

# 神奈川県自然誌資料 第35号

## 目次

小嶋 紀行： 希少種ササバギンランの生育環境特性：横須賀市久里浜におけるマテバシイ植林の事例 .....	1
倉持 敦子・倉持 卓司： 三浦半島の潮間帯より採集されたクロヒメウミウシ（軟体動物門，腹足綱， 頭楯目，ウズムシウミウシ科） .....	7
植田 育男： 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 .....	9
北嶋 円・伊藤 寿茂・岩崎 猛朗・富永 早希・佐野 真奈美・植田 育男・村石 健一・萩原 清司： 江の島の潮間帯ヤドカリ類相 .....	17
富永 早希・萩原 清司： 江の島におけるシワセビロガニの記録 .....	25
松尾 香菜子・西 栄二郎： 神奈川県内の都市近郊に産するセミ科 6 種における脱皮殻形態の数量解析 .....	27
崎山 直夫・瀬能 宏・安部 奏： 相模湾初記録となるチヒロザメ（メジロザメ目チヒロザメ科）について .....	35
山田 和彦・工藤 孝浩・瀬能 宏： 三崎魚市場に水揚げされた魚類 - XIX .....	41
石川 英和・長縄 今日子： 丹沢山地におけるツキノワグマのシイ・カシ類の堅果の利用について .....	45
清水 海渡・松山 龍太： 神奈川県における約 50 年ぶりとなるキクガシラコウモリの確認 .....	49
太田 勝也・飯嶋 一浩： 秦野市におけるノスリの繁殖記録 .....	51
一寸木 肇： 2013 年冬季に大井町で観察されたヤツガシラ .....	57

## 希少種ササバギンランの生育環境特性： 横須賀市久里浜におけるマテバシイ植林の事例

小嶋 紀行

### Noriyuki Kojima: Habitat Characteristics of Rare Plant *Cephalanthera longibracteata* Blume (Orchidaceae): A Case Study of Japanese Stone Oak (*Lithocarpus edulis* (Makino) Nakai) Plantation in Kurihama, Yokosuka, Central Japan

#### はじめに

ラン科のササバギンラン *Cephalanthera longibracteata* Blume は、千島列島から中国東北部や朝鮮半島にかけて分布し、日本国内では北海道から九州までの広い範囲に分布している夏緑性草本である(秋山・佐宗, 2001; 前川, 1971)。神奈川県内における本種の生育地は、丘陵地から山地にかけて点在しているが、その個体数は少ないとされる(秋山・佐宗, 2001)。隣接する東京都では都区部で絶滅危惧 II 類 (VU) (東京都, 2011)、千葉県でも絶滅危惧 II 類と同等の「要保護生物」に位置づけられており(千葉県, 2009)、南関東の各地で本種の自生個体群の保全が求められている。また、本種の主な生育環境は、近縁のキンラン *Cephalanthera falcata* (Thunb.) Blume やギンラン *Cephalanthera erecta* (Thunb.) Blume と同様に、クヌギ・コナラ群集などの落葉広葉樹二次林であるとされている(宮脇ほか, 1994)。

このようにササバギンランは落葉広葉樹二次林を分布の中心とし、減少傾向にある種であると考えられてきたが、市街地の樹林帯などに生育していることが近年になって報告されている(飯島ほか, 2006; 藤間ほか, 2001)。

しかし、キンラン属の生育環境に関する研究は、キンラン(寺井, 2007, 2008; 山崎ほか, 2009) およびギンラン(能勢ほか, 2009) を対象としたものが大半である。対照的にササバギンランは、分布の記録(飯島ほか, 2006; 野上, 2006; 藤間, 2001)、生活史と個体群の分布様式(寺井, 2009, 2010)、共生する菌根菌の同定(坂本ほか, 2009) や菌根菌への依存度(坂本ほか, 2012) が明らかにされているが、生育環境については観察に基づいた定性的な記録(飯島ほか, 2006; 野上,

2006) がみられるのみである。

ところで、上述のササバギンランの生育地は、いずれも光量が比較的豊富な立地であると思われるため、本種の生育には良好な光条件が必要である可能性がある。

また、本種はベニタケ科 (Russulaceae) もしくはロウタケ科 (Sebacinaceae) の菌と菌根を形成し(坂本ほか, 2009)、窒素源を外生菌根菌(以下、菌根菌)に依存している混合栄養性 (mixotrophy) の植物であることが報告されている(坂本ほか, 2012)。近縁種の *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce についても、炭素源の約 50% が菌根菌に由来することが指摘されており (Julou *et al.*, 2005)、キンラン属の種群はいずれも栄養源を菌根菌に強く依存している。菌根菌をはじめとした土壤微生物の生育には、土壤の温度、光、水、pH などが影響しており(堀越・二井, 2003)、これらの土壤条件が菌根菌を通して本種の分布を規定している可能性がある。

そこで本研究では、特に光条件と菌根菌の生育基盤となる土壤条件に着目して、自生地におけるササバギンランの生育環境を明らかにすることを目的とした。

#### 調査地概要

横須賀市神明町の緑地において、2012 年 5 月から 2012 年 9 月にかけて野外調査を実施した。この緑地はくりはま花の国(35° 13' 21.982" N, 139° 42' 07.174" E)の園地の後背部に位置し、森林植生はスダジイやモチノキが優占する常緑広葉樹林やマテバシイ植林などが存在する。ササバギンランの自生地は尾根部に位置する純林状のマテバシイ植林で、低木層はマテバシイの萌芽の他にイヌビワやモチノキがわずかにみられ、草本層はササバギンランのほかにはコクラン、テイカカズラなどがい

れもごくわずかに生育しているのみであった(図1)。

この自生地の中には、登山道あるいは作業道として利用されている歩道が存在しているが(図1)、この歩道を利用する登山客は稀である。そのため、歩道面は薄く落葉に覆われており、歩道面が踏圧によって侵食されている様子は確認できなかった。また、2011年頃にはこの自生地に隣接する林分において、送電線保護が目的と思われるマテバシイ植林の伐採が行われている。

## 調査方法

ササバギンランの生育するマテバシイ植林において、ササバギンランの個体群を含む形で10 m × 15 m (150 m<sup>2</sup>)の調査区を設置した。

本種の生育状態を明らかにするため、調査区内で出現した各個体について調査区内での位置(座標)を記録した上で、草丈(地表面から茎頂までの垂直距離)と花数、葉数を測定した。これらの地上部の形質については、ギンラン(能勢ほか, 2009)やサクユリ(菊池・倉本, 2008)を対象とした研究で生育状態の指標として用いられているだけでなく、ササバギンランを損傷せずに測定できるため、本研究においても生育状態の指標として採用した。

次にササバギンランの生育環境を詳細に調べるため、上記の調査区を2.5 m四方の小区画に区切り、この小区画の角において光条件と土壌条件の調査を実施した。調査区内の光条件については、デジタルカメラ(PENTAX K-r)と円周魚眼レンズ(SIGMA 4.5 mm F2.8)を用いて、地上約1 mの高さで全天写真を撮影した。得られた全天写真は、CanopOn2(Takenaka, 2009)を用いて開空率(%)を算出した。開空率は相対照度との間に正の相関関係が認められているため(早稲田, 1983; 崎尾, 2003)、光条件の指標として用いた。

調査区内の土壌条件として、ギンランの地上部の形質に影響を与えることが指摘されている土壌含水率(能勢ほか, 2009)を測定した。また、林内を通る歩道がササバギンランへ与える影響を明らかにするため、踏圧の強度の指標として土壌硬度(山中式土壌硬度計の貫入深さ)を測定した。さらに、光条件が良好でA0層(地表面の植物遺体およびその分解過程にある有機物層(河田, 1989))が薄い立地では、活性菌根形成率、菌根菌の子実体の種数および子実体の発生数が高まるため(木下・福田, 2004)、菌根菌の活性度の指標としてA0層の厚さを測定した。土壌含水率と土壌硬度の測定には、土壌水分計Hydrosense(CD620 + CS620: Campbell Scientific, Inc.)と山中式ポケット型土壌硬度計((株)藤原製作所)を用いた。

各小区画の角で測定された開空率と土壌含水率、土壌硬度、A0層厚さの平面分布を等高線図で表し、環境条件とササバギンランの分布との関係を検討した。さらに、この等高線図から本種が生育している地点の環境条件の

値を読み取り、本種の地上部の形質と環境条件との関係を検討した。なお、統計解析は統計ソフトR version 2.13.2(R Development Core Team, 2011)を用いた。

## 結果

### ササバギンランの分布と環境条件との関係

ササバギンランは、マテバシイの幹から離れた位置で、1 mから3 mの範囲で小群状に分布する傾向がみられた(図1)。加えて、歩道の周辺に生育する個体が多かったが、歩道内には分布していなかった。

図2は、調査区内の開空率と土壌硬度、A0層厚さ、および土壌含水率の等高線図に対して、本種の生育地点を重ねたものである。

開空率は、伐採地に接する調査区の端(図の右上端)では10%以上だったが、大半は8%以下と低い値であった(図2-a)。また、本種は開空率が7%以下の立地に分布し、開空率が高い立地に偏在する傾向はなかった。

土壌硬度の値は、10 mmから20 mmと調査区内では中庸な立地に本種が分布しており、10 mm未満および20 mm以上の立地には分布していなかった(図2-b)。また、土壌硬度が20 mmを超える立地は、調

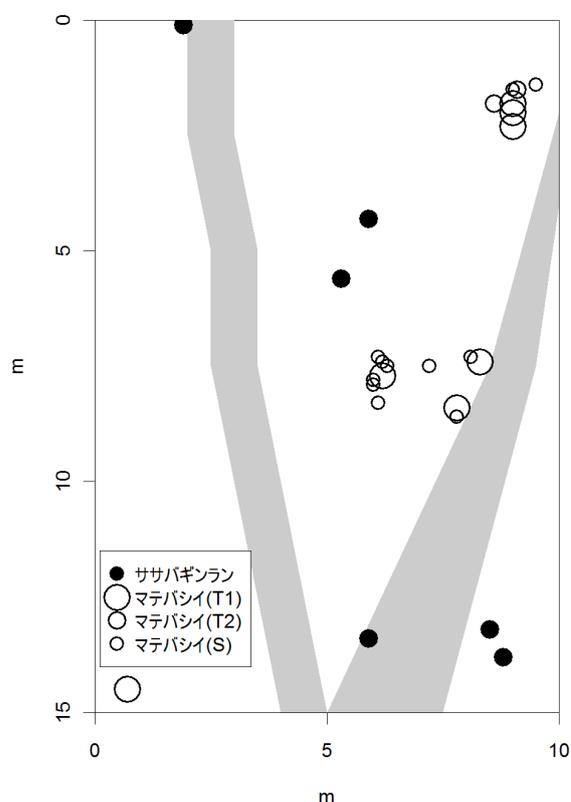


図1. 調査区内のササバギンランと樹高2m以上の立木の位置図。図中のT1, T2, Sは、それぞれ高木層、亜高木層、低木層の幹を示す。灰色で示した部分は調査区内を通る歩道となる。

査区内を通る歩道の場所とよく一致していた (図 1, 図 2-b)。

A0 層の厚さについては, 2 cm から 5 cm と A0 層が比較的薄い立地に分布しており, 6 cm 以上となる立地には全く分布していなかった (図 2-c)。

土壌含水率は, 16% から 30% と調査区内では中庸な領域に分布しており, 土壌含水率が 16% 未満および 32% 以上の立地には分布していなかった (図 2-d)。

### ササバギンランの生育状態と環境条件との関係

ササバギンランの地上部の形質の測定結果を表 1 に示す。花数は 15 個と極端に多い個体がみられた一方で, 草丈が 20 cm 以下の 2 個体は開花を確認できなかった。Pearson の積率相関係数を用いて地上部の形質間の関係を検討したところ, 草丈と花数との間にのみ有意な正の相関が得られた ( $r=0.82, P<0.05$ )。

次に, 本種の生育地点における環境条件と, 地上部の形質の値について, Pearson の積率相関係数を用いて相関関係を検討した結果を図 3 に示す。

開空率と地上部の形質との間では, 有意な相関は得られなかった (図 3-a, b, c)。土壌硬度と地上部の形質との関係を検討した結果, 草丈 ( $r=0.89, P<0.05$ )

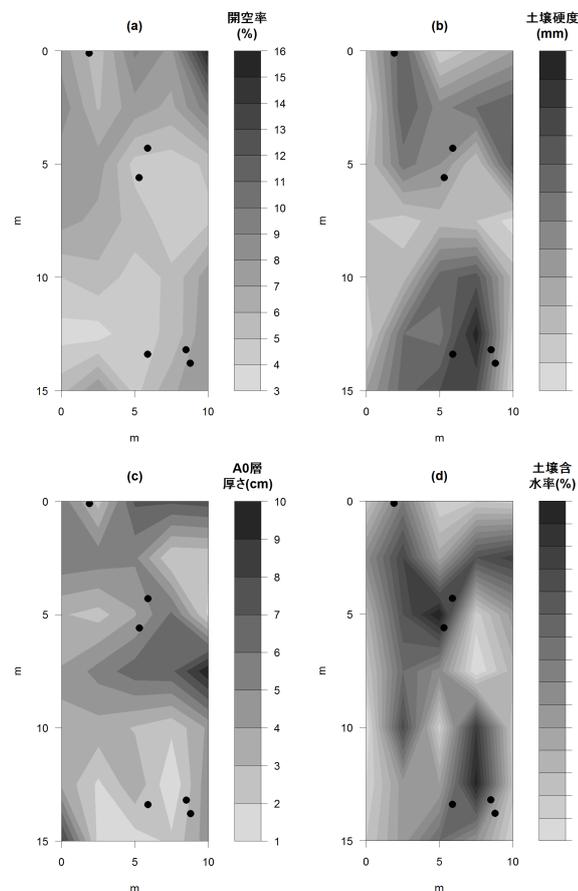


図 2. 調査区内の開空率と土壌硬度, A0 層厚さ, および土壌含水率とササバギンランの生育地点との関係. 図中の●はササバギンランの生育位置を示す。

との間に有意な負の相関が得られた (図 3-d, e, f)。A0 層の厚さと地上部の形質との関係については, 草丈 ( $r=0.96, P<0.01$ ) および花数 ( $r=0.87, P<0.05$ ) との間に有意な正の相関が得られた (図 3-g, h, i)。さらに土壌含水率と地上部の形質との関係を検討したが, 有意な相関は得られなかった (図 3-j, k, l)。

### 考 察

#### ササバギンランの生育環境と非生育環境の比較

ササバギンランの分布様式については, 寺井 (2009, 2010) が 1 ないし数 m の範囲で小群状に発生すると報告しており, 本研究の結果と良く一致している。

本種の生育地は, これまでの報告ではコナラ林などの落葉広葉樹林内 (宮脇ほか, 1994; 寺井, 2007) や, 明るい樹林内 (赤堀ほか, 2009; 秋山・佐宗, 2001), 登山道脇の林縁 (野上, 2006), 大学構内の緑化林の林縁 (飯島ほか, 2006) など, 比較的光条件の良好な立地であると考えられる。しかし, 調査区内の開空率は大半が 8% 以下であり, シュロの繁茂したクスノキ林の値 (8% から 12%; 岩崎・石井, 2007) を下回っていた。このように, 本調査地では暗いマテバシ植林内にササバギンランが生育しており, 開空率の高い立地に集中分布する傾向もみられなかった (図 2-a)。従って, 光条件は本種の分布を規定する要因では無いと考えられる。さらに, キンランは  $20 \mu \text{mol/m}^2/\text{s}$  程度の弱光条件下で生育しており (寺井, 2008), 本研究と同様の傾向を示している。

本種の生育地点の土壌硬度 (10 mm から 20 mm; 図 2-b) は, ギンラン生育地の値 ( $9.39 \pm 2.21 \text{ mm}$ ; 能勢ほか, 2009) と比べてやや高かった。これは, 本調査地では歩道周辺に生育する個体が多かったためだと考えられる。また, 寺井 (2008) は, 踏圧の影響の強い立地にはキンランが分布していないと報告しているが, 本調査地においても歩道内に生育する個体はみられず, 本研究の結果と良く一致している。

調査区内で A0 層が比較的薄い立地 (5 cm 以下) に本種が生育していたが (図 2-c), これは三浦半島のマテバシ植林の平均値 (6 cm から 7 cm 程度; 小嶋, 2012) と比較しても低い値であった。飯島ほか (2006) も, 本種が落葉層の薄い立地に生育していることを報告しており, 本研究の結果と良く一致している。さらに, 下刈りと落ち葉掻きによってキンランの個体数が増加したことが報告されており (寺井, 2007), キンラン属の種群の生育地はいずれも落葉層が薄いことが特徴だといえる。このように A0 層の薄い立地では, 種子重の軽い種群の発芽と定着が可能である (辻・星野, 1992)。また, 木下・福田 (2004) は, 光条件が良好で A0 層が薄い立地では, 対照地と比較して活性菌根形成率が 2 倍, 菌根菌の子実体の種数と発生数がそれぞれ 6 倍と約 3 倍に高まることを報告している。それゆえ, 菌根菌と共生し,

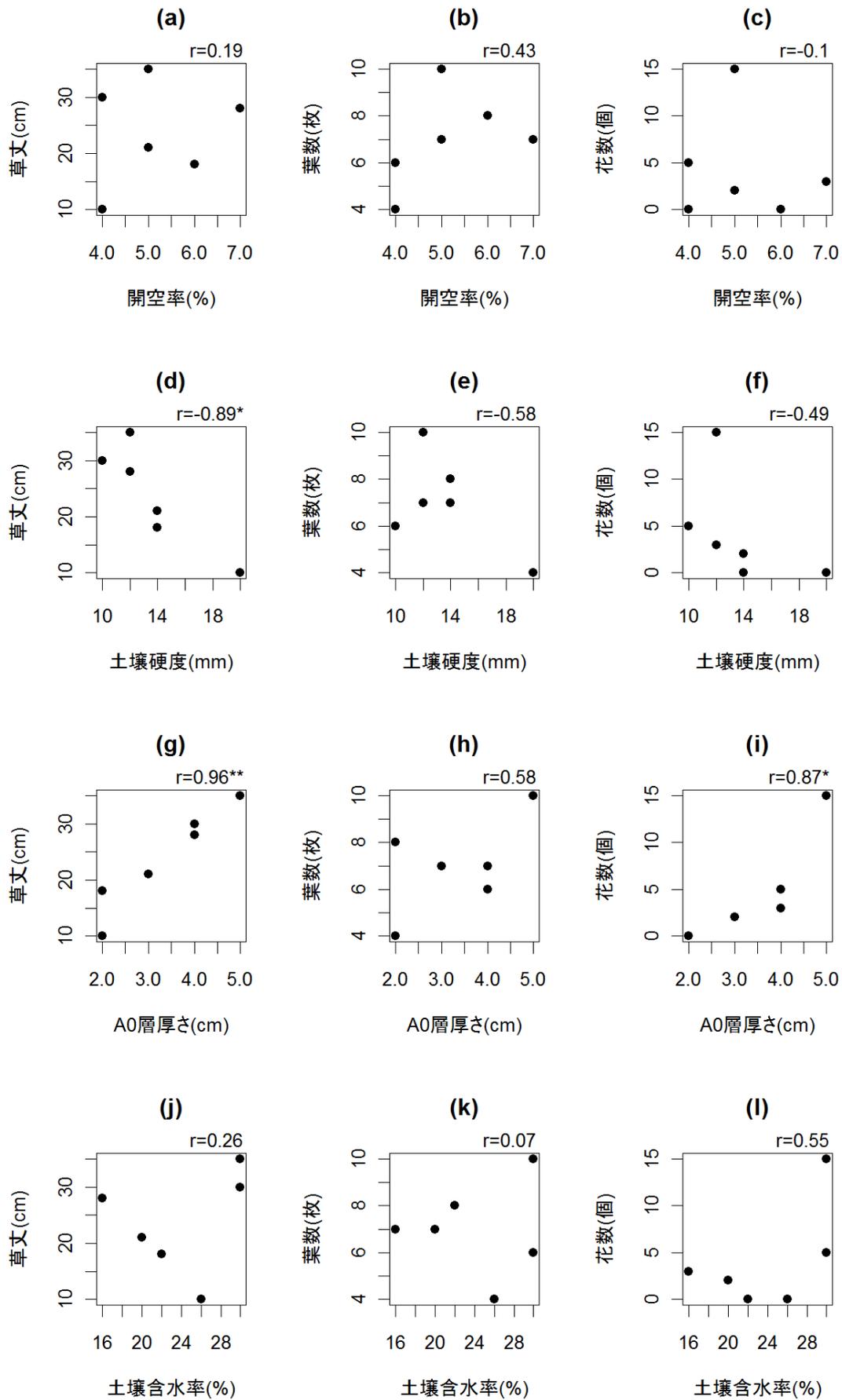


図3. ササバギランの生育地点における開空率と土壌硬度, A0層厚さ, および土壌含水率と, ササバギランの地上部の形質(草丈, 葉数, 花数)との関係. 図中の数値は相関係数を示す. アスタリスクは有意な相関が得られたことを示す (\* :  $P < 0.05$ ; \*\* :  $P < 0.01$ ).

極めて微細な種子のキンラン属の種群にとって、A0層の薄い立地は好適な環境であると考えられる。

本種の生育地点における土壌含水率の値（16%から30%；図2-d）は、ギンラン生育地の値（ $17.14 \pm 4.06\%$ ；能勢ほか，2009）と同等か、やや高い値であった。

以上のように、本種は近縁種と同様に落葉層が薄い立地を選好していると考えられる。また、歩道の周辺に生育する個体が多く、近縁種と比べて土壌硬度がやや高い立地に生育する傾向がみられた。

#### 環境条件がササバギンランの生育に及ぼす影響

野上（2006）は、本種の草丈、花数および葉数が、それぞれ24.6 cmから30.5 cm、5個から7個、6枚から7枚であると報告しているが、これは本研究の結果とほぼ同等であった（表1）。本種の一般的な草丈は、30 cmから50 cm前後（北村ほか，1964；前川，1971）と記されているが、本調査地はこれよりも小型な個体が多かった。本種の未開花率は30%から65%程度であることが知られており（寺井，2010）、本調査地の開花率（66.7%）と同等の値であった。さらに、本種は草丈と花数との間に正の相関がみられたが（表1）、キンランでも同様の傾向が報告されている（寺井，2008）。このように、本調査地では小型な個体が多いが、開花率と分布様式は先行研究と良く一致していた。また、地上部の形質間の関係についても近縁種と同様の傾向を示しており、本調査地において本種は概ね良好に生育しているといえる。

次に環境条件と本種の生育状態との関係を検討した結果、開空率と本種の地上部の形質との間に有意な関係性はなかった（図3-a, b, c）。ギンランについても、光条件と地上部の形質との間に有意な関係性がみられず（能勢ほか，2009）、本研究と同様の結果が得られている。これらのキンラン属の種群は混合栄養性の種であるため（Julou *et al.*, 2005；坂本ほか，2012）、光条件に応じた光合成生産物だけでなく、菌根菌から供給される養分が加わることで、弱光条件下での生育を可能にしていると考えられる。

土壌硬度と草丈との間に負の相関がみられたが（図3-d）、本調査地では歩道周辺に生育する個体が多かったため、踏圧によって堅密化した土壌が地上部の生長に悪影響を及ぼしていたと考えられる。

表1. 調査区内で観察されたササバギンランの地上部の形質

個体番号	草丈 (cm)	葉数	花数	備考
1	35	10	15	
2	30	6	5	
3	21	7	2	
4	18	8	0	
5	28	7	3	
6	10	4	0	莖頂部が枯死
平均±標準偏差	23.7 ± 9.1	7.0 ± 2.0	4.2 ± 5.6	

A0層の厚さは、草丈および花数に対して有意な正の相関を示した（図3-g, i）。本調査地では、A0層が最も薄い立地の多くは歩道周辺に存在し（図1，図2-c）、この立地の多くは土壌硬度が22 mm以上であった（図2-b）。このように、土壌硬度が21.9 mmを超える立地では、林床が裸地化することが知られている（根本，1999）。従って、A0層の薄い立地は本種の定着や菌根菌との共生において有利になるものの、本調査地では踏圧によって堅密化した土壌の影響が卓越し、結果としてA0層の薄い立地で草丈や花数が減少したと考えられる。

これまでに、ギンランは地上部の形質と土壌含水率との間に正の相関があると指摘されているが（能勢ほか，2009）、本研究では同様の傾向は認められなかった（図3-j, k, l）。これは、本調査地のササバギンランは土壌含水率が比較的高い立地に生育しており（図2-d）、土壌水分に恵まれていたためだと考えられる。

以上のように、菌根菌と共生する混合栄養性のササバギンランは、暗い林床であっても良好に生育できると考えられる。一方で、踏圧で堅密化した土壌が、本種の地上部の形質に負の効果を及ぼしていたと考えられる。



付図1. マテバシイ植林内に生育するササバギンラン（表1の個体番号1）。

## 引用文献

- 赤堀千里・小久保恭子・佐々木あや子・田畑節子・中山博子・山本絢子・勝山輝男・田中徳久, 2009. 熱海市岩戸山の植物相. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), 38: 45-94.
- 秋山 守・佐宗 盈, 2001. ラン科. 神奈川県植物誌調査会編, 神奈川県植物誌 2001, pp.485-525. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 千葉県, 2009. 千葉県の保護上重要な野生生物 ―千葉県レッドデータブック植物・菌類編(2009年改訂版)―. 千葉県. Online. Available from internet: <http://www.bdcchiba.jp/endangered/rdb-a/index-p.html> (downloaded on 2012-08-06).
- 堀越孝雄・二井一禎 編, 2003. 土壌微生物生態学. 229pp 朝倉書店, 東京.
- 飯島和子・橋本健一・松井恭平, 2006. 千葉県立衛生短期大学構内に出現した野生ラン(ラン科)(第2報): ギンラン *Cephalanthera erecta* Blume とササバギンラン *C. longibracteata* Blume の確認. 千葉県立衛生短期大学紀要, 24(2): 1-4.
- 岩崎絢子・石井弘明, 2007. 兵庫県, 西宮神社における侵入種シュロの伐倒除去―社叢林の積極的植生管理と費用対効果―. 景観生態学, 12(1): 35-43.
- Julou, T., B. Burghardt, G. Gebauer, D. Berveiller, C. Damesin & MA. Selosse, 2005. Mixotrophy in orchids: insights from a comparative study of green individuals and nonphotosynthetic individuals of *Cephalanthera damasonium*. *New Phytologist*, 166(2): 639-653.
- 河田 弘, 1989. 森林土壌学概論. 399 pp. 博友社, 東京.
- 菊地哲理・倉本 宣, 2008. 伊豆大島における固有種サクユリの分布特性に関する研究. 日本緑化工学会誌, 34(1): 75-80.
- 木下晃彦・福田秀志, 2004. 管理状況の異なる雑木林におけるキノコ相の違い. 森林立地, 46(1): 29-34.
- 北村四郎・村田 源・小山鐵夫, 1964. 原色日本植物図鑑・草本編(Ⅲ). 465 pp. 保育社, 大阪.
- 小嶋紀行, 2012. 三浦半島大楠山におけるタシロラン生育地の種組成と立地環境. 神奈川自然誌資料, (33): 11-18.
- 前川文夫, 1971. 原色 日本のラン. 495 pp. 誠文堂新光社, 東京.
- 宮脇 昭・奥田重俊・藤原陸夫編, 1994. 改訂新版日本植生便覧. 910 pp. 至文堂, 東京.
- 根本 淳, 1999. 都市近郊コナラ二次林の林床植生保全に関する研究―東京都・武蔵野台地における事例的研究―. 環境システム研究, 27: 339-345.
- 野上達也, 2006. 砂防新道で確認された希少ラン科植物. 石川県白山自然保護センター研究報告, 33: 25-28.
- 能勢裕子・亀山慶晃・根本正之, 2009. ギンランの生活史およびその生育と菌根菌との関係. 保全生態学研究, 14: 185-191.
- R Development Core Team, 2011. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Australia. Online. Available from internet: <http://www.R-project.org> (downloaded on 2011-10-24).
- 坂本裕紀・横山 潤・牧 雅之, 2009. ササバギンランと菌根菌との対応関係の多様性. 山形大学理学部裏磐梯湖沼実験所報, 16: 31. Online. Available from internet: <http://repo.lib.yamagata-u.ac.jp/handle/123456789/5010> (downloaded on 2012-06-02).
- 坂本裕紀・横山 潤・牧 雅之, 2012. 混合栄養性種ササバギンランの菌依存度. 第123回日本森林学会大会学術講演集. Online. Available from internet: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jfsc/123/0/123\\_0\\_K26/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jfsc/123/0/123_0_K26/_pdf) (downloaded on 2012-09-23).
- 崎尾 均, 2003. ニセアカシア (*Robinia pseudoacacia* L.) は溪畔域から除去可能か?. 日本林學會誌, 85(4): 355-358.
- Takenaka, A., 2009. CanopOn2 (Ver 2.03c). Online. Available from internet: <http://takenaka-akio.cool.ne.jp/etc/canopon2/> (downloaded on 2012-08-16).
- 寺井 学, 2007. 40年以上伐採されなかったコナラ二次林の林床植生の種多様性保全に関する事例的研究. ランドスケープ研究, 70(5): 435-438.
- 寺井 学, 2008. 10年間の個体モニタリングによるキンランの生活史に関する基礎的研究. ランドスケープ研究, 71(5): 585-588.
- 寺井 学, 2009. キンラン・ギンラン・ササバギンランの生活史のちがいを. 第56回日本生態学会大会講演要旨集. Online. Available from internet: <http://www.esj.ne.jp/meeting/abst/56/PB2-653.html> (downloaded on 2012-10-03).
- 寺井 学, 2010. キンラン・ギンラン・ササバギンランの発生状況のちがいを. 第57回日本生態学会大会講演要旨集. Online. Available from internet: <http://www.esj.ne.jp/meeting/abst/57/P1-196.html> (downloaded on 2012-10-03).
- 東京都, 2011. 東京都の保護上重要な野生生物種(本土部) 2010年版(2011年4月修正). 東京都. Online. Available from internet: [http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/nature/animals\\_plants/rare\\_creature/red\\_data\\_book/redlist2010/index.html](http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/nature/animals_plants/rare_creature/red_data_book/redlist2010/index.html) (downloaded on 2012-08-06).
- 藤間熙子・原田敦子・藤原一繪, 2001. 横浜国立大学常盤台キャンパスの植物相とその分布. 横浜国立大学環境科学研究センター紀要, 27(1): 33-47.
- 辻 誠治・星野義延, 1992. コナラ二次林の林床管理の変化が種組成と土壌に及ぼす影響. 日本生態学会誌, 42: 125-136.
- 早稲田 収, 1983. 開空度の測定とその光環境示標としての応用. 林業試験場研究報告, 323: 9-13. Online. Available from internet: <http://www.affrc.go.jp/labs/kanko/323-1.pdf> (downloaded on 2013-10-19).
- 山崎 旬・南 佳典・市川直子, 2009. キンラン (*Cephalanthera falcata*: ラン科) の自生地環境とフェノロジーおよび埋土法による自生地播種試験. 玉川大学学術研究所紀要, 15: 95-108.

小嶋紀行：株式会社ヴァル研究所

# 三浦半島の潮間帯より採集されたクロヒメウミウシ (軟体動物門, 腹足綱, 頭楯目, ウズムシウミウシ科)

倉持 敦子・倉持 卓司

## Atsuko Kuramochi and Takashi Kuramochi: A Record of *Metaruncina setoensis* (Mollusca, Gastropoda, Cephalaspidea, Runcinidae) Collected from the Intertidal Zone of the Miura Peninsula, Central Japan

### はじめに

クロヒメウミウシ *Metaruncina setoensis* (Baba, 1954) は、紀伊半島瀬戸をタイプ産地として記載されたウズムシウミウシ科の1種である。本種は原記載以後、沖縄県慶良間諸島座間味島、高知県大月町西泊海域および東京都伊豆諸島八丈島からの記録があるのみで、他地域からの記録はみられない(濱谷, 2000; 小野, 2004; 中野, 2004, 2011)。筆者らは、三浦半島の相模湾沿岸域において本種を採集したので、新たな分布記録として報告する。

### 検討試料

Genus *Metaruncina* Baba, 1967

クロヒメウミウシ属

*Metaruncina setoensis* (Baba, 1954)

クロヒメウミウシ

(図 2 a, b, c)

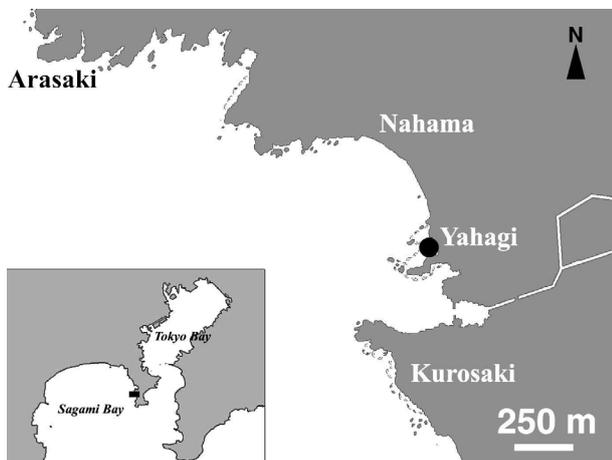


図 1. 試料採集地点. (N35° 11' 7" E139° 36' 59")

採集地 神奈川県三浦市初声町矢作海岸 潮間帯 (図 1)  
5 個体 2012 年 11 月 21 日 倉持敦子・倉持卓司採集

### 記載

体長 3-6 mm。体は細長くナメクジ状。背面は平滑で、腹足は外套より後部に突出する。頭楯の先端中央部は浅くへこみ、不明瞭な白色帯が 2 本ある。触角および口触手をもたない。背面は黒色を帯びた半透明で、外套と腹足は黄褐色に縁取られる。頭楯と外套の明瞭な境界はない。肛門は外套の後部中央内側に位置する。襞状の鰓が肛門の右側に位置する (図 2c)。外套後部の体内に殻をもつ (図 2b)。歯舌は退化的である。ギザード(胃板)は 4 枚の分離したプレートから成り、プレートの歯状突起は 7 つある (図 2a)。

### 比較

クロヒメウミウシは、Baba (1954) により *Runcina* 属の 1 種として記載されたが、*Runcina* 属は体の右側後方に 2 ~ 3 葉に分かれた羽状の鰓をもつものに対し、本種は襞状の鰓をもつことから、Baba (1967) は、本種をタイプ種とした *Metaruncina* 属を創設し帰属させた。

南ベトナムの Nha Trang 湾をタイプ産地として記載された同属の *M. nhatrangensis* Chernyshev, 2005 は、体地色は淡黄色で、背面に暗褐色の縦縞を 5 本もつことで本種と異なり区別される。

Baba (1954) は、紀伊半島より記録されたクロヒメウミウシには、背面と腹足に褐色細点が散在するとしたが、今回、相模湾で採集された個体からは、このような特徴は認められなかった。これ以外の外見的特徴と、内在する殻の形状が Baba (1954; 1967) によるクロヒメウミウシの特徴と一致したため、本報告では、相模湾から採集された個体を本種に同定した。

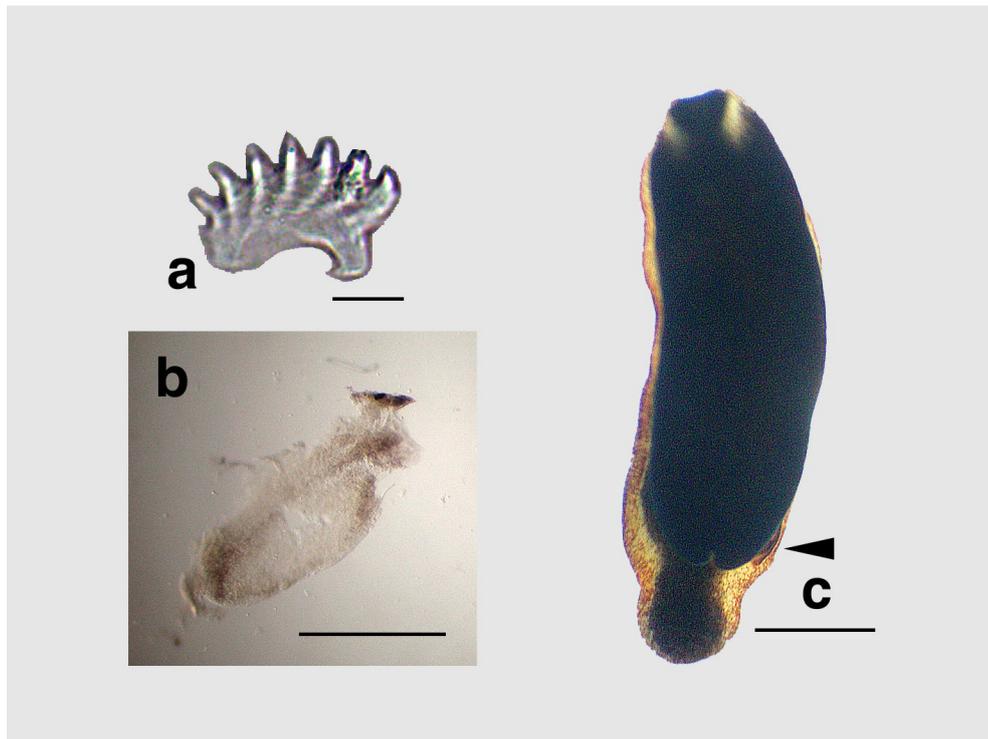


図2. クロヒメウミウシ *Metaruncina setoensis* (Baba, 1954)  
 採集地：神奈川県三浦市初声町矢作海岸潮間帯，a. ギザード，b. 殻，c. 全体（スケールバー：a,  
 b, 100 $\mu$ m, c, 1.0 mm）

## 考察

クロヒメウミウシは，Baba & Hamatani (1959) により直接発生を行うことが報告されている。相模湾で採集された個体は，紀伊半島で採集された個体とは外見上の特徴がやや異なり，背面と腹足に褐色細点を欠く。また，Baba (1954) にはギザードの歯状突起の数は記載されていないが，図示されたプレートの突起数は11で，相模湾産の個体と異なる。このような違いは，本種の発生様式が直接発生であることから，浮遊幼生期を欠き，広範囲におよぶ分布拡散が行われず，生息地により異なる遺伝形質をもった地域個体群を形成している可能性を示唆している。ギザードの突起数が地域による遺伝的差異を表しているのか，あるいは隠蔽種の可能性を示しているのか，現時点では不明であるが，今後は遺伝学的な検討が必要であると思われる。

クロヒメウミウシは原記載以後，先述の産地からの記録はあるが，これまでに相模湾からの記録はなかった。この一つの原因として，本種は，体長6 mm以下の小型種であり，ピリヒバ *Corallina pilulifera* Postels et Ruprecht などの潮間帯に密生する海藻類の間隙に生息するため観察しにくいことが影響していると考えられる。

## 引用文献

- Baba, K., 1954, *Runcina setoensis*, a new and rare species from the coast of Kii, Middle Japan (Opisthobranchia). *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 3 (3): 373-374.
- Baba, K., 1967, Supplementary notes on the anatomy of *Metaruncina setoensis* (Baba, 1954), (N.G.) (Opisthobranchia – Cephalaspidea). *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 15 (3): 185-197, pls. 2-5.
- Baba, K. & I. Hamatani, 1959, The direct development in *Runcina setoensis* Baba (Opisthobranchia-Cephalaspidea). *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 7(2): 281-290.
- Chernyshev, A. V., 2005, *Metaruncina nhatrangensis* sp. n. (Opisthobranchia, Cephalaspidea), a new runcinid mollusk from the South China Sea. *The Bulletin of the Russian Far East Malacological Society*, 9: 192-196.
- 濱谷 巖, 2000. ハネエラミズムシウミウシ科. 奥谷喬司編著, 日本近海産貝類図鑑. pp.759. 東海大学出版会, 東京.
- 中野理恵, 2004. 本州のウミウシ. 304pp. ラトルズ, 東京.
- 中野理恵, 2011, 高知県大月町西泊海域から記録された後鰓類. *Kuroshio Biosphere*, (7): 1-35.
- 小野篤司, 2004. 沖縄のウミウシ. 304 pp. ラトルズ, 東京.

倉持敦子・倉持卓司：横須賀市芦名 2-6-3-504

## 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

植田 育男

### Ikuko Ueda: The Geographical Distribution of the Invasive Green Mussel, *Perna viridis* in Kanto Region and Adjacent Area

**Abstract.** The author checked on the occurrence of the exotic bivalve, green mussel (*Perna viridis* Linnaeus, 1758) around western coast of the Tokyo Bay, all over the Sagami Bay and the innermost area in Suruga Bay, central Japan. The surveys were carried out for 8 years, from 2001 to 2013. The mussels have been found at seven to nineteen stations of fourteen to forty-one stations, where the mussels lived in intertidal to subtidal zones. The occurrence ratio, the numbers of occurrence stations to that of investigated stations, varied from 0.34 (in the year 2001 and 2013) to 0.63 (2009). The occurrence stations of living mussels were mainly located at from the innermost to middle areas in Tokyo Bay, the mouth and the innermost areas in Sagami Bay and the innermost areas in Suruga Bay. In all stations with three exceptions, the mussels attached to the artificial substrata such as the concrete seawalls, the buoys, the fixed nets and ropes.

With reference of previous study, it was conjectured that the mussels which arrived at near northern limit of their global distribution lay themselves on the almost lethal conditions of low temperature in every winter season.

#### はじめに

関東地方と周辺における外来種ミドリイガイ *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) については、1985年に東京湾奥部の江東区辰巳と船橋で初見の報告(丹下, 1985)がされ、その後同湾内で出現地点を増やし、1988年には隣の相模湾で初めて確認(植田・萩原, 1989, 1990)されて以降、1992–1993年には房総半島太平洋岸および駿河湾でも発見され、1996年までに東京湾奥から端を発して、周辺海域に分布域を拡大させる状況がみられた(植田, 2000a, 2000b)。1999年に実施された、房総半島太平洋岸の千倉市から東京湾口、相模湾を経て駿河湾の焼津市に至る44地点における生息状況調査では、18地点で本種がみつかった(植田, 2001)。

これまでに本種が記録された関東地方の出現地点の最北は北緯35.6°前後である。本種は元来の分布域であるインド-西太平洋の熱帯の沿岸から、近年には北米大陸のアメリカ合衆国のフロリダ州タンパ湾(北緯

28°付近, Benson *et al.*, 2001) やジョージア州サバンナ(北緯32°付近, Power *et al.*, 2004) やオーストラリア西岸のロッキンガム北部(南緯32.3°付近, McDonald, 2012) といった世界各地に分布域を拡大させているが、日本の関東地方は本種にとって最も高緯度の生息地にあたると考えられる。分布の境界周辺での本種の生息状況を長期にわたり調査することにより、今後、本種の日本における動向を予測する資料を得ることができると考えられる。そこで2001年以降2013年現在までの、相模湾を中心とした関東地方と周辺の海域における本種の生息状況を把握するため、調査を行った。

#### 調査方法

調査年は2001年、2006–2011年、2013年の8年間で、2001年と2008–2011年、2013年は対象としたすべての海域を調査し、2006年と2007年は主に相模湾を調査した。

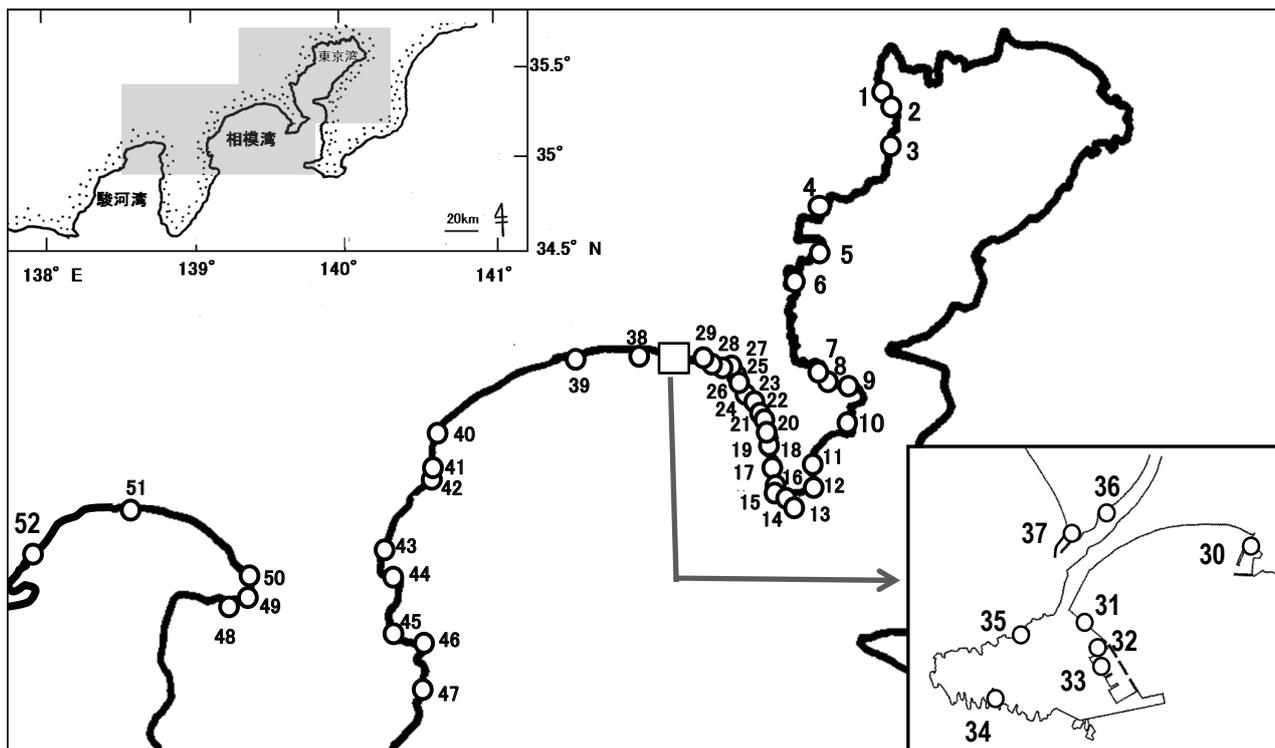


図 1. 調査地域. 図中の数字は地点番号を示す.

表 1. 調査地点一覧

地点番号	地点名 1	地点名 2	海域	北緯 (°)	東経 (°)
1	港区	芝浦水処理センター排水口周辺	東京湾	35.6311	139.7462
2	港区	海洋大ポンド	東京湾	35.6259	139.7513
3	品川区	八潮北公園西	東京湾	35.6135	139.7526
4	横浜市 神奈川区	東神奈川橋本町人工干潟	東京湾	35.4716	139.6403
5	横浜市 金沢区	横浜ベイサイドマリナー	東京湾	35.3798	139.6477
6	横須賀市	夏島町	東京湾	35.3313	139.6395
7	横須賀市	うみかぜ公園	東京湾	35.2770	139.6835
8	横須賀市	横須賀東部漁協	東京湾	35.2642	139.6973
9	横須賀市	走水漁港	東京湾	35.2626	139.7322
10	横須賀市	久里浜漁港	東京湾	35.2214	139.7136
11	三浦市	金田漁港	東京湾	35.1591	139.6646
12	三浦市	門田漁港	東京湾	35.1439	139.6682
13	三浦市	城ヶ島漁港	相模湾	35.1359	139.6170
14	三浦市	三崎漁港	相模湾	35.1412	139.6156
15	三浦市	諸磯湾白須船揚場	相模湾	35.1548	139.6177
16	三浦市	油壺湾油壺ポートサービス前	相模湾	35.1590	139.6176
17	三浦市	小網代漁港	相模湾	35.1625	139.6236
18	三浦市	初音町三戸上ノ原	相模湾	35.1723	139.6181
19	三浦市	初音町和田	相模湾	35.1840	139.6181
20	横須賀市	長井荒井漁港	相模湾	35.1975	139.6104
21	横須賀市	長井漆山漁港	相模湾	35.1998	139.5702
22	横須賀市	長井南漁港	相模湾	35.2048	139.6074
23	横須賀市	長井漁港	相模湾	35.2056	139.6093
24	横須賀市	佐島漁港	相模湾	35.2231	139.6134
25	横須賀市	芦名定置網置き場	相模湾	35.2325	139.6028
26	横須賀市	秋谷久留和漁港	相模湾	35.2453	139.5915

表 1. (続き) 調査地点一覧

地点番号	地点名 1	地点名 2	海域	北緯 (°)	東経 (°)
27	葉山町	真名瀬芝崎漁港	相模湾	35.2694	139.5702
28	葉山町	鐙摺漁港	相模湾	35.2843	139.5684
29	逗子市	小坪漁港	相模湾	35.2963	139.5561
30	鎌倉市	腰越漁港	相模湾	35.3072	139.4916
31	藤沢市	江の島北東岸 (モース記念碑下)	相模湾	35.3027	139.4822
32	藤沢市	江の島漁港	相模湾	35.3010	139.4836
33	藤沢市	江の島ヨットハーバー	相模湾	35.3005	139.4848
34	藤沢市	江の島南岸	相模湾	35.2985	139.4781
35	藤沢市	江の島北西岸	相模湾	35.3011	139.4777
36	藤沢市	境川右岸 250m 上流	相模湾	35.3072	139.4822
37	藤沢市	片瀬漁港	相模湾	35.3068	139.4806
38	茅ヶ崎市	茅ヶ崎漁港	相模湾	35.3164	139.4848
39	大磯町	大磯港	相模湾	35.3079	139.3187
40	小田原市	早川漁港	相模湾	35.2377	139.1472
41	真鶴町	岩漁港	相模湾	35.1614	139.1430
42	真鶴町	真鶴港	相模湾	35.1513	139.1449
43	熱海市	熱海漁港	相模湾	35.0893	139.0776
44	熱海市	網代漁港	相模湾	35.0481	139.0889
45	伊東市	伊東漁港	相模湾	34.9709	139.1044
46	伊東市	川奈漁港	相模湾	34.9520	139.1353
47	伊東市	富戸漁港	相模湾	34.8955	139.1335
48	沼津市	西浦立保	駿河湾	35.0163	138.8523
49	沼津市	内浦漁港	駿河湾	35.0255	138.8976
50	沼津市	静浦漁港	駿河湾	35.0584	138.8801
51	富士市	田子ノ浦漁港	駿河湾	35.1389	138.6933
52	由比町	由比漁港	駿河湾	35.1021	138.5584

表中の緯度経度は自動表示トラックロガー (ウインタック社 WPL-1000 型) による現場観測値を示す.

調査海域は北緯 35.6° の東京都港区以南の東京湾西岸、相模湾岸および駿河湾奥の海岸を対象とした(図 1, 表 1)。

本種が生息する可能性の高い漁港や港湾の人工護岸および隣接の岩礁を調査地点とし、各地点では徒歩で踏査可能な潮間帯と潮下帯の一部を陸域から探索した(表 1)。本種が見つかった場合、その地点を出現地点とし、生死の別や付着状況を記録した。探索した地点の基盤の属性を岩礁岩盤や転石などの自然基盤(自然)、港湾のコンクリート護岸面や浮き桟橋フロートなど、ミドリイガイ 1 世代(約 1 年、植田, 2001)が生存する期間であれば存続する様な恒久性の高い人工基盤(人工 1)、および定置網や舟艇の係留ロープなどミドリイガイ 1 世代が生存する期間に存続する可能性が低い恒久性の低い人工基盤(人工 2)に 3 区分して類別し記録した。さらに直接手の届く範囲のものは一部の個体を採集し標本とした。

結果集計に際して、調査年ごとの調査地点数に対する出現地点数の比率を出現地点率とした。本種の生活史に関する既知の情報を総合すると、調査時期と生存・死亡の状況から、当該地点における本種の越冬可否が判定可能とされる(植田, 2001)。植田(2001)により提案された判定基準に基づき、出現地点ごとの本種の越冬の可否を判定した。この基準では判定できない地点については越冬不明とした。

## 結果

調査結果の概況を表 2 に示した。8 年にわたり年間 14-41 地点で調査し、7-19 地点で本種が見つかった。各年の出現地点率は、34-63%の間で見られたが、経年で上昇・下降ともに一貫した傾向が見られなかった。越冬可否判定では、年によって可能と判定された地点数が最少 3 地点から最多 12 地点まで幅が見られたが、調査期間の後半の 2009-2011 年の 3 年間で多い結果となった。

図 2 に年別の調査地点と出現地点を示す。海域別に出現地点を見ると、東京湾では湾中央から湾奥の調査地点(地点番号 1-6)で本種が出現するケースが多く、生貝で見られるケースが多かった。湾口の地点(地点番号 7-12)では、死殻で見つかるケースが大半を占めた。相模湾では東岸湾口の三浦半島の城ヶ島から小網代湾(地点番号 13-17)までで出現地点が多く、小網代湾より北側の相模湾東岸中ほどの海岸(地点番号 18-29)では出現地点が少なく、湾奥の江の島とその周辺(地点番号 30-37)では、全調査年に亘って出現地点が認められた。茅ヶ崎漁港から西側、伊豆半島までの調査地点(地点番号 38-47)にかけては、真鶴周辺と熱海周辺の地点(地点番号 41-44)で複数年にわたって本種が見つかった。相模湾の出現地点では、大半の場合、付着生貝で見つかった。駿河湾奥では沼津市内浦漁港(地点番号 49)に限って 2008 年以降毎年付着生貝が見つかった。

海域ごとの基盤類別の出現状況(表 3)で、出現地点

表 2. 調査結果概要

調査年	調査地点	出現地点	出現地点率	生貝地点	死殻地点	越冬可	越冬不可	不明
<b>全地点</b>								
2001	32	11	34%	9	2	8	3	
2006	28	10	36%	5	5	5	5	
2007	14	7	50%	3	4	3	4	
2008	38	14	37%	10	4	8	4	2
2009	21	13	62%	12	1	12	1	
2010	24	15	63%	11	4	11	4	
2011	37	19	51%	11	8	12	4	3
2013	41	14	34%	9	5	9	4	1
<b>東京湾</b>								
2001	6	3	50%	2	1	1	2	
2006								
2007	5	4	80%		4		4	
2008	8	3	38%	2	1	1	2	
2009	8	4	50%	3	1	3	1	
2010	7	4	57%	2	2	2	2	
2011	7	4	57%	1	3	1	3	
2013	8	5	63%	1	4	1	4	
<b>相模湾</b>								
2001	25	8	32%	7	1	7	1	
2006	28	10	36%	5	5	5	5	
2007	9	3	33%	3		3		
2008	29	10	34%	7	3	6	2	2
2009	10	8	80%	8		8		
2010	15	10	67%	8	2	8	2	
2011	27	13	48%	9	4	10	1	2
2013	30	8	27%	7	1	7		1
<b>駿河湾</b>								
2001	1		0%					
2006								
2007								
2008	1	1	100%	1		1		
2009	3	1	33%	1		1		
2010	1	1	100%	1		1		
2011	3	2	67%	1	1	1		1
2013	3	1	33%	1		1		

出現地点率(%)は出現地点数/調査地点数×100で計算した。出現地点率以外の数値は全て調査全期間(2001-2013年)における延べ地点数を示す。

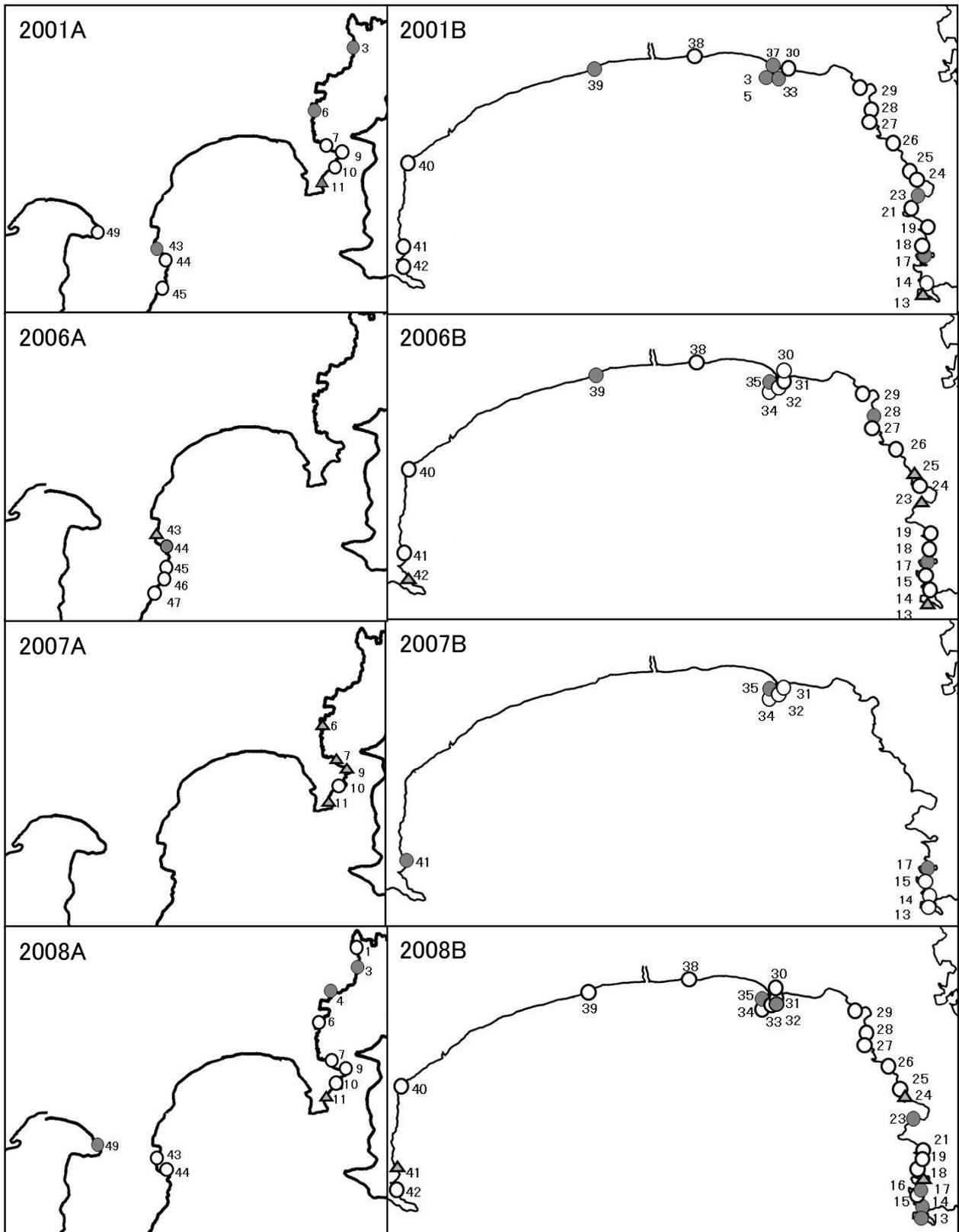


図2. 調査地点とミドリイガイの出現した地点.

A: 東京湾, 相模湾の相模灘域および駿河湾調査地点, B: 相模湾調査地点.

調査地点のうち, 白抜き丸は本種が見つからなかった地点, 灰塗り三角は本種が死殻で出現した地点, 灰塗り丸は本種が生貝で出現した地点を示す.

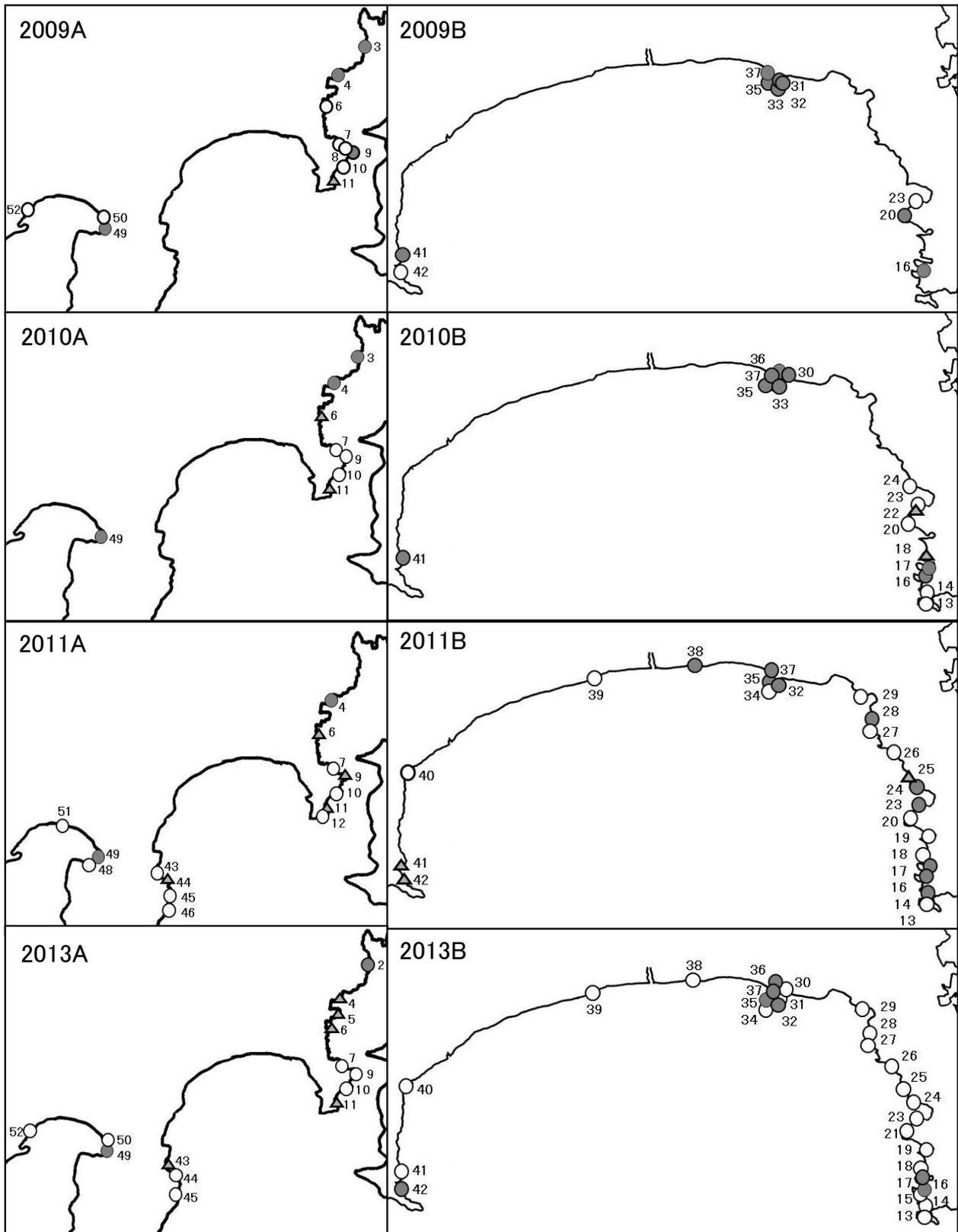


図2. (続き) 調査地点とミドリイガイの出現した地点.

表 3. 調査海域別の調査地点基盤類別

	延べ 出現 地点数	生・死別	基盤類別			人工類別		
			自然	自然・ 人工	人工	人工1	人工2	1・2
東京湾	27	生貝	0	1	10	8	0	2
		死殻	0	1	15	8	1	6
相模湾	70	生貝	8	0	46	34	3	9
		死殻	0	0	16	6	1	9
駿河湾	6	生貝	0	0	5	1	0	4
		死殻	0	0	1	0	0	1

表中の数値は、類別に該当する基盤である地点数を示す。基盤類別で「自然・人工」は同一地点で自然と人工の基盤を探索した場合を示し、人工類別で「1・2」は同一地点で人工1と人工2の基盤を探索した場合を示す。

が自然基盤だったのは、東京湾内延べ2地点と相模湾内延べ8地点であったが、これは同一地点について年を変えて複数回調査した結果を反映しており、実際には東京湾内2地点、相模湾内1地点が自然基盤の地点だった。従って、今調査で本種が出現した地点は基盤類別が人工で、しかも大半は、恒久性の高い人工1に区分される基盤だった。

表4に調査年別の地点ごとの調査・出現状況と越冬判定を示した。調査地点総数52地点の中で本種出現地点が34地点だった。海域別の出現地点数は、東京湾(地点番号1-12のうち)8地点、相模湾(地点番号13-47のうち)24地点、駿河湾(地点番号48-52のうち)2地点だった。東京湾8地点のうち、少なくとも1年以上越冬可能と判定された地点は4地点だった。相模湾では24出現地点のうち、1年以上越冬可能とされたのは22地点で、残る2地点は全ての出現年で越冬不可能と判定された。駿河湾では、調査地点数が少ないことを反映したためか、出現地点2地点のうち、越冬可能地点は1地点だった。また、同一地点で年によって判定が異なる地点が、東京湾内で2地点、相模湾内で9地点認められた。

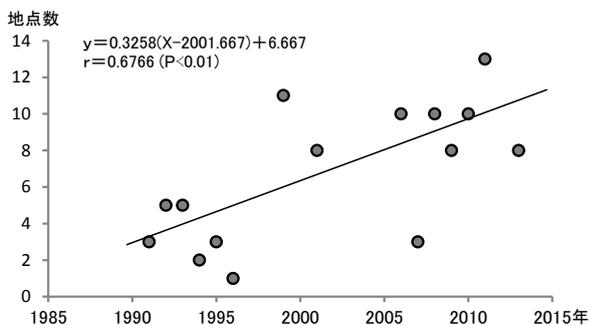


図 3. 著者によって行われた相模湾分布調査における調査年別ミドリイガイ出現地点数。

今調査結果、植田, 2000b, 2001 のデータに基づく。

調査した全年度で越冬可能と判定されたのは相模湾内の1地点(江の島北西岸, 地点番号35)のみであった。

## 考 察

相模湾内で本種が初めて確認された1988年より3年経過した1991年から1996年まで、毎年相模湾を対象として行われた生息状況調査では、本種が同湾内の1-5地点で出現し、そのときの出現地点率は4-19%だった(植田, 2000b)。初見から3-8年経過した1990年代の期間に比べ、14-26年経過した2000年代の今回の調査期間には、出現地点数が2倍以上に増えたことがわかった(図3)。また1999年に実施した関東地方とその周辺の地域における生息状況調査では(植田, 2001)、相模湾内の11地点で本種が見つかり、2000年代の調査結果と大勢は変わらなかった(図3)。フリーソフトjs-SATRを用いた相関係数の計算(中野・田中, 2012)の結果、調査年と出現地点数との間で中程度の正の相関がみられ( $r=0.6766$ ,  $p<0.01$ ), 年を追って出現地点数が増える傾向があった。

個々の出現地点における場所の特徴を詳しくみると、東京湾内の越冬地点のうち、「八潮北公園西」(地点番号3)は大井火力発電所の冷却水排水口に隣接した場所で、温排水の影響が強く疑われ(青野, 1989; 植田・崎山, 2003)、「東神奈川橋本町人工干潟」(地点番号4)でも冬季の水温上昇をもたらす温排水の流入が示唆されている(植田ほか, 2012)。さらに「海洋大ポンド」(地点番号2)でも京浜運河内に林立する火力発電所を始めとする熱排出源からの温排水の影響を受けている可能性があり、本件は調査継続中である。越冬可能と判定された残り1地点の「走水漁港」(地点番号9)に関しては、近隣に熱源となる温排水施設が見当たらない。ここは東京湾口に近く、東京湾に流入する黒潮系の外洋水の影響(二宮ほか, 2009)が考えられるが、今のところその関係を示す明確な資料は得られていない。また、「夏島町」(地点番号6)や「金田漁港」(地点番号11)のように、複数年にわたって本種が出現するものの、越冬できずに冬季死滅を繰り返している地点も見られた。

相模湾で越冬可能と判定された22地点の中で、近隣から人工的な熱源による温排水が流入している地点は見当たらない。しかしながら「江の島北西岸」(地点番号35)と対岸の「境川右岸250m上流」(地点番号36)、「片瀬漁港」(地点番号37)の3地点での越冬例については、2級河川の境川の影響を考慮する必要がある(植田ほか, 2013)。この河川は相模湾沿岸では比較的人口の密集した都市部を流域に持ち、生活排水や事業排水も流出している。本種の越冬と境川の河川水の関連については、現在調査中である。さらに相模湾の出現地点で、近年の2010年以降安定して越冬が認められるのは、三浦半島の油壺・小網代両湾周辺や、湾奥の江の島周辺のみで、相模湾全体では安定した越冬地点が少なく、出現と

表 4. 全調査点毎の年度別調査結果

地点番号	2001年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2013年
1				○				
2								●
3	●			●	●	●		
4				◎	●	●	●	◎
5								◎
6	◎		◎	○	○	◎	◎	◎
7	○		◎	○	○	○	○	○
8					○			
9	○		◎	○	●	○	◎	○
10	○		○	○	○	○	○	○
11	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
12							○	
13	◎	◎	○	●		○	○	○
14	○	○	○	●		○	●	○
15		○	○	○				○
16				●	●	●	●	●
17	●	●	●	◎		●	●	●
18	○	○		○		◎	○	○
19	○	○		○			○	○
20					●	○	○	
21	○			○				○
22						◎		
23	●	◎		●	○	○	○	○
24	○	○		◎		○	●	○
25	○	◎		○			◎	○
26	○	○		○			○	○
27	○	○		○			○	○
28	○	●		○			●	○
29	○	○		○			○	○
30	○	○		○		●		○
31		○	○	○	●			○
32		○	○	○	●		●	●
33	●			?	●	●		
34		○	○	○			○	○
35	●	●	●	●	●	●	●	●
36						●		●
37	●			●	●	●	●	●
38	○	○		○			●	○
39	●	●		○			○	○
40	○	○		○			○	○
41	○	○	●	?	●	●	?	○
42	○	◎		○	○		●	●
43	●	◎		○			○	?
44	○	●		○			?	○
45	○	○					○	○
46		○					○	
47		○						
48							?	
49	○			●	●	●	●	●
50					○			○
51							○	
52					○			○

表中のシンボルのうち、丸付の欄は調査を行ったが本種が非出現、黒塗り丸は越冬可、二重丸は越冬不可、“?”は不明(判定できず)と判定された場合を示す。

非出現を繰り返す地点が多いことも一連の調査で明らかとなった。

駿河湾では、調査期間の後半に複数年わたり連続して越冬した地点が認められた。

東京湾、相模湾、および駿河湾へは黒潮系の外洋水の波及(日向, 2002; 稲葉, 1982)が見られるが、その程度は年によって異なる。

過去の相模湾分布調査で、相模湾内の出現地点では総じて生息密度が低く、出現地点の経年的増加が見られなかった(植田, 2000b)。この理由として、相模湾では本種にとって、質・量ともに十分な生息条件が得られないことが考えられると指摘されたが、その生息条件の具体的な内容については何ら資料の提示がされなかった(植田, 2000b)。その後関東地方の本種生息地点での調査で、越冬と水温に関する資料が得られた(植田ほか, 2010, 2012)。植田ほか(2010)によると、年間の最低水温期間である1-3月期に水温が10℃を下回る時間が1時間以内の条件であれば一部個体が越冬したが、34時間以上の条件では全個体死亡した。また、同一地点で冬期の水温条件に依存して、越冬と死滅が年を変えて生じていることも観察された(植田ほか, 2010, 2012)。関東地方は分布を拡大させる本種にとって、地球規模でみて最も高緯度の分布限界にあたり、その限界周辺の生息地では冬季の温度条件の微妙な差が越冬するか死滅するかを分けていることが予想される。今調査で同一の地点で越冬可能と判定された年と越冬不可能と判定された年が認められたのは、各年の冬季の気温条件、黒潮系の外洋水の流入程度、先述の温排水の影響など、冬季温度環境に影響をもたらすと考えられる諸条件の年による微妙な違いを反映した結果ではないかと推察される。

過去の調査も含めてみると、相模湾では出現地点数が年の経過と共に増加傾向を示した。また近年の調査では、越冬可能と判定された出現地点数も多かった。以上から、先に述べた諸条件が地点によっては本種の生息により好適に向かっていることが考えられる。このことを明らかにするためには、本種の生息地点において、冬季の温度条件を含めた本種の生息状況のさらなる調査が求められるであろう。

### 謝 辞

本報告を作成するに当たっては、匿名の査読者から有益な意見を頂いた。ここに記して深謝したい。

### 引用文献

青野良平, 1989. 京浜運河のミドリイガイ(3度目の冬を越したミドリイガイ). *みたまき*, (23): 14-16.  
 Benson, A. J., D. C. Marelli, M. E. Frischer, J. M. Danforth, & J. D. Williams, 2001. Establishment of the green mussel, *Perna viridis* (Linnaeus 1758)

- (Mollusca: Mytilidae) on the west coast of Florida. *Journal of Shellfish Research*, 20(1): 21- 29.
- 日向博文, 2002. 黒潮系水塊の沿岸域への影響—東京湾及び相模湾を例として—. *海と空*, 78: 7-14.
- 稲葉栄生, 1982. 駿河湾海況と黒潮流軸との関係. *沿岸海洋研究ノート*, 19: 94-102.
- McDonald, J. I., 2012. Detection of the tropical mussel species *Perna viridis* in temperate Western Australia: possible association between spawning and a marine heat pulse. *Aquatic Invasions*, 7(4): 483-490.
- 中野博幸・田中 敏, 2012. フリーソフト js-STAR でかんたん統計分析. 207pp. 技術評論社, 東京.
- 二宮勝幸・水尾寛巳・柏木宣久・安藤晴夫・小倉久子・飯村晃・岡 敬一・吉田謙一・飯島 恵, 2009. 温暖化と東京湾の水環境—水温と水質との関係—. *横浜市環境科学研究所報*, (33): 58-67.
- Power, A., R. L. Walker, K. A. Payne & D. Hurley, 2004. First occurrence of the non-indigenous green mussel, *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) in coastal Georgia, USA. *Journal of Shellfish Research*, 23: 741-744.
- 丹下和仁, 1985. 東京湾に発生したミドリイガイ. *みたまき*, (18): 26.
- 植田育男, 2000a. 日本沿岸におけるミドリイガイの分布. *動物園水族館雑誌*, 41(2): 45-53.
- 植田育男, 2000b. 相模湾におけるミドリイガイの分布. *動物園水族館雑誌*, 41(2): 54-60.
- 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・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.
- 植田育男・萩原清司, 1990. 江の島のミドリイガイその後. *南紀生物*, 32(2): 99-102.
- 植田育男・萩原清司・伊藤寿茂・北嶋 円・村石健一, 2013. 江の島の潮間帯動物相—VI—. *神奈川自然誌資料*, (34): 25-32.
- 植田育男・西 栄二郎・眞田将平・下迫健一郎, 2010. 横浜港内の人工干潟におけるミドリイガイの越冬温度条件. *神奈川自然誌資料*, (31): 13-18.
- 植田育男・坂口 勇・白井一洋, 2012. 横浜港内の人工干潟周辺におけるミドリイガイの越冬時温度条件, 2010-2011年. *神奈川自然誌資料*, (33): 27-35.
- 植田育男・崎山直夫, 2003. ミドリイガイの越冬地および非越冬地における水温条件. (2002年度 日本付着生物学会研究集会(第9回)発表要旨). *SESSILE ORGANISMS*, 20(1): 21.

---

植田育男：新江ノ島水族館

## 江の島の潮間帯ヤドカリ類相

北嶋 円・伊藤 寿茂・岩崎 猛朗・富永 早希・佐野 真奈美・  
植田 育男・村石 健一・萩原 清司

Madoka Kitajima, Toshishige Itoh, Takero Iwasaki, Saki Tominaga,  
Manami Sano, Ikuo Ueda, Ken-ichi Muraishi and Kiyoshi Hagiwara:  
The Hermit Crab Fauna of Intertidal Zone in Enoshima Island,  
Sagami Bay

### はじめに

神奈川県藤沢市の南部に位置する江の島は、周囲約 3 km の小島である (図 1)。江の島の海岸は、砂浜、磯、転石地帯、人口護岸など様々な環境がみられる。また、島の北西岸には境川の河口が接している。江の島の潮間帯動物相については 1987 年より 5 年に一度の頻度で調査された報告が過去 25 年間にわたってあり、各海岸には多様な生物が生息していることが知られている (萩原・植田 1993; 植田・萩原, 1988; 植田ほか, 1998; 植田ほか, 2003; 植田ほか, 2008; 植田ほか, 2013)。これらの調査では、江の島における海岸環境や潮間帯動物相の実態や経年変化の把握を目的に、各分類群を総合的に扱った報告がなされているが、各種ごとの詳しい生息状況までは触れられていない。近縁種群の江の島における生息状況を把握する

ため、これまでにフジツボ類 (伊藤ほか, 2013; 植田・萩原, 1990)、イワガニ類 (植田・萩原, 1994)、イガイ類 (植田・萩原, 2009) で補完的な追加調査が行われた。本研究では、江の島の潮間帯でみられるヤドカリ類に注目し、詳細な生息状況を把握するために調査を実施した。

なお、本研究ではヤドカリ上科とホンヤドカリ上科に属する異尾類を対象とした。

### 材料と方法

江の島の海岸線において、様々な環境形態を持つ 9 地点を選び、St. 1～9 とした (図 1, 2)。なお、境川河口より St. 1 と St. 9 の間には南北に砂洲が形成され、干潮時には江の島と藤沢市本土は陸続きとなる。現地での調査は、干満差の大きな 2013 年 5 月 14 日、27 日、6 月 10 日、24 日、26 日の 5 日間の最干潮前後に行った。それぞれの地点で天候、風向、波の状態を目視により確認し、パーソナル pH 計 (PH71, 横河電機株式会社) を用いて気温、水温、pH を、海水濃度屈折計 (MASTER-AS/Mill $\alpha$ , アズワン株式会社、ここでの塩濃度の表記は塩分%とする) を用いて塩分を、パックテスト (WAC-COD(D), 株式会社共立理化学研究所) を用いて化学的酸素要求量 (COD) を測定した後、陸側から海岸に向かって一直線のラインを引いた。そのラインを中心とし、幅 2 m の範囲にあたる潮間帯を高位・中位・低位の三つの潮位高に区分し、潮位高ごとに、肉眼で見える大きさのヤドカリ類を 3 名で 10 分間探索し採集した。潮位高の区分分けは、高木・山川 (1977) や植田ほか (2013) を参考に行った。採集後に種同定を行い、種別の個体数を記録した。また、調査範囲内にタイドプールがある場合には、タイドプールも同様の調査を実施した。

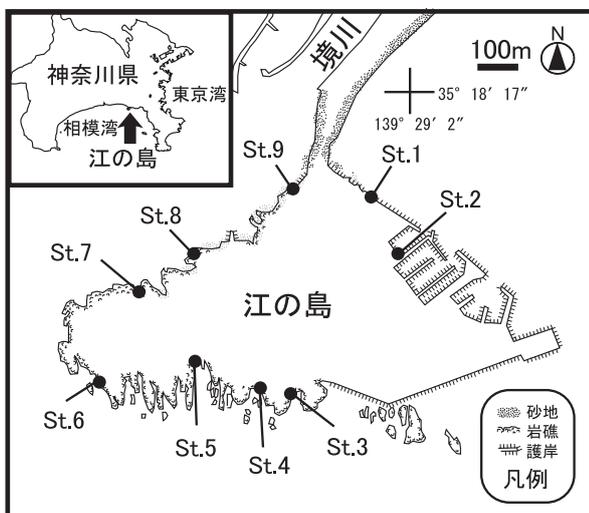


図 1. 調査地点 (江の島位置図).  
● St. 1～9 で調査を実施.



図2. 各調査地点の景観。

表1. 各調査地点における環境条件

地点名(St.)	1		2		3		4			5			6		7		8		9		
日付	6月10日		5月27日		6月26日		5月27日			5月14日			6月24日		6月24日		6月26日		6月10日		
時刻	10:20		12:55		11:00		11:30			13:00			10:00		11:50		12.46		12:20		
天気	晴		晴		雨		晴			晴			曇		曇		雨		晴		
気温(°C)	24.4		23.5		24.8		23.5			21.6			27		26		24		24.4		
風	東・弱		無		無		無			南・強			北西・弱		北西→西・弱		無		東・弱		
波	低・うねりなし		低		低		低			低・ややうねりあり			風		風		低		低・うねりなし		
水温(°C)	海岸 24.5	プール 22.1	海岸 23.7	プール 23.2	海岸 21.5	プール 22.1	海岸 22.3	潮間帯下 22.2	潮間帯中 21.7	プール 20.8	海岸 22.7	プール 23.5	海岸 24.2	プール 24.1	海岸 23.5	プール 24.8	海岸 23.5	プール 24.8	海岸 23.7		
pH	8.35	8.33	8.11	8.34	8.28	8.28	8.21	8.47	8.47	8.47	7.92	8.07	7.76	7.82	7.95	8.31	8.08				
塩分	30	35	35	35	35	35	21	21	35	22	32	35	23	19	17	10	20				
COD(mg/L)	2	2	6	2	2	4	4	2	3	2	2	2	6	4	7	6	6				
海岸形態	砂浜, 人工岩	コンクリート	磯	磯	磯	磯	転石, 磯	磯	転石	転石	磯	磯	砂地, 岩場	砂利, 岩場	磯, 砂地	磯	砂地, 磯				
北緯	35° 18' 8"	35° 18' 9"	35° 18' 3"	35° 17' 5"	35° 17' 5"	35° 17' 5"	35° 17' 5"	35° 17' 5"	35° 17' 5"	35° 17' 5"	35° 17' 5"	35° 17' 5"	35° 18' 0"	35° 18' 4"							
東経	139° 28' 49"	139° 28' 58"	139° 29' 1"	139° 28' 50"	139° 28' 47"	139° 28' 40"	139° 28' 34"	139° 28' 35"	139° 28' 41"												
起点から海岸への方位	105°	65°	196°	215°	165°	255°	0°	305°	315°												

表2. 各地点で採集された種別個体数の一覧

種名\地点名	St.1			St.2			St.3				St.4				St.5				St.6				St.7				St.8				St.9				
	低	中	高	低	中	高	低	中	高	ブ	低	中	高	ブ	低	中	高	ブ	低	中	高	ブ	低	中	高	ブ	低	中	高	ブ	低	中	高		
イソヨコバサミ	10	39	7	7	1		19	7	3	16	8	53		19	120	40	20	92	15	1	46	68	14	14	10										
コヨコバサミ	1	1																			1				1	2							3		
ケブカヒメヨコバサミ											3																								
ブチヒメヨコバサミ							1																												
ホンヤドカリ	35	243		106	1	0	154	63	103	456	20	262		460	619	373	788	220	21		242	39	15	146	5	13	0	7							
ユビナガホンヤドカリ	89	16		2	2						16						1				25	2		12	40	3		23	22						
クロシマホンヤドカリ											1									1	3			1											
ケアシホンヤドカリ											1																								
ホンシロホンヤドカリ											15	1		1	9					1															
イクビホンヤドカリ																				2	1														
アオヒゲヒラホンヤドカリ											15			2																					

1 地点の調査所要時間は約 2 時間とした。採集したヤドカリ類の一部は、持ち帰って冷凍保存し、解凍後に撮影を行った。現地で同定が出来なかった個体に関してはすべて持ち帰り、後日同定した。同定に当たっては、朝倉(1995)、池田・倉持(2006, 2011)、Komai(2003)、Komai & Osawa(2001)、Komai & Takeda(2006)、峯水(2000)、三宅(1982)、奥野ほか(2006)、大谷(2011)、武田(1982)に従った。

また、フクロムシ類の寄生生物があった場合は、小川(1995)を参考に同定を行った。

それぞれの調査地点の出現種に基づいて、各種の出現地点の類似度を示す、Jaccard の共通係数(CC) (大垣, 2008) 0 を全種間で算出した。本係数は、以下の式により求められる。

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

a は A 種の出現地点数, b は B 種の出現地点数, c は A 種と B 種が共通して出現した地点数を表わし, CC 係数は 0 から 1 の間で変化するが, その値が高いほど両種間の類似度が高いことを示す。

## 結果

調査日時, 気象条件, 水質測定値については, 表 1 に示した。St. 1 と St. 2 が位置する島の北東側は, 埋め立て地であるためコンクリート護岸されている。また, コンクリートブロックなどの人工構造物も多く設置され, これらの人工物の上には, 砂州を形成している砂が多く堆積していた。St. 3, St. 4, St. 5, St. 6 は島の南側に位置し, 外海に面しているため波当たりが強く, 海岸は岩礁になっており, 海岸に面した崖などの岩が崩れ落ちてきた転石と砂が混在する転石帯が所々にあった。島の北西側の St. 7, St. 8, St. 9 は角のとれた丸みを帯びた岩で形成された磯になっており, 砂の堆積がみられた。また, St. 7 には岩場の間に砂利浜が形成されていた。St. 3, St. 4, St. 5, St. 6, St. 7, St. 8 の 6 地点ではタイドプールがみられた。

塩分は, 境川の河口に近い北西岸の St. 7 が 23%, St. 8 が 17%, St. 9 が 20%, 境川より砂州を挟んだ北東岸の St. 1 が 30% と低かった。ただし, St. 8 については調査日が雨だった影響もあることを付記したい。また, St. 4, St. 5, St. 7, St. 8 は島内から浸み出た淡水の影響により, タイドプールの塩分が海岸の塩分に比べて低かった。COD 値は, 表 1 の通りであった。天候は, 5 月 14 日, 27 日, 6 月 10 日は晴れ, 6 月 24 日は曇り, 6 月 26 日は雨であった。

調査の結果, 2 科 4 属 11 種 5,339 個体のヤドカリ類が採集された。採集された種名と各地点の採集数を表 2 に示す。プチヒメヨコバサミ *Stratiotes japonicus*, クロシマホンヤドカリ *Pagurus nigrivittatus*, イクビホンヤドカリ *Pagurus proximus* の 3 種は, 江の島における初記録種であった。採集されたヤドカリ類 11 種

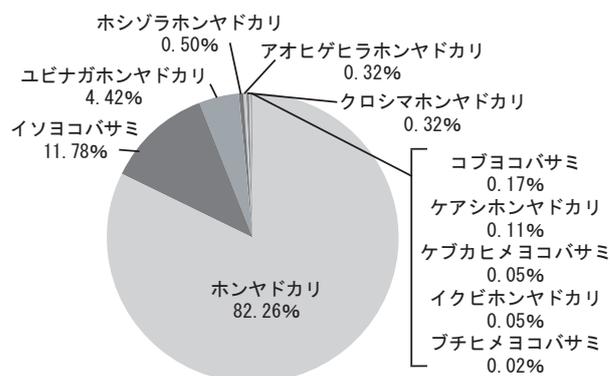


図 3. 採集された総数に対する各種の割合(%)。

の総数に対する割合を図 3 に示す。各種の生息状況や特徴をそれぞれ以下に記す。

### ヤドカリ科 Diogenidae

#### ヨコバサミ属 *Clibanarius* Dana, 1852

#### イソヨコバサミ *Clibanarius virescens* (Krauss, 1843)

(図 4 - A)

St. 1~7 の 7 地点で, 計 629 個体が採集された (図 5, 表 1)。左右ほぼ同大の小さな鋏脚を持ち, 暗緑色または暗青色の鋏脚の先端と歩脚指節の基部と先端が黄色である点, 第 2 触角が青い点より本種と同定した。その多くは潮間帯中位から低位とプールの水中で確認されたが, 水のない岩の上やコンクリートの壁面にしがみついている個体も確認された。島内からの湧水の影響によって塩分が低い St. 4, St. 5, St. 7 のプールでは, それぞれの St. で採集されたイソヨコバサミの総数の 23.75%, 11.11%, 9.43% がいたが, 境川の影響を大きく受けている接岸水の塩分が 17% 以下である St. 8 と St. 9 では確認されなかった。

#### コブヨコバサミ *Clibanarius infraspinus*

Hilgendorf, 1869

(図 4 - B)

St. 1 において 2 個体, St. 7 において 2 個体, St. 8 において 5 個体, 計 9 個体が採集された (図 5, 表 1)。これらの地点は陸から向かって海側は北に位置し, 沿岸は砂地になっている。しかし, 同様の環境である St. 9 では確認されなかった。左右ほぼ同大の鋏脚を持つ点, 鋏脚に濃茶色の地に橙黄色の横縞が入る点, クリーム色の背面を持つ点, 鋏脚掌背面に棘が点在する点により本種と同定した。江の島の磯で見られるヤドカリ類の中では前甲長 30 mm ほどになる比較的大型の種である。

#### ヒメヨコバサミ属 *Paguristes* Dana, 1851

#### ケバカヒメヨコバサミ *Paguristes ortmanni* Miyake, 1978

(図 4 - C)

St. 4 の潮間帯低位において 3 個体が採集された (図 5,

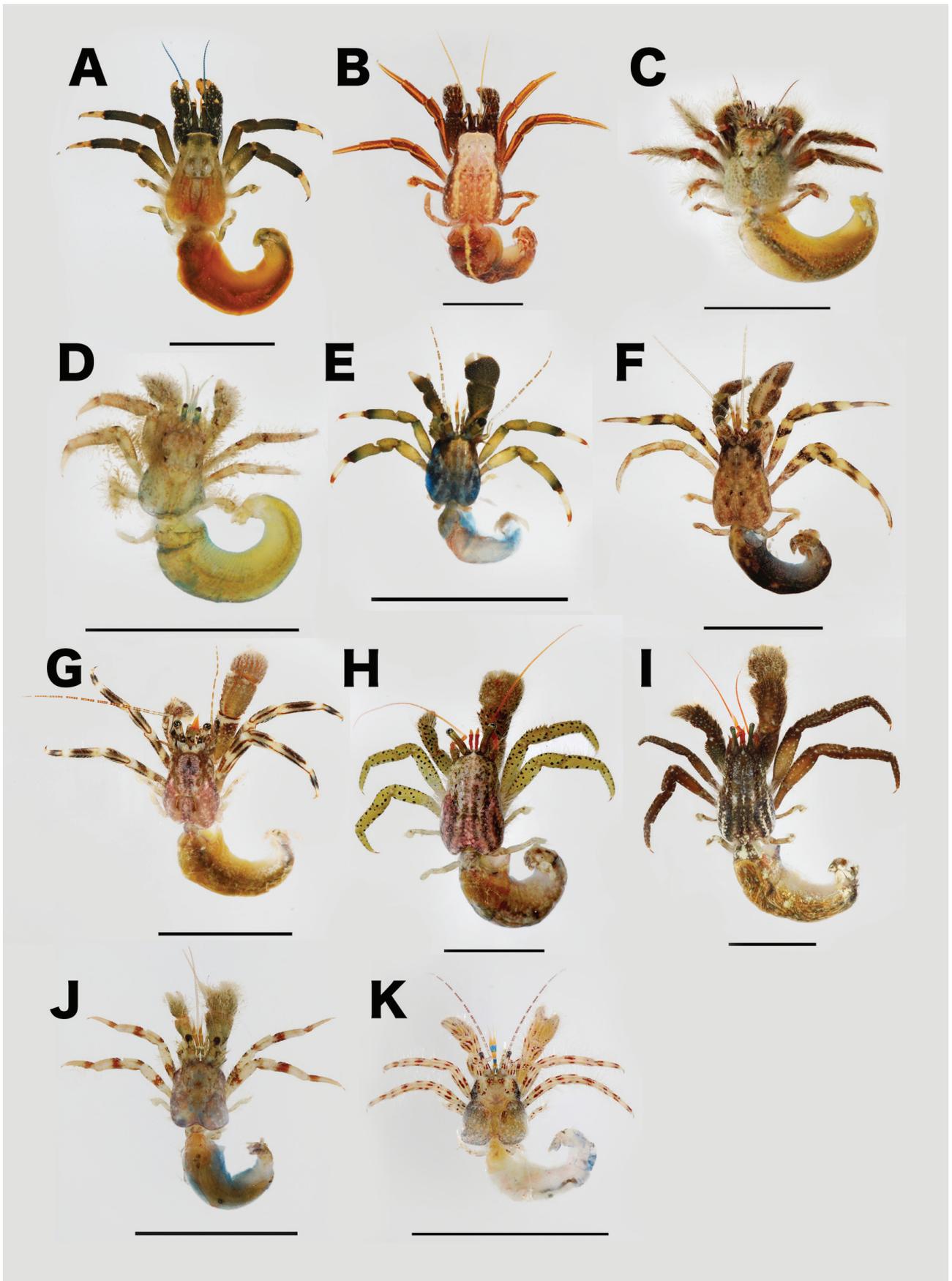


図4. 確認されたヤドカリ類.

A: イソヨコバサミ. B: コブヨコバサミ. C: ケブカヒメヨコバサミ. D: プチヒメヨコバサミ. E: ホンヤドカリ. F: ユビナガホンヤドカリ. G: クロシマホンヤドカリ. H: ケアシホンヤドカリ. I: ホシヅラホンヤドカリ. J: イクビホンヤドカリ. K: アオヒゲヒラホンヤドカリ. スケールはすべて10mm. 撮影者: 萩原清司.

表 1)。左右ほぼ同大の鋏脚を持ち、くすんだ橙黄色の鋏脚と歩脚に毛が密生する点、第 2 触角が短く羽毛状である点、眼柄に赤褐色の縦縞がある点により本種と同定した。

ブチヒメヨコバサミ属 *Stratiotes* Thomson, 1899  
 ブチヒメヨコバサミ *Stratiotes japonicus* Miyake, 1961  
 (図 4 - D)

St. 3 の潮間帯低位において 1 個体が採集された (図 5, 表 1)。左右ほぼ同大の鋏脚を持ち、クリーム色の歩脚の節に褐色環が入る点、鋏脚と歩脚に毛が密生する点、第 2 触角が短く羽毛状である点、眼柄が青い点により本種と同定した。

ホンヤドカリ科 Paguridae  
 ホンヤドカリ属 *Pagurus* Fabricius, 1798  
 本属種は右鋏脚が左に比べて大きい特徴をもつ。

ホンヤドカリ *Pagurus filholi* (De Man, 1887)  
 (図 4 - E)

St. 1~8 の 8 地点において採集された (図 5, 表 1)。歩脚と鋏脚が緑褐色で先端が白い点、第 2 触角が長く、白黒交互の色彩パターンである点により本種と同定した。採集された総数は 4,391 個体と本調査における確認種の中でもっとも多く、St. 7 と St. 8 を除いた 6 地点においては、他種の 3 倍以上の個体数が採集された。多くの個体は潮間帯中位から低位とタイドプールの水中から確認されたが、St. 3 の潮間帯高位においては、磯の岩の隙間において多数確認された。捕獲時には素早く貝殻の中に隠れるが、すぐに殻から体を出して歩行逃避する行動が見られた。St. 5 で採集された 1 個体を持ち帰って観察したところ、ナガフクロムシ *Peltogaster paguri* Rathke, 1842 が寄生していた。

ユビナガホンヤドカリ *Pagurus minutes* Hess, 1865  
 (図 4 - F)

St. 1, St. 2, St. 7, St. 8, St. 9 の潮間帯中位から低位およびプールの水中より計 236 個体が採集された (図 5, 表 1)。歩脚の指節は前節より長く、歩脚と鋏脚は褐色のまだら模様である点、掌部、指節、腕節とも背面が小顆粒で覆われる点により本種と同定した。確認された地点は島の北側に位置し、底質がおもに砂地であることが共通している。島の北側に近い地点ほど採集総数に対する本種の割合が高く、St. 9 における確認種は本種のみであった。

クロシマホンヤドカリ *Pagurus nigrivittatus*  
 Komai, 2003  
 (図 4 - G)

St. 4 の潮間帯低位において 16 個体、St. 6 の潮間帯低位において 1 個体が採集された (図 5, 表 1)。第 2 触角が濃褐色と白の縞模様である点、歩脚に 3~4 条の濃褐色の縦縞模様があるものの、関節部分のみ縞が消失している点により本種と同定した。本種は江の島からは初記録となる。どちらの地点も島の南側の岩礁である。しかし、St. 3 と St. 5 では本種は確認されなかった。

ケアシホンヤドカリ *Pagurus lanuginosus* De Haan, 1849  
 (図 4 - H)

St. 4 において 1 個体、St. 6 において 1 個体、St. 7 において 4 個体、計 6 個体が潮間帯低位およびプールの水中より採集された (図 5, 表 1)。触角が鮮やかな赤色である点、歩脚と鋏脚は長毛に覆われ、灰緑色地に濃褐色の小斑がある点により本種と同定した。

ホシゾラホンヤドカリ *Pagurus maculosus* Komai & Imafuku, 1996  
 (図 4 - I)

St. 4 において 17 個体、St. 5 において 9 個体、St. 6 において 1 個体が採集された (図 5, 表 1)。触角が鮮やかな赤色である点、歩脚と鋏脚は長毛に覆われる点な

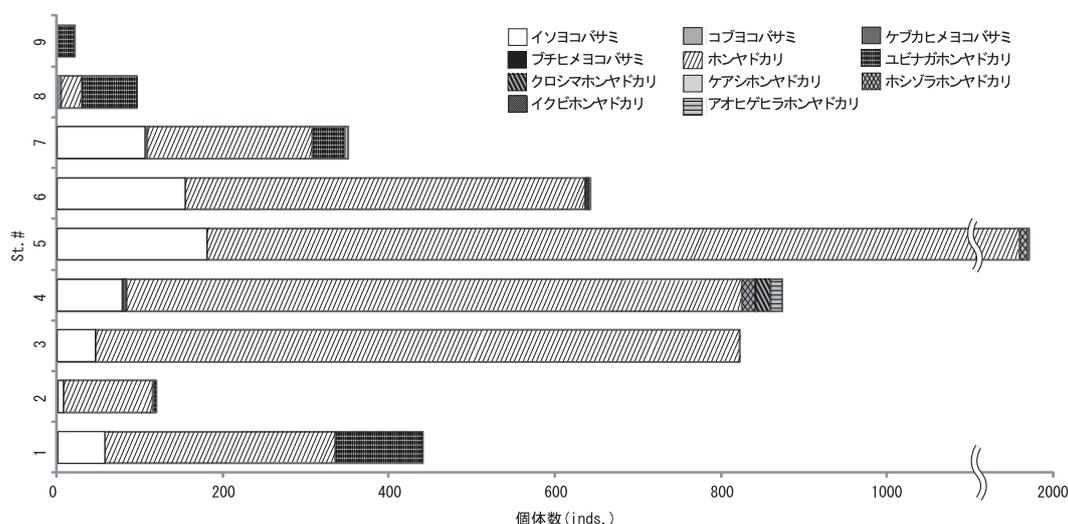


図 5. 各地点における各種の採集個体数.

どケアシホンヤドカリによく似るが、歩脚と鋏脚が褐色地に白色の小斑がある点により本種と同定した。St. 6で採集された1個体を持ち帰って観察したところ、フサフクロムシ *Peltogasterella socialis* Krüger, 1940 が寄生していた。

イクビホンヤドカリ *Pagurus proximus* Komai, 2000  
(図4-J)

St. 6の潮間帯低位において2個体、潮間帯中位において1個体が採集された(図5, 表1)。鋏脚の掌部に長毛が生えている点、歩脚の各節に茶褐色の縞模様がある点、第1触角が黄色い点により本種と同定した。本種は江の島からは初記録となる。

アオヒゲヒラホンヤドカリ *Pagurus decimbranchiae*  
Komai & Osawa, 2001  
(図4-K)

St. 4の潮間帯低位にて15個体とSt. 5潮間帯低位にて2個体が採集された(図5, 表1)。第1触角が黄と青の縞模様、第2触角が紅白の縞模様である点、鋏脚と歩脚に毛が生え、灰地に赤褐色の斑紋が入る点により本種と同定した。

CC係数を計算した結果(表3)、今回の調査では、各種の出現地点との関係で0~0.70までの間で計算値が見られた。0.50以上の高い値が出た種の組み合わせは、イソヨコバサミとホンヤドカリ、コブヨコバサミとユビナガホンヤドカリ、ケブカヒメヨコバサミとクロシマホンヤドカリ、ケブカヒメヨコバサミとアオヒゲヒラホンヤドカリ、ケアシホンヤドカリとアオヒゲヒラホンヤドカリで、これらの種間では出現地点の類似度が高いことが示唆された。これに対し、全55通りの組み合わせのうち、39通りの組み合わせは0.20以下の値で、類似度が低いことが示唆された。

## 考 察

本調査で採集されたヤドカリ類11種は、これまで相模湾周辺海域から報告されている2科66種(三宅, 1978; Komai & Takeda, 2006)のおよそ16.6%にあたり、すべて相模湾から報告されている種と共通する。江の島における過去の記録によると、トゲトゲツノヤドカリ *Diogenes spinifrons* (de Haan, 1849)、イソヨコバサミ、コブヨコバサミ、ケブカヒメヨコバサミ、イシダタミヤドカリ *Dardanus crassimanus* (H. Milne Edwards, 1836)、ホンヤドカリ、ユビナガホンヤドカリ、ケアシホンヤドカリ、ホシゾラホンヤドカリ、アオヒゲヒラホンヤドカリの10種のヤドカリ類が報告されているが(植田ほか, 1998; 植田ほか, 2013)、本調査では、これら10種のうちトゲトゲツノヤドカリとイシダタミヤドカリを除く8種が共通し、さ

らに、新たに3種が得られた。過去の報告と共通する8種については、確認地点についても過去の報告とほぼ同様の結果が得られた(植田・萩原, 1988; 萩原・植田, 1993; 植田ほか, 1998; 植田ほか, 2003; 植田ほか, 2008; 植田ほか, 2013)。江の島の潮間帯からイシダタミヤドカリを報告した植田ほか(2013)は、本種が元来潮間帯よりもやや深い海域に生息していることにより、確認された個体は刺し網漁で混獲された後に網から外され漁港周辺に投棄された個体であった可能性を指摘している。本調査で本種が確認されなかった要因として、本種が潮間帯に定着している種ではないことが考えられた。

日本の温帯域の太平洋沿岸潮間帯で最も普通に見られる種であるホンヤドカリは、江の島においてもSt. 8とSt. 9を除いた7地点で優占的に生息していることが確認された。その割合は、採集された総数の82.26%と著しく高く、江の島の潮間帯はホンヤドカリの生息に適した環境が多いことが示唆された。これほどにホンヤドカリの生息数が多い理由として、江の島の海岸環境がホンヤドカリの生息や繁殖に適していることや、競合相手のヤドカリ類にとっては数を増やし難い環境である可能性が考えられたが、それがどのような環境要因によるものであるのかは定かではなく、今後の課題である。ホンヤドカリの生息数が少ないSt. 8とSt. 9ではユビナガホンヤドカリが多く確認され、St. 9に近い地点ほどユビナガホンヤドカリの生息数が増加する傾向がみられた(図5)。朝倉(1984)によると、「ヤドカリ類は種によって底質の選好性と波浪の強さに対する選好性の違いがみられ、ホンヤドカリは波浪の強さに幅広い選好性を持ち、岩礁であれば内湾から外洋に面した環境まで幅広く分布し、また、ユビナガホンヤドカリは基質に幅広い選好性を示し、内湾であれば底質が泥、砂、岩盤のいずれであっても広く分布する」とある。本調査では、ユビナガホンヤドカリは、河川水の影響に関係なく、波浪の弱い砂州側における砂底質の地点に多くみられたが、波浪の強い南岸では確認されず、朝倉(1984)と同様の結果が得られた。これに対し、ホンヤドカリは外海に面し波浪の強い南岸の岩場で多数確認され、北東岸では南岸の確認数に及ばないものの、地点内で確認された種の中で最も多く確認された。河川水の影響の大きい北西岸の岩場では少なく、最も内湾側であり河口に近いSt. 9においては確認されなかった。河川水の影響については、St. 8, St. 9, St. 7, St. 2, St. 6の順に海岸の塩分が低く、北西岸は河川水が多く流れ込んでいるのに対し、砂州を挟んだ北東岸はやや流れ込んでいるものの、St. 2は塩分35%とほとんど影響を受けていない数値が計測された(表1)。過去数年の計測記録においても同様の傾向が得られている(植田・萩原, 2009; 植田ほか, 2008; 植田ほか, 2013)。このことより、北西岸におけるホンヤドカリの確認数が少なかった要因は、

境川から流入する河川水の影響によるものではないかと考えられた。

ホンヤドカリに次いで数多く確認されたイソヨコバサミの確認地点は、ホンヤドカリと同様の傾向が見られ、生息地点の類似度を示す CC 係数の計算値が 0.71 と非常に高い値であった (表 3)。また、ユビナガホンヤドカリとコブヨコバサミの生息地点についてもほぼ同様の傾向がみられ、類似度を示す CC 係数が 0.55 と高い値であったが (表 3)、河口に最も近い St. 9 においてはユビナガホンヤドカリのみが確認されコブヨコバサミは確認されなかった。

ケブカヒメヨコバサミ、ブチヒメヨコバサミ、クロシマホンヤドカリ、イクビホンヤドカリ、アオヒゲヒラホンヤドカリの 5 種については、南岸の潮間帯中位から低位もしくはプールのいずれも水中において確認され、確認されたヤドカリ類の総数の 0.32% 以下と少数であった。これらの種は、潮間帯低位より潮下帯にかけてからの採集例が多く (池田・倉持, 2006; Komai & Takeda, 2006; 奥野ほか, 2006)、おもに潮間帯よりやや深い浅海に多く生息しているとされている。本調査では少数の確認であったこれらの種は、確認された地点の潮下帯の調査を実施することで、より多数の個体を見つけることができるものと推察された。

ケアシホンヤドカリとホシゾラホンヤドカリは酷似した外部形態を持ち、1996 年に別種として再記載されたが、それ以前は混同されていた経緯がある。ケアシホンヤドカリとホシゾラホンヤドカリは同所的に出現するとされているが (大谷, 2011)、本調査ではこの 2 種の出現地点にやや違いがみられた。ケアシホンヤドカリは St. 4 に 1 個体、St. 6 に 1 個体、St. 7 に 4

個体と島の西側に多く出現したのに対し、ホシゾラホンヤドカリは St. 4 に 17 個体、St. 5 に 9 個体、St. 6 に 1 個体と島の南側に多く出現した。両種間の出現地点による類似度を示す CC 係数の計算値は 0.13 と低い値であった。このことより、ケアシホンヤドカリとホシゾラホンヤドカリは選好する環境がやや異なることが考えられた。しかし、本調査ではその要因を考察するために十分なサンプル数は得られなかった。ここでは言及することは控え、今後の課題としたい。

本調査で確認された種のいくつかは、潮下帯にも分布する種であることから、今後は潮下帯まで調査範囲を広げて調査を行うことによって、江の島沿岸域に生息するヤドカリ類相について、より網羅されたデータを得られるだろう。また、ヤドカリ類は移動能力をもつことより、季節によって生息水深を変えている種もいくつか知られている (朝倉, 1990; 朝倉, 1984; 今津・朝倉, 1992)。江の島におけるヤドカリ類相を把握するためには、季節変動や種毎の棲み分けについても考慮し、年間を通して調査を行うなど、より詳細な調査することが必要であると考えられる。

### 謝 辞

本報告を行うにあたり、千葉県立中央博物館の駒井智幸氏に関連文献を提供していただいた。千葉県立中央博物館分館海の博物館の奥野淳児氏には種同定にあたりご助言をいただいた。本稿をまとめるにあたり、神奈川自然誌資料編集委員の皆様および、査読者に多くのご助言をいただいた。これらの皆様に心より感謝の意を表す。

表 3. 各種間における出現地点の類似度 (CC 係数)

		共通種数										
		C. v. (23)	C. i. (6)	P. o. (1)	S. j. (1)	P. f. (25)	P. mi. (11)	P. n. (2)	P. l. (4)	P. ma. (5)	P. p. (2)	P. d. (2)
共通 係数	<i>C. virescens</i>	-	4	1	1	20	7	2	4	5	2	2
	<i>C. infraspinus</i>	0.16	-	0	0	7	6	0	2	0	0	1
	<i>P. ortmanni</i>	0.04	0.00	-	0	1	0	1	1	1	0	1
	<i>S. japonicus</i>	0.04	0.00	0.00	-	1	0	0	0	0	0	0
	<i>P. fiholi</i>	0.71	0.29	0.04	0.04	-	9	2	4	5	2	2
	<i>P. minutus</i>	0.26	0.55	0.00	0.00	0.33	-	0	2	0	0	0
	<i>P. nigrivittatus</i>	0.09	0.00	0.50	0.00	0.08	0.00	-	1	2	1	1
	<i>P. lanuginosus</i>	0.17	0.25	0.25	0.00	0.16	0.18	0.20	-	1	1	2
	<i>P. macubsus</i>	0.22	0.00	0.20	0.00	0.20	0.00	0.40	0.13	-	1	1
	<i>P. proximus</i>	0.09	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.33	0.20	0.17	-	1
	<i>P. decimbranchiae</i>	0.09	0.14	0.50	0.00	0.08	0.00	0.33	0.50	0.17	0.33	-

0.50 以上

0.30 ~ 0.49

右上は各種間の共通出現種数を示す。左下は各種間の CC 係数を示す。

## 引用文献

- 朝倉 彰, 1984. 三浦半島潮間帯のヤドカリ類. 横須賀市博物館館報, (31): 14-19.
- 朝倉 彰, 1990. 日本の潮間帯ヤドカリ相の生物地理. 海洋と生物, (71): 477-481.
- 朝倉 彰, 1995. 異尾下目. 西村三郎(編著), 原色検索日本海岸動物図鑑Ⅱ. pp.347-378. 保育社, 大阪.
- 萩原清司・植田育男, 1993. 江の島の潮間帯動物相Ⅱ. 神奈川自然誌資料, (14): 53-58.
- 池田 等・倉持卓司, 2006. 潮騒ガイドブック⑩葉山・芝崎ナチュラルリザーブ海洋生物図鑑(3)-甲殻類(エビ・ヤドカリ・フジツボほか)-. 32 pp. 葉山しおさい博物館, 葉山町, 神奈川.
- 今津真由美・朝倉 彰, 1992. 房総半島小湊岩礁潮間帯におけるヤドカリ類3種の貝殻利用状況(予報). 千大海洋センター年報, 12: 23-26.
- 伊藤寿茂・植田育男・根本卓・萩原清司, 2013. 江の島の潮間帯フジツボ相 - II. 横須賀市博物館研究報告(自然), (60): 15-23.
- Komai, T., 2003. Reassessment of *Pagurus pilosipes* (Stimpson), supplemental description of *P. insulae* Asakura, and descriptions of three new species of *Pagurus* from East Asian waters (Crustacea: Decapoda: Anomura: Paguridae). *Natural History Research*, 7(2): 115-166.
- Komai T. & M. Takeda, 2006. A review of the pagurid hermit crab (Decapoda: Anomura: Paguroidea) fauna of the Sagami Sea, central Japan. *Memoris of the National Science Museum*, Tokyo, (41): 71-144.
- Komai T. & M. Osawa, 2001. A new distinctive species of pagurid hermit crab (Crustacea: Decapoda: Anomura) from Japan. *Zoological Science*, 18: 1298-1301.
- 倉持卓司・池田 等・高橋清人, 2004. 天神島および周辺海域産ヤドカリ類. 神奈川自然誌資料, (25): 35-36.
- 峯水 亮, 2000. ネイチャーガイド海の甲殻類. 344 pp. 文一総合出版, 東京.
- 三宅貞祥, 1978. 相模湾産甲殻異尾類. 161 pp., 200 pls. 保育社, 大阪.
- 三宅貞祥, 1982. 原色日本大型甲殻類図鑑(I). vii + 261 pp. 保育社, 大阪.
- 小川数也, 1995. 根頭下綱. 西村三郎(編著), 原色検索日本海岸動物図鑑Ⅱ. pp.133-136. 保育社, 大阪.
- 奥野淳兒・武田正倫・横田雅臣, 2006. 伊豆海洋公園産浅海性ヤドカリ類(甲殻上綱:十脚目:異尾下目). 国立科学博物館専報, (41): 145-171.
- 大垣俊一, 2008. 多様度と類似度, 分類学的新指標. *Argonauta*, 15: 10-22.
- 大谷道夫, 2011. 異尾下目. 今原幸光(編著), 写真でわかる磯の生き物図鑑. pp.117-122. トンボ出版, 大阪.
- 高木勇夫・山川玲子, 1977. 生物を指標とした波蝕棚の分類. 日本大学文理学部自然科学研究所研究紀要, (12): 37-49.
- 武田正倫, 1982. 原色甲殻類検索図鑑. 284 pp. 丸善, 東京.
- 植田育男・萩原清司, 1988. 江の島の潮間帯動物相. 神奈川自然誌資料, (9): 23-29.
- 植田育男・萩原清司, 1990. 江の島潮間帯のフジツボ相. 神奈川自然誌資料, (11): 125-129.
- 植田育男・萩原清司, 2009. 相模湾江の島における潮間帯イガイ科二枚貝類相. 神奈川自然誌資料, (30): 41-48.
- 植田育男・萩原清司・崎山直夫, 1998. 江の島の潮間帯動物相Ⅲ. 神奈川自然誌資料, (19): 31-38.
- 植田育男・萩原清司・崎山直夫・足立 文, 2003. 江の島の潮間帯動物相 - IV. 神奈川自然誌資料, (24): 25-32.
- 植田育男・萩原清司・櫻井 徹, 2008. 江の島の潮間帯動物相 - V. 神奈川自然誌資料, (29): 163-169.
- 植田育男・伊藤寿茂・北嶋 円・萩原清司, 村石健一, 2013. 江の島の潮間帯動物相 - VI. 神奈川自然誌資料, (34): 25-32.
- 
- 北嶋 円・伊藤寿茂・岩崎猛朗・富永早希・佐野真奈美・植田育男: 新江ノ島水族館  
村石健一: 相模湾海洋生物研究会  
萩原清司: 横須賀市自然・人文博物館

## 江の島におけるシワセビロガニの記録

富永早希・萩原清司

Saki Tominaga and Kiyoshi Hagiwara: Record of a Crab, *Epixanthus corrosus* A. Milne Edwards, 1873 from Enoshima Island, Sagami Bay

### はじめに

シワセビロガニ (*Epixanthus corrosus* A. Milne Edwards, 1873) は、イソオウギガニ科の一種であり、砂が少しある岩礁の下に棲むとされている (武田, 1982)。本種の分布域は、国内では相模湾以南、小笠原諸島とされている (武田, 1982)。1963年から2006年に池田 (1981) や池田 (1991) によって行なわれた相模湾における蟹類相の網羅的な調査ではいずれも江の島での本種の記録は報告されていない。また、1987年から2012年における江の島動物相調査においても本種は確認されていない (植田・萩原, 1988; 萩原・植田, 1993; 植田ほか, 1998; 植田ほか, 2003; 植田ほか, 2008; 植田ほか, 2013)。

この度、著者らは相模湾江の島よりシワセビロガニを採集したので報告する。なお、本報告の分類体系は Ng *et al.* (2008) に、種の同定は酒井 (1976) に従った。

### 試料

標本: YCM - C 1069 (YCM - C: 横須賀市博物館甲殻類資料)

産地: 神奈川県江の島南岸, 潮間帯上部転石地帯

北緯 35° 17' 5", 東経 139° 28' 50" (図 1)

採集日: 2013年5月27日

採集個体数: 1

性別: 雄

### 記載

オウギガニ上科 Eriphioidea

イソオウギガニ科 Oziidae

シワセビロガニ

*Epixanthus corrosus* A. Milne Edwards, 1873

(図 2)

甲長 9 mm, 甲幅 19 mm。甲らは卵形で横に広く、額はほぼ直線で中央の切れ込みが浅い。体色は、甲面上部が濃い茶色、甲面下部および鉗脚・歩脚は薄い茶色。鉗脚・歩脚の先端は黒色。甲面は前側縁付近に小さな顆粒が並ぶ。特に後鰓域に顆粒状の横隆走が多い。鉗脚は右が大きく、腕節内縁末端には突起を備える (図 4)。腕節、前節ともに顆粒と皺でやや網目状。歩脚の各節は幅広く、長節、腕節に不規則なくぼみがある。また、本個体は、左の眼上板付近に 2 つのフジツボ類が付着していた。体色は生時およびアルコール固定時ともにほとんど変化していない。

### 付記

本種は熱帯性の蟹であり、相模湾まで北上していることは稀である (酒井, 1965)。このため、相模湾における記録はいずれも散発的であり、酒井 (1965)、酒井 (1975) 以外に報告がないことが示されている (武田ほか, 2006)。さらに、相模湾周辺で採集され、所在が確

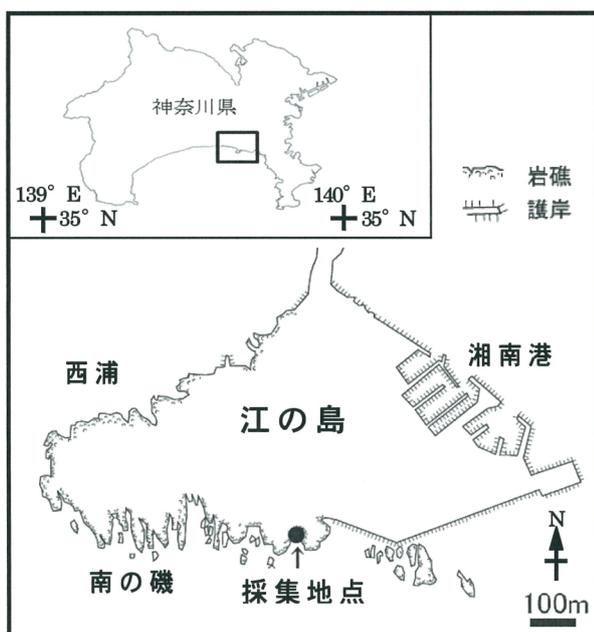


図 1. 採集地点.

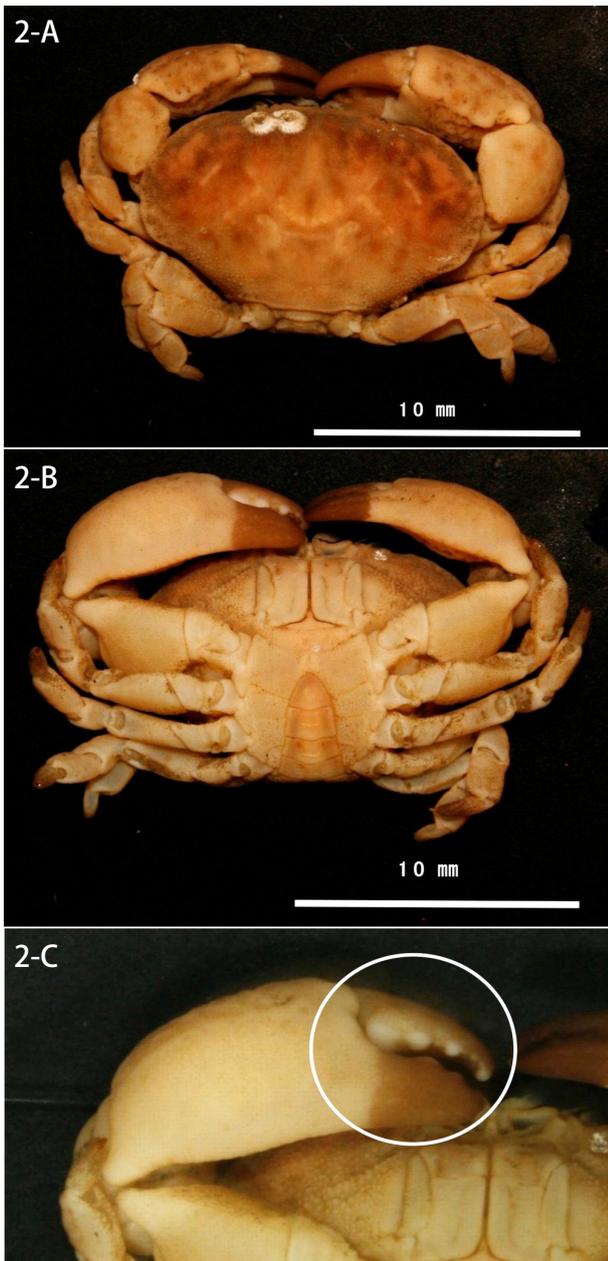


図 2-A. シワセビロガニ *Epixanthus corrosus* A. Milne Edwards, 1873. 背面. 相模湾江の島採集. YCM-C 1069. ; 図 2-B. 背面; 図 2-C. 右鉗脚腕節内面の拡大. ○印は腕節内面の突起を示す.

認できた標本は2006年に伊豆大島で報告された個体(国立科学博物館 NSMTCrS 657)のみであり, 相模湾内で採集された標本の所在は確認できなかった。このように分布域とされている相模湾における採集記録, 現存する標本が極めて少ないことがいえる。今回, 相模湾の江の島で本種が採集されたという記録は相模湾での分布を示す貴重な資料となる。また, 一般的に潮間帯下部から潮下帯の転石の下に生息しているとされる(奥谷,

2006) 本種が潮間帯上部で見つかったことも珍しい例といえる。しかし, 1地点1個体の採集であったため偶発的な個体である可能性も考えられる。今後も複数個体の生息が確認できるかどうか調査を続ける必要がある。

## 謝 辞

本報告を行うにあたり, 相模湾海洋生物研究会の村石健一氏, 新江ノ島水族館の伊藤寿茂氏, 北嶋円氏, 植田育男氏, 岩崎猛朗氏, 佐野真奈美氏には採集から本報告の取りまとめまで多大なご協力を頂いた。また, 国立科学博物館の小松浩典氏には2006年に行なわれた相模灘における蟹類相調査に関して有益なご助言を頂いた。最後に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, 堀一久氏をはじめとする展示飼育部の皆様に御礼を申し上げる。そして, 本報告の投稿に際し, 有益なご助言を頂いた査読者と編集委員の皆様から感謝申し上げます。

## 引用文献

- 萩原清司・植田育男, 1993. 江の島の潮間帯動物相Ⅱ. 神奈川自然誌資料, (14): 53-58.
- 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): 11-2.
- 池田 等, 1991. 相模湾で採集された蟹類 (II). 神奈川自然誌資料, (12): 41-44.
- 西村三郎, 1996. 日本海岸動物図鑑. 40pp. 保育社. 大阪.
- 奥谷喬司, 2006. 海辺の生きもの. 257pp. 山と溪谷社. 東京.
- Ng, P. K. L., D. Guinot & P. J. F. Davie, 2008. Systema Brachyurorum: Part1. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. *The Raffles Bulletin of Zoology, Supplement*, (17): 1-286.
- 酒井 恒, 1965. 相模湾産蟹類. 65pp. 丸善株式会社, 東京.
- 酒井 恒, 1976. 日本産蟹類. 291pp. 山と溪谷社, 東京.
- 武田正倫, 1982. 原色甲殻類検索図鑑. 182pp. 北隆館, 東京.
- 武田正倫・駒井智幸・小松浩典・池田 等, 2006. 相模灘のカニ類相. 国立科学博物館専報, (41): 183-208.
- 植田育男・萩原清司, 1988. 江の島の潮間帯動物相. 神奈川自然誌資料, (9): 23-29.
- 植田育男・萩原清司・崎山直夫, 1998. 江の島の潮間帯動物相Ⅲ. 神奈川自然誌資料, (19): 31-38.
- 植田育男・萩原清司・崎山直夫・足立 文, 2003. 江の島の潮間帯動物相Ⅳ. 神奈川自然誌資料, (24): 25-32.
- 植田育男・萩原清司・櫻井 徹, 2008. 江の島の潮間帯動物相Ⅴ. 神奈川自然誌資料, (29): 163-169.
- 植田育男・萩原清司・伊藤寿茂・北嶋 円・村石健一, 2013. 江の島の潮間帯動物相Ⅵ. 神奈川自然誌資料, (34): 25-32.

富永早希: 新江ノ島水族館

萩原清司: 横須賀市自然・人文博物館

# 神奈川県都市近郊に産するセミ科6種における 脱皮殻形態の数量解析

松尾 香菜子・西 栄二郎

Kanako Matsuo and Nishi Eijiroh:  
Morphological Analysis of Cicada-exuviae, with Special Reference to  
Six Species of Cicadidae in the Suburb in Kanagawa Prefecture

**Abstract.** The larval exuviae of six Cicadidae species (*Graptopsaltria nigrofuscata*, *Meimuna opalifera*, *Platypleura kaempferi*, *Tanna japonensis*, *Hyalessa maculaticollis*, *Cryptotympana facialis*) distributed in the urban areas of Kanagawa Prefecture were morphologically studied based on the specimens collected in 2012-2013, and a key to species is proposed. To clarify the distinction points in the key, the morphometrical study was done on body, antennae, foreleg femora and postclypeus. We recognized the useful character states in shape, ratios and number of antennomeres, shape of fore femur and length/width of postclypeus. In general, these 6 species were separated into three groups by the number of antennomeres. *Graptopsaltria nigrofuscata* and *H. maculaticollis* have 7 antennomeres and are identified by the ratios of 2nd and 3rd antennomeres length, foreleg femora, and length/width of postclypeus. *Meimuna opalifera* and *T. japonensis* have 8 antennomeres and are identified by the ratios of 3rd and 4th antennomeres length and length/width of postclypeus. *Platypleura kaempferi* and *G. facialis* have 9 antennomeres and are easily distinguished by the body size.

## はじめに

現在、日本産のセミ科は35種1亜種とされており、本州中部には13種が分布し(林・税所, 2011), 神奈川県内からはその全種が記録されている(例えば, 林・尾崎, 2004)。

セミ科の分類は近年, 分子情報を用いた系統学的研究が行われているが(林, 2013), 野外で簡便に同定をお

こなう際は, 外部形態の特徴が依然として重要である。各種の形態的特徴は, 成虫と幼虫とともに明らかにされており, 脱皮殻による同定についても複数の検索表が存在する(例えば, 杉山, 1993, 表1)。近年, 環境調査の一環として, 脱皮殻に基づく分布調査がなされる例が多い(例えば, 平塚市博物館, 1994; 環境庁自然保護局生物多様性センター, 1998; 高倉, 2013)。これは, セミ科の種数や種構成が環境の指標の一つとされることに

表1. 過去に作成された検索表一覧

著者	年	検索表に含まれる種数	分布域	検索に用いられる主な特徴	検索表の形式
加藤	1931	11	全国	触角, 体長, 前脚腿節の形状	種ごとに記載
石原	1961	15	全国	触角, 色, 前脚腿節の形状	種ごとに記載
浜口	1987	7	本州	触角, 体長	表
橋本	1991	13	本州	触角, 体長, 前脚腿節の形状	二者択一式
林	1991	32	全国	触角, 腹部, 前脚腿節の形状	フローチャート型
宮武・加納	1992	13	本州	触角, 体長, 色	フローチャート型
杉山	1993	32	全国	触角, 体長, 前脚腿節の形状	表
浜口	1995	17	全国	触角, 体長, 前脚腿節の形状	フローチャート型
足立ほか	1996	7	横浜	触角, 体長	フローチャート型
環境庁自然保護局	1998	14	本州	触角, 体長, 前脚腿節の形状	フローチャート型
林・石川	2005	32	全国	触角, 色, 前脚腿節の形状	フローチャート型
大阪府	2013	6	大阪	色, 触角, 後頭楯	表
槐	2013	12	北海道~九州	触角, 体長, 色, 前脚腿節の形状	フローチャート型

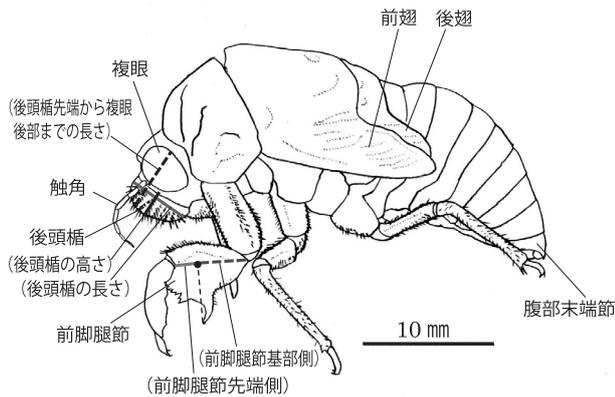


図 1. 脱皮殻 (例: アブラゼミ) の計測方法.

加え、脱皮殻の採集が容易で、羽化場所を確実に知ることができ、採集行為により環境や他の生物に負荷を与えることも少ないといった点で、調査対象として優れているとされるためであり (浜口, 1987; 平塚市博物館, 1994; 宮武, 1995), 神奈川県内でもこうした調査が多くなされている (例えば, 榎戸, 1993; 浜口, 1995b; 足立ほか, 1996; 松島・苅部, 1998, 2008, 2010, 2011, 2013; 岸ほか, 2012)。

脱皮殻による種同定のための検索表では、触角、前脚腿節、腹節や色調など、様々な形質が用いられてきた (表 1)。その中でも、触角各節の相対長やその形状が最も確実な区別点であるが、触角が欠損した個体も多いため、より正確な同定を行うためには、他の形質も併せて検討する必要がある。しかし、それらの中には、どの程度有用な形質であるのか、明らかでないものも含まれていた。

そこで本研究では、本州の平地から低山地に広く分布し、神奈川県都市近郊で普通に見られるアブラゼミ *Graptopsaltria nigrofuscata* (Motschulsky), ツクツクボウシ *Meimuna opalifera* (Walker), ニイニイゼミ *Platypleura kaempferi* (Fabricius), ヒグラシ *Tanna japonensis* (Distant), ミンミンゼミ *Hyalessa maculaticollis* (Motschulsky) に加え、近年、分布を拡大しているクマゼミ *Cryptotympana facialis* (Walker) の 6 属 6 種の脱皮殻について、先行研究で取り上げられてきた形質を計測し、数値化することにより、同定をおこなう際の区別点としての有用性を再検討した。

## 調査地と方法

横浜市保土ヶ谷区常盤台の横浜国立大学構内 (以下、「国大」と略した) 4 地点、鎌倉市植木の龍宝寺の社寺林 (以下、「龍宝寺」と略した; 35° 21' 8" N, 139° 31' 13" E) 1 地点で、主に脱皮殻を採集した。その他、藤沢市辻堂の辻堂海浜公園 (35° 19' 17" N, 139° 26' 54" E) ではクマゼミ、鎌倉市山崎の鎌倉中央公園 (35° 20' 5" N, 139° 31' 50" E) ではツクツクボウシの採集をおこなっ

た。これらの採集は 2012 年 7 月～9 月および 2013 年 7 月～8 月にかけて実施した。

標本は、1 個体ずつフィルムケースに保存し、フィルムケースには、種名、採集日、調査地を記録した。再検討を始めるに当たっての同定は、羽化した成虫から種を確認した脱皮殻と、既存の各検索表とによっておこなった。標本は、横浜国立大学博物館 YNUミュージアムおよび理科教育講座自然史科学研究室に保管されている。

脱皮殻の体長、体幅、前翅長の計測は、デジタルノギスを用いた。体幅は、左右の前翅基部付近で測定したが、脱皮殻の裂開の度合いが大きい場合、前胸背部を指で押さえて閉じた状態を測定した。頭部および前脚は、双眼実体顕微鏡付属の描画装置を用いて、10 倍または 20 倍 (ニイニイゼミおよびクマゼミの触角第 8 節、第 9 節のみ 50 倍) に拡大してスケッチし、定規を用いて測定し比較した。触角の観察には、光学顕微鏡も用いた。ニイニイゼミは、体全体に付着した泥を、中性洗剤を用いて洗浄し、乾燥させた後に観察した。触角は、各節の相対長と第 2 節の刺毛数 (節を側方から見たとき、全体または一部が見えるのみ) とを測定した。前脚腿節の後歯の位置は、前脚腿節の先端と基部とを結んだ直線に対して、後歯の先端から垂線を引き、その交点から先端側と基部側の長さを各々測定した (倍率は 10 倍) (図 1)。後頭楯の形状は、頭部を側面から見た縦の長さおよび高さおよび後頭楯先端から複眼後部までの長さを測定した (倍率は 10 倍) (図 1)。ツクツクボウシの胸部に見られる暗色部や、クマゼミの色彩的特徴は、目視による観察をおこなった。2013 年 7 月～8 月に採集した各種 1 個体の標本から、触角のみ切除し、よく乾燥させた後に試料台に貼付け、イオンコーター JSM1600 により白金を蒸着し、走査型電子顕微鏡 JSM6500LV (日本電子製、横浜国立大学教育人間科学部蔵) で観察、撮影した。各部から得られた計測値に基づき、種間で比較および統計学的検定 ( $t$  検定) をおこなった。

## 結果

### 1. セミ科 6 種の脱皮殻の形態比較

今回計測した各区別点の計測結果と形態概要を表 2 に示す。体長および前翅長ともに、大きく 4 つのグループに分けられる。体表面への泥の付着は、ニイニイゼミは複眼を除くほぼ全体に、クマゼミでも頭部や腹部にみられるが、その他の種ではわずかであった。腹部末端節の反り返りはツクツクボウシのみに、腹部腹面の突起はクマゼミのみにみられた。

触角の節数は、7 節～9 節と種によって違いがあり、ニイニイゼミとクマゼミでは 9 節であることを、実体および光学顕微鏡下での観察により確認した (表 2, 表 3)。

### 2. 体長と体幅

今回観察した 6 種では、まず体長が最も大きいことか

表2. 神奈川県都市近郊に産するセミ科6種の脱皮殻の形態比較 (最小値と最大値 ※ () 内は、平均値と標準偏差)

	クマゼミ		アブラゼミ		ミンミンゼミ		ツクツクボウゼン		ヒグラシ		ニニイゼミ	
	100	30	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50
個体数(体長、体幅、前翅長)	30.49-38.96	(34.56±1.60)	24.61-33.40	(29.67±1.92)	23.99-33.98	(28.37±1.68)	20.22-26.53	(24.30±1.10)	19.74-26.79	(23.31±1.49)	14.84-20.70	(18.39±0.97)
個体数(上記以外の計測部位)	15.00-18.08	(17.01±0.51)	11.34-15.23	(13.70±0.77)	11.54-15.43	(13.48±0.66)	7.04-9.81	(8.29±0.42)	8.12-10.51	(9.55±0.53)	8.93-11.49	(10.11±0.46)
体長	1.78-2.27	(2.03±0.10)	1.75-2.54	(2.17±0.13)	1.92-2.39	(2.11±0.12)	2.43-3.51	(2.89±0.18)	2.04-2.93	(2.45±0.17)	1.65-2.00	(1.82±0.07)
体長と体幅の比	12.54-16.80	(13.78±0.56)	11.65-14.40	(12.95±0.66)	11.38-14.25	(12.80±0.57)	6.68-9.66	(8.79±0.46)	8.64-10.59	(9.68±0.38)	6.29-8.58	(7.41±0.38)
触角第1節の長さ	0.75-1.35	(1.02±0.15)	0.55-1.10	(0.86±0.11)	0.45-1.20	(0.81±0.16)	0.55-1.10	(0.77±0.11)	0.25-0.85	(0.62±0.14)	0.50-0.80	(0.68±0.09)
触角第2節の長さ	0.60-1.05	(0.86±0.10)	0.80-1.10	(0.93±0.08)	0.65-1.00	(0.84±0.08)	0.50-0.70	(0.57±0.05)	0.45-0.75	(0.64±0.07)	0.45-0.70	(0.58±0.06)
触角第3節の長さ	0.45-1.00	(0.79±0.10)	0.95-1.65	(1.35±0.13)	0.60-0.95	(0.84±0.06)	0.55-0.95	(0.76±0.07)	0.60-1.05	(0.76±0.10)	0.45-0.70	(0.62±0.07)
触角第4節の長さ	0.40-0.95	(0.76±0.10)	0.75-1.30	(1.10±0.11)	0.60-1.00	(0.83±0.08)	0.40-0.90	(0.61±0.09)	0.65-1.30	(1.03±0.17)	0.40-0.60	(0.50±0.04)
触角第5節の長さ	0.55-0.85	(0.76±0.10)	0.50-1.00	(0.85±0.11)	0.55-0.95	(0.81±0.09)	0.40-0.75	(0.59±0.07)	0.45-0.95	(0.72±0.10)	0.35-0.55	(0.48±0.05)
触角第6節の長さ	0.40-0.90	(0.66±0.11)	0.40-0.95	(0.74±0.10)	0.50-1.00	(0.72±0.12)	0.40-0.75	(0.59±0.07)	0.50-0.75	(0.62±0.06)	0.20-0.45	(0.36±0.06)
触角第7節の長さ	0.25-0.75	(0.37±0.11)	0.50-1.00	(0.82±0.13)	0.45-0.95	(0.76±0.15)	0.30-0.60	(0.48±0.06)	0.25-0.75	(0.39±0.08)	0.15-0.30	(0.23±0.04)
触角第8節の長さ	0.10-0.40	(0.48±0.18)	x	x	x	x	0.25-0.55	(0.42±0.06)	0.25-0.65	(0.38±0.07)	0.10-0.20	(0.12±0.02)
触角第9節の長さ	0.10-0.66	(0.29±0.07)	x	x	x	x	x	x	x	x	0.06-0.14	(0.10±0.02)
触角の全長	4.50-6.00	(5.64±0.37)	3.35-7.30	(6.48±0.78)	4.35-6.30	(5.59±0.47)	3.95-5.95	(4.77±0.34)	4.20-5.70	(5.12±0.31)	3.17-3.94	(3.64±0.21)
触角第2節の刺毛の本数	-	-	9-27	(17.9±4.6)	2-13	(7.2±2.0)	-	-	-	-	-	-
触角第2節と第3節の長さの比	-	-	1.10-1.74	(1.5±0.1)	0.84-1.19	(1.0±0.1)	-	-	-	-	-	-
触角第3節と第4節の長さの比	-	-	-	-	-	-	0.57-1.13	(0.8±0.1)	1.05-1.83	(1.4±0.2)	-	-
後頭楯の長さ	5.5-8.0	(6.37±0.48)	4.2-5.7	(4.96±0.32)	4.1-5.3	(4.76±0.28)	2.9-4.3	(3.93±0.26)	3.3-4.2	(3.74±0.20)	-	-
後頭楯の高さ	3.1-5.4	(4.09±0.53)	2.0-3.9	(2.71±0.37)	2.3-4.5	(3.16±0.42)	2.2-4.1	(2.77±0.37)	1.7-3.2	(2.24±0.33)	-	-
後頭楯先端から複眼後部の長さ	1.30-2.10	(1.6±0.2)	1.28-2.50	(1.9±0.2)	1.00-2.00	(1.5±0.2)	0.73-1.75	(1.4±0.2)	1.19-2.12	(1.7±0.2)	-	-
後頭楯先端から複眼後部の長さから複眼後部の長さの比	-	-	4.2-7.3	(5.67±0.80)	4.7-7.5	(6.12±0.73)	3.7-5.6	(4.58±0.48)	3.6-5.8	(4.55±0.56)	-	-
前脚腿節の基部側の長さ	-	-	0.41-0.51	(0.46±0.02)	0.41-0.55	(0.47±0.03)	0.42-0.64	(0.53±0.04)	0.40-0.51	(0.45±0.03)	-	-
前脚腿節の基部側の長さ	-	-	1.5-3.7	(2.58±0.41)	2.5-4.0	(3.28±0.27)	-	-	-	-	-	-
前脚腿節の先端側の長さ	-	-	2.0-4.3	(3.40±0.34)	1.1-3.5	(2.81±0.41)	-	-	-	-	-	-
前脚腿節の基部側の長さ	-	-	0.38-1.85	(0.8±0.2)	0.78-1.63	(1.2±0.2)	-	-	-	-	-	-
体表面の泥の有無	無しまたは一部有り	無し	無しまたは一部無し	無し	無しまたは一部無し	無し	無しまたは一部無し	無し	無しまたは一部無し	無し	無し	体全体に有り
腹部腹面の突起の有無	無し	無し	無し	無し	無し	無し	有り	有り	無し	無し	無し	無し
後翅周辺の暗色部の有無	無し	無し	無し	無し	無し	無し	有り	有り	無し	無し	無し	無し
腹部末端節の反り返り	無し	無し	無し	無し	無し	無し	有り	有り	無し	無し	無し	無し

表 3. セミ科 6 種の触角の各節の長さの比 (平均値)

触角の節数		第1節	第2節	第3節	第4節	第5節	第6節	第7節	第8節	第9節
7節	アブラゼミ	1.0	1.0	1.5	1.2	0.9	0.8	0.9	-	-
	ミンミンゼミ	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	-	-
8節	ツクツクボウシ	1.4	1.0	1.3	1.1	1.0	1.0	0.8	0.7	-
	ヒグラシ	1.0	1.0	1.2	1.6	1.1	1.0	0.6	0.6	-
9節	クマゼミ	1.2	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	1.0	0.6	0.3
	ニイニイゼミ	1.2	1.0	1.1	0.9	0.8	0.6	0.4	0.2	0.2

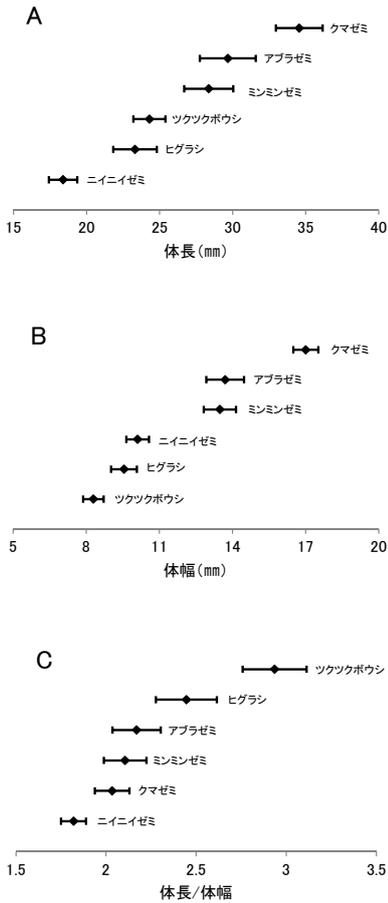


図 2. セミ科 6 種の体長および体幅による比較 (平均値, 標準偏差).  
n = 100. A: 体長; B: 体幅;  
C: 体長 / 体幅.

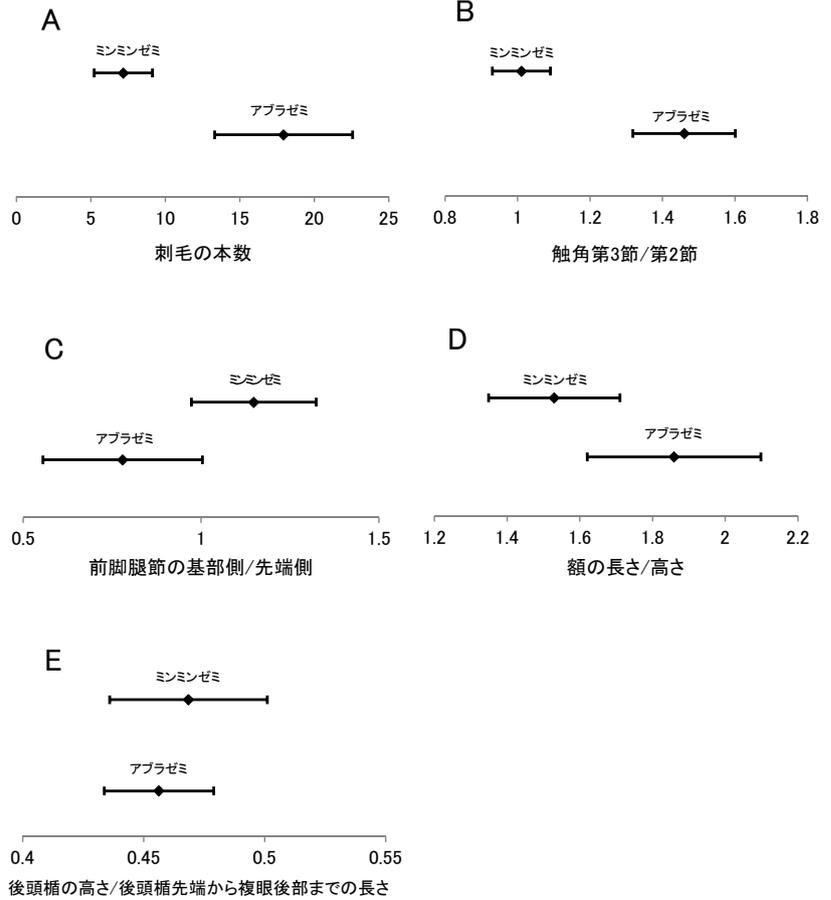


図 3. アブラゼミとミンミンゼミの形態比較 (平均値, 標準偏差).  
n = 50. A: 触角第 2 節の刺毛の本数; B: 触角第 2 節と第 3 節の長さの比;  
C: 前脚腿節の後歯の位置; D: 後頭楯の長さ/高さの比; E: 後頭楯の高さと後頭楯から複眼後部の長さの比.

らクマゼミが、また、体長が最も小さいことからニイニイゼミが区別できる (図 2A)。他の 4 種は、アブラゼミとミンミンゼミ、ツクツクボウシとヒグラシの 2 つのグループに分けられる。それに対して、体幅の比較 (図 2B) では、クマゼミの他に、ツクツクボウシが他種と区別できる。体長と体幅の比による比較 (図 2C) では、ニイニイゼミが最小値をとること、また、ツクツクボウシが最大値をとること、それぞれ他種と区別できる。体長と体幅の比の比較では、大きい値をとるほど、体幅の値に対して体長の値がより大きいことから、ツクツクボウシは 6 種のうち最も細長い体形、ニイニイゼミは最

も丸い体形といえる。しかし、アブラゼミとミンミンゼミは体長、体幅、体長と体幅の比のいずれの比較でも、近い値をとり、明確に区別できなかった (図 2A, B, C)。

### 3. アブラゼミとミンミンゼミの比較

アブラゼミとミンミンゼミは、体長と体幅の計測値では区別できないが、触角第 2 節の刺毛の本数に明確な差異がある ( $t$  検定,  $p < 0.05$ ; 図 3A, 図 4A, B)。ミンミンゼミではおよそ 5 ~ 9 本であるのに対し、アブラゼミでは 14 本 ~ 22 本と刺毛の本数が多い (図 3A)。また、これまで指摘 (橋本, 1991; 宮武・加納, 1992; その他)

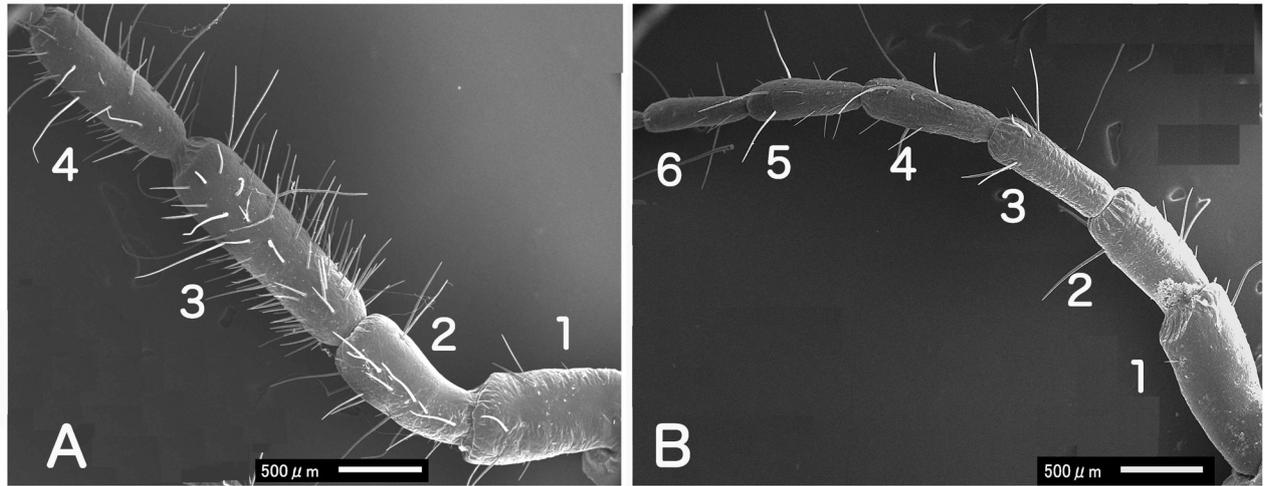


図4. アブラゼミとミンミンゼミの触角の電子顕微鏡写真。  
A: アブラゼミの触角第1節~第4節; B: ミンミンゼミの触角第1節から第6節.



図5. 脱皮殻の色彩による種の特徴。  
A: クマゼミの前・中胸背辺縁部と腹節に生じた色班; B: ツクツクボウシ (胸部背面に暗色部がみられない個体);  
C: ツクツクボウシ (胸部背面に暗色部がみられる個体).

されてきた触角第2節と第3節の長さの比は、ミンミンゼミは、第2節と第3節の長さがおおよそ1:1と等しいが、アブラゼミはおおよそ1:1.5となり(図3B,表3), 明確な差異がある ( $t$  検定,  $p < 0.05$ )。2種における前脚腿節の後歯の位置は、前脚腿節の先端側と基部側の長さの比にある程度の差異がみられた ( $t$  検定,  $p < 0.05$ ; 図3C)。後頭楯の形状は、異なる計測場所を用いて2つの方法で比較した。まず、長さとの高さの比の比較(図3D)では、ミンミンゼミは、高さに対する長さが約1.5倍(1.3~1.7倍:図3D,表2)であるのに対し、アブラゼミは約2倍(1.6~2.1倍:図3D,表2)であった。すなわち、脱皮殻を側方から観察したとき、アブラゼミは縦長の楕円形、ミンミンゼミは半円形であるため、アブラゼミよりミンミンゼミの方が、後頭楯が前方に突き出す度合いが大きく感じられる。次に、後頭楯の高さと後頭楯先端から複眼後部までの長さの比の比較では、2種の値が重なり、差異が認められなかった(図3E)。以上より、2種間に明瞭な差異があるとはいえないが、ミンミンゼミはより後頭楯が前に突き出すような形状、アブラゼミはやや縦に長い形状をもつ傾向があることが確認された。アブラゼミとミンミンゼミの色調については、

2種とも変異があり、明確に区別するのが困難であった。

#### 4. ツクツクボウシとヒグラシの比較

ツクツクボウシとヒグラシは、体長では区別できないが、体幅では区別できる(図2B)。さらに、浜口(1995a)や林(2005)で指摘されていた触角第3節および第4節の相対長は、2種間で有意差が再確認された ( $t$  検定,  $p < 0.05$ ; 図6A, 図7A~D, 表2)。ヒグラシでは、第3節よりも第4節が長く、ツクツクボウシでは第3節よりも第4節が短い(図6A, 図7A, C)。また、後頭楯の形状は、長さとの高さの比の比較(図6B)では、ツクツクボウシは後頭楯の高さに対する長さが約1.4倍(1.2~1.6倍:図6B,表2)、ヒグラシでは約1.7倍(1.5~1.9倍:図6B,表2)であり、2種間で異なる傾向を示した。次に、後頭楯の高さと後頭楯先端から複眼後部までの長さの比を比較したところ、ツクツクボウシは後頭楯先端から複眼後部までの長さに対する後頭楯の高さが約0.53倍(0.49~0.57倍:図6C,表2)、ヒグラシでは約0.45倍(0.42~0.48倍:図6C,表2)であり、2種間の差異がより明瞭にみられた ( $t$  検定,  $p < 0.05$ )。すなわち、脱皮殻を側方から観察した場合、ツクツクボウシは頭部に対して後頭楯が比較的高く、ヒ

グラシは比較的低いため、ヒグラシよりツクツクボウシの方が、後頭楯が前方に突き出す度合いが大きく感じられる。色調の比較では、ヒグラシは濃淡のない単色だが、ツクツクボウシは後翅に暗色部がみられる場合が多く、

個体によっては中胸背全体に不定形かつ不鮮明な暗色部が生じる(図5C)。今回計測した100個体中では、97個体で後翅(一部の個体は中胸背全体)に暗色部がみられ、3個体は暗色部が観察されなかった(図5B)。

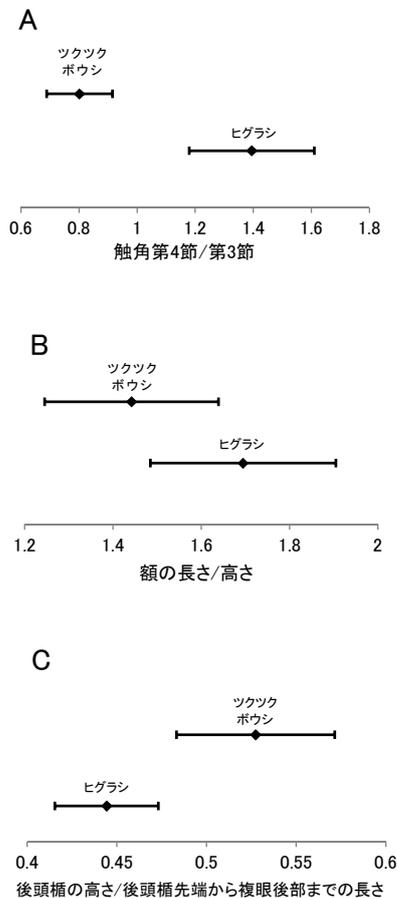


図6. ツクツクボウシとヒグラシの形態比較(平均値, 標準偏差). n = 50. A: 触角第3節と第4節の長さの比; B: 後頭楯の長さ/高さの比; C: 後頭楯の高さと後頭楯から複眼後部の長さの比。

### 5. クマゼミの脱皮殻の色彩的特徴

クマゼミは、前胸背と中胸背の辺縁部が帯状に淡褐色となり、それに沿って内側に濃褐色の線がみられた(図5A)。また、腹部各節の横帯は、褐色、濃褐色、淡褐色の3色からなっていた(図5A)。

### 考察

#### 1. 各種形態的特徴の同定における有用性

今回計測をおこなった6種について、形態的特徴を数値化し、比較した結果から、それぞれの形態的特徴の検索時における有用性を考える。

泥が付着していることが多く、節数が判別しにくいニイニゼミの触角節数は、「8節」とあるという報告(加藤, 1931; 林・石川, 2005)がある一方、林(1991)で示されている図では、「9節」と読み取ることができるが、本研究では、双眼実体顕微鏡による観察において、ほぼすべての個体が9節であることが確認された。同様にクマゼミの触角についても「8節」(加藤, 1931; 宮武・加納, 1992)あるいは「9節」(林・石川, 2005)という報告があるが、本研究においては、9節であることが確認された(表2)。これにより、7節(アブラゼミとミンミンゼミ)、8節(ツクツクボウシとヒグラシ)、9節(ニイニゼミとクマゼミ)というグループ分けが可能となり、触角節数が有用な区別点であることが再確認された。

しかし、触角はいずれの種でも欠損しやすく、その節数のみで確実な同定をおこなうことは難しい場合がある。そのため、節数だけでなく、欠損した場合でも残存することの多い基部側の節である第1節~第4節の相対長を併せて比較することにより、アブラゼミとミンミン

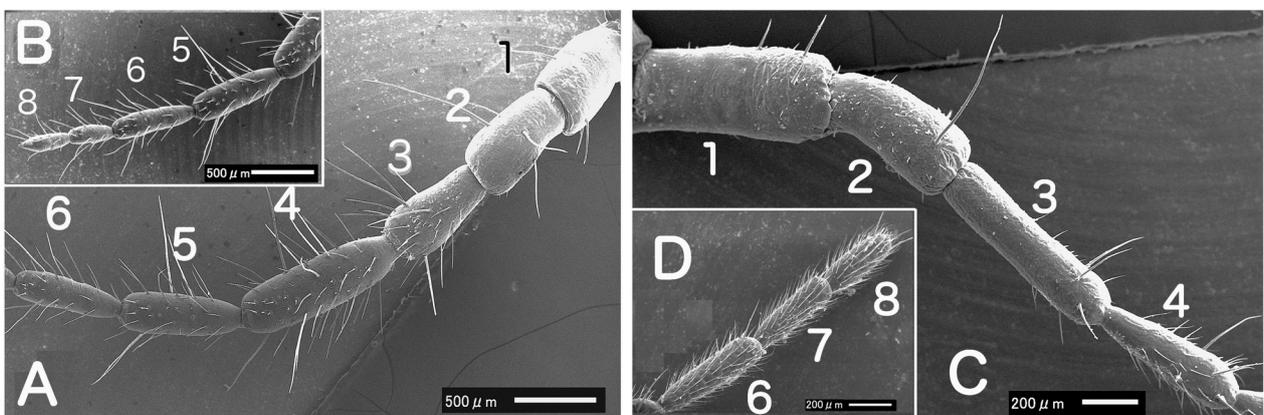


図7. ヒグラシとツクツクボウシの触角の電子顕微鏡写真。A: ヒグラシの触角第1節~第6節; B: 同前, 第5節~第8節; C: ツクツクボウシの触角第1節~第4節; D: 同前, 第6節~第8節。

ゼミにおいては第2節と第3節、ツクツクボウシとヒグラシにおいては第3節と第4節の比較において、同定を行う際に有用であることが統計的に確認された。前者については、橋本(1991)や宮武・加納(1992)が、後者については、浜口(1995a)や林(2005)がすでに示しており、本研究ではこれらを定量的に裏付けることができた。

また、触角節数が同じであるアブラゼミとミンミンゼミの後頭楯の形状の違いについて、桂・奥野(1996)は、「ミンミンゼミのオデコが高く、アブラゼミのオデコが

低い」としているが、本研究では同様の傾向があることは確認できたものの(図3D)、2種の値には重なりがあり、明瞭な差異があるとはいえなかったため、同定をおこなう際には参考程度にとどめることが望ましいと考えられた。

触角節数が同じツクツクボウシとヒグラシにおいても同様に後頭楯の形状を比較し、その長さ高さの比(桂・奥野, 1996にある計測法)(図6B, 表2)よりも、後頭楯の高さと後頭楯先端から複眼後部までの長さの比の比較の方が、2種間の差異がより明瞭となり、同定をお

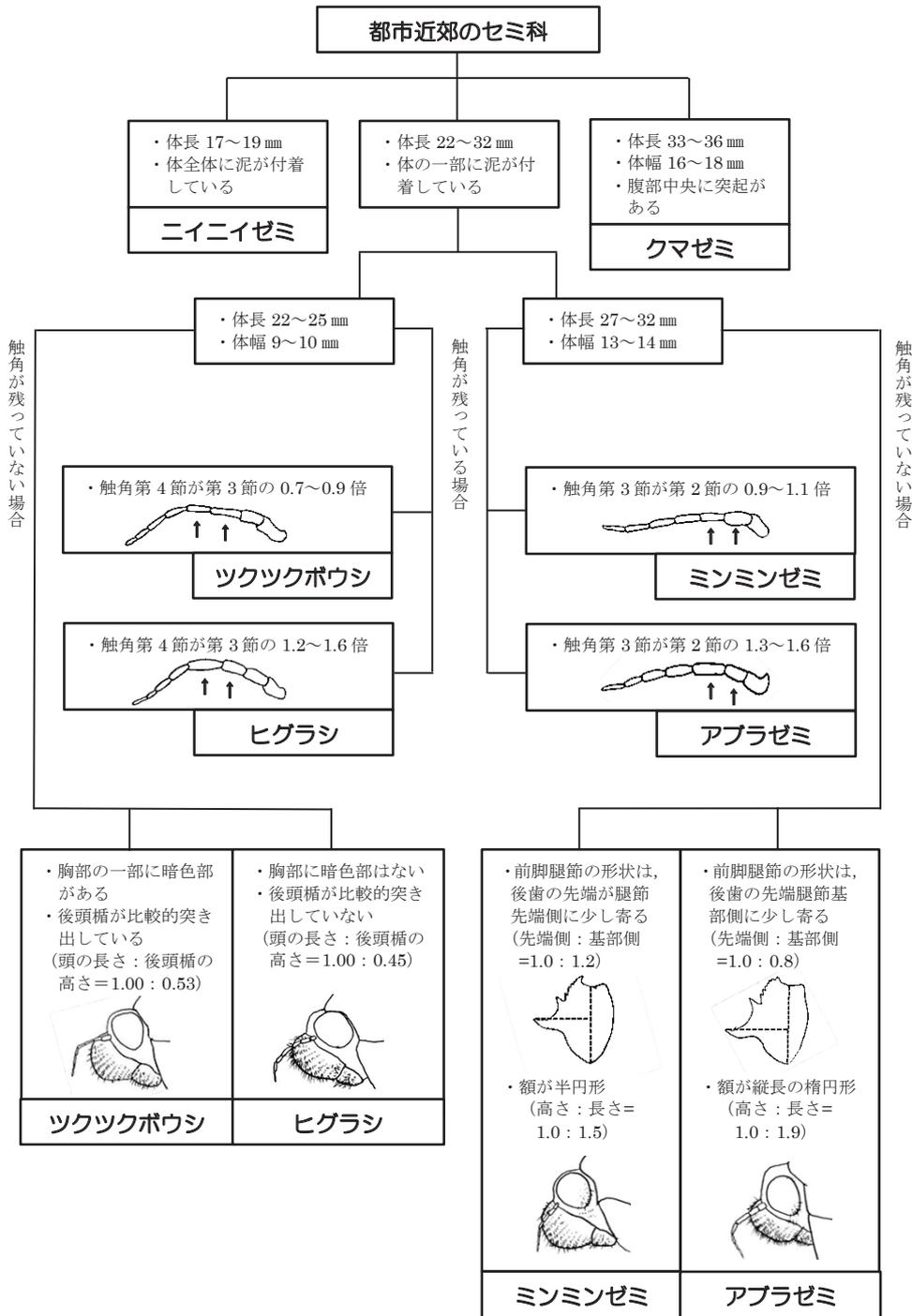


図8. 神奈川県都市近郊に産するセミ科6種における脱皮殻の検索表.

こなう際に有用であることが確認された。橋本(1991)では、ツクツクボウシは、「後頭楯の部分が前方につき出す」としており、初宿(2007)は、「頭部の後頭楯がツクツクボウシではよく出っ張っている」としているが、本研究の結果からは、後頭楯のみの形状よりも、頭部の長さに対する後頭楯の高さが占める割合に着目することが2種を区別する上で有用であると考えられた。

ツクツクボウシの同定や他種との区別においては、腹部末端節の反り返り(林, 1991; 平塚市博物館, 1994)や翅芽周辺の暗色部の有無(平塚市博物館, 1994; 図5B, C)(=「胸に模様がある」, 宮武・加納, 1992)も併せて観察する必要がある。

クマゼミがもつ胸部や腹部の色彩的な特徴は、他の種とは明らかに異なるため、平塚市博物館(1994)や大阪府環境農林水産部(2013)に示されているように、区別点として有効と考えられる。

## 2. 検索資料

本研究をもとに、脱皮殻の同定をより正確におこなうために、2種類の資料を作成した。各形態的特徴の計測を双眼実体顕微鏡等で行うことができる場合は、表2が検索資料として有効である。双眼実体顕微鏡による計測が困難な場合は、表2と併せてチャート式の検索表(図8)を用いるとよい。

## 謝 辞

本稿をまとめるにあたり、セミの脱皮殻による同定についての情報を頂いた税所康正氏、初宿成彦氏、杉山信夫氏、高倉耕一氏、英文要旨を校閲して頂いたE. Kupriyanova氏、丁寧なご指導を賜った査読者に厚く御礼申し上げる。また、走査型電子顕微鏡の使用に際し、河瀨俊吾氏にお世話になった。ここに記して深謝したい。

## 引用文献

- 足立直義・芦沢一郎・高梨 徹・堀川美哉・竹田惇子, 1996. 自然とセミの研究 ―セミのぬけがら調べ―. 36 pp. 横浜市こども植物園, 横浜.
- 梶 真史, 2013. セミのぬけがらの検索(北海道~九州編). 梶真史編, ポケット図鑑日本の昆虫 1400 ①チョウ・バッタ・セミ, pp. 220-223. 文一総合出版, 東京.
- 林 正美, 1991. 昆虫綱 Insecta・カメムシ目(半翅目) Hemiptera・ヨコバイ亜目(同翅亜目) Homoptera・セミ科 Cicadidae 幼虫. 青木淳一編著, 日本産土壌動物, pp. 833-848. 東海大学出版会, 神奈川.
- 林 正美・石川 忠, 2005. カメムシ目セミ科. 志村隆編, 日本産幼虫図鑑, pp.99-102. 学習研究社, 東京.
- 林 正美・尾崎光彦, 2004. カメムシ目(異翅亜目・頸頭亜目)セミ型下目セミ科. 神奈川昆虫誌 1, pp. 252-256. 神奈川昆虫談話会, 小田原.

- 林 正美・税所康正, 2011. 日本産セミ科図鑑. 221 pp. 誠文堂新光社, 東京.
- 林 正美, 2013. セミ学, 最新情報. 昆虫と自然, 48(10): 2-3.
- 榎戸良裕, 1993. 横浜市緑区川和町を中心としたセミの抜け殻調査結果(1992年)(横浜市立川和中学校3年生142名による採集品をもとにして). 神奈川虫報, (105): 1-6.
- 浜口哲一, 1987. セミの抜け殻. 採集と飼育, 49(7): 312-314.
- 浜口哲一, 1995a. セミのぬけがらの見分け方. 昆虫と自然, 30(10): 4-9.
- 浜口哲一, 1995b. 平塚市博物館とセミのぬけがら調査. 昆虫と自然, 30(10): 19-22.
- 橋本治二, 1991. セミの生活史. 284 pp. 誠文堂新光社, 東京.
- 平塚市博物館, 1994. セミのぬけがら調べ. 平塚市博物館資料, (41): 1-123.
- 石原 保, 1961. INSECTA JAPONICA. 日本昆虫分類図説, 1(2): 23-25.
- 加藤正世, 1931. 蟬の脱皮殻に依る分類. 動物学雑誌, 43(513): 497-503.
- 桂孝次郎・奥野晴三, 1996. 朝公園のセミのぬけがら調べ' 95. Nature Study, 42(8): 4-6.
- 環境庁自然保護局生物多様性センター, 1998. セミの抜け殻分布図. 財団法人自然環境研究センター編, セミの抜け殻データ総目録. 第5回自然環境保全基礎調査(緑の国勢調査)'95身近な生きもの調査, pp.197-212. 財団法人自然環境研究センター, 東京.
- 岸 一弘・平山孝通・岸しげみ・岸 美森, 2012. 神奈川県で分布を拡大するクマゼミ(主として2008年以降の記録). 神奈川虫報, (177): 11-18.
- 松島義章・苅部幸世, 1998. 鎌倉市植木こじか公園におけるセミのぬけがら調査 ―1995~1997年の記録―. 神奈川自然誌資料, (19): 63-74.
- 松島義章・苅部幸世, 2008. 鎌倉市植木こじか公園におけるセミのぬけがら調査その2 ―1998~2001年の記録―. 神奈川自然誌資料, (29): 133-142.
- 松島義章・苅部幸世, 2010. 鎌倉市植木こじか公園におけるセミのぬけがら調査その3 ―2002~2005年の記録―. 神奈川自然誌資料, (31): 41-50.
- 松島義章・苅部幸世, 2011. 鎌倉市植木こじか公園におけるセミのぬけがら調査その4 ―2006~2009年の記録―. 神奈川自然誌資料, (32): 81-90.
- 松島義章・苅部幸世, 2013. 鎌倉市植木こじか公園におけるセミのぬけがら調査その5 ―2010~2011年の記録―. 神奈川自然誌資料, (34): 55-62.
- 宮武頼夫・加納康嗣, 1992. 検索入門セミ・バッタ. 215 pp. 保育社, 大阪.
- 宮武頼夫, 1995. セミのぬけがらの研究意義. 昆虫と自然, 30(10): 2-3.
- 初宿成彦, 2007. 神社でヒグラシさがし ~ヒグラシは大阪で平地にすめるのか?~. Nature Study, 53(8): 11-12.
- 杉山信夫, 1993. 日本産セミ・脱皮殻による検索. 44pp. 杉山信夫編, 京都.
- 高倉耕一, 2013. 何が都市のセミ相を変えたのか?. 昆虫と自然, 48(1): 11-14.
- 電子文献  
大阪府環境農林水産部, 2013. 大阪府/セミの見分け方. 大阪府. Online. Available from internet: <http://www.pref.osaka.jp/midori/midori/semimiwakekata.html> (downloaded on 2013-1-31).

松尾香菜子: 横浜国立大学大学院教育学研究科  
西 栄二郎: 横浜国立大学教育人間科学部

# 相模湾初記録となるチヒロザメ（メジロザメ目チヒロザメ科） について

崎山 直夫・瀬能 宏・安部 奏

Tadao Sakiyama, Hiroshi Senou and Sou Abe:  
First Record of a False Cat Shark, *Pseudotriakis microdon*  
(Carcharhiniformes: Pseudotriakidae) from Sagami Bay

**Summary.** A false cat shark, *Pseudotriakis microdon* de Brito Capello, 1868 (Carcharhiniformes: Pseudotriakidae) was first recorded from Sagami Bay on the basis of an immature male of 1,609 mm in total length. The specimen was collected at a depth of 330 m on March 23, 2013. This shallower depth record in Japan suggests that the shark migrates to shallower waters during early spring under low water temperature. The measurements and counts are given in detail.

チヒロザメ *Pseudotriakis microdon* は、de Brito Capello によって 1868 年にポルトガルのセツバルで得られた標本をもとに新属新種として記載された。胎生で、全長約 3 m に達する大型種である。大陸棚斜面を含む水深 173 ~ 1,890 m の深海に生息し、台湾、インドネシア、オーストラリア、ニュージーランド、ハワイ諸島、マダガスカル島、大西洋など汎世界的に分布する。日本周辺では、駿河湾、熊野灘、土佐湾、九州南岸、沖縄諸島、沖縄舟状海盆から記録されている（以上、de Brito Capello, 1868; 内田, 1927; 蒲原, 1950; Compagno, 1984; Taniuchi *et al.*, 1984; 沈編, 1993; 矢野・久貝, 1993; Shinohara & Matsuura, 1997; Carpenter & Niem (eds.), 1998; Mundy, 2005; Shinohara *et al.*, 2005; White *et al.*, 2006; Last & Stevens, 2009; 青沼ほか, 2013)。

著者らは、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、2013 年 3 月に、相模湾湾奥部でチヒロザメの分布を確認した。相模湾からはこれまで本種の記録がないため、ここに報告する。

なお、本種および本種が属する属と科の標準和名は、従来オシザメ科オシザメ属オシザメとされていたが、日本魚類学会（2007）はこれらの名称が差別的であり、和名の普及に支障があると判断し、チヒロザメ科チヒロザメ属チヒロザメ（チヒロは深い海を意味する「千尋」の意）と改名した。本報告においても標準和名はこの見解に従った。

## 材 料

標本は、2013 年 3 月 23 日に、横須賀市長井漁港所属の「はじめ丸」が、相模湾の江の島の南西部に位置する江ノ島海脚の水深 330 m に仕掛けた刺し網に羅網したものである（図 1）。捕獲後に横浜・八景島シーパラダイスに搬入されたが、2 日後の 3 月 25 日に死亡した。死亡後は冷凍保存されて、同年 4 月 28 日に神奈川県立生命の星・地球博物館に移送し、10%中性ホルマリンで固定した。

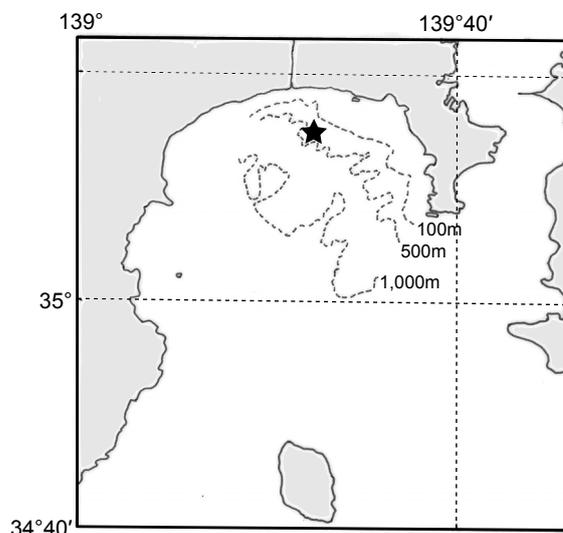


図 1. 相模湾におけるチヒロザメ *Pseudotriakis microdon* の出現場所。

標本は同館魚類標本資料 KPM-NI 31834, 鮮時の色彩を記録した画像は同館魚類写真資料データベースの画像資料 KPM-NR 107100A-C として登録・保存した。また, DNA 分析用に口蓋の肉片を切除し, 無水エタノールで固定した。

## 方法

計測・計数方法は Compagno (1984) に準拠した。両顎の歯は非常に細かいため, サイアニンで表面染色を施した歯をデジタルカメラで撮影し, 撮影画像を拡大して歯列数を計数した。長さの計測には人体計測用ノギス (1,950 mm), スナップキャリパー (1,000 mm) および通常のノギス (200 mm) を用い, 10 分の 1 ミリの精度で行った。体重は固定前の鮮魚の状態を計測した。計測部位については図 6 に示したが, 以下, 計測方法を補足した。冒頭の数字は図 6 と表 1 の計測項目に対応する。

4 Pre-first dorsal-fin length: 吻端から背鰭前方の隆起の立ち上がりまでの長さ; 5 Head length: 吻端から第 5 鰓孔後端までの長さ; 8 Preorbital length: 吻端から眼の開口部までの長さ; 12 Prenarial length: 吻端から鼻孔内側端までの長さ; 14 Eye length: 眼の

開口部の長さ; 16-20 First to fifth gill slit heights: 第 1 ~ 5 鰓孔開口部の各々の高さ; 24 First dorsal-fin length: 背鰭前方の隆起の前端を背鰭前端とし, そこから背鰭後端までの長さで, 本種の場合, Anterior margin も同じ長さとなる; 25 First dorsal-fin base: 背鰭前方の隆起の前端を背鰭前端とし, そこから背鰭基底後端までの長さ; 38 Clasper base width: 交接器基部の幅; 39 Interorbital space (図 6 に表示なし): 頭部背面の両眼開口部間の長さ。

色彩の記載は鮮時に撮影したデジタルカラー写真に基づいて行い, 色の表記は財団法人日本色彩研究所監修 (1993) の系統色名に準拠した。

## チヒロザメ

*Pseudotriakis microdon* de Brito Capello, 1868

(図 2 ~ 5, 表 1)

## 記載

計数・計測結果は表 1 に示した。

形態: 体は全体的に柔らかく, 微細な楯鱗で覆われる。頭部は縦扁し, 口は幅広く大きい。両顎の歯は非常に小さく, 形状は肉眼で判別できない。鰓孔は 5 対。眼の後方に大きな噴水孔がある。鼻孔にひげはない。第 1 背鰭



図 2. チヒロザメ *Pseudotriakis microdon*, KPM-NI 31834 (=KPM-NR 107100A), 鮮時, 全長 1,609.0 mm.



図 3. チヒロザメ *Pseudotriakis microdon*, KPM-NI 31834 (=KPM-NR 107100B), 鮮時の体前部側面, 全長 1,609.0 mm.



図4. チヒロザメ *Pseudotriakis microdon*, KPM-NI 31834 (=KPM-NR 107100C), 鮮時の頭部腹面, 全長 1,609.0 mm.



図5. チヒロザメ *Pseudotriakis microdon*, KPM-NI 31834, 固定標本の臍帯痕, 全長 1,609.0 mm.

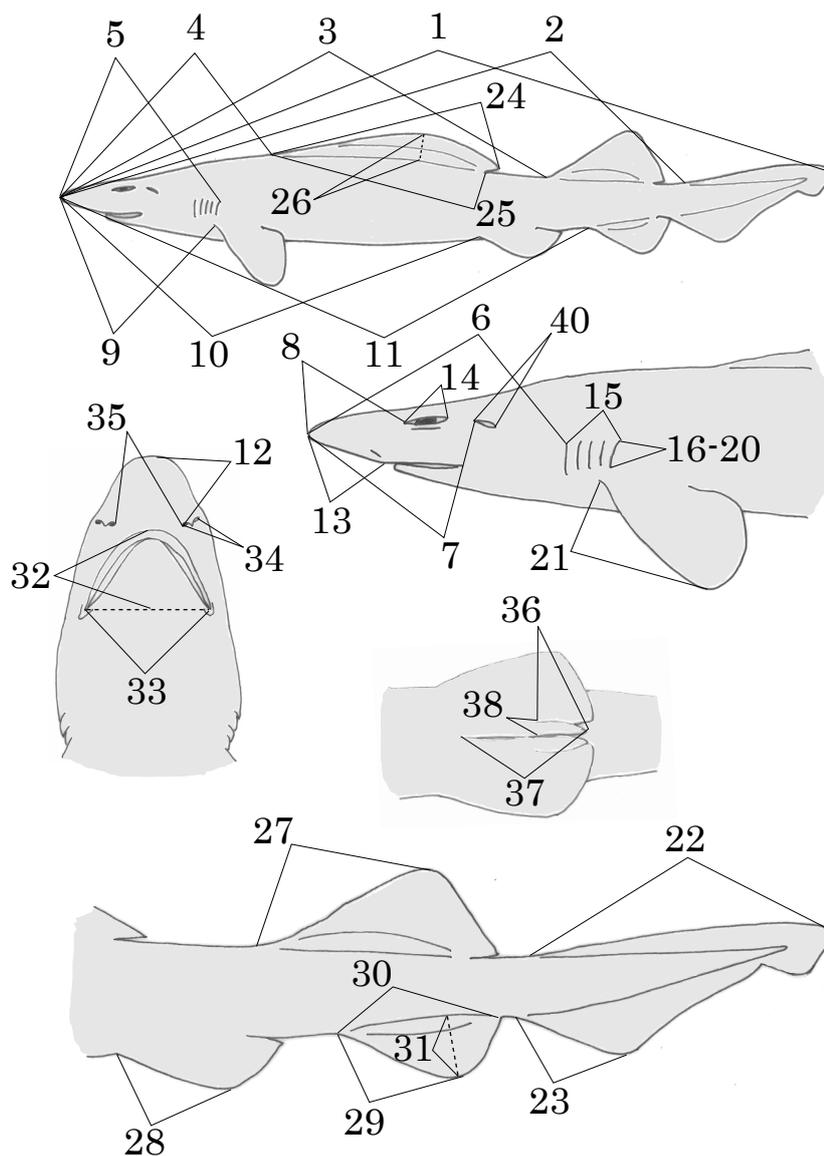


図 6. チヒロザメ *Pseudotriakis microdon* の計測・計数部位. 番号は表 1 に対応.

は基底が著しく長く、胸鰭上方の背中線上から低い隆起縁として始まり、後方では低い葉状部を形成する。第 2 背鰭は第 1 背鰭よりも高く、基底は短く、対在する臀鰭よりも大きい。尾柄隆起、尾柄欠刻は無い。各鰭に棘はない。尾鰭は上葉前縁が長く、下葉前縁の長さの約 2.5 倍。胸部には吻端から 257.5 mm の腹中線上から始まる臍帯跡が 64.3 mm の長さで確認された (図 5)。

体色：体と鰭は全体的にほぼ一様に暗いブラウンみのグレイで、各鰭の縁辺部は黒ずむ。口腔内の口蓋弁はうすいピンク。口蓋は後方の大半が暗いグレイで、前方は上顎歯列との間が白い。口床は下顎歯列の後方から舌、喉にかけて白い (図 3, 4)。交接器の基部と先端部に白色域がある。

#### 考 察

本種は汎世界的に分布し、日本周辺では駿河湾、熊野灘、土佐湾、九州南岸以南より記録されている (内田、

1927; 蒲原, 1950; Taniuchi *et al.*, 1984; 矢野・久貝, 1993; Shinohara & Matsuura, 1997; Shinohara *et al.*, 2005; 青沼ほか, 2013)。相模湾からはこれまで本種の記録はなく (Senou *et al.*, 2006)、本報告が同湾からの初記録となる。

本研究の標本は、年間で表層水温が低い 3 月下旬に、水深 330 m に設置した深海刺し網に羅網したものである。採集された日の周辺海域の表層水温は、15 ~ 16°C であった (神奈川県水産技術センター, 2013a, b)。本種は深海性で、大陸棚斜面を含む水深 173 ~ 1,890 m に生息し (青沼ほか, 2013)、日本近海では水深 100 ~ 1,000 m の範囲から記録されている (表 2)。本研究の標本は比較的浅い水深から得られたが、これは本種が低水温期に浅所へ移動してくる可能性を示唆している。本種の全長は最大で 295 cm、成熟オスは 200 ~ 269 cm、成熟メスは 212 ~ 295 cm、生まれた直後は 70 ~ 85 cm とされている (Compagno, 1984)。今回の個体は 1,609 mm のオスで、サイズが小さく、交接器が未

表 1. チヒロザメ *Pseudotriakis microdon* の計測・計数値

	KPM-NI 31834		Taniuchi <i>et al.</i> , 1984			
	% in TL	mm	% in TL	cm	Embryo male	Adult male
			% in TL	cm	% in TL	cm
Measurements :						
1 Total length	-	1,609.0		113.0		228.0
2 Precaudal-fin length	78.8	1,268.0	80.5	-	81.4	-
3 Pre-second dorsal-fin length	62.6	1,007.0	63.7	-	65.3	-
4 Pre-first dorsal-fin length	22.6	363.5	37.1	-	34.6	-
5 Head length	21.4	344.0	19.6	-	19.1	-
6 Prebranchial length	14.6	235.0	15.9	-	14.8	-
7 Prespiracular length	9.9	159.0	10.8	-	9.3	-
8 Preorbital length	5.8	93.0	7.1	-	5.7	-
9 Prepectoral length	17.8	286.0	19.8	-	18.4	-
10 Prepelvic length	52.6	846.0	54.9	-	54.7	-
11 Preanal-fin length	67.0	1,078.0	66.4	-	68.9	-
12 Prenarial length	3.9	63.0	3.4	-	3.9	-
13 Preoral length	4.6	73.5	5.0	-	4.8	-
14 Eye length	2.4	38.1	3.5	-	2.3	-
15 Intergill length	3.6	58.0	-	-	-	-
16 First gill slit height	1.9	30.0	2.7	-	-	-
17 Second gill slit height	2.0	31.5	-	-	-	-
18 Third gill slit height	1.9	30.4	2.7	-	-	-
19 Fourth gill slit height	1.9	30.1	-	-	-	-
20 Fifth gill slit height	1.8	29.6	1.9	-	-	-
21 Pectoral-fin anterior margin	9.3	150.0	-	-	-	-
22 Dorsal caudal-fin margin	20.1	323.0	19.8	-	18.6	-
23 Preventral caudal-fin margin	8.0	128.0	9.6	-	7.7	-
24 First dorsal-fin length	32.3	520.0	-	-	-	-
25 First dorsal-fin base	31.0	499.1	18.1	-	20.2	-
26 First dorsal-fin height	3.2	52.2	3.3	-	2.2	-
27 Second dorsal-fin anterior margin	12.7	204.1	-	-	-	-
28 Pelvic-fin anterior margin	6.6	106.5	-	-	-	-
29 Anal-fin anterior margin	8.8	141.5	-	-	-	-
30 Anal-fin base	8.9	143.0	8.9	-	-	-
31 Anal-fin height	3.9	62.6	4.0	-	-	-
32 Mouth length	4.8	78.0	4.6	-	5.0	-
33 Mouth width	9.0	145.0	9.9	-	8.1	-
34 Nostril width	1.3	20.5	-	-	-	-
35 Internarial space	4.2	67.5	5.3	-	4.2	-
36 Clasper outer length	2.4	39.0	-	-	-	-
37 Clasper inner length	5.6	89.5	-	-	-	-
38 Clasper base width	0.8	12.1	-	-	-	-
39 Interorbital space	6.3	101.7	-	-	-	-
40 Spiracle length	1.1	18.3	-	-	-	-
41 Body weigh		18.68 kg	-	6.9 kg	-	39.5 kg
Counts:						
42 Number of upper tooth rows		187	-	-	-	-
43 Number of lower tooth rows		235	-	-	-	-

※ 計測値の番号は図 5 に対応。%は全長に対する割合。単位は出典に基づく。

表 2. 日本近海におけるチヒロザメ *Pseudotriakis microdon* の出現水深

文 献	場 所	水 深
Taniuchi <i>et al.</i> (1984)	熊野灘	380 m, 468 m
矢野・久貝 (1993)	沖縄諸島周辺	470 ~ 899 m
Shinohara & Matsuura (1997)	駿河湾	100 ~ 1,000 m
Shinohara <i>et al.</i> (2005)	琉球諸島周辺	600 m
本研究	相模湾	330 m

発達で、胸部に臍帯跡が認められたことから、未成熟と考えられる。

各計測値について、Taniuchi *et al.* (1984) からオスの幼魚と成魚のデータを抜粋し、本個体と比較した(表 1)。特に差異を認めたのは、4 の吻端から第 1 背鰭起部までの全長に占める割合が本個体では小さく、25 の第 1 背鰭基底長の同割合が本個体では大きいことであった。本種の背鰭の葉状部前方には隆起縁が発達し、前方へ延びており、背鰭の起点をどこに取るかの判断は難しい。

Taniuchi *et al.* (1984) との相違は、このことに起因する測定誤差の可能性が高い。また、歯列数について青沼ほか (2013) は両顎とも 200 以上としているが、本研究の個体は上顎が 187, 下顎が 235 で、上顎の歯列数が少なかった。これは本研究の標本が小型であり、歯列数が成長とともに増加する可能性を示唆している。

## 謝 辞

チヒロザメを提供いただいた横須賀市長井漁港の「はじめ丸」の原田啓行氏、標本処理に協力いただいた神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類ボランティアの皆様、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、横浜・八景島シーパラダイスの布留川信行館長はじめ飼育部諸氏に感謝の意を表す。

## 引用 文 献

- 青沼佳方・柳下直己・山口敦子, 2013. チヒロザメ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp.168, 1760-1761. 東海大学出版会, 東京.
- Carpenter, K. E. & V. H. Niem (eds.), 1998. The living marine resources of the western Central Pacific. FAO species identification guide for fishery purposes. Vol. 2, vi+687-1396pp. FAO, Rome.
- 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 Fisheries Synopsis*, (125), 4(1): i-viii+1-249.
- de Brito Cappello, F., 1868. Descrição de dois peixes novos provenientes dos mares de Portugal. *Jornal do Sciências Matemáticas, Physicas e Naturaes, Lisboa*, 1(4): 314-317, pl. 5.
- 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.
- 神奈川県水産技術センター, 2013a. 海況図データベース 東京湾口海況図. Online. Available from internet: <http://www.agri-kanagawa.jp/suisoken/kaikyozu/TokyoWanko.asp?y=2013&m=08&d=20&n=3&tn=01> (accessed on 2013-8-21)
- 神奈川県水産技術センター, 2013b. 海況図データベース 関東・東海海況速報/伊豆諸島海域. Online. Available from internet: <http://www.agri-kanagawa.jp/suisoken/kaikyozu/KantoTokaiIZ.asp?y=2013&m=08&d=20&n=3&tn=01> (accessed on 2013-8-21)
- Last, P. R. & J. D. Stevens, 2009. Sharks and rays of Australia. 2nd ed. ix+644pp. CSIRO Publishing, Collingwood.
- Mundy, B. C., 2005. Checklist of the fishes of the Hawaiian Archipelago. *Bishop Museum Bulletin in Zoology*, (6): 1-704.
- 日本魚類学会, 2007. 日本魚類学会からの勧告. 魚類学雑誌, 54(1): 101-103.
- 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.
- 沈 世傑主編, 1993. 臺灣魚類誌. xx+961pp. 國立臺灣大學動物學系, 台北.
- Shinohara, G. & K. Matsuura, 1997. Annotated checklist of deep-water fishes from Suruga Bay, Japan. *National Science Museum Monographs*, (12): 269-318.
- Shinohara, G., T. Sato, Y. Aonuma, H. Horikawa, K. Matsuura, T. Nakabo, & K. Sato, 2005. Annotated checklist of deep-sea fishes from the waters around the Ryukyu Islands, Japan. *National Science Museum Monographs*, (29): 385-452.
- Taniuchi, T., Kobayashi, H. & T. Otake, 1984. Occurrence and reproductive mode of the false cat shark, *Pseudotriakis microdon*, in Japan. *Japanese Journal of Ichthyology*, 31(1): 88-92.
- 内田恵太郎, 1927. 鹿児島県産魚類目録. 2+56+4pp. 鹿児島県水産試験場, 鹿児島.
- White, W. T., P. R. Last, J. D. Stevens, G. K. Yearsley, Fahmi & Dharmadi, 2006. Economically important sharks & rays of Indonesia. vi+329pp. Australian Center for International Agricultural Research, Canberra.
- 矢野和成・久貝一成, 1993. 沖縄諸島周辺海域で底延縄により採集された深海性軟骨魚類. 西海区水産研究所研究報告, (71): 51-65.
- 財団法人日本色彩研究所監修, 1993. 改訂版色名小事典. 134pp. 日本色研事業株式会社, 東京.

---

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

安部 奏: 横浜・八景島シーパラダイス アクアミュージアム

## 三崎魚市場に水揚げされた魚類— XIX

山田和彦・工藤孝浩・瀬能 宏

Kazuhiko Yamada, Takahiro Kudo and Hiroshi Senou:  
Fishes on Misaki Fish Market Landed from Sagami Bay, XIX

**Summary.** The ichthyofauna of Sagami Bay was surveyed on the basis of landed fishes on Misaki Fish Market. Although 593 fish species had been recorded since 1986, we newly added seven species in this report. Among the above seven species, *Minous pusillus* of them is new to the bay.

### はじめに

筆者らは、相模湾の魚類相を明らかにするため、神奈川県三浦市にあるみうら漁業協同組合三崎沿岸販売所（以下、三崎魚市場）において、三浦半島周辺海域で漁獲される漁獲物の調査を1986年より継続しており、これまでに593種の魚類を記録した（山田, 1990; 山田ほか, 2013）が、本報告では三崎魚市場で新たに記録された7種（相模湾初記録の1種を含む）と、生物学的に特筆すべき標本の得られた2種および1雑種について報告する。

### 調査方法

三崎魚市場に水揚げされる魚類のうち、相模湾で漁獲されたものについて、魚種、漁獲場所、漁獲方法を記録した。ここでいう相模湾とは、伊豆半島石廊崎と房総半島洲崎を結んだ線以北のうち、観音崎—富津岬以北の東京湾を除く海域とする。調査期間は2012年9月から2013年8月までの期間である。1ヶ月に1回以上、合計30回の調査を行った。初記録となる魚種や、現場で同定困難な魚種については、採集して写真を撮影後、10%中性ホルマリンで固定した。標本は横須賀市自然・人文博物館の魚類資料(YCM-P)として登録した。また、相模湾内の分布に関して、神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類標本(KPM-NI)および同館魚類写真資料データベースの画像(KPM-NR)を補足的に用いて記述した。

### 調査結果

三崎魚市場から新たに記録された魚種について、通し番号、標準和名、学名、図版番号、採集年月日、漁獲場所および漁獲方法、体長(SL)または全長(TL)、登録番号ならびに分布状況の順に記載する。標準和名、学名および一般的な分布記録は中坊編(2013)に従った。

#### 594. ヤセオコゼ *Minous pusillus* (図 1-a)

2012年10月12日、毘沙門定置網、50.7 mm SL, YCM-P 45330

本個体は涙骨の2番目の棘が下方を向くこと、前鰓蓋骨最上棘が長いこと、尾鰭に小暗色点が散在すること、背鰭軟条数は11本であることからヤセオコゼ *Minous pusillus* に同定された。本種は新潟県・駿河湾以南の日本各地（琉球列島を除く）、朝鮮半島から中国沿岸、台湾、フィリピン、ニューカレドニアに分布するとされていた。本報告は相模湾からのこの種の初記録となる。

#### 595. ソコカナガシラ *Lepidotrigla abyssalis* (図 1-b)

2013年5月14日、三戸定置網、97.7 mm SL, YCM-P 45331

本個体は胸鰭遊離軟条が腹鰭先端近くまで達すること、体側に暗色斑点がないこと、胸鰭内面はウグイス色であることからソコカナガシラ *Lepidotrigla abyssalis* に同定された。青森県から九州、朝鮮半島から中国沿岸、台湾に分布する。相模湾からは茅ヶ崎沖(KPM-NI 25031)、江ノ島沖(KPM-NI 27987)、網



代沖 (KPM-NR 86898), 大磯沖 (KPM-NR 92032) から記録がある。

596. ヨスジフエダイ *Lutjanus kasmira* (図 1-c)

2012 年 9 月 9 日, 毘沙門定置網, 48.6 mm SL, YCM-P 45332

富山湾・千葉県以南のインド・太平洋に分布する。相模湾では荒崎および稲村ヶ崎 (中村, 1970), 竜宮島 (松岡, 1972), 田ノ浦湾 (東ほか, 1989), 富戸 (KPM-NR 17233), 三浦半島南西部 (工藤・岡部, 1991), 熱海 (瀬能ほか, 1998), 真鶴 (KPM-NR 19649), 早川 (KPM-NR 31663) などから記録がある。珊瑚礁を含む温暖海域に生息し, 本例を含む相模湾での記録は, 暖流である黒潮によって輸送されてきた卵稚仔がある程度成長し, 若齢個体として記録されたもので, 無効分散の一例と思われる。

597. アオチビキ *Aprion virescens* (図 1-d)

2012 年 12 月 25 日, 毘沙門定置網, 144.9 mm SL, YCM-P 45333

静岡県富戸以南のインド・太平洋に分布する。相模湾では熱海 (KPM-NR 11820), 伊豆海洋公園 (KPM-NR 76556), 富戸 (KPM-NR 29485), 真鶴沖 (KPM-NR 93605), 館山 (KPM-NI 14108) から記録がある。本個体の出現も, ヨスジフエダイと同様, 黒潮による無効分散と考えられる。

598. ササムロ *Caesio caerulea* (図 1-e)

2012 年 10 月 15 日, 毘沙門定置網, 65.2 mm SL, YCM-P 45334

相模湾以南のインド・太平洋に分布する。相模湾では田ノ浦湾 (林ほか, 1992), 真鶴 (KPM-NR 95786) から知られている。本個体の出現も, 黒潮による無効分散であると考えられる。

599. オキハギ *Abalistes stellatus* (図 1-f)

2012 年 9 月 30 日, 藤沢沖定置網, 298.5 mm SL, YCM-P 45338

千葉県館山以南のインド・太平洋に分布する。相模湾では館山 (萩原・木村, 2006) から記録がある。

600. モヨウフグ *Arothron stellatus* (図 1-g)

2012 年 11 月 11 日, 藤沢沖定置網, 345.0 mm SL, YCM-P 45339

茨城県以南のインド・太平洋に分布する。相模湾では竜宮島 (松岡, 1972), 田ノ浦湾 (林ほか, 1992), 真鶴 (KPM-NR 90509) などから記録がある。

補 遺

ニホンウナギ *Anguilla japonica* (図 1-h, i)

2012 年 11 月 19 日, 毘沙門定置網, 727.1 mm TL, YCM-P 45340

本個体は, 体色が全体的に黒味がかかった灰色にやや金属光沢を備えており, 眼径が大きい。これらの特徴は, 繁殖回遊のための変化と考えられており, 「銀うなぎ」と呼ばれている (黒木・塚本, 2011)。「銀うなぎ」は秋の終わりに回遊のために海へ出るとされており (黒木・塚本, 2011), 本個体の採集時期とも一致している。

相模湾に流入する河川には, ニホンウナギがふつうに遡上しており, 近年著しい減少が伝えられてはいるが, 湘南海岸では冬季の夜間におけるしらすうなぎ漁が風物詩となっている。相模湾の海域からは Jordan & Snyder (1901), Jordan & Thompson (1914), 松岡 (1972), 清水 (1979), 工藤・岡部 (1991), Shinohara & Williams (2006) など多くのニホンウナギの記録がある。これらが「銀うなぎ」なのか, 河川に遡上せず海域に留まっている「海うなぎ」なのかはわからない。著者の一人山田は, これまでも三崎魚市場に水揚げされたニホンウナギを観察しているが (山田, 1990), 小網代湾などの海域で漁獲された個体や, 油壺湾での潜水観察 (山田, 未発表) から, 眼径や体色などに変化のある個体は確認していない。今回得られた個体は三浦半島南部の定置網で漁獲されたが, どの河川由来のものかは不明である。しかし, 天然ニホンウナギの産卵場への回帰を知る 1 資料として貴重な記録と思われるので, ここに紹介した。

ニセタカサゴ *Pterocaesio marri* (図 1-j, k)

体高の高いタイプ: 2012 年 9 月 11 日, 毘沙門定置網, 48.8 mm SL, YCM-P 45372 (1 個 体); 2012 年 10 月 12 日, 毘沙門定置網, 79.5 mm SL, YCM-P

◀ 図 1. a: ヤセオコゼ *Minous pusillus*, YCM-P 45330, 毘沙門定置網, 50.7 mm SL; b: ソコカナガシラ *Lepidotrigla abyssalis*, YCM-P 45331, 三戸定置網, 97.7 mm SL; c: ヨスジフエダイ *Lutjanus kasmira*, YCM-P 45332, 毘沙門定置網, 48.6 mm SL; d: アオチビキ *Aprion virescens*, YCM-P 45333, 毘沙門定置網, 144.9 mm SL; e: ササムロ *Caesio caerulea*, YCM-P 45334, 毘沙門定置網, 65.2 mm SL; f: オキハギ *Abalistes stellatus*, YCM-P 45338, 藤沢沖定置網, 298.5 mm SL; g: モヨウフグ *Arothron stellatus*, YCM-P 45339, 藤沢沖定置網, 345.0 mm SL; h, i: ニホンウナギ *Anguilla japonica*, YCM-P 45340, 毘沙門定置網, 727.1 mm TL; j: ニセタカサゴ体高の高いタイプ *Pterocaesio marri*, YCM-P 45373, 毘沙門定置網, 79.5 mm SL; k: ニセタカサゴ体高の低いタイプ *Pterocaesio marri*, YCM-P 45336, 毘沙門定置網, 83.0 mm SL; l: イシダイ×イシガキダイ *Oplegnathus fasciatus* × *O. punctatus*, YCM-P 45341, 藤沢沖定置網, 153.5 mm SL.

45373 (1個体); 2012年12月12日, 毘沙門定置網, 93.3 mm SL, YCM-P 45374 (1個体)

体高の低いタイプ: 2012年9月11日, 毘沙門定置網, 50.1 mm SL, YCM-P 45335 (1個体); 2012年10月12日, 毘沙門定置網, 78.8-87.9 mm SL, YCM-P 45336 (5個体); 2012年12月12日, 毘沙門定置網, 94.8-105.7 mm SL, YCM-P 45337 (4個体)

2012年の9月から12月にかけて, 三浦半島周辺の定置網ではタカサゴ科魚類が, 連日数個体から, 多い日は60個体も漁獲された。これまで長期にわたり, しかも多数の本科魚類が漁獲されたことはなかった。これらの個体は, 体色などの特徴からニセタカサゴと同定されたが, 体高が高く体側の黄色縦帯が細いもの(図1-j)と, 体高が低く体側の黄色縦帯が幅広のもの(図1-k)が混在していた。これらニセタカサゴの2型については, 現在, 昆健志博士によって研究が進められている。

イシダイ×イシガキダイ *Oplegnathus fasciatus* × *O. punctatus* (図1-l)

2012年11月19日, 毘沙門定置網, 153.5 mm SL, YCM-P 45341

本個体はイシダイとイシガキダイの雑種と考えられる。これまでも観察されていたが標本が得られたので, 報告した。

## おわりに

本報告を作成するに当たり, タカサゴ類に関してご教示いただいた東邦大学理学部生物学科の昆健志博士, 標本登録の便を図っていただいた横須賀市自然・人文博物館の萩原清司氏, 資料収集にご協力いただいた丸夕丸, 丸共丸, 共栄丸, 諸磯丸, 万七丸, 三崎沿岸漁業協同組合連合会ほかの方々に深く感謝する。

- 萩原清司・木村喜芳, 2006. 房総半島館山湾波左間周辺海域の魚類相. 国立科学博物館専報, (41): 351-387.
- 林 公義・伊藤 孝・岩崎 洋・林 弘章・萩原清司・足立行彦・長谷川孝一・木村喜芳, 1992. 伊豆半島須崎, 田ノ浦湾周辺海域の魚類(追補). 神奈川自然誌資料, (13): 17-27.
- 東 祥三・林 公義・長谷川孝一・足立行彦・萩原清司, 1989. 伊豆半島須崎, 田ノ浦湾周辺海域の魚類. 日本大学農獣医学部学術研究報告, (46): 175-185.
- Jordan, D. S. & J. O. Snyder, 1901. A review of the apodal fishes or eels of Japan, with descriptions of nineteen new species. *Proceedings of the United States National Museum*, 23(1239): 837-890.
- Jordan, D. S. & W. F. Thompson, 1914. Record of fishes obtained in Japan in 1911. *Memoirs of the Carnegie Museum*, 6(4): 205-313, pls.24-42.
- 工藤孝浩・岡部 久, 1991. 三浦半島南西部沿岸の魚類. 神奈川自然誌資料, (12): 29-42.
- 黒木真里・塚本勝巳, 2011. 旅するウナギ. 283 pp. 東海大学出版会, 秦野.
- 松岡琅良, 1972. 伊豆下田白浜竜宮島付近の磯に見られる魚類. 静岡県水産試験場研究報告, (5): 88-111.
- 中坊徹次(編), 2013. 日本産魚類検索: 全種の同定, 第3版. xlix+xxxii+xvi+2428pp. 東海大学出版会, 秦野.
- 中村一恵, 1970. 相模湾沿岸のタイドプール魚類. 神奈川県立博物館研究調査報告(自然科学), (1): 1-33, pls. 1-12.
- 瀬能 宏・牧内 元・武谷 洋, 1998. 魚類写真資料データベース(KPM-NR)に登録された水中写真に基づく熱海産魚類目録. 神奈川自然誌資料, (19): 19-28.
- 清水詢道, 1979. 小田和湾の藻場の魚類. 相模湾資源環境調査報告書-II, pp.187-191. 神奈川県水産試験場, 三浦.
- Shinohara, G. & J. F. Williams, 2006. Historical Japanese fish specimens from the Sagami Sea in the National Museum of Natural History, Smithsonian Institution. *Memoirs of the National Science Museum, Tokyo*, (41): 543-568.
- 山田和彦, 1990. 三崎魚市場に水揚げされた魚類. 神奈川自然誌資料, (11): 95-102.
- 山田和彦・工藤孝浩・瀬能 宏, 2013. 三崎魚市場に水揚げされた魚類-XVIII. 神奈川自然誌資料, (34): 67-72.

山田和彦: 相模湾海洋生物研究会

工藤孝浩: 神奈川県水産技術センター

瀬能 宏: 神奈川県立生命の星・地球博物館

# 丹沢山地におけるツキノワグマのシイ・カシ類の堅果の利用について

石川英和・長縄 今日子

Hidekazu Ishikawa and Kyouko Naganawa:

Use of Hard Mast of Castanopsis and Evergreen *Quercus* Species by Asian Black Bears (*Ursus thibetanus*) in the Tanzawa Mountains

## はじめに

丹沢山地のツキノワグマ (*Ursus thibetanus*) (以下クマ) は、神奈川県レッドデータブックで絶滅危惧Ⅰ類とされ、狩猟自粛の対象になっている。また、過去の遺伝子解析から、他地域に比べ、遺伝的多様性が低いことが指摘されている (森光, 2007)。

クマの食性は、南北に長い日本列島の植生の多様性に応じて地域差があり (橋本・高槻, 1997), これまでの食性に関する報告は、東北地方 (阪本・青井, 2006), 関東 (長縄・小山, 1994; Koike, 2010), 中部北陸地方 (山本, 1973; 高田, 1979; 堀内ほか, 2000) など、中部以北の冷温帯に属する個体群からの報告が多く、暖温帯からの報告は少ない。秋の植物はクマにとって冬眠前の脂肪蓄積に重要であり、地域差はあるものの、粗脂肪の高いブナ科樹木の堅果が主要な食物となっている (橋本・高槻, 1997; 小池, 2011)。冷温帯では、ブナ、ミズナラ、クリなど落葉性のブナ科堅果が利用されている (橋本・高槻, 1997)。一方、暖温帯の京都や紀伊半島では、アラカシ、ツブラジイなど常緑性のブナ科樹木であるシイ・カシ類の堅果の利用も確認されている (橋本・高槻, 1997; 吉澤, 2013)。

丹沢山地の過去の食性調査では、ブナ科堅果の利用が他地域ほど多くなく、様々な樹種を利用するが、秋後半にはミズナラを優先的に利用することが確認されている (羽澄・小山他, 1997)。これは丹沢山地が太平洋側に位置するため、日本海側のブナ林と異なり、ヤマボウシ、マメザクラなど様々な樹種と混生するブナ林であること (勝山, 2012), まとまったブナ、ミズナラ林が少ないことが要因と考えられる。特に秋前期には、堅果類の豊凶に左右されることなく、低標高のシイ・カシ帯に分布するオニグルミ、ウワミズザクラ、アケビをよく利用し、秋後期は、ミズナラの凶作年に、シイ・カシ帯のコナラをよく利用していた。こうしたことから、丹沢山地のツキノワグマにとってブナ帯だけでなく、シイ・カ

シ帯が秋の食物供給地として重要といえる (羽澄・小山他, 1997)。

シイ・カシ帯は、丹沢山地でも古くから人々に利用され、薪炭林としてコナラなどの二次林やスギ・ヒノキの植林地などに改変されてきた。しかし、最近では放置され、ウラジロガシ、アカガシ、アラカシなどの若木が目立ち (勝山, 2012), 本来の植生に戻りつつある場所もある。近年、高標高でのブナの立ち枯れや林床植生の劣化が著しい丹沢山地においては、シイ・カシ帯の食物資源の重要性が高まっている可能性がある。中でも、常緑性のブナ科堅果は、栄養価も高く、丹沢のクマにとって、ブナ、ミズナラの代替食物として大きな価値を持っているといえる。

丹沢の過去の食性調査 (1989～1995) では、常緑性のブナ科堅果の利用は確認されていないが、筆者らは、2010年ころから東丹沢でウラジロガシやアラカシに採食痕跡を確認するようになった。

近年、丹沢山麓でも、集落近くでの出没や人為作物への被害など、人との軋轢が問題になり始めており、人の生活圏に近いシイ・カシ帯のクマの食物利用実態を明らかにすることは、今後の被害対策などを考える上でも重要といえる。

クマによるシイ・カシ類の利用形態を明らかにする第一歩として、まずは利用された樹種、時期、標高を報告する。

## 調査地と調査方法

丹沢山地東丹沢エリアの宮ヶ瀬や大山周辺などにおいて、常緑広葉樹の利用に着目し、クマの痕跡調査を行った。調査期間は、2010年4月4日～2013年6月3日までである。調査地は、過去にクマの痕跡情報が得られている場所や、植生、地形などからクマの利用が予想される場所を選び、期間全体で標高 100 m～1200 m の範囲、およそ 7 地域に設定した。調査は月 1～4 回程度、



図1. アラカシに残るクマの爪痕.



図2. アラカシに残るクマ棚.

各年30日ほど行い、1～3名1組で小尾根や沢沿いなどを踏査し、採食、探餌行動に関わると考えられる痕跡を探した。具体的には①爪痕（図1）（確実に食べたかどうかはわからないがクマが食べ物を探していた行動である可能性は高い）、②クマ棚（木の実が付いた枝を折り、手繰り寄せて採食した痕；図2）、③食痕（堅果の殻。正確にクマのものかどうかわからないが、クマ棚や爪痕のある木の下にあれば、クマが採食した痕跡である可能性は高い）、④糞を対象とした。このうち、クマ棚が確認された場合のみ、クマによる採食が確実にあったと判断した。

調査では、みつかった痕跡の種類・新旧、樹種、標高、周辺植生、地形を記録した。1本の木に複数の痕跡があった場合は、1本分とし、クマの利用が確実な痕跡順（クマ棚→爪痕→食痕）に記録した。新旧の判断は、爪痕は樹皮の色が周囲と異なり、明るく新鮮な状態のもの、クマ棚は、枝に残る葉が緑色で新鮮さがわかるもの、食痕は、クマ棚や爪痕がある樹の下にあり、クマがかじったと思われる割れた状態の堅果で土の付着や劣化していないものを新とした。新しい爪痕と古い爪痕の両方が確認された場合は、新しい爪痕があったとしてカウントした。

利用時期についての季節区分は、長縄・小山（1994）に従い、丹沢山地の植物フェノロジー（芽吹き、果実の結実時期等）に合わせ、春（5月1日～5月31日）、

夏前期（6月1日～7月20日）、夏後期（7月21日～8月20日）、秋前期（8月21日～10月15日）、秋中期（10月16日～11月15日）、秋後期（11月16日～12月31日）を採用した。

この調査は、丹沢ツキノワグマ研究会の東丹沢エリアの調査の一環として行なった。

## 結果

シイ・カシ類の痕跡を合計119本に確認した。樹種は、アラカシ、ウラジロガシ、シラカシ、アカガシ、スダジイの5種で、痕跡の種類は、爪痕、クマ棚、堅果の食痕であり、糞は確認できなかった（表1）。採食があったと判断されたのは、クマ棚が確認できたアラカシのみであった。痕跡があった5種中では、アラカシの痕跡数が突出して多く、爪痕が88本（新旧合計）に確認され、爪痕を確認した同個体木のうち7本にクマ棚、10本に堅果の食痕もみつかった（表1）。他の4種は爪痕のみが確認され、その本数は少なかった。

新しい爪痕の痕跡は、アラカシ、ウラジロガシ、スダジイは2010年度と2012年度に、アカガシは2011年度に確認した。シラカシの新しい痕跡は確認できなかった（表2）。

利用時期を正確に評価することは、調査頻度が低いた

表1. シイカシ類に確認された各痕跡の数（本）

樹種	爪痕(新)	爪痕(古)	小計	クマ棚(新)	食痕(新)
アラカシ	44	44	88	7	10
シラカシ	0	6	6	0	0
アカガシ	3	3	6	0	0
ウラジロガシ	3	10	13	0	0
スダジイ	2	4	6	0	0
計	52	67	119	7	10

※クマ棚、食痕は爪痕(新)と同個体

め難しかったが、2012年11月3日に発見したアラカシの痕跡は、クマ棚は葉が緑色で真新しく、爪痕も食痕も新鮮な状態のものが多数確認できたことから、数日以内に利用したものといえる。調査中に観察したアラカシの堅果は、10月は緑色の未熟な実で、11月に入ってから茶色になって落下し、コナラ、ミズナラよりも成熟時期が遅いようだった。新しい痕跡が見つかった時期は、ウラジロガシの10月23日が最も早く、こうしたことから、シイ・カシ類の利用は秋中期から秋後期（10月16日～12月31日）の可能性が高いと考えられた。

痕跡が発見された標高を樹種別にみると、アラカシ（173～566 m）、ウラジロガシ（178～616 m）、シラカシ（181～559 m）、スダジイ（220～387 m）、アカガシ（227～731 m）であった。

### 考 察

本調査で東丹沢においてシイ・カシ類のツキノワグマによる利用が確認された。特にアラカシは複数年にわたる採食が確認された。これまで常緑性のブナ科堅果の採食は関東以北では報告されておらず、丹沢山地で過去に行われた糞分析による食性調査でも確認されていない（長縄・小山, 1994）。また、今回の調査と同時期に丹沢山地の他地域（北丹沢、鍋割山周辺、世附など）で行われている丹沢ツキノワグマ研究会によるクマの痕跡調査でも、常緑性のブナ科堅果の利用は確認できていない。しかし、東丹沢以外では調査地域のほとんどがブナ帯であることに加え、過去の調査範囲は西丹沢が中心で、東丹沢は含まれていなかったことから（長縄・小山, 1994）、単純には比較できず、東丹沢で以前から利用していた可能性も考えられる。また、東丹沢山麓には、古くから山岳信仰の拠点となった寺社が多く（城川, 2005）、こうした寺社の社寺林として、西丹沢よりも常緑広葉樹林が多く残っていると考えられる。このことが東丹沢のみでシイ・カシ類の利用が確認された一因となった可能性がある。

さらに、筆者らは、シイ・カシ類のほかにも、東丹沢エリアで2013年に照葉樹のタブノキにも爪痕とクマ棚、糞を発見した。タブノキは紀伊半島でも、夏場に多く利用されている（吉澤, 2013）。今後調査を継続することで、

これまで確認されていなかった照葉樹の採食が明らかになる可能性がある。

ブナ科堅果の豊凶は、ツキノワグマの繁殖に大きな影響を与えるといわれ、不作の際の代替植物の存在もクマの生息に重要と考えられている（小池, 2011）。

足尾・日光山地では、高標高部にあるミズナラの不作年に低標高部に分布するコナラやクリを利用するために、クマが低標高部を利用したことが報告されている（Kozakai *et al.*, 2011）ほか、紀伊半島では、ミズナラを食した後にアラカシなど照葉樹の堅果を利用しており、ミズナラの豊凶により、シイ・カシ類の利用が異なるという（吉澤, 2013）。また、兵庫県では、コナラ、ブナ、ミズナラの3種の落葉性のブナ科堅果の豊凶が人里への出没要因となっていることが確認されているが、地域により、どの樹種の豊凶が影響するかは異なるとの報告がある（藤木, 2011）。丹沢山地でも、ブナ、ミズナラなどの高標高地域に分布する落葉性のブナ科堅果の豊凶とシイ・カシ類の利用の有無に関連がある可能性があり、さらに出没に関連する樹種は丹沢山地内でも例えば東丹沢と西丹沢などの地域毎に差がある可能性も考えられる。

今回、アラカシに多くの痕跡が確認された2010年度、2012年度は、いずれも丹沢山麓の伊勢原市や相模原市でクマによるカキやリンゴなどの果樹被害があり、出没が頻発した年であった（神奈川県ホームページ野生鳥獣と狩猟のページ）。クマの主要食物種（ミズナラ、コナラ、ミズキ、オニグルミなど）の豊凶調査の結果でも、2012年度は2011年度に比べ、全般的に実なりがよくなかった。そのような状況の中で、アラカシがミズナラやコナラの代替食物として重要な役割を果たした可能性がある。

丹沢では、ブナの立ち枯れや林床食性の衰退などで高標高域のエサ資源量が悪化していることが考えられ、ブナ、ミズナラの凶作年には山麓のエサ資源量のほうが多いという食物環境を解析したシュミレーション結果が出ている（小池, 2010）。丹沢のクマにとってシイ・カシ帯の森林への依存度や重要度は高い可能性がある。現在、里山の手入れや神奈川県水源の森林整備事業で、植林地はもちろん、低標高域から中標高域の広葉樹林についても広く強間伐が進められている。森林の手入れは重要な

表2. シイ・カシ類に確認された年度別の新しい痕跡数（本）

	アラカシ	シラカシ	アカガシ	ウラジロガシ	スダジイ	計
2010年度	5	0	0	1	1	7
2011年度	0	0	3	0	0	3
2012年度	39	0	0	2	1	42
計	44	0	3	3	2	52

環境管理であり、特に集落や農地周辺など里地への野生動物の出没防止、農作物や果樹被害の防除対策としての、ヤブの刈り払いなどは有効な手段といえる。しかしながら、年によって異なる様々な木の実の豊凶に対応して、高標高域と低標高域を行き来し、食料を得ている丹沢山地のクマにとって(羽澄・小山, 1997), 中標高域の広葉樹林の強間伐は食物資源の減少につながっている可能性がある。

人との軋轢防止とツキノワグマの保全を考える上で、丹沢山地のツキノワグマについて、シイ・カシ類も含めたブナ科堅果の利用の状況と代替種の把握、そして、シイ・カシ帯も含めた広葉樹林の保全が重要と考えられる。

## 謝 辞

紀伊半島のツキノワグマの植物利用について、貴重な情報をご教示いただいた吉澤映之氏に感謝の意を表す。

また、柳川美保子氏、谷脇美雪氏、村上美奈子氏には丹沢ツキノワグマ研究会宮ヶ瀬班として現地調査に協力を頂いた。さらに、丹沢ツキノワグマ研究会の皆様には、常に情報交換を通じて多くの示唆をいただいた。心より感謝申し上げる。

## 参 考 文 献

藤木大介・横山真弓・坂田宏志, 2011. 兵庫県内におけるツキノワグマの出没変動パターンの地域変異とブナ科堅果の豊凶の影響. 兵庫県におけるツキノワグマの保護管理の現状と課題. 兵庫ワイルドライフモノグラフ, (3): 50-58.  
橋本幸彦・高槻成紀, 1997. ツキノワグマの食性: 総説. 哺乳類科学, 37(1): 1-19.  
羽澄俊裕・小山 克・長縄今日子・釣賀一二三, 1997. 大型哺乳類とその保護Ⅲ. ツキノワグマ. 神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会編, 丹沢大山総合調査報告書, pp.453-469, 神奈川県環境部, 横浜.  
堀内みどり・林 進・吉田 洋・坪田敏男・羽澄俊裕, 2000. 糞

分析からみたニホンツキノワグマの食性—岐阜県本巣郡根尾村における事例—. 中部森林学会研究報告論文集, (48): 149-152.  
城川隆生, 2005. 丹沢の行者道を歩く. 187 pp. 白山書房, 東京.  
勝山輝男, 2012. 第2章丹沢の森林とその植物相. 木平ほか編, 丹沢の自然再生, pp149-162. (株)日本林業調査会, 東京.  
Koike, S., 2010. Long-term trends in food habits of Asiatic black bear in the Misaka Mountains on the Pacific coast of central Japan. *Mammalian Biology*, 75: 17-28.  
小池伸介, 2010. 平成21年度希少動物(ツキノワグマ)モニタリング委託業務. pp.18-22. 神奈川県.  
小池伸介, 2011. 日本のクマ. 坪田敏男・山崎晃司編, 食性と生息環境, pp.155-181. 東京大学出版会, 東京.  
Kozakai, C., K. Yamazaki, Y. Nemoto, A. Nakajima, S. Koike, S. Abe, T. Masaki, & K. Kaji, 2011. Effect of mast production on home range use of Japanese black bears. *Journal of Wildlife Management*, 75(4): 867-875.  
森光由樹, 2007. 南関東地域に生息するツキノワグマの遺伝子解析. 丹沢大山総合調査学術報告書, pp160-162. 財団法人平岡環境科学研究所, 相模原市.  
長縄今日子・小山 克, 1994. 丹沢山地におけるツキノワグマの食性. 日本林学会論文集, (105): 539-542.  
阪本芳弘・青井俊樹, 2006. 奥羽山地北部におけるニホンツキノワグマの食性. 岩手大学農学部演習林報告, (37): 17-27.  
高田靖司, 1979. 長野県中央山地におけるニホンツキノワグマの食性. 哺乳動物学雑誌, (8): 40-53.  
山本教子, 1973. ニホンツキノワグマの食性—白山を中心に—. 白山自然調査事業1972年度報告. pp.30-34. 石川県白山調査委員会, 石川県.  
吉澤映之, 2013. 照葉樹林で生活するクマの姿. 日本クマネットワーク公開シンポジウム 照葉樹林に生きるツキノワグマ, pp.5-7. 日本クマネットワーク.  
神奈川県, 2013. 神奈川県の野生鳥獣と狩猟のページ. 神奈川県. Online Available from internet: <http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f3813/>

---

石川英和・長縄今日子：丹沢ツキノワグマ研究会

# 神奈川県における約 50 年ぶりとなるキクガシラコウモリの確認

清水 海渡・松山 龍太

Kaito Shimizu and Ryota Matsuyama : Rediscovery of the Greater Horseshoe Bat *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) in Kanagawa Prefecture for the First Time in About 50 Years

## はじめに

キクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum* は、大きく発達した鼻葉に特徴があり、昼間の休息場や冬眠場に洞窟やトンネル、家屋などを利用するコウモリ類である(阿部ほか, 2007)。イギリス, モロッコ, ユーラシア大陸, 日本などに広く分布し, 日本では北海道の一部, 本州, 四国, 九州などに生息している。神奈川県においては, Shibata & Terajima (1958) および寺島 (1960) によって, 三浦半島でコキクガシラコウモリとの混群が報告されている。また, 柴田 (1964) においては, 丹沢山塊での記録として「ミカドキクガシラコウモリ」として挙げられ, 柴田・田代 (1962) および, 柳川 (1965) によって善波峠の記録が報告されている。しかしながら, その後の報告がなく神奈川県レッドデータ調査報告書では絶滅危惧 I 類の指定を受けている(広谷, 2006)。本種は洞窟に生息するため, 県内の生息報告は石切場や海食洞の多く残っていた三浦半島に多く記載があり(寺島, 1960), 鍾乳洞がなく, 大きな自然洞穴の知られていない丹沢山地において生息地は少ないと考えられてきた(山口ほか, 2002)。

今回, 筆者らは神奈川県相模原市緑区(旧藤野町)において本種を確認した。約 50 年ぶりとなる県内の生息

確認記録となるため, ここに報告する。

## 確認状況

筆者らは 2012 年 9 月 26 日 16:30 頃に, 神奈川県相模原市緑区中沢(旧藤野町中沢)にある, 過去に養蚕農家の桑保存用に使用していた室において, 本種 1 個体とその斃死体 1 個体を確認した(図 1)。

生体は, 室の天井にぶら下がった状態で小休止していた(図 2)。死亡個体は, 生存個体のほぼ真下の地面に敷いてあったブルーシート上に落ちていた。目立った外傷等はなく, 死亡原因は不明であった。死体は拾得し, 冷凍状態で保存した後, 仮剥製と頭骨標本を作成した(図 3)。本個体の計測値を表 1 に示す(表 1)。前腕長が 60.5 mm あることからキクガシラコウモリであると同定した。標本は相模原市立博物館に寄贈した。同年 8 月 30 日に同場所を訪れた際は, 痕跡などもなく本種の生息は確認していない。また発見以降の 10 月 6 日, 11 月 6 日, 12 月 2 日, 1 月 20 日に同場所を訪れた際にも全く確認されず, 一時的にここを使用していたと思われる。

生息地は石砂山の麓の集落に存在し, シデ類やツツジなどの落葉広葉樹林とスギ・ヒノキなどの人工林に囲ま

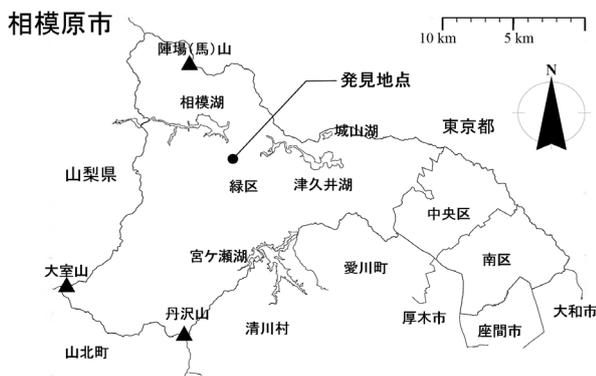


図 1. キクガシラコウモリが発見された地点。



図 2. 室内で休息するキクガシラコウモリ。



図3. 拾得死体の仮剥製標本と頭骨標本。



図4. 室入口の外観。

表1. 計測値

性別	:	♀
全長	:	105.0 mm
尾長	:	39.5 mm
頭胴長	:	65.5 mm
前腕長	:	60.5 mm
後肢長(爪あり)	:	14.0 mm
後肢長(爪なし)	:	12.0 mm
下腿長	:	27.0 mm
耳長	:	22.0 mm
耳珠長	:	6.0 mm
体重	:	27.5 g

※拾得日：2012.9.26

れている。室は古道に面した斜面に掘られており入口の高さは140 cmで内部は約160 cmの高さがあり、奥行きは300 cm、横幅は250 cmの四角形である(図4)。内部は舗装などされず掘りっぱなしで土面が露出していた。

### 考察

2012年9月26日に発見した個体は発見日の翌週には姿を消していた。筆者らはその後も、月に2～3度ほど定期的に室の中を確認したところ、約1年後の2013年8月26日に1頭、9月12日に1頭が室内で休息しているのを確認した。キクガシラコウモリは季節や繁殖状況によってねぐらを移動することが知られており(庫本, 1972; 佐野, 2000)、今回確認されたこれらのキクガシラコウモリも移動の途中で一時的にこの室を使用していた可能性が考えられる。

現在、神奈川県内において、キクガシラコウモリが確認されている場所は他になく、今後の調査においては、国土交通省国土技術政策総合研究所が提示している『コウモリ類の調査の手引き(案)』(松江ほか, 2006)に基づき、バットディテクター等を用いた調査が必要であ

ると考えられる。

### 謝辞

(株)応用生物の土屋公幸氏には拾得した個体を標本にしていただいた。また相模原市立博物館学芸員の秋山幸也氏には標本の所蔵だけでなく文献を提供していただいた。ここに厚く御礼申し上げる。

### 参考文献

- 阿部 永・石井信雄・伊藤徹魯・金子之史・前田喜四雄・三浦信吾・米田政明, 2005. 日本の哺乳類. 改訂版. 206pp. 東海大学出版会, 東京.
- 広谷浩子, 2006. 哺乳類. 高桑正敏・勝山輝男・木場英久 編, 神奈川県レッドデータ生物調査報告書. 2006, pp. 225-232. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 松江正彦・藤原宣夫・大塩俊雄・飯塚康雄・内山拓也, 2006. コウモリ類の調査の手引き(案). 国土技術政策総合研究所資料, (354): 21-54.
- 庫本 正, 1972. 秋吉台産コウモリ類の生態および系統動物学的研究. 秋吉台科学博物館報告, (8): 7-119.
- 佐野 明, 2000. 石川県における洞窟性コウモリ4種の分布とねぐらの利用状況. 哺乳類科学, 40(2): 167-173.
- 柴田敏隆, 1964. 丹沢山塊の哺乳動物. 国立園協会編, 丹沢大山学術調査報告書, pp. 338-343. 神奈川県. 横浜.
- 柴田敏隆・田代道弥, 1962. 丹沢の哺乳動物. 丹沢-その自然と山歩き, pp. 136-150. 全国林業改良普及協会, 東京.
- Shibata T. & K. Terajima, 1958. Bats of Miura Peninsula, Japan. *Science report of the Yokosuka City Museum*, (3): 44-52, 2pls.
- 寺島浩一, 1960. 三浦半島におけるキクガシラコウモリ属の群の変動について. 横須賀市立博物館研究報告, (5): 36-39.
- 山口喜盛・曾根正人・永田幸志・滝井暁子, 2002. 丹沢山地におけるコウモリ類の生息状況. 神奈川自然誌資料, (23): 19-24.
- 柳川定春, 1965. 市内の哺乳類. 秦野の文化財, (1): 31-35.

清水海渡：県立津久井湖城山公園

松山龍太：富山大学大学院理工学研究部野生動物保全学研究室

## 秦野市におけるノスリの繁殖記録

太田 勝也・飯嶋 一浩

### Katsuya Ota and Kazuhiro Iijima: Breeding Record of Common Buzzard *Buteo buteo* in Hadano City, Kanagawa Prefecture

#### はじめに

ノスリ *Buteo buteo* (Linnaeus, 1758) は国内において、北海道から九州にかけて、夏鳥または留鳥として繁殖するタカ科の鳥類である(日本鳥学会, 2012)。神奈川県内において、繁殖期は丹沢山麓から大磯海岸にかけて局地的に生息し、非繁殖期には県内全域の丘陵から平地で見られる(加藤ほか, 2006)。県内における繁殖地は、山北町(山口, 1991; 日本野鳥の会神奈川県支部目録編集委員会, 1996)、秦野市周辺地域(吉田, 2003)、清川村や伊勢原市(平田・山口, 2007)が知られ、繁殖記録が増加しているとも言われるが(平田・山口, 2007)、その全貌の把握には至っていない。

ノスリは神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006 において、繁殖期は絶滅危惧 II 類、非繁殖期は希少種に指定されており、森林伐採、林道建設といった開発行為によりその存続が脅かされ、繁殖は断続的とされる(加藤ほか, 2006)。そのため、ノスリの保護を進めていくうえで、繁殖に必要な環境条件の抽出と、その保全が重要であるが、まずは繁殖記録の充実が急務であると思われる。

筆者らは神奈川県秦野市において、2007年4月から8月までノスリの繁殖を確認、継続して調査を進めたので報告する。なお、詳細な地名については本種の保護を考慮し、本稿では明記しない。

#### 調査方法

調査地は神奈川県秦野市(図1)、調査の期間は2007年4月から8月とした。調査は双眼鏡およびフィールドスコープを用いた定点調査とし、調査人数はノスリへの影響を考慮して毎回1名とした。成鳥および巣立ち後の幼鳥の行動観察のため、調査地内に定点を2カ所(A地点、B地点)設けた。各定点における調査実施日は、A地点が4月10日、5月12日、7月25日、B地点が5月13日、6月2日、7月29日、8月18日、8月22日であった。調査時間は10:00-15:00までとしたが、7月29日は降雨のために13:30で調査終了とした。

営巣木の探索は、5月12日、13日、6月2日の定点調査終了後に1時間程度行った。なお、営巣木を発見した

6月2日には、営巣木と巣の形状および周辺環境の特徴を記録した。6月2日以降は、巣内を観察できる定点(C地点)を新たに設け、上記と同様の方法により雛の観察を6月13日(12:00-15:30)、6月16日(11:00-15:00)に行い、巣立ちの確認を6月24日に実施した。いずれの調査も人による直接観察とした。

調査中はノスリを攻撃する鳥類も記録したが、頻繁にモビングを行うカラス属に関してはノスリの観察に集中するため、種の識別を基本的に省いた。調査地にはハシボソガラス *Corvus corone* とハシブトガラス *C. macrorhynchos* が生息するため、そのいずれかを意味する。

#### 結果および考察

##### 1. 成鳥の繁殖行動

成鳥および巣立ち後の幼鳥の行動を日ごとにまとめ、表1に示した。調査対象ペアによる繁殖に関わるディスプレイ飛行は、波状飛行が5月12日に2回、5月13日に1回観察され、とくに12日は2回とも巣に近い場所において、飛行する雌のそばで行われた。この波状飛行には、求愛の意味があったと思われる。なお、5月13日の波状飛行も、営巣木から見える範囲内であった。

森岡ほか(1998)では、ノスリのディスプレイ飛行は産卵期より前の1月末ないし2月末に見られるとしている。よって本ペアの場合、5月中旬の時点では未産卵か、産卵後であっても抱卵に至っていなかったと解釈できる。

一般的に、ノスリの巣作りと交尾は3月中旬から5月上旬に始まって産卵直前まで続き、産卵は4月上旬から5月上旬に行われるとされる(森岡ほか, 1998)。また、秦野市周辺におけるノスリの産卵日を示した報告によれば、1卵から3卵までを、3月中旬から下旬の間に産ん



図1. 調査地.

表 1. ノスリの成鳥および巣立ち後の幼鳥の行動

調査日	観察時刻	行動内容	調査日	観察時刻	行動内容	
4月10日	11:40-11:43	成鳥が2羽で飛翔。	6月2日	14:16-14:17	成鳥1羽が停空飛翔中、カラス属1羽にモビングされ林内へ入った。	
	11:48-11:50	成鳥が2羽で停空飛翔。		10:09-10:10	成鳥2羽で飛翔。	
	11:58-12:05	成鳥1羽を確認。途中から別の成鳥が出現し、停空飛翔、帆翔を繰り返した後に林内へ入った。	10:53-10:55	成鳥1羽がカラス属1羽に執拗にモビングされた。		
	12:20-12:29	成鳥2羽で停空飛翔を繰り返した。	13:30-13:35	成鳥2羽で飛翔。		
	13:55-14:05	成鳥2羽で飛翔後、1羽は鉄塔に止まり、もう1羽は停空飛翔中にカラス属1羽にモビングされた。	13:46-13:50	成鳥1羽が停空飛翔中カラス属1羽にモビングされた。		
5月12日	14:58-15:00	成鳥1羽がカラス属1羽に執拗にモビングされ逃避。その後、帆翔と停空飛翔し、林内へ入った。	7月25日	10:00-10:01	幼鳥1羽がごくちかく飛翔した後、林内へ入った。羽が生え揃っていないかった。	
	10:11-10:12	雄と思われる成鳥1羽が直線的に飛翔中、雌と思われる成鳥1羽が出現。最初の個体が次に出現した個体の近くで波状飛翔を開始した。波状飛翔は営巣木の北東約200m地点、樹林の上空で行われた。		10:18-10:19	幼鳥1羽がカラス属1羽に追われていた。	
	10:40-10:47	雄と思われる成鳥1羽が帆翔と停空飛翔した後、雌と思われる成鳥1羽が出現。最初の個体が次に出現した個体の近くで波状飛翔を開始したが、カラス属1羽にモビングされた。波状飛翔は営巣木の東北東約300m地点、樹林の上空で行われた。		10:25-10:27	幼鳥1羽が帆翔。接近するカラス属1羽に攻撃するも、逆に追い払われた。	
	10:58-10:59	成鳥1羽が帆翔中にカラス属1羽にモビングされ、急降下して退避した。	11:04-11:05	幼鳥1羽がカラス属1羽に追われていた。		
	11:42-11:52	成鳥2羽で旋回上昇。	13:09-13:16	成鳥1羽が営巣木付近で停空飛翔した後帆翔。途中から成鳥がもう1羽が出現し、2羽で飛翔。		
	12:53-12:54	成鳥1羽が飛翔中にカラス属1羽にモビングされた。	13:39-13:41	成鳥2羽で飛翔。		
	14:01-14:02	成鳥1羽が飛翔中にカラス属1羽にモビングされた。	14:29-14:30	成鳥2羽で帆翔。		
	14:05-14:13	成鳥1羽がチョウゲンボウにモビングされていたが、もう1羽成鳥が現れて一緒に飛翔。さらに、トビが2羽が出現して近くを帆翔した。	7月29日	10:22-10:28	幼鳥1羽が成鳥2羽とともに帆翔していた。	
	14:16-14:17	成鳥1羽がカラス属1羽にモビングされてアカマツに止まったが、すぐに追い払われた。		13:11-13:14	成鳥1羽がカラス属5羽に追われていた。	
	14:57-15:00	成鳥1羽が帆翔中にカラス属1羽にモビングされ、林内へ入った。	8月18日	14:47-14:50	成鳥2羽で帆翔。	
	5月13日	10:25-10:27	雄と思われる成鳥1羽が帆翔、波状飛翔した後停空飛翔。波状飛翔は営巣木の東北東約500m、樹林の上空で行われた。	8月22日	10:36-10:41	幼鳥1羽が帆翔した後に営巣木周辺に接近すると、成鳥1羽に追い返された。
		10:28-10:37	成鳥1羽がチョウゲンボウ2羽にモビングされた。	10:44-10:48	幼鳥1羽が成鳥に追われ、林縁に向かって急降下した。	
10:45-11:07		成鳥1羽が停空飛翔中にチョウゲンボウ1羽にモビングされた。	12:02-12:11	幼鳥1羽が開けた場所で帆翔。脚には何かをつかんでいた。その後、成鳥1羽に追われた。		
11:50-11:53		成鳥2羽で帆翔、停空飛翔した後急降下。	12:29-12:35	幼鳥1羽が帆翔。途中で成鳥2羽が現れ、3羽が同時に帆翔。幼鳥は接近する成鳥を避けるように飛んでいた。		
12:50-12:53		成鳥2羽で帆翔。	12:43-12:46	幼鳥1羽が帆翔中にカラス属3羽に攻撃されたが、その中のカラス属1羽へ反撃。その後トビ1羽が出現し、幼鳥はトビを攻撃した後林内へ入った。		
12:59-13:10		成鳥1羽が帆翔と停空飛翔している際、トビが3羽出現して帆翔した。	12:55-12:56	成鳥1羽が帆翔。後に成鳥がもう1羽出現し、2羽で飛翔。		
13:45-13:52		成鳥1羽がスギに止まる。カラス属1羽にモビングされ、林内へ入った。	13:15-13:17	幼鳥1羽が帆翔中に成鳥2羽が出現。3羽とともに帆翔。後に、幼鳥は成鳥たちと反対方向へ飛翔。		
14:04-14:08		成鳥2羽で飛翔中、カラス属1羽にモビングされ林内へ入った。	13:57-13:58	幼鳥1羽が飛翔。付近にトビ1羽が飛翔していたが、互いに干渉しなかった。		
		13:58-14:03	幼鳥1羽が成鳥1羽に追われていた。成鳥は攻撃はしないものの執拗に追っていた。			
		14:12-14:14	幼鳥1羽と成鳥2羽を同時に確認。上空にはトビと思われる鳥類が6羽帆翔していた。			
		14:20-14:21	幼鳥1羽がカラス属1羽に2回攻撃され、南東へ逃避。			
		14:45-14:49	成鳥1羽が帆翔。途中から成鳥がもう1羽出現し、2羽で飛翔。			

だという(吉田, 2003)。これらを考慮すると、本ペアは同地域の過去の事例と比較した場合では、産卵時期が最長で2ヵ月程度遅いということになる。その原因についての考察は、雛の成長の項目で論ずる。

調査期間中、ノスリの成鳥、幼鳥ともに、飛翔中に他の鳥類からモビングを受けることが度々あった。とくにカラス属から執拗にモビングを受けることが多かった。

調査地から500mほどの所にあるモウソウチクの林が、ハシブトガラスのねぐらになっていることを確認しているが、調査地内にカラス属が営巣していることがモビングの原因となっている可能性もある。そのほかに、チョウゲンボウ *Falco tinnunculus* によるモビングが5月に3回確認された。なお、ノスリの繁殖期に調査地内で確認された猛禽類は、チョウゲンボウのほかに、トビ *Milvus migrans*、オオタカ *Accipiter gentilis*、サシバ *Butastur indicus* であった。

## 2. 営巣木と巣の形状および周辺環境

本調査で確認されたノスリの営巣木は、樹高約19m、胸高直径46.2cmのスギであった。巣は地上約13mの

幹が三叉になっている部分の基部に架けられていた(図2)。

ノスリの営巣木としては、針葉樹ではカラマツ、アカマツ、ゴヨウマツ、モミ、スギ。広葉樹ではハンノキ、クマシデ属、ブナ、ミズナラ、カシワ、クリ、イタヤカエデなどが報告されており、巣はいずれも幹の又や枝の基部に架けられることが多いという(米川ほか, 1995; 森岡ほか, 1998; 吉田, 2003; 植田ほか, 2006)。今回の営巣木の樹種や架巣位置は、既知の事例と同様であった。ノスリの営巣木の選択条件としては、巣を支えるのに十分な強度を持つ大径木であることと、巣を架けやすい樹形であることが重要であると考えられる。

本ペアの巣の直径は約1m、厚さは50cmほどで、太い枯枝を組み合わせ、やや楕円形をした厚い皿型であった。産座にはヒノキとコナラの青葉がついた枝が敷かれていた。

確認された巣の形状などを既知の営巣例(松村ほか, 1992; 米川ほか, 1995; 吉田, 2003; 植田ほか, 2006)と比較すると、巣が架けられた高さ、直径、厚さは、いずれもこれまで知られた巣の高さや大きさの範囲内で



図2. スギに架けられたノスリの巣.

あった(表2)。ノスリは産座にアカマツ、ブナ、カエデ科などの青葉のついた小枝を敷くことが知られているが(森岡ほか, 1998), これは病原菌や外部寄生菌の蔓延を防ぐためとされる(Baggot & Graeme-Cook, 2002)。本巢で用いられているヒノキは、抗菌や防虫効果の高い樹種であるため(金城ほか, 1988; 清水ほか, 2001), より効果的に機能しているものと思われる。

営巢木のスギは落葉広葉樹林内、谷地形の斜面に生育していた。また、本巢は斜面上の林道から20 m程度の距離にあるため、落葉広葉樹の葉が無い時期には林道から巢内が覗けるという環境下にあった。そのため、造巢期には林道の通行人に対して、周囲の樹冠や上空から成鳥が警戒声を発することがしばしばあった。育雛期には広葉樹の葉が茂っており、林道から巢は見えないが、それでも通行人が騒がしい場合には、上空から警戒声を発していた。ノスリは警戒心の強い種であると言われており(真木, 1990; 米川, 1995), 本ペアに関してもその傾向は認められた。

次に営巢木の周辺環境について述べる。営巢木周辺にはスギの大木がまとまって生育するが、樹林全体ではコナラ、イヌシデが優占しており、高木層にはミズキ、ハリギリ、イタヤカエデなども混じる。また、雑木林の伐採後に生育した、カラスザンショウとアカメガンシワから成る樹林が営巢木に接している。広葉樹林の林床はアズマネザサが密生し、スギ林の林床にはアオキやシダ植物が多い。

営巢木のある樹林の周囲には、田畑、果樹園、戸建住宅、さらにゴルフ場もある。採食に適した広い草地はそれほ

ど多くないが、草地化した休耕田や畑が樹林の間にパッチ状に散在しており、ゴルフ場もそのひとつである。

ノスリが営巢地として利用する樹林には、落葉広葉樹林、アカマツ林、カラマツ林などが知られるが、開放的な環境での採食が多いため、農耕地や草地が近隣にある林を好むといわれる(森岡ほか, 1998)。吉田(2003)が秦野市周辺で確認した営巢地は、小川の流れる谷沿いの雑木林で、周辺にはデントコーン畑、ミカン畑、野菜畑があるという。

今回筆者らが確認した営巢地は、谷地形の斜面に位置した広大な落葉広葉樹林であり、農耕地や果樹園などの開放的環境が隣接していた。つまり、本調査地はノスリの営巢地として重要である樹林と、採食地がセットで存在するという条件を満たしていた。

なお、ノスリの営巢地の標高は、森岡ほか(1998)によれば500 mから1,300 m、阿部(1981)による新潟県の事例では300 mから500 mとされる。しかしながら、吉田(2003)による秦野市周辺の営巢地の標高は80 mから120 mの範囲内であり、ほかの事例より低い。今回の営巢地の標高も150 mから200 mの範囲内で、300 mよりも低かった。

ノスリは毎年同じ巣を補修して利用する傾向があり(森岡ほか, 1998), 同じ巣が22年間毎年利用された例が知られる(米川ほか, 1995)。

本調査地では、1990年代後半にはすでに留鳥としてノスリの1ペアが生息していることを、筆者の一人である飯嶋が確認している。営巢木におけるその後の繁殖状況について、2008年から2012年の間に年1回から数回の補足記録を取り続けたところ、毎年同じ巣を補修しながら営巢していることを確認した。そして、2008年2羽、2009年1羽、2011年1羽、2012年2羽の雛の成育を確認した(表3)。2010年も営巢し、雛が巣立った様子であったが、雛の数などは未調査である。なお、本巢のペアが発見当初からの同一個体であるかは不明である。

### 3. 雛の成長

営巢木を発見した6月2日は、巢内に1羽の雛を確認した。この雛は、幼羽が生え揃った翼以外は綿羽で覆われていた(図3)。

表2. 営巢木と巣の形状の比較

営巢地	営巢木 Nesting trees			巣 Nest		
	樹種 Tree species	樹高 (m) Tree height	胸高直径 (cm) DBH	巣高 (m) Nest height	巣径 (cm) Diameter	厚さ (cm) Thickness
本調査						
神奈川県秦野市	スギ	約 19	46.2	約 13	約 100	約 50
既知の営巢地						
北海道十勝地方 *1	カシワ, ミズナラ, ハンノキ, カラマツ	15.8 ± 2.5	58.2 ± 9.0	6.2 ± 1.1	68.6 ± 11.9	74.2 ± 21.5
福井県大野郡和泉村 *2	ミズナラ	約 10	48.4	4.6	93	30
長野県松本市 *3	アカマツ	23.3 ± 3.9	38.3 ± 12.3	16.9 ± 5.0	-	-
神奈川県秦野市(周辺) *4	スギ	15-20	約 50	約 12	約 160	約 50

\* 1 米川ほか(1995), \* 2 松村ほか(1992), \* 3 植田ほか(2006), \* 4 吉田(2003)から引用。



図3. 6月2日の雛の様子。

森岡ほか（1998）によるとノスリの1腹の卵数は2個から3個の場合が多いとされる。本巣における産卵数は不明であるが、巣を発見した時点の雛は1羽のみであった。ノスリの雛は孵化後2週間で翼の幼羽が生え始める（森岡ほか，1998）ため、少なくとも孵化後2週間以上が経過していたものと考えられる。

6月13日と16日の調査で観察された雛の行動を表4に示した。6月13日には全身に幼羽が生え揃っていた（図4）。この時期には、「巣内で立ち上がり翼を広げる」、「飛び跳ねる」、「巣内を突付く」、「足で押さえた獲物をちぎって食べる」といった行動が観察された。

一般的に雛は孵化後30日ほどで獲物を自力でちぎれるようになるという（森岡ほか，1998）、本個体も孵化から同程度の日数が経過していたものと思われる。

6月16日には、巣の下を覗いたり、巣から落ちそうになって慌てて後退りするといった行動が観察された。この時点で巣の外に興味を示しており、巣立ちが近かったと考えられる。

6月24日にはすでに巣立っていた。ノスリは6月上旬から7月下旬にかけて巣立ちを迎えるとされている（森岡ほか，1998）。秦野市周辺でノスリの繁殖期行動を観察した吉田（2003）の例では、3月18日から23日にかけて合計3卵を産み、4月22日から25日にかけて孵化した雛は、最終的に6月7日から8日にかけて2羽が巣立ったという。

本ペアの場合、5月12日のディスプレイ飛翔の様子から、産卵はその頃か、さらに遅い時期であったと推定される。実際2011年の観察では、5月14日はまだ巣作りの最中であり、産卵に至っていなかった。

ノスリの産卵時期は4月上旬から5月上旬とされる（森岡ほか，1998）。しかしながら、産卵時期が5月上旬やそれ以降というのは、静岡県や新潟県の山地（清棲，1933；小島，1992）、あるいは北海道（米川ほか，1995）など、同時期の秦野市より気温の低い地域での事例である。秦野市周辺における吉田（2003）の記録では、先述のとおり3月中に産卵を終えている。これと比較すると、本ペアは産卵時期が2ヵ月ほど遅いという



図4. 6月13日の雛の様子。

ことになる。この原因としては、交尾の失敗による繁殖開始の遅れや、人為的攪乱による営巣放棄後に再営巣したことが考えられる。しかし、2008年以降の観察事例も併せて推察すると、上記のような原因が毎年続くとは考え難く、これには本種の警戒心の強さ（真木，1990；米川，1995）と営巣環境が関係しているものと思われる。すなわち、本巣は間近な林道から見下ろせる環境にあるため、巣と林道の間に生育する落葉広葉樹の葉が茂り、視界が遮蔽されるまで巣作りと産卵を延期しているように見受けられるのである。その根拠は次のとおりである。この地域の樹林には、営巣に適した大きさや枝ぶりの木がほかに見当たらず、本ペアは多少条件が悪くてもこの営巣木を使わざるを得ない状況にある。また、巣を見下ろす林道は農地への往来を目的に造られたものであり、車は通れず、人通りも少ない。とくに農作業が減る冬季には、さらに人通りが減る。ゆえに、人による騒音の影響は一時的であり、本ペアにとっては営巣を諦めるほどではないものと思われる。それでもノスリは警戒心が強い種であるため、巣の周囲の葉が茂って安全な状態が確保できるまでは、巣作りに入らないのであろう。つまりこれらの状況への対処として、営巣時期を遅らせるという方法に行き着いたと推察される。なお、本調査後の補足観察では、年を経て広葉樹の枝がより茂ったことと、台風による周辺樹木の傾きによって林道からの視界が遮られるようになったため、2012年では葉が展開する前に産卵するようになっていた。このように、2007年から2011年まで産卵が遅れているのは、本営巣木がおかれた立地と環境、そして本種の警戒心の強さが影響していたものと考えられる。

このように産卵が遅れる一方、巣立ちの時期は、吉田（2003）とは1ヵ月程度の差に縮まっている。これは、本ペアの場合は雛が1羽であったために餌を独占できたこと、さらに、孵化時期が遅れることによって、周囲の気温がすでに上昇していることや、餌となる生物の活動も活発化して、その個体数や量が増加していることにより雛の成長が速くなっている可能性が考えられる。2008年から2011年の補足観察の結果を見ても、雛の

表 3. 2008 年から 2012 年までのノスリの繁殖状況

調査日	時間	行動内容等
2008 年 7 月 2 日	15:00 - 15:30	営巣していた。雛は 2 羽で、大きい雛は巣立ちが近そうなど发育が進んでいた。小さい雛の頭部はまだ綿羽であった。雛達は、西日が射して暑く、喉が渇くのか口を開けており、幹の影に入って休んでいた。巣にはヒノキとコナラの青葉の付いた枝が敷かれていた。この時期はアカメガシワやカラスザンショウなどの落葉広葉樹の葉が茂り、林道から巣は見えなかった。30 分間の観察中に親鳥は戻らなかった。
2009 年 4 月 23 日	11:00	造巢中で巣内には青葉が敷かれていた。営巣木付近にパーチしている成鳥 1 羽が、林道上の通行人に対して警戒声を発していた。
	14:00	ペアと思われる成鳥 2 羽が営巣木付近上空で帆翔。その後、成鳥 1 羽がハシブトガラス 1 羽にモビングされていた。
6 月 13 日	15:50	巣内に雛 1 羽を確認。頭部のみ綿羽で、それ以外は幼羽であった。
7 月 4 日	11:00	巣立ち後で巣は空。巣の付近で成鳥 1 羽が飛翔していた。
2010 年 7 月 7 日	11:00	営巣しているが、すでに巣立ちしたようで巣内は空であった。周辺でノスリ 1 羽の声を 1 回聞いた。
2011 年 5 月 14 日	13:00	造巢中で巣にはスギなどの枯枝が山積みであった。
6 月 7 日	11:00	巣内に雛 1 羽を確認。全身が綿羽で、翼に幼羽が生え始めていた。
7 月 5 日	11:00	巣立ち後で巣は空。巣立った個体と思われる幼鳥 1 羽が巣のそばにおり、鳴きながら上空を旋回したり、巣の周辺の木に止まったりして警戒声を発していた。
2012 年 3 月 30 日	14:14	雄と思われる成鳥 1 羽が営巣木の付近で鳴きながら波状飛翔し、その後、谷の樹冠にパーチした。その付近には別の成鳥 1 羽がパーチしており、鳴いていた。営巣木は未調査。
4 月 17 日	11:00	巣内で雌と思われる成鳥 1 羽が抱卵していた。雄と思われる成鳥 1 羽は営巣木付近の上空を帆翔していた。巣を発見した当時よりも周囲の広葉樹が生育したこと、昨年の台風で傾いた樹木が巣を隠す状態になったことで、葉がなくても林道から巣がほとんど見えなくなっていた。
	15:45	雌と思われる成鳥 1 羽は、午後に見た時も抱卵していた。
4 月 24 日	11:20	巣内で雌と思われる成鳥 1 羽が抱卵していた。雄と思われる成鳥 1 羽は営巣木付近の上空を帆翔し、林道上の通行人に対して警戒声を発していた。
5 月 29 日	11:00	巣内に雛 2 羽を確認。全身が綿羽で、翼にわずかに幼羽が生え始めていた。
6 月 5 日	11:00	巣内に雛 2 羽を確認。全身が綿羽で、翼に幼羽が生え始めていた。
7 月 3 日	11:00	巣立ち後で巣は空だった。

表 4. ノスリの雛の行動

調査日	観察時刻	行動内容
6 月 13 日	13:20 - 13:45	巣内に雛が 1 羽でいた。巣内で立ち上がり翼を広げる、飛び跳ねる、周囲を見回す、巣の中をつつく、鳴くなどの行動をとった。
	13:45 - 14:06	親の鳴き声が聞こえ、それに答えるように雛も鳴いた。
	14:06 - 14:40	親が巣の中へ戻って来たが、すぐに飛び去り、20 分ほど巣の近くで鳴き続けた。
	14:40 - 14:55	雛が何かをついばんでいた。
	15:03 - 15:25	雛が脚でニホントカゲまたはニホンカナヘビと思われるものを押さえ、ちぎって食べていた。
6 月 16 日	11:05 - 11:11	雛が毛のついた獲物をつつき始めた。
	11:40 - 12:05	親がネズミ科の一種をくわえて運んできた。雛はしばらくしてから食べた。
	12:50 - 12:55	雛が巣内で羽ばたきながら飛び跳ねた。
	12:55 - 13:06	親が鳥類の半身を運んできた。下半身のみであり、尾と黄色い脚が確認できた。雛はその翼をちぎりながら食べ始めた。
	13:06 - 13:20	11:40 に親が運び込んだネズミ科の一種を、雛が食べ始めた。
	13:30 - 13:38	雛が起き上がり巣内を歩き、周囲を見回していた。
	13:50 - 14:14	雛が巣の縁へ移動して外に出ようとしたが、下を覗き込んでやめた。
	14:14 - 14:20	親が鳥類の一種を運んできた。食べかけのようで羽のついた塊に見えた。塊は大きいので雛は足で押さえるだけだった。
	14:20 - 14:50	14:14 に親が運んできた鳥類を、雛が食べ始めた。
	14:50 - 15:00	雛が翼を広げて飛び跳ねて巣から出ようとしたが、落ちそうになり慌てて巣の中に戻った。

数は 1 羽ないし 2 羽に変動があるものの、巣立ち時期は 7 月上旬であり、发育期間が短い。このように 2012 年を除けば、産卵は遅いが发育期間が短いという点が、本巣における繁殖の特徴として挙げられる。

7 月 25 日には、巣立ち後の幼鳥が営巣木周辺で親鳥とともに飛翔する様子を確認した。8 月 22 日には、親鳥が営巣木周辺に近付こうとする幼鳥を追い払い、幼鳥の自立を促す行動が観察された。

#### 4. 餌資源

親鳥が運ぶ餌としては、ニホントカゲまたはニホンカナヘビ、ネズミ科の一種、鳥類の一種を確認することができた。8 月 22 日には幼鳥が獲物を運ぶ姿を確認したが、餌の特定には至らなかった。

#### 5. 保全

本調査結果を受け、調査地域一帯のノスリの保全につ

いて提言する。一般的に猛禽類の繁殖ペア数は、営巣地と採食地のいずれか一方が不足しても減少することが知られている (Newton, 1979)。従って、当地域のノスリにおいても営巣地と採食地の永続的な確保が最も重要であると考えられる。

今回調査したペアの営巣地は、いわゆる里山の雑木林であり、管理の一環として萌芽更新のための伐採が行われることがある。この際には林齢の高い林が対象となるため、大径木は伐採されることが多い。また、本ペアが営巣していたスギは植林由来であり、本来は適期に伐採して木材利用すべきものであるため、営巣木としての持続的な利用には適していない。このように、営巣に適した大径木が少ない現状においては、ノスリの繁殖を可能とする大径木の保護と育成が必要である。例えば、雑木林に現存している大径木を適所に残すため、伐採更新しない区画を設けて大径木を育成するといった方法が考えられる。ただしこの場合、ノスリが営巣地として好む落

葉広葉樹林を維持するために、常緑広葉樹は適度に伐採するなど計画的な森林管理が望まれる。

さらに、新たな営巣木の創出も考えられる。拡大造林政策による植林の際に、営巣に適した大径木の多くが伐採されたと思われるが、当地域に残存している針葉樹、例えばアカマツやモミの現状は次のようである。アカマツは遷移が進むと衰退することが知られているが(藤原ほか, 1992), 調査地やその周辺においても、広葉樹林の中ですでに多くのアカマツが立枯れているのを確認している。モミの場合は酸性降下物が原因のひとつとも言われているが(井川, 1999), 市内では大山をはじめとしてその衰退が著しい(鈴木, 1992; 越地ほか, 1996)。このように、営巣に適した針葉樹が減少している現状においては、アカマツ, モミ, スギといった樹種の維持管理を行なうとともに、適所に植樹, 育成することも必要である。

また、本ペアは周囲の樹木の葉が茂り、目隠しとなるのを待ってから産卵している様子がかがわれた。よって、営巣木を取り囲むように発達した樹林をセットで残すことが望ましいと考えられる。実際、十勝地方平野部の孤立林では、ノスリの営巣地としての樹林面積は少なくとも6.5 ha 必要であるという(米川ほか, 1995)。

次に採食地の環境であるが、本ペアの場合は営巣地に隣接する田畑, 果樹園, ゴルフ場, 草地化した休耕地などが採食地として利用されていると考えられる。これらは人為的管理のもとに成立する環境であるが、現状の土地利用が継続される限り、当地域のノスリの採食地として機能すると思われる。

ところで、県内におけるノスリの減少要因は、森林伐採, 林道建設などの開発行為(加藤ほか, 2006)とされている。秦野市内では、第二東名高速道路の工事が進行中であり、ノスリの繁殖に与える影響が懸念される。幸い本調査地には道路や宅地などの建設といった直接的な開発行為は今のところない。

これらのことから、本調査地を含む周辺地域一帯において直接的な開発行為が今後も行われず、そのうえで営巣木の維持と育成、その周囲の樹林、ならびに隣接する採食地の確保と維持ができるのであれば、当地域は今後もノスリの繁殖地として持続利用されると考えられる。

ノスリは島嶼に生息する亜種を除けば、保全対象としてはオオタカのような種に比べて低く評価されることが多い。しかしながら、営巣地と隣接して採食地が必要であること、営巣に適した大径木が少なく、その育成に時間がかかることを考慮すれば、けっして保全の手を緩めて良い種ではない。今後も繁殖期における生態的な知見の収集に努め、それを基に本種の保全を継続して進めていくことが重要である。

## 謝辞

本稿をまとめるにあたり、多くの助言を頂いた東京農業大学短期大学部環境緑地学科の竹内将俊教授に対し、心より感謝の意を表す。

## 引用文献

- 阿部 孝, 1981. 猛禽ノスリの生態記録. アニマ, (95): 72-75.
- Baggott, G. K. and K. Graeme-Cook, 2002. Microbiology of natural incubation. In D.C. Deeming (ed.), Avian incubation: behaviour, environment and evolution. Oxford Ornithology Series No. 13, pp. 179-191. Oxford University Press, Oxford.
- 藤原道郎・豊原源太郎・波田善夫・岩月善之助, 1992. 広島市におけるアカマツ二次林の遷移段階とマツ枯れ被害度. 日本生態学会誌, 42: 71-79.
- 平田寛重・山口喜盛, 2007. 鳥類. 丹沢大山総合調査団 編, 丹沢大山総合調査学術報告書 丹沢大山動植物目録. pp. 72-82. 平岡環境科学研究所, 相模原.
- 井川 学, 1999. 酸性降下物と生態系影響 丹沢・大山における森林衰退と酸性霧. 環境科学会誌, 12(2): 233-240.
- 加藤ゆき・浜口哲一・平田寛重・石井 隆・秋山幸也, 2006. 鳥類. 高桑正敏・勝山輝男・木場英久 編, 神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006, pp.233-264. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 金城一彦・堂福康海・屋我嗣良, 1988. ヒノキ (*Chamaecyparis obtusa* Endl.) の殺蟻成分について. 木材学会誌, 34(5): 451-455.
- 清棲幸保, 1933. ノスリ *Buteo buteo burmanicus* Hume 及びハイタカ *Accipiter nisus nisosimilis* (Tickell) の繁殖状況. 鳥, 8(37): 118-127.
- 小島幸彦, 1992. 新潟県魚沼地方において岩壁営巣するノスリ *Buteo buteo* の営巣環境. Strix, 11: 91-98.
- 越地 正・鈴木 清・須賀一夫, 1996. 丹沢山地における森林衰退の調査研究 (1) ブナ, モミ等の枯損実態. 神奈川県森林研究所研究報告, (22): 7-18.
- 真木広造, 1990. 原野に狩る ノスリの四季. アニマ, 18(5): 74-83.
- 松村俊幸・門前孝也・加藤晃樹・久保上宗次朗, 1992. 福井県内におけるノスリの繁殖記録. Ciconia, (1): 29-33.
- 森岡照明・叶内拓哉・川田 隆・山形則男, 1998. 図鑑 日本 のワシタカ類. 632pp. 文一総合出版, 東京.
- Newton, I., 1979. Population ecology of raptors. 399pp. T. & A. D. Poyser, Berkhamsted.
- 日本鳥学会 編, 2012. 日本鳥類目録 改訂第7版. 438pp. 日本鳥学会, 三田.
- 日本野鳥の会神奈川支部目録編集委員会 編, 1996. 神奈川の鳥 1991-1996 神奈川県鳥類目録 III. 308pp. 日本野鳥の会神奈川支部, 横浜.
- 清水邦義・近藤隆一郎・坂井克己, 2001. ヒノキ科樹木の抽出成分と生理活性. 九州大学農学部演習林報告, (82): 65-91.
- 鈴木 清, 1992. 神奈川県大山のモミ林枯損経緯とその周辺地域の年輪幅の変化. 神奈川県林業試験場研究報告, (19): 23-42.
- 植田睦之・百瀬 浩・中村浩志・松江正彦, 2006. 栃木県と長野県の低山帯におけるオオタカ・サシバ・ハチクマ・ノスリの営巣環境の比較. 日本鳥学会誌, 55(2): 48-55.
- 山口喜盛, 1991. 丹沢山地鳥類目録. 自然と文化, (14): 83-110.
- 米川 洋・川辺百樹・岩見恭子, 1995. 十勝地方平野部におけるノスリ *Buteo buteo* の繁殖生態と繁殖個体群の減少要因. ひがし大雪博物館研究報告, (17): 1-14.
- 吉田嗣郎, 2003. ノスリ繁殖期6ヶ月間の観察記録—特に, 子殺しと餌について—. BINOS, 10: 65-74.

太田勝也: 有限会社太田造園

飯嶋一浩: 東京農業大学短期大学部 緑地生態学研究室

## 2013年冬季に大井町で観察されたヤツガシラ

一寸木 肇

### Hajime Chokki: The Record of the Hoopoe *Upupa epops* in the 2013 Winter Season at Oi Town, Kanagawa, Japan

#### はじめに

ヤツガシラ (*Upupa epops* Linnaeus) の神奈川県内における報告は、他の種に比べると少ない。2013年1～3月、神奈川県足柄上郡大井町の民家の庭において複数回観察されたので報告する。

#### 県内におけるヤツガシラの過去の記録

ヤツガシラはユーラシア大陸の南半分、北アフリカの一部、南アフリカ、マダガスカルに分布し、日本では主に旅鳥として春と秋に渡来する。また、長野県では繁殖例の報告がある(高野, 1982)。

しかし、神奈川県内でのヤツガシラの報告例は、他の種に比べると限られている(表1)。

最近では2012年2月に県内で撮影された複数の画像や動画が、インターネット上にアップされている(表1 ※註1)。

また、2013年7月28日朝には、茅ヶ崎市でネコに追われてスイカ畑に迷い込んだヤツガシラの写真が、新聞報道された(朝日新聞, 2013年8月1日朝刊, 湘南版)。

#### 観察・記録の経緯

2013年1月5日、清水真弓氏が自宅の庭で、見慣れ

ない鳥を目撃し、翌日、夫の清水俊夫氏が写真撮影により、ヤツガシラ (*Upupa epops* Linnaeus) と判断された(図1a)。その後、清水夫妻により同じ場所で3回にわたり観察・記録された(表2)。

同年3月、筆者に連絡があり、持ち込まれた画像からヤツガシラと同定した。

#### 観察した場所・環境

今回、ヤツガシラが記録された場所は、神奈川県西部に位置する足柄上郡大井町山田である。周辺は、田んぼや雑木林などの里山環境が残されており、観察された場所も標高93mにある民家の庭で、後背に雑木林を抱え、南向きで温暖、更に採餌し易い芝生が約0.5a程広がっている。なお、詳しい位置情報については、観察者の生活に配慮し、割愛する。

観察は、清水俊夫氏によって、自宅の庭に面した部屋から行われ、デジタルカメラとデジタルムービーカメラによって記録された(図1)。

#### おわりに

今回の事例は、2か月以上にわたる期間に同じ地点でヤツガシラが複数日観察された記録である。特定の庭という限られた範囲であり、同一個体が複数回目撃された



図1. ヤツガシラ *Upupa epops*. a: ヤツガシラ (2013年1月6日); b: 冠羽を掲げるヤツガシラ (2013年2月27日); c: 昆虫の幼虫を捕まえたヤツガシラ (2013年3月1日). いずれも清水俊夫氏撮影.

表 1. 神奈川県におけるヤツガシラの報告

No.	観察年月日	観察場所	観察内容	文献
1	1972年3月27日	藤沢市鵠沼	休息	金田(1972)
2	1985年1月28日	横浜市旭区	採餌	日本野鳥の会神奈川支部編(1986)
3	1985年2月11日	横浜市旭区	採餌	同上
4	1985年10月19日	相模原市下溝	休息	同上
5	1986年10月16日	相模原貯水池	不明	西ヶ谷(1986)
6	1987年2月7日	相模原市	就峙	日本野鳥の会神奈川支部編(1992)
7	1987年4月1日	茅ヶ崎市	飛翔	新倉(1988)
8	1987年4月2日	茅ヶ崎市	不明	同上
9	1988年1月15～16日	横浜市旭区	採餌	稲森(1988)
10	1989年10月3日	藤沢市鵠沼	採餌	日本野鳥の会神奈川支部編(1992)
11	1992年10月25日	横浜市栄区	運動	日本野鳥の会神奈川支部編(1998)
12	1994年3月1日	大磯町国府本郷	採餌	同上
13	1994年3月13日	茅ヶ崎市柳島	休息	高橋(1994)
14	1999年4月16日	横浜市栄区	採餌	日本野鳥の会神奈川支部編(2002)
15	2002年11月28日 ～2003年3月11日	相模原市	不明	日本野鳥の会神奈川支部編(2007)
16	2003年3月27日	松田町	不明	同上
17	2012年2月	神奈川県	採餌ほか	※註1
18	2013年7月28日	茅ヶ崎市	採餌	朝日新聞湘南版, 2013

表 2. 2013年冬季に大井町山田で清水夫妻によって観察されたヤツガシラ

No.	観察月日	備考
1	2013年1月5日	清水真弓氏が採餌を目撃
2	2013年1月6日	清水俊夫氏が採餌を写真撮影
3	2013年2月27日	清水俊夫氏が採餌を写真撮影
4	2013年3月1日	清水俊夫氏が採餌・枝上の休息を写真撮影
5	2013年3月2日	清水俊夫氏が採餌を動画撮影

可能性が高いものの、撮影された画像からは断定できない。そのため、越冬ではなくあえて観察事例とした。

### 謝辞

報告にあたり、清水俊夫、真弓両氏には、貴重な画像や動画を提供していただいた。また、神奈川県立生命の星・地球博物館学芸員の加藤ゆき氏には、終始ご助言いただいた。なお、査読者と編集委員会の皆様には、有益なご助言をいただいた。ここに深謝する。

### 引用文献

稲森 誠, 1988. ヤツガシラ. はばたき, (191): 5.  
 金田 平, 1972. 神奈川県藤沢市にヤツガシラ. 野鳥, 38(318): 51.  
 日本野鳥の会神奈川支部編, 1986. 神奈川の鳥 1977-86—神

奈川県鳥類目録一. 218 pp., (財) 日本野鳥の会神奈川支部, 横浜.  
 日本野鳥の会神奈川支部編, 1992. 神奈川の鳥 1986-91—神奈川県鳥類目録Ⅱ一. 440 pp., (財) 日本野鳥の会神奈川支部, 横浜.  
 日本野鳥の会神奈川支部編, 1998. 神奈川の鳥 1991-96—神奈川県鳥類目録Ⅲ一. 308 pp., (財) 日本野鳥の会神奈川支部, 横浜.  
 日本野鳥の会神奈川支部編, 2002. 20世紀神奈川の鳥—神奈川県鳥類目録Ⅳ一. 340 pp., (財) 日本野鳥の会神奈川支部, 横浜.  
 日本野鳥の会神奈川支部編, 2007. 神奈川の鳥 2001-05—神奈川県鳥類目録Ⅴ一. 196 pp., (財) 日本野鳥の会神奈川支部, 横浜.  
 新倉三佐雄, 1988. 茅ヶ崎の湿田で観察された鳥類. 神奈川自然誌資料, (9): 43-54.  
 西ヶ谷修一, 1986. 相模原貯水池情報. はばたき, (176): 14.  
 高橋恒通, 1994. ヤツガシラ1. はばたき, (226): 7.  
 高野伸二, 1982. フィールドガイド日本の野鳥. 326 pp., (財) 日本野鳥の会, 東京.

一寸木 肇：大井町教育委員会

#### 編集委員会

編集委員長 平田 大二 (神奈川県立生命の星・地球博物館)  
編集委員 川島 逸郎 (日本トンボ学会)  
山本 真土 (真鶴町立遠藤貝類博物館)  
編集事務担当 田口 公則 (神奈川県立生命の星・地球博物館)  
渡辺 恭平 (神奈川県立生命の星・地球博物館)

#### 査 読

秋山 幸也, 大西 亘, 加藤 ゆき, 苅部 治紀, 川島 逸郎,  
小坂井 千夏, 佐藤 武宏, 一寸木 肇, 広谷 浩子, 宮崎 佑介,  
山本 真土, 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>

---

---

#### 神奈川県立自然誌資料 第 35 号

発 行 2014 年 2 月 28 日

発行者 神奈川県立生命の星・地球博物館

館長 斎藤 靖二

〒 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 株式会社アルファ

---

---