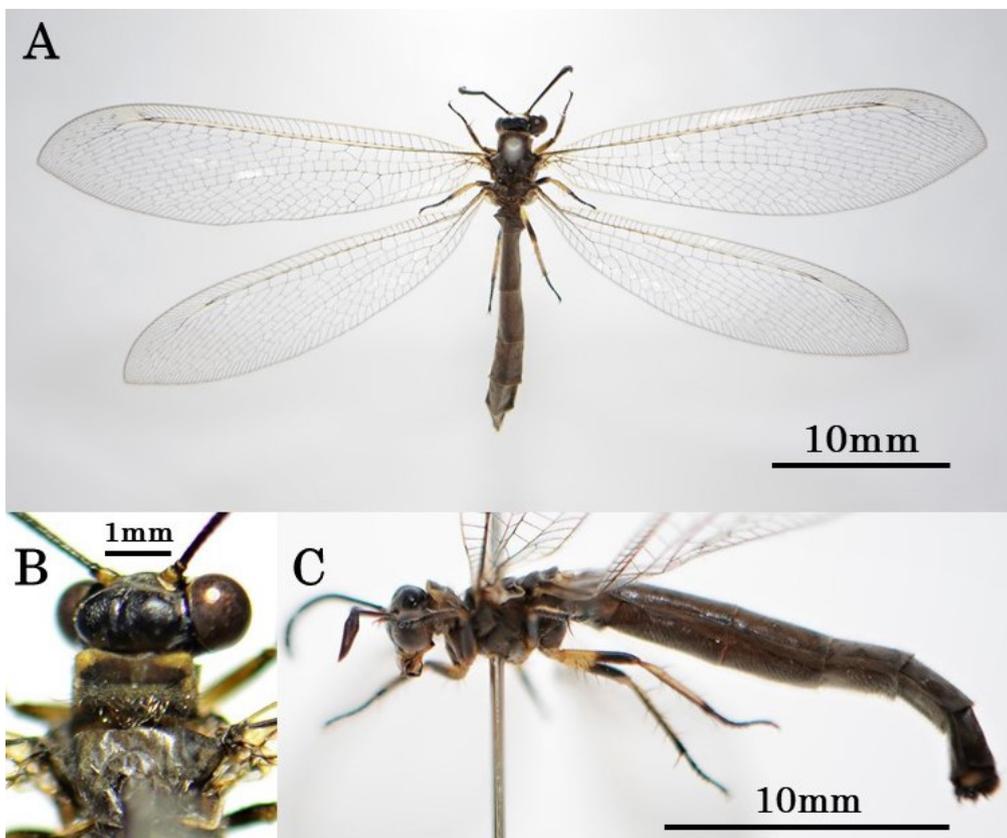


図2. クロコウスバカゲロウ *Myrmeleon bore* (Tjeder, 1941) 成虫 . A: 背面 ; B: 頭部および前胸部 ; C: 側面.

腹端の生殖器付属肢の後端からは黒色の剛毛が生える。以上の形態的特徴および測定値を根拠として (Sekimoto, 2014; 池田・奥井, 2017), 本標本をクロコウスバカゲロウの成虫と同定した。

考 察

本調査によって確認された3個体のうち、標本とした2個体を報告した。茅ヶ崎市内における本種の報告は、脇 (1996) 以降においては茅ヶ崎市教育委員会 (2016) の海岸調査報告のみである。したがって、本報告は、茅ヶ崎市内における標本に基づいたクロコウスバカゲロウの20数年ぶりの記録となる。

本種は開けた砂地に生息する広汎種である (松良, 1987; 林, 2012)。特に、成虫の採餌や生息場所となるマツ林周辺には幼虫の巣穴が多数見られる (田畑, 1991; 松良, 1987)。本調査地を含め、茅ヶ崎市内には海岸線に沿ってマツ林が維持されている。しかし、海岸沿い3.0 kmを調査したにもかかわらず、本種は3個体しか確認されなかった。脇 (1996) が同地を調査した際に「点々と巣を造っている」本種の幼虫を観察し、海岸部の開発が本種に及ぼす影響を示唆した。実際、鳥取県においてはマツ林伐採後に本種の生息数が減少したと報告されている (鶴崎, 2015)。茅ヶ崎海岸では、環境保全を目的としてクロマツの植栽や養浜事業が実施されている。これらの開発あるいは保全事業が、本種および本種の餌となる昆虫に影響を及ぼしているのかもしれない。また、人による砂地の踏みつけが、本種の幼虫の生息数に影響する可能性が示唆されている (江澤・鶴崎, 2015)。今後、本調査地および相模湾沿岸のクロコウスバカゲロウ個体群を調査し、要因を検討する必要があるだろう。

謝 辞

本報告を行うにあたり、茅ヶ崎市文化資料館の須藤 格氏および馬谷原武之氏には、標本の収蔵に関して協力いた

だき、既存文献に関する有益な情報をいただいた。神奈川県立生命の星・地球博物館の苅部治紀氏には、標本に関する貴重な助言をいただいた。また、神奈川県立津久井高等学校の深井晶子司書には、文献収集に協力いただいた。上記の方々から心から御礼申し上げる。最後に、本報告を査読していただいた査読者および編集委員の皆様へ厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 茅ヶ崎市教育委員会, 2016. 平成27年度文化資料館特別展 茅ヶ崎の海岸のいきものたち. https://www.city.chigasaki.kanagawa.jp/bunka_rekishi/bunkashiryokan/kako/1015673 (accessed on 2020-December 4).
- 江澤あゆみ・鶴崎展巨, 2015. 鳥取県における海浜性ウスバカゲロウ類の分布. 山陰自然史研究, (11): 45-53.
- 林 成多, 2012. 島根県の海浜におけるアリジゴク4種の分布. ホシザキグリーン財団研究報告, (15): 201-206.
- 林 成多, 2013. 島根県と鳥取県西部のアリジゴク. ホシザキグリーン財団研究報告, (16): 189-205.
- 池田 大・奥井かおり, 2017. 兵庫県のウスバカゲロウ. きべりはむし, **40**(1): 14-30.
- 松良俊明, 1987. 日本産巣穴形成型アリジゴクの種名. 昆虫, **55**(3): 543-548.
- 松良俊明, 1989. 砂丘のアリジゴク: 不思議な昆虫の不可思議な生態. 215 pp. 思索社, 東京.
- Sekimoto, S., 2014. Review of Japanese Myrmeleontidae (Neuroptera). *Insecta matsumurana, New Series*, **70**: 1-87.
- 田畑郁夫, 1991. 北九州産脈翅類分布資料 (1). 北九州の昆虫, **38**(1): 41-45.
- 鶴崎展巨, 2015. 崖っぷちの海岸性昆虫. 昆虫と自然, **50**(3): 2-3.
- 脇 一郎, 1996. 茅ヶ崎市の脈翅目について. 文化資料館調査研究報告, (4): 1-6.
- 脇 一郎, 2000. 大磯町や平塚市の海浜での脈翅類の採集記録. 神奈川虫報, (129): 43.

樋口 諒: 神奈川県立津久井高等学校

(受領 2020 年 10 月 29 日; 受理 2021 年 1 月 21 日)

報 告

三浦半島におけるガタバクベニツケガニ
(甲殻亜門：十脚目：ワタリガニ科) の初記録

武田祐二・大土直哉

Yuji Takeda and Naoya Ohtsuchi: First record of *Thalamita gatavakensis* Nobili, 1906
(Crustacea: Decapoda: Portunidae) from Miura Peninsula,
Kanagawa Prefecture, Honshu, Japan

緒 言

我が国に産するフタバベニツケガニ属 *Thalamita* Latreille, 1829 は現在 24 種を数える (丸村・小阪, 2003; 布村 (編), 2010; Komatsu, 2011; 武田ら, 2019)。ガタバクベニツケガニ *Thalamita gatavakensis* Nobili, 1906 は仏領ポリネシアのガンビエ諸島マンガレヴァ島ガタバク湾の水深 25 m から採集された標本に基づき記載され (Nobili, 1906), 現在までにインド・西太平洋の水深 1–135.8 m から記録されている (Stephenson, 1972; Davie, 2002; Komatsu, 2011)。日本国内では, 本種はこれまでに和歌山県潮岬の水深 15 m (丸村・小阪, 2003) と小笠原諸島父島列島沖の水深 48–135.8 m (Komatsu, 2011) から記録されている。

第一著者の武田は, 2019 年 9 月に三浦半島沿岸より 1 個体のガタバクベニツケガニを採集した。この標本は本種の三浦半島初記録であるとともに, 北限分布記録となるため, 本稿にて報告する。

材料と方法

第一著者は 2019 年 9 月 14 日に神奈川県三浦市三崎町荒井浜海水浴場 (図 1) で, 日中にシュノーケリングを行ない, ガタバクベニツケガニ 1 個体を採集した。採集した標本を東京海洋大学品川キャンパスの研究室に持ち帰り, -18℃で 30 日ほど保存した後, 解凍し, デジタルカメラで撮影し, 70% エタノールで保存した。後日, ノギスを用いて最大甲長と最大甲幅 (第 5 前側棘を含む) を計測した。また, 光学顕微鏡下で第 1 腹肢の形態を, 実体顕微鏡下でそれ以外の微細な形態的特徴を観察した。本研究の検討標本は神奈川県立生命の星・地球博物館 (KPM-NH) に登録・保管されている。

結果と考察

ガタバクベニツケガニ

Thalamita gatavakensis Nobili, 1906

(図 2–4)

検討標本: KPM-NH 0004389, 雄 1 個体, 甲長 7.0 mm, 甲幅 12.0 mm, 神奈川県三浦市三崎町荒井浜海水浴場 (35°09'36"N 139°36'38"E), 2019 年 9 月 14 日, 武田祐二採集

形態: 甲表面 (図 2A, 3) は全体を微小な顆粒と短毛に覆われる。額域には短い横走稜線が 1 対。両原胃域の横走稜線は額域の稜線の 2 倍程度の長さ。中胃域の横走稜線は長く, 甲正中線上でわずかに分断され, それぞれの長さは原胃域の稜線の 2 倍程度。後胃域の横走稜線は甲正中線上でわずかにうすくなるが, 連続的で, 両中鰓域の横走稜線とはわずかな間隙によって隔てられる。心域には短い横走稜線が 1 対あり, それらは両後鰓域のごく短い横走稜線とわずかな間隙によって隔てられる。額 (図 2A, 3) は幅広い 2 葉に分かれ, 前縁は直線のあるいはわずかにへこみ, 前側角は丸みを帯び, 鈍角。眼窩内歯 (図



図 1. 採集地点: 神奈川県三浦市荒井浜海水浴場。



図2. ガタバクベニツケガニ *Thalamita gatavakensis*: KPM-NH0004389, A: 全体, 背面観; B: 左第2触角基節, 腹面観; C: 腹節; D: 左第1腹肢, 胸板側; E: 左第1腹肢の先端, 胸板側.

2A, 3) の前縁は直線的。甲前側縁 (図 2A, 3) は眼窩外歯を含めて 5 鋭歯からなり、第 1 歯は最も大きく、幅広く、背腹に平圧され、第 4 歯は著しく小さい。第 2 触角基節 (図 2B) の前縁には癒合傾向にある 7-9 個の顆粒が並ぶ。鉗脚 (図 2A) は右鉗脚の方が太く大きい。長節の前縁には顆粒が並び、3 棘を有する。腕節の内縁末端には鋭い 1 棘を有し、外側面は顆粒に覆われ、前方を向いた鈍い 3 歯を有する。前節 (図 4) の背面には内側縁上に 2 鋭歯、外側縁上に痕跡的な 1 鈍歯と 2 鋭歯、内側面と腹面は平滑、外側面には 3 本の肋線が掌部から指部に向かって伸長する。背面の外側縁から 2 本目の肋線にかけてはやや尖った小顆粒に覆われる。1, 2 本目の肋線にはやや前方を向いた顆粒が並び (掌部のみ)、3 本目の肋線は平滑である。ハサミの両指の先端は鋭く、鉤状に湾曲し、ハサミ閉時には大きく交差する。右のハサミ指部は太く、咬合縁には様々な大きさの丸い歯が並び、可動指の最も基部側の 1 歯は大きくこぶ状。左のハサミの指部 (図 4) は細く、咬合縁には様々な大きさの丸い歯が並び、不動指の中ほどにある大きな 2 歯は三角形。第 4 歩脚 (図 2A) は長節の後縁末端近くに 1 長棘を有し、前節の後縁に 7 棘が並ぶ。第 6 腹節 (図 2C) の両側縁は直線的でほぼ平行。第 1 腹肢 (図 2D, E) は全長にわたって外側に湾曲し、先端部のみわずかに内側へ反る。先端付近の内側縁には短い剛毛が間隔をあけて並ぶ。先端部は外側面が窪んでおり、窪んだ部分の胸部側の縁には 4 剛毛が外側を向いて生え、その最も基部側の剛毛付近には先端側を向く複数の小棘を有する。窪んだ部分の腹部側の縁には先端側を向く鈍い突起を 1 つ持ち、その突起から 2 剛毛が生える。先端部内側面には 3 剛毛が生える。

色彩：図 2A 参照。甲の地色は灰色がかかった白。額の前縁と眼窩の上縁は緑色。額域の中央に白斑を有する。原胃域、中鰓域、後鰓域、腸域に暗い茶褐色の斑を有する。前鰓域に明るい茶褐色の大きな斑を有する。横走稜線は暗い茶褐色で、しばしば稜線の幅よりやや大きい白斑がかかる。甲の前半部に分布する顆粒は緑色、後半部に分布する顆粒は茶褐色。前側縁歯の先端はオレンジ色。鉗脚の地色は白。長節前縁上の棘、腕節内縁末端の棘、および前節掌部背面の鋭歯の先端はオレンジ色。腕節と前節の外側面の顆粒は明るい茶褐色。掌部の外側面に緑色の帯を有する。可動指の基部に緑色の帯、先端付近に明褐色の帯をそれぞれ 1 本ずつ有する。歩脚の地色は白。長節と前節の中ほどには緑色の帯を 2 本ずつ、腕節の半長には 1 本有する。指節の地色は明るい茶褐色で、中ほどに淡い紫色の帯を 2 本有する。第 4 歩脚の長節の後縁末端の長棘と前節後縁の小棘の先端はオレンジ色。

備考：本報告で検討した標本の形態的特徴は、額が 2 葉に分かれること、眼窩内歯の前縁が直線的で額の葉の前縁よりも短いこと、第 2 触角基節の前縁に顆粒列を有すること、ハサミ掌部の外側面に顆粒列を有し、その腹面が平滑であること、第 6 腹節の両側縁がほぼ平行であること、第 1 腹肢の先端部が窪み、わずかに内側に反る

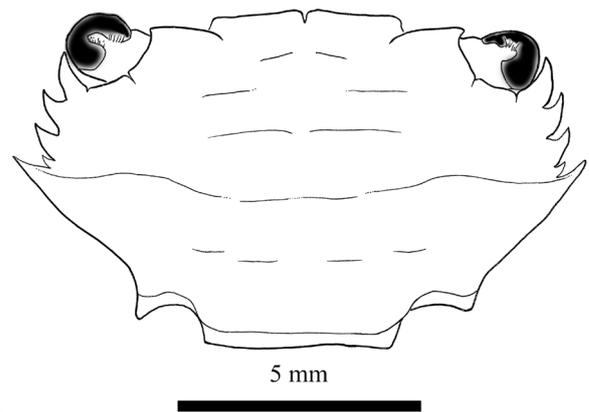


図 3. ガタバクベニツケガニ *Thalamita gatavakensis* : KPM-NH0004389, 頭胸甲。

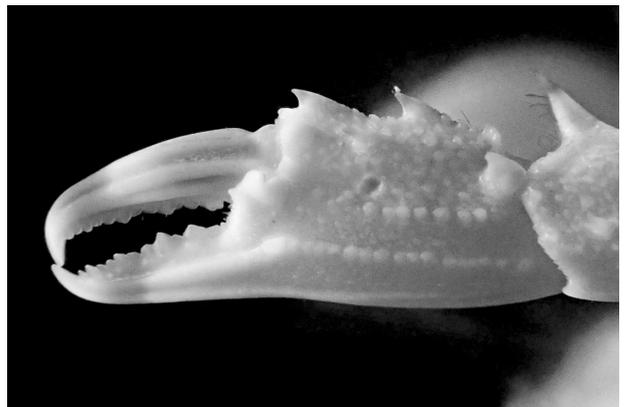


図 4. ガタバクベニツケガニ *Thalamita gatavakensis* : KPM-NH0004389, 左鉗部, 外面観。

ことなどの点で、Nobili (1906), Forest & Guinot (1961), Crosnier (1962), Wee & Ng (1995), Komatsu (2011) による本種の記載および図に概ね一致した。しかしながら、下記の 4 つの形態形質において差異が認められた。

まず、心域の横走稜線は、先行研究の多くでは連続的に描かれているのに対し (Forest & Guinot, 1961: fig. 23; Crosnier, 1962: fig. 177a; Wee & Ng, 1995: fig. 43A), 本研究の検討標本では中央で分断されていた (図 3)。ただし、Crosnier (1962) は、甲面の横走稜線が中央で分断されるか否かは、同種の中でも変異があるとしており、本報告ではこの見解に従った。

また、先行研究で形態記載された標本においては、鉗脚の前節掌部の外側面の 3 本の肋線全ての上に顆粒が並んでいるが (Forest & Guinot, 1961: fig. 24; Crosnier, 1962; Wee & Ng, 1995), 検討標本においては、背面側の 1, 2 本の肋線上のみに顆粒が並び、3 本目の肋線は平滑であった (図 4)。

そして、甲長に対する第 3 歩脚長節長の比率は、パリ自然史博物館 (Muséum national d' Histoire naturelle, Paris) が公開している *Thalamita pilumnoides* var. *gatavakensis* のシタイプの写真 (Muséum national d' Histoire naturelle, Paris, online) から 0.68, Poupin *et al.* (2018) によるマヨット島産標本の写真からは 0.61 と推定された (Poupin *et al.*,

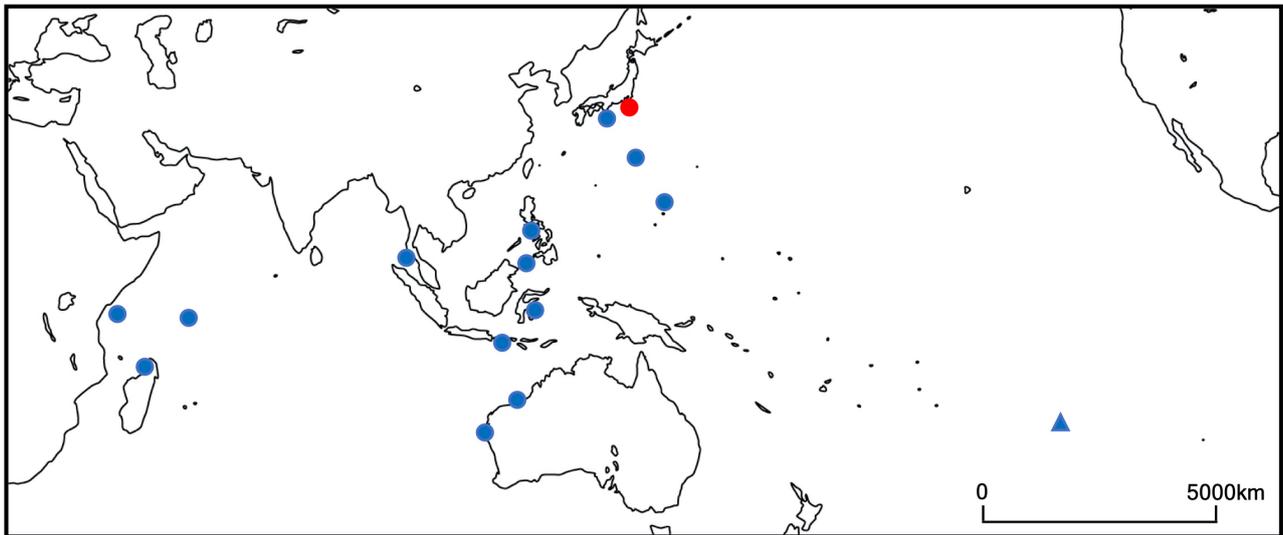


図5. ガタバクベニツケガニの分布 (赤丸：本報告の検討標本の採集地点；青丸：先行研究による記録；青三角：タイプ産地)。

2018: fig. 11D)。一方、我々の検討標本では0.54と相対的に短かった。

検討標本の第1腹肢の形態(図2D, E)は、先行研究で図示されたマダガスカル産と小笠原諸島産の標本の第1腹肢の形態によく一致していたが(Crosnier, 1962: fig. 177c, d; Komatsu, 2011: fig. 22C-E), レクトタイプの第1腹肢の形態に比べて先端部の反り方が弱い(Forest & Guinot, 1961: fig. 22)。

以上の形態的差異を種内変異と見なすべきか否かについては、今後、タイプ標本やトポタイプを含めたより多くの標本に基づき、また成長に伴う変化も考慮しつつ改めて検討する必要がある。

これまで本種の分布北限は和歌山県潮岬であった(丸村・小阪, 2003)。本報告は本種の三浦半島沿岸からの初記録であり、本種の分布北限を更新するものである。分布(図5): 仏領ポリネシア, サイパン, 日本, オーストラリア, フィリピン, インドネシア, マレーシア, タイ, セーシェル, マダガスカル, ケニア(Nobili, 1906; Stephenson, 1972; Wee & Ng, 1995; Davie, 2002; Ng & Davie, 2002; Komatsu, 2011; Poupin *et al.*, 2018)。タイプ産地は仏領ポリネシアのガンビエ諸島マンガレヴァ島ガタバク湾(Nobili, 1906)。日本国内では三浦半島荒井浜～紀伊半島潮岬, および小笠原諸島(丸村・小阪, 2003; Komatsu, 2011; 本報告)。

生息環境: 生息水深は1-135.8 mと広く(Stephenson, 1972; Komatsu, 2011), 浅海域ではサンゴ砂底から採集されている(Crosnier, 1962)。検討標本は水深約2 mにて、岩礁付近の砂礫底上に点在する転石の下より採集された。

謝 辞

標本の受け入れおよび登録を行っていただいた神奈川県立生命の星・地球博物館の佐藤武宏氏, 採集調査にご

協力いただいた東京海洋大学の内海遼介氏, 標本の同定に際して有益な情報をご提供いただいた琉球大学の佐藤大義氏, 原稿の修正に際して助言をいただいた神奈川自然誌資料の編集委員の方々と1名の匿名の査読者に深く感謝申し上げます。

引用文献

- Crosnier, A., 1962. Crustacés Décapodes Portunidae. *Faune de Madagascar*, **16**: 1-154.
- Davie, P. J. F., 2002. Zoological Catalogue of Australia. Vol. 19.3B. Crustacea: Malacostraca: Eucarida (Part 2): Decapoda-Anomura, Brachyura. xiv+641 pp. CSIRO Publishing, Melbourne.
- Forest, J. & D. Guinot, 1961. Crustacés Décapodes Brachyours de Tahiti et des Tuamotu. xviii+195 pp.. A. Lahure, Paris.
- Komatsu, H., 2011. Crabs dredged off the Ogasawara Islands (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Memoirs of the National Museum of Nature and Science*, **47**: 219-277.
- 丸村真弘・小阪 晃, 2003. 永井誠二コレクションカニ類標本目録. 73 pp. 和歌山県立自然博物館, 海南市.
- Muséum national d' Histoire naturelle, Paris (France), online. Collection: Crustaceans (IU) Set of 3 specimens MNHN-IU-2014-7848. <http://coldb.mnhn.fr/catalognumber/mnhn/iu/2014-7848> (accessed on 2020-July-29).
- Ng, P. K. L. & P. J. F. Davie, 2002. A checklist of the brachyuran crabs of Phuket and western Thailand. *Phuket Marine Biological Center Special Publication*, **23**(2): 369-384.
- Nobili, G., 1906. Diagnoses préliminaires de Crustacés, Décapodes et Isopodes nouveaux recueillis par M. le Dr. G. Seurat aux îles Touamotou. *Bulletin du Muséum d'histoire naturelle, Paris*, **12**(5): 256-270.
- 布村 昇 編, 2010. 甲殻類I (等脚類を除く全甲殻類). 富山市科学博物館収蔵資料目録第23号. 84 pp. 富山市科学博物館, 富山市.
- Poupin, J., R. Cleve, J.-M. Bouchard, V. Dinhut, & J. Duams, 2018. The crabs from Mayotte Island (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Atoll Research Bulletin*, **617**: 1-109.
- Stephenson, W., 1972. Portunid crabs from the Indo-West-Pacific and western America in the Zoological Museum, Copenhagen (Decapoda, Brachyura, Portunidae). *Steenstrupia*, **2**(9): 127-156.

武田正倫・小松浩典・鹿谷法一・前之園唯史・成瀬 貫, 2019.
沖縄島中城湾産浅海性カニ類(鹿谷コレクション)の目録.
Fauna Ryukyuana, **50**: 1–69, 20 pls.

Wee, D. P. C. & P. K. L. Ng, 1995. Swimming crabs of the genera
Charybdis De Haan, 1833, and *Thalamita* Latreille, 1829
(Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunidae) from peninsular
Malaysia and Singapore. *The Raffles Bulletin of Zoology*,
Supplement, **1**: 1–128.

武田祐二：東京海洋大学海洋資源環境学部海洋環境科
学科；大土直哉：東京大学大気海洋研究所国際沿岸海
洋研究センター

(受領 2020 年 10 月 30 日；受理 2021 年 1 月 5 日)

報 告

DNA バーコーディングで明らかにされた真鶴半島における
ビロウ *Livistona chinensis* (Jacq.) R.Br. ex Mart. (ヤシ科) の野生化

大井和之・大西 亘

Kazuyuki Ooi and Wataru Ohnishi: DNA barcoding reveals naturalization of
Livistona chinensis (Jacq.) R.Br. ex Mart. (Arecaceae)
in the Manazuru Peninsula, Kanagawa, Japan

緒 言

真鶴半島は相模灘に突き出た半島で、その先端部に位置する約 50 ha の通称「お林」とよばれる樹林地は、県指定天然記念物、魚つき保安林および県立自然公園として保護されており、江戸時代に植林されたクロマツのほか、暖帯性のクスノキやスダジイなどが生育する。お林では、近年シュロに似た団扇形の葉をつけるヤシ科植物の稚樹の侵入が顕著となっている。ヤシ科は熱帯～亜熱帯を中心に分布する大きなグループで、世界中に約 2,400 種が知られている。地面から幹を垂直に伸ばし、幹の先端に放射状に重なる大きな葉が特徴的な一群だが、葉の形状でいくつかのグループに分けられる他は類似の種間で顕著な識別形質に乏しく、特に稚樹の状態での形態での識別はしばしば困難である。

ヤシ科植物は日本では琉球、小笠原を中心に 6 種が自生するほか、かなりの種が街路樹や庭園樹および観賞用として栽培される（國府方，2015）。『神奈川県植物誌 2018』によると、神奈川県内にヤシ科植物の自生はないが、県内各地で栽培株の鳥散布種子由来のシュロ *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H.Wendl. の実生の生育が記録されている。また、真鶴半島の該当植物について「真鶴半島のシャボテン公園跡地では、ワシントンヤシと言われているものが種子繁殖して周辺の樹林内に逸出状態になっている」と記載されている（神奈川県植物誌調査会，2018）。ここではワシントンヤシ *Washingtonia filifera* (Linden ex André) H.Wendl. ex De Bary が当てられているが、確実な種同定は実施されていない。複数の種類が街路樹や庭園樹として利用されており、鳥による果実の採食によって離れた場所へも種子散布されることから、逸出の可能性のある母種を絞り込むのは容易ではない。該当植物は稚樹であり、形態での同定が困難であるため、DNA を用いた分子同定（DNA バーコーディング）を実施した。DNA バーコーディングは、生物が普遍的に持つ

ている遺伝子領域の塩基配列をデータベース化し、登録されたリファレンス配列との一致により生物種を同定する方法で、芽生えや種子、葉の断片等の形態情報が不十分な標本からでも、DNA が抽出できれば分析できる。DNA バーコーディングの結果、該当の植物はシュロやワシントンヤシ、ワシントンヤシモドキ *W. robusta* H.Wendl. ではなく、ビロウ *Livistona chinensis* (Jacq.) R.Br. ex Mart. と推定された。本報告は、本州におけるビロウの野生化を初めて報告するものである。

なお、台湾から九州南部に分布するビロウは楕円形の果実を持つことから *L. chinensis* var. *subglobosa* (Hassk.) Becc. という変種にされていたが、果実の形態は連続的で区別できるものではないとして、中国南部・海南島に分布する基準変種 *L. chinensis* forma *typica* のシノニムとされた（Dowe, 2009）。DNA データバンクのビロウのリファレンス配列にも変種名の記載はなく区別できないため、本報告では *L. chinensis* として取り扱った。

材料と方法

2019 年 12 月 1 日に、真鶴半島お林内で確認されたヤシ科植物 1 株（図 1）から葉の先端約 10 cm を切り取り、DNA 用標本（KPM-NA0306727）とした。

DNA 用標本は冷凍保存し、IsoPlant II（ニッポンジーン）を使用してマニュアルに従って DNA 抽出を行った。抽出後の DNA は Nucleospin gDNA Clean-up kit（タカラバイオ）を使用して精製し、PCR 反応に供した。

DNA バーコーディングに用いられる国際的なデータベースである Barcode of Life Data Systems (BOLD) では、植物の DNA バーコードとして葉緑体 DNA の *rbcL* と *matK* 遺伝子領域が採用されている（Erickson *et al.*, 2010）。しかしながら、これらの領域は塩基配列の変異が比較的少ないことが知られており、同属種間では塩基配列が 100% 一致して区別できないことが多い。そのた



図 1. DNA サンプルを採取した株 (2019 年 12 月 1 日撮影).

め、葉緑体 DNA の遺伝子間領域 (例えば *psbA-trnH* 領域, Pang *et al.*, 2012) や核 DNA の遺伝子 (例えば PRK, RPB2, Thomas *et al.*, 2006) の塩基配列も DNA バーコーディングに用いられている。ただし、これらの領域はリファレンスとなる塩基配列が登録されていない場合も多く、また解析対象の分類群に適合した PCR プライマーを用いて分析を行う必要がある。本分析では、ヤシ科の DNA バーコーディングや分子系統解析に用いられている複数の遺伝子領域の PCR プライマーを試行したところ、表 1 に示した葉緑体 DNA の 2 領域 (*matK*, *psbA-trnH*) と核 DNA のシングルコピー遺伝子 2 領域 (CISP5, PRK) について PCR 増幅産物が得られ、その産物を用いて塩基配列を決定した。PCR 反応は KOD One (TOYOBO) を用い、温度サイクルは 94 °C 10 秒 – (98 °C 10 秒 – 55 °C 5 秒 – 68 °C 15 秒) × 35 回とした。アガロースゲル電気泳動で増幅が確認できた PCR 産物は、ExoSAP-IT (ThermoFisher LT) で余剰の dNTP 等を分解した後、PCR プライマーまたはシーケンス用インターナルプライマーを 1 つずつ用いて BigDye Terminator v3.1 でシーケンス反応を行い、3500 Genetic Analyzer で塩基配列を決定した。得られた塩基配列は、BioEdit 及び CLUSTAL W を用いてアセンブルと精査、整列を行った。系統樹の推定には最尤法を用い、塩基置換モデルとして Tamura-Nei model を、塩基置換速度の分布モデルとして Gamma distribution with Invariant sites (G+I) を使用した。系統樹の各分岐の信頼性については 500 回のブートストラップ分析により評価した。以上の計算には MEGA X (Kumar *et al.*, 2018) を用いた。

表 1. 分析に使用したプライマー。* 領域欄の * はシーケンスプライマー、無印は PCR とシーケンス両方に使用したプライマーを示す

名称	配列	領域	出典
matKAF	CTATATCCACTTATCTTTCAGGAGT	<i>matK</i>	Ooi <i>et al.</i> (1995)
matK8R	AAAGTTCTAGCACAAAGAAAGTCGA	<i>matK</i>	Ooi <i>et al.</i> (1995)
matK-19F	CGTTCTGACCATATTGCACTATG	<i>matK</i>	Molvrey <i>et al.</i> (2000)
trnK2R	AACTAGTCGGATGGAGTAG	<i>matK</i>	Johnson & Soltis (1994)
LivmatKintF	CCCATCCATCTGAAAATCTTGGT	<i>matK</i> *	This study
psbA_F	GTTATGCATGAACGTAATGCTC	<i>psbA-trnH</i>	Al-Qurainy <i>et al.</i> (2011)
trnH_R	CGCGCATGGTGGATCACAATCC	<i>psbA-trnH</i>	This study
CISP5_F	CACAGAGAAGTTAAGTGCCA	CISP5	Bacon <i>et al.</i> (2007)
CISP5_R	ATCAAGGAGTACCGTGGCAA	CISP5	Bacon <i>et al.</i> (2007)
CISP5_F011	TATTGGGTGAGTTGAGGGCA	CISP5*	This study
CISP5_R586	GTGATGGCATCCTGAAGCTG	CISP5*	This study
PRK-717F	GTGATATGGAAGAACGTGG	PRK	Lewis & Doyle (2002)
PRK-969R	ATTCCAGGTATGAGCAGC	PRK	Lewis & Doyle (2002)

結果

当該ヤシ科植物 DNA から *matK* 領域 (1793 bp), *psbA-trnH* 領域 (717 bp), CISP5 領域 (612 bp), PRK 領域 (646 bp) の塩基配列を決定した。DNA データバンク (INSD) のアクセッション番号は LC589974 ~ LC589977 である (表 2)。NCBI BLAST で、カバー率 (比較対象塩基数 / 塩基長) が 80 % 以上あり相同性が高いデータベース登録配列 (リファレンス) を検索したところ, *matK* 領域は *Livistona chinensis* と *L. saribus* (Lour.) Merr. ex A.Chev. の 2 種と 100 % 一致し, *psbA-trnH* 領域は *L. chinensis* と 100 % 一致した。CISP5 領域は *L. chinensis*, *L. saribus*, ノコギリヤシ *Serenoa repens* (W.Bartram) Small の 3 種が 100 % 一致であった。PRK 領域は 100 % 一致するリファレンスがなく, 最も相同性が高いのは *Johannesteijsmannia* 属の 3 種で 97.84 % 一致していた (表 2)。また, *psbA-trnH*

領域の分子系統樹を図 2 に, CISP5 領域の分子系統樹を図 3 に示す。

BOLD system による *matK* 遺伝子領域の DNA バーコーディングでは, システムが解析に用いる最大塩基長が 1300 bp (カバー率 72.5 %) であるため, 100 % 一致したものが *Livistona* で 10 種あったが, このうちの 8 種は NCBI BLAST の登録配列全長 (カバー率 93 % 以上) の比較では 1-4 塩基の相違があった。また, ワシントンヤシ属は 4 塩基違いの 99.77 % 一致, シュロは 7 塩基違いの 99.60 % と長い塩基配列を解析しても違いはわずかであった。葉緑体 DNA の遺伝子間配列 (IGS) である *psbA-trnH* 領域では *Livistona chinensis* の登録配列と 100 % 一致し, 他に 100 % 一致するリファレンス配列はなかった。*psbA-trnH* 領域は葉緑体ゲノム LSC 領域の逆位反復配列 (IR) に近い位置にあり, 挿入欠失が多いほか, 短い逆位反復配列によるループ構造が認められる。この

表 2. 塩基配列解析と相同性検索結果。一致度は一致する塩基数 / 比較対象塩基数で求めた

塩基配列解析結果			BLAST 検索結果上位配列		
領域	Accession No.	塩基長	Acc. No.	種名	一致度
matK	LC589974	1793 bp	AM114574	<i>Livistona chinensis</i>	100% (1775/1775)
			HQ720335	<i>L. chinensis</i>	100% (1690/1690)
			HQ720336	<i>L. saribus</i>	100% (1668/1668)
			HQ720341	<i>L. fulva</i>	99.9% (1729/1730)
			HQ720342	<i>L. inermis</i>	99.9% (1729/1730)
			HQ720344	<i>L. lorophylla</i>	99.9% (1729/1730)
			HQ720343	<i>L. mariae</i>	99.9% (1711/1712)
			HQ720345	<i>L. benthamii</i>	99.9% (1710/1711)
			HQ720334	<i>L. nasomophila</i>	99.9% (1680/1681)
			HQ720339	<i>L. concinna</i>	99.9% (1710/1712)
			HQ720340	<i>L. nitida</i>	99.8% (1739/1743)
			AM114586	<i>Washingtonia robusta</i>	99.8% (1771/1775)
			HQ720328	<i>W. filifera</i>	99.8% (1716/1720)
			AM114570	<i>Trachycarpus fortunei</i>	99.6% (1747/1754)
psbA-trnH	LC589975	717 bp	AB331261	<i>Livistona chinensis</i>	100% (709/709)
			GU135381	<i>L. chinensis</i>	100% (584/584)
			MK756443	<i>L. chinensis</i>	98.5% (672/682)
			MK756449	<i>L. speciosa</i>	98.5% (672/682)
CISP5	LC589976	612 bp	HQ720794	<i>Livistona chinensis</i>	100% (612/612)
			HQ720793	<i>L. chinensis</i>	100% (567/567)
			HQ720806	<i>L. saribus</i>	100% (612/612)
			HQ720834	<i>Serenoa repens</i>	100% (577/577)
			HQ720798	<i>L. jenkinsiana</i>	99.3% (608/612)
			HQ720799	<i>L. lanuginosa</i>	99.2% (523/527)
PRK	LC589977	646 bp	KF991988	<i>Johannesteijsmannia magnifica</i>	97.8% (632/646)
			KF991725	<i>J. altifrons</i>	97.8% (632/646)
			KF991681	<i>J. lanceolata</i>	97.8% (632/646)

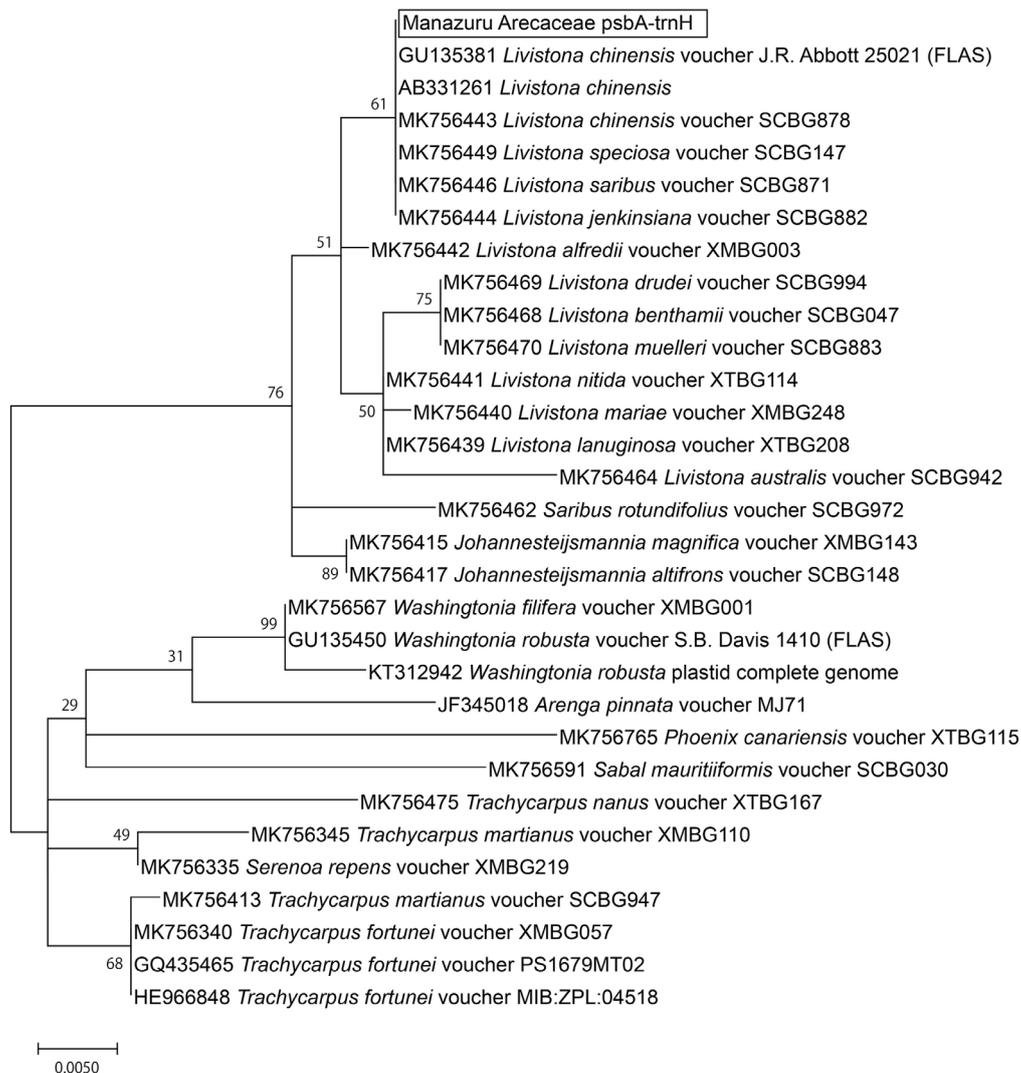


図2. *psbA-trnH* 領域の最尤法による分子系統樹 (各枝の数字はブートストラップ支持確率). 本研究の試料は枠囲みで示した.

ループ構造の10塩基が逆転しただけで他の塩基配列が完全に一致するリファレンス配列が、*L. chinensis* で1配列 (MK756443) と *L. saribus*, *L. jenkinsiana* Griff., *L. speciosa* Kurz の3種であった。核DNAの機能不明遺伝子イントロンであるCISP5領域でも複数種と同一配列となったが、ワシントンヤシ属やシュロ属のリファレンス配列とは94-97%程度の一致率で明確に異なっていた。PRK領域は、ヤシ科の分子系統解析によく用いられている (Roncal *et al.*, 2008, Baker *et al.*, 2011) が、*Livistona* 属や近縁属のリファレンス配列が少なく本試料の種同定には使えなかった。ただし、PRK領域についても福岡市西公園に植栽されているビロウのDNAサンプルから同一配列を得ている (大井・山口, 未発表)。

以上から、今回分析したヤシ科植物はビロウと判定した。インドシナに分布するビロウの近縁種 *L. saribus* も、リファレンスが得られている *matK*, *psbA-trnH*, CISP5 の3領域の塩基配列は、*psbA-trnH* の逆位を除くと100%一致となるが、本種が真鶴半島に植栽され、生育している可能性は低いであろう。

考察

今回解析した遺伝子領域において、供試個体はビロウに最も合致したが、配列が類似した種間の塩基配列の差異が少ない傾向にあった。このことはヤシ科植物が比較的近年に急速な多様化を遂げた分類群であり、種間の分岐の深い他分類群と比較して、種間のDNA配列の違いは少ない傾向にあることを反映したものと考えられる (Hahn, 2002)。このため、1遺伝子領域だけでは1種に絞ることが難しく、複数領域の塩基配列情報が必要であった。今回分析した領域では *psbA-trnH* 領域とCISP5領域の2つが、比較的塩基配列の変異が多くリファレンス配列の登録数も多いため、ヤシ科植物の種レベルの同定に有用であった。

ビロウは、東アジアの亜熱帯地域 (中国南部～琉球) が原産とされるが、フロリダ、ハワイ、カリブ海のバーミューダやインド洋のモーリシャス等で野生化しており、侵略的外来植物として在来の植生に悪影響を与える可能性が指摘されている (CABI Invasive Species

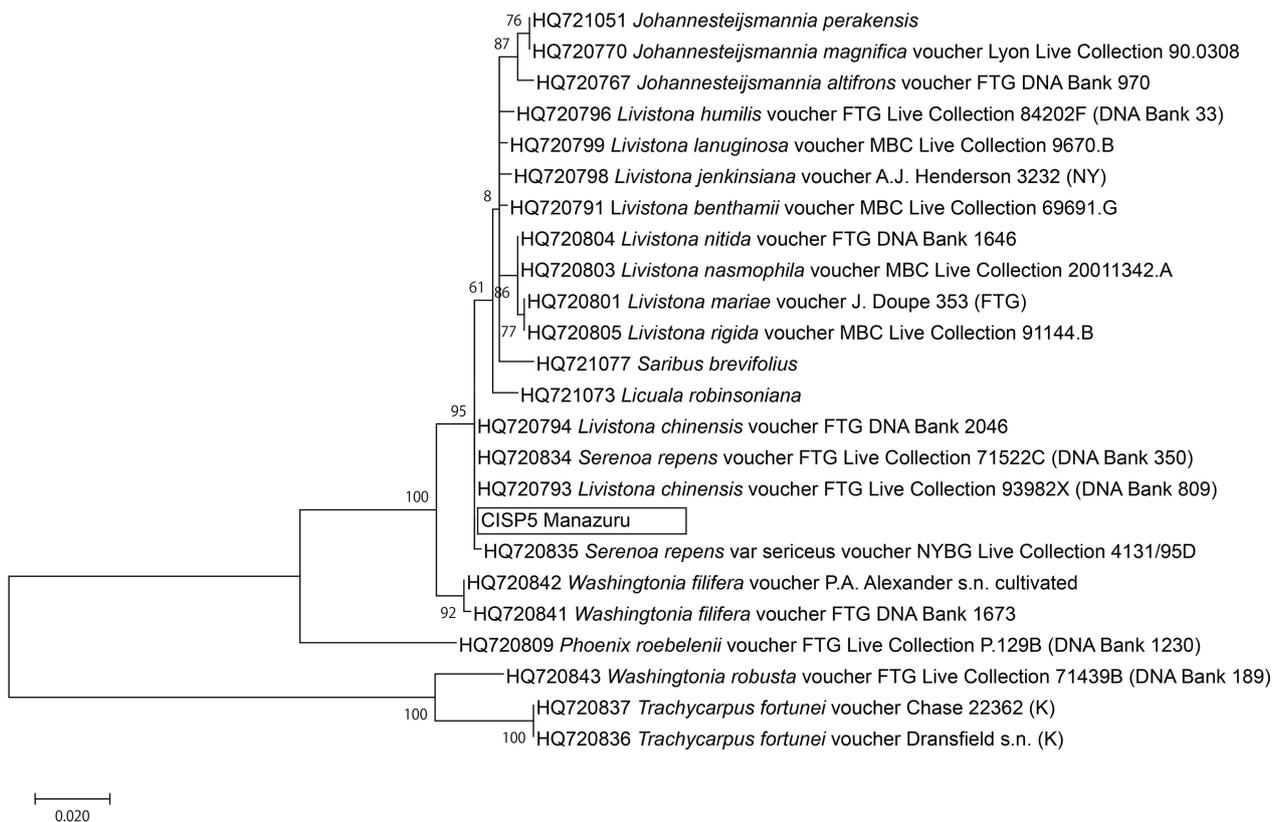


図3. CISP5 領域の最尤法による分子系統樹 (各枝の数字はブートストラップ支持確率). 本研究の試料は枠囲みで示した.

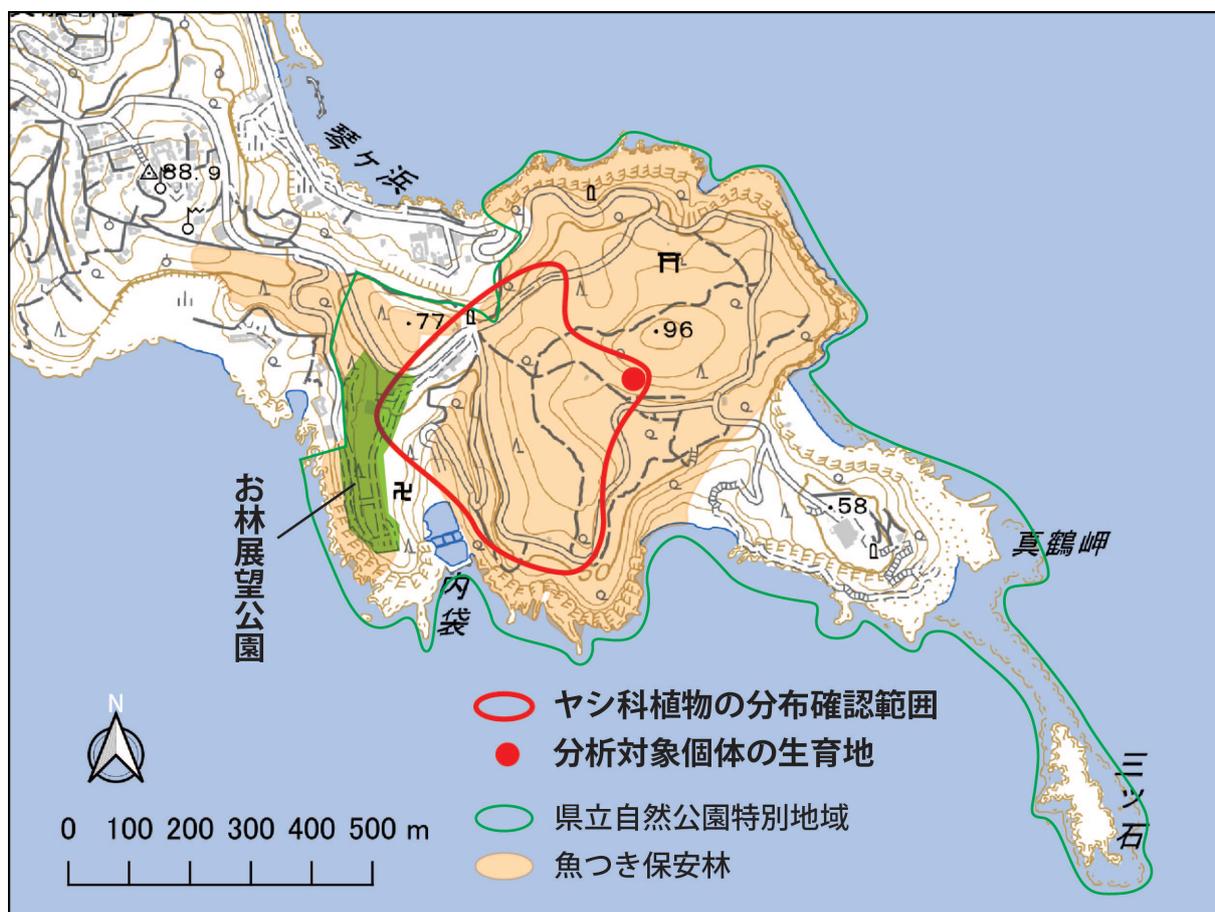


図4. お林におけるヤシ科植物稚樹の分布確認範囲 (地理院タイルに加筆して作成).

Compendium)。本種は自殖可能な両性花をつけ、結実率も発芽率も高いことが知られている (Dowe, 2009)。直立する幹の高さが 5 m 程度になれば花序をつけ、果実は鳥や哺乳類によって種子散布される。海岸から標高 600 m まで分布し、土壌に関する選好性もなく、幼植物は被陰にも強い (CABI Invasive Species Compendium)。このように、本種は野生化しやすい条件を備えている。国内では関東以南の暖地で公園樹や街路樹として露地栽培されるが、国内の自生地北限は福岡県宗像市の沖ノ島とされ、主な生育地は九州中南部以南の沿海地や島しょ部である。四国にも足摺岬付近や愛媛県南部の離島で限定的ながら分布が報告されている (Yoshida *et al.*, 2000)。しかし、これまでに本州でのビロウの生育や野生化は報告されていなかった。

今回の DNA バーコーディングによる同定結果が得られた後、周辺地域でのビロウの探索を行った (図 4)。今回のビロウと同様の幹が成長していない 1–2 m の掌状葉をつけたヤシ科植物稚樹はお林の西半分のエリアに点々と 25 株ほどが生育していた。また、お林の西側に隣接する「お林展望公園」に樹高 10 m 弱のビロウと思われる成木が植栽されていることを確認した。お林展望公園の敷地は、1963 年から 2004 年初まで営業していた「真鶴サボテンランド」の跡地であり、この木はサボテンランド時代に植栽されたものと考えられる。この木がお林内に広がる稚樹の親木の可能性もあるが、結実を確認できていない。また、鳥による種子散布が考え得る周辺地域にはお林展望公園以外にもビロウの植栽があり得ることから、お林内の稚樹の由来については、さらなる調査とマイクロサテライト遺伝子多型等を用いた分析を要すると考えられる。

謝 辞

調査にあたりお世話になった真鶴町産業観光課に感謝の意を表す。

引用文献

- Al-Qurainy, F., S. Khan, F. M. Al-Hemaid, M. A. Ali, M. Tarroum & M. Ashraf, 2011. Assessing molecular signature for some potential date (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars from Saudi Arabia, based on chloroplast DNA sequences rpoB and psbA-trnH. *International Journal of Molecular Sciences*, **12**: 6871–6880.
- Bacon, C. D., F. A. Feltus, A. H. Paterson & C. D. Bailey, 2007. Novel nuclear intron-spanning primers for Arecaeae evolutionary biology. *Molecular Ecology Notes*. DOI: 10.1111/j.1471-8286.2007.01928.x
- Baker, W. J., M. V. Norup, J. J. Clarkson, T. L. P. Couvreur, J. L. Dowe, C. E. Lewis, J.-C. Pintaud, V. Savolainen, T. Wilmot & M. W. Chase, 2011. Phylogenetic relationships among arecoid palms (Arecaceae: Arecoidae). *Annals of Botany*, **108**: 1417–1432.
- CABI Invasive Species Compendium, 2020. *Livistona chinensis* (Chinese fan palm). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/31059> (accessed on 2020-October-7).
- Dowe, J. L., 2009. A taxonomic account of *Livistona* R. Br. (Arecaceae). *Gardens' Bulletin Singapore*, **60**(2): 185–344.
- Erickson, D. L., J. Spouge, A. Resch, L. A. Weigt & W. J. Kress, 2010. DNA barcoding in plants: taxonomy in a new perspective. *Current Science*, **99**: 1530–1541.
- Hahn, W. J., 2002. A molecular phylogenetic study of the Palmae (Arecaceae) based on atpB, rbcL, and 18S nrDNA sequences. *Systematic Biology*, **51**: 92–112.
- Johnson, L. A. & D. E. Soltis, 1994. matK DNA sequences and phylogenetic reconstruction in Saxifragaceae s. str. *Systematic Botany*, **19**: 143–156.
- 神奈川県植物誌調査会編, 2018. 神奈川県植物誌 2018 電子版. 神奈川県植物誌調査会, 小田原. <http://flora-kanagawa2.sakura.ne.jp/efloraofkanagawa.html> (accessed on 2020-October-6).
- 國府方吾郎, 2015. ヤシ科. 大橋広好・門田裕一・邑田 仁・米倉浩司・木原 浩編, 改訂新版日本の野生植物 1, pp. 261–264. 平凡社, 東京.
- Kumar, S., G. Stecher, M. Li, C. Knyaz & K. Tamura, 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, **35**: 1547–1549.
- Lewis, C. E. & J. J. Doyle, 2002. A phylogenetic analysis of tribe Arecaeae (Arecaceae) using two low-copy nuclear genes. *Plant Systematics and Evolution*, **236**: 1–17.
- Molvray, M., P. J. Kores & M. W. Chase, 2000. Polyphyly of mycoheterotrophic orchids and functional influences on floral and molecular characters. In Wilson, K. L. & D. A. Morrison, (eds.), *Monocots: systematics and evolution*, pp. 441–448. CSIRO Publishing, Collingwood.
- Ooi, K., Y. Endo, J. Yokoyama & N. Murakami, 1995. Useful primer designs to amplify DNA fragments of the plastid gene matK from angiosperm plants. *Journal of Japanese Botany*, **70**: 328–331.
- Pang, X., C. Liu, L. Shi, R. Li, D. Liang, H. Li, S. S. Cherny & S. Chen, 2012. Utility of the trnH-psbA intergenic spacer region and its combinations as plant DNA barcodes: a meta-analysis. *PLoS ONE*, **7**(11): e48833. DOI: 10.1371/journal.pone.0048833
- Roncal, J., S. Zona & C. E. Lewis, 2008. Molecular phylogenetic studies of Caribbean palms (Arecaceae) and their relationships to biogeography and conservation. *Botanical Review*, **74**: 78–102.
- Thomas, M. M., N. C. Garwood, W. J. Baker, S. A. Henderson, S. J. Russell, D. R. Hodel & R. M. Bateman, 2006. Molecular phylogeny of the palm genus *Chamaedorea*, based on the low-copy nuclear genes PRK and RPB2. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **38**: 398–415.
- Yoshida, N., R. Nobe, T. Yamada, K. Ogawa & Y. Murooka, 2000. Origin of fan palm (*Livistona chinensis* R. Br. var. *subglobosa* Becc.) in Aoshima, Japan. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, **90**: 447–452.

大井和之：一般財団法人九州環境管理協会；大西 亘：
神奈川県立生命の星・地球博物館

(受領 2020 年 10 月 30 日；受理 2021 年 1 月 28 日)

報 告

2019年9月以降に相模湾およびその周辺地域から採集された
注目すべきカニ類7種

乾 直人・山川宇宙・碧木健人・是枝伶旺

Naoto Inui, Uchu Yamakawa, Taketo Aoki and Reo Koreeda: Seven noteworthy records of crab species (Crustacea: Decapoda) from Sagami Bay and adjacent waters collected after September 2019

Abstract. Specimens of six crab species (Crustacea; Decapoda) with southward distributions (*Ilyograpsus nodulosus*, *Clistocoeloma villosum*, *Pseudohelice subquadrata*, *Ptychognathus altimanus*, *Utica borneensis*, and *Pilumnopeus marginatus*) and one rare crab species, *Camptandrium sexdentatum*, have been collected from Sagami Bay and adjacent waters. The specimens of three crab species (*P. altimanus*, *U. borneensis*, and *P. marginatus*) represent the northernmost record of their species. Because of limited previous records of these crabs in this region, their distribution and abundance are described.

緒 言

相模湾およびその周辺地域は強大な暖流である黒潮に隣接している。内海（1956）は相模湾周辺の海域を南日本区（亜熱帯区）に定めているが、これは黒潮による暖水塊とそれに伴う暖水性の生物相から判断されたものである。一方で、茨城県沖まで南下する親潮やその潜流、深部の冷水塊の影響から、本地域には冷水性の生物が出現することも知られている（Marumo, 1966；山田, 1999；倉持・池田, 2007）。さらに本海域は深海底につながる急峻な海底地形や、干潟や河川河口域、岩礁などを含む多様な沿岸域を有することが、生物地理学的に独特であり、加えて生物種が多様なため、古くから動物相の調査が行われてきた（国立科学博物館編, 2007）。

カニ類（十脚目短尾下目）についてもこれは例外ではなく、相模湾産のカニ類について多数の調査記録が存在する（酒井, 1965；武田ほか, 2006）。特に先述した黒潮の影響から、熱帯域に分布の中心を持つ暖水性の種が、熱帯域よりも高緯度の本地域にも出現することが知られており（酒井, 1965）、これは本海域のカニ類相の特徴の一つだと考えられる。

しかし、そのような調査努力にもかかわらず、近年になっても本地域では新記録種が発見されており、特に、従来の分布が南偏する暖水性カニ類の発見が相次いでいる（岸ほか, 2013；横岡ほか, 2015；伊藤・勝呂, 2018；高倉・駒井, 2019；乾ほか, 2020；伊藤, 2020 など）。このような発見の要因として、単純な調査の充実や分類学

的研究の進展の他に、長期的な気温・海水温の上昇による新規種の分布域の更新（乾ほか, 2019）や、人為的な環境変化による新規種の定着（伊藤・勝呂, 2018）、インターネットの発達による知見の普及（高倉・駒井, 2019）などが示唆されている。

筆者らは上記のような状況を踏まえ、とりわけ上述の暖水性の種の生息状況を明らかにすべく、相模湾周辺地域の河川および沿岸域でカニ類の採集調査を行ってきた（乾ほか, 2019；乾ほか, 2020）。今回、2019年から2020年に行った採集調査の結果、暖水性の注目すべきカニ類として、チゴイワガニ *Ilyograpsus nodulosus*、フジテガニ *Clistocoeloma villosum*、ミナミアシハラガニ *Pseudohelice subquadrata*、アゴヒロカワガニ *Ptychognathus altimanus*、ヒラモクズガニ *Utica borneensis*、ミナミトラノオガニ *Pilumnopeus marginatus* が採集された。また、本地域において稀少な種としてムツハアリアケガニ *Camptandrium sexdentatum* が採集された。これらの種は相模湾周辺地域において従来の記録が限られており、静岡県、神奈川県または千葉県の初記録種を含むため、採集された標本に基づきここに報告する。また、各種の既往記録および生息状況についても付記する。

材料と方法

カニ類の採集調査は、2019年9月、10月および2020年6月から9月にかけて、静岡県伊豆半島、神奈川県三浦半島、千葉県房総半島の海岸2地点および河川5地

点で行った(図1)。調査は1-2名で行い、手網(間口33-35 cm, 網目1-3 mm)を用いて、または徒手で転石下や泥中からカニ類を採集した。採集された個体は持ち帰った後70%エタノール水溶液で固定し、神奈川県立生命の星・地球博物館の甲殻類標本資料(KPM-NH)として登録した。なお、同博物館における無脊椎動物の標本番号は、電子台帳上はゼロが付加された7桁の数字が使われているが、ここでは標本番号として本質的な有効数字で表した。

登録標本については、ノギスを用いて10分の1 mmの精度で甲長(CL)と甲幅(CW)を計測し、主に三浦(2008)、豊田・関(2019)を参考にして、種の同定を行った。

なお、本稿における相模湾の定義はSenou *et al.* (2006)にしたがい、伊豆半島石廊崎、伊豆大島、房総半島野島崎を結ぶ線より北の海域のうち、三浦半島観音崎と房総半島富津岬以北の東京湾を除く海域とした。

結果と考察

ムツハアリアケガニ科

Camptandriidae

ムツハアリアケガニ

Camptandrium sexdentatum Stimpson, 1858

(図2-A)

標本: KPM-NH 4316, 雌雄不明1個体, 2.7 mm CL, 3.5 mm CW, 松越川下流域, 神奈川県横須賀市長坂, 2020年8月21日, 手網, 山川宇宙・碧木健人採集; KPM-NH 4317-4321, 雄3個体および雌雄不明2個体, 1.8-4.8 mm CL, 2.1-6.4 mm CW, 平久里川下流域, 千葉県館山市正木, 2020年8月31日, 手網, 山川宇宙・碧木健人採集; KPM-NH 4322-4323, 雌2個体, 8.1-9.2 mm CL, 10.8-12.8 mm CW, 侍従川下流域, 神奈川県横浜市金沢区六浦東, 2020年9月3日, 手網, 山川宇宙採集。

採集された個体は、甲が横長の六角形に近く、表面に複数の明確な隆起および稜線があること、前側縁が眼窩外歯を除き2歯あること、歩脚に軟毛が密生することが、Tan & Ng (1999)、三浦(2008)の本種の記述に概ね一致した。

松越川の1個体は、河口から約300 m上流の泥中から採集された。採集地点は感潮域であり、常に海水が流入する。同所的にタカノケフサイソガニ *Hemigrapsus takanoi*が見られた。侍従川の2個体は、河口から約1 km上流の泥中から採集された。採集地点は感潮域であり、常に海水が流入する。同所的にタカノケフサイソガニが見られた。平久里川の5個体は、河口右岸の泥中から採集された。採集地点は感潮域であり、常に海水が流入す

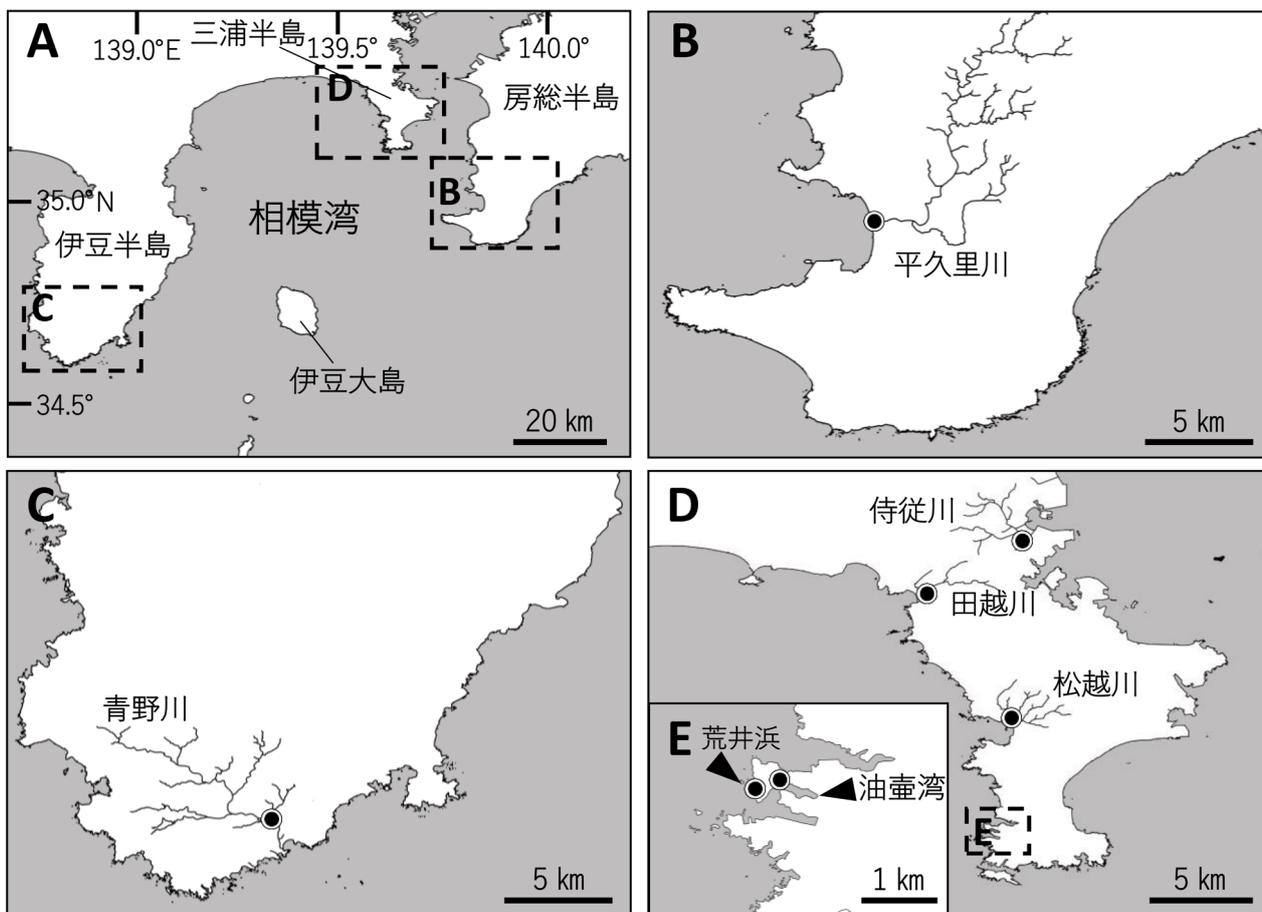


図1. 調査河川・海岸の位置図。二重丸は採集地点を示す。A: 相模湾; B: 房総半島の採集河川; C: 伊豆半島の採集河川; D: 三浦半島の採集河川; E: 三浦半島の海岸での採集地点。国土交通省国土政策局「国土数値情報(海岸線および河川データ)」<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>をもとに筆者が編集・加工した。

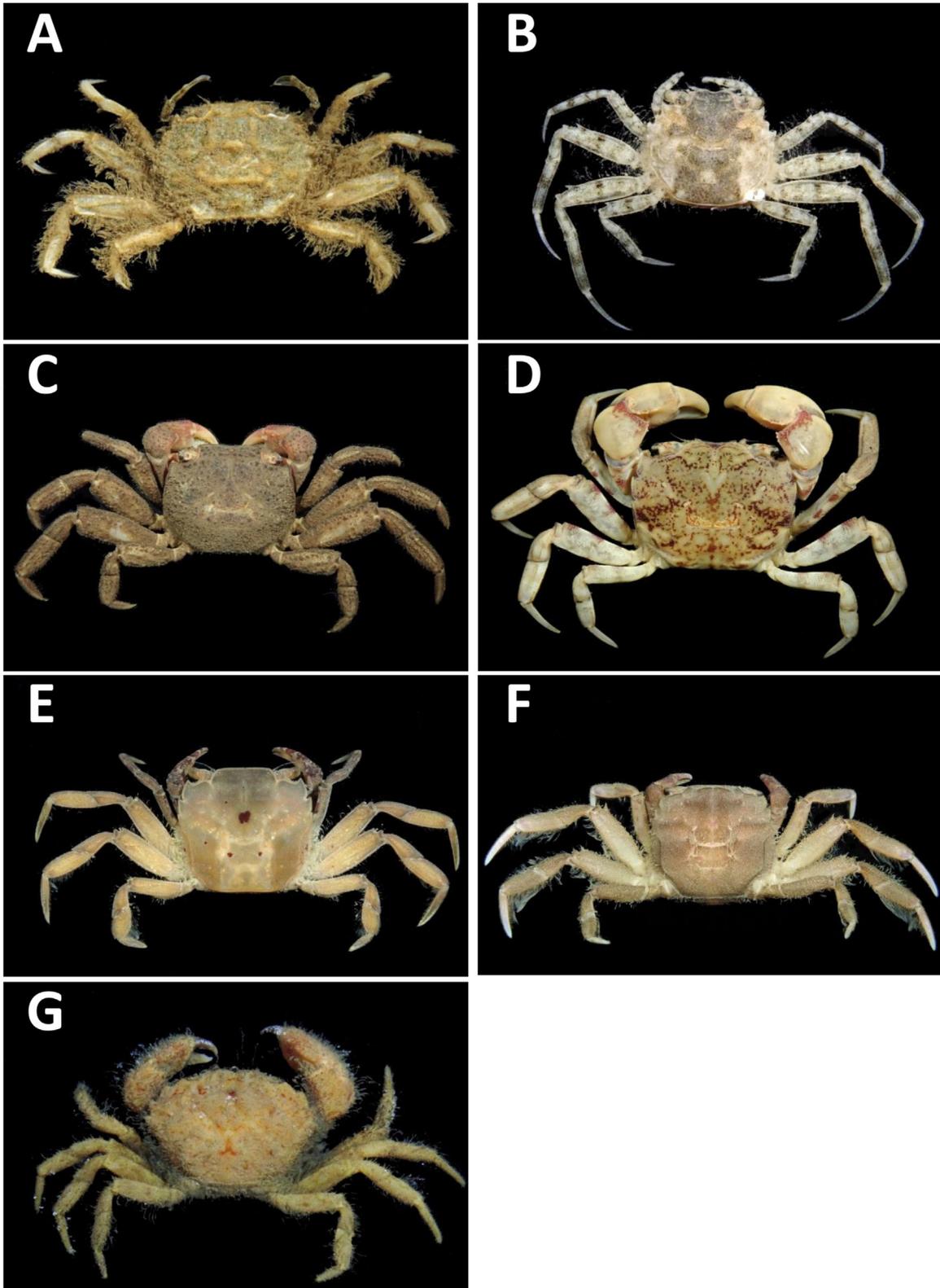


図2. 採集されたカニ類の標本写真(乾 直人撮影). A: ムツハアリアケガニ *Camptandrium sexdentatum*, KPM-NH 323, 雌, 8.1 mm CL, 10.8 mm CW, 侍従川下流域, 神奈川県横浜市金沢区六浦東, 2020年9月3日, 山川宇宙採集; B: チゴイワガニ *Ilyograpsus nodulosus*, KPM-NH 4325, 雌, 5.3 mm CL, 5.8 mm CW, 平久里川下流域, 千葉県館山市正木, 2020年8月31日, 山川宇宙・碧木健人採集; C: フジテガニ *Clistocoeloma villosum*, KPM-NH 4330, 雄, 11.2 mm CL, 13.2 mm CW, 油壺湾潮上帯, 神奈川県三浦市三崎町小網代, 2020年9月19日, 乾 直人採集; D: ミナミアシハラガニ *Pseudohelice subquadrata*, KPM-NH 4333, 雄, 13.7 mm CL, 16.5 mm CW, 荒井浜海岸潮上帯, 神奈川県三浦市三崎町小網代, 2020年9月1日, 乾 直人採集; E: アゴヒロカワガニ *Ptychognathus altimanus*, KPM-NH 4335, 雌, 11.6 mm CL, 12.1 mm CW, 平久里川下流域, 千葉県館山市正木, 2020年8月31日, 山川宇宙採集; F: ヒラモクスガニ *Utica borneensis*, KPM-NH 4338, 雌, 10.1 mm CL, 10.5 mm CW, 田越川下流域, 神奈川県逗子市桜山, 2019年9月17日, 是枝伶旺採集; G: ミナミトラノオガニ *Pilumnopus marginatus*, KPM-NH 4341, 雄 1個体, 8.8 mm CL, 12.2 mm CW, 青野川下流域, 静岡県賀茂郡南伊豆町湊, 2020年6月23日, 山川宇宙採集.

る。同所から後述するチゴイワガニ、アゴヒロカワガニ、ヒラモクズガニが採集された。

本種は国内では宮城県松島湾、小笠原諸島および相模湾から九州島にかけて分布し(逸見, 2012), 相模湾では江ノ島, 田越川, 小網代湾, 江奈湾から記録されている(酒井, 1976; 池田, 1981; 乾ほか, 2019)。また, 東京湾内の深浦湾(田所, 2011)からも記録されているが, 千葉県内からの記録は見当たらず, 今回平久里川から採集された5個体(KPM-NH 4317-4321)は千葉県からの初記録だと考えられる。松越川の個体および侍従川の個体は, それぞれ相模湾5地点目, 東京湾2地点目の記録となる。

本種は稀で生息地が孤立しており(逸見, 2012), 干潟域では最も絶滅の危惧されるカニとされている(三浦, 2008)。従来生息が確認されていた干潟に加え, 今回判明した相模湾, 東京湾における新たな生息地を保護することも本種の保全には重要だと考えられる。

**オサガニ科
Macrothalmidae**

**チゴイワガニ
Ilyograpsus nodulosus (Sakai, 1983)**

(図 2-B)

標本: KPM-NH 4324-4329, 雄2個体, 雌3個体および雌雄不明1個体, 2.4-5.5 mm CL, 2.8-5.9 mm CW, 平久里川下流域, 千葉県館山市正木, 2020年8月31日, 手網, 山川宇宙・碧木健人採集。

上記6個体は, 前側縁歯が眼窩外歯を除き3歯あること, 甲が円形であり複数の隆起があること, 指節先端がカップ状になることが, 岸野ほか(2001)や三浦(2008)の本種の記述に概ね一致した。

全ての個体は, 平久里川河口右岸の泥中から採集された。

本種は, 国内では紀伊半島以南の地域および静岡県, 神奈川県から記録されている(三浦, 2008; 和田, 2012; 岸ほか, 2013; 乾ほか, 2019; 乾ほか, 2020)今回採集された個体は千葉県初記録であり, 分布の東限記録となる。

本種は神奈川県田越川では定着・再生産していることが示唆されており(乾ほか, 2020), 平久里川でも抱卵個体(KPM-NH 4325)が採集されたため, 平久里川においても定着・再生産している可能性がある。今後定期的な生息状況の調査が望まれる。

**ベンケイガニ科
Sesarmidae**

**フジテガニ
Clistocoeloma villosum (A. Milne-Edwards, 1869)**

(図 2-C)

標本: KPM-NH 4330-4332, 雄1個体および雌2個体, 9.6-13.8 mm CL, 11.6-16.6 mm CW, 油壺湾潮上帯, 神奈川県三浦市三崎町小網代, 2020年9月19日, 徒手,

乾直人採集。

上記3個体は, 甲がやや横長の方形で大きな隆起を持たないこと, 生時全体が泥をまとい鉗脚は紫色を呈することが, 前側縁の歯は痕跡的, または歯はなく完縁であることが, Komai *et al.* (2004) や高倉・駒井(2019)の本種の記述に概ね一致した。

全ての個体は, 油壺湾北側の崖直下に積もった石の隙間から採集された。採集地点は高潮線の直上であり, 同所的にアカイソガニ *Cyclograpsus intermedius* が, 周辺からはカクベンケイガニ *Parasesarma pictum*, ヒメアカイソガニ *Acmaeopleura parvula* が見られた。

本種は, 国内からは, 日本海側は島根県以南, 太平洋側は千葉県以南の地域から記録されている(豊田・関, 2019)。相模湾周辺では, 静岡県沼津市大瀬崎東の内湾, 同県南伊豆町青野川および千葉県鋸南町西ヶ崎南の海岸から記録されていた(Yuhara *et al.*, 2017; 高倉・駒井, 2019)。今回油壺湾から採集された個体は神奈川県初記録であるとともに, 本種の国内太平洋側での北限記録となる。

相模湾内の青野川では本種の生息状況が詳細に調べられているが(Yuhara & Yokooka, 2019), 1年間の調査で観察された抱卵している雌個体は2個体(902個体中)であり, 主に南方の生息地からの幼生分散によって集団が成立していることが示唆されている(Yuhara & Yokooka, 2019)。高倉・駒井(2019)によれば, 大瀬崎東の内湾では本種は2007年以降ほぼ毎年継続して観察されているものの, 房総半島の個体は2017年に採集されたのみである。これらの状況から, 伊豆半島の生息地においては本種が定着し, 一定の個体群が存在する可能性があるが, 相模湾周辺地域において本種が再生産しているかは判断しがたい。三浦半島においても複数個体が採集されたものの定着・再生産しているかは不明であるため, 今後定期的な生息状況の調査が望まれる。

**モクズガニ科
Varunidae**

**ミナミアシハラガニ
Pseudohelice subquadrata (Dana, 1851)**

(図 2-D)

標本: KPM-NH 4333, 雄, 13.7 mm CL, 16.5 mm CW, 荒井浜海岸潮上帯, 神奈川県三浦市三崎町小網代, 2020年9月1日, 徒手, 乾直人採集; KPM-NH 4334, 雄, 5.1 mm CL, 6.3 mm CW, 油壺湾高潮帯, 神奈川県三浦市三崎町小網代, 2020年9月19日, 徒手, 乾直人採集。

上記2個体は, 甲が前後にゆるく湾曲し眼窩外歯を除き前側縁に2歯を有すること, 甲は淡褐色で濃褐色の斑紋が並ぶこと, 成体(KPM-NH 4333)では眼窩下縁に内側から順に単顆粒が7個, 癒合した顆粒が4個, 大顆粒

が1個、小顆粒が2個並び、幼体 (KPM-NH 4334) ではそれよりも小さい顆粒が並ぶことが、唐沢・野元 (2007)、豊田・関 (2019) および伊藤 (2020) の記述と概ね一致した。

荒井浜海岸の個体は、潮上帯のくぼ地の転石下から採集された。同所的にアカテガニ *Chirromantes haematocheir* およびカクベンケイガニが見られた。油壺湾の個体は、崖下に張り出した岩礁の上の転石下から採集された。採集地点は高潮帯であり、同所に他のカニ類は観察されなかった。

本種は、国内からは神奈川県および静岡県、伊豆大島、和歌山県、淡路島、小笠原諸島、九州以南の地域から記録されている (伊藤, 2020)。相模湾周辺では、神奈川県三浦市三崎町小網代湾、東京都伊豆大島および静岡県下田市大賀茂川から記録されていた (岸ほか, 2013; 伊藤, 2020)。しかしながら、岸ほか (2013, 2015) による小網代湾からの記録は標本を示していないため、今回の個体は相模湾4地点目の記録であるとともに神奈川県内からの標本に基づく初記録となる。なお、既往記録に関して、山本ほか (2006) が徳島県那佐湾から報告した「アシハラガニ属の1種」は、同論文に記載された眼窩下縁の顆粒数、写真によって確認される甲の形態、甲面の斑紋の類似から本種である可能性があるが、正確な判断には登録標本の観察を要する。

今回の採集地点は記録地点の小網代湾に隣接している。小網代湾では増加傾向にあるとされる (岸ほか, 2013) ことから、小網代湾周辺の三浦半島南端部では本種が定着・再生産している可能性があるが、正確な判定には今後の定期的な生息状況調査が望まれる。

アゴヒロカワガニ *Ptychognathus altimanus* (Rathbun, 1914)

(図 2-E)

標本：KPM-NH 4335, 雌, 11.6 mm CL, 12.1 mm CW, 平久里川下流域, 千葉県館山市正木, 2020年8月31日, 手網, 山川宇宙採集; KPM-NH 4336, 雄, 5.5 mm CL, 5.8 mm CW, 松越川下流域, 神奈川県横須賀市長坂, 2020年8月17日, 手網, 碧木健人採集。

上記2個体は、甲が平滑で角形をなし、扁平であること、前側縁は左右で平行し、前側縁に眼窩外歯を除き2歯を有すること、後側縁の開始地点から前側縁第2歯先端までが、前側縁第1歯の側縁とほぼ同大であることが、Naruse *et al.* (2005) や豊田・関 (2019) の記述とよく一致することから、本種と同定された。

平久里川の個体は、河口右岸の泥中から採集された。松越川の個体は、支流萩野川が合流する前耕地橋下流の感潮域最上部の転石下から採集された。同所にオオヒライソガニ属の一種 *Varuna* sp. (未同定) も見られた。

本種は、国内からは和歌山県、宮崎県、鹿児島県大隅半島、南薩、種子島、屋久島、および奄美大島以南の琉

球列島から記録されている (野元ほか, 1999; 三浦・実政, 2010; 岸野・鈴木, 2016)。今回採集された個体は神奈川県および千葉県から初記録となるとともに、松越川の個体は本種の北限記録となる。

今回採集された個体は2個体であり、定着・再生産しているかどうかは定かではない。本州における記録地域は限られており、本地域に限らず本州における今後の生息状況の調査が望まれる。

ヒラモクズガニ *Utica borneensis* (De Man, 1895)

(図 2-F)

標本：KPM-NH 4337, 雄, 8.8 mm CL, 9.0 mm CW, 田越川下流域, 神奈川県逗子市桜山, 2019年10月19日, 手網, 碧木健人採集; KPM-NH 4338, 雌, 10.1 mm CL, 10.5 mm CW, 田越川下流域, 神奈川県逗子市桜山, 2019年9月17日, 手網, 是枝伶旺採集; KPM-NH 4339, 雄, 5.5 mm CL, 5.9 mm CW, 平久里川下流域, 千葉県館山市正木, 2020年8月31日, 手網, 山川宇宙採集。

上記3個体は、甲が角型で扁平であり、横に走る2本の稜線があるが、それ以外の稜は持たないこと、甲の後側縁に菱形の面があること、第3顎脚の外肢の幅が坐節より狭いことが、豊田・関 (2019) や締次 (2020) の本種の記述と概ね一致した。

田越川の2個体は、田越川の富士見橋上流左岸の落ち葉中から採集された。同所的にミナミベニツケガニ *Thranita crenata* も見られた。平久里川の個体は、河口右岸の泥中から採集された。

本種は、国内からは三重県、種子島および奄美大島以南の琉球列島から記録されている (締次, 2015b; 岸野ほか, 2016; 締次, 2020)。今回採集された個体は、神奈川県および千葉県初記録であるとともに、田越川の個体は本種の北限記録となる。

採集された個体のうち、田越川から採集された雄個体 (KPM-NH 4337) は発達した鉗脚および外内面の軟毛の存在から成体であると考えられ、雌個体 (KPM-NH 4338) は抱卵していた。これらは本地域において本種は成体まで成長し、繁殖可能であることを示している。三重県の生息地において本種は定着している可能性が示唆されており (締次, 2020)、本地域においても定着、再生産している可能性がある。本種も本州における記録地域は限られているため、本地域に限らず本州における今後の生息状況の調査が望まれる。

ケブカガニ科 Pilumnidae

ミナミトラノオガニ *Pilumnopeus marginatus* (Stimpson, 1858)

(図 2-G)

標本：KPM-NH 4341, 雄, 8.8 mm CL, 12.2 mm CW, 青野川下流域, 静岡県賀茂郡南伊豆町湊, 2020年6月23日, 手網, 山川宇宙採集。

上記1個体は, 全身が毛に覆われ甲が扇形をなすこと, 前側縁に眼窩外歯を除き3歯を有し, 各歯の先端は鈍く尖らないこと, 腹部は7節からなること, 鉗脚は指部を除いて顆粒と毛に覆われ, 指部は濃い褐色を呈すること, また心域に赤褐色の山型の斑紋を持つことが, 三浦(2008)や縮次(2015a)の本種の記述と概ね一致した。

この個体は, 青野川の鯉名川合流点より20m上流左岸のカキ礁のマクガイ *Isognomon ephippium* の下から採集された。採集地点は感潮域であり, 干潮時には海水が流入する。同所からオキナワヤワラガニ *Neorhynchoplax okinawaensis* (KPM-NH 4344-4350) も採集された。

本種は, 国内からは三重県, 和歌山県, 高知県, 宮崎県, 奄美大島以南の琉球列島から記録されている(岸野ほか, 2001; 三浦, 2008; 山本ほか, 2005; 縮次, 2015a)。今回採集された個体は静岡県初記録であるとともに, 本種の北限記録となる。

採集された個体は1個体で, 本地域において本種が定着・再生産しているかは定かではない。今後も本地域での本種の生息状況の継続調査が望まれる。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり, 標本登録の便宜を図っていただいた神奈川県立生命の星・地球博物館の佐藤武宏学芸員に厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 逸見泰久, 2012. ムツハリアケガニ. 日本ベントス学会編, 干潟の絶滅危惧動物図鑑: 海岸ベントスのレッドデータブック, p. 207. 東海大学出版会, 神奈川.
- 池田 等, 1981. 相模湾で採集された蟹類: 相模湾産蟹類目録 (I). 神奈川自然誌資料, (2): 11-22.
- 乾 直人・山川宇宙・碧木健人, 2020. 神奈川県田越川および静岡県青野川から採集された注目すべきカニ類4種. 神奈川自然誌資料, (41): 27-31.
- 乾 直人・山川宇宙・丸山智朗・加藤柊也・酒井卓・佐藤武宏, 2019. 相模湾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, 2020. 伊豆半島南東部で確認されたミナミアシハラガニ *Pseudohelice subquadrata* (Dana, 1851). *Cancer*, **29**: 49-52.
- 伊藤寿茂・勝呂尚之, 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.
- 唐澤恒夫・野元彰人, 2007. 和歌山県日置川河口域で採集されたミナミアシハラガニ(ペンケイガニ科). 南紀生物, **49**(1): 71-72.
- 岸 由二・小倉雅實・江良弘光・柳瀬博一, 2013. 小網代干潟における無脊椎動物の多様性・RD種に関する予報. 慶応義塾大学日吉紀要, 自然科学, (54): 71-84.
- 岸 由二・小倉雅實・江良弘光・柳瀬博一, 2015. 小網代干潟における無脊椎動物の多様性・RD種に関する続報. 慶応義塾

- 大学日吉紀要, 自然科学, (58): 19-31.
- 岸野 底・鈴木廣志, 2016. アゴヒロカワガニ. 鹿児島県環境技術協会環境生物部編, 改訂・鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動物: 鹿児島県レッドデータブック2016動物編, p. 345. 鹿児島県環境技術協会, 神奈川.
- 岸野 底・米沢俊彦・野元彰人・木邑聡美・和田恵二, 2001. 奄美大島から記録された汽水産希少カニ類12種. 南紀生物, **43**(1): 15-22.
- 岸野 底・米沢俊彦・鈴木廣志, 2016. ヒラモクズガニ. 鹿児島県環境技術協会環境生物部編, 改訂・鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動物: 鹿児島県レッドデータブック2016動物編, p. 344. 鹿児島県環境技術協会, 神奈川.
- 国立科学博物館編, 2007. 相模湾動物誌. 212 pp. 東海大学出版会, 神奈川.
- Komai, T., T. Nagai, A. Yogi, T. Naruse, Y. Fujita & S. Shokita, 2004. New records of four grapsoid crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura) from Japan, with notes on four rare species. *Natural History Research*, **8**(1): 33-63.
- 倉持卓司・池田 等, 2007. 相模湾より採集されたイボガニ(十脚目: 異尾亜目). 神奈川自然誌資料, (28): 115-116.
- Marumo, R., 1966. *Sagitta elegans* in the Oyashio Undercurrent. *The Journal of the Oceanographical Society of Japan*, **22**(4): 7-15.
- 三浦知之, 2008. 干潟の生き物図鑑. 197 pp. 南方新社, 鹿児島.
- 三浦知之・実政武志, 2010. 宮崎県一ツ瀬川河口域に出現する貝類と甲殻類. 宮崎大学農学部研究報告, **56**: 29-44.
- Naruse, T., H. T. Shih, N. K. Ng & H.-L. Hsu, 2005. On two new records of varunid crabs (Crustacea: Brachyura: Varunidae) from southern Taiwan. *Collection and Research*, (18): 69-79.
- 野元彰人・淀 真理・木邑聡美・岸野 底・酒野光世・和田恵次, 1999. 紀ノ川河口域で記録されたイワガニ科の6稀種. 南紀生物, **41**(1): 5-9.
- 酒井 恒, 1965. 相模湾産蟹類. 206 pp. 生物学御研究所, 東京.
- 酒井 恒, 1976. 日本産蟹類. 773 pp. 講談社, 東京.
- Senou, H., K. Matsuura & G. Shinohara, 2006. Checklist of fishes in the Sagami Sea with zoogeographical comments on shallow water fishes occurring along the coastline under the influence of the Kuroshio Current. *Memoirs of the National Museum of Nature and Science*, (41): 389-542.
- 縮次美穂, 2015a. 三重県で初記録のミナミトラノオガニ. 南紀生物, **57**(1): 25-26.
- 縮次美穂, 2015b. 本州初記録のヒラモクズガニ. 南紀生物, **57**(1): 46-47.
- 縮次美穂, 2020. 三重県産ヒラモクズガニの記録. 南紀生物, **62**(1): 60-62.
- 田所 悟, 2011. 東京湾におけるムツハリアケガニ(ムツハリアケガニ科)の初記録. 南紀生物, **53**(2): 178-179.
- 高倉仁史・駒井智幸, 2019. フジテガニ *Clistocoeloma villosum* (A. Milne-Edwards, 1869) (十脚目: 短尾下目: イワガニ上科: ペンケイガニ科)の伊豆半島及び房総半島からの新たな記録. *Cancer*, **28**: 25-31.
- 武田正倫・駒井智幸・小松浩典・池田 等, 2006. 相模湾のカニ類相. 国立科学博物館専報, (41): 183-208.
- Tan, C. G. S. & P. K. L. Ng, 1999. A revision of the genus *Camptandrium* Stimpson, 1858 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Camptandriidae). *Raffles Bulletin of Zoology*, **47**(1): 193-219.
- 豊田幸詞・関 慎太郎, 2019. 日本産淡水性・汽水性エビ・カニ図鑑. 339 pp. 緑書房, 東京.
- 内海富士夫, 1956. 原色日本海岸動物図鑑. 166 pp. 保育社, 大阪.
- 和田恵次, 2012. チゴイワガニ. 日本ベントス学会編, 干潟の絶滅危惧動物図鑑: 海岸ベントスのレッドデータブック, p. 211. 東海大学出版会, 神奈川.
- 山田和彦, 1999. 相模湾の北方系魚類. 潮騒だより, (10): 2-6.

- 山本藍子・町田吉彦・佐藤友康, 2005. 土佐湾流入河川ならびに内湾の汽水域に生息する 8 種のカニ類の分布. 四国自然史科学研究, (2): 1-19.
- 山本藍子・佐藤友康・町田吉彦, 2006. 徳島県南部の感潮域と内湾の潮間帯のカニ類(1). 四国自然史科学研究, (3): 15-22.
- 横岡博之・柚原 剛・田頭亮臣, 2015. ヒメヒライソモドキの静岡県における生息地の記録. *Cancer*, **24**: 39-45.
- Yuhara, T. & H. Yokooka, 2019. Life history of the sesarmid crab, *Clistocoeloma villosum*, on the southern coast of the Izu Peninsula, central Japan. *Plankton and Benthos Research*, **14**: 8-13.
- Yuhara, T., Yokooka, H. & M. Taru, 2017. Range extension of the

sesarmid crab *Clistocoeloma villosum* along the eastern Pacific coast of the Izu Peninsula, Japan. *Marine Biodiversity Records*, **10**. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41200-017-0122-1>

乾 直人：東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所；山川宇宙：筑波大学大学院生命環境科学研究科生物科学専攻；碧木健人：株式会社ソフトマーケティングリサーチ；是枝伶旺：鹿児島大学水産学部

(受領 2020 年 10 月 31 日；受理 2021 年 1 月 5 日)

報 告

2018–2020 年に見出した神奈川県地域植物相の
重要な記録となる標本

田中徳久

Norihisa Tanaka: Herbarium specimens discovered during the period from 2018 to 2020 for important records of the regional flora of Kanagawa Prefecture, Japan

Abstract. Although the regional flora of Kanagawa Prefecture is one of the most thoroughly surveyed in Japan (e.g., Tanaka, 2002), the records of certain taxa can be found only in the literature, and there are no known specimens. Accordingly, with the aim of establishing the existence of specimens of these taxa, I examined a range of herbarium specimens. In this report, I describe how specimens of the following six taxa were discovered during the period from 2018 to 2020: *Clintonia udensis* Trautv. & Mey, *Carex aequalta* Kük., *Ranunculus chinensis* Bunge, *Ludwigia ovalis* Miq., *Lysimachia leucantha* Miq., and *Rhododendron transiens* Nakai. Among these taxa, only literature records could be found for *Cl. udensis*, *Ca. aequalta*, and *Ly. leucantha*, whereas specimens of *Ra. chinensis*, *Lu. ovalis*, and *Rh. transiens* were collected in areas from which they were previously unknown.

緒 言

神奈川県は、もっともよく植物相が把握されている都道府県の一つと言われ、これまで6編の県単位の植物目録・植物誌が刊行されている(田中, 2002 ほか)。このうち、神奈川県植物誌調査会による、実際に野外で採集された植物の証拠標本に基づく分布記録と、過去に採集され、標本庫に集積されている標本の分布記録に基づいた植物相調査の成果である神奈川県単位の植物誌は、『神奈川県植物誌 1988』(神奈川県植物誌調査会編, 1988)に始まり、『神奈川県植物誌 2001』(神奈川県植物誌調査会編, 2001)を経て、『神奈川県植物誌 2018』(神奈川県植物誌調査会編, 2018)で3編目となる。その調査は、1979年に始まった神奈川県植物誌調査会編(1988)のための調査開始以来、2020年で丁度40年となる。その間、刊行された植物誌やそのために収集された標本情報は、『神奈川県レッドデータ生物調査報告書』(神奈川県レッドデータ生物調査団編, 1995), 『神奈川県レッドデータ生物報告書 2006』(高桑ほか編 2006) 所載の「維管束植物」(勝山ほか, 2006), 『神奈川県レッドリスト〈植物編〉2020.』(神奈川県, 2020)などのレッドデータ植物の選定などに活用されている。しかし、これらの過程においても、既報に記録があるが採集された標本が確認できずに、神奈川県植物誌調査会編(1988), 神奈川県植物誌調査会編(2001), 神奈川県植物誌調査会編(2018)で参考種として掲載されるに留まらざるを得なかったも

のや、神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995), 勝山ほか(2006)や神奈川県(2020)の選定過程で消息不明種とされたものも多い。

ここでは、2018–2020年に見出された、神奈川県植物誌調査会編(2018)の調査や神奈川県(2020)の選定過程で参考種あるいは消息不明種とされた植物の標本を、神奈川県地域植物相の重要な記録となる標本として報告する。同様の報告は、あるコレクションを対象とした報告(田中・高橋, 2007)や各地の標本庫調査を行った際の報告(田中・大西・勝山, 2015, 田中, 2016)などがある。

材料と方法

標本調査と画像の収集

標本調査は、これまで神奈川県内で採集された標本が知られていなかった種の標本やこれまで標本記録がなかった産地で採集された標本など、神奈川県地域植物相の記録上、重要だと考えられる標本を各地の標本庫で探索した(下記の標本庫は本報で報告した標本の収蔵館のみで、実際には他の標本庫でも探索している)。具体的には、神奈川県植物誌調査会編(2001)や勝山ほか(2006), 神奈川県植物誌調査会編(2018)で参考種あるいは消息不明種とされた種や絶滅種の標本を中心に実施した。

確認された植物標本は、デジタル一眼レフカメラによ

り標本画像を収集し、得られた標本画像から、ラベルに記載されている標本の属性(植物の和名, 学名, 採集地, 採集年月日, 採集者, 採集者の標本番号, 標本庫の標本番号など)をデジタルデータ化した。この標本の属性は、標本画像とともに、神奈川県立生命の星・地球博物館の収蔵資料管理システムの維管束植物画像(KPM-NX)に登録した。

なお、標本庫の略号は、Index herbariorum (NYBG, online)に登録されているもので、以下に示した。

KPM: 神奈川県立生命の星・地球博物館, KYO: 京都大学植物標本庫(京都大学総合博物館), LE: コマロフ植物研究所 V. L. Komarov Botanical Institute (ロシア: サンクト・ペテルブルク), MAK: 東京都立大学牧野標本館, MBK: 高知県立牧野植物園, TOYA: 富山市科学博物館, TUS: 東北大学大学院理学研究科生物学専攻植物分類学教室植物標本室。

結果と考察

田中(2016)では、報告する標本を、採集年代別に、(A)江戸時代(横浜開港以前)、(B)横浜開港から明治初期、(C)明治初期から昭和前期に分けて報告したが、ここで報告するのは、(C)およびその後の時期に位置づけられるものである。各植物の記述は、神奈川県植物誌調査会編(2018)の和名、学名を見出しとしたが、掲載されていないものは、米倉・梶田(2003-)に拠った。また、報告する種の配列は原則、神奈川県植物誌調査会編(2018)に従った。記述中の標本の引用ではラベルに記載されている採集地、採集年月日、採集者、採集者の標本番号、標本庫略号、標本番号、本報での図番号を示した。

今回報告する標本はユリ科 Liliaceae のツバメオモト *Clintonia udensis* Trautv. & Mey、カヤツリグサ科 Cyperaceae のトダスゲ *Carex aequalta* Kük.、キンポウゲ科 Ranunculaceae のコキツネノボタン *Ranunculus chinensis* Bunge、アカバナ科 Onagraceae のミズユキノシタ *Ludwigia ovalis* Miq.、サクラソウ科 Primulaceae のサワトラノオ *Lysimachia leucantha* Miq. およびツツジ科 Ericaceae のオオヤマツツジ *Rhododendron transiens* Nakai の計6科6種である。詳細を以下に記す。

1) ツバメオモト *Clintonia udensis* Trautv. & Mey

箱根で採集された標本(Hakone, Kanagawa Pref. Aug.9.1965 Hiroe, M.-17662 KYO; 図1)を確認した。奥山(1948)や神奈川県博物館協会編(1958)に「丹沢」の記録があるが、本種は本来亜高山帯を分布域とする植物であり、木場・高橋(2001)、木場(2018)では、標本が確認されていないことから、疑問視され、参考種とされていた。

なお、ロシアのコマロフ植物研究所に、須川長之助が1864年に箱根で採集したとされる標本(LE01042688)

も残されている。しかし、Takahashi *et al.*(2020)のように、従来、箱根とされて来たミヤマアシボソスゲ *Carex scita* Maxim. のタイプ産地について、現在知られている分布では箱根に産しないこと、原記載の産地の記述が「おそらく箱根の山中」とあやふやであること、知られていたタイプ標本には「Hakone」と記載されていないこと、新たに見出された標本では、「信濃」の上に「箱根」と上書きされていること、などから、「無条件に箱根とすべきでない」としている例もあり、今回、箱根で採集された標本が確認されたが、これまで箱根での文献上の記録がないこともあり、さらに慎重な検討が必要である。

2) トダスゲ *Carex aequalta* Kük.

横須賀市大楠山で採集された標本(Ohgusu-yama, Kanagawa Pref. May.5.1933 Chojii Suzuki TUS169646; 図2)を見出した。神奈川県博物館協会編(1958)や宮代(1958)には「箱根」の記録があるが、これまで標本が確認されておらず、勝山(2001, 2018)などでは参考種とされていた。今回見出された標本の採集地は大楠山であり、本種の自生する湿生環境が存在していたのかは不明であるが、近隣の葉山町では湿地に生育するミズユキノシタやヒキノカサが採集されており(勝山, 2010; 大西, 2018)、湿生環境が存在した可能性がある。また、採集地の記載に際して、地名の範囲の捉え方に差異がある可能性もある。なお、この標本は、ジュズスゲ *C. ischnostachya* Steud. やゴウソウ *C. maximowiczii* Miq. に同定されていたものである。

3) コキツネノボタン *Ranunculus chinensis* Bunge

平塚で採集された標本(Hiratsuka, Hiratsuka City, Kanagawa Pref. 1928 Tomitaro Makino MBK01500239-MAK204353; 図3)を見出した。神奈川県博物館協会編(1958)に「茅ヶ崎」の記録があり、松浦(1958)にも記録がある。神奈川県植物誌調査会編(1988)の調査では確認できず、神奈川県レッドデータ生物調査団編(1995)でも「絶滅」とされた。しかし、その後の調査で箱根での分布が再確認された(勝山, 1996)。また、標本は確認していないが、横浜市瀬谷区瀬谷市民の森の報告がある(奥山, 1989)。

4) ミズユキノシタ *Ludwigia ovalis* Miq.

横浜で採集された標本(Shirosato-mura, Yokohama City, Kanagawa Pref. July, 5. 1914 Tomitaro Makino MBK0001450-MAK42792; 図4)を見出した。神奈川県博物館協会編(1958)には「鎌倉, 茅ヶ崎, 厚木, 平塚」, 出口(1968)には「上白根大池, 桐が作大池」の記録があるが、標本は確認されていなかった。ここで報告した標本の採集地である「Shirosato-mura」は橋樹郡にあった村で、現在の横浜市港北区南部、神奈川区北西部に位置する。出口(1968)の記録とは多少ずれるが、横浜市内に生育していた証拠となる標本だと思われる。なお、神奈川県植



図1. 箱根採集されたツバメオモト *Clintonia udensis* の標本 (KYO; KPM-NX0001894) .



図2. 大楠山で採集されたトダスゲ *Carex aequalta* の標本 (TUS169646; KPM-NX0001895) .

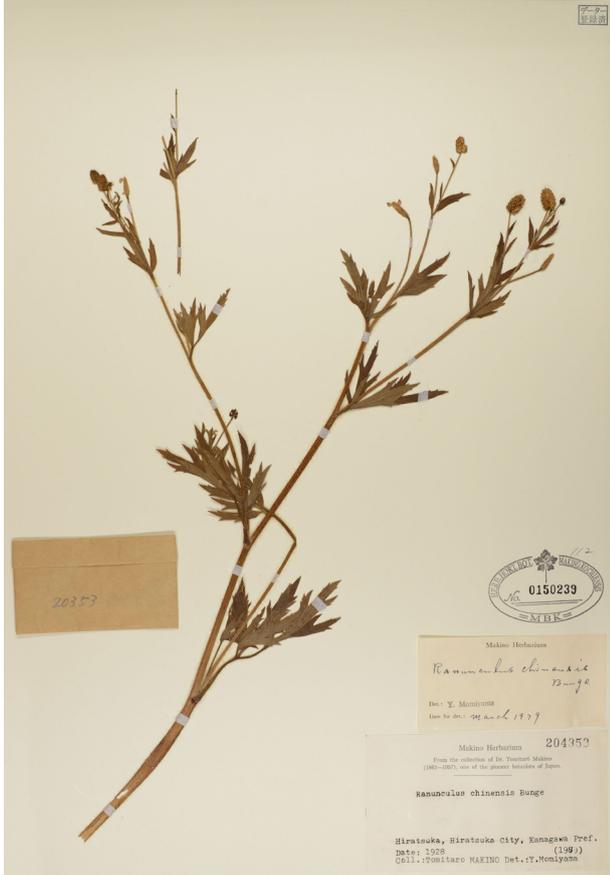


図3. 平塚で採集されたコキツネノボタン *Ranunculus chinensis* の標本 (MBK01500239-MAK204353; KPM-NX0001896) .

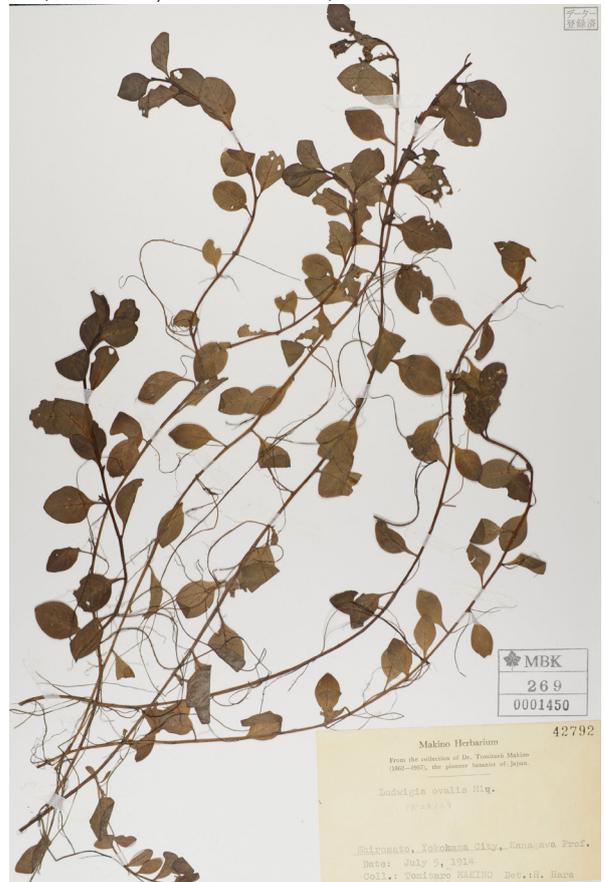


図4. 横浜で採集されたミズユキノシタ *Ludwigia ovalis* の標本 (MBK0001450-MAK42792; KPM-NX0001898) .

物誌調査会編（2001）の調査においては、横浜市中区で移入と判断されるものが採集された以外は確認できず、勝山ほか（2006）では絶滅と判定されていた。その後、2010年9月に葉山町の谷戸田とその周辺湿地において再発見されている（勝山, 2010）。

5) サワトラノオ *Lysimachia leucantha* Miq.

箱根で採集された標本（箱根 Kazuo Izawa MBK0048213；図5）を見出したが、採集年月日は不明である。松浦（1958）に「双子山, 仙石原」の記録があるが、松野編（1933）や神奈川県博物館協会編（1958）、宮代（1958）にも記録がなく、神奈川県植物誌調査会編（1988）、神奈川県植物誌調査会編（2001）、神奈川県植物誌調査会編（2018）のための調査でも採集されず、参考種としての掲載からも漏れていた。これまで探索してこなかった種でもあり、今後、さらに標本調査を継続することで別の標本が見い出される可能性もある。なお、苞の形と長さ、花冠の大きさから本種と判断したが、少し大きく、トウサワトラノオ *L. candida* Lindl. の可能性もある。

6) オオヤマツツジ *Rhododendron transiens* Nakai

横浜で採集された標本（Shirosato-mura, Yokohama City, Kanagawa Pref. May, 16, 1915 Tomitaro Makino MBK0077836-MAK1007644；図6）を見出した。松野編（1933）では「都筑川和」と「石川」（現横浜市青葉区あ

たり）に記録があるが、これについては出口（1968）は「？」を付している。ここで報告した標本の採集地である「Shirosato-mura」は橋樹郡にあった村で、現在の横浜市港北区南部、神奈川区北西部に位置する。松野編（1933）の記録とは多少ずれるが、横浜市内に生育していた証拠となる標本といえる。

おわりに

田中（2016）が指摘したように、地域植物相の記録上重要な標本は、今後の標本調査の進行に伴い、さらに見出される可能性がある。対象となる標本の点数は膨大であるため、完全な把握が完了するには、各標本庫での関連調査に費やす時間や人的・金銭的資源だけでなく、各標本庫が、閲覧・調査に供せる状態に標本を整理する時間と人的・金銭的資源、さらには収蔵場所の整備も必要である。近年、各地の標本庫では、収蔵標本のデータベース化が採集情報とともに画像情報も含め進行しており、インターネット上で公開されている例も多い。しかし、その全部が、必要な情報を検索できる状態にはないのが現状である。また、本報でのトダスゲの事例や田中（2020）で報告した事例もあるように、収蔵されている標本は、常に同定が変更される可能性がある。そのため、今後も継続的な標本の調査・研究が必要である。



図5. 箱根で採集されたサワトラノオ *Lysimachia leucantha* の標本 (MBK0048213; KPM-NX0001899) .



図6. 横浜で採集されたオオヤマツツジ *Rhododendron transiens* の標本 (MBK0077836-MAK1007644; KPM-NX0001810) .

謝 辞

本報をまとめるにあたり、京都大学総合博物館の永益英敏教授、高知県立牧野植物園の藤川和美氏と小松 冴氏、東北大学植物園の牧 雅之教授、コマロフ植物研究所の Alisa E. Grabovskaya-Borodina 氏には、標本の閲覧に際し、大変お世話になった。また、神奈川県立生命の星・地球博物館の勝山輝男元学芸員には、一部、画像による同定にご協力いただいた。併せて感謝の意を表す。なお、標本調査は、神奈川県レッドデータ生物選定に関する生物多様性保全推進費および JSPS 科研費 17K01218 により行われた。

引用文献

- 出口長男, 1968. 横浜植物誌. 6+256 pp., 44 pls. 秀英出版, 横浜.
神奈川県編, 2020. 神奈川県レッドリスト〈植物編〉2020. 55 pp. 神奈川県, 横浜.
神奈川県博物館協会編, 1958. 神奈川県植物誌. 4+257 pp., 8 pls. 神奈川県博物館協会, 横浜.
神奈川県レッドデータ生物調査団編, 1995. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書. 神奈川県立博物館調査研究報告(自然科学), (7). 257 pp., 8 pls. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
神奈川県植物誌調査会編, 1988. 神奈川県植物誌 1988. 1442 pp. 神奈川県立博物館, 横浜.
神奈川県植物誌調査会編, 2001. 神奈川県植物誌 2001. 1582 pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
神奈川県植物誌調査会編, 2018. 神奈川県植物誌 2018. xviii+1720+128 pp. 神奈川県植物誌調査会, 小田原.
勝山輝男, 1996. コキツネノボタンお玉が池に健在. *Flora Kanagawa*, (43): 470.
勝山輝男, 2001. スゲ属. 神奈川県植物誌調査会編, 神奈川県植物誌 2001, pp. 442–483. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
勝山輝男, 2010. ミズユキノシタの再発見. *Flora Kanagawa*, (71): 863–864.
勝山輝男, 2018. スゲ属. 神奈川県植物誌調査会編, 神奈川県植物誌 2018, pp. 464–509. 神奈川県植物誌調査会, 小田原.
勝山輝男・田中徳久・木場英久・神奈川県植物誌調査会, 2006. 維管束植物. 高桑正敏・勝山輝男・木場英久編, 神奈川県レッドデータ生物報告書 2006, pp.37–130. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
木場英久, 2018. コリ科. 神奈川県植物誌調査会編, 神奈川県植物誌 2018, pp. 294–302. 神奈川県植物誌調査会, 小田原.
木場英久・高橋秀男, 2001. コリ科. 神奈川県植物誌調査会編, 神奈川県植物誌 2001, pp. 191–224. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
松野重太郎 編, 1933. 神奈川県植物目録. 5+111+23 pp., 10 pls. 神奈川県博物館調査会, 横浜.
松浦茂寿, 1958. 箱根植物目録. 4+1+2+90+2+25 pp. 箱根博覧会, 箱根.
宮代周輔, 1958. 神奈川県植物目録. 4+112+41 pp. 自費出版.
NYBG, online. Index Herbariorum. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/> (accessed on 2020-October-20).
大西 亘, 2018. キンボウゲ科. 神奈川県植物誌調査会編, 神奈川県植物誌 2018, pp. 683–711. 神奈川県植物誌調査会, 小田原.
奥山春季, 1948. 植物採集覚書(其五). 植物研究雑誌, **22**: 53–55.
奥山春季, 1989. 横浜市瀬谷区市民の森の植物調査. レポート日本の植物, (38): 185.
Takahashi H., A. Grabovskaya-Borodina & T. Katsuyama, 2020. The type locality of *Carex scita* (Cyperaceae) in Japan. *The Journal of Japanese Botany*, **95**: 95–101.
高桑正敏・勝山輝男・木場英久編, 2006. 神奈川県レッドデータ生物報告書 2006. 442 pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
田中徳久, 2002. 各都道府県別の植物自然史研究の現状, 14. 神奈川県. 植物地理・分類研究, **50**: 177–178.
田中徳久, 2016. 神奈川県地域植物相の重要な記録となる標本. 神奈川県自然誌資料, (37): 1–10.
田中徳久, 2020. サイエンスミュージアムネットで公開されている神奈川県で採集された標本の同定変更. *Flora Kanagawa*, (89): 1067–1070.
田中徳久・大西 亘・勝山輝男, 2015. サヴァアチエが採集した植物標本に残る神奈川の絶滅植物. 神奈川県自然誌資料, (36): 11–20.
田中徳久・高橋秀男, 2007. 「宮代コレクション」の神奈川県レッドデータ植物. 神奈川県自然誌資料, (28): 29–38.
米倉浩司・梶田 忠, 2003-. BG Plants 和名-学名インデックス (YList). <http://ylist.info> (accessed on 2020-October-20).
-
- 田中徳久：神奈川県立生命の星・地球博物館
(受領 2020 年 10 月 31 日；受理 2021 年 1 月 21 日)

報 告

神奈川県小田原市における コウノトリ *Ciconia boyciana* の観察記録

加藤ゆき・川合英利・重永明生

Yuki Kato, Hidetoshi Kawai and Akio Shigenaga: An observation record of
Oriental stork *Ciconia boyciana*, at Odawara City, Kanagawa, Japan

緒 言

コウノトリ *Ciconia boyciana* はコウノトリ目 Ciconiiformes コウノトリ科 Ciconiidae に属する全長 110 cm, 翼開長 200 cm の大型の鳥類で, 国の特別天然記念物に指定されている。ロシアの極東南部と中国の東北部で繁殖し, 中国の主に揚子江中流域や韓国, 台湾, 日本等で越冬する (大迫, 2014)。本種は世界的に個体数が少なく総生息個体数は 1,000–2,500 羽程度と推定され, IUCN のレッドリストで Endangered と評価されている (IUCN, online)。また, 環境省が発表したレッドリスト 2020 では, 絶滅危惧 I A 類に選定されている (環境省, online)。

コウノトリは, かつて日本では一年を通して見ることが出来る留鳥で, 江戸時代の諸国の物産帳や図譜等の記録 (大迫, 2012) によると, 東北地方から九州地方まで広く繁殖していたと考えられている。しかし明治時代に入り, 一般人による狩猟の影響や生息環境の悪化に伴い生息数は激減した。その後, 非狩猟鳥や天然記念物に指定され生息数は増加したが, 第二次世界大戦中の営巣木の伐採, 戦後の有機水銀を含む農薬使用の影響によって生息数は再び減少し, 1971 年には最後の野生個体が捕獲され日本での野生個体群は絶滅した (大迫, 2012)。それ以降は, 大陸から迷行したと考えられる野生個体が各地で記録されている (日本鳥学会, 2012)。

一方で, 飼育による生息数増加の試みは 1951 年以降, 神戸市立王子動物園をはじめ東京都恩賜上野動物園, 大阪市天王寺動物園等で進められてきた。当初はまったく雛が生まれなかったが, 1988 年に東京都多摩動物公園が日本で初めて繁殖に成功した。1989 年には兵庫県が, 友好関係を結んでいた旧ソ連のハバロフスク地方から寄贈された個体を使って繁殖に成功した。以後, 大阪市天王寺動物園等も含め, 国内での飼育施設では順調に個体数を増加させている (大迫, 2012)。

兵庫県では飼育下での生息数の増加を受け, IUCN

guidelines for re-introductions (IUCN, 1998) に準拠してコウノトリの野生復帰事業をすすめ, 飼育施設で繁殖をさせた個体を 2005 年から野外に放してきた。2008 年には放鳥個体の野外での繁殖も確認され, 2020 年 10 月 13 日現在, 豊岡市を中心に全国各地で 221 羽が確認されている (兵庫県立コウノトリの郷公園, online)。

今回, 栃木県小山市の人工巣塔生まれのコウノトリ 1 羽を神奈川県小田原市の酒匂川で観察したので, ここに報告する。なお, 確認場所の周辺地域では過去に本種の確認情報があり, 今後も飛来の可能性がある地域だと考えられる。本種はカメラマンやバードウォッチャーに人気が高く, 飛来時には多くの観察者や撮影者が集中することも多く, 地域住民に迷惑がかかり対象個体にもストレスを与える恐れがあるため, 詳細な地名は明らかにせず河川名の記載にとどめる。

本報告に掲載した画像は, すべて神奈川県立生命の星・地球博物館の鳥類アーカイブズ資料 (KPM-NQB) として登録した。

結果と考察

種の同定と観察状況

観察初日である 2020 年 10 月 14 日午後 4 時 10 分頃, 筆者の一人である川合が酒匂川の低水敷で大型の鳥類 1 羽を発見した。頭部から体の上面と下面にかけて白色で風切羽が黒色, 足が長く赤色であった。これらの特徴を持つのはコウノトリまたはシュバシコウ *Ciconia ciconia* であるが, 嘴が太く黒色であることからコウノトリと同定した。観察は双眼鏡及び望遠鏡で行い, 撮影機材を持ち合わせていなかったため画像記録を撮ることができなかった。発見時, 低水敷の中州でカラス類にまわりつかれていたが動じていなかった。その後, 小さく飛翔しダイサギ *Ardea alba* やコサギ *Egretta garzetta*, アオサギ *Ardea cinerea* 等のサギ類とカワウ *Phalacrocorax carbo* が群れをなしている別の中州に移動した。サギ類やカワウ



図1. 酒匂川でサギ類とともに休息をするコウノトリ. KPM-NQB 710. 2020年10月15日, 小田原市, 重永明生撮影.

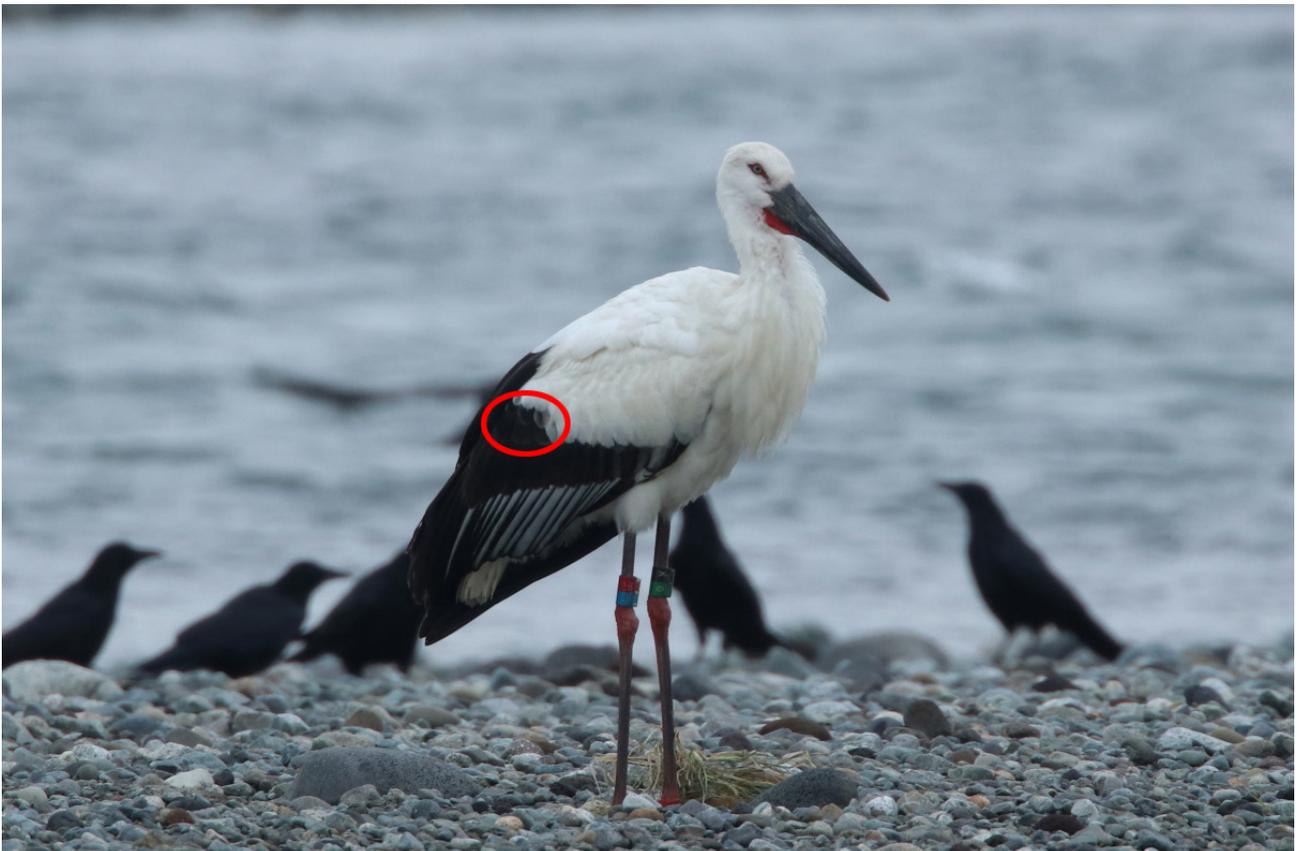


図2. 中州で休息するコウノトリ. 本個体の中雨覆の一部には幼鳥の特徴である黒色 (○) が見られた. KPM-NQB 709. 2020年10月15日, 小田原市, 重永明生撮影.

は飛び立たなかったものの、羽繕い等をしながらゆっくり動く本個体を中心に、同心円を拡げるように歩きながら遠ざかっていった。コウノトリは羽繕い等をしながらゆっくり動いていた。午後4時40分頃、暗くなってきたので観察を終了した。この時、本個体は中州で休息をしていた。この個体には、右脚に赤と青、左脚に黒と緑のカラーリングがつけられていた。

筆者の一人である重永は前述の情報を参考に探索し、翌日10月15日午前5時30分に約80羽のダイサギやチュウサギ *Ardea intermedia*、コサギ、アオサギと共に酒匂川の低水敷で休息しているコウノトリ1羽を発見した(図1; KPM-NQB 710)。この個体には、前述と同様のカラーリングがつけられていた(図2; KPM-NQB 709)。ここは、川合が14日に本種を観察した場所とほぼ同じであった。この個体は時々羽繕いを行い、午前6時頃には低水敷から上流に向かって探餌しながら歩いて移動した。その後、飛翔による移動や歩行しながらの探餌を行った。探餌は頻繁に行っていたが、飲み込み行動は一度も観察できなかった。午前6時50分頃に中州へ移動し、木の枝を嘴でくわえて上に放り投げるといった動作や休息、羽繕いを繰り返し行った。午前8時頃に中州から飛んで右岸河原へと移動し、加藤が観察に加わった午前8時10分頃には同所で羽繕いを継続して行っていた。そして午前9時頃に河原から飛び立ち、旋回しながら上昇し下流へ移動、そのまま南南西方向に旋回飛翔し、午前9時15分頃に建物に遮られ姿を見失った。その後、重永が酒匂川や周辺農耕地、早川河口等を見回したが、確認することはできなかった。川合も午前7時30分頃に同地に行き河原に立つ本種を確認したが、午後4時10分頃に再度行った時には確認できなかった。

10月14日と15日に確認された個体は、カラーリングにより同一個体であることは明らかである。確認した滞

在期間は10月14日午後4時10分頃から15日午前9時15分頃まで、14日夕方と15日早朝ともに確認した低水敷をねぐらとして利用したと思われる。

個体の特徴と由来

今回観察された個体の風切羽は、初列から三列に至るまで茶褐色がかかった黒色、中雨覆の一部に黒色が入り、脚全体がくすんだ赤色をしていた(図2)。以上の特徴から、当年生まれの幼鳥と判断した(松本私信; 兵庫県立コウノトリの郷公園, online)。また、脚にカラーリングを付ける標識方法は、鳥類を野外で個体識別するために導入される手法である。埋め込み式のマイクロチップや施設名を記した金属製の足環等で管理されている動物園等の飼育由来の個体とは考えにくい。そのため、前述の野生復帰事業による個体と推測した。

放鳥個体情報を管理している兵庫県立コウノトリの郷公園が公開している「足環カタログ」によれば、前述の特徴を持つのは栃木県小山市の人工巣塔で2020年5月30日に生まれたオスの幼鳥個体で、「J0329」である(兵庫県立コウノトリの郷公園, online)。そこで、目撃情報を同公園に写真とともに送付したところ、この個体は「J0329」である旨の返信をいただいた。コウノトリ市民科学(online)によると、本個体は2020年10月11日に栃木県小山市で確認されており、同腹の「J0328」とともに水田で採食していたとの報告が見られる。その後、10月26日に兵庫県明石市の住宅地にある鉄塔で観察された。

「J0329」は、千葉県野田市で放鳥された「J0128」と徳島市の巣塔生まれの「J0181」との間に生まれた個体で、2005年9月に兵庫県豊岡市のコウノトリの郷公園で最初に放鳥された「J0296」の第3世代にあたる個体である(図3)。

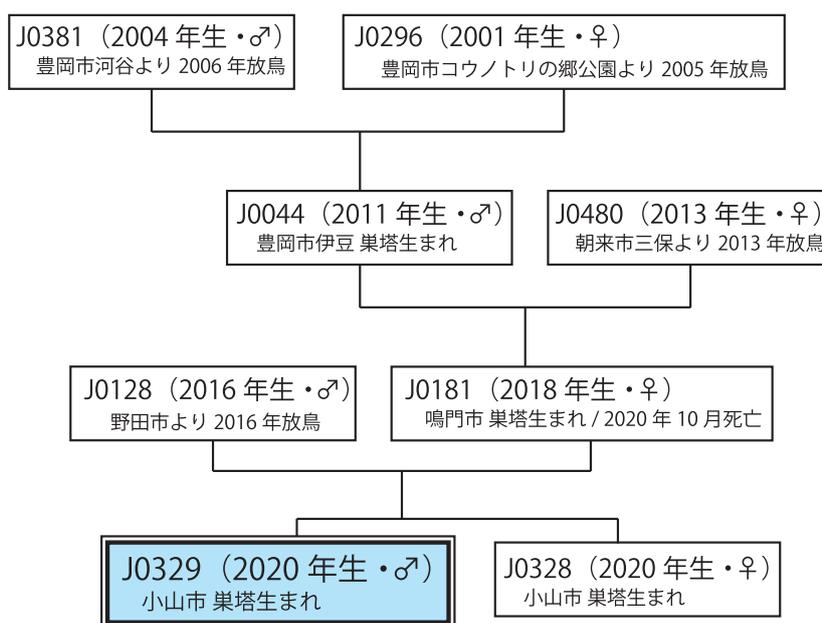


図3. J0329の系譜. 兵庫県立コウノトリの郷公園(online)を参考に作成.

表 1. 2020 年 10 月 1 日現在の神奈川県でのコウノトリの確認状況. 野田市 (online) による情報は, 公開されている地名をそのまま記した

確認日	場所	羽数	由来と個体番号	引用
2014/3/6	湯河原町吉浜	1	放鳥由来・個体番号不明	加藤 (2016)
2014/10/12-15	藤沢市今田 横浜市泉区・戸塚区	1	豊岡市で放鳥・J0481	宮地 (私信) 日本野鳥の会神奈川支部 (2020)
2015/9/16	厚木市岡田	1	野田市で放鳥・J0115	大橋 (2015)
2015/9/16	平塚市付近	1	野田市で放鳥・J0115	野田市 (online)
2015/9/17	相模原市付近	1	野田市で放鳥・J0115	野田市 (online)
2015/9/22	鎌倉市稲村ヶ崎	1	不明	日本野鳥の会神奈川支部 (2020)
2015/9/28	相模原市付近	1	野田市で放鳥・J0115	野田市より情報提供
2015/9/30	鎌倉市稲村ヶ崎	1	野田市で放鳥・J0117	日本野鳥の会神奈川支部 (2020)
2015/9/30	秦野市	1	野田市で放鳥・J0117	タウンニュース秦野版(2015年10月8日号)
2015/10/1	南足柄市付近	1	野田市で放鳥・J0117	野田市 (online)
2016/10/25	厚木市付近	1	野田市で放鳥・J0128	野田市 (online)
2016/10/25-11/1	伊勢原市付近	1	野田市で放鳥・J0155	野田市より情報提供
2016/10/31	厚木市付近	1	野田市で放鳥・J0128	野田市 (online)
2017/12/4	平塚市付近	1	野田市で放鳥・J0116	野田市 (online)
2017/12/5	小田原市付近	1	野田市で放鳥・J0116	野田市 (online)
2018/2/13	川崎市付近	1	野田市で放鳥・J0128	野田市 (online)
2018/2/18	小田原市	1	豊岡市巣塔生まれ・J0158	タウンニュース箱根・湯河原・真鶴版 (2018年3月10日号)
2018/3/15	平塚市付近	1	野田市で放鳥・J0127	野田市 (online)
2018/3/15	開成町付近	1	野田市で放鳥・J0127	野田市 (online)
2018/3/22	横浜市	1	野田市で放鳥・J0127	野田市 (online)
2018/7/11-8/14	伊勢原市付近	1	野田市で放鳥・J0155	野田市より情報提供
2018/9/13	平塚市・寒川町付近	1	野田市で放鳥・J0127	野田市 (online)
2018/9/13	横須賀市付近	1	野田市で放鳥・J0189	野田市 (online)
2018/9/17	厚木市・相模原市付近	1	野田市で放鳥・J0127	野田市 (online)
2018/9/17	大和市付近	1	野田市で放鳥・J0189	野田市 (online)
2018/10/15	開成町・松田町付近	1	野田市で放鳥・J0128	野田市 (online)
2018/10/18	厚木市付近	1	野田市で放鳥・J0127	野田市 (online)
2018/10/21	三浦市付近	1	野田市で放鳥・J0117	野田市 (online)
2018/11/2	海老名市付近	1	野田市で放鳥・J0155	野田市 (online)
2019/1/22	逗子市付近	1	野田市で放鳥・J0127	野田市 (online)
2019/2/17	開成町付近	1	野田市で放鳥・J0127	野田市 (online)
2019/2/19	開成町付近	1	野田市で放鳥・J0127	野田市 (online)
2019/2/20	開成町付近	1	野田市で放鳥・J0127	野田市 (online)
2019/4/1	相模原市付近	1	野田市で放鳥・J0127	野田市 (online)
2019/4/1	小田原市付近	1	野田市で放鳥・J0116	野田市 (online)
2019/9/19	開成町・大井町付近	1	野田市で放鳥・J0155	野田市 (online)
2020/2/3	横浜市港北区付近	1	野田市で放鳥・J0127	野田市 (online)

まとめ

神奈川県では、2014年に湯河原町で本種1羽が確認されて以降、観察記録が少しずつ増えてきている（大橋, 2015; 加藤, 2016; 日本野鳥の会神奈川支部, 2020; コウノトリ市民科学, online)。また、野田市で放鳥された個体はアルゴス衛星追跡システム（PTT）により移動をモニタリングされており、飛翔による長距離移動をしないと推測される早朝または夕方に確認された地域を市町村単位で公開している（野田市, online)。それらのデータを合わせると2020年10月1日現在、県内では37例の滞在及び飛翔が確認された（表1)。これらのうち、同一個体が同一地域で継続して観察されたのは3例で、2014年10月12日から15日にかけて境川流域に点在する今田遊水地（藤沢市）、下飯田遊水地、俣野遊水地（いずれも横浜市）を「J0481」が利用した観察例が報告されている（宮地私信; 日本野鳥の会神奈川支部, 2020)。その後、PTT情報により伊勢原市周辺で「J0155」が2016年10月25日から11月1日までと2018年7月11日から8月14日にかけて確認された（野田市より情報提供)。

また、鎌倉市や厚木市、秦野市で飛翔による移動途中の個体が確認されている（日本野鳥の会神奈川支部, 2020; コウノトリ市民科学, online)。これらのほか、個人のブログ等に写真とともに観察記録がみられるが、滞在期間については触れられていない。野田市（online）によると、滞在記録（表1）以外にも、地域間の移動の際に県内を通過している個体があると推測される。しかし、現在のところ県内での越冬や繁殖の報告はない。

放鳥された個体のなかには移動先に定着し、繁殖を行うものも報告されている（兵庫県立コウノトリの郷公園, online)。江崎(2019)は本種の野生復帰の必須要件として、生息地での餌の確保を挙げている。本種は主に肉食性で、河川や水路、水田、草地等において魚類や両生類、爬虫類のほか、昆虫やミミズといった小動物など水生・陸生を問わず、口に入る動物であればほぼ何でも捕食する（田和ら, 2016)。実際に、2014年に境川周辺の遊水地に滞在した「J0481」は、今田遊水地にあるピオトープで魚類や哺乳類、アメリカザリガニ、ミミズ等を捕食した（宮地私信)。

これまでの県内への飛来状況から、コウノトリが相模川や酒匂川、境川といった河川や周辺の農耕地を生息候補地として認識している可能性は高い。神奈川県内で本種が定着できるのに十分な餌資源を有する地域の有無については、現時点で議論できる材料は少ないが、今後の飛来状況の蓄積によってそうした点も明らかになると考えられる。

謝辞

2014年に境川周辺で確認されたコウノトリの動向について情報をお寄せいただいた公益財団法人神奈川県公園協会の宮地知之氏、本種の年齢の識別点や放鳥個体の由来、動向についてご教示いただいた兵庫県立コウノトリの郷公園の松本令以獣医師をはじめとしたスタッフの皆様、野田市の放鳥個体の情報を提供していただいた野田市みどりと水のまちづくり課自然保護係、本稿をまとめるにあたりご指導、ご助言を頂いた秋山幸也氏と編集委員会の皆様に感謝の意を表す。また、本稿の一部で利用したコウノトリの確認データは、「コウノトリ市民科学」及び「野田市 Web サイト」を参考とした。この場を借りてお礼申し上げる。

引用文献

- IUCN, online. Oriental Stork *Ciconia boyciana*. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/species/22697695/131942061>. (accessed on 2020-October-22).
- 江崎保男, 2019. 野生復帰とハビタット整備. 日本鳥学会誌, **68**(2): 181.
- 兵庫県立コウノトリの郷公園, online. 兵庫県立コウノトリの郷公園. <http://www.stork.u-hyogo.ac.jp/index.php> (accessed on 2020-October-23).
- IUCN, 1998. IUCN guidelines for re-introductions. 11 pp. IUCN, Oxford.
- 環境省, online. 環境省自然環境局野生生物課, 2012. 鳥類. 環境省レッドリスト 2020. <http://www.env.go.jp/press/files/jp/114457.pdf> (accessed on 2020-October-22).
- 加藤ゆき, 2016. 神奈川県湯河原町におけるコウノトリの観察記録. 神奈川自然誌資料, (37): 59–60.
- コウノトリ市民科学, online. データ公開. <https://stork.diasjp.net/guest/> (accessed on 2020-October-29).
- 日本鳥学会, 2012. 日本鳥類目録, 改訂第7版. 438 pp. 日本鳥学会, 三田.
- 日本野鳥の会神奈川支部編, 2020. 神奈川の鳥 2011–15 一神奈川県鳥類目録VII-1. 685 pp. 日本野鳥の会神奈川支部, 横浜.
- 野田市, online. コウノトリ放鳥情報. <http://www.city.noda.chiba.jp/kurashi/oshirase/seikatsukankyo/1006581.html> (accessed on 2020-October-28).
- 大橋雅敏, 2015. コウノトリ. はばたき, (522): 8.
- 大迫義人, 2012. コウノトリの絶滅から保護・増殖, そして野生復帰. 日本鳥学会誌, **61**, Special Issue, pp. 91–93. 日本鳥学会, 三田.
- 大迫義人, 2014. コウノトリ. 環境省編, レッドデータブック 2014 一日本の絶滅のおそれのある野生生物—2 鳥類, pp. 36–37. ぎょうせい, 東京.
- 田和康太・佐川志朗・内藤和明, 2016. 9年間のモニタリングデータに基づく野外コウノトリ *Ciconia boyciana* の食性. 野生復帰, **4**: 75–86.

加藤ゆき: 神奈川県立生命の星・地球博物館; 川合英利: 小田原市; 重永明生: 日本ツル・コウノトリネットワーク (受領 2020年10月31日; 受理 2021年1月21日)

報 告

神奈川県大和市における 国内外来種ヌマガエル *Fejervarya kawamurai* の初記録

高橋慶伍・竹内寛彦

Keigo Takahashi and Hirohiko Takeuchi: First record of an alien species,
Fejervarya kawamurai (Anura: Dicroglossidae) in Yamato City,
Kanagawa Prefecture, Japan

緒 言

ヌマガエル *Fejervarya kawamurai* は、両生綱 Amphibia 無尾目 Anura のヌマガエル科 (Dicroglossidae) に属するカエルで、日本国内では本州中部以西、四国、九州および先島諸島を除く南西諸島、国外では台湾西部および中国中部に自然分布している (Djong *et al.*, 2011; 松井・前田, 2018)。本種は近年、自然分布域外である関東地方の各地からの棲息が報告されており、これらの地域において、本種は国内外来種として扱われている (大澤, 1998; 森口ほか, 2004; 北嶋ほか, 2013; 潮田ほか, 2016; 茂木, 2017; 松井・前田, 2018)。国内外来種としての本種が、在来のカエル類および生態系に及ぼす影響は分かっておらず、移入先での分布範囲を継続的・定期的にモニタリングし、知見を蓄積するとともに、本種の動向について留意していく必要があると考えられている (大澤, 1998; 北嶋ほか, 2013; 茂木, 2017)。神奈川県内においては、先行研究によって藤沢市内の境川周辺、江の島および引地川周辺、横浜市栄区、戸塚区および泉区での本種の棲息が明らかとなってきた (大澤, 1998; 北嶋ほか, 2013; 尾形, 2019; Takeuchi *et al.*, 2019)。この度著者らは、神奈川県大和市内の水田において本種を捕獲した。当市内ではこれまでヌマガエルの記録はなかったため、ここに初めて報告する。

材料と方法

2020年8月6日15時30分～16時30分および同年8月13日15時～16時に神奈川県大和市下和田の水田(図1A, B, 図2; 面積約2.5 ha; 境川から直線距離で250 m, 小田急江ノ島線高座渋谷駅から直線距離で約630 m)でヌマガエルの棲息調査および捕獲を行った。水田は四方を道路(北, 南, 西側は幅約6 m, 東側は幅約10 mで車両の交通量が多い)で囲まれており、更にその外側は雑木林および住宅地で囲まれている(図1B)。そのため、

本水田は周囲に存在する水田からは孤立し、最も近い水田からの直線距離は約400 mであった。両調査日とも同じ水田の畦を1時間歩き、遭遇したカエル類を捕獲した。ヌマガエル(成体, 幼体および幼生)の同定については、松井・前田(2018)の記述を基に外部形態を用いて行った。調査中、広告音(オスが同種他個体に対して発せられる、最も一般的に知られる鳴き声)が聞かれた場合についても、松井・前田(2018)を用いて鳴き声を発していた個体の種同定を行った。なお、この水田にはヌマガエルとは異なる1種類のカエル類が確認された。これについても松井・前田(2018)に基づき外部形態からニホンアマガエル *Hyla japonica* と同定した。ヌマガエルと同定されたカエル類(成体, 幼体および幼生)は、捕獲した後研究室へ持ち帰り、鈴木・黒澤(2005)の記述に従って安楽死させた。安楽死させた状態での体長(吻端から尻までの長さ; mm)を、デジタルノギス(GAWOOW ステンレスデジタルノギス150 mm IP54)を用いて小数点下一桁まで計測した。本種の雌雄判別は、成体オスの二次性徴である、のどに出現する幅広いM字形の暗色斑紋(松井・前田, 2018)の有無に基づいて行い、この二次性徴が見られる個体をオス個体として扱った。上記、オスの二次性徴が見られない、かつオスの平均体長36 mm(松井・前田, 2018)よりも大きい個体に関してはメス個体として扱った。雌雄双方の条件に該当しない個体は幼体として扱った。幼体と判断された個体のうち1個体を写真撮影した後(図3 B1, B2)、神奈川県立生命の星・地球博物館(KPM-NFA)に寄贈した。

結果と考察

2日間の調査のうち、両日ともに本調査地からはヌマガエル(図3 A, B1, B2; 茶褐色の背皮, 吻端がやや尖る, 背側線隆条を欠く, 指趾の先端の吸盤を欠く, 滑らかな腹皮, 体側に「ヌマガエル線」が存在する)とニホンアマガエルのカエル類2種が捕獲された。これら2種

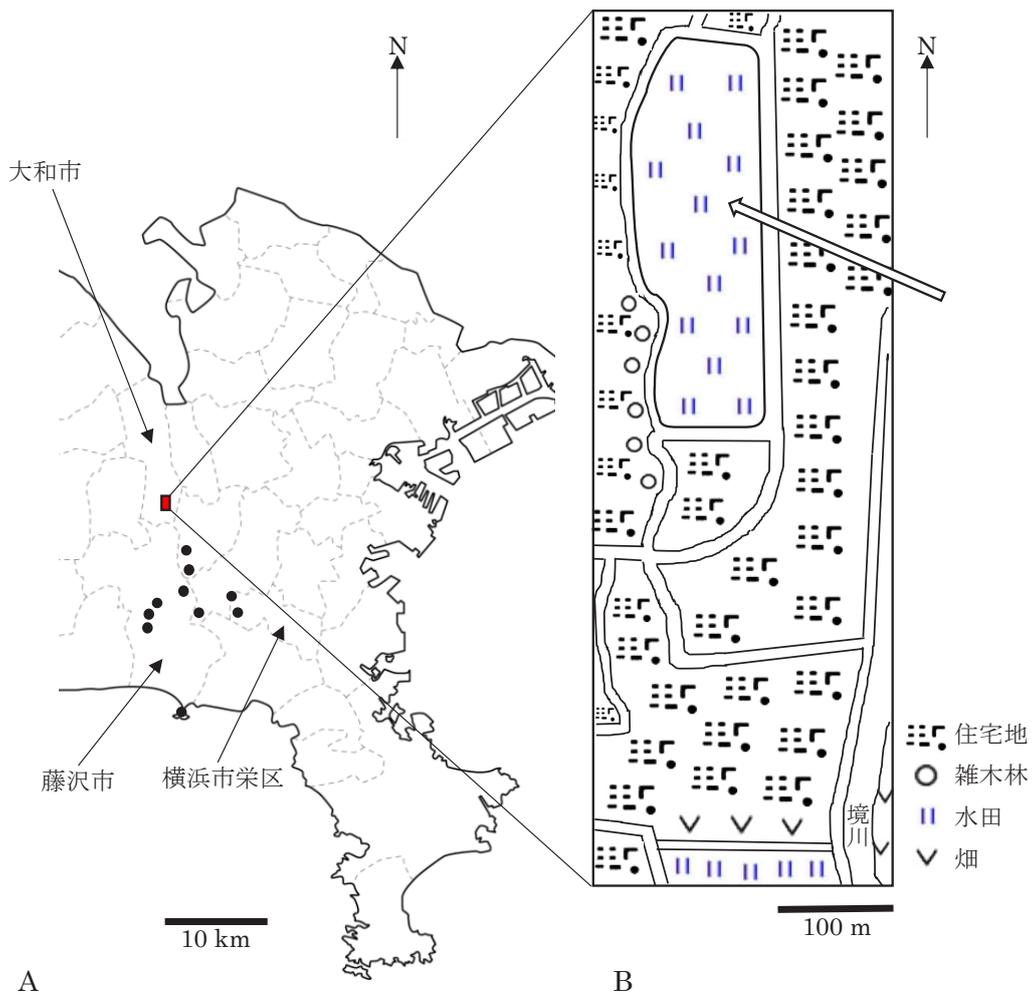


図1. 神奈川県内でヌマガエルの移入が確認された地域 (A) と調査地 (B). 黒丸: 先行研究により明らかとなった移入先; 四角形: 本研究の調査地; 矢印: 調査を行った水田.



図2. ヌマガエルの棲息調査および捕獲を行った神奈川県大和市下和田の水田 (2020年8月13日撮影).

のうち、広告音は8月6日16時15分にヌマガエルで確認された。水田からはヌマガエルのオス2個体(平均体長; $37 \pm 0.3\text{mm}$), メス4個体 ($37.8 \pm 1.6\text{mm}$), 幼体29個体 ($24.9 \pm 6\text{mm}$), 幼生14個体 ($17.8 \pm 2.7\text{mm}$) の合計49個体が捕獲された(表1)。幼体は両調査日において捕獲されたが、幼生は8月6日でのみ、成体は8月13日でのみ捕獲された。幼体の平均体長は、8月6日では $22.7 \pm 5\text{mm}$, 8月13日では $32 \pm 2\text{mm}$ であった(表1)。なお、今回捕獲されたヌマガエルでは、全ての個体で背中線は認められなかった。

本調査の結果から、ヌマガエルが神奈川県大和市下和田の水田に棲息していることが分かった。また、1回目と2回目の調査期間中(1週間)に、幼体が大きくなっ

ていた(成長していた)ことから(表1)、この水田は本種にとって比較的好適な環境であると示唆された。更に、幼生および幼体が多数捕獲されたこと、広告音がわずかながら聞かれたことから、本水田で繁殖しているとも考えられた。

1988年および1989年に行われた神奈川県大和市における両生類・爬虫類の棲息調査(丸山・新井, 1990)では、下和田の水田(本研究の調査地)からニホンアマガエルの記録はあったものの、これまで大和市内のどの地域からもヌマガエルは記録されていなかった。その後、1997年に横浜市栄区および戸塚区から確認され、これが神奈川県内での本種の初記録となった(大澤, 1998)。ヌマガエルが1990-1997年の間に大和市内へ移入された

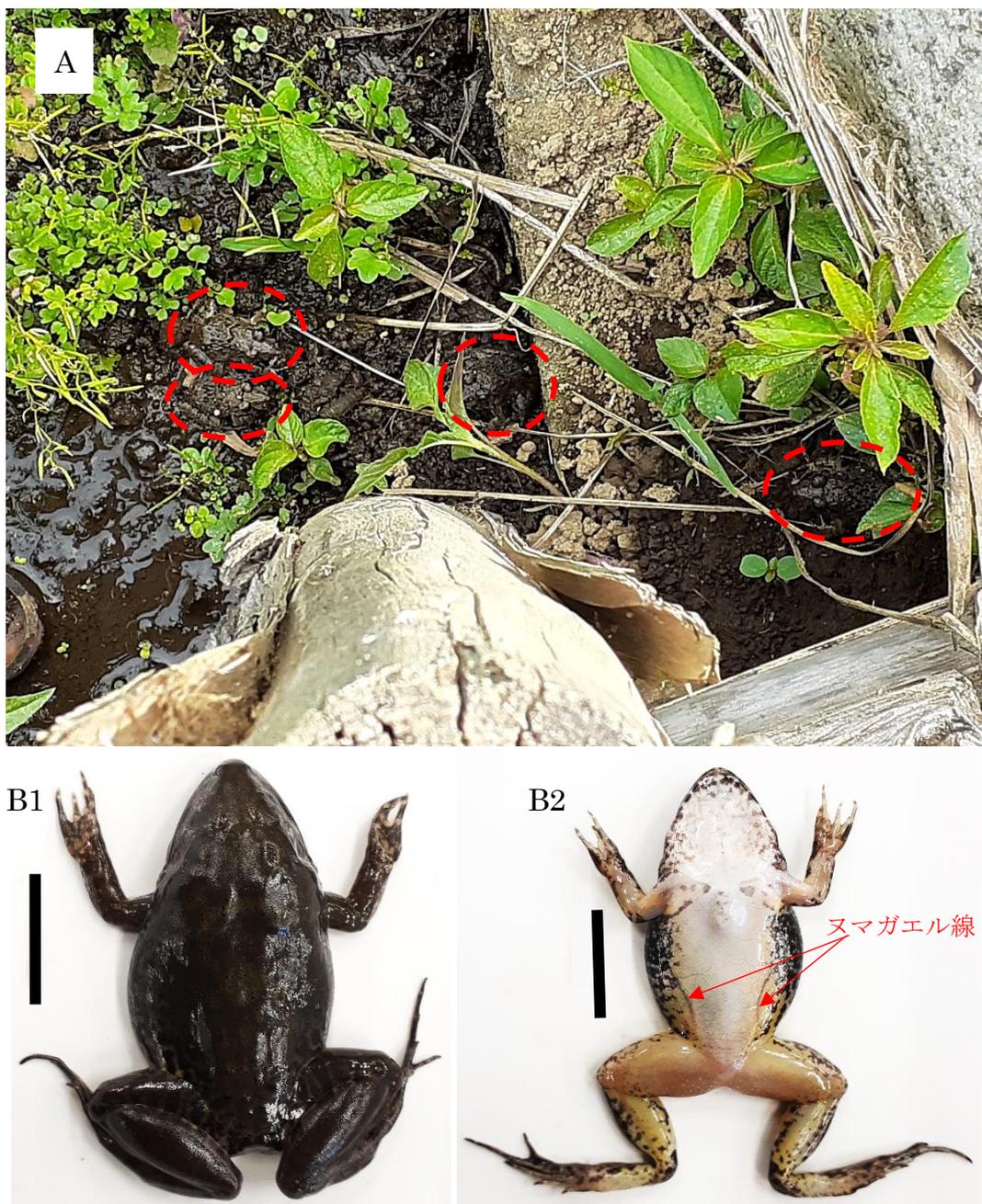


図3. 神奈川県大和市下和田の水田の土手(A, 赤い点線はヌマガエルの所在を示す)と捕獲されたヌマガエル(KPM-NFA 864)の背面(B1)および腹面(B2)。スケールバーは10 mm.

表 1. 神奈川県大和市下和田の水田で捕獲されたヌマガエルの性別および体長

段階・性	2020年8月6日 個体数 (平均体長)	2020年8月13日 個体数 (平均体長)	計
オス	0	2 (37 ± 0.3 mm)	2
メス	0	4 (37.8 ± 1.6 mm)	4
幼体	22 (22.7 ± 5 mm)	7 (32 ± 2 mm)	29
幼生	14 (17.8 ± 2.7 mm)	0	14
計	36	13	49

可能性はあるものの、本種は自然分布地において、水田によく見られるカエルである（志知ほか, 1988; 松井・前田, 2018）ため、採集記録が全くないことを考えると、1990–1997年の間に移入された可能性は低いと思われる。従って、本種が大和市内へ移入された時期は、1997–2020年の間であろうと考えられた。いずれにせよ、大和市におけるカエル類に関する文献資料が非常に少ないため、本種の当地域への移入時期を詳細に推定することはできなかった。

ヌマガエルの大和市内への移入経路は、他の移入先（大澤, 1998; 森口ほか, 2004; 潮田ほか, 2016）と同様に不明である。本研究の調査地の水田は既述の通り、四方を道路および住宅地で囲まれており、特に最も近い水田との間には大型集合住宅（県営いちょう団地）が存在していることから、周囲からカエル類が侵入することは容易ではないと考えられる。更に、神奈川県内における本種の既報の移入先地域と本研究の調査地の間には、住宅地および境川があり、それらによって本種の移動は制限される。これらを総合すると、本研究の調査地へのヌマガエルの侵入は、既報の移入先地域の個体群が分布を拡大した結果によるものではなく、人為的な持ち込みによる可能性が高いと考えられる。

外来生物が生態系に及ぼす影響として考えられるものに捕食がある（戸田・吉田, 2005）。ヌマガエルは強力な捕食者であることから（Takeuchi *et al.*, 2019）、本研究の調査地を含めヌマガエルが移入された地域において、本種が在来生態系に及ぼす影響が懸念される。本種に関する生態的知見を引き続き蓄積していくとともに、移入先での動向に注目していく必要がある。

謝 辞

本研究で捕獲された標本の収蔵を快く引き受けてくださった神奈川県立生命の星・地球博物館の松本涼子氏に深く御礼申し上げる。

引用文献

- Djong, H. T., M. Matsui., M. Kuramoto., M. Nishioka & M. Sumida, 2011. A new species of the *Fejervarya limnocharis* complex from Japan (Anura, Dicroglossidae). *Zoological Science*, **28**(12): 922–929.
- 北嶋 円・伊藤寿茂・崎山直夫・植田育男, 2013. 神奈川県江の島の両生類相：江の島および境川流域におけるヌマガエルの初記録. 神奈川県自然誌資料, (34): 83–92.
- 丸山一子・新井一政, 1990. 大和の両生爬虫類. 大和市教育委員会編, 大和市文化財調査報告書第37集, 大和市の脊椎動物, 大和市動植物総合調査報告書 1, pp. 125–148. 大和市教育委員会, 大和.
- 松井正文・前田憲男, 2018. 日本産カエル大鑑, 272 pp. 文一総合出版, 東京.
- 茂木 誠, 2017. 群馬県玉村町およびその周辺地域におけるヌマガエルの分布. 群馬県立自然史博物館研究報告, (21): 109–112.
- 森口 一・林 光武・木村有紀・富岡克寛・小林敏男, 2004. 群馬県境町と新田町におけるヌマガエルの分布確認. 爬虫両棲類学会報, **2004**(2): 119–120.
- 尾形光昭, 2019. 横浜市の水田域におけるカエルの分布状況. 爬虫両棲類学会報, **2019**(2): 152–155.
- 大澤啓志, 1998. 横浜市金井区に移入したヌマガエルの記録. 神奈川県立自然保護センター報告, (15): 29–36.
- 志知尚美・芹沢孝子・芹沢俊介, 1988. 愛知県刈谷市におけるヌマガエルの成長と卵巣の発達. 爬虫両棲類学雑誌, **12**(3): 95–101.
- 鈴木 真・黒澤 努, 2005. 米国獣医学会: 安楽死に関する研究会報告 2000 (I). 日本獣医師会雑誌, **58**(5): 301–304.
- Takeuchi, H., T. Hojo., M. Kajino & N. Tosano, 2019. Feeding habits of the Japanese rice frog, *Fejervarya kawamurai*, as an invasive species. *Current Herpetology*, **38**(2): 187–189.
- 戸田光彦・吉田剛司, 2005. 爬虫類・両生類における外来種問題. 爬虫両棲類学会報, **2005**(2): 139–149.
- 潮田好弘・池澤広美・中川裕喜・林 光武, 2016. 茨城県の利根川および鬼怒川流域におけるヌマガエル（無尾目、ヌマガエル科）の分布. 茨城県自然博物館研究報告, (19): 87–92.

高橋慶伍・竹内寛彦：日本大学生物資源科学部生物学研究室

（受領 2020 年 10 月 31 日；受理 2021 年 1 月 5 日）

報 告

東京湾内湾の谷津干潟の魚類相 - III

荒尾一樹・馬渡和華・大原庄史・風呂田利夫

Kazuki Arao, Kazuka Motai, Masashi Ohara and Toshio Furota:
Ichthyofauna of Yatsu Tidal Flat in the inner Tokyo Bay - III

緒 言

谷津干潟は、東京湾内湾に位置する面積約 40 ha の潟湖である (図 1)。生物多様性の維持に重要な生物を支えている湿地であることから、1993 年にラムサール条約の登録湿地となった。ラムサール条約の目的である湿地の保全 (再生), そこに生息する生物の保全を進める上で、生物相を把握することは基本的に重要である。そこで、谷津干潟自然観察センターでは谷津干潟の魚類相を明らかにするために 2017 年から調査を開始し、荒尾ほか (2019, 2020) で計 13 目 34 科 52 種の魚類を標本・写真に基づいて報告した。その後も調査を継続し、魚類の標本・写真を収集してきた。その結果、谷津干潟から初記録となる 6 種を含む 7 目 11 科 22 種の魚類を確認したため、追加記録としてここに報告する。

材料と方法

調査は荒尾ほか (2019, 2020) と同様、主に谷津川と高瀬川へと接続する谷津干潟内の滞筋で行なった (図 1)。2019 年 10 月 16 日から 2020 年 8 月 31 日の間に合計 10 回、小型定置網、投網、手網を使用して魚類を採集した (表 1)。小型定置網は設置した翌日に回収し、表 1 には回収日を記した。採集した魚類は種の同定後、その場に放流したが、一部は 10 % ホルマリン水溶液で固定し、標本とした。また、補足として調査期間内に撮影された写真についてもあわせて報告する。標本は神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類標本資料 (KPM-NI), 写真は同館の魚類写真資料 (KPM-NR) として登録・保管した。種の同定、配列、和名、学名は、本文中に明記したものを除き、中坊編 (2013) に従った。また、加納ほか (2000) に従ってそれぞれの種の生活史型を区分した。

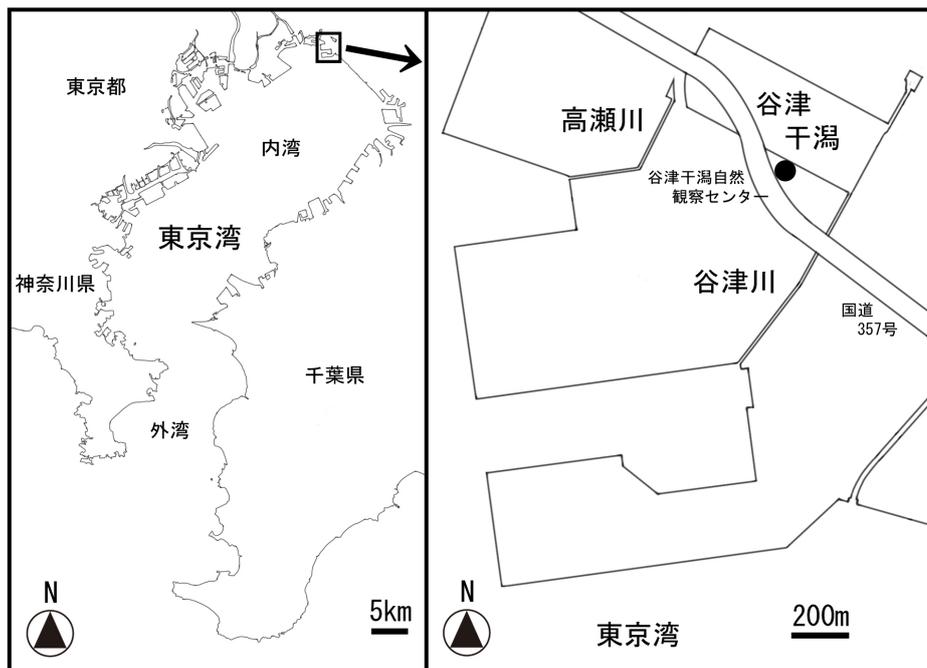


図 1. 調査地点.

表 1. 調査日と調査方法

年月日	小型定置網	投網	手網
2019	10.16	●	●
	11.15	●	
2020	5.11	●	●
	5.22	●	
	7.14		●
	7.21		●
	7.22	●	
	7.23	●	●
	8.7	●	
	8.31		●

結 果

調査の結果、7目11科22種の魚類を確認し、その内の1目4科6種が谷津干潟初記録種であった。荒尾ほか(2019, 2020)とあわせると谷津干潟で確認した魚類は計13目35科58種となった(表2)。以下に各種について確認状況、東京湾での出現状況などを記す。東京湾での出現状況については、河野監修(2011)を参考とした。

ニシン目 Clupeiformes

ニシン科 Clupeidae

コノシロ

Konosirus punctatus (Temminck & Schlegel, 1846)

標本：KPM-NI 60243, 1個体(体長88.8 mm), 手網, 2020年8月31日(図2A)。

備考：荒尾ほか(2019, 2020)に引き続き、本報告でも標本が得られた。

コイ目 Cypriniformes

コイ科 Cyprinidae

マルタ

Tribolodon brandtii maruta Sakai & Amano, 2014

標本：KPM-NI 60231, 1個体(体長55.5 mm), 小型定置網, 2020年7月22日; KPM-NI 60233, 1個体(体長68.3 mm), 小型定置網, 2020年8月7日(図2B); KPM-NI 60234, 1個体(体長67.2 mm), 小型定置網, 2020年8月7日。

備考：荒尾ほか(2019)に引き続き、本報告でも標本が得られた。学名はSakai & Amano(2014)に従った。

アンコウ目 Lophiiformes

カエルアンコウ科 Antennariidae

ハナオコゼ

Histrio histrio (Linnaeus, 1758)

標本：KPM-NI 60220, 1個体(体長69.8 mm), 手網, 2020年7月14日(図2C)。

備考：荒尾ほか(2019, 2020)に引き続き、本報告でも標本が得られた。

トゲウオ目

Gasterosteiformes

ヨウジウオ科 Syngnathidae

ガンテンイシヨウジ

Hippichthys (Parasyngnathus) penicillus (Cantor, 1849)

標本：KPM-NI 60205, 1個体(体長83.1 mm), 投網, 2019年10月16日; KPM-NI 60232, 2個体(体長118.9, 164.0 mm), 手網, 2020年7月23日(図2D)。

備考：荒尾ほか(2020)に引き続き、本報告でも標本が得られた。

ボラ目

Mugiliformes

ボラ科

Mugilidae

メナダ

Chelon haematocheilus (Temminck & Schlegel, 1845)

標本：KPM-NI 60235, 1個体(体長46.3 mm), 小型定置網, 2020年8月7日(図2E); KPM-NI 60236, 1個体(体長30.6 mm), 小型定置網, 2020年8月7日。

備考：荒尾ほか(2020)に引き続き、本報告でも標本が得られた。

スズキ目

Perciformes

メバル科

Sebastidae

シロメバル

Sebastes cheni Barsukov, 1988

標本：KPM-NI 60216, 1個体(体長56.8 mm), 小型定置網, 2020年5月22日(図2F); KPM-NI 60217, 1個体(体長56.0 mm), 小型定置網, 2020年5月22日。

備考：荒尾ほか(2019)に引き続き、本報告でも標本が得られた。

コチ科

Platycephalidae

マゴチ

Platycephalus sp. 2 sensu Nakabo & Kai, 2013

標本：KPM-NI 60204, 1個体(体長74.1 mm), 投網, 2019年10月16日(図2G)。

備考：荒尾ほか(2020)に引き続き、本報告でも標本が得られた。

表 2. 確認した魚類と生活史型

No.	目名	科名	種名	荒尾ほか (2019)	荒尾ほか (2020)	本報告	生活史型
1	メジロザメ目	ドチザメ科	ドチザメ	●			海水魚
2	トビエイ目	アカエイ科	アカエイ	●	●		海水魚
3		ツバクロエイ科	ツバクロエイ		●		海水魚
4	ウナギ目	ウナギ科	ニホンウナギ	●			降河回遊魚
5		アナゴ科	マアナゴ	●			海水魚
6	ニシン目	ニシン科	サッパ	●			海水魚
7			コノシロ	●	●	●	海水魚
8		カタクチイワシ科	カタクチイワシ	●			海水魚
9	コイ目	コイ科	マルタ	●		●	遡河回遊魚
10	アンコウ目	カエルアンコウ科	ハナオコゼ	●	●	●	海水魚
11	トゲウオ目	ヨウジウオ科	ヨウジウオ		●		海水魚
12			ガンテンイシヨウジ		●	●	海水魚
13	ボラ目	ボラ科	ボラ	●	●		海水魚
14			メナダ		●	●	海水魚
15	カダヤシ目	カダヤシ科	カダヤシ	●			淡水魚
16	ダツ目	サヨリ科	クルメサヨリ	●			海水魚
17		トビウオ科	アヤトビウオ	●			海水魚
18			ウチダトビウオ		●		海水魚
19		ダツ科	ダツ	●	●		海水魚
20	スズキ目	メバル科	シロメバル	●		●	海水魚
21		コチ科	マゴチ		●	●	海水魚
22			イネゴチ			●	海水魚
23		スズキ科	スズキ	●			海水魚
24		アジ科	カンパチ		●		海水魚
25		ヒイラギ科	ヒイラギ		●		海水魚
26		クロサギ科	クロサギ		●		海水魚
27		イサキ科	コショウダイ		●		海水魚
28		タイ科	クロダイ	●		●	海水魚
29			キチヌ			●	海水魚
30		ニベ科	シログチ		●		海水魚
31		キス科	シロギス		●		海水魚
32		シマイサキ科	シマイサキ		●		海水魚
33		イシダイ科	イシダイ			●	海水魚
34		イスズミ科	ノトイスズミ		●		海水魚
35		イソギンポ科	トサカギンポ		●		河口魚
36			イダテンギンポ		●		海水魚
37		ハゼ科	ミミズハゼ		●		河口魚
38			トビハゼ	●			河口魚
39			マハゼ	●			河口魚
40			アシシロハゼ			●	河口魚
41			アベハゼ	●	●		河口魚
42			マサゴハゼ		●		河口魚
43			シモフリシマハゼ	●		●	河口魚
44			ヌマチチブ		●	●	河口魚
45			ウロハゼ	●		●	河口魚
46			ツマグロスジハゼ			●	河口魚
47			ヒメハゼ		●	●	河口魚
48			スミウキゴリ	●		●	両側回遊魚
49			ニクハゼ		●	●	河口魚
50			ビリンゴ	●		●	河口魚
51			エドハゼ			●	河口魚
52			ドロメ		●		海水魚
53		カマス科	アカカマス		●		海水魚
54	カレイ目	カレイ科	イシガレイ	●	●		海水魚
55			マコガレイ		●		海水魚
56	フグ目	ギマ科	ギマ	●	●	●	海水魚
57		カワハギ科	カワハギ	●			海水魚
58		フグ科	クサフグ	●			海水魚

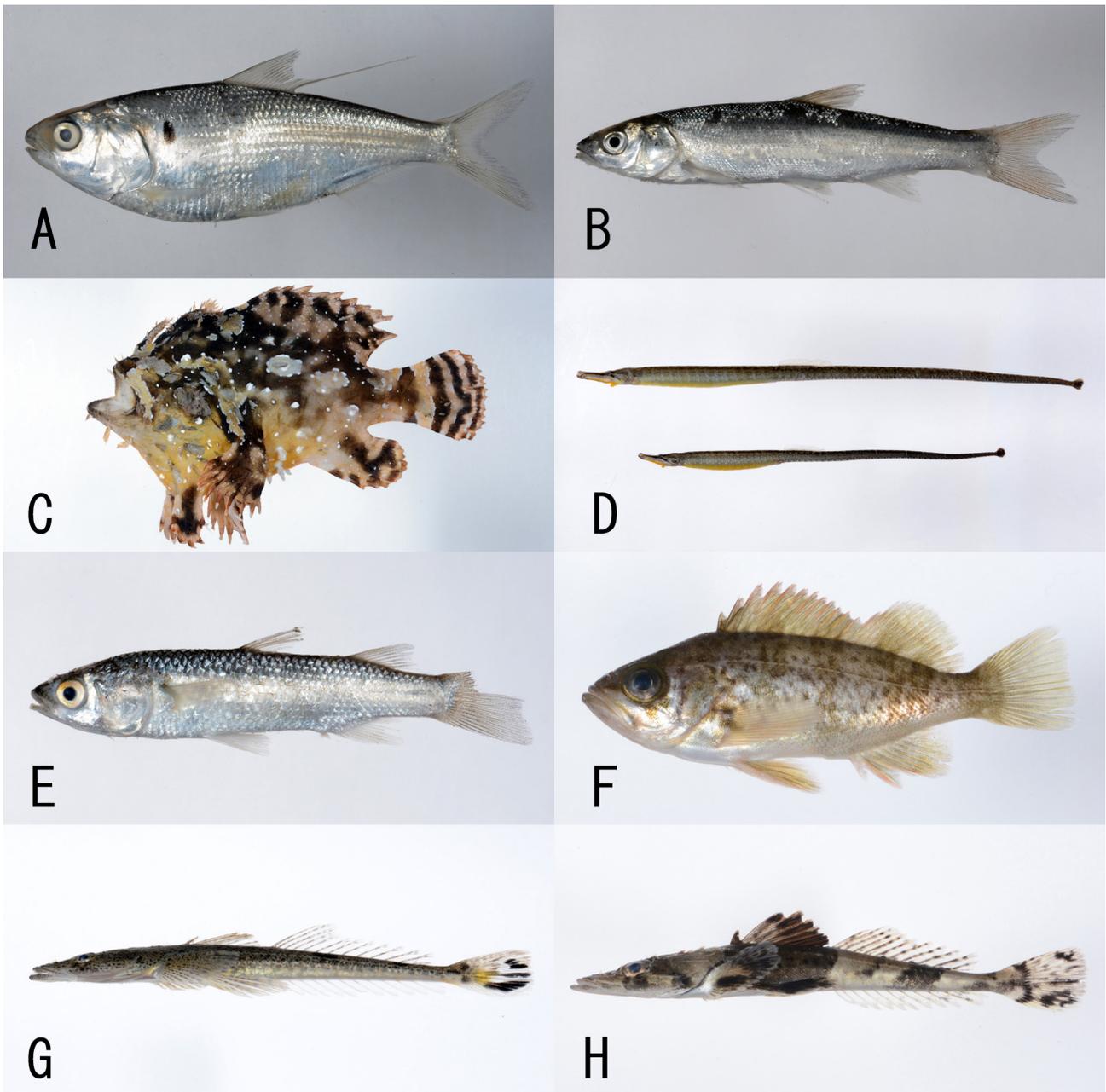


図2. 確認した魚類. A: コノシロ *Konosirus punctatus*, KPM-NI 60243, 体長 88.8 mm; B: マルタ *Tribolodon brandtii maruta*, KPM-NI 60233, 体長 68.3 mm; C: ハナオコゼ *Histrio histrio*, KPM-NI 60220, 体長 69.8 mm; D: ガンテンイシヨウジ *Hippichthys (Parasyngnathus) penicillus*, KPM-NI 60232, 体長 118.9, 164.0 mm; E: メナダ *Chelon haematocheilus*, KPM-NI 60235, 体長 46.3 mm; F: シロメバル *Sebastes cheni*, KPM-NI 60216, 体長 56.8 mm; G: マゴチ *Platycephalus* sp. 2, KPM-NI 60204, 体長 74.1 mm; H: イネゴチ *Cociella crocodila*, KPM-NI 60202, 体長 88.0 mm.

イネゴチ

Cociella crocodila (Cuvier, 1829)

標本: KPM-NI 60202, 1 個体 (体長 88.0 mm), 投網, 2019 年 10 月 16 日 (図 2H); KPM-NI 60203, 1 個体 (体長 51.6 mm), 投網, 2019 年 10 月 16 日。

備考: 東京湾では湾央から採集記録があるが, 谷津干潟初記録となる。

タイ科 Sparidae

クロダイ

Acanthopagrus schlegelii (Bleeker, 1854)

標本: KPM-NI 60242, 1 個体 (体長 78.7 mm), 手網, 2020 年 8 月 31 日 (図 3A)。

備考: 荒尾ほか (2019) に引き続き, 本報告でも標本が得られた。

キチヌ

Acanthopagrus latus (Houttuyn, 1782)

標本: KPM-NI 60211, 1 個体 (体長 42.2 mm), 投網, 2020 年 5 月 11 日; KPM-NI 60214, 1 個体 (体長 40.7 mm), 小型定置網, 2020 年 5 月 22 日 (図 3B); KPM-NI 60215, 1 個体 (体長 41.4 mm), 小型定置網, 2020 年 5 月 22 日; KPM-NI 60240, 1 個体 (体長 103.4 mm), 手網, 2020 年 8 月 31 日。

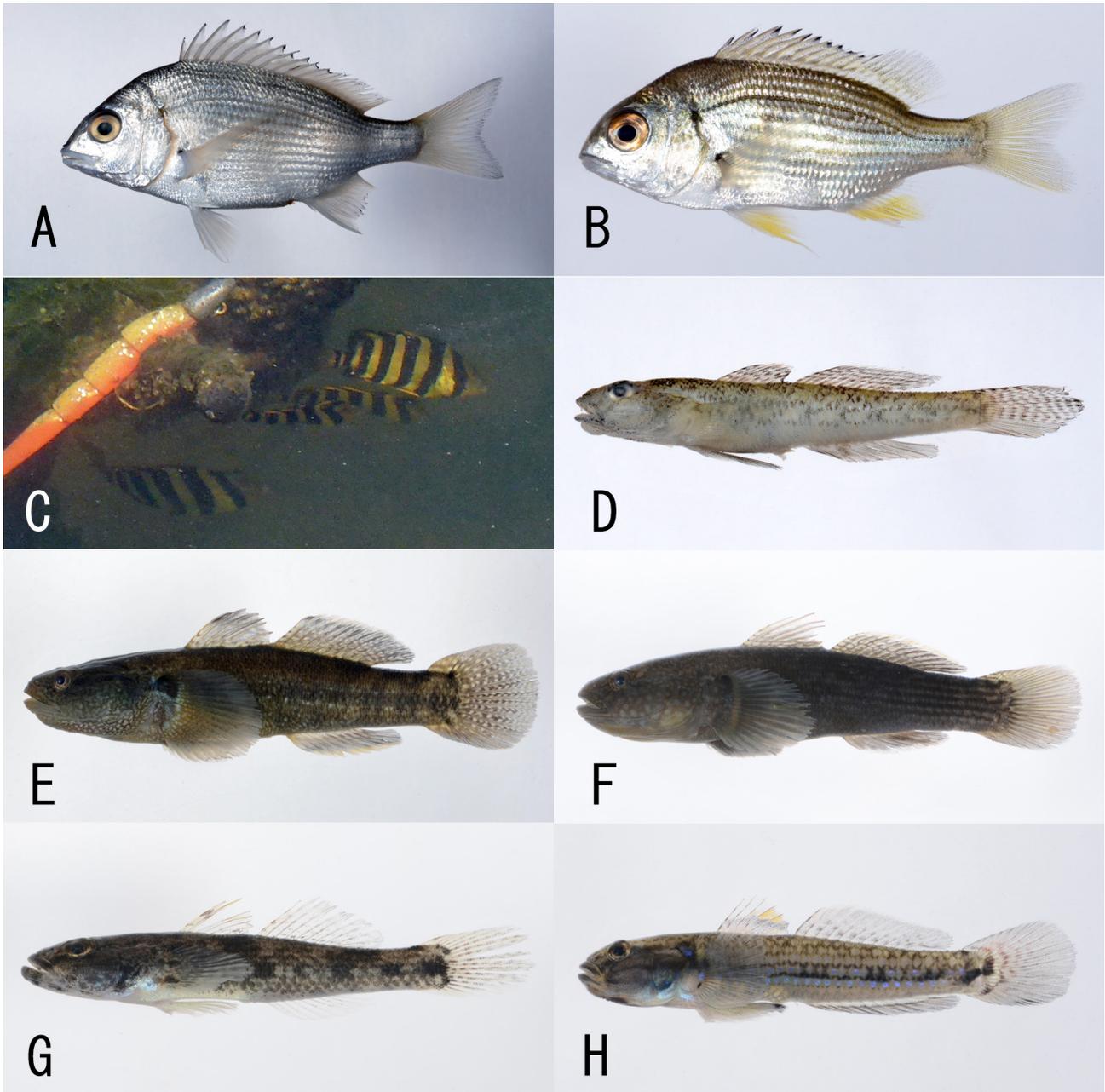


図3. 確認した魚類. A: クロダイ *Acanthopagrus schlegelii*, KPM-NI 60242, 体長 78.7 mm ; B: キチヌ *Acanthopagrus latus*, KPM-NI 60214, 体長 40.7 mm ; C: イシダイ *Oplegnathus fasciatus*, KPM-NR 212403 ; D: アシシロハゼ *Acanthogobius lactipes*, KPM-NI 60237, 体長 38.0 mm ; E: シモフリシマハゼ *Tridentiger bifasciatus*, KPM-NI 60206, 体長 58.0 mm ; F: ヌマチチブ *Tridentiger brevispinis*, KPM-NI 60218, 体長 63.5 mm ; G: ウロハゼ *Glossogobius olivaceus*, KPM-NI 60210, 体長 55.2 mm ; H: ツマグロスジハゼ *Acentrogobius* sp. 2, KPM-NI 60223, 体長 31.3 mm.

備考：東京湾では全域から出現記録があるが、谷津干潟初記録となる。

**イシダイ科
Oplegnathidae**

イシダイ

***Oplegnathus fasciatus* (Temminck & Schlegel, 1844)**

写真：KPM-NR 212403, 4 個体, 目視, 2020 年 7 月 19 日 (図 3C)。

備考：東京湾では湾央から外湾の岩礁域や人工護岸近くなどで見られる。谷津干潟初記録となる。

**ハゼ科
Gobiidae**

アシシロハゼ

***Acanthogobius lactipes* (Hilgendorf, 1879)**

標本：KPM-NI 60237, 1 個体 (体長 38.0 mm), 手網, 2020 年 8 月 31 日 (図 3D)。

備考：東京湾では全域から出現記録があるが、谷津干潟初記録となる。

シモフリシマハゼ

***Tridentiger bifasciatus* Steindachner, 1881**

標本：KPM-NI 60206, 1 個体 (体長 58.0 mm), 投網,

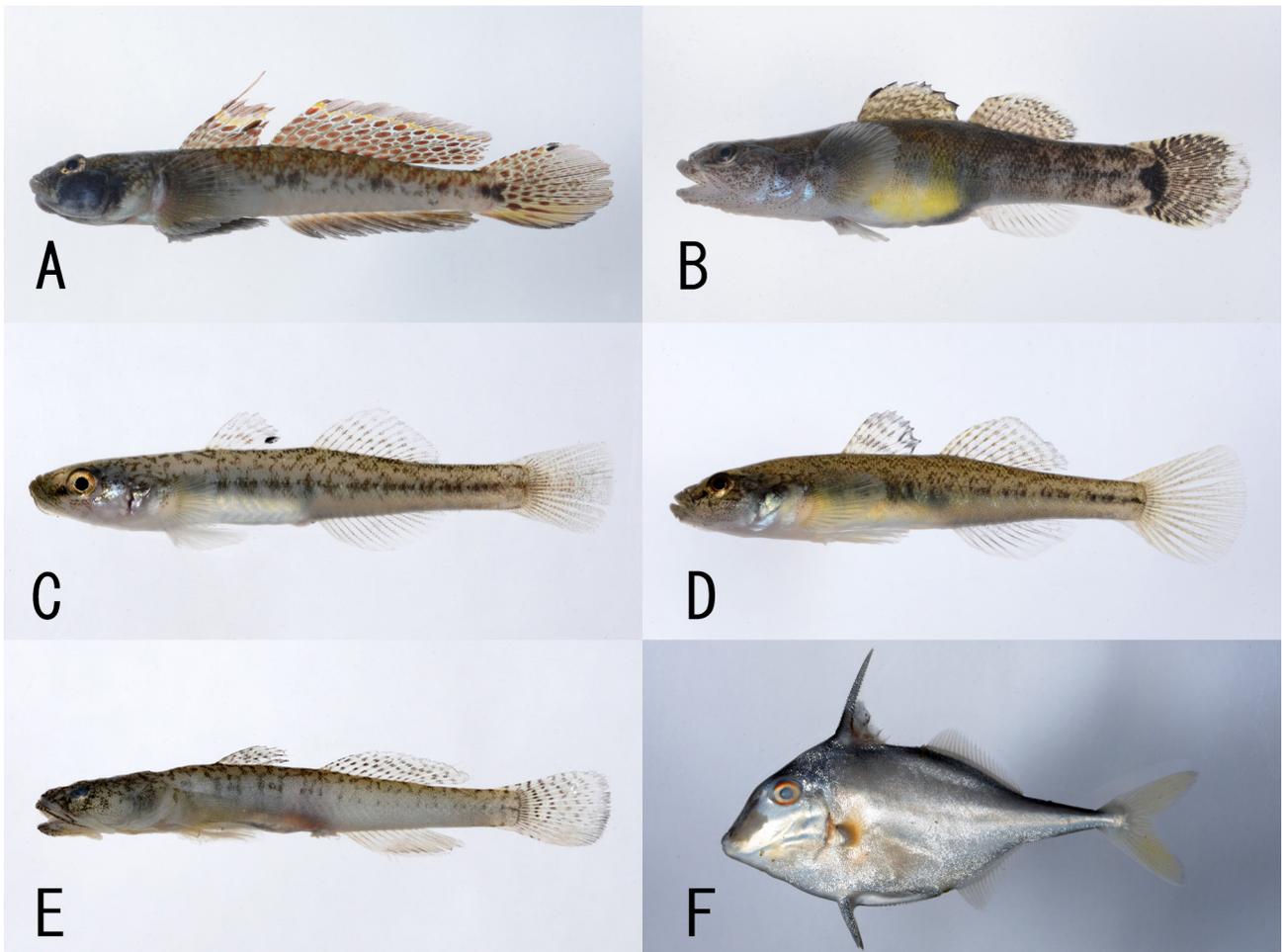


図 4. 確認した魚類. A: ヒメハゼ *Favonigobius gymnauchen*, KPM-NI 60229, 体長 64.9 mm ; B: スミウキゴリ *Gymnogobius petchiliensis*, KPM-NI 60207, 体長 62.9 mm ; C: ニクハゼ *Gymnogobius heptacanthus*, KPM-NI 60226, 体長 35.5 mm ; D: ビリンゴ *Gymnogobius breunigii*, KPM-NI 60208, 体長 50.6 mm ; E: エドハゼ *Gymnogobius macrognathos*, KPM-NI 60238, 体長 34.8 mm ; F: ギマ *Triacanthus biaculeatus*, KPM-NI 60241, 体長 86.4 mm.

2019年11月15日(図3E)。

備考: 荒尾ほか(2019)に引き続き, 本報告でも標本が得られた。

ヌマチチブ

Tridentiger brevispinis Katsuyama, Arai & Nakamura, 1972

標本: KPM-NI 60218, 1個体(体長 63.5 mm), 小型定置網, 2020年5月22日(図3F)。

備考: 荒尾ほか(2020)に引き続き, 本報告でも標本が得られた。千葉県のレッドリスト(千葉県環境生活部自然保護課編, 2019)では一般保護生物に選定されている。

ウロハゼ

Glossogobius olivaceus (Temminck & Schlegel, 1845)

標本: KPM-NI 60210, 1個体(体長 55.2 mm), 投網, 2020年5月11日(図3G)。

備考: 荒尾ほか(2019)に引き続き, 本報告でも標本が得られた。

ツマグロスジハゼ

Acentrogobius sp. 2 sensu Akihito et al., 2013

標本: KPM-NI 60221, 1個体(体長 31.0 mm), 手網, 2020年7月21日; KPM-NI 60222, 1個体(体長 29.8 mm), 手網, 2020年7月21日; KPM-NI 60223, 1個体(体長 31.3 mm), 手網, 2020年7月21日(図3H); KPM-NI 60224, 4個体(体長 27.3–29.0 mm), 手網, 2020年7月21日; KPM-NI 60230, 1個体(体長 62.5 mm), 小型定置網, 2020年7月22日。

備考: 東京湾では湾奥から湾央にかけての河口域や潟湖などに生息する。谷津干潟初記録となる。

ヒメハゼ

Favonigobius gymnauchen (Bleeker, 1860)

標本: KPM-NI 60212, 1個体(体長 50.8 mm), 投網, 2020年5月11日; KPM-NI 60213, 1個体(体長 42.9 mm), 投網, 2020年5月11日; KPM-NI 60228, 1個体(体長 53.7 mm), 手網, 2020年7月21日; KPM-NI 60229, 1個体(体長 64.9 mm), 手網, 2020年7月21日(図4A)。

備考: 荒尾ほか(2020)に引き続き, 本報告でも標本

が得られた。

スミウキゴリ

Gymnogobius petschiliensis (Rendahl, 1924)

標本：KPM-NI 60207, 1 個体 (体長 62.9 mm), 投網, 2019 年 11 月 15 日 (図 4B)。

備考：荒尾ほか (2019) に引き続き, 本報告でも標本が得られた。

ニクハゼ

Gymnogobius heptacanthus (Hilgendorf, 1879)

標本：KPM-NI 60225, 1 個体 (体長 37.4 mm), 手網, 2020 年 7 月 21 日; KPM-NI 60226, 1 個体 (体長 35.5 mm), 手網, 2020 年 7 月 21 日 (図 4C); KPM-NI 60227, 3 個体 (体長 32.4–36.1 mm), 手網, 2020 年 7 月 21 日。

備考：荒尾ほか (2020) に引き続き, 本報告でも標本が得られた。

ビリンゴ

Gymnogobius breunigii (Steindachner, 1880)

標本：KPM-NI 60208, 1 個体 (体長 50.6 mm), 投網, 2019 年 11 月 15 日 (図 4D)。

備考：荒尾ほか (2019) に引き続き, 本報告でも標本が得られた。千葉県レッドリスト (千葉県環境生活部自然保護課編, 2019) では一般保護生物に選定されている。

エドハゼ

Gymnogobius macrognathos Bleeker, 1860

標本：KPM-NI 60238, 1 個体 (体長 34.8 mm), 手網, 2020 年 8 月 31 日 (図 4E); KPM-NI 60239, 1 個体 (体長 36.7 mm), 手網, 2020 年 8 月 31 日。

備考：東京湾では湾奥に流入する多摩川, 荒川, 江戸川放水路や新浜湖の干潟域, 葛西人工海岸などで普通に見られる。谷津干潟初記録となる。環境省のレッドデータブック (環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室編, 2015) では絶滅危惧 II 類, 千葉県レッドリスト (千葉県環境生活部自然保護課編, 2019) では要保護生物に選定されている。

フグ目

Tetraodontiformes

ギマ科

Triacanthidae

ギマ

Triacanthus biaculeatus (Bloch, 1786)

標本：KPM-NI 60241, 1 個体 (体長 86.4 mm), 手網, 2020 年 8 月 31 日 (図 4F)。

備考：荒尾ほか (2019, 2020) に引き続き, 本報告でも標本が得られた。

考 察

荒尾ほか (2019, 2020) とあわせて計 13 目 35 科 58 種の魚類を谷津干潟で確認した (表 2)。科別にみると, ハゼ科が 16 種 (全体の 28 %) と最も多く, 残りの科は 1-2 種であった。生活史型別にみると, 海水魚は 39 種 (67 %), 河口魚は 15 種 (26 %), 淡水魚, 遡河回遊魚, 降河回遊魚, 両側回遊魚は 1 種であった。荒尾ほか (2019) で, 谷津干潟は東京湾の他の干潟と異なり, 流入河川がなく, 周辺に大きな河川もないため, 海水魚の種数が優占するといった特異的な魚類相が形成されていることが示唆されたが, 荒尾ほか (2020) も本調査もそれを支持する結果となった。また, 荒尾ほか (2020) では谷津干潟初記録種が 24 種確認されたが, 本調査では 6 種にとどまったことから, 谷津干潟の魚類相はほぼ把握できたものと考えられる。仔魚または稚魚期にだけ干潟を利用する種もあるが, 谷津干潟では若魚・成魚の出現状況はほぼ把握できたものの, 仔魚・稚魚の出現状況は把握できていない。今後は仔魚および稚魚も採集できる漁具を使用して調査を行い, 発育段階の特徴に基づいて各魚種の干潟の利用様式を明らかにすることが望まれる。

謝 辞

魚類の生息情報を提供いただいた谷津干潟自然観察センターの星野七奈氏, 同センタージュニアレンジャーの土屋駿和氏, 調査に協力いただいた同センターボランティアの寺本昌弘氏, 嬉野のみ子氏, 標本の登録および保管でお世話になった神奈川県立生命の星・地球博物館の瀬能 宏氏, 谷津干潟への立ち入りに便宜を図っていただいた環境省関東地方環境事務所成田自然保護官事務所の皆様へ感謝の意を表す。

引用文献

- 明仁・坂本勝一・池田祐二・藍澤正宏, 2013. ハゼ亜目. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp. 1347–1553, 2109–2211. 東海大学出版会, 秦野.
- 荒尾一樹・馬渡和華・大原庄史・風呂田利夫, 2020. 東京湾内湾の谷津干潟の魚類相 -II. 神奈川自然誌資料, (41): 61–70.
- 荒尾一樹・馬渡和華・芝原達也・風呂田利夫, 2019. 東京湾内湾の谷津干潟の魚類相. 神奈川自然誌資料, (40): 41–48.
- 千葉県環境生活部自然保護課編, 2019. 千葉県の保護上重要な野生生物千葉県レッドリスト動物編 2019 年改訂版. 40 pp. 千葉県環境生活部自然保護課, 千葉.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室編, 2015. レッドデータブック 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物 4 汽水・淡水魚類. 414 pp. ぎょうせい, 東京.
- 加納光樹・小池 哲・河野 博, 2000. 東京湾内湾の干潟域の魚類相とその多様性. 魚類学雑誌, 47(2): 115–129.
- 河野 博監修, 2011. 東京湾の魚類. 374 pp. 平凡社, 東京.
- 中坊徹次編, 2013. 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版. i–xlix+1–864, i–xxxii+865–1748 & i–xvi+1749–2428 pp. 東海大学出版会, 秦野.
- 中坊徹次・甲斐嘉晃, 2013. コチ科. 中坊徹次編, 日本産 魚類検

索：全種の同定，第三版，pp. 734–740, 1953–1955. 東海大学出版会，秦野.

Sakai, H. & S. Amano, 2014. A new subspecies of anadromous Far Eastern dace, *Tribolodon brandtii maruta* subsp. nov. (Teleostei, Cyprinidae) from Japan. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science Series A (Zoology)*, 40(4): 219–229.

荒尾一樹・馬渡和華：習志野市谷津干潟自然観察センター；大原庄史：NPO 法人生態教育センター；風呂田利夫：東邦大学理学部東京湾生態系研究センター

(受領 2020 年 10 月 31 日；受理 2021 年 1 月 13 日)

編集委員会

編集委員長 田中 徳久 (神奈川県立生命の星・地球博物館)
編集委員 川島 逸郎 (日本トンボ学会)
小淵 正美 (真鶴町立遠藤貝類博物館)
編集事務担当 渡辺 恭平 (神奈川県立生命の星・地球博物館)
瀬能 宏 (神奈川県立生命の星・地球博物館)

査 読

青木 雄司, 秋山 幸也, 荒尾 一樹, 池田 等, 石田 祐子, 大西 亘,
折原 貴道, 加藤 ゆき, 苅部 治紀, 工藤 孝浩, 佐藤 武宏, 鈴木 聡,
瀬能 宏, 樽 創, 萩原 清司, 広谷 浩子, 松本 涼子, 渡辺 恭平
以上, 五十音順・敬称略. 他匿名の査読者 (2名).

本誌は 41 号から完全電子ジャーナル化しました。バックナンバーは、
神奈川県立生命の星・地球博物館のウェブサイトおよび J-STAGE にて
公開されています。

神奈川県立生命の星・地球博物館

<http://nh.kanagawa-museum.jp/www/contents/1599725880823/index.html>

J-STAGE

<https://www.jstage.jst.go.jp/browse/nkpmnh/list/-char/ja>

本誌の投稿のきまり, 投稿カードは神奈川県立生命の星・地球博物館
のウェブサイトよりダウンロードできます。投稿の際には, 必ず内容
をご確認ください。

<http://nh.kanagawa-museum.jp/www/contents/1600328475744/index.html>

神奈川県立自然誌資料 第 42 号

発行 2021 年 3 月 18 日

発行者 神奈川県立生命の星・地球博物館

館長 平田 大二

〒 250-0031 神奈川県小田原市入生田 499

電話 (0465) 21-1515 / FAX (0465) 23-8846
