

# 神 奈 川 自 然 誌 資 料

32

## Natural History Report of Kanagawa

March 2011



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

# 神奈川県自然誌資料 第 32 号

## 目 次

奥村 清・栗田 伊和雄・田口 公則：神奈川県清川村の下部鮮新統落合層産貝化石群 .....	1
三井 翔太：三浦層群返子層から産出した硬骨魚類歯化石 .....	9
佐々木 シゲ子・平岡 照代：神奈川県新産のコケ植物コバノイクビゴケ .....	17
金井 和子：三国山山頂付近（神奈川県，山梨県，静岡県）のコケ植物 .....	19
瀬戸 良久・武市 早苗・中嶋 克行：ヒガンバナの稔性と発芽について .....	27
小嶋 紀行：三浦半島におけるマテバシイ植林とスタジイ林との種構成，種多様性および植生構造の比較 .....	33
倉持 卓司・倉持 敦子：相模湾におけるクチキレガイ（腹足綱：トウガタガイ科）の発生と成長 .....	39
植田 育男・坂口 勇・佐藤 恵子・白井 一洋： 横浜港内の人工干潟周辺におけるミドリイガイの生息状況，2008-2010 年 .....	43
齋藤 暢宏・星野 修： 伊豆大島でみられたカイメン内在性アミ類，コマイヤドリアミ（新称）の観察記録（甲殻亜門・アミ目・アミ科） .....	51
川井 唯史・小林 弥吉：神奈川県鎌倉市におけるアメリカザリガニの由来 .....	55
土井 航・渡邊 精一・清水 詢道・田島 良博：東京湾の平場におけるカニ類相と多様性 .....	63
伊藤 寿茂・北嶋 円・植田 育男：神奈川県江の島の陸域および淡水域におけるカニ類の分布 .....	71
川島 逸郎：三浦半島におけるヒメカマキリの採集記録 .....	79
松島 義章・荻部 幸世：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 - .....	81
鳥居 高明・齋藤 和久・樋村 正雄：相模川水系の底生動物相および底生動物群集を用いた水系の類型化 .....	91
崎山 直夫・瀬能 宏・御宿 昭彦・神応 義夫・伊藤 寿茂：模湾初記録のナルトビエイ・ヒメイトマキエイ（エイ目 トビエイ科），および稀種ユメタチモドキ（スズキ目タチウオ科）の同湾からの確実な記録について .....	101
屋島 典是・民野 貴裕・北野 忠：金目川で採集された国内外来種のムギツクとフクドジョウ .....	109
金子 裕明・勝呂 尚之：酒匂川水系 A 沢のヤマメおよびカジカの保全 .....	115
山田 和彦・工藤 孝浩：三崎魚市場に水揚げされた魚類 - XVI .....	123
工藤 孝浩：横浜，川崎中の瀬海域から初記録の魚類 - V .....	127
工藤 孝浩・山田 和彦：三浦半島南西部沿岸の魚類 - VII .....	135
中西 のりこ・細山田 忠浩：西丹沢で約 40 年ぶりに生息を確認したヒメヒミズの報告 .....	143
山口 喜盛・山口 尚子：神奈川県におけるウサギコウモリの記録 .....	147

## 神奈川県清川村の下部鮮新統落合層産貝化石群

奥村 清・栗田 伊和雄・田口 公則

Kiyoshi Okumura, Iwao Kurita and Kiminori Taguchi:  
Molluscan Fossils from the Lower Pliocene Ochiai Formation,  
in Kiyokawa Village, Kanagawa Prefecture, Central Japan

### はじめに

宮ヶ瀬ダムが貯水を開始する前の1992年に、旧宮ヶ瀬発電所南方の中津川河床に露出していた丹沢層群煤ヶ谷亜層群落合層（見上, 1955b）（以下単に落合層と呼ぶことにする）から多数の貝化石を採集した。

落合層からの貝化石の産出については見上（1955）、Shibata（1957）、Mikami（1961）、鎮西・松島（1987）、松島・平田（1993）、Tomida（1996）、青池ほか（1997）、松島ほか（2003）などすでに多くの報告がある。

今回、筆者らが報告する貝化石の大半は、上記の論文の中で報告済みであるが、上述の通り、水没によってこの化石産地からは新しく化石を採集することが不可能であり、加えて、筆者らの採集リストには従来知られていない種が1, 2あることから、これらの化石を報告する。なお、標本は神奈川県立生命の星・地球博物館に収蔵されており、標本の略号はKPM-NN（神奈川県立生命の星・地球博物館古生物標本）である。

### 地質概説

化石の産出層準は落合層（見上, 1955b）（大田ほか（1986）の落合礫岩層；青池ほか（1997）の丹沢層群早戸亜層群落合層に相当）の下部に当たる。化石産地周辺は巨亜角礫を含み、大亜角礫を主体とするよく固結した礫岩である。礫岩中の大礫は、角礫凝灰岩が多く、ついで凝灰岩、まれに玄武岩や安山岩である。中礫・細礫は、チャート、頁岩、粘板岩などが多い。基質は火山砂および碎屑性の砂で、新鮮な部分は緑色である。

地質年代に関して、見上（1955a）は落合層から *Lepidocyclina nipponica* Hanzawa を発見し、落合層を含む煤ヶ谷亜層群の年代を中新世初期とした。岡田（1987）は当地域の石灰質ナンノ化石から、落合層の地質年代をCN10～CN11（中新世後期～鮮新世後前期, 5.6～3.8Ma）にあたるとした。それ以降、落合層について述べた青池ほか（1997）、有馬ほか（1999）、松島ほか（2003）は、いずれもこの値を踏襲している。

### 位置

化石採集位置 (lat. 35°31'36"N, long. 139°13'44"E, 旧日本測地系 (Tokyo Datum)) は旧宮ヶ瀬発電所南微西方120mに位置する中津川河床で、松島ほか（2003）の化石産地 O-10 の北30mの地点に当たる（図1）。化石産地は普段は河床礫に覆われていたが、洪水時には、砂礫が流失し、水面すれすれのところに露出する岩場であった。

### 産状

化石は礫岩中の礫の間に挟まるようにして産出するものと、比較的礫が少なく砂が多い部分に含まれているものがある。前者には岩礁に生息する巻貝が多く、後者には二枚貝が多い。化石は殻が破片状になったものが多く、異地性のものと推定された。化石の産出密度はかなり高いが、殻が溶失したものが多い。

本化石産地はオウナガイの産出によって特徴づけられる。その第1は、産出個体数が多いことである。本産地か

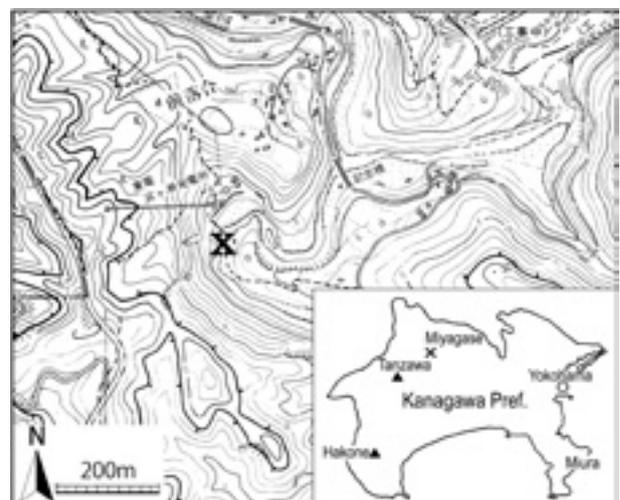


図1. 貝化石産出地点（図中X地点）。旧津久井町発行、1万分の1「津久井町地形図2」を使用。

らの化石採集数は 147 であるのに対して、オウナガイの採集個体数は 50 で、全体の 1/3 を超える。第 2 は、当産地のオウナガイの殻高は 16 ~ 50mm のものが 50 個体中 49 個を占め、16mm 未満のものは 0 個、50mm 以上のものは 1 個のみである。第 3 は、採集したオウナガイのすべてが合殻個体である。特徴の第 3 は、オウナガイが生息していた海底の近くでこの化石群集が形成したことを示すものと考えられるが、しかし、この化石貝類が異地性のものとした先の推定とは矛盾する。したがって、オウナガイの生息場所の近くにオウナガイ以外の貝が移動してきて、この化石群集を形成したものとする。

#### 古生物学的分類

本産地から採集した貝化石は、巻貝類 25 種、斧足類 20 種、掘足類 1 種類である (表 1)。そのうち比較的保存のよいものについて記載する。

#### Class Gastropoda 腹足綱

#### Order Archaeogastropoda 原始腹足目

#### Family Patellidae ツタノハガイ科

Genus *Cellana* H. Adams, 1869 ヨメガカサガイ属  
*Cellana* cf. *nigrolineata* (Reeve, 1854) マツバガイの仲間  
(図 2d)

Referred specimen—*Cellana nigrolineata* (Reeve),  
黒田ほか, 1971, p.22, pl.7, figs.9,10.

標本—殻表の約 50% が保存されている 1 個体 (KPM-NN0025046)。

記載—殻の約 50% が失われているが、残存している部分は保存がよい。殻は笠貝形。殻口は円形に近い楕円形。殻頂は前方に寄り、殻表には殻頂から周縁に伸びる細かな放射肋と細かな螺肋が多数あって、両者は交わって布目状となる。残存する部分の放射状肋の数は約 60 本で、全体では 120 本前後と推定できる。内面は著しい真珠光沢を呈する。

考察—上の記載からマツバガイ *Cellana nigrolineata* またはそれに近い種と推定されるが、殻の保存が完全ではなく、種名の確定は困難である。

計測値—長径 40mm, 短径 15mm, 殻高 15mm.

#### Family Trubinidae リュウテンサザエ科

Genus *Turbo* Linnaeus 1758 リュウテンサザエ属  
*Turbo* cf. *priscus* Ozawa & Tomida, 1996  
ムカシサザエの仲間  
(図 2e-f)

Type specimen—*Turbo priscus* Ozawa & Tomida,  
1996, pp.282-285, pl.1, figs.1-9; pl.2, fig. 8.

標本—体層がよく保存された 1 個体 (KPM-NN0025049)。

記載—殻は中形でサザエ型。球形。体層は丸くてよく膨らむ。次体層より上位の螺塔は欠損している。殻構造のうち最も外側の外層部 (mantle epithelium) が剥げ落ちて、内側の真珠層 (prismatic layer) が体層

の広い部分に残っており、鈍い真珠光沢を示す。真珠層には約 10 条の低くて平滑な螺肋がある。体層の肩にはもっとも太い螺肋があって、これより上方の縫合までは比較的平坦、またその下方は湾曲しながら殻底にいたる。この間の殻表には低い螺肋が発達。縦肋はない。殻口は大きく横に広がり、半円形。軸唇は真直ぐに下方に伸び、滑層が発達、臍孔を閉じる。

比較—サザエ *Batillus cornutus* m., チョウセンサザエ *Turbo argyrostoma*, ニシキサザエ *Turbo excellus* に類似した形を示すが、本種は軸唇が真直ぐに下方に伸び、滑層が発達して臍孔を閉じている点が異なる。ナンカイサザエ *Turbo (Batillus) chinensis* に類似する点が多いが殻口が類円形をしている点において、本種とは別種である。本種はムカシサザエ *Turbo priscus* と類似する。サザエ形をなし、体層が大きく、殻高の 2/3 に達する。弱い不規則な螺肋が発達し、肩にあるものがもっとも太い点などが類似点の主なものである。Ozawa & Tomida (1996) の記載は管状突起について多く触れているが、本標本は幼貝で管状突起は未発達。この点についての観察ができないため、両種が同種であるか否かについては確定できない。  
計測値—残存する部分の殻高方向の長さ 42mm.

#### *Turbo* sp. リュウテンサザエ属の一種

(図 2g)

標本—体層の部分が発達した 1 個体 (KPM-NN0025051)。

記載—小形。卵型。体層が大きく、体層は殻高の 80% を占め、殻口は上下に長く、殻高の 50% を占める。体層の上に、小さな次体層以上の螺塔がのる。体層の真珠層 (prismatic layer) には、約 10 本の表面が平滑な螺肋があり、これらのうちの 2 本は他に比べてやや太い。体層では上方にある太い螺肋から上方の縫合までの殻表は比較的平坦である。臍孔周辺は広く滑層に覆われ、臍孔は閉じる。

比較—殻の外層部 (mantle epithelium) が剥げ落ち、真珠層 (prismatic layer) が鈍い真珠光沢を呈する点は前述の *Turbo* cf. *priscus* に類似する。臍孔が滑層に覆われる点は *Umbonium* 属に似るが、*Umbonium* 属は一般に殻径に対して殻高が小さいのに対して本種は殻径に対して殻高が大きい点が著しく相違する。

計測値—殻高 28mm.

#### Family Calyptraeidae カリバガサガイ科

Genus *Calyptraea* Lamarck, 1799 カリバガサガイ属  
*Calyptraea striata* Kanno, 1960 カリバガサガイ属の一種  
(図 2c)

Type specimen—*Calyptraea striata* Kanno, 1960,  
pp.212-213, pl.6, figs.18-16.

標本—殻表が細かく侵食されているが外形はほぼ完全に保存された個体 (KPM-NN0025064)。

表 1. 清川村宮ヶ瀬, 落合層産出貝化石リスト

番号	種名	和名	採集個体数
1	<i>Cellana cf. nigrolineata</i> (Reeve)	マツバガイの仲間	1
2	<i>Tristichotrochus shinagawaensis</i> (Tokunaga)	トウダカエビス	1
3	<i>Turcica coreensis</i> Pease	マキアゲエビス	1
4	<i>Turbo robustus</i> Tomida & Ozawa	リュウテンサザエ属の一種	1
5	<i>Turbo cf. priscus</i> Tomida & Ozawa	ムカシサザエの仲間	1
6	<i>Turbo</i> sp.	リュウテンサザエ属の一種	1
7	<i>Perotrochus aosimai</i> Ozaki	アオシマオキナエビス	1
8	<i>Haliotis koikei</i> Shibata	コイケアワビ	2
9	<i>Bolma virgata</i> (Ozaki)	ハリサザエ属の一種	4
10	<i>Chlorostoma narusei</i> Shibata	ナルセクボガイ	2
11	<i>Omphalius pfeifferi</i> (Philippi)	バテイラ	1
12	<i>Astraea omorii</i> Shibata	オオモリウラウス	1
13	<i>Monodonta labia confusa</i> Tapparone-Canefri	イシダタミ	1
14	<i>Calyptraea</i> sp.	カリバガサガイ属の一種	1
15	<i>Homalopoma sangarensense</i> (Schrenck)	ヤマザンショウ	1
16	<i>Cryptonatica cf. janthostomoides</i> Kuroba & Habe	エゾタマガイの仲間	1
17	<i>Cryptonatica cf. clausa</i> (Broderip & Sowerby)	ハイイロタマガイの仲間	1
18	<i>Natica</i> sp.	トラダマガイ属の一種	3
19	<i>Septa cf. pileare</i> (Linnaeus)	ジュセイラ属の一種	1
20	<i>Charonia sauliae</i> (Reeve)	ボウシュウボラ	2
21	<i>Neptunea aff. kuroshio</i> (Oyama)	ヒメエゾボラモドキの仲間	1
22	<i>Kelletia brevis</i> Ozaki	ミガキボラ属の一種	5
23	<i>Siphonalia</i> sp. A	ミクリガイ属の種A	1
24	<i>Siphonalia</i> sp. B	ミクリガイ属の種B	1
25	<i>Fulgoraria striata</i> Yokoyama	チヂミヒタチオビガイ	1
26	<i>Glycymeris osozawaensis</i> Kanno	オソザワタマキガイ	1
27	<i>Modiolus modiolus difficilis</i> (Kuroda & Habe)	エゾヒバリガイ	1
28	<i>Chlamys miurensis</i> (Yokoyama)	ミウラニシキ	4
29	<i>Acesta yagenensis</i> (Otuka)	ヤゲンハネガイ	5
30	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg)	マガキ	3
31	<i>Crassostrea</i> sp.	マガキ属の一種	3
32	<i>Glans hirasei</i> (Dall)	ヒラセフミガイ	2
33	<i>Megacardita panda</i> (Yokoyama)	ダイニチフミガイ	2
34	<i>Conchocele bisecta</i> (Conrat)	オウナガイ	50
35	<i>Lucinoma annulata</i> (Reeve)	ツキガイモドキ	9
36	<i>Venus foveolata</i> Sowerby	ビノスガイモドキ	12
37	<i>Paphia</i> sp.	スダレガイ属の一種	1
38	<i>Mercenaria yokoyamai</i> (Makiyama)	ヨコヤマビノスガイ	3
39	<i>Cultrensis cf. attenuatus</i> (Dunker)	ユキノアシタガイの仲間	1
40	<i>Macoma praetexta</i> (v. Martens)	オオモノノハナ	1
41	<i>Macoma</i> sp.	シラトリガイ属の一種	1
42	<i>Abra</i> sp.	リュウグウザクラガイ属の一種	1
43	<i>Tresus keenae</i> (Kuroda & Habe)	ミルクイ	1
44	<i>Calyptogena</i> sp.	シロウリガイ属の一種	1
45	<i>Mactra</i> sp.	バカガイ属の一種	1
46	<i>Fissidentalium yokoyamai</i> (Makiyama)	ヤスリツノガイ	1

記載—殻は笠貝型，中形。殻口は楕円形。殻頂はほぼ中央にあって低い。螺層は2.5～3層。ほとんど膨らまない。縫合線は細く線状で明瞭である。殻表には殻頂から殻口の周縁に斜交する細かな多数の線状の放射肋があり，肋間は放射肋より幅が広い。体層の内縁は放射肋に応じて刻まれ，その数は約60。隔板は殻口の約半分を占める。頂角は90°である。

比較—本種は Kanno (1958) によって秩父盆地名倉層（下部中新統）から初めて報告された *Calyptoraea striata* Kanno に類似するが，後者の頂角が120°であるのに対して本種の頂角が90°である。

計測値—長径 28mm，短径 23mm，殻高 14mm。

#### Family Naticidae

Genus *Natica* Scopoli, 1777 トラダマガイ属

*Natica* sp. トラダマガイ属の一種

(図 2j)

標本—臍盤および殻口がいずれも不完全であるが，他はほぼ完全に保存された3個体（KPM-NN0025068～KPM-NN0025270）。

記載—殻は中型，比較的薄質。体層は丸く膨らむ。螺塔は体層に比べて小さく円錐形。螺層は4～5階，縫合は浅いが明らか。各層は膨らむ。殻表は平滑で光沢がある。縫合の下には狭いが，平らな部分がある。殻口は上下に長く卵円形であることは明らかであるが，保存が不完全なため詳細不明。外唇は丸く，内唇はまっすぐ。臍盤は失われている。臍孔は狭いが，深く開く。偏圧を受け，形が多少いびつになっている。

比較—本種は *Cryptonatica janthostomoides* Kuroda & Habe とは，各層の膨らみ具合，螺層の数がほぼ一致すること，体層が大きく丸い点，臍孔が狭く開いている点など類似点があるが，殻口が上下に長くなっている点に違いがあるように思われる。特に本標本は臍盤がないため，種の決定は困難である。

また，本種は *Ampullina asagaiensis* Makiyama と，体層が大きく点，次体層以上の螺層の形，殻口の大きさや形に似ている点がある（鎌田，1972）が，本標本が不完全なため確定できない。

計測値—殻高 33mm。

#### Order Heterodonta 異歯目

#### Family Thyasiridae フタバシラガイ科

Genus *Conchocele* Conrad, 1866 ハナシガイ属

*Conchocele bisecta* (Conrad, 1846) オウナガイ

(図 2t-x)

Synonym—*Conchocele disjuncta* Gabb, 1869; *Thyasira bisecta nipponica* Yabe & Nomuta, 1925; *Conchocele nipponica* Yabe & Nomura, 1925.

Referred specimen—*Conchocele disjuncta* (Gabb), Kanno, 1960, p.242, pl.38, figs.9-13; *Conchocele bisecta* (Conrad), Matsushima et al. 2003, pl.12, 4.

標本—50個体（KPM-NN0025105～KPM-NN0025154）。記載—殻は小型～中型で薄質。殻は丸みのある四角から，斜めに長い形（Oblique elongate）までほぼ連続的に変化する。殻頂は高まって前に向かい，殻頂の前はくぼんで小月面がある。後背縁には大きな靱帯が外在する。殻頂から後縁に向かって褶ができ，殻表には粗い輪肋と細かな放射肋とがある。

考察—本種は，形態的な変異が大きいことはすでに指摘されている（Kanno, 1960; 増田, 1982; 小笠原, 1982）。Kanno (1960) は採集した7個体について，頂角の測定を行い70°～115°を得た。平均値からの変異は小さい方へ28%，大きい方へ17%である。筆者らが採集した本種のうち，比較の変形を受けていないと見られるもの38個について頂角を測定したところ90～121°の値をとり，平均値105°20'である。変異を求めたところ，平均値から，小さい方へ，大きい方へともに15%である。変異が大きいといわれるオウナガイの頂角は，今回の研究では Kanno (1960) の資料を含めると70°～121°の値をとり，変異は頂角の小さい方の約30%から大きい方の17%の間の値をとる。

筆者らの採集したオウナガイの殻頂の測定値の標準偏差は6°48'である。殻高（H），殻長（L）について，L/H×100を求めたところ，75～124，平均値100°00'，標準偏差は12°6'で，頂角のそれよりも大きな値を得た（ばらつきが大きい）。オウナガイの殻が，死後，海底に埋没し，地圧を受けて変形する割合は，殻頂の角の変異よりも，面積的に大きな殻の方が大きいことを示しているものと推定した。

計測値—T: 33mm; U: 44mm; V: 44mm; W: 44mm; X: 42mm（いずれも殻高）。

#### Family Cultellidae ユキノアシタガイ科

Genus *Cultrensis* Coen, 1933 ユキノアシタガイ属

*Cultrensis* cf. *attenuatus* (Dunker, 1862)

ユキノアシタガイの仲間

(図 2z)

Referred specimen—*Cultrensis attenuatus* (Dunker), 黒田ほか, 1971, p.702, pl.102, fig. 1.

標本—モールド標本1個体（KPM-NN0025180）。

記載—殻は中型，前後に長く，殻頂は前方に寄り，低い。前縁は円く，後背縁はほとんど真直ぐで長い。後端は円く，腹縁は大きく湾曲。後背縁と腹縁との間は後縁に近づくにつれて狭くなる。殻頂から前腹縁に向かう微かな褶がモールドの上にも残っている。

比較—現生種についての記載（黒田ほか, 1971）にほぼ一致する特徴を有するが，殻の溶失により殻表の彫刻の比較ができないため種の確定は困難である。

計測値—殻長 32mm。

Family Semelidae アサジガイ科

Genus *Abra* Lamarck, 1818 リュウグウザクラガイ属

*Abra* sp. リュウグウザクラガイ属の一種

(図 2y)

標本—モールド化石 1 個体 (KPM-NN0025183)。

記載—殻は小型、長卵形。殻頂は少し後方へ寄り、前背縁はほとんどまっすぐで長く、前背縁と腹縁の間は前方に向かうに従って狭くなる。前縁は円い。後背縁は短く、殻頂の下で少しくぼむ。後端は短く裁断状。殻頂から後腹縁隅へ弱い稜が走る。腹縁は大きく湾曲する。殻の内面には殻頂から前腹縁隅に向かって微かな稜が走る。

考察—上の記載は *Abra* 属に関する記載とほぼ一致するが、標本が不完全で、殻表の彫刻については不明であるため、種の確定はできない。

計測値—殻長 23mm。

Class Scaphopoda 掘足綱

Order Dentalioida ツノガイ目

Family Dentaliidae ツノガイ科

Genus *Fissidentalium* Fischer, 1885 ヤスリツノガイ属  
*Fissidentalium yokoyamai* (Makiyama), 1934

ヤスリツノガイ

Synonym—*Dentalium complexum* Dall, Yokoyama, 1920; *Dentalium yokoyamai* Makiyama, 1934; *Dentalium yokoyamai* Makiyama, 1934, p.44, pl, fig.1.

Type specimen—*Fissidentalium yokoyamai* (Makiyama), 波部, 1977, p.331.

標本—殻口の一部を残す 1 個体 (KPM-NN0025187)。  
記載—押しつぶされて断面が楕円形に変形した不完全な標本。殻は比較的厚く殻表には 30 本の細く、不揃いのやや鋭い縦肋がある。

考察—吉良(1954)、波部(1977)によると、現生種は長大、厚質堅固、殻頂に向かってゆるく湾曲するが、湾曲の程度は小さい。殻表には約 40 本の頂の丸い縦肋がある。これらの記載と比較すると、縦肋の数が 30 本と現生種に比べるとやや少ないが、これは化石が小型で成長途中のものであることに原因があると考えられる。

計測値—殻長 23mm。

要 約

1. 46 種の化石をリストアップし、そのうち 9 種について記載した。
2. *Turbo* sp. ほか数種は、従来の記載には見られないものである。
3. 合殻個体のオウナガイが多産した。

謝 辞

博物館標本登録作業に伴い生命の星・地球博物館古生物ボランティアのみなさんには整理作業にご協力いただいた。匿名の査読者と編集委員のみなさまからは、本稿

を改善する上で非常に有益なご指摘をいただいた。以上の方々に心よりお礼申し上げる。

引用文献

青池 寛・門田真人・末包鉄郎・相川弘二・松島義章・川手新一・山下浩之・梅沢俊一・今永 勇, 1997. 丹沢山地ならびに周辺域の地質. 神奈川県環境部編, 丹沢大山自然環境総合調査報告書, pp.24-63, 神奈川県環境部, 横浜.

有馬 真・青池 寛・川手新一, 1999. 丹沢山地の構造発達史 伊豆・小笠原弧の研究—伊豆・小笠原弧のテクトニクスと火成活動. 神奈川県立博物館調査研究報告(自然科学), (9): 57-77.

鎮西清高・松島義章, 1987. 南部フォッサマグナ地域の新第三紀貝化石群. 化石, (43): 15-17.

波部 忠重, 1977. Genus *Fissidentalium* Fischer, 1885 ヤスリツノガイ属. 日本産軟体動物分類学 二枚貝綱/掘足綱, pp.331-332. 北隆館, 東京.

鎌田泰彦, 1972. 日本化石集 第 19-110. 集常磐炭田の第三紀貝化石 2(古第三紀浅貝層). 4pp. 築地書館, 東京.

Kanno, S., 1958. New Tertiary molluscs from the Chichibu Basin, Saitama Prefecture, Central Japan. *Science Reports of the Tokyo University of Education, section C (Geology, Mineralogy and Geography)*, 6(55): 157-229.

Kanno, S., 1960. The tertiary system of the Chichibu Basin, Saitama Prefecture, Central Japan. Part 2, Palaeontology. In, The tertiary system of the Chichibu Basin, Saitama Prefecture, pp.123-396, pls.31-51. Japan Society for the Promotion of Science, Tokyo.

吉良哲明, 1954. ヤスリツノガイ *Fissidentalium makiyamai* (Yokoyama). 原色日本貝類図鑑 増補改訂版, p.106. 保育社, 東京.

黒田徳米・渡部忠重・大山 桂, 1971. Genus *Cellana* H. Adams, 1869 ヨメガカサガイ属. 相模湾産貝類, pp.22-23; *Clutrensis attenuatus* (Dunker, 1862) ユキノアシタガイ. p.702. 丸善, 東京.

Makiyama, J., 1934. The Asagaian mollusca of Yotukura and Matchgar. *Memoirs of College of Science, Kyoto Imperial University, series B*, 10(2): art.6, pp.121-167, pls.3-7.

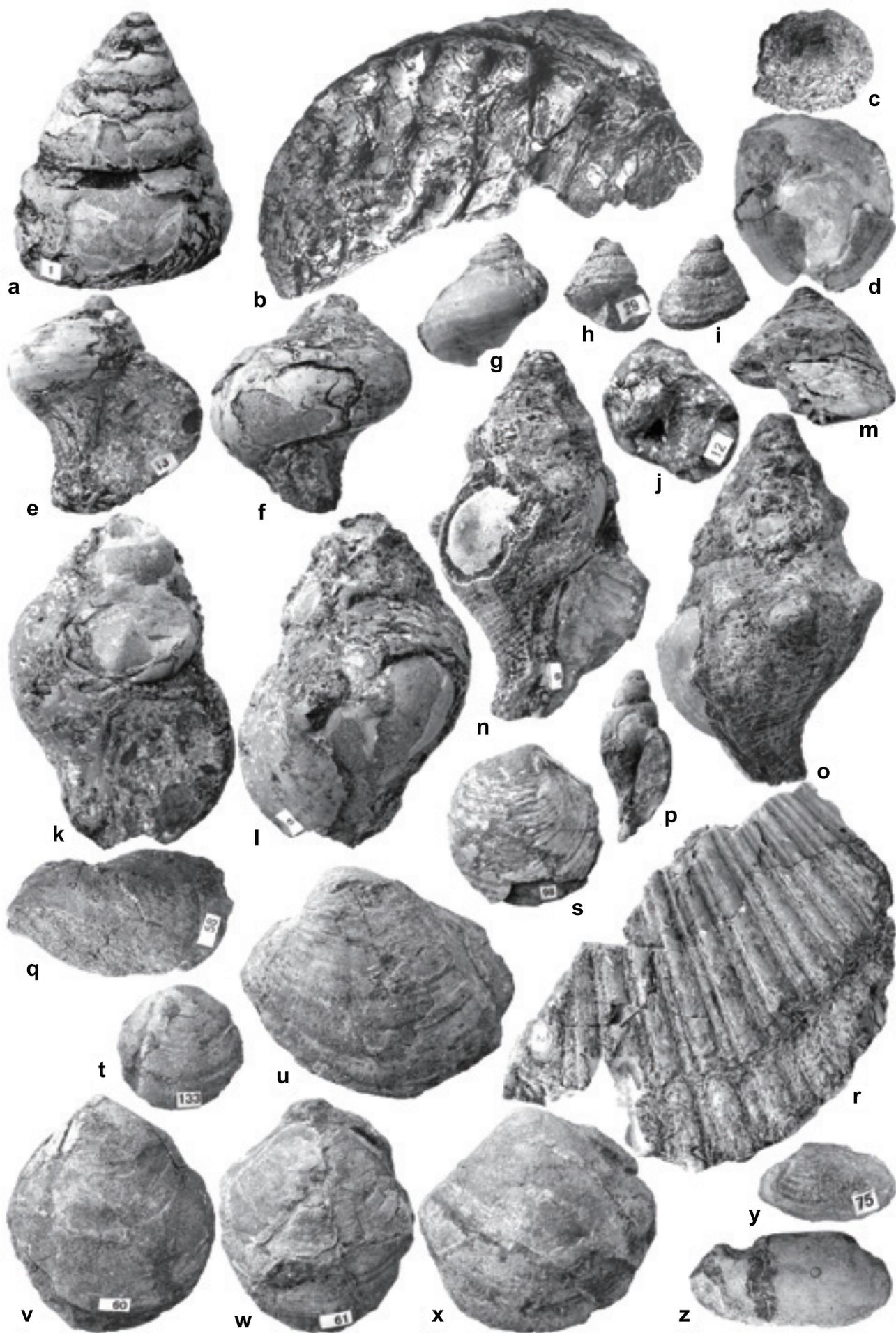
増田孝一郎, 1982. 新生代第三紀貝類(2). 藤山家徳・濱田隆士・山際延夫 監修, 学生版・日本古生物図鑑, p.230. 北隆館, 東京.

松島義章・平田大二, 1993. 落合れき岩層の化石 自然教育活動のための宮ヶ瀬自然環境基礎調査報告書. 日本自然保護協会報告書, (37): 109-119.

松島義章・田口公則・鎮西清高, 2003. 丹沢山地落合層中の貝化石群. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (32): 27-68.

- 見上敬三, 1955a. 丹沢山地東縁部, 落合層産 *Lepidocyclus nipponica*. 地質学雑誌, 61(717): 274-275.
- 見上敬三, 1955b. 丹沢山地東縁部の地質. 横浜国立大学理科報告, section 2, (4): 41-64.
- Mikami, K., 1961. Geological and petrographical studies on the Tanzawa Mountainland. Part 1. *Science Reports of the Yokohama National University, section 2, (8): 57-110.*
- 小笠原憲四郎, 1982. 新生代第三紀貝類 (48). 藤山家徳・濱田隆士・山際延夫 監修, 学生版・日本古生物図鑑, p.322. 北隆館, 東京.
- 太田英将・石黒 均・岩橋 悟・新妻信明, 1986. 丹沢山地東部の地質. 静岡大学地球科学研究報告, (12): 1153-1189.
- 岡田尚武, 1987. 南部フォッサマグナの海成層に関する石灰質ナンノ化石の生層序と古環境. 化石, (43): 5-8.
- Ozawa, T. & S. Tomida, 1996. Systematic study of fossil *Turbo (Batillus)* from Japan. *Venus (Journal of the Malacological Society of Japan)*, 55: 281-292, pls.1-3.
- Shibata, M., 1957. Some molluscan fossils from the eastern part of the Tanzawa Mountainland. *Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan, new series, (25): 21-25, pl.14.*
- Tomida, S., 1996. Late Neogene tropical and subtropical molluscan faunas from the South Fossa-Magna region, central Japan. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum, (23): 89-140, pls.24-34.*
- Yokoyama, M., 1920. Fossils from the Miura Peninsula and its immediate North. *Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo, 45: art.6, pp.1-193, pls.1-19.*
- 
- 奥村 清: 神奈川県立生命の星・地球博物館外来研究員  
 栗田 伊和雄: 茅ヶ崎市浜竹 4-7-57  
 田口 公則: 神奈川県立生命の星・地球博物館

図2 (次ページ). 落合層産出化石. a: オオモリウラウズ *Astraea omorii*, KPM-NN0025062 (×1); b: コイケアアビ *Haliotis koikei*, KPM-NN0025053 (×1); c: カリバガサガイ属の一種 *Calyptrea sp.*, KPM-NN0025064 (×1.5); d: マツバガイの仲間 *Cellana cf. nigrolineata*, KPM-NN0025046 (×1); e, f: リュウテン属の一種 A *Turbo sp. A*, KPM-NN0025050 (×1); g: リュウテン属の一種 B *Turbo sp. B*, KPM-NN0025051, (×1); h, i: マキアゲエビス *Turcica corensis*, KPM-NN0025048 (×1.2); j: トラダマガイの一種 *Natica sp.*, KPM-NN0025068 (×1); k, l: ボウシュウボラ *Charonia sauliae*, KPM-NN0025072 (×1); m: バテイラ *Omphalius pfeifferi*, KPM-NN0025061 (×1); n, o: ミガキボラ属の一種 *Kelletia brevis*, KPM-NN0025075 (×1); p: チヂミヒタチオビ *Fulgoraria striata*, KPM-NN0025082 (×2); q: エゾヒバリガイ *Modiolus modiolus difficilis*, KPM-NN0025084 (×1); r: ミウラニシキ *Chlamys miurensis*, KPM-NN0025085 (×1); s: ツキガイモドキ *Lucinoma annulata*, KPM-NN0025155 (×1); t-x: オウナガイ *Conchosele bisecta*, KPM-NN0025105 ~ NN0025109 (×1); y: スダレガイ属の一種 *Paphia sp.*, KPM-NN0025176 (×1.5); z: ユキノアシタガイの仲間 *Cultrensis cf. attenuatus*, KPM-NN0025180 (×1.2)





## 三浦層群逗子層から産出した硬骨魚類歯化石

三井 翔太

### Shota Mitsui: Fossil Teeth of Teleostean Fishes from the Zushi Formation of the Miura Group

#### はじめに

三浦層群逗子層は、三浦半島北部に分布する地層である。逗子層からは、貝類など多くの化石を産出することが知られてきた(小澤・富田, 1992; 田中, 2001)。しかし、逗子層からの硬骨魚類化石の産出を報告したものはこれまでにない。

今回、筆者は逗子層から硬骨魚類の歯化石を得ることができた。これらの標本には、現生種の歯との比較により科、あるいは属まで同定することができるものも含まれていたため、ここに報告する。

なお、化石・現生(筆者のオリジナル標本番号をMFCで表す)標本は現在筆者が保管しているが、本論の出版後に神奈川県立生命の星・地球博物館に収蔵する。

#### 層 準

逗子層の層序について、江藤(1986)は基底部の田越川砂礫岩部層(北部地域)、下山口砂礫岩部層(中・南部地域)および上位の主に区分している。田越川砂礫岩部層は礫岩、凝灰岩質砂岩からなり、下山口砂礫岩部層は砂岩や砂礫岩、コキナ岩、石灰岩を含む凝灰質砂岩からなる。逗子シルト岩層はシルト岩からなり、多くの軽石、スコリア質凝灰岩層を挟んでいる。

一方、蟹江(1999)は、三浦半島北部において逗子層の基部は凝灰岩、それより上位は凝灰岩を挟むシルト岩からなるとしており、江藤(1986)が基部層として区分した田越川砂礫岩部層・下山口砂礫岩部層は、基部の凝灰岩層としてまとめられている。

逗子層における浮遊性有孔虫化石、ナノ化石の区分に

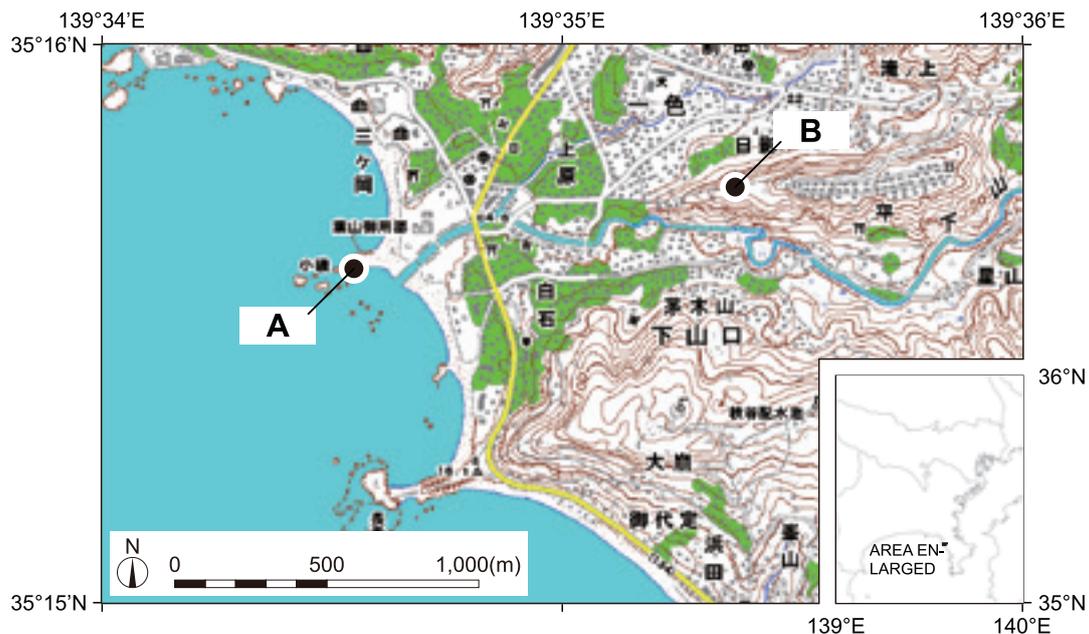


図 1. 化石産地. A: 御用邸; B: 日影山. 国土地理院発行「数値地図 25000 (地図画像) 秋谷」に加筆, 作成.

ついて、江藤（1986）はそれぞれ N17-N18, CN10-CN11, 蟹江（1999）は N17-N19, CN8-CN10c としており、いずれも後期中新世から前期鮮新世を示している。

本稿では、基底部と逗子層主部を区別する必要性から、各部層の名称は江藤（1986）に従う。

#### 産地

産地は、いずれも神奈川県三浦郡葉山町である。（図 1）御用邸岬（図 1A）：層準は下山口砂礫岩部層（コキナ岩）、逗子層主部（スコリア質凝灰岩、シルト岩）。露頭から化石が得られた。

日影山（図 1B）：層準は下山口砂礫岩部層（砂岩）。露頭のほか、風化した砂礫の中から、化石が得られた。

#### 記載・同定

得られた魚類化石のうち、科、属まで同定できた標本について記載する（部位、標本番号、産地、岩相、図版番号）。比較には現生種の前上顎骨、歯骨、口蓋骨および上・下咽頭骨を用い、その分類体系は中坊（2000）に従った（表 1）。

歯の形態学的用語は後藤・大泰司（1986）に、計測部位は小寺（2000）に従った。

#### タイ科 Sparidae

##### タイ科 Sparidae gen. et sp. indet.

051209-1a, Loc. A, 砂岩層, 図 2-1a, b, c.

歯冠高 1.3 mm, 歯冠最大幅 1.0 mm.

舌側へ弱く湾曲した円錐歯。歯冠基部断面は近遠心にやや長い楕円形。先端は鈍く尖る。歯冠の表面が円滑で隆線がない。以上の特徴から、タイ科の前上顎骨・歯骨にある前歯と考えられる（図 4-1, 2）。

##### タイ科 Sparidae gen. et sp. indet.

2005-5, Loc. B, 砂岩層, 図 2-2a, b.

歯冠高 2.2 mm, 歯冠最大幅 1.1 mm.

先端の尖った円錐歯である。断面は唇舌方向に長い楕円形。ほとんど湾曲しない。これらの特徴から、タイ科の両顎にある前歯と思われる。マダイ、キダイなどが同様な円錐歯を持つが（図 4-1, 2）、識別は困難なため、属種未定とした。

##### タイ科 Sparidae gen. et sp. indet.

160709-3, Loc. A, コキナ岩層, 図 2-3a, b.

歯冠高 1.3 mm, 歯冠最大幅 2.6 mm.

臼状の歯で、先端が丸い。断面は卵形。以上の特徴から、タイ科の両顎にある臼歯状歯と考えられる。キダイ亜科を除いたタイ科は前上顎骨・歯骨に臼歯状歯を持つが（図 4-3）、属種の同定は困難である。

表 1. 比較用現生標本リスト

標本番号	種名	全長 (mm)
MFC-000085	マダイ <i>Pagrus major</i>	291
MFC-000007	ヘダイ <i>Sparus sarba</i>	267
MFC-000020	オハグロベラ <i>Pterogogus aurigarius</i>	143
MFC-000147	イラ <i>Choerodon azurio</i>	240
MFC-000024	アカカマス <i>Sphyaena pingus</i>	264
MFC-000039	サワラ <i>Scomberomorus niphonius</i>	530

#### タイ科 Sparidae gen. et sp. indet.

2005-2, Loc. B, 砂岩層, 図 2-4a, b.

歯冠高 1.7 mm, 歯冠最大幅 2.3 mm.

臼歯状歯だが、前述の標本（160709-3）より先端はやや尖る。断面は円形。これらの特徴からタイ科の前上顎骨・歯骨にある臼歯状歯と考えられるが（図 4-3）、属種の同定は困難である。

#### タイ科 Sparidae gen. et sp. indet.

051209-1c, Loc. B, 砂岩層, 図 2-5a, b.

歯冠高 1.8 mm, 歯冠最大幅 0.7 mm.

弱く湾曲した円錐歯である。断面は円形。先端はやや鈍く尖る。これらの形質や大きさから、タイ科の下咽頭骨歯の歯冠と考えられる（図 4-4）が、咽頭歯での属種の識別は困難である。

#### ベラ科 Labridae

##### ベラ科 Labridae gen. et sp. indet.

020110-1, Loc. B, 砂岩層, 図 2-6a, b.

歯冠高 1.1 mm, 歯冠最大幅 0.7 mm.

先端は尖る。断面は近縁心にやや長い楕円形である。近遠心方向に緩く湾曲する。舌側には湾曲しない。以上の特徴および大きさから、小型のベラ科の歯と思われ、前上顎骨歯に似る（図 4-5）。

##### ベラ科 Labridae gen. et sp. indet.

040310-1, Loc. A, コキナ岩層, 図 3-1a, b.

歯冠高 6.5 mm, 歯冠最大幅 4.3 mm.

太い円錐歯で、断面は近遠心に長い楕円形。舌側に弱く湾曲する。歯冠基部に明瞭な襟エナメロイド部分をもつ。これらの特徴、および大きさから中～大型のベラ科の、前上顎骨あるいは歯骨の前部の歯と思われる（図 5-1）。本標本では歯冠上部を欠く。

ベラ科 Labridae gen. et sp. indet.

171002-1, Loc. A, 凝灰岩層, 図 3-2a, b.  
歯群の近遠心径 12.7 mm, 歯群の最大厚 7.5 mm.

球状の歯が層状に密集しており, 歯群は三角形を呈する。歯の咬合面は円滑。歯根側には頭 - 尾方向に伸びた 1 本の溝がある。最も大きいのは歯群中央列後部の歯で, 中央列後部から離れた位置の歯ほど小さくなる。

個々の歯の配列および歯群全体の形状から, T 字型をしたベラ科の下咽頭骨歯に似ており (図 5-2), 本標本は歯群の右側半分および前端部を欠いていると考えられる。

ベラ科 Labridae gen. et sp. indet.

030809-2b, Loc. A, コキナ岩層, 図 3-3a, b.  
歯冠最大厚 4.0 mm, 歯冠最大幅 2.4 mm.

球状で, 咬合面は楕円形を呈し, 円滑。歯根側には頭 - 尾方向に伸びた 8 字形の溝を 1 本もつ。歯冠左右の隣接面がくびれる。前述の標本 (171002-1) の個々の歯と同形であることから, ベラ科の下咽頭骨から単離したものであると考えられる。

カマス科 Sphyaenidae

カマス属 *Sphyaena* sp.

110404-9, Loc. B, 砂岩層, 図 3-4a, b, c.  
歯冠高 1.2 mm, 歯冠最大幅 0.5 mm.

扁平で湾曲しない, 三角形の歯冠。先端が尖る。近遠心側に切縁を持つ。歯冠横断面は唇側面が肥厚し, 舌側面は平坦, 切縁に向かって薄くなる。これらの特徴および大きさから, カマス属の歯と思われる (図 5-3)。

サバ科 Scombridae

サワラ属? ?*Scomberomorus* sp.

051209-1b, Loc. B, 砂岩層, 図 3-5a, b, c.  
歯冠高 1.2 mm, 歯冠最大幅 1.0 mm.

本標本は, 歯冠基部を欠き, 全体がやや磨耗しているが, 扁平な三角形の歯冠である。舌側に向かい弱く湾曲する。近遠心側に切縁がある。歯冠横断面は唇側にやや肥厚し, 切縁に向かって薄くなる。これらの特徴は, 現生のサワラの前上顎骨・歯骨の歯に似るが (図 5-4), 他のサワラ属との比較が不十分のため, ここではサワラ属?とする。

産出の意義

本論では, 逗子層から 4 科 2 属 (2 科は属種不明) の産出を報告した。

三浦層群の他層からの化石として, ハリセンボン属の歯板化石が, 三崎層 (後藤・上野, 2002), 房総半島の名洗層 (糸魚川ほか, 1975) から産出している。小澤・

富田 (1992), 田中 (2001) が述べているように, 三浦・房総両半島の三浦層群で古生物相が比較できることが指摘されている。硬骨魚類でも同様であると考えられ, 房総半島においても本報告と同様の調査が行われることで, より詳細な古環境の推定を行うことができる。

今回得られた資料は, 神奈川県内を始めとする各地の硬骨魚類化石の報告と比較することで, 日本の海産魚類相形成の解明に貢献するものと考えられる。

また, 現生の硬骨魚類において歯の形態による分類は行われておらず, 基礎データが不十分である。本報告においても, 化石標本の分類学的検討を十分に行うことができなかった。そのため, 今後は現生の硬骨魚類の比較研究が必要である。

謝 辞

本稿を仕上げるにあたり, サメの歯化石研究会の田中 猛 氏には原稿を見ていただき, 貴重なご助言を賜った。この場にて御礼申し上げる。

引用文献

- 江藤哲人, 1986. 三浦半島の三浦・上総両層群の層位学的研究. 横浜国立大学理科紀要, 2(33): 109-193.
- 後藤仁敏・大泰司紀之 編, 1986. 歯の比較解剖学. x+268pp. 医歯薬出版株式会社, 東京.
- 後藤仁敏・上野輝彌, 2002. 三浦層群三崎層 (中期中新世) から産出したハリセンボン属 (条鰭魚類・フグ目) の歯板化石. 化石研究会誌, 35(1): 10-14.
- 糸魚川淳二・西本博行・黒田正直・堀江弘保・成瀬 篤・渡辺康成, 1975. 千葉県銚子半島名洗層 (鮮新世) 産の *Carcharodon carcharias* (Linné). 瑞浪市化石博物館研究報告, (2): 91-102.
- 蟹江康光, 1999. 三浦半島と東京湾・房総半島の新生界地質構造. 神奈川県立博物館調査研究報告 (自然科学), (9): 79-94.
- 小寺春人, 2000. 魚類. 化石研究会 編, 化石の研究法 採集から最新の解析法まで, pp.192-204. 共立出版株式会社, 東京.
- 中坊徹次 編, 2000. 日本産魚類検索 全種の同定 第二版. 1748pp. 東海大学出版会, 東京.
- 小澤智生・富田 進, 1992. 逗子動物群—日本の後期中新世～前期鮮新世暖流系動物群—. 瑞浪化石博物館研究報告, (19): 430-437.
- 田中 猛, 2001. 三浦半島の三浦層群より産出した板鰐類化石. 神奈川自然誌資料, (22): 73-80.

三井翔太: 神奈川県三浦郡葉山町一色 510

(所属: 東京海洋大学海洋科学部海洋環境学科)



図2. 逗子層産硬骨魚類化石 (1). 1: Sparidae gen. et sp. indet. (051209-1a) (a: 唇側面; b: 隣接面; c: 齒根側);  
 2: Sparidae gen. et sp. indet. (2005-5) (a: 隣接面; b: 齒根側); 3: Sparidae gen. et sp. indet. (160709-3)  
 (a: 咬合面; b: 隣接面); 4: Sparidae gen. et sp. indet. (2005-2) (a: 咬合面; b: 隣接面); 5: Sparidae gen.  
 et sp. indet. (051209-1c) (a: 隣接面; b: 齒根側); 6: Labridae gen. et sp. indet. (020110-1) (a: 唇側面; b:  
 齒根側). スケールバー= 1 mm.



図3. 暹子層産硬骨魚類化石 (2). 1: Labridae gen. et sp. indet. (040310-1) (a: 唇側面; b: 齒冠横断面); 2: Labridae gen. et sp. indet. (171002-1) (a: 咬合面; b: 齒根側); 3: Labridae gen. et sp. indet. (030809-2b) (a: 咬合面; b: 齒根側); 4: *Sphyraena* sp. (110404-9) (a: 唇側面; b: 隣接面; c: 齒根側); 5: ?*Scomberomorus* sp. (051209-1b) (a: 唇側面; b: 隣接面; c: 舌側面). スケールバー= 1, 2: 5 mm; 3-5: 1 mm.

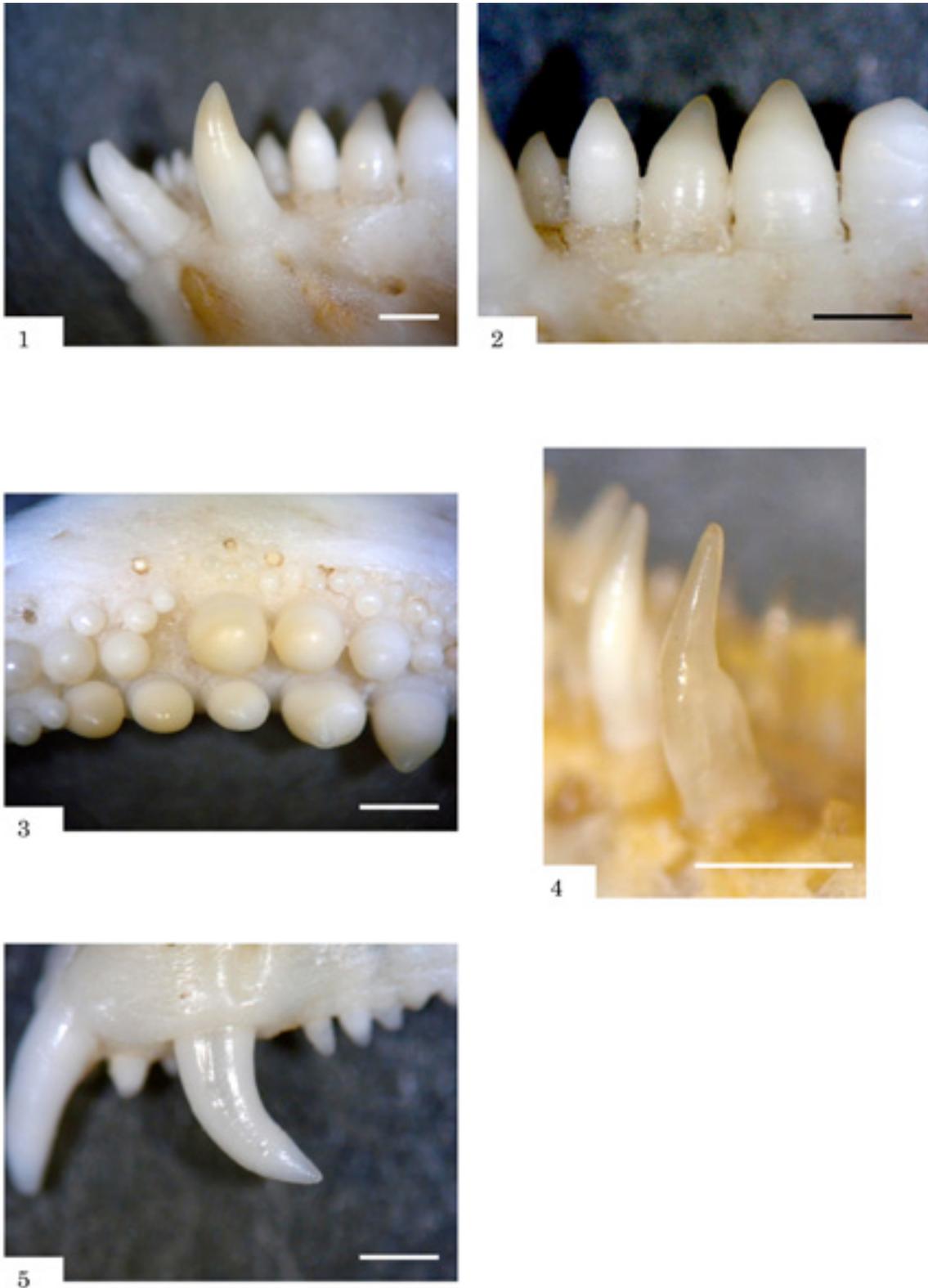


図4. 比較用現生標本 (1). 1:マダイ *Pagrus major* 歯骨の歯; 2:同 *P. major* 歯骨の歯; 3:同 *P. major* 前上顎骨の歯; 4:ヘダイ *Sparus sarba* 下咽頭骨の歯; 5:オハグロペラ *Pterogagus aurigarius* 前上顎骨の歯. スケールバー= 1 mm.

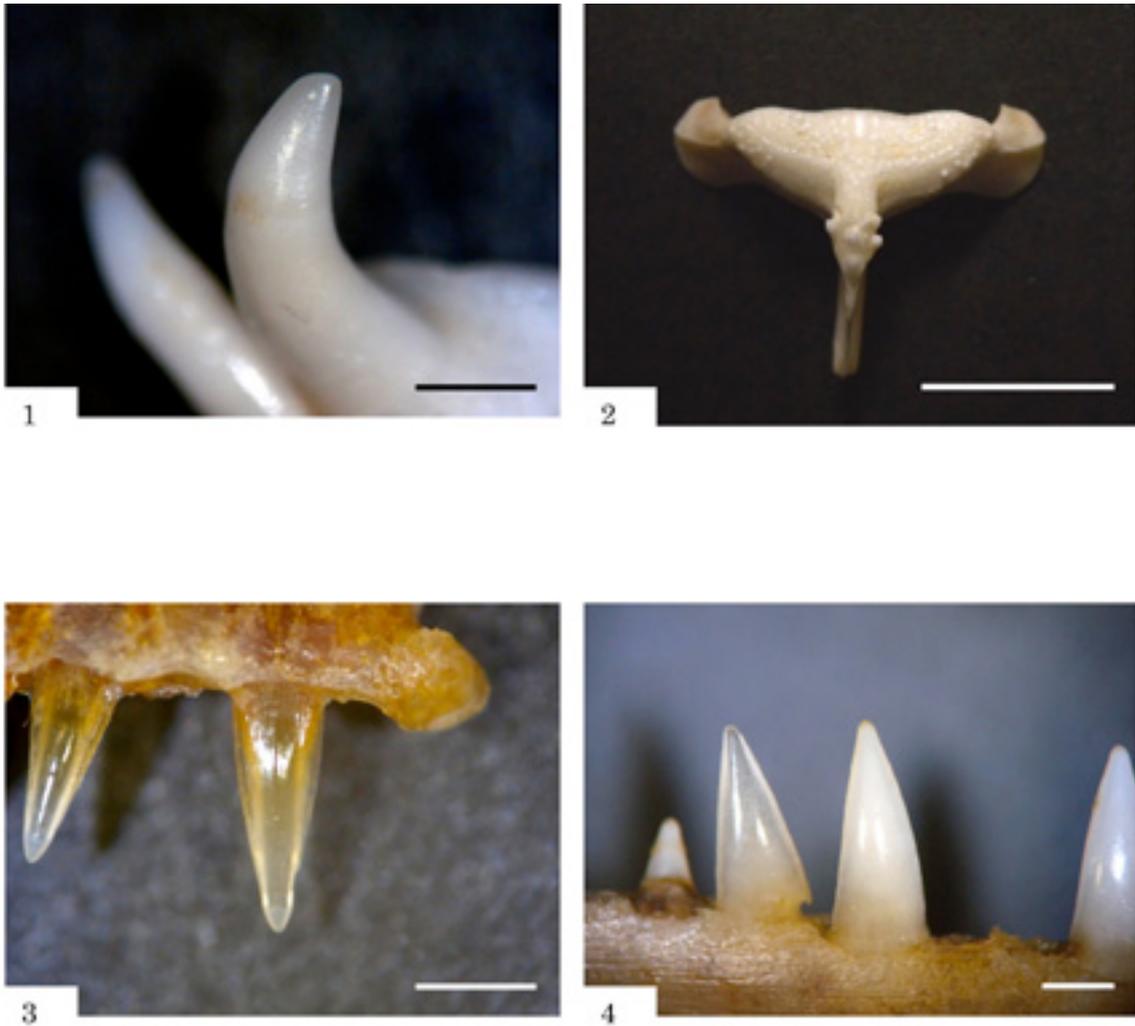


図5. 比較用現生標本 (2). 1: イラ *Choerodon azurio* 歯骨の歯; 2: 同 *C. azurio* 下咽頭骨の歯; 3: アカカマス *Sphyaena pinguis* 口蓋骨の歯; 4: サワラ *Scomberomorus niphonius* 歯骨の歯. スケールバー= 1, 3, 4: 1 mm; 2: 10 mm.



## 神奈川県新産のコケ植物コバノイクビゴケ

佐々木 シゲ子・平岡 照代

Shigeko Sasaki and Teruyo Hiraoka: *Diphyscium perminutum*  
Takaki Newly Reported from Kanagawa Prefecture

筆者の一人である佐々木は2009年、神奈川県自然誌資料 30号に『神奈川県小田原市入生田のコケ植物』の報告をした(佐々木, 2009)。その報告書の中のリストでカシミールクマノゴケ *Diphyscium kashimirensis* (H. Rob.) Magombo (KPM-NC007241, 007242, 007243) とした種、3点は、Noguti (1987), 岩槻 編 (2001), Magombo (2003) との比較再検討の結果、環境庁レッドリスト I 類(環境庁 編, 2000; 岩月ほか, 2008) であるコバノイクビゴケ *D. perminutum* Takaki であることが判明したので、ここに訂正報告する。本種は日本固有種で、これまでに中部地方以西、四国、九州、琉球列島に分布する(Magombo, 2003; 図 1) ことが知られている。今回の報告は神奈川県新産(平岡ほか, 2007) で、分布の東限にあたる。

神奈川県小田原市入生田での本種の生育環境は、確認した3ヶ所とも、陰湿なスギ、ヒノキの混じるスダジイ

を主とした照葉樹林内であり、着生基物はいずれも岩である。特に周りにサワラ、スギ、タブノキ、リョウメンシダ、イノデが生育している陰湿な沢岸にある大きい岩上に生育しているものは、径 5~6 cm ほどの大きな群落になっている。この岩には気孔があり、表面がざらつき、保湿力があるため多種のコケに覆われている。

以下に採集された標本に基づく特徴を記す。

### コバノイクビゴケ *Diphyscium perminutum* Takaki (図 2)

植物体は 3 mm 以下と小さい。普通葉は線状被針形、先端に向かい細くなり鈍頭、長さ 0.5~3.0 mm。乾燥時にはカールし、中肋は先端付近まで達する。葉身基部の細胞は一層、上部は二層である。葉身中部細胞はパピラあるいはマミラがあり、方形~距形、4~6×2~4 μm。葉身基部の細胞は平滑、透明で 15~55×10~14 μm。外雌苞葉は全縁、長さ 1.3~2.8 mm、中 0.2~0.5 mm。

内雌苞葉の基部は全縁、上部に縁毛(シリアル)が密にあり、長さ 1.5~3.0 mm、中 0.2~0.45 mm。ノギは曲がりくねり、鈍い疣があり長さ 1.5 mm 前後。サクは長さ 2 mm 以下、サク柄は長さ 0.2 mm、中 0.1 mm。帽は円錐形、高さ 0.7~0.9 mm、中 0.3~0.5 mm。サクの気孔は上部、サクの口付近にあり表生である。カシミールクマノゴケの気孔はサクの下部にある。

### 引用文献

- 平岡照代・磯野寿美子・平岡正三郎, 2007. 神奈川県産コケ植物チェックリスト(2007年改訂版). 自然環境科学研究, (20): 101-127.
- 岩月善之助 編, 2001. 日本の野生植物—コケ—. 357pp. 平凡社, 東京.
- 岩月善之助・古木達郎・神田啓史・長谷川二郎・樋口正信, 2008. 蘚苔類レッドリスト, 2007年版. 蘚苔類研究, 9(8): 259-267.
- 環境庁 編, 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物「植物II(維管束植物以外)」。42pp. 環境庁, 東京.

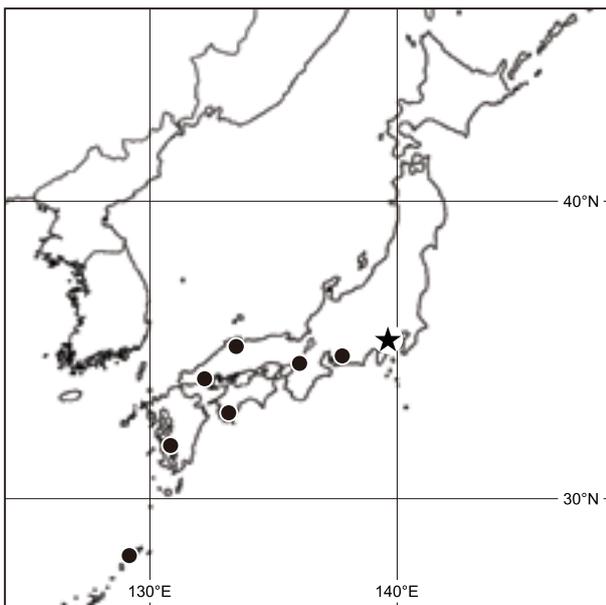


図 1. コバノイクビゴケの分布. Magombo, 2003 を修正, 加筆. ●: Magombo, 2003 による既産地; ★: 本報告による新産地.

Magombo, Z. K., 2003. Taxonomic revision of the moss family Diphysciaceae M. Flesch. (Musci). *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, (94): 1-86.  
 Noguti, A., 1987. Trated moss flora of Japan.

Part1. 242pp. Hattori Botanical Laboratory. Nichinan, Miyazaki.  
 佐々木シゲ子, 2009. 神奈川県小田原市入生田のコケ植物. 神奈川自然誌資料, (30): 17-26.

佐々木シゲ子・平岡照代：財団法人平岡環境科学研究所

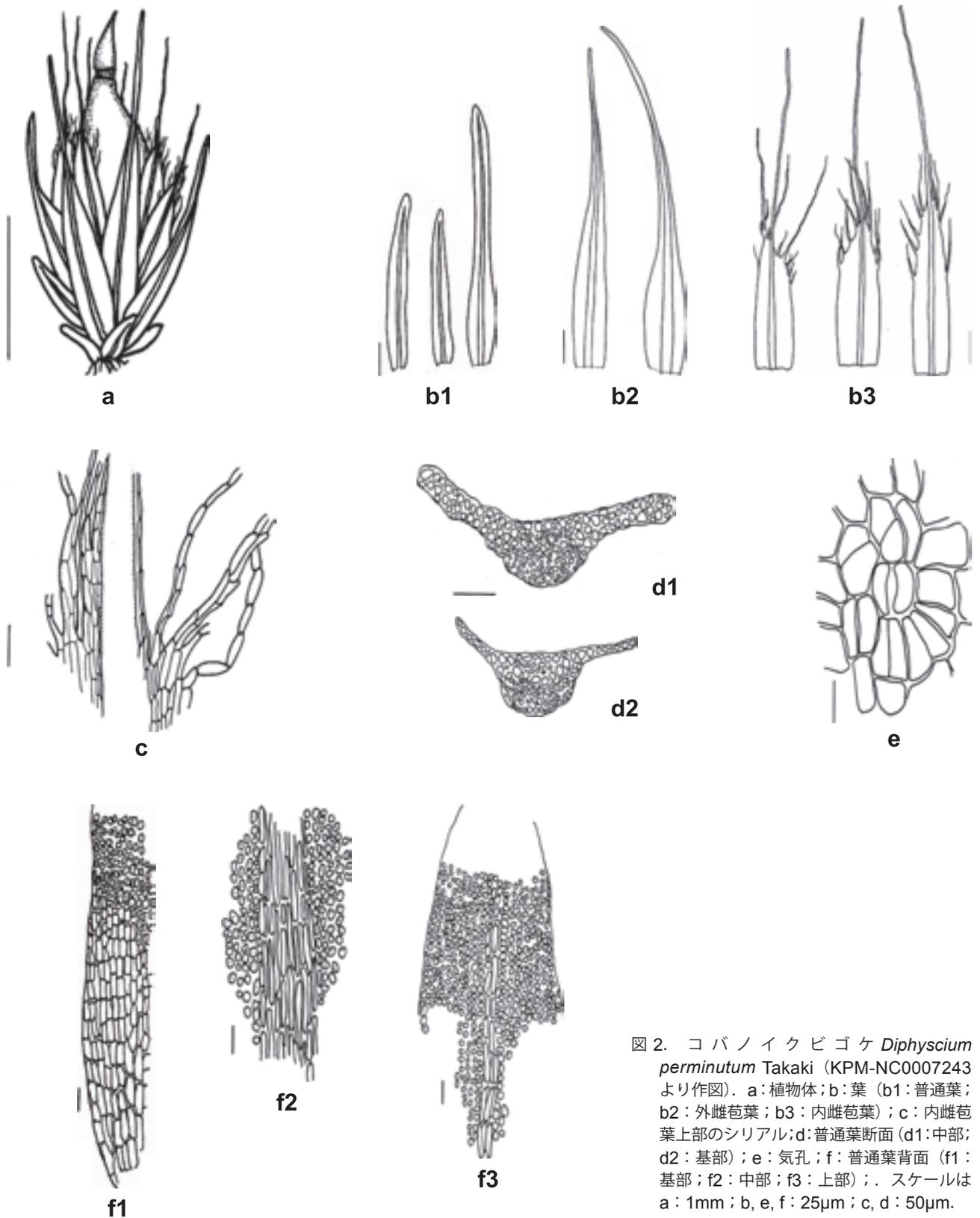


図2. コバノイクビゴケ *Diphyscium perminutum* Takaki (KPM-NC0007243より作図). a: 植物体; b: 葉 (b1: 普通葉; b2: 外雌苞葉; b3: 内雌苞葉); c: 内雌苞葉上部のシリアル; d: 普通葉断面 (d1: 中部; d2: 基部); e: 気孔; f: 普通葉背面 (f1: 基部; f2: 中部; f3: 上部); . スケールは a: 1mm; b, e, f: 25 $\mu$ m; c, d: 50 $\mu$ m.

## 三国山山頂付近（神奈川県，山梨県，静岡県の県境）のコケ植物

金井 和子

Kazuko Kanai: Bryophytes around the Summit of Mt. Mikuni-yama

### はじめに

丹沢山地のコケ植物相については、すでに詳細な報告（平岡照代ほか，1997，1999；平岡正三郎ほか，2007 など）があるが、それらは丹沢山地主稜線の丹沢山，蛭ヶ岳，松洞丸，大室山，加入道山，畦ヶ丸，菰釣山を対象とした調査であり、丹沢最西端の三国山周辺のコケ植物に関する報告はまだない。そこで、三国山山頂付近のコケ植物相を明らかにすることを目的に調査を行った。

### 調査地の概要と調査方法

今回の調査対象地域の三国山は神奈川県西端，北西に山梨県，南に静岡県が接した県境に位置し，標高 1,323 m である（図 1）。山頂へは県境稜線沿いに 3 本の整備された登山道があり，山頂は広い平坦地で，ブナやオオイタヤメイゲツ，ヤマボウシ，サワシバなどの落葉広葉樹で覆われ，夏季は日陰と空中湿度が保たれている。調

査地の北西には富士五湖最大の山中湖が広がっている。富士北麓地方には駿河湾から朝霧高原を越え本栖湖から河口湖方面に流れる気流と，御殿場・三国山を越え山中湖を通過して富士吉田市に流れる気流があり，駿河湾の多湿な暖気流が標高の高い富士北麓に達し，雲が発生しやすいとされる（大久保ほか，2006）。これらのことから雨が多く，年間を通して霧が発生しやすく，コケ植物の生育には良好な条件である。

調査は 2007 年 4 月から 2009 年 10 月の間に 11 回行い，採集は登山道周辺の主に樹幹，倒木，立枯れ木，腐木，腐植土上で行った。尾根周辺には露出した岩や崖がほとんど見られず，コケ植物の生育環境としてはやや偏りがあった。調査地域は A：三国山北東面神奈川県側；B：三国山北西面山梨県側；C：三国山南面静岡県側の 3 ブロックに分けた（図 1）。

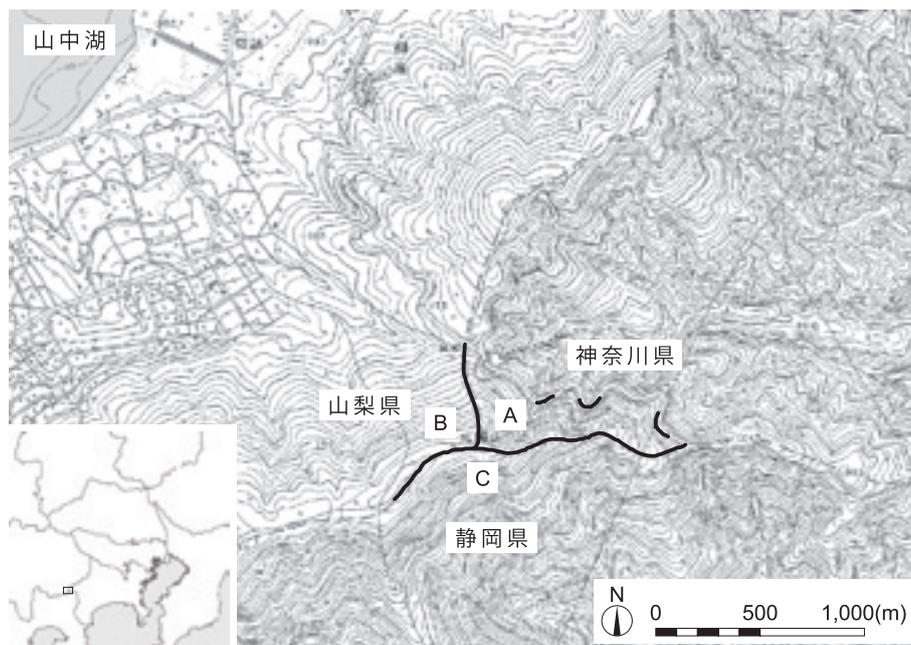


図 1. 調査地. 国土地理院発行「数値地図 25000（地図画像）駿河小山」に加筆，作成。

## ブロックごとのコケ植物の状況

### Aブロック（三国山北東面神奈川県側）

三国峠より三国山に向かう尾根の北東斜面は主にブナ、ミズナラ、シデ類、カエデ類の落葉広葉樹林が広がる。林縁はササ類が繁茂するが、斜面林床にはササ類はほとんど見られず、腐植土に覆われている。ブナやカエデ類の大径の倒木や腐木上には、スジチョウチンゴケ *Rhizomnium striatulum*, ムジナゴケ *Trachypus bicolor*, トゲアイバゴケ *Plicanthus hirtellus*, シゲリゴケ *Cheilolejeunea trapezia* 等の豊富な着生が見られた。三国峠から東の1,047 mピークに向かう県道（山中湖小山線）は稜線方面から落ちる数本の枯れ沢を横切る。そのコンクリート護岸壁も調査対象としたために、平地などのやや乾燥した環境を好むチュウゴクネジクチゴケ *Didymodon vinearis*, ハマキゴケ *Hyophila propagulifera*, ハリガネゴケ *Rosulabryum capillare* 等が記録された。

### Bブロック（三国山北西面山梨県側）

三国峠付近はスギ、ヒノキが混生する樹林で、林下にはコケ植物はほとんど見られなかった。落葉広葉樹が優勢な林内は腐植土の安定した場所となり、コウヤノマンネングサ *Climacium japonicum*, フジノマンネングサ *Pleuroziopsis ruthenica*, ナミガタチョウチンゴケ *Plagiomnium confertidens* 等の大形の蘚類の群生が見られた。三国山山頂からズナ平までは緩やかな落葉広葉樹を主体とした林が続き、林内の樹幹には、タカネカモジゴケ *Dicranum viride*, イボヤマトイタチゴケ *Leucodon atrovirens*, ヒムロゴケ *Pterobryon arbuscula*, トラノオゴケ *Dolichomitra cymbifolia*, コクサゴケ *Dolichomitriopsis diversiformis*, カラフトツヤゴケ *Entodon scabridens*, キリシマゴケ *Herbertus aduncus*, タカネハネゴケ *Plagiochila semidecurrans* 等の山地性の種の良好な生育が見られた。

### Cブロック（三国山南西面静岡県側）

1,204 m三角点前後はコース中でもっとも痩せた尾根である。尾根の静岡県側の斜面には植栽されたヒノキ林が広がり、林床にわずかな岩があった。山頂よりズナ平(1,353.3m)方面は鹿の食害で林床が荒れていた。A, Bブロックに比べて、Cブロックのコケ植物相は貧弱であったが、コエノコブゴケ *Oncophorus crispifolius* var. *parvulum*, コウチワチョウチンゴケ *Rhizomnium striatulum*, オオヒメヒナゴケ *Schwetschkeopsis robustula* の3種はこの地域のみで記録された。

## 記録された絶滅危惧種

県のRDBには絶滅危惧種及び注目種としてコケ植物91種が記載されている(有川ほか, 2006)が、今回の調査地域では次の7種の生育が確認された。

### ナミガタチョウチンゴケ *Plagiomnium confertidens*

県カテゴリー：絶滅危惧種I類。A, Bブロックで腐植土上に数ヶ所生育。

### シタゴケ *Bissetia lingulata*

県カテゴリー：絶滅危惧種II類。A, Bブロックの三国山山頂付近では、多くの樹幹、腐木に生育が見られた。

### ツルゴケ *Pilotrichopsis dentata*

県カテゴリー：準絶滅危惧種。Aブロックのみ、標高1,240 m付近の倒木とブナの樹幹に生育していたが、産量はあまり多くない。

### オオカサゴケ *Rhodobryum giganteum*

県カテゴリー：注目種。Aブロックでは良好な群落が数ヶ所みられたが、B, Cブロックでは貧相な個体のみ確認した。

### コウヤノマンネングサ *Climacium japonicum*

県カテゴリー：注目種。A, Bブロックでは大きな群落で生育していた。両ブロックで蒴をつけた雌株も確認できたが、県内で蒴の報告はこれが最初と思われる(図2)。極めて稀である。

### フジノマンネングサ *Pleuroziopsis ruthenica*

県カテゴリー：注目種。A, Bブロック、腐植土上に大きな群落で生育していた。一部にコウヤノマンネングサと混生した群落もみられた。

### アイバゴケ *Plicanthus birmensis*

県カテゴリー：情報不足。ブナ樹幹にヒムロゴケ、キリシマゴケなどと混生しており見落としやすいと思われる。県内では2番目の記録(平岡正三郎ほか, 2007; 平岡照代ほか, 2007)である。

## 神奈川県新産種

### トゲアイバゴケ *Plicanthus hirtellus*

山頂より明神峠方面に少し下った斜面のブナ倒木に着生していた。関東地方では埼玉県両神村の1ヶ所からのみ報告があったが(伊藤, 1998), 今回の調査で神奈川県からも記録された。本種は関東以西に分布し、低地から高地まで幅広く生育する。埼玉県, 神奈川県の産地はいずれも山地性で千葉県からはまだ記録がない(古木, 2002)。今のところ埼玉県が分布の東端と考えられる。



図2. 蒴を付けたコウヤノマンネングサ。

## 目 録

本調査で 980 点余りの標本を作成し、蘚類 30 科 73 属 109 種 1 亜種 5 変種、苔類 18 科 27 属 43 種 1 亜種 1 変種合計 160 種を記録し、それに基づいて目録を作成した。

科の配列や属の所属は岩月 編 (2001) にしたがった。蘚類の和名と学名は Iwatsuki (2004) に、苔類の和名と学名は Yamada & Iwatsuki (2006) にそれぞれしたがった。証拠標本は各ブロックより 1 点をあげ、標本番号、ブロックと標高、基物の順に記した。証拠標本は全て財団法人平岡環境科学研究所標本庫に保管されている。

### 蘚類 Musci

#### スギゴケ科 Polytrichaceae

- ヒメタチゴケ *Atrichum rhystophyllum* (Müll. Hal.) Paris  
kk-1328 (A-1,323m, 落葉樹樹幹)  
ナミガタタチゴケ *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv.  
kk-1312 (B-1,310m, 土);kk-2137 (C-1,280m, スギ林, 土);kk-2230 (A-1,245m, 落葉樹根元)  
ハミズゴケ *Pogonatum spinulosum* Mitt.  
kk-2146 (A-1,280m, 土);kk-2457 (C-1,320m, 倒木の洞)  
オオスギゴケ *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G. L. Sm.  
kk-2117 (C-1,295m, 腐木)

#### ホウオウゴケ科 Fissidentaceae

- トサカホウオウゴケ *Fissidens dubius* P. Beauv.  
kk-1222 (B-1,300m, 落葉樹倒木);kk-1434 (A-1,240m, 落葉樹根元);kk-1985 (C-1,065m, 腐植土)  
ヒメホウオウゴケ *Fissidens gymnogynus* Besch.  
kk-1236 (B-1,200m, 落葉樹樹幹);kk-1549 (A-1,320m, 落葉樹樹幹);kk-2028 (C-1,170m; 腐植土)  
キャラボクゴケ *Fissidens taxifolius* Hedw.  
kk-2073 (C-1,065m, 土);kk-2149 (A-1,095m, 土)

#### キンシゴケ科 Ditrichaceae

- ヤノウエノアカゴケ *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.  
kk-2244 (A-1,090m, コンクリート壁)

#### シッコゴケ科 Dicranaceae

- ススキゴケ *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp.  
kk-2141 (C-1,225m, ヒノキ林, 岩)  
ユミゴケ *Dicranodontium denudatum* (Brid.) Britt. ex R. S. Williams  
kk-2095 (C-1,215m, 腐木)  
ミヤマシッコゴケ *Dicranoloma cylindrothecium* (Mitt.) Sakurai  
kk-1300 (B-1,305m, 落葉樹樹幹);kk-1505 (A-1,265m, 腐木);kk-2005 (C-1,110m, 落葉樹樹幹)  
ヒメカモジゴケ *Dicranum flagellare* Hedw.  
kk-1296 (B-1,180m, 腐木);kk-1521 (A-1,265m, 腐木)

カギカモジゴケ *Dicranum hamulosum* Mitt.

kk-1363 (B-1,315m, 落葉樹樹幹);kk-1623 (A-1,300m, 落葉樹樹幹)

ココモジゴケ *Dicranum mayrii* Broth.

kk-2067 (C-1,185m, 落葉樹樹幹)

オオシッコゴケ *Dicranum nipponense* Besch.

kk-1142 (B-1,230m, 腐植土);kk-1454 (A-1,255m, 落葉樹根元)

タカネカモジゴケ *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. var. *hakkodense* (Cardot) Takaki.

kk-1209 (B-1,295m, 腐木);kk-1705 (A-1,290m, 落葉樹樹幹);kk-2062 (C-1,185m, 腐木)

チヂミバコブゴケ *Oncophorus crispifolius* (Mitt.) Lindb.

kk-1291 (B-1,265m, 落葉樹倒木);kk-1539 (A-1,280m, 落葉樹樹幹);kk-2018 (C-1,110m, 落葉樹樹幹)

コエノコブゴケ *Oncophorus crispifolius* (Mitt.) Lindb. var. *brevipes* (Cardot) Iisiba

kk-2055 (C-1,200m, 落葉樹樹幹)

#### シラガゴケ科 Leucobryaceae

ホソバオキナゴケ *Leucobryum juniperoideum* (Brid.) Müll. Hal.

kk-2138 (C-1,235m, ヒノキ林, 岩)

#### センボンゴケ科 Pottiaceae

トウヨウネジクチゴケ *Barbula indica* (Hook.) Spreng.

kk-1840 (A-1,150m, コンクリート壁)

ネジクチゴケ *Barbula unguiculata* Hedw.

kk-2256 (A-1,090m, コンクリート壁)

ジムカデゴケ *Didymodon ferrugineus* (Schimp. ex Besch.) M. O. Hill

kk-2257 (A-1,090m, コンクリート壁)

チュウゴクネジクチゴケ *Didymodon vinealis* (Brid.) R. H. Zander

kk-2246 (A-1,090m, コンクリート壁)

ハマキゴケ *Hyophila propagulifera* Broth.

kk-2243 (A-1,090m, コンクリート壁)

ツツクチヒゲゴケ *Oxystegus tenuirostris* (Hook. & Taylor) A. J. E. Smith

kk-1828 (C-1,320m, 落葉樹樹幹)

ツチノウエノコゴケ *Weissia controversa* Hedw.

kk-2415 (A-1,060m, 土)

#### ギボウシゴケ科 Grimmiaceae

ナガバチヂレゴケ *Ptychomitrium linearifolium* Reimers

kk-2098 (C-1,220m, 立枯れ木)

チョウセンスナゴケ *Racomitrium carinatum* Cardot

kk-2103 (C-1,210m, ヒノキ林, 岩)

ホソバギボウシゴケ *Schistidium strictum* (Turner) Loeske ex O. Maert.

kk-2241 (A-1,090m, コンクリート壁)

ハリガネゴケ科 Bryaceae

ヒメギンゴケモドキ *Anomobryum filiforme* (Griff.) A. Jaeger

kk-2245 (A-1,090m, コンクリート壁)

ホソウリゴケ *Brachymerium exile* (Dozy & Molk.) Bosch & Sande Lac.

kk-2259 (A-1,090m, コンクリート壁)

キイウリゴケ *Brachymerium nepalense* Hook.

kk-1611 (A-1,300m, 落葉樹樹幹);kk-2126 (C-1,295m, 落葉樹根元)

ヤマハリガネゴケ *Bryum paradoxum* Schwägr.

kk-1860 (A-1,140m, コンクリート壁)

オオハリガネゴケ *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Gaertn.

kk-2249 (A-1,090m, コンクリート壁)

ホソエヘチマゴケ *Pohlia prolifera* (Kindb.) Lindb. ex Arn.

kk-2150 (A-1,095m, 土)

オオカサゴケ *Rhodobryum giganteum* (Schwägr.) Paris

kk-2030 (C-1,065m, 腐植土);kk-2156 (A-1,250m, 土);kk-2453 (B-1,320m, 腐植土)

ハリガネゴケ *Rosulabryum capillare* (Hedw.) J. R. Spence

kk-2242 (A-1,090m, コンクリート壁)

チョウチンゴケ科 Mniaceae

コチョウチンゴケ *Mnium heterophyllum* (Hook.) Schwägr.

kk-2428 (A-1,105m, 落葉樹根元)

ナメリチョウチンゴケ *Mnium lycopodioides* (Hook.) Schwägr.

kk-1385 (B-1,305m, 腐植土);kk-1513 (A-1,270m, 腐木);kk-2004 (C-1,105m, 腐植土)

コツボゴケ *Plagiomnium acutum* (Lindb.) T. J. Kop.

kk-1315 (B-1,310m, 腐木);kk-2035 (C-1,190m, 腐木);kk-2205 (A-1,240m, 落葉樹倒木)

ナミガタチョウチンゴケ *Plagiomnium confertidens* (Lindb. & Arn.) T. J. Kop.

kk-1526 (A-1,265m, 腐植土);kk-1774 (B-1,230m, 落葉樹根元)

オオバチョウチンゴケ *Plagiomnium vesicatum* (Besch.) T. J. Kop.

kk-1259 (A-1,215m, 腐木);kk-2027 (C-1,165m, 腐植土);kk-2404 (A-1,070m, コンクリート壁)

コウチワチョウチンゴケ *Rhizomnium parvulum* (Mitt.) T. J. Kop.

kk-2116 (C-1,280m, 腐木)

スジチョウチンゴケ *Rhizomnium striatulum* (Mitt.) T. J. Kop.

kk-1673 (A-1,290m, 腐植土)

ケチョウチンゴケ *Rhizomnium tuomikoskii* T. J. Kop.

kk-1692 (A-1,290m, 腐木)

エゾチョウチンゴケ *Trachycystis flagellaris* (Sull. & Lesq.) Lindb.

kk-1220 (B-1,295m, 腐木);kk-1534 (A-1,290m, 腐植土)

コバノチョウチンゴケ *Trachycystis microphylla* (Dozy & Molk.) Lindb.

kk-1175 (B-1,255m, 落葉樹根元)

ユガミチョウチンゴケ *Trachycystis ussuriensis* (Maack & Regel) T. J. Kop.

kk-1834 (B-1,320m, 落葉樹根元);kk-2188 (A-1,280m, 落葉樹根元)

タマゴケ科 Bartramiaceae

タマゴケ *Bartramia pomiformis* Hedw.

kk-1263 (A-1,215m, 腐木)

タチヒダゴケ科 Orthotrichaceae

ナガミノゴケ *Macromitrium prolongatum* Mitt.

kk-2129 (C-1,295m, 腐木);kk-2410 (A-1,060m, 落葉樹樹幹)

カラフトキンモウゴケ *Ulota crispa* (Hedw.) Brid.

kk-1351 (B-1,315m, 腐木);kk-2060 (C-1,185m, 落葉樹樹幹);kk-2232 (A-1,230m, 落葉樹倒木)

コウヤノマンネングサ科 Climaciaceae

コウヤノマンネングサ *Climacium japonicum* Lindb.

kk-1112 (B-1,225m, 腐植土);kk-2000 (C-1,100m, 腐植土);kk-2231 (A-1,240m, 腐植土)

フジノマンネングサ科 Pleuroziopsidaceae

フジノマンネングサ *Pleuroziopsis ruthenica* (Weinm.) Kindb. ex Britt.

kk-1604 (A-1,280m, 腐植土);kk-2157 (B-1,315m, 腐植土)

イトヒバゴケ科 Cryphaeaceae

ツルゴケ *Pilotrichopsis dentata* (Mitt.) Besch.

kk-2210 (A-1,240m, 落葉樹倒木)

イタチゴケ科 Leucodontaceae

リスゴケ *Dozya japonica* Sande Lac.

kk-2214 (A-1,240m, 落葉樹倒木)

イボヤマトイタチゴケ *Leucodon atrovirens* Nog.

kk-1272 (A-1,245m, 落葉樹樹幹);kk-1862 (B-1,320m, 落葉樹樹幹);kk-2008 (C-1,110m, 落葉樹樹幹)

ムジナゴケ科 Trachypodaceae

ムジナゴケ *Trachypus bicolor* Reinw. & Hornsch.

kk-1699 (A-1,280m, 腐木)

ヒムロゴケ科 Pterobryaceae

ヒムロゴケ *Pterobryon arbuscula* Mitt.  
kk-1156 (B-1,255m, 落葉樹樹幹);kk-2009 (C-1,110m,  
落葉樹樹幹);kk-2187 (A-1,290m, 落葉樹樹幹)

ヒラゴケ科 Neckeraceae

シタゴケ *Bissetia lingulata* (Mitt.) Broth.  
kk-1293 (B-1,323m, 落葉樹樹幹);kk-1669 (A-1,290m,  
腐木);kk-2011 (C-1,110m, 落葉樹樹幹)  
ヤマトヒラゴケ *Homalia trichomanoides* (Hedw.) Bruch  
& Schimp. var. *japonica* (Besch.) S. He  
kk-2169 (A-1,285m, 落葉樹樹幹)  
タカネメリンスゴケ *Neckera konoi* Broth. ex Cardot  
kk-1375 (B-1,315m, 落葉樹樹幹);kk-1701 (A-1,260m,  
落葉樹樹幹);kk-2145 (C-1,290m, 落葉樹樹幹)  
エゾヒラゴケ *Neckera yezoana* Besch.  
kk-2069 (C-1,055m, 立枯れ木);kk-2446 (A-1,130m,  
落葉樹樹幹)

トラノオゴケ科 Lembophyllaceae

トラノオゴケ *Dolichomitra cymbifolia* (Lindb.) Broth.  
kk-1608 (A-1,290m, 落葉樹樹幹);kk-1836 (B-1,325m,  
落葉樹樹幹);kk-2119 (C-1,295m, 腐木)  
ハナシエボウシゴケ *Dolichomitra cymbifolia* (Lindb.)  
Broth. var. *subintegerrima* S. Okam.  
kk-1302 (B-1,310m, 落葉樹樹幹);kk-2211 (A-1,240m,  
落葉樹倒木)  
コクサゴケ *Dolichomitriopsis diversiformis* (Mitt.) Nog.  
kk-1174 (B-1,255m, 落葉樹樹幹);kk-1258 (A-1,215m,  
腐木);kk-2006 (C-1,110m, 落葉樹樹幹)

ヒゲゴケ科 Theliaceae

エダウロコゴケモドキ *Fauriella tenuis* (Mitt.) Cardot  
kk-1183 (B-1,265m, 落葉樹倒木);kk-1543 (A-1,285m,  
落葉樹樹幹);kk-2037 (C-1,190m, 腐木)

コゴメゴケ科 Fabroniaceae

キノウエノケゴケ *Schwetschkea matsumurae* Besch.  
kk-1930 (A-1,270m, 落葉樹樹幹)  
イヌケゴケ *Schwetschkeopsis fabronia* (Schwägr.) Broth.  
kk-2007 (C-1,110m, 落葉樹樹幹);kk-2422 (A-1,085m,  
落葉樹樹幹)  
オオヒメヒナゴケ *Schwetschkeopsis robustula* (Broth.)  
Ando  
kk-2079 (C-1,075m, 落葉樹樹幹)

ウスグロゴケ科 Leskeaceae

オカムラゴケ *Okamuraea hakoniensis* (Mitt.) Broth.  
kk-1186 (B-1,180m, 立ち枯れ);kk-1477 (A-1,270m,  
落葉樹樹幹);kk-2409 (C-1,195m, 落葉樹樹幹)

シノブゴケ科 Thuidiaceae

ミヤマギボウシゴケモドキ *Anomodon abbreviatus* Mitt.  
kk-2047 (C-1,110m, 落葉樹樹幹);kk-2445 (A-1,130m,  
落葉樹樹幹)  
オオギボウシゴケモドキ *Anomodon giraldii* Müll. Hal.  
kk-1401 (A-1,240m, 落葉樹樹幹);kk-1833 (B-1,320m,  
落葉樹樹幹)  
エゾイトゴケ *Anomodon rugelii* (Müll. Hal.) Keissl.  
kk-1327 (B-1,323m, 落葉樹樹幹);kk-1509 (A-1,265m,  
立枯れ木)  
チャボスズゴケ *Boulaya mittenii* (Broth.) Cardot  
kk-1198 (B-1,280m, 落葉樹倒木);kk-2217 (A-1,240m,  
落葉樹倒木)  
ノミハニワゴケ *Haplocladium angustifolium* (Hampe  
& Müll. Hal.) Broth.  
kk-2238 (C-1,070m, 腐木)  
コメバキノゴケ *Haplocladium microphyllum* (Hedw.) Broth.  
kk-1308 (A-1,310m, 腐木);kk-2075 (C-1,070m, 腐木)  
ナガスジイトゴケ *Haplohymenium longinerve* (Broth.)  
Broth.  
kk-1333 (B-1,323m, 落葉樹樹幹);kk-2106 (C-1,210m,  
ヒノキ林, 岩)  
コバノイトゴケ *Haplohymenium pseudo-triste* (Müll.  
Hal.) Broth.  
kk-1179 (B-1,255m, 落葉樹倒木);kk-2071 (C-1,065m,  
落葉樹樹幹);kk-2449 (A-1,130m, 落葉樹樹幹)  
イワイトゴケモドキ *Haplohymenium sieboldii* (Dozy  
& Molk.) Dozy & Molk.  
kk-1412 (A-1,240m, 落葉樹根元)  
ラセンゴケ *Herpetineuron toccocae* (Sull. & Lesq.) Cardot  
kk-1310 (B-1,310m, 腐木);kk-1442 (A-1,250m,  
落葉樹樹幹);kk-2054 (C-1,195m, 落葉樹樹幹)  
ミヤベゴケ *Miyabea fruticella* (Mitt.) Broth.  
kk-2142 (C-1,055m, 立枯れ木);kk-2418 (A-1,085m,  
落葉樹根元)  
チャボシノブゴケ *Pelekium versicolor* (Müll. Hal.) Touw  
kk-1134 (B-1,240m, 落葉樹樹幹);kk-2416 (A-1,060m,  
腐植土)  
バンダイゴケ *Rauiella fujisana* (Paris) Reimers  
kk-1646 (A-1,295m, 落葉樹倒木)  
コバノエゾシノブゴケ *Thuidium delicatulum* (Hedw.)  
Schimp.  
kk-1452 (A-1,255m, 落葉樹根元);kk-1787 (B-1,325m,  
腐木)  
トヤマシノブゴケ *Thuidium kanedae* Sakurai  
kk-1129 (B-1,230m, 腐植土);kk-1421 (A-1,240m,  
落葉樹樹幹);kk-2015 (C-1,110m, 落葉樹樹幹)  
アオシノブゴケ *Thuidium pristocalyx* (Müll. Hal.) A. Jaeger  
kk-1919 (A-1,280m, 腐木);kk-2088 (C-1,200m,  
落葉樹樹幹)

ヤナギゴケ科 Amblystegiaceae

コガネハイゴケ *Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.)  
R. S. Chopra  
kk-2258 (A-1,090m, コンクリート壁)

アオギヌゴケ科 Brachytheciaceae

アラハヒツジゴケ *Brachythecium brotheri* Paris  
kk-1784 (B-1,320m, 落葉樹根元)  
ナガヒツジゴケ *Brachythecium buchananii* (Hook.) A.  
Jaeger  
kk-1799 (B-1,325m, 腐木); kk-2021 (C-1,130m, 腐木);  
kk-2440 (A-1,110m, 腐木)  
コマノヒツジゴケ *Brachythecium coreanum* Cardot  
kk-1137 (B-1,240m, 腐木); kk-1518 (A-1,255m,  
落葉樹根元)  
ハネヒツジゴケ *Brachythecium plumosum* (Hedw.) Bruch  
& Schimp.  
kk-1371 (B-1,315m, 腐木); kk-1996 (C-1,115m, 腐木);  
kk-2255 (A-1,090m, コンクリート壁)  
アオギヌゴケ *Brachythecium populeum* (Hedw.) Bruch  
& Schimp.  
kk-2059 (C-1,185m, 腐木)  
ヤノネゴケ *Bryhnia novae-angliae* (Sull. & Lesq.) Grout  
kk-1297 (B-1,305m, 腐植土); kk-1449 (A-1,250m,  
腐植土); kk-2076 (C-1,070m, 土)  
アツブサゴケ *Homalothecium laevisetum* Sande Lac.  
kk-1334 (B-1,320m, 立枯れ木); kk-2186 (A-1,290m,  
落葉樹樹幹)  
コカヤゴケ *Rhynchostegium pallidifolium* (Mitt.) A. Jaeger  
kk-2184 (A-1,285m, 腐植土)

ツヤゴケ科 Entodontaceae

サクラジマツヤゴケ *Entodon calycinus* Cardot  
kk-1367 (B-1,315m, 落葉樹樹幹); kk-1510 (A-1,270m,  
落葉樹樹幹); kk-2068 (C-1,080m, 落葉樹樹幹)  
エダツヤゴケ *Entodon flavescens* (Hook.) A. Jaeger.  
kk-1267 (A-1,245m, 落葉樹根元); kk-1839 (B-1,335m,  
腐木); kk-2001 (C-1,105m, 腐木)  
カラフトツヤゴケ *Entodon scabridens* Lindb.  
kk-1306 (A-1,310m, 腐木); kk-1369 (B-1,315m, 腐木)

サナダゴケ科 Plagiotheciaceae

オオサナダゴケモドキ *Plagiothecium euryphyllum* (Cardot  
& Thér.) Z. Iwats.  
kk-1135 (B-1,240m, 腐木); kk-2093 (C-1,215m, 腐木)  
ミヤマサナダゴケ *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) A. Jaeger  
kk-1225 (B-1,295m, 腐植土); kk-2143 (C-1,085m,  
腐木); kk-2180 (A-1,280m, 落葉樹根元)

ナガハシゴケ科 Sematophyllaceae

カガミゴケ *Brotherella henonii* (Duby) M. Fleisch.  
kk-2094 (C-1,215m, 腐木)  
コモチイトゴケ *Pylaisiadelpha tenuirostris* (Bruch &  
Schimp. ex Sull.) W. R. Buck  
kk-1364 (B-1,315m, 腐木); kk-2112 (C-1,210m,  
落葉樹樹幹); kk-2237 (A-1,245m, 落葉樹樹幹)

ハイゴケ科 Hypnaceae

クサゴケ *Callicladium haldanianum* (Grev.) H. A. Crum  
kk-1304 (A-1,215m, 腐木)  
シワラッコゴケ *Gollania ruginosa* (Mitt.) Broth.  
kk-1295 (B-1,170m, 腐木); kk-1855 (A-1,140m,  
コンクリート壁)  
ミチノクイチイゴケ *Herzogiella perrobusta* (Broth.  
ex Cardot) Z. Iwats.  
kk-1257 (A-1,215m, 腐木)  
ミヤマチリメンゴケ *Hypnum plicatulum* (Lindb.) A.  
Jaeger & Sauerb.  
kk-1205 (B-1,295m, 腐木); kk-1261 (A-1,215m, 腐木)  
ハイゴケ *Hypnum plumaeforme* Wilson  
kk-2421 (A-1,075m, 落葉樹樹幹)  
オオベニハイゴケ *Hypnum sakuraii* (Sakurai) Ando  
kk-2406 (A-1,070m, コンクリート壁)  
ヤマハイゴケ *Hypnum subimponens* Lesq. ssp.  
*ulophyllum* (Müll. Hal.) Ando  
kk-2437 (A-1,110m, 腐木)  
イトハイゴケ *Hypnum tristo-viride* (Broth.) Paris  
kk-1797 (B-1,325m, 腐木); kk-2144 (C-1,085m,  
腐木); kk-2171 (A-1,285m, 腐植土)  
アオモリサナダゴケ *Taxiphyllum aomoriense* (Besch.)  
Z. Iwats.  
kk-1130 (B-1,240m, 腐植土); kk-1519 (A-1,255m,  
落葉樹根元); kk-2026 (C-1,155m, 腐植土)  
キャラハゴケ *Taxiphyllum taxirameum* (Mitt.) M. Fleisch.  
kk-1991 (C-1,075m, 土); kk-2151 (A-1,095m, 土)

イワダレゴケ科 Hylocomiaceae

フトリュウビゴケ *Hylocomium brevirostre* (Brid.) Bruch  
& Schimp. var. *cavifolium* (Sande Lac.) Nog.  
kk-1439 (A-1,245m, 落葉樹根元)  
コフサゴケ *Rhytidiadelphus japonicus* (Reimers) T.  
J. Kop.  
kk-1215 (B-1,295m, 腐植土); kk-1419 (A-1,240m,  
落葉樹樹幹)

苔類 Hepaticae

キリシマゴケ科 Herbertaceae

キリシマゴケ *Herbertus aduncus* (Dicks.) Gray  
kk-1634 (A-1,295m, 落葉樹樹幹);kk-1792 (B-1,325m,  
腐木);kk-2039 (C-1,190m, 腐木)

マツバウロコゴケ科 Pseudolepicoleaceae

チャボマツバウロコゴケ *Blepharostoma minus* Horik.  
kk-1168 (B-1,260m, 落葉樹樹根元);kk-1266 (A-1,215m,  
腐木)

ツキヌキゴケ科 Calypogeiaceae

トサホラゴケモドキ *Calypogeia tosana* (Steph.) Steph.  
kk-1218 (B-1,295m, 腐木);kk-1522 (A-1,265m, 腐木)

ヤバネゴケ科 Cephaloziaceae

オタルヤバネゴケ *Cephalozia otaruensis* Steph.  
kk-1376 (B-1,315m, 腐木);kk-1466 (A-1,255m, 腐木)  
フクロヤバネゴケ *Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt.  
kk-1191 (B-1,275m, 腐木);kk-1253 (A-1,215m, 腐木)  
クチキゴケ *Odontoschisma denudatum* (Mart.) Dumort.  
kk-1254 (1215m, 腐木)

コヤバネゴケ科 Cephaloziellaceae

ウニヤバネゴケ *Cephaloziella spinicaulis* Douin  
kk-1430 (A-1,235m, 落葉樹樹幹)

ツボミゴケ科 Jungermanniaceae

アキウロコゴケ *Jamesoniella autumnalis* (DC.) Steph.  
kk-1497 (A-1,250m, 腐木);kk-1794 (B-1,325m, 腐木)  
ツツソロイゴケ *Jungermannia subulata* A. Evans  
kk-1159 (B-1,260m, 腐木);kk-1687 (A-1,290m, 腐木)  
アイバゴケ *Plicanthus birmensis* (Steph.) R. M. Schust.  
kk-1540 (A-1,280m, 落葉樹樹幹);kk-2052 (C-1,195m,  
落葉樹樹幹)  
トゲアイバゴケ *Plicanthus hirtellus* (F.Weber) R. M. Schust.  
kk-2208 (A-1,240m, 落葉樹倒木)

ウロコゴケ科 Geocalycaceae

トサカゴケ *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort.  
kk-1124 (B-1,225m, 腐木);kk-2048 (C-1,140m,  
腐植土);kk-2433 (A-1,110m, 腐木)  
ヒメトサカゴケ *Lophocolea minor* Nees  
kk-2111 (C-1,215m, 腐木)

ハネゴケ科 Plagiochilaceae

ハイハネゴケ *Pedinophyllum truncatum* (Steph.) Inoue  
kk-1178 (B-1,255m, 腐木);kk-1504 (A-1,265m,  
腐木);kk-2061 (C-1,185m, 腐木)

ヒメマルバハネゴケ *Plagiochila orbicularis* (S. Hatt.)  
S. Hatt.

kk-2105 (C-1,210m, ヒノキ林, 岩);kk-2455 (A-1,305m,  
落葉樹樹根元)

ヒメハネゴケ *Plagiochila porelloides* (Torrey) Lindenb.  
kk-1911 (A-1,280m, 腐木);kk-1141 (B-1,230m, 腐植土)

コハネゴケ *Plagiochila sciophila* Nees

kk-1212 (B-1,295m, 腐木);kk-1681 (A-1,290m,  
落葉樹樹幹)

タカネハネゴケ *Plagiochila semidecurrens* (Lehm. &  
Lindenb.) Lindenb.

kk-1373 (B-1,315m, 落葉樹樹幹);kk-2051 (C-1,195m,  
落葉樹樹幹);kk-2209 (A-1,240m, 落葉樹倒木)

ケビラゴケ科 Radulaceae

クビレケビラゴケ *Radula constricta* Steph.

kk-1326 (B-1,323m, 落葉樹樹幹);kk-1551 (A-1,320m,  
落葉樹樹幹)

サワラゴケ科 Lepidolaenaceae

イヌムクムクゴ *Trichocoleopsis sacculata* (Mitt.) S. Okamura  
kk-1229 (B-1,310m, 落葉樹倒木);kk-1499 (A-1,250m,  
腐木)

クラマゴケモドキ科 Porellaceae

チヂミカヤゴケ *Macvicaria ulophylla* (Steph.) S. Hatt.  
kk-1355 (B-1,320m, 落葉樹樹幹);kk-1552 (A-1,320m,  
落葉樹樹幹)

ヒメクラマゴケモドキ *Porella caespitans* (Steph.) S.  
Hatt. var. *cordifolia* (Steph.) S. Hatt.

kk-1913 (A-1,280m, 腐木);kk-2454 (A-1,305m,  
落葉樹樹根元)

ニスビキカヤゴケ *Porella vernicosa* Lindb.

kk-1913 (A-1,265m, 腐木);kk-2012 (C-1,110m,  
落葉樹樹幹)

ヤスデゴケ科 Frullaniaceae

アカヤスデゴケ *Frullania davurica* Hampe  
kk-1277 (A-1,260m, 落葉樹倒木)

カラヤスデゴケ *Frullania muscicola* Steph.

kk-1194 (B-1,280m, 落葉樹倒木);kk-1248 (A-1,215m,  
落葉樹樹幹)

シダレヤスデゴケ *Frullania tamarisci* (L.) Dumort  
ssp. *obscura* (Verd.) S. Hatt.

kk-1382 (B-1,320m, 落葉樹樹幹);kk-1426 (A-1,235m,  
腐木);kk-2034 (C-1,190m, 腐木)

ウサミヤスデゴケ *Frullania usamiensis* Steph.

kk-1139 (B-1,240m, 落葉樹倒木);kk-1252 (A-1,215m,  
落葉樹樹幹);kk-2133 (C-1,290m, 落葉樹樹幹)

クサリゴケ科 Lejeuneaceae

シゲリゴケ *Cheilolejeunea trapezia* (Nees) R. M. Schust. & Kachroo

kk-2202 (A-1,240m, 腐木)

イボヒメクサリゴケ *Cololejeunea macounii* (Spruce) A. Evans

kk-2108 (C-1,210m, ヒノキ林, 岩)

ヒメサンカクゴケ *Drepanolejeunea angustifolia* (Mitt.) Grolle

kk-2208 (A-1,240m, 落葉樹倒木); トゲアイバゴケ kk-2208 と同標本中

コミミゴケ *Lejeunea compacta* (Steph.) Steph.

kk-1617 (A-1,300m, 落葉樹樹幹)

ヤマトコミミゴケ *Lejeunea japonica* Mitt.

kk-1856 (A-1,140m, コンクリート壁); kk-2100 (C-1,220m, 立枯れ木)

コダマクサリゴケ *Lejeunea kodamae* Ikegami & Inoue

kk-2109 (C-1,215m, 落葉樹樹幹); kk-2430 (A-1,105m, 落葉樹樹幹)

コクサリゴケ *Lejeunea ulicina* (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees

kk-1208 (B-1,295m, 腐木); kk-1640 (A-1,290m, 腐木)

ケシゲリゴケ *Nipponolejeunea pilifera* (Steph.) S. Hatt.

kk-1317 (B-1,310m, 落葉樹樹幹); kk-1715 (A-1,280m, 落葉樹樹幹); kk-2090 (C-1,215m, 落葉樹樹幹)

フルノゴケ *Trocholejeunea sandvicensis* (Gottsche) Mizut.

kk-2412 (A-1,060m, 落葉樹樹幹)

ミズゼニゴケ科 Pelliaceae

ホソバミズゼニゴケ *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort.

kk-1690 (A-1,290m, 腐木); kk-1849 (A-1,150m, コンクリート壁)

マキノゴケ科 Makinoaceae

マキノゴケ *Makinoa crispata* (Steph.) Miyake

kk-1674 (A-1,290m, 腐植土)

スジゴケ科 Aneuraceae

ナミガタスジゴケ *Riccardia chamedryfolia* (With.) Grolle

kk-2207 (A-1,240m, 落葉樹倒木)

ヒメテングサゴケ *Riccardia planiflora* (Steph.) S. Hatt.

kk-1688 (A-1,290m, 腐木); kk-1723 (B-1,310m, 腐木)

フタマタゴケ科 Metzgeriaceae

ミヤマフタマタゴケ *Metzgeria furcata* (L.) Dumort.

kk-1359 (B-1,320m, 落葉樹樹幹); kk-1456 (A-1,260m, 落葉樹樹幹)

ヤマトフタマタゴケ *Metzgeria lindbergii* Schiffn.

kk-1166 (B-1,260m, 落葉樹根元); kk-1438 (A-1,235m, 腐木)

コモチフタマタゴケ *Metzgeria temperata* Kuwah.

kk-1781 (B-1,320m, 落葉樹根元); kk-2132 (C-1,295m, 落葉樹樹幹)

ジャゴケ科 Conocephalaceae

ウラベニジャゴケ *Conocephalum conicum* (L.) Dumort. (F 型)

kk-1164 (B-1,255m, 落葉樹根元); kk-1997 (C-1,115m, 土); kk-2402 (A-1,070m, コンクリート壁)

ヒメジャゴケ *Conocephalum japonicum* (Thumb.) Grolle

kk-1850 (A-1,150m, コンクリート壁); kk-2023 (C-1,130m, 土)

謝 辞

平岡環境科学研究所の平岡照代氏には標本同定ならびに全般にわたるご教示, ご指導を賜った。心よりお礼申し上げる。また, 資料のご提供, ご指導を頂いた神奈川県立生命の星・地球博物館の勝山輝男学芸員, 現地調査に同行して頂いた平岡環境科学研究所の磯野寿美子氏, 佐々木シゲ子氏にお礼申し上げる。

引用文献

- 有川智巳・平岡照代・木口博史・平岡正三郎, 2006. コケ植物. 高桑正敏・勝山輝男・木場英久 編, 神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006, pp.131-145. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 古木達郎, 2002. 千葉県産コケ植物目録. 千葉県立千葉中央博物館自然誌研究報告, 特別号, (5): 59-77.
- 平岡正三郎・有川智巳・木口博史・磯野寿美子・平岡照代, 2007. コケ植物. 丹沢大山総合調査団 編, 丹沢大山総合調査学術報告書, pp.119-127. 財団法人平岡環境科学研究所, 相模原.
- 平岡照代・磯野寿美子・岩片紀美子, 1997. 西丹沢(神奈川県)の蘚苔類 1, 蘚類. 自然環境科学研究, 10: 57-84.
- 平岡照代・磯野寿美子・岩片紀美子, 1999. 西丹沢(神奈川県)の蘚苔類 2, 苔類・ツノゴケ類. 自然環境科学研究, 12: 35-48.
- 平岡照代・磯野寿美子・平岡正三郎, 2007. 神奈川県産コケ植物チェックリスト (2007年改訂版). 自然環境科学研究, 20: 101-127.
- 岩月善之助 編, 2001. 日本の野生植物 コケ. 355pp.+192pls. 平凡社, 東京.
- Iwatsuki, Z., 2004. New catalogue of the mosses of Japan. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, (96): 1-182.
- 永野 巖・木口博史・古木達郎, 1998. 埼玉の蘚苔類. 伊藤 洋 編, 1998年版埼玉県植物誌, pp.491-526. 埼玉県教育委員会, 浦和.
- 大久保栄治 監修・中込司郎 編, 2006. 山中湖村の自然誌. 221pp. 山中湖村, 山梨県山中湖村.
- Yamada, K. & Z. Iwatsuki, 2006. Catalogue of the hepatics of Japan. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, (99): 1-106.

金井和子: 財団法人平岡環境科学研究所

# ヒガンバナの稔性と発芽について

瀬戸 良久・武市 早苗・中嶋 克行

Yoshihisa Seto, Sanae Takeichi and Katsuyuki Nakajima:  
Seed Fertility and Germination of *Lycoris radiata*

## はじめに

ヒガンバナ (*Lycoris radiata* Herb.  $2n=3x=33$ ) は本州、四国、九州、沖縄の人里周辺に広く分布し、土手、農道脇、田の畔、水路沿い、公園の周縁や寺院などに群生している多年草である。本種の原産地は中国とされ、古い時代に日本に持ち込まれたとする説が有力である(有蘭, 1992; 栗田, 1998)。また、日本列島に分布するヒガンバナは、これまで知られている限りでは、すべての野外集団個体は花は咲くが種子をつけないとされ、「子房は下位で緑色、成熟しないので、種子はできない」との記述や(大橋ほか, 2008)、同質3倍体による不稔植物との記述がある(家永ほか, 1983; 山田, 1992; 永田, 2006; 多田, 2009)。しかしながら、本報告者らの観察では野生条件下で、自然結実したヒガンバナ花茎をしばしば認めることから、2007年から2年間にわたり詳細な自然結実調査を行った。その結果、2008年に定点観測地の一群落でまとまった数の結実花茎を認めた。

そこで、本調査ではヒガンバナの閉花から結実までの経過観察と共に、発芽率の調査を行い、小鱗茎を形成して出葉するまでの一連の経過等を観察したので報告する。

## 調査および試験方法

### 自然結実調査の方法

#### 初回調査 (2007年)

初回調査では、神奈川県海老名市上郷及び本郷地区の観察が容易な農道脇、土手、竹林の縁、落葉樹林の縁の4ヶ所を調査地とした(図1)。すべての花が閉花してから約3週間後、子房が順調に肥大し、その横径(短径)が7mm以上の果実(蒴果)を有する花茎を調査対象とした。果実が成熟して胞背裂開し、種皮が黒色で光沢のある種子を完熟種子とした。なお、完熟種子ができるまでの花茎の変化等についても同時に記録した。

#### 2年目の調査 (2008年)

互いの群落地までの距離が約200mと近い農道脇(k-1)及び竹林の縁(k-2)を定点観測地として調査を継続した。この調査では自然条件下での着果率(肥大した子房の割

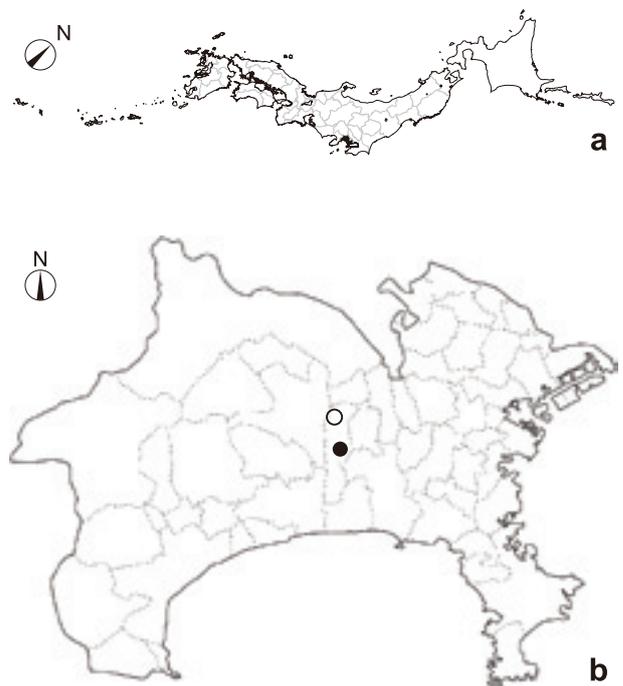


図1. 調査地の位置. a: 日本地図における位置; b: 神奈川県地図における位置. ○: 海老名市上郷地区 (K-1, K-2); ●: 海老名市本郷地区 (H-1, H-2).

合)と結実率を調べるために、すべての花が枯れてから14日後、子房の横径(短径)を調べた。初回調査の時に10個の子房について、発育した胚珠の状態を調べたところ、充実した胚珠は子房の横径が6.5mm以上あるものに認められたため、今回は横径6.5mm以上のものについて調査することにした。その後、最終的に結実するものの数と種子ができるまでの期間、種子の大きさ(短径)と重量、花茎の変化等について調査を行った。

### 種子発芽試験 (2009年)

#### 供試種子及び試験方法

2008年11月から12月に農道脇(k-1)で採取した53粒の完熟種子を、1粒ずつメッシュの袋に分け、過度の乾燥を防ぐためにチャック付ビニール袋に入れて、4~7℃

の低温条件下（冷蔵庫の野菜室）で保存したものを、翌年の2月1日に播種した。開封時3粒の種子が腐敗したため発芽試験には50粒の種子を供した。なお、ヒガンバナ種子の播き方並びに育苗方法については、以下の方法で試みた。市販の育苗培土（さし芽・種まきの土、プロトリーフ、東京）をプラスチック製小型プランター（長さ35.0×幅15.5×高さ15.0cm、下部に排水孔有り）に14cmの高さまで充填し、雨水で十分に灌水した後、割り箸の先端で培土表面に浅い溝を作り、1列10粒で5列、列幅2.5cmで重量順に播種した。ただし、播種後に覆土は行わず、代わりにモウソウチクの落葉で被覆し、庭の低木枝の下に静置した。その後、灌水等の人工的な管理は一切行わなかった。種子の発芽時期と発芽数

播種後、定期的に被覆した落葉を除いて発芽時期の確認を行った。発芽数は種皮を破り胚軸が3mm以上に伸長した個体数とした。

#### 種子発芽から小鱗茎形成までの経過

種子発芽から小鱗茎形成までの経日変化を調査すると共に、伸長した幼根（胚軸）の変化も同時に観察し、牽引根の形態が出現する時期を調べた。

#### 小鱗茎形成後の出根及び出葉時期

小鱗茎形成後、全ての小鱗茎を掘り起こした。計測後、同プランターに植え戻して新根の出根時期、出葉時期そして葉の伸長の様子を観察し、枚数を調べた。葉の伸長については、出葉後3日おきに土の表面から葉の先端までの葉長を測定した。

### 結果

#### 自然結実調査

#### 初回調査

表1に示すように、それぞれ生育環境の違う4ヶ所の調査地における結実率を調べたところ、農道脇0.019%

表1. 自然結実調査結果（2007年）

自生地	地区	総花数	結実数	結実率 (%)	結実花茎の変化 (本数)
農道脇	K-1	15,710	3	0.019	変化なし (2)・枯れ上がり (1)
竹林の縁	K-2	8,410	6	0.071	変化なし (3)・枯れ上がり (3)
土手	H-1	7,530	1	0.013	枯れ上がり (1)
落葉樹林の縁	H-2	5,540	3	0.054	変化なし (1)・枯れ上がり (2)

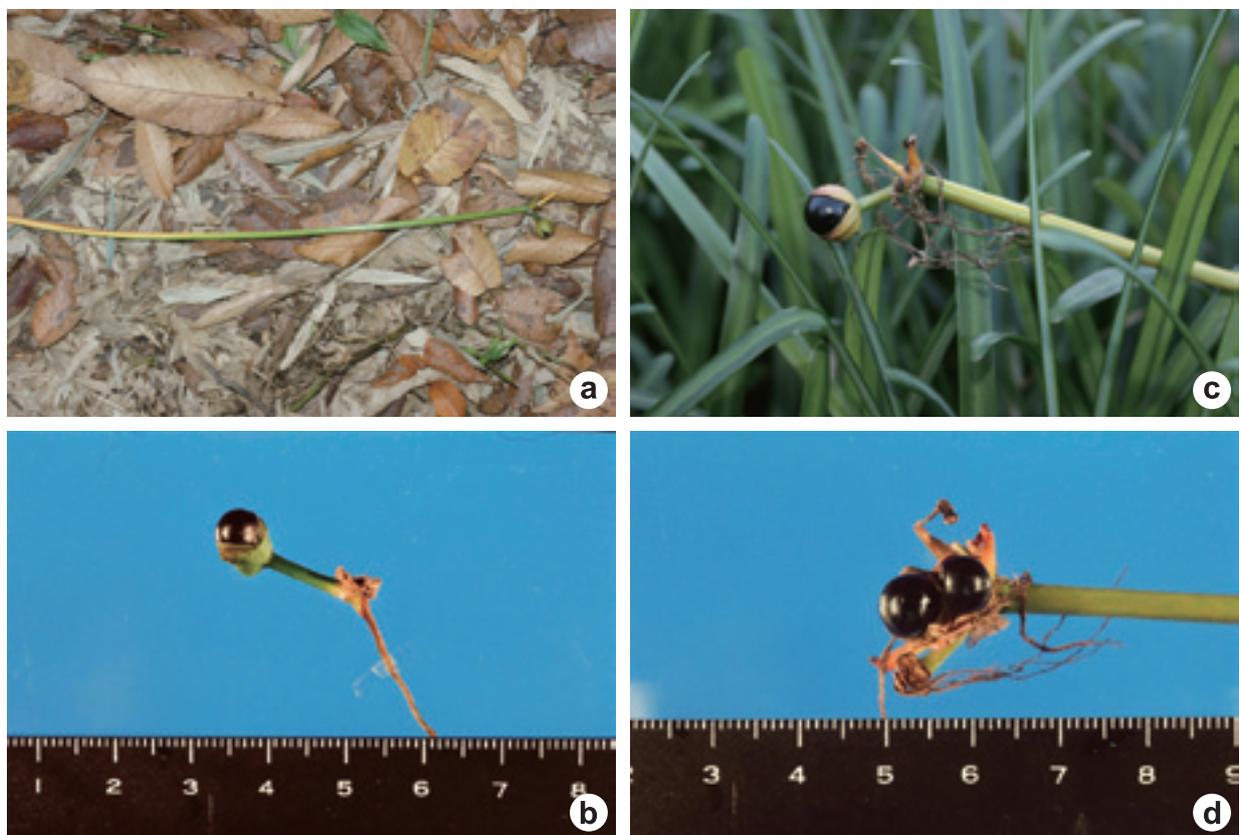


図2. 結実花茎の実際。a, b: 結実花茎に枯れ上がりを認めるもの; c, d: 結実花茎に変化のないもの。a: 花茎のほぼ中央まで枯れ上がりを認めた; b: 果実と柄のみを残して花茎はすべて枯れ上がってしまったもの; c: 一般的に目にする結実花茎、ひとつの果実に1個の種子; d: ごくわずかに観察された結実花茎、ひとつの果実に2個の種子。

表 2. 自然結実調査結果 (2008 年)

自生地 (地区)	花数での調査					花茎数での調査				
	A : 総花数	B : 肥大した 子房数*	C : 結実数	B/A : 肥大した 子房の割 合 (%)	C/A : 結実率 (%)	a : 総花茎数	b : 肥大した 子房を認 める花茎 数*	c : 結実花茎 数	b/a : 肥大した 子房を認 める花茎 の割合 (%)	c/a : 結実花茎 の割合 (%)
農道脇 (K-1)	16,422	214	53	1.30	0.32	2,709	198	53	7.31	1.96
竹林の縁 (K-2)	8,555	106	7	1.24	0.082	1,142	101	7	8.84	0.61

\* : 本文参照. 農道脇 (K-1) の開花から閉花=9月8日~10月8日, 開花盛期=9月23日~9月28日. 竹林の縁 (K-2) の開花から閉花=9月3日~10月6日, 開花盛期=9月20日~9月25日.

竹林の縁 0.071%, 土手 0.013%, 落葉樹林の縁 0.054% と、極めて低い結実率ではあるが調査地すべてに結実花茎を認めた。

結実した花茎 13 本のうち 7 本に花茎の枯れ上がり変化を認めた。その変化は果実が成熟して胞背裂開する 2~3 週間ほど前になると、花茎の基部に黄化が現れ、その後ゆっくりと上方に向かって枯れ上がる現象である (以後、「枯れ上がり花茎」と呼ぶ)。やがて花茎頂部に達するまでに果実が胞背裂開して完熟種子が認められるもので、すべての調査地で確認された (図 2)。なお、種子を形成した花茎の大半は倒れ込むような形で接地しているが、わずかではあるがほぼ直立した状態で見つかることもあった。

#### 2 年目の調査

自然条件下での着果率 (肥大した子房の割合) と結実率を調べた結果、各花ごとの肥大した子房の割合は農道脇 1.30%, 竹林の縁 1.24% とほぼ同じ位の比率であったが、その結実率においては農道脇 0.32%, 竹林の縁 0.082% であった。以上のことを花茎数で調べたところ、結実花茎の割合は農道脇 1.96%, 竹林の縁 0.61% であり、農道脇では花茎 50 本中の約 1 本に結実花茎を認める結果であった (表 2)。

11 月 5 日から 12 月 5 日までの期間に得られた完熟種子は計 53 粒であった。黒い種皮をかぶった完熟種子の大きさと重量は、直径が 6.1~8.0mm, 重量は 114~275mg であった (図 3)。

枯れ上がり花茎からできた種子及び花茎変化を認めずにできた種子の数は、採取した 53 粒の種子の平均重量 (191mg) よりも軽いものが、枯れ上がり花茎では 39 粒中 25 粒であったのに対し、花茎に変化を認めないものは 14 粒中 1 粒であった。

#### 種子発芽試験

##### 種子の発芽時期と発芽数

低温条件下で保存した種子の発芽能力の有無を確認したところ、50 粒中 13 粒の発芽を認めた。また、その種

子の発芽時期は 3 月下旬から 4 月上旬にかけて集中して見られた。次に枯れ上がり花茎からできた種子の発芽能力の有無を調べたところ、13 粒中 5 粒が発芽した。

さらに発芽した種子の重量を調べたところ、図 3 に示すように 160mg 未満のものには発芽が認められなかった。一方、160mg を超える種子は 36 粒であり、その中の 13 粒に発芽を認めた。

##### 発芽後の様相

種子発芽から小鱗茎形成までの経過においては、13 例中 10 例が図 4 に示すとおりであった。まず地上で種皮を破り、胚軸をすばやく地中に伸ばし、約 5cm 以上伸長した後、種皮から 1.5cm 程度離れた部位から約 1cm ないし 1.5cm 下方のところまでが膨らみはじめ、日を増すごとに肥大し、やがてヒョウタン形様の形状となった後、子葉部分が枯死した。数日間その状態を保った後、外皮は次第に褐色に変化しはじめるが、同時に根 (胚軸)

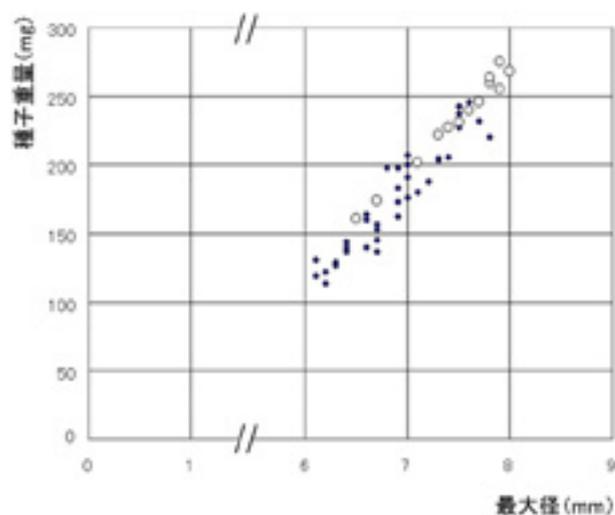


図 3. 種子の大きさと重量. ○ : 発芽を認めた種子 ; ◆ : 発芽が認められなかった種子.

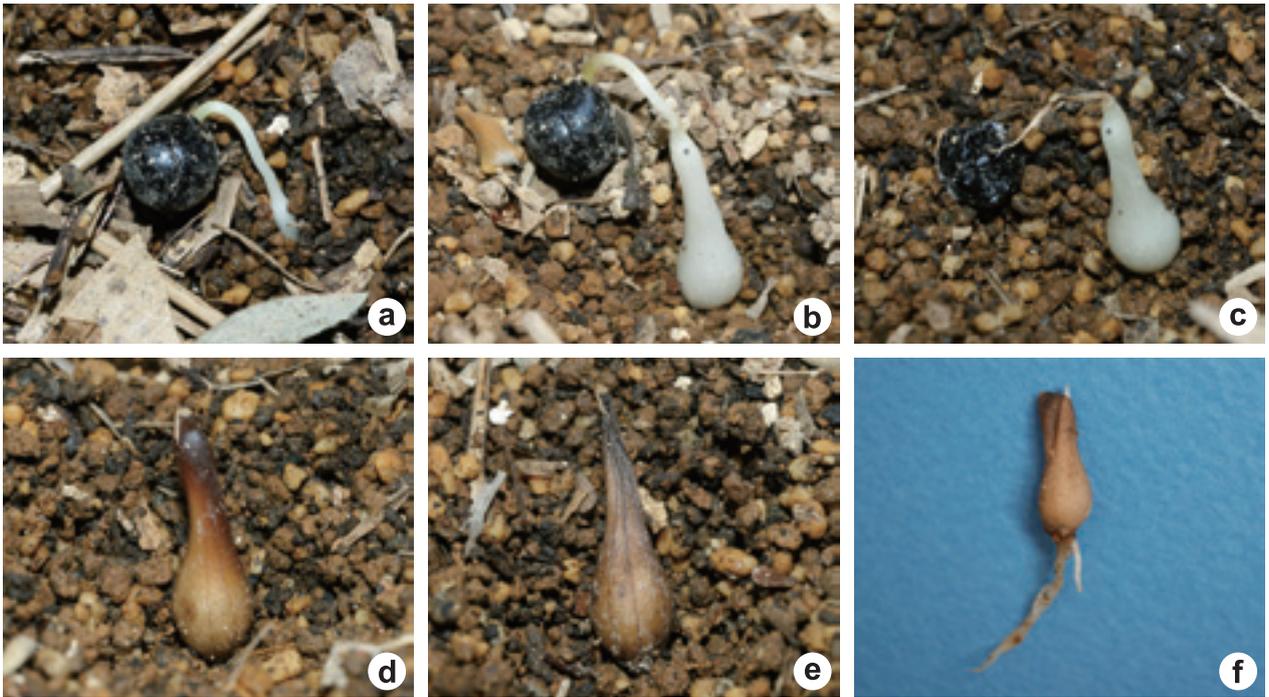


図4. 種子発芽から小鱗茎完成までの経過（13例中10例）. a：4月5日—種子発芽，4月25日—小鱗茎形成を認める；b：5月23日—小鱗茎の肥大を認める；c：6月1日—子葉が枯死；d：6月14日—根は枯れ始め，鱗茎内に水溶液貯留，外皮褐色調；e：6月27日—小鱗茎完成，外皮は乾燥し，根は枯死して膜様；f：8月下旬—新根が出根.

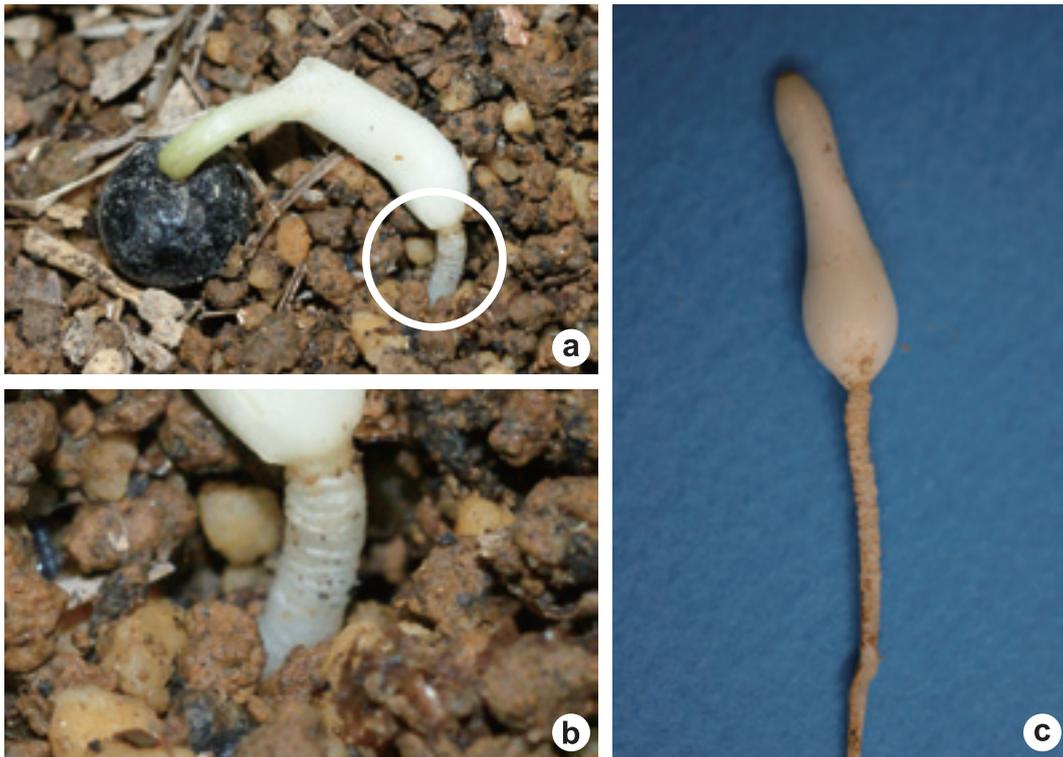


図5. 牽引根の発現. a：小鱗茎の肥大に伴って牽引根の形状がはっきりと認められるようになる；b：aで示した○内を拡大したもの；c：子葉枯死後の牽引根.

が枯れ始め、発芽から 85 日前後で小鱗茎を形成させた。これらの過程を経てできた小鱗茎の重量は 93 ~ 212mg (平均 162mg) だった。

牽引根への変化については、種子発芽から 30 日程度を経過すると、小鱗茎の形態も半ば出来はじめるが、この時期に小鱗茎直下の幼根部分に細い縞模様が出現し、牽引根としての形態変化が確認できるようになった。小鱗茎の肥大に伴い縞模様は明瞭となり、子葉が枯死するころに著明となった (図 5)。その後、小鱗茎の外皮が褐色に変化しはじめると、日を増すごとに根は水分を失って軟化し、小鱗茎完成時に根は枯死して膜様となった。小鱗茎形成後の発根及び出葉時期

8 月下旬に枯死した 2 個を除く 11 個の小鱗茎について、小鱗茎形成後の新根の発根時期を調べたところ、種子の発芽から 91 日から 160 日 (7 月上旬から 9 月上旬) までの間に発根が観察された。その内訳は 91 日から 120 日までに 2 個、121 日から 150 日までに 8 個、151 日から 160 日までに 1 個であった。

出葉時期については、種子の発芽からおよそ 170 日から 180 日後 (9 月下旬) に一斉に鱗茎から第 1 本葉が出葉した。葉は線形で質が厚く、深緑色で光沢があり、幅は 1.9 ~ 3.1mm (平均 2.45mm)、長さは 7.9 ~ 16.6cm (平均 12.2cm) に達した。第 1 本葉の出葉から 60 日程度経過した頃に 11 例中 9 例が第 2 本葉を出葉し、第 1 本葉の長さの約 1/3 ~ 1/2 まで伸長することが観察された。葉の伸長とその時期については図 6 に示すとおりであり、翌年の 4 月下旬頃に第 1 本葉が先端から枯れ始め、5 月下旬に枯死した。その後、第 2 本葉も同様に約 1 ケ月遅れて、6 月下旬にはすべて枯死した。

### 考 察

本研究でははじめにヒガンバナの野外集団について、結実率を調査した。ヒガンバナは 1 花茎当りに子房が 5 ~ 8 個存在するものの、枯死により最終的には、図 2 に示す通りほとんどの花茎に 1 個の子房が残ることが確

認された。このため、本調査では花数および花茎数についての結実割合を求めた。花数より求めた結実率が花茎より求めたものより低く示されたことは、全ての子房に結実がおこらないことを反映した結果と考えられる。

これまでヒガンバナの種子は発芽しないものと報告されている (栗田, 1998)。一方で小山 (1980) は充実した乾燥に強い種子を用いたところ、発芽を確認している。我々も予備実験では、種子を室温に保存していたところ、種子は乾燥・萎縮した状態となり、その後、播種しても発芽は見られなかった。このため、2 年目の調査では乾燥を防ぐ目的で供試種子をチャック付ビニール袋内で保存した。同時に種子が凍結しないよう、4 ~ 7℃の低温条件下で播種まで保存した。その結果、50 粒中 13 粒 (26.0%) に発芽が確認された。さらに発芽した種子の重量を調べたところ、ヒガンバナの発芽は、種子の重量が大きいものほど発芽率が高くなる傾向があると推察された。今後、実数を増やして種子を保存する際の温度及び湿度、種子重量が発芽に与える影響を調査していく予定である。

ヒガンバナの近縁種として知られているキツネノカミソリについては、10 月に種子が自然散布された際に、一部は初根するが、大部分のものは春より発芽がおこることが報告されている (河野, 2007)。今回の調査結果では、ヒガンバナの種子の発芽が 3 月下旬から 4 月上旬にかけて確認されたことより、発芽時期についてはキツネノカミソリとほぼ同様であると思われる。

ヒガンバナの種子発芽から小鱗茎形成までの経過についての報告は本報がはじめてである。種子はまず地上で種皮を破り、胚軸を地中に伸ばした後、種皮から 1.5cm 程度離れた部位に小鱗茎を形成した。すなわち、種子の胚乳内に蓄えた物質を、すべて鱗茎の形に置き換えた後、子葉部分が枯死し、次いで根 (胚軸) も枯れ、発芽から 85 日前後で小鱗茎を完成させたと考えられる。さらにその小鱗茎の肥大に伴い牽引根の発現が確認されたことより、ヒガンバナは栄養繁殖のみならず、種子からも鱗茎を形成する性質を有していることが示唆された。

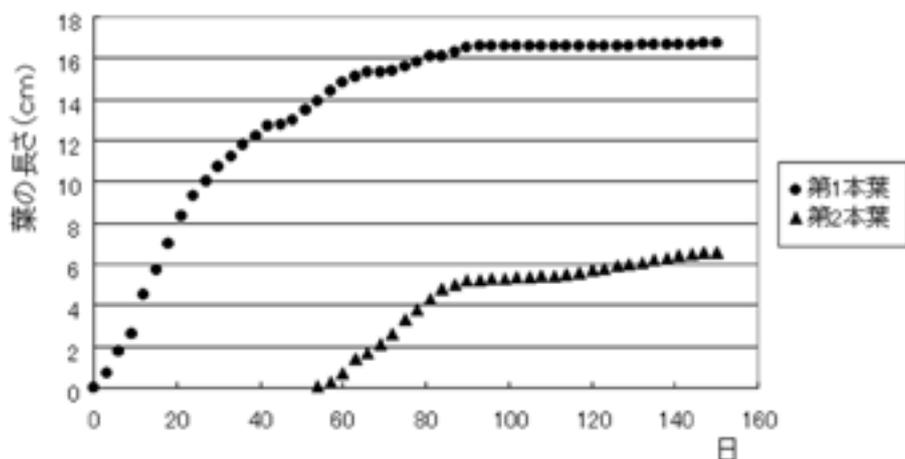


図 6. 二葉の伸長とその時期. 第 1 本葉が出葉した日を 0 日とした。

ヒガンバナの鱗茎からの出葉時期と葉の伸長については既に報告されている(森・坂西, 1977; 松江, 1985)。今回、種子より形成された小鱗茎からの出葉時期を調べたところ、第1本葉については出葉時期、葉の伸長共にこれらの報告と同様であった。このため、実生からの出葉であっても、鱗茎の分球により栄養繁殖したものと似た性質を保持している可能性が示唆された。

本研究で、ヒガンバナの野外集団のなかには開花・種子形成するものが存在し、しかも種子は正常に発芽する能力を有していることが明らかとなった。このことから、完全不稔ではなく極めて低稔性の植物であり、発芽するための条件がととのった際には低頻度ながら種子繁殖を行っている可能性がある。

今後の課題としては、花茎の枯れ上がり変化の有無による種子形成に差がみられるか、花数と花茎数による結実率の検討及び出葉の際に見られた第2本葉については、ヒガンバナの性質を明らかにするために、今後も同様の調査を行い再現性や有意差を求める必要があると思われる。加えてヒガンバナは日本全国に分布している植物である。本調査では神奈川県中央地区での結果であるため、地域により発芽時期や様式に差異があるか、今後検討していく予定である。

本発芽試験において得られた実生個体は、現在のところ育苗段階にあり、まだ開花を見るに至っていないが、これらの個体より2倍体あるいは異数体が出現する可能性があることから、新しい形質をもったヒガンバナが見られるものと期待される。また、これらの個体の詳しい経年成長の過程がわかってくれば、ヒガンバナが種子発芽からどれほどの年数をかけて開花することができるかが判明する。これらの点については今後も調査を継続して明らかにする予定である。

## 謝 辞

自然結実調査の方法について木村亮介博士(琉球大学亜熱帯島嶼科学超域研究推進機構)から多大な指導を頂いた。この場をお借りして篤く御礼申し上げる。

## 引用文献

- 有蘭正一郎, 1992. ヒガンバナの渡来に関する諸説. 愛知大学文学論叢, (100): 521-538.
- 大橋広好・邑田 仁・岩槻邦男, 2008. 新牧野日本植物図鑑. 879pp. 北隆館, 東京.
- 河野昭一, 2007. キツネノカミソリ. 河野昭一 編, 植物生活史図鑑 III 夏の植物 No.1, pp.49-55. 北海道大学出版会, 札幌.
- 栗田子郎, 1998. ヒガンバナの博物誌. 5+181pp. 研成社, 東京.
- 小山松治郎, 1980. ヒガンバナの人為自家受粉より得た F1 植物. 同志社家政, 14: 27-30.
- 多田多恵子, 2009. 里山の植物ハンドブック, 身近な野草と樹木. 163pp. 日本放送出版協会, 東京.
- 永田芳男, 2006. 秋の野草. 321pp. 山と溪谷社, 東京.
- 松江幸雄, 1985. ひがんばんな. 9+123pp. 凸版印刷株式会社, 東京.
- 森 源次郎・坂西義洋, 1977. ヒガンバナ科 (Amaryllidaceae) の球根植物の生育開花修正に関する研究 (第1報). 園芸学会雑誌, 45(4): 389-396.
- 山田卓三, 1992. 野草大百科. 388pp. 北隆館, 東京.
- 家永善文・岡村はた・橋本光政・平畑政幸・藤本義昭・前田米太郎・室井 綽, 1983. 図解植物観察事典, pp.518-519. 地人書館, 東京.

---

瀬戸良久・武市早苗・中嶋克行:

たけいち医学研究所(野草研究班)

## 三浦半島におけるマテバシイ植林とスダジイ林との種組成, 種多様性および植生構造の比較

小嶋 紀行

Noriyuki Kojima: Comparison of Species Composition, Species Diversity, and Stand Structure between the *Lithocarpus edulis* Plantation and the *Castanopsis sieboldii* Forest in the Miura Peninsula, Central Japan

**Abstract.** In this study, I compared the species composition, species diversity, and stand structure of the *Lithocarpus edulis* plantation and the *Castanopsis sieboldii* forest in the Miura Peninsula, central Japan. The vegetation units identified using the phytosociological method were the *L. edulis* plantation and *Ardisio-Castanopsietum sieboldii*. Compared with *Ardisio-Castanopsietum sieboldii*, it was found that the species composition of the *L. edulis* plantation was characterized by the presence of *L. edulis* and *Prunus speciosa* and the absence of the many of the component species of *Ardisio-Castanopsietum sieboldii* (e. g., *Ilex integra*, *Camellia japonica*, and *Eurya japonica*). The number of species per 100 m<sup>2</sup>, the number of species of shrub layer and herb layer, the number of species of trees and lianas,  $\alpha$ , and  $H'$  in the *L. edulis* plantation were significantly lower than those in the *Ardisio-Castanopsietum sieboldii*. The number of seed-origin and sprout-origin juveniles (0.3 m < height < 2.0 m) of *L. edulis* in the *L. edulis* plantation was significantly higher than those in the *Ardisio-Castanopsietum sieboldii*. Conversely, the number of sprout-origin juveniles of *C. sieboldii* and *Quercus acuta* was significantly lower in the *L. edulis* plantation than in the *Ardisio-Castanopsietum sieboldii*. My results suggest that the *L. edulis* plantation regenerate from the sprout-origin juveniles of *L. edulis* and maintain low species diversity.

### はじめに

マテバシイは本州、四国、九州から沖縄にかけての暖温帯から亜熱帯に生育する常緑高木である(佐竹ほか 編, 1989)。マテバシイは自然状態で優占することは殆ど無いが、九州では伐採跡地などにマテバシイを主体とした二次林が報告されている(伊藤ほか, 1988; 伊藤, 1971)。

三浦半島や房総半島では、かつて東京湾で行われていた海苔養殖用のホダ木としてマテバシイが植栽されてきた。三浦半島では、このマテバシイ植林が放置された結果、種組成が貧弱で階層構造が単純な林分が成立していることが報告されている(鈴木, 2001)。

このように、植栽されたマテバシイが種多様性の低下を招いていることが指摘されているにも関わらず、マテバシイ植林の現状については地域植生誌(鈴木, 2001)などに僅かに記載されているだけであり、その実態はほ

とんど明らかにされていない。

そこで本研究では、三浦半島のマテバシイ植林と当地域の潜在自然植生(極相林)であるスダジイ林を比較考察することによって、マテバシイ植林の種組成と種多様性、植生構造を明らかにし、マテバシイ植林の保全のための基礎資料とすることを目的とした。

### 調査地概要

マテバシイ植林の調査は横須賀市の大楠山(最高点: 241m)で、スダジイ林の調査は横浜市栄区、鎌倉市および葉山町の3地域で行った。

調査地域から最も近い三浦地域気象観測所の平年値によると、年平均気温は15.6℃、最寒月平均気温は6.4℃、暖かさの指数(吉良, 1949)は127.3℃・月、年降水量は1548mmとなり、気候的には暖温帯に位置する。

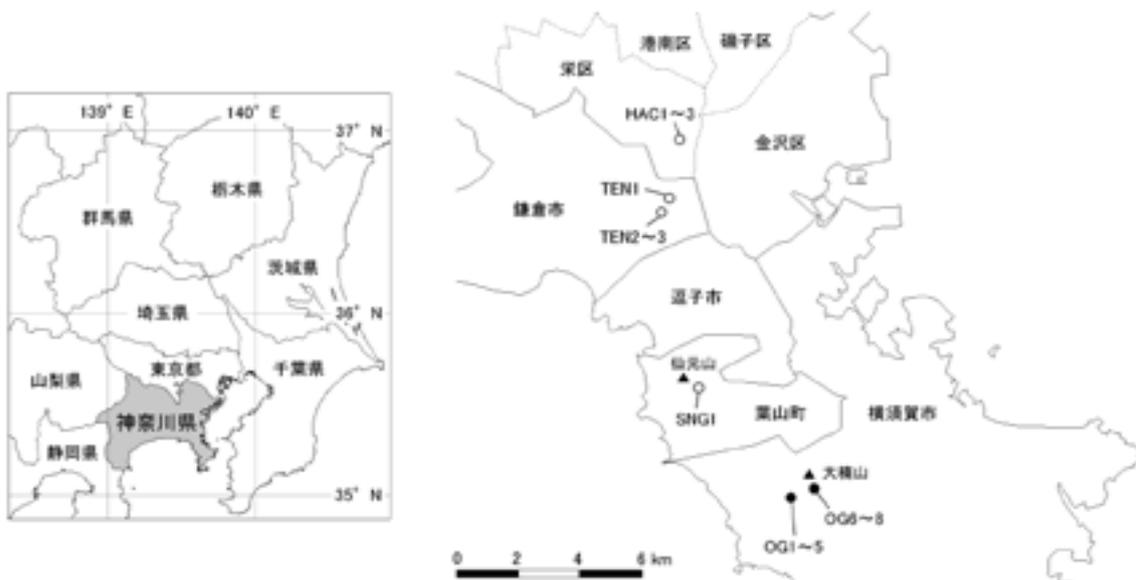


図 1. 調査地域および調査地の位置. 白丸はスダジイ林の調査地, 黒丸はマテバシイ植林の調査地を示す. 国土地理院承認 平 14 総複 第 149 号.

#### 調査方法

2010年5月から2010年8月にかけて, マテバシイ植林に8ヶ所, スダジイ林に7ヶ所の調査区を設置した。単位面積あたりの種数の比較をするため, 調査区の面積は全て100m<sup>2</sup> (10m×10m) とした。なお, スダジイ林の大半は伐採の痕跡が残る萌芽二次林であった。

各調査区において, 種組成を把握するために植物社会学的方法(藤原, 1997)による植生調査を実施した。得られた植生調査資料は, Muller-Dombois & Ellenberg (1974) および藤原(1997)の表操作法に従って群落を分類した。

各調査区の林分構造を把握するために毎木調査を行い, 萌芽幹を含む樹高2m以上の全ての幹を対象として, 樹高と胸高周囲長を測定した。ここでは植生構造の指標として, 最大樹高, 最大胸高直径, 直径分布の歪度, 幹数密度, 林冠構成幹数密度, 胸高断面積合計, 稚樹密度などを用いた。直径分布の歪度は, 直径分布が中径木の多い正規分布型から小径木の多い逆J字型に変化するにつれて, 歪度の値が0から大きな値へと変化するため, 直径分布の特徴を数値化することができる(前迫, 1985)。稚樹密度は, 樹高0.3mから2mの常緑性高木種の稚樹の100m<sup>2</sup>あたりの密度で, 樹高と実生由来か萌芽由来かの区別を記録した。

植生調査の資料から, 調査区内の全出現種数と各階層における出現種数および木本(木本性つる植物含む)と草本(草本性つる植物含む)の種数をそれぞれ算出した。また, 毎木調査の資料から, 多様度指数として Fisher の  $\alpha$  (Fisher et al., 1943) と Shannon-Wiener の  $H'$  (Pielou, 1969) を次の式で算出した。

$$S = \alpha \log_e \left( 1 + \frac{N}{\alpha} \right)$$

$$H' (\text{bit}) = - \sum_i p_i \log_2 p_i$$

ここでは,  $S$  は総出現種数,  $N$  は総個体数,  $P_i$  は各出現種の胸高断面積合計の相対優占度を示す。

#### 結果

植生調査資料を表操作した結果, 以下の2つの植物群落が抽出された(表1)。

##### (1) マテバシイ植林

(*Lithocarpus edulis* plantation)

マテバシイとオオシマザクラを区分種とし, アカガシ, ヒサカキ, ヤブニッケイ, モチノキなど多数のヤブツバキクラスの種群の欠如によってヤブコウジースダジイ群集より区別される植生単位である。相観上の特徴は, 林冠にマテバシイが優占するほか, オオシマザクラが混生することが多い。また, 多くは亜高木層を欠く3層構造である。低木層と草本層は, マテバシイの実生と萌芽由来の稚樹が見られるほかは, ほとんど発達しない。

##### (2) ヤブコウジースダジイ群集

(*Ardisio-Castanopsietum sieboldii*

Suz.-Tok. et Hachiya 1952)

スダジイ, ヤブコウジ, ヤマイタチシダなどを群集標徴種および区分種とする植生単位である。相観上の特徴は, 林冠ではスダジイに加えてアカガシが優占した3層~4層構造で, モチノキ, ヤマザクラ, コナラ, マルバアオダモなどが林冠に存在する場合もある。低木層と草本層の植生率は数%から50%以上と幅広く, まれにオオアリドオシヤテイカズラが高い被度となる場合がある。

表2には, 毎木調査の結果として得られた植生構造を示す。両植生単位の植生構造の指標値を比較した結果, ヤブコウジースダジイ群集と比べて, マテバシイ植林は

表 1. 三浦半島におけるマテバシイ植林とスタジイ林の群落組成表

群落区分 通し番号 調査地名 調査区番号 立地 標高(m) 傾斜 方位 種数 調査区内の最大樹高(m) 調査区内の最大胸高直径(cm)	1								2							
	1 OG	2 OG	3 OG	4 OG	5 US	6 OG	7 OG	8 OG	9 TEN	10 TEN	11 TEN	12 HAG	13 HAG	14 HAG	15 SNG	
	R	US	MS	MS	US	US	MS	MS	R	R	R	R	R	R	US	
	128	123	118	114	127	149	185	155	107	87	86	87	86	89	97	
	9	25	26	33	19	24	25	20	35	24	26	31	34	29	32	
	ESE	S	S	S	ESE	SSE	SSE	SSE	WSW	NNE	SE	SSW	S	SSW	W	
	11	13	13	16	11	11	13	12	26	23	20	17	27	28	38	
	14.8	14.8	14.9	14.0	17.6	15.2	15.6	18.3	13.9	16.8	14.6	11.4	13.0	14.9	12.6	
	49.1	33.1	28.9	65.2	35.0	34.7	25.9	42.7	47.1	33.7	33.2	53.1	32.6	37.7	73.8	
群落区分種																
マテバシイ	<i>Lithocarpus edulis</i>	T1	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	+	+	+	+	+	+	
		T2	1-2	+	1-1	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
		S	1-2	+2	+	1-2	1-2	1-2	+	+2	-	-	-	-	-	
		H	+	+2	+2	-	+2	+2	+2	-	-	-	-	-	-	
オオシマザクラ	<i>Prunus speciosa</i>	T1	1-1	1-1	1-1	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		S	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		H	+	-	+2	+2	-	+	+2	-	-	-	-	-	-	
群落種数種+区分種																
スタジイ	<i>Castanopsis sieboldii</i>	T1	-	1-1	2-1	-	-	-	-	4-4	2-1	3-2	3-3	3-3	2-2	4-3
		T2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1-1
		S	+	-	+	-	-	-	-	1-2	+	+2	1-2	+2	1-2	1-2
		H	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	
ヤブコウジ	<i>Ardisia japonica</i>	H	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+2	+2	+2	+
ヤマイトナシダ	<i>Dryopteris blazendiana</i>	H	-	-	+	+	-	-	-	+2	-	-	+	+	+	
ヤブニッケイ	<i>Cinnamomum japonicum</i>	T2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1-1
		S	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	1-1	1-1	2-2
		H	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	
チイカズラ	<i>Trachelospermum asiaticum</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+
		H	-	+	+	-	-	-	-	+2	-	3-3	+2	+2	+2	+2
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	1-1	1-2	1-2	+	2-2	1-1	2-2
		H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
アカガシ	<i>Quercus acuta</i>	T1	-	-	-	-	-	-	-	-	5-5	4-4	3-3	4-4	5-5	2-1
		T2	-	-	-	-	-	-	-	-	1-1	-	-	1-1	1-1	-
		S	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+2	1-2	-	1-1	-
		H	-	+	-	-	-	-	-	+	+2	+2	+2	+2	1-2	+2
モチノキ	<i>Ilex integra</i>	T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3-3	-	-	-
		T2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1-1	-	2-2
		S	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	2-2	1-1	1-2	+
		H	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+
ヒイラギ	<i>Osmanthus heterophyllus</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	1-1	-	-	+	+	+	-
		H	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
ヤブツバキ	<i>Camellia japonica</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	1-1	2-2	+2	-	+	-
		H	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-
ネズミモチ	<i>Ligustrum japonicum</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	1-2	-
		H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
ヤマザクラ	<i>Prunus jamasakura</i>	T1	-	-	-	-	-	-	-	2-1	-	-	2-1	-	1-1	2-1
		S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
ヤブツバキクラスの種																
アオキ	<i>Aucuba japonica</i>	S	-	-	+	-	-	+	-	+2	+2	-	-	+	+	-
		H	+	+	+	+	+	+	+	+2	+	+	+	+	+	+2
ジャノヒゲ	<i>Gehiopogon japonicus</i>	H	+	+	+	+2	+	+2	+	+	-	+	+2	+2	+	+2
ナガバジャノヒゲ	<i>Gehiopogon japonicus var. umbrosus</i>	H	+	+2	+	+	+	+	+2	+2	+	+2	-	+	+	+2
シロダモ	<i>Neolitsea sericea</i>	T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2-1
		S	-	-	+	-	-	+	-	+2	+	1-1	-	+	-	-
		H	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+2	-	-	-	+
ベニシダ	<i>Dryopteris erythrosora</i>	H	+	-	-	+	+2	+	-	+	+2	+	+	-	+	+
タブノキ	<i>Fernax thunbergii</i>	T1	-	-	-	-	-	-	-	2-1	-	-	-	-	-	-
		T2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		S	-	+	-	-	+	+	+	1-1	-	-	-	1-1	2-1	
		H	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+2	
ヤブラン	<i>Liriope muscarii</i>	H	-	-	-	+	+	-	+	+2	-	-	-	+	+2	
キチジョウソウ	<i>Reineckia carnea</i>	H	-	-	+2	1-2	-	-	1-2	+	-	-	-	-	+	
オオバグミ	<i>Eleagnus macrophylla</i>	S	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		H	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
カクレミノ	<i>Dendropanax trifidus</i>	S	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+2
ヤツデ	<i>Fatsia japonica</i>	S	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+2
		H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
シュロ	<i>Trachycarpus fortunei</i>	H	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+
ツルグミ	<i>Eleagnus glabra</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
		H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
イタビカズラ	<i>Ficus nipponica</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
		H	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+2
オオバジャノヒゲ	<i>Gehiopogon planiscapus</i>	H	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
ビナンカズラ	<i>Kadsura japonica</i>	H	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
イヌツゲ	<i>Ilex ornata</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	2-1	-	-	-	+2	-	-
		H	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
オオアリドオン	<i>Dennocarpus indicus subsp. major</i>	H	-	-	-	-	-	-	-	-	+2	-	-	-	-	4-3
オオバワマンズクサ	<i>Aristolochia kaempferi</i>	H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-

次ページへ続く

表 1. 三浦半島におけるマテバシイ植林とスダジイ林の群落組成表

群落区分 通し番号 調査地名 調査区番号 立地 標高(m) 傾斜 方位 種数 調査区内の最大樹高(m) 調査区内の最大胸高直径(cm)	1								2						
	OG	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	TEN	TEN	TEN	HAG	HAG	HAG	SNG
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	1	2	3	1
	R	US	MS	MS	US	US	MS	MS	R	R	R	R	R	R	US
標高(m)	128	123	118	114	127	149	185	155	107	87	86	87	86	89	97
傾斜	9	25	26	33	19	24	25	20	35	24	26	31	34	29	32
方位	ESE	S	S	S	ESE	SSE	SSE	SSE	WSW	NNE	SE	SSW	S	SSW	W
種数	11	13	13	16	11	11	13	12	26	23	20	17	27	28	38
調査区内の最大樹高(m)	14.8	14.8	14.9	14.0	17.6	15.2	15.6	18.3	13.9	16.8	14.6	11.4	13.0	14.9	12.6
調査区内の最大胸高直径(cm)	49.1	33.1	26.9	65.3	35.0	34.7	25.9	42.7	47.1	33.7	33.3	53.1	32.6	37.7	73.8
隣伴種															
フジ	<i>Hysteria floribunda</i>	T1	-	-	-	-	-	-	-	+2	+	+	-	-	-
		S	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
		H	+	-	-	+2	+	+2	-	+2	+2	+	-	-	-
イスビワ	<i>Ficus erecta</i>	S	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+
		H	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+2
オニドコロ	<i>Dioscorea tokoro</i>	H	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+
アズマネザサ	<i>Pleioblastus chino</i>	H	+2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+2	-
コクラシ	<i>Liparis nervosa</i>	H	-	-	+	+2	-	-	+	-	-	-	-	-	-
コナラ	<i>Quercus serrata</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
		H	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
ツタ	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	H	-	-	-	+2	-	-	+	+	-	-	-	-	-
ヒカゲスゲ	<i>Carex lanceolata</i>	H	-	-	-	-	-	-	+2	-	-	-	+	+2	-
エゴノキ	<i>Syrax japonica</i>	H	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
エノキ	<i>Celtis sinensis var. japonica</i>	T1	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
		H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カラスザンショウ	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	T1	-	-	-	-	1-1	-	1-1	-	-	-	-	-	-
カントウカンアオイ	<i>Heterotropa nipponica</i>	H	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
サルトリイバラ	<i>Smilax china</i>	H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
ツルウメドク	<i>Celastrus orbiculatus</i>	T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
		S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
		H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ハゼノキ	<i>Rhus succedanea</i>	T1	-	-	1-1	-	-	-	1-1	-	-	-	-	-	-
		S	-	-	-	-	-	-	+2	-	-	-	-	-	-
マルバアオダモ	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1-1	-	-
		S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
		H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
ミツバアケビ	<i>Akebia trifoliata</i>	H	-	-	-	-	-	-	-	+	+2	-	-	-	-
ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i>	H	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-

群落区分. 1: マテバシイ植林; 2: ヤブコウジースダジイ群集.

出現 1 回の種. 通し番号 2: イチヤクソウ *Pyrola japonica* H+; 4: ハリギリ *Kalopanax pictus* H+; 7: ノササゲ *Dumasia truncate* H+; 8: アカメガシワ *Mallotus japonicus* H+; 9: コチヂミザサ *Opismenus undulatifolius var. japonicus* H+, ナツミカン *Citrus natsudaidai* H+, ヤブソテツ *Cyrtomium foutunei var. foutunei* H+, フモトシダ *Microlepia pseudostrigosa* H+; 10: ミズキ *Cornus controversa* S+, H+, ギンラン *Cephalanthera erecta* H+; 11: アケビ *Akebia quinata* H+, カゴノキ *Litsea coreana* S+, カヤ *Torreya nucifera* H+; 13: コウヤボウキ *Pertya scandens* H+, ノイバラ *Rosa multiflora* H+, ヒメドコロ *Dioscorea tenuipes* H+, ヘクソカズラ *Paederia scandens* H+; 14: ナキリスゲ *Carex lenta* H+; 15: イヌマキ *Podocarpus macrophyllus* H+, オオイタチシダ *Dryopteris pacifica* H+, キツタ *Hedera rhombea* H+・2, ツルオオバマサキ *Euonymus japonicus var. radicifer* S-1・2, H+・2, トベラ *Pittosporum tobira* H+, マンリョウ *Ardisia crenata* H+, モッコク *Ternstroemia gymnanthera* S+, イチョウ *Ginkgo biloba* H+, サンショウ *Zanthoxylum piperitum* H+, ヒイラギナンテン *Mahonia japonica* S+, H+.

調査地. 通し番号 1-8: 横須賀市大楠山; 9-11: 鎌倉市天台山; 12-14: 横浜市栄区; 15: 葉山町仙元山.

立地. R: 尾根, US: 斜面上部; MS: 斜面中腹.

最大樹高が有意に高く、胸高断面積合計と幹数密度が有意に低かった。一方で、最大胸高直径と直径分布の歪度、林冠構成幹数密度は有意な差が認められなかった。

表 3 には、100m<sup>2</sup>あたりの常緑性高木種の稚樹密度を示す。マテバシイ植林では、実生由来と萌芽由来のマテバシイの稚樹密度が有意に高い値を示した。一方、ヤブコウジースダジイ群集では萌芽由来のスダジイとアカガシの稚樹密度が有意に高い値を示した。また、マテバシイ植林において、ヤブコウジースダジイ群集の構成種であるモチノキとヤブニッケイの稚樹は全く出現しなかった。

表 4 には、植生調査と毎木調査の結果として得られた、100m<sup>2</sup>あたりの全出現種数、低木層種数、草本層種数および木本種数は、ヤブコウジースダジイ群集と比較してマテバシイ植林が有意に低い値を示した。多様度指数の  $\alpha$  と  $H'$  についても、マテバシイ植林が有意に低い値を示した。

### 考 察

マテバシイ植林は、ヤブコウジースダジイ群集に対してマテバシイとオオシマザクラを区分種としていた(表 1)。しかし、オオシマザクラは当地域において薪炭林として広く植栽されているため(鈴木, 2001)、特に高木のオオシマザクラは植栽起源であることが強く疑われる。従って、オオシマザクラはマテバシイ植林との間に標徴種的な結合関係は無いと考えられる。伊藤ほか(1988)は、九州北部のマテバシイ林は優占種のみで他の群落から区分され、マテバシイ林を特定する種群を持たないことを指摘しており、本研究の結果もそれを支持している。

また、区分種とはならなかったが、マテバシイ植林においてコクラシが比較的高い出現頻度(37.5%)であった。コクラシは神奈川県内では雑木林、スギ植林、竹林に散在する種であるため(秋山・佐宗, 2001)、コクラシの出現頻度の高さは特徴的である。しかし、本研究で

は調査地点数が少ないため、コ克蘭がマテバシイ植林において標徴種的な結び付きがあるかは不明であった。マテバシイ植林はヤブコウジースダジイ群集と比べて最大樹高が有意に高かったものの、胸高断面積合計と幹数密度が有意に低く、両植生に差異が見られた(表2)。しかし、両植生を伊豆諸島の発達したスダジイタブノキ林(小嶋・藤原, 2008)の最大胸高直径(84.0±16.2cm)と胸高断面積合計(120.4±33.0m<sup>2</sup>/ha)、直径分布の歪度(2.9±0.6)と比較すると低く、両植生は

表2. マテバシイ植林とヤブコウジースダジイ群集における植生構造の比較

	マテバシイ植林	ヤブコウジースダジイ群集	U検定
最大樹高(m)	15.6±1.5	13.9±1.8	P<0.05
最大胸高直径(cm)	39.1±13.1	44.5±15.1	n.s.
直径分布の歪度	0.3±0.9	1.0±1.0	n.s.
胸高断面積合計(m <sup>2</sup> /ha)	52.7±21.0	79.3±15.4	P<0.05
幹数密度(本/ha)	1987.5±737.6	2985.7±527.3	P<0.05
林冠構成幹数密度(本/ha)	1075.0±413.2	1426.6±549.9	n.s.

n.s.: 有意差なし

表3. マテバシイ植林とヤブコウジースダジイ群集における100m<sup>2</sup>あたりの常緑性高木稚樹密度の比較

樹種	区分	マテバシイ植林	ヤブコウジースダジイ群集	U検定
マテバシイ	実生由来	1.6±1.5	0.0±0.0	P<0.05
	萌芽由来	14.0±5.8	0.0±0.0	P<0.001
タブノキ	実生由来	1.3±1.8	1.4±2.9	n.s.
	萌芽由来	0.4±0.7	2.1±3.9	n.s.
スダジイ	実生由来	0.0±0.0	0.9±1.1	n.s.
	萌芽由来	0.8±1.4	12.1±4.4	P<0.001
アカガシ	実生由来	0.1±0.4	0.4±1.1	n.s.
	萌芽由来	0.0±0.0	1.6±1.5	P<0.05
シロダモ	実生由来	0.4±0.5	0.3±0.5	n.s.
	萌芽由来	0.0±0.0	0.4±1.1	n.s.
モチノキ	実生由来	0.0±0.0	0.4±0.5	n.s.
	萌芽由来	0.0±0.0	1.7±3.0	n.s.
ヤブニッケイ	実生由来	0.0±0.0	0.4±0.5	n.s.
	萌芽由来	0.0±0.0	0.6±1.0	n.s.
カゴノキ	実生由来	0.0±0.0	0.0±0.0	n.s.
	萌芽由来	0.0±0.0	0.1±0.4	n.s.
イヌマキ	実生由来	0.0±0.0	0.1±0.4	n.s.
	萌芽由来	0.0±0.0	0.0±0.0	n.s.

n.s.: 有意差なし

表4. マテバシイ植林とヤブコウジースダジイ群集における100m<sup>2</sup>あたりの出現種数および種多様性の比較

	マテバシイ植林	ヤブコウジースダジイ群集	U検定
全出現種数	12.5±1.7	25.3±6.1	P<0.001
高木層種数	2.4±0.9	3.6±1.3	n.s.
亜高木層種数	0.8±0.7	1.3±1.1	n.s.
低木層種数	3.8±0.9	11.1±1.2	P<0.001
草本層種数	10.0±1.4	20.9±6.2	P<0.001
木本種数	8.0±1.8	18.1±4.9	P<0.001
草本種数	4.5±1.6	7.1±3.3	n.s.
α	2.3±2.9	3.9±1.7	P<0.05
H'(bit)	0.4±0.5	1.4±0.5	P<0.01

n.s.: 有意差なし

ともに比較的若齢の二次林であるといえる。また、マテバシイ植林はヤブコウジースダジイ群集と比較して幹数密度に有意な差が認められたが、林冠構成幹数密度に有意な差は認められなかったことから、マテバシイ植林では小径木となる低木層が未発達であるために、幹数密度が低い値となったと考えられる。

マテバシイ植林は、ヤブコウジースダジイ群集よりも種多様性の低い植生であり、特に低木層と草本層および木本種の種数の少なさが顕著であった(表4)。鈴木(2001)は、マテバシイ植林の種組成の貧弱さは、マテバシイの密生した萌芽幹に起因する光不足と、林床に厚く堆積したリターの存在によるものだと指摘している。しかし、幹数密度はヤブコウジースダジイ群集の方が高く、林冠構成幹数密度は有意差が認められなかった。従って、単純に幹数密度や林冠構成幹数密度の違いが種組成に影響を与えているわけではないといえる。林床の光環境と堆積したリターが種組成に与える影響については、今後の研究の進展が期待される。

マテバシイ植林では、萌芽由来のマテバシイの稚樹が多数出現した一方で、ヤブコウジースダジイ群集の構成種であるスダジイとアカガシの萌芽由来の稚樹密度は有意に低かった(表3)。この内、スダジイは主に萌芽によって更新することが指摘されているため(Yamamoto, 1992)、スダジイの母樹や稚樹がほとんど存在しないマテバシイ植林では、ギャップ形成後にスダジイが優占的になる可能性は非常に低いといえる。また、親となる個体から栄養的に支えられている萌芽は、一般に実生よりも生存率が高く生長が速いため(酒井, 1997)、マテバシイ植林では多数の萌芽由来の稚樹を持つマテバシイが更新し続けると考えられる。

以上の植生構造を持つことから、三浦半島のマテバシイ植林では、マテバシイが今後も長期間に渡って林冠で優占し続けて、種多様性の低い植生を維持し続けると予想される。

#### 引用文献

- 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.
- Fisher, R. A., A. S. Corbet & C. B. Williams, 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of animal population. *Journal of Animal Ecology*, 12: 42-58.
- 藤原一繪, 1997. 植物社会学, 植生学を基礎とした植生調査法および植生図作製法. 横浜国立大学環境科学センター紀要, 23(1): 13-46.
- 伊藤 哲・須崎民雄・矢幡 久・岡野哲郎, 1988. 北部九州沿岸のマテバシイ林に関する生態学的研究. 九州大学農学部学芸雑誌, 42(3-4): 163-186.
- 伊藤秀三, 1971. 九州西部の自然林と二次林について(予

- 報). 長崎大学教養部紀要(自然科学), 12: 49-57.
- 吉良竜夫, 1949. 日本の森林帯. 36pp. 林業技術協会, 東京.
- 小嶋紀行・藤原一繪, 2008. 伊豆諸島利島における森林植生の垂直分布とその成因. 植生学会誌, 25: 121-129.
- 前迫ゆり, 1985. オオミズナギドリの影響下における冠島のタブノキ林の群落構造. 日本生態学会誌, 35: 387-400.
- 見上敬三, 1980a. 神奈川県地質図「横浜」. 神奈川県教育委員会編. 神奈川県教育委員会, 横浜.
- 見上敬三, 1980b. 神奈川県地質図「横須賀」. 神奈川県教育委員会編. 神奈川県教育委員会, 横浜.
- Muller-Dombois, D. & H. Ellenberg, 1974. Classifying vegetation by tabular comparison. *In* Aims and methods of vegetation ecology, pp.177-210. John Wiley & Sons, Toronto, Canada.
- Pielou, E. C., 1969. Ecological diversity and its measurement. *In* An introduction to mathematical ecology, pp.221-235. John Wiley & Sons, New York, U. S. A.
- 酒井暁子, 1997. 高木性樹木における萌芽の生態学的意味—生活史戦略としての萌芽特性—. 種生物学研究, 21: 1-12.
- 佐竹義輔・原 寛・亘理俊次・富成忠夫 編, 1989. 日本の野生植物 木本 I. 78pp. 平凡社, 東京.
- 鈴木伸一, 2001. 植林. 国際生態学センター 編, よこすかの植生—みどりの調査と活用のための提案—, pp.89-95. 横須賀市, 横須賀.
- Yamamoto, S., 1992. Gap characteristics and gap regeneration in primary evergreen broad-leaved forests of western Japan. *The Botanical Magazine Tokyo*, 105: 29-45.
- 
- 小嶋紀行: 株式会社ヴァル研究所

## 相模湾におけるクチキレガイ (腹足綱：トウガタガイ科) の発生と成長

倉持 卓司・倉持 敦子

Takashi Kuramochi and Atsuko Kuramochi:  
Development and Growth of *Orinella pulchella* (Gastropoda: Pyramidellidae)  
at Miura Peninsula, Sagami Bay, Central Japan

### はじめに

クチキレガイ *Orinella pulchella* (A. Adams, 1853) は、陸奥湾から九州に分布するトウガタガイ科の一種である(堀, 2000 など)。本種の生態に関しては、倉持(2009)により出現個体数の季節変化が報告されているのみで、その他の生態や生活史についての報告はみられない。クチキレガイの生活史を解明することを目的として、本報告では、三浦半島西岸の相模湾沿岸域で得られたクチキレガイの試料をもとに、本種の発生と成長について報告する。

### 調査地点および方法

調査は、三浦半島相模湾沿岸に位置する小田和湾湾口部 (lat. 35°36'27"N, long. 139°36'12"E, JGD2000 測地系) の最大満潮時に水深 1 ~ 1.5 m に達する砂底域において、台風のためサンプリングの行えなかった 2009 年 10 月を除く 2008 年 10 月 ~ 2009 年 11 月の期間にほぼ月 1 回の頻度で実施した。横幅 25 cm, 最大縦幅 15 cm, 網目 1 mm の D 型フレームネットを用い、調査海域内においてネットを人力で 100 m 曳き、表層下 5cm までに生息する底生生物を採集した。調査海域で採集された試料は、すべて 70% アルコールで固定後、クチキレガイを選別し、月ごとの出現個体数と全個体の殻高を計測し検討に用いた。成長解析は、月によって統計的に十分な個体数が採集されなかったことから、各月ごとの殻高の平均値と実測値の最大値、最小値を用い経時変化の推定を行った。

クチキレガイの発生については、同調査海域において 2009 年 5 月 25 日に採集した成熟個体をシャーレで飼育し、同月 27 日に産卵した卵を用いて観察を行った。観察は、双眼実体顕微鏡を用い、23 ~ 25℃の室温下で天然海水を満たしたシャーレ内で親貝と共に採卵した卵の発生過程を観察した。

### 結果

#### 殻高組成の季節変化

クチキレガイの各月の殻高組成を示す(図 1)。調査期間中得られたクチキレガイの最小殻高は 3.7 mm (2008 年 10 月採集)、最大殻高は 13.2 mm (2009 年 7 月採集)であった。殻高組成のヒストグラムは、2009 年 9 月を除き単峰形を示したことから、採集された試料は、いずれの月も 1 つのコホート(年級群)により構成されているとし、月ごとに採集された試料の平均殻高を求めた。また、9 月については、離散する 2 個体のデータが得られたため、直近、直後およびほぼ同時期にあたる前年の 10 月のデータと比較した上で 2 つのコホートに属するそれぞれの個体と見なし殻高を求めた。平均殻高の経時変化の結果(図 2)から、2008 年 10 月には、平均殻高 5.5mm のコホートが見られ、これらのコホートは、緩やかに成長し、2009 年 4 月には平均殻高 9.5 mm に達し、8 月には平均殻高 10.0 mm に達したことが確認された。9 月には、前年から成長を続けたと考えられる殻高 9.1 mm の個体と、新たに加入したと考えられる殻高 5.8mm の個体が同時にみられた。

#### 卵および卵囊の形状と発生

卵囊は、透明で、細長く波打ったゼリー状(図 3a)。卵は、白色で、ひとつずつカプセルに包まれる。卵カプセルのサイズは、短径約 140μm, 長径が 180-200μm の楕円形。卵のサイズは、直径約 70μm であった。

卵の観察から、クチキレガイの卵は、平均室温 23 ~ 25℃の環境下では、産卵から 15 ~ 18 時間で初期ベリジャー幼生(図 3b,c)となり、2 日目に後期ベリジャー幼生となったのち、4 ~ 7 日目には 2 葉のベラムをもつ浮遊ベリジャー幼生として孵化した(図 3d)(表 1)。ベリジャー幼生の体色と殻色は、共に透明。透明な蓋をもつ。殻内の体部右側にある排泄器は鮮明な赤褐色になる。殻内に卵黄を持たない。孵化時のベリジャー幼生の殻長は、150-160μm であった。

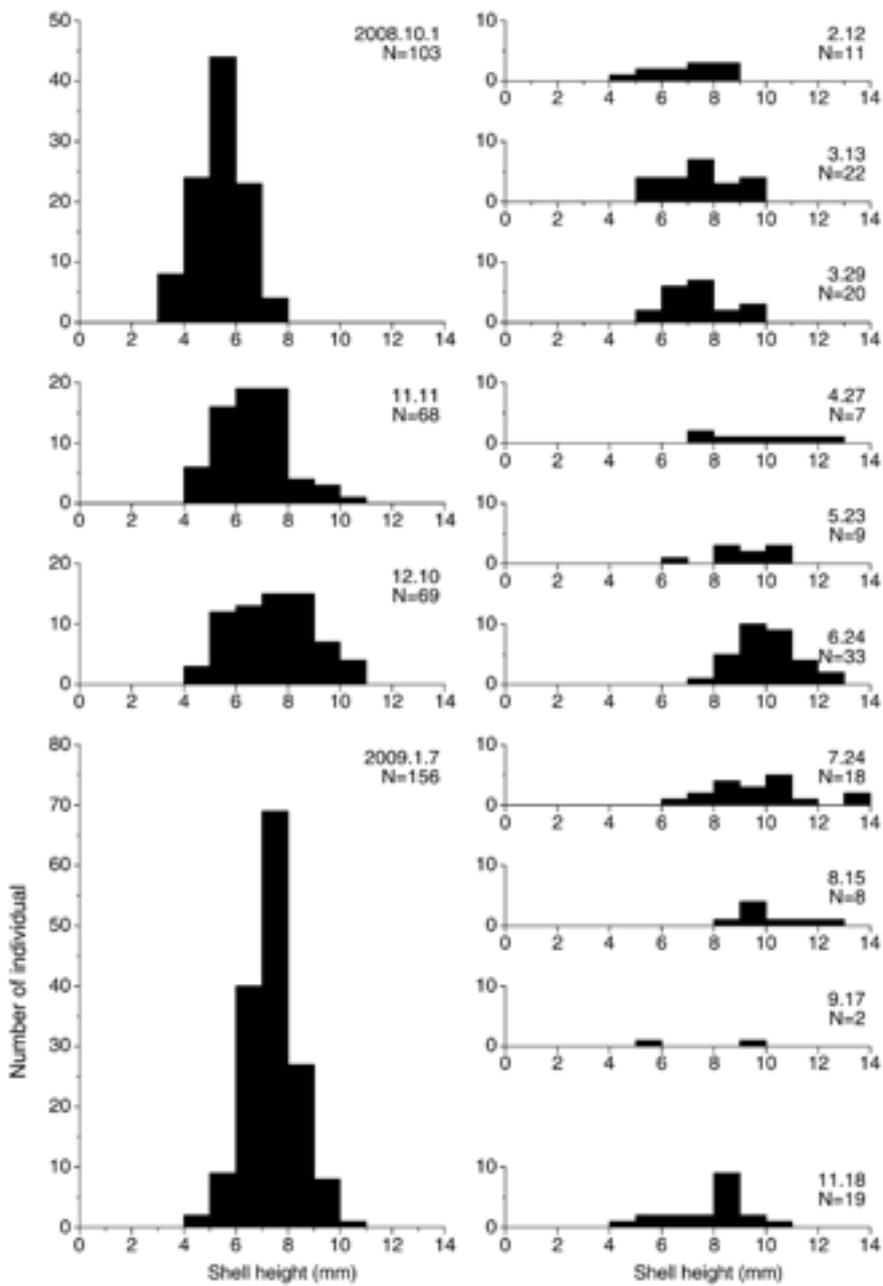


図 1. クチキレガイの殻高頻度分布の季節変化。

Fig. 1. Seasonal change of the frequency distribution of shell height (mm) of *Orinella pulchella* (A. Adams, 1853) from October 2008 to November 2009 in Sagami Bay.

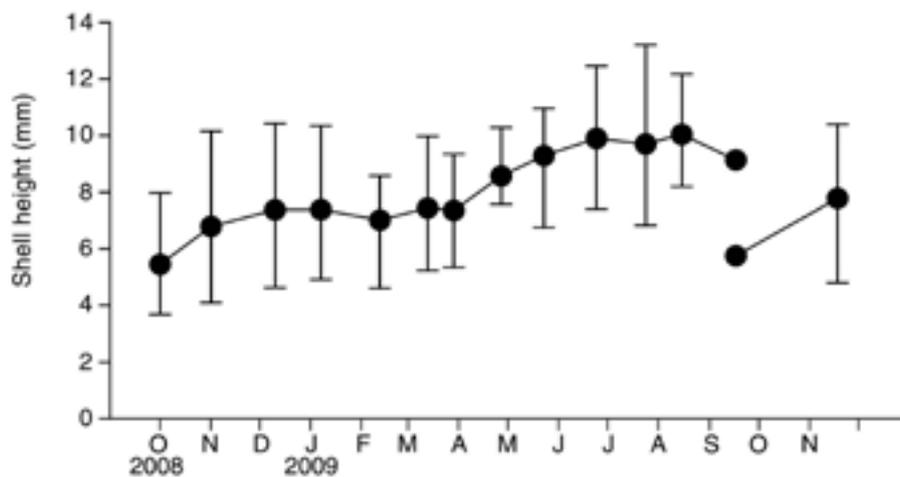


図 2. クチキレガイの成長。縦棒は、最大・最小殻高を示す。

Fig. 2. Growth patterns of *Orinella pulchella* (A. Adams, 1853) from October 2008 to November 2009 in Sagami Bay. Vertical bar indicates maximum and minimum of shell height.

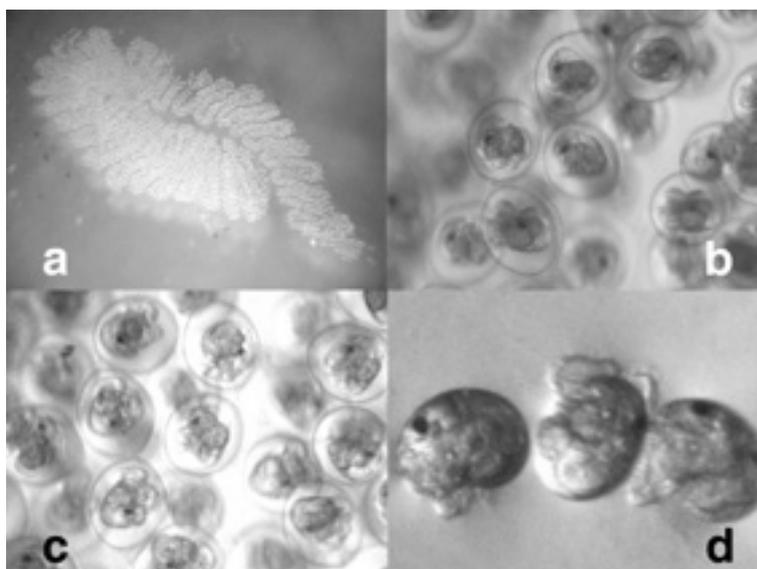


図3. クチキレガイの発生. a: 卵塊; b, c: 初期ベリジャー幼生; d: 浮遊ベリジャー幼生.

Fig. 3. Larval development of *Orinella pulchella* (A. Adams, 1853). a: egg-mass; b, c: early veliger; d: free swimming veliger.

#### 考 察

本調査の結果から、相模湾に生息するクチキレガイは、秋から冬（9～11月）にかけて新規に加入したコホートが成長し、翌年の春から夏（5～9月）にかけて産卵後死滅する、およそ1年の生活史を持つことが推定された。

日本周辺海域に生息するトウガタガイ科の生態は、石垣島名蔵アンパル湿地に生息するカゴメイトカケクチキレ *Pyrgulina cast* A. Adams, 1861 の殻高組成から推測した生活史（小菅・堀, 2006）、熊本県天草富岡湾のイボキサゴ *Umboonium moniliferum* (Lamarck, 1822) に外部寄生するイボキサゴナカセクチキレモドキ *Odostomia* (*Boonea*) *umbonicola* Hori & Okutani, 1995 (Nishino *et al.*, 1983の論文では、*Odostomia* sp.)の生態(Nishino *et al.*, 1983)、和歌山県有田川のマガキ *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) に外部寄生する *Odostomia* sp. の殻高組成の季節変化とマガキに対する捕食行動（江川, 1994）が報告されている。熊本県天草富岡湾に生息するイボキサゴナカセクチキレモドキは、1月に新規加入し、ほぼ1年後に死滅する生活史が報告されている（Nishino *et al.*, 1983）。また、石垣島名蔵アンパル湿地に生息するカゴメイトカケクチキレも、11月から翌年の1月にかけて幼貝が多数出現し、加入後1年以内に成貝に成長し、その後、死滅する生活史が推測されている（小菅・堀, 2006）。江川（1994）の報告したマガキに外部寄生する *Odostomia* sp. は、5～8月にかけて成熟すると推測され、9月にはマガキに外部寄生していた個体群が全て消失したことが観察されている。本調査の結果から本調査海域に棲息するクチキレガイは、イボキサゴナカセクチキレモドキの生活史（Nishino *et al.*, 1983）やカゴメイトカケクチキレの生活史（小菅・堀, 2006）と類似し、秋から冬にかけて新規加

表1. クチキレガイの発生  
Table 1. Larval development  
of *Orinella pulchella* (A. Adams, 1853)

hours / days	Developmental event
0	Oviposition
12-15 hours	Early veliger with statocysts
1day	Grown veliger with excretory organs
2 days	Full grown veliger
3 days	Hatched. Free swimming veliger

入した個体群が、翌年の春から夏にかけて産卵後、死滅する、およそ1年の寿命をもつと推測された。

トウガタガイ科の種類は他の底棲生物（軟体動物、環形動物、星口動物）に外部寄生し、これらの生物の体液を吸引する（江川, 1994; 堀, 2000など）食性をもつことから、自由生活を送りながらも、他の生物に依存する生態を持つと考えられている。しかし、この依存の度合は、種類により異なると推測され、宿主に常時寄生する、宿主依存度の高いイボキサゴナカセクチキレモドキ（Nishino *et al.*, 1983）や *Odostomia* sp.（江川, 1994）のような種類が存在する一方で、小菅・堀（2006）の報告したカゴメイトカケクチキレのように、半ば自由生活を送りつつも、なんらかの宿主に対して一定の依存をもっている種類が存在していると考えられる。本報告のクチキレガイは、後者にあたる推測され、特定の宿主の生活史と同調した季節的な生活環を持っている可能性は少ないと考えられる。同所にはムシボタルガイ *Olivella fulgurata* (A. Adams & Reeve, 1850) やバカガイ *Maetra chinensis* Philippi, 1846 などの軟体動物をはじめ多数の多毛類が

表 2. トウガタガイ科の発生期間の比較  
Table 2. Review of pyramidellid development

Species	Days to hatching	Temperature (°C)	Reference
<i>Odostomia (Boonea) umboniocola</i> Hori & Okutani, 1995	7	22	Nishino <i>et al.</i> , 1983
<i>Odostomia (Brachystomia) omaensi</i> (Nomura, 1938)	8	16-23	Amio, 1959
<i>Odostomia (Odostomia) desimana</i> Dall & Bartsch, 1906	14	15	Amio, 1959
<i>Odostomia (Odostomia) columbiana</i> Dall & Bartsch, 1907	19	10-12	Collin & Wise, 1997
<i>Orinella pulchella</i> (A. Adams, 1853)	4	24-25	This study

生息していることが確認されているが(倉持, 2009), 本調査の結果からクチキレガイが, 同所に生息するどの生物に, どの程度依存しているかは不明のままである。

発生様式を観察した結果, クチキレガイのベリジャー幼生は, 殻内に卵黄を持たないことから, プランクトン栄養型の発生様式をもつと推測された。これまでに報告されているクチキレガイ科の種類の発生様式との比較を表 2 に示す。Nishino *et al.*, (1983) は, イボキサゴナカセクチキレモドキが平均水温 22°C の飼育環境下で 7 日間で浮遊幼生として孵化することを報告している。また, 網尾 (1959) は, 山口県吉見で採集したサザエクチキレモドキ *Odostomia (Brachystomia) omaensi* (Nomura, 1938) (網尾 (1959) では, 本種の和名をアワジクチキレモドキとしているが, 別種 *Odostomia (Brachystomia) awajiensis* (Nomura, 1938) の和名アワジクチキレガイモドキと紛らわしい為, 本報告では, 本種に対して現在用いられている標準和名のサザエクチキレモドキを用いる) と, クチキレモドキ *Odostomia (Odostomia) desimana* Dall & Bartsch, 1906 の発生を報告し, サザエクチキレモドキは水温 16 ~ 23°C の飼育環境下で 8 日間, クチキレモドキは水温 15°C の飼育環境下で約 2 週間で, いずれの種類も浮遊ベリジャー幼生が孵化することを報告している。Collin & Wise (1997) は, アメリカ, ワシントン州の San Juan 水道の水深 80 ~ 120m に生息する ホンイラクサニシキ *Chlamys hastata hastata* (Sowerby, 1843) や *Chlamys rubida* (Hinds, 1845) に外部寄生する *Odostomia (Odostomia) columbiana* Dall & Bartsch, 1907 の発生様式を報告し, 水温 10-12°C の飼育環境下では 19 日間で孵化し, およそ 50 ~ 60 日間に及ぶプランクトン栄養型の浮遊幼生期をもつことを報告している。本報告で観察されたクチキレガイの孵化に要した日数は, Collin & Wise (1997) によりまとめられたトウガタガイ科各種類の孵化までの日数と比較すると, 発生速度の早いグループに含まれる。これらの発生速度の特

性は, 生息環境への適応生態の一つと推測され, 被食シェルターの多い岩礁域や, 宿主上に産卵する寄生性の種類に比べ, 被食シェルターのほとんどない砂浜に棲息する種類は, 移動することの出来ない卵内の発生の期間を比較的短くし, 浮遊ベリジャーとして早期に孵化することにより捕食者などから逃れる適応戦略のひとつと推測される。

#### 引用文献

- 網尾 勝, 1959. 海産腹足類の卵仔に関する研究—II ヒメムシロ他 6 種. 水産大学校研究報告, 8(1): 73-83.
- Collin, R. & Wise, J. B., 1997. Morphology and development of *Odostomia columbiana* (Gastropoda: Pyramidellidae). *Biological Bulletin*. 192: 243-252.
- 江川和文, 1994. 有田川河口産クチキレモドキ類 1 種の諸知見. 南紀生物, 36(1): 39-42.
- 堀 成夫, 2000. トウガタガイ科. 奥谷喬司編著, 日本近海産貝類図鑑, pp.702-731. 東海大学出版会, 東京.
- 小菅丈治・堀 成夫, 2006. 石垣島名蔵アンパル湿地に生息するカゴメイトカケクチキレ(軟体動物, 腹足綱, トウガタガイ科). 南紀生物, 48(2): 141-143.
- 倉持卓司, 2009. 相模湾に生息するムシボタルガイとクチキレガイの出現個体数の季節変化. みたまき, (46): 6-9.
- Nishino, T., S. Nojima & T. Kikuchi, 1983. Quantitative studies of the life history and interspecific relationship of two gastropod species *Odostomia* sp. (ectoparasite) and *Umbonium (Suchium) moniliferum* (Lamarck) (host). I. Life history and population dynamics of *Odostomia* sp. *Publications of the Amakusa Marine Biological Laboratory*, 7: 61-79.

倉持卓司・倉持敦子：神奈川県横須賀市芦名 2-6-3-504

## 横浜港内の人工干潟周辺におけるミドリイガイの生息状況, 2008–2010年

植田 育男・坂口 勇・佐藤 恵子・白井 一洋

Ikuko Ueda, Isamu Sakaguchi, Keiko Satoh and Kazuhiro Shirai:  
Life Traits of Tropical Green Mussel *Perna viridis* at the Artificial  
Seaside Facilities, Yokohama Port, Tokyo Bay, from 2008 to 2010.

### はじめに

ミドリイガイ (*Perna viridis*, 以下本種と略記) は、西太平洋からインド洋の熱帯海域沿岸を原産とする (Siddall, 1980), 附着性のイガイ科 (Mytilidae) に属す二枚貝である。日本には 1967 年ごろ初めて渡来したとされる (鍋島, 1968; 杉谷, 1969) 外来生物である。東京湾内における本種の生息情報によれば, 1985 年に初見され (丹下, 1985), その後各地点に出現するようになり, 現在に至っている (青野, 1987, 1989; 植田, 2000, 2001, 2009)。植田ほか (2010) は本種のほぼ生息北限にあたる東京湾横浜港内の人工干潟周辺施設における生息個体について冬季の断続的な観察を行った。その結果, 当地において 2008 年から 2009 年にかけて冬季に本種の越冬が観察された (植

田ほか, 2010)。その後 2010 年 8 月まで, 当地において本種の生息状況と一部個体の殻長の測定を継続し, 2 年間に渡る情報が集積された。日本国内に侵入した本種について長期継続した生息現場の情報を報告した例は少なく, 知見は乏しい。そこで今回得られた情報について報告する。

### 調査場所および方法

調査地点は横浜市神奈川区橋本町に所在する (図 1), 人工干潟 (汀距離約 50m), 港湾施設を保守・清掃する船舶を係留するための岸壁 (汀距離約 80m), 浮き栈橋として使用される台船により構成される構造物群である。

2008 年 6 月 18 日より 2010 年 8 月 11 日まで, 月に 1 ~ 2 回頻度で, 本地点人工干潟で本種の着生状況を観察

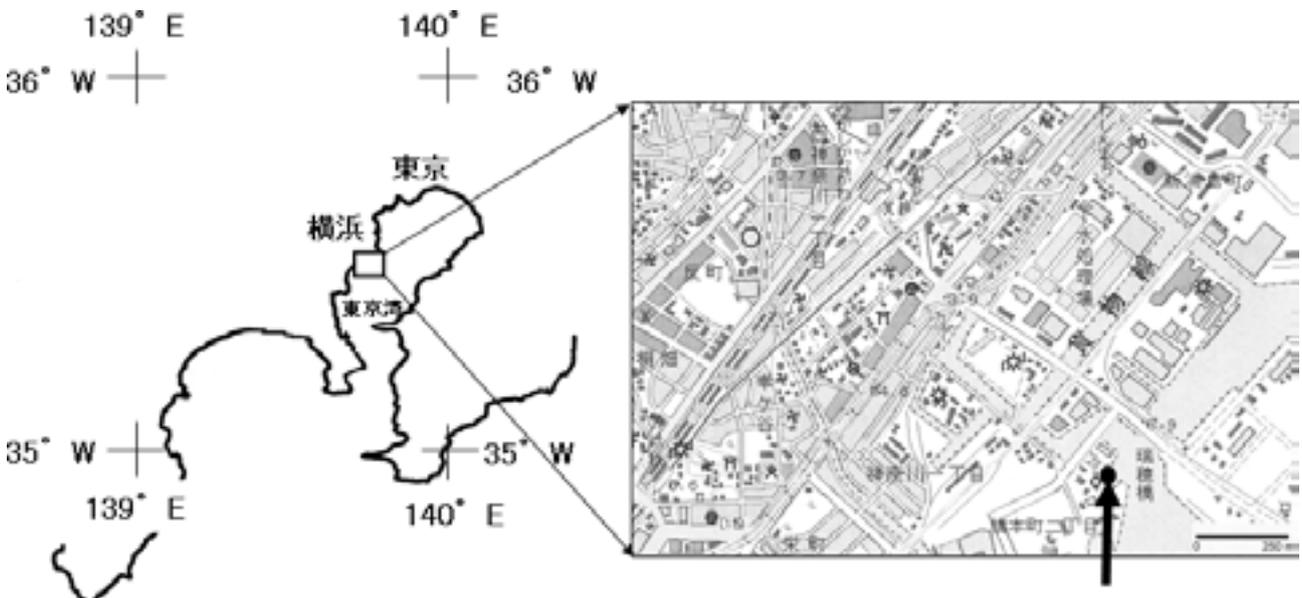


図 1. 調査地点の位置 (国土地理院配信の電子国土地図 1/25,000 に基づき作成, 座標情報を加筆). 図中の矢印の示す位置が調査地点。

し、不定期で一辺 10cm (100cm<sup>2</sup>) の方形枠内の生息個体数の計測を行った (図 2C)。計測を行った場所は、人工干潟のコンクリート護岸 (東京湾平均海面上約 100cm : 高位と呼ぶ)、砂止め木製板中段 (同約 50cm : 中位)、および砂止め木製板下段とその周辺の捨石の積み石 (東京湾平均海面上約 0cm : 低位) の各場所である (図 2A, B)。また個体数を計測した場所を避けて同構造物群に付着する個体を無作為にはぎとり採集した。採集された個体は研究室に持ち帰り、後日ノギスを用いて殻長 (殻の前後軸長) を 10 分の 1 ミリメートル精度で測定し、殻表面の成長障害輪 (植田, 2001) の有無を観察した (図 2D)。

2008 年 8 月より 2010 年 7 月まで、自動記録式の環境計測器 (JFE アドバンテック社製) を用いて、水温、塩分 (以上の項目の測定機種: COMPACT-CTW)、溶存酸素 (測定機種: COMPACT-DOW)、濁度およびクロロフィル (以上の項目の測定機種: COMPACT-CLW) の諸項目において接岸水 (水深 50cm) の水質測定を行った。これらの項目の測定頻度は 10 分間に 1 回としたが、計測器の保守等のため欠測となった期間もあ

る。測定値は月ごとに平均値を算出し、水温・塩分・溶存酸素については月ごとの最高値および最低値を求めた。2009 年 6 月より、個体数計測の折に簡易型 COD 測定キット (共立理化学研究所パッケテスト COD 低濃度用) を用いて、接岸水の COD を測定した。

## 結果

### 水質

図 3 に水質測定の結果を示す。

生息現場付近の水温は明瞭な季節変化を示し、8 月に最高となり、2 月に最低となった。水温の変化から 1～3 月を冬季、4～6 月を春季、7～9 月を夏季、さらに 10～12 月を秋季と区分した。この区分に従えば、後述するように本地点で 2009 年と 2010 年の冬季に連続して本種の一部個体が越冬した。このとき最低水温を記録した 2 月の平均水温は 2009 年が 12.3℃ (植田ほか, 2010)、2010 年が 12.1℃であり、月の最低値を見ると最低水温は 10℃を全く下回らないことが分かった。

塩分は月平均で 18.2PSU から 31.1PSU の間で変化

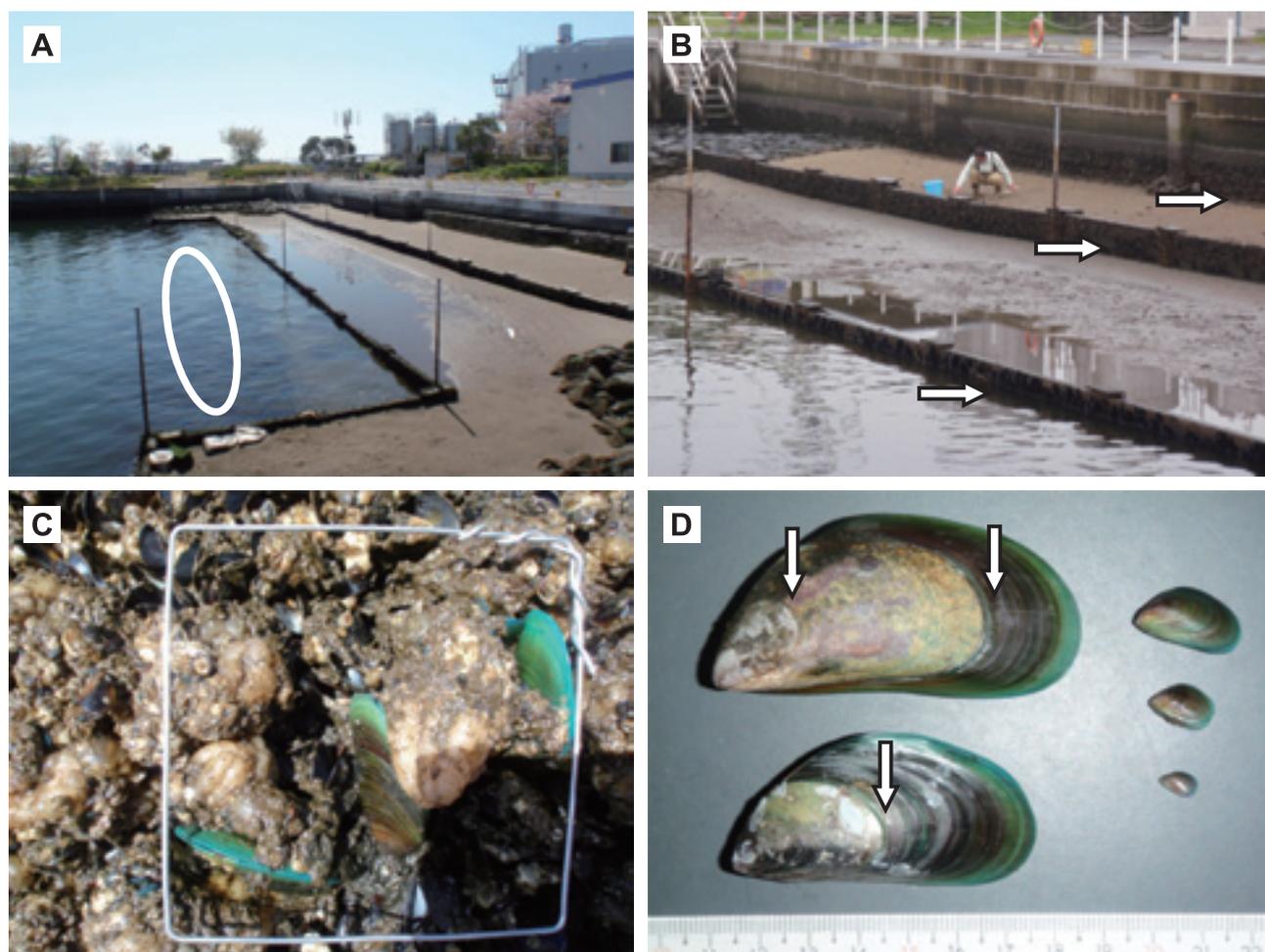


図 2. A: 調査地点の現場写真 (2009 年 4 月 10 日撮影)。図中の丸く囲った部位に捨石の積み石部分がある; B: 現場写真の拡大 (2009 年 7 月 22 日撮影)。矢印右から高位、中位、および低位のコンクリート護岸・砂止め板を示す; C: ミドリイガイ付着部分に一辺 10cm 方形枠を当ててみた様子 (2010 年 8 月 11 日撮影); D: 2010 年 8 月 11 日に採集された個体 (2010 年 8 月 14 日撮影)。矢印はそれぞれの個体の成長障害輪の位置を示す (左上: 2008 年生まれ; 左下: 2009 年生まれ; 右: 2010 年生まれの個体)。

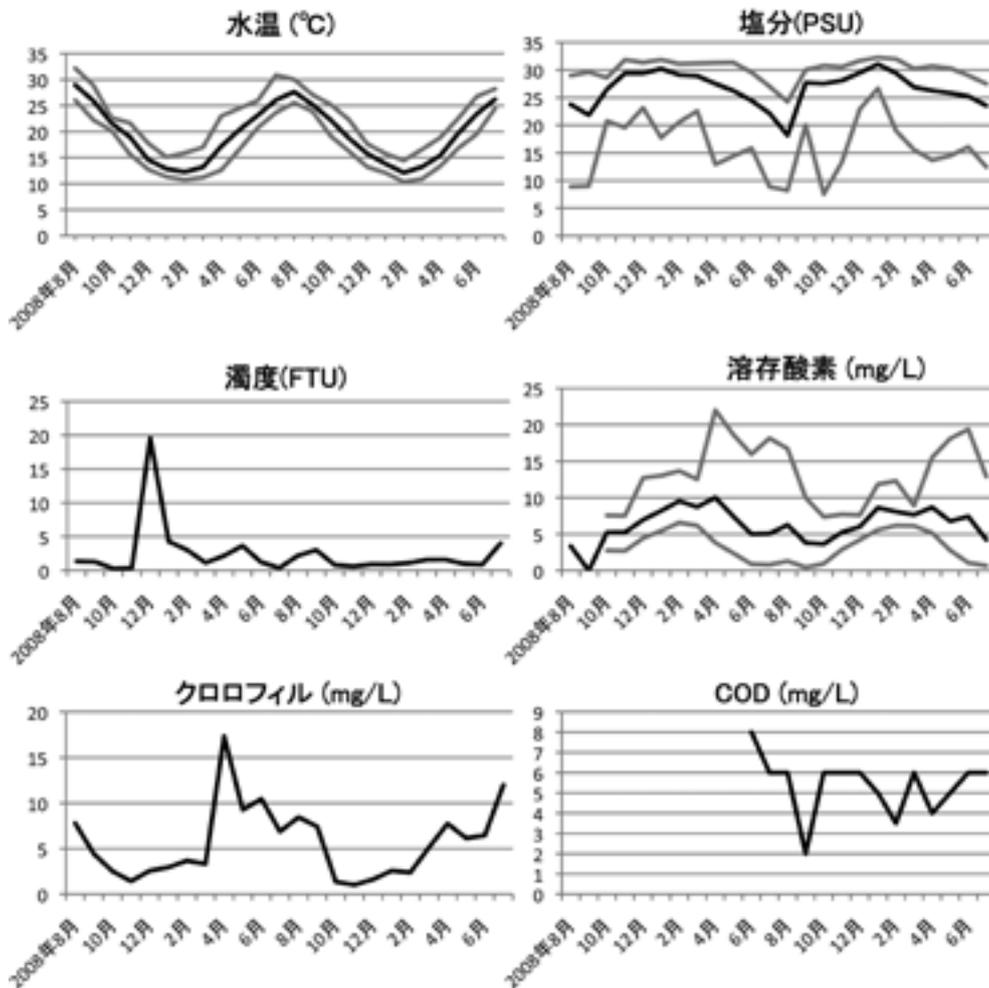


図3. 調査地点の水質測定結果. 黒色折れ線は10分間隔で測定された全測定値の月ごとの平均値を示し、水温、塩分、および溶存酸素は月ごとの測定値の最高（図中上側の灰色折れ線）・最低（同下側の灰色折れ線）も示した。CODはミドリイガイ採集日の測定結果を示す。

し、通常の純海水の塩分である34PSU程度より常に低く、当地点が陸水もしくは河川水の影響を受けていることが分かる。さらに春季から夏季に低く、秋季から冬季に高い値を示し、変化に季節性が見られた。

濁度は、2008年に1月に19.6FTUと著しく高い値を示したものの、これを除くと0.3FTUから4.3FTUの間で変化した。濁度の変化には季節性が見られなかった。

溶存酸素量は3.4mg/Lから10.0mg/Lの間で変化した、冬季から春季にかけて高く、夏季から秋季にかけて低い季節性が見られた。

本種は水中の植物プランクトンなど有機懸濁物を濾過摂食するとされる (Vakily, 1989)。そこで環境中の餌量の指標のひとつと考えられるクロロフィルを測定したところ1.0mg/Lから17.3mg/Lの間で変化した。年間では、特に秋季に値が低くなる傾向が認められた。

環境の有機負荷の指標となるCODは、2mg/Lから8mg/Lまでの高い値を示し、有機負荷が付近に及んでいる状況が伺われた。

### 生息密度

採集日毎の一辺10cm方形枠の採集個体数を表1に示す。調査期間中の2008年6月には死殻のみ観察され、付着生存個体が認められなかった。9月には2008年生まれと思われる小型個体の付着が認められた。この時の観察では高位では付着せず、中位では平均7.1個体/100cm<sup>2</sup>の密度だった。低位では干潮水位が高く、調査が実施されなかった。翌10月に中位と低位で最も高い密度、平均9.1個体および平均39.5個体/100cm<sup>2</sup>をそれぞれ記録した。その後2009年4月までに中位では付着個体が見られなくなったものの、低位では平均9.0個体/100cm<sup>2</sup>の密度で生存個体が見られ、当地での越冬が確認された。その後低位に限って生存個体が観察され、10月に平均11.7個体/100cm<sup>2</sup>までいったん増加した後漸減し、最終調査月の2010年8月まで生存個体が観察された。

後述する殻表面の成長阻害輪の形成状況と殻長から、個体を出生年に分けてみる事ができる。その結果を表1に併記した。低位では2008年生まれの個体が2年間生存し、2年経過した時点での生存率は約1%と算出された。

表 1. 調査地点におけるミドリイガイの付着個体数

		高位		中位		低位		低位 2008年 生まれ	低位 2009年 生まれ
		個体数 ± 標準偏差	方形 枠数	個体数 ± 標準偏差	方形 枠数	個体数 ± 標準偏差	方形 枠数	個体数 ± 標準偏差	個体数 ± 標準偏差
2008年	9月16日	0	10	7.1±3.04					
	10月14日		10	9.1±3.51	10	39.5±15.50	39.5±15.50		
2009年	1月16日		10	1.3±1.16					
	4月10日			0	5	9.0±8.31	9.0±8.31		
	5月8日				3	24.0±6.25	24.0±6.25		
	6月24日				10	12.6±7.56	12.6±7.56		
	7月22日				30	4.9±4.04	4.9±4.04		
	8月21日				29	3.8±3.24	3.4±3.59		0.4±0.87
	9月18日				19	7.9±3.78	3.9±3.78		4.0±4.04
	10月16日	0		0	22	11.7±6.43	4.4±3.91		7.4±6.72
2010年	1月27日	0		0	20	4.1±3.26	3.1±3.58		1.0±2.08
	2月25日	0		0	20	2.7±2.08	2.6±2.11		0.1±0.31
	4月15日	0		0	20	1.4±1.35	1.0±1.10		0.5±1.00
	5月13日	0		0	20	1.0±1.32	0.9±1.33		0.1±0.22
	6月15日	0		0	20	0.9±0.64	0.8±0.72		0.2±0.37
	7月14日	0		0	20	0.6±0.68	0.4±0.63		0
	8月11日	0		0	20	0.6±0.60	0.5±0.63		0

個体数は調査した方形枠内個体数の平均値を示す。方形枠数が示されていない日の個体数は、調査地点内の目視観察で付着個体が認められなかったことを示す。殻表面の成長阻害輪の有無を観察し、出生年を割り出した。

表 2. 採集個体の平均殻長 (mm), 最大値 (mm), および最小値 (mm).

日付	2007年生まれ?				2008年生まれ				2009年生まれ				2010年生まれ			
	個体数	平均 殻長	最小	最大	個体数	平均 殻長	最小	最大	個体数	平均 殻長	最小	最大	個体数	平均 殻長	最小	最大
2008年	6月20日	30	33.35	18.6	45.2											
	8月15日				42	5.25	2.5	8.9								
	9月1日				52	10.10	4.7	17.0								
	9月16日				153	12.24	4.1	39.6								
	10月14日				288	16.99	7.7	28.2								
	12月26日				119	22.76	14.5	33.0								
2009年	1月16日				44	26.52	15.0	38.3								
	1月30日				16	21.94	20.0	35.5								
	2月12日				12	28.91	22.2	33.4								
	2月27日				18	27.37	19.8	36.2								
	3月17日				29	25.62	18.3	32.0								
	3月27日				16	21.70	17.4	27.2								
	4月10日				37	28.02	14.5	42.6								
	6月24日				63	40.29	30.8	59.7								
	7月22日				65	46.52	35.7	59.8								
	8月21日				32	51.21	40.0	60.9	3	7.53	5.1	8.9				
	9月18日				31	56.36	36.6	68.3	122	13.26	5.5	28.3				
	10月16日				5	57.90	45.3	65.6	17	20.68	8.6	34.1				
	11月12日				5	64.00	54.3	71.1	85	22.28	9.9	42.6				
	12月14日				6	63.10	52.0	73.6	105	22.31	9.0	45.4				
2010年	1月27日				10	60.09	50.9	64.1	5	24.28	17.5	30.0				
	2月27日				13	62.48	42.5	83.0	7	25.83	19.1	32.3				
	3月23日				14	60.16	50.4	71.8	20	23.36	15.0	35.2				
	4月15日				8	59.64	52.0	67.8	7	16.66	12.4	22.4				
	5月13日				4	61.33	47.4	67.8	2	38.25	35.0	41.5				
	6月15日				5	64.34	57.2	70.0	2	33.30	30.8	35.8				
	7月14日								2	41.65	40.5	42.8				
	8月11日				3	72.57	70.4	75.7	2	57.80	56.3	59.3	52	7.13	2.2	21.1

殻表面の成長阻害輪の有無を観察し、出生年を割り出した。影を付した欄は死殻の測定結果を示す。2008年生まれの空欄は採集個体がいなかったことを示す。

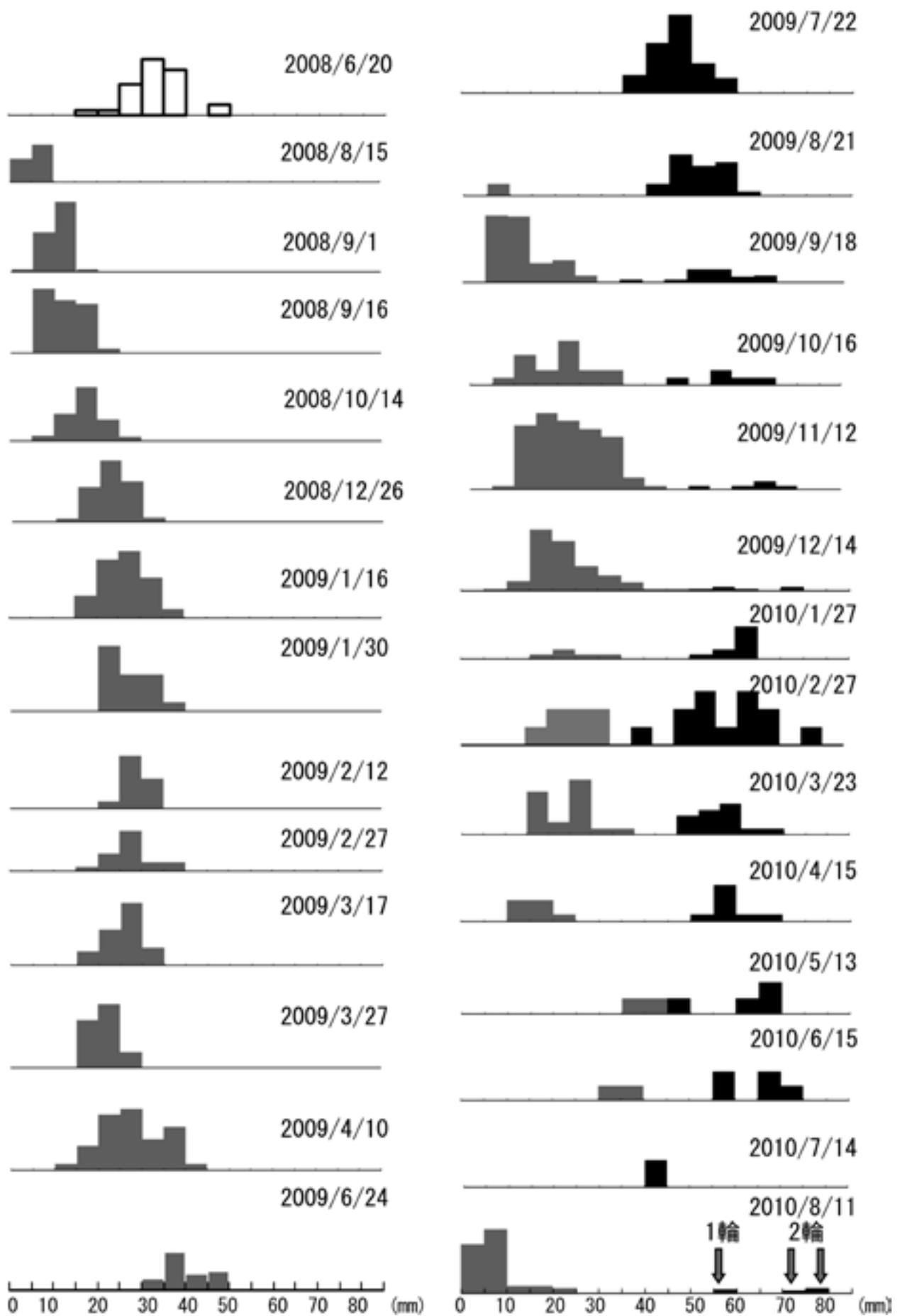


図4 (左). 採集個体の殻長頻度分布. 灰色の棒は成長阻害輪の見られない生存個体, 黒色の棒は同輪の見られる生存個体, 白抜きは死殻を示す. 横軸の区間値は殻長を5mm刻みで区分した.

また年によって加入後の最大個体数も異なり、2008年生まれは平均39.5個体/100cm<sup>2</sup>だったが、2009年生まれは平均7.4個体/100cm<sup>2</sup>と大きな違いが見られた。

#### 殻長の変化

採集された個体の採集日毎の殻長の平均値を表2に、5mm刻みの区間値による採集日毎の殻長の頻度分布を図4に示す。

2008年6月には生存個体が認められず、死殻の大きさを示している。

2008年8月に平均5.3mmの個体が着生し、この年生まれの新規加入個体と見られる。これらの個体による頻度分布図のピークの位置が月を追って右側に移動し、2009年1月頃まで徐々に成長していく様子が分かる。その後4月までピークの位置は変化なく、6月に降また右側へ移動し、再度成長している(図4)。

殻表面の成長阻害輪は7月以降の採集個体で観察され、前述の冬季の成長の停滞とその後の成長の再開を示唆する。

翌月の2009年8月には阻害輪を持つ大型個体のほかに阻害輪を持たない小型の個体が出現し、2009年生まれの新規加入が認められた。阻害輪を持つ大型個体と持たない小型個体はその後の採集でも得られ、2008年生まれと2009年生まれの個体が同時に生息する状況が続いた。

2010年7月には阻害輪を1輪持つ個体のみ採集されたが、翌8月の採集では阻害輪が0, 1, および2輪持つ個体が採集された(図2D)。したがって、2010年8月には2010年生まれの個体の新規加入が始まり、2008年生まれ、2009年生まれ、2010年生まれの三つの世代の個体が同時に着生する状況が見られた。

2008年生まれについて月を追った平均殻長の変化から、新規加入当月の8月に5mm程度から、2008年の12月には23mmまで成長したことが分かった。その後2009年の4月頃までほぼ横ばいで成長が見られず、6月に40mmになり成長を再開したことが分かる。付着生活を開始してほぼ1年を経過したと見られる2009年7月には47mmに、次の世代の加入が始まる8月には51mmになった。新規加入から2年以上経過した翌々年の2010年8月には73mmまでに成長した。当地で観察された最大の個体は、2008年生まれの個体で2010年2月に採集された殻長83.0mmの個体だった。

#### 考 察

生息場所について、陸水や河川水などの淡水の影響のある塩分がやや低い場所で、さらに高い有機負荷のある場所ということが特徴として得られ、外来種として先行して移入された香港のトーロー港(Cheung, 1993)や相模湾内の江の島の本種分布地点の特徴(植田・萩原, 2009)と一致する知見が得られた。

本種は熱帯原産種であるため、原産地での生活史特性と温帯域の日本沿岸での生活史特性との違いについて興味もたれる。最大もしくは平均の寿命についての

原産地の情報は乏しく、どれぐらいの年数まで生きるかについて言及した論文は少ない。わずかに本種と同属別種のペルナガイ(もしくはペルナイガイ, *Perna perna*)が南アフリカのダーバンで新規加入後3年まで生息するものが全体の0.1%であるという報告(Berry & Schleyer, 1983)がある。外来種として移入された場所では、香港のビクトリア港の本種個体の平均寿命が3年であるという報告がある(Lee, 1985)。

Cheung (1993)は香港のトーロー港の個体群の月例採集調査から、例年10~11月に大規模な、6~7月に小規模な新規加入があることと、1985年生まれが1988年1月まで、1986年生まれが1988年9月まで生存したことを観察した。これらの知見から1985年の個体群がその年の6月生まれとしたら、この年群が最大2年6カ月、10月生まれとしたら、2年4カ月間生存したことになる。

日本国内に持ち込まれた本種の生息に関する情報も少ない。その中で、より原産地に近い沖縄県の沖縄本島で行われた養殖種としての種苗導入試験では、1985年7月に幼生に孵化した個体を野外飼育条件に移し、1987年4月まで野外の垂下いけすとロープでの飼養を試みている。その結果、1986年9月から1987年4月までの間に異なる4つの飼育実験区での生存率78.0-84.0%を記録した。この後本個体がどこまで生存したかの情報はない。(嘉数・知名, 1988)

植田(2001)による本州中部に位置する相模湾の江の島の生息個体情報によれば、本種は通年この島の北西海岸の岩礁潮間帯に生息する。これらの個体には冬季成長停滞に伴う成長阻害輪が形成され、阻害輪が0~3輪持つ個体が同時期に生息し、最多では4輪有する個体を認めている。このことより植田(2001)は、江の島では最長4年生存する個体がいることを述べている。

本調査では、満2年を超える期間まで生存個体のいることと、その生存率は約1%だったことまで判明した。しかしその後の生存については調査中であるため、今後の結果が待たれる。

成長に関する情報では、インドのベンガル湾において1年間で殻長83-119mmに成長しており(Rajagopal *et al.*, 1998)、シンガポールのある個体群では14(10~4月期)-16mm(6~9月期) /月の成長量であったことが報告されている(Low *et al.*, 1991)。フィリピンでは水質や餌条件が好適の場合、10mm /月程度の成長量が見られるという(嘉数, 1985)。

日本と同様に外来生物となっている香港では殻長が1年で49mm、2年で73.2mm、3年で93mmに成長するとする推定がある(Cheung, 1993)。またこの場所での水温は年間16-31℃の間(年間平均水温23.8℃)で変化し、溶存酸素は明瞭な季節変化がなく5.52mg/L、塩分は28.4PSUの各年間平均値を得ている(Cheung, 1993)。

日本国内のデータでは、沖縄県の石垣島での養殖導入試験の結果、受精後21日目に稚貝の着生が始まり、いずれも平均殻長で158日目に28.3mm、240日目に37.6mm、

320 日目に 59.0mm に成長したという報告がある (村越・嘉数, 1986)。また石垣島の周辺水温は年間で 19.6-30.4°C の間で変化するとされている (村越・嘉数, 1986)。

今回の観察結果では, 2008 年生まれ of 同一世代の個体の新規付着が 8 月頃起り, その後 4 ヶ月経過した 12 月に 23mm 程度, 12 ヶ月経過した翌年の 7 月に 47mm, 13 ヶ月経過した 8 月に 51mm, 25 ヶ月経過した翌々年の 8 月に 73mm 程度に平均殻長が達しており, 遠隔の地間であるものの, 香港における成長と似た結果を得た。今調査では約 19 ヶ月経過した時点で最大で 83.0mm の個体が得られている。また採集個体の殻長変化は明らかな季節性を示し, 春季から秋季にかけて徐々に大きくなる傾向を示し, 冬季には変化がほとんど見られなかった。これには冬季著しく低下する水温の影響があるものと見られるが, 成長時期に餌量が豊富であることも要因として考えられる。今回の水質データでは水温が冬季平均 12°C 台まで下がるが, 実測値 (10 分間隔で計測した測定値) では 10°C を全く下回らない条件であり, このような場所では成長は停止するものの一部の個体の越冬も観察された。餌量の目安となるクロロフィル量と成長との関係では, 成長が春から秋にかけて見られるのに対して, クロロフィルは秋に低い値を示すことから, 明確な関連性が見られなかった。しかし本種は植物プランクトンのほかに動物プランクトンやデトリタスも餌として利用するとされており (Vakily, 1989), 餌量要因と本種の成長との関連ではより詳しい解析が必要と考えられる。

調査期間後の 2010 年 9 月以降も当地で個体が生存し, 成長を続けるかどうかは今後の調査に待ちたい。

#### 謝 辞

国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所の所員各位には調査に便宜を図るなど, 多大の協力をいただいた。ここに記して深謝の意を表したい。

#### 引用文献

- 青野良平, 1987. 江戸前の貝. *みたまき*, (21): 34-35.  
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.  
Berry, P. F. & M. H. Schleyer, 1983. The brown mussel *Perna perna* on the Natal coast, South Africa: utilization of available food and energy budget. *Marine Ecology Progress Series*, 13: 201-210.  
Cheung, S. G., 1993. Population dynamics and energy budgets of green-lipped mussel *Perna viridis* (Linnaeus) in a polluted harbor. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, (168): 1-24.  
嘉数 清, 1985. ミドリイガイの導入試験. 沖縄県水産試験場 編, 昭和 58 年度沖縄県水産試験場報告書, pp.163-166. 沖縄県水産試験場, 沖縄.

- 嘉数 清・知名 弘, 1988. ミドリイガイの養殖試験. 沖縄県水産試験場 編, 昭和 61 年度沖縄県水産試験場事業報告書, pp.139-143. 沖縄県水産試験場, 沖縄.  
Lee, S. Y., 1985. The population dynamics of the green mussel, *Perna viridis* (L.), in Victoria Harbour, Hong Kong - Dominance in a polluted environment. *Asian Marine Biology* 2: 107-118.  
Low, K. L., H. W. Khoo, & L. L. Koh, 1991. Ecology of marine fouling organisms at eastern Johore strait. *Environmental Monitoring and Assessment*, 19: 319-333.  
村越正慶・嘉数 清, 1986. 沖縄におけるミドリイガイの種苗生産と養成試験. *水産増殖*, 34(2): 131-136.  
鍋島結子, 1968. ミドリイガイについて. *かいなかま*, 2(4): 15-20.  
Rajagopal, S., V.P. Venugopalan, K. V. K. Nair, G. van der Velde, H. A. Jenner, & C. den Hartog, 1998. Reproduction, growth rate and culture potential of the green mussel, *Perna viridis* in Edaiyur backwaters, east coast of India. *Aquaculture*, (162): 189-197.  
Siddal, S. E., 1980. A clarification of the genus *Perna* (Mytilidae). *Bulletin of the Marine Science*, 30(4): 858-870.  
杉谷安彦, 1969. 瀬戸内海で採れたミドリイガイについて. *ちりぼたん*, 5(5): 123-125.  
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, 2000. 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, 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, 2009. 相模湾および周辺海域における 2001 年以降のミドリイガイの生息状況 (2009 年度 (第 16 回) 日本付着生物学会研究集会講演要旨). *Sessile Organisms*, 26(2): 95.  
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・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.  
Vakily, J. M., 1989. The biology and culture of mussels of the genus *Perna*. ICLARM Studies and Reviews 17. 63pp. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila.

植田育男: 新江ノ島水族館

坂口 勇: 電力中央研究所

佐藤恵子・白井一洋:

国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所



# 伊豆大島でみられたカイメン内在性アミ類, コマイヤドリアミ (新称) の観察記録 (甲殻亜門・アミ目・アミ科)

齋藤 暢宏・星野 修

Nobuhiro Saito and Osamu Hoshino:  
Ecological Notes on the Infaunal Mysid,  
*Heteromysis komaii* Fukuoka, 2004 (Crustacea: Mysida: Mysidae),  
Associated with Sponges *Callyspongia confoederata* (Ridley, 1884)  
from Izu-Ohshima Island, Sagami Sea, Central Japan

**Abstract.** A sponge associated mysid crustacean, *Heteromysis komaii* Fukuoka, 2004, infecting in the gastral cavity of sponge, *Callyspongia confoederata* (Ridley, 1884), is reported based on the specimens from the northeastern coast of Izu-Ohshima Island, Sagami Sea, central Japan. The host sponges are distributed between 10 to 45 m in depth in our field observation. Eighty-four sponges were found in the region of about 6000 m<sup>2</sup>, and *H. komaii* infected in the gastral cavity of 6 colonies of the sponges. In this case, 25 individuals of *H. komaii* composed of several stages of both sexes infected in a gastral cavity of *C. confoederata*. This finding is the second record of *H. komaii*.

## はじめに

昨今のダイビングブームにより、徒手採集の範疇であった潮間帯と、採集具を用いて調査されていた深部との間の、これまで調査の手が及び難かった水深帯について、直接的な観察が比較的容易に行えるようになり、多くの海洋生物のデータが鮮明な画像とともに人目に触れられる機会が増えてきた。彼らダイバーと研究者が連携することで、これら未解明な海域に関する新たな研究が発展してきている。

著者のひとり星野は、伊豆大島地先をフィールドとして SCUBA 潜水により海洋生物相調査に従事している。今回は、調査フィールド中のザラカイメン *Callyspongia confoederata* (Ridley, 1884) の胃腔中に見られるアミ類について分類学的位置が特定できたので、生息情報とあわせて報告する。

## 材料および方法

伊豆大島の北東岸“秋の浜”地先の水深 20 ~ 27 m (図 1) において、2010 年 5 月 15 日および 6 月 2 日に、SCUBA 潜水によってザラカイメン中よりアミ類を採集した。採集したアミ類は海水中で冷凍保存した後、

10%中性ホルマリン海水によって固定し、70%アルコールで保存した。アミ類標本の一部は写真撮影あるいは解剖して細部の形態を観察した。解剖は実体顕微鏡 (Olympus X-II) 下で行い、解剖した各パーツは、描画装置を装着した生物顕微鏡 (Olympus BHB-Tr) を用いてスケッチを行った。アミ類の体長は額角先端から尾節末端 (末棘を除く) までを計測した。各部の名称については村野 (1997) に従った。雌は、育房の完成している個体を「成体雌」、覆卵葉が未発達な個体を「未成年雌」として扱った。雄は成長段階の区別を行わなかった。体型の未熟な個体を「幼体」とした。宿主ザラカイメンの各部の名称は渡辺 (1992) に従った。6 月 2 日に採集したアミ類サンプルの一部について、背甲下から胃を摘出し、展開して胃内容物の観察を行った。形態観察したアミ類サンプルは、神奈川県立生命の星・地球博物館 (KPM-NH) に保管・管理されている。

この採集後も、2010 年 6 月 8 日 ~ 7 月 2 日にかけて、ザラカイメンの分布状況、アミ類の生息状況等について SCUBA 観察を継続して行った。2010 年 9 月 6 日には、6 月 2 日にアミ類を採集したカイメンを再度観察し、個体群の復活の有無を確認した。

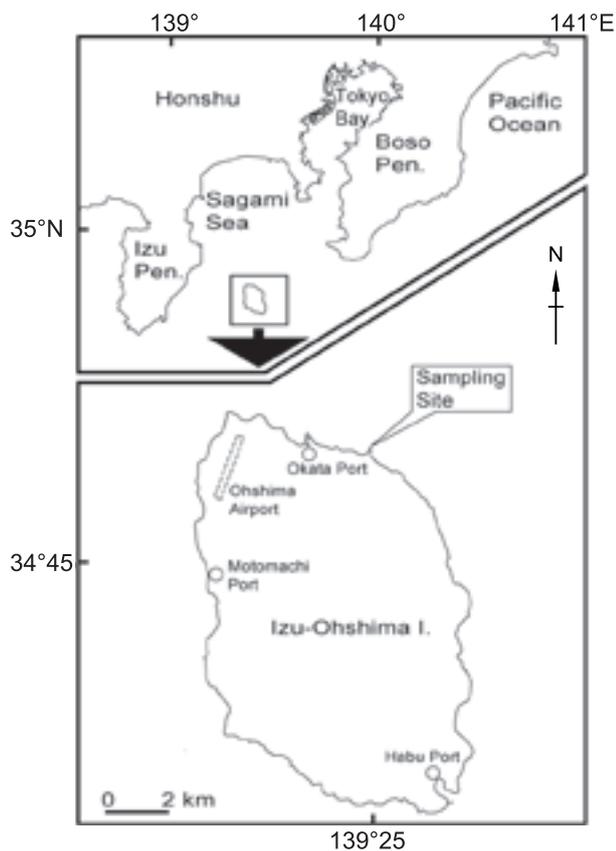


図 1. 調査地点図 (伊豆大島の北東岸“秋の浜”地先).

## 結果

ヤドリアミ属 (新称)

*Heteromysis* S. I. Smith, 1873

コマイヤドリアミ (新称)

*Heteromysis komaii* Fukuoka, 2004

(図 2・3)

*Heteromysis komaii* Fukuoka, 2004, p.1354, figs.1-2.

材料. 雄 1 個体 (体長 6.60 mm, KPM-NH0000238), 成体雌 1 個体 (体長 7.96 mm, KPM-NH0000239), 雄 1 個体 (体長 4.92 mm, KPM-NH0000240), 幼体 1 個体 (体長 2.60 mm, KPM-NH0000241), 2010 年 5 月 15 日, 伊豆大島北東岸, 水深 20 m, 宿主ザラカイメン *Callyspongia confederata*, SCUBA 潜水, 星野修採集。

記載. 採集されたアミ類は, 成体雌体長 7.28 ~ 8.08 mm, 雄 4.64 ~ 8.36 mm であった (材料のほか 6 月 2 日採集分の情報も含む)。このうち体長 6.60 mm の雄 (KPM-NH0000238) を中心に形態学的特徴を観察し, 次のような特徴を確認した。額角 (図 3A) は突出せず弧を描く。尾節 (図 3B) 末端は二叉し, 中央の切れ込みの深さは尾節の約 30%。切れ込み部縁辺には右側 20, 左側 19 の小棘を備える。尾節縁辺は先端約半分に右側 11, 左側 12 の棘を備える。第 1 触角柄部第 3 節内縁先端 (図 3A) に刺毛を備えた突起を持つ。複眼 (図 3A) は大きく発達する。第 2 触角鱗片は第 2 触角柄部よりも長い。

第 3 胸肢内肢腕節内縁末端 (図 3C) に刺毛を備えた 2 棘を持つ。雄の腹肢はいずれも伸長しない。尾肢内肢 (図 3B) は尾節の約 1.2 倍, 尾肢外肢は尾節の約 1.6 倍。尾肢内肢内縁は棘を持たない。

色彩. 鮮時 (図 2) は, 背甲前部と第 6 腹節後部, 尾節基部, 尾肢基部に赤い着色部がある。また, 体全体に赤い斑点が散在し, 育房基部は赤味を帯びる。

生息状況. 調査海域ではザラカイメン (図 4A) は水深 10 ~ 45 m で観察され, 約 6000 m<sup>2</sup> の範囲に 84 群体を確認した。このうち 6 群体 (約 7%) の胃腔内でコマイヤドリアミが確認された。これらのカイメンは筒状で, 胃腔の内径が 15 ~ 30 mm 程度, 深さが約 25 mm 以上のものであった。アミの個体数はカイメンの内容積が大きい程多く見られる傾向にあった。胃腔内でひしめき合うように遊泳し (図 4B), 奥行きのあるカイメンでは, 胃腔奥部に密集していた。アミがカイメンから海中に出てくる様子は確認できなかった。アミの内在するカイメンは調査海域に広く点在していた。また, “お茶碗” 状のカイメンではアミは見られなかった。

2010 年 6 月 2 日に観察したザラカイメンのひとつの胃腔 (図 4A) に 25 個体のコマイヤドリアミを確認した。これを採集して体長組成を調べた結果, 個体群はさまざまな成長段階の個体によって構成されていた (図 5)。このカイメンの中央の直立した“筒”にはアミは見られず, 写真の裏側にある“枝状の筒”には 10 個体程度が内在していた。9 月 6 日にこのカイメンを再度観察したところ, 採集した“筒”にアミは見られず, 近隣からの供給はないようであった。また, 写真裏側の“枝状の筒”の個体群も消失していた。なお, カイメンは 6 月 2 日の形状を保っていた。

胃内容物. 5 個体 (体長 5.84 ~ 8.36 mm) について観察した。胃内容物の充満度は 20 ~ 90% であった。内容物は不明消化物によって占められた状態で, 全個体で若干の甲殻類由来のアイテム (刺毛や口器など) が含まれていたが, 宿主のカイメン由来物と断定できるアイテムは確認できなかった。

## 考察

今回採集されたアミ類の形態学的特徴は, Fukuoka (2004) により浦賀水道産ザラカイメンから得られた 10 個体の標本に基づき報告された, *Heteromysis komaii* の記載および図に一致した。原記載以来本種に関する記録はみられず, 今回の発見は 2 例目となる。今回, SCUBA 潜水によって直接的な観察を行ったことにより, 本種の生息状況, 特に宿主ザラカイメンとの関係を詳細に調査することができた。アミ個体群を採集したカイメンは, 3 ヶ月後の観察ではアミ個体群の再生はみられなかった。カイメン内にどの様にアミが供給され, 個体群が形成され, どの程度維持されるかなど, アミ個体群の動向については不明であり, 今後の課題となる。

ヤドリアミ属は世界で約 80 種が知られる大きな分類



図2. コマイヤドリアミ *Heteromysis komaii* Fukuoka, 2004, 成体雌, 体長 7.96 mm, KPM-NH0000239, 2010年5月15日, 伊豆大島北東岸, 水深 20 m, 宿主ザラカイメン *Callyspongia confoederata* (Ridley, 1884).

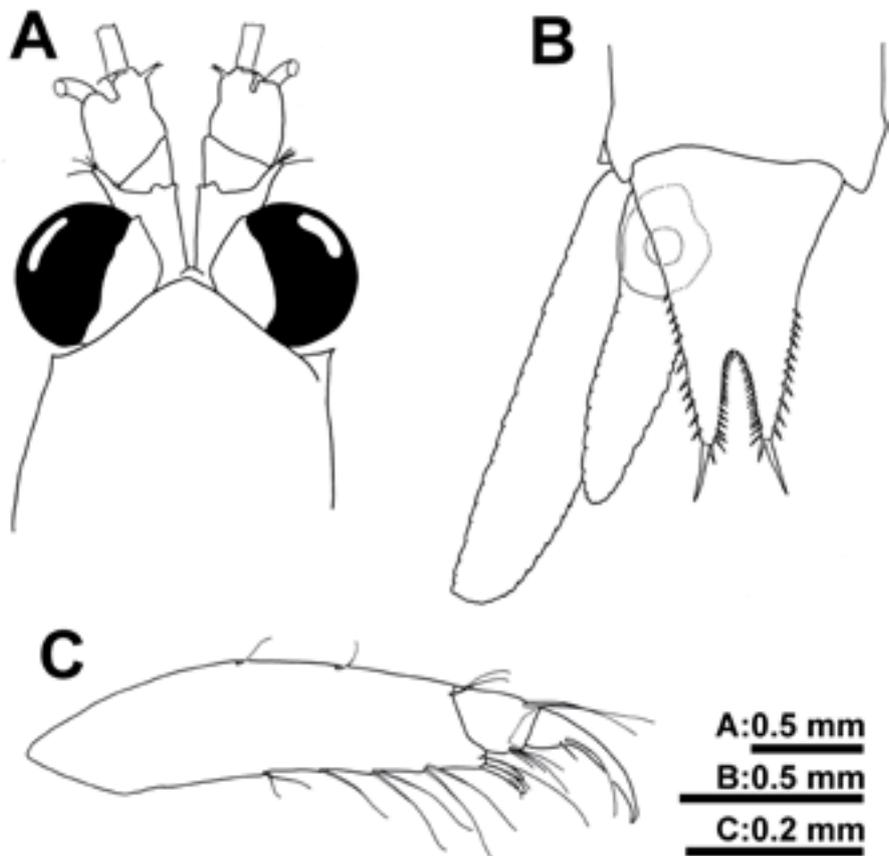


図3. コマイヤドリアミ *Heteromysis komaii* Fukuoka, 2004, 雄, 体長 6.60 mm, KPM-NH0000238, 2010年5月15日, 伊豆大島北東岸, 水深 20 m, 宿主ザラカイメン *Callyspongia confoederata* (Ridley, 1884). A: 頭部及び第1触角柄部; B: 尾節及び左尾肢; C: 右第3胸肢内肢の指節・前節・腕節.

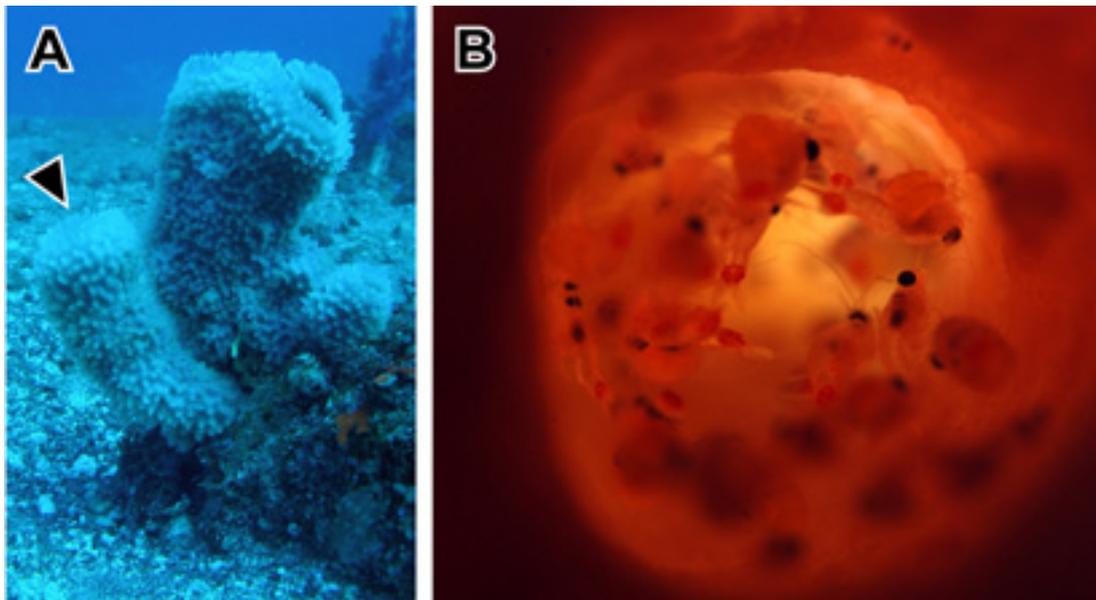


図 4. A: ザラカイメン *Callyspongia confoederata* (Ridley, 1884), 体高約 230 mm, 2010 年 6 月 2 日, 伊豆大島北東岸, 水深 27 m, 左側の“筒”(▲で示した)からアミを採集した; B: 宿主中に群れるコマイヤドリアミ *Heteromysis komaii* Fukuoka, 2004, 2010 年 6 月 8 日, 伊豆大島北東岸, 水深 45 m.

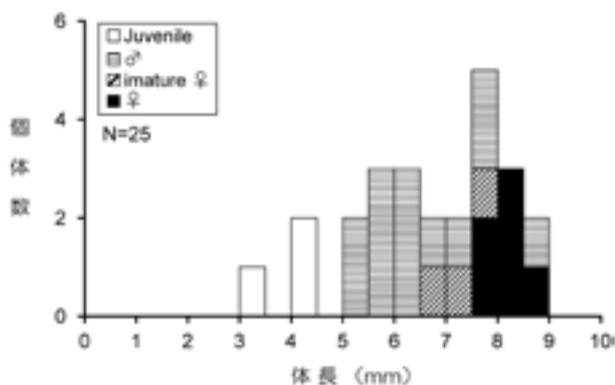


図 5. 2010 年 6 月 2 日に採集されたコマイヤドリアミ *Heteromysis komaii* Fukuoka, 2004 25 個体の体長組成, 伊豆大島北東岸, 水深 27 m, 宿主ザラカイメン *Callyspongia confoederata* (Ridley, 1884).

群である (Mees, 2009)。本属は他の動物との共生が知られており (Fukuoka, 2004), 共生相手として, カイメン類, サンゴ類, イソギンチャク類, ヤギ類, ヤドカリ類が報告される。種によっては雌雄のペアで確認され, あるいは 40 個体の群として採集される場合もある。カイメン共生種は 18 種が知られ, このうちザラカイメンとの共生種はコマイヤドリアミのみである。

なお, 本種には和名が見られないため, 種小名にちなみ「コマイヤドリアミ」の新称をここに与え, また, *Heteromysis* 属は多くの海産底生動物に共生する生態にちなみ, 「ヤドリアミ属」を提唱する。

#### 謝 辞

本稿を草するにあたり, 原稿の御校閲をいただき, また新称和名の提唱について御助言をいただいた福岡弘紀博士 (西海区水産研究所 石垣支所), ならびに胃内容物の写真からカイメン由来物の可能性についてコメントをいただいた小川数也博士 (中井研究室) に記して謝意を表する。

#### 引用文献

- Fukuoka, K., 2004. A new species of *Heteromysis* (Mysida, Mysidae) associated with sponges, from the Uraga Channel, central Japan, with notes on distribution and habitats within the genus *Heteromysis*. *Crustaceana*, 77(11): 1353-1373.
- Mees, J., 2009. *Heteromysis* S. I. Smith, 1873. In Appeltans W., P. Bouchet, G. A. Boxshall, K. Fauchald, D. P. Gordon, B. W. Hoeksema, G. C. B. Poore, R. W. M van Soest, S. Stöhr, T. C. Walter & M. J. Costello (eds.), 2010, World Register of Marine Species. Online. Available from internet: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=119863> (downloaded on 2010-05-22).
- 村野正昭, 1997. アミ目. 千原光雄・村野正昭 編, 日本産海洋プランクトン検索図説, pp.xiv-xv+1010-1084. 東海大学出版会, 東京.
- 渡辺洋子, 1992. 海綿動物門. 西村三郎 編, 原色検索日本海岸動物図鑑(I), pp.7-19, pls.1,2. 保育社, 大阪.

齋藤暢宏: 株式会社水土舎

星野 修: ダイビングサービス チャップ

## 神奈川県鎌倉市におけるアメリカザリガニの由来

川井 唯史・小林 弥吉

### Tadashi Kawai and Yakichi Kobayashi: Origin of the Red Swamp Crayfish *Procambarus clarkii* in Kamakura, Kanagawa Prefecture, Japan

**Summary.** According to literature, the red swamp crayfish, *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) was introduced into Kamakura, Kanagawa Prefecture, Japan in 1927, as food for the bullfrog, *Rana catesbeiana*, from New Orleans, Louisiana, U. S. A. *Procambarus clarkii* spread all over the Japanese Archipelago, though the introduction occurred only once. We examined the history of introduction of *P. clarkii* based on archive in the Kamakura municipal office and specimens from New Orleans present study. Furthermore, its origin, the present status at the initial introduced place, and the number of *P. clarkii* introduced into Japan were referred through observation of their symbionts (Annelida: Clitelia) and lineages of the initial introduction.

#### はじめに

アメリカザリガニ *Procambarus clarkii* は神奈川県を始めとした日本列島に広く分布している外来種であり、ウシガエル *Rana catesbeiana* の餌として輸入され、その年月日は1927年5月12日である(酒井, 1978, 1980; 酒向, 1986, 1987a)。これ以外の輸入の報告は見られないので輸入回数は1回と考えられている(川井ほか, 2003)。ただし、ウシガエルの餌として輸入された背景や輸入回数を推定した根拠は、主に文献情報に基づいており(川井ほか, 2003)、生物学的情報に関しては、アイソザイム多型に乏しいことが輸入回数は1回との見解と整合性があることだけである。そこで、アメリカザリガニとウシガエルの輸入や養殖に直接関係した鎌倉市の栗田家を訪れて、関連する物証を集めた結果、当家に所蔵されていた標本を発見し、アメリカザリガニやウシガエルの移殖元に関する新しい傍証を得た。

ウシガエルの養殖を行っていた場所は鎌倉市大船下関であり、そこは現在グラウンドになっているがアメリカザリガニ発祥の地であることを示す看板も設置されている(川井ほか, 2003)。本調査ではアメリカザリガニ輸入から現在に至るまでの博物学的な情報を集めるため、鎌倉市大船下関のグラウンドの、ウシガエルの養殖場の跡地を踏査して現状を確かめ、当地を所管する鎌倉市景観部公園海浜課の書類を調べ、その場所の歴史的背景

を明らかにした。

アメリカザリガニの輸入に中心的に関与した栗田家の敷地内には輸入した個体の直接の子孫が現存するので、この採集を行い、標本の形態を観察し、種名の確認を行った。またヒルミミズ類(環形動物の一種でザリガニ類に特異的に付着する)は、国外から持ち込んだザリガニ類の輸入回数の指標となる(大高, 2010)。そこでヒルミミズ類を探し、アメリカザリガニの輸入回数に関する生物面からの検証を行った。

#### 材料と方法

##### アメリカザリガニ養殖場跡地の歴史と現状

2000年11月4日、2009年9月29日、12月17日に鎌倉市大船下関のグラウンドでアメリカザリガニに関する現状を観察した。また2009年12月17日にはグラウンドを所管する鎌倉市景観部公園海浜課で、関連する情報を集めた。

##### アメリカザリガニ輸入の経緯

2009年9月29日に鎌倉市岩瀬の栗田慎一氏宅を訪れ、アメリカザリガニの輸入に関する情報を集めた。

##### アメリカザリガニの形態と随伴生物

2009年9月29日、栗田慎一氏宅の敷地内にてアメリカザリガニを徒手で採集して形態を観察した。また随伴するヒルミミズ類の有無も観察した。

## 結果と考察

### アメリカザリガニ養殖場跡地の歴史と現状

#### 写真情報

2000年の調査ではグラウンドでアメリカザリガニが日本に導入されたことを説明した看板が確認された(図1c)が、2009年には当時と様子が異なっていた(図1d)。

鎌倉市景観部公園海浜課には2つの写真が保管されており、一つは1991年に看板を撮影した通常の写真で(図1b)、他に得られたのはポラロイドの写真で、看板の支柱の付け根付近には植生が見られない(図1a)ので前者と撮影した月日が異なっていると考えられる。ポラロイド写真が使われていた時代は比較的古い。そのため図1aは1991年よりも年が古いと思われ、看板は1991年よりも前に設置されていたことが推定される。

#### 画像情報

同じく公園海浜課に保管されていた画像や資料によると、下関のグラウンドに設置する看板に示す文字情報を栗田家に確認するためのメモが保管されていた(図2)。この日付は昭和61年(1986年)であった。また公園の中に井戸と池を設けるための設計図が見つかり、この日付は平成14年(2002年)1月22日であった(図3)。

#### 文書情報

公園海浜課保管の文書の内容によると、1974年当時、下関是水田の埋立地の私有地で、スポーツ用の広場として利用することで所有者の内諾を得ていた。文書の日付は昭和49年7月10日で、地域の方が鎌倉市教育委員会の教育長に宛てた文書であり、標題は岩瀬子供広場の新設(依頼)であった。

#### 歴史と現状

以上の画像、図、文書を時系列順に並べ、文献情報を加えながら、鎌倉市岩瀬下関の歴史を考察する(表1)。下関是水田の埋立地であることは文献上では明らかにされていたが、本調査で、より信憑性の高い史料である公文書により裏づけされ、スポーツ広場として利用されたのは、昭和49年(1974年)以降であることが確かめられた。次に栗田家に対して、看板に示す内容を問い合わせた昭和61年(1986年)の資料が見つかり、その翌年である昭和62年(1987年)には『江ノ電沿線新聞』の記事として、仮称「湘南ザリガニ会」(発起人:河野英次・酒向昇・田辺義男)が、鎌倉市が記念の立て札をたてる、との記述があった。そして平成3年(2001年)には、看板が立てられている証拠写真があり、



図1. 鎌倉市大船下関グラウンドにおけるアメリカザリガニ由来を示す看板の変遷. a: 設立当初(年代不詳)の看板で、鎌倉市景観部公園海浜課で保管されていたファイルに添付されていたポラロイドカメラ写真; b: 2000年11月4日に撮影した看板(川井ほか, 2003); c: 2001年に撮影した看板、鎌倉市景観部公園海浜課で保管されていた; d: 看板があった場所を2009年12月17日に撮影。

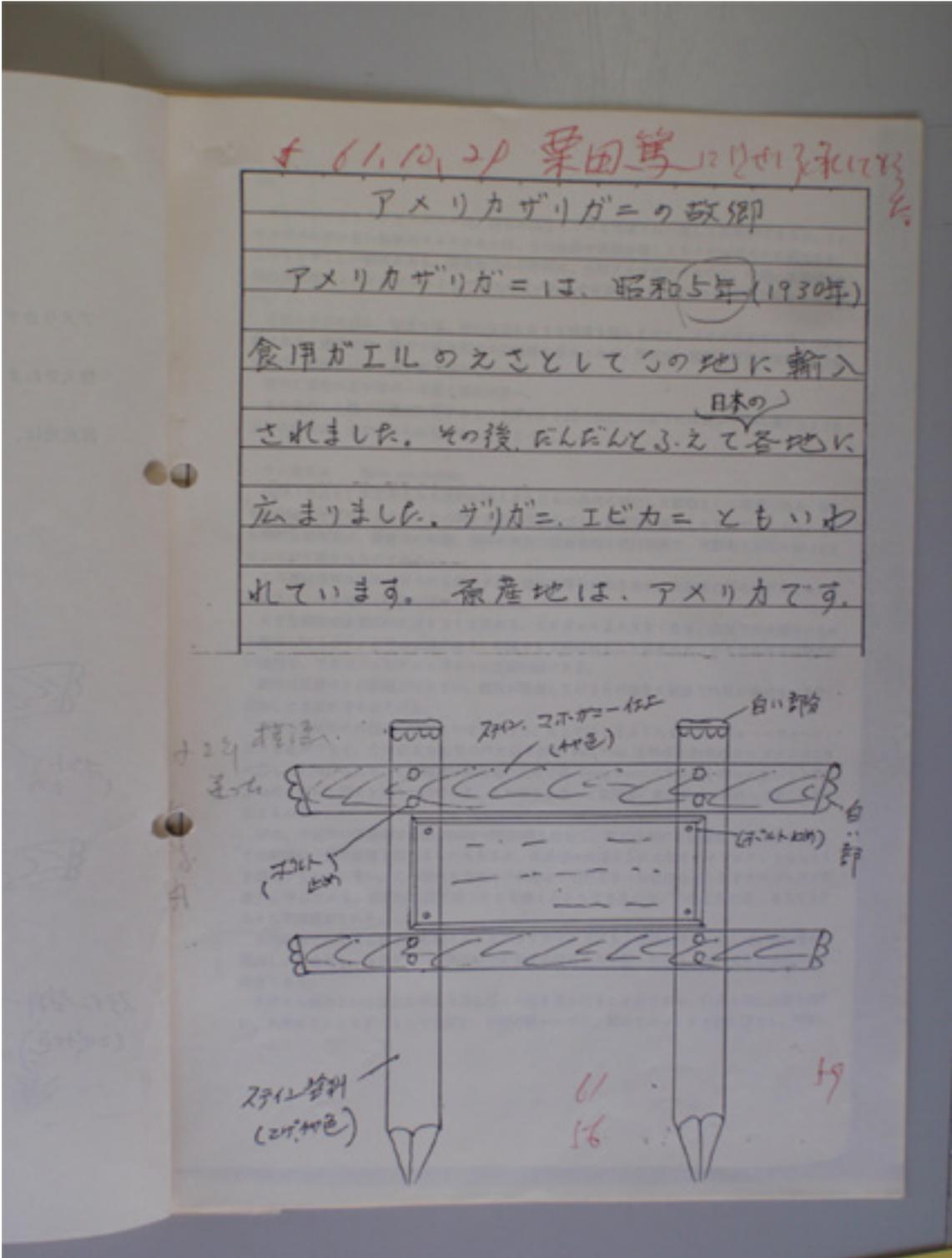


図2. 鎌倉市大船下関グラウンドの看板の設計図と、その上部に書き込まれたメモ。鎌倉市景観部公園海浜課所蔵の書類を撮影。



表 1. アメリカザリガニ発祥の地, 鎌倉市岩瀬下関地区の歴史

西 暦	元 号	出 来 事	備 考
1927 年	昭和 2 年	アメリカザリガニの輸入	川井ほか, 2003
1930 年頃	昭和 5 年頃	栗田家が所有地の水田でウシガエルを養殖	川井ほか, 2003
1935 年頃	昭和 10 年頃	養殖は経営されていない	川井ほか, 2003
1941 年	昭和 16 年	太平洋戦争が開戦	
1945 年	昭和 20 年	太平洋戦争が終戦	
1967 年頃	昭和 42 年頃	水田は埋め立てられていた	川井ほか, 2003
1974 年	昭和 49 年	埋立地をスポーツ広場にする内諾を栗田家がする	本研究
1986 年	昭和 61 年	看板を作成した関係者が栗田家に文章の確認をする	本研究
1987 年	昭和 62 年	仮称「湘南ザリガニ会」が立て札を立てる企画を立案	酒向, 1987a, 1987b
1991 年	平成 3 年	看板を写す写真が鎌倉市役所に保管されている	本研究
2000 年	平成 12 年	看板は設置されている	川井ほか, 2003
2009 年	平成 21 年	看板は 2000 年当時とは変わっている	本研究



図 4. 栗田家におけるウシガエルの標本. a: ウシガエルをアメリカザリガニの餌として輸入した関係者である栗田家の慎一氏と自家の蔵に所蔵されていた標本; b: 輸入したウシガエルの標本と養殖の本; c: 標本のラベルにはウシガエル, 学名, 採集地「Col. New Orleans, Louisiana」が書かれている; d: ウシガエルの成体と幼生の標本.

それより古い写真が見つかっている。これらのことから、看板の設置されていた時期は、少なくとも昭和62年～平成3年までと判断できる。また、ポラロイド写真と2001年の写真を比較すると、背景が多少異なることから、看板は場所の変更があったのかもしれない。

2009年の現状として、グランド内の周辺では看板の設置が見られないが、鎌倉市の担当者によると然るべき場所で保管されているという。

看板の関係者について考察すると、「鎌倉市が記念の立て札を立てている」(原文のまま)(酒向, 1987b)との記述である。そのため看板の所有者は鎌倉市とも理解できる。しかし、正確には仮称「湘南ザリガニ会」の所有物であり、修理されるのを待機している状態である。

2009年現在、下関公園内には井戸から引かれた水が池に流れ込んでおり、中ではアメリカザリガニが確認できた。当公園はアメリカザリガニの発祥の地であり、ここの水系で得られた個体は1927年に日本で初めて放流された個体の直接の子孫であることが示唆される。しかし文書情報である井戸と池の設計図の日付は平成14年となっている。これからすれば、ウシガエルの養殖池にいたアメリカザリガニは池の埋め立てに伴い消失し、その後の平成14年以降に池が造成された後に持ち込まれたと思われる。そのため、当池の個体は日本に初めて放流されたアメリカザリガニの直接の子孫とは考えられない。

#### アメリカザリガニ輸入の経緯

栗田家の蔵にはウシガエルの成体と幼体の標本、そして本種の養殖技術に関する書物が保管されていた(図4)。その標本瓶のラベルには以下の記述があった。「*Bull flog Rana catesbeiana* Col. New Orleans Louisiana」。

栗田家はウシガエルを食用として輸入し、そのエサとしてアメリカザリガニをルイジアナ州のニューオーリンズから輸入したとされているが(酒向, 1987b)、これらの記述の根拠は文献や聞きとり等の博物学的な情報に基づいていた(川井ほか, 2003)。本調査により栗田家から生物学的な物証であるウシガエルの標本が見つかった。これはアメリカザリガニがウシガエルの餌として1927年に輸入されたことを直接示す物証ではないが、アメリカザリガニ移入の目的や移殖元と整合性がある。

#### アメリカザリガニの形態と随伴生物

北米産ザリガニ類の種同定マニュアルである Hobbs (1972) と Girard (1852) の原記載に従うと、以下の形態的特徴により、得られた標本の種はアメリカザリガニ *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) であることが確かめられた。歩脚の座節には鉤爪があり、第1腹肢には型Iと型IIが見られて型Iにおける頭部の突起は大きく、背甲の心域は狭く幅は長さの1/12以下である(図5)。

得られたアメリカザリガニの個体では、ヒルミミズ類の付着が認められなかった。なお以下の説明は大高(2010)を参考にしている。ヒルミミズ類とは、環形動物門環帯類の一群で、ザリガニ類にはきわめてふつうに付着してい

る生物である(Gelder, 1999)。なお、ヒルミミズ類はザリガニ類に負の影響を与える寄生、あるいは正の影響を与える共生かは十分に解明されていないため、本資料では付着または随伴との言葉を使う。そしてごく少数の例外は見られるがザリガニ類に対しての固有性が強く、地域により種の組成が異なり、国外に移入・放流されたザリガニ類に付着したまま非意図的に移入した例が日本国内でも複数例報告されている。そのため、放流に由来するザリガニ類の個体群において、ヒルミミズ類の種組成を調べることで、放流先や放流の回数が判明する例がある。

国内のウチダザリガニの場合、摩周湖の個体群では *Sathodrilus attenuatus* が付着するのに対し、淡海池の個体ではヒルミミズ類の随伴は見られない(Kawai *et al.*, 2004)。ヒルミミズ類の付着状況を根拠にすると、ウチダザリガニの輸入回数は複数回と推定され、文献情報の結果として得られている複数回の移入・放流の結果を支持している(川井ほか, 2002)。

アメリカザリガニでは、これまでにヒルミミズ類が随伴した標本の報告が見られないため、付着状況が国内で等しく、これを根拠に国内への移入は一度だけと推定され(Kawai & Kobayashi, 2006)、文献上の情報とアイソザイムが多型に乏しいとの分析結果は、これを支持している(川井ほか, 2003)。ただし作業仮説として、アメリカザリガニを日本国内に運んだ時にはヒルミミズ類が付着していたが、これが国内で拡散する初期の過程でヒルミミズ類が随伴しなくなった可能性も残されている。しかし、本調査によりアメリカザリガニを輸入してウシガエルのエサとして利用した事業に直接関わった方の敷地内から得た個体でも、ヒルミミズ類は見られなかった。この個体は移入した個体の直接の子孫と考えられ、ヒルミミズ類は日本に輸入した当時から付着していなかったと推定した。

#### 謝辞

写真の使用許可を頂いた栗田慎一氏、調査に御協力いただいた、熊木啓智氏、鎌倉市景観部公園海浜課の後藤由歌氏、神奈川県立生命の星・地球博物館の佐藤武宏学芸員、英文部を修正して下さった Griffith University の Jason Coughran 博士に深く感謝します。

#### 引用文献

- Gelder, S. R., 1999. Geography of branchiobdellidans (Annelida) and temnocephalidans (Platyhelminthes) ectosymbiotic on freshwater crustaceans, and their reactions to one another *in vitro*. *Hydrobiologia*, Berlin, (406): 21-31.
- Girard, C., 1852. Revision of the North American Astaci, with observations on their habitats and geographical distribution. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 6: 87-91.
- Hobbs Jr., H. H., 1972. Crayfishes (Astacidae) of

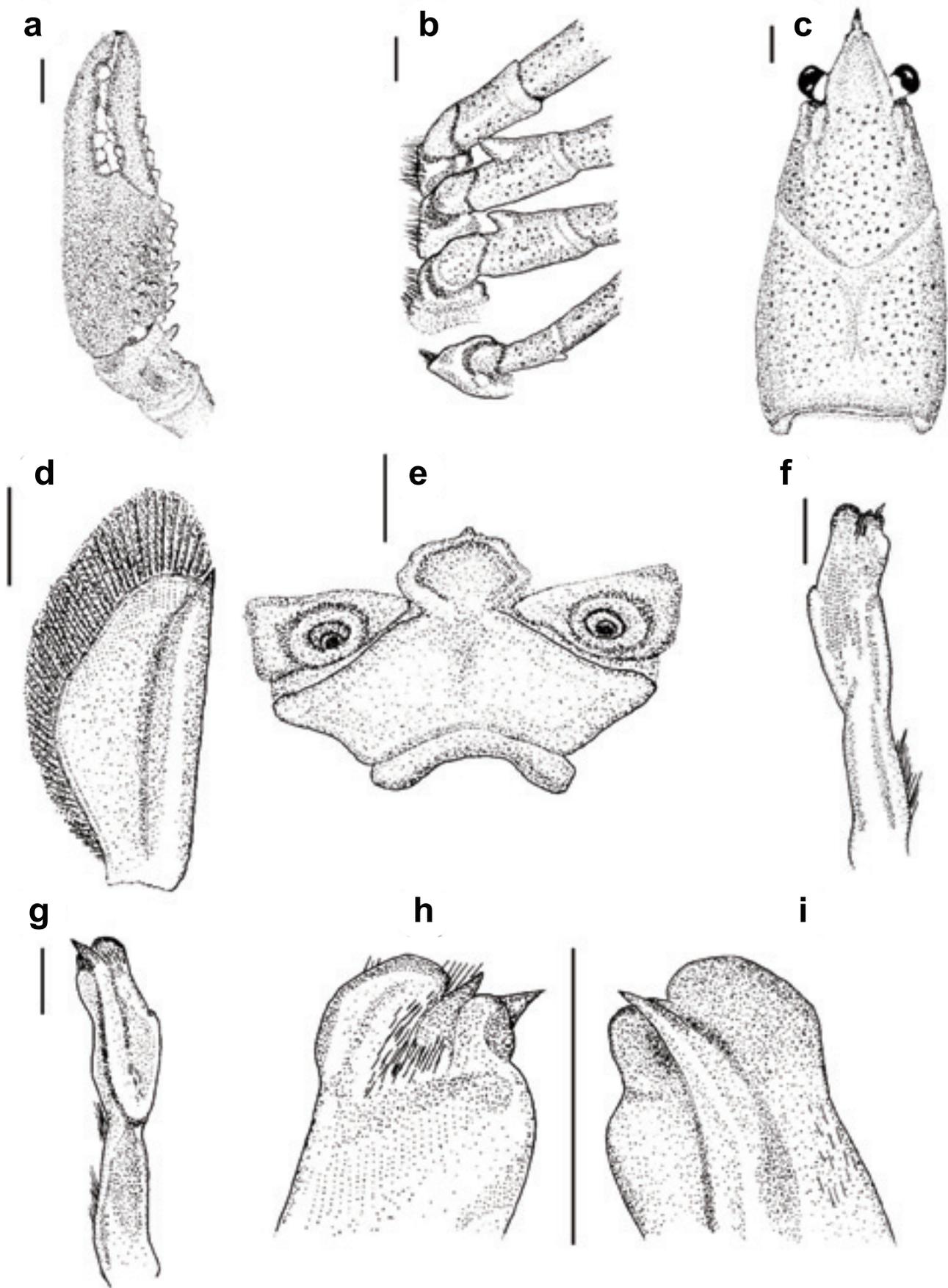


図5. 体各部の形態 (KPM-NH0000270). a: 鉗脚; b: 歩脚基部; c: 頭胸甲; d: 触角鱗片; e: 口上板; f: 第一腹肢外側; g: 第一腹肢内側; h: 第一腹肢外側先端部; i: 第一腹肢内側先端部. スケールは 2mm.

- North and Middle America. Water pollution control research series, Biota of freshwater ecosystems, identification manual, no. 9. x+173 pp. with 115 figs. United States Environmental Protection Agency, Washington D. C., U. S. A.
- Kawai, T., & Y. Kobayashi, 2006. Origin and current distribution of the alien crayfish, *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) in Japan. *Crustaceana, Leiden*, 78(9): 1143-1149.
- Kawai, T., Mitamura, T., & A. Ohtaka, 2004. The taxonomic status of introduced North American signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) in Japan, and the source of specimens in the newly reported population in Fukushima Prefecture. *Crustaceana, Leiden*, 77(7): 861-870.
- 川井唯史・中田和義・小林弥吉, 2002. 日本における北米産ザリガニ類（タンカイザリガニとウチダザリガニ）の分布および移入状況に関する考察. 青森自然誌研究, 7: 59-71.
- 川井唯史・一寸木 肇・JCC・中田和義・小林弥吉・荒井 健, 2003. アメリカザリガニの移入と分布に関する考察. 青森自然誌研究会, 8: 1-8.
- 大高明史, 2010. 群集生物の保全. 川井唯史・高畑雅一 編, ザリガニの生物学, pp. 445-475. 北海道大学出版会, 札幌.
- 酒井 恒, 1978. アメリカザリガニ渡来の年代. 神奈川県民部県史編集室 編, 神奈川県史 各論編 4 自然, pp.872-873. 神奈川県, 横浜.
- 酒井 恒, 1980. 蟹 その生態と神秘. 299pp. 講談社, 東京.
- 酒向 昇, 1986. ニューオリンズからきた珍客 ザリガニの古里は鎌倉. 江ノ電沿線新聞, (124):4.
- 酒向 昇, 1987a. 解明されたザリガニの渡来日 五月十二日を「ザリガニの日」に. 江ノ電沿線新聞, (135):6.
- 酒向 昇, 1987b. 食用蛙とアメリカザリガニーその渡来年をめぐる一. 採集と飼育, 49(9): 396-397.

---

川井唯史：北海道立総合研究機構稚内水産試験場  
小林弥吉：横浜市立戸塚高等学校

## 東京湾の平場におけるカニ類相と多様性

土井 航・渡邊 精一・清水 詢道・田島 良博

Wataru Doi, Seiichi Watanabe, Takamichi Shimizu and Yoshihiro Tajima:  
Brachyuran Fauna and its Species Diversity  
of Subtidal Flat Area in Tokyo Bay

**Abstract.** We performed four types of sampling surveys using beam trawls and a sledge net during 2002-2006 in order to reveal the brachyuran fauna and its diversity at the subtidal flat area in Tokyo Bay. Species composition,  $k$  of rank-abundance relationship (Motomura's geometric series), expected number of species from Hurlbert rarefaction curve ( $ES(50)$ ), logarithmic inverse of Simpson's index ( $\log(1/D)$ ), and Pielou's evenness index ( $J'$ ) were determined. Similarities of the species composition between the present and preceding studies were evaluated using Pearson's phi correlation. In this study, a total of 16,916 individuals from 41 species of 16 families were collected. The top three species, *Carcinoplax vestita*, *Pyromaia tuberculata*, *Charybdis bimaculata* accounted for 95% of the total samples in number. Every diversity index of this study were lower than the previous study at the same area in 1950's. Phi coefficient showed the species composition of 2002-2006 had the positive similarity to that of 1970's-1980's, but negative to 1950's. Those results suggest that the brachyuran fauna of Tokyo Bay considerably changed both quantitatively and qualitatively during 1960's probably due to environmental changes.

### はじめに

東京湾の内湾潮下帯には湾の大部分を占める平場と呼ばれる平坦な砂泥底が広がっている。同海域の生物相調査は底生魚類・動物ベントスに関する学術的なものに限っても、1954年の底曳網調査(Kubo & Asada, 1957)を皮切りに1977～1984年(時村, 1985; 時村・清水, 1998)、1977～1995年(Kodama *et al.*, 2002)、1984～1985年(中田, 1988)、1993～2000年(奥井・清水, 2002)、2002～2004年(土井ら, 2004)と断続的・継続的に行われている。10～20年規模の長期的データの解析から、東京湾の底生魚類・大型動物ベントスの群集構造は湾内の非生物環境とともに変化していることがわかっている(Kodama *et al.*, 2002; 奥井・清水, 2002)。しかし、これらの解析ではより大型の動物が対象であり、カニをはじめとする甲殻類は主たる解析対象になっていない。近年の東京湾においては特定種のカニの個体数が一時的または持続的に著しく増加する現象が知られている。湾奥部の潮下帯を中心に外来種イッカクモガニ *Pyromaia*

*tuberculata* (Lockington, 1877) が高密度に生息しており(風呂田・古瀬, 1988; 土井ら, 2004)、同じく外来種のチチュウカイミドリガニ *Carcinus aestuarii* Nardo, 1847 が1990年代前半を中心に湾奥の運河や人工潟湖において大発生した(渡邊, 1995; Furota *et al.*, 1999)。在来種についても、1999年の湾中央～湾口部におけるオヨギピンノ *Tritodynamia horvathi* Nobili, 1905の群泳集団の形成(工藤, 2000)、2005年の千葉県富津市沖におけるアシナガツノガニ *Phalangopus hystrix* (Miers, 1886)の大群発生(武田ら, 2007)、2003, 2004年の底曳網採集物におけるケブカエンコウガニ *Carcinoplax vestita* (De Haan, 1833)の増加(堀口, 2005)が報告されている。カニ類についてはこれら特定種の個体数増加現象に関する情報が蓄積される一方で、複数種以上の生物群集レベルでの変化についての知見はない。そこで、著者らは2000年代以降の東京湾内湾潮下帯に生息するカニ類動物相と、先行研究が行われた1950年代以降の群集構造の変化を明らかにすることを目的に2002年から

2006年の5カ年におよぶ底曳網とソリネットによる採集調査を行なった。

### 材料および方法

#### 調査海域

東京湾は観音崎（横須賀市）と富津岬（千葉県富津市）を湾口に持つ本州中部に位置する閉鎖性の湾で、その面積は960 km<sup>2</sup>、水深は平均約15 mである（小倉，1993）。横浜市の本牧（横浜市中区）と富津岬を結ぶ線の中心域は平均水深が約15 mで、水深が25～40 mの周囲の海底から盛り上がっている。中ノ瀬と呼ばれるこの海域は、潮流による海水交換が頻繁なために湾奥ほど酸素濃度は低下せず、生物が豊富に生息する東京湾の主要漁場になっている（風呂田，1997）。本研究の採集場所は中ノ瀬周辺と本牧～金沢沖、外湾部の浦賀水道といった東京湾南部である（図1）。

#### 採集方法

本研究では以下の3種類の底曳網、および1種類のソリネットを使用したベントス採集調査を日中に行ない標本を採集した（図1；表1）。

#### 調査Ⅰ（生物相モニタリング調査）

調査Ⅰは神奈川県水産技術センターが毎月1回行なっている小型底曳網による底生魚類とベントスの動物相調査である。2002年4月から2006年9月にかけてカニ類の標本を収集した。調査域は東京湾内湾の湾口側に位置する中ノ瀬周辺に設定した5定点で（図1，M1-M5），1定点につき1回ずつビーム・トロールを曳網した。海況などの理由から一部の月・定点では実施できなかった。調査Ⅱ（試験底曳網漁獲調査）

調査Ⅱは横浜市漁業協同組合所属の小型底曳網漁船を用いて2002年10月から2003年10月までの間、月1回の頻度で行なった。調査域は調査Ⅰと同じく中ノ瀬周辺で、7定点で1回ずつビーム・トロールを曳

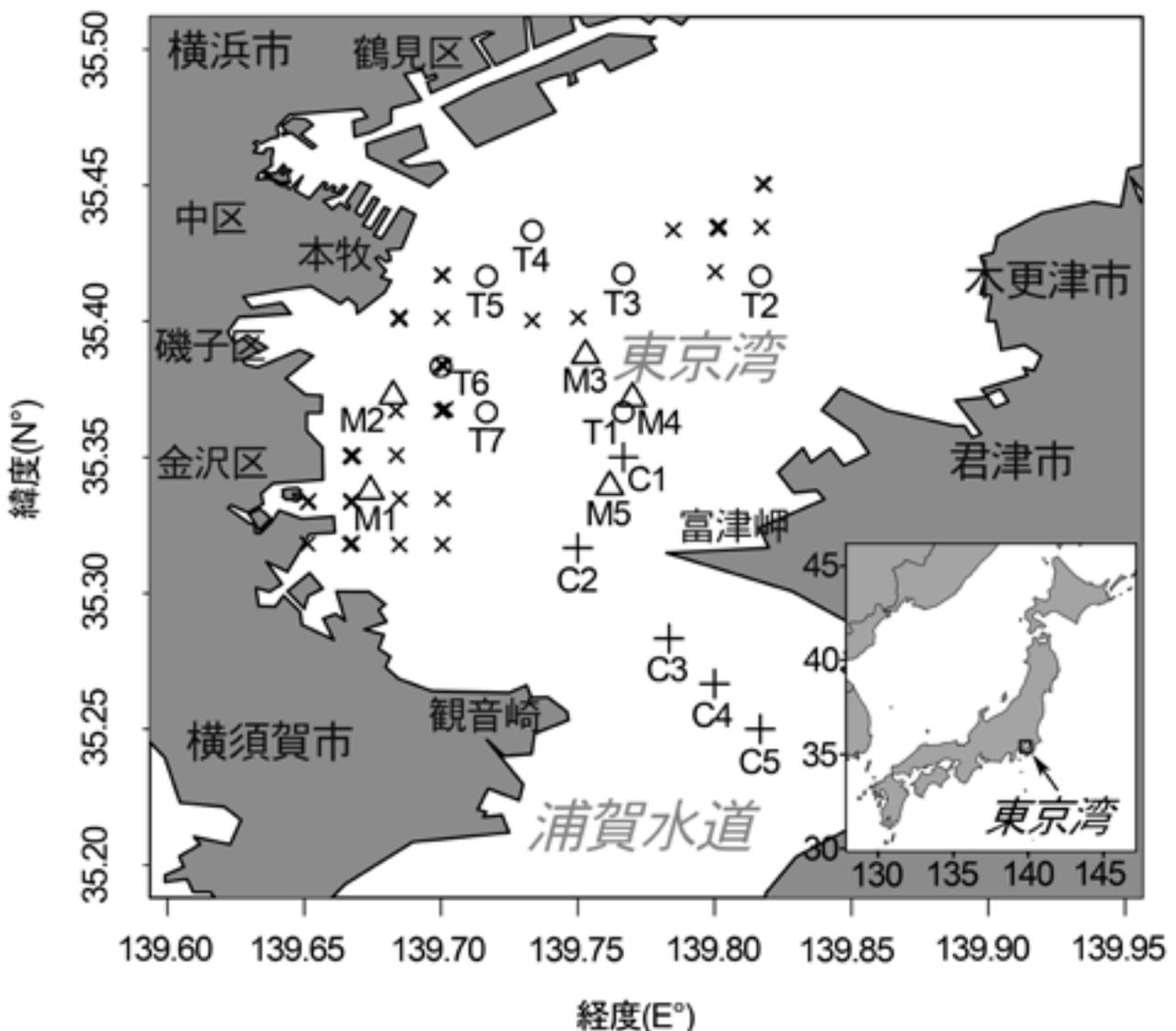


図1. 東京湾内の採集定点の位置. 調査Ⅰ：△ M1-M5；調査Ⅱ：○ T1-T7；調査Ⅲ：×；調査Ⅳ：+C1-C5.

表 1. 本研究で行った 4 種類の調査の採集方法

	調査番号			
	I	II	III	IV
採集漁具	BT	BT	BT	SN
網口幅 (m)	3	6.5	6.5	1.5
コッドエンドの目合 (mm)	18	18	30	5
曳網速度 (knot)	2	3	3-4	2
曳網時間 (min.)	20	15	30-100	5
調査(操業)回数	25	13	4	5
曳網回数	110	91	21	31

BT: ビームトロール; SN: ソリネット.

網した (図 1, T1-T7)。ただし, 2002 年 10, 11 月と 2003 年 3 月は T7 を省略して T2 における曳網を 2 回行なった。2002 年 10 月の調査は調査途中で漁網が破損したため, 目合 30 mm の袋網を使用した。

#### 調査 III (小型底曳網混獲生物調査)

調査 III では, 2005 年 6 月 1 日, 7 月 13 日, 8 月 17 日および 10 月 7 日の計 4 回, 横浜市漁業協同組合柴支所所属の小型底曳網漁船の通常操業時に混獲されるカニ類の標本を収集した。曳網海域は北緯 35°20'-27', 東経 139°40'-50' の範囲にあり (図 1), 1 度の調査 (操業) でビーム・トロールを 4~7 回曳網した。

#### 調査 IV (マアナゴ資源調査)

調査 IV は神奈川県水産技術センターが例年 1~4 月の間に毎月 1 回行なっているマアナゴ *Conger myriaster* (Brevoort, 1856) のレプトケファルス (幼虫) の採集を目的とした調査である。2004 年 1 月から 2006 年 4 月までの間にかけてカニ類標本を収集した。1 度の調査で内湾 2 点と外湾 3 点の計 5 定点においてソリネットを曳網した (図 1, C1-C5)。

#### 標本処理と解析

船上にて採集物の中からカニ類を選別し, 船上あるいは水蔵して研究室に持ち帰った後, 10% ホルマリン海水で固定した。種の同定は Sakai (1976), 三宅 (1983), Dai & Yang (1991) により, 分類体系は Ng *et al.* (2008) に従った。未同定種はすべての解析から除外した。

本研究と先行研究 (Kubo & Asada, 1957; 時村, 1985; 時村・清水, 1998; 中田, 1988) で解明された東京湾潮下帯のカニ類相を比較するにあたって, 先行研究では採集されたすべての種について個体数が記されているわけではなかった。そこで, 各サンプルの種の在・不在データから算出可能な類似性の尺度である Pearson の  $\phi$  係数 (小林, 1995) を用いて, 本研究の 4 調査の結果を 2000 年代初頭の東京湾平場のカニ類相として 1 つにまとめ, 先行研究との間のカニ類相の類似性を評価した。 $\phi$  係数は,

$$\phi = \frac{ad-bc}{\sqrt{(a+b)(a+c)(b+d)(c+d)}}$$

ここで,  $a$  はサンプル A とサンプル B の両方に出現した種数,  $b$  はサンプル B にのみ出現した種数,  $c$  はサンプル A にのみ出現した種数,  $d$  はサンプル A・B の両

方に出現しなかった種数である。なお, 比較に用いた研究はほぼ周年あるいは周年にわたって調査を行っているため, ここでは季節性を考えなかった。

4 つの調査の全調査期間で採集された標本それぞれを 1 サンプルとし, 各サンプルの多様性指数を求めた。群集の複雑性について, 優占度 - 多様性相対頻度曲線から元村 (1932) の等比級数則モデルの複雑性を表すパラメタ  $k$  を求めた (Tokeshi, 1993)。優占度 - 多様性相対頻度曲線は,

$$P_i = k(1-k)^{i-1}$$

で表され,  $i$  は種のサンプル内における個体数が多いほうからの順位,  $P_i$  は  $i$  位の種の相対的出現頻度である (Tokeshi, 1990)。 $k$  はユークリッド距離 ( $ED$ ) を最小にする値 (Tokeshi, 1990) を Microsoft Excel 2003 の最適化ツール, ソルバーによって求めた。 $ED$  は

$$ED = \sum_{i=1}^m [\log_{10} P_{\text{obs}}(i) - \log_{10} P_{\text{exp}}(i)]^2$$

である。ここで  $P_{\text{obs}}(i)$  と  $P_{\text{exp}}(i)$  はそれぞれ  $i$  番目の種の相対的出現頻度の観測値と期待値であり,  $m$  は順位の総数 (総種出現種数) である。

Hurlbert (1971) のサンプル限定法によって, 50 個体あたりの種数の期待値 ( $ES(50)$ ) を求めた。

$$ES(50) = \sum \left\{ 1 - \left[ \binom{N-N_i}{50} / \binom{N}{50} \right] \right\}$$

$$\text{ただし } \binom{p}{q} = \frac{p!}{q!(p-q)!}$$

ここで,  $ES(n)$  は期待種数,  $N$  はサンプルの総個体数,  $N_i$  は  $i$  番目の種の個体数である。

多様性指数は, 群集中の稀な種の数に変化に鋭敏に反応するものと, 優占種の変化に反応するものに分けられる。前者として, 底数を 2 とした対数逆シンプソン指数 ( $\log(1/D)$ ) を, 後者として Pielou の一様度指数 ( $J'$ ) を求めた (伊藤・佐藤, 2002)。

ただし,

$$D = \sum \frac{N_i(N_i-1)}{N(N-1)}$$

$$J' = \frac{H'}{\log_2 S}, \quad H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

で,  $p_i$  は  $i$  番目の種の相対頻度 ( $N_i/N$ ),  $S$  はサンプル中の総出現種数である。

## 結果

### 種組成

東京湾平場で行なった 4 つの採集調査で 16 科 41 種合計 16,916 個体のカニが確認された (表 2)。その内訳はイチョウガニ科 Cancridae 3 種, ヘイケガニ科 Dorippidae 1 種, Euryplacidae 2 種, エンコウガニ科 Goneplacidae 2 種, コブシガニ科 Leucosiidae 6 種, モガニ科 Epialtidae 3 種, イッカクモガニ科 Inachoididae 1 種, ケアシガニ科 Majidae 3 種, ヒシガニ科 Parthenopidae 2 種, Galenidae 1 種, ケブカガニ科 Pilumnidae 2 種, ワタリガニ科 Portunidae

表 2. 本研究で東京湾の平場から採集された 41 種のカニ類の個体数

No.	科	種名	和名	調査番号				合計
				I	II	III	IV	
1	Canceridae	<i>Anatolikos japonicus</i> Ortmann, 1894	イベイチョウガニ	15	3		4	22
2		<i>Glebocarcinus amphioetus</i> (Rathbun, 1898)	イチョウガニ			1		1
3		<i>Romaleon gibbosulum</i> (De Haan, 1833)	コイチョウガニ	20			2	22
4	Droppidae	<i>Paradorippe granufata</i> (De Haan, 1841)	ヤマハダヘイガニ		3	1		4
5	Euryplacidae	<i>Eucrate crenata</i> (De Haan, 1835)	マルバガニ	9	120	1	3	133
6		<i>Heferoplax nitida</i> (Miers, 1879)	キハガニ				1	1
7	Goneplacidae	<i>Carcinoplax longimana</i> (De Haan, 1835)	エンコウガニ			23		23
8		<i>Carcinoplax vestita</i> (De Haan, 1835)	ケブカエンコウガニ	745	6432	341		7518
9	Leucosiidae	<i>Arcania heptacantha</i> (De Haan, 1861)	ナナトゲコブシ		3			3
10		<i>Arcania undecimspinosa</i> De Haan, 1841	ジュウイチトゲコブシ	57	209	7	2	275
11		<i>Leucosia anatum</i> (Herbst, 1783)	ツナガコブシ	5				5
12		<i>Myra celeris</i> Galil, 2001	テナガコブシ	2	9	2	1	14
13		<i>Nursia plicata</i> (Herbst, 1803)	オオロッカコブシ				1	1
14		<i>Nursia rhomboidalis</i> (Miers, 1879)	ヒシガタロッカコブシ				1	1
15	Epiplatidae	<i>Hyasteron elongatus</i> (Ortmann, 1893)	マルツガニ				1	1
16		<i>Pugettia incisa</i> (De Haan, 1839)	ヤハズモガニ	108			6	114
17		<i>Pugettia quadridens</i> (De Haan, 1839)	ヨツハモガニ	1				1
18	Inachoididae	<i>Pyromaisa tuberculata</i> (Lockington, 1877)	イッカククモガニ	2902	643	29	1359	4933
19	Majidae	<i>Leptomithrax edwardsii</i> (De Haan, 1835)	コシマガニ			1		1
20		<i>Micippa philyra</i> (Herbst, 1803)	コワタスガニ	1			1	2
21		<i>Micippa thalia</i> (Herbst, 1803)	ワタスガニ	1			1	2
22	Parthenopidae	<i>Enoplosambrus laciniatus</i> (De Haan, 1839)	ホソウデヒシガニ	21			5	26
23		<i>Enoplosambrus validus</i> (De Haan, 1837)	ヒシガニ	2	1	1		4
24	Galenidae	<i>Halimede fragifer</i> (De Haan, 1835)	ゴカイホウオウカキガニ	10	1		1	12
25	Pilumnidae	<i>Actumnus squamosus</i> (De Haan, 1835)	イベテガニ	2				2
26		<i>Pilumnus minutus</i> De Haan, 1835	ヒメガザミ	8				8
27	Portunidae	<i>Charybdis bimaculata</i> (Miers, 1886)	フタホシイシガニ	496	3017	45	35	3593
28		<i>Charybdis feriata</i> (Linnaeus, 1758)	シマイシガニ		1		1	2
29		<i>Charybdis japonica</i> (A. Milne Edwards, 1861)	イシガニ	1		1		2
30		<i>Charybdis miles</i> De Haan, 1835	アカイシガニ		2			2
31		<i>Charybdis variegata</i> (Fabricius, 1798)	カワリイシガニ	4	1			5
32		<i>Portunus hastatooides</i> (Linnaeus, 1767)	ヒメガザミ	75	62	3	1	141
33		<i>Portunus trituberculatus</i> (Miers, 1876)	ガザミ		1			1
34		<i>Thalassidroma sima</i> H. Milne Edwards, 1834	フタホシベニツツガニ				1	1
35	Xanthidae	<i>Actaea semblatae</i> Guinot, 1976	ヤマハダオウキガニ	4			1	5
36		<i>Liomera sagamiensis</i> (Sakai, 1939)	サカミベニオウキガニ	1				1
37	Grapsidae	<i>Pachygrapsus crassipes</i> Randall, 1840	イワガニ				2	2
38	Macrophthalmidae	<i>Tritodynamia horvathi</i> Nobili, 1905	オヨキヒシノ	1				1
39		<i>Tritodynamia rathbunae</i> Shen, 1932	オオヨコナカヒシノ	9	4		6	19
40	Pinnotheridae	<i>Pinnixa rathbun</i> Sakai, 1934	ウスバンマメガニ	1			2	3
41		<i>Pinnotheres pholidis</i> De Haan, 1835	カキツバヒシノ	1		8		9
合計				4502	10512	464	1438	16916
出現種数				27	17	14	23	41

8種、オウギガニ科 Xanthidae 2種、イワガニ科 Grapsidae 1種、オサガニ科 Macrophthalmidae 2種、カクレガニ科 Pinnotheridae 2種であり、コブシガニ科とワタリガニ科が多かった。

4調査の合計 16,916 個体のうち、エンコウガニ科のケブカエンコウガニ (44%)、イッカククモガニ科の外来種イッカククモガニ (29%)、ワタリガニ科のフタホシイシガニ *Charybdis bimaculata* (Miers, 1886) (21%) の上位 3 種のみで約 95% の割合を占めた (表 2)。これらの主要 3 種の個体数上の構成比は調査によって異なり、ケブカエンコウガニとフタホシイシガニは調査 II と III で 10 ~ 62% の高い比率を示したのに対し、イッカククモガニは調査 I と調査 IV で 65%, 95% と高比率を示した。主要 3 種以外で比較的多く採集されたのはジュウイチトゲコブシ *Arcania undecimspinosa* De Haan, 1841, ヤハ

ズモガニ *Pugettia incise* (De Haan, 1839), ヒメガザミ *Portunus hastatooides* (Linnaeus, 1767), マルバガニ *Eucrate crenata* (De Haan, 1835) の 4 種で、それぞれの個体数の合計は 100 以上であった。これらの種も調査によって個体数が偏り、ヤハズモガニは調査 I, ジュウイチトゲコブシとマルバガニは調査 II, ヒメガザミは調査 I および II の両方で特に多かった。そのほかの 35 種はいずれも合計採集個体数は 30 未満と少なく、さらにそのうちの 11 種は 1 個体のみ採集された種であった。

$\phi$  係数は本研究と時村 (1985) の間で 0.321, 時村 (1985) と中田 (1988) の間で 0.377 となった ( $\chi^2$  検定,  $df = 1$ ,  $p < 0.05$ ; 表 3)。Kubo & Asada (1957) とほかの研究の間の  $\phi$  係数は有意ではなかったがすべて負の値であった。

表 3. 本研究と東京湾における  
先行研究におけるカニ類相の  $\phi$  係数

	Kubo & Asada (1957)	時村 (1985)	中田 (1988)
本研究	-0.203 <sup>NS</sup>	0.321*	0.203 <sup>NS</sup>
中田 (1988)	-0.159 <sup>NS</sup>	0.377*	
時村 (1985)	-0.120 <sup>NS</sup>		

\*:  $P < 0.05$  ( $\chi^2$  検定); NS:  $P > 0.05$  ( $\chi^2$  検定).

### 多様度指数

群集の複雑性を表す元村の  $k$  は、0.296 ~ 0.494 の値を示し (表 4), 調査 I と IV が 0.3 前後, III が約 0.4, II が約 0.55 であった。サンプル限定法による期待種数  $ES(50)$  は 3.2 ~ 6.2 の範囲にあり, 調査 I と III がおよそ 6 の比較的高い値を示し, 調査 II と IV がそれぞれ約 4.423, 3.184 と低かった。対数逆シン普森指数  $\log(1/D)$  は調査 I と II がともに約 0.34 で高く, 調査 III がそれより低くて 0.255 となり, 調査 IV は 0.049 で 4 つの調査の中で極端に小さかった。Pielou の一様度指数  $J'$  も調査 I と II がともに 0.36 前後で調査 IV の 0.107 より高い値になったが,  $\log(1/D)$  と異なり調査 III が 0.395 で調査 I・II より高くなった。

### 考 察

#### 種組成

本研究で行なった 4 つのベントス採集調査によって, 1955 年の調査の春季 (5 月), 夏季 (8-9 月), 冬季 (12 月) に浦賀水道を含む東京湾全域に設置した 53 調査点で, 網口幅 2.2 m・同高さ 0.8 m・魚捕り部の目合 7 mm の底曳網を曳網した調査 (Kubo & Asada, 1957) とほぼ同数の 41 種のカニ類が確認された。しかし, 採集体数種の種組成比から 2000 年代の東京湾潮下帯のカニ類群集の主要構成種はケブカエンコウガニとイッカククモガニ, フタホシイシガニの 3 種であり, そのほかの種が占める割合は著しく低かった (表 2)。出現種数と種組成, その組成比は本研究の調査間で大きく異なったが, その要因は小型種・小型個体の袋網からの通過, 遊泳脚を有するなど移動力の高い種の逃避 (東海ら, 1997) のほか, 小型底曳網操業時 (調査 III) における巣穴内部のシャコを漁獲する目的で行われる一隻あるいは複数船団による楕円状の航跡を描きながら曳網する漁法 (時村, 1985) による潜砂性種の採集など, 生物特性, 漁具・漁法の漁獲特性の違いに起因すると思われる。トロール採集の非定量性から種間の数量比較はできないが, 漁獲特性の異なる 4 つの採集方法によって東京湾平場に生息する小型~大型のカニ類をほぼ網羅できたと考えられる。

本研究と時村 (1985) の  $\phi$  係数が正の値を示したこ

表 4. 4 種類の調査の多様度指数

多様度指数	調査番号			
	I	II	III	IV
$k$	0.296	0.494	0.401	0.316
$ES(50)$	5.989	4.423	6.189	3.184
$\log(1/D)$	0.341	0.336	0.255	0.049
$J'$	0.364	0.357	0.395	0.107

$k$ : 元村 (1932) の等比級数則モデルの複雑性を表すパラメータ;  $ES(50)$ : Hurlbert (1971) のサンプル限定法による 50 個体あたりの種数の期待値;  $\log(1/D)$ : 対数逆シン普森指数;  $J'$ : Pielou の一様度指数。

とから, 2000 年代と 1970 ~ 1980 年代のカニ類種組成には類似性が示唆され, 1970 年代以降は大きな変化は起きていないと考えられる。一方, Kubo & Asada (1957) とそれ以外の調査間における負の  $\phi$  係数から, 1950 年代と 1970 ~ 2000 年代の間には異質性があると思われる。その中間期にあたる 1960 年代は化学的酸素要求量の経年変化 (清水, 1990) などから, 東京湾の環境悪化が進行し最悪の状況であったと推察され, カニ類相の変化もこれに関連があるのかもしれない。

1960 年代に起きたと推測される東京湾潮下帯のカニ類相の変化を具体的にみるために, Kubo & Asada (1957) から本研究までの間で確認されたカニ類を比較すると, 構成種の組成に変化がみられた (表 5)。中でも 1950 年代には確認されたモガニ属 *Pugettia* を中心としたモガニ科 Epialtidae の 6 種とクモガニ科 Inachidae のアケウス *Achaeus* 属の 3 種が 1970 年代以降の調査では出現していないことが最も顕著な差異としてみられる。これらのカニは海藻やほかの無脊椎動物などの構造物に付着して生活する種である。両研究ともに調査点の底質を記載してはいるが, 1950 年代の東京湾内湾には海草藻場などの自然の海岸地形をはじめ多様な生息環境がまだ多く残存していたことを示唆していると思われる。一方, 1970 年代以降に出現するようになった種には Euryplacidae 科・ケアシガニ科・オサガニ科 Macrophthalmidae それぞれの 2 種, Inachoididae 科のイッカククモガニがある。イッカククモガニは北中米太平洋沿岸が原産地の外来種で, 東京湾では 1960 年代から個体数が増大し始めたと推測されており (風呂田・古瀬, 1988), 時村 (1985) 以降の調査で採集され始めた。そのほかの分類群の出現要因は不明だが, いずれも内湾性の種である。以上のように, 1950 年代と 2000 年代の東京湾潮下帯のカニ類相では, 特定の種に対する個体数の偏りによる多様度の減少といった量的変化のほかにも, 群集構成種の交代や外来種の出現という質的变化も起きたと考えられる。Kubo & Asada (1957) では市原市沖で 1 個体のケフサイソガニ *s. l.*, 調査 IV では富津岬沖の定点 C2 で 2 個体のイワガニと, 潮間帯性の種がトロールで採集された。個体数が少なかったこと, 沿岸

表 5. 本研究と先行研究によって東京湾平場から確認されたカニ類.

科	種名	和名	Kubo & Asada				
			(1957)	陣村 (1985)	中田 (1988)	本研究	
Dromiidae	<i>Epigodromia areolata</i> (Ihle, 1913)	ヒメヒヨドリ	-	-	+	-	
	<i>Paradromia japonica</i> (Henderson, 1888)	ニホンヒヨドリ	-	+	-	-	
Latreillidae	<i>Eplumula phalangium</i> (De Haan, 1839)	ミスヒキガニ	+	-	-	-	
Calappidae	<i>Calappa lophos</i> (Herbst, 1785)	トラフカウガニ	-	+	-	-	
Cancridae	<i>Anatolikos japonicus</i> Ortmann, 1894	イシウガニ	-	-	-	+	
	<i>Glebocarcinus amphioetus</i> (Rathbun, 1898)	コイチウガニ	+	+	-	+	
	<i>Romaleon gibbosulum</i> (De Haan, 1833)	イホイチウガニ	+	+	+	+	
Dorippidae	<i>Dorippe sinica</i> Chen, 1960	キメガニ	-	+	-	-	
	<i>Paradorippe granulata</i> (De Haan, 1841)	サンダヘイガニ	+	+	+	+	
Euryplacidae	<i>Eucrate crenata</i> (De Haan, 1835)	マルベガニ	-	+	+	+	
	<i>Heteroplax nitida</i> Miers, 1879	キベガニ	-	-	-	+	
Goneplacidae	<i>Carcinoplax longimana</i> (De Haan, 1835)	エソコガニ	-	+	-	+	
	<i>Carcinoplax vestita</i> (De Haan, 1835)	ケブカエソコガニ	+	+	+	+	
Panopeidae	<i>Homiooplax haswelli</i> Rathbun, 1914	アシナガヒメエソコガニ	+	-	-	-	
Leucosiidae	<i>Arcania heptacantha</i> (De Haan, 1861)	ナナトゲコブシ	-	+	-	+	
	<i>Arcania undecimspinosa</i> De Haan, 1841	ジュウイチトゲコブシ	+	+	+	+	
	<i>Euclosia obtusifrons</i> (De Haan, 1841)	コブシガニ	-	-	+	-	
	<i>Hilyra platycheir</i> (De Haan, 1841)	ヒラコブシ	+	-	-	-	
	<i>Leucosia anatum</i> (Herbst, 1783)	ツナガコブシ	+	+	+	+	
	<i>Lyphila heterograna</i> (Ortmann, 1892)	ヘリリコブシ	-	-	+	-	
	<i>Myra celeris</i> Gall, 2001	チガコブシ	-	+	+	+	
	<i>Nursia japonica</i> Sakai, 1935	ウツカコブシ	+	-	-	-	
	<i>Nursia plicata</i> (Herbst, 1803)	オオウツカコブシ	-	-	-	+	
	<i>Nursia rhomboidalis</i> (Miers, 1879)	ヒシガコブシ	-	-	-	+	
	Epiplatidae	<i>Chonilla japonica</i> (Miers, 1879)	コブシガニ	+	-	-	-
		<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	ツノガニ	+	-	-	-
		<i>Hyastenus elongatus</i> (Ortmann, 1893)	マルツノガニ	+	-	-	+
		<i>Piscoides ortmanni</i> (Balss, 1924)	トビガニ	+	-	-	-
		<i>Pugettia incisa</i> (De Haan, 1839)	ヤスモガニ	+	-	-	+
<i>Pugettia minor</i> Ortmann, 1894		ヒメモガニ	+	-	-	-	
<i>Pugettia nipponensis</i> Rathbun, 1932		ニッポンモガニ	+	-	-	-	
<i>Pugettia pellucens</i> Rathbun, 1932		ヨコバトキ	-	+	-	-	
<i>Pugettia quadridens</i> (De Haan, 1839)		ヨコバトガニ	+	-	-	+	
<i>Scyra compressipes</i> Stimpson, 1857		ヒラツノガニ	+	+	-	-	
Inachidae	<i>Achaeus japonicus</i> (De Haan, 1839)	アケウス	+	-	-	-	
	<i>Achaeus pugnax</i> (De Man, 1928)	ツノアケウス	+	-	-	-	
	<i>Achaeus tuberculatus</i> Miers, 1879	アケウス	+	-	-	-	
Inachoididae	<i>Pyromaia tuberculata</i> (Lockington, 1877)	イサツノモガニ	-	+	+	+	
Majidae	<i>Leptomithrax edwardsii</i> (De Haan, 1835)	コシガニ	-	-	-	+	
	<i>Micippa philyra</i> (Herbst, 1803)	ツツガニ	-	-	-	+	
	<i>Micippa thalia</i> (Herbst, 1803)	ツツガニ	+	-	-	+	
Parthenopidae	<i>Enoploambus laciniatus</i> (De Haan, 1839)	ホリウチヒシガニ	-	+	-	+	
	<i>Enoploambus validus</i> (De Haan, 1837)	ヒシガニ	+	-	-	+	
	<i>Gammarus pteromeris</i> (Ortmann, 1893)	ミツトヒシガニ	+	-	-	-	
Galeridae	<i>Halimede fragifer</i> (De Haan, 1835)	ゴカイイホウキガニ	-	+	+	+	
Pilumnidae	<i>Actumnus squamosus</i> (De Haan, 1835)	イホガニ	+	+	-	+	
	<i>Pilumnus minutus</i> De Haan, 1835	ヒメツノガニ	+	+	-	+	
Portunidae	<i>Charybdis bimaculata</i> (Miers, 1896)	フクシイシガニ	+	+	+	+	
	<i>Charybdis ferata</i> (Linnaeus, 1758)	シマイシガニ	-	-	-	+	
	<i>Charybdis japonica</i> (A. Milne Edwards, 1861)	イシガニ	+	+	+	+	
	<i>Charybdis miles</i> De Haan, 1835	アケイシガニ	-	+	-	+	
	<i>Charybdis variegata</i> (Fabricius, 1798)	カクイシガニ	-	-	-	+	
	<i>Lissocarcinus laevis</i> Miers, 1886	マルガサメ	+	-	-	-	
	<i>Portunus gladiator</i> Fabricius, 1798	イホガサメ	+	-	-	-	
	<i>Portunus hastatoides</i> (Linnaeus, 1767)	ヒメガサメ	+	+	-	+	
	<i>Portunus sanguinolentus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	ジャノガサメ	+	+	+	+	
	<i>Portunus trituberculatus</i> (Miers, 1876)	ガサメ	-	+	+	+	
	<i>Thalamita oculata</i> Alcock, 1899	オクレヘニツノガニ	+	-	-	-	
	<i>Thalamita sima</i> H. Milne Edwards, 1834	ツノヘニツノガニ	-	-	-	+	
	Xanthidae	<i>Actaea semblatae</i> Guinot, 1976	サンダガサメ	+	+	-	+
		<i>Leptodius exaratus</i> (H. Milne Edwards, 1834)	オウキガニ	-	-	+	-
		<i>Liomera sagamiensis</i> (Sakai, 1939)	サカミヘニオウキガニ	-	-	-	+
<i>Medaeops granulatus</i> (Haswell, 1882)		スエヒロガニ	-	+	-	-	
<i>Palaepedia integra</i> (De Haan, 1835)		ゴシガニ	+	-	-	-	
Grapsidae	<i>Paraxanthias elegans</i> (Stimpson, 1858)	ヒメオウキガニ	+	-	-	-	
	<i>Pachygrapsus crassipes</i> Randall, 1840	イワガニ	-	-	-	+	
Varunidae	<i>Asthenognathus inaequipes</i> Stimpson, 1858	ヨコガサメ	+	-	-	-	
	<i>Hemigrapsus longitarsis</i> (Miers, 1879)	スネガサメ	-	+	-	-	
	<i>Hemigrapsus penicillatus</i> s. l. (De Haan, 1835)	ケブサイガニ	+	-	-	-	
	<i>Varuna literata</i> (Fabricius, 1798)	オオヒラコガニ	-	-	+	-	
Macrophthalmidae	<i>Tritodynamia horvathi</i> Nobili, 1905	オヨキセンノ	-	+	+	+	
	<i>Tritodynamia rathbunae</i> Shen, 1932	オオヨコガサメ	-	-	+	+	
Pinnotheridae	<i>Pinnixa rathbuni</i> Sakai, 1934	ラスバンマガニ	+	+	+	+	
	<i>Pinnotheres pholidis</i> De Haan, 1835	ガサメ	+	-	-	+	

+と-は採集記録の有無を示す。

に近いためにごく浅い水深帯と目されることから、これらの採集は偶然性が高いものと考えられる。

### 多様性指数

本研究では4つの多様性指数を用いたが、指数によってそれぞれのサンプルの評価は異なった。調査IVは全個体数の95%がイッカクモガニ1種であったのもかわらず、元村の $k$ が小さい、すなわち複雑性が高いと評価された。これは、サンプル中に1~数個体の稀な小型種が多く出現したため、 $k$ による群集構造の過大評価である。調査IIIはサンプル限定法による期待種数 $ES(50)$ の値が全調査の中で最大であったが、これは調査回数が少なかったためにサンプル中に個体数の少ない稀な種が含まれていなかったことによる過大評価である。一方、調査IとIIの多様性指数はその種類によって大きく変化しなかったために、概ね妥当な評価と考えられる。1955年の東京湾における先行研究であるKubo & Asada (1957)はそのTable 10から採集されたカニの種と個体数のデータが利用可能であった。多様性指数を求めると、 $k = 0.229$ ,  $ES(50) = 8.450$ ,  $\log(1/D) = 0.513$ ,  $J = 0.488$ となり、いずれの指数においても本研究よりも多様性が高いと評価され、東京湾潮下帯のカニ類群集の多様性は1950年代と2000年代の間に減少したことが示された。Kubo & Asada (1957)と本研究における個体数第1位、第2位の種はともに、ケブカエンコウガニとフタホシイシガニであった。第1位種の個体数組成比はKubo & Asada (1957)の44%から、本研究では60~90%に増加した。また、Kubo & Asada (1957)においてもケブカエンコウガニとフタホシイシガニはカニ類全体の44%、33%と高い割合を占めたが、本研究ではこれに外来種のイッカクモガニが加わった3種が優占種となり全体のおよそ90%を占めるようになった。したがって、現在のカニ類群集の多様性減少の背景には、第1位種であるケブカエンコウガニの個体数増加と外来種であるイッカクモガニの定着と増大、そしてそれともなう第4位以下の種の比率低下によるものである。

### 東京湾平場の主要種カニ類の動態

東京湾潮下帯の3種の主要カニ類のうち、ケブカエンコウガニとフタホシイシガニは東京湾における一連の先行研究(Kubo & Asada, 1957; 時村, 1985; 中田, 1988; 時村・清水, 1998; 奥井・清水, 2002; 土井ら, 2004)で主要種とされており、1960年代の環境悪化以前から東京湾潮下帯で大きな個体群サイズを安定的に維持している。一方、イッカクモガニは1960年代の定着以降から個体数を増大し始め、現在も高密度群を維持している。1970~1980年代(時村, 1985)や1990年代初頭(Furota, 1995)には、東京湾湾口部のイッカクモガニ個体群密度は春に低下することが観察されていたが、これは魚類の胃内容物調査から高い捕食圧によるものと考えられていた(大越・風呂田, 1997; 風呂田・

木下, 2004)。本研究やその先行研究(土井ら, 2004)ではイッカクモガニは湾口側でも周年にわたって多数出現することから、2000年代になって捕食圧の低下などにより湾口部でも個体群密度が上昇した可能性がある。

本研究から、東京湾潮下帯のカニ類群集も底生魚介類と同様に多様性が減少していることが確認され、その変化は1960年代に起こったと推測された。それは、東京湾周辺の開発と人口増加に起因される自然地形の生息環境の減少、貧酸素水塊の発生など海洋環境の物理化学的要素と、外来種の定着と繁栄といった生物学的要素が複合的にはたらいた結果と思われる。今後は、特定種の大発生のような突発的な現象(朝倉, 1992; 渡邊, 1995; 工藤, 2000; 武田ら, 2007)や中長期的な群集構造の変化(Kodama *et al.*, 2002; 奥井・清水, 2002)、新たな外来種の侵入・定着を見逃さないよう東京湾の生物相を継続的にモニタリングするとともに、東京湾の海洋環境の変化と海洋生物群集の動態の関係をより理解するために、各種生物群の生物学的・生態学的知見を蓄積していくことが必要である。

### 謝辞

標本採集にご協力いただいた横浜市漁業協同組合柴支所ならびに同支所所属小型底曳網漁船勝丸・得修丸・浜や丸、神奈川県調査船うしお、児玉圭太(国立環境研究所)、山田 亮(東京大学)の各氏に厚く御礼申し上げます。また、文献を提供していただいた奥野淳児氏(千葉県立中央博物館分館海の博物館)に深謝いたします。

### 引用文献

- 朝倉 彰, 1992. 東京湾の帰化動物—都市生態系における侵入の過程と定着成功の要因に関する考察—. 千葉県立中央博物館自然誌研究報告, 2: 1-14.
- Dai, A. & S. Yang, 1991. Crabs of the China Seas (1ed.). 682pp. China Ocean Press, Beijing and Springer-Verlag, Berlin.
- 土井 航・渡邊精一・清水詢道, 2004. 東京湾生物相モニタリング調査に出現したカニ類の多様性と分布. 神奈川県水産総合研究所研究報告, (9): 13-18.
- Furota, T., 1995. Mechanism of population maintenance in the introduced spider crab, *Pyromaia tuberculata*, in a periodic catastrophic environment. 89pp. Doctoral Dissertation, Kyushu University, Fukuoka. cited in Furota & Kinoshita (2004).
- 風呂田利夫, 1997. 東京湾の生態系と環境の現状. 沼田 眞・風呂田利夫 編著, 東京湾の生物誌, pp.2-23. 築地書館, 東京.
- 風呂田利夫・古瀬浩史, 1988. 移入種イッカクモガニ *Pyromaia tuberculata* の日本沿岸における分布. 日本ベントス研究会誌, 33/34: 75-78.
- 風呂田利夫・木下今日子, 2004. 東京湾における移入

- 種イッカククモガニとチチュウカイミドリガニの生活史と有機汚濁による季節的貧酸素環境での適応性. 日本ベントス学会誌, 59: 96-104.
- Furota, T., S. Watanabe, T. Watanabe, S. Akiyama & K. Kinoshita, 1999. Life history of the Mediterranean green crab, *Carcinus aestuarii* Nardo, in Tokyo Bay, Japan. *Crustacean Research*, 28: 5-15.
- 堀口敏宏, 2005. 東京湾における底棲魚介類の種組成と生物量の変遷. 国立環境研究所ニュース, 24(2): 3-6.
- Hurlbert, S. H., 1971. The nonconcept of species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology*, 52: 577-586.
- 伊藤嘉昭・佐藤一憲, 2002. 種の多様性比較のための指数の問題点—不適切な指数の使用例も多い—. 生物科学, 53: 204-220.
- 小林四郎, 1995. 生物群集の多変量解析. 194pp. 蒼樹書房, 東京.
- Kodama, K., I. Aoki, M. Shimizu & T. Taniuchi, 2002. Long-term changes in the assemblage of demersal fishes and invertebrates in relation to environmental variations in Tokyo Bay, Japan. *Fisheries Management and Ecology*, 9: 303-313.
- Kubo, I. & E. Asada, 1957. A quantitative study on crustacean bottom epifauna of Tokyo Bay. *Journal of Tokyo University and Fisheries*, 43: 249-289.
- 工藤孝浩, 2000. 東京湾における1999年夏季のオヨギピンノの大群泳. 神奈川自然誌資料, (21): 63-68.
- 三宅貞祥, 1983. 原色日本大型甲殻類図鑑 II. 227pp. 保育社, 大阪.
- 元村 勲, 1932. 群集の統計的取扱に就いて. 動物学雑誌, 44: 379-383.
- 中田尚宏, 1988. 横浜・川崎沖の底生性魚類, 甲殻類, 軟体類の分布. 神奈川県水産試験場研究報告, (9): 67-74.
- Ng, P. K. L., D. Guinot & P. J. F. Davie, 2008. Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. *Raffles Bulletin of Zoology Supplement Series*, 17: 1-286.
- 小倉紀雄, 1993. 東京湾—100年の環境変遷. 193pp. 恒星社厚生閣, 東京.
- 大越和加・風呂田利夫, 1997. 平場の生物. 沼田 眞・風呂田利夫 編著, 東京湾の生物誌, pp.86-109. 築地書館, 東京.
- 奥井 操・清水詢道, 2002. 東京湾南部の底生生物相. 神奈川県水産総合研究所研究報告, (7): 129-133.
- Sakai, T., 1976. Crabs of Japan and the Adjacent Seas (1ed.). [In 3 volumes: (1) English text, xxix+773pp. (2) Plates volume, 16pp., 251pls. (3) Japanese text, 461pp.]. Kodansha, Tokyo.
- 清水 誠, 1990. 東京湾の魚介類 (6) 昭和60年代の魚類相. 海洋と生物, 68: 183-189.
- 武田正倫・魚地司郎・小林真弓, 2007. 東京湾に出現したアシナガツノガニ (甲殻綱, 十脚目, クモガニ科) の大群. 帝京平成大学紀要, 18: 11-19.
- 東海 正・大本茂之・藤森康澄・兼廣春之・松田 皎, 1997. 東京湾シャコ小型底曳網における魚種分離効率. 日本水産学会誌, 63: 715-721.
- Tokeshi, M., 1990. Niche apportionment or random assortment: species abundance patterns revisited. *Journal of Animal Ecology*, 59: 1129-1146.
- Tokeshi, M., 1993. Species abundance patterns and community structure. *Advances in Ecological Research*, 24: 111-186.
- 時村宗春, 1985. 東京湾内湾部における底生魚介類の分布構造. 156pp. 東京大学博士学位論文, 東京.
- 時村宗春・清水 誠, 1998. 東京湾内湾部の底魚群集の変遷と環境変化. 月刊海洋, 30: 347-359.
- 渡邊精一, 1995. 外来種のチチュウカイミドリガニが東京湾に大発生. *Cancer*, 4: 9-10.

---

土井 航：東京海洋大学海洋科学技術研究科  
(現・水産総合研究センター遠洋水産研究所)

渡邊精一：東京海洋大学海洋科学部

清水詢道・田島良博：神奈川県水産技術センター

## 神奈川県江の島の陸域および淡水域におけるカニ類の分布

伊藤 寿茂・北嶋 円・植田 育男

Toshishige Itoh, Madoka Kitajima and Ikuo Ueda:  
Distribution of the Crabs at the Land and the Freshwater Area  
of Enoshima Island at Kanagawa Prefecture.

**Abstract.** Distribution of the crabs were investigated at the land and the freshwater area of Enoshima Island, Kanagawa Prefecture, central Japan from September 2009 to August 2010. Living crabs, carcasses, excuviae and their nests were confirmed at 66 localities all over the island. The number of the species of the crabs came up to nine, which were *Ocypode stimpsoni*, *Eriocheir japonica*, *Chiromantes haematocheir*, *Chiromantes dehaani*, *Sesarmops intermedium*, *Parasarma pictum*, *Cyclograpsus intermedius*, *Acmaeopleura parvula* and *Geothelphusa dehaani*. It is noteworthy that living individual of *Ocypode stimpsoni* was recorded for the first time in this area.

### はじめに

相模湾の北東奥部に位置する江の島は、本土と砂州で繋がる陸繋島である（図1）。周囲約3kmの島内には、磯や断崖、林に加え、砂浜、草地、沢など様々な自然環境があり、様々な生物が生息している（藤沢市教育文化センター、2004）。

この島の生物相については、これまでも繰り返し調査されている。特に海岸動物相については、各分類群を総合的に扱ったもの（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）のほか、軟体動物（植田・萩原、1989, 2009; 植田ほか、1999）、甲殻類（池田、1981; 山口、1983; 植田・萩原、1990, 1994; 萩原・植田、1996; 植田ほか、1997; 植田・崎山、2001）、クラゲ類（山下・崎山、1999; 崎山・足立、2001; 足立ほか、2003）、腕足類（池田・倉持、1997）などを対象とした調査、報告がなされている。一方で、潮上帯よりも上の陸上部分の動物相については、身近な生物についての観察、確認記録がまとめられているもの（槐ほか、1992; 藤沢市教育文化センター、2004）、特定の分類群の生息状況に着目した調査は少ない（北嶋ほか、未発表資料）。

江の島の陸上域ではまれに、アカテガニ *Chiromantes haematocheir* やサワガニ *Geothelphusa dehaani* が目撃される。しかし、島内におけるこれらの詳細な生息状況については調査されておらず、過去に江の島で実

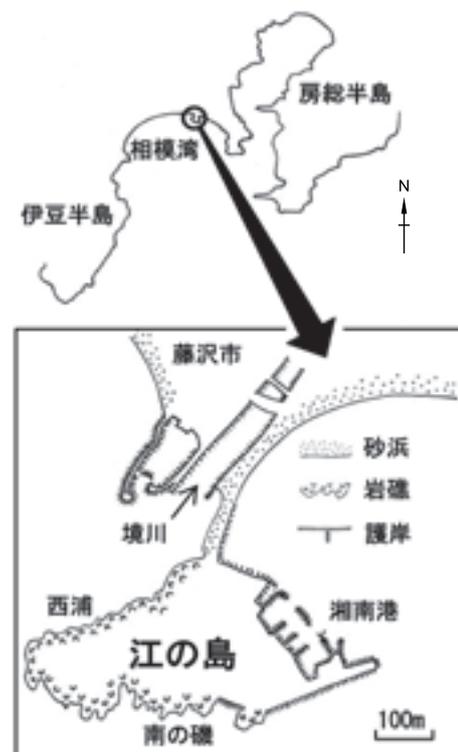


図1. 調査地点(江の島)。相模湾奥部、神奈川県藤沢市の南東端に位置する。

施された上述の生物調査でもほとんど確認されていない。そこで本報では、植田・萩原(1994)で詳細な報告がなされたイワガニ *Pachygrapsus crassipes*, イソガニ *Hemigrapsus sanguineus*, ケフサイソガニ *Hemigrapsus penicillatus*, ヒライソガニ *Gaeticte depressus* を除く半陸棲・淡水棲のカニ類を対象として、島内をくまなく調査して、その生息状況を把握した。この結果は2009～2010年時点における基礎データとなり、今後データを積み重ねることによって、定量的な比較や微環境との関連、時代変化や環境変遷との比較が可能になると考えたので、ここに報告する。

#### 調査方法

2009年11月23日(晩秋期), 2010年3月30日(早春期), 5月29日(春期), 7月4日(夏期)の4回, 天気と気温を記録してから, 調査員2～3名で3～5時間かけて江の島内の潮上帯(一部の潮間帯を含む)から陸上の部分を踏査した。等高線入りの白地図を持ち, 歩いた道筋を記録しながら(図2), カニ類を確認した地点をプロットし, 種類とその生息環境, 確認手段, 個体数を記録した。

島内には立ち入りが困難な断崖や急斜面, 私用地などが多く存在することや, 調査時の潮位や波高によって踏査範囲が制限された(図2)。よって, 踏査ルートによって複数回調査を行った場所と, 1～3回の調査にとどまった場所がある。島内西岸部は岩礁海岸に加えて, 一部に砂浜やコンクリート構造物, 草地, 土の露出した断崖, 内陸部から染み出す淡水による沢などがあり, 主に海岸線に沿った潮上帯と標高30m付近に作られた舗装歩道, 標高0～50mの未舗装山道を踏査した。島内南岸部はほとんどが岩礁海岸であり, 主に海岸線に沿って標高0～10mの範囲を踏査した。転石地帯が多く, 浸食を受けた谷状の奥部には草地や土の露出が見られた。これらと内陸部を隔てる断崖からは淡水の染み出す部分が多数みられ, 低塩分の水たまりや小さな沢, コケ類やシダ類の茂る湿地, 常に淡水にさらされる転石地帯などを形成していた。島内中央部から北部にかけては, 神社や売店, それらに沿った舗装歩道が整備され, もっとも人通りが



図2. 踏査ルート。全調査を通して1回以上踏査したルートをまとめて黒線で示す。

多い区域であった。それらの周辺にある標高10～60mの未舗装山道や人工池, 林, 草地を重点的に踏査した。島内東部はほとんどが埋立地から成る人工海岸と宅地であり, 海岸線はコンクリート岸壁の表面に付着生物などが見られたが, 土や岩盤などが露出した部分はほとんど見られなかった。やや陸側の宅地は細い路地や高度0～30mの急勾配の段差があり, 一部には林や草地も残されていた。それらの歩道や港湾の縁部を主に踏査した。

踏査時に確認された個体は, 記録と同定の参考にするために現場で写真撮影し, 一部を採集してマイナス20℃で冷凍処理後, 5%ホルマリン水溶液で固定し, 70%エタノール水溶液中で液浸保存した。さらに, 白地図上にプロットされた確認地点から種類別に海水面からの標高を割り出した。

また, 踏査日以外の臨時調査(2009年9月7日, 2010年8月1日)で確認した種類についても, その日付と上記の情報を可能な限り記録し, 報告に加えた。種の同定は三宅(1983), 酒井(1976), 武田(1994)に従った。

#### 結果

##### 確認種と確認地点, 確認環境

調査時に測定された気温は13.0℃(晩秋期), 9.0℃(早春期), 19.5℃(春期), 31.5℃(夏期)で, 天候はいずれの調査日も曇り又は晴れであった。

調査の結果, 3科9種のカニ類が確認された。確認された種類の写真を図3に, 種類別の確認地点と確認個体数, 確認手段を図4にそれぞれ示した。以下に種類毎の確認状況を記す。

##### スナガニ科 Ocypodidae

##### スナガニ *Ocypode stimpsoni*

夏期(2010年8月1日)に, 昆虫採集のために西浦に設置した落とし穴式トラップ(間口6cm, 高さ10cm)に落ちている幼体を1個体採集した(図4)。非常に素早く動く様子と, 前側縁の前端部と目窩外歯が前方を向く点, 鉗脚の掌部に顆粒状の発音器を有する点で本種と同定した(図3A, 標本番号: KPM-NH0000250)。江の島における初記録となる。確認地点である西浦は, 北部の橋下の砂州とともに島内でも少ない砂浜環境であり, 境川の河口に近いめか, 植物片などの有機漂着物が多く, やや泥が混じり, 沿岸部の塩分が13.5～22.0%と低い(植田・萩原, 2009)干潟に近い環境となっている。周辺にはフナムシ *Ligia exotica* やヒメハマトビムシ *Platorchestia platensis*, ハマベハサミムシ *Anisolabis maritima* が多数確認されたが, スナガニのものとは特定できる成体の姿や巣穴は確認されなかった。

##### イワガニ科 Grapsidae

##### モクズガニ *Eriocheir japonica*

晩秋期から春期に, 島内北部から西部にかけて8個体が確認された(図4)。オリーブ色の体色と, 鉗脚に房状の毛が密生している点, 側縁部の棘が3対である点

から本種と同定した。確認された個体は全て大型の成体（甲幅 10cm 前後）の死体であった（図 3B, C）。ほとんどが波打ち際の砂州から得られ（7 地点）（標本番号：KPM-NH0000251, 0000252, 0000253），1 個体のみ転石地帯で鉗脚を含む体の一部が確認された。一方で、内陸部や淡水域での生息は確認されなかった。

#### アカテガニ *Chiromantes haematocheir*

春期と夏期に、東部の人工海岸部を除くほぼ全域で生息が確認され、確認地点数は 14 地点と最も多かった（図 4）。

前側縁の前端部以外に歯がない点と、鉗脚が赤色を呈する点から本種と同定した。確認されたものは生体が 24 個体以上と 9 種の中で最も多く（図 3D, E）、成体（標本番号：KPM-NH0000254）、幼体（標本番号：KPM-NH0000255）とも確認され、成体の赤い鉗脚は暗所でもよく目立ち、巣穴に潜んでいる個体も確認された（図 3F）。沿岸の転石地帯や断崖といった標高の低い地点でも多く確認されたが（7 地点）、内陸部の草地（2 地点）や人工池（2 地点）、石垣など（2 地点）からも確認されており、島内の環境を広く利用していた。

#### クロベンケイガニ *Chiromantes dehaani*

夏期に、成体が 1 個体だけ確認された（図 4）。顆粒のある暗紫色の鉗脚と黒色の体色、歩脚に剛毛が密生する点から本種と同定した（図 3G、標本番号 KPM-NH0000256）。西浦漁港の沿岸のやや陸側にある倒木の近くで確認された。

#### ベンケイガニ *Sesarmops intermedium*

夏期に、成体が 1 個体だけ確認された（図 4）。全身が赤色を呈し、前側縁に前端部を含めて 2 対の歯がある点から本種と同定した（図 3H、標本番号 KPM-NH0000257）。南の磯の潮間帯上部の転石帯で、複数のカクベンケイガニとともに確認された。

#### カクベンケイガニ *Parasesarma pictum*

春期は島内西部を流れる沢内の転石の下で 1 地点のみの確認にとどまったが、夏期は南の磯の転石帯を中心に 9 地点で 11 個体以上確認された（図 4）。四角形の甲の前側縁に前端部以外に歯がなく、体全体が黒色と薄い青色、黄褐色の斑模様を呈する点から本種と同定した。確認されたものは成体が最も多く（図 3I、標本番号 KPM-NH0000258）、抱卵したメス個体も確認された（図 3J）。また、潮上帯から飛沫帯の岩盤上にできた水溜りで、本種とイワガニのものと思われる脱皮殻が確認された（図 3K）。ほとんどの個体が沿岸部で確認されたが、島内西部の沢では、上流の純淡水域で見られた（1 地点）。本種は高所への登攀性が高く（伊藤、未発表資料）、断崖に生えた植物の陰や樹上にも生息するが、本調査でこれらの高所や内陸部での確認はされなかった。

#### アカイソガニ *Cyclograpsus intermedius*

春期と夏期に、生体が 21 個体以上確認された（図 4）。頭胸部の縁が角ばらず丸みを帯びた濃褐色で、鮮やかなオレンジ色の脚部を持つ点で本種と同定した（図 3L、標本番号 KPM-NH0000261）。南の磯の転石帯で、潮

間帯中部から上部の、干潮時に乾燥し、枯れ草などの有機堆積物があるような部分にフナムシとともに見られることがほとんどであった。1 つの石の下に複数個体がまとまって潜んでいることも多かった。

#### ヒメアカイソガニ *Acmaeopleura parvula*

春期に、生体として 5 個体以上が確認された（図 4）。頭胸部の縁は角ばらず丸みを帯び、全身がくすんだオレンジ色でビロード状の短毛が密布する点で本種と同定した（図 3M、標本番号 KPM-NH0000263）。南の磯の転石帯 1 地点でのみ局所的に確認され、その地点は過去の報告とほぼ同地点であった（植田・萩原、1994）。

#### サワガニ科 Potamidae

#### サワガニ *Geothelphusa dehaani*

晩秋期と春期、夏期に、島内西部と南部、内陸部の 8 地点から生体（12 個体以上）もしくは死体（1 個体）として確認された（図 4）。頭胸部の縁は角ばらず、丸みを帯びた淡い水色で各脚部は白色を呈する点から本種と同定した（図 3N、標本番号 KPM-NH0000265）。確認された個体はいわゆる白色タイプで、赤色タイプや紫色タイプの個体は確認されなかった（山崎、2002）。沿岸の断崖から染み出す淡水による沢の転石下（3 地点）や湿地状になった場所にある倒木下（1 地点）、水溜り（1 地点）のほか、内陸部の人工池（1 地点）や石垣の上（2 地点）にも見られた。

#### 巣穴

生体と死体、脱皮殻の他に、カニ類の「巣穴」が島内西部と南部、内陸部で 18 地点 127 ヶ所以上確認された（図 4）。全ての調査時期に確認されており、主に泥岩と赤土からなる断崖や（9 地点）、岩と土壌の境目に（9 地点）、まとまって開いているものが多かった（図 3O）。上述のアカテガニのみが一部の巣穴内で確認されるにとどまり、巣穴のほとんどは利用している種類が特定できなかった。

#### 確認高度

調査の結果、等高線入りの白地図にプロットされた各種の確認地点より、その確認標高を割り出して表 1 に示した。標高 10m 以下の低地及び海岸線での確認数が全体の 61.4%（43 地点）と最も多かった。確認種のうち、スナガニ、モクズガニ、クロベンケイガニ、ベンケイガニ、アカイソガニ、ヒメアカイソガニの 6 種はこれより高所では全く確認されず、標高 10m 以上で確認される種はアカテガニとカクベンケイガニ、サワガニのみであった。アカテガニは低地での確認数が最も多かった（7 地点、本種全体の 46.7%）ものの、各標高で生息が確認された。サワガニも各標高で生息が確認されたが、標高 30～40m での確認数が 3 地点（本種全体の 33.3%）と最も多かった。カクベンケイガニは標高 10～20m の沢の上流域で 1 個体が確認されたが、より高所での生息は確認されなかった。巣穴は様々な標高で確認されたが、標高 20m 以下の地点で最も多かった（15 地点、巣穴の確認数の 83.3%）。

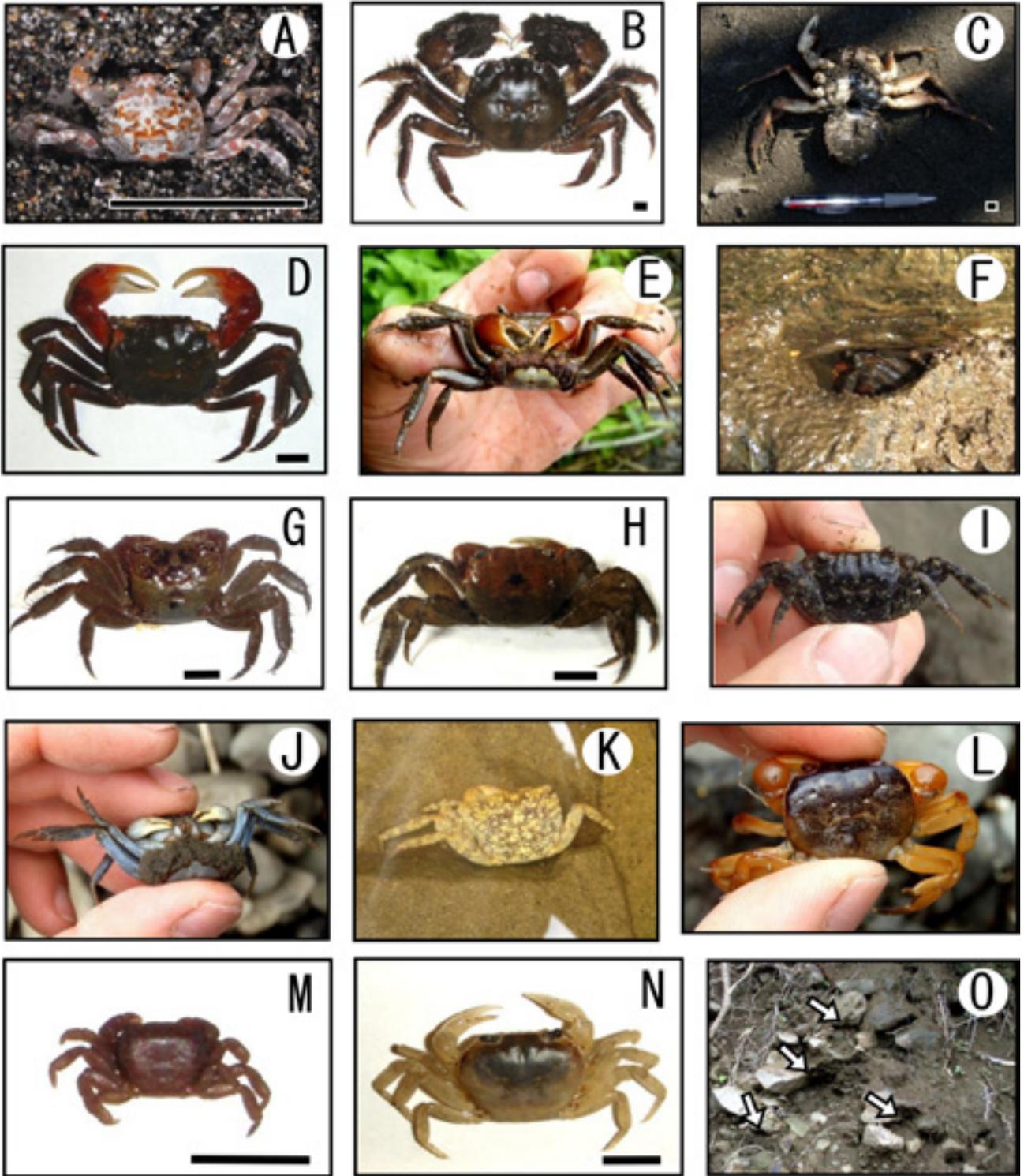


図3. 確認種. スケールは10mm. A: スナガニ (2010年8月1日); B, C: モクスガニ (2009年11月23日); D: アカテガニ (2009年9月7日); E: 抱卵したアカテガニ (2010年7月4日); F: アカテガニと巣穴 (2010年7月4日); G: クロベンケイガニ (2010年7月4日); H: ベンケイガニ (2010年7月4日); I: カクベンケイガニ (2010年7月4日); J: 抱卵したカクベンケイガニ (2010年7月4日); K: カクベンケイガニの脱皮殻 (2010年7月4日); L: アカイソガニ (2010年5月29日); M: ヒメアカイソガニ (2010年7月4日); N: サワガニ (2009年9月7日); O: 巣穴 (2010年5月29日).

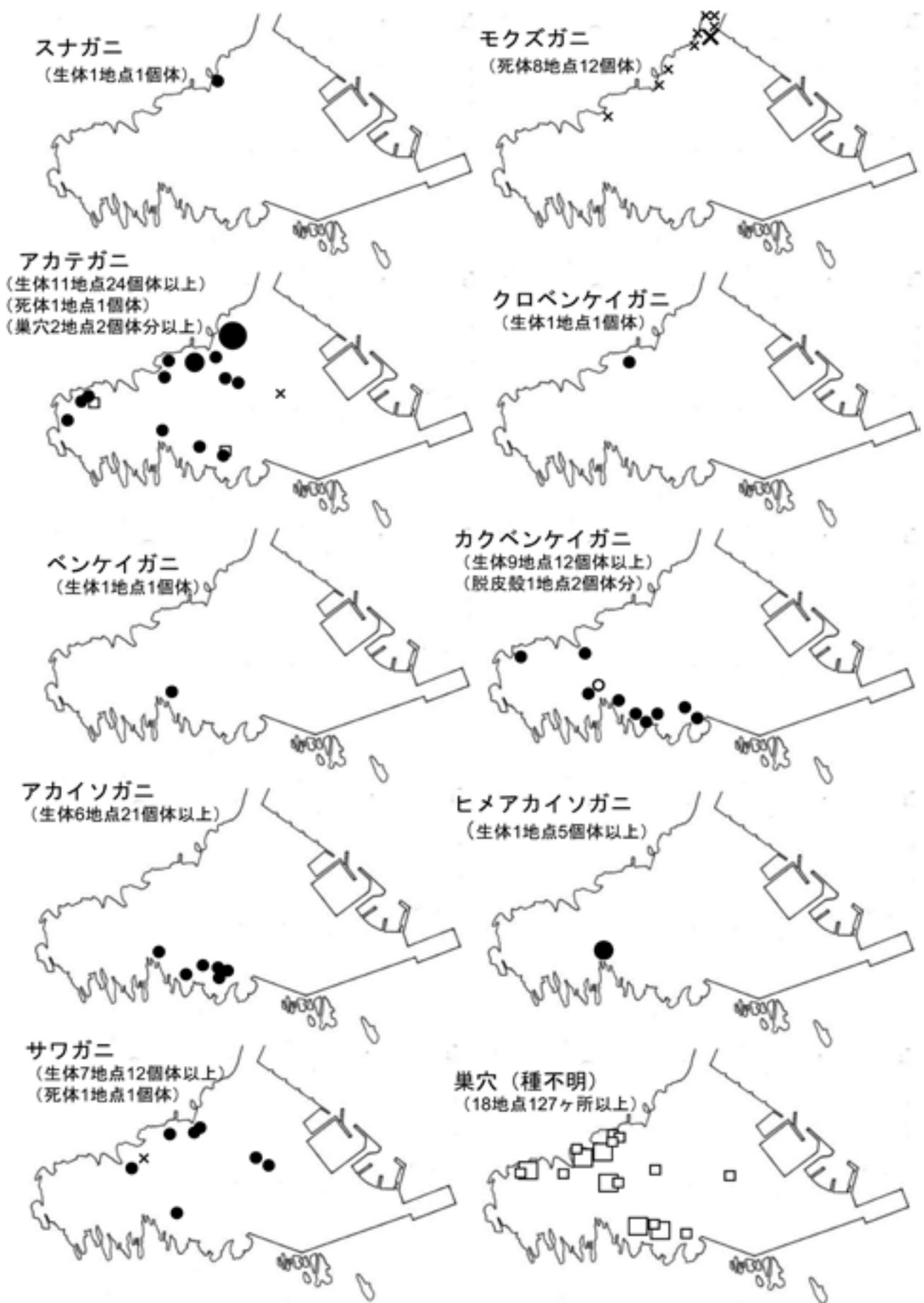


図4. 江の島で確認されたカニ類9種の確認地点と確認手段。各種について、確認手段別の記号を確認地点にプロットした。確認された数により、記号(●:生体;×:死体;○:脱皮殻;□:巣穴)を3つのサイズ(小:1~4個体;中:5~9個体;大:10個体以上)で示した。ただし、巣穴については2つのサイズ(小:1~9ヶ所;大:10ヶ所以上)で示した。

表 1. 江の島におけるカニ類 9 種の確認高度

種	標高 (m)				
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
スナガニ	1				
モクズガニ	8				
アカテガニ	7	3	2	2	1
クロベンケイガニ	1				
ベンケイガニ	1				
カクベンケイガニ	9	1			
アカイソガニ	6				
ヒメアカイソガニ	1				
サワガニ	2	1	2	3	1
巢穴	8	7	1	1	1

各種について、高度毎の確認地点数を示す。

### まとめ

今回得られた調査結果から、江の島陸域におけるカニ類の生息状況についてまとめる。

今回調査対象となったカニ類は夜行性のものが多く、自ら掘った巢穴や、転石などの下に隠れる性質が強く(酒井, 1976; 三宅, 1984; 三浦, 2008), モクズガニを除き、餌で誘引してのトラップ採集も効率的ではなく(植田・萩原清司氏, 未発表資料), 定量性のある調査が困難であった。本調査では、踏査する環境によってカニ類の確認し易さが異なったり、踏査できなかったエリアがある(特にカニ類の営巣に適した断崖や崩落斜面)といった不確定要素があるが、概略的な定量性を持つデータとして、江の島島内におけるこれらの生息状況を示したものとして、今後の調査や自然観察の資料として役立てられるものと考えている。

本調査で最も確認地点数が多かったものは「巢穴」であり、高度 20 m 以下の泥土の斜面や泥岩と赤土の断崖に多かったが、内陸部の高所(高度 20 ~ 50m)にも複数確認され、18 地点 129 カ所以上にのぼった。このうちの多く(127 ケ所以上)は利用種が特定できなかったが、2 地点 2 ケ所の巢穴については、実際にアカテガニが入っていた。クロベンケイガニやベンケイガニも同様の営巣を行うことが知られており(神奈川新聞社, 1986; 山崎, 2002), 確認された巢穴の多くはこれら 3 種のものであると思われる。特に沿岸部から離れたやや乾いた土の断崖や、高所に作られた巢穴はアカテガニのものである可能性が高いと考えられる(三宅, 1983)。

スナガニは相模湾から記録があり(酒井, 1976; 三宅, 1983) 辻堂海岸や平塚海岸(北嶋・伊藤, 未発表資料)でも生体が確認されていることから、江の島周辺にも分布しているものと考えられていたが、今回が生体を確認した初記録となる。移動速度が極めて素早く、臆病で人影を感じるとすぐに巢穴に逃げ込んでしまう性質(酒井, 1976; 三宅, 1983) から、過去の調査では確認されなかったものと思われる。

モクズガニは気温の低下する晩秋期から春季にかけて河川から降海し、繁殖する生態があり(山崎, 2002; 山西・波戸岡, 2004), 繁殖活動を終えた個体の多くがそのまま死亡するとされる。今回確認された死体の多くは産卵のために境川や引地川から降海してきた個体が衰弱、死亡し、江の島の沿岸に打ち上げられたものと考えられる。一方で、相模川などでは、春期以降に多数の幼体が下流域の浅い場所で見られるようになるが(山西・波戸岡, 2004), 江の島では過去の潮間帯の調査や、本調査で対象とした内陸部の沢や人工池でもこれらの個体は得られていない。今後はこうした環境に絞った詳細な生息状況の把握が望まれる。

サワガニとアカテガニは生息地点、数とも比較的多く、幼体も確認されたことから、今回対象としたカニ類で、島内で最も広範囲に多く生息していると思われる。サワガニは一生を淡水域で過ごす純淡水性の種で、卵から直接稚ガニが生まれてくる(山崎, 2002)。本調査では、確認個体数こそ多くなかったが(13 個体以上)、様々な環境に出現し、成体のほか、小さな幼体も確認されたことから、島内の小規模な淡水環境に依存して繁殖を行っていると考えられる。本種は本来、河川の中流域より上流の支流や、谷戸の湧水に代表される冷涼な環境を好む(槐ほか, 1992; 山崎, 2002)。今回確認された種では唯一、晩秋期に生体が確認されている点も、比較的低温に耐性があることを裏付けており、下流域や河口域での生息は一般的ではない。数百年前は本土と繋がっていなかった江の島(藤沢市教育文化センター, 2004)に、本種がどのような経路で定着できたのかは不明だが、小規模ながら常に冷たい淡水が染み出す江の島の環境をうまく利用して、適応している点で興味深い(槐ほか, 1992)。一方のアカテガニは種として最も確認地点数が多かった(14 地点, 合計 24 個体以上)。幼生の期間を海域で過ごす必要があるが、成体に変態後は生存のために塩分をあまり必要とせず、乾燥にも耐性が強い。高い登攀性も伴い、今回未調査の断崖部分を含めて、ところどころに淡水が染み出す島内の内陸部の環境に広く適応していると考えられる(三宅, 1983; 山崎, 2002; 三浦, 2008)。

カクベンケイガニはアカテガニに次いで確認地点が多く(10 地点, 15 個体以上)、ほとんどが海岸線に近い転石帯や岩場からの確認となっているが、本来高い登攀性や樹上性を備えた種であり(伊藤, 未発表資料), おそらく本調査では未調査の断崖や崩落斜面といった高所にも多数生息していたと考えるのが妥当である。三浦郡葉山町の森戸川河口では、泥岩質の断崖のところどころに生えた植物の間にフナムシとともに多数生息している様子が観察されている(伊藤, 未発表資料)。また、本種の確認された環境は、ほとんどが内陸から染み出す淡水の影響を受けていたように見受けられた。本種の生息状況をより正確に把握するためには、通常の踏査に加えて、高所や急斜面を調査する技法を検討する必要がある。

これらをはじめとするベンケイガニ類は温帯域では春

期から夏期、亜熱帯域では晩秋期から春期の大潮前後に沿岸へ集まり、集団で幼生の放出を行う生態が知られており（山崎，2002；諸喜田，2003；三浦，2008），神奈川県でも三浦半島での観察例が知られている（村岡，1982）。江の島においても，アカテガニ（図 1E）とカクベンケイガニ（図 1J）で抱卵したメス個体が確認されたほか，2009 年 8 月 20 日に西浦の砂浜で少数のアカテガニが幼生の放出を行う様子が観察されている（崎山直夫氏，私信）。その他のベンケイガニ類も同様の行動を営んでいるものと思われるが，確認された地点数と個体数から，その規模はかなり小規模なものかもしれない。

クロベンケイガニは相模川では下流域全域に高密度で生息している一般種であるが（神奈川県新聞社，1986），江の島では非常に少なかった。境川の河川水や島から染み出す淡水は，汽水域を好む本種の生息にとってプラスと思われたが，それ以外の条件が生息に合致しないのかもしれない。例えば，江の島には岩や乾いた赤土が露出した部分はあるものの，河川下流域に見られるような湿り気のある泥質の岸辺はほとんどない。また，沿岸部の多くは外海に面しており，波あたりや潮流も河川下流域と比べれば強く，こうした条件が島内への定着を制限しているのかも知れない。ベンケイガニは一般的にアカテガニよりも水辺に近い環境に生息するが，江の島では非常に少なかった。本種は地域によってはアカテガニやクロベンケイガニと並ぶ一般種であり，相模川でもこれらとともに確認されるため（神奈川県新聞社，1986），県下の生息状況についてはさらに注目して調査を続ける必要がある。

アカイソガニとヒメアカイソガニは今回見られた種の中では特に局所的で，生息環境は転石帯にほぼ限定され（山西，2008），少しでも潮間帯下部や潮上帯にずれると見られなくなったが，生息する場所での個体数は少なくなかった。前者は赤色タイプのサワガニに外見が似ているため，もしかすると混同されてきた可能性もあるが，内陸部や淡水域には見られないため，注意深く観察すれば混同することはない。また，カクベンケイガニの確認地点が近いものの同所的に確認されることはなく，選好する環境が微妙に異なることが伺われた。後者は潮間帯上部から潮上帯の転石下に見られ，特に砂に土が混ざり，有機堆積物や塩分に強いイネ科の植物の根が張った部分にヒメハマトビムシやハマベハサミムシなどとともに見られ，直径 30cm ほどの石の下には複数個体がまとまって潜んでいることもあった。これらの生息密度や生息環境を調べるには，島内の広い範囲を 1 日でまんべんなく踏査する調査方法は不適切であり，狭い範囲をコドラートで区切るなどした詳細な調査が必要だと思われる。

相模湾沿岸部で確認されている半陸棲カニ類としては他に，スナガニ科ではミナミスナガニ *Ocyropode cordimana* やハクセンシオマネキ *Uca lacteal lactea*，アリアケモドキ *Deiratonotus crstatus*，カワスナガニ *Deiratonotus japonicus*，ヤマトオサガニ *Macrophthalmus japonicus*，オサガニ *Macrophthalmus convexus*，チ

ゴガニ *Ilyoplax pusilla*，コメツキガニ *Scopimera globosa* が，イワガニ科ではオオヒライソガニ *Veruna litterata* やタイワンオオヒライソガニ *Varuna yui*，フタバカクガニ *Perisesarma bidens*，ユビアカベンケイガニ *Parasesarma erythrodictylum*，アシハラガニ *Helice tridens*，ハマガニ *Chasmagnathus convexus* が記録されている（池田，1981；三宅，1983；一寸木・石原，1987；工藤・山田，2000；一寸木，2002；三浦，2008）。スナガニ科（酒井，1976；三宅，1983）のカニ類が生息するためには様々な粒度の砂浜や干潟の環境が必要である。境川の河口域が護岸される以前には，これらのスナガニ類のいくつかが生息していたらしいが（植田，未発表資料），現在ではこれに類する環境は西浦のごく狭い範囲にあるだけであり，スナガニ類の恒久的な生息を可能にする環境とは言いがたい。また，江の島にはヨシ原とその縁部に形成される湿った泥土質の崖などがまったく形成されていないことが，いくつかのイワガニ類の生息を制限している可能性がある。また，江の島においては今回調査対象から除外したイワガニやイソガニ（植田・萩原，1994）が現在も高い密度で生息しており，特に潮上帯におけるイワガニの繁栄は顕著である。これらの種とのすみわけや競争も視野に入れた調査が今後の課題である。

#### 謝 辞

本報告を行うにあたり，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は調査や取りまとめの際にご理解とご協力を頂き，報告の機会を与えて頂いた。これらの皆様に心より感謝の意を表する。

#### 引用文献

- 足立 文・崎山直夫・北田 貢・久保田 信，2003. 江の島湘南港およびその周辺に出現する水母類—III. 神奈川県自然誌資料，(24): 21-24.
- 一寸木 肇，2002. 相模川で採取されたフタバカクガニ. 平塚市博物館研究報告「自然と文化」，(25): 1-3.
- 一寸木 肇・石原龍雄，1986. 日本初記録のタイワンオオヒライソガニ. 神奈川県自然誌資料，(8): 107-110.
- 藤沢市教育文化センター 編，2004. 藤沢の自然 5 みどりの江の島. 159pp. 藤沢市教育文化センター，藤沢.
- 萩原清司・植田育男，1993. 江の島の潮間帯動物相 II. 神奈川県自然誌資料，(14): 53-58.
- 萩原清司・植田育男，1996. 江の島近海の漸深海帯で漁獲された十脚甲殻類. 神奈川県自然誌資料，(17): 9-18.
- 池田 等，1981. 相模湾で採集された蟹類—相模湾産蟹類目録 (I) —. 神奈川県自然誌資料，(2): 11-22.
- 池田 等・倉持卓司，1997. 相模湾から採集された腕足類. 神奈川県自然誌資料，(18): 39-44.
- 槐 真史・岸 一弘・高橋和也・浜口哲一・松本文人，1992. 湘南地域における「身近な生きもの」調査

- (1990年度)．平塚市博物館研究報告「自然と文化」(15): 15-48.
- 神奈川新聞社 編著, 1986. クロベンケイガニ. 相模川の魚たち, pp.96-97. 神奈川新聞社出版局, 横浜.
- 工藤孝浩・山田陽治, 1997. 三浦半島, 江奈湾干潟におけるハクセンシオマネキの出現. 神奈川自然誌資料, (21): 69-72.
- 三浦知之, 2008. カニ. 干潟の生きもの図鑑, pp.55-98. 株式会社南方新社, 鹿児島.
- 三宅貞祥, 1983. 原色日本大型甲殻類図鑑 (II). 7+277pp. 保育社, 大阪.
- 村岡健作, 1982. ベンケイガニ類のゾエアの放出行動. 神奈川自然誌資料, (3): 94.
- 武田正倫, 1994. スナガニ科・イワガニ科. 奥谷喬司 編, 山溪フィールドブックス 8 海辺の生きもの, pp.259-264. 山と溪谷社, 東京.
- 酒井 恒, 1976. 日本産蟹類. 461pp. 講談社, 東京.
- 崎山直夫・足立 文, 2001. 江の島湘南港およびその周辺に出現する水母類—II. 神奈川自然誌資料, (22): 69-72.
- 諸喜田茂充, 2003. 陸に進出したイワガニ類. 朝倉彰 編著, 甲殻類学 エビ・カニとその仲間の世界, pp.217-218. 東海大学出版会, 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, 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, 1994. 江の島の潮間帯に生息するイワガニ科 5 種の分布について. 神奈川自然誌資料, (15): 27-36.
- 植田育男・萩原清司, 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, 1999. 相模湾江の島で観察されたコウロエンカワヒバリガイ. 神奈川自然誌資料, (20): 77-80.
- 植田育男・萩原清司・崎山直夫, 1997. 相模湾江の島で採集されたチチュウカイミドリガニ. 神奈川自然誌資料, (18): 57-61.
- 植田育男・萩原清司・崎山直夫・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・崎山直夫, 2001. 相模湾江の島に生息するミドリイガイ殻表面の付着動物. 神奈川自然誌資料, (22): 61-64.
- 山口寿之, 1983. 神奈川県潮間帯フジツボ群集—その2—. 神奈川自然誌資料, (4): 51-55.
- 山西良平 編著, 2008. 大阪湾の磯の甲殻類 第2版. 16pp. 大阪市立自然史博物館, 大阪.
- 山西良平・波戸岡清峰, 2004. 干潟に棲む動物たち 第二刷. 38pp. 大阪市立自然史博物館, 大阪.
- 山下 修・崎山直夫, 1999. 江の島湘南港およびその周辺に出現する水母類. 神奈川自然誌資料, (20): 97-100.
- 山崎浩二, 2002. 手に取るようにわかるカニ・ザリガニ・その他カタログ. 手に取るようにわかるエビ・カニ・ザリガニの飼い方, pp.81-96. 株式会社ピーシーズ, 東京.

---

伊藤寿茂・北嶋 円・植田育男：新江ノ島水族館

## 三浦半島におけるヒメカマキリの採集記録

川島 逸郎

Itsuro Kawashima:

A record of *Acromantis japonica* Westwood, 1989 (Mantodea, Hymenopodidae) from the Miura Peninsula, Kanagawa Prefecture

Abstract. An adult male of hymenopodid mantis *Acromantis japonica* Westwood, 1889 was collected from Hayama-machi, the northern Miura Peninsula by the present author. This is 3rd record of adult in Kanagawa Prefecture (cf. Enju & Hamaguchi, 2005; Ohba & Miura Peninsula Insect Research Club (eds.), 2005).

ヒメカマキリ科 Hymenopodidae に属するヒメカマキリ *Acromantis japonica* Westwood は、成虫の体長が 24 ~ 35mm 程度とかなり小型で、後脚腿節の先端寄りに浅い葉状片を生じることなどで特徴付けられる。国内でこの科に含まれる 2 種のうち、神奈川県には本種のみが知られているが、その記録は少なく、県内の記録をまとめた槐・浜口 (2004) による横浜市栄区の 3 例に加え、鎌倉市の 1 例 (大場・三浦半島昆虫研究会 編, 2005) が知られているにすぎない。今回、筆者は三浦半島北部において成虫 1 ♂を採集することができたので、ここに報告する。

### 採集記録

1 ♂ (図 1), 神奈川県三浦郡葉山町堀内 (向原) (図 2), 2010 年 8 月 31 日, 川島逸郎採集・保管。

国道 134 号線に面したレストランのガラス外面に静止していたところを発見、採集した。県内では、卵のうの発見例に比べると成虫の記録は少なく、栄区で採集された卵のうから飼育された個体の 1 例 (槐・浜口, 2004) のほか、鎌倉市大町での 1 個体 (大場・三浦半島昆虫研究会 編, 2005) の 2 例が知られるのみである。後者の記録では性別は記されていないが、図示された標本写真からは、明らかに ♀と判別される。

本種は強い趨光性を持ち、しばしば灯火にも飛来するため、この個体も前夜に室内の照明に誘引されたものと考えられる。本来は樹上性が強いために人目には触れにくく、県内における潜在的な分布状況に関しては詳らか



図 1. 葉山町産ヒメカマキリ♂成虫の標本。

ではないが、夜間に人工照明に留意することで、今後、県内の記録は増える可能性がある。また、筆者自身の静岡県における観察では、カマキリ目としては飛翔力が強いようで、時には、かなりの長時間（少なくとも3～4分間以上）にわたって、中空あるいは上空高くを旋回するように飛び廻ることがあるため、そうした状況にも注意する必要があるかもしれない。

調査・図版作成に際してご助力を頂いた、倉持卓司・倉持敦子の両氏（横須賀市）に厚くお礼申し上げます。

#### 引用文献

- 梶 真史・浜口哲一, 2004. カマキリ目 Mantodea. 神奈川昆虫談話会 編, 神奈川昆虫誌 I, pp.199-203. 神奈川昆虫談話会, 小田原.
- 大場信義・三浦半島昆虫研究会 編, 2005. 三浦半島にすむ昆虫からのメッセージー身近な自然 今昔ー. 116 pp. 横須賀市自然・人文博物館, 横須賀.

---

川島逸郎：日本蜻蛉学会

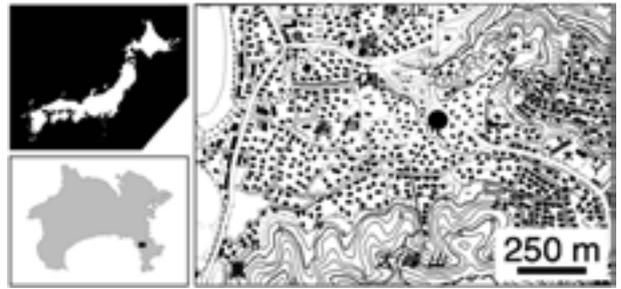


図2. 記録地の位置関係. ●：採集地点.

## 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—

松島 義章・苅部 幸世

Yoshiaki Matsushima and Sachiyo Karube:  
Notes on Cicada Shells Observed at Ueki, Kamakura from 2006 to 2009

### はじめに

1995年の夏から鎌倉市植木の住宅公園でセミのぬけがら調査を開始した。1995～1997年の成果を第1報(松島・苅部, 1998), 1998～2001年の成果を第2報(松島・苅部, 2008), 続いて2002～2005年の成果を第3報(松島・苅部, 2009)として報告した。引き続き2006年以降も継続調査を行っている。今回は資料整理がついた2006～2009年度について報告をする。これらの結果に基づき、こじか公園における1995～2009年の15年間に見られたセミの発生推移とその変化が分かってきたので紹介する。

### 調査地及び調査方法

調査地は、鎌倉市植木峰ノ下のこじか公園 (lat. 35°20'32" N, long. 139°30'50" E) である(図1)。本地点は柏尾川右岸の沖積低地を縁取る丘陵南東斜面の中腹、海拔24mに位置する。1977年の春に住宅団地の



図1. セミのぬけがら調査地(国土地理院1/25,000地形図鎌倉より)。1: 鎌倉市植木のこじか公園; 2: 神奈川県立フラワーセンター大船植物園(鎌倉市岡本); 3: 昌運工作所は2006年からコーナン鎌倉大船モールに変更(鎌倉市岡本)。

造成に伴い造られた小規模な公園である。公園の面積は635m<sup>2</sup>の広さで、四方の境がコンクリートの壁と側溝によって縁どられている。公園の東と西、北側は住宅地に改変され、南側のみ丘陵斜面の竹藪がそのまま残されている。園内の植栽は全て1977年8月に植えられてのものである。植栽された樹木は高木のケヤキ(7本), イチョウ(4本), マテバシイ(7本), サンゴジュ(40本)と低木のヒラドツツジ(56本)の5種114本であった。しかし、2008年7月にはケヤキ1本, サンゴジュ13本とヒラドツツジ2本が枯れ、現在98本に減少した。

調査方法は1995年以降と同じく、主に早朝に実施した。園内で前日の夕方から夜半にかけ羽化し、翌朝残されていたぬけがらを全て採集し、その種類と性別を確認して計数した。種の同定はセミのぬけがら調査の多くで使われている手法(平塚市博物館, 1994など)で、触角の形態を主として、体型, 体長, 体色などの形態に基づいて行なった。雌雄の判別は腹端部の産卵管原基の有無によった。

調査期間中の最高気温と降水量については、2007年8月までは調査地から東へ約1km離れた地点に位置する神奈川県立フラワーセンター大船植物園(以下大船フラワーセンター)の気象観測資料を用いた。2007年9月からは調査地から西へ約7km離れた辻堂アメダス観測所の資料を用いた。

### 2006～2009年のぬけがら調査記録

#### 2006年の記録

2006年の調査は、ヒグラシの初鳴きのあった7月13日から開始し、9月23日で終了した(表1)。その期間中で調査を行なった日数は42日となる。調査期間中で日中の最高温度が30℃を超えた日数は42日に達した。特に、関東地方の梅雨明けは、例年に比べて10日程度遅れて7月30日となった。8月3日から9月10日までのうち、30℃を超す真暑日となったのが31日と、連日厳しい暑さが続いた夏であった。

7月13日にヒグラシの初鳴き以降、ミンミンゼミとア

表 1. 2006 年のセミのぬけがら調査結果

2006年	アブラゼミ		ミンミンゼミ		ニイニイ		ヒグラシ		ツクツクボウシ		クマゼミ		合計	気温 ℃	降雨量 mm	備考
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀				
7月1日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.7	0.5	
2日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.8	0.5	
3日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.9	0	
4日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.2	0	
5日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.3	33	
6日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.8	4.5	
7日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.7	0	
8日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.7	0	
9日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.1	0	
10日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.6	0.5	
11日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.4	0	
12日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.5	0	
13日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31.6	0	ヒグラシの初鳴き
14日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.4	0	
15日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.1	0	
16日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.4	0	
17日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.9	4.5	
18日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.1	49	
19日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.4	60	
20日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24.4	0	ミンミンとアブラの雑音あり
21日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.9	14	
22日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.5	0.5	
23日	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	25.2	11.5	ニイニイの鳴き声が多い
24日	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	25.6	2.5	雨
25日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.6	0	
26日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.3	0	
27日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.7	0	
28日	1	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	29	0	曇り
29日	16	4	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	26	32.6	0	蒸暑
30日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.8	0	関東地方梅雨明け
31日	2	0	2	4	4	0	0	0	0	0	0	0	12	28.5	0	晴
8月1日	5	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12	27.3	0	
2日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.6	0	クマゼミの初鳴き
3日	8	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13	30.9	0	ツクツクの初鳴き、ヒグラシの鳴き声が多い
4日	8	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12	31.5	0	快晴
5日	18	19	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	39	34.6	0	晴
6日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	0	
7日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.5	0	
8日	1	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	28.1	24	快晴、ツクツクの鳴き声が目立つ
9日	22	10	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	37	27.6	73.5	台風7号、雷雨
10日	12	8	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	24	32.3	0	晴
11日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.3	0	
12日	11	10	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	26	30.8	4	曇り
13日	13	32	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	47	29.7	0	晴
14日	4	20	12	3	1	0	0	1	0	0	0	0	41	32	1	曇り～晴
15日	8	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	15	30.5	1	晴
16日	6	19	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	30	31.2	1.5	雨～曇り、クマゼミの鳴き声が大きい
17日	1	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8	32.3	10	夕立～曇り、アブラ性別不明+1=8
18日	7	11	7	8	0	0	0	0	1	0	0	0	34	31.8	0.5	晴、ツクツクが多い
19日	5	13	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	26	32.5	0	晴
20日	1	11	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	24	34.1	0	晴
21日	1	3	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	14	33.6	0	快晴
22日	5	6	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	24	32.4	0	晴、梅雨明け+2=24
23日	2	5	4	7	0	0	0	0	1	0	0	0	19	31.2	0	晴
24日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.8	0	
25日	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	30.4	17	朝夕立
26日	1	2	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	15	30.4	0	曇り～晴
27日	5	2	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12	29.6	0	曇り
28日	0	1	2	5	0	0	1	0	0	0	0	0	9	28.7	0	曇り
29日	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	31.8	0	曇り
30日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.1	10.5	
31日	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	29.5	0	晴
9月1日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.1	15.5	
2日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.3	0	
3日	3	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	10	31.9	0	快晴
4日	2	0	0	4	0	0	0	1	1	0	0	0	8	31.1	0	晴～曇り
5日	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	34.5	0	晴
6日	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	27.2	1	曇り
7日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.2	0	
8日	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	30.2	0	曇り
9日	1	1	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	6	32.2	0	快晴
10日	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	32.4	0	快晴
11日	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	29.5	6.5	曇り
12日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.9	1.5	
13日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.7	3.5	
14日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.7	10.5	
15日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.7	0	
16日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	0	
17日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.5	8.5	
18日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.8	15.5	
19日	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	30.2	0	台風14号～曇晴
20日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.9	0	
21日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.2	0	
22日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.1	0	
23日	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25.1	0	晴、ぬけがら調査終了
合計	172	203	95	99	18	1	1	2	4	0	0	0	586			

表 2. 1998～2009 年のこじか公園におけるセミの初鳴き日

年度	アブラゼミ	ミンミンゼミ	ニイニイゼミ	ヒグラシ	ツクツクボウシ	クマゼミ	梅雨明け
1998年	7月19日	7月18日	7月4日	7月3日	8月1日	*8月2日	8月2日
1999年	7月18日以前	7月19日	7月11日	7月10日		8月1日	7月23日
2000年	7月18日以前	7月19日	7月10日	7月17日	8月1日	8月3日	7月16日
2001年	7月14日	7月9日	7月7日	7月11日	8月1日	7月29日	7月1日
2002年	7月22日	7月20日	7月8日	7月11日	8月5日	8月5日	7月20日
2003年	7月21日以前	7月18日	7月19日	7月16日	8月5日	8月4日	8月2日
2004年	7月13日	7月6日	**8月24日	**8月26日	7月17日	*7月15日	7月13日
2005年	7月28日	7月21日	7月12日	7月1日	7月31日	7月16日	7月18日
2006年	7月20日以前	7月20日以前	7月22日以前	7月13日	8月3日	8月2日	7月30日
2007年	7月20日以前	7月20日	7月5日	7月19日		7月26日	8月1日
2008年	7月18日	7月18日	7月8日	7月17日	7月31日	7月27日	7月19日
2009年	7月13日	7月14日	*8月27日	*8月26日	8月4日	7月25日	7月14日

\*：神奈川県立フラワーセンター大船植物園；\*\*：昌運工作所。

表 3. 1995～2009 年の年度別にみられるセミのぬけがら採集体数

年度	アブラゼミ			ミンミンゼミ			ニイニイゼミ		ヒグラシ		ツクツクボウシ		クマゼミ		合計
	♂	♀	計	♂	♀	計	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
1995年	<546>	<664>	1210	<88>	<80>	168	1	3			2		0	1384	
%	<45>	<55>	87.42	<52>	<48>	12.13	0.07	0.21			0.14		0		
1996年	<264>	<233>	497	<84>	<96>	180	3	2			0		0	682	
%	<53>	<47>	72.87	<47>	<53>	26.39	0.43	0.29			0		0		
1997年	<596>	<555>	1151	<148>	<190>	338	3	4			0		0	1496	
%	<52>	<48>	76.93	<44>	<56>	22.59	0.2	0.26			0		0		
1998年	<223>	<276>	499	<153>	<172>	325	1	5			1		0	831	
%	<45>	<55>	60.04	<47>	<53>	39.1	0.12	0.6			0.12		0		
1999年	<338>	<352>	690	<95>	<87>	182	4	4			0		0	880	
%	<48>	<51>	78.4	<53>	<47>	20.68	0.45	0.45			0		0		
2000年	<421>	<392>	813	<89>	<98>	187	4	6			3		0	1013	
%	<52>	<48>	80.25	<48>	<52>	18.46	0.39	0.59			0.29		0		
2001年	<112>	<126>	238	<16>	<25>	41	5	3			2		0	287	
%	<47>	<53>	82.92	<39>	<61>	14.28	1.74	0.89			0.34		0		
2002年	<293>	<280>	573	<56>	<58>	114	1	1			2		0	704	
%	<51>	<49>	81.39	<49>	<51>	16.19	0.14	0.14			0.28		0		
2003年	<72>	<91>	163	<82>	<89>	171	11	2			1		0	313	
%	<44>	<56>	52.07	<47>	<53>	41.85	3.51	0.85			0.63		0		
2004年	<370>	<372>	742	<138>	<118>	256	4	2			3		0	1005	
%	<49>	<51>	73.53	<54>	<46>	25.17	0.39	0.19			0.29		0		
2005年	<241>	<269>	510	<105>	<112>	217	2	2			4		0	735	
%	<47>	<53>	69.38	<48>	<52>	40.56	0.27	0.27			0.54		0		
2006年	<172>	<203>	375	<95>	<99>	194	16	2			6		0	593	
%	<48>	<54>	62.91	<49>	<51>	32.55	2.68	0.33			1.01		0		
2007年	<346>	<388>	734	<166>	<204>	370	54	0			4		0	1162	
%	<47>	<53>	83.16	<45>	<55>	31.84	4.64	0			0.33		0		
2008年	<301>	<270>	571	<205>	<191>	396	94	4			8		1	1074	
%	<53>	<47>	53.11	<52>	<48>	36.83	8.74	0.37			0.74		0.09		
2009年	<441>	<589>	1030	<218>	<218>	436	64	11			10		1	1552	
%	<43>	<57>	66.36	<50>	<50>	28.09	4.12	0.7			0.64		0.06		

ブラゼミの初鳴きはあったが、ニイニイゼミの初鳴きを確認できなかった。ぬけがらは7月23日になってやっとニイニイゼミの1個体を採集することができたが、その後7月29日の26個体、8月5日の39個体が目立つ程度で、日に40個体以下と数は少なく、最も多いのが8月13日の47個体であった。その後40個体を超したの8月14日のみである。いずれにしても7月下旬から8月上旬にかけてのぬけがらは、例年と比べて著しく少なかった。8月2日にクマゼミ、3日にツクツクボウシの初鳴きとなる(表2)。その後、連日30℃を越す真夏日となり、8月23日までアブラゼミとミンミンゼミのぬけがらを多く採集した。それ以降は8月26日の15個体、27日の12個体を除くと調査終了の9月23日まで日に数個体と少ない。

2006年に採集されたぬけがらは、アブラゼミが375(♂:172; ♀:203)個体で全体の62.9%、ミンミンゼミが194(♂:95; ♀:99)個体で全体の32.6%、ニイニイ

ゼミが16個体(全体の2.7%)、ヒグラシが2個体とツクツクボウシが6個体。種ないし性別の同定不明の3個体を加えた合計は596個体であった(表1, 3)。2001年の287個体、2003年の313個体に続いて3番目に少ないぬけがら数であった。その中にあってニイニイゼミの16個体は、1995年以来最も多い採集数となった。

1995年からの継続調査によって調査地におけるセミの発生状況を推測すると、隔年で多く発生する。この傾向から判断すると、採集できた個体は予想外に少数となっている。この理由の一つに、2001年に確認されたハシトガラスによるセミ幼虫の捕食の影響が関与し、発生の少なかった可能性も考えられる。

雌雄の産出比率はアブラゼミのオスとメスが46:54、ミンミンゼミのオスとメスは49:51となり、アブラゼミ、ミンミンゼミ共にメスが多くなっていた(表3, 図2)。

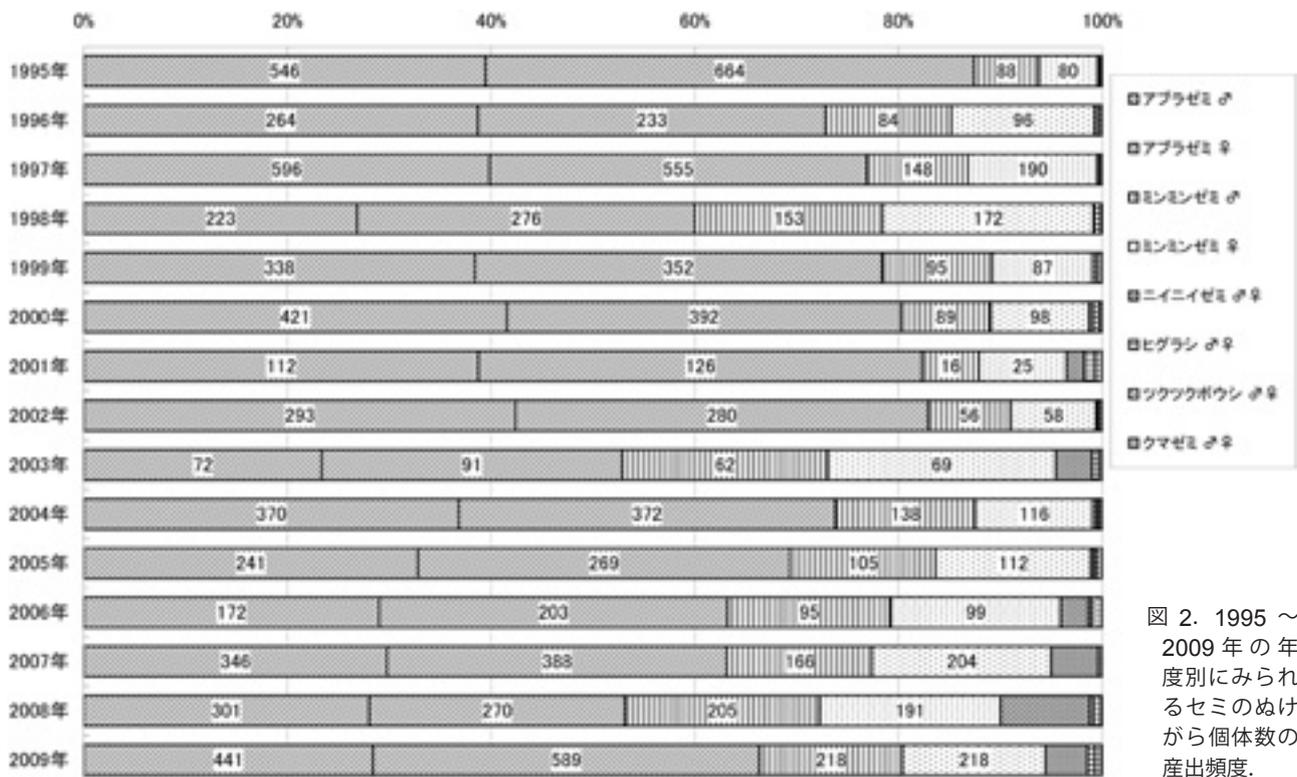


図 2. 1995 ～ 2009 年の年度別にみられるセミのぬけがら個体数の産出頻度。

### 2007 年の記録

2007 年の関東地方の梅雨明けは、前年と同様に大幅に遅れて 8 月 1 日であった。しかし、ニイニゼミの初鳴きは例年と比べて数日早く 7 月 5 日であった。セミのぬけがら調査は、ニイニゼミの初鳴きがあった 7 月 5 日から開始し、9 月 9 日に終了（表 4）。その期間中で調査を行なった日数は 40 日となる。調査期間中で日中の最高温度が 30℃を超えた日数は 34 日となり、中でも 8 月 16 日の 35.4℃、17 日の 36.1℃、20 日の 35.6℃は猛暑日となった。梅雨明け後の 8 月 1～28 日は、猛暑であった 1995 年と比べてもそれ以上の厳しい暑さの夏となった。ちなみに、8 月 16 日の日本列島で最高温度となったのは群馬県館林の 40.2℃であった。

7 月 19 日にはヒグラシの初鳴き、20 日にはミンミンゼミの初鳴きとなったが、一向にぬけがらを採集できなかった。調査開始して 20 日後の 7 月 24 日になってやっとアブラゼミのオスの 6 個体とメスの 1 個体、ミンミンゼミのオスの 3 個体、ニイニゼミの 13 個体を含め計 23 個体を一気に採集できた（表 4）。この 23 個体は 7 月 22 と 23 日に調査ができなかったことで 3 日分の集計である。特に、ニイニゼミが 13 個体も得られたことは、調査をはじめた 1995 年以来 13 年目に 1 日としては最多となった。その後、ぬけがらは 8 月 25 日までほとんどの日に 20～60 個体を採集することができた。中でも 8 月 5 日の 73 個体を最多に、7 日の 68、8 日の 69、12 日の 68、15 日の 66 個体となった。

採集されたぬけがらはアブラゼミが 734（♂:346；♀:388）個体で全体の 63.2%、ミンミンゼミが 370（♂:

166；♀:204）個体で全体の 31.8%、ニイニゼミが 54 個体（全体の 4.6% となり 2006 年の 2 倍、個体数では 3.4 倍となる）とツクツクボウシの 4 個体、アブラゼミの性別不明の 2 個体を加えて合計は 1,162 個体であった（表 4）。2006 年が 596 個体であったのに比べると 2 倍の産出数となった。採集で 1,000 個体を超す数が得られたのは、観察期間中最多の 1997 年の 1,496 個体、1995 年の 1,384 個体に次ぐものとなった。

雌雄の比率ではアブラゼミのオスとメスが 47：53、ミンミンゼミのオスとメスが 45：55 となり、両種はいずれもメスが多かった（表 3、図 2）。

### 2008 年の記録

2008 年は、7 月 8 日にニイニゼミの初鳴きを聞き、翌 9 日からぬけがら調査を開始した。ヒグラシの初鳴きは 7 月 17 日、翌 18 日にアブラゼミとミンミンゼミの初鳴きを聞いた（表 2）。翌 19 日には関東地方の梅雨明けとなった。2006、2007 年の梅雨明けに比べて 10 日ほど早く例年どおりとなった。ぬけがらを最初に確認した日は 7 月 18 日のニイニゼミで、20 日前後となり例年とほとんど変わらない発生であった（表 5）。調査の終了は 9 月 26 日で、調査を行なった日数が 53 日となる。その期間中で日中の最高温度が 30℃を超えた日数は 38 日となった。特に、梅雨明け 7 月 19 日以降、8 月 20 日までの 33 日間の中で 7 月 21 日、8 月 1、17、18 日を除く 29 日間は 30℃を超す真夏日となった（表 5）。なお、7 月の累積温度は 890.4℃となり、前年 2007 年の 874.5℃に比べて約 16℃も高温となった。

1 日のぬけがらの採集個体数をみると、7 月 27 日から 8 月 20 日までの調査ではほとんど 20 個体以上を収集できた。

表 4. 2007 年のセミのぬけがら調査結果

2007年	アブラゼミ		ミンミンゼミ		ニイニイ		モグラシ		ツクツクボウシ		クマゼミ		合計	気温 ℃	降雨量 mm	備考
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀				
7月1日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.6	1.5	
2日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.7	7.5	
3日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	3	
4日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.1	8.5	
5日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28.4	4.9	ニイニイの初鳴き
6日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	0	
7日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.2	0.5	
8日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.6	0	
9日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.7	0	
10日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.8	3	
11日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.2	6.3	
12日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.1	28.5	
13日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.6	0.5	
14日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.6	30.5	
15日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.1	82.5	
16日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.2	16.5	
17日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.6	6	
18日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.5	5	
19日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.7	1.5	モグラシの初鳴き
20日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	ミンミンの初鳴き、モグラシの鳴き声目立つ
21日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.9	1.5	
22日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.7	2.5	
23日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.1	0.5	
24日	6	1	3	0	13	0	0	0	0	0	0	0	23	32.6	0.5	快晴
25日	3	1	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	10	28.5	0	晴
26日	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	31	0	クマゼミの初鳴き、種不明♂+1=4
27日	4	1	5	1	14	0	0	0	0	0	0	0	25	33.1	0	
28日	12	0	1	2	6	0	0	0	0	0	0	0	21	30.9	0	曇り、蒸し暑い
29日	11	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	34.4	5.5	19～23時にかけ雨量あり雨
30日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.4	22	
31日	29	19	12	8	1	0	0	0	0	0	0	0	60	28.2	19.5	激しい雨量あり雨
8月1日	22	5	3	6	2	0	0	0	0	0	0	0	38	30.4	1.5	関東地方梅雨明け、晴
2日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.3	10.5	
3日	26	7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	39	30.5	0	台風5号日本海へ
4日	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	32.6	0	アブラゼミ不明♂1=7
5日	29	21	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	73	31.7	0	晴
6日	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	31.4	0	
7日	20	32	3	8	5	0	0	0	0	0	0	0	68	31.1	0	快晴
8日	29	29	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	69	31.6	0	快晴、食蚊
9日	18	26	7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	57	32.2	0	快晴、アブラゼミ不明♂1=57
10日	11	22	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	33.6	0	快晴
11日	12	30	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	56	34.8	0	快晴
12日	24	27	13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	68	32.5	0	快晴
13日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.9	0	
14日	7	22	11	6	1	0	0	0	0	0	0	0	47	32.1	0	快晴
15日	11	33	10	12	0	0	0	0	0	0	0	0	64	33	0	快晴
16日	6	19	10	7	1	0	0	0	0	0	0	0	43	35.4	0	快晴、観音40.2℃
17日	5	12	5	11	0	0	0	0	0	0	0	0	33	36.1	7.5	快晴、18時過ぎ夕方まで雷雨激しい
18日	4	13	9	16	2	0	0	0	1	0	0	0	45	27.8	0	曇り、涼しい日
19日	9	14	10	22	1	0	0	0	1	0	0	0	57	31	0	快晴
20日	3	13	7	6	1	0	0	0	0	0	0	0	30	35.6	0	快晴
21日	4	19	10	18	1	0	0	0	0	0	0	0	52	32.9	0	快晴
22日	2	3	1	7	0	0	0	1	0	0	0	0	10	34.7	0	快晴
23日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	2.5	新夕方の夕立で涼しい
24日	4	4	4	15	1	0	0	0	1	0	0	0	29	31.9	0	曇り
25日	2	5	6	14	0	0	0	0	0	0	0	0	27	32.4	0	曇り
26日	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	32.5	0	快晴
27日	0	2	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	6	32.2	0	快晴
28日	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	32.7	4	快晴、月食
29日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.1	24.5	新夕立激しい雨
30日	5	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	27	10.5	曇り
31日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.2	1	
9月1日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.0+	0+	+社業アゲス観測所
2日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.8+	0+	
3日	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	29.1+	0+	曇り
4日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.6+	0+	
5日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.0+	24+	台風9号の雨
6日	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	26.3+	82+	台風9号
7日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.1+	68+	
8日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.5+	0+	
9日	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	26.3+	0+	台風一過晴天、厚み雲で曇り転り
10日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.0+	2+	蒸し暑い、ぬけがら調査終了
11日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.4+	11+	
12日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.6+	46+	
13日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.6+	0+	
14日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.5+	0+	
15日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.4+	0+	ツクツク、ミンミンの鳴き声
16日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.6+	0+	25日ツクツク>ミンミン>アブラの鳴き声
17日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.9+	0+	26日、28日ツクツクの鳴き声
18日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.9+	0+	10月3日ミンミン>ツクツクの鳴き声
19日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.8+	0+	10月7～10日ツクツクの鳴き声
20日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.0+	0+	
合計	348	286	166	204	54	0	0	2	2	0	0	0	1182			

表 5. 2008 年のセミのぬげら調査結果

2008年	アブラゼミ		ミンミンゼミ		ニイニイ		ヒグラシ		ツクツクボウシ		クマゼミ		合計	気温 ℃	降水量 mm	備考	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀					
7月1日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.6	0	
2日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.2	0	
3日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.6	2.5	
4日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.8	3.5	
5日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.3	0	
6日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.4	0	
7日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.2	2.5	
8日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.9	0	ニイニイの初鳴き
9日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.7	0	ぬげらが調査開始
10日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.3	0	
11日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27.1	0	
12日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.4	0	
13日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.6	0	
14日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.8	0	
15日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.8	0	
16日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.5	0	
17日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29.4	0	ヒグラシの初鳴き
18日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27.8	0	ミンミンとアブラの初鳴き
19日	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	34.8	0	関東地方梅雨明け
20日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.2	0	
21日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.9	0	
22日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.1	0	
23日	0	0	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	8	0	30	0	
24日	0	0	1	0	12	0	0	0	0	0	0	0	13	0	31	0	晴
25日	0	0	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	12	0	30.9	0	
26日	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0	31.8	0	晴、ヒグラシの鳴き声が目立つ
27日	3	0	2	0	21	1	0	0	0	0	0	0	27	0	31.2	0	曇り、クマゼミの初鳴き
28日	1	1	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	9	0	30.4	0	晴、クマゼミ・ヒグラシ・ニイニイの鳴き声が目立つ
29日	4	0	3	1	8	0	0	0	0	0	0	0	16	0	31.5	0	快晴
30日	10	0	4	2	7	0	0	0	0	0	0	0	24	0	31.4	0	晴、クマゼミ・ミンミンの鳴き声目立つ
31日	9	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	30.8	0	晴、朝からクマゼミが鳴く、ツクツクの初鳴き
8月1日	16	1	4	8	6	0	1	0	0	0	0	0	36	0	29.6	0	クマゼミの鳴き声が多い
2日	15	1	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	25	0	30.6	0	クマゼミの鳴き声が多い
3日	27	4	4	4	3	1	0	0	0	0	0	0	43	0	30.2	0	晴、
4日	24	2	9	7	2	0	0	0	0	0	0	0	44	0	32.2	0	快晴
5日	29	12	6	5	4	0	0	0	0	0	0	0	56	0	32	0	曇り、東京都町ヶ谷では局地集中豪雨によりマンホールで乳の臭き
6日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.7	0	
7日	21	9	5	4	4	1	0	0	0	0	0	0	44	0	32.2	0	晴
8日	14	13	2	10	1	0	0	0	0	0	0	0	40	0	32.3	0	晴
9日	18	21	1	6	1	0	0	0	0	0	0	0	47	0	32.1	0	曇り、夕立、ニイニイの鳴き声が目立つ
10日	12	22	10	7	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	30.2	2	曇り、夜中夕立
11日	12	25	13	11	1	0	0	0	0	0	0	0	62	0	31.4	16	
12日	12	25	7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	46	0	30	4	
13日	8	22	8	5	1	0	0	0	0	0	0	0	44	0	31.4	0	晴
14日	12	24	13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	32.4	0	晴、曇り
15日	4	8	11	4	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	33.1	0	快晴
16日	9	18	19	8	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	31.6	0	晴
17日	4	8	10	8	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	28.8	0	晴
18日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.2	0.5	
19日	5	8	11	10	0	0	0	1	0	0	0	0	35	0	31.9	0	晴
20日	4	16	18	12	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	30.5	0	
21日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.6	11	夕方夕立で曇り多い
22日	7	1	0	12	0	0	0	1	0	0	0	0	21	0	25.6	0	
23日	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0	23	1	曇り、涼しい
24日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.9	40	
25日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.4	14	
26日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.6	0.5	
27日	1	5	7	9	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	29.2	0	ニイニイの鳴き声が目立つ
28日	0	2	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	27.8	17.5	雨
29日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	29.5	30日の夜半から激しい雨
30日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.6	113	激雨
31日	3	4	3	9	0	0	0	1	0	0	0	0	20	0	31.3	0	
9月1日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.3	0	
2日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.9	0	
3日	0	2	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	30.2	0	曇り
4日	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	31.4	0	
5日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.6	0	
6日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.1	0	
7日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.5	9	
8日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.5	0	空気の清浄できれいになる
9日	8	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	30.4	0	
10日	1	4	4	6	0	0	0	1	0	0	0	0	16	0	29.2	0	快晴
11日	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	27.1	0	晴
12日	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	28.9	0	快晴、曇り再び
13日	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	29.5	0	
14日	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	28.9	0	曇り
15日	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	26.3	1.5	曇り
16日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.1	12.5	
17日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.9	0	
18日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.9	28	7時過ぎミンミンの鳴き声がわずか
19日	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	25.4	43	朝方面、8時過ぎから曇りミンミン・ツクツクの鳴き声がわずか
20日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.5	45.5	13時台風が夜半に沖合いを通過
21日	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	25.9	31	朝方台風の激しい雨
22日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.1	42	夕方に晴、ツクツクの鳴き声がわずか
23日	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	27.2	0	晴、7時過ぎからツクツク・ミンミンの鳴き声がわずか
24日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28.4	0	
25日	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	27.9	0	ツクツクの鳴き声がわずか
26日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	ぬげらが調査終了
合計	304	270	205	180	84	3	1	7	1	1	1	1	1075				26～27日、10月1日ツクツクの鳴き声がわずか



図3. 2008年7月30日こじか公園で最初に採集したクマゼミのオスのぬけがら(左), 2009年7月27日こじか公園で採集したクマゼミのメスのぬけがら(右)。

最も多い日が8月11日の62個体であった。特記すべきは、7月30日に1995年以来その発生に注目していたクマゼミのオス1個体を採集することができた(図3左)ことである。さらに、ニイニゼミは2007年の約2倍の94個体と増加する。2006年から急激に多く発生するようになった。

採集されたぬけがらはアブラゼミが571(♂:301; ♀:270)個体で全体の53.1%, ミンミンゼミが396(♂:205; ♀:191)個体で全体の36.8%, ニイニゼミが94個体(全体の4.6%), ヒグラシが4個体, ツクツクボウシが8個体とクマゼミの1個体で、合計は1,075個体となった(表5)。この収集個体数は、1995, 1997, 2000, 2004と2007年に続く1,000個体を超すものとなった。

雌雄の産出比率ではアブラゼミのオスとメスが53:47, ミンミンゼミのオスとメスが52:48となり、アブラゼミとミンミンゼミのいずれもオスの産出が多かった(表3, 図2)。

#### 2009年の記録

2009年は、セミの鳴き声を予想以上に早く聞いた。6月23日に鎌倉市役所裏山でニイニゼミの初鳴き、同26日に大船フラワーセンターでヒグラシの初鳴き、27日のニイニゼミの初鳴きを聞いたが、調査地では10日以上遅れた7月8日にニイニゼミの初鳴きとなる。翌9日にはヒグラシの初鳴きとなった。そこで翌10日からぬけがら調査を始めたところ、その日に早くもニイニゼミ2個体を採集した(表6)。この点も例年より1週間から10日ほど早く出現したことを示す。梅雨明けは7月14日と例年に比べて1週間程度早かった。前述のように調査は7月10日から開始、9月24日終了までの中で58日行なった。調査期間中に日中の最高温度が30℃を超えた日数は23日と例年に比べて少ないが、25℃以下となった日は8月末までで7月21日のみとなる。「猛暑の夏」というより夏らしい気温となっていた。

セミの発生は例年に比べて多く、7月13日の10個体から始まり、8月25日の19個体を採集するまでの35日間のうち、前日24日の8個体を除くとほとんど二桁になった。例外として8月5日の120個体と7日

の101個体は、1日当たり最も多い三桁に達する採集となった。この点は1995, 1997年で確認された1日当たり三桁になった年のセミの発生状況と同様である。

採集されたぬけがらはアブラゼミが1,030(♂:441; ♀:589)個体で全体の66.4%, ミンミンゼミが436(♂:218; ♀:218)個体で全体の28.4%, ニイニゼミが64個体, ヒグラシが11個体, ツクツクボウシが10個体, クマゼミが1(♀:1)個体(図3右), アブラゼミの性別不明の7個体, 種ないし性別の同定不明の5個体を加えて合計は1,552個体であった(表3)。本年も前年(2008年)に続いてクマゼミ1個体を採集したが、今後この公園でクマゼミが定着するのか確かめて行きたい。さらに、この年の個体数は1995年以来で最も多い採集数となった。

雌雄の比率ではアブラゼミのオスとメスが43:57, ミンミンゼミのオスとメスが50:50となり、アブラゼミではメスが多く産出、ミンミンゼミのオスとメスが同数であった(表3, 図2)。

#### セミの初鳴きからみた発生状況

1998年以降、調査地および周辺に於けるセミの初鳴きは、表2のようになる。例年、最初に鳴き始めるのはニイニゼミかヒグラシのいずれからとなる。この2種が先陣となってセミの季節が始まる。両種は1998~2004年と2009年で、年によって1~7日前後のずれはあるが、1998年では7月3日と4日、1999年が7月10日と11日、2009年は6月26日と27日になり、ほぼ同時期にスタートしている。2005~2008年をみると、記録の不十分な2006年を除き9~14日の開きを示すが、どちらかの種は7月8日には鳴き始めていた。なお、2004年はニイニゼミが6月24日、ヒグラシは6月26日となった。2009年はヒグラシが6月26日でニイニゼミは6月27日となり、記録を取り始めた1998年以降最も早い6月末から鳴き始めており、両種が第1陣となって本格的な夏に入った。

第2陣はアブラゼミとミンミンゼミである。先陣のニイニゼミとヒグラシの初鳴きから10~15日ほど遅れて7月中旬には鳴き始める。その中であってミンミンゼミが2001年は7月9日、2004年は7月6日と少し早く鳴き始めた。2007年は例年どおり7月20日前後、2008年は7月18日、2009年は7月13日と14日からスタートしている。

第3陣はツクツクボウシとクマゼミとなる。1998年以降2003年まで2001年のクマゼミの7月23日を除けば、両種はいずれも8月1~5日となっていた。特に、ツクツクボウシは1998年、2000年、2001年と8月1日、クマゼミの1999年8月1日と同じ日から鳴き始めた。2002~2005年では2002年と2003年の両種は8月4日、5日となっている。ところが2004年はいずれも半月ほど早い7月15日と17日となる。ちなみに、各年の7月の累積温度をみると2002年が1,118.3℃、2003年が974.3℃、2004年が764.0℃、2005年が982.1℃となり2004年が最も低い値となっていたにも関わらず、こ

表 6. 2009 年のセミのぬけがら調査結果

2009年	アブラゼミ		ミンミンゼミ		ニイニイ		セグダシ		ツクツクホウシ		クマゼミ		合計	気温 ℃	降水量 mm	備考
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀				
7月1日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.9	1	
2日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.1	10	
3日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.4	1	
4日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.6	5	
5日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.9	0	
6日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.5	4	
7日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.9	0	
8日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.8	0.5	
9日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.5	0.5	
10日	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	26.7	0	ニイニイの初鳴き
11日	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	26.1	0	
12日	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6	25.9	0	
13日	1	1	0	0	7	0	1	0	0	0	0	0	10	26.7	0	
14日	0	0	2	0	10	0	0	0	0	0	0	0	12	31.7	0	関東地方梅雨明け
15日	2	0	3	0	12	0	0	0	0	0	0	0	17	29.6	0	晴、暑い
16日	5	0	1	0	6	0	0	0	1	0	0	0	13	29.2	0	快晴
17日	5	0	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	15	25.7	1	
18日	16	1	4	1	3	0	1	0	0	0	0	0	22	26.2	0	
19日	5	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	10	28.9	0	曇り、蒸し暑い
20日	17	1	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	24	30.9	0	曇り、圧倒的にニイニイの鳴き声
21日	14	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	20	34.7	12.5	曇り
22日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	7.5	
23日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.2	12.5	
24日	34	15	0	11	1	0	0	0	0	0	0	0	51	25.1	39	晴々強い雨、湿度が高い、風も強い
25日	26	7	7	1	2	0	0	0	0	0	0	0	45	27	11	クマゼミの初鳴き
26日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.6	0	
27日	23	6	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	39	27.8	51	
28日	17	13	4	5	0	0	1	0	0	0	0	0	41	26.7	11	曇り、曇り夕立
29日	31	20	3	11	2	0	0	0	0	0	0	0	70	26.6	0.5	曇り、蒸し暑い
30日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.5	0	曇り
31日	29	53	4	6	1	1	0	0	0	0	0	0	99	27.8	0.5	曇り、涼しい、アブラ性別不明+5=99
8月1日	43	34	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	93	29.7	0	曇り、アブラ性別不明+2=93
2日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.3	17.5	
3日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.2	0	
4日	16	49	9	14	2	0	0	0	0	0	0	0	92	31	0	曇り、ツクツクの初鳴き
5日	32	59	15	14	0	0	0	0	0	0	0	0	120	26.3	0	曇り、ツクツクがよく鳴く
6日	10	29	9	10	1	0	0	0	0	0	0	0	59	30.1	0	
7日	14	58	18	10	0	0	1	0	0	0	0	0	101	29.3	0	
8日	12	20	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	43	30	0	快晴
9日	7	33	13	10	0	1	0	2	0	0	0	0	66	31.1	0	曇り
10日	7	12	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	25	27.8	129	台風9号が来る
11日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.6	24.5	
12日	7	24	20	4	0	0	0	0	0	0	0	0	55	29	0	晴
13日	11	22	16	6	0	0	0	0	2	0	0	0	57	32	0	晴
14日	3	9	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	21	31.5	0	曇り
15日	0	6	0	9	0	0	0	1	0	0	0	0	16	32.5	0	
16日	7	15	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	26	34.7	0	
17日	10	21	4	17	3	0	0	1	0	0	0	0	60	32.4	0	性別不明+4=60
18日	4	8	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0	21	31.7	0	性別不明+1=21
19日	1	5	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	13	29.3	0	ツクツクがよく鳴く、クマゼミも鳴く
20日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.2	0	公園の草取り
21日	0	9	4	7	0	0	0	0	1	0	0	0	21	30.7	0	晴
22日	0	7	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	17	31.6	0	曇り、蒸し暑い
23日	0	5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	11	30.2	0	
24日	0	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8	28.7	0.5	朝方ばらばら小雨以降晴
25日	1	7	4	6	0	0	0	1	0	0	0	0	19	29.9	8.5	
26日	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	29.1	0	晴
27日	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	28.9	0	快晴
28日	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	29.2	0	夕方クマゼミが鳴く
29日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	0	
30日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.2	1	
31日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.7	41	台風で夕方まで強風雨
9月1日	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	28.5	0	様不明♀+1=8
2日	3	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	24.1	0	涼しい、様不明♂1♀1+2=10
3日	1	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0	6	26	0	曇り、涼しい
4日	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	27.5	0	曇り
5日	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8	30.8	0	晴
6日	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	30.2	0	快晴
7日	25	4	6	2	1	1	0	0	0	0	0	0	39	30.6	0	曇り
8日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.1	0	
9日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.7	1	
10日	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	26.1	0	快晴
11日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.6	0	
12日	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	22.9	17.5	小雨のち曇り
13日	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	26.8	0	晴
14日	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	27.5	0	
15日	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	23.3	5	曇り、様不明雌のみ♂1
16日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.8	1.5	
17日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.1	0	
18日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.4	0	
19日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.3	0	
20日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.8	0	
21日	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	27.9	0	曇り
22日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.8	0	
23日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.7	0	
24日	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	29.7	0	快晴、ぬけがら調査終了
計	441	589	218	218	64	4	7	6	4	1			1552			

の4年間において最も早く鳴きはじめた。その要因については2004年7月以前の累積温度が他の年よりも高かったと推測されるが、今後さらに検討してみる。2005年のクマゼミは7月26日、ツクツクボウシが7月31日であった。2006～2009年では2007年のツクツクボウシの未記録を除くと7月25日～8月4日とほぼ決まった7月末から8月初めに集中して出現したことを示している。なお、2006年以降各7月の累積温度は、2006年が969.5℃、2007年が877.9℃、2008年が890.4℃、2009年が960.4℃となる。これらの累積温度値からみて2004年の764.0℃は、この8年間の中で極めて低い温度値であったことを示す。ところが、2004年は2005年や2008年と同様に、6種全てが7月末までに発生し鳴き始めていた。

セミの鳴き納めは例年同じで、最初がニイニゼミで8月末となり、続いてアブラゼミで9月中旬から下旬までに。その後、9月末から10月はじめにかけてミンミンゼミ、最後にツクツクボウシが弱々しく鳴いてセミの季節は閉じる。

#### アブラゼミとミンミンゼミにみられる出現と消長

アブラゼミとミンミンゼミの1995～2009年まで、各年度の出現日と終了日を表7に示す。この2種は過去15年間における各年度の採集個体総数の中で、2008年度の89%を除けば全て95～99%を占め、調査地のセミを特徴づけている。

2種の出現の初めは前述のように7月中旬となり、20日前後に集中している。その中にあってミンミンゼミはアブラゼミと比べて1997、1998、2001、2006、2008年では1～4日早く、1999、2003、2009年は1～2日遅れ、2000、2002、2004、2005、2007年は同時日となっていた。大局的にみるとミンミンゼミが若干早く出現しているといえる。両種の雌雄による出現の初めについては、オスがメスより数日から最大10日も早くなっている。アブラゼミでは同時日の出現は1997、2007、2009年となるが、1999と2005年では10日も遅れていた。ミンミンゼミでは同時日の出現は2000と2004年となるが、2003年にはメスが1日

早く出現し逆転していた。したがって両種の調査地における1995～2009年の出現は7月13～17日となる。

両種の出現と終了は年度によってかなりのばらつきを示す。アブラゼミのオスでは1995年の8月24日から2002と2008年の9月19日まで、メスでは1995年の8月24日から2008年の9月25日までとなり、8月下旬から9月下旬まで1ヶ月の幅がある。その中で1999、2000、2005年ではメスの方が早く終了している。ミンミンゼミのオスでは終了の幅が1996年の8月24日から2009年の9月24日までと1ヶ月に及んでいる。メスでは2001年の9月1日から2006年の9月23日までとなる。その中で2000、2003、2005、2008、2009年ではメスの方が早く終了している。全体として捉えると9月19～25日頃に終了することとなる。両種における雌雄の終了は、大きく捉えると出現と同様にオスがメスより早くなっているが、年によってメスがオスより早くなる。この点でミンミンゼミは5回、アブラゼミが3回を確認しており、今後この要因を探ってみたい。

#### ニイニゼミにみられる発生周期

ニイニゼミはヒグラシと共に調査地で最初に出現する。体長10mmほどの幼虫は、地面から這いでて近くに生えているケヤキないしマテバシイ、サンゴジュの根元にたどり着き、幹を高さ約20～30cmまで登り、そこで大部分が羽化する。全身を泥にまみれたぬけがらは、その幹にくっついていたり根元に落ちている。稀に40～50cmの高さまで登り羽化する個体もあるが、それ以上の高いところまで登っていない。確認した6種類のセミの中では地面から最も低い位置で羽化している。からが小さくしかも泥まみれな本種は、あめ色でつやのあるからの大きなアブラゼミやミンミンゼミのぬけがらと比べ、乾くと土色となり目立たない。しかも出現した個体数は上記の2種に比べ極めて少ないこともあって、2001～2003年に突然起こったハシブトカラスによる幼虫の捕食被害を受けなかったと考えられる。そこで本種の1995～2009年の15年間にみられる出現状況から、その発生周期を探ってみる。

1995～2005年までのニイニゼミの出現は、2003

表7. 1995～2009年のこじか公園におけるアブラゼミとミンミンゼミのぬけがら採集初日と終了日

年度	調査開始日	アブラゼミ		ミンミンゼミ		調査終了日
		♀	♂	♀	♂	
1995年	7月31日	7月31日～8月24日	7月31日～8月24日	7月31日～9月7日	7月31日～9月7日	9月7日
1996年	7月29日	7月29日～9月1日	7月30日～9月6日	7月29日～8月24日	7月29日～9月6日	9月6日
1997年	7月15日	7月20日～8月25日	7月20日～9月10日	7月17日～8月30日	7月20日～9月10日	9月10日
1998年	7月5日	7月19日～9月9日	7月21日～9月11日	7月15日～9月5日	7月21日～9月13日	9月17日
1999年	7月10日	7月18日～9月11日	7月28日～9月5日	7月19日～8月31日	7月25日～9月4日	9月13日
2000年	7月7日	7月18日～9月11日	7月20日～9月10日	7月18日～9月14日	7月18日～9月11日	9月19日
2001年	7月7日	7月20日～8月27日	7月26日～9月14日	7月19日～8月26日	7月20日～9月1日	9月19日
2002年	7月8日	7月23日～9月19日	7月27日～9月19日	7月23日～9月12日	7月27日～9月12日	9月19日
2003年	7月5日	7月21日～9月15日	7月30日～9月21日	7月23日～9月21日	7月22日～9月18日	9月21日
2004年	7月7日	7月16日～9月6日	7月17日～9月6日	7月16日～8月26日	7月16日～9月11日	9月15日
2005年	7月10日	7月21日～9月10日	7月31日～9月8日	7月21日～9月9日	7月30日～9月3日	9月19日
2006年	7月13日	7月28日～9月9日	7月29日～9月19日	7月24日～9月19日	7月29日～9月23日	9月23日
2007年	7月5日	7月24日～9月3日	7月24日～9月9日	7月24日～8月30日	7月27日～9月6日	9月9日
2008年	7月9日	7月26日～9月19日	7月28日～9月25日	7月23日～9月23日	7月26日～9月14日	9月26日
2009年	7月10日	7月13日～9月13日	7月13日～9月15日	7月14日～9月24日	7月18日～9月13日	9月24日

表 8. ニイニイゼミにみられる発生周期

年度	ニイニイゼミ	3年周期	4年周期	5年周期	6年周期	7年周期	8年周期	9年周期	10年周期	11年周期	12年周期	13年周期
1995年	1	⇒ 3(+1)	4(+4)	4(+4)	5(+5)	1(+1)	11(+11)	4(+4)	2(+2)	16(+16)	54(+54)	94(+94)
1996年	3	⇒ 4(+1.33)	4(+1.33)	5(+1.66)	1(-0.33)	11(+3.66)	4(+1.33)	2(-0.6)	16(+5.33)	54(+18)	94(+31.33)	64(+21.33)
1997年	3	⇒ 4(+1.33)	5(+1.66)	1(-0.33)	11(+3.66)	4(+1.33)	2(-0.6)	16(+5.33)	54(+18)	94(+31.33)	64(+21.33)	
1998年	1	⇒ 5(+5)	1(+1)	11(+11)	4(+4)	2(+2)	16(+16)	54(+54)	94(+94)	64(+64)		
1999年	4	⇒ 1(-0.25)	11(+2.75)	4(+1)	2(-0.5)	16(+4)	54(+13.5)	94(+23.5)	64(+16)			
2000年	4	⇒ 11(+2.75)	4(+1)	2(-0.5)	16(+4)	54(+13.5)	94(+23.5)	64(+16)				
* 2001年	5	⇒ 4(-0.8)	2(-0.4)	16(+3.2)	54(+10.8)	94(+18.8)	64(+12.8)					
* 2002年	1	⇒ 2(+2)	16(+16)	54(+54)	94(+94)	64(+64)						
* 2003年	11	⇒ 16(+1.65)	54(+4.9)	94(+8.54)	64(+5.81)							
2004年	4	⇒ 54(+13.5)	94(+23.5)	64(+16)								
2005年	2	⇒ 94(+47)	64(+32)									
2006年	16	⇒ 64(+4)										
2007年	54											
2008年	94											
2009年	64											

年の11個体を除くと年に1～5個体にとどまっていた。しかし、2006年の16個体、2007年の54個体、2008年の94個体、2009年の64個体と一気に急増した。そこで1999～2001年の4～5個体の産出数と、急増した2006～2008年の16～94個体に注目して発生周期を検討してみた。

表8はニイニイゼミの発生を3年から13年の周期に当てはめて示す。それによると3年周期では1999年と2004年に発生減少がみられる。同様に4年周期では2001年に、5年周期では1997年と2000年の2回、6年周期でも1996年と1999年の2回、8年周期では1997年、9年周期でも1996年に発生減少が確認される。発生減少がみられないのは、7年周期と10～13年周期となる。その結果、ニイニイゼミの発生周期として、7年が最も可能性の高いものと考えられる。しかし、7年周期の中で2002年の発生状況はそれ以外の年度に比べると、64倍と著しく高い値を示す。この点では6年周期で求められる2003年の5.8倍の値の方が妥当と考えられる。これらの点を含めて更に継続調査を行ないより確かな発生周期を明らかにしたい。

まとめ

- 鎌倉市植木のこじか公園において1995～2009年の15年間にみられたセミは、アブラゼミ、ミンミンゼミ、ニイニイゼミ、ヒグラシ、ツクツクボウシとクマゼミの6種である。
- 最初に鳴きはじめるのは、ニイニイゼミとヒグラシで通常7月上旬となるが、年によって6月下旬と早まりセミの季節がスタートする。次いで鳴くのがアブラゼミとミンミンゼミで通常7月20日前後となるが、年によって7月中旬と早まり本格的な夏へ突入する。3番目に出現するのがツクツクボウシとクマゼミで、7月下旬から8月上旬となるが、年によって7月中旬に早まることもある。これら6種のセミが揃って鳴きはじめると、夏真っ盛りとなる。
- セミの鳴き納めはニイニイゼミが先頭で8月中旬となる。8月下旬にクマゼミ、9月に入ってヒグラシ、9

月中～下旬にはアブラゼミ、9月末にミンミンゼミとなる。最後がツクツクボウシで、9月末～10月はじめまでで日差しの強い日中に、弱弱しく鳴きセミのシーズンが終了する。

- こじか公園を特徴づけるセミは、アブラゼミとミンミンゼミである。ぬけがら採集総数の中で、両種が2008年度の89%を除けば全て95～99%を占める。調査を開始した1995～2007年までは、クマゼミを除く5種のぬけがらであった。しかし、2008年にクマゼミのオス1個体、2009年にメス1個体が採集でき6種の出現となった。
- ニイニイゼミの発生周期を3年から13年周期で検討したところ、7年周期の可能性が高いと想定される。しかし、その中において2002年の発生はそれ以外の年度に比べると著しく高い値を示す。この点を含めて今後より確かな発生周期を明らかにしたい。

謝辞

この報告をまとめるに当たり助言をいただいた苅部治紀氏、図を作成していただいた新井田秀一氏に厚くお礼を申しあげる。

引用文献

平塚市博物館, 1994. セミのぬけがら調べ. 124pp. 平塚市博物館, 平塚.

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): 53-64.

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：神奈川県立生命の星・地球博物館  
苅部幸世：神奈川県南足柄市和田河原 843-5

## 相模川水系の底生動物相および底生動物群集を用いた水系の類型化

鳥居 高明・齋藤 和久・樋村 正雄

### Takaaki Torii, Kazuhisa Saitou and Masao Himura: Benthic Macro-Invertebrate Fauna of the Sagami River System, and Cluster Analysis for Grasping the River Ecosystem on Basin Scale

**Abstract.** We investigated the benthic macro-invertebrate fauna at 40 sites of the Sagami River System in Kanagawa Prefecture. 403 species belonging to 142 families were recorded, and 36 species were newly recorded to Kanagawa Prefecture. 7 alien species and 16 endangered species were confirmed during this study. Numbers of Taxa, ASPT (Average Score Per Taxa) values based on Biological Monitoring Working Party (BMWP) adopted for Japan, EPT (species numbers of Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera families) suggest that water quality in 40 sites were good, and much better in upstream sites. According to the result of TWINSpan analysis and relationship with the some environmental dates, Sagami River Systems can be divided into 4 types of river morphology.

#### はじめに

近年、世界中で生物多様性が急速に失われつつあることが問題となっており、環境省が平成 14 年に策定した「新・生物多様性国家戦略」や平成 22 年に閣議決定した「生物多様性国家戦略 2010」においても、我が国の生物多様性の危機の一つとして、開発や乱獲など人間活動に伴う負のインパクトによる生物や生態系への影響を挙げている。現在、各地域においてどのような生物がどの程度存在しているのかといった網羅的で詳細な情報は、調査されつつあるものの決して充分とは言えず、過去の情報の不足もあり生物多様性が具体的にどの程度失われているのかを把握することは困難な状況にある。特に河川や池沼に生息する底生動物は、一般には同定が困難で普段人目に付くことが少なく、さらに個体サイズが比較的小さい動物が多いため、実際には多種多様な動物が存在しているにもかかわらず、調査されることは少なかった。河川や池沼の底生動物が注目され始めたのは、生物学的水質判定に用いる水質指標生物としてであった。しかし底生動物は、水質のみならず流速や河床の状況、河川周辺の植性などの様々な環境条件に大きく影響を受けながら生息しているため、河川環境の総合的な指標生物ともなりうると思われる。また近年底生動物は、遊泳魚のような遊泳能力を欠くためその場所の物理環境の影響を受けやすいこと、比較的狭い面積に多様な種が生息していること、魚類においてしばしば問題となる放

流などの人為的攪乱といったデータノイズが少ないこと、基礎生産者と高次消費者とをつなぐ重要な役割を果たしていることなどの理由により、環境指標として優れていることが認識されつつある(波多野ほか, 2005)。

相模川は、富士山嶺に源を発し相模湖、津久井湖の 2 ダム湖を経て神奈川県中央部を縦断し相模湾に注ぐ県下最大の一級河川である。これまで相模川における水生昆虫相については、守屋(1994, 1997)や、水生昆虫以外の底生動物も含めたものについては石綿・野崎編(1997)、神奈川県立生命の星・地球博物館(2006)などによりまとめられているが、調査されていない分類群(例えばミミズ綱、ダニ目など)も多い。

今回、底生動物について相模川水系を広範囲に渡って調査を行う機会を得たので、そこで明らかになった底生動物相を報告すると共に、底生動物相からみた相模川の特徴について検討した結果を報告する。

なお本調査は、水源環境保全・再生実行 5 年計画に基づく河川のモニタリング調査の一環として神奈川県により実施された調査の一部の結果を用いたものである。水源環境保全対策や河川の改修工事等による河川環境の変動を把握するためには、中長期的に底生動物相をモニタリングしていくことが重要であり、本研究が今後の相模川のモニタリングや生物多様性評価の基礎資料として役立つことが期待される。

調査時期および調査場所

調査は 2008 年の夏季 (7 月) と冬季 (12 月) の 2 回、延べ 8 日間に渡って行った。

調査場所は、図 1 に示す神奈川県内の相模川本流および境川、沢井川、底沢、秋山川、篠原川、道志川、串川、中津川、小鮎川、玉川、鳩川、永池川の 12 支川 40 地点で行い、各地点の位置情報および地点名を表 1 に示した。

調査方法

採集方法は、各地点の瀬ではサーバーネット (25 cm×25 cm, 目合 NGG38 (0.493 mm)) による採集を 3 回行うとともに、瀬以外の様々な環境に生息する底生動物を採集することを目的として、D フレームネット (目合 NGG38 (0.493 mm)) による任意採集を 30 分間行った。瀬以外の様々な環境で採集したサンプルはあわせて地点ごとに 1 サンプルとした。採集した底生動物は夾雑物と共に 5%ホルマリン水溶液で固定して持ち帰り、後日底生動物の拾い出しおよび同定、計数を行った。種類の同定・計数は、主に著者の一人である鳥居が行った。和名・学名および分類学的配列は河川水辺の国勢調査のための生物種リスト (国土交通省, 2009) に従ったが、ユスリカ科の分類学的配列については亜科別の配列とした。なお、種類数の計数に際しては、確実に一種であることが認められる場合は一種として計数し、確実にない場合は計数の対象から外した (例えば、同じ地点からモノアラガイとモノアラガイ科が確認された場合、モノアラガイ科は計数対象から外し、モノアラガイのみ計数)。また本文中

で「～種」と「～種類」を使い分けたが、「～種」は全て種まで同定できた場合に使用し、「～種類」は種まで同定できなかった場合を含んでいる際に使用した。

標本は種ごとにホルマリン固定された状態から 80% アルコールに置換し、神奈川県環境科学センターに保管した。

なお、本稿では河川環境を把握するため、表 2 に示す河川環境項目について各地点で計測を実施すると共に、底生動物データを用いて平均スコア値と EPT 種類数を算出した。平均スコア値と EPT 種類数については以下にその概要を述べる。

平均スコア法とは、イギリスで生物学的水質評価法を標準化するために作られたワーキンググループ (Biological Monitoring Working Party) が提唱した BMWP 法を日本向けに改良したものである (環境庁水質保全局, 1992)。底生動物の各科に対して水質汚濁への耐忍性の弱いものから強いものへ順に 10 から 1 までのスコアを与え、出現したすべての科のスコアの合計値 (総スコア値) を科数で割ったものが平均スコア値 (ASPT) となり、値が高いほど良好な環境と評価される。

EPT 種類数とは、カゲロウ目 (*Ephemeroptera*), カワゲラ目 (*Plecoptera*), トビケラ目 (*Trichoptera*) の合計種類数である。カゲロウ目, カワゲラ目, トビケラ目は、溪流など砂礫底の河川を代表する水生昆虫類であり、その多くは水質汚濁に対して弱いことから、その合計種類数の値が高いほど良好な水質と評価される (Davis *et al.* 1999)。

また、本稿では相模川水系の類型化を行う際、底生動



図 1. 調査地点位置図。図中の数字は表 1 の地点番号と対応。

表 1. 調査河川・地点名と地点情報

河川名	支川名	地点番号	調査地点名	緯度	経度	地名
本流		1	小倉橋	N35.3462°	E139.2893°	相模原市緑区上倉
		2	昭和橋	N35.3489°	E139.2892°	厚木市上飯知
		3	神川橋下	N35.3721°	E139.2714°	平塚市西側
		4	橋橋	N35.4339°	E139.1221°	相模原市緑区藤原
沢井川		5	自然公園センター前	N35.4639°	E139.1490°	相模原市緑区藤原
		6	上沢井橋	N35.4336°	E139.1415°	相模原市緑区藤原
底沢		7	千本倉	N35.4281°	E139.2045°	相模原市緑区千本倉
		8	日向 (遊歩橋)	N35.3939°	E139.1367°	相模原市緑区志保
秋山川		9	新大橋	N35.3823°	E139.1735°	相模原市緑区牧野
		10	緑の活動センター	N35.3433°	E139.1386°	相模原市緑区青野
		11	栗山公園橋	N35.3834°	E139.2228°	相模原市緑区青山
篠原川		12	神ノ川・志保橋	N35.3649°	E139.0982°	相模原市緑区青野
		13	西川・水泳橋	N35.3514°	E139.1795°	相模原市緑区青野
		14	道志橋	N35.3417°	E139.2192°	相模原市緑区鳥居
道志川		15	河原橋	N35.3823°	E139.2982°	相模原市緑区小倉
		16	馬渡橋	N35.3322°	E139.2814°	栗川町平野
中津川		17	船津橋	N35.4511°	E139.2645°	厚木市道田
		18	厚木川・霞野マスの舟橋	N35.4215°	E139.1892°	相模原市緑区鳥居
		19	水沢川・水沢橋	N35.3349°	E139.1822°	相模原市緑区鳥居
		20	宮ヶ瀬谷沢・宮ヶ瀬	N35.3099°	E139.2138°	清川村宮ヶ瀬
		21	水川・湯沢川	N35.4898°	E139.2234°	清川村湯沢
		22	水川・金沢キャンプ場	N35.4852°	E139.2314°	清川村宮ヶ瀬
		23	水川・境川 (新道橋)	N35.4517°	E139.1982°	清川村湯沢
		24	水沢川・水沢橋	N35.4746°	E139.1928°	清川村湯沢
		25	堀本川・堀本橋上流	N35.4838°	E139.2821°	清川村宮ヶ瀬
		26	堀本川・堀本橋	N35.5284°	E139.2817°	栗川町湯沢
		27	堀本川・ヒオトープ前	N35.4852°	E139.2515°	厚木市道田
		28	堀本橋	N35.4517°	E139.2822°	厚木市道田
	小鮎川		29	新ノ木草川	N35.4965°	E139.2698°
		30	宮野川・新道橋	N35.3099°	E139.2039°	厚木市道田
		31	堀原橋	N35.4369°	E139.3294°	厚木市道田
玉川		32	西津橋	N35.4081°	E139.3065°	厚木市道田
		33	七沢川・一ノ橋	N35.4521°	E139.2859°	厚木市七沢
		34	日向川・日向公園	N35.4326°	E139.2529°	伊勢原市日向
		35	栗原川・新+新橋	N35.4284°	E139.3546°	厚木市船子
鳩川		36	今橋	N35.3429°	E139.2643°	相模原市中央区上渡
		37	新一ノ沢橋	N35.3349°	E139.2596°	相模原市中央区下渡
		38	新橋	N35.4582°	E139.2822°	海老名市王瀬
永池川		39	道志川・一ノ宮橋	N35.3421°	E139.2785°	相模原市中央区上渡
		40	平倉橋	N35.4029°	E139.2789°	海老名市門矢橋

表 2. 調査地点別物理環境項目

環境項目	水温	流量	pH	BOD	SS	DO	全窒素	全リン	電気伝導率	基礎生産量	集水域積	流出量 (流量/集水域積)	地点標高	河床勾配 1/×	開空率	
地点名 / 単位	℃	m <sup>3</sup> /s	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mS/m	mg/m <sup>3</sup>	km <sup>2</sup>	-	m	-	夏(%) 冬(%)	
01 小倉川	15.1	28.32	7.9	0.9	3.3	11.3	1.30	0.054	13	35	1,116.1	0.024	30	313	75	76
02 加納川	15.8	29.90	8.3	0.9	4.3	10.8	1.30	0.048	15	89	1,164.3	0.026	37.8	939	84	83
03 藤川下	17.5	28.05	7.7	1.0	4.7	10.7	1.70	0.046	19	91	1,472.3	0.018	6.2	1877	81	81
04 藤川	12.8	0.92	7.8	0.6	2.3	10.0	3.00	0.025	21	20	4.4	0.023	243.4	144	14	22
05 自然公園センター前	11.6	0.28	7.8	0.7	0.2	10.4	1.30	0.018	9	52	3.8	0.020	247.4	313	43	50
06 上流区橋	13.2	0.24	7.9	0.4	0.2	10.4	1.50	0.017	12	140	9.3	0.025	222.6	104	47	52
07 千木川	12.3	0.23	7.8	0.4	0.1	10.4	1.10	0.012	12	30	7.0	0.032	206.4	313	8	20
08 日向(岩倉橋)	12.9	0.29	8.0	0.5	0.4	10.5	1.20	0.027	17	110	54.8	0.005	212.8	24	23	34
09 新大橋	13.1	0.27	7.9	0.5	0.2	10.2	1.10	0.024	12	28	3.1	0.022	258.8	75	11	21
10 日向(外瀬)センター	12.4	0.26	7.9	0.6	0.7	10.6	0.67	0.019	9	44	111.9	0.003	287.6	47	52	53
11 青山水産試験場	13.9	1.23	8.1	0.5	0.1	10.1	0.83	0.008	11	48	141.7	0.012	129.6	75	57	65
12 千ノ川・日笠水	10.9	0.16	7.8	0.4	0.1	10.2	0.77	0.003	8	10	2.9	0.053	544.2	117	37	43
13 西川・木法南流	11.6	0.06	7.8	0.4	0.2	10.3	0.85	0.007	8	18	1.7	0.053	308.4	134	9	19
14 区橋	13.1	0.12	7.4	0.9	2.0	9.4	1.40	0.034	13	11	3.2	0.036	281.6	208	57	59
15 区橋	15.1	0.37	8.3	0.8	4.1	10.4	2.90	0.049	21	25	26.1	0.014	69.8	626	71	73
16 区橋	13.8	4.32	7.9	0.8	1.6	10.4	0.75	0.017	9	13	109.3	0.041	95.6	98	49	52
17 区橋	16.8	3.81	7.9	0.8	2.9	9.7	1.30	0.029	12	42	127.5	0.026	11.4	375	82	83
18 早川・坂野マスのV橋	11.8	1.35	7.8	0.4	0.1	10.2	0.46	0.004	8	21	18.4	0.074	338.4	16	34	36
19 本谷川・本谷橋	11.9	0.17	7.7	0.4	0.0	10.2	0.82	0.008	7	19	5.7	0.029	251.8	38	10	31
20 区橋(池袋)区橋	12.0	0.21	7.7	0.4	0.2	10.1	0.75	0.005	8	21	3.7	0.056	375.6	40	9	40
21 早川・池袋川	11.7	0.21	7.7	0.4	0.0	10.4	0.86	0.006	7	12	42.2	0.012	312.4	89	28	34
22 早川・池袋センター橋	11.9	2.21	7.7	0.4	1.2	10.2	0.58	0.004	7	8	32.3	0.068	349.2	85	27	38
23 早川・池袋(林道橋)	10.7	0.13	7.7	0.4	0.0	10.3	0.57	0.002	8	19	5.1	0.063	104.2	24	33	39
24 本谷川・本谷橋	11.1	0.05	7.7	0.4	0.0	10.3	0.43	0.002	8	12	8.6	0.059	555.6	81	38	43
25 区橋(池袋)区橋	11.8	0.38	7.7	0.3	0.0	10.2	0.48	0.003	7	14	4.7	0.063	440.8	32	7	21
26 早川・池袋水	13.1	0.08	7.9	0.6	1.4	10.5	1.40	0.012	14	12	2.5	0.032	92.2	170	41	55
27 早川・池袋V橋	17.7	0.42	8.2	1.2	5.7	10.7	3.00	0.048	24	32	2.5	0.167	38.2	939	57	57
28 早川・池袋	18.2	1.88	8.2	1.1	8.9	9.8	2.40	0.027	20	20	49.7	0.040	11.8	626	69	73
29 早川・池袋	12.7	0.08	8.1	0.5	1.2	10.5	0.99	0.015	14	25	1.6	0.050	153.6	40	30	30
30 区橋(池袋)区橋	14.2	0.05	7.7	1.1	2.1	9.6	2.20	0.090	20	17	2.8	0.059	115	208	32	35
31 区橋	15.8	0.05	7.9	1.1	4.5	10.1	2.10	0.059	20	61	20.1	0.032	21.8	1877	14	74
32 区橋	17.1	1.43	8.0	1.1	4.1	10.0	2.90	0.110	28	90	34.9	0.041	13	2000	35	76
33 七沢川・一の橋	12.7	0.10	7.7	0.5	2.5	10.2	1.40	0.029	19	8	3.4	0.029	123.4	117	20	28
34 日向川・日向水	11.9	0.19	7.8	0.4	2.3	10.2	1.10	0.009	8	11	1.7	0.113	314.6	44	9	22
35 区橋(池袋)区橋	16.9	0.84	8.0	1.4	6.7	10.1	3.10	0.068	25	120	10.5	0.061	18.6	2000	64	66
36 区橋	17.7	0.31	7.7	0.8	2.1	9.9	5.70	0.013	25	12	8.3	0.031	84.4	1877	47	47
37 区橋(池袋)区橋	17.7	0.34	7.9	0.8	3.0	9.6	5.70	0.012	25	22	9.0	0.038	73	626	51	54
38 区橋	16.3	0.26	8.1	1.1	6.2	9.9	3.60	0.059	21	44	33.8	0.068	20.6	939	55	62
39 区橋(池袋)区橋	16.2	0.10	7.9	0.5	13.2	9.2	6.00	0.034	23	8	3.8	0.027	80	208	12	32
40 早川	17.3	0.12	7.6	2.0	20.6	9.8	3.40	0.160	27	100	9.6	0.101	11	2000	61	62

物データを用いて多変量解析の一種である TWINSpan 分析 (Two Way Indicator Species Analysis) を行っており、解析には MjM Software Design 社の Windows 版ソフト、PC-ORD Ver.4 (McCune and Medford, 1999)を使用した。なお、TWINSpan 分析とは、群集データの再配列手法であり、出現種と出現地点のデータを座標化し、指標種を手がかりに二分分割を繰り返していく分割的な群集解析方法の一つである (小林, 1995)。

### 結果および考察

#### 確認された生物の概要

本調査では、合計で 11 門 14 綱 36 目 142 科 403 種類の底生動物が確認された (表 3)。ミミズ綱およびダニ目の仲間は、これまでの県内の調査では種や属まで同定されることが少なかったため、正式な記録としては神奈川県初記録が合計で 36 種類確認された (石綿ほか, 2005; 石綿・齋藤 編, 2006; 神奈川県昆虫談話会, 2004; 丹沢大山総合調査団編, 2007 と比較)。なお、国外外来種やレッドデータブックに掲載されている希少種については次項以降でまとめた。

#### 海綿動物門 PORIFERA

ヨワカイメン *Eunapius fragilis* とアナンデルカイメン *Radiospongilla cerebellata* の 1 目 1 科 2 種が確認された。両種共に群体性の種である。本調査では芽球による確認のみであった。芽球は水に浮きやすく流されやすいため、確認された地点とは別の場所から流れてきた可能性もある。

#### 刺胞動物門 CNIDARIA

クラバ科とヒドラ科の 1 目 2 科が確認されたが、いずれも種までは同定できなかった。クラバ科は群体、ヒドラ科は個虫による確認である。

#### 扁形動物門 PLATHELMINTHES

4 目 4 科 5 種類が確認された。種まで同定できたのは 3 種である。とりわけナミウズムシ *Dugesia japonica* は上流から下流まで最も多くの地点で確認された。

#### 紐形動物門 NEMERTINEA

*Prostoma* sp. の 1 目 1 科 1 種類が確認されたが種までの同定はできなかった。淡水性の紐形動物門は日本からこれまでのところ 1 科 1 属 3 種が知られている。

#### 類線形動物門 NEMATOMORPHA

ハリガネムシ属 *Gordius* sp. の 1 目 1 科 1 種類が確認されたが種までの同定はできなかった。ハリガネムシの大部分の種は水質の良好な化学的汚染の少ない水域に生息することが知られており (石綿・齋藤 編, 2006)、今回確認された地点も源流から上流の水質の良好な環境であった。

#### 軟体動物門 MOLLUSCA

3 目 8 科 12 種類が確認され、種まで同定できたのは 9 種である。ゲンジボタル *Luciola cruciata* などの餌となるカワニナ *Semisulcospira libertina* は最も多くの地点で確認され、上流から下流まで広く分布していた。シジミ属 *Corbicula* sp. とした分類群については、マシジミ *Corbicula leana* とタイワンシジミ *Corbicula fluminea* との区別が困難であったため、ここでは属までの同定とした。





## 環形動物門 ANNELIDA

7目10科32種類が確認され、種まで同定できたのは23種である。とりわけナミミズミズ *Nais communis* は最も多くの地点で確認され、上流から下流まで広く分布していた。またハタケヒメミズ *Fridericia perrieri* も上流から下流まで多くの地点で確認された。本種は陸上から水中まで様々な場所に生息しており、水中では貧酸素に対する耐性が低いことが知られている (Schmelz, 2003)。本種の河川からの記録は日本ではこれが2例目となる。ナガミミズ *Haplotaxis gordioides*, オヨギミズ属 *Lumbriculus* sp., アミメヒメミズ属 *Cognettia* sp., ハタケヒメミズ, ミズヒメミズ属 *Marionina* sp., ナカヒメミズ属 *Mesenchytraeus* sp., スエヒロミズ属 *Aulophorus* sp., トックリヤドリミズ *Chaetogaster diaphanus*, ウチワミズ属 *Dero* sp., ハリミズミズ *Nais barbata*, ミツゲミズミズ *Nais bretscheri*, *Nais elinguis* (和名なし), カワリミズミズ *Nais pardalis*, クロオビミズミズ *Ophidonais serpentina*, *Pristina amphibiotica* (和名なし), *Pristina longiseta* (和名なし), *Pristina synclites* (和名なし), フサゲミズミズ *Ripistes parvita*, ヨゴレミズミズ *Slavina appendiculata*, *Stephensoniana trivandran* (和名なし), *Ilyodrilus templetoni* (和名なし), ユリミズ *Limnodrilus hoffmeisteri* の22種類については、いずれも神奈川県から初記録となる。

## 節足動物門 ARTHROPODA

16目111科346種類が確認され、種まで同定できたのは217種である。綱別にみると昆虫綱が318種類と節足動物門全体の約92%, 全出現種の約79%と多くを占めていた。目別にみると、ハエ目が最も多く、92種類と節足動物門全体の約25% (以下、括弧内に示す) 以上を占めており、次いでトビケラ目が70種類 (約20%), カゲロウ目が56種類 (約16%) であった。

ダニ目では、ハサミミズダニ属 *Hydrodroma* sp., オグマダニ属 *Cyclothyas* sp., オンセンダニ属 *Trichothyas* sp., マルハラダニ属 *Oxus* sp., オヨギダニ属 *Hygrobat* sp., ニセカイダニ属 *Neumania* sp., タマミズダニ属 *Mideopsis* sp. の7属は神奈川県から初記録となる。軟甲綱では、地下水性種のコジマチカヨコエビ *Eoniphargus kojimai* が神奈川県から初記録となる。また、昆虫綱で種まで同定できたものの中で神奈川県から初記録となる種は、イトウナガレトビケラ *Rhyacophila itoi*, リョウカクサワユスリカ *Potthastia montium*, クビワユスリカ *Nanocladius asiaticus*, ヤドリハモンユスリカ *Polypedilum kamotertium*, ホンシュウセスジダルマガムシ *Ochthebius japonicus*, ナカネダルマガムシ *Ochthebius nakanei* の6種であった。

## 苔虫動物門 BRYOZOA

ハネコケムシ科とオオマリコケムシ *Pectinatella magnifica* の1目2科2種類がいずれも休芽の状態で見つかった。両種共に群体性の種類である。休芽は海綿

動物門の芽球と同様に流されやすいため、確認された地点とは別の場所から流れてきた可能性もある。

## 国外外来種の生息状況

確認された底生動物の403種類のうち、国外外来種は扁形動物門のアメリカツノウズムシ *Girardia dorotocephala*, 軟体動物門のコモチカワツボ *Potamopyrgus antipodarum*, ハブタエモノアラガイ *Pseudosuccinea columella*, サカマキガイ *Physa acuta*, 節足動物門のフロリダミズヨコエビ *Crangonyx floridanus*, アメリカザリガニ *Procambarus clarkii*, 苔虫動物門のオオマリコケムシ *Pectinatella magnifica* の7種であった。このうち、全40地点中10地点以上で確認された国外外来種は、アメリカツノウズムシ, コモチカワツボ, サカマキガイ, フロリダミズヨコエビの4種であった。相模川水系において、これら4種の分布範囲は他の外来種と比較して広がったが、コモチカワツボを除いて、ダム湖である津久井湖や宮ヶ瀬湖よりも上流側では確認されなかった。これらのダムが外来種の分布拡大に対する移動障壁となっている可能性も考えられる。

過去の神奈川県底生動物の調査結果 (石綿ほか, 2005; 丹沢大山総合調査団編, 2007; 川勝ほか, 2008) で9種の国外外来種 (アメリカツノウズムシ, コモチカワツボ, サカマキガイ, コシダカヒメモノアラガイ *Lymnaea truncatula*, ハブタエモノアラガイ, インドヒラマキガイ *Indoplanorbis exustus*, タイワンシジミ種群 *Corbicula* spp., アメリカザリガニ, フロリダミズヨコエビ) が確認されている。神奈川県底生動物 (底生動物) は、今回調査で確認されたオオマリコケムシ1種を追加して、合計10種となる。

## 希少種の生息状況

環境省のレッドリスト (環境省, 2006, 2007) の掲載種としては、モノアラガイ *Radix auricularia japonica*: 準絶滅危惧, ヒラマキミズマイマイ *Gyraulus chinensis spirillus*: 情報不足, ヒラマキガイモドキ *Polypylis hemisphaerula*: 準絶滅危惧, コオイムシ *Appasus japonicus*: 準絶滅危惧, オオナガレトビケラ *Himalopsyche japonica*: 準絶滅危惧, ニッポンアミカモドキ *Deuterophlebia nipponica*: 絶滅危惧II類の6種が確認された。

神奈川県版のレッドデータブック (神奈川県, 2006) の掲載種としては、ハグロトンボ *Calopteryx atrata*: 要注意種, ニホンカワトンボ *Mnais costalis*: 準絶滅危惧, コシボソヤンマ *Boyeria maclachlani*: 要注意種, ミルンヤンマ *Planaeschna milnei*: 要注意種, ヒメサナエ *Sinogomphus flavolimbatus*: 情報不足, コヤマトンボ *Macromia amphigena amphigena*: 準絶滅危惧, ジョウクリカワゲラ *Acronuria joukii*: 希少種, コオイムシ: 絶滅危惧IB類, ミヤマアカネ *Sympetrum pedemontanum elatum*: 準絶滅危惧, ミズスマシ *Gyrinus japonicus*: 準絶滅危惧, コオナガミズスマシ *Orectochilus punctipennis*: 準絶滅危

惧の 11 種が確認された。環境省のレッドリストおよび神奈川県版のレッドデータブックの掲載種を合計すると 16 種の希少種が確認された。

上記の内、ハグロトンボ、ミルンヤンマは 10 地点以上で確認されたことから、相模川水系では比較的広く分布していることがうかがえる。

一方ヒラマキガイモドキ、ニホンカワトンボ、ミヤマアカネ、ジョウクリカワゲラ、コオイムシ、ミズスマシの 6 種は、それぞれ 1 地点のみの確認であり、さらに確認された個体数もそれぞれ少なかったことから、相模川水系での分布範囲は狭く、またその生息密度も低いことがうかがえた。ただし、ヒラマキガイモドキやコオイムシ、ミズスマシについては流れの緩やかな場所や止水域を主な生息場所としているため、流水環境を主な調査対象とした今回の調査では確認されにくかった可能性もある。なお、本調査で確認されたニホンカワトンボについては、荻部ら (2010) の報告によると、ニホンカワトンボおよびアサヒナカワトンボ *Mnais pruinosa* の交雑由来集団である可能性が高い。

#### 底生動物群集からみた相模川水系

##### 底生動物からみた河川環境

###### 高頻度出現種

種まで同定された底生動物のうち、全 40 地点で確認された種はシロハラコカゲロウ *Baetis thermicus* 1 種であった。シロハラコカゲロウは、有機汚濁の進んだ地点からも確認されるが、確認比率は極めて低いことが知られている (藤谷, 2010)。また、ほぼ全地点と言える 39 地点でナミウズムシが確認された。ナミウズムシもシロハラコカゲロウと同様に有機汚濁の進んだ地点では確認されない種であり、淀川の例ではアンモニア態窒素が年平均で 0.2mg/L を越える地点では全く出現しないことが知られている (石田, 2010)。

###### 出現種類数

出現種類数で最も少なかった地点は、相模川本流最下流にあたる地点番号 3・神川橋下 (71 種類) であった。出現種類数の多かった上位 3 地点は、地点番号 8・秋山川の日向 (144 種類)、地点番号 5・沢井川の自然公園センター前 (143 種類)、地点番号 26・中津川支流の南沢・おたき橋 (143 種類) であった。

###### 平均スコア値

最も平均スコア値が低かった地点は、地点番号 40・永池川の平泉橋 (4.9) であった。平均スコア値が高かった上位 3 地点は、地点番号 13・道志川の西沢・水沐所橋 (8.0)、地点番号 24・中津川の本谷川・本谷橋 (8.0)、地点番号 6・沢井川の上沢井橋 (7.8) であった。

###### EPT 種類数

EPT 種類数で最も少なかった地点は、地点番号 40・永池川の平泉橋 (12 種類) であった。EPT 種類数の多かった上位 3 地点は、地点番号 8・秋山川の日向 (78 種類)、地点番号 5・沢井川の自然公園センター前 (71 種類)、

地点番号 11・道志川の青山水源地脇 (71 種類) であった。

シロハラコカゲロウやナミウズムシがほぼ全地点で確認されたことは、ほぼ全地点の河川環境が比較的良好な状況であったことを示唆している。また、出現種類数や平均スコア値、EPT 種類数の値が高かった上位 3 地点の多くの地点が人為的な改変や水質汚濁の少ない津久井湖や宮ヶ瀬湖、相模湖の上流地点であり、これら上流域は相模川水系の中でもより良好な環境であったことがうかがえる。出現種類数や平均スコア値、EPT 種類数の値が低かった地点は、三面コンクリート護岸に覆われていたり、BOD や SS の値が高い環境などであった。

##### 相模川水系の類型化

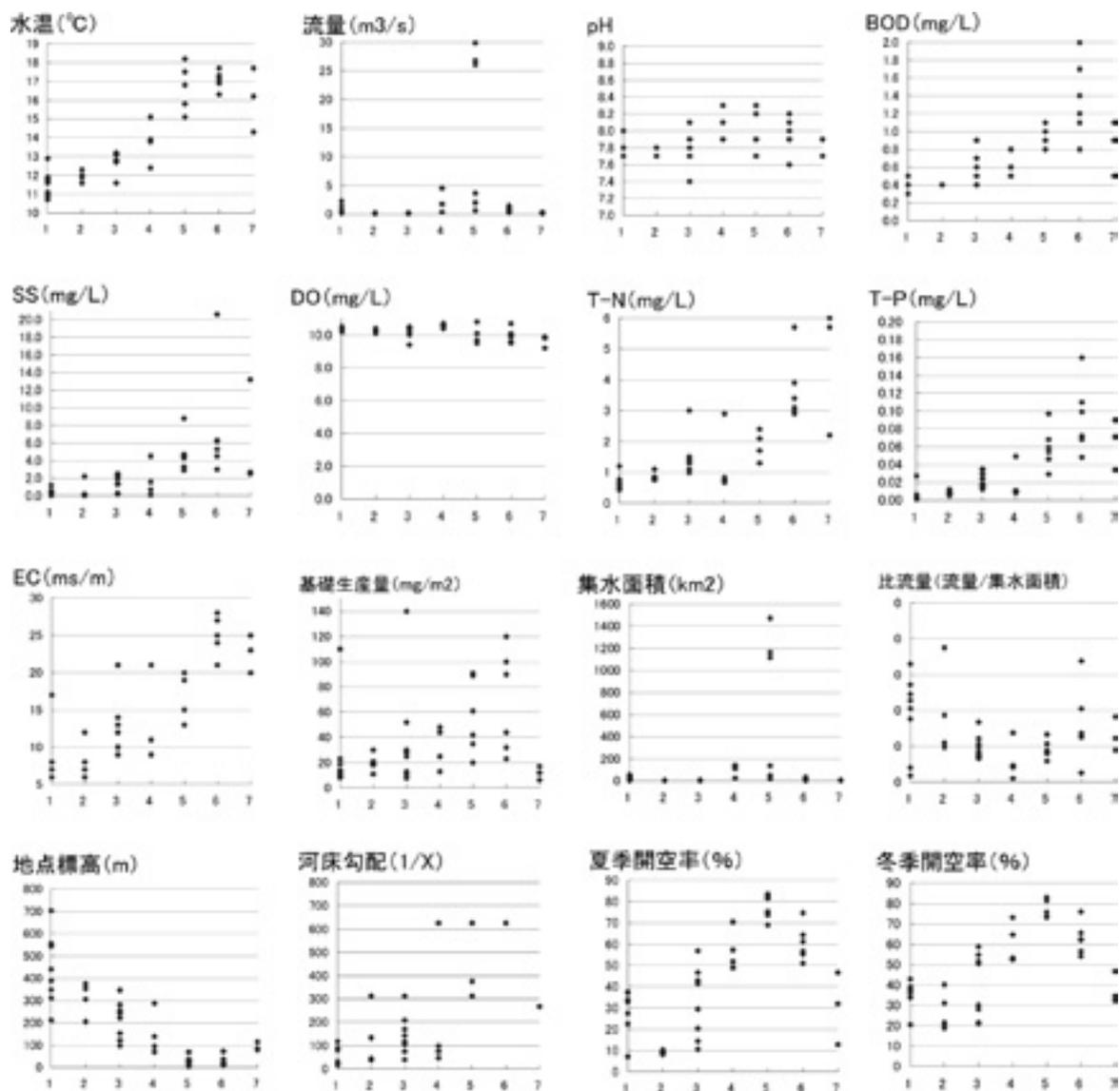
河川環境を調査する場合、便宜的に上流・中流・下流を区分けし、その環境を把握するという手法が用いられてきた。しかし、上流・中流・下流の区分けの判断基準は各個人の主観により異なることが予想される。河川環境を再現性のある手法で類型化することは、将来的な調査 (例えば環境影響評価やモニタリング) を実施していく上で非常に重要と考えられる。また、地点が流域全体から見て、どのような位置づけにあるのかを把握することは、河川生態系に関する調査全般および河川整備計画の策定などの公共事業を実施する際においても重要である。

ここでは、河川環境を再現性のある手法で類型化するために、各地点の底生動物分析結果 (出現の有無) を用いて TWINSpan 分析を行い、底生動物群集から河川環境の類型化を試みた。

分析の結果を図 2 に示す。相模川は大きくは上流側と



図 2. TWINSpan 分析による類型区分。凡例のレベル 1～3 は TWINSpan 分析結果を示す。



TWINSpan分析で分けられた型

上流側	下流側
1. 源流Ⅰ型	5. 本川中・下流型
2. 源流Ⅱ型	6. 支川中・下流型
3. 上流型	7. 小支川型
4. 上・中流型	

図3. TWINSpan分析による類型区分と河川環境項目。横軸は全て TWINSpan 分析で分けられた型を示す。

中・下流および支流側に分けられ（レベル1）、これらを区分した指標種として国外外来種のプロリダミズヨコエビが抽出された。また、上流側ではカワゲラ科やヒラタカゲロウ科が多くの地点で確認され、下流側ではミズムシやプロリダミズヨコエビが多くの地点で確認される傾向であった。

上流側と中・下流および支流側を細かく分割していくと、源流型、上流型、中下流型、小支流型の4つに分けられ（レベル2）、さらに細かく分けると、源流型は（1）源流Ⅰ型、（2）源流Ⅱ型の2型、上流型は（3）上流型、（4）上・中流型の2型、中下流型は、（5）本流中・下流

型、（6）支流中・下流型の2型に分けられ、（7）小支流型を合わせると合計7型に分類された（レベル3）。類型化した結果と河川環境

ここでは底生動物群集の TWINSpan 分析結果が、河川環境から見ても妥当な結果であるか検証した。TWINSpan 分析により得られた類型と、表2に示した、同時期、同地点で得られた16項目の河川環境項目（水温、流量、pH、BOD、SS、DO、全窒素、全リン、電気伝導率、基礎生産量、集水面積、比流量、地点標高、河床勾配、夏季冬季の開空率）について散布図（図3）を求めると共に、各河川環境項目で類型間に差があるかを分散分析法の一

つである Kruskal-Wallis 検定によって比較検討し、有意差が認められた環境項目について多重比較法の一つである Scheffe 法により類型間の有意差について検討した。Kruskal-Wallis 検定の結果 (表 4)、比流量を除く 15 の環境項目で類型間に有意差が認められた。有意差の認められなかった比流量を除く 15 の環境項目を Scheffe 法により検討した結果 (表 5)、隣り合う類型間では有意差の認められる環境項目が少なかったが、離れた類型間では有意差の認められる環境項目が多かった。特に、水温、BOD、全窒素、全リン、電気伝導率、地点標高、河床勾配、開空率といった環境項目では多くの類型間で有意差が認められたことから、底生動物はこれらの環境項目に強く影響を受けていたものと考えられた。

底生動物は各種や分類群ごとに水質のみならず流速や底質など多様な物理環境要素に適応して生息している。そのため、底生動物の視点から河川を類型化することは、様々な環境項目を含めた視点から河川を類型化することにも繋がると考えられる。TWINSPAN 分析結果によって分けられた類型は、水質や物理環境など多くの環境項目で有意差が認められたことから、複合的な物理、化学的環境側面からも妥当な区分けであることが確認された。ただし、7 つに分類された類型をみると、隣り合う類型については多くの環境項目で有意差が認められなかった

場合もあり、特に上流側の(1)源流Ⅰ型と(2)源流Ⅱ型、(2)源流Ⅱ型と(3)上流型、(3)上流型と(4)中・上流型の比較では全ての環境項目で有意差が認められなかった。これより、今回 TWINSPAN 分析により得られた類型は、7 つに分ける類型よりも、源流型、上流型、中下流型、小支流型の 4 つに分けるのが妥当と考えられた。

本稿で行った相模川水系の類型化は、環境影響評価や公共事業などを実施する際に有効な情報となるだけでなく、これらの類型それぞれに含まれる地点が今後どのように変化するのか、また TWINSPAN 分析で指標種とされた種の遷移などをモニタリングすることなどにより、相模川水系全体の変遷を把握する際にも有効な情報になりえるものと考えられる。

#### まとめ

相模川水系の底生動物相の調査を行った。その結果 11 門 14 綱 36 目 142 科 403 種類の底生動物が確認された。

ミズズミ綱およびダニ目、軟甲綱、昆虫綱の内 36 種類は、正式な記録としては神奈川県初記録となる。

確認された底生動物 403 種類のうち、7 種の国外外来生物と 16 種の希少種が確認された。

全 40 地点で確認された地点別総種類数、平均スコア値、EPT 種類数をみると、ほぼ全地点の河川環境は比較的良好であり、中でも津久井湖や宮ヶ瀬湖、相模湖の上流側の地点はさらに良好な環境であったことがうかがえた。

底生動物群集を TWINSPAN 分析した結果、相模川水系は大きくは上流側と中・下流側の 2 型に分けられた。上流側と中・下流側を細かく分割すると、源流型、上中流型、中下流型、支流型の 4 型に分けられ、さらに細かく分けると、上流側 4 型、中・下流側 3 型の合計 7 型に分類された。ただし、それぞれの分類型間の相関について河川環境項目の結果を用いて有意差の検定を行った結果、源流型、上中流型、中下流型、支流型の 4 つに分けるのが妥当と考えられた。これらの類型は、環境影響評価やモニタリングを実施する際に重要な情報となるだけでなく、今後相模川水系全体の変遷を把握する際に有効な情報になりえるものと考えられる。

表 4. TWINSPAN 分析で区分けされた型と河川環境項目 (Kruskal-Wallis 検定)

河川環境項目	P値 (Kruskal-Wallis 検定)	有意差
水温(°C)	+	**
流量(m <sup>3</sup> /s)	0.0001	**
pH	0.0309	*
BOD(mg/L)	+	**
SS(mg/L)	0.0001	**
DO(mg/L)	0.0299	*
全窒素(mg/L)	+	**
全リン(mg/L)	+	**
電気伝導率(mS/m)	+	**
基裡生産量(mg/m <sup>2</sup> )	0.0139	*
集水面積(km <sup>2</sup> )	0.0004	**
比流量(流量/集水面積)	0.0001	-
地点標高(m)	+	**
河床勾配(1/X)	0.0001	**
夏季開空率(%)	+	**
冬季開空率(%)	+	**

+ : P 値 0.0001 未満; \* : 有意水準 5% 未満;  
\* \* : 有意水準 1% 未満。

表 5. TWINSPAN 分析で区分けされた型と河川環境項目 (Scheffe 法による全分類型比較)

分類型	分類型 1	分類型 2	分類型 3	分類型 4	分類型 5	分類型 6	分類型 7	分類型 8	分類型 9	分類型 10	分類型 11	分類型 12	分類型 13	分類型 14	分類型 15	分類型 16	分類型 17	分類型 18	
水温(°C)			*	**	**	**			**	**	**		**	**	**	**			
流量(m <sup>3</sup> /s)			**	**	**	**			*	**	**		**	**	**	**			*
pH																			
BOD(mg/L)			**	**	**	**			*	**	**		**	**	**	**			**
SS(mg/L)				*	*	*													
DO(mg/L)																			
全窒素(mg/L)			**	**	**	**			**	**	**		**	**	**	**		*	**
全リン(mg/L)			**	**	*	*			*	**	**		**	**	**	**		*	**
電気伝導率(mS/m)			**	**	**	**			*	**	**		**	*	**	**		*	*
基裡生産量(mg/m <sup>2</sup> )																			
集水面積(km <sup>2</sup> )			**	**	**	**			*	**	**		**	**	**	**		*	*
地点標高(m)			**	**	**	**			**	**	**		**	**	**	**		*	*
河床勾配(1/X)			*	*	*	*			*	**	**		*	**	**	**		*	*
夏季開空率(%)			*	**	**	**			**	**	**		**	**	**	**		*	*
冬季開空率(%)			*	**	**	**			**	**	**		**	**	**	**		*	*

\* : 有意水準 5% 未満; \* \* : 有意水準 1% 未満。

多様な環境の複合的な要因が群集組成に影響する底生動物群集は、水質や物理環境の連続変化を総合的に捉える際や河川環境を把握する際には非常に有効な調査項目といえる。今後、適切な水源環境の保全・再生を行っていくためには定期的に底生動物などの生物調査を実施し、本調査結果と比較するなど、相模川水系全体の生態系や水質、物理環境の変化を総合的に評価していくことが重要である。

#### 謝 辞

本稿をまとめるにあたってご助言をいただいた、野崎隆夫氏（神奈川県）、南城利勝氏、古澤昭人氏（いであ株式会社）に厚く御礼申し上げる。さらに地点図の作成にご協力頂いた垂秀明氏（いであ株式会社）、同定の際にご助言を頂いた金田彰二氏（日本工学院専門学校）、守屋博文氏（相模原市立博物館）、また同定にご助力いただいた、吉成暁氏、加藤真澄氏（いであ株式会社）に深謝いたします。

#### 引用文献

- Davis, S.N., S.W. Golladay, G. Vellidis & C.M. Pringle, 1999. Assessing biological effects of animal production on intermittent coastal plain streams. *In* K.J. Hatcher (ed.), *Proceedings of the 1999 Georgia Water Resources Conference*, pp.279-282. Georgia Water Resources Conference, Institute of Ecology, University of Georgia, Athens, Georgia.
- 藤谷俊仁, 2010. コカゲロウの流程分布と指標生物としての可能性. *昆虫と自然*, **45**(5): 5-9.
- 波多野圭亮・竹門康弘・池淵周一, 2005. 貯水ダム下流の環境変化と底生動物群集の様式. *京都大学防災研究所年報*, (48B): 919-933.
- 石田 惣, 2010. 水棲無脊椎動物と淡水環境 - 水質から景観へ. *昆虫と自然*, **45**(5): 10-14.
- 石綿進一・野崎隆夫 編, 1997. 相模川水系の水生動物. 90pp. 神奈川県環境水質保全課, 横浜.
- 石綿進一・齋藤和久・小林紀雄, 2005. 神奈川県内河川の底生動物. 299pp. 神奈川県環境科学センター, 平塚.
- 石綿進一・齋藤和久 編, 2006. 酒匂川水系の水生動物. 90pp. 神奈川県環境科学センター, 平塚.
- 神奈川県立生命の星・地球博物館, 2006. 神奈川県レッドデータブック 2006Web版. 神奈川県. Online. Available from internet: <http://www.e-tanzawa.jp/rdb06/> (downloaded on 2010-06-09).
- 神奈川県昆虫談話会, 2004. 神奈川県昆虫誌 I-IV. 1468pp. 神奈川県昆虫談話会, 小田原.
- 神谷敏詩・島本昌憲, 2005. 日本産カワニナおよびチリメンカワニナの遺伝的変異と形態変異. *Venus (Journal of the Malacological Society of Japan)*, **64**(3-4): 161-176.
- 苅部治紀・守屋博文・林 文男, 2010. 神奈川県を中心としたカワトンボ属の分布. 神奈川県立博物館研究報告 (自然科学), (39): 25-34.
- 環境省 編, 2006. レッドリスト (その他無脊椎動物). 環境省. Online. Available from internet: [http://www.env.go.jp/press/file\\_view.php?serial=8932&hou\\_id=7849](http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=8932&hou_id=7849) (downloaded on 2010-06-09).
- 環境省 編, 2007. レッドリスト (昆虫類). 環境省. Online. Available from internet: [http://www.env.go.jp/press/file\\_view.php?serial=9945&hou\\_id=8648](http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=9945&hou_id=8648) (downloaded on 2010-06-09).
- 環境省 編, 2007. レッドリスト (貝類). 環境省. Online. Available from internet: [http://www.env.go.jp/press/file\\_view.php?serial=9946&hou\\_id=8648](http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=9946&hou_id=8648) (downloaded on 2010-06-09).
- 環境庁水質保全局, 1992. 大型底生動物による河川水域環境評価のための調査マニュアル (案). 21pp. 環境庁, 東京.
- 国土交通省, 2009. 河川水辺の国勢調査のための生物リスト (底生動物). 国土交通省. Online. Available from internet: <http://www3.river.go.jp/system/Download/List/H21List/H21teisei.xls> (downloaded on 2010-06-10).
- 川勝正治・鶴田大三郎・木村知之・茅根重夫・村山 均・山本清彦, 2008. 日本の平地水域のプラナリア類—在来種と外来種の手引き—. Kawakatsu's Web Library on Planarians. Online. Available from internet: [http://victorriver.com/Documents/mw\\_j.pdf](http://victorriver.com/Documents/mw_j.pdf) (downloaded on 2010-06-15).
- 小林四郎, 1995. 生物群集の多変量解析. 194pp. 蒼樹書房, 東京.
- McCune B. & M. J. Mefford. PC-Ord. Multivariate Analysis of Ecological Data for Windows, ver. 4. MJM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, U. S. A.
- 織田秀実, 1990. 日本の淡水コケムシ. *日本の生物*, **8**: 50-57.
- 守屋博文 (相模原市教育委員会生涯学習部博物館建設事務所 編), 1994. 相模川水系の水生昆虫 I. 94pp. 相模原市教育委員会, 相模原.
- 守屋博文 (相模原市立博物館 編), 1997. 相模川水系の水生昆虫 II. 78pp. 相模原市立博物館, 相模原.
- Schmelz, R. M., 2003. Taxonomy of *Fridericia* (Oligochaeta, Enchytraeidae): revision of species with morphological and biochemical methods. 415pp. *Abhandlungen Des Naturwissenschaftlichen Vereins, Hamburg*.
- 丹沢大山総合調査団 編, 2007. 丹沢大山総合調査学術報告書. 472pp. 財団法人平岡環境科学研究所, 相模原.
- 
- 鳥居高明: いであ株式会社・環境創造研究所  
齋藤和久: 神奈川県環境科学センター  
樋村正雄: いであ株式会社・国土環境研究所

# 相模湾初記録のナルトビエイ・ヒメイトマキエイ（エイ目トビエイ科）、および稀種ユメタチモドキ（スズキ目タチウオ科）の同湾からの確実な記録について

崎山 直夫・瀬能 宏・御宿 昭彦・神宍 義夫・伊藤 寿茂

Tadao Sakiyama, Hiroshi Senou, Akihiko Mishiku, Yoshio Kanou & Toshishige Itoh: First Records of Two Species of the Myliobatid Rays, *Aetobatus flagellum* and *Mobula diabolus* from Sagami Bay with a Certain Record of a Rare Trichiurid Fish, *Evoxymetopon taeniatus*

**Abstract.** *Aetobatus flagellum* (Bloch et Schneider, 1801) and *Mobula diabolus* (Shaw, 1804) (Rajiformes: Myliobatidae) were first recorded from Sagami Bay on the basis of single specimen each. The specimen of the former is a female of 337.5mm in disk width fished off Enoshima on 28 May, 2010, and the latter one is a female of 1860.0 mm in disk width fished off Komekami on 26 July, 2010. Additionally, two specimens of *Evoxymetopon taeniatus* Gill, 1863 (Perciformes: Trichiuridae) without a scientific record from the bay were collected from Kawana (607.2mm SL, 11 March, 2009) and Tateyama Bay (1638.0 mm SL, 90m depth, 14 March, 2010). Their descriptions, figures, and notes on the distribution were given.

## はじめに

相模湾（Senou *et al.*, 2006; 図1）の魚類相研究は、1852年～1854年にかけて来航したペリー一行が持ち帰った標本に基づくブレファルトの研究まで溯る（瀬能, 2007）。以後、多くの研究者の手によって魚類相の解明が進められてきたが、Senou *et al.* (2006) は過去の記録を初めて包括的に目録化し、同湾から1517種の魚類を報告した。しかしながら、その後も新しい知見は増え続けており、例えばメガマスザメ *Megachasma pelagios*, ナカムラギンメ *Dirtmichthys parini*, バラヒメダイ *Pristipomoides typus*, アカボウ *Bodianus cylindriatus* といった多様な魚類が相模湾初記録種として報告されている（樺沢, 2010; 瀬能, 2006; 御宿, 2006; 崎山・瀬能, 2008）。

著者らは相模湾の魚類相を明らかにする目的で、同湾産魚類の標本や画像の収集を継続しているが、最近、新たにエイ目トビエイ科のナルトビエイ *Aetobatus flagellum* とヒメイトマキエイ *Mobula diabolus* の相模湾における分布を確認できた。また、これまで同湾か



図1. 相模湾の範囲（点線の内側）と採集地点. A: ナルトビエイ *Aetobatus flagellum*; B: ヒメイトマキエイ *Mobula diabolus*; C, D: ユメタチモドキ *Evoxymetopon taeniatus*.

ら学術的な記録のなかったタチウオ科の稀種ユメタチモドキ *Evoxymetopon taeniatum* の標本を入手できたので、これら3種を合わせて報告する。

標本の計数・計測にあたり、ナルトビエイとヒメイトマキエイについては Notarbartolo-di-Sciara (1987) および Marshall *et al.* (2009)、ユメタチモドキについては Burhanuddin *et al.* (2002) および Chakraborty *et al.* (2006) に従ったが、必要に応じて上記にない部位も調査した(図4, 図7; 追加計測部位については各種の記載を参照)。計測にはできる限りノギスを用い、必要に応じてメジャーを使った。なお、本研究に使用された標本は、神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類標本資料(KPM-NI)として登録・保管した。また、同標本資料の鮮時の色彩を記録するための画像は、同館の魚類写真資料データベース(KPM-NR)に登録した。

#### ナルトビエイ

##### *Aetobatus flagellum* (Bloch et Schneider, 1801)

(図2)

神奈川県藤沢市の江の島地先で採集されたトビエイ科の1種の1標本(KPM-NI 27063)を精査したところ、吻が鋭角を成すこと、頭部背面から見た時に噴水孔が確認できること、背鰭が腹鰭間に位置すること、尾部が著しく長いこと、体色が一様に暗褐色であることからナルトビエイに同定された。

日本産のナルトビエイは真の *Aetobatus flagellum*

とは別種の可能性も指摘されているが(青沼・吉野, 2000; 山口, 2006)、本報告では現状のまま本種の学名を *A. flagellum* とした。

ナルトビエイは、西部太平洋、インド洋、紅海に分布し、温帯から熱帯の沿岸域に生息する(青沼・吉野, 2000)。日本国内では1989年に長崎の五島西沖(山田・三谷, 1989)から初めて報告された後、1990年に兵庫県浜坂町(鈴木・細川, 1994)、1994年に大阪府岬町(清水・波戸岡, 1997)と愛知県内海沖(中島, 2007)、1996年に愛媛県双海町(清水・波戸岡, 1997)や有明海(鷺尾ほか, 1996)、1998年に秋田県能代市と2000年に秋田県潟上市(秋田県農林水産部農林水産技術センター, 2008)、2001年に広島県大野町ほか(重田・薄, 2001)、2002年に山口県下関(大橋, 2003)、2004年に石川県能登町(辻ほか, 2010)、2007年に秋田県男鹿市(秋田県農林水産部農林水産技術センター, 2008; 本研究)と熊野灘(三重県尾鷲市の定置網で漁獲; 水野氏私信)から相次いで記録された。本種はこれまで相模湾からの報告はなく、本報告の標本が初記録となる。

今回の相模湾からの記録を合わせると、本種は年々その分布域を九州西部から北へ拡大しているように見える。しかしながら、山口(2006)によれば、1972年に長崎県野母崎からの本種の確実な記録があり、1955年の有明海の魚類リストには本種と思われるものが掲載されているという。こうした事実から山口は近年になって本種が急激に増加したかどうかははっきりしないとしている。しかしながら、一方では本種によるアサリなどの

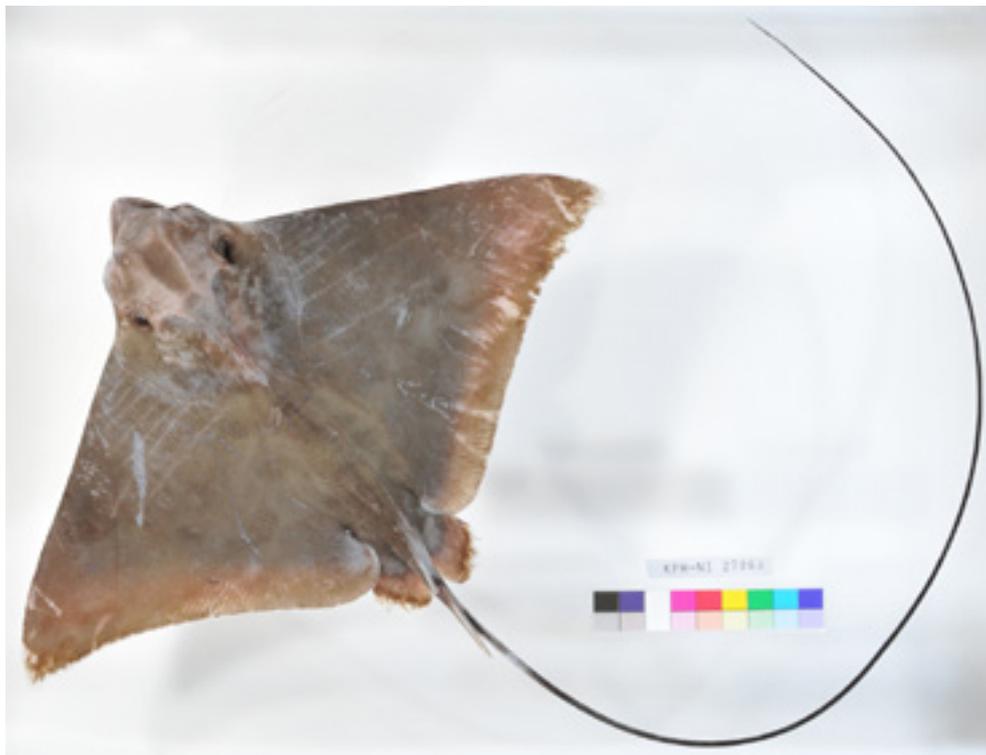


図2. ナルトビエイ *Aetobatus flagellum*, KPM-NI 27063, 雌, 体盤幅 337.5mm, 体盤長 198.9mm, 全長 784.0mm, 神奈川県藤沢市江の島地先。

水産有用貝類への食害防止の目的で、2001年以降は有明海で、2004年以降は周防灘南部で駆除作業が行われている（伊藤・福田，2010）。相模湾においても今後の本種の動向に留意する必要がある。

#### 標本・画像

KPM-NI 20037 (= KPM-NR 58954A-D)，1 個体，秋田県男鹿市脇本地先，小型定置網，水深 10m；KPM-NI 27063 (= KPM-NR 49305A-G)，1 個体，雌，体盤幅 337.5mm，体盤長 198.9mm，全長 784.0mm，神奈川県藤沢市江の島地先（図 1A），シラス引き網，2010 年 5 月 28 日。

#### ヒメイトマキエイ

#### *Mobula diabolus* (Shaw, 1804)

(図 3; 表 1)

神奈川県小田原市の米神漁場の定置網で採集されたトビエイ科の 1 種の 1 標本（KPM-NI 26741）を精査したところ、頭鰭があること、背鰭の後方に尾棘がないこと、噴水孔が胸鰭基部の下方に開くこと、体の背面は暗い紫みを帯びた青色であることからヒメイトマキエイに同定された。

ヒメイトマキエイは、国内では新潟県柏崎市，山陰浜田，北海道の太平洋沿岸，青森県，鹿児島県，沖縄などから記録があり（森，1956；本間ほか，1990；青沼・吉野，2000；上田ほか，2003；本村，2008），海外では台湾，フィリピン，東部インド洋の亜熱帯から熱帯に分布し，体盤幅は 1.7m に達するとされている（青沼・吉野，

2000）。本種はこれまで相模湾からの報告はなく，本報告の標本が初記録となる。

今回採集された個体は，体盤幅 1860mm の雌で，青沼・吉野（2000）に示された値よりも大きかった。また，背面に 1 カ所，腹面に 3 カ所のダルマザメ *Isistius brasiliensis* によるものと考えられる完治した食痕が見られた。

Notarbartolo-di-Sciara (1987) は *Mobula diabolus* を *Mobula mobular* (Bonnaterre, 1788) の新参異名とみなしたが，本研究では西田（1990）に従い，ヒメイトマキエイの学名を *M. diabolus* とした。

なお，本種の大型個体は，標本として保管される機会がきわめて稀であり，計測値の情報もほとんどない。今後の参考のために詳細な計測値を表 1 に示した。また，計測方法を明確にするため，図 4 に部位を示すとともに，以下，方法を補足した。8 Disc thickness: 体盤の最大厚；9 Pectoral length 1: 胸鰭端部と噴水孔前端部間の距離；22 Cephalic fin length: 噴水孔前端部と頭鰭先端部間の距離；24 Eye diameter: 外部から確認できる眼窩の水平径；28 Mouth width: 下顎の最大幅；29 Nasal curtain length 1: 当該部位の最大幅；30 Nasal curtain length 2: 当該部位の最小幅；33 Internarial distance: 鼻孔間の最小幅；31 Upper toothband length および 32 Lower toothband length: 触診ならびに目視で確認できた歯帯の幅；34 Spiracle length: 噴水孔の最大長；35 Interspiracle distance: 噴水孔間の最小幅；46 Tail width および 47 Tail height: 背鰭



図 3. ヒメイトマキエイ *Mobula diabolus*, KPM-NI 26741, 雌, 体盤幅 1860.0mm, 体盤長 950.0mm, 全長 2100.0mm, 神奈川県小田原市米神沖。

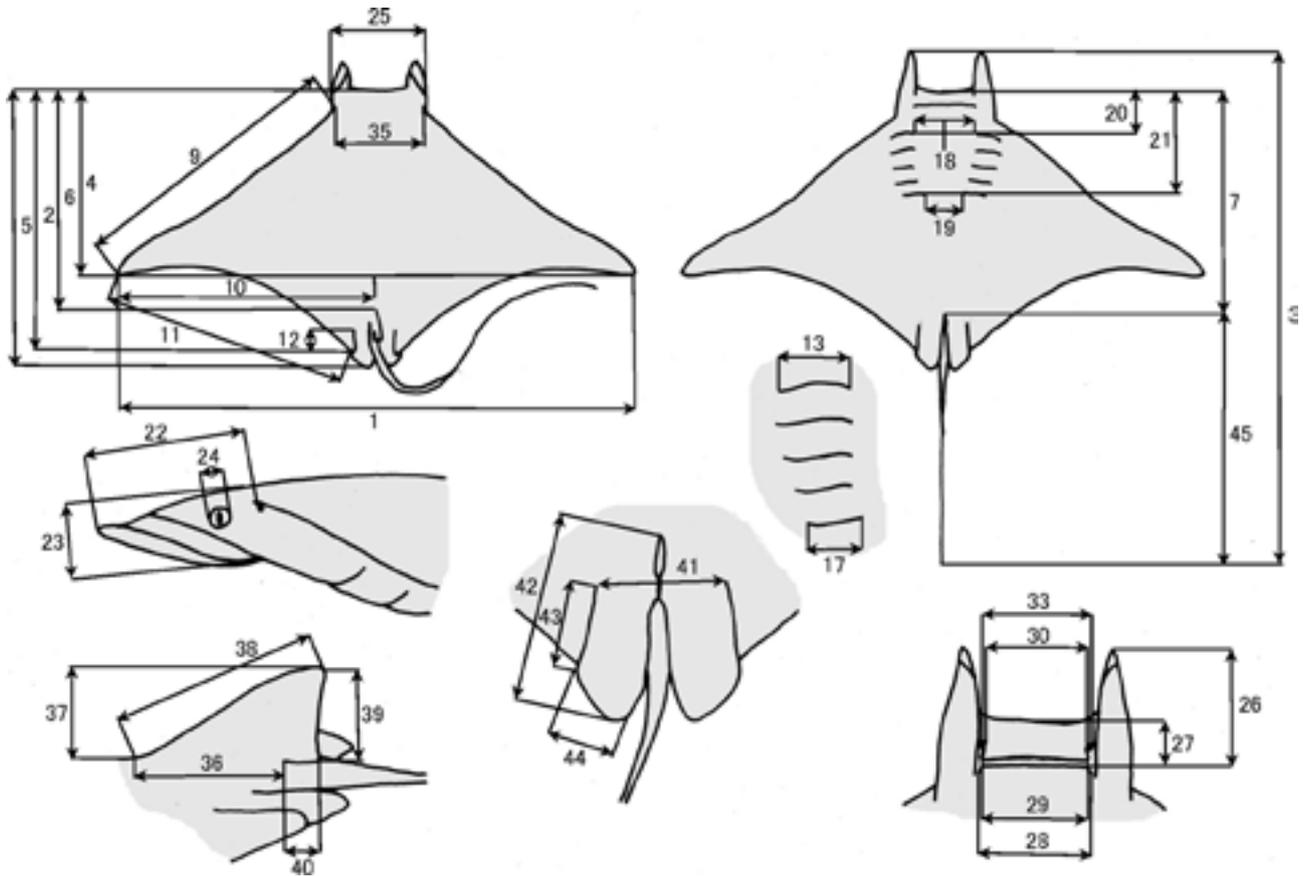


図4. ヒメイトマキエイ *Mobula diabolus* の計測部位.

表1. ヒメイトマキエイ *Mobula diabolus* の計測値

1	Disc width	1860.0	25	Cranial width	337.4
2	Disc length	950.0	26	Head length	233.6
3	Total length	2100.0	27	Preoral length	68.6
4	Anterior projection	693.6	28	Mouth width	214.1
5	Rostrum to pelvic-fin	984.0	29	Nasal curtain length 1	205.1
6	Pre-dorsal length	778.7	30	Nasal curtain length 2	190.7
7	Pre-cloacal distance	790.0	31	Upper toothband length	148.7
8	Disc thickness	212.0	32	Lower toothband length	164.0
9	Pectoral length 1	964.0	33	Internarial distance	203.7
10	Pectoral length 2	944.0	34	Spiracle length	19.3
11	Pectoral length 3	924.0	35	Interspiracle distance	299.6
12	Pectoral length 4	125.8	36	Dorsal-fin base	114.3
13	1st gill slit length	92.9	37	Dorsal-fin height	79.4
14	2nd gill slit length	95.0	38	Dorsal-fin anterior margin	113.1
15	3rd gill slit length	93.6	39	Dorsal-fin posterior margin	83.2
16	4th gill slit length	90.0	40	Dorsal-fin inner margin	8.2
17	5th gill slit length	65.7	41	Width across pelvic-fin base	121.0
18	Distance between 1st gill slits	220.6	42	Pelvic-fin length	225.8
19	Distance between 5th gill slits	91.7	43	Pelvic-fin anterior margin	113.6
20	Rostrum to 1st gill slits	192.5	44	Pelvic-fin posterior margin	70.9
21	Rostrum to 5th gill slits	395.6	45	Tail length	1170.0
22	Cephalic-fin length	210.0	46	Tail width	29.0
23	Cephalic-fin width	70.4	47	Tail height	26.8
24	Eye diameter	42.3			

計測部位の番号は図4に対応；単位はmm.

基底後端部での尾部の幅および高さ。

#### 標本・画像

KPM-NI 26741 (= KPM-NR 49190A-J), 1 個体, 雌, 体盤幅 1860.0mm, 体盤長 950.0mm, 全長 2100.0mm, 神奈川県小田原市米神 (図 1B), 定置網, 2010 年 7 月 26 日。

#### ユメタチモドキ

#### *Evoxymetopon taeniatus* Gill, 1863

(図 5, 図 6; 表 2)

静岡県伊東市川奈沖と房総半島館山湾沖で採集されたタチウオ科の 1 種の 2 標本 (それぞれ KPM-NI 23809 および KPM-NI 26176) を精査したところ, 頭部はよく側扁し, 眼は側面中央よりもやや下に位置すること, 尾鰭があること, 腹鰭は鱗状であること, 背鰭第 1 棘は伸長せず, 総背鰭鰭条数は 81 ~ 93 の範囲内にあることなどの特徴により, ユメタチモドキに同定された。

ユメタチモドキは, 体長 2m に達する大型種で, 朝

鮮海峡西南部から東シナ海の大陸棚縁辺および斜面域に分布するほか, 新潟県親不知沖から記録されている (本間ほか, 1984; Shinohara *et al.*, 2005; 山田ほか, 2007)。また, 海外では西部大西洋に局所的に分布する (Nakamura & Parin, 1993)。

相模湾では, 羽田 (2003) や御宿 (2009) により広報誌でユメタチモドキの採捕が紹介されたが, 標本に基づく科学的な報告は今回が初めてとなる。なお, 御宿 (2009) により紹介された個体は本報告の KPM-NI 23809 である。また, この個体や羽田 (2003) により紹介された個体は, いずれも体長 70cm 以下の幼魚であったが, 本報告の館山湾沖の個体 (KPM-NI 26176) の体長は 1638.0mm であり, 相模湾には成魚も生息していることが確認された。

相模湾は, 日本の太平洋沿岸ではユメタチモドキの唯一の分布地であり, 主要な生息地である東シナ海の大陸棚域からは地理的に大きく離れている。そのため, 相模湾における本種は孤立した個体群からなる可能性がある



図 5. ユメタチモドキ *Evoxymetopon taeniatus*, KPM-NI 23809, 体長 607.2mm, 静岡県伊東市川奈沖。

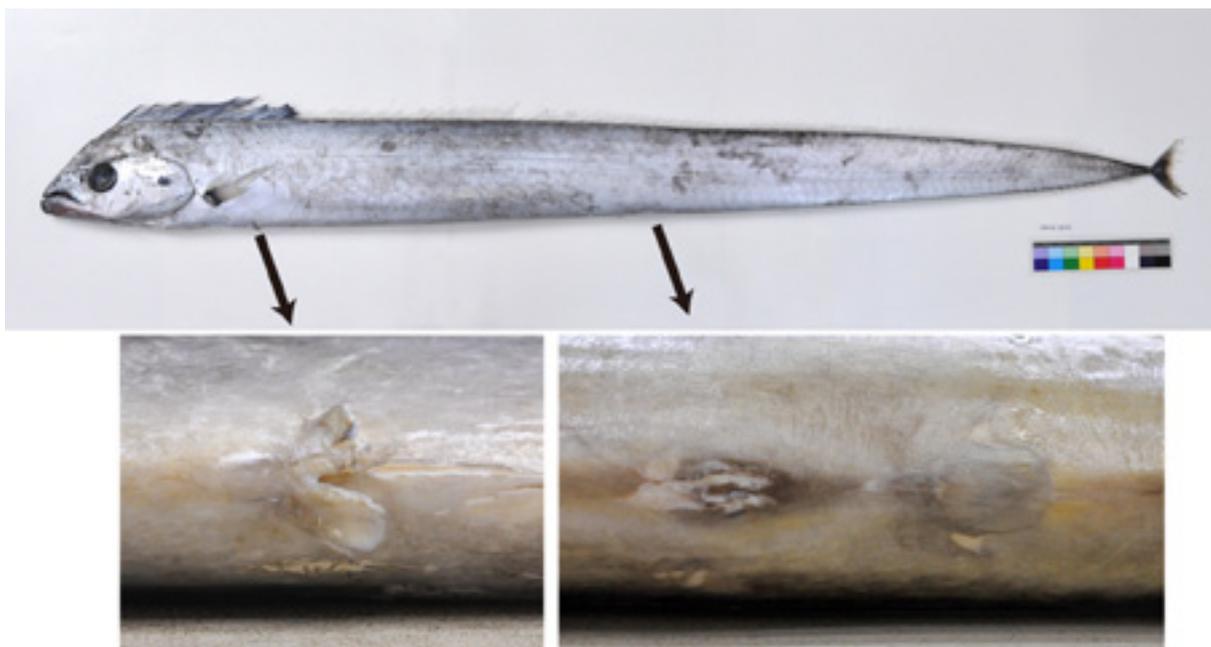


図 6. ユメタチモドキ *Evoxymetopon taeniatus*, KPM-NI 26176, 体長 1638.0mm, 房総半島館山湾沖産。左下: 鱗状の腹鰭 (左側は一部破損); 右下: 肛門と鱗状の臀鰭第 1 鰭条。

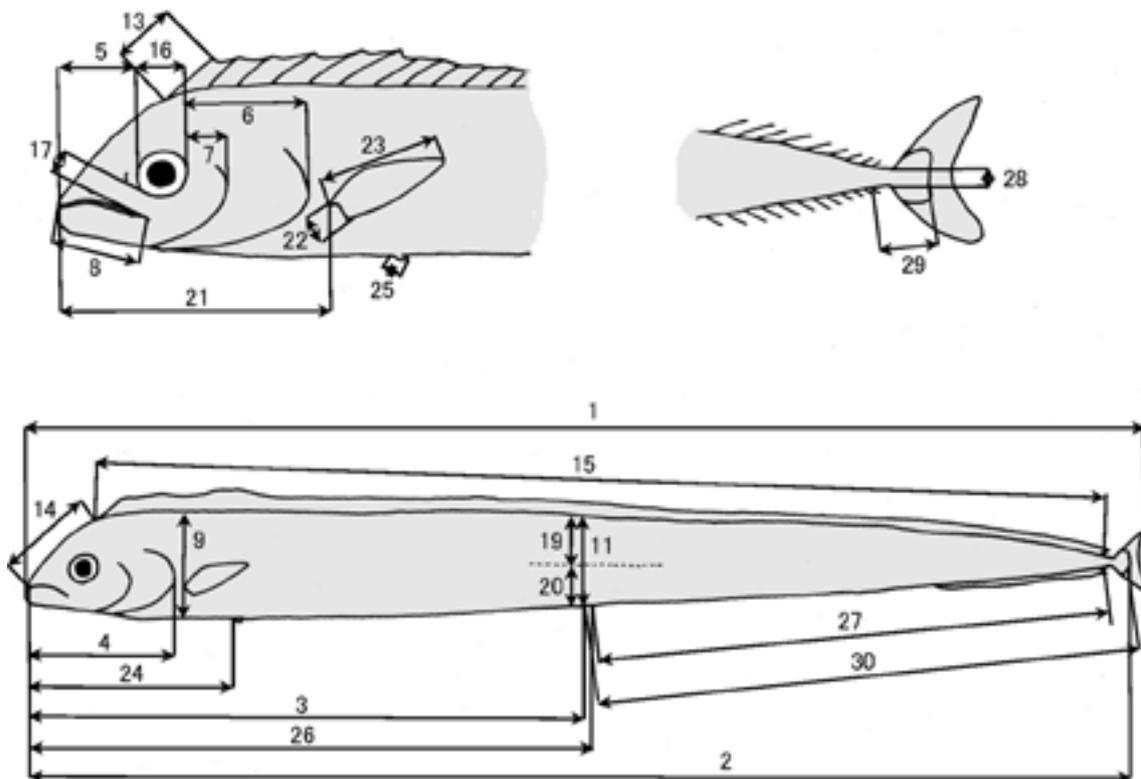


図7. ヌメタチモドキ *Evoxymetopon taeniatus* の計測部位。

が、それを裏付けるための利用可能な形態的情報はほとんどない。今後の参考とするため、相模湾産標本の詳細な計数・計測値を表2に示した。また、計測方法を明確にするため、図7に計測部位を示した。なお、35 External anal-fin rays は棘が視認できた臀鰭条数、37 Gill rakers (upper+middle+lower) は棘が視認できた鰓耙数である。

#### 標本・画像

KPM-NI 23809 (= KPM-NR 47396A-C), 1 個体, 体長 607.2mm, 静岡県伊東市川奈 (図1C), 定置網, 2009年3月11日, 下田海中水族館に活魚で搬入後, 翌3月12日に死亡; KPM-NI 26176 (= KPM-NR 48760A-C), 1 個体, 体長 1638.0mm, 房総半島館山湾沖 (図1D), 水深約 90m, マダイを対象とした延縄漁, 2010年3月14日。

#### 謝辞

ナルトビエイを提供いただいた藤沢市片瀬江ノ島漁業協同組合所属湘南丸の浜野正一郎氏ほか皆様, ヒメイトマキエイを提供いただいた小田原漁業協同組合の石垣誠氏ほか皆様, ヌメタチモドキを提供いただいた伊東市漁協川奈支所, 下田海中水族館, 横須賀市大楠漁業協同組合の新倉真二氏, 新六丸の三橋富次郎氏ほか皆様, 標本処理にご協力いただいた, 神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類ボランティアの皆様, 有益な情報をいただいた長崎大学水産学部の山口敦子博士, 大阪・海遊館の西田清徳博士, 三重県水産研究所主任研究員の水野知

巳氏, 相模湾海洋生物研究会の山田和彦氏, 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はじめ展示飼育グループ各位に感謝の意を表する。

#### 引用文献

- 秋田県農林水産部農林水産技術センター, 2008. ナルトビエイが採捕されました. Online. Available from internet: <http://www.pref.akita.lg.jp/icity/browser?ActionCode=content&ContentID=1210555400797&SiteID=0>; <http://www.pref.akita.lg.jp/www/contents/1210555400797/files/narutobiei.pdf> (posted on 2008-05-20 by the author, and accessed on 2010-01-14).
- 青沼佳方・吉野哲夫, 2000. トビエイ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第2版, pp.184-186, 1449. 東海大学出版会, 東京.
- Burhanuddin, A. I., Y. Iwatsuki, T. Yoshino & S. Kimura, 2002. Small and valid species of *Trichiurus brevis* Wang and You, 1992 and *T. russelli* Dutt and Thankam, 1966, defined as the "*T. russelli* complex" (Perciformes: Trichiuridae). *Ichthyological Research*, 49: 211-223.
- Chakraborty, A., T. Yoshino & Y. Iwatsuki, 2006. A new species of scabbardfish, *Evoxymetopon macrophthalmus* (Scombridae: Trichiuridae), from Okinawa, Japan. *Ichthyological Research*, 53: 137-142.

表 2. ユメタチモドキ *Evoxymetopon taeniatum* の計数・計測値

	KPM-NI 23809	KPM-NI 26176	
Counts:			
1	Dorsal-fin elements	81	82
2	Dorsal-fin soft ray opposite first anal spine	31st	32nd
3	Pectoral-fin rays	12	12
4	Pelvic-fin rays	I	I
5	External anal-fin rays	51 (spinescent)	18 (spinescent)
6	Caudal-fin rays	7+7 or 8 (damaged)	8+7 or 7+8
7	Gill rakers (upper + middle + lower)	9+1+18 (spinescent)	11+1+19 (spinescent)
Measurements (mm):			
1	Total length	626.5	1700.0
2	Standard length	607.2	1638.0
3	Preanal length	290.4	844.3
4	Head length	86.5	238.7
5	Snout length	30.8	79.5
6	Postorbital length	40.0	114.5
7	Preopercle length	14.3	40.1
8	Upper jaw length	29.5	81.9
9	Body depth at pectoral-fin base	58.0	158.2
10	Body width at pectoral-fin base	15.0	46.6
11	Body depth at anus	51.6	135.0
12	Body width at anus	11.2	35.7
13	First dorsal-spine length	12.7	54.1
14	Predorsal length	52.0	146.2
15	Dorsal-fin base length	555.6	1510.0
16	Orbit diameter	19.0 (17.3)	45.9 (42.8)
17	Suborbital width (Depth of infraorbital)	7.0	22.6
18	Interorbital width	15.2	39.5
19	Depth above lateral line at anus	28.7	70.0
20	Depth below lateral line at anus	23.7	65.3
21	Prepectoral-fin length	90.8	251.2
22	Pectoral-fin base	9.5	26.8
23	Length of pectoral-fin	damaged	128.3 (right side)
24	Prepelvic-fin length	112.9	313.4
25	Length of pelvic-fin	7.0	15.1
26	Preanal-fin length	511.0	865.4
27	Anal-fin base length	294.6	731.2
28	Depth of caudal peduncle	4.0	9.4
29	Length of caudal peduncle	14.5	32.9
30	Tail length	317.4	793.0

計測部位の番号は図 7 に対応。

羽田好孝, 2003. 「ユメタチモドキ」が採捕されました. 伊豆分場だより, (294): 20.  
 本間義治・水沢六郎・鈴木庄一郎・岡田成広, 1984. 新潟県魚類目録補訂 (XI). *UO*, (34): 11-36.  
 本間義治・佐藤光昭・水沢六郎, 1990. 新潟県魚類目録補訂 (XII). *UO*, (39): 15-30.  
 伊藤龍星・福田祐一, 2010. 飼育下におけるナルトビエイの摂餌行動と摂餌痕形成. *水産技術*, 2(2): 73-77.  
 樺沢 洋・中井 武・金子和久・藤田 清, 2010. 相模湾湯河原沖で捕獲された雌のメガマウス—捕獲から標本展示まで, および日本近海の出現記録—. *動物*

園水族館雑誌, 51(1/2): 19-25.  
 Marshall, A. D., L. J. V. Compagno & M. B. Bennett, 2009. Redescription of the genus *Manta* with resurrection of *Manta alfredi* (Krefft, 1868) (Chondrichthyes; Myliobatoidei; Mobulidae). *Zootaxa*, (2301): 1-28.  
 松原喜代松, 1955. 魚類の形態と検索 I-III. xii+790pp., vi+791-1605pp., xiv+135pls. 石崎書店, 東京.  
 御宿昭彦, 2006. 稀種バラヒメダイ. 伊豆分場だより, (307): 19.  
 御宿昭彦, 2009. ユメタチモドキ. 伊豆分場だより,

- (317): 16.
- 森 為蔵, 1956. 山陰地区隠岐群島を含む及びその附近海域の魚類に就いて. 兵庫農科大学紀要, 2(3): 1-62.
- 本村浩之 監修, 2008. かごしま水族館が確認した鹿児島島の定置網の魚たち. 224pp. 財団法人鹿児島市水族館公社, 鹿児島.
- 中坊徹次, 2000. タチウオ科. 中坊徹次 編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第2版, pp.1342-1345, 1633-1635. 東海大学出版会, 東京.
- 中島徳男, 2007. 愛知県近海の魚類追加種. 12pp., 6pls. 自費出版, 豊橋市.
- Nakamura, I. & N. V. Parin, 1993. FAO species catalogue. Vol. 15. Snake mackerels and cutlassfishes of the world (families Gempylidae and Trichiuridae). An annotated and illustrated catalogue of the snake mackerels, snoeks, escolars, gemfishes, sackfishes, domine, oilfish, cutlassfishes, scabbardfishes, hairtails, and frostfishes known to date. FAO Fisheries Synopsis, No. 125, Vol. 15, i-vii+1-136pp.
- 西田清徳, 1990. 日本産トビエイ亜目魚類の分類. 板鰐類研究会報, (27): 1-18.
- Notarbartolo-di-Sciara, G., 1987. A revisionary study of the genus *Mobula* Rafinesque, 1810 (Chondrichthyes: Mobulidae) with the description of a new species. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 91:1-91.
- 大橋 裕, 2003. 頭の痛いニューフェイス“ナルトビエイ”. ないかい, (13): 10.
- 崎山直夫・瀬能 宏, 2008. 相模湾初記録となるアカボウ(スズキ目ベラ科)について. 神奈川自然誌資料, (29): 125-128.
- 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.
- 瀬能 宏, 2006. ナカムラギンメとオカムラギンメ. 自然科学のとびら, 12(2): 9.
- 瀬能 宏, 2007. 相模湾の魚たちと黒潮—ベルトコンベヤーか障壁か. 国立科学博物館 編, 相模湾動物誌, pp.121-133. 東海大学出版会, 秦野.
- 重田利拓・薄 浩則, 2001. 瀬戸内海から初記録のナルトビエイ. 日本水産学会中国・四国支部会報(講演要旨), (3): 11.
- 清水孝昭・波戸岡清峰, 1997. 伊予灘と大阪湾より得られた瀬戸内海初記録種. *I. O. P. Diving News*, 8(9): 2-6.
- 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.
- 鈴木寿之・細川正富, 1994. 山陰但馬で採集・確認された魚類の日本海初記録種. *I. O. P. Diving News*, 5(4): 2-6.
- 辻 俊宏・坂井恵一・木本明紀・奥野充一, 2010. 能登半島周辺海域で新たに確認された魚類. 石川県水産総合センター研究報告, (5): 35-39.
- 上田吉幸・前田圭司・嶋田 宏・鷹見達也編, 2003. 漁業生物図鑑 新北のさかなたち. xviii+645pp. 北海道新聞社, 札幌.
- 山田梅芳・三谷卓美, 1989. ナルトビエイ. 西水研ニュース, (61): 1.
- 山田梅芳・時村宗春・堀川博史・中坊徹次, 2007. 東シナ海・黄海の魚類誌. lxxiii+1262pp. 東海大学出版会, 秦野.
- 山口敦子, 2006. 日本沿岸へのナルトビエイ *Aetobatus flagellum* の出現と漁業への影響. 月刊海洋号外, (45): 75-79.

---

崎山直夫・神応義夫・伊藤寿茂: 新江ノ島水族館  
 瀬能 宏: 神奈川県立生命の星・地球博物館  
 御宿昭彦: 静岡県水産技術研修所

## 金目川で採集された国内外来種のムギツクとフクドジョウ

屋島 典是・民野 貴裕・北野 忠

Noriyuki Yashima, Takahiro Tamino and Tadashi Kitano:  
Notes of *Pungtungia herzi* and *Noemacheilus barbatulus toni*  
as Domestic Alien Species Collected from Kaname River

### はじめに

金目川（図1）は厚木、伊勢原、秦野から平塚の4市および大磯町を流れる2級河川である。当河川における魚類相については過去に複数の報告がある（例えば浜口・林，1983；木村，1988；勝呂ほか，1998；永井ほか，2005など）。それらによれば，金目川水系からは外来・汽水・偶来性の魚類を含めて21科51種が確認されている。

著者らは，金目川において過去に記録がなく，国内外来種であるムギツク *Pungtungia herzi* とフクドジョウ *Noemacheilus barbatulus toni* を採集した。本来，人為分布は自然誌研究の範疇ではないが，近年は外来生物による遺伝子攪乱や生態系に対しての様々な影響が報告されていることから（日本生態学会編，2002；自然環境研究センター編，2008；松沢・瀬能，2008），啓発的な意味も含めてここに報告する。



図1. 採集地である金目川水系の位置（他の河川は省略してある）。

採集記録と生息状況

ムギツク *Pungtungia herzi*

(図 2)

1 個体, 体長 53.3mm, 平塚市土屋, 金目川水系金目川 (土屋橋付近), 2008 年 11 月 17 日採集。

1 個体, 体長 72.3 mm, 平塚市南金目, 金目川水系金目川(座禅川との合流地点付近), 2010 年 3 月 12 日採集。

これらの個体は, 臀鰭起部が背鰭基底後端より後ろにあること, 口にヒゲがあること, 胸部腹面に鱗があること, 体側の暗色縦帯が明瞭で, 頭部背面が平坦であることなどから, 中坊編 (2000) に従いムギツクと同定した。

いずれも, 口径 39 cm, 目合い 2.5 mm のタモ網で採集した。採集後, 10%ホルマリンの液浸標本とし, 筆者の一人北野が保管している。

なお, 2010 年 4 月～11 月にかけて, 金目川本流および歌川・渋田川・鈴川等各支流の 80 箇所以上の地点で魚類調査を継続してきたが, 本種を確認することはできなかった (図 3)。

フクドジョウ *Noemacheilus barbatulus toni*

(図 4)

13 個体, 最大個体の体長 120.5mm, 最小個体の体長 41.4 mm, 秦野市落合, 金目川水系金目川, 2010 年 8 月 9 日採集。

21 個体, 最大個体の体長 68.4mm, 最小個体の体長 52.3mm, 秦野市落合, 金目川水系金目川, 2010 年 8 月 14 日採集。

6 個体, 最大個体の体長 88.7mm, 最小個体の体長 62.0mm, 秦野市落合, 金目川水系金目川, 2010 年 9 月 4 日採集。

7 個体, 最大個体の体長 108.4mm, 最小個体の体長 59.0mm, 秦野市落合, 金目川水系金目川, 2010 年 10 月 14 日採集。

これらの個体は, 尾鰭後縁が浅く切れ込む程度で, 口ヒゲが 3 対であり, また眼窩棘がないことから, 中坊編 (2000) に従いフクドジョウと同定した。



図 2. 2010 年 3 月 12 日に金目川で採集されたムギツク (体長 72.3mm)。

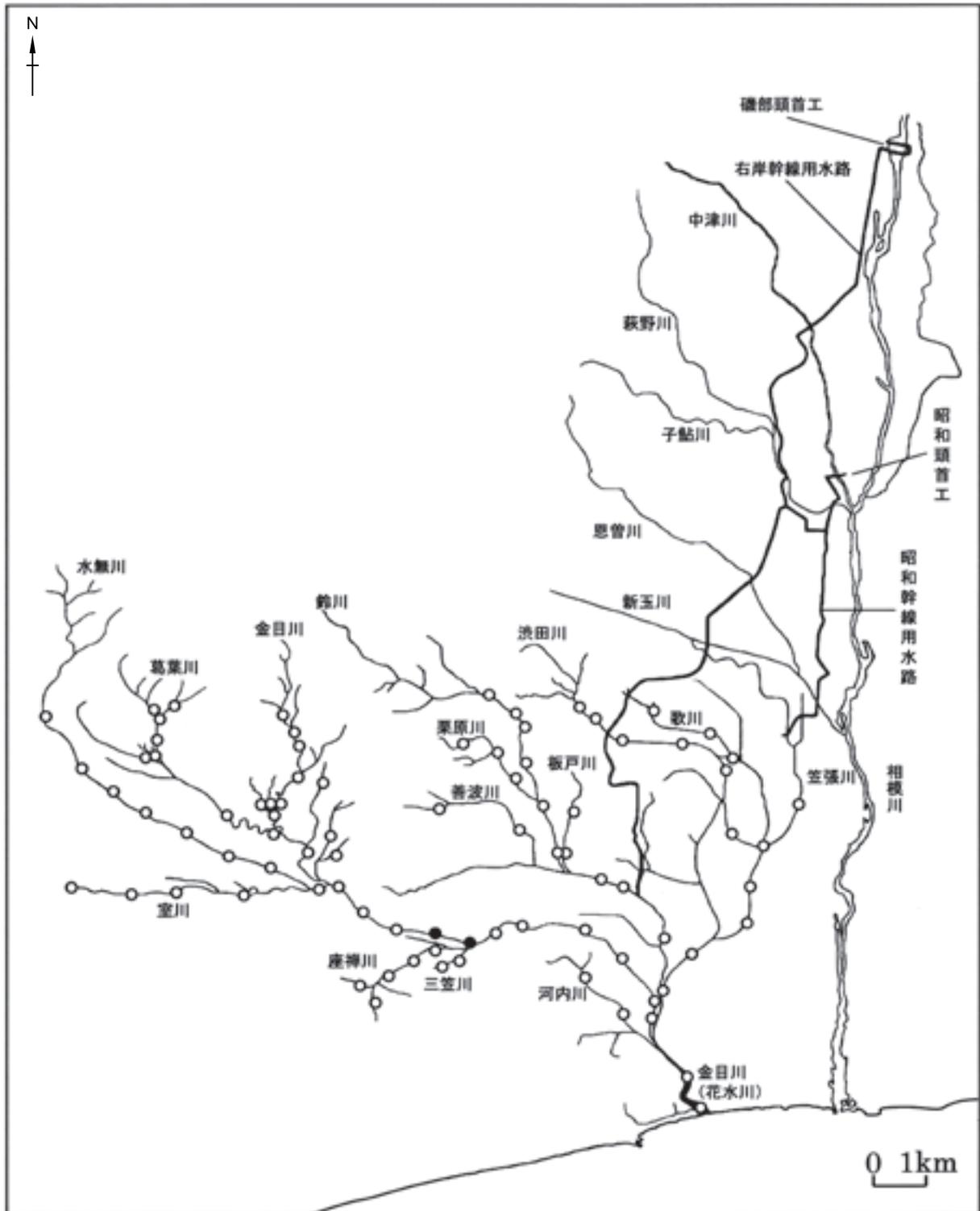


図3. ムギツクの調査地点. ●: 採集された地点; ○: 採集されなかった地点.



図4. 2010年9月14日に金目川で採集されたフクドジョウ（体長84.2mm）.

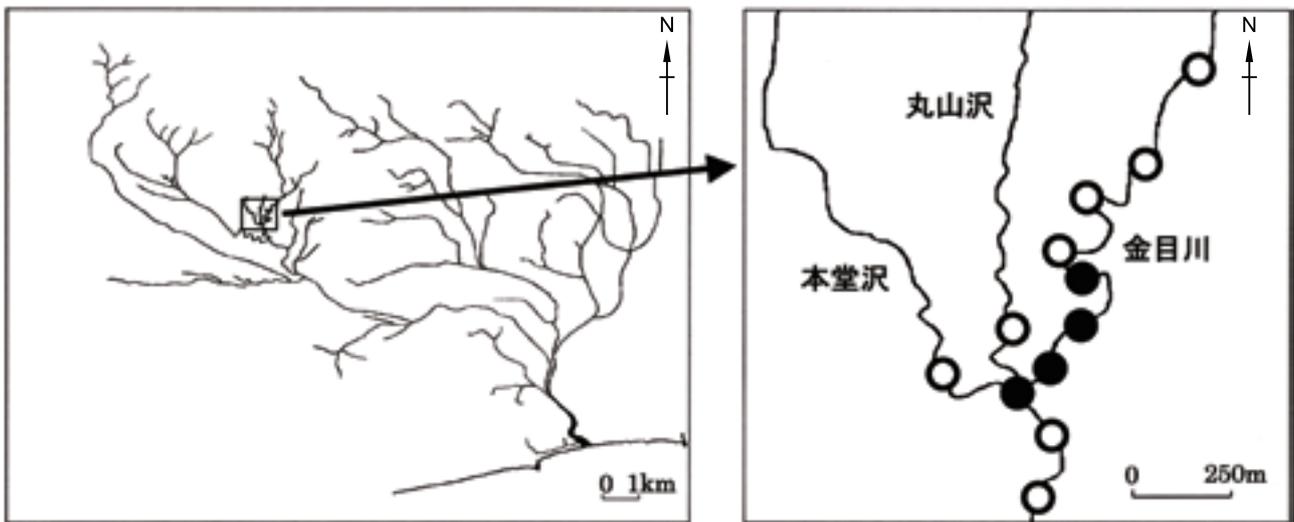


図5. フクドジョウの調査地点. ●：採集された地点；○：採集されなかった地点.

いずれも、口径 39 cm、目合い 2.5 mm のタモ網で採集した。採集後、これらのうち 13 個体については 10%ホルマリンの液浸標本とし、筆者の一人屋島が保管している。その他の個体については、2010年10月31日現在飼育中である。

現地では流れのある場所の石の下や、川岸にあるヨシの根際から採集された。複数個体が群れていることもあり、ヨシノボリ類 *Rhinogobius* spp. と全く同所的にみられることもあった。

2010年10月14日の時点では、本種の生息が確認された地点は金目川本流の 500 m ほどの範囲に限られ、その上流および下流や、右岸側に流入する丸山沢・本堂沢からは確認できなかった（図5）。

#### 考 察

ムギツクは、国内では福井県・岐阜県・三重県以西の本州、四国北東部、九州北部を原産地とするコイ科魚類である。しかし、近年では関東地方を中心に導入され（松沢・瀬能, 2008）、神奈川県でも相模川および

その支流である中津川、玉川から記録されている。なお、相模川水系から記録されているものは琵琶湖産アユ *Plecoglossus altivelis altivelis* の放流にともなって混入したものであると考えられている（住倉・勝呂, 2008; 斎藤ほか, 2010）。

一方、金目川への記録に残るアユの放流はないとのことであり（勝呂尚之氏, 私信）、今回採集された個体は、アユの放流にともなって混入されたものではないと考えられる。したがって侵入の経緯については明らかではないが、ムギツクが確認されている相模川本流の、磯部頭首工で取水された水が金目川支流の鈴川まできていることから、相模川水系に生息していたムギツクが、鈴川経由で金目川本流に入り込んだことも可能性としては考えられる。

また近年では、趣味として日本産淡水魚の飼育を楽しむ人も多く、県内でのペットショップでも本種が販売されていることがあるほか、インターネット上では多数の業者および個人が通信販売を行っており、入手は容易である。飼育されていたムギツクが逸出、もしくは意図的に放流された可能性もある。

いずれにせよ、採集された個体が2個体と少なく、また他の地点では全く確認できていないことから、金目川水系に生息する個体数は極めて少なく、また現在のところ定着はしていないものと考えられる。

フクドジョウは、国内では北海道を原産地とするドジョウ科魚類である。近年では、北海道の従来生息していなかった水系や、福島県の阿武隈川・請戸川・鮫川、秋田県の最上川、千葉県の久慈川から確認されるようになった(国土交通省, 2004; 国土交通省 関東地方整備局 常陸河川国道事務所, 2005; 福島県鮫川水系ダム管理事務所, 2005; 松沢・瀬能, 2008)。なお、これまで神奈川県からのフクドジョウの記録はないことから、本報は県下からの初記録となる。

本種が確認された場所では、複数個体が得られていること、体長4cm程度の幼魚から10cmを超える成魚まで確認されていることから、すでに定着している可能性が高い。しかし、現在のところ確認される範囲が500mほどと限られていることから、ごく近年に導入したものと考えられる。

本種の侵入の経緯についても明らかではないが、金目川上流の蓑毛では個人や市民団体によるヤマメ *Oncorhynchus masou masou* の放流が行われているという(勝呂尚之氏, 私信)。放流ヤマメの種苗の産地は不明であるが、これにフクドジョウが混じっていたことも可能性としては考えられる。

また本種も、ムギツクと同様に県内でのペットショップやインターネットからの販売は容易であり逸出もしくは意図的な放流の可能性もある。

これら国内外来種であるムギツクおよびフクドジョウの金目川への侵入が、当水系の生態系に与える影響は全く未知である。しかし外来生物の侵入は、その由来(国外か国内か)や定着までの過程(野生化か定着か)を問わず、また軽微か重篤か、顕在化するかしなにかにかかわらず、何らかの影響を与える(松沢・瀬能, 2008)。

特に、フクドジョウはすでに定着していると考えられることから、他の生物に与える影響が危惧される。本種は水生昆虫を捕食する(川那部, 1990)ことから、カゲロウやカワゲラなどの水生昆虫に対する捕食、また、同所的に生息するヨシノボリ類との生息環境および餌生物を巡っての競争が考えられる。以上のことから、本種の早急な防除が必要であり、特に現在のところ生息範囲は限られていることから、駆除による根絶が急務といえる。

著者らのこれまでの調査においては、可能な限り多くのフクドジョウを採集することを心掛けてきた。しかし、2010年10月現在のところ根絶には至っていない。今後も引き続き生息範囲を調べるとともに、範囲が広がらないうちに駆除活動を進め、可能であれば根絶させたいと考えている。

## 謝 辞

本報の作成にあたり、金目川および当河川に生息する魚類に関する情報と有益なご助言をいただいた神奈川県環境科学センターの齋藤和久氏と神奈川県水産技術センター内水面試験場の勝呂尚之氏にお礼申し上げる。

## 引用文献

- 福島県鮫川水系ダム管理事務所, 2005. ブラックバス 唯一確認されず 四時ダム ~河川水辺の国勢調査~. さめかわ, (11): 1-2.
- 浜口哲一・林 弘章, 1983. 平塚市の淡水魚類. 神奈川県自然誌資料, (84): 60-69.
- 川那部浩哉, 1990. フクドジョウ. 水野信彦 編, 山溪カラー名鑑 日本の淡水魚, pp.380,398-399. 山と溪谷社, 東京.
- 木村喜芳, 1988. 花水川水系の魚類. 神奈川県自然保全研究会報告書, (7): 28-41.
- 国土交通省, 2004. 河川水辺の国勢調査平成16年度目次. 河川環境データベース(河川水辺の国勢調査). Online. Available from internet: [http://www3.river.go.jp/download/pdf/gaiyo/h16/siryo\\_2\\_1\\_8.pdf](http://www3.river.go.jp/download/pdf/gaiyo/h16/siryo_2_1_8.pdf) (downloaded on 2010-10-15).
- 国土交通省 関東地方整備局 常陸河川国道事務所, 2005. 久慈川の生物. 国土交通省 関東地方整備局 常陸河川国道事務所 編, 環境百科久慈川, pp.77-89. 国土交通省 関東地方整備局 常陸河川国道事務所, 水戸.
- 松沢陽士・瀬能 宏, 2008. 日本の外来魚ガイド. 157pp. 文一統合出版, 東京.
- 永井紀行・齋藤和久・小林悦子, 2005. 金目川水系の魚類. 自然と文化, (28): 1-32.
- 中坊徹次 編, 2000. 日本産魚類検索全種の同定 第二版. 1748pp. 東海大学出版会, 東京.
- 日本生態学会 編, 2002. 外来種ハンドブック. 390pp. 地人書館, 東京.
- 齋藤和久・金子裕明・勝呂尚之, 2010. 相模川水系の魚類相. 神奈川県自然誌資料, (31): 59-68.
- 自然環境研究センター 編, 2008. 日本の外来生物. 479pp. 平凡社, 東京.
- 勝呂尚之・安藤 隆・戸田久仁雄, 1998. 神奈川県希少淡水魚生息状況—I(平成9・10年度). 神奈川県水産総合研究所研究報告, (3): 51-61.
- 住倉英孝・勝呂尚之, 2008. 厚木市の河川魚類相(1999年~2007年の記録). 神奈川県自然誌資料, (29): 103-112.

屋島典是・民野貴裕・北野 忠:

東海大学教養学部人間環境学科



## 酒匂川水系 A 沢のヤマメおよびカジカの保全

金子 裕明・勝呂 尚之

Hiroaki Kaneko and Naoyuki Suguro: Conservation of *Oncorhynchus masou masou* and *Cottus pollux* in Stream-A in the Sakawa River System

**Abstract.** The amount of flow in main stream-A is about 60 to 70 times more than the other branches, but the number of collected *Oncorhynchus masou masou* and *Cottus pollux* were less than the other branches. In the main stream, during 20 % period of the experiment, heavy turbidity was observed. In order to protect *O. masou masou* and *C. pollux* in stream-A, we need to stop suspended solids from flowing into the stream and create the artificial spawning ground for increasing fishes and so on, immediately.

### はじめに

A 沢は、6 支流を集めて酒匂川水系河内川右岸に流れ込む、総延長約 8100m、標高差約 350m、流域面積約 7.6km<sup>2</sup>の小河川である。そしてその支流は、「丹沢大山総合調査」で酒匂川水系の在来個体群と推定されたヤマメが生息する 2 河川のうちの 1 河川である（金子ほか, 2007）。神奈川県内の在来系統ヤマメは勝呂・瀬能（2006）によれば、「在来の個体群が生息すると推定される水域は極めて限定されており」、絶滅危惧 IA 類に位置づけられている。

本研究では、A 沢本流と各支流におけるヤマメおよびカジカの個体群動態とその生息環境を比較し、個体群保全および河川環境保全のための方策を提案することを目的とした。なお、ヤマメおよびカジカ保護のため、河川名を A 沢、その支流名を I から VI とした。

### 調査方法

#### 魚類採集調査

2006 年 12 月 4 日から 2010 年 8 月 4 日までの 8 日間（表 1）、A 沢（「丹沢在来ヤマメの生息状況調査」（金子ほか, 2007）では、「河内川支流 H1」に当たる。）本流および支流 III, V, VI において採集調査を行った（図 1）。50m を 1 区間とし、エレクトリック・フィッシャー（スミス・ルート社 12 型）、手網（目合い約 5mm）を用いて、採集人数 4 人、採集時間 30 分の努力量で採集を行なった。

エレクトリック・フィッシャーは、環境省（2007）によって、魚にダメージを与えないよう、できるだけ低電圧、低パルスに設定して、交流での使用は避ける、また、

使用に際しては魚類を長時間電気にさらさないように速やかにタモ網等で回収する、卵の発育期間中は、使用を避ける、ということが示されている。また、Bisson (1976) によれば、エレクトリック・フィッシャーを用いた場合、種々の無脊椎の水生生物の資源量に与える影響は、ユスリカ科では重要な変化を示したが、それ以外では、用いない場合に比べて有意差はない、とされている。そこで、本研究では、魚類および他の水生生物に与える影響を考慮し、直流 200V、パルス 5 に設定し、また痙攣・気絶した魚は速やかにタモ網で捕獲するように努めた。

本流の調査地点は、支流 III との合流点から下流に 1 区間、標高約 240m、調査地点をはさんで下流 500m、上流 700m に堰堤等があり、その範囲内では魚類の移動は可能である。

支流 III の調査地点は、標高約 250m に位置し、第 2 堰堤（高さ約 5m）から第 3 堰堤（高さ約 6m）までの間の 1 区間であり、勝呂ほか（1995）によれば、「砂防堰堤がヤマメの下流への分散の多くの阻害要因となっている可能性が高い」ことから、支流からおよび本流からの魚類の移動は無いものと推定される。

支流 V の調査地点は、標高約 370m から 400m に位置し、本流合流点から高さ約 1.5m 幅約 0.7m の落差が 3 段連続した地点から第 1 堰堤（高さ約 2m）までの 5 区間であり、支流からおよび本流からの魚類の移動は無いものと推定される。また、第 1 堰堤より上流には予備調査で魚類が生息していないことが確認されている（金子, 未発表）。

支流 VI は、標高約 440m から 450m に位置し、高さ約 2m のコンクリート製河川横断物より上流 100m から 150m までの 1 区間であり、調査地点の下流約 200m で本流と合流しているため、本流からの魚類の移動は可能であるが、予備調査では合流点の上下 200m は河床および川岸が浮遊物質で厚く覆われており、魚類の生息は確認できなかった。

また予備調査で、支流 II および支流 IV には、魚類が生息しないことが確認されている（金子、未発表）ため、支流 II および支流 IV では採集調査を行わなかった(図 1)。

支流 V の 2009 年 9 月 20 日のヤマメ採集調査では、採集を 3 回続けて行い、その減少率から「除去法」により、個体数を推定した。

採集した魚は、オイゲノール（田辺三菱製薬 FA100）で麻酔し、標準体長（0.1mm 単位）、体重（0.1g 単位）を測定後、800 万画素デジタルカメラで撮影後、採集地点に放流した。種の同定は中坊編（2000）に従った。

#### 環境調査

#### 透視度と濁度調査

浮遊物質量を反映する透視度を 30cm 透視度計を用い

て測定した。測定は、2008 年 8 月 11 日から 2009 年 12 月 31 日までの 391 日間、本流 1 地点（支流 I 合流点から上流 100m）から、流水を採取して行なった。また、本流の透視度が著しく低かった 26 日間は、支流 II から流水を採取し、併せて測定した。(図 1)

2009 年 2 月 27 日に、本流最上流にある砕石工場から流れ出す 1 地点と支流 III の 1 地点において濁度を濁度計（堀場水質チェッカー U-11）を用いて測定した(図 1)。流量調査

2010 年 8 月 4 日に本流、支流 III、支流 V および支流 VI の各調査区間内の瀬、1 地点で流速計（イソニック・コーポレーション製 DT254）を用いて流速を測定し、河川断面から流量を算出した。

#### 結果

#### 魚類相

本流では、アブラハヤ *Phoxinus logowski steindachneri*、ウグイ *Tribolodon hakonensis*、イワナ *Salvelinus leucomaenis*、ヤマメ *Oncorhynchus masou masou*、およびカジカ *Cottus pollux* の 4 種が

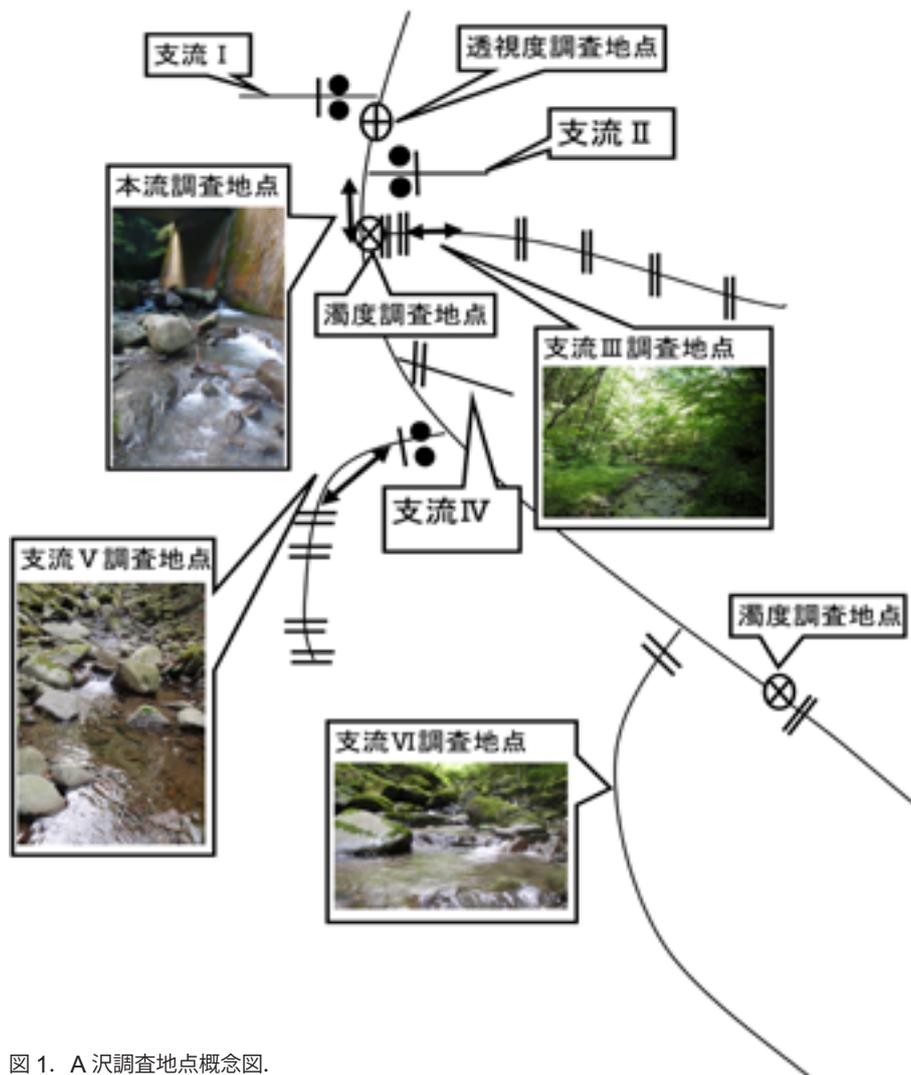


図 1. A 沢調査地点概念図.

表 1. 採集された魚種および個体数, ヤマメおよびカジカの個体数と肥満度および流量当たりの個体数

採集日	本流			支流 III			支流 V			支流 VI		
	個体数	肥満度	尾/流量	個体数	肥満度	尾/流量	個体数	肥満度	尾/流量	個体数	肥満度	尾/流量
2006/12/14	アブラハヤ	5										
	ウグイ	7										
	イワナ	1										
	ヤマメ	9	17	0.005			11	14.5	0.110			
	カジカ	2	22.3	0.001	47	19	0.184					
2007/7/27	ヤマメ						29	16.3	0.193	30	16.7	0.300
	カジカ						1	18.9	0.007			
2009/1/5	アブラハヤ						1					
	ヤマメ	1	16.3	0.001			25	14.6	0.167			
	カジカ	2	24.2	0.001	11	21.3	0.043	10	19.6	0.067		
2009/1/18	アブラハヤ	5										
	ウグイ	1										
	ヤマメ	5	15.1	0.003								
	カジカ	2	20.3	0.001								
2009/2/27	ヤマメ								13	16.4	0.130	
2009/9/20	ヤマメ						20	17.4	0.133			
	カジカ						30	19.2	0.207			
2009/12/19	アブラハヤ	29										
	ウグイ	50										
	ヤマメ	7	14.6	0.004								
	カジカ	2	21.5	1.000								
2010/6/7	アブラハヤ	15										
	ウグイ	2										
	ヤマメ	3	19.6	0.002			51	15.3	0.340	23	13.9	0.230
	カジカ	9	22	0.005			27	20.7	0.180			
平均	ヤマメ	5.0±6.3*	16.4±4.0*	0.003±0.003*			31.3±27.3*	15.9±2.4*	0.204±0.182*	19.3±17.8*	15.3±2.8*	0.192±0.178*
	カジカ	3.4±6.3*	21.9±3.2*	0.002±0.003*	29.0±50.9*	20.1±3.3*	0.114±0.200*	17.3±28.3*	19.6±1.5*	0.115±0.189*		

\*: 平均値 ±2 標準偏差を示す.

採集された。

支流 III では、カジカ 1 種、支流 V では、アブラハヤ、ヤマメおよびカジカの 3 種、支流 VI では、ヤマメ 1 種がそれぞれ採集された（表 1）。

表 1 にヤマメおよびカジカの採集日ごとの個体数と流量当たりの個体数を示した。

ヤマメは、支流 V では 2009 年 1 月 5 日および 2010 年 6 月 7 日では、本流に比べ 25 倍および 17 倍、支流 VI では 2010 年 6 月 7 日では、約 7 倍の個体が採集された。また、2009 年 9 月 20 日に支流 V で行なった除去法の結果、1 回目では 18 尾、2 回目では 2 尾、3 回目では採集されなかったことから、支流 V に生息するヤマメ個体数は 20 尾と推定された。

カジカは、支流 III では 2006 年 12 月 4 日および 2009 年 1 月 5 日では、本流に比べ約 23 倍および約 5 倍、支流 V では 2010 年 6 月 7 日では、3 倍の個体が採集された。

各調査地点の流量と平均採集個体数から流量あたりの個体数〔尾 /m<sup>3</sup>/min.〕を求めると、ヤマメでは、本流：0.003±0.003（流量あたりの個体数 ±2 標準偏差）、支流 V：0.204±0.182，支流 VI：0.192±0.178 であった。カジカでは、本流：0.002±0.003，支流 III：0.114±0.200，支流 V：0.115±0.189 であった。ヤマメおよびカジカの流量あたりの個体数は、最も流量の多い本流が、流量の少ない支流 III，支流 V および支流 VI に比

べ少ない傾向にあった。

#### 体長組成

ヤマメとカジカについて、体長範囲毎の個体数を求め、体長頻度分布図を作成した（図 4, 5, 6, 7, 8, 9）。また、ヤマメは西原ほか（1970）に基づき、体長 120.0mm までを、カジカは宮地ほか（1963）に基づき、体長 50.0mm までを当歳魚と推定した。

#### ヤマメ

本流では、81mm の当歳魚から 1 歳魚以上の 180mm までの個体が出現した。しかし、いずれも個体数は非常に少なかった。支流 V では、2007 年 7 月 27 日および 2009 年 1 月 5 日に採集した個体は、当歳魚である 100mm を中心に 61mm から 1 歳魚以上の 160mm までの個体が採集された。2009 年 9 月 20 日および 2010 年 6 月 7 日に採集した個体は、頻度分布図が多峰性を示し、当歳魚と 1 歳魚以上から構成された。

支流 VI では、2006 年 12 月 4 日および 2009 年 2 月 27 日の個体では、21mm から 200mm の個体が採集されたが、いずれも個体数は少なかった。2007 年 7 月 27 日の個体では、120mm を中心に 81mm から 1 歳魚以上の 160mm までの個体が採集された。2010 年 6 月 7 日に採集した個体では、61mm から 180mm の個体が採集され、頻度分布図が多峰性を示し、当歳魚と 1 歳魚以上から構成された。



図 2. A 沢支流 VI で採集された在来と推定されるヤマメ。



図 3. 酒匂川水系に広く放流されているヤマメ養殖種苗。

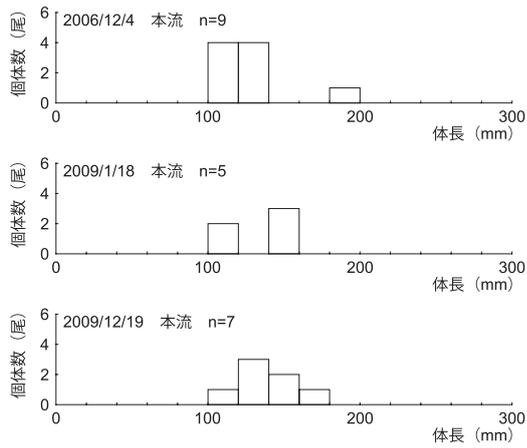


図4. A 沢本流のヤマメの体長頻度分布図. 上から2006年12月4日, 2009年1月18日, 2009年12月19日のデータ.

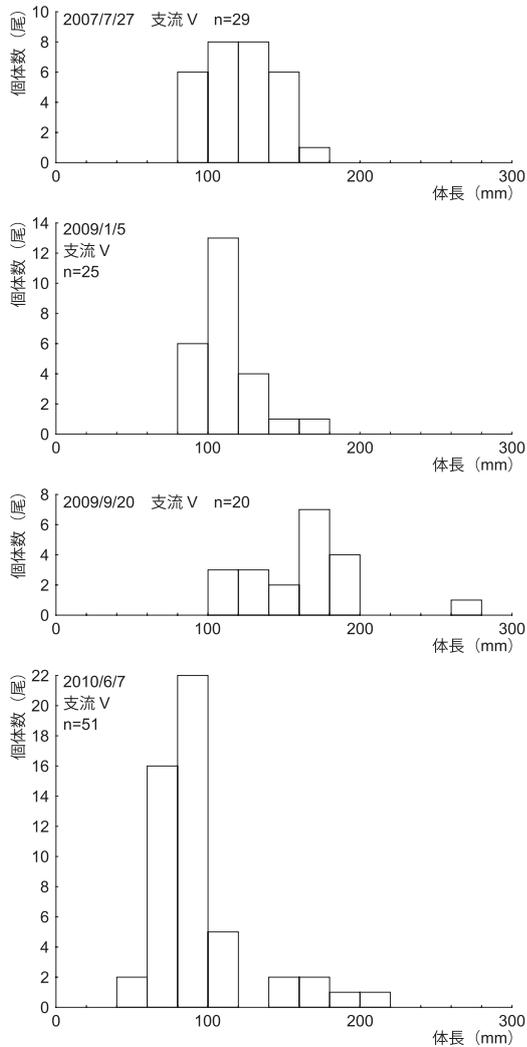


図5. A 沢支流 V のヤマメの体長頻度分布図. 上から2007年7月27日, 2009年1月5日, 2009年9月20日, 2010年6月7日のデータ.

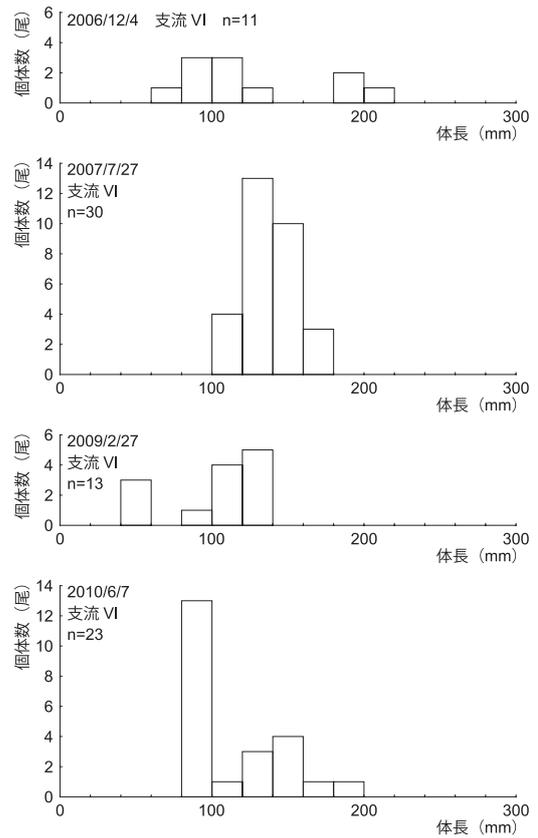


図6. A 沢支流 VI のヤマメの体長頻度分布図. 上から2006年12月4日, 2007年7月27日, 2009年2月27日, 2010年6月7日のデータ.

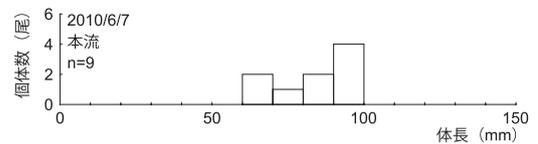


図7. A 沢本流のカジカの体長頻度分布図. 2010年6月7日のデータ.

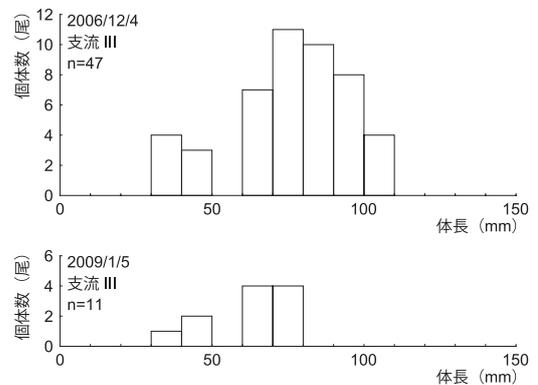


図8. A 沢支流 III のカジカの体長頻度分布図. 上から2006年12月4日, 2009年1月5日のデータ.

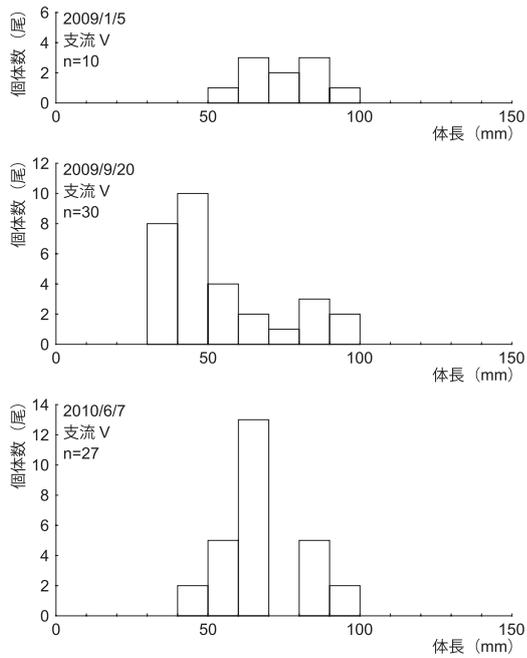


図9. A 沢支流・のカジカの体長頻度分布図。上から2009年1月5日, 2009年9月20日, 2010年6月7日のデータ。

### カジカ

本流では, 2010年6月7日の個体では, 51mm から90mm までの個体が出現し, 1歳魚以上から構成され, 当歳魚は採集されなかった。しかし, 個体数は非常に少なかった。支流 III では, 2006年12月4日および2009年1月5日の個体では, 頻度分布が多峰性を示し, 当歳魚と1歳魚以上から構成された。また, 2009年の採集個体数は2006年に比べ約1/4と少なかった。支流 V では2009年1月5日, 2009年9月20日および2010年6月7日の個体では, 頻度分布が多峰性を示し, 当歳魚および1歳魚で構成された。

### 環境調査

#### 透視度と濁度

本流の透視度が10以下の濁りの強い日数は, 調査期間391日中に91日間であった。また, そのうち本流の透視度が0~0.5と極端に低い26日間は, 支流 II の透視度を同時に測定したが, 全ての日で透視度は30であり, 濁りは認められなかった。

丹沢湖アメダスの降雨量データ(気象庁, 2008, 2009)とA 沢本流の透視度の逆数を100倍した値を比較した(ただし, 透視度1以下は全て1とした)(図10)。その結果, 降雨量と透視度には相関が認められ,

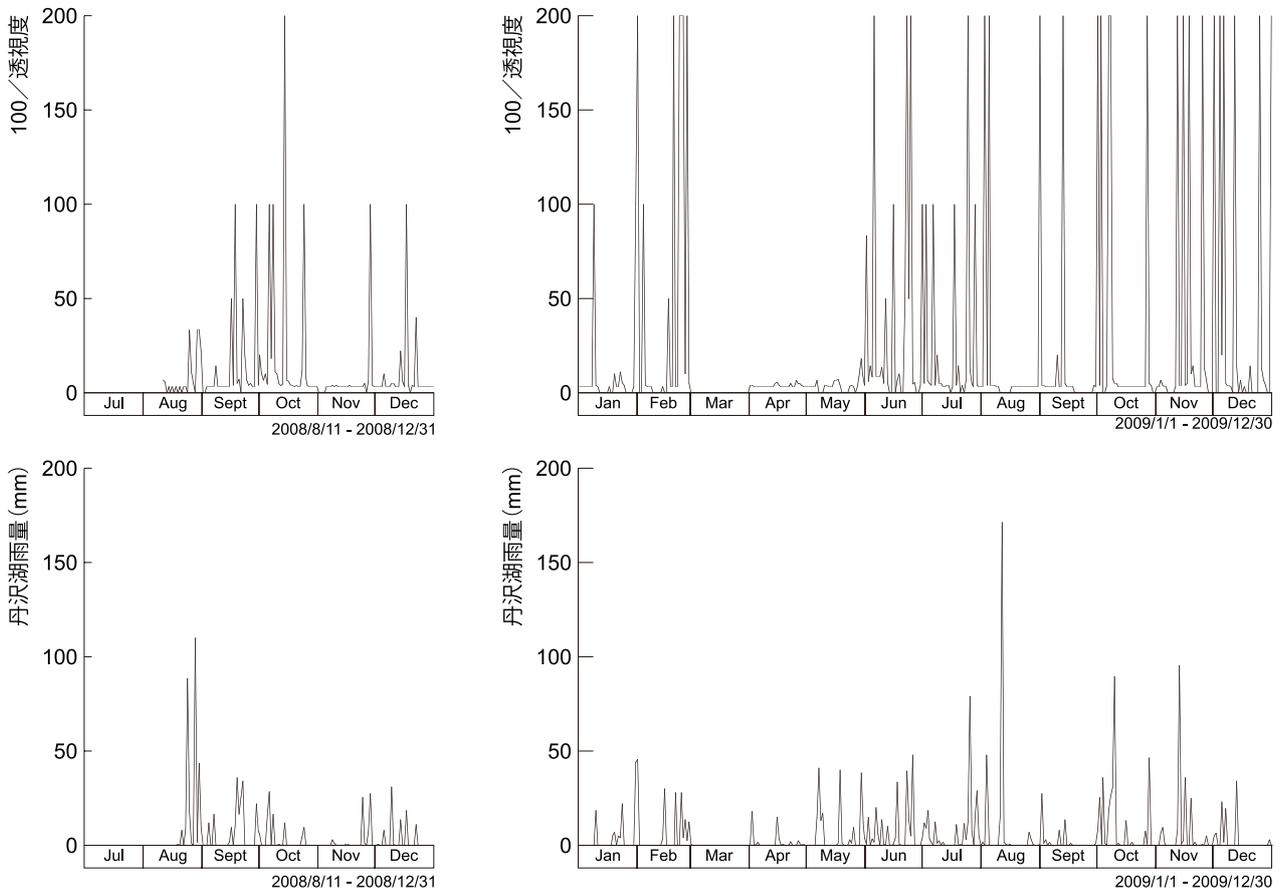


図10. A 沢本流の透視度と丹沢湖雨量。左上:2008/8/11~2008/12/31の透視度;左下:2008/8/11~2008/12/31の丹沢湖雨量;右上:2009/1/1~2009/12/30の透視度;右下:2009/1/1~2009/12/30の丹沢湖雨量。

2008年は相関係数  $r = 0.51$  (99% 有意水準), 2009年は相関係数  $r = 0.54$  (99% 有意水準) であった。

砕石工場直下の本流の濁度では、濁度計は測定の上限を超え、極端に濁っていることが示された。調査日は雨天で、本流定点の透視度は 0.5, 丹沢湖の降雨量は 0.5mm, 前日の丹沢湖の降雨量は 10mm であった (気象庁, 2008)。一方、支流 III の濁度は 7 であり、支流 II 定点の透視度は 30 であった。

### 流量

本流では  $37.6\text{m}^3/\text{min}$ , 支流 III では  $5.1\text{m}^3/\text{min}$ , 支流 V では  $0.6\text{m}^3/\text{min}$ , 支流 VI では  $2.1\text{m}^3/\text{min}$  であった。また、目視によるこれまでの調査から、当日は平水と判断できた。

### 考察

流量の極端に少ない細流である支流 V のヤマメは、除去法による調査から、エレクトリック・フィッシャーを使った 1 回の採集で推定生息個体の 90% が採集されたことが分かった。このことから支流 V のヤマメ生息個体数は、各年概ね 20 ~ 50 個体の範囲にあると推定される。2007 年の個体では、60mm 以下の個体が採集されなかったことから、前年の 2006 年秋の産卵が少なかった可能性が考えられる。また、あるいは 2006 年 12 月 26 日に、24 時間雨量で 97mm の降雨が丹沢湖で観測されている (気象庁, 2006) ことから、産卵後あるいは孵化後に出水により卵あるいは仔稚魚がへい死した可能性も推測できる。

2009 年 10 月 1 日に酒匂川漁業協同組合の協力を得て、支流 V の調査地点においてヤマメ人工産卵床 5 箇所 (平均面積  $1\text{m}^2$ , 使用した礫の大きさは産卵床下部で平均 87mm, 上部で平均 16mm) の造成を行ない、自然再生産の助長を図った。このことが、2010 年の個体数がそれ以前に比べ多いことの原因のひとつと推定される。

酒匂川水系のヤマメの成長を検討した報告はないが、西原ほか (1970) は、相模川水系中津川支流早戸川で採捕したヤマメ 0 年魚が平均体長 9.19cm と 7.92cm の 2 群に分布し、1 ~ 2 年魚の平均体長が 13.26cm に達することを報告している。また、中野ほか (2001) は、アマゴは通常雌雄共に満 1 歳で成熟することを示している。これらの結果に基づき本研究では、体長 12.1cm 以上の個体を繁殖可能個体と推定した。本流、支流 V および支流 VI で、採集されたヤマメ繁殖可能個体数はいずれも極めて少ないことが分かる (図 11)。個体群サイズと個体群の絶滅に関しては「食物資源があったとしても、別な要因で、生物種の個体数が小さくなり、ある閾値を越えると、急速に絶滅に向かう」(松本, 2010) という考えや、「人口学的確率性や環境の確率性に抗して個体群が存続するためには 50 ~ 100 程度の個体数が確保される必要がある」(鷺谷ほか, 1996) という考えが示されている。標高 240m ~ 450m と低標高の場所に位置し、夏季には水温が高くなり (2007 年 7 月 27 日

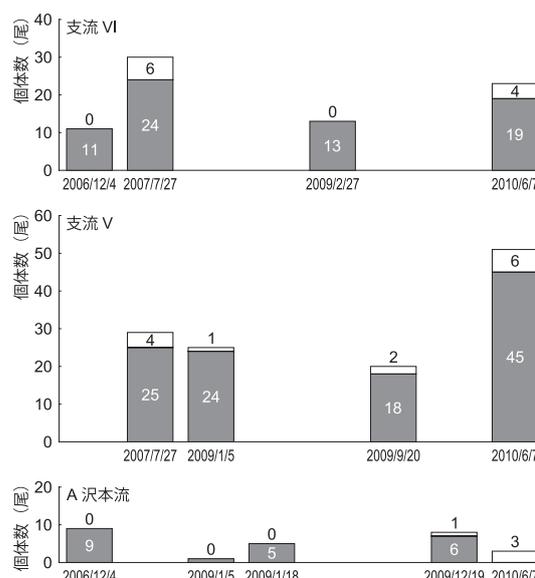


図 11. A 沢本流のヤマメ採集個体数に占める繁殖可能個体数。白: 採集個体数中の繁殖可能個体数; 灰色: 採集個体数中の繁殖可能とみなされない個体数。

水温  $17.2^\circ\text{C}$ )、酒匂川水系のヤマメおよびカジカ分布の周辺部にあり (齋藤ほか, submitted) 生息環境としては好適とはいえない。

本流の透視度は、調査期間の約 20% に当たる 91 日間が 10 以下であり、降水量との間に相関が認められること、また支流の透視度は、降水量に影響されず 30 であったことから、浮遊物質が本流上流にある砕石工場から雨水と共に本流に流入していることが推定された。これらのことから、A 沢のヤマメおよびカジカは、個体群の存続が危ぶまれる個体数レベルと劣悪な生息環境にあると推測される。

### まとめ

A 沢本流は各支流に比べ、流量は多いが、ヤマメおよびカジカの生息個体数が少ないこと、また上流から流れ込む浮遊物質が支流に比較して極端に多いことが分かった。

鷺谷 (1999) は、「有効な個体数が 50 個体を大きく下回っているということは、それだけでいつ絶滅しても不思議のない、絶滅可能性の非常に高い個体群」であり、「緊急に保全のため実効ある方策を取ることが必要である」ということを指摘している。A 沢のヤマメおよびカジカ個体群保全のために、砕石工場内に沈砂池を造成するなどして浮遊物質を河川に流入させない、支流からの取水量を減らし流量を増やす、自然再生産補助のための人工産卵床の造成を行なうなどの緊急措置をとる必要がある。

### 謝辞

本研究を行なうにあたり、神奈川県から水源環境県民税市民団体助成金をいただいた。また、酒匂川漁業協同

組合の皆さんには特別採捕のご同意と格段のご配慮をいただいた。また、本多雅司氏には1年以上にわたって透視度調査にご協力いただいた。また、碓井昭司氏、NPO法人神奈川ウォーター・ネットワーク会員の住倉英孝、横原浩二、宍戸 宏、田中友樹の各氏には、採集調査にご協力いただいた。ここに感謝の意を表し、お礼申し上げる。

#### 引用文献

金子裕明・碓井昭司・勝呂尚之, 2007. 丹沢在来ヤマメの生息状況調査. 丹沢大山総合調査団 編, 丹沢大山総合学術調査報告書, pp.304-317. 財団法人平岡環境科学研究所, 相模原.

気象庁, 2006; 2008; 2009. 気象統計情報. Online. Available from internet: <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (downloaded on 2010-10-10).

国土交通省, 2007. 平成18年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル. 河川環境データベース. Online. Available from internet: [http://www3.river.go.jp/system/Download/H18\\_Chousamanual/02\\_gyo.pdf](http://www3.river.go.jp/system/Download/H18_Chousamanual/02_gyo.pdf) (downloaded on 2010-10-10).

中坊徹次 編, 2000. 日本産魚類検索 全種の同定 第二版 I, II. lvi+866pp., vii+867-1748pp. 東海大学出版会, 東京.

松本忠夫, 2010. 生命環境科学 I. 254pp. 財団法人放送大学教育振興会, 横浜.

宮地傳三郎・川那部浩哉・水野信彦, 1963. カジカ. 原色日本淡水魚類図鑑, pp.306-309. 保育社, 大阪.

中野 繁・田口茂男・柴田勇治・古川哲夫, 2001. サツキマス・アマゴ. 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海 編,

日本の淡水魚, pp.169-178. 山と溪谷社, 東京.

西原隆通・三栖 実, 1970. ヤマメの種苗生産試験. 神奈川県淡水魚増殖事業所報告書, (7): 34-45.

Bisson, P. A., 1976. Increased invertebrate drift in an experimental stream caused by Electricfishig. *Journal of the fisheries research board of Canada*, (33): 1806-1808.

相模湾海洋生物研究会, 1997. 淡水魚から見た丹沢の沢. 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, 丹沢大山総合調査学術報告書, pp.500-529. 財団法人平岡環境科学研究所, 相模原.

齋藤和久・金子裕明・勝呂尚之, submitted. 酒匂川水系の魚類相. 神奈川自然誌資料.

勝呂尚之・瀬能 宏, 2006. 汽水・淡水魚類. 高桑正敏・勝山輝夫・木場英久 編, 神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006: 脊椎動物編, pp.257-298. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.

勝呂尚之・中田尚宏, 1995. ヤマメの耳石標識試験について—IV. 神奈川県淡水魚増殖事業所報告書, (32): 33-36.

徳光俊二, 2004. 大分県 編・木村清朗 監修, イワナ, ヤマメ, アマゴの増殖と管理—有用資源生態系管理手法開発事業報告書—, pp.221-236, 全国内水面漁業協同組合連合, 東京.

鷺谷いずみ, 1999. 生物保全の生態学. 112pp. 共立出版株式会社, 東京.

鷺谷いずみ・矢原徹一, 1996. 保全生態学入門, pp.129-194. 文一総合出版, 東京.

---

金子裕明: NPO 法人神奈川ウォーター・ネットワーク  
勝呂尚之: 神奈川県水産技術センター内水面試験場

## 三崎魚市場に水揚げされた魚類—XVI

山田 和彦・工藤 孝浩

### Kazuhiko Yamada & Takahiro Kudo: Fishes on Misaki Fisheries Market Landed from Sagami Bay, XVI

**Summary.** Ichthyofauna of Sagami Bay has been researched bay landing fishes of Misaki Fish Market, and 567 species has been recorded since 1986. In the paper, seven species are additionally recorded.

#### はじめに

筆者らは、相模湾の魚類層を明らかにするため、神奈川県三浦市にあるみうら漁業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年より継続的に調査を行っている。これまで567種を報告した(山田・工藤, 2006)が、新たに記録された7種と、分類学的もしくは生態学的に事例の少ない4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、相模湾で採集されたものについて、魚種、採集場所、採集方法を記録した。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2005年11月から2010年10月までの5年間である。1ヶ月に1回以上、合計98回の調査を行った。初記録となる魚種、現場で査定困難な魚種については採集し、写真撮影後、10%ホルマリンで固定した。標本は横須賀市自然・人文博物館魚類資料(YCM-P)として登録した。

#### 調査結果

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、採集場所および採集方法、体長(SL)か全長(TL)または体盤幅(DW)、登録番号ならびに分布状況の順に記載する。和名、学名および一般的な分布記録は中坊編(2000)に従った。

568. モンガラドウシ *Ophichthus erabo* (図 1-1)  
2009年8月21日、藤沢沖定置網, TL 76.5cm, YCM-P44475.

千葉県以南のインド・西太平洋の温暖海域に分布する。相模湾では下田市白浜(松岡, 1972)、館山湾南部(林・伊藤, 1974)、油壺周辺(鈴木・岸, 1982)などから記録があるが、個体数は多くないようである。

569. カタボシイワシ *Sardinella lemuru* (図 1-2)  
2010年10月7日、三戸定置網, SL 12.9cm, YCM-P44464.

南日本からオーストラリアの温暖海域に分布する。相模湾からは、初記録となる。黒潮分流の影響が考えられる。本種はサツパ *S. zunasi* に似るが、鰓蓋の後方から1本の黄色帯があるほか、体幅もサツパより広い。腹鰭軟条数もサツパの8に対し、9である。なお、工藤は2007年11月1日に、横須賀市西岸にある大楠定置網で、体長23.6cmの1個体を採集している(YCM-P44465)。

570. サクラダイ *Sacura margaritacea* (図 1-3)  
2008年8月24日、毘沙門定置網, SL 9.9cm, YCM-P44106.

相模湾から長崎に分布する。相模湾では、文献記録だけを見ても下田市白浜(松岡, 1972)、熱海(瀬能ほか, 1998)、西湘定置網(林・西, 1980)、三浦市周辺(鈴木・岸, 1982)、館山湾南部(林・伊藤, 1974)など、ほぼ相模湾全域から記録がある。やや深い岩礁にすむため、定置網に入ることは少ない。



571. スジハナダイ *Pseudanthias fasciatus* (図 1-4)  
2010 年 10 月 7 日, 毘沙門定置網, SL 10.2cm,  
YCM-P44463.

南日本から西部太平洋に分布する。相模湾では伊豆大島(ナガハナダイ属の一種として, 瀬能, 1990), 熱海(瀬能ほか, 1998) から記録がある。やや深い岩礁に住むため, 採集記録は少ない。

572. リュウグウノヒメ *Pterycombus petersii* (図 1-5)  
2009 年 2 月 3 日, 毘沙門定置網, SL 約 10cm.

東北地方以南のインド・太平洋に分布する。相模湾では近年の報告がない。沖合の中層に住むと考えられ, 定置網で漁獲されるのは稀である。相模湾沿岸では, 冬から春にかけて, 中深層性魚類の打ち上げや, 沿岸の定置網で漁獲されることが多い。残念ながら標本は得られなかった。

573. オオカマス *Sphyaena putnamiae* (図 1-6)  
2008 年 11 月 3 日, 毘沙門定置網, SL 33.1cm,  
YCM-P444107.

琉球列島以南のインド・西太平洋の温暖海域に分布する。相模湾では伊豆半島の田ノ浦湾(東ほか, 1989) から記録があるが, 成魚の記録は本個体が初めてと思われる。黒潮分流の波及が考えられる。

574. ケショウフグ *Arothron mappa* (図 1-7)  
2007 年 11 月 4 日, 毘沙門定置網, SL 33.0cm.

和歌山県以南のインド・太平洋に分布するとされるが, 和歌山県以北でも記録されている。相模湾では小田原市米神(竹島, 1989) から記録がある。黒潮の波及が考えられる。標本は国立科学博物館で遺伝子分析資料として使用された。

アカエイ属の一種 *Dasyatis* sp. (図 1-8, 9)  
2008 年 12 月 6 日, 藤沢沖定置網, DW 12.9cm,  
YCM-P44108.

アカエイ *Dasyatis akajei* に似るが, アカエイは腹面が黄色く緑取られるのに対し, 本個体は背面と同じ暗い褐色となっている。このような特徴はシロエイ

*Dasyatis laevigatus* に見られる。しかし, シロエイでは体盤長の体盤幅に占める割合が 85%以下であるが, 本個体では 85%以上ある。アカエイの色彩変異とも考えられ, 種査定には詳しい検討が必要である。

サケ *Oncorhynchus keta* (図 1-10, 11)

2009 年 11 月 1 日, 毘沙門定置網, SL 約 70cm.

これまでも数年に一度, 相模湾沿岸の定置網で混獲され, あるいは河川に溯上することはあったが, 一度に見られる個体数は, 多くても数尾であった。しかし, 2009 年 10 月から 11 月にかけては, 多数のサケが来遊したとみられ, 相模湾に流入する酒匂川, 引地川, 小鮎川, 平戸永谷川, 和泉川, 竹川, 早川, 田越川の 8 河川にも 1~数十尾の遡上が見られた(勝呂, 私信)。三崎魚市場でも毘沙門定置網を中心に, 連日複数個体が水揚げされていた(11 月 1 日には 10 尾がまとまって漁獲された)。漁獲されたサケは, 婚姻色が現れオスでは吻部の変形した二次性徴の現れた個体ばかりであった。サケの自然溯上は利根川が南限とされるので, 今回のような多数のサケの南下は房総半島沖まで延びた冷水の影響が考えられる。三浦半島沿岸の定置網では, 例年 9 月から 11 月にはイトヒキアジやシマアジなど暖流性の魚類が多く見られるが, その中にサケが混ざっている光景は, 少々奇異に感じられた。

シマガツオ *Brama japonica* (図 1-12)

2010 年 4 月 21 日, 毘沙門定置網, SL 10.8cm,  
YCM-P44401.

日本近海を含む北太平洋の亜熱帯から亜寒帯に分布する。日中は水深 400 m までの深層にいるのでキンメダイを狙った釣りで混獲される。夜間は表層に上浮するので, 三浦半島沿岸の定置網で漁獲されることもあった(山田, 未発表)が, 若魚が採集されることは少ないので記録にとどめた。

トラフグ属の雑種 Hybrid of *Takifugu* (図 1-13)

2010 年 4 月 30 日, 三戸定置網, SL 17.4mm,  
YCM-P44523.

本個体は, 胸鰭後方に分割された 1 大斑紋があり, 背面には暗色の細かな斑紋があることからショウサイフグ *Takifugu snyderi* にもっとも近いと考えられる。しかし背面および腹部に微小ながら棘がある, 臀鰭が黄色い, 背面が青みがかかるなどショウサイフグにはない特徴も見られる。これらの特徴を持つフグとして考えられるのはゴマフグ *T. stictonotus* である。藤田(1988)によるとショウサイフグの産卵期は 6 月下旬から 7 月中旬, ゴマフグの産卵期は 5 月下旬から 6 月下旬とされている。ゴマフグの詳細な産卵行動の報告がないので両種の産卵行動の類似についてはわからないが, 産卵時期は両種で重なっており, 雑種ができる可能性は否定できない。なお, ショウサイフグは相模湾ではもっとも普通に見られるトラフグ属の 1 つであるが, ゴマフグはやや少ない。トラフグ属魚類は, そのほかの魚類と比べて自然雑種が非常に多い(山田ほか, 2007, 山田, 1997)。ショウサイフグとゴマフグの雑種と思われるものは 1 例が報告されている(山田, 1997)。

図 1 (左ページ). 1: モンガラドウシ *Ophichthus bonaparti*, YCM-P44475, TL 76.5 cm; 2: カタボシイワシ *Sardinella lemuru*, YCM-P44464, SL 12.9 cm; 3: サクラダイ *Sacura margaritacea*, YCM-P44106, ST 9.9 cm; 4: スジハナダイ *Pseudanthias fasciatus*, YCM-P44463, SL 10.2 cm; 5: リュウグウノヒメ *Pterycombus petersii*, SL 約 10 cm; 6: オオカマス *Sphyaena putnamiae*, YCM-P444107, SL 33.1 cm; 7: ケショウフグ *Arothron mappa*, SL 33.0 cm; 8, 9: アカエイ属の一種 *Dasyatis* sp., YCM-P44108, DW 12.9cm; 10, 11: サケ *Oncorhynchus keta*, SL 約 70 cm; 12: シマガツオ *Brama japonica*, YCM-P44401, SL 10.8 cm; 13: トラフグ属の雑種 Hybrid of *Takifugu*, YCM-P44523, SL 17.4cm.

## おわりに

本報告を作成するに当たり、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、神奈川県内の河川におけるサケの遡上状況について未発表資料を提供いただいた神奈川県水産技術センター内水面試験場の勝呂尚之氏、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ほかの方々に深く感謝する。

## 引用文献

- 藤田矢郎, 1988. 日本近海のフグ類. 水産研究叢書, (39): 1-131.
- 林 公義・伊藤 孝, 1974. 館山湾南部(沖ノ島・鷹ノ島・西岬・洲崎)にみられる魚類について. 横須賀市博物館雑報, (19): 18-30.
- 林 公義・西山喜徳郎, 1980. 西湘定置網で漁獲された魚類. 神奈川自然誌資料, (1): 15-27.
- 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. *Bulletin of the College of Agriculture and Veterinary Medicine, Nihon University*, (46): 175-185.
- 松岡玳良, 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): 89-111.
- 中坊徹次 編, 2000. 日本産魚類検索 全種の同定 第2版. 東海大学出版会, 東京.
- 瀬能 宏, 1990. ハナダイー最近の話題—. *I. O. P. Diving News*, 2(1): 2-3.
- 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.
- 瀬能 宏・松浦啓一・篠原現人, 2006. 相模灘産魚類目録および黒潮流域の沿岸性魚類の動物地理. 国立科学博物館専報, (41): 389-542.
- 鈴木英夫・岸 幸広, 1982. 京急油壺マリンパークにおける採集魚. 京急油壺マリンパーク年報, (11): 23-27.
- 竹嶋徹夫, 1989. 相模湾初記録の魚類3種について. 神奈川県博物館協会々報, (61): 1-3.
- 山田和彦, 1997. 最近築地魚市場に入荷したフグの雑種. おさかな普及センター資料館年報, (17): 19-22.
- 山田和彦・工藤孝浩, 2000. 三崎魚市場に水揚げされた魚類・IX. 神奈川自然誌資料, (21): 25-31.
- 山田和彦・工藤孝浩, 2006. 三崎魚市場に水揚げされた魚類・XV. 神奈川自然誌資料, (27): 65-66.
- 山田梅芳・時村宗春・堀川博史・中坊徹次, 2007. 東シナ海・黄海の魚類誌. 東海大学出版会, 東京.

---

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

## 横浜, 川崎および中の瀬海域から初記録の魚類—V

工藤 孝浩

### Takahiro Kudo: New Records of Fishes from the Coasts of Yokohama, Kawasaki and Nakanose Areas, Tokyo Bay—V

**Summary.** Fish fauna in the coasts of Yokohama, Kawasaki and Nakanose areas in Tokyo Bay were researched and over 300 species has hitherto been recorded from the areas. In the recent survey 17 species are newly recorded from the areas from November 2004 to October 2010. Especially, the following 9 species are the first records from inner part of Tokyo Bay: *Syngnathoides biaculeatus*, *Onigocia spinosa*, *Apogon notatus*, *Sparus sarba*, *Scarus ghobban*, *Paraperis snyderi*, *Scartella emarginata*, *Istigobius campbelli*, and *Scatophagus argus*.

#### はじめに

著者は、東京湾内湾部の魚類相を明らかにすることを目的として、横浜市内に水揚げする漁船の漁場である横浜・川崎の沿岸から中の瀬を含む海域の魚類を、水揚げ物と自らの採集によって調査している。近年新たに発見された種については、本誌上で報告しており(工藤・中村, 1994; 工藤ほか, 1996; 工藤・中村, 1999; 工藤, 2005), 前報では合計 316 種が記録されたことを述べた。一方、横浜市八景島沖からタイリクスズキ *Lateolabrax* sp. (広田ほか, 1999), 同市本牧沖からイワハダカ *Benthosema pterotum* (剣持・林, 2001), 根岸湾沖からスミツキアカタチ *Cepola schlegeli* (岩下ほか, 2005) がそれぞれ小型機船底びき網により採集されている。

その後、横浜市沿岸の野島海岸、海の公園、ベイサイドマリナー等では市民主導による自然再生事業が興り、アマモ場の再生や浅場の拡大が図られた(工藤, 2009)。一方、川崎市東扇島では、2008年に延長 180 m の人工海浜が造成され、同市において実に 50 年ぶりの砂浜の復活が実現した。こうした環境再生の実践は、魚類に対しても好ましい影響をもたらしていると考えられる。本報告では、前報の後の 6 年間に新たに発見されて標本を収集した種を追加報告するとともに、1975 年以前に記録され、標本に基づく報告がなかった 1 種を採集したので併せて報告する。

#### 調査方法

2004 年 11 月から 2010 年 10 月までの間に図 1 の黒丸と黒線で示した地点において、次のような方法により魚類を採集した。

##### 1. 水揚げ調査

横浜市漁業協同組合柴支所の出荷場において、調査海域のほぼ全域を漁場とする小型機船底びき網などの漁船の水揚げ魚を記録し、資料的価値の高いものを譲り受けた。周年にわたり毎月 2 回実施した。

##### 2. 潜水調査

横浜市金沢区の野島海岸において毎月 1 回の年 12 回、同市中区の山下公園において年 2 回、スキューバダイビングまたは SCUBA を用いた魚類の潜水目視観察を行った。観察された全ての種の発育段階と個体数を記録し、水中写真の撮影も併せて行った。資料的価値が高いものについては手網により採集した。

##### 3. サーフネット調査

2006 年 3 月から毎月 1 回、横浜市金沢区野島海岸に再生されたアマモ場において、以下のような網を用いて徒歩で 50 m の距離を 3 回曳網した。袋網：幅 2 m, 高さ 1 m, 深さ 2 m, 1.5mm メッシュ；袖網：長さ 4.5 m ずつ, 高さ 1 m, 3mm メッシュ。

##### 4. 試験底びき網調査

調査期間を通じてほぼ毎月 1 回の合計 62 回、神奈川県水産技術センターの調査船「うしお」(19 トン)を用いて、横浜市金沢湾沖から中の瀬を経て本牧沖までの海



図 1. 調査地点.  
Fig. 1. Map showing collection localities in investigation area.

域に設けられた 5 定線（うち、金沢湾沖の定線を図 1 に示した）において、ビーム長 3 m, 袋網の目合 16 節の底びき網を 2 ノットで 20 分間曳網した。

標本は生鮮時にカラー写真で撮影後、横須賀市自然博物館魚類資料 (YCM-P) として登録保管した。魚種名、分類学的配列および全般的な分布記録などは Nakabo (2002) に、また幼期については沖山編 (1988) に従った。

標本に関する記述は、標準和名・学名、標本登録番号、丸括弧内に標本長（標準体長：SL；全長：TL（複数個体の場合は個体数および範囲））、採集年月日、採集地、採集方法、採集者ならびに図版番号の順とした。分布等の記述では、三浦市剣崎と千葉県洲崎を結んだ線以北の海域を東京湾、横須賀市観音崎と千葉県富津岬を結んだ線以北の海域を内湾と定義し、東京湾のうち内湾を除く浦賀水道に相当する海域を外湾と称した。

#### 調査結果

本調査により、当該海域から新たに 17 種が発見・採集され、広田ほか (1999)、剣持・林 (2001)、岩下ほか (2005) が報告した 3 種を合わせると、調査海域で記録された魚類は合計 336 種となった。今回新たに採集された種について、以下に目録として記述する。

#### トゲヨウジ *Syngnathoides biaculeatus*

YCM-P 44521 (216.5mmTL), Oct. 13, 2007, 横浜市野島海岸, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 2-1); YCM-P 44434 (195.5mmTL), Aug. 22, 2009, 横浜市野島海岸, サーフネット, 採集者: 工藤; YCM-P 44522 (2 個体, 222.5, 234.0mmTL), Sept. 19, 2009, 横浜市野島海岸, サーフネット, 採集者: 工藤

兵庫県浜坂, 南日本の太平洋沿岸の内湾の藻場に分布する。東京湾においては、館山湾 (林・伊藤, 1974; 萩原・木村, 2005) から記録があるが、内湾からは初記録となり、同時に国内における分布北限記録となる。

本種は、横浜市野島海岸地先に再生されたアマモ場において成魚が繰り返し採集されており、中には腹面に発眼卵が産着された保育中の雄 (YCM-P 44521) も存在した。アマモ場の造成事業が、本種が成育・定着できる環境を創出したものと考えられる。

#### オニゴチ *Onigocia spinosa*

YCM-P 44514 (2 個体, 52.9, 53.9mmSL), Jan. 19, 2010, 金沢湾沖水深 30 m, 試験底びき網, 採集者: 田島 (図 2-2)

南日本の大陸棚上の砂泥底に分布する。東京湾においては、館山湾 (萩原・木村, 2005) から記録がある。

本種は、県水産技術センターの試験底びき網調査によって、1990 年代以降数度にわたって採集されていたが、これまで標本に基づく報告はなかった。筆者らが 1980 年代から続けている横浜市沿岸浅海域（主に水深 3m 以浅）の潜水調査では、未確認であることから、本調査海域においてはごく浅海域には出現しないものと思われる。

#### ヒラスズキ *Lateolabrax latus*

YCM-P 44507 (17.2mmSL), Feb. 20, 2010, 横浜市金沢区野島海岸, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 2-3)

長崎県と静岡県南部から九州南部にかけての岩礁域に分布するとされ、成魚・未成魚が東京湾口の館山市地先の定置網で漁獲されるほか (Miya *et al.*, 1994)、稚魚は東京都羽田洲から三枚洲で採集された記録がある (米山ほか, 2009)。

標本個体はアマモ場から単独で採集され、同じ網には同サイズのズズキ *L. japonica* の稚魚が多数入網していたが、生時から両者の体色の違いは明確で、混同する事はなかった。

#### オオクチイシナギ *Stereolepis doederleini*

YCM-P 44466 (139.6mmSL), Nov. 1, 2007, 中の瀬南側水深 30 m, 小型機船底びき網, 採集者: 工藤 (図 2-4)

北海道から高知県, 石川県の水深 400 ~ 600 m の岩礁域に分布する。東京湾では、全長 20cm 前後までの個体が横須賀市地先で操業する小型機船底びき網に稀に入網する (工藤, 1997)。

本種の稚魚は波打ち際に生息し、成長とともに沖の岩礁に移るとされており (望月, 1995)、東京湾内湾は、やや成長した稚魚までの生活域になっているものと思われる。未成魚・成魚は東京湾口でみられ、館山湾 (萩原・木村, 2005) から記録がある

コスジイシモチ *Apogon endekataenia*

YCM-P 44501 (9 個体, 19.9-28.7mmSL), Nov. 14, 2009, 横浜市金沢区野島海岸, SCUBA, 採集者: 工藤 (図 2-5)

東京湾南部から慶良間諸島に分布する。東京湾においては、館山湾 (萩原・木村, 2005) から記録があるほか、横須賀市猿島において潜水目視観察されている (酒井, 1981)。

標本個体は、水深 4 m の砂泥底に落ちている大型のコンクリートブロックに、ほぼ同サイズのネンブツダイ *A. semilineatus*, クロホシイシモチ *A. notatus* とともに定着していた。

クロホシイシモチ *Apogon notatus*

YCM-P 44502 (3 個体, 23.3-28.5mmSL), Nov. 14, 2009, 横浜市野島海岸, SUCUBA, 採集者: 工藤 (図 2-4)

南日本から琉球列島に分布する。本種は、三浦市南西部においては普通種であるが (工藤・岡部, 1991), 東京湾においては比較的少なく、館山湾から記録があるが (萩原・木村, 1995), 内湾からは初記録となる。

標本個体は、前出のコスジイシモチ等とともに混泳していたものだが、100 個体前後のその群れの構成は、ネンブツダイが半数以上を占め、コスジイシモチがそれに次ぎ、本種が最も少なく 10 個体未満であった。

ブリ *Seriola quinqueradiata*

YCM-P 44449 (4 個体, 99.8-107.4mmSL), June 5, 2009, 中の瀬, 国土交通省関東地方整備局所有の浮遊ゴミ回収船「べいくりん」, 採集者: 工藤 (図 2-7)

南日本の太平洋沿岸から琉球列島に分布する。東京湾外湾においては、未成魚が漁業や遊漁の対象となる普通種で (林, 1979; 工藤, 1997; 萩原・木村, 2005), 稚魚は流れ藻に随伴する習性があることから (千田, 1965), 南風が卓越する夏季には内湾にも出現する可能性がある。しかし、これまで調査海域からの報告は無かった。横浜市漁協柴支所の小型機船底びき網漁業者の中には、2000 年代以降の不漁対策として一本釣り漁業を営む者が増えており、それに伴って本種の水揚げ量が増加傾向にある。

標本個体は、浮遊ゴミ回収船が流れ藻とともに船上に引き揚げたもので、100 個体を超える稚魚が一度に採集された。

ヘダイ *Sparus sarba*

YCM-P 44437 (32.8mmSL), June 19, 2008, 横浜市金沢区野島海岸, 投網, 採集者: 工藤 (図 2-8); YCM-P 44509 (5 個体, 11.5-14.7mmSL), May 16, 2010, 横浜市金沢区野島海岸, サーフネット, 採集者: 工藤

南日本と琉球列島に分布する。本種は、三浦市南西部においては比較的普通にみられるが (工藤・岡部, 1991), 東京湾においては記録が無かった。相模湾の沿岸漁業による水揚げ頻度は近年増加傾向にあり、横浜市沿岸における稚魚の出現は、本種の分布拡大を伺わせる現象の一つであろう。

タカノハダイ *Goniistius zonatus*

YCM-P 44499 (72.0mmSL), June 16, 2007, 横浜市金沢区野島海岸, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 2-9)

南日本から琉球列島に分布する。東京湾においては、館山湾 (Miya *et al.*, 1994; 萩原・木村, 2005), 横須賀市猿島 (林, 1979) から記録がある。岩礁域に生息する種であり内湾では比較的稀である。

標本個体はやや成長した稚魚で、春季の浮遊生活期を経てアマモ場に着底し、一時的に定着していたものと思われる。

ヒブダイ *Scarus ghobban*

YCM-P 44513 (2 個体, 23.1, 36.2mmSL), Oct. 11, 2008, 横浜市金沢区野島海岸, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 3-1)

南日本の太平洋沿岸から琉球列島、小笠原諸島に分布する。三浦半島南西部においては稚魚がしばしば出現するが (工藤・岡部, 1991), 東京湾においては初記録となる。本種を含む本属稚魚に関する報告の少なさは、目視観察による同定の困難さが影響しているものと思われる。

標本個体は、背鰭前方鱗数が 6 枚、頬部の鱗列が 3 列であることと、体色と斑紋に基づき Bellwood and Choat (1989) を参考に検討した結果、本種と同定された。

コウライトラギス *Parapercis snyderi*

YCM-P 44515 (35.4mmSL), Jan. 19, 2010, 金沢湾沖水深 30 m, 試験底びき網, 採集者: 田島 (図 3-2)

南日本に分布する。東京湾においては、館山湾 (萩原・木村, 2005) から記録があるのみで、内湾からは初記録となる。

標本個体は、前述したオニゴチとともに採集された。

タテガミギンポ *Scartella emarginata*

YCM-P 44511 (14.0mmSL), Nov. 9, 2008, 横浜市金沢区野島海岸, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 3-3)

静岡県大瀬崎から高知県柏島に分布するとされる。東京湾においては記録がなく、相模湾においても城ヶ島 (工藤・山田, 2003) から記録があるのみである。

1990 年代の 11, 12 月に、三浦半島西岸で操業するしらす船びき網で稚魚が混獲されたことがあり (工藤, 未発表), 稚魚が浮遊生活期に偶発的に内湾のアマモ場に移送されたものと考えられる。

ニシキハゼ *Pterogobius virgo*

YCM-P 44512 (13.6mmSL), Dec. 20, 2008, 横浜市金沢区野島海岸, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 3-4)

新潟県、千葉県から九州南部に分布する。東京湾においては、館山湾 (林・伊藤, 1974; 萩原・木村, 2005), 横須賀市走水 (工藤, 1997), 横須賀市猿島 (林, 1979), 東京都羽田洲 (米山ほか, 2009) から記録があるが、調査海域からは初記録となる。

標本個体は浮遊生活期の稚魚で、損傷が著しかったが背鰭・臀鰭の鰭条数、黒色色素胞の出現状況並びに出現期から本種と同定された。

### クツワハゼ *Istigobius campbelli*

YCM-P 44461 (32.5mmSL), Sept. 11, 2010, 横浜市金沢区野島海岸, スキンダイビング, 採集者: 工藤 (図 3-5)

富山県, 千葉県から西表島に分布する。三浦半島南西部では普通種であるが(工藤・岡部, 1991), 東京湾においては館山湾(萩原・木村, 2005)から記録があるのみで, 内湾においては初記録となる。

### ヒナハゼ *Redigobius bikolanus*

YCM-P 44492 (2 個体, 18.2, 28.7mmSL), July 1, 2007, 横浜市神奈川区子安地先(入江川派流), スキンダイビング, 採集者: 工藤 (図 3-6)

神奈川県南部から西表島に分布する。東京湾においては, 東京都高浜運河・京浜運河(村瀬ほか, 2007)から記録があるのみで, 本県東京湾沿岸からは初記録となる。ただし, 本種の主要な生息域は河川感潮域であり, 東京湾へ流入する河川では横浜市大岡川下流からの報告がある(樋口ほか, 2005)。

標本個体は, 横浜港奥に繋がる運河の浮泥とゴミが堆積した潮間帯で採集された。本種は, 2003~2005年に東京都海面で繰り返し採集されており(村瀬ほか, 2007), 近年の暖冬傾向を背景として東京湾奥部に定着した可能性が指摘される。

### クロホシマンジュウダイ *Scatophagus argus*

YCM-P 44433 (31.6mmSL), Oct. 26, 2009, 横浜市鶴見区末広町地先, スキンダイビング, 採集者: 工藤 (図 3-7); YCM-P 44455(17.1mmSL), Dec. 6, 2004, 横浜市神奈川区橋本町, 手網, 採集者: 国交省横浜港湾空港技術調査事務所職員

和歌山県南部から琉球列島に分布する。本報告が東京湾における初記録であると同時に, 鶴見区末広町地先のもので国内における北限記録となる。

標本個体のうち神奈川区橋本町で採集されたものは, 頭部の諸骨が発達したトリクチス幼生期の特徴を現したものであったが, 鶴見区末広町地先で採集された個体は, より发育段階が進んでおり, 体側の暗色横帯が消失しつつある。鶴見区末広町地先では, 海面に設置された筏を中心に定着しており, 2009年は8~11月に10個体前後の稚魚が観察された。同じ筏には翌2010年にも, 8月以降30個体前後の稚魚が出現しており, 現在も観察が続けられている。相模湾においても2004年に初めて稚魚が発見されており(工藤・山田, 2011), 同年以降本種の出現頻度は増加傾向にある。

### ウミスズメ *Lactoria diaphana*

YCM-P 44469 (139.0mmSL), Nov. 1, 2007, 中の瀬南部, 小型機船底びき網, 採集者: 工藤 (図 3-8)

茨城県南部から琉球列島に分布する。東京湾においては, 館山湾(Miya *et al.*, 1994; 萩原・木村, 2005), 横須賀市猿島(林, 1979)から記録があるが, 本調査海域からは初記録となる。

横浜市漁協柴支所水揚場職員によると, 本種は数年に一度の頻度で水揚げされることがあるという。

### ハリセンボン *Diodon holocanthus*

YCM-P 44470 (130.9mmSL), Nov. 1, 2007, 中の瀬南部, 小型機船底びき網, 採集者: 工藤 (図 3-9)

津軽海峡から琉球列島に分布する。東京湾においては, 館山湾(Miya *et al.*, 1994; 萩原・木村, 2005), から記録があるが, 内湾における出現は稀である。本調査海域では, 1975年以前に横浜市沿岸で記録があるとされているが(岩田ほか, 1979), 以後25年間にわたって標本に基づく記録がないことから, 今回採集された標本を示しておく。

### 謝 辞

横須賀市自然博物館の林 公義 館長と萩原清司学芸員, 相模湾海洋生物研究会の山田和彦氏からは標本の登録と同定でお世話になるとともに, 種々のご教示をいただいた。神奈川県立生命の星・地球博物館の瀬能 宏博士からは, 文献と貴重な助言をいただいた。海をつくる会の伊東徹雄会長, 諏訪部英俊副会長, 坂本昭夫事務局長をはじめとする会員の方々には, 再生アマモ場におけるサーフネット調査で毎月ご尽力をいただいた。神奈川県水産技術センターの田島良博主任研究員からは, 試験底びき網による採集標本を提供いただいた。国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所並びに(株)日企の皆様には, 調査の便宜と標本の供与をいただいた。また, 山口利恵氏からは標本測定や試料整理に際しご助力をいただいた。謹んで感謝の意を表する。

### 引用文献

- Bellwood, D. R. & J. H. Choat. 1989. A description of the juvenile phase color patterns of 24 parrotfish species (Family Scaridae) from the Great Barrier Reef, Australia. *Records of the Australian Museum*, (41): 1-41.
- 萩原清司・木村喜芳, 2005. 房総半島館山湾波佐間周辺海域の魚類相. 国立科学博物館専報, (41): 351-387.
- 萩原清司・斉藤和久, 1999. 森戸川感潮域で採集された魚類. 神奈川自然誌資料, (20): 69-74.
- 林 公義, 1979. 横須賀市猿島沿岸の魚類. (財)観光資源保護財団 編, 観光資源調査報告書, Vol. 7, 猿島の自然, 生物的自然に関する研究, pp.109-134. (財)観光資源保護財団, 東京.
- 林 公義・伊藤 孝, 1974. 館山湾南部(沖ノ島, 鷹ノ島, 西岬, 洲崎)にみられる魚類について. 横須賀市博物館雑報, (19): 18-30.
- 樋口文夫・福嶋 悟・宇都誠一郎, 2005. 大岡川の河川構造物が魚類流程分布に与える影響に関する調査報告. 横浜市環境科学研究所研究報告, (29): 30-57.
- 広田祐二・池田正人・瀬戸熊卓見・望月賢二, 1999. 中国産スズキ科魚類の一種タイリクスズキ *Lateolabrax sp.* の関東沿岸における初記録. 千葉県中央博物館自然誌研究報告, 5(2): 103-108.

- 岩田明久・酒井敬一・細谷誠一, 1979. 横浜市沿岸域における環境変化と魚類相. 横浜市公害対策局公害資料, (82): 1-245.
- 岩下 誠・長坂 裕・今泉和樹・今福智仁・井本昌臣, 2005. 横浜市沿岸域の魚類相調査(2002年度)魚類相及び漁獲状況の経年変化. 横浜市環境保全局編, 横浜の川と海の生物, 第10報・海域編, pp.17-52. 横浜市環境保全局, 横浜.
- 剣持和憲・林 公義, 2001. 横浜市沿岸域の魚類相調査(1999年度)—魚類相及び漁獲状況の経年変化—. 横浜市環境保全局編, 横浜の川と海の生物, 第9報・海域編(公害資料192), pp.19-69. 横浜市環境保全局, 横浜.
- 工藤孝浩, 1997. 海域の生物 魚類. 風呂田利夫・沼田 眞編, 東京湾の生物誌, pp.115-142. 築地書館, 東京.
- 工藤孝浩, 2005. 横浜, 川崎および中の瀬海域から初記録の魚類—IV. 神奈川自然誌資料, (26): 75-77.
- 工藤孝浩, 2009. 市民参加による海づくり事業の推進. 瀬戸雅文編, 市民参加による浅場の順応的な管理, pp.71-86. 恒星社厚生閣, 東京.
- 工藤孝浩・中村良成, 1994. 横浜, 川崎および中の瀬海域から初記録の魚類. 神奈川自然誌資料, (15): 39-45.
- 工藤孝浩・中村良成, 1999. 横浜, 川崎および中の瀬海域から初記録の魚類—III. 神奈川自然誌資料, (20): 45-54.
- 工藤孝浩・中村良成・清水詢道, 1996. 横浜, 川崎および中の瀬海域から初記録の魚類—II. 神奈川自然誌資料, (17): 63-72.
- 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, (11): 29-38.
- 工藤孝浩・山田和彦, 2011. 三浦半島南西部沿岸の魚類—VII. 神奈川自然誌資料, (32): 135-141.
- Miya, M., E. Higashitarumizu, T. Gonoï, T. Sunobe & K. Mochizuki, 1994. Fish of the Boso Peninsula, central Japan-1. Coastal fishes taken by set net off Aino-hama, Tateyama. *Journal of the Natural History Museum and Institute, Chiba*, 3(1): 109-118.
- 村瀬敦宣・根本雄太・前田 玄, 2007. 東京湾の浜離宮恩賜庭園潮入の池と高浜運河に出現するハゼ科魚類. 神奈川自然誌資料, (28): 75-83.
- Nakabo, T. (ed.), 2002. Fishes of Japan with Pictorial Keys to the species, English ed., lxi + 1749pp. Tokai University Press, Tokyo.
- 沖山宗雄編, 1988. 日本産稚魚図鑑. xii + 1157pp. 東海大学出版会, 東京.
- 酒井敬一, 1981. 横浜市金沢湾の魚類相. 横浜市公害対策局編, 横浜の川と海の生物, 第3報(公害資料92), pp.255-282. 横浜市公害対策局, 横浜.
- 千田哲資, 1965. 流れ藻の水産学的効用(水産学叢書, 13). 55pp. 日本水産資源保護協会, 東京.
- 米山純夫・千野 力・竹之内卓夫・村井 衛, 2009. 東京湾奥において小型底曳網により1988-99年に採集された魚類とその生息環境. 東京都水産海洋研究報告, (3): 13-62.

---

工藤孝浩：神奈川県水産技術センター

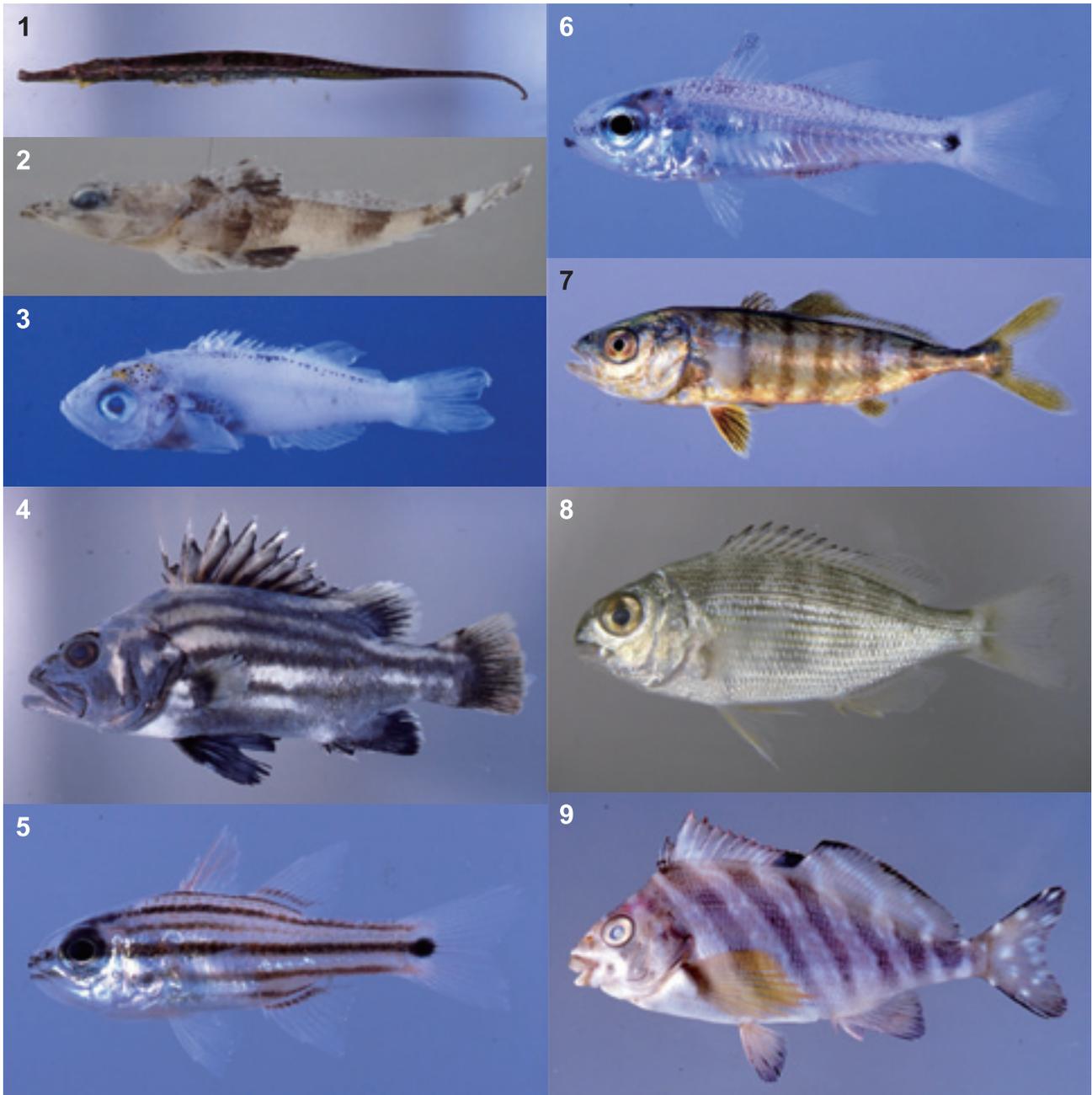


図2. 1: トゲヨウジ YCM-P 44521 (216.5mmTL) ; 2: オニゴチ YCM-P 44514 (52.9, 53.9mmSL) ; 3: ヒラスズキ YCM-P 44507 (17.2mmSL) ; 4: オオクチシナギ YCM-P 44466 (139.6mmSL) ; 5: コスジイシモチ YCM-P 44501 (28.7mmSL) ; 6: クロホシイシモチ YCM-P 44502 (28.5mmSL) ; 7: ブリ YCM-P 44449 (99.8mmSL) ; 8: ヘダイ YCM-P 44437 (32.8mmSL) ; 9: タカノハダイ YCM-P 44499 (72.0mmSL).

Fig. 2. 1: *Syngnathoides biaculeatus*; 2: *Onigocia spinosa*; 3: *Lateolabrax latus*; 4: *Stereolepis doederleini*; 5: *Apogon endekataenia*; 6: *Apogon notatus*; 7: *Seriola quinqueradiata*; 8: *Sparus sarba*; 9: *Goniistius zonatus*.

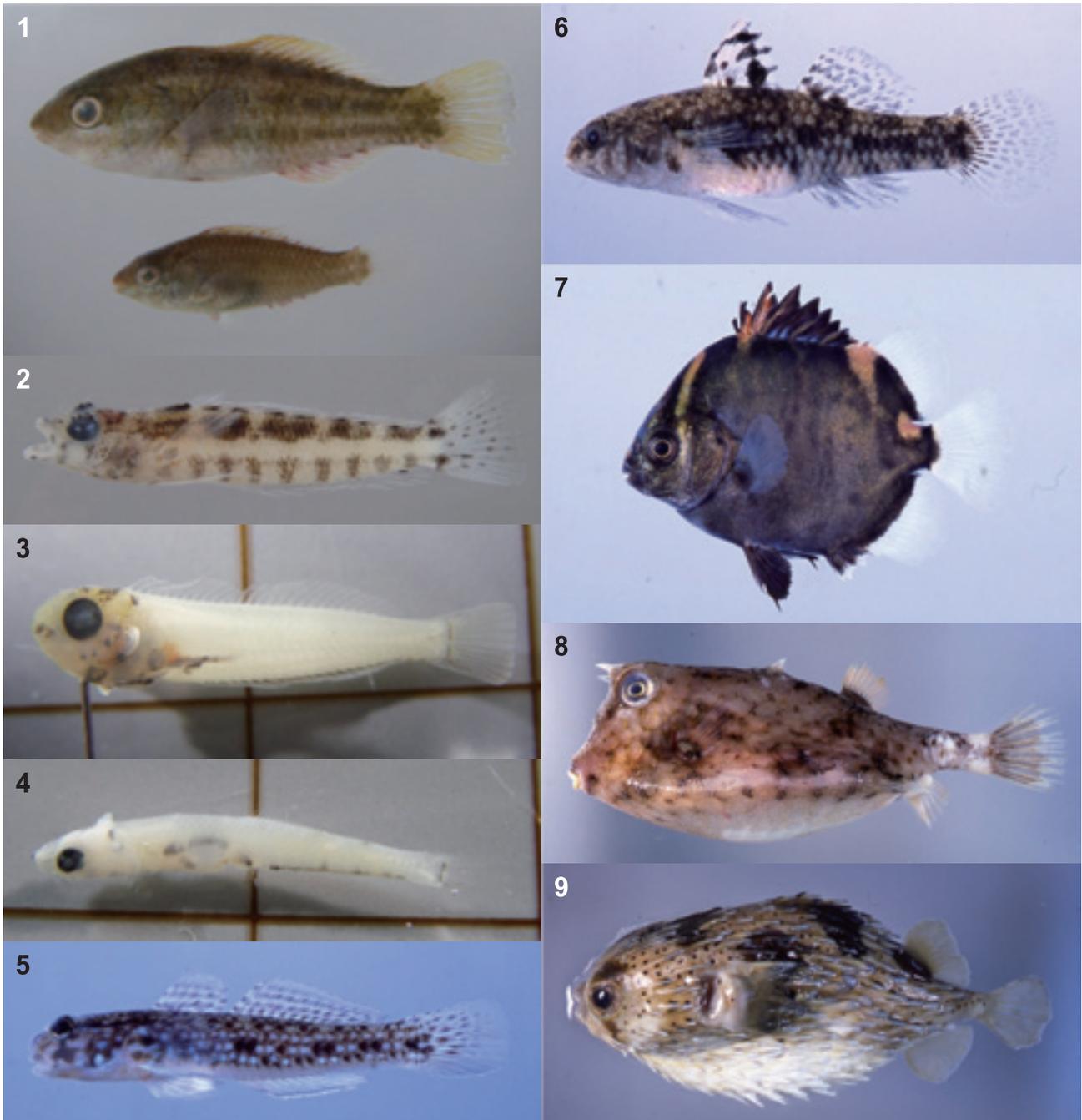


図 3. 1: ヒブダイ YCM-P 44513 (36.2mmSL) ; 2: コウライトラギス YCM-P 44515 (35.4mmSL) ; 3: タテガミギンポ YCM-P 44511 (14.0mmSL) ; 4: ニシキハゼ YCM-P 44512 (13.6mmSL) ; 5: クツワハゼ YCM-P 44461 (32.5mmSL) ; 6: ヒナハゼ YCM-P 44492 ( 28.7mmSL) ; 7: クロホシマンジュウダイ YCM-P 44433 (31.6mmSL) ; 8: ウミスズメ YCM-P 44469 (139.0mmSL) ; 9: ハリセンボン YCM-P 44470 (130.9mmSL).

Fig. 3. 1: *Scarus ghobban*; 2: *Parapercis snyderi*; 3: *Scartella cristata*; 4: *Pterogobius virgo*; 5: *Istigobius campbelli*; 6: *Redigobius bikolanus*; 7: *Scatophagus argus*; 8: *Lactoria diaphana*; 9: *Diodon holocanthus*.



## 三浦半島南西部沿岸の魚類—VII

工藤 孝浩・山田 和彦

Takahiro Kudo and Kazuhiko Yamada:  
Fish Fauna in the Southwestern Coast of Miura Peninsula - VII

**Summary.** We are studying of fish fauna in the southwestern coast of the Miura Peninsula since 1988. 452 species of fishes were previously recorded. 18 species are newly added in the present study from November 2004 to October 2010. *Eviota prasina*, *Oxyurichthys* sp., *Ptereleotris zebra*, *P. heteroptera* and *Scatophagus argus* are the first record on the basis of specimens from Sagami Bay.

### はじめに

相模湾は、伊豆半島石廊崎から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定義される。著者らは、相模湾の魚類相を明らかにすることを目的として、1988年から城ヶ島を中心とした三浦半島南西部沿岸で魚類調査を続けている。これまでに452種を報告したが(工藤・山田, 2005), その後新たに発見されて標本を収集することができた18種を追加報告する。また、工藤・岡部(1991)で標本未収集のまま報告したもののうち7種の標本が得られたので、あわせて報告する。

### 調査方法

2004年11月から2010年10月までの6年間に、図1の黒丸に示す調査地点において魚類の調査を行った。調査方法はスキンドIVINGを主とし、徒歩による手網採集を加えて、原則として水深10m以下に出現した魚類を調査対象とした。城ヶ島の長津呂以外での調査は不定期に実施したため、調査頻度は一定していない。また、小網代湾においては徒歩で曳網するサーフネット(袋網:幅2m, 高さ1m, 深さ2m, 1.5mmメッシュ; 袖網:長さ4.5mずつ, 高さ1m, 3mmメッシュ)を用いた採集を行ったほか、補足的に漁業者が操業する刺網の漁獲物調査を行った。

標本は生鮮時にカラー写真で撮影後、横須賀市自然博物館魚類資料(YCM-P)並びに生物学研究所魚類資料(BLIH)として登録保管した。魚種名、分類学的配列および全般的な分布記録などはNakabo(2002)に、また幼期については沖山編(1988)に従った。

目録で使用した種の番号(453～)は、前報(工藤・山田,

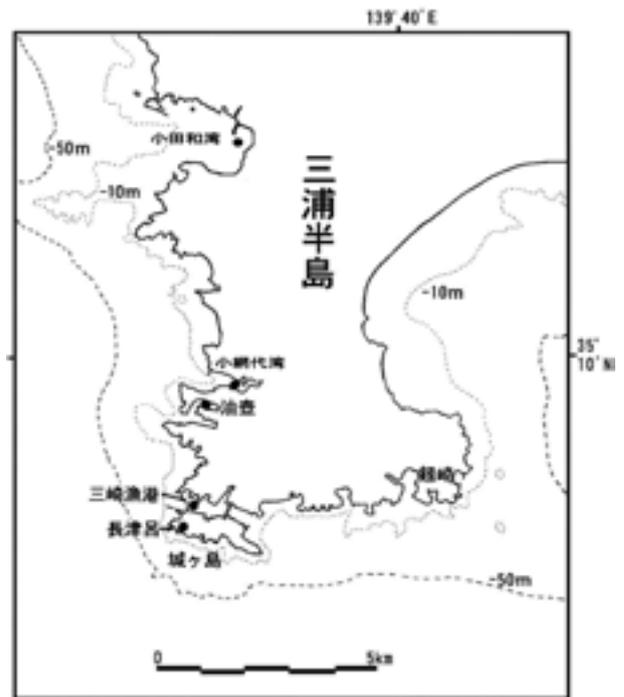


図1. 調査地点.

Fig. 1. Map showing collection localities in investigation area.

2005)で記録した最後の番号に追録した。本報告の標本に関する記述は、標本番号、丸括弧内に標準体長(複数個体の場合は個体数および範囲)、採集年月日、採集地、採集方法、採集者ならびに図版番号の順に記した。各種の相模湾における分布記録は、Senou *et al.* (2006)を参考とした。

## 調査結果

本調査により、新たに18種が発見・採集され、合計で470種となった。今回新たに確認された種について、以下に目録として記述する。また、工藤・岡部(1991)で標本未収集のまま報告したもののうち7種の標本が得られたので、目録の末尾に補足として報告する。

### 453. イットウダイ *Sargocentron spinosissimum*

YCM-P 44471 (149.2mm), Oct. 28, 2007, 城ヶ島沖, 刺網, 採集者: 山田 (図 2-1)

南日本の太平洋沿岸から隠岐群島, 琉球列島, 小笠原諸島の岩礁に分布する。相模湾においては, 下田市田ノ浦湾 (林ほか, 1992), 館山湾 (林・伊藤, 1974a), 横須賀市天神島 (林・伊藤, 1974b) から記録がある。標本個体は城ヶ島南側の岩礁帯周辺で操業する刺網によって漁獲された。

### 454. トカゲゴチ *Inegochia japonica*

YCM-P 44448 (95.2mm), Nov. 15, 2008, 城ヶ島長津呂, スキンダイビング, 採集者: 山田 (図 2-2)

南日本の大陸棚上の浅海域に分布する。相模湾においては, 三崎 (Shinohara and Williams, 2006), 館山湾 (萩原・木村, 2005), 油壺 (瀬能・内野, 2003), 熱海 (瀬能ほか, 1998), 下田市田ノ浦湾 (林ほか, 1992), 三浦市毘沙門地先の定置網 (山田, 1990) ほかから記録がある。標本個体は波静かな入り江の水深2mの砂地に定位しているところを採集された。

### 456. アオハタ *Epinephelus awoara*

YCM-P 44438 (70.0mm), Oct. 17, 2008, 城ヶ島長津呂, スキンダイビング, 採集者: 工藤・山田 (図 2-3)

南日本の沿岸浅海域に分布し, 相模湾において藤沢地先の定置網 (山田・工藤, 1997) で記録がある。標本個体は, 水深2.5mの砂地に点在する径1~2mの石の隙間を生活圏としており, 採集されるまで約1ヶ月にわたって定着が確認された。

### 457. タナバタウオ *Plesiops coeruleolineatus*

YCM-P 44530 (64.6mm), Oct. 26, 2010, 城ヶ島長津呂, スキンダイビング, 採集者: 山田 (図 2-4)

南日本の太平洋沿岸から琉球列島, 島根県隠岐群島に分布する。相模湾においては, 伊豆海洋公園 (瓜生, 2003b), 下田市田ノ浦湾 (林ほか, 1992), 真鶴 (Sano *et al.*, 1984), 館山湾 (林・伊藤, 1974a) から記録がある。標本個体は, 水深2mの転石の下から採集された。

### 458. ニラミアマダイ *Opistognathus iyonis*

YCM-P 44404 (54.1mm), June 25, 2010, 城ヶ島長津呂, スキンダイビング, 採集者: 山田 (図 2-5)

南日本の太平洋沿岸と瀬戸内海, 長崎県平戸島の砂利底の海底に分布する。相模湾の周辺においては, 三崎 (藍沢, 2000), 東京湾金沢湾沖 (工藤ほか, 1996) から記録がある。標本個体は, 水深2mの砂地に掘られた巣穴に定着しており, その様子は少なく

とも2週間以上にわたって潜水観察されていたが, 観察中に巣穴から全身を現すことはなかった。ごく浅海部における本種の出現は稀と思われる。

### 459. イケカツオ *Scomberoides lysan*

YCM-P 44489 (72.9mm), Oct. 8, 2006, 油壺, 手網, 採集者: 日高芳子 (図 2-6)

南日本の太平洋沿岸から琉球列島に分布する。相模湾においては, 西湘地区の定置網 (林・西山, 1980), 相模川河口 (長嶺・浜口, 1980), 横須賀市小田和湾 (清水, 1979), 三浦市西岸の定置網 (山田・工藤, 2001, 2002), 館山湾 (林・伊藤, 1974a) から記録がある。標本個体は, 油壺湾奥の表層を単独で遊泳していたもので, そこに設置された浮棧橋の上から採集された。

### 460. モンツキアカヒメジ *Mulloidichthys flavolineatus*

YCM-P 44440 (32.0mm), Oct. 17, 2008, 城ヶ島長津呂, スキンダイビング, 採集者: 工藤・山田 (図 2-7)

和歌山県から琉球列島, 小笠原諸島までに分布するとされる。相模湾においては, 横須賀市天神島 (林, 1995; 林ほか, 2000), 下田市田ノ浦湾 (東ほか, 1989) から記録がある。標本個体は, キュウセン *Halichoeres poecilopterus* やカミナリベラ *Stethojulis interrupta terina* の幼魚とともに砂底直上を混泳していた。

### 461. タカサゴヒメジ *Parupeneus heptacanthus*

YCM-P 44517 (70.2mm), Sept. 21, 2010, 小網代湾, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 2-8)

南日本の太平洋沿岸から琉球列島までの砂泥底や藻場に分布する。相模湾においては, 熱海 (瀬能ほか, 1998), 伊豆海洋公園 (山城, 1996), 横須賀市天神島 (林, 1995; 林ほか, 2000), 三崎魚市場 (山田, 1990), から記録がある。

標本個体は, 小網代湾奥のアマモ場の水深1m地点から汀線までを曳いた網によって採集された。

### 462. イッテンチョウウオ *Chaetodon unimaculatus*

YCM-P 44486 (15.1mm), Sept. 11, 2006, 油壺, スキンダイビング, 採集者: 工藤・山田 (図 2-9); YCM-P 445284 (21.4mm), Oct. 14, 2010, 油壺, スキンダイビング, 採集者: 山田

南日本の太平洋沿岸から琉球列島, 小笠原諸島に分布する。相模湾においては, 熱海 (瀬能ほか, 1998), 伊豆海洋公園 (瀬能, 1992) から記録がある。

標本個体は, いずれも潮下帯のカキ礁に定着していた。

### 463. キヌベラ *Thalassoma purpurum*

YCM-P 44451 (38.8mm), Nov. 10, 2004, 城ヶ島長津呂, スキンダイビング, 採集者: 山田 (図 2-10)

和歌山県南部, 山陰地方から琉球列島, 小笠原諸島に分布するとされる。相模湾においては, 館山湾 (萩原・木村, 2005) から記録がある。標本個体は, 奥深い入江の湾口近くの水深0.5mの岩礁を遊泳していた。

### 464. イナズマベラ *Halichoeres nebulosus*

YCM-P 44441 (2個体, 32.1, 25.4mm), Oct. 17.

- 2009, 城ヶ島長津呂, スキンダイビング, 採集者: 工藤・山田 (図 3-1)
- 南日本の太平洋沿岸から琉球列島に分布し, 相模湾から記録がある (島田, 2000)。標本個体は, 奥深い入り江の水深 0.5m 前後の海藻帯をキュウセンやホンベラ *H. tenuispinnis* と混泳していた。
465. コウワンテグリ *Neosynchiropus ocellatus*  
YCM-P 44443 (42.8mm), Oct. 17. 2009, 城ヶ島長津呂, スキンダイビング, 採集者: 山田 (図 2-12)
- 南日本の太平洋沿岸から琉球列島に分布し, 相模湾では伊豆海洋公園 (中坊, 1991) から記録がある。標本個体は, 水深 2m の岩棚の上に定位していた。
466. ナンヨウミドリハゼ *Eviota prasina*  
YCM-P 44417 (2 個体, 25.2, 20.7mm), July 27. 2009, 城ヶ島長津呂, スキンダイビング, 採集者: 工藤・山田 (図 2-13)
- 和歌山県, 徳島県, 高知県の潮間帯やタイドプールに分布するとされており, 相模湾初記録である。
- 標本個体の頭部感覚器官は, 眼の後方から鰓蓋方向へと伸びる感覚管と管端開孔がともに存在しないこと, 臀鰭起点から尾鰭基底部までに 5 個の黒色斑があること等から本種と同定された。標本個体のうち第 1 背鰭棘が伸長しているものは雄, 伸長していないものは雌であると考えられる。やや波当たりが強い潮間帯の岩場に空けられた小さな穴の中に, イソハゼ *E. abax* と同所的に生息していた。
467. ミジンベニハゼ *Lubricogobius exiguus*  
YCM-P 44431 (25.8mm), Apr. 9, 2010, 三崎漁港 (城ヶ島船揚場), 刺網, 採集者: 山田 (図 2-14)
- 千葉県館山湾から駿河湾, 兵庫県香住町, 大阪湾, 愛媛県, 壱岐水道から天草灘に分布する。相模湾においては, 館山湾 (Randall and Senou, 2001; 萩原・木村, 2005), 東伊豆富戸 (Randall and Senou, 2001), 熱海 (瀬能ほか, 1998), 三崎・葉山 (松原, 1955) から記録がある。標本個体は, 城ヶ島沿岸で操業する刺網漁船が網に掛かったゴミ等を外す作業場に落ちていたヤツシロガイの貝殻の中から発見された。
468. サルハゼ属の 1 種 *Oxyurichthys* sp.  
BLIH-20101259 (20.4mm), Oct. 30, 2002, 横須賀市小田和湾 (長坂地先), エクマンバージ式採泥器, 採集者: 工藤 (図 3-1)
- 標本個体は, 小田和湾奥にある水深 3.5m のアマモ群落の中に空いたギャップから採泥され, 現場でホルマリン固定されたサンプル中から, 後日発見された。
- 標本個体は, 背鰭前方域背正中線上に低い皮質隆起があり, 第 1 背鰭の棘に沿って黒色点列があり, 尾鰭は長く伸びる。サルハゼ属の 1 種であるが, 鰭や体側の斑紋は既知の同属魚類のいずれにも該当しない (池田祐二氏, 私信)。未記載種である可能性が高く, 生物学御研究所において分類学的検討が進められている。
469. ゼブラハゼ *Ptereleotris zebra*  
YCM-P 44453 (27.6mm), Nov. 14, 2004, 城ヶ島長津呂, スキンダイビング, 採集者: 山田 (図 3-2)
- 小笠原諸島, 沖縄島, 石垣島に分布する。相模湾においては, 伊豆半島で水中写真が撮影されているが (瓜生, 2003a), 標本に基づく記録としては初となる。
- 標本個体は稚魚で, 本種に特有な体側の横帯はまだ現れておらず, 中層を遊泳するハナハゼ *P. hanae* の稚魚と混泳していた。
470. オグロクロユリハゼ *Ptereleotris heteroptera*  
YCM-P 44439 (44.5mm), Oct. 17, 2008, 城ヶ島長津呂, スキンダイビング, 採集者: 工藤・山田 (図 3-3)
- 伊豆半島, 小笠原諸島, 高知県柏島, 琉球列島に分布する。熱海の水深 22m で撮影されているが (KPM-NR 16189: 1997 年 11 月 24 日, 武谷 洋撮影) 相模湾における標本に基づく記録としては初となる。
- 標本個体は, 中層を遊泳するクロユリハゼ *P. evides* やハナハゼの稚魚と混泳していた。
471. クロホシマンジュウダイ *Scatophagus argus*  
YCM-P 44454 (12.4mm), Nov. 13, 2004, 油壺, 手網, 採集者: 日高芳子 (図 3-4)
- 和歌山県南部から琉球列島に分布する。神奈川県においては, 鎌倉市由比ヶ浜に注ぐ滑川の感潮域から記録があるが (木村ほか, 1997), 相模湾からは初記録となる。
- 標本個体は, 後側頭骨が後方に伸張する棘を有するなどトリクチス期幼生の特徴を現しており, 油壺湾奥に設置された浮き桟橋の水面近くに定位していた。

#### 補 足

118. ニセクロホシフエダイ *Lutjanus fulviflamma*  
YCM-P 44518 (33.5mm), Sept. 21, 2010, 小網代湾, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 3-5)
119. クロホシフエダイ *Lutjanus russellii*  
YCM-P 44519 (20.6mm), Sept. 21, 2010, 小網代湾, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 3-6)
137. アミチョウウチョウウオ *Chaetodon lafflesii*  
YCM-P 44485 (17.4mm), Sept. 11, 2006, 油壺, スキンダイビング, 採集者: 工藤・山田 (図 3-7)
150. ミナミハタタテダイ *Heniochus chrysostomus*  
YCM-P 44487 (36.8mm), Sept. 26, 2006, 油壺, スキンダイビング, 採集者: 工藤・山田 (図 3-8)
175. ブチススキベラ *Anampses caeruleopunctatus*  
YCM-P 44442 (32.1mm), Oct. 19, 2009, 城ヶ島長津呂, スキンダイビング, 採集者: 工藤・山田 (図 3-9)
176. セナスジベラ *Thalassoma hardwicke*  
YCM-P 44531 (21.3mm), Oct. 26, 2010, 城ヶ島長津呂, スキンダイビング, 採集者: 山田 (図 3-10)
318. コングウフグ *Lactoria cornuta*  
YCM-P 44520 (19.9mm), Sept. 21, 2010, 小網代湾, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 3-11)

## 謝 辞

横須賀市自然博物館の林 公義 館長と萩原清司学芸員からは標本の登録と同定でお世話になるとともに、文献と種々のご教示をいただいた。宮内庁生物学研究所の池田祐二氏には標本を受け入れていただくとともに、貴重な情報をいただいた。神奈川県立生命の星・地球博物館の瀬能 宏 博士からは文献とご教示をいただいた。(株)油壺ボートサービスの日高芳子社長からは標本を提供いただくとともに、調査の便宜を図っていただいた。また、山口利恵氏からは標本測定や試料整理に際しご助力をいただいた。謹んで感謝の意を表する。

## 引用文献

- 藍沢正宏, 2000. アゴアマダイ科. 中坊徹次 編, 日本産魚類検索 全種の同定 第二版, pp.841-842. 東海大学出版会, 東京.
- 萩原清司・木村喜芳, 2005. 房総半島館山湾波佐間周辺海域の魚類相. 国立科学博物館専報, (41): 351-387.
- 林 弘章・萩原清司・木村喜芳, 2000. 天神島・笠島および芦名オオツブ根周辺の浅海域魚類目録. 相模湾海洋生物研究会, 芦名周辺サンゴ類生息状況調査報告書, pp.41-63. 相模湾海洋生物研究会, 横須賀.
- 林 公義, 1995. 天神島自然教育園海域の魚類相. 横浜国立大学環境科学センター紀要, 21(1): 243-258.
- 林 公義・伊藤 孝, 1974a. 館山湾南部(沖ノ島, 鷹ノ島, 西岬, 洲崎)にみられる魚類について. 横須賀市博物館雑報, (19), 18-30.
- 林 公義・伊藤 孝, 1974b. 横須賀市佐島 天神島・笠島沿岸の魚類. 横須賀市博物館雑報, (20): 37-50.
- 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.
- 林 公義・西山喜徳郎, 1980. 西湘定置網で漁獲された魚類. 神奈川自然誌資料, (1): 15-27.
- 東 禎三・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. *Bulletin of the College of Agriculture and Veterinary Medicine, Nihon University*, (46): 175-185.
- 木村喜芳・萩原清司・中根基行, 1997. 神奈川県産淡水魚5種の分布に関する新知見. 神奈川自然誌資料, (18): 79-82.
- 工藤孝浩・中村良成・清水詢道, 1996. 横浜, 川崎および中の瀬海域から初記録の魚類—II. 神奈川自然誌資料, (17): 63-72.
- 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, (11): 29-38.
- 工藤孝浩・山田和彦, 2005. 三浦半島南西部沿岸の魚類—VI. 神奈川自然誌資料, (26): 79-84.
- 松原喜代松, 1955. 魚類の形態と検索 I-III. xii + 790pp., vi + 791-1605pp., xiv + 135pls. 石崎書店, 東京.

- 長嶺嘉之・浜口哲一, 1980. 相模川汽水域の魚類相. 平塚市博物館研究報告「自然と文化」, (3): 21-32.
- 中坊徹次, 1991. ネズボ科コウワンテグリの着底直後幼稚魚の初記載. 伊豆海洋公園通信, 2(3): 2-5.
- Nakabo, T. (ed.), 2002. Fishes of Japan with pictorial keys to the species, English edition, lxi + 1749pp. Tokai University Press, Tokyo.
- 沖山宗雄編, 1988. 日本産稚魚図鑑. xii + 1157pp. 東海大学出版会, 東京.
- Randall, J. E. & H. Senou, 2001. Review of the Indo-Pacific gobiid fish genus *Lubricogobius*, with description of a new species and a new genus for *L. pumilus*. *Ichthyological Research*, 48(1): 3-12.
- Sano, M., M. hayashi, H. Kishimoto, H. Manabe & K. Kobayashi, 1984. Validity of the plesiopid fish *Plesiops nakaharhrae* Tanaka, 1917, with a record of *Plesiops cephalotaenia* from Japan. *Science Report of the Yokosuka City Museum*, (32): 11-22, pls. 6-7.
- 瀬能 宏, 1992. 伊豆海洋公園に出現するチョウチョウウオ科魚類(予報). 生物飼育研究会誌, 3(2): 62-66.
- 瀬能 宏・牧内 元・武谷 洋, 1998. 魚類写真データベース(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.
- 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.
- 瀬能 宏・内野啓道, 2003. 油壺の海—同定が難しい底生魚たち. 伊豆海洋公園通信, 14(3): 6-7.
- 島田和彦, 2000. ベラ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索 全種の同定 第二版, pp.969-1013, 東海大学出版会, 東京.
- 清水詢道, 1979. 小田和湾の藻場の魚類. 神奈川県水産試験場・神奈川県水産試験場相模湾分場 編, 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. T. 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.
- 瓜生知史, 2003a. 生物観察ガイド—伊豆の海水魚. 253pp. 海游舎, 東京.
- 瓜生知史, 2003b. タナバタウオとナカハラタナバタウオの繁殖行動ウオッチング. 伊豆海洋公園通信, 14(10): 6-7.
- 山田和彦, 1990. 神奈川県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, 1997. 神奈川県三崎魚市場に水揚げされた魚類・VI. 神奈川自然誌資料, (18): 73-78.  
山田和彦・工藤孝浩, 2001. 神奈川県三崎魚市場に水揚げされた魚類・X. 神奈川自然誌資料, (22): 43-50.  
山田和彦・工藤孝浩, 2002. 神奈川県三崎魚市場に水揚

げされた魚類・XI. 神奈川自然誌資料, (23): 9-11.  
山城有美子, 1996. 伊豆海洋公園の海—ヒメジ類. 伊豆海洋公園通信, 7(7): 7.

---

工藤孝浩: 神奈川県水産技術センター  
山田和彦: 相模湾海洋生物研究会

図2(140ページ). 1: イットウダイ YCM-P 44471 (149.2mm); 2: トカゲゴチ YCM-P 44448 (95.2mm); 3: アオハタ YCM-P 44438 (70.0mm); 4: タナバタウオ YCM-P 44530 (64.6mm); 5: ニラミアマダイ YCM-P 44404 (54.1mm); 6: イケカツオ YCM-P 44489 (72.9mm); 7: モンツキアカヒメジ YCM-P 44440 (32.0mm); 8: タカサゴヒメジ YCM-P 44517 (70.2mm); 9: イッテンチョウウオ YCM-P 44486 (15.1mm); 10: キヌベラ YCM-P 44451 (38.8mm); 11: イナズマベラ YCM-P 44441 (32.1); 12: コウワンテグリ YCM-P 44443 (42.8mm); 13: ナンヨウミドリハゼ YCM-P 44417 (25.2; 20.7mm); 14: ミジンベニハゼ YCM-P 44431 (25.8mm).

Fig. 2 (Page 140). 1: *Sargocentron spinosissimum*; 2: *Inegochia japonica*; 3: *Epinephelus awoara*; 4: *Plesiops coeruleolineatus*; 5: *Opistognathus iyonis*; 6: *Scomberoides lysan*; 7: *Mulloidichthys flavolineatus*; 8: *Parupeneus heptacanthus*; 9: *Chaetodon unimaculatus*; 10: *Thalassoma purpurium*; 11: *Halichoeres nebulosus*; 12: *Neosynchiropus ocellatus*; 13: *Eviota prasina*; 14: *Lubricogobius exiguus*.

図3 (141ページ). 1: サルハゼ属の1種 BLIH-20101259 (20.4mm); 2: ゼブラハゼ YCM-P 44453 (27.6mm); 3: オグロクロユリハゼ YCM-P 44439 (44.5mm); 4: クロホシマンジュウダイ YCM-P 44454 (12.4mm); 5: ニセクロホシエダイ YCM-P 44518 (33.5mm); 6: クロホシエダイ YCM-P 44519 (20.6mm); 7: アミチョウウオ YCM-P 44485 (17.4mm); 8: ミナミハタタテダイ YCM-P 44487 (36.8mm); 9: ブチススキベラ YCM-P 44442 (32.1mm); 10: セナスジベラ YCM-P 44531 (21.3mm); 11: コンゴウフグ YCM-P 44520 (19.9mm).

Fig. 3 (Page 141). 1: *Oxyurichthys* sp.; 2: *Ptereleotris zebra*; 3: *Ptereleotris heteroptera*; 4: *Scatophagus argus*; 5: *Lutjanus fulviflamma*; 6: *Lutjanus russellii*; 7: *Chaetodon lafflesi*; 8: *Heniochus chrysostomus*; 9: *Anampses caeruleopunctatus*; 10: *Thalassoma hardwicke*; 11: *Lactoria cornuta*.







## 西丹沢で約 40 年ぶりに生息を確認したヒメヒミズの報告

中西 のりこ・細山田 忠浩

Noriko Nakanishi and Tadahiro Hosoyamada: A Record of the Lesser Japanese Shrew-Mole *Dymecodon pilirostris* True, 1886 Captured in Western Part of Tanzawa Mountains for the First Time in Nearly 40 Years.

### はじめに

神奈川県では、丹沢大山自然再生計画（神奈川県，2007）に基づき、平成 19 年より 5 ケ年計画で様々な自然再生事業を展開している。その中で、平成 21 年度に実施した事業において、丹沢大山では 1971 年の報告（小林・山口，1971）以来、約 40 年ぶりとなるヒメヒミズ *Dymecodon pilirostris* True, 1886 の生息を確認したので報告する。

なお、当該事業は希少種にかかる事業であり、現在も継続中の事業であるため、以下の本文中においては、場所が特定可能な情報は伏せさせて頂いた。ご理解とご了承を願いたい。

### 神奈川県におけるヒメヒミズ採集事例等

ヒメヒミズは、本州、四国、九州の山岳地に分布する日本固有種であり、比較的高標高域に生息しているが、下北など本州北部では低標高域の森林にも生息するとされる（阿部，2000）。

ヒメヒミズのタイプロカリティは「相模江の島」となっているが、分布状況を考慮すると誤りであると考えられている（今泉，1960）。神奈川県におけるヒメヒミズの正確な記録は 1965 年の丹沢山地の蛭ヶ岳山頂付近および犬越路からの報告のみである（小林・北原，1968）。その後、1968 年から 1970 年の 3 年間にわたり、ヒメヒミズの県下における分布状況を明らかにするため、丹沢山地に加え箱根火山の湯河原および仙石原において調査が実施され、新たに西丹沢の檜洞丸において生息が確認された（小林・山口，1971）。

しかし、これ以降 1973 年から 1974 年に実施した神奈川県内の広範囲（国立公園・国定公園及び県立自然公園地域を除く）における調査（今泉ほか，1980）、1997 年から 2002 年に実施した丹沢地域での集中調査（山口，2003）、第 7 回自然環境保全基礎調査として 2005 年に丹沢地域で実施した生物多様性調査（環境省，2006）、丹沢大山総合調査の一環として 2005 年に実施した檜洞丸から犬越路に

かけてのヒメヒミズ生息確認調査（中山・若代，2007）のいずれにおいてもヒメヒミズの生息は確認されなかった。

神奈川県レッドデータにおいては 1995 年には健在種カテゴリーの希少種ランクに位置付けられた（中村，1995）が、その後 10 年以上にわたって生息の報告がないことから、2006 年に絶滅危惧 I 類にランクを変更された（広谷，2006）。

### 2009 年の確認状況

今回ヒメヒミズを確認した場所は、足柄上郡山北町中川地内の沢上流域に設置された治山えん堤周辺である（図 1）。当該箇所には、神奈川県が取り組む自然再生事業の一環として、平成 19 年に両生類の移動経路創出を目的とした「じゃかご」を実験的に設置している。現在は、効果検証のためのモニタリング事業を継続実施中である。

その中で、平成 21 年 12 月 16 日に「じゃかご」周辺に設置したピットフォールのひとつに落下しているヒミズ類を確認した。今回の事業では、9 月に別のピットフォールでヒミズを確認している。しかし 12 月の個体は、ヒミズ類として尾が長いことから（図 2a, b）、ヒメヒミズである可能性が考えられたため、個体を持ち帰り、外部計測（表 1）および上顎の第 1 切歯の形態を確認した。



図 1. 位置図.



図2. ヒメヒミズ *Dymecodon pilirostris* True, 1886 の写真. a: 背面; b: 腹面; c: 顎・歯部.

表1. ヒメヒミズ *Dymecodon pilirostris* True, 1886 の計測データ

種名:	ヒメヒミズ <i>Dymecodon pilirostris</i> True, 1886
捕獲日:	2009年12月16日
捕獲地:	神奈川県足柄上郡山北町中川地内
標高:	約900m
調査員:	細山田 忠浩・永野 治
全長:	116.0 mm
頭胴長:	79.0 mm
尾長:	37.0 mm
尾率:	46.8 %
後足長:	13.0 mm



図3. ヒメヒミズ *Dymecodon pilirostris* True, 1886 確認地域周辺の環境。a:両生類の移動経路創出のため実験的に設置した「じゃかど」の設置状況；b:「じゃかど」周辺に設置したピットフォールの設置状況；c:ヒメヒミズを確認した周辺の状況；d:治山えん堤より上流は樹冠が形成されている；e:沢岸から尾根付近までれき岩が連続する斜面；f:林床にスズタケが優占する斜面。

その結果、尾率は46.8%、上顎第1切歯の先端が平らでへら状であること(阿部, 2000)、第1切歯が大きく第2切歯の1.5倍であること、犬歯と第1小白歯がほぼ同大であること、第2・第3小白歯がほぼ同じ大きさであることから(図2c)ヒメヒミズと同定した。この個体は液浸標本とし、神奈川県立生命の星・地球博物館へ収蔵した(標本番号:KPM-NF1004413)。

#### 確認地域周辺の環境

今回ヒメヒミズを確認した場所は、両岸が急峻な沢上流域の治山えん堤周辺である。ヒメヒミズは、両生類の移動経路創出を目的に、河床から側壁を越えて山地斜面につながるよう連続設置された「じゃかご」(図3a)の、最上端際に設置したピットフォールで発見された(図3b)。「じゃかご」には現地採石による30cm内外の石が中詰めされている(図3c)。

一方ヒミズは、ヒメヒミズを確認したピットフォールから直線距離にして約7m上流側の側壁上段部で、山地斜面に直接連続する土壌上に設置したピットフォールで発見された。

当該治山えん堤より上流域は、フサザクラ、カエデ類、ブナ、ウラジロモミ等により樹冠が形成されている。林床は全体的に土壌が薄く、尾根付近から沢岸までれき岩が連続している。一方で林床にスズタケが優占し、土壌が堆積して溪畔林を形成している所もある(図3d, e, f)。全体としては、狭い流域に多様な環境がパッチ状に分布している。

当該治山えん堤より下流域は、大規模な治山えん堤が連続している。河道は急に広くなり、岩塊・れき質土により形成され、流れは通常伏流している。斜面にはウツギ等のかん木類が単木でみられるのみであり、樹冠は形成されていない。

#### おわりに

この度の報告が今後のヒメヒミズ生息地確認調査の一助となり、丹沢大山における生息地域の把握、地域個体群の生態解明、生息地域の保護・保全に繋がれば幸いである。

#### 謝辞

神奈川県立生命の星・地球博物館の広谷浩子氏には同定についてご協力いただいた。同じく山口佳秀氏には1967

年当時のお話を聞かせていただいた。また、永野 治氏には現地調査、標本作製などについてご協力いただいた。この場を借りて御礼申し上げる。

#### 引用文献

- 阿部 永, 2000. 日本産哺乳類頭骨図説. 279pp. 北海道大学図書刊行会, 札幌.
- 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.
- 今泉吉典, 1960. 原色日本産哺乳類図鑑. 196pp. 保育社, 大阪.
- 今泉吉典・小林峯生・吉行瑞子・山口佳秀, 1980. 神奈川県の小哺乳類相について. 神奈川県立博物館研究報告, (12): 53-68
- 神奈川県, 2007. 丹沢大山自然再生計画～人も自然もいきいきとした丹沢大山をめざして～. 81pp. 神奈川県環境農政部緑生課, 横浜.
- 環境省, 2006. 第7回自然環境保全基礎調査 生物多様性調査 種の多様性調査(神奈川県) 報告書+資料編. 109pp+38pp. 環境省自然環境局生物多様性センター, 富士吉田(山梨).
- 小林峯生・北原正宜, 1968. ヒメヒミズの新産地. 哺乳動物学雑誌, 4 (2): 60-61.
- 小林峯生・山口佳秀, 1971. 丹沢山塊におけるヒメヒミズ *Dymecodon pirilostri* TRUE の分布と小哺乳類相について. 神奈川県立博物館調査研究報告書 自然科学, (4): 1-23.
- 中村一恵, 1995. 哺乳類. 神奈川県レッドデータ生物調査団 編, 神奈川県立博物館研究報告 自然科学 第7号 神奈川県レッドデータ生物調査報告書, pp.157-170. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 中山 文・若代彰路, 2007. 檜洞丸付近におけるヒメヒミズについて. 丹沢大山総合調査団 編, 丹沢大山総合調査学術報告書, pp.177-179. 財団法人平岡環境科学研究所, 相模原.
- 山口喜盛, 2003. 丹沢山地における小哺乳類の生息状況. 神奈川自然誌資料, (24): 77-84.

中西のりこ:

神奈川県自然環境保全センター自然保護公園部自然公園課  
細山田忠浩: 株式会社豊産業

## 神奈川県におけるウサギコウモリの記録

山口 喜盛・山口 尚子

### Yoshimori Yamaguchi and Naoko Yamaguchi: Record of a Long-Eared Bat *Plecotus auritus* from Kanagawa Prefecture, Japan

#### はじめに

ウサギコウモリ *Plecotus auritus* は、非常に長い耳介に特徴があり、昼間の休息場や冬眠場に大木の樹洞や洞穴、家屋などを利用するコウモリ類である(阿部ほか, 2005)。イギリス, フランスから中国東北部, 日本などに広く分布し, 日本では, 北海道, 中国地方を除く本州, 四国から知られているが, 本州中部以南の確認例は少ない(阿部ほか, 2005)。神奈川県においては, 小林(1978)に箱根地域で採集されていると記載されているが, 石原(1991)は同地域から生息を確認していない。また, 前田(1984)と Yoshiyuki (1989)においても, 神奈川県からの採集記録は記載がなく, 神奈川県立生命の星地球博物館編(2003)の神奈川県産哺乳類目録にも記載されていない。

今回, 筆者らは神奈川県丹沢山地においてウサギコウモリを確認した。神奈川県におけるウサギコウモリの確実な記録は初めてとなるため, ここに報告する。

#### 確認状況

筆者らは2010年1月8日の13時40分に, 丹沢山地北部の神の川林道にある, 孫右衛門トンネルにおいて, ウサギコウモリ1頭を確認した(図1)。ウサギコウモリは, 長い耳を折りたたんで, コンクリート製の天井部分にある直径約5cmの円筒状の穴の中に入っていた(図2)。しかし, 翌日の昼間にはいなくなっており, 近くにある小瀬戸トンネル, 大瀬戸トンネル, 小洞トンネルでも確認されなかった。

この4つのトンネルにおいて, 2009年10月10日と11月5日(山口・山口, 2010), 及び確認した後の2010年1月9日, 1月11日, 2月22日, 3月22日, 5月22日, 9月2日, 10月22日に調査を行ったが, ウサギコウモリは観察されなかった。

周辺は, 神の川流域の急峻な土地で, シデ類やミズナラなどの落葉広葉林とスギやヒノキの人工林などがあつた(図3)。孫右衛門トンネルの構造は幅5m, 高さ4.5m, 長さ105mで, 標高は約560mであつた。内部はコン

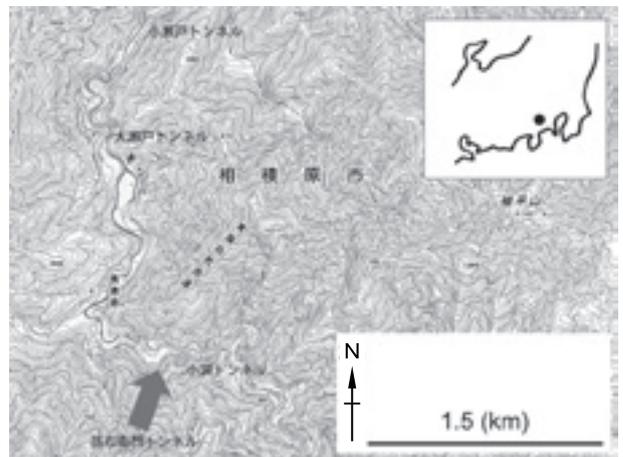


図1. ウサギコウモリが確認された場所。



図2. 穴の中のウサギコウモリ。左右の長い耳(矢印)を折りたたんでいる。



図3. 周辺の環境.

クリート製で照明はなかった。トンネルに行く林道には通行止めのゲートがあり、一般車は通行ができなくなっていた。

#### 考 察

ウサギコウモリは、翌日にはいなくなったが、コウモリ類は冬眠中であっても一時的に覚醒し、冬眠場所を替えることがあるので(船越, 2000), 冬眠中であつたと考えられる。また、これまでに数回調べているにもかかわらず、一度だけの記録であつたことから、偶然にこのトンネルを利用したのかも知れない。

現在、神奈川県内において、ウサギコウモリが確認されているところは他にないので、今後、生息状況を調べておく必要があるだろう。

#### 引用文献

- 阿部 永・石井信雄・伊藤徹魯・金子之史・前田喜四雄・三浦慎悟・米田政明, 2005. 日本の哺乳類 改訂版. 206pp. 東海大学出版会, 東京.
- 船越公威, 2000. コウモリ. 船越公威著, 冬眠する哺乳類, pp.103-142. 東京大学出版会, 東京.
- 石原龍雄, 1991. 箱根の哺乳類. 35pp. 大涌谷自然科学館, 神奈川県箱根町.
- 神奈川県立生命の星地球博物館 編, 2003. 神奈川の自然図鑑 3 哺乳類. 138pp. 有隣堂, 横浜.
- 小林峯生, 1978. 神奈川県産哺乳綱目録. 神奈川県民部県史編集室 編, 神奈川県史 各論編 4, pp.1035-1038. 神奈川県, 横浜.
- 前田喜四雄, 1984. 日本産翼手目の採集記録 (I). 哺乳類科学, (49): 55-78.
- 山口喜盛・山口尚子, 2010. 丹沢山地のトンネルで確認されたコウモリ類. 神奈川自然誌資料, (31): 81-84.
- Yoshiyuki, M., 1989. A systematic study of the Japanese Ciroptera. 242pp. National Museum of Nature and Science, Tokyo, Tokyo.

---

山口喜盛：神奈川県立生命の星・地球博物館外来研究員  
山口尚子：丹沢ネイチャーオフィス

#### 編集委員

委員長	平田 大二	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
	金澤 謙一	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
	萩原 清司	(横須賀市自然・人文博物館)
編集担当	佐藤 武宏	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
	高桑 正敏	(神奈川県立生命の星・地球博物館)

#### 査 読

青木 雄司	(神奈川県立宮ヶ瀬ビジターセンター)
新井 一政	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
大島 光春	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
大西 亘	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
奥野 淳兒	(千葉県立中央博物館分館海の博物館)
勝山 輝男	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
加藤 ゆき	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
苅部 治紀	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
工藤 孝浩	(神奈川県立水産技術センター)
駒井 智幸	(千葉県立中央博物館)
齋藤 和久	(神奈川県立環境科学センター)
佐藤 武宏	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
勝呂 尚之	(神奈川県立水産技術センター内水面試験場)
瀬能 宏	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
高桑 正敏	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
田中 徳久	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
樽 創	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
並河 洋	(国立科学博物館昭和記念筑波研究資料館)
萩原 清司	(横須賀市自然・人文博物館)
広谷 浩子	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
山口 寿之	(神奈川県立生命の星・地球博物館)

[五十音順]

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/kenkyu/nhr/bosyu.html>

---

#### 神奈川県立生命の星・地球博物館 自然誌資料 第32号

印刷 2011年3月20日  
発行 2011年3月24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 あしがら印刷株式会社