

ISSN 1343-8921

Bulletin of Ibaraki Nature Museum

No. 16

December, 2013

茨城県自然博物館研究報告

第 16 号

2013 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 16 号

2013 年 12 月

目 次

原著論文

- 筑波山ハンレイ岩体の層状構造と貫入形態 …………… 田切美智雄・矢野徳也・小池 渉 1
茨城県霞ヶ浦西部花室川河床砂礫層より産出した後期更新世末期のシカ科化石
…………… 飯泉克典・国府田良樹・安藤寿男 15
茨城県でレッドデータ・リストに掲げられたチョウ類の変遷と北茨城市小川地域における
それらの近年の個体数変動 …………… 井上大成・久松正樹 27
茨城県におけるヒタチノスナジホコリタケ（担子菌門，ハラタケ科）の追加記録および
その系統的位置 …………… 糟谷大河・宇野邦彦・保坂健太郎 43

短 報

- 常陸台地における段丘面区分の再検討 …………… 大井信三・西連地信男・横山芳春・安藤寿男 51
沖縄県竹富島におけるスジグロカバマダラ（チョウ目：タテハチョウ科）色彩異常型の
採集記録 …………… 中川裕喜・山川 稔 57
茨城県坂東市におけるアカボシゴマダラ（チョウ目：タテハチョウ科）の羽化の記録
…………… 中川裕喜・柄澤保彦・廣澤英明・廣澤令子・潮田好弘・山川 稔 59
ユビナガコウモリの茨城県での初記録について …………… 安井さち子・山崎晃司 63
千葉県元清澄山で1937年に採集されたキノボリツノゴケ
—東京大学より寄贈された佐藤正己コケ植物標本から—
…………… 鷗沢美穂子・池田 博・樋口正信 69

資 料

- 桜川の維管束植物 …………… 栗原 孝・小幡和男 73

雑 録

- 中国遼寧省の化石産地にオープンした現地型博物館 …………… 滝本秀夫 105

筑波山ハンレイ岩体の層状構造と貫入形態*

田切美智雄**・矢野徳也***・小池 渉****

(2013年12月12日受理)

Layered Structure and Intrusive Form of Tsukuba Gabbroic Body*

Michio TAGIRI**, Tokuya YANO*** and Wataru KOIKE****

(Accepted December 12, 2013)

Abstract

The exact distribution of Tsukuba Gabbroic Body was determined by the geological survey on the boundary area between Tsukuba Gabbroic Body and the surrounding granitic rocks. We also detected the intrusive form of the Tsukuba Gabbroic Body from this result and the distribution of gabbroic rocks examined in the Tsukuba Tunnel of the Kasumigaura Irrigation Project. The gabbroic body has the layered structures with EW strike and nearly vertical dip. It shows the eastward steep inclined cylinder form with an EW-long axis.

Key words: gabbroic body, layer structure, intrusive form, cylinder, Mt. Tsukuba.

はじめに

筑波山は、山頂付近にハンレイ岩類が、その周囲の山麓部には花崗岩類が分布している。その境界部にあたる山腹斜面は崖錐堆積物に覆われており、両者の関係を示す露頭は認められていなかった。また、筑波山山頂部は筑波山神社の管理地や自然保護区となっているため、これまで岩石採取を含む地質調査は困難で、岩石試料はもっぱら山腹や沢河床の転石から採取されたものであり、各岩石タイプの分布は不明のままである。そのため、以下の2つの問題については長年、議論が不十分であった。

1つは筑波山ハンレイ岩体とその周囲に分布する筑波花崗岩(宮崎ほか, 1996)との貫入関係である。2

つ目はハンレイ岩体の内部構造である。

1つ目の課題は、露出が不十分なため Brauns (1880) 以来決着をみていなかった問題で、当初はハンレイ岩体が花崗岩類を貫いていると見なされた(佐藤, 1927)。その後、津屋(1939)は逆に花崗岩類がハンレイ岩体を貫くと考えた。さらに、高橋(1980)も同様な結論を得ている。この課題の結論は、霞ヶ浦用水筑波トンネル(1号トンネル:土浦市東城寺(東城寺口)~石岡市小幡(八郷口), 2号トンネル:風返峠の北東約1kmの分岐~桜川市真壁町椎尾(椎尾口):図1a)の掘削後の調査により得られた。笹田ほか(1987)は、筑波1号トンネル内の地質調査により、ハンレイ岩体が花崗岩類によって貫かれると結論した。これらの経緯は宮崎ほか(1996)に筑波2号トンネル内の地

*本研究は茨城県自然博物館総合調査の一部として実施された。

**日立市郷土博物館 〒317-0055 茨城県日立市宮田町5-2-22 (Hitachi City Museum, 5-2-22 Miyata-cho, Hitachi, Ibaraki 317-0055, Japan).

***自宅 〒315-0044 茨城県石岡市北根本429 (429 Kita-nemoto, Ishioka, Ibaraki 315-0044, 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).

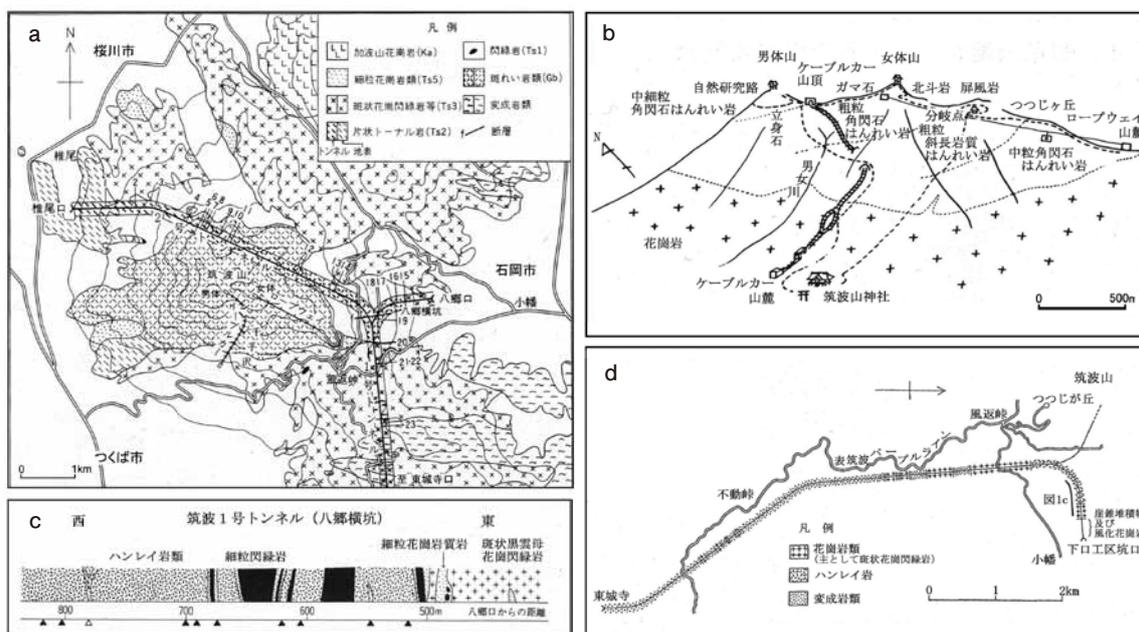


図 1. 筑波山の地質の先行研究. a: 筑波山の地質と霞ヶ浦用水筑波トンネルの地質 (宮崎ほか, 1996), b: 層状構造を示した概略断面 (高橋, 1994), c: 霞ヶ浦用水筑波 1 号トンネル内 (八郷横坑) のハンレイ岩と花崗岩類の接触部付近の地質 (笹田ほか, 1987), d: 霞ヶ浦用水筑波 1 号トンネルの地質 (笹田ほか, 1987).

Fig. 1. Previous researches on geology of Mt. Tsukuba. a: Geology of Mt. Tsukuba and Tsukuba Tunnel route (Miyazaki *et al.*, 1996), b: Layered structure (Takahashi, 1994), c: Geology of the Tsukuba Tunnel No. 1 (Yasato branch) around the boundary area between gabbro and granitic rocks (Sasada *et al.*, 1987), d: Geology of the Tsukuba Tunnel No. 1 of the Kasumigaura Irrigation Project (Sasada *et al.*, 1987).

質を加えて詳述されている。このため、ミュージアムパーク茨城県自然博物館による第 I 期第 1 次総合調査および第 II 期第 1 次総合調査はこの結論をもとに進められた (阿武隈山地岩石鉱物調査会, 1998, 2013)。しかし、この貫入関係は用水トンネル内で少数の研究者が概要を観察できただけであり、筑波山の山腹でこの関係を示す露頭があれば、この問題について詳細な理解が高まる。

もう 1 つの課題は、筑波山ハンレイ岩体の貫入構造の由来が層状岩体か円筒状累帯岩体かという問題である。この課題については 2 つの提案がなされているが、いずれも地質学的な論拠が不十分である。高橋 (1994) は山頂部が層状岩体をなすと解釈している (図 1b)。ここでは、下位から、中粒角閃石ハンレイ岩-粗粒斜長岩質ハンレイ岩-粗粒角閃石ハンレイ岩-中細粒角閃石ハンレイ岩の層状構造を形成していると考えた。筑波山南方からの山容写真 (図 2) からは、女体山から男体山に下る緩傾斜の山稜が層状構造を想起させる。他方、宮崎ほか (1996) は、筑波山ハンレイ岩体が、山頂部を構成する斜長岩-角閃石ハンレイ岩-か



図 2. 筑波山シルエット: 筑波山の南方からの山容. 右側が女体山, 左側が男体山. 破線は想起される層状構造.

Fig. 2. The photo silhouette of Mt. Tsukuba taken from the south direction. The right and the left peaks are Mt. Nyotai and Mt. Nantai, respectively. Dashed lines show the layered structure inferred by the silhouette.

らん石ハンレイ岩の上位岩相と、トンネル内を構成するかんらん石ハンレイ岩の下位岩相という層状構造をなすとしている。しかし、霞ヶ浦用水筑波トンネル内の岩相が多岐にわたるなど、問題が多い (図 1a, c, d)。また、宮崎ほか (1996) では、トンネル内の下位岩相は標高 52 m, 上位岩相は山頂の 887 m までおおよんでおり、その標高差が 830 m に達している。もし、単一の水平な層状岩体と考えてその標高差を層厚とみなすと、この厚さは複合岩体であるブッシュフェルト

岩体には遠くおよばないものの、グレートダイク岩体に匹敵することになる (Carmichael *et al.*, 1974). 一方、既存の地質図 (宮崎ほか, 1996) から断面図を作成すると、筑波山ハンレイ岩体の構造は、層状岩体に特徴的な岩床状や漏斗状ではなく、累帯岩体としての特徴である円筒状岩体が想定される。

そこで、本論文では筑波山山腹で詳細な地表調査を実施し、ハンレイ岩類について、周囲の花崗岩類との貫入関係を推定するとともに、ハンレイ岩体の内部構造を復元し、その貫入形態について再検討することを目的とする。

ハンレイ岩類と花崗岩類の分布

地表調査では、花崗岩類が分布する標高限界を確認することによってハンレイ岩類の分布範囲を絞り込み、さらにその分布範囲内について精査した (図3). 標高の高い地域に分布する花崗岩類はマサ化していることが多く、マサ化したハンレイ岩類との区別が困難になる。そのため石英結晶の有無により、花崗岩か否かを判定した。今回の調査結果を地域地質「真壁」図幅 (宮崎ほか, 1996) に追記し、修正を加えて地質図

を作成した (図4). 露頭記載については阿武隈山地岩石鉱物調査会 (2013) に詳述している。花崗岩類とハンレイ岩類の分布とその境界について、修正および再確認した主な点は以下のとおりである。それぞれの地点はルートマップ (図3) に示した。

- ① 筑波山西側～南西側山腹の酒寄林道から筑波梅林への林道沿いには花崗岩類が多数露出しており、ハンレイ岩類の分布は390 m以上の山腹に限定される。
- ② 筑波山西側山腹に位置する酒寄林道の標高390 mの露頭では、花崗岩類とハンレイ岩類の境界が認められる (図版1a)。岩相境界面は走向N40°Wで、北に40°傾斜している。岩相境界には花崗岩類に細粒部は認められず、ハンレイ岩側にも細粒部が認められない。なお、この露頭の詳細な記載は別に報告する予定である。
- ③ 「真壁」図幅では筑波山西側山腹に位置する標高266.7 mの峰を含む一体はハンレイ岩類となっているが、花崗岩類が分布していることが確認された。
- ④ 筑波山南側山腹の御幸ヶ原登山道では、マサ化した花崗岩類が標高520 mまで分布している。白雲橋登山道でも標高510 mまで花崗岩類が露出する。し

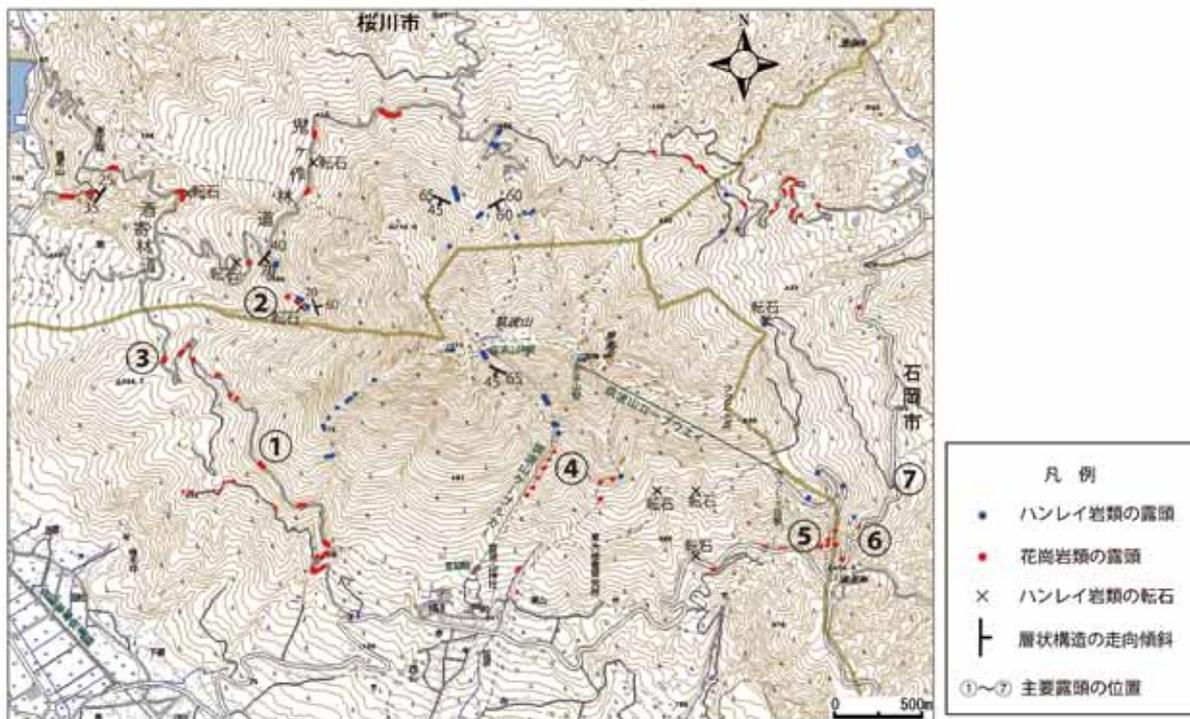


図3. 筑波山ルートマップ。

Fig. 3. Route map of the Mt. Tsukuba area.

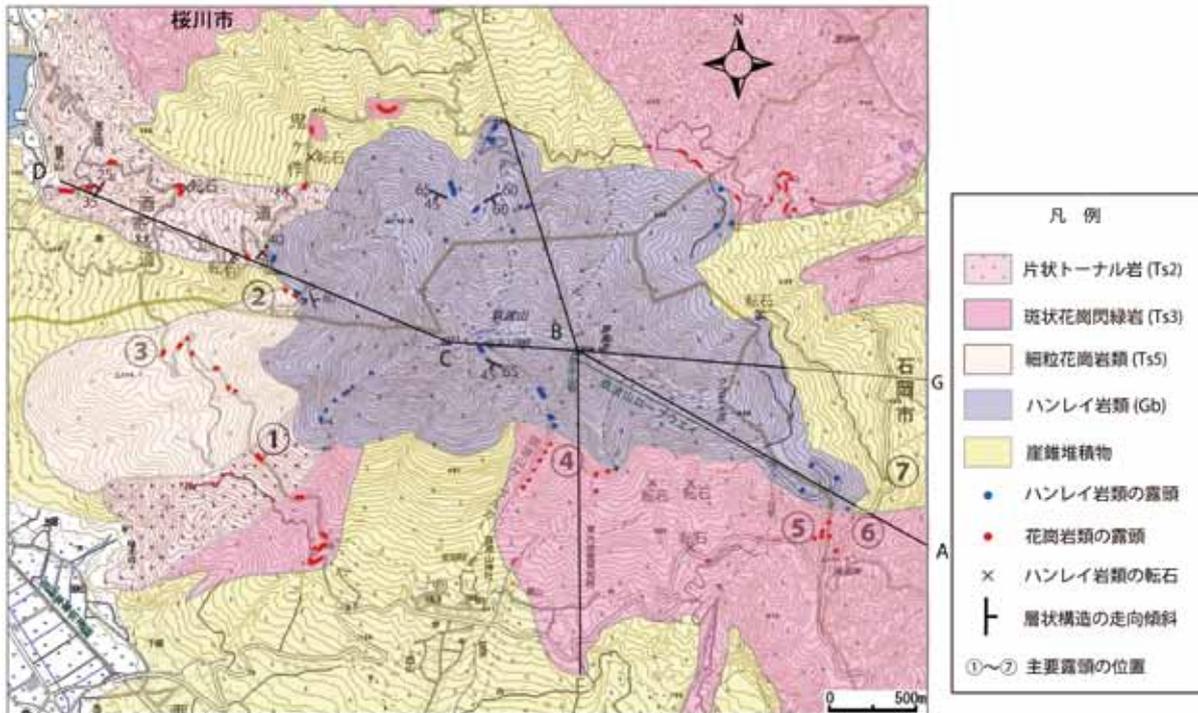


図 4. 筑波山地質図 (宮崎ほか, 1996 を修正).

Fig. 4. Geological map of the Mt. Tsukuba area modified from Miyazaki *et al.* (1996).

たがって、筑波山南側山腹では標高約 500 m 付近まで花崗岩類が分布している。

- ⑤ 風返峠付近標高 480 m の富士見橋付近まで花崗岩類が分布することは「真壁」図幅でも示されており、再度確認された。
- ⑥ 「真壁」図幅では風返峠から湯袋峠方面へ約 500 m 下った道路脇にハンレイ岩類が分布しているが、露頭ではハンレイ岩類は崖錐堆積物と接して露出しており、一部に花崗岩類が露出しているため、このハンレイ岩類は転石と判定した。ただし、道路より 20 m 程度高い位置にある山腹で、ハンレイ岩類露頭を 1 カ所確認した。
- ⑦ 「真壁」図幅では、風返峠から湯袋峠方面へ下る道路の標高 390 m から分岐する林道入口にもハンレイ岩類の分布が示されているが、ハンレイ岩類は緩傾斜の斜面に露出しており、今回の調査ではそれらはハンレイ岩転石と判定した。

なお、ハンレイ岩体北側の地質については「真壁」図幅と相違点は認められなかった。

次に、地質断面図を、東西方向は女体山と男体山を通る ABCD の断面線と GBCD の断面線で、南北方向

は女体山を通る EBF の断面線で作成した (図 5)。ハンレイ岩体の東側について、東西方向の地質断面では、霞ヶ浦用水筑波 1 号トンネルの地質情報から、女体山東側斜面に分布する崖錐堆積物分布域の地下、標高約 60 m ではハンレイ岩類が連続して分布しており (図 1a; No.13-14, 16-19), このハンレイ岩類がつつじヶ丘のハンレイ岩類に連続する (図 5a)。霞ヶ浦用水筑波 1 号トンネル八郷口から 1,556 m の位置に花崗岩類とハンレイ岩類の境界がある (図 1a; No.20)。地表では、その直上に近い富士見橋北東の標高 430 m 付近 (図 4; ⑥) に花崗岩類とハンレイ岩類の境界があると考えられるので、この境界はほぼ直立しているものと思われる (図 5b)。

ハンレイ岩体の西側については、霞ヶ浦用水筑波 2 号トンネル内の椎尾口から 2,205 m の位置 (標高約 50 m) で花崗岩類とハンレイ岩類の境界が確認されており (宮崎ほか, 1996; 図 1a; No.5), その直上は地表では男体山北西斜面の標高 600 m 付近にあたる。一方、男体山北西斜面に位置する酒寄林道の標高 390 m 地点 (図 4; ②) でハンレイ岩類が花崗岩類と接していることが確認されている。両者の位置のずれを考慮すると、花崗岩類とハンレイ岩類は東に急傾斜した境界面で接

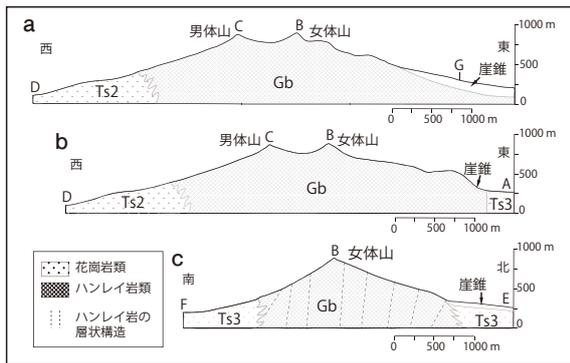


図 5. 筑波山地質断面図. a: 東西断面 (D-C-B-G), b: 東西断面 (D-C-B-A), c: 南北断面 (F-B-E). 断面線の位置は図 4 による. Gb: ハンレイ岩類, Ts2: 片状トナル岩, Ts3: 斑状花崗閃緑岩.

Fig. 5. Geological cross section of the Mt. Tsukuba. a: E-W direction (D-C-B-G), b: E-W direction (D-C-B-A), c: S-N direction (F-B-E). The lines of cross section are shown in Fig. 4. Gb: gabbro, Ts2: schistose tonalite, Ts3: porphyritic granodiorite.

していると考えられる (図 5a, b). なお, ハンレイ岩類の層状構造については, 後述するようにその走向が概して東西で傾斜も直立に近い場合, 東西断面図において層状構造を表現することは現時点では困難である.

南北断面では, 南側山腹斜面で花崗岩類が標高約 500 m 付近まで分布し, ハンレイ岩類に貫入関係で接していると考えられる. 層状構造は, 東西方向の走向が卓越し, 傾斜も大きい場合, 南北断面図では明瞭に表現できる (図 5c). 以上の結果を総合すると, 筑波山ハンレイ岩体の水平断面は東西方向に伸びた楕円形で, 三次元的には短軸面がやや東に急傾斜した楕円柱を呈すると考えられる.

ハンレイ岩類・花崗岩類と閃緑岩類の貫入関係

花崗岩類がハンレイ岩類に貫入したことは笹田ほか (1987) と宮崎ほか (1996) に示されている. 笹田ほか (1987) と宮崎ほか (1996) の霞ヶ浦用水筑波 1 号, 2 号トンネル内の地質図によれば, ハンレイ岩類と密接に関係して閃緑岩類が出現しており (図 1c, d), 閃緑岩類はハンレイ岩類に貫入し, 花崗岩類に貫入されていると記述されている. したがって, 閃緑岩類の貫入時期は, ハンレイ岩類と花崗岩類の間であると結論している.

今回の調査で, 筑波山北西山腹の酒寄林道脇 (標高

320 m) で転石ではあるが, 閃緑岩類が花崗岩類を貫入している試料を採取した (図版 1b-d). これは, 閃緑岩類の貫入時期が花崗岩類貫入の前後に少なくとも 2 回あったことを示している. 筑波山ハンレイ岩体の岩相が多様であること, また, 筑波山周辺の花崗岩類も多様な岩相からなることから推測すると, 筑波山周辺の深成岩マグマの活動は長期にわたるものと思われ, 各岩体の貫入関係はさらに複雑なものと考えられる.

ハンレイ岩類の岩相と構造

筑波山ハンレイ岩体は多様な岩相をもつ. これまでの報告 (宮崎ほか, 1996; 高橋ほか, 2011) や今回報告する鉱物組合せ (表 1) からは, 斜長岩質ハンレイ岩, カンラン石ハンレイ岩, ノーライト質ハンレイ岩, 斜方輝石単斜輝石ハンレイ岩, 角閃石斜方輝石単斜輝石ハンレイ岩, 角閃石単斜輝石ハンレイ岩, 角閃石ハンレイ岩の 6 種類が識別できる. 鉱物粒度も多様である. 斜長岩質ハンレイ岩とカンラン石ハンレイ岩, ノーライト質ハンレイ岩, 斜方輝石単斜輝石ハンレイ岩は粗粒である. 角閃石ハンレイ岩や角閃石単斜輝石ハンレイ岩は中粒から細粒なものが多い. コートランダイト組織の角閃石ハンレイ岩も出現する. 角閃石ハンレイ岩類には角閃石ペグマタイトが多く発達し, その角閃石は極めて粗粒である. なお, 地表調査ではカンラン石ハンレイ岩の産出は稀であった.

1 つの岩塊の中で, 斜長岩質ハンレイ岩と角閃石ハンレイ岩が分化している組織が認められるものもある (図版 1e). この場合, 両者の境界は漸移的であるが, 斜長岩質ハンレイ岩が角閃石ハンレイ岩に貫入している露頭もある (図版 1f). 角閃石ハンレイ岩の中には 2 種のマグマの混合を示す組織を有するものもある (図版 2a, b).

ハンレイ岩類については, その層状構造や流動構造を中心に観察した. それらの走向傾斜を図 6 に示す.

男体山を構成する主岩相は角閃石を多量に含む角閃石ハンレイ岩である. 斜長石の量と粒度の相違によって, 優黒色から優白色まで多様な岩相を呈する (図版 2c). 層状構造はこの岩相の違いによって生じている. この角閃石ハンレイ岩中には角閃石ペグマタイトがよく発達し, その角閃石はペグマタイトの壁面に対して概ね直交方向に成長している. 主岩相のハンレイ岩類中の角閃石は弱い直線状配列が層状構造の面上で

表 1. 岩石試料リストおよび鉱物組合せ.

Table 1. List of rock samples and mineral assemblages.

試料番号	岩石名	Ol	Opx	Cpx	Br-Hbl	Bt	Pl	K-fd	Qtz	その他	Gr-Hbl	Cum	Chl	粒度その他
2011123001	Cpx-Opx-Hbl gabbro	+	++	+++	++		+							粗粒
2011123002	Hbl gabbro			+	++		++							中粒
2011123003	granite					+	++	++	++	Grt, Ms				中粒
2012011303	Hbl gabbro			+	++		+++				++	++	+	粗粒
2012011304	Hbl gabbro		+	+	++		+++				++			粗粒
2012011501	Hbl gabbro			+	++		+++				++	+	++	中～粗粒
2012031202	migmatic granite					+	++	++	+++					
2012031203	Cpx-Opx gabbro	+	++	+++	+		+++			Sp	++	+	+	粗粒
2012031204	granite					+	++	++	+++					
2012031205	Hbl gabbro				++		+++				+	+	+	Bt, Zeol
2012031206	Hbl gabbro				++		+++				+	+	++	Ab, 細粒
2012031207	Hbl gabbro		+	+	++		+++				++	+	+	Bt, Ms
転石試料														
2011年12月30日酒寄林道と鬼ヶ作林道														
A	Cpx-Opx-Hbl gabbro		++	++	++	++							++	Prh, Ab
B	Hbl gabbro			+	+++		++				++	++	+	粗粒
C	Hbl-Bt diorite				+++	+	++		++					細粒
C	granite				+		++	+++	++					粗粒
D	Hbl gabbro			+	+++		++				++		+	粗粒
2012年1月13日鬼ヶ作林道														
2012011301	Hbl gabbro			+	+++ 仮像		+++				+++		++	Carbonate
2012年1月13日酒寄林道														
A2	Hbl gabbro				+++ 仮像		++				++		+	中粒
B2	Hbl gabbro			+	+++		++				++			中粒
C2	Cpx-Opx-Hbl gabbro	+	++	++	+		++							粗粒
D2	Cpx-Hbl gabbro			++	+++		++				++		+	粗～中粒
E2	Cpx-Opx-Hbl gabbro		++	++	++		++							片状細粒
2012年3月4日迎場登山道														
A3	斜長岩質 gabbro			+	+		+++				+	+		Zeol, Ab, 粗粒
B3	ノーライト質 gabbro		+				+++				+	++		粗粒
C3	斜長岩質 gabbro				+		+++				++	+	+	粗粒
2012年3月12日白滝一つつじヶ丘自動車道														
2012031201	Hbl gabbro		+	+	++		++				++	+	+	Bt, 中粒
A4	コートランド岩質 gabbro	+	+	+	+++		+				++		+	Bt, Ms

Ol: olivine, Opx: orthopyroxene, Cpx: clinopyroxene, Hbl: hornblende, Bt: biotite, Pl: plagioclase, K-fd: K-feldspar, Qtz: quartz, Sp: spinel, Cum: cummingtonite, Chl: chlorite, Grt: garnet, Ms: muscovite, Prh: prehnite, Ab: albite, Zeol: zeolite.
 +: present, ++: common, +++: abundant, Br-: brown, Gr-: green.

認められる。男体山付近のハンレイ岩類の層状構造はWNW-ESEの走向をもち、傾斜は層状構造の乱れや斜交構造によって場所により変動し、山腹ではやや緩傾斜になる傾向がみられるものの、急傾斜のものが卓越する。このような構造から、男体山付近のハンレイ岩類の内部構造は概して直立に近い構造であると推定される。

男体山のハンレイ岩類の細～中粒ハンレイ岩類には流動構造が顕著であり、「真壁」図幅にも記述されている。特に男体山神社付近にある良好な露頭では、褶曲構造、斜交構造、級化構造などが複雑に絡み合っており、発達しているのが観察できる（図版2d）。これらの構造は地下深部マグマ溜まり内でのマグマ流動を表していると解釈される。

女体山を構成する主岩相は角閃石輝石ハンレイ岩類

である。角閃石の含有率は男体山付近のハンレイ岩類と比して少なく、灰色の岩相を呈し、全体に粗粒である。層状構造は一部に認められるが、山頂部に露出する斜長岩質ハンレイ岩では斜長石と輝石の濃集の違いによる縞状構造が認められる。その走向はほぼ東西で（図版2e）、筑波山ハンレイ岩体全体に認められる層状構造と同様の走向を示す。縞状構造の傾斜は90°に近い。女体山ロープウェイ乗り場付近に露出する角閃石輝石ハンレイ岩には岩相の違いによる層状構造が認められ（図版2f）、その走向は東西で傾斜は72°S～90°と大きい。このような構造から、女体山を構成するハンレイ岩類の内部構造は、男体山付近のハンレイ岩類と同様に、直立に近い構造であると推定される。

筑波山ハンレイ岩体は、笹田ほか（1987）や宮崎ほか（1996）によって、筑波山の山体内部の標高約50

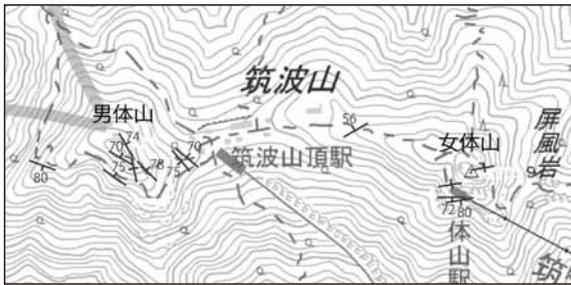


図 6. 筑波山山頂付近でのハンレイ岩体の層状構造の走向傾斜。

Fig. 6. Strikes and dips of layered structure in gabbroic rocks at the summit area of Mt. Tsukuba.

～60 m レベルに分布していることが報告されており、山頂まで一連の岩体と考えられている。また、霞ヶ浦用水筑波トンネル内の観察により、筑波山の山腹に露出する花崗岩に貫かれているとされているが、彼らはこのハンレイ岩体の形状を明確に示していない。一方、高橋（1994）は、このハンレイ岩体を層状岩体と想定している。今回の岩体構造の調査結果からは、男体山付近のハンレイ岩類と女体山付近のハンレイ岩類ともに直立の構造を持つと結論される。霞ヶ浦用水筑波トンネル内に露出するハンレイ岩類との連続性を考慮すると、筑波山ハンレイ岩体は比高 800 m 以上におよぶ、東西に長軸を持つ円筒状に直立した貫入岩体である可能性が高い。

まとめ

1. 筑波山山腹において、花崗岩類が分布する標高限界について調査し、ハンレイ岩類の分布を精査した。その結果、地域地質「真壁」図幅（宮崎ほか、1996）のハンレイ岩類の分布域が改訂され、特に西側山腹では標高 390 m 付近、南側山腹では標高 500 m 付近まで花崗岩類が分布していることが確認された。
2. 筑波山西側山腹に位置する酒寄林道の標高 390 m の露頭で、花崗岩類とハンレイ岩類の境界が認められた。これは霞ヶ浦用水筑波 1 号、2 号トンネル以外で初めての確認であり、今後の岩石学的研究により、両者の詳細な関係の解明が期待できる。
3. 南北および東西方向の地質断面の検討により、筑波山ハンレイ岩体の水平断面は東西方向に長軸を持つ楕円形で、三次元的には短軸面がやや東に急傾斜した楕円柱を呈すると考えられる。

4. 閃緑岩類が花崗岩類を貫いている試料や露頭情報は、閃緑岩類の貫入時期は、花崗岩類貫入の前後に少なくとも 2 回あったことを示しており、深成岩マグマの貫入関係はさらに複雑なものと考えられる。
5. 筑波山ハンレイ岩体の岩相は 6 種類に分けられる。斜長岩質ハンレイ岩と角閃石ハンレイ岩の関係では、両者が漸移的に分化している組織、前者が後者に貫入している構造、両者のマグマの混合を示す組織などが確認された。
6. 男体山付近のハンレイ岩類と女体山付近のハンレイ岩類ともに直立の内部構造を持つと結論され、筑波山ハンレイ岩体は比高 800 m を超える、東西に長軸を持つ円筒状に直立した貫入岩体である可能性が高い。

なお、貫入ハンレイ岩体の層状構造の成因および形成過程の解明には、今後、筑波山全域での全岩化学分析を含む岩石学的研究の実施が期待される。

謝 辞

本研究は茨城県自然博物館第 II 期総合調査研究の一部として行われた。グループ責任者の茨城大学教授天野一男氏には、調査にあたりご支援いただいた。地質調査や岩石薄片作成、顕微鏡観察では、茨城大学教授藤縄明彦氏と長谷川 健准教授にご協力いただいた。NPO 法人つくば環境フォーラムにも、調査に際しご支援いただいた。ミュージアムパーク茨城県自然博物館の職員の方々には研究をまとめるにあたって暖かいご支援をいただいた。匿名の 2 名の査読者からは丁寧な指摘とコメントをいただいた。以上の方々に感謝申し上げる。

引用文献

- 阿武隈山地岩石鉱物調査会. 1998. 古期岩類. ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (編). 茨城県自然博物館第 1 次総合調査報告書, pp. 31-44, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 阿武隈山地岩石鉱物調査会. 2013. 筑波山の地質—ハンレイ岩類と花崗岩類—. 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, pp. 23-55, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- Brauns, D. 1880. Meine ersten Steifzuge in Japan. *Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a/s*, 59 pp., Buchhandlung des Waisenhauses, Halle.

- Carmichael, I.S.E., F.J. Turner and J. Verhoogen. 1974. *Igneous Petrology*. 739 pp., McGraw-Hill, New York.
- 宮崎一博・笹田政克・吉岡敏和. 1996. 真壁地域の地質. 地域地質研究報告, 5万分の1地質図幅. 103 pp., 地質調査所.
- 笹田政克・服部 仁・金谷 弘・豊 遙秋・坂巻幸雄. 1987. 筑波山斑れい岩と周辺の花崗岩類との関係についての新知見－霞ヶ浦用水筑波1号トンネルの地質から－. 地質調査所月報, 38: 217-220.
- 佐藤戈止. 1927. 7.5万分の1地質図幅「筑波」および同説明書. 30 pp., 地質調査所.
- 高橋正樹. 1994. 関東山地を一望する天然の展望台. 天野一男(編). 茨城の自然をたずねて. pp.37-41, 築地書館.
- 高橋裕平. 1980. 茨城県筑波山のガブロ類とカコウ岩類との関係について. 地質雑, 86: 481-483.
- 高橋裕平・宮崎一博・西岡芳晴. 2011. 筑波山周辺の深成岩と変成岩. 地質雑, 117 補遺: 21-31.
- 津屋弘達. 1939. 筑波山山津波跡の地質観察付, 筑波山斑れい岩体と花崗岩体の構造関係. 震研彙報, 17: 517-524.

(要 旨)

田切美智雄・矢野徳也・小池 渉. 筑波山ハンレイ岩体の層状構造と貫入形態. 茨城県自然博物館研究報告 第16号 (2013) pp. 1-8, pls. 1-2.

筑波山ハンレイ岩体とその周囲の花崗岩類の境界を地質調査し, 筑波山ハンレイ岩体の正確な分布を求めた. そして霞ヶ浦用水筑波トンネル内のハンレイ岩類の分布の情報を加えて, 筑波山ハンレイ岩体の貫入形態を推定した. ハンレイ岩体は東西走向でほぼ直立した層状構造をもつ. また岩体は東に急傾斜した, 東西に長軸を持つ円筒状の貫入岩体であると考えた.

(キーワード): ハンレイ岩体, 層状構造, 貫入形態, 円筒, 筑波山.

図版と説明

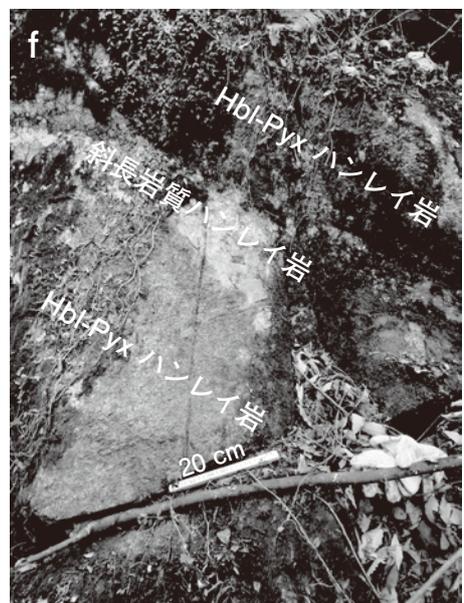
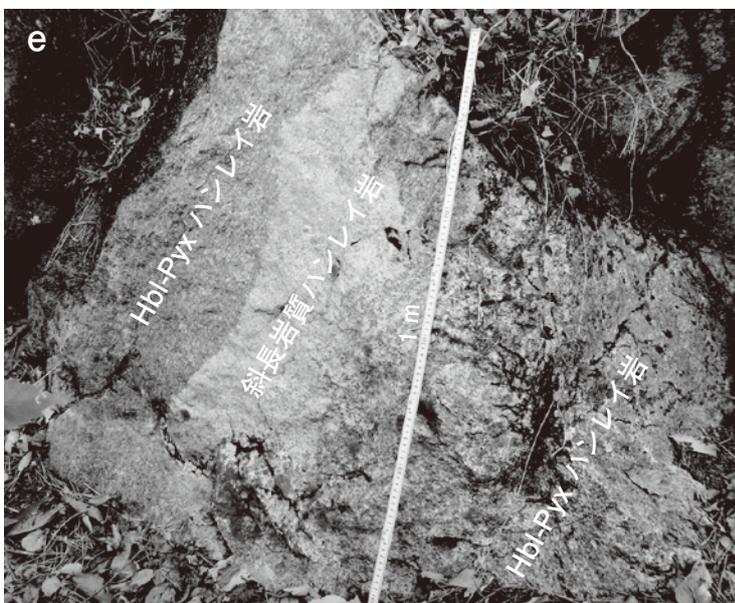
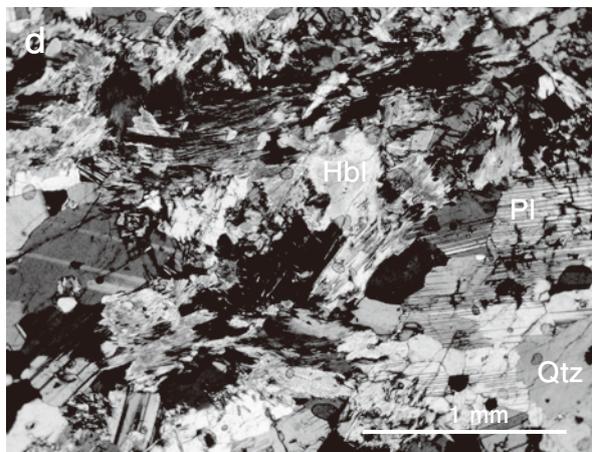
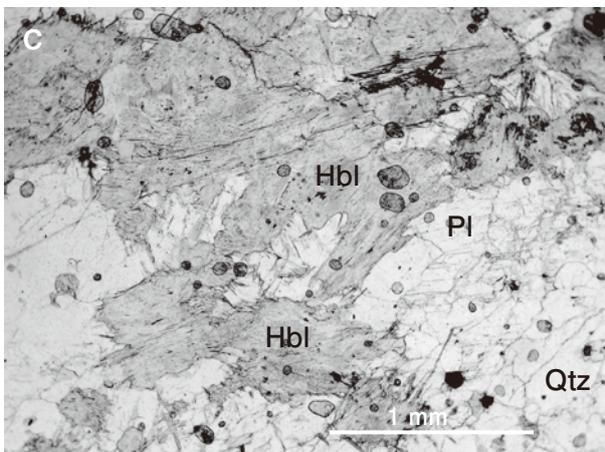
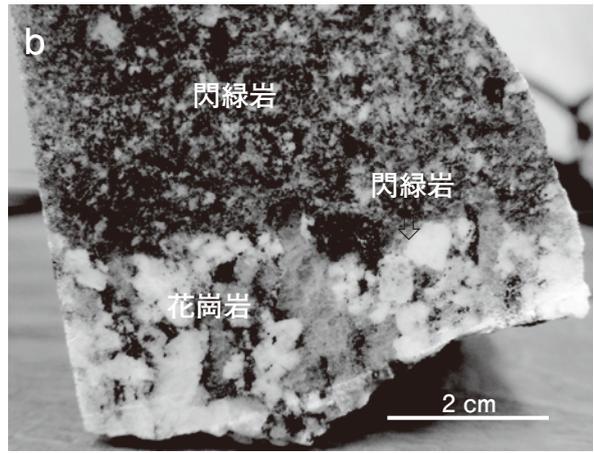
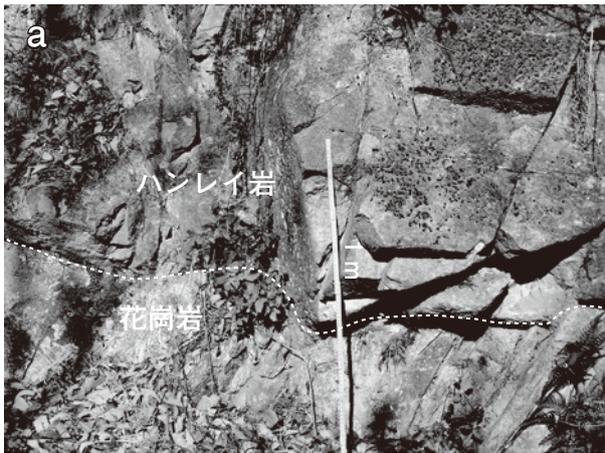
(2 図版)

Plates and Explanations

(2 plates)

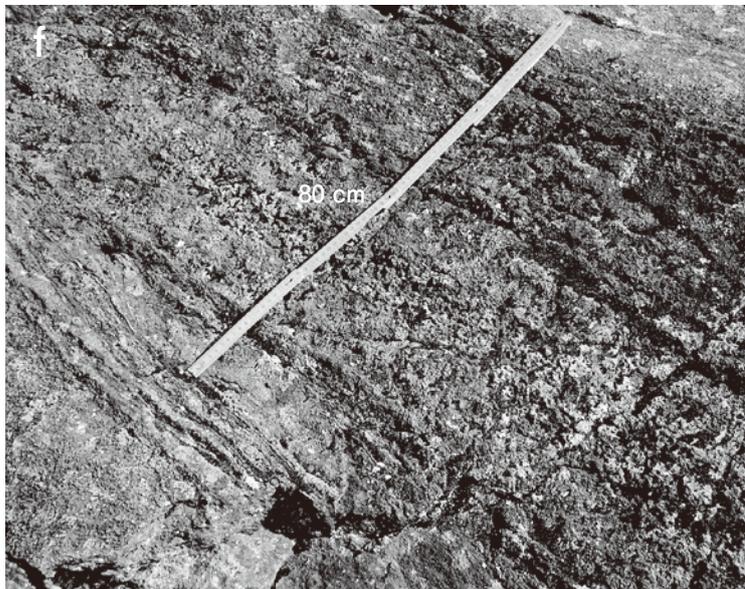
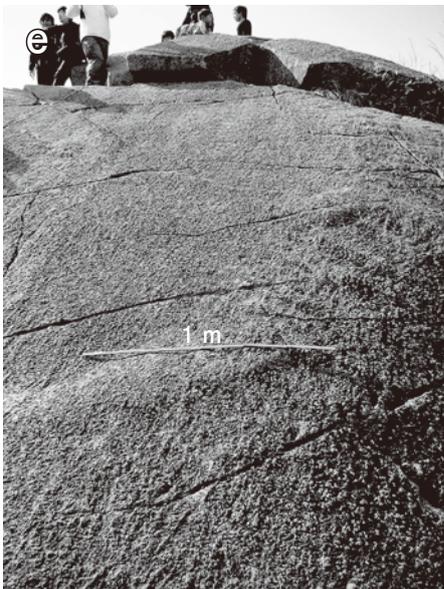
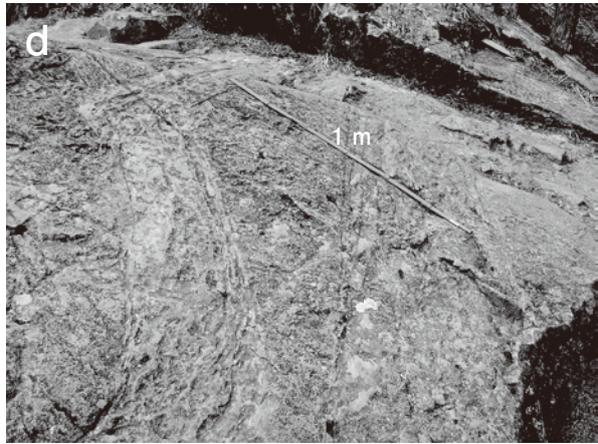
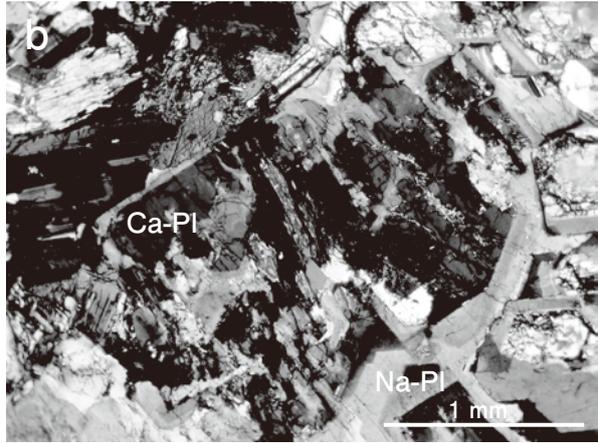
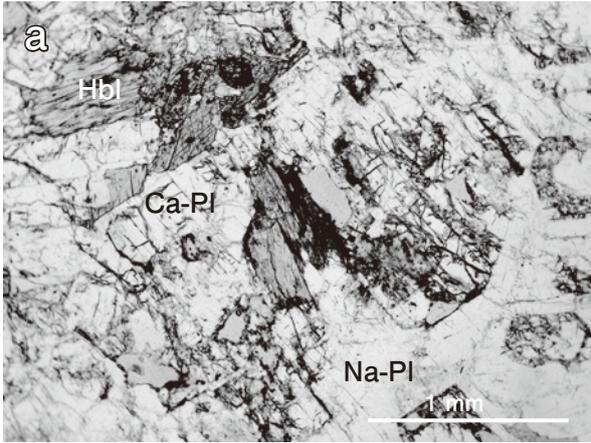
図版 1 (Plate 1)

- a. 酒寄林道沿いに露出するハンレイ岩の低位境界.
a. The lowest border of gabbroic rocks exposed along Sakayori forest road.
- b. 閃緑岩の花崗岩への貫入境界を示す岩石片.
b. A polished rock surface section showing diorite intruding into granitic rocks.
- c. bの閃緑岩と花崗岩境界の薄片写真 (オープンニコル). Hbl: 角閃石, Pl: 斜長石, Qtz: 石英.
c. Thin section photograph showing the boundary between diorite and granitic rocks of b (open nicol). Hbl: hornblende, Pl: plagioclase, Qtz: Quartz.
- d. bの閃緑岩と花崗岩境界の薄片写真 (クロスニコル).
d. Thin section photograph showing the boundary between diorite and granitic rocks of b (crossed nicols).
- e. 鬼ヶ作林道の転石に認められるハンレイ岩の分化を示す組織.
e. Differentiation structure of gabbroic rocks observed in a bounding stone block along Onigasaku forest road.
- f. 男の川の露頭での斜長岩質ハンレイ岩の角閃石ハンレイ岩への貫入.
f. Intrusion structure of anorthositic gabbro into hornblende gabbro observed at an outcrop in Onogawa.



図版 2 (Plate 2)

- a. 2 種マグマ混合を示すハンレイ岩の薄片写真 (オープンニコル). Hbl: 角閃石, Ca-Pl: 灰長石, Na-Pl: 曹長石.
a. Thin section photograph of gabbro showing two magma mixing (open nicol). Hbl: hornblende, Ca-Pl: Ca-plagioclase (anorthite), Na-Pl: Na-plagioclase (albite).
- b. 2 種マグマ混合を示すハンレイ岩の薄片写真 (クロスニコル).
b. Thin section photograph of gabbro showing two magma mixing (crossed nicols).
- c. 男体山神社付近のハンレイ岩の縞状構造.
c. Banded structure of gabbroic rocks at an outcrop near Nantaisan Shrine.
- d. 男体山山頂部のハンレイ岩の波状斜交構造.
d. Wavy and cross-bedded structure of gabbroic rocks at the summit of Mt. Nantai.
- e. 女体山山頂部の斜長岩質ハンレイ岩の縞状構造.
e. Banded structure of anorthositic gabbro at the summit of Mt. Nyotai.
- f. 女体山ロープウェイ乗場の角閃石ハンレイ岩の層状構造.
f. Layered structure of hornblende gabbro at the terminal of Nyotai-san ropeway.



茨城県霞ヶ浦西部花室川河床砂礫層より産出した 後期更新世末期のシカ科化石

飯泉克典*・国府田良樹**・安藤寿男***

(2013年12月3日受理)

Latest Pleistocene Cervidae Fossil from the Riverbed along the Hanamurogawa River, West of Kasumigaura Lake, Ibaraki Prefecture

Katsunori IIZUMI*, Yoshiki KODA** and Hisao ANDO***

(Accepted December 3, 2013)

Abstract

Antler fragments were recently recovered from the riverbed of the Hanamurogawa River, Tsukuba City, Ibaraki Prefecture, Japan. Although surface morphological characteristics suggest that the antlers belong to *Elaphurus*, the identification is still provisional. The antler fragments are most likely derived from the Sakuragawa Terrace Deposits or their equivalents, based on radiocarbon dating of organic matter in the antler fragments and wood fossils from the terrace deposits (ages obtained for the antler fragments are $22,330 \pm 130$ ^{14}C yr BP and 27,650–26,250 cal BP). The radiocarbon dates suggest that strata bearing mammalian fossils, such as those of *Palaeoloxodon naumanni*, were deposited in the latest Pleistocene.

Key words: Cervidae, antler fragments, Latest Pleistocene, Hanamurogawa River, Ibaraki Prefecture.

はじめに

茨城県南部霞ヶ浦に流入する小河川の花室川中流域では、1970年代中頃に実施された筑波研究学園都市の都市整備に伴う河川改修工事により、河床面が掘り下げられたことが契機となり、後期更新世末期の哺乳類化石が多数産出するようになった。これまでにこの河川に分布する後期更新世末期の堆積物からは、ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama, 1924), バイソン属 *Bison* sp., ニホンアシカ *Zalophus japonicus*

(Peters, 1866)などの化石が産出することが報告されている(増田ほか, 1978; 中島ほか, 2002, 2004; 西本ほか, 2009; 飯泉ほか, 2010)。

2009年8月15日、著者の1人である飯泉により、新たに角片と見られる化石が採集された。検討の結果、シカ科の角片であることが判明した。花室川中流域より産出したシカ科の化石は、オオツノジカ属 *Sinomegaceros* sp. の骨片や属種不明の角片などの産出報告がある(中島ほか, 2002)。しかしながら、シカ科化石の産出については、これまで古生物学的な記載

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

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

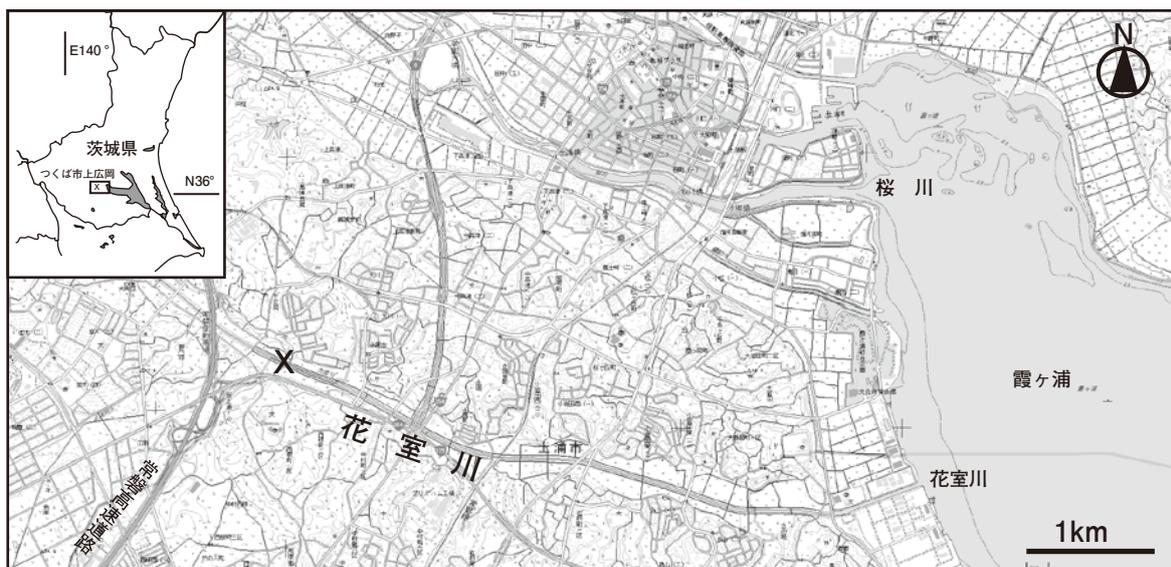


図 1. 化石産出地点. 国土地理院 2 万 5 千分の 1 地形図「土浦」を使用. X は産出地点を示す.

Fig. 1. Fossil locality on a 1: 25,000 scale topographical map “Tsuchiura” published by the Geographical Survey Institute of Japan. X shows the fossil locality.

がなく十分な検討もなされてこなかった. この度産出したシカ科の角化石は, 花室川流域の動物相変遷を検討する上で重要なものと考えられるので, ここに図示をして記載し, 年代測定結果などの報告を行う.

地質概要

シカ科の角片化石は, 茨城県つくば市上広岡の花室川にかかる永田橋の上流約 30 m の右岸露頭より剥落したと推測される砂礫塊より産出した (図 1).

花室川中流域には, 中～上部更新統下総層群とそれを覆う新期の堆積物が分布する. 宇野沢ほか (1988) によると, 下総層群は下位より上岩橋層, 木下層, 常総層からなり, それらを覆って新期関東ローム層, 桜川段丘堆積物及び相当層, そして完新統の沖積層が重なっている (図 2).

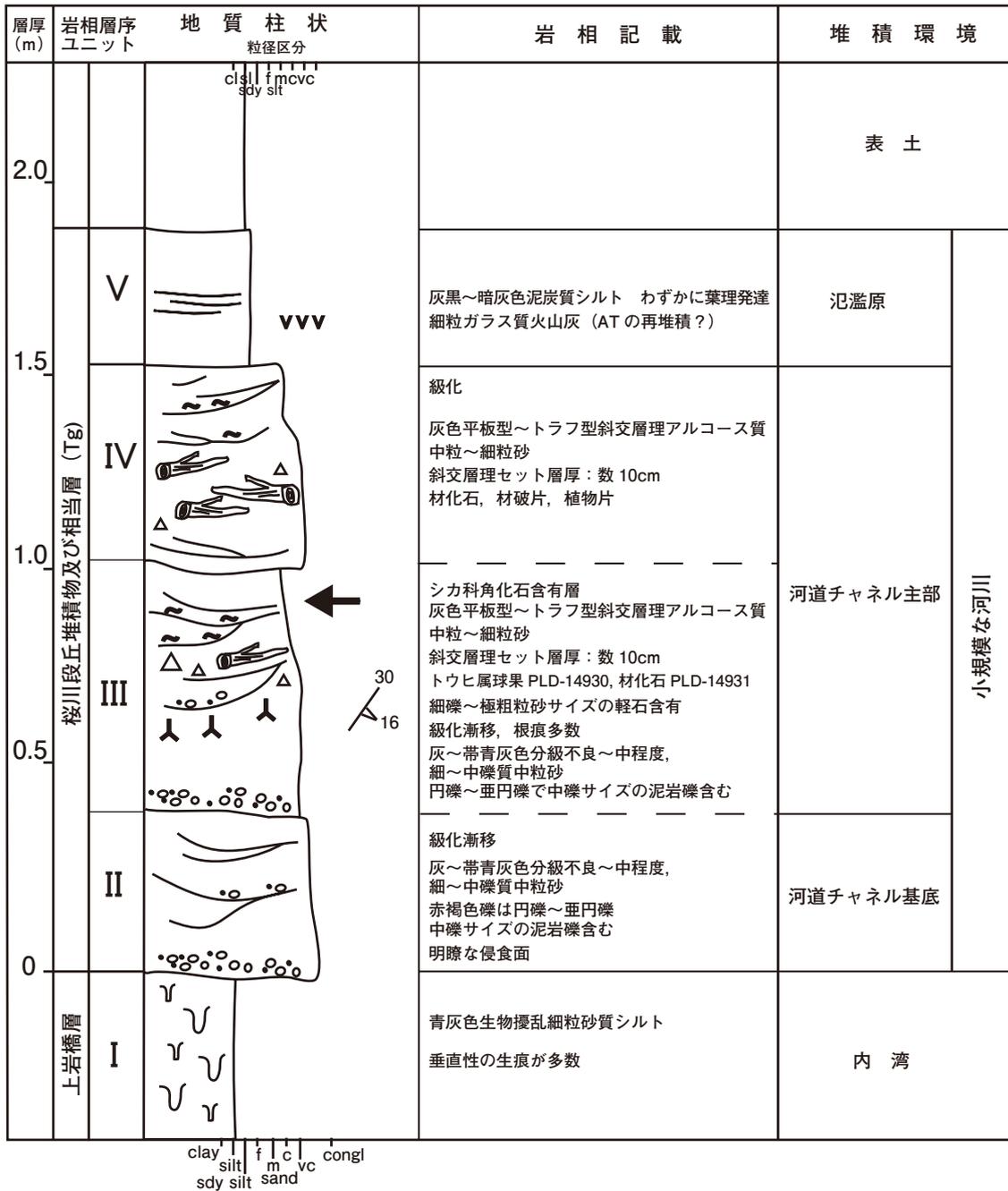
上岩橋層は, 下部が河川成堆積物である礫層および含礫粗粒砂層, 上部が海成堆積物である泥質細粒砂層からなる. 木下層は, 主に浅海成の細粒砂層からなる. 常総層は, 陸水成堆積物で, 上下部の 2 つに区分され, 下部は斜交葉理が発達する中～粗粒砂層, 上部は泥層からなる. 桜川段丘堆積物は, 河川成堆積物で, 基部に砂礫層, その上部に泥層が累重する. 桜川段丘堆積物相当層は, 細礫を大量に含む斜交葉理が発達した中～粗粒砂層であり, 花室川のような小河川の低地

時代	層序		
完新世	沖積層		
後期更新世	新期堆積物	桜川段丘堆積物及び相当層	新期関東ローム層
		常総層	
	下総層群	木下層	
		上岩橋層	
中期更新世	上泉層		
	藪層		
	地藏堂層		
先第四紀	基盤岩類		

図 2. 調査地域の地質層序 (宇野沢ほか, 1988 に基づく).

Fig. 2. Stratigraphic division of the studied area based on Unozawa *et al.* (1988).

に発達する緩斜面堆積物である. 花室川中流域で産出する後期更新世末期の哺乳類化石のほとんどは, 桜川段丘堆積物相当層の緩斜面堆積物に由来するとされて



凡例

- | | | |
|--|--|---|
|  根痕 |  生痕 |  礫 |
|  有機物片，植物片 |  斜交層理 | |
|  材 |  平行層理 | |
|  火山灰 |  軽石 | |

図3. 化石産出地点における地質柱状図.
Fig. 3. Geological columnar section of the fossil locality.

いる。この堆積物の年代値の下限は、腐植土の年代値 $30,540 \pm 2,300$ ^{14}C yr BP やテフラなどにより約 3.5 万年前と推測されている。また、同層産出の材化石からは、 $27,340 \pm 860$ ^{14}C yr BP や $24,760 \pm 1,050$ ^{14}C yr BP の年代値が得られている（増田ほか，1978；宇野沢ほか，1988）。これらにより後期更新世末期の哺乳類化石の産出層準の年代は、約 3.5-2.5 万年前と推定されている（中島ほか，2002）。さらに、吉田ほか（2011）では、この地域の古環境変遷の推定が試みられており、約 5.0-4.3 万年前は冷温帯性落葉樹林が分布し、約 3.8-3.5 万年前は冷温帯性落葉樹林と亜寒帯性針葉樹林の混交林、その後、約 3.5-1.7 万年前には亜寒帯性針葉樹林へと植生が変化したとしている。沖積層は、海成の砂層、泥層と陸水成の砂層および腐食質泥層からなる。

化石の産状

シカ科の角片化石産出地点は、桜川段丘堆積物相当層の緩斜面堆積物が露出する高さ約 2 m ほどの含細礫粗粒砂層の露頭である（図 3）。角の分岐部分（INM-4-013847）は、露頭から河床に崩れ落ちたと推測される砂礫塊より化石全体が露出した状態で産出した（図 4A）。角の角幹片（INM-4-013848）は、ほぼ全体が砂礫塊に埋没した状態であった。図 4B の写真は、角幹片周囲の砂礫を除去した状態である。これらの砂礫塊には植物片が多数含まれていた。両化石はほぼ同一地点で産出した。産出直後の化石は、水分を多量に含んでおり柔らかく、脆い状態であった。このような保存状態のため、採集時に複数片に分離した。産出直後の角面は非常に滑らかだった。化石表面の色は茶褐色で、化石の断面組織は橙色を帯びた黄土色をしていた。産出した角化石は、その後の乾燥によりひび割れが生じ、色は暗灰褐色へと変色した。

産出した化石には、風化や侵食の痕跡はなく、河川の水流による破損もなかった。これらの産状および化石の状態から、死後もしくは角の剥落直後に堆積物に埋没し、化石の露出後も河川による運搬がほとんどなかったことが推定される。

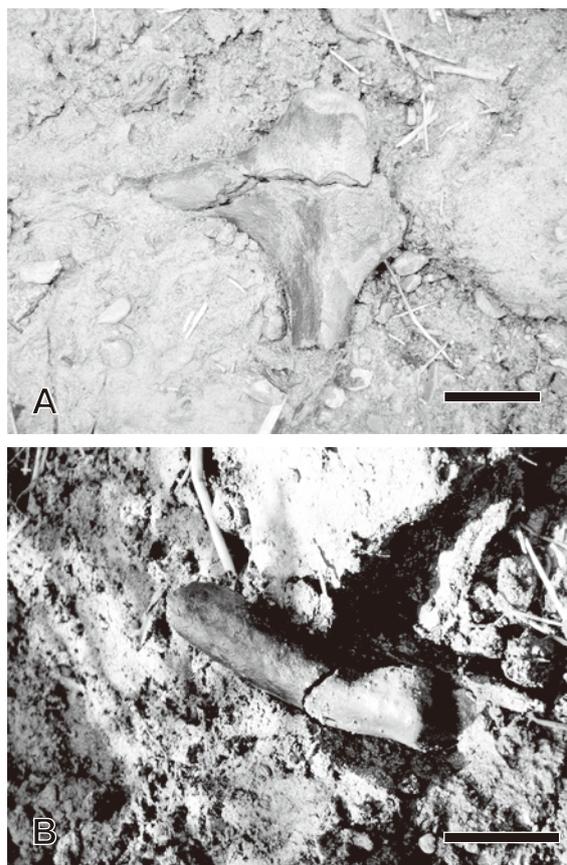


図 4. シカ科角の産状。スケールは 2 cm。A. 分岐部分（INM-4-013847）、B. 角幹片（INM-4-013848）。

Fig. 4. Mode of occurrence of antlers. Scale bars: 2cm. A. Fork fragment (INM-4-013847), B. Main beam fragment (INM-4-013848).

古生物学的記載

方法

標本の記載にあたり、角の部位の用語は Otsuka and Shikama (1977)、大塚 (1991) を参考とした。角の計測部位は、Heintz (1970)、Otsuka (1988) などを参考とした。計測には株式会社ミットヨ製 200 mm のノギスを用い 0.1 mm の桁まで読み取った。

記載

Order Cetartiodactyla Montgerald, Catzefflis and Douzery, 1997

Suborder Ruminantia, Scopolini, 1777

Family Cervidae, Goldfuss, 1820

Cervidae gen. et sp. indet.

シカ科の一種

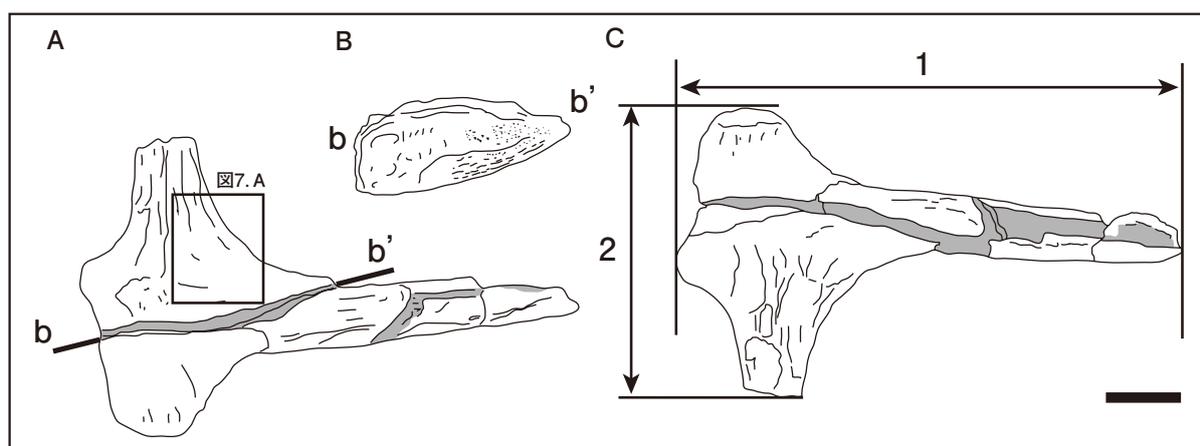


図5. 角の分岐部分 (INM-4-013847) の計測部位. スケールは2 cm. A: 内側面, B: b-b' 断面, C: 外側面, 1: 全長, 2: 全幅.
 Fig. 5. Measured parameters of the fork fragment (INM-4-013847). Scale bar: 2 cm. A: medial, B: b-b' cross-section, C: lateral, 1: total length, 2: total width.

産出年月日: 2009年8月15日

産出地: 茨城県つくば市下広岡の永田橋より50 m上流の右岸河床 (36° 03' 44" N, 140° 9' 50" E)

産出層: 桜川段丘堆積物に相当する緩斜面堆積物 (宇野沢ほか, 1988)

所蔵: ミュージアムパーク茨城県自然博物館

角の分岐部分 図版 1. 1-3

標本番号: INM-4-013847

計測値: 全長 135.2 mm, 全幅 83.5 mm (図5)

記載: 本標本は, 暗灰褐色を呈する角の分岐部分の一部である. 側面観はL字型を呈する. 分岐中央部分の厚みが最も厚く, 外縁ほど徐々に薄くなり2方向に枝を形成する. 角面には疣様隆起物はなく, 角溝もまた顕著ではない. 僅かに角畝が発達している. 採集時に6つに分離した.

角の角幹片 図版 1. 4-6

標本番号: INM-4-013848

記載: 本標本は, 暗灰褐色を呈するやや湾曲した角幹片である. 横断面は長楕円形である. 角面には疣様隆起物はなく, 角溝もまた顕著ではない. 角畝の発達も僅かである. 採集時に2つに分離した.

年代測定

シカ科の角化石の年代を明らかにするため, 加速器質量分析法 (AMS法) による¹⁴C年代測定を, Beta

Analytic社と株式会社パレオ・ラボに依頼して行った. 骨の¹⁴C年代測定を行うには骨中より硬タンパク質コラーゲンを抽出する必要がある. しかしながら, シカ角の保存状態が悪く, コラーゲンの抽出にはいたらなかった. そこで角幹片から抽出できた有機物とあわせて, 共産した植物化石の年代も測定した.

結果

シカの角幹片から抽出した有機物 (測定機関: Beta Analytic社, 測定番号: Beta-269182)

22,330 ± 130 ¹⁴C yr BP, 27,650 ~ 26,250 cal BP

トウヒ属球果 (測定機関: 株式会社パレオ・ラボ, 測定番号: PLD-14930)

19,840 ± 60 ¹⁴C yr BP, 23,960 ~ 23,380 cal BP

木材 (測定機関: 株式会社パレオ・ラボ, 測定番号: PLD-14931)

23,070 ± 70 ¹⁴C yr BP, 28,400 ~ 27,600 cal BP

いずれも較正曲線 IntCal09 (Reimer *et al.*, 2009), 較正プログラム OxCal4.1 (Ramsey, 2009) による.

考察

種の検討

日本の更新統より産出するシカ科化石は, トナカイ属 *Rangifer*, ヘラジカ属 *Alces*, オオツノジカ属 *Sinomegaceros*, シカ属 *Cervus* およびシフゾウ属 *Elaphurus* が報告されている (直良, 1997). このうち,

トナカイ属の角断面組織は緻密質であるが、花室川から産出した角化石の断面組織はやや多孔質で明らかに形態的特徴が異なる。したがって、産出したシカ科化石の種を同定するために、ヘラジカ属、オオツノジカ

属、シカ属、シフゾウ属の4属の角の形態比較を行った。

ヘラジカ属とオオツノジカ属の眉角、眉枝および掌状角は、掌状に発達し、産出した化石に相当するよう

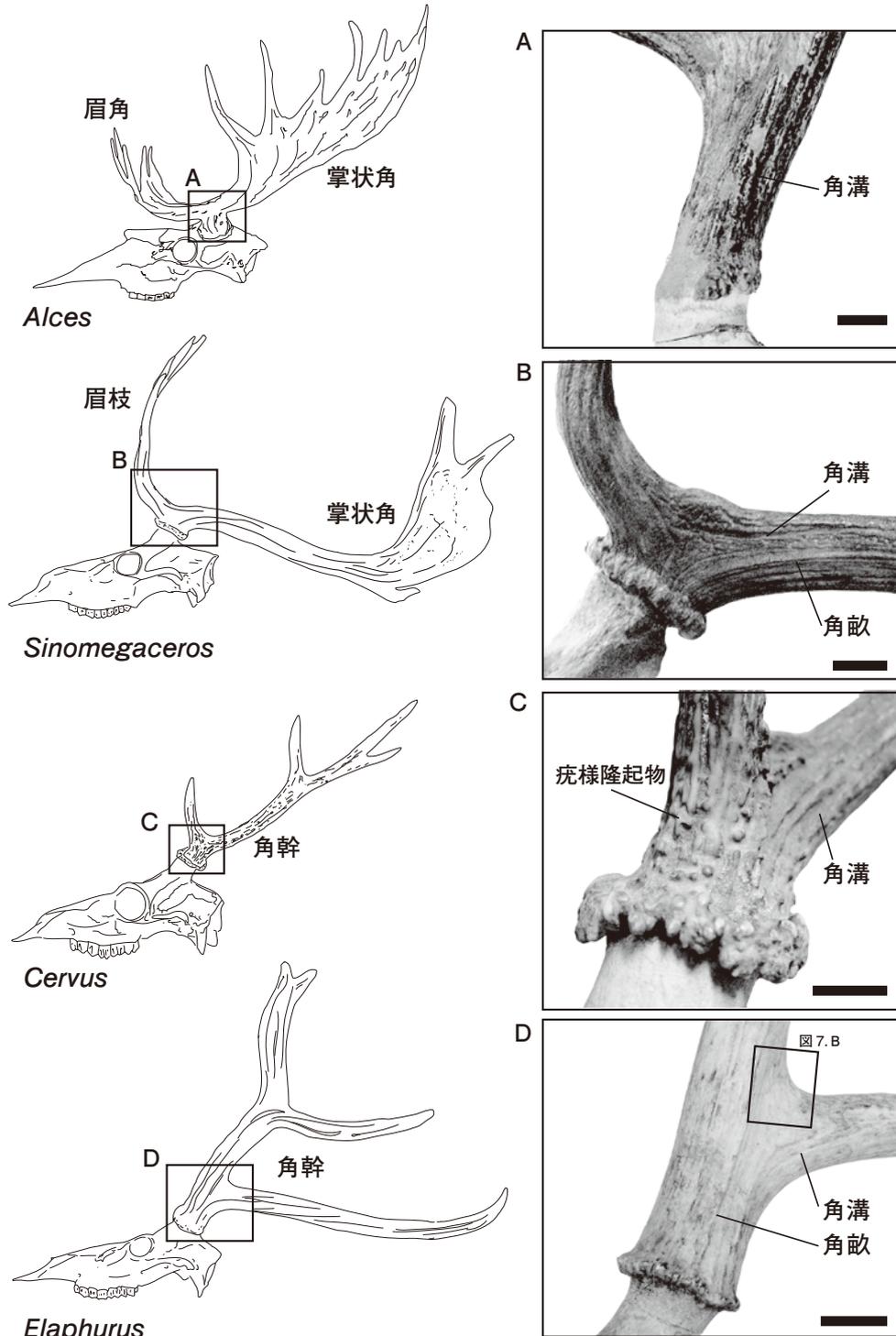


図6. シカ科の角の比較。スケールは2cm。A、B、C、Dは、角座付近の分岐部分。

Fig. 6. Morphological comparison among Cervidae antlers. Scale bars: 2 cm. A, B, C and D show antler fork of the base of burr.

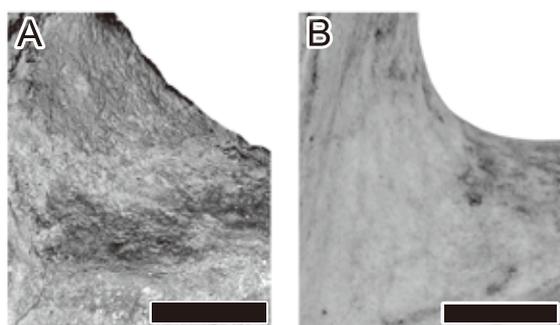


図7. 角の角面形態. A. 角の分岐部分 (INM-4-013847). B. シフゾウ属. スケールは1 cm.

Fig. 7. Surface morphology of antlers. A. the fork fragment (INM-4-013847). B. *Elaphurus*. Scale bars: 1cm.

な部位はみられない。さらにヘラジカ属とオオツノジカ属の角面は、角溝が発達しているが、産出した化石の角溝はあまり発達していない (図 6A, B)。

シカ属とシフゾウ属の角幹部は、枝状に発達し、産出した化石に相当する分岐部や角幹などの部位が存在する。シカ属の角面は、深い角溝や疣様隆起物が発達している (図 6C)。一方、シフゾウ属の角面は、疣様隆起物の発達はなく、角畝や角溝が発達する (図 6D)。シカ属とシフゾウ属の角面は、疣様隆起物の有無に大きな違いがある。しかし、複数個体を観察した結果、角溝、疣様隆起物および角畝の発達が顕著でないものもあり、これらの特徴は個体差が生じる。

産出した角化石の角面は、疣様隆起物がなく、角溝も顕著ではなく、僅かに角畝が発達している。これらの特徴は、シフゾウ属のものに最も近い (図 6, 7)。しかしながら、残存部位がわずかであり、個体差なども考慮すると確実な同定が困難なことから、本稿においてはシカ科の一種 *Cervidae gen. et sp. indet.* とした。

花室川流域より産出する哺乳類動物の年代値

これまでに花室川流域より産出した哺乳類化石の年代値は、ニホンアシカの $27,900 \pm 120$ $^{14}\text{C yr BP}$, $31,950 \sim 31,300$ cal BP がある (飯泉ほか, 2010)。今回測定したシカ科の角幹片から抽出した有機物からは、 $22,330 \pm 130$ $^{14}\text{C yr BP}$, $27,650 \sim 26,250$ cal BP の年代値が得られており、化石を包含していた堆積物から共産した材化石からもトウヒ属球果 (PLD-14930): $19,840 \pm 60$ $^{14}\text{C yr BP}$, $23,960 \sim 23,380$ cal BP, 木材 (PLD-14931): $23,070 \pm 70$ $^{14}\text{C yr BP}$, $28,400 \sim 27,600$ cal BP の年代値が得られている。シカ科の角幹片か

ら抽出した有機物から得られた年代値は、飯泉ほか (2010) の報告とも調和的であり、共産する材化石の年代値とも大きな開きはない。

よってこのシカ科の角化石についても、花室川の哺乳類化石群の一員とみなすことができ、中島ほか (2002) の哺乳類化石の堆積年代が 3.5-2.5 万年前であるとする説を支持するものとなった。

まとめ

産出したシカ科の角化石の形態的特徴は、シフゾウ属に最も近い。しかし、残存部位がわずかなため確実な同定が困難なことから、シカ科の一種 *Cervidae gen. et sp. indet.* とした。

産出したシカ科の角幹片化石から抽出した有機物の年代値は、 $22,330 \pm 130$ $^{14}\text{C yr BP}$, $27,650 \sim 26,250$ cal BP であり、共産した材化石の年代値も大きな差はなく、これまで報告のある花室川の哺乳類化石群の年代値および堆積年代を支持する結果となった。

謝辞

この報告を行うにあたり、野尻湖ナウマンゾウ博物館の近藤洋一博士、栃木県立博物館の柏村勇二特別研究員、布川嘉英特別研究員、林 光武特別研究員、京都大学理学部松岡廣繁博士には比較標本の便宜を図っていただいた。国立歴史民俗博物館の工藤雄一郎准教授には標本の年代値に関して助言をいただいた。なお、本研究の一部は、科学研究費補助金 (基盤 (A)、研究課題番号 21242030, 研究代表者: 西本豊弘) の助成によるものである。

引用文献

- Heinz, E. 1970. Les Cervides Villafranchiens de France et d'Espagne. *Memoires du Museum national d'histoire naturelle, Serie C, Science de la Terre*, **22**: 1-2.
- 飯泉克典・国府田良樹・小池 渉・西本豊弘・安藤寿男・伊達元成. 2010. 茨城県霞ヶ浦西部花室川河床礫層より産出した後期更新世末期のニホンアシカ化石. *地質学雑誌*, **116**: 243-251.
- Makiyama, J. 1924. Note on a fossil elephant from Sahanma, Totomi. *Memories of the College of Science, Kyoto Imperial University. Series B*, **1**, **2**: 255-264.
- 増田富士雄・青木直昭・長谷川善和・佐藤 正. 1978. 筑

- 波研究学園都市, 花室川流域から産出したナウマン象化石. 筑波の環境研究, (3): 181-186.
- 中島 礼・磯部一洋・利光誠一・佐藤喜男. 2002. つくば市花室川中流域に分布する更新統最上部の大型哺乳類化石産出状況と古環境. 地質調査研究報告, 53: 595-629.
- 中島 礼・伊藤光弘・兼子尚知・樽 創・利光誠一・中澤努・磯部一洋. 2004. つくば市花室川の最上部更新統から産出した *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama) (ナウマンゾウ) の臼歯化石. 第四紀研究, 43: 225-230.
- 直良信夫. 1997. 日本および東アジアの化石鹿. 春成秀爾編集, 294 pp., 直良信夫論文集刊行会.
- 西本豊弘・白石浩之・波形早季子・金 憲爽・住田雅和. 2009. 茨城県花室川の旧石器時代の遺物について. 動物考古学, 26: 1-19.
- Otsuka, H. 1988. Fossil deer assemblage from sea bottom of Bisan-Seto Area with special reference to their stratigraphic positions (Pleistocene deer fauna in Seto Inland Sea Part 3). *Reports of the Faculty of Science, Kagoshima University (Earth Sciences and Biology)*, 22: 55-87.
- 大塚裕之. 1991. 鹿角年齢査定を試み - 瀬戸内海産の更新世シカを例にして -. 国立歴史民俗博物館研究報告, 29: 109-122.
- Otsuka, H. and T. Shikama. 1977. Studies on fossil deer of the Takao collection (Pleistocene 52 deer fauna in the Seto Inland Sea, West Japan - Part 1). *Bulletin of the National Science Museum, Series C (Geology & Paleontology)*, 3: 9-40.
- Peters, W. 1866. Über die Ohrenrobben (Seelöwen and Seebären), Otariae, insbesondere über die in den Sammlungen zu Berlin befindlichen Arten. In: *Königliche Preussische Akademie der Wissenschaften (eds.), Monatsberichte der Königlichen Preussischen Akademie des Wissenschaften zu Berlin*, pp. 261-281, Königliche Akademie der Wissenschaften, Berlin.
- Ramsey, B. C. 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51: 337-360.
- Reimer, P. J., M. G. L. Baillie, E. Bard, A. Bayliss, J. W. Beck, P. G. Blackwell, C. Bronk Ramsey, C. E. Buck, G. S. Burr, R. L. Edwards, M. Friedrich, P. M. Grootes, T. P. Guilderson, I. Hajdas, T. J. Heaton, A. G. Hogg, K. A. Hughen, K. F. Kaiser, B. Kromer, F. G. McCormac, S. W. Manning, R. W. Reimer, D. A. Richards, J. R. Southon, S. Talamo, C. S. M. Turney, J. van der Plicht and C. E. Weyhenmeyer. 2009. IntCal09 and Marine09 radiocarbon agecalibration curves, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 51: 1,111-1,150.
- 宇野沢昭・磯部一洋・遠藤秀典・田口雄作・永井 茂・石井武政・相原輝雄・岡 重文. 1988. 2万5千分の1筑波研究学園都市及び周辺地域の環境地質図および説明書. 139 pp., 地質調査所.
- 吉田明弘・鈴木三男・金 憲爽・大井信三・中島 礼・工藤雄一郎・安藤寿男・西本豊弘. 2011. 茨城県花室川堆積物の花粉・木材化石からみた最終氷期の環境変遷と絶滅種ヒメハリゲヤキの古生態. 植生史研究, 20: 27-40.

(要 旨)

飯泉克典・国府田良樹・安藤寿男. 茨城県霞ヶ浦西部花室川河床砂礫層より産出した後期更新世末期のシカ科化石. 茨城県自然博物館研究報告 第16号 (2013) pp. 15-22, pl. 1.

茨城県つくば市の花室川の河床砂礫層からシカ科の角化石が発見された. この角化石の表面形態が, シフゾウ属 *Elaphurus* の特徴をもつことが示唆されたが, 決定的な種の同定には至らなかった. この角化石の組織から抽出した有機物について ^{14}C 年代測定を行い $22,330 \pm 130$ ^{14}C yr BP, 27,650 ~ 26,250 cal BP の暦年較正年代値が得られた. 共産した材化石の年代値も考慮し, この角化石の供給源は桜川段丘堆積物に相当する緩斜面堆積物であると推定された. この年代値は, ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni* に代表される花室川の哺乳類化石群の含有層の年代が後期更新世末期であることを支持するものである.

(キーワード): シカ科, 角片, 後期更新世末期, 花室川, 茨城県.

図版と説明

(1 図版)

Plate and Explanation

(1 plate)

図版 1 (Plate 1)

- 1-3.** 角の分岐部分 (INM-4-013847, ミュージアムパーク茨城自然博物館). 1. 内側面. 2. 図 5 の b-b' 断面.
3. 外側面.
- 1-3. Fork fragment of antler (INM-4-013847, Ibaraki Nature Museum). 1. medial. 2. cross-section of Fig. 5 b-b'. 3. lateral.
- 4-6.** 角の角幹片 (INM-4-013848, ミュージアムパーク茨城自然博物館). 4. 前面. 5. 側面. 6. 遠位面.
- 4-6. Main beam fragment of antler (INM-4-013848, Ibaraki Nature Museum). 4. anterior. 5. lateral. 6. distal.



20mm

茨城県でレッドデータ・リストに掲げられたチョウ類の変遷と 北茨城市小川地域におけるそれらの近年の個体数変動

井上大成*・久松正樹**

(2013年11月15日受理)

Changes in Butterfly Species of Ibaraki Listed in the Red Data Books and the Recent Changes of Their Population Density in Ogawa Area, Kitaibaraki City, Ibaraki Prefecture

Takenari INOUE* and Masaki HISAMATSU**

(Accepted November 15, 2013)

Abstract

Up to the present, 50 butterfly species, which have been recorded in Ibaraki, have been listed as red data species by Ibaraki Prefecture and/or the Ministry of the Environment of Japan. Among those, 14 species are national red data species and 49 are prefectural red data species. Thirteen of these species were listed at both the national and prefectural levels. Most species in the national red data list belong to the grassland species. While most in the prefectural list are forest species. The change of the relative population density of 15 species selected from recent red data lists were recorded in the Ogawa area of Kitaibaraki City during 1996-2010. Ten species (*Leptalina unicolor*, *Plebejus argus*, *Pyrgus maculatus*, *Argyrogonome laodice*, *Shirozua jonasi*, *Thymelicus leoninus*, *Gonepteryx aspasia*, *Aeromachus inachus*, *Ochlodes venatus* and *Fixsenia mera*) were observed in eleven years or more, but five species (*Niphanda fusca*, *Sasakia charonda*, *Eurema laeta*, *Burara aquilina* and *Fixsenia w-album*) were observed only in two to five years. Of the former ten species, the densities of *L. unicolor* and *P. maculatus* showed an abundance pattern, however, *P. argus*, *A. laodice* and *O. venatus* might decline. *N. fusca* and *S. charonda* have not been recorded since 2007 and 2004, respectively, suggesting that the population of these two species may also be decreasing. Possible causes of increase or decrease in the population of each species are discussed.

Key words: butterfly decline, endangered species, forest species, grassland species, near threatened species, red data list, traditional human management, vulnerable species.

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

** つくば市立前野小学校 〒300-3267 茨城県つくば市前野 1367 (Maeno Elementary School, 1367 Maeno, Tsukuba, Ibaraki 300-3267, Japan).

はじめに

絶滅のおそれのある野生生物の一覧であるレッドデータ・リスト（レッドデータブック）は、昆虫についてはこれまで日本の国レベルでは、1991年、2000年、2007年、2012年の4回、発表されてきた（環境庁、1991；環境省、2006、2007、2012）。一方、地方レベルでも同様なリストは数多く作成されており（野生生物調査協会・エンビジョン環境保全事務所、2007）、茨城県では2000年に昆虫を含む動物のレッドデータブックが刊行された（茨城県、2000）。さらに日本鱗翅学会はこれらとは別に独自に、1992年、2002年、2009年の3回、都道府県別のチョウのレッドデータ・リストを作成して発行してきた（矢田・上田、1993；巢瀬・枝、2003；間野・藤井、2009）。

国から発表された4回のリストに掲げられた昆虫の種数（地域個体群、亜種などを含むすべての分類群数）は、公表の早い順に208、424、566、870と増加しているが、これは日本の昆虫の多様性の劣化を示すものと考えられる（石井、2010）。チョウ類だけを取り上げてみても、その種数（複数の亜種が掲げられている場合には種単位で数えた数）は、43、62、69、70と増加している。最新のリストに掲げられた70種は、日本産の土着種数の約30%にあたる。

レッドデータ・リストに掲載する種の選定にあたっては、本来は各種の個体数の変動を根拠にした定量的な判断が行われることが望ましい。しかし日本では、一部の害虫種などを除くと昆虫類の長期的な個体数変動のデータはほとんどないため、定量的な判断基準は適用できず、定性的な判断をせざるを得ない場合が多い。

茨城県北茨城市関本町小川地域（以下、「小川地域」と略記）は、関東地方では古くから著名な昆虫採集地、“花園”の主要部として知られる（京浜昆虫同好会、1975）。Inoue（2003）はこの小川地域において1996～2002年の7年間に233日（約1,135時間）の観察を行って、国や県のレッドデータ種を含む97種のチョウを報告した。その後も2010年まで調査を継続し、5種を追加記録した（井上、2006a、2008a-c、2010）。これらの結果、1996年以降の記録種数は102種となり、関東地方でも屈指のチョウの多様性が高い地域であるといえる。

上記のようにレッドデータ・リストは定期的に見直

しが行われる必要があり、茨城県でも1997年に発表された植物のリスト（茨城県、1997）が最近改訂された（茨城県生活環境部環境政策課、2013）。昆虫を含む動物でも同様に改訂作業が進んでいる。リストの見直しにあたっては、今後は定量的なデータをもとにしたより客観的な判断の重要性が増すだろう。

本論文では、将来のリスト改訂にあたっての基礎資料とするため、まず茨城県に分布するチョウのうち、国や県のレッドデータ・リスト類に掲載された種の過去からの変遷を概観した。さらに、小川地域においてそれらの種の近年の個体数変動を調べた結果を報告し、増減理由に関する若干の考察を行った。

材料および方法

1. レッドデータ種の抽出

国レベルのリストとして、4回のリスト（環境庁、1991；環境省、2006、2007、2012）、県レベルのリストとして、茨城県（2000）および日本鱗翅学会の3回のリスト（矢田・上田、1993；巢瀬・枝、2003；間野・藤井、2009）を利用した。さらに、環境庁が行った第2回自然環境基礎調査の報告書（環境庁、1980）も、県レベルのレッドデータ・リストに準ずるものとして調べた。まず、これらに掲載されたチョウ（国のリストでは茨城県に分布する種のみ）を抽出して一覧表を作成した。次に、それらの種の中から、個体数変動を検討する対象種を15種選定した。対象種の選定方法については結果で述べる。なお、印刷体になっていない国のリストは“レッドリスト”とよばれるが、本論文では国と県のリストの両方をレッドデータ・リスト（類）と表現することとする。

2. 野外調査地と調査方法

調査地は、Inoue（2003）と同じ茨城県北茨城市関本町小川地域である。1996～2010年の15年間、原則として4～10月に毎月1回以上、野外調査を行った。ただし1996年には4月には調査を行わず、1998年、2005年、2007年には11月上旬にも各年1回の調査を行った。各調査日には調査開始時刻と終了時刻を記録し、調査時間を把握した。調査時刻は概ね9時頃から16時頃までの昼間としたが、必要に応じて早朝や夕刻にも調査を行った。調査地域で調査時間内に目撃した対象種の個体数を記録した。各種の年間の総目

表 1. 国および県のレッドデータ・リスト類に掲げられた茨城県産チョウの種の変遷.

Table 1. Changes in red data butterfly species in Ibaraki Prefecture.

Species Name	Habitat ¹⁾	Category in Red Data List ²⁾										Records in Ogawa Area ⁵⁾
		National lists ³⁾				Prefectural lists ⁴⁾						
		1991 (A)	2000 (B)	2007 (C)	2012 (D)	Environmental Agency, 1980 (E)	Ibaraki Pref., 2000 (F)	Lepidopterological Society				
							1992 (G)	2002 (H)	2009 (I)			
クロシジミ <i>Niphanda fusca</i> (Bremer & Grey)	F	NT	CR+EN	CR+EN	EN		R	V	EN	EN	○	
オオムラサキ <i>Sasakia charonda</i> Hewitson	F	NT	NT	NT	NT	指定昆虫	R	R	NT	NT	○	
ウラギンスジヒョウモン <i>Argyrogonome laodice</i> (Pallas)	F			NT	VU			R			○	
オオウラギンヒョウモン <i>Fabriciana nerippe</i> (C. & R. Felder)	G	CR+EN	CR+EN	CR+EN	CR		E	E	EX	EX	▲	
ヒョウモンモドキ <i>Melitaea scotosia</i> Butler	G	VU	CR+EN	CR+EN	CR			E	EX	EX	○	
チャマダラセセリ <i>Pyrgus maculatus</i> (Bremer & Grey)	G	NT	CR+EN	CR+EN	EN		R	V	NT	VU	○	
シルビアシジミ <i>Zizina emelina</i> (de l'Orza)	G		CR+EN	CR+EN	EN			R	DD	DD	○	
ホシチャバネセセリ <i>Aeromachus inachus</i> (Ménétrières)	G		VU	CR+EN	EN		R	R		VU	○	
ヒメシロチョウ <i>Leptidea amurensis</i> (Ménétrières)	G		VU	VU	EN	特定昆虫 G	R	R	EN	EN	○	
ツマグロキチョウ <i>Eurema laeta</i> (Boisduval)	G		VU	VU	EN				VU	VU	○	
ミヤマシジミ <i>Lycaeides argyrogonomon</i> (Bergsträsser)	G		VU	VU	EN			V	DD	DD	●	
ギンイチモンジセセリ <i>Leptalina unicolor</i> (Bremer & Grey)	G		NT	NT	NT						○	
スジグロチャバネセセリ <i>Thymelicus leoninus</i> (Butler)	G		NT	NT	NT			R			○	
ヒメシジミ <i>Plebejus argus</i> (Linnaeus)	G		NT	NT	NT		R	R		VU	○	
ミヤマカラスアゲハ <i>Papilio maackii</i> Ménétrières	F					特定昆虫 G					○	
モンキアゲハ <i>Papilio helenus</i> Linnaeus	F					特定昆虫 G					○	
ウラクロシジミ <i>Iratsume orsedice</i> (Butler)	F					特定昆虫 G		R			○	
フジミドリシジミ <i>Sibatanozephyrus fujisanus</i> (Matsumura)	F					特定昆虫 G	R	R			○	
ハヤシミドリシジミ <i>Favonius ultramarinus</i> (Fixsen)	F					特定昆虫 G	V	V	VU	VU	○	
クロミドリシジミ <i>Favonius yuasai</i> Shirôzu	F					特定昆虫 G		R			●	
ウラジロミドリシジミ <i>Favonius saphirinus</i> (Staudinger)	F						V			VU	○	
ミヤマカラスシジミ <i>Fixsenia mera</i> (Janson)	F						R	E, R	VU	VU	○	
スジボソヤマキチョウ <i>Gonepteryx aspasia</i> (Ménétrières)	F						R	R	VU	VU	○	
ムモンアカシジミ <i>Shirozua jonasi</i> (Janson)	F						R	R	NT	VU	○	
キバネセセリ <i>Burara aquilina</i> (Speyer)	F						R	R	DD	NT	○	
ヒメキマダラヒカゲ <i>Zophoessa callipteris</i> (Butler)	F						R	R			○	
アイノミドリシジミ <i>Chrysozephyrus brillantinus</i> (Staudinger)	F						R	R			○	
エゾミドリシジミ <i>Favonius jezoensis</i> (Matsumura)	F						R	R			○	
ジョウザンミドリシジミ <i>Favonius taxila</i> (Bremer)	F						R	R			○	
スギタニリシジミ <i>Celastrina sugitanii</i> (Matsumura)	F						R	R			○	
ウスイロオナガシジミ <i>Antigius butleri</i> (Fenton)	F						R				○	
コムラサキ <i>Apatura metis</i> Freyer	F							V			○	
キベリタテハ <i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus)	F							R		DD	●	
オオヒカゲ <i>Ninguta schrenckii</i> (Ménétrières)	F							R			○	
メスグロヒョウモン <i>Damora sagana</i> (Doubleday)	F							R			○	
オオウラギンズジヒョウモン <i>Argyrogonome rulsana</i> (Motschulsky)	F							R			○	
ミスジチョウ <i>Neptis philura</i> Ménétrières	F							R			○	
エルタテハ <i>Nymphalis l-album</i> (Esper)	F							R			▲	
ゴマダラチョウ <i>Hestina japonica</i> (C. & R. Felder)	F							R			○	
オナガシジミ <i>Araragi enthea</i> (Janson)	F							R			○	
ミドリシジミ <i>Neozephyrus japonicus</i> (Murray)	F							R			○	
カラスシジミ <i>Fixsenia w-album</i> (Knoch)	F								DD	VU	○	
ウスバシロチョウ <i>Parnassius citrinarius</i> Motschulsky	G					特定昆虫 B・C・F	E	E	EX	EX	○	
クジャクチョウ <i>Inachis io</i> (Linnaeus)	G					特定昆虫 G					○	
コキマダラセセリ <i>Ochlodes venatus</i> (Bremer & Grey)	G						R	R		VU	○	
ハリグロチャバネセセリ <i>Thymelicus sylvaticus</i> (Bremer)	G							V	DD	DD	▲ ⁶⁾	
ギンボシヒョウモン <i>Speyeria aglaja</i> (Linnaeus)	G							R	DD		▲	
ジャノメチョウ <i>Minois dryas</i> (Scopoli)	G							R			○	
ウラギンヒョウモン <i>Fabriciana adippe</i> (Denis & Schiffermüller)	G							R			○	
フタスジチョウ <i>Neptis rivularis</i> (Scopoli)	G							R			▲	
No. of species listed		5	13	14	14	10	22	42	18	22		

1) F; forest species, G; grassland species (Tanaka, 1988).

2) EX; Extinct, CR; Critically Endangered, E/EN; Endangered, V/VU; Vulnerable, R; Rare, NT; Near Threatened, DD; Data Deficient.

3) A; Environmental Agency (1991), B-D; Ministry of the Environment (2006, 2007, 2012).

4) E; Environmental Agency (1980), F; Ibaraki Prefecture (2000), G; Yata & Ueda (1993), H; Sunose & Eda (2003), I; Mano & Fujii (2009).

5) ○; species recorded during 1996 and 2010 (Inoue, 2003, 2008a, b), ●; species reported based on reliable collection data from the Ogawa area in the past (Inoue, 2003), ▲; species reported from the Ogawa area without reliable collection data, or reported from Hanazono located near the Ogawa area (Inoue, 2003).

6) See text.

撃個体数を年間観察時間で除して、各年の相対個体群密度とした。15年間合計の調査日数は496日、調査時間数は約2,271時間であった(付表)。

結 果

1. レッドデータ種

これまでに国や県のレッドデータ・リスト類(環境庁, 1980を含む)に掲載されたチョウ類は合計50種であった(表1)。このうち14種が国の、49種が県のリストに1回以上掲載され、国と県で重複する種は13種であった。国のリストに掲載されていて県のリストにはない種は、ギンイチモンジセセリ *Leptalina unicolor* のみであった。これらの50種を田中(1988)に従って分けると、森林性種は31種、草原性種は19種となった。国のリストに掲載された14種では森林性種が3種、草原性種が11種であった。一方、県のリストのみに掲載された36種をみると、森林性種が28種、草原性種が8種であった。

国のリストに掲載された種数は、1991年には5種だったが、2000年以降には13~14種に増加した。同時に、多くの種(クロシジミ *Niphanda fusca*, ウラギンスジヒョウモン *Argyronome laodice*, チャマダラセセリ *Pyrgus maculatus*, ホシチャバネセセリ *Aeromachus inachus*, ヒメシロチョウ *Leptidea amurensis*, ツマグロキチョウ *Eurema laeta*, ミヤマシジミ *Lycæides argyrognomon*)は、新しいリストになるにつれて、より上位の(危険度の高い)カテゴリーに位置づけられるようになった。県のリストでは、1992年には42種が掲載されたが、2000年以降には18~22種に減少した。1992年(矢田・上田, 1993)および2000年(茨城県, 2000)のリストでは絶滅種はなかったが、2002年以降のリスト(巢瀬・枝, 2003; 間野・藤井, 2009)では、オオウラギンヒョウモン *Fabriciana nerippe*, ヒョウモンモドキ *Melitæa scotosia*, ウスバシロチョウ *Parnassius citrinarius* の3種が絶滅とされた。また国のリストで見られたのと同様に、ヒメシロチョウ, スジボソヤマキチョウ *Gonepteryx aspasia*, ムモンアカシジミ *Shirozua jonasi*, コキマダラセセリ *Ochlodes venatus*などは、新しいリストではより上位のカテゴリーに位置づけられるようになった。

50種のうち小川地域(過去に小川地域と区別せずに報告されることが多かった花園地域を含む)で記

録がある種(Inoue, 2003; 井上, 2008a, b)は44種であった。ただしヘリグロチャバネセセリ *Thymelicus sylvaticus* はスジグロチャバネセセリ *Thymelicus leoninus* との区別が難しく、小川地域で採集された確実な標本がないため、本当に分布する(過去に分布した)のかどうか疑問である。このため本論文では、小川地域の分布種としては扱わない。

合計43種の小川地域分布種の中から、以下の基準に従って、個体数変動を検討する対象種を選定した。

- (1) 環境庁(1980)には、「環境指標として適当であると考えられる種」として“特定昆虫G”というカテゴリーがあるが、これはレッドデータ種としての性格を考慮せずに選定されていると思われるため、この基準に該当し、かつほかのレッドデータ・リスト類に掲載されていない種は除外した。
- (2) 国の最新リスト(環境省, 2012)に含まれている種は全て対象とした。クロシジミ, オオムラサキ *Sasakia charonda*, ウラギンスジヒョウモン, チャマダラセセリ, ホシチャバネセセリ, ツマグロキチョウ, ギンイチモンジセセリ, スジグロチャバネセセリ, ヒメシジミ *Plebejus argus* の9種が該当する。オオウラギンヒョウモンは茨城県から既に絶滅した(間野・藤井, 2009)。またミヤマシジミは過去に小川地域で1回記録されたことがあるだけで(高橋, 1994; Inoue, 2003), この地域の常在種とは考えにくい。
- (3) 県レベルのリスト(茨城県, 2000と日本鱗翅学会の3回のリスト)のみに掲げられた種を見ると、特に日本鱗翅学会の1回目のリストには掲載されたが2回目以降には掲載されなくなった種が多い(表1)。これは、1回目は担当者たちがまだリスト作成に慣れておらず、比較的珍しいと思われる種を深く検討せずに羅列する傾向が強かったためであると思われる。また、茨城県(2000)にも、その後の調査によって県北部地域に広く分布し個体数も多いことが明らかとなったスギタニルリシジミ *Celastrina sugitanii* やヒメキマダラヒカゲ *Zophoessa callipteris* のような種が含まれていた。このため、以下のようにして対象種を決めた。まず、4つのリスト全てに掲載された種を対象種とした。ミヤマカラシジミ *Fixsenia mera*, スジボソヤマキチョウ, ムモンアカシジミ, キバネセセリ *Burara aquilina* の4種が該当する。次に、茨城県(2000)と日本鱗翅学会の2

回目（巢瀬・枝，2003），または3回目（間野・藤井，2009）のリストに掲載された種も対象とした。コキマダラセセリが該当する。なお，カラスジミ *Fixsenia w-album* が茨城県に分布することが発表されたのは2000年であるため（Inoue and Okochi, 2000），茨城県（2000）には掲載されていないが，日本鱗翅学会の2回目および3回目のリストには掲載されているので，本種も対象とした。

このようにして選定された15種のうち，森林性種は9種，草原性種は6種であった（表1）。県のリストのみに掲載されている6種はすべて森林性であった。また，小川地域における年間の発生回数（Inoue, 2003）を見ると，チャマダラセセリ（年2化）とツマグロキチョウ以外はすべて1化性種であった。ツマグロキチョウの化性はInoue（2003）には記されていないが，小川地域で夏型和秋型の両方が採集されている（井上，2008b）ことから，潜在的には2化以上と考えられる。

2. 各種の相対個体群密度の15年間の変化

15種のうち，チャマダラセセリ，ギンイチモンジセセリ，スジグロチャバネセセリの3種は15年間毎年確認された。またホシチャバネセセリ，ヒメシジミ，ウラギンスジヒョウモン，ミヤマカラスジミ，スジボソヤマキチョウ，ムモンアカシジミ，コキマダラセセリの7種は11年以上確認された。残る5種は5年以下しか確認されなかった。

各種の相対個体群密度（時間当たり目撃個体数；以下，単に“密度”と表現する）の変化を図1および図2に，実際の日撃個体数を付表に示した。まず，国のリストに掲載されている9種（県のリストと重複して掲載されている種を含む）について述べる（図1）。ギンイチモンジセセリ（図版1A）は15種のうち最も多く，15年間の合計で818個体記録された。密度は全体として上昇する傾向があったが，2007年以降はやや減少した。ヒメシジミ（図版1B）は2番目に多く，合計167個体記録された。密度は1997年と1998年に高かったが，その後は低いレベルで推移した。チャマダラセセリ（図版1C）は合計110個体で，密度は比較的安定していた。1990年代後半よりも2000年代の方がやや密度が高かった。ウラギンスジヒョウモン（図版1D）は合計108個体で4番目に多かったが，密度は1997年以降概ね低下し続け，2010年には1個体

も記録されなかった。スジグロチャバネセセリ（図版1E）は合計81個体，ホシチャバネセセリ（図版1F）は合計67個体で，後者を1996年に確認できなかったことを除けば，密度は概ね安定していた。以上の6種が15年のうち13年以上確認されたのに対して，他の3種は5年以下しか確認されなかった。クロシジミ（図版1G）は合計14個体で，2000～2003年と2006年にだけ確認された。オオムラサキ（図版1H）は1997～1999年と2003年の4年間に合計5個体確認されたが，2004年以降は確認できなかった。ツマグロキチョウ（図版1I）は2006年以前には見られなかったが，2007年と2010年に合計4個体確認された。

次に，県のリストのみに掲載された6種について述べる（図2）。ムモンアカシジミ（図版1J）は合計99個体で，1996年を除いて毎年確認された。密度は2002年まで上昇したが，その後低下した。スジボソヤマキチョウ（図版1K）は合計69個体で，調査初期には少なかったが，2005～2006年に密度が最高になりその後低下した。コキマダラセセリ（図版1L）は合計59個体で，密度は1997年以降漸減し，2009年と2010年には確認されなかった。ミヤマカラスジミ（図版1M）は合計21個体で，1998～2008年の11年間連続して確認された。この間の密度は，低いながら比較的安定していた。キバネセセリ（図版1N）は1996年と1997年にそれぞれ1個体ずつ，またカラスジミ（図版1O）は2006年と2008年にそれぞれ1個体ずつ確認された。

考 察

茨城県に分布するチョウのうち，国のレッドデータ・リストに掲載された種には草原性種が多かったのに対して，県のリストに掲載された種には森林性種が多かった。最新の国のリスト（環境省，2012）に掲載された70種のチョウのうちヒメウラボシジミ *Neopithecops zalmora* を除く69種を田中（1988）に従って分けると，森林性種は29種，草原性種は40種となり（ヒメウラボシジミは田中，1988には掲載されていない），草原性種の方が多い。日本全体のファウナには高山草原や湿原，崖地などの特殊な草地を生息地とする種もかなり含まれていて（Inoue, 2003），これらがレッドデータ種とされている場合が多い。茨城県南部には平野部が多く開発が進んでいるため，特

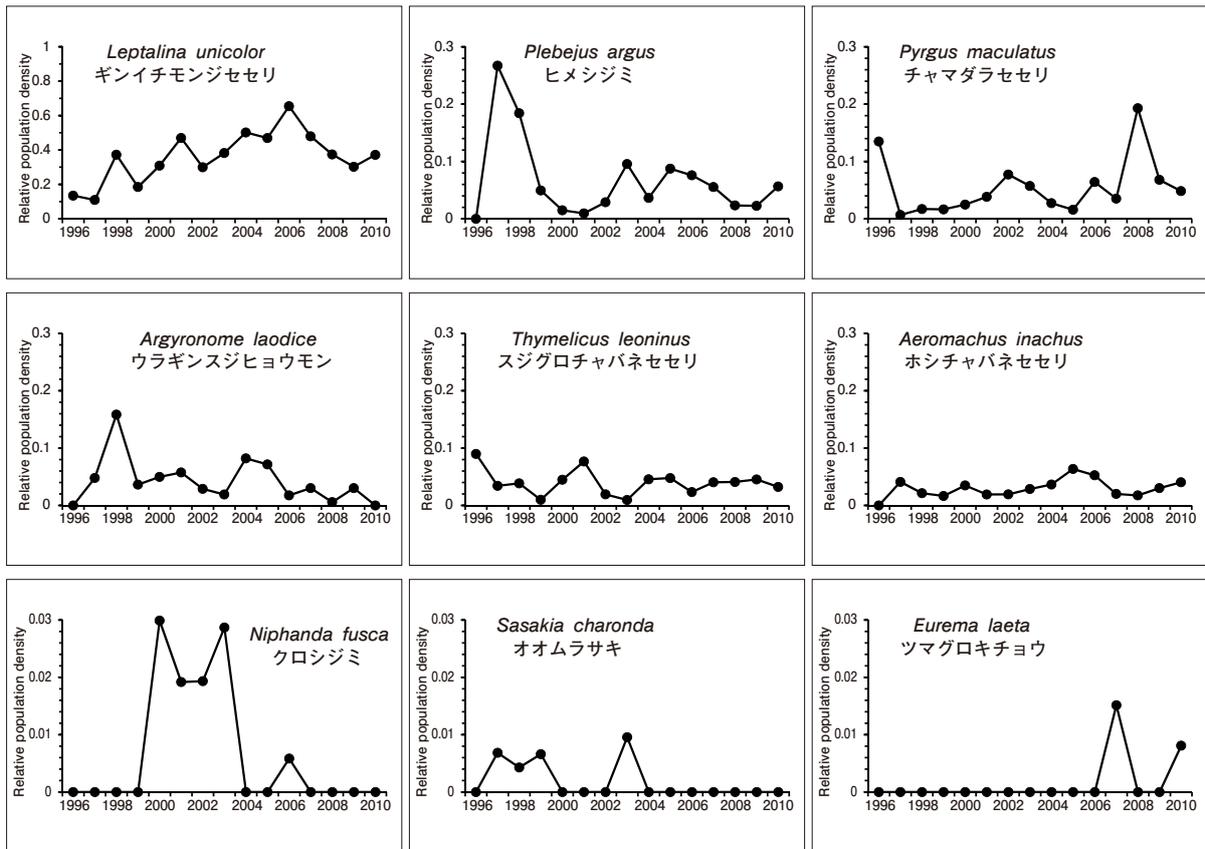


図1. 北茨城市小川地域における国のレッドデータ種9種の1996～2010年の相対個体群密度(時間当たり観察個体数)の変化。
 Fig. 1. Changes in the relative population density (number of observed individuals per hour) of nine butterfly species listed as national red data species in the Ogawa area of Kitaibaraki, Ibaraki Prefecture from 1996 to 2010.

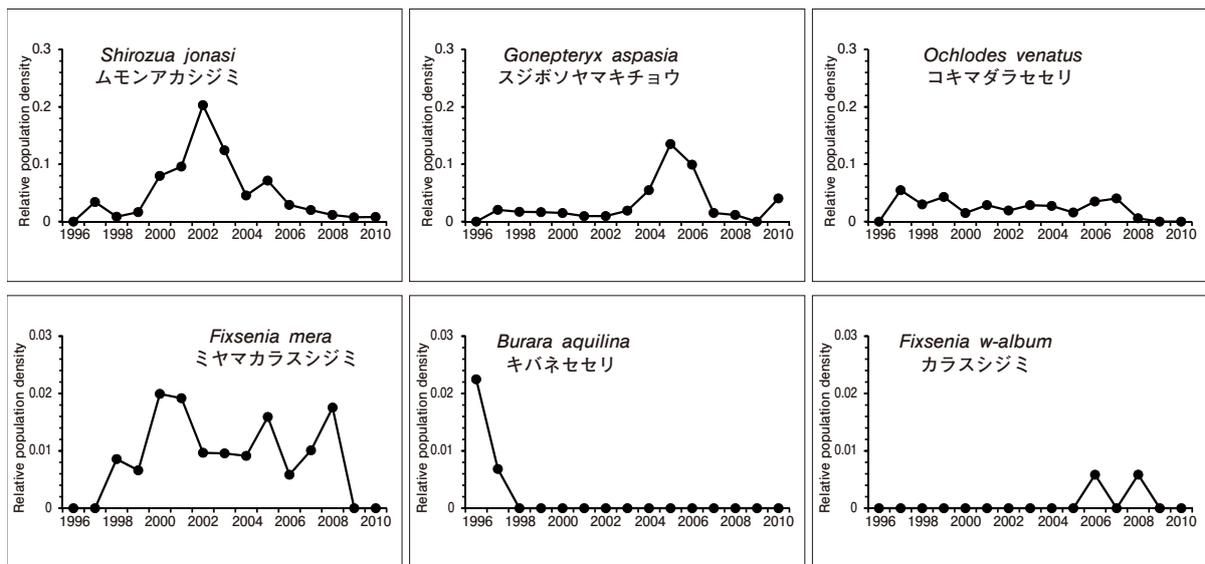


図2. 北茨城市小川地域における茨城県のレッドデータ種6種の1996～2010年の相対個体群密度(時間当たり個体数)の変化。
 Fig. 2. Changes in the relative population density (number of observed individuals per hour) of six butterfly species listed as prefectural red data species in the Ogawa area of Kitaibaraki, Ibaraki Prefecture from 1996 to 2010.

に希少な種の生息場所があまり残されていないのに対して、北部山地にはチョウの生息に適した広葉樹林が多い。実際に記録されているチョウの種数も、北部山地で多く南部や西部の平野部では少ない（井上, 2004）。平野部では森林性種の生息場所が限られていて、北部山地にしか分布しない森林性種が県の希少な種として取り上げられやすいと考えられる。茨城県のレッドデータ・リスト類に森林性種が多いのは、このような理由によるものであろう。

掲載種数は、国のリストでは1990年代よりも2000年代以降の方が増加し、しかも多くの種が、より危険度の高いカテゴリーに位置づけられるようになった。一方、県のリストに掲載された種数は、1990年代よりも2000年代以降の方が少なくなった。上記したように、初期には比較的珍しいと考えられた種が感覚的に選定される傾向があったために種数が多くなったのであろう。すなわち、掲載種数の減少は茨城県においてチョウの生息状況が改善したことを示すわけではなく、リストがより実態に即したものになった結果であることとらえるべきである。県のリストでも、新しいものでは多くの種がより上位のカテゴリーに移行していることから、茨城県におけるチョウの生息状況は、近年悪化してきているといえるだろう。

調査を開始した1996年には年間11日間で44時間余りしか観察しておらず、また観察ポイントをよく把握していなかったため、1997年以降にはほぼ毎年記録された種（ホシチャバネセセリ、ヒメシジミ、ウラギンスジヒョウモン、ムモンアカシジミ、コキマダラセセリ、スジボソヤマキチョウ）も確認できなかった。このため、この年の密度は実際の発生数をあまり反映していなかった可能性が高い。11年以上確認された10種のうち、1996年を除いた場合に概ね一方的に減少したのは、ヒメシジミ、コキマダラセセリ、ウラギンスジヒョウモンの3種だった。またギンイチモンジセセリとチャマダラセセリには増加傾向が見られた。増加傾向があった2種はともに草原性、減少傾向があった3種のうち2種は草原性で1種は森林性であった。また増減傾向が明瞭でなかった5種のうち3種は森林性で、2種は草原性であった。すなわち、生息環境選択と増減傾向の間には関係が見いだせない。井上（2005a）は日本鱗翅学会が発行した都道府県別レッドデータ・リスト（矢田・上田, 1993; 巢瀬・枝, 2003）をもとに、広域的に衰亡している種の衰亡理由につい

て考察した。上記の10種のうちコキマダラセセリを除く9種が井上（2005a）に広域衰亡種として掲載されている。小川地域で減少傾向のあったヒメシジミとウラギンスジヒョウモン、増加傾向があったギンイチモンジセセリとチャマダラセセリは、すべて「環境管理の変化」が主要な衰亡理由となっていた。ここで「環境管理の変化」とは、伝統的な採草や火入れ、放牧などの停止によって草原が質的に変化したような場合を指している。すなわち今回の小川地域での増減傾向と、全国的な衰亡理由との間にも明確な関係が見いだせない。

チャマダラセセリとヒメシジミは、ともに比較的草丈が低い草地を生息地としている。チャマダラセセリは人為的に維持・管理された半自然草原以外に、森林の伐採跡地や若い植林地にも多く生息している（Inoue, 2003; 井上, 2005b）。小川地域では、現在でも針葉樹の人工林や広葉樹の自然林が毎年ある程度伐採され続けている。本種に増加傾向が見られた理由は、森林伐採によって一時的な生息地が供給され続けているためかもしれない。茨城県においてヒメシジミは1960年代には旧里美村里美牧場や高萩市上君田内ノ草などからも記録されていたが（塩田, 2002）、現在では旧里美村では福島県境の岡見集落周辺（三鉢室山を含む）、高萩市では同様に福島県境の柳沢集落周辺でしか記録されていない（井上, 2007cなど）。すなわちヒメシジミは、福島県境付近を残して絶滅した可能性が高い。小川地域でも本調査の初期にはヒメシジミの個体群がいくつか見られたが、調査後半の2010年ごろには採草地や休耕地などで見られなくなった場所もあり、小個体群の絶滅が起きていると考えられる。またこの地域では広葉樹の伐採跡地には、ヒメシジミはほとんど見られない。同じようなタイプの草地を生息地とする種でも、チャマダラセセリとヒメシジミでは新たな場所に進出する能力に差があるのかもしれない。両者の年間発生回数の違い（ヒメシジミは年1化、チャマダラセセリは年2化）も伐採跡地などへの進出能力に関係しているのかもしれない。今後、森林が伐採されなくなると、チャマダラセセリの密度も低下していくことが予想される。

ギンイチモンジセセリは茨城県内では平地から山地まで広く分布していて個体数も少なくない（茨城新聞社出版部, 1985; 井上, 2001, 2007c, 2012b; 塩田, 2002）。本種は茨城県の山間部では、採草地や農耕地

周辺の草地、伐採跡地などを主な生息地としている。主な食草はススキ *Miscanthus sinensis* で、チャマダラセセリなどよりもやや草丈が高い草地も発生地となる。本種に増加傾向が見られた理由は、近年採草地などが管理放棄されて、ススキが優占する草地が増加してきたためかもしれない。今後さらに放棄が進み草地が森林化すれば、本種の個体数は減少していくだろう。2007年以降に密度がやや低下傾向に転じていることは、既にその兆候が現れているのかもしれない。

コキマダラセセリは茨城県では北部の山地のみから記録されており、もともと個体数の多い種ではないが、1990年代以降に著しく減少したとされる(間野・藤井, 2009)。本種は森林伐採後に多発することもあるとされるが(高橋, 1972)、茨城県北部ではそのような例は知られていない。小川地域では本調査の初期には採草地や牧場などで多く見られた。ウラギンスジヒョウモンは近年に発表された県のリスト(茨城県, 2000; 巢瀬・枝, 2003; 間野・藤井, 2009)には掲載されていないが、茨城県の南部からの記録はほとんどなくなった。飯島(1998)は筑波山全域で1991～1993年の3年間、毎月3～5回程度の詳細な調査を行って71種のチョウ類を記録したが、過去に分布していたウラギンスジヒョウモンは確認できなかったことを報告している。本種は北部の山地にはまだ広く分布する(井上, 2007c)が、本調査から明らかになったように急速に個体数が減少してきている可能性が高い。また県南部では絶滅した可能性もあるため、かつての記録地を中心に生息状況を早急に明らかにする必要があるだろう。増減傾向が明瞭でなかったか、または調査期間中ほぼ変わらなかった5種(ムモンアカシジミ、スジボソヤマキチョウ、スジグロチャバネセセリ、ミヤマカラスシジミ、ホシチャバネセセリ)は、現在、茨城県では原則として山間部のみで記録されている。比較的最近でも、スジグロチャバネセセリやミヤマカラスシジミの新たな産地が発見されている(井上, 2006b, 2007b)。これらの種については、既知産地での個体数変化に注意すると共に、新たな産地を探索する必要がある。

15年のうち5年以下しか確認されず、個体数も少なかった低密度種の中で、クロシジミとオオムラサキは、本調査の前半には見られたが、それぞれ2007年、2004年以降には確認できなくなったため、小川地域で個体数が減少してきている可能性が高い。オオムラ

サキは茨城県の平野部では雑木林の消失などで減少しているとされるが(間野・藤井, 2009)、山間部でも今後動向を注視する必要がある。茨城県でクロシジミが2000年以降に確認されているのは、旧七会村、日立市(旧日立市, 旧十王町)および北茨城市だけである(井上, 2007c; 間野・藤井, 2009)。旧七会村では2001年の記録以降の報告はなく、日立市でも2007年が最後の記録であると思われる(井上, 未発表)。クロシジミの衰亡理由として、茨城県では疎林の森林化、宅地化、採集圧など(間野・藤井, 2009)が考えられるが、全国的には都市的開発や環境管理の変化など(井上, 2005a)があげられている。小川地域では宅地化のような都市開発の影響は小さいと思われるが、大規模な採草は既に行われなくなった。今後、これに加えて放牧が行われなくなると生息は益々困難になると予想される。本種は茨城県のチョウのうち最も絶滅する危険性の高い種であろう。キバネセセリも本調査の初期にだけ確認された。しかし、本種は茨城県で土着種と考えられるチョウの中で最も記録が少ない種で、八溝山(1973年に1例)と小川地域(1973年に3例, 1980年, 1986年, 1990年, 1996年, 1997年, 2000年に各1例)で合計10例が記録されているだけである(井上, 2005c; 高橋, 2007a, b; 木村, 2012)。八溝山では約40年間記録されていないことから、過去には生息していたとしても現在では絶滅した可能性が高い。小川地域での記録のほとんどは小川学術参考林周辺に集中しているが、この生息地は保護林であり安定している。ツマグロキチョウは調査期間の後半になって確認されるようになったが、茨城県北部では近年増加している可能性も指摘されている(井上, 2007a)。カラスシジミは最近になって茨城県で生息が確認された種であるため、詳しい生息状況はまだわかっていない。茨城県内ではハルニレ *Ulmus davidiana* var. *japonica* とオヒョウ *Ulmus laciniata* の木の周辺で採集されていて、これらが食樹となっていると思われるが、いずれも比較的まれな木である(鈴木ほか, 1981)。低密度種については丹念に記録を積み重ねていくこと以外に生息状況を把握する手段はない。

草索性でススキなどの草丈の高くなるイネ科を主な食草とするという共通した生態を持つセセリチョウ科4種(スジグロチャバネセセリ, コキマダラセセリ, ホシチャバネセセリ, ギンイチモンジセセリ)でも、15年間の増減傾向には違いがあった。ギンイチ

モンジセセリやホシチャバネセセリは、暖地では年2回以上発生するが(福田ほか, 1984b), 小川地域ではともに年1化であるため, これら4種の年間の発生回数には違いはない。すなわち, 各種の個体群を維持する機構には, 食草や生息地の大きなタイプ, あるいは年間発生回数では説明できない生理・生態的な違いが深く関与していると考えられる。日本産のチョウの生態は, 福田ほか(1982, 1983, 1984a, b)によって集大成されたが, この1980年代前半には, チョウの衰亡は現在ほど問題になっておらず, 各種の生態を衰亡原因に結びつけて調べようという試みはほとんどなされていなかった。またチョウには害虫となる種は少なく, ごく一部の種を除いては従来実験動物としてほとんど用いられてこなかった。このため, 発育速度や幼虫各齢の頭幅などの応用昆虫学上の基礎的な事項が明らかになっている種は多くない(桐谷, 1997; 井上, 2012a)。かつては広く分布していた普通種が全国的に衰亡している例は多く, それらの衰亡理由は生息環境の変化とされることが多いが(井上, 2005a), 今後はこのような基本的な生理・生態を調べ直して, 全国的に衰亡(または繁栄)しているような種に共通する特徴を可能な限り多く抽出して検討し, 衰亡(繁栄)の原因を明らかにする試みが必要だろう。

引用文献

- 福田晴夫・浜 栄一・葛谷 健・高橋 昭・高橋真弓・田中 蕃・田中 洋・若林守男・渡辺康之. 1982. 原色日本蝶類生態図鑑 I. 277 pp., 保育社.
- 福田晴夫・浜 栄一・葛谷 健・高橋 昭・高橋真弓・田中 蕃・田中 洋・若林守男・渡辺康之. 1983. 原色日本蝶類生態図鑑 II. 325 pp., 保育社.
- 福田晴夫・浜 栄一・葛谷 健・高橋 昭・高橋真弓・田中 蕃・田中 洋・若林守男・渡辺康之. 1984a. 原色日本蝶類生態図鑑 III. 373 pp., 保育社.
- 福田晴夫・浜 栄一・葛谷 健・高橋 昭・高橋真弓・田中 蕃・田中 洋・若林守男・渡辺康之. 1984b. 原色日本蝶類生態図鑑 IV. 373 pp., 保育社.
- 茨城県. 1997. 茨城における絶滅のおそれのある野生生物〈植物編〉茨城県版-レッドデータブック. 253 pp., 茨城県環境保全課.
- 茨城県. 2000. 茨城における絶滅のおそれのある野生生物〈動物編〉茨城県版-レッドデータブック. 195 pp., 茨城県生活環境部環境政策課.
- 茨城県生活環境部環境政策課. 2013. 茨城における絶滅のおそれのある野生生物 植物編 2012年改訂版(茨城県版レッドデータブック). 263 pp., 茨城県生活環境部環境政策課.
- 茨城新聞社出版部(編). 1985. 茨城の蝶. 180 pp., 茨城新聞社.
- 飯島義克. 1998. 筑波山の蝶類(1991~1993年の調査より). おけら, (60): 47-71.
- 井上大成. 2001. 20世紀最後の5年間に茨城県内で確認したチョウ類成虫の記録. るりぼし, (26): 2-63.
- Inoue, T. 2003. Butterfly fauna in and near the Ogawa Forest Reserve. *Bulletin of Forestry and Forest Products Research Institute*, 2: 237-246.
- 井上大成. 2004. 森林総合研究所構内のチョウ類相. 森林総合研究所研究報告, 3: 221-247.
- 井上大成. 2005a. 日本のチョウ類の衰亡理由. 昆虫(N.S.), 8: 43-64.
- 井上大成. 2005b. 森林の成長に伴うチョウ類群集の変化. 石井 実(監), 日本自然保護協会(編). 生態学からみた里やまの自然と保護. pp. 36-39, 講談社.
- 井上大成. 2005c. 北茨城市におけるキバネセセリの追加記録. るりぼし, (32): 68-69.
- 井上大成. 2006a. 北茨城市定波からのホソバセセリの追加記録. るりぼし, (33): 63-64.
- 井上大成. 2006b. 日立市でスジグロチャバネセセリを採集. るりぼし, (33): 64-65.
- 井上大成. 2007a. ツマグロキチョウ, 茨城県北部で多発?. るりぼし, (34): 19-21.
- 井上大成. 2007b. ミヤマカラスシジミを生瀬富士で採集. るりぼし, (34): 39.
- 井上大成. 2007c. 21世紀最初の5年間に茨城県内で確認したチョウ類成虫の記録. るりぼし, (35): 2-109.
- 井上大成. 2008a. 茨城県における2006年と2007年のカラスシジミ探索の結果. るりぼし, (36): 53-54.
- 井上大成. 2008b. 北茨城市小川地域からのツマグロキチョウの追加記録. るりぼし, (36): 59.
- 井上大成. 2008c. 北茨城市小川におけるムラサキツバメの記録. るりぼし, (36): 59-60.
- 井上大成. 2010. 北茨城市小川地域でのツマグロヒヨウモンの記録. るりぼし, (39): 74.
- 井上大成. 2012a. 関東地方産ムラサキシジミの幼虫の頭幅. 蝶と蛾, 63: 94-105.
- 井上大成. 2012b. 茨城県(一部福島県を含む)におけるゲンイチモンジセセリ幼虫の採集記録. るりぼし, (41): 109-110.
- Inoue, T. and I. Okochi. 2000. First record of *Fixsenia w-album* (Lepidoptera, Lycaenidae) from Ibaraki Prefecture, Honshu. *Transactions of the Lepidopterological Society of Japan*, 51: 117-118.
- 石井 実. 2010. レッドデータブックからみた日本の昆虫の衰退と危機要因. 石井 実(監). 日本の昆虫の衰退と保護. pp. 6-22, 北隆館.
- 環境庁. 1980. 第2回自然環境保全基礎調査 動物分布調査報告書(昆虫類) 1978 茨城県. 環境庁(編). 日本の重要な昆虫類(北関東版). pp. 1-145, 大蔵省印刷局.
- 環境庁. 1991. 日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック(無脊椎動物編). 271 pp., 自然環境研究センター.

- 環境省. 2006. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック－5 昆虫類. 246 pp., 自然環境研究センター.
- 環境省. 2007. レッドリスト昆虫類. <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=8648>. (2013年1月参照)
- 環境省. 2012. レッドリスト昆虫類. <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=15619>. (2013年1月参照)
- 京浜昆虫同好会. 1975. 新しい昆虫採集案内 (I) (第2版). 268 pp., 内田老鶴圃新社.
- 木村権一. 2012. 北茨城市におけるキバネセセリの記録. るりぼし, (41):110.
- 桐谷圭治. 1997. 日本産昆虫, ダニ, 線虫の発育零点と有効積算温度. 農業環境技術研究所資料, 21: 1-71.
- 間野隆裕・藤井 亘. 2009. 日本産蝶類都道府県別レッドデータ・リスト (三訂版). 間野隆裕・藤井 亘 (編). 日本産蝶類の衰亡と保護第6集. pp. 107-265, 日本鱗翅学会.
- 塩田正寛. 2002. 茨城県蝶類誌 (1). 164 pp., 塩田正寛 (自刊).
- 巢瀬 司・枝恵太郎. 2003. 日本産蝶類県別レッドデータ・リスト (2002年). 巢瀬 司・枝恵太郎 (編). 日本産蝶類の衰亡と保護第5集. pp. 1-169, 日本鱗翅学会.
- 鈴木昌友・清水 修・安見珠子・安 昌美・藤田弘道・中崎保洋・和田尚幸・野口達也. 1981. 茨城県植物誌. 339 pp., 茨城県植物誌刊行会.
- 高橋 潔. 1994. 北茨城市でのミヤマシジミの記録. るりぼし, (18):32-33.
- 高橋 潔. 2007a. 北茨城市におけるキバネセセリの古い採集記録. るりぼし, (34):40.
- 高橋 潔. 2007b. 八溝山におけるキバネセセリの古い目撃記録. るりぼし, (34):41.
- 高橋雅彌. 1972. 秋田県の蝶. 31 pp., 秋田県自然史研究会.
- 田中 蕃. 1988. 蝶による環境評価の一方. 日本鱗翅学会特別報告, (6):527-566.
- 野生生物調査協会・エンヴィジョン環境保全事務所. 2007. 日本のレッドデータ検索システム. <http://www.jpnrdb.com/index.html>. (2013年1月参照)
- 矢田 脩・上田恭一郎. 1993. 日本産蝶類県別レッドデータ・リスト (1992年). 矢田 脩・上田恭一郎 (編). 日本産蝶類の衰亡と保護第2集. pp. 17-81, 日本鱗翅学会・日本自然保護協会.

(要 旨)

井上大成・久松正樹. 茨城県でレッドデータ・リストに掲げられたチョウ類の変遷と北茨城市小川地域におけるそれらの近年の個体数変動. 茨城県自然博物館研究報告 第16号 (2013) pp. 27-37, pl. 1.

茨城県に分布するチョウのうち50種が, 過去に国または県のレッドデータ・リスト類に掲載されていた. 国のリストに掲載された種には草原性種が多く, 県のリストに掲載された種には森林性種が多かった. 比較的新しいリストに掲載された種から15種を選定し, それらの生息密度の変化を, 北茨城市小川地域において1996～2010年の15年間にわたって調べた結果を基に検討した. 15種のうち10種は11年以上確認され, そのうちギンイチモンジセセリとチャマダラセセリは増加傾向が, ヒメシジミ, ウラギンスジヒョウモン, コキマダラセセリは減少傾向が見られた. 5年以下しか確認されなかった5種のうち, クロシジミとオオムラサキはごく近年見られなくなり, 減少している可能性が高いと考えられた. 各種の増減理由を考察した.

(キーワード): チョウの衰亡, 絶滅危惧種, 森林性チョウ類, 草原性チョウ類, 準絶滅危惧種, レッドデータ・リスト, 伝統的管理, 危急種.

付表. 北茨城市小川地域における 1996～2010 年の調査日数, 調査時間数およびレッドデータ種 15 種の個体数 (実数).

Appendix. Number of individuals of 15 red data butterfly species observed during the field surveys in the Ogawa area of Kitaibaraki, Ibaraki Prefecture from 1996 to 2010. The number of days of observation and total observation time are also shown.

Species Name	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
ギンイチモンジセセリ <i>L. unicolor</i>	6	16	87	56	62	49	31	40	55	59	112	95	64	40	46	818
ヒメシジミ <i>P. argus</i>	0	39	43	15	3	1	3	10	4	11	13	11	4	3	7	167
チャマダラセセリ <i>P. maculatus</i>	6	1	4	5	5	4	8	6	3	2	11	7	33	9	6	110
ウラギンスジヒヨウモン <i>A. laodice</i>	0	7	37	11	10	6	3	2	9	9	3	6	1	4	0	108
スジグロチャバネセセリ <i>T. leoninus</i>	4	5	9	3	9	8	2	1	5	6	4	8	7	6	4	81
ホシチャバネセセリ <i>A. inachus</i>	0	6	5	5	7	2	2	3	4	8	9	4	3	4	5	67
クロシジミ <i>N. fusca</i>	0	0	0	0	6	2	2	3	0	0	1	0	0	0	0	14
オオムラサキ <i>S. charonda</i>	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
ツマグロキチョウ <i>E. laeta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	4
ムモンアカシジミ <i>S. jonasi</i>	0	5	2	5	16	10	21	13	5	9	5	4	2	1	1	99
スジボソヤマキチョウ <i>G. aspasia</i>	0	3	4	5	3	1	1	2	6	17	17	3	2	0	5	69
コキマダラセセリ <i>O. venatus</i>	0	8	7	13	3	3	2	3	3	2	6	8	1	0	0	59
ミヤマカラスシジミ <i>F. mera</i>	0	0	2	2	4	2	1	1	1	2	1	2	3	0	0	21
キバネセセリ <i>B. aquilina</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
カラスシジミ <i>F. w-album</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
Number of observation days	11	34	45	51	36	25	31	33	31	32	39	54	33	20	21	496
Total observation time (h)	44.5	146.0	233.4	302.7	200.7	104.3	103.4	104.6	109.6	125.7	171.1	198.1	171.0	132.3	123.7	2270.8

図版と説明

(1 図版)

Plate and Explanation

(1 plate)

図版 1 (Plate 1)

本論文で解析した 15 種のチョウ.

Fifteen butterfly species analyzed in the present paper.

A. ギンイチモンジセセリ.

A. *Leptalina unicolor*.

B. ヒメシジミ.

B. *Plebejus argus*.

C. チャマダラセセリ.

C. *Pyrgus maculates*.

D. ウラギンスジヒョウモン.

D. *Argyronome laodice*.

E. スジグロチャバネセセリ.

E. *Thymelicus leoninus*.

F. ホシチャバネセセリ.

F. *Aeromachus inachus*.

G. クロシジミ.

G. *Niphanda fusca*.

H. オオムラサキ.

H. *Sasakia charonda*.

I. ツマグロキチョウ.

I. *Eurema laeta*.

J. ムモンアカシジミ.

J. *Shirozua jonasi*.

K. スジボソヤマキチョウ.

K. *Gonepteryx aspasia*.

L. コキマダラセセリ.

L. *Ochlodes venatus*.

M. ミヤマカラスシジミ.

M. *Fixsenia mera*.

N. キバネセセリ.

N. *Burara aquilina*.

O. カラスシジミ.

O. *Fixsenia w-album*.



茨城県におけるヒタチノスナジホコリタケ（担子菌門，ハラタケ科）の追加記録およびその系統的位置

糟谷大河*・宇野邦彦**・保坂健太郎**

(2013年9月26日受理)

Additional Records of *Lycoperdon ericaeum* (Basidiomycota, Agaricaceae) from Ibaraki Prefecture, Japan, with Notes on Its Phylogenetic Placement

Taiga KASUYA*, Kunihiro UNO** and Kentaro HOSAKA**

(Accepted September 26, 2013)

Abstract

A lycoperdaceous fungus, *Lycoperdon ericaeum* was collected in a coastal pine forest of Hitachinaka, Ibaraki Prefecture, Japan. This is the second report of *L. ericaeum* in Japan. To reveal the phylogenetic position of Japanese specimens of *L. ericaeum*, molecular phylogenetic analyses of the present fungus were conducted. By maximum parsimony analyses of nuclear rRNA ITS region, materials of *L. ericaeum* collected from Japan (Ibaraki) and Europe (Sweden) were placed within the same well-supported clade. The present analyses revealed that Japanese and European specimens of *L. ericaeum* are monophyletic, identical taxon.

Key words: Ibaraki Prefecture, lycoperdaceous fungus, *Lycoperdon ericaeum*, molecular phylogeny, taxonomy.

はじめに

担子菌門ハラタケ科ホコリタケ属に属するきのこの一種、ヒタチノスナジホコリタケ *Lycoperdon ericaeum* Bonord. はヨーロッパ、北アメリカおよび日本に分布する(糟谷, 2011)。日本においては、茨城県那珂郡東海村および稲敷市の針葉樹林内の砂地上で採集され、糟谷(2011)が日本新産種として報告したが、それ以降の報告例はない。筆者らは、茨城県ひたちなか

市内の海岸砂地の針葉樹林内において、新たにヒタチノスナジホコリタケの子実体発生を確認したのでここに報告する。

ところで、ヒタチノスナジホコリタケを含むホコリタケ属菌については、これまでに詳細な分子系統学的研究が行われている(Larsson and Jeppson, 2008; Jeppson *et al.*, 2012)。ホコリタケ属内におけるヒタチノスナジホコリタケの系統的位置もすでに明らかとなっているが(Larsson and Jeppson, 2008)、日本産標本

*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番地 (Department of Environmental System Science, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science, 3 Shiomi-cho, Choshi, Chiba 288-0025, Japan).

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

を用いた分子系統解析は行われておらず、日本産標本の系統的位置は明確になっていなかった。そこで筆者らは、今回採集したヒタチノスナジホコリタケの標本を用いて分子系統解析を試みた。本報告ではその系統的位置についても考察する。

材料および方法

1. 子実体の採集および標本作製

筆者の一人、糟谷は2011年10月21日および同年11月6日に、茨城県ひたちなか市馬渡、国営ひたち海浜公園内のアカマツ *Pinus densiflora* Siebold et Zucc. およびクロマツ *Pinus thunbergii* Parl. からなる針葉樹林内 (図 1A) において、複数のホコリタケ型きのこ

類の子実体を発見した (図 1B-D)。採集した子実体は写真撮影の後、肉眼的特徴を記録した。これらの形態的特徴は、糟谷 (2011) による記載とよく一致していたことから、筆者らはこれらをヒタチノスナジホコリタケと同定した。

子実体は、食品用乾燥機 (Snackmaster Express FD-61, Nesco/American Harvest, WI, USA) を用いて 46°C で 36 時間熱乾燥させ、乾燥標本を作製した。乾燥標本に加えて、Hosaka and Castellano (2008), Hosaka *et al.* (2010), Kasuya *et al.* (2012) の方法に従い、新鮮な子実体から剃刀の刃を用いてグレバ (基本体) の一部を切り取り、100 mM Tris-HCl (pH 8.0) および 0.1 M 亜硫酸ナトリウム (Na_2SO_3) を添加した DMSO バッファー (Seutin *et al.*, 1991) 中に浸漬し、4°C で保

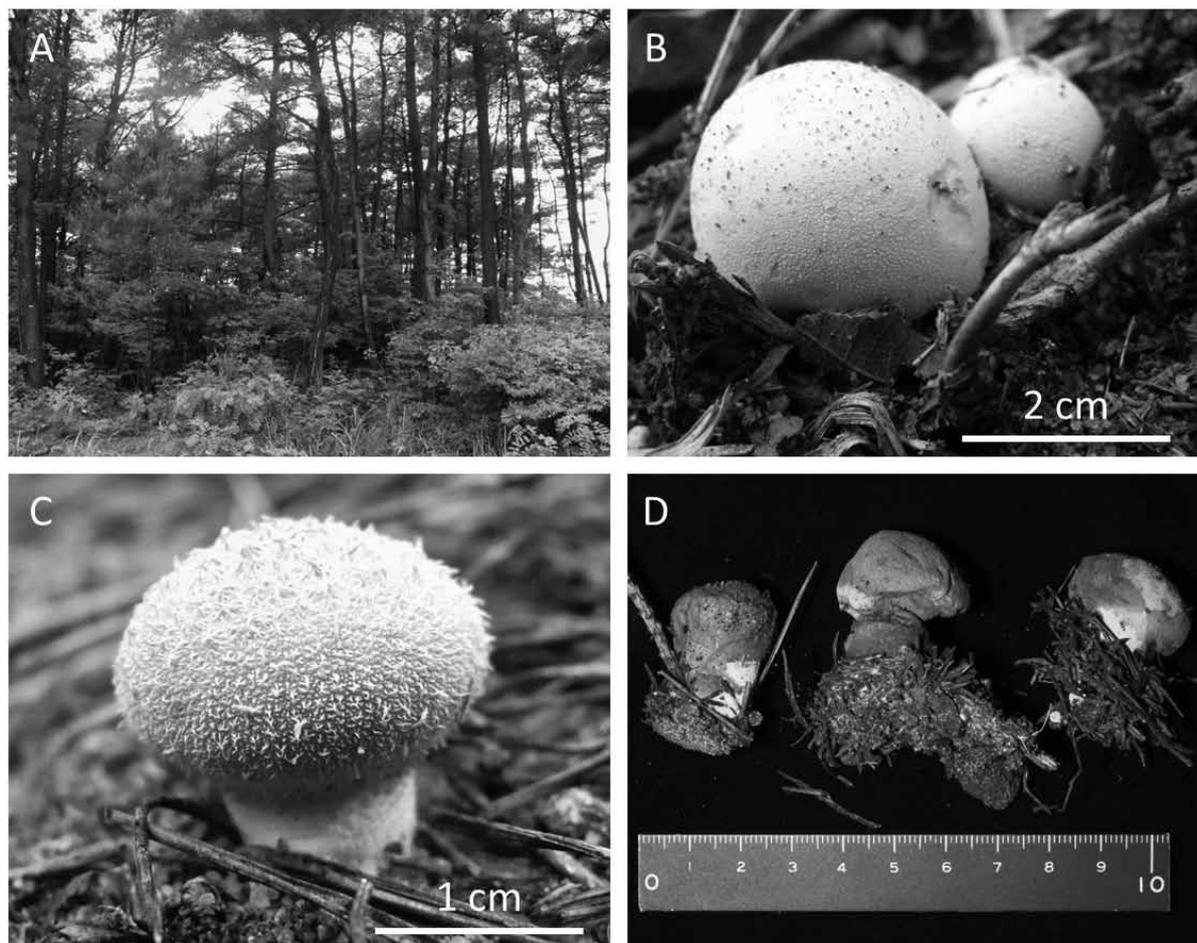


図 1. ヒタチノスナジホコリタケの発生環境および子実体。A: 発生環境。B: 剥落しやすい顆粒状突起からなる外皮に覆われた、未熟な子実体 (INM-2-71749)。C: 円錐形で先端部が癒合した外皮に覆われる、成熟した子実体 (INM-2-71760)。D: 帯黄色の内皮に覆われる、成熟した子実体 (INM-2-71760)。

Fig. 1. Habitat and basidiomata of *Lycoperdon ericaeum*. A: Habitat of *L. ericaeum*. B: Immature basidiomata showing exoperidium with pulverulent granules (INM-2-71749). C: A mature basidioma showing exoperidium with conical, convergent spines (INM-2-71760). D: Mature basidiomata showing yellowish endoperidium (INM-2-71760).

表 1. 本研究により新たに得られた核 rRNA ITS 領域の塩基配列情報およびそれらの GenBank 登録番号.

Table 1. Sequence data of the nuclear rRNA ITS region newly generated for the present study and associated GenBank accession numbers.

Species	Locality	Date	Collector	Herbarium	Specimen No.	Accession No.
<i>Lycoperdon ericaeum</i>	Japan, Ibaraki, Hitachinaka, Hitachi-kaihin Park	October 21, 2011	T. Kasuya	INM	2-71749	KF551245
<i>Lycoperdon ericaeum</i>	Japan, Ibaraki, Hitachinaka, Hitachi-kaihin Park	November 6, 2011	T. Kasuya	INM	2-71760	KF551246
<i>Lycoperdon perlatum</i>	Japan, Ibaraki, Tokai, Ishigami-uchijuku	October 7, 2012	T. Kasuya	TNS	Kasuya B723	KF551247
<i>Lycoperdon perlatum</i>	Japan, Ishikawa, Suzu, Mt. Horyu	October 20, 2012	T. Kasuya	TNS	Kasuya B780	KF551249
<i>Calvatia craniiformis</i>	Japan, Ibaraki, Tokai, Ishigami-uchijuku	October 7, 2012	T. Kasuya	TNS	Kasuya B734	KF551248
<i>Morganella subincarnata</i>	Japan, Ibaraki, Naka, To	October 2, 2011	K. Iguchi	INM	2-71757	KF551244
<i>Lepiota clypeolaria</i>	Japan, Yamanashi, Narusawa, Mt. Fuji	September 3, 2011	T. Kasuya	TNS	Kasuya B256	KF551250
<i>Macrolepiota neomastoidea</i>	Japan, Ibaraki, Tokai, Ishigami-uchijuku	October 2, 2011	N. Tsuda	INM	2-71756	KF551251

存した。なお、供試標本はミュージアムパーク茨城県自然博物館 (INM) に保管した (表 1)。

供試標本：茨城県ひたちなか市馬渡、国営ひたち海浜公園、海岸の針葉樹林内砂地上、2011 年 10 月 21 日、糟谷大河採集、INM-2-71749; 同所、2011 年 11 月 6 日、糟谷大河採集、INM-2-71760。

2. 子実体の形態観察

子実体の肉眼的特徴は、新鮮な生の子実体に基づき観察した。光学顕微鏡観察には、基本体の切片を作成し、それらを水、3% (w/v) KOH 水溶液、または 1% ラクトフェノール・コットンブルー溶液を用いて観察した。担子胞子の大きさは光学顕微鏡の 1,000 倍の倍率下で無作為に抽出した 40 個を用いて測定した。

3. DNA 抽出, PCR およびシーケエンシング

採集した子実体からの DNA 抽出は、DMSO バッファー中に浸漬した試料を用いて行った。また、比較のためにミュージアムパーク茨城県自然博物館 (INM) および国立科学博物館 (TNS) に収蔵されている、茨城・石川両県産のヒタチノスナジホコリタケ以外のホコリタケ型きのご類の標本 (表 1) から DNA 抽出を行った。DNA 抽出は、ガラスミルクを用いた改変 CTAB 抽出法 (Hosaka, 2009; Hosaka and Castellano, 2008; 糟谷ほか, 2013) によった。すなわち、試料を乳鉢に入れた後、液体窒素を加えながら乳棒を用いて攪拌し、CTAB バッファーを加えた。その後、65°C で 1 時間加温し、たんぱく質を除去するため、クロロホルムとイソアミルアルコールの 24: 1 の混合液を加えた。試料にはさらに、6 M ヨウ化ナトリウムバッファー (Hosaka and Castellano, 2008) を加えて DNA を抽出した後、ガラスミルクを添加して DNA を吸着させ、エタノール/バッファー溶液で洗浄した。抽出した

DNA は 100 μ l の TE バッファー中で保存した。

以上により得られた DNA を鋳型とし、PCR により核 rRNA 遺伝子の転写領域内部スペース (ITS) 領域を増幅した。ITS 領域の増幅には ITS1f と ITS4 (Gardes and Bruns, 1993) のプライマーセットをそれぞれ用いた。PCR は、反応液を 20 μ l [1 μ l の精製 DNA, 1 μ l の dNTP (4 mM), 1 μ l の各プライマー (8 μ M), 0.5 units の Taq ポリメラーゼ (Takara), 2 μ l の MgCl₂ (25 mM), 2 μ l の Bovine Serum Albumin (BSA)] とし、以下の温度プログラムにより行った：前処理、94°C 3 分を 1 サイクル；熱変性、94°C 35 秒、アニーリング、51°C 30 秒、伸長、72°C 1 分を 30 サイクル；後処理、72°C 10 分を 1 サイクル。

PCR 産物は 1% アガロースゲルで電気泳動した後、エチジウムブロマイドにより染色させ、紫外線照射により可視化させた。これにより遺伝子の増幅が確認された場合、PCR 産物を illustra ExoStar (GE Healthcare, UK) を用いて精製し、Big Dye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems Inc., Norwalk, CT, USA) により定法に従ってダイレクトシーケンスを行い、塩基配列を決定した。以上により得られた 6 点のホコリタケ型きのご類の塩基配列を、国際的な遺伝情報データベースである GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>) に登録した (表 1)。

4. 系統解析

本研究により新たに得られた ITS 領域の塩基配列 (表 1) は ATGC Ver. 6 (GENETYX, 東京) でアセンブルした後、Muscle v.3.6 (Edgar, 2004a; 2004b) によりアライメントを行い、さらに BioEdit ver. 7.0.1 (Hall, 1999) を用いてその結果を目視で確認し、必要に応じて補正した。その後、GenBank 上に公開されている、ヨーロッパ産ヒタチノスナジホコリタケを

含む43点のホコリタケ型きのこ類の塩基配列(表2)を加えて系統解析を行った。このデータセットは前述の方法によりアライメントを行った後、PAUP* ver. 4.0b10 (Swofford, 2002) を用いて最節約法 [with the heuristic search option (TBR and MULTREES option on), and 1,000 replicates of random addition sequence] により系統樹を作成した。また、得られた系統樹のそれぞれのノードについて、ブートストラップ解析を行った [1,000 BS replicates using the heuristic search option (TBR and MULTREES options on), with 10 random addition

表 2. GenBank より入手し、系統解析に用いた核 rRNA ITS 領域の塩基配列情報。

Table 2. Sequence data used for the phylogenetic analysis of the nuclear rRNA ITS region obtained from GenBank.

	Species	Origin	Accession No.
<i>Arachnion</i>	<i>album</i>	USA	HQ235046
<i>Bovista</i>	<i>aestivalis</i>	USA	EU833650
<i>Bovista</i>	<i>dermoxantha</i>	USA	HQ235050
<i>Bovista</i>	<i>plumbea</i>	Pakistan	JX183694
<i>Calvatia</i>	<i>candida</i>	India	GU939632
<i>Calvatia</i>	<i>candida</i>	Sweden	DQ112624
<i>Calvatia</i>	<i>fenzlii</i>	China	FJ772413
<i>Calvatia</i>	<i>fragilis</i>	Germany	AJ617493
<i>Calvatia</i>	<i>gigantea</i>	China	HM237179
<i>Calvatia</i>	<i>pachydermica</i>	USA	EU833653
<i>Calvatia</i>	<i>turneri</i>	Sweden	DQ112596
<i>Disciseda</i>	<i>candida</i>	USA	EU833654
<i>Handkea</i>	<i>fumosa</i>	USA	EU833655
<i>Handkea</i>	<i>subcretacea</i>	USA	EU833658
<i>Handkea</i>	<i>utriformis</i>	China	JN411549
<i>Handkea</i>	<i>utriformis</i>	USA	EU833659
<i>Holocotylon</i>	<i>brandegeeanum</i>	USA	EU833660
<i>Lycoperdon</i>	<i>altimontanum</i>	Sweden	DQ112589
<i>Lycoperdon</i>	<i>caudatum</i>	Sweden	DQ112633
<i>Lycoperdon</i>	<i>echinatum</i>	Sweden	DQ112578
<i>Lycoperdon</i>	<i>ericacum</i>	Sweden	DQ112605
<i>Lycoperdon</i>	<i>ericacum</i>	Sweden	DQ112606
<i>Lycoperdon</i>	<i>foetidum</i>	Germany	AJ237623
<i>Lycoperdon</i>	<i>lambinonii</i>	Sweden	DQ112576
<i>Lycoperdon</i>	<i>marginatum</i>	USA	EU833661
<i>Lycoperdon</i>	<i>molle</i>	Sweden	DQ112566
<i>Lycoperdon</i>	<i>muscorum</i>	Sweden	JN572904
<i>Lycoperdon</i>	<i>norvegicum</i>	Sweden	DQ112631
<i>Lycoperdon</i>	<i>perlatum</i>	Germany	AJ237627
<i>Lycoperdon</i>	<i>perlatum</i>	Sweden	DQ112630
<i>Lycoperdon</i>	<i>perlatum</i>	USA	AY264919
<i>Lycoperdon</i>	<i>pulcherrimum</i>	USA	EU833663
<i>Lycoperdon</i>	<i>pusillum</i>	Japan	AB067724
<i>Lycoperdon</i>	<i>pyriforme</i>	USA	AJ237618
<i>Lycoperdon</i>	<i>pyriforme</i>	USA	AJ237619
<i>Lycoperdon</i>	<i>pyriforme</i>	USA	AJ237620
<i>Lycoperdon</i>	<i>pyriforme</i>	USA	AY854075
<i>Lycoperdon</i>	<i>rimulatum</i>	USA	EU833664
<i>Lycoperdon</i>	<i>umbrinum</i>	Sweden	DQ112593
<i>Morganella</i>	<i>subincarnata</i>	Germany	AJ237626
<i>Vascellum</i>	<i>curtisii</i>	USA	HQ235048
<i>Vacellum</i>	<i>intermedium</i>	USA	EU833667
<i>Vascellum</i>	<i>pratense</i>	Japan	AB067725

sequences]. なお、外群にはヒタチノスナジホコリタケと同様にハラタケ科に属するワタカラカサタケ *Lepiota clypeolaria* (Bull.) P. Kumm. およびドクカラカサタケ *Macrolepiota neomastoidea* (Hongo) Hongo を用いた(表1)。

結果および考察

1. 種の記載

本種の子実体(図1B-D)は洋梨形~小頭形あるいは類球形となり、明瞭な無性基部を有し、高さ20-30 mm、基本体の直径は15-25 mm、無性基部の直径は15-25 mm。子実体の上部を構成する外皮の刺状突起は脆く、白色あるいはクリーム色~灰白色を帯び、微細な円錐形で、先端部が周辺の突起の先端部と癒合して星形をなし、もろく剥落しやすい(図1C)。子実体の下部では、外皮は微細な粉状~糠状の顆粒状突起からなる。時に、子実体の上部では刺状突起と顆粒状突起が混在する(図1B)。内皮は紙質で薄く、子実体が成熟すると黄褐色~淡褐色となる(図1D)。基本体の内部は幼時白色~クリーム色で密、やがて黄褐色の粘土状となり、成熟すると粉状で、オリーブ褐色の担子胞子が充満する。無性基部の内部は海綿状で密、幼時白色~クリーム色、成熟すると黄褐色となる。

弾糸は *Lycoperdon* 型、黄褐色~オリーブ褐色、直径4-8 μm 、厚壁、内部に隔壁を有し、隔壁部分で短く破断しやすく、叉状に分枝しながら細くなり、先端は尖る。弾糸表面には球形~類球形の小孔を多数有する。偽弾糸を欠く。担子胞子は球形~類球形、直径(3-)3.5-4.5 μm (突起を含まない)、厚壁、小柄を備えるか欠く。担子胞子表面は微細な突起が散在し、黄褐色~オリーブ褐色。

本報告は日本におけるヒタチノスナジホコリタケの2報目の記録であり、茨城県においては東海村、稲敷市に次いでひたちなか市にも分布することが明らかとなった。茨城県内では、本種の既知の発生環境はいずれも針葉樹林内の砂地上であり、本種は県内の同様の環境に広く分布している可能性がある。

2. 日本産ヒタチノスナジホコリタケの系統的位置

核 rRNA 遺伝子の ITS 領域を用いた系統解析に基づき、ヒタチノスナジホコリタケを中心としたホコリタケ型きのこ類の系統樹を構築した結果、日本(茨城県)

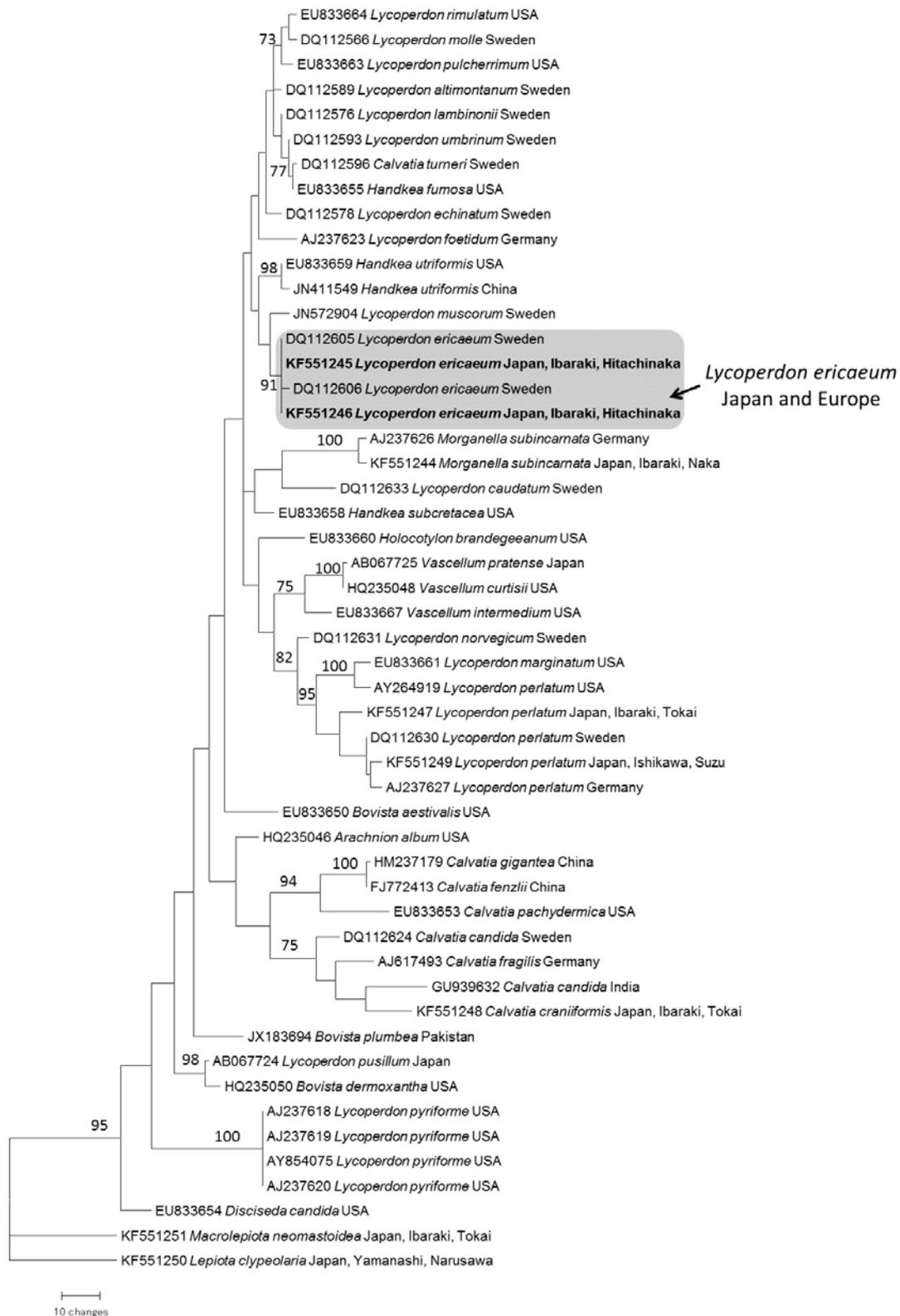


図2. ヒタチノスナジホコリタケの核 rRNA ITS 領域に基づく最節約法による系統樹. 各枝上の数値は最節約法のブートストラップ値.

Fig. 2. One of 294 parsimonious trees of *Lycoperdon ericaeum* derived from maximum parsimony analysis based on the nuclear rRNA ITS region. Numbers along branches are nodal supports (parsimony bootstrap values).

およびヨーロッパ（スウェーデン）産のヒタチノスナジホコリタケは同一のクレードを形成し、単系統群をなした（図2）。また、このクレードは最節約法のブートストラップ値で高く支持された（図2）。このように、日本およびヨーロッパ産のヒタチノスナジホコリタケは単系統であり、クレード内での遺伝的差異もほとんどないことから、地理的な分化が進んでいないと考えられる。したがって、日本とヨーロッパ産のヒタチノスナジホコリタケは、形態的特徴および系統的位置から、分類学的に同一種として認識することが適切であると考ええる。

なお、Larsson and Jeppson（2008）は、ホコリタケ型きのこ類の系統樹において、ヒタチノスナジホコリタケが *L. muscorum* Morgan と姉妹群を形成することを示しているが、本研究の解析結果もそれを支持するものであった（図2）。Demoulin（1979）は、*L. muscorum* が形態的にヒタチノスナジホコリタケに近縁であるとして両者を同種と扱い、*L. muscorum* を *L. ericaeum* の異名とみなしている。しかし、*L. muscorum* は子実体が著しい円筒形で細長く伸ばした無性基部を有し、外皮が褐色を帯びる点、また弾糸表面の小孔がまれである点（Kreisel, 1962）など、形態的にヒタチノスナジホコリタケと識別できる。さらに、系統的にも *L. muscorum* はヒタチノスナジホコリタケと異なる（図2）ことから、両者は別種として扱うことが適当であると考ええる。

本研究の解析結果は、ヒタチノスナジホコリタケが日本とヨーロッパという、地理的に離れた地域に広く分布する種であることを示している。ホコリタケ型きのこ類の栄養獲得様式は腐生性であり（Larsson and Jeppson, 2008）、その分散に際しては特定の宿主の分布等による制限を受けにくいと考えられる。このため、ホコリタケ型きのこ類は広域に分布する種が多いと推測されているが（Larsson and Jeppson, 2008）、本研究からもこのことが示唆された。なお、ヒタチノスナジホコリタケは北アメリカにも分布するため（糟谷, 2011）、今後は北アメリカ産標本の系統的位置も検討する必要がある。

謝 辞

ひたち公園管理センター企画2課前課長の影山秀子氏には、国営ひたち海浜公園内での野外調査に際しご

協力頂いた。また、ミュージアムパーク茨城県自然博物館の鶴沢美穂子氏および今村 敬氏には、供試標本の保管に際してご協力いただいたほか、本稿をまとめるに際し有益なご助言を頂いた。以上の方々に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- Demoulin, V. 1979. The typification of *Lycoperdon* described by Peck and Morgan. *Beih. Sydowia*, **8**: 139-151.
- Edgar, R. C. 2004a. MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Res.*, **32**: 1,792-1,797.
- Edgar, R. C. 2004b. MUSCLE: a multiple sequence alignment method with reduced time and space complexity. *BMC Bioinformatics*, **5**: 113.
- Gardes, M. and T. D. Bruns. 1993. ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes: application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Mol. Ecol.*, **2**: 113-118.
- Hall, T. A. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Ser.*, **41**: 95-98.
- Hosaka, K. 2009. Phylogeography of the genus *Pisolithus* revisited with some additional taxa from New Caledonia and Japan. *Bull. Nat. Mus. Nat. Sci., Ser. B*, **35**: 151-167.
- Hosaka, K and M. A. Castellano. 2008. Molecular phylogenetics of Geastrales with special emphasis on the position of *Sclerogaster*. *Bull. Nat. Mus. Nat. Sci., Ser. B*, **34**: 161-173.
- Hosaka, K., T. Kasuya, H. T. Reynolds and G. H. Sung. 2010. A new record of *Elaphomyces guangdongensis* (Elaphomycetaceae, Eurotiales, Fungi) from Taiwan. *Bull. Nat. Mus. Nat. Sci., Ser. B*, **36**: 107-115.
- Jeppson, M., E. Larsson and M. P. Martin. 2012. *Lycoperdon rupicola* and *L. subumbrinum*: two new puffballs from Europe. *Mycol. Progress*, **11**: 887-897.
- 糟谷大河. 2011. 日本産ホコリタケ科知見. 6. 茨城県から採集された日本新産種 *Lycoperdon ericaeum*. 日本菌学会会報, **52**: 49-53.
- Kasuya, T., K. Hosaka, K. Uno and M. Kakishima. 2012. Phylogenetic placement of *Geastrum melanocephalum* and polyphyly of *Geastrum triplex*. *Mycoscience*, **53**: 411-426.
- 糟谷大河・都野展子・橋屋 誠・黒川悦子・宇野邦彦・保坂健太郎. 2013. 石川県小松市においてナガエノスギタケの発生により確認されたコウベモグラの営巣例、および日本産ナガエノスギタケの系統的位置に関する知見. 小松市立博物館研究紀要, **47**: 23-34.
- Kreisel, H. 1962. Die Lycoperdaceae der Deutschen Demokratischen Republik. *Feddes Repert.*, **64**: 89-201.
- Larsson, E. and M. Jeppson. 2008. Phylogenetic relationships among species and genera of Lycoperdaceae based on ITS and LSU sequence data from north European taxa. *Mycol. Res.*, **112**: 4-22.
- Seutin, G., B. N. White and P. T. Boag. 1991. Preservation of

- avian blood and tissue samples for DNA analyses. *Can. J. Zool.*, **69**: 82-90.
- Swofford, D. L. 2002. PAUP * : phylogenetic analysis using parsimony and other methods (*PAUP version 4.0 beta 10). Sinauer, Sunderland.

(要 旨)

糟谷大河・宇野邦彦・保坂健太郎. 茨城県におけるヒタチノスナジホコリタケ (担子菌門, ハラタケ科) の追加記録およびその系統的位置. 茨城県自然博物館研究報告 第16号 (2013) pp. 43-49.

茨城県ひたちなか市の針葉樹林内砂地上において, ヒタチノスナジホコリタケ *Lycoperdon ericaeum* が採集された. これは本種の日本における2報目の記録である. 日本産ヒタチノスナジホコリタケの系統的位置を明らかにするため, 核 rRNA 遺伝子の ITS 領域に基づき分子系統解析を行った結果, 日本産標本はヨーロッパ産のヒタチノスナジホコリタケと同一のクレードに位置した. このクレードは最節約法のブートストラップ値でも高く支持された. 今回の解析から, 日本とヨーロッパ産のヒタチノスナジホコリタケは, 系統的にも同一の分類群であることが明らかとなった.

(キーワード): 茨城県, ホコリタケ型きのこ類, ヒタチノスナジホコリタケ, 分子系統解析, 分類学.

常陸台地における段丘面区分の再検討

大井信三*・西連地信男**・横山芳春***・安藤寿男****

(2013年12月6日受理)

Re-examination of Terrace Surface Division of the Hitachi Terraces, Ibaraki Prefecture

Shinzou Ooi*, Nobuo SAIRENJI**, Yoshiharu YOKOYAMA*** and Hisao ANDO****

(Accepted December 6, 2013)

Key words: Hitachi Terraces, terrace surface, MIS 5, Pleistocene.

はじめに

常陸台地は茨城県中部から南部にかけて広がる広大な台地で、北から那珂台地、東茨城台地、鹿島台地、行方台地、新治台地、筑波台地、稲敷台地に分かれています。常陸台地における段丘面区分については、地域毎の研究は少なくないが、常陸台地全体を網羅した研究例は、関東平野の地形発達の枠組みを示した貝塚(1957)や、土地分類基本調査の地形分類を総括した早川(2000)、それに小池・町田(2001)および中里(2008)に限られている。

筆者らはこれまで、常陸台地の下総層群について、テフラ層序・堆積相・シーケンス層序を統合する研究に携わってきた(大井・横山, 2011; 大井ほか, 2013など)が、その過程で常陸台地の段丘面分布と下総層群各累層の分布との対応をおおよそ把握できた。そこで、常陸台地全域の台地形成に関わる段丘面を見直し、段丘面区分図(図1)を作成したのでその概要を報告

する。個々の地形面の詳細な記載については、別途報告したい。

なおここでは、台地面とそれに関連する段丘面を区分することを主眼としたので、下位面(南関東の立川面に相当する)以降に形成された河成段丘については区分していない。

常陸台地における段丘の概説

茨城県中・南部に広がる常陸台地の多くは、昔の海底が離水してできた海成段丘である。間氷期には、氷期よりはるかに海面高度が高く、当時の海岸や海底がその後離水して、現在の段丘となった。このような第四紀の海水準変動は、氷床の量の変化を示す酸素同位体ステージ(以下MIS)で表現されており、MISは偶数が間氷期、奇数が氷期を示している。一般に日本沿岸の隆起域では、氷河性海水準変動の影響によって、段丘崖で区切られた階段状の複数の海成段丘が形

*国土地理院 〒305-0811 茨城県つくば市北郷1 (Geographical Survey Institute, 1 Kitasato, Tsukuba, Ibaraki 305-0811, Japan).

**東海村立方小学校 〒319-1106 茨城県那珂郡東海村白方2009 (Shirakata Elementary School, Tokai, 2009 Shirakata, Tokai, Ibaraki 319-1106, Japan).

***地盤ネット(株) 〒103-0027 東京都中央区日本橋1-7-9 ダヴィンチ日本橋179ビル6F (Jibannet Co. Ltd., 1-7-9 Nihonbashi, Chuo-Ku, Tokyo 103-0027, 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).

成され、古い段丘面ほど標高が高く、新しい段丘面ほど標高が低い。関東平野に広く発達する MIS 5 の海成段丘は、南関東では横浜の下末吉面と三浦半島の引橋面、小原台面、三崎面の 4 段に区分されている（町田, 2009）。本論ではこの南関東の段丘との対比を試みた。

また常陸台地の段丘の識別には、標高と段丘構成層の堆積環境を考慮に入れる必要がある。例えば、常陸台地東部では、台地の標高は 30 m を越え、地殻変動の影響を差し引いてもほかより高く、木下層は砂質で海浜相からなる。一方、その西方の霞ヶ浦周辺では標高は 20-25m ほどとなり、木下層は泥質で、堆積相からはラグーン環境と考えられる。この 2 つの地域の堆積相の差違は、バリアー島と背後のラグーンという堆積環境の側方変化（同時異相）を示しており（増田, 1992）、その木下層上限がなす地形面は同じである。

さらに離水後の平野には、河川が流れ込み氾濫原が広がる河成面となる。さらに海水準が低下すると、河川が台地面を下刻するようになり、河成段丘が形成される。常陸台地を流れる河川の下流域は海水準変動の影響を受けて河成段丘が形成されている。

段丘面の区分

段丘の地形面区分は、早川（2000）、小池・町田（2001）を参照した上で、河成段丘は段丘崖などの地形性状やその分布により、海成段丘は標高を重視して行った。しかし、常陸台地の場合は段丘面を区分する段丘崖が明瞭でない場合が多く、沿岸部では鹿島・行方隆起帯の構造運動（貝塚, 1987）の影響を受け、標高による区分が難しい。そこで段丘面を形成する下総層群の層序および年代を考慮した。したがって段丘編年には、段丘を覆うテフラ（火山灰）層だけではなく、段丘を構成する下総層群に挟在するテフラ層を用い、堆積層の年代と地形面の関係を総合して段丘区分を行った。図 1 には 9 つの地形面を識別した結果を示した。次章では、(1) MIS 5e 以前に形成された海成段丘面、(2) MIS 5e 以前に形成された那珂川下流域の河成段丘面、(3) MIS 5e-5c にかけて形成された海成段丘面、(4) MIS 5c-5a の河成段丘面に分けて概説する。

識別した段丘面の概要

1. MIS 5e 以前に形成された海成段丘面

(1) **高位面**：瓜連丘陵から友部丘陵・柿岡盆地に至る丘陵と常陸台地との境界付近には標高 50-60 m の平坦面があり、その段丘面を構成する堆積物は内湾相を示す海成層である。この段丘面を高位面とする。笠間市六反田（図 1）では、この段丘構成層中に屈折率の低い緑色角閃石を多く含む白色軽石層が 2 層（大井ほか, 2006 の kkm2, kkm3）挟在しており、多摩 I ローム層に見られる角閃石テフラと考えられる。それぞれの鉱物組成の特徴から多摩 I ローム層下部の Tama106, Tama109（関東火山灰グループ, 2001）、あるいは秩父尾田蒔丘陵の OD2, OD3（鈴木, 2000）に対比される可能性が高い（大井ほか, 2006）ので、この段丘は南関東の多摩 I 面に相当する。

(2) **潮来面**（新称）：行方台地南端の潮来市北西部には、標高 26-30 m ほどで段丘面の開析が進み平坦面の少ない段丘（図 2 の実線以南）が発達する。その構成層は鳥須テフラ（Ss: 大井, 2013）を挟在し、Ss は千葉県北東部の藪層上部に挟在することから、本構成層は藪層上部に対比される。また段丘構成層最上部は海浜相の砂層からなり、その上位に浸食面はなく、木下層も認められない。そこでこの段丘面を、MIS 9 に形成された藪層が構成する海成段丘面として潮来面と呼ぶことにする。隣接する行方台地中軸部の段丘面の標高は 30-39m ほどで、台地構成層最上部には木下層行方部層（大井・横山, 2011）が分布しており、地形の逆転が生じている。

2. MIS 5e 以前に形成された那珂川下流域の河成段丘面

(1) **春園 I 面**：小池・町田（2001）で識別された、城里町春園付近の標高 60-70 m に発達する段丘面である。段丘礫層を覆うローム層の下部には、層厚 30 cm で角閃石を多く含む黄色軽石を挟在する。この軽石は特徴的な針状の角閃石を含むことから真岡軽石（MoP）に対比され、MoP は常陸台地で MIS 7.3 の清川層に挟在する（大井・横山, 2011）。この段丘面の勾配は後述する下位の石塚面と平行するので、石塚面と同様な高海面期の河成段丘面と考えられ、MoP 降灰期以前の高海面期である MIS 7.5 に形成されたと考えられる。

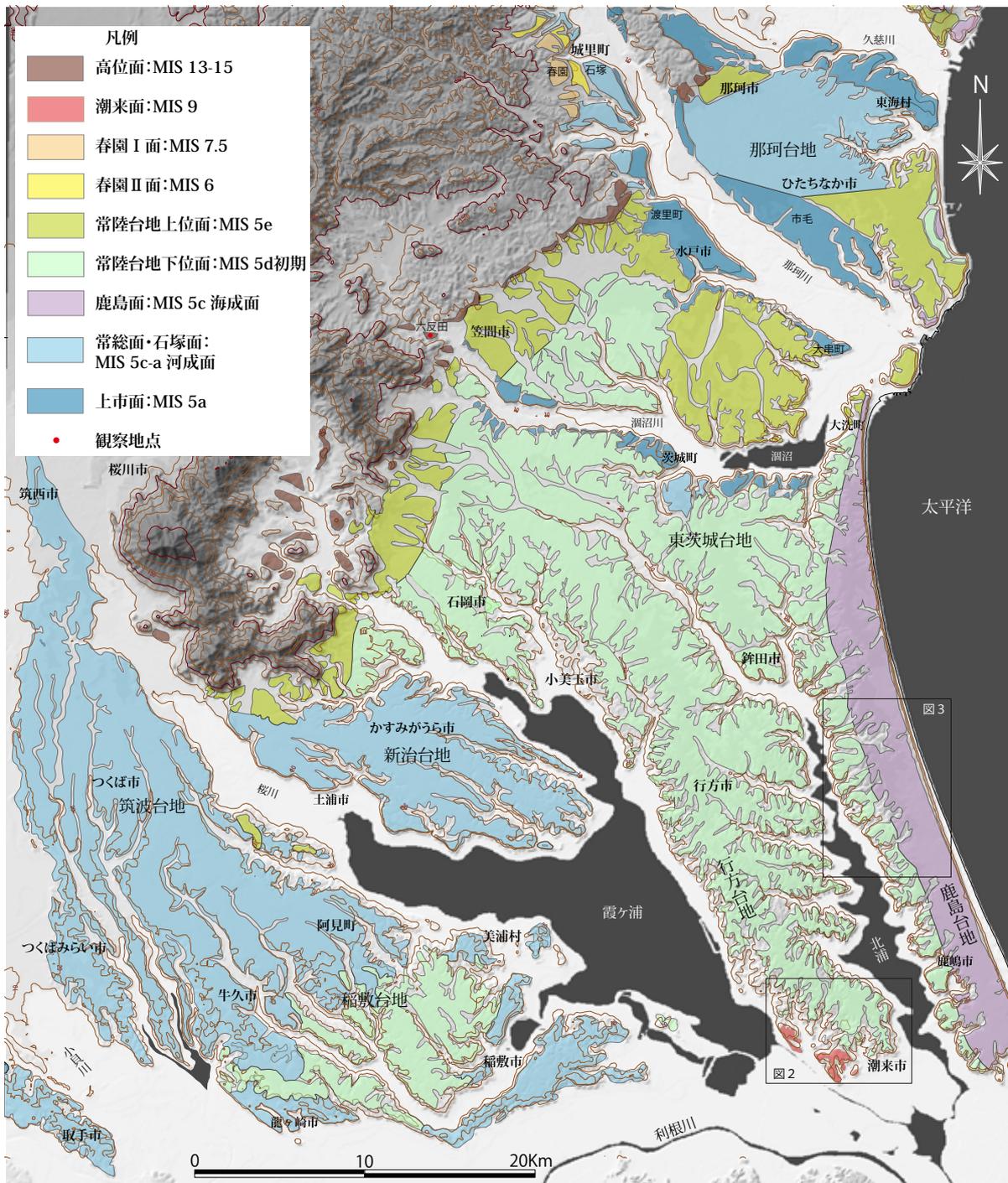


図 1. 常陸台地の段丘面区分. 小池・町田 (2001) の 1/20 万図幅 (水戸) を改変. 陰影図は数値地図 50 m メッシュ (標高) を使用.

Fig. 1. Division and distribution of terrace surfaces in the Hitachi Terraces. Modified after a terrace geomorphic map of 1: 200,000 scale "Mito", by Koike and Machida (2001). The basic topographic map is modified from Digital Map 50 m Grid (Elevation) published by the Geographical Survey Institute.

(2) **春園Ⅱ面**: 小池・町田 (2001) で識別された城里町春園付近およびその北方の標高 50-60 m に分布している段丘面である。厚さ 5 m ほどの段丘礫層を覆うローム層に MoP が含まれないこと、上位の春園Ⅰ面や下位の石塚面よりも段丘の勾配が急であることから、MIS 6 の低海面期に形成された河成段丘面と考えられる。

3. MIS 5e-5c にかけて形成された海成段丘面

霞ヶ浦以北の常陸台地の主体をなす海成段丘面は、これまで MIS 5e に堆積した木下層やその相当層が構成する下末吉面と一括されてきた (例えば、中里, 2008)。しかし、大井・横山 (2011)、大井ほか (2013) によって、木下層が 2 部層からなり、その分布に対応して、地形面も 2 分されることが明らかとなった。

(1) **常陸台地上位面** (新称): 木下層の下部層である剣尺部層 (大井・横山, 2011) が台地最上部までを構成する地形面で、常陸台地上位面と新称する。涸沼以北の東茨城台地北部や那珂台地に広く分布し、標高は西部で約 40 m、海岸に向かって約 30 m まで下がる。また、友部丘陵や、八郷盆地近くの東茨城台地・新治台地の西縁部においても認められる。この段丘面は、ArP や OiP などのテフラが剣尺部層に挟在することから形成年代は MIS 5e とみなされ (大井ほか, 2013)、南関東の下末吉面に相当する。

(2) **常陸台地下位面** (新称): 木下層の上部層である行方部層が台地最上部を構成する地形面を、常陸台地下位面と呼ぶ。常陸台地では涸沼以南に最も広く分布する。その年代は行方部層に挟在する KtP の年代から MIS 5d 初期にあたる考えられ (大井ほか, 2013)、南関東の引橋面に相当する可能性がある。常陸台地下位面は、古東京湾地域において離水の遅れた地域であると捉えることができる。常陸台地上位面と下位面は漸移し、明瞭な段丘崖は確認されないことが多い。

(3) **鹿島面** (新称): 鹿島台地は、中軸部の標高が 40-45 m と周囲より 10-15 m 高く、中軸部より海岸側の台地面はあまり開析されていない特徴を示す (図 3)。海岸部では常陸層相当層の海浜砂相の砂層を覆うローム層最下部に K-Tz (鬼界-葛原テフラ: 町田・新井, 2003) や Aso-4 (阿蘇 4 テフラ: 町田・新井, 2003) が、台地中軸部でも内湾相の砂層上部に Nk-MaS (日光満美穴テフラ: 鈴木, 1993)、On-Pm1 (御岳第一テフラ: 町田・新井, 2003) が、ローム層最下部には K-Tz が

見いだされた (大井, 2013)。台地中軸部と海岸側の地形面の標高は異なるが、テフラ層序より推定される離水層準が変わらないことから、同じ海成段丘面であり、MIS 5c に形成された南関東の小原台面に相当する。この海成層が作る段丘面を、河川成の常陸層による常陸面と区別し、鹿島面と名付ける。鹿島台地の北浦 (西) 側は、木下層行方部層が、標高 30m ほどで常陸台地下位面を構成するのに対し、台地中軸部および海岸 (東) 側では、木下層の上位に常陸層が累重して、常陸層の層厚だけ台地の標高が高い鹿島面を構成している。その結果、より新しい地形面の方が標高が高いという地形の逆転が起きている。

4. MIS 5c-5a の河成段丘面

(1) **常陸面**: 常陸面 (宇野沢ほか, 1988) と呼ばれた常陸層の河川層が構成する河成段丘面で、那珂台地や筑波台地・新治台地・稲敷台地西部に広く分布する。那珂台地では常陸層上部に層厚 20 cm の粗粒軽石が挟在しており、両輝石とカンラン石を含む特徴から Nk-MaS に対比されるテフラが見いだされたので、その年代は MIS 5c の小原台面相当の河成面である。筑波台地では On-Pm1 を上部に含む常陸層下部砂層を常陸層上部砂層が切って覆う (宇野沢ほか, 1988) ので、離水時期は那珂台地より遅れて、MIS 5a 期にずれする可能性がある。

(2) **石塚面** (新称): 城里町石塚付近に発達する、標高 40-52 m の段丘面である。段丘礫層の厚さは 5 m ほどで、段丘礫層を覆うローム層の基底から 1.2 m に Ag-MzP1 (赤城水沼第 1 軽石: 鈴木, 1990) が、その 0.7 m 上位に Ag-KP が挟在する。水戸市での上市面 (後述) では段丘礫層の 20-30 cm 上位のローム層中に Ag-MzP1 が挟在していることから、石塚の段丘面は上市面より古く、その離水時期は MIS 5c の年代が想定される。この段丘面を MIS 5a に形成されたとされる上市面と区別するために石塚面と呼ぶ。石塚面は、那珂台地の那珂台地砂礫層 (鈴木, 1989) がつくる常陸面と年代が近く、石塚面の河成堆積物の一部が那珂台地に流れ込んだ可能性がある。

(3) **上市面**: 那珂川沿いの水戸市渡里町より東部の東茨城台地北部、ひたちなか市市毛より東部の那珂台地南部、および久慈川沿いの那珂台地北部に広く発達する。水戸市大串町では、塩ヶ崎面 (坂本・野間, 1969) が上市面の下位に見られるが、共に Ag-MzP1

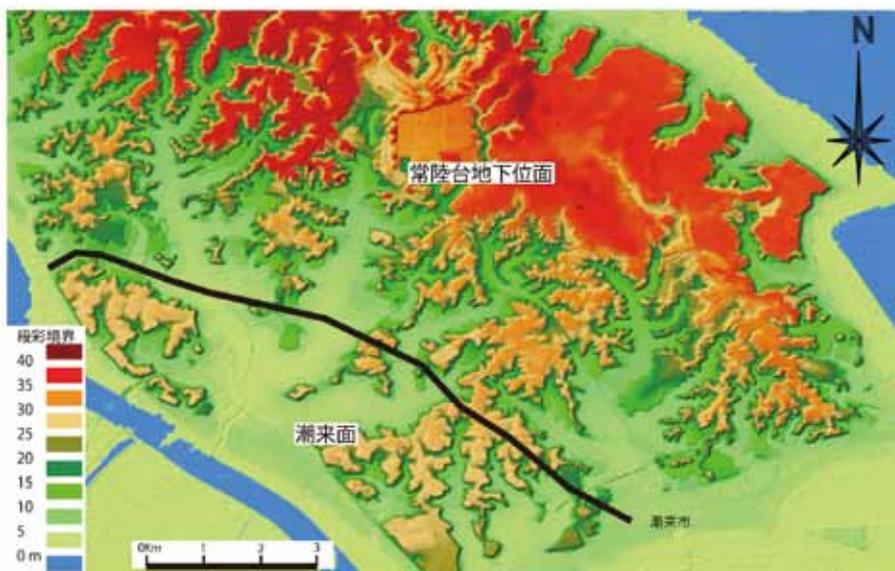


図 2. 行方台地南部標高段彩図. 基盤地図情報数値標高モデル 5 m メッシュを使用.
 Fig. 2. Color-shaded topographic map of the southern part of the Namegata Terrace. The basic topographic map is drawn from the Fundamental Geospatial Data 5m Grid DEM provided by the Geographical Survey Institute.

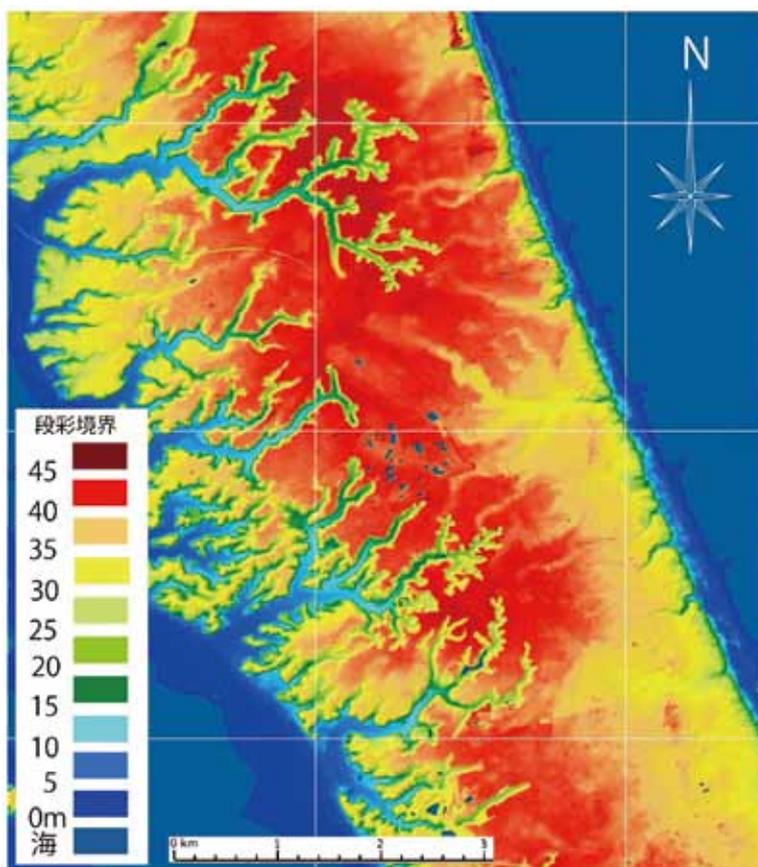


図 3. 鹿島台地標高段彩図. 基盤地図情報数値標高モデル 5 m メッシュを使用.
 Fig. 3. Color-shaded topographic map of the Kashima Terrace. The basic topographic map is drawn from the Fundamental Geospatial Data 5m Grid DEM provided by the Geographical Survey Institute.

に覆われ、離水時期に大きな差は無いので、図1では一括して上市面とした。

謝 辞

この報告を行うにあたり、ミュージアムパーク茨城県自然博物館の小池 渉氏からは、投稿に関して多くの助言を提供いただいた。この研究はミュージアムパーク茨城県自然博物館の総合調査研究の一環として行われた。

引用文献

- 早川唯弘. 2000. 波状変形を受けた台地. 貝塚爽平・小池一之・遠藤邦彦・山崎晴雄・鈴木毅彦(編). 日本の地形4 関東・伊豆小笠原. pp. 183-188, 東京大学出版会.
- 貝塚爽平. 1957. 関東平野北東部の洪積台地. 地学雑誌, **66**: 217-230.
- 貝塚爽平. 1987. 関東の第四紀地殻変動. 地学雑誌, **96**: 223-240.
- 関東火山灰グループ. 2001. 多摩I ローム層の鉱物組成とテフラの対比. 地球科学, **55**: 23-36.
- 小池一之・町田 洋(編). 2001. 日本の海成段丘アトラス. 105 pp., 東京大学出版会.
- 町田 洋. 2009. 古気候研究からの展望. 日本第四紀学会50周年電子出版編集委員会(編). デジタルブック最新第四紀学. pp. 3.3-3.49, 日本第四紀学会.
- 町田 洋・新井房夫. 2003. 新編火山灰アトラスー日本列島とその周辺ー. 336 pp., 東京大学出版会.
- 増田富士雄. 1992. 古東京湾のバリアー島. 地質ニュース, (458): 16-27.
- 中里弘臣. 2008. 常陸台地. 日本地質学会(編). 日本地方地質誌3 関東地方. pp. 325-331, 朝倉書店.
- 大井信三・山家慎之介・安藤寿男・岡田 誠. 2006. 茨城県北西部丘陵に分布する第四系の層序と年代. 日本第四紀学会講演要旨集, **36**: 168-169.
- 大井信三・横山芳春. 2011. 常陸台地の第四系下総層群の層序と堆積システムの時空変化. 日本地質学会第118年学術大会見学旅行案内書. 地質学雑誌, **117** 補遺: 103-120.
- 大井信三・横山芳春・西連地信男・安藤寿男. 2013. 常陸台地における下総層群木下層のテフラ層序と広域対比. 地質学雑誌, **119**: 488-505.
- 大井信三. 2013. 常陸台地における下総層群のテフラ対比と層序. 博士学位論文. 172 pp., 茨城大学.
- 鈴木毅彦. 1989. 常磐海岸南部における更新世後期の段丘と埋没谷の形成. 地理学評論, **62**: 475-494.
- 鈴木毅彦. 1990. テフロクロノロジーからみた赤城火山最近20万年間の噴火史. 地学雑誌, **99**: 182-197.
- 鈴木毅彦. 2000. 埼玉県秩父盆地に分布するテフラとその考古編年上の意義. 月刊地球, **10**: 687-692.
- 坂本 亨・野間泰二. 1969. 那珂川下流(茨城県中部)における沖積層基底の埋積谷. 地質調査所月報, **20**: 697-700.
- 宇野沢 昭・磯部一洋・遠藤秀典・田口雄作・永井 茂・石井武政・相原輝雄・岡 重文. 1988. 筑波研究学園都市及び周辺地域の環境地質図. 特殊地質図. 139 pp., 地質調査所.

(キーワード): 常陸台地, 段丘面区分, MIS 5, 更新世.

沖縄県竹富島におけるスジグロカバマダラ (チョウ目: タテハチョウ科)
色彩異常型の採集記録

中川裕喜*・山川 稔**

(2013年11月30日受理)

**Record of a Color Pattern Variant of *Danaus genutia*
(Lepidoptera: Nymphalidae) Collected on Taketomi Island,
Okinawa Prefecture, Southern Japan**

Yuki NAKAGAWA * and Minoru YAMAKAWA **

(Accepted November 30, 2013)

Key words: Lepidoptera, Nymphalidae, *Danaus genutia*, variant, Taketomi Island, Okinawa Prefecture.

スジグロカバマダラ *Danaus genutia* (Cramer, 1779) は、インドからオーストラリアまでの東洋熱帯・亜熱帯地域に広く分布しているタテハチョウ科の一種である(白水, 2006)。日本では、沖縄県先の島諸島を代表するといわれるほどその生息数が多いことが知られており、与那国島、石垣島、西表島、宮古島などの先島諸島では普通に見られる。本種については鹿児島県の諏訪之瀬島、宝島、奄美大島、喜界島、徳之島、沖永良部島、口之永良部島、屋久島、沖縄県の伊平屋島、伊是名島、沖縄本島、渡嘉敷島、座間味島、久米島、来間島はじめ島根県、徳島県、高知県、長崎県からも多数の記録があるが、これらは明らかな偶産個体と考えられている(藤岡, 1981)。本種はガガイモ科のリユウキュウガシワ (*Cynanchum liukiense* Warb.) やアマミイケマ (*Cynanchum boudieri* H. Lév. et Vaniot) などを食草とし、平地や低山地の林道や道路脇、海岸に近い樹林周辺の草地などに生息する(日本チョウ類保全協会, 2012)。今回、2013年5月8日から2013年5月10日にかけて石垣島、西表島、竹富島でのチョ

ウ類とトンボ類の調査中に採集したスジグロカバマダラ 10 個体のうち著者の一人、中川が採集した 1 個体が色彩異常型であることが判明したのでここに報告する。

この異常型が採集されたのは、2013年5月10日、八重山郡竹富町竹富のカイジ浜から 200 m ほど離れた場所である。今回の調査で採集した個体を比較するために、正常型(図 1a~i)と色彩異常型(図 1j)を示す。色彩異常型は、翅に傷みも少なく新鮮な個体であるが、正常型と比較すると全体的に鱗粉が少なく半透明に見える。前翅翅頂付近の黒地に白斑の紋様などが欠落している。

本種の色彩異常型については白斑が発達し、橙色班の中にも白斑が出る個体や翅の一部、または全体の鱗粉が減退し半透明になる個体の記録がある(白水, 2006)。今回採集したものと同様な型については、すでにいくつかの報告例(山田, 2005; 菱井, 2007; 大賀, 2008; 足立, 2009)がある。一方、前後翅の外側の黒色部に斑紋が見られない黒色型個体が西表島で採集さ

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

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

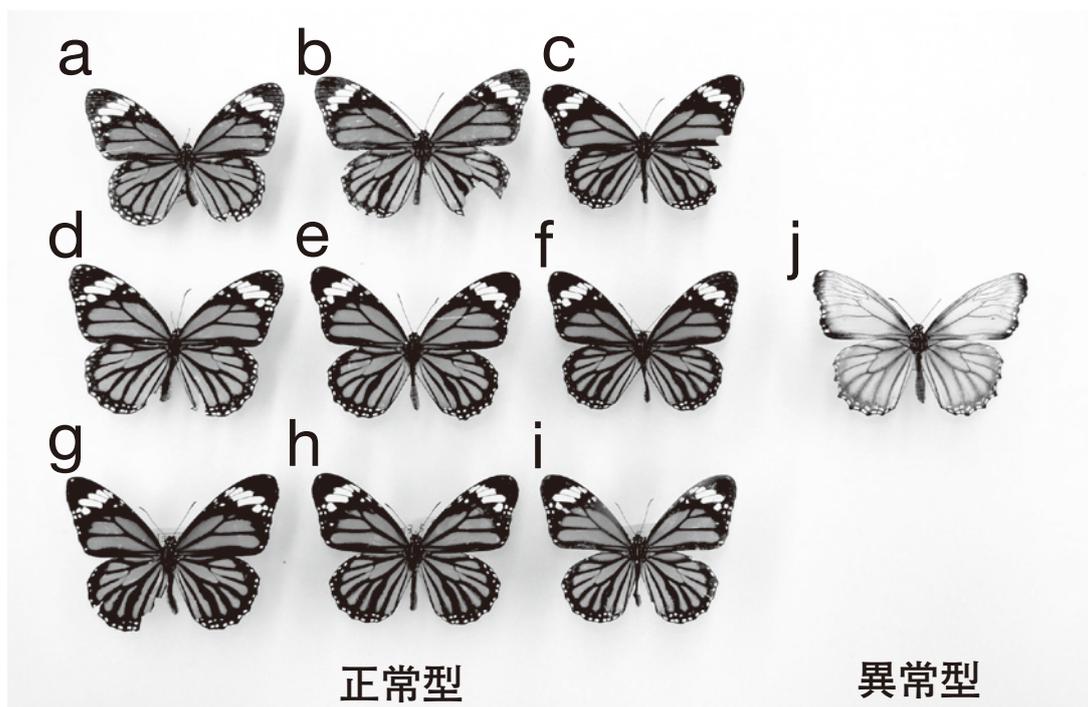


図 1. 沖縄県八重山諸島で採集したスジグロカバマダラ正常型と異常型個体。正常型 (a: ♀, 2013 年 5 月 8 日, 竹富町西表, 中川裕喜採集。b, c: ♂, 2013 年 5 月 8 日, 竹富町西表, 中川裕喜採集。d: ♀, 2013 年 5 月 8 日, 竹富町西表, 高野麻記子採集。e: ♂, 2013 年 5 月 8 日, 竹富町西表, 高野麻記子採集。f: ♂, 2013 年 5 月 9 日, 石垣市真栄里, 中川裕喜採集。g: ♂, 2013 年 5 月 9 日, 石垣市川平, 古川誠一採集。h, i: ♂, 2013 年 5 月 9 日, 石垣市白保, 広澤英明採集。)。異常型 (j: ♀, 2013 年 5 月 10 日, 竹富町竹富, 中川裕喜採集)。

Fig. 1. *Danaus genutia* collected on Yaeyama Island, Okinawa. Normal type (a: ♀, May 8, 2013 at Taketomi, Taketomi Town, Yuki Nakagawa leg. b, c: ♂, May 8, 2013 at Taketomi, Taketomi Town, Yuki Nakagawa leg. d: ♀, May 8, 2013 at Iriomote, Taketomi Town, Makiko Takano leg. e: ♂, May 8, 2013 at Iriomote, Taketomi Town, Makiko Takano leg. f: ♂, May 9, 2013 at Maezato, Ishigaki City, Yuki Nakagawa leg. g: ♂, May 9, 2013 at Kabira, Ishigaki City, Seiichi Furukawa leg. h, i: ♂, May 9, 2013 at Shiraho, Ishigaki City, Hideaki Hirose leg.). Color pattern variant type (j: ♀, May 10, 2013 at Taketomi, Taketomi Town, Yuki Nakagawa leg.).

れた報告もあり(齋藤, 2011), 変異の状態については変化に富んでいると思われる。どのような理由で本種の色彩異常型が生じるのかまだ分かっておらず, 地域的な変異がみられるのかについても十分に調べられていない。今後の研究が待たれる。

なお, 今回の色彩異常型を含めスジグロカバマダラ採集個体(7♂, 3♀)はミュージアムパーク茨城県自然博物館(INM)に保管されている。

調査にあたっては, 同行した柄澤保彦, 広澤英明, 広澤令子, 高野麻記子, 古川誠一の諸氏に採集の協力および本稿に関する助言をいただいた。厚く感謝申し上げる。

引用文献

- 足立慎一. 2009. 石垣島で得られたスジグロカバマダラの淡色型. ゆずりは, (41):21.
- 藤岡知夫. 1981. 改訂増補日本産蝶類大図鑑解説編. 329 pp., 講談社.
- 菱井忠夫. 2007. 石垣島でスジグロカバマダラ白化型を採集. ゆずりは, (33):44.
- 日本チョウ類保全協会. 2012. フィールドガイド日本のチョウ. 327 pp., 誠文堂新光社.
- 大賀幸蔵. 2009. スケカバ(スジグロカバマダラ異常型)2008年にも発生. へりぐろ, (30):51.
- 齋藤太郎. 2011. 西表島におけるスジグロカバマダラの黒化異常個体の記録. 月刊むし, (489):42-43.
- 白水 隆. 2006. 日本産蝶類標準図鑑. 336 pp., 学習研究社.
- 山田 隆. 2005. スジグロカバマダラの白化異常型. ゆずりは, (27):27.

(キーワード): チョウ目, タテハチョウ科, スジグロカバマダラ, 異常型, 竹富島, 沖縄県.

茨城県坂東市におけるアカボシゴマダラ (チョウ目: タテハチョウ科) の羽化の記録

中川裕喜*・柄澤保彦**・廣澤英明**・廣澤令子**・潮田好弘*・山川 稔**

(2013年12月3日受理)

Record of the Emergence of *Hestina assimilis assimilis* (Lepidoptera: Nymphalidae) in Bando City, Ibaraki Prefecture, Central Japan

Yuki NAKAGAWA*, Yasuhiko KARASAWA**, Hideaki HIROSAWA**,
Reiko HIROSAWA**, Yoshihiro USHIODA* and Minoru YAMAKAWA**

(Accepted December 3, 2013)

Key words: Lepidoptera, Nymphalidae, *Hestina assimilis*, Emergence, Ibaraki Prefecture.

タテハチョウ科 (Nymphalidae) の一種、アカボシゴマダラの中国大陸産亜種 *Hestina assimilis assimilis* は、1998年に神奈川県藤沢市で確認されてから、近隣に生息域を広げている。本種の日本における分布は人為的な放蝶による可能性が高いといわれるが (自然環境センター, 2008), 食樹を同じくするオオムラサキ (*Sasakia charonda*) やゴマダラチョウ (*Hestina persimilis*) との競合が危惧され, 「要注意外来生物」に指定されている。茨城県では、2011年7月に桜川市真壁町大塚新田で初めて成虫が写真撮影され (森, 2012), 2012年6月3日に今井新太郎が古河市で成虫1個体を捕獲し (今井, 2013), 同年6月には坂東市大崎で春型の成虫1個体が、8月には夏型の成虫2個体が記録され (柄澤ほか, 2012), 結城市でも8月に夏型の成虫が記録されている (青木, 2012)。筆者らは、2013年に茨城県坂東市で本種の幼虫を確認し、幼虫が羽化するまで飼育し、観察したので、ここに報告する。

今回羽化が観察されたアカボシゴマダラの幼虫は、

坂東市大崎のミュージアムパーク茨城県自然博物館敷地内で発見された。1個体目 (図 1a) は、2013年4月20日に共著者の一人、柄澤が敷地内の「つたの森」南西の林縁にあるエノキ (*Celtis sinensis*) の幼木で発見した。個体Aとして野外で飼育用ネットをかけ観察したが、同年4月28日に蛹化したのを室内に移し、5月11日17時ごろに春型の成虫が羽化した (図 1b)。2個体目 (図 1c) は、2013年5月1日に共著者のひとり中川が、同博物館敷地内の「昆虫の森」東側にあるエノキの幼木で発見し、個体Bとして個体Aと同様に飼育して観察した。これは同年5月11日に蛹化し (図 1d)、同月23日の早朝には春型の成虫が羽化していた (図 1e)。2013年8月17日には、共著者らが敷地内の「昆虫の森」東側に生育している個体Bが発見されたものとは異なる2本のエノキ幼木で、ゴマダラチョウの幼虫とアカボシゴマダラと思われる幼虫が混在しているのを発見した (図 1f)。それらの幼木をそれぞれ幼木A、幼木Bとし、飼育用ネットをかけそのまま野外で継続観察した。幼木Aで

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

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

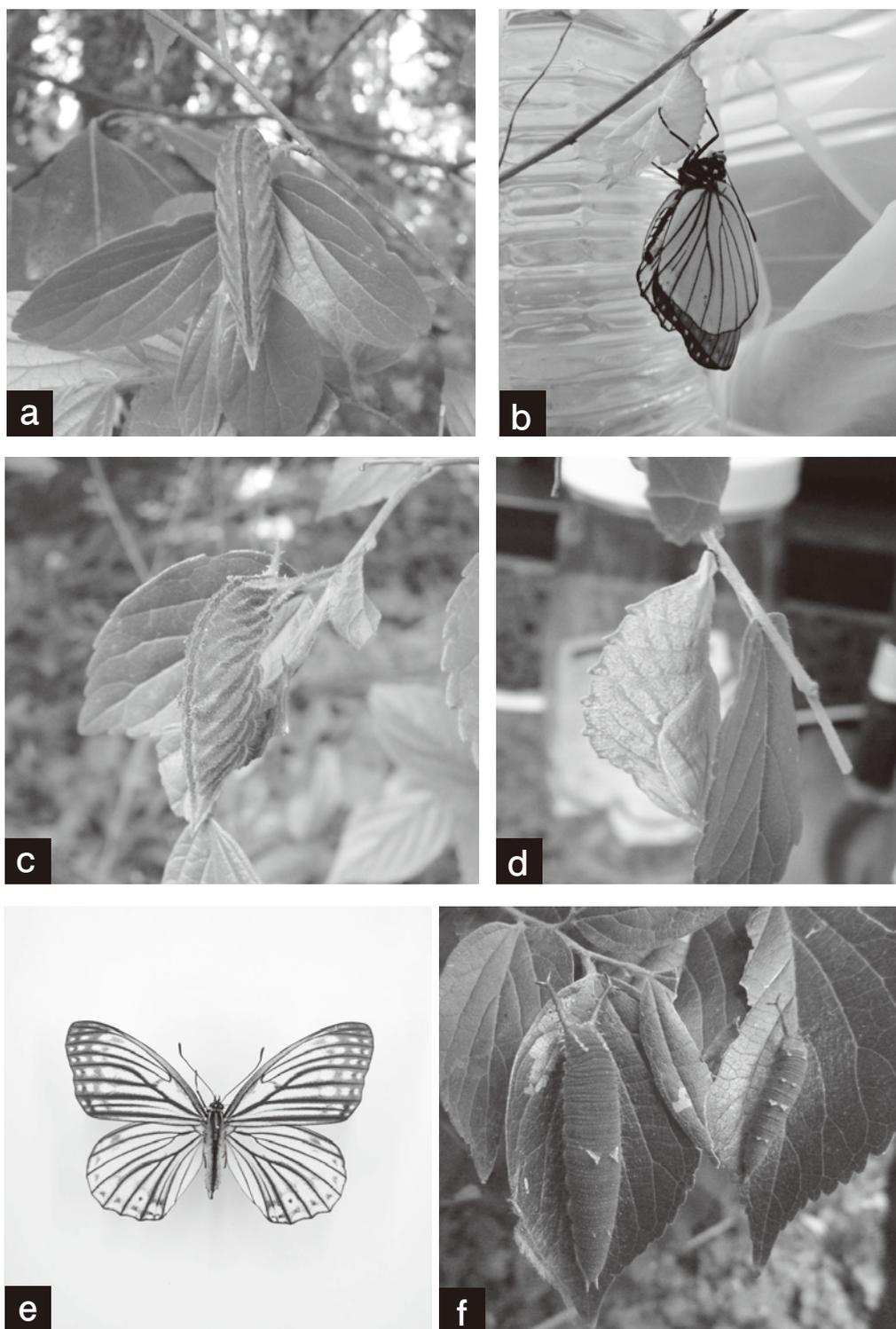


図1. 茨城県坂東市大崎, 茨城県自然博物館敷地内で羽化が確認されたアカボシゴマダラ. a: 個体A, 幼虫, 2013年4月20日, b: 個体A, 羽化直後の成虫, ♂ (春型), 2013年5月11日, c: 個体B, 幼虫, 2013年5月1日, d: 個体B, 蛹, 2013年5月11日, e: 個体B, 成虫♀ (春型), 2013年5月23日羽化, 以上中川撮影. f: アカボシゴマダラ (右) とゴマダラチョウ (左) 幼虫の混在 (2013年8月17日, 柄澤保彦撮影).

Fig. 1. *Hestina assimilis assimilis* whose emergence was observed on the campus of Ibaraki Nature Museum at Osaki, Bando City, Ibaraki Prefecture. a: Individual A, Larva, April 20, 2013, b: Indiv. A, Adult ♂ (Spring type) soon after emergence, May 20, 2013, c: Indiv. B, Larva, May 1, 2013, d: Indiv. B, Pupa, May 11, 2013, e: Indiv. B, Adult ♀ (Spring type), May 23, 2013, photographed by Y. Nakagawa,. f: Coexistence of larvae of *H. assimilis assimilis* (right) and *H. persimilis* (left), August 17, 2013, (photographed by Y. Karasawa).

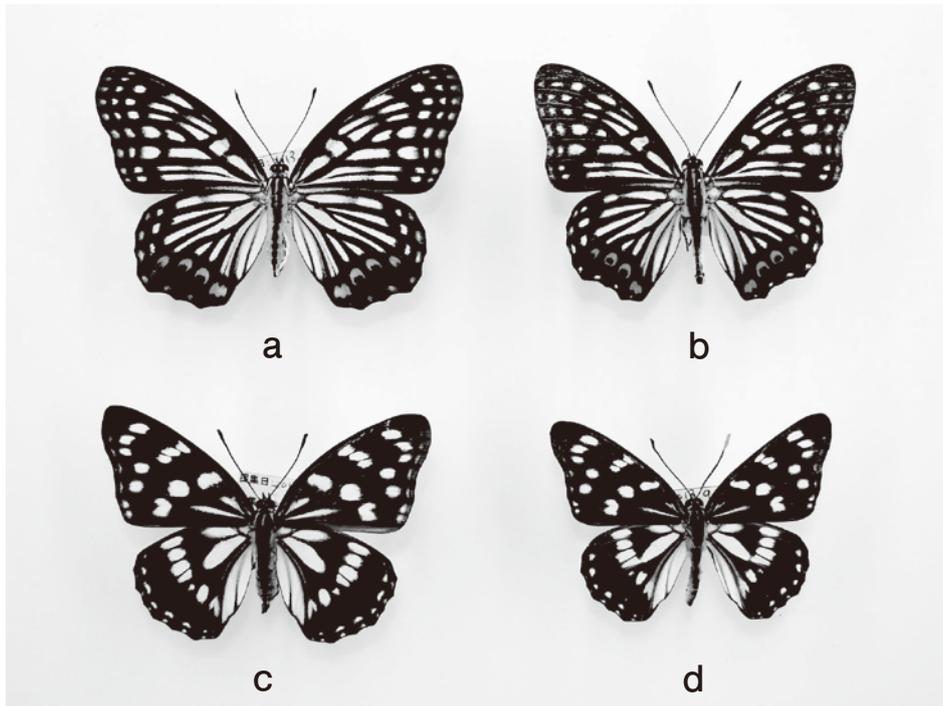


図2. エノキの幼木 A (a, c) と幼木 B (b, d) で発見した幼虫から羽化したアカボシゴマダラとゴマダラチョウ。a: アカボシゴマダラ, ♀ (夏型), 2013年9月3日羽化, b: アカボシゴマダラ, ♀ (夏型), 2013年9月3日羽化, c: ゴマダラチョウ, ♀, 2013年8月28日羽化, d: ゴマダラチョウ, ♂, 2013年9月5日羽化。

Fig. 2. *Hestina assimilis assimilis* and *H. persimilis* emerging from larvae found on young *Celtis sinensis* tree A (a, c) and tree B (b, d). a: *H. assimilis*, ♀ (Summer type), September 3, 2013, b: *H. assimilis*, ♀ (Summer type), September 3, 2013, c: *H. persimilis*, ♀, August 28, 2013, d: *H. persimilis*, ♂, September 5, 2013.

は、羽化不完全であったが2013年8月27日にゴマダラチョウ1個体、8月28日にゴマダラチョウ1個体(図2c)、9月1日にアカボシゴマダラ1個体、9月3日にアカボシゴマダラ1個体の羽化(図2a)を確認した。さらに、幼木Bでは、2013年9月3日にアカボシゴマダラ1個体(図2b)、9月5日にゴマダラチョウ1個体(図2d)の羽化を確認した(図2)。以上、1例のみではあるが、アカボシゴマダラとゴマダラチョウの幼虫が同所的に生息できる可能性を示すものであり、インターネット上の一部のサイトで報じられているようなゴマダラチョウと棲み分ける(佐久間, 2006)という記述とは異なる事象であると思われる。また、これらの幼虫を発見した8月17日のほぼ同時刻に、上述の2本のエノキ幼木の近辺でアカボシゴマダラの成虫3個体が柄澤と山川によって採集された。これらのことから、同博物館敷地に育つエノキを含む森林がアカボシゴマダラの繁殖場所のひとつとなると考えられる。

坂東市では、ほかに岩井で2013年5月19日に春型1個体、同年7月13日に夏型1個体、大崎においては

同年8月3日に当館敷地内で昆虫観察会を行った際に夏型4個体が採集されており、上述した坂東市大崎における幼虫と成虫の確認も含めて、アカボシゴマダラはすでに同市周辺において広く繁殖しているものと考えられる。茨城県において坂東市は千葉県との境界に位置しており、すでに定着が確認されている千葉県(矢後, 2011)あるいは距離の近い埼玉県からの侵入が推測される。一方、坂東市で本種の幼虫が最初に確認された2013年5月に、山川、廣澤(英)、廣澤(令)は坂東市より北に約25 km離れた下妻市と東に約15 km離れた牛久市でもエノキの葉上の食痕などを調査したが、本種の幼虫は確認できなかった。これらのことから、今のところアカボシゴマダラは茨城県に定着しつつあるものの、繁殖は、千葉県や埼玉県など定着が確認されている県境地域から侵入した一部地域に限られた初期段階であると思われる。今後も本種の茨城県における生息域の拡大を注意深く観察する必要がある。

アカボシゴマダラは、幼虫の食樹をエノキとするゴマダラチョウ、オオムラサキ、テングチョウ、ヒオドリシチョウなどの在来種と競合が危惧されている。ま

た、年に3～4回ほど羽化を繰り返す（中村・菅井, 2005）といわれるアカボシゴマダラの繁殖力の高さは、同じ食樹に依存する在来種のチョウにとって脅威となると考えられる。この事実は、アカボシゴマダラの茨城県での繁殖拡大がエノキを食樹とするこれら在来種のチョウ、特に近年数を減らしているオオムラサキに将来大きな影響を与えることが考えられる。今後何らかの対策が必要になるものと思われる。

なお、当博物館敷地内で羽化を確認した個体および坂東市岩井で採集された個体の標本は、ミュージアムパーク茨城県自然博物館（INM）に保管されている。

採集に協力いただいた布施 新氏、ジュニア学芸員 広瀬大輔氏、阿部航大氏には感謝申し上げます。

引用文献

- 青木好明. 2012. 茨城県結城市でアカボシゴマダラを採集. 月刊むし, (502): 16.
- 今井新太郎. 2013. アカボシゴマダラの捕獲. おけら, (67): 106.
- 柄澤保彦・中川裕喜・益子侑也・潮田好弘・須藤英治・山川 稔. 茨城県におけるアカボシゴマダラ（チョウ目：タテハチョウ科）の記録. 2012. 茨城県自然博物館研究報告, (15): 3-5
- 中村進一・菅井忠雄. 2005. 神奈川県におけるアカボシゴマダラの発生 (2). 月刊むし, (409): 26-32.
- 森 一弘. 2012. 茨城県でアカボシゴマダラを撮影. ゆずりは, (52): 67.
- 佐久間 聡. 2006. さくちゃんの生きものだより. <http://www.ikimono.net/sono56/index2.html> (2013年10月27日閲覧).
- 自然環境研究センター（編著）. 2008. 日本の外来生物－決定版. 180 pp., 平凡社.
- 矢後勝也. 2011. 2010年の昆虫界をふりかえって. 月刊むし, (495): 2-20.

(キーワード): チョウ目, タテハチョウ科, アカボシゴマダラ, 羽化, 茨城県.

ユビナガコウモリの茨城県での初記録について

安井さち子*・山崎晃司**

(2013年11月22日受理)

A New Record of *Miniopterus fuliginosus* in Ibaraki Prefecture, Central Japan

Sachiko YASUI* and Koji YAMAZAKI**

(Accepted November 22, 2013)

Key words: Chiroptera, eastern bent-winged bat, Ibaraki prefecture, *Miniopterus fuliginosus*.

はじめに

茨城県内において報告されているコウモリ類は、2科8属9種である(桐原, 1987; 長岡, 1998; 茨城動物研究会, 1998, 2004, 2007; 山崎ほか, 2001, 2008; 二上・稲葉, 2003; 小柳ほか, 2003; 柴田・安井, 2006; 安田ほか, 2010; 安井・斉藤, 2010)。

ユビナガコウモリ *Miniopterus fuliginosus* (Hodgson, 1835) は、日本では本州以南、屋久島まで分布するが(Ohdachi *et al.*, 2009)、関東地方では千葉県に集中して分布しており、千葉県を除くと確認記録は少ない(三笠ほか, 2005; 繁田ほか, 2005; 前田, 2009)。これまで茨城県ではユビナガコウモリの記録は報告されていなかった(前田, 1986; Yoshiyuki, 1989)。

筆者らは、茨城県で初記録となるユビナガコウモリの生息場所の情報を得たのでここに報告する。

調査地および方法

2013年2月23日, 3月29日, 4月30日に、茨城県日立市多賀町の海岸台地にあるトンネル(36.55290,

140.64185)で、目視および捕獲によるコウモリ類の生息確認調査を実施した(図1)。トンネルの中を桜川が流れている。トンネルの東向き入口(海側)の大きさは、幅3.4 m, 高さ3.8 mで、延長は約60 mである。開口部はコンクリートで覆われているが、トンネル内部は素掘の状態のままである。また桜川は台地を深く浸食して太平洋に流入しているため、トンネルへは河口部からの川通しの遡行を得ないとたどり着けない地理的条件にある。

捕獲は、トンネル内でコウモリのとまっている場所に捕虫網をそっと近づけ、飛び立った個体を捕獲した(鳥獣捕獲許可茨城県第25900005号および第25900006号)。捕獲後すぐに、捕獲個体の体重をデジタルスケール(Tanita ハンディミニ1476)を用いて測定した。また、体の各部の大きさは、標本作成の際にノギス(Mitutoyo CD-15CPX)を用いて計測した。種の同定は、前田(2005)とコウモリの会(2011)を参考にした。

国土交通省関東地方整備局常陸河川国道事務所より提供された日立市でのユビナガコウモリの確認情報についても、ここで併せて報告する。

*日光森林棲コウモリ研究グループ 〒305-0043 つくば市大角豆2012-1034 QZV11613@nifty.com (Nikko Forest-dwelling Bat Study Group, 2012-1034 Sasagi, Tsukuba, Ibaraki, 305-0043, 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).



図 1. 茨城県日立市桜川河口部の環境.

Fig. 1. Sakuragawa River in Hitachi City, Ibaraki Prefecture, Japan.

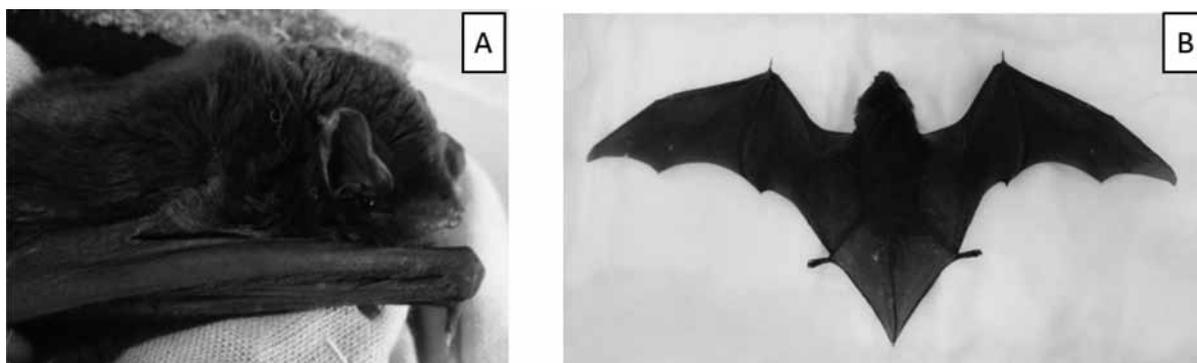


図 2. A. 2013 年 4 月 30 日に茨城県日立市の桜川河口部トンネルで捕獲されたユビナガコウモリ (オス). B. ユビナガコウモリの仮剥製標本 (INM-1-055586).

Fig. 2. A. A male *Miniopterus fuliginosus* captured on 30 April 2013 in a tunnel, Hitachi City, Ibaraki Prefecture, Japan. B. Skin of *Miniopterus fuliginosus* (INM-1-055586).

結 果

トンネルでのコウモリ類の観察記録を表 1 にまとめた。トンネルでは、11 月に数十個体以上のユビナガコウモリの集団がみられた。1 月から 4 月には、利用されても 10 個体程度までであった。2013 年 4 月 30 日にトンネル内の壁面上面にとまっていた 4 個体のコウモリのうち、1 個体 (オス) を捕獲した。当日 9:00 ころのトンネル内部の温度は、15.4℃、湿度は 84% であった。捕獲個体は、外部計測値および形態 (前腕長

が 46 mm 以上あり、翼が細長く第 3 指の第 2 指骨長が第 1 指骨長の約 3 倍あること、耳介が短く丸みがあり耳珠は前方に曲がって先端が丸いこと) から、ユビナガコウモリと同定された (図 2)。収蔵標本の計測値を表 2 に示した。標本は、ミュージアムパーク茨城県自然博物館に収蔵保管されている (標本番号: INM-1-055586)。

また、提供された情報では、カスミ網による捕獲調査により、日立市鮎川 (36.57097, 140.65089) においてユビナガコウモリ 2 個体が 2011 年 8 月 10 日に、日

立市桜川のトンネルの下流 (36.55194, 140.64306) においてユビナガコウモリ 8 個体が 2011 年 11 月 15 日にそれぞれ確認されている (付表).

表 1. 茨城県日立市のトンネルにおけるユビナガコウモリの観察記録.

Table 1. Records of *Miniopterus fuliginosus* observed in a tunnel, Hitachi City, Ibaraki Prefecture, Japan.

調査日	個体数	捕獲等	備考
2010 年 11 月 17-18 日	30 以上		国土交通省調査
2011 年 11 月 15 日	80 程度	4 個体捕獲	国土交通省調査
2012 年 1 月 31 日	6		国土交通省調査
2013 年 2 月 23 日	0		本調査
2013 年 3 月 29 日	10 以上 ¹⁾		本調査
2013 年 4 月 30 日	4	1 個体標本	本調査

1) コウモリが飛び立ってしまったため、種は確認できなかった。

表 2. 2013 年 4 月 30 日に茨城県日立市のトンネルで捕獲されたユビナガコウモリ (オス) の計測値など (体重は捕獲当日に測定. そのほかは 6 月 5 日に計測).

Table 2. Measurement data for a male *Miniopterus fuliginosus* captured on 30 April 2013 in a tunnel, Hitachi City, Ibaraki Prefecture, Japan.

計測部位	体重以外は mm
体重 (g)	13.2
前腕長	47.1
下腿長	21.0
全長	112.0
尾長	45.5
頭胴長 (全長 - 尾長)	66.5
後足長 (ツメアリ)	10.5
後足長 (ツメナシ)	9.0
耳長	12.1
耳珠長	6.3
耳介幅	9.5
繁殖状態	-

考 察

ユビナガコウモリにより、このトンネルが 1 年を通じて利用されているのか、最大どのくらいの個体数が集まるのかなど、トンネルの利用状況については不明な点が多い。ユビナガコウモリは季節移動することが知られているため (Ohdachi *et al.*, 2009), このトンネルの利用状況を明らかにするには、1 年を通じたより詳細な調査が必要である。また、ユビナガコウモリは、多いときには何千個体、何万個体もの集団を形成する (Ohdachi *et al.*, 2009)。日立市周辺に大規模な集団があるかどうかを確認するために、同市周辺に存在する河川のトンネルや海蝕洞についても調査を行う必要がある。さらに、本種の適切な保全のために、本調査地の集団が近隣のどの集団 (福島県、千葉県など)

と交流があるかについての行動学および遺伝学的調査も求められる。

謝 辞

国土交通省関東地方整備局常陸河川国道事務所には、コウモリ類の調査データを提供いただいた。また、筑波大学学部生の小松茉莉奈氏には、現地調査にご協力いただいた。ここに御礼申し上げる。

引用文献

- 二上文彦・稲葉 修. 2003. 那珂郡山方町でコテングコウモリを確認. 茨城生物, (23): 55-56.
- 茨城動物研究会. 1998. 筑波山の哺乳類. ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (編). 茨城県自然博物館第 1 次総合調査報告書, pp. 207-211, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 茨城動物研究会. 2004. 茨城県北東部地域の哺乳類. ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (編). 茨城県自然博物館第 3 次総合調査報告書, pp. 279-283, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 茨城動物研究会. 2007. 茨城県北西地域の哺乳類. ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (編). 茨城県自然博物館第 4 次総合調査報告書, pp. 255-260, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 桐原幸一. 1987. 常陸太田市で捕獲されたコウモリ. 茨城生物, (11): 63-64.
- コウモリの会. 2011. コウモリ識別ハンドブック. 88 pp., 文一総合出版.
- 小柳恭二・辻 明子・山崎晃司. 2003. 茨城県におけるコウモリ類の生息分布 - 1997 年から 2001 年の記録 -. 茨城県自然博物館研究報告, (6): 85-93.
- 前田喜四雄. 1986. 日本産翼手目の採集記録 (II). 哺乳類科学, 52: 79-97.
- 前田喜四雄. 2005. 日本産翼手目 (コウモリ目) 検索表. 自然環境研究センター (編). 日本の哺乳類改訂版. pp. 159-162, 東海大学出版会.
- 前田喜四雄. 2009. 日本列島におけるユビナガコウモリの個体数推定. 奈良教育大学附属自然環境教育センター紀要, 10: 31-37.
- 三笠暁子・繁田真由美・浅田正彦・水野昌彦・長岡浩子・相澤敬吾. 2005. 千葉県における洞穴性コウモリ類の生息状況. 千葉県立中央博物館 自然誌研究報告, 8 (2): 17-32.
- 長岡浩子. 1998. 北茨城市四時川溪谷で採集されたコテングコウモリの記録. 茨城生物, (18): 60-61.
- Ohdachi, S. D., Y. Ishibashi, M. A. Iwasa and T. Saitoh. 2009. The wild mammals of Japan. 544 pp., Shoukadoh Book Sellers and the Mammalogical Society of Japan, Tokyo.
- 柴田鏡江・安井さち子. 2006. 茨城県北茨城市小川群落

- 保護林におけるコテングコウモリの樹冠部での偶発的捕獲. 東洋蝙蝠研究所紀要, (5): 27-29.
- 繁田真由美・繁田祐輔・三笠暁子・水野昌彦・浅田正彦. 2005. 千葉県の大規模ねぐらにおけるユビナガコウモリ (*Miniopterus fuliginosus*) の個体数変動. 千葉県立中央博物館自然誌研究報告, 8 (2): 33-40.
- 山崎晃司・小柳恭二・辻 明子. 2001. 茨城県でこれまでに確認された哺乳類について. 茨城県自然博物館研究報告, (4): 103-108.
- 山崎晃司・安井さち子・廣瀬 誠. 2008. ヒナコウモリの茨城県での初認記録について. 茨城県自然博物館研究報告, (11): 27-28.
- 安井さち子・齊藤 理. 2010. 茨城県のコウモリ類. 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 茨城県南西部地域を中心とした脊椎動物, pp. 3-9, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 安田雅敏・奥村みほ子・山崎晃司. 2010. 茨城県北部の小川群落保護林およびその周辺における野生哺乳類の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (13): 99-104.
- Yoshiyuki, M. 1989. A systematic study of the Japanese Chiroptera. 242 pp., National Science Museum, Tokyo.

(キーワード): コウモリ目, ユビナガコウモリ, 茨城県, *Miniopterus fuliginosus*.

付表. カスミ網による捕獲調査で、捕獲されたユビナガコウモリの計測値など（国土交通省関東地方整備局常陸河川国道事務所提供）。

Appendix. Measurement data of *Miniopterus fuliginosus* captured by using mist nets in Hitachi City, Ibaraki Prefecture, Japan. (Unpublished data presented by Kanto Regional Development Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism).

調査日	捕獲地点	成獣	性別	体重 (g)	前腕長 (mm)	繁殖状態
2011年8月10日	鮎見橋	成獣	メス	14.6	46.6	—
2011年8月10日	鮎見橋	成獣	オス	15.2	46.6	—
2011年11月15日	桜川	成獣	オス	15.9	49.1	—
2011年11月15日	桜川	成獣	メス	16.0	47.5	—
2011年11月15日	桜川	成獣	オス	16.1	46.8	—
2011年11月15日	桜川	成獣	オス	16.8	47.7	—
2011年11月15日	桜川	成獣	オス	15.6	47.5	—
2011年11月15日	桜川	成獣	メス	16.5	48.1	—
2011年11月15日	桜川	成獣	オス	17.1	48.0	—
2011年11月15日	桜川	成獣	メス	17.8	48.5	—

千葉県元清澄山で1937年に採集されたキノボリツノゴケ
 – 東京大学より寄贈された佐藤正己コケ植物標本から –

鵜沢美穂子*・池田 博**・樋口正信***

(2013年10月27日受理)

***Dendroceros japonicus* Collected in Mt. Motokiyosumi,
 Chiba Prefecture, Central Japan in 1937: Study on Dr. Masami Sato's
 Bryophyte Specimens**

Mihoko UZAWA*, Hiroshi IKEDA** and Masanobu HIGUCHI***

(Accepted October 27, 2013)

Key words: bryophytes, Chiba Prefecture, *Dendroceros japonicus*, Dr. Masami Sato, early Showa Period, endangered species, hornworts, Mr. Masanobu Tuzibe, Mt. Motokiyosumi.

2011年11月、東京大学からミュージアムパーク茨城県自然博物館（以下、当館）に124点のコケ植物の標本が寄贈された。これらの標本は茨城大学名誉教授の地衣類分類学者、佐藤正己博士が東京大学の助手であった時に収集したものとされている。近年、東京大学でこれらのコケ植物標本が発見され、佐藤博士の地衣類コレクションを所蔵している当館に寄贈される運びになった（ミュージアムパーク茨城県自然博物館植物研究室, 2003）。なお、東京大学のコケ植物標本は「国立科学博物館へ永久貸出（permanent loan）される」という取り決めがなされており、今回当館に寄贈された標本は国立科学博物館に所蔵されている標本の重複標本である。

寄贈標本の採集時期は昭和9年（1934）4月7日から12年（1937）11月21日である。採集場所は千葉県の房総半島南部が最も多く、そのほかに北海道の

利尻島や群馬県の尾瀬ヶ原など多岐にわたる。採集者については一部の標本に「leg. M. M. Sato」, 「coll. T. Nakai」の表記があるが、多くの標本については採集者の表記がなく詳細は不明であった。著者らは、以下の説明により明らかなようにこれらの標本を採集したのは佐藤博士と同時期に東京大学に学生として所属していた辻部正信氏である可能性が高いと推察している。

辻部正信氏は1937年に卒業論文として房総南部の蘚類フロラを研究し、1944年に30才で亡くなったコケ植物の分類学者であり（Tuzibe, 1944）、辻部氏の標本は東京帝国大学（現東京大学）理学部植物学教室に収められたとされている（Tuzibe, 1947 ※遺稿）。また、本寄贈標本の中には1937年9月2日に尾瀬ヶ原の燧ヶ岳で採集されたコケ植物の標本があり、辻部氏が書いた論文の中に同日に辻部氏によって燧ヶ岳で

*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).

**東京大学総合研究博物館 〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1 (The University Museum, the University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo, Tokyo 113-0033, Japan).

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

採集されたコケ植物の標本が引用されている (Tuzibe, 1944). さらに, 当館所蔵の佐藤正己地衣類コレクションの中には寄贈標本と同日同所に辻部氏によって採集されたことが明記されている標本が複数存在する.

これらの寄贈標本は現在研究を進めている最中である. 今回, この中から千葉県で2例目となるキノボリツノゴケの標本を確認できたので報告する. この標本も採集者の表記がないものの, 上の理由から辻部氏が採集した可能性が高い.

キノボリツノゴケ *Dendroceros japonicus* Steph. は日本の本州から琉球, 小笠原諸島および台湾に生育するツノゴケ類の一種である (Hasegawa, 1980). キノボリツノゴケ属の種はその名が示すように, 主に維管束植物の樹幹に生育するという性質があり, 葉状体の中肋部と翼部が明瞭に分化する, 萌壁に気孔を欠き, 多細胞性の胞子と単細胞性の弾糸をもつなどの特徴がある. 国内にはキノボリツノゴケとオガサワラキブリツノゴケの2種が知られており, キノボリツノゴケは葉状体の翼部が強く波打つことやより大形の胞子をもつことなどでオガサワラキブリツノゴケから区別される. また, 両者は最近の遺伝的解析により異なることが明らかにされている (Oguri *et al.*, 2012). キノボリツノゴケは多くの生育地において減少, もしくは既に生育が確認できないことが知られていることから絶滅が危惧されており (環境庁, 2000), レッドリストで絶滅危惧I類に指定されている (環境省, 2012). 千葉県はキノボリツノゴケの生育地の北限とされており, 1896年4月6日に牧野富太郎が清澄山で採集した標本に基づき, *Dendroceros rugulosus* Steph. の学名で1909年に新種記載された (Stephani, 1909; Hasegawa, 1980). しかし, その後千葉県内での確認はされておらず, 現在では県内で絶滅した可能性が高いとされている (千葉県環境生活部自然保護課, 2009).

今回確認した標本は, 標本袋に「*Dendroceros* 元清澄 樹皮上 MAY 30 1937」と表記がある (図 1a). 元清澄山は清澄山から西に約 10 km 離れた標高 344 m の山塊であり, 標高 377 m の清澄山よりもわずかに低い. 標本はタテヨコ約 10 cm の大きなもので (図 1b), 当時, 元清澄山に豊富にキノボリツノゴケが生育していたことが伺える. 本標本を光学顕微鏡で観察したところ, 葉状体の幅は 1.5-3.0 mm で, 翼部は強く波打ち (図 1c), 成熟した胞子体は約 0.9 cm の長さがあっ

た (図 1d). また, 胞子体の表皮細胞には瘤状の肥厚が見られ (図 1e), 胞子は多細胞性で, 70-80 μm \times 50-70 μm の大きさであった (図 1f). 胞子体が比較的短いものの, 以上はキノボリツノゴケの特徴とよく合致している (Hasegawa, 1980). 今回, 確認した標本により, 千葉県には少なくとも 1937 年までキノボリツノゴケが生育していたこと, また, 清澄山だけではなく元清澄山の樹皮上にもキノボリツノゴケが生育していたことが明らかとなった. なお, 1896 年 4 月 6 日の採集地は「安房清澄山」とされているが (山本・田中, 2004), 清澄山のどこであるかは不明であった. 今回, 清澄山とは別の場所であるが, 元清澄山という比較的狭い範囲が生育地として特定できたことは重要である. また, キノボリツノゴケの生育基物について, Hasegawa (1980) は, 分布域の南部では樹皮上であるが, 北部の静岡県や愛知県, 三重県では岩上に生育していたことを報告している. 1896 年の清澄山の標本では生育基物が不明であったが, 今回, 分布域の北限である千葉県で樹皮上に生育していたことが明らかになったことは非常に興味深い.

近年, 清澄山ではニホンジカによる食害が甚だしく, キノボリツノゴケなどの希少なコケ植物が多数生育していた豊かな環境は急激に失われつつある. かつて清澄山およびその周辺から記録されているにもかかわらず現在確認できなくなっているコケ植物は多数存在する (古木達郎, 私信). 過去のコケ植物相を正確に把握し, 今後の保全につなげるために, 今後も本寄贈標本の研究を進めていきたい.

最後に, 本報告に当たり, 有益なご助言を頂いた千葉県立中央博物館の古木達郎博士, 文献の提供を頂いた広島大学の小栗恵美子博士にこの場をお借りして厚くお礼申し上げます.

Dendroceros japonicus Steph.

Specimen examined: Japan, Honshu, Chiba Pref., Mt. Motokiyosumi, on tree trunk, May 30, 1937, c. fr., coll. M. Tuzibe? (INM-2-72421).

Thalli 1.5-3.0 mm wide, distinctly undulate. Capsules about 9 mm long. Spores 70-80 μm \times 50-70 μm , multicellular, surfaces granulate.

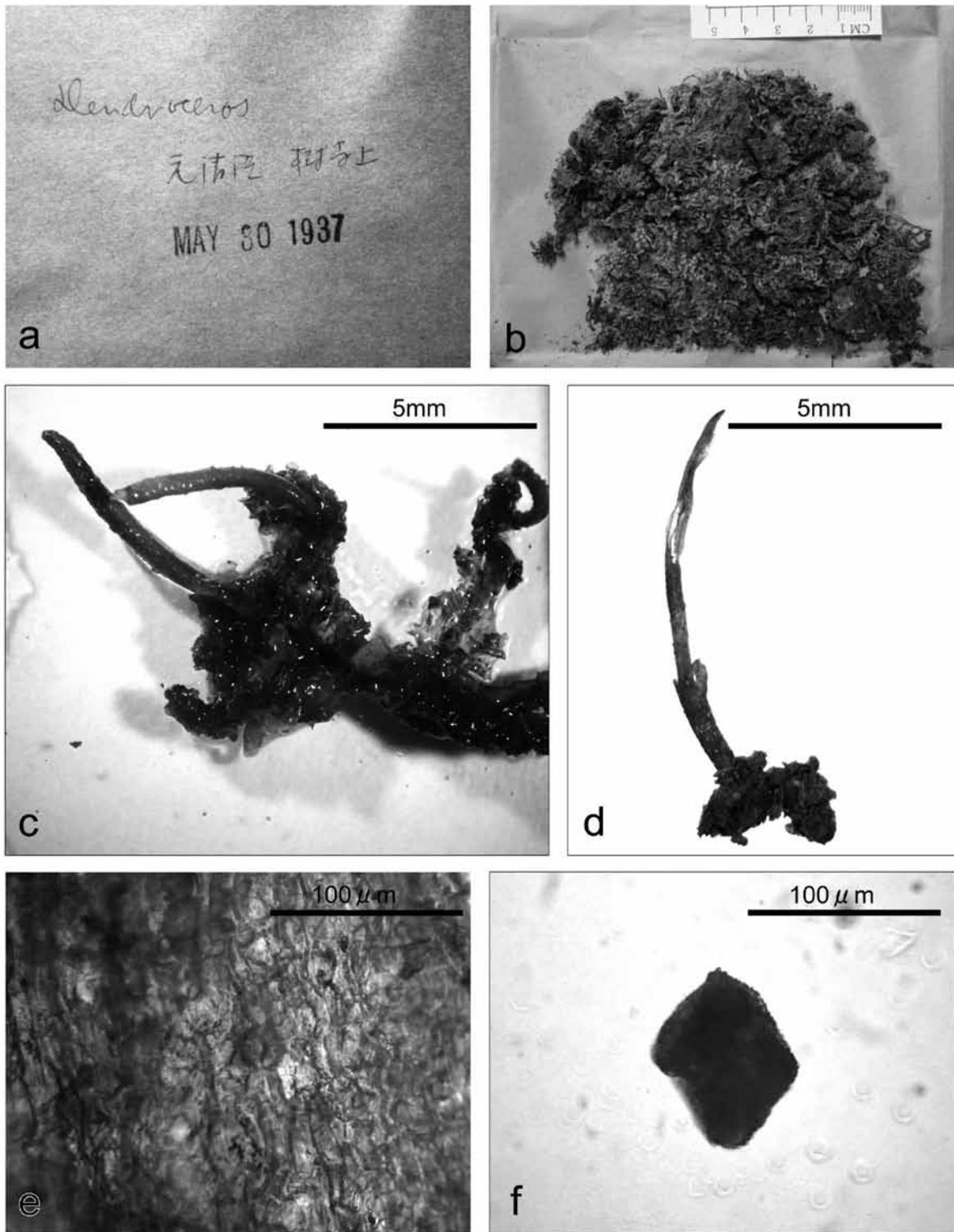


図 1. 1937 年に元清澄山で採集されたキノボリツノゴケの標本 (INM-2-72421). a: 標本袋に記されていたメモ, b: 標本, c: 未熟な孢子体を付けた植物体, d: 成熟した孢子体, e: 蒴の表皮細胞, f: 孢子.

Fig. 1. A specimen of *Dendroceros japonicus* collected in Mt. Motokiyosumi in 1937 (INM-2-72421). a: Notes on the package, b: Specimen in the package, c: Plants with young sporophytes, d: Mature sporophyte, e: Epidermal cells of capsule, f: Spore.

引用文献

- 千葉県環境生活部自然保護課. 2009. 千葉県の保護上重要な野生生物－千葉県レッドデータブック－植物・菌類編 2009年改訂版. 488 pp., 千葉県.
- Hasegawa, J. 1980. Taxonomical studies on Asian Anthocerotae II. Some Asian species of *Dendroceros*. *J. Hattori Bot. Lab.*, **47**: 287-309.
- 環境庁 (編). 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物. レッドデータブック－9. 植物II (維管束植物以外) 蘚苔類・藻類・地衣類・菌類. 429 pp., (財) 自然環境研究センター.
- 環境省. 2012. 第4次レッドリストの公表について (お知らせ). <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=15619>. 2012年8月28日公表. 2013年9月3日参照.
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館植物研究室 (編). 2003. 茨城県自然博物館収蔵品目録: 植物標本目録 第3集 佐藤正己コレクション: 地衣類. 279 pp., ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- Oguri, E., T. Yamaguchi, H. Tsubota, H. Deguchi, and N. Murakami, 2012. Genetic differentiation between *Dendroceros japonicus* and *D. tubercularis*. *Hikobia*, **16** (2): 215-220.
- Tuzibe, M. 1944. Musci Nipponenses (I). *J. Jpn. Botany*, **20** (2): 113-117.
- Tuzibe, M. 1947. Muscologiae Nipponicae. *J. Jpn. Botany*, **21** (3, 4): 58-64.
- Stephani, F. 1909. *Dendroceros*, eine Gattung der Lebermoos. *Sitzungsber. Naturf. Ges.*, **36**: 11-20.
- 山本正江・田中伸幸. 2004. 牧野富太郎植物採集行動録 明治・大正篇. 202 pp., 高知県立牧野植物園.

(キーワード): コケ植物, 千葉県, キノボリツノゴケ, 佐藤正己, 昭和初期, 絶滅危惧種, ツノゴケ類, 辻部正信, 元清澄山.

桜川の維管束植物

栗原 孝*・小幡和男**

(2013年9月25日受理)

The Vascular Plant Flora of the Sakura River in Ibaraki Prefecture

Takashi KURIHARA* and Kazuo OBATA**

(Accepted September 25, 2013)

Abstract

The vascular plant flora survey of the Sakura River area in Ibaraki Prefecture was conducted during the years from March 2010 to June 2013. As a result, out of 866 specimens collected, 499 species were identified, 370 native species including 21 endangered species and 114 alien species were recorded from the area.

Key words: flora, Sakura River, vascular plant.

はじめに

ミュージアムパーク茨城県自然博物館は、湿性植物群落保全のための基礎資料の集積を図ることを目的として、茨城県平野部の河川湖沼の植物相を明らかにしてきた。これまで維管束植物相に関する一連の研究は、菅生沼（ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 1996; 小幡ほか, 1996）、霞ヶ浦（ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 1998）、鬼怒川（飯田ほか, 2000）、涸沼（ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 2001）、利根川（太田ほか, 2003）、北浦・常陸利根川水系（小幡ほか, 2004）、小貝川（小幡, 2007）などを対象に継続的に行っている。これまでの調査によって、自生種、外来種、絶滅危惧種など、河川ごとの植物相の特性が明らかになりつつある。近年、河川環境は急速に変化しており、それぞれの地域の自然を保全するうえで基礎資料の重要性が増している。未だ植物相データが収集されていない河川も多く、このような

情報の蓄積は急務である。そこで本研究は、これら河川湖沼の植物相の解明の一環として、未だ植物相の研究が行われていない桜川において維管束植物相を明らかにすることを目的とする。さらに、桜川の維管束植物相の特徴を把握するため、桜川と同じ利根川水系に位置する小貝川、鬼怒川、利根川の維管束植物相との比較検討を行った。

調査地および調査方法

桜川は、茨城県桜川市岩瀬地区の楢柄畔付近にある鏡池を源に桜川市、筑西市、つくば市、土浦市など茨城県の南西部を流れ、土浦駅近くで、霞ヶ浦に流入する一級河川であり、その延長は54 km、流域面積は365 km²で、筑波台地と新治台地の間の比較的広い幅の谷の中を流れている。

桜川が流れている谷は今から2～3万年前に、ここを流れていた鬼怒川が削ってつくったものである。筑

*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).

波台地と真壁台地の間に横たわる古里川低地帯（協和台地）が、かつての鬼怒川（古鬼怒川）の流路にあたり、その地表面には古鬼怒川の蛇行の跡が残っている。古里川低地帯の地表面下を掘ると、日光などの火山に由来する火山岩礫を含む砂礫層（協和礫層および土浦礫層）が出てくる。この砂利は建設資材用に採掘されており、古里川低地帯沿いには多数の砂利穴が見られる。協和礫層・土浦礫層は桜川低地の地下にも続くので、この地層が地表面に現れるつくば市田中や土浦市

大形などでも砂利の採取が行われている。桜川中・下流部の低地には、沖積地表面よりやや高い微高地が点在し、集落や畑地がその上に立地している。一般の沖積低地の場合、このような微高地は自然堤防であることが多いが、桜川低地の場合には、そのような微高地の多くは自然堤防ではない（鈴木ほか、1993）。

本研究は、図1に示した桜川全域を調査対象地域とした。調査地は、霞ヶ浦に注ぐ河口付近（土浦市蓮河原町、港町）から源流部（桜川市山口）まで、概ね均



図1. 調査地.
Fig. 1. Study area.

等に10地域に区分し、各調査地の植生の概要を記録した。出現した維管束植物について、調査地全体の中で種ごとに1~2点の標本を採集した。各調査地での調査対象範囲は、原則として堤防の頂部から本流の水際までの河川敷とした。採集し作成した866点のさく葉標本はミュージアムパーク茨城県自然博物館(INM)に収めた。現地調査は、2010年3月14日から2013年6月15日の期間に実施した。

また、桜川の維管束植物相の特徴を明らかにするため、桜川と同じ利根川水系に属し、茨城県の県西、県南部を流れる小貝川(小幡, 2007)、鬼怒川(飯田ほか, 2000)、利根川(太田ほか, 2003)の4河川の維管束植物相との比較検討を行った。各河川間の出現種に対する共通種の割合を示す類似度はジャカードの類似度指数(Jaccard, 1901)を用いた。種組成に基づく4河川の分類はクラスター分析を用いた。クラスター分析における距離はユークリッド距離を採用し、測定はウォード法を用いた。データ解析には、PC-ORD for Windows Version 6.08(MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A)を用いた。

結 果

1. 確認した植物

調査において499種の維管束植物を確認した(付表参照)。このうち、自生種は370種、外来種(日本生態学会, 2002)は114種であった。なお、植栽と考えられる種が5種、逸出と考えられる種が9種あった。さらに、自生種のうち絶滅のおそれのある植物(環境省ホームページ; 茨城県生活環境部環境政策課, 2013)として国および県に指定されている種が21種数えられた。なお、確認種中、シダ植物が25種、裸子植物が3種、被子植物が469種であった。

2. 調査地ごとの概要

10に区分した調査地ごとに、その地域を特徴づける植物を中心に植生および植物相の概要について述べる。

(1) 河口付近(土浦市蓮河原新町, 蓮河原町, 港町): 標高0~3 m

水郷橋から霞ヶ浦に至る両岸および河口付近を調査対象とした。

水郷橋から下流の右岸(土浦市蓮河原新町, 蓮河

原町)の河川敷は、霞ヶ浦が増水すると冠水する4 haほどのヨシ原の湿地となっており、ここにはトネハナヤスリ、コヒロハハナヤスリ、ヤナギタデ、サナエタデ、サデクサ、ヤノネグサ、アキノウナギツカミ、アリアケスミレ、ゴキヅル、ヒメジソ、ハナムグラ、ミゾコウジュ、オニナルコスゲなどの湿性植物が生育していた。トネハナヤスリの生育地付近は、土浦植物友の会による下草刈りなどが行われ保全されている。また、河川敷から堤防に上がる斜面には、フジバカマ、ナガボノシロワレモコウの群落が各1カ所認められた。一方、左岸(土浦市港町)の河川敷は右岸より狭く、タチヤナギ、アキノウナギツカミ、マツバギク、オノマンネングサ、タコノアシ、オヘビイチゴ、ツボスミレ、ヒメサルダヒコ、ヒメジソ、ミズアオイ、ジュズダマ、マコモ、カサスゲなどが生育していた。

(2) 下流1: 土浦橋~学園大橋付近(土浦市桜町, 大町, 千束町, 生田町, 田中, 下高津, 上高津, 佐野子): 標高0~4 m

左岸は、土浦全国花火競技大会の会場になっていて、6 haほどの広い河川敷のほとんどは定期的によく草刈りが行われる草地で、市民の憩いの場となっている。右岸は約1.2 haのヨシ原で、釣り人のほかは立ち入る人も少ない。また、この付近には4、5カ所の中洲があるが、今回は調査していない。

土浦橋付近の右岸(土浦市下高津)には、ハリエンジュの林があり藪になっている。一方、土浦橋左岸の堤防および河川敷(土浦市大町, 千束町, 生田町)は、草が刈られ明るい草地となっており、堤防斜面には、アゼナ、タマスダレ、ハマスゲ、チャガヤツリが生育していた。川の水際にはマルバヤナギ、ジャヤナギ、タブノキ、イヌザクラ、トウネズミモチなどの樹木が点在し、草刈りが行われよく管理された河川敷の湿地には、オオジシバリ、クサネム、ノチドメ、ヒメチドメ、ケイヌビエ、ウキヤガラが群生していた。土浦市田中のポンプ場前の0.5 haほどの湿地には、ニガナ、セイタカハリイ、メリケンカルカヤ、ウシノシッペイ、コウライシバ、チカラシバの群落があった。

学園大橋や上備前川水門付近(土浦市佐野子)には、0.4 haほどのヨシ原が広がり、河川敷や堤防斜面には、ミゾソバ、イシミカワ、サクラタデ、タネツケバナ、ゴキヅル、ヒルガオ、ヒメサルダヒコ、フラサバソウ、ノボロギク、セイヨウタンポポ、フトイ、ヨシが所々

に群生していた。

(3) 下流 2: 桜川橋～栄利橋付近(土浦市佐野子, 虫掛, 下坂田, 上坂田, 藤沢, 藤沢新田, 飯田, 松塚, つくば市中根): 標高 2～5 m

河川敷は両岸ともに比較的広く、所々で水田として利用されているが、休耕されヨシ原になっているところが多い。栄利橋付近は、果実園として活用されている。

桜川橋(国道6号線)の西側河川敷の湿地(土浦市佐野子)には、サデクサ、ヒメジソ、シロネ、ノブドウ、センダン、タカアザミが、水神橋付近の堤防(土浦市虫掛)には、スズメノヒエ、ニラが、河川敷(土浦市佐野子)には、コマツヨイグサ、オヤブジラミ、ヤナギハナガサ、オニノゲシ、オオスズメノカタビラ、チカラシバ、ヒデリコ、アオスゲ、ヤワラスゲが生育していた。

桜川橋(常磐道)左岸(土浦市佐野子)には、オノエヤナギ、ユウゲショウ、キツタ、コイヌガラシ、カワヂシャ、オオブタクサ、ミコシガヤが、右岸(土浦市佐野子)には、コウヤワラビ、ミツバ、ヤブヘビイチゴ、ウマスゲ、シラスゲが生育していた。また、この橋の上流の河川敷の堤防、河畔林や水田(土浦市飯田, 下坂田, 上坂田)には、ミズワラビ、ヤワラスゲ、スギ、ヒノキ、スイバ、ギシギシ、アレチギシギシ、ハルタデ、ソバ、スベリヒユ、コハコベ、ホソアオゲイトウ、シロダモ、アケビ、ナガミヒナゲシ、ムラサキケマン、カラシナ、ナズナ、タネツケバナ、キレハイヌガラシ、ヘビイチゴ、ナワシロイチゴ、ユキヤナギ、ワレモコウ、ゲンゲ、ヤハズエンドウ、ツルフジバカマ、コマツナギ、ツルマメ、ヤブツルアズキ、クララ、エノキグサ、ニワウルシ、センダン、ゼニアオイ、マサキ、ツボスミレ、アマチャヅル、アレチウリ、ヒメミソハギ、チョウジタデ、ヒメサルダヒコ、ハッカ、イヌゴマ、ミゾコウジュ、ヤブジラミ、オカトラノオ、ガガイモ、ヤエムグラ、フタバムグラ、コヒルガオ、キュウリグサ、ホオズキ、タチイヌノフグリ、ビロードモウズイカ、タケトアゼナ、ヒロハスズメノトウガラシ、ミゾカクシ、オモダカ、ゴマノハグサ、ツリガネニンジン、ノハラアザミ、カントウタンポポ、コオニタビラコ、ヤブタビラコ、ハキダメギク、ノアザミ、ノビル、イヌホタルイ、スズメノテッポウ、ネズミムギ、カモジグサ、オニウシノケグサ、コヌカグサ、カラスノチャビ

キ、アオカモジグサ、セイバンモロコシ、アキノエノコログサ、ヒデリコ、ヒナガヤツリ、アゼガヤ、エナシヒゴクサが生育していた。

さらに上流の栄利橋付近の河川敷や堤防(土浦市藤沢, 藤沢新田, つくば市中根)には、ワラビ、ヒメシダ、イシミカワ、イヌタデ、オオイヌタデ、ミチヤナギ、ノハラナデシコ、センニンソウ、ウワミズザクラ、シロツメクサ、ヌスビトハギ、セイヨウミヤコグサ、クララ、ツルフジバカマ、ヤブツルアズキ、ヤハズソウ、アカメガシワ、トウカエデ、エビヅル、ノブドウ、ホシアサガオ、アメリカイヌホオズキ、キツネノマゴ、オオバコ、メマツヨイグサ、セリ、ヌマトラノオ、イボタノキ、ガガイモ、ヘクソカズラ、フラサバソウ、ユウガギク、ノアザミ、ハルシャギク、ククイモ、オオアレチノギク、ヤブカンゾウ、ジャノヒゲ、ヤブラン、ヤマノイモ、コナギ、コツブキンエノコロ、カモジグサ、オヒシバ、メヒシバ、キツネガヤ、ウシノシッペイ、コスズメガヤ、カヤツリグサ、イヌホタルイが生育していた。

(4) 中流 1: つくばヘリポート付近(つくば市上野, 土浦市藤沢新田, 高岡, 田土部): 標高 4～7 m

栄利橋の上流からつくばヘリポートまでの右岸の河川敷には、定期的に草刈りが行われて、よく管理されているやや湿った草地やクヌギ、シラカシなどの林が所々にある。つくばヘリポートのやや上流に増水すると水が貯まる3,000 m²ほどの沼があり、冬場は湿地になっている。

この付近には、ややまれな植物として、トネハナヤスリ、ナンバンハコベ、ジロボウエンゴサク、レンリソウ、アマナの群落および数株のカンエンガヤツリの生育が確認された。そのほか、オクマワラビ、ヤマヤブソテツ、トウゴクシダ、イノモトソウ、トラノオシダ、ベニシダ、ノキシノブ、マルバヤナギ、ヤブマオ、ヤナギタデ、ヤノネグサ、ザクロソウ、ノミノフスマ、ケキツネノボタン、オニマタタビ、イヌナズナ、ミチタネツケバナ、ゲンバイナズナ、ミツバツチグリ、ヘビイチゴ、クサネム、ムラサキツメクサ、ヤハズソウ、トウダイグサ、イロハモミジ、タチツボスミレ、ノジスミレ、ミズタマソウ、ヤマウコギ、ヤツデ、ヤブジラミ、ヤブニンジン、ヌマトラノオ、アカネ、サギゴケ、ムシクサ、カワヂシャ、ソクズ、タカアザミ、シ

ロバナタンポポ、ヒメムカシヨモギ、ツルボ、オオアマナ、ハナニラ、オモト、ノビル、ラッパズイセン、クサイ、メダケ、イヌビエ、キンエノコロ、コヌカグサ、オオスズメノカタビラ、イチゴツナギ、タマミゾイチゴツナギ、カズノコグサ、ナガハグサ、コゴメガヤツリ、エナシヒゴクサ、ミコシガヤ、アオスゲ、ヤワラスゲが生育していた。

(5) 中流 2: 田土部堰付近 (土浦市田土部, つくば市栗原, 大形, 玉取, 小田, 大曾根, 北太田): 標高 6 ~ 10 m

桜橋の右岸にある桜川ふるさと自然再生の会の管理地は、数本のサイカチを含むスギ、クスギ、シラカシの林になっている。ここでは、アズマネザサなどの下草を刈り、水田から桜川に注ぐ水路に敷石をするなどの整備が行われている。桜橋からこの管理地付近の林床や川辺(土浦市田土部, つくば市栗原)には、オクマワラビ、イワガネソウ、トウゴクシダ、セイタカシケシダ、イノデ、イノモトソウ、カワヤナギ、マルバヤナギ、タチヤナギ、ホソアオゲイトウ、コイヌガラシ、タチタネツケバナ、タコノアシ、ヤハズソウ、スマレ、スズメウリ、オカウコギ、ヤエムグラ、オドリコソウ、エゴマ、ガガイモ、アメリカアゼナ、ムシクサ、カワヂシャ、ゴマギ、セイタカアワダチソウ、ユウガギク、ダンドボロギク、ヌカキビ、オオクサキビ、シマスズメノヒエ、シナダレスズメガヤ、シマスズメノヒエ、アシボソ、カゼクサ、ヒメガマ、コガマ、アゼガヤ、マツカサススキ、ヒメクグ、ヒメヒラテンツキ、ヒデリコ、タマガヤツリ、アオガヤツリ、アオスゲなどが生育していた。

田土部堰付近(土浦市田土部, つくば市栗原, 玉取)には、イヌワラビ、ヒロハイヌワラビ、ヤマヤブソテツ、ベニシダ、シケシダ、リョウメンシダ、エノキ、クサノオウ、ヤマネコノメソウ、イヌザクラ、サンショウ、オヤブジラミ、オドリコソウ、サギゴケ、ニワトコ、イヌムギ、カラスムギ、ミゾイチゴツナギ、コイチゴツナギ、ヤクナガイヌムギ、イチゴツナギが生育していた。

田土部堰の左岸のつくば市大形付近には、晩秋に水が引き底の見える 1 ha ほどの沼があり、サナエタデ、タネツケバナ、ホソバヒメミソハギ、ハナイバナ、ホソアオゲイトウ、コシロノセンダングサ、トキンソウ、アメリカカタカサブドウ、ヒガンバナ、ハリイ、イヌホ

タルイ、ヒメクグ、タマガヤツリ、メアゼテンツキ、シロガヤツリ、アオガヤツリ、ヒデリコが生育していた。

田土部堰の上流の県道 53 号線沿いの林や水田(つくば市小田, 北太田)には、ノミノツヅリ、ウマノスズクサ、コイヌガラシ、スカシタゴボウ、カキネガラシ、イヌガラシ、ショカツサイ、イヌザクラ、ハリエンジュ、アリアケスマレ、クマノミズキ、ムシクサ、ツボミオオバコ、キツネアザミ、オオイチゴツナギ、ノハラズメノテッポウ、ヤワラスゲ、ノゲヌカスゲが生育していた。

(6) 中流 3: 筑波山南部(つくば市若森, 君島, 泉, 山木, 田水山, 田中, 杉木, 池田, 大貫, 中菅間, 上菅間, 沼田, 国松): 標高 6 ~ 15 m

太田橋~君島橋間の川幅はやや狭く、ほぼ直線に流れていて、河川敷も広くないが、巡見橋付近は、ヤマグワヤナギ類からなる林が広がり、筑波山を目の前にして、桜川では最も美しい景観の 1 つと思われる。

つくば市君島の君島橋付近には、イチヨウ、タガラシ、コイヌガラシ、カスマグサ、スズメノエンドウ、カワヂシャ、オオカワヂシャ、ムシクサ、コカイソグ、マスクサ、ノゲヌカスゲが生育していた。

つくば市田中の巡見橋付近は、ジャヤナギ、カワヤナギ、マルバヤナギ、ヤマグワからなる林があり、日陰の水辺にはセキショウ、キショウブの小群落が確認された。

つくば市泉の泉山橋付近には、ヤワラスゲ、ヒゴクサが、つくば市上菅間の天神橋付近の右岸の湿地には、オノエヤナギ、タチヤナギ、ケヤキ、ヒメコウゾ、オヘビイチゴ、フジ、イタチハギ、エゴノキ、ムシクサ、ツルウメモドキ、キキョウソウ、エナシヒゴクサ、ミコシガヤ、マスクサ、ヒメゴウソ、ノゲヌカスゲが、右岸には、樹高 20 m を超えるヤマナラシが生育していた。

(7) 上流 1: 筑波山西部(つくば市上大島, 筑西市東石田, 有田, 押尾, 宮後, 桜川市真壁町酒寄, 真壁町椎尾, 真壁町東山田, 真壁町源法寺, 真壁町伊佐々, 真壁町飯塚, 真壁町塙世, 真壁町亀熊, 真壁町真壁): 標高 16 ~ 23 m

この地域の川幅は、比較的狭く、河川敷には、ほとんど樹木はなく草地になっている。

塙世新橋付近(桜川市真壁町飯塚)には、ゲンゲ、

ハナウドが、中村橋付近（桜川市真壁町椎尾）には、ハナウド、オオイチゴツナギ、ナガハグサ、アゼナルコが、地蔵橋付近（筑西市中根）には、イワヒメワラビ、オニグルミ、イタドリ、ノハラジャク、クララが生育していた。筑西市東石田には、ミコシガヤ、アゼナルコが生育していた。

(8) 上流 2: 筑波山北部（桜川市真壁町桜井, 真壁町亀熊, 真壁町白井, 真壁町長岡, 真壁町原方, 真壁町下小幡, 真壁町上小幡, 東飯田, 高久, 阿部田, 羽田, 大国玉, 青木, 高森, 長方, 鎌田, 明日香, 岩瀬, 青柳, 東桜川, 上城): 標高 26 ~ 44 m

羽田橋付近（桜川市大国玉, 羽田）では川が湾曲しており、橋の淵には数種のヤナギ類などが生育し、シケシダ、イヌワラビ、オノエヤナギ、イヌコリヤナギ、オニグルミ、クヌギ、ムシトリナデシコ、キンミズヒキ、ネムノキ、イチゴツナギ、ミゾコウジュ、ナギナタガヤ、イヌトウバナ、ヤセウツボ、ヒメジョオン、オニドコロ、マダケ、クサヨシ、ノハラスズメノテッポウ、アゼナルコが確認された。

大和橋付近（桜川市青木）では、川はまっすぐに流れ、両岸にヨシ原があり、河川敷の草原には、ミドリヒメワラビ、ヤブマオ、コブシ、オオニシキソウ、フジバカマ、アオギリ、キキョウソウ、オオスズメノカタビラ、トボシガラ、ドジョウツナギ、クサヨシ、コジュズスゲが生育していた。

二本木橋付近（桜川市青木）では川幅が狭くやや蛇行しており、サイカチの大き木が川の上へ枝葉を下げている。また、川沿いにはゲジゲジシダ、ボタンヅル、チャノキ、ザクロソウ、アリタソウ、クサノオウ、トウダイグサ、ヤマハゼ、アオギリ、ヒヨドリジョウゴが生育していた。

青木堰付近（桜川市青木）には、シラカシ、ウツギ、コゴメウツギ、マメガキが生育していた。

北関東自動車道の高架線下付近（桜川市青木）には、クラマゴケ、ゲジゲジシダ、メヤブマオ、カラムシ、コアカソ、アオミズ、ヨウシュヤマゴボウ、アレチヌスビトハギ、アカバナ、ヤマハッカ、オオカワヂシャ、コウガイゼキショウ、イグサ、ガマ、クサヨシ、エナシヒゴクサが生育していた。

樺穂橋の上流の小さい橋付近（桜川市真壁町原方）には、ドジョウツナギ、ゲンバイナズナ、ヌルデ、コスミレ、ハナウド、オヤブジラミ、タカアザミ、オオ

スズメノカタビラ、オニウシノケグサ、トボシガラ、ヒエガエリ、エナシヒゴクサ、アゼナルコが生育していた。

(9) 上流 3: 国道 50 号より上流（桜川市上城, 磯部, 岩瀬, 亀岡, 稲, 福崎, 小塩, 坂本, 池亀, 山口): 標高 42 ~ 100 m

桜川市上城の谷中橋上流付近で、増水すると冠水する 50 m² ほどの中洲には、ミズワラビ、ヒメマツバボタン、ヒメミカンソウ、キカシグサ、ミズマツバ、ホソバヒメミソハギ、ヒメミソハギ、オオカワヂシャ、アメリカアゼナ、エダウチスズメノトウガラシ、ウリクサ、イヌホタルイ、クグガヤツリ、ヒデリコ、ヒメヒラテンツキ、ヒンジガヤツリ、ヒナガヤツリが生育していた。

桜川市磯部の桜橋付近には、オヘビイチゴ、スカシタゴボウ、タウコギが生育していた。

桜川市岩瀬の大岡橋付近には、オオイヌタデ、メマツヨイグサ、セイヨウフウチョウソウ、コカナダモ、オランダガラシ、ヤナギハナガサ、シナダレスズメガヤ、セイバンモロコシ、チャガヤツリ、クロテンツキが生育していた。

桜川市亀岡、磯部の磯部橋付近には、オヘビイチゴ、オランダガラシ、コヌカグサが生育していた。

村田橋付近にはオクマワラビ、オランダガラシ、セキショウが生育していた。

(10) 源流: 鏡池付近（桜川市山口): 標高 115 ~ 120 m

鏡池は桜川の源流で、山が急斜面になる窪地にある 1500 m² ほどの小さな池で、オニビシヤコウホネが生育しており、池の周りにはミミナグサ、オオチドメ、ヒメヤブラン、コウガイゼキショウ、チゴザサ、ヒメヘビイチゴ、ゴウソ、オタルスゲが確認された。コウホネは植栽されたものと思われる。

鏡池横の県道の下には、鏡池と笠間市方面の山林から流れる沢が合流してできた 300 m² ほどの湿地が存在し、その湿地の周辺には、ミズヒキ、ホオノキ、ヤマキツネノボタン、サルナシ、マツカゼソウ、ツリフネソウ、オカトラノオ、エゴノキ、ヒメシロネ、ツルニガクサ、トウギボウシ、ヤマジノホトトギス、コウガイゼキショウ、アブラガヤ、ミヤマシラスゲが生育していた。

鏡池の西側縁の山道を北東側に進むと、スギ林のや

や暗い湿地になり、メギ、ヌマゼリ、シラスゲ、クサスゲ、ミヤマカンスゲが生育していた。

3. 絶滅のおそれのある植物

この研究で、国および県によって指定されている絶滅のおそれのある植物（環境省ホームページ；茨城県生活環境部環境政策課，2013）21種の生育を確認した。以下にその生育状況について記載した。

(1) トネハナヤスリ ハナヤスリ科〔絶滅危惧Ⅱ類（国），絶滅危惧ⅠB類（県）〕

河川敷のヨシ原や林内に生育する夏緑性のシダ植物。霞ヶ浦が増水すると冠水する河口付近の河川敷、および栄利橋の上流の河川敷に小群落で生育していた。いずれも、定期的に草刈りが行われている場所である。

(2) コヒロハハナヤスリ ハナヤスリ科〔絶滅危惧Ⅱ類（県）〕

山麓、原野、人家の庭などに生える夏緑性のシダ植物。霞ヶ浦が増水すると冠水する河口付近の河川敷にトネハナヤスリとともに小群落が確認された。

(3) コイヌガラシ アブラナ科〔準絶滅危惧（国），絶滅危惧Ⅱ類（県）〕

水田や低湿地に生える1年草または越年草。栄利橋付近～君島橋付近の下流から上流にかけての12 kmほどの範囲で所々に数株の生育が確認された。

(4) タコノアシ ユキノシタ科〔準絶滅危惧（国），準絶滅危惧（県）〕

水辺や休耕田などの水湿地に生える多年草。桜橋付近、土浦市港町（河口付近）、土浦市田土部桜川ふるさと自然再生の会の管理地で数株の生育が確認された。

(5) ナガボノシロワレモコウ パラ科〔絶滅危惧Ⅱ類（県）〕

河原や湖沼などの湿った原野に生える多年草。土浦市蓮河原町の霞ヶ浦の河口付近に数株からなる1群落を確認された。

(6) レンリソウ マメ科〔準絶滅危惧（県）〕

川岸等の草地に生える多年草。栄利橋の上流の河川敷の1カ所約300 m²に群生していた。

(7) ノウルシ トウダイグサ科〔準絶滅危惧（国），準絶滅危惧（県）〕

河川敷や池のほとりの湿地に生える多年草。土浦市蓮河原町の霞ヶ浦河口付近にのみ数株の生育が確認された。

(8) アリアケスマレ スミレ科〔準絶滅危惧（県）〕

低地のやや湿ったところに生える多年草。土浦市蓮河原新町の霞ヶ浦の河口付近とつくば市北太田の太田橋付近に数株ずつの小群落が確認された。

(9) ヒメミソハギ ミソハギ科〔準絶滅危惧（県）〕

水田や湿地に生える1年草。土浦市飯田の水田の縁、桜川市上城の中洲に数株生育していた。

(10) ミズマツバ ミソハギ科〔絶滅危惧Ⅱ類（国），絶滅危惧Ⅱ類（県）〕

水田に生える小型の1年草。谷中橋上流付近の中洲の1カ所に数株生育していた。

(11) ヌマゼリ セリ科〔絶滅危惧Ⅱ類（VU）（国），絶滅危惧Ⅱ類（県）〕

湿地に生える多年草。桜川市山口の鏡池周辺湿地の1カ所に数株生育が確認された。

(12) ハナムグラ アカネ科〔絶滅危惧Ⅱ類（国），絶滅危惧Ⅱ類（県）〕

川岸の湿った草地に生える多年草。霞ヶ浦が増水すると冠水する河口付近の河川敷にトネハナヤスリとともに小群落が確認された。

(13) ミゾコウジュ シソ科〔準絶滅危惧（国），準絶滅危惧（県）〕

湿った草地に生える1年草。土浦市下坂田、土浦市蓮河原新町霞ヶ浦河口付近、桜川市羽田の羽田橋上流に数株生育していた。

(14) ゴマノハグサ ゴマノハグサ科〔絶滅危惧Ⅱ類（国），絶滅危惧Ⅱ類（県）〕

山地の草原に生える多年草。土浦市下坂田の堤防の1カ所に10株程度の生育が確認された。

- (15) カワヂシャ ゴマノハグサ科〔準絶滅危惧(国), 準絶滅危惧(県)〕

河川敷や池のほとりの湿地に生える多年草。栄利橋付近～君島橋付の下流から上流にかけての12 kmほどの範囲で所々に数株の生育が確認された。

- (16) ゴマギ スイカズラ科〔準絶滅危惧(県)〕

低地や丘陵地の湿った落葉樹林下に生える落葉小高木。つくば市栗原の1カ所に2株の生育が確認された。

- (17) フジバカマ キク科〔準絶滅危惧(国), 絶滅危惧II類(県)〕

河川の堤防などに生える多年草。中国からの移入種という見解もあるが、現在ではもともと日本に自生していたとも考えられている(矢原, 2003)。河口付近の堤防に数株および大和橋付近の河川敷に数十株の群生が確認された。

- (18) ヤナギモ ヒルムシロ科〔準絶滅危惧(県)〕

河川や水路などの流れのあるところの水中に生える常緑の多年草。桜川市亀岡付近の桜川の支流布川の精進橋付近の1カ所に数株生育していた。

- (19) アマナ ユリ科〔絶滅危惧II類(県)〕

山地の草原に生える多年草。つくば市上境のつくばヘリポート付近の堤防や河川敷の約500 m²の範囲に数百株の群生が確認された。

- (20) ミズアオイ ミズアオイ科〔準絶滅危惧(国), 準絶滅危惧(県)〕

ハス田や水路に生える1年草。河口付近の水際、1カ所に数株の生育が確認された。霞ヶ浦には普通に見られたが、年々減少しつつある。

- (21) カンエンガヤツリ カヤツリグサ科〔絶滅危惧II類(国), 準絶滅危惧(県)〕

大型のカヤツリグサで、湿地や河原などに生育する1年草。つくばヘリポート付近の秋に水が引く川に面した沼地の1カ所に数株の生育が確認された。

4. 桜川, 小貝川, 鬼怒川, 利根川4河川における維管束植物相の比較

表1に4河川における自生種, 外来種の出現種数を示した。自生種の種数は, 桜川, 小貝川が鬼怒川, 利根川と比較して多かった。また, 外来種率(帰化率)は桜川と利根川が大きく, 鬼怒川, 小貝川の順となった。

次に, 表2に4河川における絶滅危惧種数を示した。絶滅危惧種は小貝川が最も多く, 次いで桜川と利根川で, 鬼怒川が最も少なかった。

次に表3に4河川の植物相の類似度指数を示した。最も類似度が高かったのは, 小貝川と利根川, 次いで鬼怒川と利根川および小貝川と鬼怒川, 次いで桜川と小貝川, そして桜川と利根川, 桜川と鬼怒川は類似度が最も低かった。

さらに4河川の種組成を基にしたクラスター分析の結果は, 類似度とほぼ同じ結果になった(図2)。小貝川と利根川の種組成が最も似ており, 次いで鬼怒川, そして桜川がほかの3河川と最も種組成が異なるという結果になった。

考 察

桜川の維管束植物相を, 桜川と同じ利根川水系に属する小貝川, 鬼怒川, 利根川のそれと比較してみると, 類似度においてもクラスター分析においても, 桜川がほかの3河川と異なるという結果になった。

表1. 桜川, 小貝川, 鬼怒川, 利根川における出現種数。

Table 1. The number of vascular plant species found along the Sakura River, Kokai River, Kinu River and Tone River.

	桜川 Sakura River	小貝川 Kokai River	鬼怒川 Kinu River	利根川 Tone River
自生種の出現種数 (a) native species (a)	370	366	315	306
外来種の出現種数 (b) naturalized species (b)	114	81	84	93
外来種率 b/(a+b) (%) rate b/(a+b) (%)	23.6	18.1	21.1	23.3

表 2. 桜川, 小貝川, 鬼怒川, 利根川において確認された絶滅危惧種数.

Table 2. The number of endangered species of vascular plants found along the Sakura River, Kokai River, Kinu River and Tone River.

	桜川 Sakura River	小貝川 Kokai River	鬼怒川 Kinu River	利根川 Tone River
国指定の絶滅危惧種 endangered species in Japan	13	24	5	11
県指定の絶滅危惧種 endangered species in Ibaraki prefecture	21	34	10	21
合計 total	21	34	10	21

表 3. 桜川, 小貝川, 鬼怒川, 利根川における各河川間の維管束植物相の類似度指数.

Table 3. Similar Index among the components of vascular plants growing along Sakura River, Kokai River, Kinu River and Tone River.

	桜川 Sakura River	小貝川 Kokai River	鬼怒川 Kinu River	利根川 Tone River
桜川 Sakura River		236/ (736-236)	197/ (685-197)	202/ (676-202)
小貝川 Kokai River	0.472		224/ (681-224)	232/ (672-232)
鬼怒川 Kinu River	0.404	0.490		206/ (621-206)
利根川 Tone River	0.426	0.527	0.496	

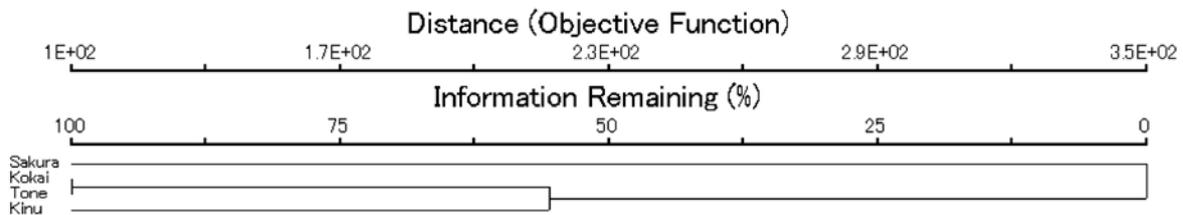


図 2. 桜川, 小貝川, 鬼怒川, 利根川における維管束植物相のクラスター分析.

Fig. 2. Cluster analysis among the components of vascular plants growing along Sakura River, Kokai River, Kinu River and Tone River.

この理由として、桜川ではほかの河川には出現しない山地性の植物が多く見られることがあげられる。比較した4河川の調査は、すべて各河川の茨城県内を流れる地域しか調査対象としていない。桜川を除く3河川の上流部や源流部は茨城県内にはなく、桜川だけが源流部から河口部まで茨城県内にある。桜川の源流部は標高の低い丘陵地ではあるが、ほかの3河川の県内を流れる地域にはない環境である。

4河川に出現した自生種の総数は593種であった。そのうち桜川のみ出現した種は91種であったのに対し、小貝川のみ出現した種は56種、鬼怒川のみ出現した種は44種、利根川のみ出現した種は32種であり、桜川のみ出現した種数が最も多かった。4河川のうち桜川のみ出現した種として、イワヒメ

ワラビ、イワガネソウ、ヤマヤブソテツ、ホオノキ、ヤマキツネノボタン、サルナシ、ヤマネコノメソウ、カスミザクラ、コゴメウツギ、マツカゼソウ、クマノミズキ、ヌマゼリ、ネジキ、ヒメシロネ、タチシオデ、ヒメカンスゲ、ミヤマカンスゲ、ミヤマシラスゲ、オタルスゲ、アブラガヤなどがあげられる。これらの種は、森林の林床や山間部の溪流などに見られる植物であり、桜川の源流部に生育していた。

また、利根川と小貝川および利根川と鬼怒川は直接つながっているが、利根川と桜川は霞ヶ浦をはさんでいるため、水流にのった種子の散布などは比較的起こりにくいと考えられ、これが種組成が異なる原因の1つになっている可能性がある。

しかし、絶滅危惧種についてみると、桜川では比較

的多くの絶滅危惧種が確認され、その中には小貝川や利根川など利根川水系に特徴的に見られる種が多かった。ノウルシ、アリアケスミレ、フジバカマ、ゴマノハグサ、ハナムグラの5種については、4河川のうち鬼怒川を除く桜川、小貝川、利根川の3河川で確認された種である。また、カンエンガヤツリ、ゴマギ、トネハナヤスリ、アマナの4種は、4河川のうち桜川と小貝川の2河川で確認された種である。この4種はかつて利根川にも分布していた種であると考えられている。

絶滅危惧種については、鬼怒川においてほかの3河川に比べて出現種数が少なく、ほかの3河川と共通する種も少ない。これは、桜川、小貝川、利根川の河川敷の多くが泥質、シルト質の土壌であるのに対し、鬼怒川が礫質、砂質の土壌であることに原因があると考えられる。上記の9種の絶滅危惧種は、泥質の土壌で、河川勾配が緩く、増水による湛水などの自然かく乱が起りやすい立地を好む傾向にある。桜川にはこれらの環境が下流や河口付近に残されており、絶滅危惧種や生物多様性の保全の観点で重要な地域であると考えられる。

謝 辞

本研究を進めるにあたって、土浦植物友の会会長の稲川雅信氏には桜川河口付近の案内をいただいた。成島 明氏には標本の同定についてお世話になった。筑波大学の川田清和博士には4河川の植物相の比較の分析においてご指導いただいた。ミュージアムパーク茨城県自然博物館植物研究室のメンバーには標本の整理等の協力を得た。ここに深く感謝の意を表する。

引用文献

- 茨城県生活環境部環境政策課. 2013. 茨城における絶滅のおそれのある野生生物 植物編 2012年改訂版(茨城県版レッドデータブック). 263 pp., 茨城県.
- 飯田勝明・中山静郎・小幡和男・櫻井稔郎・廣瀬孝久・太田俊彦・五木田悦郎. 2000. 鬼怒川河川敷の植物相について. 茨城県自然博物館研究報告, (3): 33-66.
- Jaccard, P. 1901. Distribution de la flore alpine dans le bassin des Dranses et dans quelques regions voisines. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.* **37**: 241-272.
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館. 1996. 菅生沼の自然-1996. 62 pp., ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館. 1998. 茨城県自然博物館第1次総合調査報告書-筑波山・霞ヶ浦を中心とする県南部地域の自然-, 349 pp., ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館. 2001. 茨城県自然博物館第2次総合調査報告書-鶏足山塊・沼淵・県央海岸を中心とする県央地域の自然-, 451 pp., ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 日本生態学会(編). 2002. 外来種ハンドブック. 390 pp., 地人書館.
- 小幡和男. 2007. 小貝川の維管束植物相. 茨城県自然博物館研究報告, (10): 101-134.
- 小幡和男・飯田勝明・矢野徳也. 1996. 菅生沼の植生の現況と遷移. 森林文化研究, (17): 133-143.
- 小幡和男・中川久夫・高野信也・根本 智・廣瀬孝久・太田俊彦. 2004. 北浦・常陸利根川水系の植物相. 茨城県自然博物館研究報告, (7): 203-237.
- 太田俊彦・中川久夫・小幡和男・櫻井稔郎・廣瀬孝久. 2003. 鬼怒川河川敷の植物相について. 茨城県自然博物館研究報告, (6): 117-133.
- 鈴木正章・吉川昌伸・遠藤邦彦・高野 司. 1993. 茨城県桜川低地における過去32,000年間の環境変遷. 第四紀研究, **32** (4): 195-208.
- 矢原徹一(監). 2003. ヤマケイ情報箱 レッドデータブック. 719 pp., 山と溪谷社.
- 環境省ホームページ. http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html

(要 旨)

栗原 孝・小幡和男. 桜川の維管束植物. 茨城県自然博物館研究報告 第16号(2013) pp. 73-104.

桜川において、2010年3月から2013年6月の間に植物相調査を行った。採集された866点の標本を研究した結果、499種の維管束植物が確認された。その中には21種の絶滅危惧種と114種の外来種が含まれていた。

(キーワード): 維管束植物, 桜川, 植物相.

附表. 桜川の維管束植物目録.

Appendix. A list of vascular plant specimens collected along of the Sakura River.

-
- SELAGINELLACEAE イワヒバ科
Selaginella remotifolia Spring クラムゴケ
 INM-2-80396 桜川市青木 20120616 栗原 孝
- EQUISETACEAE トクサ科
Equisetum arvense L. スギナ
 INM-2-79821 土浦市蓮河原町 20100314 栗原 孝
- OPHIOGLOSSACEAE ハナヤスリ科
Ophioglossum namegatae M. Nishida et Kurita トネハナヤスリ〔絶滅危惧II類(国), 絶滅危惧IB類(県)]
 INM-2-80003 つくば市上境 20110424 成島 明, INM-2-80007 つくば市上境 20110504 栗原 孝, INM-2-80069 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80157 つくば市上野 20120408 栗原 孝
Ophioglossum petiolatum Hook. コヒロハハナヤスリ〔絶滅危惧II類(県)]
 INM-2-80134 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝
- DENNSTAEDTIACEAE コバノイシカゲマ科
Hypolepis punctata (Thunb.) Mett. ex Kuhn イワヒメワラビ
 INM-2-80289, INM-2-80290 筑西市中根 20120505 栗原 孝
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn subsp. *japonicum* (Nakai) A. et D. Love ワラビ
 INM-2-80563 土浦市上坂田 20120826 栗原 孝
- PARKERIACEAE ホウライシダ科
Ceratopteris thalictroides (L.) Brongn. ミズワラビ
 INM-2-79922 土浦市飯田 20100905 栗原 孝, INM-2-80684 桜川市上城 20121014 栗原 孝
Coniogramme japonica (Thunb.) Diels イワガネソウ
 INM-2-80189, INM-2-80190 つくば市栗原 20120429 栗原 孝
- PTERIDACEAE イノモトソウ科
Pteris multifida Poir. イノモトソウ
 INM-2-80152 つくば市上野 20120325 栗原 孝, INM-2-80660 土浦市田土部 20121008 栗原 孝
- ASPLENIACEAE チャセンシダ科
Asplenium incisum Thunb. トラノオシダ
 INM-2-80153 つくば市上野 20120325 栗原 孝
- DRYOPTERIDACEAE オシダ科
Arachniodes standishii (T. Moore) Ohwi リョウメンシダ
 INM-2-79878 つくば市栗原 20100503 栗原 孝, INM-2-80192 つくば市栗原 20120429 栗原 孝
Cyrtomium fortunei J. Sm. ヤマヤブソテツ
 INM-2-79874 つくば市栗原 20100503 栗原 孝, INM-2-80149, INM-2-80151 つくば市上野 20120325 栗原 孝
Dryopteris erythrosora (D. C. Eaton) Kuntze ベニシダ
 INM-2-79876 つくば市栗原 20100503 栗原 孝, INM-2-80154, INM-2-80155 つくば市上野 20120325 栗原 孝
Dryopteris nipponensis Koidz. トウゴクシダ
 INM-2-80150 つくば市上野 20120325 栗原 孝, INM-2-80193 つくば市栗原 20120429 栗原 孝
Dryopteris uniformis (Makino) Makino オクマワラビ
 INM-2-79884 つくば市栗原 20100503 栗原 孝, INM-2-80147, INM-2-80148 つくば市上野 20120325 栗原 孝, INM-2-80789 桜川市山口 20130504 栗原 孝
Polystichum polyblepharon (Roem. ex Kunze) C. Presl イノデ
 INM-2-80196 つくば市栗原 20120429 栗原 孝
- THELYPTERIDACEAE ヒメシダ科
Thelypteris decursivepinnata (H. C. Hall) Ching ゲジゲジシダ
 INM-2-80399, INM-2-80416 桜川市青木 20120616 栗原 孝
Thelypteris palustris (Salisb.) Schott ヒメシダ
 INM-2-80451, INM-2-80452 土浦市藤沢 20120715 栗原 孝
Thelypteris viridifrons Tagawa ミドリヒメワラビ
 INM-2-80352 桜川市青木 20120610 栗原 孝
- WOODSIACEAE イワデンダ科
Athyrium niponicum (Mett.) Hance イヌワラビ
 INM-2-79870 つくば市栗原 20100503 栗原 孝, INM-2-80358 桜川市大国玉 20120610 栗原 孝
Athyrium wardii (Hook.) Makino ヒロハイヌワラビ

- INM-2-79871, INM-2-79872 つくば市栗原 20100503 栗原 孝
Deparia dimorphophylla (Koidz.) M. Kato セイタカシケシダ
 INM-2-80194, INM-2-80195 つくば市栗原 20120429 栗原 孝, INM-2-80202 土浦市田土部 20120429 栗原 孝
Deparia japonica (Thunb.) M. Kato シケシダ
 INM-2-79877 つくば市栗原 20100503 栗原 孝, INM-2-80357 桜川市大国玉 20120610 栗原 孝
Onoclea sensibilis L. var. *interrupta* Maxim. コウヤワラビ
 INM-2-80313 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝
- POLYPODIACEAE ウラボシ科
Lepisorus thunbergianus (Kaulf.) Ching ノキシノブ
 INM-2-80156 つくば市上野 20120325 栗原 孝
- GINKGOACEAE イチョウ科
Ginkgo biloba L. イチョウ〔植栽〕
 INM-2-80260 つくば市君島 20120501 栗原 孝
- TAXODIACEAE スギ科
Cryptomeria japonica (L. f.) D. Don スギ〔植栽〕
 INM-2-79815 土浦市飯田 20100314 栗原 孝
- CUPRESSACEAE ヒノキ科
Chamaecyparis obtusa (Siebold et Zucc.) Endl. ヒノキ〔植栽〕
 INM-2-79814 土浦市飯田 20100314 栗原 孝
- JUGLANDACEAE クルミ科
Juglans mandshurica Maxim. var. *sachalinensis* (Komatsu) Kitam. オニグルミ
 INM-2-80292 筑西市中根 20120505 栗原 孝, INM-2-80361 桜川市羽田 20120610 栗原 孝
- SALICACEAE ヤナギ科
Populus tremula L. var. *sieboldii* (Miq.) Kudo ヤマナラシ
 INM-2-80241, INM-2-80242 つくば市上菅間 20120501 栗原 孝
Salix chaenomeloides Kimura マルバヤナギ
 INM-2-80210 土浦市田土部 20120429 栗原 孝, INM-2-80252 つくば市田中 20120501 栗原 孝, INM-2-80636,
 INM-2-80637 つくば市上境 20121007 栗原 孝, INM-2-80732 土浦市生田町 20121027 栗原 孝
Salix eriocarpa Franch. et Sav. ジャヤナギ
 INM-2-80058 土浦市蓮河原町 20110530 栗原 孝, INM-2-80249 つくば市田中 20120501 栗原 孝, INM-2-80422,
 INM-2-80423 桜川市西桜川 20120617 栗原 孝, INM-2-80464 桜川市亀岡 20120716 栗原 孝, INM-2-80608 土浦市
 港町 20120930 栗原 孝, INM-2-80735 土浦市生田町 20121027 栗原 孝
Salix integra Thunb. イヌコリヤナギ
 INM-2-80360 桜川市羽田 20120610 栗原 孝
Salix miyabeana Seemen subsp. *gymnolepis* (H. Lev. et Vaniot) H. Ohashi et Yonek. カワヤナギ
 INM-2-80208 土浦市田土部 20120429 栗原 孝, INM-2-80251 つくば市田中 20120501 栗原 孝
Salix triandra L. subsp. *nipponica* (Franch. et Sav.) A. K. Skvortsov タチヤナギ
 INM-2-79835 土浦市蓮河原町 20100418 栗原 孝, INM-2-80173 土浦市佐野子 20120416 栗原 孝, INM-2-80178 土
 浦市港町 20120422 栗原 孝, INM-2-80201, INM-2-80209 土浦市田土部 20120429 栗原 孝, INM-2-80298 つくば
 市上菅間 20120505 栗原 孝
Salix udensis Trautv. et C. A. Mey. オノエヤナギ
 INM-2-80245 つくば市上菅間 20120501 栗原 孝, INM-2-80325 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝, INM-2-80359 桜
 川市大国玉 20120610 栗原 孝, INM-2-80421 桜川市西桜川 20120617 栗原 孝
- BETULACEAE カバノキ科
Alnus japonica (Thunb.) Steud. ハンノキ
 INM-2-80751 土浦市田中 20121110 栗原 孝
- FAGACEAE ブナ科
Quercus acutissima Carruth. クヌギ
 INM-2-80364 桜川市羽田 20120610 栗原 孝
Quercus myrsintifolia Blume シラカシ
 INM-2-80381 桜川市青木 20120616 栗原 孝
- ULMACEAE ニレ科
Celtis sinensis Pers. エノキ
 INM-2-79856 つくば市栗原 20100503 栗原 孝
Zelkova serrata (Thunb.) Makino ケヤキ

- INM-2-80306 つくば市上菅間 20120505 栗原 孝
- MORACEAE クワ科
- Broussonetia kazinoki* Siebold ヒメコウゾ
INM-2-80247 つくば市上菅間 20120501 栗原 孝
- Humulus scandens* (Lour.) Merr. カナムグラ
INM-2-80139, INM-2-80140 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝
- Morus australis* Poir. ヤマゲワ
INM-2-80250 つくば市田中 20120501 栗原 孝
- URTICACEAE イラクサ科
- Boehmeria japonica* (L. f.) Miq. var. *longispica* (Steud.) Yahara ヤブマオ
INM-2-80346 桜川市青木 20120610 栗原 孝, INM-2-80755, INM-2-80756 つくば市上野 20121110 栗原 孝
- Boehmeria nivea* (L.) Gaudich. var. *concolor* Makino f. *nipponivea* (Koidz.) Kitam. ex H. Ohba カラムシ
INM-2-80404 桜川市青木 20120616 栗原 孝, INM-2-80696 桜川市鍛田 20121014 栗原 孝
- Boehmeria nivea* (L.) Gaudich. var. *nivea* ナンバンカラムシ [外来]
INM-2-80467 桜川市亀岡 20120716 栗原 孝
- Boehmeria platanifolia* (Maxim.) Franch. et Sav. ex C. H. Wright メヤブマオ
INM-2-80402 桜川市青木 20120616 栗原 孝
- Boehmeria spicata* (Thunb.) Thunb. コアカソ
INM-2-80398 桜川市青木 20120616 栗原 孝
- Pilea pumila* (L.) A. Gray アオミズ
INM-2-80400 桜川市青木 20120616 栗原 孝
- POLYGONACEAE タデ科
- Fagopyrum esculentum* Moench ソバ [逸出]
INM-2-79886 土浦市下坂田 20100613 栗原 孝
- Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr. var. *japonica* イタドリ
INM-2-80308 筑西市中根 20120505 栗原 孝
- Persicaria filiformis* (Thunb.) Nakai ex W. T. Lee ミズヒキ
INM-2-80486 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre ヤナギタデ
INM-2-80137 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝, INM-2-80752 土浦市田土部 20121110 栗原 孝
- Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre var. *incana* (Roth) H. Hara サナエタデ
INM-2-79937, INM-2-79938 つくば市大形 20101128 栗原 孝, INM-2-80132 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝
- Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre var. *lapathifolia* オオイヌタデ
INM-2-80128 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝, INM-2-80470 桜川市岩瀬 20120716 栗原 孝, INM-2-80560 土浦市上坂田 20120826 栗原 孝, INM-2-80622 土浦市港町 20120930 栗原 孝
- Persicaria longiseta* (Bruijn) Kitag. イヌタデ
INM-2-80108 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝, INM-2-80133 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝, INM-2-80614 土浦市港町 20120930 栗原 孝
- Persicaria maackiana* (Regel) Nakai サデクサ
INM-2-80057 土浦市蓮河原町 20110530 栗原 孝, INM-2-80142 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝, INM-2-80776 土浦市佐野子 20121118 栗原 孝
- Persicaria macrantha* (Meisn.) Haraldson subsp. *conspicua* (Nakai) Yonek. サクラタデ
INM-2-80116 土浦市蓮河原町 20111009 栗原 孝, INM-2-80724 土浦市佐野子 20121027 栗原 孝
- Persicaria maculosa* Gray subsp. *hirticaulis* (Danser) S. Ekman et T. Knutsson var. *pubescens* (Makino) Yonek. ハルタデ
INM-2-79914 土浦市飯田 20100620 栗原 孝
- Persicaria muricata* (Meisn.) Nemoto ヤノネグサ
INM-2-80130 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝, INM-2-80753, INM-2-80754 土浦市田土部 20121110 栗原 孝
- Persicaria perfoliata* (L.) H. Gross イシミカワ
INM-2-80110 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝, INM-2-80723 土浦市佐野子 20121027 栗原 孝
- Persicaria pubescens* (Blume) H. Hara ポントクタデ
INM-2-80621 土浦市港町 20120930 栗原 孝
- Persicaria senticosa* (Meisn.) H. Gross ママコノシリヌグイ
INM-2-80419, INM-2-80420 桜川市岩瀬 20120617 栗原 孝, INM-2-80433, INM-2-80434 桜川市鍛田 20120617 栗原 孝
- Persicaria sieboldii* (Meisn.) Ohki アキノウナギツカミ

- INM-2-80141 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝, INM-2-80593 土浦市港町 20120930 栗原 孝, INM-2-80640 桜川市真壁町椎尾 20121008 栗原 孝, INM-2-80763 土浦市佐野子 20121118 栗原 孝
- Persicaria thunbergii* (Siebold et Zucc.) H. Gross ミゾソバ
INM-2-80639 土浦市大岩田 20121008 栗原 孝, INM-2-80719 土浦市佐野子 20121027 栗原 孝
- Polygonum aviculare* L. subsp. *aviculare* ミチヤナギ
INM-2-80113 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝
- Rumex acetosa* L. スイバ
INM-2-79847 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝
- Rumex conglomeratus* Murray アレチギシギシ [外来]
INM-2-79893 土浦市下坂田 20100613 栗原 孝
- Rumex crispus* L. ナガバギシギシ [外来]
INM-2-79825 土浦市蓮河原町 20100418 栗原 孝
- Rumex japonicus* Houtt. ギシギシ
INM-2-79892 土浦市下坂田 20100613 栗原 孝, INM-2-79932 土浦市飯田 20100905 栗原 孝
- PHYTOLACCACEAE ヤマゴボウ科
Phytolacca americana L. ヨウシュヤマゴボウ [外来]
INM-2-80403 桜川市青木 20120616 栗原 孝
- NYCTAGINACEAE オシロイバナ科
Mirabilis jalapa L. オシロイバナ [外来]
INM-2-80727 土浦市大町 20121027 栗原 孝
- MOLLUGINACEAE ザクロソウ科
Mollugo stricta L. ザクロソウ
INM-2-80087 つくば市上野 20110731 栗原 孝, INM-2-80411 桜川市青木 20120616 栗原 孝
- AIZOACEAE ツルナ科
Lampranthus spectabilis (Haw.) N. E. Br. マツバギク [逸出]
INM-2-80594 土浦市港町 20120930 栗原 孝
- PORTULACACEAE スベリヒユ科
Portulaca oleracea L. スベリヒユ
INM-2-79885 土浦市下坂田 20100613 栗原 孝
- Portulaca pilosa* L. ヒメマツバボタン [外来]
INM-2-80691 桜川市上城 20121014 栗原 孝
- CARYOPHYLLACEAE ナデシコ科
Arenaria serpyllifolia L. ノミノツヅリ
INM-2-80274 つくば市小田 20120501 栗原 孝
- Cerastium fontanum* Baumg. subsp. *vulgare* (Hartm.) Greuter et Burdet var. *angustifolium* (Franch.) H. Hara ミミナグサ
INM-2-80236 桜川市山口 20120501 栗原 孝
- Cerastium glomeratum* Thuill. オランダミミナグサ [外来]
INM-2-79832 土浦市蓮河原町 20100418 栗原 孝
- Dianthus armeria* L. ノハラナデシコ [外来]
INM-2-80457 土浦市藤沢 20120715 栗原 孝
- Silene armeria* L. ムシトリナデシコ [外来]
INM-2-80367 桜川市羽田 20120610 栗原 孝
- Silene baccifera* (L.) Roth var. *japonica* (Miq.) H. Ohashi et H. Nakai ナンバンハコベ
INM-2-80005 つくば市上野 20110504 栗原 孝, INM-2-80077 つくば市上野 20110723 栗原 孝
- Stellaria aquatica* (L.) Scop. ウシハコベ
INM-2-80065 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝
- Stellaria media* (L.) Vill. コハコベ [外来]
INM-2-79849 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝
- Stellaria uliginosa* Murray var. *undulata* (Thunb.) Fenzl ノミノフスマ
INM-2-80017 つくば市上野 20110504 栗原 孝
- CHENOPODIACEAE アカザ科
Chenopodium album L. シロザ
INM-2-80418 桜川市岩瀬 20120617 栗原 孝
- Chenopodium ambrosioides* L. アリタソウ [外来]
INM-2-80412 桜川市青木 20120616 栗原 孝, INM-2-80546 桜川市青木 20120826 栗原 孝

- Chenopodium pumilio* R. Br. ゴウシュウアリタソウ〔外来〕
INM-2-80442 桜川市鍛田 20120617 栗原 孝, INM-2-80699 桜川市鍛田 20121014 栗原 孝
- AMARANTHACEAE ヒユ科
- Achyranthes bidentata* Blume var. *japonica* Miq. イノコヅチ
INM-2-80617 土浦市港町 20120930 栗原 孝
- Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. ナガエツルノゲイトウ〔外来〕
INM-2-80623, INM-2-80625 土浦市港町 20120930 栗原 孝
- Amaranthus hybridus* L. ホソアオゲイトウ〔外来〕
INM-2-79934 土浦市飯田 20100905 栗原 孝, INM-2-79941 つくば市大形 20101128 栗原 孝, INM-2-80665 土浦市
田土部 20121008 栗原 孝
- MAGNOLIACEAE モクレン科
- Magnolia kobus* DC. コブシ
INM-2-80347 桜川市青木 20120610 栗原 孝
- Magnolia obovata* Thunb. ホオノキ
INM-2-80489 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- LAURACEAE クスノキ科
- Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl クスノキ
INM-2-79819 土浦市蓮河原町 20100314 栗原 孝
- Machilus thunbergii* Siebold et Zucc. タブノキ
INM-2-80733 土浦市生田町 20121027 栗原 孝
- Neolitsea sericea* (Blume) Koidz. シロダモ
INM-2-79813 土浦市飯田 20100314 栗原 孝
- RANUNCULACEAE キンボウゲ科
- Clematis apiifolia* DC. ボタンヅル
INM-2-80409 桜川市青木 20120616 栗原 孝
- Clematis terniflora* DC. センニンソウ
INM-2-80562 土浦市上坂田 20120826 栗原 孝
- Consolida ajacis* (L.) Nieuwl. ヒエンソウ〔逸出〕
INM-2-80439, INM-2-80440 桜川市鍛田 20120617 栗原 孝
- Ranunculus cantoniensis* DC. ケキツネノボタン
INM-2-80012 つくば市上野 20110504 栗原 孝
- Ranunculus sceleratus* L. タガラシ
INM-2-80782 つくば市君島 20130503 栗原 孝
- Ranunculus silerifolius* H. Lev. var. *silerifolius* ヤマキツネノボタン
INM-2-80492, INM-2-80493 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- Thalictrum minus* L. var. *hypoleucum* (Siebold et Zucc.) Miq. アキカラマツ
INM-2-80428 桜川市西桜川 20120617 栗原 孝
- BERBERIDACEAE メギ科
- Berberis thunbergii* DC. メギ
INM-2-80801 桜川市山口 20130504 栗原 孝
- LARDIZABALACEAE アケビ科
- Akebia quinata* (Houtt.) Decne. アケビ
INM-2-79848 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝
- NYMPHAEACEAE スイレン科
- Nuphar japonica* DC. コウホネ〔植栽, 絶滅危惧II類(県)〕
INM-2-80234, INM-2-80235 桜川市山口 20120501 栗原 孝
- ARISTOLOCHACEAE ウマノスズクサ科
- Aristolochia debilis* Siebold et Zucc. ウマノスズクサ
INM-2-80266 つくば市北太田 20120501 栗原 孝
- ACTINIDIACEAE マタタビ科
- Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq. サルナシ
INM-2-80488 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- Actinidia chinensis* Planch. var. *setosa* H. L. Li オニマタタビ〔外来〕
INM-2-80758 つくば市上野 20121110 栗原 孝
- THEACEAE ツバキ科

Camellia sinensis (L.) Kuntze チャノキ

INM-2-80408 桜川市青木 20120616 栗原 孝

PAPAVERACEAE ケシ科

Chelidonium majus L. subsp. *asiaticum* H. Hara クサノオウ

INM-2-79857, INM-2-79858 つくば市栗原 20100503 栗原 孝, INM-2-80414 桜川市青木 20120616 栗原 孝

Corydalis decumbens (Thunb.) Pers. ジロボウエンゴサク

INM-2-80001, INM-2-80002 つくば市上境 20110424 成島 明

Corydalis incisa (Thunb.) Pers. ムラサキケマン

INM-2-79846 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝

Macleaya cordata (Willd.) R. Br. タケニグサ

INM-2-80495 桜川市山口 20120729 栗原 孝

Papaver dubium L. ナガミヒナゲシ [外来]

INM-2-79837 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝

CAPPARACEAE フウチョウソウ科

Tarenaya hassleriana (Chodat) Iltis セイヨウフウチョウソウ [外来]

INM-2-80671 桜川市岩瀬 20121014 栗原 孝

CRUCIFERAE アブラナ科

Brassica juncea (L.) Czern. カラシナ [外来]

INM-2-79816 土浦市下坂田 20100314 栗原 孝

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik. ナズナ

INM-2-79817 土浦市下坂田 20100314 栗原 孝

Cardamine fallax (O. E. Schulz) Nakai タチタネツケバナ

INM-2-80203 土浦市田土部 20120429 栗原 孝

Cardamine hirsuta L. ミチタネツケバナ [外来]

INM-2-80163 つくば市上野 20120408 栗原 孝

Cardamine scutata Thunb. タネツケバナ

INM-2-79844 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝, INM-2-79940 つくば市大形 20101128 栗原 孝, INM-2-80169 土浦市佐野子 20120416 栗原 孝, INM-2-80711 桜川市鉄田 20121014 栗原 孝

Draba nemorosa L. イヌナズナ

INM-2-80165 つくば市上野 20120408 栗原 孝

Lepidium virginicum L. マメゲンバイナズナ [外来]

INM-2-80055 土浦市蓮河原町 20110530 栗原 孝

Nasturtium officinale R. Br. オランダガラシ [外来]

INM-2-80463 桜川市亀岡 20120716 栗原 孝, INM-2-80676 桜川市岩瀬 20121014 栗原 孝, INM-2-80788 桜川市山口 20130504 栗原 孝

Orychophragmus violaceus (L.) O. E. Schulz ショカツサイ [外来]

INM-2-80269 つくば市北太田 20120501 栗原 孝

Rorippa cantoniensis (Lour.) Ohwi コイヌガラシ [準絶滅危惧(国), 絶滅危惧II類(県)]

INM-2-80213 土浦市田土部 20120429 栗原 孝, INM-2-80278 つくば市小田 20120501 栗原 孝, INM-2-80323 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝, INM-2-80785 つくば市君島 20130503 栗原 孝

Rorippa indica (L.) Hiern イヌガラシ

INM-2-80273 つくば市小田 20120501 栗原 孝

Rorippa palustris (L.) Besser スカシタゴボウ

INM-2-80279 つくば市小田 20120501 栗原 孝, INM-2-80476 桜川市磯部 20120716 栗原 孝

Rorippa sylvestris (L.) Besser キレハイヌガラシ [外来]

INM-2-79910, INM-2-79911 土浦市飯田 20100620 栗原 孝

Sisymbrium officinale (L.) Scop. カキネガラシ [外来]

INM-2-80042 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80272 つくば市北太田 20120501 栗原 孝

Thlaspi arvense L. グンバイナズナ [外来]

INM-2-80023 つくば市上境 20110504 栗原 孝, INM-2-80334 桜川市真壁町原方 20120520 栗原 孝

CRASSULACEAE ベンケイソウ科

Sedum bulbiferum Makino コモチマンネングサ

INM-2-80056 土浦市蓮河原町 20110530 栗原 孝

Sedum lineare Thunb. オノマンネングサ

INM-2-80175 土浦市港町 20120422 栗原 孝

SAXIFRAGACEAE ユキノシタ科

Chrysosplenium japonicum (Maxim.) Makino ヤマネコノメソウ

INM-2-79873 つくば市栗原 20100503 栗原 孝

Deutzia crenata Siebold et Zucc. ウツギ

INM-2-80380 桜川市青木 20120616 栗原 孝

Hydrangea macrophylla (Thunb.) Ser. f. *macrophylla* アジサイ [植栽]

INM-2-80611 土浦市港町 20120930 栗原 孝

Penthorum chinense Pursh タコノアシ [準絶滅危惧(国), 準絶滅危惧(県)]

INM-2-80542, INM-2-80543 つくば市栗原 20120805 栗原 孝, INM-2-80606 土浦市港町 20120930 栗原 孝, INM-2-80662 土浦市田土部 20121008 栗原 孝

ROSACEAE バラ科

Agrimonia pilosa Ledeb. var. *viscidula* (Bunge) Kom. キンミズヒキ

INM-2-80365 桜川市羽田 20120610 栗原 孝

Cerasus leveilleana (Koehne) H. Ohba カスミザクラ

INM-2-80115 土浦市蓮河原町 20111009 栗原 孝

Neillia incisa (Thunb.) S. H. Oh コゴメウツギ

INM-2-80382 桜川市青木 20120616 栗原 孝

Padus buergeriana (Miq.) T. T. Yu et T. C. Ku イヌザクラ

INM-2-79855 つくば市玉取 20100503 栗原 孝, INM-2-80264 つくば市北太田 20120501 栗原 孝, INM-2-80731 土浦市生田町 20121027 栗原 孝

Padus grayana (Maxim.) C. K. Schneid. ウワミズザクラ

INM-2-80453, INM-2-80454 土浦市藤沢 20120715 栗原 孝

Potentilla anemonifolia Lehm. オヘビイチゴ

INM-2-80176 土浦市港町 20120422 栗原 孝, INM-2-80240 つくば市上菅間, INM-2-80307 つくば市上菅間 20120505 栗原 孝, INM-2-80474, INM-2-80475 桜川市磯部 20120716 栗原 孝, INM-2-80787 桜川市磯部 20130504 栗原 孝

Potentilla centigrana Maxim. ヒメヘビイチゴ

INM-2-80513 桜川市山口 20120729 栗原 孝, INM-2-80792 桜川市山口 20130504 栗原 孝

Potentilla freyniana Bornm. ミツバツチグサ

INM-2-79998 つくば市上境 20110424 成島 明

Potentilla hebiichigo Yonek. et H. Ohashi ヘビイチゴ

INM-2-79843 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝, INM-2-79999, INM-2-80000 つくば市上境 20110424 成島 明

Potentilla indica (Andrews) Th. Wolf ヤブヘビイチゴ

INM-2-80310 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝

Rubus parvifolius L. ナワシロイチゴ

INM-2-79900 土浦市飯田 20100613 栗原 孝

Sanguisorba officinalis L. ワレモコウ

INM-2-80578 土浦市下坂田 20120909 栗原 孝

Sanguisorba tenuifolia Fisch. ex Link var. *alba* Trautv. et Mey. ナガボノシロワレモコウ [絶滅危惧II類(県)]

INM-2-80061 土浦市蓮河原町 20110530 栗原 孝, INM-2-80120, INM-2-80121 土浦市蓮河原町 20111009 栗原 孝

Spiraea thunbergii Siebold ex Blume ユキヤナギ

INM-2-79908 土浦市飯田 20100620 栗原 孝

LEGUMINOSAE マメ科

Aeschynomene indica L. クサネム

INM-2-80084 つくば市上境 20110731 栗原 孝, INM-2-80768 土浦市生田町 20121118 栗原 孝

Albizia julibrissin Durazz. ネムノキ

INM-2-80362 桜川市羽田 20120610 栗原 孝

Amorpha fruticosa L. イタチハギ [外来]

INM-2-80246 つくば市上菅間 20120501 栗原 孝, INM-2-80441 桜川市楸田 20120617 栗原 孝

Astragalus sinicus L. ゲンゲ [外来]

INM-2-79850 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝, INM-2-80280 桜川市真壁町飯塚 20120505 栗原 孝

Desmodium paniculatum (L.) DC. アレチヌスビトハギ [外来]

INM-2-80394 桜川市青木 20120616 栗原 孝

Desmodium podocarpum DC. subsp. *oxyphyllum* (DC.) H. Ohashi var. *japonicum* (Miq.) Maxim. スビトハギ

INM-2-80103 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝

Gleditsia japonica Miq. サイカチ

INM-2-80304, INM-2-80305 土浦市田土部 20120505 栗原 孝, INM-2-80405, INM-2-80406 桜川市青木 20120616 栗原 孝

Glycine max (L.) Merr. subsp. *soja* (Siebold et Zucc.) H. Ohashi ツルマメ

INM-2-79924 土浦市飯田 20100905 栗原 孝, INM-2-80609 土浦市港町 20120930 栗原 孝

Indigofera pseudotinctoria Matsum. コマツナギ

INM-2-79912 土浦市飯田 20100620 栗原 孝

Kummerowia striata (Thunb.) Schindl. ヤハズソウ

INM-2-80538 つくば市栗原 20120805 栗原 孝, INM-2-80568, INM-2-80569 土浦市上坂田 20120826 栗原 孝, INM-2-80634 つくば市上境 20121007 栗原 孝

Lathyrus quinquenervius (Miq.) Litv. レンリソウ [準絶滅危惧 (県)]

INM-2-80006 つくば市上境 20110504 栗原 孝

Lespedeza bicolor Turcz. ヤマハギ

INM-2-80638 土浦市大岩田 20121008 栗原 孝

Lotus corniculatus L. var. *corniculatus* セイヨウミヤコグサ [外来]

INM-2-80105 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝

Pueraria lobata (Willd.) Ohwi クズ

INM-2-80545 桜川市青木 20120826 栗原 孝

Robinia pseudoacacia L. ハリエンジュ [外来]

INM-2-80271 つくば市北太田 20120501 栗原 孝, INM-2-80725 土浦市下高津 20121027 栗原 孝

Sophora flavescens Aiton クララ

INM-2-79903 土浦市下坂田 20100619 栗原 孝, INM-2-80291 筑西市中根 20120505 栗原 孝, INM-2-80443 土浦市上坂田 20120715 栗原 孝

Trifolium pratense L. ムラサキツメクサ [外来]

INM-2-80088 つくば市上野 20110731 栗原 孝

Trifolium repens L. シロツメクサ [外来]

INM-2-80093 つくば市中根 20110731 栗原 孝

Vicia amoena Fisch. ex Ser. ツルフジバカマ

INM-2-79901 土浦市飯田 20100613 栗原 孝, INM-2-79927 土浦市飯田 20100905 栗原 孝, INM-2-80081 土浦市上坂田 20110731 栗原 孝, INM-2-80438 桜川市楸田 20120617 栗原 孝, INM-2-80455 土浦市藤沢 20120715 栗原 孝

Vicia hirsuta (L.) Gray スズメノエンドウ

INM-2-79831 土浦市蓮河原町 20100418 栗原 孝, INM-2-80259 つくば市君島 20120501 栗原 孝

Vicia sativa L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh. ヤハズエンドウ

INM-2-79853 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝

Vicia tetrasperma (L.) Schreb. カスマグサ

INM-2-80258 つくば市君島 20120501 栗原 孝

Vigna angularis (Willd.) Ohwi et H. Ohashi var. *nipponensis* (Ohwi) Ohwi et H. Ohashi ヤブツルアズキ

INM-2-80561 土浦市上坂田 20120826 栗原 孝, INM-2-80589, INM-2-80590 土浦市下坂田 20120930 栗原 孝

Wisteria floribunda (Willd.) DC. フジ

INM-2-80243, INM-2-80244 つくば市上菅間 20120501 栗原 孝

OXALIDACEAE カタバミ科

Oxalis articulata Savigny イモカタバミ [外来]

INM-2-80762 土浦市佐野子 20121118 栗原 孝

Oxalis dillenii Jacq. オッタチカタバミ [外来]

INM-2-80598 土浦市港町 20120930 栗原 孝

EUPHORBIACEAE トウダイグサ科

Acalypha australis L. エノキグサ

INM-2-79888 土浦市下坂田 20100613 栗原 孝

Chamaesyce nutans (Lag.) Small オオニシキソウ [外来]

INM-2-80350 桜川市青木 20120610 栗原 孝

Euphorbia adenochlora C. Morren et Decne. ノウルシ [準絶滅危惧 (国), 準絶滅危惧 (県)]

INM-2-79824 土浦市蓮河原町 20100418 栗原 孝

Euphorbia helioscopia L. トウダイグサ

INM-2-80024 つくば市上境 20110504 栗原 孝, INM-2-80417 桜川市青木 20120616 栗原 孝

- Mallotus japonicus* (L. f.) Mull. Arg. アカメガシワ
INM-2-80112 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝
- Phyllanthus ussuriensis* Rupr. et Maxim. ヒメミカンソウ
INM-2-80694 桜川市上城 20121014 栗原 孝
- RUTACEAE ミカン科
- Boeninghausenia albiflora* (Hook.) Rchb. ex Meisn. var. *japonica* (Nakai ex Makino et Nemoto) Suzuki マツカゼソウ
INM-2-80487 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- Zanthoxylum piperitum* (L.) DC. サンショウ
INM-2-79875 つくば市栗原 20100503 栗原 孝, INM-2-80191 つくば市栗原 20120429 栗原 孝
- SIMAROUBACEAE ニガキ科
- Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle ニワウルシ [外来]
INM-2-79920, INM-2-79921 土浦市飯田 20100905 栗原 孝
- MELIACEAE センダン科
- Melia azedarach* L. センダン
INM-2-80581 土浦市上坂田 20120909 栗原 孝, INM-2-80775 土浦市佐野子 20121118 栗原 孝
- ANACARDIACEAE ウルシ科
- Rhus javanica* L. var. *chinensis* (Mill.) T. Yamaz. ヌルデ
INM-2-80331 桜川市真壁町原方 20120520 栗原 孝
- Toxicodendron sylvestri* (Siebold et Zucc.) Kuntze ヤマハゼ
INM-2-80407 桜川市青木 20120616 栗原 孝, INM-2-80548 桜川市青木 20120826 栗原 孝
- ACERACEAE カエデ科
- Acer buergerianum* Miq. トウカエデ [外来]
INM-2-80460 土浦市藤沢 20120715 栗原 孝
- Acer palmatum* Thunb. イロハモミジ
INM-2-80757 つくば市上野 20121110 栗原 孝
- SAPINDACEAE ムクロジ科
- Cardiospermum halicacabum* L. フウセンカズラ [外来]
INM-2-80124 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝
- BALSAMINACEAE ツリフネソウ科
- Impatiens textorii* Miq. ツリフネソウ
INM-2-80544 桜川市山口 20120826 栗原 孝
- CELASTRACEAE ニシキギ科
- Celastrus orbiculatus* Thunb. var. *orbiculatus* ツルウメモドキ
INM-2-80303 つくば市上菅間 20120505 栗原 孝
- Euonymus japonicus* Thunb. マサキ
INM-2-79812 土浦市飯田 20100314 栗原 孝
- VITACEAE ブドウ科
- Ampelopsis glandulosa* (Wall.) Momiy. var. *heterophylla* (Thunb.) Momiy. ノブドウ
INM-2-80106 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝, INM-2-80774 土浦市佐野子 20121118 栗原 孝
- Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep. ヤブカラシ
INM-2-80076 つくば市上野 20110723 栗原 孝
- Vitis ficifolia* Bunge エビヅル
INM-2-80099 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝
- MALVACEAE アオイ科
- Malva mauritiana* L. ゼニアオイ [外来]
INM-2-79904 土浦市飯田 20100620 栗原 孝
- Sida spinosa* L. アメリカキンゴジカ [外来]
INM-2-80547 桜川市青木 20120826 栗原 孝
- STERCULIACEAE アオギリ科
- Firmiana simplex* (L.) W. F. Wight アオギリ [逸出]
INM-2-80349 桜川市青木 20120610 栗原 孝, INM-2-80410 桜川市青木 20120616 栗原 孝
- VIOLACEAE スミレ科
- Viola betonicifolia* Sm. var. *albescens* (Nakai) F. Maek. et T. Hashim. アリアケスミレ [準絶滅危惧 (県)]
INM-2-80067 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80267 つくば市北太田 20120501 栗原 孝
- Viola grypoceras* A. Gray var. *grypoceras* タチツボスミレ

- INM-2-80218 つくば市上野 20120429 栗原 孝
Viola japonica Langsd. ex DC. コスミレ
 INM-2-80333 桜川市真壁町原方 20120520 栗原 孝
Viola mandshurica W. Becker スミレ
 INM-2-80206 土浦市田土部 20120429 栗原 孝
Viola verecunda A. Gray ツボスミレ
 INM-2-79841 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝, INM-2-80179 土浦市港町 20120422 栗原 孝
Viola yedoensis Makino ノジスミレ
 INM-2-80222 つくば市上野 20120429 栗原 孝
- ELATINACEAE ミゾハコベ科
Elatine triandra Schkuhr var. *pedicellata* Krylov ミゾハコベ
 INM-2-80702 桜川市鉄田 20121014 栗原 孝
- CUCURBITACEAE ウリ科
Actinostemma tenerum Griff. ゴキツル
 INM-2-80131 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝, INM-2-80721, INM-2-80722 土浦市佐野子 20121027 栗原 孝
Gynostemma pentaphyllum (Thunb.) Makino アマチャヅル
 INM-2-80582 土浦市上坂田 20120909 栗原 孝
Neochamandra japonica (Thunb.) W. J. de Wilde et Duyfjes スズメウリ
 INM-2-80648 土浦市田土部 20121008 栗原 孝
Sicyos angulatus L. アレチウリ [外来]
 INM-2-79923 土浦市飯田 20100905 栗原 孝
- LYTHRACEAE ミソハギ科
Ammannia coccinea Rottb. ホソバヒメミソハギ [外来]
 INM-2-79948 つくば市大形 20101128 栗原 孝, INM-2-80682 桜川市上城 20121014 栗原 孝
Ammannia multiflora Roxb. ヒメミソハギ [準絶滅危惧 (県)]
 INM-2-79928 土浦市飯田 20100905 栗原 孝, INM-2-80683 桜川市上城 20121014 栗原 孝
Rotala indica (Willd.) Koehne キカシグサ
 INM-2-80678 桜川市上城 20121014 栗原 孝
Rotala mexicana Cham. et Schtdl. ミズマツバ [絶滅危惧 II 類 (国), 絶滅危惧 II 類 (県)]
 INM-2-80680 桜川市上城 20121014 栗原 孝
- TRAPACEAE ヒシ科
Trapa natans L. オニビシ
 INM-2-80532 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- ONAGRACEAE アカバナ科
Circaea mollis Siebold et Zucc. ミズタマソウ
 INM-2-80018 つくば市上野 20110504 栗原 孝, INM-2-80075 つくば市上野 20110723 栗原 孝
Epilobium pyrricholophum Franch. et Sav. アカバナ
 INM-2-80393 桜川市青木 20120616 栗原 孝
Ludwigia epilobioides Maxim. チョウジタデ
 INM-2-79936 土浦市飯田 20100905 栗原 孝, INM-2-80698 桜川市鉄田 20121014 栗原 孝
Oenothera biennis L. メマツヨイグサ [外来]
 INM-2-80473 桜川市岩瀬 20120716 栗原 孝, INM-2-80564 土浦市上坂田 20120826 栗原 孝
Oenothera laciniata Hill コマツヨイグサ [外来]
 INM-2-80574 土浦市佐野子 20120909 栗原 孝
Oenothera rosea L'Her. ex Aiton ユウゲシヨウ [外来]
 INM-2-80321 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝
Oenothera speciosa Nutt. var. *childsii* (L. H. Bailey) Munz モモイロヒルザキツキミソウ [外来]
 INM-2-80415 桜川市青木 20120616 栗原 孝
- CORNACEAE ミズキ科
Aucuba japonica Thunb. var. *japonica* アオキ
 INM-2-80736 土浦市生田町 20121027 栗原 孝
Cornus macrophylla Wall. クマノミズキ
 INM-2-80263 つくば市北太田 20120501 栗原 孝
- ARALIACEAE ウコギ科
Aralia cordata Thunb. ウド

- INM-2-80426, INM-2-80427 桜川市西桜川 20120617 栗原 孝
Eleutherococcus spinosus (L. f.) S. Y. Hu ヤマウコギ
 INM-2-80220 つくば市上野 20120429 栗原 孝
Eleutherococcus spinosus (L. f.) S. Y. Hu var. *japonicus* (Franch. et Sav.) H. Ohba オカウコギ
 INM-2-80197, INM-2-80198 つくば市栗原 20120429 栗原 孝
Fatsia japonica (Thunb.) Decne. et Planch. ヤツデ
 INM-2-80166 つくば市上野 20120408 栗原 孝
Hedera rhombea (Miq.) Bean キヅタ
 INM-2-79818 土浦市佐野子 20100314 栗原 孝
- UMBELLIFERAE セリ科
Anthriscus scandicina (F. Weber) Mansf. ノハラジャク [外来]
 INM-2-80288 筑西市中根 20120505 栗原 孝
Cryptotaenia canadensis (L.) DC. subsp. *japonica* (Hassk.) Hand.-Mazz. ミツバ
 INM-2-80309 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝
Heraclium sphondylium L. var. *nipponicum* (Kitag.) H. Ohba ハナウド
 INM-2-80281, INM-2-80282 桜川市真壁町飯塚 20120505 栗原 孝, INM-2-80286, INM-2-80287 桜川市真壁町椎尾 20120505 栗原 孝, INM-2-80328, INM-2-80329 桜川市真壁町原方 20120520 栗原 孝, INM-2-80424, INM-2-80425 桜川市西桜川 20120617 栗原 孝
Hydrocotyle maritima Honda ノチドメ
 INM-2-80036 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80770 土浦市生田町 20121118 栗原 孝
Hydrocotyle ramiflora Maxim. オオチドメ
 INM-2-80515, INM-2-80516 桜川市山口 20120729 栗原 孝
Hydrocotyle yabei Makino var. *yabei* ヒメチドメ
 INM-2-80771 土浦市生田町 20121118 栗原 孝
Oenanthe javanica (Blume) DC. セリ
 INM-2-80092 つくば市中根 20110731 栗原 孝
Osmorhiza aristata (Thunb.) Rydb. ヤブニンジン
 INM-2-79861 土浦市田土部 20100503 栗原 孝, INM-2-79997 つくば市上境 20110424 成島 明
Sium suave Walter var. *nipponicum* (Maxim.) H. Hara スマゼリ [絶滅危惧II類(国), 絶滅危惧II類(県)]
 INM-2-80798 桜川市山口 20130504 栗原 孝
Torilis japonica (Houtt.) DC. ヤブジラミ
 INM-2-79906 土浦市飯田 20100620 栗原 孝, INM-2-80073 つくば市上野 20110703 栗原 孝
Torilis scabra (Thunb.) DC. オヤブジラミ
 INM-2-79867, INM-2-79868 つくば市栗原 20100503 栗原 孝, INM-2-80319 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝, INM-2-80341 桜川市真壁町原方 20120520 栗原 孝
- ERICACEAE ツツジ科
Lyonia ovalifolia (Wall.) Drude var. *elliptica* (Siebold et Zucc.) Hand.-Mazz. ネジキ
 INM-2-80510 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- PRIMULACEAE サクラソウ科
Lysimachia clethroides Duby オカトラノオ
 INM-2-79913 土浦市飯田 20100620 栗原 孝, INM-2-80483 桜川市山口 20120729 栗原 孝
Lysimachia fortunei Maxim. スマトラノオ
 INM-2-80038 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80090 つくば市上野 20110731 栗原 孝, INM-2-80448 土浦市上坂田 20120715 栗原 孝
- EBENACEAE カキノキ科
Diospyros lotus L. マメガキ
 INM-2-80383, INM-2-80384 桜川市青木 20120616 栗原 孝
- STYRACACEAE エゴノキ科
Styrax japonica Siebold et Zucc. エゴノキ
 INM-2-80248 つくば市上菅間 20120501 栗原 孝, INM-2-80478 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- OLEACEAE モクセイ科
Ligustrum lucidum Aiton トウネズミモチ [外来]
 INM-2-80616 土浦市港町 20120930 栗原 孝, INM-2-80734 土浦市生田町 20121027 栗原 孝
Ligustrum obtusifolium Siebold et Zucc. イボタノキ
 INM-2-80111 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝

APOCYNACEAE キョウチクトウ科

Vinca major L. ツルニチニチソウ〔外来〕

INM-2-80029 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝

ASCLEPIADACEAE ガガイモ科

Metaplexis japonica (Thunb.) Makino ガガイモ

INM-2-79902 土浦市飯田 20100613 栗原 孝, INM-2-80096 つくば市中根 20110731 栗原 孝, INM-2-80533 つくば市栗原 20120805 栗原 孝

RUBIACEAE アカネ科

Galium spurium L. var. *echinospermon* (Wallr.) Hayek ヤエムグラ

INM-2-79845 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝, INM-2-80062 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80204 つくば市栗原 20120429 栗原 孝

Galium tokyoense Makino ハナムグラ〔絶滅危惧II類(国), 絶滅危惧II類(県)〕

INM-2-80070 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝

Hedyotis brachypoda (DC.) Sivar. et Biju フタバムグラ

INM-2-79930 土浦市飯田 20100905 栗原 孝

Paederia scandens (Lour.) Merr. ヘクソカズラ

INM-2-80102 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝

Rubia argyi (H. Lev. et Vaniot) H. Hara ex Lauener アカネ

INM-2-80161 つくば市上野 20120408 栗原 孝

CONVOLVULACEAE ヒルガオ科

Calystegia hederacea Wall. コヒルガオ

INM-2-79905 土浦市飯田 20100620 栗原 孝, INM-2-79925 土浦市飯田 20100905 栗原 孝

Calystegia pubescens Lindl. ヒルガオ

INM-2-80717 土浦市佐野子 20121027 栗原 孝

Ipomoea coccinea L. マルバルコウ〔外来〕

INM-2-80668 土浦市高岡 20121008 栗原 孝

Ipomoea triloba L. ホシアサガオ〔外来〕

INM-2-80567 土浦市上坂田 20120826 栗原 孝

BORAGINACEAE ムラサキ科

Bothriospermum zeylanicum (J. Jacq.) Druce ハナイバナ

INM-2-79942 つくば市大形 20101128 栗原 孝, INM-2-80707 桜川市欽田 20121014 栗原 孝

Trigonotis peduncularis (Trevir.) Benth. ex Hemsl. キュウリグサ

INM-2-79840 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝

VERBENACEAE クマツヅラ科

Verbena bonariensis L. ヤナギハナガサ〔外来〕

INM-2-80573 土浦市佐野子 20120909 栗原 孝, INM-2-80677 桜川市岩瀬 20121014 栗原 孝

LABIATAE シソ科

Clinopodium micranthum (Regel) H. Hara var. *micranthum* イストウバナ

INM-2-80377 桜川市羽田 20120610 栗原 孝

Isodon inflexus (Thunb.) Kudo ヤマハッカ

INM-2-80397 桜川市青木 20120616 栗原 孝

Lamium album L. var. *barbatum* (Siebold et Zucc.) Franch. et Sav. オドリコソウ

INM-2-79869 つくば市栗原 20100503 栗原 孝, INM-2-80214, INM-2-80215 土浦市田土部 20120429 栗原 孝

Lamium amplexicaule L. ホトケノザ

INM-2-79822 土浦市蓮河原町 20100314 栗原 孝

Lycopus lucidus Turcz. ex Benth. シロネ

INM-2-80129 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝, INM-2-80773 土浦市佐野子 20121118 栗原 孝

Lycopus maackianus (Maxim. ex Herder) Makino ヒメシロネ

INM-2-80484 桜川市山口 20120729 栗原 孝

Lycopus ramosissimus (Makino) Makino var. *ramosissimus* ヒメサルダヒコ

INM-2-80550 桜川市真壁町原方 20120826 栗原 孝, INM-2-80583 土浦市下坂田 20120909 栗原 孝, INM-2-80607 土浦市港町 20120930 栗原 孝, INM-2-80720 土浦市佐野子 20121027 栗原 孝

Mentha canadensis L. var. *piperascens* (Malin. ex Holmes) H. Hara ハッカ

INM-2-80552 桜川市真壁町原方 20120826 栗原 孝, INM-2-80584 土浦市下坂田 20120909 栗原 孝

Mosla dianthera (Buch.-Ham. ex Roxb.) Maxim. ヒメジソ

- INM-2-80138 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝, INM-2-80592, INM-2-80604 土浦市港町 20120930 栗原 孝,
INM-2-80772 土浦市佐野子 20121118 栗原 孝
- Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) H. Deane シソ [逸出]
INM-2-80610 土浦市港町 20120930 栗原 孝
- Perilla frutescens* (L.) Britton var. *frutescens* エゴマ
INM-2-80647 土浦市田土部 20121008 栗原 孝
- Salvia japonica* Thunb. アキノタムラソウ
INM-2-80494 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- Salvia plebeia* R. Br. ミゾコウジュ [準絶滅危惧(国), 準絶滅危惧(県)]
INM-2-79891 土浦市下坂田 20100613 栗原 孝, INM-2-80071 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80373
桜川市羽田 20120610 栗原 孝
- Stachys aspera* Michx. var. *hispidula* (Regel) Vorosch. イヌゴマ
INM-2-79926 土浦市飯田 20100905 栗原 孝, INM-2-80079, INM-2-80080 土浦市上坂田 20110731 栗原 孝
- Teucrium viscidum* Blume var. *miquelianum* (Maxim.) H. Hara ツルニガクサ
INM-2-80504, INM-2-80505 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- SOLANACEAE ナス科
- Lycium chinense* Mill. クコ
INM-2-80728 土浦市大町 20121027 栗原 孝
- Physalis alkekengi* L. var. *franchetii* (Mast.) Makino ホオズキ
INM-2-79919 土浦市飯田 20100620 栗原 孝
- Solanum carolinense* L. ワルナスビ [外来]
INM-2-80435 桜川市鎌田 20120617 栗原 孝
- Solanum lyratum* Thunb. ヒヨドリジョウゴ
INM-2-80413 桜川市青木 20120616 栗原 孝
- Solanum ptychanthum* Dunal アメリカイヌホオズキ [外来]
INM-2-80098 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝, INM-2-80559 土浦市上坂田 20120826 栗原 孝
- SCROPHULARIACEAE ゴマノハグサ科
- Dopatrium junceum* (Roxb.) Buch.-Ham. ex Benth. アブノメ
INM-2-80706 桜川市鎌田 20121014 栗原 孝
- Linaria vulgaris* Mill. ホソバウンラン [外来]
INM-2-79833 土浦市蓮河原町 20100418 栗原 孝
- Lindernia antipoda* (L.) Alston var. *grandiflora* (Retz.) Tuyama エダウチスズメノトウガラシ
INM-2-80685 桜川市上城 20121014 栗原 孝
- Lindernia antipoda* (L.) Alston var. *verbenifolia* (Colsm.) Ohba ヒロハスズメノトウガラシ
INM-2-80585 土浦市下坂田 20120909 栗原 孝
- Lindernia crustacea* (L.) F. Muell. ウリクサ
INM-2-80688 桜川市上城 20121014 栗原 孝
- Lindernia dubia* (L.) Pennell subsp. *dubia* タケトアゼナ [外来]
INM-2-79929 土浦市飯田 20100905 栗原 孝
- Lindernia dubia* (L.) Pennell subsp. *major* (Pursh) Pennell アメリカアゼナ [外来]
INM-2-80534 つくば市栗原 20120805 栗原 孝, INM-2-80679 桜川市上城 20121014 栗原 孝
- Lindernia procumbens* (Krock.) Borbas アゼナ
INM-2-80701 桜川市鎌田 20121014 栗原 孝, INM-2-80730 土浦市生田町 20121027 栗原 孝
- Mazus miquelii* Makino サギゴケ
INM-2-79879 つくば市栗原 20100503 栗原 孝, INM-2-80019 つくば市上野 20110504 栗原 孝
- Scrophularia buergeriana* Miq. ゴマノハグサ [絶滅危惧II類(国), 絶滅危惧II類(県)]
INM-2-80810 土浦市下坂田 20130505 栗原 孝
- Verbascum thapsus* L. ビロードモウズイカ [外来]
INM-2-79907 土浦市飯田 20100620 栗原 孝
- Veronica anagallis-aquatica* L. オオカワヂシャ [外来]
INM-2-80390, INM-2-80391 桜川市青木 20120616 栗原 孝, INM-2-80693 桜川市上城 20121014 栗原 孝, INM-2-
80784 つくば市君島 20130503 栗原 孝
- Veronica arvensis* L. タチイヌノフグリ [外来]
INM-2-79842 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝
- Veronica hederifolia* L. フラサバソウ [外来]

- INM-2-80143, INM-2-80144 土浦市藤沢新田 20120325 栗原 孝, INM-2-80170 土浦市佐野子 20120416 栗原 孝
Veronica peregrina L. ムシクサ
 INM-2-80013 つくば市上野 20110504 栗原 孝, INM-2-80211 土浦市田土部 20120429 栗原 孝, INM-2-80277 つくば市小田 20120501 栗原 孝, INM-2-80297 つくば市上菅間 20120505 栗原 孝, INM-2-80786 つくば市君島 20130503 栗原 孝
Veronica undulata Wall. カワヂシャ〔準絶滅危惧(国), 準絶滅危惧(県)〕
 INM-2-80014 つくば市上野 20110504 栗原 孝, INM-2-80212 土浦市田土部 20120429 栗原 孝, INM-2-80322 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝, INM-2-80783 つくば市君島 20130503 栗原 孝
- ACANTHACEAE キツネノマゴ科
Justicia procumbens L. var. *procumbens* キツネノマゴ
 INM-2-80558 土浦市上坂田 20120826 栗原 孝
- OROBANCHACEAE ハマウツボ科
Orobanche minor Sm. ヤセウツボ〔外来〕
 INM-2-80053 土浦市蓮河原町 20110530 栗原 孝, INM-2-80366 桜川市羽田 20120610 栗原 孝
- PLANTAGINACEAE オオバコ科
Plantago asiatica L. オオバコ
 INM-2-80094 つくば市中根 20110731 栗原 孝
Plantago virginica L. ツボミオオバコ〔外来〕
 INM-2-80262 つくば市北太田 20120501 栗原 孝
- CAPRIFOLIACEAE スイカズラ科
Sambucus chinensis Lindl. ソクズ
 INM-2-80159 つくば市上野 20120408 栗原 孝
Sambucus racemosa L. subsp. *sieboldiana* (Miq.) H. Hara ニワトコ
 INM-2-79859, INM-2-79860 つくば市栗原 20100503 栗原 孝
Viburnum sieboldii Miq. ゴマギ〔準絶滅危惧(県)〕
 INM-2-80199, INM-2-80200 つくば市栗原 20120429 栗原 孝
- VALERIANACEAE オミナエシ科
Valerianella locusta (L.) Laterr. ノヂシャ〔外来〕
 INM-2-79834 土浦市蓮河原町 20100418 栗原 孝
- CAMPANULACEAE キキョウ科
Adenophora triphylla (Thunb.) A. DC. var. *japonica* (Regel) H. Hara ツリガネニンジン
 INM-2-80577 土浦市下坂田 20120909 栗原 孝
Lobelia chinensis Lour. ミゾカクシ
 INM-2-79909 土浦市飯田 20100620 栗原 孝, INM-2-79931 土浦市飯田 20100905 栗原 孝
Triodanis perfoliata (L.) Nieuwl. キキョウソウ〔外来〕
 INM-2-80302 つくば市上菅間 20120505 栗原 孝, INM-2-80343 桜川市青木 20120610 栗原 孝
- COMPOSITAE キク科
Ambrosia trifida L. オオブタクサ〔外来〕
 INM-2-80324 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝
Artemisia indica Willd. var. *maximowiczii* (Nakai) H. Hara ヨモギ
 INM-2-80618 土浦市港町 20120930 栗原 孝
Aster iinumae Kitam. ヌウガギク
 INM-2-80095 つくば市中根 20110731 栗原 孝, INM-2-80659 土浦市田土部 20121008 栗原 孝
Aster subulatus Michx. var. *sandwicensis* (A. Gray ex H. Mann) A. G. Jones ヒロハホウキギク〔外来〕
 INM-2-80619 土浦市港町 20120930 栗原 孝
Aster yomena (Kitam.) Honda var. *dentatus* (Kitam.) H. Hara カントウヨメナ
 INM-2-80125 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝
Bidens frondosa L. アメリカセンダングサ〔外来〕
 INM-2-80591 土浦市港町 20120930 栗原 孝
Bidens pilosa L. var. *minor* (Blume) Sherff コシロノセンダングサ〔外来〕
 INM-2-79939 つくば市大形 20101128 栗原 孝, INM-2-80644 桜川市真壁町椎尾 20121008 栗原 孝
Bidens pilosa L. var. *radiata* Sch. Bip. オオバナノセンダングサ〔外来〕
 INM-2-80709 桜川市鞆田 20121014 栗原 孝
Bidens tripartita L. タウコギ
 INM-2-80477 桜川市磯部 20120716 栗原 孝

- Centipeda minima* (L.) A. Braun et Asch. トキンソウ
INM-2-79944 つくば市大形 20101128 栗原 孝
- Cirsium japonicum* Fisch. ex DC. ノアザミ
INM-2-79896 土浦市下坂田 20100613 栗原 孝, INM-2-80444, INM-2-80445 土浦市上坂田 20120715 栗原 孝
- Cirsium oligophyllum* (Franch. et Sav.) Matsum. ノハラアザミ
INM-2-80576 土浦市下坂田 20120909 栗原 孝
- Cirsium pendulum* Fisch. ex DC. タカアザミ
INM-2-80338, INM-2-80339 桜川市真壁町原方 20120520 栗原 孝, INM-2-80551 桜川市真壁町原方 20120826 栗原 孝, INM-2-80635 つくば市上境 20121007 栗原 孝, INM-2-80777 土浦市佐野子 20121118 栗原 孝
- Conyza canadensis* (L.) Cronquist ヒメムカシヨモギ [外来]
INM-2-80091 つくば市上野 20110731 栗原 孝
- Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walker オオアレチノギク [外来]
INM-2-80566 土浦市上坂田 20120826 栗原 孝
- Coreopsis tinctoria* Nutt. ハルシャギク [外来]
INM-2-80456 土浦市藤沢 20120715 栗原 孝
- Eclipta alba* (L.) Hassk. アメリカタカサブロウ [外来]
INM-2-80603 土浦市港町 20120930 栗原 孝, INM-2-80712 桜川市鉾田 20121014 栗原 孝, INM-2-80740 つくば市大形 20121103 栗原 孝
- Erechtites hieraciifolius* (L.) Raf. ex DC. ダンドボロギク [外来]
INM-2-80666 土浦市田土部 20121008 栗原 孝
- Erigeron annuus* (L.) Pers. ヒメジョオン [外来]
INM-2-80368 桜川市羽田 20120610 栗原 孝
- Erigeron philadelphicus* L. ハルジオン [外来]
INM-2-79827 土浦市蓮河原町 20100418 栗原 孝
- Eupatorium japonicum* Thunb. フジバカマ [準絶滅危惧(国), 絶滅危惧II類(県)]
INM-2-80032 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80127 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝, INM-2-80348 桜川市青木 20120610 栗原 孝, INM-2-80549 桜川市青木 20120826 栗原 孝
- Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pav. ハキダメギク [外来]
INM-2-79887 土浦市下坂田 20100613 栗原 孝
- Helianthus tuberosus* L. キクイモ [外来]
INM-2-80557 土浦市上坂田 20120826 栗原 孝
- Hemistepta lyrata* Bunge キツネアザミ
INM-2-80275 つくば市小田 20120501 栗原 孝
- Ixeridium dentatum* (Thunb.) Tzvelev subsp. *dentatum* ニガナ
INM-2-80746 土浦市田中 20121110 栗原 孝
- Ixeris japonica* (Burm. f.) Nakai オオジシバリ
INM-2-80769 土浦市生田町 20121118 栗原 孝
- Lactuca indica* L. アキノノゲシ
INM-2-80118 土浦市蓮河原町 20111009 栗原 孝, INM-2-80436, INM-2-80437 桜川市鉾田 20120617 栗原 孝
- Lapsanastrum apogonoides* (Maxim.) J. H. Pak et K. Bremer コオニタビラコ
INM-2-79838 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝
- Lapsanastrum humile* (Thunb.) J. H. Pak et K. Bremer ヤブタビラコ
INM-2-79851, INM-2-79852 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝
- Petasites japonicus* (Siebold et Zucc.) Maxim. フキ
INM-2-80760 土浦市飯田 20121118 栗原 孝
- Picris hieracioides* L. subsp. *japonica* (Thunb.) Krylov コウゾリナ
INM-2-80429 桜川市西桜川 20120617 栗原 孝
- Senecio vulgaris* L. ノボロギク [外来]
INM-2-80171 土浦市佐野子 20120416 栗原 孝
- Solidago altissima* L. セイタカアワダチソウ [外来]
INM-2-80649 土浦市田土部 20121008 栗原 孝
- Sonchus asper* (L.) Hill オニノゲシ [外来]
INM-2-80314 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝
- Taraxacum albidum* Dahlst. シロバナタンポポ
INM-2-80160 つくば市上野 20120408 栗原 孝

- Taraxacum officinale* Weber ex F. H. Wigg. セイヨウタンポポ [外来]
INM-2-80172 土浦市佐野子 20120416 栗原 孝
- Taraxacum platycarpum* Dahlst. カントウタンポポ
INM-2-79836 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝
- Xanthium occidentale* Bertol. オオオナモミ [外来]
INM-2-80126 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝, INM-2-80612 土浦市港町 20120930 栗原 孝
- ALISMATACEAE オモダカ科
Sagittaria trifolia L. オモダカ
INM-2-80588 土浦市下坂田 20120909 栗原 孝
- HYDROCHARITACEAE トチカガミ科
Elodea nuttallii (Planch.) St. John コカナダモ [外来]
INM-2-80472 桜川市岩瀬 20120716 栗原 孝, INM-2-80674 桜川市岩瀬 20121014 栗原 孝
- POTAMOGETONACEAE ヒルムシロ科
Potamogeton oxyphyllus Miq. ヤナギモ [準絶滅危惧 (県)]
INM-2-80465, INM-2-80466 桜川市亀岡 20120716 栗原 孝
- LILIACEAE ユリ科
Allium macrostemon Bunge ノビル
INM-2-79915 土浦市飯田 20100620 栗原 孝, INM-2-80008 つくば市上境 20110504 栗原 孝
- Allium tuberosum* Rottler ex Spreng. ニラ
INM-2-80572 土浦市虫掛 20120909 栗原 孝
- Amana edulis* (Miq.) Honda アマナ [絶滅危惧 II 類 (県)]
INM-2-80004 つくば市上境 20110424 成島 明, INM-2-80145, INM-2-80146 つくば市上境 20120325 栗原 孝
- Barnardia japonica* (Thunb.) Schult. et Schult. f. ツルボ
INM-2-80633 つくば市上境 20121007 栗原 孝
- Hemerocallis fulva* L. var. *kwanso* Regel ヤブカンゾウ
INM-2-80449, INM-2-80450 土浦市藤沢 20120715 栗原 孝
- Hosta sieboldiana* (Lodd.) Engl. トウギボウシ
INM-2-80490 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- Ipheion uniflorum* (Graham) Raf. ハナニラ [外来]
INM-2-80162 つくば市上野 20120408 栗原 孝
- Liriope minor* (Maxim.) Makino ヒメヤブラン
INM-2-80508 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- Liriope muscari* (Decne.) L. H. Bailey ヤブラン
INM-2-80459 土浦市藤沢 20120715 栗原 孝
- Ophiopogon japonicus* (Thunb.) Ker Gawl. ジャノヒゲ
INM-2-80461 土浦市藤沢 20120715 栗原 孝
- Ornithogalum umbellatum* L. オオアマナ [外来]
INM-2-80221 つくば市上野 20120429 栗原 孝
- Rohdea japonica* (Thunb.) Roth オモト [逸出]
INM-2-80164 つくば市上野 20120408 栗原 孝
- Smilax nipponica* Miq. タチシオデ
INM-2-80802 桜川市山口 20130504 栗原 孝
- Tricyrtis affinis* Makino ヤマジノホトトギス
INM-2-80491 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- Zephyranthes candida* (Lindl.) Herb. タマスダレ [外来]
INM-2-80737 土浦市千束町 20121027 栗原 孝
- AMARYLLIDACEAE ヒガンバナ科
Lycoris radiata (L'Her.) Herb. ヒガンバナ
INM-2-79943 つくば市大形 20101128 栗原 孝
- Narcissus pseudonarcissus* L. ラッパズイセン [外来]
INM-2-80158 つくば市上野 20120408 栗原 孝
- DIOSCOREACEAE ヤマノイモ科
Dioscorea japonica Thunb. ヤマノイモ
INM-2-80101 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝
- Dioscorea tokoro* Makino オニドコロ

- INM-2-80363 桜川市羽田 20120610 栗原 孝
 PONTEDERIACEAE ミズアオイ科
Monochoria korsakowii Regel et Maack ミズアオイ [準絶滅危惧 (国), 準絶滅危惧 (県)]
 INM-2-80605 土浦市港町 20120930 栗原 孝
Monochoria vaginalis (Burm. f.) C. Presl ex Kunth コナギ
 INM-2-80553 土浦市藤沢 20120826 栗原 孝
 IRIDACEAE アヤメ科
Iris pseudacorus L. キンショウブ [外来]
 INM-2-80255 つくば市田中 20120501 栗原 孝
 JUNCACEAE イグサ科
Juncus decipiens (Buchenau) Nakai イグサ
 INM-2-80401 桜川市青木 20120616 栗原 孝
Juncus prismatocarpus R. Br. subsp. *leschenaultii* (J. Gay ex Laharpe) Kirschner コウガイゼキショウ
 INM-2-80392 桜川市青木 20120616 栗原 孝, INM-2-80479, INM-2-80509 桜川市山口 20120729 栗原 孝, INM-2-80806 桜川市山口 20130504 栗原 孝
Juncus tenuis Willd. クサイ
 INM-2-80086 つくば市上野 20110731 栗原 孝
Luzula capitata (Miq.) Miq. ex Kom. スズメノヤリ
 INM-2-79829 土浦市蓮河原町 20100418 栗原 孝
 COMMELINACEAE ツユクサ科
Commelina communis L. ツユクサ
 INM-2-80599 土浦市港町 20120930 栗原 孝
 GRAMINEAE イネ科
Agrostis clavata Trin. subsp. *matsumurae* (Hack. ex Honda) Tateoka ヌカボ
 INM-2-80039 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝
Agrostis gigantea Roth コスカグサ [外来]
 INM-2-79897 土浦市飯田 20100613 栗原 孝, INM-2-80059 土浦市蓮河原町 20110530 栗原 孝, INM-2-80074 つくば市上野 20110723 栗原 孝, INM-2-80462 桜川市亀岡 20120716 栗原 孝
Aira elegantissima Schur ハナヌカススキ [外来]
 INM-2-80054 土浦市蓮河原町 20110530 栗原 孝
Alopecurus aequalis Sobol. var. *aequalis* ノハラズメノテッポウ [外来]
 INM-2-80276 つくば市小田 20120501 栗原 孝, INM-2-80378 桜川市羽田 20120610 栗原 孝
Alopecurus aequalis Sobol. var. *amurensis* (Kom.) Ohwi スズメノテッポウ
 INM-2-79839 土浦市下坂田 20100425 栗原 孝
Andropogon virginicus L. メリケンカルカヤ [外来]
 INM-2-80747 土浦市田中 20121110 栗原 孝
Arthraxon hispidus (Thunb.) Makino コブナグサ
 INM-2-80645 桜川市真壁町椎尾 20121008 栗原 孝
Arundinella hirta (Thunb.) Tanaka トダシバ
 INM-2-80600 土浦市港町 20120930 栗原 孝
Avena fatua L. カラスムギ [外来]
 INM-2-79863 つくば市栗原 20100503 栗原 孝
Beckmannia syzigachne (Steud.) Fernald カズノコグサ
 INM-2-80015 つくば市上野 20110504 栗原 孝
Bromus carinatus Hook. et Arn. ヤクナガイヌムギ [外来]
 INM-2-79828 土浦市蓮河原町 20100418 栗原 孝, INM-2-79866 つくば市栗原 20100503 栗原 孝
Bromus catharticus Vahl イヌムギ [外来]
 INM-2-79862 つくば市栗原 20100503 栗原 孝, INM-2-80060 土浦市蓮河原町 20110530 栗原 孝
Bromus remotiflorus (Steud.) Ohwi キツネガヤ
 INM-2-80100 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝
Bromus secalinus L. カラスノチャヒキ [外来]
 INM-2-79898 土浦市飯田 20100613 栗原 孝, INM-2-80035 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝
Coix lacryma-jobi L. ジュズダマ [外来]
 INM-2-80595 土浦市港町 20120930 栗原 孝
Dactylis glomerata L. カモガヤ [外来]

- INM-2-79820 土浦市蓮河原町 20100314 栗原 孝, INM-2-80431, INM-2-80432 桜川市鉾田 20120617 栗原 孝
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler メヒシバ
 INM-2-80107 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝
Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv. var. *aristata* Gray ケイヌビエ
 INM-2-80764 土浦市生田町 20121118 栗原 孝
Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv. var. *crus-galli* イヌビエ
 INM-2-80089 つくば市上野 20110731 栗原 孝
Eleusine indica (L.) Gaertn. オヒシバ
 INM-2-80109 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝
Elymus racemifer (Steud.) Tzvelev アオカモジグサ
 INM-2-79899 土浦市飯田 20100613 栗原 孝
Elymus tsukushiensis Honda var. *transiens* (Hack.) Osada カモジグサ
 INM-2-79894 土浦市下坂田 20100613 栗原 孝, INM-2-80063 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80447
 土浦市上坂田 20120715 栗原 孝
Eragrostis curvula (Schrad.) Nees シナダレスズメガヤ [外来]
 INM-2-80471 桜川市岩瀬 20120716 栗原 孝, INM-2-80535 つくば市栗原 20120805 栗原 孝
Eragrostis ferruginea (Thunb.) P. Beauv. カゼクサ
 INM-2-80658 土浦市田土部 20121008 栗原 孝
Eragrostis minor Host コスズメガヤ [外来]
 INM-2-80104 土浦市藤沢 20110807 栗原 孝, INM-2-80565 土浦市上坂田 20120826 栗原 孝, INM-2-80710 桜川市
 鉾田 20121014 栗原 孝
Eragrostis multicaulis Steud. ニワホコリ
 INM-2-80708 桜川市鉾田 20121014 栗原 孝
Festuca arundinacea Schreb. オニウシノケグサ [外来]
 INM-2-79895 土浦市下坂田 20100613 栗原 孝, INM-2-80336 桜川市真壁町原方 20120520 栗原 孝
Festuca parvigluma Steud. トボシガラ
 INM-2-80337 桜川市真壁町原方 20120520 栗原 孝, INM-2-80353 桜川市青木 20120610 栗原 孝
Glyceria ischyronoura Steud. ドジョウツナギ
 INM-2-80340 桜川市真壁町原方 20120520 栗原 孝, INM-2-80354 桜川市青木 20120610 栗原 孝
Hemarthria sibirica (Gandog.) Ohwi ウシノシツペイ
 INM-2-80097 つくば市中根 20110731 栗原 孝, INM-2-80446 土浦市上坂田 20120715 栗原 孝, INM-2-80748 土浦
 市田中 20121110 栗原 孝
Imperata cylindrica (L.) Raeusch. var. *cylindrica* ケナシチガヤ
 INM-2-79826 土浦市蓮河原町 20100418 栗原 孝
Isachne globosa (Thunb.) Kuntze チゴザサ
 INM-2-80511, INM-2-80512 桜川市山口 20120729 栗原 孝
Leptochloa chinensis (L.) Nees アゼガヤ
 INM-2-80579, INM-2-80580 土浦市上坂田 20120909 栗原 孝, INM-2-80664 土浦市田土部 20121008 栗原 孝
Lolium multiflorum Lam. ネズミムギ [外来]
 INM-2-79889, INM-2-79890 土浦市下坂田 20100613 栗原 孝
Lolium perenne L. ホソムギ [外来]
 INM-2-80034, INM-2-80064 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝
Microstegium vimineum (Trin.) A. Camus アシボン
 INM-2-80657 土浦市田土部 20121008 栗原 孝
Microstegium vimineum (Trin.) A. Camus f. *willdenowianum* (Nees) Osada ヒメアシボン
 INM-2-80117 土浦市蓮河原町 20111009 栗原 孝
Miscanthus sacchariflorus (Maxim.) Benth. オギ
 INM-2-80602 土浦市港町 20120930 栗原 孝
Miscanthus sinensis Andersson ススキ
 INM-2-80601 土浦市港町 20120930 栗原 孝
Panicum bisulcatum Thunb. ヌカキビ
 INM-2-80136 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝, INM-2-80641 桜川市真壁町椎尾 20121008 栗原 孝, INM-2-
 80661 土浦市田土部 20121008 栗原 孝
Panicum dichotomiflorum Michx. オオクサキビ [外来]
 INM-2-80135 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝, INM-2-80663 土浦市田土部 20121008 栗原 孝

- Paspalum dilatatum* Poir. シマズメノヒエ [外来]
INM-2-80536, INM-2-80537 つくば市栗原 20120805 栗原 孝, INM-2-80655, INM-2-80656 土浦市田土部 20121008 栗原 孝
- Paspalum distichum* L. キシュウスズメノヒエ [外来]
INM-2-80119 土浦市蓮河原町 20111009 栗原 孝
- Paspalum notatum* Flugge アメリカズメノヒエ [外来]
INM-2-80615 土浦市港町 20120930 栗原 孝
- Paspalum thunbergii* Kunth ex Steud. スズメノヒエ
INM-2-80570 土浦市虫掛 20120909 栗原 孝
- Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng. チカラシバ
INM-2-80575 土浦市佐野子 20120909 栗原 孝, INM-2-80597 土浦市港町 20120930 栗原 孝, INM-2-80750 土浦市田中 20121110 栗原 孝
- Phalaris arundinacea* L. クサヨシ
INM-2-80066 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80355, INM-2-80356 桜川市青木 20120610 栗原 孝, INM-2-80372 桜川市羽田 20120610 栗原 孝, INM-2-80385, INM-2-80386, INM-2-80387, INM-2-80388 桜川市青木 20120616 栗原 孝, INM-2-80430 桜川市鎌田 20120617 栗原 孝
- Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. ヨシ
INM-2-80620 土浦市港町 20120930 栗原 孝, INM-2-80642, INM-2-80643 桜川市真壁町椎尾 20121008 栗原 孝, INM-2-80718 土浦市佐野子 20121027 栗原 孝
- Phyllostachys reticulata* (Rupr.) K. Koch マダケ [逸出]
INM-2-80369 桜川市羽田 20120610 栗原 孝
- Pleioblastus chino* (Franch. et Sav.) Makino アズマネザサ
INM-2-79968 桜川市山口 20101212 栗原 孝
- Pleioblastus simonii* (Carriere) Nakai メダケ
INM-2-80759 つくば市上野 20121110 栗原 孝
- Poa acroleuca* Steud. ミゾイチゴツナギ
INM-2-79864 つくば市栗原 20100503 栗原 孝, INM-2-80207 土浦市田土部 20120429 栗原 孝, INM-2-80219 つくば市上野 20120429 栗原 孝
- Poa acroleuca* Steud. var. *submoniliformis* Makino タマミゾイチゴツナギ
INM-2-80016 つくば市上野 20110504 栗原 孝, INM-2-80216 つくば市上野 20120429 栗原 孝
- Poa compressa* L. コイチゴツナギ [外来]
INM-2-79865 つくば市栗原 20100503 栗原 孝
- Poa nipponica* Koidz. オオイチゴツナギ
INM-2-80268 つくば市北太田 20120501 栗原 孝, INM-2-80283 桜川市真壁町椎尾 20120505 栗原 孝
- Poa pratensis* L. ナガハグサ [外来]
INM-2-80010 つくば市上野 20110504 栗原 孝, INM-2-80285 桜川市真壁町椎尾 20120505 栗原 孝
- Poa sphondylodes* Trin. イチゴツナギ
INM-2-79854 つくば市玉取 20100503 栗原 孝, INM-2-80022 つくば市上野 20110504 栗原 孝, INM-2-80375 桜川市羽田 20120610 栗原 孝
- Poa trivialis* L. オオズメノカタビラ [外来]
INM-2-80025 つくば市上境 20110515 栗原 孝, INM-2-80033, INM-2-80040 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80320 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝, INM-2-80335 桜川市真壁町原方 20120520 栗原 孝, INM-2-80345, INM-2-80351 桜川市青木 20120610 栗原 孝
- Polypogon fugax* Nees ex Steud. ヒエガエリ
INM-2-80030, INM-2-80031 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80342 桜川市真壁町原方 20120520 栗原 孝
- Setaria faberi* R. A. W. Herm. アキノエノコログサ
INM-2-80082 つくば市上境 20110731 栗原 孝
- Setaria pallidifusca* (Schumach.) Stapf et C. E. Hubb. コツブキンエノコロ
INM-2-80555, INM-2-80556 土浦市藤沢 20120826 栗原 孝, INM-2-80767 土浦市生田町 20121118 栗原 孝
- Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult. キンエノコロ
INM-2-80083 つくば市上境 20110731 栗原 孝, INM-2-80667 土浦市高岡 20121008 栗原 孝
- Sorghum halepense* (L.) Pers. セイバンモロコシ [外来]
INM-2-80078 土浦市上坂田 20110731 栗原 孝, INM-2-80468, INM-2-80469 桜川市岩瀬 20120716 栗原 孝
- Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmel. ナギナタガヤ [外来]

- INM-2-80376 桜川市羽田 20120610 栗原 孝
Zizania latifolia (Griseb.) Turcz. ex Stapf マコモ
 INM-2-80123 土浦市蓮河原新町 20111009 栗原 孝, INM-2-80596 土浦市港町 20120930 栗原 孝
Zoysia pacifica (Goudswaard) M. Hotta et Kuroki コウライシバ
 INM-2-80749 土浦市田中 20121110 栗原 孝
- PALMAE ヤシ科
Trachycarpus wagnerianus Hort. ex Becc. トウジュロ〔逸出〕
 INM-2-80761 土浦市飯田 20121118 栗原 孝
- ARACEAE サトイモ科
Acorus gramineus Sol. ex Aiton セキショウ
 INM-2-80253, INM-2-80254 つくば市田中 20120501 栗原 孝, INM-2-80790 桜川市山口 20130504 栗原 孝
- TYPHACEAE ガマ科
Typha domingensis Pers. ヒメガマ
 INM-2-80539 つくば市栗原 20120805 栗原 孝
Typha latifolia L. ガマ
 INM-2-80389 桜川市青木 20120616 栗原 孝
Typha orientalis C. Presl コガマ
 INM-2-80540 つくば市栗原 20120805 栗原 孝
- CYPERACEAE カヤツリグサ科
Bolboschoenus fluviatilis (Torr.) Sojak subsp. *yagara* (Ohwi) T. Koyama ウキヤガラ
 INM-2-80765, INM-2-80766 土浦市生田町 20121118 栗原 孝, INM-2-80807 土浦市生田町 20130505 栗原 孝
Carex alopecuroides D. Don ex Tilloch et Taylor var. *chlorostachya* C. B. Clarke シラスゲ
 INM-2-80174 土浦市佐野子 20120416 栗原 孝, INM-2-80312 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝, INM-2-80797 桜川市山口 20130504 栗原 孝
Carex aphanolepis Franch. et Sav. エナシヒゴクサ
 INM-2-79918 土浦市飯田 20100620 栗原 孝, INM-2-80026 つくば市上境 20110515 栗原 孝, INM-2-80217 つくば市上野 20120429 栗原 孝, INM-2-80295 つくば市上菅間 20120505 栗原 孝, INM-2-80330 桜川市真壁町原方 20120520 栗原 孝, INM-2-80395 桜川市青木 20120616 栗原 孝
Carex conica Boott ヒメカンスゲ
 INM-2-80238 桜川市山口 20120501 栗原 孝, INM-2-80796 桜川市山口 20130504 栗原 孝
Carex dickinsii Franch. et Sav. オニスゲ
 INM-2-80514 桜川市山口 20120729 栗原 孝
Carex dimorpholepis Steud. アゼナルコ
 INM-2-80068 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80284 桜川市真壁町椎尾 20120505 栗原 孝, INM-2-80294 筑西市東石田 20120505 栗原 孝, INM-2-80332 桜川市真壁町原方 20120520 栗原 孝, INM-2-80370, INM-2-80371, INM-2-80374 桜川市羽田 20120610 栗原 孝
Carex dispalata Boott カサスゲ
 INM-2-79823 土浦市蓮河原町 20100418 栗原 孝, INM-2-80177 土浦市港町 20120422 栗原 孝
Carex gibba Wahlenb. マスクサ
 INM-2-80299 つくば市上菅間 20120505 栗原 孝, INM-2-80780 つくば市君島 20130503 栗原 孝
Carex idzuroei Franch. et Sav. ウマスゲ
 INM-2-80311 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝
Carex japonica Thunb. ヒゴクサ
 INM-2-80257 つくば市泉 20120501 栗原 孝
Carex lanceolata Boott ヒカゲスゲ
 INM-2-80794 桜川市山口 20130504 栗原 孝
Carex leucochlora Bunge アオスゲ
 INM-2-79830 土浦市蓮河原町 20100418 栗原 孝, INM-2-80011, INM-2-80020 つくば市上野 20110504 栗原 孝, INM-2-80205 土浦市田土部 20120429 栗原 孝, INM-2-80315, INM-2-80316 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝
Carex maximowiczii Miq. ゴウソ
 INM-2-80804 桜川市山口 20130504 栗原 孝
Carex mitrata Franch. var. *aristata* Ohwi ノゲスカスゲ
 INM-2-80265 つくば市北太田 20120501 栗原 孝, INM-2-80301 つくば市上菅間 20120505 栗原 孝, INM-2-80781 つくば市君島 20130503 栗原 孝
Carex multifolia Ohwi ミヤマカンスゲ

- INM-2-80795 桜川市山口 20130504 栗原 孝
Carex neurocarpa Maxim. ミコシガヤ
 INM-2-80027 つくば市上野 20110515 栗原 孝, INM-2-80037 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80293 筑西市東石田 20120505 栗原 孝, INM-2-80296 つくば市上菅間 20120505 栗原 孝, INM-2-80326, INM-2-80327 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝
- Carex olivacea* Boott subsp. *confertiflora* (Boott) T. Koyama ミヤマシラスゲ
 INM-2-80480 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- Carex otaruensis* Franch. オタルスゲ
 INM-2-80805 桜川市山口 20130504 栗原 孝
- Carex parviflora* Boott var. *macroglossa* (Franch. et Sav.) Ohwi コジユズスゲ
 INM-2-80344 桜川市青木 20120610 栗原 孝
- Carex phacota* Spreng. ヒメゴウソ
 INM-2-80300 つくば市上菅間 20120505 栗原 孝
- Carex rugata* Ohwi クサスゲ
 INM-2-80799, INM-2-80800 桜川市山口 20130504 栗原 孝
- Carex transversa* Boott ヤワラスゲ
 INM-2-79916 土浦市飯田 20100620 栗原 孝, INM-2-80009, INM-2-80021 つくば市上野 20110504 栗原 孝, INM-2-80028 つくば市上野 20110515 栗原 孝, INM-2-80041 土浦市蓮河原新町 20110530 栗原 孝, INM-2-80256 つくば市泉 20120501 栗原 孝, INM-2-80270 つくば市北太田 20120501 栗原 孝, INM-2-80317, INM-2-80318 土浦市佐野子 20120512 栗原 孝, INM-2-80811 土浦市下坂田 20130505 栗原 孝
- Carex vesicaria* L. オニナルコスゲ
 INM-2-80808, INM-2-80809 土浦市蓮河原町 20130505 栗原 孝
- Carex* sp. コカイスゲ
 INM-2-80261 つくば市君島 20120501 栗原 孝
- Cyperus amuricus* Maxim. チャガヤツリ
 INM-2-80672, INM-2-80675 桜川市岩瀬 20121014 栗原 孝, INM-2-80729 土浦市生田町 20121027 栗原 孝
- Cyperus brevifolius* (Rottb.) Hassk. var. *leiolepis* (Franch. et Sav.) T. Koyama ヒメクグ
 INM-2-79945 つくば市大形 20101128 栗原 孝, INM-2-80650 土浦市田土部 20121008 栗原 孝
- Cyperus compressus* L. クグガヤツリ
 INM-2-80687 桜川市上城 20121014 栗原 孝
- Cyperus difformis* L. タマガヤツリ
 INM-2-79947 つくば市大形 20101128 栗原 孝, INM-2-80653 土浦市田土部 20121008 栗原 孝, INM-2-80704 桜川市楯田 20121014 栗原 孝
- Cyperus exaltatus* Retz. var. *iwasakii* (Makino) T. Koyama カンエンガヤツリ [絶滅危惧II類(国), 準絶滅危惧(県)]
 INM-2-80778, INM-2-80779 土浦市田土部 20121125 栗原 孝
- Cyperus flaccidus* R. Br. ヒナガヤツリ
 INM-2-79935 土浦市飯田 20100905 栗原 孝, INM-2-80586 土浦市下坂田 20120909 栗原 孝, INM-2-80695 桜川市上城 20121014 栗原 孝
- Cyperus iria* L. コゴメガヤツリ
 INM-2-80085 つくば市上境 20110731 栗原 孝
- Cyperus microiria* Steud. カヤツリグサ
 INM-2-80458 土浦市藤沢 20120715 栗原 孝, INM-2-80705 桜川市楯田 20121014 栗原 孝
- Cyperus nipponicus* Franch. et Sav. アオガヤツリ
 INM-2-79946 つくば市大形 20101128 栗原 孝, INM-2-80654 土浦市田土部 20121008 栗原 孝, INM-2-80742 つくば市大形 20121103 栗原 孝
- Cyperus pacificus* (Ohwi) Ohwi シロガヤツリ
 INM-2-80700 桜川市楯田 20121014 栗原 孝, INM-2-80741 つくば市大形 20121103 栗原 孝
- Cyperus rotundus* L. ハマスゲ
 INM-2-80726 土浦市大町 20121027 栗原 孝
- Eleocharis attenuata* (Franch. et Sav.) Palla セイタカハリイ
 INM-2-80745 土浦市田中 20121110 栗原 孝
- Eleocharis congesta* D. Don ハリイ
 INM-2-80739 つくば市大形 20121103 栗原 孝
- Fimbristylis autumnalis* (L.) Roem. et Schult. ヒメヒラテンツキ
 INM-2-80651 土浦市田土部 20121008 栗原 孝, INM-2-80686, INM-2-80690 桜川市上城 20121014 栗原 孝

- Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl var. *tentsuki* T. Koyama テンツキ
INM-2-80624 土浦市港町 20120930 栗原 孝
- Fimbristylis diphylloides* Makino クロテンツキ
INM-2-80673 桜川市岩瀬 20121014 栗原 孝
- Fimbristylis littoralis* Gaudich. ヒデリコ
INM-2-79933 土浦市飯田 20100905 栗原 孝, INM-2-80571 土浦市佐野子 20120909 栗原 孝, INM-2-80652 土浦市
田土部 20121008 栗原 孝, INM-2-80689 桜川市上城 20121014 栗原 孝, INM-2-80703 桜川市鎌田 20121014 栗原
孝, INM-2-80744 つくば市大形 20121103 栗原 孝
- Fimbristylis velata* R. Br. メアゼテンツキ
INM-2-80738 つくば市大形 20121103 栗原 孝
- Lipocarpa microcephala* (R. Br.) Kunth ヒンジガヤツリ
INM-2-80692 桜川市上城 20121014 栗原 孝
- Schoenoplectus juncooides* (Roxb.) Palla イヌホタルイ
INM-2-80554 土浦市藤沢 20120826 栗原 孝, INM-2-80587 土浦市下坂田 20120909 栗原 孝, INM-2-80681 桜川市
上城 20121014 栗原 孝, INM-2-80743 つくば市大形 20121103 栗原 孝
- Schoenoplectus tabernaemontani* (C. C. Gmel.) Palla フトイ
INM-2-80716 土浦市佐野子 20121027 栗原 孝
- Scirpus mitsukurianus* Makino マツカサスキ
INM-2-80541 つくば市栗原 20120805 栗原 孝
- Scirpus wichurae* Boeck. アブラガヤ
INM-2-80485 桜川市山口 20120729 栗原 孝
- ZINGIBERACEAE ショウガ科
- Zingiber mioga* (Thunb.) Roscoe ミョウガ [逸出]
INM-2-80613 土浦市港町 20120930 栗原 孝

凡例

科の配列順はエングレー配列にしたがった。

種名の後ろの特記は次のとおりである。

外来：外来種（日本生態学会，2002より引用）

（国）のついたカテゴリー：国指定の絶滅危惧種（環境省ホームページより引用）

（県）のついたカテゴリー：県指定の絶滅危惧種（茨城県生活環境部環境政策課，2013より引用）

INM-2-に続く番号は，ミュージアムパーク茨城県自然博物館の標本番号である。

標本番号の後ろのデータは，各標本の採集地，採集日（西暦年月日），採集者を示す。

同種の標本の掲載順は採集日順とした。

中国遼寧省の化石産地にオープンした現地型博物館

滝本秀夫*

(2013年11月9日受理)

Recently Established Regional Museums at the Fossil Sites
in Liaoning Province, China

Hideo TAKIMOTO*

(Accepted November 9, 2013)

Key words: China, fossil site, geological park, Liaoning province, local museum, paleontology.

はじめに

欧米においては、ある程度の規模の化石産地には、地元の化石を紹介する博物館があることが多い。ここでは、これらの博物館を現地型の博物館とよぶことにする。特にドイツにおいては、世界文化遺産に登録されたメッセルをはじめ、始祖鳥の産地として有名なゾルンホーフエンや保存良好な魚竜・アンモナイトの産地として知られるホルツマーデンなど、世界的な化石産地が数多くあり、それぞれに現地型博物館がある。これらの博物館は、その地を訪れた者にその地域の地質やそこから産した化石を紹介するという教育的・普及的な役割を持っているが、観光施設としての役割も果たしている。

羽毛恐竜など、保存状態が良く学術的に貴重な化石の産地として世界的に知られる中国遼寧省では、ここ数年、化石が発掘された場所あるいはその近くに新しい現地型博物館が続々と建設され開館している(図1)。これらの博物館のオープンに際しては、海外からも古生物学や地質学の研究者を招き国際シンポジウムを開催することが多く見られる。こうした催しは博物館のオープニングに学術的・社会的な意義を付加していように見受けられる。また、その模様は新聞やテレビにおいて大きな扱いで報道され、効果的に広報され



図1. 訪問地(遼寧省本溪市・朝陽市・瀋陽市)位置図。

Fig. 1. Geographical position of Benxi, Chaoyang, Shenyang, in Liaoning Province, China.

ている。これらの現地型博物館については、インターネット上のホームページが整備されておらず、日本国内における情報量も少ない。よって、中国遼寧省に最近オープンした3つの博物館のオープニングセレモニーおよび記念シンポジウムに招聘された経験をもとに、ここにその記録を報告する。

本報告においては、その客観的な記録にとどめ、欧米との比較や現地型博物館としての役割に関する考察については、改めて取り扱うこととしたい。また、本

*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).

文中に地質学・古生物学の用語としては適切でない語句や日本語として通常使用しない表現などが含まれているが、現地ですべて使われている語句をそのまま使用している部分がある。

本溪地質博物館（遼寧本溪国家地質公園内）

開館：2007年6月30日

所在地：遼寧省本溪市 Xiejiawaizi Village, Xiaoshi Town

1. 博物館概要

遼寧本溪国家地質公園は本溪水洞地区（本溪水洞・天竜洞・大石湖・ほか5カ所）、平頂山地区（平頂山・牛毛嶺・南芬露天鉱・ほか5カ所）、五女山地区（五女山・望天洞・坏竜湖・ほか2カ所）の3つの地区からなり、その面積は218.2 km²におよぶ広大なものである。その内容は、鉱山、化石産地、鍾乳洞、湖、人類遺跡と実に多様であり、それらを包括した地質公園である。

本溪地質博物館はこの遼寧本溪国家地質公園の中核施設として位置づけられている。展示は地球科学・生命進化・鉱産資源・地質遺跡・総合・多機能の6つの展示室からなる。地球科学展示室は主に天文分野からなり、太陽系の惑星の構成とその動き、地球の動きと四季の関係などが大きな地球の模型とグラフィックなどで展示されている。生命進化展示室においては35億年前に誕生した生命がどのように進化してきたかが展示されている。化石については、展示手法こそケースの中に標本とラベルが並ぶだけで単調なものの、中華竜鳥・尾羽竜・本溪甲竜・金剛山北方翼竜など、世界的に貴重な化石がずらりと並び、標本のすばらしさには圧倒される。恐竜の時代についてはジオラマ風のつくりになっており、背景画の前に恐竜の全身骨格がならんでいる。来館者のエリアとは実物の化石などが入っているケースが仕切りとして使われている。鉱産資源展示室も見応えがある。本溪市は鉱産資源に恵まれたところで、鉄・銅・鉛をはじめ多岐にわたる種類の鉱石が採掘されている。展示室にはこうした鉱山などから採集された巨大な鉱物標本が並んでいる。展示手法は特別な工夫はないが、やはり標本の大きさや多様な結晶の色と形が見る者を圧倒する。地質遺跡展示室には主に断層・褶曲・不整合などの地質構造が擬岩で作成されたジオラマとしてみられるようになってい

また、本溪市内の地質的な名所をミニジオラマで紹介している展示も見られた（図版1）。

2. 開館記念イベント「本溪地質・古生物国際シンポジウム」

2007年10月4日～7日

主催：遼寧省本溪市国土資源局

協力：吉林大学、瀋陽師範大学、東北大学、中山大學、中国地質調査局瀋陽地質調査センター、遼寧省国土資源庁化石保管局

会場：Wanhao International Hotel of Benxi City

参加者：海外42名、中国36名

日程：10月3日 受付

4日 オープニングセレモニー、集合写真撮影、基調講演、セッション、バンケット

5日 午前 セッション
午後 地質公園見学1
石炭系～ペルム系 Niumaoling (Carboniferous-Permian) 本溪地質博物館

6日 地質公園見学2
南芬鉄鉱山 Nanfen Iron Ore
先カンブリア～カンブリア系 Diaoyutai-Kangja (Precambrian-Cambrian)
本溪水洞 Shuidong cave (Ordovician)
古代人類遺跡

Pleistocene anthropological and Paleolithic site in Houmiaoshan
ジュラ系化石採集 Lower-to Middle Jurassic site in Houmiaoshan

7日 地質公園見学3
桓仁五女山 Mt. Wunvshan (Lower Cretaceous)
坏竜湖 Huanlong Lake
クロージングセレモニー

3. 遼寧本溪国家地質公園

シンポジウム参加者には上記のようなエクササイズが用意され、地質公園を実際に見る機会を与えられたので、特徴的なところについてここに記す。

本溪層群牛毛嶺層の模式地は地層の観察コースとして整備され、石炭紀からペルム紀までの地層を観察することができる。スタート地点には周辺地域の地形や

地質についての概略を説明する大きな看板（石碑）が立てられている。また、観察コースの各時代の境界や断層がある場所には標識が立てられ、観察者にわかりやすくなっている。この日は特別かもしれないが、化石が採集できる場所もあった。このコースに付属して小さな展示施設があり、観察できる地層から採集された化石標本などをみることができる。余談ではあるが観察コースの中間にある広場には偉大な地質学者たちの石像が立ち並び、今回の招待者たちによる除幕式が行われた。先人たちを大切にす中国ならではの光景とみえた。

本溪水洞は壮大な規模の洞窟であり、そのほとんどが豊かな水をたたえ地下湖となっている。パンフレットのデータによれば、総延長は3,650 m、総面積45,000 m²という広大さである。広々とした洞窟の入り口を入っていきまもなく数十台のボートが用意されており、防寒用コートを受け取ってボートに乗り込む。ボートはモーター式で1台に10人ほどが乗り込み案内を受ける。鍾乳石の見事なところや洞窟の形に特徴がある所などはスピードを落として説明してくれた。かなり奥の方でも行きと帰りのボートが余裕を持ってすれ違うことができる広さがあった。

五女山は山頂部が南北1,500 m、東西400 mにわたり平坦でその周囲はほぼ垂直な絶壁という特徴的な形をしており、世界文化遺産にも登録されている。主に白亜紀前期の火山活動によりできた流紋岩と安山岩からなり、部分的に安山岩のものと思われる柱状節理が見られた。頂上は海拔841 mで、中段付近から山頂まで岩石の割れ目をぬって階段が整備されており、頂上まで上ることができる。頂上には展望台や散策コース、王宮跡などの文化的な遺産などがある。訪ねたのは10月上旬であったが、山頂付近は紅葉が美しく、観光客も多く見られた（図版2）。

4. その他

シンポジウム参加者への対応はたいへん質が高く丁寧であった。会場となったホテルの居室および食事は国際的なホテルのレベルで考えても、一流のものであった。エクスカージョンで訪れた施設やフィールドにおける対応も配慮が行き渡っており、移動中の交通についても申し分のない車両と人員が配置されていた。また、そのオープニングセレモニーには、中国国土资源庁地質環境局局長、遼寧省人民政府副省長、遼寧省

国土资源局局长などが参加しスピーチをしていた。このような背景には豊富な鉱産資源をもつ本溪市の豊かな財政と、国土资源局が行政組織の中でもつ実力があつたと考えられる。

朝陽古生物化石博物館（朝陽鳥化石国家地質公園内）

開館：2009年9月12日

場所：遼寧省朝陽市 Long Cheng Qu, Chaoyang

1. 博物館概要

この地域は1920年代から化石の調査・研究が進められ、熱河生物群“Jehol Biota”の産地として有名である。特に1990年代からは中華竜鳥 *Sinosauropteryx* などの羽毛恐竜化石、孔子鳥などの鳥類化石、初期のは乳類化石 *Zhangheotherium*、最古の被子植物化石 *Archaeofructus* などの学術的に貴重な化石が発見され、恐竜や初期の鳥類・被子植物・哺乳類などの研究に多大な貢献をしてきた。

今回オープンした博物館は1996年に設立された遼寧朝陽鳥化石国家地質公園の中核施設として建設されたものである。この博物館が立地する公園の中には、白亜紀公園、恐竜のロボット、珪化木林、魚類公園民俗村なども併設されている。こうした施設の中で特徴的なものとしては、地質断面展示館がある。この展示館は、魚類・鳥類・恐竜類・昆虫類・植物などの化石群（熱河生物群）が発掘された地層をそのまま保存し、建物で覆っていることにある。

博物館は、地球の歴史、恐竜の世界、化石王国、人文化石の4つの展示室からなる。最も広く展示資料が充実しているのは、化石王国展示室で、たいへん保存状態の良い昆虫化石、世界的な注目を集めた中華竜鳥・尾羽竜・孔子鳥、最古の被子植物化石と言われる *Archaeofructus* など、科学誌の表紙を飾ったような化石が数多く展示されている。人文化石とは、1例をあげれば、交尾中のような状況で発見された恐竜の化石に「永恆的愛」というタイトルと説明をつけたような中国独特の展示である（図版3）。

2. 国際シンポジウム「朝陽古生物国際学術検討会」

期日：2009年9月12日、13日

会場：Yandu International Hotel

主催：遼寧省朝陽市人民政府・遼寧省国土资源庁

共催：朝陽市国土资源局・遼寧省朝陽鳥化石国家地

質公園管理公室

後 援：遼寧省国土資源庁化石保管局・遼寧古生物博物館

参加者：海外 31 人，中国 66 人

日 程：9 月 11 日 受付，歓迎会

12 日 朝陽古生物化石博物館オープニングセレモニー，館内見学，歓迎式典，セッション 1（基調講演 5 人），文芸晚会（祝賀会）

13 日 セッション 2（講演者 10 人），化石産地視察（北票）

14 日 瀋陽へ移動，瀋陽師範大学構内で建設中の博物館見学

3. 文芸晚会

大きなスタジアム（市運動場）を会場とした祝賀会のような催し。シンポジウム参加者は VIP としてアリーナのよい場所に座席を確保されていた。歌やダンス，芸能人のパフォーマンスなどが続いた。吉林大学の学生に聞いてみたところ，中国でも指折りの映画俳優やコメディアンが出演しているとのことだった。確かに，ホテルに帰った後，テレビでニュースを見ていたら，この催しが大きな扱いで流れていた。この催しは市の 50 周年と国際的な化石発見の両方を祝うことにあり，ステージには孔子鳥や最古の被子植物化石などの巨大なオブジェが飾られていた。1 時間 30 分と知らされていたが，終わってみると 3 時間が経過していた。

4. 化石産地視察

北票四合屯化石産地に行き白亜紀の地層が見られる露頭で化石採集を行った。この周辺に分布するジュラ紀後期から白亜紀前期の地層からは世界的に有名な化石が数多く発見されている。1996 年に発見された中華竜鳥のほかに，尾羽竜，羽毛をもつ恐竜ミクロラプトル，孔子鳥などの化石が発見された場所である。昆虫の化石を若干採集することができた。この露頭のすぐ近くに四合屯古生物化石館という施設ができており，露頭の一部をそのまま展示にしていた。熱河生物群の現地型博物館であった（図版 4）。

遼寧古生物博物館

所在地：遼寧省瀋陽市皇姑区黄河北大街 253 号 瀋陽師範大学内

開 館：2011 年 5 月 21 日

1. 博物館概要

この博物館は遼寧省国土資源局と瀋陽師範大学によって設立された。古生物のみを扱った博物館としては中国最大で，建築面積が 19,000 m²，4 階建てになっている。来館者は野外の階段を上り 4 階部分から館内に入る。階段の左側は地層を模した擬岩，右側はガラス張りの恐竜ホールになっている。展示は 4 階から 1 階まで 8 つの展示室で構成されている（図 2）。

各展示室のテーマはおよび展示コーナーは以下の通りである。

第 1 展示室「遼寧古生物博物館紹介」

第 2 展示室「生物の誕生と進化」

生命の起源・初期進化，カンブリア紀の生物大爆発

第 3 展示室「遼寧古生物 30 億年の歴史」

遼寧省の地質概要，遼寧省十大古生物群

第 4 展示室「熱河生物群」

熱河生物群紹介，恐竜王国，古鳥世界，花の誕生，そのほかの生物

第 5 展示室「国際古生物学・世界各地の化石」

古生物学の歴史，世界各地の古生物化石，恐竜の絶滅と KT 境界，遼寧省における国際的な古生物学交流

第 6 展示室「体験展示室」

第 7 展示室「珍品化石」

ダイナソー・シアター，化石発掘体験

第 8 展示室「遼寧大型恐竜」

この博物館には羽毛恐竜の *Anchiornis huxleyi*，*Microraptor gui*，原始的な鳥類の *Confuciusornis sanctus*，*Shenshiornis primitas*，原始的な被子植物の *Archaeofructus liaoningensis*，*Leeffructus mirus* など，科学誌 *Science* や *Nature* などの表紙を飾った世界的に貴重な化石が数多く展示されている（図版 5，6）。

オープニングセレモニーの後に博物館内の研究施設の一部を見る機会があったが，最新型のデジタルスキャニング機能がついた顕微鏡（日本製）などの研究設備も整えられている。また，外部の研究者のための研究室まで用意されており，研究施設としての充実ぶりも窺い知ることができた。

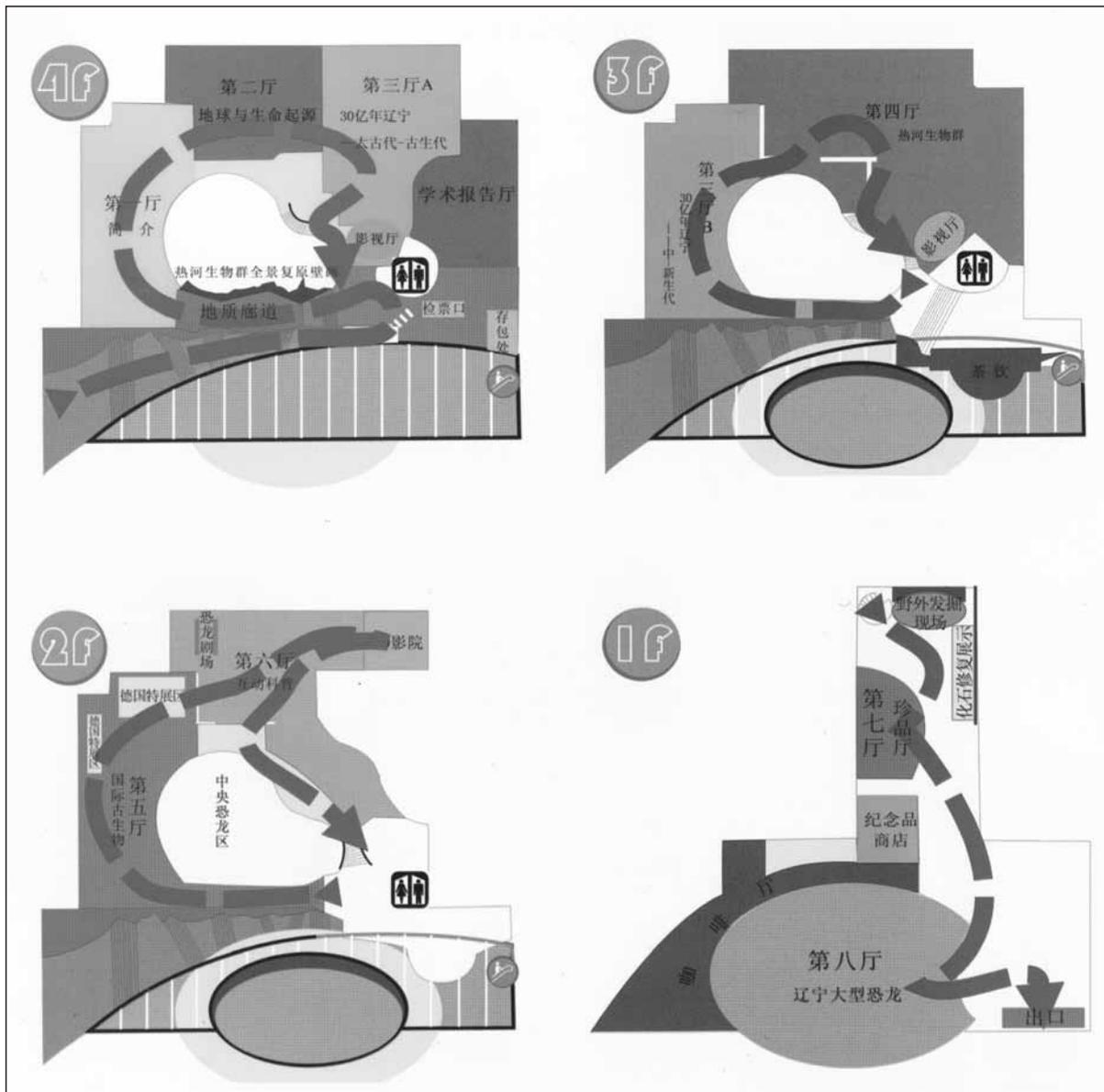


図 2. 遼寧古生物博物館展示室案内図.

Fig. 2. Guide for visitors to the Paleontological Museum of Liaoning.

2. オープニングセレモニー

日 時：2011年5月21日 10:30～

場 所：博物館2階ホール

- 内 容：(1) 来賓および関係者の紹介
 (2) 遼寧省国土資源庁長官あいさつ
 (3) 来賓あいさつ (Dr. David L. Dilcher 古植物学者, アメリカ植物学会元会長)
 (4) 遼寧省代表あいさつ
 (5) 遼寧省教育長あいさつ
 (6) 遼寧省国土資源部代表あいさつ
 (7) 教育部・国土資源部の功労者紹介

3. 記念シンポジウム「遼寧古生物・地質国際シンポジウム」

期 日：2011年5月21, 22日

- 主 催：遼寧古生物博物館
 遼寧省国土資源庁化石保管局
 瀋陽師範大学古生物研究所
 瀋陽師範大学古生物学院
 吉林大学北東アジア進化・古生物・環境研究センター

- 組 織：名誉主席 李廷棟 教授 (中国地質科学院)
 主 席 刻嘉麒 教授 (中国科学院地質・

地球物理研究所)
 副 主 席 D. L. Dilcher (Indiana University,
 USA)
 M. Akhmetiev (Russian Academy
 of Science, Russia)
 S. Edwards (Harvard University,
 USA)
 孫 革 (遼寧古生物博物館館長)
 ほか中国国内研究者 4 名
 委 員 海外 15 名, 中国 17 名
 そ の 他 秘書 6 名
 参加者: 76 名
 内 容 : 21 日 シンポジウム・オープニングセレモ
 ニー
 セッション 1 基調講演 (8)

22 日 セッション 2 古脊椎動物発表 (5)
 セッション 3 古無脊椎動物発表 (5)
 セッション 4 古植物発表 (5)
 セッション 5 古植物発表 (7)
 23 日 エクスカーション (本溪市)
 南分鉄鉱山, 牛毛峰 (石炭紀・ペル
 ム紀), 水洞 (オルドビス紀), 本溪
 地質博物館, 珪化木公園

謝 辞

今回紹介した 3 つの博物館のオープニングイベント
 への参加は, 現在遼寧古生物博物館の館長である孫革
 博士からの招聘によるものであり, 貴重な経験をさせ
 ていただいたことに心から感謝の意を表したい。

(キーワード): 中国, 化石産地, 地質公園, 遼寧省, 現地型博物館, 古生物.

図版と説明

(6 図版)

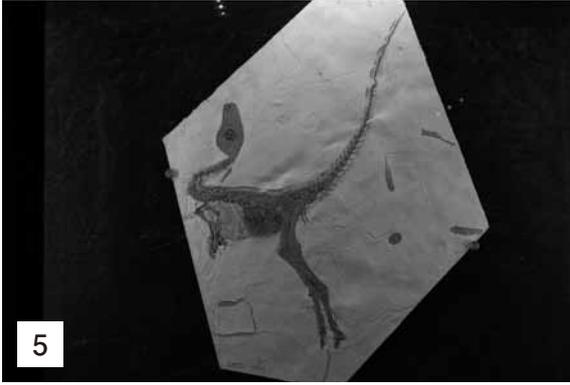
Plates and Explanations

(6 plates)

図版 1 (Plate 1)

本溪地質古生物博物館.
Geological Museum of Benxi.

1. 博物館前広場および博物館外観.
1. Geological Museum of Benxi.
2. 本溪古生物・地質国際シンポジウム.
2. Opening Ceremony of International Symposium on Paleontology and Stratigraphy in Benxi.
3. 中生代のジオラマ.
3. Diorama of Mesozoic landscape.
4. シダ植物化石.
4. Fossil Plant *Todites williamsonii*.
5. 中華竜鳥.
5. *Sinosauropteryx*.
6. 中華竜鳥解説パネル.
6. Explanation of *Sinosauropteryx*.
7. 鉱物展示 方解石の大結晶.
7. Large crystals of calcite.
8. 鍾乳洞のジオラマ.
8. Diorama of the limestone cave.



図版 2 (Plate 2)

遼寧本溪国家地質公園.
National Geopark of Benxi, Liaoning.

1. 本溪水洞.
1. Shuidong Cave (Ordovician).
2. カンブリア紀の地層で化石を採集するシンポジウム参加者.
2. Collecting fossils at the fossil site of Maozhuang Formation (Lower Cambrian).
3. 本溪層群牛毛嶺層について説明する孫革博士.
3. Dr. Sun Ge explaining the section of Benxi Formation in Niumaoling.
4. 観察路を歩くシンポジウム参加者たち.
4. Scientists visiting Niumaoling section of Carboniferous Benxi Formation.
5. 偉大な中国人地質学者たちの胸像の除幕式.
5. Unveiling ceremony of the statues of Chinese geologists.
6. 露頭を見学するシンポジウム参加者.
6. Observation of outcrops.
7. 地質公園の展望台から望む桓仁五女山.
7. Mt. Wunvshan scenic spot of Benxi National Geopark.
8. 南芬鉄鉱山の露天掘り.
8. Open-cut of the Nanfen Iron Ore.



図版 3 (Plate 3)

朝陽古生物化石博物館.
Paleontological Museum of Chaoyang.

1. 朝陽古生物化石博物館のオープニングセレモニー.
1. Opening ceremony of the Paleontological Museum of Chaoyang.
2. 朝陽古生物国際シンポジウム.
2. International Symposium on Paleontology in Chaoyang.
3. 中生代のジオラマ.
3. Diorama of Mesozoic Era.
4. 最古の被子植物化石.
4. Fossil of the first flower *Archaeofructus liaoningensis*.
5. 鳥類進化の展示.
5. Exhibit of evolution of birds.
6. エントランスホールにそびえる巨大な木彫.
6. Huge woodcraft in the entrance hall.



図版 4 (Plate 4)

朝陽古生物国際シンポジウム参加者の訪問地.

Excursion for participants of the International Symposium on Paleontology in Chaoyang.

1. 地層断面展示館.
1. Pavilion of stratum section.
2. 文芸晚会.
2. Celebration performance at the city stadium of Chaoyang.
3. 地層の不整合面を説明する孫革博士.
3. Dr. Sun Ge explain the unconformity.
4. 露頭での化石採集.
4. Collecting fossils at the fossil site in Sihetun, Beipiao.
5. 四合屯古生物化石館内の様子.
5. Sihetun Paleontological Museum.
6. 中華竜鳥の発見者の紹介.
6. Introduction of discoverer of *Sinosauropteryx*.
7. 尾羽鳥の標本.
7. *Caudipteryx*.
8. 野外に整備中の珪化木林.
8. Silicified woods park (under construction).



図版 5 (Plate 5)

遼寧古生物博物館.
Paleontological Museum of Liaoning.

1. 正面入口までの階段.
1. Stairway to the main entrance.
2. 恐竜ホールの外観とオープンを祝う垂れ幕.
2. Dinosaur hall building and celebration banner.
3. 恐竜ホール.
3. Hall of giant dinosaur of Liaoning.
4. 中生代のジオラマ.
4. Diorama of Mesozoic Era.
5. 巨大なウミユリ化石.
5. Huge fossil of Crinoidea.
6. 客員研究室で記念写真を撮るシンポジウム参加者.
6. Participants of the symposium in the visiting researcher's laboratory.



図版 6 (Plate 6)

遼寧古生物博物館.
Paleontological Museum of Liaoning.

1. オープニングセレモニー.
1. Opening ceremony.
2. 中央部の吹き抜け部分.
2. Central stairwell.
3. 鳥類の進化.
3. Exhibit of bird evolution.
4. 初期の双子葉植物化石.
4. *Leefructus*, the earliest known megafossil of eudicot.



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。)の館員とする。ただし、館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) 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。
- (2) 投稿の際には、必ず**投稿原稿整理カード**を添付する。

4 原稿の提出先

〒306-0622 茨城県坂東市大崎 700

ミュージアムパーク茨城県自然博物館内 編集委員長(研究報告)

e-mail: webmaster@nat.pref.ibaraki.jp

5 原稿の受付

原稿は、本投稿規程に従って書かれた場合に限り受付ける。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)－著者名(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)

日本学術振興会科学研究費(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。著者名等、脚注で説明する項目にはアスタリスクを付ける。なお、脚注の末尾はすべてピリオドとする。

和文(表題) 茨城県沿岸帯のウミグモ類の分類学的研究*

(著者名) 水戸太郎**・岩井一郎***

(脚注) *本研究の一部は日本学術振興会科学研究補助金(No. 05909005)の助成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, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 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, Ibaraki 310-8512, Japan).

英文(表題) A Taxonomic Study of Pycnogonids on the Coasts of Ibaraki *

(著者名) Taro MIRO ** and Ichiro IWAI ***

(脚注) *This research was partially supported by JSPS KAKENHI Grant (No. 05909005). Ministry of Education.

** Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan.

*** Laboratory of Biology, Faculty of Education, Ibaraki University, 2-1-1 Bunkyo, Mito, Ibaraki 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 7, 9)。

- (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. 常協恒一郎(編). 植物遺伝学実験法. pp. 321-328, 共立出版.
- (例 6) Kleveland, D. W. 1957. Coal science. 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

総説・資料・雑録の原稿の構成は原著論文に準ずるが、雑録の場合は要旨を省略してもよい。短報については要旨を省略し、見出しは引用文献のみとする。

IV 用語と文章

- (1) 和文の場合、文章はひらがなと漢字による口語体とし、現代かなづかいを用いる。また、漢字は常用漢字を用いる。

- (2) 和文の場合、固有名詞で読み誤るおそれのあるものにはふり仮名を付ける。
- (3) 句読点は「,」「.」を用いる。
- (4) 数量を表す数字は、アラビア数字とし、単位にはメートル法を用いる。ただし、専門分野で慣用されているものはこの限りではない。

V 原稿用紙と書き方

- (1) 和文の場合、A4判用紙に1行全角30字×35行とし、上下左右の余白は十分にとる。
- (2) 英文の場合、A4サイズの用紙に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、数字と単位の間半角分スペースをとる。℃、%などの単位は全角で記し、数字と単位の間スペースをとらない。
- (4) イタリック体又はゴシック体の指定は、次に掲げるところにより著者が行う。
 - a イタリック体の指定は、赤で下線を引く。
 - b ゴシック体の指定は、赤で波線の下線を引く。
- (5) 生物の学名などは、国際動物命名規約や国際植物命名規約に従う。

VI 図・表・図版

- (1) 投稿原稿の図・表・図版の内容は、次に掲げるとおりとし、それぞれの種類ごとに番号をつける。
 - a 図 (Fig.) 本文中に入れる黒色図及び写真
 - b 表 (Table) 本文中に入れる記号、文字及びケイのみからなるもの
 - c 図版 (Pl.) 通しページを付さない独立のページとして印刷される写真
- (2) 図は、白色紙又は淡青色印刷の方眼紙に墨又は黒インキで明瞭に描かれたもの、又はこれと同程度のものでそのまま写真製版が可能なものに限る。縮図してもよいように、文字、記号、線などの大きさと調和に留意すること。
- (3) 図の内容の大きさを示すには、何分の1としなくて、縮尺(スケール)を図中に書く。
- (4) 図・表は、1図ごと、1表ごとに別の用紙に書き、小さいものは原稿用紙大の白い台紙に貼る。
- (5) 図・表の位置は、原稿の右側欄外に赤字で示す。
- (6) 表のタイトルは、表の上書き、注などの説明は表の下に書く。
- (7) 図・図版につけるタイトルと説明文(キャプション)は、別の原稿用紙に書く。
- (8) 和文の場合、図・表・図版のタイトルと説明文は和文と英文の両方とし、可能な場合は、図・表の内容も英文で書く。
- (9) 図・図版の原稿には、1枚ごとに、裏に著者名、番号及び天地を記す。
- (10) 図版の原稿は、そのまま写真製版できるように、1ページの形(印刷面は15.7×23.2 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掲げるa～cのいずれかとする。
 - 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 (JPEG 等) + 表 (excel 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) 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, 原則として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 2 MB 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。

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定を参照のこと。			署名：	
備考					

編集会議

委員長：滝本秀夫

委員：鶴沢美穂子*

池澤広美**

小幡和男

山崎晃司

増子勝男

小池 渉

宮本卓也

加藤太一

*印は編集幹事

**印は編集副幹事

Editorial Board

Chief editor: Hideo TAKIMOTO

Editors: Mihoko UZAWA*

Hiromi IKEZAWA**

Kazuo OBATA

Koji YAMAZAKI

Katsuo MASHIKO

Wataru KOIKE

Takuya MIYAMOTO

Taichi KATO

*Managing editor

**Assistant editor

茨城県自然博物館研究報告 第16号

(平成25年度)

BULLETIN OF IBARAKI NATURE MUSEUM

No.16 (2013.12)

平成25年12月31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.16

December, 2013

CONTENTS

Original articles

- Layered Structure and Intrusive Form of Tsukuba Gabbroic Body
..... Michio TAGIRI, Tokuya YANO and Wataru KOIKE 1
- Latest Pleistocene Cervidae Fossil from the Riverbed along the Hanamurogawa River, West of
Kasumigaura Lake, Ibaraki Prefecture Katsunori IZUMI, Yoshiki KODA and Hisao ANDO 15
- Changes in Butterfly Species of Ibaraki Listed in the Red Data Books and the Recent Changes of Their
Population Density in Ogawa Area, Kitaibaraki City, Ibaraki Prefecture
..... Takenari INOUE and Masaki HISAMATSU 27
- Additional Records of *Lycoperdon ericaeum* (Basidiomycota, Agaricaceae) from Ibaraki Prefecture,
Japan, with Notes on Its Phylogenetic Placement
..... Taiga KASUYA, Kunihiko UNO and Kentaro HOSAKA 43

Short articles

- Re-examination of Terrace Surface Division of the Hitachi Terraces, Ibaraki Prefecture
..... Shinzou OOI, Nobuo SAIRENJI, Yoshiharu YOKOYAMA and Hisao ANDO 51
- Record of a Color Pattern Variant of *Danaus genutia* (Lepidoptera: Nymphalidae) Collected on Taketomi
Island, Okinawa Prefecture, Southern Japan Yuki NAKAGAWA and Minoru YAMAKAWA 57
- Record of the Emergence of *Hestina assimilis assimilis* (Lepidoptera: Nymphalidae) in Bando City,
Ibaraki Prefecture, Central Japan
..... Yuki NAKAGAWA, Yasuhiko KARASAWA, Hideaki HIROSAWA, Reiko HIROSAWA,
Yoshihiro USHIODA and Minoru YAMAKAWA 59
- A New Record of *Miniopterus fuliginosus* in Ibaraki Prefecture, Central Japan
..... Sachiko YASUI and Koji YAMAZAKI 63
- Dendroceros japonicus* Collected in Mt. Motokiyosumi, Chiba Prefecture, Central Japan in 1937:
Study on Dr. Masami Sato's Bryophyte Specimens
..... Mihoko UZAWA, Hiroshi IKEDA and Masanobu HIGUCHI 69

Notes

- The Vascular Plant Flora of the Sakura River in Ibaraki Prefecture
..... Takashi KURIHARA and Kazuo OBATA 73

Miscellany

- Recently Established Regional Museums at the Fossil Sites in Liaoning Province, China
..... Hideo TAKIMOTO 105

IBARAKI NATURE MUSEUM