

神奈川自然誌資料 第 38 号

目 次

陶山 舞・高木 望・佐藤 大樹・折原 貴道：本州初記録となるブユ幼虫の腸内糸状菌 <i>Simuliomyces microsporus</i> (ハルペラ目) の神奈川県からの発見	1
田中 徳久：神奈川県に産する帰化植物の原産地	5
設楽 拓人・末次 健司・福永 裕一：東京都新産の従属栄養性ラン科植物エンシュウムヨウラン	9
小林 由佳・岩佐 真宏：土壌動物相からみた都市林と山地林の環境について	13
倉持 卓司・倉持 敦子：三浦半島沿岸域から採集されたカンザシウミウシ (軟体動物門, 腹足綱, 異鰓上目)	21
植田 育男：相模湾の江の島周辺におけるミドリイガイの冬季生残率に地点差をもたらす要因について	23
丸山 智朗：神奈川県および伊豆半島の河川から採集された注目すべき熱帯性コエビ類 5 種	29
伊藤 寿茂：境川河口域におけるアミメノコギリガザミの初記録	37
中村 麻美・安倍 弘・岩田 隆太郎：神奈川県藤沢市近郊の小規模孤立林における樹上で活動するアリ類	41
伊藤 寿茂・伊藤 浩：関東地方固有種キイロホソゴミムシ (コウチュウ目オサムシ科) によるトビイロウンカ (カメムシ目ウンカ科) 捕食の初記録	49
渡邊 まゆみ・手塚 真理・高橋 孝洋：秦野市葛葉緑地周辺におけるハラビロカマキリとムネアカハラビロカマキリの卵鞘の形態と分布状況について	53
岸 一弘・堀田 佳之介・トンボの棲む街づくり調査グループ：平塚市におけるトンボ目の生息状況 (2015-2016)	59
三井 翔太・手良村 知功・三井 修：下山川水系の魚類相について	67
山川 宇宙・坪 健人・酒井 卓・三井 翔太・瀬能 宏：相模湾とその周辺地域の河川および沿岸域で記録された注目すべき魚類 5 種	77
崎山 直夫・瀬能 宏・茶位 潔・岩瀬 成知：2016 年に相模湾から得られたウバザメ (ネズミザメ目ウバザメ科) と国内における出現状況	83
樋口 理紗・崎山 直夫・鈴木 良博：相模湾におけるマダラトビエイの初記録	87
崎山 直夫・瀬能 宏：相模湾における稀種アマシイラ (スズキ目アマシイラ科) の記録	91

本州初記録となるブユ幼虫の腸内糸状菌 *Simuliomyces microsporus* (ハルペラ目) の神奈川県からの発見

陶山 舞・高木 望・佐藤 大樹・折原 貴道

Mai Suyama, Nozomu Takagi, Hiroki Sato and Takamichi Orihara:
A New Record of *Simuliomyces microsporus* (Harpellales), a Gut-living
Fungus of Blackfly Larvae in Kanagawa Prefecture, Japan

Abstract. A harpellalean fungus, *Simuliomyces microsporus*, was collected from hindguts of blackfly larvae of *Simulium* (*Simulium*) *japonicum* for the first record in Kanagawa prefecture. The larvae were collected at a small stream (150 m above sea level) located ca. 600 m northwest of the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History, Iryuda, Odawara, Japan. Those larvae were dissected to observe fungi both in midguts and in hindguts. Twelve out of fourteen larvae were infected with *S. microsporus*. Double infections with both *Harpella* sp. (midgut) and *S. microsporus* (hindgut) in the same individuals were also observed. *Simulium* (*Simulium*) *japonicum* is recorded as a new host for *S. microsporus*.

はじめに

ハルペラ目は、節足動物の消化管内表面に付着生活する菌類であり、宿主の中腸、後腸など部位ごとに異なる菌種の感染が知られている。本目は、かつては接合菌門トリコミクス綱に所属していたが、現在はキクセラ亜門に属する (Kirk *et al.*, 2008)。多くは、カゲロウ目、カワゲラ目、ハエ目を宿主とするが、とくにハエ目幼虫からの報告が多い。ハエ目の中でも、ブユ科幼虫からはハルペラ目 2 科 9 属が報告されている (Lichtwardt *et al.*, 2001)。これらのうち日本国内からは、*Harpella melusinae* L. Léger & Duboscq (産地：神奈川県・栃木県・茨城県)、*Pennella angustispora* Lichtwardt (神奈川県・茨城県)、*Smittium simulii* Lichtwardt (栃木県・茨城県)、*Simuliomyces microsporus* Lichtwardt (北海道) の 4 属 4 種が報告されている (表 1) が、ブユ科幼虫に感染するハルペラ目菌の多様性は十分に解明されているとは言えない (Lichtwardt *et al.*, 1987, Sato, 2013, 佐藤, 2013a, 佐藤・出川, 2003, 佐藤・折原, 2013)。そこで国内のブユ科幼虫に感染するハルペラ目菌の多様性把握のため、神奈川県下の河川において調査を行い、ハルペラ目菌を採集し、形態学的検討を行ったところ、県下初記録となる *Simuliomyces microsporus* が得られたので報告する。

材料と方法

寄主であるブユ科幼虫は、神奈川県小田原市入生田、宮沢川上流で 2016 年 4 月 28 日に約 40 頭採集した。この採集地は佐藤・出川 (2003)、佐藤・折原 (2013) と同じ場所である。採集した幼虫を持ち帰り、佐藤 (2013b) に従い速やかに解剖を行い、ブユの消化管を水封入により観察した。その後、ラクトフェノールで封入しプレパラート標本を作成した。これらのプレパラート標本は、生命の星・地球博物館 (KPM) に保管されている (KPM-NC 24848, KPM-NC 24849)。寄主の同定のため、採集されたブユの一部を 70 %エタノールで固定し保管した。

結 果

寄主昆虫は、上本 (2005) に基づきアシマダラブユ (*Simulium japonicum* Matsumura) と同定された。解剖の結果、14 頭中 12 頭の後腸より、ハルペラ目レゲリオミクス科の菌体を得られた。付着部位が後腸であること、形態的特徴ならびに Lichtwardt (1972, 1986) および 佐藤 (2013a) の記載との照合の結果、本菌を *Simuliomyces microsporus* Lichtwardt と同定した。解剖した 14 頭のうち、13 頭 (1 頭は中腸未解剖) の中腸には *Harpella* sp. が認められ、*S. microsporus*

表 1. 日本国内のブユ科幼虫から得られているハルペラ目菌

菌種	<i>Simuliomyces microsporus</i>	<i>Harpella melusinae</i>	<i>Pennella angustispora</i>	<i>Smittium simulii</i>
宿主	アオキツメトゲブユ <i>Simulium aokii</i>	アシマダラブユ <i>Simulium japonicum</i>	アシマダラブユ <i>Simulium japonicum</i>	アシマダラブユ <i>Simulium japonicum</i>
	アシマダラブユ* <i>Simulium japonicum</i>	オオアシマダラブユ <i>Simulium nikkoense</i>	未同定種 Simuliidae gen. et sp.	未同定種 Simuliidae gen. et sp.
		ウチダツノマユブユ <i>Simulium uchidai</i>		
		未同定種 Simuliidae gen. et sp.		
採集地	北海道, 神奈川県*	北海道, 青森県, 茨城県, 栃木県, 埼玉県, 神奈川県, 新潟県, 長野県, 静岡県, 愛知県, 高知県	青森県, 茨城県, 神奈川県	茨城県, 栃木県
感染部位	後腸	中腸	後腸	後腸
トリコスポア	+	+	+	—
接合胞子	+	—	—	N/A**
参考文献	佐藤 (2013a)	Lichtwardt (1987) 佐藤・出川 (2003) 佐藤・折原 (2013)	Lichtwardt (1987) 佐藤・折原 (2013)	Lichtwardt (1987) Sato (2013)

+: 観察あり, —: 観察なし, *: 本研究で新たに得られた知見, **: この種の接合胞子は未発見

との二重感染が確認された。本研究により得られた *S. microsporus* 標本の形態的特徴を下記に記す。

Simuliomyces microsporus Lichtwardt,
Mycologia. 64(1): 180. 1972.
(図 1, 2 A–J)

成熟菌体は分岐する (図 1, 2A)。付着部分である基部の細胞はしばしば膨らみ着色し (図 2B), ブユ幼虫腸壁もしくは同所的に存在する *Paramoebidium* sp. の表面に付着する (図 2A)。菌糸先端部から 1–6 個, 多いものでは 9 もしくは 10 個の胞子形成細胞を形成する (図 2C, D, E)。分枝部間の菌糸も胞子形成を行い, 10 個以上の胞子形成細胞を一本の菌糸上に形成する場合がある (図 1)。トリコスポアは, 襟なし, 長楕円形, $23.8\text{--}31.3 \times 5.0\text{--}7.5 \mu\text{m}$ (平均: $28.0 \times 5.8 \mu\text{m}$, $N = 25$), 細胞質には, スポアボディ (液胞状の構造) が長軸方向に一列に並ぶ (図 2G)。菌糸先端部以外ではトリコスポアは, 胞子形成細胞から生じる短い突出部から形成され, 離脱後は短い突出部が残る。離脱したトリコスポアは, 長い

アペンデージを少なくとも 2 本伴う (図 2F)。胞子形成細胞の長さは, 通常トリコスポアの長さよりも長い, トリコスポアを密に形成している菌体では短い場合もある (図 1)。接合胞子は, 襟をもつ双円錐形, $30.0\text{--}37.5 \times 6.5\text{--}7.5 \mu\text{m}$ (平均: $33.3 \times 7.2 \mu\text{m}$, $N = 9$), 接合胞子の中心部で接合胞子柄と垂直をなし (図 2H, I), 接合胞子柄を残し単独で離脱する (図 2J)。接合胞子柄は, $12.5\text{--}15.0 \times 7.5\text{--}10.0 \mu\text{m}$ (平均: $13.3 \times 9.2 \mu\text{m}$, $N=9$), 接合をした未分化な配偶子嚢相当の 2 細胞の一方の側部から伸張する (図 2H, I)。

観察試料: KPM-NC 24848, KPM-NC 24849

考 察

Simuliomyces microsporus の菌体は, しばしば同じ宿主個体の後腸に生息するハルペラ目菌, 例えば *Pennella arctica* Lichtwardt & M.C. Williams や *Genistellospora homothallica* Lichtwardt もしくは, イクチオスポラ綱の *Paramoebidium* 属, 例えば *Paramoebidium grande* や *Pa. chattoni* の菌体に付着することが知られている (Bench & White, 2012, Nelder *et al.*, 2005, Lichtwardt, 1972, Lichtwardt & Arenas, 1996, Valle *et al.*, 2011, White & Lichtwardt, 2004)。*Paramoebidium* 属は, 節足動物の腸内に生息し糸状の細胞を形成することから, かつては菌類とみなされ, 接合菌門トリコミケテス綱アメービディウム目に所属されていた。しかし, 同目はアメーバ細胞を生じる点で異質であり, その後分子系統解析等に基づいて, 現在では菌界からはずされ, 広義の動物界であるホロゾアのアメービディオゾア動物門イクチオスポラ綱に移された。今回, 本菌が認められた後腸には,



図 1. *Simuliomyces microsporus* の成熟菌体. スケールは 60 μm .

しばしば同所的に *Paramoebidium* 属の一種（種は未同定）が生息しており、その菌体上に *S. microsporus* が付着する様子が観察できた。さらに細胞質が空になった *Paramoebidium* sp. の糸状の細胞の細胞壁とその細胞より放出したアメーバがシスト化して球形となった状態が認められた（図 2H）ことから、本菌の付着は *Paramoebidium* sp. に何ら影響を与えてはいないものと判断された。

今回観察された接合孢子形成様式は、Moss *et al.* (1975) による 4 類型のうちタイプ I に当たる。さらに今回は、接合孢子的離脱が観察でき、接合孢子柄が

ら接合孢子的のみが単独で離脱することが確認された。これは佐藤（2013a）の観察を踏襲するものであり、離脱した接合孢子的の細胞壁は肥厚しており十分に成熟していると判断された。当初 Lichtwardt (1986) は本種において接合孢子和接合孢子和柄が繋がった状態で離脱するという報告をした。しかし、その後、Lichtwardt & Arenas (1996), Lichtwardt *et al.* (1999) では、接合孢子的のみが離脱すると報告している。佐藤（2013a）は、Lichtwardt (1986) の観察結果を、接合孢子的の発達段階が若いものを用いたことに由来すると考察している。今回の観察結果も、その見解を支持し、本種におけ

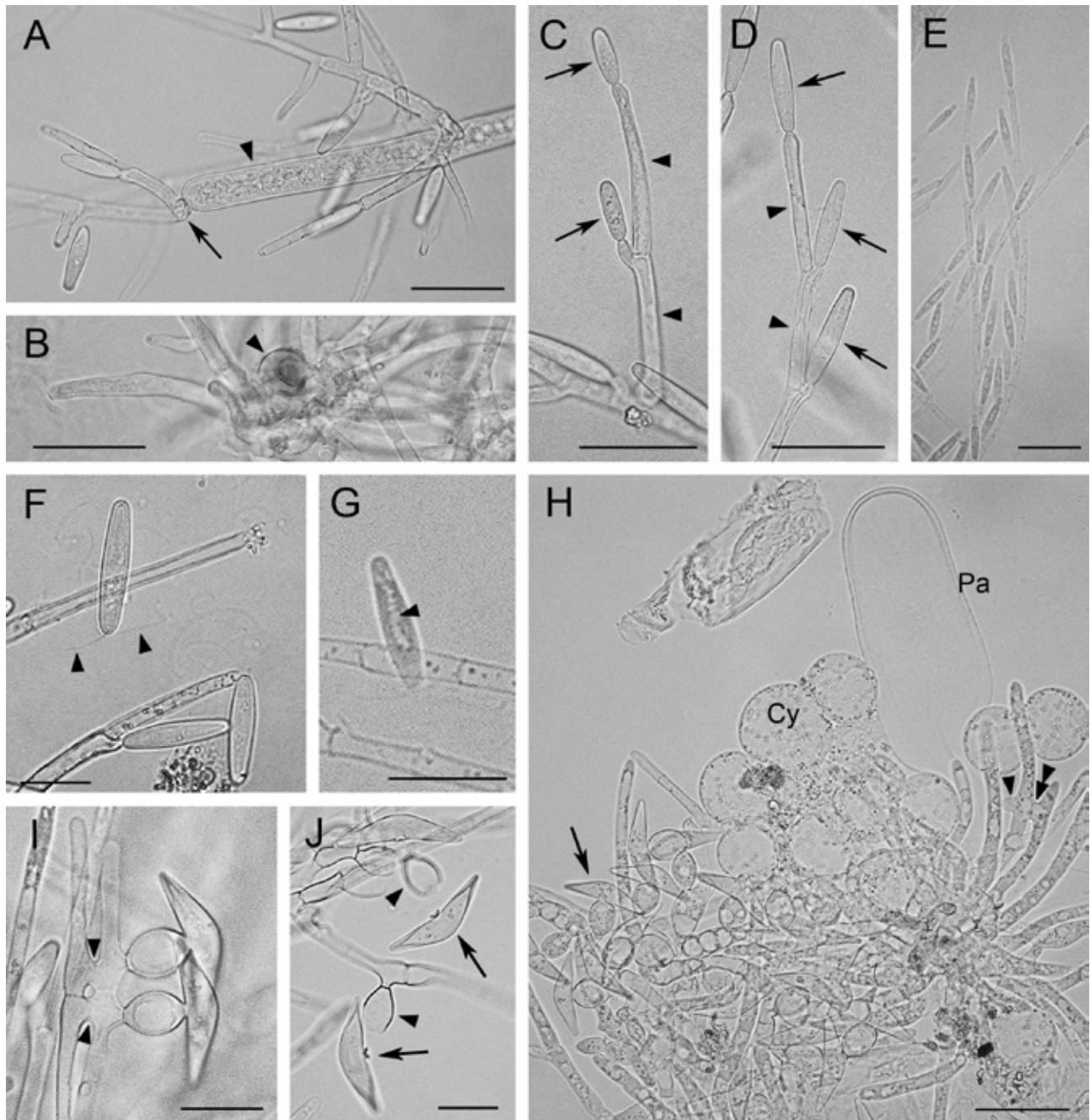


図 2. *Simuliomyces microsporus*. A. 成熟菌体。くさび印： *Paramoebidium* sp., 矢印：付着部位； B. 菌体の付着部分。くさび印：付着部位； C. 若いトリコスポア。くさび印：孢子形成細胞，矢印：トリコスポア； D. 孢子形成細胞とトリコスポア。くさび印：孢子形成細胞，矢印：トリコスポア； E. 多数のトリコスポアを形成する菌体； F. 離脱したトリコスポア。くさび印：アペンデージ； G. 離脱したトリコスポア。くさび印：スポアボディ； H. 接合孢子和を形成する菌体。くさび印：形成中の接合孢子和柄，二重くさび印：接合部，矢印：接合孢子和； Pa: *Paramoebidium* sp. Cy: アメーバ細胞を放出した後の *Paramoebidium* sp. の細胞； I. 接合部位。くさび印：接合部； J. 離脱した接合孢子和。くさび印：接合孢子和柄，矢印：接合孢子和。図 A-E, H: スケール 30 μm . 図 F-G, I-J: スケール 15 μm . 図 B, H-J: KPM-NC 24848. A, C-G: KPM-NC 24849. 図 A-F, H-J: 水封入。 G: ラクトフェノール封入。

るこのような接合孢子離脱様式は安定した形質であることが裏付けられた。

孢子形成細胞の個数は、Lichtwardt (1986) では 4 – 7 個と報告されている。Lichtwardt (1972) の原記載の図版を丁寧にみると、一菌糸上に少なくとも 8 個の孢子形成細胞が確認できる。今回の観察では 1–6 個、多いものでは 10 個形成されていた。さらに分枝部間の菌糸もトリコスポアを形成し、最大 18 個の孢子形成細胞がその一菌糸上に形成されていた。(図 1)。今回の観察では非常に生育の良い試料に恵まれたと考えられる。

日本のブユにおける二重感染の例として、*Harpella melusinae* (感染部位：中腸), *Pennella angustispora* (後腸) の感染例 (佐藤・折原, 2013) と、*Harpella* sp. (中腸), *Simuliomyces microsporus* (後腸) の感染例 (佐藤, 2013a) が知られている。今回は後者と同様に、*Harpella* sp. (中腸), *S. microsporus* (後腸) の二重感染が認められた。今回、以前に佐藤・折原 (2013) により *P. angustispora* の感染が認められたブユが得られた地点と同一地点からの同種のブユ個体において *S. microsporus* の感染が見られたことから、この地点のブユには後腸に複数種が感染する可能性も考えられる。*P. angustispora* が感染していたブユ幼虫が採集されたのは 2011 年 11 月 23 日と 2012 年 4 月 10 日であり、時期により感染種が異なる可能性もある。日本のブユにおける三重感染例として、同一のブユ幼虫個体の中腸に *H. melusinae*, 後腸に *P. angustispora* と *Smittium simulii* とが感染していた例が知られている (Sato, 2013)。

今回、佐藤・出川 (2003) および佐藤・折原 (2013) と同一地点、同種のブユ科昆虫から県下で 3 属目となる菌種が認められた。同一地点で異なる時期に複数回の調査をすることで、1 度の調査ではわからないハルペラ目菌の多様性を検出できた。また、同様の調査方法により、今回発見された *Simuliomyces microsporus* はトリコスポアだけではなく、接合孢子も確認された。今後も調査を行うことで、さらなる追加種や、*S. microspores* 以外の種の接合孢子が検出される可能性がある。今後、同一地点における継続的な調査と、日本各地での幅広い調査の双方を展開させることで、ブユ科幼虫に感染するハルペラ目菌のさらなる多様性が解明されていくものと期待される。

謝 辞

筆頭著者は、菌類研究の手ほどきをしていただいた筑波大学菅平高原実験センターの出川洋介博士に深謝する。

引用文献

Bench, M. E. & M. M. White, 2012. New species and first records of Trichomycetes from immature aquatic insects in Idaho. *Mycologia*, 104(1): 295–312.

- Kirk, P. M., P. F. Cannon, D. W. Minter & J. A. Stalpers, 2008. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi (tenth edition). 771 pp. CAB International, Wallingford.
- Lichtwardt, R. W., 1972. Undescribed genera and species of Harpellales (Trichomycetes) from the guts of aquatic insects. *Mycologia*, 64(1): 167–197.
- Lichtwardt, R. W., 1986. The Trichomycetes, Fungal associates of Arthropods. 343 pp. Springer-Verlag, New York.
- Lichtwardt, R. W. & J. Arenas, 1996. Trichomycetes in aquatic insects from southern Chile. *Mycologia*, 88(5): 844–857.
- Lichtwardt, R. W., M. J. Cafaro & M. M. White, 2001. The Trichomycetes, Fungal associates of Arthropods, revised edition. <http://www.nhm.ku.edu/~fungi/> (accessed on 2016-May-9).
- Lichtwardt, R. W., L. C. Ferrington & C. López Lastra, 1999. Trichomycetes in Argentinean Aquatic Insect Larvae. *Mycologia*, 91(6): 1060–1082.
- Lichtwardt, R. W., Y. Kobayasi & H. Indoh, 1987. Trichomycetes of Japan. *Transactions of Mycological Society of Japan*, (28): 359–412.
- Moss, S. T., R. W. Lichtwardt & J.-F. Manie, 1975. *Zygopolaris*, a new genus of Trichomycetes producing zygospores with polar attachment. *Mycologia*, 67(1): 120–127.
- Nelder, M. P., P. H. Adler & E. A. Kachvoryan, 2005. Do gut symbiotes reflect the endemism of their host black flies (Diptera: Simuliidae) in the Caucasus of Armenia? *Journal of Biogeography*, (32): 1333–1341.
- Sato, H., 2013. Gut-living fungi of aquatic insects: Preliminary collection record of Harpellales (Kickxellomycotina) in Tsukuba, Japan. *Biology of inland waters*, Supplement, 2: 109–114.
- 佐藤大樹, 2013a. ブユ幼虫の腸内寄生菌 *Simuliomyces microsporus* (ハルペラ目) の日本初記録とその解剖用昆虫試料の冷凍保存法の検討. 日本菌学会会報, (54): 54–59.
- 佐藤大樹, 2013b. ブユ幼虫を用いたハルペラ目の観察方法. 日本菌学会会報, (54): 70–78.
- 佐藤大樹・出川洋介, 2003. 神奈川県産昆虫腸内寄生菌の一種 *Harpella melusinae* (トリコミケス綱: ハルペラ目) の記録. 神奈川県自然誌資料, (24): 85–87.
- 佐藤大樹・折原貴道, 2013. ブユ幼虫の腸内寄生菌 *Pennella angustispora* (ハルペラ目) の神奈川県初記録. 神奈川県自然誌資料, (34): 21–23.
- 上本麒一, 2005. ブユ科. 川合禎次・谷田一三編, 日本産水生昆虫一科・属・種への検索, pp. 1007–1033. 東海大学出版会, 秦野.
- Valle, L. G., M. M. White & M. J. Cafaro, 2011. Dipteran-associated Harpellales from lowland and submontane tropical rain forests of Veracruz (Mexico). *Mycologia*, 103(3): 656–673.
- White, M. M. & R. W. Lichtwardt, 2004. Fungal symbionts (Harpellales) in Norwegian aquatic insect larvae. *Mycologia*, 96(4): 891–910.

陶山 舞：神奈川県立生命の星・地球博物館外来研究員
高木 望：神奈川県立生命の星・地球博物館菌類ボランティアグループ
佐藤大樹：森林総合研究所
折原貴道：神奈川県立生命の星・地球博物館

神奈川県に産する帰化植物の原産地

田中 徳久

Norihisa Tanaka:

A Origin of the Naturalized Plants Recorded in Kanagawa Prefecture

Abstract. Thus far, 848 species of naturalized plants have been reported in Kanagawa Prefecture, Japan. In this study, the origin of 700 of these species was successfully traced to 15 distinct regions worldwide based on descriptions in the “Flora of Kanagawa 2001” (the Flora-Kanagawa Association, 2001). The proportion of species in each of these regions of origin was calculated. A high percentage of naturalized plants in Kanagawa Prefecture originated in Europe, followed by that in North America, East Asia, and South America. Moreover, a previous study found that high proportions of naturalized plants in the whole of Japan originated from Europe, North America, Asia, or Central and South America. The result of the present study suggests that the naturalized plants in Kanagawa Prefecture and those in the whole of Japan have similar regions of origin.

はじめに

近年、日本各地での在来種に悪影響を与える外来種に関する事例が多く報告されており（日本生態学会編，2002；種生物学会編，2010），神奈川県でもさまざまな事例がある（加藤ほか編，2014 など）。維管束植物では、『神奈川県植物誌 2001』（神奈川県植物誌調査会編，2001；以下『神植誌 01』と略記）には，848 分類群（うち 26 分類群は国内帰化あるいは国産種の植栽起源の逸出種）の帰化植物が見出しとして掲載されている（田中，2015, 2016b）。その帰化植物率（以下，「帰化率」と表記。記録された全植物に対する帰化植物の割合；矢野，1946）は 28.3 % となり（田中，2015, 2016a），分類群数だけをみても，神奈川県の高木植物相を考える上で大きな割合を占める。

本報では，これらの神奈川県に産する帰化植物の原産地について明らかにし，日本全体の状況と比較するとともに，現在，刊行の準備を進めている『神奈川県植物誌 2018』（仮称）の作製に際しての基礎資料とする。

なお，近年，「外来種」や「外来植物」の用語が使用されることも多いが，植物分野では旧来より「帰化植物」の用語を用いることが一般的でもあり，本報では，基本的に「帰化植物」の語を用いた。

材料と方法

『神植誌 01』に見出しとして掲載されている 848 分類群の帰化植物のうち，原産地情報の記述のない 116 分類群（田中，2016b）と原産地不明と記述されている 6 分類群，国内帰化あるいは国産種の植栽起源と思われる 26 分類群を除いた，700 分類群を対象とした。

各帰化植物の原産地の地域区分は，吉岡（1973）や小野（1983）による Good（1945, 1964）の世界の植物区系を考慮し，宮脇（1967）や浅井（1993），榎本（1997）を参考にして区分した。この区分で，離れた複数の地域に分布が及ぶ場合には，各分布類型に属する分類群数を計数する際には，属する地域の数で除した（例，ロシア＋オセアニア＋南アメリカの場合は 3 で除す）。なお，帰化植物によっては，もともとの原産地からの渡来ではなく，帰化地からの 2 次的な渡来である可能性もあるが（浅井，1993；榎本，1997），『神植誌 01』の原産地の記述を用いて算出した。

結果および考察

『神植誌 01』に掲載されている帰化植物 700 分類群の原産地を，東アジア，中央アジア・ヒマラヤ，東南・南アジア，西アジア，ロシア，ユーラシア，ヨーロッパ，

北アメリカ、中央アメリカ、南アメリカ、アフリカ、オセアニア、マダガスカルの13地域と広域分布、その他の15個に区分し、図1に区分ごとの帰化植物の分類群数とその割合を示した。もっとも多いのはヨーロッパ原産の帰化植物で237.0分類群(33.9%)、次いで北アメリカの156.7分類群(22.4%)、東アジアの81.2分類群(11.6%)、南アメリカの66.2分類群(9.5%)、ユーラシアの36.5分類群(5.2%)、中央アメリカ31.2分類群(4.5%)、東南・南アジア16.3分類群(2.3%)と続く。

それぞれデータは付していないが、日本全体の帰化植物での原産地を多い順に、宮脇(1967)は、ヨーロッパ、北アメリカ、中央アメリカ、南アメリカ、西アジア、中国、東南アジアとし、浅井(1993)は、ヨーロッパ、北アメリカ、アジア、南アメリカ、熱帯アメリカ、中国およびインド、オーストラリア、アフリカとしている。また、村中(2008)は、種数を示し、ヨーロッパ、北アメリカ、地中海沿岸、東アジア、東南アジア・南アジア、中央アメリカ、南アメリカ、中央アジア、シベリア、アフリカ中央、アフリカ南部、オセアニア、太平洋諸島としている。これらの既報は、それぞれの原産地の区分も異なり、相互に比較できない部分もある。例えば、村中(2008)の区分した地中海沿岸は、本報ではアフリカやヨーロッパなどに含めており、神奈川県のアフリカ原産の帰化植

物は24.3分類群(3.5%)であるが、その一部は、村中(2008)が地中海原産として区分したものである。とは言え、日本全体での帰化植物の原産地で割合が高いのは、浅井(1993)と村中(2008)では、ヨーロッパ、北アメリカ、アジア、中南アメリカ、宮脇(1967)では、ヨーロッパ、北アメリカ、中南アメリカ、アジアであり、上位は神奈川県とほぼ同じある。ただし、細かく見れば、データが示されている村中(2008)が提示したものに比べ、神奈川県では、わずかであるが南アメリカ原産の割合が高く、東南・南アジア原産の割合が低い。

また、浅井(1993)や村中(2008)同様、神奈川県のオセアニア原産の帰化植物は少なく、5分類群(0.7%)である。しかし、2014年および2015年の輸入額では、オーストラリアは、中国、アメリカ合衆国に次いで多い(総務省統計局, 2016)。そのため、より多くのオーストラリアを含むオセアニア原産の帰化植物が記録されても不思議はないとも考えられる。オーストラリアには15,000~20,000種のうち2,000種の帰化植物が知られ(Michael, 1994)、ニュージーランドも40%を超える高い帰化率であり(川道(2001) 所載の Clout & Lowe (2000) のデータより算出)、オセアニアから渡来した帰化植物の中には、オセアニア原産でないものが多いことが一因かもしれない。もっとも、オーストラリアとの貿易額は多いが、帰化植物が付着して侵入しやすい

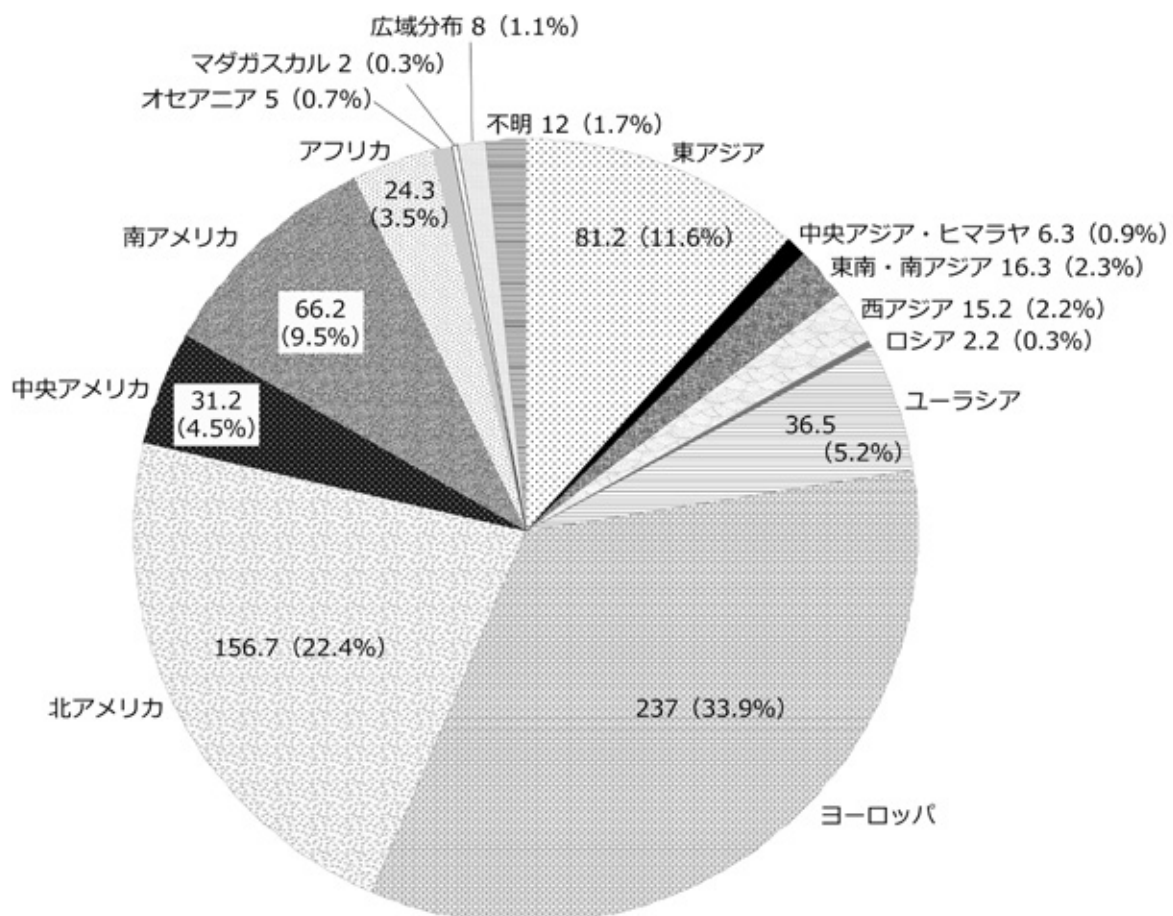


図1. 帰化植物の原産地ごとの分類群数. 図中あるいは地区名の後の数字は分類群数と割合を示す.

いと思われる羊毛は、日本の輸入量が減少し、ここでは同じオセアニア地域での変化であるが、輸入先もオーストラリアからニュージーランドに変化しており（一宮地場産業ファッションデザインセンター編，2009），帰化植物の原産地の変遷などの検討に際しては，貿易額だけでなく，帰化植物の侵入の媒体と成りうる品目にも着目する必要もある。

なお，別の地域を経由しての帰化については，浅井（1993）や榎本（1997）も指摘しているように，原産地や侵入経路，原産地での生育立地などを解析するに際しては注意が必要である。実際，榎本（1997）は，ヨーロッパ原産の帰化植物がもっとも多く，次いで北アメリカ原産であるとしつつも，ヨーロッパ原産の帰化植物が北アメリカ経由で日本に渡来している例も多いことを指摘している。米国の場合，記録されている植物 17,000 種に対して，29 % 以上を占める 5,000 種の「在来でない植物が帰化する」とされている（Boufford, 2001；「」内は引用文献をそのまま訳した）。神奈川県の場合も，前述のオセアニアの例も含め，ある地域を原産地とされる帰化植物の中に，別の産地を経由して渡来したものを含まれていると考えられる。

おわりに

帰化植物の現状や課題を考えるには，日本に導入された際の用途や経緯，渡来地（含む経由地），渡来年代，分布の拡大方法など，検証，解析すべき事項も多い。また，さまざまな観点からの解説があり（浅井，1986，1993；清水・近田，2003 ほか），村中（2008）は侵入時期，原産地，用途について，その関連性を解析している。神奈川県においても，各帰化植物が最初に採集された年代や地域により帰化植物を区分し，その原産地や侵入経路を個別に検証し，県内での分布動態を解析することなども興味深い。また，田中（2016c）が指摘しているように，日本全国と神奈川県では，帰化植物の科ごとの割合が多少異なることもあり，その点を考慮しての解析についても，今後の課題としたい。

なお，本報の一部は，筆者の博士論文（田中，2015）の記述の一部を含んでいる。

引用文献

- 浅井康宏，1986. 帰化植物の現状—その概要と侵入経路などを中心に—。遺伝，40(1): 26–35.
- 浅井康宏，1993. 緑の侵入者たち。294pp. 朝日新聞社，東京。
- Boufford, D. E., 2001. Introduced Species and the 21st Century Floras. *The Journal of Japanese Botany*, 76: 245–262.
- *Clout, M. N & S.J. Lowe, 2000. Invasive species and environmental changes in New Zealand. In Harold A. *et al.* eds, *Invasive Species in a Changing World*, pp. 369–383. Island Press, California.
- 榎本 敬，1997. 雑草フロラをつくりあげる帰化植物。山口裕文（編著），雑草の自然史—たくましさの生態学—，pp.17–34. 北海道大学図書刊行会，札幌。
- *Good, R., 1945, 1964. *The Geography of the Flowering Plants*. 452pp. Longmans Green, London.
- 一宮地場産業ファッションデザインセンター編，2009. 変わる羊毛輸入構造，落ちる日本の立場。 *Textile & Fashion*, 25(11): 11. (Online journal)
- 神奈川県植物誌調査会（編），2001. 神奈川県植物誌 2001. 1582 pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館，小田原。
- 加藤ゆき・松本涼子・大西 亘編，2014. どうする？どうなる！外来生物 とりもどそう私たちの原風景。127 pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館，小田原。
- 川道美枝子，2001. 移入種，何が問題なのか。川道美枝子・岩槻邦男・堂本暁子編，2001. 移入・外来・侵入種，生物多様性を脅かすもの。pp.14–41. 築地書館，東京。
- 宮脇 昭，1967. 原色現代科学大事典 3 植物。535 pp. 学研，東京。
- Michael, P.W., 1994. Alien plants. In Croves, R.H. ed., *Australian Vegetation*, 2nd. ed., pp.57–83. Cambridge University Press, Cambridge.
- 村中孝司，2008. 外来植物の侵入年代・原産地とその用途との関連性。保全生態学研究，13: 89–101.
- 日本生態学会編，2002. 外来種ハンドブック。xvi+390 pp. 地人書館，東京。
- 小野幹夫，1983. 分布の歴史を反映する植物区系。山崎敬編，現代生物学体系 7a1 高等植物 A1, pp.89–118. 中山書店，東京。
- 清水建美・近田文弘，2003. 帰化植物とは。清水建美編，日本の帰化植物，pp.11–39. 平凡社，東京。
- 総務省統計局，2016. 日本の統計 2016. <http://www.stat.go.jp/data/nihon/index1.html> (accessed on 2016 August 17).
- 種生物学会編，2010. 外来生物の生態学，進化する脅威とその対策。375 pp. 文一総合出版，東京。
- 田中徳久，2015. 標本データベースを活用した神奈川県の地域植物相の特徴と多様性。130 pp. 横浜国立大学大学院環境情報学府博士論文，横浜。
- 田中徳久，2016a. 神奈川県の帰化植物率の変遷と分布。自然科学のとびら，(22): 12–13.
- 田中徳久，2016b. 『神植誌 01』掲載分類群の分布情報の記述。 *Flora Kanagawa*, (82): 983–985.
- 田中徳久，2016c. 『神植誌 01』掲載分類群の科毎の組成。 *Flora Kanagawa*, (82): 985–986.
- 矢野 佐，1946. 帰化植物。自然研究，創刊号：18–22.
- 吉岡邦二，1973. 植物地理学。3+84+4 pp. 共立出版，東京。
- * 印を付した文献は直接引用できなかった。

田中徳久：神奈川県立生命の星・地球博物館

東京都新産の従属栄養性ラン科植物エンシュウムヨウラン

設楽 拓人・末次 健司・福永 裕一

Takuto Shitara, Kenji Suetsugu and Hirokazu Fukunaga: A New Record of the Mycoheterotrophic Orchid *Lecanorchis suginoana* in Tokyo Prefecture

ラン科のエンシュウムヨウラン *Lecanorchis suginoana* (Tuyama) Seriz. は ムヨウラン属 *Lecanorchis* Blume の多年生菌従属栄養植物である。本種は従来、静岡県と愛知県に局所分布すると考えられていたが（津山, 1982; 杉野, 1985; 杉野・鈴木, 1987; Hashimoto *et al.*, 1990), 近年、関東の茨城県, 埼玉県, 東海の静岡県, 愛知県, 近畿の大阪府, 奈良県, 京都府, 四国の高知県, そして九州の宮崎県での報告例が相次いでいる（津山, 1982; 杉野, 1985; 澤, 1987; 杉野・鈴木, 1987; Hashimoto *et al.*, 1990; 静岡県自然環境調査委員会編, 2004; 南谷, 2005; 芹沢, 2005; 吉野ほか, 2005; 牧野記念財団, 2009; 高知県, 2011; 宮崎県版レッドデータブック改訂検討委員会, 2011; Okuyama *et al.*, 2012; 内山, 2013; 福永ほか, 2015)。また台湾にも分布することがわかっている（Hsu, 2009）。筆者らはムヨウラン属の分布調査を行っており、その過程で、東京都八王子市の落葉広葉樹林の林床において、エンシュウムヨウランを発見したのでここに報告する。

エンシュウムヨウランの記載以降に公表された文献における東京都のムヨウラン属の分布記録を見ると、ムヨウラン *Lecanorchis japonica* Blume, クロムヨウラン *Lecanorchis nigricans* Honda については記録があるものの、エンシュウムヨウランについての記載はない（秋川市史編纂委員会, 1983; 鈴木, 1984; 北区環境保全課, 1987; 畔上ほか, 1991; 小野, 1991; 近田ほか, 2000; 多摩市文化振興財団, 2004; 杉並区環境清掃部環境課, 2006; 日野市環境情報センター, 2008; 清瀬の自然を守る会, 2010)。また、近年の文献にも本種の記載はなく（大場ほか 2013; 畔上ほか 2016), 東京都において新産であることがわかった（図 1）。今回発見したエンシュウムヨウランの生育環境は、コナラ *Quercus serrata* Murray を中心とした落葉広葉樹林内で、アカシデ *Carpinus laxiflora* (Siebold et Zucc.) Blume, シラカシ *Quercus myrsinifolia* Blume, ウワミズザクラ *Padus grayana* (Maxim.) C.K.Schneid., ヤマザクラ *Cerasus*

jamasakura (Siebold ex Koidz.) H.Ohba, アカマツ *Pinus densiflora* Siebold et Zucc., ヒノキ *Chamaecyparis obtusa* (Siebold et Zucc.) Endl. が混生していた。低木層にはアオハダ *Ilex macropoda* Miq., リョウブ *Clethra barbinervis* Siebold et Zucc., アセビ *Pieris japonica* (Thunb.) D.Don ex G.Don subsp. *japonica*, ヤマウルシ *Toxicodendron trichocarpum* (Miq.) Kuntze, ナツハゼ *Vaccinium oldhamii* Miq., ヤマツツジ *Rhododendron kaempferi* Planch. var. *kaempferi*, オトコヨウゾメ *Viburnum phlebotrichum* Siebold et Zucc., ウリカエデ *Acer crataegifolium* Siebold et Zucc., コゴメウツギ *Neillia incisa* (Thunb.) S.H.Oh, ヒサカキ *Eurya japonica* Thunb. var. *japonica*, イヌツゲ *Ilex crenata* Thunb. var. *crenata*, アズマネザサ *Pleioblastus chino* (Franch. et Sav.) Makino, サルトリイバラ *Smilax china* L., 草本層には、オオバノトンボソウ（ノヤマトンボ） *Platanthera minor* (Miq.) Rchb.f., ギンリョウソウ *Monotropastrum humile* (D.Don) H.Hara, イチャクソウ *Pyrola japonica* Klenze ex Alefeld, オオバギボウシ（トウギボウシ） *Hosta sieboldiana* (Lodd.) Engl., チゴユリ *Disporum smilacinum* A.Gray, ギンラン *Cephalanthera erecta* (Thunb.) Blume var. *erecta* などが生育していた。

自生地ではエンシュウムヨウランは約 50 個体確認された。またホクリクムヨウラン *Lecanorchis hokurikuensis* Masam. が数個体確認され、同所的に生育していた。なおこのホクリクムヨウランも、これまでの文献情報を精査した結果、エンシュウムヨウラン同様に東京新産であることも確認された（図 2）。

エンシュウムヨウランはムヨウランにやや似るが、高さ約 20 cm 以下と小型であること、唇弁左右の側裂片はやや丸みを帯びていること、唇弁周辺部に鋸歯がほとんどないこと、蕊柱上部の翼がより尖っていること、唇弁の毛に突起物が分岐して枝毛状になっている



図 1. 東京都八王子市で確認されたエンシュウムヨウラン *Lecanorchis suginoana* (Tuyama) Seriz. の全体株 (左) (撮影：田尻人士) とさく葉標本 (右, KPM-NA0289103).

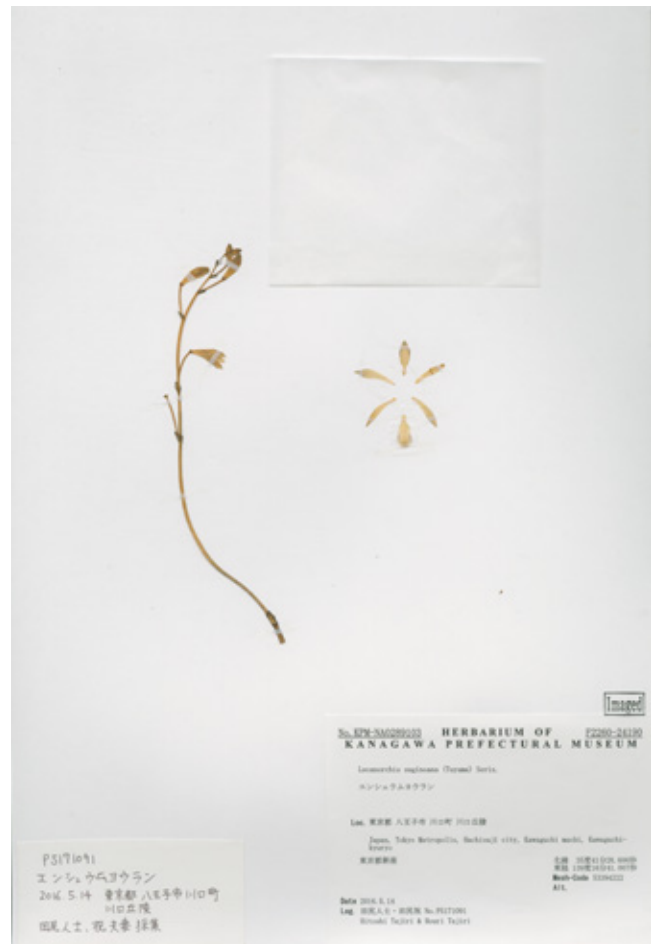


図 2. 東京都八王子市で確認されたホクリクムヨウラン *Lecanorchis hokurikuensis* Masam (撮影：田尻人士).

ること、花色が帯黄褐色であることなどで区別される(津山, 1982; 杉野, 1985)。また、ホクリクムヨウランとは、高さ約 20 cm 以下と小型であること、花が斜め上向きに咲くこと、花色が帯黄褐色であることなどで容易に区別が可能である。大きさがよく似るウスキムヨウラン *Lecanorchis kiusiana* Tuyama ともよく混同されるが、唇弁左右の小裂片は丸みを帯びていること、唇弁周縁部に鋸歯がほとんどないこと、唇弁の毛の量が少ないこと、唇弁の毛の突起物がおおよそ上半分までに枝毛状に分岐すること、唇弁の毛色が黄色であること、蕊柱先端部の左右両縁が尖ってやや突出し 3 裂しないことなどで容易に区別できる(津山, 1982; 杉野, 1985; 芹沢, 2005; Fukunaga *et al.*, 2008)。

今回の報告を含め、近年多くの都府県でエンシュウムヨウランが報告されている現状を考えると、神奈川県をはじめ、まだ報告されていない近隣の県でも、エンシュウムヨウランはムヨウランやホクリクムヨウラン、そしてウスキムヨウランと混同されている可能性があり、今後注意する必要がある。

なお、証拠標本は神奈川県立生命の星・地球博物館にさく葉標本および液浸標本として寄贈した。

証拠標本

エンシュウムヨウラン：東京都八王子市川口町：May 14, 2016, 田尻人士, KPM-NA0289103
ホクリクムヨウラン：東京都八王子市加住町：May 14, 2016, 田尻人士, KPM-NA0289104

本報告をまとめるにあたり、本種の発見者であり、産地の分布状況のご教授、標本を採集していただいた田尻人士、祝夫妻に心より御礼申し上げます。

引用文献

- 秋川市史編纂委員会編, 1983. 秋川市史 本編. 1638 pp. 秋川市, 東京.
- 畔上能力・谷本丈夫・豊田武司, 1991. 武蔵野陵墓地(多摩御陵)の植物. 東京都高尾自然科学博物館研究報告, 14: 1-20
- 畔上能力・内野秀重・奥田重俊・菱山忠三郎・新井二郎・畔上直樹・小林健人・設楽拓人・堀 清鷹, 2016. 1. 植物. 八王子市市史編集専門部会自然部会編, 新八王子市史自然調査報告書 八王子市動植物目録, pp.1-150. 八王子市史編さん室, 東京.
- 近田文弘・秋山 忍・門田裕一, 2000. 皇居吹上御苑の維管束植物. 国立科学博物館専報, 34: 7-43.
- Fukunaga, H., S. Sawa and Y. Sawa, 2008. A new form of *Lecanorchis kiusiana*. *Orchid Review*, 116(1280): 106-108.
- 福永裕一・末次健司・長谷川匡弘・澤 進一郎, 2015. エンシュウムヨウラン(ラン科)を近畿に記録する. 分類, 15(2): 191-194.
- Hashimoto, T., 1990. A taxonomic review of the Japanese *Lecanorchis* (Orchidaceae). *Annals of the Tsukuba Botanical Garden*, 9: 1-40.
- 日野市環境情報センター編, 2008. 日野市高等植物目録 2007. 日野市環境情報センター年報 2006, 2: 116-136.
- Hsu, T.-C & S.-W. Chung, 2009. Supplements to the orchids of Taiwan(I). *Taiwania*, 54(1): 82-87.
- 北区環境保全課編, 1987. 北区植物調査報告書. 108pp. 東京都北区, 東京.
- 清瀬の自然を守る会編, 2010. 清瀬の植物 - 清瀬の植物調査報告(付)植物リスト. 102pp. 清瀬市, 東京.
- 高知県, online. 高知県林業振興・環境部環境共生課, 2011. 高知県レッドリスト(植物編) 2010 年改訂版. <http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/030701/redlist-syokubutu.html> (accessed on 2016-May-16).
- 牧野記念財団編, 2009. 高知県植物誌. 844 pp. 高知県, 高知.
- 南谷忠志, 2005. 南九州の新分類群の植物とその保全. 分類, 5: 67-84.
- 宮崎県版レッドデータブック改訂検討委員会編, 2011. 宮崎県の保護上重要な野生生物 改訂・宮崎県版レッドデータブック 2010 年度版. 352 pp. 鉾脈社, 宮崎.
- 大場秀章・畔上能力・奥田重俊・池田 博・内野秀重, 2013. 植物. 東京都環境局自然環境部編, レッドデータブック 東京 2013 東京都の保護上重要な野生生物種(本土部)解説版, pp.27-299. 東京都環境局自然環境部, 東京.
- Okuyama, M., M. Yamato, T. Yagame and K. Iwase, 2012. Mycorrhizal diversity and specificity in *Lecanorchis* (Orchidaceae). *Mycorrhiza*, 22(7): 545-553.
- 小野幹雄, 1991. 多摩川水系東京都地域内の絶滅危惧植物の現状に関する調査報告. (財)とうきゅう環境浄化財団(学術)研究助成, 137: 1-21.
- 澤 完, 1987. 四国産ラン科植物の分布(第5報). 園芸学会中四国支部発表要旨, 26: 54.
- 芹沢俊介, 2005. 愛知県のムヨウラン類. 分類, 5(1): 33-38.
- 静岡県自然環境調査委員会編, 2004. まもりたい静岡県の野生生物-県版レッドデータブック 2004 植物編. 351 pp. 羽衣出版, 静岡.
- 杉並区環境清掃部環境課編, 2006. すぎなみの注目動植物-レッドデータブックの実現にむけて-. 56 pp. 杉並区環境清掃部環境課, 東京.
- 杉野孝雄, 1985. エンシュウムヨウランの観察. 遠州の自然, 8: 17-27.
- 杉野孝雄・鈴木一郎, 1987. 遠州地方のムヨウラン類の分布と生態. 遠州の自然, 10: 77-91.
- 鈴木和雄, 1984. 奥多摩植物目録. 東京都高尾自然科学博物館研究報告, 12: 1-48.
- 多摩市文化振興財団編, 2004. 多摩市の植物目録. 84 pp. パルテノン多摩資料叢書第1集. 東京.
- 津山 尚, 1982. ムヨウランの1新変種エンシュウムヨウランを巡る問題. 植物学研究雑誌, 57: 205-211.
- 内山治男, 2013. エンシュウムヨウラン(ラン科)を茨城県に記録する. 茨城植物研究, 5: 47-49.
- 吉野奈津子・藤井伸二・西田佐知子, 2005. 名古屋大学構内におけるエンシュウムヨウランの発見. 名古屋大学博物館報告, 21: 141-146.

設楽拓人：筑波大学大学院生命環境科学研究科

末次健司：神戸大学理学研究科

福永裕一：徳島県徳島市

土壌動物相からみた都市林と山地林の環境について

小林 由佳・岩佐 真宏

Yuka Kobayashi and Masahiro A. Iwasa: Environments of Urban Forests and Montane Forests as Inferred from Soil Invertebrate Fauna

Abstract. We evaluated the natural environments of urban forests in Fujisawa and montane forests in Minami-Ashigara, Kanagawa Pref., inferred from soil invertebrate fauna. In both forest areas, some environmental factors were investigated at 12 points in three localities of each area. In addition, soil invertebrates were obtained from 100 cm³ soil (196 mm² x 51 mm in depth) from each point using a Tullgren funnel. The total numbers of invertebrates were apparently larger in the Minami-Ashigara area ($n = 6,684$) than in the Fujisawa area ($n = 5,210$). Such differences in the total numbers of individuals were significantly influenced by two environmental factors: the canopy coverage of trees and the soil porosity. In the invertebrates obtained, Oribatida was found in the largest numbers. Here, we compared the number of families in both areas; there were 49 families in the Fujisawa area and 57 in the Minami-Ashigara area. This fact indicates a richness of plant species in the Minami-Ashigara area. Moreover, the Gamasida / Oribatida ratio was calculated and found to be significantly higher in the Fujisawa area (0.38 ± 0.44) than in the Minami-Ashigara area (0.19 ± 0.13). This tendency means that the Fujisawa area has been influenced by artificially generated environmental changes and urbanization. Specifically, based on the current research results of the soil invertebrate fauna and a few environmental factors, we concluded that natural environments are poorer in the urban forests of Fujisawa than in the montane forests of Minami-Ashigara.

緒 言

近年、都市近郊では土地開発により森林を切り開き、住宅や工場などの建設が行われ、都市的土地利用が進められてきた。そのため自然環境が消失してきたが、神社や公園により植生が保全され、都市孤立林として緑地が残されてきており、周辺住民の憩いの場やレクリエーションの場として多く利用されている。しかし、人的干渉によって環境は改変され、立地固有の自然植生が代償植生に移り変わっていく（谷脇ほか，2004）。このような植生の変化は、移動能力が乏しく、生息環境下の資源にのみ依存している地表および地下棲動物にとって大きな脅威となる。特に、有機物分解者として生態系の中で大きな役割を担っている土壌動物は、このような環境変化に大きく影響を受けることが知られる（青木・原田，1985；青木，2002）。青木（1983；1989；1995）および日本自然保護協会（1985）は、現在の環境の状態が

健全環境からどの程度異なっているのかを、土壌動物の群集組成から評価しており、人的干渉が加わることで、環境の変化に最も敏感な分類群から消滅していくとしている（原田・青木，1996）。特に土壌動物を指標とする利点として、①環境変化によって指標生物相が消滅することなくどこにでもみられる、②季節変動が少なく成体がいつでもみられる、③種類数と個体数が多い、④生まれた周辺で一生を過ごし移動性が小さいためその環境に適応したものが生息している、⑤環境変化に敏感に反応する、などがあげられる（青木，1983；2002）。また実際に、都市部の街路樹付近における土壌動物相からみた環境評価も実践されている（Aoki & Kuriki, 1980；栗城・青木，1982）。

そこで本研究では、環境要因と林床の土壌層動物に着目し、都市林と人為的干渉が比較的少ないと考えられる山地林を比較し、両者の自然度を評価することを目的とした。

調査方法

1. 調査地概要

調査は、都市林として、神奈川県藤沢市地域の持瀬、聖ヶ谷、亀井野の3区域を対象とした(図1・表1)。持瀬と聖ヶ谷は1980年代の住宅地増加に伴い、森林が減少し、散歩道などの様々な人的干渉が加わったことで植生が大きく変化し、代償植生に移りかわった経緯が認められる区域であるが、1988年に引地川緑地保全地区に指定されたこともあり、植生は遺存的に残され、都市林としての景観は保たれており、オニシバリ・コナラ群集、竹林、スギ・ヒノキ・サワラ植林、カラスビシャク・ニシキソウ群集、オヒシバ・アキメヒシバ群集、などで構成されている(藤沢市, 2003)。ただし、従来の構成種である常緑広葉樹を主体とした環境創造が行われ、緑の都市づくりが進められてきた(宮脇ほか, 1984)。また亀井野区域は、筆者らの所属する大学の演習林として利用されてきており、周囲を住宅街に囲まれながらも、比較的良好な森林構成が維持されてきている。

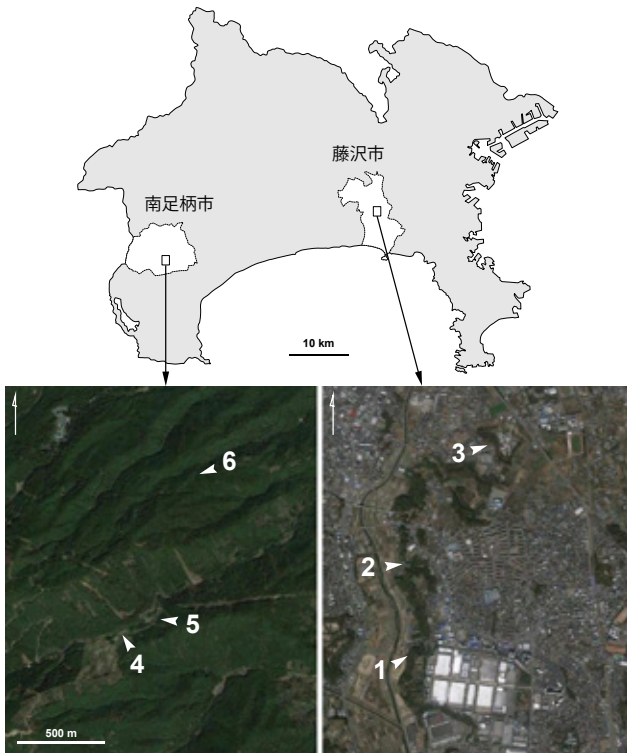


図1. 本研究における2地域(藤沢市および南足柄市)の調査対象6区域。区域番号は表1に対応する。各区域内の4地点において環境要因の調査と土壌採取を行った。

一方、山地林として、神奈川県南足柄市地域の塚原および長沼に3区域を設けた(塚原1, 塚原2, 長沼; 図1・表1)。南足柄市の調査地の植生は針広混交林であるが、参考対象として塚原2はスギ林とした。植生はホソバカナワラビ・スダジイ群集、イノデ・タブ群集、クヌギ・コナラ群集、スギ、ヒノキ、アカマツなどが多い(南足柄市教育自然委員会, 1994)。

なお環境要因の調査と土壌採取は、都市林構成の藤沢市および山地林構成の南足柄市それぞれに3区域12地点(各区域4地点)を設定し、季節ごとに計4回行った(表1, 図1)。すなわち採取された土壌試料は、都市林および山地林の2地域における6区域24地点から4回、計96試料となった。また後述する土壌の各種要因の調査条件を等しくするため、採土は晴天が3日継続した後に行った。

2. 環境要因の調査

土壌動物とそれらを取り巻く環境には密接な関係があるとされるため、環境要因として、以下の4項目について全地点で調査した(山中ほか, 1962)。

- ① 樹冠被度(%)：胸高からデジタルカメラを用いて樹冠に向けて撮影し、Adobe Photoshop CSより50%レベルで2階調化して被度を算出した。
- ② 土壌硬度(kg/cm^2)：山中式土壌硬度計(大起理化工業 DIK-5553, 図2)を用い、硬度計の円錐部を土壌表面に垂直に差し込んで測定した。得られた測定値から、藤田・吉田(2012)の式 $Y = 100 \times X / [0.7952 \times (40 - X)^2]$ [X : 土壌硬度計により得られた数値(mm)]により硬度を算出した。なお、1地点に対して少なくとも3回行い、その平均値をその地点の土壌硬度とした(山中ほか, 1962)。
- ③ 土壌水分含有率(%)：ステンレス製試料円筒 100 cm^3 (大起理化工業 DIK-1801, 面積 196 mm^2 × 深さ 51 mm)を用いて全地点で採土し、採取時の重量、および後述するツルグレン装置による抽出終了後、 40°C にて48時間乾燥後の重量をそれぞれ測定し、水分含有率 $[(\text{採取時重量} - \text{乾燥後重量}) / \text{採取時重量} \times 100]$ を算出した。
- ④ 土壌孔隙量(%)：森本・増田(1975)にしたがい、 $P = 94.5 - 0.35V.W.$ [P : 土壌孔隙量, $V.W.$: 容積重量 $\text{g} / 100 \text{ cm}^3$] の式により算出した。

表1. 本研究における調査地域と区域

地域(調査日)	区域*	森林様態
神奈川県藤沢市(2013年10月8日, 12月31日, 2014年5月3日, 7月28日)	1. 持瀬($35^\circ17'N$, $139^\circ04'E$, alt. 30 m)	針広混交林
	2. 聖ヶ谷($35^\circ17'N$, $139^\circ04'E$, alt. 20 m)	針広混交林
	3. 亀井野($35^\circ18'N$, $139^\circ43'E$, alt. 30 m)	針葉樹林
神奈川県南足柄市(2013年9月19日, 2014年2月13日, 4月28日, 7月3日)	4. 塚原1($35^\circ17'N$, $139^\circ04'E$, alt. 420 m)	針広混交林
	5. 塚原2($35^\circ17'N$, $139^\circ05'E$, alt. 400 m)	針葉樹林
	6. 長沼($35^\circ18'N$, $139^\circ05'E$, alt. 370 m)	針広混交林

* 区域番号は図1に対応。

3. 土壤動物の調査

前述の採取した土壌試料を、直ちにツルグレン装置（ケニス株式会社 K-4, 60W 電球使用, 図 2）に投入し 72 時間の土壌動物の抽出を行った。抽出した土壌動物は 70 % エタノールで固定し, 青木 (1999), 金子ほか (2007) にしたがって同定した。なお持瀬における秋および夏のそれぞれ 1 地点と聖ヶ谷における夏の 1 地点については, ツルグレン装置の不具合により抽出ができなかったため, 3 地点分のデータを 1 区域として用いた。これらの区域の土壌動物の総個体数に関してのみ, $4/3$ を乗じた補正值を用いた。

結 果

4 つの環境要因について, 都市林構成の藤沢市地域の 3 区域 12 地点および山地林構成の南足柄市地域の 3 区域 12 地点から得られた結果を, 地域ごとにまとめた (表 2)。まず土壌硬度と樹冠被度は, 藤沢市が南足柄市より有意に高かった。一方, 土壌水分含有率は 2 地域間で有意差は認められなかった。また土壌孔隙量率は, 南足柄市が藤沢市より有意に高かった。

土壌動物についても, 同様に地域間で比較した。まず抽出された総個体数は, 藤沢市が 5,210 個体, 南足柄市が 6,684 個体で, 地点あたりの平均抽出個体数は藤沢市で 109.07 ± 65.86 , 南足柄市で 139.25 ± 65.71 となり, 南足柄市の個体数は有意に多かった (表 3)。抽出された土壌動物を同定すると多くの分類群が認められたが, 両地点ともダニ類とトビムシ類が大半を占めており, それ以外の分類群の出現頻度はわずかであった (表 3)。各分類群における地点あたりの平均抽出個体数を両地域間で比較すると, ササラダニ亜目, トゲダニ亜目, その他の同定不明のダニ類は南足柄市で有意に多かったが, カマアシムシ目やエダヒゲムシ綱は藤沢市の方が有意に多かった (表 3)。また各分類群の出現頻度を比較すると, ササラダニ亜目のみが南足柄市で有意に高かったが, ムカデ綱, ケダニ亜目, カマアシムシ目, アザミウマ目, エダヒゲムシ綱, 線虫綱は藤沢市が有意に高かった (表 3)。なお各地点の抽出個体数を目的変数とし, 4 つの環境要因による重

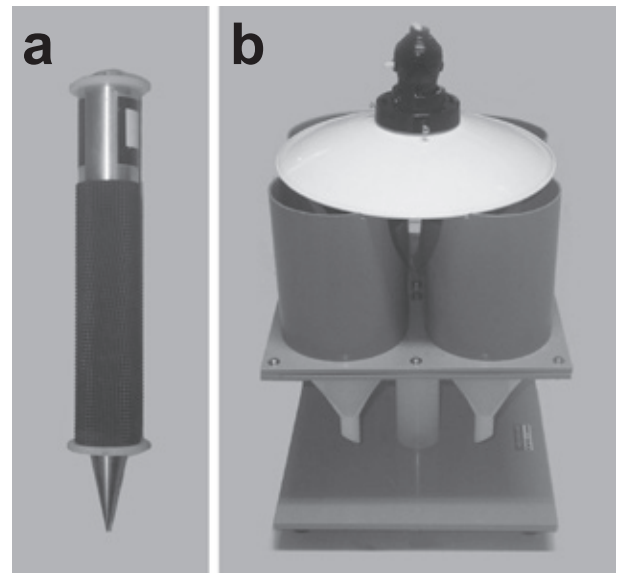


図 2. 本研究で使用了山中式土壌硬度計 (a) およびツルグレン装置 (b, 一つの電球で 4 サンプルを同時に抽出処理できる)。

回帰分析 (ステップワイズ法) を行ったところ, 樹冠被度と土壌孔隙量率が有意に選択され, 樹冠被度が小さく, 土壌孔隙量率が高いほど抽出個体数が多い傾向を示した (表 2)。

次に, 総個体数に占める割合が大きかったササラダニ類に着目すると, 全抽出個体数は, 藤沢市 (1,953 個体) より, 南足柄市 (3,296 個体) が顕著に多かった (表 4)。また各分類群の地点あたりの平均抽出個体数では, ヒワダニ科, タテイレコダニ科が, 藤沢市より南足柄市で有意に多かった (表 4)。一方, 出現頻度では, タテイレコダニ科が藤沢市より南足柄市で有意に高く, ムカシササラダニ科, ハラミゾダニ科, マルコバナダニ科は藤沢市の方が有意に高かった (表 4)。

以上の土壌動物相について, 多様性の評価となりうる Simpson 指数 ($1-\lambda$) および Shannon-Wiener 指数 (H') を用いて比較した (Simpson, 1949; Margalef, 1958)。まず全分類群を対象として綱レベルで比較した場合, 両指数ともに藤沢市が高い値を示し, ダニ目を対象として亜目レベルで比較した場合も同様であった (表 5)。また, ササラダニ亜目を対象と

表 2. 2 地域 (藤沢市および南足柄市) における環境要因の測定値

環境要因	藤沢市	南足柄市	<i>t</i> -test (<i>p</i>)	重回帰分析	
	Mean $\pm$ S.D.	Mean $\pm$ S.D.		<i>F</i>	<i>p</i>
土壌硬度 (kg/cm ²)	0.87 $\pm$ 0.49	0.43 $\pm$ 0.24	< 0.0001	0.010	0.9211
土壌水分含有率 (%)	39.36 $\pm$ 12.14	41.29 $\pm$ 6.19	ns	0.608	0.4375
樹冠被度 (%)	85.90 $\pm$ 8.71	82.55 $\pm$ 13.53	< 0.05	14.550	0.0003
土壌孔隙量率 (%)	62.05 $\pm$ 4.96	64.50 $\pm$ 3.74	< 0.01	4.772	0.0314

表 3. 2 地域（藤沢市および南足柄市）における土壌動物の抽出結果

分類群			地点あたりの平均抽出個体数					地点あたりの出現頻度(%)				
			藤沢市		南足柄市		t-test (p)	藤沢市		南足柄市		t-test (p)
			総計	Mean ± S.D.	総計	Mean ± S.D.		Mean ± S.D.	Mean ± S.D.			
ムカデ綱			15	1.86 ± 1.25	20	1.11 ± 0.32	ns	1.90 ± 1.07	0.88 ± 0.48	< 0.05		
ヤスデ綱			32	1.72 ± 0.83	31	1.55 ± 0.83	ns	1.88 ± 1.20	1.24 ± 0.75	ns		
コムカデ綱			14	1.75 ± 0.89	30	2.50 ± 1.57	ns	1.59 ± 0.70	1.66 ± 0.95	ns		
エダヒゲムシ綱			52	2.38 ± 1.36	21	1.31 ± 0.48	< 0.005	2.72 ± 2.32	1.14 ± 0.53	< 0.01		
クモ綱	クモ目		1	1.00	6	1.00 ± 0.00	—	1.04	1.15 ± 0.59	—		
	ダニ目	ササラダニ亜目	1,953	38.25 ± 32.53	3,296	68.67 ± 40.33	< 0.0005	34.72 ± 17.53	47.86 ± 12.67	< 0.0001		
		ケダニ亜目	675	14.33 ± 9.13	555	11.56 ± 5.73	ns	13.92 ± 6.98	9.13 ± 4.36	< 0.0005		
		コナダニ亜目	67	2.46 ± 2.25	119	3.72 ± 4.29	ns	3.05 ± 2.64	2.79 ± 3.48	ns		
		トゲダニ亜目	326	7.78 ± 5.81	535	11.15 ± 6.80	< 0.05	7.67 ± 5.96	8.28 ± 3.86	ns		
		同定不明ダニ目	26	1.56 ± 0.73	74	2.96 ± 2.61	< 0.05	2.15 ± 2.04	1.99 ± 1.48	ns		
	カニムシ目		1	1.00	17	1.42 ± 0.51	—	0.66	1.02 ± 0.39	—		
	サトウムシ目		1	1.00	1	1.00	—	1.69	0.57	—		
	トビムシ目		1,573	30.81 ± 30.17	1,582	32.96 ± 24.76	ns	26.42 ± 15.19	23.49 ± 11.69	ns		
	カマアシムシ目		274	6.70 ± 7.43	89	3.18 ± 3.51	< 0.05	6.04 ± 5.25	2.63 ± 2.75	< 0.005		
	ハエ目, 成虫		1	1.00	0	—	—	1.11	—	—		
	ハエ目, 幼虫		7	1.00 ± 0.00	30	1.88 ± 2.28	ns	1.66 ± 1.74	1.17 ± 0.96	ns		
	シロアリ目		1	1.00	2	1.00 ± 0.00	—	0.70	1.23 ± 0.25	—		
	ハチ目	アリ科	5	1.00 ± 0.00	31	4.43 ± 6.95	ns	2.13 ± 0.76	2.71 ± 3.55	ns		
	カメムシ目, 成虫		6	1.67 ± 1.15	21	2.63 ± 2.39	ns	2.74 ± 2.18	2.07 ± 1.38	ns		
	カメムシ目	アブラムシ上科	23	2.63 ± 1.60	42	2.63 ± 3.44	ns	2.32 ± 1.42	1.36 ± 1.49	ns		
	コウチュウ目, 成虫		0	—	1	1.00	—	—	0.50	—		
	コウチュウ目, 幼虫		20	2.29 ± 2.14	28	1.87 ± 1.41	ns	3.21 ± 2.51	1.51 ± 1.50	ns		
	アザミウマ目		8	1.33 ± 0.52	5	1.00 ± 0.00	ns	2.07 ± 0.97	0.80 ± 0.52	< 0.05		
コムシ目		4	1.00 ± 0.00	7	1.17 ± 0.41	ns	1.13 ± 0.41	1.11 ± 0.57	ns			
ワムシ綱		17	1.42 ± 0.79	49	3.06 ± 3.97	ns	1.44 ± 0.92	1.90 ± 2.46	ns			
線虫綱		68	2.10 ± 1.89	27	1.69 ± 0.95	ns	2.31 ± 1.89	1.32 ± 1.14	< 0.05			
甲殻綱	ワラシムシ目	19	1.64 ± 1.29	24	1.41 ± 0.71	ns	1.24 ± 0.77	1.14 ± 0.55	ns			
	ヨコエビ目	1	1.00	1	1.00	—	2.56	0.53	—			
ウズムシ綱		0	—	1	1.00	—	—	1.05	—			
同定不明		20	2.11 ± 2.09	39	2.44 ± 3.27	ns	1.63 ± 1.72	2.65 ± 5.67	ns			
計		5,210	109.07 ± 65.86	6,684	139.25 ± 65.71	< 0.01						

して科レベルで比較した場合も、両指数ともに藤沢市の方が高かった（表 5）。

考 察

藤沢市および南足柄市両地域間において、土壌動物の総個体数は、顕著な差が認められた（表 3）。また両地域間で土壌硬度、樹冠被度、土壌孔隙量率に有意差が認められたこと、重回帰分析の結果より、土壌動物の個体数の差は樹冠被度および土壌孔隙量率に起因していること（表 2）から、両地域の環境様態について検討すると、藤沢市の都市林は「比較的樹冠が鬱閉し、土壌が固く、土壌孔隙の少ない林床」で構成され、一方で南足柄市の山地林は「樹冠に適度な間隙があり、土壌が柔軟で、土壌孔隙が多い林床」で構成されている傾向が認められた。これらの結果により、都市林の林床土壌は、物理的要因（踏圧など）によって圧密化され、孔隙が減少することで土壌内部の空気が減少し、同時に硬度も高くなったものと推察される（森本・増田, 1975）。このような土壌環境では土壌動物が少な

く、有機物の分解が遅くなる傾向が認められる（青木, 2002）。また、都市部では土壌の乾燥化が進行し、特に小面積の孤立林ほど乾燥化が進む傾向があり（服部ほか, 1995; 石田ほか, 2002）、本調査結果においても、土壌水分含有率が若干低かった（表 2）。一般に、土壌動物は湿潤な土壌環境を好み、乾燥化が進行するとその個体数は顕著に減少する（青木, 2002）。すなわち都市林の土壌は、山地林に比して、多くの土壌動物が選好する環境から逸脱しかかっており、それが土壌動物の総個体数の顕著な差異として両地域間に表れたものと考えられる。

次に、抽出された土壌動物の中で、両地域ともに最も個体数の多かったササラダニ亜目について検討する（表 3）。青木ほか（1977）によると、ササラダニ亜目の種数平均値は、二次林＞自然林＞草原＞裸地の順となり、さらに植物種数は二次林の方が自然林よりも多くなるという知見が報告されていることから、植物種数とササラダニ亜目種数は比例関係にあると考えられている。本研究では、ササラダニ亜目の同定は科レベルまでしか行っていないため、単純に種数の比較に

表 4. 2 地域（藤沢市および南足柄市）におけるササラダニ亜目の抽出結果

分類群	地点あたりの平均抽出個体数					地点あたりの出現頻度 (%)		
	藤沢市		南足柄市		t-test (p)	藤沢市	南足柄市	t-test (p)
	総計	Mean ± S.D.	総計	Mean ± S.D.		Mean ± S.D.	Mean ± S.D.	
ゲンシササラダニ科	3	1.50 ± 0.71	3	1.00 ± 0.00	ns	2.62 ± 0.72	0.83 ± 0.08	ns
ムカシササラダニ科	39	2.47 ± 2.23	9	1.50 ± 0.55	ns	7.46 ± 6.83	2.04 ± 0.92	< 0.01
ヒワダニ科	168	4.91 ± 5.10	493	11.21 ± 10.96	< 0.005	11.91 ± 8.26	14.70 ± 8.81	ns
ヒワダニモドキ科	3	1.50 ± 0.71	2	1.00 ± 0.00	ns	5.83 ± 1.18	1.57 ± 0.17	ns
ゾウイレコダニ科	2	2.00	3	3.00	—	5.00	4.05	—
ニセイイレコダニ科	0	—	20	2.50 ± 1.85	—	—	4.10 ± 4.69	—
カザリヒワダニ科	2	2.00	2	2.00	—	2.11	3.13	—
ダルマヒワダニ科	50	3.85 ± 2.34	112	5.89 ± 7.29	ns	9.38 ± 9.47	7.25 ± 6.14	ns
ツルギマイコダニ科	0	—	4	1.00 ± 0.00	—	—	1.74 ± 1.03	—
マイコダニ科	0	—	10	2.50 ± 3.00	—	—	4.54 ± 7.34	—
ヒゲツツダニ科	1	1.00	0	—	—	2.50	—	—
ウスギヌダニ科	14	4.00 ± 2.65	12	4.00 ± 2.65	ns	10.36 ± 3.40	5.55 ± 4.00	ns
イレコダニ科	33	3.56 ± 4.72	89	3.30 ± 2.43	ns	7.69 ± 13.46	5.95 ± 5.96	ns
タテイレコダニ科	2	1.00 ± 0.00	110	4.58 ± 3.41	< 0.0001	1.29 ± 0.70	6.29 ± 4.63	< 0.0005
ヘソイレコダニ科	2	1.00 ± 0.00	4	1.00 ± 0.00	—	12.50 ± 5.89	1.33 ± 0.56	ns
ツツハラダニ科	142	4.79 ± 8.72	175	5.47 ± 4.63	ns	11.08 ± 11.47	8.26 ± 8.13	ns
ユウレイダニ科	21	1.82 ± 1.17	24	1.60 ± 0.83	ns	4.83 ± 4.70	2.22 ± 0.93	ns
トノサマダニ科	26	3.50 ± 2.26	18	3.00 ± 1.90	ns	6.36 ± 5.17	3.31 ± 2.25	ns
ハラミゾダニ科	129	4.10 ± 4.92	101	4.21 ± 3.80	ns	13.26 ± 12.66	6.67 ± 5.26	< 0.05
アミメオニダニ科	59	3.86 ± 4.19	39	2.17 ± 1.72	ns	10.04 ± 9.45	4.89 ± 2.96	ns
オニダニ科	324	10.37 ± 19.28	643	16.92 ± 20.14	ns	17.65 ± 15.85	20.30 ± 16.73	ns
モンツギダニ科	24	6.00 ± 5.20	19	2.11 ± 1.27	ns	19.60 ± 7.75	4.38 ± 3.74	ns
コナダニモドキ科	86	3.40 ± 3.59	92	4.18 ± 7.68	ns	9.51 ± 7.61	6.02 ± 6.30	ns
ツキノワダニ科	43	4.30 ± 6.50	84	7.00 ± 8.10	ns	13.45 ± 15.14	11.08 ± 7.76	ns
ニオウダニ科	0	—	3	1.00 ± 0.00	—	—	1.33 ± 0.87	—
ウズタカダニ科	3	1.50 ± 0.71	1	1.00	—	3.16 ± 2.61	0.91	—
スネナカダニ科	2	1.00 ± 0.00	0	—	—	1.78 ± 1.02	—	—
アナメダニ科	2	2.00	0	—	—	7.41	—	—
ジュズダニ科	7	1.75 ± 0.96	10	1.43 ± 0.79	ns	6.17 ± 1.78	4.65 ± 5.12	ns
マンジュウダニ科	0	—	3	1.50 ± 0.71	—	—	1.26 ± 0.72	—
ヤッコダニ科	1	1.00	1	1.00	—	2.86	1.08	—
イチモンジダニ科	0	—	8	8.00	—	—	17.78	—
ホソクモスケダニ科	34	3.56 ± 5.83	97	3.88 ± 3.46	ns	5.75 ± 5.75	5.14 ± 4.07	ns
クモスケダニ科	5	1.00 ± 0.00	11	1.38 ± 0.74	ns	8.01 ± 14.16	3.81 ± 5.65	ns
エリナシダニ科	2	1.00 ± 0.00	6	1.80 ± 0.58	ns	1.62 ± 1.16	1.63 ± 0.88	ns
アミメマントダニ科	5	5.00	10	1.25 ± 0.46	—	8.47	3.12 ± 4.10	—
モリダニ科	3	1.00 ± 0.00	28	3.50 ± 3.16	ns	6.61 ± 7.63	11.43 ± 20.11	ns
ハネアシダニ科	6	3.00 ± 0.00	4	1.33 ± 0.58	< 0.05	6.46 ± 2.99	1.90 ± 0.54	ns
ダルマタマゴダニ科	18	3.60 ± 2.30	3	1.00 ± 0.00	ns	9.70 ± 6.94	1.79 ± 1.22	ns
セマルダニ科	8	2.33 ± 1.15	2	1.00 ± 0.00	ns	10.39 ± 11.03	2.15 ± 1.52	ns
イブシダニ科	33	3.10 ± 2.81	51	2.83 ± 2.43	ns	9.42 ± 7.00	4.76 ± 5.04	ns
クワガタダニ科	22	2.00 ± 1.63	48	2.09 ± 1.28	ns	4.60 ± 2.31	3.90 ± 3.19	ns
イカダニ科	1	1.00	6	1.50 ± 0.58	—	2.44	3.94 ± 1.57	—
センロダニ科	1	1.00	1	1.00	—	5.56	1.12	—
ツブダニ科	433	10.32 ± 12.30	651	14.47 ± 15.26	ns	24.96 ± 16.30	21.42 ± 14.87	ns
クチバシダニ科	0	—	1	1.00	—	—	1.85	—
マドダニ科	13	2.20 ± 2.68	16	4.00 ± 4.76	ns	4.24 ± 3.44	3.60 ± 4.14	ns
オオアナダニ科	2	2.00	1	1.00	—	6.25	0.83	—
レンズダニ科	0	—	1	1.00	—	—	5.26 ± 0.00	—
ケタフリソデダニ科	0	—	3	1.50 ± 0.71	—	—	2.24 ± 1.12	—
マルコバネダニ科	4	2.00 ± 1.41	5	1.25 ± 0.50	ns	8.83 ± 0.37	2.87 ± 2.75	< 0.05
シダレコソデダニ科	1	1.00	0	—	—	6.25	—	—
コイタダニ科	0	—	2	2.00	—	—	4.17	—
コソデダニ科	47	3.14 ± 2.82	63	3.00 ± 2.65	ns	5.31 ± 3.48	3.77 ± 2.87	ns
オトヒメダニ科	0	—	7	3.50 ± 0.71	—	—	5.16 ± 0.34	—
マブカダニ科	0	—	12	6.00 ± 5.66	—	—	12.78 ± 13.36	—
コバネダニ科	36	2.25 ± 2.05	35	2.92 ± 3.03	ns	5.61 ± 6.85	4.85 ± 4.35	ns
カブトダニ科	6	1.50 ± 0.58	10	2.00 ± 1.22	ns	3.76 ± 0.91	2.98 ± 2.68	ns
エンマダニ科	2	2.00	0	—	—	5.71	—	—
ツノバネダニ科	0	—	1	1.00	—	—	1.64	—
フリソデダニ科	9	2.00 ± 1.15	16	1.78 ± 1.09	ns	3.38 ± 2.07	2.72 ± 2.14	ns
同定不明ササラダニ亜目	74	2.68 ± 2.48	111	3.47 ± 3.04	ns	8.21 ± 7.37	5.88 ± 4.82	ns
計	1,953	38.25 ± 32.53	3,296	68.67 ± 40.33	< 0.0005			

表 5. 2 地域（藤沢市および南足柄市）における生物多様性の指数

標的分類群	Simpson指数 (1- λ)			Shannon-Wiener指数 (H')		
	藤沢市		南足柄市	藤沢市		南足柄市
全分類群(綱レベル)	0.517	>	0.444	0.909	>	0.776
ダニ目(亜目レベル)	0.520	>	0.435	0.909	>	0.807
ササラダニ亜目(科レベル)	0.891	>	0.882	2.746	>	2.691

表 6. 2 地域（藤沢市および南足柄市）における地点あたりのササラダニ亜目個体数、トゲダニ亜目個体数、およびそれらの比率

	藤沢市		南足柄市		t-test (p)
	総数	Mean $\pm$ S.D.	総数	Mean $\pm$ S.D.	
ササラダニ亜目	1,954	38.25 $\pm$ 32.53	3,296	68.67 $\pm$ 40.33	< 0.0005
トゲダニ亜目	326	7.78 $\pm$ 5.81	535	11.15 $\pm$ 6.80	< 0.05
トゲダニ亜目/ササラダニ亜目	—	0.38 $\pm$ 0.44	—	0.19 $\pm$ 0.13	< 0.05

はならないが、両地域における出現科数は、藤沢市で 49 科、南足柄市で 57 科であった（表 4）。このように、南足柄市のササラダニ亜目の多様性が藤沢市より高いという結果は、南足柄市における植物種数が多いことを示唆するものであろう。一方で、それぞれの地域の多様性を評価する Simpson 指数 ($1-\lambda$) および Shannon-Wiener 指数 (H') は、全分類群（綱レベルでの比較）およびダニ目（亜目レベルでの比較）、ササラダニ亜目（科レベルでの比較）、いずれにおいても藤沢市の方が高かった（表 5）。上述のように、南足柄市で植物種数が多いと示唆される傾向を考慮すると、両指数の結果は、南足柄市において多様性が低いことを意味しているのではなく、抽出された土壌動物を構成する分類群の中で、ササラダニの占める頻度が南足柄市（総個体数の 49.3 %）で藤沢市（総個体数の 37.5 %）よりも非常に高かったことに起因していると推察される（表 3）。実際に、ササラダニ亜目を対象とした多様度の両指数は、南足柄市より藤沢市の方が高かったものの、その差は僅かなものであった（表 5）。

一般に、ササラダニ亜目は有機物分解者として大きな役割を担っており、また環境変化にも敏感であるため、人的干渉により個体数減少が容易に起こりうるとされるが、トゲダニ亜目は捕食者としての役割を担っており、ササラダニ亜目に比して人的干渉による影響は少なく、個体数は安定するとされる（青木, 2002）。そのため、環境改変によりササラダニ亜目の減少が起きると、相対的にトゲダニ亜目が多くなる。そこで、表 3 に示した抽出個体数の結果を参考に、ササラダニ亜目に対するトゲダニ亜目の個体数比を両地域で比較したのが表 6 であ

る。これによると、ササラダニ亜目、トゲダニ亜目両分類群ともに抽出個体数は南足柄市で圧倒的に多かったが、ササラダニ亜目に対するトゲダニ亜目の個体数比は藤沢市の方が有意に高かった。このことは、藤沢市の都市林の環境は人的干渉による影響が大きいことを示唆している。

青木（2002）は、林縁部は林内に比べて高温低湿になり、土壌動物相が量的かつ質的に貧弱化するとしている。したがって本研究で認められた藤沢市における土壌動物の量的かつ質的な低下傾向は、分断化された森林や住宅および人工物に囲まれた都市林が、乾燥化の傾向にあることを示すものであろう（服部ほか, 1995；石田ほか, 2002）。しかし一方で、南足柄市の森林の多くが水源涵養保全林であるものの、満足な状態ではないと佐々木（1992）は述べている。南足柄山地は 1960 年代まで薪炭用雑木の自然林であったが、拡大造林政策によりスギ・ヒノキが植林され、1970 年代頃に北面の一部で開墾が行われた（佐々木, 1992）。植林は、植生の単純化をもたらす要因でもある。したがって多様性の維持を検討するには、都市林だけではなく、自然度が高いとみられる山地林についても継続的なモニタリングが必要であらう。

謝 辞

本研究を行うにあたり、現地調査にご協力頂いた中園美紀氏に深謝する。また、本稿に貴重なコメントをくださった日本大学生物資源科学部一般教養生物学研究室の安倍弘教授にお礼申し上げる。

引用文献

- 青木淳一, 1983. 自然の診断役—土ダニ. 244 pp. 日本放送出版協会, 東京.
- 青木淳一, 1989. 土壌動物を指標とした自然の豊かさの評価. 都市化・工業化の動植物影響調査法マニュアル, pp. 127–143. 千葉県, 千葉.
- 青木淳一, 1995. 土壌動物を用いた環境診断. 開発地域等における自然環境への影響予測と評価に係る基礎調査—調査の結果と調査法マニュアル(沼田真編), pp. 197–271. 千葉県環境部環境調整課, 千葉.
- 青木淳一, 1999. 日本産土壌動物—分類のための図解検索. 1076 pp. 東海大学出版会, 東京.
- 青木淳一, 2002. 土壌動物学—分類・生態・環境との関係を中心に. 797 pp. 北隆館, 東京.
- 青木淳一・原田 洋, 1985. 環境保全林の形成と土壌動物群集(時にササラダニ群集)の変化. 横浜国大学環境研究紀要, 12: 125–135.
- 青木淳一・原田 洋・宮脇 昭, 1977. 神奈川県下の主要自然林域における人為的影響と土壌ダニ相. 横浜国立大学環境科学センター紀要, 3: 121–133.
- Aoki, J. & G. Kuriki, 1980. Soil mite communities in the poorest environment under the roadside trees. In D. L. Dindal (ed.), *Soil Biology as Related to Land Use Practices. Proceedings of the VII International Colloquium of Soil Zoology*, pp. 226–232. Office of Pesticide and Toxic Substances, EPA, Washington, DC.
- 藤沢市, 2003. 藤沢市の自然環境(概要版): アジア航測環境部. 36 pp. 藤沢市環境部みどり課, 藤沢.
- 藤田 剛・吉田 圭一郎, 2012. 関東山地における登山道の土壌侵食と周辺環境との関連性. 横浜国立大学教育学部紀要, 4: 1–4.
- 原田 洋・青木淳一, 1996. 土壌動物による豊かさ評価の事例. 横浜国立大学環境科学研究センター紀要, 22: 81–92.
- 服部 保・赤松弘治・武田義明・小館誓治・上甫木昭春・山崎 寛, 1995. 里山の現状と里山管理. 人と自然, (6): 1–32.
- 石田弘明・戸井可名子・武田義明・服部 保, 2002. 大阪府千里丘陵一帯に残存する孤立虹林の樹林面積と種多様性, 種組成の関係. 植生学会誌, 19: 83–94.
- 金子信博・鶴崎展巨・布村 昇・長谷川元洋・渡辺弘之, 2007. 土壌動物学への招待—採集からデータ解析まで(日本土壌動物学会編). 261 pp. 東海大学出版会, 秦野.
- 栗城源一・青木淳一, 1982. 仙台市における街路樹下の土壌小形節足動物群集—とくにササラダニ類について—. 動物学雑誌, 91: 165–177.
- Margalef, R, 1958. Temporal succession and spatial heterogeneity in phytoplankton. In A. A. Buzzati-Traverso (ed.), *Perspectives in Marine Biology*, pp. 323–347. University of California Press, Berkeley.
- 南足柄市教育自然委員会, 1994. 南足柄の自然—その大地と森と動物たち—(南足柄市文化財調査報告書 23). 10 pp. 南足柄市, 南足柄.
- 宮脇 昭・藤原原一繪・村上雄秀, 1984. 藤沢市の植生—13年間の都市開発に伴う植生の変化に対応した新しい都市環境保全・創造に対する植生学的研究. 168 pp. 横浜国立大学環境科学研究センター, 横浜.
- 森本幸裕・増田拓朗, 1975. 踏圧による土壌の圧密と樹木の生育状態について. 造園雑誌, 39: 34–42.
- 日本自然保護協会(編), 1985. 指標生物—自然をみるものさし. 364 pp. 思索社, 東京.
- 佐々木園子, 1992. 南足柄市のヤシヤブシ林について(II)—自然林回復の初期8年間の出現植物の記録. 東海大学紀要, 教養学部, 23: 229–246.
- Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163: 688.
- 谷脇 徹・久野春子・細田浩司, 2004. 都市近郊の小規模孤立林における地表性昆虫類の群集構造の経年変化. 日本緑化工学会誌, 30: 552–560.
- 山中金次郎・松尾憲一, 1962. 土壌硬度に関する研究—土壌硬度と含水量との関係. 日本土壌肥料科学雑誌, 33: 343–347.

小林由佳・岩佐真宏: 日本大学生物資源科学部

三浦半島沿岸域から採集されたカンザシウミウシ (軟体動物門, 腹足綱, 異鰓上目)

倉持 卓司・倉持 敦子

Takashi Kuramochi & Atsuko Kuramochi: The First Record of
Limacia ornata (Baba, 1937) (Mollusca; Gastropoda; Heterobranchia)
from the Coastal Zone of the Miura Peninsula, Central Japan

はじめに

カンザシウミウシ *Limacia ornata* (Baba, 1937) は、体表に球状突起をもつ特異な形態をしたフジタウミウシ科の1種である。筆者らは、これまでに記録のなかった相模湾の三浦半島沿岸域から本種を採集したので、新たな分布記録として報告すると共に、Baba (1937) の記載に記述のなかった本種の歯舌形態および骨針の特徴について記載する。

検討資料

Family Polyceridae Alder & Hancock, 1845 カンザシウミウシ科

Genus *Limacia* Müller, 1781 カンザシウミウシ属
Limacia ornata (Baba, 1937) カンザシウミウシ

標本番号: HSM-MGH-42 (HSM-MGH 葉山しおさい博物館所蔵軟体動物異鰓上目標本番号)

1 個体 体長 2.5 mm (99 % エタノール固定標本)

産地 神奈川県三浦郡葉山町一色小磯 (35° 15' 36" N, 139° 34' 32" E) (潮間帯) 採集年月日 2012 年 5 月 8 日 採集者 倉持卓司



図 1. 資料採集地点 採集地 (●).

標本番号: HSM-MGH-43

1 個体 体長 6.2 mm (99 % エタノール固定標本)

産地 神奈川県三浦市初声町矢作海岸 (35° 11' 8" N, 139° 37' 2" E) (潮間帯) 採集年月日 2016 年 5 月 23 日 採集者 倉持敦子

記 載

体は楕円形で固い。体色は半透明白色で、背面全体に橙色の細かい斑点を散らす。体の周縁には球状突起が並ぶ。突起の柄部は短い。頭部前縁の球状突起は 5 つで、中央の 1 つは小さく、両端の 2 つは、ほぼ等しい大きさになる。体側面から後端側面にかけては、大きさの異なる 10 個の球状突起に覆われる。背面には体側部よりも小さな球状突起がほぼ規則的に並ぶ。球状突起の先端部は濃橙色になる。

触角は太く、先端が濃い橙色に染まる。触角鞘を欠く。鰓は 3 葉で後方に向かって開く。触角の先端部は分岐しない。口触手は 1 対で体地色と同じ半透明白色。腹面は半透明白色。尾部は短い (図 2, a)。

体表は骨針に富む。骨針の形状は 2 型に分けられる。大型 (0.03–0.04 mm) の骨針は、中央部が弱く曲がった「へ」字型で、表面は平滑 (図 2, d)。小型 (0.01–0.015 mm) の骨針は、中央部付近に鋭い突起があり十字型になる (図 2, c)。

歯舌は幅 0.03 mm。側歯は 10–13 本あり鱗状。内側歯は 2 本で、先端は鉤状になる。中歯を欠く。歯式は 77 × 10-11.1.1.0.1.1.10-13 (図 2, b)。

分 布

これまでにカンザシウミウシの採集標本にもとづく三浦半島沿岸域からの報告例はみられなかった (馬場, 1949; 馬場, 1955; 萩原, 2006. など)。また、カンザシウミウシは、千葉県鴨川市磯村沖生島、館山湾、静岡県伊東市富戸、沼津市大瀬崎、東京都小笠原父島、和歌山県西牟婁郡白浜町瀬戸、沖縄県阿嘉島から記録されている (Baba, 1937; 濱谷, 2000; 小野, 2004; 中野,

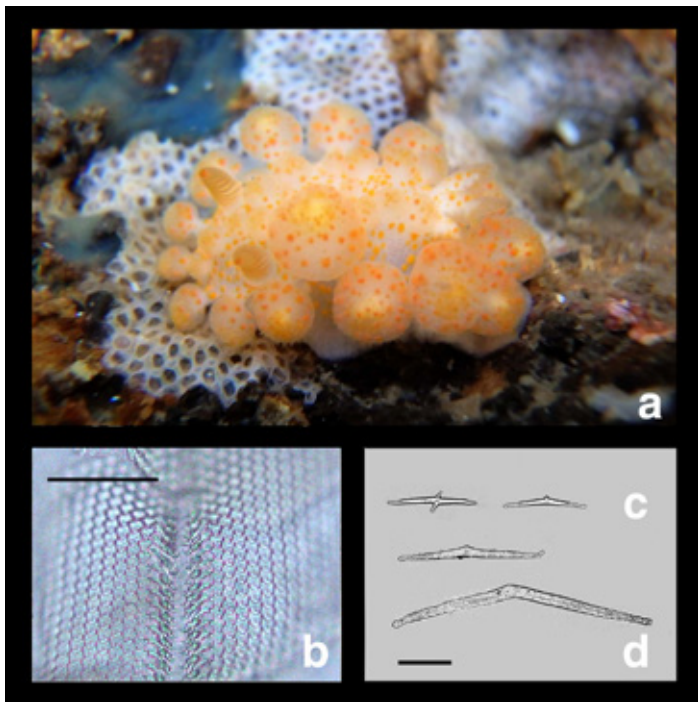


図 2. カンザシウミウシ *Limacia ornata* (Baba, 1937). a. 生体 (体長 6.2 mm) 神奈川県三浦市初声町矢作海岸 (潮間帯) 2016 年 5 月 23 日撮影 倉持卓司. b. 歯舌. c, d. 骨針 (スケールバー: 0.01 mm).

2004, 立川, 2007; 佐々木, ほか 2015)。本報告は, 本種の分布の北限記録となる。

比 較

カンザシウミウシ属は, これまでに大西洋沿岸域から *Limacia clavigera* (Müller, 1776), *L. lucida* (Stimpson, 1854), *L. annulata* Vallès, Valdés & Ortea, 2000, *L. iberica* Caballer, Almón & J. Pérez, 2016 の 4 種, 太平洋沿岸域から *L. cockerelli* (MacFarland, 1905), *L. janssi* (Bertsch & Ferreira, 1974), カンザシウミウシの 3 種が記録されている (Caballer *et al.*, 2016)。

コスタリカをタイプ産地として記載された *L. janssi* (Bertsch & Ferreira, 1974) は, カンザシウミウシに類似した外部形態をもつが, 濃い橙色の体色に, 先端部が赤色をした半透明の球状突起をもつことで区別される (Bertsch & Ferreira, 1974)。また, カリフォルニア州モンテレー湾をタイプ産地として記載された *L. cockerelli* (MacFarland, 1905) は, 体色は白く, 周縁部と背面に, 先端部が橙色の柄の長い棒状突起を密生させ, 5 葉の鰓をもつことで他種と区別される (MacFarland, 1905)。

Baba (1937) は, 1925 年 3 月に千葉県館山市で採集した 1 個体の標本と, 1937 年 4 月に和歌山県西牟婁郡白浜町瀬戸で採集した 2 個体の標本をもとに本種を *Euphurus ornatus* Baba, 1937 の学名で新種として記載している。Baba (1937) の記載には, 本種は触角鞘をもつと記述されているが, 筆者らが採集した標本に触角鞘は確認されなかった。また, Baba (1937) には体表の骨針や歯舌についての記述はみられない。

Coleman (2001) により, *L. ornata* として図示されたオーストラリアの個体は, 日本周辺海域から報告されているカンザシウミウシに比べ, 体部が細長く, 触角が濃い赤色で, 球状突起の先端部がいずれも赤色の個体である。また, Caballer *et al.*, (2016) は, オーストラリア沿岸域から採集されたカンザシウミウシとされる標本の歯舌の歯式を 8-9.1.1.0.1.1.8-9 と報告しているが, この歯式は, 筆者らが相模湾から採集した個体に比べ側歯の数が少ないことで異なる。これらの外部形態および歯式の違いから, オーストラリア沿岸域より記録されている種は, 日本周辺海域から記録されているカンザシウミウシとは異なる種である可能性が示唆される。

引用文献

- Baba, K., 1937. Opisthobranchia of Japan (II). *Journal of the Department of Agriculture, Kyushu Imperial University*, 5(7): 289–344.
- 馬場菊太郎, 1949. 相模湾産後鰓類図譜. 194 pp. 岩波書店, 東京.
- 馬場菊太郎, 1955. 相模湾産後鰓類図譜 補遺. 59 pp. 岩波書店, 東京.
- Bertsch, H. & A. J. Ferreira, 1974. Four new species of Nudibranchs from Tropical West America. *The Veliger*, 16: 343–353.
- Caballer, G. M., P. B. Almón & D. J. Pérez, 2016. The sea slug genus *Limacia* Müller, 1781 (Mollusca: Gastropoda: Heterobranchia) in Europe. *Cahiers de Biologie Marine*, 57: 35–42.
- Coleman, N., 2001. 1001 Nudibranchs: Catalogue of Indo-Pacific Sea Slugs. 144pp. Neville Coleman's Underwater Geographic Pty Ltd., Australia.
- 濱谷 巖, 2000. フジタウミウシ科. 奥谷喬司編著, 日本近海産貝類図鑑. p.759. 東海大学出版会, 東京.
- 萩原清司, 2006. 横須賀市天神島・笠島周辺海域の後鰓類(軟体動物: 腹足綱). 横須賀市自然・人文博物館研究報告(自然), (53): 19–32.
- MacFarland, F. M., 1905. A preliminary account of the Dorididae of Monterey Bay, California. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 18: 35–54.
- 中野理枝, 2004. 本州のウミウシ 北海道から奄美大島まで. 304 pp. ラトルズ, 東京.
- 小野篤司, 2004. 沖縄のウミウシ 沖縄本島から八重山諸島まで. 304pp. ラトルズ, 東京.
- 佐々木哲朗・立川浩之・向 哲嗣・栗原達郎, 2015. 小笠原諸島兄島および父島の軟体動物相の現況. 小笠原研究, (41): 41–73.
- 立川浩之, 2007. 海の生き物観察ノート 5 に掲載された千葉県産後鰓類に関する補遺. 千葉立中央博物館自然誌研究報告, 9(2): 63–71.
- Vallès, Y., A. Valdés & J. Ortea, 2000. On the phanerobranch dorids of Angola (Mollusca, Nudibranchia): a crossroads of temperate and tropical species. *Zoosystema*, 22(1): 15–31.

倉持卓司・倉持敦子：神奈川県横須賀市

相模湾の江の島周辺におけるミドリイガイの冬季生残率に 地点差をもたらす要因について

植田 育男

Ikuko Ueda: Factors Contributing to Survival Rate Differences of the
Asian Green Mussel around Enoshima Island, Sagami Bay

はじめに

ミドリイガイ *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) は、西太平洋からインド洋にかけての熱帯浅海を原産とする付着性イガイ科の二枚貝で、日本では 1967 年頃から出現記録（鍋島, 1968; 杉谷, 1969）があり、相模湾では 1988 年に初めて生息が確認された（植田・萩原, 1989）外来生物である。本種は熱帯浅海域が本来の生息域であるために、日本沿岸での定着には冬季の低水温条件が障壁となっていると考えられる（植田, 2001）。

2001 年 – 2013 年の期間に繰り返し調査された関東圏のミドリイガイの分布調査の結果、相模湾の湾奥に位置する江の島周辺では、「江の島北西岸」、「境川右岸 250 m 上流」、「片瀬漁港」の 3 地点で、全調査年にミドリイガイが生息し、越冬したことが分かった（植田, 2014）。一方で、「江の島北東岸」、「江の島漁港」、「江の島ヨットハーバー」、「江の島南岸」の 4 地点で、調査年によってミドリイガイの生息・非生息があり、生息状況は安定していない（植田, 2014）。前者 3 地点は後者 4 地点に比べると境川河口に近く、植田（2014）は、

本種の越冬例については境川の河川水の影響を考慮する必要があると指摘している。

そこで、江の島周辺で境川河口から約 0.2 km 離れた片瀬漁港地点と河口から約 0.6 km 離れた湘南港地点（江の島ヨットハーバー）において、ミドリイガイの冬季生残率を調査し、境川の河川水がどのように影響を与えているかを考察した。

方 法

湘南港ヨットハーバー地点（St.S）に 2013 年 12 月 26 日から、片瀬漁港地点（St.K）に 2013 年 12 月 28 日から、二枚貝養殖用生簀かごに江の島北西岸で採集されたミドリイガイを、St.S に合計 98 個体、St.K に合計 100 個体を 2 かごに分けて入れ、大潮最大低潮線から水深 1 m の位置に垂下し、St.S で 2014 年 4 月 4 日まで、St.K で 2014 年 4 月 8 日までの期間、ミドリイガイの生残状況を観察した（図 1; 図 2）。同上の期間、両地点で生簀かごと同等水深に自動記録式温度計（UTBI-001 型、オンセット社）を垂下し、10 分間隔の

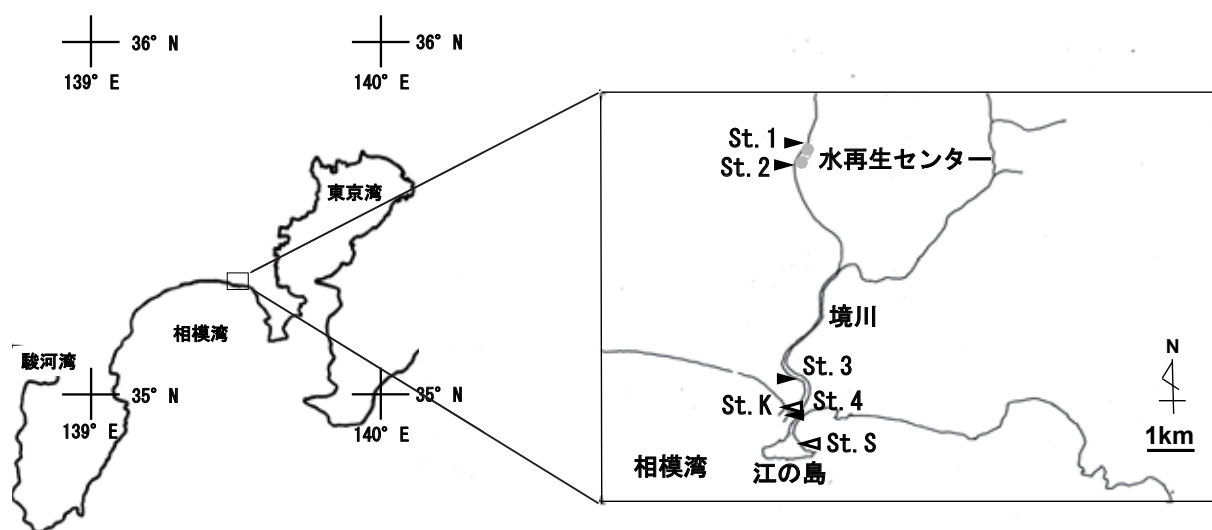


図 1. 調査地点.

水温測定を行った。それぞれの地点への境川河川水の流出状況を把握するため簡易塩分計（テトラハイドロメーター テトラ社）を用いて表層水の塩分を計測した。

境川中流域にある隣接する2か所の水再生センターから境川へ排水が加わり、その合計量は河川流量の約22%と見積もられた（神奈川県，2014；横浜市環境創造局下水道水質課，2015；藤沢市，2016の各報告値より算出）。そのため河川水温の観測に際しては，河口7.7 km 上流（上流側水再生センター排水口より0.15 km 上流）（St.1）と河口7.0 km 上流（下流側水再生セン

ター排水口より0.3 km 下流）（St.2），河口1.1 km 上流（St.3），河口0.2 km 上流（St.4）の4地点を選定した（図1；図2）。例年水温が最も低くなる2月を観測時期とし，一度目は2014年2月3日11時～2月7日19時40分，二度目は2014年2月19日18時10分～2月26日10時20分の2期間で同時測定を行った。測定には，自動記録式温度計（UTBI-001型，オンセット社）を使用し，毎時0分から10分間隔で測定温度を記録するように設定した。水面より空中に露出することがないように，河川観測地点の水面より0.5 m 以上の水



図2. 調査現場および調査時写真。1:St.1, 2:河川に垂下された自動記録式温度計（St.1）, 3:St.2, 4:St.3, 5: St.4, 6:St.K, 7:St.S, 8:自動記録式温度計（左側）と生簀かごに入れられたミドリイガイ（右側）（St.S）。

表 1. St.K と St.S における 2014 年冬季のミドリイガイ生残実験結果
生残率の有意差の検定は、生残率の逆正弦変換値に基づき、地点要因と殻長要因の二要因による参加者間二元配置分散分析により行った。判定の ** は確率水準が 0.01 未満で有意差の認められることを、ns は有意差が認められないことを示す。

St. K	殻長クラス	2013/12/28 個体数	2014/4/8 生残個体数	生残率	逆正弦変換値
かご1	40mm≤	34	28	0.82	0.97
	40mm>	16	16	1.00	1.57
かご2	40mm≤	35	28	0.80	0.93
	40mm>	15	15	1.00	1.57

St. S	殻長クラス	2013/12/26 個体数	2014/4/4 生残個体数	生残率	逆正弦変換値
かご1	40mm≤	36	9	0.25	0.25
	40mm>	14	11	0.79	0.90
かご2	40mm≤	34	9	0.26	0.27
	40mm>	14	11	0.79	0.90

二元配置 分散分析	SS	df	MS	F	判定
地点間	0.98	1	0.98	392	**
殻長クラス間	0.72	1	0.72	288	**
地点×殻長	0.005	1	0.005	2	ns
かご	0.01	4	0.0025		

表 3. St.K と St.S におけるミドリイガイ生残実験期間中の表層水の塩分測定結果

	St.K	St.S
平均塩分(psu)	20	30
標準偏差	3.5	0.4
測定回数	5	4
最高(psu)	27	31
最低(psu)	10	29

表 2. St.K と St.S における 2014 年冬季の水温観測データ

データは 1-3 月期全期間。1 月、2 月、3 月および各月上旬（1-10 日）、中旬（11-20 日）、下旬（21- 月末日）に分けて観測値の平均と標準偏差で示した。すべての期間について平均水温は St.K > St.S だったため、平均値の有意差を片側 t 検定によりおこなった。判定の ** は確率水準 0.01 未満で有意差のあることを示す。

2014 年	1-3 月全	1 月	2 月	3 月	1 月上旬	1 月中旬	1 月下旬	2 月上旬	2 月中旬	2 月下旬	3 月上旬	3 月中旬	3 月下旬
St.K													
平均水温(°C)	13.3	14.0	12.7	13.2	14.8	13.5	13.8	12.5	12.2	13.5	13.0	12.8	13.8
標準偏差	1.08	0.81	1.25	0.69	0.77	0.52	0.45	1.47	1.15	0.21	0.30	0.51	0.68
St.S													
平均水温(°C)	12.2	12.8	11.3	12.5	13.6	12.0	12.6	11.6	10.6	11.8	11.7	12.2	13.6
標準偏差	1.22	0.91	1.17	1.06	0.85	0.60	0.43	1.40	0.83	0.68	0.61	0.68	0.70
片側 t 検定判定	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

深を確保した位置に温度計を垂下した。

生残実験結果については、かごごとの生残率と、供試個体の殻長で 40 mm 以上のグループと 40 mm 未満のグループに分けて殻長クラスごとの生残率を求めた。生残率は、実験開始時個体数に対する実験終了時生残個体数の比率で求めた。さらにこの比率の逆正弦変換値を求め、その値に基づき、地点要因（2 水準）と殻長要因（2 水準）、かごを参加者として参加者間二元配置分散分析を行った。計算に際しては、統計計算フリーソフト js-STAR vr.2.9.9j β 版を使用した。

St.K と St.S の水温データについては、1 ～ 3 月全期間、月ごとおよび月旬ごとの平均水温と標準偏差を算定し、各期間の地点間の平均値の有意差を検定した。これらの計算にはエクセル統計 2010 を使用した。

境川調査地点で得られた水温データについては、同じ期間の St.K と St.S の水温データを含めて二度の測定回ごとに一元配置分散分析を行い、シェッフェ法による多重比較に供した。この計算にはエクセル統計 2010 を使用した。

結 果

ミドリイガイの生残実験の結果を表 1 に、観測水温のデータを表 2 に、塩分の測定結果を表 3 に示した。供試個体全体では St.K の生残率が 0.87 だったのに対して、St.S の生残率は 0.41 で、地点間の生残率には有意な差が認められた（二元配置分散分析、地点要因 $P < 0.01$ ）。観測水温の平均値の差を見ると、すべての期間で、St.K の方が St.S に比べて高く、1 ～ 3 月全期間の平均水温で St.K が 13.3℃ に対して St.S が 12.2℃ で 1.1℃、最も低水温の時期である 2 月の平均水温で St.K が 12.7℃ に対して St.S が 11.3℃ で 1.4℃ の差が見られた。すべての期間において平均値間には有意差が見られた（2 試料 t 検定、 $P < 0.01$ ）。塩分の測定結果では、平均値で St.K が 20 psu に対して St.S が 30 psu で、片瀬漁港地点において境川河川水の波及の程度が大きいことが示唆された。

境川調査地点、St.K および St.S の地点ごとの測定水温の推移を図 3 に、平均値と多重比較の結果を図 4 に示

した。一度目観測時（2月上旬），水温測定回数は629回で，平均水温は，St.1が12.0℃，St.2が15.5℃，St.3が13.8℃，St.4が13.7℃，St.Kが12.9℃，St.Sが11.8℃だった。二度目観測時（2月下旬），水温測定回数は962回で，平均水温は，St.1が11.9℃，St.2が14.5℃，St.3が13.9℃，St.4が13.7℃，St.Kが13.4℃，St.Sが11.2℃だった。二度の観測の結果，上流側水再生センター直上のSt.1で最も低く，下流側水再生センター直下のSt.2で最も高く，その間で平均水温にして2.6～3.5℃の差があることがわかった（シェッフェ法， $P < 0.01$ ）。また境川の下流に行くにしたがって水温が徐々に低くなるものの，水再生センター

直上程度に冷えない温度で河口直上のSt.4まで河川水が流下していた。河口に隣接する片瀬漁港（St.K）では，有意差は見られるものの（シェッフェ法， $P < 0.01$ ），St.4と近い水温となっていることが分かった。二度の測定期間中の水温差では，St.KがSt.Sに比べ平均水温で1.1～2.2℃高いことがわかった（シェッフェ法， $P < 0.01$ ）。

考 察

今回の調査結果を整理すると，境川河口地点に近い片瀬漁港（St.K）と河口から幾分距離を隔てた江の島島

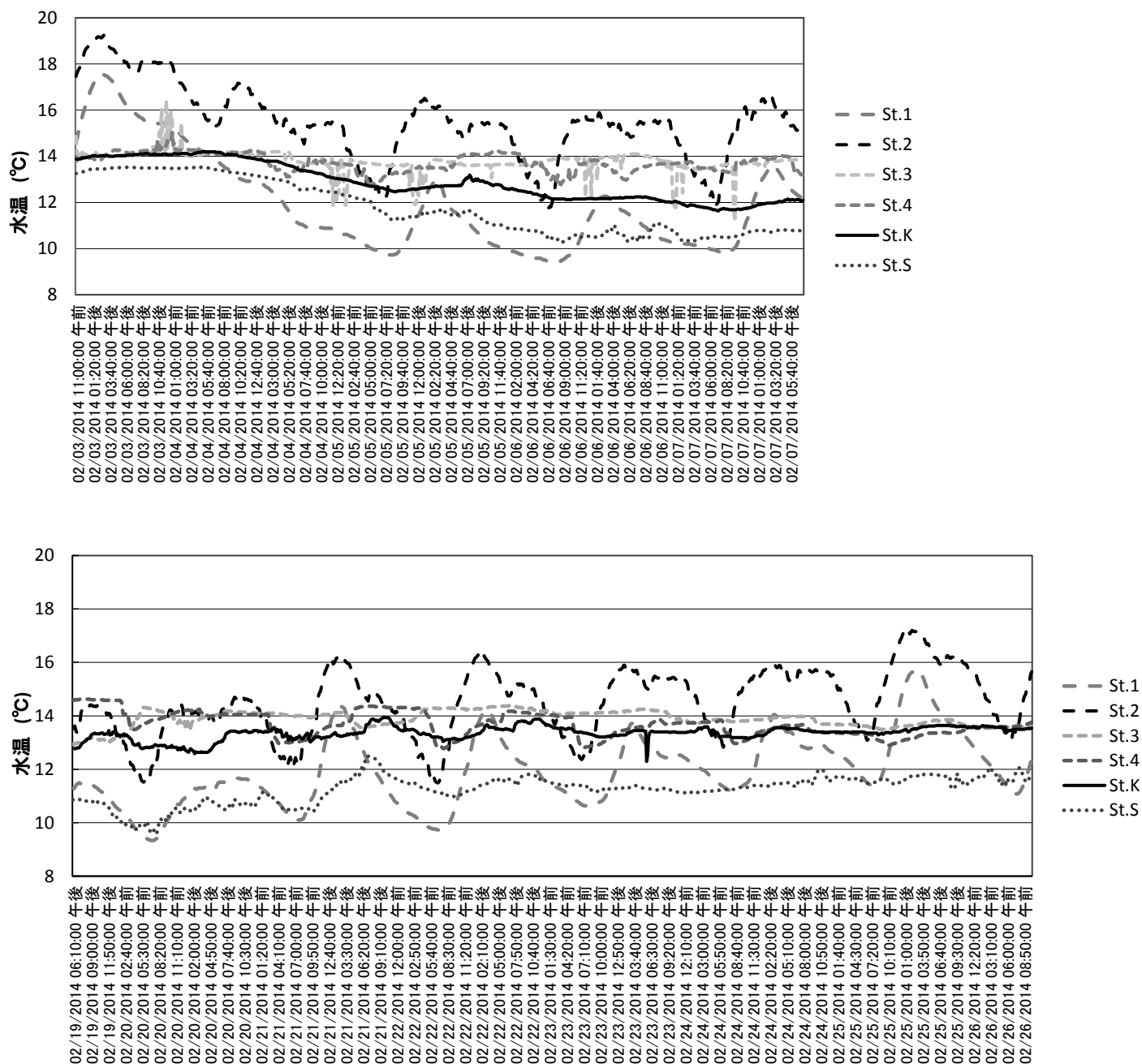


図3. 実測水温の推移。上，一度目。下，二度目。

内湘南港地点 (St.S) でミドリイガイの越冬生残率は、St.K が 0.87 だったのに対して St.S が 0.41 で、明らかに St.K で高いことが判明した。同時に観測された冬季水温は St.K で高く、水温が高い地点の生残率が高いことから、ミドリイガイの冬季生残率と水温には関連のあることが示唆された。また調査期間中の両地点の塩分では、St.K が平均 20 psu に対して St.S が平均 30 psu で、境川河川水が St.K により多く流出していることが認められた。

調査結果から、塩分が冬季生存率の地点差に影響を及ぼすかについて検討する必要がある。これまでミドリイガイの原産地における塩分条件を参照すると、27 ~ 33 psu の範囲が生息に好適とされ、20 psu でも生存することが報告されている (Rajagopal *et al.*)。この点からすると、塩分条件では平均 30 psu の St.S の方が生残率が高くなると予想されるが、結果では平均 20 psu

の St.K の方が生残率が高かった。したがって塩分条件の違いが、今回の冬季生残率の地点差に及ぼす影響は小さいと考えられた。

境川の観測結果から、水再生センターから放流される下水処理水が冬季の河川水温の上昇に寄与していることが示唆され、河川水温は平均の温度差で 2.6 ~ 3.5 °C 上昇することが認められた。河川水は、冬季には寒冷な外気により冷却される可能性がある。今調査エリアに最寄りの藤沢市辻堂観測点の 2014 年 2 月の気温データ (図 5) (気象庁過去の気象データ・ダウンロード) によると、一度目の観測期間のうち 2 月 3 日の日平均気温が 12.4 °C ととびぬけて高い日もあったが、その他の日は二度の観測期間を通して、日平均気温で 1.8 ~ 8.7 °C の範囲内にあり、今回観測された水温よりも気温は低い状況だった。そこで、河川水がどの程度の時間をかけて河口まで到達するかを検討した。平成 25 年度神奈川県水質調査年表 (神奈川県, 2014) から、今調査流域内の 2 地点で観測された流速より、2014 年 2 月の境川下流域の平均流速を計算したところ、0.34 m/s と見積もられた。この流速で 7.5 km の流程を流下するのに要する時間は 6.12 時間となり、下水処理水が加入した河川水は 6 時間ほどで河口に到達すると考えられる。水再生センターの処理水の加入により温度が上昇した境川河川水が、寒冷な外気により冷やされながら河口まで流下するものの、処理水と混交する前の水温まで低下せずに高い温度を維持して海水と混じり合うことにより、周辺の海水温に比べて高い温度の汽水域が片瀬漁港地点で形成されることが分かった。

伊藤・森 (2009) は、2008 年 7 月 23 日に今調査の St.4 より約 100 m 上流側右岸の護岸壁に固着するカニヤドリカンザシ *Ficopomatus enigmaticus* 棲管塊の採集を実施した。その際、南方系種とされるタネハゼ *Callogobius tanegasimae* 3 個体も採集された (伊藤・森, 2009)。これらの個体は神奈川県下で 2 番目の採集記録となった。同時に、このとき殻長約 25 mm のミドリイガイも採集されており (伊藤・森, 2009)、境川河口付近の温暖な環境条件が示唆された。2013 年 6 月 23 日に、同地点でミドリイガイの採集を試みた際には、48.6 ~ 92.6 mm (平均 62.3 mm) の殻長範囲で 11 個体の生貝が採集されており、採集時期と個体の大きさから判断して、これらはすべて越冬個体と考えられた (植田, 未発表)。これらのことより、境川河口周辺の高水温の状況は調査した 2014 年冬季以前から生じていた可能性がある。

以上から、熱帯原産のミドリイガイがより高い生残率で越冬することは、人間活動の影響で温度上昇した下水処理水 (紺野, 2014) が河川に放流されることにより河川水の水温上昇を生じ、寒冷な外気で冷却されるものの河口まで冷え切らず到達し、河口周辺で海水と混交し、海水より温暖な汽水環境を生じることに起因していると推察された。

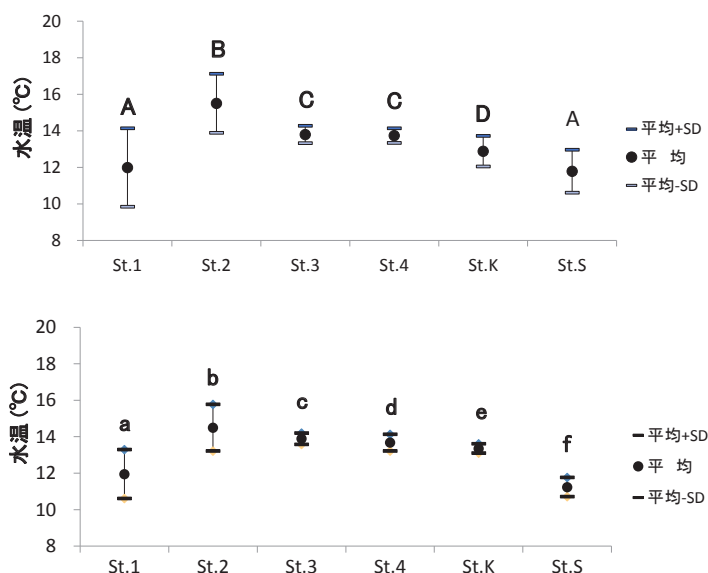


図 4. 各地点の平均水温±標準偏差。上：一度目、下：二度目。図中のアルファベットについて、多重比較の結果、同一文字の地点は有意差が無く、異なる文字の地点間は 1% 確率水準で有意差が見られたことを示す。

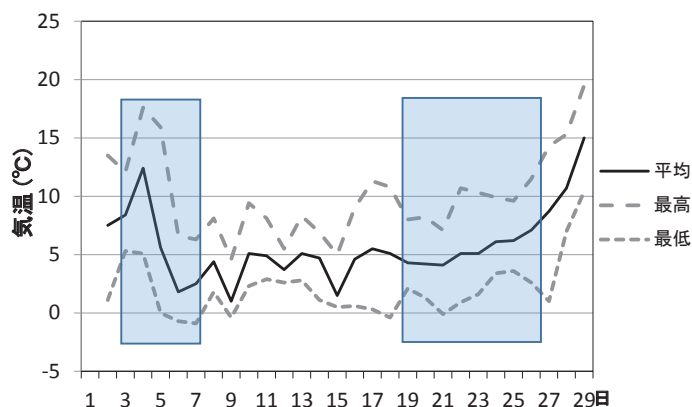


図 5. 辻堂気象観測点の 2014 年 2 月の気温データ。網掛けした日に水温観測を実施した。

謝 辞

漁港や港湾内の水温観測とミドリイガイの生残実験について、故北村萬司郎組合長をはじめとする江の島片瀬漁業協同組合関係者各位、並びに湘南港ヨットハーバーに係留するヨット「ドルチェビータ」オーナー各位に協力していただいた。当論文原稿の査読にあたっていただいた匿名査読者に深謝いたしたい。

引 用 文 献

藤沢市, 2016. online. 平成 26 年度大清水浄化センター維持管理データ. 藤沢市公式ホームページ. <https://ents/ooshimizunennpou26.pdf> (accessed on 2016 October-25)

伊藤寿茂・森 元気, 2009. 外来多毛類カニヤドリカンザシの棲管の間隙から得られた多数のサツキハゼ. 神奈川自然誌資料 (30): 69–73.

神奈川県, 2014. 平成 25 年度水質調査年表. 38pp. 神奈川県環境科学センター, 横浜.

気象庁, online. 過去の気象データダウンロード. <http://>

www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/ (accessed on 2016 August-21).

紺野繁幸, online. 横浜市環境創造局 平成 26 年度調査・研究, 2014. 鶴見川に放流する水再生センターの処理水水温と河川水温の経年変化について. <http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/data/gesui/report/#26> (accessed on 2016-August-21).

鍋島結子, 1968. ミドリイガイについて. かいなかま, 2(4): 15–20.

Rajagopal, S., V. P. Venugopalan, G. van der Velde & H. A. Jenner, 2006. Greening of the coasts: a review of the *Perna viridis* success story. *Aquatic Ecology*, 40: 273–297.

杉谷安彦, 1969. 瀬戸内海で採れたミドリイガイについて. ちりばたん, 5(5): 123–125.

植田育男, 2001. ミドリイガイの日本定着. 日本付着生物学会編, 黒装束の侵入者. pp.27–45. 恒星社厚生閣, 東京.

植田育男, 2014. 関東地方および周辺地域における外来種ミドリイガイの分布. 神奈川自然誌資料, (35): 9–16.

植田育男・萩原清司, 1989. 相模湾江の島で観察されたミドリイガイについて. 神奈川自然誌資料, (10): 79–82.

横浜市環境創造局下水道水質課, 2015. 水質でみる横浜の下水道. 18pp. 横浜市, 横浜.

植田 育男：新江ノ島水族館

神奈川県および伊豆半島の河川から採集された 注目すべき熱帯性コエビ類 5 種

丸山 智朗

Tomoaki Maruyama: Five Noteworthy Records of Tropical Caridean Shrimps and Prawns from Rivers in Kanagawa and Shizuoka Prefectures, Japan

Abstract. Five species of tropical amphidromous caridean shrimps and prawns collected from rivers in Kanagawa Prefecture and Izu Peninsula, Shizuoka Prefecture are briefly described, together with habitat notes. Forty-six individuals of *Caridina laoagensis* represent the first records from Honshu, being the northernmost records of the species. In addition, three individuals of the mangrove prawn *Palaemon concinnus* represent the first record of the species from Kanagawa Prefecture and the northernmost record. Three rare species, the monkey river prawn *Macrobrachium lar*, Koua river prawn *M. australe* and soldier brush shrimp *Atyopsis spinipes* were also recorded. With the exception of Kawazugawa and Yatsugawa River, the species were considered to be unlikely to overwinter in the areas from which they had been collected, thus representing abortive migration.

はじめに

神奈川県相模湾側や伊豆半島の河川では、河口が黒潮またはその支流の流路に面しているため、黒潮によって分散する多くの熱帯性陸水生物が記録されている（例えば山川・瀬能, 2016; 丸山, 2015a, b）。山川・瀬能(2016)は、地球温暖化や海水温の上昇傾向の影響を把握するために、熱帯性魚類の生息状況を明らかにすることが重要であると述べているが、これは魚類に限ったことではなく、その他の熱帯性陸水生物の生息状況を明らかにすることも重要である。

筆者らは、そういった観点も含め、生物地理学的興味から、神奈川県周辺を中心として河川の両側回遊性エビ類相の調査を行っている。その調査において、本州初記録となるリュウグウヒメエビ *Caridina laoagensis*、神奈川県初記録となるイッテンコテナガエビ *Palaemon concinnus*、本地域での記録が少ないコンジテンナガエビ *Macrobrachium lar* とザラテテナガエビ *M. australe*、オニヌマエビ *Atyopsis spinipes* が採集されたので、ここに報告する。また、コツノテナガエビ *M. latimanus* である可能性が高いテナガエビ属の未成体も採集されたことから、併せて報告する。

方 法

採集調査は、2013 年 12 月 1 日から 2016 年 4 月 29 日にかけて、神奈川県および伊豆半島にある 12 水系 16 河川で行った（図 1）：戸田大川、小土肥大川、山川、河津川、河津川水系谷津川、千歳川、酒匂川、酒匂川水系下菊川、相模川、神戸川、滑川、滑川水系逆川、森戸川（葉山町）、森戸川水系松久保川、下山川、松越川水系荻野川。採集は 1～3 名で、手網を用いて行った。採集されたエビ類の一部は 70 % エタノールで固定し、そのまま液浸標本とした。また、ごく一部は輸送中に水槽から逸出し、乾燥したため、そのまま乾燥標本とした。標本は神奈川県立生命の星・地球博物館の標本資料（KPM-NH）として登録した。

標本の種同定にあたっては、主に豊田・関（2014）、林（2000a）、吉郷（2002）、Chace（1983）を参考にした。テナガエビ属については、未成体のみが採集された種があり、成体の形態に基づく同定はできなかったが、生時の模様や未成体の形態に関する情報も参考にして同定した。なお、本邦には多くの淡水性テナガエビ属エビ類が輸入されており（佐々木, 2014）、それらが国内の河川に定着している可能性を完全に否定することはでき

ないが、これまでにそのような例は知られていないため、今回は国内から記録のある種のみを考慮に入れて同定した。額角歯式は、イッテンコテナガエビ以外では「頭胸甲上+額角上縁/額角下縁」、イッテンコテナガエビでは「頭胸甲上+額角上縁基部+額角上縁先端部/額角下縁」と表した。頭胸甲上と額角上縁の境界については、鋸歯の付け根の前側が眼窩後縁より後ろにあれば頭胸甲上、前にあれば額角上縁とした。デジタルノギスを用いて、全ての標本の甲長 (CL) と、一部の標本の体長 (BL) を計測した。

テナガエビ科 Family Palaemonidae

テナガエビ属の1種

Macrobrachium sp.

(图 2A)

標本：KPM-NH 2265, 1 個体, 3.6 mm CL, 12.6 mm BL, 額角歯式 1+7/4, 額角は第一触角柄部第 3 節先端より少し短い, 戸田大川中流域, 静岡県沼津市戸田, 2015 年 9 月 13 日, 丸山智朗採集。

本個体は戸田大川中流域に存在した礫底の湾底から採集された。頭胸甲上縁・額角上縁の歯が8と少ないこと(豊田・関, 2014), 額角がやや幅広く短いこと(吉郷, 2002), 生時・標本化直後の各腹節の後方に暗色帯(図2Aの矢印)がみられたこと(北野, 2013)から, コツノテナガエビ *M. latimanus* である可能性が高い。し

かし、コツノテナガエビ未成体の同定に資する情報が不足していることや、斑紋についての情報（北野，2013）がブログ記事であり確実性が低いこと、1 個体だけであり他種の奇形個体である可能性も考えられることから、断定するには根拠が少なく、確実な同定は将来に委ねることとする。本邦から知られる種のうち、通常の額角・頭胸甲上縁歯数が 8 となるのはコンジテンナガエビとコツノテナガエビだけであり、両種は胸脚の形態で見分けられるとされる（Chace & Bruce, 1993; 吉郷，2002）が、今回採集されたような小型の未成体については、胸脚の形態の差異を見出すことができなかった。しかし、コンジテンナガエビには腹節後方の暗色帯が現れないことが今回の調査・観察から分かっているため、本個体はコンジテンナガエビとは別種であると考えられる。今後、本個体と同種と思われるエビの未成体が採集された際には、その個体を飼育し成長させ、成体の形態に基づく同定を行う予定である。

コンジンテナガエビ

Macrobrachium lar (Fabricius, 1798)

(図 2B)

標本：KPM-NH 2304, 1 個体, 9.7 mm CL, 河津川水系谷津川中流域, 静岡県賀茂郡河津町谷津, 2013 年 12 月 1 日, 丸山智朗採集; KPM-NH 2266, 1 個体, 9.9 mm CL (採集後の飼育により成長), 森戸川下流域, 神奈川県三浦郡葉山町堀内, 2014 年 9 月 23 日,

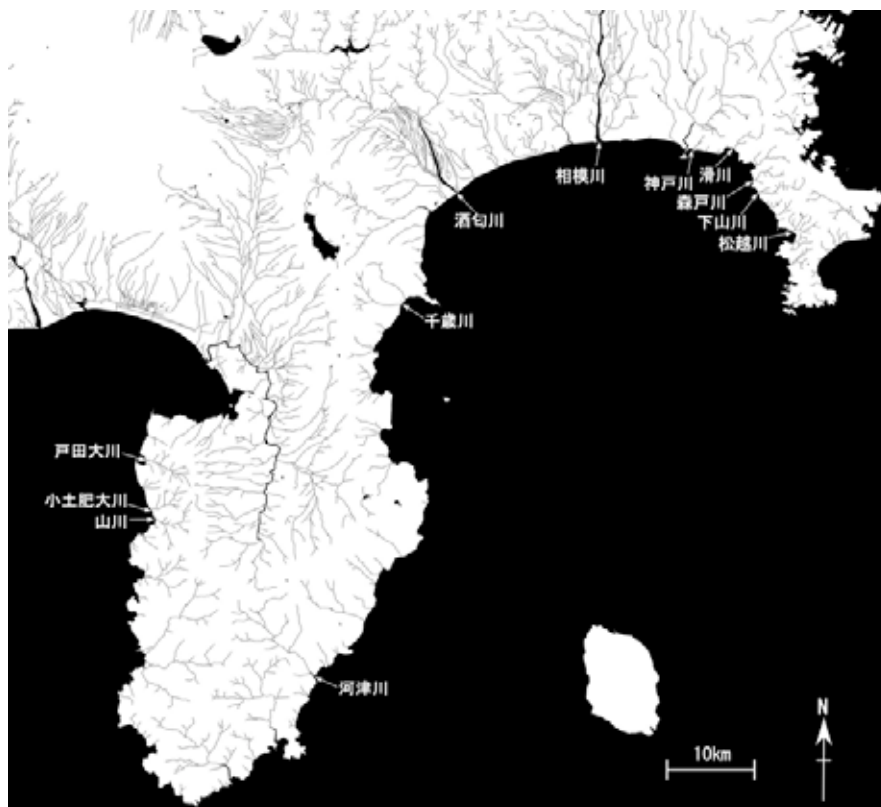


図 1. 調査地略図.

阿久沢拓生採集；KPM-NH 2267, 1 個体, 2.8mm CL, 神戸川中流域, 神奈川県鎌倉市腰越, 2014 年 10 月 3 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2305–2306, 2 個体, 7.3–11.1 mm CL, 小土肥大川中流域, 静岡県伊豆市小土肥, 2014 年 11 月 3 日, 坪 健人採集；KPM-NH 2307, 1 個体, 9.6 mm CL, 森戸川水系松久保川, 神奈川県三浦郡葉山町長柄, 2014 年 11 月 8 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2268, 1 個体, 5.9 mm CL, 千歳川下流域, 神奈川県足柄下郡湯河原町門川, 2014 年 11 月 17 日, 坪 健人採集；KPM-NH 2308, 1 個体, 6.9mm CL, 相模川下流域, 神奈川県平塚市四之宮, 2014 年 12 月 12 日, 坪 健人採集；KPM-NH 2309–2310, 2 個体, 5.4 mm CL, 河津川水系谷津川中流域, 静岡県賀茂郡河津町谷津, 2014 年 12 月 21 日, 丸山智朗・阿久沢拓生採集；KPM-NH 2311, 1 個体, 5.3mm CL, 千歳川下流域, 神奈川県足柄下郡湯河原町門川, 2014 年 12 月 31 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2312–2324, 13 個体, 6.1–10.9 mm CL, 酒匂川中流域, 神奈川県小田原市寿町, 2014 年 12 月 31 日, 丸山智朗・坪 健人採集；KPM-NH 2325, 1 個体, 7.0 mm CL, 酒匂川中流域, 神奈川県小田原市寿町, 2015 年 1 月 10 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2326–2329, 4 個体, 3.8–4.4mm CL, 戸田大川中流域, 静岡県沼津市戸田, 2015 年 9 月 13 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2330, 1 個体, 3.3 mm CL, 滑川水系逆川中流域, 神奈川県鎌倉市材木座, 2015 年 9 月 26 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2331–2352, 22 個体, 2.8–5.0 mm CL, 山川中流域, 静岡県伊豆市土肥, 2015 年 10 月 4 日, 丸山智朗・加藤柊也採集；KPM-NH 2353, 1 個体, 3.6 mm CL, 松越川水系荻野川中流域, 神奈川県横須賀市長坂, 2015 年 10 月 13 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2354–2355, 2 個体, 2.9–3.3 mm CL, 戸田大川中流域, 静岡県沼津市戸田, 2015 年 10 月 14 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2356, 1 個体, 7.7 mm CL, 森戸川中流域, 神奈川県三浦郡葉山町長柄, 2015 年 10 月 18 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2357, 1 個体, 5.1 mm CL, 酒匂川中流域, 神奈川県小田原市寿町, 2015 年 10 月 24 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2358–2359, 2 個体, 4.6–6.8 mm CL, 下山川中流域, 神奈川県三浦郡葉山町下山口, 2015 年 10 月 31 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2360, 1 個体, 4.0 mm CL, 山川中流域, 静岡県伊豆市土肥, 2015 年 11 月 1 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2361–2363, 3 個体, 4.7–31.2 mm CL, 河津川水系谷津川中流域, 静岡県賀茂郡河津町谷津, 2015 年 11 月 1 日, 丸山智朗・阿久沢拓生採集；KPM-NH 2364–2369, 6 個体, 7.9–16.1 mm CL, 小土肥大川中流域, 静岡県伊豆市小土肥, 2015 年 11 月 1 日, 丸山智朗・阿久沢拓生採集；KPM-NH 2370–2373, 4 個体, 5.0–7.0 mm CL, 酒匂川水系下菊川下流域, 神奈川県小田原市西酒匂, 2015 年 11 月 21 日, 丸山智朗・亘 悠人採集；KPM-

NH 2374–2382, 9 個体, 6.7–8.8 mm CL, 千歳川下流域, 神奈川県足柄下郡湯河原町門川, 2015 年 11 月 21 日, 丸山智朗・亘 悠人採集。

神奈川県から 39 個体, 伊豆半島から 43 個体が採集された。これらは, 頭胸甲・額角上縁歯数が 6-9 と少ないこと, 額角が槍状で先端がやや上向きであることから, 吉郷 (2002) を参考に, 本種であると同定された。甲長 4 mm 未満の非常に小型の個体については額角形状の特徴が十分に出ていなかったが, 十分成長した個体と色彩・形態的特徴が全く同じであったため, 同種であると判断した。本種は河川純淡水域の, 流れの緩い場所と速い場所の両方から採集された。谷津川, 小土肥大川, 酒匂川からは, さらに多くの個体が採集されたが, リリースした。谷津川においては越冬したと考えられる成体も確認されたが, その他の河川で採集されたのは, 全て生後 1 年に満たない未成年体であった。

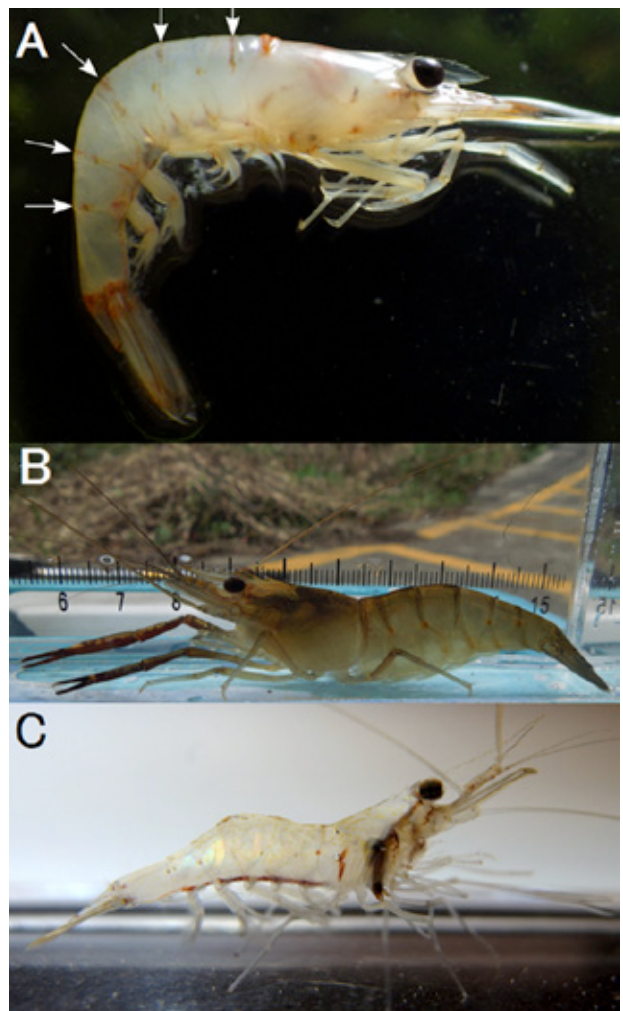


図 2. A: テナガエビ属の 1 種 *Macrobrachium* sp. の標本, KPM-NH 2265, 3.6 mm CL, 12.6 mm BL, 戸田大川, 2015 年 9 月 13 日, 丸山智朗採集・撮影, 矢印は腹節後方の暗色帯を指す; B: コンジテンナガエビ *M. lar* の成体, 撮影後リリース, 河津川水系谷津川, 2014 年 11 月 3 日, 丸山智朗撮影; C: ザラテテナガエビ *M. australe* の未成年体, KPM-NH 2269, 5.9 mm CL, 下山川, 2015 年 8 月 29 日, 丸山智朗採集・撮影。

本種は西太平洋およびインド洋の暖流域に広く分布し、河川の全域やアンキアラインなど多様な環境に生息する (Castelin *et al.*, 2013)。国内では大隅半島以南に分布する (豊田・関, 2014) ほか、長崎県西彼杵半島 (深川・小原, 2014)、高知県 (今井ほか, 2015)、和歌山県 (今井・大貫, 2013a)、浜名湖 (伊藤, 1995)、伊豆半島 (今井ほか, 2002 など)、三浦半島 (丸山, 2015a)、房総半島 (宇佐美ほか, 2008) から記録がある。これまでに、伊豆半島では谷津川 (今井ほか, 2002)、青野川、山道川、岩地川 (今井・大貫, 2013b) から、神奈川県では森戸川 (葉山) (丸山, 2015a) から記録されていたが、今回、さらに多くの河川で確認された。また、今回相模川下流域で採集された標本が、新たな北限記録となる。本種の無効分散については、伊藤 (1995) や今井ほか (2002) などによって考察されている。

額角歯式は、奇形個体や折れた個体を除いた 79 個体では 1-2+5-8 (計 6-9) /1-5 であり、そのうち 74 個体は 1-2+6-8 (計 7-9) /2-3 の範囲であった。額角歯式については、従来 2+5-7/2-4 とされている (林, 2000b) が、本地域で採集された個体に関しては、頭胸甲上に 1 歯しかない個体が多いことが明らかになった。また、額角下縁に 5 歯ある個体も出現したが、4 歯以上ある個体は稀であることも分かった。

ガラテテナガエビ

Macrobrachium australe (Guérin-Ménéville, 1838)

(図 2C)

標本：KPM-NH 2383–2386, 4 個体, 4.9–6.5 mm CL, 河津川水系谷津川中流域, 静岡県賀茂郡河津町谷津, 2013 年 12 月 1 日, 丸山智朗採集; KPM-NH 2269, 1 個体, 5.9 mm CL, 下山川下流域, 神奈川県三浦郡葉山町下山口, 2015 年 8 月 29 日, 丸山智朗採集; KPM-NH 2387, 1 個体, 5.9 mm CL, 小土肥大川中流域, 静岡県伊豆市小土肥, 2015 年 9 月 13 日, 丸山智朗採集; KPM-NH 2388–2391, 4 個体, 4.5–5.7 mm CL, 戸田大川中流域, 静岡県沼津市戸田, 2015 年 9 月 13 日, 丸山智朗採集; KPM-NH 2392–2399, 8 個体, 3.1–6.3 mm CL, 戸田大川中流域, 静岡県沼津市戸田, 2015 年 10 月 4 日, 丸山智朗採集; KPM-NH 2400, 1 個体, 4.6 mm CL, 森戸川下流域, 神奈川県三浦郡葉山町堀内, 2015 年 10 月 31 日, 丸山智朗採集; KPM-NH 2401, 1 個体, 4.7 mm CL, 河津川中流域, 静岡県賀茂郡河津町谷津, 2015 年 11 月 1 日, 丸山智朗採集; KPM-NH 2270, 2402–2404, 4 個体, 5.5–10.0 mm CL, 戸田大川中流域, 静岡県沼津市戸田, 2015 年 11 月 1 日, 丸山智朗・阿久沢拓生採集; KPM-NH 2271, 2405, 2 個体, 6.5–7.2 mm CL, 千歳川下流域, 神奈川県足柄下郡湯河原町門川, 2015

年 11 月 21 日, 丸山智朗・亘 悠人採集; KPM-NH 2406–2407, 2 個体, 8.3 mm CL, 河津川中流域, 静岡県賀茂郡河津町谷津, 2016 年 4 月 29 日, 丸山智朗・乾 直人採集。

神奈川県から 4 個体, 伊豆半島から 24 個体が採集された。いずれも未成体であり、雄の第 2 胸脚の形態は確認できなかったが、頭胸甲側面の 3 本の暗色横線と、長く上向きの額角 (吉郷, 2002; 北野・寺田, 2015) に基づき、本種であると同定された。これらは河川感潮域～純淡水域下部の、流れの緩い場所から採集された。谷津川ではさらに多くの個体が採集されたが、リリースした。なお、谷津川では過去に成体も採集されている (今井ほか, 2008) が、筆者らの調査期間中に成体が確認されることはなかった。本種はコンジテンナガエビと比較すると少ないようで、いずれの河川においてもそれほど多く採集されることはなく、採集例も少ない。これは、南方における生息個体数がコンジテンナガエビより少ない (丸山, 未発表) ことが一因であると考えられる。

本種は西太平洋およびインド洋の暖流域に広く分布し、主に河川下流域に生息する。国内では薩摩半島以南に分布する (豊田・関, 2014) ほか、宍道湖 (Harada, 1968)、高知県 (今井ほか, 2015)、和歌山県 (今井・大貫, 2013a)、伊豆半島戸田大川 (今井・大貫, 2013b)、伊豆半島谷津川 (今井ほか, 2008)、神奈川県金目川 (北野・寺田, 2015) から記録されていた。今回の森戸川と下山川における記録は本州における新たな東限記録となる。相模湾流入河川における本種の出現については、北野・寺田 (2015) や今井ほか (2008) などによって考察されている。なお、北野・寺田 (2015) は神奈川県金目川における本種の記録を北限としているが、実際には Harada (1968) による宍道湖での記録が北限である。ただし Harada (1968) は図や同定の根拠を示しておらず、記録の信憑性は高いとはいえない。

額角歯式は、額角が折れた個体と奇形個体を除いた 22 個体では 1–3+8–10 (計 10–12) /3–5 であり、そのうち 21 個体は 1–2+8–10 (計 10–12) /3–5 の範囲であった。額角歯式について、豊田・関 (2014) は頭胸甲上の歯数を 2–4 としているが、本地域で採集された個体に関しては、1 歯しかない個体も 27 個体中 2 個体おり、3 歯以上ある個体は 1 個体だけであった。

イッテンコテナガエビ

Palaemon concinnus Dana, 1852

(図 3A)

標本：KPM-NH 2272, 1 個体, 4.6 mm CL, 16.4 mm BL, 額角歯式 1+5+1/4, 森戸川下流域, 神奈川県三浦郡葉山町堀内, 2015 年 8 月 29 日, 丸山智朗採集; KPM-NH 2273, 1 個体, 4.7 mm CL, 17.0 mm BL, 額角歯式 1+5+1/4, 森戸川下流域, 神奈川県三浦郡葉山町堀内, 2015 年 10 月 18 日,

丸山智朗採集；KPM-NH 2274, 1 個体, 6.1 mm CL, 21.6mm BL, 額角歯式 1+6+1/5, 森戸川下流域, 神奈川県三浦郡葉山町堀内, 2015 年 11 月 20 日, 丸山智朗採集。

これらの 3 個体は, 森戸川の亀井戸橋の周辺の, 流れの緩い岸边から採集され, 頭胸甲の縫合線が鰓前棘から明らかに離れていること, 額角が触角鱗先端を少し超えること, 額角上縁先端部に他の歯と離れた 1 歯があること, 第 2 胸脚腕節が前節より長いことなどから, 本種であると同定された。体長は小さく, いずれも当歳の未成体であった。採集地は, 周辺の状況から, 感潮域上部～純淡水域最下部であったと考えられる。

本種は西太平洋およびインド洋の暖流域に分布し, 河川感潮域上部～純淡水域最下部に生息する。国内では沖縄島以南で安定的に多数見られる(丸山, 未発表)ほか, 種子島(米沢, 2003), 長崎県本土部(長崎市, 2012)伊豆半島河津川(丸山, 2015b)からも記録されていた。今回, 神奈川県三浦郡葉山町森戸川でも確認されたため, 新たな北限記録かつ神奈川県初記録となる。相模湾岸河川における本種の出現については, 丸山(2015b)によって考察されている。

丸山(2015b)は, 2013 年 12 月 1 日に河津川で本種を採集したが, その後度重なる調査を行っても, 伊豆半島において本種は採集されていない。このことから, 河津川で採集された本種は無効分散個体であり, 再生産はなかったと考えられる。

ヌマエビ科 Family Atyidae

オニヌマエビ

Atyopsis spinipes (Newport, 1847)

(図 3B)

標本：KPM-NH 2275, 1 個体, 5.5 mm CL, 19.6 mm BL, 額角歯式 0+0/5, 森戸川中流域, 神奈川県三浦郡葉山町長柄, 2015 年 11 月 20 日, 丸山智朗採集。

本個体は, 森戸川の長柄橋から 100 m 程度下流にある瀬に浸漬する草本から採集され, 第 1・第 2 胸脚の先端に長い剛毛が密生することと, 額角下縁歯数が 5 であることから, 本種であると同定された。体長から, 当歳の未成体であったと考えられる。

本種は西部太平洋の熱帯域に分布し, 河川の流れの速いところに生息する。国内では大隅半島以南に多産する(豊田・関, 2014)ほか, 和歌山県(西村, 2015), 伊豆半島谷津川(今井ほか, 2012), 三浦半島松越川・下山川(丸山, 2015a)からも記録されていた。今回の葉山町森戸川における記録は, これまでの北限記録(下山川)を僅かに更新し, 新たな北限記録となる。相模湾流入河川における本種の出現については, 今井ほか(2012)や丸山(2015a)によって考察されている。

リュウグウヒメエビ

Caridina laoagensis Blanco, 1939

(図 3C)

標本：KPM-NH 2276, 1 個体, 4.4 mm CL, 下山川下流域, 神奈川県三浦郡葉山町下山口, 2014 年 10 月 2 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2277, 1 個体, 3.9mm CL, 滑川中流域, 神奈川県鎌倉市御成町, 2014 年 10 月 18 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2278–2279, 2 個体, 3.2–3.3 mm CL, 河津川水系谷津川中流域, 静岡県賀茂郡河津町谷津, 2014 年 11 月 2 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2280, 2408–2426, 20 個体, 3.1–6.4 mm CL, 森戸川中流域, 神奈川県三浦郡葉山町堀内・長柄, 2015 年 10 月 18 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2427–2428, 2 個体, 3.2–6.1 mm CL, 下山川中流域, 神奈川県三浦郡葉山町下山口, 2015 年 10 月 31 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2429–2430, 2 個体, 6.0–6.9mm CL, 森戸川中流域, 神奈川県三浦郡葉山町堀内・長柄, 2015 年 10 月 31 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2431–2437, 7 個体, 3.8–6.8 mm CL, 河津川水系谷津川, 静岡県賀茂郡河津町谷津, 2015 年 11 月 1 日, 丸山智朗・阿久沢拓生採集；KPM-NH 2438–2446, 9 個体, 3.4–7.5 mm CL, 森戸川中流域, 神奈川県三浦郡葉山町堀内・長柄, 2015 年 11 月 20 日, 丸山智朗採集；KPM-NH 2447–2448, 2 個体, 4.0–4.2 mm CL, 森戸川中流域, 神奈川県三浦郡葉山町堀内, 2015 年 11 月 27 日, 丸山智朗採集。

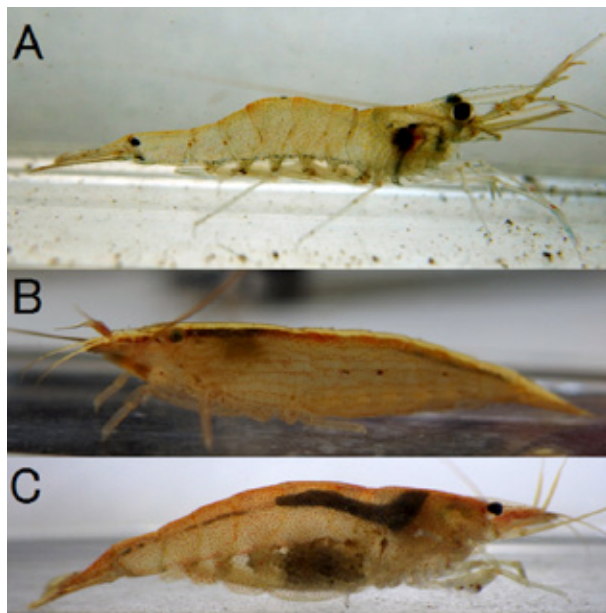


図 3. A: イッテンコテナガエビ *Palaemon concinnus* の未成体, KPM-NH 2274, 6.1 mm CL, 21.6 mm BL, 森戸川, 2015 年 11 月 20 日, 丸山智朗採集・撮影；B: オニヌマエビ *Atyopsis spinipes* の未成体, KPM-NH 2275, 5.5 mm CL, 19.6 mm BL, 森戸川, 2015 年 11 月 20 日, 丸山智朗採集・撮影；C: リュウグウヒメエビ *Caridina laoagensis* の抱卵個体, 標本番号不明, 森戸川, 2015 年 10 月 18 日, 丸山智朗採集・撮影。

神奈川県から 37 個体、伊豆半島から 9 個体が採集された。これらは、眼上棘と頭胸甲上の鋸歯がないこと、額角上縁に 10–22 歯あること、第 5 胸脚指節の長さが前節の 1/5 ~ 1/4 程度であり、三角形を呈さないこと、ヤマトヌメエビに特有の破線模様が生時にみられなかったことから、Cai & Shokita (2006) と豊田・関 (2014) を参考に、本種であると同定された。また、本種についてはかつて *C. weberi* 種群との混同があったが、尾節末端棘のうち中央部の約 4 本が長く羽毛状、外側の 2 対が棘状であり、外側から 2 番目の棘がやや短いこと (Cai & Anker, 2004) から、*C. weberi* 種群の他種である可能性はない。これらのほとんどは、河川中流域の瀬に浸漬する植物から採集された。森戸川ではさらに多くの個体が採集されたが、リリースした。森戸川と谷津川で採集された個体には、抱卵個体が含まれていた。

本種はフィリピンのルソン島から台湾を経て沖縄島まで分布が確認されていた (Cai & Shokita, 2006; De Grave & Cai, 2013) が、今回の記録が新たな北限・東限記録となる。なお、筆者は屋久島においても本種を確認している (未発表)。

本種の幼生発達についての報告はないが、神奈川県まで幼生分散が起こっていることから、幼生期間は比較的長いと考えられる。神奈川県や伊豆半島においても多数の個体が見られたことから、幼生分散は盛んであると考えられ、今後、紀伊半島や高知県など、黒潮の影響を強く受ける地域では、新たに本種が確認される可能性が高い。

森戸川では放卵個体を含め数十個体もの本種が確認されたが、冬季や翌春には確認できず、越冬・定着しているとは考えにくい。このことから、本種のような小型の両側回遊性コエビ類の越冬や定着の判断には、個体数や抱卵の有無は基準にならないということが示唆される。

額角歯式は、額角の折れた個体を除いた 44 個体で 0+10–22/2–6 であり、そのうち 40 個体は 0+11–18/2–5 の範囲であった。これは、0+9–19/1–6 であるとする豊田・関 (2014) に矛盾しない。本種の額角歯数に関する情報は少ないため、参考として額角上縁歯数のヒストグラムを作成した (図 4)。

総 合 考 察

テナガエビ属エビ類については、第 2 胸脚の欠落していない成熟した雄の形態による同定が主流であり、雌や未成体を同定するための情報は不足している。本報告においても、1 種は確実な同定ができなかった。今後、テナガエビ属エビ類に関する研究をさらに発展させるためには、雌や未成体を確実に同定できる知見の集積が望まれる。

今回同定できた 5 種はいずれも熱帯性の種で、耐寒性に乏しいため、豊富な温泉水が流入する河津川・谷津川といった特殊な環境を除き、本地域で越冬することはで

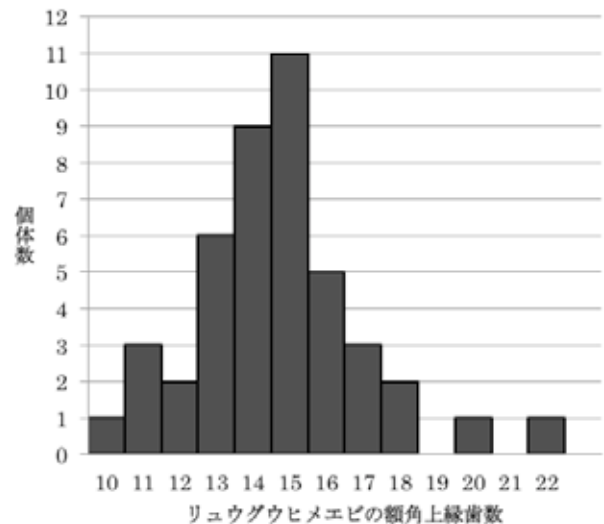


図 4. リュウグウヒメエビ *Caridina laoagensis* の額角上縁歯数のヒストグラム。

きず、無効分散となっていると考えられる。河津川・谷津川では越冬し、抱卵したコンジテンナガエビも確認されている (今井ほか, 2002) が、ミナミテナガエビ *M. formosense* やヒラテナガエビ *M. japonicum* と比較すると非常に少なく、安定した個体群を形成するには至っていないようである。これは、コンジテンナガエビの生息する河川が付近にないため、供給される幼生が少ないからだと考えられる。

今回の調査の結果、神奈川県からの記録がそれぞれ 1 例ずつしかなかったコンジテンナガエビとザラテナガエビが多数確認されたが、これは、採集努力量の増加が一因である。実際の個体数も増加傾向にある可能性もあるが、それについては、継続的な調査を行って確認する必要がある。

丸山 (2015a) は熱帯性のコエビ類が盛夏～秋に多く採集されることを述べているが、今回の調査の結果、12 月頃までも継続して採集されることが明らかになった。これは下水処理場などからの温排水の影響により冬季までの生存が可能であるためと考えられるが、最も水温の下がる 1 ~ 2 月を越えるのは厳しいようであり、温泉排水のある谷津川・河津川を除き、越冬個体は確認できていない。しかし魚類では、熱帯性カワアナゴ類であるタメトモハゼが 3 月に採集されたような例もあることから (山川・瀬能, 2016)、コエビ類についても越冬できる可能性がある。

謝 辞

本報告をまとめるに当たり、標本の登録を行って下さった神奈川県立生命の星・地球博物館の佐藤武宏学芸員と、原稿の校閲をして頂いた東京大学大学院農学生命科学研究科 水域保全学研究室の岡本研准教授、英文要旨の校閲をして頂いた Graham Hardy 博士、有意義

なご意見やご指摘を頂いた匿名の査読者様と編集委員会の方々に厚くお礼申し上げる。また、調査への同行および協力や標本の提供をして頂いた、東京大学大学院農学生命科学研究科 生産・環境生物学専攻の亘 悠太氏、東京大学農学部 動物生命システム科学専修の迫野貴大氏、東京大学生物学研究会の加藤柊也氏と乾 直人氏、聖光学院生物部の阿久沢拓生氏、株式会社ソフトマーケティング・リサーチの坪 健人氏に感謝申し上げます。

引用文献

- Cai, Y. & A. Anker, 2004. On a collection of freshwater shrimps (Crustacea Decapoda Caridea) from the Philippines, with descriptions of five new species. *Tropical Zoology*, 17: 233–266.
- Cai, Y. & S. Shokita, 2006. Atyid shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridea) of the Ryukyu Islands, southern Japan, with descriptions of two new species. *Journal of Natural History*, 40: 2123–2172.
- Castelin, M., P. Feutry, M. Hauteceur, G. Marquet, D. Wowor, G. Zimmermann & P. Keith, 2013. New insight on population genetic connectivity of widespread amphidromous prawn *Macrobrachium lar* (Fabricius, 1798) (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae). *Marine Biology*, (160): 1395–1406.
- Chace, Fenner A. Jr., 1983. The *Atya*-like Shrimps of the Indo-Pacific Region (Decapoda: Atyidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, (384): 1–54.
- Chace, Fenner A. Jr. & A. J. Bruce, 1993. The Caridean Shrimps (Crustacea: Decapoda) of the Albatross Philippine Expedition 1907–1910, Part 6: Superfamily Palaemonoidea. *Smithsonian Contributions to Zoology*, (543): 1–152.
- De Grave, S. & X. Cai, online. 国際自然保護連合, 2013. *Caridina laoagensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T197704A2496673. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T197704A2496673.en>. (accessed on 2016-July-30).
- De Grave, S., X. Cai & D. Wowor, online. 国際自然保護連合, 2013. *Macrobrachium latimanus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T197897A2504238. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T197897A2504238.en>. (accessed on 2016-July-30).
- 深川元太郎・小原良典, 2014. 長崎県におけるコンジテンナガエビの記録. 長崎県生物学会誌, (75): 58–60.
- Harada, E., 1968. Ecology and Biological Production of Lake Naka-umi and Adjacent Regions -5. Seasonal Changes in Distribution and Abundance of Some Decapod Crustaceans-. *Special Publications from the Seto Marine Biological Laboratory*, 2(2): 75–103.
- 林 健一, 2000a. 日本産エビ類の分類と生態 (111). 海洋と生物, 22(2): 171–175.
- 林 健一, 2000b. 日本産エビ類の分類と生態 (113). 海洋と生物, 22(4): 360–363.
- 今井 正・北野 忠・小宮暢子・梅木康太郎・米田 透・秋山信彦, 2002. 伊豆半島で採集されたコンジテンナガエビ. 神奈川自然保全研究会報告書, (16): 23–26.
- 今井 正・大貫貴清, 2013a. 紀伊半島南西部の河川で採集されたザラテナガエビとコンジテンナガエビの未成体. 南紀生物, 55(1): 11–14.
- 今井 正・大貫貴清, 2013b. 伊豆半島戸田大川におけるザラテナガエビ未成体の出現. 南紀生物, 55(2): 112–114.
- 今井 正・大貫貴清・米田 透・梅木康太郎・秋山信彦, 2008. 伊豆半島谷津川におけるコンジテンナガエビの生息状況およびザラテナガエビの本州初記録. 神奈川自然保全研究会報告書, (18): 1–8.
- 今井 正・大貫貴清・鈴木廣志, 2012. 伊豆半島谷津川で採集されたオニヌマエビの記録. 日本生物地理学会会報, 67: 185–188.
- 今井 正・大貫貴清・鈴木廣志, 2015. 高知県室戸半島と足摺半島における淡水産コエビ類の分布. 日本生物地理学会会報, 70: 159–171.
- 伊藤 円, 1995. 浜名湖で採集したコンジテンナガエビについて. *Cancer*, (4): 11–14.
- 北野 忠, online. 2013. 水辺の生き物彩々 チュラテナガエビ? . <http://gengoroh.seesaa.net/article/376810975.html> (accessed on 2016-July-30)
- 北野 忠・寺田一美, 2015. 金目川で採集された神奈川県初記録のザラテナガエビ. 神奈川自然誌資料, (36): 39–40.
- 丸山智朗, 2015a. 三浦半島におけるオニヌマエビ(節足動物門:十脚目:ヌマエビ科)とコンジテンナガエビ(テナガエビ科)の記録. 神奈川自然誌資料, (36): 41–44.
- 丸山智朗, 2015b. 伊豆半島河津川におけるイッテンコテナガエビ(節足動物門:十脚目:テナガエビ科)の初記録. 神奈川自然誌資料, (36): 45–48.
- 長崎市, 2012. 水生生物(剣尾類・十脚甲殻類)イッテンコテナガエビ. 長崎市, 長崎市レッドデータブック改訂版, pp. 124. 長崎市, 長崎.
- 西村, online. 2015. 日淡こぼれ話 オニヌマエビ. <http://www.tansuigyo.net/m/diary.cgi?no=1125> (accessed on 2016-July-30)
- 佐々木 潤, 2014. 観賞用として扱われている甲殻類の現状—企画趣旨とシンポジウムの内容. *Cancer*, (23): 63–88.
- 豊田幸詞・関慎太郎, 2014. 日本の淡水性エビ・カニ 102 種. 255pp. 誠文堂新光社, 東京.
- 宇佐美 葉・横田賢史・渡邊精一, 2008. 関東を中心とした淡水性十脚甲殻類ヌマエビ科とテナガエビ科の流程分布様式. 日本生物地理学会会報, 63: 51–62.
- 山川宇宙・瀬能 宏, 2016. 相模湾流入河川および沿岸域で記録された注目すべき魚種 16 種. 神奈川自然誌資料, (37): 44–52.
- 米沢俊彦, 2003. 汽水・淡水産十脚類 イッテンコテナガエビ. 鹿児島県, 鹿児島県の絶滅の恐れのある野生動植物 動物編, pp.553. 鹿児島県, 鹿児島.
- 吉郷英範, 2002. 日本のテナガエビ属(甲殻類:十脚類:テナガエビ科). 比婆科学, (206): 1–17.

丸山 智朗: 東京大学農学部フィールド科学専修水域保全学研究室

境川河口域におけるアミメノコギリガザミの初記録

伊藤 寿茂

Toshishige Itoh: New Records of Mud Crab, *Scylla serrata*,
from around the Mouth of Sakaigawa River, Kanagawa Prefecture, Japan

Abstract. Two individuals of mud crab, *Scylla serrata* were collected from around the mouth of Sakaigawa River, Kanagawa Prefecture, central Japan on 22 September 2011 and 19 July 2016. One mud crab was collected from freshwater or brackish water in the river, and the other was collected on land around the river. Because both individuals were adults, they would inhabit Sagami Bay in the winter. However, it is unclear whether the crab bred in the sea. Some of the larvae that had been transported to the river from the south by the Japan Current might have matured into adults.

はじめに

ワタリガニ科のノコギリガザミ属 *Scylla* は、ハワイからオーストラリア、日本から東南アジア、アフリカ東岸、南岸などの太平洋、インド洋の沿岸部に広く分布している。日本での分布域は太平洋側が千葉県利根川以南、日本海側が石川県加賀市橋立沖以南（酒井，1976；三宅，1983；伏屋・渡邊，1995；西村，1995；渡邊・伏屋，1997；本尾・長澤，2007）とされる。沖縄県をはじめ、静岡県浜名湖、高知県浦戸湾、宮崎県などにおいて多産し、食用有用種として扱われている（本尾・長澤，2007）。

相模湾はノコギリガザミ属の分布域に含まれるものの（酒井，1965，1976；三宅，1983），標本に基づく記録は少ない（池田，1981；萩原・植田，1996；武田ほか，2006；村山ほか，2016）。このたび、相模湾中部にある境川河口域から2個体のアミメノコギリガザミ *Scylla serrata* (Forsskal, 1775) が得られたので、本河川からの初記録であることに加え、標本に基づく相模湾沿岸部からの稀有な追加記録として報告する。

入手の経緯

1個体目は2011年9月22日に、神奈川県藤沢市片瀬海岸2丁目、境川河口右岸側に隣接した砂浜上にいたところを、採集した市民より著者が譲り受けた。その標本は神奈川県立生命の星・地球博物館に収蔵した。

2個体目は2016年7月19日に、神奈川県藤沢市片瀬海岸1丁目、境川河口左岸側にある江の島への渡し船「弁天丸」の乗船所に隣接した護岸のカキ群落上にいるところを著者が確認し、手網を用いて採集した。本個体は2016年8月28日の時点で飼育中だったため、死後に神奈川県立生命の星・地球博物館に収蔵し、標本番号を取得した。

これらの個体について、甲幅と湿重量の計測を行うとともに、酒井（1976）、三宅（1983）、西村（1995）、阪地・伏屋（2015）などに基づき種同定を行った。

結 果

得られた2個体の種同定に用いた形態的特徴を図1、2に示す。

標本 1

標本番号：KPM-NH 2640（神奈川県立生命の星・地球博物館収蔵）

採集日：2011年9月22日

産地：神奈川県藤沢市片瀬海岸2丁目（境川河口右岸側に隣接した砂浜）

性別：雄

甲幅：164.3 mm，湿重量：1090.0 g

甲背は平滑無毛で暗緑色，前側縁に9歯，額縁に4歯があること，鉗脚は重厚で平滑無毛で，指部咬合縁に歯列があり，基部に並ぶ歯は臼歯状であること，第四步脚

考 察

今回報告された2例は、境川からのノコギリガザミ属の初記録である。相模湾における詳細な産地が明確な標本に基づく文献記録としては、横須賀市秋谷沖（池田，1981），横須賀市荒崎（三宅，1983），藤沢市江の島沖（萩原・植田，1996），葉山町葉山沖（村山ほか，2016）があり，本報告で5例目，相模湾産であることだけが記載された文献記録（酒井，1965，1976）を含めても本報告で7例目に過ぎず，本属としても稀有な記録と言える。これら過去の記録はノコギリガザミ *Scylla serrata* (Forsskal, 1775) またはトゲノコギリガザミ *Scylla paramamosain* Estampador, 1949 としての記録である。本属は長らくノコギリガザミ一種として扱われてきたが，近年になりアミメノコギリガザミ，トゲノコギリガザミ，アカテノコギリガザミ，ミナミノコギリガザミ *Scylla tranquebarica* (Fabricius, 1798) の4種に分けられ，日本には前3種が分布するとされた（伏屋ほか，2007；日本ベントス学会，2012；阪地・伏屋，2015）。武田ほか（2006）は酒井（1965，1976），三宅（1983）を除く相模湾産の個体を，まとめてトゲノコギリガザミとしている。このうち，萩原・植田（1996）の個体については，ノコギリガザミとして記載されていたが，現在の分類においてアミメノコギリガザミに該当

は完全な泳脚を呈することから（図 1A, B），ノコギリガザミ属と同定した。額縁の4棘は比較的高く，アカテノコギリガザミ *Scylla olivacea* (Herbst, 1796) に該当しないこと（図 1D），歩脚すべてに黄白色の網目模様があること（図 1C），鉗脚に不鮮明ながら網目状の模様があり，その腕節の外側先端に明瞭な棘が認められることから（図 1C），アミメノコギリガザミと同定された。

標本 2

標本番号：KPM-NH 2641（神奈川県立生命の星・地球博物館収蔵）

採集日：2016年7月19日

産地：神奈川県藤沢市片瀬海岸一丁目（境川河口左岸岸壁）

性別：雄

甲幅：183.3 mm，湿重量：1800.0 g

ノコギリガザミ属と同定した理由は標本1に同じ（図 2A）。額縁の4棘は比較的高く，アカテノコギリガザミに該当しないこと（図 2D），歩脚すべてに黄白色の網目模様があること（図 2A,B），鉗脚に不鮮明ながら網目状の模様があること（図 2B,C）。右の鉗脚腕節は一部欠けており，外側先端の棘は失われていたが，左の鉗脚腕節の外側先端に明瞭な棘が認められることから（図 2C），アミメノコギリガザミと同定された。

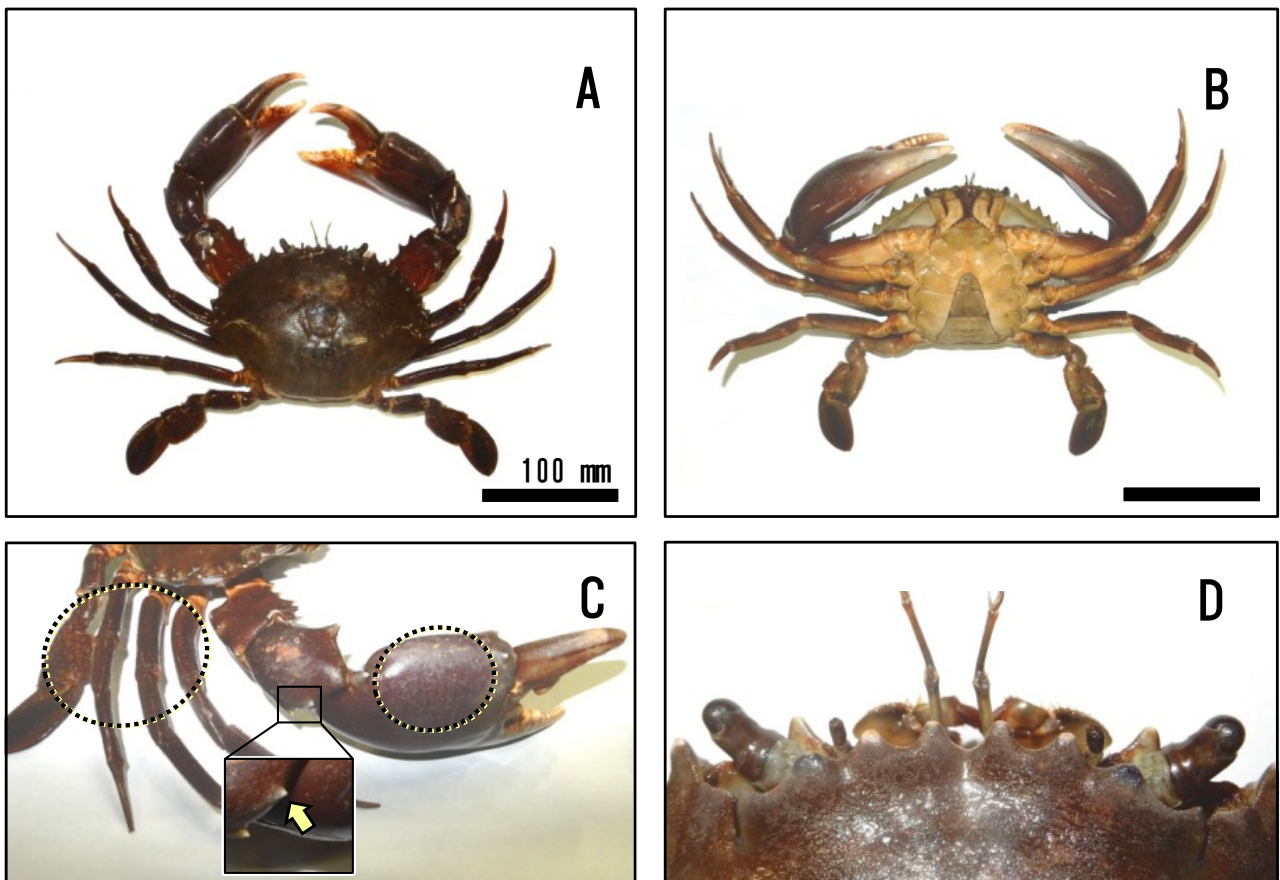


図 1. 境川河口右岸側に隣接した砂浜（片瀬海岸東部）で得られたアミメノコギリガザミ（2011年9月22日採集）。A, 背面。B, 腹面。C, 右側の脚部。鉗脚と歩脚の大部分に模様がある（点線囲い内）。鉗脚の腕節外側先端に明瞭な棘がある（矢印）。D, 額の歯。スケールは 100 mm。

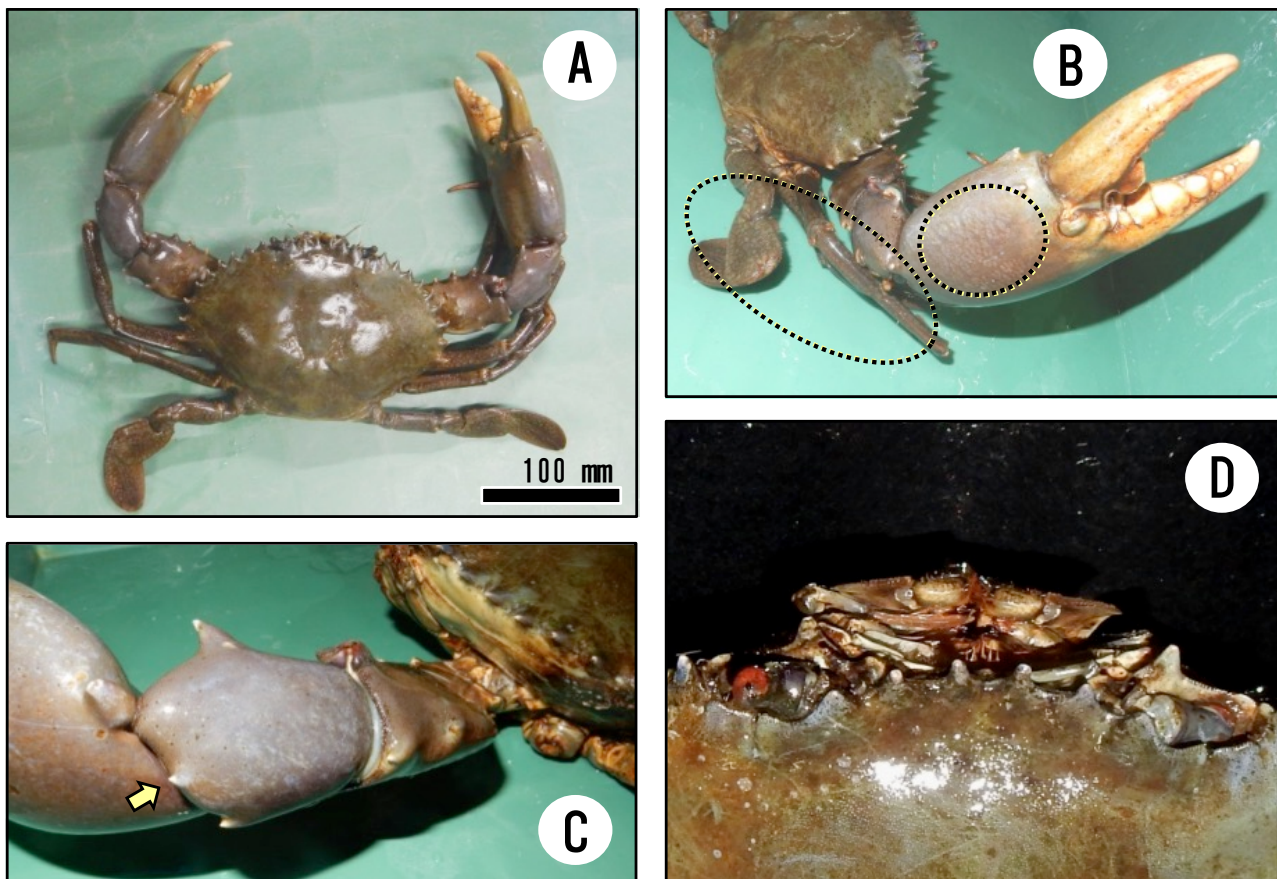


図 2. 境川河口左岸で得られたアミメノコギリガザミ (2016 年 7 月 19 日採集). A, 背面. B, 右側の脚部. C, 左側の鋏脚と失われた第一歩脚. 鋏脚と歩脚の大部分に模様がある (点線囲い内). 鋏脚の腕節外側先端に明瞭な棘がある (矢印). D, 額の歯. スケールは 100 mm.

することが確認され (萩原清司氏, 私信), 著者もその個体のカラー写真から本種と同定している。さらに, 未報告の標本として, 神奈川県立生命の星・地球博物館に横須賀市佐島産のアミメノコギリガザミ 1 個体 (KPM-NH 160591) が所蔵されている (佐藤武宏氏, 私信)。よって, アミメノコギリガザミの相模湾沿岸部産の標本としては, 本報告が 3, 4 個体目となる。加えて, 相模湾と, 近隣の東京湾, 房総半島の沿岸域や河口域においてカニ類相の調査が行われ, まとめられているが (蒲生・小酒井, 1991; 池田, 1994; 西・田中, 2006; 朝倉・森上, 2007; 柚原ほか, 2015), いずれにもノコギリガザミ属は記されていないことから, 相模湾以北の太平洋沿岸部において, その生息が稀であることが窺える。

生息環境の面では, 過去のノコギリガザミ属の相模湾産の記録は全て, 海水域でのものである (酒井, 1965, 1976; 池田, 1981; 三宅, 1983; 萩原・植田, 1996; 村山ほか, 2016)。本属は干潟やマングローブといった低塩分の環境にも生息することは広く知られている (例えば, 日本ベントス学会, 2012)。本報告では, 標本が得られた地点での塩分のデータがないが, 過去の調査において, 弁天丸乗船所のほぼ対岸の地点で測定された塩分が 0 psu であったことを鑑みると (伊藤・森, 2009), 少なくとも境川左岸側で得られた個体は, 県内

の河川内, 淡水域から汽水域での初記録と見なせる。もう一方の個体は, 県内の陸域からの初記録と見なせるが, 個体が自力で上陸したものかどうかは不明である。

また, 本報告を含む相模湾産ノコギリガザミ属標本の多くが亜成体以上とみなせるサイズであったことを付記する。このことは, 一般的に南方系の生物として認知されるノコギリガザミ属が, 冬季の相模湾の低水温に耐えて越冬し, 周年にわたり成育していることを示す。ただし, 得られた標本の数が未だ少ないうえ, 抱卵雌や稚ガニの採集例がないため, 湾内で繁殖が行われているかは不明である。黒潮によって南方からもたらされた幼生の一部が相模湾内で生残した可能性もある。今後もその生息状況について, 正確な種同定を伴って集積していくことが望ましい。

謝 辞

本報告を行うにあたり, 江の島漁業協同組合所属の漁師の方々, 葉山町で刺し網漁を営む漁師の方々に, ノコギリガザミ属の標本や生息情報をご提供頂いた。千葉県立中央博物館の駒井智幸博士には, 本標本の種同定に関して貴重な助言を賜った。神奈川県立生命の星・地球

博物館の佐藤武宏氏には、ノコギリガザミ属の種同定の方法と、所属館への相模湾産ノコギリガザミ属の収蔵情報を賜った。横須賀市自然・人文博物館の萩原清司氏には、氏が過去に採集した標本の種の情報と、所属館への相模湾産ノコギリガザミ属の収蔵情報を賜った。そして、新江ノ島水族館の堀 由紀子館長、堀 一久氏をはじめとする展示飼育部の方々には、本報告の機会を与えて頂き、貴重な助言を賜った。これらの方々には心から感謝の意を表するとともに、再三にわたりご校閲を賜った編集委員会ならびに匿名の査読者の方々に心よりお礼を申し上げる。

引用文献

- 朝倉 彰・森上 需, 2007. 千葉県河口域のカニ類. 海洋と生物, 29(4): 355–365.
- 蒲生重男・小酒井英一, 1991. 相模湾北部と東京湾西部の河口域に生息するカニ類の種類と生態について. 横浜国立大学教育学部附属理科教育実習施設研究報告, (7): 25–38.
- 萩原清司・植田育男, 1996. 江の島近海の漸深海帯で漁獲された十脚甲殻類. 神奈川自然誌資料, (17): 9–18.
- 伏屋玲子・渡邊精一, 1995. ノコギリガザミの分類に関する問題点. *Cancer*, 4: 5–8.
- 伏屋玲子・横田賢史・渡邊精一, 2007. 日本のノコギリガザミ属3種における鉗脚の色彩変異による判別. 水産増殖, 55(2): 265–269.
- 池田 等, 1981. 相模湾で採集された蟹類—相模湾産蟹類目録 (I) —. 神奈川自然誌資料, (2): 11–22.
- 池田 等, 1994. 葉山柴崎海岸産カニ類目録. 神奈川自然誌資料, (15): 21–25.
- 伊藤寿茂・森 元気, 2009. 外来多毛類カニヤドリカンザシの棲管の間隙から得られた多数のサツキハゼ. 神奈川自然誌資料, (30): 69–73.
- 三宅貞祥, 1983. 原色日本大型甲殻類図鑑 (II). 277 pp. 保育社, 東京.
- 本尾 洋・長澤龍志, 2007. 日本海で漁獲されたノコギリガザミ類. *Cancer*, 16: 1–9.
- 村山早紀・柳下庸子・永井一雄・堀内慈恵・高梨沙織・川島逸郎・佐藤武宏, 2016. 川崎市青少年科学館所蔵甲殻類 (十脚目) 標本目録. 川崎市青少年科学館紀要, (26): 43–50.
- 日本ベントス学会編, 2012. 干潟の絶滅危惧動物図鑑—海岸ベントスのレッドデータブック. 285 pp. 東海大学出版会, 神奈川.
- 西柴二郎・田中克彦, 2006. 多摩川河口川崎市側の干潟における底生動物相. 神奈川自然誌資料, (27): 77–80.
- 西村三郎, 1995. 原色検索日本海岸動物図鑑 [II]. 663 pp. 保育社, 大阪.
- 酒井 恒, 1965. 相模湾産蟹類. 206 pp. 丸善, 東京.
- 酒井 恒, 1976. 日本産蟹類. 461 pp. 講談社, 東京.
- 阪地英男・伏屋玲子, 2015. ノコギリガザミ属の種名と和名の対応の変遷. *Cancer*, 24: 47–51.
- 武田正倫・駒井智幸・小松浩典・池田 等, 2006. 相模灘のカニ類相. 国立科学博物館専報, (41): 183–208.
- 柚原 剛・田中正敦・阿部絢香・海上智央・多留聖典, 2015. 多摩川河口の塩性湿地に生息する表在性ベントス相. 神奈川自然誌資料, (36): 25–30.
- 渡邊精一・伏屋玲子, 1997. ノコギリガザミ属における種の同定について. *Cancer*, 6: 33–36.

伊藤 寿茂：新江ノ島水族館

神奈川県藤沢市近郊の小規模孤立林における 樹上で活動するアリ類

中村 麻美・安倍 弘・岩田 隆太郎

Asami Nakamura, Hiroshi Abé and Ryûtarô Iwata: Arboreal Ants at Isolated Small Stands in Fujisawa City, Kanagawa Prefecture

Abstract. The arboreal ant fauna was investigated at isolated small stands in Fujisawa City, Kanagawa Prefecture, from June to November in 2013 and 2014. Ants were directly collected mainly from the trunks of living *Quercus acutissima* and *Chamaecyparis obtusa* in the daytime. In total, 15 species belonging to nine genera in four subfamilies were obtained from the tree trunks. Among these ant species, eight species (*Camponotus quadrinotatus*, *C. nawai*, *C. itoi*, *C. keihitai*, *Crematogaster matumurai*, *C. teranishii*, *Monomorium intrudens*, and *Dolichoderus sibiricus*) are regarded to be truly arboreal. During the survey, 1786 ant individuals were collected from *Q. acutissima* and 563 from *C. obtusa*. *Lasius japonica* and *Pristomyrmex pungens* nearly always dominated on *Q. acutissima* and *C. obtusa*, respectively. The number of ant species and of individual ants collected from *Q. acutissima* was larger than that from *C. obtusa*. The number of ant species and of individual ants was positively correlated with air temperature and increased in the summer. In comparisons of the occurrence of ants among *Q. acutissima*, *Q. serrata*, *C. obtusa*, *Cryptomeria japonica*, *Cornus controversa*, and *Prunus × yedoensis*, the ants used *Q. acutissima* significantly more than *C. obtusa*. In addition, comparisons of the number of individuals of seven ant species among the six tree species mentioned above showed that a larger number of ants were found on *Q. serrata* than on the other tree species, except for *C. controversa*.

はじめに

社会性昆虫であるアリ類（膜翅目 Hymenoptera：アリ科 Formicidae）は地上のさまざまな環境に適応した最も身近な生物のひとつである。森林内に生息するアリ類の中には樹木を利用するものがあり、樹幹で行動するアリ類が多く見受けられる。その理由として、アリ類の一部の分類群は樹上生活性であることや、樹上に生息する節足動物の捕食やアブラムシなどが排出する甘露の摂食、樹木の蜜や樹液の摂食などが挙げられ（山本ほか，1981; Harada, 2005, 2011; Tanaka *et al.*, 2010）、このような樹上性のアリ類の種構成は棲息地の人工的な攪乱や林相、林床植生の違いにより影響を受けることが知られている（戸田ほか，1987; 頭山・中越，1994; 阿部，2006; 江原ほか，2012）。

国内における樹上で活動するアリ類の研究としては、森下（1941, 1979a, b, c, d）を初めとする、アリ類の相互関係や日周行動などに関する多くの報告があるほ

か、樹上で活動するアリ相に関しても報告が行われている（山岡，1978, 1983; 原田ほか，2010; Harada, 2011; 松村・山根，2012）。しかしながら、樹上のアリ相を対象としたこれまでの研究は調査期間が短いものが多く、周年にわたる調査はほとんど行われていない。

そこで本研究では、樹上で活動するアリ類の出現種・出現種数・出現個体数の経時的変化を明らかにするために、神奈川県藤沢市近郊の小規模孤立林において、樹幹上を往来するアリ類を初夏から晩秋にかけて2年間にわたって調べるとともに、アリ類が樹木を利用する際の樹種に対する選好性を明らかにするために、同所的に生育している複数の樹種に対するアリ類の出現種と出現個体数を調べた。

材料と方法

調査地と調査期間

調査地は神奈川県藤沢市石川の日本大学生物資源科学部附属藤沢演習林（図1）で、調査を行った林分は

谷戸の尾根にあたり、明るくやや乾燥した環境で、広葉樹のクヌギ *Quercus acutissima* と針葉樹のヒノキ *Chamaecyparis obtusa* が多く生育する。林床はクヌギ、コナラ *Quercus serrata*, ヒノキなどの落枝・落葉で覆われ、林床の植生は貧弱である。

調査期間は 2013 年と 2014 年の 2 年間で、1 年のうちでアリ類が比較的活発に巣外で活動をする 6 月から 11 月にかけて(頭山・中越, 1994) 調査を行った。

調査項目と調査方法

1. 樹上での出現状況とその経時的変化

調査区画内のクヌギ 6 本とヒノキ 6 本について、6 月から 11 月までの各月に 1 回、1 日のうちで 9 時, 13 時, 17 時にそれぞれ 1 回ずつアリ類の捕獲を行った。各捕獲調査時に、樹幹を往来するアリに対してブラシやピンセットを用いて 5 分間の見つけ捕りを行った。その際、樹上活動性のアリを対象とするため、地上から約 30 cm 以上の高さにいるアリだけを捕獲した。また、2014 年の調査では、アリ類の捕獲と同時に、その時点での気温と湿度を携帯式温湿度計 (HI8564, HANNA) で測定した。

捕獲した個体は 70% エタノールで固定・保存し、今井ほか (2003), アリ類データベース作成グループ (2008) ならびに寺山 (2009) に基づいて分類群の同定を行い、種ごとに個体数を計測した。なお、摂食のために捕獲したと思われる昆虫をアリが運搬していた場合には、松本 (2008) ならびに笹川 (2013) に基づいて、運搬されていた昆虫の同定を行った。

2. 樹種に対する選好性

アリ類の活発な活動が見られた 2014 年 8 月 22 日の昼間に 1 回、前項の調査対象木であるクヌギ 6 本とヒノキ 6 本に加え、それらの周辺に生育するスギ *Cryptomeria japonica* 2 本、コナラ 8 本、ヒノキ 2 本、ミズキ *Cornus controversa* 1 本、ソメイヨシノ *Prunus × yedoensis* 1 本について、前項と同様の方法でアリ類の捕獲を行い、分類群の同定ならびに個体数の計測を行った。

データ解析

クヌギ 6 本とヒノキ 6 本について、アリ類の出現種数(各樹種の全調査木から 1 回の捕獲調査で得られたアリの種数)と出現個体数(各樹種の全調査木から 1 回の捕獲調査で得られたアリの個体数)が樹種・調査時刻・調査月・調査年によって影響されるかどうかを重回帰分析により検定し、影響が認められた場合には、2 群間の比較には Mann-Whitney の *U* 検定, 3 群以上の多重比較には Tukey-Kramer の HSD 検定 ($\alpha = 0.05$) を用いて群間の有意差の有無を検討した。出現種数・出現個体数と気温・湿度の間の関係については直線回帰を行い、Spearman の順位相関係数を用いて相関の有無を検定した。アリ類の樹種に対する選好性に関しては、6



図 1. アリ類の調査地である日本大学生物資源科学部附属藤沢演習林の位置。

種の樹木について各樹種への出現頻度(アリ類出現樹木数/調査樹木数)に基づいて、母比率の多重比較法である Tukey の WSD 検定 ($\alpha = 0.05$) を行った。なお、これらの解析には統計解析ソフト JMP ver. 4.0 (SAS Institute Inc.) ならびに Excel 統計 ver.7.0 ((株) エスミ) を用いた。

結 果

1. 樹上での出現状況とその経時的変化

出現種

調査期間を通して、調査地内のクヌギ 6 本とヒノキ 6 本から 4 亜科 9 属 15 種のアリ類が捕獲された(表 1)。出現したアリ類は全て神奈川県から記録がある種であった(久保田・酒井, 2004)。これらのアリ類の出現状況を月別に見ると、両年ともクヌギでは 6 月から 11 月まで出現したのに対し、ヒノキでは 6 月から 9 月までしか出現が見られなかった(表 2, 3)。なお出現したアリ類の中で、ヨツボシオオアリ *Camponotus quadrinotatus*, ナワヨツボシオオアリ *C. nawai*, イトウオオアリ *C. itoi*, クサオオアリ *C. keihittoi*, ハリブトシリアゲアリ *Crematogaster matumurai*, テラニシシリアゲアリ *C. teranishii*, ヒメアリ *Monomorium intrudens*, シベリアカタアリ *Dolichoderus sibiricus* の 8 種は樹上活動性とされている(今井ほか, 2003; 寺山, 2009; 山根ほか, 2010)。一方、樹上活動性とされる種以外にも、トビイロケアリ *Lasius japonica*, クロヤマアリ *Formica japonica*, クロオオアリ *Camponotus japonica*, アミメアリ *Pristomyrmex pungens*, キイロシリアゲアリ *Crematogaster osakensis*, オオハリアリ *Brachyponera chinensis*, トビイロシワアリ *Tetramorium chinense* の 7 種が樹幹から捕獲された(表 1)。

全調査期間中に捕獲された 15 種のアリ類の中で、クヌギとヒノキに共通して出現した種は 2 亜科 8 種(トビイロケアリ, クロヤマアリ, クロオオアリ, ヨツボシオ

表 1. 日本大学生物資源科学部附属演習林内のクヌギ 6 本とヒノキ 6 本の樹幹から, 2013 年・2014 年 6 月～11 月の 9 時・13 時・17 時に, 5 分間の見つけ採りによって捕獲されたアリ類の種と樹種・調査年ごとの各種の出現個体数合計

	出現種	クヌギ		ヒノキ	
		2013年	2014年	2013年	2014年
ヤマアリ亜科 Formicinae	トビイロケアリ <i>Lasius japonica</i>	877	278	16	24
	クロヤマアリ <i>Formica japonica</i>	60	47	24	4
	クロオオアリ <i>Camponotus japonicus</i>	15	28	6	1
	*ヨツボシオオアリ <i>C. quadrinotatus</i>	5	6	1	2
	*ナワヨツボシオオアリ <i>C. nawai</i>	1	1	0	0
	*イトウオオアリ <i>C. itoi</i>	2	1	1	0
	*クサオオアリ <i>C. keihittoi</i>	2	1	1	0
フタフシアリ亜科 Myrmicinae	アミメアリ <i>Pristomyrmex pungens</i>	204	216	285	185
	*テラニシシリアゲアリ <i>Crematogaster teranishii</i>	2	5	3	3
	キイロシリアゲアリ <i>C. osakensis</i>	1	1	0	0
	*ハリブトシリアゲアリ <i>C. matumurai</i>	10	7	0	0
	トビイロシワアリ <i>Tetramorium chinense</i>	0	7	0	0
	*ヒメアリ <i>Monomorium intrudens</i>	0	1	0	0
カタアリ亜科 Dolichoderinae	*シベリアカタアリ <i>Dolichoderus sibiricus</i>	6	2	0	0
ハリアリ亜科 Ponerinae	オオハリアリ <i>Brachyponera chinensis</i>	0	0	6	1
出現種数 ¹⁾		12	14	9	7
出現個体数 ²⁾ 年合計		1185	601	343	220

*樹上活動性種, ^{1), 2)} 全調査期間を通してクヌギとヒノキ間で有意差あり (Mann-Whitney *U*検定 $p<0.05$).

表 2. 日本大学生物資源科学部附属演習林内のクヌギ 6 本の樹幹から, 2013 年・2014 年 6 月～11 月の 9 時・13 時・17 時に, 5 分間の見つけ採りによって捕獲されたアリ類の種と出現個体数の経時的変化

年/月/日 時	出現種													出現種数	出現個体数
	ヤマアリ亜科						フタフシアリ亜科						カタアリ亜科		
	トビイロケアリ <i>Lasius japonica</i>	クロヤマアリ <i>Formica japonica</i>	クロオオアリ <i>Camponotus japonicus</i>	ヨツボシオオアリ <i>C. quadrinotatus</i>	ナワヨツボシオオアリ <i>C. nawai</i>	イトウオオアリ <i>C. itoi</i>	クサオオアリ <i>C. keihittoi</i>	アミメアリ <i>Pristomyrmex pungens</i>	テラニシシリアゲアリ <i>Crematogaster teranishii</i>	キイロシリアゲアリ <i>C. osakensis</i>	ハリブトシリアゲアリ <i>C. matumurai</i>	トビイロシワアリ <i>Tetramorium chinense</i>	ヒメアリ <i>Monomorium intrudens</i>	シベリアカタアリ <i>Dolichoderus sibiricus</i>	
2013/6/21	9	116	8	3				3		1				5	131
13		52	2	1				2						4	57
17		54	4					3						3	61
2013/7/25	9	54												1	54
13		86	13	4	1			3						5	107
17		140	5	2				4	1					5	152
2013/8/23	9	25	5		2	1		51			3			6	87
13		26	7	1	2			45			1			6	82
17		22	2	1				30			2			5	57
2013/9/18	9	12	4	1		2	1	22	1		4			8	47
13		45	2				1	18						6	72
17		63	8	1				8						4	80
2013/10/19	9	74		1				1						3	76
13		89						7						2	96
17		17						7						2	24
2013/11/28	9	2												1	2
13														0	0
17														0	0
2014/6/29	9	17	7	4		1		78					1	6	108
13		27	12		1			70	1		1			1	7
17		2	2						1					3	5
2014/7/29	9	27		15	1	1		1				1		6	46
13		29	6	3				4				1		6	44
17		22	8	3	1			11				2		6	47
2014/8/22	9	12	5		2			31	1		4	1		7	56
13		36	2	2				3			2			5	45
17		24	4	1	1			8	2					6	40
2014/9/27	9	28					1	6				1		4	36
13		12						2				1		3	15
17		7	1					2		1				4	11
2014/10/29	9	5												1	5
13		7												1	7
17		2												1	2
2014/11/21	9	14												1	14
13		7												1	7
17														0	0
出現個体数合計	1155	107	43	11	2	3	3	420	7	2	17	7	1	8	1786

オアリ, イトウオオアリ, クサオオアリ, アミメアリ, テラニシシリアゲアリ), クヌギのみに出現した種は 3 亜科 6 種 (ナワヨツボシオオアリ, キイロシリアゲアリ,

ハリブトシリアゲアリ, トビイロシワアリ, ヒメアリ, シベリアカタアリ), ヒノキのみに出現した種はオオハリアリ 1 種であった (表 1)。なお, ほぼ全調査期間を

表 3. 日本大学生物資源科学部附属演習林内のヒノキ 6 本の樹幹から, 2013 年・2014 年 6 月～11 月の 9 時・13 時・17 時に, 5 分間の見つけ採りによって捕獲されたアリ類の種と出現個体数の経時的変化

出現種												
年／月／日 時	ヤマアリ亜科					フタフシアリ亜科			ハリアリ亜科		出現 種数	出現 個体数
	トビイロ ケアリ <i>Lasius japonica</i>	クロヤマ アリ <i>Formica japonica</i>	クロオオ アリ <i>Camponotus japonicus</i>	ヨツボシ オオアリ <i>C. quadricinctus</i>	イトウオ オアリ <i>C. itoi</i>	クサオオ アリ <i>C. keshit-oi</i>	アミメアリ <i>Pristomyrmex pungens</i>		テラニシ シリダアリ <i>Crematogaster teranishii</i>	オオハリ アリ <i>Brachyoponera chinensis</i>		
2013/6/21 9							55		5	2	60	
13							24		1	2	25	
17		1					54			2	55	
2013/7/25 9	6	3	1				65			4	75	
13	1	5	2		1		5			5	14	
17	5	12	2				73			4	92	
2013/8/23 9		2					2			2	4	
13										0	0	
17		1					1			2	2	
2013/9/18 9	4		1	1						3	6	
13						1	5	1		3	7	
17							1	2		2	3	
2013/10/19 9										0	0	
13										0	0	
17										0	0	
2013/11/28 9										0	0	
13										0	0	
17										0	0	
2014/6/29 9	2	1					8	2		4	13	
13	22	1		1					1	4	25	
17		1								1	1	
2014/7/29 9										1	1	
13				1			30			1	30	
17							18			2	19	
							34			1	34	
2014/8/22 9		1	1				20	1		4	23	
13							29			1	29	
17							45			1	45	
2014/9/27 9							1			1	1	
13										0	0	
17										0	0	
2014/10/29 9										0	0	
13										0	0	
17										0	0	
2014/11/21 9										0	0	
13										0	0	
17										0	0	
出現個体数合計	40	28	7	3	1	1	470	6	7		563	

表 4. 日本大学生物資源科学部附属演習林内のクヌギ 6 本とヒノキ 6 本の樹幹から, 2013 年・2014 年 6 月～11 月の 9 時・13 時・17 時に, 5 分間の見つけ採りによって捕獲されたアリ類の優占種

年／月／日 時	クヌギ		ヒノキ	
	優占種	出現頻度 (%)	優占種	出現頻度 (%)
2013/6/21 9	トビイロクアリ <i>Lastus japonica</i>	88.5	アミメアリ	91.7
13	トビイロクアリ	91.2	アミメアリ	96.0
17	トビイロクアリ	88.5	アミメアリ	98.1
2013/7/25 9	トビイロクアリ	100.0	アミメアリ	86.7
13	トビイロクアリ	78.9	アミメアリ・クロ ヤマアリ <i>Formica japonica</i>	38.5
17	トビイロクアリ アミメアリ <i>Pristomyrmex pungens</i>	92.1	アミメアリ	79.3
2013/8/23 9	アミメアリ <i>Pristomyrmex pungens</i>	58.6	アミメアリ・クロ ヤマアリ	50.0
13	アミメアリ	62.5	-	-
17	アミメアリ	52.6	アミメアリ・クロ ヤマアリ	50.0
2013/9/18 9	アミメアリ	46.8	トビイロクアリ	66.7
13	トビイロクアリ	62.5	アミメアリ	71.4
17	トビイロクアリ	78.8	アミメアリ・テラ ニシシリダアリ <i>Crematogaster teranishii</i>	50.0
2013/10/19 9	トビイロクアリ	97.4	-	-
13	トビイロクアリ	92.7	-	-
17	トビイロクアリ	94.4	-	-
2013/11/28 9	トビイロクアリ	100.0	-	-
13	-	-	-	-
17	-	-	-	-
2014/6/29 9	アミメアリ	72.2	アミメアリ	66.6
13	アミメアリ	61.9	トビイロクアリ	88.0
17	トビイロクアリ	40.0	クロヤマアリ	100.0
2014/7/29 9	トビイロクアリ	52.1	アミメアリ	100.0
13	トビイロクアリ	63.6	アミメアリ	94.7
17	トビイロクアリ	46.8	アミメアリ	100.0
2014/8/22 9	アミメアリ	55.3	アミメアリ	83.3
13	トビイロクアリ	33.3	アミメアリ	100.0
17	トビイロクアリ	61.5	アミメアリ	100.0
2014/9/27 9	トビイロクアリ	77.7	アミメアリ	100.0
13	トビイロクアリ	80.0	-	-
17	トビイロクアリ	63.6	-	-
2014/10/29 9	トビイロクアリ	100.0	-	-
13	トビイロクアリ	100.0	-	-
17	トビイロクアリ	100.0	-	-
2014/11/21 9	トビイロクアリ	100.0	-	-
13	トビイロクアリ	100.0	-	-
17	トビイロクアリ	100.0	-	-

通して、クヌギではトビイロケアリ（33.3 % ～ 100 %）、ヒノキではアミメアリ（38.5 % ～ 100 %）が優占していた（表 4）。

出現種を調査年で比較してみると、クヌギでは、トビイロケアリ、クロヤマアリ、クロオオアリ、ヨツボシオオアリ、イトウオオアリ、クサオオアリ、アミメアリ、テラニシシリアゲアリ、ナワヨツボシオオアリ、キイロシリアゲアリ、ハリブトシリアゲアリ、シベリアカタアリの 12 種は両年ともに出現したのに対し、トビイロシワアリとヒメアリは 2014 年のみに捕獲された（表 1）。ヒノキでは、トビイロケアリ、クロヤマアリ、クロオオアリ、ヨツボシオオアリ、アミメアリ、テラニシシリアゲアリ、オオハリアリの 7 種は両年ともに出現したのに対し、イトウオオアリとクサオオアリは 2013 年のみに捕獲された（表 1）。

出現種を月別にみると、クヌギではトビイロケアリが 6 月から 11 月まで毎月出現しており（表 2）、ヒノキではアミメアリが 6 月から 9 月まで継続して出現した（表 3）。また、昼間の特定の時間帯に樹幹で活動するアリ類がいるかどうかを知るために、両年を通して複数回捕獲された種について出現状況を時間帯別にみたところ、ナワヨツボシオオアリは 9 時のみに 2 回、シベリアカタアリは 13 時のみに 3 回捕獲されていた（表 2）。

出現種数

全調査期間における出現種数は樹種と調査月による影響を受けていたが（重回帰分析 $p<0.05$ ），調査年と調

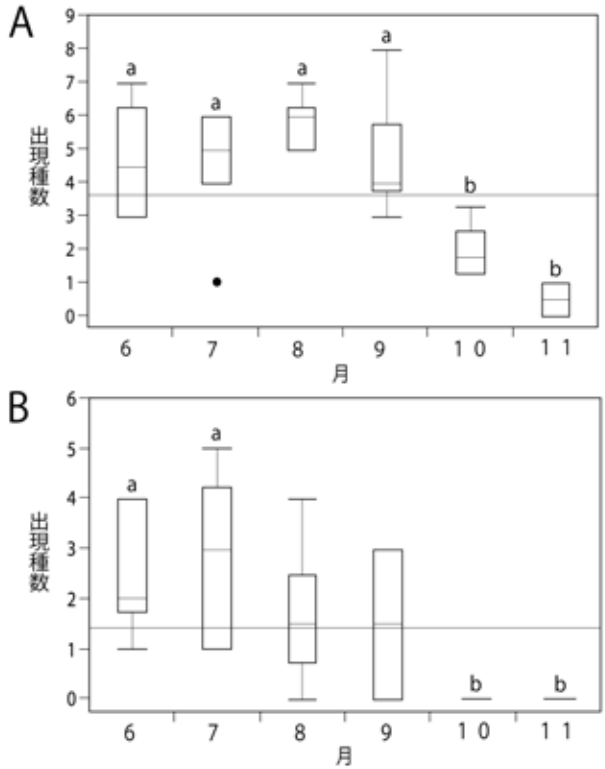


図 2. 全調査期間におけるアリ類の出現種数の月別変化. A: クヌギ, B: ヒノキ. 点は外れ値を示す. a, b 間でそれぞれ有意差あり (Tukey-Kramer HSD 検定 $p<0.05$).

表 5. 日本大学生物資源科学部附属演習林内のクヌギとヒノキの年間調査樹木総数それぞれ 108 本において、調査樹木 1 本あたりのアリ類の出現種数 0 ～ 4 種の事例数

出現種数	クヌギ		ヒノキ	
	2013年	2014年	2013年	2014年
0	35	47	80	91
1	33	34	11	13
2	23	16	11	3
3	15	8	5	1
4	2	3	1	0

査時間による影響は見られなかった。全調査期間における出現種数を 2 樹種間で比較したところ、ヒノキよりクヌギに多くの種が出現していた (Mann-Whitney U 検定 $p<0.05$) (表 1)。

全調査期間を通して、各調査時あたり複数の種が捕獲されており、1 種のアリ類しか捕獲されなかったのはクヌギでは 7 回、ヒノキでは 6 回のみであった (表 2,3)。なお、調査木 1 本あたりのアリ類の出現種数は両樹種とも 1 種から 4 種であったが、1 種のみが出現する場合が最も多く、次いで 2 種、3 種、4 種の順であった (表 5)。

全調査期間における出現種数を月別にみると (図 2)，最も多くの種が記録されたのは、クヌギでは 8 月 (1 回の調査時あたり平均 5.8 種)，ヒノキでは 7 月 (1 回の調査時あたり平均 2.8 種) であった。なお、出現種数を各月間でそれぞれ比較した場合、クヌギでは 6 月～9 月の各月の出現種数は 10 月と 11 月の種数より有意に多く、ヒノキでは 6 月と 7 月の出現種数がそれぞれ 10

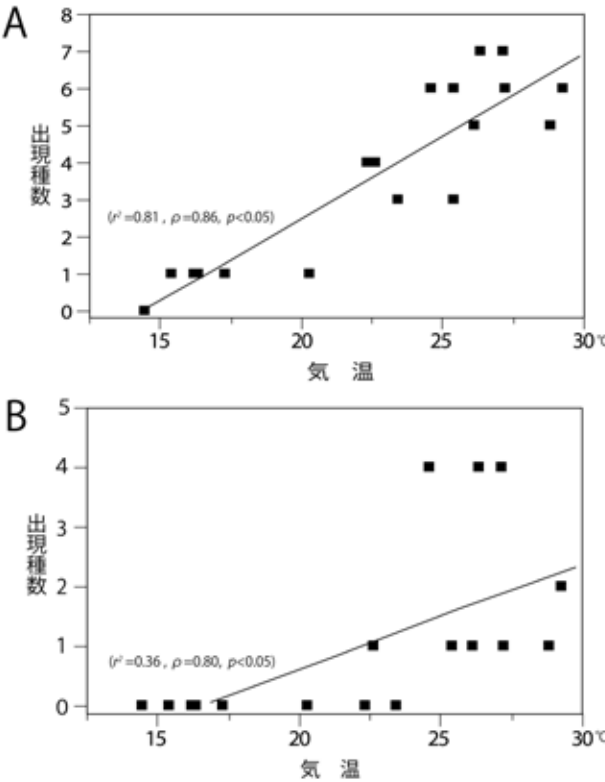


図 3. 2014 年の調査時におけるアリ類の出現種数と気温との関係. A: クヌギ, B: ヒノキ.

月と11月の種数より多かった (Tukey-Kramer HSD 検定 $p<0.05$)。

2014年の調査時における出現種数と気温・湿度との関係については、出現種数は両樹種ともに気温による影響を受けていたが (重回帰分析 $p<0.05$)、湿度には影響を受けていなかった。なお、両樹種ともに出現種数と気温との間に正の相関関係が見られた (クヌギ: $r^2=0.81$, Spearman の順位相関係数 $\rho=0.86$, $p<0.05$; ヒノキ: $r^2=0.36$, $\rho=0.80$, $p<0.05$) (図3)。

出現個体数

調査期間中に捕獲されたアリ類の出現個体数合計は、クヌギでは2013年に1185個体、2014年に601個体であり、ヒノキでは2013年に343個体、2014年に220個体であった (表1)。

全調査期間における出現個体数は樹種・調査月・調査年による影響を受けていたが (重回帰分析 $p<0.05$)、調査時間による影響は見られなかった。なお、出現個体数の調査年による差は有意ではなかったことから (Mann-Whitney U 検定 $p=0.10$)、全調査期間の出現個体数を2樹種間で比較した結果、ヒノキよりクヌギに多くのアリ類が訪れていた (Mann-Whitney U 検定 $p<0.05$) (表1)。

各月における出現個体数を見ると (図4)、クヌギでは6月 (1回の調査時あたり平均79.2個体)、ヒノキでは7月 (1回の調査時あたり平均44.0個体) に最も多くのアリ類が出現した。なお、出現個体数を各月間で比

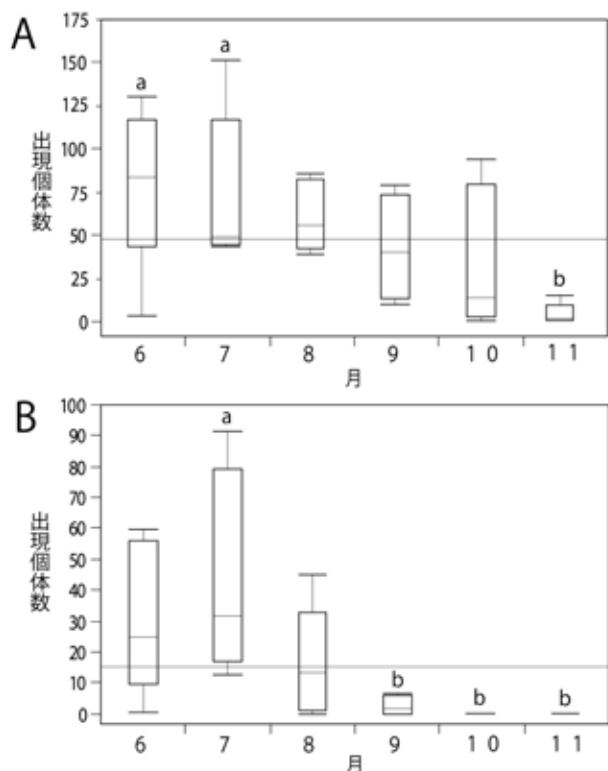


図4. 全調査期間におけるアリ類の出現個体数の月別変化。
A: クヌギ, B: ヒノキ。a, b 間でそれぞれ有意差あり (Tukey-Kramer HSD 検定 $p<0.05$)。

較した場合、クヌギでは6月と7月のそれぞれの出現個体数は11月の個体数より有意に多く、ヒノキでは7月の出現個体数が9月～11月の各月の個体数より多かった (Tukey-Kramer HSD 検定 $p<0.05$)。

2014年の調査時におけるアリ類の出現個体数と気温・湿度との関係を調べた結果 (図5)、出現個体数は両樹種ともに気温による影響を受けていたが (重回帰分析 $p<0.05$)、湿度には影響を受けていなかった。なお、両樹種ともに出現個体数と気温との間に正の相関関係が見られた (クヌギ: $r^2=0.39$, Spearman の順位相関係数 $\rho=0.76$, $p<0.05$; ヒノキ: $r^2=0.52$, $\rho=0.85$, $p<0.05$)。

アリ類の採餌対象物

樹幹で捕獲したアリ類の採餌対象物として、クロヤマアリはユスリカ科 *Chironomidae* の1種を、トビイロケアリはユスリカ科の1種ならびに甲虫目 *Coleoptera* と思われる幼虫を、オオハリアリは甲虫目と思われる幼虫をいずれも樹木の上から下方へ運搬していた。一方、アミメアリはクヌギトゲマダラアブラムシ *Tuberculatus capitatus* を樹木の上から下方へ、赤褐色の粒状物を下方から上方へ運搬していた。なお、赤褐色の粒状物については、物質の特定は出来なかった。

2. 樹種に対する選好性

2014年8月22日の1回の調査において、同所的に生育しているクヌギ6本、ヒノキ8本、コナラ8本、

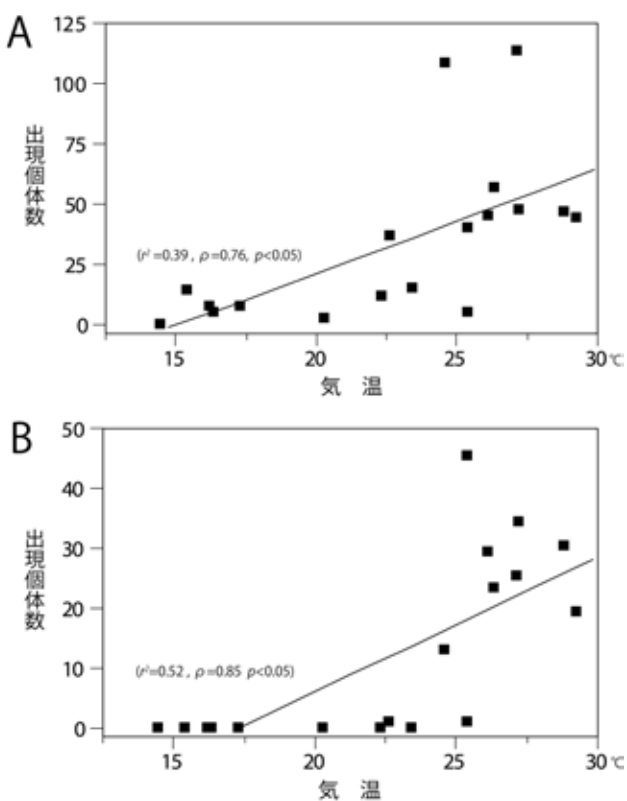


図5. 2014年の調査時におけるアリ類の出現個体数と気温との関係。A: クヌギ, B: ヒノキ。

表 6. 2014 年 8 月 22 日に日本大学生物資源科部付属演習林内に同所的に生育する 6 種の樹木から捕獲されたアリ類の種と調査樹木あたりの平均出現個体数

出現種	樹 種					
	コナラ	ヒノキ	クヌギ	スギ	ソメイヨシノ	ミズキ
ヤマアリ亜科 Formicinae	トビイロケアリ <i>Lasius japonica</i>	3.75	0	0.55	0	0
	クロヤマアリ <i>Formica japonica</i>	7.00	0.13	0.33	0	0
	クロオオアリ <i>Camponotus japonicus</i>	0.13	0	0	0	0
	ナワヨツボシオオアリ <i>C. nawai</i>	0.75	0	0	0	0
	クサオオアリ <i>C. keihitoi</i>	0.13	0	0	0	0
フタフシアリ亜科 Myrmicinae	アミメアリ <i>Pristomyrmex pungens</i>	6.38	1.13	0.17	0	4.00
	キイロシリアゲアリ <i>Crematogaster osakensis</i>	0	0	0.33	0	0
アリ類出現樹木数/調査樹木数 ¹⁾		5/8	1/8 ^a	5/6 ^b	0/2	1/1
平均出現個体数合計 ²⁾		18.14 ^a	1.26 ^b	1.38 ^b	0 ^b	4.00

¹⁾ a, b間有意差あり (Tukey WSD検定 $p<0.05$). ²⁾ a, b間でそれぞれ有意差あり (Tukey-Kramer HSD検定 $p<0.05$).

スギ 2 本, ミズキ 1 本, ソメイヨシノ 1 本の合計 6 樹種 26 本の樹木の中で, コナラ 5 本, クヌギ 5 本, ミズキ 1 本, ヒノキ 1 本の合計 4 樹種 12 本から 2 亜科 7 種のアリ類が捕獲された (表 6)。なお, 出現種の中で樹上性アリ類とされている種は, コナラで捕獲されたナワヨツボシオオアリとクサオオアリの 2 種であった。また, 4 樹種ともに出現したのはアミメアリのみであった (表 6)。また, アリ類の出現頻度を樹種間でそれぞれ比較したところ, アリ類はヒノキよりクヌギを有意に利用していた (Tukey WSD 検定 $p<0.05$)。

出現種数を各樹種 1 本あたりの平均種数でみると, コナラに 0.75 種, ヒノキに 0.25 種, クヌギに 0.87 種, ミズキに 1 種のアリ類が出現した。また, 各樹種 1 本あたりのアリ類の平均出現個体数は, コナラが 18.14 個体, ヒノキが 1.26 個体, クヌギが 1.38 個体, ミズキが 1 個体で, 7 種のアリ類の出現個体数を各樹種間で比較した結果, ヒノキ, クヌギ, スギ, ソメイヨシノに比べてコナラに多くのアリ類が訪れていた (Tukey-Kramer HSD 検定 $p<0.05$) (表 6)。

考 察

調査期間を通して, 調査地内のクヌギとヒノキに 4 亜科 9 属 15 種のアリ類が出現した。鹿児島県の公園内にあるソメイヨシノでは主にヤマアリ亜科とフタフシアリ亜科のアリ類が出現し, 特にハリブトシリアゲアリが樹上に多いことが報告されている (原田ほか, 2010)。藤沢でも上記 2 亜科のアリ類が最も多く, 10 種が両地域で共通しているほか, 樹上生活性のアリ類の中では, やはりハリブトシリアゲアリがクヌギに多く出現した。国内では地理的な違いがあっても樹木を利用する分類群はおおよそ決まっている可能性がある。

植性の景観に対応したアリ類の生息型 (頭山・中越, 1994; 寺山, 1997) に基づいて調査地に出現したアリ相を見ると, 様々な環境に出現し環境適応性が高い広域型が 6 種 (オオハリアリ, アミメアリ, ヒメアリ, ハリブトシリアゲアリ, テラニシシリアゲアリ, トビイロケアリ) で最も多く, 次に単独樹や立木が散生する環境な

らびに立木を欠く開放的な環境に出現する公園・草地・荒地型が 3 種 (トビイロシワアリ, クロヤマアリ, クロオオアリ), 発達した林床をもつ環境と単独樹や立木が散生する環境に出現する森林・公園型が 2 種 (キイロシリアゲアリ, イトウオオアリ) で, 純粋な森林型のアリ類は出現しなかった。樹上性アリ類の種多様性は樹木の種多様性と密度に相関することが知られている (Ribas *et al.*, 2003)。また, 都市近郊の孤立林では地表性昆虫の種数と個体数が林齢の増加に伴って減少する傾向にあり, 林齢の増加とともに特定の種群に偏りが生じ, 群集構造が単純化することが指摘されている (谷脇ほか, 2005)。調査地では全調査期間を通してクヌギではトビイロケアリ, ヒノキではアミメアリの 2 種が優占し, 他のアリ類の出現個体数はかなり少ない。なお, これらのアリ類は樹上活動性種ではないが, 集団的に樹上に登って他種を攻撃する占有種 (森下, 1941, 1979a, d) として知られ, 今回の調査木 1 本あたりに出現したアリ類の種数はほとんどの場合は 1 種で, これらはトビイロケアリもしくはアミメアリであった。アミメアリは鹿児島県の公園内の樹木でも優占することが知られている (Harada, 2011)。これらのことから, 調査地である藤沢市近郊の小規模孤立林は, 移入率の低下や個体群サイズ・種数の減少などが起こり, かなり攪乱が加わった環境であると考えられる。

出現したアリ類の個体数と種数は調査月により影響を受けており, どちらも初夏から晩夏にかけて多い傾向が見られた。このことは, 出現個体数と出現種数が気温と正の相関が有ったことから説明できる。今回の調査ではアリ類の摂食行動は直接観察されなかったが, アリ類の摂食行動が気温と相関があることが報告されており (森下, 1979b, c; Harada, 2005; 山根ほか, 2014), 摂食行動が活発になることから夏期の出現種数と個体数が増加したと思われる。また, 調査結果からアリ類の出現個体数と出現種数は樹種により影響を受け, クヌギとヒノキではクヌギの方が個体数・種数ともに多く, 出現頻度でもクヌギが有意に多かった。これは, 樹木を利用するアリ類が樹種に対する選好性をもつことを示唆するが, 一方で樹上生活性アリ類は樹種に関する選好性が見

られないことや (Longino, 1989; Basset, 1992), 樹種間でのアリ相に関する相違は少ないこと (Schulz & Wagner, 2002) が報告されている。また, 樹上性アリ類は餌となる樹木上の節足動物相に影響を受けることも知られており (Floren *et al.*, 2002), 選好性に関しては今後更なる調査が必要であると思われる。

謝 辞

本研究を進めるにあたり, 日本大学生物資源科学部の西村知良博士と岩佐真宏博士に貴重な助言を戴いた。ここに御礼申し上げる。

引用文献

- 阿部晃久, 2006. 針葉樹人工林において間伐の有無が林床性アリ類の種構成に与える影響. 矢作川研究, 10: 105–108.
- アリ類データベース作成グループ (JADG), online. 日本産アリ類画像データベース 2008. <http://ant.edb.miyakyo-u.ac.jp/J/> (accessed on 2016-March-10).
- Basset, Y. 1992. Host specificity of arboreal and free-living insect herbivores in rain forests. *Biological Journal of the Linnean Society*, 47: 115–133.
- 江原秀宗・石井弘明・前藤 薫, 2012. スギ人工林における列状間伐後のアリ群集構造と関連する環境要因. 日本森林学会誌, 94: 36–41.
- Floren, A., A. Biun & K. E. Linsenmair, 2002. Arboreal ants as key predators in tropical lowland rainforest trees. *Oecologia*, 131: 137–144.
- Harada, Y. 2005. Diel and seasonal patterns of foraging activity in the arboreal ant *Crematogaster matsumurai* Forel. *Entomological Science*, 8: 167–172.
- Harada, Y. 2011. Arboreal ant fauna of Joyama Park, Kagoshima Prefecture, southern Japan. *Asian Myrmecology*, 4: 79–87.
- 原田 豊・春口志門・岩崎大志・大西啓志朗・田代侑馬・山根正気, 2010. 公園内に植栽されたソメイヨシノの樹上で活動するアリ. 日本生物地理学会誌, 65: 169–179.
- 今井弘民・木原 章・近藤正樹・久保田政雄・栗林 慧・緒方一夫・小野山敬一・R.W. Taylor・寺山 守・月井雄二・吉村正志・鶴川義弘, 2003. 日本産アリ類全種図鑑. 197pp. 学習研究社, 東京.
- 久保田政雄・酒井春彦, 2004. ハチ目(アリ科) Hymenoptera (Formicidae), 神奈川県昆虫誌, pp.1327–1336. 神奈川県昆虫談話会, 小田原.
- Longino, J. T. 1989. Geographic variation and community structure in an ant-plant mutualism: *Azteca* and *Cecropia* in Costa Rica. *Biotropica*, 21: 126–132.
- 松村周平・山根正気, 2012. 鹿児島市慈眼寺公園におけるアリの種構成と優占種. カゴシマネイチャー, 38: 99–107.
- 松本嘉幸, 2008. アブラムシ入門図鑑. 239pp. 全国農村教育協会, 東京.
- 森下正明, 1941. 樹上に於けるクロヤマアリと他種の蟻との関係. 昆虫, 15: 1–9.
- 森下正明, 1979a. 樹上における数種アリの相互関係について. 森下正明生態学論集第1巻, pp.19–40. 思索社, 東京.
- 森下正明, 1979b. 蟻の活動の日周期(I) クロヤマアリ(*Formica fusca* var. *japonica* MOTSCHULSKY)の活動. 森下正明生態学論集第1巻, pp. 41–48. 思索社, 東京.
- 森下正明, 1979c. 蟻の活動の日周期(II) トビイロケアリ(*Lasius niger* L.)の活動. 森下正明生態学論集第1巻, pp.53–57. 思索社, 東京.
- 森下正明, 1979d. 蟻類. 森下正明生態学論集第1巻, pp.89–119. 思索社, 東京.
- Ribas, C. R., J. H. Schoederer, M. Pic & S. M. Soares, 2003. Tree heterogeneity, resource availability, and larger scale processes regulating arboreal ant species richness. *Austral Ecology*, 28: 305–314.
- 笹川満廣, 2013. 絵解き検索による分類の解説: 双翅目昆虫の見分け方. 日本環境動物昆虫学会編, 絵解きで調べる昆虫: 環境アセスメント動物調査手法講演会 絵解き検索シリーズ 総集編. pp.103–134. 文教出版, 大阪.
- Schulz, A. & T. Wagner, 2002. Influence of forest type and tree species on canopy ants (Hymenoptera: Formicidae) in Budongo Forest, Uganda. *Oecologia*, 133: 224–232.
- Tanaka, H.O., S. Yamane & T. Itioka, 2010. Within-tree distribution of nest sites and foraging areas of ants on canopy trees in a tropical rainforest in Borneo. *Population Ecology*, 52: 147–157.
- 谷脇 徹・久野春子・細田浩司, 2005. 都市近郊の小規模孤立林における地表性昆虫類の群集構造の経年変化. 日本緑化工学会誌, 30: 552–560.
- 寺山 守, 1997. 多様性保護の視点からの環境保全 - アリ群集を用いた研究例を中心に -. 生物科学, 49 (2) : 75–83.
- 寺山 守, 2009. アリハンドブック. 81pp. 文一総合出版, 東京.
- 戸田正憲・東 正剛・日野水仁・大谷 剛・山本道也, 1987. 苫小牧演習林におけるアリ群集の生態的構造. 北海道大学農学部演習林研究報告, 44: 583–601.
- 頭山昌郁・中越信和, 1994. 都市緑地の構造とアリ類の棲息. 日本緑化工学会誌, 20: 13–20.
- 山岡寛人, 1978. 千葉県の樹上営巣性蟻類. 蟻相とコロニー構成・第3報. 千葉生物誌, 28: 14–18.
- 山岡寛人, 1983. 坂戸神社の森(千葉県袖ヶ浦町)の樹上営巣性アリ類. 千葉生物誌, 33: 26–30.
- 山本道也・東 正剛・日野水仁・星川和夫・中野 進・大久保利道・大谷 剛・戸田正憲, 1981. 北海道大学苫小牧地方演習林のアブラムシ相. 北海道大学農学部演習林研究報告, 38: 219–239.
- 山根正気・原田 豊・江口克之, 2010. アリの生態と分類: 南九州のアリの自然史. 202pp. 南方新社, 鹿児島.
- 山根正気・榮 和朗・藤本勝典, 2014. 奄美大島名瀬の攪乱地のアリ相と活動レベルの季節変化. カゴシマネイチャー, 40: 123–126.

中村麻美・安倍 弘: 日本大学生物資源科学部一般教養
岩田隆太郎: 日本大学生物資源科学部森林資源科学科

関東地方固有種キイロホソゴミムシ（コウチュウ目オサムシ科） によるトビイロウンカ（カメムシ目ウンカ科）捕食の初記録

伊藤 寿茂・伊藤 浩

Toshishige Itoh and Hiroshi Itoh: First Record of Predation on the
Planthopper, *Nilaparvata lugens* by the Carabid Beetle,
Drypta fulveola Distributed only in Kanto Area on Central Japan

はじめに

キイロホソゴミムシ *Drypta fulveola* は、体の背面が橙色、腹面が広く緑がかった黒色を呈す、コウチュウ目オサムシ科に属する体長 9 mm ほどの昆虫である（笠原, 1991；宮野・山口, 1994；川上, 2006）。本種は、1881 年に東京都墨田区本所の隅田川左岸で採集された標本に基づき 1883 年に記載された（Bates, 1883）。その後、1950 年代に千葉県市川市行徳の江戸川河口で再発見されるも、環境改変によって現地から姿を消した。長らく千葉県木更津市の小櫃川河口が唯一の生息地とされていたが、近年になり関東地方の沿岸部数地点で記録された（岩瀬, 1989；雛倉・荻部, 2000；山崎・藤平, 2005；谷野, 2005；橋本, 2007, 2008）。本種は、関東地方に分布が限られていることと、開発されやすい河口域に生息することから、環境省発行のレッドデータブックで絶滅危惧 I B 類に指定されている（環境省, 2015）。

神奈川県においては、雛倉・荻部（2000）によって多摩川河口での生息が初めて記録され、神奈川県レッドデータ生物調査報告書で絶滅危惧 I 類に指定された（高桑ほか, 2006）。その後、三浦半島南端部の三浦市南下浦町江奈湾においても複数回にわたって記録されている（橋本, 2007, 2008；浅野ほか, 2012）。

本種は沿岸部、特に河口干潟に強く依存することが示唆されており、ヨシ原の根元や落葉の下で見つかる（笠原, 1991；宮野・山口, 1994；川上, 2006）。その生活史については、年 1 化であり、初夏に産卵し、ふ化した幼虫は 1 ヶ月ほどのごく短い幼虫期から蛹期を経て成虫となり、成虫で越冬することが知られている（宮野・山口, 1994；Kasahara & Miyano, 1997）。また、飛翔能力があるにも関わらず分布が局限されており、ヨシ原の中でも生息適地が限られることや、越冬時に集合性が見られることなどが知られているものの（笠

原, 1991；宮野・山口, 1994；伊藤, 未発表データ）、その餌については飼育下における断片的な知見しかなく（宮野・山口, 1994；充庵, online）、自然条件下では未知である。

神奈川県とその周辺地域に分布が局限されるキイロホソゴミムシの保全を考える上で、飼育系の確立は重要であることから、著者らは本種の生体を飼育し、様々な餌料を与えて摂食行動の有無を調査した。その中で、本種がトビイロウンカ *Nilaparvata lugens* を摂食することが判明したので報告する。

材料と方法

2016 年 2 月 24 日に、東京湾沿岸部（千葉県木更津市）において、著者の一人、伊藤寿茂が生息地のヨシ原内や干潟泥上を踏査して 22 個体のキイロホソゴミムシ成虫を採集した。これら供試個体を蓋付きの容器に現地の泥土や流木片、落ち葉と共にに入れて持ち帰り、飼育した。飼育には幅 30 cm × 奥行 15 cm × 高さ 30 cm のアクリル製水槽を用い、水槽内の環境を上述の生息環境に似せるように努めた。個体の採集地点で採取した底質を 3 ～ 15 cm の範囲で凹凸を持たせて敷設し、その上にヨシ *Phragmites australis* の枯れ葉を底質表面に少量敷き、ヨシの枯れ茎、流木を立体的に設置した。その後、水槽内に供試個体を入れて、目合 0.5 mm のネット地で水槽上部を被い、蓋とした。水槽内には 3 ～ 4 日毎に散水して底質が過度に乾燥しないようにした。2016 年 2 月 27 日～ 6 月 7 日（計 56 回）、数日毎に水槽直上の気温を測定した。飼育期間中、餌料として、現地の底質と共に採取されたワラジムシ科の 1 種、小型のコモリグモ科の 1 種、カワザンショウガイ科の 1 種を水槽内に常在させたほか、豚肉、マサバの魚肉、生オキアミ、生コマセアミ、シメジ、昆虫飼育用のゼリーを小皿に入れて随時設置した。さらに、生きたトビイロウンカの幼虫（住化テクノ

サービス株式会社による試験繁殖個体)を入手し、その餌料となるイネの苗と共に水槽内に入れた。これらの餌料を水槽内に設置した直後に、供試個体による摂餌行動の観察と撮影を試みた。

結 果

キイロホソゴミムシの飼育下の様子を図1に示す。水槽内に収容された供試個体は、しばらく水槽内を徘徊した後、立体的に立てかけた流木に逆さまに定位したり(図1A)、泥土の隙間に隠れていることが多かった。水槽内に振動などの物理的刺激を与えない限り、自ら活発に動き回る様子は見られなかったが、定位場所が日によって異なることがあり、少なくとも数日以内に水槽内を移動していることが窺われた。飼育下の気温は16.0～24.0℃(測定回数:56回, 平均21.1℃±標準偏差1.9

℃)であり、日時経過とともに上昇した。供試個体の飼育下での生存期間については、最長の個体で2016年2月24日の採集時から6月8日まで105日間にわたったが、飼育下における産卵は確認されなかった。本個体は神奈川県立生命の星・地球博物館に収蔵した(標本番号KPM-NK 58707)。与えた各餌料について、トビイロウンカ(図1B)に対してのみ、供試個体が明確な捕食行動(図1C)と探餌と思われる行動を示した。トビイロウンカを50～100個体ほど水槽内に入れたところ、供試個体の一部が水槽内を活発に徘徊しはじめ、頭部を前後左右に動かしながら、触角を盛んに振り動かして底質表面をつつくような行動を示した。供試個体が近づくと、トビイロウンカは素早く跳躍して逃れることもあったが、その中で一部のトビイロウンカが供試個体に捕えられる例が、少なくとも5例観察された。捕食に成功した供試個体は、大顎でトビイロウンカを咥えたまま、咀

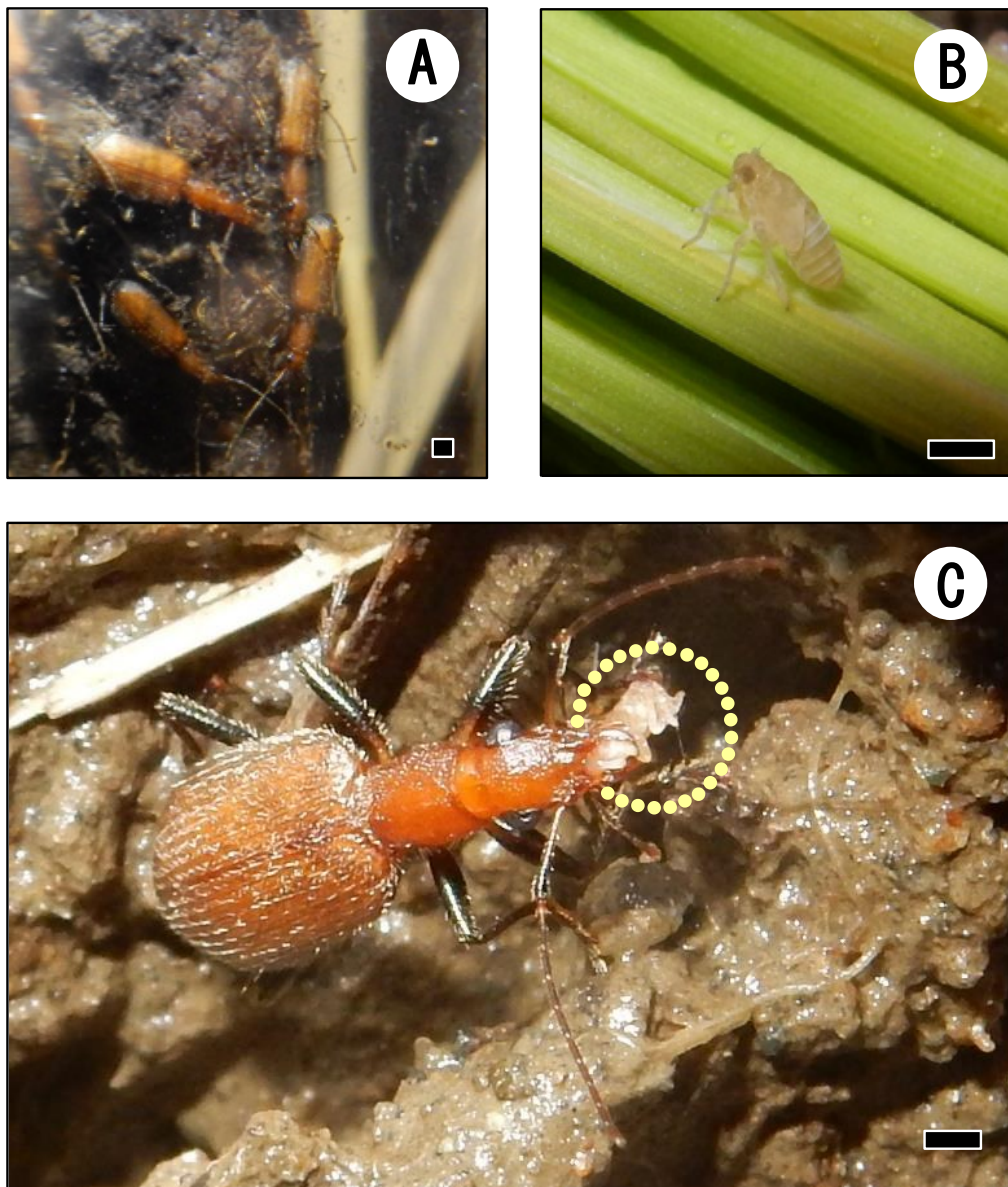


図1. 飼育下のキイロホソゴミムシ。A: 設置した流木上に集合して定位するキイロホソゴミムシ。B: 給餌したトビイロウンカ。C: トビイロウンカを捕食するキイロホソゴミムシ。点線囲いの部分にトビイロウンカが捕えられている。バーはそれぞれ1.0 mm。

嚼して団子状にしながら摂食し続け、その間も歩行し続けることが多かった。一方で、トビイロウンカ以外の各餌料に対する供試個体の上述のような行動は見受けられず、捕食を観察することができなかった。

考 察

本報告により、これまでほとんど未知であったキイロホソゴミムシの餌料に関する知見が得られた。本種の餌料に関する記述としては、飼育下において豚肉や蜂蜜を給餌した例（摂食状況は不明）（宮野・山口，1996）や、昆虫ゼリーの摂餌と海水の摂取の例がインターネット上で見受けられただけである（充庵，online）。本研究での観察結果、特に給餌後のキイロホソゴミムシの探餌らしき行動や捕食時の様子から、少なくとも本種にとってトビイロウンカは嗜好性の高い捕食対象の1つであることが判明した。

トビイロウンカは熱帯性で、温帯域では越冬することがなく、春先から初夏に東南アジアからの季節風により日本へと長距離飛翔し、飛来する。イネ *Oryza sativa* とサトウキビ *Saccharum officinarum* を主な寄主植物とし、ヨシなどその他のイネ科植物にはほとんど依存しないことが報告されている（中山，1976；松村ほか，2007；小嶺・清治，2008）。本種は神奈川県では横浜市や座間市、厚木市、山北町での生息が報告されているが、キイロホソゴミムシが生息する多摩川河口域（川崎市川崎区）や江奈湾での記録はない（林・尾崎，2004）。よって、関東地方の沿岸部に分布が局限されるキイロホソゴミムシにとって、トビイロウンカを捕食する機会は多くないものと想像される。

一方で、キイロホソゴミムシと同属のアオヘリホソゴミムシ *Drypta japonica* の幼虫がヒメトビウンカ *Laodelphax striatella* を捕食することが記されており（土生・貞永，1965）、別の図鑑にもその餌としてウンカと記されている（中山，1976）。それらを鑑みると、野外においてキイロホソゴミムシの捕食対象となるのは、トビイロウンカだけでなく、ヒメトビウンカなど、干潟のイネ科植物群落に生息する複数のウンカ類を含むのではないかと考えられる。

これらのウンカ類は、イネの重要害虫として古くから盛んに研究が行われ（小林・日和田，1968；松村ほか，2007；小嶺・清治，2008）、その調査過程で繁殖法も確立され（小山・三橋，1977；小山，1995）、現在も試験、販売目的で継代飼育している機関がある。このことから、絶滅危惧種であるキイロホソゴミムシの生息域外保全を目的として飼育を行う上で、優れた飼料となる可能性がある。

一方、キイロホソゴミムシの累代飼育技術は確立されていない。本種は飼育下において豚肉や蜂蜜を給餌されても生殖腺の発達や産卵に至らず（宮野・山口，1994）、本調査でも産卵までには至らなかった。本研究

では摂食が複数回にわたり確認できたものの、飼育期間中に十分な量のトビイロウンカを供給できたとは言えないため、キイロホソゴミムシの成虫期にトビイロウンカをはじめとした餌を安定供給し、産卵に至るかについて、産卵に適した微環境の探索とともに、今後の調査が必要である。また、キイロホソゴミムシの生息地を調査する際には、同所に生息するウンカ類の生息状況も併せて調査する必要があるだろう。

謝 辞

本報告の機会を与えて頂いた新江ノ島水族館の堀 由紀子館長、堀 一久氏をはじめとする展示飼育部の方々に感謝の意を表するとともに、再三にわたりご校閲を賜った編集委員会ならびに査読者の神奈川県立生命の星・地球博物館学芸員の渡辺恭平博士に心よりお礼を申し上げます。

引 用 文 献

- 浅野 真・川島逸郎・小野広樹，2012. 三浦半島の海浜における昆虫類の記録，第1報．神奈川県自然誌資料，(33): 65-74.
- Bates, H. W., 1883. Supplement to the geodephagous Coleoptera of Japan, chiefly from the collection of Mr. George Lewis, made during his second visit, from February, 1880, to September, 1881. *Transactions of the Entomological Society of London*, 1883: 205-290.
- 岩瀬和夫，1989. 千葉県外房のキイロホソゴミムシ．月刊むし，(226): 2.
- 土生昶申・貞永仁恵，1965. 畑や水田付近に見られるゴミムシ類（オサムシ科）の幼虫の同定手引き（III）．農業技術研究所報告 C，(19): 81-216.
- 橋本慎太郎，2007. 三浦半島にもいたキイロホソゴミムシ．かまくらちょう，(67): 39-41.
- 橋本慎太郎，2008. 三浦市江奈湾で9月にキイロホソゴミムシを採集．かまくらちょう，(72): 39-40.
- 鎌倉正人・苅部治紀，2000. 川崎市多摩川河口部の甲虫類について．川崎市青少年科学館紀要，(11): 38-41.
- 環境省（編），2015. レッドデータブック 2014 5 昆虫類－日本の絶滅のおそれのある野生生物－. 509pp. 株式会社ぎょうせい，東京.
- 笠原須磨生，1991. キイロホソゴミムシ．遺伝，45(7): 106.
- Kasahara, S. & S. Miyano, 1997. The Larva of *Drypta fulveola* Bates : Coleoptera, Carabidae. *Elytra*, 25(1): 147-150.
- 川上洋一，2006. 絶滅危惧の昆虫辞典．237pp. 東京堂出版，東京.
- 小林 尚・日和田太郎，1968. ヒメトビウンカの増殖における水稻の早期および早植栽培の意義．日本生態学会誌，18(4): 179-185.
- 小嶺正敬・清 治有，2008. ラオス国北部におけるイネウンカ類の発生状況と薬剤感受性．九州病害虫研究会報，54: 51-55.

- 小山健二, 1995. ウンカ・ヨコバイ類の人工飼育法開発および栄養生理学的研究. 農業環境技術研究所報告, 12: 1-74.
- 小山健二・三橋 淳, 1977. ヒメトビウンカの幼生発育に不可欠なビタミン. 日本応用動物昆虫学会誌, 21: 23-26.
- 松村正哉・大塚 彰・渡邊朋也, 2007. 東アジア圏におけるイネウンカ類の広域移動動態と発生予察. 日本農業気象学会大会講演要旨 2007: 14-17.
- 充庵, online. キイロホソゴミムシ飼育記録. みっちゃん未知・路☆東京新大陸昆虫記 <http://blogs.yahoo.co.jp/aokaeru1/32996373.html> (accessed on 2016-August-22).
- 宮野伸也・山口 剛, 1994. キイロホソゴミムシ (甲虫目: オサムシ科) の生態. 千葉県立中央博物館自然誌研究報告, 3(1): 105-108.
- 中山行雄, 1976. 旺文社学習図鑑 昆虫. 199 pp. 旺文社, 東京.
- 林 正美・尾崎光彦, 2004. カメムシ目 (異翅亜目・頸吻亜目). 神奈川県昆虫誌. pp.213-272. 神奈川昆虫談話会, 小田原.
- 高桑正敏・勝山輝男・木場英久編, 2006. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006. 442pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 山崎秀雄・藤平 暁, 2005. 千葉県夷隅川河口でキイロホソゴミムシを採集. 月刊むし, (408): 44-45.
- 谷野泰義, 2005. キイロホソゴミムシの千葉県外房の記録. 月刊むし, (412): 48-49.

伊藤 寿茂: 新江ノ島水族館

伊藤 浩: 神奈川県茅ヶ崎市

秦野市葛葉緑地周辺におけるハラビロカマキリと ムネアカハラビロカマキリの卵鞘の形態と分布状況について

渡邊 まゆみ・手塚 真理・高橋 孝洋

Mayumi Watanabe, Mari Tezuka and Takahiro Takahashi:
Morphological Character and Local Distribution of Oothecae of *Hierodula patellifera* Serville, 1839, and *H. venosa* Olivier, 1792 (Insecta, Mantodea),
in Kuzuha-Ryokuchi, Hadano City, Kanagawa Prefecture, Japan

はじめに

近年、外来性と思われるハラビロカマキリの国内への侵入が確認された(藤野ほか, 2010)。山崎ほか(2012)は、これらをムネアカハラビロカマキリ(以下「ムネアカ」とする)とし、その分布について報告した。当初は、福井県、岐阜県など中部地方から報告され、その後国内各地からの報告が相次いでいる(山崎ほか, 2012; 吉鶴, 2014; 会羽, 2015)。一方、本種の侵略性については、その分布拡大並びに近縁の在来性ハラビロカマキリ(*Hierodula patellifera* Serville, 1839 以下「ハラビロ」とする)の減少が愛知県周辺において報告されている(間野・宇野, 2014; 2015)。全国での広がりが懸念される中、神奈川県でも秦野市千村(七里ほか, 2015)や川崎市生田緑地(川島・渡辺, 2016)で確認されるなど、報告が相次いでいる。

一方、山崎ほか(2015)は、ムネアカのこれまでの同定により付けられた学名を否定し、両種は国内に同所的に存在し、競合しうる存在であると報告しつつも、外来性については不明とした。

このような中、神奈川県秦野市の葛葉緑地においても、ムネアカ成虫の生息が自然観察施設・くずはの家の観察によって2015年10月に判明した。さらに、過去の写真記録を調べたところ、2005年にはすでに生息していたことが明らかとなり、現在のところ国内最初の例となることが判明した。さらに2015年11月に葛葉緑地や隣接するくずは台南公園で調べたところ、ムネアカの孵化前の卵鞘がいくつも発見された。高橋・岸(2016)は、これらの秦野市葛葉緑地並びに周辺地域における両種の過去の目撃記録を調べ、当地域における分布拡大の状況を報告した。

そこで今回、葛葉緑地周辺における両種の詳細な生息の現状や産卵特性を知るために、両種の卵鞘の分布や付

着状況について調査を行った。同時に卵鞘の形態的特徴を知るための計測を行った。卵鞘の形態については、福富(2015)の記載を参考に調査を行った。なお、ムネアカの卵鞘は在来生態系保護のために除去することとした。さらに、採取した卵鞘の一部を翌春孵化させ、孵化時期や個体数を調べた。今回、ここにその調査結果を報告する。また、学名については、川島・渡辺(2016)の報告に準じ、*Hierodula venosa* Olivier, 1792を採用した。

材料と方法

調査地

調査は葛葉緑地と、隣接するくずは台南公園(以下「南公園」とする)および道路を隔てた児童公園において行った。

葛葉緑地(以下「緑地」とする)は神奈川県秦野市の中央部に位置し、市街地の中の葛葉川沿いに残された17 haの緑地で、落葉および常緑広葉樹の斜面林野川沿いの笹地(アズマネザサ)と小規模な植林地から成っている。くずはの家がある中央ゾーンは草地と疎林で、下



図1. 葛葉緑地の位置.

流側左岸には「野鳥の土手」と呼ぶススキ草地がある。南公園と児童公園は、サクラやシラカシ、ツツジの生垣などが植えられた都市公園である（図2）。

調査方法

1. 分布調査

2015年11月16日（月）～2016年4月1日（金）の期間、著者の一人の渡邊がほぼ毎日調査エリアの一部を巡回し、両種の卵鞘の確認およびムネアカ卵鞘の採取を行った。また、くずはの広場指導員およびくずはの家のボランティアスタッフが、動植物の調査や緑地の整備の折に、ムネアカ卵鞘駆除を目的とする巡回を積極的に行なった。また、3回に分けて葛葉川のラインセンサスを行い、川岸の植物に付着する卵鞘の調査を行なった。調査エリア並びに調査頻度については、図2に示した。また、卵鞘が付着していたもの（多くは植物）についても記録した。ムネアカとハラビロの卵鞘の形態の違いは明らかで、ムネアカ成虫の産卵観察によっても確認された。また、孵化前と孵化後の卵鞘は容易に判別をするこ

とができ、卵鞘は堅く、古いものでも数年は付着していると思われることから、2015年秋に産卵されたと思われるものを新卵鞘、2014年以前に産卵されたと思われるものを古卵鞘として区別して記録した。

2. 卵鞘の計測

ムネアカ卵鞘の形態の特徴を調べるため、採取した94個の卵鞘について長さ、幅、高さ、重さを測定した。ハラビロについても3卵鞘について重さ以外の計測を行った。

3. 孵化観察

ムネアカ3卵鞘およびハラビロ3卵鞘を屋外のケース内に保管し、孵化時期ならびに孵化個体数を記録した。ムネアカの卵鞘および孵化後の個体は冷凍処理し、在来種であるハラビロの孵化個体は計数後緑地に放した。

結果

1-1. 調査地で確認および採取された卵鞘個数

確認および採取したムネアカ、ハラビロの各卵鞘個数を表1に示す。確認した総卵鞘数のうち、採取できたも

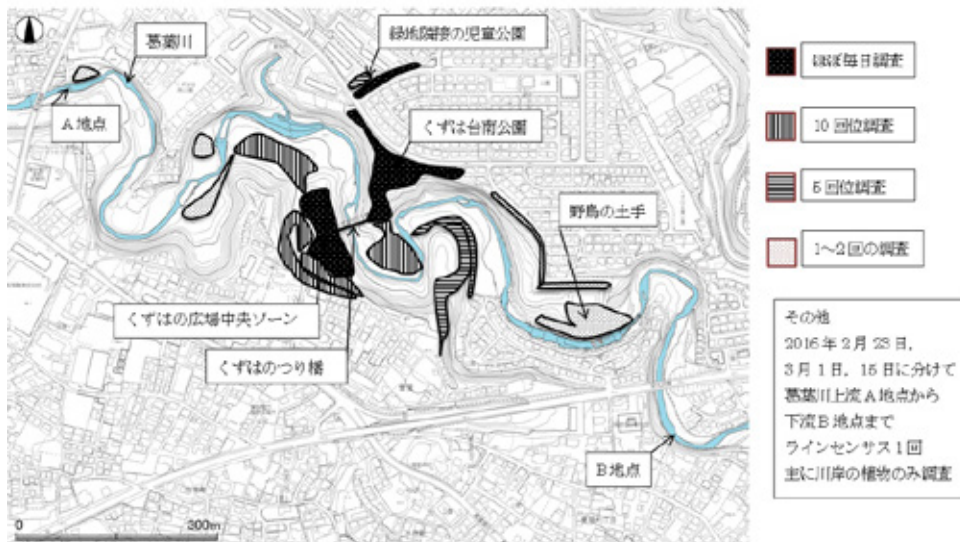


図2. 葛葉緑地およびその周辺における調査場所と調査頻度（「秦野市都市計画基本図 1:2500 平成24年3月発行」）。



図3. 葛葉緑地におけるムネアカおよびハラビロ卵鞘の分布（「秦野市都市計画基本図 1:2500 平成24年3月発行」）。

表 1. 確認及び採取した卵鞘と両種の総数において占める割合

種類	状態	卵鞘数	総卵鞘数	採取数
ムネアカ	新卵鞘	96 (93%)	215 (95%)	94
	古卵鞘	119		34
ハラビロ	新卵鞘	7 (7%)	11 (5%)	3
	古卵鞘	4		0

のは計測し、また採取場所の記録のあるものは分布図に記載した。

その結果、全調査地内で確認された 103 個の新卵鞘のうち 93% がムネアカであった。古卵鞘もあわせると 95% がムネアカの卵鞘で、ムネアカの個体数がハラビロに比べて著しく多いことが判明した。高橋・岸 (2016) の報告の時点では緑地内で 18 個のムネアカ卵鞘が確認され、高密度な生息状況が予測されたが、今回の調査によりその 5 倍以上の数を採集するに至った。なお、古卵鞘は孵化することがなく生態系を脅かす心配がないため、すべての除去は行わなかった。

1-2. 葛葉緑地における卵鞘分布について

緑地において採取した卵鞘の分布について、図 3 に示す。ハラビロの新卵鞘および古卵鞘は、隣接する児童公園および野鳥の土手付近でしか発見することが出来ず、それ以外の場所では確認することが出来なかった。そのエリアはムネアカの新卵鞘の発見が 0 ～ 1 個にとどまっていた。

1-3. 卵鞘の付着した植物や人工物

ハラビロの卵鞘は、確認数すべて落葉樹の枝についていた。過去の観察では、くずはの家周辺において、建物の外壁や緑地内のコンクリートのベンチの表面にへばりつくように産卵された卵鞘が多数確認されていたが、現在はまったく確認されていない。

一方、ムネアカ卵鞘は常緑樹と落葉樹、双方の枝についていた。くずは台南公園ではシラカシに多く見られ、4 本の木で 29 個もの卵鞘（うち新卵鞘は 11 個）が見つかった。つる性の植物や、シカよけネットにもついていた（図 4A, 4B）が、ハラビロのように平面に産卵したものはなかった。ムネアカの卵鞘は、樹木の細い枝や細

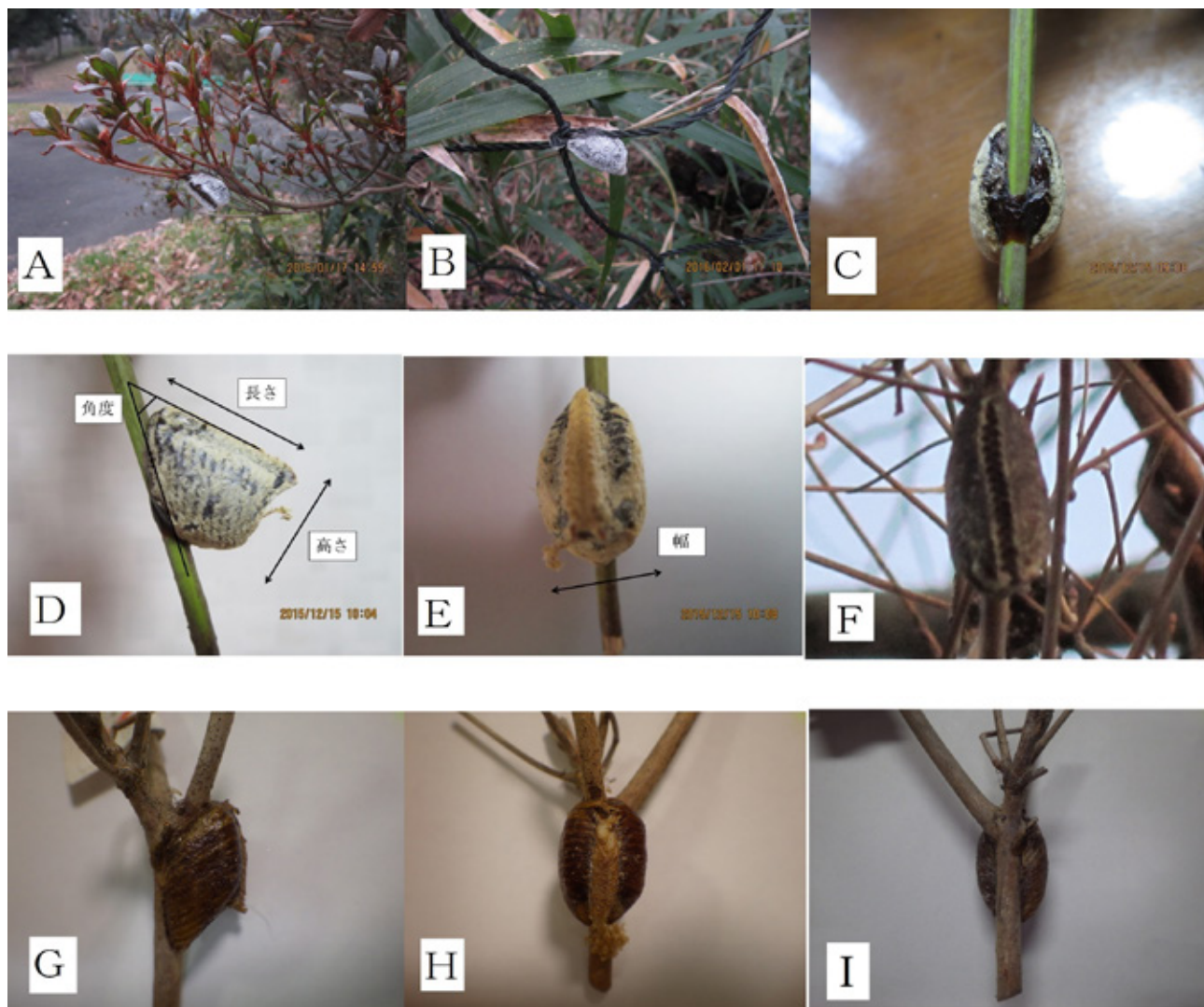


図 4. 卵鞘の写真。A, ツツジについたムネアカ卵鞘；B, 鹿よけネットについたムネアカ卵鞘；C, ムネアカ卵鞘の枝への付着の様子；D, ムネアカ卵鞘側面；E, ムネアカ卵鞘上面；F, ムネアカ古卵鞘；G, ハラビロ卵鞘側面；H, ハラビロ卵鞘上面；I, ハラビロ卵鞘の枝への付着の様子。

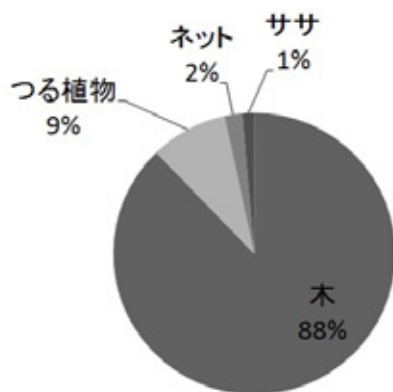


図5. ムネアカ卵鞘の付着媒体の内訳.

い枝状の人工物を好んで産卵していた。また、笹のような堅い茎やつる植物、ネットへの産卵は見られたものの、ほとんどが樹木であり、ススキやセイタカアワダチソウなどの草本類にはほとんど付いていなかった（図5）。

2-1. 卵鞘の付着様式

ムネアカの卵鞘は、枝の下側に帯状に物質を巻き付けるように接着し（図4C）、強力な接着力でついていた。また、ムネアカは上面と枝が35～40°の角度で斜めに産み付けられているが（図6A）、ハラビロは下面が接着面に対してほぼ水平に全体的に接着しており（図4G, 4H）、福富（2015）で示された特徴とよく一致した。ハラビロには帯状の接着物は見られなかった（図4I）。

2-2. 新卵鞘と古卵鞘の違い

孵化前の卵鞘（新卵鞘）の色は、黒褐色の上に白色の粉状の物質が付着してまだらになっており、前幼虫の出る穴は閉じている（図4E：縦中心の白い部分）。孵化後の卵鞘（古卵鞘）は、図4Fのように、縦中心に前幼虫が脱出した穴が残っており、識別ポイントは明瞭である。

2-3. 卵鞘の形態的特徴

ムネアカの卵鞘の大きさと重さの計測値について表2に示した。卵鞘の形の特徴として、高さに比べて幅が狭い傾向があることが挙げられた（図6）。ハラビロの卵

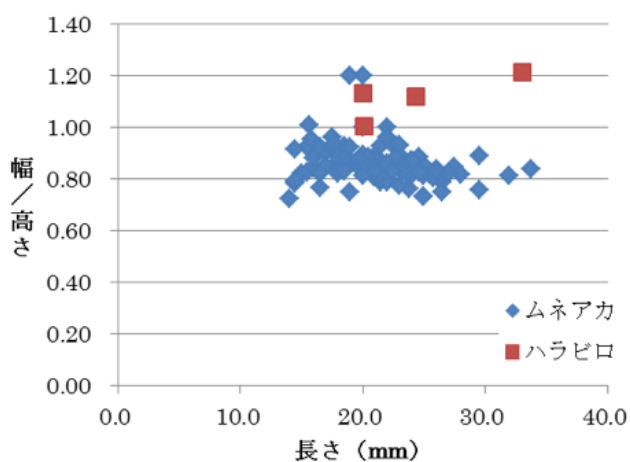


図6. ムネアカおよびハラビロの卵鞘の長さとは幅/高さの分散図.

表2. 卵鞘の計測値（ハラビロは3個体の平均値のみ）

	長さ (mm)	幅 (mm)	高さ (mm)	重さ (g)
ムネアカ 最大値	33.8	15.0	17.5	2.60
最小値	14.0	9.5	10.0	0.58
平均値	21.4	12.5	14.6	1.51
ハラビロ平均値	24.4	14.7	13.1	—

鞘形態のデータは3個体だけだが、高さより幅が広い特徴があった。また、ムネアカの卵鞘の高さと幅の比率は長さにかかわらずほぼ一定で、長さの個体差が大きいことがわかった。卵鞘は層状に卵が産み付けられ、長さ重量には正の相関が見られた（図7）。（採取した94個のうち3個は横に穴が開いていて重さも軽かったので除いた。）

古卵鞘は、採取した34個全てが同じ年度のものと限らないが、大きさの平均値は、長さ23.4 mm、幅12.6 mm、高さ15.3 mm、重さ0.54 gであった。

3. 孵化の観察

ハラビロおよびムネアカの孵化状況を表3に示す。6月中旬に孵化したハラビロに比べ、ムネアカは5月中旬と約一ヶ月早かった。また、孵化数は、卵鞘の長さがほぼ同程度であるにもかかわらず、ハラビロが120頭前後であったのに比べ、ムネアカは約200から250頭と倍近かった。また孵化特性として、ハラビロは数日に分けて孵化した。ムネアカは孵化当日に冷凍してしまったため、更なる孵化があったかどうか確認を行わなかった。

孵化後の卵鞘は、孵化前よりも約1.0 gの重さの減少があった。ハラビロ卵鞘への寄生はカマキリタマゴカツオブシムシ (*Thaumaglossa rufocapillata*) によるもので、5月に気がついたときには卵は食べ尽くされていた。

考 察

緑地におけるムネアカの最初の記録は2006年の卵鞘の写真で、2005年にはすでに成虫が存在していたこと

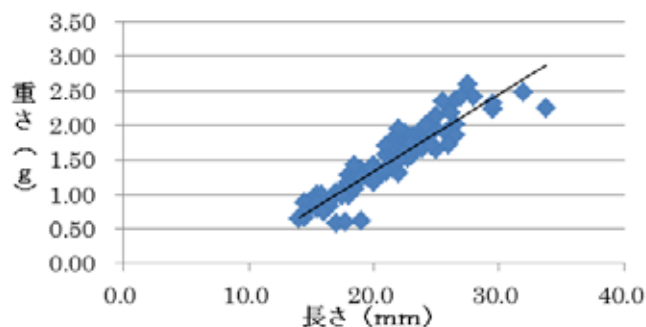


図7. ムネアカ卵鞘の重さと長さの相関.

表 3. ムネアカとハラビロの卵鞘の孵化状況

		孵化日時 (2016 年)	卵鞘の長さ (mm)	総孵化数 (頭)	卵鞘重 孵化前 (g) A	卵鞘重 孵化後 (g) B	A-B (g)
ハラビロ	A	6/10,11,12,13,14 の 5 日	22.2	123			
	B	6/14,15 の 2 日	20.5	118			
	C	寄生され孵化せず		—			
ムネアカ	A	5/14	25.2	251	1.95	0.90	1.05
	B	5/15	20.8	202	1.70	0.64	1.06
	C	5/20	22.3	196	1.62	0.59	1.03

が推察されている(高橋・岸, 2016)。過去のハラビロの分布・密度についての記録はないが, 2011 年冬にくずはの家の外壁塗装を行った際, 壁面に多数ついていた卵鞘を除去した記憶から当時は相当数が生息していたと思われる。今回の調査により, 2015 年時点においてハラビロが姿を消し, ムネアカが高密度に生息していることが判明した。ムネアカの外来性については不明だが, 当地においては何らかの原因により移入したムネアカが最初の確認から十数年の間に急激に増加し, ハラビロと入れ替わったことが推察される。これは, 愛知県での報告と同様の現象であり, 当地においてもムネアカが強い侵略性を持っていることが示唆される。山崎ほか(2016)は, ムネアカとハラビロの競合については両種の卵鞘の孵化特性や卵数の違いから, ムネアカが優位に立っているとしたが, 今回の孵化観察においても同様に孵化時期が約 1 ヶ月早いこと, そして産卵数については総数の比較はできないが, ほぼ同形態の卵鞘で孵化頭数が倍近いことが確認され, ムネアカが優位にたつ一要因であることは想定される。さらに, 他のカマキリ類との競合や, その密度の高さから他の昆虫相への影響も懸念されるが, 実態はつかめていない。

また, 山崎ほか(2015)では, ムネアカは細い枝への産卵を好む傾向があることが示されたが, 本調査のムネアカ卵鞘の付着形態や付着物の結果でも樹木の枝を好むことがわかり, 当地のような樹林地は勢力拡大に適していることがわかった。

今回の調査では, ムネアカの急激な増加による在来生態系への影響を危惧して卵鞘の除去を行ったが, そのことで今後どのような変化が見られるのか, ハラビロの個体数が以前のように増加するのか, 継続して調査を行っていききたい。

成虫以外のステージによる調査は, 多くの昆虫では種の同定が難しいことにより困難であるが, 今回の調査のように比較的目立ち, 形態の差が明瞭な卵鞘による調査は, 両種の分布を知るには容易でありかつ効果的であった。卵鞘の記録による同様の調査が各地で行われ, ムネアカとハラビロの競合の実態把握や対策の検討がなされることを期待したい。

謝 辞

本報告をまとめるにあたり, 神奈川県立生命の星・地球博物館の苅部治紀学芸員に多くのご教示をいただいた。また, 東京大学附属生態調和農学機構の山崎和久氏には, 貴重な情報や文献資料をご提供いただいた。秦野市くずはの広場指導員の味埜真理指導員, 小泉俊江指導員には, 全般にわたり共に調査活動をしていただいた。くずはボランティアの会およびくずはの家 えのきの会の会員の皆様には, 調査と採集にご協力をいただいた。ここに厚くお礼申し上げます。

引 用 文 献

- 会羽草生, 2015. 多摩森林学園におけるムネアカハラビロカマキリ *Hierodula* sp. 卵囊の記録. うすばしる, (46): 22.
- 福富弘和, 2015. 虫の話題「ムネアカハラビロカマキリ」. 石川県ふれあい昆虫館 むしかご通信, (66): 5.
- 藤野勇馬・岩崎 拓・市川顕彦, 2010. 福井県敦賀市でハラビロカマキリ属不明種の成虫と卵囊を採集. 昆虫と自然, 43(5): 32-34.
- 川島逸郎・渡辺恭平, 2016. 神奈川県川崎市で確認された外来種ムネアカハラビロカマキリ(カマキリ目, カマキリ科). 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (45): 97-99.
- 間野隆裕・宇野聡一, 2014. 豊田市におけるハラビロカマキリとムネアカハラビロカマキリの分布動態と形態について. 矢作川研究, (18): 41-48.
- 間野隆裕・宇野聡一, 2015. 矢作川流域におけるムネアカハラビロカマキリの分布拡大. 矢作川研究, (19): 107-112.
- 七里浩史・野口賢次・濱塚康宏・山崎慶太, 2015. 神奈川県秦野市でムネアカハラビロカマキリを確認. 月刊むし, (539): 59-60.
- 高橋孝洋・岸 一弘, 2016. 神奈川県で生息が確認されたムネアカハラビロカマキリ. 月刊むし, (544): 48-50.
- 山崎和久・Schütte Kai・名和哲夫・土田浩治, 2012. ムネアカハラビロカマキリ(仮称)の日本からの発見と分布に関する報告. 日本昆虫学会第 72 回大会講演要旨: 54.
- 山崎和久・Schütte Kai・中 秀司, 2015. ムネアカハラビロカマキリは何者か—分布の現状と生態的特徴の報告およ

び由来に関する考察．日本応用動物昆虫学会大会講演要旨, (59): 99.

山崎和久・Schütte Kai・中 秀司, 2016. 日本産ハラビロカマキリ属 2 種の生態および個体群構造の比較．日本昆虫学会第 76 回大会第 60 回日本応用動物昆虫学会合同大

会講演要旨, pp.127.

吉鶴靖則, 2014. 愛知県矢作川中流域における外来性ハラビロカマキリ属の一種の分布状況．豊田市自然史博物館研報, (24): 1-5.

渡邊 まゆみ：秦野市くずはの家 えのきの会

手塚 真理：秦野市くずはの広場

高橋 孝洋：秦野市くずはの広場

平塚市におけるトンボ目の生息状況 (2015-2016)

岸 一弘・堀田 佳之介・トンボの棲む街づくり調査グループ

Kazuhiro Kishi, Yoshinosuke Hotta and Investigation Group which
Makes the Environment where a Odonata is Easy to Live in:
Inhabitation Research of Odonata in Hiratsuka-City from 2015 to 2016

はじめに

平塚市は神奈川県南部に位置し、東側には相模川、西寄りには金目川が流れ、南側は砂丘地帯でその内陸側は沖積低地が広がり、西部は大磯丘陵となる。平塚市内(以下、市域)は、比較的自然の豊かな西部の丘陵地帯を除くと、平地部は市街地や耕作地がその大部分を占め、トンボ類をはじめとする生物が生息・生育しやすい環境があるとは言い難い。

そこで、馬入水辺の楽校の会、平岡幼稚園、ひらつか環境ファンクラブ、里山をよみがえらせる会、等が主体となって「トンボの棲む街づくり調査グループ」を結成し、平塚市内の生物多様性の保全・再生を進める活動を実施することとなった。その皮切りとして、2015年4月から多くの市民および市民グループに協力を呼びかけて市内のトンボ類調査を実施した。その結果、いくつかの新知見が得られたので報告する。

種の配列は、尾園ほか(2012)に従った。また、学名は詳細な記録を伴っているものに限りて和名に併記した。

文末となったが、調査にご協力いただいた東海大学藤吉研究室、記録を提供いただいた金目川水系流域ネットワーク、地球っ子ひろば、土屋公民館、平塚市環境政策課、調査に便宜を図っていただいた神奈川県下水道公社四ノ宮管理センター、神奈川大学、湘南シーサイドカントリー倶楽部、進和学園、土屋霊園、平塚市総合公園課、富士見小学校、松ヶ丘小学校、横浜ゴム株式会社、レイクウッドゴルフクラブ、図を作成していただいた富岡誠一氏、その他調査参加者※各位に感謝申し上げる。

調査方法等

1. 調査期間

2015年4月1日から2016年6月30日の間。

2. 調査回数

計376回(トンボの棲む街づくり調査グループ主催の全体調査:11回、各団体及び有志による個別調査等:365回)

3. 調査場所

市域及び隣接地域の102箇所(主な調査地は図1に示した)。

4. 調査方法

主として、目視調査により種類、性別、個体数を確認し、記録した。必要に応じ、捕虫網、タモ網等を使用して成虫・幼虫を捕獲し、必要な場合は標本を作製した。できるだけ、デジタルカメラによる静止画撮影も行った。なお、記録欄に登録番号のあるものは、生命の星地球博物館に保管されている。

調査結果

1. 確認されたトンボ類

本調査において市域で8科47種のトンボ類が記録された。本調査では記録されなかったものの、平塚市大神の水田でキイトンボが1♂記録されている(大前, 2015)ほか、金目川でダビドサナエも記録されている(太田, 未発表)ので、2015年4月~2016年6月までに市域で記録されたトンボ類は8科49種となる。「神奈川県レッドデータ生物調査報告書2006」(以下、RDB2006)によれば神奈川県で89種のトンボ類が記録されているが、コバネアオイトトンボ、オオモノサシトンボ、オオセスジイトトンボ、ヒヌマイイトトンボ、トラフトンボ、ハネビロエゾトンボ、キトンボ、オオキトンボ、ベッコ

※調査参加者(敬称略、順不同、著者を除く)

大津宏章、柳川三郎、安池春敏、佐々木和善、佐藤道夫、高津茂、越光信弘、小林公園、近澤時男、藤吉正明、池田一貴、藪崎翔、広瀬直斗、齊藤遥香、小柴奈緒、萬羽幸子、篠島智晴、井上貴之、安西穂高、白井一枝、日俣彰博、日俣晴陽、梅田良美、梅田耀成、長尾匡、長尾悠作、堀内絹代、堀内瞳、山田淳、山田誠人、横山知美、横山連、岡本昌広、岡本朔弥、野呂球一、野呂幹太、赤木亮、赤城鉄、富岡誠一、皆川雄也、皆川有香、皆川開司、皆川麻衣、橋本愛子、橋本蓮生愛、小山瑞穂、小山進吾、小山芽衣、小山歩夢、方岡昭雄、岩瀬健太郎、岩瀬優子、岩瀬颯太、岩瀬優太、田中喜子、田中勢、田中甚、伊藤隼、伊藤なつみ、伊藤昇彦、伊藤由乃、浅沼貴行、浅沼杜真、黒木新児、黒木えり、黒木湊、黒木渚、福島一騎、福島智美、福島悠吾、福島仁菜、原雅宣、原友紀、原咲優菜、西部啓和、西部浩美、西部颯太、西部光咲、成澤理、成澤有香、成澤拓真、成澤遥人、黒崎美沙、黒崎美瑚、黒崎大智、黒崎結斗、安池真司、安池ちさと、安池柚輝、安池咲輝、相澤るか、相澤永人、相澤晶子、横溝宏季、横溝実都江、小島梨緒、小島陽仁、小島絵里香、比佐野夢結、比佐野拳太、比佐野将太、比佐野心結、比佐野麻美子、三木絢翔、三木秀教、尾崎愛美、新井柚稀、堀田佳代、堀田ゆら、堀田来佳、堀田心結、蔵原栄美



図1. 2015年4月から2016年6月までの主な調査地点.

ウトンボの9種は絶滅種、ヒメギンヤンマ、オオギンヤンマ、スナアカネ、ハネビロトンボ、アメイトンボの5種は偶産種となっているので、現在、神奈川県に生息しているトンボ類は実質的に75種程度となる。2015年～2016年の調査において、平塚市内で神奈川県に生息しているトンボ類の約65%が記録できたことになる。

流水性種は、ニホンカワトンボ、アオハダトンボ、ハグロトンボ、コシボソヤンマ、ミルンヤンマ、コオニヤンマ、オナガサナエ、オジロサナエ、ミヤマサナエ、ヤマサナエ、オニヤンマ、コヤマトンボ、ミヤマアカネの13種が記録され、アオハダトンボを除く12種は幼虫もしくは羽化（羽化殻）の確認ができた。

止水性種は、ホソミオツネイトンボ、アオイトトンボ、オオアオイトトンボ、クロイトトンボ、ムスジイトトンボ、ホソミイトトンボ、アオモンイトトンボ、アジイトトンボ、サラサヤンマ、カトリヤンマ、マルタンヤンマ、ヤブヤンマ、ギンヤンマ、クロスジギンヤンマ、ウチワヤンマ、オオヤマトンボ、チョウトンボ、ナツアカネ、リスアカネ、ノシメトンボ、アキアカネ、コノシメトンボ、ヒメアカネ、マユタテアカネ、ネキトンボ、コシアキトンボ、コフキトンボ、ショウジョウトンボ、ウスバキトンボ、ハラビロトンボ、シオカラトンボ、シオヤトンボ、オオシオカラトンボ、ヨツボシトンボの34種が記録された。幼虫もしくは羽化（羽化殻）が確認されたのは、オオアオイトトンボ、アオモンイトトンボ、カトリヤンマ、マルタンヤンマ、ヤブヤンマ、ギンヤンマ、クロスジギンヤンマ、ナツアカネ、アキアカネ、ネキトンボ、コシアキトンボ、コフキトンボ、ショウジョウトンボ、ウスバキトンボ、シオカラトンボ、シオヤトンボ、オオシオカラトンボの17種である。そのほか、ホソミイトトンボ、アジイトトンボ、ウチワヤンマ、ハラビロトンボなど多数の成虫が記録された種も多く、かなりの種が市域とその隣接地域で発生していると判断される。



図2. 流水環境の主な調査地点.

主要な調査地におけるトンボ類の記録種数と発生状況については、表1の通りである。

2. 特筆すべき記録

1) 平塚市内で初めて記録されたサラサヤンマ

土屋源水の休耕田（湿地）で、地面に休止中のサラサヤンマ *Sarasaeschna pryeri* (Martin, 1909) 1♂が記録された。県内における生息地は極めて限定的で、安定した生息地は2, 3箇所しかないため、RDB2006では絶滅危惧IB類に位置づけられている。大磯丘陵からは初めての記録で、湘南地域でも藤沢市遠藤笹窪谷（岸, 2015）に次ぐ2例目の記録となる。なお、記録日が7月12日と時期的に遅いことも特筆される。2016年4月以降に同地で調査をしたが、追加記録は得られておらず、移動個体であった可能性がある。

●サラサヤンマ *Sarasaeschna pryeri* (Martin, 1909) (図3)

1♂採集, 土屋(源水), 12.VII.2015, 大津誠(以下, 大津)



図3. サラサヤンマ♂, 土屋（源水）, 12.VII.2015.

表 1. 主要調査地におけるトンボ類の記録一覧表

	愛宕裏周辺	駒ヶ滝周辺	源水周辺	頭無周辺	神奈川大学	土屋霊園	レイクウッドGC	東海大学	金目親水公園	平岡幼稚園	下吉沢の池	中吉沢の池	万田ため池	公所ため池	花菜ガーデン	富士見小学校	松ヶ丘小学校	達上池	平塚市総合公園	文化公園	平塚八幡宮	榑横浜ゴム	四ノ宮せせらぎの森	湘南シーサイドCC	馬入水辺の楽校	相模川（大神河川敷）	金目川（南金目水道橋）	座禪川（金目川合流地点付近）	鈴川（新大畑橋）	板戸川（板戸川橋）	河内川（サイクリング橋）	洪田川（土安橋）	不動川（下吉沢の池下流）
記録種数	22	20	18	12	23	13	9	16	12	21	3	4	4	2	9	4	2	8	16	3	3	4	9	7	14	13	6	11	8	2	2	2	8
オツネトンボ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
ホソミオツネトンボ	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
アオイトトンボ	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
オオアオイトトンボ	×	○	○	○	◎	◎	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
ニホンカワトンボ	◎	◎	×	×	○	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	◎	
アオハダトンボ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	
ハグロトンボ	○	×	○	×	×	●	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	●	●	◎	◎	○	○	×	
モノサシトンボ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
キイトトンボ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
クロイトトンボ	×	×	×	◎	×	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
セシジイトトンボ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
オオイトトンボ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
ムスジイトトンボ	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	
ホソミイトトンボ	○	○	○	×	○	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
アオモンイトトンボ	×	×	×	●	×	○	×	○	×	○	×	×	×	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	◎	×	×	○	×	○	×	×	○	×
アジアイトトンボ	×	○	○	○	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○	×	
サラサヤンマ	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
コシボソヤンマ	●	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	●	
ミルンヤンマ	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	●	
カトリヤンマ	○	○	◎	▽	○	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
マルタンヤンマ	○	×	×	×	●	×	×	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
ヤブヤンマ	×	×	×	×	×	×	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	●	
ギンヤンマ	○	◎	●	×	○	×	◎	○	◎	●	×	×	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	×	○	○	○	○	○	○	○	
クロスジギンヤンマ	◎	×	×	○	◎	◎	×	◎	◎	◎	○	○	○	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	●	×	×	×	×	×	×	×	×	
オオギンヤンマ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
ウチワヤンマ	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
コオニヤンマ	○	×	×	×	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	●	×	○	●	×	×	×	×	
オナガサナエ	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
ダビドサナエ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	?	?	?	?	×	×	×	×	
オジロサナエ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	●	
ミヤマサナエ	×	×	×	×	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	●	●	●	○	×	×	×	×	
ヤマサナエ	◎	◎	×	○	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	●	
オニヤンマ	◎	◎	◎	×	◎	◎	×	●	◎	×	○	×	×	●	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	●	○	●	×	×	×	×	●	
タカネトンボ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
オオヤマトンボ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
コヤマトンボ	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	●	●	×	×	×	×	×	×	
チョウトンボ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
ナツアカネ	○	○	◎	○	○	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	○	×	○	×	×	×	×	×	
リスアカネ	×	×	×	○	×	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
ノシメトンボ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
アキアカネ	×	○	○	○	○	×	○	○	◎	×	×	○	○	×	○	◎	×	○	◎	×	○	◎	×	○	◎	×	×	×	×	×	×	×	
コノシメトンボ	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
ヒメアカネ	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
マユタテアカネ	○	×	○	◎	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
ミヤマアカネ	×	×	×	○	×	○	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	◎	×	×	×	○	×	×	×	
ネキトンボ	×	×	×	◎	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
ハネビロトンボ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
コシアキトンボ	×	○	○	○	×	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
コフキトンボ	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
ショウジョウトンボ	○	×	×	◎	×	◎	×	◎	×	○	×	×	○	×	×	○	○	×	×	×	×	×	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
ウスバキトンボ	○	○	○	○	×	◎	×	○	×	×	×	×	○	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	
ハラビロトンボ	◎	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	
シオカラトンボ	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
シオヤトンボ	◎	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
オオシオカラトンボ	○	○	○	×	○	○	◎	◎	◎	◎	○	○	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	●
ヨツボシトンボ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	

（註）表中の印は、◎成虫・幼虫（羽化殻）の両方を記録、○成虫のみ、●幼虫・羽化殻のみ、▽成虫死体、？幼虫同定不確実、を指す。

2）市域における金目川水系のダビドサナエ・ミヤマサナエ・オナガサナエの生息状況

神奈川県環境科学センター（2014）によると、2009年に金目川の1地点でミヤマサナエ *Anisogomphus maacki* (Selys, 1872), ダビドサナエ *Davidius nanus*

(Selys, 1869)の幼虫が記録されており、鈴川（1地点）ではこの2種に加えてオナガサナエ *Melligomphus viridicostus* (Oguma, 1926) 幼虫が記録されているが、市域の同水系では当該3種の記録は流域の周辺部を含めても数例の記録があるのみ（梶ほか、1986；1990：岸、

表 2. 金目川水系におけるオナガサナエ, ダビドサナエ属, ミヤマサナエの確認地点一覧表

	金目川					座禅川				鈴川		板戸川
	桜ヶ丘	山下	徳延	飯島	南金目	南金目	碁石橋	人道橋	土屋霊園	新大畑橋	東橋	板戸川橋
オナガサナエ		●		●		●	○	●○		●	●○	
ダビドサナエ属					●	●			●	●		
ミヤマサナエ	●	●	●	●	●	●				●		○

(註)表中の印は, ○成虫, ●幼虫, ◎羽化殻, を指す.

1999; 佐々木ほか, 1990) で, 生息状況の詳細は不明だった。今回の調査で, 同一水系の複数の調査地点でオナガサナエ, ミヤマサナエを確認したほか, ダビドサナエ属の一種 *Davidius* sp. 幼虫を記録した(表 2)。今回の調査でダビドサナエを確認することはできなかったが, 2016年2月~4月にかけて幼虫および成虫が市域(金目川)の複数地点で見つっている(太田, 未発表)。また, 鈴川では, 約3 km 上流の伊勢原市内で本種の羽化や羽化殻が多数確認されたものの同属のクロサナエは殆ど見つからなかったこと, 座禅川の流域には同属のクロサナエの生息するような環境は見られないこと等を踏まえると, 本調査で確認されたダビドサナエ属の幼虫はダビドサナエである可能性が高い。

なお, 座禅川支流の上流域にあたる土屋霊園でもダビドサナエ属の幼虫が発見された。発見された環境は, 整備されたために現状湿地的な環境となっているが, 本来的には谷戸の細流域に相当する。



図 4. オナガサナエ幼虫, 南金目(座禅川), 28.VII.2015.



図 5. 縄張り行動中のオナガサナエ♂, 土屋(座禅川), 28.VII.2015.

●オナガサナエ *Melligomphus viridicostus* (Oguma, 1926) (図 4・図 5)

幼虫 5exs. 目撃, 岡崎(鈴川・新大畑橋付近), 7.XII.2015, 堀田佳之介(以下, 堀田)・富岡誠一(以下, 富岡)・武末範子(以下, 武末)・太田祥作(以下, 太田); 幼虫 10exs. 目撃, 同地, 10.XII.2015, 岸一弘(以下, 岸)・堀田・武末; 終齢幼虫 4exs. 目撃, 中齢幼虫 1ex. 目撃, 岡崎(鈴川・東橋付近), 10.VI.2016, 堀田・富岡; 3♂ 2♀羽化殻採集, 1脱皮殻採集[うち羽化殻 1♂登録番号: KPM-NK 2002405, うち羽化殻 1♀登録番号: KPM-NK 2002406], 同地, 20.VI.2016, 堀田・富岡; 幼虫 1ex. 目撃, 南金目(座禅川・金目川合流地点付近), 24.XI.2015, 太田; 幼虫 17exs. 目撃, 同地, 10.XII.2015, 岸・堀田・武末; 1♀羽化殻採集, 土屋(座禅川・人道橋付近), 12.VII.2015, トンボの棲む街づくり調査グループ; 7♂ 7♀ 1exs. 羽化殻採集, 同地, 19.VI.2016, 堀田・堀田ゆら・堀田来佳; 2♂ 1♀羽化殻採集, 同地, 21.VI.2016, 堀田; 3♂ 8♀羽化殻採集, 同地, 27.VI.2016, 堀田; 1♂目撃, 土屋(座禅川・碁石橋付近), 28.VI.2015, 堀田; 幼虫 4exs. 目撃, 土屋(座禅川・佐の橋~寺分大橋付近), 5.IX.2015, 金目川水系流域ネットワーク; 1♀(未熟)目撃, 土屋(駒ヶ滝), 18.VII.2015, 岸; 幼虫 4exs. 目撃, 飯島(金目川), 23.XI.2015, 太田; 幼虫 1ex. 目撃, 山下(金目川), 16.XII.2015, 太田

●ダビドサナエ属の一種 *Davidius* sp. (図 6)

幼虫 13exs. 目撃, 岡崎(鈴川・新大畑橋付近), 7.XII.2015, 堀田・富岡・武末・太田; 幼虫 5exs. 目撃, 同地, 10.XII.2015, 岸・堀田・武末; 幼虫 22♂ 18♀目撃, 南金目(金目川・水道橋付近), 19.XII.2015, 堀



図 6. ダビドサナエ属幼虫, 土屋(土屋霊園), 14.XII.2015.

田・富岡・太田・武末；幼虫 1exs. 目撃，南金目（座禅川・金目川合流地点付近），10.XII.2015，岸・堀田・武末；幼虫 1ex. 目撃，土屋（土屋霊園），12.XII.2015，武末；幼虫 1ex. 目撃，同地，14.XII.2015，武末

● ミヤマサナエ *Anisogomphus maacki* (Selys, 1872) (図7・図8)

1 ♀採集 [登録番号：KPM-NK 2002404]，岡崎（板戸川・板戸川橋付近），14.VI.2015，堀田；幼虫 4exs. 目撃，岡崎（鈴川・新大畑橋付近），7.XII.2015，堀田・富岡・武末・太田；幼虫 8exs. 目撃，同地，10.XII.2015，岸・堀田・武末；幼虫 5exs. 目撃，南金目（金目川・水道橋付近），24.XI.2015，太田；幼虫 3exs. 目撃，同地，19.XII.2015，堀田・富岡・太田・武末；若齢幼虫 4exs. 目撃，南金目（座禅川・金目川合流地点付近），10.XII.2015，岸・堀田・武末；中齢幼虫 3exs. 目撃，飯島（金目川），27.II.2016，太田；中齢幼虫 1ex. 目撃，徳延（金目川），28.II.2016，太田；幼虫 4xs. 目撃，山下（金目川・鈴川合流前付近），16.XII.2015，太田；中齢幼虫 3exs. 目撃，同地，3.III.2016，太田；幼虫 1exs. 目撃，山下（金目川・鈴川合流後付近），16.XII.2015，太田；亜終齢幼虫 2exs. 中齢幼虫 1ex. 目撃，同地，3.III.2016，太田；若齢幼虫 1ex. 目撃，桜ヶ丘（金目川），12.XII.2015，岸



図7. ミヤマサナエ♀，岡崎（板戸川），14.VI.2015.



図8. ミヤマサナエ幼虫，南金目（金目川），19.XII.2015.

3) 増えているホソミイトトンボ

ホソミイトトンボ *Aciagrion migratum* (Selys, 1876) は南方系の種類で，かつて県内では非常に稀な種類であった（荻部ほか，2006）が，2000年代半ばから記録が増加しており，平塚市でも2010年に土屋（駒ヶ滝）で記録された（岸・大津，2012）。今回の調査では，愛宕裏，駒ヶ滝，レイクウッド GC，平塚富士見 CC，神奈川大学，東海大学の6地区で記録され，市域でも分布を拡大していることが明らかとなった。

● ホソミイトトンボ *Aciagrion migratum* (Selys, 1876) (図9)

1 ♀目撃（未熟），真田（宅地），28.VI.2015，堀田・堀田来佳；1 ♀目撃，北金目（東海大学），8.X.2015，調査グループ；1 ♀採集，土屋（愛宕裏）10.VI.2015，大津；1 ♂目撃，土屋（源水），23.IV.2016，堀田・大津・大津宏章；1 ♂目撃，同地，2.VI.2016，大津；1ex. 目撃，土屋（神奈川大学），24.X.2015，岸・武末・堀田；3exs. 目撃，土屋（駒ヶ滝），6.IV.2015，太田；1 ♀目撃，同地，16.IV.2015，新井和雄（以下，新井）；1 ♀目撃，同地，24.IV.2015，新井；1ex. 目撃，同地，26.IX.2015，太田；1 ♂目撃，土屋（浅野），16.IV.2015，新井；1 ♂ 1 ♀ 1ex. 目撃，土屋（浅野），5.XI.2015，新井；4 ♂ 1 ♀目撃，土屋（神奈川大学），29.IV.2015，岸・武末・堀田；2 ♂目撃（夏型），土屋（レイクウッド GC），21.VII.2015，岸・富岡・武末・堀田

4) 相模川下流域でのミヤマアカネの発生事例

ミヤマアカネ *Sympetrum pedemontanum elatum* (Selys, 1872) は相模川河川敷では1990年代前半までは生息密度が高かったが，現在はかなり減少しているとされ，県 RDB2006 で準絶滅危惧に位置付けられている（荻部ほか，2006）。本調査で，2015年10月に大神の河川敷において成虫 9 ♂を確認し，2016年6月にも同所で未熟 1 ♂ 2 ♀，羽化殻 8exs. を採集した。なお，これまで相模川の下流域では本種の発生事例は確認されておらず，市域における本種の貴重な発生地であることが確認された。



図9. ホソミイトトンボ♀，土屋（駒ヶ滝），24.IV.2015.

●ミヤマアカネ *Sympetrum pedemontanum elatum* (Selys, 1872) (図 10)

9♂目撃, 大神(相模川右岸河川敷), 12.X.2015, 調査グループ; 1♂2♀目撃, 6羽化殻採集, 同地, 20.VI.2016, 大津; 未熟1♀2exs.目撃, 2ex.羽化殻採集[うち1ex.羽化殻:登録番号:KPM-NK 2002407], 大神(相模川右岸河川敷), 20.VI.2016, 堀田・富岡

5) その他

大神の相模川河川敷で, アオハダトンボ *Calopteryx japonica* (Selys, 1869) が1♂目撃された。これまで市域における本種の記録はなく, 隣接する寒川町宮山(相模川)で2例(槐ほか, 1990; 佐藤, 1996)が報告されているだけである。市域には発生環境が見られないため, 上流域からの移動個体と思われる。また, 同所でヨツボシトンボ *Libellula quadrimaculata asahinai* (Schmidt, 1957) も記録されたが, 流れてきた死体を採集したものである。なお, 本種もこれまで市域における記録はない。県内における近年の本種の記録は少なく, 最も近い生息地は厚木市の丘陵地である。

●アオハダトンボ *Calopteryx japonica* (Selys, 1869)
1♂目撃, 大神(相模川河川敷右岸), 6.VI.2016, 大津



図 10. ミヤマアカネ羽化殻, 大神(相模川河川敷), 12.X.2015.



図 11. ヨツボシトンボ♀死体, 大神(相模川右岸), 6.VI.2016.

●ヨツボシトンボ *Libellula quadrimaculata asahinai* (Schmidt, 1957) (図 11)

1♀死体採集, 大神(相模川右岸), 6.VI.2016, 大津

3. 今回の調査で記録されなかった種類

過去に市域で記録されているものの今回の調査で記録されなかったのは, 絶滅種のオオキトンボ(苅部ほか, 1995), 偶産種のオオギンヤンマ(岸, 1999), ハネビロトンボ(岸, 2011)を除くと, オツネトンボ, モノサシトンボ, セスジイトトンボ, オオイトトンボ, タカネトンボの5種となる。

オツネトンボは湘南地域では稀な種で, 市域においては2011年に大神で記録された1♂(大津, 未発表)が唯一の記録である。茅ヶ崎市南部(岸, 1984)にあった発生地では現在記録が途絶えているものの, 2007年に茅ヶ崎市北部, 2016年には藤沢市でも記録されている(いずれも岸, 未発表)ので, 今後再発見される可能性もある。

タカネトンボは湘南地域ではほとんど記録されなくなった種類であるが, 2010年に岡崎で1♂記録されている(岸, 2016)ので, 現在も市域に生息している可能性は残されている。

モノサシトンボは県内では減少傾向にある種類で(苅部ほか, 2004), 湘南地域で現在でも生息が確認されているのは藤沢市の2か所, 大磯町の1か所(いずれも岸, 未発表)だけであるが, 住宅敷地などの小規模な池を調査すれば, 市域でも再発見される可能性がある。

セスジイトトンボは県内では近年激減している種類で, 近年の記録としては2010年に小田原市(岸, 未発表), 2012年に厚木市(大津, 未発表)で記録されている程度である。市域では2000年以降記録されておらず, 海老名市以南の相模川でも, 沈水性植物が健全であるにもかかわらず記録できていない。

オオイトトンボはセスジイトトンボよりも早い時期に激減し, 1990年代半ば以降県内では数地点を除きほとんど記録されなくなっている(苅部ほか, 2004)。今後記録される可能性は低いと考えられる。

考 察

1. トンボ相から見た市域の流水環境と止水環境

1) 流水環境

流水環境で見つかった幼虫及び羽化殻の種数は, 金目川8種, 座禅川11種, 鈴川10種, 不動川(支流含む)10種で, 相模川は羽化殻調査で3種(隣接地域ではこの他にオナガサナエ・ミヤマサナエ・コフキトンボの羽化殻)を確認したが, 板戸川では1種(2地点を3回調査して1個体のみ)で, 渋田川ではまったく記録されなかった(表3)。神奈川県環境科学センター(2015)の水質調査結果によれば, 2014年のBOD75%値の年平均値は, 金目川中流(小田急鉄橋):0.7 mg/L, 金目川下流(花水橋):1.7 mg/L, 鈴川(下之宮橋):2 mg/L, 渋田川(立

表 3. 市域の流水環境におけるトンボ類（幼虫）の生息状況

	相模川	金目川	座禅川	鈴川	板戸川	河内川	洪田川	不動川
記録種数	3	8	11	10	1	—	0	10
ニホンカワトンボ								●
ハグロトンボ		●	●	●	●			●
アオモンイトトンボ属			●	●				
コシボソヤンマ			●					●
ミルンヤンマ			●					●
ヤブヤンマ								●
コオニヤンマ	◎	●	●	●				
オナガサナエ		●	●	●				
ダビドサナエ属		●	●	●				
オジロサナエ								●
ミヤマサナエ		●	●	●				
ヤマサナエ		●	●	●				●
オニヤンマ		●	●	●				●
コヤマトンボ		●	●	●				●
アキアカネ	◎							
ミヤマアカネ	◎							
ウスバキトンボ			●					
オオシオカラトンボ				●				●

註) 表中の印は、●幼虫、◎羽化殻のみ、を指す。

堀橋)：2.4 mg/L、相模川中流（寒川取水堰）：1 mg/L、相模川下流（馬入橋）：1.6 mg/Lである。平塚市（2015）及び伊勢原市（2015）の水質調査結果によれば、2015年の板戸川・座禅川・不動川のBOD75%値の年平均値は、板戸川（木津根橋）：0.9 mg/L、座禅川（寺分大橋）：1.1 mg/L、不動川（中沢橋）：3.1 mg/Lである。これらの数値からは、トンボ類の発生を左右するような有意差が見られない。洪田川は比較的水深があり幼虫の調査が行いづらい点から、1地点1回しか調査を行っていないため、調査不足となっていることは否めない。板戸川は流れが直線的で淀みが少なく単調であることに加えて、川底に砂泥や礫が見られるものの広い範囲に凹凸のあるコンクリートブロックが敷かれていることが関係しているのかもしれない。

2) 止水環境

今回の調査で多くの止水性種のトンボ類が確認できたが、記録種数の多い場所と少ない場所で、二極化する傾向が見られた（表1）。

市北部には、まとまった水田地帯が見られるが、省力化を図るために乾田化が進み、発生可能な種類が限られてしまっている。農地を除くと市域に存在する止水環境（池沼環境）は、わずかに点在する程度である。

西部の丘陵地域には多くの谷戸があるものの、湿地環境が見られる場所は限られており、平地部でも河川敷や沖積低地の一部にごくわずかに見られる程度である。本調査において記録種数が多かった愛宕裏周辺、駒ヶ滝周辺、源水周辺、神奈川大学には、いずれも良好な湿地環境が見られる。

2. 調査地区単位で見たトンボ相と自然環境

調査地区により調査精度が異なり、自然環境の変化に弱い種や逆に環境適応力の大きな種類もあるので、記録種数だけで単純に自然環境を評価することはできないが、記録種数の多さに着目して検討を試みた（表2）。

記録種数が最も多かったのは、神奈川大学の23種である。次いで、愛宕裏周辺（土屋）は22種が記録された。いずれも調査地区内に流水域と止水域（池もしくは湿地環境）が存在し、成虫の摂食・休息環境となる樹林地も見られる。周辺には樹林地が続いており、周辺地域との交流も容易であることが記録種数の多さにつながったと考えられる。

次に多くの種類が記録されたのは、21種を記録した平岡幼稚園である。周辺には水田や河川（鈴川、板戸川、大根川）が見られるものの、環境的にはやや単調である。それにもかかわらず21種も記録されたのは、園内に幼虫の生息可能な流水域や環境の異なる止水域が造られ、小規模ながら草地や樹林地が見られるためと考えられる。調査精度が高いことも、記録種数の積み上げに寄与していると言える。

20種を記録した駒ヶ滝周辺（土屋）は、まとまった樹林地や湿地・流水環境があり、流水性・湿地性・止水性それぞれのトンボ類が発生可能であることが記録種数の多さに繋がっていると思われる。また、谷戸最奥部は薄暗く、トンボ類の越冬場所としても利用されている。一方、源水周辺（土屋）にも樹林地や流水・湿地・止水環境があるものの記録種数が18種にとどまったのは、水路が短く、流水性種がほとんど記録できなかったことが要因である。

東海大学（北金目）の15種は、1回の調査で記録された種数である。構内にある3つの池は人工的な水辺であるが、開放的止水域と閉鎖的な止水域の両タイプがあり、比較的多くのトンボ類が集まっていた。池によっては定期的に掃除をされているようなので、発生可能な種類は限られる。

14種を記録した馬入水辺の楽校（馬入）は、相模川右岸河川敷に位置し、河口からの距離は約2.5 kmである。流れは緩やかで、満潮時に上流の神川橋付近まで海水が流入してくるため、汽水域となっている。同地には井戸水や雨水を利用した人工の池が2つある。記録種数が伸びなかったのは、アメリカザリガニやウシガエルなどの外来種が生息し、浮葉性・沈水性植物がほとんど見られないことが原因と思われる。

市街地のエリアでは、ほとんどの地区で記録種数が10種未満であったが、平塚市総合公園（大原）では16種が記録された。20haと広大な都市公園である同地にはまとまった緑地帯と止水域が存在するものの、水環境は単調である。それにもかかわらず、これだけの種数が記録できたことは、市街地でもある程度の規模の緑地が存在すれば、一定程度の種類のトンボ類が生息できることを示している。なお、総合公園は、水生・湿地生植物

を配置したり、水深を調整するなど、水辺環境を工夫することでさらに多くのトンボ類が利用可能な水域になることが期待される。

記録種数が少なかった中吉沢の池・万田ため池・下吉沢の池では、水中の調査を行ったもののトンボ類の幼虫は発見されなかった。公所ため池はフェンスで囲まれているため幼虫・羽化殻の調査はできていない。これらの池はいずれも無植生であり、コイや外来魚（オオクチバス等）の捕食圧による影響も考えられる。また、調査精度の低さが影響している可能性もある。

おわりに

市域のトンボ相の解明についてはこの1年半の調査でかなり進捗したが、まだまだ調査不足の地域もあるため、今後精度を高めていく必要がある。この取り組みの発展が、市域の生物多様性の保全に繋がるように、今後も多くの市民・団体と協力して推し進めていきたい。

座禅川の源流域などは3面コンクリート護岸になっている場所が見られるが、機能面や安全面で問題がない区間については、可能な限り生物が生育・生息しやすい環境に戻していくことが望まれる。また、2015年に不動川支流において、自然環境への配慮がなされないままに工事が行われ、多くの生き物の生息環境が壊滅的な被害を受けた事例もあった。工事の計画段階で適切な環境影響評価の実施が求められる。

止水域を発生環境とするトンボ類にとって発生可能な場所は限られているにもかかわらず、水辺環境の孤立化（交流可能な水域の減少やコリドーの分断）や単調化（護岸整備等）、コイなどの捕食圧（土屋霊園・金目親水公園・公所ため池・平塚市総合公園・平塚八幡宮など）、外来種の侵入（ウシガエルが見られる馬入水辺の楽校、アメリカザリガニを確認した東海大学・金目親水公園・花菜ガーデン・平塚市総合公園・富士見小学校・松ヶ丘小学校・四ノ宮せせらぎの森・馬入水辺の楽校、ミシシippアカミミガメが多数確認された平塚市総合公園・平塚八幡宮、未確認ながら万田ため池・中吉沢の池などでオオクチバスやブルーギルの生息情報も得られた）などにより生物多様性はさらに低下している。侵略的外来種の駆除とともに、水際に在来水生・湿地生植物を植栽したり、コイなどが侵入できないエリアの設置、ピオトープの造成等による止水環境や移動環境（コリドー）の創出を推進し、他の水辺との交流が容易になるようなネットワーク作りなどが求められる。

西部の丘陵地域には多くの谷戸が見られるが、盛り土や開発等により、本来の自然環境が保全されている場所は少ない。谷戸底の湿地環境や護岸整備されていない谷戸の細流が永続的に保全される仕組みを作っていくことが望まれる。

なお、紙面の関係上、調査結果の詳細を記載できなかったため、別途発表の機会を設ける予定である。

引用文献

- 槐 真史ほか, 1996. 湘南地方のトンボ類. 湘南地方昆虫調査報告書, (2):49-72. 平塚市博物館.
- 槐 真史・小口岳史・佐藤正幸・関野樹, 1990. 湘南地方のトンボ (1981年-1989年). 湘南昆虫, (1): 8-39. 湘南昆虫研究会.
- 平塚市, 2015. ひらつか環境測定レポート (平成26年度). 116pp.
- 伊勢原市, 2015. 平成26年度いせはらの環境資料編. 18pp.
- 神奈川県環境科学センター, 2015. 平成26年度神奈川県公共水域及び地下水の水質測定結果. 336pp. 神奈川県環境科学センター, 平塚.
- 神奈川県環境科学センター, 2014. 神奈川県内河川の底生動物-II. 315pp. 神奈川県環境科学センター, 平塚.
- 苅部治紀・岸 一弘・大森武昭, 1995. トンボ類. 神奈川県立博物館調査研究報告 (自然科学) 第7号-神奈川県レッドデータ生物調査報告書-, pp.187-198. 神奈川県立生命の星地球博物館, 小田原.
- 苅部治紀・川島逸郎・岸 一弘・石川 一, 2004. トンボ目. 神奈川県昆虫誌, (I): 67-130.
- 苅部治紀・川島逸郎・岸 一弘, 2006. トンボ類. 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.
- 岸 一弘・神部昭夫・青山恭子, 1984. 1982-1983年に神奈川県内で記録された蜻蛉について. 神奈川県虫報, (71):1-7.
- 岸 一弘, 1999. 神奈川県におけるオナガサナエの分布. 神奈川自然誌資料, (20): 89-92.
- 岸 一弘, 1999. 神奈川県で多数記録されたオオギンヤンマ. 月刊むし, (342): 8-10.
- 岸 一弘・池 英夫, 2011. 神奈川県におけるハネビロトンボの記録 (2010年). 月刊むし, (482): 45-46.
- 岸 一弘, 2015. 神奈川県におけるサラサヤンマの記録. かまくらちよう, (87): 22-26.
- 岸 一弘, 2016. 神奈川県内におけるタカネトンボの記録. かまくらちよう, (90): 60-61.
- 岸 一弘・大津 誠, 2012. 主として湘南地域におけるホソミイトンボの記録. 神奈川虫報, (177): 19.
- 大前 寛, 2015. 平塚市西八幡原の水田にてキイトンボを目撃. 箱根と蝶, (95): 25.
- 尾園 暁・川島逸郎・二橋 亮, 2012. 日本のトンボ, 531pp. 文一総合出版, 東京.
- 佐藤正幸 1996. 寒川町でアオハダトンボを発見. 湘南昆虫, (8): 27. 湘南昆虫研究会.
- 佐々木彰・平子順一・岸 一弘・苅部治紀, 1990. 県立のトンボ相 II. 神奈川虫報, (92): 3-40.
- 渡辺康生, 2015. 大磯町のトンボ目. 神奈川虫報, (186): 57-63.

岸 一弘: 日本生態学会

堀田 佳之介: トンボの棲む街づくり調査グループ

トンボの棲む街づくり調査グループ*

* 新井和雄, 荒井啓三, 池澤光彦, 臼井勝之, 太田祥作, 大津誠, 諏訪部晶, 武末範子, 露木正巳, 峯谷一好, 森田一臣 (五十音順)

下山川水系の魚類相について

三井 翔太・手良村 知功・三井 修

Shota Mitsui, Akinori Teramura and Osamu Mitsui:
Fish Fauna of Shimoyama River System

Abstract. The fish fauna of Shimoyama River system was investigated between 2014 and 2016. We collected fish throughout the Shimoyama River main stream and 4 of its tributaries (Osawayato River, Inomata River, Yokote Stream and Kuritsubo River). As a result, fish from 20 species belonging to Anguillidae, Cyprinidae, Cobitidae, Plecoglossidae, Mugilidae, Adrianichthidae, Sparidae, Gobiidae and Tetraodontidae were recorded. *Opsariichthys platypus* and *Rhinogobius nagoyae* appear to be the most common species in the Shimoyama River system. *Phoxinus lagowskii steindachneri*, *Rhinogobius brunneus* and *Gymnogobius petschiliensis*, listed as near threatened species in *The Red Data Species in Kanagawa Prefecture 2006*, were recorded in the tributaries, indicating the need for preservation of this unique environment.

はじめに

下山川は、三浦半島北西部、神奈川県横須賀市および三浦郡葉山町を流れる二級河川である。全長は約 7.4 km で、横須賀市田浦泉町付近に源流を発し、大沢谷川、猪俣川、栗坪川などの支流を集めながら、最終的には葉山御用邸の敷地を通過して相模湾に流入する。

本河川は、葉山町や NPO 法人などの市民団体による環境保全活動が盛んに行われており、市民への教育普及の場となっている（武蔵工業大学環境情報学部環境情報学科 田中章（ランドスケープ・エコシステムズ）研究室，2007, 2008; 以下“武蔵工業大学”）。しかしながら、それらの活動の基盤となるべき生物相などの科学的調査が行われた事例は未だ少ない。

下山川の魚類については、明仁親王（1972）が下山川河口で採集された魚類を報告したのをはじめ、林（1973）が本流において全域的な調査を行ったほか、林・長峯（1981）による河口域での調査、斉藤（1984）による文献や市町村への聞き取り調査に基づく報告がなされている。また、斉藤ほか（2012）によりヨシノボリ属魚類の分布調査が行われたほか、浜口（1995）によりウロハゼが、山川・瀬能（2016）によって汽水域からテングヨウジが報告された。さらに、近年になって下山川全域を調査対象とした研究例としては、武蔵工業大学（2007, 2008）、神奈川県環境科学センター（2014）がある。

武蔵工業大学（2007, 2008）は、それぞれ 2006 年

から 2007 年および 2007 年から 2008 年にかけて、下山川本流のほぼ全域において魚類や底生生物の採集調査および聞き取り調査を実施し、それらの分布状況を報告した。また、神奈川県環境科学センター（2014）は、2008 年から 2010 年までの 3 年間で、下山川本流の 3 地点（上流から順に不動橋、上山橋および白石橋）において実施された魚類相調査の結果を報告した。しかし、武蔵工業大学（2007, 2008）は画像での記録を行っているが、標本は残されていない。また、神奈川県環境科学センター（2014）では、調査で得られた標本を神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類収蔵資料（KPM-NI）として登録しているが、調査地点数が少ない。加えて、過去に行われた調査はいずれも本流のみを扱っていたことから、支流を含めた下山川水系全体における魚類相はこれまで明らかにされてこなかった。

今回、著者らは本水系における魚類相を明らかにするため、下山川本流と支流 4 河川において調査を行った。その結果、過去 3 年間（2014 年から 2016 年）における本水系の魚類相や分布、そして環境省レッドデータブック 2014（汽水・淡水魚類）（環境省編，2015; 以下“環境省 RDB”）および神奈川県レッドデータ生物調査報告書（勝呂・瀬能，2006; 以下“神奈川県 RDB”）に掲載されている希少種等の生息状況が明らかとなった。本水系における魚類相や分布を明らかにすることは、神奈川県における河川魚類相の解明、そして市民団体等による環境保全の基礎的な知見として重要であると考え、ここに報告する。

調 査 地 点

本研究では、下山川本流の8地点(St. 1からSt. 8)と、支流4河川(大沢谷川, 猪俣川, 横手沢, 栗坪川: St. 9からSt. 12)に設定した各1地点の, 計12地点において調査を行った。調査地点の詳細を表1に、各調査地点の位置を図1に示す。なお, 河川形態の分類(Aa型, Aa-Bb移行型, Bb型およびBc型)は可児(1944)に従った。本研究では, 可児(1944)が述べた流程と河川形態との関係(上流:Aa型およびAa-Bb移行型, 中流:Bb型, 下流:Bc型)に基づき, 本流についてはAa-Bb型を示したSt. 1を上流, Bb型を示したSt. 2からSt. 7を中流, Bc型を示したSt. 8およびSt. 9を下流とした。

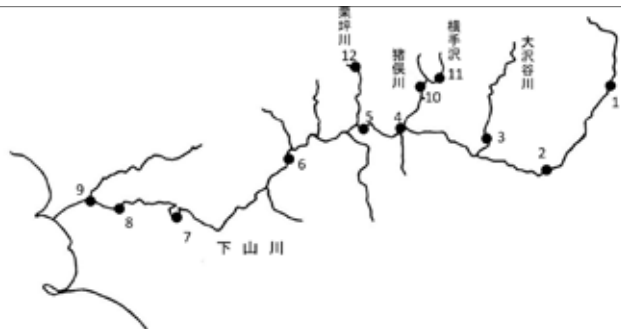


図1. 調査地点. 数字は各調査地点番号を示す。

調 査 方 法

調査は, 夏季および秋季(2015年8月22日, 10月15日および2016年7月31日, 8月2日)に行った。また, 2014年5月14日に予備調査を行ったため, その結果も含めた。

調査は1地点につき30分間とし, 調査人数は3~4人とした。採集には手網および投網を用い, St. 9では補足的に釣りも行った。

採集した魚類は, その場で種同定を行った後, 種ごとに数個体を持ち帰って標本とし, その他の個体はその場で放流した。また, 現場で同定できなかったものは全個体を標本とした。このほか, 採集はできなかったものの目視での同定が可能であった種についても記録した。持ち帰った個体は, 鮮時に写真撮影を行い, 10%ホルマリン水溶液で固定した後, 70%エタノール水溶液で保存した。標本とした個体は, ノギスを用いて標準体長(ニホンウナギの場合は全長)を計測した。

分類, 標準和名, 学名および同定は中坊編(2013)に従った。本研究で採集された魚類は, 神奈川県立生命の星・地球博物館に魚類収蔵資料(KPM-NI)として収蔵されている。

表1. 調査地点(St.)の範囲

調査地点名(St.)		調査区間	河川形態	底質
St.	名称			
1	木古庭215番地先	木古庭215番地先、池上隧道出入口付近にある暗渠上流端より50 m上流の地点から、暗渠上流端までの区間	Aa-Bb	岩盤、砂礫底が点在; 右岸のみ護岸; 拳大~人頭大の転石が散在
2	不動橋	平成橋橋脚上流端より5m上流の地点から、不動橋橋脚上流端より25 m下流の地点までの区間	Bb	砂礫底・泥底; 人頭大の転石が散在
3	大沢谷川(支流)	下山川・大沢谷川合流地点より300m上流の地点から、同地点より50 m下流の地点までの区間	Aa-Bb	砂礫底
4	上山口416番地先	猪俣川・下山川合流地点から、同地点より80 m下流の上山口416番地先までの区間	Bb	砂底・礫底
5	上山口478番地先	上山口478番地先にかかる橋の上流端より30 m上流の地点から、同橋下流端より20 m下流の地点までの区間	Bb	砂泥底
6	水源地橋	水源地橋下流端から50 m下流の地点までの区間	Bb	砂底・礫底
7	下山口11番地先	下山口1313番地先にかかる橋より20 m下流の地点から、同地点より60 m下流の地点までの区間(下山口11番地の水田付近)	Bb	礫底; 拳大~人頭大の転石; 淵は砂泥底
8	白石橋	白石橋より50 m上流の地点から、同橋橋脚上流端までの区間	Bc	砂泥底・礫底
9	主馬寮橋~下山橋	主馬寮橋橋脚上流端から下山橋橋脚上流端までの、本流の区間	Bc	砂泥底; 右岸に護岸・ブロックが敷設
10	猪俣川(支流)	猪俣川・下山川合流地点より250 m上流の地点から、同地点より50 m下流の地点までの区間	Aa-Bb	泥・礫底
11	横手沢(支流)	猪俣川・横手沢合流地点より100 m上流の地点から、同地点より50 m下流の地点までの区間	Aa-Bb	岩盤・礫底
12	栗坪川(支流)	栗坪橋橋脚上流端より100 m上流の地点から、同地点より50 m下流の地点までの区間	Aa-Bb	岩盤・砂礫底

結果と考察

採集された魚類

本研究において、7目9科20種が確認された。内訳は、ウナギ目ウナギ科1種、コイ目コイ科5種、ドジョウ科1種、サケ目アユ科1種、ボラ目ボラ科1種、ダツ目メダカ科1種、スズキ目タイ科1種、ハゼ科8種およびフグ目フグ科1種である。種ごとに採集された調査地点について表2に示した。

以下に、採集された魚類についての詳細を記す。なお、複数個体の場合のみ個体数を記した。

ウナギ目 Order Anguilliformes

ウナギ科 Family Anguillidae

ニホンウナギ *Anguilla japonica* Temminck and Schlegel, 1847

KPM-NI 41156: 556.3 mm, St. 9, 2016年7月31日; KPM-NI 41157: 406.2 mm, St. 9, 2016年7月31日; KPM-NI 41158: 284.1 mm, St. 9, 2016年7月31日。(図2-1)

備考: 本流のSt. 8で目視確認され、St. 9で採集された。St. 9では、転石の下や河床に沈んだ鉄パイプの中から採集された。

本種は、環境省RDBで絶滅危惧IB類に選定されている(環境省編, 2015)。

コイ目 Order Cypriniformes

コイ科 Family Cyprinidae

コイ *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758

備考: 本流のSt. 4, St. 5およびSt. 9で目視確認された。St. 4とSt. 9で確認された個体は全長60 cm以上あると思われ、淵や瀬を遊泳していた。また、赤色や白色、橙色の体色を呈した養殖系統の個体も多数確認された(図2-2)。

表2. 各地点で確認された魚類

調査地点 (St.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	出現地点数
ニホンウナギ								○	●				2
コイ				○	○				○				3
フナ属				○	●								2
オイカワ		●		●	●	●	●	●	●				7
アブラハヤ		●	●	●									3
モツゴ		●		●	●	●							4
ドジョウ		●											1
アユ				●	○	○		●	●				5
ボラ								●	●				2
ミナミメダカ		●			●								2
クロダイ									○				1
ミミズハゼ									●				1
マハゼ									●				1
ゴクラクハゼ							●	●	●				3
シマヨシノボリ		●		●	●	●	●	●	●	●	●		9
クロヨシノボリ	●										●	●	3
スミウキゴリ				●	●	●		●				●	5
ヌマチチブ						●	●	●					3
チチブ								●	●				2
クサフグ									●				1

●: 採集, ○: 目視確認.

本種は、環境省RDBで情報不足に選定されている(環境省編, 2015)。本種には日本国内の在来系統と国外からの移入系統の2集団が存在することが確認されている(Mabuchi *et al.* 2005, 2008)。しかし、これまでに本水系を含む神奈川県内の河川での両系統の分布は明らかにされていない(神奈川県環境科学センター, 2014)。

フナ属 *Carassius* sp.

KPM-NI 39746: 14.1 mm, St. 5, 2015年8月22日。(図2-3)

備考: 2015年の調査で、本流のSt. 4で目視確認、St. 5で1個体が採集された。St. 5で採集された個体は、橋の上流側に存在する淵を遊泳していた。なお、採集された個体が小さく同定が困難であったことから、属までの同定に留めた。

オイカワ *Opsariichthys platypus* (Temminck and Schlegel, 1846)

KPM-NI 39739: 75.2 mm, St. 2, 2015年8月22日; KPM-NI 40907: 89.6 mm, St. 2, 2014年5月17日; KPM-NI 40912: 40.4 mm, St. 2, 2014年5月17日; KPM-NI 41225: 60.9 mm, St. 2, 2016年7月31日; KPM-NI 41226: 86.0 mm, St. 2, 2016年7月31日; KPM-NI 41086: 96.5 mm, St. 4, 2016年7月31日; KPM-NI 41087: 2個体, 60.5–66.0 mm, St. 4, 2016年7月31日; KPM-NI 41079: 68.4 mm, St. 5, 2016年7月31日; KPM-NI 41080: 57.5 mm, St. 5, 2016年7月31日; KPM-NI 41103: 2個体, 57.2–58.8 mm, St. 6, 2016年7月31日; KPM-NI 41075: 56.3 mm, St. 7, 2016年7月31日; KPM-NI 41092: 2個体, 61.4–61.6 mm, St. 8, 2016年7月31日; KPM-NI 41061: 56.5 mm, St. 9, 2016年7月31日; KPM-NI 41077: 81.9 mm, St. 9, 2016年7月31日。(図2-4)

備考: 本流のSt.1と支流のSt. 3を除くすべての地点で採集された。本種は、各地点において幼魚から成魚までが確認され、特にSt. 2, St. 4, St. 5およびSt. 6において多数の個体が確認された。各地点の瀬や淵を遊泳していたところを採集した。

本種の自然分布域は関東地方以西の本州、四国、九州であり、県内に生息する本種は琵琶湖産のアユの移植に伴って導入され定着した国内外来種であると推測されている(林ほか, 1989; 神奈川県環境科学センター, 2014)。

アブラハヤ *Phoxinus lagowskii steindachneri* Sauvage, 1883

KPM-NI 39742: 62.6 mm, St. 3, 2015年8月22日; KPM-NI 39745: 26.9 mm, St. 3, 2015年8月22日; KPM-NI 41223: 2個体, 32.3–34.2 mm, St. 2, 2016年7月31日; KPM-NI 41224: 43.6 mm, St. 2, 2016年7月31日; KPM-NI 41060: 2個体, 35.7–55.2 mm,

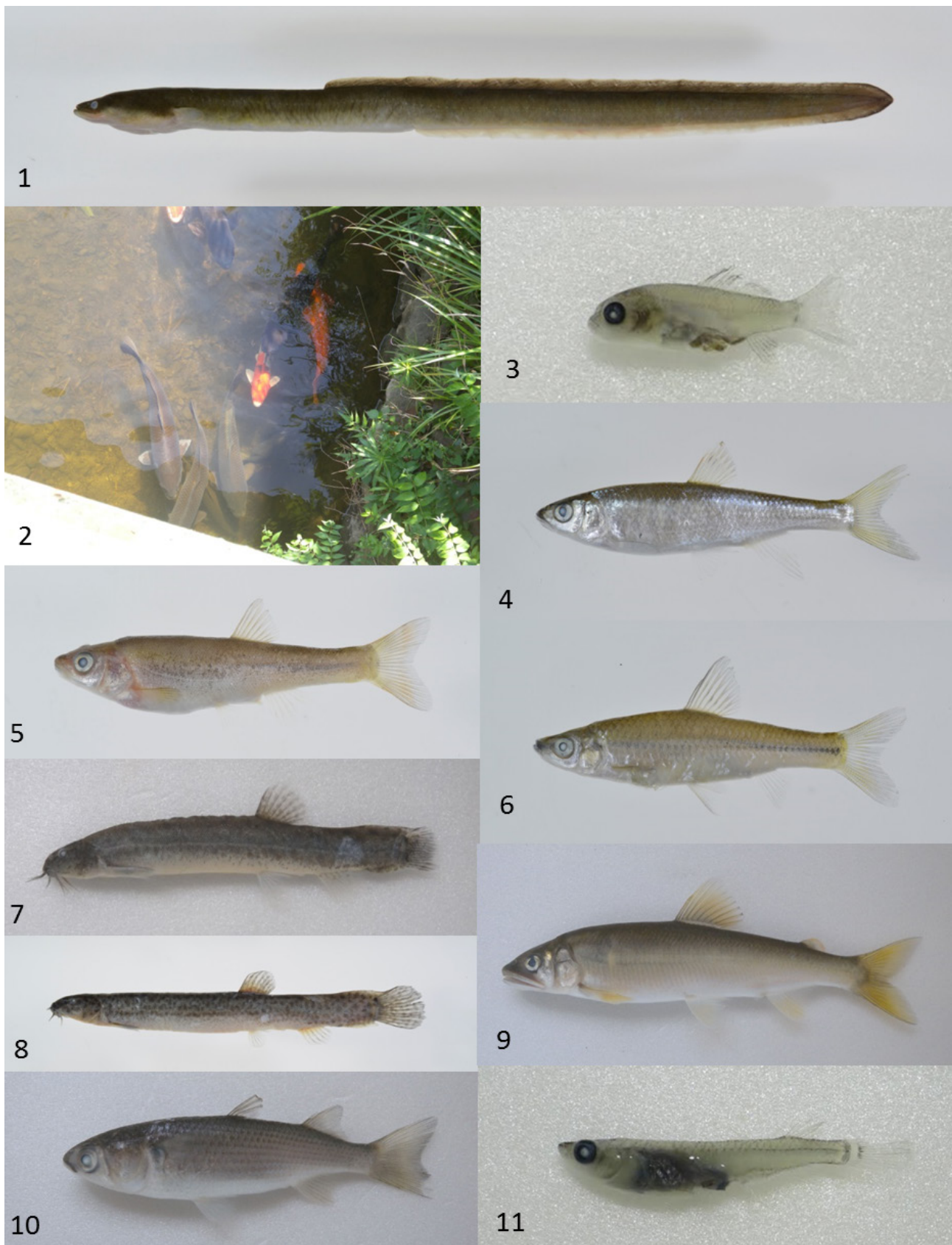


図 2. 採集された魚類.

1: ニホンウナギ *Anguilla japonica*, KPM-NI 41157, 406.2 mm; 2: コイ *Cyprinus carpio* 体長不明, St. 4 にて; 3: フナ属 *Carassius* sp., KPM-NI 39746, 14.1 mm; 4: オイカワ *Opsariichthys platypus*, KPM-NI 39739, 75.2 mm; 5: アブラハヤ *Phoxinus lagowskii steindachneri*, KPM-NI 39742, 62.6 mm; 6: モツゴ *Pseudorasbora parva*, KPM-NI 39749, 44.0 mm; 7: ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus*, KPM-NI 40906, 69.8 mm; 8: ドジョウ *M. anguillicaudatus*, KPM-NI 39738, 135.3 mm; 9: アユ *Plecoglossus altivelis altivelis*, KPM-NI 41062, 121.5 mm; 10: ボラ *Mugil cephalus cephalus*, KPM-NI 41063, 65.6 mm; 11: ミナメダカ *Oryzias latipes*, KPM-NI 39744, 25.8 mm.

1,4-6,8: 瀬能宏 撮影; 3,11: 手良村 知功 撮影, 2,7,9-10: 三井翔太 撮影.

St. 3, 2016 年 8 月 2 日 ; KPM-NI 41076: 77.5 mm,
St. 3, 2016 年 8 月 2 日 ; KPM-NI 41088: 5 個 体 ,
29.5–40.3 mm, St. 4, 2016 年 7 月 31 日 . (図 2-5)

備考：支流の大沢谷川 (St. 3) と本流の中流域 2 地
点 (St. 2 および St. 4) で採集された。大沢谷川では本
種のみが確認され、幼魚から成魚までの各成長段階の個
体が多数確認された。一方、本流では成魚は確認されな
かった。支流の瀬や、淵に沈んだ流木の影、本流の瀬や
小さなワンドで遊泳していたところを採集された。

本種は近年、三浦半島を含む県東部の河川における生
息数が減少していることから、神奈川県 RDB で準絶滅
危惧種に選定されている (勝呂・瀬能, 2006)。本水系
における分布は、本流の中流域と大沢谷川のみの確認に
限られたことから、今後の動向に注視する必要がある。

モツゴ *Pseudorasbora parva*
(Temminck and Schlegel, 1846)

KPM-NI 39749: 44.0 mm, St. 4, 2015 年 8 月 22



図 2. 採集された魚類 (続き)。

12: ミミズハゼ *Luciogobius guttatus*, KPM-NI 41068, 36.3 mm; 13: マハゼ *Acanthogobius flavimanus*, KPM-NI 41065, 87.6 mm; 14: ヌマチチブ *Tridentiger brevispinis*, KPM-NI 41074, 42.0 mm; 15: チチブ *T. obscurus*, KPM-NI 39740, 67.7 mm; 16: シマヨシノボリ *Rhinogobius nagoyae*, KPM-NI 39747, 64.0 mm; 17: クロヨシノボリ *R. brunneus*, KPM-NI 39743, 53.7 mm; 18: クロヨシノボリ *R. brunneus*, KPM-NI 41069, 64.2 mm; 19: ゴクラクハゼ *R. giurinus*, KPM-NI 39748, 59.6 mm; 20: スミウキゴリ *Gymnogobius petschiliensis*, KPM-NI 41071, 44.9 mm; 21: クサフグ *Takifugu niphobles*, KPM-NI 40921, 107.2 mm.

12, 14, 18, 20, 21: 三井翔太 撮影 ; 15–17, 19: 瀬能 宏 撮影 .

日 ; KPM-NI 40911: 37.4 mm, St. 2, 2014 年 5 月 17 日 ; KPM-NI 41081: 2 個体, 41.0–46.6 mm, St. 5, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41104: 42.8 mm, St. 6, 2016 年 7 月 31 日 . (図 2-6)

備考 : 本流の中流域の 4 地点 (St. 2, St. 4, St. 5 および St. 6) で採集された。瀬や淵を遊泳しており、転石の影や草本植物の間隙に隠れていたところを採集された。

ドジョウ科 Family Cobitidae
ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus*
(Cantor, 1842)

KPM-NI 39737: 106.3 mm, St. 2, 2015 年 8 月 22 日 ; KPM-NI0039738: 135.3 mm, 2015 年 8 月 22 日 ; KPM-NI 40906: 69.8 mm, St. 2, 2014 年 5 月 17 日 ; KPM-NI 40920: 64.1 mm, St. 2, 2016 年 5 月 27 日 ; KPM-NI 41228: 85.4 mm, St. 2, 2016 年 7 月 31 日 . (図 2-7, 8)

備考 : 本種は、本流の 1 地点 (St. 2) で計 5 個体が採集された。不動橋下流側および平成橋付近の泥底から採集した。なお、KPM-NI 40906 は中国系のドジョウである可能性が高い (中島 淳氏, 私信)。本種は、養殖用の種苗などの用途で朝鮮半島や中国などの国外から輸入されており、近年ではそれらの個体が自然水域内へ逸散していることが知られている (清水・高木, 2010)。今後、本水系においても国外外来系統の拡散が起こる恐れがあるため、引き続き動向を注視する必要がある。

サケ目 Order Salmoniformes
アユ科 Family Plecoglossidae
アユ *Plecoglossus altivelis altivelis*
(Temminck and Schlegel, 1846)

KPM-NI 41089: 3 個体, 71.4–83.7 mm, St. 4, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41094: 2 個体, 72.4–88.5 mm, St. 8, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41062: 121.5 mm, St. 9, 2016 年 7 月 31 日 . (図 2-9)

備考 : 本種は、本流の St. 4, St. 8 および St. 9 で採集されたほか、St. 5 および St. 6 で目視確認された。いずれの地点においても 5–15 個体ほどの群れで遊泳しており、水底の藻類を摂食するのが観察された。目視された個体の推定全長は約 10–15 cm であった。

ボラ目 Order Mugiliformes
ボラ科 Family Mugilidae

ボラ *Mugil cephalus cephalus* Linnaeus, 1758

KPM-NI 40917: 2 個体, 30.2–32.6 mm, St. 8, 2014 年 5 月 17 日 ; KPM-NI 41093: 55.3 mm, St. 8, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41063: 4 個体, 51.3–65.6 mm, St. 9, 2016 年 7 月 31 日 . (図 2-10)

備考 : 本種は、本流の St. 8 と St. 9 で採集した。また、2015 年 8 月に同地点で目視確認した。本地点では、体長約 3–5 cm および 15 cm ほどの個体がそれぞれ群れ

で遊泳しているのが確認できた。

ダツ目 Order Beloniformes
メダカ科 Family Adrianichthyidae
ミナミメダカ *Oryzias latipes*
(Temminck and Schlegel, 1846)

KPM-NI 39744: 25.8 mm, St. 5, 2015 年 8 月 22 日 ; KPM-NI 40910: 3 個体, 24.9–27.9 mm, St. 2, 2014 年 5 月 17 日 . (図 2-11)

備考 : 本種は、2014 年には本流の St. 2 で、2015 年には St. 5 で採集された。いずれの地点においても、St. 2 では堰の下にできた淵の中層を遊泳していた。St. 5 では淵や岸際に生育しているアシ等の植物の間隙を遊泳していた。なお、2016 年 5 月および 7 月の調査では、いずれの地点においても確認できなかった。

本種は、環境省 RDB で絶滅危惧Ⅱ類に、神奈川県 RDB で絶滅危惧ⅠA 類に選定されている (勝呂・瀬能, 2006; 環境省編, 2015) これまでに神奈川県内において固有の在来系統であると確認されたのは酒匂川と三浦半島の三浦市初声町三戸に生息する個体群のみであり (勝呂・瀬能, 2006), 他水系に生息する個体群は放流によって定着した国内外来種であると推測されている (神奈川県環境科学センター, 2014)。今回確認された個体がいずれの系統に由来するか明らかではないが、保全生物学的な観点から今後の動向を注視する必要がある。

スズキ目 Order Perciformes
タイ科 Family Sparidae
クロダイ *Acanthopagrus schlegelii*
(Bleeker, 1854)

備考 : 本種は、本流の下流 1 地点 (St. 9) のみで目視確認された。推定全長は 30–40 cm ほどで、成魚と判断される。下山橋から主馬寮橋の上流側にかけて、瀬や淵を遊泳していた。

ハゼ科 Family Gobiidae
ミミズハゼ *Luciogobius guttatus* Gill, 1859

KPM-NI 41068: 36.3 mm, St. 9, 2016 年 7 月 31 日 . (図 2-12)

備考 : 本流の下流域の 1 地点 (St. 9) で確認された。本個体は、転石の下より採集された。

本種は、神奈川県 RDB で情報不足に選定されている (勝呂・瀬能, 2006)。

マハゼ *Acanthogobius flavimanus*
(Temminck and Schlegel, 1845)

KPM-NI 41065: 1 個体, 87.6 mm, St. 9, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41066: 1 個体, 77.1 mm, St. 9, 2016 年 7 月 31 日 . (図 2-13)

備考 : 本流の下流域の 1 地点 (St. 9) で確認された。両個体とも淵の砂礫底より採集した。

ヌマチチブ *Tridentiger brevispinis* Katsuyama,
Arai and Nakamura, 1972

KPM-NI 40909: 102.0 mm, St. 7, 2014 年 5 月 17 日 ; KPM-NI 40914: 48.7 mm, St. 8, 2014 年 5 月 17 日 ; KPM-NI 41107: 45.0 mm, St. 6, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41074: 42.0 mm, St. 7, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41099: 57.4 mm, St. 8, 2016 年 7 月 31 日 . (図 2-14)

備考 : 本流の中流から下流までの 3 地点 (St. 6, St. 7 および St. 8) から採集された。礫底上や転石の影、コンクリート護岸やブロックの壁面で採集された。

チチブ *Tridentiger obscurus*
(Temminck and Schlegel, 1845)

KPM-NI 39740: 67.7 mm, St. 9, 2015 年 8 月 22 日 ; KPM-NI 41098: 5 個体 , 50.0–60.0 mm, St. 8, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41067: 3 個体 , 56.7–68.7 mm, St. 9, 2016 年 7 月 31 日 . (図 2-15)

備考 : 本種は、本流の下流域 (St. 8 および St. 9) の礫底上、ブロック、転石の影やコンクリート護岸の壁面より採集された。

シマヨシノボリ *Rhinogobius nagoyae*
Jordan and Seale, 1906

KPM-NI 39747: 64.0 mm, St. 2, 2015 年 8 月 22 日 ; KPM-NI 40913: 45.3 mm, St. 6, 2014 年 5 月 17 日 ; KPM-NI 40923: 2 個体 , 41.0–52.2 mm, St. 2, 2014 年 5 月 17 日 ; KPM-NI 41227: 58.8 mm, St. 2, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41090: 4 個体 , 45.6–58.9 mm, St. 4, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41082: 2 個体 , 43.2–55.2 mm, St. 5, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI : 55.4 mm, St. 6, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41105: 2 個体 , 33.7–44.7 mm, St. 7, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41095: 7 個体 , 20.5–50.4 mm, St. 8, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41102: 5 個体 , 30.5–39.3 mm, St. 10, 2016 年 8 月 2 日 ; KPM-NI 41070: 4 個体 , 31.4–35.2 mm, St. 11, 2016 年 8 月 2 日 . (図 2-16)

備考 : 本種は、上流域 (St. 1) および支流の大沢谷川 (St. 3)、栗坪川 (St. 12) を除く全ての地点で採集された。支流の猪俣川 (St. 10) では本種のみが確認された。横手沢 (St. 11) では、調査区間の下流部にある暗渠の下でクロヨシノボリ、スミウキゴリと同所的に採集されたが、それより上流では確認されなかった。いずれの地点においても、幼魚から成魚まで各成長段階の個体が、瀬や淵の転石の周りで採集された。

クロヨシノボリ *Rhinogobius brunneus*
(Temminck and Schlegel, 1845)

KPM-NI 39743: 53.7 mm, St. 1, 2015 年 8 月 22 日 ; KPM-NI 41084: 75.5 mm, St. 1, 2016 年 7

月 31 日 ; KPM-NI 41085: 3 個体 , 40.2–60.7 mm, St. 1, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41069: 5 個体 , 35.8–64.2 mm, St. 11, 2016 年 8 月 2 日 ; KPM-NI 41101: 4 個体 , 35.8–40.8 mm, St. 12, 2016 年 8 月 2 日 . (図 2-17, 18)

備考 : 本種は本流の上流域 (St. 1)、支流の横手沢 (St. 11) および栗坪川 (St. 12) で採集された。St. 1 と栗坪川では本種以外の魚類は確認されなかった。また、横手沢においても、調査区間下流部にある暗渠の下ではシマヨシノボリ、スミウキゴリと同所的に確認されたが、それより上流では本種しか確認されなかった。本流では護岸の真下にある岩陰から採集された。支流である横手沢と栗坪川では、瀬や淵の岩盤上および礫や転石の影から採集された。本種は下山川水系からは初めて確認された。

本種は神奈川県 RDB で準絶滅危惧種に選定されている (勝呂・瀬能, 2006)。県内ではこれまでに県西部と三浦半島に位置する相模湾流入河川からの記録があるが、近年は三浦半島からのみの記録に留まる (斉藤・林, 1999; 勝呂・瀬能, 2006; 瀬能, 2007; 斉藤ほか, 2012; 神奈川県環境科学センター, 2014)。斉藤ほか (2012) は、生息地が少ないことから、県内に生息するヨシノボリ属魚類の中で最も絶滅の危険性が高いと指摘している。本水系では、上流の 1 地点と支流 2 河川からの確認に限られたことから、今後も生息状況に注視していく必要がある。

ゴクラクハゼ *Rhinogobius giurinus* (Rutter, 1897)

KPM-NI 39748: 59.6 mm, St. 8, 2015 年 8 月 22 日 ; KPM-NI 40918: 2 個体 , 33.3–47.1 mm, St. 7, 2014 年 5 月 17 日 ; KPM-NI 41072: 3 個体 , 48.3–53.7 mm, St. 7, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41096: 83.1 mm, St. 8, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41097: 4 個体 , 43.8–69.8 mm, St. 8, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41064: 2 個体 , 40.4–65.8 mm, St. 9, 2016 年 7 月 31 日 . (図 2-19)

備考 : 本種は、本流の St. 7, St. 8 および St. 9 で採集された。いずれも、瀬や淵の転石帯において採集された。

本種は神奈川県 RDB で準絶滅危惧種に選定されている (勝呂・瀬能, 2006)。

スミウキゴリ *Gymnogobius petschiliensis*
(Randahl, 1924)

KPM-NI40915: 23.6 mm, St. 8, 2014 年 5 月 17 日 ; KPM-NI 40919: 29.6 mm, St. 8, 2014 年 5 月 17 日 ; KPM-NI 41091: 55.8 mm, St. 4, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41083: 54.0 mm, St. 5, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41106: 5 個体 , 39.5–59.3 mm, St. 6, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41100: 50.0 mm, St. 8, 2016 年 7 月 31 日 ; KPM-NI 41071: 3 個体 , 40.1–44.9 mm, St. 11, 2016 年 8 月 2 日 . (図 2-20)

備考：本種は、本流の St. 4, St. 5, St.6 および St. 8 支流の横手沢 (St.11) で採集された。本流では、瀬や淵の転石の下や影、砂底から採集された。支流の横手沢では、調査区間下流部にある淵で、クロヨシノボリ、シマヨシノボリと同所的に採集されたが、それより上流では確認されなかった。

本種は神奈川県 RDB で準絶滅危惧種に選定されている (勝呂・瀬能, 2006)。

フグ目 Order Tetraodontiformes

フグ科 Family Tetraodontidae

クサフグ *Takifugu niphobles*

(Jordan and Snyder, 1901)

KPM-NI 40921: 107.2 mm, St. 9, 2015 年 10 月 10 日。(図 2-21)

備考：本種は、本流の St. 9 で採集された。瀬や淵を遊泳していたところを採集した。

魚類の分布状況について

本研究で確認された魚類の出現地点および地点ごとの出現種数について述べる (表 2)。最も出現地点数が多かったのはシマヨシノボリで、本流の St. 2, St. 4 から St. 9 までの地点と支流の猪俣川 (St. 10), 横手沢 (St. 11) の合計 9 地点で確認された。オイカワの出現地点数がそれに次いで多く、本流の St. 2, St. 4 から St. 9 までの 7 地点で確認された。それらに次いで、アユ・スミウキゴリ (5 地点), モツゴ (4 地点), コイ・アブラハヤ・クロヨシノボリ・ゴクラクハゼ・ヌマチチブ (以上, 各 3 地点), ニホンウナギ・フナ属・ミナミメダカ・ボラ・チチブ (以上, 各 2 地点) の順に採集地点数が多く、ドジョウ・クロダイ・ミミズハゼ・マハゼ・クサフグは、いずれも 1 地点でしか確認されなかった。

本研究において、最も多くの地点で出現したシマヨシノボリは、いずれも本流の下流から中流までのすべての地点と、猪俣川、横手沢で確認された。次いで出現地点数が多かったオイカワは、本流の下流から中流のすべての地点で確認された。神奈川県環境科学センター (2014) は、調査対象とした下山川本流の白石橋 (本研究でいう St. 8), 上山橋 (本研究における St. 4 上流端より約 350m 上流側), 不動橋 (本研究における St. 2) の 3 か所すべての地点においてオイカワとシマヨシノボリを採集している。また、武蔵工業大学 (2007, 2008) も、不動橋より下流の本流の区間から両種を報告している。以上のことから、オイカワとシマヨシノボリの 2 種が、本水系において最も広範囲に生息する種であると考えられる。

支流の猪俣川ではシマヨシノボリのみ、栗坪川ではクロヨシノボリのみ、横手沢では両種にスミウキゴリを加えた 3 種が確認され、その他の種は確認されなかった。大沢谷川では、アブラハヤのみが確認された。本河川で 3 年間の調査を行ったが、魚類を採集できた 2015 年と

2016 年の調査で本種しか確認されなかったことから、本河川にはアブラハヤ 1 種の生息に限られる可能性が高いと考えられる。

このほかに注目すべき事として、本流におけるクロヨシノボリとシマヨシノボリの分布状況が挙げられる。クロヨシノボリでは上流に限られていたのに対し、シマヨシノボリでは上述のとおり中流から下流にかけて生息していた (表 2)。水野ほか (1979) は、シマヨシノボリとクロヨシノボリが共存する河川では、下流にシマヨシノボリ、上流にクロヨシノボリが多く生息すると指摘している。下山川の本流でも同様の傾向が見られたことから、本河川においても両種のすみわけが形成されている可能性が高い。今後、個体数に基づく定量的な比較を行う事で、本河川における両種の分布様式が明らかになると考えられる。

本研究と過去の文献に基づく出現種の比較

本研究と過去の報告を含めて、下山川水系から報告されている魚類について表 3 に示した。その結果、本水系で確認された種数は延べ 52 種となった。これらのうち、現在では分類学的再検討によって複数種を含むことが知られている“メダカ” (Asai *et al.* (2012) により日本産は *Oryzias latipes* と *Oryzias sakaizumii* とに細分類; 標準和名は瀬能, 2013 によりそれぞれミナミメダカとキタノメダカが与えられた), “シマハゼ” (明仁・坂本 (1989) によりアカオビシマハゼ *Tridentiger trigonocephalus* とシモフリシマハゼ *T. bifasciatus* として再記載) および“ヨシノボリ” (本研究で出現したシマヨシノボリとクロヨシノボリは、それぞれ中坊編 (2013), Oijen *et al.* (2011) により再検討および学名の付与がなされた), そして科または属までの同定に留めたフナ属未同定種, コイ科未同定種およびハゼ科未同定種を除くと合計 46 種となった。

また、過去に報告されているが本研究では確認されなかった種は、“メダカ”, “シマハゼ”, “ヨシノボリ”, フナ属未同定種, コイ科未同定種およびハゼ科未同定種を除いて 27 種であった。これらのうち、コノシロ, スズキ, ギンガメアジ, クロサギ, カゴカキダイ, メジナ, キヌカジカ, ダイナンギンボ, マツゲハゼ, サビハゼ, アシシロハゼ, ウロハゼ, アベハゼ, アゴハゼ, ビリンゴ, オニカマス の 16 種は、いずれも河口域で採集されている (明仁親王, 1972; 林・長峯, 1981)。本研究では河口域での調査を行っていないため、これらの種が確認できなかったと考えられる。その他の種については、先行研究と本研究では採集時期や地点、頻度等が異なるために確認されなかったと考えられるが、環境の改変により本水系からは絶滅した種が含まれている可能性も否めない。

今後の課題

本研究では、調査区域に河口を含めなかったため、周縁性魚類の出現については十分に把握することができな

表 3. これまでに下山川水系において確認された魚類

種名			本研究	明仁親王 (1972)	林(1973)	林・長峯 (1981)	斉藤 (1984)*1	浜口 (1995)	斉藤ほか (2012)	武蔵工業大学 (2007)	武蔵工業大学 (2008)	神奈川県環境科学 センター(2014)	山川・瀬能 (2016b)
ウナギ目	ウナギ科	ニホンウナギ(“ウナギ”)	●	●			●			●	●	●	
ニシン目	ニシン科	コノシロ		●									
コイ目	コイ科	コイ	●				●			●	●		
		ギンブナ		●						●	●	●	
		フナ属	●										
		オイカワ	●							●	●	●	
		アブラハヤ	●							●	●	●	
		ウグイ									●		
		モツゴ	●	●	●		●			●	●		
		コイ科									●*3		
	ドジョウ科	ドジョウ	●				●			●		●	
		カラドジョウ									●*4		
サケ目	アユ科	アユ	●	●	●		●			●	●	●	
トゲウオ目	ヨウジウオ科	テングヨウジ											●
ボラ目	ボラ科	ボラ	●		●		●				●	●	
ダツ目	メダカ科	ミナミメダカ	●										
		“メダカ”*2					●					●	
スズキ目	スズキ科	スズキ		●									
	アジ科	ギンガメアジ			●		●						
	クロサギ科	クロサギ		●									
	タイ科	クロダイ	●	●									
	シマイサギ科	コトヒキ(“ヤガタイサギ”)		●							●		
		シマイサギ									●		
	ユゴイ科	ユゴイ										●	
	カゴカキダイ科	カゴカキダイ				●	●						
	メジナ科	メジナ		●									
	カジカ科	カマキリ		●									
		キヌカジカ		●									
	タウエガジ科	ダイナンギンボ				●							
	ハゼ科	ミズハゼ	●	●			●					●	
		シロウオ		●							●		
		マツゲハゼ		●									
		サビハゼ				●	●						
		マハゼ	●	●			●				●	●	
		アシシロハゼ		●									
		ウロハゼ			●		●	●					
		ボウズハゼ			●		●						
		アベハゼ		●									
		“シマハゼ” *2		●									
		ヌマチチブ	●								●	●	
		チチブ	●	●			●				●*4		
		シマヨシノボリ	●						●	●	●	●	
		クロヨシノボリ	●										
		ゴクラクハゼ	●	●					●		●	●	
		“ヨシノボリ” *2					●						
		スミウキゴリ	●								●	●	
		ウキゴリ		●			●				●*4		
		ビリンゴ		●	●		●						
		アゴハゼ		●									
		ハゼ科									●*5		
	カマス科	オニカマス		●									
フグ目	フグ科	クサフグ	●	●	●		●			●			

*1: 文献調査および聞き取り調査に基づく。*2: それぞれメダカ、シマハゼ、ヨシノボリとして報告。

*3: 原典ではコイ科の一種Ⅰ，Ⅱとして報告。*4: 聞き取り調査に基づく。*5: 原典ではハゼ科の一種Ⅰ，Ⅱ，Ⅲとして報告。

かった。今後は、河口域での調査を行う事で、本河川の汽水域の魚類についての知見を補完する必要がある。さらに、国内・国外外来種や、環境省 RDB および神奈川県 RDB に掲載されている希少魚類についても、継続的に分布や出現、定着状況に注意を払うとともに、定量的な調査を行う事で、保全を行うための生態学的な基礎的知見を蓄積していくことが重要である。

謝 辞

本研究を進めるにあたって、神奈川県立生命の星・地球博物館の瀬能 宏博士には、同館に収蔵されている魚類標本や画像資料を使用させて頂いた。福岡県保健環境研究所の中島 淳博士には、ドジョウ科魚類の同定についてご教示いただいた。東京海洋大学海洋科学部集団生

物学研究室の Carlos Augusto Strüssmann 教授には、本稿の英文要旨を校閲していただいた。上山口寺前谷戸復元プロジェクトの伊藤咲子氏および神奈川県三浦郡葉山町の三井純子氏には現地調査にご協力いただいた。また、神奈川県立生命の星・地球博物館の学芸ボランティア（魚類）の皆様には、標本作製や登録にご協力いただいた。加えて、葉山町環境部環境課の皆様には、文献の閲覧を承諾していただいた。以上の方々に、この場を借りて深く御礼申し上げる。

引用文献

- Asai, T., H. Senou, K. Hosoya, 2012. *Oryzias sakaizumii*, a new ricefish from northern Japan (Teleostei: Adrianichthyidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 22(4): 289–299.
- 明仁・坂本勝一, 1989. シマハゼの再検討. 魚類学雑誌, 36(1): 100–112.
- 明仁親王, 1972. 神奈川県で採集されたマツゲハゼ *Oxyurichthys ophthalmonema* とその学名の検討. 魚類学雑誌 別冊, 19(2): 103–110.
- 浜口哲一, 1995. 淡水魚. 神奈川県立博物館調査研究報告 (自然科学) (7): 121–132.
- 林 公義, 1973. 三浦半島の淡水魚類 (三浦半島淡水魚類調査報告). 横須賀市博物館研究報告 (自然科学), (20): 18–52.
- 林 公義・長峯嘉之, 1981. 三浦半島淡水魚類調査追加記録と一考察. 神奈川自然誌資料, (2): 23–28.
- 林 公義・浜口哲一・石原龍雄・木村喜芳, 1989. 神奈川県の帰化魚類. 神奈川自然誌資料, (10): 43–64.
- 可児藤吉, 1944. 溪流棲昆虫の生態. 日本生物誌 昆虫 上巻. 研究社, 東京. (1970 復刻. 可児藤吉全集全 1 巻, 3–91 pp. 思索社, 東京)
- 環境省 編, 2015. レッドデータブック 2014 4 汽水・淡水魚類 – 日本の絶滅のおそれのある野生生物 –. 414pp. 株式会社ぎょうせい, 東京
- 斉藤和久, 1984. 神奈川県の淡水魚類分布状況. 133–166 pp. 神奈川県の水生生物 第 6 報, 神奈川県環境部水質保全課, 横浜市.
- 斉藤和久・林 公義, 1999. 森戸川 (三浦半島) におけるヨシノボリ類の分布様式と個体数増減. 神奈川自然誌資料, (20): 65–68.
- 斉藤和久・金子裕明・勝呂尚之・大竹哲男, 2012. 神奈川県内河川におけるヨシノボリ属魚類の分布. 神奈川自然誌資料, (33): 85–93.
- 瀬能 宏, 2007. 初声町三戸地区の谷戸の重要性. 自然科学のつばら, 13(4): 26–27.
- 瀬能 宏, 2013. メダカ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp. 649–650, 1923–1927. 東海大学出版会, 秦野.
- 清水孝昭・高木基裕, 2010. ミトコンドリア DNA による愛媛県を中心としたドジョウの遺伝的集団構造と攪乱. 魚類学雑誌, 57(1): 13–26.
- 勝呂尚之・瀬能 宏, 2006. 汽水・淡水魚類. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006. 275–298 pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- Mabuchi, K., H. Senou, T. Suzuki, and M. Nishida. 2005. Discovery of an ancient lineage of *Cyprinus carpio* from Lake Biwa, central Japan, based on mtDNA sequence data, with reference to possible multiple origins of koi. *Journal of Fish Biology*, (66): 1516–1528.
- Mabuchi, K., H. Senou, and M. Nishida. 2008. Mitochondrial DNA analysis reveals cryptic large-scale invasion of non-native genotypes of common carp *Cyprinus carpio* in Japan. *Molecular Ecology*, (17): 796–809.
- 水野信彦・上原伸一・牧 倫郎, 1979. ヨシノボリの研究 IV. 4 型共存河川でのすみわけ. 日本生態学会誌, 29: 137–147.
- 武蔵工業大学環境情報学部環境情報学科 田中章 (ランドスケープ・エコシステムズ) 研究室, 2007. 平成 18 年度葉山町委託研究 下山川流域生態系 (上流部) 調査報告書. 103 pp. 武蔵工業大学環境情報学部環境情報学科 田中章 (ランドスケープ・エコシステムズ) 研究室, 横浜.
- 武蔵工業大学環境情報学部環境情報学科 田中章 (ランドスケープ・エコシステムズ) 研究室, 2008. 平成 19 年度葉山町委託研究 下山川流域生態系 (下流部) 調査報告書. 171 pp. 武蔵工業大学環境情報学部環境情報学科 田中章 (ランドスケープ・エコシステムズ) 研究室, 横浜.
- 中坊徹次 編, 2013. 日本産魚類検索図鑑 全種の同定 第三版. 2428 pp. 東海大学出版会, 秦野.
- Oijen M. J. P., T. Suzuki, I. S. Chen, 2011. On the earliest published species of *Rhinogobius*. With a redescription of *Gobius brunneus* Temminck and Schlegel, 1845. *Journal of the National Taiwan Museum*, 64(1): 1–17.
- 山川宇宙・瀬能宏, 2016. 相模湾流入河川および沿岸域で記録された注目すべき魚類 16 種. 神奈川自然誌資料, (37): 44–52.

三井 翔太：東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科
集団生物学研究室
手良村 知功：東京海洋大学海洋科学部海洋環境学科
三井 修：二子山山系自然保護協議会

相模湾とその周辺地域の河川および沿岸域で記録された 注目すべき魚類 5 種

山川 宇宙・坪 健人・酒井 卓・三井 翔太・瀬能 宏

Uchu Yamakawa, Taketo Akutsu, Suguru Sakai, Shota Mitsui and
Hiroshi Senou: Notes on Five Fish Species Recorded from the Rivers
and Coastal Areas of Sagami Bay and Adjacent Waters, Japan

Abstract. Five fish species collected from the rivers and coastal areas of Sagami Bay and adjacent waters were briefly described to document the effects of a rising trend in sea surface temperature in those areas in response to global warming. Two tropical–subtropical species, i.e. *Monodactylus argenteus* and *Oxyurichthys visayanus*, were newly reported from the Kanto area representing the northernmost records for the species. A rare tropical–subtropical species, *Eleotris acanthopoma*, was recorded for the first time from the rivers flowing to Tokyo Bay in Kanagawa Prefecture. The occurrence of *Plectorhinchus gibbosus* in Shimoda represents a new record from Sagami Bay. A rare temperate species, *Hippichthys penicillus*, was also noted.

はじめに

黒潮はフィリピン東方に発し、台湾と与那国島の間を北上、トカラ海峡を東進して、九州、四国および本州南部の沿岸を流れる強大な暖流である（松浦編，2012）。その強大な流れにより、魚類を含む多くの海洋生物を南から北へと輸送しており、その影響を強く受ける本州南岸の各地においては熱帯性魚類が多く記録されている（Senou *et al.*, 2006; 松浦編，2012）。

黒潮の東端に近い相模湾とその周辺地域の河川および沿岸域においても、これまでにオニボラ *Ellochelon vaigiensis* やタメトモハゼ *Ophieleotris* sp. 1, ミナミヒメハゼ *Favonigobius reichei* など数多くの熱帯性魚類が記録されている（北原，2008; 北原ほか，2012; 山川・瀬能，2016）。このような場所における熱帯性魚類の生息状況を明らかにすることは、黒潮による魚類の分散機構の解明や、地球温暖化および海水温の上昇傾向の影響を把握するために重要であり、著者らはそれらの観点から魚類相調査を行っている。

今回、関東地方初記録の魚類 2 種と相模湾初記録 1 種、神奈川県内の東京湾流入河川初記録 1 種を含む 4 種の熱帯・亜熱帯性魚類を採集することができたのでここに報告する。また、同地において記録の少ない温帯性の魚類 1 種についても併せて報告する。

方 法

採集調査は、2015 年 4 月 25 日から 2016 年 7 月 18 日にかけて、相模湾南西部に位置する静岡県下田市の大浦湾と、東京湾南西部に位置する神奈川県横須賀市の野島水路、相模湾および東京湾に流入する 3 河川で行った：境川および田越川、鶴見川。

調査は原則 1～2 名で、手網（口径 350 mm）を用いて行った。採集された魚類は原則として神奈川県立生命の星・地球博物館に持ち帰り、10 % ホルマリン水溶液で固定し、後日 70 % エタノール水溶液に置換した後、各部の計測や計数、同定を行った。すべての標本は、同博物館の標本資料（KPM-NI）として登録した。

千葉県産のヒメツバメウオ *Monodactylus argenteus* 1 個体については、公益財団法人 海洋生物環境研究所の小嶋純一氏から寄贈を受け、各部の計測や計数、同定を行った後、神奈川県立生命の星・地球博物館の標本資料として登録した。この他、同博物館に収蔵されている写真資料（KPM-NR）についても適宜調査した。

各部の計測および計数は中坊・中山（2013）にしたがった。計測はノギスを用いて 10 分の 1 mm の精度で行い、サイズは標準体長で表した。同定は中坊編（2013）にしたがったが、ヒメツバメウオとチチブモドキ *Eleotris acanthopoma* の同定には岡・木下（2014）と明仁親

王（1967）も用いた。また、本稿で使用した各種の標準名および学名と科の配列は、中坊編（2013）にしたがった。

なお、本稿における相模湾と東京湾の範囲は Senou *et al.*（2006）にしたがった。

ヨウジウオ科 Family Syngnathidae
ガンテンイシヨウジ
Hippichthys penicillus (Cantor, 1849)
(図 1-A)

材料：KPM-NI 40747～40748, 40922, 4 個体, 111.5～151.0 mm, 野島水路右岸, 神奈川県横須賀市夏島町, 2016 年 6 月 19 日, 手網, 山川宇宙・三井翔太採集。

採集された個体はいずれも軀幹部と尾部の上隆起線が不連続で、下隆起線が連続であること、各隆起線が円滑

であること、主鰓蓋骨の隆起線が発達していること、吻背面の中央隆起線は円滑であること、腹部の中央隆起線はよく発達していること、軀幹部の中央隆起線の後部が直線状であることから、瀬能（2013）のガンテンイシヨウジの標徴とよく一致した。

これらの個体は、平潟湾と東京湾の接続水路である野島水路右岸の干潮時に干出した泥地にできた潮溜まりで採集した。採集時は干潮の時間帯であり、水温は 24.2℃であった。保全のため、標本にはしていないが、同所では他に、同日に 12 個体, 6 月 27 日に 9 個体, 7 月 2 日に 2 個体が採集された。

本種は、国内では東京湾から種子島の太平洋側沿岸、石川県、福井県、九州北岸・西岸、瀬戸内海に分布する（鈴木・片岡, 1997; 佐藤ほか, 2005; 北原, 2006; 長野ほか, 2006; 北原, 2008; 荒尾, 2009; 株式会社環境アセスメントセンター, 2009; 加藤, 2009; 瀬能, 2013; 辻, 2013; 和田, 2013; 石井ほか, 2015; 辻, 2015; 山



図 1. A：ガンテンイシヨウジ *Hippichthys penicillus*, KPM-NI 40747, 体長 151.0 mm, 野島水路, 神奈川県横須賀市夏島町, 瀬能 宏撮影；B：クロコショウダイ *Plectorhinchus gibbosus*, KPM-NI 39502, 体長 29.5 mm, 大浦湾, 静岡県下田市 5 丁目, 瀬能 宏撮影；C：ヒメツバメウオ *Monodactylus argenteus*, KPM-NI 40745, 体長 32.5 mm, 境川, 神奈川県藤沢市片瀬海岸, 瀬能 宏撮影；D：チチブモドキ *Eleotris acanthopoma*, KPM-NI 38510, 体長 58.1 mm, 鶴見川, 神奈川県横浜市港北区太尾町, 瀬能 宏撮影；E：ミナミサルハゼ *Oxyurichthys visayanus*, KPM-NI 40856, 体長 40.2 mm, 田越川, 神奈川県逗子市桜山, 瀬能 宏撮影。

川・瀬能, 2016)。東京湾においては, 2014 年に東京都港区のお台場海浜公園で初めて記録され (石井ほか, 2015), 2016 年には東京都港区の東京海洋大学品川キャンパス内で採集されている (酒井, 未発表)。今回採集された個体のほとんどは, 体長が雄の最小成熟体長とされる 100 mm (Dawson, 1985) よりも大きかったことから成魚であると考えられ, また, KPM-NI 40747 (1 個体) は育児嚢に卵が付着した雄成魚であったことから, 分布北限の東京湾においても本種の再生産が行われていることが分かった。これには, 東京湾内において, 本種の生息に適したアマモ場環境が地域住民や市民団体の活動により再生してきていること (渡邊・佐々木, 2013) や, 冬季の水温が上昇していること (八木ほか, 2004) が関係していると考えられる。

イサキ科 Family Haemulidae

クロコショウダイ

Plectorhinchus gibbosus (Lacepède, 1802)

(図 1-B)

材料: KPM-NI 39502, 1 個体, 29.5 mm, 大浦湾, 静岡県下田市 5 丁目, 2015 年 8 月 17 日, 手網, 山川宇宙・宮嶋優・中泉雄登・桑原ひかる・黒木祥友採集。

採集された個体は, 下顎腹面にひげがないこと, 背鰭基部に前向棘がないこと, 下顎正中線に縦長の溝がないこと, 眼の下縁は吻端より上方に位置すること, 尾鰭の斑紋はほぼ一様であり, 生時は尾鰭後半部が透明であったこと, 背鰭棘数は 14 であることから, 島田 (2013) にしたがって, クロコショウダイと同定した。

この個体は筑波大学下田臨海実験センターの前の鍋田浜で採集されたものである。鍋田浜の底質は砂質で, 東側には小河川が流入している。調査時にはコバンアジ *Trachinotus bailloni* やマルコバン *Trachinotus blochii*, クロウシノシタ *Paraplagusia japonica* なども採集された。

本種は熱帯浅海性の魚類で (中坊, 2013), 国内では八丈島, 千葉県, 三重県, 和歌山県, 高知県, 九州南岸, 種子島, 屋久島, 琉球列島から報告されている (吉野ほか, 1975; 四宮・池, 1992; 石川, 1997; 鈴木・片岡, 1997; Sakai *et al.*, 2001; Senou *et al.*, 2002; 亀田ほか, 2005; 松沼ほか, 2009; 千葉県, 2010; Motomura *et al.*, 2010; 鳥居ほか, 2011; 畑ほか, 2012; 島田, 2013; 吉郷, 2014)。また, 神奈川県平塚市の平塚新港では, 2013 年に本種の幼魚の水中写真 (KPM-NR 148449) が撮影されている。今回の静岡県伊豆半島からの記録は, 標本に基づく記録としては相模湾初記録であると同時に静岡県初記録となる。なお, 本種の国内からの記録は黒潮の影響を強く受ける地域からであり, 黒潮が本種の分散に深く関わっていると考えられ, 今後, 黒潮の影響を受けやすい神奈川県三浦半島などにおいても記録される可能性がある。

ヒメツバメウオ科 Family Monodactylidae

ヒメツバメウオ

Monodactylus argenteus (Linnaeus, 1758)

(図 1-C)

材料: KPM-NI 40745, 1 個体, 32.5 mm, 境川河口域, 神奈川県藤沢市片瀬海岸, 2016 年 4 月 16 日, 手網, 坪健人採集; KPM-NI 40969, 1 個体, 19.6 mm, 川津港, 千葉県勝浦市川津, 2015 年 8 月 9 日, 手網, 瀬戸熊卓見採集。

採集された個体は, 体が著しく高く側扁していること, 背鰭と臀鰭の軟条部は対称的に上下に広がること, 頭部に 2 本の狭い黒色横帯があることから, 波戸岡 (2013) のヒメツバメウオの標徴とおおむね一致した。波戸岡 (2013) によれば, 本種の左右の腹鰭は退化的で, それぞれごく短い 1 棘のみからなることであるが, 上記の 2 個体については, まだ左右の腹鰭は退化していなかった。岡・木下 (2014) では, 本種の腹鰭は稚魚期まではよく発達し, 成魚になると退化的になり, 1 対の小棘となるとされていることから, 上記 2 個体の成長段階は稚魚期であると考えられた。

採集された個体のうち KPM-NI 40745 は境川の片瀬橋下流右岸に浮いていたベニヤ板の下で採集され, 約 2 ヶ月間飼育された後, 標本登録されたものである。採集時の体長は約 20 mm であった。また, KPM-NI 40969 は千葉県勝浦市の川津港で瀬戸熊卓見氏により採集され, 小嶋純一氏に寄贈された後, 同氏から寄贈を受け, 標本登録されたものである。

本種は熱帯浅海性の種で (中坊, 2013), 国内では和歌山県, 高知県, 屋久島, 沖縄島以南の琉球列島から報告されている (吉野ほか, 1975; 山本ほか, 2000; Sakai *et al.*, 2001; トンボと自然を考える会, 2008; Motomura *et al.*, 2010; 鳥居ほか, 2011; 波戸岡, 2013; 吉郷, 2014; 高知新聞, 2016 年 8 月 24 日付; 讀賣新聞, 2016 年 8 月 24 日付)。また, 2008 年に奄美大島で (KPM-NR 97508), 2007 年および 2009 年に宮崎県で (KPM-NR 71628 ~ 71632, 92861, 92863, 97063 ~ 97065), 2009 年に高知県で (KPM-NR 143303), 本種の幼魚と思われる個体の水中写真が撮影されている。今回の神奈川県および千葉県からの記録は, 標本に基づく記録としては本州 2 例目および 3 例目の記録であると同時に, 本種の北限を大幅に更新するものである。

1990 年代までは南西諸島のみで記録されていたが (吉野ほか, 1975), 2000 年に和歌山県で幼魚が採集されて以降 (山本ほか, 2000), 2007 年および 2009 年に宮崎県で撮影された幼魚の水中写真があり (KPM-NR 71628 ~ 71632, 92861, 92863, 97063 ~ 97065), また, 2008 ~ 2009 年および 2016 年に高知県で幼魚が水中撮影 (KPM-NR 143303), 採集され (トンボと自然を考える会, 2008; 高知新聞, 2016 年 8 月 24 日付;

讀賣新聞, 2016 年 8 月 24 日付), 2015 年と 2016 年には神奈川県と千葉県で幼魚が採集された(本報告)ことから, 2000 年以降, 本種の分布が北上していることが伺える。なお, KPM-NI 40745 は 4 月に採集されており, 熱帯性魚類が相模湾に出現する時期としては非常に早い, 2016 年は 2 月中旬から 3 月中旬にかけて, 黒潮からの暖水が伊豆諸島北部海域に波及しており(国立研究開発法人 水産総合研究センター, online), 相模湾にも暖水が波及しやすい傾向にあった。この黒潮からの暖水波及の影響を受けて, 南方の海域から相模湾に分散してきた個体である可能性が高いと考えられる。

カワアナゴ科 Family Eleotridae
チチブモドキ
Eleotris acanthopoma Bleeker, 1853
(図 1-D)

材料: KPM-NI 38510, 1 個体, 58.1 mm, 鶴見川下流域, 神奈川県横浜市港北区太尾町, 2015 年 4 月 25 日, 手網, 坪健人採集。

採集された個体は, 尾鰭分節軟条が 15 本であり, 頭部背面と眼の上縁, 前鰓蓋部に感覚管の開孔はないこと, 体が円筒状をなすこと, 腹鰭は短く, その先端は臀鰭基部に達しないこと, 頭頂部と鰓蓋上部に鱗があること, 頭頂部の鱗は小さく, 背鰭前方鱗は 43 枚であり, その最前鱗は他のものと同等の大きさであること, 胸鰭上部に遊離軟条がないこと, 口は大きく, 眼の前縁を超えること, 前鼻管は長く, 先端は上唇に達すること, 眼下の孔器列は横列であること, 鰓蓋部の上下の孔器列は離れること, 眼下横列孔器列数が 6 で, 4 の横列孔器列が縦列孔器列を横断すること, 眼下域に鱗がないことから, 明仁ほか(2013)と明仁親王(1967)にしたがい, チチブモドキと同定した。

この個体は鶴見川の港北水再生センターの温排水が流出している付近で採集されたものである。採集地点は温排水の影響で冬季でも水温は約 15 °C と高い。

本種は, 国内では伊豆諸島, 小笠原諸島, 房総半島南東岸から九州南岸の太平洋側沿岸, 五島列島, 上甕島, 大隅諸島, 琉球列島に分布する(明仁親王, 1967; 吉野ほか, 1975; 林・石原, 1985; 長峯, 1985; 浜口・長峯, 1987; 池, 1990; 池ほか, 1990; 四宮・池, 1992; 神奈川県淡水魚増殖試験場, 1994; 浜口, 1995; 神奈川県水産総合研究所内水面試験場, 1998; 萩原・齋藤, 1999; Sakai *et al.*, 2001; Senou *et al.*, 2002; 勝呂・瀬能, 2006; 荒尾ほか, 2007; 荒尾, 2009; 株式会社環境アセスメントセンター, 2009; Motomura *et al.*, 2010; 鳥居ほか, 2011; 横浜市環境科学研究所, 2012; 明仁ほか, 2013; 岩坪・本村, 2013; 吉郷, 2014; 辻, 2015; 山川・瀬能, 2015)。神奈川県内では, 酒匂川, 相模川, 境川, 森戸川(葉山町), 前田川, 松越川, 浦ノ川, 江奈湾流入河川で記録されており(林・石原, 1985; 浜口・

長峯, 1987; 神奈川県淡水魚増殖試験場, 1994; 浜口, 1995; 神奈川県水産総合研究所内水面試験場, 1998; 萩原・齋藤, 1999; 勝呂・瀬能, 2006; 横浜市環境科学研究所, 2012; 山川・瀬能, 2015), また, 滑川, 松越川水系竹川, 毘沙門湾流入河川でも確認している(山川, 未発表)。東京湾流入河川では, 千葉県の保田川で記録されているが(長峯, 1985), 神奈川県側では記録がなく, 今回の記録は神奈川県内の東京湾流入河川では初記録となる。採集個体は体長が 58.1 mm と成長していることや, 採集時期が 4 月で, 採集地点には温排水が流出していることから, 2014 年の夏季から秋季に鶴見川に加入した仔魚が, 温排水の影響により水温が高い水域で成長・越冬したと推測される。県内では他にも酒匂川や相模川の下水処理場の温排水が流出する付近で熱帯性魚類が記録された事例があり(山川・瀬能, 2015; 山川・瀬能, 2016), 河川に流出する温排水が多くの熱帯性魚類の冬季における生存に寄与していることが強く示唆される。

ハゼ科 Family Gobiidae
ミナミサルハゼ
Oxyurichthys visayanus Herre, 1927
(図 1-E)

材料: KPM-NI 40856, 1 個体, 40.2 mm, 田越川河口域, 神奈川県逗子市桜山, 2016 年 7 月 18 日, 手網, 酒井卓採集。

採集された個体は, 後頭部正中線に皮摺があること, 前鰓蓋部に棘がないこと, 頭部正中線上の皮摺は低く, 隆起線状であり, その前端は眼後縁に達しないこと, 尾鰭は尖形で, 長く後方に伸びること, 体に斜走帯がないこと, 眼上に細長い皮弁はないこと, 第 1 背鰭前方側面に鱗がないこと, 第 1 背鰭は後半部が高くないこと, 体側後半の暗色横帯は細く, 6 本であること, 鰓条部に黒色斑があることから, 明仁ほか(2013)にしたがい, ミナミサルハゼと同定した。

この個体は, 田越川の富士見橋直下左岸のカキ殻混じりの砂泥底で採集されたものである。採集地点は干潮時でも海水が流入する。採集時は干潮の時間帯であり, 水温は 28.0 °C であった。

本種は熱帯性の魚類で(中坊, 2013), 国内では小笠原諸島, 静岡県, 三重県, 和歌山県, 種子島, 屋久島, 口永良部島, 琉球列島に分布する(池ほか, 1990; 四宮・池, 1992; Sakai *et al.*, 2001; 野元ほか, 2005; 森口, 2010; 鳥居ほか, 2011; 明仁ほか, 2013; 吉郷, 2014)。また, 森口(2010)によれば, 千葉県でも本種が確認されているとのことである。今回の記録は神奈川県初記録であり, また, 標本に基づく記録としては北限になる。この個体が採集された地点では, カワヨウジ *Hippichthys spicifer* やミナミヒメハゼなど他の熱帯性魚類も多く記録されており(山川・瀬能, 2016), 継

続的に採集調査を行うことにより、他にも熱帯性魚類が記録される可能性が高い。

謝 辞

採集調査を進めるに当たり、多大な協力をいただいた筑波大学下田臨海実験センターの皆様、筑波大学生命環境学群生物学類の宮嶋優氏、中泉雄登氏、桑原ひかる氏、黒木祥友氏、千葉県産ヒメツバメウオを採集・寄贈していただいた瀬戸熊卓見氏と公益財団法人 海洋生物環境研究所の小嶋純一氏に厚く御礼申し上げます。また、高知県におけるヒメツバメウオの採集情報を提供して下さった公益社団法人トンボと自然を考える会の杉村光俊氏に謹んで感謝の意を表する。さらに、文献収集に快く協力いただいた神奈川県立生命の星・地球博物館の土屋定夫氏と東京大学農学部フィールド科学専修の丸山智朗氏に深謝する。

引 用 文 献

- 明仁・坂本勝一・池田祐二・藍澤正宏, 2013. ハゼ亜目. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定. 第三版, pp.1347-1608. 東海大学出版会, 秦野.
- 明仁親王, 1967. 日本産ハゼ科魚類カワアナゴ属の4種について. 魚類学雑誌, 14(4-6): 135-166.
- 荒尾一樹, 2009. 三重県の河口域魚類. 豊橋市自然史博物館研究報告, (19): 35-49.
- 荒尾一樹・山上将史・大仲知樹, 2007. 愛知県の河口域魚類. 豊橋市自然史博物館研究報告, (17): 29-40.
- 千葉県, 2010. 第8回夷隅川流域委員会-夷隅川水系河川整備計画(案)環境編について-. 44pp. 千葉県, 千葉.
- Dawson, C. E., 1985. Indo-Pacific pipefishes (Red Sea to the Americas). (iv)+230 pp. Gulf Coast Research Laboratory, Ocean Springs.
- 萩原清司・齋藤和久, 1999. 森戸川感潮域で採集された魚類. 神奈川自然誌資料, (20): 69-74.
- 浜口哲一, 1995. 淡水魚. 神奈川県レッドデータ生物調査団編, 神奈川県レッドデータ生物調査報告書, pp.121-132. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 浜口哲一・長峯嘉之, 1987. 相模川中下流域魚類相への追加と訂正. 平塚市博物館研究報告「自然と文化」, (10): 1-8.
- 畑 晴陵・原口百合子・本村浩之, 2012. 標本に基づく鹿児島県のイサキ科とシマイサキ科魚類相. *Nature of Kagoshima*, (38): 19-38.
- 波戸岡清峰, 2013. ヒメツバメウオ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定. 第三版, pp.987. 東海大学出版会, 秦野.
- 林 公義・石原龍雄, 1985. 神奈川県淡水魚類分布資料(III). 横須賀市博物館報, (32): 14-18.
- 池 俊人, 1990. ホシマダラハゼを種子島で採集. 鹿児島大学生物研究会会誌, (20): 62.
- 池 俊人・西村一郎・松野知之, 1990. 奄美諸島の川で採集したヨウジウオ科・ハゼ科魚類. 鹿児島大学生物研究会会誌, (20): 58-61.
- 石井裕一・和波一夫・木瀬晴美・安藤晴夫, 2015. お台場海浜公園で採取された底生動物、付着動物、魚類. 東京都環境科学研究所年報 2015 年(平成 27 年度): 38-39.
- 石川雅朗, 1997. どう守る? 首都圏近くの豊かな河川-夷隅川の魚類生息環境調査から-. 食の科学, (234): 24-28.
- 岩坪洗樹・本村浩之, 2013. 奄美群島与論島初記録のカワアナゴ科チブモドキ *Eleotris acanthopoma*. *Nature of Kagoshima*, (39): 55-57.
- 株式会社環境アセスメントセンター, 2009. 平成 20 年度水生生物生息状況等調査業務委託(青野川) 報告書. 34pp. 株式会社環境アセスメントセンター, 静岡.
- 亀田和成・島田昌宏・町田吉彦, 2005. 高知県沿岸で得られた魚類の 18 稀種. 四国自然史科学研究, (2): 33-44.
- 神奈川県水産総合研究所内水面試験場, 1998. 平成 9 年度相模川水系魚類生息状況調査報告書. 194pp. 神奈川県水産総合研究所内水面試験場, 相模原.
- 神奈川県淡水魚増殖試験場, 1994. 平成 5 年度相模川水系魚類生息状況調査報告書. 75pp. 神奈川県淡水魚増殖試験場, 相模原.
- 加藤文男, 2009. 淡水魚類の研究と採集標本目録 2. 周縁性淡水魚類. 福井市自然史博物館研究報告, (56): 43-52.
- 北原佳郎, 2006. 静岡県庵原川河口で採集されたガンテンイシヨウジ. 兵庫陸水生物, (58): 103-105.
- 北原佳郎, 2008. 静岡県伊豆地域初記録の魚類. 南紀生物, 50(1): 85-90.
- 北原佳郎・加藤健一・岡部 剛, 2012. 静岡県沼津市新中川で採集されたタメトモハゼ. 東海自然誌(静岡県自然史研究報告), (5): 31-34.
- 国立研究開発法人 水産総合研究センター, online. 平成 27 年度 太平洋いわし類長期漁海況予報. <https://www.fra.affrc.go.jp/pressrelease/pr27/20160325/20160325.pdf/> (accessed on 2016-July-27).
- 松沼瑞樹・原崎 森・目黒昌利・荻原豪太・本村浩之, 2009. イサキ科魚類 2 種クロコショウダイとスジミゾイサキの鹿児島県における記録およびクロコショウダイとコショウダイ幼魚期の形態比較. 日本生物地理学会会報, 64: 57-67.
- 松浦啓一編, 2012. 黒潮の魚たち. 221pp. 東海大学出版会, 秦野.
- 森口宏明, 2010. 静岡県におけるミナミサルハゼの初記録. 南紀生物, 52(1): 63-65.
- Motomura, H., K. Kuriwa, E. Katayama, H. Senou, G. Ogihara, M. Meguro, M. Matsunuma, Y. Takata, T. Yoshida, M. Yamashita, S. Kimura, H. Endo, A. Murase, Y. Iwatsuki, Y. Sakurai, S. Harazaki, K. Hidaka, H. Izumi & K. Matsuura, 2010. Annotated checklist of marine and estuarine fishes of Yaku-shima Island, Kagoshima, southern Japan. In Motomura, H & K. Matsuura (eds.), *Fishes of Yaku-shima Island-a World Heritage island in the Osumi Group, Kagoshima Prefecture, southern Japan*, pp. 65-247. The National Museum of Nature and Science, Tokyo.

- 長峯嘉之, 1985. 房総半島南部の淡水魚類相 —三浦半島との比較—. 横須賀市博物館報, (32): 4–9.
- 長野博光・阪本匡祥・中尾光利・町田吉彦, 2006. 高知県初記録種を含む高知市新堀川の魚類. 四国自然史科学研究, (3): 50–56.
- 中坊徹次, 2013. 東アジアにおける魚類の生物地理学. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定. 第三版, pp.2287–2338. 東海大学出版会, 秦野.
- 中坊徹次編, 2013. 日本産魚類検索: 全種の同定. 第三版. i-l+1-864, i-xxxii+865–1748, i-xvi+1749–2428+(ii) pp. 東海大学出版会, 秦野.
- 中坊徹次・中山耕至, 2013. 魚類概説 第三版. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定. 第三版, pp.3–30. 東海大学出版会, 秦野.
- 野元彰人・岸野 底・木邑聡美, 2005. 和歌山県串本町で採集されたサルハゼ属 (ハゼ科) の 2 種. 南紀生物, 47(1): 26–28.
- 岡 慎一郎・木下 泉, 2014. ヒメツバメウオ. 沖山宗雄編, 日本産稚魚図鑑. 第二版, pp.896–897. 東海大学出版会, 秦野.
- Sakai, H., M. Sato & M. Nakamura, 2001. Annotated Checklist of the Fishes Collected from the Rivers in the Ryukyu Archipelago. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science Series A*, 27(2): 81–139.
- 佐藤友康・高田陽子・佐竹直人・黒木広大・町田吉彦, 2005. 高知県浦戸湾の潮間帯で採集されたヨウジウオ科魚類 (硬骨魚綱: トゲウオ亜目). 四国自然史科学研究, (2): 26–32.
- 瀬能 宏, 2013. ヨウジウオ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定. 第三版, pp.615–635. 東海大学出版会, 秦野.
- Senou, H., K. Matsuura & G. Shinohara, 2006. Checklist of fishes in the Sagami Sea with zoogeographical comments on shallow water fishes occurring along the coastline under the influence of the Kuroshio Current. *Memoirs of the National Museum of Nature and Science*, (41): 389–542.
- Senou, H., G. Shinohara, K. Matsuura, K. Furuse, S. Kato & T. Kikuchi, 2002. Fishes of Hachijo-jima Island, Izu Islands Group, Tokyo, Japan. *Memoirs of the National Museum of Nature and Science*, (38): 195–237.
- 島田和彦, 2013. イサキ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定. 第三版, pp.940–945. 東海大学出版会, 秦野.
- 四宮明彦・池 俊人, 1992. 奄美大島における陸水域の魚類相. 鹿児島大学水産学部紀要, (41): 77–86.
- 勝呂尚之・瀬能 宏, 2006. 汽水・淡水魚類. 高桑正敏・勝山輝男・木場英久編, 神奈川県レッドデータ生物調査報告書, pp.293. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 鈴木 清・片岡照男, 1997. 三重の海産魚類. 297pp., 155pls. 鳥羽水族館, 鳥羽.
- トンボと自然を考える会, 2008. モノダク四国初確認. とんぼと文化, (123): 11.
- 鳥居高志・塩根嗣理・加藤憲一・杉浦幸彦・黒川忠之・大野正博・大城朝一・新垣敏一, 2011. 河口閉塞による感潮域魚類相への影響. 応用生態工学, 13(2): 123–139.
- 辻 幸一, 2013. 愛媛県伯方島の魚類相. 徳島県立博物館研究報告, (23): 1–21.
- 辻 幸一, 2015. 愛媛県岩松川水系の魚類相. 徳島県立博物館研究報告, (25): 1–24.
- 和田太一, 2013. 徳島県吉野川の干潟で記録された底生生物相と河口域の生物多様性の保全. 徳島県立博物館研究報告, (23): 87–111.
- 渡邊 朗・佐々木 剛, 2013. 水圏環境教育の視点から見た東京湾アマモ場再生活動の取り組み. 水圏環境教育研究誌, 6(1): 12–16.
- 八木 宏・石田大暁・山口 肇・木内 豪・樋田史郎・石井光廣, 2004. 東京湾及び周辺水域の長期水温変動特性. 海岸工学論文集, 51: 1236–1240.
- 山川宇宙・瀬能 宏, 2015. 神奈川県内の河川におけるカワアナゴ属魚類の分布. 神奈川自然誌資料, (36): 63–68.
- 山川宇宙・瀬能 宏, 2016. 相模湾流入河川および沿岸域で記録された注目すべき魚類 16 種. 神奈川自然誌資料, (37): 44–52.
- 山本泰司・太田 満・田名瀬英明, 2000. 袋湾 (紀伊半島南西部) より収集したヒメツバメウオと飼育経過. 瀬戸臨海実験所年報, 13: 32–35.
- 横浜市環境科学研究所, 2012. 横浜の川と海の生物 (第 13 報・河川編). 249pp. 横浜市環境科学研究所, 横浜.
- 吉郷英範, 2014. 琉球列島産陸水性魚類相および文献目録. *Fauna Ryukyuna*, 9: 1–153.
- 吉野哲夫・西島信昇・篠原士郎, 1975. 琉球列島産魚類目録. 琉球大学理工学部紀要. 理学編, (20): 61–118.

山川 宇宙: 筑波大学生命環境学群生物学類

坪 健人: 株式会社ソフトマーケティング・リサーチ

酒井 卓: 東京海洋大学海洋科学部海洋環境学科

三井 翔太: 東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科

瀬能 宏: 神奈川県立生命の星・地球博物館

2016 年に相模湾から得られたウバザメ (ネズミザメ目ウバザメ科) と国内における出現状況

崎山 直夫・瀬能 宏・茶位 潔・岩瀬 成知

Tadao Sakiyama, Hiroshi Senou, Kiyoshi Chai and Narutomo Iwase:
An Occurrence of the Basking Shark, *Cetorhinus maximus*
(Lamniformes: Cetorhinidae) from Sagami Bay in 2016,
and Previous Records of the Species in Japan

Abstract. A female basking shark (5710 mm TL), *Cetorhinus maximus* (Gunnerus, 1765) (Lamniformes: Cetorhinidae), was collected from a set net off Chojagasaki, Sagami Bay, on 29th March 2016. This occurrence represents the fourth record and largest specimen of the species collected from the bay. The frequency of occurrence in Japanese waters appears to be decreasing in the 21st century.

ウバザメ *Cetorhinus maximus* (Gunnerus, 1765) は、ネズミザメ目ウバザメ科ウバザメ属の全長約 9 m に達する大型種で、インドおよびアフリカ東岸を除く全世界の温帯から寒帯の海洋に分布する（青沼ほか，2013）。国内では小笠原諸島と有明海を除き、北海道（上田ほか，2003）から琉球列島（内田，1988）にかけての太平洋（塩垣ほか，2004；平川ほか，1995；茨城の海産動物研究会，2001；藍澤，2003；江ノ島水族館，1979；矢野，1981；清水ほか，1997；蒲原，1950；Kamohara, 1964），日本海（本間・水沢，1966；加藤，1956；島根県水産試験場，2003）および東シナ海沖（道津・富山，1967）から知られる。外洋から沿岸の表層域に生息し、ろ過食性でプランクトン等を捕食する。（青沼ほか，2013）。

筆者らは，2009 年に相模湾長者ヶ崎沖の定置網に本種が入網したことを機に，それまでの相模湾での出現状況を報告した（崎山ほか，2010）。今回，7 年ぶりに本種が相模湾内で記録されたため，絶滅危惧種とされる本種の動向を知る一助になるとの観点から，本個体の計測値と国内での出現情報とを合わせて報告する。

材 料

2016 年 3 月 29 日，相模湾長者ヶ崎沖の勘網小型定置網に雌個体が入網した（図 1，2）。入網時は生きていたようだが，筆者らが現場に到着した時には死亡してお

り，岸壁に引き上げられるところであった。その場で一部計測を行った。

本個体は漁港内にて一部解体し，鰓を除く頭部のみを京急油壺マリンパークに一時的に搬入・冷凍した。同年 6 月 24 日に神奈川県立生命の星・地球博物館に移送し，同年 6 月 26 日に解凍・一部計測・計数・撮影を行った。その後，DNA 分析用肉片は無水アルコール中に保存，残りの頭部は 10 % 中性ホルマリンにて固定・保存した。標本は同館の資料番号 KPM-NI 40765 として登録した。また，画像は同館の魚類写真資料データベース

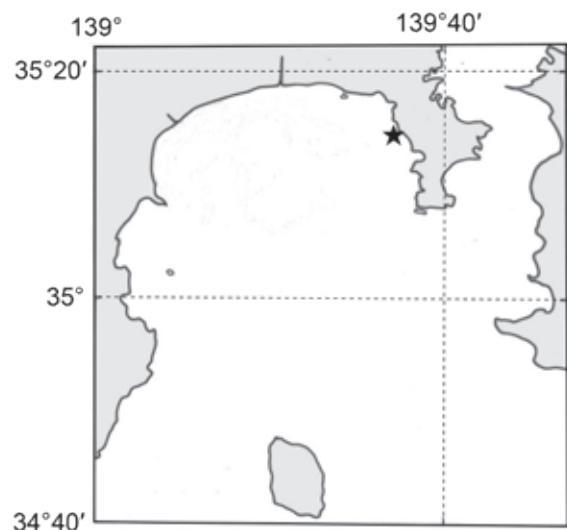


図 1. ウバザメ *Cetorhinus maximus* が入網した定置網の位置（★印）。

に KPM-NR 109556 A～R (撮影者は瀬能), KPM-NR 166547 A～U (撮影者は崎山) として登録した。

計測・計数方法

計測・計数方法は Compagno (1984) に準拠した。以下、計測・計数方法を補足した。計測時、体が曲がり、かつ頭背部の一部が切断されており、ずれのある状態であったが、修正することができなかったため、その状態で測定した (図 2)。頭背部をはさむ計測値は※印を表に付した。これらは測定時の誤差を修正している。以下に計測・計数方法を補足した。8 Eye length: 目の開口部; 19 Pectoral-fin anterior margin: 右の胸鰭の前縁部; 20 Pectoral-fin base: 右の胸鰭基底長; 21 Pelvic-fin anterior margin: 右の腹鰭前縁部; 22 Pelvic-fin base: 右の腹鰭基底長; 25 Caudal-fin peduncle height: 尾柄部の最短高を計測した。

ウバザメ

Cetorhinus maximus (Gunnerus, 1765)

(表 1, 図 2)

相模湾での出現について

計測値を表 1 に示した。本個体は体が紡錘形で、鰓孔が非常に大きく、体の背面から腹縁近くまで開く、尾鰭下葉はよく発達し、尾鰭は全体に三日月形、尾柄側面に 1 本の隆起線がある、両顎歯は棘状単尖頭で後方にまがり、小さいといった特徴からウバザメ *Cetorhinus maximus* と同定された。

本種の相模湾での正式な記録は、前回の 2009 年の記録に次いで 7 年ぶり 4 例目となる。これまで出現時期は 3～6 月、出現サイズはこれまで、私信を含めて 3～4.5 m であった (崎山ほか, 2010)。今回の個体は 5710 mm (TL) あり、先に記した通り頭背部に切断部があったため計測時の誤差が多少あったとしても、最大サイズの個体といえる。本種の成熟サイズは、雌は不明、雄で 6.4～7.4 m (Compagno, 2001), 4.6～6.1 m (Bigelow and Schroeder, 1948)



図 2. ウバザメ *Cetorhinus maximus*, KPM-NI 40765, 雌, 全長 5710 mm (KPM-NR 166547A)。

表 1. ウバザメ *Cetorhinus maximus* (KPM-NI 40765, 雌, 全長 5710 mm) の計数・計測値

Measurements:	
1 Total length	5710 (※)
2 Pre-first dorsal-fin length	2570 (※)
3 Pre-second dorsal-fin length	3960 (※)
4 Prepectoral-fin length	1180 (※)
5 Prepelvic-fin length	2780 (※)
6 Preanal-fin length	3680 (※)
7 Head length	1250 (※)
8 Eye length	50
9 Preorbital length	335
10 Preoral length	360
11 Prenarial length	265
12 Mouth length	450
13 Mouth width	526
14 Internarial space	135
15 Nostril width	65
16 Trunk height	930
17 First dorsal-fin base	640
18 Second dorsal-fin base	175
19 Pectoral-fin anterior margin (right)	1052
20 Pectoral-fin base (right)	331
21 Pelvic-fin anterior margin (right)	447
22 Pelvic-fin base (right)	491
23 Anal-fin anterior margin	230
24 Anal-fin base	170
25 Caudal-fin peduncle height	165
26 Dorsal caudal-fin margin	1242
27 Preventral caudal-fin margin	270
28 Subterminal caudal-fin margin	118
29 terminal caudal-fin margin	216

単位は mm. ※印は切断部をまたいでいる項目で誤差を修正した値。

と諸説ある。前回までの記録は未成熟と考えられたが、今回の個体についてそれを判断する資料は得られておらず、判断は難しい。

出現時期について、山田 (1999) は、相模湾における本種を含む北方系魚類の出現は 11～5 月に集中している点から、親潮との関連性を示唆している。また、余川 (2016) は、本種は日本近海では太平洋側は春から夏に出現し、日本海側は冬から春が多いとしている。今回の個体も、これまでと同様の時期に出現した。

海況については、三浦半島沿岸では 15～16℃が接岸しており (関東・東海海況速報, 神奈川県水産技術センター HP より)、おおむね 2009 年の同様であった。

国内での出現状況

本種は、2002 年に開催されたワシントン条約第 12 回締約国会議において附属書 II に掲載され (余川, 2016), 国際自然保護連合のレッドリストでは Vulnerable (IUCN, 2009; 日本版 RDB カテゴリーの絶滅危惧 II 類に相当) に評価されている。

内田 (1995), 日本エヌ・ユー・エス (2006), 余川 (2016) を元に、文献やインターネット情報をまとめて、

表 2. 国内でのウバザメ *Cetorhinus maximus* の年別の出現記録

年	出現数	出現場所(複数の場合は数) ^(三典)	年	出現数	出現場所(複数の場合は数) ^(三典)
1940年代	100	波切 ⁽²⁰⁾	1990	4	福井(4) ⁽²⁰⁾
1961	1	神奈川 ⁽¹⁾	1991	1	福岡 ⁽¹⁰⁾
1967	100	波切(100) ⁽⁶⁾	1992	1	鳥取 ⁽¹²⁾
1968	100	波切(100) ⁽⁶⁾	1993	6	高知 ⁽¹²⁾ 、兵庫 ⁽¹²⁾ 、石川 ⁽²⁰⁾ 、岩手(2) ⁽²⁰⁾ 、福岡 ⁽²⁰⁾
1969	100	波切(100) ⁽⁶⁾	1994	7	石川 ⁽¹²⁾ 、高知 ⁽¹²⁾ 、福井(2) ⁽²⁰⁾ 、京都(2) ⁽²⁰⁾ 、岩手 ⁽¹⁴⁾
1970	100	波切(100) ⁽⁶⁾ 、和歌山 ⁽²⁰⁾	1995	4	新潟 ⁽¹⁹⁾ 、岩手(2) ⁽²⁰⁾ 、北海道 ⁽¹⁸⁾
1971	101	波切(100) ⁽⁶⁾ 、福島 ⁽¹²⁾	1996	1	宮城 ⁽²⁰⁾
1972	100	波切(100) ⁽⁶⁾	1997	4	和歌山(4) ⁽²⁰⁾
1973	100	波切(100) ⁽⁶⁾ 、石川 ⁽²⁰⁾	1998	1	岩手 ⁽¹³⁾
1974	100	波切(100) ⁽⁶⁾	1999	3	岩手(2) ⁽²⁰⁾ 、石川 ⁽²⁰⁾
1975	100数十 + 3	波切(100数十 + 1) ^{(2), (6)} 、山口 ⁽⁵⁾ 、福井 ⁽²⁰⁾	2000	2	石川 ⁽²⁰⁾ 、岩手 ⁽¹⁴⁾
1976	20	波切(20) ⁽⁶⁾	2001	3	宮城 ⁽²⁰⁾ 、石川 ⁽²⁰⁾ 、岩手 ⁽¹³⁾
1977	11	三重(波切、和泉沖)(10) ^{(6), (4), (11)} 、福島 ⁽³⁾	2002	1	岩手 ⁽¹⁴⁾
1978	6	波切(6) ⁽⁵⁾	2003	4	岩手(2) ^{(13), (14)} 、京都 ⁽¹⁴⁾ 、山口 ⁽²⁰⁾
1979	11	石川 ⁽¹²⁾ 、三重(10) ⁽⁷⁾	2004	2	大分 ⁽²⁰⁾ 、岩手 ⁽¹⁴⁾
1980	5	波切(3) ⁽⁷⁾ 、兵庫 ⁽¹²⁾ 、静岡 ⁽¹²⁾	2005	1	神奈川 ⁽²²⁾
1981	4	和歌山(3) ⁽⁷⁾ 、沖縄 ⁽¹²⁾	2006	3	京都 ⁽¹⁴⁾ 、宮城 ⁽²⁰⁾ 、岩手 ⁽²⁰⁾
1982	1	長崎 ⁽⁸⁾	2007	2	茨城 ⁽¹⁵⁾ 、岩手 ⁽¹⁵⁾
1983	1	石川 ⁽²⁰⁾	2008	1	静岡 ⁽¹⁶⁾
1984	2	北海道 ⁽¹²⁾ 、新潟 ⁽¹²⁾	2009	1	神奈川 ⁽¹⁷⁾
1985	3	石川 ⁽¹²⁾ 、島根 ⁽¹²⁾ 、北海道 ⁽¹²⁾	2010	2	北海道(2) ^{(18), (20)}
1986	3	長崎(2) ⁽¹²⁾ 、静岡 ⁽¹²⁾	2011	2	千葉 ⁽²⁰⁾ 、静岡 ⁽²⁰⁾
1987	1	沖縄 ⁽⁹⁾	2012	0	
1988	2	石川(2) ⁽¹²⁾	2013	0	
1989	1	静岡 ⁽¹²⁾	2014	1	北海道 ⁽²⁰⁾
			2015	1	神奈川 ⁽²¹⁾

※ 波切は三重県波切。

出典 1) 江ノ島水族館(1979), 2) 矢野(1976), 3) 神谷(1978), 4) 柴田・片岡(1978), 5) 手島(1978), 6) 矢野(1978), 7) 矢野(1981), 8) 竹村(1983), 9) 内田(1988), 10) 藪本(1992), 11) Izawa and Shibata(1993), 12) 内田(1995), 13) 日本エヌ・ユー・エス(2004), 14) 日本エヌ・ユー・エス(2006), 15) 田中(2007), 16) 田中(2008), 17) 崎山ほか(2010), 18) 村上ほか(2011), 19) 本間(2012), 20) 余川(2016), 21) 本報告, 22) 兼位私信。

国内での年別の出現記録を示した(表 2)。また、これをもとに当該月以前 3 か月のデータを平均した移動平均を示した(図 3)。

原著を極力引用したが、一部はデータが掲載されている先の 3 報を引用とした。内田(1995)、余川(2016)では 1975 年の波切での漁獲数を 150 としていたが、情報元の矢野(1978)を確認したところ 100 数十尾という記述であったため、こちらを採用した。

出現数を見ると 1975 年まで 100 個体以上あったものが、その後 1980 年代にかけて 10 個体以下まで減少している。余川(2016)は、1960 年代後半から 1970 年代前半は三重県波切で年間 100 尾程度、突きん棒による漁獲があったが、1970 年代後半以降は本種を対象とした漁業はなく、全国の定置網等に偶発的に迷入した個

体や海岸への漂着の記録に限られている。また、2011 年の東日本大震災の影響で東日本太平洋側の定置網の多くが損壊し、未だ完全に復旧していないことや、国際的なサメ類加工品の需要低下が水揚げ量に影響を与えている可能性を指摘し、1970 年代後半以降の明らかな個体数減少傾向はないと結論付けている。

とはいえ、近年は様々な情報網の発達、一般市民の関心の高さにより、こういった大型生物の出現情報は得られやすくなっている面もある。そのような中、移動平均を示した図 3 では、近年、徐々に本種が減少している傾向が読み取れる。引き続き、絶滅危惧種とされる本種の動向を把握するために、出現記録のモニタリングに努めたい。また、このような大型生物出現時の現場での対応、大きな出費の可能性がある輸送や保存といった受け入れ態勢を整えば、さらに詳細なデータを得ることができるであろう。

謝 辞

ウバザメを提供いただいた横須賀市大楠漁業協同組合の新倉真二氏ほか皆様、標本処理にご協力いただいた横浜・八景島シーパラダイスの皆様、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、報告の機会を与えていただいた新江ノ島水族館の堀 由紀子館長、堀 一久氏はじめ展示飼育部各位、京急油壺マリンパークの樺沢 洋館長はじめ飼育部各位に感謝の意を表する。

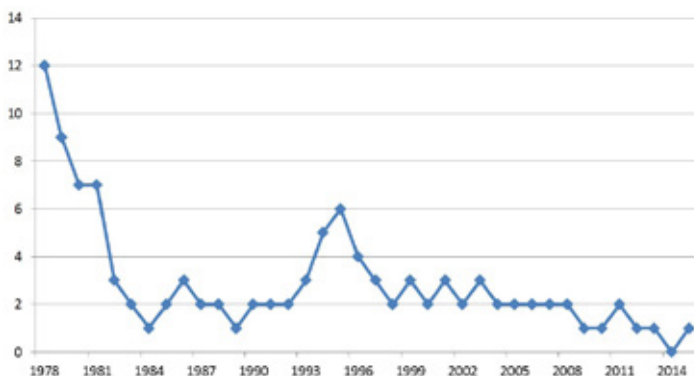


図 3. 国内でのウバザメ *Cetorhinus maximus* の年別の出現記録の移動平均(当該月以前 3 か月のデータを平均)。

引用文献

- 藍澤正宏, 2003. メクラウナギ綱・頭甲綱・軟骨魚綱・硬骨魚綱. 千葉県史料研究財団編, 千葉県産動物総目録, pp.304–335. 千葉県.
- 青沼佳方・吉野哲夫・柳下直己・山口敦子, 2013. ウバザメ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp.159, 1759. 東海大学出版会, 東京.
- Bigelow, H. B. and Schroeder W.C., 1948 Chapter three. Sharks. In Tee-van, J., Breder, C. M., Hildebrand, S. F., Parr, A. E. and Schroeder, W. C. (eds.), Fishes of the western North Atlantic. Part 1. Vol. 1, pp.56–576pp. Sears Foundation for Marine Research, Yale University, New Haven, Connecticut, U. S. A.
- Compagno, L. J. V., 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synopsis, (125), 4(1): i-viii+1–249.
- Compagno, L. J. V., 2001. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Vol. 2. Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes). FAO Species Catalogue for Fishery Purpose, (1), 2: i-viii+1–269.
- 道津喜衛・富山一郎, 1967. 西海国立公園の海産魚類. 長崎大学水産学部研報, (23): 1–42.
- 江ノ島水族館, 1979. たのしい水族館: 江の島水族館 25 年のあゆみ. 181 pp. 江ノ島水族館, 東京.
- 平川英人・江部健一・石田敏則・田中利幸編, 1995. 福島海産動物方言集—魚の呼び名—. 福島水試調査研究資料, (243): 1–103.
- 本間義治・水沢一郎, 1966. 新潟県魚類目録補訂 (Ⅷ). 魚類学雑誌, 14(1/3): 53–61.
- 本間義治, 2012. VI大型サメ類. 漂着動物の自然誌—新潟と佐渡の海辺から. pp.45–47. 考古堂書店, 新潟.
- 茨城の海産動物研究会, 2001. 鹿島灘の魚類. ミュージアムパーク茨城県自然博物館編. 茨城県自然博物館第 2 次総合調査報告書: 鶏足山塊・湖沼・県央海岸を中心とする県央地域の自然, pp.397–416. ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 茨城.
- IUCN, 2009. IUCN Red list of threatened species. Version 2009.2. (<http://www.iucnredlist.org/>; Downloaded on 24 November 2009)
- Izawa, K. & T. Shibata, 1993. A young basking shark, *Cetorhinus maximus*, from Japan. *Japanese Journal of Ichthyology*, 40(2): 237–245.
- 神谷敏郎, 1978. ウバザメ雑感. 板鯨類研究連絡会, (3): 11–12.
- 蒲原稔治, 1950. 土佐及び紀州の魚類. 3+288+48+26pp. 高知県文教協会, 高知.
- Kamohara, T. 1964. Revised catalogue of fishes of Kochi Prefecture, Japan. *Reports Usa Marine Biological Station*, 11(1): 1–99.
- 加藤源治, 1956. 日本海海産魚類目録. 日本海区水研研報, 4: 311–331.
- 村上隆広・増田 泰・藤澤雅樹, 2011. 斜里町のウバザメ漂着事例. 知床博物館研究報告, 32: 35–36.
- 仲谷一宏, 1984. ウバザメ科. 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫編, 日本産魚類大図鑑, 和文版, p. 8, pl. 335. 東海大学出版会, 東京.
- 日本エヌ・ユー・エス, 2004. 平成 15 年度ウバザメ Pop up tag 調査および、大型サメ類 3 種に関する情報収集調査結果報告. 遠洋水産研究所(編), 平成 15 年度国際資源調査等推進対策事業 混獲生物グループ報告書, pp.184–198. 遠洋水産研究所, 静岡.
- 日本エヌ・ユー・エス, 2006. 平成 17 年度国際漁業混獲生物調査委託事業報告書. 遠洋水産研究所(編), 平成 17 年度国際資源調査等推進対策事業 混獲生物グループ報告書. 遠洋水産研究所, 静岡.
- 崎山直夫・瀬能 宏・樽 創, 2010. 相模湾におけるウバザメ(ネズミザメ目, ウバザメ科)の出現状況. 神奈川自然誌資料, (31): 55–58.
- Senou, H., K. Matsuura & G. Shinohara, 2006. Checklist of fishes in the Sagami Sea with zoogeographical comments on shallow water fishes occurring along the coastlines under the influence of the Kuroshio Current. *Memoirs of the National Science Museum, Tokyo*, (41): 389–542.
- 柴田輝和・片岡照男, 1978. 「鼻曲がり」のウバザメ. 板鯨類研究連絡会, (3): 7–8.
- 島根県水産試験場編, 中坊徹次・岩本宗昭監修, 2003. 島根のさかな. 216 pp. 山陰中央新報社, 松江.
- 清水孝昭・林 泰行・池原宏二・横川浩治・重田利拓・宮原一隆・真田康広・小川泰樹・河野高志・山本道代, 1997. 瀬戸内海のさかな. 97pp. 瀬戸内海水産開発協議会, 神戸.
- 塩垣 優・石戸芳男・野村義勝・杉本 匡, 2004. 改訂青森県産魚類目録. 青森県水産総合研究センター研報, 4: 39–80.
- 竹村 陽, 1983. 豊岐に海獣が揚がる. 板鯨類研究連絡会, (16):2–3.
- 田中 彰, 2007. 大型板鯨類・稀少軟骨魚類の出現記録 2006～2007. 板鯨類研究会報, 43: 27–30.
- 田中 彰, 2008. 大型板鯨類・稀少軟骨魚類の出現記録 2007～2008. 板鯨類研究会報, 44: 37–39.
- 手島和之, 1978. 謎につつまれたウバザメ. 板鯨類研究連絡会, (3): 9–10.
- 上田吉幸・前田圭司・嶋田 宏・鷹見達也編, 2003. 新北のさかなたち. xxviii+645pp. 北海道新聞社, 札幌.
- 内田詮三, 1988. 水族館動物図鑑. 沖縄の生きもの. 131pp(財)海洋博覧会記念公園管理財団.
- 内田詮三, 1995. 5. ウバザメ. 日本自然保護協会(編), 日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料 (Ⅱ), pp.159–167. 日本水産資源保護協会. 東京.
- 藪本美孝, 1992. 若松沖で捕獲されたウバザメ. わたしたちの自然史, (41): 表紙+解説.
- 山田和彦, 1999. 相模湾の北方系魚類. 潮騒だより, (10): 2–6.
- 矢野憲一, 1976. 鯨の世界. 230pp. 新潮社.
- 矢野憲一, 1978. ウバザメについて. 板鯨類研究連絡会, (3): 8–10.
- 矢野憲一, 1981. サメのお伊勢参り. アニマ, 99: 20–26.
- 余川浩太郎, 2016. ウバザメ日本周辺. 水産庁・水産総合研究センター, 平成 27 年度国際漁業資源の現況, pp. 34–1-34-3. http://kokushi.fra.go.jp/H27/H27_34.pdf#search=%E4%BD%99%E5%B7%9D+2016+%E3%81%86%E3%81%B0%E3%81%96%E3%82%81 (accessed on 2016-October-24).

崎山直夫: 新江ノ島水族館
 瀬能 宏: 神奈川県立生命の星・地球博物館
 茶位 潔・岩瀬成知: 京急油壺マリンパーク

相模湾におけるマダラトビエイの初記録

樋口 理紗・崎山 直夫・鈴木 良博

Risa Higuchi, Tadao Sakiyama and Yoshihiro Suzuki:
First Record of Myliobatid Ray, *Aetobatus narinari* from Sagami Bay

Abstract. A male *Aetobatus narinari* (978.1 mm in DW) was collected from Enoshima on June 30, 2016. This specimen represents the northernmost record of the species and its first record from Sagami Bay. We inferred that the species entered Sagami Bay because of a slight difference in water temperature between the bay and the Kuroshio Current at that time.

はじめに

マダラトビエイ *Aetobatus narinari* (Euphrasen, 1790) は、トビエイ科マダラトビエイ属の一種で体盤幅 2 m に達する (山口ほか, 2013; 池田, 2015)。本種は水深 1 ~ 60 m の岩礁やサンゴ礁に生息し, 国内では本州中部以南 (西田, 1990; 黒田, 2007), 新潟県寺泊 (河野ほか, 2011), 紀伊半島南部~九州南岸の太平洋沿岸 (松原, 1936; 池田, 1995; 横川, 1997; 山口ほか, 2013), 琉球列島 (山口ほか, 2013) から報告がある。今回, 相模湾江の島沖の定置網に入網したマダラトビエイが得られた。本種はこれまで相模湾からの記録が無く (Senou *et al.*, 2006; 山口ほか, 2013), 同時に北限記録になるので, 計測値と合わせて報告する。

材 料

産地: 神奈川県江の島沖 北緯 35° 7' 21", 東経 139° 28' 34" (図 1)

採集日: 2016 年 6 月 30 日 (2016 年 8 月 6 日まで飼育)

採集個体数: 1

性別: 雄

2016 年 6 月 30 日に, 相模湾湾奥の江の島から南に 1 km, 水深 60 m 付近に仕掛けられた定置網に入網したものである。捕獲当初から新江ノ島水族館にて飼育を試みたが, 同年 8 月 6 日に死亡した。死亡後に冷凍保存し, その後, 神奈川県立生命の星・地球博物館に移送され, 飼育中に脱落した尾部とともに 10 % 中性ホルマリンで固定後, 同館標本資料 KMP-NI 41230 として登録保存した。

計 測 方 法

計測方法は Notarbartolo-di-Sciara (1987) および崎山・瀬能 (2011) に従ったが, これらにない 33 Spiracle width, 44 Left clasper width, 45 Left clasper length, 46 Left clasper margin, 47 Right clasper width, 48 Right clasper length, 49 Right clasper margin も計測した。計測にはノギス (200 mm および 700 mm) を用い, 10 分の 1 mm の精度で行った。体重は固定前の状態を計測した。計測部位については図 4 に示したが, 以下, 計測

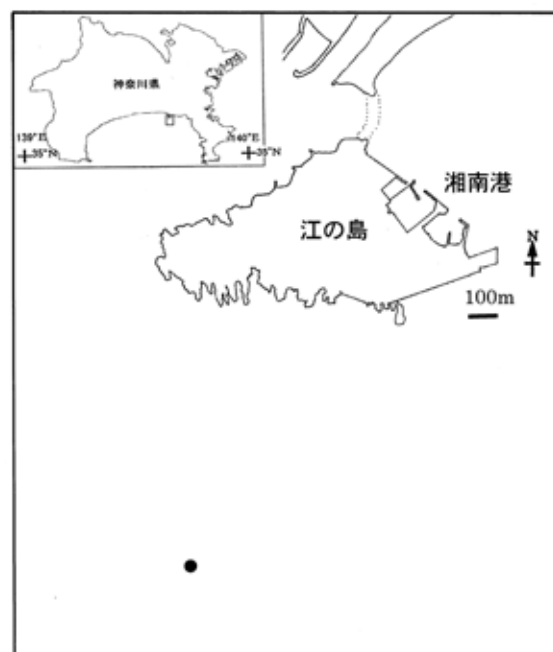


図 1. 採集地点 神奈川県江の島沖 (北緯 35° 7' 21", 東経 139° 28' 34"). 図中の黒点が採集地点。

方法を補足した。冒頭の数字は図 4 と表 1 に対応する。8 Disc thickness：体盤の最大厚；27 Mouth width：下顎の最大幅；29 Upper toothband length および 30 Lower toothband length：目視で確認できた歯帯の幅；31 Internarial distance：鼻孔間の最小幅；32 Spiracle length：噴水孔の最大長；33 Spiracle width：噴水孔の最大幅；34 Interspiracle distance：噴水孔間の最短距離；45 Left clasper length および 48 Right clasper length：左右交接器の基部から先端までの長さ；51 Tail width および 52 Tail height：尾棘の基部における幅と高さ。尚、飼育時に尾部が一部脱落した。冷凍保存しておき、計測時には解凍し、あわせて計測した。

記 載

マダラトビエイ

Aetobatus narinari (Euphrasen, 1790)

(図 2～4；表 1)

外部形態の計測値を表 1 に示す。

体は横に広くひし形で、胸鰭の前縁はわずかに湾出し、後縁はわずかに湾入している。体表には突起がなく、一様に滑らかである。胸鰭の一部が突出して頭鰭を形成するが、分離せず、可動的な吻部を形成する。両顎歯は 1 列で、幅広く短い。噴水孔は大きく、頭部背面に位置するため、背面からも視認できる。背鰭は小さく腹鰭間に位置し、後方には尾棘がある。腹鰭内縁に沿って未熟な交接器がある。尾部は長く、体盤長の 2 倍以上ある。体色：腹面は明るい白、背面は薄い灰～濃い灰。背面に明るく白い斑点が散在する。明るく白い斑点は腹鰭にも及ぶ。交接器は白色、尾部は濃い灰である。

考 察

本個体は、胸鰭の一部が頭部前端に突出して頭鰭となるが、左右のものが互いに分離した耳状の鰭とはならない、左右の頭鰭は吻端部で合わさり、先端は突出する、背鰭の後ろに尾棘がある、体に青灰色帯はない、吻端は鋭角をなす、噴水孔は頭部背面から見える、背鰭は腹鰭間に位置する、体盤背面に青白色斑点が散在するといった特徴から、山口ほか（2013）に従い、マダラトビエイと同定された。

本種は世界では北緯 40°～南緯 30°の亜熱帯海域～熱帯海域（Last & Stevens, 2009）、本州中部以南に分布する南方系の種で、日本海側では新潟県（河野, 2011; 山口ほか, 2013）、太平洋側では紀伊半島以南に分布するとされていた（池田, 1995; 山口ほか, 2013）。今回、相模湾から得られた個体は、同湾からの初記録になると同時にこの種の北限記録となる。

表 1. マダラトビエイ *Aetobatus narinari* の計測値

Measurements	mm
1 Disc width	978.1
2 Disc length	482.8
3 Total length	1853.7
4 Anterior projection	340.9
5 Rostrum to pelvic-fin	612.5
6 Pre-dorsal length	527.9
7 Pre-cloacal distance	472.2
8 Disc thickness	106.3
9 Pectoral length 1	474.3
10 Pectoral length 2	488.0
11 Pectoral length 3	474.0
12 Pectoral length 4	66.6
13 1st gill slit length	19.7
14 2nd gill slit length	22.8
15 3rd gill slit length	22.5
16 4th gill slit length	23.0
17 5th gill slit length	15.7
18 Distance between 1st gill slits	141.2
19 Distance between 5th gill slits	100.1
20 Rostrum to 1st gill slits	190.6
21 Rostrum to 5th gill slits	259.3
22 Cephalic-fin length	145.0
23 Cephalic-fin width	80.9
24 Eye diameter	14.2
25 Cranial width	137.6
26 Preoral length	110.5
27 Mouth width	60.7
28 internasal flap	67.8
29 Upper toothband length	41.7
30 Lower toothband length	32.2
31 Internarial distance	39.6
32 Spiracle length	39.2
33 Spiracle width	18.8
34 Interspiracle distance	81.2
35 Dorsal-fin base	42.0
36 Dorsal-fin height	24.6
37 Dorsal-fin anterior margin	45.4
38 Dorsal-fin posterior margin	25.2
39 Dorsal-fin inner margin	12.2
40 Width across pelvic-fin base	90.4
41 Pelvic-fin length	163.8
42 Pelvic-fin anterior margin	135.1
43 Pelvic-fin posterior margin	69.2
44 Left clasper width	7.8
45 Left clasper length	66.1
46 Left clasper margin	17.2
47 Right clasper width	8.1
48 Right clasper length	63.3
49 Right clasper margin	16.4
50 Tail length	1424.4
51 Tail width	11.4
52 Tail height	21.0
53 Body weigh	7.1

番号は図 4 に対応。



図2. マダラトビエイ *Aetobatus narinari*, 背面側, 体盤長 482.8 mm, 体盤幅 978.1 mm, 全長 1853.7 mm, 神奈川県藤沢市江の島沖.



図3. マダラトビエイ *Aetobatus narinari*, 腹面側, 体盤長 482.8 mm, 体盤幅 978.1 mm, 全長 1853.7 mm, 神奈川県藤沢市江の島沖.

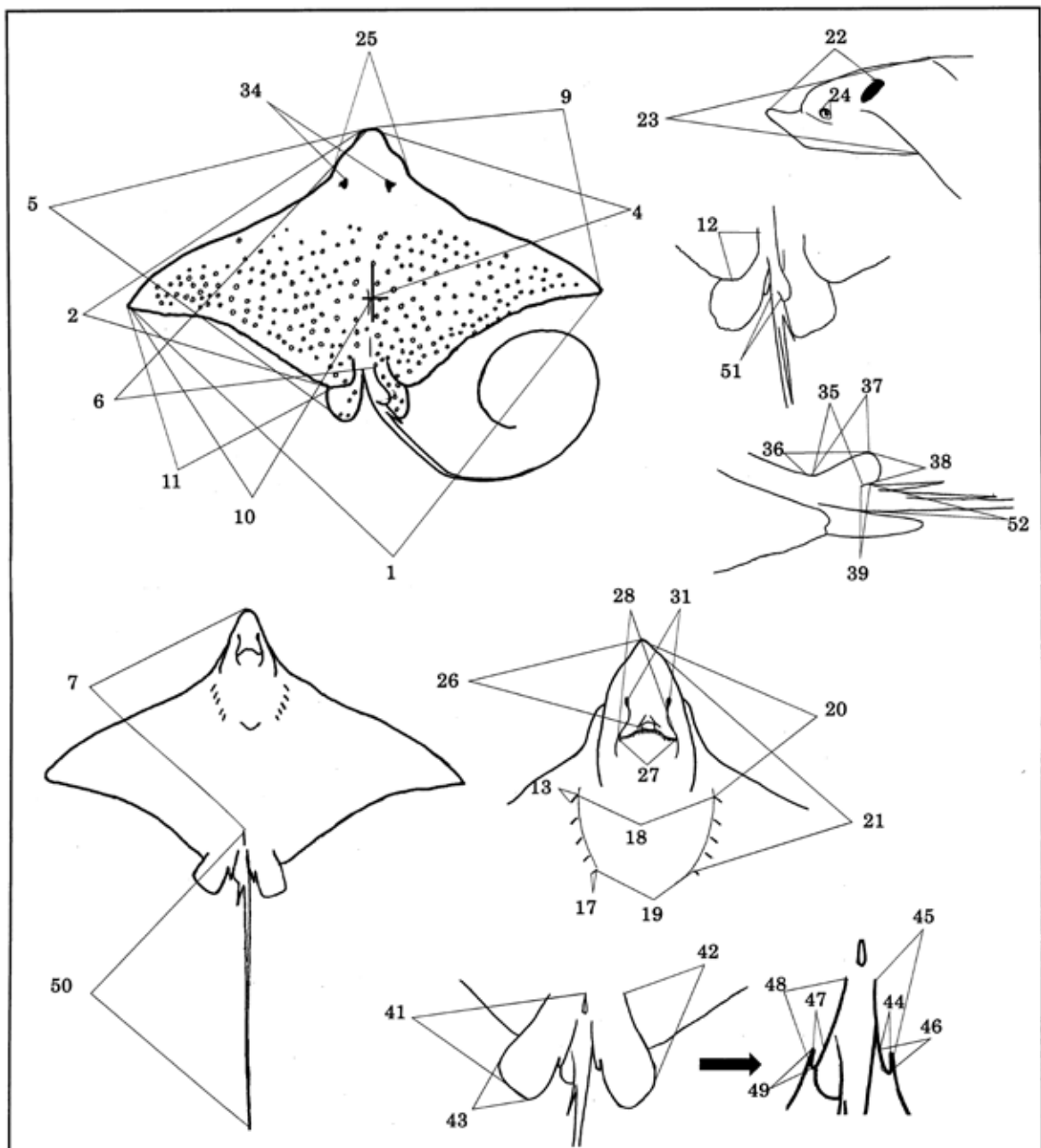


図4. マダラトビエイ *Aetobatus narinari* の計測部位. 番号は表1に対応.

本個体が得られた前後の海況を分析すると、5月上旬、黒潮は関東を離れていたが、5月下旬からやや接岸した。このことにより、相模湾内の水温が上昇し、6月20日以降、20℃以上の水温が保たれ、黒潮と相模湾内の水温差が縮まった。本個体が得られた2016年6月30日の相模湾の表層水温は21℃前後であり（神奈川県水産技術センターHPより、東京湾口海況図ならびに関東・東海海況速報）、南からの黒潮の影響が卓越していた。このときの黒潮の表層水温は25～27℃であった（国土交通省気象庁HPより、日別表層水温）。

マダラトビエイは湾内や河口域にも出現するとされており（山口ほか、2013）、黒潮に乗って流れ着いた本個体は、黒潮との水温差が小さくなった相模湾という湾内に来遊した可能性が考えられる。

謝 辞

標本となるマダラトビエイを提供いただいた藤沢市片瀬江ノ島漁業協同組合所属田村信泰氏ほか江の島定置関係者の皆様に御礼を申し上げる。また登録標本にご協力いただいた神奈川県立生命の星・地球博物館の瀬能 宏氏、本報告の機会を与えていただいた新江ノ島水族館の堀 由紀子館長、堀 一久氏をはじめ展示飼育部の皆様に感謝の意を表す。

引 用 文 献

- 池田博美、1995. 堺漁港にあがる魚. 南部町史編さん委員会編、南部町史、通史編、1, pp.313–362. 南部町、和歌山.
- 池田博美・中坊徹次、2015. 南日本太平洋沿岸の魚類. 597pp+256pls. 東海大学出版部、神奈川.
- 河野光久・土井啓行・堀成御夫、2011. 日本海産魚類目録. 山口県水産研究センター研究報告、(9): 65–94.

- 黒田長禮、1951a. 駿河湾魚類分布目録(沿岸産淡水魚含む). 魚類学雑誌、1(5): 314–338.
- 黒田長禮、1951b. 駿河湾魚類分布目録(沿岸産淡水魚含む). 魚類学雑誌、1(6): 376–94.
- Last, P. R. and J. D. Stevens, 2009. Sharks and rays of Australia, 2nd ed. x+644pp. Harvard Univ. Press, Cambridge.
- 松原喜代松、1936. 魚綱板鰐亜綱横口目II(鱈類)全頭目(銀鯨類)(魚綱板鰐亞綱). 70pp. 三省堂、東京.(岡田彌一郎・内田 亨・江崎悌三編、日本動物分類、第15巻第2編第2号)
- 仲谷一宏、1984. マダラトビエイ. 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・吉野哲夫・上野輝彌編、日本産魚類大図鑑、p.16, pl.19. 東海大学出版会、東京.
- 西田清徳、1990. 日本産トビエイ亜目魚類の分類. 板鰐研究会報、(27): 1–18.
- Notarbartolo-di-Sciara, G., 1987. A revisionary study of the genus *Mobula* Rafinesque, 1810 (Chondrichthyes: Mobulidae) with the description of a new species. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 91: 1–91.
- 崎山直夫・瀬能 宏、2011. 相模湾初記録のナルトビエイ・ヒメイトマキエイ(エイ目トビエイ科)、および稀種ユメタチモドキ(スズキ目タチウオ科)の同湾からの確実な記録について. 神奈川自然誌資料、(32): 101–108.
- Senou, H., K. Matsuura & G. Shinohara, 2006. Checklist of fishes in the Sagami Sea with zoogeographical comments on shallow water fishes occurring along the coastlines under the influence of the Kuroshio Current. *Memoirs of the National Science Museum, Tokyo*, (41): 389–542.
- 山口敦子・柳下直己・青沼佳方・吉野哲夫、2013. トビエイ科. 中坊徹次編、日本産魚類検索: 全種の同定、第三版、pp.228–231, 1777–1779. 東海大学出版会、秦野.
- 横川浩治、1997. 瀬戸内海産魚類目録. 瀬戸内海水産開発協議会編、瀬戸内のさかな、pp.87–89. 今田印刷株式会社、広島.

樋口 理紗・崎山 直夫・鈴木 良博: 新江ノ島水族館

相模湾における稀種アマシイラ（スズキ目アマシイラ科）の記録

崎山 直夫・瀬能 宏

Tadao Sakiyama and Hiroshi Senou: Records of a Rare Fish Species,
Luvarus imperialis (Perciformes: Acanthuroidei: Luvaridae),
from Sagami Bay, Japan

Abstract. An adult louvar (1536 mm TL), *Luvarus imperialis* was stranded on a beach (35°18'09.858"N, 139°28'56.094"E) of Enoshima Island, Sagami Bay, on 8 October, 2015. This is the first adult and the third specimen of the species recorded from the bay; two juvenile specimens were reported in 1974. Morphometric and meristic data are provided.

アマシイラ *Luvarus imperialis* Rafinesque, 1810 (スズキ目 Perciformes: アマシイラ科 Luvaridae) は、形態と系統解析からニザダイ亜目に分類される 1 科 1 属 1 種の魚である (Tyler *et al.*, 1989)。稚仔期から成魚に至るまでの間、著しい変態をすることが知られている (中村, 1984)。

本種は、全世界の暖海域に分布し、水深 1000m 以上の外洋域に生息する。国内では北海道 (Ueno, 1965; 上田ほか編, 2003)、青森県泊 (塩垣, 2004)、岩手県 (松原, 1955; 丸山, 1971)、宮城県沖 (Abe, 1953)、相模湾 (Abe and Kobata, 1974)、伊豆諸島 (倉田・三村, 1964)、紀伊半島 (蒲原, 1950) から記録がある。

筆者らは相模湾の魚類相を明らかにする目的で魚類の標本や画像の収集を継続しているが、2015 年 10 月、相模湾内の江の島近くに漂着したアマシイラを回収し、標本にする機会を得た。相模湾における本種の記録は先にあげた 1 報告のみである (Senou *et al.*, 2006)。Abe and Kobata (1974) では 2 個体の幼魚標本について報告しているため、今回が成魚の相模湾からの初記録となり、標本としては 3 個体めとなる。本種は標本を得る機会が少ないため、計数・計測値を示し報告する。

材 料

2015 年 10 月 8 日に、江の島～片瀬東浜間の浅瀬に本個体が漂着していたのを一般市民が発見し、新江ノ島水族館に情報が寄せられた (図 1, 2)。筆者のひとり崎

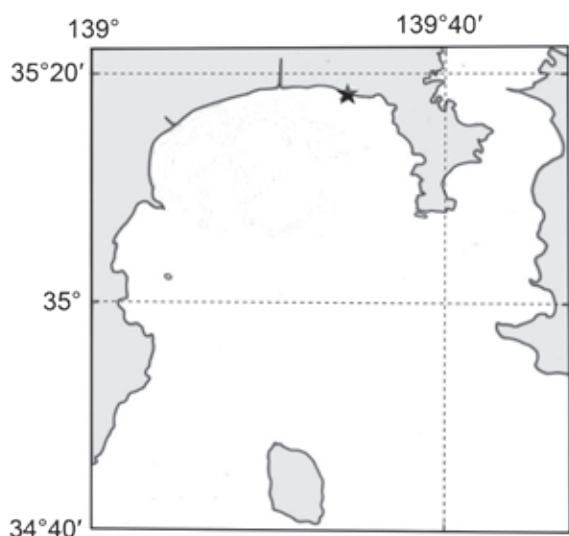


図 1. アマシイラ *Luvarus imperialis*, KMP-NI 39783 の採集場所 (★印)。



図 2. 江の島近くの浅瀬に漂着したアマシイラ *Luvarus imperialis*, KMP-NI 39783 (=KPM-NR 163417N) 左が江の島大橋。正面が片瀬東浜。

山が現場で確認し、地元漁業従事者の協力を仰ぎ、江の島湘南港まで曳航し引き上げた。その後、神奈川県立生命の星・地球博物館に移送し冷凍した。同年 10 月 18 日に解凍、計測・計数を行ったうえで、鮮時の画像を撮影した。10 %中性ホルマリンで固定した標本は、同館魚類標本資料 KPM-NI 39783 として登録した。画像資料については、鮮時の色彩を記録したものを同館魚類写真資料データベースの画像資料 KPM-NR 108977A～Z と KPM-NR 108978A～H に分割登録した（撮影者は瀬能）。漂着状況についての画像は KPM-NR 163417A～R として登録した（撮影者は崎山）。

計測・計数方法

計測・計数方法は中坊（2013）に準拠した。計測には、スナップキャリパー（1000 mm）および通常のノギス（200 mm）を用い、10 分の 1 mm の精度で計測した。以下、測定個所について補足する（測定個所の前の数字は表 1 に対応）。3 Body length：吻端から尾鰭上の模様の境目まで（図 3 尾鰭上の点）；6 Eye diameter：眼の開口部；23 Caudal peduncle width：尾柄幅（最大幅）；24 Caudal peduncle depth b：23 で計測した部分の尾柄高。色彩の記載は、財団法人日本色彩研究所監修（1993）に準拠した。

アマシイラ

Luvarus imperialis Rafinesque, 1810

（図 3；表 1, 2）

記載

形態：計数・計測値を表 1, 2 に示した。

口は小さく、やや伸出が可能。上顎は下顎より長い。両顎に歯はない。眼の位置は低く、口の後方にある。額から背部にかけて突出する。体高は高く、側扁する。鰓膜が峡部と癒合する。体の鱗は微小。背鰭起部は胸鰭後端よりも後方にある。胸鰭は長く、畳むと体側のくぼみ

表 1. アマシイラ *Luvarus imperialis* KMP-NI 39783 の計測値

	KPM-NI 39783 (mm)
1 Total length	1536.0
2 Fork length	1520.0
3 Body length	1453.0
4 Head length	350.3
5 Snout length	120.7
6 Eye diameter	40.9
7 Interorbital space	130.0
8 Upper jaw length	64.1
9 Postorbital length	192.6
10 Prepectoral length	357.1
11 Prepelvic-fin length	398.0
12 Prepelvic-fin length	394.0
13 Preanal length	417.0
14 Predorsal-fin length	795.0
15 Preanal-fin length	750.0
16 Length of dorsal-fin base	509.0
17 Length of anal-fin base	518.1
18 Length of pectoral-fin base	46.3
19 Length of pelvic-fin base	15.0
20 Tail length	226.5
21 Body depth	474.0
22 Caudal peduncle depth a	45.5
23 Caudal peduncle width	95.0
24 Caudal peduncle depth b	68.8
25 Body width	250.0

に収納される。腹鰭は軟条が消失し、左右の棘条が合着して 1 本の棘になる。背鰭は 1 基で体の後半部で臀鰭と対在する。肛門は左右の腹鰭の間に位置する。体は臀鰭起部直上から後方が急激に細くなる。尾柄は細く、左右には大きな隆起縁がある。尾鰭の後縁はわずかに湾入する。



図 3. アマシイラ *Luvarus imperialis*, KMP-NI 39783, 全長 1536.0 mm. 矢印で示した白点が体長の測定位置。

表 2. 相模湾で採集されたアマシイラ *Luvarus imperialis* の計数値

	Abe and Kobata(1974) August 21, 1963 Off Manazuru	Abe and Kobata(1974) August 18, 1973 Off Komekami	KPM-NI 39783 October 8, 2015 Enoshima
Total length	300 mm	260 mm	1536.0 mm
Counts:			
1 Total number of vertebrae	21	21	—
2 Dorsal-fin rays	22	22	I, 13
3 Pectoral-fin rays	I, 18 or I, 19	I, 18 or I, 19	18
4 Pelvic-fin rays		I, 3	I
5 Anal-fin rays	18	18	I, 13
6 Caudal-fin	7+7	7+7	
7 Gill rakers	—	—	12+1+11

体色：全体は青みを帯びた銀白色で、背側は黒ずみ、腹側は白い。胸鰭、腹鰭、臀鰭の前部、尾鰭はほぼ全体が赤く、背鰭と臀鰭の棘は赤い。背鰭と、臀鰭の前部を除く鰭膜はそれぞれ付近の体色に似る。尾柄と尾鰭の基部、尾鰭の前縁は黒ずむ。

備 考

本研究に用いた標本は、口は小さく、やや伸出が可能、体の鱗は微小、肛門は左右の腹鰭の間に位置する、背鰭起部は成魚では胸鰭後端よりも後ろ、成魚では腹鰭は軟条が消失し左右の棘が癒合して1棘になるという特徴からアマシイラ *Luvarus imperialis* に同定された(中坊・土居内, 2013)。

本種は、全世界の暖海域に分布し、国内でも広く記録があるものの、稀にしか見られない(岡田・松原, 1938; Abe, 1953; 倉田・二村, 1964; Ueno, 1965)。相模湾では1963年8月21日に真鶴で全長300 mmの個体が、1973年8月18日に米神で全長260 mmの個体がそれぞれ記録されている(Abe and Kobata, 1974)。今回の標本は全長1536 mmであり、相模湾からの初めての成魚の記録となる。本種は、稚仔期から成魚に至るまでの間に著しい変態をすることが知られている(中村, 1984)。稚魚前期をヒスツリシネラ期(hystricinella stage 19 mm)、稚魚期をアストロダーメラ期(astrodermella stage 100 mm)、稚魚後期をルバレラ期(luvarella stage 600 mm)と呼び、頭部の比率や各鰭の状態が大きく変わる(松原ほか, 1979)。Abe and Kobata (1974)の2個体(全長300 mmと260 mm)は稚魚期から稚魚後期にかけてのステージと考えられるが、今回の成魚と比して鰭条数の計数値には差が見られた(表2)。

採集された時期は8～10月で、暖かい黒潮が卓越する時期に相模湾に偶発的に来遊してきたものと考えられた。インターネットによる自然史標本情報検索で検索したところ、国内で本種の標本は本個体以外に登録されているのは1個体のみであり、体表面や鰭に傷みはあるものの、貴重な標本と考えられる。

謝 辞

標本の輸送に協力いただいた地元漁業者の源春丸・湯浅一春氏、標本処理にご協力いただいた神奈川県立生命の星・地球博物館魚類ボランティアの皆様、報告の機会を与えていただいた新江ノ島水族館の堀 由紀子館長、堀 一久氏はじめ展示飼育部の諸氏に感謝の意を表する。

引 用 文 献

- Abe, T. 1953. New, rare or uncommon fishes from Japanese waters. II. Records of rare fishes of the families Diretmidae, Luvaridae, and Tetragonuridae, with an appendix (description of a new species, Tetragonurus pacificus, from off the Solomon Islands). *Japanese Journal of Ichthyology*, 3(1): 39–47.
- Abe, T. and T. Kobata. 1974. Records of the young of the luvar, *Luvarus imperialis* Rfinesque-Schmaltz, from Sagami Bay. *UO*, 20: cover and the inside.
- 蒲原稔次, 1950. 土佐及び紀州の魚類. 3+288+48+26pp. 高知県文教協会, 高知.
- 倉田洋二・三村哲夫, 1964. 伊豆諸島の海産生物—稀魚アマシイラ—. 採集と飼育, 26(4): 112–113.
- 丸山 潔, 1971. 岩手県魚類目録. 岩手県水産試験場研究報告, 1: 1–79.
- 松原喜代松, 1955. 魚類の形態と検索I. (vi)+xii+789pp. 石崎書店, 東京.
- 中坊徹次・土居内 龍, 2013. アマシイラ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版. pp.1617, 2215. 東海大学出版会, 東京.
- 中村 泉, 1984. アマシイラ科. 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫編, 日本産魚類大図鑑, 和文版, p.216, pl.219. 東海大学出版会, 東京.
- 岡田 彌一郎・松原喜代松, 1938. 日本産魚類検索. (iv)+xi+584pp. 三省堂, 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, Tokyo*, (41): 389–542.
- 塩垣 優・石戸芳男・野村義勝・杉本 匡, 2004. 改訂青森県産魚類目録. 青森県水産総合研究センター研究報告, (4): 39–80.
- Tyler, J., D. G. Johnson, I. Nakamura and B. B. Collette, 1989. Morphology of *Luvarus imperialis* (Luvaridae), with a phylogenetic analysis of the Acanthuroidei (Pisces). *Smithsonian Contribution to Zoology*, (485): i–vi, 1–78.
- 上田吉幸・前田圭司・嶋田 宏・鷹見達也編, 2003. 新北のさかなたち. xxviii+645pp. 北海道新聞社, 札幌.
- Ueno, T, 1965. On two rare pelagic fishes, *Luvarus imperialis* and *Rachycentron canadum*, recently captured at Yoichi, Hokkaido. *Japanese Journal of Ichthyology*, 12(3/6):99–103.
-

崎山 直夫：新江ノ島水族館

瀬能 宏：神奈川県立生命の星・地球博物館

編集委員会

編集委員長 瀬能 宏 (神奈川県立生命の星・地球博物館)
編集委員 川島 逸郎 (川崎市青少年科学館)
山本 真土 (真鶴町立遠藤貝類博物館)
編集事務担当 石浜佐栄子 (神奈川県立生命の星・地球博物館)
松本 涼子 (神奈川県立生命の星・地球博物館)

査 読

青木 淳一, 大西 亘, 勝山 輝男, 加藤 ゆき, 刈部 治紀,
木村 喜芳, 工藤 孝浩, 佐藤 武宏, 瀬能 宏, 出川 洋介,
宮崎 佑介, 渡辺 恭平, 他匿名の査読者
[五十音順・敬称略]

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。

URL = <http://nh.kanagawa-museum.jp/research/nhr/bosyu.html>

神奈川自然誌資料 第 38 号

発 行 2017 年 2 月 28 日
発行者 神奈川県立生命の星・地球博物館
館長 平田大二
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 499
電話 (0465) 21-1515 / FAX (0465) 23-8846
印刷所 有限会社 石橋印刷
