ISSN 1343-8921

Bulletin of Ibaraki Nature Museum

No. 20
December, 2017

茨城県自然博物館研究報告

第 20 号

2017 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 20 号

2017 年 12 月

目　　次

原著論文

茨城県菅生沼における豪雨による冠水攪乱が植物の生育に与える影響
…… 西平貴一・澤田みつ子・鈴木康平・小幡和男・上條隆志　1
茨城県ひたちなか市の那珂湊層群から産出した白亜紀爬虫類化石
…… 加藤太一・国府田良樹・安藤寿男・薗田哲平・増川玄哉　7
茨城県涸沼の完新統より産出したトゲノコギリガザミ化石
…… 加藤久佳・池澤広美　15

短　　報

国立科学博物館に収蔵されている谷伴夫によって採集されたハチ類標本
…… 久松正樹　31
茨城県 4 市町でエゾイトトンボ（トンボ目，イトトンボ科）を確認
…… 後藤日出人・二橋　亮・奥出紘太　35
茨城県つくば市におけるオオギンヤンマ（トンボ目，ヤンマ科）の飛来記録
…… 二橋　亮　37
霞ヶ浦における特定外来生物オオバナミズキンバイ（アカバナ科）の記録
…… 伊藤彩乃・小幡和男・吉川宣治・内山治男・西廣　淳　39
茨城県の海岸におけるアマモの記録と生育状況
…… 臼井健司・池澤広美・鵜沢美穂子・田中法生　43
茨城県常陸太田市で発見された発光性クヌギタケ属菌の分類学的検討
…… 糟谷大河・佐々木大輔・佐々木泰弘・鵜沢美穂子　47
博物館活動で得られた栃木県塩原層群産のクワガタムシ科および
オオムカデ目化石について …… 高橋　唯・加藤太一・相場博明・指田勝男　51

資　　料

茨城県土浦市桜川におけるヨロイグサ（セリ科）の生育状況について
…… 栗原　孝・小幡和男　57
茨城県におけるヤマクルマバナ（シソ科）の新産地について
…… 栗原　孝・成島　明・小幡和男　63

ミュージアムパーク茨城県自然博物館

茨城県菅生沼における豪雨による冠水攪乱が植物の生育に与える影響

西平貴一*・澤田みつ子**, ***・鈴木康平****・
小幡和男*****・上條隆志******

（2017 年 7 月 26 日受理）

The Influence of Flooding Disturbance Caused by Heavy Rainfall on Some Plant Species Growing at Sugao-Marsh, Ibaraki Prefecture, Japan

Takahiro NISHIHIRA*, Mitsuko SAWADA**,***, Kohei SUZUKI****,
Kazuo OBATA***** and Takashi KAMIJO******

（Accepted July 26, 2017）

Abstract

Flooding disturbance is important to maintain plant diversity in wetland ecosystems. Extensive flooding occurred due to heavy rain in September 2015 in the Kanto and Tohoku regions when we were conducting surveys of seasonal changes of the plant community in the wetland on the floodplain of Sugao-Marsh. In this article, we clarify the impact of the flood on plant species and compare the frequencies of dominant, invasive alien and endangered species before and after the flood. As a result, the frequencies of dominant species such as *Phragmites australis* and endangered species such as *Viola raddeana* after the flood were not different from those before the flood. On the other hand, the frequency of *Solidago altissima* decreased after the flood. These results suggest that endangered species such as *Viola raddeana* include tolerance for submergence disturbance.

Key words: endangered species, flooding disturbance, floodplain, invasive alien species, wetland.

* 株式会社長大　〒 103-0014　東京都中央区日本橋蛎殻町 1-20-4（CHODAI CO., LTD, 1-20-4 Nihonbashi-Kakigaracho, Chuo-ku, Tokyo 103-0014, Japan）.

** 筑波大学大学院生命環境科学研究科　〒 305-8572　茨城県つくば市天王台 1-1-1（Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8572, Japan）.

*** 現所属 : 公益財団法人リバーフロント研究所　〒 104-0033　東京都中央区新川 1 丁目 27-7 新川中央ビル 7F（Present address: Japan Riverfront Research Center, SHINKAWA CHUO BLDG. 7th Flr., 1-27-7 Shinkawa, Chuo-ku, Tokyo 103-0033, Japan）.

**** 名古屋大学大学院環境学研究科　〒 464-8601　愛知県名古屋市千種区不老町 D2-2（510）（Nagoya University Graduate School of Environmental Studies, D2-2 (510), Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya, Aichi 464-8601, Japan）.

***** 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）.

****** 筑波大学生命環境系　〒 305-8572　茨城県つくば市天王台 1-1-1（Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8572, Japan）.

はじめに

氾濫原上に成立する湿地では，多くの種が絶滅の危機に瀕しており，保全の必要性が唱えられている（鷲谷，2007）．その主な減少原因は，湿地生態系そのものの乾燥化，増水に伴う冠水や洪水などの自然攪乱の減少，人間による自然資源の利用や火入れなどの伝統的な管理の減少と考えられており（小幡，2007; 鷲谷，2007），生物多様性保全の観点から数多くの研究がなされてきた（米村ほか，2000; Nishihiro *et al*., 2006, 2009; 小幡, 2007; 比嘉ほか, 2008; 小山内ほか, 2010; 澤田ほか，2011）．

菅生沼は，絶滅危惧種が同所的に数多く生育する湿地生態系であり，2003 年以降，絶滅危惧種の保全を目的とした火入れ管理が施されている（小幡，2007）．火入れ管理開始時より，絶滅危惧種の個体密度の変化の報告（小幡，2007）や管理方法の違い（火入れ管理，火入れ管理の中断）によるタチスミレ（*Viola raddeana* Regel）の応答の違いが報告されてきた（澤田ほか, 2011）．しかし, 湿地生態系を維持するうえで，人為的な管理と同様に重要とされる冠水などの自然攪乱が菅生沼の植物に与える影響についての実証的なデータはなかった．

菅生沼の位置する常総市を中心とした地域では，2015 年 9 月関東・東北豪雨により，大規模な洪水に見舞われた．著者らは，2015 年に菅生沼の植物群落の季節的な変化を把握するための調査を行っていた．菅生沼では，流入河川である飯沼川，江川，東仁連川からの流水，および利根川の逆流を防ぐために設置されている法師戸水門の閉鎖により沼内の水位が増加して浸水域が拡大し，沼内の植物群落全体が冠水した．冠水による植生の倒伏も見られたが，著者らの調査地内では部分的であった．また，マルバヤナギ（*Salix chaenomeloides* Kimura）などの樹木の倒伏は見られなかった．

本報では，湿地生態系の保全に関わる外来種と絶滅危惧種，ならびに在来の優占種に着目してその冠水前後の生育状況の変化を報告する．また，豪雨による冠水攪乱がそれらの植物に与える影響について考察する．

調査地および調査方法

調査地は，茨城県常総市の菅生沼（N35° 59′ 45″, E139° 55′ 20″：平面直角座標系 第 9 系（JGD2000））に位置する（図 1）．ここには, ヨシ（*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.）やオギ（*Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth.）などの湿性植物群落が広がり，一部にマルバヤナギの優占する河畔林がある．地表面にわずかな起伏があるものの標高は 5 ～ 6 m とほぼ平坦な地形である．国土交通省国土数値情報の平年値メッシュデータ（3 次メッシュ）によると，1980 年から 2010 年の過去 30 年間の月平均気温は 14.0℃，最高が 19.5℃, 最低が 9.3℃であった．年間降水量の平均値は，1274.6 mm で，月間降水量の平均値は，最多が 9 月の 178.9 mm，最少が 1 月の 410.0 mm であった．

2015 年 1 月 25 日に行われた火入れ管理箇所を含むように，2015 年 2 月に約 0.85 ha の調査区を設置した（図 2）．調査区内で 10 m 等間隔になるように基準点を計 85 カ所設置した．また，基準点の四方向に植物調査用の 1 m × 1 m の方形区を基準点から 50 cm 離し

図 1. 調査地の位置.
Fig. 1. Location of study area.

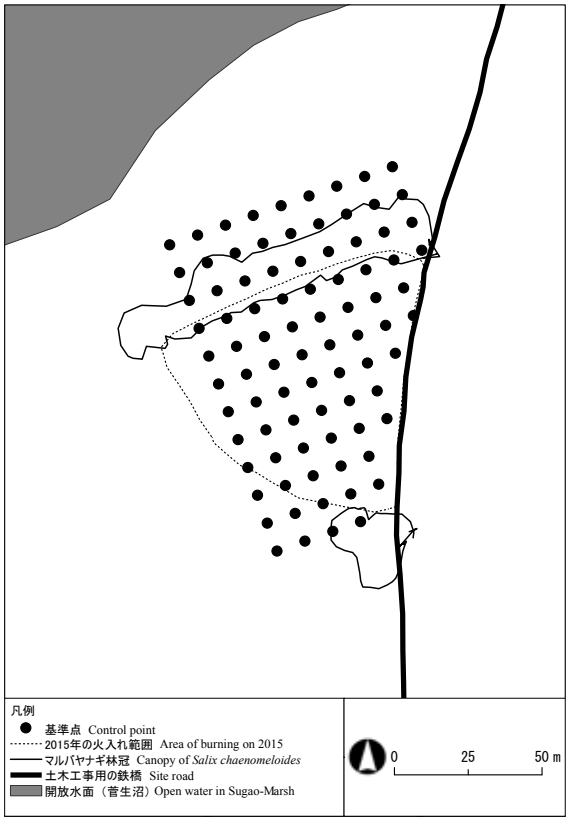


図 2. 調査地の基準点.

Fig. 2. Point of reference in study area.

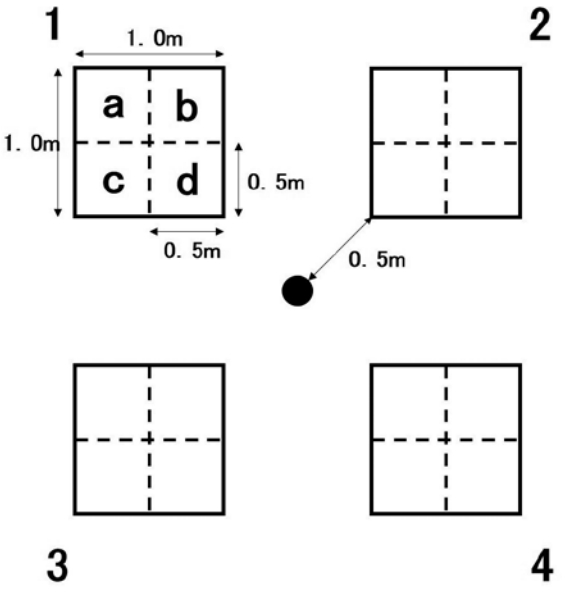


図 3. 基準点と方形区の関係.

Fig. 3. Positional relation of quadrats and point of reference in study area.

て 4 個設置した（図 3）.

植物調査では，前述した方形区を，さらに 0.5 m × 0.5 m の 4 つに分割し，各副方形区内に出現した植物の有無（在・不在）と草丈（cm）を記録した（枯死個体は計測を行わなかった）．調査は，4 月から 7 月の間は 1 カ月に 1 回，7 月以降は 9 月に 1 回行った.

2015 年 9 月の関東・東北豪雨によって，国土交通省水文水質データベース･テレメータ雨量(坂東)では，2015 年 9 月 8 日から 10 日までの 3 日間にて累計雨量 265 mm を観測し，調査地である菅生沼は，9 月 12 日には河川水位が水防団帯域水位を上回る最大 3.90 m に達した（国土交通省水文水質データベース・テレメータ雨量（坂東），2015/09/12 参照）．9 月 10 日から 14 日の計 5 日間，調査区全体で冠水攪乱が生じた．その後，調査区の中央部を除く南部と北部の一部箇所では，約 10 日間冠水攪乱が生じた.

大雨前（7 月）と大雨後（9 月）の植物種の出現頻度を比較した．その際，雨による効果を判別するために，種のフェノロジーを確認し（佐竹ほか，1981, 1982a, b），比較する種を選択した．7 月と 9 月が生育期間内であり，冠水の影響の検討が可能な種を選択した．環境省指定の絶滅危惧種のタチスミレとホソバイヌタデ（*Persicaria trigonocarpa* (Makino) Nakai），在来の優占種のオギ，クサヨシ（*Phalaris arundinacea* L.），カサスゲ（*Carex dispalata* Boott），ヨシ，環境省指定の要注意外来生物（環境省ホームページ）のセイタカアワダチソウ（*Solidago altissima* L.）とオオブタクサ（*Ambrosia trifida* L.）を解析対象とした．解析にあたっては，Wilcoxon の符号和順位検定を行った.

結　果

環境省指定の絶滅危惧種であるタチスミレとホソバイヌタデでは，冠水攪乱の前後で出現頻度に差が見られなかった（図 4a, b）．タチスミレは，冠水攪乱後の 9 月下旬には泥が付着している茎葉とそうでない茎葉が確認された（図 5）.

在来の優占種であるオギとカサスゲに関しては，冠水攪乱の前後で出現頻度に差は見られなかった（図 4c, d）．一方，同じく在来の優占種であるクサヨシとヨシは，冠水攪乱の後に出現頻度がわずかに減少した（図 4e, f）.

環境省指定の要注意外来生物であるセイタカアワダ

チソウとオオブタクサは，冠水攪乱後に出現頻度が大きく減少した（図 4g, h）．また，セイタカアワダチソウ（図 6）とオオブタクサは多くの枯死個体が観察された．

考　察

絶滅危惧種であるタチスミレとホソバイヌタデは，冠水前後で出現頻度の変化が見られなかった．また，タチスミレにおいては，冠水攪乱後の 9 月下旬に泥が付着していない茎葉が確認され，これは，冠水攪乱後に成長した部分と考えられる．このことから，タチスミレとホソバイヌタデは，冠水攪乱に対して耐性を備えている可能性が推察された．

一方，外来種のセイタカアワダチソウとオオブタクサの出現頻度は，冠水攪乱後に大きく減少した．両種の開花結実時期は 9 月以降の秋であり（行永ほか，1975; 石川ほか，2003，佐竹ほか，1981），通常 7 月から 9 月に出現頻度が大きく変化することはないと考えられる．したがって，両種の出現頻度の減少は，冠水攪乱による影響が大きいと考えられる．調査地では，先端まで枯死しているセイタカアワダチソウとオオブタクサの個体が多く見られたが，同所的に生育しているオギは，それらより草丈が低い場合でも枯死し

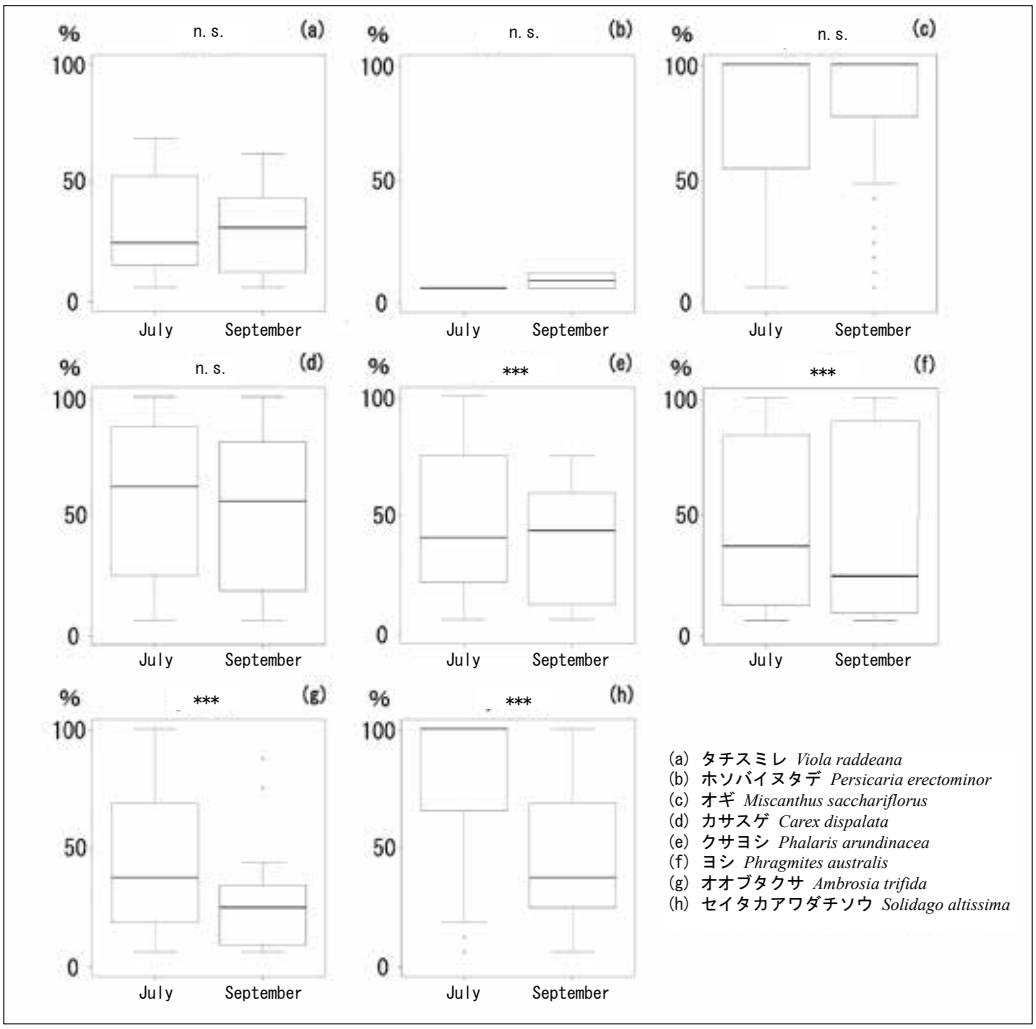


図 4. 冠水前後における各種の出現頻度の変化（左　7 月，右　9 月）．有意水準は，＊は冠水前後で出現頻度に有意差があったことを示し，n.s. は有意差がなかったことを示す．（Wilcoxon 符号順位検定　*: $p < 0.01$, **: $p < 0.05$, ***: $p < 0.001$, n.s.: no significant difference）．

Fig. 4. Changes of frequencies of each species before and after flooding. *: significant difference in frequency before and after flooding, n.s.: no significant difference (Wilcoxon signed rank test *: $p < 0.01$, **: $p < 0.05$, ***: $p < 0.001$, n.s.: no significant difference).

図 5. 豪雨による冠水攪乱後のタチスミレ.
Fig. 5. *Viola raddeana* after flooding caused by heavy rain.

図 6. 豪雨による冠水攪乱後のセイタカアワダチソウとオギ.
Fig. 6. *Solidago canadensis* and *Miscanthus sacchariflorus* after flooding caused by heavy rain.

ている個体が比較的少なかった(図 6). このことより, セイタカアワダチソウとオオブタクサは, 冠水攪乱に対する耐性が比較的低いと考えられる. これらの冠水攪乱に対する耐性の差は, 草丈の差ではなく, 植物種がもつ性質の違いが大きく起因すると思われる. また, 冠水がオオブタクサとセイタカアワダチソウを減少させたことは, 絶滅危惧種とこれらの種と競合を減少させるうえで, 一定以上の強度をもった冠水攪乱を受ける立地条件を維持することの重要性を示唆する.

しかし, オオブタクサは永続的シードバンクを形成すること（宮脇・鷲谷, 1996), セイタカアワダチソウは地下茎からの栄養繁殖や急速な生長があること（榎本・中川, 1977）から, 今回の冠水攪乱は, 一時的な個体数の減少という可能性も考えられ, 今後も生育状況モニタリングが必要性である.

謝　辞

筑波大学生命環境系の田村憲司教授, 川田清和助教には, 研究全般に関して御指導頂いた. 筑波大学森林環境生態学研究室の小松茉莉奈氏, 森　英樹氏, 筑波大学陸域生態学研究室の西村貴皓氏にはデータ解析の助言を頂いた. ここに厚く感謝の意を表する.

引用文献

榎本　敬・中川恭二郎. 1977. セイタカアワダチソウに関する生態学的研究: 第 1 報種子および地下茎からの生長. 雑草研究, **22** (4): 202-208.

比嘉基記・師井茂倫・酒井暁子・大野啓一. 2008. 木曽川感潮域における絶滅危惧植物タコノアシの分布特性と生育適地. 保全生態学研究, **13** (2): 207-217.

行永寿次郎・井手欽也・伊藤幹二・嶋田資久. 1975. セイタカアワダチソウの生態に関する 2, 3 の観察と asulam による防除. 雑草研究, **19**: 46-50.

石川真一・高橋和雄・吉井弘昭. 2003. 利根川中流域における外来植物オオブタクサ（*Ambrosia trifida* L.）の分布状況と発芽・成長特性. 保全生態学研究, **8** (1): 11-24.

環境省ホームページ: https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/caution.html

国土交通省水文水質データベース:“テレメータ雨量システム（坂東)”, インターネット: http://www.river.go.jp/nrpc0303gDisp.do?mode=&areaCode=83&wtAreaCode=4023&itemKindCode=901&timeAxis=60（2015/09/11）.

Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosyetem and human well-being: current state and trends. Wolrd Bank, Washington, D.C.

宮脇成生・鷲谷いづみ. 1996. 土壌シードバンクを考慮した個体群動態モデルと侵入植物オオブタクサの駆除効果の予測. 保全生態学研究, **1** (1): 25-47.

Nishihiro, J., M. A. Nishihiro and I. Washitani. 2006. Restoration of wetland vegetation using soil seed banks: lessons from a project in Lake Kasumigaura, Japan. *Landscape and Ecological Engineering,* **2** (2): 171-176.

Nishihiro J., R. Uesugi, S. Takagawa and I. Washitani. 2009. Toward the restoration of a sustainable population of a threatened aquatic plant, *Nymphoides peltata*: integrated genetic/demographic studies and practices. *Biological Conservation,* **142** (9): 1906-1912.

小幡和男. 2007. 利根川支流に生きる湿地の絶滅危惧植物. 日本植物学会第 71 回野田大会公開シンポジウム・講演会要旨集, 日本植物学会, pp. 32-37.

小山内朝香・亀山　章・佐伯いく代. 2010. 水位と競争種の有無がタコノアシの成長・繁殖に与える影響：生育地復原の基礎情報として. 湿地研究, **1**: 33-42.

佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・冨成忠夫. 1981. 日本の野生植物　草本Ⅲ　合弁花類. 259 pp., 平凡社.

佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・冨成忠夫. 1982. 日本の野生植物　草本Ⅰ　単子葉類. 305 pp., 平凡社.
佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・冨成忠夫. 1982. 日本の野生植物　草本Ⅱ　離弁花類. 318 pp., 平凡社.
澤田みつ子・小幡和男・上條隆志・中村　徹. 2011. 利根川水系における絶滅危惧種タチスミレの生育立地とその植生管理. 日本緑地工学会誌, **37** (1): 44-49.
鷲谷いづみ. 2007. 氾濫原湿地の喪失と再生: 水田を湿地として活かす取り組み. 地球環境, **12**: 3-6.
米村惣太郎・那須　守・田澤龍三・逸見一郎・松原徹朗. 2000. 絶滅危惧植物タコノアシ群落の保全に関する基礎的研究. 日本緑化工学会誌, **25** (4): 317-320.

（要　旨）

西平貴一・澤田みつ子・鈴木康平・小幡和男・上條隆志. 茨城県菅生沼における豪雨による冠水が植物種の生育に与える影響. 茨城県自然博物館研究報告　第 20 号（2017）pp. 1-6.

冠水や洪水は湿地生態系において植物群落の多様性を維持するうえで重要であると考えられている. 著者らは, 2015 年に, しばしば冠水する菅生沼の湿地において植物群落の季節的な変化を把握するための研究を行っていたが, その期間内の 9 月に豪雨による冠水が発生した. そこで, 湿地生態系の保全に関わる外来種と絶滅危惧種, ならびに在来の優占種との関係にも着目し, その冠水攪乱前後の生育状況の変化を見た. 環境省指定の絶滅危惧種タチスミレとホソバイヌタデは, 冠水攪乱の前後で出現頻度に変化はなかった. 一方, 外来種のセイタカアワダチソウとオオブタクサは, 冠水攪乱の後に出現頻度が大きく減少した. この結果から, 絶滅危惧種のタチスミレは, 冠水攪乱に対して耐性を備えている可能性が示された.

（キーワード）: 絶滅危惧種, 冠水攪乱, 氾濫原, 外来種, 湿地 .

茨城県ひたちなか市の那珂湊層群から産出した白亜紀爬虫類化石

加藤太一*, **・国府田良樹***・安藤寿男****・
薗田哲平*****・増川玄哉**

（2017 年 10 月 22 日受理）

Late Cretaceous Reptile Fossils from the Nakaminato Group, Hitachinaka-City, Ibaraki Prefecture

Taichi KATO*, **, Yoshiki KODA***, Hisao ANDO****,
Teppei SONODA***** and Genya MASUKAWA**

（Accepted October 22, 2017）

Abstract

Three reptile fossils occurred from the Isoai Formation of the Nakaminato Group (Campanian-Maastrichtian) exposed along the Pacific coast in Hitachinaka City, Ibaraki Prefecture, Japan. One is a scapular of an Ornithocheiroidea (cf. Nyctosauridae) pterosaur. To date, only two Nyctosauridae specimens have been reported from these stages in the world, so this specimen may be an important record for reconstructing the diversity and distribution of late Cretaceous pterosaurs. The second is a caudal vertebra, possibly of a juvenile or small-sized mosasaur. This indicates the similarity of apex predators of vertebrate fauna between the Nakaminato and Izumi groups, as well as the similarity of their sedimentary facies and invertebrate fossil fauna. The third is a costal of a soft-shelled turtle (Trionychidae), whose shell length is estimated to be about 80 cm. This specimen may have deposited as debris transported from a non-marine habitat.

Key words: Nakaminato Group, Late Cretaceous, pterosaur, mosasaur, trionychoid.

* 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）.
** 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, Ibaraki 310-8512, 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）.
***** 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）.

はじめに

茨城県ひたちなか市沿岸域には，南北約 4 km に渡って上部白亜系の海成層である那珂湊層群が露出しており（図 1），*Didymoceras* 属などの異常巻きアンモナイト化石（Saito, 1958, 1961, 1962; 増川・安藤, 2016）や *Inoceramus* 属などの二枚貝化石（Saito, 1962; 安藤，2006）の産出が報告されている．那珂湊層群は岩相や化石層序から西南日本内帯南縁に分布する和泉層群の東方延長とみなされている（田中，1970; 安藤，2006）．また，カンパニアン～マーストリヒチアンの境界を含むほぼ連続した層序が観察できるため（田中，1970; 安藤，2006），当時の海洋生物相の変遷を知る上で重要な地層である．

那珂湊層群が観察できる平磯海岸は，1957 年に茨城県の天然記念物「平磯白亜紀層」として指定され，2011 年には日本ジオパークとして認定を受けた茨城県北ジオパークの観察拠点の 1 つ「平磯海岸ジオサイト」として登録されている．また，その学術的重要性と観察の容易さから，ミュージアムパーク茨城県自然博物館の教育普及活動や茨城大学理学部の実習授業などで広く利用されており，研究成果が教育や地域振興に還元されやすい場所である．

本稿では那珂湊層群磯合層から産出した翼竜類化石，モササウルス類化石，および同層に由来すると考えられる転石から産出したカメ類化石に関して報告を行い，その古生物学的意義を考察する．

図 1. 茨城県ひたちなか市沿岸に露出する那珂湊層群磯合層の露頭.

Fig. 1. Outcrop of the Isoai Formation of the Nakaminato Group on the coast of Hitachinaka City, Ibaraki Prefecture.

地質概要

那珂湊層群は全体として NW-SE 走向で北東へ 30° ～ 40° 傾斜する単純な同斜構造をなしている（安藤，2006）．下限は新第三系中新統の多賀層群殿山層と断層関係にあるとされ，上限は海中に没するが多賀層群磯崎層と断層関係にあると考えられる（坂本ほか，1972）．那珂湊層群は下部から築港層・平磯層・磯合層の 3 層に分けられる（田中，1970）．

築港層は，主に無層理の中粒砂岩からなり，ほぼ N-S 走向で東へ 30° ～ 40° 傾斜する（坂本ほか, 1972）．築港層と平磯層・磯合層の層序的関係は議論があり，平磯層と殿山層の境界断層によってくり返された磯合層の一部である可能性が指摘されている（坂本ほか，1972）．下部では砂岩がしばしば粗粒となり，厚さ 10 ～ 30 cm 程度の細礫質部を含む（坂本ほか，1972）．化石の産出は記録されておらず，現在では港湾整備によりその露出はなくなっている（安藤，2006）．

平磯層は，沖合成の暗灰色泥岩を主体とし（安藤，2006），NW-SE 走向で NE 傾斜 30° ～ 40° の同斜構造をなす．平磯層下部は暗灰色シルト岩を主体としており，しばしばスランプ構造がみられる．平磯層上部は Hu1 および Hu2 の岩相層序ユニットに細分されているが（田中，1970），泥岩部の卓越する砂岩泥岩互層がみられる（安藤，2006）．平磯層下部は *Didymoceras awajiense* が産出することから，西南日本内帯の淡路島に露出する和泉層群西淡層の下部と対比されている（Morozumi 1985; 安藤，2006）．和泉層群における *Didymoceras awajiense* 帯は上部カンパニアンの上部であると見なされるため（e. g. Shigeta *et al*., 2016），平磯層下部は上部カンパニアン上部であると考えることができる．

磯合層は，砂岩の卓越する典型的タービダイト互層もしくは厚層タービダイト砂岩を主体とし，全体として NW-SE 走向，傾斜 30° ～ 45° の同斜構造をなす．田中（1970）により岩相層序ユニット Is1 ～ Is8 の 8 つに分けられている．Is2 ～ Is3 下部では土石流堆積物やスランプ礫岩およびスランプ褶曲・ブロックなどの海底地滑り堆積物を含んでおり（田中，1970），Is3 中部～ Is4 下部では南へ 55° ～ 80° の傾斜で逆転する層準がある．Is7 は“*Inoceramus*”*kusiroensis* の産出によって蝦夷層群函淵層の上駒部層最上部～平太郎沢部層中部と対比され，下部マーストリヒチアン上部～上

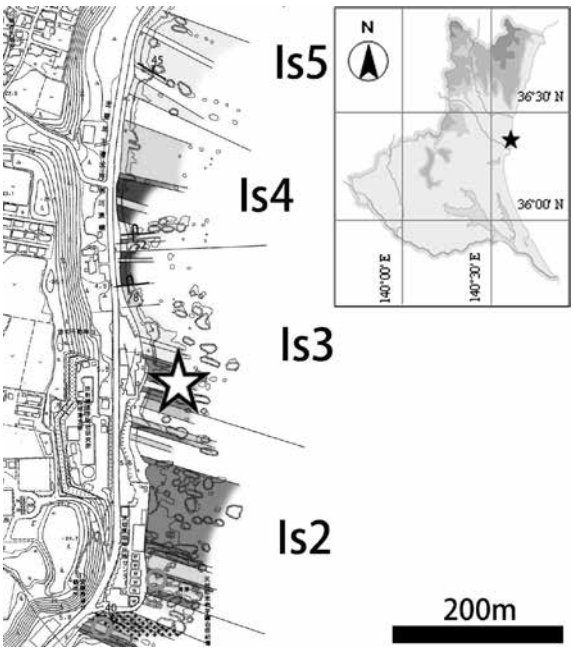


図 2. 化石産出地周辺の地質図．礫合層下部の岩相ユニット（Is2 ～ Is5）および化石産出地点（☆）を示す．

Fig. 2. Geological map of the area around the fossil locality. Lithostratigraphic units of the lower part of the Isoai Formation : Is2-Is5. Fossil location : the star (☆).

部マーストリヒチアン下部であると見なされる（安藤, 2006）．

本稿で報告する翼竜類化石およびモササウルス類化石は Is3 下部から産出した（図 2）．また，転石から採取されたカメ類化石についても，岩相の特徴から同じ層準から産出したと推定される．現時点では Is3 の年代について，後期カンパニアンの後期～前期マーストリヒチアンの後期の範囲内にあると考えられる（安藤, 2006; Shigeta *et al.*, 2016）．

那珂湊層群の堆積環境について, 田中（1970）では，堆積輪廻の観点から平磯層下部は外側陸棚，平磯層上部から礫合層を大陸斜面からトラフ縁辺の堆積物とみなしている．Masuda and Katsura（1978）と Katsura and Masuda（1978）では，Walker（1984）の海底扇状地モデルと比較し，平磯層下部を扇状地下部，平磯層状部から礫合層を扇状地中部から下部の堆積物と推定した．

産出経緯

翼竜類化石（INM-4-15300）は，松浦良彦氏によって 2002 年 7 月 28 日に礫合層 Is3 に挟在する水中土石流起源の礫質泥岩層の下部から採取され，茨城県自然博物館に寄贈された．関東初の翼竜類化石，日本初の翼竜類肩甲骨であるとして報道され，『ヒタチナカリュウ』という呼称が与えられている（ひたちなか市報, 2003）．

モササウルス類化石（INM-4-15694）は，著者の 1 人である安藤寿男を中心とする調査により，翼竜類化石産出層準の上位 5m に挟在する高密度混濁流起源の中礫岩層から 2008 年 10 月 25 日に採取された．

カメ類化石は，碓井和幸氏によって 2013 年 7 月 21 日に発見され，茨城県自然博物館が複製標本（INM-4-15695）を作成して収蔵している．礫合層の露出する岩礁の転石より採取された．

古生物学的記載および検討

1. 翼竜類化石

Pterosauria Kaup, 1834

Pterodactyloidea Plieninger, 1901

Ornithocheiroidea Seeley, 1891

cf. Nyctosauridae Nicholson and Lydekker, 1889

Ornithocheiroidea cf. Nyctosauridae gen. et sp. indet.

オルニソケイルス上科（cf. ニクトサウルス科）属種未定

図 3．A-E.

標本: INM-4-15300（所蔵 : ミュージアムパーク茨城県自然博物館）

産出地: 茨城県ひたちなか市 平磯海岸

産出層: 那珂湊層群 礫合層

部位: 右肩甲骨

計測値: 標本最大長 87 mm，近位端最大幅 32 mm，軸部最小幅 15 mm

記載: 本標本は，稜が発達する太く短い軸部をもち，軸部とほぼ直行する平面的な関節面をもつことから，オルニトケイルス上科の翼竜類の肩甲骨であると判断される（Unwin, 2003; Witton, 2013）．遠位端は部分的に欠失しているが，近位端および軸部においてはほぼ完全な保存状態である．近位端および遠位端においては軸部よりも顕著に幅が拡大する．近位端の関節面は背腹方向にやや扁平な楕円形である．

検討: 本標本の近位端関節面に対する軸部のわずかな湾曲方向から判断すると，右肩甲骨であると考えら

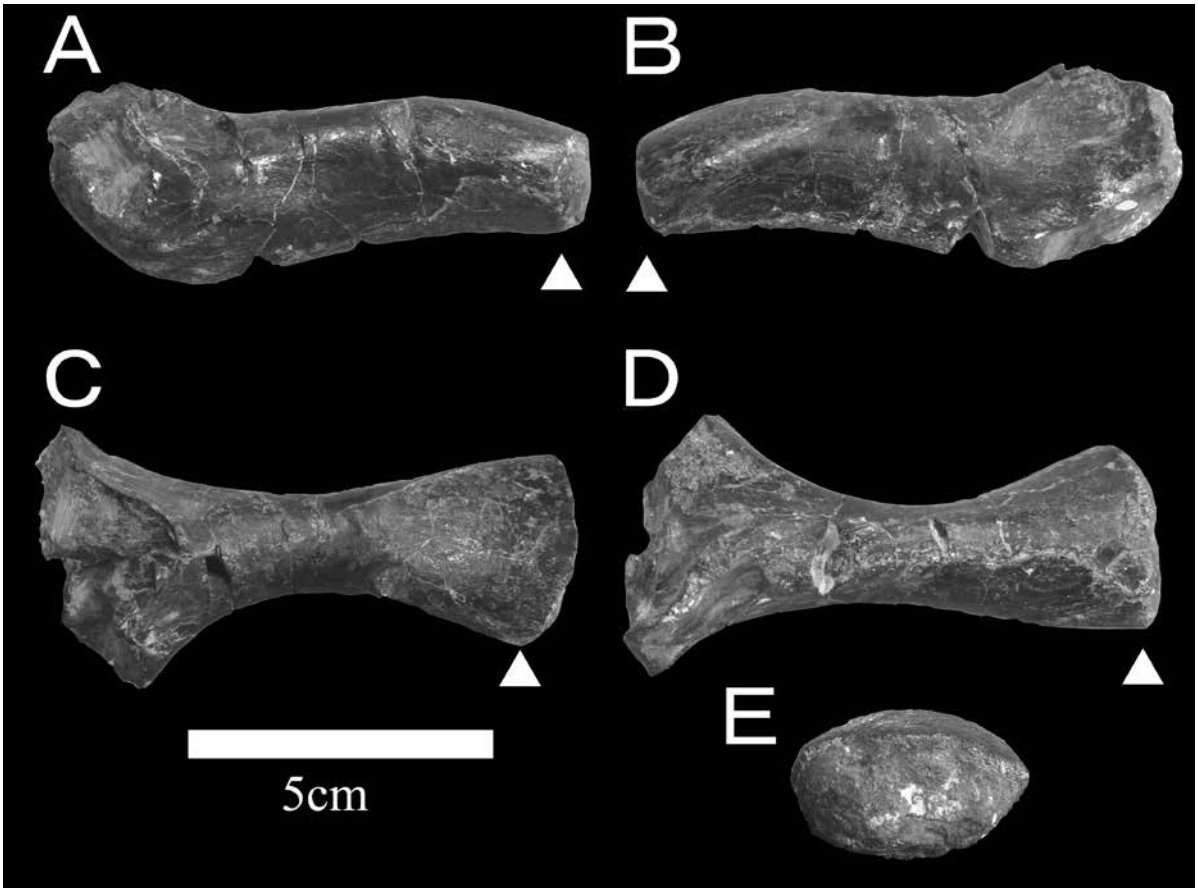


図 3. 翼竜類（cf. ニクトサウルス科）の右肩甲骨（INM-4-15300）．A: 前面，B: 後面，C: 背面，D: 腹面，E: 近位端の関節面．△は近位端を示す．

Fig. 3. Ornithocheiroidea cf. Nyctosauridae gen. et sp. indet., right scapular in rostral (A), caudal (B), dorsal (C), ventral (D) and medial (E) views. Triangles indicate the proximal ends.

れる．近位端の幅が拡大して丸みを帯びる特徴から，ニクトサウルス科である可能性が示唆される（Witton, 2013）．

2. モササウルス類化石

Squamata Oppel, 1811

Mosasauridae Gervais 1852

Mosasauridae gen. et sp. indet.

モササルス科　属種未定

図 4. A-F.

標本: INM-4-15694（所蔵 : ミュージアムパーク茨城県自然博物館）

産出地: 茨城県ひたちなか市 平磯海岸

産出層: 那珂湊層群 磯合層

部位: 椎体

計測値: 標本最大幅 35 mm，前後長 18 mm

記載: 本標本は，単離した椎体であるが，腹側に栄養孔はなく，浅い前凹後凸型の関節面をもつことからモササウルス類の椎体であると判断される（Russell, 1967）．高さ約 25 mm・幅約 25 mm のほぼ円形の後関節面を持っている．神経棘はほぼ欠損しており，前後の関節突起の有無は不明である．横突起は基部のみが保存されており，椎体左右側面の中央よりやや下側から突出する．

検討: 横突起の基部が保存されていることと，腹側に血道弓の関節面がないことから，基部の尾椎であると判断される（Russell, 1967）．同時代の日本産モササウルス類の基部尾椎としては，櫻井（2008）によって函淵層群産モササウルス科化石（HMG-1076）が報告されている．HMG-1076 の後関節面の幅は約 50 mm であり，これと比較すると本標本はかなり小型である．本標本は神経弓を欠いており成長段階の判断指標とな

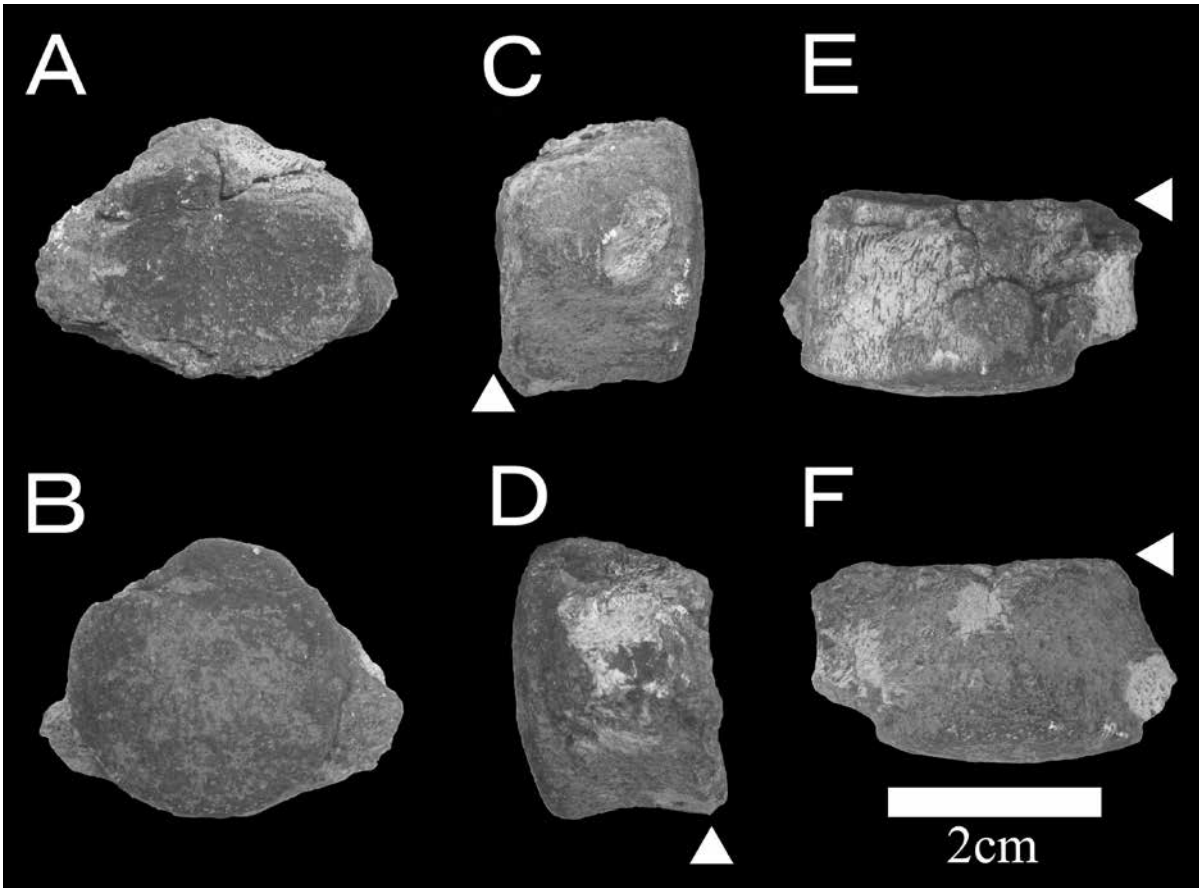


図 4. モササウルス類の椎体（INM-4-15694）．A: 前面，B: 後面，C: 左側面，D: 右側面，E: 背面，F: 腹面．△は前面を示す．
Fig. 4. Mosasauridae gen. et sp. indet., caudal vertebral body in rostral (A), caudal (B), left lateral (C), right lateral (D), dorsal (E) and ventral (F) views. Triangles indicate the anterior surface.

りえるものがなく，未成熟個体であるのか，それとも小型のモササウルス類であるのかは不明である．

3. カメ類化石

Testudines Batsch, 1788
Trionychidae Gray, 1825

Trionychidae gen. et sp. indet.
スッポン科　属種未定
図 5. A-C.

標本: INM-4-15695（複製 ; 所蔵 : ミュージアムパーク茨城県自然博物館）
産出地: 茨城県ひたちなか市 平磯海岸
産出層: 那珂湊層群 磯合層 に由来すると考えられる転石より産出
部位: 背甲
計測値: 標本最大長 34 mm，幅 77 mm，厚さ 10 mm
記載: 本標本は，やや湾曲した扁平な骨質の板で，その形状からカメ類の背甲化石であると判断される．前方および遠位部は欠損している．背側面に粗い虫食い状の彫刻が発達している．鱗板溝が見られず，縁板との縫合面がない．腹側面に肋骨の肥厚部分は見られない．
検討: 背側面に粗い虫食い状の彫刻が発達しており，さらに鱗板溝が見られないことや縁板との縫合面がないことから，スッポン科に同定される．全体の形状から部分的な左第 8 肋板であると判断される．欠損する肋骨部分を考慮すると，本標本の前後長は少なくとも 60 mm 以上あったと推定され，第 8 肋板がよく発達していたことが伺える．また，推定される背甲長は，甲羅周縁の軟骨部まで含めると約 80 cm に達した可能性が高い．含化石ブロックの母岩（図 5 D）は灰色の砂岩で，含まれる円磨された直径 2 ～ 4 mm の細

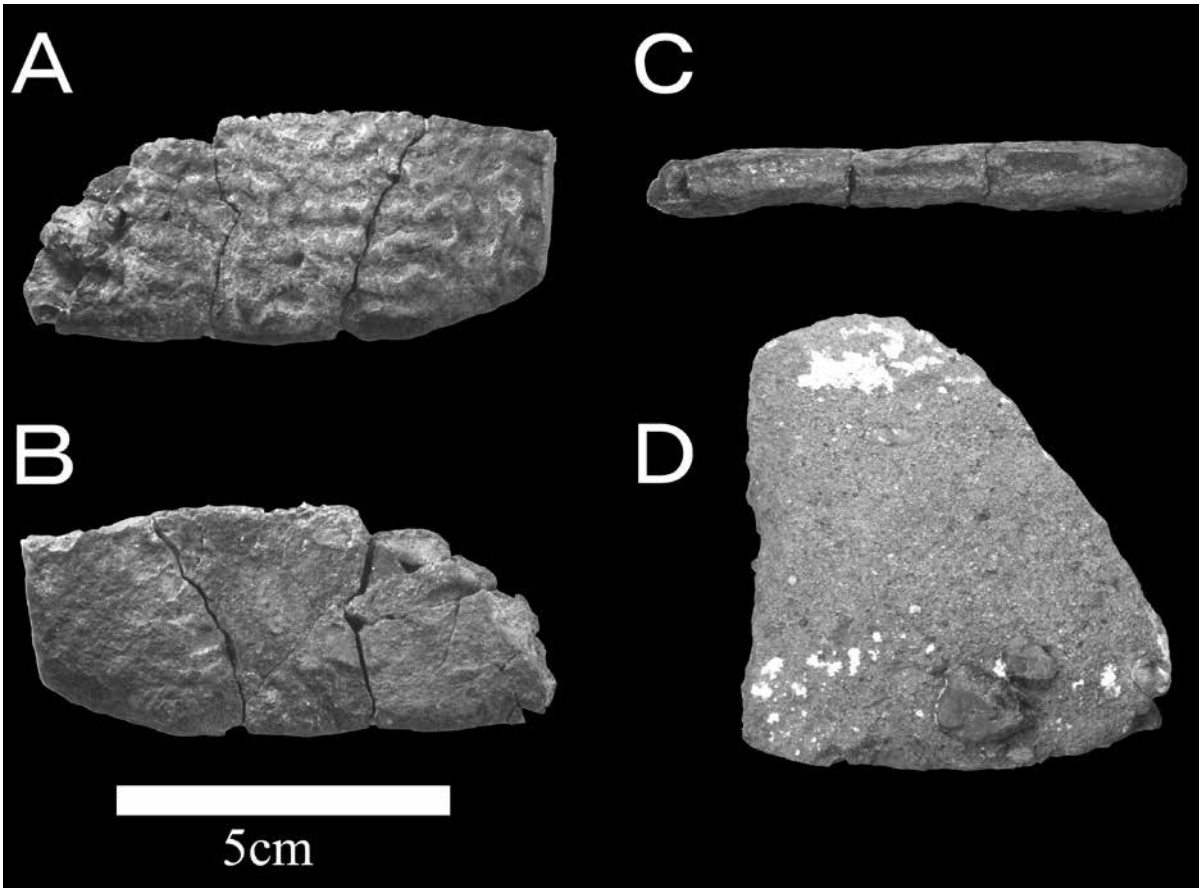


図 5. カメ類（スッポン科）の左第 8 肋板（実物の写真，複製標本は INM-4-15695）．A: 背面，B: 腹面，C: 後面，D: 母岩．
Fig. 5. Trionychidae gen. et sp. indet., left 8th costal in dorsal (A), ventral (B), and caudal (C) views. Matrix block (D).

礫が級化する特徴がある．岩相の特徴の類似から，このカメ類化石についても Is3 の翼竜類化石およびモササウルス類化石とほぼ同層準のものであると考えられる．

化石産出の意義

1. 翼竜類化石

これまでカンパニアン～マーストリヒチアンから産出する翼竜類としては，ニクトサウルス科およびアズダルコ科の 2 科のみが知られている（Lü *et al*., 2010; Witton, 2013）．そのうち，ニクトサウルス科の産出はこれまでヨルダン，ブラジルからのわずか 2 例が報告されているのみである（Price, 1953; Kaddumi, 2009）．この時代における環太平洋域からのニクトサウルス科の産出はこれまで報告されていないため，本標本は白亜紀末における翼竜類の多様性および分布を理解する上で重要である．今後，ニクトサウルス科を含む翼竜類の肩甲骨標本とのより詳細な比較調査を行い，分類を検討する必要がある．

2. モササウルス類化石

和泉層群からは多数の小型モササウルス類の化石が産出しており，Tanimoto（2005）は小型モササウルス類である *Kourisodon* sp. の産出を報告している．これまで，那珂湊層群と和泉層群においては構造的位置，堆積相，堆積サイクル，さらにアンモナイト類などの化石組成の類似が指摘されてきたが（e.g. 田中，1970; 安藤，2006），本標本の産出によって両層群におけるモササウルス類のような高次の捕食動物相においても類似点が見出された．

3. カメ類化石

現在では，甲長が 80 cm を越すような大型のスッポ

ン科は中国南部～東南アジアなどの亜熱帯～熱帯域にしか分布していない（Bonin *et al*., 2006）．したがって，白亜紀後期の茨城県ひたちなか市付近は現在よりもずっと温暖な気候であったと考えられる．また，スッポン科は淡水域に生息する半水生のカメ類である．一時的に河口付近の汽水環境で活動する現生種も確認されているが，主に河川や湖沼などの淡水生であり，海生のスッポン科は知られていない．本標本の産出層準と考えられる磯合層は海成層であるが，海底扇状地を形成するタービダイト相からなることも考慮すると，本標本のカメは死後に河口付近から水中土石流などによって海底まで運搬されたと考えられる．このことは，カメ類だけに限らず，当時の陸生生物が同様に磯合層の堆積場所まで運搬されている可能性が十分にあることを示唆している．

4. 総括

調査地に上部白亜系が分布することが判明してから 60 年ほどが経過しているが，脊椎動物化石の産出は極めて稀である．しかし，本研究によってカンパニアン～マーストリヒチアンにおける飛行性爬虫類（翼竜類），海生爬虫類（モササウルス類），淡水ないし汽水性の爬虫類（スッポン類）といった多様な生息環境と分類群の脊椎動物の分布情報がほぼ同所的に得られた．白亜紀後期の環太平洋域における生物多様性の理解のため，調査地は重要な化石産地といえる．

謝　辞

この報告を行うにあたり，国立科学博物館の真鍋真博士およびレスター大学のアンウィン博士からは多くのご助言をいただいた．松浦良彦氏からは翼竜類化石を博物館にご寄贈いただいた．モササウルス類化石の採集に際しては筑紫健一氏にご協力いただいた．碓井和幸氏からはカメ類化石を研究のために長期貸与いただいた．いわき市石炭・化石館の菜花　智氏には標本の比較調査においてご協力をいただいた．本研究にご協力いただいた皆様に厚く御礼申し上げる．本研究は第 4 次総合調査の一環として行われた．

引用文献

安藤寿男．2006．関東平野東端の太平洋岸に分布する銚子層群・那珂湊層群・大洗層の地質学的位置づけ．地質学雑誌，**112**: 84-97.

Batsch, A. J. G. C. 1788. Versuch einer Anleitung, zur Kenntniß und Geschichte der Thiere und Mineralien. 528 pp., Akademische Buchhandlung, Jena.

Bonin, F., B. Devaux and A. Dupré. 2006. Turtles of the World. 416 pp., A & C Black Publishers Ltd., UK.

Gervais, P. 1852. Zoologie et paléontologie françaises (animaux vertébrés). 1st edition. 271 pp., Libraire de la Société de Géographie, Paris.

Gray, J. E. 1825. A synopsis of the genera of reptiles and amphibia, with a description of some new species. *Annals of Philosophy*, **10**: 193-217.

ひたちなか市報．2003．大発見「平磯海岸に翼竜がいた」．2003 年 4 月 25 日記事 .

Kaddumi, H. F. 2009. On the remains of the first pterosaur (Ornithocheiroidea: Nyctosauridae) from the Muwaqqar Chalk Marl Formation of Harrana. *In*: Kaddumi H. F. (ed.). *Fossils of the Harrana Fauna and the Adjacent Areas*. pp. 241-247, Publications of the Eternal River Museum of Natural History, Amman.

Katsura, Y. and F. Masuda. 1978. Sequences of structures in submarine-fan deposits in the Cretaceous Nakaminato Group, Ibaraki, Japan. *Annual Report of the Institute of Geoscience, the University of Tsukuba*, **4**: 26-29.

Kaup, S. S. 1834. Versuch einer Eintheilung der Saugethiere in 6 Stämme und der Amphibien in 6 Ordnung. *Isis von Oken* **1834**: 311-324.

Lü, J., D. M. Unwin, X. Jin, Y. Liu and Q. Ji. 2010. Evidence for modular evolution in a long-tailed pterosaur with a pterodactyloid skull. *Proceedings of the Royal Society, London B*, **277**: 383-389.

Masuda, F. and Y. Katsura. 1978. Submarine-fan deposits in the Cretaceous Nakaminato Group, Ibaraki, Japan. *Annual report of the Institute of Geoscience, the University of Tsukuba*, **4**: 23-25.

増川玄哉・安藤寿男．2016．那珂湊層群から産出したアンモナイト・イノセラムスの分類学的再検討と大型化石層序．日本古生物学会 2016 年年会 講演予稿集，日本古生物学会．pp. 41.

Morozumi, Y. 1985. Late Cretaceous (Campanian and Maastrichtian) ammonites from Awaji Island, Southwest Japan. *Bulletin of the Osaka Museum of Natural History*, **39**: 1-58.

Nicholson, H. A. and R. Lydekker. 1889. A manual of palaeontology for the use of students: with a general introduction on the principles of palæontology. 636 pp., W. Blackwood and sons, London.

Oppel, M. 1811. Die Ordnungen, Familien, und Gattungen der Reptilien als Prodrom Einer Naturgeschichte Derselben. 86pp., Joseph Lindauer, Munich.

Plieninger, F. 1901. Beiträge zur Kenntnis der Flugsaurier. *Palaeontographica*, **48**: 65-90.

Price, L. I. 1953. A presença de Pterosauria no Cretáceo Superior do Estado da Paraíba. *Notas Preliminares e Estudos, Divisão*

de Geologia e Mineralogia, Brasil., **71**: 1-10.
Russell, D. A. 1967. Systematics and morphology of American mosasaurs. *Bulletin of the Peabody Museum of Natural History*, **23**: 1-241.
Saito, T. 1958. Notes on some Cretaceous fossils from the Nakaminato Formation, Nakaminato City, Ibaraki Prefecture, Japan. Part 1. *Bulletin of the Faculty of Arts and Sciences, Ibaraki University*, *Natural science*, **8**: 83-94.
Saito, T. 1961. The Upper Cretaceous System of Ibaraki and Fukushima Prefectures, Japan (Part 1). *Bulletin of the Faculty of Arts and Sciences, Ibaraki University*, *Natural Science*, **12**: 103-144.
Saito, T. 1962. The Upper Cretaceous System of Ibaraki and Fukushima Prefectures, Japan (Part 2). *Bulletin of the Faculty of Arts and Sciences, Ibaraki University*, *Natural Science*, **13**: 51-88.
坂本　亨・田中啓策・曽屋龍典・野間奉二・松野久也. 1972. 那珂湊地域の地質. 地域地質研究報告（5 万分の 1 図幅）. 94 pp., 地質調査所.
櫻井和彦. 2008. 穂別とその周辺地域で発見されたモササウルス化石. むかわ町立穂別博物館研究報告. **23**: 1-11.
Seeley H. G. 1891. XXV - The ornithosaurian pelvis. *Journal of Natural History Series*, **6**, **7**: 39, 237-255.
Shigeta Y., M. Izukura, T. Nishimura and Y. Tsutsumi. 2016. Middle and late Campanian (Late Cretaceous) ammonoids from the Urakawa area, Hokkaido, northern Japan. *Paleontological Research*, **20**: 322-366.
田中啓策. 1970. 茨城県那珂湊海岸の上部白亜紀タービダイト層. 地調月報, **21**: 579-593.
Tanimoto, M. 2005. Mosasaur remains from the Upper Cretaceous Izumi Group of southwest Japan. *Netherlands Journal of Geosciences*, **84**: 373-378.
Unwin, D. M. 2003. On the phylogeny and evolutionary history of pterosaurs. In. Buffetaut, E. and J. M. Mazin (eds.). *Evolution and Palaeobiology of Pterosaurs*. pp. 139-90, Geological Society.
Walker, R. 1984. Turbidites and associated coarse-grained clastic deposits. *In*: Walker, R.(ed.). *Facies models, 2nd. ed*. pp. 141-170, Geol. Assoc. Canada.
Witton, M. P. 2013. Pterosaurs. 304 pp., Princeton University Press, New Jersey.

（要　旨）

加藤太一・国府田良樹・安藤寿男・薗田哲平・増川玄哉. 茨城県ひたちなか市の那珂湊層群から産出した白亜紀爬虫類化石. 茨城県自然博物館研究報告　第 20 号（2017）pp. 7-14.

茨城県ひたちなか市の太平洋岸に分布する上部白亜系（カンパニアン～マーストリヒチアン）那珂湊層群上部の磯合層から爬虫類化石 3 点が産出した. 1: 翼竜類の肩甲骨は太く短い形状からオルニトケイルス上科であると判断され, 近位端の形状はニクトサウルス科の特徴を示す. 同時代からのニクトサウルス科の産出はこれまでアジアからは報告されていないため, 翼竜類の白亜紀末の分布や多様性を考える上で重要な資料である. 2: モササウルス類の椎体は前後長が約 2 cm の小さな基部尾椎であり, 未成熟個体もしくは小型のモササウルス類のものであると考えられる. これにより, これまで堆積相や無脊椎動物相などで類似が指摘されてきた那珂湊層群と和泉層群において, 高次の海棲捕食動物相についても類似していることが示唆される. 3: カメ類化石の背甲はスッポン科の左第 8 肋板で, 甲長約 80 cm もの大型個体のものであると推定される. スッポン科は海水域の動物ではないため, 土石流などによって運搬されて堆積したことが示唆される.

（キーワード）: 那珂湊層群, 白亜紀後期, 翼竜類, モササウルス類, スッポン類.

茨城県涸沼の完新統より産出したトゲノコギリガザミ化石

加藤久佳*・池澤広美**

（2017 年 10 月 28 日受理）

Occurrence of the Mud Crab, *Scylla paramamosain* Estampador, 1949 (Crustacea: Decapoda: Portunidae) from Holocene Deposits in Lake Hinuma, Ibaraki Prefecture, Japan

Hisayoshi KATO* and Hiromi IKEZAWA**

（Accepted October 28, 2017）

Abstract

Fossils of the mud crab, *Scylla paramamosain* Estampador, 1949, were obtained from the bottom of the Hinumagawa River in Ibaraki Prefecture, central Japan, in association with *Upogebia* sp. and several species of marine bivalves. Based on previous geological studies and bore hole data of the area, these fossils are considered to have been derived from the unconsolidated silt layer of a Holocene deposit exposed several meters below sea level. Carbon radioisotope dating using the fossil crab cuticle indicates 4,930 ± 30 yrBP and 3,910 ± 30 yrBP. Because the extant species of genus *Scylla* had long been recognized as a single species, *S. serrata*, most of the fossils from the Pleistocene and Holocene of the Indo-West Pacific region had been reported as *S. serrata*. This is the first fossil record of *Scylla paramamosain* based on current classification including four living species, and is paleobiogeographically important.

Key words: Crustacea, Decapoda, fossil, Hinuma, Holocene, Ibaraki Prefecture, *Scylla paramamosain*.

はじめに

茨城県中部で太平洋に注ぐ那珂川とその支流である涸沼川流域には，後期更新世の低海水準期に形成された開析谷を埋積する完新世の海成堆積物が分布する（斎藤，1959; 坂本，1975; 坂本ほか，1972）．この完新統は，那珂川および涸沼川下流部では著しく厚くなり，縄文海進期の溺れ谷を埋積し，また後期更新世の低海水準期に形成された段丘を覆って広く分布しているとされる（坂本，1975）．

近年，涸沼では，熱帯～亜熱帯海域を中心に分布するノコギリガザミ属のカニである，アミメノコギリガザミ *Scylla serrata*（Forskål, 1775）やトゲノコギリガザミ *S. paramamosain* Estampador，1949 が捕獲されているが（投稿準備中），これに前後して，涸沼川下流域ではコンクリーション化したノコギリガザミの鉗脚や背甲の化石がシジミ漁の貝カゴにたびたび混入し，複数の化石標本がミュージアムパーク茨城県自然博物

* 千葉県立中央博物館　〒 260-8682　千葉市中央区青葉町 955-2（Natural History Museum and Institute, Chiba, 955-2 Aobacho, Chuoku, Chiba 260-8682, 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）.

館に提供された．混獲物には貝化石も多数含まれ，考古遺物とみられる釣針や土器片も混入していたとのことであった．カニ化石に付着している母岩のシルトは部分的に石灰質コンクリーション化して硬化しているが，採集地点周辺の川底には完新世のシルトないし砂質シルトが露出していることから，完新統の化石であることが強く示唆された．

そこで，2016 年 7 月に大涸沼漁業協同組合の協力を得て，標本採集者の野口浩美氏の案内のもとで現地調査を行い，川底から貝類化石を採集するとともに，貝類およびノコギリガザミ化石の追加標本の提供も受けた．また同氏からは，化石の採取地点が概ね 3 地点に絞られることも教示された（図 1，表 1）．しかしながら，これらの化石は全て露頭から直接採集された資料ではないため，厳密には産出層準および化石の年代は推測によらざるを得ない．そのため，ノコギリガザミ化石の鉗脚の断片を使い，AMS 法を使った放射性炭素同位体による年代測定を行った．

小稿では，これら涸沼川底から得られた完新世ノコギリガザミ化石について産出層準や年代を検討し，その意義について述べる．

産出地点および地質

涸沼川および那珂川下流域の完新統は地表にはほとんど露出しないため，主としてボーリングデータにより層相や分布が確認されてきた．坂本(1975)によれば，涸沼川下流域における完新統の基底は最深部で海抜－60 m 以深で，基盤の新第三系を削りこんだ深い埋没谷が伏在しているとされる．完新統の下半部 25 ～ 30 m は，基底礫層にはじまり泥炭層や植物破片を含む砂ないし泥質砂で，陸成と考えられているが，この上位に重なる層厚 10 ～ 25 m の貝化石を多産するシルト層は海成とされる（坂本，1975）．このシルトから産出する海棲貝類化石は，涸沼川流域では詳細な報告がないが，那珂川流域では，ひたちなか市田中の井戸の掘削の際に得られた 21 種におよぶ貝化石が報告されている（斎藤，1959）．

シジミ漁に伴ってノコギリガザミおよび貝類化石が採取された地点は，涸沼の北端の，川幅の狭窄部から下流側の約 1.5 km の間の 3 地点である（図 1，表 1）．ここでは流路に沿って急激に水深が大きくなり，湖の平均水深を大きく超える最大水深 6 m の澪筋が発達す

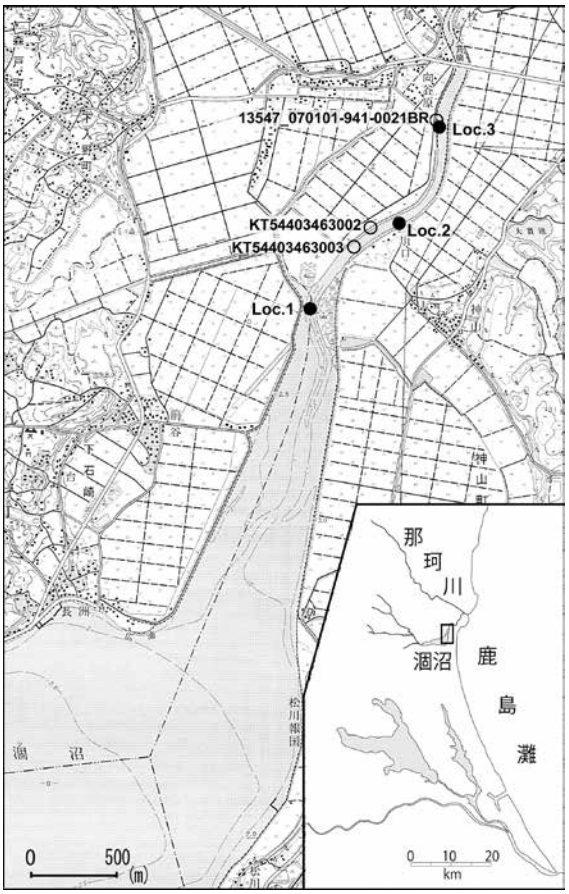


図 1. 十脚甲殻類化石の採取地点と参照したボーリングデータ位置図．国土地理院 1: 25,000 地形図「磯浜」を使用した．

Fig. 1. Decapod fossil localities and referred bore hole sites. The topographic base map is from the 1: 25,000 "Isohama" map sheet published by GSI.

表 1. 十脚甲殻類化石の採取地点．

Table 1. Localities of fossil decapod crustaceans.

産地	位置	水深	底質	十脚甲殻類化石	貝化石
Loc. 1	36°18'06.82" N, 140°31'57.06" E	4 － 7 m	泥	*Scylla paramamosain*, *Scylla* sp, *Upogebia* sp.	サルボウ，ヒメシラトリ，ウラカガミ，アサリ，ハマグリ，オキシジミ
Loc. 2	36°18'23" N, 140°32'20.13" E	4.5 － 5 m	砂泥	*Scylla paramamosain, Scylla* sp.	
Loc. 3	36°18'42.60" N, 140°32'28.26" E	5 － 6 m	砂	*Scylla* cf. *paramamosain*	マガキ，カガミガイ，ウラカガミ

る（阿須間ほか，1998）．

ノコギリガザミ化石は，完全個体はなく，背甲あるいは胸部腹甲・腹部と鉗脚歩脚の一部を残すものや，鉗脚のみの標本が多い．しかしながら，全体として殻組織の保存は良く，歩脚や鉗脚などの付属肢の部分でも，新しい破断面や磨耗があまり見られないことから，川底に露出してからの大きな移動はないと思われる．

ノコギリガザミ化石の基質のシルトは，不均一に石灰質コンクリーション化している．全体が塊状の石灰質ノジュールに包含されているものはなく，背甲や胸甲の周縁部，体腔の内部，付属肢の間などを埋めた基質が硬化して，周囲のシルトが失われることで洗い残されている状態のものが多い．ウラカガミ・ハマグリなど二枚貝類の一部にも，同様な石灰質コンクリーションの付着が見られるが，やはり全体が石灰質ノジュールに包含されているものはなく，コンクリーションを全く形成していない合弁の二枚貝も多い．さらに，カガミガイやウラカガミなどの合弁個体では，生息時の下側である前縁側の内部はシルトで充填されているが，上方に当たる後縁側は空洞になっているものも多いことから，生息姿勢に近い状態で化石化した個体も多いと考えられる．カニ化石を含まない石灰質コンクリーションには，底生動物の棲管の断片と考えられるものがあり，貝殻細片を多く含む部分も見られた．

これら化石採取地点の地下地質については，インターネットの国土地盤情報検索サイト（KuniJiban）において公開されている，地盤情報データベースを参照した．ここには，茨城県土木部および独立行政法人土木研究所が，化石採取地点の直近で行ったボーリングのデータが収載されている（図 1，図 2）．これによると Loc. 2 直近では，標高 0.22 m から少なくとも－13.1 m まで，N 値が 1 ～ 2 程度の厚いシルトが堆積している．また，Loc. 3 近傍では標高－4.25 m から－8.15 m までと－10 m から－31 m までに，やはり N 値が 5 以下の砂質シルトおよびシルトがみられる．そのほか，近接地域でのボーリングデータでも，N 値が 5 以下の固結度の低い厚いシルト層の存在が，涸沼川沿いの低地に確認される．これらは坂本（1975）の，最深部で標高－30 m に達する涸沼川最下流域の「貝化石を多産する海成シルト層」，あるいは阿須間ほか（1998）の上部砂泥層（Usm）の下部を占めるシルト層に相当すると考えられ，ノコギリガザミや貝類化石は，このシルト層の上部に含まれていたものが澪筋の部分で削り出され，川底に露出したものと考えられる．

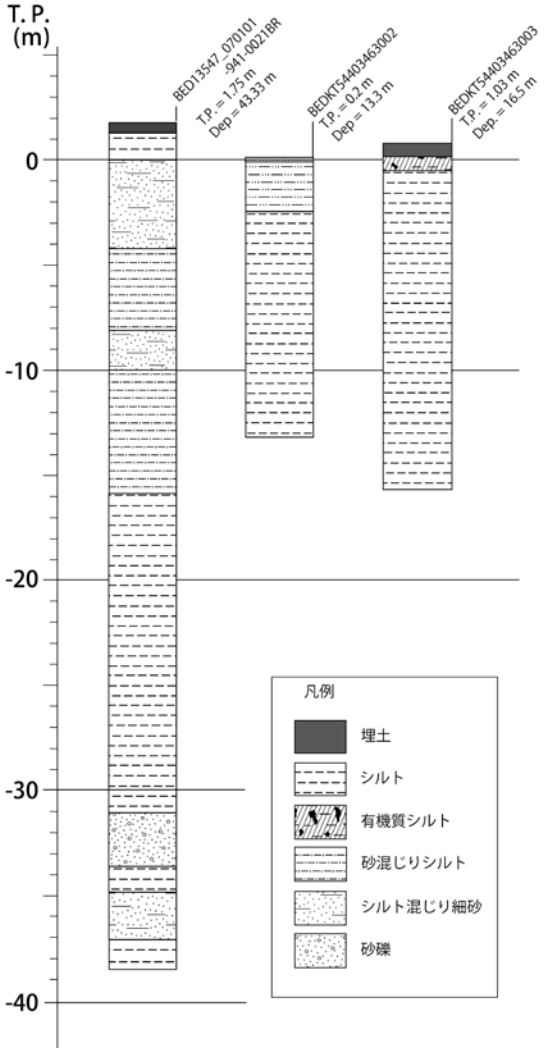


図 2. 化石採取地点付近の地下地質柱状図．柱状図は国土地盤情報検索サイト（KuniJiban）より引用・改作．1: 茨城県土木部 , 2, 3: 国立研究開発法人土木研究所のデータによる．

Fig. 2. Columnar sections of the Holocene deposits nearby the fossil localities. Data of the columnar sections are based on the KuniJiban (Integrated Geophysical and Geological Information Database).

なお，阿須間ほか（1998）も湖底堆積物の採泥に際して，今回の化石採取地点に近い涸沼北端の川幅の狭窄部（水深 4.7 m）の表層堆積物中から，直径約 4 cm の石灰質ノジュールを採取しているが，化石に関する記述はない．

ノコギリガザミ類化石の年代測定結果

今回得られた十脚類および貝類化石は，その多くが採取地付近に露出するシルト層からもたらされたものと考えられたが，化石の年代を特定するためノコギリガザミ類化石の甲殻片を使って AMS 法による放射性炭素年代測定を行った．測定は鉗脚指節を使い，株式会社加速器分析研究所に依頼した．結果を表2に示す．

サンプル no. 1（Loc. 1）とサンプル no. 2（Loc. 2）で，測定年代値および較正年代値に約 1,000 年の隔たりがあった．また，Loc. 2 で得られていた釣針や土器片は，縄文時代後期前半と考えられ（黒澤春彦氏による教示），ノコギリガザミ化石から得られた放射年代と整合的である．

化石の記載

Order Decapoda　十脚目
Infraorder Brachyura　短尾下目
Superfamily Portunoidea ガザミ上科
Family Portunidae Rafinesque　ガザミ科
Genus *Scylla* De Haan, 1833　ノコギリガザミ属

Scylla paramamosain Estampador, 1949
トゲノコギリガザミ
（Pl. 1，Pl. 2-3，Pl. 3-2, 3, 4）

標本: INM-4-16536，16537，16539，16541，16543，16546.

標本の記載 : 大型の背甲や胸部腹甲，腹部，左右の鉗脚および歩脚，口器周辺などの化石が得られた．背甲の額棘は尖り，その基部は幅の広い湾入で両隣の棘と大きく隔たる．前側縁の 9 歯は幅が広い．圧砕に使われる大鉗（主に右鉗脚）の掌部はよく膨らみ, 幅広で, 長さに対して高さが大きい．指部咬合縁には大型臼歯状突起が顕著である．前節掌部上面を縦走する，2 本の不明瞭な隆起線の遠位端の可動指関節部付近に，鋭い 2 棘を生ずる．腕節外縁の 2 棘は確認できるが小さく，前節との関節に近い遠位の棘は，近位の棘より小さく，痕跡的である．

切断用の小鉗（主に左鉗脚）は細長く，腕節および前節はやや角張る．掌部上縁の縦走稜はより明瞭で，遠位端の 2 棘は明らかである．腕節外縁の 2 棘は，小型の鉗脚ではいくぶん明瞭である．

議論 : ノコギリガザミ属はインド－西太平洋の熱帯・亜熱帯を中心に広く分布するワタリガニ科の大型のカニである（伏屋・渡邊，1995）．ノコギリガザミ属の分類は，現生種を *Scylla serrata*（Forskål, 1775）の 1 種とする従来の見方にかわって，*S. serrata, S. tranquebalica*（Fabricius, 1798），*S. paramamosain* Estampador, 1949，*S. olivacea*（Herbst, 1796）の 4 種が識別されるようになり（Keenan *et al*., 1998），それぞれアミメノコギリガザミ，ミナミノコギリガザミ，トゲノコギリガザミ，アカテノコギリガザミの和名が使用されている（今井，2006; 阪地・伏屋，2015）．このうちミナミノコギリガザミは日本には分布しない．

今回得られた化石では，額棘は先端が尖るが基部は幅広にならず，隣接する額棘どうしは広い湾入で大きく隔てられること, 鉗脚の腕節外縁に弱い 2 棘をもち，前節側の遠位のものは小さく痕跡的な場合がある（本尾・長澤，2007）こと，また，鉗脚掌部上面には，2 本の稜が縦走し，それぞれ遠位端に鋭い棘をもつことなどの特徴から，トゲノコギリガザミに同定した．ただし，化石の保存状態からこれらの形質が充分に確認できないと判断された標本については，種のレベルでは断定を控えた．

現生ノコギリガザミ属の種分類は，このような背甲額棘の形態，鉗脚腕節および前節の棘の形態に加え，アミメノコギリガザミにおける鉗脚歩脚の網目模様なども重視されている．ノコギリガザミの鉗脚指節

表 2. ノコギリガザミ類化石の放射性炭素同位体年代．*OxCal v4.2.4（Bronk Ramsey, 2009）で Marine13 marine curve（Reimer *et al*., 2013）を使用し，marine100% で較正.

Table 2. Radiocarbon dates of *Scylla paramamosain*. *Calibrated with OxCal v4.2.4 (Bronk Ramsey, 2009), using Marine13 marine curve (Reimer *et al.* 2013), fully marine.

資料番号	測定番号	δ^{13}C（‰）（AMS）	^{14}C 年代（yrBP ± 1σ）	1σ 暦年代範囲	2σ 暦年代範囲
No.1	IAAA-162195	−6.90 ± 0.23	4,930 ± 30	5306calBP − 5245calBP（68.2%）	5387calBP − 5375calBP（ 0.7%） 5353calBP − 5128calBP（94.7%）
No.2	IAAA-162196	−5.76 ± 0.551	3,910 ± 30	3925calBP − 3835calBP（68.2%）	3976calBP − 3805calBP（95.4%）

は，強く石灰化し，構造上も堅固なことから（Waugh *et al*., 2006），十脚甲殻類としては化石に残りやすく，鉗脚のそのほかの部分も化石としてしばしば見つかるが，色斑はもちろん背甲や鉗脚の棘の状態が詳細に確認できるほどの保存状態の化石は多くなく，現生種と同じレベルでの種の同定は困難なケースが多い．そのため，トゲノコギリガザミに同定された化石は，これまでにはなかった．

Scylla 属の化石は，インド－太平洋地域，ヨーロッパ，カリブ海地域などの始新世以降に 9 化石種が報告されている（Schweitzer *et al*., 2010）．ただし，グアム島の鮮新－更新統産の *Scylla marianae* Hu and Tao, 1996 に関しては，保存状態が良くない 1 点の化石に基づき記載された種であり，Schweitzer *et al*.（2002）が述べているように現生種との識別には疑問が残る．

一方，現生種の *Scylla serrata* として報告されている化石は，インド－太平洋地域の各地で古くから知られているほか（Milne Edwards, 1860），インドの海岸に打ち上げられた化石（Mathur, 1968），南アフリカの下部更新統（Cooper and Kensley, 1991），オーストラリアの更新－完新統（Etheridge and MacCulloch, 1916），グアムの上部更新統（Schweitzer *et al*., 2002），インドネシアの完新統（Idris, 1989），海南島（Hu and Tao, 1996），中国広東省の完新統（Yang and Wang, 1985）などからの報告があり，国内においても北九州市の完新統（山岡，1968），名古屋港の完新統（東海化石研究会，1977），愛知県西尾市上部更新統（柄沢・田中，1995），静岡県の中部更新統佐浜泥層（野村ほか，1978）および上部更新統草薙層・古谷層（村岡，1976），鹿児島県種子島の更新統形之山層（西之表市教育委員会，1990），熊本県の上部更新統（Ando *et al*., 2015），千葉県の完新統（加藤ほか，2012; 加藤，2017）など，比較的豊富な化石記録がある．しかしながら，これらのほとんどが現生種のノコギリガザミを 1 種とする考え方に従い *Scylla serrata* に同定されてきたものであり，現在の 4 種とする種分類における *S. serrata*，すなわちアミメノコギリガザミを意味するものではない．Karasawa（1993），柄沢・田中（1995）および柄沢（1997）では，現生 *Scylla* 属を 3 種 1 亜種とする Estampador（1949）や，Serène（1952）の見解を引用しつつ，暫定的に *S. serrata* 1 種と同定して西南日本各地の新生界からの化石の産出を報告している．これによると，*Scylla serrata* の産出は，沖縄の真謝層（上部中新統），宮崎層群妻層（上部中新統～下部鮮新統）まで遡るが，いずれも鉗脚ないし鉗脚指部の化石であり，現在的な種分類に基づいた比較検討を行うには，追加資料が不可欠である．

今回得られた十脚甲殻類化石は，トゲノコギリガザミもしくは同種に比較される化石が複数個体含まれるが，ほかにはアナジャコ属未同定種が 2 個体知られるのみである．トゲノコギリガザミおよびこれに比較される種は，若齢個体から大型個体にいたるまで多様で，周辺で繁殖していたことをうかがわせる．アナジャコ属を除いてほかの十脚類化石が随伴しないのは，貝カゴに残った，ある程度以上の大きさの残滓のみを検討しているという，採集方法に起因するバイアスの可能性も考えられる．ノコギリガザミ“*Scylla serrata*”が卓越する化石十脚類群集は，南アフリカの下部更新統からも知られている（Cooper and Kensley, 1991）．

考　察

すでに述べたとおり，トゲノコギリガザミを主体とする十脚類化石群集は，表層および地下地質情報から涸沼川下流域に分布する海成シルト層（坂本，1975; 阿須間ほか，1998 の上部砂泥層の下部泥層）から産出したと考えられ，その年代は 5,353～5,128 calBP と 3,976～3,805 calBP であった（いずれも 2σ 暦年代範囲）．この年代は縄文時代中期および後期にあたる．

阿須間ほか（1998）では涸沼の形成過程を，涸沼浸食谷期（20,000 ～ 9,000 年前），涸沼溺れ谷期（8,000 年前），涸沼入り江期①（7,000 年前），涸沼入り江期②（5,000 年前），古涸沼期（3,000 年前）に区分した．さらに約 5,000 年前に，入り江の面積が最大になる「海進最盛期」を迎え，上部砂泥層（Usm）は，およそ 8,000 年～ 4,000 年前の堆積物とし，近隣の貝塚の貝類構成の変化などから，約 3,000 年前の一時的な海水準低下期に，那珂川河口平野の堆積物によって外海と分離され，汽水湖へと変化したとしている．彼らの区分に従うと，今回得られたノコギリガザミ化石の放射年代は，入り江の面積が最も広がった“涸沼入り江期②”とその後の海退期を示す．

石灰質ノジュールに包含された完新世の十脚甲殻類化石は，各地の完新統から知られるが（金子，1951; 金子，1958; 山岡，1968; 東海化石研究会，1977; Karasawa and Matsuoka, 1991; 加藤ほか，2012; 加藤，

2017），多くは浚渫土や海岸の転石として得られるため，産出層準の特定が難しく，化石の詳細な年代に言及した研究は未だ多くない．

このうちの加藤（2017）では，千葉県内の東京湾岸および太平洋岸の 8 地点の，海岸の打ち上げならびに浚渫土中のノジュールに包含される化石を検討したが，各地点の資料に含まれる貝化石の放射性炭素年代値がおよそ 11,000 cal 〜 7,800 calBP の較正値を示すことから，縄文海進のピークに向かう海進期に，房総沿岸の干潟や内湾環境下に生息していた底生無脊椎動物が，死後堆積物中に埋没または堆積物中で死亡し，嫌気的な環境で腐敗することで石灰質ノジュールが形成され，その後の海進期の堆積物に覆われて削剥されることなく残ったものと考えた．ノコギリガザミ属の化石から直接年代を測定したデータはないが，これらの資料の中には富津市新舞子海岸産のアカテノコギリガザミ *Scylla olivacea* が知られ，また種同定が不可能な *Scylla* sp. の鉗脚片が少なからず含まれる．

これに対して，今回得られたノコギリガザミ化石の年代は，縄文海進のピークを過ぎているが，海水準は現在よりも高かったと考えられており（大嶋，1992），サンプル no.1 から得られた ^{14}C 年代は，涸沼入り江が最大面積になった時期とされる．この時期に上流から運ばれた堆積物は，那珂川が運んだ大量の堆積物により河口域が狭められた涸沼川下流部に厚く堆積しており，その堆積速度は海進期を含めると 6 m/1,000 年と見積もられている（阿須間ほか，1998）．このような閉鎖的内湾である古涸沼湾の入り江で，ノコギリガザミ類や内湾〜干潟泥底の内在性の貝類が，嫌気的な泥中で腐敗することで石灰質コンクリーションが形成され，化石として保存されやすい状況ができたものと考えられる．

ノコギリガザミ類は，貝塚など考古遺跡の動物遺存体としてもしばしば見いだされ（たとえば八巻ほか，1979），特に南西諸島ではカニ類の中では最も出土が多い構成要素のひとつである（金子，1991; 2002; 加藤，2011）．しかしながら，食用に供されたものであるため，ほとんど全てが離節・細片化し，種同定ができない．今回，涸沼の完新統から確認されたトゲノコギリガザミは，考古資料を含めても種同定に至った数少ないケースとして，完新世におけるノコギリガザミ類の分布の変遷を考える際にも重要な化石記録になると考えられる．

謝　辞

本研究を進めるにあたり，有限会社涸沼川水産 代表取締役 野口浩美氏には，ノコギリガザミや貝類など化石資料の大半を提供していただき，現地調査も御案内いただくなど，多大なる御支援をいただいた．大涸沼漁業協同組合には，現地調査の際に御協力いただいた．また，水戸市在住の有田好喜氏には，トゲノコギリガザミ化石標本を御恵贈いただいた．千葉県立中央博物館の駒井智幸博士には，ノコギリガザミ化石の分類に関して有意義な御指摘をいただいた．上高津貝塚ふるさと歴史の広場（土浦市）の黒澤春彦副館長には，化石産出地点で得られた釣り針および土器片の年代について御教示いただいた．千葉県立中央博物館資料整理ボランティアの杉田雄二氏には，ノコギリガザミ化石のクリーニングに御尽力いただいた．また，国立研究開発法人産業技術総合研究所 地質調査総合センターの齋藤文紀首席研究員，納谷友規主任研究員，兼子尚知主任研究員，茨城大学広域水圏環境科学教育研究センターの加納光樹博士，土浦市教育委員会の石川　功氏には文献や情報の収集でお世話になった．匿名の査読者には，原稿の修正に有意義な御指摘をいただいた．以上の方々にこの場を借りてお礼を申し上げたい．

引用文献

Ando, Y., S. Kawano and H. Ugai. 2015. Fossil stomatopods and decapods from the upper Pleistocene Ogushi Formation, Kyushu, Japan. *N. Jb. Geol. Paläont. Abd*., **276**: 303-313.

阿須間幸男・堀江美紀・石井　亮・三浦啓吾・大嶋和雄. 1998. 茨城県涸沼の環境資源. 茨城大学地域総合研究所年報, (31): 1-21.

Bronk Ramsey, C. 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, **51**: 337-360.

Cooper M. R. and B. F. Kensley. 1991. An early Pleistocene decapod crustacean fauna from Zululand. *South African Jour. Sci*., **87**: 601-604.

Etheridge, R. and A. R. MacCulloch. 1916. Subfossil crustaceans from the coasts of Australia. *Rec. Australian Mus*., **11**: 1-14, pls. 1-7.

Estampador, E. P. 1949. Studies on *Scylla* (Crustacea: Portunidae). Revision of the genus. *Philippine Jour. Sci*., **78** (1): 95-108.

伏屋玲子・渡邊精一. 1995. ノコギリガザミの分類に関する問題点. *Cancer*, (4): 5-8.

De Haan, W. 1833-1850. Crustacea. *In*: von Siebold, P. F. (ed.),

Fauna Japonica sive Descriptio Animalium, quae in Itinere per Japoniam, Jussu et Auspiciis Superiorum, qui summum in India Batava Imperium Tenent, Suscepto, Annis 1823-1830 Collegit, Notis, Observationibus et Adumbrationibus Illustravit. pp. i-xvii, i-xxxi, ix-xvi, 1-243, pls. A-J, L-Q, 1-55, circ. tab. 2., J. Müller et Co., Lugduni Batavorum [= Leyden].

Hu, C.-H. and H.-J. Tao. 1996. Crustacean fossils of Taiwan. 228 pp. Ta-Jen Printers, Ltd., Taipei, Taiwan.

Idris, M. B. 1989. Fossil crabs of Sabah. *Warta Geologi* (=*Newsletter of the Geological Society of Malaysia*), **15**: 207-213.

今井秀行．2006．琉球列島の内湾・干潟の動物の多様性－カニの話を中心に－．美ら島の自然史 サンゴ礁島嶼系の生物多様性（琉球大学 21 世紀 COE プログラム編集委員会編）．pp. 35-47．東海大学出版会，秦野．

金子浩昌．1951．船橋海岸埋め立て地発見のカニ化石．自然科学と博物館，**18**: 265-272.

金子浩昌．1991．「嘉門貝塚 A 区出土の動物遺体」．松川章（編）．嘉門貝塚 A．pp. 94-110, 151-158，浦添市教育委員会．

金子浩昌．2002．「知念村熱田原貝塚出土の動物遺体」．大城秀子（編）．熱田原貝塚発掘調査報告書 10, pp. 78-102，知念村教育委員会．

金子寿衛男．1958．大阪市沖積層産カニ化石（第一報）．藤本治義教授還暦記念論文集，pp. 331-339.

Karasawa, H. 1993. Cenozoic decapod crustaceans from Southwest Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus*., (20): 1-92, 24 pls.

柄沢宏明．1997．西日本の新生代大型甲殻類．瑞浪市化石博物館専報，(8): 1-81.

Karasawa, H. and K. Matsuoka. 1991. Fossil decapod crustaceans from the Holocene deposits of Katahama, Taharacho, Aichi Prefecture, central Japan. *Sci. Rep. Toyohashi Mus. Nat. Hist*., **1**: 1-12.

柄沢宏明・田中利雄．1995．愛知県西尾市南奥田町より採集されたカニ化石，*Scylla serrata*（Forskål）．豊橋市自然史博物館研報，(5): 53-55.

加藤久佳・加藤晶子・伊左治鎭司．2012．千葉県内の東京湾岸地域で得られる浚渫土中および海岸打ち上げの化石群．千葉県立中央博物館自然誌研報，**12**: 17-25.

加藤久佳．2011．一陣長崎鼻遺跡出土の十脚甲殻類遺体．鹿児島県南種子町教育委員会（編）．南多根町埋蔵文化財発掘調査報告書．一陣長崎鼻遺跡．pp. 96-98.

加藤久佳．2017．房総半島の海岸打ち上げ及び埋め立て地の化石群．千葉県立中央博物館地学資料集．26 pp.

Keenan, C. P., P. J. F. Davie, and D. L. Mann. 1998. A revision of the genus *Scylla* de Haan, 1833 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunidae). *Raffles Bull. Zool*., **46**: 217-245.

Mathur, U. B. 1968. Record of fossil *Scylla serrata* and its bearing on the origin of intertrappeans of Bombay. *Geol. Soc. India Bull*., **5**: 87-90.

Milne Edwards, A. 1860. Histoire des Crustacés podophthalmaires fossiles. *Ann. Sci. Nat., Zool*., sér. *4*, **14**: 129-293.

本尾　洋・長澤龍志．2007．日本海で漁獲されたノコギリガザミ類．*Cancer*，(16): 1-9.

村岡健作．1976．静岡県の更新統産のノコギリガザミ化石について．神奈川県立博物館研報，(9): 57-62.

西之表市教育委員会．1990．西之表市形之山化石群の発掘調査－第一報－．55 p．鹿児島県西之表市.

野村松光・冨田　進・船越英伸．1978．静岡県引佐郡細江町祝田の佐浜泥層－特に蟹化石を中心として－．地学研究，**29**: 449-455.

大嶋和雄．1992．沿岸海底地形に海水準変動記録を読む．地質ニュース，(459): 40-48，実業公報社.

Reimer, P.J. , E. Bard, A. Bayliss, J. W. Beck, P. G. Blackwell, C. Bronk Ramsey, C. E. Buck, H. Cheng, R. L. Edwards, M. Friedrich, P. M. Grootes, T. P. Guilderson, H. Haflidason, I. Hajdas, C. Hatté, T. J. Heaton, D. L. Hoffmann, A. G. Hogg, K. A. Hughen, K. F. Kaiser, B. Kromer, S. W. Manning, M. Niu, R. W. Reimer, D. A Richards, E. M. Scott, J. R. Southon, R. A Staff, C. S. M. Turney, and J. van der Plicht. 2013. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon,* **55**: 869-1887.

斎藤登志雄．1959．水戸・涸沼付近の地質 : 涸沼の地学的考察，第 2 報．茨城大学文理学部紀要，自然科学，(10): 135-143.

阪地英男・伏屋玲子．2015．ノコギリガザミ属の種名と和名の対応の変遷．*Cancer*，(24): 47-51.

坂本　亨・田中啓策・曽屋龍典・野間泰二・松野久也．1972．地域地質研究報告（5 万分の 1 図幅）那珂湊地域の地質，94 pp.，地質調査所.

坂本　亨．1975．地域地質研究報告（5 万分の 1 図幅）磯浜地域の地質．55 pp.，地質調査所.

Schweitzer, C. E., P. R. Scott-Smith, and P. K. L. Ng. 2002. New occurrences of fossil decapod crustaceans (Thalassinidea, Brachyura) from late Pleistocene deposits of Guam, United States Territory. *Bull. Mizunami Fossil Mus*., (29): 25-49.

Schweitzer, C. E., R. M. Feldmann, A. Garassino, H. Karasawa, and G. Schweigert. 2010. Systematic list of fossil decapod crustacean species. *Crustaceana Monographs*, **10:** 222.

Seréne, R., 1952. Les espèces du genre *Scylla* à Nhatrang (Vietnam). *Proc. Indo-Pacific Fish. Council*, **3**: 133-137.

東海化石研究会．1977．愛知県の化石　第 1 集－名古屋港浚渫造成地帯より採集された動物群－．112 pp．東海化石研究会，名古屋.

Waugh, D. A., Feldmann, R. M., Schroeder, A. M., and M. H. Mutel. 2006. Differential cuticle architecture and its preservation in fossil and extant *Callinectes* and *Scylla* claws. *Jour. Crust. Biol*., **26**: 271-282.

山岡　誠．1968．北九州市で発見されたノコギリガザミ *Scylla serrata* の化石．生物福岡，(8): 5-17.

八巻正文・小林和彦・岩渕康治・梶原　洋．1979．大木囲貝塚．七ヶ浜町文化財調査報告書 4，146 pp.，七ヶ浜町教育委員会.

Yang, S. and W. Wang. 1985. On the early Holocene crab (Brachyura) fauna of Moyang Estuary, Guangdong Province, China. *Mem. Beijing Nat. Hist. Mus.*, **30**: 1-19.

（要　旨）

加藤久佳・池澤広美．茨城県涸沼の完新統より産出したトゲノコギリガザミ化石．茨城県自然博物館研究報告　第 20 号（2017）pp. 15-22, pls. 1-3.

茨城県涸沼の完新統より得られた，トゲノコギリガザミ化石を報告する．ノコギリガザミ化石は，涸沼北端の 3 地点の涸沼川河底からシジミ漁の混獲物として，アナジャコ属未同定種や海生二枚貝類の化石とともに得られた．これらの化石の産出層準は，涸沼川下流域に分布する完新統のシルトないし砂質シルトと考えられる．2 地点のノコギリガザミ化石の鉗脚指節を使って ^{14}C 年代測定をおこなったところ，4930 ± 30 yrBP および 3910 ± 30 yrBP の年代が得られた．現生ノコギリガザミ属は 4 種が知られ，インド－西太平洋海域の更新－完新統からは現生種の化石の記録も多いが，ほとんどの化石が現生種を *Scylla serrata* 1 種とする旧来の考えに基づいて報告されている．本化石資料は，トゲノコギリガザミとしては初めての化石記録であり，現生種を 4 種とする近年の分類に従って同定がなされた数少ない記録として，古生物地理学的にも重要である．

（キーワード）：甲殻類，十脚目，化石，涸沼，完新世，茨城県，トゲノコギリガザミ．

図版と説明

（3 図版）

Plates and Explanations

（3 plates）

図版 1（Plate 1）

1. トゲノコギリガザミ
Scylla paramamosain Estampador, 1949
INM-4-16543.
1a, 背面; 1b, 腹面.
Loc. 3. の約 100 m下流.

1a, dorsal; 1b, ventral views.
About 100 m downstream from Loc. 3.

Scale bar: 5 cm.

1a
1b

図版 2（Plate 2）

1. トゲノコギリガザミに比較される種
   Scylla cf. *paramamosain*
   INM-4-16550.
   1a, 背面 ; 1b, 腹面 .
   Loc. 3.

   1a, dorsal; 1b, ventral views.

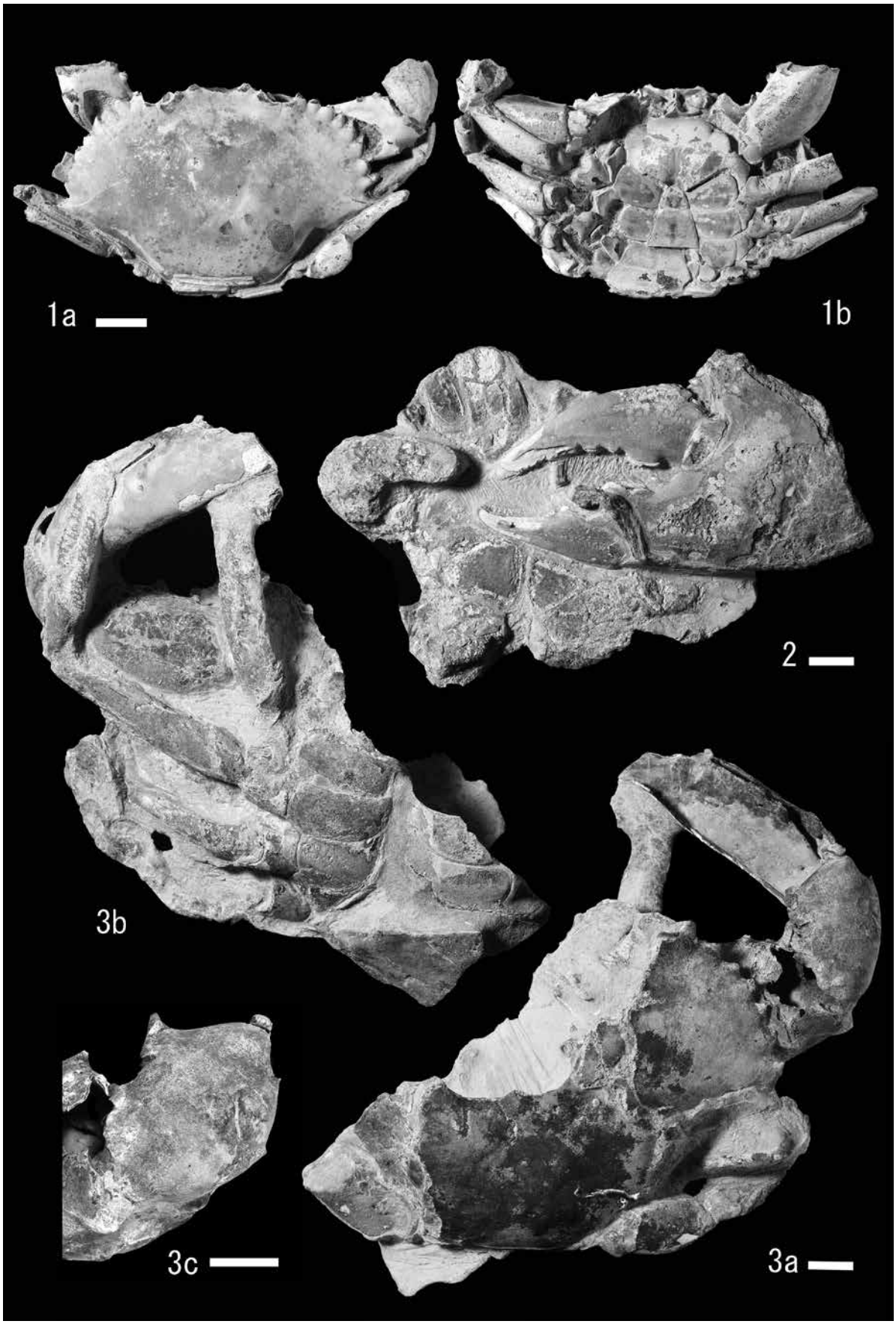
2. ノコギリガザミ属未同定種
   Scylla sp.
   INM-4-16538.
   左鉗脚 , 第 3 顎脚 .
   Loc. 2.

   Left chela and third maxillipeds.

3. トゲノコギリガザミ
   Scylla paramamosain Estampador, 1949
   INM-4-16551.
   3a, 背面 ; 3b, 腹面 ; 3c, 右鉗脚腕節 .
   Loc. 2.

   3a, dorsal; 3b, ventral views. 3c, dorsal view of the carpus of the right cheliped.

   Scale bars: 1 cm.


1a
1b
2
3b
3c
3a

図版 3（Plate 3）

1. アナジャコ属未同定種
Upogebia sp.
INM-4-16549.
Loc. 1.

2. トゲノコギリガザミ
Scylla paramamosain Estampador, 1949
INM-4-16539.
2a, 右ハサミ外側面 ; 2b, 内側面 .
Loc. 2.

2a, lateral; 2b, medial views of the right chela.

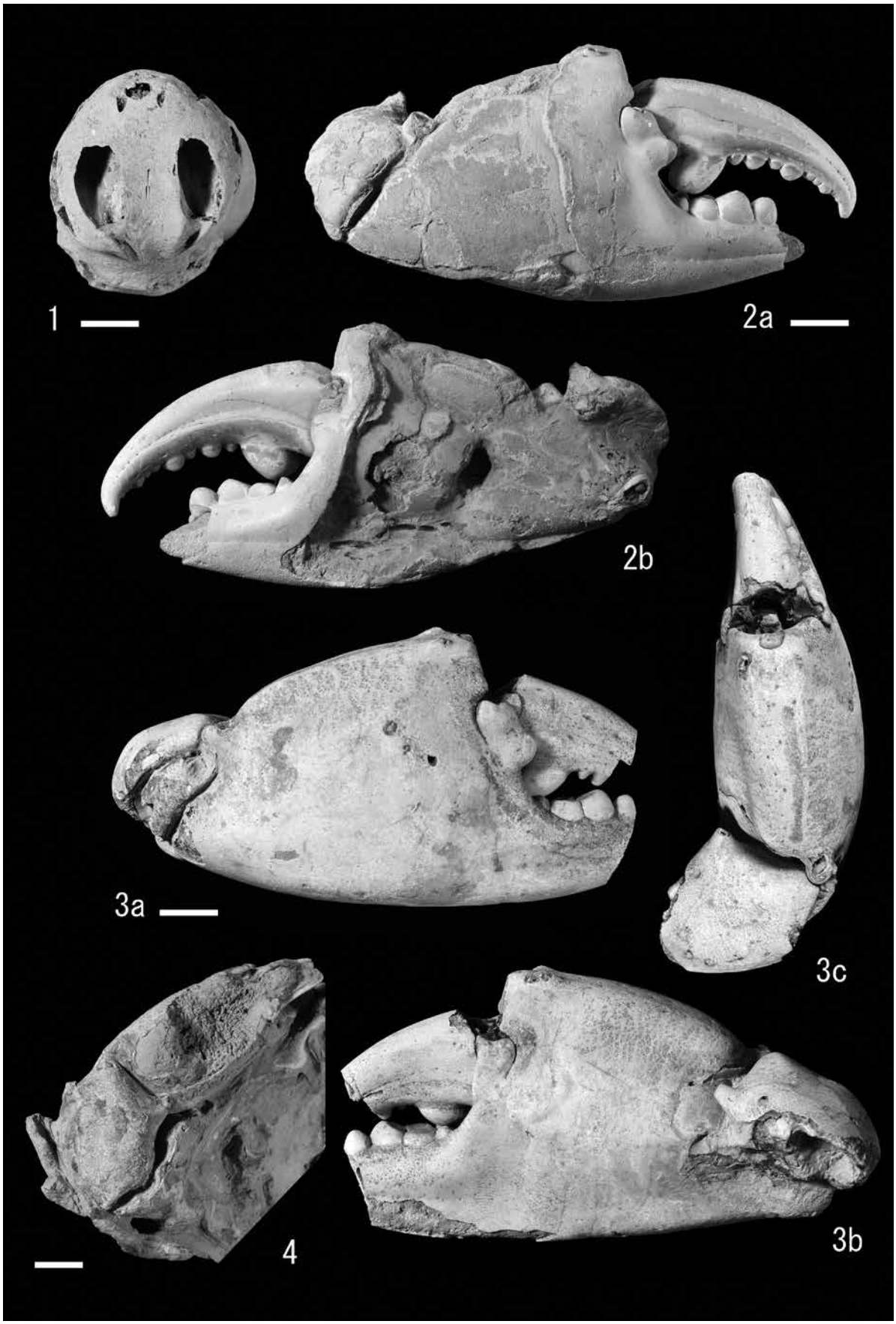
3. トゲノコギリガザミ
Scylla paramamosain Estampador, 1949
INM-4-16537.
3a, 右ハサミ外側面 ; 3b, 内側面 ; 3c, 上面 .
Loc. 2.

3a, lateral; 3b, medial; 3c, upper surfaces of the right chela.

4. トゲノコギリガザミ
Scylla paramamosain Estampador, 1949
INM-4-16536.
左鉗脚腕節および前節 .
Loc. 2.

Carpus and propodus of the left cheliped.

Scale bars: 1 cm.


1
2a
2b
3a
3c
4
3b

国立科学博物館に収蔵されている谷伴夫によって採集されたハチ類標本

久松正樹*

（2017 年 5 月 14 日受理）

Hymenopteran Specimens that have been Collected by Tomoo Tani and Stored in the National Museum of Nature and Science

Masaki HISAMATSU*

（Accepted May 14, 2017）

Key words: Tani collection, Hymenoptera, *Nomada pyrifera*, *Diphyus gradatorius*.

茨城県で記録されたハチ目 Hymenoptera 昆虫については，久松（2004，2012）が文献の報告を含めて 44 科 565 種を報告している．ミュージアムパーク茨城県自然博物館には，これらの報告に関係する標本の大半が納められているが，1970 年代以降の標本である．今回，国立科学博物館筑波研究施設（つくば市天久保 4-1-1）に収蔵されている昭和初期の茨城県産ハチ類標本を調査する機会を得たが，1930 年代に採集された標本が残されていることが判明したので，その詳細を報告する．

国立科学博物館に収蔵されている昭和初期のハチ類標本は，1930 年代に採集されたもので 10 科 26 種 36 個体であった（表 1）．それらには，すべて「Tani collection」のラベルが付されており，谷　伴夫氏が採集した標本と考えられる（図 1）．谷氏は，明治 23 年（1890 年）水戸市に生まれ，早くから博物に興味をもち，昆虫や植物，鉱物などさまざまな物を収集していた（關，1941）．明治 42 年（1909 年）に水戸市役所に勤務したころからは，主に植物に集中したようであるが，1930 年代に入り，關行　孝氏の影響をうけて昆虫を再び集めるようになり，チョウ（谷，1933，1935a，1935b）やカメムシ（谷，1939）の報告がみられる．昭和 16 年（1941 年）に逝去されるまで水戸市に在住し，昆虫全般について採集した多数の標本を残している（日置・廣瀬，1977）．

収蔵されている標本は水戸市近郊のものを中心に，筑波山から御前山周辺にかけて採集されたものであった．この中で，*Diphyus gradatorius*（ヒメバチ科）（図 2）とナシモンキマダラハナバチ *Nomada pyrifera*（ミツバチ科）（図 3）は県内初記録種で，ウマノオバチ *Euurobracon yokahamae* は茨城県版レッドデータで準絶滅危惧種に指定されている．スズメバチ科のハチのように身近にみられる種が多く残されている一方，ミツバチ科のキマダラハナバチ類のように，小型種で選り好みせず採集しなければ集まらないような種も残されていた．当時の自然環境の一端を知る貴重なコレクションといえよう．また，全ての標本がきれいに展翅されており，谷氏の几帳面な性格を反映している．

なお，国立科学博物館には，谷氏が採集したオオクサキリ *Ruspolia* sp. とカワラバッタ *Eusphingonotus japonicus* の標本が収蔵されている（井上，2008）．

謝　辞

国立科学博物館の篠原明彦氏には，標本調査の便宜を図って頂いた．神奈川県立生命の星・地球博物館の

* 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）.

表 1. 国立科学博物館に収蔵されている谷　伴夫によって採集されたハチ類標本の一覧.

Table 1. List of Hymenopteran specimens that have been collected by Tomoo Tani and stored in the National Museum of Nature and Science.

科　名	学　　名	和　　名	雌雄	採集地	現在の地名	採集日
ヒメバチ	*Diphyus gradatorius* (Thunberg, 1822)	（和名なし）	♂	茨城県筑波山		19 VII 1936
ヒメバチ	*Rhyssa persuasoria* (Linnaeus, 1758)	シロフオナガヒメバチ	♀	茨城県東茨城郡吉田百樹園	水戸市元吉田町 百樹園	15 V 1938
ヒメバチ	*Rhyssa persuasoria* (Linnaeus, 1758)	シロフオナガヒメバチ	♀	茨城県東茨城郡吉田百樹園	水戸市元吉田町 百樹園	2 V 1939
コマユバチ	*Euurobracon yokahamae* Dalla Torre, 1898	ウマノオバチ	♀	茨城県東茨城郡酒門石川	水戸市酒門町	? V 1935
セイボウ	*Chrysis galloisi* (Buysson, 1908)	ホソセイボウ	♀	茨城県水戸市東台		26 VI 1936
セイボウ	*Chrysis ignita* (Linnaeus, 1758)	リンネセイボウ	♀	茨城県東茨城郡酒門	水戸市酒門町	13 IX 1933
ツチバチ	*Megacampsomeris prismatica* (Smith, 1855)	キンケハラナガツチバチ	♀	茨城県水戸市（自宅）		5 IX 1937
スズメバチ	*Eumenes micado* Cameron, 1904	ミカドトックリバチ	♀	茨城県東茨城郡吉田百樹園	水戸市元吉田町 百樹園	13 VI 1939
スズメバチ	*Parapolybia indica* (Saussure, 1854)	ムモンホソアシナガバチ	♀	茨城県東茨城郡御前山 ※	東茨城郡城里町　御前山 または常陸大宮市(旧御前山村)	1 VIII 1937
スズメバチ	*Parapolybia indica* (Saussure, 1854)	ムモンホソアシナガバチ	♂	茨城県東茨城郡御前山 ※	東茨城郡城里町　御前山 または常陸大宮市(旧御前山村)	1 X 1933
スズメバチ	*Polistes japonicus* Saussure, 1858	ヤマトアシナガバチ	♀	茨城県水戸市		2 IX 1932
スズメバチ	*Polistes japonicus* Saussure, 1859	ヤマトアシナガバチ	♂	茨城県水戸市		? X 1938
スズメバチ	*Polistes japonicus* Saussure, 1860	ヤマトアシナガバチ	♀	茨城県久慈郡依上	久慈郡大子町下金沢	3 IX 1939
スズメバチ	*Polistes jokahamae* Radoszkowski, 1887	セグロアシナガバチ	♀	茨城県水戸市		13 VI 1935
スズメバチ	*Polistes nipponensis* Pérez, 1905	キボシアシナガバチ	♀	茨城県西茨城郡片庭	笠間市片庭	17 VII 1932
スズメバチ	*Polistes nipponensis* Pérez, 1905	キボシアシナガバチ	♀	茨城県水戸市（自宅）		19 V 1935
スズメバチ	*Polistes nipponensis* Pérez, 1905	キボシアシナガバチ	♀	茨城県久慈郡男体山	久慈郡大子町　男体山	18 VI 1939
スズメバチ	*Polistes nipponensis* Pérez, 1905	キボシアシナガバチ	♀	茨城県西茨城郡佛頂山	笠間市　仏頂山	22 V 1938
スズメバチ	*Polistes snelleni* Saussure, 1862	コアシナガバチ	♀	茨城県久慈郡依上	久慈郡大子町下金沢	3 IX 1939
スズメバチ	*Polistes snelleni* Saussure, 1862	コアシナガバチ	♀	茨城県久慈郡依上	久慈郡大子町下金沢	3 IX 1939
スズメバチ	*Vespa ducalis* Smith, 1852	ヒメスズメバチ	♀	茨城県水戸市（自宅）		15 VIII 1940
スズメバチ	*Vespa simillima* Smith, 1868	キイロスズメバチ	♀	茨城県東茨城郡御前山 ※	東茨城郡城里町　御前山 または常陸大宮市(旧御前山村)	30 IX 1934
スズメバチ	*Vespula flaviceps* Smith, 1858	クロスズメバチ	♀	茨城県東茨城郡緑岡桜山	水戸市見川　桜山	30 IV 1939
スズメバチ	*Vespula flaviceps* Smith, 1858	クロスズメバチ	♀	茨城県那珂郡勝田	ひたちなか市	24 IX 1934
アナバチ	*Chalybion (Chalybion) japonicum* (Gribodo, 1883)	ヤマトルリジガバチ	♀	茨城県新治郡恋瀬大覚寺	石岡市大増　大覚寺	14 VII 1935
アナバチ	*Sphex argentatus fumosus* Kohl, 1890	クロアナバチ	♀	茨城県東茨城郡吉田古宿	水戸市元吉田町	27 VIII 1933
ギングチバチ	*Ectemnius (Hypocrabro) rubicola* (Dufour et Perris, 1840)	クララギングチ	♀	茨城県水戸市（自宅）		17 VII 1937
クモバチ	*Anoplius (Lophopompilus) samariensis* (Pallas, 1771)	オオモンクロクモバチ	♀	茨城県東茨城郡吉田天神山	水戸市元吉田町	15 VIII 1938
クモバチ	*Parabatozonus jankowskii* (Radoszkowski, 1887)	フタモンクモバチ	♀	茨城県東茨城郡吉田天神山	水戸市元吉田町	4 VIII 1935
ハキリバチ	*Coelioxys (Boreocoelioxys) yanonis* Matsumura, 1912	ヤノトガリハナバチ	♀	茨城県東茨城郡御前山 ※	東茨城郡城里町　御前山 または常陸大宮市(旧御前山村)	18 IX 1938
ハキリバチ	*Megachile humilis* Smith, 1879	スミスハキリバチ	♀	茨城県東茨城郡御前山 ※	東茨城郡城里町　御前山 または常陸大宮市(旧御前山村)	18 IX 1938
ミツバチ	*Nomada comparata* Cockerell, 1911	ウシヅノキマダラハナバチ	♂	茨城県那珂郡村松	那珂郡東海村村松	22 IV 1934
ミツバチ	*Nomada harimensis* Cockerell, 1914	ハリマキマダラハナバチ	♀	茨城県水戸市（自宅）		25 IV 1939
ミツバチ	*Nomada japonica* Smith, 1873	ダイミョウキマダラハナバチ	♀	茨城県東茨城郡吉田古宿	水戸市元吉田町	19 V 1935
ミツバチ	*Nomada japonica* Smith, 1873	ダイミョウキマダラハナバチ	♀	茨城県東茨城郡吉田古宿	水戸市元吉田町	7 VI 1936
ミツバチ	*Nomada pyrifera* Cockerell, 1918	ナシモンキマダラハナバチ	♀	茨城県東茨城郡吉田古宿	水戸市元吉田町	19 V 1935

※　“御前山”は，“城里町にある御前山”と“御前山村”の両地域が該当する判断されたので，現在の地名は 2 カ所を示した.

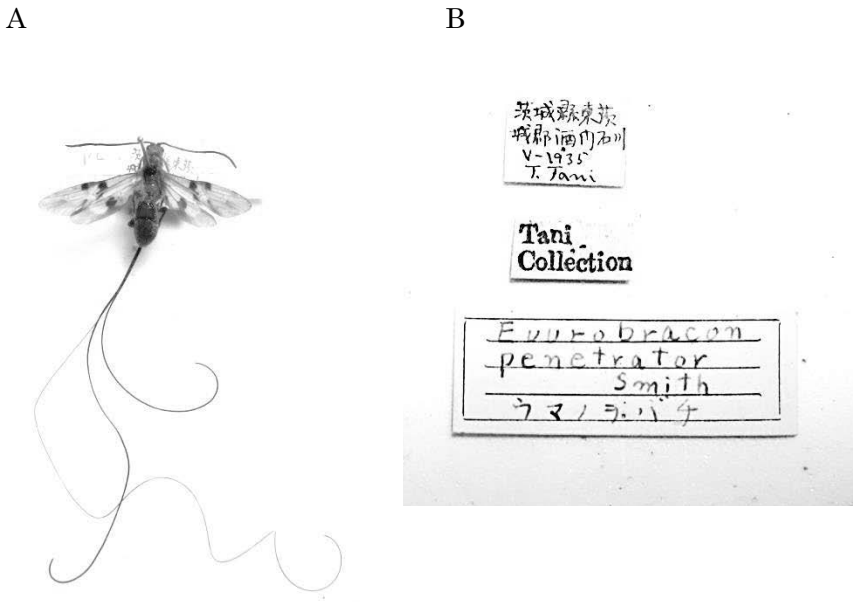


図 1. 国立科学博物館に収蔵されているウマノオバチ．A: 標本，B: 標本ラベル．
Fig. 1. A braconid fly, *Euurobracon yokahamae*, stored in the National Museum of Nature and Science. A: Specimen, B: Labels of the specimen.

図 2. 国立科学博物館に収蔵されている *Diphyus gradatorius*.
Fig. 2. An Ichneumon fly, *Diphyus gradatorius*, stored in the National Museum of Nature and Science.

図 3. 国立科学博物館に収蔵されているナシモンキマダラハナバチ.
Fig. 3. An Apid bee, *Nomada pyrifera*, stored in the National Museum of Nature and Science.

渡辺恭平氏には，ヒメバチの同定を頂いた．さらに，廣瀬　誠氏には，谷氏の記した文献記録についてご教授頂いた．お礼申し上げる．

引用文献

日置正義・廣瀬　誠．1977．茨城の昆虫界・戦前の章．瑠璃星，**5** (2): 2-10.
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.
久松正樹．2012．ハチ目．ミュージアムパーク茨城県自然博物館（編）．茨城県自然博物館総合調査報告書－2011 年茨城県の昆虫およびその他の無脊椎動物の動向．pp. 43-49．ミュージアムパーク茨城県自然博物館 .
井上尚武．2008．戦前茨城の昆虫研究家・谷伴夫の残した標本について．おけら，(64): 1-9.
關　行孝．1941．谷伴夫氏と昆蟲．水戸藩産業史研究會々報，(5): 69-72.
谷　伴夫．1933．水戸附近の蝶．昆虫界，1 (2): 139-143.
谷　伴夫．1935a．水戸附近の蝶の追加．昆虫界，**3** (13):

90-91.
谷　伴夫．1935b．茨城縣の蝶．茨城博物同好會々誌，(3): 14-22.
谷　伴夫．1939．茨城縣産の異翅亞目（第一報）．茨城博物同好會々誌，(12): 1-9.

（キーワード）：谷コレクション，ハチ目，ナシモンキマダラハナバチ，*Diphyus gradatorius*.

茨城県 4 市町でエゾイトトンボ（トンボ目，イトトンボ科）を確認

後藤日出人*・二橋　亮**, ***・奥出紘太**

（2017 年 9 月 16 日受理）

The Records of *Coenagrion lanceolatum* (Selys, 1872) (Odonata, Coenagrionidae) at Four Sites in Ibaraki Prefecture

Hideto Goto*, Ryo Futahashi**, *** and Genta Okude**

（Accepted September 16, 2017）

Key words: Odonata, *Coenagrion lanceolatum*, Ibaraki Prefecture.

筆者らは，2015 年に茨城県から初めて発見されたエゾイトトンボ *Coenagrion lanceolatum*（Selys, 1872）について報告した（後藤・二橋，2015）．2015 年には，常陸太田市里川町岡見で 1♂が採集されたのみであり，これまで知られる分布域は福島県中部以北であったことから（尾園ほか．2012），茨城県内に定着しているかどうかは不明であった．そこで，2016 年から 2017 年にかけて本種を意識的に調査した結果，最初の発見地を含む 4 カ所（4 市町）で確認することができたので以下に報告する．また，近隣の福島県南部からも確認されたので合わせて報告する．採集・撮影記録は．産地．個体数．性別．採集（撮影）年月日．採集（撮影）者の順に記した．

採集・撮影記録

茨城県常陸太田市里川町岡見. 15♂1♀採集. 20160611. 後藤日出人; 2♂採集．5♂撮影．20160617．二橋亮（図 1）; 3♂採集．20160617．奥出紘太; 2♂採集．20160618．後藤日出人; 2♂2♀採集．20160626．後藤日出人; 6♂採集．20170603．後藤日出人.

茨城県高萩市下君田．1♂1♀採集. 1♂撮影. 20160617. 二橋亮（図 2）; 1♂採集．20160617．奥出紘太.

茨城県北茨城市華川町花園．1♂採集．20170620．後藤日出人; 3♂2♀採集．1♂撮影 20170620．二橋　亮; 1♂採集．20170620．奥出紘太.

茨城県大子町高柴; 2♂採集．20170620．後藤日出人; 1♂採集．1♂撮影．20170620．二橋　亮.

福島県塙町那倉．3♂採集．20160611．後藤日出人; 1♂採集．3♂撮影．20160617．二橋　亮; 3♂採集．20160618．後藤日出人; 2♂1♀採集．20170603．後藤日出人.

福島県鮫川村青生野. 2♂採集. 20160618. 後藤日出人.

いずれの産地でも複数個体が確認されたことから，本種は茨城県北部に広く分布していることが考えられた．なお，高萩市下君田の標本 1♂1♀はミュージアムパーク茨城県自然博物館が保管している．

* 〒 305-0051　茨城県つくば市二の宮 2-10-19（2-10-19 Ninomiya, Tsukuba, Ibaraki 305-0051, Japan）.

** 国立研究開発法人 産業技術総合研究所　〒 305-8566　茨城県つくば市東 1-1-1（National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8566, 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.

図 1. エゾイトトンボ♂（常陸太田市里川町，2016 年 6 月 17 日，二橋　亮撮影）.
Fig. 1. A male of *Coenagrion lanceolatum*. (photographed by R. Futahashi on June 17, 2016 in Satogawa-cho, Hitachiota City).

図 2. エゾイトトンボ♂（高萩市下君田，2016 年 6 月 17 日，二橋　亮撮影）.
Fig. 2. A male of *Coenagrion lanceolatum*. (photographed by R. Futahashi on June 17, 2016 in Shimokimita, Takahagi City).

引用文献

後藤日出人・二橋　亮．2015．茨城県からエゾイトトンボ（トンボ目，イトトンボ科）を初記録．茨城県自然博物館研究報告，(18): 53-55.
尾園　暁・川島逸郎・二橋　亮．2012．ネイチャーガイド日本のトンボ．532 pp.，文一総合出版.

（キーワード）：トンボ目，エゾイトトンボ，茨城県.

茨城県つくば市におけるオオギンヤンマ（トンボ目，ヤンマ科）の飛来記録

二橋　亮*，**

（2017 年 10 月 18 日受理）

Migration Records of *Anax guttatus* (Burmeister, 1839) (Odonata, Aeshnidae) in Tsukuba City, Ibaraki Prefecture, Japan

Ryo Futahashi*,**

（Accepted October 18, 2017）

Key words: Odonata, *Anax guttatus*, Ibaraki Prefecture.

オオギンヤンマは *Anax guttatus*（Burmeister, 1839）は，南方系飛来種で，国内では北海道を含む全国各地で記録されているが，南西諸島を含め定着にいたっているかどうかは不明である（尾園ほか，2012）．九州以北では記録が少なく，茨城県からは 1975 年に水戸市で目撃例が報じられ（川俣・広瀬，1976），1989 年に大洗町で初めて採集された（桜井，1991）．その後は，全国的に記録の多かった 1998 年に土浦市，常総市，水戸市，大洗町，小美玉市の 5 市町から記録されていたのみであった（桜井, 1991, 1998a, 1998b; 渡辺, 1998; 二橋ほか，2012）．筆者は，2016 年につくば市で本種を 3 ♂採集したので報告する．いずれも一時的な飛来と考えられる．なお，つくば市上郷の標本はミュージアムパーク茨城県自然博物館が保管している．

採集記録

つくば市和台, 1 ♂, 20160917, 二橋　亮（図 1 上）; 1 ♂, 20161006，二橋亮（図 1 中）．

つくば市上郷，1 ♂，20161020，二橋亮（図 1 下）．

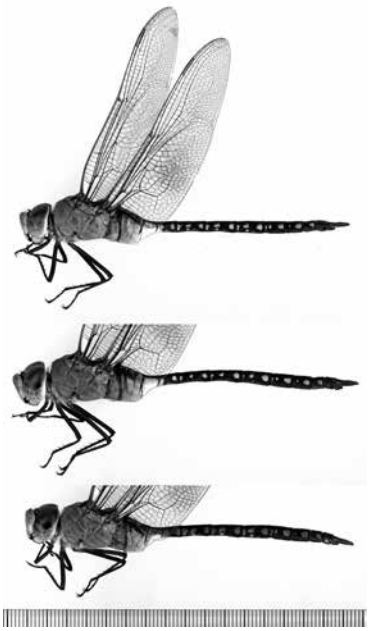


図 1. つくば市で採集されたオオギンヤンマ♂（上 : つくば市和台，2016 年 9 月 17 日，中 : つくば市和台，2016 年 10 月 6 日，下 : つくば市上郷，2016 年 10 月 20 日，いずれも二橋　亮採集）．

Fig. 1. Males of *Anax guttatus* collected in Tsukuba City by R. Futahashi (top: September 17, 2016 in Wadai; center: October 6, 2016 in Wadai; and bottom: October 20, 2016 in Kamigo).

* 国立研究開発法人 産業技術総合研究所　〒 305-8566　茨城県つくば市東 1-1-1（National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8566, 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．

引用文献

二橋　亮・山中武彦・植村好延・久松正樹．2012．茨城県におけるトンボ目の採集・撮影記録．茨城県自然博物館研究報告，(15): 13-38.

川俣静夫･広瀬　誠，1976．水戸市のギンヤンマ属の分布．蟲の國，(47): 9-11.

尾園　暁・川島逸郎・二橋　亮．2012．ネイチャーガイド日本のトンボ．532 pp.，文一総合出版.

桜井　浩．1991．大洗町でオオギンヤンマを採集．るりぼし，(16): 26-27.

桜井　浩．1998a．美野里町でウスイロコノマチョウとオオギンヤンマを採集する．るりぼし，(22): 29-30.

桜井達之．1998b．大洗町でオオギンヤンマを採集．るりぼし，(22): 30.

渡辺　健．1998．水戸市でオオギンヤンマを採集．るりぼし，(22): 30-31.

(キーワード)：トンボ目，オオギンヤンマ，茨城県.

霞ヶ浦における特定外来生物オオバナミズキンバイ（アカバナ科）の記録

伊藤彩乃*・小幡和男*・吉川宣治**・内山治男***・西廣　淳****

（2017 年 10 月 18 日受理）

Records of *Ludwigia grandiflora* (Michx.) Greuter et Burdet subsp. *grandiflora* (Onagraceae) Collected in Lake Kasumigaura, Ibaraki Prefecture, Central Japan

Ayano Ito*, Kazuo Obata*, Nobuharu Yoshikawa**,
Haruo Uchiyama*** and Jun Nishihiro****

（Accepted October 18, 2017）

Key words: Ibaraki Prefecture, invasive alien species, Lake Kasumigaura, *Ludwigia grandiflora*, Tsuchiura city.

オオバナミズキンバイ *Ludwigia grandiflora* (Michx.) Greuter et Burdet subsp. *grandiflora*（アカバナ科, Onagraceae）は，南米および北米南部原産の多年生の水生植物である．国内では水質浄化や観賞用として流通していたものから逸出して繁茂し，2014 年に特定外来生物に指定された（角野，2014）．2007 年に兵庫県加西市のため池で野生化が確認され（須山ほか, 2008），その後，琵琶湖南湖で異常繁茂し（田淵ほか, 2013），和歌山県でも報告例がある（環境省，2016）．茨城県においては，土浦市霞ヶ浦の北西の湖岸（土浦市手野町出島排水樋門，田村川排水路）（図 1）にて，2017 年 5 月 4 日に著者の一人である吉川によって発見された．

本記録では，2017 年 6 月 12 日の生育状況調査と，2017 年 7 月 30 日の結実状況確認について報告する．

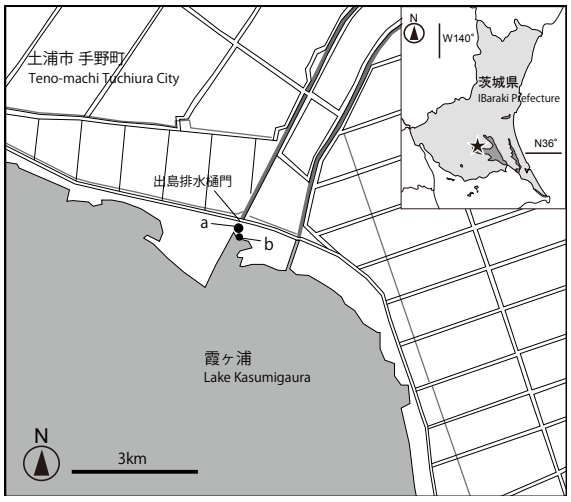


図 1. オオバナミズキンバイ（*Ludwigia grandiflora* subsp. *grandiflora*）の生育地．a: ボート停泊所横の排水路内の群落，b: ヨシ群落内から水際にかけて群落．

Fig. 1. Location of *Ludwigia grandiflora* subsp. *grandiflora* habitat. a: Communities in a ditch beside boat docks, b: Communities from waterfront to internal reed communities.

* 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）.

** 〒 300-0825　土浦市霞ヶ岡町 31-37-2（31-37-2 Kasumigaokamachi, Tsuchiura, Ibaraki 300-0825, Japan）.

*** 茨城県生活環境部生物多様性センター　〒 310-8555　茨城県水戸市笠原町 978 番 6（Ibaraki Biodiversity Center, 978-6 Kasahara, Mito, Ibaraki 310-8555, Japan）.

**** 東邦大学理学部　〒 274-8510　千葉県船橋市三山 2-2-1（Department of Science, Toho University, 2-2-1 Miyama, Funabashi, Chiba 274-8510, Japan）.

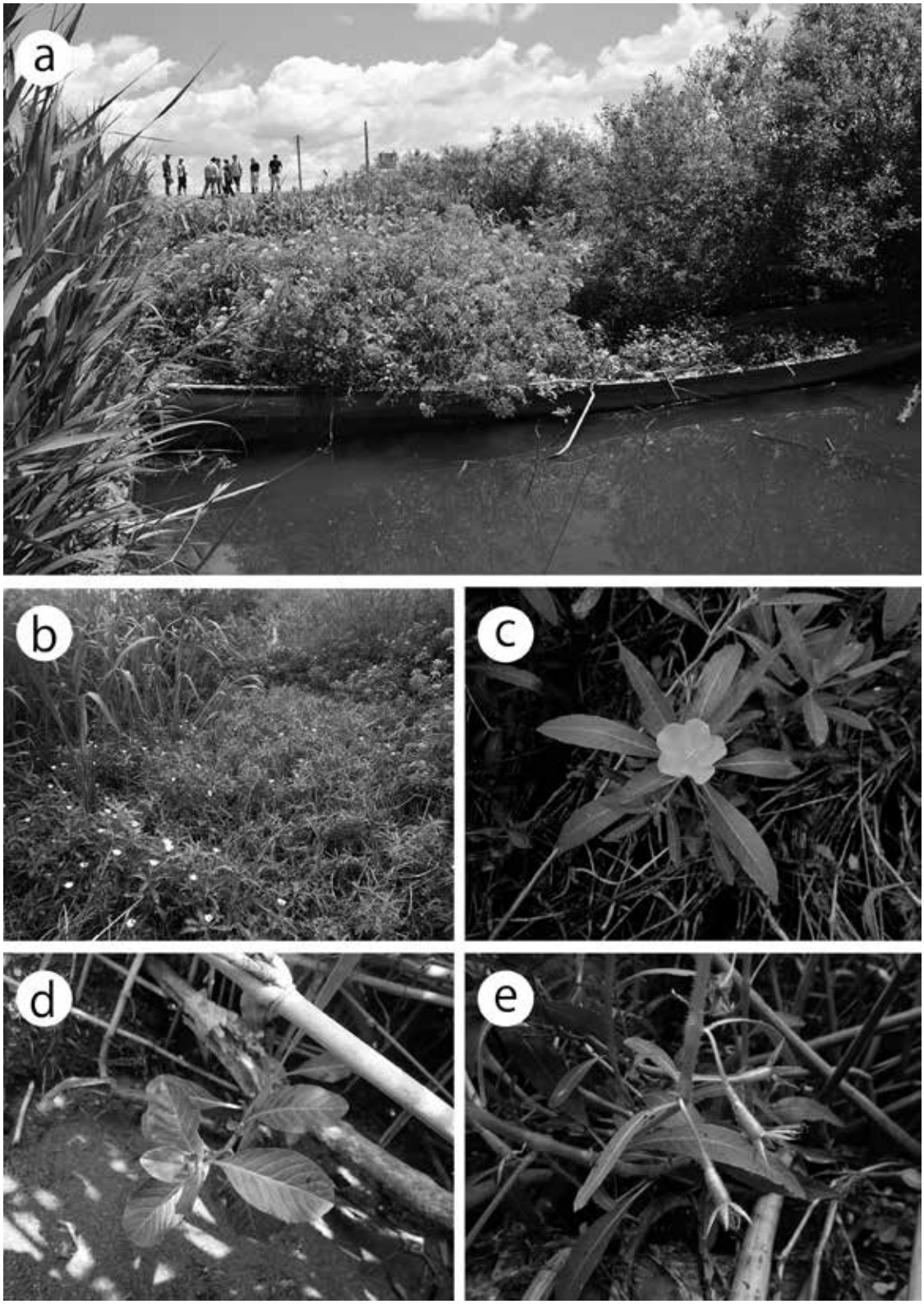


図 2. 茨城県土浦市手野町に生育するオオバナミズキンバイ（*Ludwigia grandiflora* subsp. *grandiflora*）．a: 生育地，b: 排水路内にマット状に群生する群落，c: 花（黄色，直径約 4cm），d: 水際のヨシ群落内で茎を伸ばした個体，e: 若い果実（緑色，長さ約 2 cm），（a-d: 2017 年 6 月 12 日撮影，e: 2017 年 7 月 30 日撮影.）

Fig. 2. *Ludwigia grandiflora* subsp. *grandiflora* growing inTeno-machi, Tsuchiura City, Ibaraki Prefecture. a: Habitats, b: Communities growing thickly in a ditch, c: A flower, yellow, about 4cm in diameter, d: Plants growing in reed communities on the waterfront, e: Fruits, green, about 2 cm long. (a-d: Photographed on 12 June 2017; e: Photographed on 30 July 2017.)

オオバナミズキンバイは，堤防の直下の入り江に作られたボートの停泊所横の排水路内に，約 10 m 四方に一面に群生していた．停泊所に停められた，使われていないボートの中まで進入していたが，そこで群落が途切れていた（図 2a）．また，付近のヨシ群落内や水際にも，数個体が点々と生育していた．しかしながら，その周辺では他に生育が見られず，広く分布が拡大していくようすはみられなかった．

ボートの停泊所横の排水路内では，オオバナミズキンバイは，沈水部が水中に絡まるように茎を伸ばし，マット状に密に生育しており（図 2b），そこから水上に伸びた茎に多数の花をつけていた（図 2c）．約 1 カ月後には，開花個体の一部が若い果実をつけていた（図 2e）．水路内にはオオバナミズキンバイに隣接して，ドクゼリ *Cicuta virosa* L. やマコモ *Zizania latifolia* (Griseb.) Turcz. ex Stapf が群生し，ネズミムギ *Lolium multiflorum* Lam.，ホソムギ *L. perenne* L.，クサヨシ *Phalaris arundinacea* L.，ヨシ *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.，コモチマンネングサ *Sedum bulbiferum* Makino，タチヤナギ *Salix triandra* L. subsp. *nipponica* (Franch. et Sav.) A.K.Skvortsov，ツルマメ *Glycine max* (L.) Merr. subsp. *soja* (Siebold et Zucc.) H.Ohashi，ノイバラ *Rosa multiflora* Thunb.，ゴキヅル *Actinostemma tenerum* Griff.，イシミカワ *Persicaria perfoliata* (L.) H. Gross，アレチギシギシ *Rumex conglomeratus* Murray，ギシギシ *R. japonicus* Houtt.，ヤエムグラ *Galium spurium* L. var. *echinospermon* (Wallr.) Desp.，アメリカセンダングサ *Bidens frondosa* L. が生育していた．

ヨシ群落内から水際にかけては，オオバナミズキンバイの小さな個体がヨシの隙間から伸びながら生育しており（図 2d），開花個体は確認されなかった．ヨシ群落内には，ヨシのほかに，キショウブ *Iris pseudacorus* L.，ウキヤガラ *Bolboschoenus fluviatilis* (Torr.) Soják，カサスゲ *Carex dispalata* Boott，スズメノチャヒキ *Bromus japonicus* Thunb.，クサヨシ，マコモ，ナヨクサフジ *Vicia villosa* Roth subsp. *varia* (Host) Corb.，カナムグラ *Humulus scandens* (Lour.) Merr.，ゴキヅル，アレチウリ *Sicyos angulatus* L.，オオイヌタデ *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre，アレチギシギシ，ノミノフスマ *Stellaria uliginosa* Murray var. *undulata* (Thunb.) Fenzl，シロネ *Lycopus lucidus* Turcz. ex Benth.，アメリカセンダングサ，タウコギ *Bidens tripartita* L.，ヒメジョオン *Erigeron annuus* (L.) Pers. が生育していた．

オオバナミズキンバイは，茎の断片から発根し，繁殖力が非常に旺盛で，日本だけでなく，ヨーロッパやアメリカでも侵略的な外来種となっている．希少種の生育地を奪うほか，絶滅危惧の在来種ミズキンバイ *Ludwigia peploides* (Kunth) P. H. Raven subsp. *stipulacea* (Ohwi) P. H. Raven などと交雑し，遺伝的攪乱を引き起こすことが危惧されている（特定外来生物等分類群専門家グループ，2014）．今後は早急に，河川管理者が主体となって駆除作業を行い，経過を観察していく予定である．なお，本調査で認められた生育地は，堤防から降りてすぐのところであり，人が立ち入りやすい場所であることから，人為的に持ち込まれた可能性もある．

今回採集されたオオバナミズキンバイの標本（INM-2-097948，INM-2-097949）は，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．

引用文献

角野康郎．2014．ネイチャーガイド 日本の水草．326 pp.，文一総合出版．

環境省．2016．日本の外来種対策 https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list/L-syo-13.html

須山知香・佐藤杏子・植田邦彦．2008．侵略的水草 *Ludwigia grandiflora* subsp. *grandiflora*（新称：オオバナミズキンバイ、アカバナ科）の野外生育確認およびその染色体数．水草研究会誌，(89): 1-8.

田淵智弥・田中周平・藤井滋穂・辻 直亨・伊藤依子・水谷沙織・福田真以・坂口理歩・西川博章・村上泰三．2013. 外来植物オオバナミズキンバイ *Ludwigia grandiflora* subsp. *grandiflora* の琵琶湖南湖抽水植物群落への侵入状況に関する調査研究．環境衛生工学研究，27 (3): 87-90.

特定外来生物等分類群専門家グループ．2014．第 6 回 特定外来生物等分類群専門家グループ会合（植物）議事次第 資料 2 https://www.env.go.jp/nature/intro/4document/sentei/plant06/index.html

（キーワード）：茨城県，特定外来生物，霞ヶ浦，オオバナミズキンバイ，土浦市．

茨城県の海岸におけるアマモの記録と生育状況

臼井健司*, **・池澤広美***・鵜沢美穂子***・田中法生****

（2017 年 11 月 16 日受理）

Habitats of a Seagrass, *Zostera marina* L. (Zosteraceae), in Ibaraki Prefecture

Kenji Usui*,**, Hiromi Ikezawa***, Mihoko Uzawa*** and Norio Tanaka****

（Accepted November 16, 2017）

Key words: Distribution, Ibaraki, Japan, *Zostera marina*, Zosteraceae.

海生の沈水植物（海草）であるアマモは，国内では鹿児島県を南限として，日本各地の内湾などの波の穏やかなところで生育している（Miki, 1933; 田中ほか，1962; 環境庁自然保護局，1994; Aioi and Nakaoka, 2003; 大場･宮田，2007; Tanaka *et al*., 2009; 河野ほか，2012）.

茨城県沿岸でのアマモ科の分布としては，茨城県を北限とするエビアマモ *Phyllospadix japonicus* Makino が報告され（Miki, 1933; 中庭・小高，1983; 中庭，1987，2000，2001，2004，2005），また千葉県を南限とするスガモ *Phyllospadix iwatensis* Makino が報告されている（Miki, 1933; 中庭・小高，1983; 中庭，2000，2001，2004）．しかし，アマモについては茨城県における記録はなかった.

筆者らは 2013 年から 2017 年にかけて，茨城県ひたちなか市の磯崎町と平磯町においてアマモ科の海草を採集した（図 1，2）．それらの個体は，1）根茎が砂泥底を横走し，各節から多数の根を出し，節から直立茎を生じ，葉鞘の基部は残っていないこと（図 3 a），2）葉は幅が 5 ～ 8 mm，5 ～ 7 本の平行脈があり，葉の先端はくぼまず, 周辺部には鋸歯がないこと（図 3 b, c），3）花序に葯隔付属突起がなく（図 2 d），4）種子は俵型，長さ 4 mm，幅 2 mm 程度で，表面に 15 本程度の縦稜があり（図 2 e），アマモと同定した（大場・

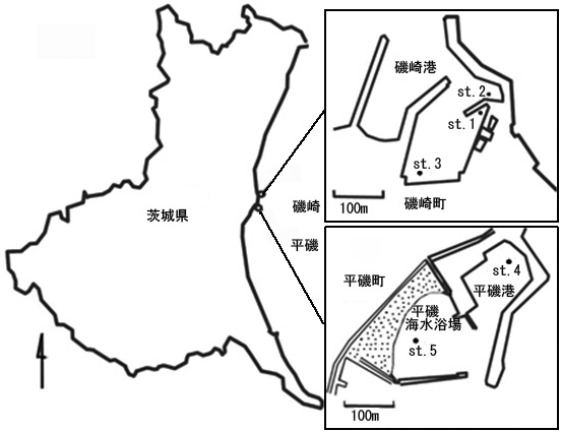


図 1. 茨城県のアマモの分布.

Fig. 1. Distribution of *Zostera marina* in Ibaraki Prefecture.

* 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（Ibaraki prefectural Tsuchiura First Senior High School, 4-4-2 Manabe, Tsuchiura, Ibaraki 300-0051, Japan）.

** 茨城県自然博物館総合調査員.

*** 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）.

**** 国立科学博物館筑波実験植物園　〒 305-0005　茨城県つくば市天久保 4-1-1（Tsukuba Botanical Garden, National Museum of Nature and Science, 4-1-1 Amakubo, Tsukuba, Ibaraki 305-0005, Japan）.

宮田，2007）．

県内でアマモの生育が確認されているのは，図 1 の st. 1 ～ st. 3 の磯崎港，および st. 4 の平磯港と st. 5 の平磯町海水浴場である．st. 1 ～ st. 5 のいずれも堤防の内側であり，外洋の波浪の影響を直接受けない（図 2）．生育場所は潮下帯で，水深 1 ～ 2 m 前後，基盤は主に細砂である．

磯崎町では，磯崎港北東側の st. 1 で，最も早い 2013 年 3 月に著者の一人である田中らが，磯崎港北側の st. 2 および磯崎港南側の st. 3 では，2014 年 7 月に著者の一人の池澤が，最初に生育を確認した．また，平磯町では 2016 年 7 月に平磯港の st. 4 で池澤が，

図 2. 各調査地点のようす．a: st. 1 磯崎港北東側（2014.7）．b: st. 2　磯崎港北東側（2017.6）．c: st. 3 磯崎港南側（2017.6）．d: st. 4 平磯港（2017.5）．e: st. 5 平磯海水浴場（2017.6）．

Fig. 2. Conditions at each study site. a: st. 1 Northeast side of Isozaki port (July 2014). b: st. 2 Northeast side of Isozaki port (June 2017). c: st. 3 South side of Isozaki port (June 2017). d: st. 4 e: st. 4 Hiraiso port (May 2017). e: st. 5 Hiraiso beach (June 2017).

隣接する平磯海水浴場の st. 5 で著者の一人の臼井が，アマモの生育を初めて確認した．

各地の最近のアマモの生育状況は，以下のとおりであった．st. 1 では，2016 年 7 月に堤防に沿って約 70 m^2 にわたり多数個体のアマモが生育していたが，2017 年 6 月には数個体程度に減少していた．st. 2 および st. 3 では，2017 年 6 月に，それぞれ，約 25 m^2，約 50 m^2 の範囲で，st. 4 では，同じ時期に平磯港の中央付近から北東方向に 50 m^2 程度の範囲で生育していた．st. 5 では，2016 年 7 月に平磯海水浴場の中央付近から砂浜に並行して 5 ～ 10 m の幅で 20 m ほど南東方向に帯状に分布していたが，2017 年 6 月には分布域が広がり，南側の堤防近くまで点在している状態であった．また，2017 年 6 月に st. 3 および st. 5 で採

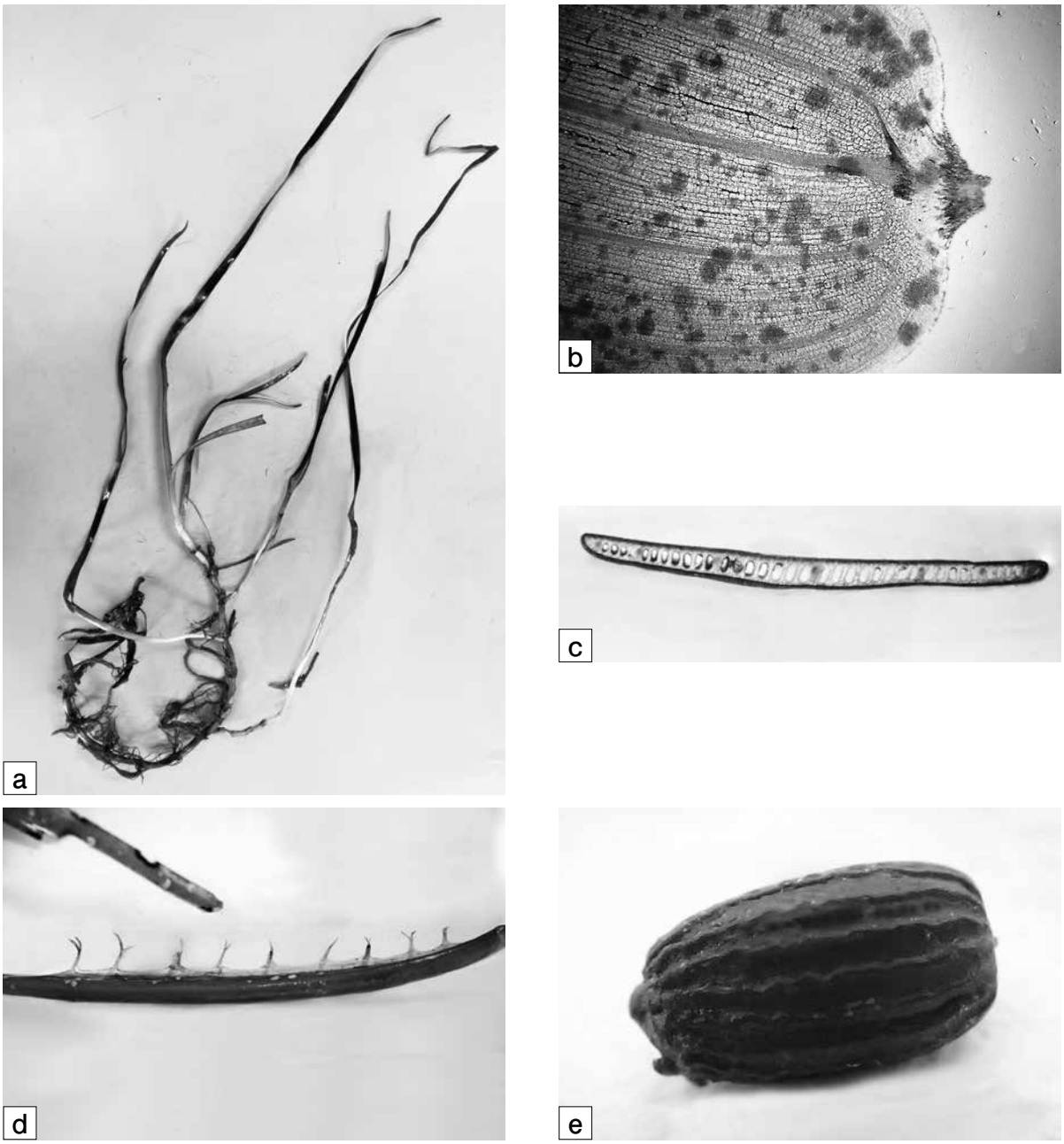


図 3. 採集された個体の栄養器官と生殖器官．a: st. 3 で採集した個体 (2017.7). b: 開花株の葉の先端 . c: 葉の横断面 . d: 花序 . e: 種子 .

Fig. 3. Vegetative and reproductive organs of *Zostera marina* collected in Ibaraki Pref. a: Specimen from st.3 (July 2017). b: Leaf-tip of flowering stock. c: Cross section of leaf. d: Spadix showing styles. e: Seed.

集した個体は肉穂花序や種子をつけていた．

アマモは地下茎と種子で分布域を広げる．成熟した種子は，親株の近くに沈むことが多いが，未成熟な種子を含む果実のついた穂は，海面に浮きやすく遠くまで運ばれる．穂とともに運ばれた種子は未成熟ではあるが，発芽率は数％あり，成熟した種子の 10％と比べて違いは小さく，散布効果がある（細川ほか，2010）．従って隣接する海岸から茨城県沿岸に種子が運ばれる可能性はある．

しかし，海草のうち寒流系および温帯性の種では，アマモがコアマモに次いで内湾性であり，スガモとエビアマモは外洋性とされ（田中ほか，1962），内湾性の環境に乏しい茨城県では，生育できなかったか，生育しても定着が不安定で記録されなかったと考えられる．

磯崎港では，アマモが 2013 年に確認されて以降，2017 年まで生育し続けている．従って，それ以前には，波浪の影響を受けにくい堤防の内側に種子が運ばれる機会がなかったか，堤防の内側の環境がアマモの生育に適するように変わった可能性がある．ただし，st. 1 では，陸上の施設の排水孔が近く，環境の変動により個体数が減少した可能性もあり，アマモの生育が維持されるかどうかは不明である．

今回の調査にあたり，快くご協力いただいた磯崎漁業協同組合と那珂湊漁業協同組合の皆様に感謝申し上げる．

今回採集されたアマモはさく葉標本として，国立科学博物館（TNS）とミュージアムパーク茨城県自然博物館（INM）に所蔵されている．標本データの詳細は次の通りである．

Zostera marina L.

Specimen examined: Japan, Honshu, Ibaraki Pref., Hitachinaka-city: Isozaki Harbor（茨城県ひたちなか市磯崎港）; Norio Tanaka and Hiroki Ono（田中法生・小野廣記），TNS1230548, March 22, 2013, ; Norio Tanaka（田中法生），TNS1229688, June 21, 2013 ; Kenji Usui（臼井健司），NM-2-97956, June 9, 2017 ; Kenji Usui（臼井健司），INM-2-97957, June 9, 2017 ; Hiromi Ikezawa（池澤広美），INM-2-98105, July 6, 2016. Japan, Honshu, Ibaraki Pref., Hitachinaka-city: Hiraiso Beach（茨城県ひたちなか市平磯海水浴場）; Hiromi Ikezawa（池澤広美），INM-2-97958, July 6, 2016; Kenji Usui（臼井健司），INM-2-97959, June 9, 2017.

引用文献

Aioi, K and M. Nakaoka. 2003. The seagrasses of Japan. *In*: Green, E. P. and Short, F. T. (eds). *World atlas of Seagrasses*. pp.185-192, University of California Press, California.

細川真也・仲岡雅裕・三好英一・桑江朝比呂．2010．アマモ分布域の拡大とそれを支える種子散布．港湾空港技術研究所報告（REPORT OF PARI），**49** (3): 31-49.

環境庁自然保護局．1994．第 4 回自然環境保全基礎調査・海域生物環境調査報告書（干潟・藻場・サンゴ礁調査－藻場－），2, 400 pp.

河野敬史・猪狩忠光・今吉雄二・田中敏博・徳永成光・吉満敏・寺田竜太．2012．薩南諸島と近傍における温帯性および熱帯性海産顕花植物の分布．水産増殖，**60**: 359-369.

Miki, S. 1933. On the Sea-Grasses in Japan (I). *Zostera* and *Phyllospadix*, with Special Reference to Morphological and Ecological Characters. *Bot. Mag*., **47**: 842-862.

中庭正人．1987．茨城県沿岸における海草エビアマモの分布．水草研究会会報，**30**: 10-11.

中庭正人．2000．茨城県ひたちなか市海岸の海産顕花植物の現状．水草研究会会報，**69**: 1-4.

中庭正人．2001．茨城県央地域海岸の海藻類．茨城県自然博物館第 2 次総合調査報告書，pp. 213-221，ミュージアムパーク茨城県自然博物館.

中庭正人．2004．茨城県北東地域海岸の海藻類．茨城県自然博物館第 3 次総合調査報告書，pp. 199-215，ミュージアムパーク茨城県自然博物館.

中庭正人．2005．太平洋沿岸におけるエビアマモの北限地の現状 . 水草研究会誌，**83**: 6-8.

中庭正人・小高利彦．1983．太平洋沿岸におけるスガモ属 2 種の南・北限地における生態．水草研究会会報，**14**: 9-11.

大場達之・宮田昌彦．2007．日本海草図譜．114 pp.，北海道大学出版会.

Tanaka, N, S. Aida, S. Akaike, H. Aramaki, T. Chiyokubo, S. Chow, A. Fujii, M. Fujiwara, H. Ikeuchi, M. Ishii, R. Ishikawa, H. Ito,, T. Kudo, D. Muraoka, T. Nagahama, T. Namb, H. Okumura, A. Oshino, M. Saigusa, Y. Shimizu, T. Suwa, K. Suzuki, K. Takeda, N. Tanada, T. Tanimoto, F. Tsuda, S. Urabe, K. Yatsuya, G. Yoshida, T. Yoshimatsu, S. Yoshimatsu, K. Yoshimura, K. Morita and K. Saitoh. 2009. Distribution of *Zostera* species in Japan. I *Zostera marina* L. (Zosteraceae). *Bull. Natl. Mus. Nat. Sci.,* Ser. B, **35** (1): 23-40.

田中　剛・野沢治治・野沢ユリ子．1962．本邦産海産顕花植物の分布について．植物分類地理，**20**: 180-183.

(キーワード): 分布 , 茨城県 , 日本 , アマモ , アマモ科.

茨城県常陸太田市で発見された発光性クヌギタケ属菌の分類学的検討

糟谷大河*, **・佐々木大輔***・佐々木泰弘**, ***・鵜沢美穂子****

（2017 年 11 月 25 日受理）

Taxonomic Notes on Luminescent *Mycena* Species Recorded from Hitachiota, Ibaraki Prefecture, Japan

Taiga KASUYA*, **, Daisuke SASAKI***, Yasuhiro SASAKI**, *** and Mihoko UZAWA****

（Accepted November 25, 2017）

Key words: fungal diversity, luminescent fungus, macrofungi, *Mycena* spp.

クヌギタケ属 *Mycena* spp. は担子菌門ハラタケ目に属する腐生性または植物寄生性のきのこ類で，小型の子実体を形成し，かさの裏面はひだ状または管孔状を呈する．世界では 500 種以上のクヌギタケ属菌が知られており（Desjardin *et al*., 2008），これらのうち 45 種程度が子実体や菌糸に発光性を有する（Desjardin *et al*., 2008, 2010; 寺嶋ほか，2016）．日本では，Desjardin *et al*.（2008）により 13 種，その後寺嶋ほか（2016）により新たに 4 種の発光性クヌギタケ属菌の分布が報告されている．

ヤコウタケ *Mycena chlorophos* (Berk. and M.A. Curtis) Sacc. は子実体や菌糸に強い発光性をもつクヌギタケ属菌で，小笠原諸島で採集された標本に基づき 1860 年に新種記載された（Berkeley and Curtis, 1860）．その後，スリランカ，マレー半島，ボルネオ島，ミクロネシア，パプアニューギニア，オーストラリア，ブラジルからの報告がある（Desjardin *et al*., 2010）．日本では，八丈島（Corner, 1954）や宮崎県（黒木，2015）などの暖温帯以南に広く分布するが，岩手県および山形県（岩手県立博物館，2013），群馬県上野村（篠原，2014）や石川県白山市（池田，2013）など，本州中部以北の冷涼な地域からも採集例がある．

茨城県では，日立市や鹿嶋市などの海岸付近の暖地で，植栽されたカナリーヤシ *Phoenix canariensis* Chabaud 上にヤコウタケが発生した例が知られている（大谷ほか，1984）．しかし，この発生例はカナリーヤシとともに菌糸が移入されたことによるもので，自生ではないとされている（大谷ほか，1984）．さらに，国内の主要な菌類標本庫（TNS，INM，CBM，KPM，TMI）を調査しても，茨城県におけるヤコウタケを含めた発光性クヌギタケ属菌の自生の証拠は認められなかった．

筆者らは，2017 年 7 月に茨城県常陸太田市において，子実体と菌糸に強い発光性を有するクヌギタケ属菌の発生を確認し，子実体の形態的特徴を観察した．すなわち，野外で採集した試料を写真撮影後，肉眼的

* 千葉科学大学危機管理学部環境危機管理学科　〒 288-0025　千葉県銚子市潮見町 3（Department of Environmental Risk and Crisis Management, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science, 3 Shiomi-cho, Choshi, Chiba 288-0025, Japan）.

** 茨城県自然博物館総合調査調査員.

*** 自宅　〒 313-0015　茨城県常陸太田市木崎一町 2057（2057 Kizakiichicho, Hitachiota, Ibaraki 313-0015, 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）.

特徴を詳細に観察・記録した．その後，食品用乾燥機（Snackmaster Express FD-60，Nesco/American Harvest, WI，USA）を用いて子実体を 46℃で 36 時間熱乾燥させ，乾燥標本を作製した．乾燥標本はミュージアムパーク茨城県自然博物館の標本庫（INM）に保管した．光学顕微鏡観察には，子実体のひだの切片を作成し，3%（w/v）KOH 水溶液で封入または 1% フロキシンで染色して観察した．担子胞子の大きさは，3%（w/v）KOH 水溶液で封入し，光学顕微鏡の 1,000 倍の倍率下で無作為に抽出した 100 個を用いて測定した．

以上の結果，常陸太田市産の標本はクヌギタケ属ヤコウタケ節 Sect. *Exornatae* Maas Geest.（Maas Geesteranus, 1982）に属し，ヤコウタケと形態的に類似する菌であると同定できたので，茨城県内における証拠標本を伴った発光性クヌギタケ属菌の初の分布記録としてここに報告する．

Mycena* aff. *chlorophos (Berk. and M.A. Curtis) Sacc., Syll. Fung., 5: 301, 1887.

かさ（図 1A）は直径 5-20 mm，半球形からまんじゅう形，表面は強い粘性があり，幼時灰褐色，かさが開くと淡灰白色から白色となり，中央部は暗色でかさの中心から縁部に向かって放射状の条線がある．柄（図 1A）は長さ 5-15 mm，径 1 mm，中心生，上下同径で基部は吸盤状に丸く広がり，中空，表面は白色から淡灰白色で粉状．ひだは上生から離生しやや疎，白色から淡灰白色．肉は薄く白色で無味無臭．子実体全体が発光性を有し（図 1B），特にかさとひだが強く発光する．落葉や落枝上の菌糸（図 1C）も発光性を有する（図 1D）．

担子胞子（図 1E）は長径 5.5-12.4 µm（平均 8.6 ± 1.3 µm, 表 1），短径 3.9-7.7 µm（平均 5.5 ± 0.7 µm, 表 1），楕円形から長楕円形，表面は平滑，無色，薄壁．担子器は長さ 17-26.7 µm, 幅 5-8.4 µm, こん棒形, 4 胞子性，クランプをもつ．偽担子器（図 1F）はこん棒形．縁シスチジアは指状，便腹状，紡錘形，無色，薄壁．側シスチジアはない．ひだ実質の菌糸（図 1G）は並列し，幅 2-5 µm，円筒形，表面は平滑，ほとんど無色あるいは淡黄褐色，薄壁．

標本：茨城県常陸太田市上宮河内町西金砂山，スギ，モミ，アカガシ，スダジイやアオキなどが混生する針広混交林内の，腐朽が進み樹皮を欠く直径 5-6 cm 程度の広葉樹落枝上に散生あるいは群生，2017 年 7 月 9 日，佐々木大輔・佐々木泰弘採集，INM-2-98106．同所，2017 年 7 月 29 日，糟谷大河･有馬裕介･高根彰太･坂井翔希・鵜沢美穂子採集，INM-2-98107.

標本の肉眼的および顕微鏡的特徴は，Desjardin *et al.*（2010）や池田（2013）によるヤコウタケの記載とおおむね一致した．しかし，本標本のかさの色および担子胞子の大きさに関しては，これまでのヤコウタケの記載と異なる特徴が認められた．ヤコウタケのかさの色について，Desjardin *et al.*（2010）はほとんど灰褐色で中央部は黄褐色から濃褐色，池田（2013）は暗灰褐色から淡灰色で中央は暗色と述べている．一方，常陸太田市産標本のかさは淡灰白色から白色で，中央部は暗色であった（図 1A）．また，本標本の担子胞子の大きさは，ヤコウタケの記載（Desjardin *et al*., 2010; 池田，2013）と比較して大きさにばらつきが認められた（表 1）．このように，常陸太田市産標本はヤコウタケの記載と異なる形態的特徴も有することから，筆者らはこれを暫定的にヤコウタケ類似種 *M*. aff. *chlorophos* と同定した．

クヌギタケ属ヤコウタケ節（Maas Geesteranus, 1982）に属し，ヤコウタケと形態的に類似する発光性の種として，*M. discobasis* Métrod と *M. margarita* (Murrill) Murrill が知られている（Desjardin *et al*., 2010）．中でも，*M. discobasis* はかさ全体が白色で中央部のみが淡灰色を呈することから，常陸太田市産標本と類似する．しかし，*M. discobasis* の担子胞子の大きさは本標本の計測値とは異なる（表 1）．また，*M. discobasis* の分布は南半球のマダガスカルとブラジルに限られている（Desjardin *et al*., 2007）．さらに，フロリダ半島や中米のカリブ海沿岸地域に分布する *M. margarita* は，担子胞子の大きさがより小型（表 1）で，縁シスチジアがこん棒形を示す（Desjardin *et al*., 2010）ことから本標本とは異なる．

以上のように，本標本はクヌギタケ属ヤコウタケ節に属する既知の発光性の種とは，いずれとも形態的特徴の異なる点が認められることから，未記載種である可能性がある．今後は，本標本の分類学的位置を解明するために，さらに詳細な顕微鏡的特徴の観察を行うとともに，分子系統解析を行うことでヤコウタケおよびその近縁種との系統関係を把握する必要がある．また，ヤコウタケは汎熱帯性の種と考えられている（Desjardin *et al*., 2010）ことから，日本においてこれまでヤコウタケと見なされている菌については複数種

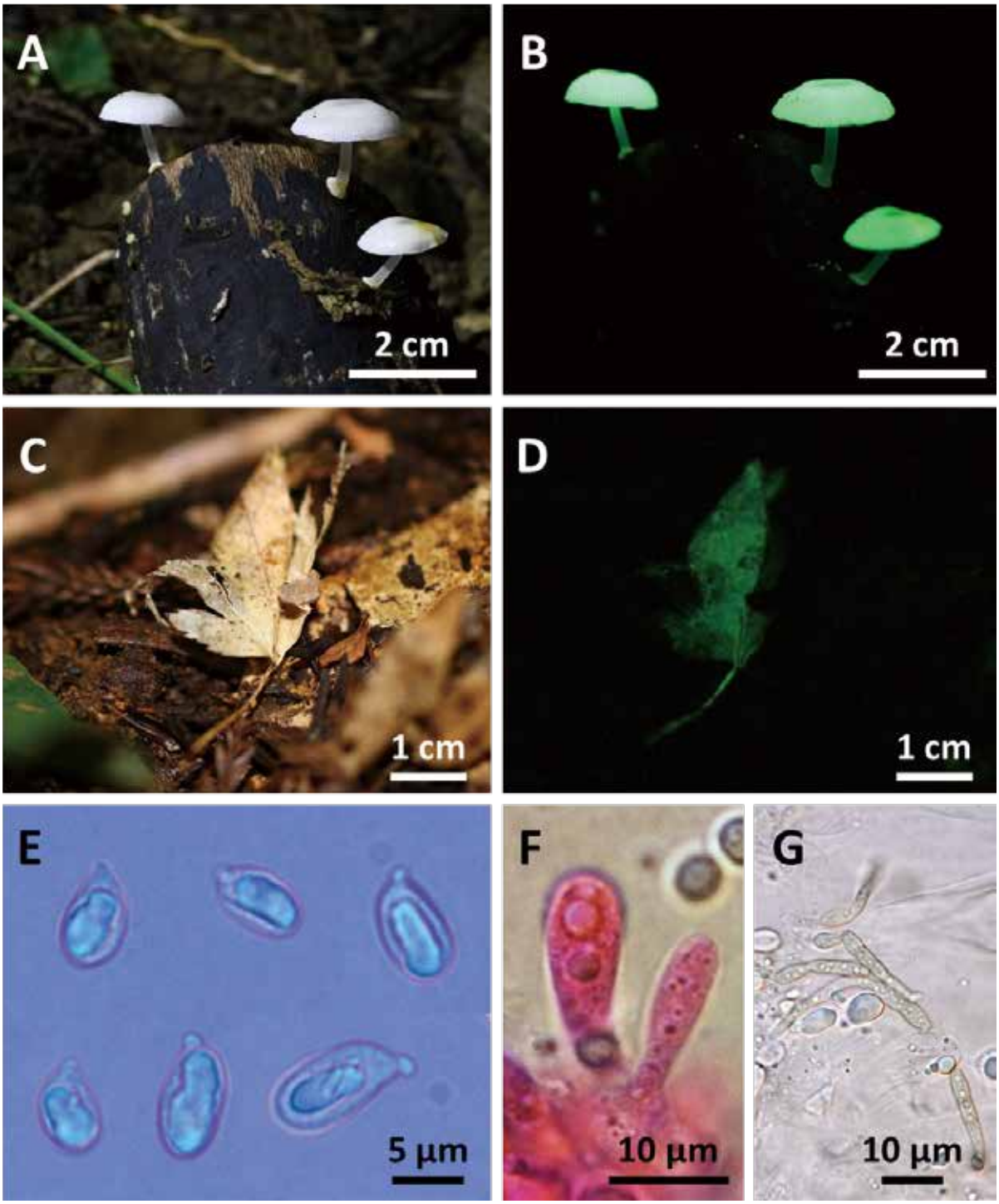


図 1. 茨城県より新たに採集された発光性クヌギタケ属菌の形態的特徴 (INM-2-98107). A, B: 子実体のかさと柄 . 照明下 (A) および暗黒下 (B). C, D: 落葉上の菌糸 . 照明下 (C) と暗黒下 (D). E: 担子胞子 . F: 偽担子器 . G: ひだ実質の菌糸 .

Fig. 1. Morphological characteristics of luminescent *Mycena* species newly collected in Ibaraki Prefecture (INM-2-98107). A, B: Pileus and stipes of basidiomata; daylight (A) and dark (B) exposures. C, D: Mycelium on fallen leaves; daylight (C) and dark (D) exposures. E: Basidiospores. F: Baisidioles. G: Hyphae of lamellar trama.

表 1. ヤコウタケとその類似種の担子胞子サイズの比較.

Table 1. Comparison of basidiospore sizes of *Mycena chlorophos* and its allied species.

種	長径（μm）					短径（μm）					n[2]	引用文献
	最小	最大	平均	標準偏差	PI[1]	最小	最大	平均	標準偏差	PI		
Mycena aff. *chlorophos*	5.5	12.4	8.6	1.3	7.3 〜 9.9	3.9	7.7	5.5	0.7	4.8 〜 6.2	100	本研究
M. chlorophos	6.8	9.0	7.8	0.1	7.7 〜 7.9	4.8	6.0	5.4	0.1	5.3 〜 5.5	50	Desjardin *et al.*（2010）
M. chlorophos	7.0	10.0	−[3]	−	−	5.0	5.5	−	−	−	−	池田（2013）
M. discobasis	8.5	11.0	9.9	0.6	9.3 〜 10.5	6.0	7.5	6.7	0.4	6.3 〜 7.1	50	Desjardin *et al.*（2007）
M. margarita	6.0	8.5	6.9	0.5	6.4 〜 7.4	4.0	5.5	4.4	0.3	4.1 〜 4.7	50	Desjardin *et al.*（2010）

1）PI: 68% 予測区間（平均 – 標準偏差）〜（平均＋標準偏差）.
2）n: 担子胞子の計測数.
3）–: データ無し.

が混同されている可能性もあり，今後は日本産標本の分類学的再検討を行っていく必要がある.

本稿をまとめるにあたり有益なご助言をいただくとともに，標本の保管に際してご協力いただいたミュージアムパーク茨城県自然博物館の久松正樹氏，宮本卓也氏および今村　敬氏に厚く御礼申し上げる．また，野外調査および標本の形態観察の実施に際してご協力いただいた千葉科学大学危機管理学部糟谷研究室の有馬裕介氏，坂井翔希氏，高根彰太氏，浪川真奈氏に感謝する．本報告は，JSPS 科研費 JP15K16279 の成果の一部である.

引用文献

Berkeley, M. J. and M. A. Curtis. 1860. Characters of new fungi collected in the North Pacific Exploring Expedition by Charles Wright. *Proc. Am. Acad. Arts. Sci*. **4**: 111-130.

Corner, E. J. H. 1954. Further descriptions of luminous agarics. *Trans. Br. Mycol. Soc*., **37**: 256-271.

Desjardin, D. E., M. Capelari and C. V. Stevani. 2007. Bioluminescent *Mycena* species from São Paulo, Brazil. *Mycologia*, **99**: 317-331.

Desjardin, D. E., A. G. Oliveira and C. V. Stevani. 2008. Fungi bioluminescence revisited. *Photochem. Photobiol. Sci*., **7**: 170-182.

Desjardin, D. E., B. A. Perry, D. J. Lodge, C. V. Stevani and E. Nagasawa. 2010. Luminescent *Mycena*: new and noteworthy species. *Mycologia*, **102**: 459-477.

池田良幸．2013．新版北陸のきのこ図鑑．396 pp.，橋本確文堂.

岩手県立博物館編．2013．岩手県立博物館第 64 回企画展図録 いわての光る生きものたち〜大震災からの復興の光〜．40 pp.，岩手県文化振興事業団.

黒木秀一．2015．宮崎のきのこ．247 pp.，鉱脈社.

Maas Geesteranus, R. A. 1982. Studies in Mycenas 59. Berkeley's fungi referred to *Mycena* - 1. *Proc. Koninklijke Ned. Acad. Wetenschappen, Ser. C, Biol. Med. Sci*., **85**: 273-285.

大谷吉雄・伊沢正名・内田正宏・川嶋健市．1984．カラー自然シリーズ 6 茨城のきのこ．287 pp.，茨城新聞社.

篠原克実．2014．光るキノコ　上野村地域学術調査より．Demeter 群馬県立自然史博物館だより，**60**: 3.

寺嶋芳江・高橋春樹・種山裕一．2016．南西日本菌類誌 軟質高等菌類．364 pp.，東海大学出版部.

（キーワード）：菌類の多様性，発光性菌類，大型菌類，クヌギタケ属.

博物館活動で得られた栃木県塩原層群産のクワガタムシ科およびオオムカデ目化石について

高橋　唯*・加藤太一**・相場博明***, ****・指田勝男*

（2017 年 12 月 13 日受理）

Lucanidae and Scolopendromorpha Fossil, Obtained during a Museum Educational Activity, from the Shiobara Group, Tochigi Prefecture

Yui Takahashi*, Taichi Kato**, Hiroaki Aiba***,**** and Katsuo Sashida*

（Accepted December 13, 2017）

Key words: Shiobara Group, Middle Pleistocene, Lucanidae, Scolopendromorpha, taphonomy.

栃木県の那須塩原市には，日本を代表する新生代の保存的化石鉱脈である中期更新統の塩原層群（塩原湖成層）が分布している（*e.g.* Allison *et al*., 2008）．塩原層群は珪藻質葉理泥岩，葉理シルト岩，砂岩，礫岩，火山角礫岩からなる地層で，岩相の側方変化が特徴であり，同時異相の上塩原層と宮島層に分けられる（Tsujino and Maeda, 1999）．上塩原層は砂岩礫岩が優勢な湖盆周縁相であり，宮島層は葉理泥岩優勢の湖盆中心相である．那須塩原市中塩原に立地する木の葉化石園には宮島層が露出しており，同所で採掘した化石を含む岩石片（通称「化石原石」あるいは「化石の原石」）を全国の博物館などに供給している．化石原石は細かい葉理の発達した白－灰色の珪藻質の泥岩であり，その葉理にそって極めて保存状態が良い化石が産出することが知られている．特に葉脈が識別出来る葉化石（通称「木の葉石」）が多産し，植物化石は現在までに 172 種が記載されている（尾上，1989，2004）．また通常保存されにくい昆虫類やクモ類などの節足動物化石は 90 種同定・報告されており（*e.g.* 相場，2015; Hayashi and Aiba, 2016），特に近年では国内 3 例目のヒラタドロムシ科化石（Hayashi and Aiba, 2016）や世界的にも珍しい交尾中のハエ化石（Takahashi *et al*., 2017）などの報告がある．また，脊椎動物化石では，コイ科魚類やカエル（通称「シオバラガエル」），ネズミなどの化石が記載報告されている（Shikama, 1955; 上野，1967; Hasegawa and Aoshima, 1988）．

ミュージアムパーク茨城県自然博物館（以下，博物館）では，1996 年 3 月以降，塩原の化石原石を用いた体験イベント「化石のクリーニング」を教育普及活動の一環として実施している．博物館にボランティアとして在籍していた尾上　亨氏によってこのイベント専門のボランティアチームが創設され，現在まで継続的に活動を行っている．この活動で得られた化石標本の一部は博物館に収蔵されており，尾上（2004）はその中からネコシデの葉化石（INM-4-005149）を塩原層群からの新産出の植物化石として報告した．本研究では博物館が所蔵する塩原産昆虫類化石標本の中の節足動物化石 2 点（INM-4-15696, 15697）に関して分類

* 筑波大学大学院　生命環境科学研究科　〒 305-8572　茨城県つくば市天王台 1-1-1（Graduate School of Life and Environmental Science, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki 305-8572, 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）.
*** 慶應義塾幼稚舎　〒 150-0013　東京都渋谷区恵比寿 2-35-1（Keio Gijuku Yochisha, Tokyo 150-0013, Japan）.
**** 塩原化石教育プロジェクト（Shiobara Fossil Education Project）.

学的な検討を行った.

昆虫綱　Insecta Linnaeus, 1758

コウチュウ目　Coleoptera Linnaeus, 1758

クワガタムシ科　Lucanidae Latreille, 1804

Lucanidae gen. *et* sp. *indet.*

図 1. A, B

計測値: 上翅の会合部の最大長 18.8 mm，最大幅 8.1 mm

分類学的な検討: INM-4-15696 は縦長の上翅をもつ大型のコウチュウ目の部分的な化石であり，以下の上翅や中脚の形質の組み合わせからクワガタムシ科が最も妥当であると考えられる.

本標本では，虫体腹側が観察され，中胸と中脚，右上翅が保存されている．上翅は細長く，側縁は縁取られ，尖った翅端に向かって弧状に緩やかに狭まる．上翅表面には細く浅い条線が保存されているが，微毛の密生や粒状突起，点刻などは確認できない．上翅基部内縁は小さく直線的に切れ，小盾板は小型の三角形状であると推定される．中胸腹板は斜めに保存されているものの，横長の方形である．中基節は小さく，狭く離れる．中脛節は太く頑強で，発達した 2 本の棘を側方に備える．フ節は棒状で，5 節から成り，第 1-4 節はほぼ等長で第 5 節は明瞭に長い.

中脛節の頑強さや棘列の存在により，体長が類似したガムシ科やゲンゴロウムシ科などの水生甲虫から区別される．さらに，縦長の上翅の形状から本科と近縁なコガネムシ科とも異なる．加えて，単純な上翅の表面構造ならびに棒状のフ節の構造から，大型のカミキリムシ科に含めることはできない.

クワガタムシ科の化石はこれまでに長野県の後期更新統の野尻湖層からアカアシクワガタやコルリクワガタが報告されており（Ohtsuki and Kanazawa, 1990），塩原でもこれまでにアカアシクワガタが得られている（相場，2015）．アカアシクワガタは中脛節に 1 本の棘を備えるため，INM-4-15696 とは区別される．しかしながら，限られた保存部位に基づき，より下位の同定を行うのは困難である.

ムカデ綱　Chilopoda Latreille, 1817

オオムカデ目　Scolopendromorpha Pocock, 1895

Scolopendromorpha fam., gen. *et* sp. *indet.*

図 1. C, D, E

計測値: 胴節の長さ 3.7-4.4 mm，幅 2.4-3.8 mm．歩肢の長さ 7.2-8.2 mm

分類学的な検討: INM-4-15697 は胴節が 5 節と，その中の 2 節に付随する歩肢が 2 肢保存されている．各胴節は一対の歩肢を備えることが推定され，胴節は方形で大型であり，各胴節間の形態はよく似る．三つ目の胴節には不明瞭だが縦溝が観察され，背板が保存されていると考えられる.

本標本は歩肢や胴節の特徴から，オオムカデ目に分類されるのが妥当であると考えられる，歩肢や胴節のサイズが大きいため, ジムカデ目とは容易に区別され, 胴節間形態の類似性からイシムカデ目とも異なると考えられる．加えて, 歩肢はゲジ目ほど長くはならない. 本標本は胴節のサイズから全長は 5-6 cm ほどと推定できる．また，日本ではこれまでムカデ綱化石の報告はなく，本標本は塩原そして日本における初めてのムカデ綱の化石記録となる.

塩原の節足動物化石は一般的に保存状態が良く，クリーニングの段階で動物体の一部が失われてしまう場合を除けば，ほとんど欠損がない状態で産出することが知られている（相場，2015）．しかしながら，研究標本 INM-4-15696，15697 のようにごく少数のものに関しては，動物体が部分的に保存されているのみである．そこで，本研究では節足動物化石の分類群やその体サイズに注目することで，どのような節足動物で欠損が多くなるのかを明らかにできるのではないかと考えた．本研究では，木の葉化石園および慶応幼稚舎に所蔵されている同定済みの陸生節足動物化石標本 300 点以上を対象に，それぞれの分類群（目レベル）においての標本数，動物体の体長（欠損がある場合は，その部分を推定して復元）を調べ，その中でどのようなグループに欠損が多くなるか（動物体のおよそ半分以上の欠損）を把握した（表 1，2）．その際，クリーニングの段階で生じた化石動物体の喪失は欠損として扱わず，可能なものは体長を推定し，それが難しいものは除外した．その結果，体サイズの増大に伴い，欠損の大きくなる標本の割合が明瞭に増える傾向がコウチュウ目，カメムシ目で見られる．加えて，大型のトンボ目成虫も欠損の大きい標本として産出している．本報告 INM-4-15696 は大型のコウチュウ目クワガタム

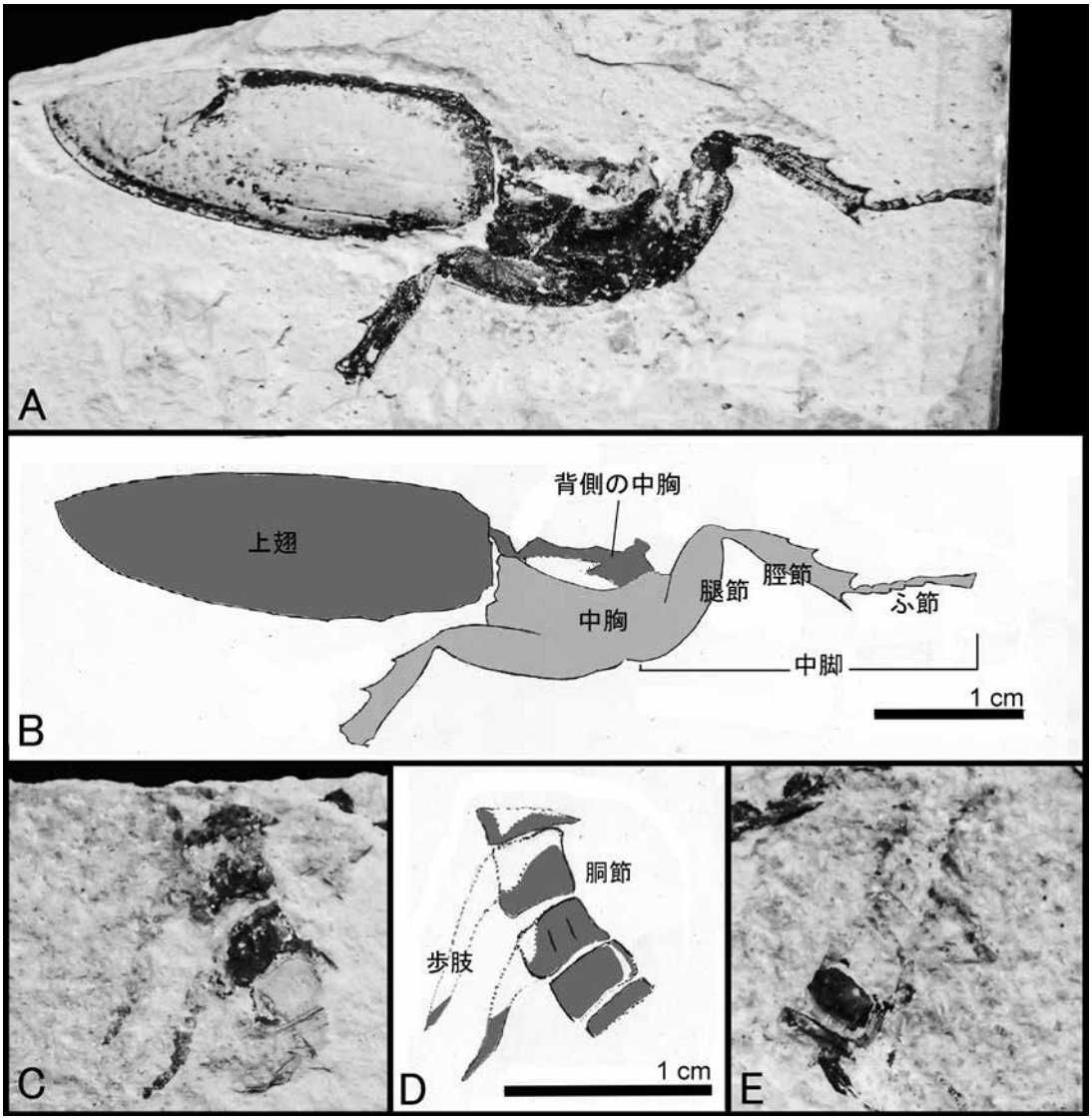


図 1. A: INM-4-15696 の写真; B: INM-4-15696 のスケッチ; C, E: INM-4-15697a,b の写真（a, b はカウンターの関係）; D: INM-4-15697a, b の合わせたスケッチ．B, D のスケッチにおいての灰色部は腹側の要素，暗灰色部は背側の要素.

Fig. 1. A: a photo image of INM-4-15696; B: a sketch of INM-4-15696; C, E: photo images of INM-4-15697a, b which have a counter-relationship; D: integrated sketch of counter images of INM-4-15697a, b. Light gray parts represent ventral elements, dark gray dorsal in these sketches.

表 1. 化石陸生節足動物標本の分類群ごとの標本数（a）とそれぞれの分類群における欠損の多い標本数（b）.

Table 1. The total number of (a) land arthropods for each order-level classification, and (b) the number of highly defective specimens in each of these classifications.

陸生節足動物標本数		
分類群	標本数（a）	欠損が大きい標本数（b）
コウチュウ目	48	11
カメムシ目	28	5
ハチ目	54	3
ハエ目	171	7
トンボ目 (成虫)	2	2
カワゲラ目（成虫）	1	0
トビケラ目（成虫）	1	0
アザミウマ目	1	0
クモ目	20	0

表 2. 表 1 に示した化石陸生節足動物分類群における体サイズごとの欠損が多い標本の割合（b/a）.

Table 2. The ratios (b/a) of the highly defective specimens in the land arthropod fossils divided by body- size variation in Table 1.

体サイズごとの欠損が大きい標本の割合（b/a）				
分類群	0-5mm	5-10mm	10-20mm	20mm-
コウチュウ目	0/1	1/6	4/20	6/21
カメムシ目	0/1	1/5	1/16	3/6
ハチ目	0/12	2/21	1/19	0/2
ハエ目	1/43	3/101	2/26	1/1
トンボ目 (成虫)				2/2
カワゲラ目（成虫）			0/1	
トビケラ目（成虫）				0/1
アザミウマ目	0/1			
クモ目	0/10	0/10		

シ科に含まれ，部分的な産出はこの傾向を支持する可能性がある．また，大型のオオムカデ目に分類される INM-4-15697 は体の大部分が欠損しており，オオムカデ目においても体サイズの増大が保存状態に影響を及ぼしたのかも知れない．一方で，ハチ目，ハエ目では体サイズの増大に伴って欠損の大きくなる標本の産出割合が増える傾向は確認できず，多くの保存状態が良好な化石の中に欠損の大きい標本が少数存在するのみである．

相場（2015）は森林の樹上で生活するようなカミキリムシ，クワガタやヨツボシヒラタシデムシなどの保存状態良好な化石が産することから，湖畔に生息する樹やその周辺で生活していた節足動物が湖に落下し静かに沈んで堆積した，という可能性を指摘している．湖面では節足動物に表面張力と浮力が働き，動物体を水面に固定する（Martínez-Delclòs *et al*., 2004）．その際，動物体の体積や密度，水と接する面積が重要であり，水面に長く留まるものは腐敗・分解が進行し，破片化が進行しやすくなる．水面にトラップされた節足動物は風や雨による水面の撹拌で沈みやすくなるが，体積が大きいものは小さいものに比較するとその影響を受けにくいため，長く水面に留まりやすいと考えられる．一方で，生きたまま着水した節足動物は，気門が水でふさがり窒息死し（Baudoin, 1976），気管に水が入ることで重量が増して沈みやすくなる（Martínez-Delclòs and Martinell, 1993）．そのため，大型でも水に沈み易い場合もあれば，小型の昆虫でも水面に長い時間留まる場合が考えられる．塩原では保存状態が良好な化石が多いことから，多くの節足動物は生きたまま着水し速やかに沈んでいったと考えられるが，大型節足動物や，小型のものでも死んでしばらくして着水したものは欠損が大きい標本として産出しやすくなるのではないかと考えられる．

本研究にあたり，九州大学総合研究博物館の山本周平博士には有益なご助言を多く頂いた．また研究標本の貸し出しに関して，ミュージアムパーク茨城県自然博物館の小池　渉氏，久松正樹氏，中川裕喜氏にお世話になった．化石の同定や標本観察に関して，筑波大学の八畑謙介氏および慶應義塾幼稚舎の須黒達巳氏，さらに木の葉化石園の加藤正明氏には重要な知見や機会を頂いた．最後に，査読者の方々には丁寧で建設的なご指摘を頂き，原稿を改善することができた．以上の方々に厚く御礼申し上げる．

引用文献

相場博明．2015．塩原木の葉石ガイドブック－実習・同定の手引きと植物・昆虫化石図鑑－．pp. 108，丸善プラネット，東京．

Allison, P. A., H. Maeda, T. TuZino and Y. Maeda. 2008. Exceptional preservation and taphofacies within Pleistocene lacustrine sediments of Shiobara, Japan. *Palaios*, **23**: 260-266.

Baudoin, R. 1976. Les insectes vivant a la surface et au sein des eaux. *In*: Grasse, P.P. (ed.). *Traite de Zoologie, T. VIII, Insectes IV, Splanchnologie, phonation, vie aquatique, rapports avec les plantes*. pp. 843-926; Masson, Paris.

Hasegawa, Y. and M. Aoshima. 1988. Two fossil mice from Pleistocene lake deposits of Shiobara, Tochigi Prefecture, Japan. *Bull. Tochigi Pref. Mus*., **5**: 1-5.

Hayashi, M. and H. Aiba. 2016. A fossil record of *Malacopsephenoides japonicus* (Coleoptera, Psephenidae) from the Middle Pleistocene Shiobara Group in Shiobara, Tochigi Prefecture, Japan. *Elytra, Tokyo, New Series*, **6**: 301-302.

Latreille, P. A. 1804. Tableau méthodique des insectes. Classe huitième. Insectes, Insecta. *Nouveau Dictionnnaire d' Histoire Naturelle*, **24**: 129-200.

Latreille, P. A. 1817. Les Myriapodes. In: Cuvier, G. and P. A. Latrielle (eds.). *Le Règne Animal Distribué d'Après Son Organisation. Tome III, Contenant les Crustacés, les Arachnides et les Insectes*. pp. 653, Deterville, Paris.

Linnaeus, C. 1758. Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. 10th edition. iv + pp. 824, Laurentius Salvius, Stockholm.

Martínez-Delclòs, X. and L. Martinell. 1993. Insect taphonomy experiments. Their application to the cretaceous outcrops of lithographic limestones from Spain. *Kaupia*, **2**: 133-144.

Martínez-Delclòs, X., D. E. Briggs and E. Peñalver. 2004. Taphonomy of insects in carbonates and amber. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol*, **203**: 19-64.

Ohtsuki, M. and I. Kanazawa. 1990. Revision of a *Platycerus* fossil (Coleoptera: Lucanidae) from the Late Pleistocene Nojiri-ko Formation. *Bull. Osaka Mus. Nat. His*., **44**: 23-28.

尾上　亨．1989．栃木県塩原産更新世植物群による古環境解析．地質調査所報告，**269**: 1-207.

尾上　亨．2004．栃木県塩原町の中部更新統塩原層群から新たに発見されたネコシデについて．茨城県自然博物館研究報告，**7**: 91-92.

Pocock, R.I. 1895. Chilopoda and Diplopoda. *In*: Godman, F. D. and O. Salvin, (eds.). *Biologia Centrali-Americana*, pp.217, Taylor and Francis, London.

Shikama, T. 1955. Note on an occurrence of fossil Rana from Siobara, Totigi Prefecture. *Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ., Sec. II*, **4**: 35-40.

Takahashi, Y., M. Sutou and S. Yamamoto. 2017. The Compression Mating Fossil of Sciarid Fly (Diptera: Sciaridae) from Shiobara, Tochigi Prefecture, Japan. *Paleontol. Res*., **21**:

288-292.
Tsujino, T. and H. Maeda. 1999. Stratigraphy and taphonomic features of diatomaceous shale of the Pleistocene Shiobara Group, in Tochigi, Japan. *Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo, Ser. C*, **25**: 73-104.
上野輝弥. 1967. 栃木県塩原産コイ科魚類の化石について. 資源科学研究所彙報, **69**: 131-134.

(キーワード): 塩原層群, 中期更新世, クワガタムシ科, オオムカデ目, タフォノミー.

茨城県土浦市桜川におけるヨロイグサ（セリ科）の生育状況について

栗原　孝*・小幡和男**

（2017 年 7 月 26 日受理）

The Growth of *Angelica dahurica* (Hoffm.) Benth. et Hook. f. ex Franoh. et Sav. (Apiaceae) along the Sakura River in Tsuchiura, Ibaraki Prefecture, Japan

Takashi KURIHARA* and Kazuo OBATA**

（Accepted July 26, 2017）

Abstract

We conducted a survey of the growth of *Angelica dahurica* along the Sakura River in Tsuchiura, Ibaraki Prefecture from June to July, 2015. A. dahurica was found to be growing together with *Miscanthus sacchariflorus* and *Solidago altissima* along the river. We counted 464 individuals of *A. dahurica* by a route survey in June and 301 flowering individuals by viewing in July. We consider that these populations have grown here in the natural condition but it is not clear whether these populations are spontaneous or not.

Key words: *Angelica dahurica*, Ibaraki Prefecture, Japan, population, Sakura River.

はじめに

ヨロイグサ *Angelica dahurica* (Hoffm.) Benth. et Hook. f. ex Franch. et Sav. は中国北東部，シベリア東部，朝鮮半島から日本に分布するセリ科の大形多年草で（Ohba，1999），鎮痛，鎮静を目的として，漢方処方に配合される（和田ほか，2002）．国内では，東北（宮城県），関東（栃木県，東京都），近畿（兵庫県），中国（岡山県，島根県，山口県），四国（愛媛県），九州（福岡県，佐賀県，長崎県，大分県，宮崎県，熊本県）で採集された標本が存在している．関東では，東京都渋谷，品川，奥多摩，栃木県上三川町において採集された古い標本記録（1900 ～ 1940 年）はあるが，近年の生育記録はない（山崎，1989；藤井ほか，2016）．なお，福岡県，宮崎県，熊本県，島根県は，ヨロイグサを絶滅危惧種に指定している．

著者らは 2010 年から実施した茨城県桜川の植物相調査において（栗原・小幡，2013），大形のシシウド属植物を見いだし，その後ヨロイグサであることを明らかにすると共に，これが関東地方における唯一の野生個体群であることを示した（藤井ほか，2016）．桜川のヨロイグサについては，藤井ほか（2016）に総計約 300 の開花個体を確認したことについては報告されているが，その生育状況については報告されていない．本報告は，桜川におけるヨロイグサ個体群の分布と，その生育地の植生および植物相について記録するものである．

* 自宅　〒 300-4111　茨城県土浦市大畑 1510-154（1510-154 Obatake, Tsuchiura, Ibaraki 300-4111, Japan）．

** ミューシ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）．

方　法

調査は，茨城県土浦市を流れる桜川下流域のヨロイグサが生育する以下の 6 カ所（A ～ F）において行った．つまり，桜川橋より上流左岸の 2 カ所で，川沿いに 157 m の範囲（A）と 184 m の範囲（B），右岸の 258 m の範囲（D），桜川橋のたもとで右岸の 104 m の範囲（E），桜川橋より下流左岸の 292 m の範囲（C）と右岸の 15 m の範囲（F）である（図 1）．生育するヨロイグサは，ほとんどが草丈 2 m を超えるオギ群落の中にあり，生育状況を一望することができないので，オギ群落の中を GPS（GPSmap 60CSx; Garmin Ltd., Kansas, USA.）を携帯して踏査し，左右両側に見通すことのできる幅約 5 m の範囲について，ヨロイグサの個体数と出現した維管束植物の種名を記録した．この調査は，2015 年 6 月 1 日に実施した．さらに，ヨロイグサが開花した 2015 年 7 月 5 月から 7 月 26 日にかけて，6 月に調査した 6 カ所と新たにヨロイグサの生育を確認した 1 カ所（学園大橋下流右岸，図 1 の G）の合計 7 カ所において，ヨロイグサの開花個体数を堤防から目視により計数した．

結　果

1．植生概要と植物相

ヨロイグサの生育を確認した A ～ F の 6 カ所の植生は，ほとんどがオギとセイタカアワダチソウが優占する河川敷の草丈の高い草本群落であった．本川に近いやや湿ったところではオギに代わってヨシが優占していた．そのほかの優占種としてカナムグラ，クサヨシ，オオブタクサ，ノイバラなどがあげられる．また，ムクノキ，エノキ，ニワウルシ，クヌギなどの高木やマグワ，ジャヤナギ，イボタノキ，ネズミモチなどの低木が所々で小規模な河畔林を形成していた．

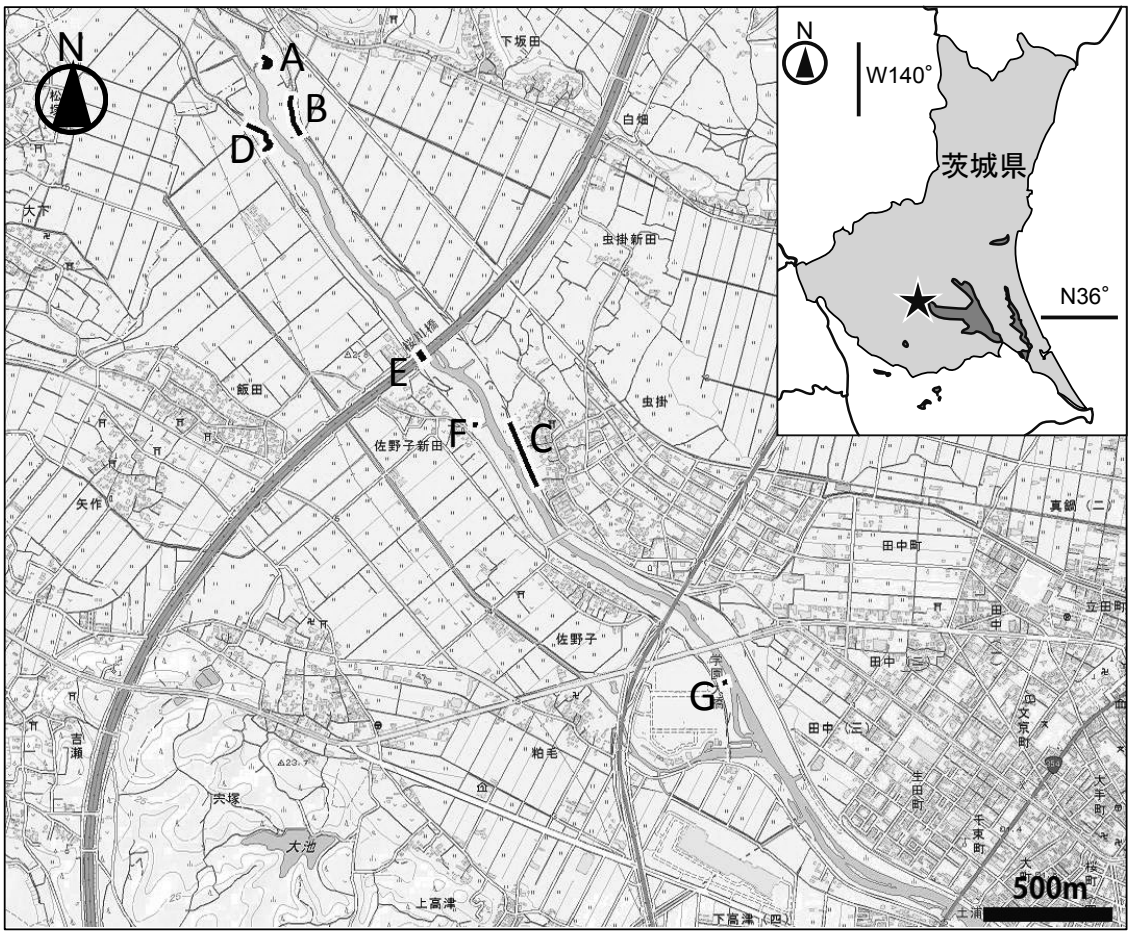


図 1. 茨城県土浦市の桜川における 7 カ所（A ～ G）の調査地.

Fig. 1. Seven study areas A-G along the Sakura River, Tsuchiura, Ibaraki, Japan.

表 1. 6 カ所（A ～ F）の調査地で確認した植物種.

Table 1. List of vascular plants living in the six study areas A-F shown in Fig. 1.

No.	species	A	B	C	D	E	F	frequency	note
1	*Angelica dahurica* (Hoffm.) Benth. et Hook.f. ex Franch. et Sav. ヨロイグサ	○	○	○	○	○	○	6	
2	*Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth. オギ	○	○	○	○	○	○	6	
3	*Solidago altissima* L. セイタカアワダチソウ	○	○	○	○	○	○	6	外来（alien species）
4	*Viola verecunda* A.Gray ツボスミレ	○	○	○	○	○	○	6	
5	*Carex dimorpholepis* Steud. アゼナルコ	○	○	○	○	○		5	
6	*Stellaria aquatica* (L.) Scop. ウシハコベ	○		○	○	○	○	5	
7	*Ambrosia trifida* L. オオブタクサ	○	○	○	○	○		5	外来（alien species）
8	*Phalaris arundinacea* L. クサヨシ	○	○	○	○	○		5	
9	*Rumex acetosa* L. スイバ	○	○	○	○		○	5	
10	*Lolium multiflorum* Lam. ネズミムギ	○	○	○	○	○		5	外来（alien species）
11	*Rosa multiflora* Thunb. ノイバラ	○	○	○	○	○		5	
12	*Persicaria perfoliata* (L.) H.Gross イシミカワ	○	○	○	○			4	
13	*Achyranthes bidentata* Blume var. *japonica* Miq. イノコヅチ	○	○		○	○		4	
14	*Humulus scandens* (Lour.) Merr. カナムグラ	○	○	○	○			4	
15	*Elymus tsukushiensis* Honda var. *transiens* (Hack.) Osada カモジグサ	○	○	○		○		4	
16	*Trichosanthes cucumeroides* (Ser.) Maxim. ex Franch. et Sav. カラスウリ	○	○		○	○		4	
17	*Oenanthe javanica* (Blume) DC. セリ		○		○	○	○	4	
18	*Calystegia pubescens* Lindl. ヒルガオ	○	○	○			○	4	
19	*Paederia foetida* L. ヘクソカズラ	○		○	○		○	4	
20	*Potentilla hebiichigo* Yonek. et H.Ohashi ヘビイチゴ	○	○	○		○		4	
21	*Morus alba* L. マグワ	○	○		○	○		4	
22	*Galium spurium* L. var. *echinospermon* (Wallr.) Desp. ヤエムグラ	○		○	○		○	4	
23	*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. ヨシ	○	○	○			○	4	
24	*Persicaria sagittata* (L.) H.Gross var. *sibirica* (Meisn.) Miyabe ウナギツカミ		○	○	○			3	
25	*Lactuca indica* L. アキノノゲシ	○			○		○	3	
26	*Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino アマチャヅル	○			○	○		3	
27	*Rumex conglomeratus* Murray アレチギシギシ	○	○				○	3	外来（alien species）
28	*Torilis scabra* (Thunb.) DC. オヤブジラミ	○	○			○		3	
29	*Stellaria media* (L.) Vill. コハコベ	○	○		○			3	外来（alien species）
30	*Calystegia hederacea* Wall. コヒルガオ		○		○	○		3	
31	*Equisetum arvense* L. スギナ	○	○	○				3	
32	*Glycine max* (L.) Merr. subsp. *soja* (Siebold et Zucc.) H.Ohashi ツルマメ	○	○	○				3	
33	*Rumex crispus* L.　ナガバギシギシ	○	○		○			3	外来（alien species）
34	*Ampelopsis glandulosa* (Wall.) Momiy. var. *heterophylla* (Thunb.) Momiy. ノブドウ	○	○	○				3	
35	*Pleioblastus simonii* (Carrière) Nakai メダケ				○	○	○	3	
36	*Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep. ヤブカラシ			○	○		○	3	
37	*Amphicarpaea bracteata* (L.) Fernald subsp. *edgeworthii* (Benth.) H.Ohashi var. *japonica* (Oliv.) H.Ohashi ヤブマメ	○	○		○			3	
38	*Dioscorea japonica* Thunb. ヤマノイモ	○	○			○		3	
39	*Artemisia indica* Willd. var. *maximowiczii* (Nakai) H.Hara ヨモギ	○	○	○				3	
40	*Elymus racemifer* (Steud.) Tzvelev アオカモジグサ		○		○			2	
41	*Rubia argyi* (H.Lév. et Vaniot) H.Hara ex Lauener et D.K.Ferguson アカネ	○			○			2	
42	*Akebia quinata* (Houtt.) Decne. アケビ	○			○			2	
43	*Bidens frondosa* L. アメリカセンダングサ				○	○		2	外来（alien species）
44	*Poa sphondylodes* Trin. イチゴツナギ	○	○					2	
45	*Ligustrum obtusifolium* Siebold et Zucc. イボタノキ	○				○		2	
46	*Celtis sinensis* Pers. エノキ	○		○				2	
47	*Dioscorea tokoro* Makino オニドコロ	○				○		2	
48	*Brassica juncea* (L.) Czern. カラシナ				○	○		2	外来（alien species）
49	*Quercus acutissima* Carruth. クヌギ		○		○			2	
50	*Zelkova serrata* (Thunb.) Makino ケヤキ	○				○		2	
51	*Scrophularia buergeriana* Miq. ゴマノハグサ		○		○			2	絶滅危惧 II 類（VU）
52	*Lycopus lucidus* Turcz. ex Benth. シロネ			○	○			2	
53	*Commelina communis* L. ツユクサ		○		○			2	
54	*Vicia amoena* Fisch. ex Ser. ツルフジバカマ		○		○			2	
55	*Rubus parvifolius* L. ナワシロイチゴ		○		○			2	
56	*Allium macrostemon* Bunge ノビル	○			○			2	
57	*Erigeron canadensis* L. ヒメムカシヨモギ					○	○	2	外来（alien species）
58	*Euonymus sieboldianus* Blume マユミ			○	○			2	
59	*Persicaria thunbergii* (Siebold et Zucc.) H.Gross ミゾソバ		○			○		2	
60	*Aphananthe aspera* (Thunb.) Planch. ムクノキ	○				○		2	
61	*Corydalis incisa* (Thunb.) Pers. ムラサキケマン	○			○			2	

（続く，to be continued）

（**表 1.** 続き，**Table 1.** continued）

No.	species	A	B	C	D	E	F	frequency	note
62	*Carex transversa* Boott ヤワラスゲ			○	○			2	
63	*Aster iinumae* Kitam. ユウガギク		○		○			2	
64	*Pleioblastus chino* (Franch. et Sav.) Makino アズマネザサ				○			1	
65	*Sicyos angulatus* L. アレチウリ		○					1	外来（alien species）
66	*Rumex obtusifolius* L. エゾノギシギシ				○			1	外来（alien species）
67	*Veronica persica* Poir. オオイヌノフグリ		○					1	外来（alien species）
68	*Xanthium orientale* L. subsp. *orientale* オオオナモミ			○				1	外来（alien species）
69	*Eleutherococcus spinosus* (L.f.) S.Y.Hu var. *japonicus* (Franch. et Sav.) H. Ohba オカウコギ					○		1	
70	*Lilium lancifolium* Thunb. オニユリ				○			1	
71	*Glechoma hederacea* L. subsp. *grandis* (A.Gray) H.Hara カキドオシ		○					1	
72	*Vicia sativa* L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh. ヤハズエンドウ		○					1	
73	*Helianthus tuberosus* L. キクイモ		○					1	外来（alien species）
74	*Rumex japonicus* Houtt. ギシギシ			○				1	
75	*Hedera rhombea* (Miq.) Bean キヅタ					○		1	
76	*Salix vulpina* Andersson subsp. *vulpina* キツネヤナギ						○	1	
77	*Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi クズ						○	1	
78	*Ranunculus cantoniensis* DC. ケキツネノボタン		○					1	
79	*Geranium thunbergii* Siebold ex Lindl. et Paxton ゲンノショウコ		○					1	
80	*Onoclea sensibilis* L. var. *interrupta* Maxim. コウヤワラビ					○		1	
81	*Deparia japonica* (Thunb.) M.Kato シケシダ					○		1	
82	*Salix eriocarpa* Franch. et Sav. ジャヤナギ	○						1	
83	*Carex alopecuroides* D.Don ex Tilloch et Taylor var. *chlorostachya* C.B.Clarke シラスゲ					○		1	
84	*Chenopodium album* L. シロザ	○						1	外来（alien species）
85	*Lonicera japonica* Thunb. スイカズラ					○		1	
86	*Bromus japonicus* Thunb. スズメノチャヒキ				○			1	
87	*Veronica arvensis* L. タチイヌノフグリ						○	1	外来（alien species）
88	*Cardamine scutata* Thunb. タネツケバナ	○						1	
89	*Houttuynia cordata* Thunb. ドクダミ					○		1	
90	*Poa pratensis* L. subsp. *pratensis* ナガハグサ				○			1	外来（alien species）
91	*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle ニワウルシ		○					1	外来（alien species）
92	*Hylodesmum podocarpum* (DC.) H.Ohashi & R.R.Mill subsp. *oxyphyllum* (DC.) H.Ohashi & R.R.Mill var. *japonicum* (Miq.) H.Ohashi ヌスビトハギ				○			1	
93	*Lysimachia fortunei* Maxim. ヌマトラノオ				○			1	
94	*Ligustrum japonicum* Thunb. ネズミモチ					○		1	
95	*Bothriospermum zeylanicum* (J.Jacq.) Druce ハナイバナ	○						1	
96	*Galium tokyoense* Makino ハナムグラ				○			1	絶滅危惧 II 類（VU）
97	*Carex japonica* Thunb. ヒゴクサ				○			1	
98	*Microstegium vimineum* (Trin.) A.Camus f. *willdenowianum* (Nees) Osada ヒメアシボソ				○			1	
99	*Erigeron annuus* (L.) Pers. ヒメジョオン				○			1	外来（alien species）
100	*Phyllostachys reticulata* (Rupr.) K.Koch マダケ	○						1	
101	*Salvia plebeia* R.Br. ミゾコウジュ						○	1	準絶滅危惧（NT）
102	*Cryptotaenia canadensis* (L.) DC. subsp. *japonica* (Hassk.) Hand.-Mazz. ミツバ					○		1	
103	*Lapsanastrum humile* (Thunb.) J.H.Pak et K.Bremer ヤブタビラコ		○					1	
104	*Boehmeria japonica* (L.f.) Miq. var. *longispica* (Steud.) Yahara ヤブマオ					○		1	
105	*Morus australis* Poir. ヤマグワ					○		1	
106	*Phytolacca americana* L. ヨウシュヤマゴボウ						○	1	外来（alien species）
107	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn subsp. *japonicum* (Nakai) Á. et D.Löve ワラビ		○					1	
108	*Sanguisorba officinalis* L. ワレモコウ		○					1	
	species number	49	52	31	55	40	21	108	

表 2. 6 月の踏査による調査で計数したヨロイグサ個体数と 7 月の目視による調査で計数したヨロイグサの開花個体数.
Table 2. Number of individuals of *Angelica dahurica* counted in the six study areas A-F by route survey in June 2015, and the number of flowering individuals counted in the seven study areas A-G by viewing in July 2015.

Study Area	Route Survey at June in 2015				Viewing Survey at July in 2015
	The Number of the Individuals	Distance (m)	Area (m^2)	Density (/m^2)	The Number of the Flowering Individuals
A	188	157	785	0.239	57
B	90	184	920	0.098	25
C	5	292	1460	0.003	60
D	145	258	1290	0.112	152
E	31	104	520	0.060	−
F	5	15	75	0.067	−
G	−	−	−	−	7
total	464	1010	5050	−	301

A ～ F の 6 カ所中 5 カ所以上に出現した頻度の高い種は，オギ，セイタカアワダチソウ，ツボスミレ，アゼナルコ，ウシハコベ，オオブタクサ，クサヨシ，スイバ，ネズミムギ，ノイバラである．6 カ所の植物相調査で 108 種の維管束植物を記録した（表 1）.

調査地で確認した絶滅危惧種は，ハナムグラ（絶滅危惧Ⅱ類），ゴマノハグサ（絶滅危惧Ⅱ類），ミゾコウジュ（準絶滅危惧）の 3 種である（環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室，2015）.

2. ヨロイグサの個体数

6 月 1 日に実施した調査において，A ～ F の 6 カ所の調査地で，合計 464 個体のヨロイグサを踏査ルート上で確認した．特に, A, B, D の 3 カ所で個体数が多く，生育密度が高かった.

また，7 月に実施した調査において，A ～ D の 4 カ所の調査地で，合計 294 個体のヨロイグサの開花個体を確認した．E，F では，堤防からの見通しがきかないため個体数を計数することはできなかった.

さらに，6 月 1 日にはヨロイグサの生育を確認できなかった G において，7 開花個体を確認した（表 2）.

考　察

ヨロイグサは一回繁殖型で，根茎で栄養繁殖せず，湿性環境，明るい光環境，大きな温度較差が種子の発芽を促進するといわれている（児嶋，1994）．ヨロイグサが, 継続的に安定した個体群を維持するためには，散布された種子がシードバンクを形成し，発芽しやすい環境にあることが重要である．著者らは，2016 年 3 月に，桜川のヨロイグサ生育地で火入れの跡を確認した．火入れによって明るい環境が生じ，このことによって大きな温度較差が現れ，ヨロイグサの発芽を促したと考えられる．同様の現象は茨城県菅生沼のタチスミレ自生地などで報告されている（澤田ほか，2010）.

茨城県ではこれまでヨロイグサの生育記録はなく，茨城県新産であるだけでなく，関東の記録としては 1940 年の奥多摩での記録以来約 70 年ぶりとなる（藤井ほか，2016）．ヨロイグサは薬用に栽培されたものが逸出するといわれるが（山崎，1989），この桜川の個体群が自生なのか栽培品の逸出なのかは不明である．本研究の結果，桜川のヨロイグサはその個体群規模や生育地面積の広がりから，栽培品が逸出したとは考えにくく，仮に移入によって個体群が形成されたとしても，野生状態で同所的に更新していると考えられる.

謝　辞

本研究をまとめるにあたり，人間環境大学の藤井伸二准教授には研究全般に関して御指導頂いた．ミュージアムパーク茨城県自然博物館の宮本卓也氏，豊島文夫氏には現地調査に同行して頂いた．ここに厚く感謝の意を表する.

引用文献

藤井伸二・栗原　孝・小幡和男．2016．関東地方におけるヨロイグサ（セリ科）の標本記録と野外個体群について．分類，16 (2): 197-201.

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．東京.

児嶋　脩・香月茂攤・川口基一郎・古谷　力．1994．薬用

植物種子の発芽に関する研究 1　ヨロイグサの発芽について．生薬学雑誌，**48** (4): 233-236.
栗原　孝・小幡和男．2013．桜川の維管束植物．茨城県自然博物館研究報告，**16**: 73-104.
Ohba, H., 1999. Umbelliferae. In: Iwatsuki, K., Boufford, D. V. and Ohba, H. eds., Flora of Japan volume IIc Angiospermae Dicotyledoneae Archichlamydeae (c), pp. 268-303, Kodansha, Tokyo.
澤田みつ子・小幡和男・上條隆志・中村　徹．2010．茨城県菅生沼における火入れがオギ二次草原のタチスミレに及ぼす影響．ランドスケープ研究，**73** (5): 834-838.
和田浩志・寺林　進・近藤健児（編）．2002．新訂原色牧野和漢薬草大圖鑑．822 pp.，北隆館，東京．
山崎　敬．1989．日本におけるヨロイグサ，エゾノヨロイグサ，シシウドについて．植物研究雑誌，**64**: 85-94.

（要　旨）

栗原　孝・小幡和男．茨城県土浦市桜川におけるヨロイグサ（セリ科）の生育状況について．茨城県自然博物館研究報告　第 20 号（2017）pp. 57-62.

著者らは，茨城県土浦市の桜川において，2015 年 6 月から 7 月にかけて，ヨロイグサの生育状況を調査した．桜川のヨロイグサは，オギとセイタカアワダチソウの優占群落に生育していた．6 月の踏査による調査で 464 個体，7 月の目視による調査で 301 の開花個体を確認した．これらのヨロイグサ個体群の起源が自生かどうかは明らかでないが，野生状態で更新していると考えられる．

（キーワード）：ヨロイグサ，茨城県，日本，個体群，桜川．

茨城県におけるヤマクルマバナ（シソ科）の新産地について

栗原　孝*・成島　明**・小幡和男***

（2017 年 11 月 8 日受理）

New Habitats of *Clinopodium chinense* (Benth.) Kuntze var. *shibetchense* (H.Lev.) Koidz. (Lamiaceae) in Ibaraki Prefecture

Takashi Kurihara*, Akira Narushima**and Kazuo Obata***

（Accepted November 8, 2017）

Key words: *Clinopodium chinense* var. *shibetchense*, new habitats, Ibaraki Prefecture.

ヤマクルマバナ *Clinopodium chinense* (Benth.) Kuntze var. *shibetchense* (H.Lév.) Koidz. は北海道・本州・四国・九州・朝鮮・中国に分布するシソ科トウバナ属の多年草で，全体やや軟弱で茎は斜上し，萼は通常紫色を帯びることなく開出毛が多く，時に短腺毛がある．花は白色で淡紅紫色を帯び長さ 6 〜 7 mm である．姿はイヌトウバナ *C. micranthum* (Regel) H. Hara var. *micranthum* に似るが，長い線形小苞があることがイヌトウバナと異なる（北村・田村，1957）（図 1）．またヤマクルマバナの標本は，北海道，東北地方全県，茨城県を除く関東地方全県，新潟県，愛知県を除く中部地方全県，近畿地方全県，中国（岡山県，広島県，鳥取県），四国（高知県，徳島県），九州（宮崎県，熊本県）から記録されている（木村・岩槻，2010; 国立科学博物館，2017）．

茨城県では，これまで，ヤマクルマバナの記録がなかったが，2015 から 2017 年までに北部地域を中心に著者らが実施した調査において，那珂川流域 1 地点，久慈川流域 13 地点と堂平国有林 1 地点の 15 地点でヤマクルマバナの生育を確認した．

一方，ミュージアムパーク茨城県自然博物館にイヌトウバナとして収蔵されている標本中に，ヤマクルマバナを 8 点見いだした．それらの標本は，坂東市矢作利根川芽吹大橋，古河市観音寺町渡良瀬川，桜川市筑波山，桜川市真壁町の 4 地点で採集されたものであった．これらの結果から，この 19 地点を茨城県におけるヤマクルマバナの新産地とした（表 1，図 2）．

図 1. ヤマクルマバナ（左，INM-2-98118）とイヌトウバナ（右，INM-2-5698）の比較．ヤマクルマバナには長い線形小苞がある．

Fig. 1. Comparison of *Clinopodium chinense* var. *shibetchense* (Left, INM-2-98118) and *C. micranthum* var. *micranthum* (Right, INM-2-5698). *C. chinense* var. *shibetchense* has long linear bracts.

* 自宅　〒 300-4111　茨城県土浦市大畑 1510-154（1510-154 Obatake, Tsuchiura, Ibaraki 300-4111, Japan）.
** 自宅　〒 305-0813　茨城県つくば市下平塚 332（332 Shimohiratsuka, Tsukuba, Ibaraki 305-0813, Japan）.
** ミューシ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）.

表 1. 茨城県におけるヤマクルマバナの標本リスト（採取地名中の河川名は，その河川の流域であることを示す）.
Table 1. List of specimens of *Clinopodium chinense* var. *shibetchense* collected in Ibaraki Prefecture.

No.	採集地	採集者	採集年月日（標本番号）
1	坂東市矢作・利根川	鈴木昌友・成島明・丸山友一	2007.07.21 (INM-2-61653, INM-2-61654)
2	古河市観音寺町・渡良瀬川	成島明	1993.09.13 (INM-2-20233, INM-2-20234, INM-2-20235)
3	桜川市・筑波山	茂垣はるえ	2007.09.17 (INM-2-62967, INM-2-62968)
4	桜川市真壁町長岡	鈴木昌友・成島明・丸山友一	1999.08.29 (INM-2-18295)
5	常陸大宮市野口・那珂川	成島明・丸山友一	2015.06.01 (INM-2-93718)
6	那珂郡東海村亀下・久慈川	栗原孝	2015.07.25 (INM-2-98108)
7	日立市上土木内町・久慈川	栗原孝	2015.11.08 (INM-2-98114)
8	常陸太田市小島町・久慈川	栗原孝	2015.11.29 (INM-2-98115)
9	那珂市瓜連・久慈川	栗原孝	2015.08.22 (INM-2-98109)
10	常陸大宮市富岡・久慈川	栗原孝	2017.07.16 (INM-2-98122)
11	常陸大宮市下町・久慈川	栗原孝	2017.07.22 (INM-2-98123)
12	常陸大宮市辰ノ口・久慈川	栗原孝	2016.07.10 (INM-2-98117)
13	常陸大宮市小貫・久慈川	栗原孝	2015.08.30 (INM-2-98110)
14	常陸大宮市舟生・久慈川	栗原孝	2015.09.05 (INM-2-98111)
15	常陸大宮市家和楽・久慈川	栗原孝	2016.08.13 (INM-2-98120)
16	久慈郡大子町盛金・久慈川	栗原孝	2016.07.17 (INM-2-98118)
17	久慈郡大子町袋田・久慈川	栗原孝	2015.10.10 (INM-2-98112), 2016.07.17 (INM-2-98119)
18	久慈郡大子町北田気・久慈川	栗原孝	2015.10.10 (INM-2-98113)
19	常陸太田市高貫・堂平国有林	栗原孝	2015.12.12 (INM-2-98116), 2016.08.14 (INM-2-98121)

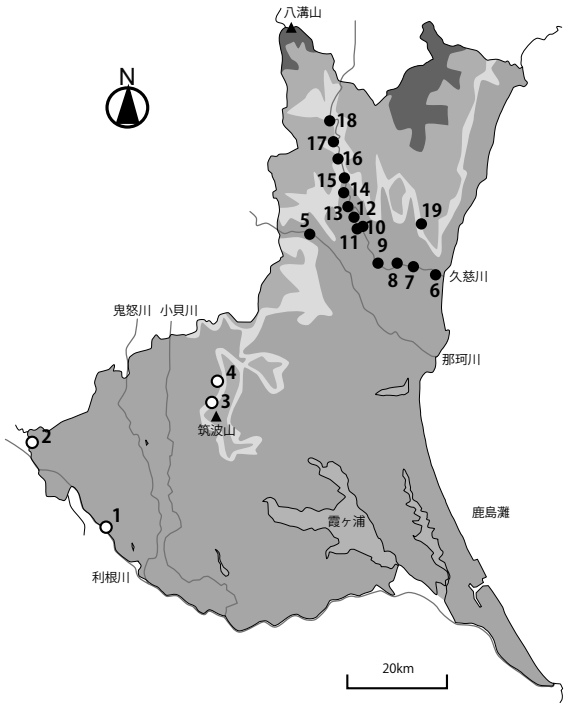


図 2. 茨城県におけるヤマクルマバナの分布．●：現地調査で確認，○：茨城県自然博物館収蔵標本調査で確認.
Fig. 2. Distribution map of *Clinopodium chinense* var. *shibetchense* in Ibaraki Prefecture.
● : Confirmed by field survey; ○ : Confirmed by Ibaraki Nature Museum specimen collection survey.

今回茨城県内で確認したヤマクルマバナの分布を見ると，その範囲は比較的広く，関東地方や東北地方の全県で確認されていることを考慮すると，ヤマクルマバナは茨城県には古くから自生していながら，イヌトウバナと間違えられてきたため，その存在が認識されなかったものと考えられた.

今回の現地調査は，久慈川流域を中心とする茨城県北部地域のみであり，今後茨城県全域のヤマクルマバナの分布については，再調査が必要である.

本研究を進めるにあたって，宮本卓也氏をはじめミュージアムパーク茨城県自然博物館植物研究室の方々には標本の調査・データベースの整理など多大なる協力を得た．ここに深く感謝の意を表する.

引用文献

北村四郎・田村　源．1961．原色日本植物図鑑・草本編Ⅱ．pp. 290，保育社.
木村陽子・岩槻秀明．2010．ヤマクルマバナが千葉県に出現．千葉県植物誌資料，**26**: 259-261.
国立科学博物館．2017．Science Museum Net (S-Net). http://science-net.kahaku.go.jp/（2017 年 8 月 15 日閲覧）.

（キーワード）：ヤマクルマバナ，新産地，茨城県.

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ーにより作成する。

（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.museum.ibk.ed.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テリスクを付ける。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 Mito ** 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　欧文の文献で著書が 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．

（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．常脇恒一郎（編）．植物遺伝学実験法．pp. 321-328，共立出版．

（例 6） Klevelen, D. W. 1957. Coal science. 185 pp., Elsevier Publishing Co., Amsterdam.

（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) 和文の場合は，A 4 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，A 4 サイズの用紙に 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，数字と単位の間に半角分スペースをとる。℃，％などの単位は全角で記し，数字と単位の間に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，表の上に書き，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 × 23.2 cm）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揚げるとおりとする。

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

総括査読委員（No. 11-20）

猪郷　久義（元筑波大学）
小山　博滋（元常磐大学）
水嶋　英治（筑波大学）
山根　爽一（元茨城大学）
田村　浩志（元茨城大学）
利光　誠一（産業技術総合研究所）
指田　勝男（筑波大学）
安藤　寿男（茨城大学）
遠藤　泰彦（茨城大学）
真鍋　　真（国立科学博物館）

General Referees (No. 11-20)

Hisayoshi Igo (Former University of Tsukuba)
Hiroshige Koyama (Former Tokiwa University)
Eiji Mizushima (University of Tsukuba)
Soichi Yamane (Former Ibaraki University)
Hiroshi Tamura (Former Ibaraki University)
Seiichi Toshimitsu (AIST)
Katsuo Sashida (University of Tsukuba)
Hisao Ando (Ibaraki University)
Yasuhiko Endo (Ibaraki University)
Makoto Manabe (National Museum of Nature and Science)

査読委員（No. 11-20）

安藤　寿男（茨城大学）
廣瀬　　誠（元水戸市立緑岡小学校）
久保田　正（元東海大学）
森野　　浩（元茨城大学）
春日　清一（元国立環境研究所）
小原　　巖（元国立科学博物館）
鈴木　昌友（元茨城大学）
大原　　隆（元帝京平成大学）
樋口　正信（国立科学博物館）
鷲谷いづみ（元東京大学）
野田　浩司（元筑波大学）
田村　浩志（元茨城大学）
長谷川善和（元群馬県立自然史博物館）
手打　明敏（元筑波大学）
高橋　裕平（名古屋大学）
岡部　宏秋（元森林総合研究所）
大高　　泉（常磐短期大学）
遠藤　泰彦（茨城大学）
豊　　遥秋（元地質標本館）
真鍋　　真（国立科学博物館）
鈴木　毅彦（首都大学東京）
古木　達郎（千葉県立中央博物館）
小暮　敏博（東京大学）
山田　文雄（森林総合研究所）
徳増　征二（元筑波大学）
松浦　啓一（元国立科学博物館）
酒井　治己（水産大学校）
甲能　直樹（国立科学博物館）
中村　俊彦（元千葉県立中央博物館）
指田　勝男（筑波大学）
林　　成多（ホシザキグリーン財団）
柄沢　宏明（瑞浪市化石博物館）

Referees (No. 11-20)

Hisao Ando (Ibaraki University)
Makoto Hirose (Former Mito City Midorioka Elementary School)
Tadashi Kubota (Former Tokai University)
Hiroshi Morino (Former Ibaraki University)
Seiichi Kasuga (Former National Institute for Environmental Studies)
Iwao Obara (Former National Museum of Nature and Science)
Masatomo Suzuki (Former Ibaraki University)
Sakae Ohara (Former Teikyo Heisei University)
Masanobu Higuchi (National Museum of Nature and Science)
Izumi Washitani (Former University of Tokyo)
Hiroshi Noda (Former University of Tsukuba)
Hiroshi Tamura (Former Ibaraki University)
Yoshikazu Hasegawa (Former Gunma Museum of Natural History)
Akitoshi Teuchi (Former University of Tsukuba)
Yuhei Takahashi (Nagoya University)
Hiroaki Okabe (Former Forestry and Forest Products Research Institute)
Izumi Otaka (Tokiwa Junior College)
Yasuhiko Endo (Ibaraki University)
Michiaki Bunno (Former Geological Museum, AIST)
Makoto Manabe (National Museum of Nature and Science)
Takehiko Suzuki (Tokyo Metropolitan University)
Tatsuro Furuki (Natural History Museum and Institute, Chiba)
Toshihiro Kogure (The University of Tokyo)
Fumio Yamada (Forestry and Forest Products Research Institute)
Seiji Tokumasu (Former University of Tsukuba)
Keiichi Matsuura (Former National Museum of Nature and Science)
Harumi Sakai (National Fisheries University)
Naoki Kohno (National Museum of Nature and Science)
Toshihiko Nakamura (Former Natural History Museum and Institute, Chiba)
Katsuo Sashida (University of Tsukuba)
Masakazu Hayashi (Hoshizaki Green Foundation)
Hiroaki Karasawa (Mizunami Fossil Museum)

編集会議

委員長：久松正樹
委　員：加藤太一*
　　池澤広美**
　　小池　渉
　　宮本卓也
　　中川裕喜
　　相田裕介
　　鵜沢美穂子
　　後藤優介
　　伊藤彩乃
　*印は編集幹事
　**印は編集副幹事

Editorial Board

Chief editor: Masaki Hisamatsu
Editors: Taichi Kato*
　　Hiromi Ikezawa**
　　Wataru Koike
　　Takuya Miyamoto
　　Yuki Nakagawa
　　Yusuke Aida
　　Mihoko Uzawa
　　Yusuke Goto
　　Ayano Ito
　*Managing editor
　**Assistant editor

茨城県自然博物館研究報告　第 20 号
（平成 29 年度）
BULLETIN OF IBARAKI NATURE MUSEUM
No.20（2017. 12）

平成 29 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　前田印刷株式会社

Bulletin of Ibaraki Nature Museum

No.20

December, 2017

CONTENTS

Original articles

The Influence of Flooding Disturbance Caused by Heavy Rainfall on Some Plant Species Growing at Sugao-Marsh, Ibaraki Prefecture, Japan
…… Takahiro Nishihira, Mitsuko Sawada, Kohei Suzuki, Kazuo Obata and Takashi Kamijo 1

Late Cretaceous Reptile Fossils from the Nakaminato Group, Hitachinaka-City, Ibaraki Prefecture
…… Taichi Kato, Yoshiki Koda, Hisao Ando, Teppei Sonoda and Genya Masukawa 7

Occurrence of the Mud Crab, *Scylla paramamosain* Estampador, 1949 (Crustacea: Decapoda: Portunidae) from Holocene Deposits in Lake Hinuma, Ibaraki Prefecture, Japan
…… Hisayoshi Kato and Hiromi Ikezawa 15

Short articles

Hymenopteran Specimens that have been Collected by Tomoo Tani and Stored in the National Museum of Nature and Science …… Masaki Hisamatsu 31

The Records of *Coenagrion lanceolatum* (Selys, 1872) (Odonata, Coenagrionidae) at Four Sites in Ibaraki Prefecture …… Hideto Goto, Ryo Futahashi and Genta Okude 35

Migration Records of *Anax guttatus* (Burmeister, 1839) (Odonata, Aeshnidae) in Tsukuba City, Ibaraki Prefecture, Japan …… Ryo Futahashi 37

Records of *Ludwigia grandiflora* (Michx.) Greuter et Burdet subsp. *grandiflora* (Onagraceae) Collected in Lake Kasumigaura, Ibaraki Prefecture, Central Japan
…… Ayano Ito, Kazuo Obata, Nobuharu Yoshikawa, Haruo Uchiyama and Jun Nishihiro 39

Habitats of a Seagrass, *Zostera marina* L. (Zosteraceae), in Ibaraki Prefecture
…… Kenji Usui, Hiromi Ikezawa, Mihoko Uzawa and Norio Tanaka 43

Taxonomic Notes on Luminescent *Mycena* Species Recorded from Hitachiota, Ibaraki Prefecture, Japan
…… Taiga Kasuya, Daisuke Sasaki, Yasuhiro Sasaki and Mihoko Uzawa 47

Lucanidae and Scolopendromorpha Fossil, Obtained during a Museum Educational Activity, from the Shiobara Group, Tochigi Prefecture …… Yui Takahashi, Taichi Kato, Hiroaki Aiba and Katsuo Sashida 51

Notes

The Growth of *Angelica dahurica* (Hoffm.) Benth. et Hook. f. ex Franoh. et Sav. (Apiaceae) along the Sakura River in Tsuchiura, Ibaraki Prefecture, Japan …… Takashi Kurihara and Kazuo Obata 57

New Habitats of *Clinopodium chinense* (Benth.) Kuntze var. *shibetchense* (H.Lev.) Koidz. (Lamiaceae) in Ibaraki Prefecture
…… Takashi Kurihara, Akira Narushima and Kazuo Obata 63

IBARAKI NATURE MUSEUM