

ISSN 1343-8921

Bulletin of Ibaraki Nature Museum

No. 21

December, 2018

茨城県自然博物館研究報告

第21号

2018年12月



ミュージアムパーク

茨城県自然博物館

IBARAKI NATURE MUSEUM

Bando, Ibaraki, Japan

茨城県自然博物館研究報告

第 21 号

(2018 年 12 月)

目 次

原著論文

- 茨城県常陸大宮市野上の中新統玉川層からのステゴロフォドン属（長鼻目）頭蓋化石および
スッポン科（カメ目）肩甲骨化石の発見とその意義
……国府田良樹・安藤寿男・飯泉克典・三枝春生・小池 渉・加藤太一・藺田哲平・長谷川善和 1
土浦市穴塚大池の耕作放棄田における希少種の保全に向けての取り組み
……小幡和男・嶺田拓也・石井 潤・及川ひろみ 23

資 料

- ミュージアムパーク茨城県自然博物館構内で記録されたチョウ類 中野安裕・山川 稔・廣澤英明・
……廣澤令子・坂本紀之・柄澤保彦・井上大成・久松正樹・中川裕喜・新妻凜音 33
茨城県北東部の森林においてマレーズトラップで採集されたカワゲラ目昆虫
……吉成 暁・勝間信之・井上大成・後藤秀章・岡部貴美子 41
茨城県内で記録されたタマバチ（ハチ目：タマバチ科）による虫えい
……井手竜也・小山明日香・神崎菜摘・久松正樹 61
茨城県南西端でのツクバキンラン（ラン科）の分布の詳細 ……伊藤彩乃・今村 敬 69
アカボシゴマダラの卵および幼虫に寄生するハチ 2 種（ナガコバチ科・タマゴコバチ科）と
ハエ 1 種（ヤドリバエ科） ……樋野 葵・樋野 遥・樋野夏希・久松正樹・中川裕喜 75
茨城県桜川市の国指定名勝・天然記念物のサクラの種類
……勝木俊雄・日向岳王・渡邊雄司・磯部 亮・山川拓也 81
茨城県産変形菌類目録 ……宮本卓也・鈴木 博・萩原博光 91
Instagram における茨城県自然博物館に関する投稿画像の分析 ……加藤太一 129
温泉水の流入する釜戸川下流域（福島県いわき市）における十脚甲殻類の記録
……丸山智朗・乾 直人・池澤広美 135
茨城県内の利根川・霞ヶ浦流域におけるカダヤシの採集記録
……萩原富司・諸澤崇裕・鈴木規慈・池澤広美 143
茨城県菅生沼において採集された外来魚 3 種と外来エビ 1 種
……内田大貴・石塚隆寛・加納光樹・増子勝男・池澤広美・土屋 勝 149

雑 録

- ミュージアムパーク茨城県自然博物館第 69 回企画展
「昆虫大研究プロジェクト—あなたも研究者 みんながつくる昆虫展—」の記録
……久松正樹・中川裕喜・加倉田 学・日向岳王・椿本 武 155

原著論文

茨城県常陸大宮市野上の中新統玉川層からの
ステゴロフォドン属（長鼻目）頭蓋化石および
スッポン科（カメ目）肩甲骨化石の発見とその意義*

国府田良樹**、*** · 安藤寿男**** · 飯泉克典***, *****,
三枝春生*****, 小池 渉*****, 加藤太一*****, *****,
藺田哲平*****, 長谷川善和*****,

(2018年10月31日受理)

**Newly Found Well-preserved Cranium of *Stegolophodon pseudolatidens*
(Yabe, 1950) (Proboscidea, Stegodontidae) and Scapula of the Trionychidae
(Testudines) from the Miocene Tamagawa Formation in Hitachi-Omiya City,
Ibaraki Prefecture, and their Significance***

Yoshiki KODA **, ***, Hisao ANDO ****, Katsunori IIZUMI ***, *****,
Haruo SAEGUSA *****, Wataru KOIKE *****, Taichi KATO *****, *****,
Teppei SONODA *****, and Yoshikazu HASEGAWA *****,

(Accepted October 31, 2018)

Abstract

A well-preserved cranium of *Stegolophodon pseudolatidens* (Yabe, 1950) (Proboscidea, Stegodontidae) was found in the lower Miocene Tamagawa Formation in Hitachi-Omiya City, Ibaraki Prefecture. The cranium is in the best preserved state among *Stegolophodon* specimens known in Japan so far. During the preparation work, a right scapula of the Trionychidae (Testudines) was also found. The mode of occurrence shows the right side of the cranium facing upward with five molars and left and right incisors, suggesting transportation possibly by river flood flow and rapid burial within sandy sediments. The host-rock massive sandstone was heavily burrowed and bioturbated by benthic organisms, especially mud shrimp. A dark gray mudstone layer just above the fossil horizon, contains fossil leaf fragments of broad-leaved trees. Based on these lines of evidence, the sedimentary environment of the *Stegolophodon*-bearing layer seems to be tidal lowlands of a river mouth bar. In addition, the Arcid-Potamid Fauna as a subtropical tidal molluscan fauna and the Daijima-type flora as a warm-temperate to subtropical, deciduous dicot-dominated flora have been found nearby in the Tamagawa Formation. These suggest that *Stegolophodon* inhabited a warm temperate forest area facing a subtropical tideland.

Key words: Proboscidea, *Stegolophodon pseudolatidens*, cranium, Testudines, Trionychidae, scapula, Ibaraki, Hitachi-Omiya City, Miocene, Tamagawa Formation.

はじめに

茨城県北部の八溝山地（西側）と阿武隈山地（東側）に挟まれた地域は、棚倉構造線の南北性の横ずれ運動に伴い形成された棚倉堆積盆と呼ばれ、新第三紀中新世の陸成～海成層が厚く堆積し、久慈川層群と一括されている（大槻, 1975; 天野, 2008; 天野ほか, 2011 など）。この地域では、これまでに陸生大型哺乳類化石が幾つか見つかり、長鼻類の下顎骨（国府田ほか, 2003）や臼歯（Kamei and Kamiya, 1981）、およびシカ類の下顎骨が報告されている（Shikama and Omori, 1952）。また、最近では長鼻類やシカ類、鳥類の足跡化石も発見されている（小池ほか, 2007; 安藤ほか, 2010）。多様な動物相を育んだこの地域からは、保存状態の良い哺乳類骨格化石の追加標本の産出が待ち望まれていた。

2011年12月11日（日）、当時水戸葵陵高校2年生であった星加夢輝氏（当時ミュージアムパーク茨城県自然博物館のジュニア学芸員でもあった）が、茨城県常陸大宮市野上の新第三紀前期中新世の玉川層を調査中に、哺乳類と思われる化石を発見した。12月13日（火）、星加氏と、当時、茨城大学大学院博士後期課程3年生であった藺田が現地に行き、露頭下部の砂岩層の上面に長鼻類化石が露出していることが確認された。同日、連絡を受けた国府田と安藤により、これが保存状態の良い長鼻類ステゴロフォドンの頭蓋骨であることが判明した。そこで、12月15日（木）から16日（金）、ミュージアムパーク茨城県自然博物館と

茨城大学などによる合同発掘調査が実施された。

筆者らはこの化石のクリーニング作業と同時に近縁属との形態的特徴の比較や系統学的位置の推定を現在進めている。しかし、それらの分析結果に基づいた報告が可能になるにはまだ期間を要する。そのため、本研究では現時点で明らかになっている長鼻類の頭蓋化石の産状と産出の意義について報告する。筆者らは産出したこの長鼻類の頭蓋化石を産出地にちなんで「野上標本」と呼ぶこととする。

産出地および地質概説

茨城県常陸大宮市周辺では、西側の八溝山地と東側の阿武隈山地にはさまれた地域に新第三系中新統が分布している（斎藤, 1992）。大槻（1975）、斎藤（1992）、Noda *et al.*（1994）、天野（2008）によれば、茨城県久慈川と那珂川にはさまれた常陸大宮地域の中新統は、下位から1) 国長層、2) 小貝野層、3) 桜本層、4) 玉川層、5) 坂地層の5つに区分されている。1) 国長層は、礫岩、火山角礫岩、火山砂岩、凝灰質砂岩、浮石質凝灰岩などからなる陸成層、2) 小貝野層は浮石質凝灰岩からなる陸成層、3) 桜本層は、細粒砂岩、シルト岩、凝灰岩の互層からなる陸成層、4) 玉川層は粗粒砂岩、砂岩・礫岩の互層からなる海成層、そして5) 坂地層は砂質シルトからなる海成層である。

これまで、常陸大宮市からは *Stegolophodon pseudolatidens* の臼歯2個（京都大学理学部所蔵；北塩子A・B標本）が報告されている（Kamei and Kamiya,

*本研究は茨城県自然博物館総合調査の一部として実施された。

**神栖市歴史民俗資料館 〒314-0144 茨城県神栖市大野原4-8-5 (Kamisu Museum of History and Folklore, 4-8-5 Onohara, Kamisu, Ibaraki 314-0144, Japan).

***ミュージアムパーク茨城県自然博物館 研究協力員 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

****茨城大学大学院理工学研究科 〒310-8512 茨城県水戸市文京2-1-1 (Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University, 2-1-1 Bunkyo, Mito 310-8512, Japan).

*****茨城大学理学部地球環境科学コース 〒310-8512 茨城県水戸市文京2-1-1 (Faculty of Science, Ibaraki University, 2-1-1 Bunkyo, Mito, Ibaraki 310-8512, Japan).

*****兵庫県立人と自然の博物館 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 (Museum of Nature and Human Activities, Hyogo, 6 Yayoigaoka, Sanda, Hyogo 669-1546, Japan).

*****ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

*****福井県立恐竜博物館 〒911-8601 福井県勝山市村岡町寺尾51-11 (Fukui Prefectural Dinosaur Museum, 51-11 Terao, Muroko, Katsuyama, Fukui 911-8601, Japan).

*****群馬県立自然史博物館 〒370-2345 群馬県富岡市上黒岩1674-1 (Gunma Museum of Nature History, 1674-1 Tomioka, Gunma 370-2345, Japan).



図 1. 化石産地の位置。地質図に化石産出地点を示したものの。地質図と貝化石群集産地分布は Noda *et al.* (1994) および野田 (2001) を斎藤ほか (1992) を参考に改編し、Kamei and Kamiya (1981), 国府田ほか (2003) のステゴロフォドン属化石産地を追記。

Fig. 1. Fossil locality map. Geological map and localities of molluscan fauna are modified from Noda *et al.* (1994), Noda (2001), and Saito *et al.* (1992), with the further *Stegolophodon* locality information of Kamei and Kamiya (1981) and Koda *et al.* (2003).

1981). また、城里町 (旧東茨城郡桂村) からは *Stegolophodon* sp. の左下顎骨 (INM-4-004570; 桂標本) が報告されている (国府田ほか, 2003). 北塩子 A・B 標本と桂標本の正確な産出地点は不明であるが、いずれもそれぞれ、常陸大宮市北塩子、城里町桂付近から産出している。Kamei and Kamiya (1981) では詳細な産地が示されていなかったが、図 1 の地質図では北塩子 A・B 標本の産出地点を記している (図 1 X₂)。これは、故大森昌衛氏 (麻布大学名誉教授) からの私信や、化石発見当時および Kamei and Kamiya (1981) 執筆当時の地形図、山方町史、関係者への取材などから推測した位置である。北塩子 A・B 標本の産出層準は、斎藤ほか (1992) によれば玉川層に対比され、野上標本の産出層準よりも 150 - 200 m 程下位に位置すると想定される。また、桂標本の産出地点は、国府田ほか (2003) による転石として化石が採集された位置を示す (図 1 X₃)。桂標本の産出層準は、玉川層に対比される浅川層中下部層とされている (斎藤ほか,

1992; 天野, 2008; 国府田ほか, 2003)。本研究で新たに報告する長鼻類化石は、常陸大宮市野上に露出する玉川層の下部から得られた (野田, 2001; 図 1 X₁)。産出地の露頭では、厚い凝灰質砂岩を主体とする厚さ 7.5 m の地層が露出し、下部の 1.5 m は凝灰質砂岩が卓越する砂岩と泥岩の互層になっている (図 2 岩相層序ユニット I - V)。長鼻類化石は露頭の基底部から約 70 cm 上位で、一組の砂岩 (下位 70 cm) と泥岩 (上位 30 cm) の砂岩部に含まれていた (図 2 岩相層序ユニット IV, 図 3A)。この砂岩は、斜交層理が発達する凝灰質 (火山灰・軽石粒を多く含む) 中粒砂からなり、直径 1 - 2 cm の *Ophiomorpha* に類似する管壁を持った、垂直性の巣穴生痕が散在的に多数含まれている。砂岩は生物活動によって攪乱された全体として不均質な岩相を示す (図 3B)。また、泥岩には植物の材破片や葉片が含まれていた (図 3C)。化石層の上位の厚い砂岩層 (5.5 m) は、斜交層理が顕著に発達し、軽石粒も多量に含まれている (図 3D, E)。この砂岩層の上限にも垂直性巣穴生痕が見られ、その上位に塊状泥岩が重なっているのが確認できる。

堆積相からは、化石含有層は河口に近い感潮河川域、特に河口干潟を含む氾濫原などの堆積環境が示唆される。玉川層の下部からは、門ノ沢型貝化石群のフネガイウミナガキ貝類群集 (Arcid-Portamid Fauna) が産出し (Noda *et al.*, 1994)、リュウキュウサルボウガイやビカリヤを中心とする、亜熱帯性気候のマングローブ林が発達する潮間帯付近の貝類化石群集として知られている (高橋, 2001)。

化石の発掘とクリーニング作業

2011 年 12 月 15 日 (木) から 16 日 (金) に行われた発掘作業では、以下の手順で作業を実施した。まず、発掘作業の前に現地の堆積相、層序を調査し、地質柱状図を作成した。次に、化石産状観察と写真撮影を行い、コンクリート打ち抜き針を使った手作業での簡易的なクリーニングを行い、化石の埋設状況を推定し、化石周辺の母岩の除去方法を検討した (図 4A)。さらに、削岩機で母岩の除去作業を実施した (図 4B)。大まかに母岩が除去された後、化石を破損なく運搬するために、化石周辺の砂岩ブロックごと石膏ジャケットで保護した。石膏ジャケットブロックの作製方法は、濡れた新聞紙で化石周辺の砂岩ブロックご

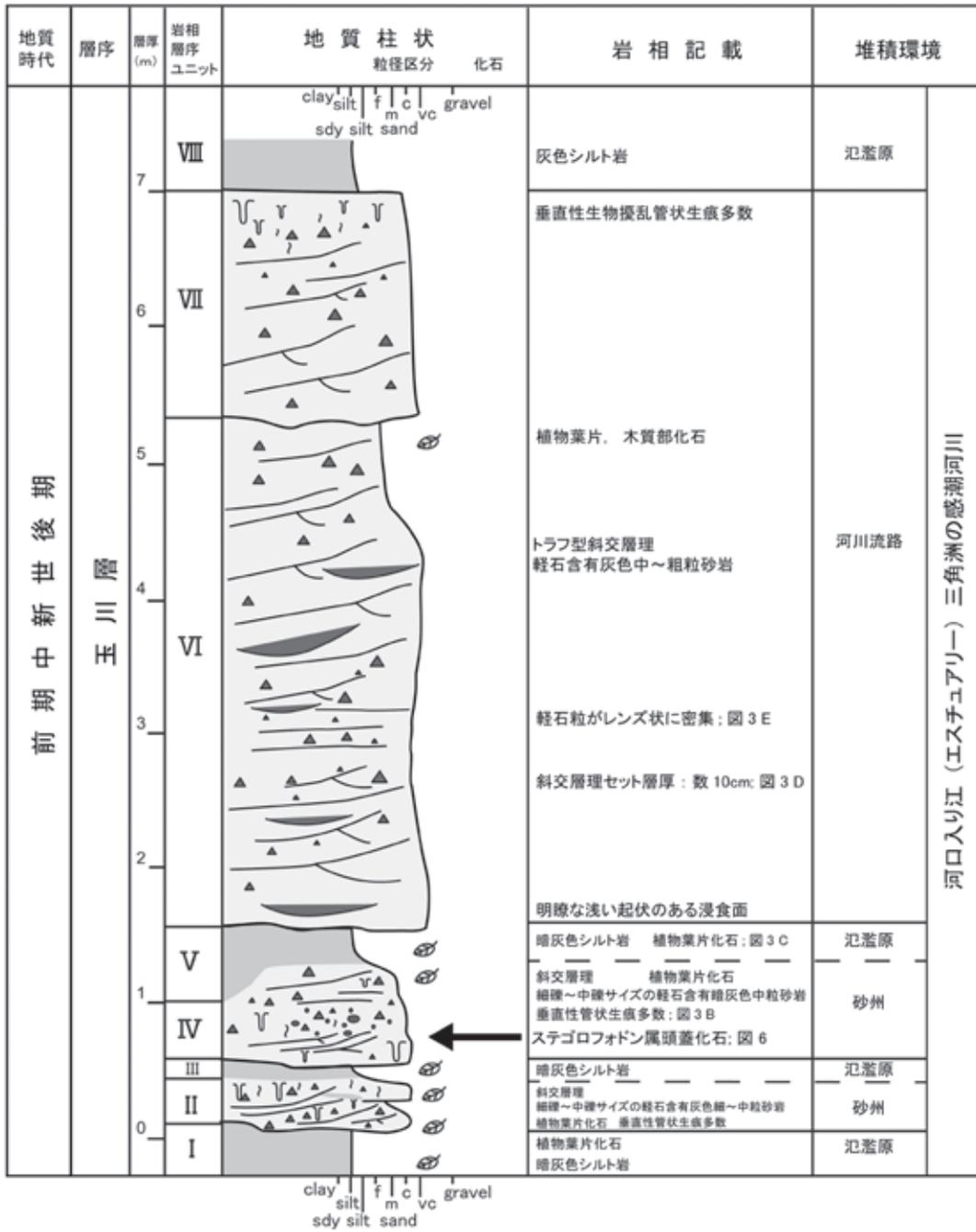


図 2. ステゴロフォドン属化石産地における地質柱状図.

Fig. 2. Geological columnar section at the fossil locality of *Stegolophodon*.

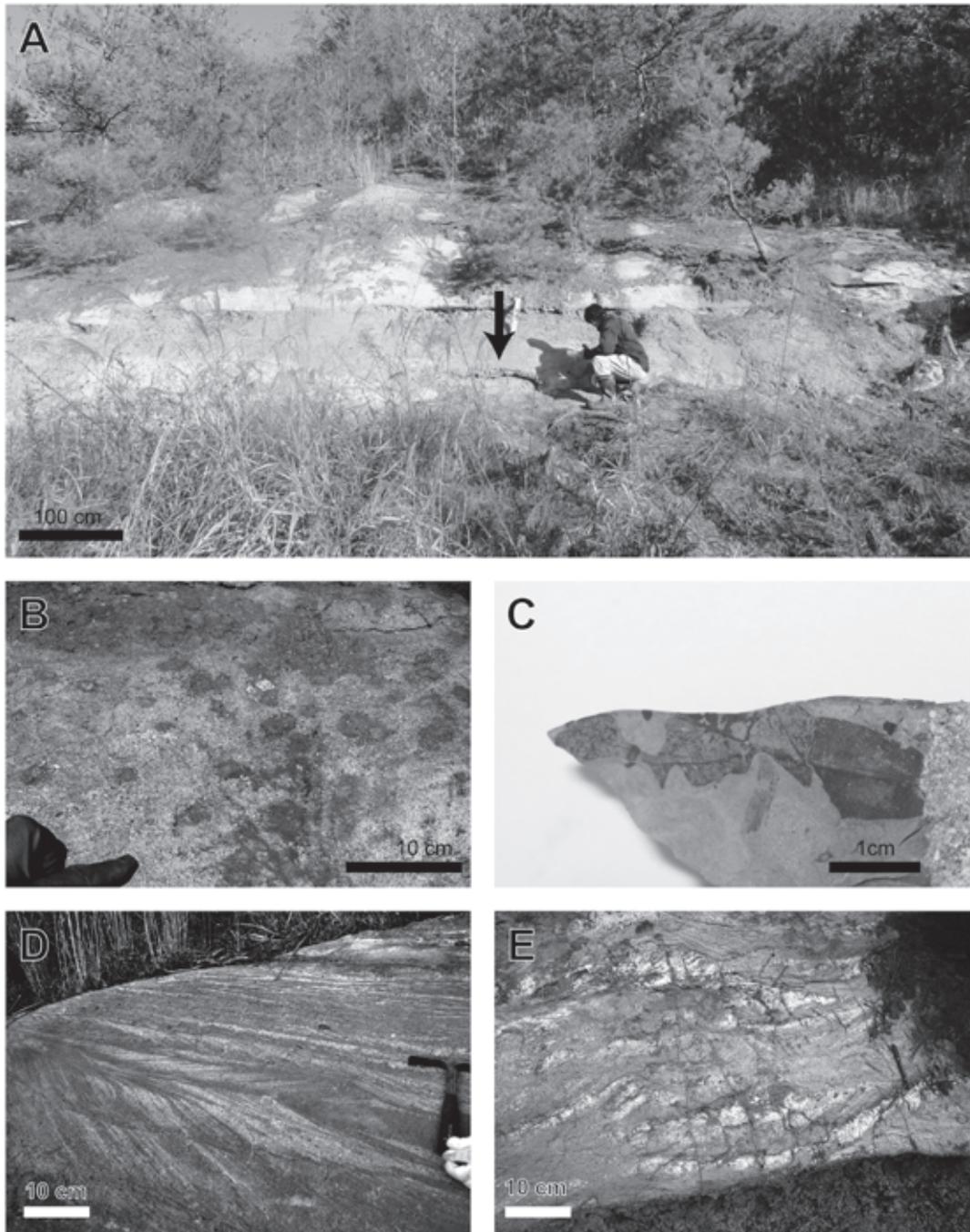


図3. ステゴロフォドン属化石産出地の露頭。A. 露頭全景。矢印は化石産出層準を示す。B. 砂岩の地層面上面に斑状模様として露出する、垂直性の生痕化石の密集部。C. ステゴロフォドン属化石層準直上の泥岩層から産した植物葉片化石。D. 岩相ユニットVI（図2）下部の軽石質中・粗粒砂岩。下半部は主に平板型でトラフ型を伴う斜交層理が発達し、上半部は平行層理が顕著である。E. 岩相ユニットVI上部の軽石質中・粗粒砂岩で、トラフ型斜交層理に軽石が密集するレンズ状部を含む。

Fig. 3. Outcrop photographs of the fossil locality. A. Overall view of the outcrop. Arrow marks the fossil horizon. B. A mottled bioturbation surface of sandstone with swarmed *Ophiomorpha*-like vertical burrows within the fossil horizon. C. Leaf fossils of a broad-leaved tree in a mudstone layer above the *Stegolophodon* horizon. D. Tuffaceous coarse- to medium-grained sandstone abundant in white to light gray pumice grains in the lithologic unit VI (Fig. 2). Primarily planar- and subordinately trough-type cross-stratification is well recognized in the lower half. Flat-stratification characterizes the upper half. E. Trough cross-stratified, coarse-grained tuffaceous sandstone bearing white to light gray pumice-swarmed lenses in the upper part of the lithologic unit VI.



図4. 発掘作業. 2011年12月15-16日に実施. A. 発掘作業の段取りを確認している様子. B. 削岩機を用いて化石周囲の母岩を除去している様子. C. 石膏ジャケットで化石を保護している様子. D. 化石を母岩から剥離し、運搬する様子.

Fig. 4. Excavation works at the fossil locality during 15-16, December, 2011. A. Preparatory meeting before excavation at the fossil locality. B. Excavation work by using a rock drill for removing the covering rocks of the fossil-bearing block. C. Protecting fossils with plaster covers. D. Peeling off the fossil-bearing block from host rocks and transporting the block.

と包埋し、その上からサイザル麻の繊維片を混入した石膏で覆った(図4C). その後、化石の下方に複数のたがねを打ち込み、石膏ジャケットブロックと母岩を切り離した. 石膏ジャケットブロックを反転させ、運搬するための木材を括り付けた(図4D). 6人がかりでこの石膏ジャケットブロックをトラックに積み込み、このブロックは、ミュージアムパーク茨城県自然博物館に運び込まれた.

2012年3月から約3年9か月をかけて国府田と飯泉が中心となり、石膏ジャケットブロック中の砂岩ブロックに含まれる頭蓋化石を取り出すクリーニングを行った. 採集したブロックは、頭蓋部と切歯部の2つに分かれている(図5A, B). まず、化石を保護している石膏ジャケットを除去した. 硬化した石膏は非常に堅牢なため、ディスクグラインダーを使用して少しずつ除去した(図5C). ハンマー、タガネ、コンクリート打ち抜き針などを使用して、化石の周辺の母岩を大まかに除去した(図5D). さらに圧縮空気を利用したクリーニングツールを使用して細かい部分の母岩の除

去を行った(図5E). クリーニングツール使用の際は、拡大鏡や双眼実体顕微鏡を使用しながら慎重に作業を実施した. クリーニング作業中に破損が危惧される部位については、ポリエチレングリコールによりその部位を保護しながら作業を行った(図5F; 古閑, 2009). ポリエチレングリコールは硬化するとある程度強度が確保されるが高温の湯で容易に溶けるため、クリーニングツール使用時の振動から化石の破損を防ぐことができ、繊細な部位のクリーニング作業には非常に有用であった. 6割ほどクリーニング作業が完了したのは2012年12月である(図5G). 2013年3月3日のクリーニング作業中に、左右切歯に接する状態で、発掘時には確認できなかったスッポン科の肩甲骨が発見された(図5H). その後、口蓋部分や後頭部、頭蓋内部の頭蓋底部には細心の注意を払ってクリーニングを実施した. 最終的にクリーニングが完了したのは2015年12月である. クリーニング済みの長鼻類の頭蓋化石とスッポン科の肩甲骨化石は、ミュージアムパーク茨城県自然博物館に登録、収蔵されている.

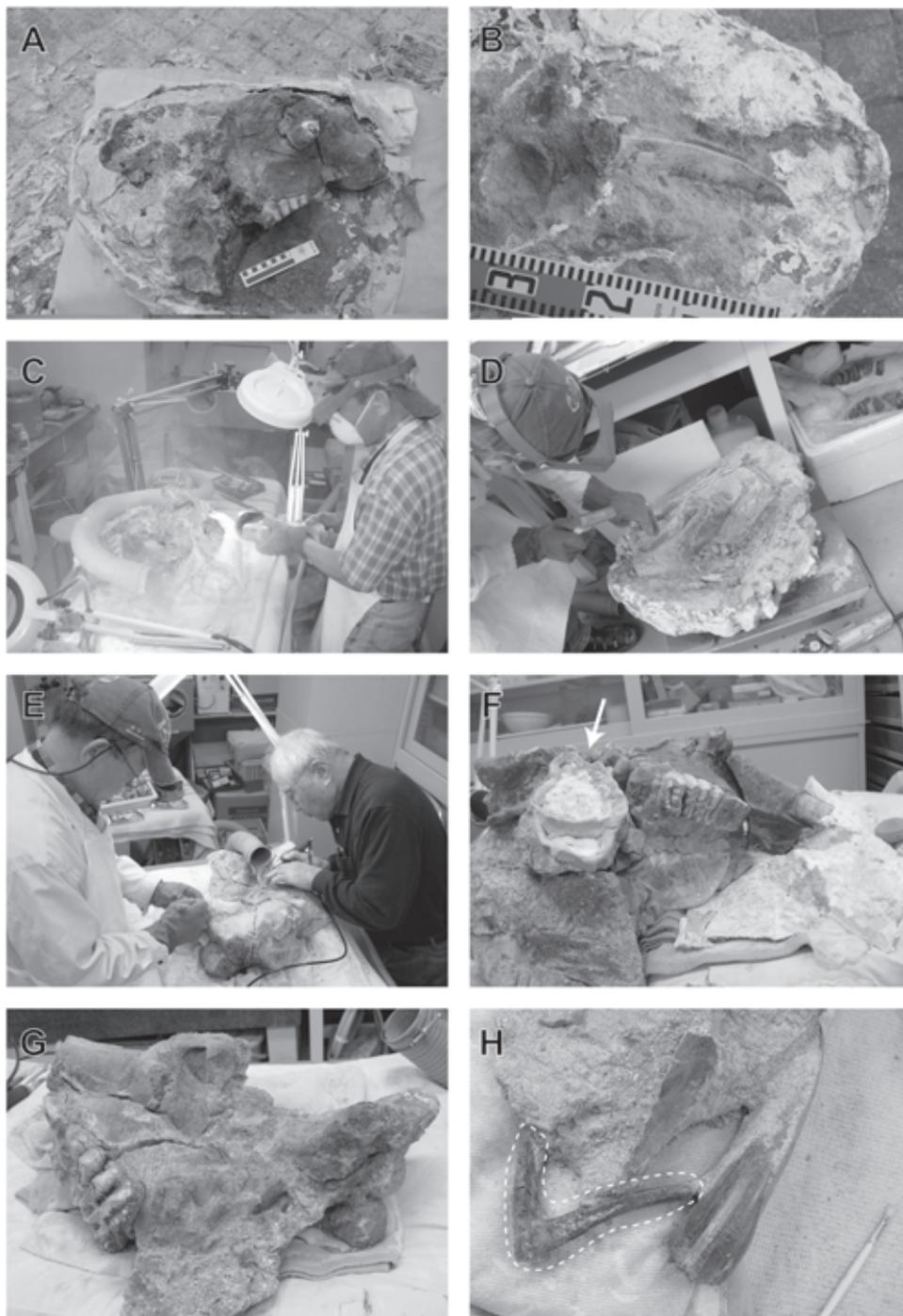


図5. 化石のクリーニング作業。A. ステゴロフォドン頭蓋部の石膏ジャケットを一部外したところ。B. ステゴロフォドン切歯部の石膏ジャケットを一部外したところ。C. ディスクグラインダーによる石膏ジャケットの切除作業。D. ハンマーとタガネによるクリーニング作業。E. 圧縮空気を利用したクリーニングツールによるクリーニング作業。F. ポリエチレングリコールにより化石の一部を保護しているところ。矢印は保護箇所を示す。G. ステゴロフォドン属頭蓋のクリーニング作業が6割ほど終了したところ。H. 切歯部のクリーニング作業中に産出したスッポン科の肩甲骨化石(点線で囲んだ箇所)。

Fig. 5. Preparation works at a laboratory in Ibaraki Nature Museum. A. Removal of a part of the plaster jacket covering the *Stegolophodon* cranium. B. Removal of a part of the plaster jacket covering a tusk of the *Stegolophodon* cranium. C. Removal of the plaster jacket by a disc grinder. D. Preparation work with a hammer and a burin. E. Preparation work with an air scribe run by compressed air. F. Protecting the fragile part of the *Stegolophodon* cranium with polyethylene glycol (area marked by the arrow). G. Preparation work of the *Stegolophodon* cranium approximately 60% complete. H. A scapula of Trionychidae (Testudines) found in the middle of the cranium-bearing block during preparation works (area circled by the broken line).

標本の記載

Order Proboscidea Illiger, 1811

Family Stegodontidae Osborn, 1918

Genus *Stegolophodon* Schlesinger, 1917

Stegolophodon pseudolatidens (Yabe, 1950)

(図版 1, a-d)

部位：頭蓋。

産出地点：茨城県常陸大宮市野上地内。

産出層準：玉川層 (Noda *et al.*, 1994)。

産出年月日：2011 年 12 月 16 日。

発見者：星加夢輝。

標本の所在：ミュージアムパーク茨城県自然博物館。

標本番号：INM-4-013853。

標本の名称：野上標本。

標本の記載：

本標本は保存状態の良好な長鼻類の頭蓋化石であり、犬塚 (1977) の定義による計測値は、頭蓋最大長 535 mm、頭蓋高 385 mm である。咬耗度合が舌側と頬側ではほぼ等しい左右の第一、第二大白歯及び、遠位端まで歯冠形成が完了した未萌出の第三大白歯が植立している。その第三大白歯の白歯の萌出角度は急角度である。第一、第二大白歯の稜数は 4 稜で、咬頭は鈍頭歯型である。右切歯 (長さ 290 mm) および左切歯 (220 mm) も欠損なく保存されており、左右切歯外側面には先端から上顎体まで達するエナメルバンドが認められ、右切歯では長さ 230 mm、幅 43 mm、厚さ 2.5 mm におよぶ。左切歯は咬耗が進んでおり、右切歯よりも短い。頭蓋冠は大部分失われており頭蓋腔が露出しているが、左後眼窩突起右眼窩、大後頭穴、左後頭骨中位を通過する面よりも腹側は完全に保存されている。左後頭顆、頬骨弓の一部、外耳孔、眼窩下孔、関節窩、後鼻孔などが確認できる。

Order Testudines Batsch, 1788

Family Trionychidae Gray, 1825

(図版 2. a, b)

部位：右肩甲骨。

産出地点：茨城県常陸大宮市野上地内。

産出層準：玉川層 (Noda *et al.*, 1994)。

発見者：国府田良樹

産出年月日：2013 年 3 月 3 日。

標本の所在：ミュージアムパーク茨城県自然博物館。

標本番号：INM-4-014137。

標本の記載：

本標本はほぼ完全なカメ類の右肩甲骨である。関節窩より背側に伸びる肩甲突起 (scapular prong) と正中腹側に伸びる肩峰突起 (acromial process) が約 65 度の角度で交わり、全体としてやや鋭角な L 字型をなす。肩甲突起 (長さ 115 mm) は全体に腹側正中方向へ緩く湾曲し、先端から関節窩へ向かって断面がやや扁平に変化していく。肩峰突起 (保存部位の長さ 86 mm) は先端へ向かうほど扁平になる。先端はわずかに欠損するが、ほぼ完全であり、肩甲突起よりも短い。関節窩の凹みは浅く、後方には烏口骨との縫合面が認められる。

肩甲突起が肩峰突起よりも長いことや関節窩が浅いことは、甲羅が比較的扁平な淡水生のカメ類に共通して見られる特徴である (Walker, 1973)。さらに、肩甲突起と肩峰突起のなす角度が直角よりも明らかに小さいことや、肩甲突起が全体に腹側へ緩く湾曲し、その近位部が扁平になるといったスッポン科のカメ類に特有の形態的特徴が認められる (Meylan, 1987)。現生のスッポン科カメ類を参考にすると、生息時には甲長約 60 cm に達したと推定される。

化石包含層の堆積環境

岩相や堆積構造などの観察から、産出露頭の地層は、潮汐の影響を受ける海岸に近い河川 (感潮河川、もしくは河口入り江 (エスチュアリー) の三角洲) で堆積されたものと推定される (図 2)。中・上部の厚い砂岩は、河川の流路の堆積エネルギーが高い場所で、そして、長鼻類化石を含む下部の砂岩・泥岩互層部は、その河川の流路脇の低地 (海水の流入のある氾濫原) で形成されたものと考えられる。氾濫原では普段は泥が長期間にわたって沈積するが、洪水時には河道から砂質堆積物が溢れ出て広がるために、泥層の中に砂層が挟まって互層となる。

通常の河川堆積物には、生物の活動による生痕化石が残されることは稀だが、この砂岩泥岩互層中の砂岩には、底生生物の活動によって作られた直径 1 - 2 cm の、泥の壁 (1 - 2 mm) をもった地層面に対して垂直な円柱状の生痕化石が散在的ながら多く含まれる。これは生痕属 *Ophiomorpha* に類似し、洪水流による砂

層が堆積した後の氾濫原上の砂地に、泥で壁打ちされた垂直な穴を作って棲む動物（おそらく甲殻類）が一面に生息していたことを示している。これだけ多くの底生生物が生息できる環境として、栄養供給の多い河口入り江の氾濫原が砂質干潟をなしていた可能性が示唆される。

長鼻類化石の産状と堆積過程

長鼻類の頭蓋骨の内部は、骨組織が非常に粗い海綿状となっている。それが頭部の軽量化による頸部への負担軽減に役立っているが、死後に化石化の過程で脆く壊れやすくなる原因となる。そのため、長鼻類の頭蓋骨は化石として保存されにくく、希に発見されても、骨の埋没後の続成作用を含めた様々な地質学的過程の中で、欠損・破損してしまっていることが多い。

今回発見された長鼻類の頭蓋は、露頭面に向かって、鼻先を西方向に、頭頂部の左側面をほぼ下にして埋まっており、右側面が露頭の斜面に露出していた（図 6A）。右側面は一部欠損が見られるものの、ほぼ完全な吻部と切歯が保存された頭蓋である。欠損部は露出した後に風雨等によって削剥・風化されたものと考えられ、地層中では完全な状態で保存されていたものと推測される。確認されたのは頭蓋のみで、周囲から下顎骨やその他の骨格は見出されていない。死後、遺骸が定置した場所から少なからず運搬作用を受けていたが、壊れることなく堆積物中に埋没したと考えられる。それは長鼻類とは異なる生息環境のスッポン科の肩甲骨が共産したことから示唆される（図 6B）。化石包含層の堆積環境から、洪水時に河道から溢れ出た洪水流によって流されつつも、壊されることなく素早く砂質堆積物中に埋没したものと予想される。

化石包含層の地質時代

これまでに玉川層の下位にある小貝野層こがいの中に含まれる厚い軽石質凝灰岩からは、 17.3 ± 1.2 Ma の放射 (K-Ar) 年代が得られている（田切ほか，2008）。この小貝野層の凝灰岩に対比される、大子地域の北田気層きたたげ上部の大沢口凝灰岩部層では、16.7 Ma の K-Ar 年代が得られている（天野，2008；天野ほか，2011）。また、前期中新世後期から中期中新世の微化石層序研究の現況をとりまとめた最近の研究（例えば、安藤ほ

か，2011）によると、ピカリアを含む亜熱帯性貝化石群集の年代は 16.5 Ma より古いと見積もられるようになっている。したがって、こうした情報を総合し、玉川層最下部の長鼻類化石の包含層は前期中新世の末期（16.6 Ma 付近）と予想される。今回の化石産出層準から採取した凝灰質砂岩について、中期中新世初頭を示す FT（フィッション・トラック）年代測定値 15.9 ± 0.9 Ma（誤差は 1σ ）が得られているが（京都フィッション・トラック（株）測定）、この数値は先行研究との整合性が保たれているとは言えないため詳細については今後更なる検討が必要である。

化石産出の意義

産出した長鼻類の頭蓋化石の包含層は、玉川層下部で、その時代は前期中新世の末期（16.6 Ma 頃）と予想されることから、常陸大宮市野上の北東に近接した大子地域に分布する浅川層下部に対比される。浅川層下部層の堆積環境は玉川層最下部と同様に河川から三角州である（高橋，2001；天野ほか，2011）。クスノキ科やヤナギ科の植物化石が主に産出し、河畔の植生を反映したものとみなされている。さらにマンサク科の *Liquidambar miosinica* が多産している。これらの浅川層下部の植物化石組成からは暖温帯の特徴を示すとされている（永戸，2008）。頭蓋化石は河川などで長距離運搬された形跡がないことから、*Stegolophodon pseudolatidens* は暖温帯林が発達する河口入り江三角州、もしくはその近隣に生息していたことが示唆される。このことは、同時に *Stegolophodon pseudolatidens* が森林生だった可能性を示唆している。

現生種に繋がるゾウ科の繁栄は、咀嚼様式の変化に伴う臼歯の大型化・高歯冠化などの形態進化に密接に関わっているとされている。ステゴロフォドン属より原始的なゴンフォテリウム科の咀嚼様式は、下顎を上下方向に閉じた後、近心舌側方向に動かして食物を咀嚼する方法である。一方、より派生的なゾウ科では下顎を前方向に動かして食物を咀嚼する方法である（Maglio, 1973; Shoshani and Tassy, 1996; von Koenigswald, 2016）。これらの咀嚼様式の変化は、中新世末期の乾燥化による草原の拡大に伴って、長鼻類の食性がブラウザー型（木本葉・果実食；ゴンフォテリウム科）からグレイザー型（草本食；ゾウ科）に移行したことに起因すると推測されている（Cerling *et*

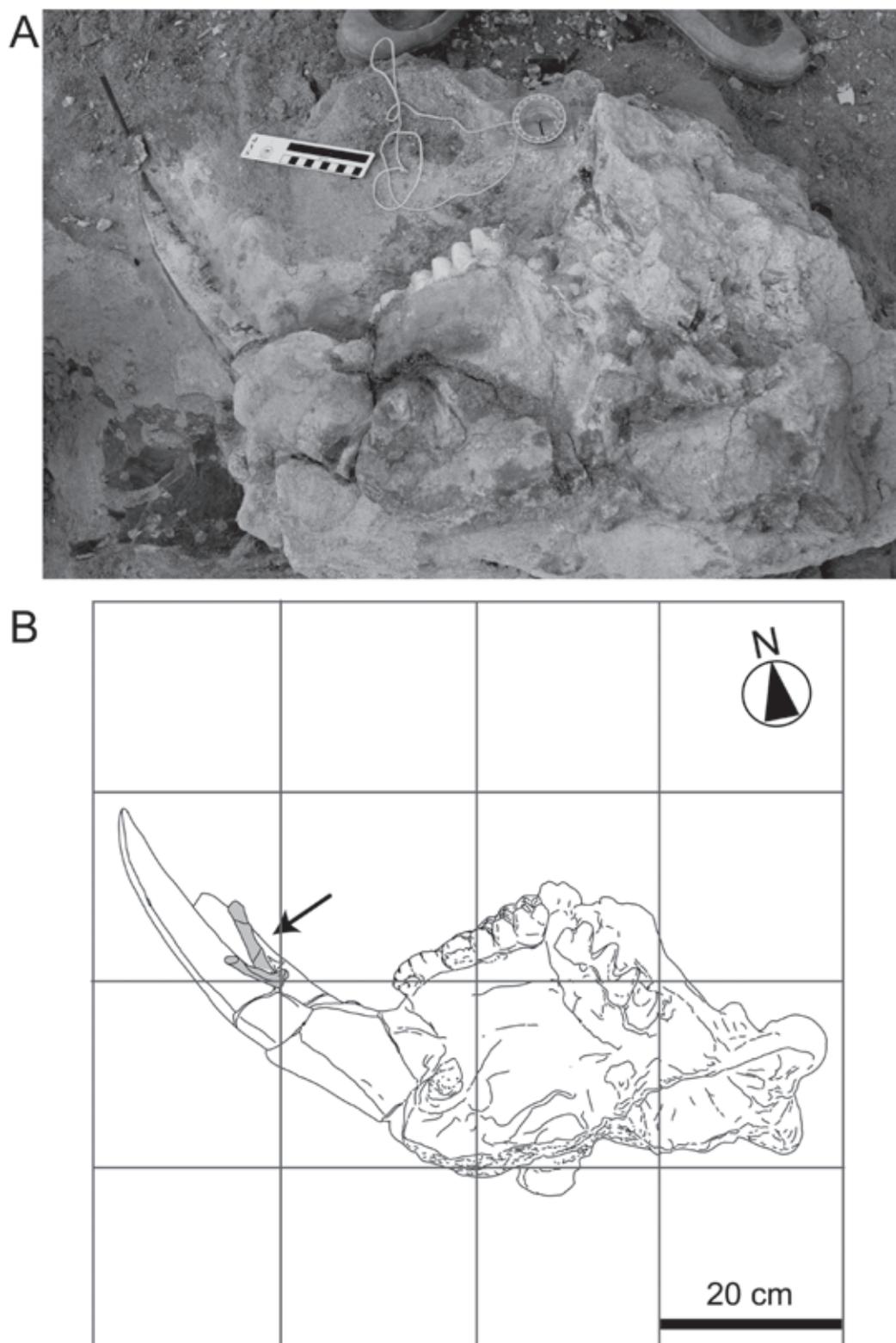


図 6. ステゴロフォドン属頭蓋化石とスッポン科右肩甲骨化石の産出状況。A. 露頭面の化石露出部。B. 化石産状の線画。矢印はスッポン科右肩甲骨化石の位置を示す。

Fig. 6. Mode of occurrence of a *Stegolophodon* cranium and a Trionychidae scapula on the upper sandstone surface gently oblique to the bedding. A. The upper sandstone surface before excavation at the fossil locality. B. Drawing of the mode of fossil occurrence of the *Stegolophodon* cranium. The arrow mark shows the co-occurring right Trionychidae (Testudines) scapula.

al., 1997).

今回産出した頭蓋化石は、臼歯の形態が4稜歯を基本とする鈍頭歯型で、ゴンフォテリウム科の特徴に近く、ゾウ科のように多稜歯化や高歯冠化していない。しかし、臼歯の萌出角度が急で、臼歯の咬耗度合は舌側と頬側でほぼ等しく、下顎窩が深いという特徴が観察される。これらの特徴から、本標本は *Stegolophodon* 属の中で、すでにゾウ科のように前方向に下顎を動かす咀嚼を行っていた可能性を示唆している。今後、この標本を用いたステゴロフォドン属の系統学的位置の推定や臼歯のマイクロウェアの観察（食物を咀嚼する際に臼歯表面のエナメル質にキズが生じ、その傷の方向を観察することで下顎の動きを推定することが可能）などにより、具体的な検証が可能になると期待される。

まとめ

棚倉堆積盆南部の下部中新統上部の砂岩層より、保存状態が極めて良好なステゴロフォドン属の頭蓋化石を発掘し、クリーニングを行った上で標本の簡潔な記載から *Stegolophodon pseudolatidens* と同定した。クリーニング作業の過程で見出したスッポン科の右肩甲骨についても記載した。化石産状と堆積相層序の観察や棚倉堆積盆における先行研究から、頭蓋化石は、暖温帯林が発達する河口入り江三角州周辺に生息していた個体が、死後河川の洪水流によって運搬され、砂質干潟をなす氾濫原にもたらされ、急速に砂質堆積物に埋没したと推測された。臼歯や頭蓋の形態観察から本種は *Stegolophodon* 属の中で、すでにゾウ科のように前方向に下顎を動かす咀嚼を行っていた可能性が示唆された。頭蓋標本は本報で発見されたステゴロフォドン属化石の中では、頭蓋部の形が復元できること、両切歯と臼歯列は完全であることなど、今後の研究を推進する上で極めて重要なものであることが判った。

謝 辞

本報告を行うにあたり、現地調査では、ミュージアムパーク茨城県自然博物館、茨城県教育委員会、常陸大宮市、常陸大宮市教育委員会、水戸葵稜高等学校、水戸グリーンカントリークラブ、菅谷 博氏、三次真一郎氏、家田典之氏、鴨志田篤二氏、後藤俊一氏

に化石発掘時多大なる協力を頂いた。地権者の海老根定夫氏には、発掘調査の許可と産出資料のミュージアムパーク茨城県自然博物館への収蔵に同意をいただいた。野上標本発見者の星加夢輝氏とご家族には本標本の重要性をご理解いただき、調査に全面的に協力いただいた。クリーニングおよびCT調査では、兵庫県立人と自然の博物館、九州国立博物館、今津節生博士、鳥越俊行氏、日本大学松戸歯学部特任教授の鈴木久仁博博士にご協力いただいた。産出時代のFT年代測定は、(株)京都フィッシュン・トラックに実施いただき、その年代値の意義について種々ご教示いただいた。常陸大宮市教育委員会にはその費用を負担していただいた。標本のレプリカ製作に当たっては、中馬洪治氏の協力をいただいた。

以上の方々および関係当局に厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 天野一男. 2008. 3. 4. 3 棚倉地域. 日本地質学会(編), 日本地方地質誌3, 関東地方. pp. 206-214, 朝倉書店.
- 天野一男・松原典孝・及川敦美・滝本晴南・細井 淳. 2011. 棚倉断層の新第三紀テクトニクスと火山活動・堆積作用. 地質学雑誌, 117, 補遺: 69-87.
- 安藤寿男・小池 渉・国府田良樹・岡村喜明. 2010. 茨城県大子町滝倉の中新統浅川層から発見された大型哺乳類足跡化石群とその産状. 茨城県自然博物館研究報告, (13): 1-21.
- 安藤寿男・柳沢幸夫・小松原純子. 2011. 常磐地域の白亜系～新第三系と前弧盆堆積作用. 地質学雑誌, 117, 補遺: 49-67.
- Batsch, A. J. G. C. 1788. *Versuch einer Anleitung, zur Kenntniss und Geschichte der Thiere und Mineralien*. 528 pp., Akademische Buchhandlung, Jena.
- Cerling, T. E., J. M. Harris, B. J. MacFadden, M. G. Leakey, J. Quade, V. Eisenmann and J. R. Ehleringer. 1997. Global change through the Miocene / Pliocene boundary. *Nature*, 389: 153-158.
- Gray, J. E. 1825. A synopsis of the genera of reptiles and amphibia, with a description of some new species. *Annals of Philosophy*, 10(2):193-217.
- Illiger, C. D. 1811. *Prodromus systematis mammalium et avium: additis terminis zoographicis utriusque classis*. 301 pp., Salfeld, Berlin.
- 犬塚則久. 1977. 千葉県下総町猿山産のナウマンゾウ (*Palaeoloxodon naumanni*) の頭蓋について. 地質学雑誌, 83: 523-536.
- Kamei, T. and H. Kamiya. 1981. On the fossil teeth of *Stegolophodon pseudolatidens* (YABE) from the Miocene Bed of the Abukuma mountains. *Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., Ser. Geol., Mineral.*, 47 (2): 165-176.

- 国府田良樹・柳沢幸夫・長谷川善和・大塚裕之・相澤正夫. 2003. 茨城県桂村で発見された中期中新世 *Stegolophodon* 属 (長鼻類) の下顎骨化石. 地球科学, **57**: 49-59.
- 小池 渉・安藤寿男・国府田良樹・岡村喜明. 2007. 茨城県大子町の下部中新統北田気層より産出した哺乳類および鳥類足跡化石群の産状と標本. 茨城県自然博物館研究報告, (10): 21-44.
- 古閑公浩. 2009. ポリエチレングリコールを使用した脊椎動物化石のクリーニング法. 熊本地学会誌, (150): 2-7.
- Maglio, V. J. 1973. Origin and evolution of the Elephantidae. *Trans. Amer. Phil. Soc.*, **63**: 1-149.
- Meylan, P. A. 1987. The Phylogenetic relationships of soft-shelled turtles (Family Trionychidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **186**: 1-101.
- 永戸秀雄. 2008. 茨城県大子地域における中新世植物化石群. 化石, (84): 37-46.
- Noda, H., Y. Kikuchi and A. Nikaido. 1994. Middle Miocene molluscan faunas from the Tamagawa Formation in Ibaraki Prefecture, northern Kanto, Japan - Arcid-Potamid fauna in the Tanakura Tectonic Zone. *Sci. Rep. Inst. Geosci. Univ. Tsukuba, Sec. B*, **15**: 81-102.
- 野田浩司. 2001. 1500 万年前茨城県は熱帯の海だった. 日本古生物学会普及資料, 39 pp.
- 大槻憲四郎. 1975. 棚倉破砕帯の地質構造. 東北大地質古生物研報, **76**: 1-71.
- Osborn, H. F. 1918. Equidae of the Oligocene, Miocene, and Pliocene of North America, iconographic type revision. *Mem. Amer. Mus. Nat. Hist., Ser. 2*, 217 pp.
- 斎藤登志雄. 1952. 茨城県久慈郡太田町附近に分布する第三紀層の層序に就いて【茨城県地質 I】. 茨城大学文理学部紀要 自然科学, **2**: 129-148.
- 斎藤登志雄・高橋治之・天野一男. 1992. 棚倉断層周辺新第三系地質図. 茨城大学理学部.
- Schlesinger, G., 1917. Die Mastodonten des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums: morphologisch-phylogenetische untersuchungen. Denkschriften des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums, *Geologisch-Paläontologische Reihe*, **1**: 1-230.
- Shikama, T. and M. Omori. 1952. Note on and occurrence of *Dicrocerus* in the Daigo Group of the Ibaraki Prefecture, Japan. *Proc. Japan Acad.*, **28**: 567-572.
- Shoshani, J. and P. Tassy. 1996: Summary, conclusions, and a glimpse into the future. In: Shoshani, J. and Tassy, P. (eds.). *The Proboscidea: Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives*. pp. 335-348, Oxford University Press, Oxford.
- 田切美智雄・青井亜紀子・笠井勝美・天野一男. 2008. 大子地域中新世火山岩類の化学組成と K-Ar 年代 - 大子地域と茂木地域に産する新第三紀火山岩類の組成・層序対比. 地質学雑誌, **114**: 300-313.
- 高橋宏和. 2001. 棚倉破砕帯の Arcid-Potamid 群集. 生物科学, **53**: 168-177.
- Tassy, P. 1996. Who is who among the proboscidea. In: Shoshani, J. and Tassy, P. (eds.). *The Proboscidea: Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives*. pp. 39-48, Oxford University Press, Oxford.
- von Koenigswald, W. 2016. The diversity of mastication patterns in Neogene and Quaternary *proboscideans*. *Palaeontogr. Abteil. A.*, **307**: 1-41.
- Walker, W. F., 1973. The Locomotor apparatus of Testudines. In: Gans, C. and Parsons, T. S. (eds.), *Biology of the Reptilia. 4 Morphology*. pp. 1-100, Academic Press, New York
- Yabe, H. 1950. Three alleged occurrence of *Stegolophodon latidens* (Clift) in Japan. *Proc. Japan Acad.*, **26** (9): 61-65.

(要 旨)

国府田良樹・安藤寿男・飯泉克典・三枝春生・小池 渉・加藤太一・菌田哲平・長谷川善和. 茨城県常陸大宮市野上の中新統玉川層からのステゴロフォドン属（長鼻目）頭蓋化石およびスッポン科（カメ目）肩甲骨化石の発見とその意義. 茨城県自然博物館研究報告 第21号 (2018) pp. 1-15, pls. 1-2.

茨城県常陸大宮市野上に分布する下部中新統上部の玉川層の凝灰質砂岩から、保存状態が良好な *Stegolophodon pseudolatidens* (長鼻目, ステゴドン科) の頭蓋化石が発見された。その頭蓋化石は、これまで知られている日本産ステゴロフォドン属の最も保存のよい標本である。クリーニング作業中にスッポン科（カメ目）の右肩甲骨も発見された。頭蓋化石の産状は、頭蓋右側面を上向きにした状態で、産出時に5つの臼歯と左右の切歯が確認された。化石含有層は甲殻類の巣穴生痕が密集した塊状生物擾乱砂岩であり、直上の暗灰色泥岩層中には植物葉片、材片化石が含まれる。こうした化石の産状と岩相から、頭蓋化石は、河口砂質潮汐低地の堆積環境において、河川の洪水流により運搬され、急速に砂質堆積物に埋没したことが示唆される。化石産出地周辺に分布する玉川層の相当層準からはフネガイ-ウミニナ干潟貝類群集や台島型植物化石群の産出が報告されていることから、*Stegolophodon pseudolatidens* が、亜熱帯の干潟に面した温暖な森林域に生息していたことが推測される。

(キーワード): 長鼻目, *Stegolophodon pseudolatidens*, 頭蓋, カメ目, スッポン科, 肩甲骨, 茨城県常陸大宮市, 中新世, 玉川層.

補遺

Appendix

茨城県常陸大宮市野上産ステゴロフォドン属化石発見から「茨城県の化石」指定までの経緯

Brief history from discovering a *Stegolophodon* fossil at Nogami, Hitachi-Omiya City, Ibaraki Prefecture to designation as “Fossil of Ibaraki Prefecture”

報道機関への現地説明会

野上標本は、化石産状を現地で確認した時点で国内産ステゴロフォドン頭蓋化石としては屈指の発見であると判明した。そのため、確認翌日の2011年12月14日（水）には、茨城県教育庁へ野上標本に関する資料の提供を行った。確認翌々日の12月15日（木）午後1時半から化石発掘現場にて報道機関各社の取材記者への説明会を実施した（補遺図1A, B）。その結果、その日の夕方のテレビやラジオでのニュース放送や、16日（金）の新聞各紙（地方紙だけでなく全国紙でも）の朝刊、報道機関のホームページ等で、化石発見や発掘の様子や発見の意義について大きく報じられた。

化石標本の緊急公開

化石発見の報道の影響が非常に大きかったため、県民からの問い合わせが多く寄せられたことから、化石標本の緊急公開を行うこととなった。そのため、ステゴロフォドン頭蓋の様子が見えるよう取り急ぎクリーニングを行い、2012年1月2日（月）から1月27日（金）まで、ミュージアムパーク茨城県自然博物館企画展示室前にコーナーを設けて展示した。その初日には、除幕式を行い、来館者への説明も実施した（補遺図1C）。

常陸大宮市での市民説明会

ステゴロフォドン頭蓋化石の発見地である常陸大宮市では、発見の経緯を広く市民に報告する場として、2012年1月29日（日）に常陸大宮市文化センターで「古代ゾウ・ステゴロフォドン発掘調査市民説明会」が行われた（補遺図1D）。そして、同日から2月5日（日）まで、常陸大宮市歴史民俗資料館大宮館に特別展示コーナー（補遺図1E）が設けられた。また、2月21日（火）には、常陸大宮市緒川総合センターで開催された常陸大宮市教育振興大会において、発掘調査の成果を披瀝する場が設けられ、発見者の星加氏からも説明があった。

発見者の星加夢輝氏への茨城県教育委員会表彰

ステゴロフォドン頭蓋化石の発見を端緒として、その標本の調査・研究が長鼻類の進化史に新しい学術的情報をもたらすことが予想され、その経緯がミュージアムパーク茨城県自然博物館の展示・教育普及活動などに貢献することが期待された。これにより、星加夢輝氏は、2012年2月7日（火）、茨城県教育委員会の小野寺俊教育長から表彰を受けた（補遺図1F）。

茨城県庁での特別展示

多くの県民が訪れる茨城県庁2階の県民ホールの一 corner に特別展示コーナーが設置され、2012年2月7日（火）の開幕式では、ステゴロフォドン頭蓋化石の展示説明と星加夢輝氏からのコメントがあった。ここでの公開は、同日より2月13日（月）まで1週間の日程で行われた（補遺図1G）。

「茨城県の石」の「茨城県の化石」に選定される

2016年5月10日、日本地質学会では、全国の都道府県を代表する岩石、鉱物、化石の各1点ずつをセットとして「県の石」として選定した。「茨城県の化石」としては、各方面からの推薦と選定委員会による審査の末、ステゴロフォドンが選ばれた（補遺図1H）。



補遺図 1. 茨城県常陸大宮市野上産ステゴロフォドン属化石発見から「茨城県の化石」指定までの経緯。

A. 化石産地における報道各社への現地説明会の様子。2011年12月15日。B. 発見者の星加夢輝氏とステゴロフォドン化石。現地説明会での発掘前。C. ミュージアムパーク茨城県自然博物館での緊急公開展示（2012年1月2～27日）。来館者説明会（1月2日）の状況。D. 常陸大宮市文化センターでの市民説明会（2012年1月29日）の状況。E. 常陸大宮市歴史民俗資料館大宮館での展示コーナー（2012年1月29日～2月5日）の状況。F. 発見者の星加夢輝氏への茨城県教育委員会表彰後の記念撮影（2012年2月7日）。G. 茨城県庁での特別展示（2012年2月7～13日）の開幕式（2月7日）の状況。H. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の特別展示「茨城県の石」（茨城県の化石）。

Appendix Fig. 1. A. Field briefing at the fossil locality in Hitachi-Omiya City to news media reporters, 15, December, 2011. B. *Stegolophodon* fossil and a discoverer, Mr. Yumeki Hoshika before excavation at the fossil locality. C. Explanatory meeting at a special exhibition (2 to 27 January) of Ibaraki Nature Museum on 2, January, 2012. D. Civic briefing at the Cultural Center of Hitachi-Omiya City on 29, January, 2012. E. Special exhibition (29 January to 5 February, 2012) at Museum of History and Folklore, Hitachi-Omiya City. F. Group photo after a commendation ceremony for Mr. Yumeki Hoshika from the Ibaraki Prefectural Educational Committee on 7, February, 2012. G. Opening ceremony of a special exhibition (7 to 13 February) at Citizen Hall of Ibaraki Prefectural Government on 7, February, 2012. H. Special exhibition at Ibaraki Nature Museum on *Stegolophodon* specimen designated as “Fossil of Ibaraki Prefecture” by the Geological Society of Japan.

図版と説明

(2 図版)

Plates and Explanations

(2 plates)

図版 1 (Plate 1)

常陸大宮市野上産ステゴロフォドン属 (*Stegolophodon pseudolatidens*) の頭蓋標本 (INM-4-013853).

a. 左側面

b. 右側面

c. 前面

d. 腹側面

スケールは 10 cm.

The cranium of *Stegolophodon pseudolatidens* (INM-4-013853) from Hitachi-Omiya City.

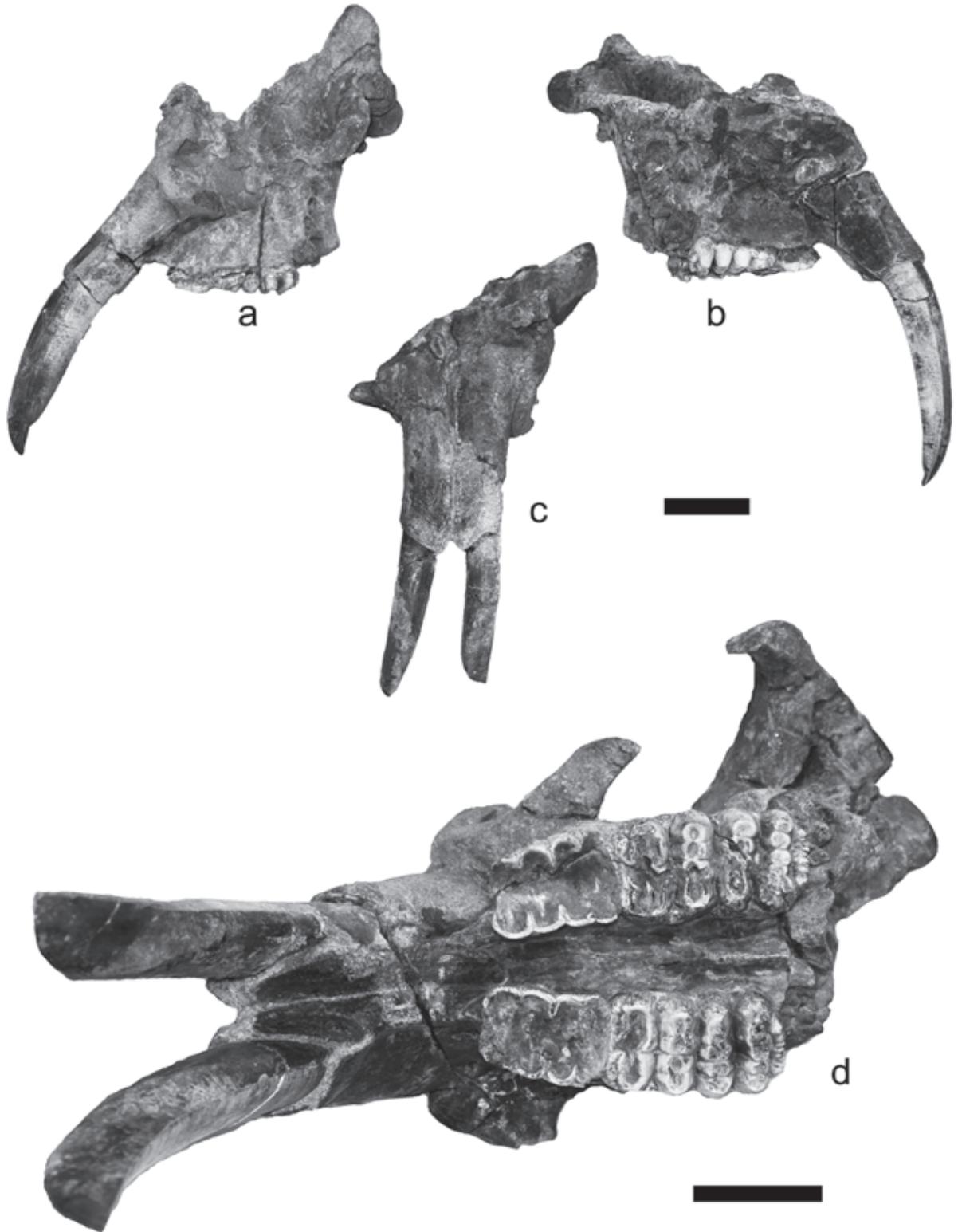
a. Left lateral view

b. Right lateral view

c. Anterior view

d. Ventral view

Scale bar: 10 cm.



図版 2 (Plate 2)

常陸大宮市野上産スッポン科の右肩甲骨標本 (INM-4-014137).

a. 前側面

b. 後内面

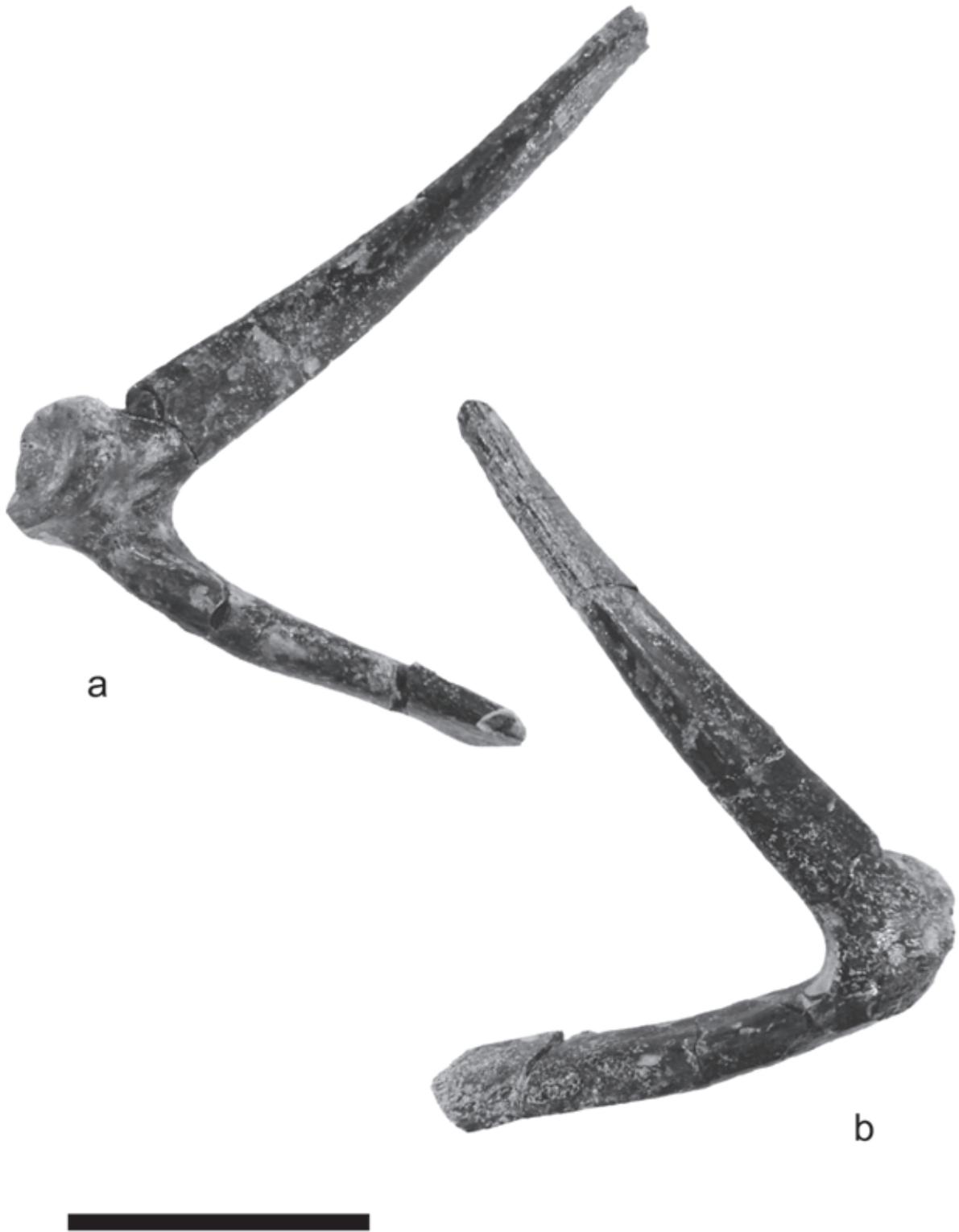
スケールは 5 cm.

The scapula of Trionychidae (Testudines) (INM-4-014137) from Hitachi-Omiya City.

a. Anterolateral view

b. Posteromedial view

Scale bar: 5 cm.



原著論文

土浦市穴塚大池の耕作放棄田における希少種の保全に向けての取り組み

小幡和男*・嶺田拓也**・石井 潤***・及川ひろみ****

(2018年10月31日受理)

Conservation of Threatened Species in Abandoned Rice Paddy Fields at Shishitsuka-Oike in Tsuchiura City, Ibaraki Prefecture, Japan

KAZUO OBATA*, Takuya MINETA**, Jun ISHII*** and Hiromi OIKAWA****

(Accepted October 31, 2018)

Abstract

Inariyatsu is about 25a area of the abandoned rice paddy fields located at the bottom of a small valley on the west side of Shishitsuka-Oike in Tsuchiura City, Ibaraki Prefecture, Japan. We conducted various management tasks and vegetation surveys to promote the regeneration and conservation of wetland threatened species at that location. The major administrative tasks are mowing, plowing and pulling out specific plants such as introduced ones. In the vegetation survey, conducted from 2012 to 2017, 168 vascular plant species were confirmed. Among them, ten endangered species, designated by the Ministry of the Environment and Ibaraki Prefecture, were included. In addition, we selected other six species for conservation. Regarding threatened species, most species growing on the lower blocks of the paddy field, which is relatively close to the reservoir, Shishitsuka-Oike, and had been cultivated until recently. In addition, threatened species tended to be generated in response to disturbance caused by our plowing and grass cutting. On the other hand, the confirmed 168 species included 22 alien ones. In these alien species, we have drawn out the three species, i.e., *Solidago altissima*, *Epilobium coloratum* and *Iris pseudacorus*. As the result, these alien species did not show significant increase. We also managed the growth of the other 16 species, e.g., *Arthraxon hispidus*, *Leersia japonica*, *Schoenoplectiella triangulata*, *Isachne globosa*, which are dominant species of abandoned rice paddy fields. This management would be useful for the conservation of the threatened species.

Key words: Abandoned rice paddy field, conservation, Inariyatsu, Shishitsuka-Oike, threatened species.

*ミュージアムパーク茨城自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

**国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究部門 〒305-8609 茨城県つくば市観音台2-1-6 (Institute for Rural Engineering, NARO (National Agriculture and Food Research Organization), 2-1-6 Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305-8609, Japan).

***福井県里山里海湖研究所 〒919-1331 福井県三方上中郡若狭町鳥浜122-12-1 (Fukui Prefectural Satoyama-Satoumi Research Institute, 122-12-1 Torihama, Wakasa, Mikatakaminaka, Fukui 919-1331, Japan).

****認定特定非営利活動法人穴塚の自然と歴史の会 〒305-0023 茨城県つくば市上ノ室292-5 (Certified Nonprofit Organization for Nature Conservation and History Transmission of Shishitsuka Satoyama, 292-5 Uenomuro, Tsukuba, Ibaraki 305-0023, Japan).

はじめに

土浦市宍塚の宍塚大池は、ため池を中心に雑木林や谷津田などが広がる 100 ha ほどの里山環境である。ため池の西側には約 25 a の通称イナリヤツとよばれる谷津田がある (図 1)。この谷津田は 2001 年まで地域住民により耕作が行われていたが、その後段階的に耕作されなくなり、2008 年に完全に耕作放棄された (図 2)。

近年、湿生植物の生育環境として休耕田や耕作放棄田の重要性が指摘され (下田, 1996)、特に谷津田は平野部に比べて、種多様性が高く絶滅危惧種の種数が多いことが知られている (有田・小林, 2000; Nakamura and Short, 2001)。

著者らは、このイナリヤツにおいて、耕作放棄田となってからこれまで、絶滅危惧種を含む希少種の保全のため種々の管理作業と植生調査を行ってきた。本研究は、イナリヤツの環境の実態や管理作業の効果を植生調査の結果と関係づけて考察したものである。

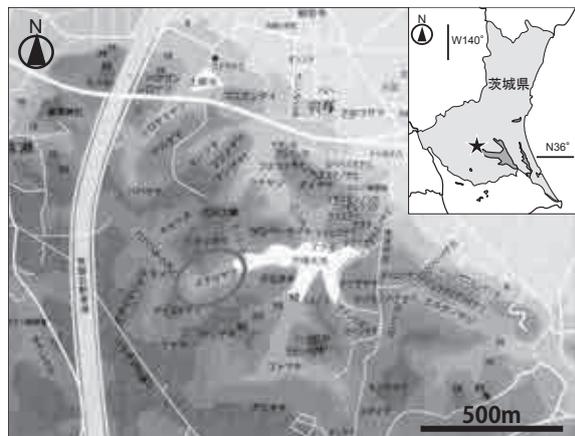


図 1. イナリヤツの位置 (宍塚の自然と歴史の会, 1999 を一部改変).
Fig. 1. The location of Inariyatsu, showed by a circle.



図 2. 耕作最後の年のイナリヤツ (2007 年).
Fig. 2. The last year cultivation in Inariyatsu (2007).

イナリヤツの立地環境と保全活動

イナリヤツは、昭和初期から地元青年会により稲作が行われていた。戦後、青年会の人数が減ってからは、地元自治会により耕作が行われた。1954 年からは、宍塚大池の近隣に住む個人により耕作が続けられた。イナリヤツは A (656 m²), B (504 m²), C (420 m²), D (480 m²), E (120 m²)・F (308 m²) (E と F を合わせて 1 枚の区画の水田 (428 m²)) の 5 枚の区画の水田からなり、それぞれ畦で区切られていた (図 3)。2001 年までは、すべての区画で耕作が行われていたが、2002 年に E・F が休耕、2006 年に C と D が休耕、2008 年、A と B が休耕となった。休耕された順番は水源から遠い順であり、水の確保が比較的容易なところが最後まで耕作されていたものと考えられる。

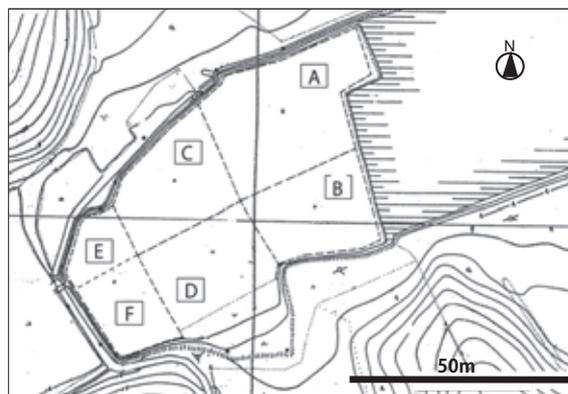


図 3. イナリヤツに設置した 6 つの調査区.
Fig. 3. Six studied blocks (A~F) in Inariyatsu.

著者らは毎年 12 月に、イナリヤツにおける希少種の保全のための管理作業計画の立案と見直しを行い、その計画に基づいて管理作業を実施してきた。主な管理作業は、耕耘機 (ヤンマー YG8, ヤンマー農機製造) による耕起、刈り払い機 (BK26R-1, 丸山製作所) による草刈り、管理対象種としたヤナギ類やセイタカアワダチソウ、キシヨウブなどの外来種の人力による引き抜きなどである (表 1) (図 4)。

なお、本論文でいう保全対象となる希少種は、環境省および茨城県が指定する絶滅危惧種と、それに加えて調査地における出現種の動向を観察した結果、絶滅危惧種に準ずると考えられる種を数種加えたものとした。絶滅危惧種は、環境省および茨城県が指定する絶滅危惧 I 類と II 類、準絶滅危惧種 (環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2015; 茨城県生活環境

表 1. イナリヤツにおける主な管理作業.

Table 1. The dates and tasks of management in Inariyatsu.

年月日	管理作業	作業の詳細
20100604	特定種の引き抜き	ヤナギ類, セイタカアワダチソウの引き抜き
20100627	特定種の引き抜き	ヤナギ類, セイタカアワダチソウの引き抜き
20100926	特定種の引き抜き	セイタカアワダチソウの引き抜き
20101106	特定種の引き抜き	ヤナギ類, セイタカアワダチソウの引き抜き
20101204	くぼ地の造成	A, B 区に 1カ所ずつ直径 3 m, 深さ 30 cm 程度のくぼ地を造成
20110107	耕耘機による耕起	広範囲を耕起
20110618	特定種の引き抜き	ヤナギ類, セイダカアワダチソウ, ノダアカバナ, キショウブの引き抜き
20110702	特定種の引き抜き	ヤナギ類の引き抜き
20111105	特定種の引き抜き	ヤナギ類, セイタカアワダチソウの引き抜き
20121013	特定種の引き抜き	ヤナギ類の伐採・引き抜き
20130130	刈り払い機による刈り払い	E 区の刈り払い
20130202	耕耘機による耕起	B 区の耕起 (凍結のため実施できたのは全体の 40% 程度)
20130608	特定種の引き抜き	ヤナギ類の伐採・引き抜き
20130927	特定種の引き抜き	セイダカアワダチソウの引き抜き
20131102	特定種の引き抜き	セイダカアワダチソウの引き抜き
20140116 ~ 17	小水路の溝浚い	溝浚い (全水路の半分程度実施)
20140617	特定種の引き抜き	アシカキの引き抜き
20141206	刈り払い機による刈り払い	A, C 区刈り払い
20141207	耕耘機による耕起	A, C 区の耕起
20141228	特定種の引き抜き	ヤナギ類, カンガレイなどの引き抜き
20141228	小水路の溝浚い	溝浚い (前回実施した残りを実施)
20160327	刈り払い機による刈り払い	B, D 区の刈り払い
20160422	耕耘機による耕起	B, D 区の耕起
20160526	特定種の引き抜き	セイタカアワダチソウの引き抜き
20160929	特定種の引き抜き	セイタカアワダチソウ, アメリカセンダングサの引き抜き
20170504	刈り払い機による刈り払い	C, E 区のアシカキ, チゴザサの刈り払いと運び出し
20170610	刈り払い機による刈り払い	C, E 区のアシカキ, チゴザサの刈り払いと運び出し
20170709	刈り払い機による刈り払い	C, E 区のアシカキ, チゴザサの刈り払いと運び出し
20170928	特定種の引き抜き	セイタカアワダチソウ, アメリカセンダングサの引き抜き

※ 6桁の数字は, 実施日(西暦年月日)を表す.



図 4. イナリヤツでの主な管理作業 (a: セイタカアワダチソウなどの引き抜き(2013年), b: 耕耘機による耕起(2014年)).

Fig. 4. The major administrative tasks in Inariyatsu (a: Pulling out specific plants such as introduced ones (2013), b: Plowing (2014)).

部環境政策課, 2013) とした. また, 管理対象種は, 外来種 (清水ほか, 2001; 日本生態学会, 2002; 清水, 2003; 植村ほか, 2010) および耕作放棄田の優占種となり他の植物種の生育に大きな影響をおよぼす可能性の高い種とした.

調査方法

イナリヤツの調査地を A ~ F の 6 区に分け (図 3), 調査区の境界となっている畦を除いたすべての耕作放棄田において出現する維管束植物について, 植生調査を 2012 年から 2017 年の 6 年間継続的に実施した (図 5). 調査は, 毎年春 (5 月), 夏 (7 月), 秋 (9 月) の 3 回実施した. 2014 年は 9 月にのみ調査を行い, 5 月と 7 月に調査を実施しなかったため, データのとりまとめは, 2014 年を除く 5 カ年とした.

調査では, 各調査区に出現した植物種とその被度を測定した. 被度はブラウン・ブランケの被度階級を用いた (沼田, 1969). 被度階級は, 5 (75 ~ 100%), 4 (50 ~ 75%), 3 (25 ~ 50%), 2 (10 ~ 25%), 1 (1 ~ 10%), + (1%未満) である.

出現した植物については, 6 調査区全体で 1 点から

数点ずつ標本を採集して、ミュージアムパーク茨城県自然博物館（INM）に収蔵した。



図 5. イナリヤツにおける植生調査 (2012 年)。

Fig. 5. Vegetation survey in Inariyatsu (2012).

結果および考察

2014 年を除く 2012 年から 2017 年にわたる 5 年間の調査で、調査区全体において 168 種の維管束植物を確認した。生育種のリストとその被度の変遷を示したのが表 2 である。各出現種の被度は、その年の 5 月、7 月、9 月の 3 回の調査の被度の最高値を採用している。表内の種の順位は被度合計の大きい順である。被度合計は、5 年、6 調査区の 30 の被度を被度階級の中央値に換算して合計した値 (%) である。

確認された種の中に、絶滅危惧種は、オオアブノメ (117)、ジョウロウスゲ (24)、タコノアシ (112)、ニッポンイヌノヒゲ (64)、ヒメミソハギ (127)、ヒロハノイヌノヒゲ (47)、マルバノサワトウガラシ (102)、ミズニラ (54)、ミズユキノシタ (161)、ムツオレグ

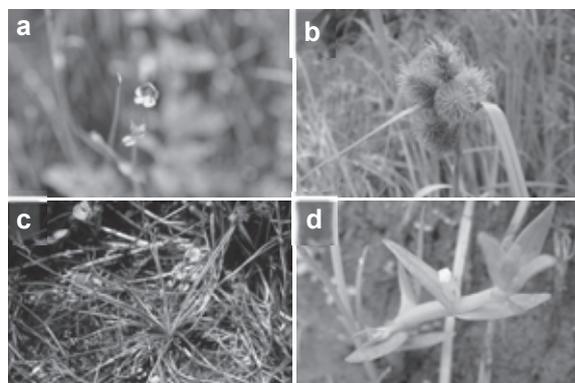


図 6. イナリヤツで確認された希少種 (a: マルバノサワトウガラシ, b: ジョウロウスゲ, c: ミズニラ, d: オオアブノメ)。

Fig. 6. Several threatened species confirmed in Inariyatsu (a: *Deinostema adenocaulum*, b: *Carex capricornis*, c: *Isoetes japonica*, d: *Gratiola japonica*).

サ (71) の 10 種が含まれていた (和名の後ろの数字は表 2 における種番号を表す) (図 6)。さらに、希少種として、アゼトウガラシ (28)、エダウチスズメノトウガラシ (84)、シソクサ (109)、ドジョウツナギ (56)、ヒメミズワラビ (82)、ミズハコベ (34) の 6 種が記録された。この希少種は、10 種の絶滅危惧種と同様に、かつては水田の雑草であったが、除草剤の使用や耕作放棄による環境の変化により急激に減少している植物である。

また、出現した外来種は、アメリカオオアカウキクサ (39)、アメリカアゼナ (30)、アメリカセンダングサ (17)、アメリカタカサブロウ (96)、アレチギシギシ (106)、オオクサキビ (118)、オランダミミナグサ (120)、キシヨウブ (62)、シロツメクサ (100)、セイタカアワダチソウ (19)、セイヨウタンポポ (147)、タケトアゼナ (43)、ツルスズメノカタビラ (124)、テリミノイヌホオズキ (150)、ノダアカバナ (57)、ノハラスズメノテッポウ (40)、ヒメアメリカアゼナ (155)、ヒメジョオン (156)、ヒメムカシヨモギ (157)、ブタナ (158)、ベニバナボロギク (159)、メリケンカルカヤ (164) の 22 種であった。さらに外来種以外の管理対象種として、耕作放棄田を広く被うとともに草丈、生育密度の大きい種 10 種、アシカキ (2)、イグサ (15)、イヌビエ (3)、ウキヤガラ (14)、カンガレイ (6)、コブナグサ (1)、チゴザサ (10)、ヌカキビ (7)、ヒメアシボソ (8)、ミゾソバ (4)、高茎草本種 4 種、オギ (27)、ガマ (23)、コガマ (31)、ヨシ (25)、木本種 2 種、ジャヤナギ (74)、マルバヤナギ (49) の合計 16 種を記録した。

調査区ごとの出現種数を見ると、A 区が 109 種、B 区が 91 種、C 区が 78 種、D 区が 79 種、E 区が 97 種、F 区が 96 種であった。希少種の生育状況について見ると、A、B 区にそれぞれ 15、13 種と多かったのに対し、C、D 区がそれぞれ 8、7 種、E、F 区がそれぞれ 4、5 種と少なかった。希少種のうち絶滅危惧種について見ると、A、B 区にそれぞれ 9、7 種と多くの絶滅危惧種が出現したのに対し、C、D 区がそれぞれ 4、4 種、E、F 区がそれぞれ 1、2 種と少なかった。

また、個々の希少種について見ると、ミズユキノシタは A 区で 2010 年にくぼ地を造成した場所において、その 2 年後に出現した。オオアブノメは 2014 年に A 区および C 区で耕耘機による耕耘をしたところに 1 年後に出現した。タコノアシやヒメミソハギも A、B、

(表 2. 続き, Table2. continued)

№	種名	希少種	管 理 対象種	被度合 計(%)	A			B			C			D			E			F		
					12	13	15	16	17	12	13	15	16	17	12	13	15	16	17	12	13	15
63	タガラシ <i>Ranunculus sceleratus</i> L.			9.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
64	ニッポニンヌノヒゲ <i>Eriocaulon taquetii</i> Lecomte	準(県)		8.5				+	+					1	+	+	+					
65	ホナガヒメゴウソ <i>Carex phacota</i> Spreng. var. <i>phacota</i>			8.5									+						+	+	+	1
66	マツカサススキ <i>Scirpus mitsukurianus</i> Makino			8.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
67	オオバコ <i>Plantago asiatica</i> L.			8.0	+	+	+	+							+	+	+	+	+	+	+	+
68	ツボスミレ <i>Viola verecunda</i> A.Gray			8.0			+	+	+	+		+			+	+	+	+	+	+	+	+
69	スカボ <i>Agrostis clavata</i> Trin. var. <i>nukabo</i> Ohwi			8.0	+	+											1	+	+	+		
70	フジ <i>Wisteria floribunda</i> (Willd.) DC.			7.5			+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
71	ムツオレグサ <i>Glyceria acutiflora</i> Torr. subsp. <i>japonica</i> (Steud.) T.Koyama et Kawano	準(県)		7.5	+	+			+	1	+											
72	オオチドメ <i>Hydrocotyle raniflora</i> Maxim.			7.0													+	1	+	+		
73	コアゼガヤツリ <i>Cyperus haspan</i> L. var. <i>tuberiferus</i> T. Koyama			7.0	+	+	+	+	+	+			+		+	+					+	+
74	ジャヤナギ <i>Salix eriocarpa</i> Franch. et Sav.		管理	6.5	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+
75	タカサブロウ <i>Eclipta thermalis</i> Bunge			6.5	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+			+		
76	チヂミザサ <i>Opismenus undulatifolius</i> (Ard.) Roem. et Schult.			6.5	1																+	+
77	ツクサ <i>Commelina communis</i> L.			6.0				+		+					+	+	+	+	+	+	+	+
78	タマガヤツリ <i>Cyperus difformis</i> L.			5.5	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
79	ハシカグサ <i>Neanotis hirsuta</i> (L. f.) W.H.Lewis var. <i>hirsuta</i>			5.0			+	+		+							+	+	+	+	+	+
80	ヒナガヤツリ <i>Cyperus flaccidus</i> R.Br.			5.0	+	+	+	+	+	+			+								+	+
81	ヘビイチゴ <i>Potentilla hebiichigo</i> Yonek. et H. Ohashi			5.0	+	+	+										+	+	+	+	+	+
82	ヒメミズウラボ <i>Ceratopteris gaudichaudii</i> Brongn. var. <i>vulgaris</i> Masuyama et Watano	希少種		4.5		+	+	+	+	+	+										+	
83	ウナギツカミ <i>Persicaria sagittata</i> (L.) H.Gross var. <i>sibirica</i> (Meisn.) Miyabe			4.0	+					+				+		+	+	+	+	+	+	+
84	エダウチスズメノトウガラシ <i>Lindernia antipoda</i> (L.) Alston var. <i>grandiflora</i> (Retz.) Tuyama	希少種		4.0	+	+			+				+	+	+	+					+	+
85	ドクダミ <i>Houttuynia cordata</i> Thunb.			4.0	+	+					+										+	+
86	ハナビゼキシヨウ <i>Juncus alatus</i> Franch. et Sav.			4.0													+	+	+	+	+	+
87	オオイチゴツナギ <i>Poa nipponica</i> Koidz.			3.5													+	+	+	+	+	+
88	カニツリグサ <i>Trisetum bifidum</i> (Thunb.) Ohwi			3.5	+												+	+	+	+	+	+
89	カモジグサ <i>Elymus tsukushiensis</i> Honda var. <i>transiens</i> (Hack.) Osada			3.5													+	+	+	+	+	+
90	コジュズスゲ <i>Carex parviflora</i> Boott var. <i>macroGLOSSA</i> (Franch. et Sav.) Ohwi			3.5													+	+	+	+	+	+
91	ノイバラ <i>Rosa multiflora</i> Thunb.			3.5	+	+											+	+	+	+	+	+
92	ヤエムグラ <i>Galium spurium</i> L. var. <i>echinospermon</i> (Wallr.) Desp.			3.5													+	+	+	+	+	+
93	アゼナ <i>Lindernia procumbens</i> (Krock.) Borbás			3.0	+		+	+	+	+			+									
94	メアゼテンツキ <i>Fimbristylis velata</i> R. Br.			3.0	+	+		+	+	+				+								
95	ヨモギ <i>Artemisia indica</i> Willd. var. <i>maximowiczii</i> (Nakai) H. Hara			3.0		+											+	+	+	+	+	+
96	アメリカカタカサブロウ <i>Eclipta alba</i> (L.) Hassk.	外来		2.5	+	+			+				+								+	+
97	イスコリヤナギ <i>Salix integra</i> Thunb.			2.5	+	+	+	+	+	+												
98	イスタデ <i>Persicaria longiseta</i> (Brujin) Kitag.			2.5	+		+	+		+											+	+
99	ケナシチガヤ <i>Imperata cylindrica</i> (L.) Rausch. var. <i>koenigii</i> (Retz.) Pilg. f. <i>pallida</i> Honda			2.5		+	+	+	+	+												
100	シロツメクサ <i>Trifolium repens</i> L.	外来		2.5													+	+	+	+	+	+
101	ヒメヒラテンツキ <i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. et Schult.			2.5	+			+	+					+							+	+
102	マルバノサワトウガラシ <i>Deinostema adenocaulum</i> (Maxim.) T. Yamaz.	Ⅱ(国),Ⅱ(県)		2.5	+	+	+	+	+													
103	ミゾイチゴツナギ <i>Poa acroleuca</i> Steud.			2.5					+										+	+	+	+
104	イノコヅチ <i>Achyranthes bidentata</i> Blume var. <i>japonica</i> Miq.			2.0						+											+	+
105	カナムグラ <i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.			2.0										+		+					+	+
106	アレチギシギシ <i>Rumex conglomeratus</i> Murray	外来		1.5													+	+	+	+	+	+
107	ウシクグ <i>Cyperus orthostachyus</i> Franch. et Sav.			1.5										+							+	+
108	クサイ <i>Juncus tenuis</i> Willd.			1.5	+								+				+					
109	シソクサ <i>Limnophila chinensis</i> (Osbeck) Merr. subsp. <i>aromatica</i> (Lam.) T. Yamaz.	希少種		1.5	+	+		+														
110	スカシタゴボウ <i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser			1.5		+	+	+	+													
111	スズメノヒエ <i>Paspalum thunbergii</i> Kunth ex Steud.			1.5													+	+	+	+	+	+
112	タコノアシ <i>Penthorum chinense</i> Pursh	準(国),準(県)		1.5		+		+	+													
113	アイノゲシ <i>Sonchus oleaceo-asper</i> Makino			1.0									+							+	+	+
114	アゼガヤツリ <i>Cyperus flavidus</i> Retz.			1.0													+	+	+	+	+	+
115	イヌガラシ <i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern			1.0	+				+													
116	ウツギ <i>Deutzia crenata</i> Siebold et Zucc.			1.0													+	+	+	+	+	+
117	オオアブノメ <i>Gratiola japonica</i> Miq.	Ⅱ(国),Ⅱ(県)		1.0	+						+											
118	オオクサキビ <i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	外来		1.0				+	+													
119	オニタビラコ <i>Youngia japonica</i> (L.) DC.			1.0		+			+													
120	オランダミミナグサ <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	外来		1.0	+	+																
121	コウキクサ <i>Lemna minor</i> L.			1.0	+								+									
122	サヤスカグサ <i>Leersia sayanika</i> Ohwi			1.0				+														+
123	タカアザミ <i>Cirsium pendulum</i> Fisch. ex DC.			1.0																+	+	+
124	ツルスズメノカタビラ <i>Poa annua</i> L. var. <i>reptans</i> Hausskn.	外来		1.0															+	+	+	+
125	ノチドメ <i>Hydrocotyle maritima</i> Honda			1.0													+	+	+	+	+	+

C区で耕耘機による耕起したところに1, 2年後に出現した。また, 刈り払いや耕起などのかく乱が行われることによって, マルバノサワトウガラシ, シソクサ, ドジョウツナギはA, B区, ニッポンイヌノヒゲはB, D区, アゼトウガラシ, エダウチスズメノトウガラシ, ヒメミズワラビ, ヒロハノイヌノヒゲはA, B, C, D区に比較的安定して発生する傾向が見られた。ジョウロウスゲ, ミズニラ, ミズハコベは, 耕作放棄田全体にわたって比較的広い範囲に出現していた。ムツオレグサについては, 調査を始めた2012年と2013年にA, B, C区で見られたが, その後姿を消してしまった。

被度合計の順位は, 1位から15位まで, コブナグサ, アシカキ, イヌビエ, ミゾソバ, コウガイゼキショウ, カンガレイ, ヌカキビ, ヒメアシボソ, ヒメジソ, チゴザサ, オオハリイ, スギナ, コシロネ, ウキヤガラ, イグサであった。これら15種は5カ年, 6調査区の中で, 少なくとも1回は被度3以上を記録した。このうち, コウガイゼキショウ, ヒメジソ, オオハリイ, スギナ, コシロネの5種は, 草丈や生育密度が他の10種に比較して小さく, 管理対象種とはしなかつ

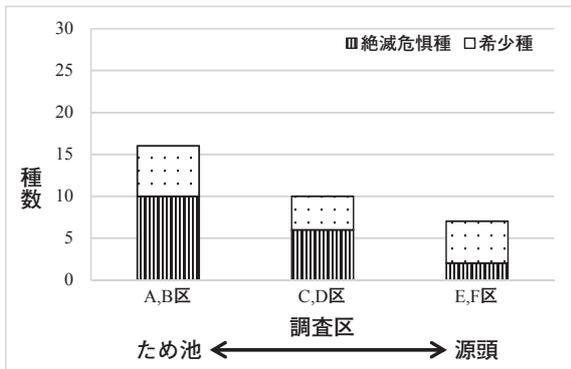


図7. 調査区ごとに見た希少種の種数.
Fig. 7. Number of the threatened species counted by each studied blocks.

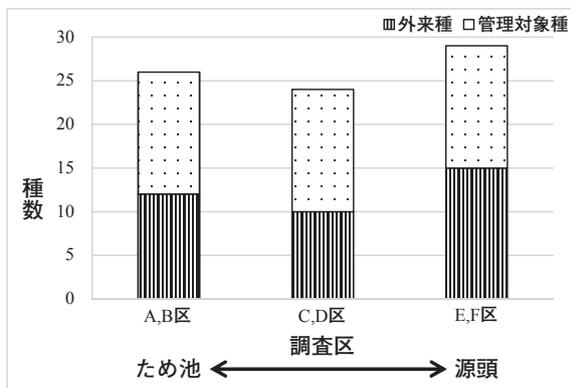


図8. 調査区ごとに見た管理対象種の種数.
Fig. 8. Number of the managed species counted by each studied blocks.

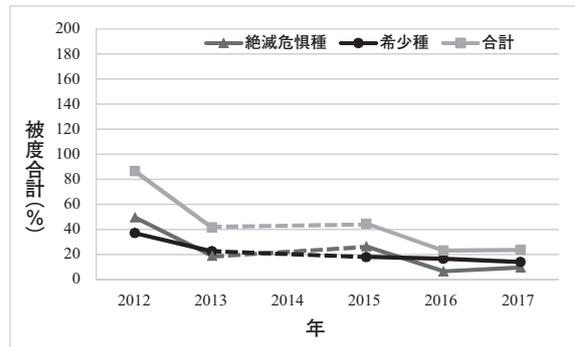


図9. 調査区全体における希少種の被度合計の変遷.
Fig. 9. Changes in the total coverages of the threatened species in the entire survey area.

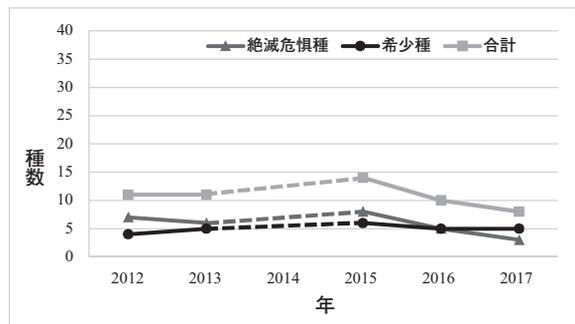


図10. 調査区全体における希少種の種数の変遷.
Fig. 10. Changes in the number of the threatened species in the entire survey area.

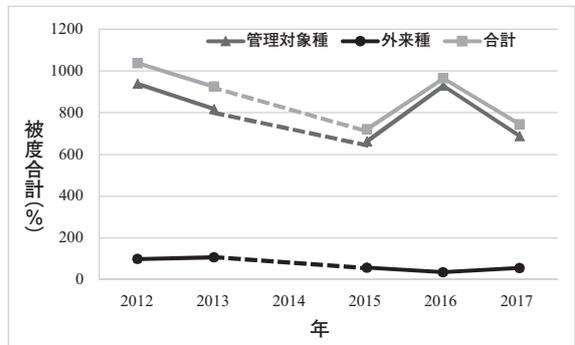


図11. 調査区全体における管理対象種の被度合計の変遷.
Fig. 11. Changes in the total coverages of the managed species in the entire survey area.

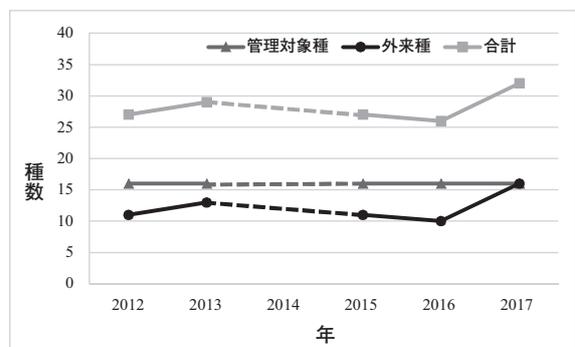


図12. 調査区全体における管理対象種の種数の変遷.
Fig. 12. Changes in the number of the managed species in the entire survey area.

た。一方、外来種の生育状況について見てみると、セイタカアワダチソウが、E、F区で何回か被度2を記録しているが、それぞれ増加している傾向はなかった。

優占種を見てみると、それぞれの調査区で、他の湿生植物の生育に大きな影響をおよぼしていると考えられる主な種は、A区のコブナグサ、A、B、C区のアシカキ、C、D区のカンガレイ、E区のチゴザサであり、これらの種は優占しすぎないように、不定期に刈り払いや耕起による管理作業を実施した。

ため池からの距離に注目し、近い順にA、B区、C、D区、E、F区の3区にまとめて希少種の出現種数を見ると、多い順に(A、B区:16種)、(C、D区:10種)、(E、F区:7種)であった(図7)。この順番は、ため池からの近さと耕作放棄年の新しさと同じであり、湿生植物の生育環境としてこの順に適していたためであると考えられた。さらに、希少種の出現と管理作業の関係を見ると、くぼ地の造成、耕起、刈り払いなどのかく乱による管理作業の1、2年後に多くの希少種の生育が確認できたことから、それらの管理作業が希少種の保全に有効であると考えられた。

一方、管理対象種について見ると、希少種と違ってため池からの近さとの相関はなかった(図8)。コブナグサ、アシカキ、カンガレイ、チゴザサなどの多年草は、刈り払いや耕起によって優占しすぎないように管理してきた。また、セイタカアワダチソウを中心に、ノダアカバナやキシヨウブについて引き抜きを行ってきた。図11、図12はそれぞれ、調査区全体における管理対象種の被度合計および種数の変遷を示したが、それぞれ大きな増減は示しておらず、これらの管理作業が一定の成果を示していると考えられた。また、ミゾソバ、イヌビエ、ヌカキビなどの1年草は、耕起などのかく乱のあと急激に増加するが、その後多年草に遷移する傾向であるので、管理対象種としての優先順位は低いと考えられた。

最後に、図9、図10は調査区全体における希少種の被度合計および種数の変遷を示している。種数については大きな増減は示していないが、2015年をピークに減少している傾向にある。希少種の被度合計の変遷を見ると、耕作放棄から年数がたつにつれて徐々に減少している。希少種の安定した生育を確保する困難さが示唆された。

関岡ほか(2000)、山田ほか(2000)は、休耕田において希少種および種多様性の維持には、湿田環境を

維持する水管理と草刈り、特に耕起によるかく乱の重要性を報告している。米村・中武(2011)もタコノアシの管理に関する研究の中で、同様の結果を導いている。

今後も引き続き、草刈り、耕起などの人為かく乱と水管理を継続するとともに、これまでと同じ方法で植生調査を実施し、調査地におけるモニタリングを継続していきたい。さらに、調査地における植物の生育状況や植生の変化を管理作業と対照させて考察し、耕作放棄水田由来の湿地の絶滅危惧種の保全についての手法を立案し、マニュアル化していきたいと考えている。

謝 辞

現地調査に関しては、認定NPO法人宍塚の自然と歴史の会会員およびミュージアムパーク茨城県自然博物館職員の協力を得た。主な調査員は、伊藤彩乃、今村 敬、鶴沢美穂子、大藤克義、栗栖宣博、小松崎 茂、小泉直孝、鶴田 学、豊島文夫、中山静郎、成島 明、野堀秀明、服部仁一、日向岳王、松田浩二、宮本卓也の各氏である。さらに、成島 明氏には植物の同定において、鶴田 学氏には、管理作業のとりまとめにおいて特段の協力を得た。田中裕之氏には、耕耘機による耕起など管理作業においてお世話になった。ここに感謝の意を表する。

引用文献

- 有田ゆり子・小林達明. 2000. 谷津田の土地利用変化と水田・畦畔植生の特性. ランドスケープ研究, **63** (5): 485-490.
- 茨城県生活環境部環境政策課. 2013. 茨城における絶滅のおそれのある野生生物 植物編 2012年改訂版(茨城県版レッドデータブック), 263 pp., 茨城県.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室. 2015. レッドデータブック 2014 - 日本の絶滅のおそれのある野生生物 - 8 植物 I (維管束植物). 646 pp., ぎょうせい.
- Nakamura, T. and K. Short. 2001. Land-use planning and distribution of threatened wildlife in a city of Japan. *Landscape and Urban Planning*, **53**: 1-15.
- 日本生態学会(編). 2002. 外来種ハンドブック. 390 pp., 地人書館.
- 沼田 真. 1969. 図説植物生態学. 286 pp., 朝倉書店.
- 関岡裕明・下田路子・中本 学・水澤 智・森本幸裕. 2000. 水田植物および生性植物の保全を目的とした耕作放棄水田の植生管理. ランドスケープ研究, **63** (5): 491-494.
- 清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七. 2001. 日本帰化植物写真

- 図鑑, 554 pp., 全国農村教育協会.
 清水健美 (編). 2003. 日本の帰化植物, 337 pp., 平凡社.
 宍塚の自然と歴史の会. 1999. 聞き書き里山の暮らしー土
 浦市宍塚ー, 146 pp., 宍塚の自然と歴史の会.
 下田路子. 1996. 放棄水田の植生と評価ー広島県の湿性放
 棄水田ー. 植生学会誌, 13: 37-50.
 植村修二・勝山輝男・清水矩宏・水田光雄・森田弘彦・廣
 田伸七・池原直樹. 2010. 日本帰化植物写真図鑑第2巻,
 579 pp., 全国農村教育協会.
 山田 晋・武内和彦・北川淑子. 2000. 放棄水田における
 刈り取り, 耕起, 代かきが植生に及ぼす影響. 農村計画
 論文集, 19: 235-240.
 米村惣太郎・中武禎典. 2011. 茨城県西田川流域の休耕地
 における絶滅危惧植物タコノアシの生育と管理状況の
 関係. 環境情報科学論文集, 25: 197-202.

(要 旨)

小幡和男・嶺田拓也・石井 潤・及川ひろみ. 土浦市宍塚大池の耕作放棄田における希少種の保全に向けての取り組み. 茨城県自然博物館研究報告 第21号 (2018) pp. 23-32.

土浦市宍塚の宍塚大池の西側に位置するイナリヤツとよばれる約 25 a の耕作放棄された谷津田で, 湿地に生育する希少種の保全のため種々の管理作業と植生調査を行った. 主な管理作業は, 草刈り, 耕起, 特定植物の引き抜きなどである. 2012 年から 2017 年にわたり実施した植生調査で 168 種の維管束植物を確認した. その中に, 環境省および茨城県が指定する準絶滅危惧種以上の絶滅危惧種が 10 種含まれていた. さらに, これらに準ずる 6 種を加えて保全の対象となる希少種を 16 種記録した. 絶滅危惧種については, ため池に近く, 耕作放棄年が新しい谷津田の下流部の区画に多くの種が生育していた. また, 絶滅危惧種は, 耕起や草刈りによるかく乱に反応して発生する傾向が見られた. 一方, 168 種の中に外来種が 22 種含まれていた. このうち, セイタカアワダチソウ, ノダアカバナ, キシヨウブの引き抜きを行ってきたが, これらの種の著しい増加は見られず, 作業が一定の成果を示していると考えられる. また, 外来種に加えて, 耕作放棄田の優占種となりほかの植物の生育に大きな影響をおよぼす可能性の高い種を管理対象種として 16 種記録した. その中で特に放置すると著しく増加すると考えられる, コブナグサ, アシカキ, カンガレイ, チゴザサについて, 刈り払いや耕起による管理作業を実施してきた. これらの作業もまた希少種の保全に有効であると考えられた.

(キーワード): 耕作放棄水田, 保全, イナリヤツ, 宍塚大池, 希少種.

資料

ミュージアムパーク茨城県自然博物館構内で記録されたチョウ類

中野安裕*・山川 稔*・廣澤英明*・廣澤令子*・坂本紀之*・柄澤保彦*・井上大成**・
久松正樹***・****・中川裕喜***・新妻凜音*****

(2017年11月21日受理)

A List of Butterflies Recorded in the Grounds of Ibaraki Nature Museum

Yasuhiro NAKANO*, Minoru YAMAKAWA*, Hideaki HIROSAWA*, Reiko HIROSAWA*,
Noriyuki SAKAMOTO*, Yasuhiko KARASAWA*, Takenari INOUE**, Masaki HISAMATSU***,
Yuki NAKAGAWA*** and Rion NIIZUMA*****

(Accepted November 21, 2017)

Abstract

A list of butterflies recorded by previous authors and those collected by the present authors in the grounds of Ibaraki Nature Museum is presented. This renewed list includes a total of 57 species belonging to five families.

Keywords: Lepidoptera, Hesperidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Nymphalidae.

はじめに

ミュージアムパーク茨城県自然博物館（以下，“茨城県自然博物館”）は，“茨城の風土に根ざした自然に関する総合的な社会教育機関”として1994年、茨城県南西部の菅生沼西岸に開館した。本館と野外施設を含む15.8 haの敷地は、既存の雑木林をできるだけ残し、谷地にはヘイケボタル *Luciola lateralis* が生息する田圃も有している（久松ほか，1999）。

茨城県自然博物館の昆虫については、これまでに

隣接する菅生沼周辺も含めて1,212種が報告された（久松・鈴木，1998）以後、いくつかの報告があるが、チョウ類に関しては散発的に報告があるにすぎない（久松，2009；久松・今村，2000；久松・井上，2007；井上，2001，2003，2004，2007；井上ほか，2008；石島，2005；柄澤ほか，2012；ミュージアムパーク茨城県自然博物館，2001）。今回、チョウ類について、これまでに記録された40種の記録と最近の採集記録と井上の目撃記録をまとめ、5科57種を報告する。

*ミュージアムパーク茨城県自然博物館ボランティア昆虫チーム 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Insect Team of Ibaraki Nature Museum Volunteers, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

**森林総合研究所多摩森林科学園 〒193-0843 東京都八王子市市井里町1833-81 (Tama Forest Science Garden, Forestry and Forest Products Research Institute, 1833-81 Todorimachi, Hachioji, Tokyo 193-0843, Japan).

***ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

****現所属：取手市立山王小学校 〒300-1544 茨城県取手市山王380 (Sanno Elementary School, 380 Sanno, Toride, Ibaraki 300-1544, Japan).

*****ミュージアムパーク茨城県自然博物館ジュニア学芸員 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum Junior staff, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

調査方法

1994年の茨城県自然博物館の開館以後に、同館の敷地内で記録されたチョウ類を調査対象とした。筆者らによって実際に採集・目撃された種のほかに、茨城県自然博物館動物収蔵庫に収められているチョウ類標本を調べ、さらに文献記録を抽出した。これらをまとめてリストを作成した。チョウの学名は猪又ほか(2013)に従い、採集記録の記載は、文献記録、採集記録(採集個体数、採集年月日、採集者の順に記した)、目撃記録(目撃個体数、目撃年月日、目撃者)の順に記した。なお、目撃個体数など記録がない場合は空欄とした。採集者・目撃者は、“中野安裕”を“NY”と示し、以下同様に記した(山川 稔:YM, 廣澤英明:HH, 廣澤令子:HR, 坂本紀之:SN, 柄澤保彦:KY, 鈴木 幸:SK, 井上大成:IT, 久松正樹:HM, 中川裕喜:NK, 新妻凜音:NR, ほかに氏名を付した記録もある)。

結 果

茨城県自然博物館の構内で記録されたチョウ類は、5科57種となった(表1)。この中でクロコノマチョウ *Melanitis phedima*, ツマグロヒョウモン *Argyreus hyperbius*, ナガサキアゲハ *Papilio memnon*, ムラサキツバメ *Arhopala bazalus* の4種は、1990年代~2000年代頃から茨城県で分布を広げてきた南方系の種である(久松, 2012; 井上, 2016)。また、アカボシゴマダラ *Hestina assimilis* は2012年に記録(柄澤ほか, 2012)されてから、構内で急激に個体数を増やしている外来種である。

表1. 2016年までにミュージアムパーク茨城県自然博物館構内で記録されたチョウ類の科別種数。

Table1. The number of butterfly species belonging to five families recorded in the grounds of Ibaraki Nature Museum until 2016.

科名	Family name	種数	Number of species
セセリチョウ科	Hesperiidae	8	
アゲハチョウ科	Papilionidae	8	
シロチョウ科	Pieridae	5	
シジミチョウ科	Lycaenidae	14	
タテハチョウ科	Nymphalidae	22	
合計	Total	57	

チョウ類のリスト List of butterflies

セセリチョウ上科 Hesperioidea

セセリチョウ科 Hesperiidae

チャマダラセセリ亜科 Pyginae

ダイミョウセセリ *Daimio tethys* (Ménétrières)

[文献記録]ミュージアムパーク茨城県自然博物館(2001).

[採集記録]1♀, 10 VI 1996, 鈴木成美.

チョウセンキボシセセリ亜科 Heteropterinae

ギンイチモンジセセリ *Leptalina unicolor* (Bremer et Grey)

[文献記録]ミュージアムパーク茨城県自然博物館(2001).

[採集記録]1♂, 5 IX 1995, HM; 1♂, 16 IV 2016, SN;
1♂, 23 VIII 2016, YM.

[目撃記録]2 V 2010, IT.

セセリチョウ亜科 Hesperinae

コチャバネセセリ *Thoressa varia* (Murray)

[文献記録]ミュージアムパーク茨城県自然博物館(2001).

[採集記録]1♀, 26 IV 1996, 鈴木成美.

[目撃記録]20 V 2007, IT.

キマダラセセリ *Potanthus flavus* (Murray)

[目撃記録]20 VIII 2011, IT.

オオチャバネセセリ *Polytremis pellucida* (Murray)

[文献記録]井上(2007).

[採集記録]1♀, 12 VII 1995, HM; 1♀, 14 VI 2016, HH;
1♀, 23 VIII 2016, HH; 2♂, 23 VIII 2016, HR;
1♂, 23 VIII 2016, YM; 1♂, 1 IX 2016, HR.

[目撃記録]20 VIII 2011, IT.

ミヤマチャバネセセリ *Pelopidas jansonis* (Butler)

[採集記録]9 X 2011に採集した5匹の幼虫のうち、
1匹が17 V 2012羽化, IT.

チャバネセセリ *Pelopidas mathias* (Fabricius)

[採集記録]1♀, 12 VII 2016, KY; 2♂, 15 X 2016, NY;
1♂, 16 X 2016, NY.

[目撃記録]9 X 2011, IT.

イチモンジセセリ *Parnara guttata* (Bremer et Grey)

〔文献記録〕井上 (2007), ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♀, 21 V 2016, SN; 1♀, 12 VII 2016, YM; 2♂, 23 VIII 2016, HR; 1♂, 1 IX 2016, HR; 1♂, 27 IX 2016, YM; 1♂, 15 X 2016, NY; 1♂, 25 X 2016, YM.

〔目撃記録〕5 IX 2010, IT; 20 VIII 2011, IT; 9 X 2011, IT.

アゲハチョウ上科 **Papilionoidea**

アゲハチョウ科 **Papilionidae**

アゲハチョウ亜科 **Papilioninae**

ジャコウアゲハ *Atrophaneura alcinous* (Klug)

〔採集記録〕1♂, 22 VIII 1998, HM; 1♀, 24 V 2016, YM; 1♀, 17 IX 2016, NR.

〔目撃記録〕24 VIII 2013, IT.

カラスアゲハ *Papilio dehaanii* C.Felder et R. Felder

〔文献記録〕ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♂, 17 VIII 2016, NK.

〔目撃記録〕1ex., 21 V 2016, KY; 1ex., 12 VII 2016, KY.

モンキアゲハ *Papilio helenus* Linnaeus

〔目撃記録〕5 VIII 2007, IT.

キアゲハ *Papilio machaon* Linnaeus

〔採集記録〕1♂, 24 VII 2012, NK; 2♂, 9 VIII 2016, YM; 1♀, 23 VIII 2016, YM; 1♀, 17 IX 2016, NR.

〔目撃記録〕5 VIII 2007, IT; 5 IX 2010, IT; 6 IX 2015, IT; 12 IV 2016, IT.

ナガサキアゲハ *Papilio memnon* Linnaeus

〔文献記録〕井上ほか (2008); 久松 (2009).

〔採集記録〕1♀, 13 V 2016, NK; 1♀, 22 V 2016, HH; 1♀, 12 VII 2016, NK; 1♀1♂, 16 VII 2016, SK; 1♂, 23 VIII 2016, HH; 1♂, 1 IX 2016, HH.

〔目撃記録〕9 X 2011, IT; 18 VIII 2012, IT; 29 IV 2013, IT.

クロアゲハ *Papilio protenor* Cramer

〔文献記録〕井上 (2007), ミュージアムパーク茨城

県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♀, 14 IX 2012, NK; 1♀, 9 VIII 2016, YM; 1♂, 23 VIII 2016, HH.

〔目撃記録〕20 VIII 2011, IT.

アゲハ *Papilio xuthus* Linnaeus

〔文献記録〕井上 (2001, 2007), ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♂, 20 IV 2016, NY; 1♂, 17 VIII 2016, NY; 1♂, 23 VIII 2016, YM; 1♀, 27 IX 2016, YM.

〔目撃記録〕25 VIII 2009, IT; 5 IX 2010, IT; 20 V 2007, IT; 5 VIII 2007, IT; 2 V 2011, IT; 20 VIII 2011, IT.

アオスジアゲハ *Graphium sarpedon* (Linnaeus)

〔採集記録〕1♀, 24 V 2016, HR; 2♂, 12 VII 2016, SN; 1♂, 12 VII 2016, HH; 1♀, 16 VII 2016, SN; 1♂, 23 VII 2016, SN.

〔目撃記録〕25 VIII 2009, IT; 20 V 2007, IT; 5 VIII 2007, IT; 20 VIII 2011, IT.

シロチョウ科 **Pieridae**

モンキチョウ亜科 **Coliadinae**

キタキチョウ *Eurema mandarina* (del'Orza)

〔文献記録〕井上 (2001, 2007), ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♀, 31 III 2016, NK; 1♂, 31 III 2016, NY; 1♀3♂, 26 IV 2016, HR; 1♂, 12 V 2016, NK; 1♂, 18 VI 2016, HR; 1♀, 9 VIII 2016, HR; 1♀1♂, 23 VIII 2016, YM; 1♀, 1 IX 2016, NY; 1♂, 17 IX 2016, YM; 1♀, 27 IX 2016, YM; 1♀, 15 X 2016, NY; 1♂, 26 X 2016, NY; 1♂, 22 XI 2016, HH.

〔目撃記録〕20 X 2007, IT; 13 X 2008, IT; 30 IV 2006, IT; 12 VIII 2006, IT; 13 X 2006, IT; 18 IV 2009, IT; 25 VIII 2009, IT; 2 V 2010, IT; 5 IX 2010, IT; 6 XI 2010, IT; 2 V 2011, IT; 20 VIII 2011, IT; 9 X 2011, IT; 18 VIII 2012, IT; 24 VIII 2013, IT; 6 IX 2015, IT; 4 VI 2016, IT; 4 IX 2016, IT.

モンキチョウ *Colias erate* (Esper)

〔文献記録〕井上 (2007), ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♂, 11 VI 2016, SN; 1♂, 18 VI 2016, SN; 1♀, 12 VII 2016, SN; 1♀1♂, 17 VIII 2016, NY; 1♀, 23 VIII 2016, YM; 1♀, 1 IX 2016, HR; 2♂, 17 IX 2016, YM; 1♂, 27 IX 2016, YM; 1♀, 22 XI 2016, YM.

〔目撃記録〕2 V 2010, IT; 30 IV 2006, IT; 5 V 2006, IT; 20 VIII 2011, IT; 9 X 2011, IT; 12 IV 2016, IT; 4 VI 2016, IT.

モンシロチョウ亜科 **Pierinae**

ツマキチョウ *Anthocharis scolymus* Butler

〔文献記録〕ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♂, 1 IV 2016, NK; 1♂, 8 IV 2016, NY; 1♂, 12 IV 2016, NY; 1♂, 12 IV 2016, HR; 1♂, 12 IV 2016, YM; 1♀, 20 IV 2016, NY.

〔目撃記録〕27 IV 2008, IT; 18 IV 2009, IT; 2 V 2010, IT; 2 V 2011, IT; 12 IV 2016, IT.

スジグロシロチョウ *Pieris melete* (Ménétrières)

〔文献記録〕ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♂, 2 III 2016, HH; 1♂, 31 III 2016, NY; 1♂, 8 IV 2016, HR; 1♀, 12 IV 2016, HH; 1♀, 21 VII 2016, NK; 1♂, 9 VIII 2016, HR; 1♀1♂, 17 VIII 2016, NY.

モンシロチョウ *Pieris rapae* (Linnaeus)

〔文献記録〕井上 (2001), ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♂, 2 III 2016, HH; 1♂, 31 III 2016, NY; 1♂, 31 III 2016, NK; 1♀, 8 IV 2016, HR; 1♀2♂, 12 IV 2016, HR; 1♂, 17 VIII 2016, NY; 1♂, 23 VIII 2016, YM; 1♂, 23 VIII 2016, HH.

シジミチョウ科 **Lycanidae**

アシナガシジミ亜科 **Miletinae**

ゴイシジミ *Taraka hamada* (H. Druce)

〔目撃記録〕5 IX 2010, IT.

ウラギンシジミ亜科 **Curetinae**

ウラギンシジミ *Curetis acuta* Moore

〔文献記録〕井上 (2007), ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♀, 18 VII 2012, NK; 1♂, 18 VI 2016, HH; 1♂, 16 VII 2016, SN; 2♀, 26 VII 2016, HR; 1♂, 17 VIII 2016, NK; 1♂, 1 IX 2016, HR; 1♀, 27 IX 2016, YM; 1♀, 15 X 2016, NY; 1♂, 18 X 2016, NY; 2♀, 22 XI 2016, YM.

〔目撃記録〕13 X 2006, IT; 20 X 2007, IT; 13 X 2008, IT; 20 VIII 2011, IT; 9 X 2011, IT; 12 X 2014, IT; 6 IX 2015, IT; 4 VI 2016, IT.

シジミチョウ亜科 **Lycaninae**

ムラサキツバメ *Arhopala bazalus* (Hewitson)

〔文献記録〕井上 (2003, 2004)

〔目撃記録〕22 XI 2016, KY.

ムラサキシジミ *Arhopala japonica* (Murray)

〔文献記録〕井上 (2007), ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♂, 2 IX 1995, HM; 1♂, 18 VI 2016, SN; 1♂, 9 VIII 2016, SN; 1♀, 16 XI 2016, YM.

〔目撃記録〕12 VIII 2006, IT; 9 XII 2007, IT; 5 IX 2010, IT; 9 X 2011, IT.

ミズイロオナガシジミ *Antigius attilia* (Bremer)

〔文献記録〕ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♀, 7 VI 1997, 鈴木成美.

アカシジミ *Japonica lutea* (Hewitson)

〔採集記録〕1♀, 17 VI 2004, HM.

ウラナミアカシジミ *Japonica saepestriata* (Hewitson)

〔文献記録〕ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♀, 14 VI 1994, 栗栖宣博・HM; 1♀, 9 VI 2016, SN.

ミドリシジミ *Neozephyrus japonicus* (Murray)

〔採集記録〕1♂, 9 VI 2016, NY.

コツバメ *Collophrys ferrea* (Butler)

〔文献記録〕石島 (2005).

〔採集記録〕1♂, 31 III 2016, NK; 1♂, 12 IV 2016, SN;
1♂, 12 IV 2016, HH; 1♀, 16 IV 2016, YM.

ベニシジミ *Lycaena phlaeas* (Linnaeus)

〔文献記録〕井上 (2007), ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♀, 23 III 2016, HH; 1♂, 23 III 2016, HR;
1♀, 12 IV 2016, HH; 1♂1♀, 12 IV 2016, NY;
1♀, 12 IV 2016, HH; 1♂, 12 IV 2016, HR;
1♂, 26 IV 2016, HR; 1♀, 18 VI 2016, HR;
1♂, 17 IX 2016, YM; 1♀, 15 X 2016, NY;
1♂, 22 XI 2016, HR.

〔目撃記録〕27 IV 2008, IT; 2 V 2010, IT; 20 VIII 2011, IT;
12 IV 2016, IT.

ウラナミシジミ *Lampides boeticus* (Linnaeus)

〔文献記録〕ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♀, 3 X 1994, 鈴木成美; 1♀, 17 IX 2016, YM;
2♀3♂, 27 IX 2016, YM; 1♀3♂, 27 IX 2016, HH;
2♂, 15 X 2016, NY; 1♀2♂, 16 X 2016, NY;
3♂, 18 X 2016, NY; 1♂, 26 X 2016, NY.

〔目撃記録〕9 X 2011, IT.

ヤマトシジミ *Zizeeria maha* (Kollar)

〔文献記録〕井上 (2001, 2007), ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♂, 16 IV 2016, NY; 1♀2♂, 16 VII 2016, SN;
2♀, 23 VIII 2016, YM; 2♀1♂, 23 VIII 2016, HR;
1♂, 1 IX 2016, HR.

〔目撃記録〕27 IV 2008, IT; 13 X 2008, IT; 30 IV 2006, IT;
12 VIII 2006, IT; 13 X 2006, IT; 29 X 2006, IT;
5 VIII 2007, IT; 9 XII 2007, IT; 18 IV 2009, IT;
25 VIII 2009, IT; 2 V 2010, IT; 5 IX 2010, IT;
6 XI 2010, IT; 2 V 2011, IT; 20 VIII 2011, IT;
9 X 2011, IT; 18 VIII 2012, IT; 24 VIII 2013, IT.

ツバメシジミ *Everes argiades* (Pallas)

〔文献記録〕井上 (2001), ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♂, 16 IV 2016, NY; 1♀, 26 IV 2016, HR;
1♀, 12 VII 2016, KY; 1♀3♂, 16 VII 2016, SN;
1♂, 23 VIII 2016, YM; 1♂, 23 VIII 2016, HR;
1♂, 17 IX 2016, YM; 1♂, 27 IX 2016, HR.

〔目撃記録〕12 VIII 2006, IT; 2 V 2011, IT; 20 VIII 2011, IT;
12 IV 2016, IT; 4 VI 2016, IT.

ルリシジミ *Celastrina argiolus* (Linnaeus)

〔文献記録〕井上 (2007), ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♀, 14 VI 2016, HR; 1♀, 1 IX 2016, NY

〔目撃情報〕4 VI 2016, IT.

タテハチョウ科 *Nymphalidae*

テングチョウ亜科 *Libytheinae*

テングチョウ *Libythea lepita* Moore

〔文献記録〕ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔目撃記録〕12 IV 2016, IT.

マダラチョウ亜科 *Danainae*

アサギマダラ *Parantica sita* (Kollar)

〔文献記録〕ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♀, 14 V 1995, 鈴木成美.

〔目撃記録〕15 X 2016, SK.

ドクチョウ亜科 *Heliconiinae*

オオウラギンスジヒョウモン *Argyronome ruslana* (Motschulsky)

〔採集記録〕1♂, 6 VI 2015, YM.

ミドリヒョウモン *Argynnis paphia* (Linnaeus)

〔採集記録〕1♀, 14 VIII 2015, 大西湧介; 1♀, 15 VIII 2015, 大西湧介.

メスグロヒョウモン *Damora sagana* (Doubleday)

〔採集記録〕1♂, 6 VI 2015, YM; 1♂, 17 IX 2016, NR;
1♀, 17 IX 2016, YM; 1♂, 27 IX 2016, YM;
1♂, 30 IX 2016, KY; 1♀, 15 X 2016, NR.

ツマグロヒョウモン *Argyreus hyperbius* (Linnaeus)

〔文献記録〕久松・井上 (2007).

〔採集記録〕1♂, 18 VII 2012, NK; 1♀, 24 VII 2012, NK; 1♂, 12 VII 2016, YM; 1♂, 9 VIII 2016, HH; 1♀, 1 IX 2016, HH; 1♂, 17 IX 2016, NY; 1♀1♂, 27 IX 2016, YM; 1♂, 15 X 2016, NR.

〔目撃記録〕2♂, 13 X 2008, IT; 5 IX 2010, IT; 6 XI 2010, IT; 20 VIII 2011, IT; 9 X 2011, IT.

イチモンジチョウ亜科 *Limnitiidae*

イチモンジチョウ *Limnitis camilla* (Linnaeus)

〔採集記録〕1♀, 18 VI 2016, YM; 1♀, 17 VIII 2016, NY; 1♀, 3 IX 2016, HR.

コムスジ *Neptis sappho* (Pallas)

〔文献記録〕井上 (2001, 2007), ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♀, 21 V 2016, YM; 1♀, 23 VII 2016, NY; 1♀, 23 VIII 2016, YM; 1♀, 3 IX 2016, HH; 1♂, 17 IX 2016, YM; 1♀, 17 IX 2016, NR; 1♀, 27 IX 2016, YM.

〔目撃記録〕25 VIII 2009, IT; 5 IX 2010, IT; 20 VIII 2011, IT.

タテハチョウ亜科 *Nymphalinae*

キタテハ *Polygonia c-aureum* (Linnaeus)

〔文献記録〕井上 (2007), ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♀, 31 III 2016, NK; 1♀, 31 III 2016, NY; 1♂, 20 IV 2016, HH; 1♀, 24 V 2016, YM; 1♀, 9 VIII 2016, HH; 1♀, 17 IX 2016, YM; 1♀, 15 X 2016, NY; 1♀1♂, 18 X 2016, NY; 1♂, 25 X 2016, YM; 1♂, 16 XI 2016, YM; 1♂, 22 XI 2016, HH.

〔目撃記録〕9 XII 2007, IT; 6 XI 2010, IT; 20 VIII 2011, IT; 9 X 2011, IT.

ヒオドシチョウ *Nymphalis xanthomelas* (Denis et Schiffermüller)

〔採集記録〕1♀, 16 IV 2016, HH.

ルリタテハ *Kaniska canace* (Linnaeus)

〔文献記録〕ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♂, 31 III 2016, NK; 1♀, 16 IV 2016, NY; 1♂, 18 VI 2016, KY; 1♀, 22 XI 2016, HH.

〔目撃記録〕2 V 2011, IT; 20 VIII 2011, IT.

ヒメアカタテハ *Vanessa cardui* (Linnaeus)

〔文献記録〕ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♂, 12 VII 2016, YM; 1♂, 31 VII 2016, NK.

〔目撃記録〕20 VIII 2011, IT; 9 X 2011, IT; 4 VI 2016, IT; 4 VI 2016, IT.

アカタテハ *Vanessa indica* (Herbst)

〔採集記録〕1ex. 7 IX 2012, NK; 1♂, 25 X 2016, YM; 1♀, 26 X 2016, NY.

〔目撃記録〕20 VIII 2011, IT; 9 X 2011, IT.

コムラサキ亜科 *Apaturinae*

コムラサキ *Apatura metis* Freyer

〔文献記録〕ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).

〔採集記録〕1♀, 17 VIII 1995, HM; 1♀, 17 IX 2016, NY.

〔目撃記録〕20 VIII 2011, IT.

アカボシゴマダラ *Hestina assimilis* (Linnaeus)

〔文献記録〕柄澤ほか (2012).

〔採集記録〕1♀, 8 VI 2012, KY; 1♂, 1 VIII 2012, NK; 1♀, 15 VII 2015, HM; 1♂, 10 VIII 2015, HM; 1♀, 24 V 2016, YM; 1♂, 12 VII 2016, HH; 1♂, 23 VII 2016, NY; 1♀2♂, 9 VIII 2016, KY; 2♀2♂, 17 IX 2016, YM; 1♂, 17 IX 2016, NR.

〔目撃記録〕4 IX 2016, IT.

ゴマダラチョウ *Hestina persimilis* (Westwood)

〔文献記録〕井上 (2007).

〔採集記録〕1♀, 24 V 2016, SN; 1♂, 23 VII 2016, NY.

〔目撃記録〕4 VI 2016, IT.

ジャノメチョウ亜科 *Satyrinae*

ヒメウラナミジャノメ *Ypthima argus* Butler

〔文献記録〕ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).
 〔採集記録〕1ex., 12 V 1995, HM; 1♀, 16 VII 2016, HR;
 1♀, 23 VIII 2016, YM; 1♂, 23 VIII 2016,
 HR; 1♀2♂, 1 IX 2016, NY; 1♀, 17 IX
 2016, YM; 1♀, 25 X 2016, YM.

ヒカゲチョウ *Lethe sicelis* (Hewitson)

〔採集記録〕1♂, 18 VI 2016, YM; 1♀, 12 VII 2016, KY.

サトキマダラヒカゲ *Neope goschkevitschii* (Ménétrières)

〔文献記録〕ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).
 〔採集記録〕1♂, 7 V 2016, 矢ノ倉; 1♂, 12 V 2016,
 NK; 1♂, 17 VIII 2016, NY; 1♀, 23 VIII
 2016, YM.

コジャノメ *Mycalesis francisca* (Stoll)

〔文献記録〕井上 (2001, 2007), ミュージアムパーク
 茨城県自然博物館 (2001).
 〔採集記録〕2♂, 10 V 2016, KY.

ヒメジャノメ *Mycalesis gotama* Moore

〔文献記録〕ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (2001).
 〔採集記録〕1♀, 21 V 2016, SN.
 〔目撃記録〕13 X 2006, IT; 20 VIII 2011, IT.

クロコノマチョウ *Melanitis phedima* (Cramer)

〔文献記録〕久松・今村 (2000).
 〔採集記録〕1♂, 1 IX 2016, SN; 1♂, 17 IX 2016, YM.

考 察

以上の記録された種のうち、ギンイチモンジセセリは、国 (環境省, 2015) および茨城県 (茨城県生活環境部環境政策課, 2016) のレッドリストに掲げられた種である。本種が生息することは茨城県自然博物館と周辺部の環境が良好に保たれていることを示していると考えられ、今後も主な生息環境である構内の湿地を保全していく必要がある。

記録された57種に基づいて、巢瀬 (1993, 1998) が各種に対して設定した指数 (3: 多自然種, 2: 準自然種, 1: 都市・農村種) をもとに環境指数 (EI; 各種の指数の和) を計算した。ここで、指数3は人間の営力とは無関係に生息している種、指数1は人間の営力の

もとで生息している種、指数2は両者の中間的な種に対して設定されている。これらの指数の和であるEIが、0~9の場合は、その環境は貧自然 (都市中央部)、10~39の場合は寡自然 (住宅地・公園緑地)、40~99の場合は中自然 (農村・人里)、100~149の場合は多自然 (良好な林や草原)、150以上の場合は富自然 (極めて良好な林や草原) と評価される。茨城県自然博物館におけるEIは115となり、良好な林や草原に相当する多自然と評価された。

塩田 (2015) は、茨城県では125種のチョウが記録されているとし、その内全域に分布する種として38種を挙げている。この中で、博物館構内では記録できなかったウラゴマダラシジミ *Artopoetes pryeri*、オオミドリシジミ *Favonius orientalis*、アサマイチモンジ *Ladoga glorifica*、ミヤマセセリ *Erynnis montanus* など、それぞれの食餌植物 (ウラゴマダラシジミはイボタノキ *Ligustrum obtusifolium* Siebold et Zucc. など、オオミドリシジミはコナラ *Quercus serrata* Murray など、アサマイチモンジはスイカズラ *Lonicera japonica* Thunb. など、ミヤマセセリはクヌギ *Quercus acutissima* Carruth. など) が構内に生育している (ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 1996)、今後、記録される可能性が高い。また、オナガアゲハ *Papilio macilentus*、トラフシジミ *Rapala arata*、ウラギンヒョウモン *Fabriciana adippe*、ジャノメチョウ *Minois dryas* などとも近隣において記録があり (久松・鈴木, 1998; 井上, 2001, 2007; 塩田, 2015)、これらも構内での記録が期待できる。最終的には、茨城県自然博物館のチョウの所産種数は65種前後、環境評価指数は130前後になると推測され、今後の継続的調査が期待される。

引用文献

- 久松正樹. 2009. ナガサキアゲハの記録. るりほし, (38): 64.
 久松正樹. 2012. 減ってきたチョウと増えてきたチョウ. 久松正樹・竹内正彦・増子勝男 (編). 茨城の動物たち - 教師の卵 フィールドに出る. pp. 148-154, STEP.
 久松正樹・今村 敬. 2000. 茨城県南部のクロコノマチョウの記録. おとしぶみ, (20): 63-64.
 久松正樹・今村 敬・飯田勝明・鈴木正明・伊藤祐一. 1999. ボランティア活動による博物館野外施設でのホタル飼育記録. 茨城県自然博物館研究報告, (2): 27-35.
 久松正樹・井上大成. 2007. 茨城県南西部におけるツマグロヒョウモン (チョウ目: タテハチョウ科) のいくつか

- の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (10): 13-15.
- 久松正樹・鈴木成美. 1998. 菅生沼周辺の昆虫相. 茨城県自然博物館研究報告, (1): 119-139.
- 茨城県生活環境部環境政策課. 2016. 茨城における絶滅のおそれのある野生生物 動物編 2016年改訂版 (茨城県版レッドデータブック). 327 pp., 茨城県生活環境部環境政策課.
- 井上大成. 2001. 20世紀の最後の5年間に茨城県内で確認したチョウ類成虫の記録, るりぼし, (26): 2-63.
- 井上大成. 2003. 茨城県における2002年のムラサキツバメの発生状況, るりぼし, (30): 32-38.
- 井上大成. 2004. 茨城県における2003年のムラサキツバメの発生状況, るりぼし, (31): 19-23.
- 井上大成. 2007. 21世紀の最初の5年間に茨城県内で確認したチョウ類成虫の記録, るりぼし, (35): 2-110.
- 井上大成. 2016. 様々な要因によるチョウの分布拡大. 井上大成・石井 実 (編). 環境ECO選書12 チョウの分布拡大. pp. 8-32, 北隆館.
- 井上大成・植村好延・久松正樹. 2008. 茨城県におけるナガサキアゲハ (チョウ目: アゲハチョウ科) の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (11): 17-20.
- 石島 篤. 2005. 平地でのコツバメの観察例. おとしぶみ, (24): 99.
- 環境省. 2015. レッドデータブック2014 - 日本の絶滅のおそれのある野生生物 - 5 昆虫類. 509 pp., ぎょうせい.
- 柄澤保彦・中川裕喜・益子侑也・潮田好弘・須藤英治・山川 稔. 2012. 茨城県におけるアカボシゴマダラ (チョウ目: タテハチョウ科) の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (15): 3-5.
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (編). 1996. ミュージアムパークの自然シリーズ (2) 菅生沼学術調査リスト. 44 pp., ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (編). 2001. 茨城県自然博物館収藏品目録 動物標本目録第1集 昆虫 (1). 89 pp., ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 猪又敏男・植村好延・矢後勝也・新保宇嗣・上田恭一郎. 2013. 日本昆虫目録 第7巻 鱗翅目 (第1号 セセリチョウ上科-アゲハチョウ上科). 119 pp., 日本昆虫学会.
- 塩田正寛. 2015. 茨城県の蝶. 803 pp., 自費出版.
- 巢瀬 司. 1993. 蝶類群集研究の一方法. 矢田 脩・上田恭一郎 (編). 日本産蝶類の衰亡と保護第2集. pp. 83-90, 日本鱗翅学会.
- 巢瀬 司. 1998. 環境指標性を利用した解析. 日本環境動物昆虫学会 (編). チョウの調べ方. pp. 59-69, 文教出版.

(要 旨)

中野安裕・山川 稔・廣澤英明・廣澤令子・坂本紀之・柄澤保彦・井上大成・久松正樹・中川裕喜・新妻凜音. ミュージアムパーク茨城県自然博物館構内で記録されたチョウ類. 茨城県自然博物館研究報告 第21号 (2018) pp.33-40.

これまでに報告のある論文と著者らの調査で, ミュージアムパーク茨城県自然博物館の野外施設で記録されたチョウ類のリストをつくった. 新リストには5科57種が記録された.

(キーワード): チョウ目, セセリチョウ科, アゲハチョウ科, シロチョウ科, シジミチョウ科, タテハチョウ科.

資料

茨城県北東部の森林においてマレーズトラップで採集されたカワゲラ目昆虫

吉成 暁*・勝間信之**・井上大成****・後藤秀章*****・岡部貴美子*****

(2017年11月28日受理)

Plecopteran Insects Collected with Malaise Traps Set in Natural Forests and Plantations in the Northeastern Part of Ibaraki PrefectureGyo YOSHINARI*, Nobuyuki KATSUMA**,***, Takenari INOUE****,
Hideaki GOTO***** and Kimiko OKABE*****

(Accepted November 28, 2017)

Abstract

From 2002 to 2003, Plecopteran insects were collected by using Malaise traps set at 19 sites in broad-leaved natural forests and conifer plantations of various forest ages in the northeastern part of Ibaraki Prefecture and were identified. A total of 55 species belonging to 28 genera and nine families were identified. Among them, 22 species were considered highly probable to be newly recorded species in Ibaraki Prefecture. Furthermore, TWINSpan analysis was conducted to determine the correlation between Plecopteran faunas and forest types and/or forest ages.

Key words: Plecoptera, Ibaraki prefecture, Malaise trap, monitoring, natural forest, TWINSpan.

はじめに

森林総合研究所では、2002年から2003年にかけて、落葉広葉樹林の伐採後またはスギ植林後の経過年数と森林性昆虫の多様性についての関係を調べるために、茨城県北部においてマレーズトラップによる森林性昆虫の調査を行った。採集された昆虫類には、主な調査対象であった森林性昆虫以外に、カワゲラ目(Plecoptera)やトビケラ目(Trichoptera)なども多く含まれていた。

本報告の対象であるカワゲラ目は昆虫綱の中では小さな分類群で、茨城県では、栗田(1993)、岸本(1997, 2016)、吉成(2007)などによってまとまった報告がなされている。しかし、これらの報告では採集地域や季節が限定的であることから、まだ県内から知られていない種も多く存在すると予想される。本報告の調査サイトは、茨城県北部の山間部に限定されているが、様々な林齢の落葉広葉樹自然林とスギ植林で年間を通じた採集を行っており、カワゲラ目昆虫を網羅的に採集している可能性が高い。本調査で採集されたカワゲ

*いであ株式会社 環境創造研究所 〒421-0212 静岡県焼津市利右衛門1334-5 (Idea Consultants, Inc., 1334-5 Riemon, Yaizu, Shizuoka 421-0212, Japan).

**ミュージアムパーク茨城県自然博物館総合調査調査員。

***自宅 〒300-1236 茨城県牛久市田宮町808-9 (808-9 Tagucho, Ushiku, Ibaraki 305-0857, Japan)。

****国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所多摩森林科学園 〒193-0843 東京都八王子市廿里町1833-81 (Tama Forest Science Garden, Forestry and Forest Products Research Institute, 1833-81 Todorimachi, Hachioji, Tokyo 193-0843, Japan)。

*****国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所九州支所 〒860-0862 熊本県熊本市中央区黒髪4丁目11番16号 (Kyushu Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute, 4-11-16 Kurokami, Kumamoto 860-0862, Japan)。

*****国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所生物多様性研究拠点 〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 (Center for Biodiversity, Forestry and Forest Products Research Institute, 1 Matsunosato, Tsukuba, Ibaraki 305-8687, Japan)。

ラ目昆虫の同定結果は、茨城県におけるカワゲラ相の解明のために有用であると考えられるので、ここに報告する。さらに、得られた結果を TWINSpan 分析に供し、カワゲラ目の群集構造と森林の樹種や林齢との関係について考察した。

調査サイトおよび調査方法

調査サイトは、茨城県北部の阿武隈山地（多賀山地）にある 19 箇所の森林である。北茨城市関本町小川（以下、小川地区）で落葉広葉樹林を 10 林分（B1, B 4, B 12, B 24, B 51, B 54, B 71, Ogawa, Osyoyama, Sarugajo）、常陸太田市里川町岡見（以下、岡見地区）でスギ植林を 8 林分（C3, C7, C9, C20, C29, C31, C75, C76）と落葉広葉樹林を 1 林分（B73）選んだ。各調査サイトの概要を表 1 に、調査サイトの位置と代表的な森林の相観

の写真を図 1 に示す。小川地区では 2002 年（Ogawa のみ 2003 年も実施）、岡見地区では 2003 年に調査を行った。調査サイトの標高は、小川地区が約 600 ~ 800 m、岡見地区が約 700 ~ 820 m の範囲にあった。

各林分にタウンズ型マレーズトラップ（Golden Owl Publisher 社製、粗目）を 2 基ずつ 4 月上旬に設置した。トラップの捕獲器部分には、エチルアルコールまたはエチルアルコールとプロピレングリコールの混合液を 400 ml 程度入れた。これらのトラップで採集された昆虫を、概ね 2 週間ごとに 11 月上旬まで回収した。回収された昆虫類を、分類群ごとに大雑把に選別した後、80%エチルアルコール溶液で保管した。それらの中からカワゲラ目昆虫を拾い出して種を同定し、リストを作成した。種の同定は吉成と勝間が行った。標本は、森林総合研究所（茨城県つくば市）に保管されている。

表 1. 茨城県北茨城市小川及び常陸太田市岡見における調査サイトの概要。

Table 1. Description of studied sites at Kitaibaraki City and Hitachiota City.

調査サイト	調査年	相観	面積 (ha)	調査時の 林齢 (年)	林班・林小班
Study site	Study year	Type of stand	Size (ha)	Stand age (year)	Code of forest compartment
小川地区 Ogawa					
B1	2002	広葉樹林伐採跡地 Cutover land of broad-leaved forest	5	1	1003林班・に3
B4	2002	広葉樹二次林 Secondary broad-leaved forest	3	4	1006林班・は
B12	2002	広葉樹二次林 Secondary broad-leaved forest	4	12	1008林班・い2
B24	2002	広葉樹二次林 Secondary broad-leaved forest	24	24	1005林班・よ
B51	2002	広葉樹二次林 Secondary broad-leaved forest	10	51	1003林班・か
B54	2002	広葉樹二次林 Secondary broad-leaved forest	15	54	1008林班・は1
B71	2002	広葉樹二次林 Secondary broad-leaved forest	19	71	1021林班・い
Ogawa 2002	2002	広葉樹老齢林 Old-growth natural forest	100	> 100	1001林班・い1
Ogawa 2003	2003	広葉樹老齢林 Old-growth natural forest	100	> 100	1001林班・い2
Osyoyama	2002	広葉樹老齢林 Old-growth natural forest	12	> 100	1013林班・と
Sarugajo	2002	広葉樹老齢林 Old-growth natural forest	9	> 100	1021林班・ぬ
岡見地区 Okami					
C3	2003	スギ人工林 Plantation of <i>Cryptomeria japonica</i>	4	3	2007林班・と7
C7	2003	スギ人工林 Plantation of <i>Cryptomeria japonica</i>	6	7	2008林班・た1
C9	2003	スギ人工林 Plantation of <i>Cryptomeria japonica</i>	5	9	2007林班・そ
C20	2003	スギ人工林 Plantation of <i>Cryptomeria japonica</i>	5	20	2008林班・い4
C29	2003	スギ人工林 Plantation of <i>Cryptomeria japonica</i>	14	29	2008林班・ぬ3
C31	2003	スギ人工林 Plantation of <i>Cryptomeria japonica</i>	12	31	2004林班・り1
C75	2003	スギ人工林 Plantation of <i>Cryptomeria japonica</i>	3	75	2010林班・は
C76	2003	スギ人工林 Plantation of <i>Cryptomeria japonica</i>	3	76	2007林班・は
B73	2003	広葉樹二次林 Secondary broad-leaved forest	9	73	2005林班・は

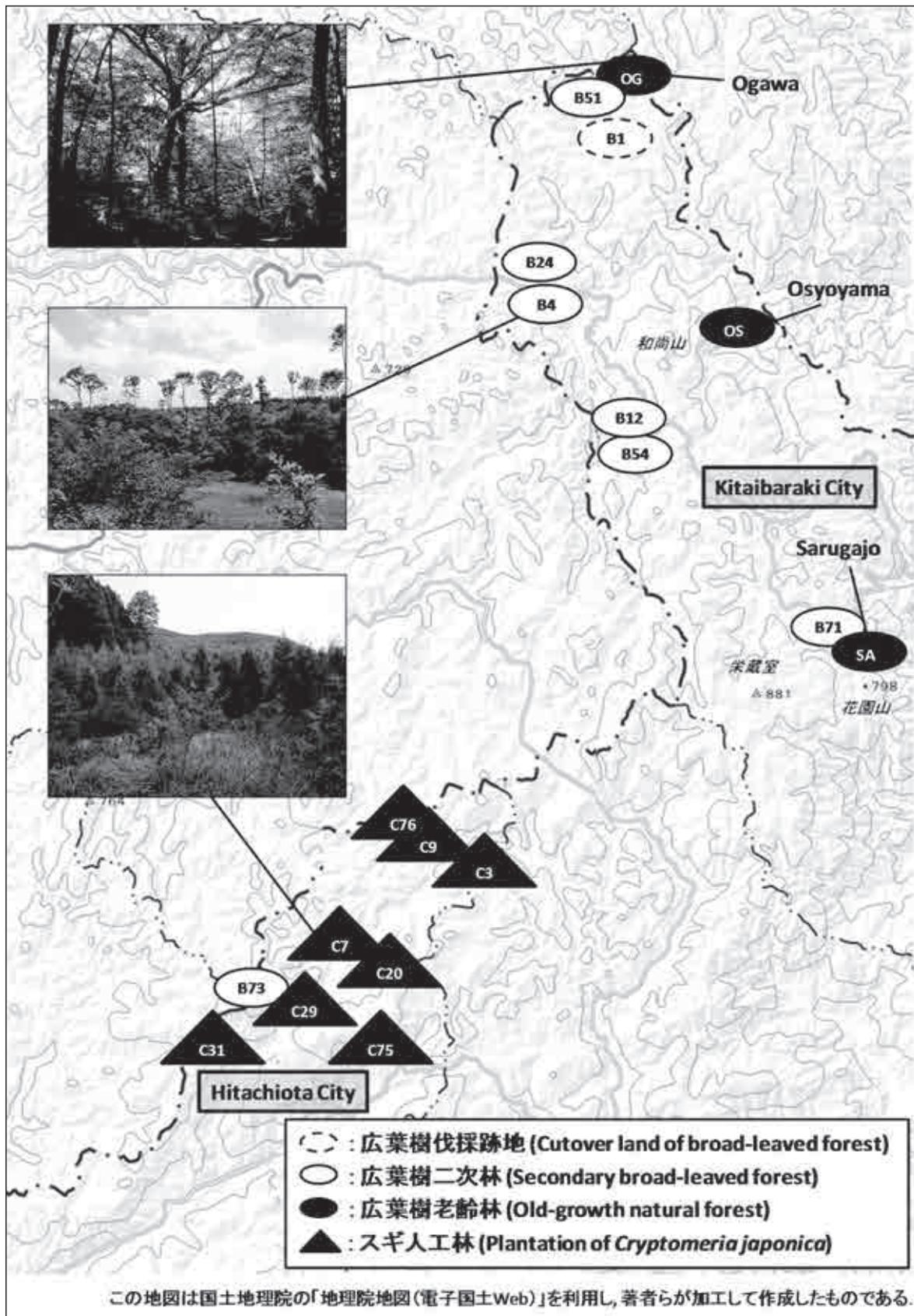


図 1. 調査サイトの位置.

Fig. 1. Location of studied sites.

結 果

採集された種のリスト

本調査で採集されたカワゲラ目昆虫を以下に示す。採集データは、小川地区と岡見地区に分けて記した。科および属の並び順は清水ほか(2005)に従い、同属の中での種の並びはアルファベット順とした。和名と学名は、原則として日本産カワゲラ目録 (<http://kawagera.html>, Xdomain.jp/Pleco_Lists/Pleco_Lists.html: 2017年3月28日現在の内容)に従った。なお、図鑑や学術論文などにおいて「仮称」として和名が与えられている種や、タイプ名で他種と区別されている種については、引用元の文献をそれぞれの種の採集データの後に明記した。このほか、特筆すべき事項のあった場合も、採集データの後にその旨を記した。また、県内初記録の可能性が高かった種類(種番号の肩に*印)の中から、比較的標本の状態が良かった小型種8種の雄交尾器について写真を示した(Pl. 1)。

Family Peltoperlidae Claassen, 1931 ヒロムネカワゲラ科

1. *Cryptoperla japonica* (Okamoto, 1912)

ノギカワゲラ

岡見地区: [C7] 1♀, 15. VII-29. VII. 2003.

Family Perlodidae Klapálek, 1909 アミメカワゲラ科

2. *Pseudomegarcys japonicus* Kohno, 1946

ヒロバネアミメカワゲラ

岡見地区: [C3] 2♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; [B73] 1♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003.

3. *Sopkalia yamadae* (Okamoto, 1917)

ニッコウアミメカワゲラ

小川地区: [Sarugajo] 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002.

4*. *Stavsolus tenninus* (Needham, 1905)

ウチダヒメカワゲラ

小川地区: [B54] 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 岡見地区: [C7] 2♀, 20. V-3. VI. 2003.

内田(1987)や稲田(1996)などのいくつかの報告において、*Stavsolus* sp. 1 または、*Stavsolus* sp. A として掲載されてきた種。Ohgane and Uchida (2016) で整理された。

5*. *Ostrovus* sp. Y (Type of Kobayashi and Inada, 2007)

コグサヒメカワゲラ属の一種

小川地区: [B12] 1♂, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; [Ogawa 2002] 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; [Ogawa 2003] 1♂, 12. VI-1. VII. 2003; 1♂, 3-17. VI. 2003; 1♀, 1-15. VII. 2003; 1♀, 15-29. VII. 2003; [Osuyoyama] 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002.

本タイプは、小林・稲田(2007)に図示されている。関東地方北部から東北地方にかけて多く見られる。

6. *Kogotus* sp. A (Type of Inada, 2011)

アサカワヒメカワゲラ属の一種

小川地区: [B4] 1♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [Ogawa 2003] 1♂, 20. V-3. VI. 2003; 1♀, 17. VI-1. VII. 2003; 1♂, 3-17. VI. 2003; 岡見地区: [C3] 1♂, 1. VII-15. VII. 2003; [C7] 1♂, 1♀, 3. VI-17. VI. 2003; 1♀, 1. VII-15. VII. 2003.

本タイプは、稲田(2011)に写真が掲載されている。

稲田(1996)では *Isoperla asakawae* Form 2 として掲載され、詳細な記述とともに図示されている。

7*. *Isoperla motonis* (Okamoto, 1912)

オニクサカワゲラ

岡見地区: [C7] 1♀, 3. VI-17. VI. 2003.

8. *Isoperla nipponica* Okamoto, 1912

フタスジクサカワゲラ

小川地区: [B1] 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 岡見地区: [C7] 1♀, 3. VI-17. VI. 2003.

9. *Isoperla towadensis* Okamoto, 1912

セスジクサカワゲラ

小川地区: [B1] 1♂, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 2♂, 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 1♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; [B4] 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♂, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♂, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; [B12] 1♂, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; [B24] 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 1♂, 4♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 1♂, 13, 14. VIII-27, 28. VIII. 2002; [B51] 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 2♂, 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 2♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002;

2♂, 3♀, 17, 18. VII-30, 31. VII. 2002; 2♂, 4♀, 30, 31. VII-13, 14. VIII. 2002; 2♂, 1♀, 13, 14. VIII-27, 28. VIII. 2002; 7♀, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 1♂, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002; [B54] 1♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 2♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 2♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 1♂, 4♀, 17, 18. VII-30, 31. VII. 2002; 1♂, 1♀, 30, 31. VII-13, 14. VIII. 2002; 2♀, 13, 14. VIII-27, 28. VIII. 2002; 1♀, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; [B71] 1♀, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; [Ogawa 2002] 2♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 2♂, 4♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 13♂, 18♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 18♂, 22♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 3♂, 6♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 2♂, 7♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 1♀, 17, 18. VII-30, 31. VII. 2002; 1♂, 13, 14. VIII-27, 28. VIII. 2002; [Ogawa 2003] 1♂, 2♀, 12. VI-1. VII. 2003; 4♂, 3♀, 6-20. V. 2003; 7♂, 16♀, 20. V-3. VI. 2003; 5♂, 15♀, 3-17. VI. 2003; 20♂, 24♀, 17. VI-1. VII. 2003; 3♂, 10♀, 1-15. VII. 2003; 8♂, 3♀, 15-29. VII. 2003; 2♂, 5♀, 29. VII-12. VIII. 2003; 1♀, 12-26. VIII. 2003; 1♂, 1♀, 9-24. IX. 2003; 1♀, 7-21. X. 2003; [Osyoyama] 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♂, 30, 31. VII-13, 14. VIII. 2002; 岡見地区: [C3] 1♂, 6. V-20. V. 2003; 1♂, 20. V-3. VI. 2003; 1♀, 12. VIII-26. VIII. 2003; 1♂, 7. X-21. X. 2003; [C7] 3♂, 20. V-3. VI. 2003; 3♂, 1♀, 3. VI-17. VI. 2003; 1♀, 17. VI-1. VII. 2003; [C9] 1♂, 2♀, 3. VI-17. VI. 2003; 1♀, 17. VI-1. VII. 2003; 1♂, 1. VII-15. VII. 2003; 1♀, 15. VII-29. VII. 2003; 3♀, 29. VII-12. VIII. 2003; [C20] 1♂, 20. V-3. VI. 2003; [C29] 1♂, 20. V-3. VI. 2003; 1♂, 1♀, 3. VI-27. VI. 2003; 1♂, 2♀, 17. VI-1. VII. 2003; 1♂, 1♀, 15. VII-29. VII. 2003; 1♂, 29. VII-12. VIII. 2003; [C75] 3♀, 3. VI-17. VI. 2003; 8♀, 17. VI-1. VII. 2003; 2♀, 1. VII-15. VII. 2003; 3♀, 29. VII-12. VIII. 2003; 1♂, 2♀, 12. VIII-26. VIII. 2003; 1♀, 9. IX-24. IX. 2003; [C76] 2♀, 17. VI-1. VII. 2003; 1♀, 15. VII-29. VII. 2003; 2♀, 29. VII-12. VIII. 2003; [B73] 2♀, 17. VI-1. VII. 2003; 3♀, 15. VII-29. VII. 2003; 2♀, 29. VII-12. VIII. 2003.

本調査で採集されたアミメカワゲラ科の中で最も個体数が多く、広い範囲で採集された。

Family Perlidae Latreille, 1802 カワゲラ科

10*. *Calineuria* sp. 3 (仮称)

コマツモンカワゲラ

小川地区: [B54] 1♀, 17, 18. VII-30, 31. VII. 2002; [B71]

2♂, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; [Ogawa 2002] 3♂, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 1♂, 12, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 1♂, 17, 18. VII-30, 31. VII. 2002; [Ogawa 2003] 1♂, 17. VI-1. VII. 2003; 1♂, 1-15. VII. 2003; 1♂, 29. VII-12. VIII. 2003; [Osyoyama] 2♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 1♀, 17, 18. VII-30, 31. VII. 2002; 岡見地区: [B73] 1♀, 29. VII-12. VIII. 2003.

小林 (2016) で報告された種と同種である (小林私信)。

11. *Niponiella limbatella* Klapálek, 1907

ヤマトカワゲラ

小川地区: [B1] 1♂, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♂, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♂, 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; [B71] 2♂, 2♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 2♂, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; [Ogawa 2002] 1♂, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 3♂, 2♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♂, 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 2♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 1♀, 17, 18. VII-30, 31. VII. 2002; [Ogawa 2003] 1♂, 20. V-3. VI. 2003; 5♂, 3♀, 17. VI-1. VII. 2003; 2♀, 3-17. VI. 2003; 2♂, 4♀, 1-15. VII. 2003; 3♀, 15-29. VII. 2003; 2♀, 29. VII-12. VIII. 2003; 岡見地区: [C7] 1♂, 1. VII-15. VII. 2003; 1♀, 29. VII-12. VIII. 2003; [B73] 2♀, 1. VII-15. VII. 2003; 2♂, 7. VII-15. VII. 2003; 4♀, 29. VII-12. VIII. 2003.

12. *Caroperla* sp. 3 (Type of Yoshinari, 2007)

エダオカワゲラ属の一種

小川地区: [B54] 1♀, 13, 14. VIII-27, 28. VIII. 2002; [Ogawa 2002] 1♂, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 1♀, 30, 31. VII-13, 14. VIII. 2002; 1♀, 13, 14. VIII-27, 28. VIII. 2002; [Ogawa 2003] 1♂, 1♀, 15-29. VII. 2003; 1♀, 29. VII-12. VIII. 2003; 1♂, 12-26. VIII. 2003; [Osyoyama] 1♀, 13, 14. VIII-27, 28. VIII. 2002.

吉成 (2007) に掲載された *Caroperla* sp. 3 と同種である。全体的な色彩は、稲田 (1998) に掲載された *Caroperla* sp. 2 に似ているが、雌雄共に細かな部分の斑紋に違いがあるほか、雄の尾毛の形態が明らかに違うことなどから別種と考えられる。

13*. *Flavoperla hagiensis* (Okamoto, 1912)

キアシコナガカワゲラ

小川地区: [Sarugajo] 1♀, 17, 18. VII-30, 31. VII. 2002.

14*. *Flavoperla hatakeyamae* (Okamoto, 1912)

キコナガカワゲラ

小川地区: [Osuyoyama] 1♂, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002.

15. *Oyamia lugubris* (McLachlan, 1875)

オオヤマカワゲラ

岡見地区: [C3] 1♂, 15. VII-29. VII. 2003.

16. *Kamimuria quadrata* (Klapálek, 1907)

クロヒゲカワゲラ

小川地区: [B54] 2♂, 30, 31. VII-13, 14. VIII. 2002; 1♂, 13, 14. VIII-27, 28. VIII. 2002; 1♂, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 1♀, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; [Ogawa 2002] 2♂, 17, 18. VII-30, 31. VII. 2002; 1♀, 13, 14. VIII-27, 28. VIII. 2002; 1♂, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 1♂, 1♀, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; 1♀, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002; [Ogawa 2003] 2♂, 15-29. VII. 2003; 1♂, 29. VII-12. VIII. 2003; 1♀, 12-26. VIII. 2003; 4♂, 26. VIII-9. IX. 2003; 4♂, 1♀, 9-24. IX. 2003; 岡見地区: [B73] 2♂, 29. VII-12. VIII. 2003.

17*. *Neoperla* sp. 2 (Type of Inada, 2011) (仮称)

ツユフタツメカワゲラ

小川地区: [B4] 1♂, 2♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; [B12] 1♂, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; [B54] 1♂, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; [B71] 1♂, 17, 18. VII-30, 31. VII. 2002; [Ogawa 2002] 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; [Ogawa 2003] 1♀, 29. VII-12. VIII. 2003; 岡見地区: [C3] 1♂, 29. VII-12. VIII. 2003.

稲田 (2011) に写真が掲載されている。 *Neoperla* sp. 1 (仮称) ハルフタツメカワゲラに酷似しているので、同定には注意が必要である。

Family Chloroperlidae Okamoto, 1912 ミドリカワゲラ科18*. *Alloperla nipponica* (Okamoto, 1912)

ヤマトコミドリカワゲラ

小川地区: [B1] 1♂, 4♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [B12] 1♂, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [Ogawa 2002] 2♂, 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 2♂, 2♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♂, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; [B51] 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; [B54] 1♂, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [Ogawa 2002] 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 2♂, 3♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♂, 1♀, 4, 5.

VI-17, 18. VI. 2002; 2♂, 7♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 1♂, 1♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 1♀, 17, 18. VII-30, 31. VII. 2002; [Ogawa 2003] 1♀, 7-21. X. 2003; 18♂, 8♀, 20. V-3. VI. 2003; 1♂, 6-20. V. 2003; 1♂, 12. VI-1. VII. 2003; 8♂, 7♀, 17. VI-1. VII. 2003; 4♂, 5♀, 3-17. VI. 2003; 2♂, 5♀, 1-15. VII. 2003; 1♂, 2♀, 15-29. VII. 2003.

本種は、世界的なカワゲラのデータベース *Plecoptera species File* において *Suwallia nipponica* (Okamoto, 1912) とされているが、本報告では清水ほか (2005) に従い *Alloperla* 属として扱った。

19. *Sweltsa kibunensis* (Kawai, 1967)

キブネミドリカワゲラ

小川地区: [B4] 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [B51] 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; [B54] 1♂, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [B71] 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [Ogawa 2002] 3♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; [Ogawa 2003] 1♂, 21, 22. IV-6. V. 2003; 3♀, 20. V-3. VI. 2003; 2♀, 17. VI-1. VII. 2003; 1♂, 3-17. VI. 2003; 1♂, 21, 22. IV-6. V. 2003; 1♀, 17. VI-1. VII. 2003; [Osuyoyama] 2♂, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 2♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 2♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 岡見地区: [C3] 1♀, 6. V-20. V. 2003; [C7] 1♂, 22, 23. IV-6. V. 2003; 2♀, 6. V-20. V. 2003; 6♀, 20. V-3. VI. 2003; 4♀, 3. VI-17. VI. 2003; 1♀, 17. VI-1. VII. 2003; [C9] 1♀, 3. VI-17. VI. 2003; [C75] 1♀, 20. V-3. VI. 2003; 2♀, 3. VI-17. VI. 2003; [C76] 1♀, 20. V-3. VI. 2003.

吉成 (2007) が *Sweltsa abdominalis* (Okamoto, 1912) セスジミドリカワゲラとして報告した種は、本種の誤同定である。

20. *Sweltsa* sp. 4 (Type of Inada, 2011) (仮称)

クビホシミドリカワゲラ

小川地区: [B1] 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; [B24] 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [B54] 1♂, 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♂, 2♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; [B71] 6♂, 5♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 7♂, 11♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 3♂, 2♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; [Ogawa 2002] 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 2♂, 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [Ogawa 2003] 1♀, 7-21. X.

2003; 1♂, 21, 22. IV-6. V. 2003; 1♂, 2♀, 20. V-3. VI. 2003; 1♂, 6-20. V. 2003; 3♀, 17. VI-1. VII. 2003; 2♀, 3-17. VI. 2003; [Osyoyama] 1♂, 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002.

稲田 (2011) に写真が掲載されている。下唇基節に目立つ褐色斑を持つ。本属には未記載種が多く、頭部や前胸背面の斑紋が似た種もいるので、同定は注意が必要である。

Family Scopuridae Uéno, 1935 トワダカワゲラ科

21. *Scopura longa* Uéno, 1929

トワダカワゲラ

小川地区: [B54] 1♂, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; 3♂, 22, 23. X-5, 6. XI. 2002; [B71] 3♂, 1♀, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; 4♂, 22, 23. X-5, 6. XI. 2002; [Ogawa 2002] 3♂, 22, 23. X-5, 6. XI. 2002; [Ogawa 2003] 5♂, 2♀, 21. X-5. XI. 2003; [Osyoyama] 2♂, 1♀, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; 3♂, 22, 23. X-5, 6. XI. 2002; 岡見地区: [C3] 1♂, 2♀, 7. X-21. X. 2003; [C29] 2♂, 2♀, 21. X-5. XI. 2003; [C75] 1♂, 7. X-21. X. 2003; 1♂, 2♀, 21. X-5. XI. 2003.

茨城県版レッドデータブック (茨城県生活環境部環境政策課, 2016) において、準絶滅危惧に選定されている。

Family Taeniopterygidae Klapálek, 1905 シタカワゲラ科

22. *Mesyatsia* sp.

ユキシタカワゲラ属の一種

小川地区: [B54] 1♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002.

国内からは *Mesyatsia imanishii* Uéno, 1929 イマニシシタカワゲラが知られているが、中胸腹板にある棘状板 (spinasternum) の形質の違いなどから別種と判断した。

23*. *Obipteryx femoralis* Okamoto, 1922

オビシタカワゲラ

小川地区: [B71] 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 2♂, 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 岡見地区: [C7] 1♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 3♂, 6♀, 20. V-3. VI. 2003; 1♂, 3. VI-17. VI. 2003.

24. *Obipteryx* spp.

オビシタカワゲラ属の複数種

小川地区: [B1] 2♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [B4] 2♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002;

[B54] 2♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 3♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♂, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 2♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; [B71] 4♂, 3♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 7♂, 9♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 3♂, 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♂, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [Ogawa 2002] 1♂, 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [Ogawa 2003] 1♀, 7, 9-21, 22. IV. 2003; 4♂, 1♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 1♂, 6-20. V. 2003; [Osyoyama] 3♂, 1♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; [Sarugajo] 1♂, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 岡見地区: [C3] 1♀, 6. V-20. V. 2003; 2♀, 20. V-3. VI. 2003; [C7] 2♂, 7♀, 6. V-20. V. 2003; 4♂, 12♀, 20. V-3. VI. 2003; 2♂, 6♀, 3. VI-17. VI. 2003; 2♀, 17. VI-1. VII. 2003; [C75] 1♀, 6. V-20. V. 2003; [B73] 2♀, 6. V-20. V. 2003.

肛上板や第 10 背板から伸びる突起の形態などが、*O. femoralis* とは異なる複数種の個体が採集された。ここではすべてをまとめて属までの同定とした。

Family Nemouridae Newman, 1853 オナシカワゲラ科

25. *Nemoura cercispinosa* species group

エダトゲオナシカワゲラ種群の一種

小川地区: [B51] 4♂, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 3♂, 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [B54] 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [B71] 7♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; [Ogawa 2002] 1♂, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; [Ogawa 2003] 1♂, 9-24. IX. 2003; 岡見地区: [C29] 5♂, 3♀, 29. VII-12. VIII. 2003; [C9] 1♀, 29. VII-12. VIII. 2003.

エダトゲオナシカワゲラには類似した未記載種が知られている (稲田, 2011) ことから、ここでは種群までの同定とした。

26. *Nemoura chinonis* Okamoto, 1922

チノオナシカワゲラ

小川地区: [B4] 4♂, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; [B24] 1♂, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♂, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♂, 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [B51] 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [B54] 2♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♂, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; [B71] 2♂, 3♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♂, 4♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 10♂, 6♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♂, 2♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♂, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002;

[Ogawa 2002] 1♂, 2♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1♂, 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♂, 2♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♂, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; [Ogawa 2003] 1♂, 21. X-5. XI. 2003; 9♂, 7♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 4♂, 2♀, 7, 9-21, 22. IV. 2003; 1♂, 1♀, 20. V-3. VI. 2003; 2♂, 3♀, 6-20. V. 2003; [Osyoyama] 4♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♂, 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; [Sarugajo] 2♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♂, 3♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♂, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 岡見地区 : [C7] 1♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; [C75] 1♀, 20. V-3. VI. 2003; 1♂, 17. VI-1. VII. 2003; [Sankomuro-Sugi] 1♂, 20. V-3. VI. 2003.

27. *Nemoura fulva* (Šámal, 1921)

オナシカワゲラ

小川地区 : [B4] 22♂, 1♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 16♂, 9♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 36♂, 13♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 11♂, 10♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 3♂, 2♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 2♂, 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 9♂, 2♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 1♂, 13, 14. VIII-27, 28. VIII. 2002; 2♂, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 4♂, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; 4♂, 1♀, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002; 4♂, 1♀, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; 2♂, 22, 23. X-5, 6. XI. 2002; [B24] 31♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♂, 4♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 8♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; [B51] 14♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [B54] 1♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [B71] 2♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [Ogawa 2002] 1♂, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [Osyoyama] 1♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 6♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 2♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 岡見地区 : [C3] 2♂, 1♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 2♂, 6. V-20. V. 2003; [B73] 1♂, 2♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 3♂, 3♀, 6. V-20. V. 2003.

28. *Nemoura japonica* auct. Shimizu et al., 2005

ヤマトオナシカワゲラ

小川地区 : [B1] 1♀, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; [B4] 7♂, 2♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1♂, 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 3♂, 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♂, 2♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♂, 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002;

1♂, 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 4♂, 2♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 1♀, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 1♀, 22, 23. X-5, 6. XI. 2002; [B12] 1♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [B24] 8♂, 4♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♂, 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♂, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♂, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♂, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; [B51] 4♂, 1♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 3♂, 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 2♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 2♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 3♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 1♂, 30, 31. VII-13, 14. VIII. 2002; 1♂, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 1♂, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; 1♂, 1♀, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; [B54] 6♂, 5♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♂, 8♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 4♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 2♂, 2♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♂, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 1♂, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 1♀, 30, 31. VII-13, 14. VIII. 2002; 2♂, 1♀, 13, 14. VIII-27, 28. VIII. 2002; 1♂, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; 1♀, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; [B71] 1♂, 2♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♂, 2♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♂, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 3♀, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 1♀, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; [Ogawa 2002] 6♂, 6♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 3♂, 11♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 2♂, 4♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 2♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♂, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 2♂, 2♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 1♀, 17, 18. VII-30, 31. VII. 2002; 1♂, 30, 31. VII-13, 14. VIII. 2002; 2♀, 13, 14. VIII-27, 28. VIII. 2002; 1♂, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 2♀, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; 1♂, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002; 1♀, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; 1♀, 22, 23. X-5, 6. XI. 2002; [Ogawa 2003] 1♂, 4♀, 21. X-5. XI. 2003; 2♀, 7-21. X. 2003; 11♂, 30♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 10♂, 11♀, 7, 9-21, 22. IV. 2003; 2♂, 4♀, 20. V-3. VI. 2003; 3♂, 4♀, 6-20. V. 2003; 1♀, 12. VI-1. VII. 2003; 4♂, 9♀, 17. VI-1. VII. 2003; 2♂, 5♀, 3-17. VI. 2003; 7♂, 5♀, 1-15. VII. 2003; 6♂, 6♀, 15-29. VII. 2003; 4♀, 29. VII-12. VIII. 2003; 2♂, 7♀, 12-26. VIII. 2003; 1♂, 2♀, 26. VIII-9. IX. 2003; 2♂, 4♀, 24. IX-7. X. 2003; 3♂, 2♀, 9-24. IX. 2003; [Osyoyama] 2♂, 2♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; 岡見地区 : [C3] 1♂, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 2♀, 7. X-21. X. 2003; [C7] 1♂, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003;

1♂, 2♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 2♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 2♀, 6. V-20. V. 2003; 2♂, 3♀, 20. V-3. VI. 2003; 1♀, 3. VI-17. VI. 2003; 1♀, 17. VI-1. VII. 2003; 1♀, 1. VII-15. VII. 2003; 1♀, 15. VII-29. VII. 2003; 1♀, 26. VIII-9. IX. 2003; 1♀, 9. IX-24. IX. 2003; 2♂, 24. IX-7. X. 2003; [C9] 1♂, 7, 9. IV-21, 22. IV. 2003; 1♂, 1♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 1♂, 1♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 1♂, 3♀, 6. V-20. V. 2003; 1♀, 20. V-3. VI. 2003; 10♀, 3. VI-17. VI. 2003; 1♂, 9♀, 17. VI-1. VII. 2003; 1♂, 5♀, 1. VII-15. VII. 2003; 1♂, 4♀, 15. VII-29. VII. 2003; 2♀, 29. VII-12. VIII. 2003; 1♂, 7. X-21. X. 2003; 2♂, 8♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; [C29] 1♀, 20. V-3. VI. 2003; 2♀, 17. VI-1. VII. 2003; 1♂, 1. VII-15. VII. 2003; 2♂, 2♀, 15. VII-29. VII. 2003; [C75] 2♂, 6. V-20. V. 2003; 1♀, 17. VI-1. VII. 2003; 1♀, 1. VII-15. VII. 2003; 1♀, 29. VII-12. VIII. 2003; 1♂, 12. VIII-26. VIII. 2003; [C76] 2♂, 8♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 4♀, 6. V-20. V. 2003; 2♂, 12♀, 20. V-3. VI. 2003; 1♀, 17. VI-1. VII. 2003; 5♀, 1. VII-15. VII. 2003; 2♂, 5♀, 15. VII-29. VII. 2003; 19♀, 29. VII-12. VIII. 2003; 3♂, 9. IX-24. IX. 2003; 1♀, 7. X-21. X. 2003; [B73] 6♂, 4♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 4♂, 5♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 4♂, 5♀, 6. V-20. V. 2003; 1♂, 3♀, 17. VI-1. VII. 2003; 3♂, 7♀, 1. VII-15. VII. 2003; 3♀, 7. VII-15. VII. 2003; 4♂, 8♀, 15. VII-29. VII. 2003; 8♂, 12♀, 29. VII-12. VIII. 2003; 1♂, 7. X-21. X. 2003.

近年、本種に対して *Nemoura japonica* Needham, 1905 が使用されてきたが、Shimizu (2016) により、松村松年が1904年にヤマトミジカオカワゲラ *Taenionema japonicum* (Matsumura, 1904) を記載する際に同学名を用いていたことが明らかとされた。*Nemoura japonica* Needham, 1905 は新参同名となる。この問題が整理されるまで、本学名は使用できない。本調査では、ヨコトゲオナシカワゲラと共に長期間にわたり、広範囲で採集された。

29*. *Nemoura jezoensis* Okamoto, 1922

エゾオナシカワゲラ

小川地区 : [B4] 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [B54] 3♂, 4♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; [B71] 2♂, 3♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 7♂, 11♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 2♂, 2♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 3♂, 7♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [Ogawa 2002] 5♂, 3♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 3♀, 8, 9. V-21, 22. V.

2002; [Ogawa 2003] 2♂, 21, 22. IV-6. V. 2003; 11♂, 2♀, 7, 9-21, 22. IV. 2003; 1♂, 20. V-3. VI. 2003; 5♂, 6-20. V. 2003; 1♂, 17. VI-1. VII. 2003; [B51] 4♂, 6♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; [Osyoyama] 5♂, 3♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 5♂, 12♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 3♂, 3♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 3♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 岡見地区 : [C7] 1♀, 20. V-3. VI. 2003; [C76] 1♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 10♂, 7♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 4♂, 8♀, 6. V-20. V. 2003; 3♀, 20. V-3. VI. 2003; [C29] 1♂, 2♀, 6. V-20. V. 2003; 1♂, 20. V-3. VI. 2003; [C75] 1♂, 20. V-3. VI. 2003; [B73] 2♀, 6. V-20. V. 2003.

本種は茨城県初記録の可能性が高い。雄交尾器の写真を Pl. 1-a に示す。

30*. *Nemoura longicercia* Okamoto, 1922

アサカワオナシカワゲラ

小川地区 : [B4] 2♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 岡見地区 : [C3] 1♂, 7. X-21. X. 2003; [C7] 1♂, 2♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 3♂, 8♀, 6. V-20. V. 2003; 2♂, 1♀, 20. V-3. VI. 2003; [C9] 1♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 3♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 1♂, 1♀, 6. V-20. V. 2003; [C20] 1♀, 20. V-3. VI. 2003; [C76] 5♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 1♂, 6♀, 6. V-20. V. 2003; [B73] 1♂, 21, 22. IV-6. V. 2003.

本種は茨城県初記録の可能性が高い。雄肛上板の写真を Pl. 1-b に示す。

31. *Nemoura naraiensis* Kawai, 1954

ナライオナシカワゲラ

小川地区 : [B4] 1♂, 2♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [B12] 2♂, 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; [B54] 2♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 2♂, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♂, 2♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 2♂, 5♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; [B71] 2♂, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 3♂, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; [Ogawa 2002] 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; [Osyoyama] 1♂, 5♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 2♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 岡見地区 : [C7] 2♀, 6. V-20. V. 2003; 1♂, 20. V-3. VI. 2003; 4♂, 1♀, 3. VI-17. VI. 2003; 1♂, 2♀, 17. VI-1. VII. 2003; [C29] 2♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; [B73] 4♂, 2♀, 6. V-20. V. 2003.

本種は岸本 (2011) によって、県内から初めて報告

された。

32. *Nemoura redimiculum* Kawai, 1966

ケフサオナシカワゲラ

小川地区：[B71] 1♂, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 岡見地区：[C7] 2♀, 21, 22. IV-6. V. 2003.

33. *Nemoura stratum* Kawai, 1966

ユキオナシカワゲラ

小川地区：[B51] 2♂, 7♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♂, 2♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [B54] 1♂, 1♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1♂, 2♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [B71] 6♂, 2♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 3♂, 4♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [Ogawa 2002] 2♂, 2♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♂, 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [Ogawa 2003] 3♂, 3♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 5♂, 7♀, 7, 9-21, 22. IV. 2003; 3♀, 20. V-3. VI. 2003; 4♀, 6-20. V. 2003; [Osyoyama] 2♂, 1♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 3♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 2♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 岡見地区：[C3] 19♂, 9♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 1♂, 22, 23. IV-6. V. 2003; 1♀, 6. V-20. V. 2003; [C7] 1♂, 1♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; [C9] 1♂, 1♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; [C75] 1♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 4♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; [C76] 2♂, 5♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 8♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 1♀, 20. V-3. VI. 2003; [B73] 1♂, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 1♂, 21, 22. IV-6. V. 2003.

34*. *Nemoura transversospinosa* Zhiltzova, 1979

ヨコトゲオナシカワゲラ

小川地区：[B1] 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; [B4] 1♂, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [B12] 1♀, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; 1♀, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002; [B24] 1♂, 2♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 5♀, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002; 1♀, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; [B51] 17♂, 15♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 17♂, 47♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 5♂, 32♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 5♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♂, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 2♂, 10♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 3♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; 1♂, 1♀, 17, 18. VII-30, 31. VII. 2002; 3♂, 1♀, 30, 31. VII-13, 14. VIII. 2002; 2♀, 13, 14. VIII-27, 28. VIII. 2002; 4♀, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 1♂, 4♀, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; 5♀, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002;

2♀, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; 1♀, 22, 23. X-5, 6. XI. 2002; [B54] 1♂, 12♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 3♂, 1♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♂, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; [B71] 5♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; [Ogawa 2002] 9♂, 9♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♂, 13♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 7♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♂, 4♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 2♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 1♀, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 1♀, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; 1♀, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002; [Ogawa 2003] 5♂, 17♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 4♂, 20. V-3. VI. 2003; 7♂, 14♀, 6-20. V. 2003; 1♂, 3-17. VI. 2003; 2♂, 1-15. VII. 2003; 1♂, 15-29. VII. 2003; 3♂, 12-26. VIII. 2003; 1♂, 1♀, 9-24. IX. 2003; [Sarugajo] 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 岡見地区：[C3] 1♂, 1♀, 7. X-21. X. 2003; [C7] 1♀, 6. V-20. V. 2003; 1♂, 20. V-3. VI. 2003; 1♀, 3. VI-17. VI. 2003; 1♂, 1. VII-15. VII. 2003; [C9] 2♂, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 1♂, 3♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 3♂, 4♀, 6. V-20. V. 2003; 1♂, 8♀, 20. V-3. VI. 2003; 4♂, 4♀, 3. VI-17. VI. 2003; 5♂, 4♀, 17. VI-1. VII. 2003; 3♂, 3♀, 1. VII-15. VII. 2003; 1♂, 2♀, 7. X-21. X. 2003; [C29] 1♂, 1♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 1♀, 6. V-20. V. 2003; 1♂, 2♀, 20. V-3. VI. 2003; 1♂, 3. VI-27. VI. 2003; 3♀, 17. VI-1. VII. 2003; [C75] 1♂, 20. V-3. VI. 2003; 3♀, 17. VI-1. VII. 2003; [C76] 2♂, 3♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 3♂, 4♀, 6. V-20. V. 2003; 1♂, 22♀, 20. V-3. VI. 2003; 4♀, 17. VI-1. VII. 2003; 1♀, 15. VII-29. VII. 2003; 6♂, 9. IX-24. IX. 2003; [B73] 6♂, 102♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 24♂, 143♀, 6. V-20. V. 2003; 9♂, 14♀, 17. VI-1. VII. 2003; 5♀, 1. VII-15. VII. 2003; 2♂, 12♀, 7. VII-15. VII. 2003; 1♂, 5♀, 15. VII-29. VII. 2003; 1♂, 5♀, 29. VII-12. VIII. 2003.

本種は春季から秋季まで継続して採集されていたが、特に春先に多く出現していた。B73においては雌が100個体以上採集されたこともあった。本種は茨城県初記録の可能性が高い。雄交尾器の写真をPl. 1-cに示す。

35. *Nemoura uenoi* Kawai, 1954

ウエノオナシカワゲラ

小川地区：[B71] 1♂, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002.

36. *Amphinemura decemseta* (Okamoto, 1922)

ジュッポンオナシカワゲラ

小川地区：[B1] 2♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♂, 1♀, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; 1♀, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002; [B4] 1♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; [B24] 1♂, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 2♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [B51] 4♂, 8♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♂, 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 3♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; [B54] 3♂, 3♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1♂, 5♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 4♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 1♂, 3♀, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; 1♀, 22, 23. X-5, 6. XI. 2002; [B71] 4♂, 1♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♂, 2♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 9♂, 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [Ogawa 2002] 7♂, 6♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 13♂, 24♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♂, 7♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 11♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 2♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♀, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002; 1♀, 22, 23. X-5, 6. XI. 2002; [Ogawa 2003] 7♀, 21. X-5. XI. 2003; 2♀, 7-21. X. 2003; 18♂, 27♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 7♂, 4♀, 7, 9-21, 22. IV. 2003; 1♂, 15♀, 20. V-3. VI. 2003; 7♂, 17♀, 6-20. V. 2003; 1♀, 17. VI-1. VII. 2003; 1♀, 3-17. VI. 2003; 1♀, 15-29. VII. 2003; 4♀, 24. IX-7. X. 2003; 1♀, 9-24. IX. 2003; [Osyoyama] 2♂, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1♂, 2♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 2♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 2♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♀, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 岡見地区：[C7] 1♂, 21, 22. IV-6. V. 2003; 2♂, 3♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 4♂, 5♀, 6. V-20. V. 2003; 3♀, 20. V-3. VI. 2003; 2♀, 3. VI-17. VI. 2003; 2♂, 12. VIII-26. VIII. 2003; 1♂, 1♀, 7. X-21. X. 2003; [C29] 2♀, 20. V-3. VI. 2003; [C76] 1♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 1♀, 6. V-20. V. 2003; 1♀, 20. V-3. VI. 2003; [B73] 3♂, 5♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 2♂, 5♀, 6. V-20. V. 2003; 1♀, 17. VI-1. VII. 2003.

37*. *Amphinemura flavostigma* (Okamoto, 1922)

ヨツカギオナシカワゲラ

小川地区：[B4] 1♂, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; [B71] 1♂, 17, 18. VI-2, 3. VII. 2002; 1♂, 1♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; [Osyoyama] 1♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; [Sarugajo] 1♂, 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 岡見地区：[C7] 1♂, 17. VI-1. VII. 2003; 8♀, 1. VII-15. VII. 2003.

本種は茨城県初記録の可能性が高い。雄交尾器の写真を Pl. 1-d に示す。右側の写真は解剖した肛上板である。

38. *Amphinemura longispina* (Okamoto, 1922)

ナガハリオナシカワゲラ

小川地区：[B54] 1♂, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 1♀, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002; 1♀, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; [B71] 1♂, 13, 14. VIII-27, 28. VIII. 2002; 1♀, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 3♂, 4♀, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; 2♂, 1♀, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002; [Ogawa 2002] 1♂, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 1♀, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; 1♀, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; [Osyoyama] 2♀, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; 2♀, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002; [Sarugajo] 1♀, 27, 28. VIII-10, 11. IX. 2002; 岡見地区：[C7] 1♂, 24. IX-7. X. 2003.

39. *Amphinemura megaloba* (Kawai, 1960)

モンオナシカワゲラ

小川地区：[B4] 6♂, 1♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 3♂, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; [B71] 2♂, 2♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1♂, 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 岡見地区：[C3] 1♂, 7. X-21. X. 2003.

40. *Amphinemura zonata* (Okamoto, 1922)

サトモンオナシカワゲラ

小川地区：[B1] 1♂, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1♀, 10, 11. IX-24, 25. IX. 2002; [B4] 1♂, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 4♂, 1♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 3♂, 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 2♂, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♂, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; [B54] 2♀, 22, 23. X-5, 6. XI. 2002; [B71] 1♀, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; 岡見地区：[C3] 1♂, 22, 23. IV-6. V. 2003; [C7] 1♀, 20. V-3. VI. 2003; [C9] 1♂, 1♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; [B73] 1♀, 6. V-20. V. 2003; [C76] 1♀, 22, 23. IV-6. V. 2003.

41*. *Protonemura angulata* Shimizu, 1998

カドオナシカワゲラ

小川地区：[B1] 1♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; [B4] 1♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♂, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; [B24] 2♂, 2♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 3♂, 2♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♂, 3♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; 1♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [Ogawa 2003] 3♀, 21, 22. IV-6. V. 2003;

1♂, 20. V-3. VI. 2003; 岡見地区: [C3] 2♂, 2♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 1♂, 22, 23. IV-6. V. 2003; 1♀, 6. V-20. V. 2003; 2♀, 20. V-3. VI. 2003; [C7] 2♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 1♀, 6. V-20. V. 2003; [C9] 5♀, 6. V-20. V. 2003; 1♀, 3. VI-17. VI. 2003; [C75] 1♂, 3♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 5♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 1♀, 6. V-20. V. 2003; 8♀, 20. V-3. VI. 2003; [C76] 4♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 1♂, 2♀, 6. V-20. V. 2003; 6♀, 20. V-3. VI. 2003; 1♀, 3. VI-17. VI. 2003; [B73] 4♀, 21, 22. IV-6. V. 2003.

日本産カワゲラ目録では、本種にマガリオナシカワゲラの和名が与えられていたが、同目録では *Protonemura curvata* にも同じ和名が与えられていた。よって、本報告では市田・清水 (2002) を参考に、“カドオナシカワゲラ”とした。本種は茨城県初記録の可能性が高い。雄交尾器の写真を Pl. 1-e に示す。

42*. *Protonemura hakkodana* Shimizu, 1998

和名未定

小川地区: [B54] 1♂, 24, 25. IX-8, 9. X. 2002; 1♂, 3♀, 22, 23. X-5, 6. XI. 2002; [B71] 1♂, 22, 23. X-5, 6. XI. 2002.

Shimizu (1998) に従って同定した。

43. *Protonemura hotakana* (Uéno, 1931)

ホタカオナシカワゲラ

小川地区: [B24] 1♂, 8, 9. X-22, 23. X. 2002; 1♂, 22, 23. X-5, 6. XI. 2002; 岡見地区: [C3] 1♂, 7. X-21. X. 2003.

本報告では Shimizu (1998) に従って同定したが、今後、前種の *P. hakkodana* とともに整理されると考えられる。本種は茨城県初記録の可能性が高い。雄交尾器の写真を Pl. 1-f に示す。

44. *Protonemura orbiculata* Shimizu, 1998

エンバンオナシカワゲラ

小川地区: [B54] 3♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [B71] 2♂, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [Sarugajo] 1♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 岡見地区: [C3] 1♂, 22, 23. IV-6. V. 2003.

45. *Indonemoura nohirae* (Okamoto, 1922)

クロオナシカワゲラ

小川地区: [B71] 1♀, 2, 3. VII-17, 18. VII. 2002; [Osyoyama] 1♂, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; 1♀, 4, 5. VI-17, 18. VI. 2002; 1♂,

2, 3. VII-17, 18. VII. 2002.

幼虫は上流域の水が壁面を流れるような場所や、しただり域などに生息する。

Family Capniidae Banks, 1900 クロカワゲラ科

46*. *Capnia asakawana* Kohno, 1952

アサカワクロカワゲラ

岡見地区: [C3] 2♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003.

47. *Capnia bituberculata* species group

フタトゲクロカワゲラ種群の一種

岡見地区: [B73] 1♂, 1♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003.

フタトゲクロカワゲラ種群には多くの未記載種が知られているので、種群までの同定に留めた。

48. *Capnia* sp.

クロカワゲラ属の一種

岡見地区: [B73] 1♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003.

亜生殖板の形状から *Capnia flebilis* Kohno, 1952 の可能性が高かったが、雄が確認できていないので、属までの同定とした。

49*. *Eucapnopsis bulba* (Uéno, 1929)

ウエノミジカオクロカワゲラ

小川地区: [Ogawa 2003] 2♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 1♂, 4♀, 7, 9-21, 22. IV. 2003; 岡見地区: [C75] 1♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003.

50*. *Paracapnia* sp.

コガタクロカワゲラ属の一種

小川地区: [Ogawa 2003] 1♀, 7, 9-21, 22. IV. 2003.

微翅のカワゲラである。 *Paracapnia recta* Zhiltzova, 1984 コガタクロカワゲラの可能性が高かったが、雄が確認されていないので、属までの同定とした。

Family Leuctridae Klapálek, 1905 ホソカワゲラ科

51*. *Paraleuctra cercia* (Okamoto, 1922)

モンホソカワゲラ

小川地区: [B51] 2♂, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [B54] 2♂, 3♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1♂, 2♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [B71] 1♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [Ogawa 2002] 16♂, 8♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 8♂, 5♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1♂, 8, 9.

V-21, 22. V. 2002; [Ogawa 2003] 33 ♂, 22 ♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 10 ♂, 1 ♀, 7, 9-21, 22. IV. 2003; 1 ♂, 20. V-3. VI. 2003; 6 ♂, 5 ♀, 6-20. V. 2003; [Osyoyama] 1 ♂, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 岡見地区: [C75] 2 ♂, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 1 ♂, 21, 22. IV-6. V. 2003.

本種は茨城県初記録の可能性が高い。雄交尾器の写真を Pl. 1-g に示す。

52*. *Paraleuctra okamotoa* (Claassen, 1936)

オカモトホソカワゲラ

小川地区: [B1] 1 ♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; [B51] 1 ♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [B54] 9 ♂, 2 ♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1 ♂, 5 ♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1 ♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002; [B71] 7 ♂, 1 ♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 4 ♂, 3 ♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1 ♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [Ogawa 2002] 4 ♂, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1 ♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [Ogawa 2003] 1 ♂, 21, 22. IV-6. V. 2003; 6 ♂, 2 ♀, 7, 9-21, 22. IV. 2003; [Osyoyama] 5 ♂, 3 ♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 3 ♂, 4 ♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 岡見地区: [C3] 1 ♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; [C7] 3 ♂, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 3 ♂, 4 ♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 1 ♀, 6. V-20. V. 2003; [C9] 6 ♂, 2 ♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; [C29] 1 ♂, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; [C75] 10 ♂, 4 ♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 9 ♂, 14 ♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 4 ♂, 5 ♀, 6. V-20. V. 2003; [C76] 11 ♂, 6 ♀, 7, 9. IV-22, 23. IV. 2003; 5 ♂, 9 ♀, 22, 23. IV-6. V. 2003; 3 ♂, 1 ♀, 6. V-20. V. 2003.

本種は茨城県初記録の可能性が高い。雄交尾器の写真を Pl. 1-h に示す。

53*. *Perlomyia isobeae* Sivec and Stark, 2012

イソベホソカワゲラ

小川地区: [B71] 4 ♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [Osyoyama] 1 ♂, 1 ♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002.

和名は、丸山・花田 (2016) に従った。

54*. *Perlomyia kappa* Sivec and Stark, 2012

和名未定

小川地区: [B54] 1 ♂, 1 ♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1 ♂, 2 ♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 1 ♂, 1 ♀, 21, 22. V-4, 5. VI. 2002; [B71] 1 ♂, 1 ♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 10 ♂, 4 ♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [Ogawa 2002] 1 ♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1 ♂, 1 ♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002;

[Osyoyama] 3 ♂, 3 ♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2 ♂, 7 ♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 6 ♂, 2 ♀, 8, 9. V-21, 22. V. 2002.

55. *Perlomyia* spp.

ハルホソカワゲラ属の複数種

小川地区: [B54] 1 ♂, 1 ♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 2 ♂, 5 ♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [B71] 2 ♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1 ♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [Ogawa 2002] 1 ♂, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 1 ♂, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; [Ogawa 2003] 4 ♂, 8 ♀, 21, 22. IV-6. V. 2003; 6 ♂, 1 ♀, 7, 9-21, 22. IV. 2003; 1 ♂, 1 ♀, 6-20. V. 2003; [Osyoyama] 4 ♂, 3 ♀, 9, 10. IV-22, 23. IV. 2002; 4 ♂, 3 ♀, 22, 23. IV-8, 9. V. 2002; 岡見地区: [C75] 1 ♂, 22, 23. IV-6. V. 2003.

前記2種 (*P. isobeae* と *P. kappa*) とは明らかに違う形態の種が複数採集されていた。本属には未記載種が多く知られていることから、ここではまとめて属まで同定した。

TWINSPAN 分析

カワゲラ目の群集構造と森林の樹種や林齢などとの関係性を検討するため、TWINSPAN 分析 (Hill, 1979) を用いて各地点の類型化を行った。TWINSPAN 分析とは、クラスター分類が (非) 類似度指数を用いて似ている群集から集めてグループにまとめていくのに対して、全体を異なるものに分割していくことによってグループを見出していく方法である (佐々木ほか, 2015)。本研究では、種数が極端に少なかった C20 (2 種) と C31 (1 種) を除外して分析した。

TWINSPAN 分析の結果を図 2 に示す。大まかには林齢が 50 年以上の広葉樹林の多くとそれ以外の森林にグループ化された。更に細かく見ると、例外もあるがスギ人工林のみのグループや、林齢の若いグループなどで類型化された。

考 察

本調査の結果では、少なくとも 9 科 28 属 55 種 (種群・タイプ含む) のカワゲラ目が採集された。このうち、アミメカワゲラ科のウチダヒメカワゲラ、コグサヒメカワゲラ属の一種 (*Ostrovus* sp. Y), オニクサカワゲラ、カワゲラ科の (仮称) コマツモンカワゲラ、キアシコナガカワゲラ、キコナガカワゲラ、(仮称) ツ

ユフタツメカワゲラ, ミドリカワゲラ科のヤマトコミドリカワゲラ, シタカワゲラ科のオビシタカワゲラ, オナシカワゲラ科のエゾオナシカワゲラ, アサカワオナシカワゲラ, ヨコトゲオナシカワゲラ, ヨツカギオナシカワゲラ, カドオナシカワゲラ, *Protonemura hakkodana*, クロカワゲラ科のアサカワクロカワゲラ, ウエノミジカオクロカワゲラ, コガタクロカワゲラ属の一種 (*Paracapnia* sp.), ホソカワゲラ科のモンホソカワゲラ, オカモトホソカワゲラ, イソベホソカワゲラ, *Perlomyia kappa* の計 22 種は茨城県初記録の可能性が高い. 近年記載されたばかりの種もいたが, これらを除いても初記録となる種が多い. このことは茨城県におけるカワゲラ相の調査が未だ不十分であることを示している.

TWINSpan 分析の結果からは, カワゲラ相の群集構造と森林の樹種や林齢の間に密接な関係がある可能性が示唆された. しかし今回の分析では, カワゲラ相の決定に重要な河川環境 (規模, 流量, 底質など) の情報や, 河川からマレーズトラップまでの距離などの情報が含まれておらず, 更に種によっては遠方から飛来してきた可能性もあることから, いくつかは類型化

された要因を推測することはできなかった. 本分析結果の検討は, 今後サイト内における河川環境の調査と共に, カワゲラ目の幼虫の採集および幼虫で同定不可能な種の人工羽化による種の特特定などによって可能になると考えられる.

謝 辞

調査は茨城森林管理署の許可を得て行われた. マレーズトラップの設置および回収作業は, 森林総合研究所 (調査当時) の牧野俊一, 大河内勇, 浜口京子, 末吉昌宏の各氏に協力いただいた. また, 回収された昆虫のソーティング作業では, 同研究所 (調査当時) の高野恵子, 飯合公子, 北島豊子の各氏にお世話になった. 岸本 亨氏 (つくば国際大学), 小林教太氏 (株) エコ・リサーチ) には, 茨城県内のカワゲラについて情報を提供していただいた. また, 原 光子氏 (いであ (株)) には英文を校閲していただいた. 記して感謝申し上げる. このほか, 本論文を丁寧に査読していただいた査読者のお二人に心より感謝申し上げる.

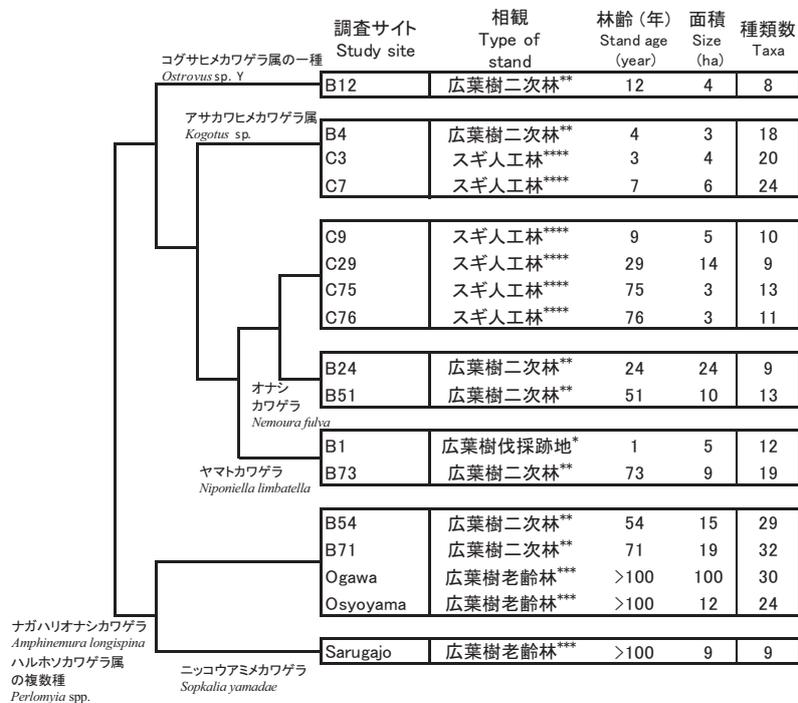


図 2. TWINSpan 分析結果.

Fig. 2. TWINSpan dendrogram of studied sites, with indicator species of Plecoptera. * Cutover land of broad-leaved forest, ** Secondary broad-leaved forest, *** Old-growth natural forest, **** Plantation of *Cryptomeria japonica*.

引用文献

- Hill, M.O. 1979. TWINSPAN-A FORTRAN Program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. 90 pp., Ecology and Systematics, Cornell University, Ithaca, NY.
- 茨城県生活環境部環境政策課. 2016. 茨城における絶滅のおそれのある野生生物 動物編 2016年改訂版 (茨城県版レッドデータブック). 327 pp., 茨城県生活環境部環境政策課.
- 市田忠夫・清水高男. 2002. 青森県から採集したカワゲラ類. *Celastrina*, **37**: 81-84.
- 稲田和久. 1996. 兵庫県のカワゲラ類成虫図説 (第1報) ヒロムネカワゲラ科・アミメカワゲラ科. 陸水生物学報, **11**: 45-74.
- 稲田和久. 1998. 兵庫県のカワゲラ類成虫図説 (第2報) カワゲラ科. 陸水生物学報, **13**: 24-66.
- 稲田和久. 2011. カワゲラ目. 兵庫陸水生物編集局 (編). 兵庫の川の生き物図鑑. pp. 107-160, 兵庫陸水生物研究会.
- 岸本 亨. 1997. 茨城県の河川における水生昆虫相 (1) カワゲラ目 (予報). つくば国際大学研究紀要, (3): 107-116.
- 岸本 亨. 2011. カゲロウ目・カワゲラ目. 茨城県自然博物館総合調査報告書 - 2010年 茨城県の昆虫類およびその他の無脊椎動物の動向 -, pp. 9-10, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 岸本 亨. 2016. カゲロウ目・カワゲラ目. 茨城県自然博物館総合調査報告書 - 2014年 茨城県の昆虫類およびその他の陸生無脊椎動物の動向 -, pp. 11-13, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 小林教太・稲田和久. 2007. 栃木県のカワゲラ相 (第1報). 兵庫陸水生物, **59**: 53-78.
- 小林教太. 2016. 那須塩原市のカワゲラ相. インセクト, **67**: 28-35.
- 栗田初美. 1993. カワゲラ目 Plecoptera. 水戸昆虫研究会 (編). 茨城県の昆虫. pp. 36-41, 水戸市立博物館.
- 丸山博紀・花田聡子. 2016. 原色川虫図鑑 成虫編. 482pp., 全国農村教育協会.
- Ohgane, Y. and S. Uchida. 2016. Revision of the genus *Stavsolus* (Plecoptera, Perlodidae) from Japan, with special reference to the morphology of epiproct. *Biol. Int. Wat.*, Suppl. 3: 109-133.
- 佐々木雄大・小山明日香・小柳知代・古川拓哉・内田 圭. 2015. 生態学フィールド調査法シリーズ 3. 植物群集の構造と多様性の解析. 208 pp., 共立出版.
- Shimizu, T. 1998. The genus *Protonemura* in Japan (Insecta: Plecoptera: Nemouridae). *Species Diversity*, 3: 133-154.
- Shimizu, T. 2016. Dates, validity and spelling of Japanese stoneflies (Plecoptera) described by Shonen Matsumura. *Illiesia*, **12**: 27-30.
- 清水高男・稲田和久・内田臣一. 2005. カワゲラ目 Plecoptera. 川合禎次・谷田一三 (編). 日本産水生昆虫: 科・属・種への検索. pp. 237-290, 東海大学出版会.
- 清水高男. 日本産カワゲラ目録. http://kawagera.html.Xdomain.jp/Pleco_Lists/Pleco_Lists.html (2017年3月28日閲覧).
- 内田臣一. 1987. 多摩川水系におけるカワゲラの分布. 石川良輔・山崎柄根・小島純一・内田臣一 (編). 多摩川水系およびその流域における低移動性動物群の分布状態の解析. pp. 23-78, とうきゅう環境浄化財団.
- 吉成 暁. 2007. 茨城県のカワゲラ相 (第1報). りりぼし, (34): 7-14.

(要 旨)

吉成 暁・勝間信之・井上大成・後藤秀章・岡部貴美子. 茨城県北東部の森林においてマレーズトラップで採集されたカワゲラ目昆虫. 茨城県自然博物館研究報告 第21号 (2018) pp. 41-55, pl.1

2002年から2003年にかけて, 茨城県北東部にある様々な林齢の落葉広葉樹林およびスギ植林地19カ所に設置したマレーズトラップで採集されたカワゲラを同定し, 9科28属55種が確認された. このうち22種は茨城県初記録の可能性が高いと考えられた. また, TWINSPAN分析を行って, カワゲラ目の群集構造と森林の樹種や林齢との関係について考察した.

(キーワード): カワゲラ目, 茨城県, マレーズトラップ, モニタリング, 天然林, TWINSPAN.

図版と説明

(1 図版)

Plate and Explanation

(1 plate)

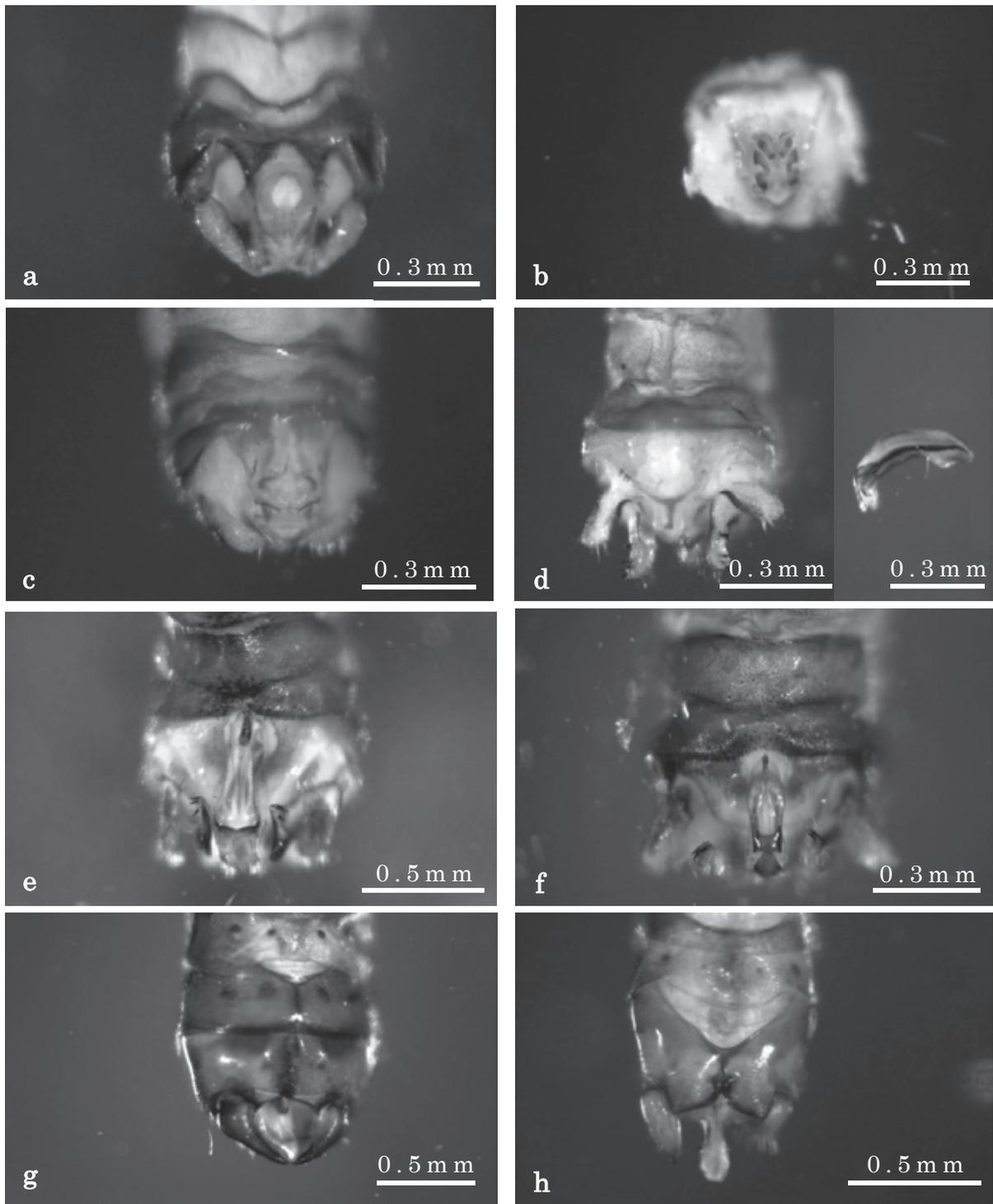
図版 1.

カワゲラ目 8 種の雄交尾器.

- a. エゾオナシカワゲラ
- b. アサカワオナシカワゲラ (肛上板を示す)
- c. ヨコトゲオナシカワゲラ
- d. ヨツカギオナシカワゲラ (右側に肛上板を示す)
- e. カドオナシカワゲラ
- f. ホタカオナシカワゲラ
- g. モンホソカワゲラ
- h. オカモトホソカワゲラ.

Pl. 1. Male terminalia of eight species of Plecoptera

- a. *Nemoura jezoensis*
- b. *Nemoura longicercia* (showing Epiproct)
- c. *Nemoura transversospinosa*
- d. *Amphinemura flavostigma* (showing Epiproct at the right)
- e. *Protonemura angulata*
- f. *Protonemura hotakana*
- g. *Paraleuctra cercia*
- h. *Paraleuctra okamotoa*.



資料

茨城県内で記録されたタマバチ（ハチ目：タマバチ科）による虫えい*

井手竜也**・小山明日香***・神崎菜摘****・久松正樹*****

(2018年6月27日受理)

Galls of Cynipid Wasps (Hymenoptera: Cynipidae) Recorded in Ibaraki Prefecture*

Tatsuya IDE**, Asuka KOYAMA***, Natsumi KANZAKI****

and Masaki HISAMATSU*****

(Accepted June 27, 2018)

Abstract

A list of galls induced by cynipid gall wasps observed or collected by the present authors is presented. This list includes a total of 47 sorts of cynipid galls and 19 cynipid species in ten genera, of which *Andricus hakonensis*, *Aphelonyx glanduliferae*, *Cerroneuroterus folimargo*, *Ce. vonkuenburgi*, *Cycloneuroterus arakashiphagus*, *Cy. hisashii*, *Dryocosmus kunugiphagus*, *Dr. sefuriensis*, *Latuspina hellwegi*, *L. nawai*, *L. kofuensis*, *L. stirps*, *Neuroterus politus*, *Trichagalma acutissimae*, and *Diplolepis japonica* are newly recorded in Ibaraki Prefecture.

Key words: Cynipini, Diplolepidini, gall-inducing insects, *Quercus*, *Rosa*.

はじめに

タマバチは、ハチ目タマバチ科に属する、体長1～6 mm程度の植食性の小型のハチで、植物上に虫えい（虫癭：虫こぶ、またはゴール）を形成するものと、他者が形成した虫えいに同居するものが知られている（Askew, 1984; 湯川・榎田, 1996; Stone *et al.*, 2002）。また、虫えいを形成するタマバチの多くは、雌雄が出現する両性世代と単為生殖の雌のみが出現する単性世代を交互に繰り返す現象である、世代交番を行う（Askew, 1984; 湯川・榎田, 1996; Stone *et al.*, 2002）。

虫えいを形成するタマバチの寄主植物や虫えいの形成部位および形状は、タマバチの種ごとに決まっていることから、多くの場合、これらの特徴は、タマバチの形態的特徴と同様に種の同定形質とみなされる（Eady and Quinlan, 1963; Stone and Schönrogge, 2003）。このため、多くのタマバチは虫えいに基づく種の同定が可能であり、タマバチの虫えいの分布記録は、種の分布記録とみなすことができる（例えば、Katsuda and Yukawa, 2004）。ただし、世代交番を行う種の場合は、同一種であっても両性世代と単性世代で虫えいの形成部位や形状、形成時期が異なるため、特に形成者

*本研究の一部はJSPS科研費JP17H07387の助成によって実施された。

**国立科学博物館動物研究部 〒305-0005 茨城県つくば市天久保4-1-1 (National Museum of Nature and Science, 4-1-1 Amakubo, Tsukuba, Ibaraki 305-0005, Japan).

***森林総合研究所 〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 (Forestry and Forest Products Research Institute, 1 Matsunosato, Tshukuba, Ibaraki 305-8687, Japan).

****森林総合研究所関西支所 〒612-0855 京都府京都市伏見区桃山町永井久太郎68 (Forestry and Forest Products Research Institute, Kansai Research Center, 68 Nagaikyutaroh, Momoyama, Fushimi, Kyoto, Kyoto 612-0855, Japan).

*****取手市立山王小学校 〒300-1544 茨城県取手市山王380 (Sanno Elementary School, 380 Sanno, Toride, Ibaraki 300-1544, Japan).

*****ミュージアムパーク茨城県自然博物館総合調査調査員。

表 1. 茨城県内で見られたタマバチと形成する虫えい名称の対応.

Table 1. List of cynipid wasps and their galls in Ibaraki Prefecture.

形成者のタマバチ	単性世代の虫えい	両性世代の虫えい
ナラタマバチ族 Cynipini		
1. <i>Andricus hakonensis</i>	ナラエダムレタマフシ	ナラハグキコブフシ
2. <i>Andricus mukaigawae</i>	ナラメイガフシ	ナラワカメコチャイロタマフシ
3. <i>Aphelonyx glanduliferae</i>	ナラハウラマルタマフシ	ナラメカイメンタマフシ
4. <i>Biorhiza nawai</i>	(ナラネタマフシ)	ナラメリンゴフシ
5. <i>Cerroneuroterus vonkuenburgi</i>	クスギハケタマフシ	クスギハナワタフシ
6. <i>Cerroneuroterus folimargo</i>	クスギハベリツボタマフシ	クスギハナコキイロタマフシ
7. <i>Cycloneuroterus arakashiphagus</i>	カシハツタマフシ	(カシワカメコムレタマフシ)
8. <i>Cycloneuroterus hisashii</i>	不明	カシメフクレズイフシ
9. <i>Dryocosmus kunugiphagus</i>	クスギエダタマフシ	(クスギワカメマルズイフシ)
10. <i>Dryocosmus kuriphilus</i>		クリメコブズイフシ*
11. <i>Dryocosmus sefuriensis</i>	不明	アカガシワカメフクレフシ
12. <i>Latuspina hellwegi</i>	クスギハスジコツノタマフシ	クスギハナメコトガリタマフシ
13. <i>Latuspina kofuensis</i>	クスギハスジコツヤタマフシ	クスギハフクレコタマフシ
14. <i>Latuspina nawai</i>	(クスギハスジコタマフシ)	クスギハウラシロケタマフシ
15. <i>Latuspina stirps</i>	クスギハスジコトゲタマフシ	クスギメコトガリタマフシ
16. <i>Neuroterus politus</i>	ナラハナケシツブタマフシ	ナラメフクレフクロフシ
17. <i>Trichagalma acutissimae</i>	クスギハマルタマフシ	(クスギハナコケタマフシ)
18. <i>Trichagalma serratae</i>	クスギエダイガフシ	クスギハナコツヤタマフシ
バラタマバチ族 Diplolepidini		
19. <i>Diplolepis japonica</i>		バラハタマフシ**

今回未記録の虫えいは括弧書きで示した。単性世代と両性世代の対応付けなどの生態的知見は、湯川・榊田 (1996), Katsuda and Yukawa (2003), Ide *et al.* (2012, 2013) に基づいた。

*年1化単為生殖, **年1化両性生殖。

が未同定の場合、虫えいの種類数と実際のタマバチの種類数が異なる可能性があることに注意が必要である (Askew, 1984; 湯川・榊田, 1996; Stone *et al.*, 2002)。今回、茨城県内において、タマバチの虫えいの観察・採集を行ったので、その分布記録を報告する。

調査および記述方法

虫えいの観察・採集は、2012年に井手、2014年～2018年には井手・小山・神崎によって不定期に行われた。虫えいの同定は井手が行った。茨城県内の文献記録については久松が確認した。リストの作成にあたり、虫えいの名称は、湯川・榊田 (1996) の日本原色虫えい図鑑に従った。この図鑑において、世代交番を行うタマバチ種の和名は、同一種であっても、両性世代と単性世代で別々に与えられているが (例えば、クスギを寄主とする *Trichagalma serratae* の場合、両性世代はクスギハナコツヤタマバチ、単性世代はクスギエダイガタマバチ)、これは今後国内のタマバチ科の分類体系が整理されたのち、見直すべきと考えられる。そこで、本リスト中では、さらなる混乱が生じることを防ぐため、現段階での新たな和名の改変、提示は行わないこととした。リストには、虫えいの名称に続き、形成者の種名が同定されている場合は学名を記し、そうでない場合や虫えいと虫えい形成者の対応付けを見

直す必要があると判断された種については、種名未同定と記した。また、世代交番が確認されている種の場合、この後に括弧書きで単性世代、両性世代の別を記した。またこれに続けて、観察・採集日、観察・採集地名、寄主植物名を順に記述した。リスト中の観察・採集日は、必ずしも虫えいの成熟時期を示すものではなく、未成熟なもの、前年に形成されたものが植物上に残っていたもの、地表に落下していたものを観察・採集した日も含む。また、同地点で、複数回観察・採集された場合は、最初の観察・採集日のみを記録することとした。リストは寄主植物のグループごとにまとめた。その際、コナラ属の分類体系は Denk *et al.* (2017) に従った。

結 果

茨城県内で観察・採集されたタマバチ科による虫えいは、両性世代と単性世代のものを別々に数えると、47種類におよんだ。以下にそのリストを示す。記録された47種類の虫えいのうち、虫えい形成者の種名が同定されている虫えいは29種類であった。29種類の虫えいの形成者の内訳は、ブナ科の樹種 (主にコナラ属) を寄主とするナラタマバチ族 (Cynipini) 9属18種と、バラ属を寄主とするバラタマバチ族 (Diplolepidini) 1属1種であった (表1)。

茨城県におけるタマバチ科による虫えいのリスト

クリ属に形成される虫えい

1) クリメコブズイフシ

Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu: 1. VII. 2014, つくば市松の里, クリ.

コナラ属クヌギ亜属アカガシ節に形成される虫えい

2) アカガシワカメフクレフシ (新称) (図 1)

Dryocosmus sefuriensis Ide, Wachi et Abe (両性世代): 12. V. 2012, つくば市筑波, アカガシ.
単性世代は不明 (Ide et al., 2013).

3) カシハツトタマフシ

Cycloneuroterus arakashiphagus Ide, Wachi et Abe (単性世代): 21. XII. 2014, つくば市沼田, アラカシ.
両性世代はカシワカメコムレタマフシ (Ide et al., 2012).

4) カシメフクレズイフシ

Cycloneuroterus hisashii Ide, Wachi et Abe (両性世代): 11. V. 2012, かすみがうら市田伏, アラカシ; 30. IV. 2015, つくば市松の里, アラカシ.
単性世代は不明 (Ide et al., 2012).

コナラ属クヌギ亜属クヌギ節に形成される虫えい

5) クヌギエダイガフシ (図 2)

Trichagalma serratae (Ashmead) (単性世代): 11. V. 2012, かすみがうら市田伏, クヌギ; 8. V. 2014, 牛久市下根町, クヌギ; 15. VIII. 2014, かすみがうら市上志筑, クヌギ; 19. IX. 2014, 銚田市大竹, クヌギ; 16. V. 2015, 牛久市猪子町, クヌギ; 12. V. 2017, つくば市松の里, クヌギ.
両性世代はクヌギハナコツヤタマフシ (湯川・榊田, 1996).

6) クヌギエダタマフシ

Dryocosmus kunugiphagus Ide et Abe (単性世代): 15. VIII. 2014, かすみがうら市上志筑, クヌギ; 28. I. 2018, 那珂市戸, クヌギ.
両性世代はクヌギワカメマルズイフシ (湯川・榊田, 1996).

7) クヌギハウラシロケタマフシ

Latuspina nawai (Ashmead) (両性世代): 11. V. 2012, かすみがうら市田伏, クヌギ; 29. IV. 2015, かすみがうら市上志筑, クヌギ.

単性世代はクヌギハスジコタマフシ (湯川・榊田, 1996).

8) クヌギハケタマフシ

Cerroneuroterus vonkuenburgi (Dettmer) (単性世代): 15. VIII. 2014, かすみがうら市上志筑, クヌギ; 19. IX. 2014, 銚田市大竹, クヌギ; 17. X. 2014, 潮来市島須, クヌギ; 8. XI. 2014, 牛久市下根町, クヌギ; 7. XII. 2014, つくば市松の里, クヌギ; 2. X. 2017, つくば市沼田, クヌギ.

両性世代はクヌギハナワタフシ (湯川・榊田,



図 1. アカガシワカメフクレフシ. つくば市筑波. アカガシ. 2012年5月12日撮影. *Dryocosmus sefuriensis* の両性世代による. 未成熟なもの (矢印で示した).

Fig. 1. Immature sexual generation gall of *Dryocosmus sefuriensis* induced on *Quercus acuta* (indicated by an arrow). Tsukuba, Tsukuba. 12. V. 2012.



図 2. クヌギエダイガフシ. 銚田市大竹. クヌギ. 2017年9月7日撮影. *Trichagalma serratae* の単性世代による. 成熟したもの.

Fig. 2. Mature asexual generation gall of *Trichagalma serratae* induced on *Quercus acutissima*. Otake, Hokota. 7. IX. 2017.

- 1996).
- 9) クヌギハケツボタマフシ
種名未同定 (単性世代): 7. XII. 2014, つくば市松の里, クヌギ; 23. IX. 2015, かすみがうら市上志筑, クヌギ; 2. X. 2017, つくば市沼田, クヌギ.
両性世代はクヌギハナコクロタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 10) クヌギハヒメツボタマフシ
種名未同定 (単性世代): 19. IX. 2014, 銚田市大竹, クヌギ; 7. XII. 2014, つくば市松の里, クヌギ; 23. IX. 2015, かすみがうら市上志筑, クヌギ.
両性世代はクヌギハナコトックリタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 11) クヌギハフクレコタマフシ
Latuspina kofuensis Ide et Abe (両性世代): 11. V. 2012, かすみがうら市田伏, クヌギ.
単性世代はクヌギハスジコツヤタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 12) クヌギハベリツボタマフシ
Cerroneuroterus folimargo (Monzen) (単性世代): 15. VIII. 2014, かすみがうら市上志筑, クヌギ; 19. IX. 2014, 銚田市大竹, クヌギ.
両性世代はクヌギハナコキイロタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 13) クヌギハマルタマフシ
Trichagalma acutissimae (Monzen) (単性世代): 15. VIII. 2014, かすみがうら市上志筑, クヌギ; 19. IX. 2014, 銚田市大竹, クヌギ.
両性世代はクヌギハナコケタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 14) クヌギハスジコツノタマフシ
Latuspina hellwegi (Dettmer) (単性世代): 9. IX. 2014, 銚田市大竹, クヌギ; 20. VI. 2015, かすみがうら市中佐谷, クヌギ.
両性世代はクヌギハナメコトガリタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 15) クヌギハスジコツヤタマフシ
Latuspina kofuensis Ide et Abe (単性世代): 17. X. 2014, 銚田市大竹, クヌギ; 3. VII. 2016, かすみがうら市上志筑, クヌギ.
両性世代はクヌギハフクレコタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 16) クヌギハスジコトゲタマフシ (図3)
Latuspina stirps (Monzen) (単性世代): 15. VIII. 2014, かすみがうら市上志筑, クヌギ; 19. IX. 2014, 銚田市大竹, クヌギ.
両性世代はクヌギメコトガリタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 17) クヌギハナコキイロタマフシ
Cerroneuroterus folimargo (Monzen) (両性世代): 18. IV. 2015, 潮来市島須, クヌギ.
単性世代はクヌギハベリツボタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 18) クヌギハナコツヤタマフシ
Trichagalma serratae (Ashmead) (両性世代): 18. IV. 2015, 潮来市島須, クヌギ.
単性世代はクヌギエダイガフシ (湯川・榎田, 1996).
- 19) クヌギハナコトックリタマフシ
種名未同定 (両性世代): 18. IV. 2015, 潮来市島須, クヌギ.
単性世代はクヌギハヒメツボタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 20) クヌギハナワタフシ
Cerroneuroterus vonkuenburgi (Dettmer) (両性世代): 11. V. 2012, かすみがうら市田伏, クヌギ; 18. IV. 2015, 潮来市島須, クヌギ.
単性世代はクヌギハケタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 21) クヌギメコトガリタマフシ
Latuspina stirps (Monzen) (両性世代): 9. V. 2015, つ



図3. クヌギハスジコトゲタマフシ. 銚田市大竹, クヌギ. 2014年9月19日撮影. *Latuspina stirps* の単性世代による成熟したもの.

Fig. 3. Mature asexual generation gall of *Latuspina stirps* induced on *Quercus acutissima*. Otake, Hokota. 19. IX. 2014.

くば市松の里, クヌギ; 10. V. 2015, かすみがうら市上志筑, クヌギ; 24. V. 2015, 銚田市大竹, クヌギ; 20. VI. 2015, 潮来市鳥須, クヌギ; 23. IV. 2016, つくば市六斗, クヌギ; 29. IV. 2016, つくば市高崎, クヌギ; 1. V. 2017, つくば市天久保, クヌギ.
単性世代はクヌギハスジコトゲタマフシ (湯川・榊田, 1996).

22) クヌギハナメコトガリタマフシ

Latuspina hellwegi (Dettmer) (両性世代): 18. IV. 2015, かすみがうら市中佐谷, クヌギ.
単性世代はクヌギハスジコツノタマフシ (湯川・榊田, 1996).

コナラ属コナラ亜属コナラ節に形成される虫えい

23) ナラエダムレタマフシ (図4)

Andricus hakonensis (Ashmead) (単性世代): 12. VI. 2016, 牛久市下根町, コナラ; 4. VI. 2016, 桜川市真壁町羽鳥, ミズナラ; 20. VII. 2016, かすみがうら市上志筑, コナラ.
両性世代はナラハグキコブフシ (湯川・榊田, 1996).

24) ナラハウラシロタマフシ

種名未同定: 22. IV. 2015, つくば市松の里, コナラ; 27. V. 2017, 北茨城市小川, カシワ.

25) ナラハウラマルタマフシ

Aphelonyx glanduliferae (Mukaiigawa) (単性世代):



図4. ナラエダムレタマフシ. 桜川市真壁町羽鳥. ミズナラ. 2016年4月6日撮影. *Andricus hakonensis* の単性世代による. 成熟したもの.

Fig. 4. Mature asexual generation gall of *Andricus hakonensis* induced on *Quercus mongolica*. Hatori, Makabe, Sakuragawa. 6. IV. 2016. 23. IX. 2015, かすみがうら市中佐谷, コナラ; 14. X.

2015, つくば市松の里, コナラ.

両性世代はナラメカイメンタマフシ (湯川・榊田, 1996).

26) ナラハグキコブフシ

Andricus hakonensis (Ashmead) (両性世代): 9. V. 2016, かすみがうら市上志筑, カシワ; 13. IV. 2017, つくば市天久保, カシワ; 27. V. 2017, 北茨城市小川, カシワ.

単性世代はナラエダムレタマフシ (湯川・榊田, 1996).

27) ナラハスジコタマフシ

種名未同定 (単性世代): 15. VIII. 2014, かすみがうら市上志筑, コナラ; 23. IX. 2015, かすみがうら市中佐谷, コナラ.

両性世代はナラワカメコフクレタマフシ (湯川・榊田, 1996).

28) ナラハスジトガリタマフシ

種名未同定: 12. V. 2012, つくば市沼田, コナラ; 7. V. 2015, つくば市松の里, コナラ.

29) ナラハタイコタマフシ

種名未同定 (両性世代): 15. IV. 2015, つくば市松の里, コナラ; 16. V. 2015, 牛久市猪子町, コナラ.
単性世代はナラメムレトガリタマフシ (Katsuda and Yukawa, 2003).

30) ナラハナケシツブタマフシ

Neuroterus politus Hartig (単性世代): 23. IV. 2016, つくば市高崎, コナラ.
両性世代はナラメフクレフクロフシ (湯川・榊田, 1996).

31) ナラハナケタマフシ

種名未同定 (両性世代): 23. IV. 2016, つくば市高崎, コナラ.
単性世代はナラワカメハナツボタマフシ (湯川・榊田, 1996).

32) ナラハナコトガリタマフシ

種名未同定 (両性世代): 18. IV. 2015, かすみがうら市中佐谷, コナラ; 23. IV. 2016, つくば市高崎, コナラ.
単性世代はナラミウスタマフシ (湯川・榊田, 1996).

33) ナラハヒラタマルタマフシ

種名未同定: 8. XI. 2014, 牛久市下根町, コナラ; 7. XII. 2014, つくば市松の里.

- 34) ナラハムレタイコタマフシ
種名未同定: 9. V. 2016, かすみがうら市上志筑, コナラ.
- 35) ナラミエフクレズイフシ
種名未同定: 15. VIII. 2014, かすみがうら市上志筑, コナラ; 27. II. 2017, つくば市松の里, コナラ.
ナラミウスタマフシ (形成者は種名未同定) が同居者のタマバチによって変形したもの (湯川・榎田, 1996).
- 36) ナラメイガフシ (図5)
Andricus mukaigawae (Mukaigawa) (単性世代): 28. V. 2016, ひたちなか市阿字ヶ浦町, コナラ.
両性世代はナラワカメコチャイロタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 37) ナラメカイメンタマフシ
Aphelonyx glanduliferae (Mukaigawa) (両性世代): 21. III. 2015, かすみがうら市上志筑, コナラ; 15. IV. 2015, つくば市松の里, コナラ.
両性世代はナラハウラマルタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 38) ナラメフクレフクロフシ
Neuroterus politus Hartig (両性世代): 21. III. 2015, 潮来市島須, コナラ; 6. IV. 2015, つくば市松の里, コナラ.
単性世代はナラハナケシツブタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 39) ナラメムレトガリタマフシ
種名未同定 (単性世代): 6. I. 2017, つくば市松の里, コナラ.
両性世代はナラハタイコタマフシ (Katsuda and Yukawa, 2003).
- 40) ナラメリンゴフシ (図6)
Biorhiza nawai (Ashmead) (両性世代): 11. V. 2012, かすみがうら市下軽部, コナラ; 15. VIII. 2014, かすみがうら市上志筑, コナラ.
単性世代はナラネタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 41) ナラワカメコチャイロタマフシ
Andricus mukaigawae (Mukaigawa) (両性世代): 18. IV. 2015, かすみがうら市上志筑, コナラ; 23. IV. 2015, つくば市松の里, コナラ.
単性世代はナラメイガフシ (湯川・榎田, 1996).
- 42) ナラワカメハナツボタマフシ
種名未同定 (単性世代): 7. VI. 2016, つくば市松の

- 里, コナラ; 12. VI. 2016, 牛久市下根町, コナラ.
両性世代はナラハナケタマフシ (湯川・榎田, 1996).
- 43) ミズナラメウロコタマフシ
種名未同定: 14. X. 2016, 北茨城市小川, ミズナラ.
- 44) ミズナラメコガタニセハナフシ
種名未同定: 14. X. 2016, 北茨城市小川, ミズナラ.
- 45) カシワハマルタマフシ
種名未同定 (単性世代): 5. VIII. 2016, 北茨城市小川, カシワ.
両性世代はカシワワカメウロコフクレタマフシ (湯川・榎田, 1996).



図5. ナラメイガフシ. ひたちなか市阿字ヶ浦町, コナラ. 2016年5月28日撮影. *Andricus mukaigawae* の単性世代による. 成虫脱出済みの古いもの.

Fig. 5. Old asexual generation gall of *Andricus mukaigawae* induced on *Quercus serrata*. Ajigaura, Hitachinaka. 28. V. 2016.



図6. ナラメリンゴフシ. かすみがうら市下軽部, コナラ. 2012年5月11日撮影. *Biorhiza nawai* の両性世代による. 成熟したもの.

Fig. 6. Mature asexual generation gall of *Biorhiza nawai* induced on *Quercus serrata*. Simokarube, Kasumigaura. 11. V. 2012.

シイ属に形成される虫えい

46) スダジエダフクレフシ

種名未同定：11. V. 2012, かすみがうら市下軽部, スダジエ.

バラ属に形成される虫えい

47) バラハタマフシ

Diplolepis japonica (Walker) : 7. V. 2016, 美浦村木原, ノイバラ.

考 察

タマバチはその分類体系の整理が遅れているため、地域レベルでの明確な分布記録は少ない。リストに挙げた47種類の虫えいのうち、形成者の種名が同定されている29種類で、10属19種のタマバチが見られたが、このうちすでに記録されていたクリの重要害虫であるクリタマバチ *Dryocosmus kuriphilus* や大型の虫えいを形成する *Andricus mukaigawae*, *Biorhiza nawai*, *Trichagalma serratae* を除き、ほとんどの種は茨城県内初記録と考えられる(久松, 2004)。また、虫えい形成者の種名が同定されていない虫えいとして18種類をリストに挙げており、茨城県内に分布するタマバチ科の種数は、実際にはさらに多くなると考えられる。ただし、この虫えいの種類数は同一種の両性世代と単性世代の虫えいを区別していないことを念頭に置かなければならない(表1参照)。

なお、ナラハナケシツブタマフシとナラメフクレフクロフシの形成者は、日本原色虫えい図鑑(湯川・榊田, 1996)において、*Neuroterus aprilinus* (Giraud) として記録されたが、*N. aprilinus* は Pujade-Villar and Ros-Farré (2001) によって、*N. politus* の新参異名とされたため、本リストでは *N. politus* として記録した。また、ナラハタイコタマフシとナラメムレトガリタマフシの形成者ならびにクヌギハヒメツボタマフシとクヌギハナコトックリタマフシの形成者は、それぞれ *Andricus moriokae* Monzen および *Neuroterus monzeni* Dettmer とされていたが、これらは虫えいと虫えい形成者の対応付けを見直す必要があると判断されたため、今回は種名未同定として扱った。同じく、クヌギハケツボタマフシの形成者とされていた *Neuroterus*

nawai Ashmead については、Ide and Abe (2016) によって *Latuspina* 属に移され、クヌギハスジコタマフシおよびクヌギハウラシロケタマフシの形成者であることが明らかにされていることから、この虫えいの形成者も種名未同定とした。

現在、日本産のタマバチ科の分類体系は見直しが進められており(例えば、Abe *et al.*, 2007; Wachi and Abe, 2010; Ide and Abe, 2015, 2016)、今回リストアップした一部の種についても、今後学名の整理や属の移動などが行われる可能性が高い。また、種名未同定とした虫えい形成者の中には、未記載種も含まれている。特に、橋本ほか(2001)によって初めて報告されたスダジエダフクレフシは、現在のところ、国内外を含めても茨城県内の一部の地域のみでしか確認されていない、タマバチによる虫えいであり、今後その実態解明を進める必要がある。

引用文献

- Abe, Y., G. Melika and G. N. Stone. 2007. The diversity and phylogeography of cynipid gallwasps (Hymenoptera: Cynipidae) of the Oriental and eastern Palearctic regions, and their associated communities. *Orient. Insects*, 41: 169-212.
- Askew, R. R. 1984. The biology of gall wasps. In: Ananthakrishnan (ed.) *Biology of gall insects*. pp. 223-271, Oxford IBH Publishing Co., New Delhi.
- Denk, T., G. W. Grimm, P. S. Manos, M. Deng and A. Hipp. 2017. An updated infrageneric classification of the oaks: review of previous taxonomic schemes and synthesis of evolutionary patterns. In: Gil-Pelegrin, E., J. J. Peguero-Pina, D. Sancho-Knapik (eds.), *Oaks physiological ecology. Exploring the functional diversity of genus Quercus L.* pp. 13-38, Springer, Cham.
- Eady, R. D. and J. Quinlan. 1963. Handbooks for the identification of British insects: Hymenoptera, Cynipoidea. Vol. VIII, 1 (a), 81 pp. Royal Entomological Society of London, London.
- 橋本憲二・木村治美・高橋幸吉・高木一夫. 2001. 茨城県に発生したスダジエタマバチ(仮称)によるスダジエダフクレフシ(新称)被害. 樹木医学研究, (5): 40.
- 久松正樹. 2004. 茨城県で記録されたハチ目昆虫. 茨城県自然博物館研究報告, (7): 125-164.
- Ide, T. and Y. Abe. 2015. A new species of *Dryocosmus* Giraud (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) in Japan and Korea: First record of eastern Palearctic *Dryocosmus* species showing alternation of generations on section Cerris oaks. *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 117: 467-480.
- Ide, T. and Y. Abe. 2016. First description of asexual generation and taxonomic revision of the gall wasp genus *Latuspina*

- (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **109**: 812-830.
- Ide, T., N. Wachi and Y. Abe. 2012. Three new species and a new record of *Cycloneuroterus* (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) inducing galls on *Cyclobalanopsis* in Japan. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **105**: 539-549.
- Ide, T., N. Wachi and Y. Abe. 2013. Description of two new species of *Dryocosmus* (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) inducing galls on the strictly Asian subgenus *Cyclobalanopsis* of the genus *Quercus*, with a key to species of *Dryocosmus* in East Asia. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **106**: 18-25.
- Katsuda, T. and J. Yukawa. 2003. Findings of agamic generation gall caused by *Andricus moriokae* (Hymenoptera: Cynipidae) on *Quercus serrata* (Fagaceae). *Esakia*, **43**: 19-25.
- Katsuda, T. and J. Yukawa. 2004. Gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae) in Kyushu, Japan. *Esakia*, **44**: 111-123.
- Pujade-Villar, J. and Ros-Farré. 2001. Review of the uncertain *Neuroterus* species described by Hartig (Hymenoptera, Cynipidae). *Zeitschrift für Entomologie*, **22**: 405-412.
- Stone, G.N. and K. Schönrogge. 2003. The adaptive significance of insect gall morphology. *Trends Ecol. Evol.*, **18**: 512-522.
- Stone, G. N., K. Schönrogge, R. J. Atkinson, D. Bellido and J. Pujade-Villar. 2002. The population biology of oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae). *Annu. Rev. Entomol.*, **47**: 633-668.
- Wachi, N. and Y. Abe. 2010. Taxonomic status of the oak gall wasp *Callirhytis hakonensis* (Hymenoptera: Cynipidae). with description of the sexual generation. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **103**: 322-326.
- 湯川淳一・榎田 長. 1996. 日本原色虫えい図鑑. 826 pp., 全国農村教育協会.

(要 旨)

井手竜也・小山明日香・神崎菜摘・久松正樹. 茨城県内で記録されたタマバチ (ハチ目: タマバチ科) による虫えい. 茨城県自然博物館研究報告 第21号 (2018) pp. 61-68.

著者らの調査によって, 茨城県内で観察・採集されたタマバチ科の虫えいリストを作成した. 本リストには47種類の虫えい, 10属19種のタマバチが記録され, その中には茨城県初記録種と考えられる *Andricus hakonensis*, *Aphelonyx glanduliferae*, *Cerroneuroterus folimargo*, *Ce. vonkuenburgi*, *Cycloneuroterus arakashiphagus*, *Cy. hisashii*, *Dryocosmus kunugiphagus*, *Dr. sefuriensis*, *Latuspina hellwegi*, *L. nawai*, *L. kofuensis*, *L. stirps*, *Neuroterus politus*, *Trichagalma acutissimae*, *Diplolepis japonica* が含まれる.

(キーワード): ナラタマバチ族, バラタマバチ族, 虫えい形成昆虫, コナラ属, バラ属.

資料

茨城県南西端でのツクバキンラン（ラン科）の分布の詳細

伊藤彩乃*・今村 敬**

(2018年7月12日受理)

Distribution of *Cephalanthera falcata* f. *conformis* (Orchidaceae) at South West Edge of Ibaraki Prefecture, Japan

Ayano ITO * and Kei IMAMURA **

(Accepted July 12, 2018)

Abstract

The habitats of *Cephalanthera falcata* f. *conformis* were newly recognized, i.e., Bando, Joso and Moriya cities, Ibaraki Prefecture, Japan. The western most habitat was the field of the Ibaraki Nature Museum. The plants are usually living under the forests dominated by *Quercus* and/or *Castanopsis* species with *C. falcata* f. *falcata*. The oldest specimen of this area, preserved in the museum (INM), was collected in 1995 at Bando City. The specimen was identified as *C. falcata* f. *falcata* at that time.

Key words: Bando City, *Cephalanthera falcata* f. *falcata* Ibaraki Prefecture, Joso City, Moriya City, peloria.

キンランのペロリアの1型—ツクバキンラン—とは

ラン科植物はふつう、3枚ある内花被片のうち背軸側の1枚がほかの2枚とは異なり、唇弁と呼ばれる花被片をつける(遊川, 2015)。一方、突然変異などにより、この花被片が唇弁とならずに、ほかの花被片に似た形となる花が生じることがあり、この花をペロリア peloria と呼び、この現象をペロリズム pelorism と呼ぶ(前川, 1971; 八杉ほか, 2001)。日本においてペロリズムを示すラン科植物は、ギンラン *Cephalanthera erecta* (Thunb.) Blume, キンラン *Cephalanthera falcata* (Thunb.) Blume, ナギラン *Cymbidium nagifolium* Masam., サワラン *Eleorchis japonica* (A. Gray) F. Maek., カキラ

ン *Epipactis thunbergii* A. Gray, ヒトツボクロ *Tipularia japonica* Matsum. の6種類が知られており(高島, 2016), それぞれヤビツギンラン *Cephalanthera erecta* (Thunb.) Blume var. *oblanceolata* N. Pearce & P. J. Cribb (Pearce et al., 2001), ツクバキンラン *Cephalanthera falcata* (Thunb.) Blume f. *conformis* Hirose, Hayak. et J. Yokoy. (Hayakawa et al., 2014), ホシガタナギラン *Cymbidium nagifolium* Masam. f. *comforme* Suetsugu (Suetsugu, 2013), キリガミネアサヒラン *Eleorchis japonica* (A. Gray) F. Maek. var. *conformis* (F. Maek.) F. Maek. ex H. Hara et M. Mizush. (前川, 1971), イソマカキラン *Epipactis thunbergii* A. Gray f. *subconformis* Sakata (前川, 1971), ヒトツボクロモドキ *Tipularia japonica* Matsum. var. *harae* F. Maek (前川,

*ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

**ミュージアムパーク茨城県自然博物館ボランティア 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum volunteer, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

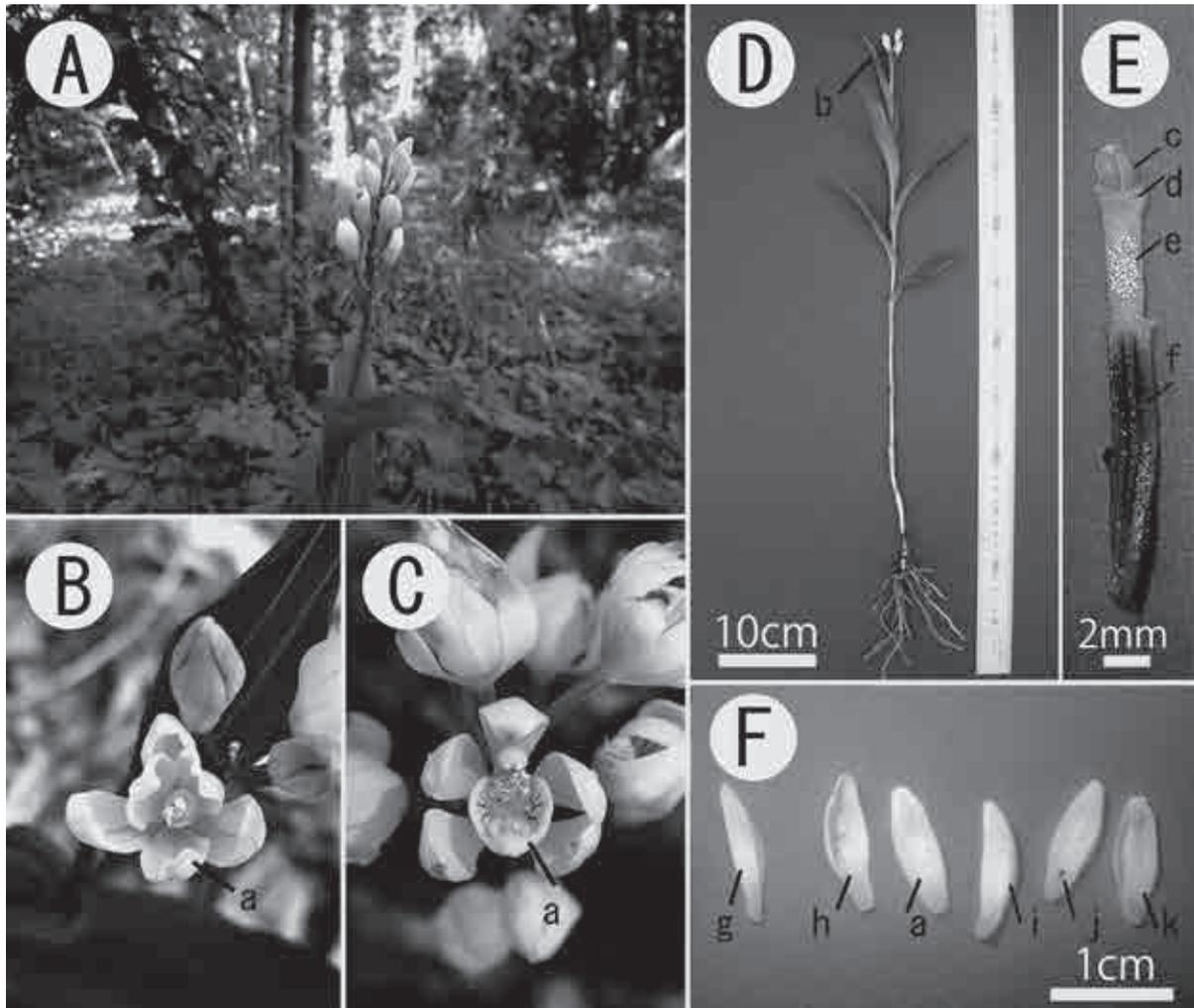


図1. 茨城県自然博物館で確認・採取されたツクバキンラン(番号A, B, D-F)と守谷市みずき野で確認されたキンラン(番号C). A: 開花個体の側面観. B: 花の正面観 (a, 内花被片). C: 花の正面観 (a, 唇弁). D: 植物体全体 (b, 花の苞葉). E: 蕊柱と子房 (c, 葯帽; d, 柱頭; e, 蕊柱; f, 子房). F: 花被片 (a, j, k, 内花被片; g, h, i, 外花被片).

Fig. 1. *Cephalanthera falcata* f. *conformis* in Ibaraki Nature Museum (No. A, B, D-F) and *C. falcata* in Mizukino, Moriya (No. C). A: a side view of flowering plant. B: a front view of flower (a, inner perianth). C: a front view of flower (a, lip). D: a plant body (b, floral bract). E: column and ovary (c, anther cap; d, stigma; e, column; f, ovary). F: floral organs (a, j, k, inner perianth; g, h, i, outer perianth).

1971) と呼ばれている。

キンランのペロリアは、鈴木・野口(1970)により初めて報告され、茨城県東茨城郡茨城町宮前の個体の特徴が詳しく記載されるとともに、水戸市千波町、笠間市仏頂山でも同様の個体が採取され、桜川市筑波山で1957年に採集された標本も、同様の花被片の特徴をもつことが明らかにされている。その後、最近になって、Hayakawa *et al.* (2014)により、笠間市、石岡市、かすみがうら市、土浦市における生育が確認され、新たにつくば市、東茨城郡城里町での標本記録が明らかとなった。さらに、この報告の中で、花被片の形態の違いのほかに、柱頭の位置がキンランでは蕊柱

の向軸側にあるのに対し、このペロリアでは先端にあるという違いが示され、ツクバキンランと名付けられた(Hayakawa *et al.*, 2014)。

ツクバキンランの新産地

著者の1人である伊藤は、2017年5月2日に坂東市大崎(茨城県自然博物館)にて、キンランのペロリアと考えられる個体を発見した(図1A, B, D-F)。つまり、外部形態上はキンランに似るが、最も背軸側に位置する花被片が唇弁にならず、また、柱頭が蕊柱の先端にあるという特徴をもつもので、Hayakawa *et*

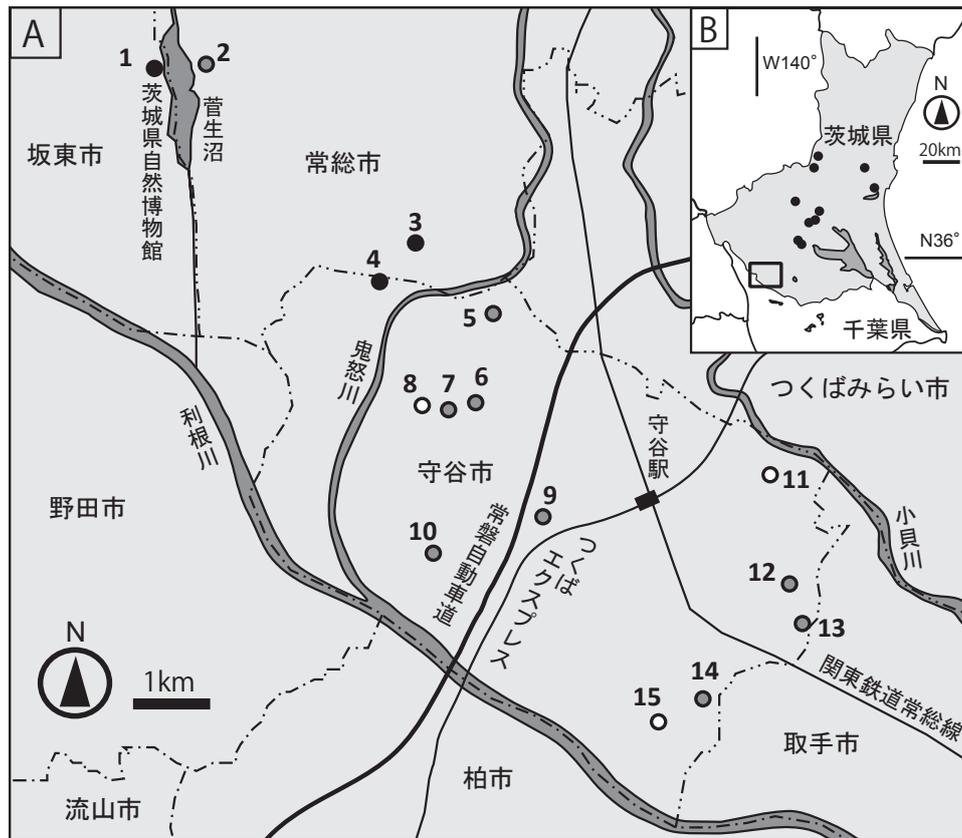


図2. 茨城県でのツクバキンランとキンランの分布. A: 茨城県南西部での本研究の調査地でのツクバキンラン (● (黒)) およびキンラン (○ (白))の単独での生育地と両型の混生地 (● (グレー)). 地図中の地点1~15の地名は表1に示す. B: 茨城県のツクバキンランの既知の分布地 (● (黒))(Hayakawa et al., 2014) と本研究での調査範囲 (□).

Fig. 2. A map showing the distribution of *Cephalanthera falcata* f. *conformis* and *C. falcata* f. *falcata* in Ibaraki Prefecture, Japan. A: The studied habitats of *C. falcata* f. *conformis* (● (black)), *C. falcata* f. *falcata* (○ (white)), and the both types (● (gray)), Locality of No1 ~ 15 is described in Table. 1. B: Already known habitats of *C. falcata* f. *conformis* (● (black)) studied by Hayakawa et al. (2014), and this study area (□).

表1. 茨城県南西部で確認されたツクバキンランおよびキンランの個体数および生育環境。(※は標本採取地)

Table 1. Number of individuals and the growing environment of *Cephalanthera falcata* f. *conformis* and *C. falcata* f. *falcata* at south west area of Ibaraki Prefecture. (※sampling place)

No.	調査地	個体数 (本)		生育環境	生育範囲 (m)		
		ツクバ キンラン	キンラン		東西	南北	
1	坂東市 大崎	※	33	0	コナラ・クスギ林. 平坦地.	60	40
2	常総市 大塚戸町		28	62	コナラ・イヌシデ林. 平坦地.	500	500
3	内守谷町		6	0	コナラ・イヌシデ林. 平坦地.	100	100
4	守谷市 板戸井		4	0	コナラ林. 斜面.	10	10
5	松前台	※	5	17	コナラ・クスギ林. 斜面.	10	200
6	薬師台①	※	3	34	シラカシ林. 斜面.	40	40
7	薬師台②	※	19	6	コナラ林. 平坦地~斜面.	50	200
8	緑		0	5	コナラ林. 斜面.	10	10
9	大柏		1	12	コナラ林. 平坦地.	40	10
10	野木崎		2	1	コナラ・スダジイ林. 平坦地.	5	12
11	同地		0	3	コナラ林. 平坦地.	10	10
12	みずき野①	※	148	3	シラカシ林. 斜面. コナラ林. 平坦地.	70	100
13	みずき野②		1	3	シラカシ林. 平坦地.	25	45
14	美園		23	3	コナラ林. 斜面.	30	50
15	高野		0	1	コナラ・スダジイ林. 平坦地.	1	1
	合計		273	150			

al. (2014) のツクバキンランと考えられた。なお、この新産地は、最も近い既知の産地から南西方向に、およそ 30 km 離れている。

茨城県南西部でのツクバキンランの分布と 生育状態の調査結果

ラン科植物の種子はきわめて微細であり、蒴果の裂開により散らされることが知られている（遊川，2015）。このことから、ツクバキンランの種子もまた、風などの影響により、分散された可能性が考えられ、大崎の新産地と既知の産地との間でのツクバキンランの分布が予想された。そこで、本研究では、これらの地域でのツクバキンランの分布状態を調べるために、現地調査と、採集標本の解剖学的調査を行った。現地調査は、茨城県坂東市、常総市、守谷市の樹林において、2017年5月2日から5月22日まで調査を行った（図2，表1）。調査地は、三市のほぼ全域にわたり、地図上で樹林があることがわかっている場所である。

調査の結果、ツクバキンランのみ、ツクバキンランとキンラン、そしてキンランのみが生育する計 15 カ所を発見した。また、これらの場所について、ツクバキンランとキンランの個体数の計数、さらに生育地の東西および南北の距離を測定した。なお、現地での調査の際、ツクバキンランとキンランの識別は花卉の形態の違いを指標として行った（図2，表1）。また、生育地ごとにツクバキンラン、キンランと考えられる個体を採集し、分布の証拠標本とした。証拠標本リストを本報告の末尾に示した。

15 カ所の調査地のうち、ツクバキンランのみ、キンランのみが生育していた地点はそれぞれ 3 カ所で、ツクバキンランとキンランが混生していた地点は 9 カ所であった（図2）。地域全体では、ツクバキンランが 273 個体、キンランが 150 個体確認された（表1）。ツクバキンランのみが生育、およびキンランのみが生育していた地点は、ともにコナラ *Quercus serrata* Murray が優占し、クヌギ *Quercus acutissima* Carruth. やイヌシデ *Carpinus tschonoskii* Maxim. などが混生する雑木林内であった。また、ツクバキンランとキンランが混生していた地点は、このような雑木林のほか、斜面のシラカシ *Quercus myrsinifolia* Blume の優占する林内や、神社のスタジイ *Castanopsis sieboldii* (Makino) Hatus. ex T.Yamaz. et Mashiba の優占する林内などであった（表1）。ツクバキンランとキンランは、最短

で 15 cm ほどの間隔での生育が確認された。ツクバキンラン、キンランともに、コナラなどの雑木林の落葉樹林内だけでなく、公園のシラカシ植栽林や、神社のスタジイ林など、ブナ科の常緑樹林内に広く生育し、ツクバキンランの個体数は、キンランより多いことが明らかとなった。ツクバキンランとキンランは、多くの場合同所的に生育しており、少なくとも茨城県南西部では、両型の生育環境に明らかな違いは見られなかった。

花の各部の形態の詳細な観察を、証拠標本に基づき、実態顕微鏡を用いて行った。この際、花の内部の観察は、乾燥した花をお湯で煮戻しして行った。その結果、キンランの花被をもつ花（図1 C）では蕊柱の向軸側に柱頭をもつという特徴をもっていた。また、ツクバキンランの花被をもつ花（図1 B）では蕊柱の先端に柱頭をもつことが明らかとなった（図1 E）。この結果は既知の報告（Hayakawa *et al.*, 2014）の内容に一致する。つまり、花被の特徴と柱頭の特徴は相関がみられた。

収蔵標本調査結果

茨城県自然博物館に収蔵され、キンランと同定されているもののうち、ツクバキンランの特徴をもつ標本 2 点を認めた。それぞれ、1995 年に茨城県岩井市（現坂東市）大谷口菅生沼畔（INM -2-23561）にて、2000 年に茨城県岩井市（現坂東市）上矢作一本松（INM -2-16661, INM -2-16662）にて、採集されたものである。これまでツクバキンランは、キンランとして見過ごされていた可能性が高いが、少なくとも 1995 年～2000 年には、博物館の周辺において、ツクバキンランが分布していたことが明らかとなった。

考 察

本研究の結果、ツクバキンランは茨城県の中部以南に全域にわたり多数の個体が生育することが明らかとなった。このことから、ツクバキンランは、稔性のある種子の生産能力に優れ、種子散布能力にも優れていることが考えられる。

また、ツクバキンランとキンランの間では、花被の形態のみならず、柱頭の形態の違いも相関して存在する。このことから、ツクバキンランの出現には複数

の形質に変化を生じる必要があり、単に花被のみの変化のペロリアの出現に比べると、より起こりにくいものと考えられる。さらに、キンランが本州～九州、朝鮮半島・中国に広く分布しながら（遊川，2015），ツクバキンランが茨城県内に集中して分布していることを考え合わせると、県内のツクバキンランは単一起源であることが推定される。

なお、今回の調査では、ツクバキンランとキンランは、混生する場合がありますながら、証拠標本の中には両型の交雑由来と考えられる花は認められなかった。このことから、ツクバキンランとキンランとの間では生殖的隔離が生じている可能性も考えられる。今後は、両型の間で生殖的隔離が成立しているかどうかを明らかにするために、より多くの花の形態を観察するほか、両型間の交配実験や袋がけ実験が必要と考えられる。

証拠標本リスト

ツクバキンラン *Cephalanthera falcata* (Thunb.) Blume f. *conformis* Hiros.Hayak. et J.Yokoy.

茨城県坂東市大崎（茨城県自然博物館つたの森）20170502 伊藤彩乃 (INM -2- 097939); 茨城県守谷市松前台 20170509 伊藤彩乃 (INM -2- 097940); 茨城県守谷市薬師台① 20170509 伊藤彩乃 (INM -2- 097941); 茨城県守谷市薬師台② 20170509 伊藤彩乃 (INM -2- 097942); 茨城県守谷市みずき野① 20170509 伊藤彩乃 (INM -2- 097943); 茨城県岩井市（現 坂東市）上矢作一本松 20000529 廣瀬孝久・太田俊彦 (INM -2-016661); 茨城県岩井市（現 坂東市）上矢作一本松 20000529 須田直之 (INM -2-016662); 茨城県岩井市（現

坂東市）大谷口菅生沼畔 19950512 飯田勝明 (INM -2- 023561); 茨城県西茨城郡七会村（現 東茨城郡城里町）鶏足山 19710527 小倉洋志 (INM -2-121552) (Hayakawa *et al.* (2014) によってツクバキンランと同一)

キンラン *Cephalanthera falcata* (Thunb.) Blume f. *falcata*
茨城県守谷市松前台 20170509 伊藤彩乃 (INM -2- 097947); 茨城県守谷市薬師台① 20170509 伊藤彩乃 (INM -2- 097944); 茨城県守谷市薬師台② 20170509 伊藤彩乃 (INM -2- 097945); 茨城県守谷市みずき野① 20170509 伊藤彩乃 (INM -2- 097946)

引用文献

- Hayakawa, H., C. Hayakawa, Y. Kusumoto, T. Nishida, H. Ikeda, T. Fukuda and J. Yokoyama. 2014. *Cephalanthera falcata* f. *conformis* (Orchidaceae) forma nov.: a new peloric orchid from Ibaraki Prefecture, Japan. *Acta Phytotax. Geobot.* **65** (3): 127-139.
- 前川文夫. 1971. 原色日本のラン. 495 pp., 誠文堂新光社.
- Suetsugu, K. 2013. A Peloric Form of *Cymbidium nagifolium* (Orchidaceae). *Acta Phytotax. Geobot.* **64** (1): 41-43.
- Pearce, N., P. J. Cribb, and J. Renz 2001. Notes relating to C. Hayakawa the Flora of Bhutan: XLIV. Taxonomic notes, new taxa and additions to the Orchidaceae of Bhutan and Sikkim (India). *Edinburgh Journal of Botany*, **58** (1): 99-122.
- 鈴木昌友・野口達也. 1970. 唇弁が花弁化したキンラン. フロラ茨城, (48): 1-2.
- 高島路久・栗原 隆. 2016. 栃木県新産のヤビツギランについて. 栃木県立博物館研究紀要, 自然 (33): 29-31.
- 八杉龍一・小関治男・古谷雅樹・日高敏隆 (編). 2001. 岩波生物学辞典 第4版 (第6刷). 2,027 pp., 岩波書店.
- 遊川知久. 2015. ラン科 ORCHIDACEAE. 大橋広好・門田裕一・木原 浩・邑田 仁・米倉浩司 (編). 改定新版日本の野生植物第1巻. 391 pp., 平凡社.

(キーワード): 坂東市, キンラン, 茨城県, 常総市, 守谷市, ペロリア.

資料

アカボシゴマダラの卵および幼虫に寄生するハチ 2 種
(ナガコバチ科・タマゴコバチ科) とハエ 1 種 (ヤドリバエ科)

樋野 葵*・樋野 遥*・樋野夏希**・久松正樹***,****・中川裕喜***

(2018 年 7 月 25 日受理)

Two Wasp (Eupelmidae and Trichogrammatidae) and One Fly (Tachinidae)
Species Parasitizing on Eggs and Larvae of *Hestina assimilis* (Nymphalidae)Aoi HINO*, Haruka HINO*, Natsuki HINO**, Masaki HISAMATSU***,****
and Yuki NAKAGAWA***

(Accepted July 25, 2018)

Abstract

Two parasitic wasps, *Anastartus* sp. (Eupelmidae) and *Trichogramma* sp. (Trichogrammatidae), which parasitized on eggs of *Hestina assimilis* and one parasitic fly, *Ctenophorinia adiscalis* (Tachinidae), which parasitized on larvae of *H. assimilis* were recorded in Ibaraki Prefecture.

Key words: *Anastartus* sp., *Trichogramma* sp., *Ctenophorinia adiscalis*, Ibaraki Prefecture.

はじめに

タテハチョウ科 Nymphalidae のアカボシゴマダラ *Hestina assimilis* (Linnaeus) は、日本では亜種 *H. assimilis shirakii* (Shirozu) が奄美諸島にのみ生息していたが、1998 年に国外から奄美とは別の亜種 *H. assimilis assimilis* (Linnaeus) が神奈川県に侵入し定着が確認された(自然環境研究センター, 2008)。この外来のアカボシゴマダラの生息地は徐々に広がっており、現在は関東全

域で確認されている(国立研究開発法人国立環境研究所, 2017)。本亜種は 2018 年 1 月 15 日、特定外来生物に指定された(環境省自然環境局, 2018)。

樋野ほか(2016)では、茨城県つくば市でアカボシゴマダラの卵および幼虫に寄生するヒメタマゴクロバチ属の一種 *Telenomus* sp. (タマゴクロバチ科) とシロコブアゲハヒメバチ *Psilomastax pyramidalis* (ヒメバチ科) を記録したが、著者らは 2017 年に *Anastartus* 属の一種(ナガコバチ科)と *Trichogramma* 属の一種

*つくば市立吾妻小学校 6 年 〒305-0031 茨城県つくば市吾妻 2 丁目 16 (Tsukuba Municipal Azuma Elementary School, 6 Grade, 2-16 Azuma, Tsukuba, Ibaraki 305-0031, Japan).

**茨城県立並木中等教育学校 2 年 〒305-0044 茨城県つくば市並木 4 丁目 5-1 (Ibaraki Prefectural Namiki Secondary School, 2 Grade, 4-5-1 Namiki, Tsukuba, Ibaraki 305-0044, Japan).

****現所属: 取手市立山王小学校 〒300-1544 茨城県取手市山王 380 (Sanno Elementary School, 380 Sanno, Toride, Ibaraki 300-1544, Japan).

****ミュージアムパーク茨城県自然博物館総合調査調査員。

***ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎 700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306 0622, Japan).

(タマゴコバチ科), ブランコヤドリバエ族 Exoristini (ヤドリバエ科) の *Ctenophorinia adiscalis* を記録したので報告する.

なお, 本調査は樋野 葵, 樋野 遥と樋野夏希がアカボシゴマダラの卵および幼虫など資料の採集, 飼育と論文執筆全般を, 久松と中川がミュージアムパーク茨城県自然博物館構内での資料の採集と論文のとりまとめを行った.

調査方法

(1) 採集地

アカボシゴマダラの卵と幼虫の採集は, 坂東市大崎のミュージアムパーク茨城県自然博物館 (以下, 茨城県自然博物館とする) 敷地内およびつくば市内の6地区 (吾妻地区, 春日地区, 下平塚地区, 竹園地区, 並木地区および二の宮地区) で行った. 茨城県自然博物館では, 2012年にアカボシゴマダラが県内で初めて記録された所で (柄澤ほか, 2012), 以降毎年発生が確認されている. 2016年時点では普通に見られるチョウの一つで採集も容易である (中野ほか, 2018). つくば市内の採集地は, アカボシゴマダラが2014年に確認され, 2015~2016年にかけての調査ではアカボシゴマダラの寄生蜂についても報告された (樋野ほか,

2016). 坂東市, つくば市両地域とも, アカボシゴマダラの卵および幼虫を見つけやすく, 個体数を確保することが容易なため採集地とした.

(2) 採集および飼育方法

アカボシゴマダラの卵は, エノキ *Celtis sinensis* Pers. の幼木の葉から43卵採集した. 茨城県自然博物館構内で2017年8月9日に39卵を, つくば市では2016年9月6日から2017年9月3日のうち18日間に4卵を採集した (表1). これらは1卵ずつ密閉容器に入れて飼育観察した. 卵を採集してから2週間以上経過してからも孵化しなかったものは, 二本の手芸用待針を用いて解剖し, 中身を確認した.

表1. アカボシゴマダラの卵の採集記録.

Table 1. Collection data of *Hestina assimilis* eggs.

採集地	採集年月日	個体数
つくば市吾妻	2017年8月3日	1
つくば市吾妻	2017年8月5日	3
ミュージアムパーク茨城県自然博物館構内 (坂東市大崎)	2017年8月9日	39

本種の幼虫もエノキの幼木から88個体を採集した. 茨城県自然博物館では2017年8月9日に幼虫を27個体, つくば市では2016年9月6日から2017年9月3日までの19日間に計61個体を採集した (表2). 採

表2. アカボシゴマダラの幼虫の採集記録.

Table 2. Collection data of *Hestina assimilis* larvae.

採集地	採集年月日	採集した幼虫	個体数
つくば市吾妻	2016年9月6日	終齢	5
	2016年11月3日	終齢	1
	2016年11月23日	終齢	3
	2017年4月17日	3齢	1
	2017年4月22日	3齢	2
	2017年8月3日	1齢	1
		3齢	1
	2017年8月5日	1齢	6
		2齢	8
		3齢	5
つくば市春日	2017年9月3日	3齢	1
	2016年10月14日	終齢	3
	2016年10月23日	終齢	2
つくば市下平塚	2017年7月14日	終齢	1
	2016年10月23日	終齢	3
つくば市竹園		3齢	2
	2016年10月18日	終齢	1
つくば市並木	2017年4月25日	終齢	1
		3齢	1
つくば市二の宮	2017年4月19日	3齢	3
	2017年9月1日	4齢	3
ミュージアムパーク茨城県自然博物館構内 (坂東市大崎)		終齢	7
	2017年8月9日	2齢	10
		3齢	14
		4齢	3

集調査日数19日のうち、何も採集できない日は3日であった。幼虫は、500 ml ペットボトル容器やMサイズの飼育ケースなどを用いて、採集日および採集地域別に飼育観察した。また、ほかの動物の混入を防ぐため、それらのケースは室内に置いた。

結 果

採集したアカボシゴマダラの43卵のうち孵化したのは5卵で、ヒメタマゴクロバチの一種が羽化したのは12卵、ナガコバチ科のハチ（図1）が羽化したのは6卵、タマゴコバチ科のハチ（図2）が羽化したのは6卵であった。卵を採集してから16日以上を経過

した8月25日までに孵化しなかった14卵は解剖した。7卵にヒメタマゴクロバチの一種、1卵にナガコバチ科のハチ、3卵にタマゴコバチ科のハチの寄生が認められた。残りの3卵は中身不明であった（表3）。孵化した卵と解剖した卵の結果を合わせると、43卵のうち中身不明の3卵を除く40卵中35卵が寄生されており、その寄生率は87.5%であった。幼虫は19頭が正常に羽化したが、残りは幼虫のまま死亡した。採集地域別にみると、茨城県自然博物館で採集された39卵のうち17卵がヒメタマゴクロバチ属の一種に、7卵が *Anastartus* 属の一種に、9卵が *Trichogramma* 属の一種に寄生されていた。つくば市内の4卵では、半数の2卵が未寄生、残りの2卵がヒメタマゴクロバチ属

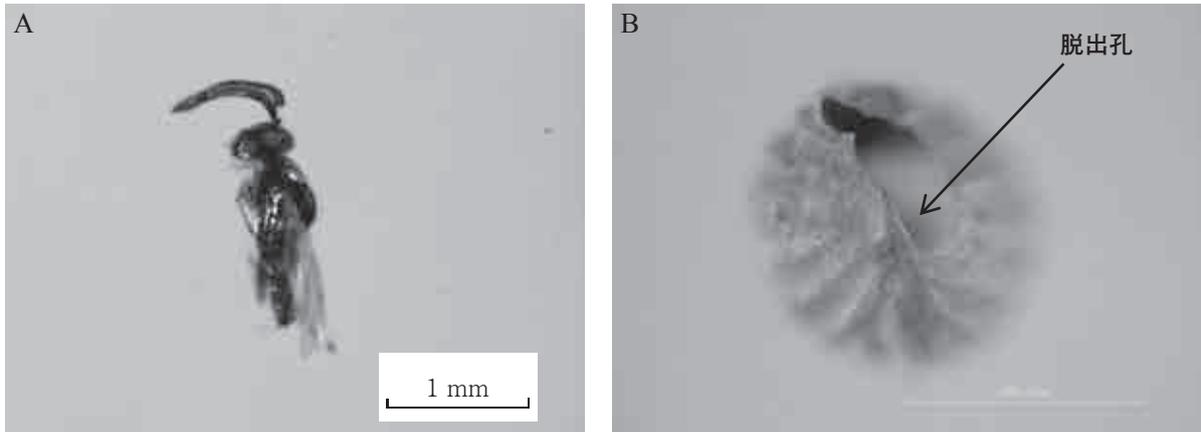


図1. アカボシゴマダラの卵から羽化した *Anastartus* 属のハチ (A) と、寄生蜂が脱出した卵 (B)。

Fig. 1. *Anastartus* sp. that emerged from an egg of *Hestina assimilis* (A), and the empty egg of *H. assimilis* from which the parasitic wasp emerged (B).

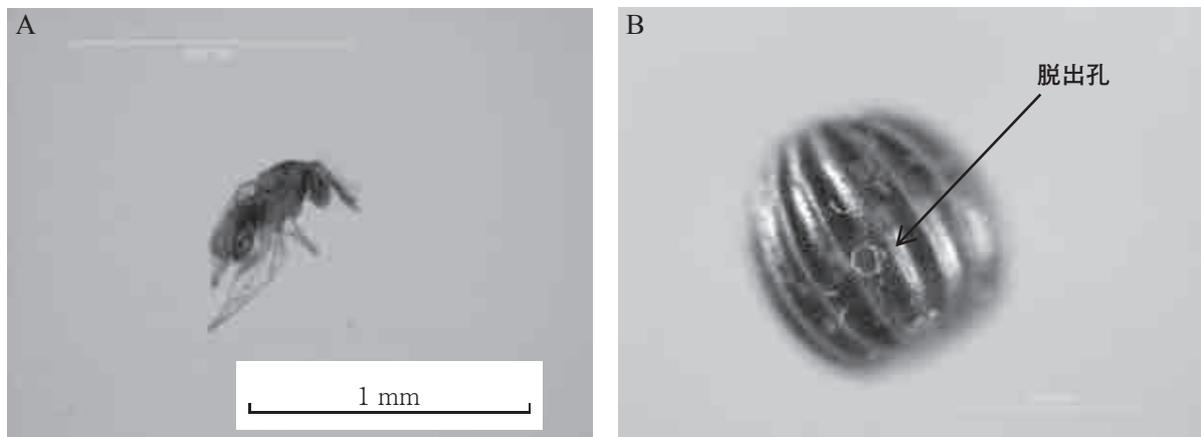


図2. アカボシゴマダラの卵から羽化した *Trichogramma* 属のハチ (A) と、寄生蜂が脱出した卵 (B)。

Fig. 2. *Trichogramma* sp. that emerged from an egg of *Hestina assimilis* (A), and the empty egg of *H. assimilis* from which the parasitic wasp emerged (B).

表 3. 卵または幼虫から出てきたアカボシゴマダラの寄生虫の個体数.

Table 3. The number of parasites emerging from eggs or larvae of *Hestina assimilis*.

採集した アカボシゴマダラの ステージ	アカボシゴマダラに寄生した種の個体数				未寄生	不明	合計
	<i>Anastartus</i> 属の一種 (ナガコバチ科)	<i>Telenomus</i> 属の一種 (タマゴクロバチ科)	<i>Trichogramma</i> 属の一種 (タマゴクロバチ科)	<i>Ctenophorinia adiscalis</i> (ヤドリバエ科)			
卵	7	19	9	0	5	3	43
幼虫	0	0	0	2	19	67	88

の一種に寄生されていた。これら3種の寄生蜂の一部は、ミュージアムパーク茨城県自然博物館に収蔵した。

採集したアカボシゴマダラの幼虫88個体のうち、本種が羽化したのは19個体、ハエに寄生されていたのは2個体、羽化できなかったのは67個体であった。地域別にみると、自然博物館で採集した幼虫27個体のうち、正常に羽化したのは1個体で残りは全て幼虫のまま死亡した。つくば市内で採集した幼虫61個体のうち、正常に羽化したのは18個体、ハエに寄生されたのは2個体、幼虫のまま死亡したのは41個体であった。ハエに寄生されていた1個体は2016年10月23日に採集したもので4個体のハエの蛹が確認できた。これらのハエは、羽化途中で2個体が、蛹のまま死亡したのを2017年1月19日に確認した。ハエの寄生したもう1個体は、2017年7月14日に採集したもので、ハエ2個体が2017年8月7、8日に羽化した(図3, 終齢幼虫採集地:つくば市春日, 羽化地:つくば市竹園)。寄生されていたアカボシゴマダラの幼虫は2個体ともつくば市春日地区で採集した終齢幼

虫で、寄生虫はヤドリバエ科ブランコヤドリバエ族の *Ctenophorinia adiscalis* であった。羽化したハエ2個体は、ミュージアムパーク茨城県自然博物館に収蔵した。

考 察

樋野ほか(2016)は、アカボシゴマダラの卵への寄生虫としてヒメタマゴクロバチ属(タマゴクロバチ科)の一種を報告した。今回の調査では、それに加え *Anastartus* 属(ナガコバチ科)の一種と *Trichogramma* 属(タマゴクロバチ科)の一種の卵寄生蜂を確認できた。タマゴクロバチは寄主範囲が極めて広いが、ナガコバチやタマゴクロバチは寄主範囲が比較的狭いとされている。後者の2種はアカボシゴマダラの近縁種であるゴマダラチョウから寄主を換えてきたと思われる(米田私信)。アカボシゴマダラの卵寄生蜂の報告はこれまでほとんどなく、今回確認された卵寄生蜂は新種の可能性がある。また、アカボシゴマダラの今後の発生個体数の変動をみるときの重要な資料となるとと思われる。

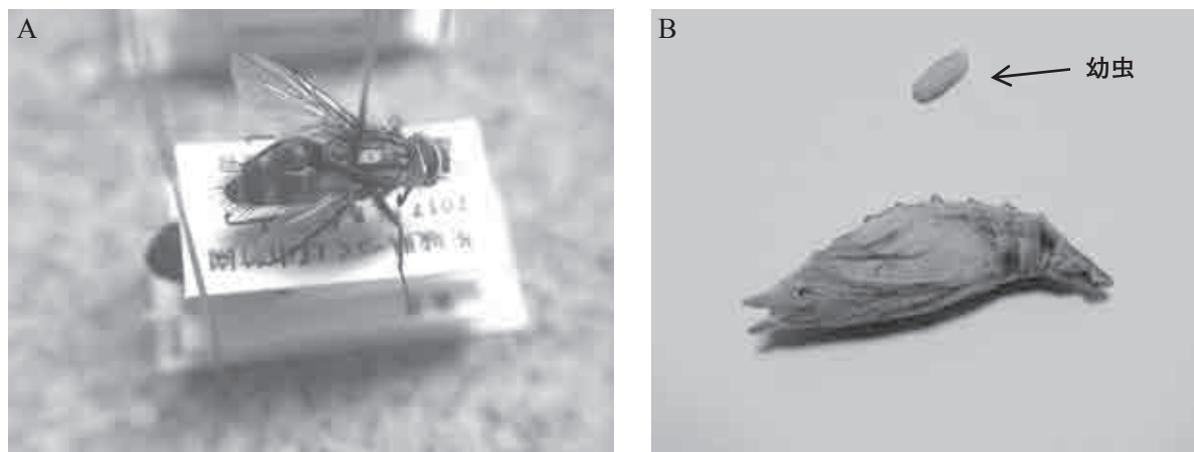


図 3. アカボシゴマダラに寄生していた *Ctenophorinia adiscalis* (A) と、*C. adiscalis* の幼虫(上)および幼虫が脱出した蛹(B).
Fig. 3. *Ctenophorinia adiscalis* that parasitized on *Hestina assimilis* (A), and a larva of *C. adiscalis* and a pupa of *H. assimilis*, from which the parasite larva emerged.

アカボシゴマダラの卵への寄生率は 87.5% を示し、特に茨城県自然博物館の構内で採集した 39 卵は、不明を除く 36 卵中 33 卵が寄生されていた（寄生率 91.7%）。茨城県自然博物館構内では、2012 年にアカボシゴマダラが記録された以降、急激に個体数を増やしており、近年は最も普通に見ることができるチョウの一つである。しかしながら、これら卵寄生蜂の高い寄生率をみると、今後アカボシゴマダラの個体数増加が急速に抑制されるかもしれない。つくば市内で採集されたアカボシゴマダラの 4 卵は、半数の 2 卵がヒメタマゴクロバチ属の一種に寄生されていた。採集卵数が少なく増減の傾向を知ることは難しいが、樋野ほか（2016）の報告に引き続き、同じヒメタマゴクロバチ属の一種が記録された。つくば市内では、ヒメタマゴクロバチ属の一種の寄生により、アカボシゴマダラの増加が 2016 年に続き抑制されているようだ。

今回、アカボシゴマダラの幼虫に、ヤドリバエ科プランコヤドリバエ族の *C. adiscalis* が寄生したことを確認できた。この種は、日本では本州と屋久島に分布しているが、生態に関してはほとんど情報がない（笹井、私信）。アカボシゴマダラから発生したという情報は貴重であると思われる。

なお、今回の調査でアカボシゴマダラの幼虫を 88 個体採集したが、羽化または寄生を確認できないまま死んでしまったのが 67 個体であった。飼育方法によるかもしれないので、さらに検討の余地がある。

今回の調査も含めて、坂東市においてアカボシゴマダラの卵寄生蜂が 3 種、つくば市では幼虫寄生蠅が 1 種確認された。さらに別の種の寄生蜂および寄生蠅が発見される可能性があるため、観察を続けていきたい。

謝 辞

この調査を行うにあたり寄生蜂を同定された九州大学大学院生物資源環境科学府の米田洋斗氏と、寄生蠅を同定された国際双翅類研究所多摩分室の笹井剛博氏にお礼を申し上げる。また、顕微鏡観察でご指導頂いたミュージアムパーク茨城県自然博物館の池澤広美首席学芸員にお礼を申し上げる。

引用文献

- 樋野夏希・樋野 葵・樋野 遥・久松正樹・中川裕喜. 2016. 2 種の寄生蜂に寄生されたアカボシゴマダラ（チョウ目：タテハチョウ科）の卵および幼虫. 茨城県自然博物館研究報告, (19): 45-47.
- 環境省自然環境局. 2018. <https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/tsuika.html> (2018 年 5 月 2 日参照).
- 柄澤保彦・中川裕喜・益子侑也・潮田好弘・須藤英治・山川 稔. 2012. 茨城県におけるアカボシゴマダラ（チョウ目：タテハチョウ科）の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (15): 3-5.
- 国立研究開発法人国立環境研究所. 2017. 侵入生物データベース. <http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/60400.html> (2017 年 11 月 19 日参照).
- 中野安裕・山川 稔・廣澤英明・廣澤令子・坂本紀之・柄澤保彦・井上大成・久松正樹・中川裕喜・新妻凜音. 2018. ミュージアムパーク茨城県自然博物館構内で記録されたチョウ類. 茨城県自然博物館研究報告, (21): 33-40.
- 自然環境研究センター（編）. 2008. 日本の外来生物. 479 pp., 平凡社.

(要 旨)

樋野 葵・樋野 遥・樋野夏希・久松正樹・中川裕喜. アカボシゴマダラの卵および幼虫に寄生するハチ 2 種（ナガコバチ科・タマゴコバチ科）とハエ 1 種（ヤドリバエ科）. 茨城県自然博物館研究報告 第 21 号 (2018) pp.75-79.

アカボシゴマダラの卵に寄生する 2 種のハチ *Anastatus* 属の一種（ナガコバチ科）および *Trichogramma* 属の一種（タマゴコバチ科）と、幼虫に寄生する 1 種のハエ *Ctenophorinia adiscalis*（ヤドリバエ科）を茨城県で記録した。

(キーワード): *Anastatus* 属の一種, *Trichogramma* 属の一種, *Ctenophorinia adiscalis*, 茨城県.

資料

茨城県桜川市の国指定名勝・天然記念物のサクラの種類

勝木俊雄*・日向岳王**・渡邊雄司***・****・磯部 亮*****・山川拓也*****
(2018年10月30日受理)

Taxa of Flowering Cherry in the National Place of Scenic Beauty and the Natural Monument in Sakuragawa City, Ibaraki Prefecture

Toshio KATSUKI*, Takeo HINATA**, Yuji WATANABE***, ****, Makoto ISOBE*****
and Takuya YAMAKAWA*****
(Accepted October 30, 2018)

Abstract

“Sakuragawa cherry” is the name of flowering cherries in the National Place of Scenic Beauty and the Natural Monument in Sakuragawa City, Ibaraki Prefecture. In order to identify the species of the cherries, we investigated a total of 493 individuals by morphological observation. As a result, we confirmed 223 individuals of *Cerasus jamasakura*, 28 of *C. leveilleana* and 78 interspecific hybrids between these two species, all of which are native to the surrounding natural forests. In addition, eight planted taxa including *C. sargentii*, *C. speciosa*, *C. ×yedoensis* ‘Somei-yoshino’ and hybrids presumed to be crosses between *C. jamasakura* and ‘Somei-yoshino’ were also confirmed.

Key words: *Cerasus jamasakura*, *C. leveilleana*, *C. ×yedoensis* ‘Somei-yoshino’, hybridization.

はじめに

茨城県桜川市磯部にある国の名勝「桜川（サクラ）」は、1924年に指定を受けた（文化庁、2018）。その後、1974年に指定域が広がる名勝の追加指定、および天然記念物「桜川のサクラ」としての重複指定を受けている（文化庁、2018）。名勝・天然記念物の指定域は桜川磯部稲村神社の参道を中心とした部分だが（桜川

市、2018）、指定域の北側の桜川磯部稲村神社および東側の磯部桜川公園までを含めた一帯に多くのサクラが植栽され、観賞対象となっている。ただし、1974年の天然記念物指定時に577本あったとされる「ヤマザクラ」はその後衰退して枯死した個体も多く見られる。そこで、地域住民によるサクラサクリプロジェクトが2005年に設立され、名勝・天然記念物を中心としたサクラの再生に取り組んでいる（サクラサクリプ

* 森林総合研究所多摩森林科学園 〒193-0843 東京都八王子市甘里町 1833-81 (Tama Forest Science Garden, Forestry and Forest Products Research Institute, Forest Research and Management Organization, National Research and Development Agency, Japan, 1833-81 Tadori, Hachioji, Tokyo 193-0843, Japan).

** ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎 700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

*** サクラサクリプロジェクト 〒309-1214 茨城県桜川市東桜川 1-21-1 (Sakura Sakusato Project, 1-21-1 Higashi-sakuragawa, Sakuragawa, Ibaraki 309-1214, Japan).

**** 桜川市 〒309-1293 茨城県桜川市羽田 1023 (Sakuragawa City Hall, 1023 Haneda, Sakuragawa, Ibaraki 309-1293, Japan)

***** 一般社団法人桜川保勝会 〒309-1211 茨城県桜川市岩瀬 136-1 (Sakuragawa Hoshokai, 136-1 Iwase, Sakuragawa, Ibaraki 309-1214, Japan).

プロジェクト, 2018). さらに, 桜川市では 2016 年に制定した「桜川市まち・ひと・しごと創生総合戦略」の中で「ヤマザクラの保全と管理手法の形成」を掲げ, 市としても名勝・天然記念物の再生に取り組み始めた(桜川市, 2018). こうした保全活動をおこなうためには, 名勝・天然記念物に指定されているサクラの現況を把握することがきわめて重要である. なかでも正確な種類の把握はもっとも基礎となる情報だが, これまで正確な調査はおこなわれていなかった. そこで, 指定域を含む一帯に植栽されているサクラの種について調査した.

調査地および方法

調査は茨城県桜川市磯部の国の名勝・天然記念物の指定域に加え, 櫻川磯部稲村神社および磯部桜川公園を含めたサクラが植栽されているエリア全体でおこなった. 磯部桜川公園は天然記念物の指定を受けたのち, 1980 年から新たに作られた都市公園であり, 1987 年に完成された(桜川市, 2018). したがって新たに造成された部分にあるサクラは 1980 年以降に植栽されたものである. 桜川市に合併される前の岩瀬町時代に示した面積によると, 面積 4.4 ha の磯部桜川公園の中に名勝・天然記念物の面積 0.7 ha の指定区域が含まれており, ともに桜川市が所有・管理している(サクラサクリプロジェクト, 2018). ただし, その境界は曖昧となっており, 正確な指定区域にあるサクラの個体も明らかにされていない. そこで, 本調査では「神社」と「参道」, 「指定域内公園」, 「指定域外公園」におおまかに区分したが, 今後の見直しでこれらの区分は変更される可能性もある. また, これらの区域全体のサクラについて, 「桜川の桜」と総称して記述することにする.

調査区域ごとに個体番号をつけ, 2018 年 4 月 3, 4, 12 日に花の観察を計 493 個体, 写真撮影を 120 個体, 花および若葉の標本の採取を 329 個体に対しておこなった. また, 葉の展開が終わったあとの 2018 年 6 月 28 日に成葉の標本の採取を 130 個体に対しておこなった. なお, 104 個体については観察・写真撮影・花と葉の採取すべてをおこなった.

同定にあたって, サクラの分類体系は勝木 (2016) に, 同定手法は勝木 (2016; 2017a) にしたがった. なお, 桜川では三好 (1921b) をもとに, 三好 学によっ

て名付けられた 11 種類のサクラ(梅鉢桜・桜川匂・源氏桜・大和桜・青毛桜・薄毛桜・青桜・白雲桜・初見桜・樺匂・初重桜)が桜川特産の種類として特に重要視されている(サクラサクリプロジェクト, 2018; 桜川市, 2018). これらのサクラは三好が「ヤマザクラ」の品種(form.)などとして学名を発表したものである. ただし, 三好は 16 分類群(梅鉢桜・大花桜・小梅桜・太枝桜・桜川匂・源氏桜・磯部匂・大和桜・青毛桜・薄毛桜・八房毛桜・立毛桜・白雲桜・初見桜・樺匂・初重桜)を桜川産として記載している(Miyoshi, 1916a; 1920)が, 三好(1921a, 1921b)では, これらのうち 10 分類群が桜川産のサクラとして記述されている一方, 大花桜と小梅桜, 太枝桜, 磯部匂, 八房毛桜, 立毛桜の Miyoshi (1916a) で記載された 6 分類群は記述されていない. また, 青毛桜は Miyoshi (1916a) で水戸桜川, 桜川, 小金井産として, 青桜は Miyoshi (1920) で水戸桜川産として記載されている. 青桜は三好(1921a, 1921b)でも水戸桜川産とされており, 桜川産の記述はない. 本調査はこれら三好 学が記載した 17 分類群についても, 得られる資料から同定を試みた.

結果および考察

調査域全体で 493 個体について, 花の観察をおこなったが, これは全個体のおよそ 7 割に相当した. 特に指定域外公園では, 未調査の個体を 100 個体以上も残したため, 今後も継続して調査する必要があると考えた. 調査の結果, 確認したサクラの分類群のリストを以下に示す. なお, 調査域にはイヌザクラ(*Padus buergeriana* (Miq.) T.T.Yü et T.C.Ku)が生育していたが, 狭義のサクラ属(*Cerasus*)ではないため, リストから除外した.

A) カンヒザクラ

Cerasus campanulata (Maxim.) Masam. et Suzuki

参道に植栽されている 1 本が確認された. 比較的若齢の個体で公園がつくられはじめた 1980 年以降に植栽されたと考えられた. 花は特徴的な赤色で早春に咲くことから, 明らかにほかと区別される. なお, カンヒザクラとヤマザクラの雑種と考えられる栽培品種‘寒桜’(*C. ×kanzakura* ‘Praecox’) 1 本が指定域外公園で確認された. ‘寒桜’も独立した雑種分類群とし

てカンヒザクラとは別に扱うべきであろうが、親種の推定が不確かなので、本稿ではカンヒザクラの中に含めた。

B) エドヒガン

Cerasus itosakura (Siebold) Masam. et Suzuki

参道に野生型の古木が1本植栽されていたが、2013年に強風で倒れて処分された。2018年現在、生存している野生型のエドヒガンは確認されなかった。指定域外公園に栽培品種の‘八重紅枝垂’（‘Plena-rosea’）が3本確認された。また、櫻川磯部稲村神社の今回調査対象としなかった区域に野生型のエドヒガンや‘枝垂桜’（‘Pendula’）が植栽されていた。花は小輪で‘染井吉野’よりもやや早く咲くことから、明らかにほかと区別される。

C) ヤマザクラ

Cerasus jamasakura (Siebold ex Koidz.) H. Ohba var. *jamasakura*

Synonym: 源氏桜 *Prunus mutabilis* Miyoshi f. *grandis* Miyoshi, 大和桜 *P. mutabilis* f. *insignis* Miyoshi, 初重桜 *P. mutabilis* f. *insignis* subf. *plena* Miyoshi, 初見桜 *P. mutabilis* f. *nova* Miyoshi

全域から223本が確認された。天然記念物指定時に記録された「推定樹齢250年」のような古木はなかったが、神社や参道などには1980年代以前植栽と考えられる比較的古い個体も残されていた。一方、指定域外公園の多くは造成が始まった1980年以降の植栽と考えられた。典型的なヤマザクラの花は白色で中輪、若芽は赤色、‘染井吉野’よりもやや遅れて咲く（図1）が、後述するようにカスミザクラおよび‘染井吉野’との雑種と推定される個体も多く植栽されており、区別しがたい中間的な個体も確認された。

三好（1924）は、名勝指定時の報告において、「櫻川ノ櫻ハ東北地方ニ産スル白山櫻ノ天然変種ヲ代表スルモノ」と記述しているが、この「白山櫻」とは、種としてのヤマザクラではなく、ヤマザクラとカスミザクラと考えなければならない。その理由として、三好は後年にいたるまでカスミザクラを独立した種として認識しておらず、「山桜」を「白山櫻」と「紅山櫻」（オオヤマザクラ）に区分しており（三好 1921a）、この区分でカスミザクラは「白山櫻」に含まれることになる。つまり、三好はカスミザクラを独立した種とし



図1. 「桜川の桜」で確認されたヤマザクラ (A: P007) とヤマザクラ×カスミザクラ (B: P006)、カスミザクラ (C: P557)、エドヒガン×ヤマザクラ×オオシマザクラ (D: P203) の花 (P007とP006, P203は2018年4月3日撮影, P557は2018年4月12日撮影, P006とP007, P203, P557は調査した個体の識別番号)。

Fig. 1. Flowers of *Cerasus jamasakura* (A: P007), *C. jamasakura* × *C. leveilleana* (B: P006), *C. leveilleana* (C: P557) and *C. itosakura* × *C. jamasakura* × *C. speciosa* (D: P203) confirmed as “Sakuragawa cherry” (P007, P006 and P203 were photographed on 3 Apr. 2018, and P557 on 12 Apr. 2018. P006, P007, P203 and P557 are identification numbers of the investigated individual).

て認識していなかったと考えられる。また、三好が桜川から記載した源氏桜と初重桜、初見桜は三好の文献（三好 1916a; Miyoshi 1920; 三好 1921a, 1921b）や櫻川磯部稲村神社で現在栽培されている個体の観察の結果、ヤマザクラの種内変異に含まれる個体変異と考えられた。大和桜は花を観察出来ず、Miyoshi (1916a) の図と三好 (1921a) の「赤芽・白花」の記述から判断した。ただし、本来であればこうした分類群の再検討はタイプ標本を用いるべきであるが、三好が残したタイプ標本はきわめて少なく（勝木, 2017b）、桜川産の標本もこれまで確認されていない。今後、これらの分類群を検討するためには、三好の文献と新たに磯部稲村神社から採取した標本とを、慎重に比較して進めた後に、新たにレクトタイプを選定する必要がある。また、これらの分類群を栽培品種として扱うべきかについて、個別に特徴が際立っているのか、実際に栽培品種として増殖・流通しているのかといった視点から検討される必要がある。

なお、桜川市の二次林などには自生するヤマザクラが数多く確認されており、名勝・天然記念物に指定されたサクラも本来はこうした周囲の自生集団に由来す

ると考えられた。ただ、桜川市の自生のヤマザクラは関東南部で見られるヤマザクラと比較すると、成葉の鋸歯がやや粗い、花の苞がやや幅広い、花序柄が短いといった形態的な特徴から、カスミザクラが交雑していると思われる。ヤマザクラの分布の北限ではカスミザクラとの浸透交雑が生じていると考えられ (Tsuda *et al.*, 2009)、桜川でもカスミザクラとの浸透交雑が生じている可能性が考えられた。

磯部稲村神社に、現在「樺桜」の名称で栽培されているヤマザクラが確認されたが、「カバザクラ」の読み方から、ウワミズザクラ (*Padus grayana* (Maxim.) C.K.Schneid.) の異名の「樺桜」のほか、埼玉県北本市にある国の天然記念物「石戸蒲サクラ」に関連する可能性が考えられた。しかし、「石戸蒲サクラ」に対して、Miyoshi (1916b) は *Prunus mutabilis* f. *subsessilis* Miyoshi の学名を発表したが、現在ではエドヒガン×ヤマザクラと考えられている (勝木, 2016)。Miyoshi (1916b) が「樺桜」と命名したサクラは存在しないことから、磯部稲村神社の「樺桜」はなんらかの理由で誤った名称が伝わった可能性が考えられた。

D) カスミザクラ

Cerasus leveilleana (Koehne) H. Ohba

Synonym: 立毛桜 *Prunus mutabilis* f. *ascendens* Miyoshi, 八房毛桜 *P. mutabilis* f. *villosa* Miyoshi, 青桜 *P. mutabilis* f. *viridifolia* Miyoshi, 青毛桜 *P. mutabilis* f. *viridipubescens* Miyoshi

全域から 28 本が確認された。ヤマザクラと同様に老木木はないが、神社や参道などに 1980 年代以前植栽と考えられる比較的古い個体も残されていた。典型的なカスミザクラの花は白色から薄い淡紅色で中輪、若芽は褐色、ヤマザクラより明らかに遅れて咲く (図 1)。また、小花柄が有毛 (図 2)、苞が倒三角形 (図 3)、葉は倒卵形 (図 4)、葉縁の鋸歯は粗く (図 5)、ヤマザクラとは多くの異なる点がある。しかし、後述するヤマザクラとの雑種と考えられる個体が数多く確認され、正確な同定は困難であった。

三好 (1921a) がカスミザクラを種として認識しなかったと考えられることから、これまで桜川の名勝・天然記念物には、ヤマザクラだけが挙げられていた。しかし、指定当初の「ヤマザクラ」には、相当数のカスミザクラが含まれていたと考えられる。本調査においても、参道のほか指定域内公園や神社の比較的古い

植栽木にカスミザクラが確認され、名勝指定以前から植栽されていた個体も残されている可能性が考えられた。なお、三好が学名を発表した立毛桜と八房毛桜、青桜、青毛桜はいずれもタイプ標本を見いだせなかったため、Miyoshi (1916a) と三好 (1921a) において花柄や葉柄が有毛と記述されていることからカスミザクラと判断した。また、本調査で参道から「青桜」と「青毛桜」と現地で伝えられている個体を観察したが、いずれも本来のタイプ産地は水戸桜川であることから (Miyoshi, 1916a; 三好, 1921a)、タイプとは無関係と考えた。

カスミザクラはヤマザクラと同様に桜川市の二次林などに数多く自生しており、名勝・天然記念物のカスミザクラもこうした周囲の野生集団に由来すると考えられた。ただし、観察したところ自然林中のヤマザクラとカスミザクラの割合はおよそ同程度であったが、調査地でのカスミザクラの割合は 1 割程度で明らかに天然林より低かった。これまで、カスミザクラは花が咲く時期が遅いことから、観賞用にほとんど用いられてこなかった歴史がある (勝木, 2009)。桜川でも同様に観賞価値の判断から過去にカスミザクラよりもヤマザクラ、あるいはヤマザクラ×カスミザクラが優先して利用されてきた可能性が考えられた。

E) オオヤマザクラ

Cerasus sargentii (Rehder) H. Ohba var. *sargentii*

指定域外公園に 1 本確認された。1980 年以降に植栽されたと考えられた。花は淡紅色から黄色で中輪、'染井吉野' よりもやや遅れて咲き、花序柄がないことから、ヤマザクラやカスミザクラと明確に区別される。茨城県内にオオヤマザクラは自生しておらず (鈴木ほか, 1981)、桜川とは関係ない産地から持ち込まれたと考えられた。

F) オオシマザクラ

Cerasus speciosa (Koidz.) H. Ohba

指定域外公園に 1 本確認された。1980 年以降に植栽されたと考えられた。花は白色で大輪、'染井吉野' よりもやや遅れて咲き、若芽が緑色であることから、他と明確に区別される。オオシマザクラはもともと伊豆諸島に分布する種だが、現在では千葉県や神奈川県など関東南部などで広く野生化しており、ヤマザクラとの交雑も見られる (河津, 2001; 2003)。また、花が



図2. 「桜川の桜」で確認されたヤマザクラ (A: P007) とヤマザクラ×カスミザクラ (B: P006), カスミザクラ (C: P557), エドヒガン×ヤマザクラ×オオシマザクラ (D: P203) の萼片と花床筒 (P007とP006, P203は2018年4月3日採取, P557は2018年4月12日採取, スケールバーは10mm).

Fig. 2. Calyx robes and hypanthium tubes of *Cerasus jamasakura* (A: P007), *C. jamasakura* × *C. levilleana* (B: P006), *C. levilleana* (C: P557) and *C. itosakura* × *C. jamasakura* × *C. speciosa* (D: P203) confirmed as “Sakuragawa cherry” (P007, P006 and P203 were collected on 3 Apr. 2018, and P557 on 12 Apr. 2018. Scale bar : 10 mm).



図3. 「桜川の桜」で確認されたヤマザクラ (A: P007) とヤマザクラ×カスミザクラ (B: P006), カスミザクラ (C: P557), エドヒガン×ヤマザクラ×オオシマザクラ (D: P203) の花序と苞 (P007とP006, P203は2018年4月3日採取, P557は2018年4月12日採取, スケールバーは10mm).

Fig. 3. Inflorescences and bracts of *Cerasus jamasakura* (A: P007), *C. jamasakura* × *C. levilleana* (B: P006), *C. levilleana* (C: P557) and *C. itosakura* × *C. jamasakura* × *C. speciosa* (D: P203) confirmed as “Sakuragawa cherry” (P007, P006 and P203 were collected on 3 Apr. 2018, and P557 on 12 Apr. 2018. Scale bar : 10 mm).

大きなことから観賞用の栽培が進んだ結果、サトザクラや‘染井吉野’の成立にも関与しており、京都など古くからの名所ではオオシマザクラが関与したサクラが多く栽培されている。しかし、「桜川の桜」の1980年以前の植栽と考えられる個体には、明らかなオオシマザクラおよびオオシマザクラが関与したと考えられる雑種由来の種類が‘染井吉野’以外に見られなかった。オオシマザクラが関与したサクラが少ないことが大きな特徴と考えられた。

G) サトザクラ

Cerasus Sato-zakura Group

栽培品種の‘普賢象’ (‘Albo-rosea’) 3本, ‘長州緋桜’ (‘Chosiuhizakura’) 1本, ‘一葉’ (‘Hisakura’) 1本, ‘大沢桜’ (‘Ohsawa-zakura’) 2本, ‘佐野桜’ (‘Sanozakura’) 4本, ‘関山’ (‘Sekiyama’) 1本, ‘兼六園菊桜’ (‘Sphaeransha’) 2本, ‘渦桜’ (‘Spicalis’) 2本, ‘太白’ (‘Taihaku’) 1本が神社と指定域外公園を中心に全域で確認された。指定域外公園は1980年以降の植栽と考えられるが、神社で確認した個体はそれ以前に遡る

古木と思われた。サトザクラはオオシマザクラを母体にヤマザクラなどが交雑して成立した栽培品種グループであり、その多くは八重咲きで大輪の花が特徴となる。東京や埼玉などでの公園や植物園、桜の名所などに多く植栽されている状況と比較すると、「桜川の桜」では少ないと考えられた。

H) マメザクラ×エドヒガン

Cerasus incisa × *C. itosakura*

Synonym: コヒガン *C. ×subhirtella* (Miq.) Masam. et Suzuki

‘小彼岸’（‘Kohigan’）1本が神社で、‘彼岸台桜’（‘Higan-dai-zakura’）1本が指定域外公園で確認された。‘彼岸台桜’は台木用の栽培品種であり、‘八重紅枝垂’などに用いられた台木が育ったものと考えられた。マメザクラ×エドヒガンは‘小彼岸’や‘十月桜’（‘Autumnalis’）など多くの栽培品種が江戸時代から栽培されている。サトザクラ同様に他所と比較すると、「桜川の桜」では少ないと考えられた。

I) エドヒガン×ヤマザクラ×オオシマザクラ

Cerasus itosakura × *C. jamasakura* × *C. speciosa*

指定域内公園および指定域外公園に45本が確認された。花は白色の中輪で、一見したところヤマザクラと良く似ている（図1）。しかし、有毛の花柄（図2, 3）や粗く先が伸びた鋸歯（図5）、葉身についた蜜腺（図6）、外側が有毛の芽鱗などは、いずれもヤマザクラには見られない特徴であり、なんらかの雑種と考えられた。桜川に多く見られるヤマザクラ×カスミザクラの可能性も疑われたが、被針形の苞（図3）や先が伸びた鋸歯（図5）、外側が有毛の芽鱗などはカスミザクラではない種が関与していることを示している。これらの個体の由来については明確ではないが、天然記念物の指定以前から、地域住民によって名勝指定域内のヤマザクラの種子由来の苗木を植えていたと伝えられている。これが事実であれば、1924年にはすでに存在していた‘染井吉野’（三好, 1924）と交雑した可能性がもっとも高いと判断される。ただし、まだ形態観察から同定しただけで、今後はDNAを用いた解析を含め、さらに詳細に検討し、正確な同定手法を確立する必要がある。

ヤマザクラと‘染井吉野’の交雑に関しては、実際に交雑した事例が報告されているが（向井, 2014）、

雑種学名は発表されておらず、その形態的な特徴についても報告例がない。今後は各地でこの雑種が大きく成長していくことが予想されるが、まだ若い個体だと開花せずにその形態的な特徴が観察できず、遺伝子汚染の状態も明らかにされていない。したがって、すでに大きく成長した個体がある桜川において、この雑種の形態的な特徴などの詳細について、さらに明らかにしていくことが全国のサクラの保全においても重要と考えられた。

J) ヤマザクラ×カスミザクラ

Cerasus jamasakura × *C. leveilleana*

Synonym: 梅鉢桜 *Prunus mutabilis* f. *angustipetala* Miyoshi, 薄毛桜 *P. mutabilis* f. *evanescens* Miyoshi, 大花桜 *P. mutabilis* f. *grandiflora* Miyoshi, 樺匂 *P. mutabilis* f. *kaba-odora* Miyoshi, 小梅桜 *P. mutabilis* f. *lucida* Miyoshi, 桜川匂 *P. mutabilis* f. *odoratissima* Miyoshi, 白雲桜 *P. mutabilis* f. *pura* Miyoshi, 太枝桜 *P. mutabilis* f. *robusta* Miyoshi, 磯部匂 *P. mutabilis* f. *vulgaris* Miyoshi

全域から85本が確認された。ヤマザクラやカスミザクラと同様に樹齢50年を超えと思われる個体も残されており、名勝に指定される以前から栽培されていたと考えられた。花は白色から淡紅色の中輪、若芽は赤色から褐色、緑色と変異が多く、一見したところヤマザクラと良く似ている（図1）。しかし、幅広の苞（図3）、幅広の葉身（図4）、粗い葉の鋸歯（図5）などは、いずれもヤマザクラには見られない特徴であり、カスミザクラと交雑した結果と考えられた。

三好が桜川産のヤマザクラの品種として記載した分類群のうち、薄毛桜と白雲桜、樺匂は、神社に植栽されている個体の観察結果から、ヤマザクラ×カスミザクラと同定された。梅鉢桜は桜川市内で栽培されているが、調査区域外であったので、本調査では観察していない。大花桜と小梅桜・太枝桜・磯部匂は、現在栽培されていない。これらは他の分類群と同様にタイプ標本が確認されていないことから、慎重に判断しなければならないが、現時点での観察結果と三好（1916a; 1921a; 1921b）の記載から、梅鉢桜と薄毛桜・大花桜・樺匂・小梅桜・桜川匂・白雲桜・太枝桜・磯部匂の9分類群はヤマザクラ×カスミザクラと判断した。

ヤマザクラ×カスミザクラについては、その存在は勝木（2009）などで報告されているが、雑種学名は発表されておらず、形態的な特徴についても報告例が

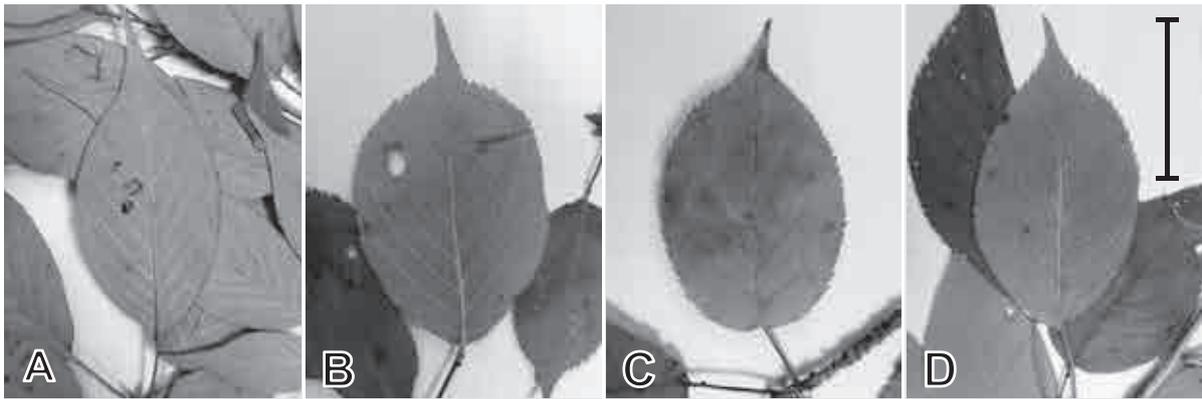


図4. 「桜川の桜」で確認されたヤマザクラ (A: P007) とヤマザクラ×カスミザクラ (B: P006), カスミザクラ (C: P557), エドヒガン×ヤマザクラ×オオシマザクラ (D: P203) の葉 (いずれも 2018 年 6 月 28 日採取, スケールバーは 40 mm).

Fig. 4. Leaves of *Cerasus jamasakura* (A: P007), *C. jamasakura* × *C. leveilleana* (B: P006), *C. leveilleana* (C: P557) and *C. itosakura* × *C. jamasakura* × *C. speciosa* (D: P203) confirmed as “Sakuragawa cherry” (collected on 28 Jun. 2018. Scale bar : 40 mm).

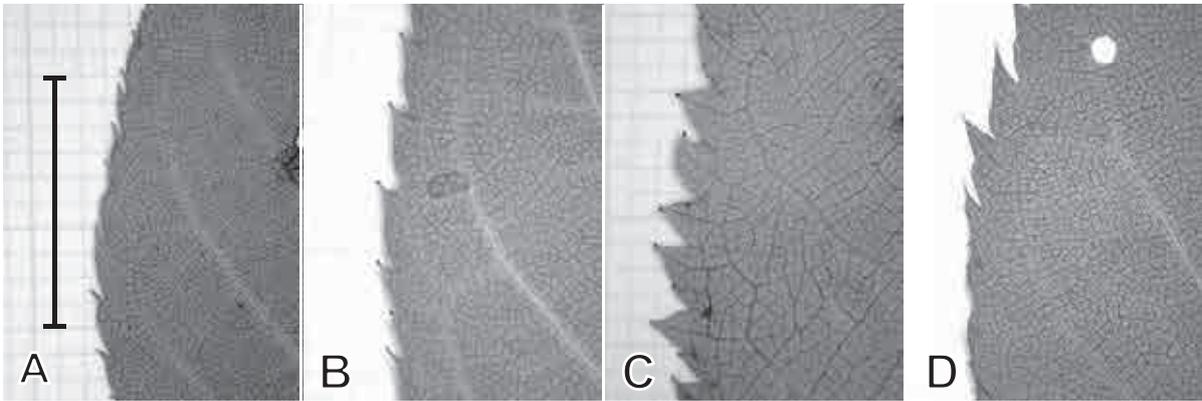


図5. 「桜川の桜」で確認されたヤマザクラ (A: P007) とヤマザクラ×カスミザクラ (B: P006), カスミザクラ (C: P557), エドヒガン×ヤマザクラ×オオシマザクラ (D: P203) の葉縁裏面と葉縁 (いずれも 2018 年 6 月 28 日採取, スケールバーは 10 mm).

Fig. 5. Lower surface and margin of leaves of *Cerasus jamasakura* (A: P007), *C. jamasakura* × *C. leveilleana* (B: P006), *C. leveilleana* (C: P557) and *C. itosakura* × *C. jamasakura* × *C. speciosa* (D: P203) confirmed as “Sakuragawa cherry” (collected on 28 Jun. 2018. Scale bar : 10 mm).

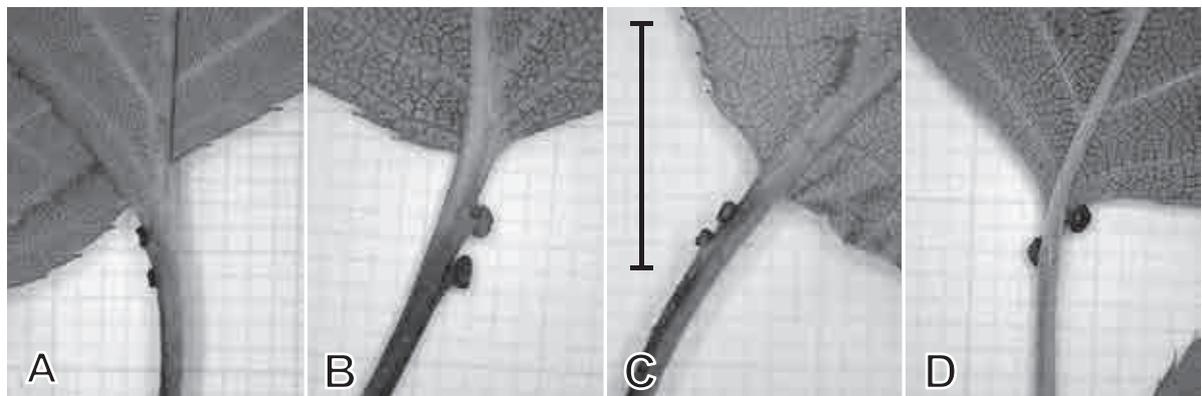


図6. 「桜川の桜」で確認されたヤマザクラ (A: P007) とヤマザクラ×カスミザクラ (B: P006), カスミザクラ (C: P557), エドヒガン×ヤマザクラ×オオシマザクラ (D: P203) の葉基部と葉柄 (いずれも 2018 年 6 月 28 日採取, スケールバーは 10 mm).

Fig. 6. Bases of leaf blade and petioles of *Cerasus jamasakura* (A: P007), *C. jamasakura* × *C. leveilleana* (B: P006), *C. leveilleana* (C: P557) and *C. itosakura* × *C. jamasakura* × *C. speciosa* (D: P203) confirmed as “Sakuragawa cherry” (collected on 28 Jun. 2018. Scale bar : 10 mm).

ない。本報告において、桜川はもともとヤマザクラ×カスミザクラが多く生じていたと考えられた。したがって、桜川においてこの雑種の形態的な特徴などの詳細について、明らかにしていくことが「桜川の桜」を保全していく上できわめて重要と考えられた。

K) エドヒガン×オオシマザクラ

Cerasus itosakura × *C. speciosa*

Synonym: ソメイヨシノ *C. ×yedoensis* (Matsum.) Masam. et Suzuki

全域から 85 本が確認された。いずれも栽培品種の「染井吉野」(「Somei-yoshino」)であった。本数ではヤマザクラよりも少ないものの、ヤマザクラよりも樹高や樹幹幅が大きな個体が多く、開花時にはよく目立っていた。三好(1924)においても、「近年櫻川ニハ馬場ノ中ニ染井吉野ヲ混植シ又馬場ノ傍ニモ同種ノ櫻ヲ多ク植エタリ」と記録されており、当時から植栽されていたことが確認される。ただし、樹齢 100 年を超えると考えられるサイズの個体は見当たらず、多くは公園造成の 1980 年以降に植栽されたと思われた。花は淡紅色で大輪、ヤマザクラよりもやや早く咲くこと、花が咲く時に若芽が伸びないことが特徴である。また、サクラ類でんぐ巣病が高い割合で発症していた。

なお、名勝指定において「東北産ノ品種ニ属スル白山桜」、天然記念物指定において「総数 577 本に及ぶヤマザクラの群」と記述されている(文化庁 2018)ことから、指定当時から植栽されていても「染井吉野」は名勝・天然記念物の対象ではないと考えられた。

まとめ

茨城県桜川市の国の名勝・天然記念物のサクラの種類を調査したところ、雑種・栽培品種グループを含む 11 分類群を確認した。雑種分類群の明確な識別は困難であるが、勝木(2016)を改変した検索表を図 7 に示した。このうち、ヤマザクラとカスミザクラ、およびその種間雑種は周囲の自然林に由来し、これらが本来の名勝・天然記念物の対象であると考えられた。しかし、植栽された「染井吉野」や、それに由来すると考えられるヤマザクラ×「染井吉野」も多数確認され、これらは名勝・天然記念物の対象ではないと考えられた。今後、名勝・天然記念物を適切に保全していくためには、指定区域内にも外来の種類が混在していることに留意し、指定対象であるヤマザクラとカスミザクラ、およびその種間雑種を増殖していく必要がある。

- | | |
|--|------------------------------|
| 1a. 花弁はふつう 5 枚. | |
| 2a. 葉柄, 花柄, 花床筒は有毛で, 葉身に蜜線がある. 花床筒はつぼ形. | |
| 3a 葉縁に粗い 2 重鋸歯あるいは単鋸歯がある. | |
| 4a. 花床筒はくびれたつぼ形. 葉は狭楕円形で, 細かな単鋸歯がある. 花は散形花序 | B) エドヒガン |
| 4b. 花床筒はややくびれた筒状壺形. 葉縁に粗い鋸歯がある. 花は散形花序 | K) ソメイヨシノ |
| 4c. 花床筒はややくびれた筒状壺~筒形. 花は散房花序 | I) エドヒガン×ヤマザクラ×オオシマザクラ |
| 3b 葉縁に欠刻状の 2 重鋸歯がある. 花床筒のくびれは長く筒状 | H) マメザクラ×エドヒガン |
| 2b. 葉柄, 花柄, 花床筒は無毛あるいは有毛で, 葉柄に蜜線がある. | |
| 3c 葉には単鋸歯または 2 重鋸歯があるが, 欠刻状にはならない. | |
| 4d. 花弁が濃紅紫色. 花床筒は太く漏斗状の鐘形で, 平開せずに下向きに咲く | A) カンヒザクラ |
| 4e. 花弁は白色から紅色. 花床筒は細く筒形か鐘形. 平開して咲く. | |
| 5a. 花は散房花序で, 萼片に鋸歯がある. 葉は裏面が淡緑色, 縁に芒状の鋸歯がある | F) オオシマザクラ |
| 5b. 萼片に鋸歯がなく, 全縁. 葉縁の鋸歯の先は腺となる. | |
| 6a. 花は散形花序. 葉は広楕円形で裏面が帯白色, 葉縁は粗い単鋸歯がある | E) オオヤマザクラ |
| 6b. 花は散房花序. | |
| 7a. 葉は倒卵形で, 裏面は淡緑色, 葉縁に粗い鋸歯. 葉柄や花柄に毛がある. 苞は倒三角形 | D) カスミザクラ |
| 7b. 葉は倒卵~長楕円形で, 葉縁に粗い鋸歯. 葉柄や花柄は無毛あるいは有毛 | J) ヤマザクラ×カスミザクラ |
| 7c. 葉は長楕円形で, 裏面は帯白色, 葉縁に細かい単鋸歯. 葉柄や花柄は無毛. 苞は長楕円形 | C) ヤマザクラ |
| 1b. 花弁は 10 枚以上の八重咲き. 花床筒はふつう無毛で筒形か鐘形 | G) サトザクラ |

図 7. 「桜川の桜」で確認されたサクラの検索表.

Fig. 7. The identification keys for flowering cherries confirmed as “Sakuragawa cherry”.

謝 辞

調査に協力していただいた桜川日本花の会の下条高司氏及び桜川市の牧村祐樹氏、櫻井大樹氏ほか多くの関係した皆さんにたいへん感謝いたします。

引用文献

- 文化庁. 2018. 国指定文化財等データベース: https://kunishitei.bunka.go.jp/bsys/index_pc.html, 2018年7月24日閲覧.
- 勝木俊雄. 2009. カスミザクラ. 日本樹木医編集委員会(編). 日本樹木誌一, pp. 215-226, 日本林業調査会.
- 勝木俊雄. 2016. サクラ属. 大橋広好・門田裕一・木原浩・邑田仁・米倉浩司(編). 改訂新版 日本の野生植物 3, pp. 61-68, 平凡社.
- 勝木俊雄. 2017a. サクラの分類と形態による同定. 樹木医学研究, 21: 93-104.
- 勝木俊雄. 2017b. 新たに確認された三好学教授のサクラ標本. 小石川植物園後援会ニュースレター, (46): 1-4.
- 河津英子. 2001. スモモ属. 田中徳久・木場英久・勝山輝男(編). 神奈川県植物誌 2001. pp. 845-856, 神奈川県立生命の星・地球博物館.
- 河津英子. 2003. サクラ属. 千葉県史料研究財団(編). 千葉県の自然誌. pp. 286-289, 千葉県.
- Miyoshi, M. 1916a. Japanische bergkirschen, ihre wildformen und kulturrassen. Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo, 34 (Art 1): 1-175.
- Miyoshi, M. 1916b. Der Riesenkirschbaum von Ishido. The Bot. Mag., Tokyo, 30: 321-324.
- Miyohsi, M. 1920. Untersuchungen uber japanische kirschen I. The Bot. Mag., Tokyo, 34: 159-177.
- 三好 学. 1921a. 櫻花概説. 102 pp., 芸艸堂.
- 三好 学. 1921b. 桜花図譜 上巻. 71fig., 芸艸堂.
- 三好 学. 1924. 櫻川の櫻. 三好 学(編). 天然紀年物及名勝調査報告 植物之部第四輯. pp. 134-136, 内務省.
- 向井 譲. 2014. ソメイヨシノとサクラ野生種との交雑とその要因. 森林科学. (70): 21-25.
- 桜川市. 2018. HP: <http://www.city.sakuragawa.lg.jp/index.html>, 2018年7月24日閲覧.
- サクラサクリプロジェクト. 2018. HP: <http://sakuragaworld.com/modules/tiny14/index.php?id=5>, 2018年7月24日閲覧.
- 鈴木昌友・清水 修・安見珠子・安 昌美・藤田弘道・中崎保洋・和田尚幸・野口達也. 1981. 茨城県植物誌. 339 pp., 茨城県植物誌刊行会.
- Tsuda, Y., M. Kimura, S. Kato, T. Katsuki, Y. Mukai and Y. Tsumura. 2009. Genetic structure of *Cerasus jamasakura*, a Japanese flowering cherry, revealed by nuclear SSRs: implications for conservation. *J. Pl. Res.*, 122 (4): 367-375.

(要 旨)

勝木俊雄・日向岳王・渡邊雄司・磯部 亮・山川拓也. 茨城県桜川市の国指定名勝・天然記念物のサクラの種類. 茨城県自然博物館研究報告 第21号 (2018) pp.81-89.

「桜川の桜」は茨城県桜川市にある国の名勝および天然記念物のサクラである. この種類を明らかにするため, 計493個体を調査した. この結果, 周囲の自然林にも自生するヤマザクラとカスミザクラ, およびその種間雑種を多く確認し, これらが指定対象であると考えられた. しかし, 植栽された「染井吉野」やオオシマザクラ, オオヤマザクラなど7分類群のほか, 「染井吉野」とヤマザクラが交雑したと考えられる雑種も確認された.

(キーワード): カスミザクラ, ヤマザクラ, 「染井吉野」, 交雑.

資料

茨城県産変形菌類目録

宮本卓也*・鈴木 博**・萩原博光***

(2018年10月31日受理)

Myxomycetes Flora of Ibaraki Prefecture, Japan

Takuya MIYAMOTO*, Hiroshi SUZUKI** and Hiromitsu HAGIWARA***

(Accepted October 31, 2018)

Abstract

We studied Myxomycetes flora of Ibaraki Prefecture based on 3,364 herbarium specimens deposited in the both herbaria of the National Museum of Nature and Science, Tsukuba, and the Ibaraki Nature Museum, Bando. These specimens were identified as 233 taxa (species, varieties and forms), including one taxon new to Japan and 127 taxa new to Ibaraki Prefecture. The scientific names and the collection sites of these 233 taxa were listed in the present study. This number of the Myxomycetes taxa is second largest in those of 47 Japanese Prefectures.

Key words: Ecology, Ibaraki Prefecture, Myxomycetes, Taxonomy.

はじめに

『大日本植物誌第8巻・変形菌類』(江本, 1942)は、日本初の変形菌モノグラフである。そこでの産地の表示は、普通種の場合には「日本各地」とあり、産地が限定される種類の場合には旧国名で記されている。旧国名では、茨城県の北東部は「常陸」であり、南西部は千葉県の北部と共に「下総」となる。江本(1942)のモノグラフには「常陸」の産地表示はない。一方、「下総」の産地表示があるのが、*Diderma hemisphaericum* (Bull.) Hornemである。その後、Emoto(1977)は、茨城県産として、15種類の変形菌を報告しているが、この中には*D. hemisphaericum*は含まれていない。つまり、江本(1942)が記録した、茨城県産の可能性が

ある唯一の種類が茨城県産ではなく、千葉県産となる。このことから、Emoto(1977)の原色図譜が茨城県を産地として明記した最初の報告となる。

茨城県産変形菌の本格的な調査は、1979年に茨城大学学生の入江淑恵によって行われ、未同定の5種類を含む32種類が報告されている(入江, 1982)。同じく茨城大学学生の高岡勝典は、1981年に調査を行って47種類を確認し、Emoto(1977)および入江(1982)の記録と合わせて70種類が茨城県に産することを報告した(高岡, 1983)。以後、茨城県産変形菌についての報告は皆無に等しく、Yamamoto(2000)による*Licea parvicapitata* Y. Yamam.の新種記載の発表に本県産標本が引用されたほかは、いくつかの論文、学会記事、図鑑などに取り上げられているが(棚谷, 1982; 日本変

*ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

**〒300-2434 茨城県つくばみらい市平沼250-1 (250-1 Hiranuma, Tsukuba-mirai, Ibaraki 300-2434, Japan).

***〒305-0046 茨城県つくば市東2-30-11 (2-30-11 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-0046, Japan).

形菌研究会, 1985, 1986, 1987; 萩原ほか, 1995; 山本, 1998a, 1998b, 2006; Yamamoto, 1999, 2000; Matsumoto and Deguchi, 1999; Matsumoto, 2000; 萩原, 2011, 2013a, 2013b), 総合的な報告はない。一方で, 1977年に日本変形菌研究会が発足して以来, 同会会員諸氏によって県内各地で採集された標本が国立科学博物館標本庫 (TNS) およびミュージアムパーク茨城県自然博物館標本庫 (INM) に蓄積され, その数は3,500点を超過している。そこで本研究では, これら標本の再検討と共に, 網羅的な文献調査を行い, 長岡 (1983) 以来34年を経て新たに茨城県産変形菌目録を作成することを目的とした。

材料および方法

2015年12月現在, 茨城県産変形菌標本が, 国立科学博物館には, 日本変形菌研究会コレクション (TNS-M-H, Ama) として3,064点, 昭和天皇コレクション (TNS-M-R) として45点, 山本幸憲コレクション (TNS-M-Y) として5点, 小畔二郎コレクション (TNS-M-K) として1点の計3,115点が保管されている。ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (以下, 茨城県自然博物館と略称) には変形菌委託収集標本 (INM-2) 213点, 佐藤正巳コレクション (SMY) に入江 (1982) と長岡 (1983) の採集標本145点, 宮本卓也収集標本 (MY) 218点, 同館ボランティア収集標本 (MMY) 40点の計616点が保管されている。以上2館合計3731点について実体顕微鏡および生物顕微鏡で観察し同定結果の再検討を行った。標本情報 (産地, 発生基物, 採集年月日, 採集者, 標本番号, 種名, 同定者) は文字情報としてデータベース化した。

今回作成したデータベースは, エクセル・ファイルおよびアクセス・ファイルの形式で『茨城県産変形菌標本目録 (2016)』のファイル名で国立科学博物館植物研究部および茨城県自然博物館植物研究室に保管されている。

結果および考察

国立科学博物館および茨城県自然博物館に保管されている茨城県産変形菌標本3,731点を調査した。このうち3,364点を同定し, 233種類を認めた。この中には, 日本新産の1種類と茨城県新産の127種類を含む。今

回認められた233種類という変形菌の種類数は, 県別に比較すると高知県の407種類 (山本, 2011a) にはるかに及ばないが, 次いで多く知られている栃木県の202種20変種7品種 (福田ほか, 2002) とほぼ同数である。

1. 重要論文2編の証拠標本について

茨城県産変形菌は, 入江 (1982) と長岡 (1983) を除くと, いくつかの文献に部分的に取り上げられている。中でも Emoto (1977) と Matsumoto (2000) は, 本県産の種類を比較的多く扱っているため, 本目録を作成する上で重要な論文と考えられた。したがって, 今回の調査ではこれら2編の論文に関連する証拠標本の所在を特に検討した。

(1) Emoto (1977) の証拠標本

文献上で最初に茨城県産変形菌を記録したのは, 江本義数著の変形菌原色図譜『The Myxomycetes of Japan』 (Emoto, 1977) であり, 15種類を取り上げている。しかし, 引用標本は明記していない。また, 国立科学博物館標本庫に収蔵されている江本義数寄贈変形菌標本1,667点 (江本義数コレクション) にも茨城県産標本は1点も含まれていない。そのため証拠標本の所在が不明であった。ところが, 今回の調査で, 昭和天皇コレクションの茨城県産標本45点のうち, 1929年11月下旬～1930年1月上旬の冬期に筑波山で採集された43点は15種類に同定されており, その中の *Didymium difforme* (Pers.) Gray var. *comatum* Lister を除く14種類のすべてを江本の原色図譜では茨城県産として記していることが判明した。これら14種類のうち *Lepidoderma tigrinum* (Schrad.) Rostaf. の茨城県産標本が今回の調査では昭和天皇コレクション以外から確認できなかったことは, 江本が昭和天皇コレクションの標本を引用した可能性を示唆している。さらに, 江本 (1972) によれば1959年に皇居内の生物学御研究所に保管されていた変形菌標本全部を調査したとあり, このことは江本が昭和天皇コレクションの筑波山産標本を観察したことを示している。これらのことから江本の原色図譜の茨城県産変形菌として記録された種類の証拠標本は, 昭和天皇コレクションの筑波山産標本と考えられた。ただし, 江本の原色図譜に取り上げられている茨城県産変形菌15種類の中で *Arcyria denudata* (L.) Wettst. は, 昭和天皇コレクションの茨城県産標本45点の中になく, 今回の調査では

その証拠標本と考えられる標本を特定することができなかった。

(2) Matsumoto (2000) の証拠標本

松本淳の日本産カタホコリ属をまとめた学位論文『Taxonomic study of the genus *Didymium* (Physariales, Myxomycetes)』(Matsumoto, 2000)には茨城県産標本が12種類で引用されている。このうち9種類の引用標本は、日本変形菌研究会コレクションの茨城県産標本であり、今回の調査で検討することができた。しかし、残りの3種類、*D. bahiense* Gottsb. var. *microsporium* Hochg., Gottsb. and Nann.-Bremek., *D. floccosum* G. W. Martin, K. S. Thind and Rehill および *D. panniforme* J. Matsumoto の引用標本は、広島大学標本庫 (HIRO) に保存されており、今回の調査では検討しなかった。したがって、Matsumoto (2000) に引用された、これら3種類の証拠標本は今回の目録から除外している。

2. 変形菌調査における現状分析と今後の課題

茨城県内の各地における変形菌調査の程度を評価するために、現在の行政区分の市町村を『茨城県植物誌』(鈴木ほか, 1981)を参考にして、I. 県北山間地域、

II. 県北平坦地域、III. 鹿行地域、IV. 県南地域、V. 県西地域の5地域に分け(図1)、産地別に標本数と種類数を表1に示した。標本数は、県南地域(IV)が最も多く、その中の「つくば市」がほかの行政区分と比較して桁違いに多かった。これは、つくば市に位置する筑波山の標本1,104点が含まれていたことによる。筑波山(標高877 m)は、植物研究者によって「県内で一番よく調査されてきた」(鈴木ほか, 1981)山であり、交通の利便性が高いために変形菌に関しても茨城県内では例外的によく調査されてきたことを示している。

①標本数と種類数の相関関係

標本数は、県南地域(IV)に次いで県北山間地域(I)、鹿行地域(III)の順に多かった。この両地域の順位の高さは、それぞれ岩瀬町(現桜川市岩瀬)在住の伊沢正名の採集(319点)と麻生町小高(現行方市小高)在住の棚谷満広の採集(336点)の貢献度が大きかったことによる。種類数は、標本数の順位と同じで県南地域(IV)が最も多く、県北平坦地域(II)が最も少なかったが、標本数ほどの大差は見られなかった。

表1が示すように行政区分別の種類数の順位は標本数の順位とほぼ同じであり、標本数が10点以上の行政区分の標本数と種類数の関係を表した図2は、1)つくば市の種類数は標本数が多い割に少ないこと、2)つくば市を除外すると両数値はだまかな相関関係があることを示した。このことは、調査回数を多くして標本数を増やせば、ある程度まで種類数はほぼ直線的に増えることを示唆している。

②花園山周辺地域の調査

茨城県の南部は、八溝山地の最南端の筑波山塊を除くと大部分が関東平野の一部をなす平地である。昔から開発が進み、神社林などを除くと変形菌の生息に適した、植生的に多様な森林が少ない。県北部も開発が進んでいて、山間部の森林はほとんどが二次林やスギ・ヒノキの植林で占められているが、八溝山(標高1,022 m)、花園山(798 m)、御前山(186 m)、および佐白山(209 m)の保護林、鷲子山(468 m)や真弓山(280 m)の山頂付近の神社林などのように小面積ながら自然林が残されている。特に阿武隈山地の南端にあたる花園山周辺は、800 mクラスの山塊が連なり、年降水量が1,500 mmを越える多雨地域で、ブナ

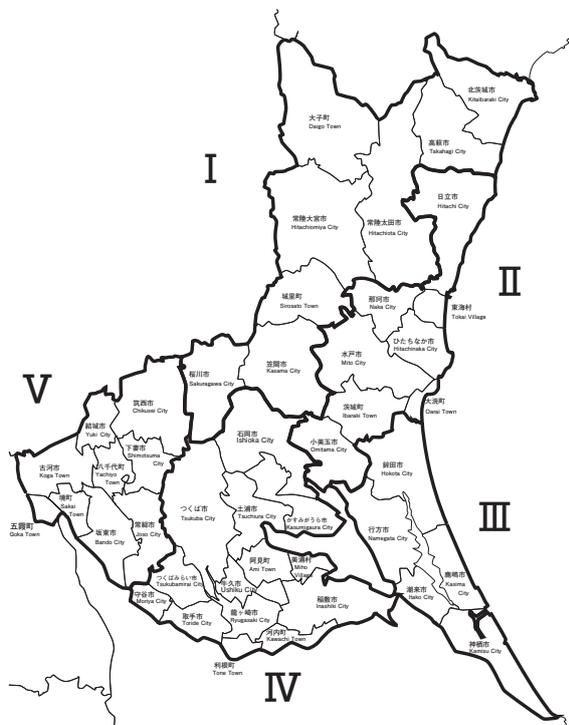


図1. 茨城県の行政区分図。

Fig. 1. A map of the administrative sections in Ibaraki Prefecture.

表 1. 地域別および行政区別の標本数と種類数.

Table 1. Total numbers of both specimens and taxa in each of districts and administrative sections of Ibaraki Prefecture.

Distr. ¹⁾	City	Spec. ²⁾	Sub.1 ³⁾	Tax. ⁴⁾	Sub.2 ⁵⁾
I	北茨城市 Kitaibaraki	341		98	
	高萩市 Takahagi	1		1	
	常陸太田市 Hitachiota	6		5	
	大子町 Daigo	18	836	15	154
	常陸大宮市 Hitachiomiya	9		9	
	城里町 Shirosato	37		21	
	笠間市 Kasama	310		86	
	桜川市 Sakuragawa	114		47	
II	日立市 Hitachi	0		0	
	東海村 Tokai	0		0	
	那珂市 Naka	0		0	
	ひたちなか市 Hitachinaka	3	8	3	8
	水戸市 Mito	4		4	
	大洗町 Oarai	0		0	
	茨城町 Ibaraki	1		1	
	小美玉市 Omitama	0		0	
III	鉾田市 Hokota	165		61	
	行方市 Namegata	151		69	
	鹿嶋市 Kashima	202	521	78	131
	潮来市 Itako	1		1	
	神栖市 Kamisu	2		2	
IV	石岡市 Ishioka	30		18	
	かすみがうら市 Kasumigaura	0		0	
	土浦市 Tsuchiura	42		26	
	つくば市 Tsukuba	1680		177	
	美浦村 Miho	0		0	
	阿見町 Ami	0		0	
	牛久市 Ushiku	58	1814	30	183
	つくばみらい市 Tsukubamirai	0		0	
	守谷市 Moriya	4		3	
	稲敷市 Inashiki	0		0	
	龍ヶ崎市 Ryugasaki	0		0	
	取手市 Toride	0		0	
	河内町 Kawachi	0		0	
	利根町 Tone	0		0	
V	筑西市 Chikusei	0		0	
	結城市 Yuki	0		0	
	下妻市 Shimotsuma	0		0	
	八千代町 Yachiyo	0		0	
	古河市 Koga	0	185	0	57
	常総市 Joso	3		3	
	坂東市 Bando	182		56	
	境町 Sakai	0		0	
	五霞町 Goka	0		0	

1) 地域名：Districts shown in Fig.1.

2) 標本数：Total number of specimens.

3) 標本数の小計：Subtotal number of specimens collected in the district.

4) 分類群数：Total number of taxa.

5) 分類群数の小計：Subtotal number of taxa collected in the district.

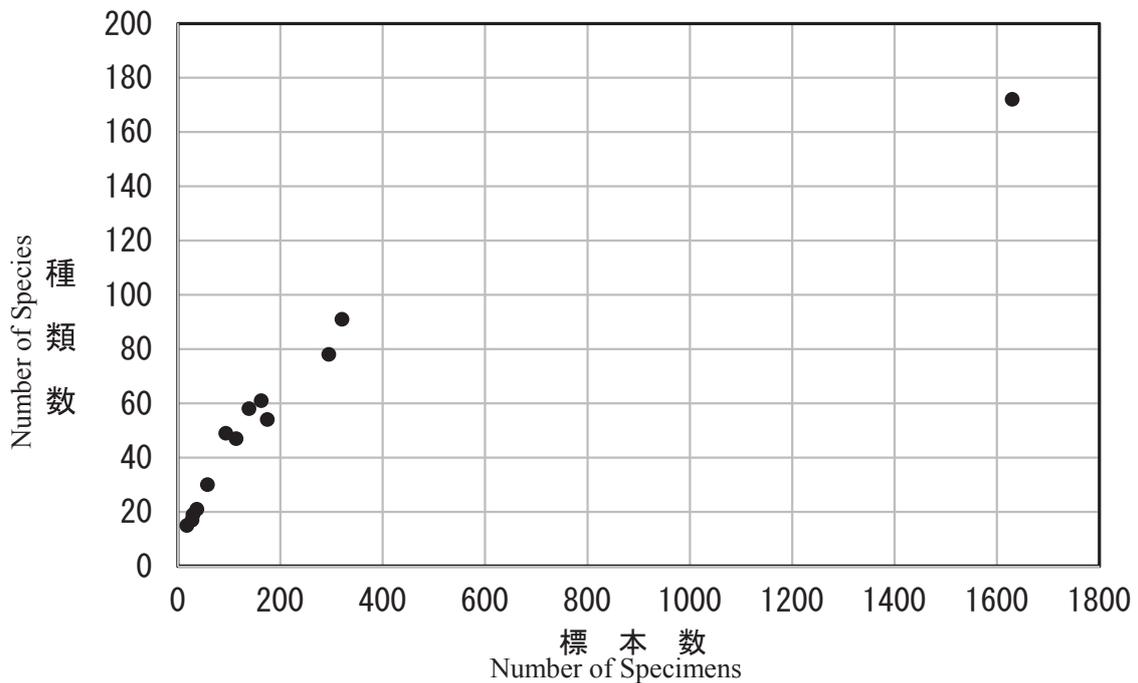


図 2. 標本数が 10 点以上の行政区分の標本数 (Number of Specimens) と種類数 (Number of Species) の関係 (温室培養で採集した標本を除く).

Fig. 2. Relationships between both total numbers* of specimens and taxa of Myxomycetes collected in each administrative section** of Ibaraki Prefecture.

*Specimens from the moist chamber culture (MC) are excluded.

**Administrative sections less than 10 in the total number of specimens collected are excluded.

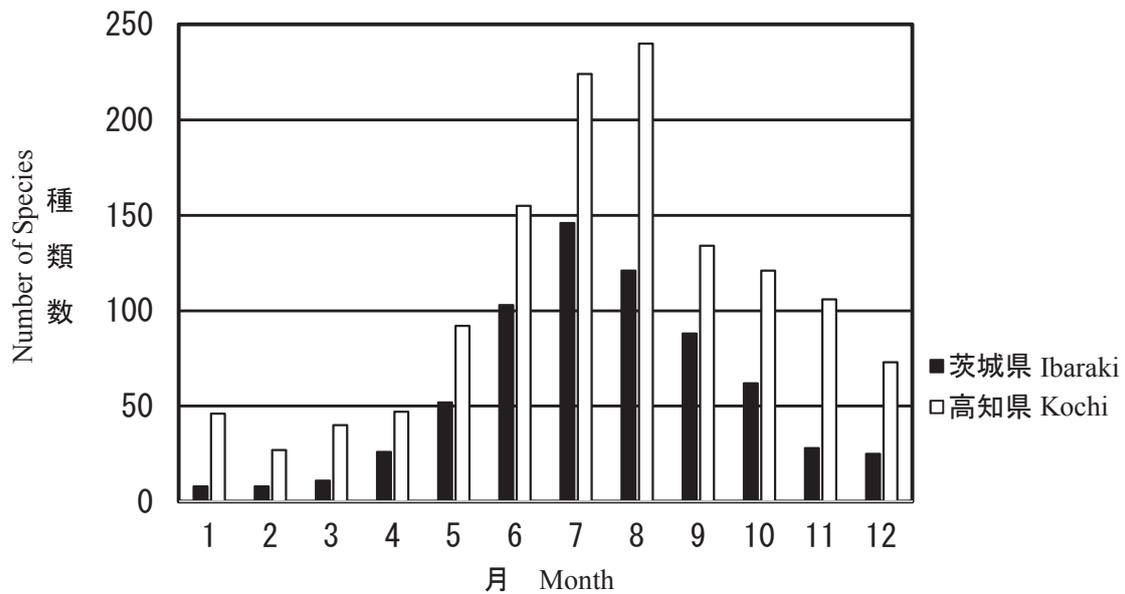


図 3. 茨城県および高知県の月別の採集種類数 (温室培養で採集した標本を除く).

Fig. 3. Comparison between Ibaraki Prefecture and Kochi Prefecture in total numbers* of Myxomycetes taxa confirmed according to the month.

*Specimens from the moist chamber culture (MC) are excluded.

やミズナラの原生林が残る落葉広葉樹林が広がっている（鈴木ほか，1981；ミュージアムパーク茨城県自然博物館，2004）。この花園山周辺地域は，多くの植物研究者のフロラ調査の報告があり，約900種類の植物が確認されている（ミュージアムパーク茨城県自然博物館，2004）。この数は，筑波山の1095種類（ミュージアムパーク茨城県自然博物館，1998）におよばないものの，植生的に豊かであることを示している。一方，変形菌調査に関しては断片的な報告（長岡，1982）しかなかった。しかし，今回の調査で花園山周辺地域の標本数（341点）が筑波山と比較して桁違いに少ないにもかかわらず98種類の変形菌を確認できたことから，この地域の計画的な調査によって筑波山に匹敵する種類数が得られることが期待される。

(3) 生木樹皮生変形菌

日本において生木樹皮生変形菌の湿室培養による採集を最初に始めた研究者の一人である茨城県立土浦第一高校教諭の棚谷満広は，1979年から始めたその採集方法を紹介すると共に茨城県内での採集例を報告した（棚谷，1982）。以後，県内外で採集を続け，山本幸憲の同定を受けた266点を国立科学博物館へ寄贈した。これらの標本は，日本変形菌研究会コレクションに登録されており，その一部は新種や日本新産種の発表に引用されている（山本，1998b，2006；Yamamoto，2000）。今回の調査にはその中の茨城県産標本207点が供された。それらが属する30種類のうち16種類は，湿室培養によってのみ採集された変形菌であった。主として湿室培養によって採集された4種類を加えると20種類となり，今回の調査で確認された全種類数の8.5%を越え，湿室培養による採集が変形菌フロラの調査において重要であることを示唆している。

(4) 好雪性変形菌

今回の調査で好雪性変形菌の種類は，1点の標本も確認できなかった。好雪性変形菌は，雪の下で成長し，雪が解ける頃に子実体を形成する変形菌であり，根雪のある地方の変形菌フロラでは重要な構成要素となっている。東北地方では標高500m以下でも7種類ほどが確認され（玉山・張尾，1997），隣の栃木県では那須の標高800m付近で6種類が発見されている（松本ほか，2012）。したがって，茨城県内でも八溝山，花園山周辺地域，筑波山で見つかる可能性が高い。特に，

春先まで残雪のある花園山周辺地域において好雪性変形菌の調査を実施する必要がある。

(5) 晩秋から春先にかけて発生する変形菌

図3は，茨城県内において月別に採集された変形菌の種類数を示したグラフである。比較のために，国内で最も良く調査が行われている高知県の山本幸憲コレクションの16,534点の採集記録を基に月別種類数を並べて示した。茨城県の場合は1月と2月が最少で7月が最多となり，高知県の場合は2月が最少で8月が最多となった。両県とも春先から徐々に増加して夏にピークとなり，冬に向かって減少しており，1年を通しての種類数の増減はおおよそ同じ傾向を示した。高知県産変形菌は407種類が確認されており（山本，2011a），その数は今回の調査で確認した茨城県産変形菌のほぼ2倍である。そのために月別の種類数も大差が認められたが，1月から3月，および11月と12月，すなわち晩秋から春先までは，ほぼ3倍，あるいはそれ以上の開きがあった。おもに秋から春に発生する変形菌のうち，高知県で採集されたが茨城県で12月～3月の期間に確認できなかった種類は，好雪性変形菌を除いても20種類以上あり，茨城県における晩秋から春先にかけての調査の必要性が示唆された。

茨城県産変形菌類目録

茨城県産変形菌233種類の目録は下記の通りである。目の配列順序および学名と和名は，山本（1998a，2006）に準拠した。これらの文献に載っていない学名と和名については，関連文献を付記した。各種類は，目ごとに学名のアルファベット順に配列した。茨城県新産種には1つの星印（*）を，日本新産種には2つの星印（**）を付けた。

産地名は，『茨城県植物誌』鈴木ほか（1981）を参考にして現在の行政区分の市町村を，Ⅰ．県北山間地域，Ⅱ．県北平坦地域，Ⅲ．鹿行地域，Ⅳ．県南地域，Ⅴ．県西地域の5地域に分け（図1），各地域内の市町村を原則として北から南へ，東から西へ並ぶ順序で表示した。採集情報から下位行政区分が明らかな場合には区分名を明記し，場所が特定された産地（例．筑波山）の場合には場所名を明記した。下位行政区分も場所名も明らかでない場合には市町村名のみを表示した。

標本番号は、産地名の後の括弧に入れて示した。混生種がある場合には、標本番号の後にプラス記号 (+) を付けて示した。発生基物と採集年月日は、表示を省略し、発生基物についてはその傾向を、採集年月日については発生時期を付記した。著者以外の採集者と同定者については謝辞で名前を記した。

Protosteliomycetes 原生粘菌綱

Protosteliales 原生粘菌目

1. *Ceratiomyxa fruticulosa* (O. F. Müll.) T. Macbr. ツノホコリ

北茨城市：関本町小川 (TNS-M-H-6910 + *Trichia favoginea* var. *persimilis*, 15097); 花園山 (SMY-42). 大子町：男体山 (SMY-37). 笠間市：笠間・佐白山 (INM-2-37482, TNS-M-H-430, 1050, 1056, 5260, 5261, 6235). 桜川市：富谷 (TNS-M-H-390); 真壁町桜井・伝正寺 (TNS-M-H-5022). 鉾田市：大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6545, 6546, 6615, 6621 + *Cribraria tenella* and *Comatracha elegans*, 14918). 行方市：富田 (TNS-M-H-14973). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1910, 13706, 13710). 石岡市：上曾 (TNS-M-H-4923). 土浦市：真鍋 (TNS-M-H-14986); 宍塚・大池 (TNS-M-H-9092-9094). つくば市：筑波山 (MY-10, SMY-35, 41, TNS-M-H-155, 161, 163, 171, 1498, 4952, 7401, 7402, 8965, 8966, 9936, 10846, 11281, 13150, 14852); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5396-5399, 6487, 6488, 14052, 14253); 筑波大学 (TNS-M-H-4707); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-4717); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-9124); 大角豆 (TNS-M-H-116, 117). 牛久市：結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6974). 守谷市：大柏 (MMY-41). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-91).

[付記] 5月下旬～10月中旬, 腐木に発生.

2. *Ceratiomyxa fruticulosa* var. *descendens* Emoto エダナシツノホコリ

笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-5262). 桜川市：木植・加波山 (TNS-M-H-6255). 行方市：(TNS-M-H-6527). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1911, 13707). 土浦市：宍塚・大池 (TNS-M-H-9096). つくば市：筑波山 (INM-2-37481, TNS-M-H-2797, 9833, 10848); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5395). 牛久市：結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6973). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-17).

[付記] 5月下旬～9月中旬, 腐木に発生.

*3. *Ceratiomyxa fruticulosa* var. *flexuosa* (Lister) G. Lister ナミウチツノホコリ

桜川市：富谷 (TNS-M-H-381). 鉾田市：大蔵・近津神社 (INM-2-37580, TNS-M-H-14919); 汲上 (TNS-M-H-14865). 行方市：小高 (TNS-M-H-14883, 14902). つくば市：筑波山 (TNS-M-H-9834-9836); 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-80, 156, 186).

[付記] 7月上旬～9月上旬, 腐木に発生.

4. *Ceratiomyxa fruticulosa* var. *porioides* (Alb. & Schwein.) G. Lister タマツノホコリ

大子町：男体山 (SMY-39, 55). 笠間市：笠間・佐白山 (INM-2-37483, TNS-M-H-1061); 福原 (SMY-43). 鉾田市：大蔵・近津神社 (INM-2-37581). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13711, 13730, 13784). 土浦市：宍塚・大池 (TNS-M-H-9095). つくば市：筑波山 (INM-2-37484, SMY-34, 36, TNS-M-H-1182 + *Physarum subnutans*, 1666, 1908, 4950, 4951, 6263, 9837, 9838, 9937, 9938, 10849, 10875 + *Lamproderma arcyrionema*, 11283, 14070, 14853); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-4718). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-33).

[付記] 5月下旬～9月中旬, 腐木に発生.

Myxomycetes 変形菌綱

Echinosteliales ハリホコリ目

*5. *Clastoderma debaryanum* A. Blytt クビナガホコリ

北茨城市：関本町小川 (TNS-M-H-6367 + *Cribraria cancellata*). 鉾田市：大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6547 + *Arcyria cinerea*). 行方市：小高 (TNS-M-H-13888, 13910, 13917 + *Echinostelium minutum*, 13966, 13967, 13974 + *Echinostelium minutum*). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13794, 13795, 13820, 13823 + *Arcyria cinerea*, 13824 + *Arcyria cinerea*, 13825 + *Cribraria confuse* and *Arcyria cinerea*, 13837 + *Licea variabilis* and *Arcyria cinerea*, 13964 + *Cribraria microcarpa* var. *pachydictyon*, 13973 + *Echinostelium minutum* and *Cribraria microcarpa*). つくば市：筑波山 (TNS-M-H-361, 5061 + *Arcyria cinerea*, 9848, 13849 + *Echinostelium minutum*, *Cribraria confusa* and *C. microcarpa*, 13863). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-50, 164, 189, 222, 223).

[付記] 6月下旬～7月下旬, 腐木や落枝に発生. 湿室培養で生木樹皮上に発生.

*6. *Clastoderma debaryanum* var. *imperatorium* Emoto ア
ミクビナガホコリ (図 4-1)

つくば市: 筑波大学 (TNS-M-H-14749 + *Physarum album*).

[付記] 6月下旬, 腐木に発生. 日本がタイプ産地の本変種は, 湿室培養で生木樹皮上に普通に発生する (山本, 2011a). 世界的には報告例が少ないが, 本標本と同じく腐木に発生した岩手県産標本を詳細に観察した玉山 (2008) は, はっきりした区別点を持つ変種として間違いようがないことを強調している.

*7. *Echinostelium colliculosum* K. D. Whitney & H. W. Keller マリハリホコリ

笠間市: 泉・愛宕山 (TNS-M-H-13998). 行方市: 小高 (TNS-M-H-13913 + *Echinostelium minutum* and *Arcyria cinerea*, 14004). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-14037).

[付記] 湿室培養で生木樹皮上に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

8. *Echinostelium minutum* de Bary ハリホコリ

笠間市: 上郷・難台山 (TNS-M-H-13983). 茨城町: 上石崎 (TNS-M-H-14019 + *Licea variabilis*). 銚田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6637); 汲上・汲上海岸 (TNS-M-H-13930). 行方市: 小高 (TNS-M-H-13878, 13909, 13911, 13912, 13913 + *Echinostelium colliculosum* and *Arcyria cinerea*, 13917 + *Clastoderma debaryanum*, 13921, 13957, 13958, 13965, 13974 + *Clastoderma debaryanum*, 14003, 14005, 14007 + *Echinostelium paucifilum*, 14024, 14025, 14031-14034, 14036, 14041); 富田 (TNS-M-H-13995 + *Comatricha afroalpina* and *Enerthenema papillatum*). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13796 + *Cribraria confusa* and *Comatricha elegans*, 13900 + *Cribraria confusa*, 13919 + *Cribraria confusa* and *Arcyria cinerea*, 13920 + *Cribraria confusa*, 13973 + *Clastoderma debaryanum* and *Cribraria microcarpa*). 石岡市: 上曾 (TNS-M-H-4929 + *Cribraria microcarpa*, 4931 + *Cribraria microcarpa*). 土浦市: 真鍋 (TNS-M-H-13904 + *Comatricha elegans*). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-364, 365 + *Arcyria cinerea*, 491-493, 7410, 13847 + *Cribraria confusa*, 14008, 14009, 14038).

[付記] 7月, 生木樹皮上に発生. 湿室培養で生木樹皮上に発生.

*9. *Echinostelium paucifilum* K. D. Whitney ホソハリホコリ

常陸太田市: 木崎 (TNS-M-H-13963). 笠間市: 上

郷・難台山 (TNS-M-H-13982). 行方市: 小高 (TNS-M-H-13872, 14007 + *Echinostelium minutum*, 14030, 14035). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13829).

[付記] 湿室培養で生木樹皮上に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

*10. *Echinostelium vanderpoelii* Nann.-Bremek., D. W. Mitch., T. N. Lakh. & R. K. Chopra タマハリホコリ (図 4-2)

行方市: 小高 (TNS-M-H-14006).

[付記] 湿室培養で生木樹皮上に発生. 本種を *E. apitectum* K. D. Whitney の異名とする見解もある (Pando, 1997). しかし, ふつう胞子の大きさにかなりの差がある.

Liceales コホコリ目

*11. *Cribraria argillacea* (Pers. ex J. F. Gmel.) Pers. ツ
チアミホコリ

鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-6504, 6505).

つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-7015).

[付記] 4月上旬と7月上旬, 腐木に発生.

12. *Cribraria aurantiaca* Schrad. ダイダイアミホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-6365, 6366, 7608 + *Hemitrichia clavata* var. *calyculata*). 笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-846 + *Cribraria vulgaris*). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-1871, 1883, 1895 + *Lamproderma arcyrionema*, TNS-M-R-715).

[付記] 7月上旬~8月下旬と12月上旬, 腐木に発生.

13. *Cribraria cancellata* (Batsch) Nann.-Bremek. クモノ
スホコリ

常陸大宮市: 上桧沢 (SMY-50). 笠間市: 笠間・佐白山 (SMY-48, TNS-M-H-1041, 1042, 1047, 1049, 1761, 7036, 14544); 箱田・国見山 (SMY-52). ひたちなか市: 射爆場跡地 (SMY-47). 銚田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-14889-14891, 14920). 行方市: 小高 (TNS-M-H-14989). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1920-192, 13712, 13719, 14968). 石岡市: 上曾 (TNS-M-H-4934). 土浦市: 宍塚・大池 (TNS-M-H-9097-9099). つくば市: 筑波山 (INM-2-37506, MMY-4-6, TNS-M-H-656, 672, 881, 1151, 1176, 1686, 4954-4956, 5051-5053, 6277, 6285, 7021, 7404, 8710, 8711, 8967-8969, 10166, 10850, 10851, 13105); 遠東・豊里ゆかりの森 (INM-2-37507, 37508, TNS-M-H-5373, 5374, 5394, 5405 + *Hemitrichia clavata* var. *calyculata*, 5406, 6492); 筑波大学 (TNS-

M-H-474, 14098, 14099); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-12406-12409); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-10844). 牛久市: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6976, 6977). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MMY-33, MY-16, 21, 23, 95).

[付記] 2月中旬, 4月中旬~10月下旬, および12月下旬, 腐木に発生.

*14. *Cribraria cancellata* var. *fusca* (Lister) Nann.-Bremek. サラクモノスホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-6367 + *Clastoderma debaryanum*, 6368). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-14905). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-11284, 11285).

[付記] 7月上旬~8月下旬, 腐木に発生.

*15. *Cribraria confusa* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. コビトアミホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-13926, 13934); 華川町花園 (TNS-M-H-13931, 13932, 13933 + *Arcyria cinerea* and *A. ferruginea*, 13947 + *Comatricha elegans*); 他 (TNS-M-H-13943 + *Cribraria microcarpa*). 行方市: 小高 (TNS-M-H-13956). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13733, 13793, 13796 + *Echinostelium minutum* and *Comatricha elegans*, 13800, 13818, 13825 + *Clastoderma debaryanum* and *Arcyria cinerea*, 13876, 13877, 13900 + *Echinostelium minutum*, 13908, 13918 + *Arcyria cinerea*, 13919 + *Echinostelium minutum* and *Arcyria cinerea*, 13920 + *Echinostelium minutum*, 13922, 13923 + *Comatricha elegans*, 13975). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-6266 + *Cribraria microcarpa*, 13847 + *Echinostelium minutum*, 13849 + *Clastoderma debaryanum*, *Echinostelium minutum* and *Cribraria microcarpa*, 13860, 13884 + *Arcyria cinerea*, 13885 + *Arcyria cinerea*, 13890 + *Arcyria cinerea*, 13915 + *Arcyria cinerea* and *Comatricha elegans*, 13916 + *Comatricha confusa* and *Enerthenema papillatum*, 13972 + *Cribraria confusa*).

[付記] 7月下旬, 腐木に発生. 温室培養で生木樹皮上に発生.

*16. *Cribraria dictyospora* G. W. Martin & Lovejoy カクミアミホコリ

つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-647, 648).

[付記] 4月下旬, 腐木に発生.

17. *Cribraria intricata* Schrad. フシアミホコリ

北茨城市: 華川町花園 (TNS-M-H-6821). 大子町: 男体山 (SMY-54). 笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-

M-H-835 + *Cribraria violacea*, 4191). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1914, 1915, 13714, 13715). つくば市: 筑波山 (INM-2-37495, 37497, TNS-M-H-872, 882, 888, 1181, 1577, 6275, 6276, 7013, 7014, 7016, 8716, 8970, 10852-10854, 11290, 11291, 14857); 遠東・豊里ゆかりの森 (INM-2-37502, 37675, MMY-1, 2, 3, TNS-M-H-5377-5380, 5393, 10110); 千現 (TNS-M-H-15148). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-22).

[付記] 6月下旬~11月上旬, 腐木に発生.

*18. *Cribraria intricata* var. *dictydioides* (Cooke & Balf. f.) Lister サラナシアミホコリ

北茨城市: 華川町花園・花園神社 (INM-2-37595); 関本町小川 (INM-2-37598, TNS-M-H-6369-6371, 6813). 笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-845, 6237). 鹿嶋市: 沼尾 (TNS-M-H-15042); 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13716, 14929). 石岡市: 上曾 (TNS-M-H-4926-4928, 4930, 4933). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-859 + *Physarum viride*, 883, 884, 887, 1904 + *Cribraria microcarpa*, 2803, 2804, 4957, 4959 + *Cribraria piriformis* var. *notabilis*, 4961, 4962, 5054, 5055, 5057, 5058, 6295 + *Stemonitopsis hyperopta*, 7020, 8714, 8971, 9939, 11287, 11288, 14073, 14856); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5400).

[付記] 5月下旬~9月中旬, 腐木に発生.

*19. *Cribraria languescens* Rex オジギアミホコリ

鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6620). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-4960); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-6145 + *Stemonitis fusca* var. *rufescens* and *Stemonitopsis typhina* var. *similis*).

[付記] 7月中旬~7月下旬, 腐木に発生.

20. *Cribraria microcarpa* (Schrad.) Pers. アシナガアミホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37596, TNS-M-H-6406). 笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37498, TNS-M-H-843 + *Physarum viride*, 6426, 14475). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6660 + *Physarum viride*); 他 (TNS-M-H-13943 + *Cribraria confusa*). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13713). 石岡市: 上曾 (TNS-M-H-4925, 4929 + *Echinostelium minutum*, 4931 + *Echinostelium minutum*). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-357-360, 886, 1876 + *Hemitrichia clavata* var. *calyculata*, 1898, 1904 + *Cribraria intricata* var. *dictydioides*, 1905, 6266 + *Cribraria confusa*, 6274, 8712,

8713, 13972 + *Cribraria confusa*). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-216).

[付記] 3月上旬, 6月下旬~8月下旬, および10月上旬, 腐木に発生. 温室培養で生木樹皮上に発生.

*21. *Cribraria microcarpa* var. *pachydictyon* (Nann.-Bremek.) Y. Yamam. コアシナガアミホコリ

北茨城市: 華川町花園 (TNS-M-H-13952). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13964 + *Clastoderma debaryanum*). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-13886); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5375, 5376).

[付記] 9月中旬, 腐木に発生. 温室培養で生木樹皮上に発生.

*22. *Cribraria minutissima* Schwein. ヒメアミホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37597, 6839-6842); 関本町小川 (TNS-M-H-13928 + *Arcyria cinerea*, 13946 + *Macbrideola argentea* and *Comatricha elegans*). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-1507).

[付記] 6月中旬と8月上旬, 腐木に発生. 温室培養で生木樹皮上に発生.

23. *Cribraria piriformis* Schrad. var. *notabilis* Rex ex G. Lister マルナシアミホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-7606 + *Physarum penetrabile*, 7607). 笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37496, 1044, 1048). 桜川市: 真壁町桜井・伝正寺 (TNS-M-H-5025, 5026 + *Arcyria cinerea*, 5027 + *Arcyria denudata*); 真壁町山尾・五所駒瀧神社 (TNS-M-H-6354, 6355). 鉾田市: 勝下・玉沢稲荷神社 (TNS-M-H-1210 + *Arcyria cinerea*). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1917-1919, 13717, 13718). 石岡市: 上曾 (TNS-M-H-6361, 6362). 土浦市: 宍塚・大池 (TNS-M-H-15068). つくば市: 筑波山 (INM-2-37494, 37499, TNS-M-H-469, 1880, 4959 + *Cribraria intricata* var. *dictydioides*, 5050, 5056, 5059, 5060, 9940, 9941, 13152, 13154, 13155); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-5676 + *Physarum viride* and *Stemonitis axifera* var. *smithii*, 5678, 12410, 12411).

[付記] 7月上旬~9月中旬と11月中旬~12月中旬, 腐木に発生.

24. *Cribraria purpurea* Schrad. ムラサキアミホコリ

笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37500, TNS-M-H-1088-1091). つくば市: 筑波山 (TNS-M-R-828-833, 3230-3232, 3396).

[付記] 3月中旬と11月下旬~12月中旬, 腐木に

発生.

*25. *Cribraria rufa* (Roth) Rostaf. アカアミホコリ

つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-670).

[付記] 4月下旬に発生. 発生基質を特定できなかった.

26. *Cribraria splendens* (Schrad.) Pers. スジアミホコリ

つくば市: 筑波山 (INM-2-37501, SMY-53).

[付記] 6月上旬と8月上旬, 腐木に発生.

*27. *Cribraria stellifera* Nowotny & H. Neubert ホシエナガアミホコリ

つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-6270).

[付記] 7月下旬, 腐木に発生. 日本では希産種である (山本, 2006).

*28. *Cribraria tenella* Schrad. アミホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (TNS-M-H-6407). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (INM-2-37599, TNS-M-H-6621 + *Ceratiomyxa fruticulosa* and *Comatricha elegans*). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-885, 4958, 9839, 9840, 9942-9944, 12219); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5390-5392).

[付記] 7月上旬~9月中旬, 腐木に発生.

*29. *Cribraria tenella* var. *concinna* G. Lister コアミホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (TNS-M-H-6405).

[付記] 8月下旬, 落枝に発生.

*30. *Cribraria violacea* Rex スミレアミホコリ

笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37503, TNS-M-H-835 + *Cribraria intricata*, 836 + *Hemitrichia clavata* var. *calyculata*). 行方市: 小高 (TNS-M-H-13802). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-362, 363, 5103 + *Perichaena depressa*, 5157 + *Licea biforis* and *Perichaena vermicularis*, 5159 + *Licea biforis*).

[付記] 7月上旬~7月下旬, 腐木に発生. 温室培養で生木樹皮上に発生.

*31. *Cribraria vulgaris* Schrad. ワラベアミホコリ

笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-846 + *Cribraria aurantiaca*, 6236, 6238, 14545). 石岡市: 上曾 (TNS-M-H-4932). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-173-177, 544, 629, 829, 1878, 6271, 6273, 7017-7019, TNS-M-R-3531); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-5677, 5679, 5680, 5682 + *Physarum album* and *Stemonitopsis gracilis*). 牛久市: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6154, 6155, 6978, 6979).

[付記] 2月上旬, 4月上旬, 6月上旬~7月下旬, 10月中旬~10月下旬, および12月上旬, 腐木に発生.

*32. *Dictydiaethalium plumbeum* (Schumach.) Rostaf. ハシラホコリ

銚田市: 大蔵・近津神社 (INM-2-37600, TNS-M-H-6623). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13728).

[付記] 7月中旬～8月下旬, 腐木に発生.

*33. *Dictydiaethalium plumbeum* f. *cinnabarinum* (Berk. & Broome) Y. Yamam. アカハシラホコリ

銚田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-14885, 14886). 行方市: 富田 (TNS-M-H-15013). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-14930).

[付記] 8月上旬～9月下旬, 腐木に発生.

34. *Licea biforis* Morgan モモワレコホコリ

行方市: 小高 (TNS-M-H-13840, 13864). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13813, 13814). 神栖市: 知手 (TNS-M-H-12448 + *Licea parvicapitata*). 土浦市: 真鍋 (TNS-M-H-13999). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-5157 + *Cribraria violacea* and *Perichaena vermicularis*, 5159 + *Cribraria violacea*).

[付記] 温室培養で生木樹皮上に発生.

*35. *Licea bulbosa* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. マルフタコホコリ

鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13806).

[付記] 温室培養で生木樹皮上に発生.

*36. *Licea erecta* K. S. Thind & Dhillon var. *erectoides* (Nann.-Bremek. & Y. Yamam.) Y. Yamam. ニセタチコホコリ

笠間市: 上郷・難台山 (TNS-M-H-13976, 13978, 13979).

[付記] 温室培養で生木樹皮上に発生.

*37. *Licea kleistobolus* G. W. Martin スワリフタコホコリ

常陸太田市: 木崎 (TNS-M-H-13962 + *Arcyria pomiformis* and *Comatricha elegans*).

[付記] 温室培養で生木樹皮上に発生.

*38. *Licea minima* Fr. コホコリ

つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-5009 + *Physarum florigerum*).

[付記] 7月下旬, 腐木に発生.

39. *Licea operculata* (Wingate) G. W. Martin ミズサンコホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-6891 + *Arcyria denudata*, 6902 + *Arcyria pomiformis* and *Physarum album*, 6903 + *Arcyria pomiformis*, 6904 + *Arcyria pomiformis* and *Trichia decipiens* var. *hemitrichioides*). 笠間市: 上

郷・難台山 (TNS-M-H-13992, 13993 + *Paradiacheopsis microcarpa*); 泉・愛宕山 (TNS-M-H-13989). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13899). つくば市: 大曾根 (TNS-M-H-14179).

[付記] 7月下旬～8月上旬, 生木樹皮上に発生. 温室培養で生木樹皮上に発生.

40. *Licea parvicapitata* Y. Yamam. エナガコホコリ

鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-12444-12447, 12449). 神栖市: 知手 (TNS-M-H-12448 + *Licea biforis*).

[付記] 温室培養で生木樹皮上に発生. 本種のタイプ産地は千葉県佐原市 (現香取市) の愛宕神社であるが, 上記の茨城県産標本のすべてが新種記載の発表に引用されている (Yamamoto, 2000; 山本, 2006).

41. *Licea pumila* G. W. Martin & R. M. Allen ニセモモワレコホコリ

行方市: 小高 (TNS-M-H-13836).

[付記] 温室培養で生木樹皮上に発生. 日本では希産種である (山本, 2006).

*42. *Licea variabilis* Schrad. ヘビコホコリ

茨城市: 上石崎 (TNS-M-H-14019 + *Echinostelium minutum*). 行方市: 八木蒔・稲荷神社 (TNS-M-H-13994). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13807, 13808, 13826, 13837 + *Clastoderma debaryanum* and *Arcyria cinerea*).

[付記] 温室培養で生木樹皮上に発生.

*43. *Lindbladia cribrarioides* (Emoto) M. L. Farr & Alexop. タチフンホコリ

笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-1260). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-184-187, 189, 828, 1566, 1583, 1590, 5045-5047, 5049, 6289, 6290, 7023, 14117).

[付記] 6月中旬～7月下旬, 腐木上や腐木のコケ上に発生.

44. *Lindbladia tubulina* Fr. フンホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-6815). 桜川市: 富谷 (INM-2-37537); 加波山 (TNS-M-H-6349). 行方市: 小高 (TNS-M-H-14884). 土浦市: 真鍋 (TNS-M-H-14987). つくば市: 筑波山 (SMY-56, TNS-M-H-2774, 2802, 6030, 9841, 9842); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5372); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-4738).

[付記] 6月上旬～9月中旬, 腐木上あるいは腐木をおおう落葉上に発生.

*45. *Lycogala confusum* Nann.-Bremek. ex Ing = *Lycogala epidendrum* (L.) Fr. var. *tessellatum* (Lister) G. Lister

モザイクマメホコリ (図4-3)

鉦田市: 勝下・玉沢稲荷神社 (TNS-M-H-15041).
行方市: 小高 (TNS-M-H-15011); 富田 (TNS-M-H-14975, 14976).

[付記] 6月下旬～7月上旬と9月上旬, 腐木に発生. 本種は, Ing (1999) によって種に格上げされた.

46. *Lycogala conicum* Pers. イクビマメホコリ

行方市: (TNS-M-H-14999). **つくば市**: 筑波山 (SMY-124, TNS-M-H-879, 880, 1185, 1561, 5048); 遠東・豊里ゆかりの森 (INM-2-37538, TNS-M-H-5404); 大角豆 (TNS-M-H-3625, 3626).

[付記] 5月下旬～7月下旬と9月上旬, 腐木に発生.
47. *Lycogala epidendrum* (L.) Fr. マメホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-7636, 7638). **大子町**: 男体山 (SMY-122). **城里町**: 御前山 (SMY-123, TNS-M-H-640, 641); 詳細不明 (SMY-121, TNS-M-H-565). **笠間市**: 笠間・佐白山 (INM-2-37540, TNS-M-H-1046, 1051, 1052, 1765, 3588, 5265, 6249, 6250). **桜川市**: 真壁町山尾・上曾峠 (INM-2-37539). **ひたちなか市**: 射爆場跡地 (SMY-120). **鉦田市**: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-14892). **行方市**: 小高 (TNS-M-H-14958); 富田 (TNS-M-H-14974); 羽生・橋郷造神社 (TNS-M-H-15047, 15048); 詳細不明 (TNS-M-H-14980). **鹿嶋市**: 宮中・鹿島神宮 (INM-2-37637, TNS-M-H-1912, 13720-13722, 14931, 14948); 沼尾 (TNS-M-H-15043). **石岡市**: 上曾 (TNS-M-H-4924). **つくば市**: 筑波山 (MMY-36, TNS-M-H-123, 162, 166, 398-400, 465, 481, 484, 1174, 2798, 2799, 4205, 4953, 6291, 7024, 8717, 8972, 9843, 9945, 10858, 14854, TNS-M-R-1747); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5370, 5401, 5402, 6493, 14057-14059); 筑波大学 (TNS-M-H-4692, 10113, 10114); 大角豆 (TNS-M-H-90-92). **牛久市**: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6159, 6993, 6994); 遠山町 (TNS-M-H-4745). **坂東市**: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-30, 32, 44, 112, 139, TNS-M-H-15141).

[付記] 1月下旬と3月中旬～12月中旬, 腐木に発生. 例外的に, 7月中旬, 落葉上に発生した.

*48. *Lycogala exiguum* Morgan コマメホコリ

北茨城市: 関本町小川 (INM-2-37639, TNS-M-H-6905, 7637). **鉦田市**: 大蔵・近津神社 (INM-2-37638, TNS-M-H-6646-6648). **行方市**: (TNS-M-H-15000). **鹿嶋市**: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13708, 13709, 14969).

つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-2800, 9844, 9946); 千現 (TNS-M-H-3627). **坂東市**: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-94, 117).

[付記] 6月上旬～9月中旬, 腐木に発生.

49. *Lycogala flavofuscum* (Ehrenb.) Rostaf. チチマメホコリ

笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-1484). **つくば市**: 筑波山 (TNS-M-H-404).

[付記] 9月下旬と10月中旬, 腐木に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

*50. *Reticularia jurana* Meyl. = *Enteridium splendens* (Morgan) T. Macbr. var. *juranum* (Meyl.) Härk. ジュラドロホコリ

行方市: 小高 (TNS-M-H-14903); 富田 (TNS-M-H-14977). **つくば市**: 筑波山 (TNS-M-H-9947). **牛久市**: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6991).

[付記] 6月上旬～8月中旬, 腐木に発生. 山本 (2012a) によれば, 国際植物命名規約の命名委員会で *Reticularia* の属名を保存名とすることが可決され, *Enteridium* の属名が廃棄されたとのことである. したがって, 本目録では山本 (1998a) で使われた *Enteridium* の属名を廃し, *Reticularia* を採用した.

51. *Reticularia lycoperdon* Bull. マンジュウドロホコリ

城里町: 御前山 (TNS-M-H-13792). **笠間市**: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-1486, 5264); 詳細不明 (TNS-M-H-524). **桜川市**: 木植・加波山 (TNS-M-H-6257); 富岡 (TNS-M-H-7149, 7150). **水戸市**: 田野町 (SMY-51). **つくば市**: 筑波山 (TNS-M-H-165, 2801, 7411); 筑波大学 (INM-2-37522, TNS-M-H-4693, 5348); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-14051); 天久保・松見公園 (TNS-M-H-456); 松代 (TNS-M-H-7151); 赤塚 (TNS-M-H-7148).

[付記] 3月下旬～7月中旬と9月中旬～12月上旬, 腐木に発生.

*52. *Reticularia lycoperdon* var. *americana* Nann.-Bremek. アメリカマンジュウドロホコリ

桜川市: 加波山 (INM-2-37521). **坂東市**: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-153).

[付記] 7月中旬と8月下旬, 腐木に発生.

53. *Reticularia splendens* Morgan ドロホコリ

北茨城市: 関本町小川 (INM-2-37636). **桜川市**: 真壁町桜井・伝正寺 (TNS-M-H-5024). **鉦田市**: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-14921); **つくば市**: 筑波山 (SMY-

64, TNS-M-H-870, TNS-M-R-1350, 1351); 筑波大学 (TNS-M-H-461).

[付記]1月中旬と7月下旬～12月上旬, 腐木に発生.

*54. *Tubifera dimorphotheca* Nann.-Bremek. & Loer. コモチクダホコリ

北茨城市: 関本町小川 (INM-2-37669, TNS-M-H-6386, 6817, 7628, 7629). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-13157); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-12412).

[付記]7月上旬～8月下旬, 腐木に発生.

55. *Tubifera ferruginosa* (Batsch) J. F. Gmel. クダホコリ

北茨城市: 関本町小川 (INM-2-37671, TNS-M-H-6915); 華川町花園・花園神社 (INM-2-37672); 華川花園 (TNS-M-H-6921). 常陸太田市: 真弓山 (SMY-45). 笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-541). 桜川市: 富谷 (TNS-M-H-6608); 青木 (TNS-M-H-7038, 7040). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (INM-2-37670, TNS-M-H-6663). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1913). つくば市: 筑波山 (INM-2-37570, 37571, SMY-46, TNS-M-H-1584, 5163, 7415, 9845-9847, 10164, 10165, 10857, 11292, 13156, 14828); 遠東・豊里ゆかりの森 (INM-2-37572); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-4714). 牛久市: 遠山町 (TNS-M-H-4746). 守谷市: 大柏 (MMY-42); 薬師台・やまゆり公園 (MMY-21). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MMY-29, MY-93, 102, 130, 138).

[付記]5月下旬～9月中旬と11月中旬, 腐木に発生.

Trichiales ケホコリ目

*56. *Arcyria affinis* Rostaf. クロエウツボホコリ

行方市: 小高 (TNS-M-H-14904, 15001). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-128).

[付記]6月中旬と8月中旬～9月上旬, 腐木に発生.

57. *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers. シロウツボホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (MY-207, TNS-M-H-6889); 関本町小川 (INM-2-37575, TNS-M-H-6890, 13928 + *Cribraria minutissima*, 13936 + *Physarum album*, 13951 + *Physarum album*); 華川町花園 (TNS-M-H-13933 + *Cribraria confusa* and *Arcyria ferruginea*); 詳細不明 (TNS-M-H-13942). 城里町: 御前山 (TNS-M-H-15053). 笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37474, SMY-90, TNS-M-H-423, 427, 1053, 14546); 福原 (SMY-88, 102). 桜川市: 富谷 (TNS-M-H-383, 384); 真壁町桜井・伝正寺 (TNS-M-H-5026 + *Cribraria piriformis*

var. *notabilis*, 5028); 加波山 (SMY-101). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (INM-2-37574, TNS-M-H-6544, 6547 + *Clastoderma debaryanum*, 6609, 6610, 14906); 勝下・玉沢稲荷神社 (TNS-M-H-1210 + *Cribraria piriformis* var. *notabilis*); 冷水 (TNS-M-H-13925). 行方市: 小高 (TNS-M-H-13881, 13889, 13913 + *Echinostelium colliculosum* and *E. minutum*); 富田 (TNS-M-H-14978); 旧KDD北浦通信所 (INM-2-37573, 37683); 詳細不明 (TNS-M-H-6525, 14981, 15002). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1923, 13731, 13732, 13786, 13789, 13798, 13799, 13801, 13823 + *Clastoderma debaryanum*, 13824 + *Clastoderma debaryanum*, 13825 + *Clastoderma debaryanum* and *Cribraria confusa*, 13837 + *Clastoderma debaryanum* and *Licea variabilis*, 13846, 13875 + *Comatricha nigra* and *Enerthenema papillatum*, 13918 + *Cribraria confusa*, 13919 + *Echinostelium minutum* and *Cribraria confusa*, 13973 + *Clastoderma debaryanum* and *Cribraria microcarpa*, 14962). 石岡市: 上曾 (TNS-M-H-4937). 土浦市: 真鍋 (TNS-M-H-13906). つくば市: 筑波山 (INM-2-37473, SMY-91, 100, TNS-M-H-124, 132, 135, 164, 170, 365 + *Echinostelium minutum*, 366, 401, 490 + *Physarum viride*, 834, 1167, 1183, 1575, 1877, 1891, 2805, 2806, 4963-4966, 5061 + *Clastoderma debaryanum*, 5062, 6218, 6259-6261, 7012, 7400, 8718, 9849, 9948, 10862-10865, 10866 + *Hemitrichia clavata* var. *calyculata*, 11293-11296, 12221, 13158, 13159, 13884 + *Cribraria confusa*, 13885 + *Cribraria confusa*, 13890 + *Cribraria confusa*, 13915 + *Cribraria confusa* and *Comatricha elegans*, 13944 + *Comatricha elegans*, 13971 + *Comatricha elegans*, 14071, 14858); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5365-5367, 14055); 筑波大学 (TNS-M-H-451, 478, 14065); 筑波実験植物園 (TNS-M-H-4713, 4910, 12243, 12244); 大角豆 (TNS-M-H-3628); 面野井 (TNS-M-H-7008). 牛久市: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6151, 6969). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MMY-18, 23, 30, MY-127, 142, 188, 221).

[付記]5月下旬～12月下旬, 腐木に発生. 温室培養で生木樹皮上に発生.

58. *Arcyria denudata* (L.) Wettst. ウツボホコリ

北茨城市: 関本町小川 (INM-2-37576, TNS-M-H-6363, 6364, 6891 + *Licea operculata*, 6892-6894); 華川町花園 (TNS-M-H-6916). 大子町: 袋田 (TNS-M-H-693). 城里町: 御前山 (SMY-99). 笠間市: 笠間・

佐白山 (SMY-92, TNS-M-H-424, 425, 428, 429, 446, 910 + *Hemitrichia clavata* var. *calyculata*, 3589, 14547); 福原 (SMY-97). **桜川市**: 富谷 (TNS-M-H-378, 380, 382, 498, 502, 508); 真壁町桜井・伝正寺 (TNS-M-H-5027 + *Cribraria piriformis* var. *notabilis*); 本木・雨引観音 (TNS-M-H-15046); 加波山 (INM-2-37475). **銚田市**: 大蔵・近津神社 (INM-2-37577, TNS-M-H-6611). **行方市**: 小高 (TNS-M-H-14960); 詳細不明 (TNS-M-H-14950). **鹿嶋市**: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1924, 13778, 13785, 14949, 14963). **石岡市**: 上曾 (TNS-M-H-4935, 4938). **土浦市**: 宍塚 (TNS-M-H-9100, 9101). **つくば市**: 筑波山 (INM-2-37476, SMY-98, TNS-M-H-464, 549, 660 + *Trichia decipiens*, 1148, 4967, 4968, 4972, 5063, 5064, 5099, 6262, 9850, 9854, 10861, 14829, 14859); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5369, 5408, 5410-5413, 6489-6491, 14053); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-4909, 12245-12247, 12413). **牛久市**: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6150). **坂東市**: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-20, 77, 87, 89, 92, 116, 134, 135).

[付記] 2月上旬, 5月上旬~10月下旬, および12月中旬, 腐木や落枝に発生. 例外的に, 8月上旬, ミズナラの生木樹皮に発生した.

59. *Arcyria ferruginea* Saut. トビゲウツボホコリ

北茨城市: 華川町花園 (TNS-M-H-13933 + *Cribraria confusa* and *Arcyria cinerea*). **つくば市**: 筑波山 (SMY-93, TNS-M-H-10167); 面野井 (TNS-M-H-7009).

[付記] 6月中旬~6月下旬, 落枝に発生. 温室培養で生木樹皮上に発生.

*60. *Arcyria globosa* Schwein. シラタマウツボホコリ

北茨城市: 和尚山 (MY-145, 146). **つくば市**: 上ノ室 (TNS-M-H-4720).

[付記] 8月上旬~9月上旬, クリのいがなどのリターに発生.

61. *Arcyria imperialis* (G. Lister) Q. Wang & Yu Li = *Arcyria stipata* (Schwein.) Lister var. *imperialis* (G. Lister) Y. Yamam, オオギミヌカホコリ

つくば市: 筑波山 (SMY-110).

[付記] 9月下旬, 腐木に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a). 本種は, 昭和天皇が赤坂離宮で採集した標本に基づき, Lister (1929) が *Hemitrichia imperialis* G. Lister の学名で新種記載したが, 山本 (1998a, 1999) が *Arcyria* 属に編入して *Arcyria stipata* var. *imperialis* の学名を与えた. その後, Wang and Li

(2006) が再検討し, 変種から種に格上げして *Arcyria imperialis* の学名を与えた.

62. *Arcyria incarnata* (Pers. ex J. F. Gmel.) Pers. モモイロウツボホコリ

笠間市: 福原 (SMY-89). **桜川市**: 加波山 (SMY-103). **銚田市**: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6612). **鹿嶋市**: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1929). **つくば市**: 筑波山 (INM-2-37477, TNS-M-H-2810). **牛久市**: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6970).

[付記] 6月上旬~9月上旬, 腐木に発生.

*63. *Arcyria insignis* Kalchbr. & Cooke コウツボホコリ

笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37478, TNS-M-H-422); 他 (TNS-M-H-6424). **桜川市**: 犬田 (TNS-M-H-373, 375). **銚田市**: 大蔵・近津神社 (INM-2-37578, TNS-M-H-6613, 6614). **つくば市**: 筑波山 (TNS-M-H-2812, 12222); 筑波大学 (TNS-M-H-4711, 4739-4741); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-14470); 並木 (TNS-M-H-2771). **牛久市**: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6152, 6971).

[付記] 6月上旬~7月中旬と9月下旬~11月上旬, 落枝や腐木に発生.

*64. *Arcyria magna* Rex f. *rosea* (Rex) Y. Yamam. アカオウツボホコリ

桜川市: 富谷 (TNS-M-H-505). **つくば市**: 筑波山 (TNS-M-H-10168, TNS-M-Y-928); 蓮沼 (TNS-M-H-558). **坂東市**: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-175, TNS-M-H-15142).

[付記] 3月上旬, 6月下旬, および9月上旬~9月下旬, 腐木に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

*65. *Arcyria margino-undulata* Nann.-Bremek. & Y. Yamam, エナガウツボホコリ

坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-35).

[付記] 6月下旬, 落下したクリの雄花穂に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

66. *Arcyria obvelata* (Oeder) Onsberg キウツボホコリ

北茨城市: 花園山 (SMY-106). **大子町**: 男体山 (SMY-105). **鹿嶋市**: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-14970). **つくば市**: 筑波山 (INM-2-37479, SMY-104, TNS-M-H-1573, 4970, 5065, 9851-9853); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5368, 5409). **坂東市**: 大崎・茨城県自然博物館 (MMY-17).

[付記] 5月下旬~9月中旬, 腐木に発生.

*67. *Arcyria occidentalis* (T. Macbr.) G. Lister オウドウ

ツボホコリ

水戸市：堀町 (TNS-M-H-4872).

[付記] 5月下旬, 腐木 (切株) に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

*68. *Arcyria oerstedii* Rostaf. タレホウツボホコリ

つくば市：筑波山 (TNS-M-H-14830).

[付記] 7月上旬, 腐木に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

69. *Arcyria pomiformis* (Leers) Rostaf. マルウツボホコリ

北茨城市：関本町小川 (TNS-M-H-6902 + *Licea operculata* and *Physarum album*, 6903 + *Licea operculata*, 6904 + *Licea operculata* and *Trichia decipiens* var. *hemitrichioides*). 常陸太田市：木崎 (TNS-M-H-13962 + *Licea kleistobolus* and *Comatricha elegans*). 笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-6423). 桜川市：富谷 (TNS-M-H-377). つくば市：筑波山 (SMY-94, TNS-M-H-1156, 1160, 1165, 1175, 1587-1589, 5067, 5068 + *Enerthenema papillatum*); 筑波大学 (TNS-M-H-14184).

[付記] 6月中旬～8月中旬と10月上旬, 腐木や落枝に発生. 例外的に, メタセコイアの生木に発生した.

*70. *Arcyria stipata* (Schwein.) Lister ムレウツボホコリ

北茨城市：関本町小川 (INM-2-37579, TNS-M-H-6812).

[付記] 10月上旬, 腐木に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

*71. *Arcyria virescens* G. Lister ミドリウツボホコリ

つくば市：筑波山 (TNS-M-H-2807, 2808, 5066, 5100).

[付記] 6月上旬～7月下旬, 腐木に発生.

72. *Calomyxa metallica* (Berk.) Nieuwl. コガネホコリ

行方市：小高 (TNS-M-H-13851). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13804, 13811). つくば市：筑波大学 (TNS-M-H-14747, 14750). 牛久市：結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6972).

[付記] 6月上旬～6月下旬, 腐木, 落枝, アキニレの生木樹皮に発生. 温室培養で生木樹皮上に発生.

73. *Hemitrichia clavata* (Pers.) Rostaf. ヌカホコリ

北茨城市：関本町小川 (TNS-M-H-1011 + *Hemitrichia serpula*); 花園山 (SMY-111). 城里町：御前山 (MY-26, SMY-113, 114); 他 (TNS-M-H-560, 561). 笠間市：笠間・佐白山 (INM-2-37529, TNS-M-H-537-540, 4193, 4194, 5268, 6428, 6429); 福原 (SMY-107, 112). つくば市：

筑波山 (TNS-M-H-467, TNS-M-R-1485).

[付記] 1月中旬～4月下旬, 6月上旬, および8月下旬～12月中旬, 腐木に発生.

74. *Hemitrichia clavata* var. *calyculata* (Speg.) Y. Yamam. ホソエノヌカホコリ

北茨城市：関本町小川・亀谷地 (I29476); 関本町小川・定波地区 (MY-192); 関本町小川 (INM-2-37627, TNS-M-H-6377-6379, 6901, 7608 + *Cribraria aurantiaca*, 7612). 大子町：下野宮 (SMY-109). 城里町：御前山 (SMY-61). 笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-421, 836 + *Cribraria violacea*, 837, 842, 910 + *Arcyria denudata*, 914, 3590, 5367, 14548). 桜川市：加波山 (INM-2-37527). 鉾田市：大蔵・近津神社 (TNS-M-H-14893, 14907). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-14964). 石岡市：上曾 (TNS-M-H-4936). つくば市：筑波山 (INM-2-37528, TNS-M-H-121, 169, 181-183, 827, 833, 878, 1100, 1184, 1228, 1876 + *Cribraria microcarpa*, 1900, 4973, 4974, 5069, 5101, 5102, 6287, 7412, 9855, 10866 + *Arcyria cinerea*, 10867, 12223, 13160, 14831, 14833 + *Stemonitopsis typhina* var. *similis*); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5371, 5405 + *Cribraria cancellata*, 5414-5416, 6954, 14061); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-4912, 4917 + *Stemonitopsis hyperopta*). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-45, 141, 182).

[付記] 4月中旬～10月下旬, 腐木に発生.

75. *Hemitrichia minor* G. Lister コヌカホコリ

鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13797).

[付記] 温室培養でサクラの生木樹皮上に発生.

*76. *Hemitrichia pardina* (Minakata) Ing = *Hemitrichia minor* G. Lister var. *pardina* Minakata イボヌカホコリ (図 4-4)

鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13812).

[付記] 温室培養でクサギの生木樹皮上に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a). 本種は, 南方熊楠が和歌山県田辺で採集して *Hemitrichia minor* var. *pardina* と命名した標本に基づき 1945 年にイギリスの G. Lister が新変種として正式に発表した, Ing (1999) によって子実体の色と大きさ, 散在する大きな黒いほ, 細毛体の短い刺などを区別点として種に格上げされた.

77. *Hemitrichia serpula* (Scop.) Rostf. ex Lister ヘビヌカホコリ (図 4-5,6,7,8)

北茨城市：関本町小川・亀谷地 (INM-2-37629); 関本町小川・定波地区 (MY-196, 198); 関本町小

川 (TNS-M-H-1011 + *Hemitrichia clavata*, 7613, 7614, 7659); 華川町花園・花園神社 (INM-2-37630); 花園山 (SMY-118). 城里町: 御前山 (SMY-119, TNS-M-H-643). 笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37530, SMY-115, TNS-M-H-420, 444, 445, 447, 527, 534, 904, 1763, 3591, 5269, 5270, 6430, 14549, 14550); 福原 (SMY-117). 桜川市: 加波山 (SMY-116). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-14922). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-6958, 14998). つくば市: 筑波山 (INM-2-37531, TNS-M-H-396, 463, 480, 483, 646, 657, 659, 690, 4975 + *Perichaena chrysosperma*, 6288, 8974); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5417, 5418, 6923-6925, 14056); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-4890, 12248). 牛久市: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6992). 常総市: 新井木・小貝川 (MMY-38). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-75, 151, 158, 159, 165, 168, 172, 173, 215).

[付記] 1月下旬と4月中旬～12月中旬, 腐木に発生. 茨城県自然博物館野外施設にて採集された標本 MY-172 は, 肉眼的には典型的な本種の子実体であったが, 顕微鏡で観察したところ, 細毛体に分類形質のとげが見られなかった. 本種には細毛体にとげがない変種 var. *tubiglabra* Y. Yamam. & Nann.-Bremek. が知られている (Nannenga-Bremekamp and Yamamoto, 1990) (図 4-8). MY-172 を再検討した結果, 直径 5～6 μ m の細毛体に 3～4 本のらせん紋があり, 非常にわずかであるが微小なとげを確認できた. 変種 var. *tubiglabra* と比較すると, 細毛体が細く, らせん紋が少ない点でも異なり, MY-172 は *H. serpula* と同定された. 今回の調査により, *H. serpula* の細毛体のとげは, 標本によってかなり密なものから極めて少ないものまであることが判明した.

*78. *Hemitrichia velutina* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. コビトヌカホコリ

鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-14016). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-2815).

[付記] 湿室培養で生木樹皮上に発生.

79. *Metatrichia vesparia* (Batsch) Nann.-Bremek. ex G. W. Martin & Alexop. ハチノスケホコリ

大子町: 下野宮 (SMY-125). 城里町: 御前山 (TNS-M-H-638); 他 (TNS-M-H-564). 笠間市: 笠間・佐白山 (SMY-126, TNS-M-H-438, 1768, 4198); 福原 (SMY-127). 桜川市: 加波山 (SMY-128). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (INM-2-37640, TNS-M-H-6507, 6959). つくば市:

筑波山 (INM-2-37541, TNS-M-H-462, 637, 1902, TNS-M-R-1589).

[付記] 3月中旬～5月上旬と7月中旬～12月中旬, 腐木に発生. 例外的に, 7月中旬, マツの生木の約 1 m の高さに発生した.

80. *Perichaena chrysosperma* (Curr.) Lister トゲヒモホコリ

北茨城市: 華川町花園 (TNS-M-H-13949). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13828). つくば市: 筑波山 (SMY-13, TNS-M-H-4975 + *Hemitrichia serpula*).

[付記] 10月下旬, 腐木に発生. 湿室培養で生木樹皮上に発生.

81. *Perichaena depressa* Lib. ヨリソイヒモホコリ

北茨城市: 華川町花園・花園神社 (INM-2-37641). 笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-417). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13723, 13724, 14932). 潮来市: 島須 (TNS-M-H-15049). つくば市: 筑波山 (SMY-14, TNS-M-H-1569, 5103 + *Cribraria violacea*); 筑波大学 (TNS-M-H-4723-4725).

[付記] 3月下旬, 7月上旬～10月下旬, 腐木や落枝に発生.

*82. *Perichaena vermicularis* (Schwein.) Rostaf. イモムシヒモホコリ

北茨城市: 華川町花園 (TNS-M-H-13935). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13822, 13833, 13834). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-5157 + *Cribraria violacea* and *Licea biforis*); 大曾根 (TNS-M-H-14180); 山口 (TNS-M-H-14751).

[付記] 7月下旬～8月中旬, サクラやカキの生木に発生. 湿室培養で生木樹皮上に発生.

83. *Trichia botrytis* (J. F. Gmel.) Pers. ケホコリ

北茨城市: 関本町小川 (INM-2-37666, TNS-M-H-6912); 花園山 (SMY-140). 城里町: 御前山 (SMY-141, TNS-M-H-2776). つくば市: 筑波山 (SMY-130, TNS-M-H-667, 6217).

[付記] 4月下旬と7月下旬～10月中旬, 腐木に発生.

84. *Trichia decipiens* (Pers.) T. Macbr. エツキケホコリ

つくば市: 筑波山 (SMY-131, TNS-M-H-547, 660 + *Arcyria denudata*, 4208, TNS-M-R-2846, 3134, 3219).

[付記] 2月上旬, 4月中旬～5月下旬, および 11 月下旬～12月上旬, 腐木に発生.

*85. *Trichia decipiens* var. *hemitrichioides* Brändza ホソエツキケホコリ

北茨城市：関本町小川 (INM-2-37667, TNS-M-H-6904 + *Licea operculata* and *Arcyria pomiformis*, 6913, 6914, 13950).

[付記] 8月上旬, 腐木に発生. 湿室培養でミズナラの生木樹皮上に発生. 日本では希産種である(山本, 1998a).

86. *Trichia erecta* Rex タチケホコリ

つくば市：筑波山 (SMY-132).

[付記] 9月中旬, 腐木に発生.

*87. *Trichia favoginea* (Batsch) Pers. ヒョウタンケホコリ

城里町：(TNS-M-H-568). 笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-1045). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (INM-2-37668, MMY-13-15, TNS-M-H-1925, 6510, 6511, 6960, 6961). つくば市：筑波山 (SMY-133, TNS-M-H-391, 402, 473, 530, 630, 655, 689, 873-875, 1580, 5105); 大角豆 (TNS-M-H-3629). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-18).

[付記] 1月上旬, 3月中旬～5月上旬, および7月上旬～10月中旬, 腐木に発生.

88. *Trichia favoginea* var. *persimilis* (P. Karst.) Y. Yamam. トゲケホコリ

北茨城市：関本町小川 (INM-2-37665, TNS-M-H-6910 + *Ceratiomyxa fruticulosa*, 6911, 7625-7627). 常陸大宮市：上桧沢 (SMY-137). 城里町：御前山 (SMY-139); 他 (TNS-M-H-567). 笠間市：笠間・佐白山 (INM-2-37565, SMY-135, TNS-M-H-418, 419, 440-531-533, 905, 1764, 1767, 3592, 3593, 4200, 4201); 福原 (SMY-138). 桜川市：加波山 (INM-2-37567, SMY-136); 真壁町山尾・五所駒瀧神社 (INM-2-37566, TNS-M-H-6358). 鉾田市：大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6662). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1926, 1927). つくば市：筑波山 (SMY-129, TNS-M-H-485, 652, 653, 876, 877, 1177, 4206, 4976, 5104); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-6935-6944, 6949 + *Trichia varia*); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-14156). 牛久市：結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-7001, 7002). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-174, 214, TNS-M-H-15106).

[付記] 1月下旬と3月中旬～10月下旬, 腐木に発生.

89. *Trichia munda* (Lister) Meyl. ヒメケホコリ

北茨城市：関本町小川 (TNS-M-H-13953).

[付記] 湿室培養でミズナラの生木樹皮上に発生. 日本では希産種である(山本, 2006). 山本 (1998b) は,

本種を日本新産種として報告した際, 上記の茨城県産標本を引用している.

90. *Trichia scabra* Rostaf. キンチャケホコリ

城里町：御前山 (SMY-143); 詳細不明 (TNS-M-H-562, 563). 笠間市：笠間・佐白山 (INM-2-37569, TNS-M-H-6431); 福原 (SMY-142). 桜川市：富谷 (TNS-M-H-386, 503, 504); 加波山 (INM-2-37568). 行方市：(TNS-M-H-14951). 石岡市：大増・板敷山 (SMY-134). つくば市：筑波山 (TNS-M-H-470, TNS-M-R-2900, 3143); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-6951, 6952); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-4716). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-152).

[付記] 3月中旬, 6月下旬, および8月上旬～12月中旬, 腐木に発生.

91. *Trichia varia* (Pers. ex J. F. Gmel.) Pers. フタナワケホコリ

笠間市：笠間・佐白山 (SMY-144, TNS-M-H-535, 536, 1769, 4199); 福原 (SMY-145). つくば市：筑波山 (TNS-M-H-472, 686, 691, 4207, TNS-M-R-2910-2912, 3226); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-6945-6948, 6949 + *Trichia favoginea* var. *persimilis*, 6950, 6953).

[付記] 4月中旬～5月上旬と9月中旬～12月, 腐木に発生.

*92. *Trichia verrucosa* Berk. ナカヨシケホコリ

桜川市：木植 (TNS-M-H-7034, 7035).

[付記] 7月中旬, 腐木に発生.

Physarales モジホコリ目

93. *Badhamia affinis* Rostaf. シロフウセンホコリ

笠間市：笠間・佐白山 (INM-2-37480, TNS-M-H-6232-6234). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1930). つくば市：並木 (TNS-M-H-2772).

[付記] 7月上旬～8月上旬と10月中旬, 腐木に発生.

*94. *Badhamia foliicola* Lister オチバフウセンホコリ

つくば市：稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-6220, 6221).

[付記] 5月下旬, 腐木に発生. 日本では希産種である(山本, 1998a).

*95. *Badhamia gracilis* (T. Macbr.) T. Macbr. イトミフウセンホコリ

城里町：御前山 (TNS-M-H-2777, 2778 + *Physarum didermoides*).

[付記] 10月下旬, 腐木に発生. 本種は, *B. melanospora* Speg. の異名とされることもある (Castillo

et al., 1996). しかし, 胞子の大きさにかなりの差がある.
96. *Badhamia utricularis* (Bull.) Berk. ブドウフウセン
ホコリ

常陸太田市: 真弓山 (SMY-33). 桜川市: 富谷 (TNS-M-H-1831, 1832). つくば市: 東 (TNS-M-H-15129). 常総市: 東仁連川 (MMY-26).

[付記] 5月中旬～7月上旬, 腐木に発生. 7月上旬に街路樹のコブシ上のキクラゲに発生した.

97. *Craterium aureum* (Schumach.) Rostaf. キサカズキホコリ

笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-915, 3594). 行方市: 旧KDD北浦通信所 (INM-2-37585); 詳細不明 (TNS-M-H-6529). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13760). つくば市: 筑波山 (INM-2-37488, 37489, TNS-M-H-1146, 1245-1247, 1516, 1517, 4978, 5070, 5106, 6025 + *Physarum plicatum*, 6029, 12224-12228, 12230 + *Diderma saundersii*); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5436).

[付記] 5月下旬～8月上旬, 落葉や落枝に発生.

*98. *Craterium concinnum* Rex コサカズキホコリ

北茨城市: 和尚山 (MY-208, 209).

[付記] 8月上旬, クリのいが上に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

*99. *Craterium dictyosporum* (Rostaf.) H. Neubert, Nowotny & K. Baumann アミタマサカズキホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37591, MY-149, 150, 205, TNS-M-H-6818-6820, 6832, 6833); 関本町小川・定波地区 (MY-191); 関本町小川 (TNS-M-H-15099, 15100).

[付記] 8月上旬, 落葉, 落枝, 腐木に発生.

100. *Craterium leucocephalum* (Pers. ex J. F. Gmel.) Ditmar シロサカズキホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-15101). 桜川市: 富谷 (TNS-M-H-500 + *Didymium iridis*). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6618). つくば市: 筑波山 (SMY-8).

[付記] 7月中旬～8月上旬, 落葉に発生.

*101. *Craterium leucocephalum* var. *cylindricum* (Masse) G. Lister ツツサカズキホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37588, TNS-M-H-6828, 6830); 関本町小川 (TNS-M-H-6390-6392, 7605). 笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-840). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6617). 鹿嶋市: 沼尾 (TNS-M-H-15044); 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13725). 土浦市: 宍塚・大池 (TNS-M-H-9102). つくば市: 筑

波山 (INM-2-37490, 37491, TNS-M-H-858, 863, 898, 1237, 1240, 1241, 1242 + *Craterium minutum*, 1248 + *Craterium minutum*, 1249, 1251, 1496, 1502, 1513 + *Diderma saundersii*, 4979, 4980, 5003 + *Physarum plicatum*, 5071-5073, 5108, 6028, 6088, 12229); 筑波大学 (TNS-M-H-14154); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-4919, 12249). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (TNS-M-H-15107).

[付記] 6月中旬～9月下旬, 落葉に発生.

*102. *Craterium leucocephalum* var. *scyphoides* (Cooke & Balf. f.) G. Lister マルサカズキホコリ

笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-416, 1062, 1064, 3595, 5271, 5272); 箱田・国見山 (SMY-9). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (INM-2-37586, 37676, TNS-M-H-6549, 6550). 行方市: 旧KDD北浦通信所 (INM-2-37578); 他 (TNS-M-H-6530). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13756). 土浦市: 真鍋 (TNS-M-H-14988). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-158-160, 869, 1139, 1147, 1504, 1875, 2835, 2836, 6031, 6032, 7403, 9949, 14860); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5437); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-7417). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MMY-19, MY-39, 40, 47, 55, 181).

[付記] 5月下旬～10月中旬, 落葉や落枝に発生.

103. *Craterium minutum* (Leers) Fr. サカズキホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37589, TNS-M-H-6831); 関本町小川 (INM-2-37590, TNS-M-H-6895-6897). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-1230, 1242 + *Craterium leucocephalum* var. *cylindricum*, 1248 + *Craterium leucocephalum* var. *cylindricum*, 1490, 1586, 5109); 筑波大学 (TNS-M-H-6188).

[付記] 6月中旬～8月上旬, 落葉に発生.

*104. *Craterium reticulatum* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. アミサカズキホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37594, MY-201, TNS-M-H-6835-6838). 笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-3596-3600). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (INM-2-37593, TNS-M-H-6548 + *Physarum cinereum* and *Comatricha pulchella*, 6551 + *Physarum cinereum* and *P. plicatum*, 6552, 6619 + *Didymium nigripes*). つくば市: 筑波山 (INM-2-37492, SMY-7, TNS-M-H-860, 871 + *Physarum hongkongense* and *P. plicatum*, 889-891, 894, 896, 5077, 6033).

[付記] 6月下旬～8月上旬, 落葉に発生.

*105. *Diachea cylindrica* Bilgram = *Paradiachea cylindrica* (Bilgram) Hertel ex Neubert, Nowotony & K. Baumann ツツスワリホコリ

つくば市：筑波山 (TNS-M-H-5123, 5124, TNS-M-R-3260).

[付記] 7月下旬と9月上旬, 落葉, 落枝, 腐木に発生。日本では希産種である(山本, 1998a)。山本(2014)は, *Paradiachea* 属を分類学的に再検討した結果, 軸柱が顕著ではないが石灰質である本種を *Diachea* 属へ移した。

106. *Diachea leucopodia* (Bull.) Rostaf. ジクホコリ

笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-3601)。つくば市：筑波山 (TNS-M-H-127); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-10839-10841, 11274, 11276, 12250, 15126); 二の宮・洞峰公園 (TNS-M-H-9922, 9923); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-15060, 15061)。坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MMY-24, MY-56); 大崎・菅生沼左岸 (MMY-32)。

[付記] 5月中旬～7月中旬, 落葉に発生。

*107. *Diachea radiata* G. Lister & Petch ヒメジクホコリ

つくば市：筑波山 (TNS-M-H-5116, 5118, 5120)。

[付記] 7月下旬, 落葉に発生。

*108. *Diachea subsessilis* Peck マリジクホコリ

北茨城市：関本町小川・亀谷地 (TNS-M-H-6843)。笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-5121)。つくば市：筑波山 (INM-2-37505, TNS-M-H-865, 1235, 5112, 5114, 5117, 5119, 5122, 6278, 6279, 6281, 6283, 6284)。

[付記] 7月中旬～8月上旬, 落葉と腐木に発生。

*109. *Diachea thomasi* Rex トーマスジクホコリ

つくば市：遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5438)。

[付記] 5月下旬, 腐木のコケ上に発生。日本では希産種である(山本, 1998a)。

*110. *Diderma chondrioderma* (de Bary & Rostaf.) G. Lister キノウエホネホコリ

北茨城市：華川町花園 (TNS-M-H-13948)。高萩市：赤浜 (TNS-M-H-13927)。行方市：(TNS-M-H-13803)。鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13830)。つくば市：筑波大学 (TNS-M-H-4732); 大曾根 (TNS-M-H-14177); 吾妻 (TNS-M-H-15134)。

[付記] 7月中旬～7月下旬と10月上旬, 生木に発生。温室培養で生木樹皮上に発生。

**111. *Diderma cingulatum* Nann.-Bremek. ハシラホネホコリ (図 5-1)

桜川市：青柳・御嶽山森林公園 (TNS-M-H-7147)。

[付記] 11月中旬, 落葉に発生。日本新産の本種は, 石灰質の軸柱が円筒形であることと胞子に淡色の帯があることによって明らかに近似種と区別できる(山本ほか, 2017)。

*112. *Diderma effusum* (Schwein.) Morgan ホネホコリ

北茨城市：関本町小川・亀谷地 (INM-2-37602, TNS-M-H-6844, 6845); 関本町小川 (INM-2-37601, TNS-M-H-6372, 15098)。常陸大宮市：上桧沢 (SMY-11)。笠間市：笠間・佐白山 (INM-2-37510, TNS-M-H-916, 5274, 5275, 5277, 14276); 福原 (SMY-10)。桜川市：真壁町羽鳥 (TNS-M-H-6606)。鉾田市：大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6553)。土浦市：(TNS-M-H-13874 + *Physarum album*)。つくば市：筑波山 (TNS-M-H-868, 897, 1179, 1227, 1231, 1233, 1236, 1252, 1255, 1257 + *Diderma testaceum*, 1872, 2828, 4990, 5079, 5127-5129, 5131-5133, 6286, 7406, 11298, 11299, 12232); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5382, 5422); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-6516); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-6222-6225, 6227)。牛久市：結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6980, 6981, 6987)。坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-1, 4)。

[付記] 5月下旬～10月上旬, 落葉に発生。

*113. *Diderma floriforme* (Bull.) Pers. var. *subfloriforme* (Cand. & Nann.-Bremek.) Y. Yamam. ニセハナホネホコリ

牛久市：結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6982)。

[付記] 6月上旬, 腐木に発生。

*114. *Diderma globosum* Pers. マルホネホコリ

笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-5276)。つくば市：筑波山 (TNS-M-H-5130)。

[付記] 6月上旬と7月下旬, 落葉に発生。

115. *Diderma hemisphaericum* (Bull.) Hornem. ナバホネホコリ

北茨城市：関本町小川・亀谷地 (INM-2-37603)。笠間市：笠間・佐白山 (INM-2-37512, TNS-M-H-6247)。行方市：小高 (TNS-M-H-13898)。鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13726)。つくば市：筑波山 (TNS-M-H-4991, 7407); 遠東・豊里ゆかりの森 (INM-2-37511, TNS-M-H-5426); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-3383, 3579, 4889, 4920); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-12215)。坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (TNS-M-H-15143-15145)。

[付記]5月中旬～9月下旬と11月上旬～11月中旬、落葉に発生。

*116. *Diderma microsporum* (Nann.-Bremek. & Y. Yamam.) Y. Yamam. ホソミホネホコリ (図5-2)

北茨城市: 華川町花園 (TNS-M-H-956); 他 (TNS-M-H-954, 955, 957).

[付記] 8月上旬, 落葉や腐木の樹皮上に発生。

117. *Diderma saundersii* (Berk. & Broome ex Masee) E. Sheld. = *Diderma platycarpum* Nann.-Bremek. var. *berkeleyanum* Nann.-Bremek. バークレイホネホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (TNS-M-H-6846). 笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37509, TNS-M-H-902, 6240). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-1136, 1513 + *Craterium leucocephalum* var. *cylindricum*, 1564, 9950, 9951, 12230 + *Craterium aureum*); 筑波大学 (TNS-M-H-4731); 二の宮・洞峰公園 (TNS-M-H-15081); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-15055, 15056, 15078). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-34).

[付記] 6月中旬～8月上旬, 落葉や腐木に発生。例外的に, 10月上旬, 街路樹のスギに発生した。山本 (2007) は, 本種の学名が *Diderma platycarpum* の変種名から変更された過程を詳しく述べている。日本では未確認種の *D. platycarpum* とは, 胞子の大きさで区別される。

*118. *Diderma simplex* (J. Schröt.) G. Lister ヒトエホネホコリ (図5-3)

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37604, 6373, 6389). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-10868-10871).

[付記] 7月上旬～8月下旬, 腐木, 落枝, ヒノキの落果などに発生。日本では希産種である (山本, 1998a). 119. *Diderma spumarioides* (Fr. & Palmquist) Fr. アワホネホコリ

北茨城市: 関本町小川・定波地区 (MY-194); 関本町小川 (INM-2-37605). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-6215); 竹園 (TNS-M-H-10171-10173); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-15131).

[付記] 6月中旬～8月下旬, 落葉に発生。

120. *Diderma testaceum* (Schrad.) Pers. マンジウホネホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37606, MY-202, TNS-M-H-6847); 関本町小川 (TNS-M-H-7609, 7631); 和尚山 (MY-210, 213). 笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37514, TNS-M-H-3602, 4202, 6243). 桜川

市: 真壁町山尾・五所駒瀧神社 (INM-2-37513, TNS-M-H-6356, 6357). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1931, 1932, 15024). つくば市: 筑波山 (MMY-37, TNS-M-H-125, 126, 1134, 1256, 1257 + *Diderma effusum*, 1881, 4992); 筑波大学 (TNS-M-H-14277, 14278); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5423, 5424).

[付記] 5月下旬, 7月上旬～8月下旬, および10月中旬, 落葉に発生。

121. *Didymium anellus* Morgan ワガタカタホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (TNS-M-H-6866, 6867). 行方市: 旧 KDD 北浦通信所 (INM-2-37607, 37674); 詳細不明 (TNS-M-H-6531, 6532, 15149). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-1497, 1508); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-11278); 栗原 (TNS-M-H-14174).

[付記] 5月中旬～8月上旬, 落葉に発生。

*122. *Didymium bahiense* Gottsb. バイアカタホコリ

桜川市: 木植・加波山 (TNS-M-H-6256). 行方市: 小高 (TNS-M-H-15022); 井貝 (TNS-M-H-13990). 牛久市: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6995).

[付記] 6月上旬, 7月中旬, 10月上旬, 草やタケの稈鞘などのリターに発生。温室培養で生きたアズマネザサの稈鞘の上に発生した。

*123. *Didymium clavus* (Alb. & Schwein.) Rabenh. ナバカタホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37609, TNS-M-H-6848). 笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37515, TNS-M-H-6246, 14473). 行方市: 旧 KDD 北浦通信所 (INM-2-37608); 詳細不明 (TNS-M-H-6533).

[付記] 6月下旬～8月上旬, 落葉や落枝に発生。

*124. *Didymium comatum* (Lister) Nann.-Bremek. エダゲカタホコリ

つくば市: 筑波山 (TNS-M-R-1182); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5425).

[付記] 5月下旬と11月下旬, 落葉や腐木のコケ上に発生。

*125. *Didymium dictyopodium* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. アミエカタホコリ

牛久市: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-14252).

[付記] 9月下旬, 腐木に発生。

*126. *Didymium difforme* (Pers.) Gray ハンゲツカタホコリ

つくば市: 筑波大学 (TNS-M-H-14107); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-6513).

[付記] 6月中旬と12月上旬, 落葉に発生.

*127. *Didymium flexuosum* Yamash. クネリカタホコリ

つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-9952, 9953); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-15095).

[付記] 7月上旬, 落葉に発生.

128. *Didymium floccoides* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. ウロコカタホコリ (図 5-4)

笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-1059, 1067, 3604). 桜川市: 富谷 (TNS-M-H-501). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6624, 6625). 行方市: (TNS-M-H-6541). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-5078); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-14416).

[付記] 6月下旬～10月下旬, 落葉に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

129. *Didymium floccosum* G. W. Martin, K. S. Thind & Rehill ケカタホコリ

鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6626, 6627).

[付記] 7月中旬, 落葉に発生.

130. *Didymium iridis* (Ditmar) Fr. ゴマシオカタホコリ

大子町: 八溝山 (MY-84). 城里町: 御前山 (TNS-M-H-639). 笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-3606). 桜川市: 富谷 (TNS-M-H-500 + *Craterium leucocephalum*); 加波山 (INM-2-37516). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (INM-2-37612, TNS-M-H-6628-6632). 行方市: 小高 (TNS-M-H-13809, 13817, 13991); 他 (TNS-M-H-6534). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13754, 13755). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-1238, 1253, 1514, 5154 + *Lamproderma arcyronema*, 5155 + *Lamproderma arcyronema*, 12233, 13161); 筑波大学 (TNS-M-H-4703, 14064); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-12251, 15070). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-38, 43, 46).

[付記] 4月中旬～8月下旬, 落葉, 落枝, 腐木の樹皮上やコケ上に発生. 温室培養で生きたモウソウチクの稈上やカキの生葉上に発生した.

*131. *Didymium laccatipes* J. Matsumoto テリエカタホコリ

鉾田市: 大蔵・近津神社 (INM-29458). つくば市: 筑波大学 (TNS-M-H-9884); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-15071, 15124, 15125); 二の宮・洞峰公園 (TNS-M-H-9924, 9925); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-10123, 15079).

[付記] 6月中旬～7月中旬, 落葉に発生.

132. *Didymium leoninum* Berk. & Broome キラボシカタホコリ

北茨城市: 関本町小川・定波地区 (MY-193). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-4993-4995, 5075, 5134-5138); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5427).

[付記] 5月下旬と7月下旬～8月上旬, 落葉に発生.

133. *Didymium megalosporum* Berk. & M. A. Curtis クラカタホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37616, MY-147, 199, TNS-M-H-6849, 6851, 6852); 関本町小川 (INM-2-37614, TNS-M-H-6374, 7610, 7611). 笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-4203). 行方市: 旧 KDD 北浦通信所 (INM-2-37615); 詳細不明 (TNS-M-H-6535). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-5126 + *Physarum cinereum*, 5143, 5144); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5428); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-15057). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-129).

[付記] 5月下旬～8月下旬と10月中旬, 落葉に発生.

134. *Didymium melanospermum* (Pers.) T. Macbr. カタホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37617, TNS-M-H-6855, 6856, 6857 + *Didymium minus*, 6858-6860, 6861 + *Didymium minus*, 6862-6864).

[付記] 8月上旬, 落葉, 落枝, 腐木に発生.

135. *Didymium minus* (Lister) Morgan コカタホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37620, TNS-M-H-6857 + *Didymium melanospermum*, 6861 + *Didymium melanospermum*). 笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37517, TNS-M-H-5278). 桜川市: 真壁町羽鳥 (TNS-M-H-6605, 6607). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (INM-2-37619, TNS-M-H-6605, 6607, 6633-6636, 7369). 行方市: 旧 KDD 北浦通信所 (INM-2-37618); 詳細不明 (TNS-M-H-6536-6538). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13757). つくば市: 筑波山 (SMY-12, TNS-M-H-152-154, 1142, 1180, 1226, 1232, 1258, 1495 + *Didymium squamulosum*, 1501, 1503, 1506, 1511, 1512, 4996-5000, 5139-5142, 9856, 9857, 12234-12236); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5429-5431, 14060); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-6517, 6522, 11275, 11277); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-15058); 東 (TNS-M-H-10163). 牛久市: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6983).

[付記] 5月上旬～8月上旬, 落葉, 落枝, 腐木に発生.

136. *Didymium nigripes* (Link) Fr. ヒメカタホコリ

北茨城市：関本町小川・亀谷地 (INM-2-37621, TNS-M-H-6408, 6853). 笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-844, 3603); 箱田・国見山 (SMY-6). 銚田市：大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6554, 6555, 6619 + *Craterium reticulatum*). 行方市：旧 KDD 北浦通信所 (INM-2-37611); 詳細不明 (TNS-M-H-6539). つくば市：筑波山 (TNS-M-H-850, 854, 1493, 1510, 1515, 1522 + *Lamproderma scintillans*, 1560); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5432, 5433); 筑波大学 (TNS-M-H-14279); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-12252). 牛久市：結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6156). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-42).

[付記] 5月下旬～8月下旬と10月中旬, 落葉や落枝に発生.

*137. *Didymium ovoideum* Nann.-Bremek. タマゴカタホコリ

笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-3605).

[付記] 7月上旬, 落葉に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

138. *Didymium panniforme* J. Matsumoto = *Didymium leoninum* Berk. & Broome var. *effusum* G. Lister ハイキラボシカタホコリ

北茨城市：関本町小川・亀谷地 (MY-204); 関本町小川 (INM-2-37613, TNS-M-H-6898-6900); 華川町花園 (TNS-M-H-6917).

[付記] 8月上旬, 落葉に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a). 本種は, 昭和天皇が1932年に栃木県那須御用邸内の余笹沢で採集した標本に基づき, G. Lister (1933) が *Didymium leoninum* の新変種として *D. leoninum* var. *effusum* の学名で発表した, Matsumoto & Deguchi (1999) は走査電子顕微鏡 (SEM) を使って精査した結果, 新しい分類形質を見つけて変種から種に格上げし, 新学名を与えた.

139. *Didymium perforatum* Yamash. アナアキカタホコリ

つくば市：筑波山 (TNS-M-H-866).

[付記] 7月下旬, 落葉に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

140. *Didymium serpula* Fr. ヘビカタホコリ

笠間市：笠間・佐白山 (INM-2-37518, TNS-M-H-3607, 3609-3611). 銚田市：大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6556-6558). つくば市：天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-6518).

[付記] 6月中旬～7月上旬, 落葉や生きた草上に

発生.

141. *Didymium squamulosum* (Alb. & Schwein.) Fr. & Palmquist シロエノカタホコリ

北茨城市：関本町小川・亀谷地 (INM-2-37623, TNS-M-H-6868, 6869, 6871, 6872). 笠間市：笠間・佐白山 (INM-2-37519, TNS-M-H-841, 911, 3612, 3614, 3615, 5285-5291, 6244, 6245, 6248, 14261, 14474). 行方市：小高 (TNS-M-H-13839). 土浦市：宍塚・大池 (TNS-M-H-9106). つくば市：筑波山 (TNS-M-H-853, 1495 + *Didymium minus*, 1518, 1568, 1572, 1576, 1578, 1897, 2820-2826, 7408, 7409, 9955, 9956, 11300-11303); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5435); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-INM-2-37622, 37673, 37684, TNS-M-H-4888, 4913, 4921, 6519 + *Lamproderma scintillans*, 6523, 11321); 上ノ室 (TNS-M-H-4721); 二の宮・洞峰公園 (TNS-M-H-15082, 15083); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-6226, 6228, 6512, 9103-9105, 10183, 11273, 15059); 東 (TNS-M-H-11272). 牛久市：結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6157, 6158, 6984-6986, 6988-6990). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MMY-22, MY-83).

[付記] 5月中旬～11月中旬, 落葉, 落枝などのリター上や生きた草上に発生. 湿室培養でモチノキの生木樹皮上に発生した.

142. *Fuligo aurea* (Penz.) Y. Yamam. ムシホコリ

北茨城市：関本町小川 (INM-2-37624, TNS-M-H-6396, 6397, 7632, 7633). 桜川市：富谷・富谷山 (INM-2-37523); 富谷 (TNS-M-H-6258, 7368); 岩瀬 (TNS-M-H-7106); 他 (TNS-M-H-4891). つくば市：筑波山 (TNS-M-H-9858); 筑波大学 (TNS-M-H-4709); 二の宮・洞峰公園 (TNS-M-H-15123).

[付記] 6月下旬～8月下旬, 腐木に発生.

143. *Fuligo candida* Pers. シロススホコリ

北茨城市：関本町小川 (TNS-M-H-7634). 笠間市：笠間・佐白山 (SMY-3). 銚田市：大蔵・近津神社 (TNS-M-H-14908, 15020). 行方市：小高 (TNS-M-H-15012). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13787). つくば市：筑波山 (MY-8, 9, TNS-M-H-7022).

[付記] 7月上旬～9月中旬, 腐木に発生.

*144. *Fuligo gyrosa* (Rostaf.) E. Jahn クダマキフクロホコリ

北茨城市：関本町小川 (TNS-M-H-6907). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13788).

[付記] 8月上旬～9月上旬, 落葉や腐木の上に発生.

*145. *Fuligo intermedia* T. Macbr. ハダカススホコリ

行方市: 富田 (TNS-M-H-15014).

[付記] 9月中旬, 腐木に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

*146. *Fuligo leviderma* H. Neubert, Nowotny & K. Baumann ナメラススホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-1010, 1012-1014, 1069, 7635).

[付記] 8月上旬～8月下旬, 腐木上のコケや地衣に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

*147. *Fuligo licentii* Buchet オオタマススホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37625, TNS-M-H-6409). つくば市: 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-14068).

[付記] 7月中旬～8月下旬, 腐木に発生.

148. *Fuligo septica* (L.) F. H. Wigg. ススホコリ

北茨城市: 関本町小川 (INM-2-37626, TNS-M-H-952). 大子町: 八溝山 (SMY-1). 城里町: (TNS-M-H-566). 笠間市: 福原 (SMY-5). 桜川市: 富谷 (TNS-M-H-385); 入野 (TNS-M-H-11182); 真壁町羽鳥 (TNS-M-H-7037); 真壁町桜井・伝正寺 (TNS-M-H-5029); 真壁町山尾・五所駒瀧神社 (INM-2-37524, 37525); 加波山 (INM-2-37526). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (INM-2-37678, TNS-M-H-14924); 勝下・玉沢稲荷神社 (TNS-M-H-1209, 15051). 行方市: 麻生・羽黒山公園 (TNS-M-H-15026); 富田 (TNS-M-H-14979); 他 (TNS-M-H-15003). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-14934, 14971, 14972); 沼尾 (TNS-M-H-15045). 土浦市: 真鍋 (TNS-M-H-14995). つくば市: 筑波山 (MY-13, 15, SMY-2, 4, TNS-M-H-661, 1667, 5080, 8720, 8721, 10169); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-6926); 筑波大学 (TNS-M-H-10256); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-4914, 4915, 10121, 10838, 12414, 12415); 吾妻 (TNS-M-H-1554, 1556); 千現 (TNS-M-H-15103, 15136, 15137, 15139); 二の宮・洞峰公園 (TNS-M-H-9964); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-15062, 15075, 15138). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-5, 12, 81).

[付記] 3月中旬～10月下旬, 腐木や落葉に発生.

149. *Fuligo septica* f. *flava* (Pers.) Y. Yamam. キフシススホコリ

桜川市: 富谷 (TNS-M-H-7011); 真壁町山尾・五所駒瀧神社 (TNS-M-H-6350, 6351). 鉾田市: 大蔵・近

津神社 (TNS-M-H-14923). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-8719, 9859).

[付記] 6月下旬～9月中旬, 腐木, 落葉, 落枝に発生. 150. *Leocarpus fragilis* (Dicks.) Rostaf. var. *fragilis* ウリホコリ (図 5-5,6,7)

笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37535, TNS-M-H-413-415, 526, 14551, 14552). つくば市: 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-6927-6930, 6955, 6956).

[付記] 9月上旬～10月下旬, 落葉や落枝に発生.

*151. *Leocarpus fragilis* var. *bisporus* (Nann.-Bremek. & D. W. Mitch.) D. W. Mitch. ムレミウリホコリ (図 5-8,9,10)

笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-412). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13727, 14933).

[付記] 9月下旬～10月中旬, 落葉や落枝に発生. 本変種は, 着合胞子を持つ点で基本変種 var. *fragilis* と区別される (山本, 2004, 2006). 山本 (2011a) は「日本産のウリホコリ属の種は調べた限りでは胞子が癒着した型なので, ムレミウリホコリとして分類した方が合理的だと思う。」と述べているが, 今回の調査では明らかに胞子が遊離している標本が得られたので基本変種を認めて本目録を作成した. 日本変形菌研究会コレクションの *Leocarpus* 属の標本31点 (茨城県産14点, 他県産17点) を調査したところ, 複数の胞子が塊を作る場合でも, 胞子間を拡大して見ると着合胞子かどうかを明確に区別できた (図 5-7, 5-10). 子実体の外見からも区別が付き, 本変種は子嚢が類球形でつやのある濃い褐色か濃い小豆色をしており, 基本変種は子嚢が倒卵形で黄褐色かより薄い色をしていた. 一方, 本変種は原記載では無柄とされているが, 標本によって無柄から変形膜由来の短柄を持つものまであり, 両変種を柄の有無で区別することは困難であった.

152. *Lepidoderma tigrinum* (Schrad.) Rostaf. キララホコリ

つくば市: 筑波山 (TNS-M-R-1659-1661, 1677).

[付記] 11月下旬～12月上旬, 腐木や腐木上のコケに発生.

*153. *Physarella oblonga* (Berk. & M. A. Curtis) Morgan チョウチンホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-7615, 7639). つくば市: 筑波大学 (TNS-M-H-4728-4730, 4737).

[付記] 8月下旬と10月上旬, 腐木に発生.

154. *Physarum album* (Bull.) Chevall. = *Physarum*

nutans Pers. シロモジホコリ

北茨城市：関本町小川 (TNS-M-H-7653-7655, 6902 + *Licea operculata* and *Arcyria pomiformis*, 13936 + *Arcyria cinerea*, 13937, 13951 + *Arcyria cinerea*); 華川町花園 (TNS-M-H-13945). 桜川市：真壁町桜井・伝正寺 (TNS-M-H-5038). 行方市：小高 (TNS-M-H-13959, 13961, 14017). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13769, 13775, 13777, 13780). 石岡市：上曾 (TNS-M-H-4941, 4942). つくば市：筑波山 (SMY-25, TNS-M-H-831, 1141, 1143, 1157, 1172, 1670, 10872); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5381, 5441, 6932); 大曾根 (TNS-M-H-14178); 筑波大学 (TNS-M-H-4705, 4736, 14749 + *Clastoderma debaryanum* var. *imperatorium*); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-5682 + *Cribraria vulgaris* and *Stemonitopsis gracilis*, 12253). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MMY-27, MY-99).

[付記]5月下旬と7月上旬～11月上旬, 腐木に発生. 例外的に, サクラやスギの生木に発生した. 温室培養で生木樹皮上に発生. 本種の学名は, 命名規約に従って学名を整理した Lado (2001) により, *Physarum nutans* から変更された.

*155. *Physarum bethelii* T. Macbr. ex G. Lister ベテルモジホコリ

鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13766, 13783). つくば市：筑波山 (TNS-M-H-2829).

[付記]6月上旬と8月下旬～9月上旬, 腐木に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

156. *Physarum bivalve* Pers. ガマガチフクロホコリ

北茨城市：関本町小川・亀谷地 (INM-2-37644, MY-200, TNS-M-H-6876, 6877); 和尚山 (MY-212). 笠間市：笠間・佐白山 (INM-2-37542, TNS-M-H-901, 913, 3613). 鉾田市：大蔵・近津神社 (INM-2-37642, 37680, TNS-M-H-6649). 行方市：旧KDD北浦通信所 (INM-2-37643). 土浦市：宍塚・大池 (TNS-M-H-9107). つくば市：筑波山 (TNS-M-H-128, 1884, 1901, 1906, 5145, 8722, 11305); 筑波大学 (TNS-M-H-4706, 10119, 10120, 14415); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-11322); 二の宮・洞峰公園 (TNS-M-H-15084); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-15063, 15064, 15065 + *Physarum melleum*).

[付記]2月上旬と6月中旬～8月上旬, 落葉や落枝に発生.

157. *Physarum bogoriense* Racib. ボゴールフクロホコリ

北茨城市：関本町小川・亀谷地 (TNS-M-H-6878).

笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-908, 3617). つくば市：筑波山 (TNS-M-H-12231).

[付記]7月上旬～8月上旬, 落葉に発生.

158. *Physarum cinereum* (Batsch) Pers. ハイイロフクロホコリ

北茨城市：関本町小川・亀谷地 (MY-219, TNS-M-H-7650, 7651, 6411, 6879); 関本町小川 (TNS-M-H-7650, 7651). 笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-1055, 1063, 1066). 鉾田市：大蔵・近津神社 (INM-2-37648, 37679, TNS-M-H-6548 + *Craterium reticulatum* and *Comatricha pulchella*, 6551 + *Craterium reticulatum* and *Physarum plicatum*, 6560-6562, 6564, 6565). 行方市：旧KDD北浦通信所 (INM-2-37649); 詳細不明 (TNS-M-H-6542). つくば市：筑波山 (TNS-M-H-140-146, 857, 5113, 5115, 5125, 5126 + *Didymium megalosporum*, 5151); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5439); 筑波大学 (TNS-M-H-369, 14076); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-3379, 3380, 6520, 15127); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-6514, 15088 + *Physarum puniceum*, 15130, 15132); 並木 (TNS-M-H-2842, 2843, 3270, 3271). 牛久市：結束町・自然観察の森 (INM-2-37544, TNS-M-H-6162, 14151, 14153). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-6, 177, 178).

[付記]5月下旬～10月中旬, 落葉, 生きた草, 腐木上のコケなどに発生.

*159. *Physarum cinereum* var. *magninodosum* Y. Yamam. オオハイイロフクロホコリ

笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-907). つくば市：筑波大学 (TNS-M-H-14173).

[付記]7月中旬～7月下旬, 落葉に発生.

*160. *Physarum citrinum* Schumacher, ミカンモジホコリ

北茨城市：関本町小川・亀谷地 (MY-206).

[付記]8月上旬, 落葉に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

161. *Physarum compressum* Alb. & Schwein. ユガミモジホコリ

大子町：八溝山 (MY-85, 86). 桜川市：岩瀬 (TNS-M-H-1947-1948). 鉾田市：安房・諏訪神社 (TNS-M-H-15052). 行方市：小高 (TNS-M-H-13838, 15025). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13782, 13821). つくば市：大曾根 (TNS-M-H-INM-2-37545, TNS-M-H-14181, 14183); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-3281 + *Physarum pusillum*, 4916).

[付記]7月中旬～7月下旬と9月上旬～9月下旬,

落葉, 落枝. 腐木に発生. 温室培養で生木樹皮上に発生.
162. *Physarum conglomeratum* (Fr.) Rostaf. オシアイフクロホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (TNS-M-H-6880); 関本町小川 (TNS-M-H-6399); 華川町花園・花園神社 (INM-2-37651); 華川町花園 (TNS-M-H-6822, 6918, 6919). 笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37547, TNS-M-H-909). 行方市: 旧KDD北浦通信所 (INM-2-37650). つくば市: 筑波山 (INM-2-37546, TNS-M-H-1154, 1489, 1579, 8723).

[付記] 6月中旬～8月下旬, 落葉や腐木に発生.

163. *Physarum contextum* (Pers.) Pers. ヨリソイフクロホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-6398). 笠間市: 福原 (SMY-24). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-1499).

[付記] 6月中旬と8月下旬～9月中旬, 腐木に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

*164. *Physarum cremiluteum* C. H. Liu & Y. F. Chen = *Physarum melleum* (Berk. & Broome) Masee f. *luteum* Y. Yamam. コシロジクキモジホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37654, MY-148, 203, 220, TNS-M-H-6882). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (INM-2-37653, TNS-M-H-14894, 19895). 行方市: 旧KDD北浦通信所 (INM-2-37652). つくば市: 平沢・不動峠 (TNS-M-H-14961). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-49, 123, 124).

[付記] 6月中旬～8月中旬, 落葉に発生. 本種は, 台湾産の標本に基づき Liu and Chen (1998) によって外観の似た *Physarum melleum* より子実体が小さく, 子嚢壁下部が非石灰質で, 軸柱がないことを区別点に新種として発表された. 山本 (2011a) は, 山本 (1998a, 2000) によって子嚢の色の違いを区別点に発表された新品種 *Physarum melleum* f. *luteum* を本種と同じと判断し, この品種名を異名とした.

*165. *Physarum decipiens* M. A. Curtis マガイモジホコリ (図6-1)

つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-392).

[付記] 10月中旬, 腐木に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

166. *Physarum didermoides* (Pers.) Rostaf. ホネモジホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-7601-7603, 7640-7643). 城里町: 御前山 (SMY-18, TNS-M-H-2778 +

Badhamia gracilis). 水戸市: 森林公園 (TNS-M-Y-10199).

[付記] 6月中旬, 8月下旬, および10月下旬, 腐木に発生.

*167. *Physarum digitatum* G. Lister & Farquharson タチフクロホコリ

水戸市: 森林公園 (TNS-M-Y-10214).

[付記] 8月中旬, 腐木に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

168. *Physarum flavicomum* Berk. キカミモジホコリ

北茨城市: 花園山 (SMY-22). 笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-433, 435, 3622-3624). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-15021). 行方市: (TNS-M-H-14952). 牛久市: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6160, 14150). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-100).

[付記] 7月上旬と9月中旬～10月中旬, 腐木, 落葉, 落枝に発生.

*169. *Physarum florigerum* (Meyl.) Y. Yamam. ハナタマモチモジホコリ

笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-411). 桜川市: 富谷 (TNS-M-H-512); 犬田 (TNS-M-H-374). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-1673, 5009 + *Licea minima*, 12237); 筑波大学 (TNS-M-H-4704, 4727).

[付記] 7月上旬と8月中旬～10月中旬, 腐木や落葉に発生.

170. *Physarum globuliferum* (Bull.) Pers. シロジクモジホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-7617, 7618, 7620, 7652); 花園山 (SMY-44). 笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-1057); 福原 (SMY-21). 桜川市: 真壁町桜井・伝正寺 (INM-2-37549, TNS-M-H-5030-5035); 加波山 (SMY-26); 木植 (TNS-M-H-7028-7031). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-14866-14888, 14898, 14899, 14925); 勝下・玉沢稲荷神社 (TNS-M-H-1211). 行方市: (TNS-M-H-15004). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13765, 13768, 13770-13772, 13776, 13779). 土浦市: 宍塚・大池 (TNS-M-H-9108-9110, 15069). つくば市: 筑波山 (INM-2-37504, 37548, TNS-M-H-849, 1166, 1678, 6026, 9860, 11304); 筑波大学 (TNS-M-H-4700); 天久保・松見公園 (TNS-M-H-453); 千現 (TNS-M-H-15135, 15140). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-82, 162).

[付記] 7月上旬～9月中旬と11月上旬, 腐木, 落枝, 落葉に発生.

*171. *Physarum hongkongense* Chao H. Chung ホンコン
フクロホコリ

銚田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6651). 石岡市:
上曾 (TNS-M-H-4940). つくば市: 筑波山 (INM-2-37543,
TNS-M-H-871 + *Craterium reticulatum* and *Physarum*
plicatum, 1169, 1229, 1668, 5081, 5146).

[付記] 7月上旬～7月下旬, 落葉に発生.

*172. *Physarum lakhanpalii* Nann.-Bremek. & Y. Yamam.
ラカンバルフクロホコリ

神栖市: 知手 (TNS-M-H-13852).

[付記] 温室培養でムクロジの生木樹皮上に発生.

*173. *Physarum lateritium* (Berk. & Ravenel) Morgan
アカフクロホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-7644, 10210-
10212). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-6022).

[付記] 7月下旬～8月下旬, 腐木や落葉に発生.
日本では希産種である (山本, 1998a).

*174. *Physarum leucophaeum* Fr. & Palmquist ニセシロ
モジホコリ

鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-14936). つくば市:
筑波山 (TNS-M-H-5152).

[付記] 7月下旬と9月下旬, 腐木に発生.

*175. *Physarum leucopus* Link シロアシモジホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (TNS-M-H-6870).
つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-1509).

[付記] 6月中旬と8月上旬, 落葉や落枝に発生.

*176. *Physarum loratum* Shuang L. Chen, Yu Li & H. Z.
Li ニセガマガチフクロホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-6906). つくば市:
筑波山 (TNS-M-H-900, 5004).

[付記] 7月下旬～8月上旬, 落葉に発生.

*177. *Physarum luteolum* Peck ツレソイフクロホコリ

つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-12238).

[付記] 7月上旬, 落葉に発生.

*178. *Physarum megalosporum* T. Macbr. オオミモジホ
コリ

鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13832).

[付記] 温室培養でサクラの生木樹皮上に発生. 日
本では希産種である (山本, 1998a).

179. *Physarum melleum* (Berk. & Broome) Masee シロ
ジクキモジホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (TNS-M-H-6883-6885);
華川町花園 (TNS-M-H-6920). 常陸大宮市: 上桧沢

(SMY-40). 笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37550, 37551,
TNS-M-H-906, 912, 1060, 3619, 3621, 14472). 銚田市: 大
蔵・近津神社 (TNS-M-H-6650). 行方市: (TNS-M-H-6543).
つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-864, 1225, 1505, 1521, 1567,
1669, 5082, 6023, 9957); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-
M-H-5440); 筑波大学 (TNS-M-H-6187, 14075); 天久
保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-6521, 11279, 15128); 二
の宮・洞峰公園 (TNS-M-H-10188); 稲荷前・赤塚公
園 (INM-2-37682, MMY-7-9, TNS-M-H-6515, 15065 +
Physarum bivalve, 15066). 坂東市: 大崎・茨城県自然博
物館 (MMY-16, 34, MY-36, 41, 48, 125).

[付記] 5月中旬～9月中旬, 落葉や落枝に発生.

*180. *Physarum mortonii* T. Macbr. モートンフクロホコ
リ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-7645-7649).

[付記] 8月下旬, 腐木に発生. 日本では希産種で
ある (山本, 1998a).

*181. *Physarum nucleatum* Rex タマモチモジホコリ

鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1933, 1934).
つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-1674); 筑波大学 (TNS-
M-H-460, 4708). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館
(MY-161).

[付記] 7月下旬～8月下旬と11月中旬, 腐木に発生.

*182. *Physarum penetrale* Rex ツキヌキモジホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-7606 + *Cribraria*
piriformis var. *notabilis*, 7616).

[付記] 8月下旬, 腐木に発生.

183. *Physarum plicatum* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. エ
リタテフクロホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37646); 関
本町小川 (INM-2-37647). 銚田市: 大蔵・近津神社
(INM-2-37645, 37681, TNS-M-H-6567, 6652 + *Physarum*
superbum). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-861, 862,
871 + *Craterium reticulatum* and *Physarum hongkongense*,
893, 895, 899, 1170, 1188-1190, 1234, 1581, 1582, 5001,
5002, 5003 + *Craterium leucocephalum*, 5147, 5148, 6025
+ *Craterium aureum*).

[付記] 6月下旬～7月下旬, 落葉に発生.

184. *Physarum pulcherrimum* Berk. & Ravenel ウルワシ
モジホコリ

銚田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-13762-13764,
13791, 14887). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-2834).

[付記] 6月上旬と8月下旬～9月上旬, 腐木に発生.

*185. *Physarum puniceum* Emoto モモイロモジホコリ (図 6-2)

つくば市: 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-15087, 15088 + *Physarum cinereum*, 15089-15094).

[付記] 6月下旬, 生きた草に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

186. *Physarum pusillum* (Berk. & M. A. Curtis) G. Lister コシアカモジホコリ

城里町: 御前山 (SMY-20). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6653). 土浦市: 宍塚・大池 (TNS-M-H-9115). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-2830); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-3281 + *Physarum compressum*). 牛久市: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-14251).

[付記] 6月上旬～10月下旬, 腐木, 落枝, 落葉に発生.
187. *Physarum rigidum* (G. Lister) G. Lister イタモジホコリ

笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-847, 1065). 桜川市: 真壁町桜井・伝正寺 (TNS-M-H-5036, 5039, 5041). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (INM-2-37655, TNS-M-H-6654-6658). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-1178, 2831, 2832, 5083, 9958, 12239); 筑波大学 (TNS-M-H-14748); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-14066). 牛久市: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-14152). 常総市: 新井木・小貝川 (MMY-43). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-24, 166).

[付記] 6月上旬～7月下旬と9月中旬～10月中旬, 腐木に発生.

*188. *Physarum roseum* Berk. & Broome アカモジホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37592). 行方市: 富田 (TNS-M-H-15016). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13704). 土浦市: 宍塚・大池 (TNS-M-H-9111). つくば市: 筑波山 (INM-2-37493, TNS-M-H-1675, 1676). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-76, 88, 96, 97, 101, 120-122, 131, 133, 155, 157, 190, 217).

[付記] 6月中旬～9月中旬, 落葉や腐木に発生. 湿室培養で生木樹皮上に発生.

*189. *Physarum sessile* Brändza エナシフクロホコリ (図 6-3)

つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-1137, 1239, 6027); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-15067).

[付記] 6月下旬～7月下旬, 落葉や腐木に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

*190. *Physarum stellatum* (Masse) G. W. Martin ホシモジホコリ

大子町: 八溝山 (TNS-M-H-14417). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-14896, 14897, 14909-14915). 行方市: 富田 (TNS-M-H-15017, 15018). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-14935). つくば市: 筑波山 (MY-14, TNS-M-H-867, 1186, 1672).

[付記] 7月上旬～9月下旬, 腐木に発生.

*191. *Physarum subnutans* Y. Yamam. ニタリシロモジホコリ (図 6-4)

つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-1149, 1182 + *Ceratiomyxa fruticulosa* var. *porioides*, 14861).

[付記] 7月上旬, 腐木に発生. 日本では希産種である (山本, 2006).

*192. *Physarum superbum* Hagelst. キミミズフクロホコリ

笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-917). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6652 + *Physarum plicatum*). 土浦市: 宍塚・大池 (TNS-M-H-9112, 9113). つくば市: 筑波大学 (TNS-M-H-6189); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-12254); 栗原 (TNS-M-H-14175, 14176).

[付記] 7月上旬～7月下旬, 落葉に発生.

*193. *Physarum tenerum* Rex アシナガモジホコリ
行方市: 富田 (TNS-M-H-15015).

[付記] 9月中旬, 腐木に発生.

194. *Physarum viride* (Bull.) Pers. アオモジホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37658); 関本町小川・定波地区 (MY-197); 関本町小川 (INM-2-37656, TNS-M-H-6381, 6382, 7619); 和尚山 (MY-211). 常陸大宮市: 上桧沢 (SMY-19). 城里町: 御前山 (SMY-17). 笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37553, TNS-M-H-407, 6251, 6253); 福原 (SMY-23). 桜川市: 富谷 (TNS-M-H-509 + *Stemonitis fusca*); 真壁町桜井・伝正寺 (INM-2-37552, TNS-M-H-5042). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (INM-2-37657, TNS-M-H-6659, 6660 + *Cribraria microcarpa*); 下富田・無量寿寺 (TNS-M-H-14996, 14997). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-14937). 石岡市: 上曾 (TNS-M-H-4943). 土浦市: 宍塚・大池 (TNS-M-H-9114). つくば市: 筑波山 (SMY-27-30, 32, TNS-M-H-178-180, 405, 406, 490 + *Arcyria cinerea*, 859 + *Cribraria intricata* var.

dictyoides, 1254, 1671, 5005, 5006, 5008, 5084, 6024, 12240, 14862); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5442); 筑波大学 (TNS-M-H-4694, 14106); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-5676 + *Cribraria piriformis* var. *notabilis* and *Stemonitis axifera* var. *smithii*, 5683, 14077). 牛久市: 遠山町 (TNS-M-H-4747). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MMY-28, MY-74, 98, 126, 136, 143, 163, 179, 180, 183, 187, TNS-M-H-15108).

[付記] 5月下旬～11月上旬, 腐木に発生.

195. *Physarum viride* f. *aurantium* (Bull.) Y. Yamam. ダイダイモジホコリ

笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-408, 843 + *Cribraria microcarpa*). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-5007); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-6933). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-137, 154).

[付記] 6月中旬～8月下旬と10月中旬～10月下旬, 腐木に発生.

Stemonitales ムラサキホコリ目

196. *Amaurochaete atra* (Alb. & Schwein.) Rostaf. クロスミホコリ (図 6-5, 6-7)

桜川市: 岩瀬 (INM-2-37472). 行方市: 芹沢 (TNS-M-H-15050). つくば市: 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5443); 筑波大学 (TNS-M-H-13361-13363); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-12441, 15112, 15116, 15119, 15121, Ama14-17, 26-29, 36-41, 45-54); 東 (Ama1); 二の宮・洞峰公園 (Ama2-4, 6, 9, 10, 13, 19-21, 23, 31, 32 + *Amaurochaete tubulina*, 33 + *Amaurochaete tubulina*, 34, 35, 43, 55-57). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-106-111).

[付記] 4月中旬～7月下旬, 腐木に発生. ほとんどすべてが1年以内に枯れたアカマツの立木や切株に発生した. 日本では希産種である (山本, 1998a). 本種は, *A. tubulina* (Alb. & Schwein.) T. Macbr. と発生時期がほぼ重なり, 今回の調査ではアカマツの新しい切株と一緒に発生することがあった. 両種は, 皮層の外見的特徴で区別できる (図 6-5, 6-6). しかし, 皮層が早失性であるため, 残存性の内部構造の違いで分類されている (図 6-7, 6-8). すなわち, 本種では丈夫な擬細毛体が樹枝状に広がり, それらからまばらに糸状のものが派生しているが, *A. tubulina* では光沢のある糸状の細毛体が明瞭な網目を形成している.

197. *Amaurochaete tubulina* (Alb. & Schwein.) T. Macbr.

マツノスミホコリ (図 6-6, 6-8)

桜川市: (TNS-M-Y-4). 行方市: 手賀 (TNS-M-H-1487); 小高 (TNS-M-H-1488, 14959). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-1909); 二の宮・洞峰公園 (Ama5, 7, 8, 11, 12, 18, 22, 24, 25, 30, 32 + *Amaurochaete atra*, 33 + *Amaurochaete atra*, 42, 44); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-15110, 15111); 東 (TNS-M-H-10180).

[付記] 4月下旬～7月中旬, 腐木に発生. ほとんどすべてが1年以内に枯れたアカマツの立木や切株に発生した.

*198. *Comatracha afroalpina* Rammeloo フタイボカミノケホコリ

行方市: 富田 (TNS-M-H-13995 + *Echinostelium minutum* & *Enerthenema papillatum*).

[付記] 温室培養でスギの生木樹皮上に発生.

199. *Comatracha elegans* (Racib.) G. Lister クロエリホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-13946 + *Cribraria minutissima* and *Macbrideola argentea*); 華川町花園 (TNS-M-H-13947 + *Cribraria confusa*). 常陸太田市: 木崎 (TNS-M-H-13955 + *Enerthenema papillatum*, 13962 + *Licea kleistobolus* and *Arcyria pomiformis*). 笠間市: 笠間・佐白山 (SMY-66, TNS-M-H-6425); 押辺 (TNS-M-H-14023 + *Comatracha nigra*); 上郷・難台山 (TNS-M-H-14002). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6621 + *Ceratiomyxa fruticulosa* and *Cribraria tenella*). 行方市: 富田 (TNS-M-H-13980 + *Enerthenema papillatum*, 13981 + *Enerthenema papillatum*, 13987 + *Enerthenema papillatum*). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13796 + *Echinostelium minutum* and *Cribraria confusa*, 13923 + *Cribraria confusa*, 14010, 14013 + *Comatracha laxa*, 14026 + *Comatracha laxa*, 14027). 土浦市: 真鍋 (TNS-M-H-13895 + *Enerthenema papillatum*, 13896, 13904 + *Echinostelium minutum*, 13906, 13907). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-134 + *Lamproderma acryrionema*, 168, 1520, 2840, 13850, 13859 + *Enerthenema papillatum*, 13883 + *Paradiacheopsis solitaria* and *Comatracha laxa*, 13887, 13891 + *Comatracha laxa*, 13915 + *Cribraria confusa* and *Arcyria cinerea*, 13916 + *Cribraria confusa* and *Enerthenema papillatum*, 13924, 13944 + *Arcyria cinerea*, 13968, 13970, 13971 + *A. cinerea*, 14011, 14012, 14028, 14039); 筑波大学 (TNS-M-H-4698). 牛久市: 遠山町 (TNS-M-H-4744).

[付記] 6月上旬～7月中旬と9月中旬～10月上旬、腐木に発生。温室培養でスギやヒノキの生木樹皮上に発生。

*200. *Comatricha elegans* var. *pallens* G. Lister ウスイロエリホコリ

土浦市: (TNS-M-H-13882).

[付記] 温室培養でヒノキの生木樹皮上に発生。

*201. *Comatricha kowalskii* T. N. Lakh. & K. G. Mukerji アキカミノケホコリ

つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-650, 665, 666, 1099, 1161, 13106, 13107).

[付記] 2月中旬, 4月中旬～4月下旬, および7月上旬, 腐木に発生。

*202. *Comatricha laxa* Rostaf. スカシカミノケホコリ

笠間市: 泉・愛宕山 (TNS-M-H-13986 + *Enerthenema papillatum*), 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13873 + *Enerthenema papillatum*, 13960, 13969 + *Enerthenema papillatum*, 14013 + *Comatricha elegans*, 14026 + *Comatricha elegans*). つくば市: 筑波山 (SMY-71, TNS-M-H-13865, 13883 + *Comatricha elegans* and *Paradiacheopsis solitaria*, 13891 + *Comatricha elegans*, 14029); 筑波大学 (TNS-M-H-14471).

[付記] 6月中旬, 腐木に発生。温室培養で生木樹皮上に発生。

*203. *Comatricha lurida* Lister エダウチエリホコリ

つくば市: 筑波大学 (TNS-M-H-4697).

[付記] 採集年月日の記述なし。落葉に発生。日本では希産種である (山本, 1998a).

204. *Comatricha nigra* (Pers. ex J. F. Gmel.) J. Schröt. ヤリカミノケホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (TNS-M-H-6823, 6824). 笠間市: 押辺 (TNS-M-H-14023 + *Comatricha elegans*). 桜川市: 富谷 (TNS-M-H-379). ひたちなか市: 射爆場跡地 (SMY-70). 銚田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-6957). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (SMY-69, TNS-M-H-13875 + *Arcyria cinerea* and *Enerthenema papillatum*). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-133 + *Lamproderma arcyronema*, 633, 2839, 4209, 4213, TNS-M-R-572); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5445); 筑波大学 (TNS-M-H-4712).

[付記] 4月上旬～8月中旬と12月上旬, 腐木に発生。温室培養でヒノキの生木樹皮上に発生。

*205. *Comatricha pulchella* (C. Bab.) Rostaf. アカカミ

ノケホコリ

北茨城市: 関本町小川・亀谷地 (INM-2-37583, TNS-M-H-6825-6827). 銚田市: 大蔵・近津神社 (INM-2-37582, TNS-M-H-6548 + *Craterium reticulatum* and *Physarum cinereum*). 行方市: (TNS-M-H-6528). つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-855, 10150); 筑波大学 (INM-2-37486, TNS-M-H-4696, 14170, 14172). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (TNS-M-H-15146).

[付記] 6月下旬～9月下旬, 落葉に発生。

*206. *Comatricha rubens* Lister アカエリホコリ

笠間市: 笠間・佐白山 (INM-2-37485).

[付記] 7月上旬, 腐木に発生。

207. *Enerthenema papillatum* (Pers.) Rostaf. フサホコリ

常陸太田市: 木崎 (TNS-M-H-13955 + *Comatricha elegans*); 他 (TNS-M-H-14015). 笠間市: 泉・愛宕山 (TNS-M-H-13985, 13986 + *Comatricha laxa*, 13996).

行方市: 富田 (TNS-M-H-13980 + *Comatricha elegans*, 13981, 13984, 13987 + *Comatricha elegans*, 13995 + *Echinostelium minutum* and *Comatricha afroalpina*). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13819, 13873 + *Comatricha laxa*, 13875 + *Arcyria cinerea* and *Comatricha nigra*, 13969 + *Comatricha laxa*). 石岡市: 上曾 (TNS-M-H-4944, 4946). 土浦市: 真鍋 (TNS-M-H-13895 + *Comatricha elegans*); 宍塚・大池 (TNS-M-H-9117-9119). つくば市: 筑波山 (INM-2-37520, TNS-M-H-1144, 1145, 1152, 5068 + *Arcyria denudata*, 5086, 5087, 13859 + *Comatricha elegans*, 13954 + *Paradiacheopsis microcarpa*, 13916 + *Cribraria confusa* and *Comatricha elegans*, 14040, TNS-M-R-1336-1338); 筑波大学 (TNS-M-H-4699).

[付記] 7月上旬と11月下旬～12月上旬, 腐木に発生。温室培養でスギやヒノキの生木樹皮上に発生。

*208. *Lamproderma arcyrioides* (Sommerf.) Rostaf. コンテリルホコリ

つくば市: 筑波山 (TNS-M-K-2097, TNS-M-R-1645, 1646, 1656, 3390).

[付記] 11月下旬, 腐木や腐木上の地衣やコケに発生。本種は, 秋に発生する変形菌の一種で山地の広葉樹の腐木に発生する (山本, 2003). 山本 (2011b) は, Poulain *et al.* (2011) のフランス変形菌図鑑『Les Myxomycetes』を参考にし, 「日本に産するルリホコリ類の学名を変更しないと世界の進歩に足並みを合わせられないが, 現時点で学名を変更することも困難であるので, 修正点をまとめ」, 本種の学名が *L.*

nigrescens (Rostaf.) Rostaf. に変更される可能性を示唆している。

209. *Lamproderma arcyronema* Rostaf. ツヤエリホコリ

北茨城市：関本町小川・亀谷地 (INM-2-37633); 関本町小川 (INM-2-37631, TNS-M-H-7604). 大子町：男体山 (SMY-58). 常陸大宮市：上桧沢 (SMY-62). 城里町：御前山 (SMY-60). 笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-449, 529, 14553). 鉾田市：大蔵・近津神社 (INM-2-37632, TNS-M-H-6639, 14916, 14926). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1935-1938, 13729, 14938). 石岡市：上曾 (TNS-M-H-4947, 4948). 土浦市：穴塚・大池 (TNS-M-H-9116). つくば市：筑波山 (INM-2-37532, 37533, SMY-59, 65, 73, TNS-M-H-133 + *Comatricha nigra*, 134 + *Comatricha elegans*, 466, 555, 830, 892, 1155, 1158, 1159, 1163, 1164, 1558, 1894, 1895 + *Cribraria aurantiaca*, 5011-5015, 5088-5090, 6035-6040, 8975, 8976, 9861, 9862, 10170, 10873, 10874, 10875 + *Ceratiomyxa fruticulosa* var. *porioides*, 11306, 11307, 12241, 12405, 14069, 14863, 15023); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5383); 筑波大学 (TNS-M-H-458, 476, 477); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-10845); 大角豆 (TNS-M-H-3631). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-78, 167).

[付記] 1月上旬と6月下旬～12月下旬, 腐木に発生。

210. *Lamproderma scintillans* (Berk. & Broome) Morgan キンルリホコリ

北茨城市：関本町小川・亀谷地 (INM-2-37635, TNS-M-H-6873-6875). 常陸大宮市：上桧沢 (SMY-63). 笠間市：笠間・佐白山 (INM-2-37534, TNS-M-H-5294-5296). 鉾田市：大蔵・近津神社 (INM-2-37634, TNS-M-H-6559, 6641-6645). つくば市：筑波山 (SMY-57, TNS-M-H-1519, 1522 + *Didymium nigripes*, 1682, 2841, 5154 + *Didymium iridis*, 5155 + *D. iridis*, 5156); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-6519 + *Didymium squamulosum*).

[付記] 6月上旬～8月中旬, 落葉, 落枝, 腐木に発生。

*211. *Macbrideola argentea* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. ギンホソホコリ

北茨城市：関本町小川 (TNS-M-H-13946 + *Cribraria minutissima* and *Comatricha elegans*).

[付記] 温室培養でヒノキの生木樹皮上に発生。

*212. *Paradiacheopsis microcarpa* (Meyl.) D. M. Mitch. ex Ing ヒメエダホコリ

笠間市：上郷・難台山 (TNS-M-H-13993 + *Licea*

operculata, 14001). 行方市：富田 (TNS-M-H-13988).

つくば市：筑波山 (TNS-M-H-13954 + *Enerthenema papillatum*).

[付記] 温室培養で生木樹皮上に発生。

*213. *Paradiacheopsis solitaria* (Nann.-Bremek.) Nann.-Bremek. ヒトリエダホコリ

つくば市：筑波山 (TNS-M-H-13883 + *Comatricha elegans* & *C. laxa*).

[付記] 温室培養でヒノキの生木樹皮上に発生。日本では希産種である (山本, 1998a).

214. *Stemonaria irregularis* (Rex) Nann.-Bremek., R. Sharma & Y. Yamam. シラガミダレホコリ

北茨城市：花園山 (SMY-74).

[付記] 9月中旬, 腐木に発生。日本では希産種である (山本, 1998a).

215. *Stemonaria longa* (Peck) Nann.-Bremek., R. Sharma & Y. Yamam. ヤリミダレホコリ

鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-14939, 14940).

つくば市：筑波山 (SMY-68, 11308); 上ノ室 (TNS-M-H-4719); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-7356, 11249, 15072 + *Stemonitis fusca*, 15105, 15133).

[付記] 7月上旬～9月下旬, 腐木に発生。例外的に, スギやサクラの生木に発生した。

216. *Stemonitis axifera* (Bull.) T. Macbr. サビムラサキホコリ

北茨城市：関本町小川 (INM-2-37659, TNS-M-H-6383-6385); 花園山 (SMY-82). 大子町：男体山 (SMY-78); 下野宮 (SMY-75). 城里町：塩子・仏国寺 (MY-103). 笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-1043, 5297, 5299); 箱田・国見山 (SMY-80); 福原 (SMY-79). 桜川市：真壁町山尾・五所駒瀧神社 (INM-2-37556). 行方市：(TNS-M-H-15006). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-6508, 6509). つくば市：筑波山 (MY-11, SMY-81, TNS-M-H-468, 632, 649, 651, 662-664, 1133, 1153, 1681, 1890, 4215, 4216, 5016, 9870, 9959, 11312, 14864, TNS-M-R-3291); 遠東・豊里ゆかりの森 (INM-2-37555, TNS-M-H-5447, 5453, 5457, 6498-6500, 14054, 14063, 14257-14259); 大角豆 (TNS-M-H-85, 87, 3632). 牛久市：結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6163, 6164, 6996). 守谷市：美園 (MMY-39). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-19, 29, 31).

[付記] 4月上旬～10月中旬と12月中旬, 腐木に発生。

217. *Stemonitis axifera* var. *smithii* (T. Macbr.) Hagelst. スミスムラサキホコリ

北茨城市：関本町小川・定波地区 (MY-195); 関本町小川 (INM-2-37662, TNS-M-H-6909). 大子町：男体山 (SMY-85). 桜川市：富谷・富谷山 (INM-29409). 鉾田市：大蔵・近津神社 (INM-2-37663). 行方市：小高 (TNS-M-H-13759). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1941). つくば市：筑波山 (SMY-84, TNS-M-H-138, 139, 1873, 1879, 1888, 5098, 9871, 11309, 11310); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-5676 + *Cribraria piriformis* var. *notabilis* and *Physarum viride*); 天久保・松見公園 (TNS-M-H-452). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-25).

[付記]7月上旬～9月上旬と11月上旬, 腐木に発生.

*218. *Stemonitis capillitionodosa* G. Moreno, D. W. Mitch., C. Rojas & S. L. Stephenson ケヤリムラサキホコリ

鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-14942).

[付記]9月下旬, 腐木に発生. 本種を日本新産として報告した山本 (2012b) によれば, 和名は軸柱の先端が杯状に拡大する形質に由来し, 大名行列で使われた毛槍に似ているためという.

*219. *Stemonitis flavogenita* E. Jahn サラノセムラサキホコリ

鉾田市：勝下・玉沢稲荷神社 (TNS-M-H-1212). つくば市：筑波山 (SMY-76, TNS-M-H-1131); 筑波大学 (TNS-M-H-4695). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-90).

[付記]7月上旬と9月上旬～9月中旬, 腐木に発生.

*220. *Stemonitis foliicola* Ing カレハムラサキホコリ

坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-160).

[付記]8月下旬, 落葉に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

221. *Stemonitis fusca* Roth ムラサキホコリ

北茨城市：関本町小川 (INM-2-37660, TNS-M-H-6908, 7623, 7624); 花園山 (SMY-83). 城里町：御前山 (TNS-M-H-642, 644). 笠間市：笠間・佐白山 (TNS-M-H-431, 4204). 桜川市：富谷 (TNS-M-H-509 + *Physarum viride*, 511). 行方市：(TNS-M-H-14982). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-1940, 13781). つくば市：筑波山 (TNS-M-H-136, 137, 167, 393, 550, 1132, 1140, 1874, 1882, 1885, 1887, 1892, 1896, 1907, 2837, 5017, 5091-5094, 7003, 7414, 9863-9868, 9960-9962, 13134); 遠東・豊里ゆかりの森

(INM-2-37557, TNS-M-H-5456, 5458, 6934, 14062); 筑波大学 (TNS-M-H-479, 4735, 6140, 6141); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-12416, 12417); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-15072 + *Stemonaria longa*, 15073, 15074, 15085, 15086, 15104); 大角豆 (TNS-M-H-86, 3633). 坂東市：大崎・茨城県自然博物館 (MY-119, 144, 171).

[付記]2月上旬, 4月中旬～10月下旬, および12月下旬, 腐木に発生.

*222. *Stemonitis fusca* var. *rufescens* Lister ホソミムラサキホコリ

鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-14941). つくば市：天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-6145 + *Cribraria languescens* and *Stemonitopsis typhina* var. *similis*); 遠東・豊里ゆかりの森 (INM-2-37564).

[付記]5月下旬と9月下旬, 腐木に発生.

223. *Stemonitis herbatica* Peck クサムラサキホコリ

つくば市：筑波山 (TNS-M-H-5095, 5158); 天久保・筑波実験植物園 (INM-2-37558, MMY-11, 12, TNS-M-H-6229, 6501, 7355, 10267); 二の宮・洞峰公園周辺 (TNS-M-H-10190).

[付記]5月中旬～7月下旬, 落葉に発生. 例外的に, 10月中旬, 熱帯温室内の土壤上に発生した.

*224. *Stemonitis pallida* Wingate イリマメムラサキホコリ

北茨城市：関本町小川 (TNS-M-H-6401, 6816). つくば市：筑波山 (TNS-M-H-482, 688, 2773, 4211, 5020, 5085, 5097, 6268); 筑波大学 (TNS-M-H-4702); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5384, 10117).

[付記]1月下旬と4月中旬～9月中旬, 腐木に発生.

*225. *Stemonitis pallida* var. *rubescens* Y. Yamam. アカイリマメムラサキホコリ

つくば市：筑波山 (TNS-M-H-852).

[付記]7月下旬, 腐木に発生.

226. *Stemonitis splendens* Rostaf. オオムラサキホコリ

北茨城市：関本町小川 (INM-2-37664, TNS-M-H-7621, 7622, 7656). 常陸大宮市：上桧沢 (SMY-87). 笠間市：笠間・佐白山 (SMY-77). 桜川市：真壁町桜井・伝正寺 (TNS-M-H-5044); 真壁町山尾・五所駒瀧神社 (INM-2-37563). 鉾田市：大蔵・近津神社 (TNS-M-H-14900); 汲上 (TNS-M-H-14868). 行方市：八木蒔・稲荷神社 (TNS-M-H-15054); 山田 (TNS-M-H-15040); 他 (TNS-M-H-14868, 14900, 14954-14956, 14983, 14984, 15005). 鹿嶋市：宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13758, 13761,

13790). つくば市: 筑波山 (MY-218, TNS-M-H-397, 2838, 5021, 9869, 13163); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5451, 5454, 5455, 6495-6497); 筑波大学 (TNS-M-H-4701); 天久保・筑波実験植物園 (INM-2-37677, TNS-M-H-6144); 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-15122); 大角豆 (INM-2-37562). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MMY-20, 31, MY-2, 54, 79, 118, 169, 170, 176, 185).

[付記] 5月中旬～10月中旬, 腐木に発生.

*227. *Stemonitis splendens* var. *webberi* (Rex) Lister スカシムラサキホコリ

つくば市: 筑波山 (SMY-86, TNS-M-H-1680, 9963); 筑波大学 (TNS-M-H-475); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-4918).

[付記] 7月上旬～8月上旬と12月下旬, 腐木に発生.

*228. *Stemonitopsis aequalis* (Peck) Y. Yamam. ツツムラサキホコリ

つくば市: 筑波山 (TNS-M-H-631).

[付記] 4月上旬, 腐木に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

*229. *Stemonitopsis gracilis* (G. Lister) Nann.-Bremek. チャコムラサキホコリ

北茨城市: 関本町小川 (INM-2-37661. 行方市: 富田 (TNS-M-H-15019); 詳細不明 (TNS-M-H-15007, 15008, 15010). 石岡市: 上曾 (TNS-M-H-4945). つくば市: 筑波山 (INM-2-37554, SMY-67, TNS-M-H-1138, 6264, 6265, 6267, 8724-8726); 遠東・豊里ゆかりの森 (TNS-M-H-5386); 筑波大学 (TNS-M-H-14155); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-5682 + *Cribraria vulgaris* and *Physarum album*, 5684). 牛久市: 結束町・自然観察の森 (TNS-M-H-6153).

[付記] 6月上旬～10月中旬, 腐木に発生.

230. *Stemonitopsis hyperopta* (Meyl.) Nann.-Bremek. コムラサキホコリ

笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-5298, 6254). 行方市: (TNS-M-H-14985). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-13753, 13767). 石岡市: 上曾 (TNS-M-H-6359, 6360). 土浦市: 宍塚・大池 (TNS-M-H-9122, 9123). つくば市: 筑波山 (INM-2-37559, TNS-M-H-1562, 5018, 5019, 6293, 6294, 6295 + *Cribraria intricata* var. *dictydioides*, 7025, 7413, 10876-10880, 11311, 13166, 13168); 遠東・豊里ゆかりの森 (INM-2-37560, TNS-M-H-5385, 5444); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-4917 + *Hemitrichia clavata*

var. *calyculata*, 14067). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (TNS-M-H-6975, 6998, 14148, 14149).

[付記] 5月下旬～10月中旬, 腐木に発生.

231. *Stemonitopsis typhina* (F. H. Wigg.) Nann.-Bremek. ダテコムラサキホコリ

北茨城市: 関本町小川 (INM-2-37584, TNS-M-H-7657, 7658). 常陸大宮市: 上桧沢 (SMY-72) 行方市: (TNS-M-H-14957). つくば市: 大角豆 (TNS-M-H-3630). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-114, 115).

[付記] 6月上旬～8月下旬と10月中旬, 腐木に発生.

*232. *Stemonitopsis typhina* var. *similis* (G. Lister) Nann.-Bremek. & Y. Yamam. ハダカコムラサキホコリ

北茨城市: 関本町小川 (TNS-M-H-6402-6404). 笠間市: 笠間・佐白山 (TNS-M-H-838). 桜川市: 富谷 (TNS-M-H-507, 510); 木植 (TNS-M-H-7032, 7033). 鉾田市: 大蔵・近津神社 (TNS-M-H-14901, 14917, 14927, 14928). 行方市: (TNS-M-H-14953, 15009). 鹿嶋市: 宮中・鹿島神宮 (TNS-M-H-14965-14967). つくば市: 筑波山 (INM-2-37487, TNS-M-H-826, 1563, 1889, 5010, 8715, 8727, 14832, 14833 + *Hemitrichia clavata* var. *calyculata*, 14834, TNS-M-R-644, 3023, 3286); 天久保・筑波実験植物園 (TNS-M-H-6145 + *Cribraria languescens* and *Stemonitis fusca* var. *rufescens*, 12256). 坂東市: 大崎・茨城県自然博物館 (MY-73, 113, 140, 184, TNS-M-H-15109).

[付記] 6月中旬～11月下旬, 腐木に発生.

*233. *Symphytocarpus flaccidus* (Lister) Ing & Nann.-Bremek. クネリカタクミホコリ (図 6-9)

つくば市: 稲荷前・赤塚公園 (TNS-M-H-15076, 15077, 15080, 15096, 15113-15115, 15117, 15118, 15120, 15147).

[付記] 5月上旬～7月中旬と10月中旬, 1年以内に枯れたアカマツの立木や切株に発生. 日本では希産種である (山本, 1998a).

参考までに, 本報告の引用文献で使用された学名のうち, 異名として扱った学名を列挙する (ABC 順). 矢印で上記の目録に使用された学名と参照した文献を示した.

Arcyria nutans → *Arcyria obvelata* (山本, 1998a)

Arcyria stipata var. *imperialis* → *Arcyria imperialis* (山本, 2011a)

Badhamia affinis var. *orbiculata* → *Badhamia affinis* (山本, 1998a)

- Ceratiomyxa porioides* → *Ceratiomyxa fruticulosa* var. *porioides* (山本, 1998a)
- Collaria arcyronema* → *Lamproderma arcyronema* (山本, 2011a)
- Collaria elegans* → *Comatricha elegans* (山本, 2011a)
- Collaria elegans* var. *pallens* → *Comatricha elegans* var. *pallens* (山本, 2011a)
- Collaria lurida* → *Comatricha lurida* (山本, 2011a)
- Collaria rubens* → *Comatricha rubens* (山本, 2011a)
- Comatricha irregularis* → *Stemonaria irregularis* (山本, 1998a)
- Comatricha longa* → *Stemonaria longa* (山本, 1998a)
- Comatricha typhoides* → *Stemonitopsis typhina* (山本, 1998a)
- Dictydiaethalium plumbeum* var. *cinnabarinum* → *Dictydiaethalium plumbeum* f. *cinnabarinum* (山本, 1998a)
- Dictydium cancellatum* → *Cribraria cancellata* (山本, 1998a)
- Diderma platycarpum* var. *berkeleyanum* → *Diderma saundersii* (山本, 2007)
- Didymium difforme* var. *comatum* → *Didymium comatum* (山本, 1998a)
- Didymium leoninum* var. *effusum* → *Didymium panniforme* (Matsumoto and Deguchi, 1999)
- Enteridium lycoperdon* → *Reticularia lycoperdon* (山本, 2012a)
- Enteridium lycoperdon* var. *americanum* → *Reticularia lycoperdon* var. *americana* (山本, 2012a)
- Enteridium splendens* → *Reticularia splendens* (山本, 2012a)
- Enteridium rozeanum* → *Reticularia splendens* (山本, 2012a)
- Erionema aureum* → *Fuligo aurea* (山本, 1998a)
- Fuligo septica* var. *candida* → *Fuligo candida* (山本, 1998a)
- Fuligo septica* var. *flava* → *Fuligo septica* f. *flava* (山本, 1998a)
- Hemitrichia calyculata* → *Hemitrichia clavata* var. *calyculata* (山本, 1998a)
- Hemitrichia imperialis* → *Arcyria imperialis* (山本, 1998a, 2011a, 2017)
- Hemitrichia stipitata* → *Hemitrichia clavata* var. *calyculata* (山本, 1998a; Lado, 2001)
- Hemitrichia vesparia* → *Metatrichia vesparium* (山本, 1998a)
- Perichaena minor* → *Hemitrichia minor* (山本, 1998a)
- Paradiachea cylindrica* → *Diachea cylindrica* (山本, 2014)
- Physarum gyrosum* → *Fuligo gyrosa* (山本, 1998a)
- Physarum melleum* f. *luteum* → *Physarum cremiluteum* (山本, 2011a)
- Physarum nutans* → *Physarum album* (山本, 2011a)
- Physarum viride* var. *aurantium* → *Physarum viride* f. *aurantium* (山本, 1998a)
- Stemonitis ferruginea* → *Stemonitis axifera* (山本, 1998a)
- Stemonitis smithii* → *Stemonitis axifera* var. *smithii* (山本, 1998a)
- Trichia affinis* → *Trichia favoginea* var. *persimilis* (山本, 1998a)

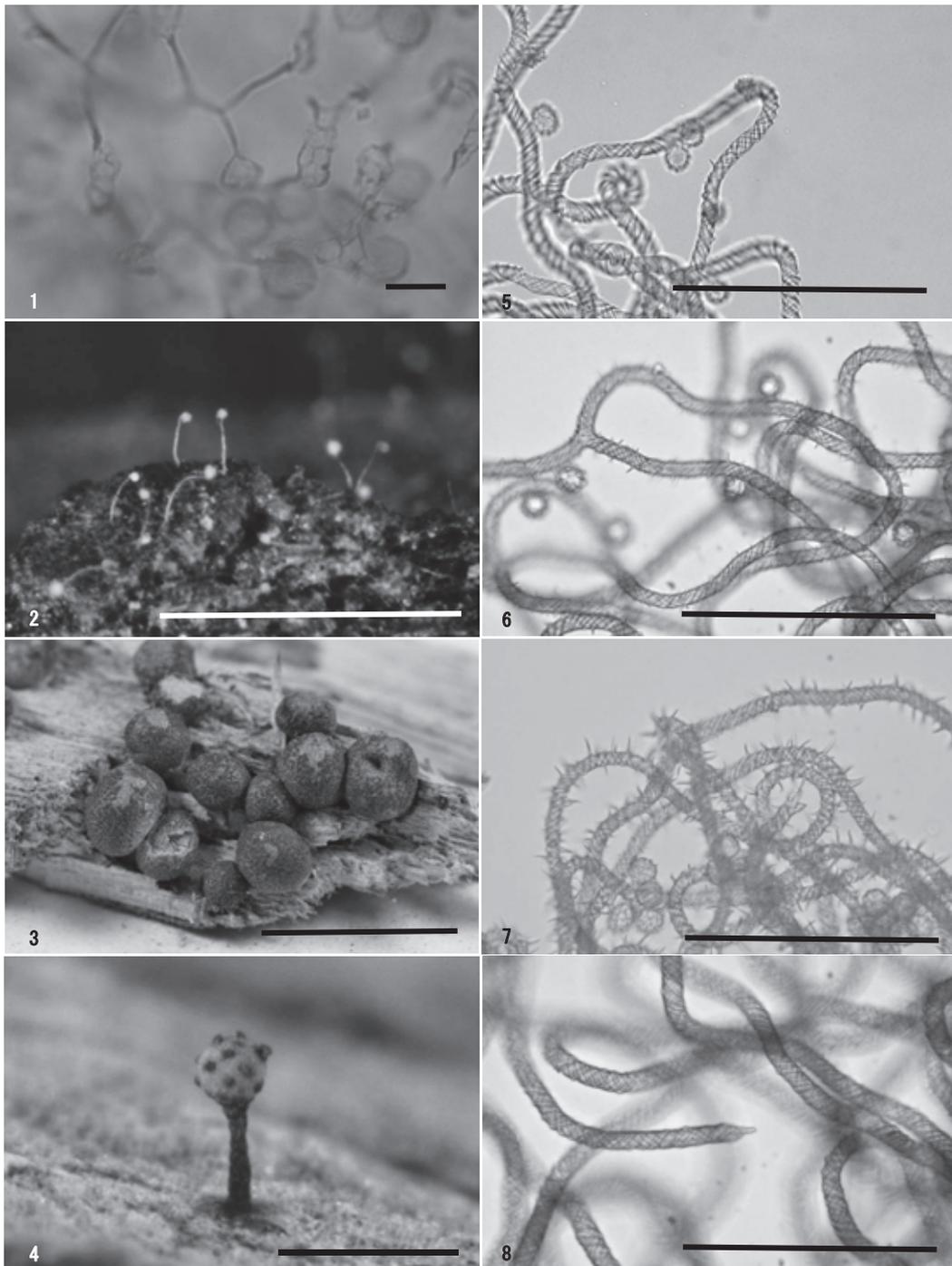


図4 茨城県産変形菌類の子実体と細毛体.

Fig.4 Fruit-bodies and capillitium of myxomycetes collected in Ibaraki Prefecture.

1. アミクビナガホコリ *Clastoderma debaryanum* var. *imperatorium*, TNS-M-H-14749. 細毛体の先端に付着した子嚢壁片に網状紋がある. Reticulate platelets of the peridium attached to the tips of a capillitium. 2. タマハリホコリ *Echinostelium vanderpoelii*, TNS-M-H-14006. 単子嚢体 Sporocarps. 3. モザイクマメホコリ *Lycogala confusum*, TNS-M-H-14975. 着合子嚢体 Aethalia. 4. イボヌカホコリ *Hemitrichia pardina*, TNS-M-H-13812. 単子嚢体 A sporocarp. 5. ヘビヌカホコリ *Hemitrichia serpula*, MY-172. 細毛体にとげがほとんどない. Capillitium scarcely covered by spines. 6. ヘビヌカホコリ *Hemitrichia sepula*, TNS-M-H-6430. 細毛体にとげがある. Capillitium bearing some spines. 7. ヘビヌカホコリ *Hemitrichia serpula*, TNS-M-H-14056. 細毛体に長いとげが多数ある. Capillitium bearing a lot of long spines. 8. ヘビヌカホコリの変種 *Hemitrichia serpula* var. *tubiglabra*, TNS-M-63 (正基準標本 Holotype). 細毛体にとげがない. Capillitium not bearing any spines. Scale bar = 10 μ m in 1; = 1 mm in 2, 4; =10mm in 3, =100 μ m in 5-8.

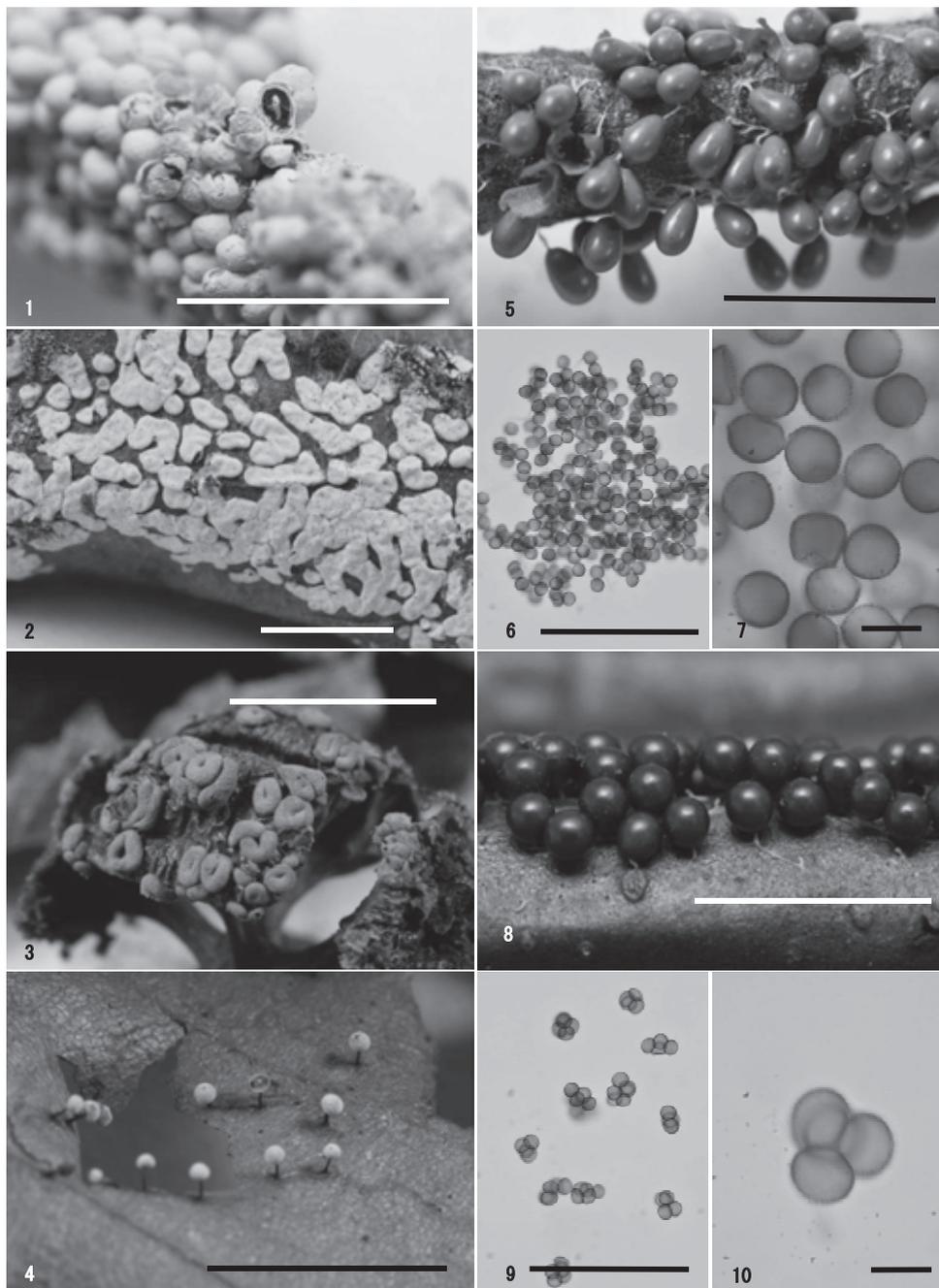


図5 茨城県産変形菌類の子実体と胞子.

Fig.5 Fruit-bodies and spores of myxomycetes collected in Ibaraki Prefecture.

1. ハシラホネホコリ *Diderma cingulatum*, TNS-M-H-7147. 単子嚢体 Sporocarps. 2. ホソミホネホコリ *Diderma microsporum*, TNS-M-H-957. 屈曲子嚢体 Plasmodiocarps. 3. ヒトエホネホコリ *Diderma simplex*, TNS-M-H-6389. 屈曲子嚢体 Plasmodiocarps. 4. ウロコカタホコリ *Didymium floccoides*, TNS-M-H-6624. 単子嚢体 Sporocarps. 5. ウリホコリ *Leocarpus fragilis* var. *fragilis*, TNS-M-H-526. 単子嚢体 Sporocarps. 6. ウリホコリ *Leocarpus fragilis* var. *fragilis*, TNS-M-H-415. 胞子は遊離しているか塊状である. Spores free or in clusters. 7. ウリホコリ *Leocarpus fragilis* var. *fragilis*, TNS-M-H-415. 図5-6の塊状部分を拡大. 胞子と胞子がわずかに接触しているにすぎない. A part of the cluster in Fig. 5-6 magnified. Spores slightly contacting adjacent ones. 8. ムレミウリホコリ *Leocarpus fragilis* var. *bisporus*, TNS-M-H-412. 単子嚢体 Sporocarps. 9. ムレミウリホコリ *Leocarpus fragilis* var. *bisporus*, TNS-M-H-412. 数個の胞子が癒着して塊状となる. Spores in tight clusters. 10. ムレミウリホコリ *Leocarpus fragilis* var. *bisporus*, TNS-M-H-412. 図5-9の一部を拡大. 胞子と胞子が密着している. A part of Fig. 5-9 magnified. Spores closely adhering to adjacent ones.

Scale bar = 5 mm in 1-5, 8; = 100 μ m in 6, 9; = 10 μ m in 7, 10.

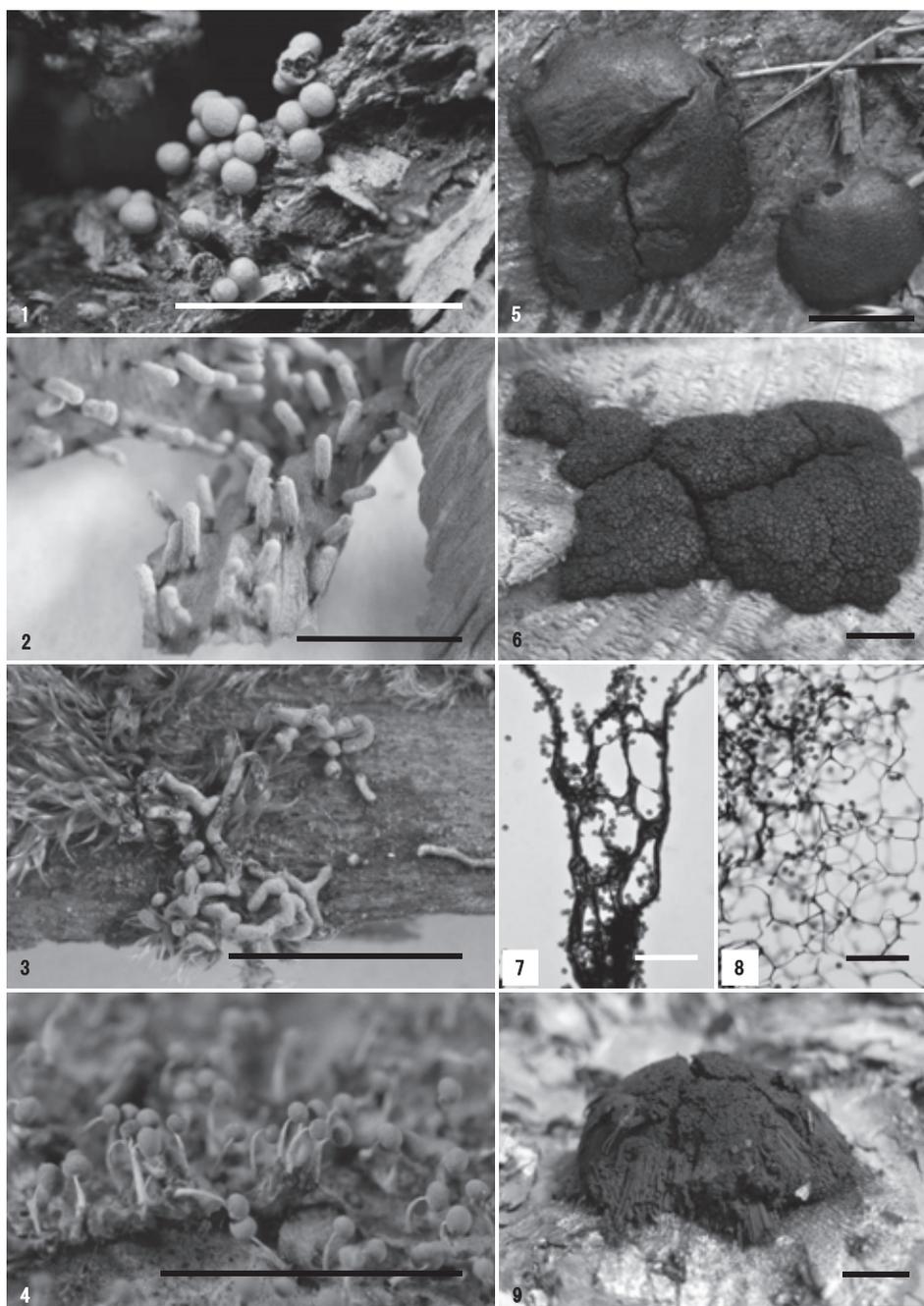


図6 茨城県産変形菌類の子実体と細毛体および擬細毛体。

Fig.6 Fruit-bodies, capillitium and pseudocapillitium, Capillitium, and Pseudoaethalium of myxomycetes collected in Ibaraki Prefecture.

1. マガイモジホコリ *Physarum decipiens*, TNS-M-H-392. 単子嚢体 Sporocarps. 2. モモイロモジホコリ *Physarum puniceum*, TNS-M-H-15090. 単子嚢体 Sporocarps. 3. エナシフクロホコリ *Physarum sessile*, TNS-M-H-1137. 屈曲子嚢体 Plasmodiocarps. 4. ニタリシロモジホコリ *Physarum subnutans*, TNS-M-H-1149. 単子嚢体 Sporocarps. 5. クロスミホコリ *Amaurochaete atra*, TNS-M-H-15119. 着合子嚢体. 皮層は, 平らな網状紋がある. Aethalia. Cortex smooth, with thin veins forming a regular net.
6. マツノスミホコリ *Amaurochaete tubulina*, TNS-M-H-15110. 着合子嚢体. 皮層は, 凹凸のある粒状である. Aethalia. Cortex rugged, as if covered with even grains.
7. クロスミホコリ *Amaurochaete atra*, TNS-M-H-15119. ひも状~糸状の擬細毛体は, 樹枝状に分岐する. Pseudocapillitium dendroid, consisting of bands and thin threads.
8. マツノスミホコリ *Amaurochaete tubulina*, TNS-M-H-15110. 糸状の細毛体は, 網目を作る. Capillitium reticulate, consisting of thin threads.
9. クネリカタクミホコリ *Symphytocarpus flaccidus*, TNS-M-H-15113. 擬着合子嚢体 Pseudoaethalium.

Scale bar = 5 mm in 1, 2, 3, 4; =10 mm in 5, 6, 9; =100 μm in 7, 8.

謝 辞

国立科学博物館の標本管理者からは所蔵標本の利用に便宜をいただきました。また、国立科学博物館および茨城県自然博物館に保存されている未発表標本を寄贈した方々、特に日本変形菌研究会の会員諸氏、中でも伊沢正名、棚谷満広の両氏に感謝いたします。また、本報告の変形菌類目録を作成するにあたり、山本幸憲、松本 淳の両氏にはかなりの数の標本を同定していただいたことに感謝いたします。さらに山本幸憲氏には原稿の校閲をしていただき、有益なご助言を賜りましたことに感謝いたします。

引用文献

- Castillo, A., C. Illana and G. Moreno. 1996. *Badhamia melanospora* Speg. A species wrongly interpreted. *Mycotaxon*, **57**: 163-170.
- 江本義数. 1942. 大日本植物誌第8巻・変形菌類. 238 pp., 三省堂.
- 江本義数. 1972. 思い出 (10) 変形菌の研究. 日本菌学会会報, (13): 313-318.
- Emoto, Y. 1977. The Myxomycetes of Japan. 263 pp., Sangyo Tosho Pub. Co. Ltd., Tokyo.
- 福田廣一・山本幸憲・萩原博光・張尾雅信・小野新平・出川洋介・松本 淳・郷間秀夫・赤羽 浩. 2002. とちぎの変形菌類. 栃木県自然環境調査研究会変形菌類・菌類・地衣類・藻類・蘚苔類部会 (編) とちぎの変形菌類・菌類・地衣類・藻類・蘚苔類. pp. 17-42, 栃木県林務部自然環境課.
- 萩原博光. 2011. 茨城県つくば市におけるマツノスミホコリの発生状況 (2010年). 変形菌, (29): 122-123.
- 萩原博光. 2013a. マツノスミホコリ随想. 変形菌, (31): 7-10.
- 萩原博光. 2013b. 茨城県つくば市におけるマツノスミホコリの発生状況・続報. 変形菌, (31): 85-86.
- 萩原博光・山本幸憲・伊沢正名. 1995. 日本変形菌類図鑑. 163 pp., 平凡社.
- Ing, B. 1999. The Myxomycetes Britain and Ireland, 374 pp., Richmond Pub. Co. Ltd., UK.
- 入江淑恵. 1982. 茨城県の変形菌. 変形菌, (2): 21-25.
- Lado, C. 2001. Cuadernos de trabajo de flora micologica Iberica 16. Nomenmyx, a nomenclatural taxabase of Myxomycetes. 219 pp., Real Jardin Botanico, Madrid.
- Lister, G. 1929. A new species of *Hemitrichia* from Japan. *Trans. Br. Myc. Soc.*, (14): 225-227.
- Lister, G. 1933. New varieties of Mycetozoa from Japan. *J. Bot.*, **71**: 220-222.
- Liu, C-H., and Y-F. Chen. 1998. Myxomycetes of Taiwan XI: Two new species of *Physarum*. *Taiwania*, **43** (3): 185-192.
- Matsumoto, J. 2000. Taxonomic Study of the genus *Didymium* (Physarales, Myxomycetes). 162 pp. + 64 pls. (Dr. Thesis of the Hiroshima University).
- Matsumoto, J. and H. Deguchi. 1999. Taxonomic evaluation of *Didymium leoninum* var. *effusum* (Physarales, Myxomycetes). *Hikobia*, **13**: 53-63.
- 松本 淳・山本幸憲・萩原博光・出川洋介・木村孝浩・小林美山・富永孝昭. 2012. 那須御用邸附属地の変形菌 2012. 栃木県立博物館研究報告書 那須御用邸附属地の植物・地衣類・変形菌 2012, pp. 83-114, 栃木県立博物館.
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (編). 1998. 茨城県自然博物館第1次総合調査報告書 (1994-96). 490 pp., ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (編). 2004. 茨城県自然博物館第3次総合調査報告書 (2000-02). 349 pp., ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 長岡勝典. 1983. 茨城県産変形菌研究ノート. 変形菌, (3): 8-15.
- Nannenga-Bremekamp, N. E., and Y. Yamamoto. 1990. Two new species and a new variety of Myxomycetes from Nepal. *Proc. Kon. Ned. Akad. v. Wetensch.*, (93): 281-286.
- 日本変形菌研究会. 1985. 昭和59年度採集会報告. 変形菌, (5): 36-38.
- 日本変形菌研究会. 1986. 昭和60年度採集会報告. 変形菌, (6): 21-24.
- 日本変形菌研究会. 1987. 昭和61年度採集会報告. 変形菌, (8): 27-30.
- Pando, F. 1997. A new species and a synonymy in *Echinostelium* (Myxomycetes). *Mycotaxon*, **44**: 343-348.
- Poulain, M., M. Meyer and J. Bozonnet. 2011. Les Myxomycètes. 568 pp. + 544 pls., Fédération mycologique et botanique Dauphiné-Savoie, France.
- 鈴木昌友・清水 修・安見珠子・安 昌美・藤田弘道・中崎保洋・和田尚幸・野口達也. 1981. 茨城県植物誌. 339 pp., 茨城県植物誌刊行会.
- 玉山光典. 2008. アミクピナガホコリについて. 変形菌, (26): 58-62.
- 玉山光典・張尾雅信. 1997. 東北地方で観察された好雪性変形菌の垂直分布. 変形菌, (15): 28-32.
- 棚谷満広. 1982. 変形菌の採集 - 生木樹皮温室培養法 -. 変形菌, (2): 3-7.
- Wang, Q. and Y. Li. 2006. Trichiales in China. 134 pp. + 59 pls., 科学出版社, 北京.
- 山本幸憲. 1998a. 図説日本の変形菌. 700 pp., 東洋書林.
- 山本幸憲. 1998b. 日本新産の15変形菌. 変形菌, **16**: 76-84.
- Yamamoto, Y. 1999. Notes on Japanese Myxomycetes (III). *Bull. Natn. Sci. Mus., Ser. B*, **25** (2): 65-78.
- Yamamoto, Y. 2000. Notes on Japanese Myxomycetes (IV). *Bull. Natn. Sci. Mus., Ser. B*, **26** (3): 107-122.
- 山本幸憲. 2003. 変形菌の生態概要. 高知県の植物, (17): 99-136.
- 山本幸憲. 2004. ムレミウリホコリ (新称) について. 変形菌, (22): 41-43.
- 山本幸憲. 2006. 図説日本の変形菌. 補遺. 123 pp., 日本変形菌研究会.
- 山本幸憲. 2007. 日本産変形菌の若干の疑問種 (2). 変形

- 菌, (25): 72-86.
- 山本幸憲. 2011a. 高知県産変形菌. 高知県の植物, (22): 85-155.
- 山本幸憲. 2011b. ルリホコリ類の新学名と和名. 変形菌, (29): 2-9.
- 山本幸憲. 2012a. クダホコリ・ドロホコリ属の学名と所属科名. 変形菌, (30): 5-11.
- 山本幸憲. 2012b. 日本新産のケヤリムラサキホコリ(新称). 変形菌, (30): 30-32.
- 山本幸憲. 2014. スワリホコリ属の分類学的位置. 変形菌, (32): 5-9.
- 山本幸憲. 2017. オオギミヌカホコリの学名. 変形菌, (35): 3-8.
- 山本幸憲・宮本卓也・鈴木 博・萩原博光. 2017. 日本新産のハシラホネホコリ. 変形菌, (35): 9-14.

(要 旨)

宮本卓也・鈴木 博・萩原博光. 茨城県産変形菌類目録. 茨城県自然博物館研究報告 第21号 (2018) pp.91-128.

国立科学博物館およびミュージアムパーク茨城県自然博物館に収蔵されている茨城県産変形菌標本 3,364 点は、日本新産の 1 種を含む 233 種類（種、変種、および品種）の既知種に同定された。そのうちの 127 種類は茨城県新産であった。今回の調査の結果に基づいて茨城県産変形菌目録を作成した。種類数は、国内で最もよく調査されている高知県に次いで多く、栃木県とほぼ同数であった。高知県では約 2 倍の 407 種類が確認されており、特に晩秋から春先にかけての月別発生種類数では約 3 倍の開きがあり、茨城県で採集されていない変形菌が 20 種類以上あった。このことから、茨城県において特に晩秋から春先にかけての変形菌調査の必要性が示唆された。

(キーワード): 生態学, 茨城県, 変形菌, 分類学.

資料

Instagram における茨城県自然博物館に関する投稿画像の分析

加藤太一*

(2018年10月31日受理)

Analysis of Photos of Ibaraki Nature Museum Posted on Instagram

Taichi KATO*

(Accepted October 31, 2018)

Key words: SNS, Instagram, Ibaraki Nature Museum.

はじめに

ミュージアムパーク茨城県自然博物館（以下、当館という）においては開館以来、来館者アンケートを中心とした広報の分析がなされてきた。大森（1998）は開館直後、稲村（2000）は開館から5年間、戸塚（2006）は開館から10年間、鈴木・小幡（2015）は開館から20年間の来館者アンケートの分析結果について報告している。これらの分析に用いられたアンケートにおける項目「初めての来館者が博物館を知った情報源」の選択肢として、「インターネット」は平成15年から加えられているが、徐々にその回答率は高まっており、鈴木・小幡（2015）はインターネットが今後の当館の広報において重要になっていくことを指摘している。平成28年度にはついに、同項目の回答として「インターネット（30.9%）」が「人から聞いた（25.1%）」を上回った（ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 2017）。

インターネットに注目して当館の広報を分析した初めての試みとして、加藤（2016）は当館のウェブサイトへのアクセス数や、検索エンジン（Google）での検索状況、さらには企画展に連動したSNS（Facebook, Twitter）を利用した広報企画の効果の検証を行った。

加藤（2016）は、ソーシャル・ネットワーキング・サービス（以下、SNS）を利用した広報企画が博物館に関するSNS投稿を促し、入館者の増加につながった可能性を指摘している。本稿では、平成29年度の入館者数が22年ぶりに50万人を達成したことを受けて、当館の来館者がどのような写真をSNSに投稿しているのか集計し、今後の当館の広報に役立つ資料とするものである。

調査方法

＜調査の対象としたSNS＞

今回調査する対象のSNSとしては、Instagramを選んだ。その理由は、TwitterなどのSNSと異なり、Instagramでは必ず画像を伴って投稿がなされるため、話題としている博物館の展示が何であるか判別するのが容易であるためである。また、Instagramにはハッシュタグ機能があり、投稿文に任意のハッシュタグ（「#」から始まる任意の文字列）を入れることで、同一のハッシュタグをもつ投稿とつながったり、ハッシュタグによる検索でまとめて表示したりすることができる。

*ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

＜調査に用いたハッシュタグ＞

今回はハッシュタグ「# 茨城県自然博物館」で検索したときに表示される画像の集計を行った。集計ではそれぞれの画像について、撮影されている展示物あるいは展示エリアに従い、以下の15種類に分類を行った。なお、第2展示室の「恐竜たちの生活」における動く恐竜ロボット（以下、恐竜動刻）は投稿数が極端に多かったため、集計上は第2展示室から除外し、別の分類とした。

＜投稿された写真の分類＞

- ① 松花江マンモス
- ② スオエロサウルス
- ③ ダンクルオステウス
- ④ 第1展示室（宇宙飛行士と宇宙探査機を含む）
- ⑤ 第2展示室（メガロドン復元模型とメガネウラ拡大復元模型を含む、恐竜動刻を含めない）
- ⑥ 恐竜動刻
- ⑦ 第3展示室（マガン模型を含む）
- ⑧ 第4展示室
- ⑨ 第5展示室
- ⑩ DP: ディスカバリープレイス（電子顕微鏡を含む）
- ⑪ 茨城の自然
- ⑫ 企画展（企画展ポスターやチケットを含む）
- ⑬ 博物館その他（博物館本館、レストラン、販売品など）
- ⑭ 野外施設（野外チケットで立ち入り可能なエリア）
- ⑮ 博物館以外（バスの車内、他の施設など）

＜集計の対象とした投稿期間＞

今回の調査では、2018年3月末までの日付に投稿された画像について集計を行った。

結 果

2012年11月18日から2018年3月31日までの間に、967件の投稿を確認した。投稿1件につき複数枚の画像を投稿することが出来るため、投稿された画像の総数は3675枚となった。それぞれの投稿において同じ分類に含まれる画像を重複カウントさせずに集計すると、投稿された画像の総数は2256枚となった。この2256枚の投稿画像について、月別の推移を図1のグラフに示し、その分類ごとの内訳を表1に示す。

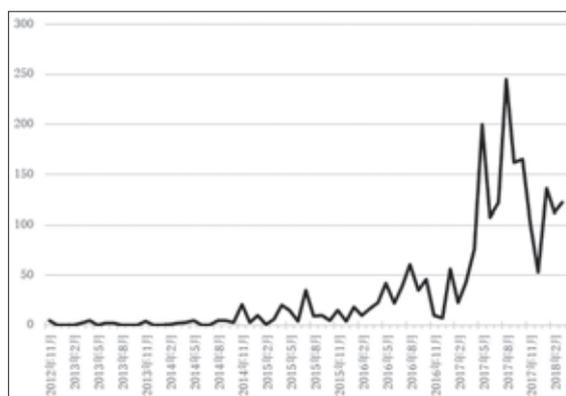


図1. 「# 茨城県自然博物館」を含む投稿画像数の推移。

Fig. 1. Trend of the number of posted photos including “# 茨城県自然博物館 (Ibaraki Nature Museum)”.

画像の分類	投稿画像数	投稿割合
① 松花江マンモス	110	4.9%
② スオエロサウルス	33	1.5%
③ ダンクルオステウス	108	4.8%
④ 第1展示室	65	2.9%
⑤ 第2展示室	187	8.3%
⑥ 恐竜動刻	388	17.2%
⑦ 第3展示室	192	8.5%
⑧ 第4展示室	130	5.8%
⑨ 第5展示室	58	2.6%
⑩ DP: ディスカバリープレイス	6	0.3%
⑪ 茨城の自然	22	1.0%
⑫ 企画展	290	12.9%
⑬ 博物館その他	231	10.2%
⑭ 野外施設	296	13.1%
⑮ 博物館以外	140	6.2%
合計	2256	100%

表1. Instagramにおける「# 茨城県自然博物館」を含む投稿画像数（2012/11～2018/3）。

Table 1. Number of photos including “# 茨城県自然博物館 (Ibaraki Nature Museum)” posted on Instagram (2012/11-2018/3).

さらに、上記の2256枚の投稿画像について、それぞれの分類ごとに投稿数の月ごとの推移を算出した。展示室外（エントランスから恐竜ホールまで）の大型展示物（分類①～③）に関する投稿画像数の推移を図2のグラフに示す。第1展示室と第2展示室、恐竜動刻（分類④～⑥）に関する投稿画像数の推移を図3のグラフに示す。第3展示室と第4展示室、第5展示室（分類⑦～⑨）に関する投稿画像数の推移を図4のグラフに示す。DPと茨城の自然、企画展（分類⑩～⑫）に関する投稿画像数の推移を図5のグラフに示す。博物館その他と野外施設、博物館外（分類⑬～⑮）に関する投稿画像数の推移を図6のグラフに示す。

考 察

1. 全体の傾向について

Instagramにおける当館に関する投稿数は、2017年3月以降の投稿件数がそれ以前よりも高い水準にあることがわかった。特に2017年5月と2017年8月が突出して多く、2017年2月以前でもっとも多い2016年8月と比較しても、4倍から5倍に近い投稿数となっている。また、2017年3月以降でもっとも少ない2017年12月でも、2017年2月以前でもっとも多い2016年8月と同程度の投稿数である。

2017年3月以降の投稿数の増加の理由として、社会的なInstagramの流行や、後述する恐竜動刻のリニューアルによるInstagram利用者の来館増加などの可能性が考えられる。いずれにせよ、今まで実施してきた来館者アンケートやモニターの意見書などの分析に加え、博物館のマーケティング調査手段としてSNS投稿の分析を行うことも必要な状況になっていると言える。

2. 恐竜動刻について

今回の調査で設定した分類のうち、最も投稿数が多いのは「⑥恐竜動刻」で、全体の17.2%を占めた。大規模な展示リニューアルを行った2017年3月以降、恐竜動刻に関する投稿数が急激に増加していることがわかる。特に5月と8月の投稿数が多いことから、ゴールデンウィーク期間と夏休み期間に多くの来館者が恐竜動刻を見学し、SNSに投稿していることがわかった。ゴールデンウィーク期間は実際に恐竜動刻のエリアは多くの来館者で混雑し、パーティションの設置やメガホンを用いての誘導が必要な状況が発生していたことから、投稿画像数の多さは来館者の利用の多さを反映しているものと考えられる。また、動画を投稿している例が多くみられたが、これは展示物の中でも恐竜動刻は特に視覚的動作が大きく、動画映えするためだと考えられる。その他、恐竜動刻自体を撮影しているパターンだけではなく、恐竜動刻を背景に子どもを撮影しているパターンも多くみられた。これは恐竜動刻を目にした子どもが驚いたり、怖がったり、喜んだりしている様子が、保護者にとって記録する（あるいは、SNSに投稿する）価値の高い光景であるためだと考えられる。恐竜動刻は“SNS映え”する展示の成功例として、今後の他の展示更新の1つのモデルとして活用することが望まれる。

3. 野外施設および企画展について

「⑭野外施設」についての投稿数は全体の13.1%、「⑫企画展」については12.9%であった。野外施設の投稿数は2017年5月のほうが同年8月よりも多い。涼しい5月のほうが暑い8月よりも野外で活動しやすいため、多くの来館者が野外施設に関する投稿を行っているという実態が明らかとなった。企画展の投稿数も野外とほぼ同等であったが、その傾向は全く異なっている。企画展については特に1月、5月、8月、10月において投稿が多く、2月、6月、9月、12月において少ない。企画展についての投稿が少ない月は、企画展の交代時期（2月、6月、9月）と、年末で来館者数が減少する時期に対応している。当館の最近の企画展では記念撮影コーナーを設けることが多いが、実際に記念撮影コーナーで撮影された画像が多くみられた。これらの記念撮影コーナーにおいて、博物館名と企画展タイトル・会期を掲示すれば、さらなるPR効果が期待できる。

4. 常設展について

常設展の中で投稿数が多かったのは、「⑦第3展示室」についての投稿が8.5%、「⑤第2展示室」について投稿が8.3%であった。第3展示室では、最初のオオカミの剥製や、大型水槽の魚などの画像の投稿が多くみられた。第2展示室では、恐竜の骨格や人類の進化の展示の写真が多くみられた。続いて「⑧第4展示室」についての投稿数は5.8%であり、その多くが「見る体験」のネコや魚、トンボの頭部の形状をした展示装置を利用している画像であった。「④第1展示室」についての投稿は2.9%であり、手で触れられる隕石の画像が多かった。「⑨第5展示室」についての投稿は2.6%であり、展示室中央で目立つ剥製（シロクマ、ホッキョクギツネ）の画像が多かった。「⑪茨城の自然」についての投稿は1.0%しかなかった。これは、来館者の興味をひく展示に欠けているためであると考えられる。当館は“茨城県自然博物館”であるので、茨城の自然について来館者の興味関心を高める映像や、体験型の展示を増やすなどの改善が必要である。「⑩DP:ディスカバリープレイス」についての投稿は0.3%と、もっとも少なかった。ここでは電子顕微鏡の操作体験展示や季節の生き物の生体展示などを実施しているが、展示の魅力を伝えるキャプションなどが不足しているため、来館者の注目度が低いと考えられる。今

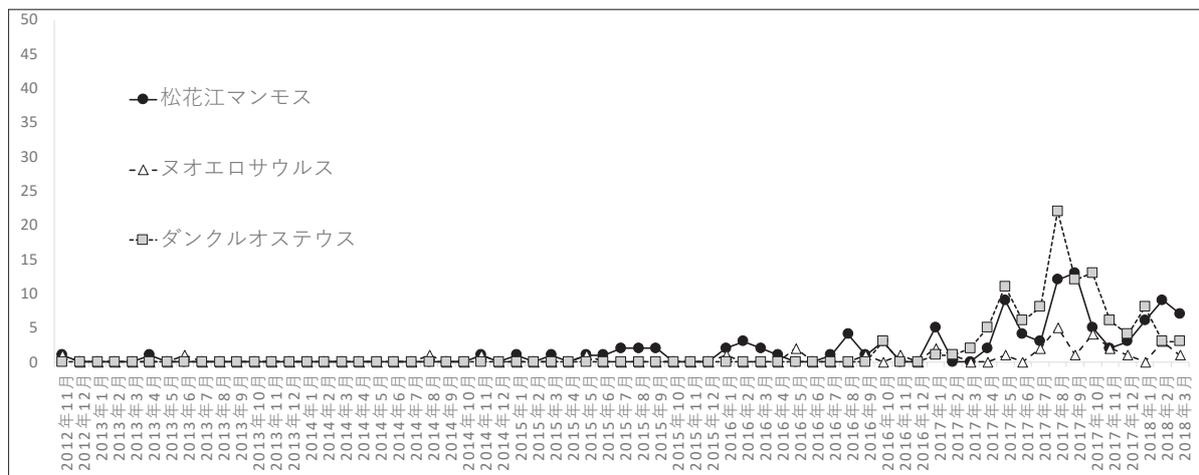


図2. 展示室外大型展示物に関する投稿画像数の推移。

Fig. 2. Trend of the number of posted photos of large exhibits, which are not in the exhibition rooms.

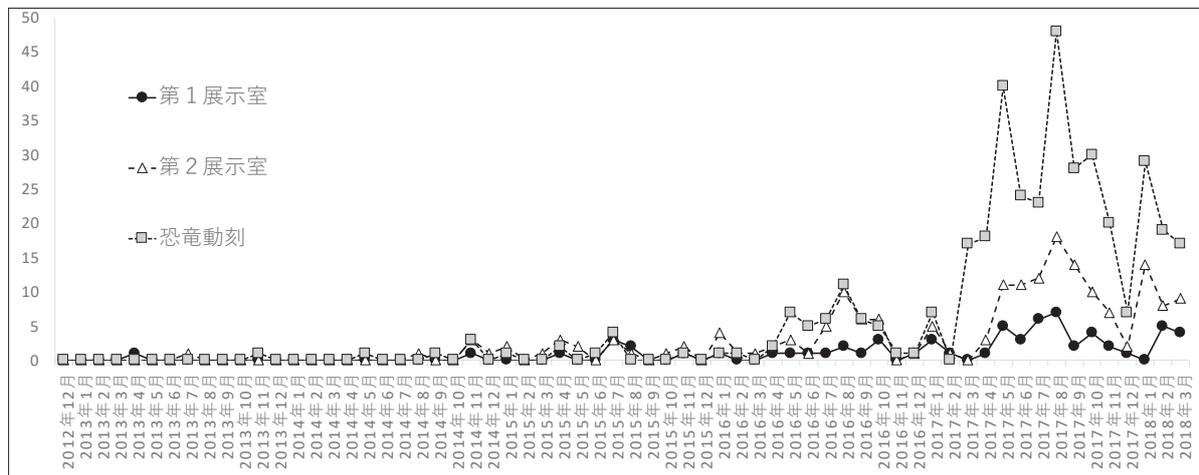


図3. 第1展示室と第2展示室、恐竜動刻に関する投稿画像数の推移。

Fig. 3. Trend of the number of posted photos of exhibition room 1, exhibition room 2 and the dinosaur robots.

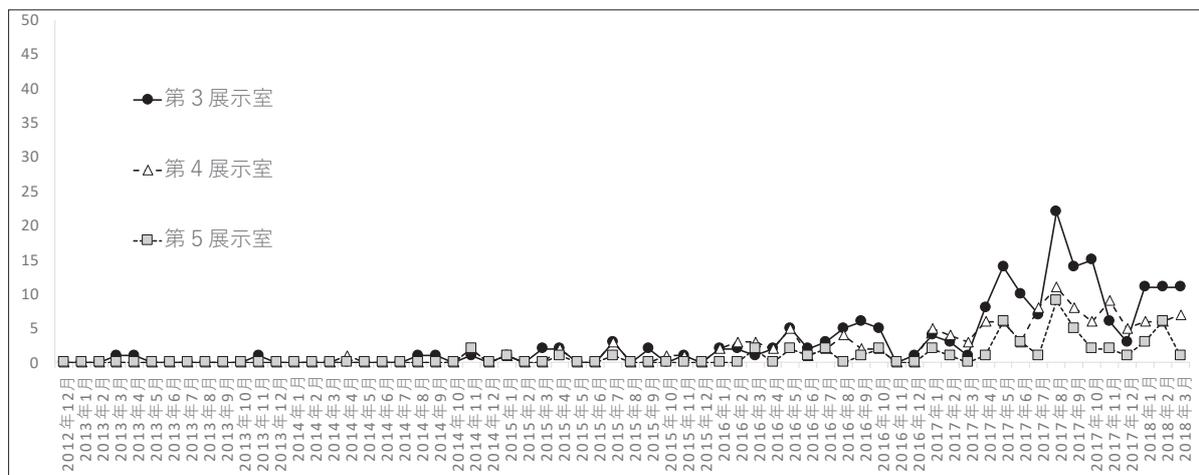


図4. 第3展示室と第4展示室、第5展示室に関する投稿画像数の推移。

Fig. 4. Trend of the number of posted photos of exhibition room 3, exhibition room 4 and exhibition room 5.

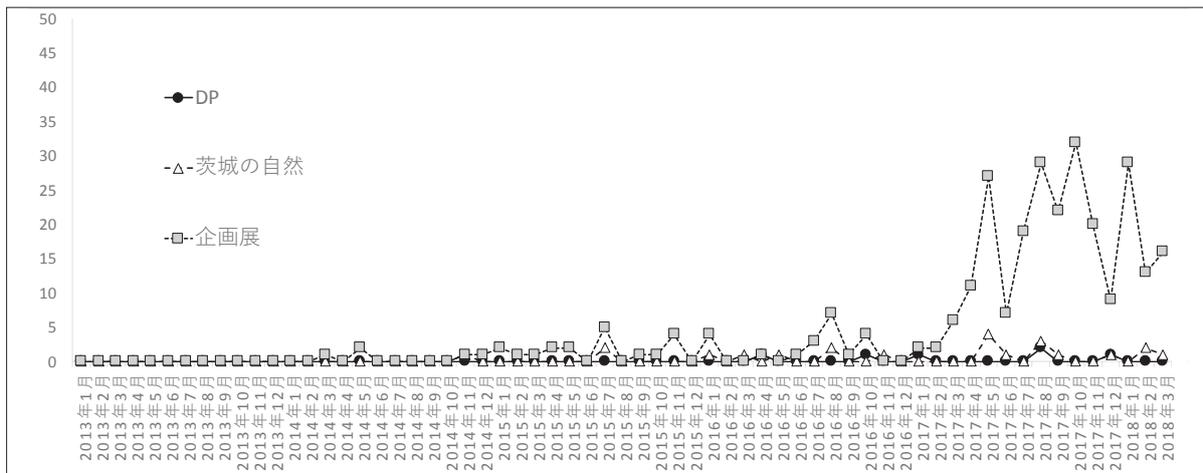


図 5. DP と茨城の自然、企画展に関する投稿画像数の推移。

Fig. 5. Trend of the number of posted photos of the discovery place, the nature of Ibaraki and the special exhibition room.

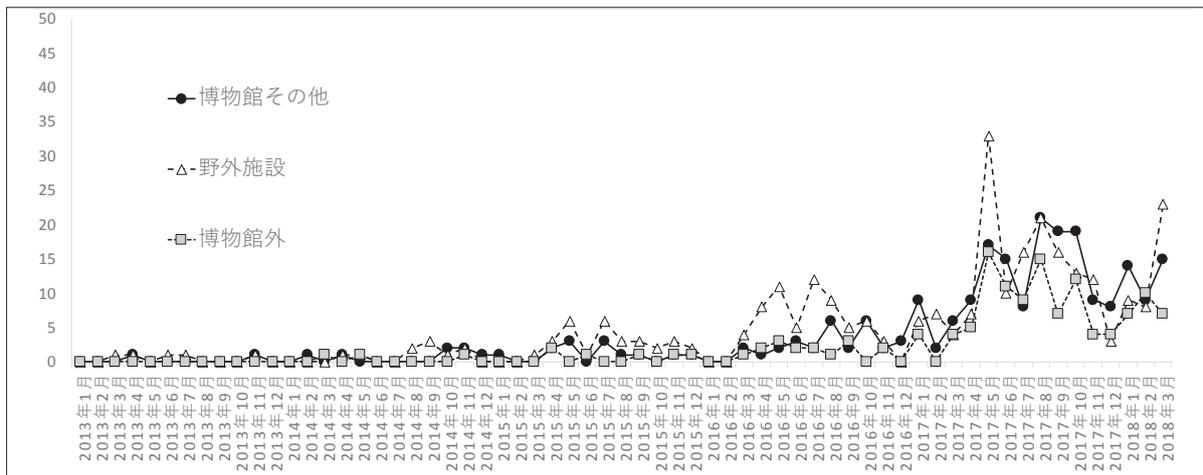


図 6. 博物館その他と野外施設、博物館外に関する投稿画像数の推移。

Fig. 6. Trend of the number of posted photos of museum facilities and outdoor exhibits, outside of the museum.

後はキャプションを増やすなどの改善が必要である。

5. 展示室外の大型展示物について

エントランスから恐竜ホールにかけての大型展示物 3つのうち、最も投稿数が多いのは「①松花江マンモス」についての投稿で4.9%であった。次に「ダンクルオステウス」についての投稿が4.8%とほぼ同等であった。ダンクルオステウスの設置は2016年9月であり、現在に関してはダンクルオステウスのほうが松花江マンモスよりも投稿数が多いことになる。ダンクルオステウスは子どもと並んで写真にきれいに収まるように配置を行っており、狙い通りの結果であると言える。逆に松花江マンモスはシンボル展示の1つであ

るので、現状暗めの照明を少し明るくするなど、もう少し撮影されやすいように改善を行いたい。「②ヌオエロサウルス」についての投稿はわずか1.5%であり、この3つの中では最も投稿数が少なかった。これはサイズが大きすぎて、人物と一緒に良い写真が撮りづらいなどの理由が考えられる。ヌオエロサウルスもシンボル展示の1つであるので、二階のヌオエロサウルスの頭部がきれいに写真に収まる位置などに撮影を促すパネルを設置するなど、改善を行いたい。

6. 博物館その他および博物館以外について

展示室以外の、博物館の建物や施設を利用している風景などを含めた雑多な分類である「⑬博物館その

他」についての投稿は 10.2%であった。食事に関する投稿は Instagram では定番ネタの 1つであるが、やはり博物館においてもレストランのメニューや、野外でのお弁当など、食事風景の画像が比較的多く見られた。また、博物館本館の建築物の姿や、エントランス前での記念撮影などもみられた。そのため、エントランスにおける記念撮影スポット設置はある程度ニーズがあると考えられるが、エントランスがかなり混雑する時期もあることを考えると、常時の設置は現実的ではない。SNS での投稿数が少なく、実際の来館者数も少ない 12 月に関しては、クリスマスに関連した記念撮影コーナーをエントランスに設置することは現実的かつ有効な PR になる可能性がある。「⑩博物館以外」についての投稿は 6.2%であったが、遠足のバス車内のような、博物館と同日に立ち寄った他の施設などの画像がみられた。これは今回の調査では詳しく集計することは出来なかったが、来館者が当館と一緒に立ち寄る施設などを調査する際には貴重なデータとなる可能性がある。

おわりに

本稿により、SNS における当館に関する投稿状況について、新たな知見を得ることが出来た。Instagram をはじめとする SNS は、当館の広報の主要素である「インターネット」と「口コミ」の両方の性質を持つため、今後はこれらの SNS をうまく活用した PR 活動によって効果的な広報を実施する必要性が高まっている。上記の考察の中で述べた今後の改善案などについて、以下に箇条書きでまとめる。

1. 博物館のマーケティング調査手段として、今後は SNS 投稿の分析も必要である。
2. 恐竜動刻は“SNS 映え”する展示の成功例として、今後の展示更新の参考になる。具体的には、「視覚的動作が大きくて動画映えする」、「保護者が撮影したくなる子どもの反応が豊富に見られる」という展示の性質が有効であると考えられる。
3. 企画展の記念撮影コーナーで撮影された画像投稿は多いため、ここに博物館名や企画展タイトル・会

期を配置することで、高い PR 効果を期待できる。

4. 常設展の中で「茨城の自然」についての投稿は少なく、来館者の興味を高める映像や、体験型の展示を増やすなどの改善が必要である。「ディスプレイ」についての投稿はさらに少なく、こちらも今後はキャプションを増やすなどの改善が必要である。
5. シンボル展示であるにもかかわらず、松花江マンモスとヌオエロサウルスについての投稿は比較的少ないため、写真撮影しやすい照明やパネル配置などの工夫が望まれる。
6. 「#茨城県自然博物館」のハッシュタグにより、来館者が当館と一緒にどのような施設に行っているかを分析できる可能性がある。

謝 辞

この報告を行うにあたり、多くの当館職員のご協力をいただいた。また、多くの来館者の皆様には Instagram などの SNS において当館に関する画像をご投稿いただき、当館に関する情報を広めていただいた。以上の皆様に感謝を申し上げる。

引用文献

- 稲村憲慶. 2000. ミュージアムパーク茨城県自然博物館入館者動向の変化－アンケート結果から開館 5 周年を振り返る－. 茨城県自然博物館研究報告, (3): 67-71.
- 大森伸一. 1998. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の利用者の意識と動向－来館者アンケートの結果から－. 茨城県自然博物館研究報告, (1): 145-148.
- 加藤太一. 2016. 茨城県自然博物館のインターネットによる広報活動の分析－第 62 回企画展「マンモスが渡った橋」展での SNS を使った取り組みの成果－. 茨城県自然博物館研究報告, (19): 127-133.
- 鈴木 肇・小幡和男. 2015. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の意識と動向－アンケート調査からみる 20 年の軌跡－. 茨城県自然博物館研究報告, (18): 119-125.
- 戸塚佳代子. 2006. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の意識と動向－来館者アンケートからみる 10 年の軌跡－. 茨城県自然博物館研究報告, (9): 89-94.

(キーワード): SNS, Instagram, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.

資料

温泉水の流入する釜戸川下流域（福島県いわき市）における十脚甲殻類の記録

丸山智朗*・乾 直人**・池澤広美***

(2018年11月5日受理)

Records of Decapod Crustaceans from the Lower Reaches of the Kamado River (Iwaki City, Fukushima Prefecture, Japan) under the Influence of Hot Spring Water

Tomoaki MARUYAMA*, Naoto INUI** and Hiromi IKEZAWA***

(Accepted November 5, 2018)

Abstract

We conducted surveys of decapod crustaceans in January and December 2017 at Kamado River of the Fujiwara River system, Iwaki City, Fukushima Prefecture. As a result, nine species in four families of freshwater decapods were collected: four species of Atyidae, *Paratya compressa*, *P. improvisa*, *Caridina leucosticta*, and *C. typus*, two species of Palaemonidae, *Macrobrachium formosense* and *M. japonicum*, one species of Cambaridae, *Procambarus clarkii*, and two species of Varunidae, *Eriocheir japonica* and *Varuna litterata*. Among those, *C. typus*, *Macrobrachium formosense*, *M. japonicum* and *Varuna litterata* are the first records from Fukushima Prefecture and the northernmost records on the Pacific side of Honshu. The survival of these southern species in the winter seems to be due to hot spring water flowing into the Kamado River.

Key words: Kamado River, thermal discharge, decapod crustaceans, Atyidae, *Macrobrachium*, Varunidae, biogeography, northernmost records.

はじめに

福島県いわき市を流れる藤原川水系釜戸川は、2011年4月11日の福島県浜通り地震によって常磐湯本温泉の配管が破壊されて噴出し始めた温泉水（霜島ほか、2014）の大量流入のため、藤原川本流や周辺の河川よりも高い水温を維持している（共同通信社、2015；福島民報社、2015）。釜戸川では、南方系魚類として2014年10月にカワアナゴ *Eleotris oxycephala*（共同通

信社、2015；福島民報社、2015）、2017年9月にオオクチュゴイ *Kuhlia rupestris*（鹿又、2017）が確認されており、温泉による高水温によって、南方種が生存しやすくなっていることが指摘されている。これらのことから釜戸川は、温排水の生物への影響を研究するのに適した河川であると考えられるが、これまで十脚甲殻類は未調査であった。今回、釜戸川で十脚甲殻類の採集調査を行ったので、その結果を報告する。

* 東京大学大学院農学生命科学研究科生態システム学専攻 〒113-8657 東京都文京区弥生1丁目1-1 (Department of Ecosystem Studies, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, 1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8657, Japan).

** 東京大学理学部生物学科 〒113-0033 東京都文京区本郷7丁目3-1 (Department of Biological Sciences, Faculty of Science, The University of Tokyo, 7-3-1 Hongou, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, Japan)

*** ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

調査地および調査方法

採集調査は、2017年1月7日と2017年12月17日に、藤原川水系釜戸川の温泉水流入地点(36.9546°N, 140.8437°E)から泉八帆入橋と泉橋の間地点(36.9505°N, 140.8514°E)まで約1.6 km川を歩いて下りながら行った(図1)。1月の調査は丸山が1名で、12月の調査は丸山と乾を含む3名で行い、手網(網目1~3 mm)を用いて、植物が水流中に浸漬している部分から足で網中へと追い込む、浸漬している植物を網で掬い上げる、転石をめくって足で追い込むなどして十脚甲殻類(Crustacea, Decapoda)を採集した。採集された十脚類の一部は持ち帰り、70%エタノールで固定・保存した。また、温泉水流入地点のすぐ上流の地点、温泉水流入地点下流で温泉水が河川水と十分混ざったと思われる地点(JR常磐線第一泉川橋梁下流, 図2B)、および調査終了地点において水温を計測したほか、入網した魚類も記録した。採集した標本はミュージアムパーク茨城県自然博物館の標本資料(INM-1-076001-076010)として登録した。また、オオヒライソガニの同定にあたっては、比較標本として神奈川県立生命の星・地球博物館の標本資料(KPM-NH 3207~3210)を使用した。



図1. 調査地略図。

Fig. 1. Map of survey area.

標本の種同定は、豊田・関(2014)や吉郷(2002)などを参考に行った。個体情報の記載に使用した略語の意味と計測部は下記のとおりである。CL: 頭胸甲長(エビ類: 眼窩後縁から頭胸甲後端までの長さ, カニ類: 頭胸甲の前後軸の最大幅)。CW: 甲幅(カニ類: 頭胸

甲の左右軸の最大幅)。RTF: 額角歯式(眼窩後方の頭胸甲上+額角上縁(上縁の合計歯数)/額角下縁; 眼窩後方か額角上かは、鋸歯の基部の前端の位置が眼窩後縁より前か後かで判断)。なお、ミゾレヌマエビの額角上縁歯式は上田(1961)に従い、眼窩後方+額角基部の連続歯+中間歯+先端歯と表した。

結果および考察

両日の調査により、ヌマエビ科のヌマエビ *Paratya compressa*, ヌカエビ *P. improvisa*, ミゾレヌマエビ *Caridina leucosticta*, トゲナシヌマエビ *C. typus*, テナガエビ科のミナミテナガエビ *Macrobrachium formosense*, ヒラテテナガエビ *M. japonicum*, アメリカザリガニ科のアメリカザリガニ *Procambarus clarkii*, モクズガニ科のモクズガニ *Eriocheir japonica*, オオヒライソガニ *Varuna litterata*, 計4科9種が確認された。魚類はニホンウナギ *Anguilla japonica*, ボラ *Mugil cephalus*, ミナミメダカ *Oryzias latipes*, ウツセミカジカ *Cottus reinii*, スミウキゴリ *Gymnogobius petschiliensis*, シマヨシノボリ *Rhinogobius nagoyae*, ヌマチチブ *Tridentiger brevispinis*, マハゼ *Acanthogobius flavimanus* が確認された。なお、温泉水流入地点の直下ではほとんど採集されなかった。

1月の調査時の水温は、温泉水流入地点上流で3.0°C, JR常磐線第一泉川橋梁下流(図2B)で16.7°C, 調査終了地点で13.5°Cであり、12月の調査時の水温はそれぞれ3.8°C, 14.8°C, 11.0°Cであった。流入地点(図2A)における温泉水の温度は、水温計の測定限界(50°C)を超えていたため測れなかったが、霜島ほか(2014)の調査時同様約60°Cであったと思われる。1月の調査時は、温泉水流入地点より下流で河川水が強く白濁していたが(図2B)、12月の調査時は無色透明であった(図2C)。

ヌマエビ科 Atyidae De Haan, 1849

ヌマエビ

Paratya compressa (De Haan, 1844)

標本: INM-1-076001, 3個体, 4.2-8.1 mm CL, RTF 2+17-21/3-4, 2017年1月7日, 丸山智朗採集。

本標本は、眼上棘をもち、額角上縁に多数の鋸歯があることから本種と同定された。両日の調査におい

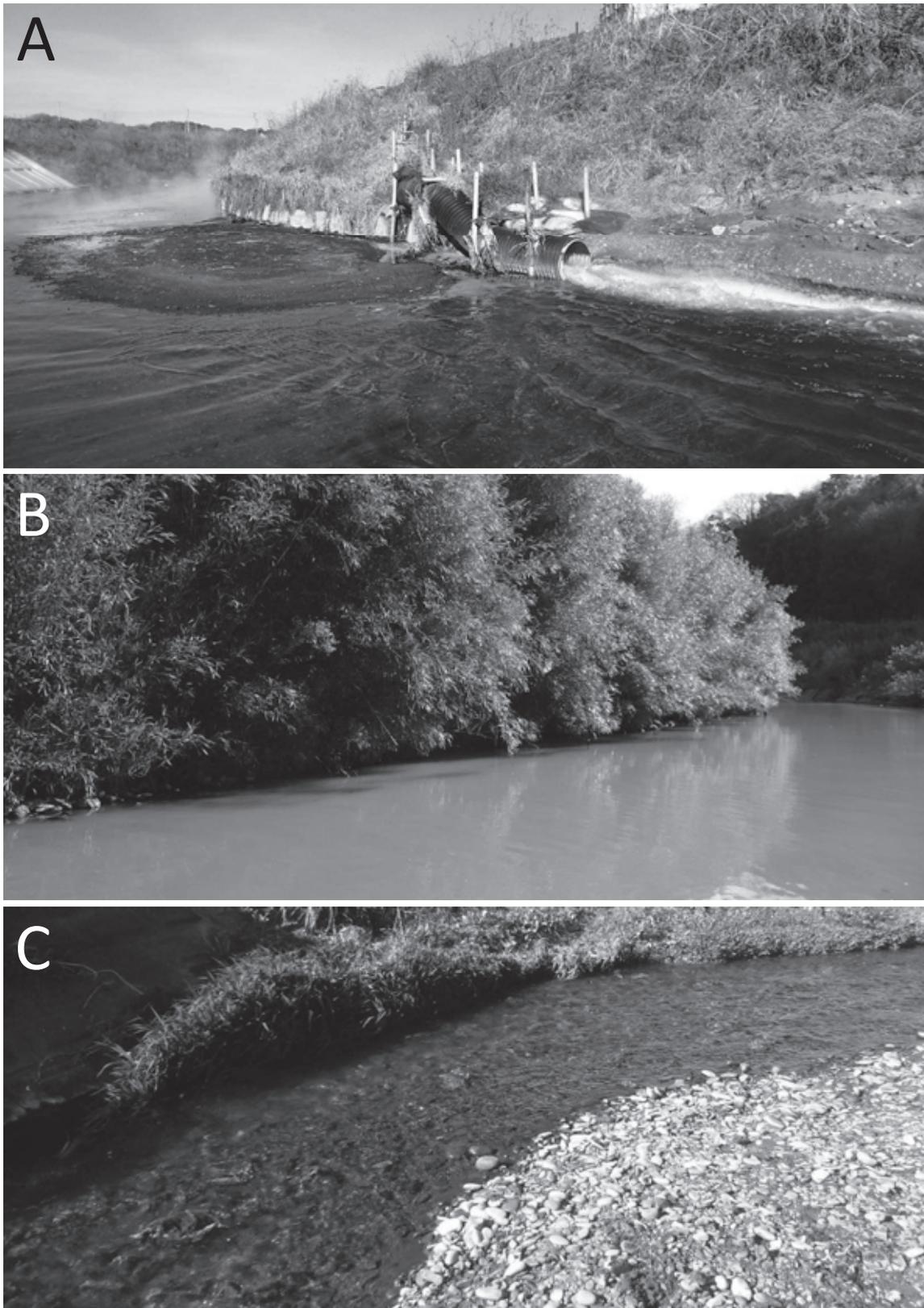


図 2. 調査地の様子. A: 温泉水流入地点 (2017 年 1 月). B: JR 常磐線第一泉川橋梁下流 (2017 年 1 月). C: 小山橋付近の瀬 (2017 年 12 月).

Fig. 2. Photographs of survey area. A: The point into which hot spring water flows (January 2017). B: The point below Dai-ichi-izumigawa Bridge (January 2017). C: The riffle near Koyama Bridge (December 2017).

て、図 2B の地点から下流で多数採集され、冬季の釜戸川における本種の個体数は多いといえる。福島県では 1957 年に上田 (1961) によって請戸川水系 (浪江町) と太田川 (南相馬市) で計 8 個体採集されているほか、三次 (2017) によって小泉川 (相馬市)、太田川 (南相馬市)、諏訪川 (いわき市) から多数採集されており、浜通りでは普通種であると考えられる。

ヌカエビ

Paratya improvisa (Kemp, 1917)

標本: INM-1-076002, 2 個体, 5.6-5.7 mm CL, RTF 0+6-7/2, 2017 年 1 月 7 日, 丸山智朗採集。

本標本は、眼上棘をもち、額角上縁の鋸歯が少なく小さいことから本種と同定された。両日の調査において、図 2B の地点から下流において採集された。個体数は、ヌマエビより少ないが、ミゾレヌマエビよりはやや多い程度であった。本種は本州中部以北の止水域や河川中下流域で普通に見られる種である。福島県では、三次 (2017) によって小泉川と諏訪川から、それぞれ 13 個体、1 個体が採集されている。

ミゾレヌマエビ

Caridina leucosticta Stimpson, 1860 (図 3A)

標本: INM-1-076003, 13 個体, 2.3-4.4 mm CL, RTF 2-3+11-20+0-2+0-3 (14-28) /2-12, 2017 年 1 月 7 日, 丸山智朗採集; INM-1-076004, 4 個体, 5.3-8.4 mm CL, RTF 2-3+18-22+0-1+1-3 (22-25) /9-18, 2017 年 12 月 17 日, 丸山智朗採集。

これらの標本は、眼上棘と肛門前棘がなく、額角が触角鱗先端を超え、額角の前半部に上縁歯のない部分が存在することから、本種と同定された。1 月の調査では、未成体と思われる小型個体が 13 個体採集され、その全てを標本とした。12 月の調査では大型の成体を含んで約 30 個体採集され、そのうち大型の 4 個体を標本とした。両日ともに、図 2B の地点から下流で採集された。

本種は三次 (2017) によりいわき市の諏訪川から成体 1 個体が記録されているが、個体数が少なかったことから、定着はしていない無効分散の可能性も指摘されている。一方釜戸川における本種の個体数は冬季においても比較的多かったことから、安定して生息している可能性が高い。

トゲナシヌマエビ

Caridina typus H. Milne Edwards, 1837 (図 3B)

標本: INM-1-076005, 2 個体, 3.4-3.5 mm CL, RTF 0+0/1, 2017 年 1 月 7 日, 丸山智朗採集。

本標本は、額角上縁に鋸歯がないことから本種と同定された。1 月の調査では、同時期に来遊したと考えられる 2 個体の未成体が JR 常磐線第一泉川橋梁のやや上流で採集されたが、12 月の調査では採集されなかった。本種は千葉県から報告されている (新島, 2001; 吉野ほか; 2011; 丸山, 2018) ほか、2015 年 9 月に茨城県北茨城市江戸上川から未成体 2 個体が採集されている (丸山, 未発表) が、本記録が新たな太平洋側北限記録となる。未成体 2 個体が 1 度採集されただけであることから、釜戸川においては無効分散種である可能性が高い。

テナガエビ科 Palaemonidae Rafinesque, 1815

ミナミテナガエビ

Macrobrachium formosense Spence Bate, 1868 (図 3C)

標本: INM-1-076006, 1 個体, 12.6 mm CL, RTF 3+10/4, 2017 年 12 月 17 日, 乾直人採集。

本標本は、頭胸甲側面に明瞭な 3 本の暗色横帯があり、第 3 ~ 第 5 胸脚指節がそれほど細長くないことから本種と同定された。

本種は 1 月の調査では採集されず、12 月の調査で泉八帆入橋 80 m 下流の中州付近から 1 個体採集された。本種は河川水辺の国勢調査 (国土交通省, 公表年不明) によって 2010 年に利根川から記録されていたのが本州太平洋側の北限だったが、釜戸川が新たな北限となる。本個体は CL が 12.6 mm であったことから、平賀・山中 (2005) の四万十川産個体を用いた推定による 1 歳群 (約 35 mm BL) にあたる。従って、四万十川と釜戸川では成長速度に差があることを考慮しても、越冬個体であると考えられる。

ヒラテナガエビ

Macrobrachium japonicum (De Haan, 1849) (図 3D)

標本: INM-1-076007, 3 個体, 5.6-5.9 mm CL, RTF 3+9-10 (12-13) /2-3, 2017 年 1 月 7 日, 丸山智朗採集; INM-1-076008, 6 個体, 10.4-19.3 mm CL, RTF 3-5+8-9 (12-13) /2-3, 2017 年 12 月 17 日, 丸山智朗・乾 直人・栗田 悟採集。

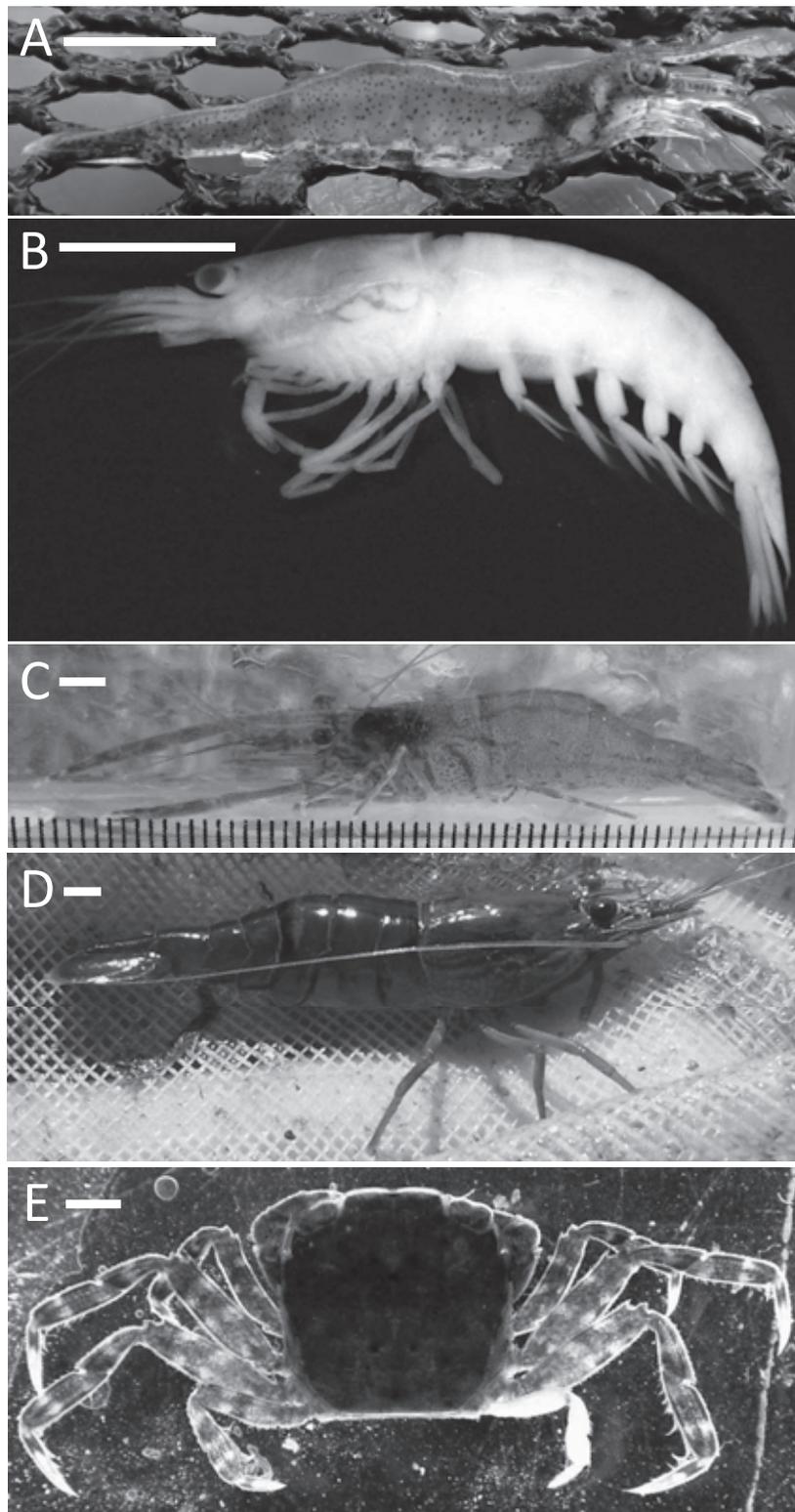


図3. 採集された十脚甲殻類. スケールバーは3 mm. A: ミゾレヌマエビの生体 (2017年1月採集). B: トゲナシヌマエビの標本 (2017年1月採集). C: ミナミテナガエビの生体 (2017年12月採集). D: ヒラテナガエビの生体 (2017年12月採集). E: オオヒライソガニの標本 (2017年12月採集).

Fig. 3. Collected decapod crustaceans. Scale bars: 3 mm. A: Live *Caridina leucosticta* (collected in January 2017), B: Specimen of *C. typus* (collected in January 2017), C: Live *Macrobrachium formosense* (collected in December 2017), D: Live *M. japonicum* (collected in December 2017), E: Specimen of *Varuna litterata* (collected in December 2017).

本標本は、第3腹節後縁に暗色横帯が、頭胸甲側面に暗色縦線があったことから本種と同定された。1月の調査では未成体3個体、12月の調査では成体を含む8個体が採集され、そのうち9個体を標本とした。これらは、小山橋付近にある瀬(図2C)から採集された。平賀・山中(2005)の四万十川産個体を用いた推定に基づくと、1月に採集された3個体は当歳群(約20 mm BL)、12月に採集された6個体は1歳群(約40 mm BL)と2歳群(約60 mm BL)であると考えられる。本種はこれまで千葉県銚子市の磯見川が本州太平洋側の北限であったが(吉野ほか, 2011)、近年、茨城県でも確認されている(未発表)。しかし、今回、本種が釜戸川で確認されたことにより、さらに本種の北限が更新されたことになる。

アメリカザリガニ科 Cambaridae Hobbs, 1942

アメリカザリガニ

Procambarus clarkii (Girard, 1852)

標本: INM-1-076009, 1個体, 11.6 mm CL, 2017年12月17日, 丸山智朗採集。

1月の調査では数個体、12月の調査では1個体確認された。本種の耐寒性は高くなく、北海道では温排水の影響を受ける水域にのみ産する(北海道, 2010)が、釜戸川でも温排水によって冬季の生残率が上がり、今後増加する可能性は否定できない。本種は環境省と農林水産省が定めた生態系被害防止外来種リストの緊急対策外来種に選定されており、増加した場合には在来種への悪影響が懸念されることから、注意する必要がある。

モクズガニ科 Varunidae H. Milne-Edwards, 1853

モクズガニ

Eriocheir japonica (De Haan, 1835)

1月および12月の調査時に、泉八帆入橋より下流において、転石下などから多数確認された。本種は国内で北海道から南西諸島まで広く分布する普通種である。

オオヒライソガニ

Varuna litterata (Fabricius, 1798) (図3E)

標本: INM-1-076010, 4個体, 5.9-14.0 mm CL, 5.9-14.2 mm

CW, 2017年12月17日, 丸山智朗採集。

比較標本: オオヒライソガニ, KPM-NH 3207-3208, 2個体, 14.7-16.2 mm CL, 15.4-16.7 mm CW, 汐見川下流域, 鹿児島県大島郡喜界町塩道, 2018年2月22日, 丸山智朗・乾 直人採集; タイワンオオヒライソガニ *Varuna yui*, KPM-NH 3209-3210, 2個体, 14.9-16.3 mm CL, 15.4-16.7 mm CW, サラハマ川下流域, 沖縄県石垣市椋海, 2018年3月10日, 丸山智朗・加藤将也・乾 直人・後藤暁彦・茂木隆伸・阿久沢拓生採集。

本標本は、甲が前方の丸く広がる角型で扁平すること、前側縁が弧を描き、眼窩外歯を除き2歯を備えることから、鈴木(2016)に従い *Varuna* 属のカニ類と同定された。本属にはオオヒライソガニ *Varuna litterata* とタイワンオオヒライソガニ *Varuna yui* の2種が含まれ、両者は甲の形状や雄の腹節の形状がわずかに異なるほか、雄の第一腹肢または雌の生殖孔蓋の形状の違いにより区別される(一寸木・石原, 1987; Ng, 2006)。しかし、採集された個体は未成熟で生殖器が発達せず、判別が困難であった。今回採集された標本を神奈川県立生命の星・地球博物館に収蔵されている本属のカニ2種と比較したところ、全て甲の前側縁の形状がオオヒライソガニと類似していたことから、採集個体は本種と同定された。

本種は1月の調査では確認されず、12月の調査で小山橋付近の瀬から3個体、泉八帆入橋下流80mの岸辺から1個体が採集された。本種は河川水辺の国勢調査(国土交通省, 公表年不明)によって1998年に利根川から記録されていたのが本州太平洋側北限だったが、釜戸川が新たな北限となる。

総合考察

本調査時、温泉水の影響を受けていない上流側の水温は3℃台と低かったが、これが本地域の河川の冬季の平均的な水温であると思われる。降雪時はさらに水温が下がると考えられ、低水温耐性の乏しい種には厳しい環境である。筆頭著者が現在行っている研究において、ヌマエビとミズレヌマエビは水温0℃でも生存可能であるが、トゲナシヌマエビ、ミナミテナガエビ、ヒラテナガエビは水温3℃程度では生存できないことが分かっており(未発表)、この3種は温泉水の影響がなければ釜戸川で越冬することができないと考えられる。このことから、今回釜戸川において北限

記録となる標本が採集された多くの種は、人為的な温泉水の影響によって出現した飛び石的な分布と考えられる。また、地震によって破壊された配管が修復された場合には、そのような種がほとんど見られなくなると予想される。

12月の調査では同年1月の調査に比べて、ミゾレヌマエビやヒラテテナガエビの個体数が多かったことから、釜戸川において両種は増加傾向にあるかもしれない。また、トゲナシヌマエビやミナミテナガエビも釜戸川においては越冬可能であると考えられることから、南方からの幼生供給量によっては増加する可能性があり、今後の継続的な調査が求められる。オオヒライソガニはインド-西太平洋の暖流域に広く分布するカニ類であるが、詳細な生活史は不明であり（鈴木, 2016）、釜戸川における生息状況や越冬可能性の検討にはエビ類同様更なる調査を要する。

今回、温泉水流入地点の直下では十脚類がほとんど採集されなかったが、これは流入する温泉水が有害な硫化水素を含む（霜島ほか, 2014）ため、十脚類が生息できる水質となるには、しばらく流下して曝気、あるいは稀釈される必要があるためと考えられる。

釜戸川における温泉水の影響を適切に評価するためには、冬季以外の調査や、本流の藤原川を含めた周辺の河川との比較が必要である。しかし、福島県や茨城県北部における調査記録は上田（1961）、宇佐美（2009）、茅根ほか（2010）、三次（2017）の4報だけであり、採集努力量も一定していないことから、比較材料としては不十分である。そのため今後は、夏季や周辺の河川における十脚類相調査も行う必要がある。

謝 辞

採集調査へ同行・協力して頂いた、東京大学生物学研究会の栗田悟氏に感謝申し上げます。また、文献収集にご協力いただいた東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科の横田賢史准教授と、たいへん有意義なご意見を頂いた2名の匿名の査読者様に厚くお礼申し上げます。

引用文献

一寸木 肇・石原龍雄. 1987. 日本初記録のタイワンオオヒライソガニ. 神奈川自然誌資料, (8) :107-110.

- 福島民報社. 2015. 福島民報 カワアナゴ, いわきで捕獲 茨城北限の魚. http://www.minpo.jp/pub/topics/hotnews/2015/01/post_984.html (2018年1月8日閲覧).
- 平賀洋之・山中弘雄. 2005. 四万十川中・下流域におけるミナミテナガエビおよびヒラテテナガエビの成長と繁殖. 海洋と生物, 27 (1) :3-9.
- 北海道. 2010. 北海道ブルーリスト 2010 アメリカザリガニ. <http://bluelist.ies.hro.or.jp/db/detail.php?k=07&cd=7> (2018年1月9日閲覧).
- 鹿又将志. 2017. 釣りキチ・マチャの「御当地怪魚録」福島県になぜジャングルパーチ!? いわき市で釣れた「オオクチユゴイ」. <http://gotoutikaigyo.seesaa.net/article/453430069.html> (2018年1月8日閲覧).
- 上田常一. 1961. 日本淡水エビ類の研究. 186 pp., 園山書店.
- 茅根重夫・池澤広美・今村 敬. 2010. 茨城県における淡水エビ類（甲殻綱, 十脚目, ヌマエビ科・テナガエビ科）の分布記録. 茨城県自然博物館研究報告, (13): 85-92.
- 国土交通省. 公表年不明. 河川環境データベース 河川水辺の国勢調査. <http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyo/> (2018年1月8日閲覧).
- 共同通信社. 2015. 日本経済新聞 茨城が北限のカワアナゴ, いわきでも生息 震災で温泉流入. https://www.nikkei.com/article/DGXLASDG19H0S_Z10C15A1000000/ (2018年1月8日閲覧).
- 丸山智朗. 2018. 相模湾および周辺海域流入河川において2016年8月以降に採集された熱帯性コエビ類5種の記録. 神奈川自然誌資料, (39): 31-38.
- 三次充和. 2017. 福島県の3河川の下流域から採集されたヌマエビ類4種. 日本甲殻類学会第55回大会講演要旨集. p. 57.
- Ng, N. K. 2006. The systematics of the crabs of the family Varunidae (Brachyura, Decapoda). 467 pp., National University of Singapore, Ph.D. thesis.
- 新島偉行. 2001. 千葉県における淡水産十脚甲殻類の分布について. 千葉生物誌, 51 (2): 59-81.
- 霜島康浩・高橋直人・田崎和江・竹原照明・石垣靖人・中川秀昭. 2014. 東日本大震災後に噴出した福島県いわき市浜通りの二つの温泉の泉質とバイオマットの特徴. 河北潟総合研究, 17: 31-45.
- 鈴木廣志. 2016. 薩南諸島の陸産エビとカニ. 鹿児島大学生物多様性研究会 (編). 奄美群島の生物多様性. pp.278-337, 南方新社.
- 豊田幸詞・関慎太郎. 2014. 日本の淡水性エビ・カニ 102種. 255 pp., 誠文堂新光社.
- 宇佐美葉. 2009. 本州中部域における淡水性エビ類の生物地理学的研究. 170 pp., 東京海洋大学博士学位論文.
- 吉郷英範. 2002. 日本のテナガエビ属（甲殻類：十脚類：テナガエビ科）. 比婆科学, (206): 1-17.
- 吉野英雄・小野賀大一・八木幸市・田中一行・笠原孝夫・千葉県の野生生物を考える会. 2011. 千葉県銚子市の磯見川に生息する両側回遊性のハゼ類および淡水エビ類の分布について. 千葉生物誌, 61 (1): 1-5.

(要 旨)

丸山智朗・乾 直人・池澤広美. 温泉水の流入する釜戸川下流域 (福島県いわき市) における十脚甲殻類の記録. 茨城県自然博物館研究報告 第21号 (2018) pp. 135-142.

福島県いわき市の藤原川水系釜戸川において2017年1月と12月に十脚甲殻類相調査を行った結果,ヌマエビ,ヌカエビ,ミズレヌマエビ,トゲナシヌマエビ(以上ヌマエビ科),ミナミテナガエビ,ヒラテテナガエビ(以上テナガエビ科),アメリカザリガニ(アメリカザリガニ科),モクズガニ,オオヒライソガニ(以上モクズガニ科)の4科9種が採集された. そのうち,トゲナシヌマエビ,ミナミテナガエビ,ヒラテテナガエビ,オオヒライソガニは福島県初記録,かつ本州太平洋側における北限記録である. これらの南方種の冬季における出現は,釜戸川に流入する温泉水によって,冬期間も高い水温が保たれているためと考えられる.

(キーワード): 釜戸川, 温排水, 十脚甲殻類, ヌマエビ科, テナガエビ属, モクズガニ科, 生物地理学, 北限記録.

資料

茨城県内の利根川・霞ヶ浦流域におけるカダヤシの採集記録

萩原富司^{***}・諸澤崇裕^{****}・鈴木規慈^{****}・池澤広美^{*****}

(2018年11月8日受理)

Records of the Alien Mosquitofish, *Gambusia affinis* (Poeciliidae), Collected in the Basin of the Tone River and Lake Kasumigaura, Ibaraki Prefecture, JapanTomiji HAGIWARA^{***}, Takahiro MOROSAWA^{****},
Noriyasu SUZUKI^{****} and Hiromi IKEZAWA^{*****}

(Accepted November 8, 2018)

Abstract

We conducted a survey on the distribution of the mosquitofish *Gambusia affinis*, an alien poeciliid fish, in the basin of the Tone River and Lake Kasumigaura in Ibaraki Prefecture. The invasion of this fish was confirmed at six sites: four are along the Tone River; one is at a branch of the Nishinire River, a tributary of the Tone River; and one is at the Yogo-iri irrigation ditch connected to Lake Kasumigaura. Some areas along the upstream of the Tone River seem to be the original points where mosquitofish were introduced in the past to eradicate mosquito larvae and pupae.

Key words: Ibaraki Prefecture, Lake Kasumigaura, *Gambusia affinis*, invasion, specified foreign (alien) organism, Tone River.

はじめに

人間活動のグローバル化に伴い、様々な魚類が自然分布域外に移動された結果、日本の淡水域には44種類の国外外来魚、50種類の国内外来魚の定着が確認されている(中井, 2002)。国外外来魚のうち、オオクチバス *Micropterus salmoides*、ブルーギル *Lepomis macrochirus*、チャネルキャットフィッシュ *Ictalurus punctatus*、カダヤシ *Gambusia affinis* などは、捕食などにより在来生物群集へ深刻な影響をおよぼしている

ことから「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」により特定外来生物に指定されている(環境省, 2018)。これらの魚類の多くは水産業振興、遊漁目的あるいは非意図的な導入により持ち込まれているが((財)自然環境研究センター, 2008)、カダヤシについては伝染病を媒介する蚊類(カ科 *Culicidae*, 以下蚊類と記す)の幼生であるボウフラの対策のために積極的に放流されたという特異な導入経緯がある(佐原, 1980)。

カダヤシ *Gambusia affinis* (Baird et Girard) はカダ

*土浦の自然を守る会 〒300-0043 茨城県土浦市中央1-8-16 (Tuchiura Nature Conservation Society, 1-8-16 Chuo, Tsuchiura, Ibaraki 300-0043, Japan).

** (一財)地球・人間環境フォーラム 〒111-0051 東京都台東区蔵前3-17-3 蔵前インテリジェントビル8階(Global Environmental Forum, 8th Floor Kuramae Intelligent Bldg., 3-17-3 Kuramae, Taito-ku, Tokyo 111-0051, Japan).

*** (一財)自然環境研究センター 〒130-8606 東京都墨田区江東橋3-3-7 (Japan Wildlife Research Center, 3-3-7 Kotobashi, Sumida-ku, Tokyo 130-8606, Japan).

**** 千葉県印旛地域振興事務所 〒285-8503 千葉県佐倉市錦木仲田町8-1 (Chiba Prefectural Inba Regional Development Office, 8-1 Kaburaginakata, Sakura, Chiba 285-8503, Japan).

***** ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

ヤシ目 (Cyprinodontiformes), カダヤシ科 (Poeciliidae) に属する小形の淡水魚で, 原産地は北米南東部である。本種は卵胎生で, 遊泳力を備えた大きい稚魚を産み出すという特徴をもち, メスは体内に長く精子を蓄えることができることから, 1回の交尾で複数回の受精・産仔が可能である (佐原, 1986)。上向きに開いた口は水面に接しているため, 食性は水面付近の水生昆虫や落下昆虫に片寄るが, それが十分でない時には動・植物プランクトンも利用する幅広い雑食性の魚である (佐原, 1979)。水中にボウフラがいるとよく捕食することから, マラリア (1898年～)・黄熱病 (1920年頃～) を媒介する蚊類の駆除のために, アフリカ, 中南米, 太平洋の島々に放流された (和田, 1979)。

カダヤシがはじめて日本に輸入されたのは1916年で, その後数回にわたり輸入されているが, 詳細については不明である (和田, 1979)。1960年代になって殺虫剤の環境汚染問題が認識されはじめ, 薬剤によら

ない蚊類の駆除のためカダヤシは国内各地で積極的に放流された。1968年には, 当時カダヤシが生き残っていた羽田空港の排水溝から蚊類の発生に悩む徳島市に持ち込まれ, これがその後の国内放流の重要な源となった (佐々, 1979)。徳島市で増えたカダヤシは1970年代に日本脳炎多発地である西日本22都府県の各地に放流された (和田, 1979)。その後関東地方では茨城県 [1市, 以下 () 内は市町村数], 栃木県 (1), 埼玉県 (19), 東京都 (15), 千葉県 (16), 神奈川県 (9) にも放流され, 生息が確認されている (和田, 1979)。

カダヤシは世界各地でメダカ属の魚類 *Oryzias* spp. (ダツ目 Beloniformes, メダカ科 Adrianichthyidae) を圧迫することが知られている (佐原, 1986)。本種の侵入により, 環境省 (2013) でレッドリストに絶滅危惧Ⅱ類として掲載された, ミナミメダカ *O. latipes* (Temminck et Schlegel) の広大な生息域である霞ヶ浦を含む利根川下流域に大きな負の影響をおよぼしかね

表 1. 茨城県内の利根川・霞ヶ浦流域におけるカダヤシの採集記録。

Table 1. Records of *Gambusia affinis* collected around the basin of the Tone River and Lake Kasumigaura, Ibaraki Prefecture.

No.	採集地	採集日	採集者
1	古河市北山田 大川用排水路	2002年 1月 5日	中村 栄
2	守谷市野木崎 大野川	2003年 9月 14日	稲葉 修
3	坂東市沓掛 西仁連川と飯沼川の間用水路	2010年 10月 11日	岡田新一
4	稲敷市六角 六角導水路	2011年 6月 4日	萩原富司
5	美浦村大谷 余郷入導水路	2012年 5月 27日	鈴木規慈
6	守谷市高野 五反田川	2018年 4月 4日	中村 栄



図 1. 茨城県の利根川・霞ヶ浦流域周辺におけるカダヤシの採集地点。

地点の番号は表 1 の番号と対応する。

Fig. 1. Collection sites of *Gambusia affinis* around the basin of the Tone River and Lake Kasumigaura, Ibaraki Prefecture.

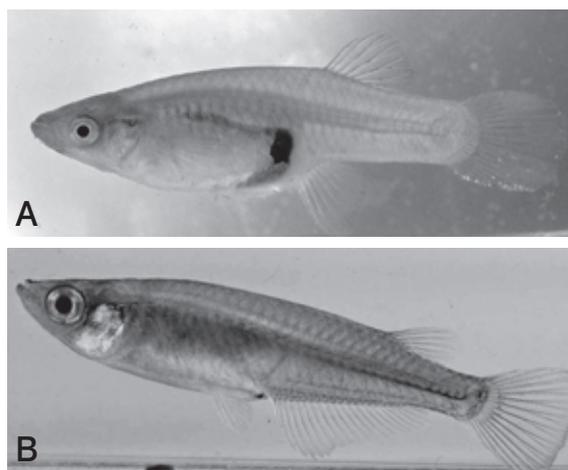


図 2. カダヤシとミナミメダカの比較 (A: カダヤシ♀, 稲敷市六角 2011年 6月 4日採集; B: ミナミメダカ♀, 2006年 10月 21日採集)。

Fig. 2. Morphological features of *Gambusia affinis* (♀) collected on June 4, 2011 at Rokkaku, Inashiki City and *Oryzias latipes* (♀) collected on October 21, 2006 at Hatozaki, Inashiki City.

ない。和田 (1979) による関東地方広域での調査によると、カダヤシは茨城県では1市 (土浦市) で生息が確認されているとされるが、それ以降、生息確認の事例はほとんどなく、岩見・宮崎 (1988) でも土浦市では過去に確認されたが、報告当時は確認できなくなっている。本種の侵入はミナミメダカに限らずほかの在来魚類にも予期せぬ影響が懸念されるため、生息実態の把握と拡散防止策が求められる。著者らは茨城県内の利根川・霞ヶ浦流域においてカダヤシの生息調査を実施したので、結果を報告する。

調査方法

カダヤシの生息の有無を確認するため、茨城県自然博物館の総合調査の調査員から寄せられた情報を元に茨城県利根川・霞ヶ浦流域において不定期の現地調査を実施したほか、採集場所・時間の記載のある記録や標本および画像情報の整理を行った。現地調査では、タモ網による捕獲を実施した。また、過去の記録や標本については、サイエンスミュージアムネット (<http://science-net.kahaku.go.jp/>) により情報収集を行った。同定はカダヤシの雄は臀鰭の一部が変形して交尾器となり、カダヤシの雌は近縁のグッピー属に比べて背鰭が臀鰭の後方に位置するなどの形態的特徴 (佐原, 1989; 瀬能, 2013) に基づいて行った。なお、本研究で用いた標本の一部は茨城県自然博物館の標本資料 (INM-1-076550, INM-1-076551) として登録・収蔵されている。

結 果

カダヤシの生息情報が寄せられた8地点で現地調査を実施した結果、6地点でカダヤシの生息が確認され (表1)、分布は図1のようになった。利根川の流下方向に沿って4点で本種が確認されたほか、利根川支流の西仁連川と飯沼川に接続する坂東市沓掛の水路、霞ヶ浦の干拓地である余郷入導水路で確認された。余郷入導水路では、確認当初と2014年ではミナミメダカが同所的に認められたが、2018年の調査ではミナミメダカは確認されなかった。

考 察

利根川の上流域である埼玉県と利根川を挟んで隣接する千葉県では、それぞれ19, 16市町村で生息記録がある (和田, 1979) ため、茨城県内の生息域が、利根川に沿っているのは、利根川を介した拡散である可能性が高い。一方、土浦市 (和田ほか, 1974) と取手市 (いはらき新聞, 1989) では自治体による放流記録があるものの、近年の生息記録はない。また、土浦市では桜川河口、市街地近辺の蓮田で採集記録があるが (岩見・宮崎, 1988)、その後の生息状況は不明である。蚊類の駆除に対する社会的な要請を受けて西日本を中心として繰り返しカダヤシの放流が行われてきたが、微視的にボウフラとカダヤシの生息域と重ならない部分が生じるなどの理由から、蚊の駆除効果についての客観的な評価事例はほとんどない (田代ほか, 2007)。一方でカダヤシはミナミメダカと同じく、流れの緩やかな淡水域の水面近くに群れているため、カダヤシに置き換わっていても、それに気づく人は少ない (赤井, 1980)。このような理由から茨城県内のミナミメダカの生息地においても、改めてカダヤシの生息調査が必要と考えられる。

ミナミメダカとキタノメダカ *O. sakaizumii* が絶滅危惧種として選定されて以来、メダカ類を飼育する人が増え、絶滅回避目的で自然水域に放流する「善意の放流」が行われており、その結果、在来メダカ類の遺伝的地域特性が失われている (多田, 2016)。この善意の放流にメダカ類に酷似したカダヤシが紛れ込む可能性が指摘されている (齊藤, 2016)。カダヤシの臀鰭は体と接する部分が比較的少ないのに対して、ミナミメダカの鰭は体に沿って長い。尾鰭はカダヤシでは後縁が丸くなっているのに対して、ミナミメダカでは直線的である。カダヤシの妊娠した雌は腹部に濃紺色の円斑が出現する (図2)。ミナミメダカでは眼の上部が青色を帯びる。

余郷入導水路ではカダヤシの生息確認当初ミナミメダカが同所的に認められたが、2018年にはカダヤシだけが認められるようになった。カダヤシは我が国のメダカ類に対して別種と認識した上で干渉行動を示し (宮崎・谷口, 2009)、直接の攻撃 (ヒレの食いちぎり)、産卵の抑制、稚魚の捕食を通してメダカ類を減少に追い込むとされ (幸地, 1980)、本地点でもミナミメダカが何らかの圧迫を受けた可能性がある。メダ

カ類とカダヤシは止水性の魚とされるが、前者は流れに対して抵抗性が強く、川にカダヤシが侵入した場合、下流はカダヤシに置き換わるが上流側にはメダカ類が残るといふ(幸地, 1980)。精子を蓄えた雌は1個体でも放流されると繁殖が可能である。また、カダヤシはメダカ類に限らずギンブナ *Carassius auratus* やトウギョ *Betta spp.* 攻撃する(幸地, 1980)。何でも捕食するカダヤシは、商業的に価値のある魚類の卵や、存在が脅かされている希少な魚類や無脊椎動物を捕食するとされ、我が国の特定外来生物だけにとどまらず国際自然保護連合(IUCN)により世界の侵略的外来種ワースト100にも選定されている(IUCN日本委員会, 2001)。生息域拡大防止のため、早期発見と侵入の早期段階における防除が望まれる。

高い生物多様性を有し、水産重要種や希少種の生息地である霞ヶ浦とそれに接続する利根川下流河口域(加納ほか, 2016)で本種の生息域が拡大した場合、これらの魚類に対して無視し得ない影響が危惧される。この地域において、一般市民、小・中学校などの地元教育機関へカダヤシの侵略性の周知・啓発を徹底するとともに、蚊類の駆除目的で放流された可能性の高いため池、水路、小河川などの小規模水域を中心に広域的なカダヤシの生息調査が求められる。

謝 辞

本報告にあたり中村 栄氏にはカダヤシの生息地情報を提供していただくとともに、生息地をご案内いただいた。稲葉 修氏には生息地情報を提供いただいた。また、熊谷正裕氏と半沢裕子氏には関連文献の提供をいただいた。記して深謝したい。

引用文献

- 赤井 裕. 1980. 日本に帰化した卵胎生メダカについて. 淡水魚, 6: 87-89.
- いはらき新聞. 1989. タップミノー ボウフラ退治らせて. いはらき新聞土浦県南県西版.
- IUCN日本委員会. 2001. 絶滅の原因となる侵略的外来種. <http://www.iucn.jp/invasive-alien-species/protection/redlist/gairaisyu> (オンライン, 参照2018年07月11日).
- 岩見哲夫・宮崎淳一. 1988. 茨城県桜川周辺の淡水魚類相. 筑波の環境研究, (11): 77-84.
- 環境省. 2013. 第4次レッドリストの公表について. <https://www.env.go.jp/press/16264.html> (オンライン, 参照2018年06月21日).
- 環境省. 2018. 日本の外来種対策. <http://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list.html> (オンライン, 参照2018年07月5日).
- 加納光樹・増子勝男・稲葉 修・諸澤崇裕. 2016. 淡水・汽水魚類. 茨城県生活環境部環境政策課(編). 茨城における絶滅の恐れのある野生動物. 動物編. pp. 99-120. 茨城県生活環境部環境政策課.
- 幸地良仁. 1980. カダヤシ. 川合禎次・川那部浩哉・水野信彦(編). 日本の淡水生物 侵略と攪乱の生態学. pp. 114-117. 東海大学出版会.
- 宮崎智宏・谷口義則. 2009. 都市近郊農業排水路におけるカダヤシとメダカの個体群密度と微生息環境. 野生動物保護, 12: 13-20.
- 中井克樹. 2002. 外来種リスト(魚類). 日本生態学会(編). 外来種ハンドブック. pp. 303-305. 地人書館.
- サイエンスミュージアムネット. <http://science-net.kahaku.go.jp/> (オンライン, 参照2018年07月10日).
- 齊藤 悠. 2016. その魚、本当に“メダカ”ですか?サイエンスアゴラ2016(日本科学未来館)配布資料, 生物多様性と遺伝子～外来種と在来種～. pp. 8-9.
- 佐々 学. 1979. 舶来メダカによる蚊の駆除. 150 pp pp., 新宿書房.
- 佐原雄二. 1979. カダヤシの食性. 大久保信也・広瀬吉則(編). 舶来メダカによる蚊の駆除. pp. 31-39. 新宿書房.
- 佐原雄二. 1980. カダヤシ. 川合禎次・川那部浩哉・水野信彦(編). 日本の淡水生物 侵略と攪乱の生態学. pp. 106-113. 東海大学出版会.
- 佐原雄二. 1986. 淡水魚の帰化—カダヤシの場合—. 遺伝, 40: 10-13.
- 佐原雄二. 1989. カダヤシ. 川那部浩哉・水野信彦(編). 日本の淡水魚. pp. 430-431. 山と溪谷社.
- 瀬能 宏. カダヤシ目. 2013. 中坊徹次(編). 日本産魚類検索 全種の同定, 第三版. pp. 646-648. 東海大学出版会.
- 多田 諭. 2016. あのメダカが絶滅?サイエンスアゴラ2016(日本科学未来館)配布資料, 生物多様性と遺伝子～外来種と在来種～. pp. 6-7.
- 田代優秋・佐藤陽一・上月康則. 2007. 徳島市におけるカダヤシの37年間の放流記録. 徳島県立博物館研究報告, (17): 123-138.
- 和田芳武・佐原雄二・新井山潤一郎・深堀義一・中村 譲・彭城郁子. 1974. カダヤシとメダカの関東地方における分布. 衛生動物, 25: 285-288.
- 和田芳武. 1979. カダヤシの分布. 大久保信也・広瀬吉則(編). 舶来メダカによる蚊の駆除. pp. 5-10. 新宿書房.
- (財)自然環境研究センター(編). 2008. 日本の外来生物. 480 pp., 平凡社.

(要 旨)

萩原富司・諸澤崇裕・鈴木規慈・池澤広美. 茨城県内の利根川・霞ヶ浦流域におけるカダヤシの採集記録. 茨城県自然博物館研究報告 第21号 (2018) pp. 143-147.

カダヤシの侵入により、日本の在来魚類に予期せぬ影響が懸念されるため、生息実態の把握と拡散防止策が求められている。著者らは茨城県内の利根川・霞ヶ浦流域においてカダヤシ生息調査を実施した。調査の結果、利根川の流下方向に沿った4地点で本種が確認されたほか、利根川支流の西仁連川と飯沼川に接続する坂東市沓掛の水路、霞ヶ浦の干拓地である余郷入り導水路でも確認された。一般市民、小・中学校など等の地元教育機関への周知・啓発を推進するとともに、水路などの小規模水域を中心に広域的なカダヤシの生息調査が求められる。

(キーワード)：茨城県, 霞ヶ浦, カダヤシ, 侵入, 特定外来生物, 利根川.

資料

茨城県菅生沼において採集された外来魚3種と外来エビ1種

内田大貴*・石塚隆寛*・加納光樹*・増子勝男**・池澤広美***・土屋 勝****

(2018年11月15日受理)

Three Alien Fishes and an Alien Shrimp Collected in Sugao Swamp, Ibaraki Prefecture, Central JapanDaiki UCHIDA*, Takahiro ISHITSUKA*, Kouki KANOU*, Katsuo MASHIKO**,
Hiromi IKEZAWA*** and Masaru TSUCHIYA****

(Accepted November 15, 2018)

Abstract**Key words:** Sugao Swamp, *Pungtungia herzi*, *Macropodus ocellatus*, *Micropercops swinhonis*, *Palaemon sinensis*.

茨城県南西部の坂東市と常総市の市境付近に位置する菅生沼は、南北約5 km、東西約0.4 km、面積2.3 km²、最大水深2 mの細長い沼で、反町横堤の北側の上沼と南側の下沼からなる。菅生沼には飯沼川、江川、東仁連川が流入し、沼から流出した水は約3 km下流(千葉県野田市)で利根川本流と合流する。近年、沼内にはヨシ・マコモ群落を中心とした低層湿原が拡大し、開水面が減少しつつある(小幡ほか, 1996; 小藤ほか, 1999)。現在、菅生沼は環境省によって「生物多様性の観点から重要度の高い湿地」のひとつに選定されており、生物相の継続的なモニタリングが必要とされている。菅生沼の魚類相については1970～1990年代の調査で計16科44種が記録されたが(茨城県教育委員会, 1972; ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 1996; 小藤ほか, 1999)、それ以降は断片的な情報があるのみである。

近年、日本各地の湖沼や河川では、水産振興のため

の種苗放流、釣魚や観賞魚の放流、養殖施設からの逸出、釣り用の生き餌の遺棄などによって、国外や国内の他地域から導入された外来魚が定着し、捕食や競争などを通じて在来生物群集や水産業に悪影響を及ぼす事例も確認されている(加納・今井, 2008)。著者らが菅生沼において魚類調査を実施したところ、国内外来種のムギツク *Pungtungia herzi* (コイ科 Cyprinidae)、国外外来種のチョウセンブナ *Macropodus ocellatus* (ゴクラクギョ科 Osphronemidae) とヨコシマドンコ *Micropercops swinhonis* (ドンコ科 Odontobutidae)、チュウゴクスジエビ *Palaemon sinensis* (旧学名 *Palaemonetes sinensis*, 十脚目テナガエビ科 Palaemonidae) が採集された。ヨコシマドンコとチュウゴクスジエビは茨城県内からの初記録、チョウセンブナは当水域からの初記録、ムギツクは1972年以降の記録である。これらの4種は、現時点では法規制の対象となっていないが、予防的見地から早期に対策を講じられるように、注意

*茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター 〒311-2402 茨城県潮来市大生 1375 (Center for Water Environment Studies, Ibaraki University, 1375 Ohu, Itako, Ibaraki 311-2402, Japan).

**茨城県立土浦第一高等学校 〒300-0051 茨城県土浦市真鍋 4-4-2 (Tsuchiura First High School, 4-4-2 Manabe, Tsuchiura, Ibaraki 300-0051, Japan).

***ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-8512 茨城県坂東市大崎 700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-8512, Japan).

****茨城県立東海高等学校 〒319-1112 茨城県那珂郡東海村村松 771-1 (Toukai High School, 777-1 Muramatsu, Toukai, Naka, Ibaraki 319-1112, Japan).

喚起の意味を含めてここに報告する。

採集個体はすべて 10% ホルマリン水溶液で固定した。魚類の標準体長（以下、体長）とエビ類の頭胸甲長の計測は、デジタルノギスを用いて 0.1 mm の精度で行った。魚類の形態形質の計数方法は、中坊・中山（2013）に従った。なお、本研究に用いた各標本は、ミュージアムパーク茨城県自然博物館に標本資料（INM-1）として登録・保管されている。

ムギツク *Pungtungia herzi* Herzenstein, 1892

(図 1A)

材料: INM-1-76530, 1 個体, 体長 47.0 mm, 菅生沼下沼, 2017 年 8 月 9 日, 小型定置網, 内田大貴採集。

採集された個体は、以下の特徴からムギツクと同定された: 背鰭の不分枝軟条数が 3 で分枝軟条数が 7 である, 臀鰭の不分枝軟条数が 3 で分枝軟条数が 5 である, 側線上方横列鱗数が 7 枚で側線下方横列鱗数が 5 枚である, 眼の上縁は吻端よりも上に位置し, 口髭がある, 頭部の背面は平坦である, 背鰭の最長鰭条に鋸歯縁がなく, 臀鰭起部が背鰭基底後端より後ろにある, 胸部腹面に鱗をもつ, 背鰭前縁は軟らかくその先端は丸い, 胸鰭基底に暗色斑がない, 体側に明瞭な暗色縦帯をもつ (細谷, 2013a)。

本種は福井県・岐阜県・三重県以西の本州, 四国北東部, 九州北部, 朝鮮半島に自然分布するが (細谷, 2013a), 近年は東京都, 群馬県, 千葉県, 神奈川県, 茨城県の関東地方を中心とした各地に導入されている (松沢・瀬能, 2008; 増子, 2010; 屋島ほか, 2011)。神奈川県ではアユなどの種苗に混入して導入された可能性があるが (齋藤ほか, 2010), 茨城県での導入経緯については不明である。今回, 菅生沼下沼では 1 個体のみが採集されたが, 菅生沼では過去にも茨城県教育委員会 (1972) が記録している。ただし, 利根川水系のいくつかの河川 (鬼怒川, 小貝川, 思川) で生息情報が得られていることから (増子, 2010), 水系づたいに侵入した可能性が考えられる。本種は河川の中流域に生息する種であり, 現時点では沼内に定着している可能性は低い。

チョウセンブナ *Macropodus ocellatus* Cantor, 1842

(図 1B)

材料: INM-1-42939, 25 個体, 体長 21.0 ~ 41.5 mm, 菅生沼上沼, 2010 年 8 月 26 日, タモ網, 増子勝男採集; INM-1-76531, 1 個体, 体長 55.6 mm, 菅生沼上沼, 2017 年 8 月 9 日, 小型定置網, 石塚隆寛採集。

採集された個体は、以下の特徴からチョウセンブナと同定された: 背鰭が 18 棘 6 軟条, 臀鰭が 17 棘 10 軟条, 側線鱗数が 28 枚である, 体が側扁し, 鰓蓋に濃青色の斑紋を有する, 背鰭と臀鰭の先端が伸長し, 尾鰭後縁が湾入せずに丸みを帯びる, 体色は濃褐色で, 胸鰭の後端までの体側面の横帯は「く」の字に曲がる (細谷, 2013b; 細谷, 2015)。

本種は長江以北の中国と朝鮮半島に自然分布するゴクラクギョ科の魚類である (松沢・瀬能, 2008)。日本国内では 1914 年頃に朝鮮半島から観賞目的で輸入されたものが 1917 年に埼玉県綾瀬川で逸出し, その後, 新潟県, 長野県, 岡山県, 山形県, 宮城県, 東京都, 埼玉県, 千葉県, 神奈川県, 栃木県などの水田・用水路に分布を広げた (松沢・瀬能, 2008; 北川・細谷, 2011; 細谷, 2015)。しかし, その後の圃場整備や都市開発の影響によって生息地が激減したとされる (北川・細谷, 2011)。近年, 茨城県内では霞ヶ浦とその周辺のみで生息が確認されていた (萩原・熊谷, 2007; 野内ほか, 2008; 茨城県内水面試験場, 2011)。本報告では菅生沼上沼で 2010 年と 2017 年に複数個体が採集されたことから, すでにこの水域に定着している可能性がある。菅生沼への本種の導入経緯は不明だが, 本種は観賞魚として販売されているほか, 原産地から生きたまま輸入される釣り餌用活きエビに混入した個体も確認されているため (平嶋, 2006), それらが遺棄もしくは逸出した可能性が示唆される。

ヨコシマドンコ *Micropercops swinhonis* (Günther, 1873)

(図 1C)

材料: INM-1-42940, 43 個体, 体長 18.3 ~ 29.6 mm, 菅生沼上沼, 2010 年 8 月 26 日, タモ網, 増子勝男採集; INM-1-76532 ~ 76534, 3 個体, 体長 22.2 ~ 33.0 mm, 菅生沼上沼, 2017 年 8 月 9 日, 小型定置網, 内田大貴採集; INM-1-76535, 1 個体, 体長 31.3 mm, 菅生沼下沼, 2017 年 8 月 9 日, 小型定置網, 内田大貴採集。

採集された個体は、以下の特徴からヨコシマドンコと同定された: 第 1 背鰭が 8 ~ 9 棘, 第 2 背鰭が 1 棘 10 軟条, 臀鰭が 1 棘 8 軟条, 横列鱗数が 10 ~ 11 枚

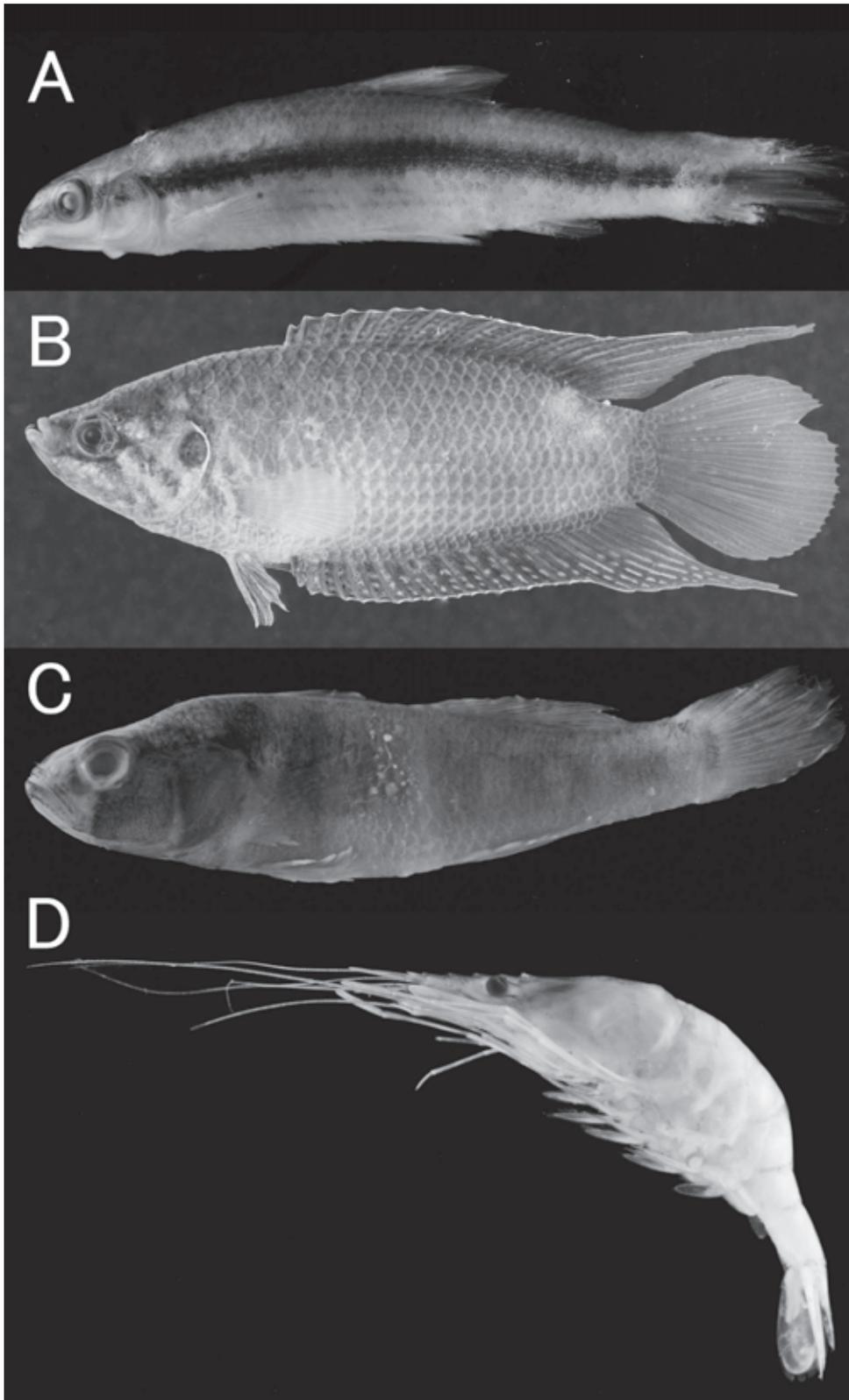


図 1. 茨城県菅生沼で採集された外来魚 3 種 (A-C) と外来エビ 1 種 (D). A: ムギツク (INM-I-76530), B: チョウセンブナ (INM-I-76531), C: ヨコシマドンコ (INM-I-76535), D: チュウゴクスジエビ (INM-I-76536).

Fig. 1. Three alien fishes (A-C) and an alien shrimp (D) collected in Sugao Swamp, located in the western part of Ibaraki Prefecture. A: *Pungtungia herzi* (INM-I-76530), B: *Macropodus ocellatus* (INM-I-76531), C: *Micropercops swinhonis* (INM-I-76535) and D: *Palaemon sinensis* (INM-I-76536).

である。頭部が側扁する、眼径よりも両眼間隔が広く、背鰭前方鱗は両眼の間まで広がっている、左右の腹鰭が完全に分離する、腹鰭が肛門にまで達さない、前鰓蓋管の開口がある、体側に7～8本の黄色横線がある、腹面には斑紋をもたない (Iwata and Sakai, 2002; 明仁ほか, 2013; 細谷, 2015)。

本種は中国と朝鮮半島に自然分布し、国内では2000年に愛知県豊橋市梅田川ではじめて記録され、その後定着も確認されている (荒尾ほか, 2010)。本種の導入経緯は不明であるが、観賞魚の遺棄もしくは原産地から生きたまま輸入される種苗や釣り餌用エビ類に混入した個体が遺棄・逸出したと推測されている (平嶋, 2006; 松沢・瀬能, 2008)。本報告では2010年に菅生沼上沼で複数個体が採集され、2017年には上沼のほか下沼においても採集された。したがって、菅生沼ではすでに本種が定着している可能性が高い。本種は湖沼や河川緩流域の植物帯周辺に主に生息し、ユスリカ亜科などの水生昆虫やミズムシ類などの甲殻類を主に摂餌する習性があり、本種の生息数が増加した場合には食性が類似する在来コイ科・ハゼ科魚類と餌資源や生息空間をめぐって競争するおそれもある (荒尾ほか, 2010)。今後、菅生沼だけでなく下流側の水域へと拡散していく可能性もあるため、モニタリングを継続するとともに、早急に対策を講じる必要がある。

チュウゴクスジエビ *Palaemon sinensis* (Sollaud, 1911)

(図 1D)

材料: INM-1-76536～76539, 4 個体, 頭胸甲長 6.9～12.1 mm, 菅生沼上沼, 2017 年 8 月 9 日, 小型定置網, 内田大貴採集。

採集された個体は、以下の特徴からチュウゴクスジエビと同定された: 眼径に対して眼柄が大きい、額角の先端に歯がない、尾節の先端が尖る、大顎に触鬚がない、頭胸甲側面にある3本の斜めの縞模様のうち、後方の線の上端が頭部側に曲がりフック状になる (Imai and Oonuki, 2014; 長谷川ほか, 2016)。

本種は中国やミャンマー、シベリア南部、サハリンに自然分布する (Imai and Oonuki, 2014)。国内では2005年に静岡県で初めて生息が確認されて以降、これまで宮城県、東京都、神奈川県、広島県、香川県、愛媛県および大分県で相次いで確認されている (大貫ほか, 2010; Imai and Oonuki, 2014; 長谷川ほか, 2016;

杉並区, 2016; Saito et al. 2016; 今井・大貫, 2017; 七里ほか, 2017; 大貫ほか, 2017)。本種は1969年以降「シラサエビ」の商品名で中国や韓国から生きたまま輸入され、主に釣り餌として利用されている。したがって、釣具店などで販売されていた個体が人為的に野外に放流された可能性が高いと考えられている (丹羽, 2010; 斉藤, 2018)。今回、菅生沼上沼において抱卵個体を含む複数個体が採集された。本種は流れの緩やかな淡水域に生息し (Saito et al. 2016; 斉藤, 2018)、直達発生型で幼生の発育にも塩分を必要としないことから (大貫ほか, 2010)、菅生沼上沼のような閉鎖水域においても繁殖が可能である。本種の形態は在来のスジエビ *Palaemon paucidens* (テナガエビ科) に酷似することから、一般の人々が本種を認識できないうちに分布が拡大するおそれもある。さらに、中国大陸から釣り餌用に持ち込まれたチュウゴクスジエビを含む外来エビ類に大陸産魚類 (チョウセンブナやヨコシマドンコを含む) が混入している事例が報告されており (平嶋, 2006)、それらの逸出・遺棄が今回のチョウセンブナやヨコシマドンコの採集記録にも関わっている可能性がある。菅生沼のみならず近隣の他水域でも、早急に本種の生息分布状況の把握のためのモニタリングを行うべきである。

謝 辞

本研究を行うにあたり、関東漁業協同組合の方々には採集調査に同意していただいた。茨城大学広域水圏環境科学教育センター魚類学研究室の山崎和哉氏、平山拓弥氏、大森健策氏、岡本 悠氏には、採集調査にご協力いただいた。また、千葉県印旛地域振興事務所地域保全課の鈴木規慈氏には有益なご助言を頂いた。この場をお借りして、心より御礼申し上げます。

引用文献

- 明仁・坂本勝一・池田祐二・藍澤正宏, 2013. ハゼ亜目. 中坊徹次 (編). 日本産魚類検索 全種の同定 第三版. pp. 1,347-1,553, 東海大学出版.
- 荒尾一樹・加納光樹・横尾俊博, 2010. 愛知県の梅田川中流域における外来魚ヨコシマドンコ (ドンコ科) の季節的出現と食性. 日本生物地理学会会報, (65): 43-49.
- 萩原富司・熊谷正裕, 2007. 平成調査 新・霞ヶ浦の魚たち. 158 pp., 霞ヶ浦市民協会.
- 長谷川政智・森 晃・藤本泰文, 2016. 淡水エビのス

- ジエビ *Palaemon paucidens* に酷似した外来淡水エビ *Palaemonetes sinensis* の宮城県における初確認. 伊豆沼・内沼研究報告, (10): 59-66.
- 平嶋健太郎. 2006. 釣り餌用生きエビに混入する外来魚. 南紀生物, (48): 1-5.
- 細谷和海. 2013a. ムギツク. 中坊徹次 (編). 日本産魚類検索 全種の同定 第三版, p. 16, 東海大学出版.
- 細谷和海. 2013b. チョウセンブナ. 中坊徹次 (編). 日本産魚類検索 全種の同定 第三版, p. 1,655, 東海大学出版.
- 細谷和海. 2015. 山溪ハンディ図鑑 15 日本の淡水魚. 527 pp., 山と溪谷社.
- 茨城県教育委員会. 1972. 特別地域自然財分布調査報告書, 564 pp., 茨城県教育委員会.
- 茨城県内水面試験場. 2011. いばらき魚顔帳 - 湖と川の魚たち -. <http://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/naisuishi/gyogancho/index.html> (参照 2017 年 12 月 31 日).
- Imai, T. and Oonuki, T. 2014. Records of Chinese grass shrimp, *Palaemonetes sinensis* (Sollaud, 1911) from western Japan and simple differentiation method with native freshwater shrimp, *Palaemon paucidens* De Haan, 1844 using eye size and carapace color pattern. *BioInvasions Records*, 3: 163-168.
- 今井 正・大貫貴清. 2017. 宇和島市岩松川水系で採集された淡水エビの移入種チュウゴクスジエビ (改称) *Palaemonetes sinensis* (Sollaud, 1911). 南紀生物, (59): 82-86.
- Iwata, A. and H. Sakai. 2002. *Odontobutis hikimius* n. sp.: A new freshwater goby from Japan, with a key to species of the genus. *Copeia*, (1): 104-110.
- 加納光樹・今井 仁. 2008. 魚類 Pisces 日本の外来生物 (自然環境研究センター編). pp. 121-176, 平凡社.
- 北川哲郎・細谷和海. 2011. 日本列島における外来魚チョウセンブナの分布の拡散と退縮. 日本生物地理学会報, (66): 49-55.
- 小藤一弥・黒田紀子・舟橋正隆. 1999. 菅生沼の魚類相. 茨城県自然博物館研究報告, (2): 79-81.
- 増子勝男. 2010. 茨城県南西部地域の魚類. 茨城県自然博物館総合調査報告書 茨城県南西部地域を中心とした脊椎動物 (2010), pp. 23-29, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 松沢陽士・瀬能 宏. 2008. 日本の外来魚ガイド. 157 pp., 文一総合出版.
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館. 1996. ミュージアムパークの自然シリーズ (2). 菅生沼学術調査リスト, 44 pp., 茨城県自然博物館.
- 中坊徹次・中山耕至. 2013. 魚類概説第三版. 中坊徹次 (編). 日本産魚類検索 全種の同定 第三版. pp. 3-30, 東海大学出版.
- 丹羽信彰. 2010. 外来輸入エビ, カワリヌマエビ属エビ (*Neocaridina* spp.) および *Palaemonidae* spp. の輸入実態と国内の流通ルート. *Canser*, (19): 75-80.
- 小幡和男・飯田勝明. 1996. 菅生沼の植生とその変遷. 国際景観生態学会日本支部会報, (3): 10-12.
- 大貫貴喜・宮島尚貴・立川淳也・今井 正. 2017. 大分県佐伯市で確認された淡水性テナガエビ亜科の移入種 *Palaemonetes sinensis* (Sollaud, 1911). 大分自然博物誌 - ブンゴエンシス -, (2): 63-66.
- 大貫貴喜・鈴木伸洋・秋山信彦. 2010. 静岡県浜松市の溜池で新たに発見された移入種 *Palaemonetes sinensis* の雌の生殖周期. 水産増殖, (58): 509-516.
- 斉藤英俊. 2018. 外来釣り餌動物チュウゴクスジエビ *Palaemonetes sinensis* の流通に及ぼす新輸入防疫制度の影響. 日本水産学会誌, 84: 87-93.
- Saito, H., A. Yamasaki, J. Watanabe and K. Kawai. 2016. Distribution of the invasive freshwater shrimp *Palaemonetes sinensis* (Sollaud, 1911) in river of Hiroshima Prefecture, western Japan. *BioInvasions Records*, 5: 93-100.
- 齋藤和久・金子裕明・勝呂尚之. 2010. 相模川水系の魚類相. 神奈川自然誌資料, (31): 59-68.
- 七里浩志・渾川直子・市川竜也・樋口文夫. 2017. 横浜市内における外来性スジエビ近似種 *Palaemonetes sinensis* の確認状況について. 横浜市環境科学研究所報, (41): 45-49.
- 杉並区. 2016. 杉並区河川の生物 - 第七次河川生物調査報告書 -. 杉並区環境部環境課, 168 pp., 杉並区.
- 野内孝則・荒山和則・富永 敦. 2008. 霞ヶ浦北浦で確認された外来魚の導入経緯. 茨城県内水面水産試験場研究報告, (41): 47-54.
- 屋島典是・民野貴裕・北野 忠. 2011. 金目川で採集された国内外来種のムギツクとフクドジョウ. 神奈川自然誌資料, (32): 109-113.

(キーワード) : 菅生沼, ムギツク, チョウセンブナ, ヨコシマドンコ, チュウゴクスジエビ.

雑録

ミュージアムパーク茨城県自然博物館第69回企画展
「昆虫大研究プロジェクト—あなたも研究者 みんながつくる昆虫展—」の記録久松正樹^{*,**}・中川裕喜^{*}・加倉田 学^{*}・日向岳王^{*}・椿本 武^{*}

(2018年2月24日受理)

**Records of the 69th Special Exhibition of
“Insect Research Project: Be a Researcher and Participate in the Exhibition!”**Masaki HISAMATSU^{*,**}, Yuki NAKAGAWA^{*}, Manabu KAKURADA^{*}, Takeo HINATA^{*}
and Takeshi TSUBAKIMOTO^{*}

(Accepted February 24, 2018)

Abstract

Ibaraki Nature Museum held the 69th special exhibition from July 8 to September 18, 2017, titled “Insect Research Project: Be a researcher and participate in the exhibition!” This exhibition presented the diversity and ecology of insects from every aspect. The exhibition displays and specimens were designed to make children interested in insect biology. During the exhibition, a number of experience activities were held with the help of volunteers of Ibaraki Nature Museum.

Key words: special exhibition, volunteer activities, experience activity.

はじめに

ミュージアムパーク茨城県自然博物館（以下“茨城県自然博物館”）は、“自然科学に関する資料の収集、保管及び展示を行い、公共の利用に供し、その教養、調査研究、レクリエーション等に資すること”を目的に1994年11月13日に開館した（久松, 2011）。茨城県自然博物館は、体験的な展示の工夫や教育普及活動、年に3回ほど行われている企画展の開催により、年間40万人ほどの来館者を確保してきた。一方、常設展示の更新は進まず、当館への再来館の理由に企画展の見学を目的に挙げる来館者も増えてきた（久松,

2011; 鈴木・小幡, 2015）。茨城県自然博物館の企画展の内容については、国府田ほか（2005）や、根本ほか（2006）、国府田ほか（2012）などが詳しい。また、茨城県自然博物館の企画展は、博物館のさまざまな活動を検証する場ともなっている。例えばボランティアの活動の場を組み入れた展示の効果（久松ほか, 2012; 小泉ほか, 2016）や、SNSを使った広報の取り組み（加藤, 2016）、展示を見たことによる意識変化（鶴沢, 2016）などが検証されてきた。

企画展の開催が茨城県自然博物館の運営に大きな影響をあたえるようになってきた中で、2017年7月から9月にかけて茨城県自然博物館第69回企画展「昆

*ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

**現所属：取手市立山王小学校 〒300-1544 茨城県取手市山王380 (Sanno Elementary School, 380 Sanno, Toride, Ibaraki 300-1544, Japan).

虫大研究プロジェクトーあなたも研究者 みんながつくる昆虫展ー」(以下“昆虫展”と呼ぶ)を開催した。この昆虫展の開催にあたっては、小中学生の研究者や在野の研究者に展示に参画してもらったり、ボランティアに体験コーナーの運営を担ってもらったりした。また、茨城県自然博物館第52回企画展「昆虫大冒険ータケルとケイの不思議な旅ー」(久松ほか, 2012)の続編と位置づけ、6年前の企画展からの継続性を意識した展示ナビゲーターを設定し、展示シナリオを作成してみた。

そこで、昆虫展の詳細をここに記録し、特に市民と博物館との共同で作上げた展示の実際と、参加・体験型の展示の効果について記録しておく。

昆虫展の概要

茨城県自然博物館の来館者のグループ構成をみると、「家族・親戚」での来館が年間を通して8割を超え、その大半は20～40代の夫婦と子どもで構成される家族である(戸塚, 2006)。また、開催時期が夏休みであることから、家族連れに楽しんでもらったり、理科の自由研究の参考になったりする展示を目ざし、構成を以下のようにした。

1. 展示の趣旨

地球上に生息する昆虫の種数は100万とも300万ともいわれ、その種の多様性は他の動物群の追従を許さず、地球上で最も繁栄した生きものである。また、生き様も千差万別で、たとえば生殖の方法を見ただけでも、単独で行うものから社会生活を営むものまでおり、その生態はまだ謎に包まれている面も多い。一方、昆虫は私たちのすぐ身近にいる生きものであり、幼少期の子ども達にとっては、初めて触れ合う生きもののひとつである。興味・関心がとても高く小学生の自由研究の対象に頻りに登場する生きものでもある。

本企画展では、子ども達に絶大な人気があり、身近で扱いやすい昆虫を、小学生の理科の自由研究の対象動物の視点から紹介し、昆虫の多様性を理解させることを目的とした。そのため、標本を集めたり生態を観察したりすることから分かる成果を、子ども達が自由研究のヒントになるように紹介したり、子どもたちや在野の研究者が実際に集めた資料(研究成果)を展示したりするコーナーも設けることにした。さらに、家

族連れに楽しんでもらえるような体験的な活動ができるコーナーを設置することにした。

2. 目的

- ・ 昆虫の多様性を紹介することで、自然の奥深さの理解を促す。
- ・ 子ども達や研究者の研究の紹介を通して、夏休みの自由研究のヒントとなる話題を提供する。
- ・ 子どもを含めた市民の方々からの資料提供をつることで、市民と博物館とが共同で企画展を作り上げ博物館への連携意識を高める。

3. 会期

平成29年7月8日(土)～平成29年9月18日(日)

4. 展示シナリオ

今回の昆虫展は、茨城県自然博物館第52回企画展「昆虫大冒険ータケルとケイの不思議な旅ー」(久松ほか, 2012)の続編と位置づけた。6年前の企画展で展示ナビゲーターとして登場したタケルとケイを成長した姿で再登場させ、継続性を意識した展示シナリオをつくった。以下に展示シナリオを示す。

〈プロローグ〉

「昆虫大冒険」から6年、タケルは中学3年生、ケイは小学5年生に成長した。二人とも昆虫に関する熱い想いは冷めず、今はそれぞれがテーマを持って、博物館の学芸員と昆虫の自由研究に取り組んでいる。タケルは、昨年の県理科作品展にイモムシの研究を出品し、“教育長賞”を受賞、今年はさらにレベルアップをした研究をすすめている。ケイは羽化に興味を持って、この夏は、さまざまの昆虫を飼育している。

博物館では、虫博士こと信樹が、長年研究していたハチの研究で学位を取得、本当の昆虫博士として活躍している。昨年は、博物館に新人学芸員の裕喜が加わった。博物館の昆虫部門は、今、最高に充実している。

2017年夏、今年も暑い夏がやってきた。博物館は「オールナイト昆虫観察」などのイベントで大忙しだ。理科の自由研究などへの問い合わせも多い。仕事に追われる信樹と裕喜の姿をみたタケルとケイは、自分たちにはできないことはないかを考え、ある企画をたてた。“自由研究にヒントになる展示をつくれれば、きっとたくさんのお子達の役に立つ!” タケルとケイの夏休

み一大プロジェクトがはじまった！ 名付けて「昆虫大研究プロジェクト」！！！！

第一部

昆虫を調べるためには、名前を知ることが大切である。そこで、昆虫の大まかな見分け方（検索表）を見ながら分類群ごとのコーナーへ誘う。各コーナーでは、いくつかの種の検索表を付すことで、種名を特定する方法を知ると共に、多くの昆虫標本から昆虫の多様性を知る。併せて、擬態や多様性などトピック的な話題、地域で異なる昆虫などの観点からも展示を行う。

第二部

理科の自由研究の研究方法を「集める、観察する、比べる」といった視点ごとに展示し、自由研究のヒントとなる標本を展示する。小中学生が実際に行った昆虫に関する自由研究を展示することで、調査を身近に感じてもらう。さらに在野の研究者が調査した結果を、標本と併せて展示する。

第三部

未来の昆虫学者に向けて、昆虫研究者からのメッセージをもらい展示する。さらに、博物館の資料収集、調査研究活動を紹介し、自然史研究の意義について論じる。

〈エピソード〉

昆虫研究者への夢を抱いて

タケルは、博物館の展示を行うことで、より自然への関心が高まった。将来、昆虫研究の仕事に就きたいという漠然とした想いは確信へと代わり、目標に向けて勉強にも取り組むようになった。ケイは、子ども達が喜んで展示を見る様子を見て、改めて子どもが好きな自分に気づく。将来は、保育の仕事をしたいと考え始めた。

暑い夏が終わろうとしている。一回り大きくなったタケルとケイは、新たな目標に向け歩み始めた。

5. 展示構成

展示シナリオに基づいた展示構成は以下のとおりとし、会場の配置は図 1 に示した。

〈昆虫展の展示構成〉

- I 昆虫研究室へようこそ (図 2-A, B)
 - ・ 昆虫研究所に誘う森の中
(モルフォチョウ及びオオカブトの展翅標本)
- II 昆虫収蔵庫 (第一部) (図 2-C, D, E)
 - ・ 昆虫の見分け方
(昆虫目の検索表)
 - ・ チョウ, コウチュウ, トンボ, バッタ, カマキリ, ハチ, セミ・カメムシ, いろいろな虫
(分類群ごとの昆虫標本, 昆虫クイズなど)
 - ・ 生き虫コーナー
(外国産オオカブト類, 外国産クワガタ類, 外国産ゴキブリ類, 水生昆虫類, その他)
 - ・ 体験コーナー
(昆虫クイズ景品交換, ボランティアによる体験コーナーなど)
- III 昆虫研究室 (第二部) (図 2-F, G)
 - ・ 昆虫の調べ方
(昆虫の擬態, 昆虫の多様性, 昆虫の集め方, 昆虫観察の方法, 昆虫の比べ方など)
 - ・ 子ども及び大人の研究紹介
(自由研究の成果品, 各研究者の調査収集資料など)
- IV 未来の昆虫学者へのメッセージ (第三部) (図 2-H)
 - ・ 昆虫研究者からのメッセージ
(昆虫研究者からのビデオ・メッセージ, 関連書籍)
 - ・ 博物館の調査・収集 (コレクション機能) について
(昆虫標本の作り方, 博物館の機能についての紹介)

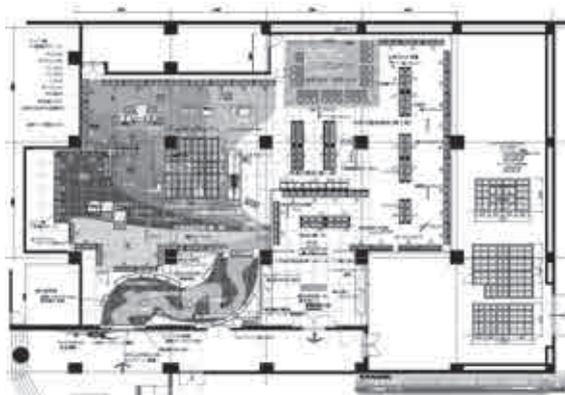


図 1. 昆虫展の会場の図面。

Fig. 1. Drawing of the Insects Exhibition Hall.



図2. 昆虫展の展示風景。A: 入口, B: 導入部分, C: 第一部(検索表), D: 第一部(標本展示), E: 体験コーナー, F: 第二部(昆虫の調べ方), G: 第二部(子どもの研究), H: 第三部(昆虫研究者からのメッセージ)。

Fig. 2. The state of "Insects exhibition". A: Entrance, B: Part of introduction, C: Part I (Guide to identifying of insects), D: Part I (Specimen display), E: Hands-on corner, F: Part II (How to research insects), G: Part II (Study performed by children), H: Part III (Message from the researcher).



図 3. 昆虫クイズ。A: 昆虫クイズを行う来館者, B: 昆虫クイズの答を記入するワークシート, C: クイズを行った子どもがもらえる昆虫カード。

Fig. 3. Insect quizzes. A: A visitor doing the insect quizzes, B: Worksheet for filling in the answers to the insect quizzes, C: Insect cards given to children who performed the insect quizzes.

6. 体験コーナーの設置

茨城県自然博物館の来館者には小さな子どもが多いことから、当館ではハンズ・オン展示など体験的な展示の有効性が示されている(太田, 2003)。そこで、今回の昆虫展では、クイズや体験コーナー、生き虫コーナーを設置し、見るだけではない体験的な活動ができる展示の工夫を行った。

クイズ問題は初級、中級、上級の問題各5問を設定し、解答にはワークシートに書き込めるようにした。またクイズを実施した児童には、景品とし昆虫カードを配布した(図3)。体験コーナーでは、10分以内で完結する昆虫の工作コーナーを設けた。内容は毎日行う固定のイベントとボランティアが自主的に計画するイベントを実施した(図4)。ボランティアの活動の詳細については、後述する。生き虫コーナーでは、約20種の昆虫を飼育し、時に生き虫に直接触れるタッチング・イベントを実施した(図5)。

7. 企画展の連続性を意識した取組

今回の昆虫展は、前述のとおり6年前の昆虫の企画展続編と位置づけてその展示シナリオ作りを行った。継続性を意識して、先の企画展でナビゲーター役として使用したキャラクターを成長させ、昆虫展でもナビゲーターとして使用した(図6)。

市民と博物館との共同で作り上げた展示

今回開催した昆虫展の目的に“子どもや研究者の研究の紹介を通して、夏休みの自由研究のヒントとなる話題を提供する”と“子どもを含めた市民の方々からの資料提供をつねのことで、市民と博物館とが共同で企画展を作り上げ博物館への帰属意識を高める”を掲げた。この目的をとげるために昆虫展の第二部昆虫研究室の「子ども及び大人の研究紹介」において、子どもや市民の方々の研究を紹介し、自由研究のヒントになる話題を提供してもらい、市民と博物館とが共同し

A



B



図 4. 体験コーナー. A: 飛ぶチョウの模型をつくる来館者, B: ボランティアの考えた工作品を作る来館者.

Fig. 4. Hands-on corner. A: A visitor making a model of the flying butterfly, B: A visitor making a handicraft devised by volunteers.

A



B



図 5. 生き虫コーナー. A: 生き虫の展示, B: ゴキブリに触れる来館者.

Fig. 5. Section on living insects. A: Exhibits of live insects, B: A visitor touching a live cockroach.

て昆虫展の展示物を作り上げた。また、昆虫展の中に設けた体験コーナーを、ミュージアムパーク茨城県自然博物館ボランティアに協力していただき運営することとした。

本報では、子どもの自由研究を紹介するまでの取り組みや、ボランティアによる体験コーナーの運営方法を中心に、いかに市民が昆虫展の展示に関わっていったかを紹介する。

1. 昆虫研究生の募集, 研究の実際

子どもの自由研究を展示にするために、昆虫に関する研究を実際に行ってもらう子ども（以下“昆虫研究生”という）をつのり、展示品を作成することにした。昆虫研究生には、年間3回の研修を課して展示品を作成することとし（図7）、昆虫研究生の募集は、平成

28年1月に「第69回企画展「昆虫大研究プロジェクト」研究生の募集について（依頼）」を、茨城県の教育情報ネットワークを通して県下の全ての小中学校に公文書にして依頼するとともに、ミュージアムパーク茨城県自然博物館友の会にも同様の案内を通知した。併せて、第60回（平成28年度）茨城県児童生徒科学研究作品展県展（以下“科学作品展県展”という）の出展者の中で、昆虫について研究した児童・生徒にも、昆虫展の案内を行い展示品の協力を依頼した。

研究生には32名と1グループの応募があり、平成28年2016年4月2, 3日に研究テーマを設定するための面接, 5月14, 15日に「昆虫の採集の仕方・標本の作り方講習会」（図8）、8月27, 28日に「標本の作り方講習会」の3回の実習をへて、26名と1グループが展示物を完成した。科学作品展県展の出展者から



成長したタケルとケイ，学芸員の信樹と裕喜のキャラクター設定

(左から順に)

裕喜学芸員：トンボとチョウの専門家。アカボシゴマダラの県内侵入をいち早く報告した。軽妙な話術で、母親からの人気も抜群である。昨年は、外来種の企画展チーフとしても活躍した。

ケイ：小学5年生。虫が苦手なお母さんの手伝いをもらいながら、イモムシの研究に熱中している。高学年になり、虫好きであることを、友達にはちょっとかくしている。博物館ではまだジュニア学芸員になれないが、タケルと共に昆虫研究室に遊びに来ている。

タケル：中学3年生。昆虫の網と振り方とラケットの振り方が似ているのでテニス部に入部、副主将としてがんばっている。博物館では、ジュニア学芸員として裕喜学芸員らと調査を行っている。高校受験をひかえているが、博物館のイベントの手伝いを積極的に行う毎日である。

信樹学芸員：博物館の仕事のかたわら、社会人学生として大学に通い学位を取得。一昨年、資料課長に就任し、忙しい毎日を過ごしている。

図 6. 昆虫展のナビゲーターとして用いたキャラクター。

Fig. 6. Mascot characters for navigating the insects exhibition.

は 12 名と 3 グループが展示物を作成した (表 1)。展示物の合計は 48 作品になった。

2. 一般からの展示品の募集

子どもの自由研究の展示と共に、一般の方々からも展示品を募集して、昆虫に関する研究の実際を広く知ってもらうことにした。募集は、茨城県内外の昆虫同好会や筑波大学、茨城大学、筑波研究学園都市内の関係機関等に案内した (図 9)。展示品は 35 名から 35 の作品が集まった (表 2)。

3. 体験コーナーの運営

体験コーナーでは、昆虫展の第一部に設置したクイ

ズ問題のチェックや、昆虫に関するクラフト作製を行う場を設置した。体験コーナーの運営は、当館博物館ボランティアが主に行い、運営に協力いただいたボランティアの人数は、64 日の会期中で延べ 533 人になった。以下、体験コーナーで行った活動内容を示す。

(1) 昆虫クイズ

昆虫クイズは、昆虫展の第一部「昆虫収蔵庫」コーナーに 15 問のクイズを設けた。答を記入するワークシートを準備し、解答した中学生以下の子どもには、週替わりで昆虫バトルカードを贈ることとした (図 3-C)。展示解説員と博物館ボランティアは、来館者が昆虫クイズを行ったかどうかの確認をし、昆虫バトルカードを贈った。昆虫バトルカードを贈った子どもは

〈昆虫研究生募集要項〉

- 1 募集資格
小学校1年～中学1年生で、博物館で行う研修に参加できる児童・生徒
- 2 募集定員
約10名(応募者多数の場合は、申込時提出レポートで選考)
- 3 研究分野・内容
昆虫に関する自然史研究を、平成28年に行い、研究成果を平成29年7月から開催する第69回企画展「昆虫大研究プロジェクト」に展示する。なお、展示に際しては、いくつかの昆虫標本を作製・展示することとする。
- 4 大まかな研修日程
平成28年 4月 研究テーマの決定(4月2日又は3日いずれか1日、悉皆)、調査開始(随時)
5月 昆虫の採集の仕方・標本の作り方講習会(5月14日又は15日のいずれか1日、悉皆)
8月 標本の作り方講習会(8月27日又は28日のいずれか1日、悉皆)
展示物作成(随時)
平成29年 5月末 展示物・展示標本の搬入(5月28日までに搬入)

図7. 昆虫研究生の募集要項.

Fig. 7. Guidebook on applying to be an insect researcher.

A



B



図8. 5月14, 15日に実施した「昆虫の採集の仕方・標本の作り方講習会」.

A: 昆虫採集をしている様子, B: 標本を作っている様子.

Fig. 8. Workshops held on May 14 and 15, "How to collect insects - How to make specimens".

A: Research students collecting insects, B: Research student making a specimen.

延べ31,228人であった.

(2) クラフト作製

チョウが滑空する様を模した“ひらひら蝶”作り(図4-A)と、昆虫の“缶バッジ”作りを準備し、体験コーナーでクラフト作成を行った。実施日は、夏期

休業および土日祭日で、ひらひら蝶作りは8月16日まで、缶バッジ作りはそれ以後に行った。その指導は博物館ボランティアが行った。なお、会期の最終週は平日も実施したので、実施日は55日になり参加者は延べ17,297人であった。

表 1. 小・中・高校生が作成した展示物の一覧.

Table 1. List of exhibits created by elementary, junior high and high school students.

番号	児童 研究生	所属*	名前	標本箱タイトル	所属
1	○		青木 高大	インドネシア・フィリピンのクワガタ	常総学院中学校
2	○		池田 隼都	オオムラサキ・ゴマダラチョウ・アカボシゴマダラの繭巻幼虫から羽化までの成長	つくば市立湖崎学園二の宮小学校
3				蛭巻 チョウの蛹化と羽化	
4				ジオラマ 樹液に集まる昆虫	
5	○		市川 和人	えさによるカイコの变化	茨城県立竹園高等学校
6	○		市川 高入	カイコの標本	茨城県立並木中等教育学校
7	○		井上 智雄	茨城県で採集したトンボ その1 流水域	つくば市立光輝学園手代木南小学校
8	○		井上 智雄	茨城県で採集したトンボ その2 止水域	つくば市立光輝学園手代木南小学校
9	○		江口 誠広	さわってよいクムシとさわってはいけないクムシ	吉川市立吉川小学校
10	○		大森 康太郎	守谷市で見つけた蝶	守谷市立守谷小学校
11	○		熊田 泰明	ぼくの身近なこん虫	八千代市立大和田小学校
12	○		倉本 竜青	身近なこん虫たち	利根町立文間小学校
13	○		黒杖 功祐	ダンゴムシ大研究	結城市立江川北小学校
14				アリジゴクの不思議な生態 クスバカグロウの研究	
15	○		合田 小次朗	昆虫の体の造り	習志野市立筑波小学校
16	○		酒井 琢磨	家の近くで集めたチョウ	かすみがうら市立新治小学校
17	○		藤原 千帆	つくばみらい市とその周辺にいるトンボたち	つくばみらい市立谷井田小学校
18	○		島野 留之介	わたしの住んでいる地域のチョウたち	飯谷市立千間台小学校
19	○		清水 一秀 清水 美里	オスとメスで違うセミの羽化日	茨城県立並木中等教育学校 つくば市立吾妻学園小学校
20				清水 瑞聖	
21	○		白井 直之介	ミュージアムフィールドのみじかな昆虫	さいたま市立仲本小学校
22	○		菅原 豊	オオカマキリの研究	日立市立宮田小学校
23	○		鈴木 結菜	不明瞭のつばい！ミュージアムパーク周辺で見られる大型チョウの卵	茨城県立古河中等教育学校
24	○		田村 和暉	鬼怒川の洪水で浸水した地域の虫はどうなったのか？	つくば国際大学東風小学校
25	○		中澤 辰彦	昆虫の飛行	野田市立野田第一中学校
26				蛭巻 昆虫の飛行	
27	○		中野 日向子	モンシロチョウ幼虫大研究太陽に当たらないとどうなるか	江戸川学園取手高等学校
28	○		中野 陽	モンシロチョウの幼虫がこのむ葉は	常総学院中学校
29	○		中山 隆斗	クワガタムシのすきなものは？	古河市立仁通小学校
30	○		日立第一高等学校 生物部	メズメガの幼虫の重力定位行動について	茨城県立日立第一高等学校
31	○		楠野 夏希 楠野 葵 楠野 遥	大発見！ アカボシゴマダラに寄生する二種のハチと一種のハエ	茨城県立並木中等教育学校 つくば市立吾妻学園小学校
32				楠野 遥	
33	○		福崎 純平	キアゲハの不思議を追求しよう！	守谷市立けさき台中学校
34	○		藤井 岡	みじかな世界で生きるハチ	越谷市弥栄小学校
35	○		吉橋 篤洋香 吉橋 幸帆	キアゲハのさなぎの色はどう変わる？	茨西市立下藤小学校
36	○		古谷 優太	なぜバナナに虫があつまるの？	岡智望小学校
37	○		松井 和久	カマキリの餌について	守谷市立大井沢小学校
38	○		松本 寛太郎	クワガタの大きさとクワの形	つくば市立桜並木学園並木中学校
39	○		松本 顕太郎	トンボのかんざつ	つくば市立桜並木学園並木小学校
40	○		水野 真穂	取手市で見つけたアリたち	取手市立取手西小学校
41	○		水戸市立国田養務教育学校 生物研究部	ダンジゴクの研究	水戸市立国田養務教育学校
42	○		八旗 実生	アブラゼミの好きな羽化角度は50～100度	つくば市立高崎学園中学校
43	○		矢ノ倉 奨	茨城県那珂市某ため池のトンボ相について	海城中学校・水戸昆虫研究会
44	○		山口 遥叶	自宅（石岡市）周辺のトノサマバクとその他の仲間たち	石岡市立府中小学校
45	○		山田 伸太郎	守れ！森の宝石・ゼフィラスの研究	水戸市立内原中学校
46	○		山根 康平	ぼくがとったこん虫たち	さいたま市立美園小学校
48	○		渡邊 龍吾	ハチのしゅるい	野田市立岩本小学校

※ 第69回（平成28年度）茨城県児童生徒科学探究作品展募集の出展作品。

(3) ボランティア自主企画による体験活動

体験コーナーでは、クラフト作成とは別の内容で、ボランティアの企画による体験活動を、夏期休業および土日祭日を中心に行った(図4-B). 12の企画(表3)

が立案され、祭日を中心に31日行った。ボランティアは、延べで150人が活動し、企画への参加者は3,587人であった。

第69回企画展「昆虫大研究プロジェクト」 展示昆虫の募集

ミュージアムパーク茨城県自然博物館では、平成29年7月8日(土)～9月18日(日)にかけて第69回企画展「昆虫大研究プロジェクト」を開催します。この企画展では、一般の方々の研究(採集)成果を紹介するために、展示標本を募集することにいたしました。つきましては、下記の通り募集しますので、ふるってご応募下さい。

1 募集資格

高校生以上で、ミュージアムパーク茨城県自然博物館の展示に賛同し、展示標本をご持参頂ける方。

2 募集定員

約50名

3 研究分野・内容および展示方法

ご自身が行っている昆虫に関する研究を、下記の要領でドイツ箱ひと箱にまとめる。なお、展示資料作成に当たっては、必ず1頭以上昆虫標本を列品することとする。



タイトル

分かりやすい表現のタイトルをつける。

標本

必ず1頭以上は入れること。

ラベル

必ず和名をつけること。



所属と名前

同好会や職名を記入する。顔写真などがあってもよい。

説明文

小学生にも分かるよう、簡単な言葉を使う。難しい漢字にはルビを。

図や写真

必要ならば、挿入してよい。

4 大まかな研修日程

平成28年 6～9月	申し込み受付
平成29年 5月	展示物・展示標本の搬入(博物館まで持参いただきます)
7～9月	企画展開催
10月	展示物・展示標本の返却(博物館で返却いたします)

5 申し込み方法、締め切り

名前、所属、郵便番号、住所、電話番号、メール、出品作品名を、9月末までに下記までご連絡ください。ボランティアで、子ども向けに昆虫の話をしていただける方は、併せてご連絡ください。

〈連絡先〉久松 正樹 (博士, 理学)

ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 茨城県板東市大崎 700

Tel. 0297-38-2000, Fax. 0297-38-1999

E-mail: hisamatu.masaki@mail.ibk.ed.jp

図9. 昆虫展に展示する資料の作り方.

Fig. 9. How to make specimen exhibits for the insect exhibition.

表 2. 一般市民が作成した展示物の一覧.

Table 2. List of exhibits created by various people.

番号	名前	標本箱タイトル	所属
1	荒川 正	カワラバッタとヤマトマダラバッタ	茨城昆虫同好会, 水戸昆虫研究会
2	有賀 俊司	阿武隈のウスバシロチョウ	水戸昆虫研究会
3	(故)石井 象二郎	国産昆虫学会とギフチョウ (2001年市民コレクション展出品)	元日本応用動物昆虫学会会長
4	一家 伴安	茨城県のサナエトンボ (ヤゴの抜け殻)	水戸昆虫研究会
5	井手 竜也	タマバチと虫こぶ	虫えい同好会
6	一木 良子 山下 華織里・雅凱	他の虫の体内で生活するヤドリバエの生き残り術	国立研究開発法人農研・食品産業技術総合研究機構 筑波大学応用動物昆虫学研究室
7	今井 初太郎	ガもきれいなのがたくさんいるよ	茨城昆虫同好会
8	上原 祥太郎	高尾山の蛾	埼玉県立越谷北高等学校
9	岡澤 貞雄	茨城県初記録 ウスキシロチョウ	蝶・愛好家
10		カタクリの花に集まるギフチョウの群れ	
11	奥田 陸	映像 ふしぎな昆虫 ネムリユスリカ	国立研究開発法人 農研・食品産業技術総合研究機構
12	金杉 隆雄	東アフリカ (ケニア・タンザニア) の昆虫	ぐんま昆虫の森
13	加倉田 学	はじめての昆虫	ミュージアムパーク茨城県自然博物館
14	神村 学	なぜコガネムシはビカビカなのかー昆虫の構造色の研究ー	国立研究開発法人 農研・食品産業技術総合研究機構
15	橋井 優志	タガメの棲む環境	茨城大学理学部理学科生物科学コース
16	森満 可夢	オトシブミとその卵に寄生する小さなハチ達	筑波大学応用動物昆虫学研究室
17	後藤 日出人 二橋 亮	つくば市で見つかった珍しいチョウやトンボ	つくば市在住 国立研究開発法人 農研技術総合研究所
18	小菅 次男	茨城のヒメバルゼミ、ヒメマイトリトンボの生態	茨城生物の会
19	吉藤 洋一	日本のハチ	千葉昆虫談話会
20	笹井 剛博	知られざるハエの世界	国際双翅類研究所
21	佐々木 嘉弘	チョウの分布拡大	水戸昆虫研究会
22			茨城昆虫同好会
23			茨城生物の会
24	佐竹 勉	緑色した昆虫	水戸昆虫研究会・茨城昆虫同好会
25	ダオ	植物のSOSシグナルを利用する寄生バチ	筑波大学応用動物昆虫学研究室
26	高野 勉	ゾウムシの口はなぜ長い シギゾウムシの場合	水戸昆虫研究会
27	滝 久智	ソバを食らせる昆虫	国立研究開発法人 森林総合研究所
28	高橋 玄	アメンボは飛べ・・・る？ない？	ジュニア学芸員OHP 千葉県庁生涯学習課
29	中川 裕喜	昆虫採集のススメ	ミュージアムパーク茨城県自然博物館
30	中原 直子	顔のとがったキラギリスの仲間たちータサキリ素材の顔顔と生態ー	つくば市在住
31	山中 武彦	トンボウォッチを使って茨城のトンボ90種をコンプリートしよう！	国立研究開発法人農研・食品産業技術総合研究機構
32	野村 拓志	アース製品で昆虫採集をしてみよう	アース製菓株式会社 研究部
33	疋田 直之	小さな甲虫	水戸葵陵高等学校
34	久松 正樹	野生花バチの調査	ミュージアムパーク茨城県自然博物館
35	吉武 啓	カタゾウムシ類の分類学的研究	つくば市在住

1. 来館者数

来館者の動向と昆虫展の総括

昆虫展は、展示や運営に市民や博物館ボランティアを積極的に参加してもらい、展示に体験的な活動を取り入れた。以下、来館者の動向や企画展への感想を示す。

昆虫展の会期中の総来館者数は144,497人、日平均来館者数は2,258人であった。日平均来館者数が2千人を超えたのは、1998年4～6月に行われた茨城県自然博物館第12回企画展「朱鷺・今私たちが問われる時代」の2,601人以来で、全企画展の日平均来館者数の5位であった。茨城県自然博物館の夏の企画展で

表 3. ボランティアが実施した体験活動の一覧

Table 3. List of experience activities carried out by volunteers of the Ibaraki Nature Museum.

クラフト作成タイトル	担当したボランティアのチーム	内容
チョウのしおり	昆虫	チョウの翅をラミネートしたしおりを作成し、チョウの種類や生態について解説した。
立体切り絵		いくつかの昆虫を切り抜き、立体的に折りながら昆虫の体のつくりについて学んだ。
昆虫標本づくり		チョウやコウチュウ標本の作り方を実演し、併せて昆虫の質問に対して回答した。
チョウの子供の食べるもの	植物	チョウの幼虫とその食草となるカードを作り、昆虫と食草の関係のゲームを実施した。
葉っぱで昆虫をつくろう		乾燥させた落ち葉や小枝を用いて昆虫を描きながら、昆虫の体のつくりについて学んだ。
どんぐりで芋虫	野鳥	どんぐりの殻斗をつなげ、イモムシづくりをおこない、昆虫の幼虫ステージについて感じてもらった。
化石クリーニング実演	化石	塩原古生層の化石をクリーニングする様子を演示しながら、この地層に含まれる昆虫化石について紹介した。
昆虫ちぎり絵	イベント	カブトムシやトンボなどの下絵が描かれた台紙に、ちぎり絵を張りながら、昆虫の体のつくりについて学んだ。
昆虫三角サイコロ	キノコ 昆虫	絶滅の恐れのある昆虫が描いてある四面体サイコロをつくることで、絶滅の恐れのある生きものについての紹介をした。
昆虫切り絵	図書	いくつかの昆虫を切り抜き、立体的に折り台紙に貼った。昆虫の体のつくりについて学んだ。
折り紙昆虫紙トンボ	竹炭	昆虫の折り紙と、楊子と牛乳パックを利用したバランストンボづくりを行いながら、昆虫の体のつくりについて学んだ。

は、開館以来最も多い日平均来館者数を記録した。

2017年3月に、第2展示室の中生代ジオラマに動刻がリニューアルされたことに加え、昆虫展の内容が夏休みにマッチしたことで、再来館を促す体験活動を充実させたことなどが、入館者増加の要因と考えられる。夏休みは子ども連れが増えることを考えると、子どもに興味関心の高い昆虫や恐竜などは、夏の企画展の来館者増加に貢献できるテーマといえよう。

2. 来館者の声

昆虫展の印象は、昆虫展出口にアンケート用紙を配置して自由に答えてもらうアンケート（ $n = 376$ ）と、2017年9月9-10日に学芸員実習生が昆虫展出口で聞き取り調査（ $n = 72$ ）の集計からとりまとめる。昆虫展の印象は“大変よい”と“どちらかといえよ

い”を合わせると全体の98.4%をしめ、昆虫展は多くの来館者に満足された企画といえよう（図10）。特に印象に残る展示を問うてみると、“入口のヘラクレスオオカブトとモルフォチョウの拡大（写真撮影場所）”が全体の47.6%が印象に残っていると感じて1位になった。続いて、“昆虫クイズ”、“ヘラクレスオオカブトとつなひき”、“生き虫コーナー”、“自由研究（こどもの部・大人の部）”などが上位を占め（表4）、体験したり、体験を展示にまとめたりするような展示が好評であったといえる。体験的な活動に対する好評価の要因は、夏の来館者の大半を占める家族連れの存在が大きいと考えられる。昆虫展開催期間中の9月9-10日の聞き取りでは、72組中60組（83%）が家族連れであったが、これらは昆虫クイズや体験活動に好意的な

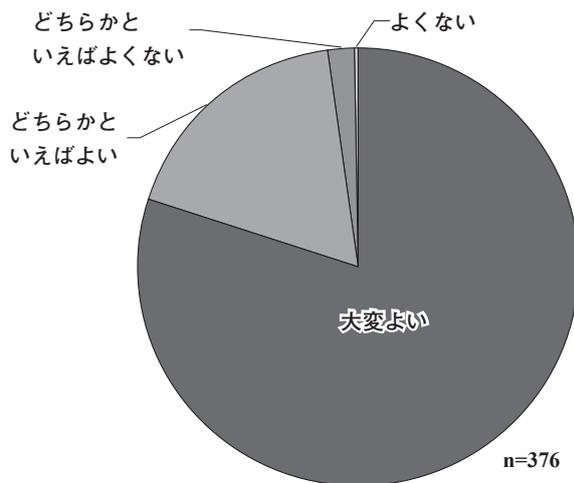


図 10. 昆虫展の印象.

Fig. 10. Impressions of the insects exhibition.

印象を持っていたことも裏付ける。また、加藤 (2016) は、SNS に投稿できるような場の提供が効果的な広報につながる事を指摘している。“入口のヘラクレスオオカブトとモルフォチョウの拡大 (写真撮影場所)”が、印象に残る展示として 1 位になったのは、いわゆる“インスタ映え”するような展示で、来館者の興味をひく展示であったためであろう。

再来館者割合は企画展開催期間中では 66.4% であったが、開催期間後半の 9 月 9-10 日の聞き取りでは 80.6% となった (図 11)。昆虫展だけを見ても、複数回来館者が多数あったのは、昆虫クイズを行った子どもには週替わりで昆虫バトルカードを贈ったり、体験コーナーで多くの体験活動を実施したりしたことでリピーターが増えたと思われる。昆虫バトルカードは 8 種類あり、それをそろえるために何度も再来館する家族が、多数見受けられた。

自由記述の感想では、“昆虫クイズなどの体験活動”や“ヘラクレスオオカブトなどの生き虫”。“種類 (標本数) の多さ”などに対する充実が好評価で、“順路や通路”に対する不満の記述が若干見られた。また、昆虫研究生等の作成した標本の展示に対しては、“よかった”という評価が最も多く、マイナス面の記述はなかった。昆虫展全体の構成に対して、受け入れられた結果といえよう。特に昆虫研究生や一般の方々に持ち寄っていただいた標本を展示した参加型の展示には、高い評価を得た。茨城県自然博物館では、市民参加型の展示として、2000 年の市民コレクション展「チョウの魅力をもとめて」(久松, 2001a, 2001b, 2001c) から、2011 年の市民コレクション展「鉾物、

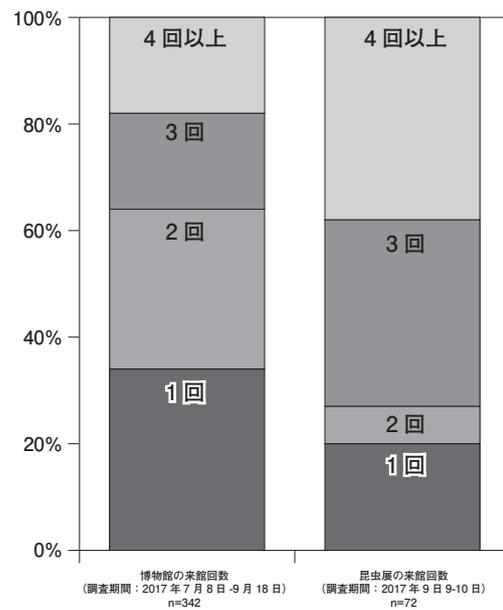


図 11. 博物館または昆虫展のリピーターの割合.

Fig. 11. Ratio of repeat visitors to Ibaraki Nature Museum and the insects exhibition.

大好物!」まで、7 回の特別企画展を実施してきた。昆虫展の参加型展示も、これらの活動の延長にあるものであり、市民に受け入れられる企画のひとつと考えられる。博物館等の展示は、受け手への一方通行の表現だけでなく、昆虫展での取組のように市民側から参加できる形態も、ひとつの方法であるといえよう。今後、博物館活動をより身近に感じてもらうために、市民参加型の展示を積極的に取り入れるなど、開かれた博物館の運営が望まれよう。

謝 辞

昆虫展のアンケート結果は、ミュージアムパーク茨城県自然博物館企画課の山中久司主査および日本獣医生命科学大学応用生命科学部動物科学科の塚原滉喜氏の集計したデータを使用させていただいた。また昆虫展の運営には、ミュージアムパーク茨城県自然博物館ボランティアの皆さんに多大な協力を得た。ここに改めて感謝申し上げる。

引用文献

- 久松正樹. 2001a. 茨城県自然博物館で開催された市民コレクション展「チョウの魅力をもとめて」を企画担当して. おとしぶみ, (21): 117-132.
 久松正樹. 2001b. 茨城県自然博物館市民コレクション展

表 4. 来館者の印象に残った昆虫展の展示.

Table 4. Exhibits of the insects exhibition the impressed visitors.

印象に残った展示	回答数 (%)
入り口のヘラクレスオオカブトとモルフォチョウ	179 (47.6)
昆虫クイズにちょうせん(昆虫バトルカード)	166 (44.1)
ヘラクレスオオカブトとつなひき	142 (37.8)
生き虫コーナー	134 (35.6)
自由研究(こどもの部・大人の部)	88 (23.4)
チョウ	78 (20.7)
いろいろな虫	71 (18.9)
コウチュウ	49 (13.0)
昆虫スタディコーナー	49 (13.0)
昆虫の飛翔(入口付近)	47 (12.5)
トンボ	47 (12.5)
ハチ	44 (11.7)
昆虫の不思議な生態	40 (10.6)
標本をつくろう	36 (9.6)
東南アジアの昆虫	35 (9.3)
アフリカの昆虫	34 (9.0)
四季の昆虫	34 (9.0)
セミ・カメムシ	29 (7.7)
昆虫あれこれ	27 (7.2)
南米・中南米の昆虫	25 (6.6)
研究者からのメッセージ	25 (6.6)
バッタ・カマキリ	24 (6.4)
とってみよう	22 (5.9)
比べてみよう	22 (5.9)

n = 376, 複数回答。

「チョウの魅力をもとめて」を計画して思う。昆虫担当学芸員協議会ニュース, (10): 2-9.

久松正樹. 2001c. 昆虫標本は, どう見られるかー茨城県自然博物館市民コレクション展「チョウの魅力をもとめて」のアンケートから. るりぼし, (25): 10-18.

久松正樹. 2011. 博物館だより (4) ミュージアムパーク茨城県自然博物館の昆虫に関する調査研究, 普及活動について. 昆虫 (ニューシリーズ), 14 (3): 242-248.

久松正樹・小泉直孝・山崎晃司・湯本勝洋・石田容之. 2012. ミュージアムパーク茨城県自然博物館大 52 回企画展「昆虫大冒険・タケルとケイの不思議な旅」の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (15): 105-113.

加藤太一. 2016. 茨城県自然博物館のインターネットによる広報活動の分析ー第 62 回企画展「マンモスが渡った橋」展での SNS を使った取り組みの成果ー. 茨城県自然博物館研究報告, (19): 127-133.

国府田良樹・赤羽岳彦・小池 渉・増子勝男・西山由美子・細谷正夫・永瀬卓也・石川 悟・佐々木孝. 2012. 第

53 回企画展科博コラボ・ミュージアム in 茨城「恐竜発掘ー過去からよみがえる巨大動物ー」開催の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (15): 115-127.

国府田良樹・小池 渉・村田太郎・宮崎淳司. 2005. 開館 10 周年記念「恐竜たちの足音が聞こえるー中国 そして日本ー」展の開催の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (8): 135-150.

小泉直孝・宮本卓也・鶴沢美穂子・池澤広美・豊島文夫・大藤克義・鈴木 肇・江原章子. 2016. ミュージアムパーク茨城県自然博物館第 63 回企画展「葉っぱ展ー個性豊かな葉っぱとその恵みー」における博物館ボランティアの活動の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (19): 117-126.

根本 智・小幡和男・栗栖宣博・太田俊彦・戸来吏絵. 2006. 茨城県内における薬用植物の利用とくらしとの関わり第 33 回企画展「Yakusoー野山は自然のくすりばこー」アンケート調査より. 茨城県自然博物館研究報告, (9): 95-104.

- 太田俊彦. 2003. 企画展におけるプレイコーナーについて. 茨城県自然博物館研究報告, (6):139-148.
- 鈴木 肇・小幡和男. 2015. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の意識と動向－アンケート調査からみる 20 年の軌跡－. 茨城県自然博物館研究報告, (18): 119-2015.
- 戸塚佳代子. 2006. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の意識と動向－来館者のアンケートからみる 10 年の軌跡－. 茨城県自然博物館研究報告, (9): 89-94.
- 鵜沢美穂子. 2016. ミュージアムパーク茨城県自然博物館第 57 回企画展「こけティッシュ 苔ワールド! —ミクロの森に魅せられて—」のアンケートからみる来館者の意識変化. 茨城県自然博物館研究報告, (19): 105-116.

(要 旨)

久松正樹・中川裕喜・加倉田学・日向岳王・椿本 武. ミュージアムパーク茨城県自然博物館第 69 回企画展「昆虫大研究プロジェクト－あなたも研究者 みんながつくる昆虫展－」の記録. 茨城県自然博物館研究報告 第 21 号 (2018) pp. 155-169.

ミュージアムパーク茨城県自然博物館では, 2017 年 7 月 8 日から 9 月 18 日にかけて「第 69 回企画展 昆虫大研究プロジェクト－あなたも研究者 みんながつくる昆虫展－」を開催した. この企画展では, 昆虫の種と生態の多様性をあらゆる角度から紹介した. 特に展示では, 子どもたちが昆虫を用いた研究を行うためのヒントになる資料で構成した. 開催期間中は, ボランティアの協力を得て数多くの体験活動を行った.

(キーワード): 企画展, ボランティア活動, 体験活動.

茨城県自然博物館研究報告投稿規程

I 一般的な事項

1 投稿原稿の内容及び種類

「茨城県自然博物館研究報告」(以下「研究報告」という。)に掲載することのできる論文等は、自然科学、自然教育及び博物館学に関する原著論文、総説、短報、資料及び雑録とし、それぞれの内容は、次に掲げるとおりとする。

- (1) 原著論文 (Original article) オリジナルな研究論文で、内容の主要な部分が学術論文として他に印刷公表されていないもの
- (2) 総説 (Review) 研究論文、学説、研究法等を独自の立場から総括、解説又は紹介するもの
- (3) 短報 (Short article) 研究の予報、中間報告、内容が原著論文にまでは至らない報告等で、速報性を必要とするもの
- (4) 資料 (Note) 資料の正確な記載や実践報告等が中心となる調査報告
- (5) 雑録 (Miscellany) 上記の種類以外で、博物館活動の記録として重要なもの

2 投稿資格

投稿者は、原則としてミュージアムパーク茨城県自然博物館(以下「自然博物館」という。)の館職員および研究協力員、総合調査研究に関わる調査員とする。ただし、館職員との共著の場合は、外部の者でも投稿することができる。これらの条件を満たさない場合でも、自然博物館の館長の承認を得れば、投稿原稿としてこれを処理することができる。

3 投稿手続

- (1) 原稿は、原則としてワードプロセッサにより作成する。
- (2) 投稿は可能な限り電子メールによる電子投稿とする。電子投稿が不可能な場合、原稿2部(図、表を含む)を編集会議へ提出する。図表等の原版は、原稿受理まで各自で保管する。
- (3) 投稿の際には、必ず投稿原稿整理カードを添付する。

4 原稿の提出先

〒306-0622 茨城県坂東市大崎 700

ミュージアムパーク茨城県自然博物館内 編集委員長(研究報告)

e-mail: webmaster@nat.pref.ibaraki.jp

5 原稿の受付

原稿は、本投稿規程に従って書かれた場合に限って受け付ける。投稿規程に反する原稿は、編集会議が投稿者に返却する。

6 原稿の審査

原稿は、館外の当該分野の研究者による査読を受ける。編集会議は査読結果に基づいて原稿を審査し、著者に修正を求めたり、返却することがある。

7 原稿の受理

- (1) 自然博物館の館長がその論文の掲載を認めた日をもって、その論文の受理日とする。
- (2) 投稿原稿が受理されたら、速やかに査読終了後の修正原稿及び図表の原版を編集会議に提出する。

II 原稿の長さ

原著論文・総説・資料・雑録は刷り上がり20ページ以内、短報は4ページ以内を原則とする。

Ⅲ 原稿の構成

1 原著論文

(1) 構成

原著論文の原稿は、原則として以下の順序でまとめる。

和文 表題(和文)－著者名(和文)－受理年月日(和文)－表題(英文)－著名(英文)－受理年月日(英文)－脚注(和・英文)－要旨(英文)－キーワード(英文)－本文(和文)－謝辞(和文)－引用文献－要旨(和文)－キーワード(和文)

英文 表題(英文)－著者名(英文)－受理年月日(英文)－脚注(英文)－要旨(英文)－キーワード(英文)－本文(英文)－謝辞(英文)－引用文献－要旨(和文)－キーワード(和文)

(2) 表題(Title)

英文表題は、冠詞、前置詞及び種小名を除き、単語の第1文字を大文字にする。

(3) 脚注(Footnotes)

科研費等の補助金を受けた団体名、著者の所属名及び住所を記入する。和文原稿では、英文の所属名及び住所も記入する。著者名など、脚注で説明する項目にはアスタリスクを付ける。なお、脚注の末尾はすべてピリオドとする。

和文 (表題) 茨城県沿岸帯のウミグモ類の分類学的研究*

(著者名) 水戸太郎**・岩井一郎***

(脚注) *本研究の一部は文部省科学研究費(一般研究B, No. 05909005)によって実施された。

**ミュージアムパーク茨城県自然博物館 〒306-0622 坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, Bando 306-0622, Japan).

***茨城大学教育学部生物学教室 〒310-8512 水戸市文京2-1-1 (Laboratory of Biology, Faculty of Education, Ibaraki University, 2-1-1 Bunkyo, Mito 310-8512, Japan).

英文 (表題) A Taxonomic Study of Pycnogonids on the Coasts of Ibaraki *

(著者名) Taro MIRO ** and Ichiro IWAI ***

(脚注) * This research was partially supported by Grant-and-Aid for Scientific Research (No. 05909005), Ministry of Education.

** Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando 306-0622, Japan.

*** Laboratory of Biology, Faculty of Education, Ibaraki University, Mito 310-0056, Japan.

(4) 要旨(Abstract)

原則として、英文で200語、和文300字以内とする。

(5) キーワード(Key words)

論文の内容を端的に表す語句を原則として3語以上10語以内で選び、以下のように表示する。

英文 **Key words:** ancestrulae, Bryozoa, *Celleporina*, early astogeny, larvae, metamorphosis, systematics.

和文 (キーワード): 初虫, コケムシ, コブコケムシ属, 初期群体発生, 幼生, 変態, 系統分類学.

(6) 本文

本文の構成は、原則として次に掲げるようにする。

- a はじめに (Introduction)
- b 材料および方法 (Materials and Methods)
- c 結果 (Results) 又は記載 (Descriptions)
- d 考察 (Discussion)

(7) 謝辞 (Acknowledgments)

謝辞の中では、肩書き又は敬称を付ける。

(8) 引用文献 (References)

- a 論文中で言及又は引用した文献は、まとめて論文中の「引用文献」のリストに掲げる。論文中で言及又は引用をしていない文献は、掲げない。
- b 本文中での引用の仕方は、場合に応じて、小川 (1899, 1990) ..., (Brown, 1986; Mawatari, 1986) ... のように、姓 (年) 又は (姓, 年) とする。文献の著者が2名のときは、鈴木・佐藤 (1990) ..., (Zimmer and Woollacott, 1989) ... のように、3名以上のときは、田中ほか (1974) ..., (Lyke *et al.*, 1983) ... のように示す。ただし、著者が3名以上のときでも引用文献のリストには全員の氏名を書く。
- c 引用文献のリストでは、著者の姓のイニシャルによって、アルファベット順に列する。同じ著者のものは、年代順に同じ年号の場合は早いものから順に a, b, c ... を付す (1986a, 1986b ...)。
- d 文献の書き方は、以下に従う。
- (a) 単行本 (例 1, 6) 著者名. 年号. 表題. ページ数, 出版社名.
(欧文の場合は、最後に出版地名を入れる。)
- (b) 雑誌 (例 2, 7) 著者名. 年号. 表題. 雑誌名, 巻又は (号) : ページ数.
(巻はゴシック体の太字にする。欧文の場合、雑誌名は原則として省略名を用い、イタリック体にする。)
- (c) 報告書 (例 3, 4) 著者名. 年号. 報告書名, ページ数, 発行者名.
(部分引用の場合は、著者名. 年号. 表題. 編者名. 報告書名, ページ数, 発行者名。)
- (d) 編著書の部分引用 (例 5, 8, 9) 著者名. 年号. 表題. 編者名. 編著書名. ページ数, 出版社名.
(欧文の場合は、編著書名をイタリック体とし、最後に出版地名を入れる。)
- (e) 2行以上にわたる時、2行目以下は1字分 (和文活字相当) だけ下げて書く。
- (f) 欧文の文献で著者が2名以上のとき、2人目以下は First name のイニシャルを先に書く (例 6, 8)。

- (例 1) 糸魚川淳二. 1993. 日本の自然史博物館. 228 pp., 東大出版会. Publishing Co., Amsterdam.
- (例 2) 渋谷 保・品田正一. 1986. 房総半島南端の作名背斜の形成過程. 地質雑, 92: 1-13.
- (例 3) 環境庁. 1979. 第2回自然環境保全基礎調査 動物分布調査報告書 (哺乳類) 全国版, 91 pp.
- (例 4) 萩原康夫. 2004. アリ類. 茨城県自然博物館第3次総合調査報告書, pp. 416-420, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- (例 5) 福田一郎. 1982. エンレイソウ. 常協恒一郎(編). 植物遺伝学実験法. pp. 321-328, 共立出版.
- (例 6) Kleveland, D. W. 1957. Coal science. 185pp., Elsevier
- (例 7) Schnurer, J. M., M. Clarholm and T. Rosswall. 1985. Microbial biomass and activity in an agricultural soil with different organic matter contents. *Soil Biol. Biochem.*, 17: 611-618.
- (例 8) Addicott, J. F. 1985. Competition in mutualistic systems. In: Boucher, D. H. (ed.). *The biology of mutualism*. pp. 217-247, Croom Helm, London.
- (例 9) Zimmer, R. L. and R. M. Woollacott. 1977a. Structure and classification of gymnolaemate larvae. In: Woollacott, R. M. and R. L. Zimmer (eds.). *Biology of bryozoans*. pp. 57-89, Academic Press, New York.

2 総説・短報・資料・雑録

短報・総説・資料・雑録の原稿の構成は原著論文に準ずる。ただし、短報の場合は、英語論文では英語の Abstract は省略してもよく、日本語論文では日本語の要旨は省略してもよい。また、資料および雑録の場合は、日本語の要旨および英語の Abstract を省略してもよい。

IV 用語と文章

- (1) 和文の場合、文章はひらがなと漢字による口語体とし、現代かなづかいを用いる。また、漢字は常用漢

字を用いる。

- (2) 和文の場合、固有名詞で読み誤るおそれのあるものにはふり仮名を付ける。
- (3) 句読点は「,」「.」を用いる。
- (4) 数量を表す数字は、アラビア数字とし、単位にはメートル法を用いる。ただし、専門分野で慣用されているものはこの限りではない。

V 原稿用紙と書き方

- (1) 和文の場合、A4判用紙に1行全角30字×35行とし、上下左右の余白は十分にとる。
- (2) 英文の場合、A4サイズの内紙に1行約10単語、約25行とし、ダブルスペースでタイプする。右そろえはしない。上下左右の余白は十分にとる。
- (3) ピリオド「.」、カンマ「,」、コロン「:」、セミコロン「;」は半角で記し、後ろに半角分スペースをとる。カッコ「()」は半角で、その前後に半角分スペースをとる。ただし、カッコが続く場合「() ()」、カッコの後にピリオドやコロンなどが続く場合「().」、「():」はスペースをとらない。計量単位はmm, kgのように小文字だけで記し、数字と単位の間半角分スペースをとる。℃, %などの単位は全角で記し、数字と単位の間スペースをとらない。
- (4) イタリック体又はゴシック体の指定は、次に掲げるところにより著者が行う。
 - a イタリック体の指定は、赤で下線を引く。
 - b ゴシック体の指定は、赤で波線の下線を引く。
- (5) 生物の学名などは、国際動物命名規約や国際植物命名規約に従う。

VI 図・表・図版

- (1) 投稿原稿の図・表・図版の内容は、次に掲げるとおりとし、それぞれの種類ごとに番号をつける。
 - a 図 (Fig.) 本文中に入れる黒色図及び写真
 - b 表 (Table) 本文中に入れる記号、文字及びケイのみからなるもの
 - c 図版 (Pl.) 通しページを付さない独立のページとして印刷される写真
- (2) 図は、白色紙又は淡青色印刷の方眼紙に墨又は黒インキで明瞭に描かれたもの、又はこれと同程度のものでそのまま写真製版が可能なものに限る。縮図してもよいように、文字、記号、線などの大きさと調和に留意すること。
- (3) 図の内容の大きさを示すには、何分の1とししないで、縮尺 (スケール) を図中に書く。
- (4) 図・表は、1図ごと、1表ごとに別の用紙に書き、小さいものは原稿用紙大の白い台紙に貼る。
- (5) 図・表の位置は、原稿の右側欄外に赤字で示す。
- (6) 表のタイトルは、表の上書き、注などの説明は表の下に書く。
- (7) 図・図版につけるタイトルと説明文 (キャプション) は、別の原稿用紙に書く。
- (8) 和文の場合、図・表・図版のタイトルと説明文は和文と英文の両方とし、可能な場合は、図・表の内容も英文で書く。
- (9) 図・図版の原稿には、1枚ごとに、裏に著者名、番号及び天地を記す。
- (10) 図版の原稿は、そのまま写真製版できるように、1ページの形 (印刷面は15.7×23.2cm) に調和させ、台紙に写真を貼る。

VII 電子投稿

以下の指示にしたがって作成する。

- (1) ファイルフォーマットは次に掲げるとおりとする。
 - a PDF ファイル [可能な限り本文、表、図をひとつのファイルにまとめる、それが不可能な場合は (本

文+表)と図の2ファイルにする]

b マイクロソフトワードファイル [本文+表+図 (ペイント系グラフィックのみ)をひとつのファイルにまとめる]

c マイクロソフトワードファイル (本文) + 図表 (JPEG 等)

なお、グラフは可能な限り excel 等の元データも併せて送付する。

- (2) 本文および表で用いる書体は、和文フォントでは MS 明朝、英文フォントでは Times New Roman とする。ギリシャ文字やキリル文字などの特殊文字は Times New Roman などの英文フォントを使用する。なお、フォントの大きさは 10.5 ポイントとする。
- (3) 原稿にはページ番号と第 1 ページ 1 行目から連続した行番号の両方を必ず付ける。
- (4) 表は、本文の末尾に画像ではなく、テキストとして貼り付け、あるいは書き込む。表中の文字の位置調整はスペースを挿入するのではなく、TAB キーで行う。
- (5) 投稿の際は、CD-R にすべてのファイルを保存し、編集委員長宛に送付する。あるいは、電子メールの添付ファイルとして編集委員長宛に送付する。

VIII 印刷用原図の電子ファイル

- (1) 原図は TIFF ファイルもしくは JPEG ファイルとする。図はカラーで送付しても良いが、印刷は全て白黒で行われる。線画やグラフは可能な限りグレースケールを避け、白黒 2 値で作成する。
- (2) ファイルサイズは、可能な限り 1 つの図あたり 2MB 以下に収める。

IX 著作権

- (1) 本誌に掲載された論文の著作権 (著作権法第 21 条から第 28 条までの権利を含む) は自然博物館に帰属する。
- (2) 投稿者は、投稿整理カードへの署名をもってこの規定に従うことに同意したものとみなす。なお、著作者が複数の場合は、著作者全員の合意を得た上で代表者が署名することができる。

X 補 則

この規程に定めるもののほか、必要な事項については自然博物館の館長が別に定める。

付 則

この規程は、平成 14 年 3 月 21 日から施行する。

付 則

この規程は、平成 15 年 1 月 23 日から施行する。

付 則

この規程は、平成 16 年 10 月 1 日から施行する。

付 則

この規則は、平成 24 年 12 月 13 日から施行する。

付 則

この規則は、平成 25 年 12 月 15 日から施行する。

付 則

この規則は、平成 29 年 11 月 22 日から施行する。

投稿原稿整理カード

編集会議記入		受付番号：	年度, No.	受理番号：	年度, No.	
		受付日：	年 月 日	受理日：	年 月 日	
著者名	和字					
	ローマ字					
執筆者連絡先	自宅	(〒)	TEL FAX E-mail			
	勤務先	(〒)	TEL FAX E-mail			
表題	和文					
	欧文					
ランニングタイトル						
原稿種類	原著論文	総説	短報	資料	雑録	
		掲載分野	自然科学	自然教育	博物館学	
原稿の枚数	本文： 和文 ・ 欧文			枚	図版 (Plates)：	枚
	表 (Tables)：			枚	付表 (Appendix)：	枚
	図 (Figures)：			枚	キャプション：	枚
著作権	本論文が掲載された場合の著作権は貴館に帰属することを承諾し、著者を代表して署名します。 ※著作権の帰属に関する詳細は投稿規程を参照のこと。				署名：	
備考						

編集会議

編集議長：中嶋政明
編集幹事：加藤太一
編集副幹事：後藤優介
伊藤彩乃
編集委員：池澤広美
小池 渉
宮本卓也
豊島文夫
中川裕喜
高野朋子
鶴沢美穂子

Editorial Board

Chief editor : Masaaki NAKAJIMA
Managing editor : Taichi KATO
Sub-managing editor : Yusuke GOTO
Ayano ITO
Editor : Hiromi IKEZAWA
Wataru KOIKE
Takuya MIYAMOTO
Fumio TOYOSHIMA
Yuki NAKAGAWA
Tomoko TAKANO
Mihoko UZAWA

茨城県自然博物館研究報告 第 21 号
(平成 30 年度)

BULLETIN OF IBARAKI NATURE MUSEUM
No. 21 (2018. 12)

平成 30 年 12 月 28 日発行

発行 ミュージアムパーク茨城県自然博物館
〒306-0622 茨城県坂東市大崎 700 番地
TEL 0297-38-2000

編集 ミュージアムパーク茨城県自然博物館
印刷 株式会社あけぼの印刷社

Bulletin of Ibaraki Nature Museum

No.21

December, 2018

CONTENTS

Original articles

- Newly Found Well-preserved Cranium of *Stegolophodon pseudolatidens* (Yabe, 1950) (Proboscidea, Stegodontidae) and Scapula of the Trionychidae (Testudines) from the Miocene Tamagawa Formation in Hitachi-Omiya City, Ibaraki Prefecture, and their Significance
..... Yoshiki KODA, Hisao ANDO, Katsunori IIZUMI, Haruo SAEGUSA, Wataru KOIKE,
Taichi KATO, Teppei SONODA and Yoshikazu HASEGAWA 1
- Conservation of Threatened Species in Abandoned Rice Paddy Fields at Shishitsuka-Oike in Tsuchiura City, Ibaraki Prefecture, Japan
..... Kazuo OBATA, Takuya MINETA, Jun ISHII and Hiromi OIKAWA 23

Notes

- A List of Butterflies Recorded in the Grounds of Ibaraki Nature Museum
..... Yasuhiro NAKANO, Minoru YAMAKAWA, Hideaki HIROSAWA, Reiko HIROSAWA, Noriyuki SAKAMOTO,
Yasuhiko KARASAWA, Takenari INOUE, Masaki HISAMATSU, Yuki NAKAGAWA and Rion NIIZUMA 33
- Plecopteran Insects Collected with Malaise Traps Set in Natural Forests and Plantations in the Northeastern Part of Ibaraki Prefecture
..... Gyo YOSHINARI, Nobuyuki KATSUMA, Takenari INOUE, Hideaki GOTO and Kimiko OKABE 41
- Galls of Cynipid Wasps (Hymenoptera: Cynipidae) Recorded in Ibaraki Prefecture
..... Tatsuya IDE, Asuka KOYAMA, Natsumi KANZAKI and Masaki HISAMATSU 61
- Distribution of *Cephalanthera falcata* f. *conformis* (Orchidaceae) at South West Edge of Ibaraki Prefecture, Japan
..... Ayano ITO and Kei IMAMURA 69
- Two Wasp (Eupelmidae and Trichogrammatidae) and One Fly (Tachinidae) Species Parasitizing on Eggs and Larvae of *Hestina assimilis* (Nymphalidae)
..... Aoi HINO, Haruka HINO, Natsuki HINO, Masaki HISAMATSU and Yuki NAKAGAWA 75
- Taxa of Flowering Cherry in the National Place of Scenic Beauty and the Natural Monument in Sakuragawa City, Ibaraki Prefecture
..... Toshio KATSUKI, Takeo HINATA, Yuji WATANABE, Makoto ISOBE and Takuya YAMAKAWA 81
- Myxomycetes Flora of Ibaraki Prefecture, Japan
..... Takuya MIYAMOTO, Hiroshi SUZUKI and Hiromitsu HAGIWARA 91
- Analysis of Photos of Ibaraki Nature Museum Posted on Instagram Taichi KATO 129
- Records of Decapod Crustaceans from the Lower Reaches of the Kamado River (Iwaki City, Fukushima Prefecture, Japan) under the Influence of Hot Spring Water
..... Tomoaki MARUYAMA, Naoto INUI and Hiromi IKEZAWA 135
- Records of the Alien Mosquitofish, *Gambusia affinis* (Poeciliidae), Collected in the Basin of the Tone River and Lake Kasumigaura, Ibaraki Prefecture, Japan
..... Tomiji HAGIWARA, Takahiro MOROSAWA, Noriyasu SUZUKI and Hiromi IKEZAWA 143
- Three Alien Fishes and an Alien Shrimp Collected in Sugao Swamp, Ibaraki Prefecture, Central Japan
..... Daiki UCHIDA, Takahiro ISHITSUKA, Kouki KANOU, Katsuo MASHIKO,
Hiromi IKEZAWA and Masaru TSUCHIYA 149

Miscellany

- Records of the 69th Special Exhibition of "Insect Research Project: Be a Researcher and Participate in the Exhibition!"
..... Masaki HISAMATSU, Yuki NAKAGAWA, Manabu KAKURADA, Takeo HINATA and Takeshi TSUBAKIMOTO 155