

神奈川自然誌資料 第 34 号

目 次

高木 孝・瀬尾為明・村井公一・古川 修・笠間友博： 綾瀬市深谷南および座間市栗原の地下壕で観察された箱根東京テフラ	1
小久保恭子・佐藤恭子・金井和子：神武寺周辺（神奈川県逗子市）のコケ植物相	11
佐藤大樹・折原貴道：ブユ幼虫の腸内寄生菌 <i>Pennella angustispora</i> （ハルペラ目）の神奈川県初記録	21
植田育男・萩原清司・伊藤寿茂・北嶋 円・村石健一：江の島の潮間帯動物相 - VI	25
倉持敦子・倉持卓司：相模湾から採集されたシラユキウミウシ属（軟体動物門：裸鰓目：イロウミウシ科）について	33
今井啓吾・山田和彦：相模湾初記録のワモンダコ	37
工藤孝浩：東京湾で漁獲されたアメリカウミザリガニ	41
伊藤寿茂・唐亀正直：神奈川県藤沢市におけるシロスジコガネの出現状況と飼育下繁殖	43
大谷房江・久保田兼行・林 恭弘・馬谷原武之・宮地俊作： 藤沢市県立辻堂海浜公園におけるクマゼミ <i>Cryptotympana facialis</i> の発生と繁殖	49
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 5 —2010 ～ 2011 年の記録—	55
山田和彦・工藤孝浩・瀬能 宏：三崎魚市場に水揚げされた魚類 - XVIII	63
工藤孝浩・山田和彦・瀬能 宏：三浦半島南西部沿岸の魚類 - VIII	67
山田和彦・瀬能 宏・加藤充宏・工藤孝浩：平塚市沖のサヨリ船曳網で漁獲されたツラナガコビトザメ	73
崎山直夫・瀬能 宏・安部 奏：相模湾におけるウスエイ（エイ目ウスエイ科）の記録について	77
北嶋 円・伊藤寿茂・崎山直夫・植田育男： 神奈川県江の島の両生類相 —江の島および境川流域におけるヌマガエルの初記録—	83

綾瀬市深谷南および座間市栗原の地下壕で観察された 箱根東京テフラ

高木 孝・瀬尾 為明・村井 公一・古川 修・笠間 友博

Takashi Takagi, Tameaki Senoh, Kouichi Murai, Osamu Furukawa
and Tomohiro Kasama: Pumice Flow Deposit of Hakone-Tokyo
Tephra Found in a Cellar at Ayase and Air-raid Shelters at Zama,
Kanagawa, Japan

はじめに

神奈川県中央部を占める相模原段丘の段丘崖には、人工的に作られた多くの横穴施設（以下、地下壕と呼ぶ）がある。これらは、農業用の資材置き場、貯蔵庫をはじめ第二次世界大戦中の防空壕や軍用施設など形態や規模

は様々である。地下壕内部は全面露頭になっており、段丘を構成する地層の観察には格好の場となっている。中には基盤目状に掘られた通路によって地層の空間的な広がりを推定できる場所もある。なお、観察には照明が必要である

本論は、神奈川県綾瀬市深谷南（地点 1）と同県座間

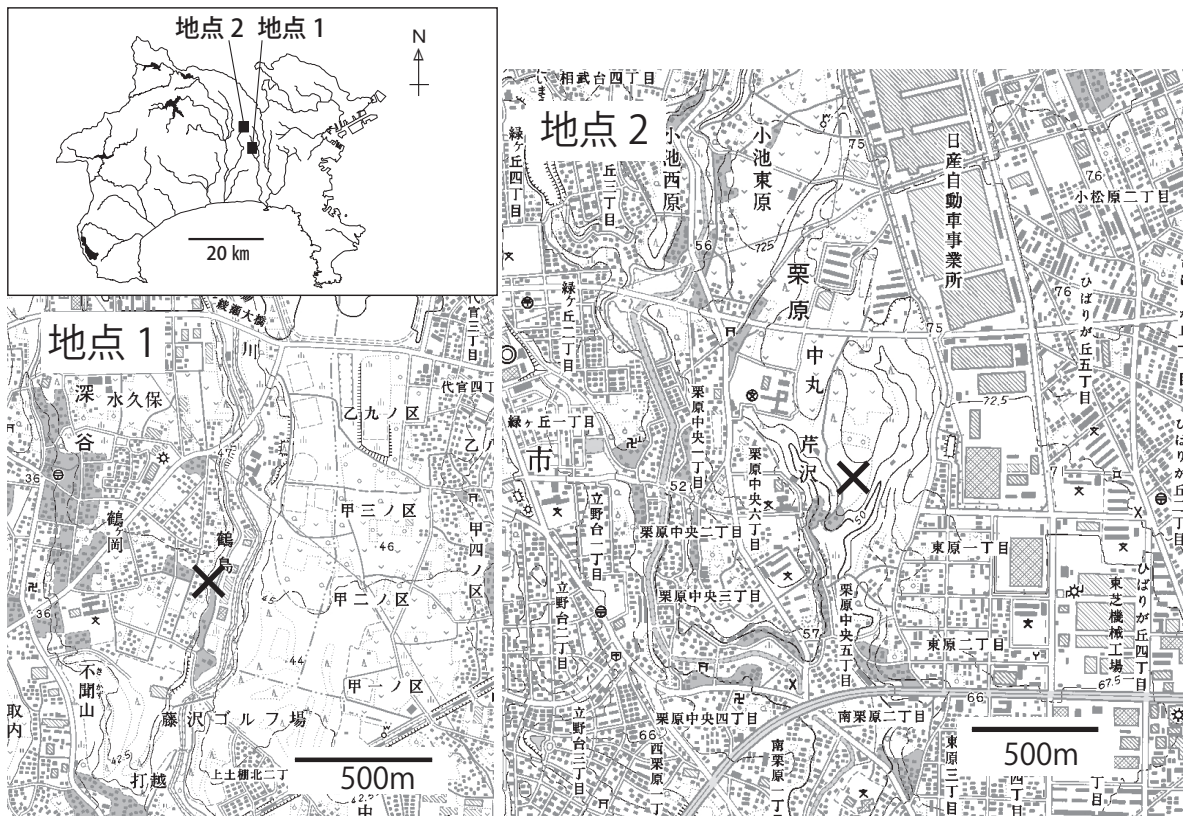


図 1. 調査を行った地下壕の位置。国土地理院 2 万 5000 分の 1 数値地図より。地点 1: 綾瀬市深谷南（北緯 35° 25′ 54″，東経 139° 26′ 39″），地点 2: 座間市栗原（北緯 35° 29′ 7″，東経 139° 25′ 14″）。緯度経度は国土地理院 2 万 5000 分の 1 地図情報閲覧サービスによる。

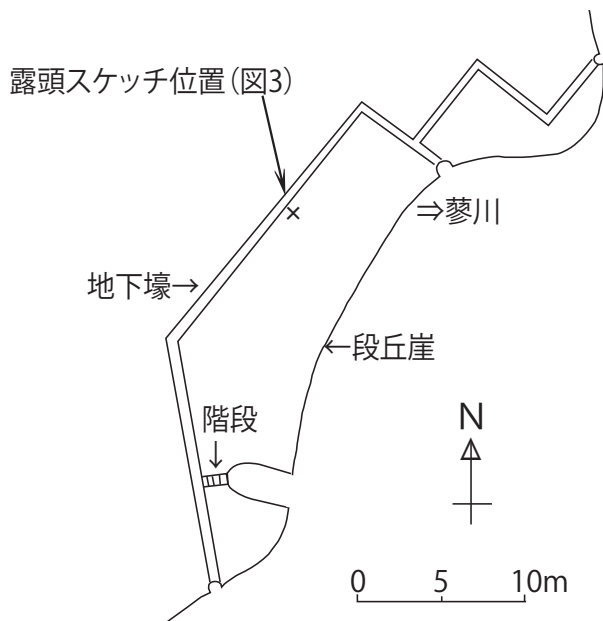


図2a. 地下壕の平面見取り図. 綾瀬市深谷南(地点1)の地下壕.

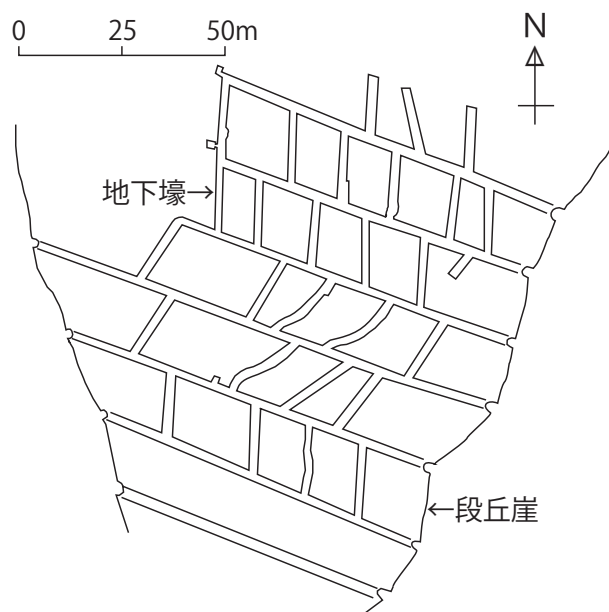


図2b. 地下壕の平面見取り図. 座間市栗原(地点2)地下壕.

市栗原(地点2)の地下壕での箱根東京テフラについての調査報告である。これらの場所の箱根東京テフラに関しては、神奈川県全体での層序上の位置付けや流向について、笠間・山下(2005, 2008)、笠間(2009)が報告を行ったが、堆積物の詳細については明らかにされていない。本報告ではスケッチを交えた詳細な層相変化や平面的な堆積構造について記載し、若干の議論を行った。

箱根東京テフラについて

箱根東京テフラ(町田・新井, 1992)は、約6.6万年前(青木ほか, 2008)の箱根火山最大級の噴火の1つによってもたらされた堆積物で、降下軽石堆積物(箱根東京軽石、記号: Hk-TP(町田・新井, 1992, 2003))の直上に火砕流堆積物(記号: Hk-T(pfl)(町田・新井, 1992, 2003))を伴う。笠間・山下(2005)はHk-T(pfl)をシルトサイズ(1/16 mm)以下の細粒火山灰に富む塊状軽石流堆積物(以下、m.flowとする)とそれを覆う細粒火山灰に乏しい成層軽石流堆積物(以下、s.flowとする)に分けた。そしてs.flowは、おおむね大磯丘陵東端から伊勢原付近を結ぶ線以東の広い範囲で確認されたとした。さらにs.flowには共通層序が見られるとして、下位よりST(a)～ST(f)に区分した。なお、ST(a)とST(b)は降下堆積物(ST(a)は降下軽石、ST(b)は降下火山灰)で、よく連続し、Hk-T(pfl)内の層位を示す鍵層となっているとした。その上位は成層した軽石流堆積物で、ST(c)は鉱物・岩片に富み、ST(d)は軽石に富み、ST(e)は唯一スコリア質、ST(f)は軽石に富む。調査を行った2つの地下壕では、ともにm.flowとそれを覆うs.flowが見られた。

調査露頭

調査を行った2つの地下壕の位置を図1に、その見取り図を図2a(地点1)、図2b(地点2)に示す。これらの地下壕は全面が露頭であった。調査は1994～1995年に行ったが、地点2については2012年に補足的な調査を行った。

露頭記載

1. 綾瀬市深谷南(地点1)の地下壕(パイプ状構造が見られた堆積物)

(1) 地下壕の概要

調査を行った地下壕は、海老名市柏ヶ谷から綾瀬市立綾瀬小学校付近に続く座間丘陵の枝尾根(相模原市地形・地質調査会, 1986)の南端から約1 km 東に位置する。この地下壕は、相模原段丘新断面(S1面)(相模原市地形・地質調査会, 1984)を下刻して流れる蓼川右岸の段丘崖に掘られたもので、農家が作物及び養蚕道具の保管用に使っていた横穴施設である。地下壕底面の標高は約33 mで、北から北東方向に向かって屈曲しながらほぼ水平に84 m 続く。

本地域周辺では、相模原市地形・地質調査会(1986)が、海老名市国分南旧国道246号線切通しで、厚さ5～6 mに達する成層した堆積物を報告している。この報告はHk-T(pfl)の成層堆積物(笠間・山下(2005)ではs.flowとしている)に関する最初の記載であるが、すでにこの旧国道246号線切通しの露頭は消失している。なお、地点1は笠間・山下(2005)の地点10(綾瀬市鶴島)、笠間・山下(2008)の地点27(綾瀬市深谷)、笠間(2009)の地点16(綾瀬市深谷)に相当する。

北東←断面の方向→南西

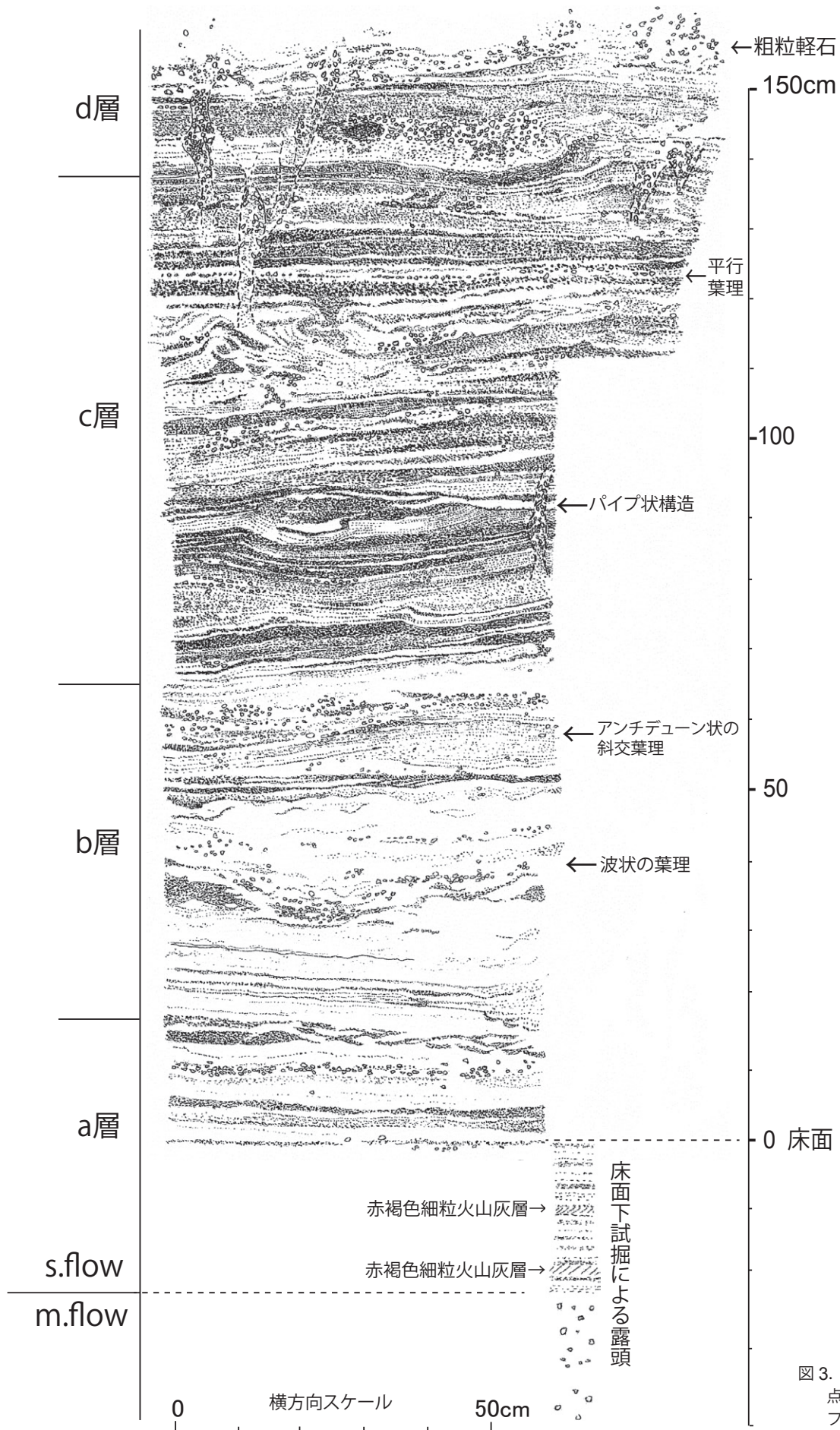


図3. 綾瀬市深谷南（地点1）の箱根東京デブラの層相スケッチ。

(2) 堆積物の特徴

壕内ではほぼ側壁全域にわたって、底面から 1.5 m の高さまで s.flow が見られた。全体的な傾向としては、下部では細粒火山灰の基質が多く、上部では同基質の少ない火山砂質の堆積物となっていた。底面の試掘によると s.flow の層厚は約 1.8 m で、ほぼ同じ厚さで水平に堆積していた。数 10 cm ～ 1 m 程度の幅の低角のアンチデューン状の波状構造があった。葉理から読み取れる軽石流の流向は北西→南東ないし北→南方向であった。s.flow は下位より層相によって以下の a ～ d 層の 4 層に区分できる。

1) a 層 褐色細粒火山灰の基質を含み軽石、鉱物・岩片、細粒火山灰が成層する部分（層厚約 40 cm）

最大径 10 mm、目立つ粒径 2 ～ 5 mm の灰白色～黄白色の軽石と鉱物・岩片からなる黒色火山砂が、おもに平行葉理をなして成層する。基質は褐色細粒火山灰を含み、同火山灰質の葉理も存在する。上部（床面から 5 ～ 15 cm）に軽石と鉱物・岩片の濃集層、下部（床面から -12 cm 及び -20 cm 付近）には層厚 2 ～ 3 cm の特徴的な赤褐色細粒火山灰層を 2 枚挟む。

2) b 層 褐色細粒火山灰の基質に富み軽石、鉱物・岩片、細粒火山灰が成層する部分（層厚約 50 cm）

褐色細粒火山灰の基質中に、最大径 10 mm、目立つ粒径 2 ～ 5 mm の灰白色～黄白色軽石と鉱物・岩片からなる黒色火山砂および細粒火山灰が一部アンチデューン状の斜交葉理をなして成層する。中部（床面から 30 ～ 40 cm）と上部（床面から 50 ～ 65 cm）に軽石と鉱物・岩片の濃集層がある。中部の濃集層は波長 15 ～ 20 cm で不規則に波打っていた。

3) c 層 細粒火山灰の基質が少なく軽石、鉱物・岩片が成層する部分（層厚約 70 cm）

全体的に細粒火山灰の基質に乏しい。鉱物・岩片からなる黒色火山砂と最大径 10 mm、目立つ粒径 2 ～ 5 mm の灰白色～黄白色軽石が厚さ 0.5 ～ 5 cm の平行～波状～アンチデューン状の葉理をなして成層する。全体としては黒色火山砂の葉理が目立つ。黒色火山砂中には 5 ～ 10 mm の比較的粗粒な軽石が数 cm の厚さで集積した部分がある。床面から 80 ～ 95 cm、115 ～ 150 cm（d 層につづく）に葉理を切って粗粒軽石が濃集したパイプ状構造が見られる（図 3）。パイプ内の軽石の粒径は 5 ～ 20 mm で、周囲より粗粒であった。

4) d 層 細粒火山灰基質が少なく粗粒軽石を含む最上位の部分（層厚約 20 cm）

床面から 140 ～ 145 cm は最大径 20 mm、目立つ粒径 5 ～ 10 mm の粗粒な軽石の濃集層、同じく 145 ～ 150 cm は黒色火山砂の濃集層、同じく 150 cm 以上の最上部には最大径 30 mm、目立つ粒径 5 ～ 10 mm の粗粒な軽石を含む部分がある。この最上部の軽石は上位の火山灰土層中に散在し、その境界は不明瞭となっていた。下位のパイプ状構造は、この最上部の粗粒軽石に富む部分まで達しているように見えた。

s.flow の下位には、笠間・山下（2005）の m.flow が見られた。高温酸化を示唆する赤灰褐色の細粒火山灰中に粒径 3 ～ 20 mm の白色～灰色の軽石が散在する。m.flow の層厚は不明であり、そのさらに下位に存在する Hk-TP も壕内では見られなかった。笠間・山下（2005）の層相の特徴から、上記 a 層と b 層の部分は ST(c) に、c 層の部分は ST(d) に相当するが、d 層については該当する層相はない。また、a 層下部の 2 枚の火山灰層は ST(b) に相当する可能性がある。

2. 座間市栗原（地点 2）の地下壕（多様な侵食構造が見られた堆積物）

(1) 地下壕の概要

調査を行った地下壕は、座間丘陵の東側に位置し、南方にゆるく傾く相模原吉岡面（S2 面）（相模原市地形地質調査会，1984）にあたる台地（海拔約 68 m）の地下にあり、東西をそれぞれ目久尻川の支沢に境される。地下壕の底面の標高は約 52 m である。戦時中に高座海軍工廠がこの辺り一帯に作られ、その通路として掘られたものである。図 2b に示したように東西に約 150 m、南北に約 150 m の範囲を基盤の目状につないでいる。こ

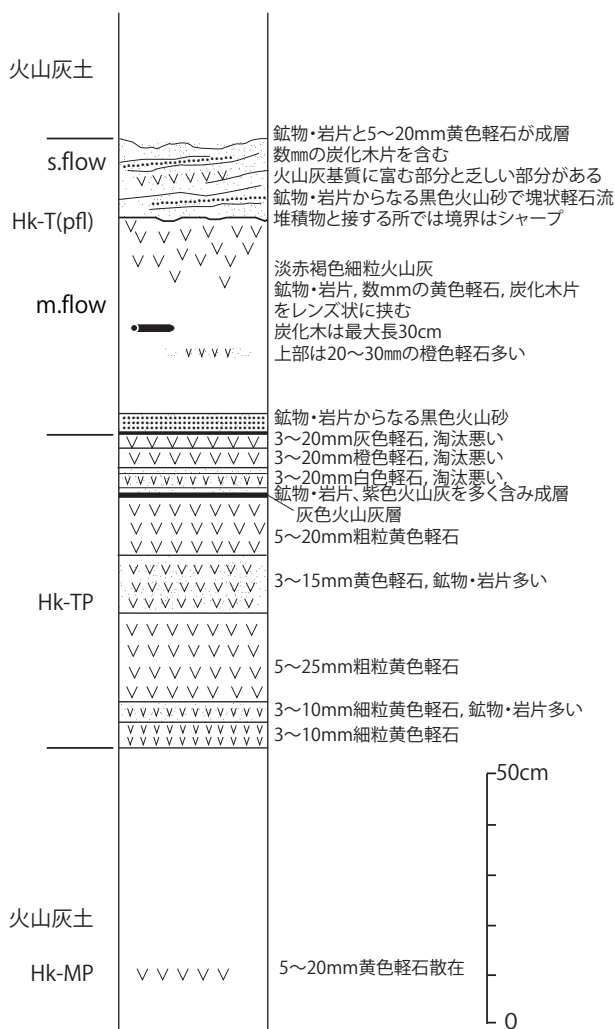


図 4. 座間市栗原（地点 2）のテフラ模式柱状図。

(2) 堆積物の特徴

が散在する。

これらのさらに上位に顕著な侵食面を挟んで、最大層厚約 30 cm、黒色火山砂（鈹物・岩片）や粒径 5 ～ 20 mm の軽石、細粒火山灰が、おもに 1 ～ 20 mm 程度の厚さで細かく平行～波状の葉理をなして成層した堆積物が重なる。この堆積物は笠間・山下（2005）の s.flow に相当する。分布は地下壕内では限定的であり、Hk-TP および m.flow を谷状に侵食した場所に見られ



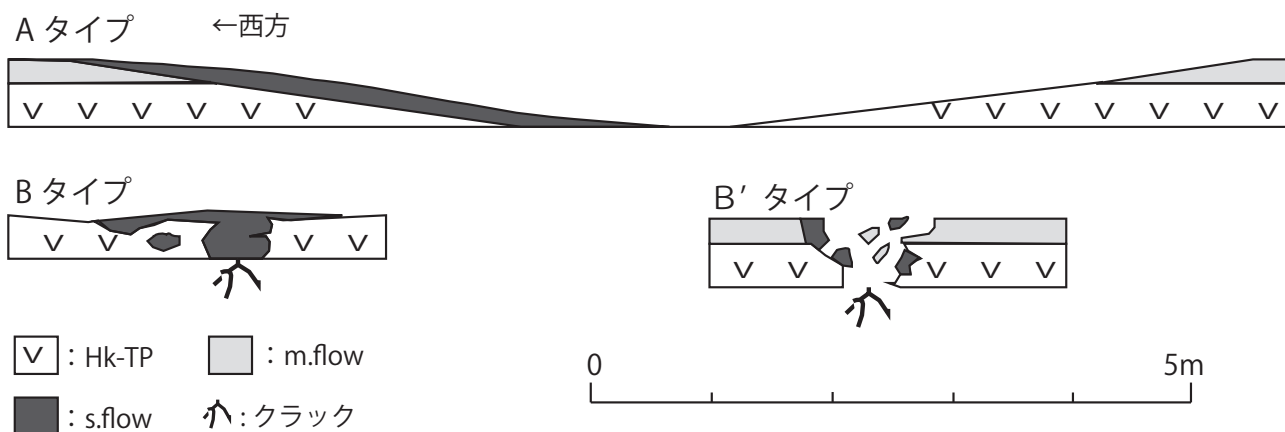


図 6. 谷状の侵食構造模式図.

る傾向がある。m.flow との境界面は、鉱物・岩片を主体とする黒色火山砂で接するところでは明確であるが、細粒火山灰で接するところでは明確ではない。

(3) 侵食構造とその水平分布

図 5 に、地下壕内の箱根東京テフラの水平分布を示す。太線は m.flow の分布である。m.flow は、下位の Hk-TP をほとんど侵食していない。連結点は s.flow の分布である。s.flow は下位の m.flow や Hk-TP までを

侵食する谷状ないし窪地状の侵食構造の中を中心に分布していた。数字は顕著に侵食を受けている場所の東京軽石の層厚であり、数字が少ない方が侵食量の大きいことを示している。本地域では、図 5 に示したような侵食構造が目立つ。これは、他所の箱根東京テフラにはあまり見られない特徴である。なお、図中の矢印は s.flow の斜交葉理から判断した露頭断面での s.flow の流れの方向である。

この侵食構造には 3 タイプ認められ A タイプ、B タ

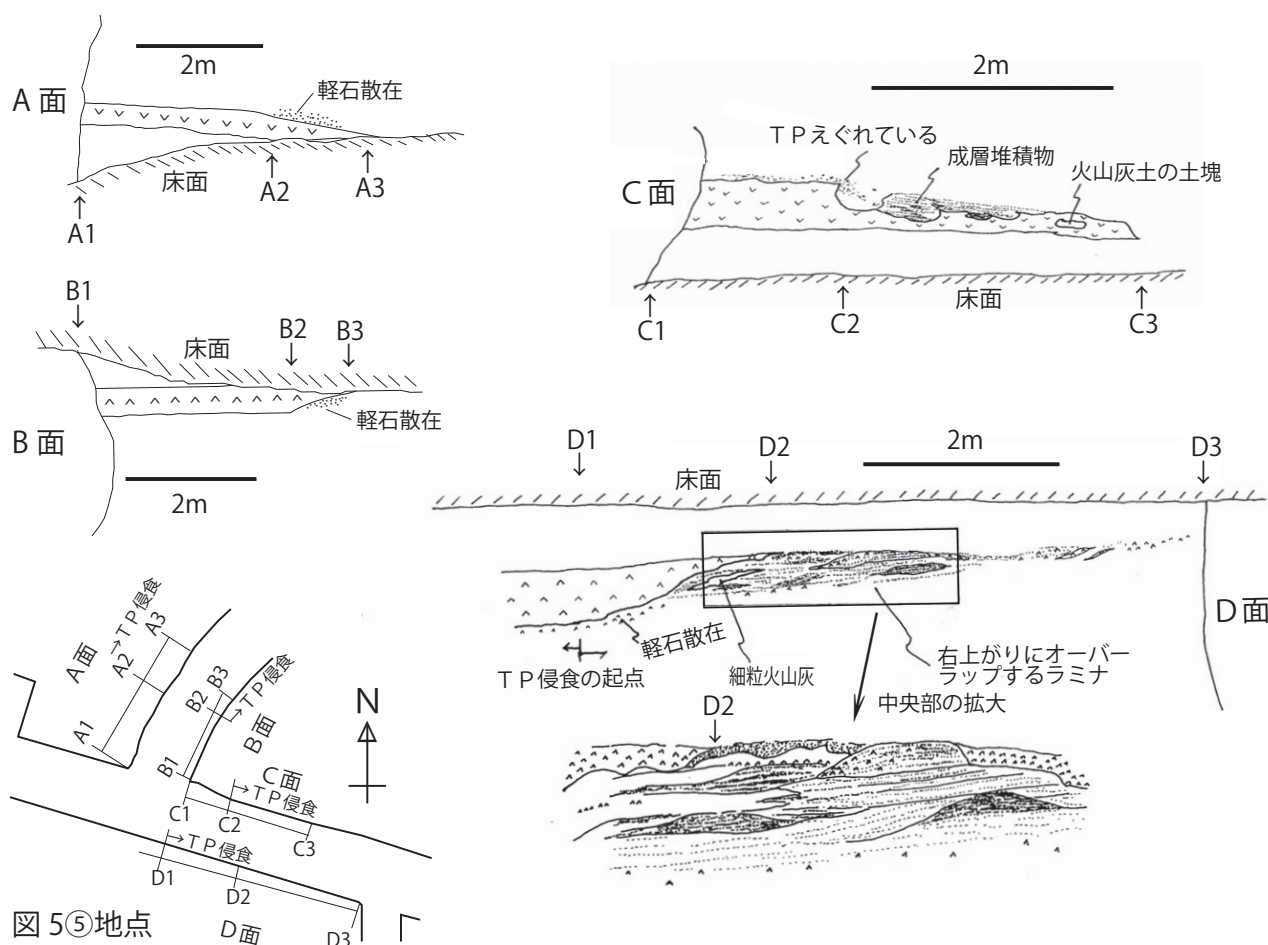


図 7. 図 5 ⑤地点のスケッチ, A タイプ.

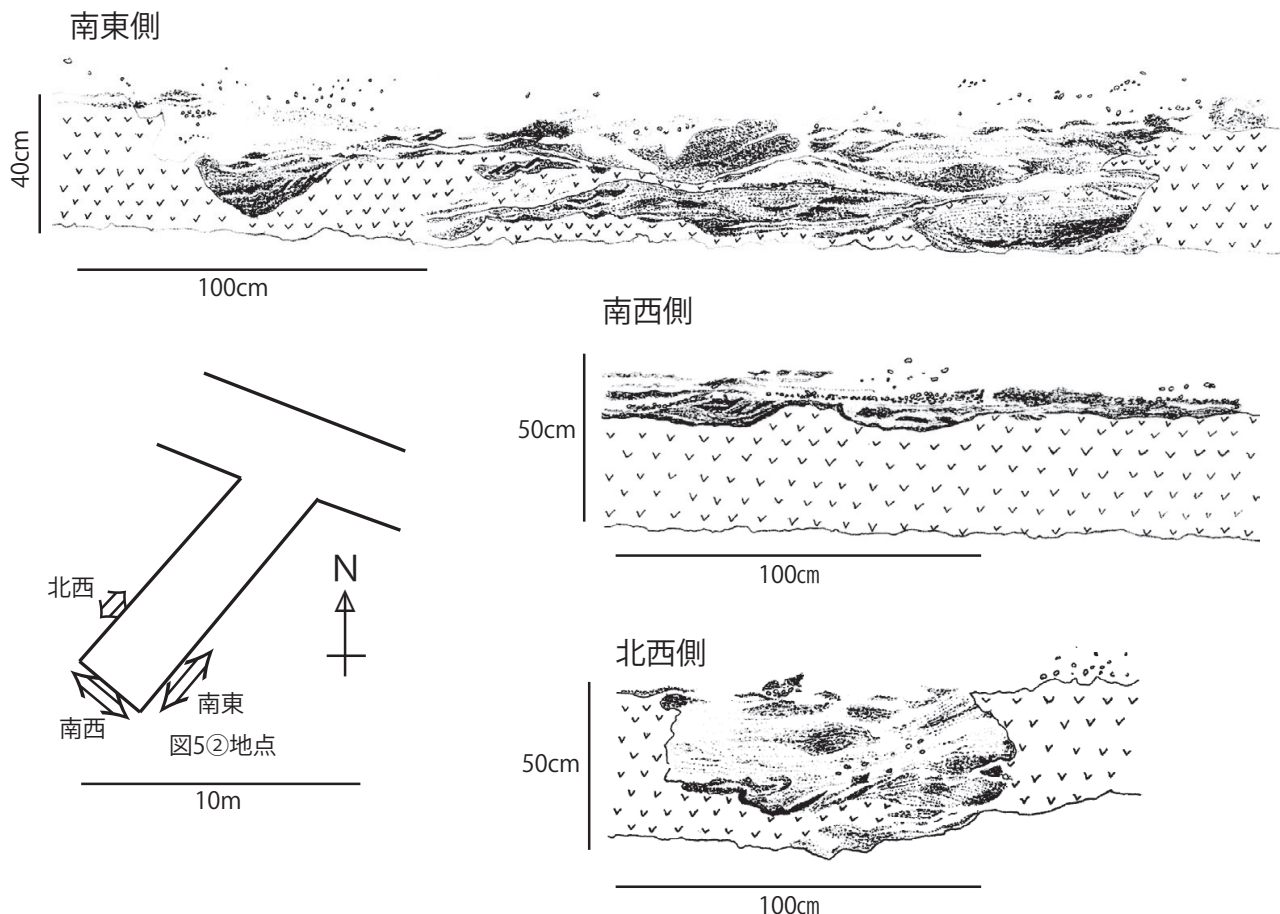


図8. 図5②地点のスケッチ，Bタイプ。

イプ，B'タイプとした（図6の模式図参照）。Aタイプは幅が数m～10m程度と広く，両側が緩斜面からなる谷状の侵食地形である。Bタイプは，幅が数10cm～2m程度と狭く，両側が急傾斜の侵食面（堆積物をえぐるような壁面も多い）からなる窪地状の侵食地形である。Bタイプの侵食地形の中はs.flowによって満たされている。しかし，侵食構造の形態はBタイプと同じでも，内部にm.flowやs.flowのブロックを含むものがある。ブロックの間の基質は，m.flowとs.flowの物質どうしが混ざったようなものや，火山灰土質の物質によって埋められている。このタイプの窪地には明らかに2次的な物質移動の痕跡が見られるので，B'タイプと呼び区別した。

侵食されている部分をつなげると，侵食構造の水平方向の広がりが見えてくる。Aタイプはおおむね南北方向で，枝分かれするような形状で存在する。この方向はHk-TP堆積面の傾斜の方向と調和的である。北側の図5③地点ではHk-TPの上部が削られ，その上にs.flowの黑色火山砂（鉱物・岩片）を主体とする部分が約9cm，細粒火山灰を主体とする部分が約14cmで重なる。細粒火山灰を主体とする部分には粒径2～10mmの黄色軽石（最大径25mm）が密集し，火山砂をレンズ状に挟む。この付近の南北方向の通路に見られるs.flow

の斜交葉理からは北から南への流れが読み取れた。

図5④地点ではHk-TPはほとんど削り取られ，厚さ35cmのs.flowが堆積していた。さらに南側の⑤地点（図5）のスケッチを図7に示した。ここでは，Hk-TPが削り去られていた。図7のA面，B面ではs.flowは存在せず，火山灰土層中に軽石が点在するだけであるが，C面，D面ではs.flowが谷の西側斜面に堆積していた。図5から判るように，この付近は侵食量が最も大きい。ここではラミナと剝削の形態から北西から南東への流れが読み取れた。なお，これより南では削りの量が少なくなり谷地形は浅くなった。したがって，Aタイプの侵食構造は谷状の盆地である。

BタイプはAタイプほど連続性が認められない。穴のような窪地である可能性が高い。しかし，一部に細長く延長するものがある。ここでは方向性が明らかなものについて記述する。②地点（図5）でのスケッチを図8に示した。北西側の面ではHk-TPに幅約1mの楕円状の削り込みがあり，内部はs.flowで満たされていた。黑色火山砂，軽石，細粒火山灰が平行葉理を形成し，葉理は壁面に対してアバットするような形態であった。また，Hk-TP下部にはs.flowがレンズ状に入り込む部分があった。南東側の面では幅約2.4mに渡る削り込みがあり，その中に北西側の面と同様なs.flowが

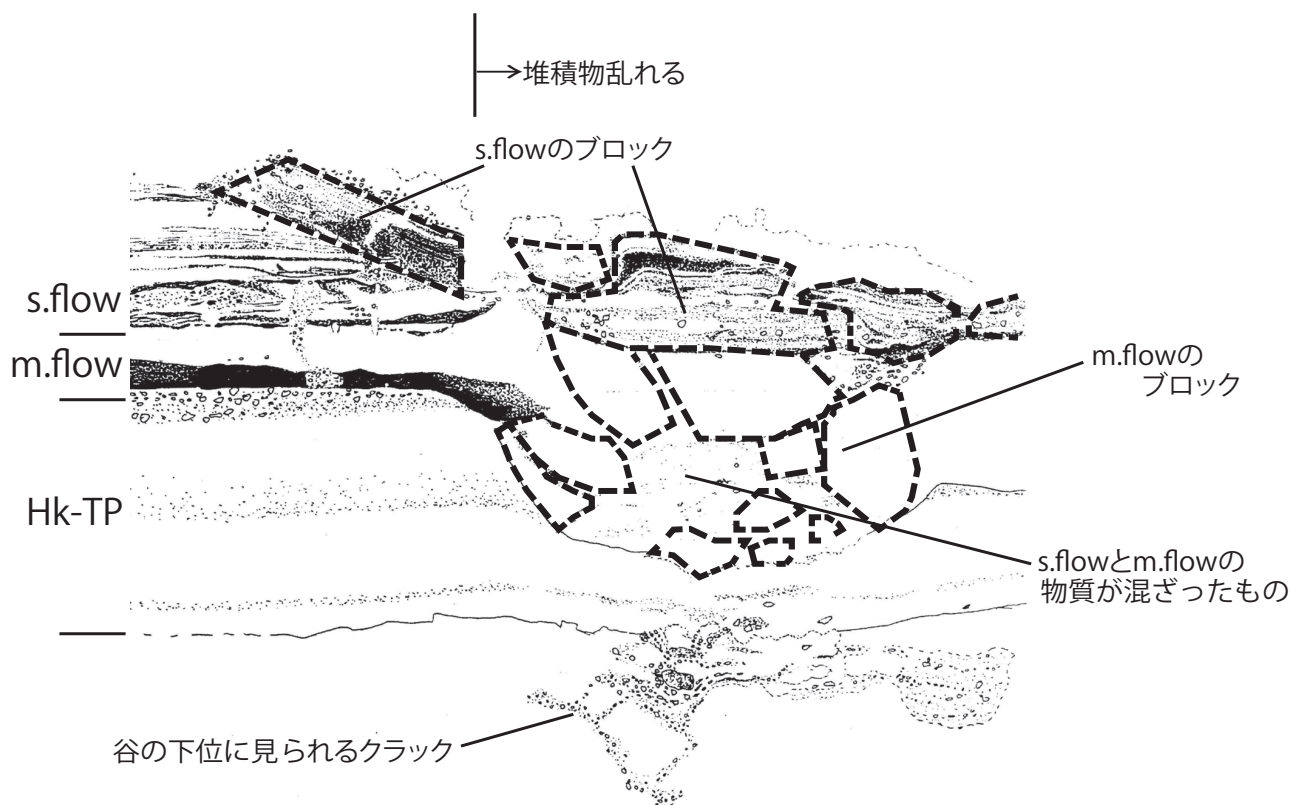


図9. 図5①地点のスケッチ, B' タイプ.

見られた。両面の観察から窪地の延長方向は北西－南東方向であった。南東側の面の葉理は波状にうねっており、Hk-TP も波状に s.flow 内に引き込まれているように観察された。南西側では、削り込みの軸から外れるためか、削剥量は小さく、s.flow の厚さは薄い。火山砂と細粒火山灰、軽石粒が成層し、北西側から南東側上がりに覆いかぶさるような低角波状の葉理が見られた。これらの葉理の向きと削り込みの軸とからこの成層堆積物の流れの方向は北西から南東とした。この向きは窪地の方向と同じであるが、Hk-TP 堆積面の傾斜の方向とは、ほぼ直交する。この延長とみられる北西から南東へ削り込みは②地点の西側にある南北方向の通路でも見られた。

B タイプや B' タイプには、谷の下 (Hk-TP の下位の火山灰土) にクラックが存在するものが数例あった。クラックは Hk-TP の軽石粒子などで埋められていた。この例が①地点 (図5) のスケッチ (図9) である。この図は B' タイプの窪地のスケッチも兼ねる。窪地の中には m.flow や s.flow がブロック状に含まれている。谷底の直下にあたる Hk-TP の下位には、不規則な浅いクラックが見られた。この窪地は通路を隔て南西側につながる可能性がある。その方向は北東－南西方向で、これは Hk-TP の堆積面の方向と一致する。

考 察

1. 地点1綾瀬市深谷南の s.flow に見られるパイプ構造について

火砕流堆積物には堆積後、ガスが集中して抜けた通

路にパイプ状の構造が見られる場合がある (Waiker, 1971 など)。ガス流の通過によって、シルトサイズ (1/16 mm) 以下の火山灰は運び去られ、パイプ内には火砕流を構成していたより粗粒な淘汰の悪い堆積物が残される。図3のパイプ状構造も、内部に粗粒な物質が残されている。周囲の堆積物の軽石粒径は主に 10 mm 程度までであるが、パイプ内は最大 20 mm 程度と周囲と比較して粗粒な物質が濃集している。またパイプ内の構成物質の淘汰も悪い。この構造は s.flow の上位の火山灰土層には貫入していない。堆積物は風化しており粒度分析が困難であったので、詳細なデータに基づいて議論はできないが、以上の理由により、この構造は成層火砕流堆積物の堆積時にできたパイプ構造と考えられる。淘汰が悪いことから堆積後の2次的な液化化現象でできたものとは考えにくい。これまでに箱根東京テフラの s.flow にはパイプ構造の報告例はなく、よって本報告の記載は初めての例となる。

2. 地点2座間市栗原の侵食構造について

谷状侵食構造内に存在する s.flow としての堆積物は、鉱物・岩片、細粒火山灰、軽石が非常に細かく成層したもので、その構成物質および成層構造は地点1をはじめ他所で見られる s.flow と同一のものと推定される。よって、侵食地形は箱根東京テフラの軽石流活動中に形成されたものといえる。他所の箱根東京テフラの軽石流堆積物の観察では、この場所と同じく m.flow と s.flow との間に侵食面が存在することもあるが、比較的小規模である。それは水流による侵食ではなく、s.flow 自身の流れで

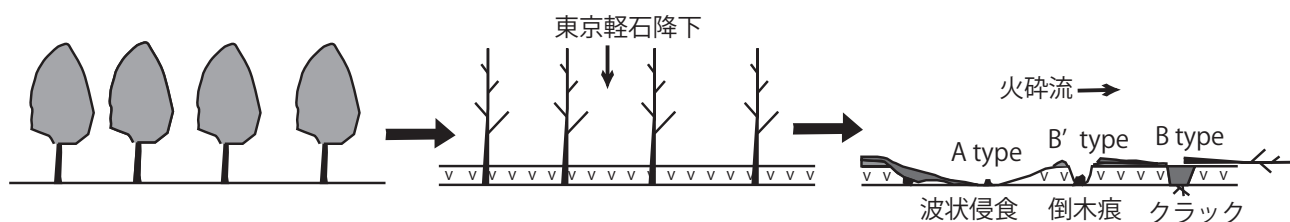


図 10. 谷状侵食構造の形成模式図.

生じた侵食作用によるものである（笠間・山下，2005，2008 など）。地点 2 の侵食構造は，他所に比べて顕著で目立つものであるが，これらは水流ではなく s.flow の活動によって生じた可能性が高いと考えられ，以下のことが推定される。

谷構造には前述のように広い A タイプと狭い B タイプがある。これらの規模，形状は全く異なる。A タイプの谷の方向は，Hk-TP 堆積面の方向（北東—南西方向）と調和的であるが，南に向かって侵食が浅くなり，細長い窪みのような形態である。これは水流による侵食谷とは考えにくい。高速で北ないし北西方から流れてきた s.flow をもたらした軽石流が，既に存在する Hk-TP や m.flow をその流れの方向ないし，流れに対して直角な方向に侵食した痕跡と考えられる。これらの方向については，今回の調査では特定できるほどの情報は得られなかったが，s.flow が谷斜面の西側に偏るように堆積している様子は，流れに対して直交する方向に侵食した可能性を示唆しているのかもしれない。一方，B タイプや B' タイプは狭くて谷斜面は急で，えぐりとられているような部分もある。その方向は A タイプとは直交する北西—南東方向が 2 例，北東—南西方向が 1 例である。谷の直下には浅いクラックが見られるものがある。このクラックには上位の物質が入り込むことから，液状化によってできた貫入痕ではない。また，細かく入り込んだ形状で，侵食によって削られた溝とも考えられない。これについては，樹木の倒壊痕の可能性もある。高速の軽石流によって立木が根こそぎ倒れたり，引き抜かれたりした痕跡が B タイプの谷である可能性が考えられる。この引き抜きと同時に窪地に成層軽石流堆積物が入り込んだため，固結していないはずの Hk-TP がせり出すような壁面を作ったり，レンズ状の s.flow を含んだりするのであろう。B' タイプは s.flow に埋められなかった B タイプの谷が，その後周囲の火砕流堆積物で 2 次的に埋められたものと考えられる。以上のことを模式的に図 10 に示した。

図 5 の①地点の B' タイプの窪地が北東—南西方向なのは 2 次的な物質移動が，Hk-TP の堆積面の方向（北東から南西に傾きさがる）に沿って起きている可能性もある。

このように地点 2 の地下壕の露頭では侵食構造が目立って多い。この理由は，当時すでに存在していたと考

えられる地形，すなわち両側を目久尻川の谷に囲まれた尾根状の地形が影響しているのかもしれない。

おわりに

相模野段丘の地下壕では，段丘構成層に含まれる箱根東京テフラの火砕流堆積物について平面的，立体的な堆積構造が見られた。今回は過去に行った調査データを中心に報告を行った。特に地点 2 の座間市栗原の地下壕は広く，平面的，立体的な堆積構造について，機会があればさらに詳細な調査を行うことを考えている。

謝 辞

綾瀬市深谷南の地下壕調査では，比留川京子氏（現綾瀬小学校長）に現地を案内していただいた。座間市栗原の地下壕調査では，座間市都市部公園緑政課に許可をいただき，座間市教育委員会社会教育課には調査協力をいただいた。座間市中学校教育研究会理科部の先生方には，現地調査で機材の搬入等で多大な協力をいただいた。また，町田 洋（東京大学名誉教授，遠藤邦彦元日本大学教授）には，座間市栗原の地下壕調査に同行していただき，大変有益なご示唆をいただいた。査読者の平田大二氏および編集委員には，改稿にあたり適切なコメントをいただいた。以上の方々に厚くお礼申し上げる。

引用文献

- 青木かおり・入野智久・大場忠道，2008. 鹿島沖海底コア MD01-2421 の後期更新世テフラ層序. 第四紀研究，47: 391-407.
- 今永 勇・並木保男，1985. 神奈川県座間市域の相模原段丘の地質. 神奈川自然誌資料，(6): 93-97.
- 笠間友博，2009. 箱根東京テフラの噴火と火砕流. 相模原市史調査報告書，(4): 16-31.
- 笠間友博・山下浩之，2005. 高森丘陵南西部で出現した特徴的な箱根新期軽石流堆積物について～高森丘陵と多摩丘陵で発見されたスコリアを含む成層堆積物の共通層序～. 神奈川博物館研究報告（自然科学），(34): 1-16.
- 笠間友博・山下浩之，2008. いわゆる「東京軽石層」について. 神奈川県立博物館調査研究報告（自然科学），(13): 91-110.
- 町田 洋・新井房夫，1992. 火山灰アトラス. 276 pp., 東京大学出版会，東京.

町田 洋・新井房夫, 2003. 新編火山灰アトラス. 336 pp., 東京大学出版会, 東京.
相模原市地形・地質調査会, 1984. 相模原の地形・地質報告書. 57 pp., 相模原市.
相模原市地形・地質調査会, 1986. 相模原の地形・地質調査報告書 (第3報), 96 pp., 相模原市.
Walker, G. P. L., S. Self & P. C. Froggatt, 1981. The

ground layer of the Taupo Ignimbrite: a striking example of sedimentation from a pyroclastic flow. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 10: 1-11.
Walker, G. P. L., 1971. Grainsize characteristics of pyroclastic deposits. *The Journal of Geology*, 79: 696-714.

高木 孝：神奈川県川崎市麻生区上麻生 2-19-14

瀬尾為明：神奈川県川崎市宮前区菅生 3-38-13

村井公一・古川 修：座間市立東中学校

笠間友博：神奈川県立生命の星・地球博物館

神武寺周辺（神奈川県逗子市）のコケ植物相

小久保 恭子・佐藤 恭子・金井 和子

Kyoko Kokubo, Kyoko Sato and Kazuko Kanai: Bryophytes Flora around the Jimmuji Temple, Zushi City, Kanagawa Prefecture, Central Japan

はじめに

神奈川県逗子市沼間にある医王山来迎院神武寺は、都市部にありながら常緑広葉樹林が社叢林としてよく残されている。維管束植物のフロラについてはすでによく調べられており（逗子市教育委員会，1970，1982；宮脇ほか，1971；逗子市，1987，神奈川県植物誌調査会，2001），地衣類や菌類についての報告（原田ほか，2005；山本ほか，2011）もある。コケ植物に関しては隣接する逗子市・三浦郡葉山町の森戸川流域のコケ植物相が報告されているが（平岡・大石，2003），神武寺についてはイワマホウオウゴケ（越智，2001）やダンダンゴケ（佐々木・平岡，2004）など，断片的な報告がなされているのみである。そこで，神武寺のコケ植物を網羅した目録を作成することを目的としてコケ植物相を調査した。

調査地と調査方法

調査は 2009 年 2 月から 2012 年 7 月まで 23 回行った

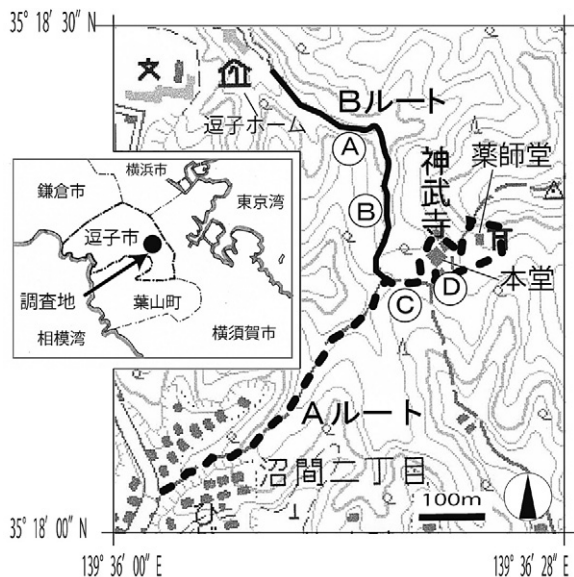


図 1. 調査地と調査ルート。A, B, C, D は図 2 の撮影地点。国土地理院の電子国土 Web システムから配信されたものを背景地図に使用した。

（表 1）。調査範囲は表参道，裏参道に沿った両側約 5 m と，本堂・庫裏・薬師堂の付近一帯とし，そこに見られるコケ植物を調査対象とした（図 1）。表参道と裏参道とは大きく環境が異なるため，調査地を 2 つの地域に分けた。JR 東逗子駅付近の道路脇から本堂までの表参道約 0.5 km に本堂，庫裏，薬師堂一帯を加えた A ルート（標高 20 m ～ 95 m），逗子ホームから表参道との合流点までの裏参道約 0.6 km を B ルート（標高 20 m ～ 80 m）とした。

A ルートの表参道は桜並木が続く尾根道で，舗装された部分もあり，B ルートに比べると，やや乾燥しているように感じる。開けた場所にはヤダケ，アズマネザサの群落がある。谷側は広範囲にわたりスギ，ヒノキの人工

表 1. 調査日と調査ルート一覧

調査年月日	調査コース
2009 年 2 月 9 日	B ルート・逗子ホーム～裏参道・標高 20 m
2009 年 3 月 3 日	B ルート・裏参道沢沿いの道・標高 20 ～ 40 m
2009 年 4 月 21 日	B ルート・裏参道沢沿いの道・標高 30 m
2009 年 5 月 12 日	B ルート・裏参道沢沿いの道・標高 30 ～ 40 m
2009 年 10 月 1 日	B ルート・裏参道沢沿いの道・標高 40 m
2009 年 11 月 3 日	B ルート・裏参道沢沿いの道・標高 40 ～ 50 m
2009 年 12 月 7 日	B ルート・裏参道沢沿いの道・標高 50 m
2010 年 2 月 22 日	B ルート・裏参道沢沿いの道・標高 40 ～ 60 m
2010 年 3 月 29 日	A ルート・神武寺駐車場周辺・標高 80 m B ルート・裏参道沢沿いの道・標高 60 ～ 80 m
2010 年 5 月 10 日	B ルート・裏参道沢沿いの道・標高 40 ～ 70 m
2010 年 6 月 17 日	A ルート・神武寺駐車場周辺・表参道脇の山道・標高 80 ～ 85 m B ルート・裏参道沢沿いの道・標高 50 ～ 80 m
2010 年 7 月 2 日	A ルート・神武寺本堂周辺
2010 年 10 月 20 日	A ルート・神武寺駐車場周辺・神武寺本堂周辺
2010 年 11 月 15 日	A ルート・神武寺駐車場周辺・表参道脇の山道・標高 80 ～ 85 m B ルート・裏参道沢沿いの道・標高 40 ～ 80 m
2010 年 12 月 2 日	A ルート・神武寺本堂周辺・標高 80 m
2011 年 1 月 4 日	B ルート・裏参道沢沿いの道・標高 30 ～ 70 m
2011 年 1 月 31 日	A ルート・神武寺本堂・庫裏・庭園
2011 年 3 月 3 日	A ルート・神武寺本堂・薬師堂周辺・標高 70 ～ 95 m
2011 年 5 月 3 日	A ルート・表参道・標高 60 ～ 85 m
2011 年 5 月 23 日	A ルート・表参道・神武寺駐車場周辺・本堂周辺・標高 60 ～ 80 m
2011 年 6 月 5 日	A ルート・表参道・表参道脇の山道・標高 70 ～ 90 m
2012 年 6 月 20 日	A ルート・B ルート全域
2012 年 7 月 2 日	A ルート・神武寺本堂周辺・標高 80 m B ルート・沢沿いの道・標高 30 ～ 80 m

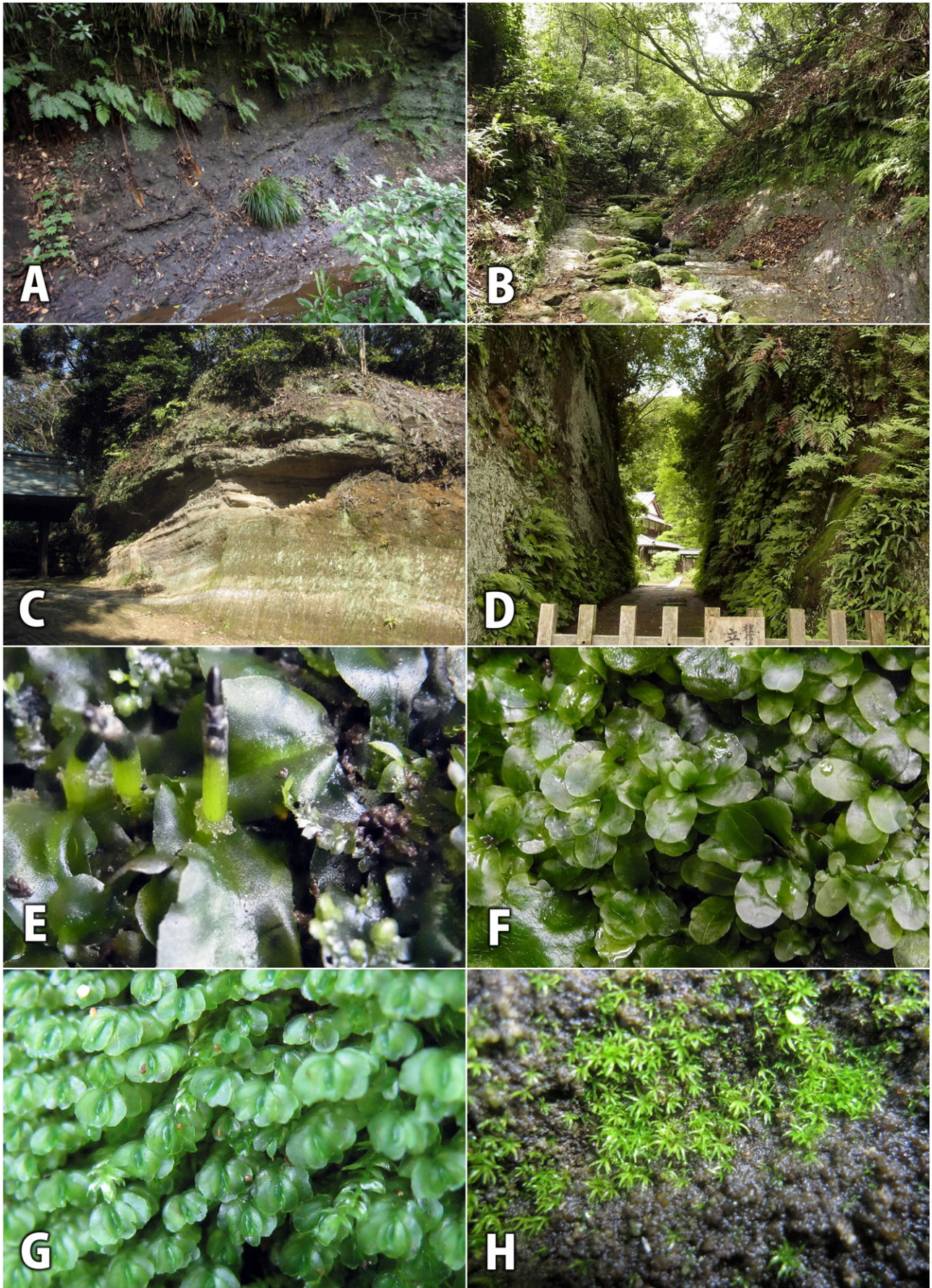


図2. A. ナガサキホウオウゴケ *Fissidens geminiflorus* の付着する湿った岩壁；B. 裏参道・沢沿いの道；C. 惣門脇の岩壁にはセンボンゴケ科やスギゴケ科の蘚類が着生している；D. 本堂への入口・切り通しの岩壁；E. 沢沿いに多くみられたニセヤハズゴケ *Pallavicinia levieri* (胞子体)；F. 沢沿いの転石上のアツパチョウチンゴケ *Plagiomnium succulentum*；G. ツクシツボミゴケ *Jungermannia truncata*；H. ダンダンゴケ *Eucladium verticillatum* は凝灰岩の切り通しに生育。

林となっている。本堂付近はシロダモ、スダジイ、ヤブニッケイなどの常緑広葉樹、イヌビワ、ムラサキシキブ、イヌシデなどの落葉広葉樹が生育する。日当たりのよい駐車場やイワタバコが着生する凝灰岩の切通しの岩壁も見られる。薬師堂付近はホルトノキ、イチョウ、イヌマキなど植栽樹木も多いが、周囲はアカガシ、スダジイ、タブノキなど常緑広葉樹の林となり、林床にはニセジュズネノキ、ホソバカナワラビが多い。

Bルートは池子川の水源の一つとなる小さな沢に沿った山道で、凝灰岩の切通しが続く(図2)。斜面にはケヤキの大きな木が目立つ。高木はカエデ類やミズキなどの落葉広葉樹や常緑広葉樹のシロダモ、スダジイが、低木はアブラチャンやアオキなどが見られる。草本層にはウワバミソウ、セキショウ、フウトウカズラなどがあり、ホソバカナワラビやハイホラゴケなどのシダ類も多い。

調 査 結 果

確認されたコケ植物は、蘚類 27 科 62 属 91 種 2 亜種 4 変種、苔類 22 科 28 属 44 種 4 亜種 1 変種、ツノゴケ類 1 科 1 属 1 種の計 147 種であった。ルート別の出現種数は A が 112 種(蘚類 73, 苔類 39)、B が 85 種(蘚類 55, 苔類 29, ツノゴケ類 1)であった(表2)。採集した標本に基づき目録を作成した。

目 録

A・Bルートごとに付着基物や生育状態の異なる種 234 点(Aルート 125 点, Bルート 109 点)を証拠標本として神奈川県立生命の星・地球博物館(KPM)に収めた。

目録の科の配列、各属の所属する科は岩月(2001)に従い、科属内の配列は学名のアルファベット順とした。蘚類の学名と和名は Iwatsuki (2004)、苔類は Yamada & Iwatsuki (2006)に従った。証拠標本に関しては採集地域(A: Aルート, B: Bルート)、標高、着生基物、標本番号、採集日、KPM 標本番号および個人番号(Ka: 金井, Ko: 小久保, Sa: 佐藤)の順に記した。

蘚 類 Musci

キセルゴケ科 Buxbaumiaceae

イクビゴケ *Diphyscium fulvifolium* Mitt.

A, 85 m, 採石跡の縦壁, 2010 年 11 月 15 日, KPM-NB 1010001, Sa-1001.

スギゴケ科 Polytrichaceae

ヒメタチゴケ *Atrichum rhystophyllum* (Müll. Hal.) Paris
A, 80 m, 境内土上, 2010 年 7 月 2 日, KPM-NB 1010003, Ko-1001.

ナミガタタチゴケ *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv.
A, 80 m, 駐車場岩壁, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010002, Sa-1002.

コスギゴケ *Pogonatum inflexum* (Lindb.) Sande Lac.

A, 80 m, 駐車場岩壁, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010004, Ko-1002.

ヒメスギゴケ *Pogonatum neesii* (Müll. Hal.) Dozy

A, 80 m, 駐車場岩壁, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010005, Sa-1003.

シノモエスギゴケ *Pogonatum nipponicum* Nog. & Osada

A, 80 m, 駐車場岩壁, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010006, Ko-1003.

県内では丹沢からの報告(平岡ほか, 2007)がある。本調査地ではこの場所でのみ確認。

ホウオウゴケ科 Fissidentaceae

ツクシホウオウゴケ *Fissidens bryoides* Hedew. var.

lateralis (Broth.) Z. Iwats. & Tad. Suzuki

B, 30 m, 岩上, 2009 年 12 月 7 日, KPM-NB 1010008, Ko-1004; B, 50 m, 岩上, 2009 年 5 月 12 日, KPM-NB 1010009, Ko-1005.

ホソベリホウオウゴケ *Fissidens bryoides* var.

ramosissimus Thér.

B, 40 m, 湿った岩壁, 2009 年 10 月 1 日, KPM-NB 1010010, Sa-1005.

キュウシュウホウオウゴケ *Fissidens closteri* Austin ssp.

kiusiuensis (sakurai) Z. Iwats.

A, 50 m, 土手, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010016 Sa-1006; B, 60 m, 土手, 2010 年 2 月 22 日, KPM-NB 1010232, Ko-1100.

サクラジマホウオウゴケ *Fissidens crispulus* Brid.

A, 80 m, 転石, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010019, Sa-1007; A, 80 m, 岩上, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010020, Ko-1012.

イワマホウオウゴケ *Fissidens curvatus* Hornsch.

A, 80 m, 岩上, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010031, Ko-1017; B, 40 m, 壁面, 2009 年 5 月 12 日, KPM-NB 1010029, Ka-1002; B, 40 m, 岩壁についた土, 2009 年 5 月 12 日, KPM-NB 1010030, Sa-1012.

ガーベルホウオウゴケ *Fissidens gardneri* Mitt.

B, 40 m, 岩上, 2009 年 10 月 1 日, KPM-NB 1010014, Ko-1009; B, 40 m, 転石, 2009 年 5 月 12 日, KPM-NB 1010015, Ka-1001.

ナガサキホウオウゴケ *Fissidens geminiflorus* Dozy & Molk.

B, 30 m, 岩上, 2009 年 4 月 21 日, KPM-NB 1010027, Ko-1016; B, 40 m, 流れ脇の湿った露頭, 2009 年 5 月 12 日, KPM-NB 1010028, Sa-1011.

神武寺では総じて小型であるが、水が流れる岩壁に生育。

サツマホウオウゴケ *Fissidens hyalinus* Hook. & Wilson

B, 60 m, 転石, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010007, Sa-1004.

ジングウホウオウゴケ *Fissidens linearis* Brid. var.

obscurirete (Broth. & Paris) I. G. Stone

A, 80 m, 斜面土, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010013, Ko-1007; B, 40 m, ハイキングコース沿いの土, 2009 年 11 月 3 日, KPM-NB 1010012, Ko-1008.

ホウオウゴケ *Fissidens nobilis* Griff.

B, 40 m, 沢沿いの岩に積もった土の上, 2009 年 11 月 3 日, KPM-NB 1010025, Ko-1015; B, 50 m, 道の転石, 2012 年 7 月 2 日, KPM-NB 1010026, Sa-1010.

県 RDB の注目種。今回、2ヶ所で確認。土壁とやや明るい沢沿いの湿った転石上にアツバチョウチンゴケ、ニセヤハズゴケなどと混生。

イボホウオウゴケ *Fissidens serratus* Müll. Hal.

B, 70 m, 岩上, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010017, Ko-1010; B, 70 m, 階段脇 岩壁, 2011 年 1 月 4 日, KPM-NB 1010018, Ko-1011.

キャラボクゴケ *Fissidens taxifolius* Hedw.

B, 50 m, 沢沿いの路の側の腐木, 2009 年 12 月 7 日, KPM-NB 1010021, Ko-1013; B, 40 m, 転石, 2009 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010022, Sa-1008.

コホウオウゴケ *Fissidens teysmannianus* Dozy & Molk.
B, 40m, 転石, 2009 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010023, Sa-1009; B, 70 m, 道端 粘土岩, 2011 年 5 月 23 日, KPM-NB 1010024, Ko-1014.

チャボホウオウゴケ *Fissidens tosaensis* Broth.
A, 85 m, 脇道 土手, 2011 年 6 月 5 日, KPM-NB 1010011, Ko-1006.

キンシゴケ科 Ditrichaceae

ヤノウエノアカゴケ *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.
A, 80 m, 駐車場岩壁, 2011 年 5 月 23 日, KPM-NB 1010032, Sa-1013.

エビゴケ科 Bryoxiphiaceae

エビゴケ *Bryoxiphium norvegicum* (Brid.) Mitt. ssp. *japonicum* (Berggr.) A. Löve & D. Löve
A, 80 m, 岩壁, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010034, Ko-1018; B, 20 m, 垂直岩壁, 2009 年 2 月 9 日, KPM-NB 1010033, Sa-1014.

キヌシッポゴケ科 Seligeriaceae

コシッポゴケ *Blindia japonica* Broth.
A, 85 m, 鐘楼近辺 岩上, 2011 年 1 月 31 日, KPM-NB 1010036, Ka-1003; B, 60 m, 道の転石, 2010 年 2 月 22 日, KPM-NB 1010035, Ko-1019.

シッポゴケ科 Dicranaceae

ナガスジススキゴケ *Dicranella varia* (Hedw.) Schimp.
A, 80 m, 本堂前 土, 2011 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010038, Ka-1004.

チヂミバコゴケ *Oncophorus crispifolius* (Mitt.) Lindb.
A, 85 m, 山道 岩の上, 2010 年 11 月 15 日, KPM-NB 1010040, Sa-1016.

ナメハヤスジゴケ *Rhabdoweisia crispata* (With.) Lindb.
B, 20 m, 岩壁上の土, 2009 年 2 月 9 日, KPM-NB 1010039, Sa-1015.

ユミダイゴケ *Trematodon longicollis* Michx.
A, 80 m, 泥岩の壁, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010037, Ko-1020.

シラガゴケ科 Leucobryaceae

ホソバオキナゴケ *Leucobryum juniperoideum* (Brid.) Müll. Hal.
A, 80 m, 岩の窪み, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010233, Ko-1101; B, 70 m, 腐木, 2011 年 1 月 4 日, KPM-NB 1010041, Ko-1021.

センボンゴケ科 Pottiaceae

トウヨウネジクチゴケ *Barbula indica* (Hook.) Spreng.
A, 80 m, 岩壁下, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010043, Ko-1022.

ネジクチゴケ *Barbula unguiculata* Hedw.
A, 80 m, 駐車場岩壁, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010042, Sa-1017.

開けた明るい乾いた岩壁に, ホソバトジクチゴケなどと共に生育。

チュウゴクネジクチゴケ *Didymodon vinearis* (Brid.) R. H. Zander
A, 80 m, 岩壁, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010045, Ko-1023.

ダンダンゴケ *Eucladium verticillatum* (Brid.) Bruch &

Schimp.

A, 80 m, 岩壁, 2012 年 7 月 2 日, KPM-NB 1010046, Ko-1024.

県および国の絶滅危惧Ⅱ類。凝灰岩の切り通しの湿った岩壁にツクシツボミゴケ, オオハナシゴケと混生。横浜, 横須賀, 逗子, 鎌倉半島の県東南部から報告がある(平岡ほか, 2007)。

オオハナシゴケ *Gymnostomum aeruginosum* Sm.

A, 80 m, 岩壁, 2011 年 1 月 31 日, KPM-NB 1010234, Ka-1021; B, 75 m, 垂直岩壁, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010047, Sa-1019.

箱根, 横浜の2ヶ所から報告(平岡ほか, 2007)。神武寺では A, B ルートの数ヶ所で確認。

ハマキゴケ *Hyophila propagulifera* Broth.

A, 60 m, 参道 コンクリート壁, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010049, Ko-1026; B, 40 m, 岩壁, 2009 年 10 月 1 日, KPM-NB 1010048, Ko-1025.

ナガバヒョウタンゴケ *Leptophascum leptophyllum* (Müll. Hal.) J. Guerra & M. J. Cano

A, 80 m, 本殿前 土の上, 2011 年 1 月 31 日, KPM-NB 1010044, Sa-1018.

ホンモンジゴケ *Scopelophila cataractae* (Mitt.) Broth.

A, 80 m, 本堂庭 コンクリート側溝縁, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010050, Ka-1005.

本堂の銅ぶき屋根軒下の側溝に沿って大きな純群落が見られる。

ムツコネジレゴケ *Trichostomum platyphyllum* (Broth. ex Lisiba) P. C. Chen

A, 80 m, 側溝, 2011 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010051, Sa-1020.

ツチノウエノコゴケ *Weissia controversa* Hedw.

A, 80 m, 泥岩の壁, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010052, Sa-1021.

ホソバトジクチゴケ *Weissia edentula* Mitt.

A, 80 m, 駐車場岩壁, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010053, Sa-1022.

ヒナノハイゴケ科 Erpodiaceae

サヤゴケ *Glyphomitrium humillimum* (Mitt.) Cardot

A, 90 m, 石灯籠, 2011 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010054, Ko-1027.

ヒョウタンゴケ科 Funariaceae

ヒョウタンゴケ *Funaria hygrometrica* Hedw.

A, 80 m, 土上, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010056, Sa-1024.

ヒロクチゴケ *Physcomitrium eurystomum* Sendtn.

A, 85 m, 腐木上の土, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010055, Sa-1023.

オオツボゴケ科 Splachnaceae

フガゴケ *Gymnostomiella longinervis* Broth.

A, 80 m, 岩壁, 2012 年 7 月 2 日, KPM-NB 1010057, Sa-1025.

県の絶滅危惧種Ⅰ類, 国の絶滅危惧Ⅱ類。凝灰岩の切り通しの岩壁に小さな群落が点在していた。横浜市と鎌倉市(佐々木・平岡, 2004) で確認されている。

ハリガネゴケ科 Bryaceae

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

A, 80 m, 土上, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010063, Ko-1031.

キイウリゴケ *Brachymenium nepalense* Hook.

A, 80 m, 寺境内 岩上, 2011 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010062, Sa-1027.

ギンゴケ *Bryum argenteum* Hedw.
A, 60 m, コンクリート壁, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010065, Ko-1033.

アカスジゴケ *Epiphytergium tozeri* (Grev.) Lindb.
A, 60 m, 土上, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010061 Ko-1030; B, 70 m, 斜面 土, 2010 年 5 月 10 日, KPM-NB 1010060, Ko-1029.

ホソエヘチマゴケ *Pohlia prolifera* (Kindb.) Lindb. ex Arn.
A, 80 m, 寺境内 石段の土上, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010058, Sa-1026; A, 80 m, 岩壁, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010059, Ko-1028.

ハリガネゴケ *Rosulabryum capillare* (Hedw.) J. R. Spence
A, 60 m, コンクリート壁, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010064, Ko-1032.

チョウチンゴケ科 Mniaceae

ナメリョウチンゴケ *Mnium lycopodioides* (Hook.) Schwägr.
A, 85 m, 岩壁, 2011 年 6 月 5 日, KPM-NB 1010068, Ka-1006; B, 40 m, 岩壁, 2010 年 11 月 15 日, KPM-NB 1010067, Sa-1028.

コツボゴケ *Plagiomnium acutum* (Lindb.) T. J. Kop.
A, 85 m, 土手, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010072, Sa-1031; B, 40 m, 転石, 2009 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010071, Sa-1030.

ツルチョウチンゴケ *Plagiomnium maximoviczii* (Lindb.) T. J. Kop.
B, 40 m, 水際の転石, 2009 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010073, Sa-1032.

アツバチョウチンゴケ *Plagiomnium succulentum* (Mitt.) T. J. Kop.
B, 60 m, 岩上の土, 2010 年 2 月 22 日, KPM-NB 1010075, Sa-1033.
県内では横浜, 森戸川と報告例は少ないが(平岡ほか, 2007), B ルートで良好な生育を確認。

オオバチョウチンゴケ *Plagiomnium vesicatum* (Besch.) T. J. Kop.
B, 40 m, 崖下の道路脇 土, 2009 年 5 月 12 日, KPM-NB 1010074, Ko-1036.

ケチョウチンゴケ *Rhizomnium tuomikoskii* T. J. Kop.
B, 40 m, 水際の転石, 2009 年 10 月 1 日, KPM-NB 1010066, Ko-1034.

コバノチョウチンゴケ *Trachycystis microphylla* (Dozy & Molke.) Lindb.
A, 80 m, 石段上, 2011 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010070, Sa-1029; B, 40 m, 小さい流れの転石, 2010 年 5 月 10 日, KPM-NB 1010069, Ko-1035.

タマゴケ科 Bartramiaceae

オオサワゴケ *Philonotis turneriana* (Schwägr.) Mitt.
A, 85 m, 腐木上の土, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010076, Sa-1034.

ヒラゴケ科 Neckeraceae

キダチヒダゴケ *Thamnobryum plicatum* (Sande Lac.) Z. Iwats.
B, 40m, 岩壁, 2010 年 2 月 22 日, KPM-NB 1010079, Ka-1007.

オオトラノオゴケ *Thamnobryum subseriatum* (Mitt. ex Sande Lac.) B. C. Tan
A, 60 m, 参道わき泥岩, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB,

1010078, Ko-1037; B, 40 m, 岩壁, 2009 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010077, Sa-1035.

アブラゴケ科 Hookeriaceae

アブラゴケ *Hookeria acutifolia* Hook. & Grev.
A, 85 m, 土手, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010081, Sa-1036; B, 40m, 土上, 2009 年 11 月 3 日, KPM-NB 1010080, Ko-1038.

クジャクゴケ科 Hypopterygiaceae

クジャクゴケ *Hypopterygium flavolimbatum* Müll. Hal.
B, 50 m, 岩上の土上, 2009 年 12 月 7 日, KPM-NB 1010082, Ko-1039.

ヒゲゴケ科 Theliaceae

エダウロコゴケモドキ *Fauriella tenuis* (Mitt.) Cardot
A, 80 m, スダジイ樹幹根近く, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010083, Ko-1040; B, 50 m, 流れ脇の腐木, 2011 年 1 月 4 日, KPM-NB 1010084, Ko-1041.

ウスグロゴケ科 Leskeaceae

ホソオカムラゴケ *Okamuraea brachydictyon* (Cardot) Nog.
A, 80 m, 寺庭 クスノキ樹幹, 2011 年 1 月 31 日, KPM-NB 1010085, Sa-1037.

シノブゴケ科 Thuidiaceae

ハリゴケ *Claopodium aciculatum* (Broth.) Broth.
A, 80 m, 泥岩の壁, 2011 年 5 月 23 日, KPM-NB 1010089, Sa-1040; A, 85 m, 本堂上登山道 岩上, 2011 年 6 月 5 日, KPM-NB 1010090, Ka-1008; B, 80 m, 泥岩の壁, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010088, Sa-1039.

ノミハニワゴケ *Haplocladium angustifolium* (Hampe & Müll. Hal.) Broth.
A, 80 m, 地上, 2011 年 6 月 5 日, KPM-NB 1010094, Ko-1046; B, 50 m, 小さい流れ脇の腐木, 2009 年 12 月 7 日, KPM-NB 1010093, Ko-1045.

コメバキヌゴケ *Haplocladium microphyllum* (Hedw.) Broth.
A, 60 m, 泥岩, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010092, Ko-1044; B, 80 m, 腐木, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010091, Ko-1043.

コバノイトゴケ *Haplohymenium pseudotriste* (Müll. Hal.) Broth.
A, 80 m, カエデ樹幹, 2011 年 1 月 31 日, KPM-NB 1010086, Ko-1042.

ラセンゴケ *Herpetineuron toccoeae* (Sull. & Lesq.) Cardot
A, 80 m, イチョウ樹幹, 2011 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010087, Sa-1038.

イセノイトツルゴケ *Heterocladium capillaceum* Broth. ex Iisiba
B, 60 m, 岩壁, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010095, Sa-1041.
県内では幕山(平岡ほか, 2007)に次いで2ヶ所目の記録。

ミジンコシノブゴケ *Pelekium pygmaeum* (Schimp.) Touw
B, 40m, 水際岩上, 2009 年 10 月 1 日, KPM-NB 1010098, Sa-1043.
B ルートの岩上でマット状に広く生育。

ヒメシノブゴケ *Thuidium cymbifolium* (Dozy & Molke.) Dozy & Molke.
B, 50 m, 流れ脇の土手, 2009 年 12 月 7 日, KPM-NB 1010097, Ko-1047.

トヤマシノブゴケ(アソシノブゴケ) *Thuidium kanedae* Sakurai
B, 60 m, 道脇 腐木, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010096, Sa-1042.

ヤナギゴケ科 Amblystegiaceae

- コガネハイゴケ *Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) R. S. Chopra
A, 80 m, 石垣, 2011 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010099, Ko-1048.
湿った石垣上に群生。

アオギヌゴケ科 Brachytheciaceae

- ナガヒツジゴケ *Brachythecium buchananii* (Hook.) A. Jaeger
A, 80 m, 土手, 2011 年 1 月 31 日, KPM-NB 1010100, Ko-1049; B, 30 m, 道脇 転石, 2011 年 1 月 4 日, KPM-NB 1010101, Sa-1044.
- ハネヒツジゴケ *Brachythecium plumosum* (Hedw.) Bruch & Schimp.
A, 50 m, コンクリートブロック, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010103, Sa-1045; B, 20 m, 土斜面, 2009 年 2 月 9 日, KPM-NB 1010102, Sa-1046.
- アオギヌゴケ *Brachythecium populeum* (Hedw.) Bruch & Schimp.
A, 70 m, 階段石上, 2011 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010104, Ko-1050.
- ツクシナギゴケモドキ *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske
A, 60 m, 側溝, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010108, Ko-1052; B, 30 m, 崖, 2009 年 4 月 21 日, KPM-NB 1010107, Ko-1051.
- ヒメナギゴケ (ツクシナギゴケ) *Oxyrrhynchium savatieri* (Schimp. ex Besch.) Broth.
A, 60 m, 崩れた岩, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010106, Sa-1048; B, 50 m, 岩壁上の土, 2011 年 1 月 4 日, KPM-NB 1010105, Sa-1047.
広範囲に多く生育。本調査地内で最も多く見られる藓類の一つである。
- カヤゴケ *Rhynchostegium inclinatum* (Mitt.) A. Jaeger
A, 60 m, コンクリート壁, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010118, Ko-1057; B, 50 m, 水際 腐木上, 2009 年 12 月 7 日, KPM-NB 1010114, Sa-1052; B, 30 m, 岩壁, 2009 年 4 月 21 日, KPM-NB 1010115, Ka-1009; B, 50 m, 道脇 コンクリート, 2011 年 1 月 4 日, KPM-NB 1010116, Sa-1051; B, 60 m, ミズキ樹幹, 2011 年 1 月 4 日, KPM-NB 1010117, Ko-1056.
- コカヤゴケ *Rhynchostegium pallidifolium* (Mitt.) A. Jaeger
A, 80 m, 土手, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010110, Sa-1050; A, 60 m, 石の土上, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010112, Ko-1054; B, 40 m, ケンボナシ樹幹, 2009 年 5 月 12 日, KPM-NB 1010109, Sa-1049; B, 60 m, 流れ脇の土手, 2010 年 2 月 22 日, KPM-NB 1010111, Ko-1053.
- アオハイゴケ *Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) Cardot
B, 30 m, 転石, 2009 年 4 月 21 日, KPM-NB 1010113, Ko-1055.

ツヤゴケ科 Entodontaceae

- ヒロハツヤゴケ *Entodon challengerii* (Paris) Cardot
A, 60 m, 岩上, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010119, Ko-1058.
- ホソミツヤゴケ *Entodon sullivantii* (Müll. Hal.) Lindb.
A, 80 m, 階段横岩上, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010120, Ko-1059.

サナダゴケ科 Plagiotheciaceae

- オオサナダゴケモドキ *Plagiothecium euryphyllum* (Card. & Thér.) Z. Iwats.
B, 40m, ミズキ樹幹 根本, 2009 年 5 月 12 日, KPM-NB

1010121, Sa-1053.

- ミヤマサナダゴケ *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) A. Jaeger
A, 80 m, 大きな転石, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010123, Sa-1054; B, 40 m, 転石, 2009 年 5 月 12 日, KPM-NB 1010122, Ka-1010.

ナガハシゴケ科 Sematophyllaceae

- トガリゴケ *Brotherella fauriei* (Cardot) Broth.
A, 80 m, 斜面 木の根, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010127, Sa-1057; B, 80 m, 腐木, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010125, Ka-1011; B, 60 m, 岩上, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010126, Sa-1056.
- カガミゴケ *Brotherella henonii* (Duby) M. Fleisch.
B, 20m, 岩壁, 2009 年 2 月 9 日, KPM-NB 1010124, Sa-1055.
- コモチイトゴケ *Pylaisiadelphus tenuirostris* (Bruch & Schimp. ex Sull.) W. R. Buck
A, 70 m, 参道 サクラ樹幹, 2011 年 6 月 5 日, KPM-NB 1010128, Sa-1058.

ハイゴケ科 Hypnaceae

- クシノハゴケ *Ctenidium capillifolium* (Mitt.) Broth.
A, 70 m, 泥岩の壁, 2011 年 5 月 23 日, KPM-NB 1010145, Sa-1068; B, 20 m, 岩壁, 2009 年 2 月 9 日, KPM-NB 1010144, Sa-1069.
- ミチノクイチゴケ *Herzogiella perrobusta* (Broth. ex Cardot) Z. Iwats.
A, 85 m, 腐木, 2010 年 11 月 15 日, KPM-NB 1010138, Ka-1013; B, 30 m, 木の根の下, 2009 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010137, Sa-1063.
- ヒメハイゴケ *Hypnum oldhamii* (Mitt.) A. Jaeger & Sauerb.
A, 80 m, 岩上の土上, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010143, Ko-1063.
- ハイゴケ *Hypnum plumaeforme* Wilson
A, 70 m, 道脇転石, 2011 年 5 月 23 日, KPM-NB 1010140, Sa-1064; A, 70 m, 参道 サクラ樹幹, 2011 年 5 月 23 日, KPM-NB 1010141, Sa-1065; B, 50 m, 岩上の土上, 2009 年 11 月 3 日, KPM-NB 1010139, Sa-1066.
- コハイゴケ *Hypnum plumaeforme* var. *minus* Broth. ex Ando
A, 80 m, 寺庭 ツツジ樹幹, 2011 年 1 月 31 日, KPM-NB 1010142, Sa-1067.
- シロハイゴケ *Isopterygium minutirameum* (Müll. Hal.) A. Jaeger
A, 80 m, 道の脇の木の根, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010133, Ko-1062; A, 70 m, 参道サクラ樹幹, 2011 年 6 月 5 日, KPM-NB 1010134, Sa-1060; B, 50 m, 腐木, 2009 年 12 月 7 日, KPM-NB 1010132, Ko-1061.
- アカイチゴケ *Pseudotaxiphyllum pohliaecarpum* (Sull. & Lesq.) Z. Iwats.
A, 85 m, 土斜面, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010135, Sa-1061; A, 85 m, 採石跡の縦壁, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010136, Sa-1062.
- キャラハゴケ *Taxiphyllum taxirameum* (Mitt.) M. Fleisch.
A, 80 m, 岩, 2010 年 11 月 15 日, KPM-NB 1010130, Sa-1059; A, 60 m, 土手, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010131, Ko-1060; B, 20 m, 土, 2009 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010129, Ka-1012.
- ヨコスカイチゴケ *Vesicularia flaccida* (Sull. & Lesq.) Z. Iwats.
B, 80 m, 腐木上の土, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB

1010146, Ko-1064.

苔類 Hepaticae

マツバウロコゴケ科 Pseudolepicoleaceae

チャボマツバウロコゴケ *Blepharostoma minus* Horik.

A, 80 m, 土手, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010148, Sa-1071; B, 70 m, 岩壁, 2011 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010147, Sa-1070.

ツキヌキゴケ科 Calypogeiaceae

チャボホラゴケモドキ *Calypogeia arguta* Nees et Mont.

A, 80 m, 斜面岩, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010149, Ko-1065.

トサホラゴケモドキ *Calypogeia tosana* (Steph.) Steph.

A, 80 m, 岩壁, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010150, Sa-1072; B, 50 m, 岩壁, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010151, Ko-1066.

ヤバネゴケ科 Cephaloziaceae

オタルヤバネゴケ *Cephalozia otaruensis* Steph.

A, 80 m, 古く崩れかけた石組み, 2011 年 5 月 23 日, KPM-NB 1010153, Sa-1073; B, 80m, 岩上, 2010 年 11 月 15 日, KPM-NB 1010152, Ko-1067.

ニシムラヤバネゴケ *Hygrobiella nishimurae* N. Kitag.

B, 70 m, 岩上, 2010 年 5 月 10 日, KPM-NB 1010154, Sa-1074.

県の絶滅危惧 I 類。沢沿いの、水の滴っている岩上にツクシナギゴケと共に生育。神奈川県では他 3 か所で知られている (佐々木, 2005, 2009; 平岡ほか, 2005)。

コヤバネゴケ科 Cephaloziellaceae

ウニヤバネゴケ *Cephaloziella spinicaulis* Douin

B, 30 m, ケヤキ窪み, 2009 年 4 月 21 日, KPM-NB 1010155, Ka-1014.

ツボミゴケ科 Jungermanniaceae

エゾツボミゴケ *Jungermannia atrovirens* Dumort.

B, 60 m, 岩上の土上, 2010 年 2 月 22 日, KPM-NB 1010162, Sa-1079; B, 60 m, 岩上, 2010 年 2 月 22 日, KPM-NB 1010163, Ko-1069; B, 70 m, 岩上の土上, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010164, Sa-1080.

オオホウキゴケ *Jungermannia infusca* (Mitt.) Steph.

A, 85 m, 土, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010158, Ka-1015.

ハイツボミゴケ *Jungermannia infusca* var. *ovalifolia*

(Amakawa) Amakawa

A, 80 m, 境内 土の上, 2011 年 1 月 4 日, KPM-NB 1010159, Sa-1077.

ツツソロイゴケ *Jungermannia subulata* A. Evans

A, 80 m, 土手, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010156, Sa-1075; B, 70 m, 転石, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010157, Sa-1076.

ツクシツボミゴケ *Jungermannia truncata* Nees

A, 80 m, 土上, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010165, Ko-1071; B, 70 m, 岩壁, 2010 年 5 月 10 日, KPM-NB 1010166, Ko-1070.

キブリツボミゴケ *Jungermannia virgata* (Mitt.) Steph.

A, 80 m, 岩上の土上, 2011 年 6 月 5 日, KPM-NB 1010161, Sa-1078; B, 70 m, 岩壁, 2010 年 5 月 10 日, KPM-NB 1010160, Ko-1068.

アカウロコゴケ *Nardia assamica* (Mitt.) Amakawa

A, 80 m, 木の根元 土上, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010167, Sa-1081.

ヒシヤクゴケ科 Scapaniaceae

シタバヒシヤクゴケ (チャボヒシヤクゴケ) *Scapania ligulata* Steph.

A, 80 m, 岩上, 2010 年 11 月 15 日, KPM-NB 1010168, Ko-1072.

ウロコゴケ科 Geocalycaceae

オオウロコゴケ *Heteroscyphus coalitus* (Hook.) Schiffn.

A, 60 m, 岩の上, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010170, Ko-1074; B, 20 m, 岩壁, 2009 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010169, Ko-1073.

ツクシウロコゴケ *Heteroscyphus planus* (Mitt.) Schiffn.

A, 80 m, 岩上, 2011 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010173, Ko-1077; B, 30 m, 土上, 2009 年 4 月 21 日, KPM-NB 1010171, Ko-1075; B, 60 m, 樹幹, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010172, Ko-1076.

トサカゴケ *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort

A, 80 m, 境内 土手, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010174, Sa-1082; B, 70 m, 階段岩壁, 2011 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010175, Ko-1078.

ヒメトサカゴケ *Lophocolea minor* Nees

A, 80 m, 岩上, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010176, Ko-1079.

ハネゴケ科 Plagiochilaceae

マルバハネゴケ *Plagiochila ovalifolia* Mitt.

B, 60 m, 岩上, 2011 年 1 月 4 日, KPM-NB 1010179, Sa-1084.

コハネゴケ *Plagiochila sciophila* Nees

B, 50 m, 岩上, 2009 年 12 月 7 日, KPM-NB 1010177, Ko-1080; B, 60 m, 崖, 2010 年 2 月 22 日, KPM-NB 1010178, Sa-1083.

ケビラゴケ科 Radulaceae

ヤマトケビラゴケ *Radula japonica* Gottsche

A, 90 m, カキ樹幹, 2011 年 1 月 31 日, KPM-NB 1010184, Ko-1083.

コウヤケビラゴケ *Radula kojana* Steph.

A, 80 m, 岩上, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010182, Ko-1081; B, 40 m, 水に濡れる岩壁, 2009 年 10 月 1 日, KPM-NB 1010180, Sa-1085; B, 20 m, 岩壁, 2009 年 2 月 9 日, KPM-NB 1010181, Sa-1086; B, 70 m, 岩上, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010183, Ko-1082.

オオケビラゴケ *Radula perrottetii* Gottsche

A, 90 m, 岩壁, 2011 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010185, Ko-1084.

クラマゴケモドキ科 Porellaceae

クラマゴケモドキ *Porella perrottetiana* (Mont.) Trevis.

B, 50 m, 岩壁, 2009 年 11 月 3 日, KPM-NB 1010186, Ko-1085.

ヒメウルシゴケ科 Jubulaceae

ジャバウルシゴケ *Jubula hutchinsiae* (Hook.) Dum. ssp.

javanica (Steph.) Verd.

B, 40 m, 岩上, 2009 年 10 月 1 日, KPM-NB 1010187, Ko-1086; B, 30 m, ミズキ樹幹, 2009 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010188, Sa-1087; B, 20 m, 岩壁, 2009 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010189, Sa-1088; B, 60 m, 樹幹, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010190, Ko-1087.

クサリゴケ科 Lejeuneaceae

ヒメミノリゴケ *Acrolejeunea pusilla* (Steph.) Grolle &

Gradst.

A, 70 m, 参道 サクラ樹幹, 2011 年 6 月 5 日, KPM-NB 1010191, Sa-1089.

ヤマトヨウジョウゴケ *Cololejeunea japonica* (Schiffn.) S. Hatt.
A, 60 m, 脇道 樹幹, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010199, Ko-1091; B, 70 m, ミズキ樹幹, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010200, Sa-1093.

ヒメクスリゴケ *Cololejeunea longifolia* (Mitt.) Benedix
A, 80 m, 境内階段脇 石組み上, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010201, Sa-1094; A, 80 m, 切り通し岩壁, 2012 年 7 月 2 日, KPM-NB 1010202, Ka-1017.

カマハコミミゴケ *Lejeunea discreta* Lindenb.
A, 70 m, 石垣, 2011 年 5 月 23 日, KPM-NB 1010195, Ko-1089.

キコミミゴケ *Lejeunea flava* (Sw.) Nees
B, 20 m, 樹幹, 2009 年 2 月 9 日, KPM-NB 1010196, Sa-1092.

ヤマトコミミゴケ *Lejeunea japonica* Mitt.
A, 80 m, 土手, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010193, Ko-1088; A, 90 m, 垂直岩壁, 2011 年 6 月 5 日, KPM-NB 1010194 Sa-1090; B, 20 m, 岩壁, 2009 年 2 月 9 日, KPM-NB 1010192, Sa-1091.

イトコミミゴケ *Lejeunea parva* (S. Hatt.) Mizut.
A, 70 m, 石垣, 2011 年 5 月 23 日, KPM-NB 1010197, Ka-1016.

コクスリゴケ *Lejeunea ulicina* (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees
A, 80 m, クマノミズキ樹幹, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010198, Ko-1090.

ミズゼニゴケ科 Pelliaceae

ホソバミズゼニゴケ *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort.
A, 80 m, 境内 土上, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010204, Sa-1096; B, 80 m, 岩壁, 2010 年 11 月 15 日, KPM-NB 1010203, Sa-1095.

マキノゴケ科 Makinoaceae

マキノゴケ *Makinoa crispata* (Steph.) Miyake
B, 60 m, 岩壁についた土, 2010 年 2 月 22 日, KPM-NB 1010205, Sa-1097.

クモノスゴケ科 Pallaviciniaceae

ニセヤハズゴケ *Pallavicinia levieri* Schiffn.
A, 80 m, 岩壁, 2010 年 11 月 15 日, KPM-NB 1010208, Ko-1093; B, 40 m, 岩壁についた土, 2009 年 10 月 1 日, KPM-NB 1010206, Sa-1098; B, 40 m, 岩壁についた土, 2009 年 10 月 1 日, KPM-NB 1010207, Ko-1092.
県内では横浜市から報告(平岡ほか, 2007)があるのみに比較的珍しい種と思われるが, 神武帝では広範囲に生育。B ルートではオオジャゴケに覆われていく岩壁もみられた。

スジゴケ科 Aneuraceae

キテングサゴケ *Riccardia flavovirens* Furuki
A, 70 m, 泥岩上, 2011 年 5 月 23 日, KPM-NB 1010213, Ka-1018.
県 RDB では情報不足。県内では横浜市円海山(河津, 2005)に次ぐ 2 ケ所目の確認。泥岩にノミハニワゴケ, ツクシナギゴケなどと共に生育。

クシノハスジゴケ *Riccardia multifida* (L.) Gray ssp. *decrescens* (Steph.) Furuki
A, 85 m, 林中の転石, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010210, Sa-1100; A, 60 m, 道脇 岩壁, 2011 年 5 月 23 日, KPM-NB 1010212, Sa-1101; B, 30 m, 流れの脇の腐木, 2009 年 4 月 21 日, KPM-NB 1010209, Ko-1094; B, 50 m, 腐木, 2011 年 1 月 4 日, KPM-NB

1010211, Sa-1099.

フタマタゴケ科 Metzgeriaceae

ヤマトフタマタゴケ *Metzgeria lindbergii* Schiffn.
A, 80 m, 岩上, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010215, Ko-1095; B, 40 m, 水際の転石, 2009 年 5 月 12 日, KPM-NB 1010214, Sa-1102.

ジャゴケ科 Conocephalaceae

オオジャゴケ *Conocephalum conicum* (L.) Dumort (J 型)
A, 80 m, 大きな転石, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010216, Sa-1103; A, 50 m, 土手, 2011 年 5 月 3 日, KPM-NB 1010218, Ko-1096; B, 70 m, 岩壁, 2010 年 3 月 29 日, KPM-NB 1010217, Sa-1104.

ウラベニジャゴケ *Conocephalum conicum* (L.) Dumort (F 型)
B, 70 m, 土手, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010219, Ko-1097.

アズマゼニゴケ科 Wiesnerellaceae

ケゼニゴケ *Dumortiera hirsuta* (Sw.) Nees
A, 80 m, 境内 土上, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010221, Sa-1106; B, 40 m, 岩壁, 2009 年 10 月 1 日, KPM-NB 1010220, Sa-1105.

アズマゼニゴケ *Wiesnerella denudata* (Mitt.) Steph.
A, 90 m, コンクリート溝, 2010 年 12 月 2 日, KPM-NB 1010223, Sa-1107; B, 40 m, 岩壁, 2009 年 10 月 1 日, KPM-NB 1010222, Sa-1108.

ジンガサゴケ科 Aytoniaceae

ジンガサゴケ *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi ssp. *orientalis* R. M. Schust.
A, 80 m, 土上, 2010 年 10 月 20 日, KPM-NB 1010224, Ko-109.

ゼニゴケ科 Marchantiaceae

フタバネゼニゴケ *Marchantia paleacea* Bertol. ssp. *diptera* (Nees & Mont.) S. Hatt.
A, 80 m, 寺庭 木の下と土上, 2011 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010227, Sa-1110.

ゼニゴケ *Marchantia polymorpha* L.
A, 80 m, 垂直岩壁, 2010 年 6 月 17 日, KPM-NB 1010225, Sa-1109; A, 80 m, 境内 土上, 2012 年 7 月 2 日, KPM-NB 1010226, Ka-1019.

ウキゴケ科 Ricciaceae

ウキゴケ *Riccia fluitans* L.
A, 80 m, 境内 土上, 2012 年 7 月 2 日, KPM-NB 1010228, Sa-1111.
県および国の準絶滅危惧種。境内の踏み固められた日当たりの良いやや湿潤な土上にウロコハタケゴケ, サビイロハタケゴケなどの小さなロゼットとともに点々と混在。

ウロコハタケゴケ *Riccia lamellosa* Raddi
A, 80 m, 境内 土上, 2011 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010229, Ko-1099.

サビイロハタケゴケ *Riccia nigella* DC.
A, 80 m, 境内 土上, 2012 年 7 月 2 日, KPM-NB 1010230, Ka-1020.

ツノゴケ類 Anthoceraceae

ツノゴケ科 Anthocerotaceae

アナナシツノゴケ *Megaceros flagellaris* (Mitt.) Steph.
B, 20 m, 石垣の上, 2009 年 3 月 3 日, KPM-NB 1010231, Sa-1112.

表2. 調査ルート別出現種

	科 名	種 名	採集地	
			A.寺岡辺	B.沢沿い
藓 類				
1	キセルゴケ	イクビゴケ	○	
2	スギゴケ	ヒメタチゴケ	○	
3		ナミガタチゴケ	○	
4		コスギゴケ	○	
5		ヒメスギゴケ	○	
6		シンモエスギゴケ	○	
7	ホウオウゴケ	ツクシホウオウゴケ		○
8		ホソバリホウオウゴケ		○
9		キュウシュウホウオウゴケ	○	○
10		サクラジマホウオウゴケ	○	
11		イワマホウオウゴケ	○	○
12		ガーベルホウオウゴケ		○
13		ナガサキホウオウゴケ		○
14		サツマホウオウゴケ		○
15		ジングウホウオウゴケ	○	○
16		ホウオウゴケ		○
17		イボホウオウゴケ		○
18		キャラボクゴケ		○
19		コホウオウゴケ		○
20		チャボホウオウゴケ	○	
21	キンシゴケ	ヤノウエノアカゴケ	○	
22	エビゴケ	エビゴケ	○	○
23	キヌシツボゴケ	コシツボゴケ	○	○
24	シツボゴケ	ナガスジススキゴケ	○	
25		チヂミバコブゴケ	○	
26		ナメハヤスジゴケ		○
27		ユミダイゴケ	○	
28	シラガゴケ	ホソバオキナゴケ	○	○
29	センボンゴケ	トウヨウネジクチゴケ	○	
30		ネジクチゴケ	○	
31		チュウゴクネジクチゴケ	○	
32		ダンダンゴケ	○	
33		オオハナシゴケ	○	○
34		ハマキゴケ	○	○
35		ナガバヒョウタンゴケ	○	
36		ホンモンジゴケ	○	
37		ムツコネジレゴケ	○	
38		ツチノウエノコゴケ	○	
39		ホソバトジクチゴケ	○	
40	ヒナノハイゴケ	サヤゴケ	○	
41	ヒョウタンゴケ	ヒョウタンゴケ	○	
42		ヒロクチゴケ	○	
43	オオツボゴケ	フガゴケ	○	
44	ハリガネゴケ	ホソウリゴケ	○	
45		キイウリゴケ	○	
46		ギンゴケ	○	
47		アカスジゴケ	○	○
48		ホソエヘチマゴケ	○	
49		ハリガネゴケ	○	
50	チョウチンゴケ	ナメリチョウチンゴケ	○	○
51		コツボゴケ	○	○
52		ツルチョウチンゴケ		○
53		アツバチョウチンゴケ		○
54		オオバチョウチンゴケ		○
55		ケチョウチンゴケ		○
56		コバノチョウチンゴケ	○	○
57	タマゴケ	オオサワゴケ	○	
58	オオトラノオゴケ	キダチヒダゴケ		○
59		オオトラノオゴケ	○	○
60	アブラゴケ	アブラゴケ	○	○
61	クジャクゴケ	クジャクゴケ		○
62	ヒゲゴケ	エダウロコゴケモドキ	○	○
63	ウスグロゴケ	ホソオカムラゴケ	○	
64	シノブゴケ	ハリゴケ	○	○
65		ノミハニワゴケ	○	○
66		コメバキヌゴケ	○	
67		コバノイトゴケ	○	
68		ラセンゴケ	○	
69		イセノイトツルゴケ		○
70		ミジンコシノブゴケ		○
71		ヒメシノブゴケ		○
72		トヤマシノブゴケ (アソシノブゴケ)		○
73	ヤナギゴケ	コガネハイゴケ	○	

74	アオギヌゴケ	ナガヒツジゴケ	○	○
75		ハネヒツジゴケ	○	○
76		アオギヌゴケ	○	
77		ツクシナギゴケモドキ	○	○
78		ヒメナギゴケ (ツクシナギゴケ)	○	○
79		カヤゴケ	○	○
80		コカヤゴケ	○	○
81		アオハイゴケ		○
82	ツヤゴケ	ヒロハツヤゴケ	○	
83		ホソミツヤゴケ	○	
84	サナダゴケ	オオサナダゴケモドキ		○
85		ミヤマサナダゴケ	○	○
86	ナガハシゴケ	トガリゴケ	○	○
87		カガミゴケ		○
88		コモチイトゴケ	○	
89	ハイゴケ	クシノハゴケ	○	○
90		ミチノクイチイゴケ	○	○
91		ヒメハイゴケ	○	
92		ハイゴケ	○	○
93		コハイゴケ	○	
94		シロハイゴケ	○	○
95		アカイチイゴケ	○	
96		キャラハゴケ	○	○
97		ヨコスカイチイゴケ		○
苔 類				
1	マツバウロコゴケ	チャボマツバウロコゴケ	○	○
2	ツキヌキゴケ	チャボホラゴケモドキ	○	
3		トサホラゴケモドキ	○	○
4	ヤバネゴケ	オタルヤバネゴケ	○	○
5		ニシムラヤバネゴケ		○
6	コヤバネゴケ	ウニヤバネゴケ		○
7	ツボミゴケ	エゾツボミゴケ		○
8		オオホウキゴケ	○	
9		ハイツボミゴケ	○	
10		ツツソロイゴケ	○	○
11		ツクシツボミゴケ	○	○
12		キブリツボミゴケ	○	○
13		アカウロコゴケ	○	
14	ヒシヤクゴケ	シタバヒシヤクゴケ(チャボヒシヤクゴケ)	○	
15	ウロコゴケ	オオウロコゴケ	○	○
16		ツクシウロコゴケ	○	○
17		トサカゴケ	○	○
18		ヒメトサカゴケ	○	
19	ハネゴケ	マルバハネゴケ		○
20		コハネゴケ		○
21	ケビラゴケ	ヤマトケビラゴケ	○	
22		コウヤケビラゴケ	○	○
23		オオケビラゴケ	○	
24	クラマゴケモドキ	クラマゴケモドキ		○
25	ヒメウルシゴケ	ジャバウルシゴケ		○
26	クサリゴケ	ヒメミノリゴケ	○	
27		ヤマトヨウジョウゴケ	○	○
28		ヒメクサリゴケ	○	
29		カマハコミミゴケ	○	
30		キコミミゴケ		○
31		ヤマトコミミゴケ	○	○
32		イトコミミゴケ	○	
33		コクサリゴケ	○	
34	ミズゼニゴケ	ホソバミズゼニゴケ	○	○
35	マキノゴケ	マキノゴケ		○
36	クモノスゴケ	ニセヤハズゴケ	○	○
37	スジゴケ	キテングサゴケ	○	
38		クシノハスジゴケ	○	○
39	フタマタゴケ	ヤマトフタマタゴケ	○	○
40	ジャゴケ	オオジャゴケ	○	○
41		ウラベニジャゴケ		○
42		ケゼニゴケ	○	○
43	アズマゼニゴケ	アズマゼニゴケ	○	○
44	ジンガサゴケ	ジンガサゴケ	○	
45	ゼニゴケ	フタバネゼニゴケ	○	
46		ゼニゴケ	○	
47	ウキゴケ	ウキゴケ	○	
48		ウロコハタケゴケ	○	
49		サビイロハタケゴケ	○	
ツノゴケ類				
1	ツノゴケ	アナナシツノゴケ		○

考 察

A ルートと B ルートを比較すると、湿潤で苔むした転石や岩壁が目立つ沢沿いの B ルートよりも、人工的で乾燥気味の A ルートの方が、コケ植物の出現種数が多かった(表 2)。理由として B ルートは環境の変化が少なくコケ植物が着生する基物も岩壁や転石を主としていたのに対し、A ルートは本堂、庫裏、駐車場等、異なった環境を含んでおり、コケの着生基物も本殿の側溝、植栽樹木など多様であったことが考えられる。

調査地一帯は新第三紀の三浦層群の凝灰岩が露出し、凝灰岩に産することが知られるダンダンゴケとフガゴケ(佐々木・平岡, 2004)を本堂付近の切通しで確認した。調査地ではダンダンゴケが東向きの少し湿潤な切通し、フガゴケが乾燥気味の西向きの切通しに、それぞれ生育していた。これは両種の生育環境のすみ分けを指摘した佐々木・平岡(2004)の報告を裏付けるものである。ただし、同所的に両種が混生していた事例報告(河済, 2005)もあり、両種のすみ分けの有無については、より広範囲での詳細な調査が必要と思われる。また、河済(2005)により、横浜市内のオオハナシゴケがダンダンゴケ、フガゴケと共に生育する事例が報告されているが、本調査地においてもオオハナシゴケはダンダンゴケと同一壁面で混生しているのを確認した。しかし本調査地一帯の凝灰岩の岩壁のうち、ダンダンゴケとフガゴケが確認できたのは前述の切通しのみであったのに対し、オオハナシゴケは B ルートの湿潤な凝灰岩の岩壁でもみられた。オオハナシゴケはダンダンゴケ・フガゴケに比べてより多様な環境に対応する種であることが考えられる。これら 3 種の生育には、凝灰岩という付着基物以外にも日照や湿度などの要素が関与していることが推測され、今後のより詳細な調査が必要と考えられる。

謝 辞

本報告書を作成するにあたり、公益財団法人平岡環境科学研究所の平岡照代氏には全般にわたるご指導、標本同定の労を賜った。佐々木シゲ子氏にはダンダンゴケに関する助言を頂いた。神奈川県立生命の星・地球博物館の勝山輝男氏、田中徳久氏、大西 亘氏、田口公則氏には報告書作成全般についての助言を頂いた。また、神武寺の土屋慈道氏には立ち入り禁止区域での調査を快諾し、神武寺に関する情報も提供して頂いた。お世話になっ

た皆さまに心より感謝申し上げる。

引 用 文 献

- 有川智己・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, 神奈川県生命の星・地球博物館, 小田原.
- 原田 浩・出川洋介・川名 興, 2005. ジンムジサラゴケ(サラゴケ科地衣類)の新産地と生育地について. *Lichenology*, 4(1): 41-44.
- 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.
- 平岡照代・磯野寿美子・佐々木シゲ子・平岡正三郎, 2005. 幕山(神奈川県足柄下郡湯河原町)周辺の蘚苔類. 自然環境科学研究, (18): 21-40.
- 平岡照代・大石英子, 2003. 森戸川流域(神奈川県逗子市—三浦郡葉山町)の蘚苔類. 自然環境科学研究, (16): 23-31.
- 岩月善之助 編, 2001. 日本の野生植物 コケ. 355 pp.+192 pls. 平凡社, 東京.
- Iwatsuki, Z., 2004. New Catalogue of the mosses of Japan. *Journal of Hattori Botanical Laboratory*, (96): 1-182.
- 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.
- 神奈川県植物誌調査会 編, 2001. 神奈川県植物誌 2001. 1582 pp. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 河済英子, 2005. 横浜市円海山緑地の蘚苔類. 神奈川自然誌資料, (26): 21-29.
- 宮脇 昭・藤原一繪・原田 洋・楠 直・奥田重俊, 1971. 逗子市の植生. 151 pp. 逗子市教育委員会, 逗子.
- 越智典子, 2001. 神奈川県におけるイワマホウオウゴケの新産報告地. 岡山県コケの会ニュース, (22): 18-19.
- 佐々木シゲ子, 2005. 畑宿須雲川(神奈川県箱根町)の蘚苔類. 自然環境科学研究, (18): 47-59.
- 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, 2004. 神奈川県横浜市・鎌倉市で新たに発見されたダンダンゴケとフガゴケ(蘚苔類)の生育地. 自然環境科学研究, (17): 37-41.
- Yamada, K. & Z. Iwatsuki, 2006. Catalogue of the hepatics of Japan. *Journal of Hattori Botanical Laboratory*, (99): 1-106.
- 山本幸憲・矢野倫子・矢野清志・大坪 奏, 2011. 逗子市神武寺の変形菌相. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (40): 35-60.
- 逗子市, 1987. 逗子市史 別編 I 自然編. 420 pp. 逗子市, 逗子.
- 逗子市教育委員会 編, 1970. 逗子市文化財調査報告書 第 1 集 神武寺. 119 pp. 逗子市教育委員会, 逗子.
- 逗子市教育委員会 編, 1982. 逗子市文化財調査報告書 第 11 集 植物. 131 pp. 逗子市教育委員会, 逗子.

小久保恭子・佐藤恭子・金井和子：
公益財団法人 平岡環境科学研究所

ブユ幼虫の腸内寄生菌 *Pennella angustispora* (ハルペラ目) の神奈川県初記録

佐藤 大樹・折原 貴道

Hiroki Sato and Takamichi Orihara:
Pennella angustispora (Harpellales), a Gut-living Fungus of Blackfly
Larvae: a New Record in Kanagawa Prefecture, Japan

Summary. A harpellalean fungus, *Pennella angustispora*, was collected in hindguts of blackfly larvae of *Simulium* (*Simulium*) *japonicum*. The larvae were collected at two small streams (150 m and 170 m above sea level) located ca. 600 m northwest of the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History, Iryuda, Odawara, Japan. Those larvae were dissected to observe fungi both in hindguts and in midguts. Seven out of twenty larvae were infected with *P. angustispora*. This is the first record of this fungus in Kanagawa prefecture. Double infections with both *Harpella melusinae* (midgut) and *P. angustispora* (hindgut) in the same individuals were also observed.

はじめに

ハルペラ目 (Harpellales) は、主に水生昆虫 (カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目、ハエ目の幼虫) など節足動物の消化管に片利共生的に付着生活する菌類であり、キクセラ亜門に属している。旧分類体系では、本目は、同じく腸内寄生するエクリナ目、アモエビディウム目、アセラリア目と共に、接合菌亜門のトリコミケテス綱に属していた (Lichtwardt, 1986)。

神奈川県からは 400 種を超える水生昆虫が記録されており (神奈川昆虫談話会 編, 2004), 多様なハルペラ目菌類相が想定されるが、同目の菌類の報告は、佐藤・出川 (2003), 出川ほか (2007) に限られる。

佐藤・出川 (2003) はハルペラ目ハルペラ科の *Harpella melusinae* をブユ属幼虫の中腸から報告した。本属の幼虫については、後腸からもハルペラ目菌類の生息が確認されていることから (Lichtwardt, 1986), 今回は後腸に着目して探索を行った。その結果、県下初記録となるハルペラ目菌種を 1 種発見したので報告する。

材 料 と 方 法

寄主となるブユの幼虫は、入生田、宮沢川上流のブユの生息していた 2 箇所にて採集した。1 箇所は、佐藤・出

川 (2003) の採集地である鉄牛和尚の寿塔付近 (2011 年 11 月 23 日, 世界座標系 84: N35° 14' 37", E139° 6' 54", 標高約 150 m), もう一箇所は、同塔付近から東北東に向かう登山道脇 (2012 年 4 月 10 日, N35° 14' 36", E139° 6' 49", 標高約 170 m) である。沢水が強く当たり、泡立っている場所の石の表面から、ブユの幼虫約 20 匹を採集した。同所には幼虫が数十匹群れていた。

採集した幼虫をクーラーボックスに入れ氷冷して直ちに持ち帰り、佐藤 (2002) に従って観察した。すなわち、幼虫をスライドガラス上に置き一滴の蒸留水を垂らし、実体顕微鏡下で鋭利なピンセットで尾端をつまみ、後腸および中腸を引き抜いた。新たな蒸留水滴内に腸を移動し、腸内容物を取り除き、蒸留水で封入して光学顕微鏡により観察、計測を行った。その後、ラクトフェノールで封入して保存プレパラートとした。同定用に、寄主の一部を 70% エタノールで固定して保存した。

結 果

寄主昆虫は、川合 編 (1985) によりアシマダラブユ *Simulium* (*Simulium*) *japonicum* と同定された。

2011 年採集の幼虫 10 頭のうち、1 頭から成熟菌体 (図 1), 2 頭から未熟菌体が確認された。2012 年採集分も 10 頭中、1 頭から成熟菌体、3 頭から未分枝の未熟菌体が、合計、20 頭中 7 頭の後腸から菌体が得られた (図

8)。成熟菌体は分岐し、全長約 800 μm 、各枝の先端には孢子形成細胞が一列に形成され（図 2）、各々の長さ×幅は、15.3–32.4 $\times$ 4.0–6.7 μm (21.1 $\pm$ 5.4 $\times$ 5.8 $\pm$ 0.7 μm 平均 $\pm$ 標準偏差, N=17)、円筒形のトリコスポア（単一の孢子を含む離脱性小孢子嚢、以後孢子と記述）が末端の孢子形成細胞から基部に向かって求基的に順次形成されていた（図 3, 4）。成熟した 6 個の孢子は 84.0–96.4 $\times$ 3.2–3.8 μm (平均 90.6 $\times$ 3.6 μm) で（図 5a）、孢子細胞質の先端には、スポアボディ（液胞状の構造）が長軸方向に一列に並んでいた（図 5b）。離脱した孢子の基部には 2 本のアベンデージ（付属系）（図 6）が認められた。菌体の基部は、粘液状のホルドファスト（付着器）により後腸壁に付着し（図 7）、付着部分が 2 又からそれ以上に分かれる場合も認められた。以上の特徴から、Lichtwardt (1986) を参照し、本菌は *Pennella angustispora* であると同定された。プレパ

ラート標本は、生命の星地球博物館に保管されている（KPM-NC 0022360, KPM-NC 0022361）。

20 頭を解剖し、7 個体の後腸から *P. angustispora* が得られた。そのうち 6 個体の中腸には *H. melusinae* が認められ、二重感染状態であった（1 頭は中腸の解剖に失敗）。残りの 13 頭については中腸に *H. melusinae* の単独感染であった。

考 察

旧トリコミケテス綱を含め、節足動物の腸内寄生菌の県下の記録は、Lichtwardt *et al.* (1987)、佐藤・出川 (2003)、出川ほか (2007) がある。まず、*Asellaria ligiae*（アセラリア目、寄主フナムシ）と *Taeniella carcini*（エクリナ目、寄主カニ類）が Lichtwardt *et al.* (1987) により、続いて *H. melusinae*（ハルペ

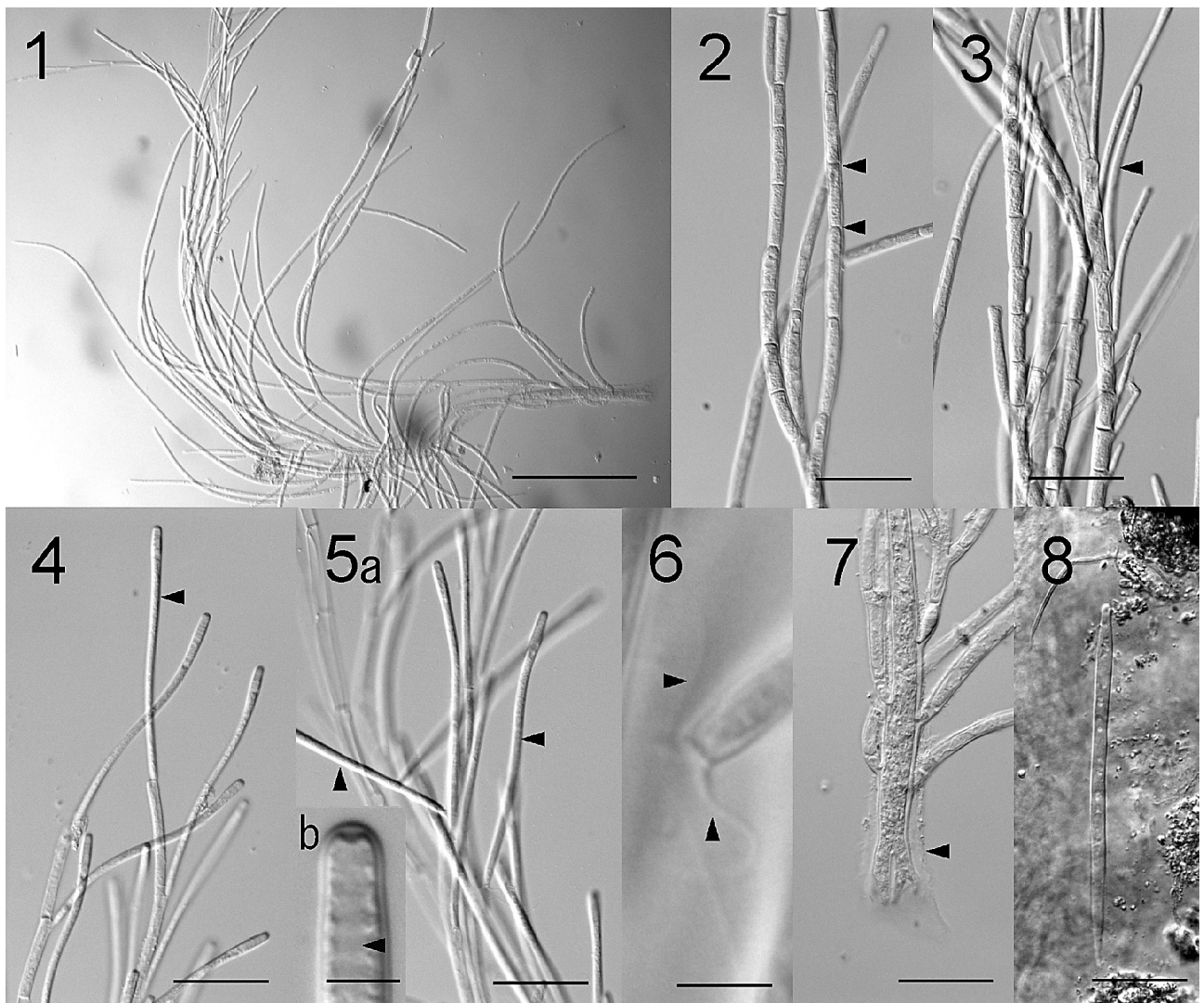


図 1-8. *Pennella angustispora*. 1. 成熟菌体。スケール 100 μm . 2. 孢子形成細胞。くさび印：細胞を区切る隔壁。スケール 20 μm （図 2-4 共通）。3. 若い孢子（トリコスポア）。菌糸末端側から孢子が形成される。くさび印：孢子。4. 成熟した孢子（くさび印）。5a. 離脱した孢子（くさび印）。スケール 20 μm . 5b. 孢子先端部の拡大。スポアボディ：くさび印。スケール 3 μm . 6. 付属系（くさび印）。スケール 5 μm . 7. 菌体の付着部分。くさび印：粘着性の付着器。この標本の場合、標本作製時に菌体が腸壁から離れたので腸壁は写っていない。スケール 20 μm . 8. 若い菌体。写真下方向が菌体基部。スケール 30 μm . 図 1-7: KPM-NC 0022360. 図 8: KPM-NC 0022361. 図 1-5a, 7, 8: 水封入。5b, 6: ラクトフェノール封入。

ラ目、寄主アシマダラブユ幼虫）が記録された（佐藤・出川, 2003）。さらに丹沢大山総合調査により, *Paramoebidium* sp. (アモエビジウム目, 寄主水生昆虫類一般), *Enterobryus* sp. (エクリナ目, 寄主マクラギヤスデ), さらに, ハルペラ目の *Orphella haysii* (寄主, オナシカワゲラ属) と *Stachylina* sp. (寄主ハエ目の幼虫) が追加された（出川ほか, 2007）。本報告の *P. angustispora* は, 県産第4種目のハルペラ目菌類となる。

Pennella angustispora は, 初記録の古い順にアメリカ (Lichtwardt, 1972; Bench & White, 2012), 日本 (Lichtwardt *et al.*, 1987; Sato, 2002), アルメニア (Nelder *et al.*, 2005), スペイン (Valle, 2007) から知られており, 広域に分布している。日本でも青森県薄市川 (Lichtwardt *et al.*, 1987) と東京都の高尾 (Sato, 2002) から記録されており, 国内の分布域も広域であると考えられる。しかし, 前者は 1960 年代に採集された 1 点の標本によるもので, すでに約 50 年が経過している。高尾の産地には, 圏央道のインターチェンジが建設されたため, 今回の 2 箇所の採集記録は, 分布情報として貴重である。また, Lichtwardt *et al.* (1987) では未同定だった本菌の寄主がアシマダラブユ, *Simulium* (*Simulium*) *japonicum* と同定できた。

従来のハルペラ目研究では, 種ごとの特徴として中腸または後腸への付着部位特異性が個々に記載されてきた。従って, 同採集地かつ同種の寄主由来でも, 二重感染かどうかは論文からは不明であることが多い。日本でも, *H. melusinae* と *P. angustispora* が同じ産地のブユ幼虫から記録されているが, 二重感染の記述はない (Lichtwardt *et al.*, 1987)。今回は, 一頭の寄主の中腸と後腸においてハルペラ目菌類を同時に確認できた国内初の記録だと考えられる。

中腸, 後腸それぞれに感染する菌種や感染率は, 流程や河川が異なれば, ブユの個体群毎に異なると考えられる（後腸には感染が認められない等）。本論文では, 部位の異なる二重感染について述べたが, さらに, ブユでは, 中腸に 2 種 (Moss & Lichtwardt, 1980), または後腸 (Lichtwardt, 1972) に 2 種のハルペラ目菌類が感染している例も知られている。このように, 1 種の寄主に対しても, 寄生菌類は多様であることから, 今後, 感染種数や感染率を用いた寄生菌による環境の指標化の可能性が示唆される。

謝 辞

調査地をご紹介頂いた, 出川洋介博士 (筑波大学), 改稿のために貴重なご意見をいただいた査読者の方, 編集委員のみなさまに深謝する。

引用文献

- Bench, M. E. & M. M. White, 2012. New species and first records of Trichomycetes from immature aquatic insects in Idaho. *Mycologia*, 104: 295-312.
- 出川洋介・廣岡裕史・星野 保・細矢 剛・稲葉重樹・岩本 晋・勝本 謙・川上新一・喜友名朝彦・栗原祐子・正木照久・升屋勇人・岡田 元・常盤俊之, 2007. 微小菌類 (予報). 丹沢大山総合調査団 編, 丹沢大山総合調査学術報告書 丹沢大山動植物目録 pp. 466-472, 平岡環境科学研究所, 相模原市.
- 神奈川県昆虫談話会 編, 2004. 神奈川県昆虫誌 I-IV. 1469 pp. 神奈川県昆虫談話会, 小田原.
- 川合禎次 編, 1985. 日本産水生昆虫検索図説, 409 pp. 東海大学出版会, 東京.
- Lichtwardt, R. W., 1972. Undescribed genera and species of Harpellales (Trichomycetes) from the guts of aquatic insects. *Mycologia*, 64: 167-197.
- Lichtwardt, R. W., 1986. The Trichomycetes, Fungal associates of Arthropods. 343 pp. Springer-Verlag, New York.
- Lichtwardt, R. W., Y. Kobayasi & H. Indoh, 1987. Trichomycetes of Japan. *Transactions of Mycological Society of Japan*, 28: 359-412.
- Moss, S. T., & R. W. Lichtwardt, 1980. *Harpella leptosa*, a new species of Trichomycetes substantiated by electron microscopy. *Canadian Journal of Botany*, 58: 1035-1044.
- Nelder, M. P., J. W. McCreddie, & E. A. Kachvoryan, 2005. Do gut symbionts reflect the endemism of their host blackflies (Diptera: Simuliidae) in the Caucasus of Armenia? *Journal of Biogeography*, 32: 1333-1341.
- 佐藤大樹, 2002. 菌類の採集・検出と分離: トリコミケテス綱 *Smittium* 属の採集法と培養法. 日本菌学会会報, 43: 79-82.
- Sato, H., 2002. Two ultrastructural aspects of the trichospore of *Pennella angustispora* (Harpellales): canals in the sporangiospore cell wall and appendage formation. *Mycoscience*, 43: 33-36.
- 佐藤大樹・出川洋介, 2003. 神奈川県産昆虫腸内寄生菌の一種 *Harpella melusinae* (トリコミケテス綱: ハルペラ目) の記録. 神奈川県自然誌資料, (24): 85-87.
- Valle, L. G., 2007. New species and summary of Iberian Harpellales. *Mycologia*, 99: 442-455.

佐藤大樹: 森林総合研究所

折原貴道: 神奈川県立生命の星・地球博物館

江の島の潮間帯動物相 - VI

植田 育男・萩原 清司・伊藤 寿茂・北嶋 円・村石 健一

Ikuo Ueda, Kiyoshi Hagiwara, Toshishige Itoh, Madoka Kitajima and Ken-ichi Muraishi: Intertidal Animals Found in Enoshima Island-VI

Abstract. Faunal surveys of intertidal zone of 6 stations that were located on the rocky shore and the artificial coast in Enoshima island in Sagami bay of central Japan, were carried out from April to May in 2012. In this study, totally 178 species of macro benthic animals in which contained Porifera 5 species, Cnidaria 8 species, Platyhelminthes 2 species, Nemertea 1 species, Sipuncula 2 species, Annelida 19 species, Mollusca 73 species, Arthropod 54 species, Bryozoa 1 species, Echinodermata 10 species, Chordata; Urochordata 3 species, were recorded. The total numbers of the preceding surveys at same localities were 83 species in 1987, 120 species in 1992, 157 species in 1997, 196 species in 2002 and 183 species in 2007, so that the thirdly large number of species was recognized in this survey. It is discussed that the environment conditions, especially the quality of water, affect the faunal constituent and total number of species.

はじめに

著者らは江の島周辺の海岸環境に着目し、様々な角度からそこに生息する動物の観察を続けてきた。その成果はおおよそ24年間に亘って報告されている。特に、潮間帯の動物相の目視調査については5年に一度の頻度で実施し、出現する動物によって江の島における海岸環境の実態を把握するとともに、本調査の継続によって海岸環境の変化を追跡することを主な目的としている。2012年はその調査年にあたり、第1回1987年(植田・萩原, 1988), 第2回1992年(萩原・植田, 1993), 第3回1997年(植田ほか, 1998), 第4回2002年(植田ほか, 2003), 第5回2007年(植田ほか, 2008)と同様の調査を行ったのでその結果を報告する。

調査場所および方法

調査場所の設定と調査方法は、2007年調査を踏襲した。すなわち、江の島の海岸より様々な環境形態を持つ6地点を選び、St. 1～6とした(図1)。なお、境川河口よりSt. 3とSt. 4の間に南北に砂洲が形成され、干潮時には江の島と藤沢市本土は陸続きとなる(図1, 図2A, B)。現地での調査は、干満差の大きな2012年4月11日, 5月7日, 8日, 21日の4日間の最干潮前後に行った。それ

ぞれの地点で潮間帯を高位・中位・低位の3つの潮位高に区分し、潮位高ごとに肉眼で見える大きさの無脊椎動物を観察し、その個体数を少ない(+ : 10 × 10 cm 平方枠当たり1個体見られる程度), 普通(++ : 10 × 10 cm 平方枠当たり2～9個体見られる程度), 多い(+++ : 10 × 10 cm 平方枠当たり10個体以上見られる程度)の3段階に区分して記録した。また、地点内にタイドプールがある場合には、その中に見られる動物の観察も行った。1地点の調査所要時間は約2時間とした。現地で種別同定ができなかった動物は、10%海水ホルマリン溶液で固定

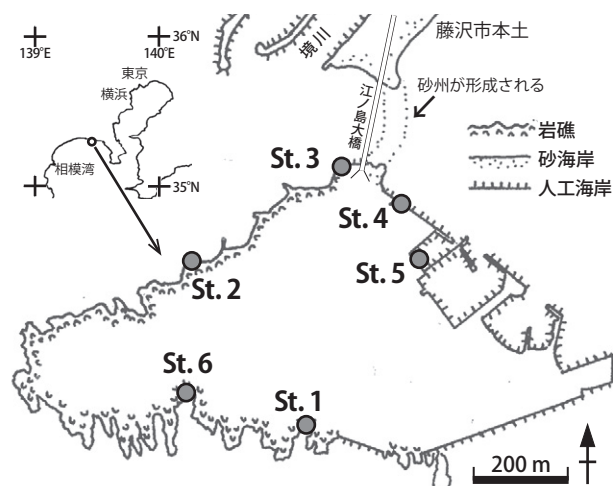


図1. 江の島における各調査地点の位置。



St. 1



St. 2



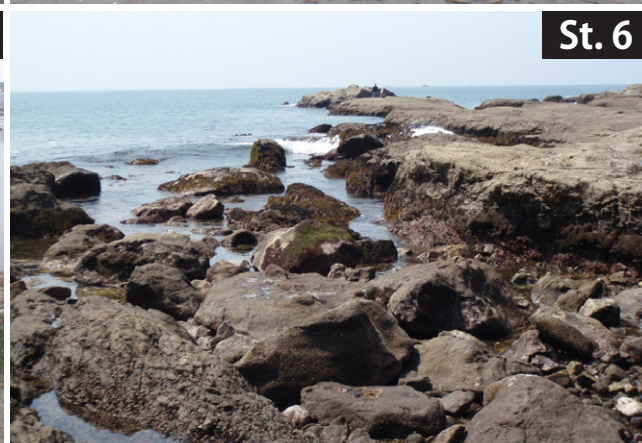
St. 3



St. 4



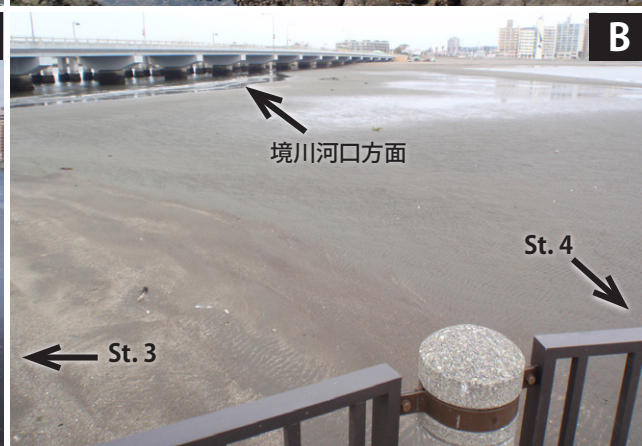
St. 5



St. 6



A



B

図2. 調査地点 St. 1～6 の風景。A：St. 4 方向から藤沢市本土に形成された砂洲（2007 年 5 月 22 日 13 時 26 分撮影）。B：同方向からの画像（2012 年 4 月 11 日 11 時 28 分撮影）。A と B の撮影時刻の潮位高はいずれも 46cm 前後、画像中の橋は江ノ島大橋。A に比べ B で砂洲の規模が拡大していることに注意。

表 1. 各調査地点における環境条件

地点名	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
日付 (2012 年)	5 月 21 日	5 月 8 日	5 月 8 日	4 月 11 日	4 月 11 日	5 月 7 日
調査開始時刻	9:10	9:50	11:50	11:40	13:10	9:15
天気	くもり	晴れ	晴れ	くもり	くもり	晴れ
気温 (°C)	22.4	23.2	21.5	18.9	18.6	22.4
風	南東・微	西・微	無風	西・弱	西北西・微	南風・微
波	中・うねりあり	低・うねりなし	低・うねりなし	低・うねりなし	低・うねりなし	中・うねりあり
表水温 (°C)	20.1	20.1	21.5	16.3	15.5	20.3
pH	8.38	7.76	7.82	8.24	8.20	8.29
塩分 (psu)	33.0	17.0	10.0	33.0	32.0	32.0
COD (mg/L)	<1	4	5	2	2	1
境川河口からの直線距離 (m)	798	500	269	288	500	760
海岸形態	岩礁・タイドプール あり	岩礁・タイドプール あり	岩礁	コンクリート護岸・ 石積護岸	コンクリート護岸	岩礁・転石・タイド プールあり

し、一部を冷蔵保存して研究室に持ち帰って撮影し、後日同定した。

同定に際しては、以下の文献を参考にした。動物全般：今原 編著 (2011)、付着生物研究会 編 (1986)、西村 編 (1992, 1995)、岡田 (1965a, b)、軟体動物：奥谷 (1986)、奥谷 編 (2000)、環形動物：今島 (1996, 2001, 2007)、西ほか (2004)、西・田中 (2007)、節足動物：三宅 (1982, 1983)、酒井 (1976)、武田 (1982)、棘皮動物：佐波・入村 (2002)。またこの報告では、動物門の順序は、今原 編著 (2011) を参考とした。

ある 1 地点にのみ出現した種を便宜的に「特異出現種」と称し (植田ほか, 2008)、当該地点に出現した全種数に対する特異出現種数の比率を特異出現種比率として百分率で求めた。

2007 年調査と同様に、それぞれの調査地点の出現種に基づいて調査地点間の種構成の類似度を示す、Jaccard の共通係数 (CC) (松宮, 1980) を全地点間で算出した。本係数は、次式により求められる。

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

この式において、a は A 地点の出現種数、b は B 地点の出現種数、c は A 地点と B 地点に共通して出現した種数を示し、CC 係数は 0 から 1 の間で変化し、値が高いほど両地点間の類似度が高いことを示す。

調査時における気象条件や水質測定値については、表 1 の項目で測定し記録した。

結 果

調査日時、気象条件、水質測定値については、表 1 に示した。

今回の調査で確認された動物は表 2 に列記したが、種のレベルまで同定できなかったものを含めて、11 動物門、178 種を確認した。動物門別にみた種数は、海綿動物門 5 種、刺胞動物門 8 種、扁形動物門 2 種、紐形動

物門 1 種、星口動物門 2 種、環形動物門 19 種、軟体動物門 73 種、節足動物門 54 種、外肛動物門 1 種、棘皮動物門 10 種、脊索動物門尾索動物亜門 3 種で、軟体動物門と節足動物門の種数が多かった。

調査地点ごとに出現した種数を動物門 (亜門) 別に表示すると、図 3 のようになった。全調査地点を総合して特異出現種が 90 種、特異出現種比率が 50.6% に上った。第 1 回調査からの調査地点毎の出現種数は表 3 にまとめられている。また、第 4 回調査まで参考とした風呂田 (1997) と第 5 回調査より参考とした岩崎ほか (2004) による海産外来生物一覧に掲載された種類のうち、今調査では 9 種が確認された (表 4)。以下に調査地点ごとの動物相について概説する。

St. 1 南岸・東寄り (岩礁・タイドプールあり, 図 2 左上)

ここでは、St. 6 に次いで多い 77 種の動物が確認された。また、過去の調査と比較すると、第 4 回調査より出現種数が少なかった。その中には、ウメボシイソギンチャクのようにここの地点に限って出現した特異出現種が 16 種で、特異出現種比率は 20.8% だった。また、カメノテ、オオアカフジツボなどの外洋性の種類や今回初記録となったクロアワビやサザエといった有用産業種も見られた。一方当地点では、外来種が全く認められなかった。

St. 2 北西岸 (岩礁・タイドプールあり, 図 2 右上)

ここでは 44 種の動物が確認された。過去の調査との比較では、第 3 回・第 4 回・第 5 回調査より出現種数が少なかった。特異出現種はクマドリゴカイを始め全部で 4 種、特異出現種比率は 9.1% で 6 調査地点中最も比率が低かった。外来種は 4 種認められた。

St. 3 北西岸・西浜 (岩礁, 図 2 左中上)

ここでは、37 種の動物が確認された。前回まで調査を重ねるにつれて出現種数が着実に増える傾向にあったのが、今回確認種数は減少した。特異出現種は、ホトト

表2. 各調査地点の出現種

種 名	St. 1				St. 2				St. 3			St. 4			St. 5			St. 6			
	H	M	L	P	H	M	L	P	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	P
海綿動物																					
ダイダイソカイメン		++	+	++		++										++		++	++		
キロイソカイメン (●)		+																			
クロイソカイメン		+++	+++	+++									+++	+++		++		++	++		
ナミイソカイメン		++	++			++	++						++								
ムラサキカイメン			++																++		
刺胞動物																					
ミドリイソギンチャク						+								++			+				+
ヨロイイソギンチャク	++	+++	+++	+++	+	++		++				++	++	++	++	++	++	++	+++		+++
タデジマイソギンチャク	+	++				+	+	+	++	++	+				+			+	+		+
ヒメイソギンチャク		+++					+													++	+
クロガネイソギンチャク (●)														++							
ウメボシイソギンチャク (●)	+++																				
スナギンチャク目の1種 (●)																					+
ウミシバ科の1種 (●)														+++							
扁形動物																					
多岐眼目の1種																	+				+
ウスヒラムシ																	+		+	+	
紐形動物																					
ヒモムシ綱 spp. (●)	++																				
星口動物																					
サメハダホシムシ																+++			+		
スジホシムシモドキ																		+	++		
環形動物																					
サミドリサシバ (●)																		+			
アケノサシバ																	+		+		
オイワケゴカイ (●)																		+++			
クマドリゴカイ (●)					+																
テングクゴカイ							+	++	+	+										++	
イソゴカイ (●)		+																			
シボリイソメ属の1種 (●)																					+
イソメ科の1種 (●)		+																			
スゴカイイソメ (●)																			+		
Typosyllis sp. (●)									+												
Polydora sp. (●)									+												
ミスヒキゴカイ		++		++			+							++		++	++		+	+++	+++
チグサミズヒキゴカイ (●)																+					
ニッポンフサゴカイ														++		+					
フサゴカイ科の1種 (●)																				+	
ヤッコカンザシ		++		+		+						++	+++			++			+++	+	+++
エソカサネカンザシ (●)(☆)						+++															
カニヤドリカンザシ (☆)							+++				+++					+++					
ウズマキゴカイ		+++		++															+++		
軟体動物																					
ウスヒザラガイ		+		+															++	++	
ヤスリヒザラガイ				+															++	+	+
ヒザラガイ	+	++	++	+		+						+++	+++	++	++	++		++	+	+	++
ニシキヒザラガイ		++	+++																	+	
ケハダヒザラガイ			+																+		
ヒメケハダヒザラガイ		++	++	++		+								+			++		+	+	+
ケムシヒザラガイ (●)																			+	+	
ヨメガカサ	++		+++	+++		++						++	+++	++	++	++	+	+	+++	+++	
ベッコウガサ	++	+++	+									++						++			+
マツバガイ	++	+		++		+								+	++	+		+	++		
ウノアシ	+++	++				++						++			++			+++	+++		
ヒメコザラ	++	++													+						
カモガイ						+												+			
コガモガイ	+++					+			++			++			++	++		++		++	
コモレビコガモガイ (●)	+++	+++																			
アオガイ (●)																		++	+++	++	
クサイロアオガイ	+					+						++	+		+						
トコブシ			+																+		+
クロアワビ (●)			+																		
オトメガサ (●)																				+	
スカシガイ (●)																				+	
クボガイ		+															++		+		
コシダカカンガラ		+																	+		
ヘソアキボガイ		+																+++		+	
バテイル (●)																				+	+
イシダタミガイ		++																+++	++		
チグサガイ (●)																					+
エビスガイ (●)																	+				
サザエ (●)			++																		
スガイ		+														+++	+++				
アマオブネガイ	+		+												+				+		+
コビトウラウスガイ (●)	+++																				
アラレタマキビガイ	+++				+++							++			+++			+			
イボタマキビガイ (●)																			+		
タマキビガイ					++				+						+++			++			
シマメノウフネガイ (☆)														++		+	++			+	++
オオヘビガイ		++	+	+															+	++	+
メダカラガイ (●)																			+		
カコボラ (●)																		+			
ヒメヨウラク																		++			+
レイシガイ		++					++		+	++				++							
イボニシ	+	+			++	+++	++	+	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++		
ボサツガイ (●)																					+
コウダカマツムシ										+									++		
イソニナ		++																	++		
アマクサアメフラシ (●)																				+	
アメフラシ		++																+	+	+	+
サラサウミウシ (●)																			+	+	
ヤマトウミウシ (●)																	+				
クロシタナシウミウシ (マダラウミウシ) (●)				+																	
ダイダイウミウシ (●)																					+
キクノハナガイ	++	+++	+++	+++		++								++				+	++		

表2 (続き).

カラマツガイ	+++					++	++	+		+++	++		++			++			++		+			
シロカラマツガイ (●)													+											
カリガネエガイ			+				+						++	++			+			+		+		
ムラサキガイ (☆)										++		+						+						
ミドリイガイ (☆)						++	++	++		++	++				+++		+	+						
クログチ					+++					++						++								
コウロエンカワヒバリガイ (●)(☆)										++	+													
クジャクガイ (●)																				++	+	+		
ヒバリガイ (●)																				++				
ホトギスガイ (●)										++														
イシマテガイ			++													+				++				
アコヤガイ (●)																	+							
マガキ	+++					++	+		++	++	++	++	+++			++	+++	+++	+	+				
ケガキ	+++	+											+			+++	++		+					
トマガイ		+																		+	+			
バカガイ (●)															+									
ウネナシトマガイ (●)											+													
セミアサリ												++	++			++	++			+				
イワホリガイ科の1種 (●)													+											
アサリ										+					++									
チョウセンハマグリ (●)															+									
節足動物																								
カメノテ		+	++										++						++					
タデジマフジツボ (●)(☆)											+++													
シロスジフジツボ					++					++	+++													
ドロフジツボ (●)					++																			
ヨーロッパフジツボ (☆)							+			+++	+													
オオアカフジツボ (●)			+	+++																				
イワフジツボ	+++				+++				+++			+++												
クロフジツボ	+++	++		+								++	++		+++					++				
ケハダカイメンフジツボ			+	+																++				
フクロムシ科の1種 (●)																				+				
ニセスナホリムシ (●)																				+				
シリケンウミセミ (●)																				+				
イソコツツムシ			+			+				++														
ウミズムシ科の1種 (●)																		+						
クロシオナガヘラムシ (●)				+																				
フナムシ (●)												+++												
モクスヨコエビ	+++				+			++	++										+					
カギメリタヨコエビ (●)																++								
ニッポンモバヨコエビ (●)										++														
カマキリヨコエビ (●)			+																					
ニッポンドロソコエビ (●)											+													
ヒゲナガヨコエビ科の1種 (●)																					+			
モクスヨコエビ科の1種 (●)				+																				
ドロクダムシ科の1種 (●)										+	+													
ヨコエビ亜目未同定種																	+++	+		+++				
マルエラワレカラ (●)				+																				
イソスジエビ					++																++			
スネトゲテッポウエビ (オハリコテッポウエビ) (●)																					+			
ホシゾラホンヤドカリ (●)																			+					
ホンヤドカリ			++		+++			++	++					++			+++	+	+++	+++	++	++		
アカヒゲヒラホンヤドカリ (●)																					+			
ケバカヒメヨコバサミ (●)																					+	+		
ユビナガホンヤドカリ								+	++			+		+										
コブヨコバサミ								+	+			+												
イソヨコバサミ			+	+	+			+									++		+	+++				
イシダミヤドカリ (●)																	+							
スナモグリ (●)																			+					
イソカナダマシ			+																+	++				
ヨツハマガニ																		+			+			
オウギガニ																	+	+		+				
サメハダオウギガニ (●)													+											
マメガニモドキ属の1種 (●)																				+				
イシガニ (●)																			+					
フタバニツケガニ (●)																					+			
イワガニ			+	+						+		+										+		
ショウジンガニ				+																	+	+		
イソガニ	+			+	+	++	+	+	++	++	++	+++				++	+	++						
タカノケフサイソガニ (●)																++								
ケフサイソガニ						++			+		++	+				++	+							
ヒライソガニ		++		+++			+	+		+	+		+				++		+++					
ヒメアカイソガニ											+							+						
モクスガニ (●)										+														
ヒメベンケイガニ (●)									+	++	++													
双翅目の1種 (●)					+																			
外肛動物																								
チゴケムシ (●)				++																				
棘皮動物																								
シマウミシダ (●)																					+			
コアシウミシダ (●)																					+			
バワンウニ			+	++															++	++	++			
ムラサキウニ				++	+											+	++		+	++	++			
アカウニ (●)																				+	++	++		
ニホンクモヒトデ				+																	++	++		
ヤツデヒトデ (●)																					+			
チビイトマキヒトデ (●)																			++	+				
イシコ (●)																	+							
テツイロナマコ (●)																			+					
尾索動物																								
イタボヤ (●)				+																	++			
イタボヤ科の1種 (●)																					++			
Microcosmus squamiger (●)(☆)													+											
出現種数	77				44				37				43				58				110			
総出現種数	178																							

H: 潮間帯高位, M: 潮間帯中位, L: 潮間帯低位, P: タイドプール. 表中の+印は目視観察による当該種の多寡を示す. +: 少ない(100 cm²に1個体見られる程度), ++: 普通(100 cm²に2~9個体見られる程度), +++: 多い(100 cm²に10個体以上見られる程度). (●): 当該地点のみから出現した種(特異出現種)を示す. (☆): 外来種を示す.

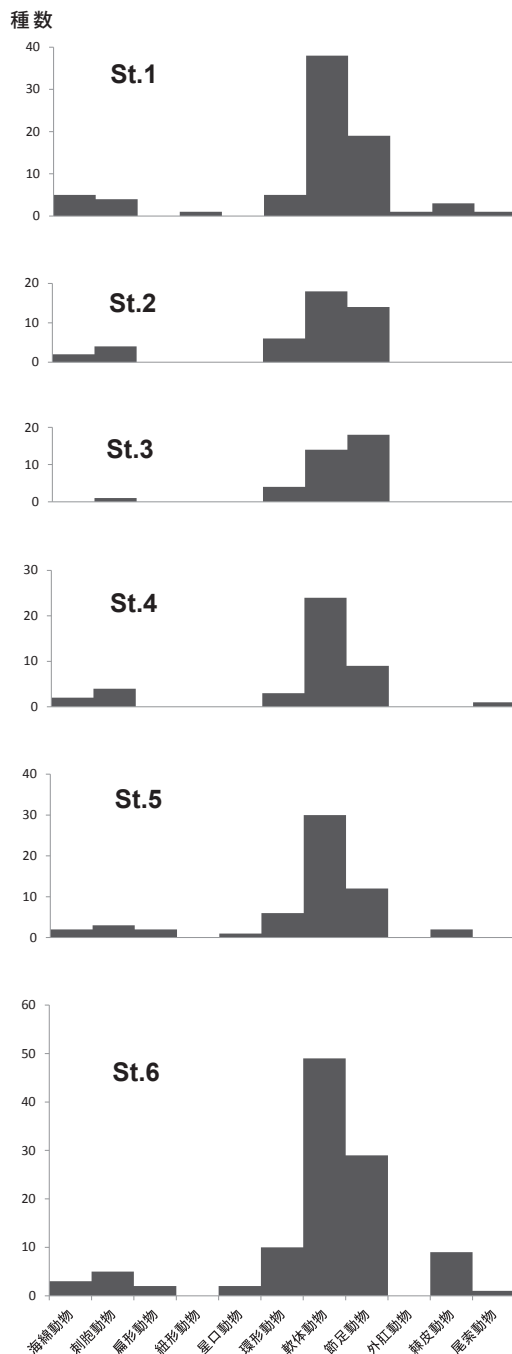


図3. 各調査地点における動物門(亜門)別出現種数.

表3. 年度別の各調査地点における出現種数

地点\年度	1987年	1992年	1997年	2002年	2007年	2012年
St. 1	48	49	68	80	73	77
St. 2	30	33	48	62	46	44
St. 3	4	13	25	41	48	37
St. 4	15	15	23	40	52	43
St. 5	36	51	50	69	76	58
St. 6		62	106	113	91	110
出現種数	83	120	157	196	183	178

表中の太字は過去の調査で最多種数を示す。

ギスガイほか全 11 種で、特異出現種比率は 29.8% だった。外来種の出現種数は 6 地点中で最も多く、6 種が見つかった。

St. 4 北東岸・東浜（コンクリート護岸・石積護岸，図 2 右中上）

当地点は 16 年前に海岸改修工事が行われ、消波ブロックがすべて撤去された後、新たにコンクリートによる護岸壁とその外縁に石積みによる護岸帯が敷設された。今回は 43 種が確認され、過去の調査との比較では、2 番目に多くの種類が見られた。特異出現種はクロガネイソギンチャクを始めとする 9 種で、特異出現種比率は 20.9% だった。外来種は 3 種認められた。なお、調査当日の砂洲の出現の様子を画像記録（図 2B）し、第 5 回調査当時の 2007 年の砂洲の出現状況（図 2A）と比較したところ、今回の調査時により広範囲に砂洲が形成されている様子がうかがわれた。

St. 5 北東岸・江の島漁港内（コンクリート護岸，図 2 左中下）

ここでは、58 種の動物が確認された。過去の調査との比較では、第 4 回・第 5 回の調査に比べ出現種数が少なかった。特異出現種はチグサミズヒキゴカイなど 9 種で、特異出現種比率は 15.5% だった。当地点は漁港であることから、元来潮下帯で深の浅海域に生息するものの、刺し網漁で混獲された後、網からはずされ、周辺に投棄された種類なども出現種に含まれており、今調査で見られたカコボラやインダタミヤドカリがそれに当たる可能性がある。外来種は 4 種認められた。

St. 6 南岸・西寄り（岩礁および転石・タイドプールあり，図 2 右中下）

当地点は第 2 回以降調査地点に加え、第 2 回 62 種、第 3 回 106 種で、第 4 回にこれまで 1 地点で確認された種数としては最多の 113 種の動物が確認され、第 5 回は 91 種と減少したが、今回は 110 種と第 4 回に次いで多くの種類が確認された。特異出現種は調査地点の中で最多の 41 種で、特異出現種比率も 37.3% と最も高

表4. 今調査で見つかった外来種とその出現地点

種 名	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
エゾカサネカンザシ		+++				
カニヤドリカンザシ		+++	+++		+++	
シマメノウフネガイ				++	++	++
ムラサキイガイ			++		+	
ミドリイガイ		++	++	+++	+	
コウロエンカワヒバリガイ			++			
タテジマフジツボ			+++			
ヨーロッパフジツボ		+	+++			
<i>Microcosmus squamiger</i>						+

表中の+印は表 2 に準じ、各地点の潮位高区分のうち最も多く確認された区分の表記で示した。

表 5. 各調査地点間の類似度 (CC 係数)

1997年	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
St.1	0.221	0.120	0.241	0.311	0.438
St.2		0.352	0.354	0.324	0.213
St.3			0.250	0.230	0.083
St.4				0.343	0.207
St.5					0.248
2002年	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
St.1	0.246	0.163	0.320	0.405	0.369
St.2		0.304	0.326	0.394	0.166
St.3			0.274	0.236	0.108
St.4				0.440	0.231
St.5					0.282
2007年	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
St.1	0.190	0.163	0.213	0.296	0.367
St.2		0.593	0.328	0.232	0.114
St.3			0.339	0.253	0.112
St.4				0.276	0.145
St.5					0.265
2012年	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
St.1	0.301	0.118	0.290	0.298	0.385
St.2		0.350	0.381	0.342	0.213
St.3			0.159	0.159	0.097
St.4				0.329	0.205
St.5					0.313

CC 係数の高低により、背景の濃さを変えて表示した。

く、生息動物の特異性が高い地点だった。出現種数が多いにもかかわらず、外来種はシマメノウフネガイ 1 種のみだった。St. 1 と同様に、外洋性の海岸によく見られる動物が多いのも、この地点の特徴である。

CC 係数を計算したところ、今回の調査では 0.097 から 0.385 までの間で係数が得られた (表 5)。このうち 0.3 を超える高い地点の組み合わせは、St. 1-St. 2, St. 1-St. 6, St. 2-St. 3, St. 2-St. 4, St. 2-St. 5, St. 4-St. 5, St. 5-St. 6 の地点間で、これらの地点間で出現種の類似度が高いことが示唆された。反対に、St. 1-St. 3, St. 3-St. 4, St. 3-St. 5, St. 3-St. 6 の間では CC 係数が低く、共通の出現種数が少ないことが示唆された。CC 係数の高低より導かれる地点間の類似の傾向から、St. 1 と St. 6 が類似度の高いグループを形成し、このグループと St. 3 の間が最も構成種の類似度が低いことが指摘される。そのほかの地点は、St. 2, St. 4, St. 5 が互いに種構成が似かよった地点グループで、その中で St. 2 が St. 3 と比較的類似度が高く、St. 5 が St. 1-St. 6 グループと比較的類似度が高い結果となった。

考 察

今回の調査の出現種数は、178 種で第 4 回の 196 種、第 5 回の 183 種に及ばないものの、第 1 回の 83 種、第 2 回の 120 種、第 3 回の 157 種よりも多い種が確認された。また約 25 年の経過の中で出現種数は着実に増加し

た後、一転して漸減の形勢に転じた (表 3)。

地点ごとに見た出現種数の経年の増減では、2002 年調査の第 4 回に最多種数となった St. 1, St. 2 および St. 6 や、2007 年調査の第 5 回に最多種数となった St. 3, St. 4 および St. 5 がある。今回の調査では、過去最多種数となった地点はなかったものの、St. 1, St. 4 および St. 6 で過去 2 番目に多い種類が確認され、St. 3 と St. 5 が過去 3 番目、St. 2 が過去 4 番目に多い種数となった。したがって、地点ごとに増減の様相が異なった (表 3)。

先の 4 報では、出現種数の増加に関わる要因として、調査人数の増加に伴う発見種数の増加と、環境改善による生息種数の増加の 2 面が指摘された (植田ほか、2003)。今調査では、人員面は過去最多の 1 地点あたり 4～5 名で行ったことにより、調査人員の人数が出現種数の減少に関与した可能性は少ない。

一方、環境の改善に関する側面について見ると、神奈川県環境部水質保全課 (後に神奈川県環境科学センターに担当変更) の調査より、境川河口から最も近い境川橋測定点の BOD 値で、2002 年が過去 15 年にわたる期間の中で年間平均 2.9 mg/L で最低だったのに対し、翌 2003 年以降 2010 年まで各年の年間平均は 3.4, 4.8, 2.9, 3.7, 3.5, 3.3, 2.6, 3.5 mg/L と横ばいで、改善の傾向が止まっている (神奈川県環境科学センター、2011)。境川よりもたらされる有機汚濁の影響については、その可能性が第 1 回調査以降一貫して指摘されているが、有機汚濁の数値の推移と出現種数の関連について今後とも注意深く観察していく必要がある。

風呂田 (1997) や岩崎ほか (2004) による海産の外来種の一覧によると、今回 9 種の外来種が確認され、第 3 回の 7 種、第 4 回の 9 種、第 5 回の 8 種と大差なく依然多い結果となった。海産外来種については人為的影響の強い環境に見られる傾向のあることが指摘されている (朝倉、1992; 今原 編著、2011)。今調査では外来種の大半が境川河口に最も近い St. 3 で見つかり、有機汚濁の進んだ河川系水による環境攪乱と St. 3 で見つかった外来種の生息の関連が推察された。

今調査結果から CC 係数を計算した結果、境川河口に近い St. 3 と、河口から遠く離れた St. 1, St. 6 の 2 地点との間で類似度が最も低く、その中間の St. 2, St. 4, St. 5 がこれら 2 グループの中間の類似度を示した。環境条件の中で海岸形態を見ると、St. 4 と St. 5 がコンクリートや石積護岸石による人工海岸、他地点が自然海岸で、地点により海岸形態の違いがあるが、この違いと出現種の類似度との関連は特に顕著とはいえない。

第 3 回、第 4 回、第 5 回の調査時の CC 係数の計算結果と照合すると、地点間の類似の傾向は、St. 1 と St. 6、および St. 2 と St. 3 が類似度の高いグループとなり、これら 2 つのグループ間では類似度が低く、この傾向は第 3 回以降の調査結果で一貫している (表 5)。さらに St. 4 と St. 5 が互いに類似度の高いグループとなって、先の二つのグループの中間に位置する形で、類似度が高かつ

た。今回の調査結果では、St. 3 が St. 2 と依然類似度の高い傾向を維持しつつも、St. 3 だけが他の地点から類似度が低くなるような方向に変わってきたように見られる。第 5 回の調査時には地点ごとの構成種の類似度の高さから、St. 1, St. 6 の外洋的性格を有する地点グループと St. 2, St. 3, St. 4 の内湾的性格を有するグループとに大別され、St. 5 がその中間的な類似度を示した。このことにより、河川水の影響は単に河口からの距離のみに反映されるものではなく、潮流や海底地形によって河川系水と外洋系水が複雑に混交する様子が想定された(植田・萩原, 1991; 植田ほか, 2008)。今回の調査では河川系水の影響や、波当たりの強さの違いなど、いわゆる内湾性から外洋性までの一連の環境条件の違い(山口, 1982)が江の島の海岸に見られ、この点についてはこれまでの過去の調査結果と同様だった。さらに、この環境条件の違いを詳しく見ると、水質のうち塩分の観測結果について、St. 3 で特に低塩分を観測し、次いで St. 2 で低い塩分を観測した。このことから、今回の調査の背景として、境川の河川水は St. 3 付近に最も大きく影響しており、その影響は St. 2 方向におよび、前回調査時より砂洲がより大規模化したこと(図 2A, B)により、St. 4 や St. 5 の方向には影響が少なくなったものと推察された。さらに境川の河川水は有機汚濁の性格も併せ持つ。その結果、境川河川水の流れ込みが多いと見られる St. 3 や St. 2 で COD 値が高く、St. 1 や St. 6 で低く、St. 4 と St. 5 でその中間の値を示した。ちなみに 2006 年 6 月～2008 年 5 月の 2 年間にわたり月 1 回の頻度で行われた各地点の表層海水の懸濁有機炭素(POC; 単位 mg/L)および懸濁有機窒素(PON; 単位 mg/L)の測定結果では、全測定値の平均で St. 2 付近で C が 0.70, N が 0.10, St. 3 付近で C が 0.65, N が 0.10, St. 4 付近で C が 0.48, N が 0.07, St. 6 付近で C が 0.22, N が 0.05 の各測定結果を得ている(植田ほか, 未発表)。このような環境条件の中で、出現種について St. 3 は St. 2 との間で比較的類似度が高かったものの、他の地点との間で低かったと考えられる。

今後さらに河口周辺地点と他の地点の出現種の違いが進行するかについては、境川河川水の江の島周辺への拡散の実態や、それに影響をもたらすと予想される砂洲の形成状況、さらに境川より流出する有機汚濁の程度とあわせて、調査を進める必要があると考えられる。

引用文献

- 朝倉 彰, 1992. 東京湾の帰化動物—都市生態における侵入の過程と定着成功の要因に関する考察—. 千葉中央博自然誌研究報告, 2(1): 1-14.
- 付着生物研究会 編, 1986. 付着生物研究法, 種類査定・調査法. 156 pp. 恒星社厚生閣, 東京.
- 風呂田利夫, 1997. 帰化動物. 沼田 眞・風呂田利夫 編, 東京湾の生物誌. pp. 194-201, 築地書館, 東京.
- 萩原清司・植田育男, 1993. 江の島の潮間帯動物相 II. 神奈川自然誌資料, (14): 53-58.
- 今原幸光 編著, 有山啓之・石田 惣・伊藤勝敏・大谷道夫・竹之内孝一・鍋島靖信・波戸岡清峰・花岡皆子・山西良平 著, 2011. 写真でわかる磯の生き物図鑑. 269 pp. トンボ出版, 大阪.
- 今島 実, 1996. 環形動物 多毛類. 530 pp. 生物研究社, 東京.
- 今島 実, 2001. 環形動物 多毛類 II. 542 pp. 生物研究社, 東京.
- 今島 実, 2007. 環形動物 多毛類 III. 499 pp. 生物研究社, 東京.
- 岩崎敬二・木村妙子・木下今日子・山口寿之・西川輝昭・西栄二郎・山西良平・林 育夫・大越健嗣・小菅丈治・鈴木孝男・逸見泰久・風呂田利夫・向井 宏, 2004. 日本における海産生物の人為的移入と分散: 日本ベントス学会自然環境保全委員会によるアンケート調査の結果から. 日本ベントス学会誌, 59: 22-44.
- 神奈川県環境科学センター, 2011. 平成 22 年度神奈川県公共用水域及び地下水の水質測定結果. 357 pp. 横浜.
- 松宮義晴, 1980. 付着生物調査の指数表示法. 付着生物研究, 2(1): 39-44.
- 三宅貞祥, 1982. 原色日本大型甲殻類図鑑 (I). vii + 261 pp. 保育社, 大阪.
- 三宅貞祥, 1983. 原色日本大型甲殻類図鑑 (II). viii + 277 pp. 保育社, 大阪.
- 西栄二郎・工藤孝浩・萩原清司, 2004. 野島海岸と野島水路, 平潟湾に産する多毛類(環形動物). 神奈川自然誌資料, (25): 51-54.
- 西栄二郎・田中克彦, 2007. 神奈川近海の干潟・汽水域に産する環形動物多毛類. 神奈川自然誌資料, (28): 101-107.
- 西村三郎 編著, 1992. 原色検索日本海岸動物図鑑 I. xxxv + 425 pp., 72 pls. 保育社, 大阪.
- 西村三郎 編著, 1995. 原色検索日本海岸動物図鑑 II. xii + 663 pp., 144 pls. 保育社, 大阪.
- 岡田 要, 1965a. 新日本動物図鑑(上). 679 pp. 北隆館, 東京.
- 岡田 要, 1965b. 新日本動物図鑑(中). 803 pp. 北隆館, 東京.
- 奥谷喬司, 1986. 決定版生物図鑑貝類. 399 pp. 世界文化社, 東京.
- 奥谷喬司 編, 2000. 日本近海産貝類図鑑. xiviii + 1173 pp. 東海大学出版会, 東京.
- 佐波征機・入村精一, 2002. ヒトデガイドブック. 135 pp., TBS プリタニカ, 東京.
- 酒井 恒, 1976. 日本産蟹類. 773+461 pp., 251 pls. 講談社, 東京.
- 武田正倫, 1982. 原色甲殻類検索図鑑. 284 pp. 丸善, 東京.
- 植田育男・萩原清司, 1988. 江の島の潮間帯動物相. 神奈川自然誌資料, (9): 23-29.
- 植田育男・萩原清司, 1991. 江の島の海岸の水質環境. 神奈川自然誌資料, (12): 49-55.
- 植田育男・萩原清司・崎山直夫, 1998. 江の島の潮間帯動物相 III. 神奈川自然誌資料, (19): 31-38.
- 植田育男・萩原清司・崎山直夫・足立 文, 2003. 江の島の潮間帯動物相 - IV. 神奈川自然誌資料, (24): 25-32.
- 植田育男・萩原清司・櫻井 徹, 2008. 江の島の潮間帯動物相 - V. 神奈川自然誌資料, (29): 163-169.
- 山口寿之, 1982. 神奈川の潮間帯フジツボ群集—その 1. 東京湾西岸—. 神奈川自然誌資料, (3): 63-64.

植田育男・伊藤寿茂・北嶋 円: 新江ノ島水族館
萩原清司・村石健一: 横須賀市自然・人文博物館

相模湾から採集されたシラユキウミウシ属 (軟体動物門：裸鰓目：イロウミウシ科) について

倉持 敦子・倉持 卓司

Atsuko Kuramochi and Takashi Kuramochi:
The Genus *Noumea* (Mollusca: Nudibranchia: Chromodorididae)
Collected from the Coast of Sagami Bay, Central Japan

はじめに

シラユキウミウシ属はイロウミウシ科の一群であり、Rudman (1984) や Johnson & Gosliner (2012) により属の再定義と分類学的な再検討が行われた種群である。相模湾に生息するシラユキウミウシ属については、馬場 (1949) や Baba (1987) により 4 種が記録されている。本報告では、筆者らの調査により新たに相模湾から採集されたシロウサギウミウシ *Noumea simplex* (Pease, 1871) と、これまでに相模湾より記録されたシラユキウミウシ属について報告する。

検討試料および方法

検討試料は、三浦半島相模湾沿岸域において、磯採集により得られた試料と文献記録を用いた。採集された標本は、基本的には野外で生時の状態を写真撮影後、70% エタノールで固定を行い、馬場 (1949)、Baba (1987) および、Rudman (1984, 1986) を参考に外部形態に基づき種を同定した。また、採集された標本および文献記録をもとに、これまでに相模湾から報告されているシラユキウミウシ属を整理した。シラユキモドキ *Noumea subnivalis* Baba, 1987 およびシラユキウミウシ *Noumea nivalis* Baba, 1937 の 2 種については、飼育個体から得られた卵塊の形状と、飼育下における発生過程を観察した。

結果

本調査の結果、相模湾沿岸域より初記録のシロウサギウミウシを含め 5 種が記録された (表 1)。

シラユキウミウシ属 Genus *Noumea* Risbec, 1928

シロウサギウミウシ *Noumea simplex* (Pease, 1871)
(図 1a)

検討試料

2012 年 7 月 17 日 三浦市矢作海岸 潮間帯 1 個体

記載：体長 4.2 mm。背面および腹足は白色。外套縁右側 2 箇所断片的な赤い縁取りがある。触角は鮮赤色。鰓葉は 7 葉で上部は触角と同じ鮮赤色、下部は半透明白色。背面に斑紋はなく、尾端は彩色されない。

比較

南太平洋フレンチポリネシアの Maiao Island をタイプ産地として記載された (Pease, 1871) 本種は、太平洋の熱帯・亜熱帯海域に広く分布し、日本列島周辺海域では、東京都八丈島と沖縄県座間味島から記録されている (中野, 2004; 小野, 2004)。

シロウサギウミウシに類似する同属のシラユキウミウシ *N. nivalis* Baba, 1937 (図 1b) は、外套縁が黄色に縁取られ、その内側に白い斑紋が現れる。触角の先端寄り半分は橙色、基部寄り半分は白色、鰓葉は白色で先端部が橙色に彩色され、背面は白色で橙色の小斑紋が散在することで異なる。シラユキモドキ *N. subnivalis* Baba, 1987 (図 1c) は、外套縁の外側が橙色、内側は黄色の 2 色で縁取られ、触角は赤紫色、鰓葉は白色となることで本種と区別される。外見上よく似た別属のシラヒメウミウシ *Chromodoris sinensis* Rudman, 1985 (図 1d) は、外套縁の外側が赤紫色、内側は黄色の 2 色で縁取られ、触角と鰓葉は赤紫色になることで区別される。シロウサギウミウシは、体色に若干の差異がみられ、Pease (1871) では、体色は全体的に淡い桃色と記述されている。

表 1. 相模湾より記録されたシラユキウミウシ属の比較

種名	体地色	外套縁	鰓	触角
シロウサギウミウシ <i>Noumea simplex</i> (Pease, 1871)	白色	白色	鮮赤色	鮮赤色
シラユキウミウシ <i>Noumea nivalis</i> Baba, 1937	白色に橙色の小斑紋	黄色で内側に白色の斑紋	白色で先端部のみ橙色	先端寄り半分は橙色 基部寄り半分は白色
シラユキモドキ <i>Noumea subnivalis</i> Baba, 1987	白色	外側から赤紫色・橙色の2色	白色	赤紫色
ヒメイロウミウシ <i>Noumea parva</i> Baba, 1949	紫褐色に暗色の斑紋	紫褐色	紫赤色	紫赤色
フジイロウミウシ <i>Noumea purpurea</i> Baba, 1949	紫赤色に白の縦帯	黄色	朱色	朱色

シラユキウミウシ *Noumea nivalis* Baba, 1937
(図 1b)

検討試料

2012 年 7 月 5 日 三浦市矢作海岸 潮間帯 1 個体

記載：体長 6.5 mm。体色は白色，外套縁は黄色に縁取られ，その内側に白色の斑紋がある。触角の先端寄り半分は橙色，基部寄り半分は白色。鰓葉は白色で先端部が橙色に彩色される。背面には橙色の小斑紋が散在し，尾端は黄色に彩色される。

シラユキウミウシは，Baba (1937) により天草をタイプ産地として記載された。これまでに相模湾沿岸域からは Baba (1937)，馬場 (1949) および 萩原 (2006) により横須賀市佐島カサゴ根，天神島，笠島，葉山町鮫島，名島，逗子市から記録されている。また，立川 (2007) により千葉県館山市沖の島からも記録されている。

本種は白色のリボン状卵塊を産み，室温 28～30℃ の飼育条件下では 5～6 日でベリジャー幼生として孵化することが観察された。

シラユキモドキ *Noumea subnivalis* Baba, 1987
(図 1c)

検討試料

2010 年 8 月 23 日 横須賀市佐島 水深 3 m 1 個体

記載：体長 30.1 mm。体色は白色，外套縁は外側が赤紫色，内側は橙色の 2 色からなる。触角は赤紫色。鰓葉は白色。背面に小斑紋はない。

シラユキモドキは，Baba (1987) により富山湾小木をタイプ産地として記載された。馬場 (1949) にシラユキウミウシとして図示 (text-fig. 61, pl. 19, fig. 68) された標本は，Baba (1987) ですでに指摘されている通

り，*N. nivalis* Baba, 1937 ではなく，本種に同定される。これまでに相模湾沿岸域からは Baba (1987)，萩原 (2006) により横須賀市天神島，笠島，葉山町鮫島，逗子市から記録されている。

本種は黄色いリボン状の卵塊を産み，室温 28～30℃ の飼育条件下では約 24 時間で囊胚期に達し，約 48 時間後にトロコフォア期を経て産卵から 3 日後には初期ベリジャーとなり，5～6 日後に殻長 110～170 μm のベリジャー幼生として孵化することが観察された。

ヒメイロウミウシ *Noumea parva* Baba, 1949

記載：体長 2.0 mm。体色は紫褐色で，背面には暗色の斑紋を散布する。触角と鰓葉は紫赤色 (馬場，1949)。

本種は，馬場 (1949) により相模湾葉山名島テゴ島割島中間をタイプ産地として記載されたが，原記載以後，採集標本に基づく記録はない。

フジイロウミウシ *Noumea purpurea* Baba, 1949

記載：体長 12.0 mm。体色は紫赤色，背面の正中線上に両触角の中間から鰓の直前まで達する白色の縦帯がある。外套縁は黄色。触角と鰓葉は朱色 (馬場，1949)。

本種は，馬場 (1949) により相模湾葉山諸地，浅所を産地として記載された (タイプ産地の指定はない)。萩原 (2006) による横須賀市天神島・笠島からの記録がある。

考 察

本調査の結果，原記載以後，記録のないヒメイロウミウシを含め相模湾沿岸域からはシラユキウミウシ属として 5 種が記録された。本属を含むイロウミウシ科

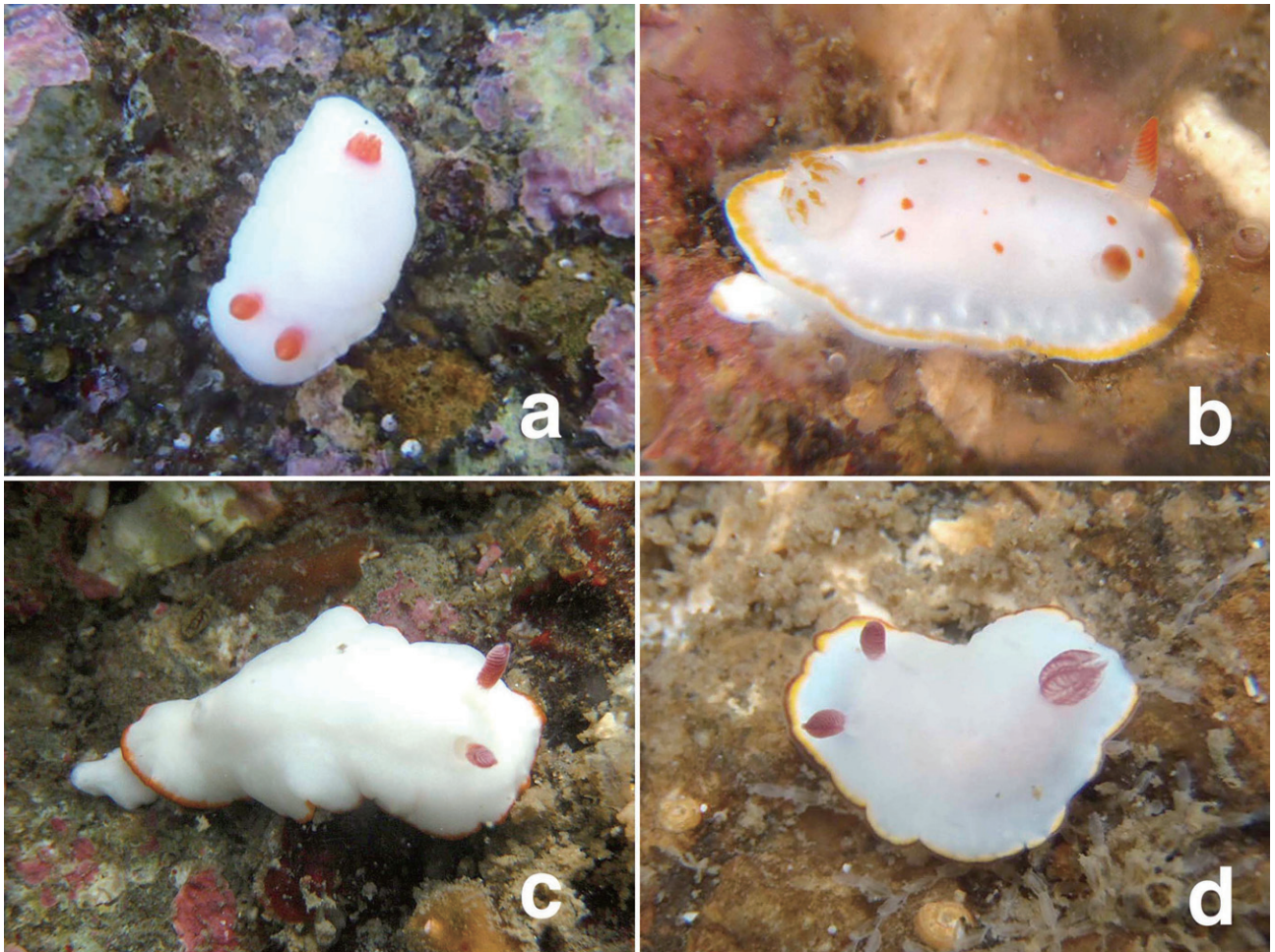


図1. a. シロウサギウミウシ *Noumea simplex* (Pease, 1871) (三浦市矢作海岸), b. シラユキウミウシ *N. nivalis* Baba, 1937 (三浦市矢作海岸), c. シラユキモドキ *N. subnivalis* Baba, 1987 (横須賀市佐島), d. シラヒメウミウシ *Chromodoris sinensis* Rudman, 1985 (三浦市矢作海岸).

には 244 種が含まれ、このうちシラユキウミウシ属には有効名と考えられる 22 種が含まれている (Johnson & Gosliner, 2012)。Baba (1987) は、日本周辺海域より記録されるシラユキウミウシ属の種数をまとめ 4 種としたが、その後のダイバーなどによる観察記録から、未同定種を含め少なくとも 13 種 (ヘリシロイロウミウシ *N. angustolutea* Rudman, 1990, サフランイロウミウシ *N. crocea* Rudman, 1986, シラユキウミウシ, *N. laboutei* Rudman, 1986, アラリウミウシ *N. norba* Marcus & Marcus, 1970, フジイロウミウシ, シロウサギウミウシ, キベリアカイロウミウシ *N. varians* (Pease, 1871), シラユキモドキ, シロタスキウミウシ *N. alboannulata* Rudman, 1986, ヤマブキウミウシ *N. flava* (Eliot, 1904), フジムスメウミウシ *N. romeri* Risbec, 1928, *N. aureopunctata* Rudman, 1987) 以上が日本周辺海域に分布していると推測されている (濱谷, 2000; 中野, 2004; 小野, 2004)。本属には、原記載以後の採集記録がないヒメイロウミウシや、未記載種などが含まれていることから、分類学的な再検討が必要と考えられる。

引用文献

- Baba, K., 1937. Opisthobranchia of Japan (II). *Journal of the Department of Agriculture Kyushu Imperial University*, 5(7): 289-344.
- 馬場菊太郎, 1949. 相模湾産後鰐類図譜. 生物学御研究所編, 194 pp. (incl. 161 text-figs.), 50 pls. 岩波書店, 東京.
- Baba, K., 1987. A new species of *Noumea* from Ogi, Toyama Bay and vicinity Japan (Nudibranchia: Chromodorididae). *Venus*, 46(1): 19-24.
- 萩原清司, 2006. 横須賀市天神島・笠島周辺海域の後鰐類 (軟体動物: 腹足綱). 横須賀市博物館研究報告 (自然科学), (53): 19-32.
- 濱谷 巖, 2000. 後鰐類. 奥谷喬司 編著, 日本近海産貝類図鑑. pp. 790-791, 東海大出版会, 東京.
- Johnson, R. F., & T. M. Gosliner, 2012. Traditional taxonomic groupings mask evolutionary history: A molecular phylogeny and new classification of the chromodorid nudibranchs. *PLoS ONE*, 7(4): e33479.
- 中野理枝, 2004. 本州のウミウシ. 304 pp. ラトルズ, 東京.
- 小野篤司, 2004. 沖縄のウミウシ. 304 pp. ラトルズ, 東京.
- Pease, W. H., 1871. Descriptions of new species of nudibranchiate Mollusca inhabiting Polynesia. No. 2. *American Journal of Conchology*, 7(1): 11-19, pls 3-9.

Rudman, W. B., 1984. The Chromodorididae (Opisthobranchia: Mollusca) of the Indo-West Pacific: a review of the genera. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 81(2/3): 115-273.

Rudman, W. B., 1986. The Chromodorididae (Opisthobranchia: Mollusca) of the Indo-West

Pacific: *Noumea purpurea* and *Chromodoris decora* colour groups. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 86 (4): 309-353.

立川浩之, 2007. 海の生き物観察ノート 5 に掲載された千葉県産後鰐類に関する補遺. 千葉立中央博物館 自然誌研究報告, 9(2): 63-71.

倉持敦子・倉持卓司：横須賀市芦名 2-6-3-504

相模湾初記録のワモンダコ

今井 啓吾・山田 和彦

Keigo Imai and Kazuhiko Yamada:

First Record of a Common Reef Octopus, *Octopus cyanea* Gray, 1849
(Cephalopoda; Octpodidae) from Sagami Bay, Kanagawa Prefecture

Abstract. *Octopus cyanea* Gray, 1849 (Cephalopoda; Octpodidae) is widely distributed in shallow waters of subtropic and tropic regions of Indo-Pacific Ocean. In Japan, *O. cyanea* is recorded from Hachijo Island to Ogasawara Islands and from Shikoku to Ryukyus. No record about this octopus has ever been reported from Sagami Bay. We newly report three obvious records of this species from the bay depending on the specimen and the photographs. This is the northernmost records for this species in Japan.

はじめに

ワモンダコ *Octopus cyanea* Gray, 1849 (八腕形目マダコ科マダコ属) は、全長 1 m 以上に達するやや大型のタコで、インド・西太平洋の温暖浅海域に広く分布する(窪寺, 2000; Norman, 1998)。本種は第 2・3 腕間の腕膜上に暗紫色の眼状紋があること、腕側面に燐光を発する白点列があるなどの特徴を持つ。日本では八丈島から小笠原諸島および四国から琉球列島にかけて分布し、沖縄地方では水産上重要種として扱われている(奥谷ほか, 1987; 窪寺, 2000; 土屋, 2002)。相模湾からは、これまで 26 種の八腕形目が記録されているが(池田・倉持, 2010)、ワモンダコの記録はなかった(Gleadall & Salcedo-Vargus, 2004; 池田・倉持, 2010; Kubodera & Yamada, 2001; Sasaki, 1929)。

今回、相模湾北西部に位置する真鶴において生体が捕獲されたため、同湾内で撮影された写真記録と合わせて報告する。

今回得られた標本

ワモンダコ *Octopus cyanea* Gray, 1849

A. 捕獲個体 (図 1-3, 表 1)

年月日: 2012 年 2 月 16 日

場所: 神奈川県真鶴町真鶴港沖防波堤水深 10 m

捕獲者: 志村洋一(真鶴町漁協)

保管・資料番号: 神奈川県立生命の星・地球博物館軟体動物標本 KPM-NGL 000083.

捕獲状況: 水深約 10 m の場所で素潜り漁を行っていたところ、防波堤基礎または潜堤と思われる構造物の平らな部分に乗っていた本個体を発見し、捕獲した。

備考: 本個体は水産技術センター相模湾試験場に持ち込まれた後、翌日に新江ノ島水族館に寄贈された。展示水槽での飼育が試みられたが、本個体は摂餌することなく飼育開始から 22 日目の 3 月 9 日に死亡した。

計測方法など: 死亡確認後ただちに一部の形質を計測し、10% 海水ホルマリンで固定し保管した。固定後に標本を

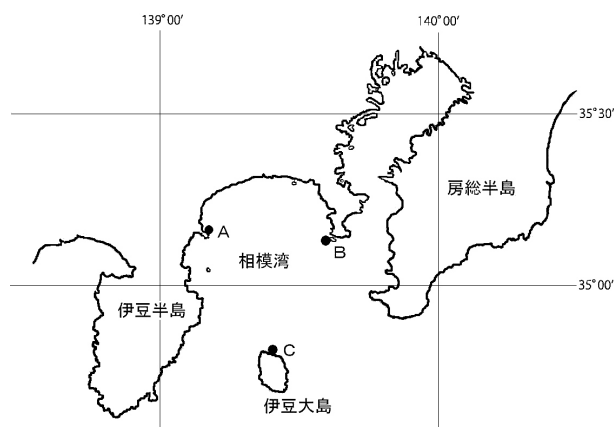


図 1. 相模湾におけるワモンダコ *Octopus cyanea* Gray, 1849 の確認地点. A: 神奈川県足柄下郡真鶴町真鶴漁港(標本), B: 神奈川県三浦市城ヶ島西方(写真), C: 東京都大島町北方(写真).



図 2. ワモンダコ *Octopus cyanea* Gray, 1849. 2012 年 2 月 17 日, 生時の様子, 三縄和彦撮影.

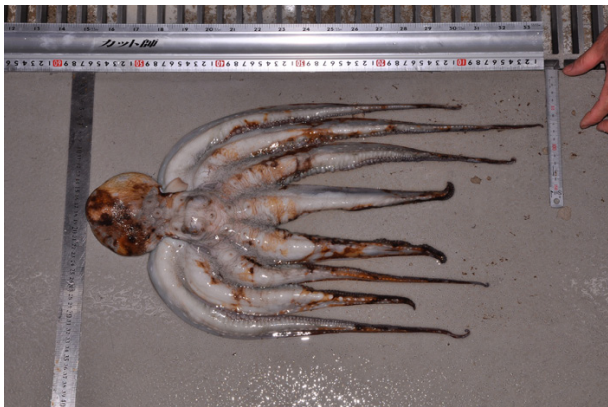


図 3. 死亡したワモンダコ *Octopus cyanea* Gray, 1849. 2012 年 3 月 9 日, 崎山直夫撮影.

表 1. ワモンダコ *Octopus cyanea* Gray, 1849 の計数・計測値

	死亡直後の計測値	ホルマリン固定後の計測値
外套長	100 mm	80 mm
全長	555 mm	540 mm
舌状片長	6 mm	4.6 mm (交接腕長の 1.05%)
体重	950 g	
右第一腕長	—	335 mm
右第二腕長	—	302 mm
右第三腕長	—	437 mm
右第四腕長	—	435 mm
眼状紋径 (黒点)	—	25.4 mm
右第三腕 (交接腕) 吸盤数	—	左列 177 個 右列 180 個 合計 357 個

再度計測した上, 形態について観察を行った。固定後は若干の収縮が見られたので, 表 1 に固定前後の計数・計測値を合わせて記載した。計測にはメジャーを用い, 腕長はビニールひもをあてがった上で, ひもの長さを計測した。舌状片長と眼状紋径はノギス, 体重は台秤を使用した。

記録: ワモンダコ *Octopus cyanea* Gray, 1849 (図 1-3, 表 1)

本個体を精査したところ, 眼状紋の薄暗い黒点と取り囲む環との間が他の腕膜部分と同色であること, 背面に菱形状に 4 点と両眼上に 1 点ずつ乳頭状突起を持つこと (Norman, 1998), 外套膜開口は偏りがなく, 漏斗器が明らかな W 字形を呈すること, 雄の右第 3 腕は交接腕で, 舌状片は短く交接腕長の 1% 強で, 円錐体はほとんど認め難いこと, 半鰓葉数は 9 であること (奥谷ほか, 1987) などの特徴から, マダコ科 Octopodidae のワモンダコ *Octopus cyanea* Gray, 1849 に同定された。

写真記録

B. 撮影個体 (図 1, 4)



図 4. ワモンダコ *Octopus cyanea* Gray, 1849. 2003 年 9 月 11 日, 神奈川県三浦市城ヶ島西方 (岩骨), 水深 22 m, 工藤孝浩撮影.

年月日: 2003 年 11 月 28 日

場所: 神奈川県三浦市城ヶ島岩骨水深 22 m

撮影者: 工藤孝浩 (神奈川県水産技術センター)

C. 撮影個体 (図 1, 5)

年月日: 2003 年 9 月 11 日



図 5. ワモンダコ *Octopus cyanea* Gray, 1849. 2010 年 11 月 28 日, 東京都大島町北方 (秋の浜) 水深 8 m, 有馬啓人撮影.

場所：東京都大島町秋の浜水深 8 m
撮影者：有馬啓人（伊豆大島ダイビングセンター）
備考：時期不明であるが、本個体以外にも水深 8 m と 18 m で本種と思われる個体を目視確認した。

付 記

ワモンダコは熱帯性のタコであるが、近年、主にダイビングにより本州での観察記録が増えている。相模湾は湾口を南に広く開く開放的な湾で、夏から秋にかけては黒潮の影響も受ける。そのため、この時期には黒潮によって運ばれたと考えられる暖流性の魚類が多く観察されている（Senou *et al.*, 2006）。ワモンダコの相模湾での記録は偶発的なものと思われるが、上記のように黒潮が影響していることが考えられる。今後、相模湾での本種の増減に注意することで、相模湾の状況を把握する一助にもなると思われる。

謝 辞

本報告を作成するにあたり、生体を捕獲・寄贈下さった真鶴町漁協所属の志村洋一氏、快く写真の使用をご承諾くださり合わせて情報を提供いただいた神奈川県水産技術センターの工藤孝浩氏、大島ダイビングセンターの有馬啓人氏、生体を保管し当館へご連絡いただいた水産技術センター相模湾試験場の中川 研氏に厚くお礼申し上げます。また、報告の機会を与えていただいた新江ノ島水族館の堀由紀子館長、堀 一久氏はじめ展示飼育部の諸氏に感謝の意を表する。最後に、本稿を作成するにあたり、有益なコメントをいただいた匿名の査読者と編集

委員の皆様に厚くお礼申し上げます。

引 用 文 献

- Gleadall, G & S. V. M. Alejandro, 2004. Catalogue of the Cephalopoda specimens in the Zoology Department of Tokyo University Museum. *Interdisciplinary Sciences*, 10(2): 113-142.
- 池田 等・倉持卓司, 2010. 相模湾の貝類. 100 pp. 葉山しおさい博物館, 葉山.
- 窪寺恒己, 2000. 八腕形目. 奥谷喬司 編著, 日本近海産貝類図鑑. pp. 1075-1089, 東海大学出版会, 東京.
- Kubodera, T. & K. Yamada, 2001. Cephalopods found in the neritic waters along Miura Peninsula, Central Japan. *Memoirs of the National Science Museum, Tokyo*, (37): 229-249.
- Norman, M. D., 1998. Octopodidae. pp. 800-820. Carpenter, K. E. & V. H. Niem (eds.), *In* FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Volume 2. Cephalopods, Crustaceans, Holothurians and Sharks. 971 pp. FAO, Rome.
- 奥谷喬司・田川 勝・堀川博史, 1987. 日本陸棚周辺の頭足類. 194 pp. 日本水産資源保護協会, 東京.
- Sasaki, M., 1929. A monograph of the dibranchiate cephalopods of the Japanese and adjacent waters. *Journal of the College of Agriculture, Hokkaido Imperial University*, 20(suppl.): 1-357.
- Senou, H., K. Matsuura & G. Shinohara, 2006. Checklist of fishes in the Sagami Sea with zoogeographical comments on shallow water fishes occurring along the coastline under the influence of the Kuroshio current. *Memoirs of the National Science Museum, Tokyo*, (41): 389-542.
- 土屋光太郎・山本典暎・阿部秀樹, 2002. イカ・タコガイドブック. 139 pp. 図書印刷株式会社, 東京.

今井啓吾：新江ノ島水族館

山田和彦：相模湾海洋生物研究会



図 2. アメリカウミザリガニ *Homarus americanus* H. Milne Edwards, 1837, YCM-C 00993 (300.1mm).
Fig. 2. *Homarus americanus* H. Milne Edwards, 1837.

縁辺部は暗赤紫色に縁取られる(図 2)。

論 議

本種並びに大西洋東岸に分布する同属のウミザリガニ *H. gammarus* (Linnaeus, 1758) は、オマールエビと総称される重要な水産生物である。オマールエビは欧米では古くから高級食材として珍重されており、近年は日本への輸入も増えており、年間 2,000 ～ 2,800 トンもが冷凍あるいは活かしたまま空輸されている(上田, 2008)。

これまでの国内における本種の出現記録は、1990 年 12 月に神奈川県大磯沖の相模湾(渡部, 1993)、2007 年 12 月に徳島県太平洋岸(上田, 2008) の少なくとも 2 例が知られており、いずれも人為的な放流あるいは放逐の可能性が指摘されている。今回本種が漁獲された東京湾は、前 2 例の海域とは対照的に外航船舶の出入りが激

しい。しかし、原産海域である大西洋北西岸から東京湾への航海には数ヶ月を要するため、バラスト水とともに取り込まれた幼生や船体のシーチェスト部等へ潜入した稚エビが生き残る可能性は著しく低い。また、航海日数が短縮されるパナマ運河を通過する際には淡水に暴露されるので、特に船外に潜入した個体が生残する可能性はほぼないと考えられる。以上の理由から、今回の出現は非意図的な侵入によるものとは考え難い。

本種の体長は通常 250 mm 以下(最大で 640 mm)とされており(Holthuis, 1991)、国内における前 2 例はともに体長 250 mm、体重 500 g 前後であった。調査した個体は全長 300.1 mm、体重 1,194 g と大型であるが、冷水性で貧酸素耐性も低いとされる本種が東京湾の夏を乗り越えて長期間生存したとは考え難い。2011 年夏季以降に、すでに大型に育った個体が人為的に東京湾へ放流または逸出した可能性が最も高いと推察される。

謝 辞

標本を提供していただいた調理師の佐々木隆之氏、標本入手の便宜を図ってくださった「海をつくる会」の中村和典氏、標本の登録でお世話になった横須賀市自然・人文博物館学芸員の萩原清司氏、貴重な助言をいただいた元葉山町立しおさい博物館館長の池田 等氏に謹んで感謝の意を表する。また、本報告を査読いただき、有益な助言を与えられた千葉県立中央博物館分館海の博物館学芸員の奥野淳児氏に対し、厚く御礼申し上げる。

引用文献

- Holthuis, L. B., 1991. FAO species catalogue. Vol. 13. Marine lobsters of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries known to date. 151 pp., Food and agriculture organization of the United nations, Rome.
- Milne Edwards, H., 1837. *Homarus americanus*. In *Histoire naturelle des Crustacés*, pp. 334-335, Librairie encyclopédique de Roret, Paris.
- 日本プランクトン学会・日本ベントス学会 編, 2009. 海の外来生物—人間によって攪乱された地球の海. 298 pp. 東海大学出版会, 秦野.
- 杉浦千里 画・朝倉 彰 解説. 2012. 杉浦千里博物画図鑑—美しきエビとカニの世界. 96 pp. 成山堂書店, 東京.
- 上田幸男, 2008. 徳島県太平洋岸に出現したアメリカンロブスター. 徳島水研だより, (65): 15-27. Online. Available from internet: http://www.pref.tokushima.jp/files/00/01/24/85/s_dayori/s_dayori65-3.pdf (downloaded on 2012-8-30).
- 渡部 元, 1993. 相模湾から得られたアメリカウミザリガニ *Homarus americanus* (H. Milne Edwards, 1837). *CANCER*, (3): 3-4.

工藤孝浩：神奈川県水産技術センター

神奈川県藤沢市におけるシロスジコガネの出現状況と飼育下繁殖

伊藤 寿茂・唐亀 正直

Toshishige Itoh and Masanao Karakame: Seasonal occurrence patterns and the growth of *Polyphylla albolineata* in Fujisawa City, Kanagawa Prefecture, central Japan and the breeding under a room condition

Abstract. From June 2007 to October 2009, seasonal occurrence patterns of *Polyphylla albolineata* were investigated near the shore area in Fujisawa City, Kanagawa Prefecture, central Japan. 502 individuals (371 males and 131 females) of *P. albolineata*, along with 348 individuals of other coleopteran species, were found from May to September 2009. Adults of *P. albolineata* were notably found in the short period from June to July, the peak time of their appearance was earlier than that of other coleopteran species, for example, *Melolontha* spp. In terms breeding, adult female *P. albolineata* laid several eggs. The larval period lasted for approximately 2 years, with the larvae feeding on *Calystegia soldanella*, *Oenothera* spp. and *Carex pumila*. The larvae changed into pupae and emerged thereafter. Newly emerged adults laid many eggs without feedings normally. New larvae hatched from these eggs. In addition to *Pinus thunbergii*, 3 plants were useful for their valuable food.

はじめに

シロスジコガネ *Polyphylla albolineata* (Motschulsky) は北海道から九州にかけて分布するコガネムシで、成虫の体長が 25 ~ 30 mm ほどになる、海辺の砂地や海浜植物群落内に多く見られる沿岸性の昆虫である（黒澤ほか, 1996; 平野, 2004）。神奈川県では、海岸線の一部にクロマツ *Pinus thunbergii* Parlatores を主とした海浜植物が砂防林として植栽されており、それらがまとまって成育する地域では多数のシロスジコガネが観察されている（藤沢市教育文化センター 編, 1999; 平野, 2004, 2006）。しかし、近年では、クロマツ林の減少に伴い、その生息数は著しく減少しているとされ（浅野ほか, 2012）、神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006 では絶滅危惧Ⅱ類にランクされている（平野, 2006）。

本種を含むコガネムシ科昆虫の繁殖生態に関しては、愛玩用として人気の高いカブトムシ *Trypoxylus dichotomus* (Linnaeus) や、果樹の害虫となるドウガネブイブイ *Anomala cuprea* (Hope) などについて、ある程度の知見が得られており（藤家ほか, 1991; 廿日出ほか, 1984; 松井・高橋, 1984; 高橋ほか, 1985; 澤

田, 1988; 重松・江川, 1982; 角田, 2005）、給餌や温度の操作を行うことによって計画的な累代繁殖を行うことも可能となっている（西垣, 1974, 1975; 刑部ほか, 1982; 岡田, 1983; 廿日出ほか, 1984; 岡田, 1989; 須田, 1991; 富田, 2003）。しかし、シロスジコガネの生活史に関しては、2年1化型であることや、若干の食樹に関する情報が知られているものの（日俊・立花, 1955; 黒澤ほか, 1996）、その繁殖に関する情報はいまだ不足している。

この度、著者らは、神奈川県湘南地方の一海岸域において、シロスジコガネの成虫の出現時期を調査した。さらに一部の個体について様々な条件で飼育を試み、水槽内での産卵、幼虫の育成から新成虫の羽化、産卵といった本種の生活環を飼育条件下で全うさせることができ、本種の保全対策に資する情報を得たので報告する。なお、本報告における学名は、上野ほか（1985）と岩瀬・鈴木（1997）、鈴木（2005）に準拠した。

材 料 と 方 法

調査地点の概要

神奈川県藤沢市南部に生息するシロスジコガネを対象



図 1. 調査地点. 神奈川県藤沢市の沿岸に位置する。

として、海岸線に近い立体歩道橋の周辺で調査、採集を行った。調査地点の位置を図 1 に記した。歩道橋は東西に約 4 km 続く砂防林に囲まれ、海岸線から数十 m 内陸側にあり、その総面積は約 830 m² である。橋上の 9 ケ所に蛍光灯が設置されており、初夏から晩夏にかけて、コガネムシ類を中心に多くの昆虫が飛来する。

出現状況調査

2009 年 5 月 11 日～9 月 29 日の間に計 17 回実施した。夜間（19 時 30 分～22 時）に歩道橋上を 15～20 分かけて踏査し、飛来したコガネムシ科昆虫を種別に計数を行った。本種およびコフキコガネ属 *Melolontha* spp. については、触角の形状から肉眼での雌雄判別が容易なため、雌雄別に計数を行った。その際、後述する食性実験に供する目的で、一部の個体を採集した。

飼育実験

2007 年 6 月下旬～7 月下旬に調査地点に飛来した成虫を採集した。これらを雄 5 個体、雌 10 個体ずつに分け、2 種類の採卵用水槽（プラスチック製、幅 330 mm × 高さ 200 mm × 奥行 180 mm）に収容した。一方は砂浜で採取した細かい砂（以下、海砂と表記）と、根ごと採取した 3 種の海浜植物ハマヒルガオ *Calystegia soldanella* (Linnaeus) Roemer & Schultes, コウボウシバ *Carex pumila* Thunberg ex Murray, マツヨイグサ類 *Oenothera* spp. を適度に混ぜて湿らせたものを水槽の 8 分目まで入れた（以下、ケース A と表記）。もう一方は、市販の昆虫マット（スズムシ飼育用の針葉樹腐葉土）を水槽の 8 分目まで入れた（以下、ケース B

と表記）。個体収容後は暗所（平均室温 23.4℃）で 1～3 週間ほど保管した。その後、水槽外から成虫の死亡が確認された頃に水槽の内容物を全て取り出し、新聞紙の上に薄く広げた上で、肉眼でくまなく観察し、卵の有無を確認した。卵が認められた場合は、上述した 2 種類の採卵用水槽と同様の育成用水槽に収容して継続飼育し、以後 2～3 ヶ月ごとに水槽内の全ての個体の生存個体数を記録し、一部の幼虫個体について、体を丸めた時の直径と、頭部後端から頭部上唇の前端までの長さを計測した。さらにダニ類などの外部寄生虫の駆除を行ってから、内容物を交換した育成用水槽に再び収容することを繰り返した。水槽外部からの観察は適宜行い、前蛹や蛹、新成虫の羽化が認められた際には、個体の観察や採卵用水槽への移動を適宜行った（詳細は結果として後述）。さらに実験中の温度データとして、育成水槽を設置した室内の気温と、参考として屋外の日陰での外気温を 2007 年 6 月 1 日～2009 年 9 月 28 日まで 5～7 日おきに計 171 回測定した。

幼虫の食性実験

2009 年 6 月 19 日、6 月 25 日、7 月 3 日、7 月 5 日に調査地点に飛来した成虫を各数十個体採集し、上述した採卵用水槽に収容して産卵させた。8 月 23 日に水槽内をくまなく観察して、1 齢幼虫 180 個体を得た。これらを 30 個体ずつ、6 つの餌環境を設定した実験水槽（プラスチック製、幅 330 mm × 高さ 200 mm × 奥行 180 mm、湿らせた海砂に各植物を埋めて底に敷いたもの）に収容した後、9 月 18 日、10 月 18 日に内容物を全て取り出し、幼虫の生存数を確認した。実験水槽の餌条件は、1) クロマツのみ、2) コウボウシバのみ、3) ハマヒルガオのみ、4) マツヨイグサ類のみ、5) ハマヒルガオ、コウボウシバ、マツヨイグサ類、6) 餌なし、とした。

成虫の食性実験

2009 年 7 月 12 日に調査地点に飛来した成虫（雄 3 個体、雌 2 個体）を採集した。7 月 13 日に、クロマツ、コウボウシバ、ハマヒルガオ、マツヨイグサ類、クズ *Pueraria lobata* (Willdenow) Ohwi を入れた実験水槽（プラスチック製、幅 330 mm × 高さ 200 mm × 奥行 180 mm）に採集個体を全て収容し、暗所に置いた。その後、7 月 15 日に植物体表面をくまなく観察し、食痕の有無を記録した。

結 果

1. シロスジコガネ成虫の飛来した時期と個体数

出現状況調査の結果、少なくとも 6 種類、850 個体のコガネムシ科成虫の飛来が確認された。調査回毎の種別の個体数を図 2 に示す。シロスジコガネの飛来数は確認種中最も多く、全体の 59.1%（502 個体）を占めた。

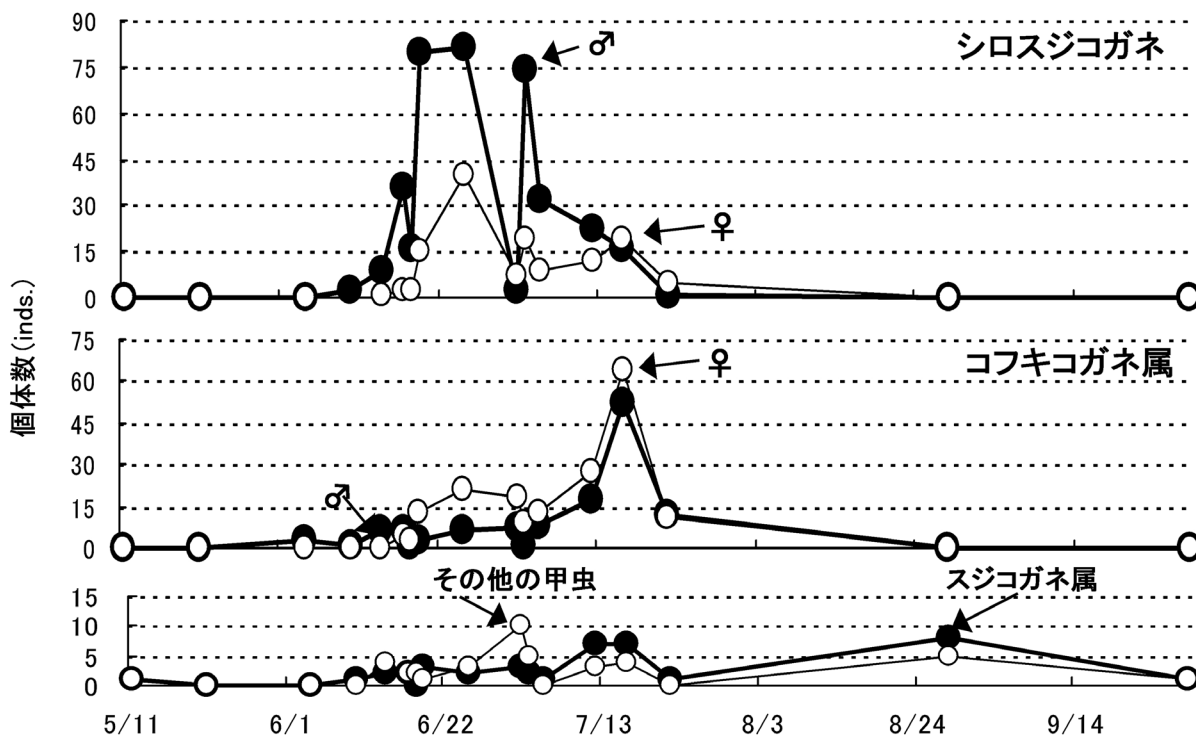


図2. 藤沢市の立体歩道橋における甲虫類の飛来数(2009年5～9月). 上段:シロスジコガネ, 中段:コフキコガネ属, 下段: スジコガネ属およびその他の甲虫(クロコガネ, セマダラコガネ, アカビロウドコガネ, クロカミキリ)について, 調査回毎の個体数を示す.

そのうち, 全体の73.9% (371 個体) が雄であり, 雌 (131 個体) よりもはるかに多かった。また, 初確認日 (雄: 6月10日, 雌: 6月14日), 飛来数のピークに達した日 (雄: 6月19日, 雌: 6月25日) と, 雄が雌よりもやや早い傾向があった。さらに, 種の飛来数のピークは6月中旬から7月上旬で, 他の確認種よりも半月から1ヶ月ほど早く, 7月中旬以降は飛来数が急激に減少した。

他の確認種に関しては, コフキコガネ属の確認数が多く (307 個体), 初確認日が雄のほうが早い点がシロスジコガネと共通していたが, 飛来数のピークはやや遅く (7月中旬), 雌雄での飛来時期のピークや, 飛来個体の性比はシロスジコガネほど顕著な差がなかった。スジコガネ属 *Anomala* spp. (未同定のアオドウガネ類) は飛来時期で特に顕著なピークは認められなかったものの, 前2種より長期間にわたり (5月11日～9月29日) 確認され続けた。その他, クロコガネ *Holotrichia kiotoensis* (Brenske), セマダラコガネ *Exomala orientalis* (Waterhouse), アカビロウドコガネ *Maladera castanea* (Arrow), カミキリムシ科のクロカミキリ *Spondylis buprestoides* (Linnaeus) など少ないながら確認された。

2. シロスジコガネの採卵・幼虫の成長と蛹化・羽化

2007年6月19日～7月22日までの間に成虫を収容した採卵用水槽について, 同年8月10日に内容物を

全て取り出してくまなく観察したところ, 計58個体の卵が確認された (図3-1)。卵は楕円形もしくは球形で, その平均サイズは長径 (直径) 5.0 ± 0.3 mm であった。その中には, 卵殻内で孵化前の幼虫が動いている様子が確認できるものもあり, 一部は間もなく孵化した (図3-2)。発生段階の違いから, これらの卵はそれぞれ異なる時期に産下されたものであることがうかがわれた。孵化直後の1齢幼虫の平均サイズは, 頭部後端から頭部上唇の前端までの長さが 2.6 ± 0.9 mm, 体を丸めた直径が約 5.3 ± 0.7 mm で, 頭蓋を含む全身が乳白色を呈していた。これら卵と幼虫を育成用水槽 (ケースAに25個体, ケースBに19個体) に分けて収容し, 継続飼育した。

水槽内における幼虫の生存率を図4に, ケースAに収容した個体のサイズ計測値 (頭部後端から頭部上唇の前端までの長さ) と体を丸めた直径) を図5にそれぞれ示す。ケースBに収容した個体は2ヶ月後には全て2齢幼虫となっていたものの, 半数以上が死亡し (8個体, 生存率42.1%), 3ヶ月後には全ての個体が死亡した。一方で, ケースAに収容した個体は飼育開始後2ヶ月後の減耗率が高かったものの (14個体, 頭部後端から頭部上唇の前端までの長さの平均値 4.6 ± 1.3 mm, 体を丸めた直径の平均値 9.9 ± 3.4 mm, 生存率56.0%, 図3-3), その後も成長を続け, 2008年1月27日には一部の個体が3齢幼虫となり (14個体, 頭部後端から頭部上唇の前端までの長さの平均値 3.5 ± 0.7 mm, 体

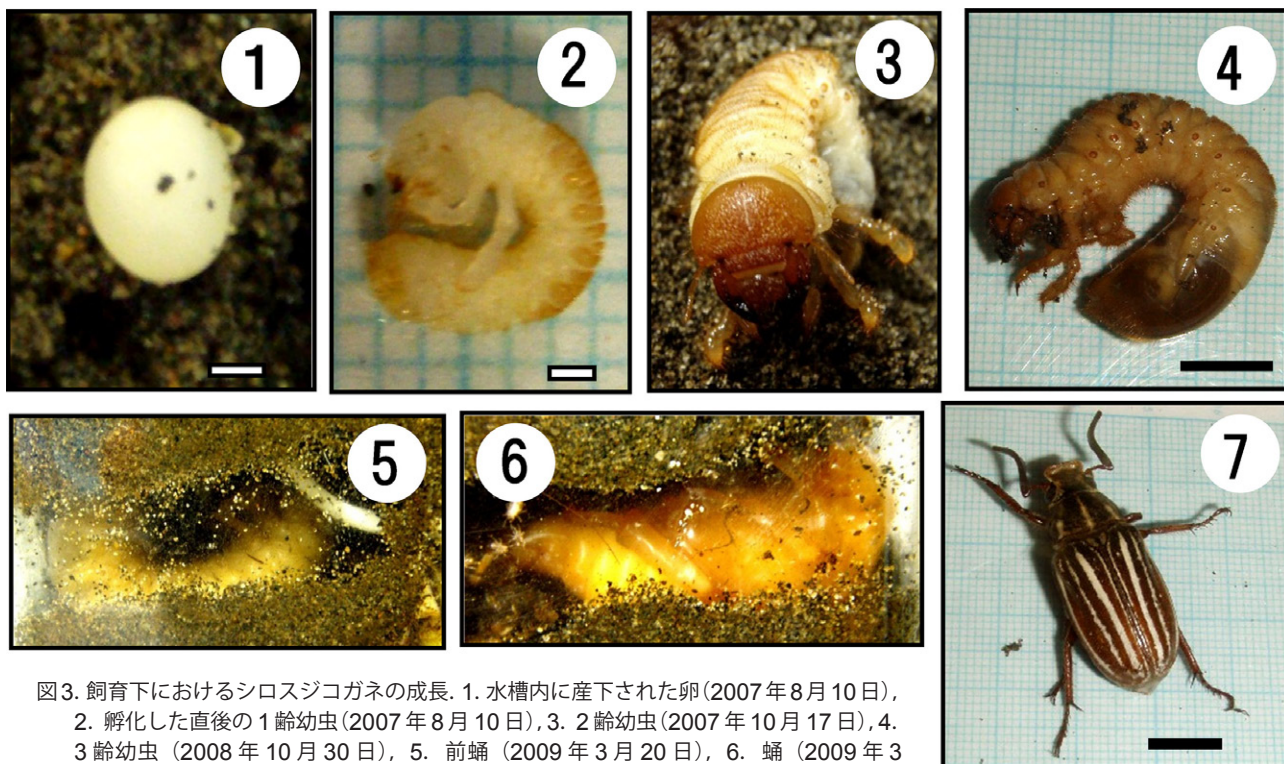


図3. 飼育下におけるシロスジコガネの成長。1. 水槽内に産下された卵(2007年8月10日), 2. 孵化した直後の1齢幼虫(2007年8月10日), 3. 2齢幼虫(2007年10月17日), 4. 3齢幼虫(2008年10月30日), 5. 前蛹(2009年3月20日), 6. 蛹(2009年3月25日), 7. 羽化した新成虫(2009年5月6日)。白スケール:1 mm, 黒スケール:10 mm。

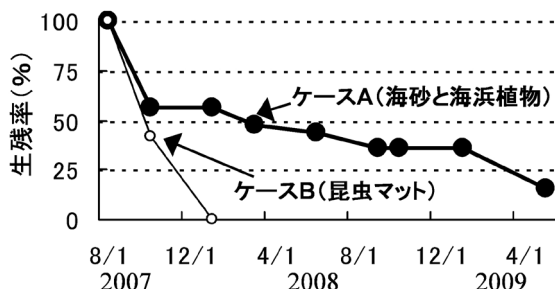


図4. 水槽内におけるシロスジコガネ幼虫の生残率(2007年8月～2009年5月)。

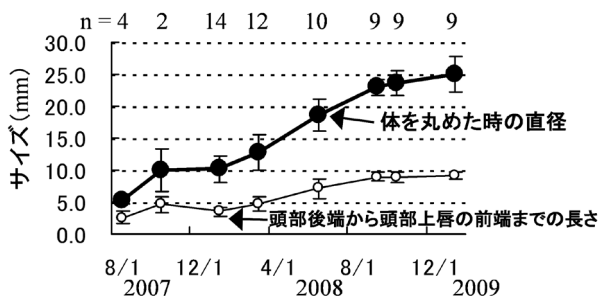


図5. ケースAで飼育されたシロスジコガネ幼虫の体を丸めた時の直径と、頭部後端から頭部上唇の前端までの長さの平均値(2007年8月～2009年1月)。バーは標準偏差, nは計測に用いた個体数。

を丸めた直径の平均値 10.2 ± 2.1 mm, 生残率56.0%), 同年3月19日には全ての個体が3齢幼虫となった(12個体, 頭部後端から頭部上唇の前端までの長さの平均値 4.7 ± 1.1 mm, 体を丸めた直径の平均値 12.8 ± 2.8 mm, 生残率48.0%, 図3-4)。3齢幼虫はその後も成長を続け, 1年5ヶ月が経過した2009年1月13日には9個体(生残率36.0%)が生存し, 平均サイズは頭部後端から頭部上唇の前端までの長さで 9.1 ± 0.6 mm, 体を丸めた直径で 25.0 ± 2.8 mmに達した。乳白色だった体は黄褐色に変化していた。1年7ヶ月が経過した2009年3月20日にはケースの亚克力板越しに形成された蛹室が観察され, その中で体をやや収縮させ仰向けの姿勢をとる, 前蛹となった個体を確認した(図3-5)。その個体は同年3月25日に蛹となった(図3-6)後, 同年4月28日に蛹室内で羽化し, 新成虫となった。新成虫は間もなく蛹室を出て, ケース内の砂中を動き始めた。同年5月6日に, ケースAの内容物を全て取り出し, 4個体の新成虫(雄2個体, 雌2個体, 平均体長27.3 mm)の生存を確認した(図3-7)。

3. 羽化したシロスジコガネ新成虫からの採卵

2009年5月6日に新成虫4個体を, 新たにセットしたケースAと同条件の採卵用水槽に収容した。新成虫は砂中に潜り込み, 数日間は砂中で動き回る様子が観察された。その後, 5月23日に雄1個体, 雌1個体の, 6月7日に雌1個体の死体が砂上で確認された。6月8日にケース内の内容物を全て取り出し, 残る雄1個体の

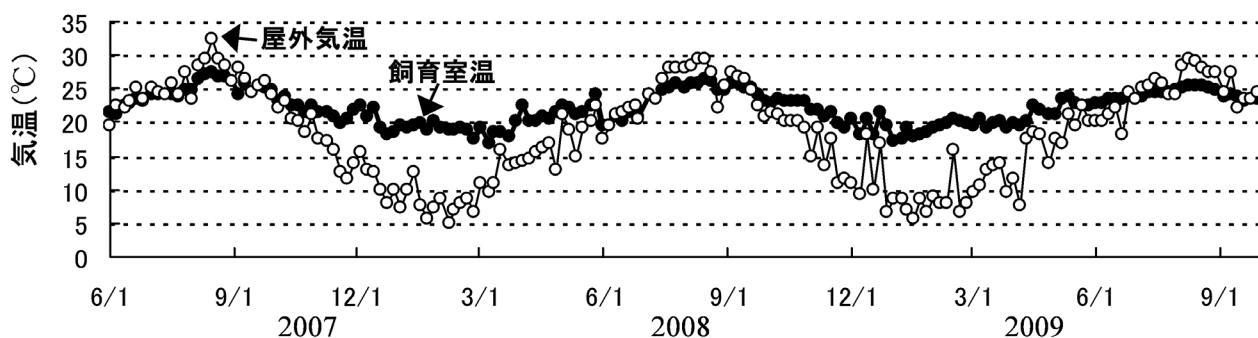


図6. 育成実験期間中の温度。●：育成水槽を設置した部屋の気温，○：屋外の日陰における外気温。

死体とともに、43個の卵を確認した。卵を採卵用水槽に埋め戻し、同年9月7日に再び内容を全て取り出して点検したところ、25個体の幼虫（頭部後端から頭部上唇の前端までの長さの平均値 5.5 ± 0.5 mm，体を丸めた直径の平均値 13.5 ± 1.8 mm，生残率 58.1%）の生存が確認された。

4. 育成実験期間中の室温と外気温

2007年6月1日～2009年9月28日までに測定された室温および外気温を図6に示す。室温は平均 22.1 （標準偏差 ± 2.5 ）℃，最高 27.3 ℃，最低 17.0 ℃であった。外気温は平均 18.6 （標準偏差 ± 7.0 ）℃，最高 32.3 ℃，最低 5.0 ℃で、概して室温よりも低かった。

5. 検出された幼虫と成虫の食樹

幼虫の食性実験の結果として、幼虫を様々な餌条件で飼育した場合の生残率を図7に示す。餌なしの環境（条件6）では幼虫の生残率は1回目の確認時で13.3%，2回目の確認時で3.3%であり、試供個体のほとんどが約2ヶ月間で消滅していた。おそらく餓死か共食いによるものと思われる。一方で、何らかの植物を与えた環境（条件1～5）においては、1回目の確認時で試供個体の73.3～90.0%が、2回目の確認時で46.7～90.0%の幼虫が生存していた。この結果より飼育条件下では、シロスジコガネの幼虫は、実験に用いた4種類の植物全てを餌として利用可能であろうことが確かめられた。

成虫の食性実験では、用いた5種類の植物のうち、クロマツの葉の2ヶ所に食痕が確認された（図8）。食痕は2つとも、葉の中間あたりを削り取るように付けられていた。その他の植物には食痕とみなせる痕跡は全く見られなかった。

考 察

今回、神奈川県下のシロスジコガネに関して、概略的に野外調査と飼育下繁殖を試行した結果、断片的、定性的ながら、いくつかの知見を得ることができた。本調査地におけるシロスジコガネ成虫の出現時期は、他の多くのコガネムシ類よりやや早い晩春～初夏の短い期

間に限られることがわかった。また、飼育下においては、野外採集個体、飼育下繁殖個体ともに、ほとんどが1週間から2週間、長くとも1ヶ月ほどで死亡してしまうことが確かめられた。

本種の食性についての過去の報告は主に幼虫に関するものであり（日俊・立花，1955；黒澤ほか，1996），成虫の食性については、正確に明記された事例が見当た

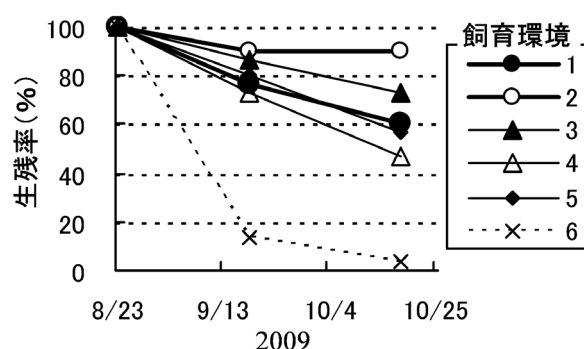


図7. 餌条件の異なる幼虫の生残率（2009年8月23日～10月18日）。1. クロマツのみ，2. コウボウシバのみ，3. ハマヒルガオのみ，4. マツヨイグサ類のみ，5. コウボウシバ，ハマヒルガオ，マツヨイグサ類の3種混合，6. 餌なし（砂のみ）。

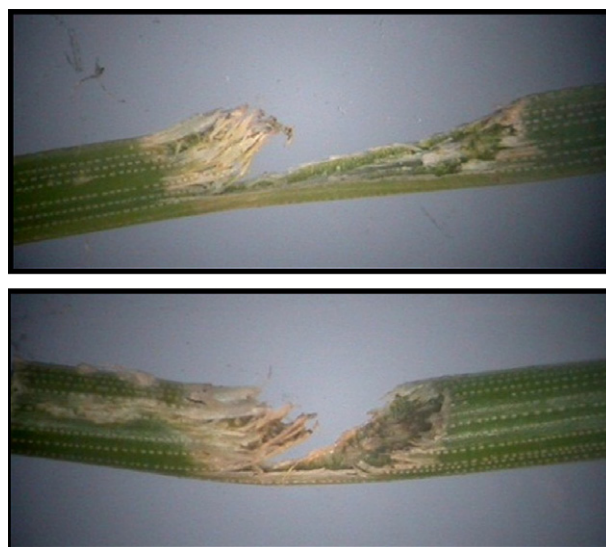


図8. クロマツの葉に刻まれた成虫の食痕（2009年7月13日）。

ない。本研究でも、飼育下において成虫の摂餌はほとんど観察されなかったが、餌のみを収容した場合に、クロマツの葉をわずかに摂食した痕跡を初めて確認することができた。しかし、野外における成虫の摂食は未確認である。今後、自然条件下での観察事例を得ることに努めたり、野外採集個体の消化管内容物を調べることなどの手法により、判断材料を増やす必要がある。

シロスジコガネの繁殖と成長に関しては、幼虫がクロマツ（日俊・立花，1955；黒澤ほか，1996）以外にも様々な種類を摂食して成長を続けられることが確認された。一方、飼育下で認められた幼虫の減耗は、共食いや誤って噛み付いたことによる斃死と想像される。食葉性コガネムシ類の幼虫の中には、ある程度の肉食を必要とする種も知られており（岡田，1983），本種についてもアカウミガメ *Caretta caretta* (Linnaeus) の卵を摂食していた事例があるので（亀崎，1984），ある程度動物質のものを摂食する必要があるのかも知れない。

飼育下におけるシロスジコガネの幼虫期間は、20ヶ月以上を要し、2年1化であるとする既知の知見（日俊・立花，1955）とほぼ一致する。本研究においては冬季の気温が野外よりも高かったことに起因する平均気温の差が生じていたため、羽化の時期が野外よりも約1ヶ月早まったものと考えられる。

本研究における育成と成長に関する知見の多くは、飼育下という特殊な条件における事例であり、野外においてこれらの植物を利用しているか否かは今後の調査を待たねばならない。その点を今後の課題にするとともに、野外におけるシロスジコガネの食性を調査し、その食樹、食草の生育する海浜環境を保全する手段を講じることが必要である。

謝 辞

本研究を行い、報告するにあたり、ご助力を頂いた新江ノ島水族館の堀由紀子館長、堀 一久氏をはじめとする同館展示飼育部の皆様と、匿名の査読者に厚くお礼申し上げます。

引 用 文 献

- 浅野 真・川島逸郎・小野広樹，2012. 三浦半島の海浜における昆虫類の記録 第1報．神奈川自然誌資料，(33): 65-74.
藤家 梓・横山とも子・藤方正浩，1991. *Metarhizium anisopliae* による芝草を加害するドウガネブイブイの防除．日本応用動物昆虫学会大会講演要旨，(35): 102.
藤沢市教育文化センター 編，1999. シロスジコガネ．藤沢の

- 自然 3 身近なエビ・カニ・クモ・昆虫のなかまたち．p. 103, 藤沢市教育文化センター，神奈川．
廿日出正美・山田幸一・飯塚安彦，1984. ドウガネブイブイの累代飼育法について．日本応用動物昆虫学会誌，28 (1): 14-19.
平野幸彦，2004. コウチュウ目 Coleoptera. 神奈川昆虫談話会 編，神奈川県昆虫誌 II. pp. 335-835, 神奈川昆虫談話会，小田原．
平野幸彦，2006. 甲虫類．勝山輝男・高桑正敏・木場英久 編，神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006. pp. 343-367, 神奈川県立生命の星・地球博物館，小田原．
岩瀬 徹・鈴木庸夫，1997. 野草・雑草観察図鑑．287 pp. 成美堂出版，東京．
亀崎直樹，1984. ウミガメの卵を食害するシロスジコガネの幼虫について．エコロケーション，4 (1): 3-4.
黒澤良彦・渡辺泰明・栗林 慧，1996. 海岸に棲む甲虫．甲虫(山溪フィールドブックス 13)．pp. 153-156, 山と溪谷社，東京．
松井武彦・高橋 修，1984. ドウガネブイブイ幼虫のサツマイモの食害量の把握と日当摂食量（発生予察・被害解析・防除技術）．日本応用動物昆虫学会大会講演要旨，(28): 123.
西垣定治郎，1974. ドウガネブイブイの生態学的研究Ⅲ．初期幼虫密度の生存におよぼす影響．日本応用動物昆虫学会誌，18 (2): 59-64.
西垣定治郎，1975. ドウガネブイブイの生態学的研究Ⅳ．初期幼虫密度の成長，発育におよぼす影響．日本応用動物昆虫学会誌，19 (2): 85-90.
日俊正俊・立花観二，1955. コガネムシ幼虫頭部測定による令数，世代数の判定について．日本林学会誌，37 (8): 326-333.
岡田 要，1989. カブトムシの飼い方．図解動物飼育の事典，p. 184, 東陽出版，東京．
岡田俊典，1983. ジュニア図鑑 49. かぶとむしとくわがた．89 pp. 保育社，大阪．
刑部正博・吉田正義・廿日出正美，1982. コガネムシ類の発育ステージと呼吸量との関係．日本応用動物昆虫学会誌，26 (4): 294-299.
澤田正明，1988. ドウガネブイブイの卵及び若齢幼虫の低温保存(飼育法)．日本応用動物昆虫学会大会講演要旨，(32): 172.
重松祥司・江川全喜 編，1982. こがねむしの幼虫のかい方．こどものための飼育図鑑，p. 59, 世界文化社，東京．
須田孫七，1991. わくわくウォッチング図鑑 7 カブトムシ・クワガタ．152 pp. 学習研究社，東京．
鈴木庸夫，2005. 葉実樹皮で確実にわかる樹木図鑑．367 pp. 日本文芸社，東京．
高橋 清・星川清親・佐藤 庚，1985. オーチャードグラスとアカクローバの単播および混播草地の生産性ならびに持続性に及ぼすイソキサチオン剤処理の効果．日本草地会誌，31 (2): 203-209.
富田京一 監修，2003. カブトムシ．学習自然観察昆虫の飼い方，pp. 8-15, 成美堂出版，東京．
角田 亘，2005. 成虫期に餌を与えずに繁殖したカブトムシ．横須賀市博物館研究報告(自然)，(52): 37-38.
上野俊一・黒澤良彦・佐藤正孝 編，1985. シロスジコガネ．原色日本甲虫図鑑 II．p. 381, 保育社，大阪．

伊藤寿茂・唐亀正直：新江ノ島水族館

藤沢市県立辻堂海浜公園におけるクマゼミ *Cryptotympana facialis* の発生と繁殖

大谷 房江・久保田 兼行・林 恭弘・馬谷原 武之・宮地 俊作

Fusae Ohtani, Kaneyuki Kubota, Yasuhiro Hayashi, Takeyuki
Mayahara and Shunsaku Miyachi: The occurrence and reproduction of
Cryptotympana facialis at Tsujidoh beach park, Fujisawa

はじめに

日本に生息するクマゼミ *Cryptotympana facialis* (Walker, 1858) は南方系のセミであり、本州での分布は神奈川県平塚市西部（海岸沿いでは大磯町）と三浦市城ヶ島を結ぶ西側が東限とされてきた（浜口, 1982, 1983; Hayashi, 1987; 林, 1991; 林・税所, 2011; 福田, 1991）。その東側の神奈川県内、湘南地域における成虫の記録は散発的で、採集は茅ヶ崎市内では 1965 年, 1967 ~ 1969 年, 1980 ~ 1981 年に、藤沢市内でも 1966 年に記録されているが、これらはすべて♂であった（Hayashi, 1987）。このように 1980 年代までは、鳴き声を聞くことはあっても発生の証拠となるまとまった羽化殻発見の記録はなかった。

湘南地域におけるクマゼミ羽化殻のこれまでの主な記録は、1980 年の平塚市内での 3 個体が初めてである（浜口, 1982, 1983）。1985 年以降、次の各地で 1 個体ずつ羽化殻が発見されている。すなわち、1985 年の藤沢市大庭台墓園と茅ヶ崎市ひばりが丘、1986 年の藤沢市江の島（槐, 1986; 藤沢市生き物調査研究会, 1992）がそれである。しかしながら、羽化殻の発見はその年限りで、いずれも定着している証拠とは見なされなかった。さらに、藤沢市内では 1995 年に大庭台墓園で 1 個体（藤沢市生き物調査会, 1996）、2001 年に羽根沢公園（藤沢市生き物調査会, 2001）、2002 年, 2004 年に片瀬山公園で各 1 個体ずつ（片瀬少年少女探検隊活動報告書, 2004）、2004 年, 2005 年に大庭市民センター付近、2008 年大庭小糸台でそれぞれ 1 個体（岸ほか, 2008, 2012）が相次いで見つかったが、これらもその年限りの発生であり、幼虫が樹木の植栽に伴って移入されたものと考えられていた。

三浦半島南端の三浦市城ヶ島にはクマゼミが多く生息し、対岸の三崎地区にもかなり生息することが知られていたが、三浦半島の引橋以南に限られていた（大場, 1981, 1982）。近年、横須賀市内の不入斗運動公園で 2002 年、浦郷公園で 2003 年に羽化殻が発見されている（岸ほか, 2008）。また、横浜市では 1991 年に泉区で初めて記録された。この後、1992 ~ 1996 年に金沢区で、1999 年に都筑区の 3 ケ所で記録され（榎戸, 1999）、さらに、2005 年に栄区から報告されている（岸ほか, 2008）が、2006 年には羽化殻は発見されなかった（岸ほか, 2012）。鎌倉市では植木こじか公園において 2008 年に 1 ♂, 2009 年に 1 ♀の羽化殻が報告されている（松島・苅部, 2011）。

茅ヶ崎市では 2001 年以降、茅ヶ崎市中央公園（神奈川県茅ヶ崎市茅ヶ崎二丁目）を中心に、市内の様々な所で多数の羽化殻が確認されるようになった。それ以降も広域の市街地で毎年安定して多くの羽化殻および成虫が発見され、茅ヶ崎市内でクマゼミが発生し、定着していることが明らかとなっている（岸ほか, 2008, 2012）。従って、いずれ隣接する藤沢市内へ侵入してくることは予想されていた。

2010 年 8 月に、藤沢市内の神奈川県立辻堂海浜公園内（以下「海浜公園」）で、大谷によって多数のクマゼミの羽化殻が発見された。その前年、3 ♂, 7 ♀の成虫がこの「海浜公園」で目撃されている（岸ほか, 2012）。

セミの生息分布の確かな証拠は、羽化殻の発見とその地点での繁殖（産卵および孵化）の確認である。そこで本研究では、多数のクマゼミの発生が確認されている「海浜公園」におけるクマゼミの羽化殻調査に加えて繁殖状況の調査を行い、藤沢市内におけるクマゼミ定着状況を把握することを目的とした。

調査地および調査方法

調査地 (1)：神奈川県立辻堂海浜公園 (E139° 26′ 54″, N35° 19′ 17″ : WGS84 測地系) 面積 : 19.9 ha。

1971 年開園, 1991 年全面改修。開園時以降は 1991 年の改修時以降に大径木の新規植栽は行われていない (辻堂海浜公園管理事務所長, 谷 博人氏私信)。

方法：調査期間は 2010 年～ 2012 年の 3 年間で, 羽化殻の採集は, 2010 年 8 月初旬～ 8 月末, 2011 年および, 2012 年 7 月中旬～ 8 月下旬にかけて行った。敷地内に 4 ポイントと敷地外 1 ポイントの定点を設け, すべての羽化殻を採集し, 産卵痕, 産卵行動, 孵化の観察を行った。5 地点のおおよその面積 (m²) と樹種の特徴 (いずれも密植されている) は以下の通りである。

St. A (駐車場北側)：448.4 m², クロマツ・常緑広葉樹混交林。平らな砂地。下草は乏しい。

St. B (湘南の森東)：256.8 m², クロマツ・広葉樹混交林。西に向かった緩斜面。下草は乏しく落ち葉が多い。

St. C (タコ滑り台東)：483.9 m², クロマツ・広葉樹混交林でサクラが多い。南北の斜面からの窪地で, 落ち葉が多い。

St. D (ウバメガシ林東)：37.5 m², クロマツ・広葉樹混交林。北向きの緩斜面で落ち葉が多い。

St. E (海岸地下道入口・公園敷地外, 防風防砂林)：104.4 m², クロマツ・常緑広葉樹混交林。平らな砂地で下草は乏しい (図 1)。

敷地内の樹木の樹高は 4 m 以下のものが多く, 高い

所に付いている羽化殻については 2.1 m の釣竿の先にストッキングの切れ端を付け, これに引っ掛けて採集した。

種の同定は「ぬけがら検索表」(神奈川県版) によった (藤沢市生き物調査研究会, 1991)。

調査地 (2)：2011 年 8～9 月には, 茅ヶ崎市に隣接する「海浜公園」周辺地域 (藤沢市辻堂浄化センター, 辻堂南部公園, 茅ヶ崎市汐見台公園, 神奈川県藤沢土木事務所汐見台庁舎など) および藤沢市鶴沼運動公園, 片瀬山公園, 大庭台墓園, 県立教育センター, 日大生物資源科学部湘南キャンパス, 藤沢市湘南台公園, さらに 2012 年 8～9 月には, 御幣下公園, 高谷公園, 天嶽院墓園などの植栽地においてクマゼミ羽化殻の有無を調査した。

結 果

1. 羽化殻の調査

「海浜公園」において 2010 年 8 月 1 日から 8 月 31 日に採集された羽化殻の個体数は 91 ♂, 119 ♀, 合計 210 個体であった。2011 年 7 月 15 日から 9 月 5 日に採集された個体数は 502 ♂, 494 ♀, 不明 8 個体, 合計 1004 個体であった。さらに, 2012 年 7 月 19 日から 8 月 27 日までに採集された個体数は 368 ♂, 298 ♀, 不明 5 個体, 合計 671 個体であった (表 1)。

付属資料として, 「海浜公園」におけるクマゼミ調査年度別, ポイント別の詳細は本文の末尾に掲載した (付表 A)。

1985–2008 年の記録についてはこれまでに藤沢市内

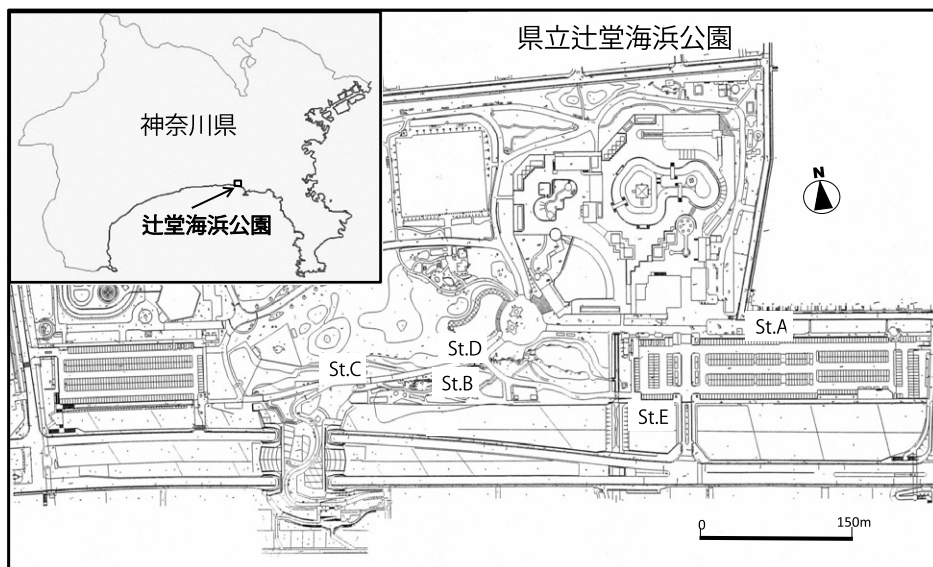


図 1. 調査地: 県立辻堂海浜公園。県立辻堂海浜公園管理事務所提供の地図を改変。

表 1. 2010 年～ 2012 年クマゼミの羽化殻調査結果

場所	St. A		St. B		St. C		St. D		St. E		その他		Total			総計 (個体)
性別	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	不明	
2010 年	75	88	13	17	0	0	—	—	3	14	0	0	91	119	0	210
2011 年	215	187	51	55	3	3	14	12	176	207	43	30	502	494	8	1004
2012 年	112	133	58	42	1	0	35	32	148	75	14	15	368	298	5	671

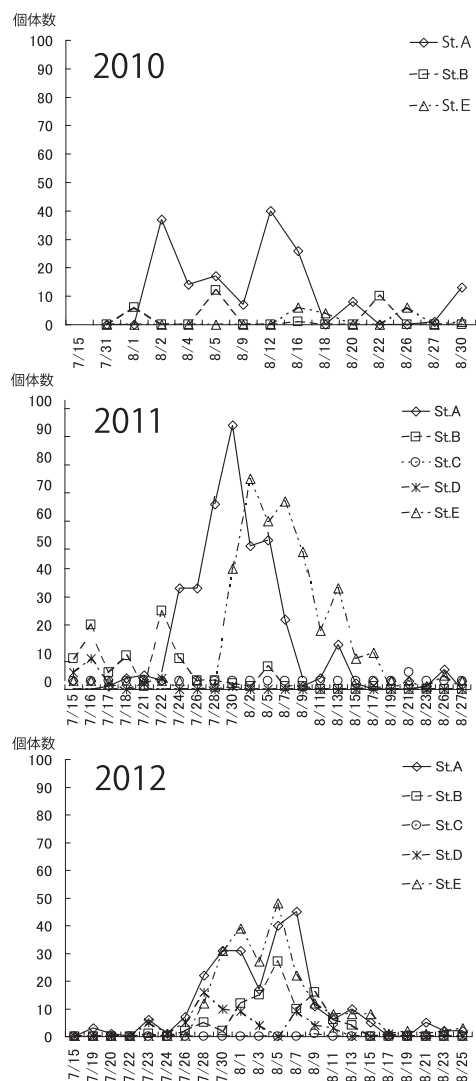


図2. 辻堂海浜公園におけるクマゼミの発消長。各年度(2010年～2012年)の羽化殻数(♂♀合計)の消長を示す。羽化は7月の中頃から始まり、7月下旬から8月上旬にかけてピークに達し、お盆過ぎにはほぼ発生が終わる。

で行われてきた調査結果(前述)にもとづいた(表2)。

調査地(2)では2011年8月にはクマゼミの羽化殻は発見できなかった。

2012年8月末に、御弊下公園(藤沢市弥勒寺四丁目)で♀を含む羽化殻6個体が見つかったとの情報が寄せられた。ここでは2011年も複数のクマゼミの鳴き声が同時に聞かれており、♀の羽化殻が見つかったことで産卵している可能性が高いと考えられた。そこで9月に筆者らが調査を行ったところクマゼミの産卵痕を発見し、樹皮を剥がして卵を確認した。さらに、周辺の天獄院墓園内で羽化殻を発見し、この地域で確認された羽化殻は8個体となった。

2. クマゼミの産卵と孵化

2010年12月18日、「海浜公園」においてクマゼミの産卵痕が発見された(図3)。しかしながら、ささくれた産卵痕の内部には卵は入っていなかった。2011年8月13日の観察により、「海浜公園」西側駐車場傍のクロガネモチの枝で14:00～18:40に産卵行動が確認された(図4)。さらに、St. A・St. Bのマサキ、トベラ、サクラ、マテバシイ等の小枝での産卵行動および産卵痕が観察、発見された。これらの樹幹には、目印として日付を記入したガムテープを巻き付けた(図5)。

小枝に産みつけられた卵(約2.3 mm)は2列に並び、計8個入っていた(図6)。継続観察を行ったところ、卵は産卵後10ヶ月で赤い眼点が形成され、孵化が近づいた卵は淡褐色になった(図7)。その後2012年7月25日、27日、28日、29日に連続して孵化し、前幼虫が身体をくねらせて胚膜を脱ぎ、1齢幼虫になるところを観察した(図8)。誕生した1齢幼虫の体サイズは1.5 mm～2.0 mm (n=8)であった。卵殻から脱出する途中の前幼虫や誕生直後の1齢幼虫は樹上でアリ類に捕食されているものもいた(図9)。



図3. 古い産卵痕(2010年12月18日)「辻堂海浜公園」。



図4. 産卵行動(2011年8月13日)「辻堂海浜公園」西側駐車場付近。



図5. 目印を付けた産卵木(2011年8月15日)「辻堂海浜公園」。



図 6. 小枝内に産みつけられた卵 (2011 年 8 月 15 日). 「辻堂海浜公園」.

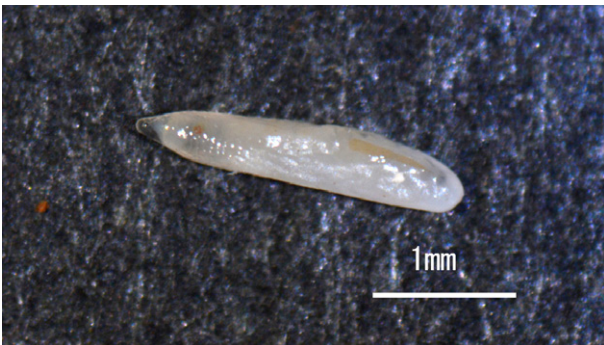


図 7. 孵化に近い卵 (前幼虫が透けて見える) (2012 年 7 月 10 日). 「辻堂海浜公園」.



図 8. 前幼虫と 1 齢幼虫 (2012 年 7 月 28 日). 「辻堂海浜公園」.



図 9. アリに捕食された 1 齢幼虫 (2012 年 7 月 28 日). 「辻堂海浜公園」.

表 2. これまでの藤沢市内におけるクマゼミ
羽化殻調査結果のまとめ

	辻堂海 浜公園	江ノ島	片瀬山 公園	大庭台 墓園	羽根沢 公園	御弊下 公園等
1985 年	—	—	—	1* ¹	—	—
1986 年	—	1* ¹	—	—	—	—
1995 年	—	—	—	1* ²	—	—
2001 年	—	—	—	—	1* ³	—
2002 年	—	—	1* ⁴	—	—	—
2004 年	—	—	1* ⁴	1* ⁵	—	—
2005 年	—	—	—	1* ⁵	—	—
2008 年	—	—	—	1* ⁶	—	—
2010 年	210	—	0	0	—	—
2011 年	1004	—	0	0	—	0
2012 年	671	—	0	0	—	8

*1 槐 (1986), 藤沢市生きもの調査研究会 (1992)

*2 藤沢市生きもの調査研究会 (1996)

*3 藤沢市生きもの調査研究会 (2001)

*4 片瀬少年少女探検隊活動報告 (2004)

*5 岸ほか (2008) 大庭市民センター付近

*6 岸ほか (2012) 大庭小糸台

考 察

「海浜公園」において発見されたクマゼミの羽化殻の総数は、2010 年 210 個体、2011 年 1004 個体、2012 年 671 個体で、3 年間でクマゼミが多数発生しており、すでに定着しているものと考えられる。

「海浜公園」における 2010 ～ 2012 年の羽化殻個体数の変遷および 3 年間の発生产消長 (図 2) が示すように、2010 年からは継続して羽化殻が採集されていることがわかる。今回の調査では、2012 年は 2011 年に比べて発生产個体数が少なく、また発生产のピークが 1 週間ほど遅くなっている。今後も調査を続けていくことで、この消長と個体数変化の理由が解明されるかもしれない。

表 2 が示すように、これまで市内の他地域ではクマゼミの羽化殻は散発的にしか見つかっていないことから、幼虫が植栽木に随伴付着して持ち込まれた可能性も高く、定着しているとは考えられなかった。藤沢市内においてクマゼミの羽化殻が大量に発見され、産卵痕が見つかったのは、2012 年夏までは「海浜公園」内に限定されていた。

2010 年 12 月 18 日に、「海浜公園」で見つかった産卵痕の内部には卵は入っていなかった。従って、これは、少なくともこの年に産卵された産卵痕ではなく、それ以前に産卵されたもので、「海浜公園」では数年前 (2010 年以前) からクマゼミが産卵行動をしていたと考えられる。

クマゼミの幼虫期間は植木鉢での飼育では 2 ～ 5 年といわれており、自然環境下ではさらに時間がかかり、もっとばらつくと予想される (林・税所, 2011) ことから、この「海浜公園」内において現在の発生产数に達するには時間がかかるものと思われるので、恐らく 5 ～ 6 年前に侵入したものと考えられる。

「海浜公園」では、改修以降、2002 年から 2003 年にアメリカフヨウの移植が行われ、ラミーカミキリの移入があったと考えられている (青木・高桑, 2008) が、大径木の移植は行っていない (谷 博人氏私信)。また、ア

メリカフヨウ植栽については、海浜公園のシンボルとして、1996年に第1回目のフヨウ類のポット苗400本ほどを植え、その後補植を数か所に繰り返し行われたが、すくなくとも2007年以降は一切補植を行っていない(谷博人氏私信)とのことである。

この、過去に行われたアメリカフヨウの植栽については、ポット苗という形態から、幼虫が付着することはないと考えられる。また、他の樹種について移植は行われていないので、幼虫が植木に随伴付着して移入したとは考えにくい。

以上の経過の中で産卵行動、産卵痕の発見および孵化が観察されたことから、クマゼミは「海浜公園」において繁殖し、定着していると考えられる。

「海浜公園」のクマゼミ個体群は、隣接する茅ヶ崎市内から移動分散した可能性が高いと考えられるが、2011年の調査で、茅ヶ崎市に隣接する周辺地域ではクマゼミの羽化殻は見つからなかった。また、2010年以前の状況については、「海浜公園」の羽化殻調査は十分に行われておらず、記録がない。近年においても茅ヶ崎市に隣接する「海浜公園」の中間地域では羽化殻が発見されていない。従って、なぜこの「海浜公園」だけ大量に発生しているのか、どのようにここまで移動して来たかは疑問であり、茅ヶ崎市からの移動分散なのか、人為的移入なのかについての確証は得られていない。

なお、今年になって、藤沢市東部の御弊下公園などで♀を含む複数個体の羽化殻、産卵痕および卵が発見されていることから、藤沢市内においてクマゼミの移動分散が起きている可能性がある。今後、市内ではこれらの地域以外でもクマゼミの羽化殻および産卵痕が発見される可能性が高い。

これまでの茅ヶ崎市市内での侵入と拡大の事実(岸ほか、2008)により、今後、数年のうちに、藤沢市における分布拡大が予想される。従って、今後も詳しい羽化殻調査が必要である。

また、気温、地温等の環境条件を把握することを進めており、このことによりクマゼミ生息地の拡大状況の予測が立つかも知れない。

謝 辞

神奈川県立辻堂海浜公園において本調査を行うに当たり、同管理事務所長の谷博人氏を初め公園関係者の皆様にご協力を頂いた。調査活動において藤沢市教育委員

会および会員所属の学校長にはご理解を頂いた。菊池久登氏、小学生の西田健人君からは羽化殻の提供をして頂いた。また、査読者および編集委員の皆様からは多くの有益なコメントを頂いた。記して感謝の意を表する。

引 用 文 献

- 青木小四郎・高桑正敏, 2008. 藤沢市におけるラミーカミキリの発生. 神奈川虫報, (162): 56-57.
- 槐 真史, 1986. 茅ヶ崎市・藤沢市におけるセミ類の分布第2報. 湘南地方昆虫調査報告書, 平塚市博物館, 2: 73-84.
- 榎戸良裕, 1999. 横浜市都筑区川和町を中心としたセミの抜け殻調査結果(1996)(横浜市立川和中学校3年生150名による採集品をもとに). 神奈川虫報, (128): 31-35.
- 藤沢市生き物調査研究会, 1991. '91セミのぬけがら調査(調査結果), 1-26.
- 藤沢市生き物調査研究会, 1992. '92セミのぬけがら調査(調査結果), 1-38.
- 藤沢市生き物調査研究会, 1996. '95湘南セミ調べ(結果報告). 藤沢市身近な生き物調査, (6): 1-62.
- 藤沢市生き物調査研究会, 2001. 2001湘南セミ調べ(結果報告). 藤沢市身近な生き物調査, (12): 1-23.
- 浜口哲一, 1982. 平塚市内におけるセミ類の分布. 「自然と文化」平塚市博物館研究報告, (5): 81-92.
- 浜口哲一, 1983. せみのぬけがらをさがそう 神奈川の理科ものがたり. pp. 141-147, 日本標準, 東京.
- Hayashi, M., 1987. A revision of the genus *Cryptotympana* (Homoptera, Cicadidae) Part II. *Bulletin of the Kitakyushu Museum of Natural History*, (7): 1-109.
- 林 正美, 1991. 日本産セミの分布調査報告(3). 日本セミの会会報, 10(1-2): 1-32.
- 林 正美・税所康正 編著, 2011. 日本産セミ科図鑑. 224 pp. 誠文堂新光社, 東京.
- 福田晴夫, 1991. 喜界島, 奄美大島, 徳之島におけるクマゼミの分布欠落について. 鹿児島県立博物館研究報告, (10): 1-10.
- 片瀬少年少女探検隊活動報告書, 2004. 片瀬山セミの抜け殻調査 八ヶ岳の愉快的仲間たち. 藤沢.
- 岸 一弘・平山孝道・岸しげみ・山口英雄・山口恭子, 2008. 神奈川県で分布を拡大するクマゼミ. 神奈川虫報, (162): 1-5.
- 岸 一弘・平山孝道・岸しげみ・岸 美森, 2012. 神奈川県で分布を拡大するクマゼミ(主として2008年以降の記録). 神奈川虫報, (177): 11-18.
- 松島義章・苅部幸世, 2011. 鎌倉市植木こじか公園におけるセミのぬけがら調査その4 - 2006～2009年の記録-. 神奈川自然誌資料(32): 81-90.
- 大場信義, 1981. 神奈川県のセミ類. 神奈川県教育委員会編, 神奈川県昆虫調査報告書. pp. 179-183, 神奈川県教育委員会, 横浜.
- 大場信義, 1982. 城ヶ島におけるクマゼミの観察. 神奈川自然誌資料, (3): 89-92.

大谷房江: 藤沢クマゼミ調査研究会, 藤沢市辻堂 1-13-56
久保田兼行: 藤沢クマゼミ調査研究会, 藤沢市立明治中学校
林 恭弘: 藤沢クマゼミ調査研究会, 大磯町立大磯中学校
馬谷原武之: 藤沢クマゼミ調査研究会, 日本大学大学院生物資源科学研究科
宮地俊作: 藤沢クマゼミ調査研究会, 日本大学大学院生物資源科学研究科

付表 A. 「海浜公園」におけるクマゼミ調査年度別、ポイント別の詳細 (a) 2010 年, (b) 2011 年, (c) 2012 年.

(a) 2010 年

場所	St. A 東駐車場北		St. B 湘南の森東		St. C タコ滑り台東		St. E 地下道口		合計		
性別	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	計
Total	75	88	13	17	0	0	3	14	91	119	210
7/31	・	・	・	・	・	・	・	・	0	0	0
8/1	・	・	2	4	・	・	・	・	2	4	6
8/2	18	19	・	・	・	・	・	・	18	19	37
8/4	8	6	・	・	・	・	・	・	8	6	14
8/5	7	10	8	4	・	・	・	・	15	14	29
8/9	・	7	・	・	・	・	・	・	0	7	7
8/12	22	18	・	・	・	・	・	・	22	18	40
8/16	11	15	1	・	・	・	・	6	12	21	33
8/18	・	・	・	・	・	・	・	4	0	4	4
8/20	3	5	・	・	・	・	・	・	3	5	8
8/22	・	・	2	8	・	・	・	・	2	8	10
8/26	・	・	・	・	・	・	2	4	2	4	6
8/27	・	1	・	・	・	・	・	・	0	1	1
8/30	6	7	・	・	・	・	1	・	7	7	14
2011.04.01	・	・	・	1	・	・	・	・	0	1	1

(b) 2011 年

場所	St. A 駐車場北		St. B 湘南の森東		St. C タコ滑り台北		St. D カマシ林東		St. E 地下道口		その他		Total			総計
性別	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	不明	
Total	215	187	51	55	3	3	14	12	176	207	43	30	502	494	8	1004
7/15	・	・	11	・	・	・	3	3	・	・	・	・	14	3	0	17
7/16	・	・	14	6	・	・	10	1	・	・	・	・	24	7	0	31
7/17	・	1	1	5	・	・	1	1	・	・	・	・	2	7	0	9
7/18	4	・	8	4	・	・	・	・	・	・	2	・	14	4	1	19
7/21	5	・	1	・	・	・	・	2	・	・	・	・	6	2	0	8
7/22	3	・	7	18	・	・	・	4	・	・	・	・	10	22	1	33
7/24	32	1	2	9	・	・	・	・	・	・	4	・	38	10	2	50
7/26	28	5	1	2	・	・	・	・	・	・	・	・	29	7	0	36
7/28	54	12	・	3	・	・	・	・	1	・	1	3	56	18	0	74
7/30	43	51	1	1	・	・	・	1	33	7	・	・	77	60	0	137
8/2	9	42	1	・	・	・	・	・	53	22	・	4	63	68	0	131
8/5	18	35	3	5	・	・	・	・	24	36	・	・	45	76	0	121
8/7	8	14	1	・	・	・	・	・	20	47	・	・	29	61	0	90
8/9	・	1	・	1	・	・	・	・	22	27	・	・	22	29	1	52
8/11	1	3	・	・	・	・	・	・	1	17	・	・	2	20	1	23
8/13	3	13	・	・	・	・	・	・	11	22	21	・	14	35	2	51
8/15	・	2	・	・	・	・	・	・	2	9	・	・	2	11	0	13
8/17	・	・	・	1	・	・	・	・	4	9	・	・	4	10	0	14
8/19	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	0	0	0	0
8/21	・	・	・	・	2	1	・	・	・	・	・	・	2	1	0	3
8/23	1	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	・	2	0	0	2
8/26	3	4	・	・	・	・	・	・	・	5	・	・	3	9	0	12
8/27	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	0	0	0	0
9/5	3	3	・	・	1	2	・	・	4	6	E 外:15	E 外:23	23	34	0	57

(c) 2012 年

場所	St. A 東駐車場北		St. B 湘森東		St. C タコ滑り台東		St. D カマシ林東		St. E 地下道口		その他		Total			総計
性別	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	不明	
Total	112	133	58	42	1	0	35	32	148	76	14	15	368	298	5	671
7/8 ~	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	0	0	0	0
7/19	2	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	2	1	0	3
7/20	1	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	1	0	0	1
7/22	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	0	0	0	0
7/23	4	2	1	・	・	・	4	1	・	・	・	・	9	3	0	12
7/24	・	1	・	・	・	・	1	・	・	・	・	・	1	1	0	2
7/26	5	2	2	・	・	・	5	・	・	・	・	・	12	2	0	14
7/28	19	3	4	1	・	・	11	5	12	・	・	・	46	9	0	55
7/30	23	8	1	1	・	・	5	5	26	5	・	・	55	19	0	74
8/1	16	15	11	1	・	・	2	7	35	4	・	・	64	27	0	91
8/3	5	12	13	2	・	・	2	2	18	9	・	・	38	25	0	63
8/5	12	28	14	13	・	・	・	・	32	16	・	・	58	57	0	115
8/7	12	33	3	7	・	・	2	7	6	16	・	・	23	63	1	86
8/9	5	6	4	12	1	・	2	2	5	7	・	・	17	27	0	43
8/11	2	4	5	1	・	・	1	2	3	5	・	・	11	12	0	23
8/13	2	8	・	4	・	・	・	・	5	3	・	1	7	16	0	22
8/15	2	3	・	・	・	・	・	・	5	3	・	・	7	6	0	13
8/17	・	・	・	・	・	・	・	1	1	・	14	11	15	12	0	27
8/19	・	・	・	・	・	・	・	・	・	2	・	・	0	2	0	2
8/21	2	3	・	・	・	・	・	・	・	1	・	・	2	4	4	10
8/23	・	2	・	・	・	・	・	・	・	2	・	・	0	4	0	4
8/25	・	2	・	・	・	・	・	・	・	3	・	3	0	8	0	8

鎌倉市植木こじか公園におけるセミのぬけがら調査その5 —2010～2011年の記録—

松島 義章・苅部 幸世

Yoshiaki Matsushima and Sachiyo Karube: Notes on Cicada Exuviae
Observed at Ueki, Kamakura from 2010 to 2011

はじめに

鎌倉市植木の小さな住宅公園でセミのぬけがら調査を1995年の夏から開始した。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），2002～2005年の成果を第3報（松島・苅部，2010），続いて2006～2009年の成果を第4報（松島・苅部，2011）として報告した。引き続き2010年以降も調査を行っている。今回は資料整理がついた2010年と2011年の成果を報告する。また，これらの結果に基づき，1995～2011年の17年間に観察収集したぬけがら資料から得られたセミの発生推移とその変化の一端，セミの幼虫のぬけ孔の分布について併せて報告する。

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（北緯 35°



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：鎌倉市植木の峰ノ下こじか公園，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）。

20' 45"，東経 139° 30' 36" 世界測地系：WGS84）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 24 m に位置する。1977年の春に住宅団地の造成に伴い造られた小規模な住宅公園である。公園の面積は 635 m² 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る（図2）。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残されている。園内の樹木は1977年8月に全て植えられたものである。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。その後，2008年7月の確認ではケヤキ1本，サンゴジュ13本とヒラドツツジ2本が枯れ98本に減少した。さらに，2010年7月にはサンゴジュ2本とヒラドツツジ6本も枯れ，5種92本となった（図2）。

セミのぬけがら調査は1995年以降変わりなく，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

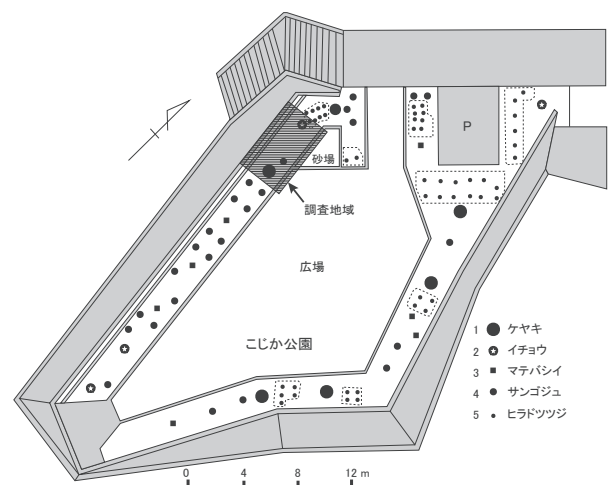


図2. こじか公園内の樹木の種類と分布（2010年7月1日調査）。←：セミのぬけ孔の調査地点（2010年9月14日調査）。

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，体形，体長，体色など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の記録値は，調査地から西へ約 7 km 離れた藤沢市辻堂の辻堂アメダス観測所の測定資料を用いた。

2010 ～ 2011 年のぬけがら調査記録

1. 2010 年の記録

2010 年の調査は，ニイニゼミの初鳴日となった 6 月 28 日の翌 29 日から開始し，9 月 22 日で終了（表 1）。梅雨明けは 7 月 17 日で例年に比べて若干早かった。6 月 29 ～ 9 月 22 日の間に調査を行なった日数は 56 日となる。この調査期間中で最高気温が 30℃を越す真夏日は 44 日，35℃を越す猛暑日になった 3 日を併せた日数は 47 日に達した。そして 7 月 19 ～ 9 月 7 日まで連日最高気温は 30℃以上となる暑い夏であった。

ニイニゼミの初鳴日以降，7 月 7 日にアブラゼミの初鳴日，7 月 11 日にはミンミンゼミの初鳴日，7 月 15 日にヒグラシの初鳴日を確認。ツクツクボウシの初鳴日は 7 月 20 日で，2004 年の 7 月 17 日に次いで早かった。クマゼミの初鳴日も 7 月 22 日で，2004 年の 7 月 15 日に次いで早かった（表 2）。

ぬけがらの採集は 7 月 11 日にニイニゼミ 1 個体を得たが，その後 7 月 19 日までは日に数個体と少ない。21 日以降は 8 月 16 日まで二桁のぬけがらを採集。最多は 8 月 3 日の 73 個体であった。それに続くのが 8 月 2 日の 67 個体で，8 月 10 日の 62 個体も多いが，これは前日に発生したものも含まれる。この年のぬけがら数からみたセミの発生最盛期は，7 月 25 ～ 8 月 13 日となるが，その数は例年と比べて少ない。

2010 年に採集したぬけがら総計は 878 個体である。

その内，同定できなかった 19 個体を差し引いた 859 個体を集計に用いた。その内訳は，アブラゼミが 620（♂：322，♀：298）個体で全体の 72.2%，ミンミンゼミが 195（♂：91，♀：104）個体で全体の 22.7%，ニイニゼミが 32 個体で全体の 3.7%，ヒグラシが 6 個体，ツクツクボウシが 5 個体，クマゼミが♂ 1 個である（表 4）。これは前年 2009 年の約半数である。

2. 2011 年の記録

2011 年の梅雨明けは 7 月 9 日であった。これはこの 17 年間で梅雨明けが最も早かった 2001 年の 7 月 1 日に次ぐ早さである。ニイニゼミの初鳴日も早く 7 月 1 日であった。ぬけがら調査は，ニイニゼミの初鳴日となった 7 月 1 日から開始し 9 月 30 日で終了（表 3）。その期間中で調査を行なった日数は 60 日となる。調査期間中で最高気温が 30℃を超えた真夏日数は 43 日。前年 2010 年は猛暑日が 3 日あったのに比べ 1 日も無く，前年程の猛暑とならなかった。

アブラゼミの初鳴日は 7 月 13 日で前年の 7 月 7 日より 1 週間遅いが，2 年前と同じ日であった。ヒグラシの初鳴日は 7 月 15 日で前年と同じ日になる。クマゼミも同じ 7 月 15 日であった。この年のミンミンゼミとツクツクボウシの初鳴日は確認できなかったが，ぬけがらの産出から推測するとミンミンゼミが 7 月 19 日以前に，ツクツクボウシは 7 月 29 日以降となる（表 2）。

ぬけがらは，ニイニゼミの初鳴日となった 6 日後の 7 月 11 日から産出しはじめた。7 月 11 ～ 18 日は連日 30℃を越す真夏日となったが，16 日のアブラゼミ 1 個体を除くと全てニイニゼミであった。ぬけがらの数が二桁に達したのは 7 月 21 日以降 9 月 9 日まで続く。特に，7 月 25 ～ 8 月 18 日までが多い。その間で 8 月 8 ～ 10 日と 14 日は，三桁のぬけがらを採集。すなわち，8 月 8 日は 196 個体，9 日が 162 個体，10 日が 143 個体，14 日の 195 個体であった。ただし，その中で 8 月 8 日の 196 個体は，前日の 7 日と前々日 6 日の 3 日分である。14 日の 195 個体は，11 ～ 14 日の 4 日分と

表 2. 1998 ～ 2011 年のこじか公園および周辺地域におけるセミの初鳴日，梅雨明けと調査期間

年度	アブラゼミ	ミンミンゼミ	ニイニゼミ	ヒグラシ	ツクツクボウシ	クマゼミ	梅雨明け*)	調査開始日	調査終了日	調査日数
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	7月5日	9月17日	62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	7月10日	9月13日	50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	7月7日	9月19日	53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23日	7月1日	7月7日	9月19日	41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	7月8日	9月19日	33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	7月5日	9月21日	50日
2004年	7月13日	7月6日	**6月24日	**6月26日	7月17日	*7月15日	7月13日	7月7日	9月15日	44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26日	7月18日	7月10日	9月19日	47日
2006年	7月20日以前	7月20日以前	7月23日以前	7月13日	8月3日	8月2日	7月30日	7月13日	9月23日	42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	7月5日	9月9日	40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	7月9日	9月26日	53日
2009年	7月13日	7月14日	*6月27日	*6月26日	8月4日	7月25日	7月14日	7月10日	9月24日	56日
2010年	7月7日	7月11日	6月28日	7月15日	7月20日	7月22日	7月17日	6月29日	9月22日	56日
2011年	**7月13日	7月19日以前	7月6日	7月15日	7月29日以降	7月15日	7月9日	7月1日	9月30日	60日

*：神奈川県立フラワーセンター大船植物園， **：コーナン（昌運工作所）

*)：例年関東地方の梅雨明けは7月21日前後となる

表 3. 2011 年のセミのぬけがら調査結果

2011 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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29.4		6月28～30日：33.8；34.5；33.6℃の真夏日。	
2日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31.8			
3日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29.5			
4日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31.2	1		
5日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29.8	0.5	ニイニイの初鳴き。	
6日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32.6		フラワーセンターほか各地でニイニイが鳴く。	
7日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27.3	1		
8日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28.6			
9日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28.7		梅雨明け。	
10日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	29.7			
11日	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	30.2			
12日	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	30.3			
13日	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	30.3		フラワーセンター、コウナンでアブラゼミの初鳴き。	
14日	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	30.1			
15日	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	31.1		快晴。クマゼミとヒグラシの初鳴き。	
16日	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	30.5		快晴。7時過ぎからクマゼミの鳴き。	
17日	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	31		ヒグラシが良く鳴く。	
18日	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	31		曇り。台風6号の影響を受ける。	
19日	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	26.4	11	台風6号で雨降り。ニイニイとミンミンの鳴き声が目立つ。	
20日	4	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9	26.6	18.5	台風6号の強風と時々激しい雨	
21日	14	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	23.9	6	台風は八丈の南を北上小瀬、午後は北風が吹き涼しい。	
22日	8	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	12(+1)	26.6		北風が吹き涼しい。12+種性不明1=13。	
23日	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	29.9		晴れ、涼しいニイニイ、ミンミン、ヒグラシの鳴き声多い。	
24日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	27.7			
25日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	28.8			
26日	58	3	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	67	27.5			
27日	27	13	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	61	28.8		曇り、湿度が高く蒸し暑い。	
28日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	27.4	1		
29日	41	11	4	5	1	0	0	0	1	0	0	0	63	28.7	0.5	曇り、蒸し暑い。	
30日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	29.7	3		
31日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	24.3	3		
8月1日	44	26	11	3	3	0	0	0	0	0	♀1	88(+13)	29.5			曇りやや涼しい、ヒグラシとアブラの合唱。88+種性不明13=101。	
2日	12	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	19(+2)	29.6			19+種不明♂1+アブラ性不明1=21。	
3日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	29.9			
4日	43	32	2	1	0	0	0	0	0	0	0	78	31.7	6.5		昼過ぎ夕立。	
5日	29	33	1	4	1	0	0	0	0	0	0	68	29.8	6		朝方に夕立。	
6日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	30.9	4		
7日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	30.8			
8日	87	100	4	3	1	0	0	0	0	0	0	196	31.1				
9日	67	84	3	5	1	0	0	0	0	0	0	160(+2)	32.1			160+種性不明1+種不明♀1=162。	
10日	57	70	6	4	0	0	0	0	0	0	♀1	138(+5)	31			快晴。138+アブラ性不明5=143。	
11日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	32.8			
12日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	31.1			
13日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	32.3			
14日	41	128	12	6	3	0	0	0	0	0	0	190(+5)	32.3			190+種不明♂3+種不明♀2=195。	
15日	5	18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	24(+2)	32.4			24+アブラ性不明1+種性不明1=26。	
16日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	32			
17日	8	33	7	1	0	0	0	1	0	0	0	50	33				
18日	8	25	6	3	0	0	0	0	0	0	0	42(+1)	32.3			42+種不明♂1=43。	
19日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	30.3	19.5	雨で旧に涼しくなる	
20日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	25.6	0.5	涼しい	
21日	4	12	3	1	0	0	0	0	0	0	0	20	21.5	6.5		涼しい	
22日	2	11	10	4	0	0	0	0	0	0	0	27	23.9	19		小雨のち曇り	
23日	3	7	1	0	0	0	1	0	0	0	0	12	28.8	0.5			
24日	8	27	3	8	1	0	0	0	0	0	0	47(+1)	30.6	3		晴れ時々曇り。47+種性不明1=48。	
25日	3	11	0	2	0	0	0	0	0	0	0	16	28.2	20		小雨	
26日	3	6	3	4	1	0	0	0	0	0	0	17	30.5	26.5			
27日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	27.3			
28日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	31.3			
29日	3	11	2	8	0	0	1	0	0	0	0	25	31.8				
30日	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	7	33.2			蒸し暑い	
31日	4	10	1	2	1	0	0	0	0	0	0	18	31.9				
9月1日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	31	6		
2日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	31	1.5	台風四国沖でのろろ蒸し暑い	
3日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	28.2	9.5	台風四国上陸瀬戸内海へ	
4日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	29	5.5	台風のろろ日本海へ抜ける	
5日	5	13	4	2	0	0	0	0	0	0	0	24(+1)	26.8	23		24+種不明♂1=25。	
6日	7	11	0	5	0	0	0	0	0	0	0	23	29.5			台風後の晴れ。ツクツク>ミンミン>けか>アブラの鳴き声。	
7日	8	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	15	27.9			ツクツク>ミンミンの鳴き声目立つ。弱ったアブラが多い。	
8日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	28.9			
9日	1	7	2	3	0	0	0	0	0	0	0	13	29.7			晴れ。	
10日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	30.2			
11日	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	30.2				
12日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	30.1			
13日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	31			
14日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	30.8			
15日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	30.8		30℃以上の真夏日。	
16日	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4(+1)	30.3	8		朝方に夕立あり蒸し暑い。4+ミンミン性不明1=5。	
17日	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	29.6	1.5			
18日	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3(+1)	30.3			猛暑。3+アブラ性不明1=4。	
19日	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3(+2)	31.4	3		猛暑。3+種不明♂2=5。	
20日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	21.4	28.5		
21日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	26.1	116.5		台風15号セミは全く鳴かない。
22日	2	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	9(+6)	28.8			晴。9+アブラ性不明2+ミンミン性不明1+種不明♀1+種性不明2=15。ツクツクとミンミンの鳴き声目立つがアブラは僅か。	
23日	5	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	11(+1)	24.1			晴れ。台風の強風で落ちは厚く堆積。11+種不明1=12。	
24日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	25.9			
25日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	24.6		涼しい	
26日	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	19.4	5		
27日	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	25	0.5			
28日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.4		ツクツクの鳴き声のみ。	
29日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26		ツクツクの鳴き声僅か。	
30日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28		44個体のぬけがらは、触覚が取れ種不明、または腹端部が失われて性別不明。10月6,7日昼間は25℃を超す。ツクツクが僅かに鳴く。	
合計	630	727	109	92	37	0	4	1	0	2	1602(+44)						

表 4. 1995 ～ 2011 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>	391	0.12	0.6	0.12	0	
1999年	<338>	<352>	690	<95>	<87>	182	4	4	0	0	880
%	<49>	<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	289
%	<47>	<53>	82.92	<39>	<61>	14.28	1.74	0.69	0.34	0	
2002年	<293>	<280>	573	<56>	<58>	114	1	1	2	0	691
%	<51>	<49>	81.39	<49>	<51>	16.19	0.14	0.14	0.28	0	
2003年	<72>	<91>	163	<62>	<69>	131	11	2	1	0	308
%	<44>	<56>	52.07	<47>	<53>	41.85	3.51	0.85	0.63	0	
2004年	<370>	<372>	742	<138>	<116>	254	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
%	<46>	<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>	63.16	<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	
2010年	<322>	<298>	620	<91>	<104>	195	32	6	5	1	859
%	<52>	<48>	72.17	<47>	<53>	22.7	3.72	0.69	0.58	0.11	
2011年	<630>	<727>	1357	<109>	<92>	201	37	4	1	2	1602
%	<46>	<54>	84.7	<54>	<46>	12.54	2.3	0.24	0.62	0.12	

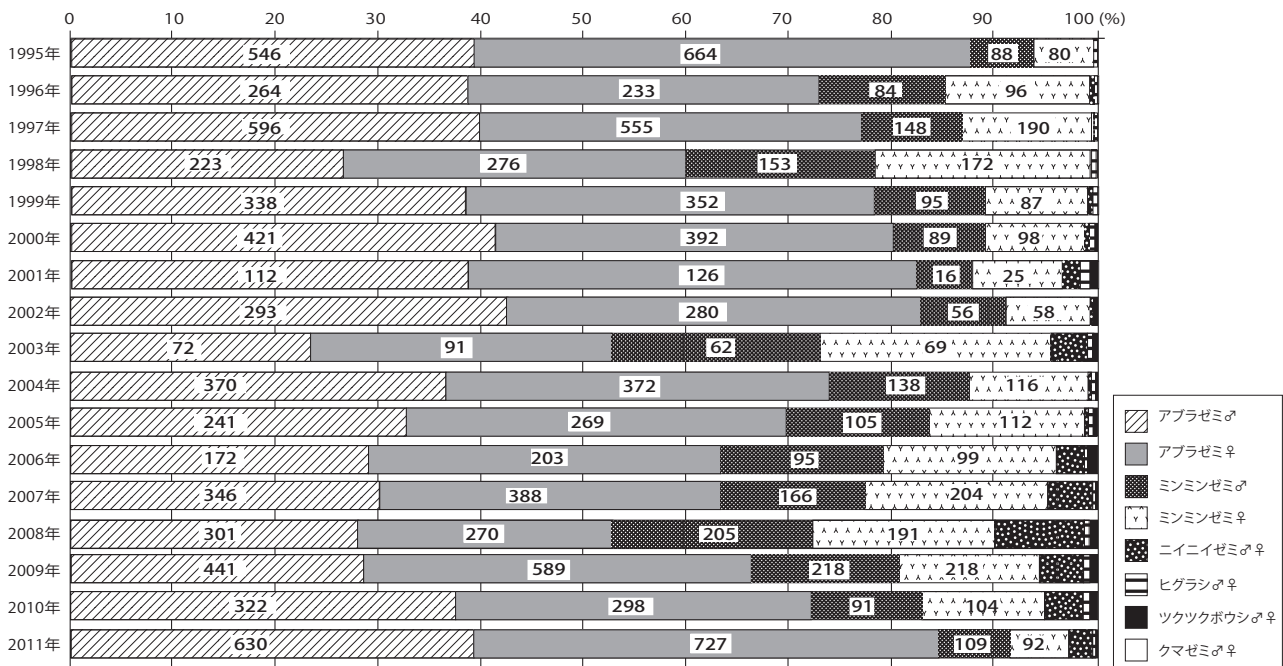


図 3. 1995 ～ 2011 年の年度別にみられるセミのぬけがら採集体数の産出頻度。

なる。したがって、1 日で最も多く収集したのは 8 月 9 日の 162 個体である。

2011 年に採集されたぬけがら総計は 1,646 個体である。その内、同定できなかった 44 個体を差し引いた 1,602 個体を集計に用いた。その内訳は、アブラゼミが 1,357 (♂ : 630, ♀ : 727) 個体で全体の 84.7%,

ミンミンゼミが 201 (♂ : 109, ♀ : 92) 個体で全体の 12.5%, ニイニイゼミが 37 個体 (全体の 2.3%), ヒグラシの 4 個体, ツクツクボウシが 1 個体とクマゼミが 2 個体であった (表 4)。2010 年が 859 個体であったのに比べると、およそ 2 倍の産出数となる。過去に採集体数が 1,000 個体を超した年は、2009 年の 1,552 個体

を筆頭に 7 回あったが、2011 年は 17 年間を通して最多の産出数となる。

セミの初鳴日からみた発生状況

調査地および周辺における 1998 年以降 14 年間のセミの初鳴日をまとめると表 2 となる。

最初に初鳴日を迎えるセミは、ニイニゼミあるいはヒグラシである。両種の初鳴日は、年によって 1~7 日前後のずれはあるが、1998、1999 年や 2009 年はほぼ同日となった。一方、2010 年と 2011 年ではヒグラシが 2 週間ないしそれ以上も遅れた。2005~2008 年を見ると、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 日には鳴き始めた。両種の記録を取り始めた 1998 年以降で 2004 年のニイニゼミは 6 月 24 日、ヒグラシも 6 月 26 日、2009 年のニイニゼミは 6 月 27 日、2010 年も 6 月 28 日の初鳴日と 6 月末からの初鳴きになった。なお、2011 年のニイニゼミは 7 月 6 日、ヒグラシは 2010 年と 2011 年は共に遅れ 7 月 15 日が初鳴日となった。

第 2 陣はアブラゼミとミンミンゼミである。ニイニゼミとヒグラシの初鳴日から 10~15 日ほど遅れて 7 月中旬に鳴き始めることが多い。その中であって 2010 年のアブラゼミは 7 月 7 日、ミンミンゼミが 7 月 9 日、2004 年では 7 月 6 日と早い初鳴日となった。しかし、2007 年のアブラゼミは 7 月 20 日以前、2008 年の 7 月 18 日、2009 年と 2011 年のアブラゼミは 7 月 13 日と 14 日が初鳴日となる。ミンミンゼミも 2009 年は 7 月 14 日、2010 年の 7 月 11 日、2011 年が 7 月 19 日以前の中旬となる。

第 3 陣がツクツクボウシとクマゼミである。1998 年以降 2003 年まで 2001 年のクマゼミの 7 月 23 日の初鳴日を除けば、両種はいずれも 8 月 1~5 日が初鳴日であった。特に、ツクツクボウシは 1998、2000、2001 年の 8 月 1 日、クマゼミの 1999 年 8 月 1 日と同時日に鳴き始めた。2002~2005 年では 2002 年と 2003 年の両種は 8 月 4 日と 5 日が初鳴日となる。ところが、2004 年の両種はいずれも半月ほど早い 7 月 15 日と 17 日に初鳴日が早まった。2010 年のツクツクボウシも 7 月 15 日、クマゼミも 7 月 20 日と一週間ほど早い初鳴日となった。2011 年のクマゼミは 7 月 15 日と 2004 年と同じ早い初鳴日となったが、大局的には両種の初鳴日が 7 月末から 8 月初めに集中する。

各種の終鳴日は、例年同様の傾向をもつ。すなわち、ニイニゼミの 8 月末、続いてアブラゼミが 9 月中旬から下旬、ミンミンゼミも 9 月末から 10 月はじめ、ツクツクボウシの 10 月はじめにかけてが、各終鳴日の時期である。これら出現時期の記録は橋本（1975）、中尾（1990）、林・税所（2011）が記載した時期といずれも対応している。

セミのぬけ孔の分布調査

1. 生痕としてのセミのぬけ孔

公園や校庭のサクラやケヤキなどの樹木の根元周辺には、セミの幼虫がぬけ出た孔の散在している様子が見られる。そこで、セミのぬけ孔の分布から幼虫期の生活の一端を知ることがを目的に、ぬけ孔分布調査を 1995 年にこじか公園の西北端部で実施した（松島・苅部、1998）。

セミのぬけ孔は、セミの幼虫の生痕である。生痕（生痕化石）とは、地層の表面や地中に残された生物活動の痕跡であり、古生物学分野では過去の生物の生活や行動を推測する手立ての一つとなっている。この視点で、セミのぬけ孔の分布から地下に生息する幼虫の現地性情報の一端を読み解くことができると仮定した。また、長期にわたる同一地点での継続的調査は、食樹の成長や消失といった変化に伴い、ぬけ孔の分布にも何らかの影響が生じるものと予想した。

2. ぬけ孔分布調査の範囲と方法

こじか公園での継続的ぬけ孔調査については、1995 年以降の調査を予定してきたが、強雨に伴いぬけ孔が土砂埋没などを生じ 11 年間も調査ができなかった。2010 年 9 月 14 日に図 2 に示す地点で 2 回目のセミのぬけ孔の分布調査を行った。

調査範囲は、東西 4 m × 南北 4.8 m の 19.2m² となる（図 4b）。これは 1995 年の調査（図 4a: 東西 4 m × 南北 2.8 m の 11.2 m²）より南へ 2 m 拡大したので、約 1.7 倍の面積となった。この範囲に分布するぬけ孔を、前回の調査時と同様に 10 cm メッシュで記録した。

この調査範囲の樹木をみると、1977 年の植栽から 23 年後の 2010 年 7 月では、a: イチョウ（胸高周囲 81 cm）と d: ヒラドツツジ（根元周囲 21 cm）、f: サンゴジュ（胸高周囲 31 cm）と g: ケヤキ（胸高周囲 139 cm）の 4 本が生育するのみとなる。a: イチョウと g: ケヤキは高木で繁り、両樹木の下は裸地となり下草として僅かな一年草がみられた。

1995 年調査時からの樹木の状況は、c: サンゴジュが 1998 年に枯れ、b: サンゴジュも 2000 年に枯れた。南へ 2 m 拡大した範囲でも e と f: サンゴジュ、g: ケヤキが分布していたが、e: サンゴジュは 2007 年に枯れた。なお、1995 年当時、a: イチョウの胸高周囲は 62 cm であった。

3. 2010 年のぬけ孔分布

調査結果のぬけ孔の分布を、図 4b に示す。2010 年のぬけ孔の分布範囲は、西端の石垣（x）と側溝（y）の間の幅が 50 cm の平地、側溝（y）と側溝（z）に挟まれた幅 2.8 m の植栽域とに限られる（図 4b）。1995 年では側溝（z）の東側の砂場に 19 個のぬけ孔が分布したが、2010 年では全く見られなかった。この部分のほ

とんどが、砂場で幼児達の遊び場となっているためぬけ孔が消失したか、セミの幼虫が砂地の穿孔自体を好まないものと判断した。

a) イチョウの周囲のぬけ孔分布

イチョウの周囲のぬけ孔分布について検討する。なお、d：ヒラドツツジ周囲のぬけ孔については、1995年と同様に持ち上げていない。

2010年も前回の調査同様に幹の中心から半径50 cm、70 cm、100 cm、200 cmの円を描き、それぞれのエリアにおけるぬけ孔を計数した。0～50 cmが5孔、50～70 cmが11孔、70～100 cmが11孔、100～200 cmが57孔となる。

b) イチョウの周囲の1995年と2010年のぬけ孔分布の比較

1995年の調査ではa：イチョウ、bとc：サンゴジュがセミの幼虫の食樹になっていると仮定し、ぬけ孔が分布する範囲を確認するために、それぞれの幹の中心から半径50 cmと70 cmの円を描き、さらに100 cmまでの範囲の中に分布するそれぞれエリアのぬけ孔の数を数え比較した（松島・荏部，1998）。各幹の中心から0～70 cmまでの範囲におけるぬけ孔の集中した分布は、幼虫が3樹木に依存し生育したものと推測した。

イチョウの周囲70 cmのぬけ孔を見ると、1995年の0～50 cmの25孔、50～70 cmの24孔と比べ、2010年は0～50 cmの5孔、50～70 cmの11孔と少ない。2010年のぬけ孔は100～200 cm範囲に多く、1995年と比べ幹の中心からより離れた範囲でぬけ孔が

増加している。

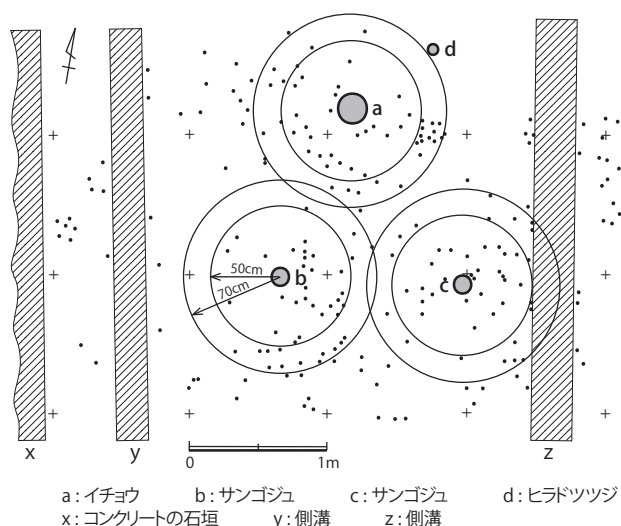
これらの数字から単純に比較するのは難しいが、ぬけ孔分布に変化をもたらした要因の1つはイチョウの11年間の成長である。すなわち、イチョウの生長に伴う根のひろがりに応じてセミの幼虫の主な生育場所が移動し広がり、その結果がぬけ孔の分布に反映したと考えた。

c) ケヤキの周囲のぬけ孔分布

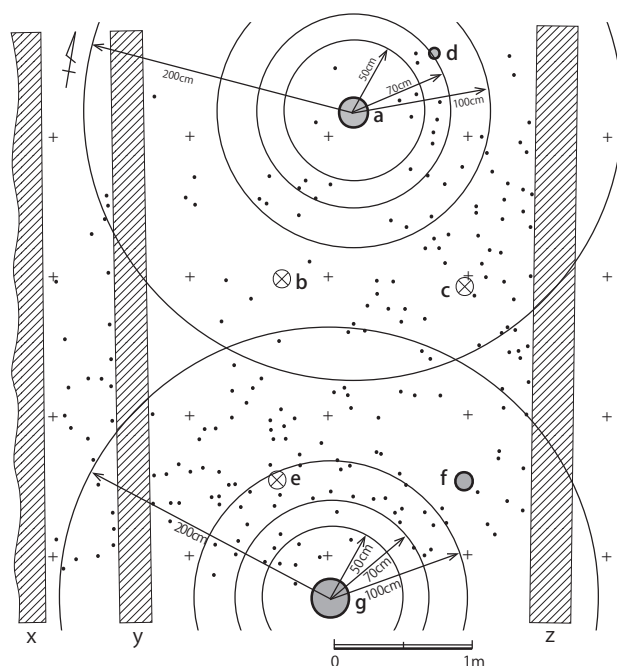
ケヤキの周囲200 cmの範囲には、f：サンゴジュが生育しているが、このサンゴジュは半分が枯れた状況となっている。そのため、ケヤキの周囲200 cm以内に分布するぬけ孔を、ケヤキに由来するものと仮定して扱う。

イチョウと同様に幹の中心から半径50 cm、70 cm、100 cm、200 cmの円を描き（図4b），それぞれのエリアに於けるぬけ孔の数を求めた。0～50 cmが6孔、50～70 cmが5孔、70～100 cmが25孔、100～200 cmが70孔となる。

0～50 cmと50～70 cm範囲のぬけ孔の数は少ないが、70～100 cmと100～200 cm範囲に多い。この分布傾向は、前述のイチョウの成長と同じくケヤキの成長に符号しているようである。しかし、イチョウとケヤキについて、それぞれ半径200 cmの範囲でぬけ孔の総数をみると、イチョウでは84孔、ケヤキでは106孔となり、イチョウよりもケヤキの周辺に多数のぬけ孔が分布する。この状況は、セミの食樹において好まれる樹木は、イチョウよりケヤキが優位であることを示すものと思われる。



4a



4b

図4. セミぬけ孔の分布図

(a: 1995年9月3日調査, b: 2010年9月14日調査)。

4. セミのぬけ孔調査の今後のありかた

1995年と2010年に行った2回の地表で見られるぬけ孔の分布調査から、植物の成長に伴うぬけ孔の分布変化が見られた。また、樹種の違いによりぬけ孔の数に違いが認められた。しかし、地下の状況(植樹の根の広がり、セミの幼虫の状況など)を直接確認できない限り、現段階の調査には限界がある。そのためにも今後、セミのぬけ孔の分布を左右させるいくつかの要因について知る必要がある。すなわち、地表下の調査をふまえて、樹木周辺の多年草の有無、樹木の大きさと根の空間的な広がり、食樹としての好みの差などを加味しての、ぬけ孔の分布状況の把握が重要となる。こうしたデータの蓄積は、セミのぬけ孔の分布から読み取れる情報の解析について、飛躍的な向上につながるであろう。

ま と め

1. 鎌倉市植木の峰ノ下こじか公園において1995～2011年の17年間に出現したセミは、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。しかし、クマゼミの出現は2008年からぬけがらが確認でき、年に僅か1～2個体の産出に過ぎない。

2. 2010年に採集したぬけがらは、総計878個体であった。集計に用いた859個体の組成は、アブラゼミが620個体、ミンミンゼミが195個体、ニイニイゼミが32個体、ヒグラシが6個体、ツクツクボウシの5個体とクマゼミの1個体である。

3. 2011年に採集したぬけがらは、総計1,646個体であった。集計に用いた1,602個体の組成は、アブラゼミが1,357個体、ミンミンゼミが201個体、ニイニイゼミが37個体、ヒグラシの4個体、ツクツクボウシの1個体とクマゼミの2個体である。2011年の1,602個体は17年間を通して最大の産出数となった。

4. こじか公園を中心とする地域で、最初に鳴きはじめるセミは、ニイニイゼミとヒグラシである。2010年のニイニイゼミは6月28日、2011年が7月6日に初鳴日となる。ヒグラシは2010年と2011年は共に遅れ7月15日であった。次いでアブラゼミとミンミンゼミが鳴く。

2010年のアブラゼミは7月7日、2011年が7月13日に初鳴日となる。2010年のミンミンゼミは7月11日、2011年が7月19日以降と遅れた。3陣はツクツクボウシとクマゼミとなり、その初鳴日が、2010年2011年共に7月中旬に早まった。

5. セミのぬけ孔分布調査を1995年以来、15年後の2010年9月14日に行った。1995年の調査では幹の周囲70cm内にぬけ孔の集中分布をもった。イチョウにおいて、2010年では幹から70～200cmの範囲にぬけ孔が多く認められた。これは、根の広がりや幼虫の生息分布の相関を、地表のぬけ孔の分布が示しているものと解釈した。ぬけ孔数を樹種で比べると、ケヤキはイチョウよりもぬけ孔数が多い。これはセミの幼虫が好む食樹の差を示している可能性が大きい。

謝 辞

この報告をまとめるに当たり適切な助言を頂いた苅部治紀氏、図の作成をして下さった五島朋子氏、匿名の査読者および編集担当者には、本稿を改善にあたって極めて有益なご意見を賜った。以上の方々に心から感謝の意を表する。

引 用 文 献

- 林 正美・税所康正 編著, 2011. 日本産セミ科図鑑. 223 pp. 誠文堂新光社, 東京.
- 橋本治二, 1975. セミの生態と観察(グリーンブックス16). 80 pp. ニュー・サイエンス社, 東京.
- 平塚市博物館, 1994. セミのぬけがら調べ. 124 pp., 平塚市博物館資料 41, 平塚市.
- 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・苅部幸世, 2011. 鎌倉市植木こじか公園におけるセミのぬけがら調査その4 - 2006～2009年の記録 -. 神奈川自然誌資料, (32): 81-90.
- 中尾舜一, 1990. セミの自然誌 鳴き声に聞く種分化のドラマ (中公新書 979). 179 pp. 中央公論社, 東京.

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

三崎魚市場に水揚げされた魚類 - XVIII

山田 和彦・工藤 孝浩・瀬能 宏

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

Summary. The fish fauna of Sagami Bay was researched on the basis of landed fishes on Misaki fish market. 588 fish species had been collected by our survey since 1986. In this report, six species are newly added to our fish collection. *Dasyatis bennetti* is recorded for the first time from Sagami Bay.

はじめに

筆者らは、相模湾の魚類相を明らかにするため、神奈川県三浦市にあるみうら漁業協同組合三崎沿岸販売所（以下、三崎魚市場）において、三浦半島周辺海域で漁獲される漁獲物の調査を、1986年より継続的に行ってきた（山田，1990）。これまでに588種を報告した（山田・工藤，2012）が、新たに記録された6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。ここでの相模湾とは、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2011年11月から2012年8月までの期間である。1ヶ月に1回以上、合計30回の調査を行った。初記録となる魚種、現場で同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。標本は横須賀市博物館魚類資料（YCM-P）として登録した。また、相模湾内の分布に関して、神奈川県立生命の星・地球博物館魚類資料（KPM-NI）および同館魚類写真資料データベースの画像資料（KPM-NR）を補足的に用いて記述した。

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。

589. オナガエイ *Dasyatis bennetti* (図1-a)

2011年11月13日、毘沙門定置網、340 mm DW, YCM-P 45051.

本個体は腹正中線の皮褶が低く尾部の高さより低いこと、体盤背面正中線の棘が未発達なこと、体盤背面肩帯部に棘がないこと、口内底の触鬚状突起は5本であることからオナガエイに同定された。尾部は長く体盤幅の1.6倍。背面は暗灰色で斑紋はない。本種は南日本からインド・太平洋、大西洋の温・熱帯海域に広く分布するとされるが、相模湾からは初記録となる。

590. イセゴイ *Megalops cyprinoides* (図1-b)

2011年11月21日、毘沙門定置網、420 mm SL, YCM-P 45048.

東京湾からインド・西太平洋にかけて分布する。相模湾近海では横須賀市津久井浜の東京湾口から全長516.0 mmの成魚（Hayashi, 1972）、藤沢市の境川の河口より4.1 km上流から全長約100 mmの個体が8個体以上（竹嶋，1989）、城ヶ島から灯火採集で稚魚（岡部・工藤，1993）が報告されている。これらの他に、米神（KPM-NI 16508, 2005年11月17日、神奈川県水産総合研究所相模湾試験場採集）、真鶴（KPM-NI 21871, 2007年12月8日、大久保久美子採集）、大磯（KPM-NI 24683, 2009年10月1日、橋詰憲三・星



図 1. a: オナガエイ *Dasyatis bennetti*, YCM-P 45051, 毘沙門定置網, 340 mm DW; b: イセゴイ *Megalops cyprinoides*, YCM-P 45048, 毘沙門定置網, 420 mm SL; c: ヒシダイ *Antigonia capros*, YCM-P 45050, 伊豆大島北側釣り, 170 mm SL; d: アカメバル *Sebastes nermis*, YCM-P 45056, 毘沙門定置網, 132 mm SL; e: シロメバル *Sebastes cheni*, YCM-P 45053, 毘沙門定置網, 217 mm SL; f: アカタナゴ *Ditrema jordani*, YCM-P 45054, 毘沙門定置網, 194 mm SL; g: ヤマトイトヒキサギ *Gerres microphthalmus*, YCM-P 45055, 毘沙門定置網, 156 mm SL.

野和子採集)からの記録があり、いずれも定置網で漁獲されたものである。本種は熱帯・亜熱帯性で、遊泳性の強い魚であり、採集個体のサイズが大きいことから考えて、採集当時は相模湾に暖水の波及があったものと考えられる。

591. ヒシダイ *Antigonia capros* (図1-c)

2012年6月28日, 伊豆大島北側釣り, 170 mm SL, YCM-P 45050

本州中部以南のインド・西太平洋, 大西洋に分布する。相模湾では大島近海 (Senou *et al.*, 2006) などから

記録がある。

592a. アカメバル *Sebastes inermis* (図1-d)

2011年11月21日, 毘沙門定置網, 132 mm SL, YCM-P 45056

「メバル」は従来 *Sebastes inermis* とされていたが, Kai & Nakabo (2008) によりアカメバル *S. inermis*, シロメバル *S. cheni*, クロメバル *S. ventricosus* の3種に再分類された。相模湾では3種ともに分布しているが, 標本の得られた2種のみを記載した。相模湾における各種の分布状況は不明であるが, 各種とも湾内に広く

分布しているものと思われる。相模湾からは熱海(KPM-NI 26212, 26213, 26214, 27202), 真鶴(KPM-NI 26965), 横須賀市野比(KPM-NI 19441, 19443, 30662), 千葉県館山(KPM-NI 11814, 26210) などから標本が得られている。

592b. シロメバル *Sebastes cheni* (図1-e)

2011年11月21日, 毘沙門定置網, 217 mm SL, YCM-P 45053.

本種も広く相模湾内に分布していると考えられるが, 詳細は不明である。真鶴(KPM-NI 7364), 三浦市小網代(KPM-NI 8321), 千葉県館山(KPM-NI 26211) などから標本が得られている。

593. アカタナゴ *Ditrema jordani* (図1-f)

2011年11月21日, 毘沙門定置網, 194 mm SL, YCM-P 45054.

本種はこれまではウミタナゴ *Ditrema temminckii* の1型とされていたが, Katafuchi & Nakabo (2007) によって別種とされた。これまでの報告ではウミタナゴと区別されていないため, 本種の相模湾内での分布状況は明確になっていないが, 本種は外洋に面した岩礁域のガラモ場に生息する魚であり, 湾内での分布地は限られている可能性が高い。葉山産の写真が記録されているほか(瀬能, 2010), 伊豆海洋公園(KPM-NI 27545-27548, 27550, 27552, 27553), 横須賀市芦名(KPM-NI 30457, 30458) から標本が得られている。

訂正

山田・工藤(2005)で報告したイトヒキサギ *Gerres filamentosus* をヤマトイトヒキサギ *G. microphthalmus* に訂正する。本種は種子島から紀伊半島南部まで分布する(Iwatsuki *et al.*, 2002)。相模湾からは真鶴定置網で漁獲された個体の写真記録がある(KPM-NR 92706, 2007年8月29日, 大久保久美子撮影)。近似種のイトヒキサギは琉球列島以南に分布するとされているので(Iwatsuki *et al.*, 2002), 蓑宮他(2002)が相模川から報告したイトヒキサギは, ヤマトイトヒキサギの誤同定と思われる。なお図1-gの個体は2011年11月21日, 毘沙門定置網で採集された体長156 mmの個体(YCM-P 45055)である。

山田・工藤(2011)で報告したモンガラドオシの登録

番号 YCM-P 44475 を, YCM-P 45052 に訂正する。

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いただいた横須賀市自然・人文博物館の萩原清司氏, 資料収集にご協力いただいた丸夕丸, 丸共丸, 共栄丸, 諸磯丸, 万七丸, 三崎沿岸漁業協同組合ほかの方々に深く感謝する。また, 本報告を査読いただき, 有益な助言を与えられた林 公義氏に対し厚く御礼申し上げる。

文献

- Hayashi, M., 1972. A record of *Megalops cyprinoids* from the mouth of Tokyo Bay. *Japanese Journal of Ichthyology*, 19(2): 132-134.
- Iwatsuki, Y., S. Kimura & Y. Yoshino, 2002. A new species: *Gerres microphthalmus* (Perciformes: Gerreidae) from Japan with notes on limited distribution, included in the "*G. filamentosus* complex." *Ichthyological Research*, 49(2): 133-139.
- Kai, Y. & T. Nakabo, 2008. Taxonomic review of the *Sebastes* species complex (Scorpaeniformes, Scorpaenidae). *Ichthyological Research*, 55(3): 238-259.
- Katafuchi, H., & T. Nakabo., 2007. Revision of the East Asian genus *Ditrema* (Embiotocidae), with description of a new subspecies. *Ichthyological Research*, 54(4): 350-366.
- 蓑宮 敦・勝呂尚之・瀬能 宏, 2002. 相模川および酒匂川で確認された魚類—I. 一初記録種について—. 神奈川自然誌資料, (23): 5-7.
- 中坊徹次 編, 2000. 日本産魚類検索: 全種の同定, 第2版. lvi+1748 pp. 東海大学出版会, 東京.
- 岡部 久・工藤孝浩, 1993. 三浦半島南西部沿岸域の魚類—III. 神奈川自然誌資料, (14): 43-48.
- 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 監修, 2010. 海の魚大図鑑. 399 pp. 日東書院, 東京.
- 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, 1990. 三崎魚市場に水揚げされた魚類. 神奈川自然誌資料, (11): 95-102.
- 山田和彦・工藤孝浩, 2011. 三崎魚市場に水揚げされた魚類・XVI. 神奈川自然誌資料, (32): 123-126.
- 山田和彦・工藤孝浩, 2012. 三崎魚市場に水揚げされた魚類・XVII. 神奈川自然誌資料, (33): 113-116.

山田和彦: 相模湾海洋生物研究会

工藤孝浩: 神奈川県水産技術センター

瀬能 宏: 神奈川県立生命の星・地球博物館

三浦半島南西部沿岸の魚類 - VIII

工藤 孝浩・山田 和彦・瀬能 宏

Takahiro Kudo, Kazuhiko Yamada and Hiroshi Senou: Fish Fauna in the Coast of Southwest Area of Miura Peninsula-VIII

Summary. We are studying of fish fauna in the southwestern coast of the Miura Peninsula since 1988. 471 species of fishes were previously recorded. 13 species are newly added in the present study from November 2010 to August 2012. *Pseudoblennius* sp. 4, and *Zoarchias major* 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定義される。筆者らは、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471種を報告したが（工藤・山田, 2011）、その後新たに発見され、標本を収集することのできた13種を追加報告する。また、分類が見直されたものが2種と、工藤・岡部（1991）で標本未収集のまま報告したもののうち2種の標本が得られたので、あわせて報告する。

調査方法

2010年11月から2012年8月までの2年間に、図1の黒丸に示す調査地点において魚類調査を行った。調査方法はスキンドайビングと2人1組で徒歩により曳網するサーフネットを主とし、原則として水深10m以浅に出現した魚類を調査対象とした。城ヶ島の白秋碑前と小網代湾で使用したサーフネットは、幅2m、高さ1.2m、深さ2m、目合3mmの袋網の左右に、長さ4.5m、高さ1.2m、目合5mmの袖網を取り付けたタイプ、小田和湾内の斉田浜で使用したサーフネットは、長さ15m、高さ1.2m、目合8mmの袋網が無いタイプを用いた。また、補足的に釣獲調査と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、横須賀市博物館

魚類資料（YCM-P）として登録保管した。なお、標本に関する機関略号は次のとおり。KPM-NI（神奈川県立生命の星・地球博物館魚類標本資料）、KPM-NR（神奈川県立生命の星・地球博物館魚類写真資料データベース）、IOP（伊豆海洋公園魚類資料；神奈川県立生命の星・地球博物館へ移管）。

魚種名、分類学的配列および全般的な分布記録など

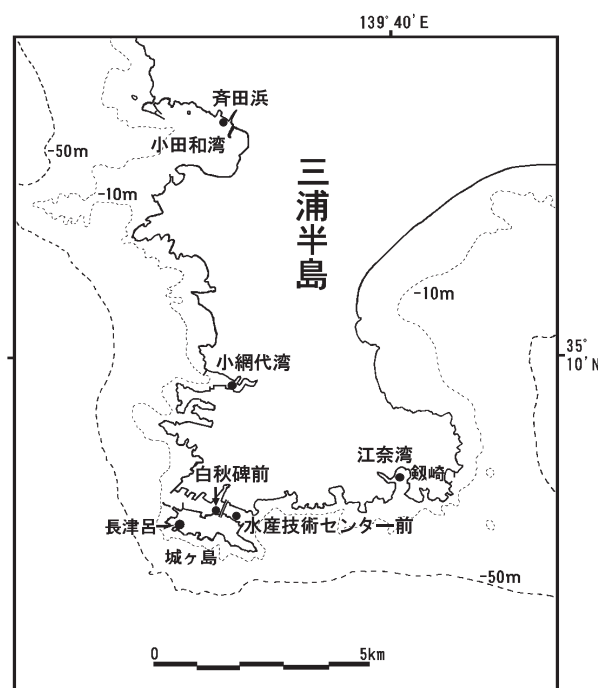


図1. 調査地点。

Fig. 1. Map showing collection localities in investigation area.

は Nakabo (2002) に従った。目録で使用した種の番号 (472. ~) は、前報 (工藤・山田, 2011) 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 (SL) または全長 (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 13 種が発見・採集され、合計で 484 種となった。また、分類が見直された 2 種と、工藤・岡部 (1991) で標本未収集のまま報告したもののうち 2 種の標本が得られたので、目録末尾に補足報告をした。

472. コケウツボ *Enchelycore lichenosa*

YCM-P 44967 (173.0 mm TL), Sep. 8, 2011, 城ヶ島長津呂, スキンダイビング, 採集者: 山田 (図 2-A).

神奈川県から高知県の沿岸岩礁域に分布する。本種のパラタイプは三崎から得られたものである (Jordan & Snyder, 1901)。近年では、三崎周辺の刺網 (山田, 1990), 熱海 (瀬能ほか, 1998), 館山湾 (萩原ほか, 2003; 萩原・木村, 2005) などから記録がある。益田・小林 (1994) に掲載された個体 (p. 16, fig. 4) の産地は伊豆半島となっているが、正確には伊豆海洋公園である。また、伊豆海洋公園から 2 標本が採集されている (IOP-2159 および IOP-2191; いずれも KPM-NI へ移管手続き中)。

本研究の標本は水深 2 m の岩棚の奥から採集された。

473. ネットアイフサカサゴ *Parascorpaena mossambica*

YCM-P 44640 (43.0 mm SL), Dec. 16, 2010, 城ヶ島赤羽根, 打上げ採集, 採集者: 山田 (図 2-B).

相模湾以南の沿岸岩礁域に分布する (中坊, 2000a)。益田・小林 (1994) に掲載された個体 (p. 81, fig. 2) の産地は伊豆半島となっているが、正確には伊豆海洋公園である。

474. アカブチムラソイ *Sebastes pachycephalus chalcogrammus*

YCM-P 45046 (168.6 mm SL), Apr. 16, 2012, 城ヶ島刺網, 採集者: 山田 (図 2-C).

千葉県小湊, 神奈川県三崎, 兵庫県神戸, 山口県下関の浅海岩礁域に分布する。相模湾では、神奈川県三崎 (中坊, 2000a) から記録がある。

475. ホッケ *Pleurogrammus azonus*

YCM-P 44944 (298.0 mm SL), Jan. 28, 2009, 江奈湾, 釣り, 採集者: 鈴木俊一 (図 2-D).

茨城県・対馬海峡以北の水深 100 m 前後の大陸棚,

産卵期には水深 20 m 以浅の岩礁域に分布する。相模湾の周辺においては、毘沙門定置網 (山田・工藤, 1999), 城ヶ島・小田原 (木幡・亀井, 1981), 東京湾中ノ瀬 (工藤・中村, 1999) などから記録がある。本研究の標本は、相模湾に面した小湾である江奈湾の水深約 3 m の砂泥底から釣獲された。2009 年冬・春季は親潮分岐流の南下が顕著で、東京湾口の走水や相模湾の大磯地先においても本種が漁獲された。

476. ハクセンアナハゼ *Pseudoblennius* sp. 4

YCM-P 45080 (49.0 mm SL), Apr. 18, 2011, 城ヶ島白秋碑前アマモ場, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 2-E).

京都府丹後半島沖と島根県沖から採集されている未記載種と考えられており、現在研究が進められている (中坊, 2000b)。相模湾初記録となる。本研究の標本は、腋部に鱗がなく、吻端は鈍く、側線中央部に小皮弁があり、尾鰭後縁はわずかに湾入することから、本種と同定された。

477. ミナミイケカツオ *Scomberoides tol*

YCM-P 45066 (117.0 mm SL), Nov. 4, 2011, 城ヶ島水産技術センター前, 徒手採捕, 採集者: 星野 昇 (図 2-F).

南日本の太平洋沿岸から琉球列島の沿岸浅所表層に分布し、相模湾では毘沙門の定置網 (山田・工藤, 2012) から記録がある。標本個体は岸壁前面に設置された貝類養殖筏の上から採集された。成魚の標徴が整っていない可能性があるため、主に Kimura *et al.* (1998) に基づいて同定した。

478. ヨコシマクロダイ *Monotaxis grandoculis*

YCM-P 44997 (53.1 mm SL), Oct. 14, 2011, 城ヶ島水産技術センター前, スキンダイビング, 採集者: 工藤 (図 2-G).

南日本の太平洋沿岸から琉球列島, 小笠原諸島の浅海砂礫・岩礁域に分布する。相模湾においては、伊豆海洋公園で標本が採集されており (KPM-NI 31491 = IOP-2991), 伊豆海洋公園 (KPM-NR 19311 ほか) と小田原市早川 (KPM-NR 85585 ほか) で生態写真が撮影されている。本研究の標本は水深 3 m の消波ブロック基部と砂地との境目に単独で定位しており、採集し損ねた際に一旦は逃避したが 30 分後に同じ場所に戻ってきた。

479. ニベ *Nibea mitsukurii*

YCM-P 44985 (49.4 mm SL), Jul. 29, 2011, 齊田浜, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 2-H).

仙台湾から宮崎県南部の浅い砂泥底に分布する。相模湾においては、小田和湾 (清水, 1979), 江の島から大磯 (亀井, 1979), 三崎周辺釣り (山田, 1990) などか

ら記録がある。

480. フエヤッコダイ *Forcipiber flavissimus*

YCM-P 44951 (73.3 mm SL), Aug. 18, 2010, 城ヶ島水産技術センター前, スキンダイビング, 採集者: 工藤 (図 2-I).

南日本の太平洋沿岸から琉球列島の岩礁やサンゴ礁域に分布する。相模湾においては, 横須賀市天神島 (林, 1982), 熱海 (瀬能ほか, 1998), 伊豆海洋公園 (瀬能, 1992) などから記録がある。本研究の標本は, 水深 1 m に広がる平坦な岩礁が 3 m の砂地へと落ち込む崖の上縁部に単独で定位していた。

481. カマスベラ *Cheilio inermis*

YCM-P 44949 (54.7 mm SL), Aug. 17, 2011, 城ヶ島白秋碑前アマモ場, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 2-J).

南日本の藻場やアマモ場に分布する。相模湾においては, 横須賀市天神島 (林, 1995; 林ほか, 2000) から記録がある。益田・小林 (1994) に掲載された個体 (p. 253, fig. 7; KPM-NI 31494 = IOP-3181) の産地は伊豆半島となっているが, 正確には静岡県伊東市富戸地先の相模湾である。また, 伊豆海洋公園において 2 標本が採集されている (KPM-NI 31492 = IOP-1158 および KPM-NI 31493 = IOP-2242)。

482. オオカズナギ *Zoarchias major*

YCM-P 45073 (131.2 mm TL), Apr. 20, 2012, 城ヶ島白秋碑前アマモ場, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 2-K).

熊本県天草, 兵庫県香住, 大阪府岬町に分布するとされ, 相模湾においては初記録となる。本研究の標本は同属他種と比較して大型であり, 背鰭と臀鰭に明色帯を縁取る 2 本 1 組の暗色線があることでトビイトギンポ *Z. glaber* 並びにカズナギ *Z. veneficus* と, 背鰭前部の棘数が 28 本であることから 22 ~ 24 本を持つコモイトギンポ *Z. neglectus* と区別され, 本種と同定された。著者の 1 人工藤は, 東京湾内湾部の横須賀市走水で本種を採集した (YCM-P 44497: 120.9 mm TL)。

483. カモハトラギス *Parapercis kamoharai*

YCM-P 44632 (67.3 mm SL), Dec. 2, 2010, 城ヶ島水産技術センター前, スキンダイビング, 採集者: 工藤 (図 3-A)

八丈島, 高知県, 和歌山県に分布する。相模湾においては, 横須賀市天神島 (林, 1982) から記録があり, 伊豆海洋公園では 2 標本が採集されているほか (KPM-NI 31495 = IOP-3534 および KPM-NI 31496 = IOP-3573), 水深 22 m で生態写真が撮影されている (KPM-NR 86580)。本研究の標本は, 水深 3 m の砂地に単独で定位していた。卵や仔稚魚が黒潮によって移送されたことによる偶発的な出現と考えられるが, 採集

日には約 50 m 離れた地点においてほぼ同サイズの別個体が確認された。

484. アラメガレイ *Tarphops oligolepis*

YCM-P 44984 (47.2 mm SL), Jul. 29, 2011, 斉田浜, サーフネット, 採集者: 工藤; YCM-P 45074 (71.5 mm SL), Jun. 27, 2012, 斉田浜, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 3-B).

石狩湾・千葉県以南の水深 30 m 以浅の砂地に分布する。相模湾においては, 小田和湾 (清水, 1979), 江の島から大磯 (亀井, 1979), 藤沢定置網 (山田・工藤, 1997), 横須賀市天神島 (林ほか, 2000), 館山湾 (萩原・木村, 2005) などから記録がある。

補 足

66. ヒラスズキ *Lateolabrax latus*

YCM-P 44988 (2 個体, 100.1-108.2 mm SL), Aug. 16, 2011, 斉田浜, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 3-C).

工藤・岡部 (1991) が, 目視観察に基づき標本未収集のまま報告した。調査海域では, 外洋に面した岩礁域に未成年から成魚が小規模な群れで来遊する。

89. コバンアジ *Trachinotus baillonii*

YCM-P 45085 (2 個体, 22.9-24.2 mm SL), Aug. 17, 2012, 城ヶ島白秋碑前アマモ場, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 3-D).

工藤・岡部 (1991) が, 目視観察に基づき標本未収集のまま報告した。調査海域では, 外洋に面した岩礁域から砂浜域の表層を, 単独または数個体で遊泳する未成年魚がまれに目視観察されていた。アマモ場における稚魚の出現は興味深い。

158. マタナゴ *Ditrema temminckii pacificum*

YCM-P 44978 (110.0 mm SL), Jun. 1, 2011, 城ヶ島白秋碑前アマモ場, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 3-E).

Katafuchi & Nakabo (2007) により, それまでウミタナゴ *D. temminckii* とされていた種は, ウミタナゴ *D. temminckii temminckii* と本亜種の 2 亜種, 並びにアカタナゴ *D. jordani* の 2 種 2 亜種に分けられた。うち, 工藤・岡部 (1991) の「158. ウミタナゴ」は本亜種に相当するので, 改めて標本を指定して訂正する。

264. アカメバル *Sebastes inermis*

YCM-P 44940 (198.0 mm SL), Apr. 18, 2011, 城ヶ島白秋碑前アマモ場, サーフネット, 採集者: 工藤 (図 3-F).

Kai & Nakabo (2008) により, それまでメバル *S. inermis* とされていた種は, クロメバル *S.*



図 2. A: コケウツボ *Enchelycore lichenosa*, YCM-P 44967 (173.0 mm TL) ; B: ネットイフサカサゴ *Parascorpaena mossambica*, YCM-P 44640 (43.0 mm SL) ; C: アカブチムラソイ *Sebastes pachycephalus chalcogrammus*, YCM-P 45046 (168.6 mm SL) ; D: ホッケ *Pleurogrammus azonus*, YCM-P 44944 (298.0 mm SL) ; E: ハクセンアナハゼ *Pseudoblennius* sp. 4, YCM-P 45080 (49.0 mm SL) ; F: ミナミイケカツオ *Scomberoides tol*, YCM-P 45066 (117.0 mm SL) ; G: ヨコシマクロダイ *Monotaxis grandoculis*, YCM-P 44997 (53.1 mm SL) ; H: ニベ *Nibea mitsukurii*, YCM-P 44985 (49.4 mm SL) ; I: フエヤッコダイ *Forcipiber flavissimus*, YCM-P 44951 (73.3 mm SL) ; J: カマスベラ *Cheilio inermis*, YCM-P 44949 (54.7 mm SL) ; K: オオカズナギ *Zoarchias major*, YCM-P 45073 (131.2 mm TL)

Fig. 2. A: *Enchelycore lichenosa* ; 2: *Parascorpaena mossambica* ; C: *Sebastes pachycephalus chalcogrammus* ; D: *Pleurogrammus azonus* ; E: *Pseudoblennius* sp. 4 ; F: *Scomberoides tol* ; G: *Monotaxis grandoculis* ; H: *Nibea mitsukurii* ; I: *Forcipiber flavissimus* ; J: *Cheilio inermis* ; K: *Zoarchias major*.

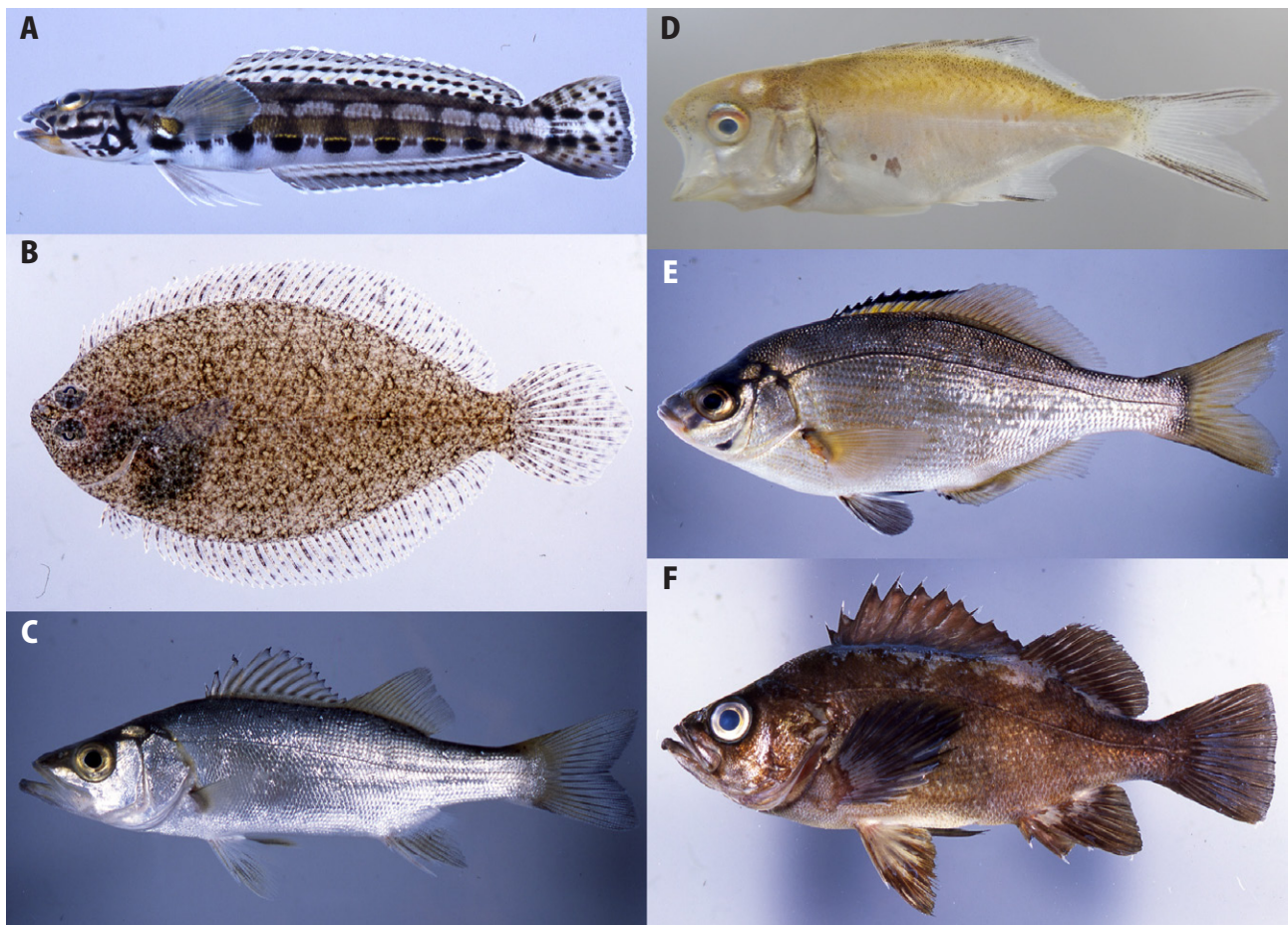


図3. A: カモハトラギス *Parapercis kamoharai*, YCM-P 44632 (67.3 mm SL); B: アラメガレイ *Tarphops oligolepis*, YCM-P 44984 (47.2 mm SL); C: ヒラスズキ *Lateolabrax latus*, YCM-P 44988 (108.2 mm SL); D: コバンアジ *Trachinotus bailloni*, YCM-P 45085 (24.2 mm SL); E: マタナゴ *Ditrema temminckii pacificum*, YCM-P 44978 (110.0 mm SL); F: アカメバル *Sebastes inermis*, YCM-P 44940 (198.0 mm SL).

Fig. 3. A: *Parapercis kamoharai*; B: *Tarphops oligolepis*; C: *Lateolabrax latus*; D: *Trachinotus bailloni*; E: *Ditrema temminckii pacificum*; F: *Sebastes inermis*.

ventricosus, シロメバル *S. cheni* 並びに本種の3種に分けられた。うち、工藤・岡部(1991)の「264. メバル」は本種に相当するので、改めて標本を指定して訂正する。

謝 辞

横須賀市自然・人文博物館学芸員の萩原清司氏からは標本の登録でお世話になるとともに、種々のご教示があった。鹿児島大学総合研究博物館の本村博之博士と(株)沖縄環境科学研究所の片渕宏志博士からは、それぞれネッタイフサカサゴとマタナゴの同定について助言をいただいた。三浦市松輪の遊漁船棒面丸の鈴木俊一船長、神奈川県水産技術センターの星野 昇氏からは標本を提供していただいた。また、神奈川県水産技術センターの櫻井 繁氏、中尾 満氏、山口利恵氏には、現地調査や試料の測定・整理で協力をいただいた。謹んで感謝の意を表す。また、本論文を査読いただき、有益な助言をいただいた横須賀市自然・人文博物館元館長の林 公義氏に対し厚く御礼申し上げる。

引 用 文 献

- 萩原清司・木村喜芳, 2005. 横須賀市自然・人文博物館所蔵魚類資料目録(Ⅳ)ー相模湾海洋生物研究会収集館山湾波佐間産魚類資料目録ー. 横須賀市博物館資料集, (29): 1-34.
- 萩原清司・木村喜芳, 鈴木宏和, 2003. 波佐間の魚類: ウツボの仲間. 伊豆海洋公園通信, 15(1): 2-3.
- 林 弘章・萩原清司・木村喜芳, 2000. 天神島・笠島および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編, 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, 横須賀市.
- 林 公義, 1982. 横須賀市佐島天神島・笠島沿岸の魚類(V)ー横須賀市佐島地先の沿岸魚類リスト追捕・2ー. 横須賀市博物館館報, (28): 11-13.
- 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.
- Jordan, D. S. & J. O. Snyder, 1901. A review of the apodal fishes or eels of Japan, with descriptions of nineteen new species. *Proceedings of the U. S. National Museum*, 23(1239): 837-890.
- Kai, Y. & T. Nakabo, 2008. Taxonomic review of the *Sebastes inermis* species complex (Scorpaeniformes;

- Scorpaenidae). *Ichthyological Research*, 55(3): 238-259.
- 亀井正法, 1979. 相模湾砂浜海域(江の島～大磯)における魚類. 神奈川県水産試験場 編, 相模湾資源環境調査報告書Ⅱ(環境部門, 資源生物部門). pp. 167-186, 神奈川県水産試験場, 三浦市.
- Katafuchi, H. & T. Nakabo, 2007. Revision of the East Asian genus *Ditrema* (Embiotocidae), with description of a new subspecies. *Ichthyological Research*, 54(4): 350-366.
- Kimura, S., Y. Iwatsuki & J. Kojima, 1998. Descriptive morphology of the juvenile stages of two Indo-Pacific catangids, *Scomberoides lysan* and *Scomberoides tol* (Pisces: Perciformes). *Copeia*, 1998(2): 510-515.
- 木幡 孜・亀井正法, 1981. 大冷水塊消滅に伴う特異海況と相模湾における珍種の漁獲記録. 水産海洋研究会報, (39): 128-130.
- 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・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, 2001. 三浦半島南西部沿岸の魚類Ⅳ. 神奈川自然誌資料, (22): 33-42.
- 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.
- 益田 一・小林安雅, 1994. 日本産魚類生態大図鑑. 468 pp. 東海大学出版会, 東京.
- 中坊徹次, 2000a. フサカサゴ科. 中坊徹次 編, 日本産魚類検索 全種の同定 第二版, pp. 565-595, 東海大学出版会, 東京.
- 中坊徹次, 2000b. カジカ科. 中坊徹次 編, 日本産魚類検索 全種の同定 第二版, pp. 628-250, 1533, 東海大学出版会, 東京.
- Nakabo, T. (ed.), 2002. Fishes of Japan with pictorial keys to the species, English Edition., lxi + 1749 pp. Tokai University Press, Tokyo.
- 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.
- 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.
- 清水詢道, 1979. 小田和湾の藻場の魚類. 神奈川県水産試験場 編, 相模湾資源環境調査報告書Ⅱ(環境部門, 資源生物部門). pp. 187-191, 神奈川県水産試験場, 三浦市.
- 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, 1999. 神奈川県三崎魚市場に水揚げされた魚類Ⅷ. 神奈川自然誌資料, (20): 55-59.
- 山田和彦・工藤孝浩, 2012. 神奈川県三崎魚市場に水揚げされた魚類ⅩⅦ. 神奈川自然誌資料, (33): 113-116.

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

瀬能 宏：神奈川県立生命の星・地球博物館

平塚市沖のサヨリ船曳網で漁獲されたツラナガコビトザメ

山田 和彦・瀬能 宏・加藤 充宏・工藤 孝浩

Kazuhiko Yamada, Hiroshi Senou, Mitsuhiro Kato and Takahiro Kudo: A Record of Pygmy Shark *Squaliolus aliae* (Dalatiidae, Squaliformes) from Sagami Bay

Summary. A specimen of *Squaliolus aliae* was collected by a seine net at surface off Hiratsuka, central Sagami Bay. This is first record on the bases of specimen from the bay, where is the northernmost locality of this species.

はじめに

ツラナガコビトザメ *Squaliolus aliae* Teng, 1959 (ヨロイザメ目ヨロイザメ科) は、成魚でも全長が 22 cm までの小型のサメである (波戸岡, 2000; Hatoooka, 2002)。昼間は水深 2000 m まで潜行するが、夜間は表層 150m 以浅に浮上することが知られており、日本からオーストラリアにかけて局所的に分布する (Last & Stevens, 2009)。国内では相模湾以南に分布するとされているが (波戸岡, 2000; Hatoooka, 2002), 過去の経緯を精査したところ、今回の平塚市沖の記録が標本に基づく相模湾からの確実な記録となるので、ここに報告する。なお、本研究に用い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、保管した。

記 載

採集場所: 神奈川県平塚市南方沖 3 km の表層 (図 1 地点 1)
採集年月日: 2012 年 3 月 22 日
採集方法: サヨリ船曳網
採集者: 杉山 武
標本番号: YCM-P 45082 (図 2)
全長 70.4 mm, 頭長 21.0 mm, 吻長 8.1 mm, 両眼間隔幅 8.2 mm, 眼径 4.5 mm

全長は頭長の 3.5 倍, 眼径は両眼間隔幅の 54.9%, 眼径は吻長の 55.6%, 体はやや細長い紡錘型。上唇に肉質突起がある。眼の上縁に窪みがある。体色は、固定時の色彩は黒色であるが、鮮時はやや緑色がかった黒色。

胸鰭, 第 1 背鰭, 臀鰭に黒色の斑紋がある。

採集日の水温は 15.8℃で、黒潮は相模湾から離れ、ほぼ直行していた。

備 考

ツラナガコビトザメ *Squaliolus aliae* は同属のオオメコビトザメ *Squaliolus laticaudus* Smith & Radcliffe, 1912 に似るが、上唇に肉質突起をもつこと (オオメコビトザメにはない)、眼の上縁に凹みがあること (ない)、眼径は両眼間隔幅の 40-70% (ほとんどが 60% 以下) の範囲にあること (73-86%), 眼径は吻長の 43-66% (全長 120 mm 以下の幼魚では稀に 60% を越える) の範囲にあること (61-82%) により区別される (Sasaki & Uyeno, 1986; 田中丸他, 1999; 波戸岡,

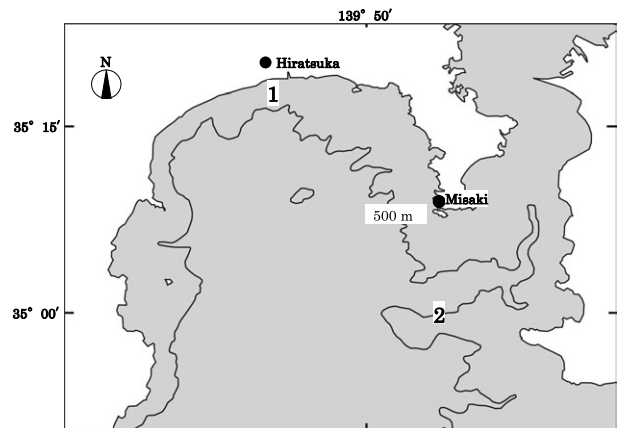


図 1. 採集地点.

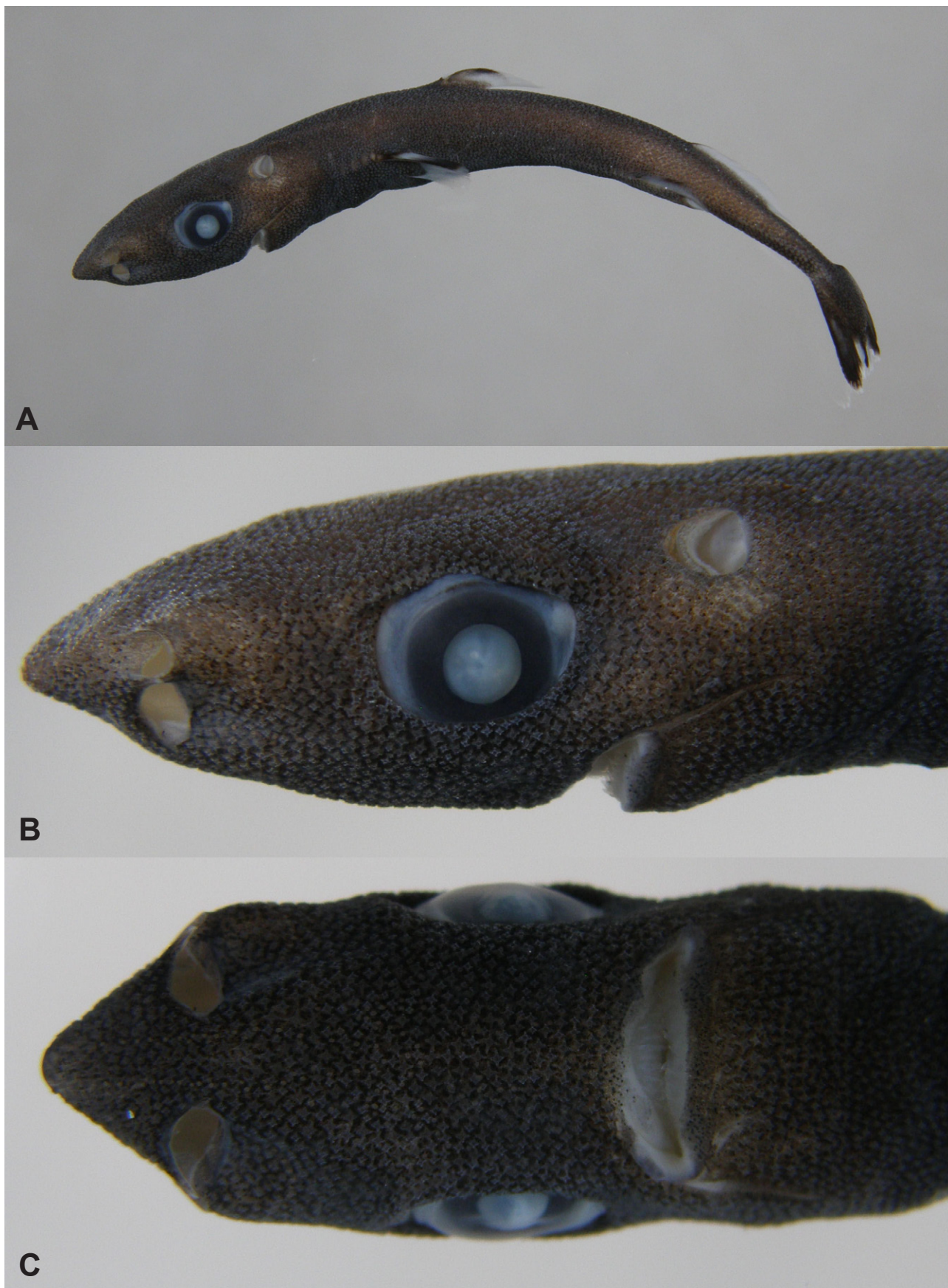


図 2. ツラナガコビトザメ *Squaliolus aliae*, YCM-P 45082, 平塚市沖, サヨリ船曳網, 70.4 mm TL. A: 全身側面; B: 頭部側面;
C: 腹側面から見た口部.

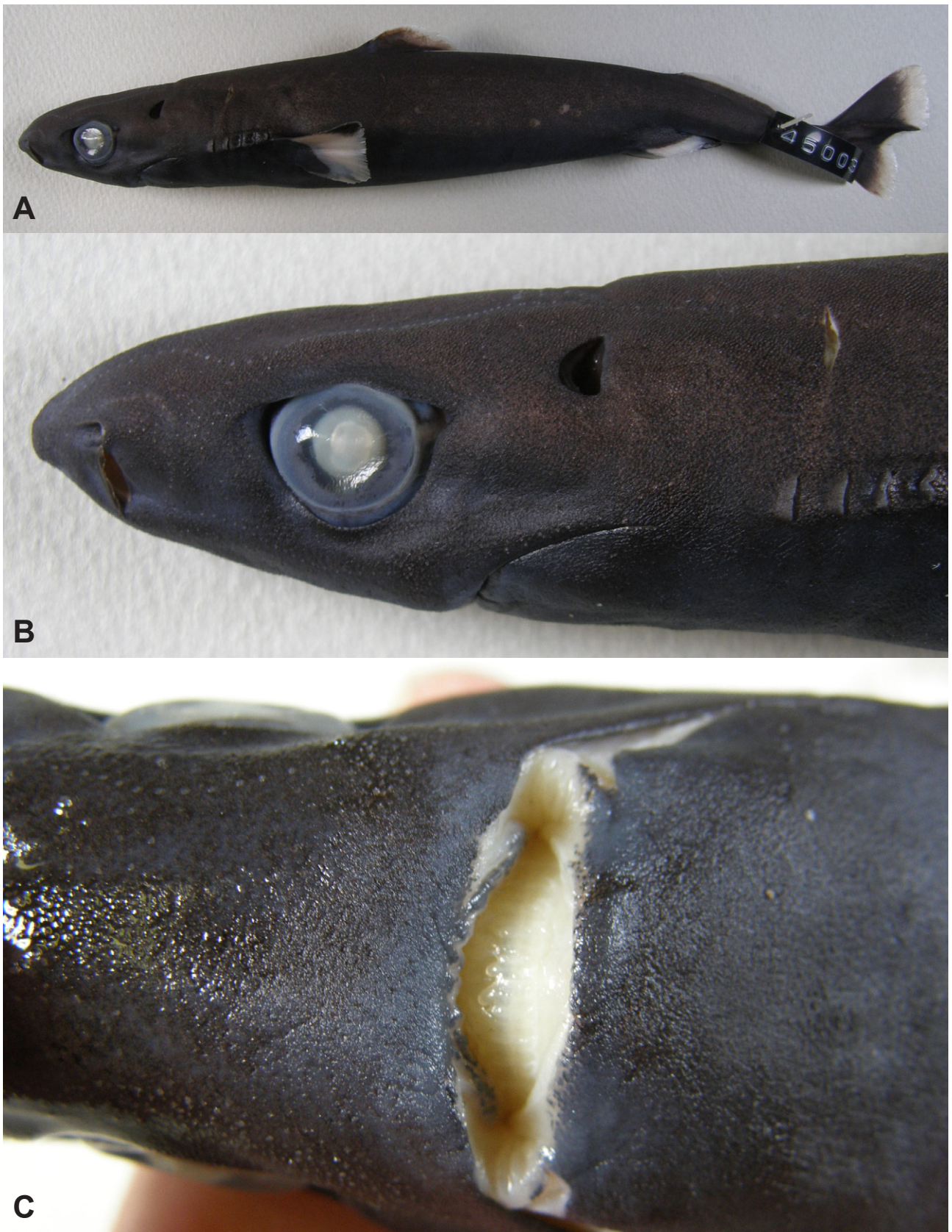


図 3. ツラナガコビトザメ *Squaliolus aliae*, YCM-P 45003, 城ヶ島南方水深 300 m, 釣り, 246.4 mm TL. A : 全身側面 ; B : 頭部側面 ; C : 腹側面から見た口部.

2000, 2002)。

今回得られた標本は、上記特徴に基づきツラナガコビトザメ *Squaliolus aliae* に同定された。

相模湾の魚類相をまとめた Senou *et al.* (2006) によるツラナガコビトザメの相模湾からの分布記録は Hatooka (2002) に基づくが、Hatooka の分布記録は Sasaki & Uyeno (1987) の引用と思われる。Sasaki & Uyeno (1987) は本種とオオメコビトザメ *Squaliolus laticaudus* Smith & Radcliffe, 1912 との比較の中で、本種の分布域に相模湾を含めているが、根拠とされた文献 (Abe, 1962 や Abe & Minoshima, 1971) に相模湾の記録はなく、彼らが使用した標本に相模湾のものとは含まれていない。Abe & Minoshima (1971) のツラナガコビトザメの産地は駿河湾であるが、同報告が相模湾産魚類に関するものであること、ツラナガコビトザメの写真の説明に産地の記述がないこと、相模湾から記録されたオオメコビトザメにツラナガコビトザメの学名が誤用されていることから、Sasaki & Uyeno (1987) は Abe & Minoshima (1971) を読み誤った可能性が高い。

一方、仲谷・白井 (1984, 1988) は本種の分布域に相模湾を含めているが、その根拠は示されなかった。白井 (私信) によれば、仲谷・白井 (1984, 1988) の相模湾の記録は小田原市近郊の市場で得た個体に基づくが、状態がよくなかったため、標本として保管することはしなかったという。したがって、本種の標本に基づく相模湾からの確実な記録は、本報告が最初となる。

補 足

平塚沖の標本のほかに、城ヶ島南方水深 300 m の標本も調べることができた。

採集場所：城ヶ島南方水深 300 m (図 1 地点 2)

採集年月日：2005 年 12 月 25 日

採集方法：釣り

採集者：工藤孝浩

標本番号：YCM-P 45003 (図 3)

全長 246.4 mm, 頭長 60.3 mm, 吻長 30.3 mm, 両眼間隔幅 320.6 mm, 眼径 17.8 mm

全長は頭長の 4 倍、眼径は両眼間隔幅の 58.2%, 眼径は吻長の 58.7%, 体はやや細長い紡錘型。上唇に肉質突起がある。眼の上縁に窪みがある。本個体は平塚沖より得られた個体より大きく、成魚に近い。このことより

2 例ではあるが、本種が相模湾を幅広い成長段階で利用している可能性が考えられる。

お わ り に

本報告を作成するに当たり、相模湾におけるツラナガコビトザメの採集記録について当時の状況についてご教示いただいた東京農薬大学生物生産学部アクアバイオ学科の白井 滋博士、資料収集にご協力いただいた丸八丸の杉山 武氏に感謝する。また、本稿を査読いただき、有益な助言を与えられた匿名の査読者に対して深謝する。

引 用 文 献

- Abe, T., 1962. A record of a little squaloid shark, *Squaliolus laticaudus* from Suruga Bay. *Japanese Journal of Ichthyology*, 8(5/6): 147-151.
- Abe, T. & K. Minoshima, 1971. Observations on some fishes of Sagami Bay —, Part I. *UO*, (6): 1-4, 15.
- 波戸岡清峰, 2000. ヨロイザメ科. 中坊徹次 編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第 2 版. pp. 150-151, 1445, 東海大学出版会, 東京.
- Hatooka, K., 2002. Dalatiidae. In Nakabo, T. (ed.), *Fishes of Japan Japan with pictorial keys to the species (English ed.)*, pp. 150-151, 1444, Tokai University Press, Tokyo.
- Last, P. R. & J. D. Stevens, 2009. Smalleye Pigmy Shark. In *Sharks and rays of Australia (2nd ed.)*. ix+644 pp., CSIRO Publ., Collingwood. Harverd University Press, London.
- 仲谷一宏・白井 滋, 1984. ツノザメ科. 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫 編, 日本産魚類大図鑑. pp. 9-11, pls. 10-12, 335, 東海大学出版会, 東京.
- 仲谷一宏・白井 滋, 1988. ツノザメ科. 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫 編, 日本産魚類大図鑑, 第 2 版. pp. 9-11, 451, pls. 10-12, 335, 371, 東海大学出版会, 東京.
- Sasaki, K. & T. Uyeno, 1987. *Squaliolus aliae*, a dalatiidae shark distinct from *S. laticaudas*. *Japanese Journal of Ichthyology*, 34(3): 373-376.
- Senou, H., K. Matsuura & G. Shinohara, 2006. Checklist of fishes in the Sagami Sea with zoogeographical comments on shallow water fishes occurring along the coastline under the influence of the Kuroshio Current. *Memoirs of the National Science Museum, Tokyo*, (41): 389-542.
- 田中丸尚範・渋谷 武・久保田 正, 1999. 駿河湾から採集されたツラナガコビトザメ (*Squaliolus aliae*) の 2, 3 の生物学的知見. 東海大学紀要海洋学部, (48): 51-67.

山田和彦：相模湾海洋生物研究会

瀬能 宏：神奈川県立生命の星地球博物館

加藤充宏・工藤孝浩：神奈川県水産技術センター

表 1. 相模湾におけるウスエイ *Plesiobatis daviesi* の出現場所

記号*	年月日	出現場所	方法	水深 (m)	全長 (mm)	性別	資料番号	画像番号	備考
A	2010/2/9	千葉県館山市洲崎	中層定置網	-	1333	メス	KMP-NI 25275	KMP-NR 48667	全身標本
B	2011/1/12	神奈川県小田原市根府川沖	刺網	140	-	-	KMP-NI 27451	KMP-NR 49595	顎のみ乾燥標本
C	2012/1/24	神奈川県小田原市根府川沖	刺網	120	1647	メス	KMP-NI 30512	KMP-NR 45616	全身標本

*： A：千葉県館山市洲崎；B，C：神奈川県小田原市根府川沖（記号は図 1 に対応）。

KPM-NI 27451 (=KPM-NR 49595A-E) (図 1B; 表 1B), 2011 年 1 月 12 日, 神奈川県小田原市根府川沖の水深 140 m に仕掛けられた刺網に羅網した個体。サイズが大きく, 全身の確保が困難であったため, 現地で顎部分のみを切除し持ち帰った。撮影後, 乾燥標本を製作し保存した。

KPM-NI 30512 (=KPM-NR 45616A, B) (図 1C; 表 1C), 2012 年 1 月 24 日, 神奈川県小田原市根府川沖の水深 120 m に仕掛けられた刺網に羅網した個体。標本を同博物館に持ち帰り, 撮影後, 10%ホルマリンにて固定・保存した。

計測・計数方法

計測・計数は Wallace (1967) および Akhilesh *et al.* (2009) に準拠し, 図 8 に示した部位を計測した。計測には人体計測用ノギス (1950 mm), スナップキャリパー (1000 mm) および通常のノギス (200 mm) を用い, 10 分の 1 ミリまで求めた。以下, 計測方法を補足した。1 Total length: 背面側から計測; 4 Snout to greatest width disc: 吻端から最大体盤幅部までの距離 (体軸に平行); 6 Pre-orbital length: 吻端から眼窩前縁までの長さ; 21 Distance between orbits: 両眼窩間の最短距離; 29 Length of anterior margin of pelvic fin: 腹鰭前担鰭軟骨基部から縁端端までの長さ; 30 Width across pelvic-fin base: 左右の腹鰭前担鰭軟骨基部間の幅; 31 Pelvic inner margin: 腹鰭の内縁の長さ; 33 Lower caudal fold length: 尾鰭下葉起部から尾端までの長さ; 34 1st sting length: 第 1 棘基部前端から棘先端までの長さ; 35 2nd sting length: 第 2 棘と第 1 棘の接触点から第 2 棘先端までの長さ; 36 1st sting width: 第 1 棘の最大幅; 37 2nd sting width: 第 2 棘の第 1 棘との接触点付近の幅。

ウスエイ

Plesiobatis daviesi (Wallace, 1967)

(図 2 ~ 7, 表 2)

形態と色彩

表 2 に各個体の計測値と計数値を示した。体が非常に

やわらかく, 背面を上にして計測した全長と, 腹面を上にして計測した肛門前長と尾長の合計とが一致しなかった。また KPM-NI 25275 については冷凍保存期間の影響か, 体盤縁辺の背面側への反り返りがあった。

形態: 体盤は円く薄い。吻端に向けて尖る。背鰭を欠く。腹鰭は小さい。尾部に 2 本の鋭い棘を有する。尾鰭は細長く, 上葉は棘の後方から, 下葉は棘基部の後方から始まる。吻は長く, 眼は小さい。眼の直後に噴水孔がある。鼻孔は大きく, 鼻孔鼻弁は縁辺がひだ状となる。体盤背面は微小楯鱗で覆われる。体盤腹面の後半のほぼ全域が KPM-NI 30512 では微小楯鱗で覆われるが, KPM-NI 25275 では手で触れると部分的にわずかにざらつく程度でほぼ無鱗に近い。歯数は体サイズに従って増加し, 下顎歯帯の幅が 68.4 mm の KPM-NI 25275 の上顎歯数と下顎歯数はそれぞれ 28, 同幅が 90.6 mm の KPM-NI 30512 では同 30 と 31, 同幅が 103.1 mm の KPM-NI 27451 では同 31 と 34 (表 2)。

体色: 体盤背面は周辺部が赤みのブラウンで, 中央は灰みのブラウン。胸鰭と腹鰭の縁辺は黒ずむ。体盤腹面は中央が白色で, その周辺はピンク。胸鰭と腹鰭の縁辺は黒ずむ。尾部は尾鰭を含めてほぼ全体が暗いグレイ。

考 察

調査した標本はいずれも Wallace (1967) の原記載や図, 仲谷 (1982, 1984) の記載や図に概ね一致した。本種は鰓孔が 5 対で, 吻が長く尖ること, 背鰭がないこと, 尾棘があること, 尾鰭があり, 尾鰭長が長いこと, 鼻孔皮弁の縁辺がひだ状になることで識別できる (藍澤, 2000; 本研究)。

本種はインド・太平洋海域に広く分布し (Last & Stevens, 2009), 日本近海では九州・パラオ海嶺, 沖縄舟状海盆, 熊野灘からの報告があり, 茨城県日立市からの記録が北限とされている (仲谷, 1982, 1984; 望月・石原, 2010)。相模湾からはこれまで本種の記録はなく (Senou *et al.*, 2006), 本報告が初記録となる。今回, 相模湾から複数個体が記録されたことにより, 本種は茨城県以南の南日本に広く分布することが示唆された。

本報告の標本の採集時期はいずれも 1 ~ 2 月で, うち 2 例では水深 120 ~ 140 m から採集されている。本種



図 2. ウスエイ *Plesiobatis daviesi*, KMP-NI 25275 (=KPM-NR 48667A), 背面, 全長 1333.0 mm.



図 3. ウスエイ *Plesiobatis daviesi*, KMP-NI 25275 (=KPM-NR 48667B), 腹面, 全長 1333.0 mm.



図 4. ウスエイ *Plesiobatis daviesi*, KMP-NI 25275 (=KPM-NR 48667E), 鼻孔および口部, 全長 1333.0 mm.



図 5. ウスエイ *Plesiobatis daviesi*, KMP-NI 25275 (=KPM-NR 48667H), 尾棘および尾鱗, 全長 1333.0 mm.



図 6. ウスエイ *Plesiobatis daviesi*, KMP-NI 27451 (=KPM-NR 49595D), 前面から見た両顎, 下顎歯幅 103.1 mm.



図 7. ウスエイ *Plesiobatis daviesi*, KMP-NI 30512 (=KPM-NR 45616A), 全長 1647.0 mm.

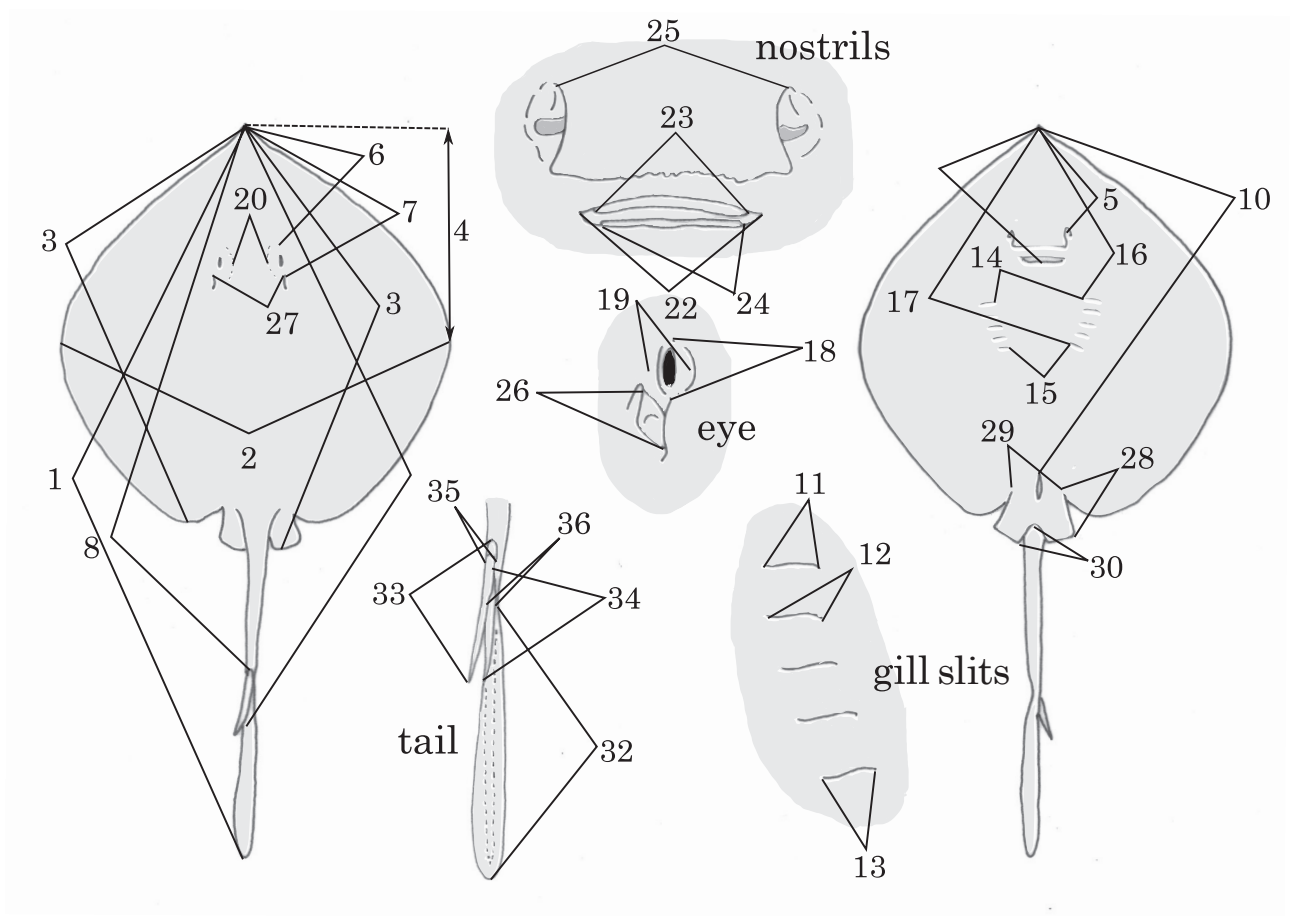


図 8. ウスエイ *Plesiobatis daviesi* の計測・計数部位. 番号は表 2 に対応.

は深海性で、日本近海では 205 ~ 300 m (仲谷, 1984; 望月・石原, 2010 は、この数値を同一頁に掲載されているヒラタエイ *Urolophus aurantiacus* の記載を誤って引用した), 350 ~ 395 m (藍澤, 2000), オーストラリア北西東岸では 275 ~ 680 m (Last & Stevens, 2009) から記録されている。また、モザンビークでは例外的に水深 44 m からの記録もある (White *et al.*, 2006)。

本報告の標本は、モザンビークでの例を除けば過去の記録よりも明らかに浅いが、岸からごく近い場所に深海を有する相模湾の表層水温が下がる時期に、何らかの理由で浅海に上がってきた個体が捕獲されたものと考えられる。本報告のウスエイがそれぞれ採集された日の周辺の表層水温を確認したところ 13 ~ 16℃であった (神奈川県水産技術センター HP より、東京湾口海況図ならびに関東・東海海況速報)。

表 2. ウスエイ *Plesiobatis daviesi* の計測・計数値

	A		B		C		Akhilesh <i>et al.</i> , 2009		Wallace, 1967
	KMP-NI 25275	mm	KMP-NI 27451	mm	KMP-NI 30512	mm	% in TL	% in TL	% in TL
Measurements* :									
1 Total length	-	1333.0	-	-	-	1647.0	156(cm)	92.5(cm)	-
2 Disc width	51.6	688.0	-	-	54.8	903.0	50.32	54.05	53.7-59
3 Disc length	53.8	717.0	-	-	55.8	919.0	53.00	52.97	54.2-58.5
4 Snout to greatest width disc	28.8	384.0	-	-	32.9	542.0	-	-	26.6-30.8
5 Pre-narial length	15.1	200.9	-	-	15.8	260.3	15.61	15.78	-
6 Pre-orbital length	18.1	241.5	-	-	18.8	309.5	17.95	19.46	17.4-19.8
7 Pre-spiracle length	20.3	270.3	-	-	21.5	353.4	19.23	20.54	-
8 Snout to spine origin	72.6	968.0	-	-	75.0	1235.0	71.80	74.05	72.3-73.7
9 Pre-upper caudal length	80.0	1067.0	-	-	82.7	1362.0	-	-	-
10 Pre-under caudal length	74.3	991.0	-	-	76.4	1258.0	75.48	75.13	-
11 Pre-cloacal distance	47.9	638.0	-	-	49.1	808.0	-	-	47.7-55.1
12 1st gill slit length	1.5	20.0	-	-	1.7	28.8	2.04	1.76	-
13 2nd gill slit length	1.9	25.0	-	-	1.9	31.0	2.03	1.76	-
14 5th gill slit length	1.4	18.9	-	-	1.4	23.7	1.32	1.43	-
15 Distance between 1st gill slits	11.4	151.4	-	-	12.4	203.8	13.50	12.76	12.4-14.1
16 Distance between 5th gill slits	7.5	100.0	-	-	7.6	125.3	7.70	8.65	8.1-9.3
17 Rostrum to 1st gill slits	25.4	338.4	-	-	26.1	429.5	24.84	25.41	-
18 Rostrum to 5th gill slits	30.9	411.9	-	-	31.7	521.5	29.29	31.89	-
19 Eye length	2.6	34.3	-	-	2.1	35.1	1.68	1.73	-
20 Eye height	1.8	23.4	-	-	1.8	29.6	0.46	0.73	-
21 Distance between orbits	4.4	58.3	-	-	4.3	70.8	7.38	7.03	4.2-5.9
22 Pre-oral length	20.5	273.0	-	-	19.9	327.0	18.39	19.46	18.6-19.5
23 Mouth width	5.8	76.8	-	-	6.4	105.1	6.45	6.05	5.8-7.1
24 Upper tooth width	5.6	74.3	-	103.2	5.7	93.9	-	-	-
25 Lower tooth width	5.1	68.4	-	103.1	5.5	90.6	-	-	-
26 Between inner ends of nostrils	7.3	97.5	-	-	7.9	130.1	7.55	7.68	7.8-9.5
27 Spiracle length	3.4	45.3	-	-	3.3	55.0	3.23	3.78	-
28 Interspiracle distance	8.7	116.0	-	-	8.9	147.3	8.47	8.76	8.3-9.2
29 Length of anterior margin of pelvic fin	8.4	112.3	-	-	8.9	147.0	6.77	6.49	-
30 Width across pelvic-fin base	6.8	91.3	-	-	6.6	109.1	4.65	4.32	-
31 Pelvic inner margin	3.2	43.3	-	-	4.4	73.0	5.29	4.22	-
32 Tail length	52.7	702.0	-	-	50.4	830.0	51.53	50.59	-
33 Lower caudal fold length	25.6	341.0	-	-	23.1	380.1	24.84	24.86	-
34 1st sting length	12.1	160.8	-	-	9.3	153.0	10.84	11.89	-
35 2nd sting length	4.5	59.8	-	-	10.1	166.9	10.84	0.00	-
36 1st sting width	0.8	10.7	-	-	0.4	7.4	59.00	0.65	-
37 2nd sting width	0.8	10.1	-	-	0.8	12.5	0.87	0.00	-
Counts (Numbers) :									
1 Upper tooth	-	28	-	31	-	30	-	-	-
2 Lower tooth	-	28	-	34	-	31	-	-	-

* : 計測値の番号は図 8 に対応.

本種は記録が少なく、繁殖生態や産仔サイズ、地理的なサイズの変異についてのわずかな知見があるだけで、その生態は不明な点が多い。非常に大型化するため、漁獲されても廃棄されてしまうことが記録を少なくしている原因とも考えられる。将来的に深海域での漁業活動が盛んになれば、漁獲圧による個体群の縮小も懸念されている (White *et al.*, 2006)。数少ない漁獲個体を埋もれさせることなく、標本として蓄積することで本種の生態解明につなげていきたい。

謝 辞

ウスエイを提供いただいた洲崎漁業協同組合の渡辺俊

也氏ならびに小田原市漁業協同組合の江森正典氏、標本処理にご協力いただいた神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類ボランティアの皆様、報告の機会を与えていただいた新江ノ島水族館の堀由紀子館長、堀 一久氏はじめ展示飼育部の諸氏、横浜・八景島シーパラダイスの布留川信行館長はじめ飼育部諸氏に感謝の意を表する。

引 用 文 献

- 藍澤正宏, 2000. ウスエイ科. 中坊徹次 編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第 2 版. pp. 175, 1448, 東海大学出版会, 東京.
- Akhilesh, K. V., H. Manjebraayakath, U. Ganga, N. G. K. Pillai & M. Sebastine, 2009. Morphometric

- characteristics of deepwater stingray *Plesiobatis daviesi* (Wallace, 1967) collected from the Andaman Sea. *Journal of the Marine Biological Association of India*, 51(2): 246-249.
- 神奈川県水産技術センター, 2012. 海況図データベース 東京湾口海況図. Online. Available from internet: <http://www.agri-kanagawa.jp/suisoken/kaikyozu/TokyoWanko.asp?y=2010&m=02&d=10&n=3&tn=01> (accessed on 2012-11-13)
- 神奈川県水産技術センター, 2012. 海況図データベース 関東・東海海況速報 / 伊豆諸島海域. Online. Available from internet: <http://www.agri-kanagawa.jp/suisoken/kaikyozu/KantoTokaiIZ.asp?tn=01&y=2011&m=1&d=12&disp=> (accessed on 2012-11-13)
- Last, P. R. & J. D. Stevens, 2009. Sharks and rays of Australia (2nd ed.). ix+644 pp. CSIRO Publishing, Collingwood.
- 望月利彦・石原 元, 2010. 茨城県日立市で採集された北限のウスエイ. 板鰐類研究会報, (46): 38-40.
- 仲谷一宏, 1982. ウスエイ (新称). 岡村 収・尼岡邦夫・三谷文夫 編, 九州一パラオ海嶺ならびに土佐湾の魚類. pp. 56-57, 316, (社) 日本水産資源保護協会, 東京.
- 仲谷一宏, 1984. ウスエイ. 岡村 収・北島忠弘 編, 沖縄舟状海盆及び周辺海域の魚類, I. pp. 70-71, 310, (社) 日本水産資源保護協会, 東京.
- Nishida, K., 1990. Phylogeny of the suborder Myliobatidoidei. *Memoirs of the Faculty of Fisheries, Hokkaido University*, 37(1/2): 1-108.
- Senou, H., K. Matsuura & G. Shinohara, 2006. Checklist of fishes in the Sagami Sea with zoogeographical comments on shallow water fishes occurring along the coastlines under the influence of the Kuroshio Current. *Memoirs of the National Science Museum, Tokyo*, (41): 389-542.
- Wallace, J. H., 1967. The batoid fishes of the east coast of southern Africa. Part II: Manta, eagle, duckbill, cownose, butterfly and stingrays. *Investigational Report, Oceanographic Research Institute, Durban*, (16): 1-56.
- White, W. T., P. M. Kyne, & H. Holtzhausen, 2006. *Plesiobatis daviesi*. In The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. Online. Available from internet: <http://www.iucnredlist.org/details/60111/0> (Downloaded on 2012-7-31).

崎山直夫：新江ノ島水族館

瀬能 宏：神奈川県立生命の星・地球博物館

安部 奏：横浜・八景島シーパラダイス アクアミュージアム

神奈川県江の島の両生類相 —江の島および境川流域におけるヌマガエルの初記録—

北嶋 円・伊藤寿茂・崎山直夫・植田育男

Madoka Kitajima, Toshishige Itoh, Tadao Sakiyama and Ikuo Ueda:
First record of *Fejervarya kawamurai* in Enoshima Island and
Sakaigawa River, Fujisawa City, Kanagawa Prefecture, Central Japan

Abstract. The purpose of this study was to determine the distribution and population size of the frog *Fejervarya kawamurai* on Enoshima Island, Kanagawa Prefecture, central Japan. Between September 2009 and July 2011, we conducted a survey of amphibians on Enoshima Island. During this period, we recorded four amphibian species, namely, *Bufo japonicus formosus*, *Hyla japonica*, *Rana catesbeiana*, and *F. kawamurai*. This is the first time that *F. kawamurai* has been recorded from Enoshima. They were able to confirm in grassland, sandy beach where flowed of the fresh water and the pavement of the top of the island. The larvae and eggs of *F. kawamurai* were not found in this investigation the island. The adults, juveniles, larvae, and eggs of *F. kawamurai* have, nevertheless, been found in rice fields along the Sakai River, the mouth of which is located approximately 300 m from Enoshima. We thus assume that *F. kawamurai* frogs were carried to Enoshima Island during periods when the Sakai River was in flood.

はじめに

相模湾奥部にある江の島は、砂州と橋によって本土と繋がっている周囲約 3 km の陸繋島である（藤沢市教育文化センター 編, 2004）。島内には、断崖や林、湧水、草地、人工池、住宅地などの様々な環境があり、島の北部から北へ約 300 m の位置に境川の河口が開く（図 1）。

江の島の両生類相については、ニホンアマガエル *Hyla japonica*、アズマヒキガエル *Bufo japonicus formosus*、ウシガエル *Rana catesbeiana* の 3 種が報告されている（藤沢市教育文化センター 編, 2004）。

この度、著者らは、2009 年 8 月 20 日に江の島で初記録となるヌマガエル *Fejervarya kawamurai* の生息を確認した。

ヌマガエルは、本州中部以西、四国、九州、先島諸島を除く南西諸島、台湾、中国、東南～南アジア広域の水田や沼に生息する体長 29～54 mm ほどになるアカガエル科のカエルである（前田・松井, 1999）。本種は近年、従来の生息地外への分布拡大が報告されている。関東地方では東京都（福山ほか, 2010）、埼玉県（菊池・松本, 2005, 2007, 2009; 藤田, 2009）、栃木県（林ほか, 2000; 林・木村, 2001）、群馬県（長谷井, 2001,

2002; 森口ほか, 2004; 金井, 2008）、千葉県（長谷川・小賀野, 1998）からの報告があり、神奈川県では境川水系の柏尾川に沿った横浜市栄区金井地区の記録がある（大澤, 1998）。

よって、江の島におけるヌマガエルの生息状況とその移入経路を把握する必要がある。そこで著者らは、江の島におけるヌマガエルの生息状況の把握を目的として、2009 年 9 月 7 日から 2011 年 7 月 2 日の期間に、両生類を対象とした生息状況調査を行った。加えて、その移入経路についても検討すべく、境川流域の周辺において調査を行い、その流域からも新たに本種の生息を確認したので、合わせて報告する。

調査方法

1. 江の島における両生類の調査

2009 年 11 月 23 日, 2010 年 3 月 30 日, 5 月 29 日, 7 月 4 日, 2011 年 4 月 8 日, 5 月 23 日, 7 月 2 日の 7 回、調査員 2～3 名で 3～5 時間かけて 9 時から 17 時の間に天候を記録してから島内を踏査した。白地図に歩いた道筋を記録（図 1）しながら、両生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

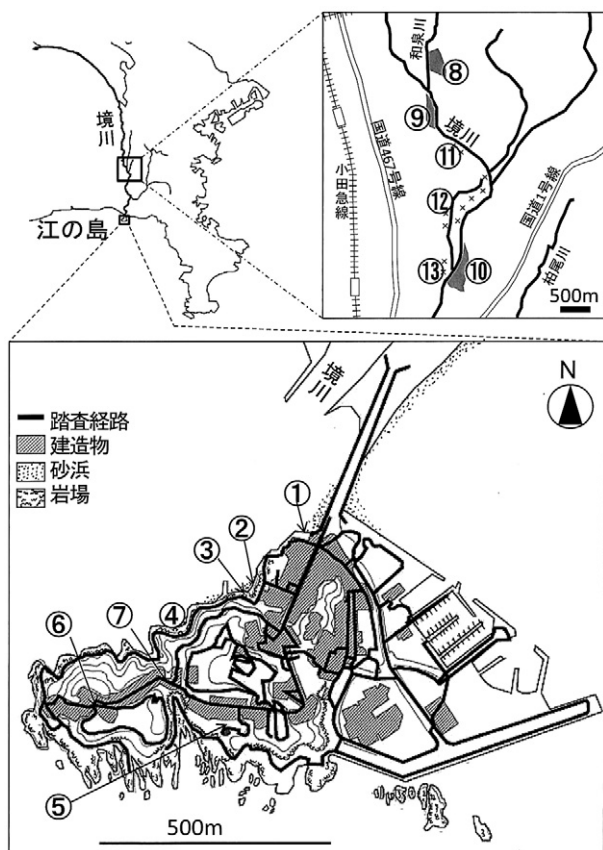


図1. 江の島および境川流域での調査地点および踏査ルート。
 右上：境川流域の一部。丸数字の番号はヌマガエルが確認された地点を示す。×印は、水田があったがヌマガエルが確認されなかった地点を示す。下：江の島。丸数字の番号は、両生類が確認された地点。

録した。確認した生物の一部は、麻酔せずにノギスを用いて体長(吻端から総排泄孔)を0.1 mm単位で計測した。また、計測した生物の一部は、10%ホルマリン水溶液で固定したのち、70%エタノール液浸標本として保存した。

さらに、上記踏査日以外に、ヌマガエルが確認された地点に絞った生息確認調査を2009年9月7日、2010年8月11日、9月20日、9月22日、11月29日、2011年6月6日の18時から23時の間に1回30分

間～2時間、降雨の有無を記録してから行った。

2. 境川におけるヌマガエルの生息確認調査

ヌマガエルの移入経路を考察するため、江の島北西岸に流れ込む境川のヌマガエルの生息の有無について調べた。2011年5月9日、6月4日、6月19日の3回、9時から17時の間に天候を記録してから調査員1～2名で大和市より下流の川沿いにある水田を踏査した。地図を用いて事前に水田の位置を確認し、それらの地点に移動してから、畦道を歩いて目視でヌマガエルを確認し、生息の有無を記録した。本種が見つかった地点では、他の両生類の生息確認も合わせて行った。さらに、本種が確認された地点では、追加の生息確認調査を2011年6月29日、7月15日、8月21日、9月8日、9月11日の4時から7時の早朝もしくは18時から翌日1時の夜間に降雨の有無を確認してから1時間から3時間行った。

降雨量データは、気象庁HPで公開されているアメダス観測所の中で調査地点より最も近い、辻堂観測所(北緯35度19.2分、東経139度27.0分、標高5m)の観測データを用いた(気象庁、2012)。

種の同定と性成熟の有無および雌雄の判別は、中村・上野(1963)、志知ほか(1988)、前田・松井(1999)、内山ほか(2002)に従い実施した。ヌマガエルの雌雄判別は、成熟雄に生じる、のどから腹にかけて密布する透明の小顆粒と、のどに生じる幅広いM字型の暗色斑紋の有無で雌と区別した(前田・松井、1999)。

調査結果

1. 江の島

(1) 島内の環境

調査を行った踏査経路を図1に示す。島内は私有地や断崖で立ち入り不可能な場所もあったが、様々な環境を踏査することに努め、水辺や草地の他、観光客や住民の利用する道沿いや海岸、公園、寺社を中心に踏査した。

島の東側は、海岸の大部分が護岸されており、漁港や

表1. 江の島と境川流域の両生類調査地点の状況

地点	緯度(北緯)	経度(東経)	標高(m)	環境
①	35°18'8"	139°28'52"	2	植え込み(樹上)。
②	35°18'5"	139°28'47"	1	塩ビパイプから淡水が海へ流れ込む。10～200 cmの砕けたコンクリート片が散乱。
③	35°18'4"	139°28'46"	1	湧水が染み出た湿った草地。湧水が流れ込むコンクリートの斜面のボート置き場。
④	35°18'2"	139°28'40"	1	湧水が流れ込む縦200 cm横160 cm深さ50 cmのコンクリート水槽。
⑤	35°17'55"	139°28'44"	50	寺院内の人工池。スイレンが繁茂。
⑥	35°17'56"	139°28'32"	16	ドクダミなどが茂る湿った草むら。
⑦	35°17'58"	139°28'38"	38	舗装道路。
⑧	35°23'25"	139°29'7"	17	水田、用水路(素掘り、コンクリートU字溝)。
⑨	35°23'6"	139°29'5"	14	水田、用水路(素掘り、コンクリートU字溝)。
⑩	35°21'50"	139°29'19"	11	水田、用水路(素掘り、コンクリートU字溝)。
⑪	35°22'50"	139°29'15"	14	水田、用水路(コンクリートU字溝)。
⑫	35°22'24"	139°29'15"	9	水田、用水路(素掘り、コンクリートU字溝)。
⑬	35°22'54"	139°29'11"	11	水田、用水路(素掘り、コンクリートU字溝)。

注) コンクリートU字溝の大きさは、幅30 cm、深さ30 cmであった。



図2. 調査地点(江の島)。丸数字は地点番号。各撮影日:①. 2012年1月8日, ②-a. 2010年9月22日, ②-b. 2010年9月22日, ③. 2010年10月16日, ④. 2009年3月30日, ⑤. 2011年5月23日, ⑥. 2012年1月7日, ⑦. 2012年1月7日 (地点番号は図1を参照)。

ヨットハーバー，遊歩道となっている。そこから内陸部（西方向）へ進むと，島の傾斜地の中腹辺りまで住宅地が密集し，島の内陸部（高度 40 ～ 60 m）は神社や植物園などの観光施設が点在する。島の南側から西側にかけては大部分が磯であり，内陸部とは高度 5 ～ 40 m の断崖で隔てられていた。崖の下は崩れた岩による転石地

帯となっており，所々が谷状に浸食を受けた地形となり，その奥部には島内からの湧水があり，一部に草地や小規模な沢が形成されている地点もある。さらに，コンクリート製の古い水槽（図 2 - ④）が 3 ヶ所見られ，最も大きなものは縦 200 cm，横 160 cm，深さ 50 cm のサイズであった。また，人工池（図 2 - ⑤）が神社や寺の敷地

表 2. 江の島における両生類の確認状況

科名	種名	調査年月日	時刻	天候	確認地点 番号	確認数	体長mm（性別）
ヒキガエル	アズマ ヒキガエル	2009. 9. 7	20:30	晴	③	1	-
		2010. 3.30	13:30	晴	②	1	125.0（未確認）
アマガエル	ニホン アマガエル	2009. 8.20	18:00	晴	③	3	-
		2010. 7. 4	9:30	晴	①	鳴声	-
アカガエル	ウシガエル	2010. 3.30	11:00	晴	③	1	140.0（雄）
		2010. 5.29	12:00	曇	④	1	-
		2010. 5.29	13:30	曇	③	1	-
		2010. 5.29	12:40	曇	⑤	鳴声	-
		2010. 9.22	17:40	晴	②	1	38.0（未成熟）
		2010. 9.22	17:40	晴	③	1	-
		2011. 7. 2	11:30	曇	②	1	-
	ヌマガエル	2009. 8.20	18:00	晴	②	10	-
		2009. 9. 7	20:30	晴	③	10 以上	27.7（未確認），35.5（未確認）， 38.0（未確認）
		2010. 9.20	18:20	晴	②	10 以上	41.0（雌），35.0（雄）， 31.0（雄），29.0（未成熟）
		2010. 9.22	17:40	晴	②	10 以上	-
		2010.11.29	18:00	晴	③	1	41.0（雌）
		2011. 5.23	15:00	曇	⑥	3	-
		2011. 6. 6	15:00	晴	②	5	-
		2011. 7. 2	11:30	曇	②	2	-
		2011. 7. 2	12:40	曇	⑥	1	-
		2011. 7. 2	13:00	曇	⑦	1	-

※ 体長計測と雌雄判別は，確認個体の一部を捕獲し実施した。

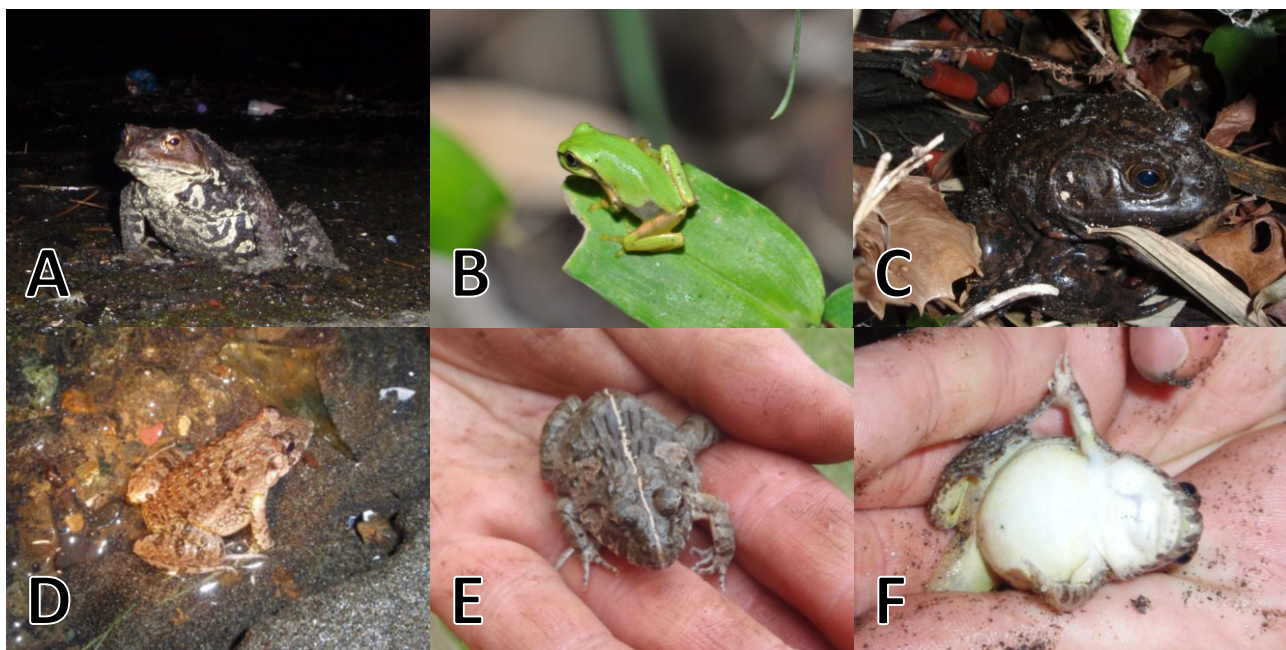


図 3. 江の島で確認された両生類. A. アズマヒキガエル：地点③，2010 年 9 月 7 日；B. ニホンアマガエル：地点③，2009 年 8 月 20 日；C. ウシガエル：地点③，2010 年 9 月 22 日；D～F. ヌマガエル（D：地点②，2010 年 8 月 20 日；E・F：地点⑥，2011 年 7 月 2 日（地点番号は図 1 を参照））。

内に点在しており、本調査では4ヶ所が確認された。西浦の北側の一部には小さな砂浜が2ヶ所に形成されており、それぞれの汀距離は約39 mと79 mであった(図2-②-a, b)。

(2) 確認種

調査の結果、地点①～⑦(図1)にて両生類が確認された。各確認地点の緯度、経度、標高、環境を表1に、確認種名と確認日、確認時刻、確認時の天候、確認地点番号、確認数、確認された個体の一部を捕獲し測定した体長および性別を表2にそれぞれ示す。天候は晴れまたは曇りで、調査の前に雨の降った日はなかった。両生類はヒキガエル科のアズマヒキガエル(図3-A)、アマガエル科のニホンアマガエル(図3-B)アカガエル科のウシガエル(図3-C)、ヌマガエル(図3-D～F)、の3科4種が確認された。以下にヌマガエルとその他の種が観察された詳細状況について記述する。

a. ヌマガエル(図3-D～F)

確認時期は5月から9月にかけてであった。確認された個体は、背表に複数の隆条が散在し、腹部が白色の滑らかな皮膚であるなどの特徴よりヌマガエルと同定した(図3-D～F)。

2009年と2010年の調査では、島西部の地点②と③でのみ確認された(表1, 2, 図1, 2)。その地点は排水用に設置された塩化ビニル製パイプから海へと淡水が流れ出ており(図2-②-b)、多いときには10個体以上の個体が確認された。その周辺には砕けた大きさ10～200 cm幅のコンクリート片が多数放置されており、その下に身を隠す個体も観察された。また、満潮時において波飛沫がかかるような汀線から約1 m内陸の地点でも、複数の個体が確認された。

2011年の調査では、地点②に加え地点⑥と⑦で本種が確認された(図1, 2, 表2)。地点⑥(図2-⑥)では、ドクダミ *Houttuynia cordata* やクマザサ *Sasa veitchii* などが生い茂る場所で1～3個体が確認され、地点⑥から直線距離約160 m離れた舗道の地点⑦(図2-⑦)では、轢死体1個体が確認された。

確認されたヌマガエルの一部(8個体)を捕獲し、体長を計測したところ、27.7～41.0 mmであった。また、そのうちの5個体を標本とし、持ち帰ってから外部形態の確認により性別を行ったところ、成熟雄は2個体、成熟雌は2個体、未成熟のものは1個体であった(表2)。未成熟個体については、成体の体長が雄29.0～45.0 mm、雌32.0～54.0 mm(前田・松井, 1999)であることにより、雄の二次特徴が生じていない体長29.0 mmの個体を、未成熟と判断した。本種は個体により背中線が入るものと入らないものがあるが(前田・松井, 1999)、本調査では、捕獲した8個体中、3個体に背中線があった(図3-E)。

ヌマガエル以外の両生類

b. アズマヒキガエル(図3-A)

確認時期は3月と9月であった。西岸の排水が流れ込

む地点(地点②)(図2-②-a, b)とレジャーボート置き場の下(地点③)(図2-③)で確認された。計2個体確認され、そのうちの1個体の体長を計測したところ、125.0 mmであった。性の判別は行わなかった。

c. ニホンアマガエル(図3-B)

確認時期は7月と8月であった。島の入口にある樹上(地点①)(図2-①)より鳴き声が聞こえ、西岸のアジサイ属 *Hydrangea* spp. やドクダミなどが茂る草地(地点③)(図2-③)で3個体が確認された。

d. ウシガエル(図3-C)

確認時期は3月、5月、7月、9月であった。ヌマガエルが多数確認された地点②、地点③と寺院の中に設置された人工池(地点⑤)(図2-⑤)、西岸の湧水が溜まるコンクリート水槽の上(地点④)(図2-④)で確認された。2010年5月29日に、地点⑤では水際より鳴声が確認された。計6個体が目視で確認され、そのうちの2個体を捕獲し体長を計測したところ、それぞれ140.0 mmの成熟雄と38.0 mmの未成熟個体であった。

いずれの種も成体、幼体のみで、卵や幼生(オタマジャクシ)は確認されなかった。

昼間の調査では、いずれの種も淡水近くの茂みや礫の下などの日陰で静止した状態で観察された。一方、夜間は、アズマヒキガエルや、ヌマガエルが海岸線のコンクリート上や打ち上がった海岸ゴミの上で活動する様子が観察された。

2. 境川流域

(1) 境川流域の水田状況

踏査した地域の水田の位置と状況を図1, 図4, 表1に示した。踏査した地域の境川は、全てコンクリートで護岸されていた(図4-⑩-b)。中流の一部では、川端に土砂が堆積し、草が生えている地点がいくつか見られた。藤沢市の北部では、境川に隣接する6地点で水田が確認された(図1, 4-⑧～⑫)。これらの水田は点在した地点にあり、水田と水田の間は、畑や住宅、工場であった。水田の畦は土が盛られたものと、コンクリートU字構を利用したのが見られた。田植えの水が張られる時期は6月上旬から下旬であった。地点⑩から江の島までの流程約8 km(直線距離約6.9 km)の区間は、藤沢駅などの市街地や住宅地で、水田は見当たらなかった。

(2) 確認種

調査の結果、水田が確認された地点を図1に、各確認地点の緯度、経度、標高、環境を表1に、確認種名と確認日、確認時刻、確認時の天候、確認地点番号、捕獲数、確認状況を表3にそれぞれ示した。天候は晴れもしくは曇りで、6月19日の前日に0.5～3.5 mm/hの小雨が15時から6時間(累計雨量7.0 mm)、8月21日の調査前に0.5～2.0 mm/hの小雨が4時から19時まで断続的(累計雨量6.5 mm)に降った(気象庁, 2012)。両生類はヌマガエル(図5-A・B)の他に、ニホンアマガエルとトウキョウダルマガエル *Rana porosa*

porosa が確認された。以下にヌマガエルとその他の種が観察された詳細状況について記述する。

a. ヌマガエル（図 5 - A・B）

ヌマガエルは、藤沢市北部の水田 6 地点中 3 地点、地点⑧、⑨、⑩で確認された。地点⑧では 6 月、7 月、9 月に、地点⑨では 6 月～8 月に、地点⑩では、6 月～10 月に確認された。

地点⑩にて、水田に導水された直後の 2011 年 6 月 4 日に調査員 2 名で約 1 時間水田の周りの畦道を歩いてカエルの採集を試みたところ、ヌマガエル 53 個体、ニホン

アマガエル 11 個体が捕獲された。2011 年 7 月 15 日の地点⑨においては、畔を一步進めば上陸直後のヌマガエル幼体が 5 個体ほど水田へ飛び込むような高い生息密度であり、同日の地点⑧、⑩も同様であった。

地点⑧、⑨、⑩において、種不明のカエルの卵と幼生（図 5 - B）が 2011 年 6 月 29 日に観察された。これらの卵と幼生は各 50 個体ほどを水田より採取して飼育を行い、カエルに変態後に外部形態よりヌマガエルと同定した。同地点では上陸後の幼体（図 5 - A）も観察され、本種が繁殖していることが確認された。

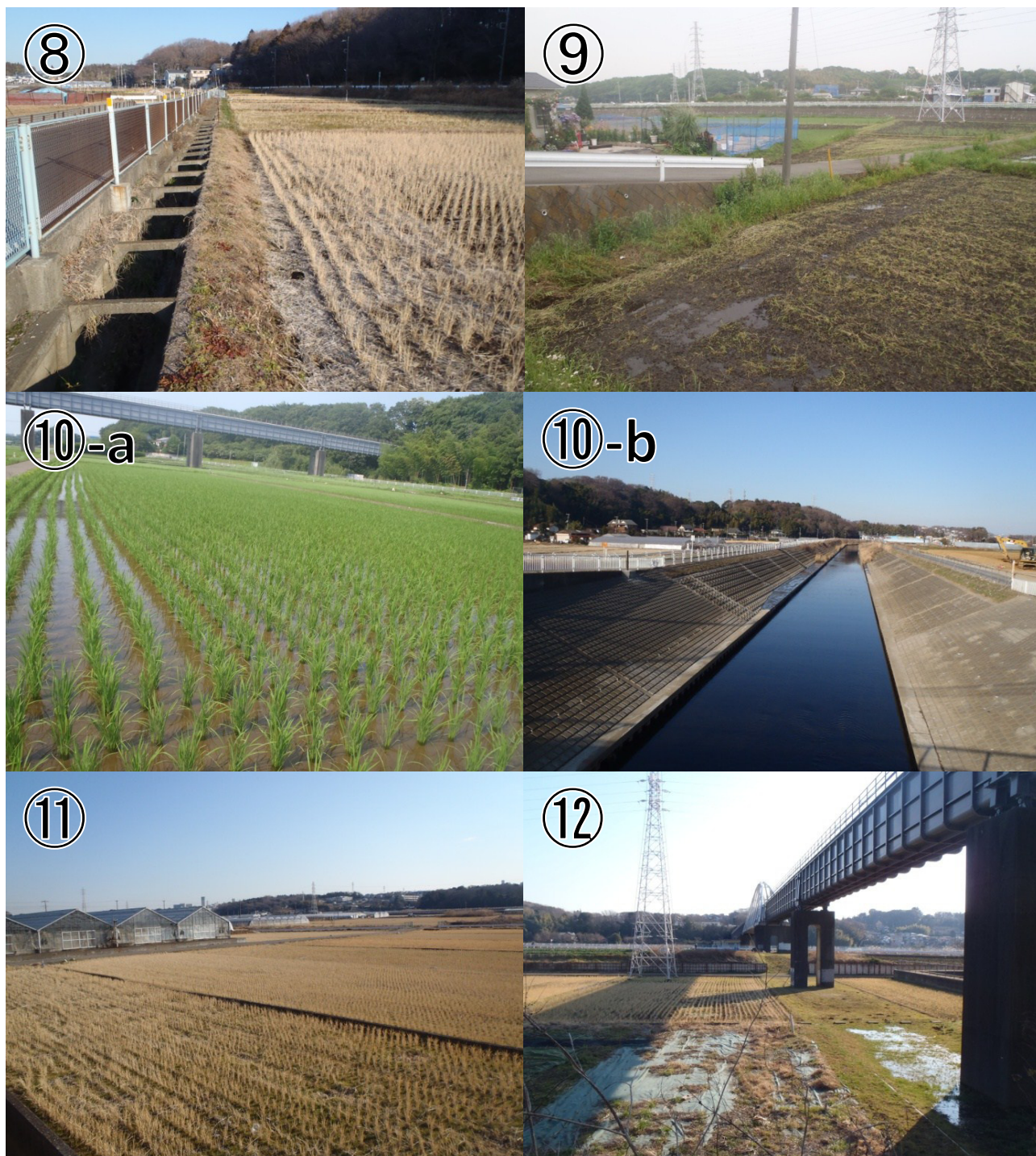


図 4. 調査地点（境川）。丸数字は地点番号。各撮影日：⑧. 2012 年 1 月 9 日, ⑨. 2011 年 5 月 13 日, ⑩ -a. 2011 年 6 月 29 日, ⑩ -b. (地点⑩ -a に隣接している位置より境川を撮影) 2012 年 1 月 9 日, ⑪. 2012 年 1 月 9 日, ⑫. 2012 年 1 月 9 日 (地点番号は図 1 を参照)。

地点⑨と⑩の水田、地点⑪、⑫、⑬と、水田域に接する境川においては、ヌマガエルの生息は確認されなかった。

b. ヌマガエル以外の両生類

ニホンアマガエルは、観察した水田のすべての地点で確認された。地点⑧（図4-⑧）では、6月、7月、9月に、地点⑧の約350 m 下流の右岸側にあたる地点⑨（図4-⑨）では、水が張られる直前の6月と、7月、8月に、地点⑨から約2.3 km 下流側の地点⑩（図4-⑩）では、6月～9月に確認された。また、ヌマガエルが確認され

なかった地点⑨と⑩の水田、地点⑪、⑫、⑬においても確認された。トウキョウダルマガエルは、地点⑧（図4-⑧）において、6月、7月、9月に確認された。

昼間の調査では、どの種も畔の茂みなど日陰に隠れて静止した状態で観察されたが、早朝および夜間の調査では、水面を泳ぐ個体や、轍を歩く個体、鳴声の合唱が水際および水面において確認された。また、ヌマガエルと外見が良く似た神奈川県在来種のツチガエル *Rana rugosa* は、確認されなかった。

表3. 境川流域の水田における両生類の確認状況

科名	種名	調査年月日	時刻	天候	確認地点番号	捕獲数	確認状況
アマガエル	ニホンアマガエル	2011.6.4	10:00	晴	⑨	11	成体
		2011.6.4	12:00	晴	⑧	-	成体※3
		2011.6.29	14:00	晴	⑩	-	成体、鳴声
		2011.7.15	11:30	晴	⑧	-	上陸直後の幼体多数、鳴声※3
		2011.7.15	12:00	晴	⑨	-	上陸直後の幼体多数、鳴声
		2011.7.15	12:40	晴	⑩	-	上陸直後の幼体多数、鳴声
		2011.8.21	18:00	曇※2	⑨	-	幼体、成体、鳴声
		2011.8.21	18:30	曇※2	⑩	-	幼体、成体、鳴声
		2011.9.8	5:30	晴	⑩	-	幼体、成体、鳴声
		2011.9.11	0:00	晴	⑧	-	幼体、成体、鳴声※3
アカガエル	トウキョウダルマガエル	2011.6.4	12:00	晴	⑧	2	幼体、成体※3
		2011.7.15	11:30	晴	⑧	-	幼体、成体※3
		2011.9.11	0:00	晴	⑧	5	幼体、成体、鳴声※3
	ヌマガエル	2011.5.9	12:00	曇	⑨	-	成体
		2011.6.4	10:00	晴	⑨	53	成体
		2011.6.4	12:00	晴	⑧	22	成体
		2011.6.19	20:00	曇※1	⑩	-	成体、鳴声
		2011.6.29	14:00	晴	⑩	100	卵、幼生、成体
		2011.7.15	11:30	晴	⑧	-	上陸直後の幼体多数
		2011.7.15	12:00	晴	⑨	-	上陸直後の幼体多数
		2011.7.15	12:40	晴	⑩	-	上陸直後の幼体多数
		2011.8.21	18:00	曇※2	⑨	-	成熟状態不明、鳴声
		2011.8.21	18:30	曇※2	⑩	-	成熟状態不明、鳴声
		2011.9.8	5:30	晴	⑩	-	幼生、幼体、成体、鳴声
		2011.9.11	0:00	晴	⑧	-	幼生、幼体、成体、鳴声

降雨データ元のアメダス辻堂観測所と、地点⑧の直線距離は約8 km.

※1) 調査前日に0.5～3.5 mm/hの小雨が15時から6時間降った（累計雨量7.0 mm）.

※2) 調査前に0.5～2.0 mm/hの小雨が4時から19時まで断続的に降った（累計雨量6.5 mm）.

※3) 種不明の幼生が確認された.



図5. 境川流域で確認されたヌマガエル。A・B:地点⑩, 2011年6月29日。○は幼生の位置を示す（地点番号は図1を参照）。

考 察

本調査で江の島における両生類の確認例は、3年間にわたる13回の調査で21例と少なかった。このうち追加調査は夜間と早朝の暗い時間帯であったが、生息地点に絞った調査であったため、カエル類を探し出すことは容易であり、出現時期や状況を把握するのには有効であったと考える。アズマヒキガエル、ニホンアマガエル、ウシガエルの3種は毎年確認されたわけではなかった。ヌマガエルは、調査期間中に毎年観察されたが、島内で確認された4種は、いずれも卵や幼生が確認されず、島内で繁殖しているか否かは不明である。よって、江の島のカエル類については、幼体や成体が島内へ移入して一時的に観察された可能性がある。

島内で確認された淡水域の多くは、波飛沫などの海水の影響を受ける地点や、年に数回、水を抜いて清掃を行う人工池であった。このような環境は、塩分や乾燥に弱く、卵期や幼生期を淡水中で過ごすカエル類にとって繁殖する条件が不足していると考えられる。ただし、ウシガエルについては、繁殖行動とも認識できる複数の鳴声の水際において確認されたことより、今後、幼生が確認される可能性が考えられた。

ヌマガエルについては本調査で初確認されたため、近年江の島に侵入してきた可能性が高い。そこで、現在の江の島の環境から、ヌマガエルの島外からの移入経路について推定する。考えられる経路は、橋や砂州を通っての侵入、人為的な持ち込み、大雨の時などに境川の流れによる漂着などがあげられる。

まず、橋や砂州を通っての侵入については、島と繋がる本土側の環境のほとんどが住宅地であり、本種が生息できる水田などの環境からは少なくとも6 km以上離れているため、自力で移動するのは難しい。

人為的な持ち込みについては、島外で入手されたものが、愛玩用などとして島内に持ち込まれ、放逐された可能性があるが、現時点で確実な情報は得られていない。

川の流れによる漂着の可能性については、江の島へ向かって流出する境川を経由した漂着が考えられる。ヌマガエルの供給源として、境川支流の柏尾川流域にある横浜市栄区金井地区（大澤, 1998）に加え、本調査により生息と繁殖が確認された境川本流域の地点⑧、⑨、⑩が考えられる。これら境川水系に生息するヌマガエルが、集中豪雨などの際に河川を流下し、江の島へ漂着した可能性がある。菊池・松本（2009）は、埼玉県において、水路が荒川におけるヌマガエル分布拡大の要因になっていることや、利根川を経由した分布拡大の可能性について報告している。また、福山ほか（2010）は、江戸川上流および荒川上流からヌマガエルが河川沿いに南下してきた可能性があると報告している。境川からの河川水は、河口で海水と混ざりながら江の島周辺へ流れ込んでいる。ヌマガエルが確認された西岸の地点には、境川より流れてきたと考えられる流木やヨシ *Phragmites*

australis などが大量に打ち上げられており、また、大雨の後のクサガメの目撃例（植田, 未発表）や、江の島の西側対岸にあたる片瀬西浜海岸における、ウシガエル成体の捕獲例（植田, 未発表）がある。竹中・青木（1998）によると、境川同様に改修工事などで水路化した大磯丘陵の河川では、上流にすむミシシippieアカミミガメ *Trachemys scripta elegans* が、増水時に逃げ場がなく下流に押し流されることが報告されている。広島県呉市内の黒瀬川の河口より約7.5 km離れた情島における聞き取り調査では、黒瀬川の出水時に生きたヒキガエルとウシガエルが湾内に打ち上げられるという（内藤, 2012）。これら事例を踏まえて考えると、境川河口からの最短距離が約300 mである江の島の海岸に、ヌマガエルが漂着する可能性は高いと考えられる。

また、本調査ではニホンアマガエル、アズマヒキガエル、ウシガエルもヌマガエルと同じ江の島の北西岸で確認されており、これらの種も境川から漂着した可能性がある。アズマヒキガエルとウシガエルは境川流域における本調査での確認はなかったが、境川水系の生息記録（丸山・新井, 1990; 大澤, 1998; 丸山, 2000; 藤沢市教育文化センター 編, 2007）がある。

ところで、植田・萩原（2009）によると、江の島北西岸の接岸水の塩分は通常の大潮干潮時に13.5～22.0%で海水の40～60%程度の濃度と報告している。大水の時には一時的に表層水が淡水に近くなることも考えられる。

カエルは皮膚を通して水分の流入出をおこなっているため、ほとんどの種は、海水中では体液のバランスが崩れて死亡してしまう（Knut, 2007）。一方で、ヌマガエルと近縁のカニクイガエル *Fejervarya cancrivora* は、東南アジアの汽水域を生活の場としており、広塩性を持ち、成体は80%、発生の進んだ幼生は100%以上の海水に耐えて生存することが報告されている（Sasayama *et al.*, 1990）。また、他にも海岸付近に生息するカエル類として、リュウキュウカジカガエル *Buergeria japonica*（原村, 2003; Haramura, 2004）やオオヒキガエル *Bufo marinus*（前田・松井, 1999）の例も知られている。

前田・松井（1999）によると、ヌマガエルは水田に多い種とされている。しかし、本調査でヌマガエルが観察された地点は、汀線より約1 mと近く、潮風や波飛沫などの影響を受けやすいことから、低塩分であれば耐性がある可能性がある。今後、ヌマガエルを含めた、江の島で確認されたカエル類にどの程度の塩分耐性があるのかを調べる必要がある。

ヌマガエルは一繁殖期に複数回産卵し（志知ほか, 1988）、広い高水温耐性（前田・松井, 1999）や、角度65°のコンクリート壁面を匍匐や跳躍で登りうる移動能力（土井, 2008, 2009）を持つ。さらに、塩分耐性を持つ場合、従来考えられていた以上に、分布拡大に有利な性質を持っていることになる。

なお、境川流域における調査中、地点⑨の水田の管理者より、ヌマガエルは幼少の頃から（管理者の年齢より1970年代と推定）生息していたという情報を得た。境川流域の調査では、神奈川県内の在来種であるツチガエルが全く見られなかった。神奈川県レッドデータ生物調査報告書2006によると、ツチガエルは県内に広く分布していたが、生息環境の改変が著しく、平地部や特に谷戸から急激にその姿を失われつつあるとして、要注意種に指定されている（新井，2006）。境川に加え、近隣の引地川、相模川、金目川水系におけるツチガエルの報告はこれまでにいくつか知られている（丸山・浜口，1989；丸山・新井，1990；丸山，1993，2000；藤沢市教育文化センター編，2007；青木，2009；戸塚ほか，2009）（表4）。ヌマガエルとツチガエルは外見が似ていることから、両種を誤認するケースがあるとの指摘もある（福山，2010）。ツチガエルの過去の報告は聞き取り調査に依るものが多く、情報が不足しているため、ツチガエルの消失時期や、ヌマガエルの移入時期を特定することは難しい。

カエル類が本来生息していない地域に移入することによって、他種との餌の競合や捕食関係によって他のカエル類をはじめとする在来種と競合する可能性があるが（太田，2002），関東各地に分布を広げているヌマガエルが、在来種にどのような影響を与えるのかは不明である。ヌマガエルを含む両生類の江の島への移入経路の解明とともに、江の島内外における今後の動向について、引き続き留意していく必要がある。

謝 辞

本報告を行うにあたり、埼玉県立川の博物館の藤田宏之氏に関東圏のヌマガエルについての情報と関連文献を提供していただいた。藤沢めだかの学校をつくる会の故・渡辺 瞭氏には過去の江の島についての情報、そして藤沢市の丸山一子氏には神奈川のヌマガエルについての情報をいただいた。本稿をまとめるにあたり、神奈川自然誌資料編集委員の皆様、査読者に多くのご助言をいただいた。また、新江ノ島水族館の堀由紀子館長、堀 一久

表4. 江の島とその周辺水域におけるカエル類の生息記録.

水系	河川名	調査年	市町村名	ヒキガエル科 アズマヒキガエル	アマガエル科 ニホンアマガエル	アカガエル科 ウシガエル	アカガエル科 トウキョウダルマガエル	ツチガエル	ニホンアカガエル	ヤマアカガエル	アカガエル科の一種※2	ヌマガエル	アオガエル科 シュレーゲルアオガエル	カジカガエル	引用文献
	江の島	※3	藤沢市	○	○	○									藤沢市教育文化センター編，2004
	江の島	2009-2011	藤沢市	○	○	○						○			本報告
境川	境川	1988-1989	大和市		○		○	△※1							丸山・新井，1990
境川	境川	※3	藤沢市	○											藤沢市教育文化センター編，2007
境川	境川	2011	藤沢市		○		○					○			本報告
境川	境川	2004-2008	相模原市	○											青木，2009
境川	上和田川	1988-1989	大和市	○											丸山・新井，1990
境川	柏尾川	1997	横浜市	○		○	○		○			○	○		大澤，1998
引地川	引地川	1988-1989	大和市	○		○	○				○		○		丸山・新井，1990
引地川	引地川	※3	藤沢市	○			○								藤沢市教育文化センター編，2007
引地川	引地川	1988-1989	綾瀬市								○		○		丸山・新井，1990
引地川	本蓼川	1996-1999	綾瀬市	○	○			△※1							丸山，2000
相模川	相模川	1989-1991	座間市		○		○	○							丸山，1993
相模川	相模川	2004-2008	相模原市	○	○	○	○	○		○			○	○	青木，2009
相模川	相模川	1987-1988	平塚市		○	○	○	○							丸山・浜口，1989
相模川	相模川	2007-2008	平塚市		○										戸塚ほか，2009
相模川	相模川	1998-1999	茅ヶ崎市		○	○							○		岸，2001
相模川	目久尻川	1996-1999	藤沢市		○	○	○								丸山，2000
相模川	目久尻川	1996-1999	綾瀬市		○	○	○				○				丸山，2000
相模川	目久尻川	1989-1991	座間市	○	○		○	○	△※1						丸山，1993
相模川	比留川	1996-1999	綾瀬市												丸山，2000
相模川	鳩川	1989-1991	座間市	○	○	△※1	△※1	△※1	△※1				△※1		丸山，1993
相模川	道保川	2004-2008	相模原市	○	○	○	○			○			○		青木，2009
相模川	小出川	1998-1999	茅ヶ崎市	○	○	○	○		○		○				岸，2001
金目川	花水川	1987-1988	平塚市		○	○	○	○					○		丸山・浜口，1989
金目川	花水川	2007-2008	平塚市		○	○	○								戸塚ほか，2009

※1) 聞き取りによる調査年より過去の記録.

※2) 種の判定は出来ていないが、ニホンアカガエルかヤマアカガエルのいずれか.

※3) 調査年不明.

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いただいた。これらの皆様に心より感謝の意を表する。

引用文献

- 青木雄司, 2009. II 相模原市の両生類・爬虫類. 相模原市 編, 相模原市史調査報告書 2. 動植物調査目録, pp. 15-24., 相模原市.
- 新井一政, 2006. 両生類. 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. 269-273., 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 土井敏男, 2008. コンクリート壁面を登攀したヌマガエル. 爬虫両棲類学会報, 2008(1): 4-6.
- 土井敏男, 2009. 水田に生息するカエル 4 種のコンクリート斜面に対する登はん能力. 爬虫両棲類学会, 2009(1): 23-28.
- 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. 159 pp. 藤沢市教育文化センター, 藤沢.
- 藤沢市教育文化センター 編, 2007. 藤沢の自然 6. 身近な川と水辺. 160 pp. 藤沢市教育文化センター, 藤沢.
- 藤田宏之, 2009. 埼玉県北部で分布拡大するヌマガエル. 川博紀要, 9: 20-23.
- 福山欣司・後藤康文・植田健仁・戸金 大, 2010. 東京都でのヌマガエル生息の確認. 爬虫両棲類学会報, 2010(2): 132-134.
- 原村隆司, 2003. 海岸に生息するリュウキュウカジガエルの隠れ場所. 爬虫両棲類学会報, 2003(2): 72-73.
- Haramura, T., 2004. Salinity and other abiotic characteristics of oviposition sites of the Rhacophorid frog, *Buergeria japonica*, in coastal habitat. *Current Herpetology*, 23(2): 81-84.
- 長谷川雅美・小賀野大一, 1998. 房総半島で発見されたヌマガエル・その分布範囲と生息状況. 爬虫両棲類学雑誌, 17: 193-194 (講演要旨).
- 長谷井稔, 2001. 群馬県におけるヌマガエルの初見. 群馬生物, 50: 13.
- 長谷井稔, 2002. 群馬県産のヌマガエル(幼生)のアルビノ. 群馬生物, 21: 25.
- 林 光武・赤羽記年・石塚利一・木村有紀, 2000. 栃木県におけるヌマガエル *Rana limnocharis* の分布確認記録. 栃木県立博物館研究紀要 - 自然 -, 17: 109-112.
- 林 光武・木村有紀, 2001. とちぎの両生類・爬虫類. 15 ヌマガエル *Rana limnocharis*, pp. 90-91., 栃木.
- 金井賢一郎, 2008. 3 両生類・は虫類. 館林市史特別 編, 第 3 巻 館林の自然と生きもの, 第 4 章 館林の動物. pp. 76-495., 館林.
- 菊池久雄・松本充夫, 2005. 埼玉県におけるヌマガエル *Rana limnocharis* の分布確認. 埼玉県立自然史博物館研究報告, 22: 25-28.
- 菊池久雄・松本充夫, 2007. 埼玉県北部及び隣接地域におけるヌマガエル *Rana (Limnonectes) limnocharis* の分布と人為的移入. 埼玉県立自然の博物館研究報告, 1: 51-56.
- 菊池久雄・松本充夫, 2009. 埼玉県におけるヌマガエルの分布. 埼玉県立自然の博物館研究報告, 3: 55-62.
- 岸 一弘, 2001. 茅ヶ崎の両生・爬虫類. 文化資料館調査研究報告, 9: 17-32.
- 気象庁, 2012. 気象統計情報, 気象庁. <http://www.jma.go.jp/jma/index.html> (downloaded on 2012-11-05).
- クヌート・シュミット＝ニールセン, 2007. 動物生理学 - 環境と適応 - [原書第 5 版]. 600 pp. 東京大学出版会, 東京.
- 前田憲男・松井正文, 1999. 改訂版日本カエル図鑑. 221 pp., 文一総合出版, 東京.
- 丸山一子, 1993. 第 6 章 座間市教育委員会 編, 座間市の両生類. 座間市の動物. pp. 127-139, 座間市教育委員会, 座間.
- 丸山一子, 2000. VIII 両生類. 綾瀬市 編, 綾瀬市史調査報告書 2, 動物・植物データ集. pp. 225-233, 綾瀬.
- 丸山一子・新井一政, 1990. 4. 大和の両生爬虫類. 大和市文化財調査報告書第 37 集, 大和市の脊椎動物, 大和市動物植物総合調査報告書 1, pp. 125-148, 大和市教育委員会, 大和.
- 丸山一子・浜口哲一, 1989. 平塚市周辺地域のカエル類の分布 1 - 鳴き声による調査 - 平塚市博物館みんなで調べよう. 平塚市博物館研究報告「自然と文化」, 12: 55-68.
- 森口 一・林 光武・木村有紀・富岡克寛・小林敏男, 2004. 群馬県境町と新田市におけるヌマガエルの分布確認. 爬虫両棲類学会報, 2004(2): 119-120.
- 内藤順一, 2012. 広島県動物誌資料 (31). 比婆科学, (243): 1-8.
- 中村健児・上野俊一, 1966. 原色日本両生爬虫類図鑑. 214 pp. 保育社, 大阪.
- 大澤啓志, 1998. 横浜市内金井地区に移入したヌマガエルの記録. 神奈川県立自然保護センター報告, 15: 29-36.
- 太田英利, 2002. 爬虫・両生類. 日本生態学会 編, 外来種ハンドブック. pp. 93-107, 地人書館, 東京.
- Sasayama, Y., C. Oguro, T. Ogasawara, T. Hirano, T. Harumi, & S. Wisessang, 1990. The crab-eating frog *Rana cancrivora*: serum mineral concentrations and histology of the ultimobranchial gland and the parathyroid gland. *General and Comparative Endocrinology*, 80(3): 399-406.
- 志知尚美・芹沢孝子・芹沢俊介, 1988. 愛知県刈谷市におけるヌマガエルの成長と卵巣の発達. 日本爬虫両棲類学会報, 12(3): 19-101.
- 竹中利明・青木淳一, 1998. 大磯丘陵におけるアカミミガメの大幅な移動現象について. II - 河口での生態 -. 爬虫両棲類学雑誌, 17(4): 177-178.
- 戸塚文範・鈴木理恵・鈴木陽介・北野 忠, 2009. 平塚市の水田におけるカエル類の生息状況 (2007 年～2008 年). 平塚市博物館研究報告「自然と文化」, 32: 55-64.
- 内山りゅう・前田憲男・沼田研一・関慎太郎, 2002. 日本の両生爬虫類. 336 pp. 平凡社, 東京.
- 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.

北嶋 円・伊藤寿茂・崎山直夫・植田育男：新江ノ島水族館

編集委員会

編集委員長	平田 大二	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
編集委員	林 公義	(横須賀市自然・人文博物館専門委員)
	高桑 正敏	(神奈川県立生命の星・地球博物館名誉館員)
編集事務担当	田口 公則	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
	川島 逸郎	(神奈川県立生命の星・地球博物館)

査 読

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)
苅部 治紀	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
川島 逸郎	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
工藤 孝浩	(神奈川県水産技術センター)
小坂井 千夏	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
佐藤 武宏	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
柴田 朋子	(基礎生物学研究所)
高桑 正敏	(神奈川県立生命の星・地球博物館名誉館員)
田中 徳久	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
出川 洋介	(筑波大学菅平高原実験センター)
林 公義	(横須賀市自然・人文博物館専門委員)
平田 大二	(神奈川県立生命の星・地球博物館)
丸野内 淳介	(神奈川県立生命の星・地球博物館外来研究員)
山本 真土	(真鶴町立遠藤貝類博物館)
他匿名の査読者	

[五十音順・敬称略]

本誌の投稿のきまり、投稿カードは神奈川県立生命の星・地球博物館のウェブサイトよりダウンロードできます。投稿の際には、必ず内容をご確認ください。

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

神奈川自然誌資料 第 34 号

発 行	2013 年 2 月 28 日
発行者	神奈川県立生命の星・地球博物館
	館長 斎藤 靖二
	〒 250-0031 神奈川県小田原市入生田 499
	電話 (0465) 21-1515 / FAX (0465) 23-8846
印刷所	有限会社 石橋印刷
