

神 奈 川 自 然 誌 資 料

46

Natural History Report of Kanagawa

March 2025



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

神奈川自然誌資料 第46号

目次

原著論文

渡辺恭平：神奈川県から発見されたシロアシクサレダマバチ *Macropis (Macropis) tibialis* Yasumatsu & Hirashima, 1956
(膜翅目ケアシハナバチ科).....1

加登岡大希・瀬能 宏・和田英敏・藤原義弘：稀種イチハラビロウドザメ（ツノザメ目：オンデンザメ科）の相模湾からの記録、および日本における分布と生息状況9

報告

大和田正人：横浜市新横浜公園で観察された嘴が変形したオオジュリン *Emberiza schoeniclus*.....17

小和田侑希・坂下 魁・今村優輝・北村 亘：カニ籠を用いたミシシippアカミミガメの捕獲における餌の嗜好性および気候条件の差異23

有馬 一・船藤 史・太田真琴・宮本知佳・鈴木義明・尾形 優・古郡翔也・天野亜希・七里浩志・梅田 孝：よこはま動物園および周辺におけるトンボ相 2022-2023.....29

小嶋紀行：大磯丘陵におけるモクレイシの繁殖特性43

如月 迅・成田謙介・和田英敏：ナンヨウハギの相模湾における分布記録(スズキ目：ニザダイ科).....49

元村優介・佐藤宏樹・柚村七々実：神奈川県城ヶ島で採集されたトゲウミエラカクレケンミジンコ（新称）
（ケンミジンコ目：カクレケンミジンコ科）55

井村勇貴・近藤正博・岩倉翔吾・久保田 信・向井有理：相模湾葉山港にて採集されたニホンベニクラゲ
Turritopsis sp. の出現傾向とその分子系統学的考察61

原著論文

神奈川県から発見されたシロアシクサレダマバチ *Macropis (Macropis) tibialis* Yasumatsu & Hirashima, 1956 (膜翅目ケアシハナバチ科)

渡辺恭平

Kyohei Watanabe: *Macropis (Macropis) tibialis* Yasumatsu & Hirashima, 1956
(Hymenoptera, Melittidae) new to Kanagawa Prefecture, Japan

緒言

ハチ目 Hymenoptera の一群であるハナバチの仲間 (bees) は、成虫および幼虫の餌資源として花と強固な関係を持つ昆虫である。日本産のハナバチ類は 6 科約 390 種が記録されている (日本昆虫目録編集委員会編, 2020) が、その中でも特異的なグループの一つとしてクサレダマバチ属 *Macropis* が知られている。多くのハナバチ類では幼虫の餌に花粉と花蜜の混合物を与えるが、本属のハチは花蜜の代わりに植物が分泌する油を使用する (Michener, 2007)。メス成虫の各脚のフ節には密生した短く密なピロード状の毛があり、この毛により油を集め、広がった後脚脛節と後脚フ節第 1 節にある密生した羽毛状の刷毛に集めた油を貯めて巣へと運ぶ (Michener, 2007)。油は花粉と混ぜ合わされて幼虫に与えられる他、土中に掘られた巣内の育房の内張りにも使用される (Rozen & Jacobson, 1980; Cane *et al.*, 1983; Celary, 2004)。本属は世界から 16 種が知られ、全ての種がサクラソウ科 Primulaceae のオカトラノオ属 *Lysimachia* と密接な関係を持つことが知られている (Rozen & Jacobson, 1980; Cane *et al.*, 1983; Michez & Patiny, 2005)。日本産のクサレダマバチ属はツヤクサレダマバチ *M. (M.) dimidiata* Yasumatsu & Hirashima, 1956 とシロアシクサレダマバチ *M. (M.) tibialis* Yasumatsu & Hirashima, 1956 が知られ、両種ともオカトラノオ属のクサレダマ *L. vulgaris* に強く依存した生態を有しており、主に草原や湿原の周囲で成虫が観察されるが、後者が北海道で比較的良く見られる他は、一般には稀なグループとして知られている (片山, 2005)。

クサレダマバチ属は神奈川県からは未記録の分類群であるが、須田 (1980) および高橋 (1983) により隣接する山梨県と静岡県から記録されていることや、県内にもクサレダマの分布が確認されている (神奈川県植物誌調査会編, 2018) ことから、筆者は草原環境や湿原環境が比較的残存している箱根町の仙石原周辺において本属の

探索を行った。その結果、本属の生息を認めることができたので、観察データとともに記録を報告する。併せて、本県におけるクサレダマバチ類の保全上の重要性について論じる。

材料と方法

本種の探索は箱根町の仙石原湿原と、当地に隣接する箱根町立箱根湿生花園 (以後、湿生花園) で 2024 年 7 月 5 日に実施した。その後、2024 年 7 月 9 日にも湿生花園で追加の調査を実施した。仙石原湿原では湿原内に設けられた調査用の小道を歩きながら花を探し、訪花するハチを調査した。同様に、湿生花園でも園内散策路を歩いて花を探し、訪花するハチを調査した。発見したハチは一部を証拠のために捕獲し、渡辺・長瀬 (2022) の方法に準じて乾燥標本とした。調査地は自然公園法における特別保護地区に含まれるため、捕獲および殺傷については環境省より許可を得て実施した (環関富国許第 2305191)。標本は全て神奈川県立生命の星・地球博物館昆虫コレクション (KPM-NK) に収蔵されている。本稿の図に用いた写真はデジタルカメラ (図 1 と 4 のみ Canon 7D Mark2; 残りは Olympus TG-5) で撮影し、Adobe Photoshop CC で画像調整した。

クサレダマバチ属の属や種の和名については、先行研究において複数の和名が用いられているが、幾留 (1994) に準じた。植物の和名と学名は植物和名一学名インデックス YList (米倉・梶田, online) に準じた。同定は多田内・村尾編 (2014) および渡辺・長瀬 (2022) に基づいて筆者が同定した。

結果

仙石原湿原と湿生花園で採集されたクサレダマバチ属はいずれもシロアシクサレダマバチに同定された (図 1–6)。本種およびクサレダマバチ属は神奈川県初記録



図 1-6. 神奈川県産シロアシクサレダマバチ (1: KPM-NK 103160; 2, 3: KPM-NK 103152; 4: KPM-NK 103153; 5, 6: KPM-NK 103150; 1-3: メス; 4-6: オス) — 1, 4: 背面から見た全形; 2, 5: 側面から見た全形; 3, 6: 前方から見た頭部.

となる。生息地（図 7-10）において、クサレダマとイヌマトラノオ *Lysimachia x pilophora*（マトラノオ *L. fortunei* とオカトラノオ *L. clethroides* の雑種*）への訪花が確認された（図 11-15）。本種が見られた場所は仙石原湿原では湿地環境に隣接する場所のみであり、湿生花園では仙石原湿原区と仙石原湿原植生復元区に限られた（ただし、ヌマガヤ草原区でも本種らしき虫影を 1 例だけ目撃した）。他の場所ではこれら植物が生育している場所でも訪花が確認できなかった。

標本記録

KPM-NK 103145-103159, 4 ♀ 11 ♂ (2 ♀ 4 ♂ クサレダマ訪花; 2 ♀ 7 ♂ イヌマトラノオ訪花), 神奈川県箱根町仙石原 箱根町立箱根湿生花園および仙石原湿原復元区, 5. VII. 2024, 渡辺恭平採集・神奈川県立生命の星・地球博物館収蔵; KPM-NK 103160-103162, 1 ♀ 2 ♂ (全てクサレダマ訪花), 神奈川県箱根町仙石原 仙石原湿原 (防鹿柵内), 5. VII. 2024, 渡辺恭平採集・神奈川県立生命の星・地球博物館収蔵; KPM-NK 103163, 1 ♀ (クサレダマ訪花), 神奈川県箱根町仙石原 仙石原湿原復元区, 9. VII. 2024, 渡辺恭平採集・神奈川県立生命の星・地球博物館収蔵.

生態観察記録

7 月 5 日は晴れで、ほぼ無風、日中の気温は 30℃を超えるほどの高さであったためか、シロアシクサレダマバチは雌雄ともに活発な活動が認められた。オスはクサレダマの周囲を高速で飛翔し、頭部正面を花の方に向けて花の周囲を旋回する様子が観察できた（図 11, 12）。花に静止することはあまりなく、花に何も異物がない場合は数秒ですぐに次の花へと飛び去るが、メスが訪花している場合にはメスにとびかかり、交尾を試みる様子が観察できた。また、メスがいない場合でも、アカガネコハナバチ *Halictus (Seladonia) aerarius* Smith, 1873 など他の昆虫が花にいた場合、様子を観察するように通常より若干時間かけて旋回をした（図 12）。30 分程度一つの花を観察したところ、同一個体と思われるオスが同じ方向から毎回似たような飛行ルートで飛翔してくる様子が伺えた。メスは花に飛来すると後脚を蹴り上げたような姿勢（図 13）で止まるほか、脚を動かして花粉や油を集める行動が観察できた（図 14）。訪花中のメスは警戒心が低く、数十秒おきに花から花へ飛翔する行動が観察できた。雌雄とも、午前中は主にクサレダマにのみ訪花するが、正午ごろより目立ってイヌマトラノオへの飛来が目立ち、メスだけでなくオスもイヌマトラノオに訪花する



図 7-10. シロアシクサレダマバチの生息環境 — 7: 仙石原湿原; 8: 湿生花園仙石原湿原区; 9: 湿生花園仙石原湿原区 (柵の手前) および仙石原湿原植生復元区 (柵の奥); 10: 湿生花園仙石原湿原区に咲くクサレダマ (黄色の花; 図中央の株に見える黒い点はシロアシクサレダマバチのメス) とイヌヌマトラノオ (白色の花).



図 11-14. クサレダマに訪花したシロアシクサレダマバチ — 11, 12: 花の周囲を飛翔しながら旋回するオス (図 12 の花にはアカガネコハナバチが訪花している); 13: 後脚を上げた状態で花に止まるメス; 14: 花粉と油を集めていると思われるメス. 矢印は飛翔中のオスを示す.



図 15. 花に静止するシロアシクサレダマバチのメス 2 個体。

個体が増える様子が観察できた。クサレダマに訪花しているメスは後脚に花粉塊をつけている個体が多いが、イヌヌマトラノオに飛来したメスは全ての個体において花粉塊をつけておらず、オスとともに吸蜜が目的であることが伺えた。本種の飛来が確認された時間にイヌヌマトラノオが花蜜を出していることは、花粉を集める必要がないカリバチ類が多数訪花し、口器を花に差し込んでいた様子が観察されたことから把握できた。観察地にはほかにミカン科 Rutaceae のイヌザンショウ *Zanthoxylum schinifolium*、バラ科 Rosaceae のシモツケソウ *Filipendula multijuga*、キク科のカセンソウ *Inula salicina*、アヤメ科 Iridaceae のノハナショウブ *Iris ensata* が咲いており、これらにもハチ類の訪花が認められたものの、本種の飛来は認められなかった。

7 月 9 日は曇天で、木々の枝葉が音を立てて揺れるほどの強めの風が吹き、気温は 24℃程度と低温であったためか、本種の活動はほとんど認められず、メスが 3 例ほどクサレダマに飛来したほか、クサレダマの花上に静止する 2 個体のメスが観察できたのみであった（図 15）。これら 2 個体は観察中にまったく動かず、飛翔して逃げることもなかった。

考察

花上に静止していた個体について

7 月 9 日に観察されたクサレダマ上で静止した個体（図 15）については、伊吹・片山（2016）が報告した越夜習性する個体の様子と似ていた。栃木県においても、本種は気温が 25℃を下回り、曇天下で雨が降り出しそうになるとハチがクサレダマの花穂先端近くに静止した事例が観察されており、越夜習性そのものはまだ完全に暗くなっていない午後 6 時すぎに観察されていることから、花に静止するという生態は、気温や日照など、活動に適さない条件下において普遍的に見られる生態の可能性はある。

本種の生息適地について

クサレダマバチ属の生息については、クサレダマの存在が必要不可欠であることは、国内外の先行研究でも示されている（Rozen & Jacobson, 1980; Cane *et al.*, 1983; 山田, 1992; 片山, 2002; Michez & Patiny, 2005）。一方で、クサレダマの生育地であってもハチの生息が認められない地点が多いことも報告されており、営巣適地など他の条件が必要である可能性が示唆されている（片山, 2002）。シロアシクサレダマバチの営巣地については、山田（2000, 2010）による“粘土質の裸地に穴を掘って

表 1. シロアシクサレダマバチの分布や生態、希少性に関する一次情報を含む記録の一覧

文献	産地	採集・撮影年	訪花植物	備考
Yasumatsu & Hirashima (1956)	北海道 ：東川、札幌市定山溪、幌延、 神居古潭、西足寄 *1	1952, 1953, 1955	<i>Reynoutria</i> sp.*2 および <i>Aster</i> sp.	
平嶋 (1965)	北海道 ； 青森県 ：下北半島		イタドリ	下北半島のデータは平嶋・南部 (1980) に記述
平嶋・南部 (1980)	青森県 ：大畑町； 秋田県 ：田沢湖； 広島県 ：三段峡	1956, 1973, 1975, 1979	オオイタドリ	
薄葉 (1980)	栃木県 ：那須町	1974	オオハングンソウあるいはチダケサシ	
須田 (1980)	山梨県 ：鳴沢村	1976	キク科の黄色い花 (須田 (2000) によるとクサレダマ)	記録は須田 (2020) に再録
山田 (1992)	青森県 ：岩木町、鱈ヶ沢町、夏泊半島	1965, 1981, 1982, 1984, 1988, 1990, 1991	クサレダマ	
高橋 (1993)	福島県 ：白河市； 静岡県 ：富士宮市； 山梨県 (地名なし)	1993	クサレダマ、オカトラノオ	他のハナバチの訪花記録も報告
山田 (2000)	山田 (1992) にはない地名として弘前市の 記述あり	データ無し	クサレダマ、オカトラノオ	青森県希少野生生物 (Cランク)； 営巢地の記述あり
前田 (2000)			オカトラノオ	狭食性のハナバチ類の代表例の 一つとして紹介
片山 (2000)	栃木県 ：那須町	1974		
片山 (2002)	栃木県 ：大田原市、黒磯市	2002	クサレダマ、ヌマトラノオ	
片山 (2003)	栃木県 ：大田原市、黒磯市	2002	クサレダマ	他のハナバチの訪花記録も報告
片山 (2005)			クサレダマ	栃木県準絶滅危惧
山田 (2000)	山田 (1992) にはない地名として長平、弥生、 岳温泉、黒石市、川原平の記述あり	データ無し	アワブキ、クサレダマ	山田 (2000) の改訂で、ランクの 変更なし *3
伊吹 (2012)	栃木県 ：那珂川町	2011	クサレダマ	交尾した個体の写真
伊吹・片山 (2016)	栃木県 ：那珂川町	2006, 2007, 2010	クサレダマ、ヌマトラノオ	越冬習性の報告

*1 平嶋 (2007) によると九州大学足寄演習林付近.

*2 平嶋・南部 (1980) によるとオオイタドリだという.

*3 ランクは 2020 年版のレッドデータブックでも踏襲されている (山内, 2020) .

営巣する”という記述と、伊吹・片山（2016）が南部敏明氏の私信を引用する形で、地中に集団営巣する点に言及した他に、詳細な観察事例は報告されていない。しかしながら、営巣適地の存在が重要なことはハナバチ類における一般的傾向として疑いの余地はない。生息地が特別保護地区の中にあり、立ち入りが困難な箇所も少なくないが、今後営巣地の発見が望まれる。

本種はクサレダマとの関係に注目されがちであるが、成虫の活動において、エネルギー源となる花蜜の存在が不可欠である点にも留意すべきである。クサレダマは花蜜を出さないため、クサレダマバチ類の成虫は別に自身の活動のために吸蜜ができる餌資源が必要となる（片山, 2003; Celary, 2004; Michener, 2007）。今回の観察では、花蜜の供給源としてイヌヌマトラノオの重要性が示唆された。本種がイヌヌマトラノオと近縁なヌマトラノオやオカトラノオに訪花することは先行研究でも示されており（高橋, 1993; 山田, 2000; 前田, 2000; 片山, 2002; 伊吹・片山, 2016）、本種の生息においては、クサレダマに加えて、これら吸蜜ができる訪花植物の存在が重要であると推察できる。

本種の保全上の重要性和種の存続を脅かすリスク

神奈川県にシロアシクサレダマバチが分布していたことは、他の都道府県と比べて特に自然環境の劣化が著しい中で産地が残されていた点もさることながら、本州における本種の局所的な分布を考慮しても注目されるべきことで、当地の自然環境の保全において特筆すべき知見と考える。日本における本種の記録は表1のように散発的で、近年の記録は栃木県を除いて少ない上に、神奈川県よりもはるかに良好な自然環境が存在する栃木県や青森県といった地域においても、本種がレッドデータブックに掲載されていることも、その希少性を裏付けることといえる（片山, 2005; 山内, 2020）。クサレダマ自体が湿生草原の減少や環境悪化により各地で減っていることを考慮すると、特に関東地方以西では生息地の減少や分断が続いていることが予想される。本報告により本種が神奈川県から発見されたが、生態の特性や分布の現状をみると、絶滅危惧IB相当のランクに含めて保全の対象種とすることが妥当であると考えられる。

本種が訪花したクサレダマとヌマトラノオ（イヌヌマトラノオの原種）は、いずれも神奈川県レッドデータブック 2022 植物編（神奈川県環境農政局緑政部自然環境保全課・神奈川県立生命の星・地球博物館編, 2022）ではいずれも新規にリストアップされる形で絶滅危惧II類とされている。いずれも湿生草地に生える植物であるが、そのような環境は減少しており、県下でまとまった環境が残されている場所は箱根町仙石原周辺に限られる。クサレダマはニホンジカ *Cervus nippon* による食害を受けることが報告されており（稲富ほか, 2018）、同様にイヌヌマトラノオにごく近縁なオカトラノオにおいてもニホンジカの食害が報告されている（橋本・藤木, 2014）。実

際に、箱根町元箱根にある両植物の混生地の一つは、ニホンジカによる摂食圧によりわずか数年で消失したという（環境省箱根ビジターセンター職員私信）。また、須田（1980）がシロアシクサレダマバチを報告した山梨県鳴沢村紅葉台については、筆者が周辺地域で調査した限りではニホンジカの食害によりクサレダマを含む低層の植物の大半が消失しており、本種の生息も確認できなかった。多くのハナバチの生息にとってニホンジカの食害が脅威となることは渡辺（2023）で言及したが、本種の生息にも大きな脅威となる可能性が高い。

クサレダマの開花期については、湿生花園に設置された看板には7月中旬から8月上旬となっている。しかしながら、今回の観察では7月の下旬ですでにかなりの花が開花しており、近年の気候変動のためか開花期が早まっている傾向が見て取れた。特定の植物に依存する昆虫にとって、そのフェノロジーへの適応は死活問題であるが、少なくとも当地においては開花期に対応するようにシロアシクサレダマバチの成虫が出現しており、現時点では上手く適応ができている印象を受ける。しかしながら、クサレダマの開花期については今後も注視しておく必要がある。

クサレダマには、クサレダマバチ属の他にも複数のコハナバチ科が訪花することが報告されており（高橋, 1983; 片山, 2003）、クサレダマバチ類がいない場所でもクサレダマが見られることから、クサレダマの花粉媒介にクサレダマバチ類の存在が必要不可欠というわけではない。一方で、クサレダマバチ属の生存にはクサレダマの存在が不可欠である。今回の観察が示唆したように、吸蜜植物の存在も生息に重要であるとする、これら複数の訪花植物が安定して生育できる環境が本種の保全に必要な不可欠であることは疑いの余地がない。現時点でシロアシクサレダマバチの県内唯一の産地である仙石原湿原は、防鹿柵により植生の保護を行われており、ニホンジカの食害による訪花植物の消失リスクは現時点では低い、今後も湿生草原の保全とニホンジカの対策を継続してゆく必要がある。また、県内各地に残存するクサレダマの生育地においても本種の生息調査を行い、生息の有無について調査をする必要もあろう。

謝辞

神奈川県自然環境保全課と箱根町立箱根湿生花園には現地での調査に際し多くのご協力をいただいた。記して感謝申し上げる。また、本調査は神奈川県が実施しているレッドリスト生物調査の一環で行われたものであり、関係各位および調査にご理解いただいた県民の皆様に感謝申し上げる。

引用文献

- Cane, J. H., G. C. Eickwort, F. R. Wesley & J. Spielholz, 1983. Foraging, grooming and mate-seeking behaviors of *Macropis nuda* (Hymenoptera, Melittidae) and use of *Lysimachia ciliata* (Primulaceae) oils in larval provisions and cell linings. *The American Midland Naturalist*, **110**: 257–264.
- Celary, W., 2004. A comparative study on the biology of *Macropis fulvipes* (Fabricius, 1804) and *Macropis europaea* Warncke, 1973 (Hymenoptera: Apoidea: Melittidae). *Folia biologica, Kraków*, **52**(1/2): 81–85.
- 橋本佳延・藤木大介, 2014. 日本におけるニホンジカの採食植物・不嗜好性植物リスト. 人と自然, 25: 133–160.
- 平嶋義宏, 1965. ケアシハナバチ科. 朝比奈正二郎・石原 保・安松京三 監修, 原色昆虫大図鑑 III, plt. 154 + p. 307. 北隆館, 東京.
- 平嶋義宏, 2007. 新しい花蜂の発見物語. 月刊むし, (436): 30–33.
- 平嶋義宏・南部敏明, 1980. クロツヤケアシハナバチの新産地. 昆虫と自然, **15**(7): 33–34.
- 伊吹信一, 2012. シロアシクサレダマバチの交尾. インセクト, **63**(1): 表紙, ii.
- 伊吹信一・片山栄助, 2016. シロアシクサレダマバチ *Macropis tibialis* の越冬習性. つねきばち, (29): 19–22.
- 幾留秀一, 1994. 日本産花蜂類の分類群と和名. 鹿児島女子短期大学紀要, (29): 1–23.
- 稲富佳洋・日野貴文・島村崇志・長 雄一・宇野裕之・吉田剛司, 2018. 釧路湿原国立公園の異なる植生タイプにおけるニホンジカの採食の影響評価. 湿地研究, **8**: 17–32.
- 神奈川県環境農政局緑政部自然環境保全課・神奈川県立生命の星・地球博物館編, 2022. 神奈川県レッドデータブック 2022 植物編, 438 pp. + 16 pls. 神奈川県, 横浜.
- 神奈川県植物誌調査会編, 2018. 神奈川県植物誌 2018 電子版. 1803 pp. 神奈川県植物誌調査会, 小田原.
- 片山栄助, 2000. シロアシクサレダマバチの栃木県での初記録. インセクト, **51**(2): 67.
- 片山栄助, 2002. シロアシクサレダマバチの栃木県内新産地. インセクト, **53**(2): 62.
- 片山栄助, 2003. クサレダマの訪花ハナバチとそれらの花粉採集状況について. インセクト, **54**(2): 85–88.
- 片山栄助, 2005. シロアシクサレダマバチ *Macropis tibialis*. 栃木県林務部自然環境課・栃木県立博物館編, レッドデータブックとちぎ: 栃木県の保護上注目すべき地形・地質・野生動物植物, p. 712. 栃木県林務部自然環境課, 宇都宮.
- 前田泰生, 2000. 但馬・楽音寺のウツギヒメハナバチ: その生態と保護. 198 pp. 海游舎, 東京.
- Michener, C. D., 2007. The Bees of the World, 2nd edition. xviii + 953 pp + 4 plts. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Michez, D. & S. Patiny, 2005. World revision of the oil-collecting bee genus *Macropis* Panzer 1809 (Hymenoptera: Apoidea: Melittidae) with a description of a new species from Laos. *Annales de la Société entomologique de France (N. S.)*, **41**(1): 15–28.
- 日本昆虫目録編集委員会編, 2020. 日本昆虫目録 第9巻 膜翅目 (第3部 細腰亜目に剣類). xxv+434 pp. 日本昆虫学会, 京都.
- Rozen, J. G. & N. R. Jacobson, 1980. Biology and immature stages of *Macropis nuda*, including comparison to related bees (Apoidea, Melittidae). *American Museum Novitates*, **2702**: 1–11.
- 須田博久, 1980. クロツヤケアシハナバチの新産地. 昆虫と自然, **15**(14): 9.
- 須田博久, 2020. 山梨県のハチ (6) ムカシハナバチ亜科・ケアシハナバチ亜科. つねきばち, (35): 27–38.
- 多田内 修・村尾竜起編, 2014. 日本産ハナバチ図鑑. 480 pp. 文一総合出版, 東京.
- 高橋秀男, 1993. クロツヤケアシハナバチの新産地. 昆虫と自然, **28**(11): 22.
- 薄葉 重, 1980. クロツヤケアシハナバチの新産地. 昆虫と自然, **15**(13): 33.
- 渡辺恭平, 2023. ニホンジカの食害が引き起こすハチ目昆虫の機動的な減少: 特に野生ハナバチ類への深刻な影響. 神奈川虫報, (211): 10–24.
- 渡辺恭平・長瀬博彦, 2022. 神奈川県立生命の星・地球博物館 特別出版物第1号: 日本産ハナバチ類の同定の手引き. ii + 120 pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 山田雅輝, 1992. 青森県のケアシハナバチ科. 東北昆虫, (30): 1–3.
- 山田雅輝, 2000. シロアシクサレダマバチ *Macropis tibialis* Yasumatsu et Hirashima. 青森県環境生活部自然保護課編, 青森県の希少な野生生物: 青森県レッドデータブック, p. 232. 青森県, 青森市.
- 山田雅輝, 2010. シロアシクサレダマバチ *Macropis tibialis* Yasumatsu et Hirashima. 青森県環境生活部自然保護課編, 青森県の希少な野生生物: 青森県レッドデータブック改訂検討会・青森県環境生活部自然保護課編, 青森県レッドデータブック (2010年改訂版), p. 268. 青森県, 青森市.
- 山内 智, 2000. シロアシクサレダマバチ *Macropis tibialis* Yasumatsu et Hirashima. 青森県レッドデータブック改訂検討会・青森県環境生活部自然保護課編, 青森県の希少な野生生物: 青森県レッドデータブック (2020年改訂版), p. 305. 青森県, 青森市.
- Yasumatsu, K. & Y. Hirashima, 1956. Descriptions of the genera *Macropis* Klug and *Melitta* Kirby in Japan (Hymenoptera, Melittidae). *Kontyû*, **24**: 247–255.
- 米倉浩司・梶田 忠, online. 植物和名一学名インデックス YList. <http://ylist.info> (accessed on 2024-September-2).

渡辺恭平: 神奈川県立生命の星・地球博物館

(受領 2024 年 9 月 4 日; 受理 2025 年 2 月 12 日)

原著論文

稀種イチハラビロウドザメ（ツノザメ目：オンデンザメ科）の相模湾からの記録、および日本における分布と生息状況

加登岡大希・瀬能 宏・和田英敏・藤原義弘

Daiki Katooka, Hiroshi Senou, Hidetoshi Wada and Yoshihiro Fujiwara: Records of a rare shark, *Scymnodon ichiharai* Yano & Tanaka, 1984 (Squaliformes: Somniosidae) from Sagami Bay, Japan, with review of the distribution and habitat of the species in Japanese waters

Abstract: The distribution and habitat of *Scymnodon ichiharai* Yano & Tanaka, 1984 (Squaliformes: Somniosidae) are reviewed, with reference to four specimens (957–1276 mm TL) from Sagami (first specimen-supported record) and Suruga Bays, southern Japan, in addition to previous records of the species. *Scymnodon ichiharai* inhabits steep seafloor topography in depths of 400–1300 m, and is distributed from the northern Pacific Ocean (Sagami Bay) to Taiwan and the Andaman Islands (Indian Ocean).

緒言

イチハラビロウドザメ *Scymnodon ichiharai* Yano & Tanaka, 1984 (ツノザメ目 Squaliformes: オンデンザメ科 Somniosidae) は、1982 年 3 月 16 日に駿河湾の興津沖で採集された個体を基に新種記載された (Yano & Tanaka, 1984)。本種はこれまでに駿河湾および熊野灘、台湾、アンダマン島で記録されている (Yano & Tanaka, 1984; 小林, 1986; White *et al.*, 2014; Kumar *et al.*, 2024)。

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、同海域の魚類標本や画像を継続して収集しているが、2023 年 9 月 3 日に相模湾の江の島沖で、2014 年 6 月 3 日と 2016 年 2 月 1 日、2017 年 11 月 22 日に駿河湾の湾央部と焼津沖で採取されたイチハラビロウドザメを入手する機会を得た。相模湾の魚類相は Senou *et al.* (2006) や本田ほか (2024) によりまとめられているが、相模湾における本種の文献上の記録は無く、同湾における標本に基づく初めての記録となる。

本論文ではイチハラビロウドザメの相模湾からの確実な記録として駿河湾産の比較標本とともに記載、報告するとともに、本種の分布域や生息状況について論じる。

材料と方法

本研究で調査したイチハラビロウドザメの標本は、相模湾と駿河湾で採取された神奈川県立生命の星・地球博物館魚類標本コレクション (KPM-NI) に保管されている 4 個体である (図 1、2): KPM-NI 36518、1236 mm TL (TL:

全長)、雌、駿河湾中央部、延縄にて採集; KPM-NI 74486、1276 mm TL、雌、駿河湾; KPM-NI 74491、1255 mm TL、雌、駿河湾中央部焼津沖; KPM-NI 77033、957 mm TL、雄、相模湾江の島沖 (35° 12' 51" N, 139° 29' 20" E)、釣りにて採集。これらの生鮮時写真は同博物館の魚類画像資料データベース (KPM-NR) に登録されている。なお、同館の資料番号は電子台帳上においてゼロを付加した 7 桁の数字が使われているが、ここでは資料番号として本質的な有効数字で表した。

上記以外の機関コードは下記のとおりである。BMNH: ロンドン自然史博物館 (British Museum Natural History)、イギリス; FUMT: 東京大学総合研究博物館; NSMT: 国立科学博物館; MSM: 東京海洋大学マリンサイエンスミュージアム; MZUSP: サンパウロ大学 (Universidade de São Paulo)、ブラジル; TMFE: 東海大学海洋科学博物館。

計測部位は Yano & Tanaka (1984) と Compagno (2001)、Last *et al.* (2007)、White *et al.* (2015) に従った。計測方法は Yano & Tanaka (1984) と Compagno (2001) に従い投影法で計測した。なお Yano & Tanaka (1984) における “body length” は Compagno (2001) における “precaudal length” と同義であるため、本報では一貫して “precaudal length” を用い、これに対応する和文表記を尾鰭前長とした。

計測はノギス (計測上限値: 200 mm、700 mm、1270 mm) とメジャー (計測上限値: 20 m) を用いて 1 mm の精度で行い、Yano & Tanaka (1984) と White *et al.* (2014) にならい全長に対する各部位の長さの比率 (以下、% TL と表記) を表 1 に示した。同定の形質を計測するため、尾鰭前長と吻から第 1 背鰭棘までの長さの比率 (以下、% PCL と表記)

A**B****C****D**

Fig. 1. Fresh specimens of *Scymnodon ichiharai* collected in Japanese waters. A: KPM-NI 77033, male, 957 mm TL, off Enoshima Island, Sagami Bay; B: KPM-NI 36518, female, 1236 mm TL, near middle Suruga Bay; C: KPM-NI 74486, female, 1276 mm TL, Suruga Bay; D: KPM-NI 74491, 1255 mm TL, female, off Yaizu in central Suruga Bay. Photos by H. Wada (A) and H. Senou (B, C and D).

図 1. 日本産イチハラビロウドサメの生鮮写真. A: KPM-NI 77033, 雄, 957 mm TL, 相模湾江の島沖; B: KPM-NI 36518, 雌, 1236 mm TL, 駿河湾湾央; C: KPM-NI 74486, 雌, 1276 mm TL, 駿河湾; D: KPM-NI 74491, 雌, 1255 mm TL, 駿河湾焼津沖. 写真 A は和田英敏撮影, B, C, D は瀬能 宏撮影.

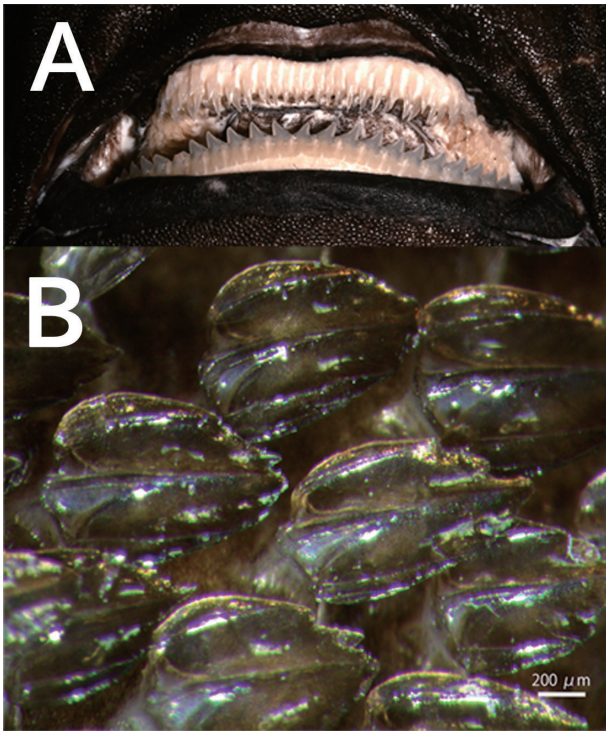


Fig.2. Close-up views of *Scymnodon ichiharai* (KPM-NI 77033).
A: dentition structure; B: dermal denticles Photos by D. Katooka.

図 2. イチハラビロウドザメ (KPM-NI 77033) の各部位。A: 歯; B: 楯鱗。加登岡大希撮影。

を併せて表 1 に示した。また、歯の計測値を表 1 に示した。色彩の表記は財団法人日本色彩研究所 (1993) に従った。

イチハラビロウドザメの日本国内での出現が記載されている文献や標本を渉猟し、出現場所および日付、水深、体サイズ、性別、標本番号を抽出した。その際、体サイズについてはミリメートル単位に統一し、表 2 に示した。その際、個体別の詳細情報が無い場合でも、個体数が分かっている場合は別事例とみなして扱った。出現場所は図 3 に示し、図中の番号は表 2 の番号に対応させた。

結果

イチハラビロウドザメ

Scymnodon ichiharai Yano & Tanaka, 1984

記載

形態 (図 1, 2, 表 1): 吻は短く、眼は横長で、大きな楕円形の噴水孔を備える。鼻孔は吻の先端の近くにある。口前吻長は口幅の 1.1–1.3 倍で、上顎の輪郭は押しつぶされた M 字状であり、下顎の輪郭は山なりに弱く湾曲する。鰓孔は左右 5 対である。躯幹部は円筒形である。第 1 背鰭は緩やかな半円状で、基部前部に短い棘があり、第 1 背鰭前長は 30.5–32.5 % TL である。第 1 背鰭長は 14.1–15.7 % TL、第 1 背鰭高は 2.8–4.0 % TL である。第 2 背鰭長は 14.9–15.9 % TL で、第 2 背鰭高は 5.0–6.7 % TL と第 1 背鰭より高い。また、三角形状で、基部前部

に短い棘がある。尾鰭上葉後縁に欠刻があり、幅が広い。尾鰭後縁の上葉と下葉の区切りは明瞭ではないが、僅かに傾き区切られる。胸鰭は第 5 鰓孔直後から始まり、前縁は後縁の倍以上長い。また、胸鰭の幅は 5.6–6.0 % TL である。腹鰭前縁は直線的で、後縁は緩やかな弧を描く。臀鰭はない。上顎歯の咬頭は左右対称な形状でキリ状に細く鋭く、左右の顎軟骨の接合部の方向に向かってわずかに傾く。接合部付近の歯は小さく、遠心側に向かうにつれ大きくなり、11–13 本目から小さくなる。下顎歯は左右非対称の形状で、歯根の幅が広く、咬頭は三角形状で、左右の顎軟骨の接合部の側からそれぞれ遠心側に向かって先端が傾く。下顎縫合歯は左右対称でなく、わずかに左か右に傾く。上下歯とも副咬頭はない。歯列数は上顎で左側が 23–27、接合歯が 0–1、右側が 22–27、下顎で左側が 13–15、接合歯が 1、右側が 13–15 である。鱗は涙型であり、外縁は鋸状となり、5 本の隆起が見られる。吻先から第 1 背鰭棘までの長さは 44.3–45.6 % PCL である。

固定標本の色彩 (図 1, 2A): 頭部および躯幹部、尾部、各鰭は一様に暗い灰みのブラウン。第 1 背鰭棘と第 2 背鰭棘の根元は灰みの白で、先端にかけてあざいブラウン。歯は半透明の黄みの白。

考察

同定

今回調査した標本は、両背鰭に棘があること、口前吻長と口から胸鰭基部までの距離が等しくなく、口前吻長は口幅の 1.1–1.3 倍であること、鱗の前方に凹みがるブレード状でなく、また、鱗には肋状隆起が無く、外縁が鋸状で、5 本の隆起が見られること、第 1 背鰭長は 14.1–15.7 % TL、第 1 背鰭高は 2.8–4.0 % TL、第 2 背鰭長は 14.9–15.9 % TL、第 2 背鰭高は 5.0–6.7 % TL であること、胸鰭の幅は 5.6–6.0 % TL、第 1 背鰭前長は 30.5–32.5 % TL、尾鰭上葉後縁に欠刻があり、下顎歯は左右の顎軟骨の接合部の側からそれぞれ遠心側に向かって先端が傾き、下顎縫合歯は左右不相称であること、吻先から第 1 背鰭棘までの長さは 44.3–45.6 % PCL であり、第 1 背鰭棘が尾鰭前長の中央より前方に位置することから、Yano & Tanaka (1984) や White *et al.* (2014) の *Scymnodon ichiharai* の記載や図とよく一致した。よって本標本は *Scymnodon ichiharai* に同定された (図 1、2、表 1)。

本種の全長に対する各部位の長さの比率や歯数は、これまでの 20 例の報告 (Yano & Tanaka, 1984) の範囲内に概ね収まっている (表 1)。範囲外の吻先から鼻孔および第 1 鰓孔までの長さ、第 1 背鰭棘から第 2 背鰭棘の間隔、鼻孔間隔、口幅、両目間隔、第 1 および第 2 背鰭棘長、第 2 背鰭後縁長、第 2 背鰭高、腹鰭前縁長、下顎歯数の形質に関しては、これまでの記録数が少ないために、これまで本種の計測形質における変異幅が網羅されていなかったことが要因と考えられる。今回計測した結果か

Table 1. Counts and measurements of *Scymnodon ichiharai* from Japanese waters

表 1. 日本産イチハラビロウドザメの計数および計測値

	This study		Yano & Tanaka (1984)	
	n = 1	n = 3	n = 1	n = 13
Locality	Sagami Bay	Suruga Bay	(Holotype)	(Paratypes)
Total length (TL; mm)	957	1236–1276	1011	492–1455
Precaudal length (PCL; mm)	777	999–1038	829	387–1221
% TL				
Snout tip to:				
-outer nostrils	2.0	2.5–3.0	1.9	1.4–2.8
-eye	4.6	3.9–5.3	4.6	3.6–5.6
-spiracle	10.8	10.0–11.4	11.7	9.8–12.7
-mouth	7.3	6.9–7.4	7.2	5.4–7.7
-1st gill opening	17.5	15.5–19.6	17.0	13.9–18.8
-5th gill opening	20.8	20.7–23.5	22.0	18.6–24.0
-pectoral-fin origin	20.9	21.0–22.4	22.3	19.0–23.6
-pelvic-fin origin	61.8	60.8–62.9	60.8	60.8–65.7
-cloaca	68.0	67.7–69.7	66.8	67.1–70.2
-1st dorsal-fin length	31.0	30.5–32.5	–	–
-1st dorsal spine origin	36.6	36.7–37.1	34.8	33.2–38.9
-2nd dorsal spine origin	68.4	68.6–70.5	68.2	67.6–72.2
-upper caudal-fin origin	81.2	80.8–82.7	82.0	78.7–84.6
-lower caudal-fin origin	78.4	78.1–80.5	78.5	77.0–83.2
Interspace between 1st dorsal and 2nd dorsal spine origins	32.6	31.9–33.6	28.6	27.3–32.0
Interspace between 2nd dorsal and caudal	7.3	6.7–7.3	6.9	6.0–8.1
Interspace between pelvic and caudal	10.5	9.2–9.9	11.4	8.6–11.4
Distance between origins of pectoral and pelvic-fins	42.6	38.1–42.3	41.0	37.6–44.8
Nostrils distance between inner corners	3.9	3.8–4.8	4.4	3.9–5.3
Mouth width	8.1	8.7–9.3	9.1	8.5–10.6
Gill opening length first	2.2	2.1–2.2	2.3	1.5–2.7
Gill opening length fifth	1.9	1.6–2.7	2.5	1.6–2.8
Horizontal diameter of eye	4.0	3.1–3.5	4.3	3.8–6.1
Interorbital width	7.9	7.4–8.4	9.1	8.4–10.2
1st dorsal-fin:				
-length	15.7	14.1–15.5	–	–
-length of posterior margin	4.7	4.5–4.8	4.0	3.2–5.0
-height	2.8	3.5–4.0	3.5	2.6–4.4
-spine length	0.6	1.1	2.0	0.7–2.0
2nd dorsal-fin:				
-length	15.9	14.9–15.7	–	–
-length of posterior margin	7.5	6.3–7.0	8.4	6.6–8.7
-height	6.7	5.0–6.5	6.4	4.5–6.4
-spine length	0.6	0.2–0.5	1.7	0.3–1.5
Pectoral-fin:				
-length of anterior margin	14.1	13.0–14.2	10.9	10.8–15.0
-length of distal margin	5.6	5.6–6.0	6.6	4.5–7.9
Pelvic-fin:				
-length of anterior margin	9.7	8.6–10.5	7.9	6.7–8.4
-depth	5.3	6.1–6.4	4.9	4.5–6.9
Caudal-fin:				
-length of upper lobe	17.9	18.2–20.0	18.3	17.2–22.4
-length of lower lobe	13.5	12.2–13.2	12.2	11.2–13.8
-depth of notch	3.9	2.5–3.2	2.3	1.3–4.1
Trunk at pectoral-fin origin width	11.8	13.4–14.7	14.8	14.0–17.5
Trunk at pectoral-fin origin height	11.3	12.2–15.3	10.9	9.7–13.4
% PCL				
Snout tip to first dorsal-fin spine origin	45.1	44.3–45.6	42.4	40.2–46.5

Table 1. Continued

表 1. 続き

Locality	This study		Yano & Tanaka (1984)	
	n = 1	n = 3	n = 1	n = 13
	Sagami Bay	Suruga Bay	(Holotype)	(Paratypes)
Total length (TL; mm)	957	1236–1276	1011	492–1455
Precaudal length (PCL; mm)	777	999–1038	829	387–1221
Upper jaw				
Left	27	23–25	23	17–29*
Symphysial	0	0–1	0	0–1*
Right	27	22–23	22	21–28*
Lower jaw				
Left	15	13–15	14	14–16*
Symphysial	1	1	0	0–1*
Right	15	13–15	15	14–15*

*Counts of based on 5 specimens.

Table 2. Occurrences of *Scymnodon ichiharai* in Japanese waters

表 2. 日本におけるイチハラビロウドザメの出現状況

No.	Date	Locality	Depth (m)	TL (mm)	Sex	Specimen No.	References*
1	1980/6/5	Off Okitsu in Suruga Bay	690–790	955	♂	BMNH 1983.11.8 :1(paratype)	2
2	1980/7/16	Off Ohse in Suruga Bay	620–720	1367	♀	TMFE 76 (paratype)	2
3	1980/7/16	Off Ohse in Suruga Bay	620–720	1266	♀	TMFE 78 (paratype)	2
4	1980/7/16	Off Ohse in Suruga Bay	620–720	1260	♀	MSM-80-274 (paratype)	2
5	1980/7/17	Off Toi in Suruga Bay	665–720	927	♂	FUMT-P 3849 (paratype)	2
6	1980/7/30	Off Heda in Suruga Bay	-	892	♂	MSM-80-273 (paratype)	2
7	1980/8/25	Off Yui in Suruga Bay	800	993	♂	TMFE 169 (paratype)	2
8	1980/10–1984/10	Kumano nada	-	619–1000	♂	-	3
9	1980/10–1984/10	Kumano nada	-	619–1000	♂	-	3
10	1980/10–1984/10	Kumano nada	-	619–1000	♂	-	3
11	1980/10–1984/10	Kumano nada	-	619–1000	♂	-	3
12	1980/10–1984/10	Kumano nada	-	722	♀	-	3
13	1980/10/31	Off Miho in Suruga Bay	-	1230	♀	TMFE 288 (paratype)	2
14	1980/11/20	Off Heda in Suruga Bay	675–750	1340	♀	NSMT-P 21724 (paratype)	2
15	1981/7/29	Seno Umi in Suruga Bay	630–645	1455	♀	FUMT-P 3850 (paratype)	2
16	1982/3/16	Off Okitsu in Suruga Bay	580	1011	♂	NSMT-P 21723 (holotype)	2
17	1982/6/30	Off Okitsu in Suruga Bay	500	924	♂	TMFE 1138 (paratype)	2
18	1982/11/9	Off Omaezaki in Suruga Bay	450–830	492	♂	TMFE 1275 (paratype)	2
19	1983/5/14	Off Yui in Suruga Bay	700	951	♂	TMFE 1875 (paratype)	2
20	2012/7/3	Suruga Bay	-	1304	♀	TMFE 29616	4
21	2014/6/3	Near middle Suruga Bay	400–1300	1236	♀	KPM-NI 36518	1
22	2016/2/1	Suruga Bay	725	1276	♀	KPM-NI 74486	1
23	2017/11/22	Off Yaizu in central Suruga Bay	500–800	1255	♀	KPM-NI 74491	1
24	2023/9/3	Off Enoshima Isrand in Sagami bay	640	957	♂	KPM-NI 77033	1
25	-	Suruga Bay	-	1400	♀	MZUSP uncat (MC 127)	4

*1: This study; 2: Yano & Tanaka, 1984; 3: Kobayashi, 1986; 4: White *et al.*, 2015.

ら本種は上記形質について、従来知られていたものより広い変異幅をもつことが明らかとなった。

25 例の記録の内、雄が 13 例で 492–1011 mm TL、雌が 12 例で 722–1455 mm TL であった（表 2）。雌雄で比較すると、雄はホロタイプ以外 1000 mm TL 以下であり、雌は 1000 mm TL を超える個体が 11 例と、本種は雌の方が

大型化することが示唆された。また、本種は雄で 892 mm TL から 1011 mm TL、雌で 1260 mm TL から 1455 mm TL で成熟するとされる（Yano & Tanaka, 1984）。今回調査した標本は雄が 957 mm TL で、雌が 1236–1275.8 mm TL であり、KPM-NI 77033 の雄と KPM-NI 74486 の雌は成熟していたと考えられる。

分布

日本近海におけるイチハラビロウドザメの出現記録は、本研究の4標本を含めて全部で25例抽出された。内訳は相模湾から1例、駿河湾から19例、熊野灘から5例であった(図3、表2)。

今回、博物館に収蔵された標本を調査した結果、いずれもイチハラビロウドザメに同定された。したがって標本に基づく同定根拠を示したという観点から、本論文は相模湾にイチハラビロウドザメが分布することを示した初めての報告となる。

生息状況

イチハラビロウドザメはこれまでに450–830 mの水深で捕獲されていた(表2)。今回調査した標本は400–1300 mの水深で採取されており、これまでの範囲よりも幅広い水深に出現している。小林(1986)については個体ごとに詳細な情報は不明なため、表2に記していないが、熊野灘の長島沖水深800–900 mと阿田和沖水深600–700 mからそれぞれ採集されており、これまでの範囲の内であった。小林(1986)によると、本種を熊野灘海域で採集した際に採集地点の水温及び塩分を計測しており、長嶋沖水深800–900 mの水温は3.9–4.0 °C、塩分が34.3 ‰、阿田和沖水深600–700 mの水温は5.2–5.4 °C、塩分が34.2 ‰であった。駿河湾においては中村・沢田(1971)による駿河湾広域で水温および塩分を調査した結果、水深400–800 mの間では4–7 °C、塩分が34.3–34.4 ‰であった。相模湾では水深300–1000 mでは水温4–10 °C、塩分が34.2–34.4 ‰であり、水深600 mを中心とすると5.5 °C、塩分34.3 ‰であった(宇田, 1937)。これらのことから本種の生息環境は水温3.9–7.0 °Cで塩分34.2–34.4 ‰の範囲に適していることが示唆された。

本種の出現数は駿河湾が最も多く19例であった(表2)。駿河湾と相模湾は最大水深1500 mを超える湾であり、湾口幅や奥行が似通った大きさをしており、地形的特徴で、急傾斜海岸を有する(松山, 1988)。併せて、駿河湾は河川からの栄養塩の流入が得られ、温暖な海洋水の流入などの複雑な海洋構造に起因した生産性の高い湾である(田中, 1996)。藤田・並河(2007)によると相模湾はプレートの衝突により複雑な地形が作られ、海山状の地形により、海流の変化が激しく、海底の底質の変化が富み、多様な動物が生息する。また、陸から距離が近いこと、陸起源の堆積物が多く、底質環境に変化があることや、暖流と寒流が交じり合う海域であるためマリンズノーが豊富であることも深海動物が豊かな理由である。これらのことから両湾は急傾斜海岸と併せ、表層を暖水系の黒潮、水深300–800 mを親潮由来の亜寒帯中心層水が流れ(稲葉, 1996; 王ほか, 2013)ており、地形および潮流が類似する他、栄養塩が豊富であることにより生産性が高いことも類似する。また、両湾におけるサメ区(Nelson *et al.*, 2016)は相模湾では77種(本田ほか, 2024; 本報告)、駿河湾では65種(久保田, 2007; 渋川,

2018)が確認されており、表層性の種も含まれるが、61種が共通して出現している。これには稀少な深海性の種であるチヒロザメ *Pseudotriakis microdon* de Brito Capello, 1868 やカエルザメ *Somniosus longus* (Tanaka, 1912)、オロシザメ *Oxynotus japonicus* Yano & Murofushi, 1985 が含まれ(波戸岡ほか, 2013; 崎山ほか, 2014; 加登岡・瀬能, 2024)、深海性サメ区相の類似性が示唆される。以上のことから、主要生息地である駿河湾と隣接している湾であり、環境が類似する相模湾も本来的に本種の生息に適する海域であると考えられる。今回、相模湾では一例の記録に留まるが、今後の出現状況について注視したい。

一方で、両湾のサメ区相が類似しているにも関わらず出現種数は相模湾の方が多い。駿河湾で記録されておらず、相模湾で記録されている種として、例えばネズミザメ *Lamna ditropis* Hubbs & Follett, 1947 やアブラツノザメ *Squalus suckleyi* (Girard, 1855) があるが(渋川, 2018; 本田ほか, 2024)、両種は寒帯海域に生息する種であり(仲谷, 2011)、相模湾での出現も稀で、より北側に分布するため、駿河湾では出現していないと考えられる。また、相模湾のみで記録のある種としてはクロヘリメジロザメ *Carcharhinus brachyurus* (Günther, 1870) やクロトガリザメ *C. falciformis* (Bibron, 1839)、カマストガリザメ *C. limbatus* (Valenciennes, 1839)、メジロザメ *C. plumbeus* (Nardo, 1827) など、遊泳力があり、日本の太平洋沿岸に広く分布するメジロザメ属の種が含まれる(青沼ほか, 2013; 渋川, 2018; 本田ほか, 2024)。しかし、メジロザメ属は鰭の位置関係、鰭の形、歯の形、体色などにより分類されるが、水中や現場での同定は困難である(仲谷, 2011)。このことからクロヘリメジロザメ、クロトガリザメ、カマストガリザメ、メジロザメの4種は、駿河湾で出現していても、正確に同定がされておらず、記録がない可能性もある。また、相模湾のサメ区相の出現に関しては継続的に調査されているが[例えば 崎山ほか(2014)や加登岡・瀬能(2023; 2024)、本田ほか(2024)]、一方で、駿河湾におけるサメ区相の出現に関しては Tanaka (1984) や久保田(2007)、渋川(2018) などにより報告されているものの2018年以降の報告がなく、近年の動向が調べられていないことも種数の差がある一要因と考えられる。両湾に共通して出現する種は今後の調査でさらに増える可能性があり、両海域のサメ区相の異同を把握するためには、引き続き動向を調べる必要がある。

イチハラビロウドザメは相模湾及び駿河湾以外では、熊野灘から記録されているが、熊野灘は大陸棚が比較的狭く、沿岸から外洋にかけて急激に深くなり、その深度は2000 mを超える(自見ほか, 2020)。また、熊野灘から遠州灘に続く大陸棚斜面上には、東部において水深200–300 mにわたる間に海底谷がよく発達し、水深2000 mほどのところには海段が広く分布し、海脚や海丘なども分布して、大陸棚斜面の地形が特徴的に発達している。さらに、底質は水深1000 m付近には荒粒堆積物が分布し、1000 m以深には、広く青泥が分布している(星野・

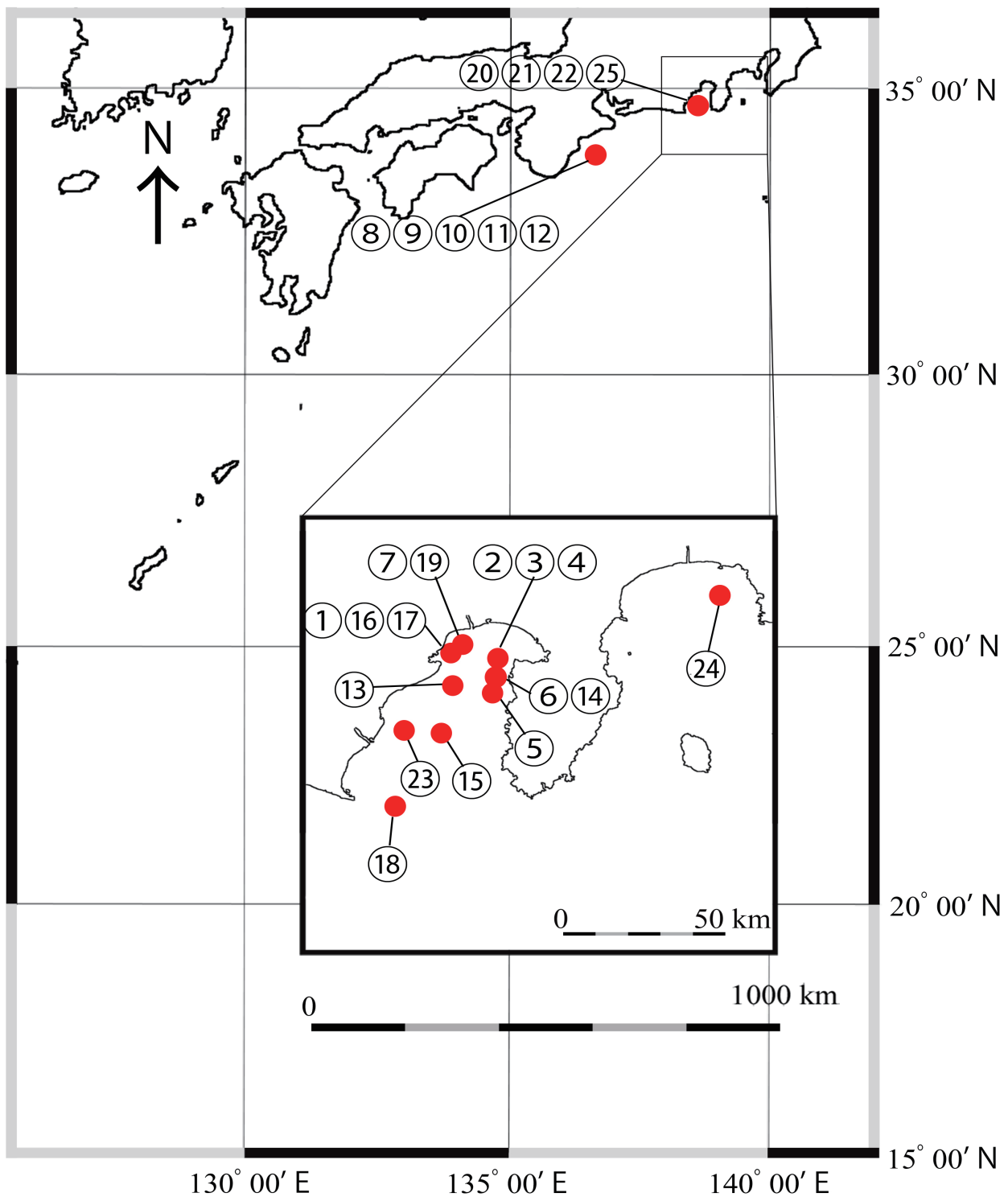


Fig. 3. Distribution records of *Scymnodon ichiharai* in Japanese waters.
 図 3. イチハラビロウドザメの日本における記録地点。

市原, 1960)。また、採集された長嶋沖漁場の海底地形は海底谷をやや離れた比較的平坦な水域であり、阿田和沖漁場は海底谷の真上で、近傍の海底傾斜の急峻な凸凹のある複雑な水域であり、海底を覆う底質は細かい砂を含んだ泥土であった（小林, 1986）。この海域は相模湾と駿河湾同様に沿岸から急激に深くなり、地形が多様で、

かつそれぞれ由来は異なるものの、海底に堆積物がある環境が類似する。これらのことから、本種は沿岸から外洋にかけ急激に深くなり、堆積物の多い環境を好むことが示唆された。

本種は日本以外では台湾の成功鎮で 10 例、インドのアンダマン島で 2 例記録されており（White *et al.*, 2014;

Kumar *et al.*, 2024)、日本の記録と併せても 37 例と稀少である。IUCN のレッドリストの評価は危急であるため (Rigby *et al.*, 2021)、保全の観点からもさらなる情報が必要となる。

謝辞

相模湾産のイチハラビロウドザメの標本寄贈をしてくださった西野勇馬氏、試料の採集にご協力頂いた神奈川県立海洋科学高等学校所属の実習船「湘南丸」の船長および乗組員の皆様、標本処理に協力いただいた神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類ボランティアの皆様、本報告の機会を与えていただいた新江ノ島水族館の堀 一久氏をはじめとする展示飼育部各位に感謝の意を表す。

本研究は第 3 著者に与えられた JSPS 科研費 (24K16204) の援助を受けた。

引用文献

- 青沼佳方・山口敦子・柳下直己・吉野哲夫, 2013. メジロザメ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp. 171–176, 1761. 東海大学出版会, 秦野.
- Compagno, L. J. V., 2001. Sharks of the world: an annotated and illustrated catalogue of shark species known to date, Volume 2: bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectocephaliformes). (Published as FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 1, Vol. 2). viii+269 pp. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome.
- 藤田敏彦・並河 洋, 2007. 豊かな動物相を支える相模湾. 国立科学博物館編, 相模湾動物誌, pp. 3–6. 東海大学出版. 秦野.
- 波戸岡清峰・柳下直己・山口敦子, 2013. オンデンザメ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp. 186–187, 1765. 東海大学出版会, 秦野.
- 本田康介・瀬能 宏・和田英敏, 2024. 相模湾産魚類目録(改訂). 神奈川県立博物館研究報告, (53): 127–218.
- 星野通平・市原優子, 1960. 熊野灘～遠州灘沖の大陸棚斜面の海底地形と形質について. 日本海洋学会誌, **16**(2): 1–6.
- 稲葉栄生, 1996. 駿河湾の水温. 東海大学海洋学部編, 新版・駿河湾の自然, pp. 42–50. 静岡新聞社, 静岡.
- 自見直人・木村昭一・小川晟一・木村妙子, 2020. 勢水丸による熊野灘における底生生物調査. タクサ, **48**: 27–33.
- 加登岡大希・瀬能 宏, 2023. 相模湾におけるアカシモクザメ(メジロザメ目, シモクザメ科) の出現状況. 神奈川自然誌資料, (44): 17–23.
- 加登岡大希・瀬能 宏, 2024. 稀種オロシザメ(ツノザメ目: オロシザメ科) の相模湾からの記録. および太平洋北西部における分布と生息状況. 神奈川自然誌資料, (45): 15–22.
- 小林 裕, 1986. 熊野灘海域の深海性サメ類に関する研究. 三重大学水産学部研究報告, **13**: 25–133.
- 久保田 正, 2007. 駿河湾産板鰐類の採集記録—1969–1996. 板鰐類研究会報, (43): 14–21.
- Kumar, R. R., S. Venu, K. K. Bineesh, K. A. Sajeela, D. A. Ebert, A. Gopalakrishnan & V. S. Basheer, 2024. First record of the rare deep-sea shark, *Scymnodon ichiharai* Yano and Tanaka, 1984 (Squaliformes: Somniosidae) from Andaman waters, India. *Thalassas*, DOI: 10.1007/s41208-024-00723-0
- Last, P. R., W. T. White, J. J. Pogonoski, D. C. Gledhill, G. K. Yearsley & R. D. Ward, 2007. Part 1. Application of a rapid taxonomic approach to the genus *Squalus*. In Last, P. R., W. T. White and J. J. Pogonoski (eds.), Descriptions of new dogfishes of the genus *Squalus* (Squaloidea: Squalidae), pp. 1–10. CSIRO Marine and Atmospheric Research, Hobart.
- 松山優治, 1988. 駿河湾及び相模湾の循環流と潮流. 沿岸海洋研究ノート, **26**(1): 21–32.
- 中村保昭・沢田貴義, 1971. 駿河湾の海洋構造. 水産海洋研究会報, (18): 45–61.
- 仲谷一宏, 2011. サメ: 海の王者たち. 240 pp. ブックマン社, 東京.
- Nelson, J. S., T. C. Grande & M. V. H. Wilson, 2016. Fishes of the world, 5th edition. xli+707 pp. Wiley & Sons, New Jersey.
- Rigby, C. L., R. H. L. Walls, D. Derrick, Y. V. Dyldin, K. Herman, H. Ishihara, C.-H. Jeong, Y. Semba, S. Tanaka, I. V. Volvenko & A. Yamaguchi, 2021. *Scymnodon ichiharai*. The IUCN Red List of Threatened Species, DOI: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021.1.RLTS.T161363A124472202.en>
- 崎山直夫・瀬能 宏・安部 奏, 2014. 相模湾初記録となるチヒロザメ(メジロザメ目メジロザメ科) について. 神奈川自然誌資料, (35): 35–40.
- 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.
- 渋川浩一, 2018. 駿河湾とサメ. 渋川浩一編, くらやみの覇者: 駿河湾のサメにみる多様性と未来, pp. 10–84.
- Tanaka, S., 1984. Chondrichthyes of Suruga Bay and adjacent waters. *Japanese Group for Elasmobranch Studies Special Publication*, (1): 25–33.
- 田中 彰, 1996. 軟骨魚類と鯨類. 東海大学海洋学部編, 新版・駿河湾の自然, pp. 126–135. 静岡新聞社, 静岡.
- 宇田道隆, 1937. 「ぶり」漁期に於ける相模湾の海峡及び気象と漁況との関係. 水産試験場報告, (8): 1–50.
- 王 琦・北出裕二郎・根本雅生, 2013. 相模湾大島東水道の中心層における水温・流速変動の特徴. 海の研究, **22**(1): 1–18.
- White, T. W., D. F. B. Vaz, H.-C. Ho, D. A. Ebert, M. R. de Carvalho, S. Corrigan, E. Rochel, M. de Carvalho, S. Tanaka & G. J. P. Naylor, 2014. Redescription of *Scymnodon ichiharai* Yaono and Tanaka 1984 (Squaliformes: Somniosidae) from the western North Pacific, with comments on the definition of somniosid genera. *Ichthyological Research*, online first. DOI: 10.1007/s10228-014-0430-y
- Yano, K. & S. Tanaka, 1984. Review of the deep sea squaloid shark genus *Scymnodon* of Japan, with a description of a new species. *Japanese Journal of Ichthyology*, **30**(4): 341–360.

加登岡大希: 新江ノ島水族館; 瀬能 宏・和田英敏: 神奈川県立生命の星・地球博物館; 藤原義弘: 国立研究開発法人海洋研究開発機構

(受領 2024 年 10 月 31 日; 受理 2025 年 2 月 11 日)

報 告

横浜市新横浜公園で観察された嘴が変形した オオジュリン *Emberiza schoeniclus*

大和田正人

Masato Owada: Common reed bunting, *Emberiza schoeniclus* with a deformed beak
observed in the Shin-Yokohama Park, Yokohama City

緒言

オオジュリン *Emberiza schoeniclus* はスズメ目ホオジロ科に分類される小鳥であり、アフリカ大陸、ユーラシア大陸、日本に分布し、日本では北海道および本州北部で繁殖する(日本鳥学会, 2024)。冬季に本州以南に移動して越冬し、繁殖期以外では数羽の小群を作ってヨシ原などで生活する(高野ほか, 1985)。今回、著者らが横浜市新横浜公園で野鳥観察を行った際に嘴が変形したオオジュリンを発見したので報告する。

新横浜公園は横浜市港北区の鶴見川沿いに設置され、約 70 ha の敷地面積を持つ大きな公園である。敷地内にはスタジアム、多目的遊水地、減勢池などが併設され、増水時に鶴見川の水位を調節する役割を持つ(横浜市, online)。公園内の樹木は十分に手入れされ、芝生は短く刈り込まれている。一方、本個体が観察された減勢池の対岸は人の出入りが制限され、比較的手入れがされていない。この場所は鶴見川に挟まれ、堤防が築かれているが、樹木が散在し、川沿いにヨシ原や草原が広がっている。新横浜公園 (online) は減勢池を中心に観察される 40 種の野鳥を紹介しているが、この公園を含む港北区小机では 60 種以上の野鳥が報告されている(例: 日本野鳥の会神奈川支部, 2020)。

材料と方法

2024 年 1 月 8 日の 11 時 30 分から 14 時 50 分に新横浜公園内と鶴見川沿いで野鳥観察を行った(図 1)。観察者は著者を含めて 2 名であった。天候は晴れであり、風はほぼ無かったが、時折 2 m/s 程度の弱い風が吹いた。観察には 8 倍の双眼鏡を用いた。発見した野鳥は目視あるいは鳴き声を聞いて種を同定し、デジタル一眼カメラで撮影した。

結果と考察

12 時 40 分頃、減勢池の西端の対岸にあるヨシ群落において(図 2)、著者が嘴が変形したオオジュリン 1 個体を発見した(図 3)。著者からの距離は約 30 m であった。本個体はヨシの茎の間を頻繁に動き回り、時折葉鞘を剥がしてそこに潜む昆虫などを捕食していた。そして、12 時 50 分頃、北方向に飛び去った。本個体が観察されたヨシ群落の周辺では、コガモ *Anas crecca* 2 個体、ハシビロガモ *Anas clypeata* 5 個体、オオバン *Fulica atra* 1 個体が見られた。今回の野鳥観察全体で観察された本種はこの 1 個体のみであった。

本個体はスズメ *Passer montanus* 程度の大きさであり、頭は丸みを帯び、嘴は太く短い円錐形、尾は中等長で均等のとれた形状であった。上面は褐色、下面は汚白色であった。額から後頭は暗褐色、背に暗褐色の縦斑が見られ、最外側尾羽に白斑があった。これらの特徴からホオジロ科のジュリン類と判断した。さらに、脇に褐色の縦斑が見られ、上嘴は変形しているが、暗褐色で丸みを帯び、下嘴は灰褐色、跗蹠は黒褐色であることからオオジュリンと同定した(高野, 1980, 2015; Svensson, 1992; 五百澤ほか, 2014; 永井, 2023)(図 3)。オオジュリンの近縁種にシベリアジュリン *Emberiza pallasi* とコジュリン *Emberiza yessoensis* が知られている。シベリアジュリンは上面の褐色味が比較的淡く、小雨覆は灰褐色、上嘴は黒色で直線的であり、跗蹠は褐色である。コジュリンは脇が褐色で縦斑がなく、腰は赤褐色、小雨覆は灰褐色である。以上の特徴から、本種はシベリアジュリンとコジュリンから区別できる(高野, 1980, 2015; 五百澤ほか, 2014; 永井, 2023)。

頭頂や喉元に黒色の斑が見られないことから、本個体は雌であると判断した(高野, 1980, 2015; Svensson, 1992; 五百澤ほか, 2014; 永井, 2023)。尾羽の先端の状態から



図 1. 野鳥観察を行った場所。S は観察を始めた地点，F は観察を終えた地点，O は嘴が変形したオオジュリンが観察された場所を示す。赤色の破線と矢印は野鳥観察を行った道順を示す。OpenStreetMap を改変して作成した。



図 2. 嘴が変形したオオジュリンが観察された場所。図 1 の O を拡大した。星印はオオジュリンが観察されたヨシ群落を示す。Google Map を改変して作成した。

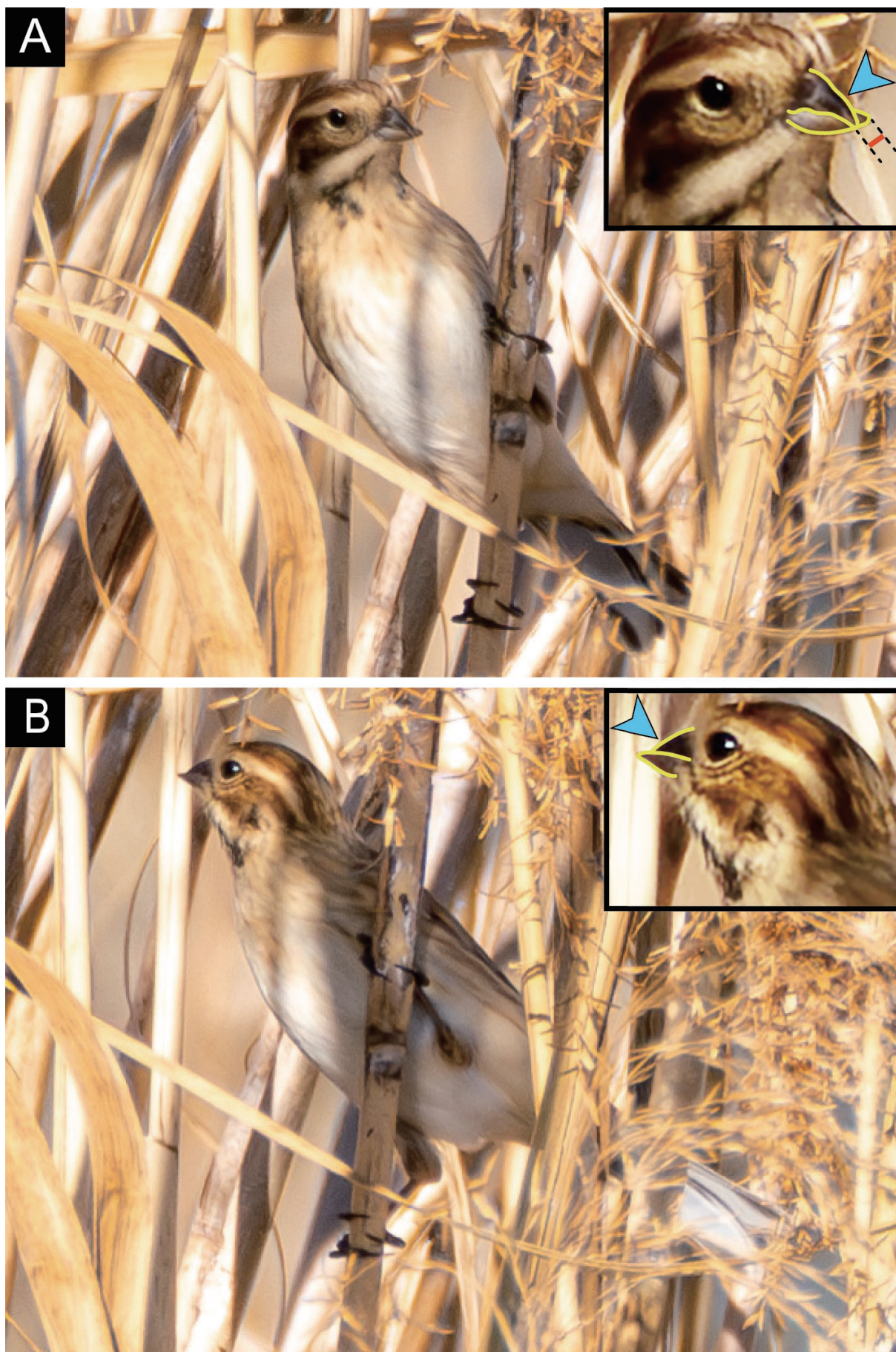


図 3. 嘴が変形したオオジュリン. A: 左向き; B: 右向き. 拡大図の矢印は変形した箇所を示す. 赤線は上嘴の歪み幅 (1.7 mm あるいは 1.9 mm) を示す. 2024 年 1 月 8 日, 大和田正人撮影.

表 1. 2001 から 2004 年に北海道松前白神の標識調査中に捕獲された嘴が変形した個体の割合

学名	和名	総捕獲個体数	嘴が変形した 個体の総数	割合 (%)
<i>Anthus hodgsoni</i>	ビンズイ	20	1	5.00
<i>Chloris sinica</i>	カワラヒワ	67	2	2.99
<i>Certhia familiaris</i>	キバシリ	42	1	2.38
<i>Sitta europaea</i>	ゴジュウカラ	55	1	1.82
<i>Carduelis spinus</i>	マヒワ	102	1	0.98
<i>Tarsiger cyanurus</i>	ルリビタキ	1568	2	0.13
<i>Periparus ater</i>	ヒガラ	1849	3	0.16
<i>Calliope calliope</i>	ノゴマ	2246	2	0.09
<i>Phylloscopus borealoides</i>	エゾムシクイ	2452	2	0.08
<i>Zosterops japonicus</i>	メジロ	1848	1	0.05
<i>Emberiza spodocephala</i>	アオジ	2525	1	0.04

林 (online) と山階鳥類研究所 (2002, 2003, 2004, 2005) に基づいて集計した。

年齢を識別できるが (金子, 1976; Svensson, 1992)、観察および撮影した画像では判断ができなかった。本個体の上嘴は変形して先端が右方向に歪み、上下の嘴が噛み合っていなかった (図 3)。本種の雌の露出嘴峰長の平均は、幼鳥では 8.7 mm、成鳥では 9.3 mm であることが示されており (金子, 1976)、それに基づいて撮影した画像から上嘴の先端の歪み幅を推測したところ、歪み幅は 1.7 mm あるいは 1.9 mm であった (図 3A)。

これまでに嘴が変形したオオジュリンに関する報告はされていない。林 (online) は、2001 から 2004 年の 4 年間に渡って、北海道松前町白神の標識調査中に見られた嘴が変形した野鳥を記録した。その結果、嘴の変形は 11 種 17 個体で見られ、全て幼鳥であった。山階鳥類研究所 (2002, 2003, 2004, 2005) の報告からそれぞれの種で嘴が変形した個体の割合を調べたところ、ビンズイ *Anthus hodgsoni* が最も高く、次いでカワラヒワ *Chloris sinica*、キバシリ *Certhia familiaris*、ゴジュウカラ *Sitta europaea* の順であった。その他の 7 種は 1 % 以下であった (表 1)。前述の 4 種については捕獲個体数が少ないため、偶然割合が高くなった可能性がある。通常では、野鳥の嘴に変形が見られる割合は 1 % 以下であることが知られている (Pomeroy, 1962; Sharp & Neill, 1979; Tweit *et al.*, 1983; Nogales *et al.*, 1990; Handel *et al.*, 2010; Zylberberg *et al.*, 2016)。したがって、本種の嘴が変形した個体の割合についても同様に 1 % 以下であることが推測される。

嘴が変形する原因には、遺伝的要因または環境要因、あるいはその両方が関わっている。環境要因としては、外傷、栄養不足、ウイルスや真菌の感染、農薬や放射線の影響などが上げられる (Pomeroy, 1962; Handel *et al.*, 2010; Zylberberg *et al.*, 2016)。しかし、本個体の嘴が変形した要因は、今回の観察および撮影した画像では分からなかった。

嘴の変形は採餌や羽繕いなどの行動に影響し、体重の減少、羽毛の状態悪化、病気に罹りやすくなるなど、その個体の生存に不利益をもたらす (Pomeroy, 1962; Clayton *et al.*, 2005; Handel *et al.*, 2010; Zylberberg *et al.*,

2016)。北海道松前白神で嘴の変形が記録された野鳥は全て幼鳥であったことから (林, online)、嘴の変形による不利益を受けながら成長することは相当困難であると考えられる。本個体の年齢は識別できなかったが、仮に日本鳥学会 (2024) で繁殖が報告されている青森県や秋田県で巣立ちした幼鳥であると見なしても、新横浜公園に到着するまでに 200 km 以上の距離を移動している。また、今回の野鳥観察全体で観察された本種はこの 1 個体のみであったことから、単独で行動している可能性も考えられる。しかし、筆者が観察した時点では羽毛の状態に異常は見られず、採餌や飛翔も普通に行っていた。したがって、オオジュリンは、上嘴の先端が 2 mm 程度歪んだとしても、採食や羽繕いに大きな支障をきたすことはないと考えられる。

謝辞

日本野鳥の会の安西英明氏からオオジュリンの同定について助言を頂いた。大和田幸子氏には野鳥観察の補助をして頂いた。原稿の改訂では、査読者から数多くの有益なコメントを頂いた。これらの方々に深くお礼を申し上げる。

引用文献

- Clayton, D. H., B. R. Moyer, S. E. Bush, T. G. Jones, D. W. Gardiner, B. B. Rhodes & F. Goller, 2005. Adaptive significance of avian beak morphology for ectoparasite control. *Proceedings of the Royal Society B*, **272**: 811–817.
- Handel, C. M., L. M. Pajot, S. M. Matsuoka, C. van Hemert, J. Terenzi, S. L. Talbot, D. M. Mulcahy, C. U. Meteyer & K. A. Trust, 2010. Epizootic of beak deformities among wild birds in Alaska: an emerging disease in North America? *The Auk*, **127**: 882–898.
- 林 吉彦, online. 気になる野鳥のくちばしの奇形. バードリサーチニュース, 2005 年 3 月号. https://www.bird-research.jp/1_newsletter/dl/BR_Newsletter_Vol2_3.pdf. (accessed on 2024-January-22).

- 五百澤日丸・山形則男・吉野俊幸, 2014. 新訂日本の鳥 550 山野の鳥. 416 pp. 文一総合出版, 東京.
- 金子与止男, 1976. カシラダカおよびオオジュリンの測定値の性・年令変異. 山階鳥類研究所研究報告, **8**(2): 206–212.
- 永井真人, 2023. ♪鳥くんの比べて識別! 野鳥図鑑 670 第4版. 400 pp. 文一総合出版, 東京.
- 日本鳥学会, 2024. 日本鳥類目録改訂第8版. 472 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. 日本野鳥の会神奈川支部, 横浜.
- Nogales, M., A. Martin & F. Zino, 1990. Bill malformation of juvenile Cory's Shearwaters (*Calonectris diomedea borealis*) on Selvagem Grande. *Bocagiana*, **139**: 1–5.
- Pomeroy, D. E., 1962. Birds with abnormal bills. *British Birds*, **55**: 48–72.
- Sharp, M. S. & R. L. Neill, 1979. Physical deformities in a population of wintering blackbirds. *Condor*, **81**: 427–430.
- 新横浜公園, online. 生き物図鑑. <https://www.nissan-stadium.jp/shinyoko-park/zukan/index.php>. (accessed on 2024-January-22).
- Svensson, L., 1992. Identification guide to European passerines, fourth, revised and enlarged edition. 368 pp. British Trust for Ornithology, Stockholm.
- 高野伸二, 1980. 野鳥識別ハンドブック. 334 pp. 日本野鳥の会, 東京.
- 高野伸二, 2015. フィールドガイド日本の野鳥増補版改訂新版. 392 pp. 日本野鳥の会, 東京.
- 高野伸二・浜口哲一・森岡照明・叶内拓哉・蒲谷鶴彦, 1985. 日本の野鳥. 591 pp. 山と溪谷社, 東京.
- Tweit, R. C., K. B. Burk, S. M. Russell, J. B. Truan II & P. M. Walters, 1983. Incidence of crossed bills in Inca Doves. *North American Bird Bander*, **8**: 12.
- 山階鳥類研究所, 2002. 平成13年度鳥類標識調査業務報告書. 71 pp. 山階鳥類研究所, 我孫子.
- 山階鳥類研究所, 2003. 平成14年度鳥類標識調査業務報告書. 64 pp. 山階鳥類研究所, 我孫子.
- 山階鳥類研究所, 2004. 平成15年度鳥類標識調査報告書. 83 pp. 山階鳥類研究所, 我孫子.
- 山階鳥類研究所, 2005. 平成16年度鳥類標識調査報告書. 89 pp. 山階鳥類研究所, 我孫子.
- 横浜市, online. 新横浜公園. <https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/fukushi-kaigo/fuku-machi/barrierfree/shisetsu/shisetsu/07109.html>. (accessed on 2024-January-22).
- Zylberberg, M., C. Van Hemert, J. P. Dumbacher, C. M. Handel, T. Tihan & J. L. DeRisi, 2016. Novel picornavirus associated with avian keratin disorder in Alaskan birds. *mBio*, **7**: e00874-16.

大和田正人：神奈川大学理学部生物コース

(受領 2024 年 5 月 12 日；受理 2025 年 2 月 12 日)

報 告

カニ籠を用いたミシシippアカミミガメの捕獲における 餌の嗜好性および気候条件の差異

小和田侑希・坂下 魁・今村優輝・北村 亘

Yûki Kowada, Kai Sakashita, Yûki Imamura and Wataru Kitamura: Prey preference
and climatic conditions in the capture of *Trachemys scripta elegans* using crab traps

緒言

近年、生物多様性並びに固有生態系の保全の必要性が世界的に認識されるようになった(鷲谷, 1998)。環境省は 2005 年より「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」を制定し、外来生物の取り扱いに制限をかけている(環境省・農林水産省, 2022)。しかしながら、現在も外来種による在来種の捕食や競争の報告等がされており、各地で外来種が在来種に及ぼす影響が懸念され問題となっている(平井, 2006; 内田ほか, 2021; 小和田ほか, 2023)。

ミシシippアカミミガメ *Trachemys scripta elegans* はアメリカ大陸原産のカメ目ヌマガメ科アカミミガメ属のアカミミガメの亜種で、本種の 17 亜種の中で最も分布域が広い(菅野, 2008)。1960 年代初頭からペットとしての人気が高まり、安価で丈夫なミシシippアカミミガメは日本のペット業界に定着した(環境省自然環境局, 2023)。海外で養殖されたミシシippアカミミガメの幼体は、1990 年代ごろまで日本に輸入され、その数は年間数百万匹に及んだ(環境省自然環境局, 2023)。ペット業界に定着した本種はペットとしての人気が高まる一方で、野外への放流等により日本固有の淡水性カメ類の自然分布域での生息が確認されるようになった(環境省自然環境局, 2023)。

現在ミシシippアカミミガメは、日本全国での定着が確認されており、在来種へ与える負の影響や他のカメ類との競争が起きている事例も報告されている(池田, 2006; 森, 2017; 加賀山, 2023)。特に他のカメ類へ与える影響に関しては、本種の習性であるカメ類の卵を掘り返して捕食することが挙げられている(池田, 2006)。

こういった影響を及ぼすことから 2023 年 6 月より、ミシシippアカミミガメは条件付特定外来生物に指定され規制が行われている(環境省自然環境局, 2023)。条件付特定外来生物は、現在の飼養を継続することに関しては問題ないが、野外への放流には罰則・罰金が科せられる(環境省自然環境局, 2023)。そのため、新規の放流個体

は以前より減少することが考えられるが、すでに野外へ放流され繁殖してしまったミシシippアカミミガメによる影響を抑えるために、野外からの排除を行う必要がある(有馬ほか, 2008; 谷口ほか, 2021)。排除を行う方法としては、手捕りや罠によるものがあるが、その中でも「カニ籠」を用いた捕獲報告がある(有馬ほか, 2008; 2011)。本研究ではカニ籠を用いたうえで、使用する餌による誘因性の差異や環境要因による捕獲数の差異を明らかにすることを目的とした。今後のミシシippアカミミガメの効果的な駆除を行うための手法と気候条件の知見としてここに報告する。

材料と方法

調査地および期間

調査は、ミシシippアカミミガメを確認した神奈川県横浜市都筑区牛久保にある徳生公園内に位置する池で行った(図 1)。徳生公園は住宅街に位置し、最も近い河川である早淵川まで約 1 km の距離がある。調査地である池は約 780 m² の広さであり、水の流入地点・流出地点は 1 か所ずつである(図 1)。流入地点の水深は 10 cm 程度、水源は約 1.5 km 離れた山崎公園の池で、池の水は流出地点から下水として早淵川・鶴見川水系へと排出されている(住宅・都市整備公団港北開発局, 1981)。

調査期間としては、ミシシippアカミミガメの孵化時期と気象条件を考慮し、2018 年 11 月 1–22 日に 10 時から 13 時の 3 時間ずつ実施した。ミシシippアカミミガメは晩春の 4 月ごろに孵化した個体は、孵化後 6 か月程度の 10 月から食欲が旺盛となり餌を求めて活動力が高まる(菅野, 2008)。そのため 10 月から冬眠までは、幼体の捕獲頻度が高まると考えられる(菅野, 2008)。加えて、日光浴を好む本種は(谷口ほか, 2021)、雲量の少ない 11 月の日中に活動が活発になると予想した。また、ミシシippアカミミガメは 4 時間以上の無呼吸状態で瀕死となる可能性が生じるため(有馬ほか, 2008)、1 日当たりの調査は 3 時間とし、調査中は人の行動による影響

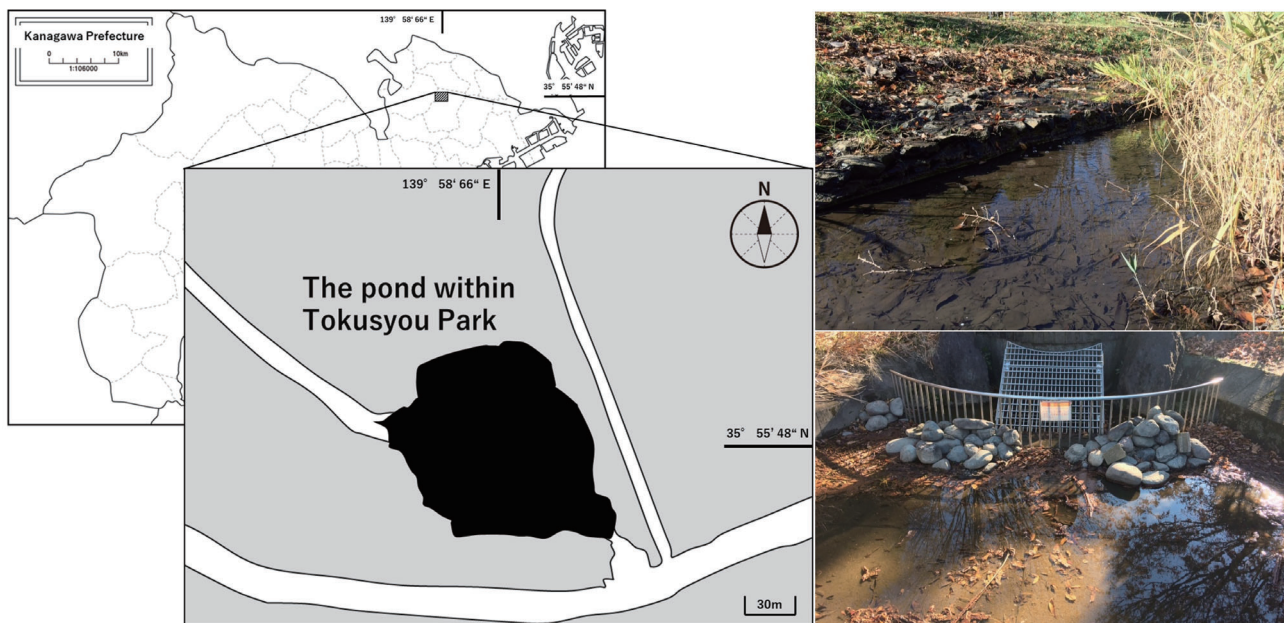


図 1. 徳生公園の池の位置および池の流入地点（上）・流出地点（下）。

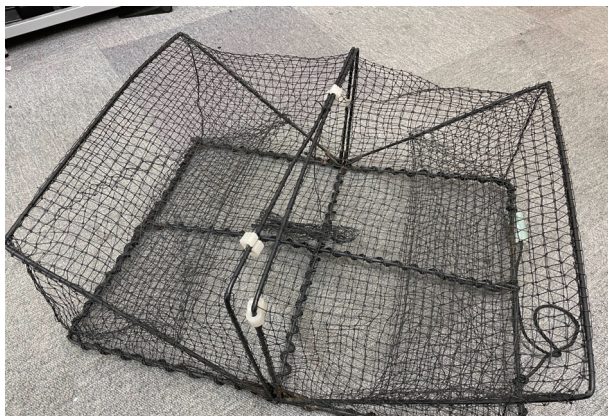


図 2. 調査で使したカニ籠（株式会社タカミヤ、縦 34 cm × 横 54 cm × 高さ 25 cm）。

がないように監視を行った。

調査方法

カニ籠（株式会社タカミヤ、縦 34 cm × 横 54 cm × 高さ 25 cm；図 2）を用い、誘因用の餌は人工飼料 2 種類と天然飼料 3 種類の計 5 種類を使用した。人工飼料は水質に影響を与えにくい、市販の釣り餌（マルキュー株式会社、寄せ太郎）と亀用飼料（株式会社キョーリン、教材カメのエサ）を使用した。天然飼料 3 種類は、ヌマエビ類 *Atyidae* sp.・淡水魚・アメリカザリガニ *Procambarus clarkii* を使用した。淡水魚に関しては、以下 6 種（オイカワ *Opsariichthys platypus*、コイ *Cyprinus carpio*、ギンブナ *Carassius langsdorfii*、タモロコ *Gnathopogon elongatus*、モツゴ *Pseudorasbora parva*、ウキゴリ *Gymnogobius urotaenia*）（細谷, 2019）を混合したものを利用した。これらの天然飼料は、雑食性である

ミシシippアカミミガメが日本で日常的に捕食していると考えられ、その生息環境において容易に捕獲できるものを選定した。

5 種類の餌を 5 個のカニ籠にそれぞれ入れ、拡散しやすい池の北西部にある流れ込みに沈めた。その際、天然飼料 3 種類については匂いが広がるように潰してから池の北西部にある流れ込みに沈めた。各餌の 1 回に使う量は 10 g 程度とし、餌の欠片による水質汚染を防ぐために水切りネットに入れてカニ籠に仕掛けた。水切りネットによるミシシippアカミミガメの健康への影響を確かめるための予備実験として、個人で飼育を行っているミシシippアカミミガメ 6 個体に同様の仕掛けで餌を与えたところ、水切りネットを破り餌のみを採餌した。そのため、水切りネットによる消化不良等の健康被害はないと判断した。

捕獲に影響を与える外的要因を調べるため、気象庁の横浜市の 1 時間ごとのデータを使用し（気象庁, online）、捕獲した日ごとの個体数を目的変数として、日照時間・投入時気温・投入時水温をそれぞれ説明変数として単回帰分析を行った。

結果と考察

調査期間に捕獲したミシシippアカミミガメ（図 3）は合計 29 個体であった。捕獲した個体は雌雄を同定したうえで、甲長が 15 cm 未満のものを小、15 cm 以上 25 cm 未満の個体を中、25 cm 以上の個体を大として分類した。

捕獲個体数が最も多かった餌はアメリカザリガニで 14 個体、次いでヌマエビ類で 10 個体、カメ用飼料、淡水魚で各 2 個体、市販釣り餌では 1 個体であった。そのうち 16 個体が甲長 25 cm 以上で全てメスであった（図 4）。



図3. 捕獲されたミシシippアカミミガメ.

ミシシippアカミミガメ以外に捕獲された種は、人工飼料であるカメ用飼料を使用した場合にキンギョ *Carassius auratus* が1個体、ギンブナ2個体、およびブルーギル *Lepomis macrochirus* 1個体であった(表1)。天然飼料であるヌマエビ類の場合ではカメ類(ミシシippアカミミガメ以外 以下カメ類)2個体・ギンブナ2個体、淡水魚の場合ではカメ類2個体、アメリカザリガニを使用した場合ではカメ類3個体であった(表1)。なお、特定外来生物に指定されているブルーギルはその場で処理した。

捕獲数と気候的な要因との関係においては、相関分析を行った結果、捕獲数と日照時間 ($r = 0.167, p = 0.414$)、投入時気温 ($r = 0.712, p < 0.05$; 図5)、投入時水温 ($r = 0.588, p < 0.05$; 図6)であり、捕獲数と投入時気温および水温において有意な正の相関が見られ、ミシシippアカミミガメは気温・水温の低下に伴い捕獲数が少なくなっていた(図5, 6)。

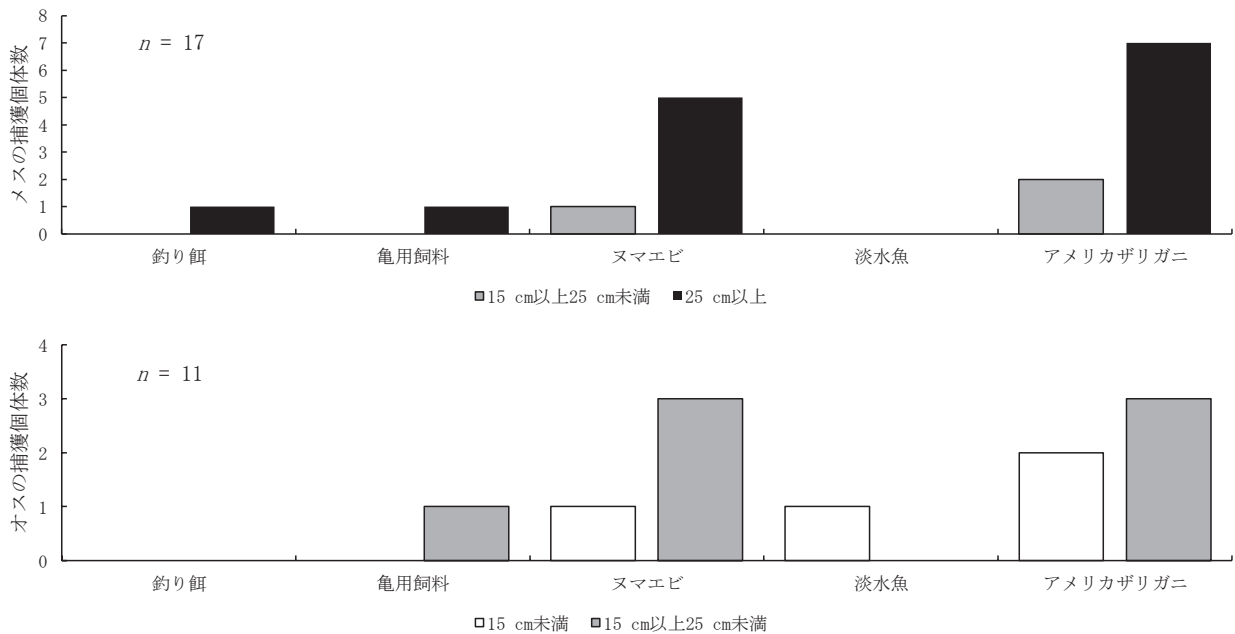


図4. 餌ごとのミシシippアカミミガメの捕獲数.

表1. 捕獲された生物種一覧

分類	種名	釣り餌	亀用飼料	ヌマエビ	淡水魚	アメリカザリガニ	合計
Category	Species Name	Fishing bait	Turtle feed	Freshwater shrimp	Freshwater fish	<i>Procambarus clarkii</i>	Total
爬虫類 Reptiles	ミシシippアカミミガメ <i>Trachemys scripta elegans</i>	1	2	10	1	14	28
	カメ目の一種 <i>Testudines</i> sp.			2	2	3	7
魚類 Fish	ギンブナ <i>Carassius langsdorfii</i>		2	2			4
	キンギョ <i>Carassius auratus</i>		2				2
	ブルーギル <i>Lepomis macrochirus</i>		1				1

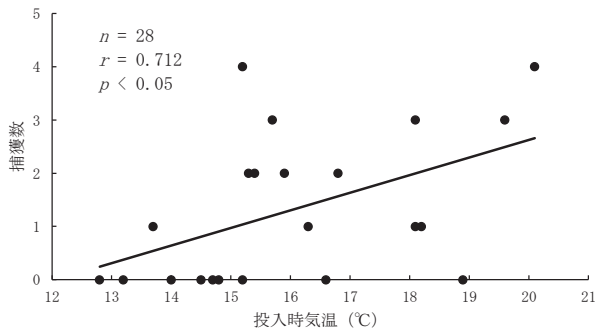


図 5. 罌の投入時気温と捕獲数の関係。

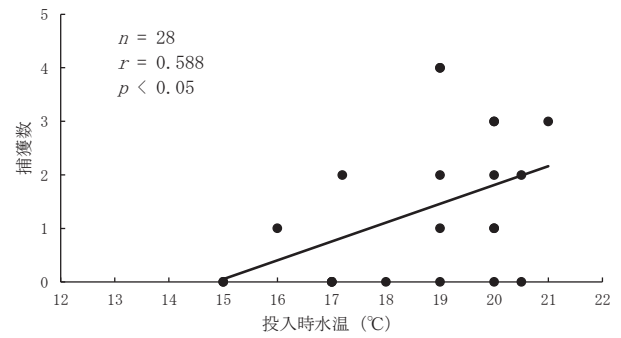


図 6. 罌の投入時水温と捕獲数の関係。

調査地の池は約 780 m² と面積が狭いため、気温変化の影響を受けやすく、冬眠前に食欲が低下するミシシippアカミミガメ（藪野，2015）はその影響を顕著に受けたと推測される。今回の調査では、アメリカザリガニとヌマエビ類を餌にした場合にミシシippアカミミガメが多く捕獲された。ミシシippアカミミガメは淡水性の甲殻類への嗜好性が高いため（菅野，2008）、本研究においても同様の嗜好性を示したと考えられる。アメリカザリガニやヌマエビ類といった淡水性の甲殻類は国内ではミシシippアカミミガメと同じ場所に生息している場合が多く、ミシシippアカミミガメが日常的に利用している可能性が高い（内山ほか，2002）。そのため、見慣れない餌よりも日常的に利用している餌の方が罌への不信感を抱きにくかったのではないかと考えられる。他のカメ類も捕獲されたが、形態がイシガメ *Mauremys japonica* やクサガメ *Mauremys reevesii* に似ており、本調査地の水の流入・流出の構造からも他の場所から流入してきたのではなく、ペット由来のものである可能性が高い。

本研究から、カニ籠を用いたミシシippアカミミガメの捕獲には、餌に淡水性の甲殻類を使用したうえで、気温・水温が高い条件下が適していることが示唆された。特に大型のメス個体を多く捕獲でき、産卵可能な個体を効率的に捕獲することができたため、本研究の方法においてはすでに野生下で生息が確認されているミシシippアカミミガメからの繁殖を抑えることができると考えられる。谷口ほか（2021）においても、誘因罌ではメスが捕獲されているが、メスは繁殖期に卵殻の形成のためにカルシウムを中心とした栄養が不足することが考えられ（石橋，2007）、人為的に設置した餌の栄養の高さによる要因や、本研究のようにカルシウムが多い甲殻類の罌で捕獲されたと思われる。

また、ミシシippアカミミガメ以外の外来種として、キンギョや特定外来生物に指定されているブルーギルが捕獲されたことから、ミシシippアカミミガメを含む種の本調査地での定期的な調査や防除が必要な可能性も考えられた。

謝辞

本研究を行うにあたり、調査に協力していただいた横浜市区土木事務所下水道・公園係の皆様には謝意を表す。

引用文献

- 有馬 進・鈴木章弘・鄭 紹輝・田中 明・奥蘭 稔・西村 巖，2008. ミシシippアカミミガメの食害調査と駆除. *Coastal bioenvironment*, **12**: 53–57.
- 有馬 進・鄭 紹輝・鈴木章弘・奥蘭 稔・川崎重治・井上英幸・永原光彦，2011. ミシシippアカミミガメから隔離したハス栽培試験（最終報告）. *Coastal bioenvironment*, **18**: 31–39.
- 平井利明，2006. ウシガエルによるアカハライモリ幼体の捕食. 爬虫両棲類学会報，**2006**(1): 16–17.
- 細谷和海編，2019. 増補改訂 日本の淡水魚. 560 pp. 山と溪谷社，東京.
- 池田清彦，2006. 外来生物事典. 463 pp. 東京書籍，東京.
- 石橋 徹，2007. 爬虫類の栄養学. *Journal of Pet Animal Nutrition*, **10** (1), 51–54.
- 住宅・都市整備公団港北開発局，1981. 港北地区事業概要，88 pp. 住宅・都市整備公団港北開発局，横浜.
- 加賀山翔一，2023. ニホンイシガメの消失に繋がる人為的要因と生態的特徴. 御亀楽，(1): 5–8.
- 環境省・農林水産省，2022. 特定外来生物被害防止基本方針. https://www.env.go.jp/nature/intro/1law/files/kihon_rev_all_r4.pdf (accessed on 2024-February-18).
- 環境省自然環境局，2023. 日本の外来種対策 アカミミガメ. <https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/attention/akamimi.html> (accessed on 2024-February-18).
- 環境省自然環境局，2023. 日本の外来種対策 2023 年 6 月 1 日よりアカミミガメ・アメリカザリガニの規制が始まりました！ <https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/regulation/jokentsuki.html> (accessed on 2024-February-18).
- 気象庁，online. 過去の気象データ検索. <https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php> (accessed on 2024-December-5).
- 小和田侑希・内田大貴・谷口義則・大畑孝二・吉鶴靖則・荒尾一樹・北村 亘，2023. 愛知県豊田市のため池における侵略的外来種ブルーギル（スズキ目：サンフィッシュ科）の食性. 豊橋市自然史博物館研究報告，(33): 25–32.
- 森 貴久，2017. クサガメとアカミミガメの潜水行動：種間競争の観点からの比較. 帝京科学大学紀要，**13**: 177–183.

菅野宏文, 2008. ミドリガメ, ゼニガメの医・食・住. 130 pp. どうぶつ出版, 東京.

谷口真理・上野真太郎・三根佳奈子・亀崎直樹・角道弘文, 2021. 閉鎖水域における外来種ミシシippアカミミガメの駆除実施計画の策定とその実効性の検証. 農村計画学会論文集, **1**(1): 17–28.

霍野晋吉, 2015. どう診る こんな動物: カメの臨床. 動物臨床医学, **24**(1): 5–9.

内田大貴・山川宇宙・碧木健人・皆川優作・神田雅治, 2021. 埼玉県で確認された外来種チュウゴクスジエビ *Palaemon sinensis*. 埼玉県立自然の博物館研究報告, (15): 33–36.

内山りゅう・前田憲男・沼田研児・関 慎太郎, 2002. 決定版 日本の両生爬虫類. 335 pp. 平凡社, 東京.

鷺谷いづみ, 1998. 生態系管理における順応的管理. 保全生態学研究, **3**(2): 145–166.

小和田侑希: 東京都市大学大学院環境情報学研究科環境情報学専攻; 坂下 魁・今村優輝・北村 亘: 東京都市大学環境学部環境創生学科

(受領 2024 年 5 月 28 日; 受理 2025 年 2 月 11 日)

報 告

よこはま動物園および周辺におけるトンボ相 2022–2023

有馬 一・船藤 史・太田真琴・宮本知佳・鈴木義明・尾形 優・
古郡翔也・天野亜希・七里浩志・梅田 孝

Toru Arima, Aya Funato, Makoto Ota, Chika Miyamoto, Yoshiaki Suzuki, Yu Ogata,
Shoya Furugori, Aki Amano, Hiroshi Shichiri and Takashi Umeda: Inhabitation
Research of Odonata in Yokohama Zoological Gardens and vicinity from 2022 to 2023

緒言

生物多様性の損失は国内外の社会的な課題とされ、国内では里地里山、企業緑地、社寺林などを活用した生物多様性の保全と生態系の回復に向けた取り組みが期待されている（環境省, online）。横浜市は、里地里山など市内における生物多様性の保全上重要な緑地を「緑の10大拠点」として位置づけ、次世代への自然資本の継承に取り組んでいる（横浜市, online a）。よこはま動物園を有する横浜動物の森公園は、緑の10大拠点の一つである三保・新治地区の一角を占め、国や県が絶滅危惧種に選定した動植物を含む在来種の生息地となっている（ユーロフィン日本環境株式会社, 2022）。また、よこはま動物園内は、飼育動物の生息地を模した展示手法が取り入れられ、樹林や草地と水域がつながる空間も多く配置されている。これは水域を利用する生物にとってエコトーンとして機能し、開発により多くの水域が失われた横浜市においては（横浜市, online b）、貴重な生息空間となっている。

水域を利用するトンボは、種によって生息環境が特異的であるため、自然環境の水準を推定する指標として有効である（横浜市公害研究所, 1991; 長田ほか, 1993; 李ほか, 2001）。これまで横浜動物の森公園内では、トンボ相調査や水生生物調査が実施されている（松本, 未発表; 白石, 2009; 内田ほか, 2017; ユーロフィン日本環境株式会社, 2022）。その結果、県内絶滅危惧種に選定された種も確認され、これらの生物の生息地としての重要性も示されている。しかし、これらの調査は限定的な場所と期間であり、動物園内の網羅的なトンボ相調査は15年以上おこなわれていない。また、横浜動物の森公園内は今後も開発が予定されており、自然環境保全を推進するうえで、指標生物を用いた継続的なモニタリングによる自然環境評価が重要であると考えられる。

そこで今回は、よこはま動物園および周辺のトンボ相を明らかにし、過去の類似調査と比較することによって、

現状の自然環境の水準を把握することを目的として調査をおこなった。

材料と方法

調査期間および方法

調査対象は成虫および幼虫・羽化殻とした。調査は2022年1月から2023年12月にかけて、当該調査地の水域を中心に13区分にわけておこなった（図1）。調査日時および各調査地区分の調査回数は定めることはせず、調査が可能な時に実施した（表1）。

記録方法は、調査対象地を踏査し、目視、採集およびデジタルカメラ撮影により記録し、撮影画像は、神奈川県立生命の星・地球博物館の昆虫写真資料（KPM-NKA）として登録した。現地での同定が困難な種については標本を採取し、よこはま動物園内に保管した。また、種の配列、同定、標準和名、学名、生息環境の表記については梅田（2016）および尾園ほか（2022）にしたがった。

神奈川県内および横浜市の記録についての情報は『神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006』（荻部ほか, 2006）、梅田（2016）にしたがった。また、記録表記において+があるものは、2–4頭を2+、5–9頭を5+、10–14頭を10+、15–19頭を15+、20–29頭を20+、30頭以上を30+とした。なお、コシボソヤンマにおいては目視での記録のみである。

過去の調査記録との比較においては、類似の調査であった白石（2009）および松本（未発表）の2006年、2007年の記録を用いた。なお、増減の評価は、過去調査における「まれ」を1–4頭、「局地的」「普通」を5–19頭、「多数」を20+として判断した。

調査地の概要

調査地の全体を図1に示す。また13区分した各調査地の概要は下記のとおりである（図2）。

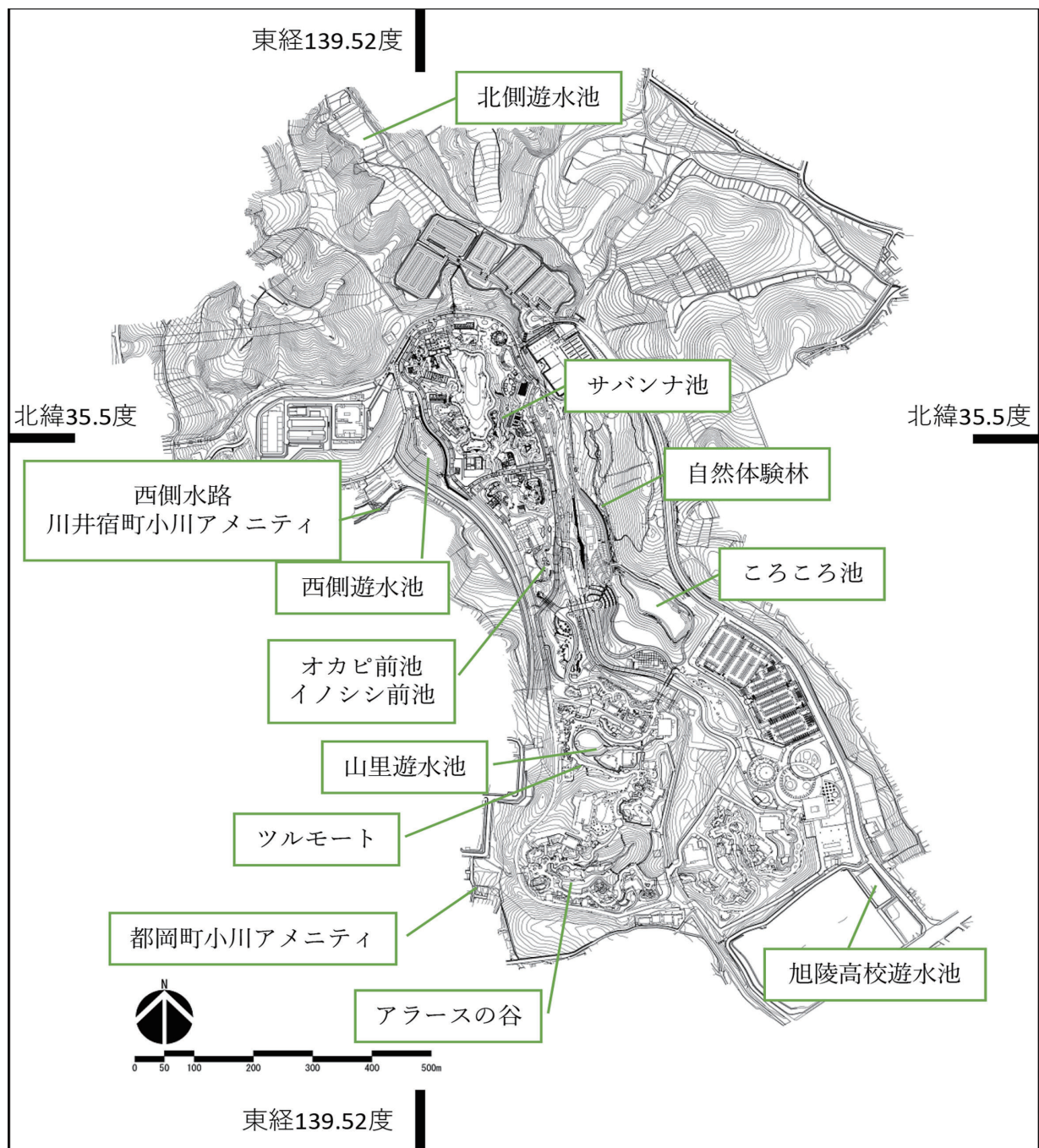


図1. 調査地概要.

1. こころ池および自然体験林 (図 2A, B)

こころ池 (大池、水鳥の池) は、よこはま動物園「わんぱくの森」エリアにある貯水量 4,746.3 m³、水深 1.063 m、滞水面積 3,875 m² の横浜動物の森公園 1-3 遊水池である。最長部分は 150 m ほどで日当たりのよい開放的な環境である。池内の植生はヨシ *Phragmites australis*、ガマ *Typha latifolia*、ヒメガマ *Typha domingensis*、ハス *Nelumbo nucifera*、園芸スイレン *Nymphaea* cv. が大半を占め、夏期にはハスと園芸スイレンの繁茂により開放水面がほぼ皆無となる。底質は泥が堆積し、池周囲にはミソハギ *Lythrum anceps* やミゾソバ *Persicaria thunbergii*、一

部にミクリ *Sparganium erectum* などが生えている。その他、外来種としては、ウシガエル *Lithobates catesbeianus* やアメリカザリガニ *Procambarus clarkii* が生息し、在来種としては、アズマヒキガエル *Bufo japonicus formosus* やシュレーゲルアオガエル *Zhangixalus schlegelii*、モツゴ *Pseudorasbora parva*、ゲンジホタル *Nipponoluciola cruciata*、コツブゲンゴロウ *Noterus japonicus*、カワニナ *Semisulcospira libertina* などが確認されている。池の東側は樹林地、西側は芝生広場となっている。

自然体験林は、以前は薪炭林として利用されていた雑木林を自然環境保全も視野に入れて整備されたエリアで

表 1. 調査地ごとの調査回数

調査地	調査回数
ころころ池・自然体験林	65
サバンナ池	45
アラーズの谷	6
山里遊水池	9
ワニ池	15
オカビ前池・イノシシ前池	16
ツルモート	11
西側遊水池	81
西側水路・川井宿町小川アメニティ	15
北側遊水池	3
都岡町小川アメニティ	16
旭陵高校遊水池	13
その他	70

ある。保全植物としてキンラン *Cephalanthera falcata*、ギンラン *Cephalanthera erecta*、カタクリ *Erythronium japonicum* などがあり、自生と思われるものや移植されたものが混在している。面積は約 4.3 ha、北側はシラカシ *Quercus myrsinifolia* が優占し薄暗い環境である。その他部分も樹木の大径木化に伴い全体的に薄暗い環境になっているが、近年のナラ枯れの影響で、クヌギ *Quercus acutissima*、コナラ *Quercus serrata* が伐採された箇所は明るい環境となっている。全体的に西向き斜面の立地になっており、最低点には人工的な沢が造成されている。沢部分は長さ約 250 m で、直接的な雨水以外の水の流入は、リサイクルプラント側からの雨水由来の水が起点となっており、周囲の林からの湧水も流入している。上流には直径 3 m 程の人工池が配置されているが、泥が堆積し池としての機能は失われ、ハンゲシヨウ *Saururus chinensis* が繁茂する。中流部は湿地状でヨシ、ミゾソバなどが生育し、中流以降の沢周囲にはセキシヨウ *Acorus gramineus*、カキツバタ *Iris laevigata* などの植栽が施されている。湿地、沢部分ともに泥が堆積しており、設置当初と比して水量の低下も懸念されている。南側の下流は、ころころ池と接続している。その他、外来種としては、ころころ池同様の種が生息し、在来種としては、ヤマトクロスジヘビトンボ *Parachauliodes japonicus*、カワニナなどが確認されている。なお、2006 年にミズカマキリ *Ranatra chinensis* が確認されているが（松本、未発表）、2023 年現在は確認されていない。

2. サバンナ池（図 2C）

2015 年に「アフリカのサバンナ」エリアの景観形成のために作られた人工池であり、2つの池を 1本の流れ込みが接続させている。水循環はポンプによる循環がおこなわれている。水底部はすべてコンクリートで護岸されている。植生は、周りの岸辺にヨシやカヤツリグサ類 *Cyperus* sp. などの植栽やハンノキ *Alnus japonica* などの樹木が施され、周辺は草地になっている。秋期から冬期に水抜きバキューム清掃がおこなわれているため、堆積物は定期的に除去されている状態である。なお、設置当初から継続的に

次亜塩素酸ナトリウムによる消毒がおこなわれていたが、2022 年 6 月からは停止されている。その他、外来種としては、ウシガエルが確認されており、在来種としては、シュレーゲルアオガエル、ヤマアカガエル *Rana ornativentris*、ハイイロゲンゴロウ *Eretes griseus* などが確認されている。

3. アラーズの谷（図 2D）

「亜寒帯の森」エリアの中央に位置し、1999 年のよこはま動物園開園時に造成された。大小 5 つの人工池と沢、湿地からなっている。水底部はコンクリート張りで浅く、泥が堆積している。池内の植生はフトイ *Schoenoplectus tabernaemontani*、園芸スイレンなどが存在し、周辺は草地的環境となっている。雨水の貯蓄により水量を保ち、規定量以上増水すると排水溝から都岡町小川アメニティへと流れる仕組みとなっている。例年 5 月頃、最下部の池のみ水抜きバキューム清掃がおこなわれている。なお、2022 年 5 月までは工業用水の補水、次亜塩素酸ナトリウムでの消毒がおこなわれていたが、5 月中旬以降は停止されている。その他、外来種としては、ウシガエルやアメリカザリガニが生息しており、在来種としては、マメゲンゴロウ *Agabus japonicus* やハイイロゲンゴロウが確認されている。

4. 山里遊水池（図 2E）

1999 年のよこはま動物園開園時に作成された貯水量 1,852.2 m³、水深 1.467 m、滞水面積 1,432.2 m² の横浜市動物の森公園 2-2 遊水池である。コンクリート擁壁に囲まれた池であり、水深の高低差が大きく、水深が比較的浅い場所ではヨシなどが生えている。排水溝は都岡町小川アメニティと接続している。その他、外来種のウシガエル、アメリカザリガニや、由来不明のコイ *Cyprinus carpio*、ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus* などが生息している。

5. ワニ池（図 2F）

景観形成のために 1999 年のよこはま動物園開園時に作成された人工池であり、岸辺はすべてコンクリートで護岸され、2つの池が橋の下を通した管により繋がっている。池の片側は樹木に覆われ、夏場にはアオミドロ類 *Spirogyra* sp. が水中に繁茂する。アオミドロ類や落葉の堆積対策として夏季および秋季に池の水抜きバキューム清掃がおこなわれている。その他、ウシガエルやアメリカザリガニなどの外来種は確認されておらず、由来不明のミナミメダカ *Oryzias latipes* が確認されている。在来種としては、ヤマアカガエルが確認されている。

6. オカビ前池およびアカカワイノシシ前池（図 2G）

小規模の 4 つの池からなり、樹木に囲まれた暗めの環境となっている。池内の植生は、ナガバミズアオイ *Pontederia cordata* などが植栽され、一部の池にはシャジクモ *Chara braunii* も生育している。水抜きバキューム清掃は冬季に実施されている。その他、外来種としては、ウ



図 2. 各調査地の環境 . A: こころ池 ; B: 自然体験林 ; C: サバンナ池 ; D: アラースの谷 ; E: 山里遊水池 ; F: ワニ池 ; G: オカピ前池 ; H: ツルモート ; I: 西側遊水池 ; J: 川井宿町小川アメニティ ; K: 北側遊水池 ; L: 都岡町小川アメニティ ; M: 旭陵高校遊水池 .

シガエルが確認されており、在来種としては、ヤマアカガエルやシュレーゲルアオガエルなどが確認されている。

7. ツルモート (図 2H)

2カ所あり、それぞれタンチョウとマナヅルの展示場の水モートである。周囲の樹木の存在により、やや薄暗い環境となっている。池内の植生はヨシなどの抽水植物が配置され、池内にはアイノコイトモ *Potamogeton* × *orientalis* であろう植物も存在している。近年は定期的 (8月、2月) な水抜きバキューム清掃が実施されている。また近隣での高病原性鳥インフルエンザ発生時には防疫として落水されている。その他、外来種としてはウシガエルが確認され、在来種としてはヤマアカガエルが確認されている。

8. 西側遊水池 (図 2I)

貯水量 5,580 m³、水深 3.991 m、滞水面積 383.7 m² の横浜市動物の森公園 3-1 遊水池である。周囲はススキ *Miscanthus sinensis* などの植物で覆われており、池内の植生はヒメガマとヨシが優占し、イトモ *Potamogeton berchtoldii* も生育している。明るい開放的水域で、底質は泥が堆積し湿地状態となっている。猛暑や雨量の少ない時期には水域が消失することもある。その他、外来種としては、ウシガエルが確認されており、在来種としては、アズマヒキガエルやヤマアカガエル、ハイイロゲンゴロウ、マメゲンゴロウ、ヒメゲンゴロウ *Rhantus suturalis* などが確認されている。

9. 西側水路および川井宿町小川アメニティ (図 2J)

帷子川水系に接続する源流域で、細い小川となっている。隣接した杉林から湧水があり、樹林により暗めの環境になっている。また、西側遊水池からの排水が接続している。その他、外来種としては、アメリカザリガニが少数確認されており、在来種としては、アズマヒキガエルやヤマアカガエル、ホトケドジョウ *Lefua echigonia*、カワニナなどが確認されている。

10. 北側遊水池 (図 2K)

周囲を杉林、竹林および雑木林で囲まれた谷戸地にある梅田川の源流部で、林から湧水が幾筋かの小川となって湿地を形成している。池内の植生は、ヨシなどが繁茂している。その他、外来種としてはウシガエルが生息しており、在来種としてはホトケドジョウが多数確認されている。

11. 都岡町小川アメニティ (図 2L)

自然環境保全を目的として小川、ワンド、池が造成されている。林からの湧水や山里遊水池、アラスの谷の水が流れ込む。植生は、ヨシ、オランダガラシ *Nasturtium officinale*、カワモズク類などが生育している。その他、外来種としては、ウシガエルやアメリカザリガニが生息しており、在来種としては、アズマヒキガエルやオイカワ *Opsariichthys platypus*、カワニナなどが確認されている。

お、2022 年 5 月に高濃度の次亜塩素酸ナトリウム溶液が下流の池部に流れ込む事象が発生している。

12. 旭陵高校遊水池 (図 2M)

貯水量 3,447.0 m³、水深 1.65 m、池底面積 3,547.0 m² の旭陵高等学校雨水調整池である。池内の植生は、ヨシ、ヒメガマが優占し南側にはヤナギ類が生育している。その他、外来種としては、ウシガエルが生息しており、在来種としては、コツブゲンゴロウ、ハイイロゲンゴロウ、キベリヒラタガムシ *Enochrus japonicus* が確認されている。

13. その他

その他の調査地は、飼育動物舎および展示場周辺、駐車場、管理用通路など上記 12 カ所以外の横浜動物の森公園内全域を含んでいる。

結果

7 科 35 種のトンボ目を確認した (表 2)。確認種の概要を下記に示す。なお、『神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006』に掲載されている種 (以下、レッドリスト掲載種) の場合は、学名の後にレッドリスト上のランクを記した。また横浜市における生息状況も梅田 (2016) にしたがって記した。図はレッドリスト掲載種を中心に抜粋して掲載した。

アオイトトンボ科 Family Lestidae

1. アオイトトンボ *Lestes sponsa* (Hansemann, 1823)

(横浜市では局所的) (図 3A)

写真資料: KPM-NKA 31684、神奈川県横浜市 (よこはま動物園・サバンナ池)、2023 年 10 月 10 日、有馬撮影。

成虫は、6 月から 11 月にかけて、ころころ池・自然体験林、西側遊水池、西側水路、サバンナ池、その他 (サバンナ草原エリア他) の 5 地点で確認した。特にサバンナ池、西側遊水池では 9 月下旬から 10 月上旬に 20 頭以上を確認し、サバンナ池では 6 月下旬に羽化殻も確認した。過去の調査では、ころころ池、西側遊水池で成虫が確認されていた。

2. オオアオイトトンボ *Lestes temporalis* Selys, 1883

写真資料: KPM-NKA 31685、神奈川県横浜市 (よこはま動物園・サバンナ池)、2023 年 10 月 10 日、有馬撮影。

成虫は、5 月から 12 月にかけて広範囲の場所で確認した。特に 5 月下旬から 7 月上旬の羽化期と 10 月中旬の繁殖期には複数地点で 10 頭以上を確認した。幼虫は、3 月下旬から 7 月中旬に複数の調査地で確認し、特にワニ池、オカピ前池では多数を確認した。過去の調査ではころころ池などで成虫が確認されていた。

表2. 調査地ごとの各種の分布と成虫・幼虫・羽化殻の確認数

種名	神奈川県	RL	ころ・自然	サバンナ池	アラース	山里遊水池	ワニ池	オカ・イノ	ツルモート	西側遊水池	西水・川井	北側遊水池	都岡町小川	旭陵高校	その他	確認地点数
アオイトトンボ			A5+, -,	A22, L-, E5+	-	-	-	-	-	A20+, L30+, -	A4, -,	-	-	-	A1, -,	5
オオアイトトンボ			A15, -,	A10+, -,	-	A8, -,	A5+, L30+, -	A20+, L30+, E20+	A1, -,	A6, -,	A15, -,	-	A9, -,	-	A8, L5+, -	11
ニホンカワトンボ	準絶滅危惧		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A4, -,	-	A1, -,	4
ハグロトンボ	要注意		-	-	-	A1, -,	-	-	-	A1, -,	A1, -,	-	A11, L5+, -	-	-	5
キイトトンボ	絶滅危惧 IB		A25, -,	A58, L30+, -	-	A2+, -,	-	A17, -,	A2, -,	A91, L1, -	A2+, -,	-	A10, -,	A67, L4, -	A20+, -,	10
クロイトトンボ	要注意		A1, -,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ホソミイトトンボ	情報不足		A1, -,	A20+, -,	-	-	-	-	-	-	-	-	A1, -,	-	A1, -,	6
アオモンイトトンボ			A1, -,	A20+, -,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A1, -,	4
アジアイイトトンボ			A11, -,	A30+, -,	-	-	-	-	-	A10+, -,	-	-	A1, -,	A6, -,	A1, -,	6
ゴシボソヤンマ	要注意		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
マルタンヤンマ			A1, -,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
ギンヤンマ			A1, -,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
ギンヤンマ			A10+, L1, -	A3, L10+, -	-	A2+, -,	-	-	-	A1, -,	-	-	-	-	A1, L7, E4	9
クロスジギンヤンマ			A2+, -,	A1, -,	-	A2+, -,	-	-	-	A2, -,	-	-	A1, -,	A4, L7, -	A2+, L3, -	8
コオニヤンマ	要注意		A1, -,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
ヤマサナエ			A1, L-,	-	-	A1, -,	-	-	-	A1, -,	-	-	-	-	A1, -,	7
オニヤンマ			A1, L1, -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
チャウワトンボ	絶滅危惧 IB		A3, -,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
リッスアカネ	要注意		A3, -,	A1, -,	-	-	-	A2, L1, -	-	A10+, -,	-	-	-	-	-	2
ノシメトンボ			A1, -,	-	-	-	-	-	-	A2+, -,	-	-	-	-	-	6
アキアカネ			A15, -,	A5+, L2+, -	-	-	-	-	-	A2+, -,	-	-	-	-	-	2
コノシメトンボ			A1, -,	A1, -,	-	-	-	-	-	A5+, -,	-	-	-	-	-	4
マユタテアカネ	要注意		A11, -,	A5+, -, E5+	-	A2+, -,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
ミヤマアカネ	準絶滅危惧		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ネキトンボ			A1, -,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
コシアキトンボ			A12, L1, -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
コフキトンボ	要注意		A1, -,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ジョウジョウトンボ			A10+, -,	A15+, L20+, -	-	A2+, -,	-	-	-	A10+, -,	-	-	-	-	-	9
ウスバキトンボ			A1, -,	A1, L2, -	-	-	-	-	-	A3, -,	-	-	-	-	-	5
ハラビロトンボ	要注意		A23, L8, -	A10+, L2+, -	-	-	-	-	-	A30+, L5+, -	-	-	-	-	-	5
シオカラトンボ			A8, -,	A10+, L2+, -	-	A2+, -,	-	-	-	A10+, L10+, -	-	-	-	-	-	12
シオヤトンボ	要注意		A28, -,	-	-	A2+, -,	-	-	-	A5+, -,	-	-	-	-	-	7
オオシオカラトンボ			A28, -,	A2+, -,	-	-	-	A1, -,	-	A10+, -,	-	-	-	-	-	11
ヨツボシトンボ	絶滅危惧 II		A1, -,	-	-	-	-	-	-	A5+, -,	-	-	-	-	-	2
確認種数			32	18	7	11	10	7	8	24	13	5	19	11	23	35

ころ・自然：ころ池・自然体験林；アラース：アラースの谷；オカ・イノ：オカビ前池・イノシジ前池；西水・川井：西側水路・川井宿町小川アメニティ；都岡町小川アメニティ；旭陵高校；旭陵高校遊水池。

表中の A, L, E はそれぞれ確認された成虫 (Adult)、幼虫 (Larvae)、羽化殻 (Exuviae) を示し、数字は確認数を、- は未確認もしくはデータ不明を示す。
記録表記において + があるものは、2-4 頭を 2 +、5-9 頭を 5 +、10-14 頭を 10 +、15-19 頭を 15 +、20-29 頭を 20 +、30 頭以上を 30 + とした。



図 3. 確認したトンボ類 . A: アオイトトンボ, KPM-NKA 31684; B: ニホンカワトンボ, KPM-NKA 31682; C: ハグロトンボ, KPM-NKA 31683; D: キイトトンボ, KPM-NKA 31689; E: クロイトトンボ, KPM-NKA 31688; F: ホソミイトトンボ, KPM-NKA 31690; G: ヤマサナエ KPM-NKA 31698; H: チョウトンボ, KPM-NKA 31703; I: ナツアカネ, KPM-NKA 31712.

カワトンボ科 Family Calopterygidae

3. ニホンカワトンボ *Mnais costalis* Selys, 1869

(準絶滅危惧, 横浜市では北部地域のみに生息) (図 3B)
写真資料: KPM-NKA 31682、神奈川県横浜市 (都岡町小川アメニティ)、2022 年 5 月 15 日、有馬撮影。

流水に生息する種で、成虫は、4 月から 5 月にかけて北側遊水池、川井宿町小川アメニティ、都岡町小川アメニティ、その他 (里山ガーデンエリア付近) の 4 地点で確認した。特に川井宿町小川アメニティでは 4 月下旬に最多の 9 頭を確認し、幼虫も 10 月中旬に確認した。過

去の調査では、北側遊水池および西側遊水池で成虫が確認されていた。

4. ハグロトンボ *Atrocalopteryx atrata* (Selys, 1853)

(要注意, 横浜市では 1990 年代中盤から生息範囲拡大) (図 3C)

写真資料: KPM-NKA 31683、神奈川県横浜市 (横浜動物の森公園・西側遊水池)、2023 年 6 月 26 日、有馬撮影。

流水に生息する種で、成虫は、6 月から 9 月にかけて都岡町小川アメニティ、川井宿町小川アメニティ、山里遊水池、西側遊水池、旭陵高校遊水池の 5 地点で確認した。特に都岡町小川アメニティでは 7 月中旬から 8 月中

旬に 10 頭以上を確認し、幼虫も 6 月中旬に確認した。
過去の調査では未確認であった。

イトトンボ科
Family Coenagrionidae

5. キイトンボ *Ceriagrion melanurum* Selys, 1876

(絶滅危惧 IB 類) (図 3D)

写真資料：KPM-NKA 31689、神奈川県横浜市（横浜動物の森公園・西側遊水池）、2023 年 6 月 24 日、有馬撮影。

成虫は、5 月から 9 月にかけて広範囲で確認した。特に西側遊水池、サバンナ池、旭陵高校遊水池では 7 月上・中旬に 50 頭以上を確認し、2 月中旬から 6 月下旬には幼虫も確認した。過去の調査では、西側遊水池で多数の成虫が確認されていた。

6. クロイトンボ *Paracercion calamorum* (Ris, 1916)

(要注意) (図 3E)

写真資料：KPM-NKA 31688、神奈川県横浜市（よこはま動物園・ころころ池）、2023 年 8 月 10 日、有馬撮影。

成虫は、2023 年 6 月および 8 月に、ころころ池で 1 ♂を確認したが、その他の地点では確認できなかった。過去の調査では、ころころ池で 10 頭の成虫が確認されていた。

7. ホソミイトンボ *Aciagrion migratum* (Selys, 1876)

(情報不足、横浜市では近年進出し増加傾向) (図 3F)

写真資料：KPM-NKA31690、神奈川県横浜市（よこはま動物園・サバンナ池）、2023 年 6 月 24 日、有馬撮影。

成虫は、4 月から 11 月にかけて、ころころ池・自然体験林、サバンナ池、アラスの谷、西側遊水池、都岡町小川アメニティ、その他（サバンナ草原エリア）の 6 地点で確認した。特にサバンナ池では 4 月下旬に 20 頭以上を確認した。過去の調査では未確認であった。

8. アオモンイトンボ *Ischnura senegalensis* (Rambur, 1842)

写真資料：KPM-NKA 31687、神奈川県横浜市（よこはま動物園・サバンナ池）、2023 年 6 月 17 日、有馬撮影。

成虫は、5 月から 10 月にかけて、ころころ池、サバンナ池、その他（サバンナ草原エリア）の 3 地点で確認した。特にサバンナ池では 5 月中旬に 20 頭以上を確認した。幼虫は、9 月上旬に旭陵高校遊水池で確認した。過去の調査では、ころころ池で多数の成虫が確認されていた。

9. アジイトンボ *Ischnura asiatica* (Brauer, 1865)

写真資料：KPM-NKA 31686、神奈川県横浜市（よこはま動物園・ころころ池）、2023 年 10 月 6 日、有馬撮影

成虫は、4 月から 10 月にかけて、ころころ池、サバンナ池、西側遊水池、都岡町小川アメニティ、旭陵高校遊水池、その他（管理棟駐車場）の 6 地点で確認した。特にサバンナ池では 9 月中旬に 30 頭以上を確認した。過

去の調査では、ころころ池などで少数の成虫が確認されていた。

ヤンマ科
Family Aeshnidae

10. コシボソヤンマ *Boyeria maclachlani* (Selys, 1883)

(要注意)

流水に生息する種で、成虫は未確認。幼虫は、自然体験林（2023 年 11 月 10 日、有馬目視）、西側水路・川井宿町小川アメニティ（2023 年 10 月 18 日、梅田目視）で確認した。過去の調査では未確認であった。

11. マルタンヤンマ *Anaciaeschna martini* (Selys, 1897)

写真資料：KPM-NKA 31695、神奈川県横浜市（横浜動物の森公園・里山ガーデンエリア）、2023 年 6 月 23 日、七里撮影。

成虫は、6 月および 8 月に、ころころ池、西側遊水池、その他（里山ガーデンエリア付近）の 3 地点で確認した。幼虫は未確認だったが、羽化殻を 6 月中・下旬にオカピ前池、西側遊水池で確認し、特にオカピ前池では 10 頭以上を確認した。過去の調査では未確認であった。

12. ヤブヤンマ *Polycanthagyna melanictera* (Selys, 1883)

写真資料：KPM-NKA 31696、神奈川県横浜市（よこはま動物園・ツルモート）、2023 年 8 月 8 日、有馬撮影。

成虫は、6 月から 9 月にかけて、ころころ池・自然体験林、ツルモート、西側遊水池、その他（レッサーパンダモートなど）の 4 地点で確認した。ツルモートでは 8 月上旬に産卵を確認した。幼虫および羽化殻は 6 月上旬にレッサーパンダモートで確認した。過去の調査では未確認であった。

13. ギンヤンマ *Anax parthenope* (Selys, 1839)

写真資料：KPM-NKA 31692、神奈川県横浜市（よこはま動物園・ころころ池）、2023 年 9 月 12 日、有馬撮影。

成虫は、5 月から 11 月にかけて広範囲で確認した。特にころころ池では 9 月中旬に 10 頭以上を確認した。幼虫は、複数の地点で確認し、特にサバンナ池では 7 月下旬から 9 月上旬に 10 頭以上を確認した。過去の調査では、ころころ池などでごく普通に成虫が見られていた。

14. クロスジギンヤンマ *Anax nigrofasciatus* Oguma, 1915

写真資料：KPM-NKA 31693、神奈川県横浜市（よこはま動物園・ツルモート）、2023 年 4 月 17 日、有馬撮影。

成虫は、4 月から 6 月にかけて、ころころ池、サバンナ池、アラスの谷、山里遊水池、西側遊水池、都岡町小川アメニティ、その他（里山ガーデンエリア付近）の 7 地点で確認した。幼虫は、2 月中旬にツルモートで多数を確認した。過去の調査では、確認場所、個体数の詳細は不明だが成虫が確認されていた。

サナエトンボ科
Family Gomphidae

15. コオニヤンマ *Sieboldius albardae* Selys, 1886

写真資料：KPM-NKA 31697、神奈川県横浜市（横浜動物の森公園・西側遊水池）、2023 年 6 月 24 日、有馬撮影。

流水に生息する種で、成虫は、6 月から 7 月にかけて、自然体験林、西側遊水池、都岡町小川アメニティの 3 地点で確認した。過去の調査では未確認であった。

16. ヤマサナエ *Asiagomphus melaenops* (Selys, 1854)
(要注意) (図 3G)

写真資料：KPM-NKA 31698、神奈川県横浜市（よこはま動物園・自然体験林）、2022 年 6 月 19 日、有馬撮影。

流水に生息する種で、成虫は、5 月から 6 月にかけて、ころころ池・自然体験林、アラスの谷、西側遊水池、山里遊水池、川井宿町小川アメニティ、その他（シマウマ・エランド舎付近）の 6 地点で確認した。幼虫は、ころころ池・自然体験林、西側水路・川井宿町小川アメニティ、都岡町小川アメニティで通年確認し、特に西側水路・川井宿町小川アメニティで 10 頭以上を確認した。過去の調査では未確認であった。

オニヤンマ科
Family Cordulegastridae

17. オニヤンマ *Anotogaster sieboldii* (Selys, 1854)

写真資料：KPM-NKA 31691、神奈川県横浜市（よこはま動物園・自然体験林）、2022 年 4 月 25 日、有馬撮影（幼虫）。

流水に生息する種で、成虫は、6 月から 9 月にかけてころころ池・自然体験林、西側水路、その他（動物病院付近など）の 3 地点で確認した。確認個体数は少なかった。幼虫は、通年を通して自然体験林、西側水路・川井宿町小川アメニティ、都岡町小川アメニティで確認し、特に西側水路・川井宿町小川アメニティでは 10 月に 10 頭以上を確認した。過去の調査では、ころころ池・自然体験林で幼虫が確認され、成虫も確認場所の詳細は不明だが、ごく普通に見られていた。

トンボ科
Family Libellulidae

18. チョウトンボ *Rhythemis fuliginosa* Selys, 1883

（絶滅危惧 IB 類、横浜市では局所的）（図 3H）

写真資料：KPM-NKA 31703、神奈川県横浜市（よこはま動物園・ころころ池）、2023 年 7 月 21 日、有馬撮影。

成虫は、2023 年 7 月にころころ池で少数を確認した。過去の調査では、ころころ池、西側遊水池で成虫が確認され、ころころ池では 10 頭以上が確認されていた。

19. ナツアカネ *Sympetrum darwinianum* (Selys, 1883)

（要注意）（図 3I）

写真資料：KPM-NKA 31712、神奈川県横浜市（横浜動物の森公園・西側遊水池）、2023 年 10 月 1 日、有馬撮影。

成虫は、9 月と 10 月にころころ池、西側遊水池の 2 地点で少数を確認し、西側遊水池では 10 月上旬に連結・産卵も確認した。過去の調査において、詳細は不明だが、ごく普通に成虫が見られていた。

20. リスアカネ *Sympetrum risi* Bartenev, 1914

（要注意、横浜市では局所的）（図 4A）

写真資料：KPM-NKA 31714、神奈川県横浜市（横浜動物の森公園・西側遊水池）、2023 年 9 月 16 日、有馬撮影。

成虫は、6 月から 11 月にかけて、ころころ池、サバンナ池、ワニ池、オカピ前池・イノシシ前池、西側遊水池、その他（シマウマ・エランド舎前など）の 6 地点で確認した。特に西側遊水池では、8 月上旬から 10 月中旬に 10 頭以上を確認した。幼虫は、6 月下旬にワニ池、オカピ前池で確認した。過去の調査では未確認であった。

21. ノシメトンボ *Sympetrum infuscatum* (Selys, 1883)

（図 4B）

写真資料：KPM-NKA 31711、神奈川県横浜市（横浜動物の森公園・西側遊水池）、2022 年 9 月 28 日、有馬撮影。

成虫は、2022 年 9 月と 10 月に、ころころ池、西側遊水池の 2 地点で確認し、個体数は各地点 1 羽のみであった。2023 年は未確認。過去の調査において、詳細は不明だが、少数の成虫が確認されていた。

22. アキアカネ *Sympetrum frequens* (Selys, 1883)

写真資料：KPM-NKA 31709、神奈川県横浜市（よこはま動物園・サバンナ草原エリア）、2023 年 9 月 24 日、有馬撮影。

成虫は、6 月から 12 月にかけて、ころころ池、サバンナ池、西側遊水池、都岡町小川アメニティ、その他（サバンナ草原エリアなど）の 5 地点で確認した。特にサバンナ草原エリアでは、10 月上旬に 30 頭以上を確認した。幼虫は、6 月上旬から 8 月中旬にサバンナ池、旭陵高校遊水池、レッサーパンダモートで確認した。過去の調査において、詳細は不明だが、ごく普通に成虫が見られていた。

23. コノシメトンボ *Sympetrum baccha* (Selys, 1884)

写真資料：KPM-NKA 31710、神奈川県横浜市（よこはま動物園・サバンナ池）、2023 年 10 月 10 日、有馬撮影。

成虫は、6 月から 11 月にかけて、ころころ池・自然体験林、サバンナ池、都岡町小川アメニティの 3 地点で確認した。確認個体数は各地点 1 羽のみであった。幼虫は 5 月下旬にワニ池で確認した。過去の調査において、詳細は不明だが、少数の成虫が確認されていた。



図 4. 確認したトンボ類 . A: リスアカネ, KPM-NKA031714; B: ノシメトンボ, KPM-NKA 31711; C: マユタデアカネ, KPM-NKA031713; D: ミヤマアカネ, KPM-NKA 31716; E: コフキトンボ, KPM-NKA 31702; F: ハラビロトンボ, KPM-NKA 31707; G: シオヤトンボ KPM-NKA31699; H: ヨツボシトンボ, KPM-NKA 31704.

24. マユタデアカネ *Sympetrum eroticum* (Selys, 1883) (要注意) (図 4C)

写真資料：KPM-NKA 31713、神奈川県横浜市（川井宿町小川アメニティ）、2023 年 10 月 14 日、有馬撮影。

成虫は、6 月から 12 月にかけて、広範囲で確認した。特にころころ池、西側遊水池では、7 月中旬から 11 月上旬に 10 頭以上を確認した。幼虫は、6 月下旬にワニ池、オカピ前池で確認し、羽化殻は、6 月下旬にサバンナ池、9 月中旬に西側遊水池で確認した。過去の調査において、ころころ池で成虫が確認されていた。

25. ミヤマアカネ *Sympetrum pedemontanum* (Müller in Allioni, 1766) (準絶滅危惧) (図 4D)

写真資料：KPM-NKA 31716、神奈川県横浜市（よこはま動物園・サバンナ草原エリア）、2023 年 10 月 14 日、有馬撮影。

流水に生息する種で、成虫は、2023 年 10 月にサバンナ草原エリアで 1 匹を確認した。過去の調査では未確認であった。

26. ネキトンボ *Sympetrum speciosum* Oguma, 1915

写真資料：KPM-NKA 31715、神奈川県横浜市（よこはま動物園・ころころ池）、2022 年 9 月 30 日、有馬撮影。

成虫は、9 月と 10 月にころころ池で 1 羽を確認した。幼虫は、6 月下旬にワニ池で確認した。羽化殻は、6 月下旬にサバンナ池、7 月下旬にワニ池で確認した。過去の調査において、詳細は不明だが、ころころ池で成虫が確認されていた。

27. コシアキトンボ *Pseudothemis zonata* (Burmeister, 1839)

写真資料：KPM-NKA 31705、神奈川県横浜市（よこはま動物園・ころころ池）、2022 年 7 月 22 日、有馬撮影。

成虫は、6 月から 9 月にかけて、ころころ池、ワニ池、ツルモート、山里遊水池、都岡町小川アメニティの 5 地点で確認した。特に、ころころ池では 7 月下旬に 10 頭以上を確認し、10 月中旬に幼虫も確認した。過去の調査では、ころころ池で多数の成虫が確認されていた。

28. コフキトンボ *Deielia phaon* (Selys, 1883)

（要注意、横浜市ではやや局所的）（図 4E）

写真資料：KPM-NKA 31702、神奈川県横浜市（よこはま動物園・ころころ池）、2022 年 6 月 27 日、太田撮影。

成虫は、2022 年 6 月にころころ池で 1 羽を確認したが、2023 年には未確認。過去の調査では、ころころ池などで多数の成虫が確認されていた。

29. ショウジョウトンボ *Crocothemis servilia* (Drury, 1773)

写真資料：KPM-NKA 31706、神奈川県横浜市（よこはま動物園・サバンナ池）、2023 年 7 月 28 日、有馬撮影。

成虫は、5 月から 9 月にかけて広範囲で確認した。特に、ころころ池、サバンナ池では 7 月中旬から 8 月下旬に 10 頭以上を確認し、サバンナ池では幼虫も 4 月上旬に多数確認した。過去の調査では、ころころ池などで多数の成虫が確認されていた。

30. ウスパキトンボ *Pantala flavescens* (Fabricius, 1798)

写真資料：KPM-NKA 31708、神奈川県横浜市（横浜動物の森公園・西側遊水池）、2023 年 8 月 31 日、有馬撮影。

成虫は、7 月から 10 月にかけて、ころころ池、サバンナ池、西側遊水池、旭陵高校遊水池、その他（サバンナ草原エリアなど）の 5 地点で確認した。特に、ころころ池やサバンナ草原エリアでは、8 月中旬から 9 月下旬に 10 頭以上を確認した。幼虫は、9 月上旬にサバンナ池、旭陵高校遊水池で確認した。過去の調査において、詳細は不明だが、ごく普通に成虫が見られていた。

31. ハラビロトンボ *Lyriothemis pachygastra* (Selys, 1878)

（要注意）（図 4F）

写真資料：KPM-NKA 31707、神奈川県横浜市（横浜動物の森公園・西側遊水池）、2023 年 7 月 19 日、有馬撮影。

成虫は、4 月から 9 月にかけて、ころころ池、サバン

ナ池、西側遊水池、西側水路、その他（里山ガーデンエリア付近など）の 5 地点で確認した。特に西側遊水池では 5 月中旬から 6 月中旬に 30 頭以上を確認し、幼虫も 10 月および 12 月に確認した。過去の調査では未確認であった。

32. シオカラトンボ *Orthetrum albistylum* (Selys, 1848)

写真資料：KPM-NKA 31700、神奈川県横浜市（よこはま動物園・サバンナ草原エリア）、2023 年 9 月 14 日、有馬撮影。

成虫は、4 月から 10 月にかけて、広範囲で確認した。また出現期間中には、複数個所で 10 頭以上を確認した。幼虫は、ころころ池・自然体験林、サバンナ池、西側遊水池で確認した。過去の調査では、ころころ池などで多数の成虫が確認されていた。

33. シオヤトンボ *Orthetrum japonicum* (Uhler, 1858)

（要注意、横浜市では局所的）（図 4G）

写真資料：KPM-NKA 31699、神奈川県横浜市（横浜動物の森公園・北側遊水池）、2022 年 5 月 7 日、有馬撮影。

成虫は、4 月から 8 月にかけて、ころころ池・自然体験林、アラスの谷、西側遊水池、川井宿町小川アメニティ、都岡町小川アメニティ、北側遊水池、その他（里山ガーデンエリア付近など）の 7 地点で確認した。特に、北側遊水池では 5 月下旬、里山ガーデンエリアでは 8 月上旬に 10 頭以上が確認された。過去の調査では、詳細は不明だが、ごく普通に成虫が見られていた。

34. オオシオカラトンボ *Orthetrum melania* (Selys, 1883)

写真資料：KPM-NKA 31701、神奈川県横浜市（よこはま動物園・ころころ池）、2023 年 6 月 19 日、有馬撮影。

成虫は、5 月から 10 月にかけて、広範囲で確認した。特にころころ池では 6 月下旬に 20 頭以上を確認した。過去の調査では、ころころ池などで多数が確認されていた。

35. ヨツボシトンボ *Libellula quadrimaculata* Linnaeus, 1758

（絶滅危惧 II 類、横浜市では数カ所で散発的）（図 4H）

写真資料：KPM-NKA 31704、神奈川県横浜市（よこはま動物園・ころころ池）、2022 年 5 月 22 日、鈴木撮影。

成虫は、2022 年 5 月にころころ池、西側遊水池で少数を確認したが、2023 年には未確認。過去の調査では未確認であった。

確認種数は、ころころ池・自然体験林が最も多く（32 種）、次いで西側遊水池（24 種）、サバンナ池および都岡町小川アメニティ（19 種）であった。北側遊水池は最も少なかった（5 種）。8 地点以上の広範囲で確認された種は、オオアオイトトンボ、キイトンボ、ギンヤンマ、クロスジギンヤンマ、マユタテアカネ、ショウジョウトンボ、シオカラトンボ、オオシオカラトンボの 8 種であった。1 地点のみで確認された種はクロイトトンボ、

表 3. 本研究における調査（2022–2023）と過去調査の比較

	神奈川県 RL	2006*	2007*	2022–2023
アオイトトンボ		○普通	○	○22
オオアオイトトンボ			○	○20+
ニホンカワトンボ	準絶滅危惧	○局地的	○	○9
ハグロトンボ	要注意			○11
キイトトンボ	絶滅危惧 IB	○局地的	○2	○91
クロイトトンボ	要注意		○10	○1
ホソミイトトンボ	DD			○20+
アオモンイトトンボ			○多数	○20+
アジアイトトンボ		○まれ	○1	○30+
コシボソヤンマ	要注意			○**5+
カトリヤンマ	準絶滅危惧		○1	
マルタンヤンマ				○1
ヤブヤンマ				○1
ギンヤンマ		○普通	○5以上	○10+
クロスジギンヤンマ			○	○3
ウチワヤンマ		○局地的	○5	
コオニヤンマ				○1
ヤマサナエ	要注意			○3
オニヤンマ		○普通	○	○1
オオヤマトンボ			○5	
チョウトンボ	絶滅危惧 IB	○局地的	○10–20	○3
ナツアカネ	要注意	○普通		○2+
リスアカネ	要注意			○10+
ノシメトンボ		○普通		○2+
アキアカネ		○普通	○	○30+
コノシメトンボ		○普通		○1
マユタテアカネ	要注意	○普通		○20+
マイコアカネ	DD	○1		
ミヤマアカネ	準絶滅危惧			○1
ネキトンボ		○普通	○	○1
コシアキトンボ			○多数	○12
コフキトンボ	要注意		○多数	○1
ショウジョウトンボ		○普通	○	○15+
ウスバキトンボ		○普通		○20+
ハラビロトンボ	要注意			○30+
シオカラトンボ		○普通	○多数	○23
シオヤトンボ	要注意	○普通	○	○10+
オオシオカラトンボ		○普通	○多数	○28
ヨツボシトンボ	絶滅危惧 II			○5+
確認種数		20	22	35

*2006 年および 2007 年の記録は白石（2009）および松本（未発表）による；** コシボソヤンマについては幼虫の確認数；本研究の記録表記において+があるものは、2–4 頭を 2+、5–9 頭を 5+、10–14 頭を 10+、15–19 頭を 15+、20–29 頭を 20+、30 頭以上を 30+ とした；過去調査における「まれ」は 1–4 頭、「局地的」「普通」は 5–19 頭、「多数」は 20+ 頭以上にあたる。

チョウトンボ、ミヤマアカネ、コフキトンボの 4 種であった。

レッドリスト掲載種は 16 種であった。レッドリスト掲載種の種数が最多だった調査地は、ころころ池・自然体験林であり（13 種）、次いで西側遊水池であった（10 種）。一方、各種の最多個体数は西側遊水池が最も多く（7 種）、次いで、ころころ池・自然体験林および西側水路・川井宿町小川アメニティ（3 種）であった。調査 1 回あたり成虫が 10 頭以上確認された種はハグロトンボ、キイトトンボ、ホソミイトトンボ、リスアカネ、マユタテアカネ、ハラビロトンボ、シオヤトンボの 7 種であった。5 頭以下の確認種はクロイトトンボ、コシボソヤンマ（幼

虫のみ確認）、ヤマサナエ、チョウトンボ、ナツアカネ、ミヤマアカネ、コフキトンボの 7 種であった。

過去の調査（2006 年、2007 年）との比較において、新たに確認された種は、ハグロトンボ、ホソミイトトンボ、コシボソヤンマ、マルタンヤンマ、ヤブヤンマ、コオニヤンマ、ヤマサナエ、リスアカネ、ミヤマアカネ、ハラビロトンボ、ヨツボシトンボの 11 種であった（表 3）。一方、今回の調査で確認されなかった種は、カトリヤンマ *Gynacantha japonica* Barteneff, 1909、ウチワヤンマ *Sinictinogomphus clavatus* (Fabricius, 1775)、オオヤマトンボ *Epophthalmia elegans* (Brauer, 1865)、マイコアカネ *Sympetrum kunkeli* (Selys, 1884) の 4 種であった。確認個体数が増加した種は、キイトトンボ、アジアイトトンボの 2 種であった。一方、減少した種は、クロイトトンボ、オニヤンマ、チョウトンボ、ナツアカネ、ノシメトンボ、コノシメトンボ、ネキトンボ、コフキトンボの 8 種であった。

考察

本研究の目的は、よこはま動物園および周辺のトンボ相を明らかにし、過去の類似調査と比較することで、現状の自然環境の水準を把握することであった。

梅田（2016）によれば、横浜市内では 59 種のトンボが生息しているとされている。今回の調査では、35 種を確認し、よこはま動物園および周辺は市内の 6 割近くの種が生息していることが明らかとなった。また、レッドリスト掲載種も 16 種を確認し、神奈川県内の絶滅危惧種の生息地としても重要な場所といえるであろう。特に、キイトトンボ（絶滅危惧 IB 類）は多数および広範囲に生息していることが明らかとなった。また、マユタテアカネやハラビロトンボなども多数を確認した。一方、クロイトトンボ、チョウトンボ、コフキトンボなどは少数の確認に留まり、過去（2006 年、2007 年）の調査と比較しても減少していることが明らかとなった。

調査地別では、ころころ池および自然体験林で最も多くの 32 種（レッドリスト掲載種 13 種）を確認した。これは、水域の広さ、止水域、流水域があり、環境の多様性が寄与していると考えられる。一方、キイトトンボ、マユタテアカネ、シオヤトンボ以外のレッドリスト掲載種の確認個体数は少なく、これらの種にとって適した環境が維持できているとは言い難い。このことは、過去の調査において、クロイトトンボやチョウトンボ、コフキトンボが多数確認されていたことから環境の劣化（変化）が裏付けられるだろう。また、「明るく開放的な深みのある池」を好むウチワヤンマやオオヤマトンボなどは確認できなかった。これらの個体数、種の減少は、ハス・園芸スイレン・ガマ類の繁茂による開放水面の減少、遷移による水深の浅化、ウシガエルやアメリカザリガニによる影響が要因となっている可能性がある。

西側遊水池では 24 種を確認し、そのうちの約半数が

レッドリスト掲載種であった。さらに、レッドリスト掲載種の7種が最多確認個体数を記録しており、キイトトンボ、マユタテアカネ、ハラビロトンボなどは多数を確認した。これらの種は幼虫も確認し、生息環境として有効に機能していることがうかがえる。一方、過去の調査では見られていたチョウトンボは確認できなかった。このことは約15年の間に池から湿地に遷移が進行していることを示唆している。現状の西側遊水池は水量が少ない時期や猛暑時には水が枯れてしまう。ハラビロトンボは一時的に水が枯れるような水域でも生存が可能な種であり、キイトトンボも比較的乾燥に強い種である。しかし、今後これ以上の乾燥化が進むと、これらの種の存続も難しくなる可能性がある。また2022年には確認できたヨツボシトンボは2023年に確認できなかった。これも乾燥化が進んだ影響の可能性が高い。今後は、保全管理目標を設定し、水生植物堆積にともなう浅化などに対して、遷移を止めるような整備を入れる必要があるだろう。

サバンナ池では18種を確認した。キイトトンボ、アオイトトンボを多数確認し、幼虫も確認した。これらは距離の近い西側遊水池由来と考えられ、乾燥化が進んでいる西側遊水池の機能を補完する存在になっていると考えられ、これらの種が存続するうえでも有効な水域となっていくと考えられる。また、今回の調査で確認したイトトンボ類のうちクロイトトンボを除く種を確認しており、イトトンボ類の生息環境として効果的に機能していることがうかがえる。

郡岡町小川アメニティでは19種を確認した。流水性のハグロトンボに関しては10頭以上を確認し、幼虫も確認しているため、一定数は定着していることがうかがえる。一方、その他の種の個体数は少なく、十分に環境のポテンシャルが活かされているとは言い難い。池部にはウシガエルやアメリカザリガニが生息しており、それらの影響もあるのかもしれない。また、2022年には高濃度の次亜塩素酸ナトリウム溶液が流れ込んだため、影響の有無もモニタリングしていく必要がある。

同じく流水域である西側水路・川井宿町小川アメニティでは、ハグロトンボは少数であったが、ニホンカワトンボは最も多くの個体数を確認し、コンボソヤンマ、ヤマサナエ、オニヤンマの幼虫も最多の個体数を確認した。流水性のトンボ類にとって重要な生息地となっており、ホトケドジョウも生息することからも、市内に現存する数少ない源流域として保全していくことが望まれる。

北側遊水池の確認種数は最も少なかったが、これは調査回数が少なかったためであろう。シオヤトンボやニホンカワトンボなど、レッドリスト掲載種も生息しており、今後さらに調査を進めていく必要がある。

レッドリスト掲載種において、広域に確認されたのはキイトトンボとマユタテアカネであった。このことから、現状ではこれらの種に適した環境が園内およびその周辺でネットワーク状に維持されていると考えられる。一方、クロイトトンボ、チョウトンボ、ミヤマアカネ、コフキ

トンボは1地点のみでの確認であった。ミヤマアカネは、調査地内に幼虫に適した環境が見受けられず、周辺の河川などから飛来したと推察される。その他の3種は、こころ池で確認しており、過去に多数を確認した際の環境を目標に整備するのか、あるいは別の場所を新たに創出するのかなど、これらの種が好む環境の維持・拡充に向けた検討が必要であろう。

過去の調査(2006年、2007年)との比較において、新確認種は11種であった。これらの種の多くは調査場所、時期、頻度の違いによる影響である可能性がある。ただし、ホソミイトトンボは近年横浜市内に広がってきた種であるため(梅田, 2016)、以前の調査時には生息していなかった可能性が高い。また、ヨツボシトンボおよびハラビロトンボは、過去の調査地で当時は記録されていなかった西側遊水池で新たに確認されており、両種が好む湿地環境に遷移したことで定着した可能性がある。またリスアカネは「周囲を樹林で囲まれた池」を好むため、そのような環境が増加したことにより定着した可能性がある。増加したアジアイトトンボは、サバンナ池で多数が確認されており、サバンナ池の造成が効果的に働いたのかもしれない。

確認できなかった種および減少した種は12種であった。このことはこれらの種に適した環境が消失もしくは劣化した可能性が示唆される。これら多くの種は、前述のとおり、植物の繁茂、遷移による水深の浅化、外来生物の侵入などが影響しているものと考えられる。ただし、マイコアカネは過去の調査においても一度確認されたのみであり、当時から生息数、発生数は少なかったと考えられており(白石, 2009)、現在横浜市内では絶滅した可能性が高いといわれている(梅田, 未発表)。また、カトリヤンマは、2021年に近隣の新治市民の森で1個体、緑区台村町で複数個体が確認されているものの、少なくとも緑区台村町では2022年、2023年に確認は無く(七里, 私信)、付近で安定的に見られる状況ではないようである。

今回の調査において、各調査地での調査回数や調査時期の違い、発生場所の確認などの課題があり、現状把握としての限界がある。特に幼虫や羽化殻に関するデータは不足しており、発生場所や生息環境の詳細な把握にはさらなる調査が必要である。また、調査地を含む周辺では、今回の調査では確認できなかった種として、2022年にミルンヤンマ *Planaeschna milnei* (Selys, 1883)、2016年にヒメアカネ *Sympetrum parvulum* (Bartenev, 1912) も確認されている(ユーロフィン日本環境株式会社, 2022)。これらの種の動向を引き続き注視していくとともに、近年多発しているナラ枯れや外来種が環境に与える影響についても調査を進める必要があるだろう。

本調査により、よこはま動物園および周辺の管理された水域がトンボ類の貴重な生息環境であることが明らかとなった。今後はこれらの環境を保全しつつ、横浜市北部全域の保全を視野に、近隣の新治市民の森、三保市民

の森、県立四季の森公園などとも連携を進めていきたい。よこはま動物園含め横浜市の動物園が、横浜市の自然史の記録・普及啓発および緑地保全ネットワークの拠点・ハブとなるように努めていくことは、近年推進されている動物園と周辺の緑地を活用した地域生物の保全の動向からみても (Chester Zoo, online; Moss *et al.*, 2023; Roznik *et al.*, 2023; 高川, online)、重要な役割の一つとなっていくことだろう。

謝辞

本報告にあたり、神奈川県立生命の星・地球博物館の苅部治紀氏には自然環境評価の手法、調査方法、保全手法をご教授いただいた。横浜市繁殖センターの白石利郎氏、兵庫県立コウノトリの郷公園の松本令以氏、株式会社環境指標生物の内田大貴氏には過去の調査についての情報を提供いただいた。横浜市みどり環境局の方々には調査地の調査許可や関連資料を提供いただいた。同局の渡利純也氏には調査に関わる文献を提供いただいた。神奈川県立横浜旭陵高等学校には遊水池の調査許可をいただいた。これらの皆様に心より感謝申し上げる。

引用文献

- Chester Zoo, online. Nature Recovery Corridor—What You Can Do. Online. <https://www.chesterzoo.org/what-you-can-do/nature-recovery-corridor/> (accessed on 01 March 2024).
- 環境省, online. 環境省自然環境局自然環境計画課生物多様性戦略推進室, 2023. 生物多様性国家戦略 2023–2030: ネイチャーポジティブ実現に向けたロードマップ. https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initiatives6/files/1_2023-2030text.pdf (accessed on 01 March 2024).
- 苅部治紀・川島逸郎・岸 一弘, 2006. トンボ類. 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. 311–324. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 李 承恩・盛岡 通・藤田 壮, 2001. トンボ類を指標生物とした都市域におけるビオトープの空間的特性の評価. 土木学会論文集, (671), 1–11.
- Moss, A., M. Vukelic, S.L. Walker, C. Smith & S.L. Spooner, 2023. The role of zoos and aquariums in contributing to the Kunming–Montreal Global Biodiversity Framework. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 4(2): 445–461. <https://doi.org/10.3390/jzbg4020033>
- 長田光世・森 清和・田畑貞寿, 1993. トンボの種類からみた水辺緑地計画の指標に関する予備的考察. 造園雑誌, 56(5): 151–156.
- 尾園 暁・川島逸郎・二橋 亮, 2022. ネイチャーガイド 日本 のトンボ 改訂版. 532 pp. 文一総合出版, 東京.
- Roznik, E.A., H. Buckanoff, R.W. Langston, C.J. Shupp & D. Smith, 2023. Conservation through collaboration: regional conservation programs of the North Carolina Zoo. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 4(2): 292–311. <https://doi.org/10.3390/jzbg4020025>
- 白石利郎, 2009. 横浜動物の森公園内におけるトンボ生息状況基礎調査. 横浜市立よこはま動物園 動物園研究会報, (9): 26–29.
- 高川晋一, online. 潜在的な保護地域としての公有緑地の現状と可能性: 全国の都市公園・青少年施設等へのアンケート調査結果から. <https://www.nacsj.or.jp/2021/03/25069/> (accessed on 01 March 2024).
- 内田大貴・岩知道優樹・伊東隆道・安部慶太郎, 2017. よこはま動物園ズーラシア敷地内にて確認された水生昆虫類. 観音崎自然博物館研究報告 たたらはま, (21): 8–15.
- 梅田 孝, 2016. 身近なヤゴの見分け方. 127 pp. 世界文化社, 東京.
- 横浜市, online b. 横浜市環境科学研究所, 2011. 横浜の池の生物. https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/kankyohozen/kansoku/science/shiryo/sonotahoukokusyo/d0013.files/0086_20200309.pdf (accessed on 01 March 2024).
- 横浜市, online a. 横浜市環境創造局政策調整部政策課, 2016. 横浜市水と緑の基本計画. https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/midori-koen/mizutomidori.files/0045_20190521.pdf (accessed on 01 March 2024).
- 横浜市公害研究所, 1991. 都市自然活用システム研究: トンボ生息環境づくり調査報告書. 210 pp. 横浜市公害研究所, 横浜.
- ユーロフィン日本環境株式会社, 2022. 横浜動物の森公園自然環境調査業務委託報告書. 192 pp. 横浜市環境創造局公園緑地整備課, 横浜.
-
- 有馬 一・船藤 史・太田真琴・宮本知佳・鈴木義明・尾形 優・古郡翔也・天野亜希: 公益財団法人横浜市緑の協会 よこはま動物園; 七里浩志: 横浜市環境科学研究所; 梅田 孝: 公益財団法人横浜市緑の協会 横浜市こども植物園
- (受領 2024 年 6 月 25 日; 受理 2025 年 2 月 12 日)

報 告

大磯丘陵におけるモクレイシの繁殖特性

小嶋紀行

Noriyuki Kojima: Reproductive traits of *Microtropis japonica* in Oiso hills, central Kanagawa, Japan

緒言

モクレイシ(*Microtropis japonica* (Franch. & Sav.) Hallier f.) は、ニシキギ科モクレイシ属に属する雌雄異株の常緑小高木で、日本から台湾にかけて分布している(立石, 2016)。日本国内における本種の分布域は、関東南部から伊豆諸島および九州南部から琉球列島を中心とした 2 つの地域に隔離分布しており、これは最終氷期に伊豆諸島と琉球列島がレフュージアとして機能したことが原因だと指摘されている(Yamada *et al.*, 2021)。

このようにモクレイシは分布域が特徴的であることが知られている一方で、その生理や生態については不明な点が多い。これまでに日本国内においては、スダジイ林とタブノキ林、アカガシ林、山頂部の風衝低木林など様々な植生で見られ(Itow, 1984; 上條ほか, 1999; 小嶋・藤原, 2008)、高木林であるスダジイ林(オオシマカンズゲスダジイ群集)やタブノキ林(イノデータブノキ群集)において本種は低木層に留まり林冠を構成しないことが報告されている(村上ほか, 2015)。この他には染色体数に関する研究(Fukuda *et al.*, 2018) がみられる程度であり、繁殖様式や生活様式など本種の保全に必要な生態的特性はほとんど明らかにされていない。

ところで、一般に木本植物では個体があるサイズを超えると繁殖を開始し、そのサイズを繁殖開始サイズと呼ぶ(正木・陶山, 2011)。このように木本植物における繁殖は齢ではなくサイズに制限されるため、繁殖開始サイズは木本植物の保護および保全において重要な知見となる。加えて、開花時期や開花期間など開花フェノロジーに関する情報は、例えば訪花昆虫相(西川・内藤, 2006)や近縁種との雑種形成(亀山ほか, 2012)などを検討する際に重要な情報となるが、モクレイシにおいて開花フェノロジーを定量的に明らかにした例はみられない。さらに林床の低木種は花粉媒介様式が虫媒で目立たない花を持ち、種子が鳥散布であることが特徴的であるとされているが(菊澤, 1995)、モクレイシについては花粉媒介者だけでなく花粉媒介様式についても明らかにされていない。

そこで本研究では、特に開花フェノロジーと繁殖開始

サイズに着目して、モクレイシの繁殖様式的一端を明らかにすることを目的とした。

材料と方法

大磯丘陵の南に位置する羽白山および紅葉山において、2024 年 1 月から 2024 年 4 月にかけて野外調査を実施した(図 1)。羽白山と紅葉山には尾根上にハイキングコースが設置されており、この一帯はクヌギ、イヌシデ、コナラ、クスノキ、スダジイ、タブノキなど多様な種が林冠を形成している。

このハイキングコース沿いの樹林内で確認した計 77 個体のモクレイシについて、毎木調査と開花調査を行った。毎木調査では樹高 0.3 m 以上の個体を対象として、樹高と地上高 0.3 m の直径(D0.3H)を記録した。一般的な毎木調査では胸高直径(DBH)が 5 cm 以上の個体が調査対象となることが多いが、モクレイシは胸高直径が 5 cm に満たない個体が多いため、本研究では樹高が胸高位置に満たない小さな個体も調査対象として含めた。各個体の開花調査は、2024 年 2 月から 2024 年 4 月にかけて週 1 回程度の間隔で実施し、開花の有無と性別、開花度を記録した。開花調査では下部の枝は直接目視し、上部の枝は 8 倍の双眼鏡(Nikon MONARCH 7 8x30)と 6 倍の単眼鏡(PENTAX VM 6x21 WP)を用いて開花の有無を観察し、雄株と雌株に分けて記録した。

繁殖開始サイズは城田ほか(2015)を参考にして、D0.3H を説明変数、開花の有無を目的変数としてロジスティック回帰分析を行い、ロジスティック回帰が有意である場合にオッズ比が 1 (=繁殖確率が 50 %)となるサイズを繁殖開始サイズとして定義した。

開花量については、山下(2021)による 6 段階の開花度(0: 無着花、1: 少数の着花あり、2: 樹冠に部分的に着花、3: 樹冠の半分程度に着花、4: 樹冠に部分的に着花なし、5: 樹冠全面に着花)で記録し、各個体の開花度の最大値を解析に用いた。加えて、個体サイズと繁殖への投資量との関係を明らかにするため、D0.3H を説明変数、開花度を目的変数としてポアソン回帰分析を

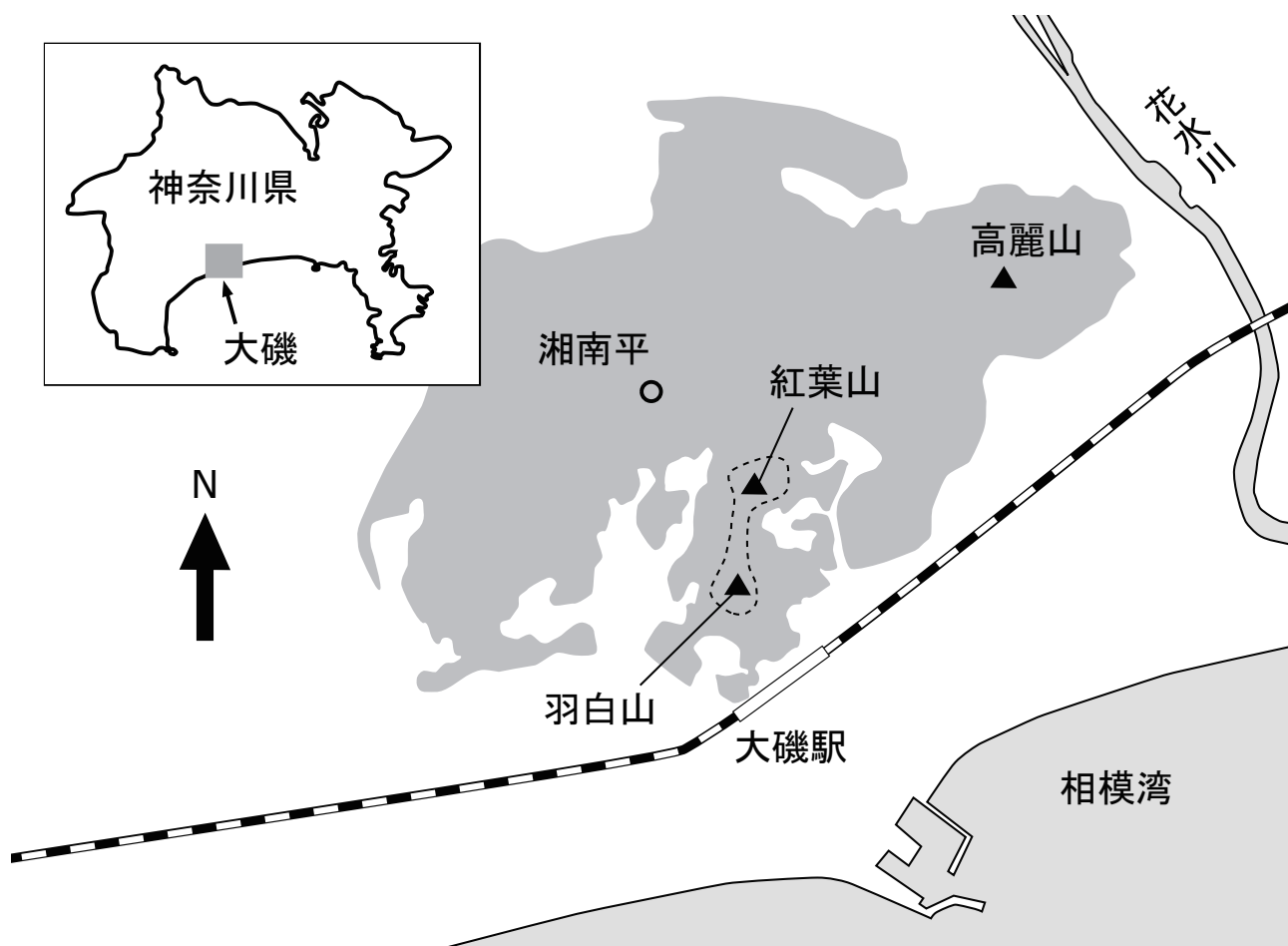


図 1. 調査位置図．破線で囲まれた部分が調査地となる．国土地理院承認 平 14 総複 第 149 号．白地図の作成にはフリーウェアの Kenmap Ver 9.3 (鎌田, 2024) を使用した．

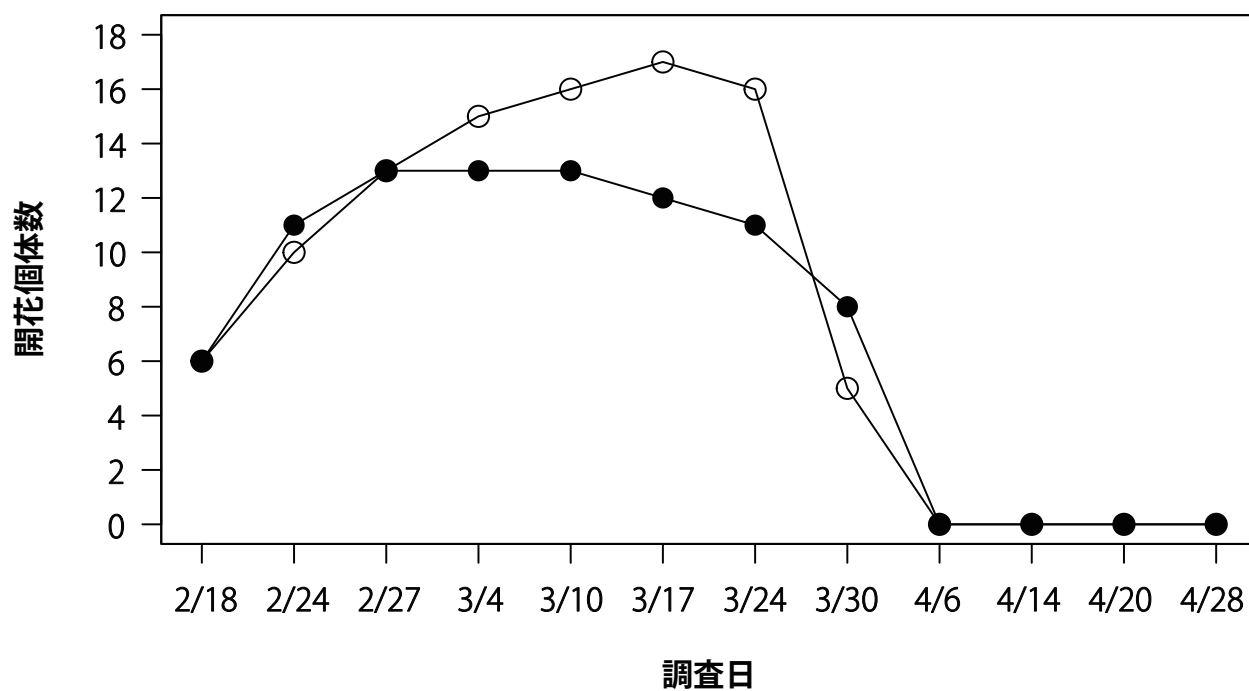


図 2. モクレイシの開花個体数の推移．図中の記号は，開花個体中の雄株 (○) と雌株 (●) を示す．

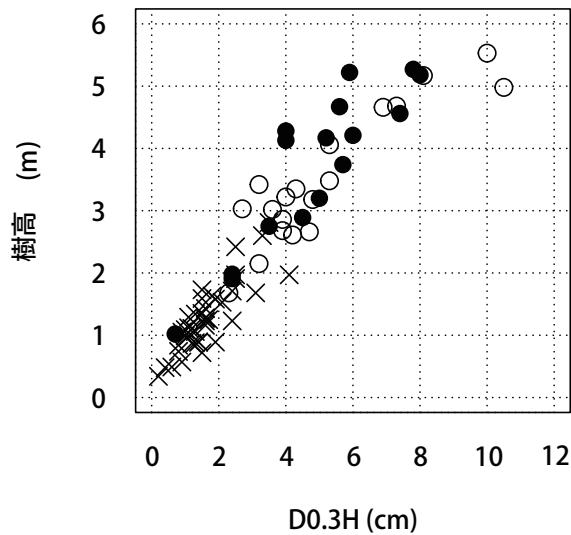


図 3. モクレイシの繁殖に及ぼす D0.3H と樹高の影響。図中の記号は、未開花個体 (×) と開花個体中の雄株 (○), 開花個体中の雌株 (●) を示す。

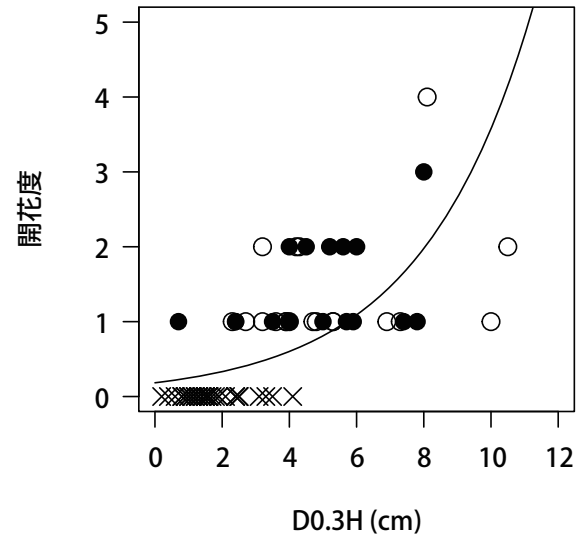


図 5. モクレイシの個体サイズと開花量との関係。図中の記号は、未開花個体 (×) と開花個体中の雄株 (○), 開花個体中の雌株 (●) を示す。

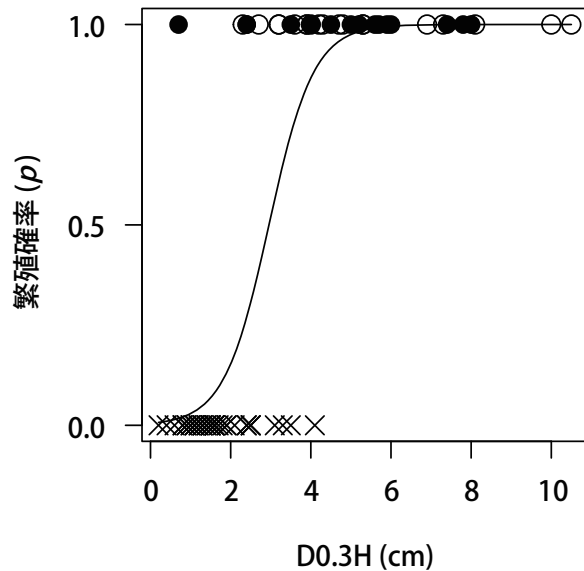


図 4. モクレイシの個体サイズと繁殖の有無との関係。図中の記号は、未開花個体 (×) と開花個体中の雄株 (○), 開花個体中の雌株 (●) を示す。

行った。

なお、統計解析は統計ソフト R version 4.0.2 (R Core Team, 2020) を用いて実施した。

結果

開花期間

モクレイシの開花個体数の推移を図 2 に示す。調査対象となった 77 個体のうち、開花が確認された個体は計 35 個体で、雄株が 19 個体、雌株が 16 個体で、調査を開始した 2 月 18 日時点で雄株と雌株の一部で既に開花が始まっていた。開花のピークは雄株と雌株で僅かに差

異が見られたものの、いずれも 3 月下旬に開花個体数が急減し、3 月 30 日の調査を最後にして雄株と雌株ともに開花個体が消失した。

繁殖開始サイズ

モクレイシの個体サイズと繁殖の有無との関係 (図 3) をみると、樹高 3 m 以上かつ D0.3H が 4 cm 以上では全ての個体が開花しており、開花個体は未開花個体よりも樹高および D0.3H が大きい傾向が認められた。

最小開花サイズは樹高 1.02 m、D0.3H が 0.7 cm の雌株で、他の開花個体と比べて極端に個体サイズが小さかった。この最小開花サイズの個体を除くと、雄株と雌株はともに樹高 2 m、D0.3H が 2 cm 前後から開花し始めており、雌雄で大きな違いは見られなかった。

さらにロジスティック回帰分析を用いて繁殖開始サイズを求めた結果、D0.3H が有効な変数として採択され ($p < 0.001$)、D0.3H が 3.0 cm の時に繁殖開始サイズとなった (図 4)。

開花量

ポアソン回帰分析を用いて個体サイズと開花度の関係を調べた結果、D0.3H が大きくなるほど開花度が高くなる傾向がみられた (図 5、 $p < 0.001$)。また開花度が 3 以上の個体は、いずれも D0.3H が 8 cm 以上の大型の個体であった。

考察

開花期間に関わる環境要因

モクレイシの開花期間は 2 月から 3 月 (立石, 2016)、もしくは 3 月から 4 月 (北村・村田, 1971; 邑田・米倉,

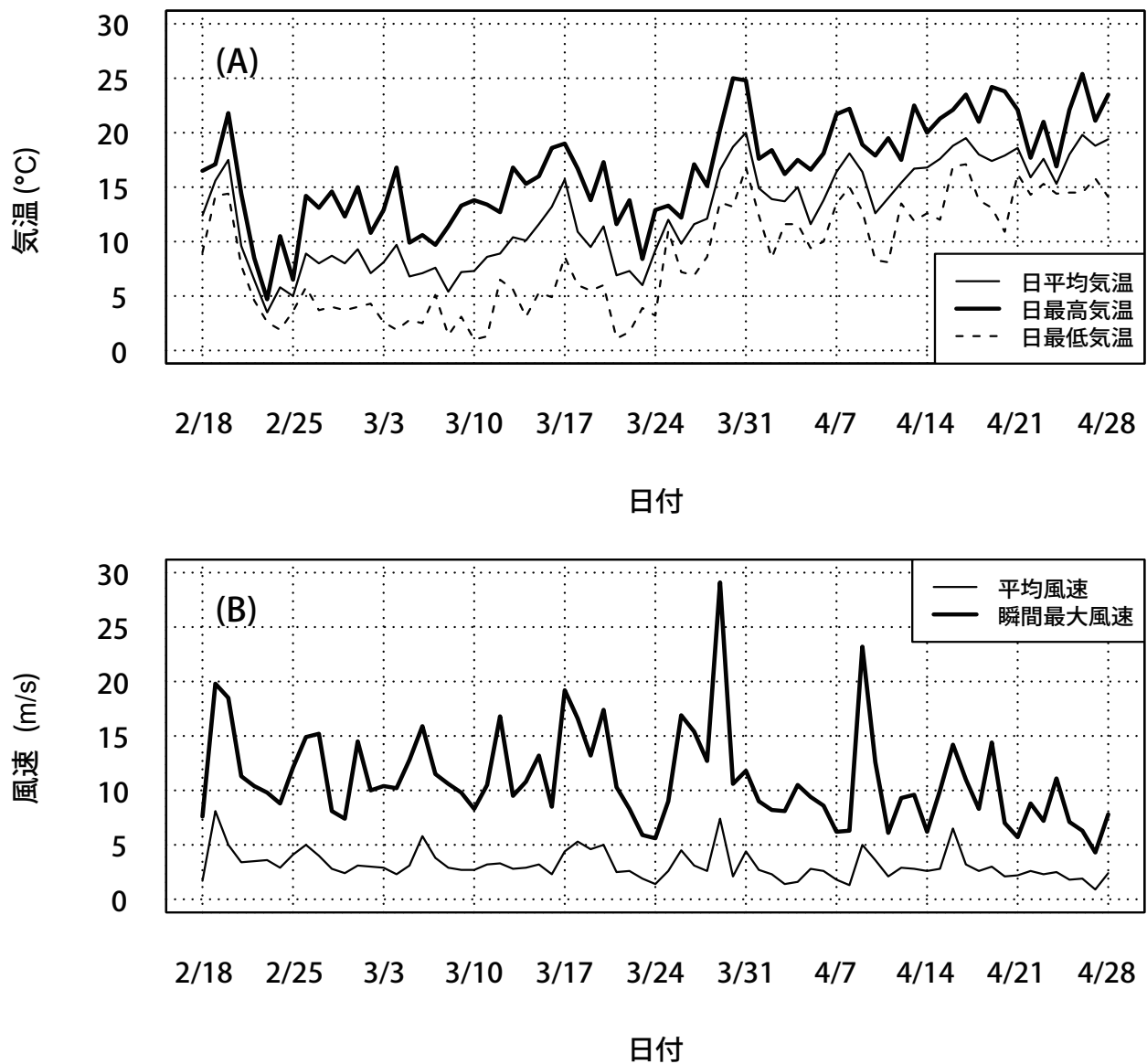


図 6. 開花調査の期間中の辻堂地域気象観測所における気温 (A) と風速 (B) の日時変化。

2016) と報告されており、概ね 2 月から 4 月が開花期間と考えられている。一方で本研究では開花期間が 2 月から 3 月末とやや早い傾向であったが、その理由として光環境などの立地環境の違い（梶山ほか, 2017）や地域間差（小池ほか, 2012）だけでなく、3 月末の気象条件が影響していると考えられる。本調査地から最も近い辻堂地域気象観測所における調査期間の気象観測記録をみると、3 月 29 日に最大瞬間風速 29.1 m/s を記録していたほか、日最高気温は 3 月 30 日に 25 度、3 月 31 日に 24.8 度を記録していた（図 6）。このように強風と急激な高温に晒された結果、3 月末の短期間で花が散ってしまった可能性がある。また、本研究では開花の正確な開始時期を捉えられなかったため、開花に要する温度要求性については明らかにできなかった。

個体サイズと繁殖への投資配分

モクレイシの繁殖開始サイズはイタヤカエデ、オオモ

ミジ、ウワミズザクラなどの高木と比べて小さく、小高木のウリハダカエデや低木のコバノミツバツツジに近い値であった（表 1）。Shibata & Tanaka (2002) によると、樹木の最大サイズと繁殖開始サイズとの間には正の相関があり、低木種は高木種と比べて早く繁殖を開始すると指摘しているが、これは本研究の結果を支持している。また、個体サイズが大きくなるにつれて開花量が増加する傾向が見られたが（図 5）、ウバメガシでも同様の傾向が報告されている（山下, 2021）。このように小高木であるモクレイシは、高木種と比べて小さな個体サイズで繁殖を開始するが、繁殖開始サイズ付近では主に栄養成長に投資して、D0.3H が 8 cm を超えるあたりから生殖成長への投資を増やしていると考えられる。さらに近藤ほか (2024) は、モクレイシのように耐陰性のある低木種は光環境よりも樹高の方が繁殖開始に影響していると報告しているが、本研究では全ての個体が林冠木に被陰されていたため、光環境と繁殖開始サイズとの関係に

表 1. 木本種の繁殖開始サイズ

種名	繁殖開始 サイズ (cm)	測定値	繁殖開始サイズ の判定方法	出典
高木 エドヒガン	16.1	DBH	オッズ比が 1 の時	城田ほか (2015)
高木 イタヤカエデ	12.7	DBH	Thomas (1996) の方法	Tanaka <i>et al.</i> (2008)
高木 ウワミズザクラ	11.1	DBH	オッズ比が 1 の時	城田ほか (2015)
高木 オオモミジ	8.0	DBH	Thomas (1996) の方法	Tanaka <i>et al.</i> (2008)
高木 カスミザクラ	5.7	DBH	オッズ比が 1 の時	城田ほか (2015)
小高木 モクレイシ	3.0	D0.3H	オッズ比が 1 の時	本研究
低木 コバノミツバツツジ (前年非開花)	3.0	地際直径	オッズ比が 1 の時 (※ 1)	吉村・相村 (2010)
小高木 ウリハダカエデ	2.4	DBH	Thomas (1996) の方法	Tanaka <i>et al.</i> (2008)
低木 コバノミツバツツジ (前年開花)	1.5	地際直径	オッズ比が 1 の時 (※ 1)	吉村・相村 (2010)

※ 1: 本文中の数式から計算した値.

ついて結論づけることはできなかった。

引用文献

- Fukuda T., T. Yamada & M. Maki, 2018. Chromosome number of *Microtropis japonica* (Celastraceae) in Japan. *Journal of Japanese Botany*, **93**(3): 208–210. DOI: https://doi.org/10.51033/jjapbot.93_3_10863
- Itow, S., 1984. Species diversity of Fagaceae-absent evergreen broadleaf forests on three NW-Kyushu satellite islands. *Japanese Journal of Ecology*, **34**: 225–228.
- 梶山ハイジ・鳥丸 猛・木佐貫博光, 2017. 在来種ネズミモチと外来種トウネズミモチの開花フェノロジーと花形態の種間比較. 三重大学大学院生物資源学研究科紀要, **43**: 9–14.
- 鎌田輝男, 2024. Kenmap Ver 9.3. <https://www.5b.biglobe.ne.jp/~t-kamada/index.htm> (accessed on 2024-04-26).
- 亀山慶晃・清田陽助・中村朱里・濱野周泰・鈴木貢次郎, 2012. ネズミモチとトウネズミモチの交配親和性と野外における雑種形成の可能性. 保全生態学研究, **17**(2): 147–154. DOI: https://doi.org/10.18960/hozen.17.2_147
- 上條隆志・袴田伯領・清水明子, 1999. 薩摩黒島の森林植生. 筑波大学農林技術センター演習林報告, **15**: 237–248. <https://tsukuba.repo.nii.ac.jp/records/16508> (accessed on 2011-February-11).
- 菊沢喜八郎, 1995. 植物の繁殖生態学. 283 pp. 蒼樹書房, 東京.
- 北村四郎・村田 源, 1971. 原色日本植物図鑑・木本編 I. 453 pp. 保育社, 大阪.
- 小池重人・繁田真由美・樋口広芳, 2012. 日本各地のサクラの開花時期. 地球環境, **17**(1): 15–20. https://www.airies.or.jp/attach.php/6a6f75726e616c5f31372d316a706e/save/0/0/17_1-03.pdf (accessed on 2024-June-29).
- 小嶋紀行・藤原一繪, 2008. 伊豆諸島利島における森林植生の垂直分布とその成因. 植生学会誌, **25**(2): 121–129. DOI: <https://doi.org/10.15031/vegsci.25.121>
- 近藤里莉・相場慎一郎・北島 薫・小野田雄介, 2024. 二次林における光環境と樹木繁殖戦略の関係. 日本生態学会大会講演要旨 (Web). <https://esj.ne.jp/meeting/abst/71/P1-156.html> (accessed on 2024-December-14).
- 正木 隆・陶山佳久, 2011. 第 9 章 樹木の繁殖と種子散布. 正木 隆・相場慎一郎編, シリーズ現代の生態学 8 森林生態学, pp. 136–153. 共立出版, 東京.
- 村上雄秀・西川博章・勝山輝男, 2015. 伊豆諸島神津島の植生: 熱帯系シダ草原の群落体系. 生態環境研究, **21**・**22**(1): 1–41.
- 邑田 仁・米倉浩司, 2016. APG 原色樹木大図鑑. 940 pp. 北隆館, 東京.
- 西川洋子・内藤華子, 2006. 石狩浜砂丘植物群落における開花フェノロジー、訪花昆虫、結実率の関係. 北海道環境科学研究センター所報, **32**: 72–80. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010762615.pdf> (accessed on 2024-April-22).
- R Core Team, 2020. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/> (accessed on 2023-December-20).
- Shibata, M. & H. Tanaka, 2002. Reproductive traits of trees in OFR. In Nakashizuka, T. & Y. Matsumoto (eds.), Diversity and interaction in a temperate forest community, pp. 95–108. Springer, Berlin. DOI: https://doi.org/10.1007/978-4-431-67879-3_9
- 城田徹央・宮内郁美・齋藤 大・丸山一樹・岡野哲郎, 2015. 信州大学農学部構内に自生するサクラ属 3 種の繁殖開始サイズ. 信州大学農学部 AFC 報告, **13**: 69–74. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030892747.pdf> (accessed on 2022-March-28).
- Tanaka, H., M. Shibata, T. Masaki, S. Iida, K. Niiyama, S. Abe, Y. Kominami & T. Nakashizuka, 2008. Comparative demography of three coexisting *Acer* species in gaps and under closed canopy. *Journal of Vegetation Science*, **19**(1): 127–138. <https://tohoku.repo.nii.ac.jp/record/41894/files/10.3170-2007-8-18342.pdf> (accessed on 2024-April-27).
- 立石庸一, 2016. ニシキギ科. 大橋広好・門田裕一・木原 浩・邑田 仁・米倉浩司編, 改訂新版日本の野生植物 3 バラ科～センダン科, pp. 127–139. 平凡社, 東京.
- Thomas, S. C., 1996. Relative size at onset of maturity in rain forest trees: a comparative analysis of 37 Malaysian species. *Oikos*, **76**: 145–154. <https://www.researchgate.net/publication/262837830> (accessed on 2024-June-28).
- Yamada, T., G. Kokubugata, S. Fujii, C. F. Chen, A. Asakawa, T. Ito, M. Maki, 2021. Refugia during the last glacial period and the origin of the disjunct distribution of an insular plant. *Journal of Biogeography*, **48**(6): 1460–1474. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbi.14090>
- 山下由美子, 2021. 萌芽更新したウバメガシとアラカシの開花結実特性. 森林応用研究, **30**(1): 11–16. DOI: https://doi.org/10.20660/applfor.30.1_11
- 吉村謙一・相村英範, 2010. 広葉樹二次林におけるコバノミツバツツジの着花と樹冠のシュート動態. 森林応用研究, **19**(2): 19–25. DOI: https://doi.org/10.20660/applfor.19.2_19

小嶋紀行：株式会社ヴァル研究所

(受領 2024 年 9 月 28 日；受理 2025 年 2 月 20 日)

報 告

ナンヨウハギの相模湾における分布記録 (スズキ目：ニザダイ科)

如月 迅・成田謙介・和田英敏

Jin Kisaragi, Kensuke Narita and Hidetoshi Wada: Distribution records of
Paracanthurus hepatus (Linnaeus, 1766) (Acanthuridae) from Sagami Bay, Japan

緒言

ニザダイ科ナンヨウハギ属 (Acanthuridae : *Paracanthurus*) のナンヨウハギ *Paracanthurus hepatus* (Linnaeus, 1766) は、インド・太平洋の熱帯－亜熱帯域に広く分布し、岩礁・サンゴ礁域に棲息する (Randall, 2001; 島田, 2013)。日本国内においては駿河湾から高知県にかけての本州－四国太平洋岸、八丈島、小笠原諸島、大隅諸島、琉球列島、および南大東島から記録されている (島田, 2013; Koeda *et al.*, 2016; 木村ほか, 2017; Nakae *et al.*, 2018; Motomura & Uehara, 2020; Motomura, 2023)。

相模湾における魚類相調査の過程で、相模湾東部にあたる房総半島西岸から 2013 年 10 月から 2024 年 10 月にかけて、相模湾南部にあたる伊豆大島北部から 2019 年 8 月に、2024 年 8 月と 11 月には相模湾北西部にあたる真鶴半島において、複数個体のナンヨウハギが採集あるいは撮影された。近年まとめられた相模湾産魚類目録において、偶来したものを含む南方系魚類は網羅的にまとめられたものの、本種はこれまでに記録されていないため (本田ほか, 2024)、これらは相模湾における本種の初記録となる。またこれまでの本種の北限記録は駿河湾北東部にあたる大瀬崎であり (瀬能ほか, 1997; 島田, 2013)、真鶴半島で得られた個体は北限記録となり、南方系魚類の分布の拡大に関する若干の知見が得られたために報告する。また、相模湾における出現要因と相模湾での棲息状況に関して考察した。

材料と方法

標本の計測方法は Randall (1994)、Johnson (2002)、瀬能ほか (2013) および富森ほか (2019) に従った。計測はノギスを用いて 0.05 mm 単位で行い、計測値は標準体長に対する百分率 (%) で示した。造礁サンゴに関する用語は西平・Veron (1995) に従った。本報告に用いた標本は神奈川県立生命の星・地球博物館魚類標本コレクション (KPM-NI) に、写真資料は同館の魚類写真資料データベース (KPM-NR)

に登録した。なお、同館の資料番号は電子台帳上ではゼロが付加された 7 桁の数字が使われているが、ここでは資料番号として本質的な有効数字で表した。

結果

ナンヨウハギ

Paracanthurus hepatus (Linnaeus, 1766)

(図 1–2)

標本：KPM-NI 82545、体長 26.3 mm、神奈川県真鶴半島 相模湾西部、水深 8 m、水温 28 °C、手網、2024 年 8 月 21 日、如月 迅採集。

写真資料 (詳細は表 1 に記載)：真鶴半島：KPM-NR 255003、エダミドリイシ *Acropora pruinosa* (Brook, 1893) が優占するサンゴ群集にて如月 迅採集・撮影 (KPM-NI 82545 と同一個体)；KPM-NR 255004、KPM-NR 258016、エダミドリイシが優占するサンゴ群集にて福井瑠菜氏採集・撮影。**伊豆大島北部**：KPM-NR 255006、タイハイミドリイシ *Acropora efflorescens* (Dana, 1846) が優占するサンゴ群集にて棟方航平氏採集・撮影。**房総半島西岸 (館山市坂田)**：KPM-NR 256001、エンタクミドリイシ *Acropora cf. glauca* (Brook, 1893) が優占するサンゴ群集にて成田早弥氏撮影；KPM-NR 256002、KPM-NR 256003、KPM-NR 256014、エンタクミドリイシが優占するサンゴ群集にて川端幸雄氏撮影；KPM-NR 256004–256013、KPM-NR 258015、エンタクミドリイシが優占するサンゴ群集にて成田謙介撮影。

分布：本種は日本、台湾、東沙群島、ミクロネシア、サモア諸島、ライン諸島、ハワイ諸島を含むインド－西太平洋の熱帯から亜熱帯域に広く分布し (島田, 2013)、岩礁・サンゴ礁域に棲息する (益田・小林, 1994; Randall, 2001)。日本国内においては駿河湾 (静岡県大瀬崎)、和歌山県串本、高知県柏島、小笠原諸島、硫黄島、八丈島、屋久島、種子島、口永良部島、琉球列島 (奄美大島、沖永良部島、与那国島を含む)、および南大東島



図1. 相模湾から得られたナンヨウハギ *Paracanthurus hepatus* の鮮時標本写真 (KPM-NI 82545、26.3 mm SL)。

から記録されていた (島田, 2013; Koeda *et al.*, 2016; 木村ほか, 2017; Nakae *et al.*, 2018; Motomura & Uehara, 2020; Motomura, 2023)。本研究により相模湾に含まれる房総半島西岸、伊豆大島北部、および真鶴半島からも記録され、このうち真鶴半島の記録は本種の北限にあたる。

同定: 本研究で得られた1標本は背鰭棘が9本である、頭長は尾柄高の3.1倍である、腹鰭が1棘3軟条である、頭部側面の前部が微小櫛鱗で覆われている、尾柄部に折りたためる1棘がある、体の地色が青で体側面に2本の明瞭な黒色縦帯をもつ、背鰭および臀鰭の外縁が黒色で縁取られる、尾鰭が黄色で上・下縁に黒色の縁取りがあるなどの特徴が益田・小林 (1994)、Randall (2001)、島田 (2013)、および吉野 (2023) の示したナンヨウハギ *Paracanthurus hepatus* (Linnaeus, 1766) の標徴と一致したため本種と同定した。真鶴半島産の1標本の計数・計測値は以下のとおりである。背鰭鰭条数: IX, 19; 臀鰭鰭条数: III, 18; 胸鰭鰭条数: 17 (左体側)、16 (右体側); 腹鰭鰭条数: I, 3。体各部測定値の体長に対する割合(%): 最大体高 (背鰭起部) 60.5; 体幅 15.8; 頭長 31.9; 吻長 16.0; 眼窩径 12.5; 両眼間隔幅 9.5; 上顎長 9.7; 尾柄高 10.1; 尾柄長 11.4; 背鰭前長 41.8; 臀鰭前長 55.5; 腹鰭前長 40.3; 背鰭基底長 60.8; 背鰭第1棘長 5.3; 背鰭第2棘長 17.5; 背鰭第3棘長 16.0; 背鰭最長軟条長 12.9; 臀鰭基底長 44.1; 臀鰭第1棘長 4.2; 臀鰭第2棘長 8.7; 臀鰭第3棘長 10.3; 臀鰭最長軟条長 10.6; 尾鰭長 21.5; 胸鰭長 26.6; 腹鰭棘長 11.8; 尾柄棘長 5.7。

また写真資料の個体は上述の標徴を一部確認出来なか

ったものの、体の地色が青で体側面に2本の明瞭な黒色縦帯をもつ、背鰭および臀鰭の外縁が黒色で縁取られる、尾鰭が黄色で上・下縁に黒色の縁取りがあるなどの色彩的特徴が益田・小林 (1994) と吉野 (2023) の示したナンヨウハギの幼魚の特徴に一致したことから本種に同定された。なお、真鶴半島産の1個体 (図 2F: KPM-NR 258016) については上述の色彩的特徴は写真撮影時にはごく不明瞭であったものの、光源を用いた水槽での観察下では同様のものが確認されたため本種に同定された。

考察

ナンヨウハギの主な分布は熱帯・亜熱帯のサンゴ礁域であり (Randall, 2001)、これまでの北限は伊豆半島大瀬崎とされていた (島田, 2013)。相模湾では30年以上にわたり多拠点のかつ集中的な魚類相調査がなされてきているが (例えば林・伊藤, 1974; Senou *et al.*, 2006; 工藤ほか, 2022; 本田ほか, 2024)、本種の記録はなかった。従って本研究で扱った房総半島西部、伊豆大島および真鶴半島の標本と写真資料は相模湾における本種の初めての記録であり、真鶴半島からの記録は本種の分布の北限記録を更新するものである。

ナンヨウハギの最大体長は200 mmになるが (Randall, 2001)、本研究にて確認された相模湾産の個体は全長30–50 mm程度 (図1, 2) と小型であり、臀鰭上部の体色が薄く透けているアクロムルス幼生期 (福井ほか, 2014) の直後と推測される個体もいた (図 2F: KPM-NR 258016)。本

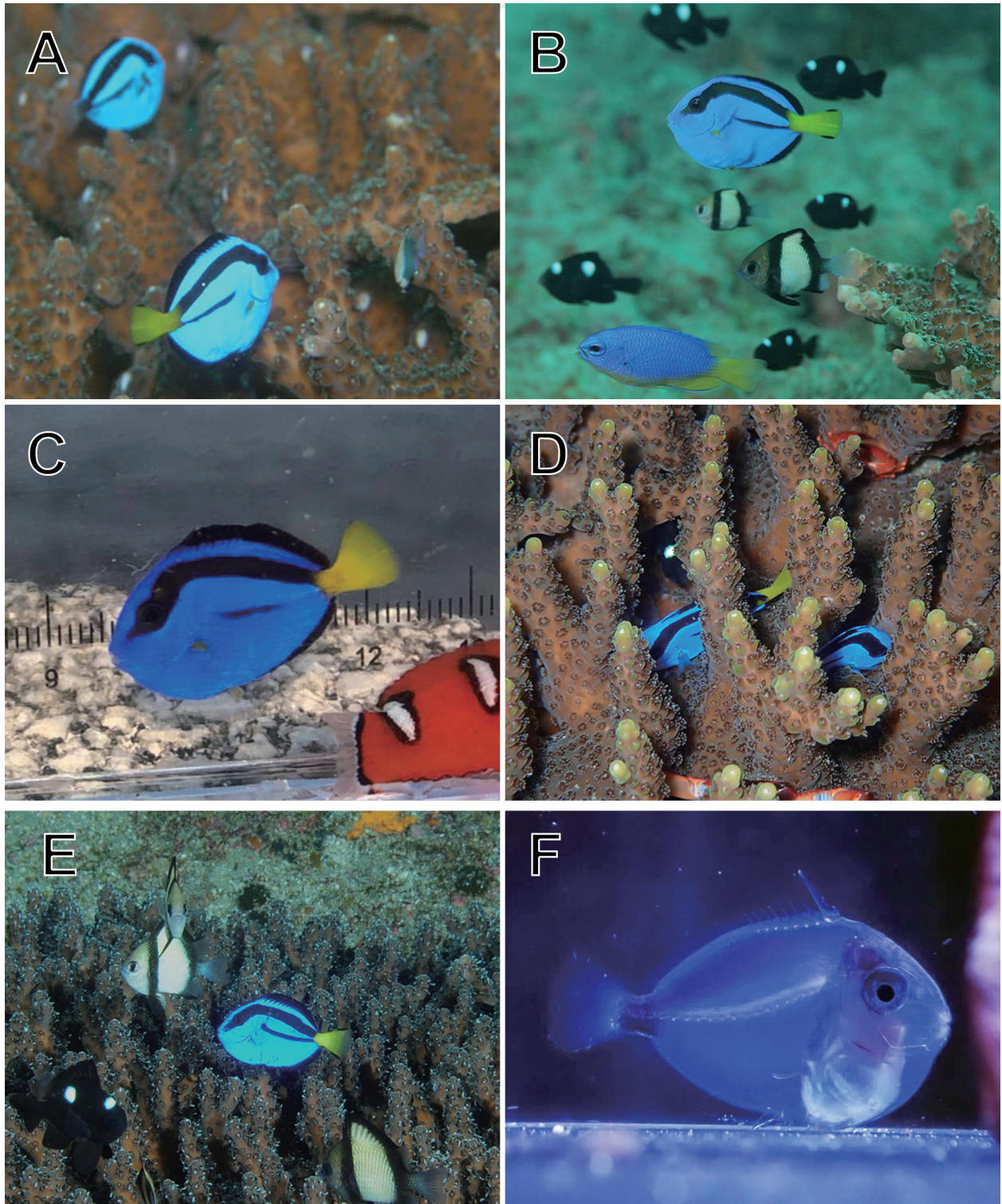


図2. 相模湾から得られたナンヨウハギ *Paracanthurus hepatus* の写真資料. A: KPM-NR 256001, 房総半島, 2013 年 10 月, 成田早弥撮影; B: KPM-NR 256014, 房総半島, 2013 年 10 月, 川端幸雄撮影; C: KPM-NR 255006, 伊豆大島, 2019 年 8 月, 棟方航平撮影; D: KPM-NR 256009, 房総半島, 2022 年 12 月, 成田謙介撮影; E: KPM-NR 256012, 房総半島, 2024 年 2 月, 成田謙介撮影; F: KPM-NR 258016, 真鶴半島, 2024 年 11 月, 福井瑠菜撮影.

研究で各個体が記録された時期の水面水温は 16–28 °C の範囲内であり、相模湾およびその周辺海域において海面水温が下がり、最低水温がおおよそ 15 °C 以下となる 3 月以降の時期には記録が得られていない (気象庁, online)。多くの熱帯・亜熱帯性魚類の低温致死限界が 15 °C 付近とされていることを考慮すると (瀬能, 2017)、相模湾の冬季水

温は本種的好適水温および低温致死限界を下回るものであり、本種は相模湾では越冬できないものと考えられる。太平洋沿岸の温帯域では、熱帯、亜熱帯域を分布の中心とする魚類の一部が黒潮によって受動的に輸送され、高水温期に一時的に定着し、冬季の水温低下により死滅することが知られている (松浦・瀬能, 2012)。本研究において相模

表1. ナンヨウハギ *Paracanthurus hepatus* の相模湾における出現記録

日付	確認場所	水深 (m)	水温 (°C)	根拠資料
2013 年 10 月 7 日	房総半島西岸	11	24	KPM-NR 256001
2013 年 10 月 11 日	房総半島西岸	11	22	KPM-NR 256002, KPM-NR 256003, KPM-NR 256014
2019 年 8 月 26 日	伊豆大島北岸	4	27	KPM-NR 255006
2021 年 11 月 28 日	房総半島西岸	12	22	KPM-NR 256004
2021 年 12 月 21 日	房総半島西岸	12	16	KPM-NR 256005
2022 年 10 月 8 日	房総半島西岸	15	24	KPM-NR 256006
2022 年 10 月 17 日	房総半島西岸	15	24	KPM-NR 256007
2022 年 11 月 5 日	房総半島西岸	12	22	KPM-NR 256008
2022 年 12 月 16 日	房総半島西岸	12	19	KPM-NR 256009
2023 年 9 月 9 日	房総半島西岸	15	26	KPM-NR 256010
2024 年 2 月 8 日	房総半島西岸	14	17	KPM-NR 256011
2024 年 2 月 19 日	房総半島西岸	15	16	KPM-NR 256012
2024 年 2 月 20 日	房総半島西岸	15	16	KPM-NR 256013
2024 年 8 月 18 日	真鶴半島	6	28	KPM-NR 255004
2024 年 8 月 21 日	真鶴半島	8	28	KPM-NI 82545, KPM-NR 255003
2024 年 10 月 31 日	房総半島西岸	12	25	KPM-NR 258015
2024 年 11 月 17 日	真鶴半島	6	22	KPM-NR 258016

湾で確認された各個体は当歳魚であり、仔魚期に黒潮によって輸送された無効分散である可能性が高いと思われる。

近年になって相模湾で本種が記録された要因として、黒潮蛇行による相模湾への黒潮の接近により本種仔魚の受動的輸送の機会が増えたことに併せ、近年の相模湾の海水温の上昇により、以下に述べる本種の棲息に適した生息環境が相模湾に形成されていることが考えられる。近年において黒潮は 2013 年に相模湾に接近し、その後数年間は相模湾から離れた海域を流れ、2017 年になって再び相模湾に接近し、以降はその状況が続いている（美山, online a, b）。本種が相模湾で初確認されたのは 2013 年 10 月に房総半島西岸であり（図 2；表 1）、2019 年 8 月には伊豆大島北部で、2021 年 10 月から 2024 年 10 月までの夏期～冬期に房総半島西岸において、2024 年 8–11 月には真鶴半島においても確認されている（図 2；表 1）。これらの出現状況から、相模湾への黒潮の接近が本種仔魚の受動的輸送の機会を増やし、ここ数年の相模湾における本種出現の要因の一つとなっていることが考えられる。また本研究において相模湾で本種が確認された時の海水温は 16–28 °C の範囲内であることから（表 1）、近年の相模湾の水温上昇が相模湾に本種の棲息に好適な水温環境となったことも、本種の相模湾での出現要因の一つとして考えられる。本種は幼魚期から若魚期において水深 10 m 前後の造礁サンゴ〔ミドリイシ属 *Acropora* (Oken, 1815)〕の中に群れることが知られており（益田・小林, 1994）、本研究において本種が確認された棲息環境はエンタクミドリイシ、エダミドリイシなどのミドリイシ類で構成されるサンゴ群集であることから、近年の相模湾の水温上昇により造礁サンゴが相模湾に増えたことにより、本種の幼魚の棲息に適した環境が形成されていることも出現要因であると考えられる。本研究において相模湾で確認された本種は全て幼魚期の個体であり、確認された棲息環境は造礁サンゴの周囲であり、単独もしくは

2–5 個体の少数で確認されており、大きな群れは確認されていない。なお、相模湾においてはスミツキトノサマダイ *Chaetodon plebeius* Cuvier, 1831、トノサマダイ *Chaetodon speculum* Cuvier, 1831、ヤリカタギ *Chaetodon trifascialis* Quoy & Gaimard, 1825、ミスジチョウウオ *Chaetodon lunulatus* Quoy & Gaimard, 1825 などの造礁サンゴのポリプを中心に摂餌する魚類、ゴマハギ *Zebrasoma scopas* (Cuvier, 1829)、ヒレナガハギ *Zebrasoma velifer* (Bloch, 1795) などのナンヨウハギと同様に幼魚期に造礁サンゴを逃避行動の際に利用する魚類も多く確認されているため（益田・小林, 1994; Randall, 2001; 吉野, 2023; 本田ほか, 2024）、相模湾には造礁サンゴに依存する魚類の着底や生育が可能となる環境が出来上がりつつあるものと考えられる。

2024 年 8 月に真鶴半島で採集された 2 個体のナンヨウハギは、エダミドリイシの枝の隙間に逃げ込んだソラスズメダイ *Pomacentrus coelestis* (Jordan & Starks, 1901) の小規模な群れに混在しており、採集時にはソラスズメダイの群れに紛れて逃避する行動を見せた。本種の幼魚もソラスズメダイとは鮮やかな青い体色や黄色い尾鰭、また体側などにある黒い模様など類似した体色をしており（吉野, 2023）、同程度の体サイズの両種が混成群をつくると一見して識別が困難になる。この形態や色彩の類似、行動は社会擬態（social mimicry: Moynihan, 1968; Randall & McCosker, 1993）の一つであると考えられる。西太平洋に分布するキセンアカヒメジ *Mulloidichthys martinicus* (Cuvier, 1829) は、色彩や体型を含めた外観の似るイサキ科の 1 種 *Haemulon chrysargyreum* Günther, 1859 と混成群を形成し、キセンアカヒメジが単独でいた場合に、逃避のためにこのイサキ科の 1 種の群れに逃げ込む様子が確認されており（Krajewski et al., 2004; Randall, 2005）、真鶴半島で確認されたナンヨウハギも同様の逃避行動をとったものと推察される。ソラスズメダイは相模湾において通年的に観察されており（松岡, 1962）、このような社会擬態的逃避行動が容易となる

ような他の魚類の存在は、ナンヨウハギの今後の相模湾における定着に寄与するものと考えられる。

謝辞

本報をまとめるにあたり神奈川県立生命の星・地球博物館の名誉館員である瀬能 宏博士には社会擬態についてのご助言を頂いた。東京大学大学院農学生命科学研究科の安田仁奈教授と同所属の深谷真央氏にはミドリイシ類の同定について助言をいただいた。棟方航平氏、福井瑠菜氏、成田早弥氏、および川端幸雄氏には相模湾産のナンヨウハギの貴重な水中写真と撮影データを快くご提供頂いた。この場を借りて、篤く御礼申し上げる。本研究はJSPS 科研費（24K16204）の援助を受けた。

引用文献

- 福井 篤・眞鍋卓巳・小澤貴和, 2014. ニザダイ科. 沖山宗雄編, 日本産稚魚図鑑, 第二版, pp. 1348–1349. 東海大学出版会, 秦野.
- 林 公義・伊藤 孝, 1974. 館山湾南部(沖ノ島・鷹ノ島・西岬・洲崎)にみられる魚類について. 横須賀市博物館雑報, (19): 18–30.
- 本田康介・瀬能 宏・和田英敏, 2024. 相模湾産魚類目録(改訂). 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (53): 127–218.
- Johnson, J. W., 2002. *Naso mcdadei*, a new species of unicornfish (Perciformes: Acanthuridae), with a review of the *Naso tuberosus* species complex. *Australian Journal of Zoology*, **50**(3): 293–311.
- 木村祐貴・日比野友亮・三木涼平・峯苦 健・小枝圭太編, 2017. 緑の火山島 口永良部島の魚類. 200 pp. 鹿児島大学総合研究博物館, 鹿児島.
- 気象庁, online. 海洋の健康診断表, 2024. 旬平均海面水温. https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/kaikyoku/jun/sst_HQ.html (accessed on 2024-October-8)
- Koeda, K., Y. Hibino, T. Yoshida, Y. Kimura, R. Miki, T. Kunishima, D. Sasaki, T. Furukawa, M. Sakurai, K. Eguchi, H. Suzuki, T. Inaba, T. Uejo, S. Tanaka, M. Fujisawa, H. Wada & T. Uchiyama, 2016. Annotated checklist of fishes of Yonaguni-jima island, the westernmost island in Japan. v+120 pp. The Kagoshima University Museum, Kagoshima.
- Krajewski J.P., R. M. Bonaldo, C. Sazima, I. Sazima, 2004. The association of the goatfish *Mulloidichthys martinicus* with the grunt *Haemulon chrysargyreum*: an example of protective mimicry. *Biota Neotropica*, **4**(2): 1–4.
- 工藤孝浩・山田和彦・三井翔太・門田高太・瀬能 宏, 2022. 三浦半島南西岸魚類目録. 神奈川自然誌資料, (43): 97–142.
- 益田 一・小林安雅. 1994. 日本産魚類生態大図鑑. 516 pp. 東海大学出版会, 東京.
- 松岡玳良. 1962. ソラスズメダイの産卵生態について. 水産増殖, **10**(3), 1–6.
- 松浦啓一・瀬能 宏, 2012. 黒潮と魚たち. 松浦啓一編, 黒潮の魚たち, pp. 3–18. 東海大学出版会, 秦野.
- 美山 透, online a. 黒潮親潮ウォッチ, 2017. 2013 年の黒潮「大蛇行」? . <https://www.jamstec.go.jp/aplinfo/kowatch/?p=5307> (accessed on 2024-October-8)
- 美山 透, online b. 黒潮親潮ウォッチ, 2024. 黒潮大蛇行が始まって 7 年に . <https://www.jamstec.go.jp/aplinfo/kowatch/?p=13979> (accessed on 2024-October-8)

- Motomura, H., 2023. An annotated checklist of marine and freshwater fishes from Tanega-shima and Mage-shima islands in the Osumi Islands, Kagoshima, southern Japan, with 536 new records. *Bulletin of the Kagoshima University Museum*, **20**: 1–250.
- Motomura, H. & K. Uehara, 2020. An annotated checklist of marine and freshwater fishes of Okinoerabu Island in the Amami Islands, Kagoshima, southern Japan, with 361 new records. *Bulletin of the Kagoshima University Museum*, **12**: 1–125.
- Moynihan, M., 1968. Social mimicry; character convergence versus character displacement. *Evolution*, **22**: 315–331.
- Nakae, M., H. Motomura, K. Hagiwara, H. Senou, K. Koeda, T. Yoshida, S. Tashiro, B. Jeong, H. Hata, Y. Fukui, K. Fujiwara, T. Yamakawa, M. Aizawa, G. Shinohara & K. Matsuura, 2018. An annotated checklist of fishes of Amami-oshima Island, the Ryukyu Islands, Japan. *Memoirs of the National Museum of Nature and Science, Tokyo*, **52**: 205–361.
- 西平守孝・J. E. N. Veron, 1995. 日本の造礁サンゴ類. iv + 439 pp. 海游舎, 東京.
- Randall, J. E., 1994. Unicornfishes of the subgenus *Axinurus* (Perciformes: Acanthuridae: *Naso*), with description of a new species. *Copeia*, **1994**(1): 116–124.
- Randall, J. E., 2001. Acanthuridae. In Carpenter, K. E. & V. H. Niem (eds.), FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of western central Pacific. Vol. 6. Bony fishes part 4 (Labridae to Latimeriidae), pp. 3651–3684. FAO, Rome.
- Randall, J. E., 2005. A review of mimicry in marine fishes. *Zoological Studies*, **44**(3): 299–328.
- Randall J. E. & J. E. McCosker, 1993. Social mimicry in fishes. *Revue française d'Aquariologie Herpétologie*, **20**(1): 5–8.
- 瀬能 宏, 2017. コラム 2 死滅回遊魚—地球温暖化の代弁者? . 日本海洋学会編, 海の温暖化—変わりゆく海と人間活動の影響—, pp. 106–107. 朝倉書店, 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 coastlines under the influence of the Kuroshio Current. *Memoirs of the National Science Museum*, (41): 389–542.
- 瀬能 宏・御宿昭彦・反田健児・野村智之・松沢陽士, 1997. 魚類写真資料データベース (KPM-NR) に登録された水中写真に基づく伊豆半島大瀬崎産魚類目録. 神奈川自然誌資料, (18): 83–98.
- 瀬能 宏・御宿昭彦・伊東正英・本村浩之, 2013. 日本初記録のニザダイ科テングハギ属の稀種マサカリテングハギ(新称)とその分布特性. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (42): 91–96.
- 島田和彦, 2013. ニザダイ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp. 1619–1631, 2215–2218. 東海大学出版会, 秦野.
- 富森祐樹・荻野 星・内田喜隆・甲斐嘉晃・松沼瑞樹, 2019. 東シナ海北部および日本海から得られたヒメテングハギ, オニテングハギおよびナガテングハギモドキ(ニザダイ科)の記録. 魚類学雑誌, **67**(1): 85–93.
- 吉野雄輔, 2023. 山溪ハンディ図鑑 13 改訂版日本の海水魚. 543 pp. 山と溪谷社, 東京.

如月 迅: 神奈川県立生命の星・地球博物館ボランティア; 成田謙介: シークロップダイビングスクール; 和田英敏: 神奈川県立生命の星・地球博物館

(受領 2024 年 10 月 31 日; 受理 2025 年 2 月 20 日)

報 告

神奈川県城ヶ島で採集されたトゲウミエラカクレケンミジンコ (新称) (ケンミジンコ目: カクレケンミジンコ科)

元村優介・佐藤宏樹・柚村七々実

Yusuke Motomura, Hiroki Sato and Nanami Yumura: A record of *Pennatulicola piscatorius* Itoh & Kim, 2015 (Cyclopoida: Rhynchomolgidae) collected in Jogashima Island, Misaki, Miura, Kanagawa Prefecture, Japan

Abstract: Nine hundred thirty individuals of *Pennatulicola piscatorius* Itoh & Kim, 2015 (Cyclopoida: Rhynchomolgidae) were found on the surface of a sea pen, *Pteroeides* sp. (Scleractyonia: Pennatulidae), collected in Jogashima Island, Misaki, Miura, Kanagawa Prefecture, central Japan. To date, *Pennatulicola piscatorius* has only been recorded in its type locality (Yokosuka, Tokyo Bay). We present the second record of *Pennatulicola piscatorius*. In this study, we report the morphology and habitat of the obtained female and male specimens and propose a new standard Japanese name for this species.

緒言

カイアシ類は小型の甲殻類であり、水深 10,000 m を超える深海からヒマラヤ山脈の高地までのあらゆる環境に進出している (Huys & Boxshall, 1991)。特に、水圏環境において最も種多様性の高い分類群の 1 つであるとされ、現在約 15,000 種が知られている (Walter & Boxshall, online)。その生活様式は多様であり、自由生活性、あるいは他種の生物と共生しているグループも存在する (Huys & Boxshall, 1991)。しかしながら、共生性カイアシ類を扱っている研究者の不足もあり、その多様性の全容は明らかになっていない (Ho, 2001)。

カクレケンミジンコ科カイアシ類は刺胞動物をはじめ、軟体動物、棘皮動物といった様々な無脊椎動物と共生するケンミジンコ目カイアシ類である (Boxshall & Halsey, 2004)。その中でも *Pennatulicola* 属カイアシ類は、主に刺胞動物のウミエラ類と共生し世界から 6 種が知られている (Della Valle, 1880; Ummerkutty, 1962; Stock, 1962; Nair & Pillai, 1986; Itoh & Kim, 2015; Uyeno, 2015)。国内では東京湾産のトゲウミエラ属の一種 *Pteroeides* sp. から得られた標本に基づき記載された *Pennatulicola piscatorius* Itoh & Kim, 2015 のみが報告されている (Itoh & Kim, 2015)。

本研究では、2023 年 10 月に神奈川県三浦市三崎町城ヶ島の北岸域で採集したトゲウミエラ属の一種の体表よりトゲウミエラカクレケンミジンコ (新称) *Pennatulicola piscatorius* が得られたので形態や寄生状況について報告する。

材料と方法

2023 年 10 月 30 日に神奈川県三浦市三崎町城ヶ島の北岸域 (図 1) の潮下帯で実施したスキンドайビング調査にて、砂泥底に柄部を埋在させたトゲウミエラ類を徒手にて採集し (図 2A)、99 % エタノールの液浸標本とした。固定後、トゲウミエラ類の体表に付着していたケンミジンコ類を全て取り除き、実体顕微鏡下で各個体の成長段階 (コペポディド幼体と成体) および成体の性別を判別した。これらの中から成体雌雄各 20 個体を無作為に抽出し、形態に基づき種同定を行った。また、デジタルマイクロスコープ (KEYENCE VHX-800) を用いて、上記各 20 個体の体長 (頭部の先端から尾叉の末端) を測定した。これら雌雄各 20 個体の標本は国立科学博物館の甲殻類標本 (NSMT-Cr 32707–32710) として保管・管理されている。なお、成体雌 1 個体 (NSMT-Cr 32707) はラクトフェノール液に浸した後にデジタルマイクロスコープ (KEYENCE VHX-800) を用いて撮影を行い、再度 99 % エタノールに置換した。

結果

カクレケンミジンコ科

Rhynchomolgidae Humes & Stock, 1972

ウミエラカクレケンミジンコ属 (新称)

Pennatulicola Humes & Stock, 1972

トゲウミエラカクレケンミジンコ (新称)

Pennatulicola piscatorius Itoh & Kim, 2015 (図 2B–F)

表 1. ウミエラカクレケンミジンコ属カイアシ類の採集方法およびウミエラ類 1 群体に共生していた個体数

種名 (宿主)	採集方法	個体数 (成体雌+成体雄+幼体)	引用文献
<i>Pennatulicola piscatorius</i> Itoh & Kim, 2015 (<i>Pteroeides</i> sp. cf. <i>sparmannii</i> K��lliker, 1869)	釣り	25 + 4 + 0 = 29	Itoh & Kim (2015)
<i>Pennatulicola piscatorius</i> Itoh & Kim, 2015 (<i>Pteroeides</i> sp.)	徒手	416 + 288 + 226 = 930	本研究
<i>Pennatulicola pterophilus</i> (Stock, 1962) (<i>Pteroeides sagamiense</i> Moroff, 1902)	—	50 + 27 + 14 = 91	Stock (1962)
<i>Pennatulicola pterophilus</i> (Stock, 1962) (<i>Pteroeides sagamiense</i> Moroff, 1902)	—	1 + 1 + 0 = 2	Humes (1978)
<i>Pennatulicola pterophilus</i> (Stock, 1962) (<i>Pteroeides</i> sp.)	—	12 + 10 + 0 = 22	Humes (1978)
<i>Pennatulicola robustclavus</i> Uyeno, 2015 (<i>Pteroeides</i> sp.)	トロール	24 + 9 + 0 = 33	Uyeno (2015)
<i>Pennatulicola robustclavus</i> Uyeno, 2015 (<i>Pteroeides</i> sp.)	トロール	60 + 26 + 0 = 86	Uyeno (2015)
<i>Pennatulicola robustclavus</i> Uyeno, 2015 (<i>Pteroeides</i> sp.)	徒手	59 + 42 + 0 = 101	Uyeno (2015)
<i>Pennatulicola serratipes</i> (Ummerkutty, 1962) (<i>Pteroeides esperi</i> Herklots, 1858)	—	18 + n* + 0 = 18 + n*	Ummerkutty (1962)

* 雄は採集されているが、個体数の記述なし。

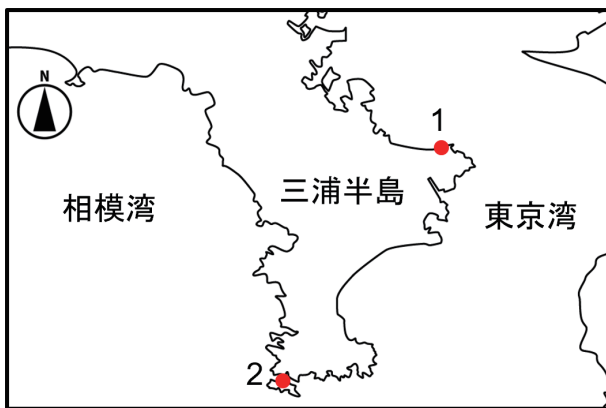


図 1. トゲウミエラカクレケンミジンコ *Pennatulicola piscatorius* の記録地点。1：横須賀市走水 (タイプ産地：Itoh & Kim, 2015)；2：三浦市三崎町城ヶ島 (本研究)。

検討標本：NSMT-Cr 32707、1 個体 (成体雌)；NSMT-Cr 32708、1 個体 (成体雄)；NSMT-Cr 32709、19 個体 (成体雌)；NSMT-Cr 32710、19 個体 (成体雄)、トゲウミエラ属の一種に共生、神奈川県三浦市三崎町城ヶ島 (35°08'13.5"N 139°37'17.5"E)、水深 2.0 m、2023 年 10 月 30 日、佐藤宏樹・元村優介採集。

形態および種同定：1 群体のトゲウミエラ属の一種からカクレケンミジンコ科カイアシ類のコペポディド幼体 226 個体、成体雌 416 個体、成体雄 288 個体の計 930 個体が得られた。成体の中から無作為に抽出した雌雄各 20 個体は全て以下の特徴を有していた。第 1 触角の第 1 節に 4 本の刺毛がある (図 2D)；第 1–4 胸脚の基節の刺毛が羽状でない；第 5 胸脚は生殖複合節を超えず、外肢内縁の突起は外肢基部より約 40 % の位置にある (雌のみ) (図 2E)；生殖複合節が角張る (図 2E)；尾叉が幅広

い (図 2F)。これらの特徴は Itoh & Kim (2015) の示す *Pennatulicola piscatorius* の形態とよく一致していたため、本種に同定された。

分布：タイプ産地は神奈川県横須賀市走水沖 (東京湾) であり、原記載 (Itoh & Kim, 2015) 以来、追加の分布記録はないため、本報告は *Pennatulicola piscatorius* の 2 例目の記録となる。

生息環境：検討標本は砂泥底に生息していたウミエラ類の体表から採集された。このウミエラ類標本 (全高 144.8 mm、柄部長 57.5 mm；図 2A) は、固定時の柄部長が全高の約 2/5 (39.7 %) である；軸部の両側には扇状の葉状体が 33 対互生し、その下端の 6 対は著しく小さく軸部背面に回り込むが、左右は接しないといった形態の特徴を有していた。これらの特徴は今原ほか (2014) の示すヒメトゲウミエラ *Pteroeides* cf. *tenerum* Kölliker, 1869 のものに概ね一致しているが、ウミエラ類の正確な同定にはポリプや骨片の詳細な観察が必要であることから、本稿では未定種 (トゲウミエラ属の一種 *Pteroeides* sp.) とした。

Pennatulicola piscatorius はトゲウミエラ類のすべての葉状体間の隙間に付着して生息していた。また検討標本の生息していたトゲウミエラ属の一種にはウミエラカニダマシ *Porcellanella triloba* White, 1851 が 1 個体共生していた (図 2A)。

標準和名：*Pennatulicola* 属および *Pennatulicola piscatorius* の和名は提唱されていない。*Pennatulicola* 属カイアシ類はハマサング類と共生している *Pennatulicola corallophilus* Nair B. & Pillai N.K., 1986 を除いてウミエラ類と共生していること (Della Valle, 1880; Ummerkutty, 1962; Stock, 1962; Nair & Pillai, 1986; Itoh & Kim, 2015; Uyeno, 2015)、*Pennatulicola piscatorius* は原記載と本研究

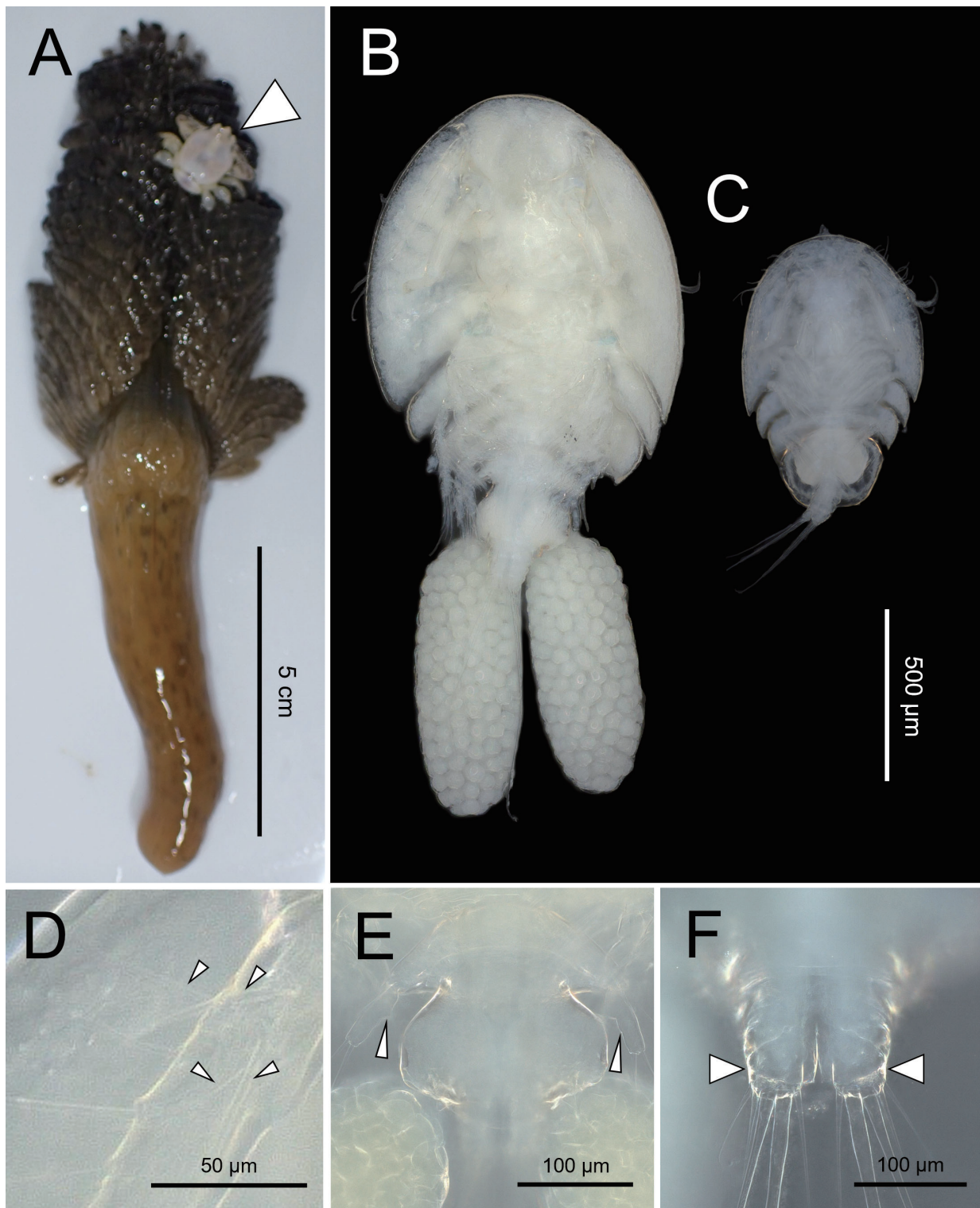


図 2. トゲウミエラ属の一種 (A) とその体表上から得られたトゲウミエラカクレケンミジンコ (B, D-F: NSMT-Cr 32707; C: NSMT-Cr 32708) . A: 腹面観 (矢印は葉状体に付着しているウミエラカニダマシを示す) ; B: 成体雌の腹面観 ; C: 成体雄の腹面観 ; D: 成体雌の第 1 触角 (矢印は第 1 節の刺毛を示す) ; E: 成体雌の第 5 胸脚および生殖複合節 (矢印は第 5 胸脚の突起を示す) ; F: 成体雌の尾叉 (矢印) .

においてトゲウミエラ属ウミエラ類の体表から得られていることに因み、標準和名としてそれぞれウミエラカクレケンミジンコ属 (新称) とトゲウミエラカクレケンミジンコ (新称) を提唱する。

考察

1 群体のトゲウミエラ属ウミエラ類からケンミジンコ類のコペポディド幼体および成体雌雄が得られ、これらの中から無作為に抽出した成体雌雄各 20 個体を種同定

したところ、全個体がトゲウミエラカクレケンミジンコ *Pennatulicola piscatorius* Itoh & Kim, 2015 と同定された。したがって、検討標本 40 個体と共に得られた計 890 個体のケンミジンコ類についても本種であると判断した。

前述のとおり、1 群体のトゲウミエラ類から多数の成体とともにコペポディド幼体が同時に確認された。よって、本種は少なくともコペポディド幼体から成体にかけてトゲウミエラ類の体表上に生息していることが明らかとなった。また、成体における雌の比率は約 59.1 % と性比が雌に偏っていた。カイアシ類では、性比が雌に偏っている事例が多数報告されており、その原因として性間の寿命や死亡率の差の影響 (Kjørboe, 2006)、雄が雌に性転換している可能性 (Fleminger, 1985; Svensen & Tande, 1999)、孵化した時点で性比が偏っている可能性 (Burris & Dam, 2015) が示唆されている。本種においても雌に偏った性比が確認されたことから、上記のような何らかの影響を受けて性比が決まっていると予測される。

本研究では、トゲウミエラ類 1 群体からトゲウミエラカクレケンミジンコが 930 個体得られた。一方、ウミエラカクレケンミジンコ属カイアシ類に関する先行研究においては、1 群体のウミエラ類から得られたカイアシ類の最大個体数は 101 個体である (表 1)。これらの先行研究と本研究で得られた個体数に大きな差が生じた原因としては、1) 先行研究では釣り、トロールなどによって偶然得られたウミエラ類からカイアシ類が採集されており、引き上げる間に一部の個体が脱落してしまった可能性 (本研究では徒手にて採集し、速やかにウミエラ類を採集瓶に隔離した)、2) ウミエラ類の洗い出しによって脱落したカイアシ類のみを計数している可能性 (本研究では目視で確認したすべてのカイアシ類をウミエラ群体上から取り除いた)、3) ウミエラ類の群体ごとに共生しているカイアシ類の個体数が種内で大きく異なる可能性、4) ウミエラカクレケンミジンコ類の共生個体数に年変動もしくは季節変動が存在する可能性、5) ウミエラ類の群体サイズや成長段階によってカイアシ類の共生個体数が変動している可能性などが考えられる。しかしながら、本属のいずれの種についても原記載に加えて追加の報告例が 1 例存在する程度であることから、1 群体のウミエラ類上に共生している本属カイアシ類の個体数については、さらに多くのウミエラ類を用いた検討が望まれる。

また成体雄の中には、交尾相手の確保を確実にするために未成熟な雌を把握する、交尾前ガードを行っている個体が存在した。これらに関しては、現在研究を進めており、別途報告予定である。

トゲウミエラカクレケンミジンコが共生していたトゲウミエラ属の一種の体表上にはウミエラカニダマシが 1 個体共生していた。本種はウミエラ類と共生することが知られている (Jones, 1959; Sankarankutty, 1961; 三宅, 1978)。トゲウミエラカクレケンミジンコとウミエラカニダマシが同じウミエラ類の群体上で互いに影響を与え

ているのか不明であるが、少なくともトゲウミエラカクレケンミジンコは 1 群体のウミエラ類に計 930 個体と多数が生息していたため、ウミエラカニダマシによるトゲウミエラカクレケンミジンコへの悪影響はない、もしくはわずかであると考えられる。

無脊椎動物と共生関係にあるカイアシ類の知見は未だ少ない。特にウミエラカクレケンミジンコ類に関する知見は記載に留まることが多く、非常に限られている。今後、分布域や宿主範囲、生態などのさらなる知見の蓄積が期待される。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、東京大学大気海洋研究所の穴井陸大氏には採集調査に協力していただいた。東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科の長坂忠之助氏には文献収集に快くご協力いただいた。国立科学博物館の小松浩典博士には標本の登録および収蔵に際してご協力いただいた。また、査読者には有益なコメントをいただき、原稿を改良することができた。この場を借りて御礼申し上げる。また本研究は、JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム JPMJSP2108 の支援を受けて実施された。

引用文献

- Boxshall, G. A. & S. H. Halsey, 2004. An introduction to copepod diversity. 966 pp. Ray Society, London.
- Burris, Z. P. & H. G. Dam, 2015. First evidence of biased sex ratio at birth in a calanoid copepod. *Limnology and Oceanography*, **60**(2): 722–731. DOI:10.1002/lno.10056
- Della Valle, A., 1880. Sui coriceidi parassiti, e sull'anatomia del gen. *Lichomolgus*. *Atti della Reale Accademia dei Lincei, Memorie della Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali, Rome*, **3**(5): 107–124, 2 pls.
- Fleminger, A., 1985. Dimorphism and possible sex change in copepods of the family Calanidae. *Marine Biology*, **88**: 273–294. DOI:10.1007/BF00392589
- Ho, J.-S., 2001. Why do symbiotic copepods matter? *Hydrobiologia*, **453**: 1–7. DOI:10.1023/A:1013139212227
- Huys, R. & G. A. Boxshall, 1991. Copepod evolution. 470 pp. Ray Society, London.
- 今原幸光・岩瀬文人・並河 洋, 2014. 相模湾産八放サンゴ類. 400 pp. 東海大学出版会, 秦野.
- Itoh, H. & I.-H. Kim, 2015. A new species of *Pennatulicola* Humes and Stock (Copepoda: Cyclopoida: Rhynchomolgidae) associated with a pennatulacean from Tokyo Bay, Japan. *Species Diversity*, **20**: 59–65. DOI:10.12782/sd.20.1.059
- Jones, S., 1959. Notes on animal associations 1. A porcellanid crab on the sea pen, *Pteroeides esperi* Herklots. *Journal of Marine Biological Association of India*, **1**(2): 178–179.
- Kjørboe, T., 2006. Sex, sex-ratios, and the dynamics of pelagic copepod populations. *Oecologia*, **148**: 40–50. DOI:10.1007/s00442-005-0346-3
- 三宅貞祥, 1978. 相模湾産異尾類. 200+161 pp. 保育社, 大阪.
- Nair, B. U. & N. K. Pillai, 1986. Three new species of copepods associated with South Indian invertebrates. *Crustaceana*, **50**: 27–38. DOI:10.1163/156854085X00044

- Sankarankutty, C., 1961. On the porcellanid crab, *Porcellanella triloba* White (Crustacea-Anomura), a commensal on sea pen with remarks on allied species. *Journal of the Marine Biological Association of India*, **3**(1–2): 96–100.
- Stock, J. H., 1962. *Lichomolgus pterophilus* n. sp., a cyclopoid copepod associated with the East Indian sea-pen *Pteroeides Beaufortia*, **9**(105): 155–163.
- Svensen, C. & K. Tande, 1999. Sex change and female dimorphism in *Calanus finmarchicus*. *Marine Ecology Progress Series*, **176**: 93–102. DOI:10.3354/meps176093
- Ummerkutty, A. N. P., 1962. Studies on Indian copepods. 5. On eleven new species of marine cyclopoid copepods from the south-east coast of India. *Journal of the Marine Biological Association of India*, **3**(1–2): 19–69.
- Uyeno, D., 2015. Two new species of symbiotic copepods from sea pens (Anthozoa: Octocorallia: *Pennatulacea*) collected in the Johor Straits, Singapore. *Raffles Bulletin of Zoology*, **31**: 143–151.
- Walter, T. C. & G. A. Boxshall, online. World of Copepods Database. <https://www.marinespecies.org/copepoda/> (accessed on 2024-October-1).
-
- 元村優介・佐藤宏樹・柚村七々実：東京大学大気海洋研究所
(受領 2024 年 10 月 31 日；受理 2025 年 2 月 12 日)

報 告

相模湾葉山港にて採集されたニホンベニクラゲ *Turritopsis* sp. の出現傾向とその分子系統学的考察

井村勇貴・近藤正博・岩倉翔吾・久保田 信・向井有理

Yuki Imura, Masahiro Kondo, Shogo Iwakura, Shin Kubota and Yuri Mukai:
Occurrence Patterns and Molecular Phylogenetic Study of *Turritopsis* sp. collected
from Hayama Port in Sagami Bay

緒言

ベニクラゲ類 *Turritopsis* spp. はヒドロ虫綱花クラゲ目に属し、日本においては、ベニクラゲ *Turritopsis pacifica* Maas, 1909、ニホンベニクラゲ *Turritopsis* sp.、およびチチュウカイベニクラゲ *Turritopsis dohrnii* (Weismann, 1883) の少なくとも 3 種類が生息するとされている（久保田, 2010）。本来ヒドロ虫綱花クラゲ目の多くは、①受精卵より発生したプラナリアが岩盤等に定着する ②これがポリプとなって成長することでそこから未成熟のメデューサが遊離する ③その後成熟したメデューサらが何らかの方法で交配することでまた受精卵が出来るといった流れの生活環を持つ（三宅・リンズィー, 2013）が、ベニクラゲ類では、一度メデューサとなった個体がシストと呼ばれる団子状の形態をとった後に岩盤等に定着して再びポリプになるという「生活環の逆転」が生じることが報告されており、この現象は「若返り」と称され注目されている（築地新・久保田, 2003; 久保田, 2013）。

また、その独特な生活環から、ベニクラゲ類はその生態解明をはじめアンチエイジング等を目的とした様々な研究の対象とされている（Devarapalli *et al.*, 2014; Hasegawa *et al.*, 2016; Matsumoto *et al.*, 2019）。なお、これらベニクラゲ類は日本各地で確認されているが（Kubota, 2005）、神奈川県においても江の島周辺の水域でベニクラゲが（足立ほか, 2003; Kubota, 2005）、近年ではニホンベニクラゲも（寶保ほか, 2018; 山本ほか, 2023）、それぞれ過去複数回に渡って確認されている。

我々は神奈川県三浦郡葉山町の葉山港において複数年に渡って調査を行い、ニホンベニクラゲのメデューサの採集および記録を行ったため、これを報告する。

材料と方法

採集

神奈川県三浦郡葉山町の葉山港のヨットハーバー桟橋

（35° 17' 3" N, 139° 33' 56" E）（図 1）からプランクトンネット（直径：25 cm, 深さ：45 cm, メッシュ：100 μm）を水深 3 m 以内において 10 m 程度引き回すことで海水ごと採集を行った。採集した海水を 500 mL ボトルに集め、保冷剤を敷き詰めた保冷バッグ内で約 20 °C を保った状態で一時保存した。

採集物は神奈川県川崎市多摩区に所在する明治大学生田キャンパス内の研究室に持ち帰り、三宅・リンズィー（2013）および峯水ほか（2015）を参照し目視および双眼実体顕微鏡（SZ-6145T, リライオン）を用いて種同定と記録を行った。なお、この時点において分かる形態的特徴では、ニホンベニクラゲと形態上酷似しているチチュウカイベニクラゲとの判別はつかないため（Kuriyama *et al.*, 2021）、-80 °C で凍結保存していた個体の中から無作為に選出したものをサンプルとして後述の分子系統解析を行うことにより種同定した。後述の通り、葉山港で採集した合計 8 個体のサンプルで分子系統解析を行った結果、全てニホンベニクラゲに同定されるものであったため、本研究では形態的にニホンベニクラゲとチチュウカイベニクラゲのいずれであるかの識別ができなかった個体（表 2-3 および図 2-5 において掲載）を暫定的にニホンベニクラゲとして扱った。また、別途無作為に選出した個体を対象に、双眼実体顕微鏡と研究用倒立顕微鏡（ECLIPSE Ti2, Nikon）を用いて形態の観察と撮影を行った。対象となった各個体には、採集日の日付に応じた番号と選出順に応じたアルファベット（高倍率撮影用として選出した個体のみ順番に関わらず「k」）を組み合わせて個体番号として付けた。撮影は、対象とする個体をプラスチックシャーレまたは 96 well プレートに海水ごと乗せて行った。

調査期間は 2019 年の 8–10 月、2021 年の 7–9 月、2022 年の 6–9 月、2023 年の 5–9 月、2024 年の 5–8 月であり、この間に 2019 年は 21 回、2021 年は 16 回、2022 年は 9 回、2023 年は 11 回、2024 年は 6 回、採集を行った。2024 年においては、デジタル塩濃度計（マリンソルトテスタ、

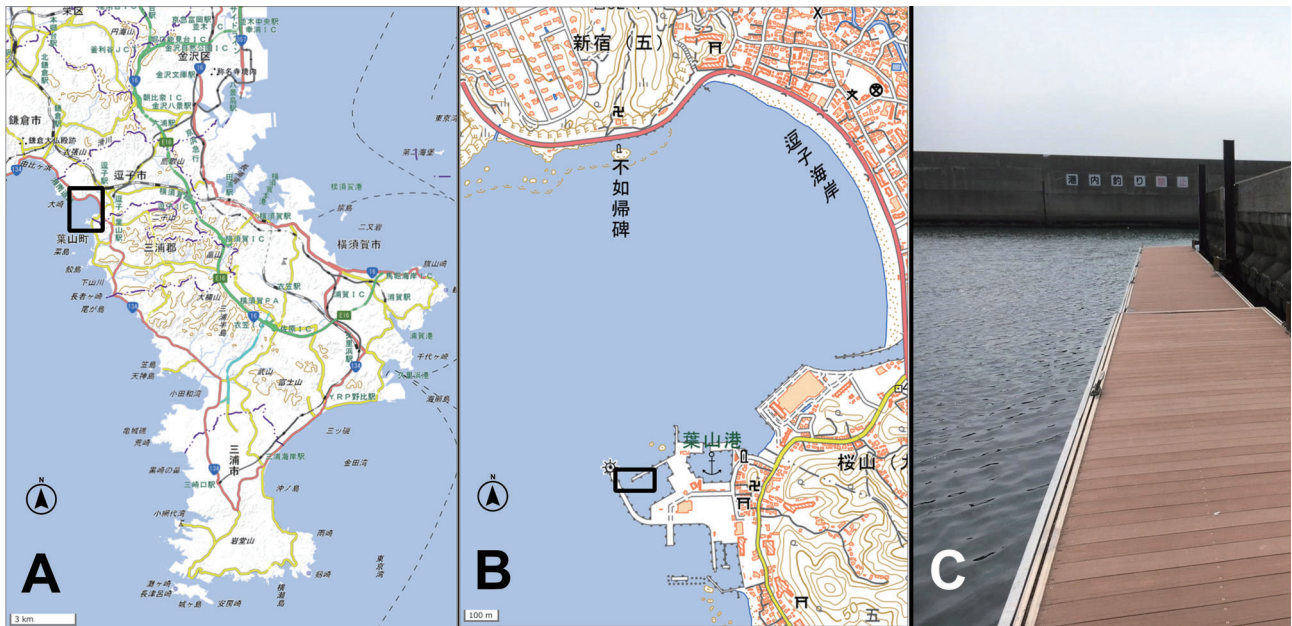


図 1. ニホンベニクラゲの採集を行った葉山港(国土地理院の GSI Maps を加工) . A: 葉山港の位置; B: 採集地点 (A の長方形箇所を拡大) ; C: 採集を行った葉山港ヨットハーバー棧橋の様子 (B の長方形箇所を東北東から撮影) .

Marfied) による表層海水の温度、塩濃度、比重の測定も行った。なお、全ての採集は、天気が「快晴」「晴れ」「曇り」のいずれかの日に行い、「雨」の日には行わなかった。一日に採集した海水量と個体数から、海水 100 mL あたりの個体数を採集日ごとに求め、これを「採集割合」とした。

分子系統解析

分子系統解析には 2019 年 8 月 19 日および 2024 年 7 月 26 日に葉山港で採集したメデューサ 7 個体 (LC849013 *Turritopsis* sp. Hayama_2019-1, LC856757 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-1, LC856758 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-2, LC856759 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-3, LC856760 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-4, LC856761 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-5, LC856762 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-6) を用いた。比較対象として、實保ほか (2018) で採集されたメデューサ (LC856756 *Turritopsis* sp. Hayama_2018-1) と 2019 年 10 月 11 日に和歌山県白浜町 (田辺湾) で採集したメデューサ (LC849014 *Turritopsis* sp. Shirahama_2019-1) についても同様に解析を行った。なお、LC849014 *Turritopsis* sp. Shirahama_2019-1 は、葉山港で行った採集と同じく、プランクトンネット (直径: 25 cm, 深さ: 45 cm, メッシュ: 100 μ m) を水深 3 m 以内において 10 m 程度引き回すことで海水ごと採集を行った。

2019 年に採集したメデューサ (LC849013 *Turritopsis* sp. Hayama_2019-1, LC849014 *Turritopsis* sp. Shirahama_2019-1) から、超音波破碎後に NucleoSpin Tissue (Takara) を用いてゲノム DNA を抽出した。16S-L プライマー (5' -GAC TGT TTA CCA AAA ACA TA-3') および 16S-H プライマー (5' -CAT AAT TCA ACA TCG AGG-3') (Ender & Schierwater 2003; Zheng *et al.*, 2014) を用いて、ミトコンドリア 16S rRNA 遺伝子の部分配列を PCR により増幅した。PCR 反応は、

TaKaRa Ex Taq® (Takara) を使用し、95 °C で 30 秒間の初期変性を行った後、95 °C で 30 秒間の熱変性、56 °C で 30 秒間のアニーリング、72 °C で 30 秒間の伸長を 40 サイクル繰り返し、最終伸長を 72 °C で 5 分間行った。増幅産物は 2 % アガロースゲル電気泳動により確認した。さらに、NucleoSpin Gel and PCR Clean-up (Takara) を用いて精製し、ユーロフィンジェノミクス社に塩基配列解析を依頼した。

同様に、2024 年に採集したメデューサ (LC856757 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-1, LC856758 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-2, LC856759 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-3, LC856760 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-4, LC856761 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-5, LC856762 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-6) および、實保ほか (2018) で採集されたメデューサ (LC856756 *Turritopsis* sp. Hayama_2018-1) は、バイオマッシャー II (ニッピ) およびパワーマッシャー II (ニッピ) で破碎した後、上記と同じ方法でゲノム DNA を抽出し、PCR 増幅、泳動、精製を行い、ユーロフィンジェノミクス社に塩基配列解析を依頼した。ただし、PCR については KOD -Plus- (TOYOBO) を使用し、94 °C で 2 分間の初期変性を行った後、98 °C で 10 秒間の熱変性、56 °C で 30 秒間のアニーリング、72 °C で 30 秒間の伸長を 40 サイクル繰り返し、最終伸長を 72 °C で 5 分間行った。また、泳動は 4 % アガロースゲルを用いて行い、精製には QIAquick Gel Extraction Kit (QIAGEN) を使用した。

以上により得られた 523 bp または 524 bp の塩基配列は、DDBJ/EMBL/GenBank データベースに登録した (INSD Accession Number: LC849013, LC849014, LC856756, LC856757, LC856758, LC856759, LC856760, LC856761, LC856762)。分子系統解析は MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 11 (Tamura *et al.*, 2021) を用いて実施した。解析には、上記で得られた 523 bp または 524 bp の配列データと、

表 1. 分子系統解析に用いた生物種と配列データ

INSD Accession Number	Sequence Names in Genbank	Resulting Clade	Collection Site
LC856757	<i>Turritopsis</i> sp. Hayama_2024-1*	<i>Turritopsis</i> sp.	Hayama, Kanagawa, Japan
LC856758	<i>Turritopsis</i> sp. Hayama_2024-2*	<i>Turritopsis</i> sp.	Hayama, Kanagawa, Japan
LC856759	<i>Turritopsis</i> sp. Hayama_2024-3*	<i>Turritopsis</i> sp.	Hayama, Kanagawa, Japan
LC856760	<i>Turritopsis</i> sp. Hayama_2024-4*	<i>Turritopsis</i> sp.	Hayama, Kanagawa, Japan
LC856761	<i>Turritopsis</i> sp. Hayama_2024-5*	<i>Turritopsis</i> sp.	Hayama, Kanagawa, Japan
LC856762	<i>Turritopsis</i> sp. Hayama_2024-6*	<i>Turritopsis</i> sp.	Hayama, Kanagawa, Japan
LC849013	<i>Turritopsis</i> sp. Hayama_2019-1*	<i>Turritopsis</i> sp.	Hayama, Kanagawa, Japan
LC856756	<i>Turritopsis</i> sp. Hayama_2018-1*	<i>Turritopsis</i> sp.	Hayama, Kanagawa, Japan
LC849014	<i>Turritopsis</i> sp. Shirahama_2019-1*	<i>Turritopsis</i> sp.	Shirahama, Wakayama, Japan
LC361124	<i>Turritopsis</i> sp. 2 SN-2018	<i>Turritopsis</i> sp.	Shirahama, Wakayama, Japan
LC361125	<i>Turritopsis</i> sp. 2 SN-2018	<i>Turritopsis</i> sp.	Shirahama, Wakayama, Japan
EU624375	<i>Turritopsis</i> sp. 2 MPM-2008 isolate Japan 4	<i>Turritopsis</i> sp.	Kagoshima, Japan
EU624378	<i>Turritopsis</i> sp. 2 MPM-2008 isolate Japan 7	<i>Turritopsis</i> sp.	Shirahama, Wakayama, Japan
EU624379	<i>Turritopsis</i> sp. 4 MPM-2008 isolate Bocas del Toro	<i>Turritopsis</i> sp.	Bocas del Toro, Panama
KY315334	<i>Turritopsis</i> sp. 5 LJ-2017 isolate XM1	<i>Turritopsis</i> sp.	Xiamen, China
EU624352	<i>Turritopsis</i> sp. 1 MPM-2008 isolate Bocas_2	<i>Turritopsis dohrnii</i>	Bocas del Toro, Panama
MH029857	<i>Turritopsis</i> sp. 1 YM-2019 isolate Sp1_YM_Bocas4	<i>Turritopsis dohrnii</i>	Bocas del Toro, Panama
EU624350	<i>Turritopsis</i> sp. 3 MPM-2008 isolate Andalucia	<i>Turritopsis dohrnii</i>	Las Negras, Spain
EU624348	<i>Turritopsis nutricula</i> isolate WHOI_1	<i>Turritopsis dohrnii</i>	Woods Hole, MA, USA
EU624360	<i>Turritopsis dohrnii</i> isolate Japan 1	<i>Turritopsis dohrnii</i>	Okinawa, Japan
LC577883	<i>Turritopsis pacifica</i> Ibaraki-otsu-1	<i>Turritopsis pacifica</i>	Otsu, Ibaraki, Japan
EU624385	<i>Turritopsis rubra</i> isolate Tasmania	<i>Turritopsis pacifica</i>	Tasmania, Australia
AM183132	<i>Pachycordyle pusilla</i>	—	Banyuls-sur-Mer, France
AM183130	<i>Bimeria vestita</i>	—	Roscoff, France

* 印は本研究にて配列解析を実施。

公開データベース（DDBJ/EMBL/GenBank）に登録されているミトコンドリア 16S rRNA 遺伝子の部分配列データ（表 1）を使用した。まず、ClustalW（Labarga *et al.*, 2007）を用いて DNA 配列の多重アラインメントを行い、アライン領域を抽出した。進化系統樹の構築には最尤法を採用し、最適進化モデルとして選択された Tamura 3-parameter + G モデルを使用した。ブートストラップ検定は 1000 回行った。外群には、*Pachycordyle pusilla* (Motz-Kossowska, 1905) および *Bimeria vestita* (Wright, 1859) の配列データ（AM183132, AM183130）を用いた。これらの配列は石川ほか（2020）において *Turritopsis rubra* (Farquhar, 1895) の再検討に用いられた他、Miglietta（2016）においては *Turritopsis fascicularis* Fraser, 1943 の種としての妥当性および *Turritopsis* グループ内での系統的位置づけについての評価のために、Miglietta *et al.*（2019）においては *Turritopsis dohrnii* が侵入種であることの評価のために、外群として用いられている。

結果と考察

採集

採集された対象個体の多くは未成熟（図 2, 3）であり、傘径・傘高ともに 1–1.5 mm 程度で触手の本数も 8–12 本と少なかった。一方、夏後半から秋ごろにかけては稀に成熟した個体（図 4）も採集することができた。成熟した個体は傘径・傘高が 2–3 mm 程であり、20 本以上の触手を有していた（図 4）。成熟度に関わらず、4 本の放射

管が口柄の根元から傘縁まで傘の内側をなぞるように伸びており、口柄は黄色く、触手は傘縁に一列に並ぶ形で存在した（図 2–4）。また、傘に対して真上または真下の位置から観察すると、放射管と口柄はともに正十字を描いているように見えた（図 2, 4）。以上の特徴は、三宅・リンズィー（2013）の「ベニクラゲ属の一種（南日本型）*Turritopsis* sp.」や、峯水ほか（2015）の「ニホンベニクラゲ」に関する説明並びに画像の情報と一致する。同時に、峯水ほか（2015）の「チチュウカイベニクラゲ」に関する記述とも一致した。これらのことから、形態観察においては「ニホンベニクラゲ」または「チチュウカイベニクラゲ」であるところまで同定が進んだ。ただし、過去の記録（山本ほか, 2023）や本調査における分子系統解析の結果から考えると、本調査で採集した個体にチチュウカイベニクラゲが含まれる可能性は低い。したがって、本調査においては分子系統解析を経ていない対象個体も「ニホンベニクラゲ」と同定されたものとして扱った。

2024 年における採集現場の表層海水データおよびニホンベニクラゲの採集数を表 2 に示す。塩濃度はいずれの日においても 35–36 ppt とほぼ一定の値を示しており、採集数に少なくとも直接的な影響は無いことが分かる。比重においても、数値が 1.026–1.027 とほぼ一定であったため、同様のことが言える。海水温については、河村・久保田（2005）で示されているようなニホンベニクラゲの出現期と海水温変動範囲の関連性が視えるものの、6

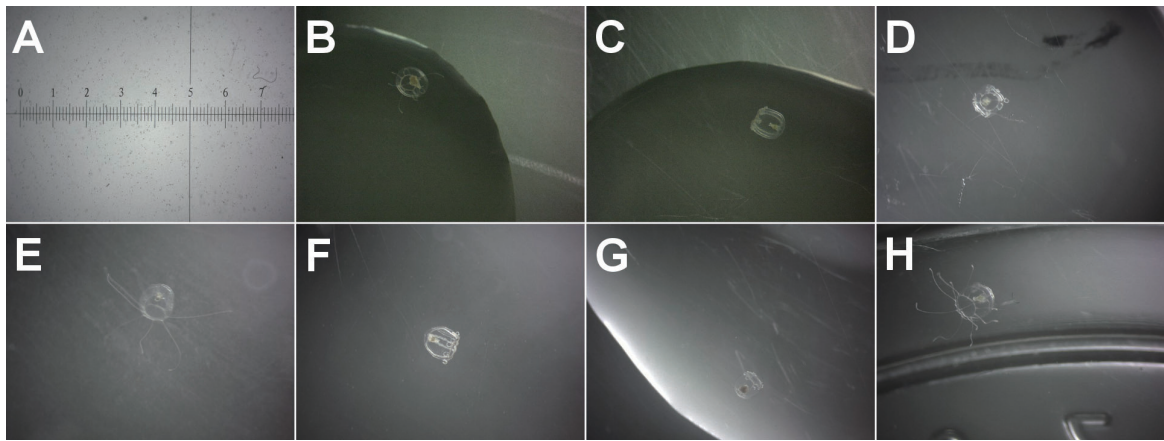


図 2. 採集されたニホンベニクラゲ (双眼実体顕微鏡) . 対象の真上の視点から撮影 . A: 目盛り = 0.1 mm; B: 20240704_b (採集日から 4 日後) ; C: 20240704_d (採集日から 4 日後) ; D: 20240726_a (採集日から 3 日後) ; E: 20240726_c (採集日から 6 日後) ; F: 20240726_a (採集日から 6 日後) ; G: 20240821_b (採集当日) ; H: 20240821_c (採集日から 9 日後) .

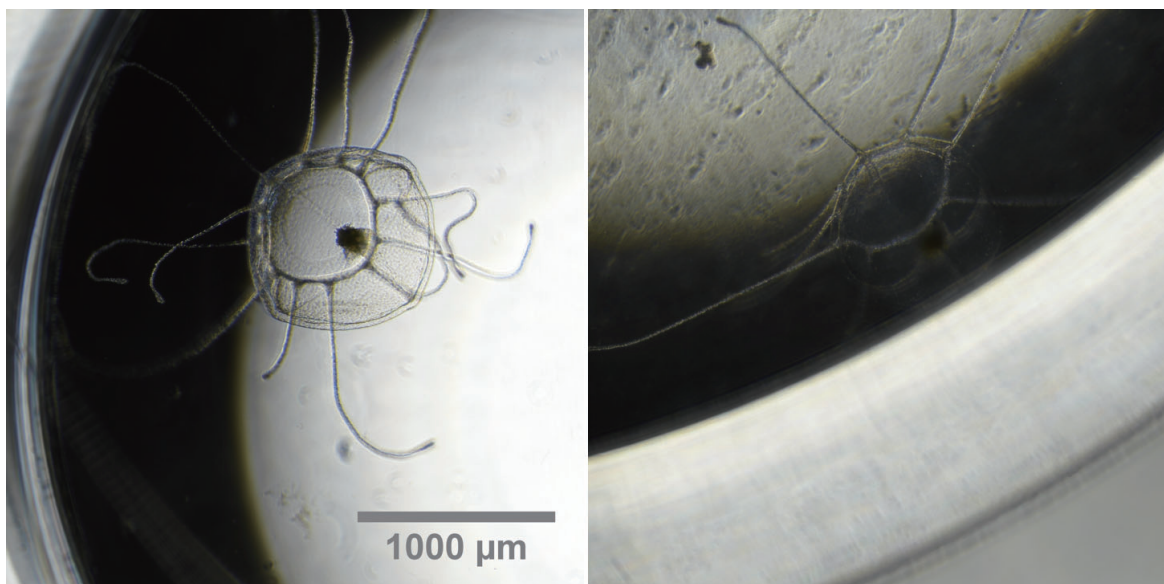


図 3. 未成熟の葉山産ニホンベニクラゲ (ECLIPSE Ti2, Nikon) . 対象の真下の視点から撮影 . 左: 20230914_k (採集日から 5 日後) ; 右: 20230619_k (採集日から 3 日後) .

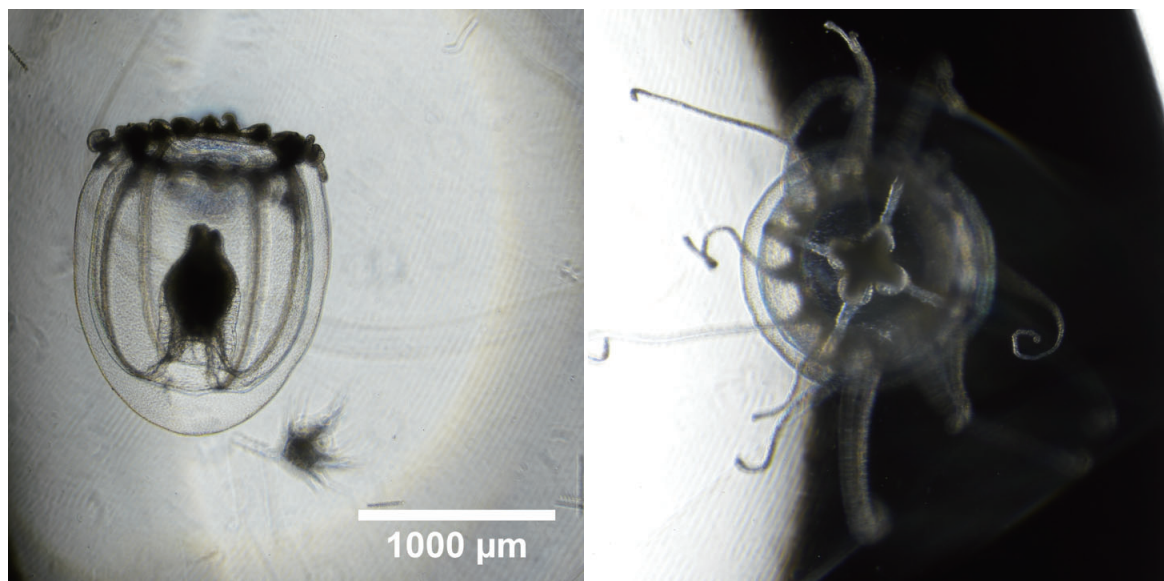


図 4. 成熟した葉山産ニホンベニクラゲ (ECLIPSE Ti2, Nikon) . 対象の真下の視点から撮影 . 左: 20230721_k (採集当日) 立面 ; 右: 20230721_k (採集当日) 平面 .

採集日	5月16日	5月30日	6月13日	7月4日	7月26日	8月21日
採集個体数	0	0	31	194	280	50
表層海水温 [°C]	19.4	22.9	23.2	28.6	29.2	29.6
表層海水の塩濃度 [ppt]	35	36	35	35	36	35
表層海水の比重	1.026	1.026	1.026	1.026	1.027	1.026

採集の結果、ニホンベニクラゲを10個体以上確認できた日は「10」、1-9個体確認できた日はその数、確認できなかった日は「0」を記した。不備により詳細な採集数の記録を残せなかった日は「1<」とした。

5月																															
	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日
2019年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2021年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2022年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2023年	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2024年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	

6月																															
	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	
2019年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2021年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2022年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	10<	-	
2023年	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1<	-	-	-	-	-	-	10<	-	-	-	-	
2024年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7月																															
	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日
2019年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2021年	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	10<	-	-	-	-	-	-	10<	-	-	-	-	-	10<	-	
2022年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10<	-	-	-	10<	-	-	10<	-	-	
2023年	-	-	10<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2024年	-	-	-	10<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10<	-	-	-	-	
8月																															
	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日
2019年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10<	10<	10<	-	-	10<	10<	10<	10<	10<	-	-	
2021年	-	10<	-	-	10<	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10<	1	-	-	10<	9	-	10<	10<	-	10<	-	
2022年	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10<	-	-	1<	-	-	-	-	
2023年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2024年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9月																															
	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	
2019年	-	-	10<	10<	-	1	8	-	-	10<	-	10<	-	10<	-	10<	-	-	-	10<	-	-	-	10<	-	10<	-	8	-	-	
2021年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	10<	-	-	-	-	-	-	-	
2022年	10<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2023年	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
2024年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10月																															
	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日
2019年	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2021年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2022年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2023年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2024年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

調査期間中におけるニホンベニクラゲの採集日および採集結果を表3に示した。また、調査を行った葉山港付近の水域における海水温の変化と採集したニホンベニクラゲの採集割合を示したグラフを図5に、それぞれ示す。本調査におけるニホンベニクラゲの採集割合は、2019年8月25日の「117 ind / 100 mL」が最も多く、次いで2019年8月26日の「56 ind / 100 mL」、2022年6月30日の「51 ind / 100 mL」の順で多かった。いずれも海水温が連日0.3–0.6℃ずつ上昇または下降している日付に合致しており（図5）、採集できた個体のほとんどが未成

2021–2024 年のデータから、7–8 月においては雨天でなければニホンベニクラゲの採集が可能であることが判明した。一方、9 月においては、2019 年では多く採集成果が見られるものの、2023 年では同時期にもかかわらず各採集日において 1 個体ずつしか確認されておらず、採集数に大きな違いが見られた。また、6 月においては、2022 年では月末で初めて採集することができたが、2023 年および 2024 年では中旬頃には採集することができ、採集可能な時期の始まりにも僅かに違いが見られた。

65

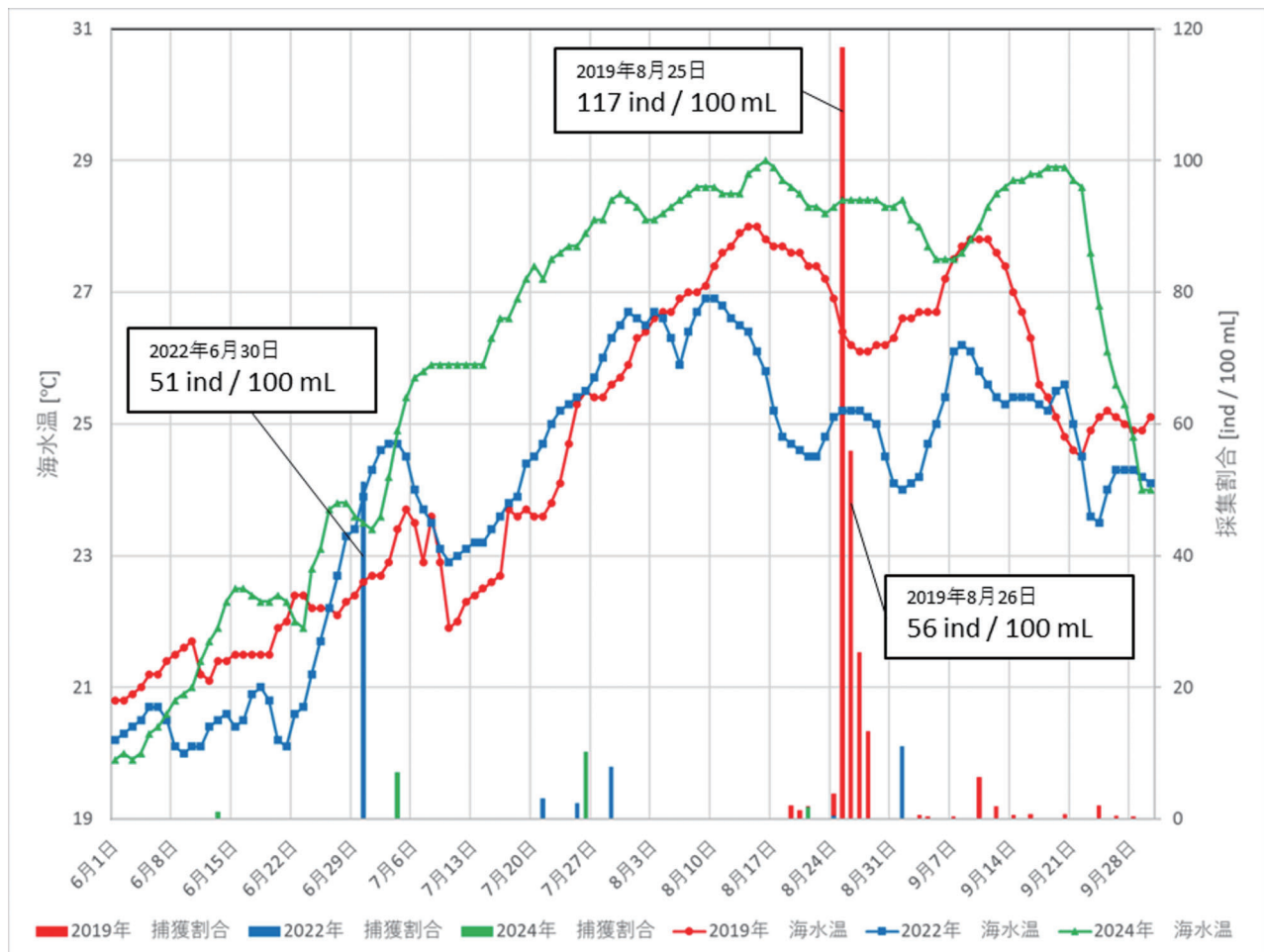


図 5. 葉山港付近の水域における海水温の変化とニホンベニクラゲ採集割合増減。海水温は日本気象株式会社 (online) にもとづく。

のクラゲ類においても報告されているが、その要因については採集回数や同定精度といった人為的な影響も無視できないとされており (山本ほか, 2023)、本研究においても同様であると考えられる。一方で、葉山港付近の水域では、調査期間の 6 月後半における温度の上昇率は年々大きくなっている他、2024 年においては確実に海水温のピークを高めており (図 5)、葉山港周辺水域におけるクラゲ類の出現時期に影響を及ぼしている可能性がある。

分子系統解析

16S rRNA 部分配列の分子系統解析により得た系統樹を図 6 に示した。ベニクラゲ類は大きく 3 つのクレードに分かれた。本研究の解析対象である葉山産と白浜産のニホンベニクラゲ (LC856757 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-1, LC856758 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-2, LC856759 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-3, LC856760 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-4, LC856761 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-5, LC856762 *Turritopsis* sp. Hayama_2024-6, LC849013 *Turritopsis* sp. Hayama_2019-1, LC856756 *Turritopsis* sp. Hayama_2018-1, LC849014 *Turritopsis* sp. Shirahama_2019-1) は全て、*Turritopsis* sp. 2 と *Turritopsis*

sp. 4 および *Turritopsis* sp. 5 で組織されている *Turritopsis* sp. クレード (ニホンベニクラゲの属する系統) に含まれた。ニホンベニクラゲは有性生殖において卵放成型であるが、保育型の *Turritopsis pacifica* や *Turritopsis rubra* が含まれる *Turritopsis pacifica* クレード (ベニクラゲの属する系統) とは早期に分岐している。*Turritopsis* sp. 1 および *Turritopsis* sp. 3 は *Turritopsis dohrnii* クレードに含まれた。*Turritopsis* sp. クレードは、生活環の逆転の起こり易さや形態的特徴、有性生殖において卵放成型である点が類似した *Turritopsis dohrnii* や *Turritopsis nutricula* McCrady, 1857 (チチュウカイベニクラゲの属する系統) とともに分岐しており、独立した進化的系統を形成していると言える。

また、*Turritopsis* sp. クレード内でも分岐が見られた。葉山産の LC856757–LC856762 (*Turritopsis* sp. Hayama_2024-1–6) は、他の白浜産 *Turritopsis* sp. 2 である LC361124 および LC361125 (Kubota & Nagai, 2018) や EU624378 (Miglietta & Lessios, 2009)、鹿児島産 *Turritopsis* sp. 2 である EU624375 (Miglietta & Lessios, 2009) とブートストラップ値 98 で *Turritopsis* sp. 2 サブクレードに分類された。しかし、葉山産の LC849013 *Turritopsis* sp. Hayama_2019-1 および LC856756 *Turritopsis*

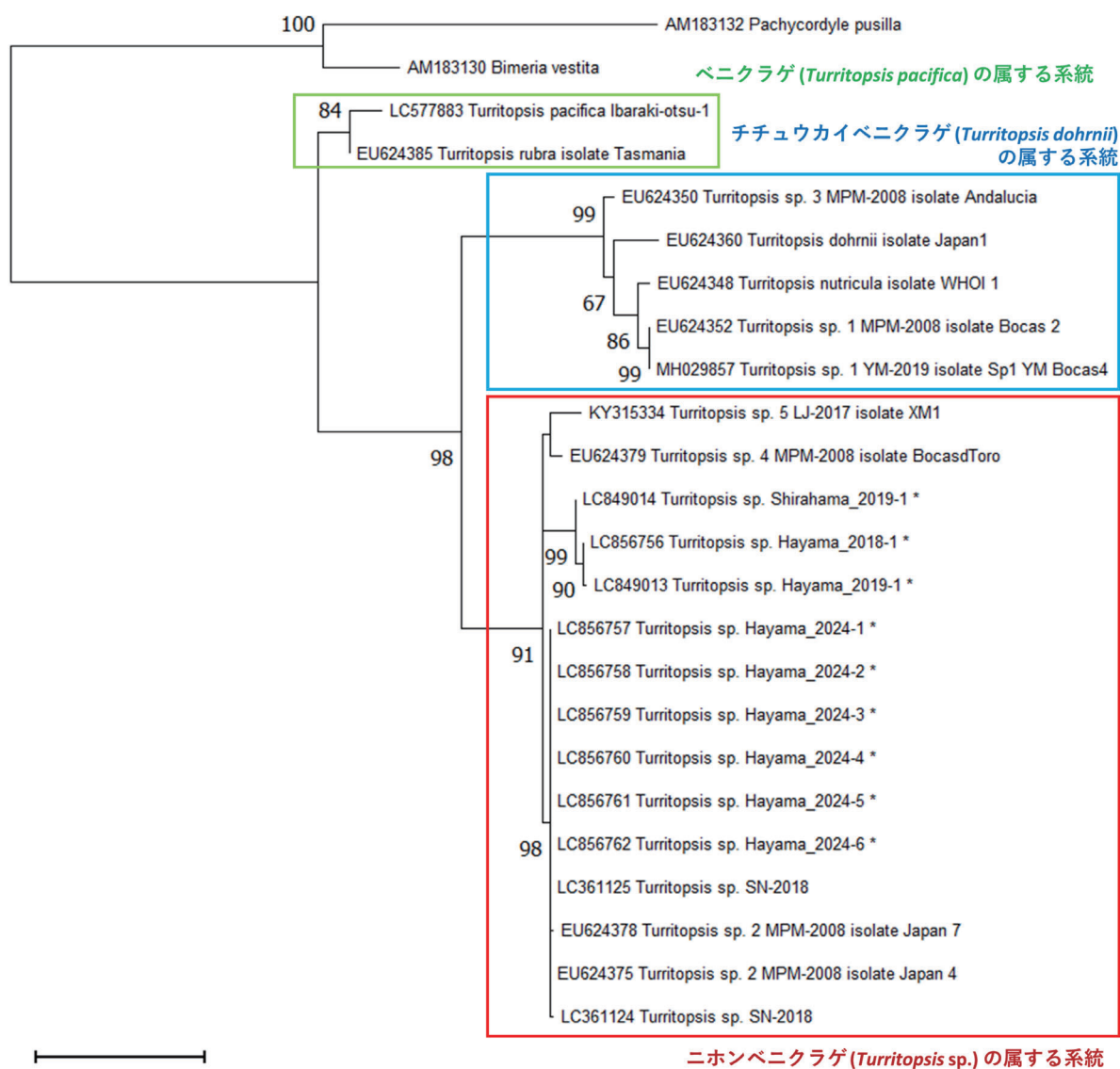


図 6. ベニクラゲ類のミトコンドリア 16S rRNA 部分配列に基づく系統樹 (最尤法) . * 印は本研究にて配列解析を実施 .

sp. Hayama_2018-1 と、白浜産の LC849014 *Turritopsis* sp. Shirahama_2019-1 がブートストラップ値 99 で別のサブクレードを構成していた。これらの結果は、異なる海域から採集されたにもかかわらず遺伝的に近縁であることを示すと同時に、日本近海の *Turritopsis* sp. クレードが遺伝的に微細な違いを持つ 2 つのグループに分かれる可能性を示唆しており、これらが進化的に密接な関係にあることが確認された。

和歌山県白浜町周辺水域では *Turritopsis* sp. と *Turritopsis dohrnii* が出現することが知られており (Kuriyama *et al.*, 2021)、本研究で採集された白浜産の LC849014 *Turritopsis* sp. Shirahama_2019-1 は「ニホンベニクラゲの属する系統」に属していた。チチュウカイベニクラゲの生息域が北上している可能性が挙げられている (Kuriyama *et al.*, 2021) ことから、葉山港においても引き続きベニクラゲ類の調査を継続する。

謝辞

本研究に先立つ予備調査は、公益財団法人農芸化学研究奨励会第 45 回研究奨励金の助成研究の一環で実施した。葉山港におけるベニクラゲ類採集では、葉山港港湾管理事務所による港湾施設立入の許可ならびに設備利用に関する協力をいただいた。ベニクラゲ再生生物学体験研究所の北田博一氏には、ベニクラゲ類採集や飼育に関して多大なご協力をいただいた。

引用文献

- 足立 文・崎山直夫・北田 貢・久保田 信, 2003. 江の島湘南港およびその周辺に出現する水母類— III. 神奈川自然誌資料, (24): 21–24.
- 築地新光子・久保田 信, 2003. 日本で初めて確認されたベニクラゲ (刺胞動物門, 花クラゲ目) の若返りとその後のポリプ群体の成長. 南紀生物, (45): 13–14.

- Devarapalli, P., R. N. Kumavath, D. Barh & V. Azevedo, 2014. The conserved mitochondrial gene distribution in relatives of *Turritopsis nutricula*, an immortal jellyfish. *Bioinformation*, **10**(9): 586–591.
- Ender, A. & B. Schierwater, 2003. Placozoa are not derived Cnidarians: evidence from molecular morphology. *Molecular Biology and Evolution*, **20**(1), 130–134.
- Hasegawa, Y., T. Watanabe, M. Takazawa, O. Ohara, S. Kubota, 2016. De novo assembly of the transcriptome of *Turritopsis*, a jellyfish that repeatedly rejuvenates. *Zoological Science*, **33**(4): 366–371.
- 寶保和尚・楠 耕希・井出光希・上田果歩・市井悠葵・亀卦川 樹・久保田 信・向井有理, 2018. 神奈川県葉山港で採集されたニホンベニクラゲ(ヒドロ綱、花クラゲ目)の未成熟クラゲ. 日本生物地理学会会報, (73): 205–209.
- 石川 舜・栗山眞由・三宅裕志・久保田 信, 2020. 日本産ベニクラゲの分類学的再検討. 日本生物地理学会会報, (75): 62–70.
- 河村真理子・久保田 信, 2005. 和歌山県田辺湾におけるベニクラゲ(ヒドロ虫綱, 花クラゲ目)のクラゲ世代の季節消長. 日本生物地理学会会報, (60): 25–30.
- Kubota, S., 2005. Distinction of two morphotypes of *Turritopsis nutricula medusae* (Cnidaria, Hydrozoa, Anthomedusae) in Japan, with reference to their different abilities to revert to the hydroid stage and their distinct geographical distributions. *Biogeography*, **7**: 41–50.
- 久保田 信, 2010. ベニクラゲ(刺胞動物門, ヒドロ虫綱)の不老不死の生活史. 海洋化学研究, (23): 20–28.
- 久保田 信, 2013. 日本産3種のベニクラゲ(ヒドロ虫綱, 花クラゲ目)の若返り率の相違. 日本生物地理学会会報, (68): 139–142.
- Kubota, S. & S. Nagai, 2018. 16S Mitochondrial gene sequence analysis of some *Turritopsis* (Hydrozoa, Oceanidae) from Japan and abroad. *Kuroshio Biosphere*, **14**: 1–6.
- Kuriyama, M., H. Miyake, S. Toshino & S. Kubota, 2021. First record of an immortal jellyfish, *Turritopsis dohrnii* (Weismann, 1883) from Tanabe Bay, Wakayama, Japan. *Biogeography*, **23**: 62–66.
- Labarga A., F. Valentin, M. Anderson, R. Lopez, 2007. Web services at the European bioinformatics institute. *Nucleic Acids Research*, **35**(web server issue): W6–W11.
- Matsumoto, Y., S. Piraino & M. P. Miglietta, 2019. Transcriptome characterization of reverse development in *Turritopsis dohrnii* (Hydrozoa, Cnidaria). *G3 (Bethesda)*, **9**(12): 4127–4138.
- Miglietta, M. P., 2016. *Turritopsis fascicularis* Fraser, 1943 (Cnidaria: Hydrozoa): redescription and discussion of its phylogenetic position within the genus. *Zootaxa*, **4097**(3): 426–433.
- Miglietta, M. P. & H. A. Lessios, 2009. A silent invasion. *Biological Invasions*, **11**: 825–834.
- Miglietta, M. P., D. Maggioni & Y. Matsumoto, 2019. Phylogenetics and species delimitation of two hydrozoa (phylum Cnidaria): *Turritopsis* (McCraday, 1857) and *Pennaria* (Goldfuss, 1820). *Marine Biodiversity*, **49**: 1085–1100.
- 峯水 亮・久保田 信・平野弥生・リンズイー (D. J. Lindsay), 2015. 日本クラゲ大図鑑. 358 pp. 平凡社, 東京.
- 三宅裕志・リンズイー (D. J. Lindsay), 2013. 最新 クラゲ図鑑 110種のクラゲの不思議な生態. 128 pp. 誠文堂新光社, 東京.
- 日本気象株式会社, online. お天気ナビゲータ <https://s.n-kishou.co.jp/w/> (accessed on 2024-October-31)
- Tamura, K., G. Stecher, S. Kumar, 2021. MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 11. *Molecular Biology and Evolution*, **38**(7): 3022–3027.
- 山本 岳・足立 文・櫻井 徹・唐亀正直・笠川宏子・水村由美・小森沙耶, 2023. 相模湾江の島周辺水域のクラゲ相とその季節的变化. 神奈川自然誌資料, (44): 43–51.
- Zheng, L., J. He, Y. Lin, W. Cao & W. Zhang, 2014. 16S rRNA is a better choice than COI for DNA barcoding hydrozoans in the coastal waters of China. *Acta Oceanologica Sinica*, **33**: 55–76.
- 井村勇貴・岩倉翔吾・向井有理: 明治大学大学院理工学研究科電気工学専攻; 近藤正博・向井有理: 明治大学理工学部電気電子生命学科; 久保田 信: ベニクラゲ再生生物学体験研究所
- (受領 2024 年 10 月 31 日; 受理 2025 年 2 月 12 日)

編集委員会

編集委員長 佐藤 武宏 (神奈川県立生命の星・地球博物館)
編集委員 秋山 幸也 (相模原市立博物館)
萩原 清司 (横須賀市自然・人文博物館)
編集事務担当 鈴木 聡 (神奈川県立生命の星・地球博物館)
和田 英敏 (神奈川県立生命の星・地球博物館)

査 読

石田 祐子, 加藤 ゆき, 荻部 治紀, 佐藤 武宏, 瀬能 宏, 萩原 清司,
松本 涼子, 森部 絢嗣, 山本 岳, 渡辺 恭平
以上, 五十音順・敬称略.

本誌は第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

<https://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。

<https://nh.kanagawa-museum.jp/www/contents/1600328475744/index.html>

神奈川自然誌資料 第46号

発行 2025年3月20日

発行者 神奈川県立生命の星・地球博物館

館長 田中 徳久

〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 499

電話 (0465) 21-1515 / FAX (0465) 23-8846

ウェブサイト <https://nh.kanagawa-museum.jp/>
