

ISSN 1343-8921

Bulletin of Ibaraki Nature Museum

No. 18

December, 2015

茨城県自然博物館研究報告

第 18 号

2015 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 18 号

2015 年 12 月

目 次

原著論文

茨城県大子町男体山火山角礫岩類のデイサイト中に発見された急速に変色する ferrohypersthene組成のシリカゾル …………… 田切美智雄・大場孝信・藤縄明彦・木村 真 ・野口高明・山崎淳司・小池 渉 1
今村泰二コレクションに収蔵されたウチダカイダニとカイダニ（ダニ目、カイダニ科） の形態比較 …………… 秋山吉寛・木塚俊和・池澤広美 11
茨城県北茨城市小川地域における野生ハナバチ群集の種構成 …………… 久松正樹 19
アオゾメキイロキツネガサ <i>Leucoagaricus viridiflavus</i> の日本における新産地 …………… 糟谷大河・三上 愛・保坂健太郎 33

短 報

外来種トガリアメンボ（カメムシ亜目、アメンボ科）の茨城県における初記録 …………… 高橋 玄・成田行弘・中川裕喜 39
茨城県からエゾイトトンボ（トンボ目、イトトンボ科）を初記録 …… 後藤日出人・二橋 亮 41
茨城県那珂湊沖から得られたドクウロコイボダイ（ドクウロコイボダイ科）の記録 …………… 土屋 勝・舟橋正隆 45
茨城県北部におけるカワネズミ <i>Chimarrogale platycephala</i> の生息確認 …………… 藤本竜輔・竹内正彦・山崎晃司 49
茨城県新産3種のハラタケ目きのご類 …………… 糟谷大河・大森茉耶・小林一樹・塙 祥太 53

資 料

ツルグレン抽出法によって茨城県で採集された微小甲虫 …………… 大桃定洋 57
日本国内の博物館関連施設に保管されているマンボウ属の大型剥製標本に関する 形態学的知見について …………… 澤井悦郎・山野上祐介・望月利彦・坂井陽一 65
茨城県産野生哺乳類目録 …………… 竹内正彦・藤本竜輔・森島和也・安井さち子・山崎晃司 71
恋瀬川の維管束植物 …………… 栗原 孝・小幡和男 83
ミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の意識と動向 — アンケート調査からみる20年の軌跡 — …………… 鈴木 肇・小幡和男 119

茨城県大子町男体山火山角礫岩類のデイサイト中に発見された 急速に変色する ferrohypersthene 組成のシリカゾル*

田切美智雄**・大場孝信***・藤縄明彦****・木村 真****
・野口高明*****・山崎淳司*****・小池 渉*****

(2015年9月19日受理)

Silica Sol with a Ferrohypersthene Composition and Rapid Change of Color Found in Dacite Lava of the Nantaisan Volcanic Breccia, Daigo Town, Ibaraki Prefecture *

Michio TAGIRI **, Takanoobu OBA ***, Akihiko FUJINAWA ****, Makoto KIMURA ****,
Takaaki NOGUCHI *****, Atsushi YAMAZAKI ***** and Wataru KOIKE *****

(Accepted September 19, 2015)

Abstract

Natural silica sol, whose composition excluding water is close to that of a ferrohypersthene, ($\text{Fe}_{0.7}, \text{Mg}_{0.3}$) SiO_3 was found in dacite lava of the Miocene Nantaisan volcanic breccia in Daigo Town, Ibaraki Prefecture. When a block of lava containing the sol was broken and exposed to the atmosphere, the sol transformed to a gel state. The sol was transparent light green in color, but showed instantaneously changed to be opaque upon exposure to the atmosphere. Several experiments on the sol/gel have been conducted to investigate its physico-chemical character. The X-ray diffractogram of the gel-powder showed a broad halo, suggesting an amorphous state. The sol contains about 50 wt% water. The gel was bleached by ascorbic acid and changed to iron-free silica gel. The sol-gel transition is probably triggered by the dehydration and the iron-oxidation of the sol.

Key words: silica sol, sol-gel transition, ferrohypersthene, color change, oxidation, water content, dacite, Nantaisan volcanic breccia.

*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。また、本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金 (No.11304034) の助成によって実施された (This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number 11304034.)

**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 〒330-0844 さいたま市大宮区下町 3 丁目 711 (3-711 Shimochō, Omiya-ku, Saitama, Saitama 330-0844, Japan).

****茨城大学理学部 〒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).

*****九州大学基幹教育院 〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744 (Faculty of Arts and Science, Kyushu University, 744 Motoooka, Nishi-ku, Fukuoka, Fukuoka 819-0395, Japan).

*****早稲田大学理工学術院 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1 (Faculty of Science and Engineering, Waseda University, 3-4-1 Ohkubo, Shinjuku-ku, Tokyo 169-8555, 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).

はじめに

天然産非晶質ケイ酸物質については、材料科学的活用のためにその機能が解明されているが、その生成機構については未知の場合が多い。天然に産する非晶質ケイ酸物質の多くは化学的に不安定で、通常安定的にみられるのは天然ガラスやオパール、メノウ、玉髄、珪藻殻などである。ガラスを除く非晶質ケイ酸物質の多くは隠微晶質で、石英やクリストバライトの微細結晶の集合であることが多い。また、天然の非晶質ケイ酸物質の研究は多数あるが（例えば、Faye and Miller, 1973; deJong *et al.*, 1987; Morel and Hering, 1993; Kimura *et al.*, 2002; Rodgers *et al.*, 2002; Fulignati *et al.*, 2002; Brown *et al.*, 2003; Ishida *et al.*, 2003; Kishor *et al.*, 2003; Chemtob *et al.*, 2010; Chemtob *et al.*, 2012), 天然のシリカゲルの報告は極めて少ない。我々は、中新世の火山

岩中に数十分間に変色する天然シリカゾルを発見した（田切ほか, 2001, 2002）。このゾルは特異な性質をもち、新規の物質の可能性があるため、ゾルの産状、X線回折、変色や脱色の様子、化学組成や含水量、酸化還元の性質などを調べ、記載した。なお、本論文では、このシリカゾルを「滝倉ゾル」と、黒色化したものを「滝倉ゲル」と呼称する。

地質と産状

研究対象とした滝倉ゾルは、茨城県大子町滝倉の男体山火山角礫岩類中の溶岩中に産する（図1）。男体山火山角礫岩類は新生代中新世の海底火山噴出物で、アイスランドグイト質デイサイト溶岩が南北20 km以上にわたって露出している（図2）（高橋ほか, 1995; 天野ほか, 2011）。滝倉ゾルは男体山火山角礫岩類中の

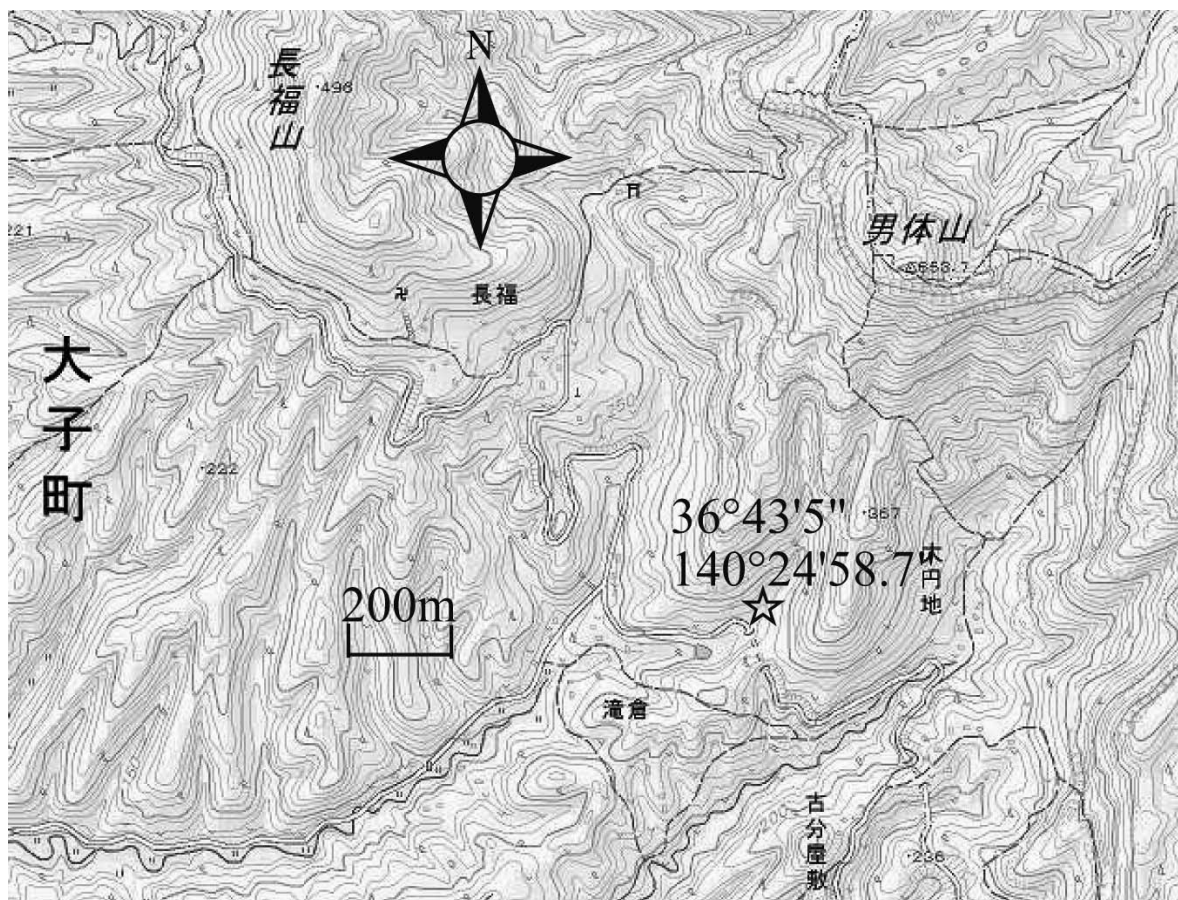


図1. 大子町滝倉付近の滝倉ゲル産出地地図（国土地理院地形図より）。

Fig. 1. Geographical occurrence map of Takikura gel, Takikura, Daigo Town (from geographical map of Geospatial Information Authority of Japan).

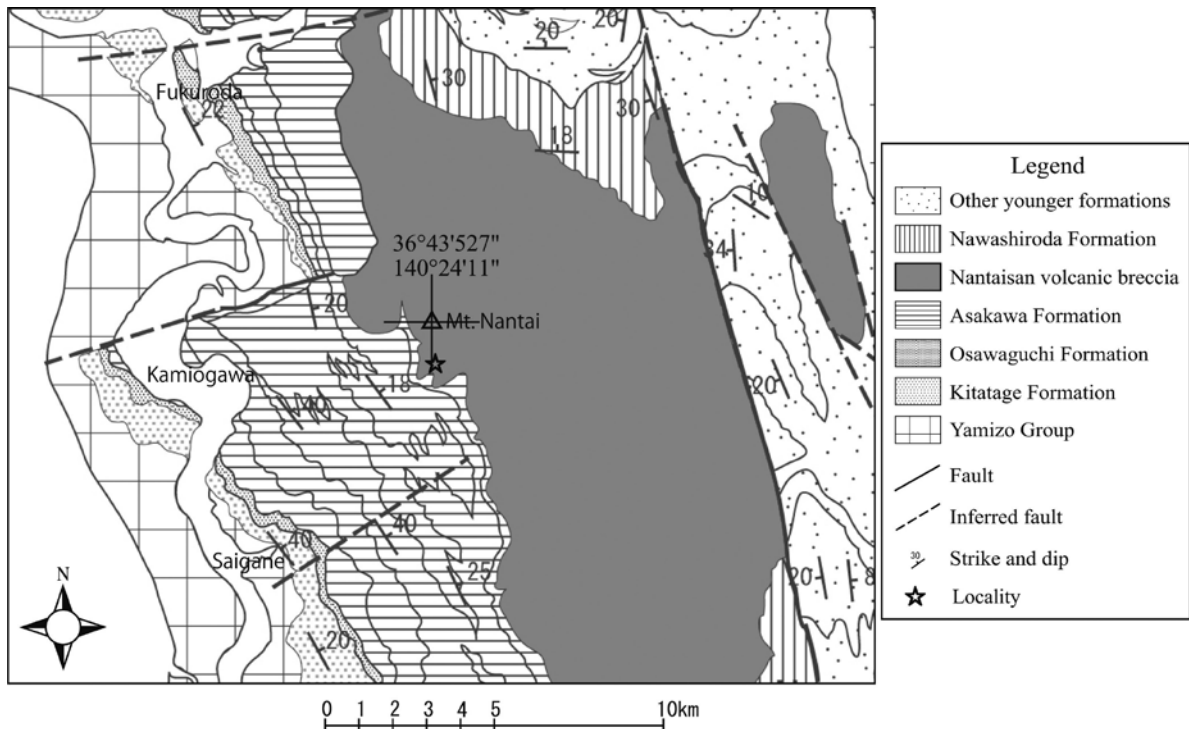


図 2. 滝倉ゲル産地付近の地質図 (天野ほか, 2011 より).

Fig. 2. Geological map of the area of occurrence of Takikura gel (after Amano *et al.*, 2011).

滝倉付近の溶岩にのみ確認される。溶岩は無斑晶質で、ガラス質ないし隠微晶質な石基中に斜長石の微斑晶が少量含まれる。滝倉ゾルはこの溶岩に 5 ~ 20 体積%含まれる (図 3a)。ゾルは最大径 1 cm から 0.1 mm まで様々な大きさで、溶岩の流理に沿って押しつぶされたような扁平なものや不定形な集合体として含まれる。明らかに空洞を埋めたゾルも存在し、ハンマーで破断した瞬間に水が飛散するので、そこにはしばしば遊離した水が多量に含まれる。滝倉ゾルは、新しく割った新鮮な面では透明感のある草色の樹脂状ゾルであるが、数十分間で黒色不透明になる。ほかの鉱物の色に例えると、ゾルは Cr 透輝石に近い。風化面では黒色の樹脂状ゲルで、風化が進んでいる場合は、黒褐色土状物質になって、ゲル中に空洞が生じている。黒色樹脂状ゲルの硬度はモース硬度で 4 以下程度である。

黒色ゲルは、開放ニコル鏡下では不規則な割れ目をもつ様に黄褐色の物質で、溶岩の空洞を埋めるように生じている (図 3b, 3c, 3d)。しかし、形も大きさも様々で、石基との関係も滑らかな境界や入り組んだ境界がある。微斑晶斜長石とは密接に接しており、この場合、ゲルは斜長石と複雑に入り組んで存在する。

この組織は、ゾルがマグマ冷却の最末期に生成したことを示している。ゲルはクリストバル石、アゲート、沸石で一部を充填されることもある。十字ニコル鏡下では黒色ゲルはいくつかの光学的等位の集合からなり、1 個のゲルはいくつかの組織に分かれている。干渉色は茶褐色で、波動消光する。なお、草色の樹脂状ゾルは切断や研磨中に急速にゲルに変化し、ゾルの状態を保つことができないため、薄片観察が不可能である。

滝倉ゾル／ゲルの物理化学的特徴

1. 粉末 X 線回折

黒色ゲルをハンドピックし、粉末 X 線回折を行った。試料採取過程で少量の微細な結晶を除けていない可能性はあるが、黒色ゲルが主成分の試料である。粉末 X 線回折では、結晶度の高い回折ピークは得られず、 $2\theta = 28^\circ$ 付近にピークをもつ極めてブロードな回折波形が得られた (図 4)。非晶質物質の可能性が高い。

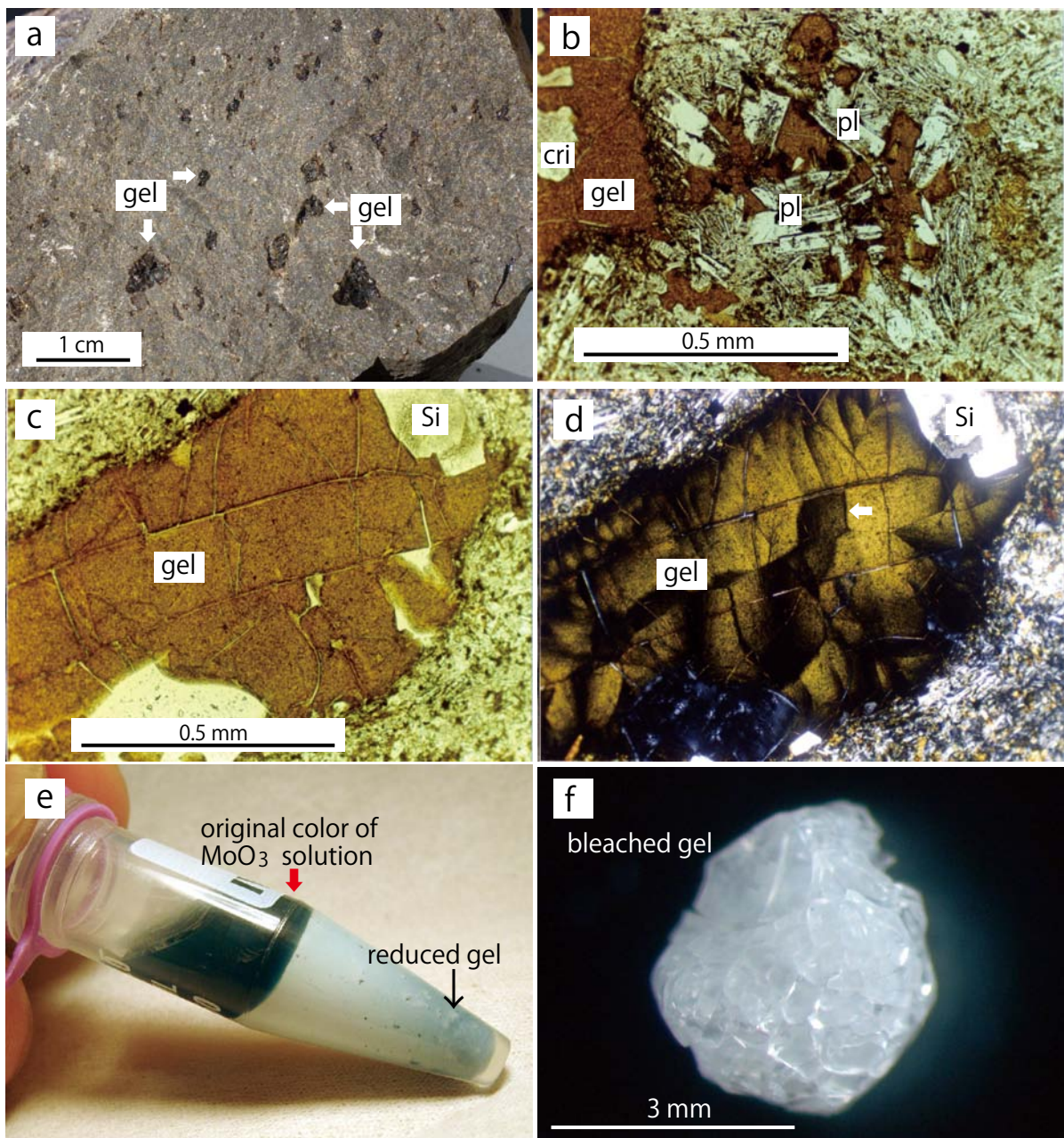


図3. 滝倉ゲルの写真. a: デイサイト中の黒色ゲル, b: 斜長石と共成長関係にある黒色ゲルの薄片写真(開放ニコル), c: 黒色ゲルの薄片写真(開放ニコル), d: cのクロスニコル写真, 矢印はゲル内の組織境界, e: MoO_3 シュウ酸溶液中における黒色ゲルの還元変色, f: アスコルビン酸飽和水溶液で脱色されたゲル. pl: 斜長石, cri: クリソバル石, Si: ケイ酸鉱物.

Fig. 3. Photographs of Takikura gel. a: occurrence of black gel in dacite; b: thin section photograph (open nicol) of black gel interstitially growing with plagioclase; c: thin section photograph (open nicol) of black gel; d: crossed nicols photograph of c, the arrow shows a structure-boundary in the gel; e: the color change of black gel after the reduction reaction in MoO_3 oxalic acid solution; f: bleached gel after the treatment by saturated solution of ascorbic acid. pl: plagioclase, cri: cristobalite, Si: silica minerals.

2. 主成分化学組成

黒色樹脂状のゲルの部分をハンドピックで取り出し、粉末にした上で、通常のガラスビード法によりXRF分析試料を作製した。黒色樹脂状のゲルの化学組成を表1に示す。前述したように、ゾルの状態を維

持できないため、ゾルを直接分析することはできない。合わせて母岩のデイサイトの組成も示した。XRF分析ではビード作成の過程で鉄が酸化されるが、2価の鉄として算出している。100%に規格化した値では、 SiO_2 は50.4%、 FeO は34.8%に達する。原子比で表

すと、O=6の輝石の組成に最も近く、ノルム鉱物で表すと、hypersthene 組成が94%以上である。

1枚の薄片中のゲルから18点を選び、EPMA分析を行った。その酸化物計は70.5～77.3 wt%の範囲であり、25%以上の多量のH₂Oが含まれると推定される。分析値を100%に規格化すると、SiO₂は50.4～53.6%、FeOは30.8～33.7%含有する。さらにMgOが7.3～8.2%、Al₂O₃が5.1～5.6%含有されている。そのほかの主成分は、CaOが1%以下、Na₂Oが0.9%以下、K₂Oが0.5%以下である。Clは0.1%程度含まれる。MgOに比してFeOに富むことから、黒色ゲルはferrohypersthene (Fe_{0.7}, Mg_{0.3}) SiO₃の組成に近い。

3. 含水量

新たに割って得られた草色ゾル（実際は黒色ゲルに変化中）を急いでハンドピックし、破碎2分以内に約0.65gのゾル1片をマイクロ天秤に載せ、3分後から重量変化を測定した（図5）。大気中室温の条件下で、30分間に約14%減量し、その後3時間経過すると約19.1%の減量となった。この後白金ルツボに移し、約1000℃で2時間灼熱減量させたところ、約29.6%減量し、合わせて約48.7%の減量となった。FeO含量をもとに3価鉄の補正を行うと、灼熱減量は約33%、合わせて約52%の減量となる。

次にカールフィッシャー試薬を用いた容量滴定法により、ゾル中の水分を測定した。実験概要は次の通りである。装置は自動滴定装置（Metrohm社製702 SM

Titrimo）である。①ゾルを火山岩からハンドピックで分離し、密閉したガラス容器の中に無水メチルアルコール（10 ml）と、ゾル（16 mg, 15.8 mg）を入れ、途中何度か攪拌し約2時間放置した。②自動滴定装置にて標定を行う。③使用した無水メチルアルコールの水分量を測定する。④その抽出液を8 ml量り取り、自動滴定装置で水分量を測定した。結果は以下の式で与えられる。

$$\text{試薬滴下量(ml)} \times \text{力価(mg/ml)} / \text{抽出液の量(ml)} - \text{無水メチルアルコールの水分量(mg/ml)} = \text{抽出液の水分量(mg/ml)}$$

$$\text{抽出液の水分量(mg/ml)} \times 10 \text{ ml} / \text{ゾルの重量(mg)} \times 100 = \text{ゾルの含水率(\%)}$$

カールフィッシャー法によって測定された水分は33.5～35.5%であった（表2）。したがって、滝倉ゾルには約35%の水分（自由水+結合水）が含まれる。灼熱減量の約52%を考慮すると、カールフィッシャー法で測定できた結合水のほかに、より結合の強い水分が存在すると推定される。

4. 急速な変色と酸化還元

岩石表面に黒色ゲルが含まれるデイサイト溶岩を割ると、破断面上に草色の樹脂状ゾルが現れる。割った瞬間からこのゾルは変色を始め、急速に黒色ゲルに変化する（図6）。35分後にはゲル全体が黒色に変化し、数年間には黒褐色の土状物質に変化する。変色は割れ口から起きているのではなく、ゾルの組織境界から

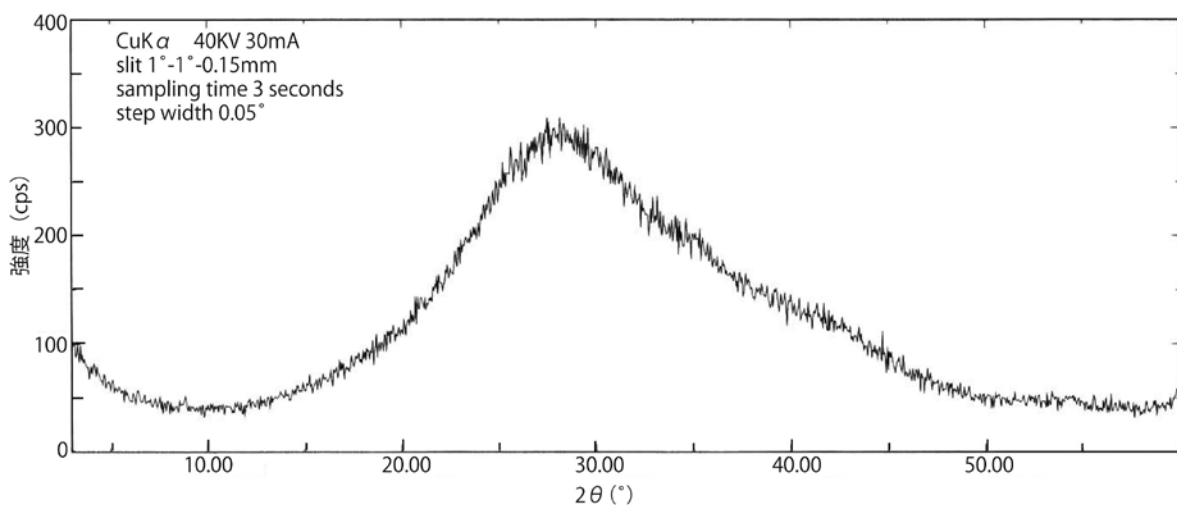


図4. 滝倉ゲルのX線粉末回折図。

Fig. 4. X-ray powder diffractogram of Takikura gel.

表 1. 滝倉ゲルの化学組成とそのノルム鉱物および母岩デイサイトの化学組成.

Table 1. Chemical composition of Takikura gel and its normative minerals, and chemical composition of dacite as a host rock.

Or: orthoclase, An: anorthite, Cor: corundum, Hyp: hypersthene, Qtz: quartz.

oxides	Gel: XRF analysis on glass bead (wt%)						Gel: EPMA analyses on 18 points		Bulk rock composition of dacite (wt%)	
	100% norm.	atomic ratio			oxides	Range				
SiO ₂	49.53	50.40	Si	1.326	1.989	2.652	SiO ₂	37.33~40.11	SiO ₂	65.53
TiO ₂	0.02	0.02	Ti	0.000	0.001	0.001	TiO ₂	0.00~0.10	TiO ₂	0.62
Al ₂ O ₃	3.58	3.64	Al	0.113	0.169	0.226	Al ₂ O ₃	3.71~4.28	Al ₂ O ₃	16.28
FeO	34.23	34.82	Fe	0.766	1.149	1.532	FeO	22.00~26.04	FeO*	6.13
MnO	0.31	0.31	Mn	0.007	0.010	0.014	MnO	0.00~0.25	MnO	0.10
MgO	8.94	9.10	Mg	0.356	0.535	0.713	MgO	5.41~6.17	MgO	0.79
CaO	1.66	1.69	Ca	0.048	0.071	0.095	CaO	0.65~1.03	CaO	4.58
Na ₂ O	0.00	0.00	Na	0.000	0.000	0.000	Na ₂ O	0.25~0.73	Na ₂ O	3.44
K ₂ O	0.01	0.01	K	0.002	0.003	0.004	K ₂ O	0.09~0.35	K ₂ O	2.27
P ₂ O ₅	0.01	0.01	P	0.000	0.000	0.000	P ₂ O ₅	0.00~0.04	P ₂ O ₅	0.25
Total	98.28	100.00	Total	2.618	3.927	5.237	SO ₃	0.00~0.18	Total	100.00
							Cl	0.00~0.12		
							Total	70.5~77.3		

Norm mineral (wt%) of gel					
Or	An	Cor	Hyp	Qtz	Total
0.60	0.79	0.55	94.29	3.77	100.00

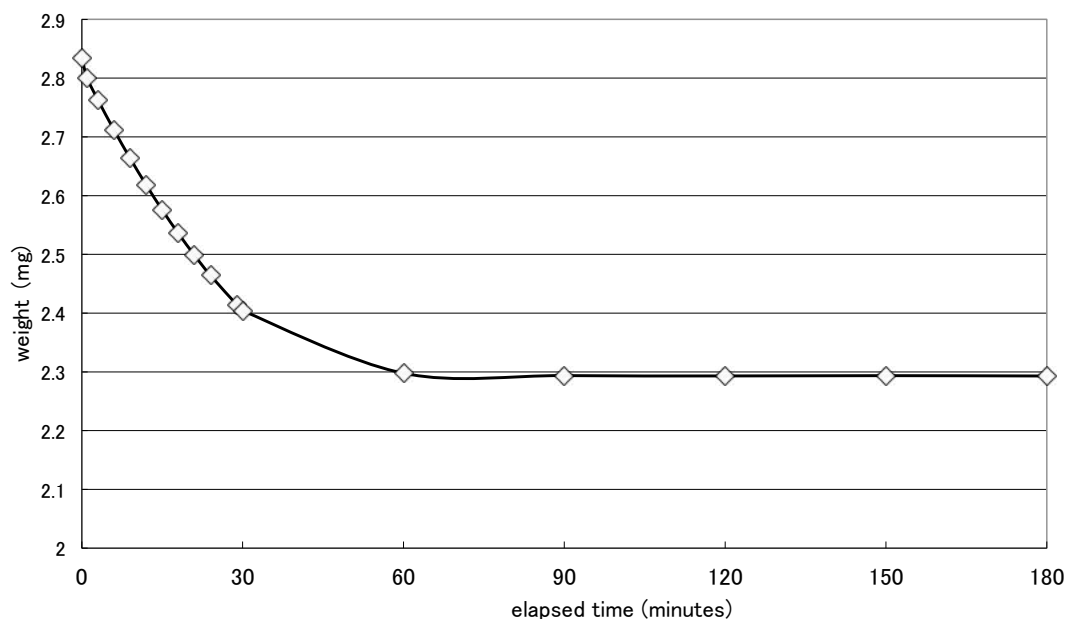


図 5. マイクロ天秤測定によるゾル-ゲル転移時の重量変化.

Fig. 5. The weight change during the sol-gel transition on the microbalance measurement.

始まっているように見える。この変化は主成分である鉄の酸化によると推定し、純水中（室温）、真空中（約 102 Pa）、シュウ酸飽和溶液（室温）中に草色ゾルを置いて変化を止められるか実験を行ったが、変化を止めることはできなかった。

他方、熱水合成実験装置を用いて黒色ゲルの還元を試みた。内部カプセルに Ag₉₀Pd₁₀ (2.5 mm φ)、外部カプセルに Au (5 mm φ) を用い、内部カプセルに黒

色ゲルの微小片を入れ、300℃、0.1 GPa、Fe-FeO バッファーで 24 時間実験した。実験後、原形を留めたまま緑色のゾル様物質が得られ、強力な還元雰囲気では黒色ゲルは還元されることを確認した。この緑色物質は室内放置後、黒色ゲルに戻った。さらに酸化還元反応をみるため、MoO₃ を過剰に加えたシュウ酸飽和溶液（室温）を用意し、黒色ゲルを溶液につけた。当初溶液は黒色であるが、黒色ゲルはすぐに草色に変化

表 2. カールフィッシャー法による水分分析.

Table 2. The water content of sol measured by Karl Fischer method.

standardization to 10 μ l H ₂ O (ml)	factor (mg/ml)	average	tandard deviation	RSD
11.332	0.88246	0.87313	0.015087	1.7280
11.686	0.85572			
11.348	0.88121			
drip (ml) of K.F. reagent to 8 ml anhydrous methanol	water content (mg/ml) in anhydrous methanol	average	standard deviation	RSD
1.600	0.1746	0.1680	0.01518	9.036
1.370	0.1495			
1.560	0.1703			
1.530	0.1670			
1.348	0.1471			
1.736	0.1895			
1.628	0.1777			
drip (ml) to 8 ml of 10 ml methanol containing water extracted from 16 mg sample during 25 minutes	extracted water content (mg/ml) in methanol	→	water content (mg) in 16 mg gel	water content %
6.442	0.5351		5.351	33.45
drip (ml) to 5 ml of 10 ml methanol containing water extracted from 15.8 mg sample during 10 minutes	extracted water content (mg/ml) in methanol	→	water content (mg) in 15.8 mg gel	water content %
4.170	0.5602		5.602	35.46
drip (ml) to 4 ml of 10 ml methanol containing water extracted from 15.8 mg sample during 10 minutes	extracted water content (mg/ml) in methanol	→	water content (mg) in 15.8 mg gel	water content %
3.248	0.5410		5.410	34.24
average (%) of 5 ml and 4 ml cases				34.85

K.F.; Karl Fischer, RSD; relative standard deviation.

し、溶液は薄緑白色に変化した。草色ゾルの場合は変色しなかったが、草色ゾルの周囲の MoO₃ 顆粒は青緑色に変化し、草色ゾルの周囲で強い還元反応が起きていることが示された (図 3e)。このことから、ゾルーゲル変化に伴って酸化還元反応が起きていると推定される。なお、MoO₃ が還元されることを用いた水素ガスの定性分析は一般的な方法である (例えば、濱上, 1996) が、水素ガスの発生は確認していない。

草色ゾルの変色を止める物質を探す過程で、還元剤であるアスコルビン酸飽和水溶液に黒色ゲルを入れ、還元されるか試験した。溶液は当初無色透明であるが、数時間後黒色ゲルは脱色され、溶液は黄味を帯び、白色の物質が残った (図 3f)。この白色物質からガラスビードを作成し、XRF を用いて半定量分析を行った。結果を 100% に補正すると、SiO₂ が 99.4% で、少量の Fe, Mg, Ca を含む物質であった (表 3)。黒色ゲルの Al, Fe, Mg のほとんどが溶け出し、シリカ骨格が残ったものと推定される。

考 察

特徴的な変色現象を示す滝倉ゾルをデイサイト溶岩中に見出し、その物理化学的性質を調べた。粉末 X 線回折によって得られた波形からは、滝倉ゲルは非晶質物質と考えられ、滝倉ゾルの変色現象はゾルーゲル変化に伴って起きていると推定される。ゲルの組織構造の解明のため、予察的にラマン分光分析を行ったが、明瞭なラマンスペクトルは得られなかった。ゲルには、SiO₂ と FeO および約 50 重量%の水分が含まれる。草色ゾルから黒色ゲルへの変化は特に FeO の酸化が原因ではないかと推定し、ゾルとゲルの酸化還元実験を予察的に行った。黒色ゲルは強い還元条件下では還元されて草色に変化し、変色が酸化還元反応に起因することが示された。ゾル中での FeO の化学的状態は不明であるが、容易に酸化還元することから、ゾルに含まれる水と結合して水酸化物の状態であると予想される。アスコルビン酸飽和水溶液で黒色ゲルが脱色され、ほぼ SiO₂ のみの白色ゲルが残ったことで、水酸化物での存在説は支持された。ゾル中の FeO は水分と結

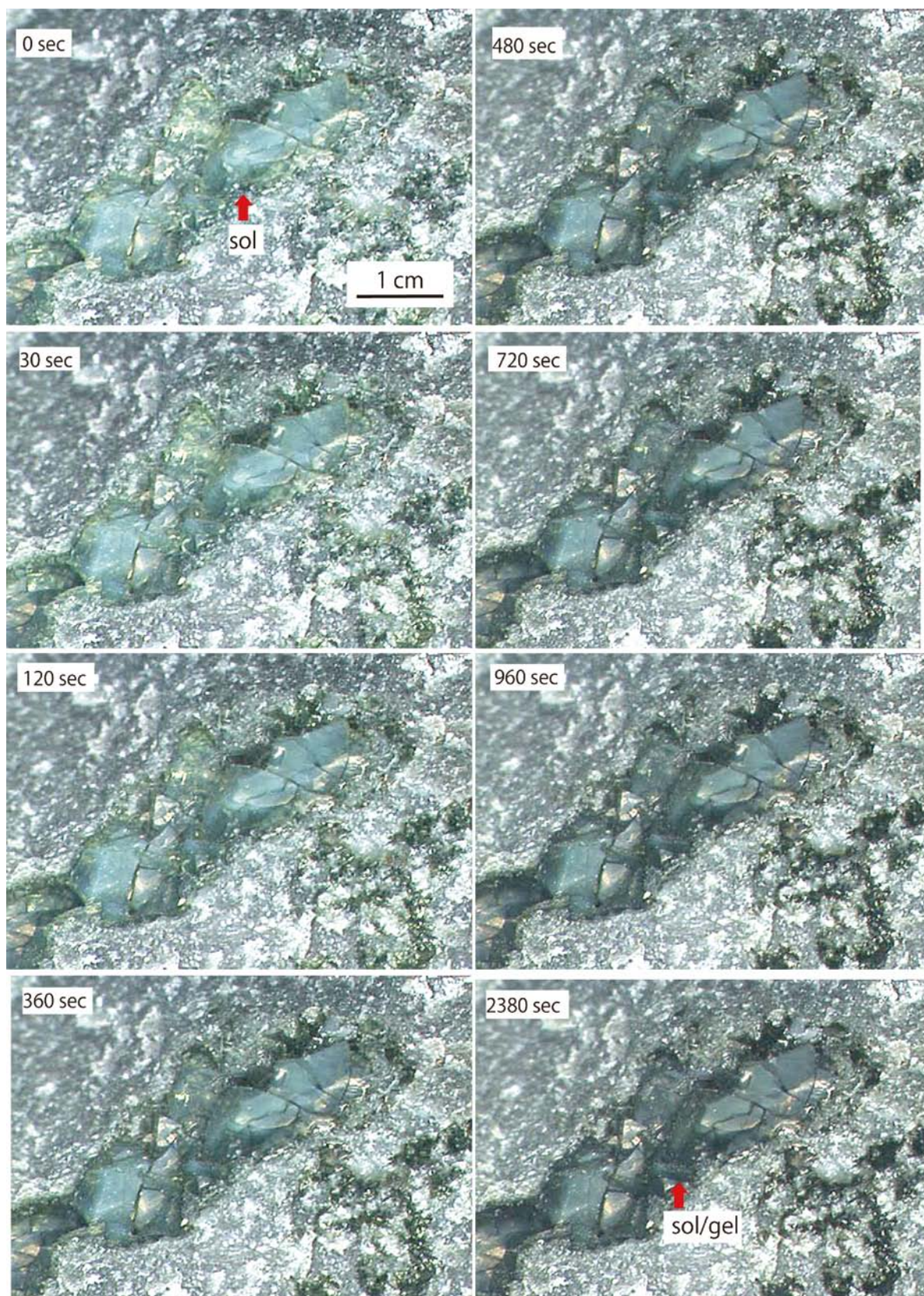


図 6. ゾル-ゲル転移に伴うゾル変色の連続写真 (0 秒~ 39 分 40 秒まで).

Fig. 6. Interval photographs of the sol's color during the sol-gel transition (from Zero seconds to 39 minutes and 40 seconds).

表 3. ガラスビードを用いた蛍光 X 線半定量分析による脱色ゲルの化学組成.

Table 3. Chemical composition of bleached gel by XRF semi-quantitative analyses on glass bead.

No.	bleached gel		100 % normalize	
	1	2	1	2
SiO ₂	53.8	53.9	99.4	94.7
TiO ₂	0.0	0.0	0.0	0.0
Al ₂ O ₃	0.0	2.7	0.0	4.8
FeO	0.1	0.1	0.2	0.2
MnO	0.0	0.0	0.0	0.0
MgO	0.1	0.1	0.2	0.1
CaO	0.1	0.1	0.2	0.1
Na ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0
K ₂ O	0.0	0.0	0.0	0.0
P ₂ O ₅	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	54.1	56.9	100.0	100.0

合して Fe²⁺ イオンになっており、酸化によって Fe³⁺ イオンに変化したり、脱水されて Fe₂O₃ に変化する事で変色していると思われる。変色は溶岩が破碎してゾルが大気に晒されることで始まる。ゾルが大気から酸素を吸収して酸化するのであれば、破断された割れ口から変色が始まるはずであるが、変色はゾルの組織境界から始まっており、大気接触面における酸化では説明できない。また、変色に伴う重量減少からは、滝倉ゾルが大気から酸素を吸収して酸化が始まっているようにはみえない。しかし、ゾルからの水分散逸と鉄の酸素の吸収関係をより詳細に検討しなければ、水が分解したかどうかの明瞭な結論は得られない。MoO₃ の実験で溶液やゲルが変色したが、酸化還元によって水素ガスが発生したかどうかは確かめていない。滝倉ゲルの酸化還元反応を詳細に解析することで、変色メカニズムが解明されるであろう。

滝倉ゾルは約 1500 万年前の溶岩中に含まれる。ゾルは微斑晶の斜長石と共生関係にあることから、ゾルは溶岩急冷の最終段階で生成されたものと推定される。破碎によってゾルが大気に晒されるとゾルの変色が始まるので、ゾルが生成してから 1500 万年間、溶岩中の酸化還元状態は当初の状態を保ったままであったことを示している。これまでにこのような変色現象を示すゾルは報告されておらず、滝倉ゾル・ゲルは新たなタイプのシリカゲルである可能性がある。

まとめ

茨城県大子町滝倉の男体山火山角礫岩類のデイサイト溶岩中に、岩石を破碎するとその破断面上で数十分

間に草色から黒色まで変化するシリカゾルを発見した。ゲルの X 線粉末回折では $2\theta = 28^\circ$ 付近にピークをもつ極めてブロードな回折波形が得られ、非晶質物質と判定した。偏光顕微鏡観察では、ゲルは黄褐色の透過色と茶褐色の干渉色を示す。ゲルの化学組成は水分を除くと ferrohypersthene の組成に近く、水分含量は約 50% に達する。変色はゾルに多量に含まれる鉄分の酸化反応によって起こっていると推定した。本報告はゾルの産状と特徴的性質を記載したものである。さらなる性質解明のため、滝倉ゾルを提供する用意がある。

謝 辞

茨城大学機器分析センターの各種機器の使用にあたって技官から支援いただいた。ゾル変色の連続写真撮影では、株式会社キーエンスのご協力をいただいた。東北大学大学院理学研究科大谷研究室と早稲田大学理工学術院物性計測センターラボには顕微ラマン分光装置を使用させていただいた。匿名の二人の査読者からは原稿の完成に不可欠な適切なご指摘を多数いただき、論文とすることができた。以上の方々にお礼申し上げます。

引用文献

- 天野一男・松原典孝・及川敦美・滝本春南・細井 淳.
2011. 棚倉断層の新第三紀テクトニクスと火山活動・堆積作用. 地質雑補遺, 117: 69-87.
- Brown, L.D., A.S. Ray and P.S. Thomas. 2003. ²⁹Si and ²⁷Al NMR study of amorphous and paracrystalline opals from Australia. *Jour. Non-Crystal. Sol.*, 332: 242-248.
- Chemtob, S.M., G.R. Rossman and J.F. Stebbins. 2012. Natural hydrous amorphous silica: Quantitation of network speciation and hydroxyl content by ²⁹Si MAS NMR and vibrational spectroscopy. *Am. Mineral.*, 97: 203-211.
- Chemtob, S.M., B.L. Jolliff, G.R. Rossman, J.M. Eiler and R.E. Arvidson. 2010. Silica coatings in the Ka'u Desert, Hawaii, a Mars analog terrain: A micromorphological, spectral, chemical and isotopic study. *Jour. Geophys. Res.*, 115: E04001.
- de Jong, B.H.W.S., J. van Hoek, W.S. Veeman and D.V. Manson. 1987. X-ray diffraction and ²⁹Si magic-angle-spinning NMR of opals: incoherent long- and short-range order in opal CT. *Am. Mineral.*, 72: 1195-1203.
- Faye, G.H. and R.M. Miller. 1973. "Blue Dragon" basalt from Craters of the Moon National Monument, Idaho: origin of color. *Am. Mineral.*, 58: 1048-1051.

- Fulignati, P., A. Sbrana, W. Luperini and V. Greco. 2002. Formation of rock coatings induced by the acid fumarole plume of the passively degassing volcano of La Fossa (Vulcano Island, Italy). *Jour. Volcano. Geotherm. Res.*, **115**: 397-410.
- 濱上寿一. 1996, 室温作動型光検知式水素ガスセンサーに関する研究. 長岡技術科学大学博士論文, 95 pp.
- Ishida, S., T. Iwamoto, C. Kabuto and M. Kira. 2003. A stable silicon-based allene analogue with a formally sp-hybridized silicon atom. *Nature*, **421**: 725-727.
- Kimura, T., D. Itoh, T. Shigeno and K. Kuroda. 2002. Transformation of layered docosyltrimethyl- and docosyltriethylammonium silicates derived from Kanemite into precursors for ordered mesoporous silicas. *Langmuir*, **18**: 9574-9577.
- Kishor, N.M., M. Fujiwara and Y. Tanaka. 2003. Photocontrolled reversible release of guest molecules from coumarin-modified mesoporous silica. *Nature*, **421**: 350-353.
- Morel, F.M.M. and J.G. Hering. 1993. Principles and Applications of Aquatic Chemistry. 588 pp., Wiley, New York.
- Rodgers, K.A., K.L. Cook, P.R.L. Browne and K.A. Campbell. 2002. The mineralogy, texture and significance of silica derived from alteration by steam condensate in three New Zealand geothermal fields. *Clay Mineral.*, **27**: 299-322.
- 田切美智雄・藤縄明彦・木村 真・野口高明・大場孝信. 2001. 秒速で酸化する火山性珪酸塩ゲル (I) - 中新世海底火山溶岩より. 岩鉱学会平成 13 年度学術講演会演旨, pp.241, 秋田.
- 田切美智雄・藤縄明彦・木村 真・野口高明・若菜友美・大場孝信. 2002. 秒速で酸化する火山性珪酸塩ゲル (II) - 主成分組成と水. 岩鉱学会平成 14 年度学術講演会演旨, pp.284, 大阪.
- 高橋正樹・野口高明・田切美智雄. 1995. 希土類元素組成からみた東北日本中新世アイスランドグイトの成因. 地質学論集, **44**: 65-74.

(要 旨)

田切美智雄・大場孝信・藤縄明彦・木村 真・野口高明・山崎淳司・小池 渉. 茨城県大子町男体山火山角礫岩類のデイサイト中に発見された急速に変色する ferrohypersthene 組成のシリカゾル. 茨城県自然博物館研究報告 第 18 号 (2015) pp. 1-10.

中新世男体山火山角礫岩類のデイサイトから鉄紫蘇輝石組成の天然シリカゾルが産する. このゾルを含む溶岩片を大気中で破碎すると, ゾル-ゲル転移が始まり, ゲルに転移する. ゾルは当初は透明な草色で, 極めて急速にその色の変化し, 不透明な黒色になる. このゾルの物理化学的特徴をいくつかの実験によって示した. X 線粉末回折では極めてブロードな波形を示す. ゾルは約 50% の水分を含む. ゲルはアスコルビン酸に漂白されて, 鉄を含まないシリカゲルになる. ゾル-ゲル転移は, ゾルの脱水と鉄酸化によって引き起こされている.

(キーワード): シリカゾル, ゾル-ゲル転移, 鉄紫蘇輝石, 変色, 酸化, 含水率, デイサイト, 男体山火山角礫岩類.

今村泰二コレクションに収蔵されたウチダカイダニとカイダニ (ダニ目, カイダニ科) の形態比較*

秋山吉寛**・木塚俊和***,****・池澤広美*****

(2015年11月27日受理)

Morphological Comparisons between *Unionicola uchidai* and *U. ypsilophora* (Acari, Unionicolidae) Specimens Involved in the Dr. Taiji Imamura Collection *

Yoshihiro B. AKIYAMA **, Toshikazu KIZUKA ***, **** and Hiromi IKEZAWA *****

(Accepted November 27, 2015)

Abstract

Morphological differences between *Unionicola* (*Unionicola*) *uchidai* and *U. (U.) ypsilophora* were comprehensively discussed on the basis of the information obtained from observations of nine specimens involved in the Dr. Taiji Imamura Collection and published literature. The figure of the dorsal plate in females was distinctly different between the two species. Further the sexual dimorphism in the body size differed in the two species. Morphological characteristics which need quantitative studies are as follows: position of the gonopore in male, body length, length of leg segments and number of acetabula in female, and number of acetabula in nymph.

Key words: Body length, dorsal plate, genital acetabula, gonopore, sexual dimorphism, third pair of legs, water mite.

* 本調査の一部は、環境省環境研究総合推進費、新規戦略型課題 (S-9) 「アジア規模での生物多様性観測・評価・予測に関する総合的研究」の助成を受けて行われた (This study was partly supported by the Environment Research and Technology Development Fund (S-9) of the Ministry of the Environment, Japan).

** オホーツク魚類研究会 〒092-0002 北海道網走郡美幌町美禽 253-4 美幌博物館気付 (Okhotsk Fish Conservation Society, 253-4 Midori, Bihoro-cho, Abashiri, Hokkaido 092-0002, Japan).

*** 国立研究開発法人国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 (Center for Environmental Biology and Ecosystem Studies, National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305-8506, Japan).

**** 現所属: 地方独立行政法人北海道立総合研究機構 環境科学研究センター 〒060-0819 北海道札幌市北区北 19 条西 12 丁目 (Institute of Environmental Sciences, Hokkaido Research Organization, Kita19-jo Nishi 12-chome, Kita-ku, Sapporo, Hokkaido 060-0819, 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).

はじめに

カイダニ属 *Unionicola* (ダニ目 Acari, カイダニ科 Unionicolidae) は、淡水に生息する貝寄生性ダニ類を構成する大きなグループの1つで、世界で200種以上が報告されている (Smit, 2008; Vidrine *et al.*, 2008). また、国内からは6亜属 (*Hexatax*, *Pentatax*, *Polyatax*, *Unionicola*, *Vietsatax*, *Wolcottatax*) 10種のカイダニ属ダニ類が記録されている (安倍, 2006; Edwards and Vidrine, 2013). 国内のカイダニ属の研究は分類学を中心に1950年代まで盛んに行われてきたが、近年はほとんど行われておらず、分布状況、生息環境、個体群動態、行動生態、種間相互作用に関する知見が不足している。こうした研究の進まない理由の1つは、種の同定が困難なことにある。

国内に分布する10種のカイダニ類のうち、ウチダカイダニ *Unionicola uchidai* Imamura, 1953 とカイダニ *Unionicola ypsilophora* (Bonz, 1783) の2種は *Unionicola* 亜属に含まれ (安倍, 2006; Edwards and Vidrine, 2013), この亜属の成虫は14形質で特徴づけられる。主な特徴としては、種ごとに形態の多様な背板 (dorsal plate) があること、雌の性域 (genital field) の中央に1対の性板 (genital plate) があること、性感体 (genital acetabula) の数が多いこと (15-30)、4対の基節板 (coxal plates あるいは epimeral plates) のうち、特に雄の第4基節板が体の後方に向かって長く伸びることなどがあげられる (Edwards and Vidrine, 2013)。

また、カイダニ属を含むミズダニ類の成長段階は卵 (egg), 卵蛹 (schadonophan), 幼虫 (larva), 第1蛹 (nymphophan), 若虫 (nymph), 第2蛹 (teleiophan), 成虫 (adult) の7段階に分けられる (今村, 1986) が、形態の記載には成虫だけではなく、若虫も用いられる。ウチダカイダニとカイダニの形態は類似しているため、その判別は困難である。ウチダカイダニの体の構造は Imamura (1953, 1954) に、カイダニのそれは Soar and Williamson (1927), Mitchell and Pitchford (1953), Valdecasas (1985) および Yanovych and Shevchuk (2012) によく図示されている。これまでの研究によって、2種の形態的相違点として、以下の4点が指摘されている。1. 雄成虫の生殖孔 (gonopore または genital aperture) の位置が異なる (今村, 1996)。ウチダカイダニでは性板の中央部より前方にあるが、カイダニではそれと異なる (具体的にどのように異なるのかは明

記されていない) (今村, 1980)。2. 雌成虫では、ウチダカイダニは背板を有するが、カイダニには存在しない (Imamura, 1954)。3. 若虫において、ウチダカイダニは背板を有するが、カイダニには存在しない (Imamura, 1954)。4. 若虫の暫定の生殖器官 (provisional genital organ) は両種の間で異なる (Imamura, 1954)。特に、今村 (1996) は、性別を明記せずに性板の状況がウチダカイダニとカイダニで異なると述べているが、その具体的な記述はなく、性板のどのような状況が異なるのかは不明である。これらの相違点の中には、具体的な相違点の不明瞭な記述や、その後の研究から、事実との相違が明らかになったものもある。例えば、Vidrine (1986) はカイダニの雌にも背板があることを報告している。そのため、これら2種を形態に基づいて区別するには、既知の知見に加え、新たな形態的特徴を調べて整理する必要がある。

本研究では、これら両種の形態的な相違点を明らかにするため、今村泰二コレクションに収蔵されている標本を調べ、既知の文献情報と合わせて各部位の形態的特徴を比較して考察する。

材料および方法

ミュージアムパーク茨城県自然博物館に今村泰二コレクションとして所蔵されている7種2亜種のカイダニ属の標本 (ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 2006) のうち、ウチダカイダニの雄成虫の標本1点 (INM-1-30368; ホロタイプ), 雌成虫の標本4点 (INM-1-30369, INM-1-30389, INM-1-30615; いずれもパラタイプ, INM-1-30370; アロタイプ), 若虫の標本2点 (INM-1-30371; パラタイプ, INM-1-30570), およびカイダニの雌成虫の標本2点 (INM-1-31251, INM-1-31252) の計9点 (図1, 表1) について、顕微鏡観察を行った。カイダニの雄成虫、若虫および幼虫の標本は当博物館には収蔵されていなかった。これらの標本は光学顕微鏡 (Eclipse E600, Nikon) を用いて倍率40~200倍で観察した。さらに顕微鏡観察で得られた特徴と、既知の情報を整理して、両種の形態を総合的に比較した。

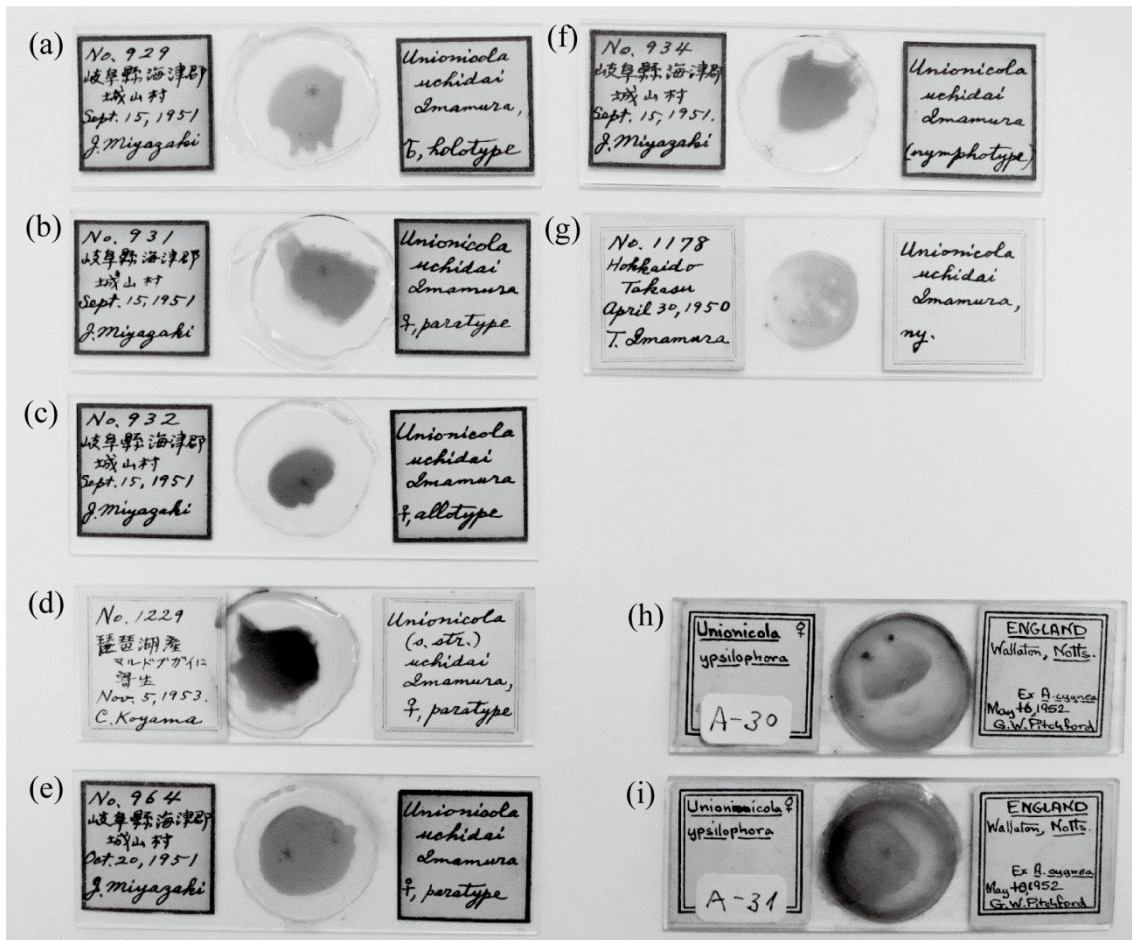


図 1. 形態を観察したウチダカイダニおよびカイダニの標本。a～g. ウチダカイダニ：a. 雄，INM-1-30368；b～e. 雌，b. INM-1-30369，c. INM-1-30370，d. INM-1-30615，e. INM-1-30389；f～g. 若虫，f. INM-1-30371，g. INM-1-30570；h～i. カイダニ雌，h. INM-1-31251，i. INM-1-31252. いずれも茨城県自然博物館に収蔵されている今村泰二コレクション。

Fig. 1. Specimens of *Unionicola* (*Unionicola*) *uchidai* and *U. (U.) ypsilophora* used for morphological examinations. a-g. *U. uchidai*: a. male, INM-1-30368; b-e. female, b. INM-1-30369, c. INM-1-30370, d. INM-1-30615, e. INM-1-30389; f-g. Nymph, f. INM-1-30371, g. INM-1-30570; h-i. female of *U. ypsilophora*, h. INM-1-31251, i. INM-1-31252. All of these specimens were involved in the Dr. Taiji Imamura Collection at Ibaraki Nature Museum.

表 1. 観察したウチダカイダニおよびカイダニの標本に関する基礎情報。

Table 1. Basic information for specimens of *Unionicola* (*Unionicola*) *uchidai* and *U. (U.) ypsilophora* observed in the present study.

学名	和名	成長段階と性別	採集日	採集場所	採集者	標本番号	備考
<i>Unionicola uchidai</i>	ウチダカイダニ	成虫，雄	1951年9月15日	岐阜県海津郡城山村	Jun Miyazaki	INM-1-30368	ホロタイプ
		成虫，雌	1951年9月15日	岐阜県海津郡城山村	Jun Miyazaki	INM-1-30369	パラタイプ
		成虫，雌	1951年9月15日	岐阜県海津郡城山村	Jun Miyazaki	INM-1-30370	アロタイプ
		成虫，雌	1951年10月20日	岐阜県海津郡城山村	Jun Miyazaki	INM-1-30389	パラタイプ
		成虫，雌	1953年11月5日	滋賀県琵琶湖	Chimaki Koyama	INM-1-30615	パラタイプ. マルドブガイ <i>Sinanodonta calipygos</i> から採集
		若虫	1951年9月15日	岐阜県海津郡城山村	Jun Miyazaki	INM-1-30371	パラタイプ
		若虫	1950年4月30日	北海道上川郡鷹栖村	Taiji Imamura	INM-1-30570	
<i>Unionicola ypsilophora</i>	カイダニ	成虫，雌	1952年5月10日	Wallaton, England	G. W. Pitchford	INM-1-31251	シラトリドブガイ <i>Anodonta cygnea</i> から採集
		成虫，雌	1952年5月10日	Wallaton, England	G. W. Pitchford	INM-1-31252	シラトリドブガイ <i>Anodonta cygnea</i> から採集

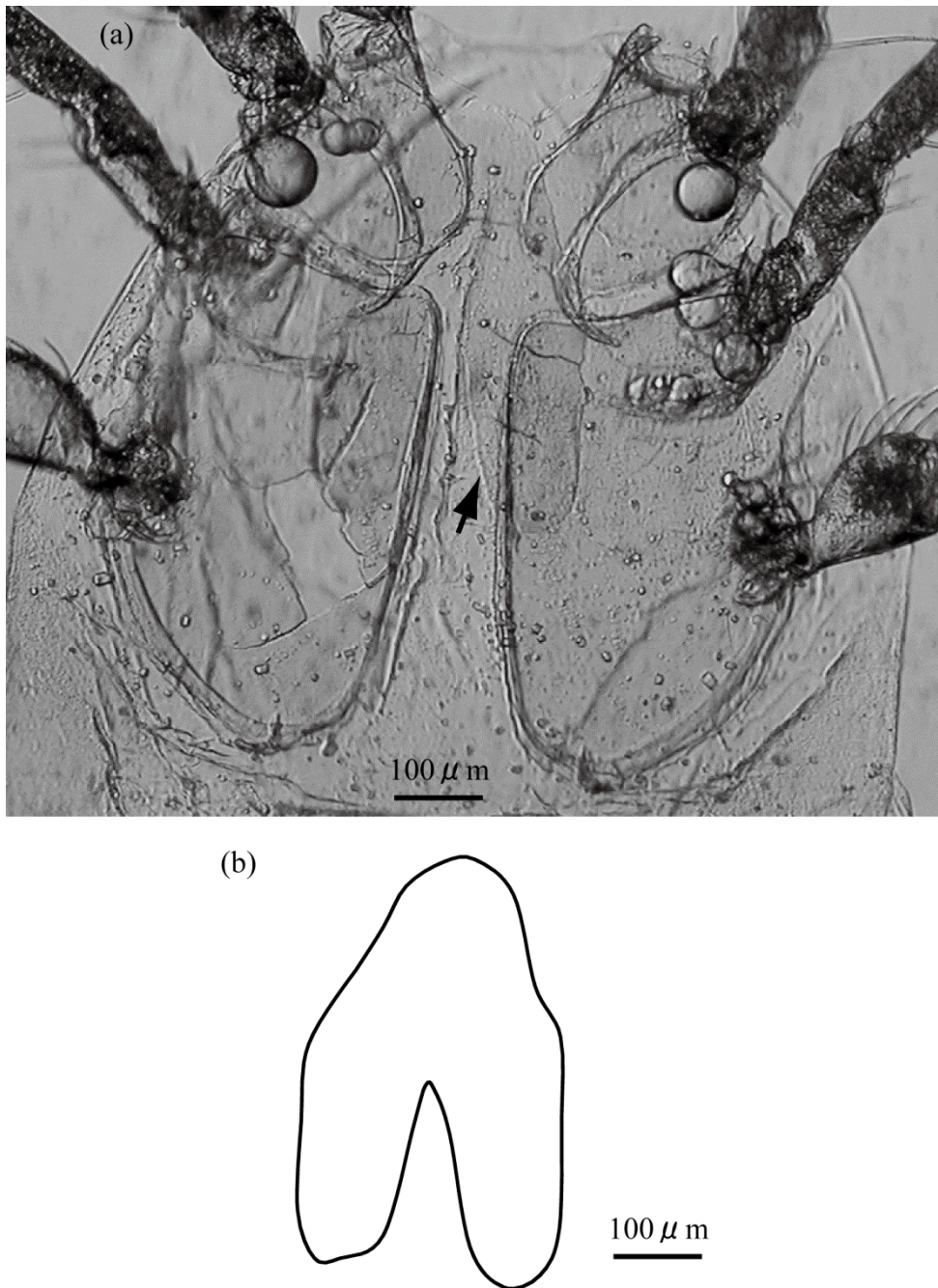


図2. 雌の背板. ウチダカイダニ (INM-1-30368). a. 腹面上部. 矢印は背板の位置を示す; b. a. の背板の輪郭.
 Fig. 2. Female dorsal plates. a. Upper ventral view of *Unionicola* (*Unionicola*) *uchidai* (INM-1-30368). Location of the dorsal plate is indicated by a black arrow, b. Outline of the dorsal plate in a.

結果および考察

1. 明白な形態的相違点

標本の観察と文献に基づくウチダカイダニとカイダニの形態的特徴のうち、以下に述べるように雌成虫の1形質が明白に異なった。

(1) 雌成虫の背板の形

ウチダカイダニの標本 (INM-1-30368) では、前方背面に位置する逆V字型の大きな背板が1つ確認された (図2a, b)。一方、カイダニの標本2個体 (INM-1-31251; INM-1-31252) を観察したが、両標本とも背板の有無をはっきり判定することは困難であった。ウ

チダカイダニで観察された背板の形と数は，Imamura (1953) の記述と一致する。なお，Vidrine (1986) によると，カイダニは前方背面に1対の細長い背板をもつとされる（表2）。1対の背板をもつ雌成虫は，ほかに *Unionicola* 亜属の *Unionicola formosa* (Dana and Whelpley, 1936) および *Unionicola dimocki* Vidrine, 1986 で確認されているが，背板の大きさや背板間の距離は種ごとに異なる。よって，背板はカイダニ属の種同定に用いられる形質となっている（Vidrine, 1986）。

2. 相違点を明らかにするために定量的検証を要する形態形質

今後の検証によって相違点になり得る形質は，雄成虫で1点，雌成虫で3点，若虫で1点，さらに，雌雄の成虫間の体長の違いを合わせ合計6点が確認された。

(1) 雄成虫の生殖孔の位置

ウチダカイダニ (INM-1-30368) の性域 (Genital field) における生殖孔の位置を観察した。この標本は圧片標本であるため，体の後端に位置する性域が背-腹方向に圧縮され曲がっていたため，この位置関係をはっきり確認することはできなかった。

しかし，文献情報を参照したところ，ウチダカイダニの生殖孔はその前端部が性域の境界部とほぼ接して

いるのに対し，カイダニのそれはこの境界部と接しておらず，性域の中央部寄りに位置している (Soar and Williamson, 1927; 今村, 1980; Yanovich *et al.*, 2012) (表2)。

(2) 雌成虫の体長

カイダニ (INM-1-31251) の体長は約 1.7 mm だった。そのほかのウチダカイダニおよびカイダニの雌の標本は，顎体部が根本から除去されているなど，標本の部分欠損により，正確な体長は測定できなかった。

Imamura (1953) によると，ウチダカイダニの体長は 1.247 mm である。一方，Soar and Williamson (1927) はカイダニの体長を 1.9 mm と報告している（表2）。標本で測定したカイダニの体長はこの値に近かった。ウチダカイダニの体長は，カイダニの 2/3 ~ 3/4 であった。

(3) 雌成虫の第3脚第4節と第5節の長さの関係

ウチダカイダニの標本 (INM-1-30369) における第3脚の第4節と第5節の長さはそれぞれ 285 μm と 312 μm であり，第5節の方が長かった。一方，カイダニの雌の標本 (INM-1-31252) では，それぞれ 324 μm および 303 μm で，第4節の方が長かった。

Imamura (1953) は，ウチダカイダニの雌の第3脚の節 (segment) のうち，第5節が最も長いと述べてお

表2. ウチダカイダニとカイダニの形態的特徴。

Table 2. Morphological characteristics of *Unionicola* (*Unionicola*) *uchidai* and *U.* (*U.*) *ypsiphora*.

性別および成長段階	形態的特徴	ウチダカイダニ	カイダニ	備考
雄の成虫	体長 (mm)	1.264 [1]	1 ~ 1.25 [2], 1.3 [3]	
	性感体の数	左側: 19 [1] 右側: 21 [1]	左側: 21 ~ 22 [3] [9] 右側: 21 [3] [9]	
	生殖孔の位置	前端部は性域の境界にほぼ接する [6]	前端部は性域の境界から離れた中央寄り [3] [9]	[6] と [8] がこの相違点を指摘。[4] も？
雌の成虫	体長 (mm)	1.247 [1]	1.7 [本研究], 1.9 [3]	新規の相違点となる可能性あり
	背板の形と数	V字型のものが1つ [本研究] [1]	細長いものが2つ [2]	[4] が関連した指摘 [2] がこの相違点を図示
	表皮の模様	粒子状の模様無し [1]	多少キチン化した小さなパッチによる鱗状又は粒状の模様有り [3]	
	第3脚の最も長い節	第5節 [本研究] [1]	第4節 [本研究] [3]	新規の相違点となる可能性あり
性感体の数	左側: 14 ~ 18 [本研究], 18 [1] 右側: 14 ~ 18 [本研究], 16 [1]	左側: 26 [本研究], 18 ~ 24 [3] [7] [9] 右側: 19 ~ 21 [本研究], 17 ~ 25 [3] [7] [9]		[8] がこの相違点を暗示？
	若虫	体長 (mm)	0.89 [1]	0.343 ~ 0.8 [3] [5]
背板の数	2 [本研究] [1]	? [2] [3]		[4] がこの相違点を指摘
	暫定の性板1つあたりの性感体の数	3 [本研究] [1]	2 [3] [5]	[4] と [8] がこの相違点を暗示？
その他	雌雄の成虫の体長差 (mm)	0.017 (雄 > 雌)	0.4 ~ 0.9 (雄 < 雌)	新規の相違点となる可能性あり

引用文献: [1] Imamura (1953); [2] Vidrine (1986); [3] Soar and Williamson (1927); [4] Imamura (1954); [5] Hevers (1979); [6] 今村 (1980); [7] Valdecasas (1985); [8] 今村 (1996); [9] Yanovich *et al.* (2012)

※網かけした形質は，両種間で明白に異なる。

※The state of shaded characters distinctly differs between the two species.

り (第3脚各節の長さ: 第1節 126 μm ; 第2節 141 μm ; 第3節 215 μm ; 第4節 289 μm ; 第5節 311 μm ; 第6節 237 μm), 標本の観察結果とほぼ一致する. これに対し, Soar and Williamson (1927) はカイダニの第3脚では第4節が最も長いと記している.

(4) 雌成虫の性感体の数

標本観察の結果, ウチダカイダニ3個体の左右性板上の性感体数は, INM-1-30389で各14個, INM-1-30615で各16個, INM-1-30370で各18個だった. 一方, カイダニの雌2個体の性感帯数は, INM-1-31252の右側性板上で19, 左側は正確な計数不可, INM-1-31251の右側性板上で21, 左側性板上で26だった.

標本観察で明らかとなったウチダカイダニの性感体の数は, Imamura (1953) の記した左側の性板18, 右側の性板16と部分的に一致した. 一方, 標本観察で得たカイダニの性感体数は, 左側性板上に関しては Soar and Williamson (1927) の21個, Valdecasas (1985) の18個, Yanovich *et al.* (2012) の24個のいずれの報告よりも多かった. 一方, 右性板上の個数に関しては, 観察結果と一致する報告は確認できなかったが, Soar and Williamson (1927) の22個や Valdecasas (1985) の17個に近い値だった.

雌の性板1つあたりの性感体数について, 本研究の観察結果と文献情報を合わせた場合, ウチダカイダニでは14~18個, カイダニでは17~26個であった(表2). 表2に示した両種の性感体の数は1つの性板上では17~18個の範囲で重複したが, 17個未満はウチダカイダニのみ, 19個以上はカイダニのみ該当した.

(5) 若虫の暫定の性板1つあたりの性感体数

性板1つあたりの性感体数は, ウチダカイダニの標本 (INM-1-30570) では3個だった (図3).

この結果は Imamura (1953) と一致した. 一方, カイダニの性感体に関しては文献でのみ確認され, Hevers (1979) は, カイダニ若虫の性感体が性板1つあたり2個であると述べている (表2).

(6) 雌雄の体長差

標本観察ではカイダニの雌以外, 体長は測定できなかったため, 観察結果から雌雄の成虫の体長差を示すことはできない.

ウチダカイダニの雌雄の体長差は, Imamura (1953)

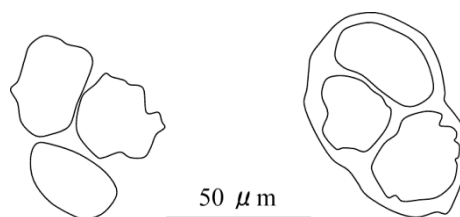


図3. 腹面から見た若虫の暫定の性板上の性感体. ウチダカイダニ (INM-1-30570). 右側の性板の輪郭は観察が困難だったため描けなかった.

Fig. 3. Acetabula on provisional genital plates of nymphs viewed from the ventral side. *Unionicola (Unionicola) uchidai* (INM-1-30570). Provisional genital plate at the right side of the specimen could not be drawn due to the fuzzy outline.

によると0.017 mm (雄1.264 mm 対 雌1.247 mm, 各1個体) (表2) で, 雄の方がわずかに長かった. 一方, カイダニでは0.4~0.9 mm (雄1~1.3 mm, $n \geq 6$, Soar and Williamson, 1927; Vidrine, 1986 vs. 雌1.7~1.9 mm, $n \geq 2$, 本研究および Soar and Williamson, 1927) で, 雌の方が長かった. しかし, 標本数が少ないため, それぞれ雌雄間に有意な差があるかどうかは, 今後の課題である.

本研究では標本数が少なかったために, これらの形質が両種の相違を示す形質であるかどうか精査できなかった. 今後両種について広域に分布するより多くの個体群から十分な数の標本を集めて, 統計的吟味に耐えられるデータを得る必要がある.

3. 相違点を明らかにするために基礎的な情報を要する形態形質

標本観察と文献に基づく情報から, ウチダカイダニとカイダニの相違を示す形質となり得るかどうか判断できなかったのは, 以下の2形質である. これらについては, 標本観察や文献情報に基づくさらに正確な情報が必要である.

(1) 雌成虫の表皮の模様

観察したウチダカイダニとカイダニの標本には包埋時に混入したと考えられる気泡が多数含まれており, 標本から表皮の粒子状模様の有無を判定することはできなかった.

しかし, 文献によると, 雌の表皮の模様は両種で異

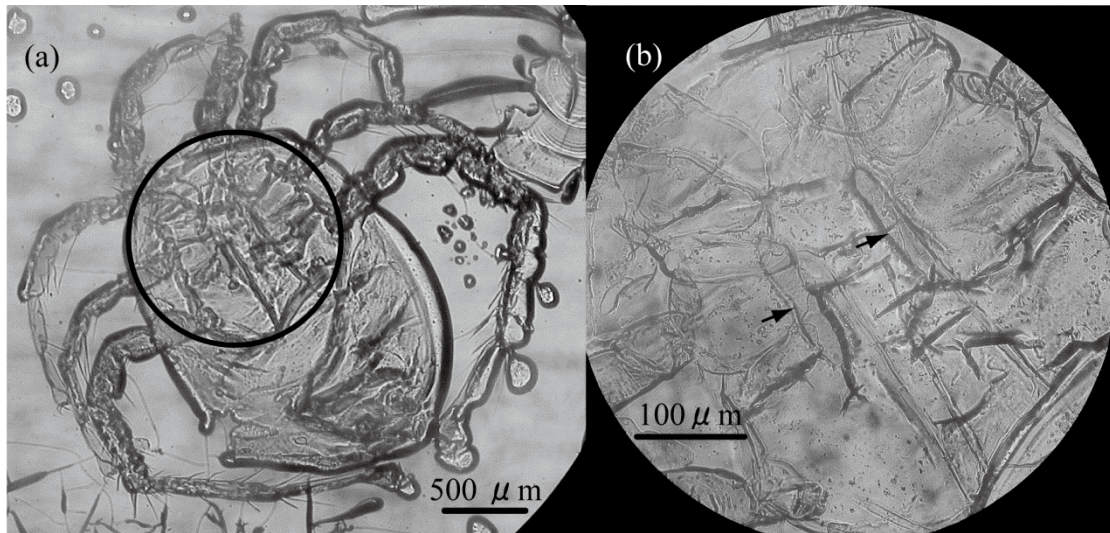


図 4. ウチダカイダニの若虫 (INM-1-30570). a. 全身; b. a. の円形内部の拡大図. 1 対の背板の位置を矢印で示す.
 Fig. 4. Nymph of *Unionicola* (*Unionicola*) *uchidai* (INM-1-30570). a. Whole body; b. Magnified view of the inner part of the circle in a. Location of one pair of dorsal plates is indicated by two arrows.

なっている。つまり、ウチダカイダニでは粒子状の模様はないが、カイダニではキチン化したパッチが存在する (表 2)。

(2) 若虫の背板

ウチダカイダニ (INM-1-30570) (図 4a) では、前方背面に 1 対の細長い背板がはっきりと確認できた (図 4b)。カイダニの若虫の標本は今村泰二コレクションにはなかったため、実物の背板は観察できなかった。

Imamura (1954) はウチダカイダニの若虫に背板があると述べており、この点では本観察結果と一致する。しかし、背板の形や数については記されていない。Imamura はこの論文でカイダニの若虫には背板がないと述べているが、そのほかの文献の中では背板の有無を確認できなかった。

本研究では、ウチダカイダニとカイダニの形態的特徴を整理し、両種の明白な相違点を 1 点明らかにできた。しかし、観察した今村泰二コレクションには、ウチダカイダニの幼虫の標本が、また、カイダニではタイプ標本がそれぞれ含まれておらず、雄、若虫、幼虫の標本がなかった。そのため、両種の形態形質を標本で比較できたのは雌成虫のみであった。また、量的な形質について統計的手法を用いることができなかつ

た。そのため、種間差を示す可能性のある形質に関しては、さらに精査が必要である。

謝 辞

本原稿の執筆にあたり、日本大学の安倍 弘教授から有益な御助言を数多くいただいた。本論文を懇切丁寧 に査読して下さった 2 名の査読者および標本調査の機会を与えて下さったミュージアムパーク茨城県自然博物館の方々に深謝する。

引用文献

- 安倍 弘. 2006. 日本産水ダニ類目録 (Acari: Prostigmata: Hydracarina). 日本ダニ学会誌, 15: 1-16.
- Edwards, D.D. and M.F. Vidrine. 2013. Mites of freshwater mollusks. 332 pp., Privately published by Malcolm F. Vidrine, Louisiana, USA.
- Hevers, J. 1979. Morphologie und Systematik der Nymphen der *Unionicola*-Arten (Hydrachnellae, Acari) Deutschlands *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen*, 6: S72-92.
- Imamura, T. 1953. Water mites from Gifu Prefecture. *Journal of the Faculty of Science Hokkaido University, Series IV, Zoology*, 11: 411-471.
- Imamura, T. 1954. Studies on water-mites from Hokkaido. *Journal of Hokkaido Gakugei University, Section B, Supplement*, 1: 1-148.
- 今村泰二. 1980. ミズダニ類. 江原昭三 (編). 日本ダニ

- 類図鑑. pp.330-379, 全国農村教育協会.
- 今村泰二. 1986. ダニ目ミズダニ類. 上野益三(編). 日本淡水生物学第4版. pp.368-395, 北隆館.
- 今村泰二. 1996. 淡水動物の世界. 322 pp., 近代文芸社.
- Mitchell, R. D. and G. W. Pitchford. 1953. On mites parasitizing *Anodonta* in England. *Journal of Conchology*, **23**: 365-370.
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館. 2006. 茨城県自然博物館収蔵品目録動物標本目録第2集 今村泰二コレクション: ミズダニ類. 53 pp., ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- Smit, H. 2008. Australian *Unionicola* (Acari: Hydrachnidia: Unionicolidae), with the description of two new subgenera and eight new species. *Zootaxa*, **1674**: 1-26.
- Soar, C. D. and W. Williamson. 1927. *The British Hydracarina*. Vol. II. 215 pp., The Ray Society, London.
- Valdecasas, A.U.A.G. 1985. *Unionicola ypsilophora* (Bonz), a water mite new to the Iberian Peninsula. *Spixiana*, **8**: 73-74.
- Vidrine, M.F. 1986. Five new species in the subgenus *Parasitatax* (Acari: Unionicolidae: *Unionicola*) from north America and Asia, with a re-evaluation of related species. *International Journal of Acarology*, **12**: 141-153.
- Vidrine, M. F., D. Joubert, L. B. Thomas, A. E. Bogan and W. X. Ping. 2008. *Unionicola* (*Wolcottatax*) *weni* n. sp. and *U. (Wolcottatax) arcuatooides* Vidrine (Acari: Unionicolidae) from freshwater mussels in China. *Internat. J. Acarol.*, **34**: 389-392.
- Yanovych, L. M. and T. V. Shevchuk. 2012. Features of the morphology and biology of the water mite *Unionicola ypsilophora* (Acari: Hydracarina), a parasite of molluscs (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) of Ukraine. *Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series: Biology*, **15**: 165-170.
- Yanovich, L. M., T. V. Shevchuk and M. M. Pampura. 2012. Morphological specificities and distribution of the mites *Unionicola* (Acari: Hydracarina: Unionicolidae) – The molluscs (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) parasites in the river basins of Ukraine. *Zhytomyr Ivan Franko State University, Ukraine*, **2**: 47-56.

(要 旨)

秋山吉寛・木塚俊和・池澤広美. 今村泰二コレクションに収蔵されたウチダカイダニとカイダニ (ダニ目, カイダニ科) の形態比較. 茨城県自然博物館研究報告 第18号 (2015) pp.11-18.

種の識別が難しいウチダカイダニとカイダニの形態的特徴を, 今村泰二コレクションの標本の観察と文献から明らかにし, 両種の形態の相違点を総合的に考察した. その結果, 雌の成虫で明白な相違を1形質(背板の形)で確認した. また, 定量的な検証を要する形質は, 雄の成虫で1点(生殖孔の位置), 雌の成虫で3点(体長, 脚の節の長さ, 性感体の数), 若虫で1点(性感体の数), そのほかに1点(雌雄の成虫の体長差)が考えられる. これらの形態の違いに着目することにより, ウチダカイダニとカイダニの正確な種の同定が容易になると期待される.

(キーワード): 体長, 背板, 性感体, 生殖孔, 性的二形, 第3脚, ミズダニ.

茨城県北茨城市小川地域における野生ハナバチ群集の種構成

久松正樹*

(2015年9月11日受理)

**Species Composition of Wild Bees at Ogawa in
Kitaibaraki City, Ibaraki, Central Japan**

Masaki HISAMATSU *

(Accepted September 11, 2015)

Abstract

The species composition of wild bees was surveyed from March to November, 2008 at Ogawa, Kitaibaraki, Ibaraki Prefecture. A total of 2,268 individuals belonging to 81 species in five families were collected. The numbers of species and individuals at the Ogawa site were ranked the highest among areas so far studied in Ibaraki Prefecture. This area seems to have a richer bee fauna than the other studied sites. The most predominant family was Halictidae (13 spp., 1,184 indivis.), followed by Apidae (23 spp., 610 indivis.), Andrenidae (19 spp., 336 indivis.). Of 81 species, eight were regarded as dominant species, with the largest number of individuals (932 indivis.) of *Lasioglossum (Evylaeus) apristum* (Vachal). The second most dominant species was *Bombus diversus diversus* Smith (212 indivis.), which was much less common than *Lg. apristum*. 516 individuals of *Lg. apristum* were collected on flowers of *Solidago alitissima*, which bloomed a lot in late autumn. *Lg. apristum* is known to have a new society of lifestyle, and the number of individuals has increased by the abundance of worker and food resources. On the other hand, the evenness at the Ogawa site was ranked the lowest by an extreme domination by *Lg. apristum*. The tendency of species composition of wild bees at the Ogawa site is similar to the Mt. Yamizo site and the Mt. Tsukuba site, which are good forest areas with natural elements. In these sites, *Lg. apristum* and *Bo. diversus diversus*, *Ceratina japonica*, which represent forest areas of Ibaraki, were regarded as the dominant species.

Key words: Apiformes, Apoidea, Hymenoptera, diversity, bee community, Similarity coefficient.

はじめに

ハナバチは、ハチ目 Hymenoptera ミツバチ上科 Apoidea ハナバチ型ハチ類 Apiformes に属するハチで、一生を通じてその餌資源を植物に依存している。そのため、ハナバチの群集構造は、生息地の開花植物

相に強く影響され (Hisamatsu and Yamane, 2006; 久松, 2010, 2011a, 2011b, Inoue *et al.*, 1990; Kato *et al.*, 1990, Kakutani *et al.*, 1990; 北原・渡辺, 2001), ハナバチ相の解明は地域の生態系における植物相と訪花昆虫相の関係を解明する手がかりになると考えられる。

ハナバチ相の調査は北海道から九州に至る全国各地

*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).

で実施され、ハナバチの種構成、各種の相対頻度や、季節消長、訪花性などが調べられてきた (Sakagami and Fukuda, 1973; Matsumura *et al.*, 1974; 幾留, 1978, 1992; 岩田, 1997; 根来, 1980 など)。また、2014 年に「日本産ハナバチ図鑑」(多田内・村尾, 2014) が発刊され、ハナバチ相調査がいつそう進むと期待される場所である。茨城県では、八溝山中腹 (石井・山根, 1981; 久松・山根, 2008), 筑波山中腹 (Hisamatsu, 2010), 御前山山麓 (伊宝・山根, 1985), 菅生沼畔 (Hisamatsu and Yamane, 2006), 茨城大学水戸キャンパス (斉藤ほか, 1992), 阿字ヶ浦海岸 (久松, 2011a), 美浦村陸平遺跡 (久松, 2011b) の 7カ所から報告があり、県単位では最も調査が進んでいる地域である。人為的インパクトの異なる地域のハナバチ相の比較が行われ、茨城県のハナバチ群集は概ね 3つのグループに分けられることが分かった (久松, 2011a)。

今回は、茨城県下でもまだ調査・報告のない北茨城市小川地域に調査地を設定し、ハナバチ相の調査を行った。本研究では、ハナバチ群集の種構成をほかの地域と比べ、阿武隈山塊でのハナバチ相の特徴を明らかにすることを目的とする。

調査地および調査方法

1. 調査地

調査は、2008年に茨城県北茨城市関本町小川地域で行った。小川地域は、福島県から続く阿武隈山地の南部に位置し、冷温帯に属する。標高が 500 ~ 600 m 程の比較的なだらかな丘陵が連なり、古くから牧畜が盛んな地域である。周辺の森林は、放牧、炭焼き、落ち葉かき、山火事など、さまざまな人為的攪乱にさらされてきた。スギの人工林になっている林分も多いが、放牧跡地に天然更新した広葉樹二次林や、皆伐後に萌芽更新したさまざまな林齢の広葉樹二次林が分布している。小川地域には、独立行政法人森林総合研究所が管理する小川試験地があり、ブナ、イヌブナ、コナラなどの優占する森林がある (森林総合研究所 HP)。

調査ルートは、県道 27 号線から南に入った四時川沿いの市道で、延長 1.2 km、標高 570 ~ 590m を設定した (図 1-B)。調査ルートでは、春にカタクリ *Erythronium japonicum* Decne, ニリンソウ *Anemone flaccida* F. Schmidt, セイヨウタンポポ *Taraxacum officinale* Weber, 夏にはウツギ *Deutzia crenata* Deutzia, ムラサキツメクサ *Trifolium pratense* L., ヒメジョオン *Erigeron annuus* (L.) Pers., 秋にトネアザミ *Cirsium nipponicum* (Maxim.) Makino var. *incomptum*

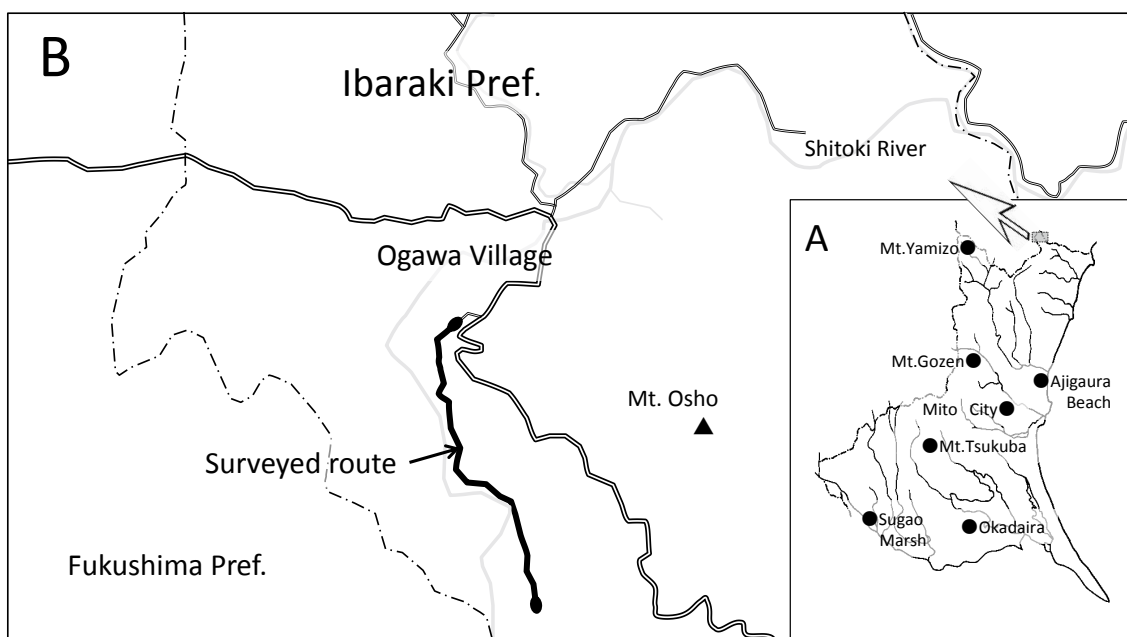


図 1. A: 北茨城小川とこれまでに調べられた 7 地点の位置; B: 調査地の拡大図。

Fig. 1. A: Location of Ogawa, Kitaibaraki and seven other points previously surveyed in Ibaraki Prefecture; B: Magnified map showing the surveyed area.

(Franch. et Savat.) Kitam., ツリフネソウ *Impatiens textori* Miq., セイタカアワダチソウ *Solidago altissima* L. などがよく見られ、59科186種の植物を記録した。

なお本調査地は、これ以降“小川”と記す。

2. 調査方法

調査方法は坂上ほか(1974)に準拠し、ハナバチが出現する期間の好天日を選び、毎月3回の定期的な採集を行った。採集はルート沿いの開花植物に訪れたハナバチを無作為に見つけ採りし、2008年3月25日を第1回目としてハナバチの出現しなくなる11月25日まで計25回行った。採集は毎回概ね9:00から13:00まで4時間行った。採集者はルート的一方から他方へ約1時間かけて歩きながらハナバチを採集し、コースを2往復した。この際、特定の植物に多数のハナバチが訪れていても、できるだけ短時間で採集し、1カ所に長時間留まらないように注意した。また同時に、採集したハナバチが訪れた植物を記録した。

3. ハナバチ群集の比較

(1) 科、種の構成の比較

採集したハナバチの科および種の構成は、過去に茨城県内で行われた大子町の八溝山中腹：標高350～500m(久松・山根, 2008)、御前山山麓：標高30～70m(伊宝・山根, 1985)、水戸市市街地：標高33m(斉藤ほか, 1992)、阿字ヶ浦海岸：標高10～30m(久松, 2011a)、筑波山中腹：標高430～560m(Hisamatsu, 2010)、菅生沼畔：標高10～15m(Hisamatsu and Yamane, 2006)、美浦村陸平遺跡(久松, 2011b)の値と比較した。なお比較対象地は、これ以降“八溝”、“御前山”、“水戸”、“阿字ヶ浦”、“筑波”、“陸平”、“菅生”と記す。それぞれの位置関係は図1-Aに示した。

(2) 優占種の推定

調査地の種構成を量的に見るために優占種を推定した。優占種は、佐久間(1964)の方法により、それぞれの種の95%の信頼度における母集団での出現率(母集団出現率)を推定し、母集団出現率の下限が平均出現率より高い種とした。母集団出現率と平均出現率は、次の式で与えられる。 N は得られた総個体数、 n は当該種の個体数、 S は総種数である。

$$\text{母集団出現率} = \left(\frac{n}{N} \pm 2 \sqrt{\frac{n(N-n)}{N^3}} \right) \times 100$$

$$\text{平均出現率} = \frac{1}{S} \times 100$$

(3) 多様性の分析

ハナバチ群集の多様性を比較するために、総種数(S)、総個体数(N)、Simpsonの多様度指数($1-D$)、逆Simpson指数($1/D$)の4つの指数を求め(Krebs, 1999)、八溝、御前山、水戸、阿字ヶ浦、筑波、陸平、菅生と比較した。

(4) 群集の類似度

2つの調査地の群集間の類似度を見るために、八溝、御前山、水戸、筑波、陸平、菅生との共通種数と、森下の類似度指数(C_d)を求めた。 C_d は次の式で求められる(Krebs, 1999):

$$\lambda_1 = \sum \frac{n_{i1}(n_{i1}-1)}{N_1(N_1-1)}, \lambda_2 = \sum \frac{n_{i2}(n_{i2}-1)}{N_2(N_2-1)} (=D)$$

$$C_d = \frac{2 \sum n_{i1}n_{i2}}{(\lambda_1 + \lambda_2)N_1 \cdot N_2}$$

ここで n_{i1} と n_{i2} は群集1と2における種 i の個体数、 $N_1 (= \sum n_{i1})$ と $N_2 (= \sum n_{i2})$ は群集1および2の総個体数である。群集間の類似度のクラス分けには、平均連結クラスター化を用いた。

なお、ハナバチ相の比較にあたり、他地域の報告の中で用いられている種名は、久松(2011b)に従った。また、陸平(久松, 2011b)のニセキオビコハナバチの学名は *Lasioglossum (Evyllaesus) hoffmanni* (Strand) に訂正する。

4. 訪花傾向

ハナバチの訪花傾向を見るために、ハナバチ種 i の利用する資源状態の多様性(resource state diversity in species $i = B_i$)を求めた。資源状態の多様性は次式で求められる(木元・武田, 1989)。

$$B_i = \frac{Y_i^2}{\sum_{j=1}^r (N_{ij})^2}$$

ここで N_{ij} は餌資源 j に訪花したハナバチ種 i の個体数、 Y_i は種 i の総個体数、 r は被訪花植物の種数である。この指数は、ハナバチ種 i がより多くの種数の餌資源を利用するほど高くなる。

結 果

1. 科の構成

本調査で、合計5科81種2,268個体のハナバチを採集した(表1)。各科の構成種数を見ると、コハナバチ科 Halictidae 30種、ミツバチ科 Apidae 23種、ヒメハナバチ科 Andrenidae 19種、ハキリバチ科 Megachilidae 5種、ムカシハナバチ科 Colletidae 4種の順であった。個体数を見ると、コハナバチ科1,184個体(52.2%)、ミツバチ科610個体(26.9%)、ヒメハナバチ科336個体(14.8%)、ムカシハナバチ科111個体(4.9%)、ハキリバチ科27個体(1.2%)であった。

2. 種構成

調査地内で最も多く採集された種は、ニジイロコハナバチ *Lasioglossum (Evylaus) apristum* (Vachal) (932個体、全個体数の41.1%)で、全個体数の4割を超え突出していた。以下トラマルハナバチ *Bombus (Diversobombus) diversus diversus* Smith (172個体、11.7%)、ヤマトツヤハナバチ *Ceratina (Ceratinidia) japonica* Cockerell (182個体、8.0%)、ニホンミツバチ *Apis cerana japonica*

Radoszkowski (109個体、4.8%)が100個体を超えていた。母集団出現率(95%の信頼度)の下限が平均百分率の1.2%を越えて、優占種と認められる種は8種で(図2)、先の4種に加え、ウツギヒメハナバチ *Andrena (Calomelissa) prostomias* Pérez (95個体、4.2%)、スミスメンハナバチ *Hylaeus (Nesoprosopis) floralis* (Smith) (65個体、2.9%)、キバナヒメハナバチ *Andrena (Chlorandrena) knuthi* Alfken (56個体、2.5%)、アシプトムカシハナバチ *Colletes (Colletes) patellatus* Pérez (41個体、1.8%)の8種だった。優占8種の個体数は、1,692個体で、総個体数の74.6%を占めた。

3. ハナバチ相の比較

本調査と近隣の他地域の間でハナバチの科の構成を比べると、種数はコハナバチ科30種、ミツバチ科23種、ヒメハナバチ科19種が採集されたのに比べ、ハキリバチ科5種、ムカシハナバチ科3種しか採集されなかった(図3)。個体数の割合は、コハナバチ科が多く5割を超えていた。続いてミツバチ科、ヒメハナバチ科が多かった(図4)。種数および個体数を各調査地と比べてみると、本調査で得られた81種2,268個体は、

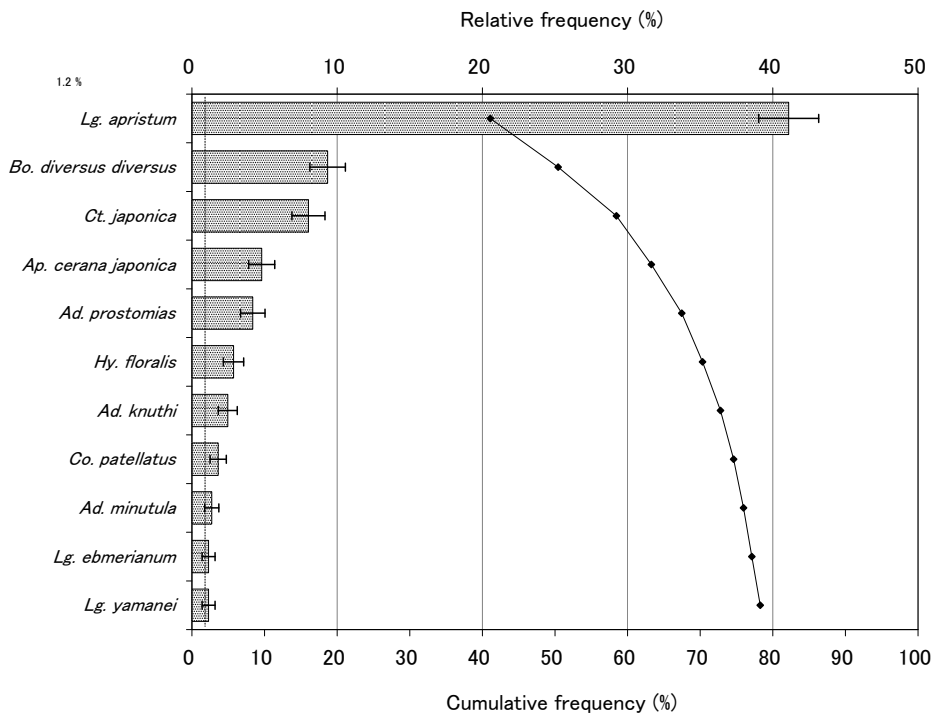


図2. 北茨城小川で採集された上位11種の個体数の百分率および累積百分率。母集団出現率の下限が1.2% (平均出現率)より高い8種が優占種と認められた。

Fig. 2. Relative and cumulative frequencies of eleven species collected at Ogawa, Kitaibaraki. Eight species, for which the lower end of the 95% confidence limit exceeded 1.9% (average relative frequency), were regarded as dominant species.

表 1. 北茨城小川で採集された野生ハナバチの種と個体数.

Table 1. Species and number of wild bees collected at Ogawa, Kitaibaraki.

Family and species name	Japanese name	Number of individuals			
		Females	Males	Total	%
Colletidae (COL)		93	18	111	4.9
<i>Colletes (Colletes) patellatus</i> Pérez	アシブトムカシハナバチ	27	14	41	1.8
<i>Hylaeus (Nesoprosoptis) floralis</i> (Smith)	スミスメンハナバチ	64	1	65	2.9
<i>Hylaeus (Nesoprosoptis) globula</i> (Vachal)	アルマンメンハナバチ	1	3	4	0.2
<i>Hylaeus (Prosopis) submonticola</i> Ikudome	オモゴメンハナバチ	1		1	0.0
Halictidae (HAL)		853	331	1,184	52.2
<i>Halictus (Seladonia) aerarius</i> Smith	アカガネコハナバチ	5	1	6	0.3
<i>Lasioglossum (Ctenonomia) blakistoni</i> Sakagami et Munakata	ブラキストンコハナバチ	2		2	0.1
<i>Lasioglossum (Dialictus) problematicum</i> (Blüthgen)	ヒラシマアオコハナバチ	2		2	0.1
<i>Lasioglossum (Evyllaes) affine</i> (Smith)	ズマルコハナバチ	4		4	0.2
<i>Lasioglossum (Evyllaes) apristum</i> (Vachal)	ニジイロコハナバチ	654	278	932	41.1
<i>Lasioglossum (Evyllaes) baleicum</i> (Cockerell)	シオカワコハナバチ	1		1	0.0
<i>Lasioglossum (Evyllaes) caliginosum</i> Murao, Ebmer et Tadauchi	ヨイヤミコハナバチ	7	1	8	0.4
<i>Lasioglossum (Evyllaes) duplex</i> (Dalla Torre)	ホクダイコハナバチ	13		13	0.6
<i>Lasioglossum (Evyllaes) japonicum</i> (Dalla Torre)	ニッポンチビコハナバチ	3		3	0.1
<i>Lasioglossum (Evyllaes) kiautschouense</i> (Strand)	コウシュウチビコハナバチ	2		2	0.1
<i>Lasioglossum (Evyllaes) longifacies</i> Sakagami et Tadauchi	オオズナガチビコハナバチ	1	4	5	0.2
<i>Lasioglossum (Evyllaes) metis</i> Ebmer	ツヤチビコハナバチ	2	10	12	0.5
<i>Lasioglossum (Evyllaes) miyabei</i> Murao, Ebmer et Tadauchi	ミヤベアオコハナバチ	1	1	2	0.1
<i>Lasioglossum (Evyllaes) pallidum</i> (Strand)	オバケチビコハナバチ	11	1	12	0.5
<i>Lasioglossum (Evyllaes) sibiriacum</i> (Blüthgen)	キオビコハナバチ	6		6	0.3
<i>Lasioglossum (Evyllaes) sphecodicolor</i> Sakagami et Tadauchi	ハラアカチビコハナバチ	6		6	0.3
<i>Lasioglossum (Evyllaes) transpositum</i> (Cockerell)	ハネタチビコハナバチ	22	1	23	1.0
<i>Lasioglossum (Evyllaes) vulsum</i> (Vachal)	ヒゲナガコハナバチ	1	1	2	0.1
<i>Lasioglossum (Evyllaes) yamanei</i> Murao, Ebmer et Tadauchi	ヤマネアオコハナバチ	20	6	26	1.1
<i>Lasioglossum (Lasioglossum) ebmerianum</i> Sakagami et Tadauchi	エブメルツヤコハナバチ	21	5	26	1.1
<i>Lasioglossum (Lasioglossum) exiliceps</i> (Vachal)	ミヤマツヤコハナバチ	20		20	0.9
<i>Lasioglossum (Lasioglossum) kansuense</i> (Blüthgen)	エソカタコハナバチ		1	1	0.0
<i>Lasioglossum (Lasioglossum) mutilum</i> (Vachal)	サビイロカタコハナバチ	4	1	5	0.2
<i>Lasioglossum (Lasioglossum) nipponicola</i> Sakagami et Tadauchi	ニッポンカタコハナバチ	15	10	25	1.1
<i>Lasioglossum (Lasioglossum) occidens</i> (Smith)	シロスジカタコハナバチ	14	3	17	0.7
<i>Lasioglossum (Lasioglossum) proximum</i> (Smith)	ズマルツヤコハナバチ	9		9	0.4
<i>Lasioglossum (Lasioglossum) scitulum</i> (Smith)	フタモンカタコハナバチ	1		1	0.0
<i>Lipotrichus yasumatsui</i> (Hirashima)	ヤスマツコンボウハナバチ	1	1	2	0.1
<i>Sphecodes nipponicus</i> Yasumatsu et Hirashima	ヤマトヤドリコハナバチ	5	4	9	0.4
<i>Sphecodes similimus</i> Smith	エサキヤドリコハナバチ		2	2	0.1
Andrenidae (AND)		191	145	336	14.8
<i>Andrena (Andrena) benefica</i> Hirashima	ウズキヒメハナバチ	1		1	0.0
<i>Andrena (Andrena) hondoica</i> Hirashima	カオジロヒメハナバチ		3	3	0.1
<i>Andrena (Andrena) longitibialis</i> Hirashima	スネナガヒメハナバチ	2		2	0.1
<i>Andrena (Calomelissa) prostomias</i> Pérez	ウツギヒメハナバチ	35	60	95	4.2
<i>Andrena (Calomelissa) tsukubana</i> Hirashima	コガタウツギヒメハナバチ	1	21	22	1.0
<i>Andrena (Chlorandrena) knuthi</i> Alifken	キハナヒメハナバチ	37	19	56	2.5
<i>Andrena (Euandrena) hebes</i> Pérez	ヤヨイヒメハナバチ	8	2	10	0.4
<i>Andrena (Euandrena) laridiloma</i> Strand	シロヤヨイヒメハナバチ		1	1	0.0
<i>Andrena (Euandrena) takahioi</i> Hirashima	タカチホヒメハナバチ	13		13	0.6
<i>Andrena (Hoplendrena) dentata</i> Smith	トゲホオヒメハナバチ	4	1	5	0.2
<i>Andrena (Hoplendrena) miyamotoi</i> Hirashima	ミヤモトヒメハナバチ	1	1	2	0.1
<i>Andrena (Melandrena) watasei</i> Cockerell	ワタセヒメハナバチ	12	11	23	1.0
<i>Andrena (Micrandrena) hikosana</i> Hiraahima	ヒコサンマヒメハナバチ	15	2	17	0.7
<i>Andrena (Micrandrena) kaguya</i> Hirashima	カグヤメヒメハナバチ	6		6	0.3
<i>Andrena (Micrandrena) minutula</i> (Kirby)	マメヒメハナバチ	29	2	31	1.4
<i>Andrena (Micrandrena) semirugosa brassicae</i> Hirashima	アブラナマヒメハナバチ	3	2	5	0.2
<i>Andrena (Oreomelissa) mitakensis</i> Hirashima	アキノヤマテヒメハナバチ	11	14	25	1.1
<i>Andrena (Simandrena) opacifovea</i> Hirashima	ナカヒラアシヒメハナバチ	5	1	6	0.3
<i>Andrena (Simandrena) yamato</i> Tadauchi et Hirashima	ヤマトヒメハナバチ	8	5	13	0.6
Megachilidae (MEG)		10	17	27	1.2
<i>Megachile humilis</i> Smith	スミスハキリバチ	3	12	15	0.7
<i>Megachile nipponica</i> Cockerell	バラハキリバチ	1		1	0.0
<i>Megachile isurugensis</i> Cockerell	ツルガハキリバチ	5	4	9	0.4
<i>Osmia taurus</i> Smith	マルバツツハナバチ	1		1	0.0
<i>Osmia cornifrons</i> (Radoszkowski)	ヒトツバツツハナバチ	1		1	0.0
Apidae (API)		553	57	610	26.9
<i>Apis cerana japonica</i> Radoszkowski	ニホンミツバチ	109		109	4.8
<i>Bombus (Bombus) hypocrita hypocrita</i> Pérez	オオマルハナバチ	10	7	17	0.7
<i>Bombus (Bombus) ignitus</i> Smith	クロマルハナバチ	1		1	0.0
<i>Bombus (Diversobombus) diversus diversus</i> Smith	トラマルハナバチ	205	7	212	9.3
<i>Bombus (Pyrobombus) ardens ardens</i> Smith	コマルハナバチ	2	1	3	0.1
<i>Bombus (Thoracobombus) honshuensis</i> (Tkalcu)	ミヤママルハナバチ	2		2	0.1
<i>Ceratina (Ceratina) esakii</i> Yasumatsu et Hirashima	エサキツヤハナバチ	12	2	14	0.6
<i>Ceratina (Ceratina) iwatai</i> Yasumatsu	イワタチビツヤハナバチ	1		1	0.0
<i>Ceratina (Ceratina) megastigmata</i> Yasumatsu et Hirashima	クロツヤハナバチ	14	9	23	1.0
<i>Ceratina (Ceratinidia) flavipes</i> Smith	キオビツヤハナバチ	7		7	0.3
<i>Ceratina (Ceratinidia) japonica</i> Cockerell	ヤマトツヤハナバチ	171	11	182	8.0
<i>Epeolus melectiformis</i> Yasumatsu	シロモンムカシハナバチヤドリ	6	1	7	0.3
<i>Epeolus japonicus</i> Bishoff	ヤマトムカシハナバチヤドリ		1	1	0.0
<i>Eucera nipponensis</i> (Pérez)	ニッポンヒゲナガハナバチ	3	1	4	0.2
<i>Nomada alboguttata</i> Herrich-Schaeffer	エチゼンキマダラハナバチ		1	1	0.0
<i>Nomada comparata</i> Cockerell	ウシヅノキマダラハナバチ	2	2	4	0.2
<i>Nomada ginran</i> Tsuneki	ギンランキマダラハナバチ		7	7	0.3
<i>Nomada hakonensis</i> Cockerell	ヒゲナガキマダラハナバチ	2		2	0.1
<i>Nomada harimensis</i> Cockerell	ハリマキマダラハナバチ	1	5	6	0.3
<i>Nomada icaziti</i> Tsuneki	イカズチキマダラハナバチ		1	1	0.0
<i>Nomada japonica</i> Smith	ダイミョウキマダラハナバチ	3		3	0.1
<i>Nomada sheppardana okubira</i> Tsuneki	コキマダラハナバチ		1	1	0.0
<i>Nomada towada</i> Tsuneki	トワダキマダラハナバチ	2		2	0.1
Total		1,700	568	2,268	100.0

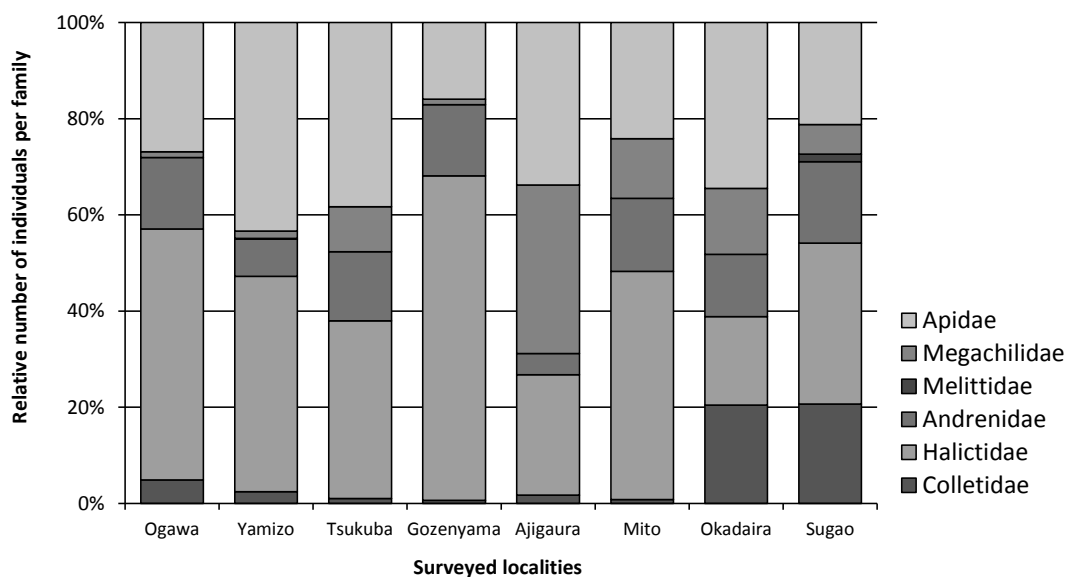


図 3. 北茨城小川で採集されたハナバチの種の科の割合.

データの出典: 小川: 本調査; 八溝: 久松・山根 (2008); 筑波: Hisamatsu (2010); 御前山: 伊宝・山根 (1985); 阿字ヶ浦: 久松 (2011a); 水戸: 斉藤ほか (1992); 陸平: 久松 (2011b); 菅生: Hisamatsu and Yamane (2006).

Fig. 3. Relative numbers of bee species for each family collected at Ogawa, Kitaibaraki.

Data sources: Ogawa, present study; Yamizo: Hisamatsu and Yamane (2008); Tsukuba: Hisamatsu (2010); Gozenyama: Iho and Yamane (1985); Ajigaura: Hisamatsu (2011a); Mito: Saito *et al.* (1992); Okadaira: Hisamatsu (2011b); and Sugao: Hisamatsu and Yamane (2006).

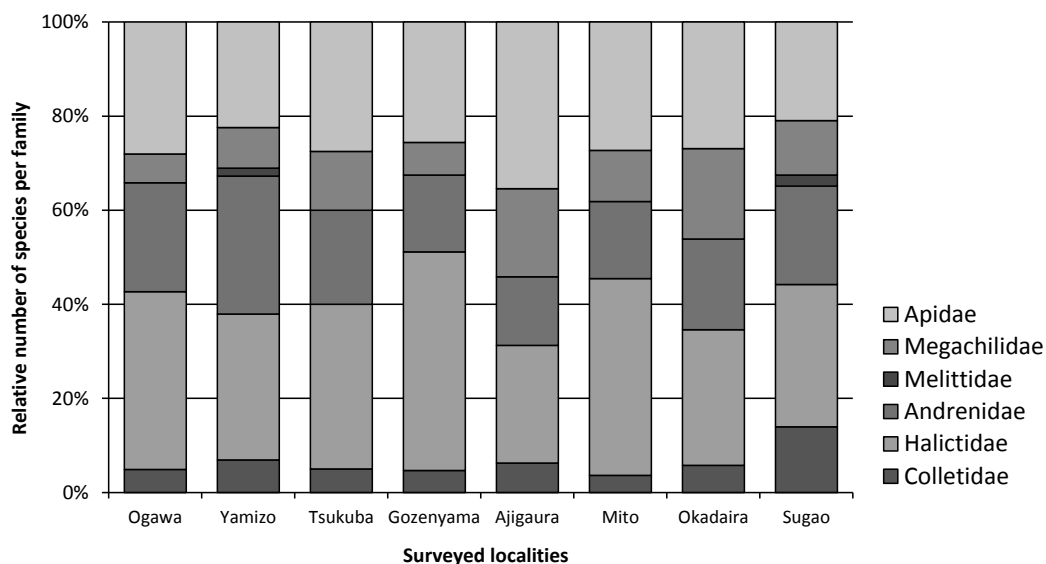


図 4. 北茨城小川で採集されたハナバチの個体数の科の割合.

データの出典: 小川: 本調査; 八溝: 久松・山根 (2008); 筑波: Hisamatsu (2010); 御前山: 伊宝・山根 (1985); 阿字ヶ浦: 久松 (2011a); 水戸: 斉藤ほか (1992); 陸平: 久松 (2011b); 菅生: Hisamatsu and Yamane (2006).

Fig. 4. Relative numbers of individual bees for each family collected at Ogawa, Kitaibaraki.

Data sources: Ogawa, present study; Yamizo: Hisamatsu and Yamane (2008); Tsukuba: Hisamatsu (2010); Gozenyama: Iho and Yamane (1985); Ajigaura: Hisamatsu (2011a); Mito: Saito *et al.* (1992); Okadaira: Hisamatsu (2011b); and Sugao: Hisamatsu and Yamane (2006).

いずれも全体の1位であった。一方、多様度指数(1-D, 1/D)は本調査が最も低く、1-D = 0.81, 1/D = 5.2であった(表2)。

本調査地と他地域との類似度を、共通種数と C_j 指数で比べたところ、共通種数では、八溝が43種と最も高く、水戸35種、陸平34種、筑波32種と続いた。個体数による重み付けをした C_j 指数は、八溝との値が0.71で最も高く、続いて筑波0.47、御前山0.21と続いた。そのほかの地域は0.1以下で阿字ヶ浦の0.06が最も低かった(表3)。

4. 季節消長

ハナバチは、4月4日の2科3種3個体から11月14日の2科4種83個体までの7カ月半にわたり記録された。採集個体数が最も多かったのは11月6日の387個体で、3科7種が採集された。この個体数増加はニジイロコハナバチが370個体採集されたことに因る(図5)。採集種数が最も多かったのは6月13日の4科29種で、138個体が採集された(図6)。コハナバチ科、ミツバチ科、ヒメハナバチ科が、それぞれ12種、10種、6種とコンスタントに採集されたことに因る。採集個体数と種数の間に特定の相関は見当たらないが、春はヒメハナバチ科、秋はムカシハナバチ科の出現が目立ち、夏には際立ったピークは見当たらない。開花植物は4月4日から11月25日まで観察し、

春と晩夏に種数のピークがあった(図7)。最も多く記録されたのは8月22日の64種であった。

5. 訪花傾向

調査地内では、59科186種の開花植物が記録され、そのうち30科81種がハナバチの訪花を受けた(表4)。開花植物の内訳をみると、キク科が24種と最も多く、バラ科18種、シソ科9種と続いた。ハチの訪花を受けた種数は、キク科が際立って多く16種であった。植物の科別に見た訪花ハナバチの個体数はキク科が1,161個体と多く、全体の51.19%を占めた。訪花したハナバチの種数でも、キク科が54種と多く、続いてスイカズラ科24種、アジサイ科19種であった。

優占種8種の訪花傾向を見ると、ウツギヒメハナバチがウツギのみに特異的に訪花した。そのため資源状態の多様性は雌雄共に1であった。また、キバナヒメハナバチは2科5種で資源状態の多様性は雌雄別に2.09と1.54と低い値であった。同様にアシトムカシハナバチは4科6種、スミスメンハナバチは5科6種の訪花で、資源状態の多様性は3以下の低い値であった。一方、ニジイロコハナバチは15科40種、ヤマトツヤハナバチは16科34種、トラマルハナバチは15科22種に訪花し、さまざまな花を訪れていた(表5)。ニジイロコハナバチの資源状態の多様性は、セイタカアワダチソウに目立って多くの個体が訪れたため、訪

表2. 茨城県の8地域で1年間に採集された野生ハナバチの種数(S)、総個体数(N)、シンプソンの多様度指数(1-D)、逆シンプソン指数(1/D)。

Table 2. Number of wild bee species collected over 1 year(S), total number of individuals collected(N), Simpson's diversity index(1-D), and inverse of Simpson's index(1/D) at eight localities in Ibaraki Prefecture.

	Surveyed localities							
	Ogawa	Yamizo	Tsukuba	Gozenyama	Ajigaura	Mito	Okadaira	Sugao
Number of species (S)	81	58	40	43	48	55	52	43
Number of individuals (N)	2,268	1,741	974	973	684	870	1,464	750
Simpson's diversity (1-D)	0.81	0.90	0.91	0.91	0.93	0.95	0.94	0.92
Inverse of Simpson's index (1/D)	5.2	10.2	11.0	11.1	13.7	21.0	16.4	12.6

Data sources: Ogawa, present study; Yamizo: Hisamatsu and Yamane (2008); Tsukuba: Hisamatsu (2010); Gozenyama: Iho and Yamane (1985); Ajigaura: Hisamatsu (2011a); Mito: Saito *et al.* (1992); Okadaira: Hisamatsu (2011b); and Sugao: Hisamatsu and Yamane (2006).

表3. 小川と茨城県のほかの7地域との間の共通種および森下の類似度指数(C_j)。

Table 3. Number of common species and Morishita's index of similarity (C_j) between Ogawa (present study) and seven other localities in Ibaraki Prefecture.

	Surveyed localities						
	Yamizo	Tsukuba	Gozenyama	Ajigaura	Mito	Okadaira	Sugao
Number of common species	43	32	31	27	35	34	28
Morishita's C_j index	0.71	0.47	0.21	0.06	0.09	0.09	0.09

Data sources: Ogawa, present study; Yamizo: Hisamatsu and Yamane (2008); Tsukuba: Hisamatsu (2010); Gozenyama: Iho and Yamane (1985); Ajigaura: Hisamatsu (2011a); Mito: Saito *et al.* (1992); Okadaira: Hisamatsu (2011b); and Sugao: Hisamatsu and Yamane (2006).

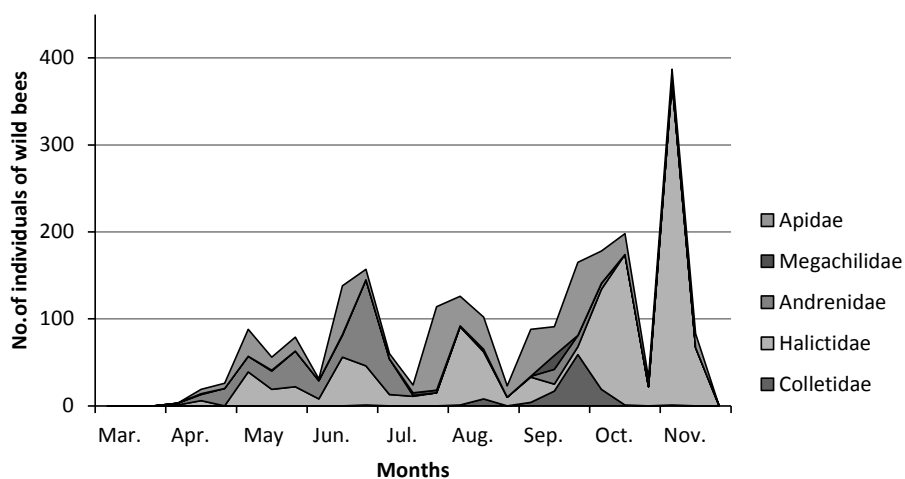


図 5. 北茨城小川で採集されたハナバチの科別個体数の季節変化。

Fig. 5. Seasonal change of numbers of wild bee individuals for each family collected at Ogawa, Kitaibaraki.

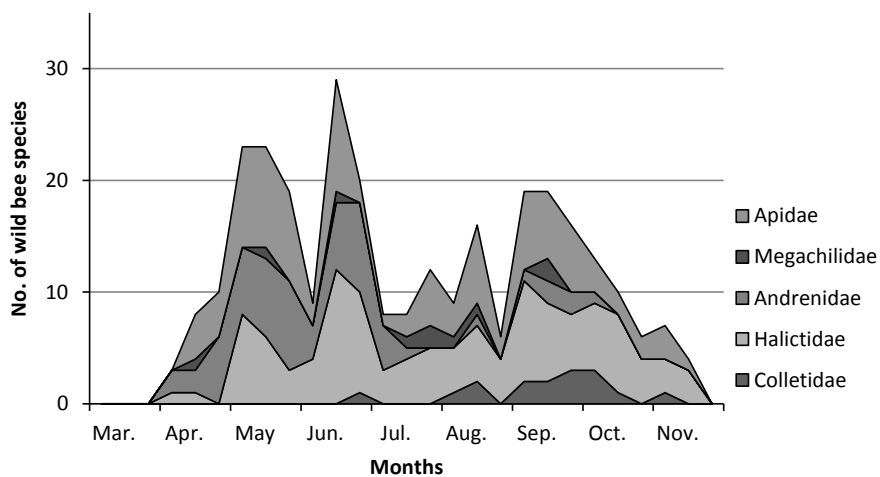


図 6. 北茨城小川で採集されたハナバチの科別種数の季節変化。

Fig. 6. Seasonal change of numbers of wild bee species for each family collected at Ogawa, Kitaibaraki.

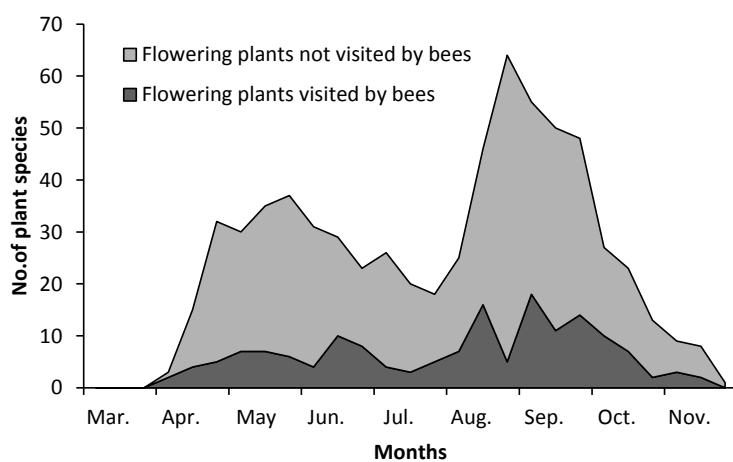


図 7. 北茨城小川で記録された開花植物の季節変化。

Fig. 7. Seasonal changes of the numbers of flowering plant species recorded at Ogawa, Kitaibaraki.

表 4. 北茨城小川で観察された植物の科のリストとハナバチの訪花に関するいくつかの記録.

Table 4. List of flowering plant families recorded at Ogawa, Kitaibaraki and number of flowers species visited by bees.

Family name of plant (Japanese Name)	No. of plant species No		No. of bee individuals that visited flowers (%)	No. of bee species that visited flowers
	in bloom	visited by bees		
Asteraceae (キク)	24	16	1,161 (51.19)	54
Hydrangeaceae (アジサイ)	5	4	217 (9.57)	19
Apiaceae (セリ)	6	2	177 (7.8)	14
Fabaceae (マメ)	8	5	176 (7.76)	16
Rosaceae (バラ)	18	9	129 (5.69)	24
Caprifoliaceae (スイカズラ)	4	3	63 (2.78)	13
Polygonaceae (タデ)	8	6	58 (2.56)	13
Adoxaceae (レンブクソウ)	4	3	45 (1.98)	11
Lamiaceae (シソ)	9	3	43 (1.9)	9
Styracaceae (エゴノキ)	2	1	25 (1.1)	11
Araliaceae (ウコギ)	1	1	24 (1.06)	8
Ericaceae (ツツジ)	5	4	19 (.84)	11
Oleaceae (モクセイ)	2	2	13 (.57)	5
Balsaminaceae (ツリフネソウ)	2	2	11 (.49)	1
Papaveraceae (ケシ)	2	1	11 (.49)	5
Ranunculaceae (キンポウゲ)	7	4	10 (.44)	5
Saxifragaceae (ユキノシタ)	3	2	10 (.44)	6
Caryophyllaceae (ナデシコ)	8	1	8 (.35)	4
Amaryllidaceae (ヒガンバナ)	2	1	7 (.31)	4
Crassulaceae (ベンケイソウ)	1	1	5 (.22)	4
Liliaceae (ユリ)	3	1	4 (.18)	1
Amaranthaceae (ヒユ)	1	1	3 (.13)	2
Asparagaceae (キジカクシ)	2	1	3 (.13)	2
Geraniaceae (フウロソウ)	1	1	3 (.13)	2
Onagraceae (アカバナ)	3	1	3 (.13)	1
Commelinaceae (ツククサ)	1	1	2 (.09)	2
Oxalidaceae (カタバミ)	1	1	1 (.04)	1
Plantaginaceae (オオバコ)	3	1	1 (.04)	1
Polemoniaceae (ハナシノブ)	2	1	1 (.04)	1
Violaceae (スミレ)	4	1	1 (.04)	1
unknown			34 (1.5)	
Brassicaceae (アブラナ)	8			
Rubiaceae (アカネ)	3			
Campanulaceae (キキョウ)	2			
Cannabaceae (アサ)	2			
Celastraceae (ニシキギ)	2			
Cyperaceae (カヤツリグサ)	2			
Gentianaceae (リンドウ)	2			
Urticaceae (イラクサ)	2			
Araceae (サトイモ)	1			
Betulaceae (カバノキ)	1			
Chloranthaceae (センリョウ)	1			
Convolvulaceae (ヒルガオ)	1			
Cornaceae (ミズキ)	1			
Dioscoreaceae (ヤマノイモ)	1			
Elaeagnaceae (ゲミ)	1			
Fagaceae (ブナ)	1			
Hemerocallidaceae (ワスレグサ)	1			
Hypericaceae (オトギリソウ)	1			
Iridaceae (アヤメ)	1			
Lardizabalaceae (アケビ)	1			
Magnoliaceae (モクレン)	1			
Moraceae (クワ)	1			
Orobanchaceae (ハマウツボ)	1			
Phrymaceae (ハエドクソウ)	1			
Poaceae (イネ)	1			
Primulaceae (サクラソウ)	1			
Salicaceae (ヤナギ)	1			
Smilacaceae (シオデ)	1			
Staphyleaceae (ミツバウツギ)	1			
total	186 spp.	81 spp.	2,268 indiv. (100)	

表 5. 北茨城小川における優占種 8 種の訪花傾向と資源状態の多様性.
 Table 5. Tendency of flower visiting and resource state diversity *i* in eight dominant bee species collected at Ogawa, Kitaibaraki.

優占種名	ハナバチが訪花した植物種		資源状態の多様性																																																																											
	♀	♂	飛翔	レンブクソウ	ユキノシタ	モクセイ	マメ	パンケイトウ	フウロソウ	ヒユ	バラ	ツリフネソウ	ツユクサ	ツツジ	タデ	セリ	スイカズラ	シソ	ケシ	キンボウゲ	キジカクシ	キク	カタバミ	オオバコ	エゴノキ	ウコギ	アジサイ	アカバナ	資源状態の多様性																																																	
アシトムカシハナバチ: <i>Co. paucillans</i>	♀ 27	♂ 14	4																										1.36																																																	
スミスメンハナバチ	♀ 64	♂ 1																											2.88																																																	
ニジイロコハナバチ	♀ 654	♂ 278	5																										1.17																																																	
ウツギヒメハナバチ	♀ 35	♂ 60																											1.00																																																	
キバチヒメハナバチ	♀ 37	♂ 19																											3.02																																																	
ニホンミツバチ	♀ 109	♂ 19																											3.10																																																	
トラマルハナバチ	♀ 205	♂ 7																											1.00																																																	
ヤマトウモロコシハナバチ	♀ 171	♂ 11																											1.00																																																	
植物種ごとの訪花個体数	3	162	18	8	1	1																							2.09																																																	
植物種ごとの訪花個体数	3	1123	32	45	18	8	1	1	5	4	1	38	1	516	39	80	10	75	1	30	4	25	111	1	3	2	8	3	28	30	1	1	1	60	95	19	1	16	3	8	4	1	3	2	9	2	2	9	2	2	11	8	4	1	3	2	9	2	2	4	3	36	7	2	2	11	1	3	1	39	92	8	3	3	19	5	6	7

花した植物の種数に比べると値が低く、雌雄別に 3.02 と 3.10 であった。資源状態の多様性が最も高かったのはヤマトツヤハナバチのメスで、13.84 であった。

考 察

1. 種類構成

小川で記録した種は 81 種 2,268 個体で、本調査を含むこれまでに行われた茨城県内 8 地域での先行研究の中で最も多かった。2 位の八溝 58 種 1,741 個体と比べても抜きんでて多く、種の豊富さは他地域には見られない豊かな地域といえる。

科別の構成を見てみると、コハナバチ科、ヒメハナバチ科、ミツバチ科の個体数と種数の割合が共に高く、ハキリバチ科の割合が低かった。コハナバチ科とヒメハナバチ科、ミツバチ科の 3 科は、世界的にみても種数の多い科で (Michener, 2007)、どの採集地でも割合が高くなる傾向があるが、本調査地や八溝、御前山は特に高い比率を示した。一方、ハキリバチ科の割合は、これらの地域では低くなる傾向がある。茨城県の中山間地域に最も特徴的な特徴は、コハナバチ科、ヒメハナバチ科、ミツバチ科の台頭とハキリバチ科の落ち込みといえる。

優占種は 8 種が認められた。中でもニジイロコハナバチの個体数は 932 個体にのぼり、際立った多さを示した。このため、小川におけるシンプソンの多様性指数および逆シンプソン指数は共に低い値を示し、均等度は低くなった。同様の傾向は、トラマルハナバチとニジイロコハナバチが多数採集された八溝の均等度が低いこととも類似する。ニジイロコハナバチに続き採集個体の多かった種は、トラマルハナバチの 212 個体、ヤマトツヤハナバチの 182 個体であった。これら 3 種は、八溝でも上位 3 種を占め、個体数の割合も高い。また、筑波、御前山でも優占種として認められ、ニジイロコハナバチ、トラマルハナバチ、ヤマトツヤハナバチは、久松・山根 (2008) の指摘するように、茨城の中山間地域を特徴付ける種といえる。

2. ハナバチ相の比較

ハナバチ群集の類似度を見ると、共通種数では八溝が 43 種とほかの地域と比較し抜きんでており、続いて水戸 35 種、陸平 34 種、筑波 32 種、御前山 31 種が 30 種を超えた。ニッポンヒゲナガハナバチ *Lasioglossum*

(*Evylaeus*) *japonicum* (Dalla Torre)、ズマルツヤコハナバチ *Lasioglossum* (*Lasioglossum*) *proximatum* (Smith)、キバナヒメハナバチ、マメヒメハナバチ *Andrena* (*Micrandrena*) *minutula* (Kirby)、ツルガハキリバチ *Megachile tsurugensis* Cockerell、トラマルハナバチ、ニッポンヒゲナガハナバチ *Eucera nipponensis* (Pérez) は、すべての調査地で採集された。個体数の差はあるものの広範囲に生息する種といえる。個体数による重み付けをした C_j 指数は、共通種数と同様に八溝との値が 0.71 で突出して高く、続いて筑波 0.47、御前山 0.21 であった。 C_j 指数は、共通種数より地勢によるハナバチ相の違いを色濃く出すと考えられるので、 C_j 指数によって近隣の地域をクラス分けしてみると (図 8)、本調査地は八溝や筑波とハナバチ相が類似していることが分かる。久松 (2011b) は、茨城県のハナバチ群集を、森林を含む自然の要素が多いグループ、住宅地や耕作地などを含む平地の要素が多いグループ、そして海浜のグループに分けた。小川のハナバチ群集は、八溝、筑波とともに、自然の要素の多い山間地域の特徴を色濃く出しているといえよう。

3. 季節消長

ハナバチの季節消長を見ると、個体数、種数ともに年間を通していくつかのピークが見られた。しかし、春と秋に大きなピークがある開花植物種数の季節変化との関連を導き出すにはいたらなかった。晩秋にコハナバチ科の個体数が急激に増加したが、これはニジイロコハナバチが多く採集されたことに因る。晩秋に多くのハナバチが採集されるだけの餌資源が確保されていたと思えるが、詳細は次項で述べることにする。ハナバチの科別の季節消長を見ると、ヒメハナバチ科は主に春に、ムカシハナバチ科は主に秋に出現していることが分かる。この傾向は、県内他地域でも同様に見られる。ヒメハナバチ科については、秋にもわずかな出現が認められるが、これは 8～11 月に出現するタカチホヒメハナバチの採集に因る。

4. 訪花傾向

優占種の訪花傾向を見ると、ニジイロコハナバチが 15 科 40 種、ヤマトツヤハナバチが 16 科 34 種、トラマルハナバチが 15 科 22 種の花に訪花した。いずれの種も、5～11 月の長い期間に出現しており、多くの花を訪れたといえる。資源状態の多様性を見ても、個

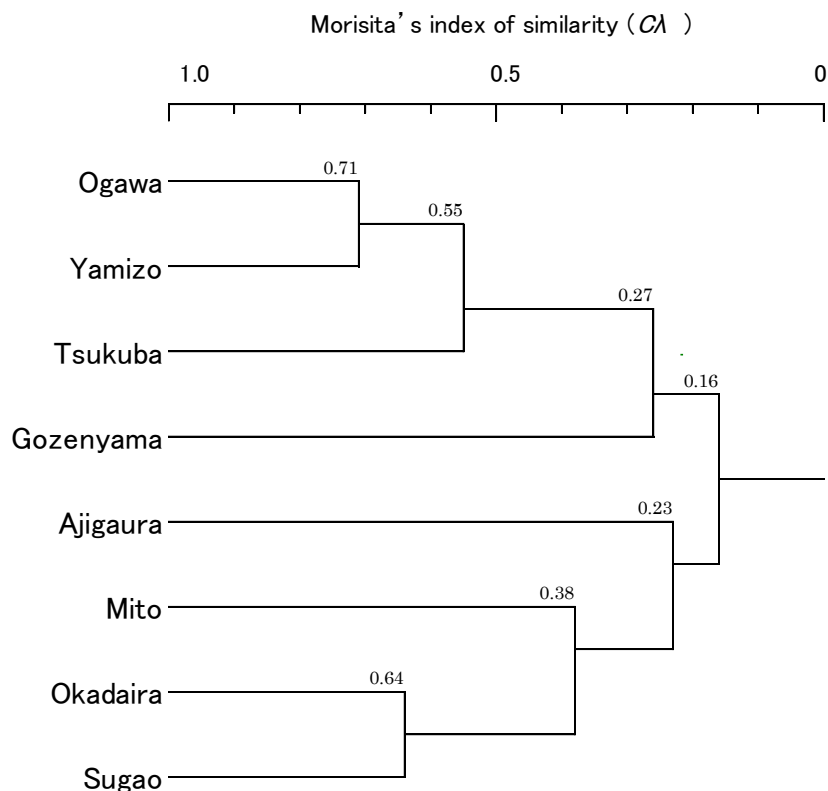


図 8. ハナバチ 8 調査の類似度（森下の類似度指数 (C_{λ})）の樹形図. クラスタリングは単純連結法を用いた.

データの出典: 小川: 本調査; 八溝: 久松・山根 (2008); 筑波: Hisamatsu (2010); 御前山: 伊宝・山根 (1985); 阿字ヶ浦: 久松 (2011a); 水戸: 斉藤ほか (1992); 陸平: 久松 (2011b); 菅生: Hisamatsu and Yamane (2006).

Fig. 8. Dendrogram showing the intercommunity similarities among eight points surveyed in Ibaraki Prefecture, based on Morisita's index of similarity (C_{λ}). The clustering was made using an average linkage clustering method.

Data sources: Ogawa, present study; Yamizo: Hisamatsu and Yamane (2008); Tsukuba: Hisamatsu (2010); Gozenyama: Iho and Yamane (1985); Ajigaura: Hisamatsu (2011a); Mito: Saito *et al.* (1992); Okadaira: Hisamatsu (2011b); and Sugao: Hisamatsu and Yamane (2006).

体数の少ないトラマルハナバチのオスとヤマトツヤハナバチのオスは低い値であったが、ほかは高い値を示した。久松 (2010) のとおり、長い活動期をもつこれらの種は広訪花性のハナバチであるといえる。

ウツギヒメハナバチ, キバナヒメハナバチ, アシプトムカシハナバチは, それぞれ 1 科 1 種, 2 科 5 種, 4 科 6 種の訪花しか記録されず対照的であった。ウツギヒメハナバチ, キバナヒメハナバチは春にのみ, アシプトムカシハナバチは秋にのみ出現する種で, 出現期間が短い故に訪花記録が少なかったといえる。この中でウツギヒメハナバチは, ウツギに特化して訪花し, 狭訪花性のハナバチといえる。

採集個体数が際立って多かったニジイロコハナバチの訪花傾向をくわしく見ると, 晩秋に多量に開花したセイタカアワダチソウへ 516 個体の訪花が記録された。Miyanaga *et al.* (1999) は, 本種が夏以降に真社

会性の生活様式を持つことを示しており, 餌資源の豊富さとワーカーの増加が相まって, 個体数が増えたと思われる。ニジイロコハナバチの資源状態の多様性を見ると, 15 科 40 種に訪花しさまざまな花を訪れているが, セイタカアワダチソウに目立って多くの個体が訪れた。そのため, 訪花した植物の種数に比べると, 雌雄別に 3.02 と 3.10 と値は比較的低くなった。

謝 辞

ハナバチの同定は, 本年 4 月に亡くなられた羽田義任氏 (福井県大野市) の協力を賜った。ここに, 羽田氏の協力に改めて感謝を申し上げますと共に, 逝去について心より哀悼の意を表す。また, 植物の同定は小幡和男氏をはじめとするミュージアムパーク茨城県自然博物館植物研究室の皆様の協力を賜った。お礼申し上げ

げる。

引用文献

- 久松正樹. 2010. 茨城県におけるハナバチ群集と開花植物相の関係. 茨城県自然博物館研究報告, (13): 33-64.
- 久松正樹. 2011a. 茨城県阿字ヶ浦海岸砂丘における野生ハナバチ群集の種構成と花の利用状況. 日本環境動物昆虫学会誌, 22: 23-32.
- 久松正樹. 2011b. 茨城県美浦村陸平貝塚における野生ハナバチ群集の種構成. 茨城県自然博物館研究報告, (14): 15-25.
- Hisamatsu, M. 2010. Species diversity and composition of wild bees observed at Mt. Tsukuba, Ibaraki Prefecture, central Japan. *Japanese Journal of Environmental Entomology and Zoology*, 21: 127-134.
- 久松正樹・山根爽一. 2008. 茨城県八溝山麓における野生ハナバチの種構成と花の利用様式. 昆虫 (ニューシリーズ), 11: 115-127.
- Hisamatsu, M. and Sô. Yamane. 2006. Faunal makeup of wild bees and their flower utilization in a semi-urbanized area in central Japan. *Entomological Science*, 9: 137-145.
- 伊宝真理子・山根爽一. 1985. 茨城県御前山山麓における野生ハナバチ相とその生態学的調査. 茨城大学教育学部紀要 (自然科学), (34): 57-74.
- 幾留秀一. 1978. 高知平野におけるハナバチ類の生態的調査. 昆虫, 46: 512-536.
- 幾留秀一. 1992. 都市型自然公園の環境とハナバチ相. 鹿児島市城山公園における調査結果, 附. 鹿児島県本土のハナバチ類改訂目録. 鹿児島女子短期大学紀要, (27): 99-135.
- Inoue, T., M. Kato, T. Kakutani, T. Suka and T. Itino. 1990. Insect-flower relationship in the temperate deciduous forest of Kibune, Kyoto: An overview of the flowering phenology and seasonal pattern of insect visits. *Contr. Biol. Lab. Kyoto Univ.*, 27: 377-463.
- 石井英世・山根爽一. 1981. 茨城県八溝山麓における野性ハナバチの調査. 茨城大学教育学部研究紀要 (自然科学), (30): 45-59.
- 岩田眞木郎. 1997. 阿蘇カルデラ内, 瀬田裏におけるハナバチ類の生態的調査. 昆虫, 65: 635-662.
- Kakutani, T., Inoue, T., Kato, M. and Ichihashi, H. 1990. Insect-flower relationship in the Campus of Kyoto University, Kyoto: An overview of the flowering phenology and the seasonal pattern of insect visits. *Contr. Biol. Lab. Kyoto Univ.*, 27: 465-521.
- Kato, M., T. Kakutani, T. Inoue and T. Ichino. 1990. Insect-flower relationship in the primarily bees forest of Ashu, Kyoto: An overview of the flowering phenology and the seasonal pattern of insect visits. *Contr. Biol. Lab. Kyoto Univ.*, 27: 309-375.
- 木元新作・武田博志. 1989. 群集生態学入門. 198 pp., 共立出版.
- 北原正彦・渡辺 牧. 2001. 富士山北麓青木ヶ原樹海周辺におけるチョウ類群集の多様性と植生種数の関係. 環動昆, 12: 131-145.
- Krebs, C. J. 1999. *Ecological methodology*, 2nd ed. 624 pp., Addison Wesley Longman, Menlo Park, New Jersey, USA.
- Michener, C. D. 2007. *The bees of the worlds* - 2nd ed. 953 pp., Johns Hopkins University Press, Maryland.
- Matsumura, M., S. F. Sakagami and H. Fukuda. 1974. A wild bee survey in Kibi (Wakayama Pref.), southern Japan. *Journal of Faculty of Science, Hokkaido University, Series VI, Zoology*, 19: 422-437.
- Miyanaga R., Y. Maeta and S. F. Sakagami. 1999. Geographical variation of sociality and size-linked color patterns in *Lasioglossum (Evylaeus) apristum* (Vachal) in Japan (Hymenoptera, Halictidae). *Insectes Sociaux*, 46(3): 224-232.
- 根来 尚. 1980. 金沢大学におけるハナバチ相の生態的調査. 富山市科学文化センター研究報告書, (2): 23-34.
- 斉藤法子・山根爽一・松村 雄. 1992. 茨城大学水戸キャンパスにおけるハナバチの季節消長と訪花選好性. 茨城大学教育学部紀要 (自然科学), (41): 153-172.
- Sakagami, S. F. and H. Fukuda. 1973. Wild bee survey at the campus of Hokkaido University. *Journal of Faculty of Science, Hokkaido University, Series VI, Zoology*, 19: 190-250.
- 坂上昭一・福田弘巳・川野 博. 1974. 野生ハナバチ相調査の問題点と方法, 附札幌市藻岩山における調査結果. 生物教材, (9): 1-60.
- 佐久間 昭. 1964. 生物検定法, その計画と分析. 309 pp., 東京大学出版会.
- 森林総合研究所 HP http://fdbb.ffpri-108.affrc.go.jp/03_ogawa/03.html (2015年4月閲覧).
- 多田内 修・村尾竜起. 2014. 日本産ハナバチ図鑑. 479 pp., 文一総合出版.

(要 旨)

久松正樹. 茨城県北茨城市小川地域における野生ハナバチ群集の種構成. 茨城県自然博物館研究報告 第18号 (2015) pp. 19-32.

2008年3～11月にかけて茨城県北茨城市関本小川地域で野生ハナバチ類の種構成を調査し、5科81種2,268個体のハナバチを採集した。本調査地の種数と個体数を過去に茨城県の7つの地域で行われた先行研究と比較したところ、両者とも最も値が大きく、ハナバチ相においてほかにない豊かな地域といえる。科ごとに見ると、コハナバチ科(30種1,184個体)とミツバチ科(23種610個体)、ヒメハナバチ科(19種336個体)が優勢で、小川のハナバチ相を代表する。採集された81種のうち、8種が優占種と認められた。最も多く採集されたハナバチは、ニジイロコハナバチの932個体で、2位のトラマルハナバチ212個体を圧倒した。ニジイロコハナバチは、晩秋に多量に開花したセイタカアワダチソウから516個体が採集された。また、ニジイロコハナバチは真社会性の生活様式をもつことが知られており、餌資源の豊富さとワーカーの増加が相まって、個体数が増加したと考えられる。なお、ニジイロコハナバチが突出して採集されたため、種の均等度は低くなった。小川のハナバチ群集の類似度は、八溝、筑波との間で高く、その類型は山間地域タイプに分類された。これら地域では、ニジイロコハナバチ、トラマルハナバチ、ヤマトツヤハナバチが優占種として認められた。

(キーワード): ハナバチ型ハチ類, 花バチ上科, ハチ目, 多様性, ハナバチ群集, 類似度.

アオゾメキイロキツネガサ *Leucoagaricus viridiflavus* の 日本における新産地

糟谷大河^{*,**}・三上 愛^{***,****}・保坂健太郎^{**,*****}

(2015年6月11日受理)

A New Locality of *Leucoagaricus viridiflavus* in Japan

Taiga KASUYA^{*,**}, Megu MIKAMI^{***,****} and Kentaro HOSAKA^{**,*****}

(Accepted June 11, 2015)

Abstract

Leucoagaricus viridiflavus, an agaric fungus newly recorded in Ibaraki Prefecture, was collected from the ground in the coastal pine forest of Hasaki, Kamisu-shi. This is the second report of *L. viridiflavus* in Japan. This paper contains a description of the fungus and the illustrations of its morphological characteristics. By maximum parsimony analyses of the nuclear rDNA ITS region and LSU, *L. viridiflavus* samples collected from Japan (Ibaraki and Hyogo) and India were placed within the same well-supported clade.

Key words: Ibaraki Prefecture, *Leucoagaricus viridiflavus*, molecular phylogeny, new locality, taxonomy.

はじめに

担子菌門ハラタケ科シロカラカサタケ属の一種、*Leucoagaricus viridiflavus* (Petch) T.K. Kumar & Manim. はスリランカで新種記載され (Petch, 1917), インドで再発見された (Kumar and Manimohan, 2009). 日本では兵庫県南あわじ市の海岸のクロマツ林内の砂地で発見され、アオゾメキイロキツネガサの和名が命名

された (名部ほか, 2014).

2014年7月、筆者らは茨城県神栖市の海岸砂地のクロマツ林内において、アオゾメキイロキツネガサの子実体を発見した。本種は茨城県新産種であり、茨城県は日本における本種の新産地となる。そこで、筆者らは今回得られた標本に基づく形態的特徴の記載と図を添えてここに報告する。なお、筆者らは今回得られた標本を用いて分子系統解析を試みたので、その系統

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

**茨城県自然博物館総合調査調査員。

***千葉科学大学危機管理学部動物・環境システム学科 〒288-0025 千葉県銚子市潮見町3 (Department of Animal and Environmental System Science, Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science, 3 Shiomi-cho, Choshi, Chiba, 288-0025, Japan).

****現所属: 佐倉草ぶえの丘 〒285-0003 千葉県佐倉市飯野820 (Sakura Kusabue-no-Oka, 820 Iino, Sakura, Chiba 285-0003, 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).

的位置についても考察する。

材料および方法

1. 標本作製

野外で採集した子実体は写真撮影した後、肉眼的特徴を記録した。その後、食品用乾燥機 (Snackmaster Express FD-60, Nesco/American Harvest, WI, USA) を用いて子実体を 46°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、糟谷ほか (2013), Kasuya *et al.* (2014), 名部ほか (2014) の方法に従い、新鮮な子実体から剃刀の刃を用いてひだの一部を切り取り、100 mM Tris-HCl (pH 8.0) および 0.1 M 亜硫酸ナトリウム (Na₂SO₃) を添加した DMSO バッファー (Seutin *et al.*, 1991) 中に浸漬し、4°C で保存した。なお、標本はミュージアムパーク茨城県自然博物館の標本庫 (INM) に保管した。

標本: INM-2-87722, 茨城県神栖市波崎, 童子女の松原公園内, 海岸のクロマツ林内砂地上に散生, 2014 年 7 月 9 日, 三上 愛採集。

2. 子実体の形態観察

子実体の肉眼的特徴を把握するため、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、子実体のひだの切片を作成し、それらを水、3% (w/v) KOH 水溶液およびフロキシシン B 水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、アミロイド反応の観察にはメルツァー試薬を用いた。

3. DNA 抽出, PCR およびシーケンシング

2014 年 7 月 9 日に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。DNA 抽出は、グラスミルクを用いた改変 CTAB 抽出法 (Hosaka, 2009; Hosaka and Castellano, 2008; Kasuya *et al.*, 2012; 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、グ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 rDNA 遺伝子の転写領域内部スパーサー (ITS) 領域および核 rDNA 遺伝子のサブユニット (LSU) を増幅した。ITS 領域の増幅には ITS5 と ITS4 (White *et al.*, 1990) の、LSU の増幅には LR0R と LR5 (Vilgalys and Hester, 1990) 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 (タカラバイオ, 大津), 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シングを行い、塩基配列を決定した。以上により得られた茨城県産アオゾメキイロキツネガサ (INM-2-87722) の塩基配列を NCBI GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>) に登録した (ITS 領域: KR259170; LSU: KR259171)。

4. 系統解析

本研究により新たに得られた塩基配列は ATGC Ver. 6 (GENETYX, 東京) でアセンブルした。その後、ITS 領域と LSU についてそれぞれ、GenBank 上に公開されているインドおよび日本 (兵庫県) 産アオゾメキイロキツネガサを含むハラタケ型きのこ類の塩基配列を加えて、データセットを作成した。データセットのアライメントは Muscle v.3.6 (Edgar, 2004a; 2004b) により行い、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、必要に応じて補正を行った。その後、PAUP* ver. 4.0b10 (Swofford, 2002) を用いて最節約法により系統解析を行った。最節約系統樹の探索には MULTREES オプションを用いて発

見的探索法を、また、初期系統樹の作製には random addition オプションを用いて 1,000 回反復を行った。すべてのキャラクターは unordered および equal weight とし、枝の位置交換を tree-bisection-reconnection (TBR) に設定した。また、総体一致指数 (consistency index = CI), 保持指数 (retention index = RI), 修正一致指数 (rescale consistency index = RC) についても求めた。さらに、最節約法により得られた系統樹の各枝の支持率には、ブートストラップ解析を 10,000 回反復して行った。なお、ITS 領域と LSU とともに、外群にはアオゾメキイロキツネガサと同様にハラタケ科に属する *Lepiota flammeotincta* Kauffman を用いた。

結果および考察

Leucoagaricus viridiflavus (Petch) T.K. Kumar &

Manim., Mycotaxon, 108: 399, 2009.

≡ *Lepiota viridiflava* Petch, Ann. Roy. Bot. Gdns. Peradeniya, 6: 195, 1917, type from Sri Lanka, Peradeniya.

和名: アオゾメキイロキツネガサ (名部ほか, 2014)

肉眼的特徴 (図 1A-B): かさは丸山形から中高の平らに開き、ときに明瞭な中丘を備え、径 7-30 mm, 幼時は淡帯緑黄色ないし鮮黄色で成熟するにつれて灰褐色、中央部は濃色となり、表面ははじめ全体がほぼ平滑、のち周辺部から灰褐色のささくれを生じ、縁部はしばしば細かく裂けてフリル状となり、条線を欠く。湿時、かさを触ると青緑色に変色する。ひだは離生し、やや密、小ひだを有し、淡帯緑黄色ないし鮮黄色、青緑変性を有するが、乾燥した子実体では変色は顕著ではない。肉は薄く、淡黄色で青緑変性があり、特別な味やにおいを欠く。柄はかさと同色で繊維状の縦線を有し、12-30 × 1-2 mm, 青緑変性があり、上部にかさ

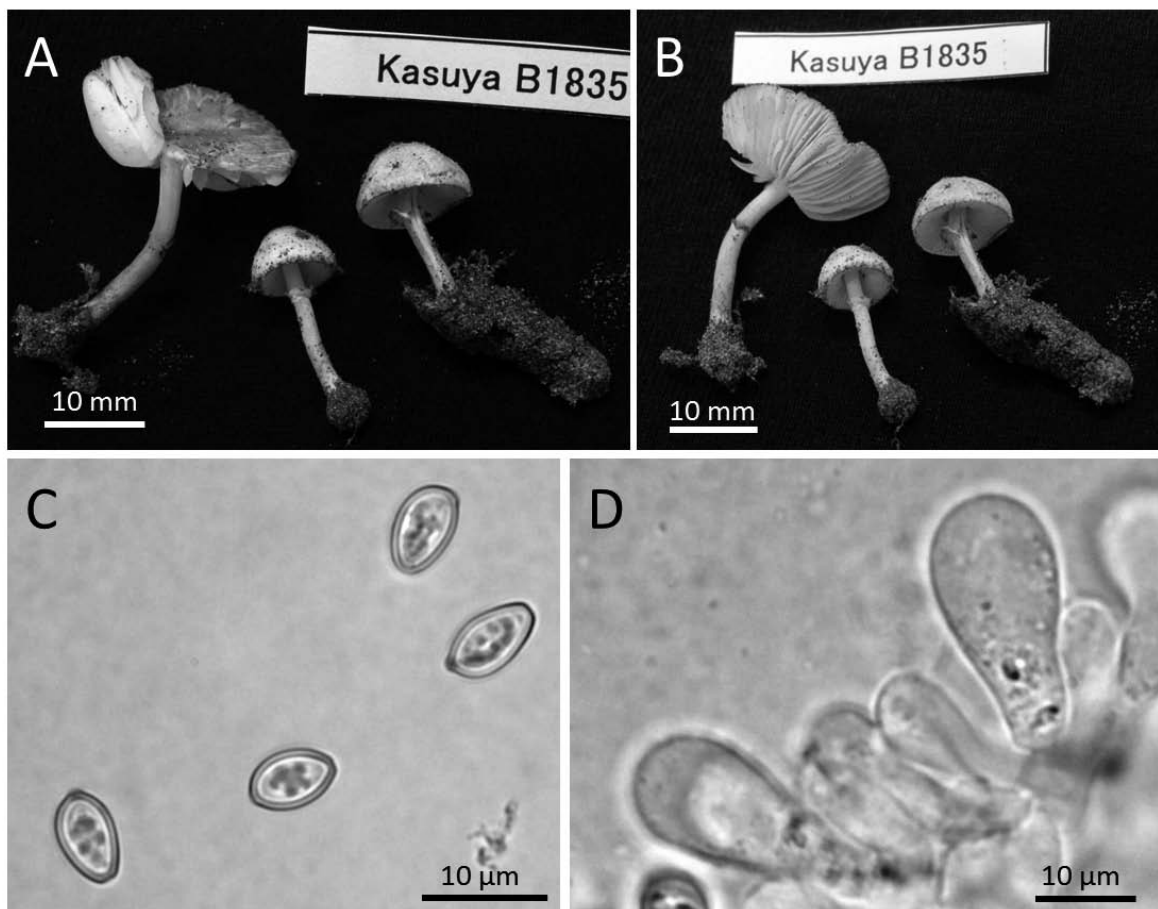


図 1. アオゾメキイロキツネガサの子実体 (INM-2-87722) の形態的特徴。A: かさ表面。B: ひだと柄。C: 担子胞子。D: 縁シスチジア。

Fig. 1. Morphological characteristics of basidiomata of *Leucoagaricus viridiflavus* (INM-2-87722). A: Pileal surface. B: Lamellae and stipes. C: Basidiospores. D: Cheilocystidia.

とほぼ同色で膜質，剥落しやすいつばを有する。

顕微鏡的特徴 (図 1C-D): 担子胞子は卵形，ときに側面がくぼみ， $6.5-9 \times 4-5.5 \mu\text{m}$ ，無色，表面は平滑，胞子膜は厚く層状，発芽孔は不明瞭，偽アミロイド，担子器はこん棒形， $15-25 \times 6-9 \mu\text{m}$ ，4 胞子性，クランプを欠き，しばしば帯緑色の粒状内容物を有する。縁シスチジアは囊状ないしは円柱形，紡錘形，フラスコ形，便腹形など多様な形状で，ときに頂部が伸長し， $15-59 \times 6-15 \mu\text{m}$ ，薄膜，しばしば内部に帯緑色の粒状色素を有する。側シスチジアを欠く。

標本の肉眼のおよび顕微鏡的特徴は，Petch (1917)，Kumar and Manimohan (2009) および名部ほか (2014) による *L. viridiflavus* の記載とよく一致し，筆者らは得られた標本をアオゾメキイロキツネガサと同定した。本報告は日本における本種の 2 例目の記録であり，茨城県では初めての記録である。日本において，本種の発生環境 (兵庫県南あわじ市，茨城県神栖市) はいずれも海岸のクロマツ林内の砂地上であり，本種は国内の同様の環境に広く分布している可能性がある。

茨城県産アオゾメキイロキツネガサを含むハラタケ型きのこ類の ITS 領域の塩基配列を用いて，最節約法による系統解析を行った結果，783 サイトから構成される ITS 領域の部分配列のうち 153 サイトに変異があり，それらは最節約法による系統解析を行う上で有用な情報であった。PAUP* ver. 4.0b10 を用いた最節約法

による解析では，249 ステップからなる 2 個の系統樹が得られた (CI=0.8193, RI=0.9043, RC=0.7408)。この解析の結果，日本 (茨城県および兵庫県) とインド産のアオゾメキイロキツネガサは同一のクレードを形成し，単系統群をなすことが明らかとなった (図 2)。また，このクレードの単系統性は最節約法のブートストラップ値で強く支持された (図 2)。

さらに，同様に茨城県産アオゾメキイロキツネガサを含むハラタケ型きのこ類の LSU の塩基配列を用いて，最節約法による解析を行った結果，928 サイトから構成される LSU の部分配列のうち 73 サイトに変異があり，それらは最節約法による系統解析を行う上で有用な情報であった。PAUP* ver. 4.0b10 を用いた最節約法による解析では，161 ステップからなる 1 個の系統樹が得られた (CI=0.5155, RI=0.5593, RC=0.2883)。この解析の結果，日本 (茨城県および兵庫県) 産のアオゾメキイロキツネガサは同一のクレードを形成し，単系統群をなした (図 3)。また，このクレードの単系統性は最節約法のブートストラップ値で強く支持された (図 3)。

茨城県産標本の ITS 領域と LSU を用いたこれらの解析結果 (図 2-3) により，名部ほか (2014) による系統解析の結果が支持され，日本とインドのアオゾメキイロキツネガサは単系統群であり，遺伝的な分化が進んでいないことが裏付けられた。また，形態的に，

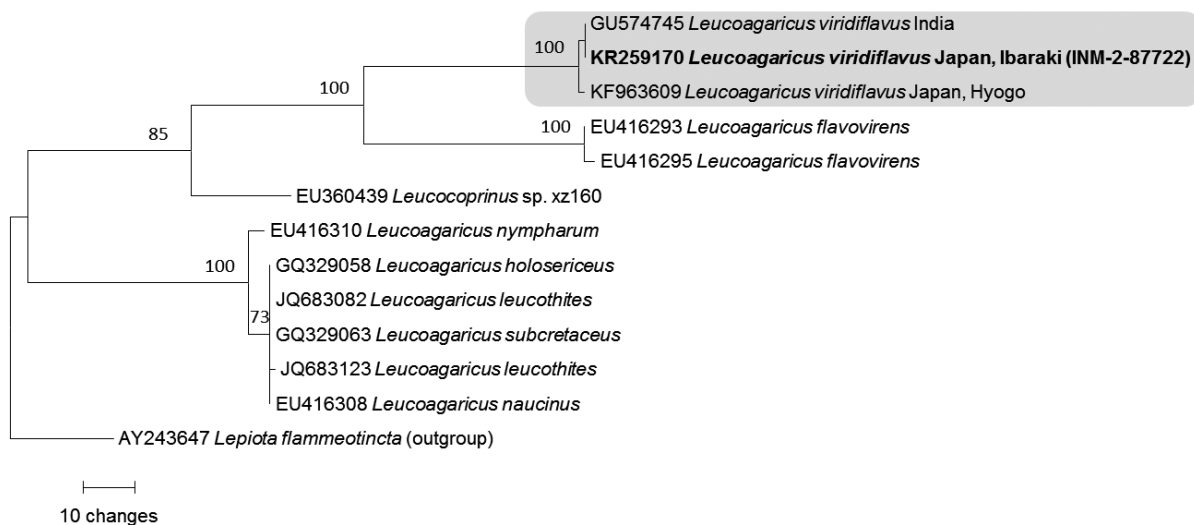


図 2. アオゾメキイロキツネガサの核 rDNA ITS 領域に基づく最節約法による系統樹。各枝上の数値は最節約法のブートストラップ値を示す。

Fig. 2. One of two parsimonious trees of *Leucoagaricus viridiflavus* derived by the maximum parsimony analysis of the nuclear rDNA ITS region. The numbers along the branches are the nodal supports (parsimony bootstrap values).

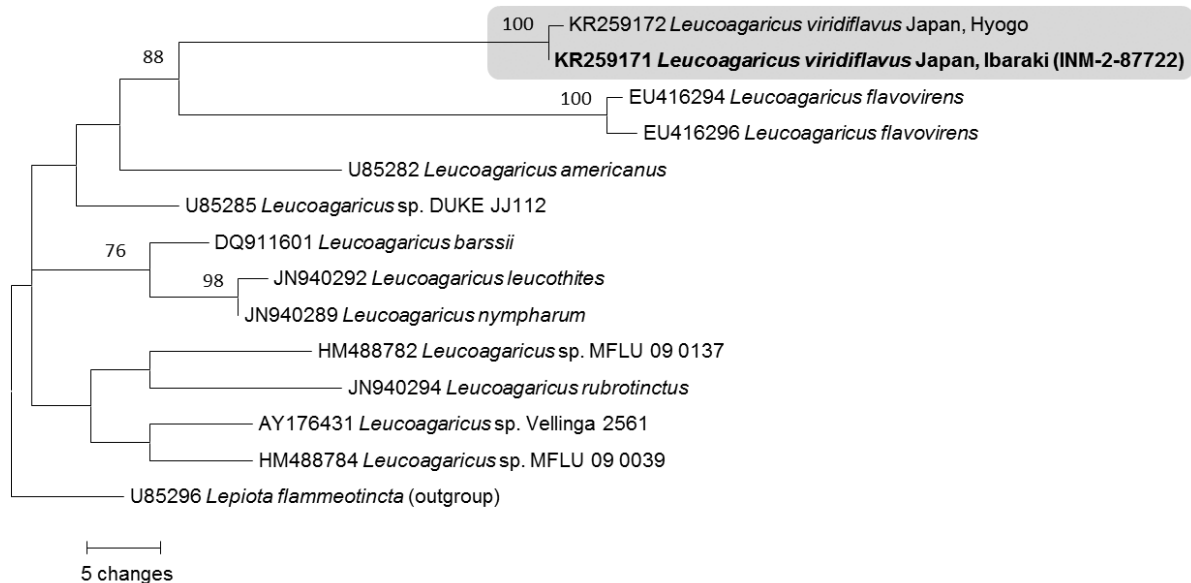


図 3. アオゾメキイロキツネガサの核 rDNA の LSU に基づく最節約法による系統樹。各枝上の数値は最節約法のブートストラップ値を示す。

Fig. 3. A parsimonious tree of *Leucoagaricus viridiflavus* derived by the maximum parsimony analysis of the nuclear rDNA large subunit. The numbers along the branches are the nodal supports (parsimony bootstrap values).

日本産標本と本種の原記載 (Petch, 1917) およびインド産標本の記載 (Kumar and Manimohan, 2009) の特徴はよく一致し、系統的にも日本とインド産標本の単系統性が強く支持された。これらのことから、アオゾメキイロキツネガサはアジアに広く分布する種であると考えられる。

謝 辞

兵庫県神戸市在住の名部みち代氏には、本菌の同定に際して貴重なご助言をいただいた。国立科学博物館植物研究部の南 京沃氏には、分子生物学実験に際し、ご指導いただいた。さらに、ミュージアムパーク茨城県自然博物館の鶴沢美穂子氏、宮本卓也氏および今村 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、本稿をまとめるにあたり有益なご助言をいただいた。以上の方々に厚く御礼申し上げる。

引用文献

Edgar, R.C. 2004a. MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Res.*, **32**: 1792-1797.

Edgar, R.C. 2004b. MUSCLE: a multiple sequence alignment method with reduced time and space complexity. *BMC Bioinformatics*, **5**: 113.

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.

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.

Kasuya, T., K. Uno and K. Hosaka. 2014. Reexamination of *Crepidotus crocophyllus* (Basidiomycota, Fungi) in Japan, with reference to its phylogenetic placement. *Univ. Bull. Chiba Inst. Sci.*, **7**: 159-166.

Kumar, T. K. A. and P. Manimohan. 2009. The genera *Leucoagaricus* and *Leucocoprinus* (Agaricales, Basidiomycota) in Kerala State, India. *Mycotaxon*, **108**: 385-428.

名部みち代・糟谷大河・保坂健太郎. 2014. 日本新産種 *Leucoagaricus viridiflavus* (ハラタケ科). 日本菌学会会報,

- 55: 35-40.
- Petch, T. 1917. Additions to Ceylon fungi. *Ann. Roy. Bot. Gdns., Peradeniya*, **6**: 195-256.
- 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.
- Vilgalys, R. and M. Hester. 1990. Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified DNA from several *Cryptococcus* species. *J. Bacteriol.*, **172**: 4,238-4,246.
- White, T.J., T. Bruns, S. Lee and J.W. Taylor. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. *In*: Innis, M.A., D. H. Gelfand, J. J. Sninsky and T.J. White (eds.). *PCR protocols*. pp. 315-322, Academic Press, New York.

(要 旨)

糟谷大河・三上 愛・保坂健太郎. アオゾメキイロキツネガサ *Leucoagaricus viridiflavus* の日本における新産地. 茨城県自然博物館研究報告 第18号 (2015) pp. 33-38.

茨城県神栖市波崎の海岸のクロマツ林内砂地上において、茨城県新産種となるアオゾメキイロキツネガサ *Leucoagaricus viridiflavus* が採集された。これは日本における2例目の記録である。本論文では茨城県産標本の記載と図を添えて報告した。核 rDNA 遺伝子の ITS 領域および LSU の塩基配列に基づき、最節約法による分子系統解析を行った結果、日本（茨城県および兵庫県）とインド産のアオゾメキイロキツネガサの標本は同一クレードを形成した。

(キーワード): 茨城県, アオゾメキイロキツネガサ, 分子系統解析, 新産地, 分類学.

外来種トガリアメンボ（カメムシ亜目，アメンボ科）の 茨城県における初記録

高橋 玄^{*, **}・成田行弘^{***}・中川裕喜^{****}

(2015年9月17日受理)

First Records of an Alien Insect, *Rhagadotarsus kraepelini* (Heteroptera, Gerridae) in Ibaraki Prefecture, Central Japan

Gen TAKAHASHI ^{*, **}, Yukihiro NARITA ^{***} and Yuki NAKAGAWA ^{****}

(Accepted September 17, 2015)

Key words: Heteroptera, Gerridae, *Rhagadotarsus kraepelini*, distribution expansion, Ibaraki Prefecture.

トガリアメンボ *Rhagadotarsus kraepelini* Breddin は東南アジア原産の種であり，日本への侵入は2001年に兵庫県の淡路島で初めて確認された (Hayashi and Miyamoto, 2002). その後，本種は関西地方を中心に近畿地方や中国地方へ急速に分布を広げ (中尾, 2009), 2005年には，愛媛県東部の池で有翅型と無翅型の雌が (大西, 2006), 2013年には千葉県松戸市で有翅型の雌が確認された (室, 2014). 筆者らは，2014年に新たな分布の北限となる茨城県つくば市でトガリアメンボを採集したので，ここに報告する。

1♀，有翅型，5 VII. 2014，つくば市天久保，筑波大学構内，高橋 玄。(図1)

1♀，有翅型，22 VII. 2014，つくば市天久保，筑波大学構内，高橋 玄。

1♂，有翅型，22 VIII. 2014，つくば市天久保，筑波大学構内，高橋 玄。

トガリアメンボを採集したのは，筑波大学構内にある人工の小川 (図2) である。採集場所の水深は10

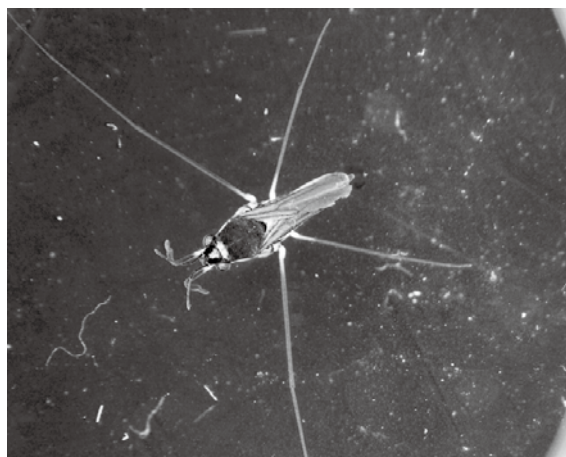


図1. 2014年7月5日に採集されたトガリアメンボ有翅型の雌 (2014年7月24日，撮影：高橋 玄)。

Fig. 1. A long-winged female of *Rhagadotarsus kraepelini* captured on July 5, 2014 (photographed by G. Takahashi on July 24, 2014).

～40 cm程度で流れは穏やかである。川岸には抽水植物であるガマの一種が生えているが，ヒシなどの浮葉

*筑波大学大学院生命環境科学研究科 〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1 (Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8577, Japan).

**元ミュージアムパーク茨城県自然博物館ジュニア学芸員

***茨城県自然博物館総合調査員 〒310-0801 茨城県水戸市桜川1-10-23 (1-10-23 Sakuragawa, Mito, Ibaraki 310-0801, 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 2. 筑波大学構内の小川 (2014 年 8 月 9 日, 撮影: 高橋玄).

Fig. 2. An artificial stream on the campus of the University of Tsukuba (photographed by G. Takahashi on Aug. 9, 2014).

性植物は少なく開放水面は広い. この生息地において, 本種は, 開放水面域に姿を現すことは少なく, 水域に架かる橋の下や川岸から迫り出た植物の陰で発見された. また, トガリアメンボの生息状況を確認するため著者の一人, 高橋は 7 月から 8 月にかけて週に 1~2 回のペースで目視とたも網での採集を行ない, 2014 年 8 月 22 日には, 筆者らで 2 時間かけて調査を行った. その結果, 採集できたのは 3 頭のみで, トガリアメンボの密度は低かった. トガリアメンボのほかには, ナミアメンボ *Aquarius paludum* (Fabricius) とヒメアメンボ *Gerris latiabdominis* Miyamoto が確認でき, ナミアメンボが優占していた.

トガリアメンボを含むアメンボ類の多くの種では翅に二型が認められており, 有翅型と無翅型, または長翅型と短翅型が同種内に出現する (Harada and Taneda, 1989). 一般に有翅型の個体は飛翔することが可能で, 分散に適した形質をもっていると考えられてきた (Kaitala and Huldén, 1990). トガリアメンボにおいても, 有翅型が分布の拡大に寄与していると考えられており (大原・林, 2004), 今回の調査で確認できた 3 個体も有翅型であった. また, 幼虫や無翅型

の個体が発見されなかったことから, トガリアメンボはまだこの水域で繁殖しているのではなく, ほかの水域から飛来してきた可能性が高い. しかし, 少数ではあるが複数の個体が確認されたことから, つくば市の周辺に本種の定着している水域があると思われる. また, トガリアメンボはナミアメンボと比べ発生回数や発生期間も長く (貴志・藤崎, 2013), 今後の個体数の増加などを注視する必要がある.

採集したトガリアメンボ (1♂, 2♀) はミュージアムパーク茨城県自然博物館で保管している (標本番号 INM-1-042995 ~ 042997).

本稿の執筆にあたり, 埼玉大学の林 正美教授にはトガリアメンボの同定をお願いし, 分布の状況などについてのご助言をいただいた. 厚く感謝申し上げます.

引用文献

- Harada, T. and K. Taneda. 1989. Seasonal changes in alary dimorphism of a water strider, *Gerris paludum insularis* (Motschulsky). *J. Insect Physiol.*, **35**: 919-924.
- Hayashi, M. and S. Miyamoto. 2002. Discovery of *Rhagadotarsus kraepelini* (Heteroptera, Gerridae) from Japan. *Jap. J. Syst. Entomol.*, **8**: 79-80.
- Kaitala, A. and L. Huldén. 1990. Significance of spring migration and flexibility in flight-muscle histolysis in waterstriders (Heteroptera, Gerridae). *Ecol. Entomol.*, **15**: 409-418.
- 貴志 学・藤崎憲治. 2013. 日本における侵入種トガリアメンボ *Rhagadotarsus kraepelini* (Hemitepra: Gerridae) と在来種ナミアメンボ *Aquarius paludum paludum* (Hemitepra: Gerridae) の異なる季節消長と生活史. *昆虫 (ニューシリーズ)*, **16**(2): 97-103.
- 室 紀行. 2014. 東日本初記録のトガリアメンボ. *Rostria*, (57): 19-20.
- 中尾史郎. 2009. 分布を急速に広げる外来種, トガリアメンボ. *昆虫と自然*, **44**(1): 5-8.
- 大原賢二・林 正美. 2004. 四国におけるトガリアメンボの発見とその分布状況. *徳島県立博物館研究報告*, (14): 69-83.
- 大西 剛. 2006. 愛媛県でトガリアメンボを採集. *愛媛県総合科学博物館研究報告*, (11): 27.

(キーワード): カメムシ亜目, アメンボ科, トガリアメンボ, 分布拡大, 茨城県.

茨城県からエゾイトトンボ（トンボ目，イトトンボ科）を初記録

後藤日出人*・二橋 亮**,***

(2015年10月20日受理)

**The First Record of *Coenagrion lanceolatum* (Selys, 1872)
(Odonata, Coenagrionidae) from Ibaraki Prefecture**

Hideto GOTO* and Ryo FUTAHASHI**,***

(Accepted October 20, 2015)

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

エゾイトトンボ *Coenagrion lanceolatum* (Selys, 1872) は、イトトンボ科 (Coenagrionidae) に属する北方系のイトトンボで、日本では北海道から福井、岐阜にかけて分布するが、太平洋側では福島県が南限となっており、茨城県からはこれまで未記録であった (尾園ほか, 2012)。筆者らの一人、後藤が本種を常陸太田市で採集したので報告する。

常陸太田市里川町, 1♂, 20150712, 後藤日出人 (図1)

本種は里川町の岡見地区に存在する湿地で多数のオゼイトトンボ *Coenagrion terue* (Asahina, 1949) に混じって見られたもので、採集個体以外には確認できなかった。また、後藤は翌週も同地を調査したが、追加個体は記録できなかった。現在のところ近隣では生息地は知られておらず、周囲に発生地があるかが今後の課題である。なお、採集個体は、腹部第2節のスポット斑がやや退縮しており半月型に近かった。二橋は、念のため Futahashi and Sasamoto (2012) と同様な手法で、核 DNA (ITS1, 5.8SrRNA, ITS2) およびミトコンドリア DNA (16SrRNA, COI) の解析を行ったが、これらの解析からもエゾイトトンボであることが裏付



図1. 茨城県産エゾイトトンボ♂ (常陸太田市里川町, 20150712, 後藤日出人採集)。

Fig. 1. A male of *Coenagrion lanceolatum* recorded from Ibaraki Prefecture (collected by H. Goto on July 12, 2015 in Satogawa-cho, Hitachiota City).

けられた (図2)。決定した DNA の塩基配列は DDBJ/EMBL/GenBank データベースに登録した。茨城県からは、これまでに 91 種のトンボが記録されていたので (二橋ほか, 2012; 廣瀬, 2013; 渡辺, 2013), 本種

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

**独立行政法人 産業技術総合研究所 〒305-8566 茨城県つくば市東 1-1-1 (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 1-1-1 Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8566, Japan).

***ミュージアムパーク茨城県自然博物館総合調査調査員

は県内で 92 種目となる（明らかな移入種と思われるリュウキュウベニイトトンボを除く）。なお、標本はミュージアムパーク茨城県自然博物館が保管している。

引用文献

Futahashi R. and A. Sasamoto. 2012. Revision of the Japanese species of the genus *Rhipidolestes* (Megapodagrionidae) based on nuclear and mitochondrial gene genealogies, with a special reference of Kyushu-Yakushima population and

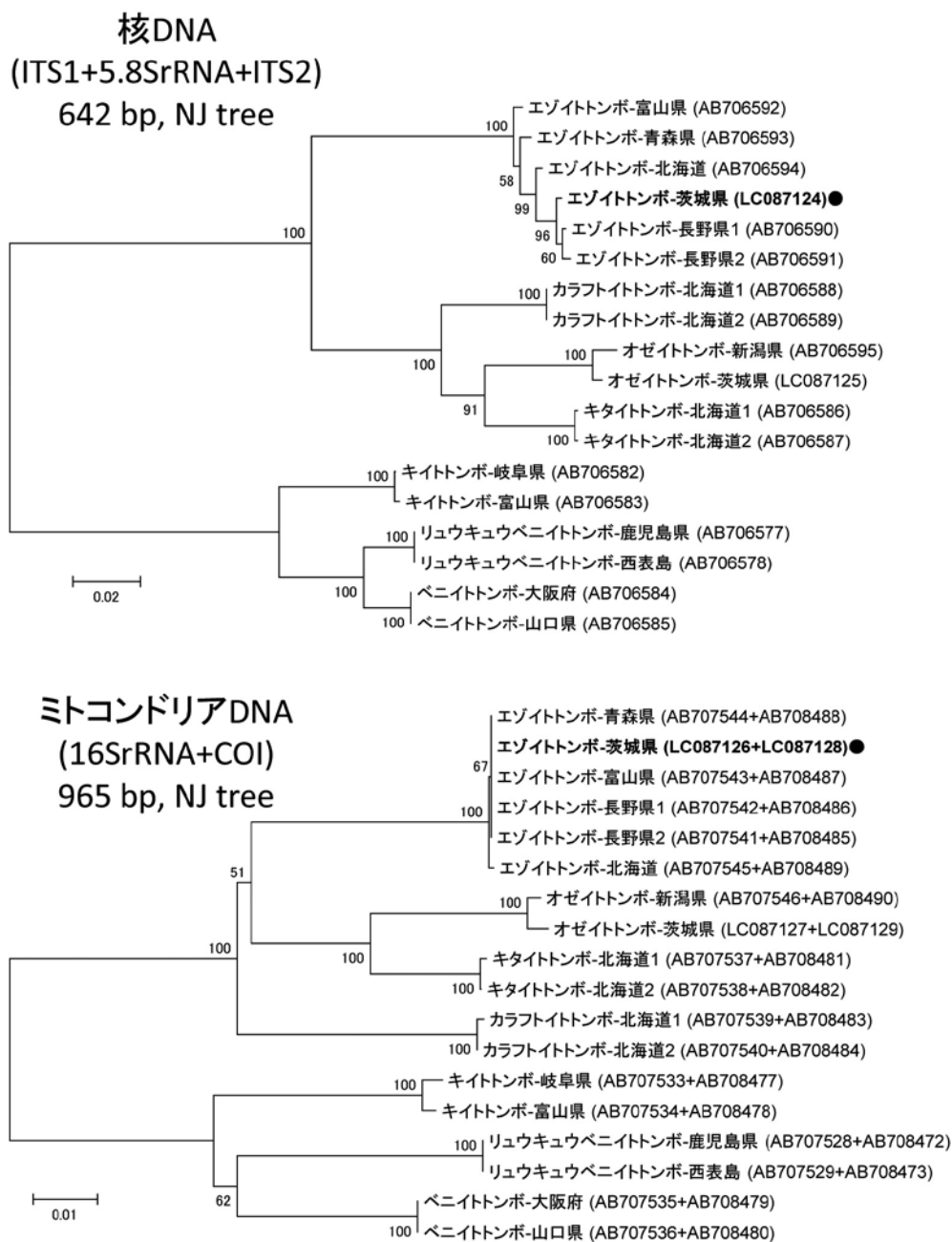


図 2. エゾイトトンボ属の核 DNA (上) およびミトコンドリア DNA (下) に基づく NJ 法による分子系統樹。数字はブートストラップ値。茨城で採集された個体の結果を黒丸で示す。キイトンボ属を外群に用いた。カッコ内にアクセッション番号を記した。

Fig. 2. Molecular phylogenetic tree of a *Coenagrion* based on nuclear DNA (above) and mitochondrial DNA (below) drawn by the neighbor-joining method. The numbers at the tree nodes represent the bootstrap values. *C. lanceolatum* collected in Ibaraki Prefecture is indicated by filled circles. *Ceriagrion* species were used as outgroups. Accession numbers are shown in parentheses.

- Taiwan-Yaeyama population. *Tombo*, **54**: 107-122.
- 二橋 亮・山中武彦・植村好延・久松正樹. 2012. 茨城県におけるトンボ目の採集・撮影記録. 茨城県自然博物館研究報告, (15): 13-38.
- 廣瀬 誠. 2013. トンボ目. 茨城県自然博物館総合調査報告書 2012年 茨城県の昆虫類およびその他の無脊椎動物の動向. pp. 11-12, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.
- 尾園 暁・川島逸郎・二橋 亮. 2012. ネイチャーガイド 日本のトンボ. 532 pp., 文一総合出版.
- 渡辺 健. 2013. トンボ目. 茨城県自然博物館総合調査報告書 2012年 茨城県の昆虫類およびその他の無脊椎動物の動向. pp. 13-14, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.

(キーワード): トンボ目, エゾイトトンボ, 茨城県.

茨城県那珂湊沖から得られたドクウロコイボダイ
(ドクウロコイボダイ科) の記録

土屋 勝*・舟橋正隆**

(2015年9月17日受理)

A Record of *Tetragonurus cuvieri* (Perciformes: Teragonuridae)
from off Nakaminato, Ibaraki Prefecture, Japan

Masaru TSUCHIYA* and Masataka FUNABASHI**

(Accepted September 17, 2015)

Key words: Stromateoidei, Teragonuridae, *Tetragonurus cuvieri*, Ibaraki.

ドクウロコイボダイ科 Teragonuridae は、世界中の温帯海域から熱帯海域にかけて広く分布しており、咽頭部と食道の間にイボダイ亜目 Stromateoidei の共有派生形質である食道嚢を有することから、イボダイ亜目に属する (Doiuchi *et al.*, 2004; Haedrich, 1967, 1986; 中坊・土居内, 2013). 本科はドクウロコイボダイ属 *Tetragonurus* のみから構成され、ドクウロコイボダイ *Tetragonurus cuvieri*、つまりドクウロコイボダイ *Tetragonurus atlanticus* および *Tetragonurus pacificus* の3種を含む (Abe, 1953, 1955; Nelson, 1994). 日本近海からはその内、ドクウロコイボダイとつまりドクウロコイボダイの2種が報告されている (e.g. Abe, 1955; 藤田・西野, 1966; 岡本ほか, 2001).

2015年4月に茨城県那珂湊沖で操業していた底曳網船によって、1個体のドクウロコイボダイが採集された (図1). 本種は、太平洋・大西洋の熱帯から温帯海域にかけて広く分布し、日本では北海道、岩手県、福島県、千葉県、神奈川県、静岡県および三重県からの記録がある (Abe, 1953, 1955; Abe *et al.*, 1988; 藤田・西野, 1966; 中坊・土居内, 2013; Suzuki *et al.*, 1995).



図1. ドクウロコイボダイ.

Fig. 1. Fresh specimen of *Tetragonurus cuvieri*, INM-1-063001, 343.1 mm SL, from off Nakaminato, Ibaraki Prefecture, Japan.

茨城県では、1983年12月に日立沖で採集された1個体が県内初記録とされた (Abe *et al.*, 1988). しかし、その後、本種は茨城県沖から記録されていない (舟橋, 1998). 県内でドクウロコイボダイが採集されることは極めて希であり、今回、約30年ぶりに採集されたので、ここに報告する.

計数・計測方法は Abe (1955)、藤田・西野 (1966) に従い、標準体長は SL と略記した. 標本の撮影と計測は生鮮時に行い、長さはデジタルノギスとディバイダーを使用し 0.01 mm 単位で、体重は電子天秤を使用

*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).

**茨城県環境アドバイザー 〒319-1221 茨城県日立市大みか町6-6-42 (6-6-42 Oomikamachi, Hitachi, Ibaraki 319-1221, Japan).

し0.1 g単位で計測した。ホルマリン固定前にDNA解析用の標本として右体側の上部中央より約10 mm角の筋組織(約0.2 g)を採集し、99.5 %エタノールで保存した。本報告で用いた標本はミュージアムパーク茨城自然博物館に登録・保管されている。

標本 ドクウロコイボダイ: INM-1-063001, SL 343.1 mm, 体重 349.1 g, 茨城県那珂湊沖(36° 20' N, 140° 54' E), 底曳網, 水深約180 mの海底付近, 2015年4月18日, 採集者: 五来靖彦。

記載 背鰭19棘+1棘11軟条, 臀鰭1棘10軟条, 胸鰭15軟条, 腹鰭1棘5軟条, 側線鱗数102, 側線上方鱗数7, 側線下方鱗数12。体各部の計測値はSL比(%)で示す。最大体高18.0, 尾柄長26.0, 尾柄高4.4, 頭長20.6, 眼径3.6, 吻長6.6, 両眼間隔5.5, 第1背鰭基底長30.6, 第2背鰭基底長10.8, 臀鰭基底長8.9, 胸鰭長10.3。

体は細長く、やや側扁する。頭部および体は櫛鱗に覆われる。体側鱗は規則正しく斜めに配列され、しっかりと固着している。尾柄基部には鱗で覆われた2本の縦走隆起線がある。口は斜位で、開顎時に上顎は伸出しない。下顎は上顎よりもわずかに短く、閉顎時は上顎の内側に収まる。下顎は、前縁の中央部がV字形にくぼんでおり、1列の犬歯状歯が密に並び、ステーキナイフ状の特徴的な歯列を形成している(図2)。背鰭は2基で、第1背鰭基底は長く、第2背鰭基底の約2.8倍、鰭収納溝を備える。第1背鰭の鰭膜は棘に比べ著しく未発達で、第6-8棘間をのぞき不連続である。また第17-19棘は非常に小さく鰭膜はない。臀鰭



図2. ドクウロコイボダイ頭部。

Fig. 2 Head of *Tetragonurus cuvieri*, INM-1-063001.

起部は第2背鰭起部よりも後方に位置する。腹鰭は胸位で、その起部は胸鰭起部よりも後方にある。腹鰭先端は、胸鰭先端の直下に達しない。尾鰭後縁は深く切れ込み二分する。生鮮時の体色は全体が黒褐色。尾柄基部、頭部側面および体側下部に淡色斑が散在する。筋肉組織は、白色で柔らかく油分に富む。

中坊・土居内(2013)は、ドクウロコイボダイの分布に高知県を含めている。しかし、本稿の執筆にあたり、各地の記録を調査したところ、高知県での採集記録はないことが判明した。中坊・土居内(2013)は、高知の記録についてShinohara *et al.* (2001)を参考にしており、さらに、Shinohara *et al.* (2001)は、岡田・松原(1938)の記載を引用している。岡田・松原(1938)には、「ウロコイボダヒ *Mulichthys squamiceps* LLOYD[高知沖の深海底]」の記述がある。この「ウロコイボダヒ」という和名は、当時、ドクウロコイボダイ *Tetragonurus cuvieri* とボウズコンニャク *Cubiceps squamiceps* の2種類の魚類に用いられていた。岡田・松原はボウズコンニャクを「ウロコイボダヒ」と呼称しており(Abe, 1953)、学名についても *Mulichthys* が *Cubiceps* の異名であることを岡田・松原(1938)の共著者である松原(1955)が言及していることから、岡田・松原(1938)の「ウロコイボダヒ」はボウズコンニャクである。このことについて、Shinohara *et al.* (2001)の第1執筆者である国立科学博物館の篠原現氏に問い合わせたところ、記録の収集作業において、学名と和名を別々に検索したために生じた誤りであるとの返答をいただいたため、本稿では高知県の記録を削除した。Abe(1953)は混乱を避けるため、*Tetragonurus cuvieri* をドクウロコイボダイと改名しているが、実際には毒性はないことが判明している(Abe *et al.*, 1988)。

謝 辞

標本を採集し贈与して頂いた五来靖彦氏(茨城県日立市)に深く感謝する。また本報告をまとめるにあたり、文献を提供して頂いた高村直人氏(鳥羽水族館)、本原稿対し適切なお助言をいただいた篠原現人博士(国立科学博物館)に謹んで感謝の意を表す。最後に、ドクウロコイボダイの分布に関してご教示を賜ったばかりか、多数の貴重な文献まで送って下さった遠藤広光

博士（高知大学）に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- Abe, T. 1953. New, rare or uncommon fishes from Japanese waters. II. Records of rare fishes of the families *Diretmidae*, *Luvuridae* and *Tetragonuridae*, with an appendix (description of a new species, *Tetragonurus pacificus*, from off the Solomon Island). *Japan. J. Ichthyol.*, **3**(1): 39-47.
- Abe, T. 1955. New, rare or uncommon fishes from Japanese waters. V. Notes on the rare fishes of the suborders *Stromateoidei* and *Tetragonuroidei* (Berg). *Japan. J. Ichthyol.*, **4**(1/2/3): 113-118.
- Abe, T., S. Hirayama and M. Funabashi. 1988. Record of squaretails (*Tetragonuridae*, Teleostei) from the Pacific Coasts of Japan. *Uo*, **38**: 9-12.
- Doiuchi, R., T. Sato and T. Nakabo. 2004. Phylogenetic relationships of the stromateoid fishes (Perciformes). *Ichthyol. Res.*, **51**(3): 202-212.
- 藤田惣吉・西野耕一郎. 1966. 宮古湾で採集したドクウロコイボダイ類について. 魚類学雑誌, **13**(4/6): 205-209.
- 舟橋正隆. 1998. 茨城県沿岸の魚類相. 茨城県自然博物館研究報告, (1): 75-96.
- Haedrich, R. L. 1967. The stromateoidei fishes: Systematics and a classification. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, **135**(2): 31-139.
- Haedrich, R. L. 1986. Family No. 256: Tetragonuridae. In: M. M. Smith and P. C. Heemstra (eds.). *Smiths' sea fishes*. pp. 851, Springer-Verlag, Berlin.
- 松原喜代松. 1955. 魚類の形態と検索 第1版. 789 pp., 石崎書店.
- Nelson, J. S. 1994. *Fishes of the world*. 3rd ed. 600 pp., John Wiley & Sons, New York.
- 中坊徹次・土居内龍. 2013. ドクウロコイボダイ科. 中坊徹次(編). 日本産魚類検 全種の同定 第三版. pp. 1085, 2042-2043, 東海大学出版会.
- 岡田弥一郎・松原喜代松. 1938. 日本産魚類検索. 584 pp., 三省堂.
- 岡本 誠・井田 齊・杉崎宏哉. 2001. 北西太平洋より得られたドクウロコイボダイ科2種の仔稚魚. 魚類学雑誌, **48**(2): 113-119.
- Shinohara, G., H. Endo, K. Matsuura, Y. Machida and H. Honda. 2001. Annotated checklist of the deepwater fishes from Tosa Bay, Japan. *Natl. Sci. Mus. Monogr.*, **20**: 283-343.
- Suzuki, K., O. Tsukada, K. Yamamoto and M. Furuta. 1995. Record of four rare stromateoid fishes from Mie Prefecture, Japan. *Annual Report of Toba Aquarium*, **6**: 61-67.

(キーワード): イボダイ亜目, ドクウロコイボダイ科, ドクウロコイボダイ, 茨城県.

茨城県北部におけるカワネズミ *Chimarrogale platycephala* の生息確認*

藤本竜輔**・竹内正彦***・山崎晃司****,*****

(2015年6月12日受理)

Habitation Records of the Japanese Water Shrew *Chimarrogale platycephala* in the Northern Part of Ibaraki Prefecture, Central Japan *

Ryusuke FUJIMOTO **, Masahiko TAKEUCHI *** and Koji YAMAZAKI ****,*****

(Accepted June 12, 2015)

Key words: Japanese water shrew, *Chimarrogale platycephala*, Ibaraki Prefecture.

はじめに

カワネズミ *Chimarrogale platycephala* (Temminck, 1842) は山地溪流に生息する半水生適応した小型哺乳類であり、国内の分布域は本州および九州とされており、本州では33都府県で報告がある。関東地方では千葉県のみ記録がない (Abe, 2009)。茨城県内にも生息するものとされてきたが、これまでの記録は、目視や、確認方法の記載がないものが少数存在するのみで (吉武, 1998; 山崎ほか, 2001; 安田ほか, 2010)、写真や標本などを伴う記録がなかった。今回、筆者らは県内の溪流において自動撮影および捕獲による調査を実施し、動画撮影および生体捕獲を伴う生息場所の記録を得たので報告する。

調査地および方法

茨城県久慈郡大子町、高萩市および北茨城市の溪流において、自動撮影調査と捕獲調査をおこなった (表1)。

自動撮影調査には赤外線受動感知式の自動撮影カメラ (HGC SG-007, Shenzhen siyuan digital technology co., ltd, Shenzhen, China) を用いた。2013年11月12日～2014年6月1日の期間は同時に最大5台を静止画撮影モードで稼働させ (延べカメラ稼働日数582日、地点番号01～07)、2014年6月1日～同年7月3日は同時に2台を動画撮影モードで稼働させた (延べカメラ稼働日数64日、地点番号04および07)。稼働期間中は約1カ月ごとに見回り、SDカード、電池、誘引餌 (全長15 cmほどのアジ1尾をテントベグにタコ糸で結束して固定したもの) を交換した。

*本研究の一部は茨城県版レッドデータブック (動物編) 改訂作業 (茨城県生活環境部環境政策課) の補完調査によって実施した (This study was partially supported by the revision project of the red data book for animals in Ibaraki prefecture.)

** 農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター 福島研究拠点 〒960-2156 福島県福島市荒井原宿南50 (NARO Tohoku Agricultural Research Center Fukushima Research Station, 50 Harajukuminami, Arai, Fukushima, Fukushima 960-2156, Japan).

*** 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 〒305-8666 茨城県つくば市観音台3-1-1 (NARO Agricultural Research Center, 3-1-1 Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305-8666, Japan).

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

***** 現所属: 東京農業大学森林総合科学科 〒156-8502 東京都世田谷区桜丘1-1-1 (Faculty of Forest Science, Tokyo University of Agriculture, 1-1-1 Sakuragaoka, Setagaya, Tokyo 156-8502, Japan).

表 1. 茨城県北部でのカワネズミ生息確認調査地点.

Table 1. Location of study sites for confirming the inhabitation of *Chimarrogale platycephala* in the northern part of Ibaraki Prefecture, central Japan.

地点番号	緯度	経度	水系	地名	確認有無
01	36.7337480	140.4078250	久慈川	久慈郡大子町袋田	-
02	36.7337330	140.4078290	久慈川	久慈郡大子町袋田	-
03	36.7338019	140.4078240	久慈川	久慈郡大子町袋田	-
04	36.8208460	140.6076690	大北川	高萩市横川	-
05	36.8647210	140.6182320	花園川	北茨城市華川町花園	-
06	36.8589750	140.6277110	花園川	北茨城市華川町花園	-
07	36.8393247	140.6798255	花園川	北茨城市華川町小豆畑	+
08	36.8391860	140.6799020	大北川	高萩市横川	+
09	36.8392310	140.6798820	花園川	北茨城市関本町才丸	+
10	36.8871780	140.6237150	花園川	北茨城市関本町才丸	-
11	36.8827210	140.6296420	花園川	北茨城市関本町才丸	+
12	36.8810560	140.6319760	花園川	北茨城市華川町花園	+
13	36.8648340	140.6177300	花園川	北茨城市華川町花園	-
14	36.8607530	140.6258480	花園川	北茨城市華川町花園	-
15	36.8581820	140.6258170	花園川	北茨城市華川町花園	+
16	36.8514620	140.6154880	花園川	北茨城市華川町小豆畑	-
17	36.8385510	140.6105490	花園川	北茨城市華川町小豆畑	-

地点番号の 01 ~ 07 で自動撮影調査, 08 ~ 17 で捕獲調査をおこなった。大北川と花園川は河口付近で合流するため、本来は両方とも大北川水系とするのが正しいが、ここでは便宜上分けて記した。

表 2. 茨城県北部で捕獲されたカワネズミのリスト.

Table 2. A list of *Chimarrogale platycephala* captured in this study in the northern part of Ibaraki Prefecture, central Japan.

番号	性別	頭胴長	尾長	後足長	耳長	体重	捕獲地点	標本番号
1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	08	n/a
2	♂	136.0	123.5	28.5	9.0	50.0	09	INM-1-060617
3	♂	135.0	115.0	29.5	10.5	44.4	11	INM-1-060618
4	♀	124.5	109.5	26.5	9.5	37.6	12	INM-1-060619
5	♂	139.0	126.5	30.0	9.5	55.5	15	INM-1-060620

捕獲日は 2014 年 7 月 24 日である。番号 1 は捕獲後放逐した。計測値の単位は mm および g。頭胴長、尾長、後足長、耳長は各 3 回計測した平均値を示す。頭胴長は全長から尾長を除いて求めた。後足長および耳長は左側を計測した。後足長は爪の長さを含まない。捕獲地点の数字は表 1 の地点番号を示す。標本はミュージアムパーク茨城県自然博物館に収蔵された。

捕獲調査にはカワネズミを生け捕りしやすい構造に改良したカゴワナ（藤本ほか, 2011）を用いた。2014 年 7 月 23 日の正午から日没の間に 10 台を設置し、翌 24 日の日出から正午までの間に回収した。誘引餌には全長 15 cm ほどのアジを用いた。

なお、これらの調査は茨城県知事より学術研究捕獲許可（第 26900021 ~ 26900022 号）を得ておこなった。

結 果

自動撮影調査の結果、カワネズミが誘引餌を持ち去ろうとする様子が 3 回撮影された。3 回すべてが北茨城市の地点番号 07（表 1）において動画撮影モードのカメラで撮影され、撮影日時は 2014 年 6 月 1 日 20 時 6 分、同 20 時 51 分、同 21 時 33 分であった。このほかにカワネズミは撮影されなかった。

捕獲調査の結果、高萩市および北茨城市において計 5 個体のカワネズミが捕獲された（表 2）。このうち、

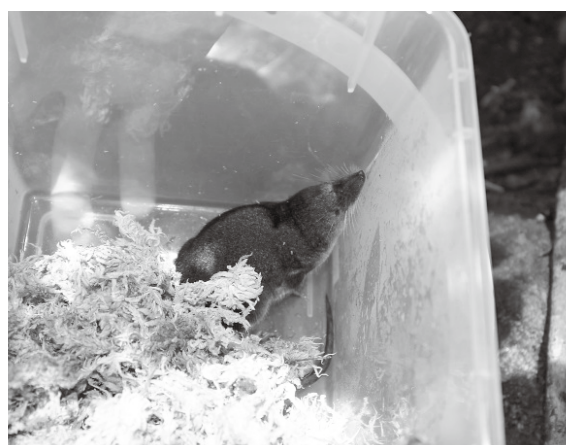


図 1. 茨城県高萩市の大北川で捕獲後放逐したカワネズミ。
Fig. 1 A *Chimarrogale platycephala* before release, which was captured at Okita River in Takahagi City, Ibaraki Prefecture, central Japan.

その場で放逐した 1 個体（図 1）を除いて、4 個体を持ち帰り、性別および外部計測の後、仮剥製標本、頭骨標本、組織片アルコール液浸標本を作成した。

考 察

カワネズミは人為的な環境変化に脆弱であることが知られており（阿部，2003），溪流を含む山地生態系の指標種と位置づけられる。今回の調査によって現在も本種が茨城県内に生息する事実が明らかになったが，その生息範囲や個体群の現況については不明なままである。特に河川上流部における流路固定の工事や農林業による土砂などの流入に起因する生息適地の減少が生息を脅かす要因として挙げられる。今回生息を確認した高萩市および北茨城市の比較的標高の高い地域にも，このような河川沿いの改修地や畜産施設，大規模な営林地が散在していた。このため，当地の個体群の健全な存続が懸念されるので，定期的な生息状況調査が必要であると考えられる。

また，今回生息を確認したのは茨城県の東北端に位置する大北川水系（花園川含む）のみである。県内にはほかにも久慈川や那珂川の上流域，また筑波山付近などに溪流様の河川が存在している。県南地域においても，目撃情報ではあるが，1998年5月に旧八郷町上曾（現石岡市）の一言稻荷神社付近の溪流（緯度36.2561111，経度140.1572222）において，カワネズミ1個体が確認されている（河瀬直幹氏私信）。今後はこれらの地域においても生息状況の調査が必要となる。

謝 辞

本調査を進めるにあたり増渕魚園の増渕英樹氏，南相馬市博物館学芸員の稲葉修氏，筑波大学環境科学研究科（現甲賀市みなくち子どもの森自然館）の河瀬直幹氏にはカワネズミの生息情報を提供していただいた。ここに御礼申し上げる。

引用文献

- 阿部 永. 2003. カワネズミの捕獲，生息環境および活動。哺乳類科学，**43**: 51-65.
- Abe, H. 2009. *Chimarrogale platycephala* (Temminck, 1842). In: Ohdachi, S.D., Y. Ishibashi, M.A. Iwasa and T. Saitoh (eds.). *The wild mammals of Japan*. pp.16-17, Shoukadoh, Kyoto.
- 藤本竜輔・安藤元一・小川 博. 2011. カワネズミ *Chimarrogale platycephala* における効率的な捕獲調査方法の検討。農学集報，**55**: 290-296.
- 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.
- 安田雅俊・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.
- 吉武和治郎. 1998. 茨城県の獣類雑記－交通事故死した獣の鎮魂歌－。茨城生物，(18): 33-57.

(キーワード): カワネズミ, *Chimarrogale platycephala*, 茨城県.

茨城県新産3種のハラタケ目きのこ類

糟谷大河^{*,**}・大森茉耶^{*}・小林一樹^{***}・塙 祥太^{*}

(2015年7月15日受理)

Three Species of Agaricales, New Records from Ibaraki Prefecture

Taiga KASUYA^{*,**}, Maya OMORI^{*}, Kazuki KOBAYASHI^{***} and Shota HANAWA^{*}

(Accepted July 15, 2015)

Key words: agaricalean fungi, fungal diversity, *Hypoloma marginatum*, *Lycoperdon mammiforme*, mycobiota, *Tricholomopsis sasae*.

茨城県ではこれまでに少なくとも883種のきのこ類が記録されている(北沢ほか, 2011)。しかし、茨城県は気候学的に暖温帯から冷温帯への移行帯にあたり、維管束植物の多様性に富んでいる(鈴木, 1970)ので、きのこ類についても既知種に加え、さらに多様な種が生育していると推測される。そこで筆者らは、茨城県に分布するきのこ類の多様性を明らかにすることを目的とし、2013年より県内各地において継続的な野外調査を行っている。

2014年の調査において、筆者らは茨城県内の3地点で、ハラタケ目に属する3個体の子実体を採集した。これらについて形態的特徴を観察した結果、それぞれはアシボソクリタケ、ワタゲホコリタケおよびササアカゲタケであると判定できた。これらはいずれも茨城県では未報告であるので、茨城県新産種としてここに報告する。

野外で採集した子実体の写真撮影後、肉眼的特徴を詳細に観察した。その後、食品用乾燥機 (Snackmaster Express FD-60, Nesco/American Harvest, WI, USA) を用いて子実体を46℃で36時間熱乾燥させ、乾

燥標本を作製した。乾燥標本に加えて、Kasuya *et al.* (2012)、糟谷ほか (2013)、名部ほか (2014) の方法に従い、新鮮な子実体から剃刀の刃を用いてひだまたは基本体(グレバ)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 (Na₂SO₃) を添加したDMSOバッファー (Seutin *et al.*, 1991) 中に浸漬し、4℃で保存した。なお、乾燥標本はミュージアムパーク茨城県自然博物館の標本庫 (INM) に保管した。

子実体の肉眼的特徴は、新鮮な生の子実体に基づき観察・記録された。光学顕微鏡観察には、子実体のひだまたは基本体の切片を作成し、それらを水および3%(w/v) KOH水溶液を用いて観察した。担子胞子は光学顕微鏡の1,000倍の倍率下で無作為に抽出された40個を用いてその大きさを測定した。

Hypoloma marginatum J. Schröt., *Krypt. Fl. Schlesien (Breslau)*, 3: 571, 1889.

和名: アシボソクリタケ (Hongo, 1965)

かさ(図1A)は半球形から中高の平らに開き、縁

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

**茨城県自然博物館総合調査調査員。

***千葉科学大学大学院危機管理学研究科 〒288-0025 千葉県銚子市潮見町3 (Graduate School of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science, 3 Shiomi-cho, Choshi, Chiba 288-0025, Japan).

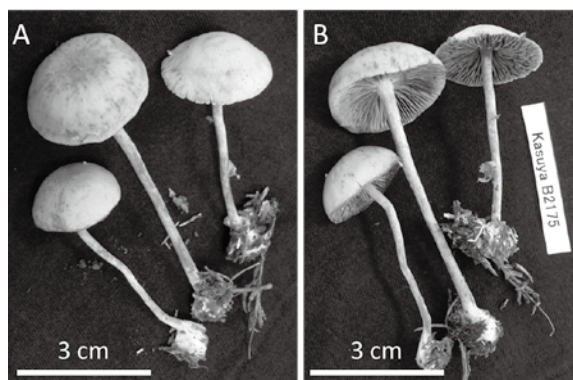


図 1. アシボソクリタケの子実体 (INM-2-87220) の形態的特徴. A: かさ表面と柄. B: ひだと柄.

Fig. 1. Morphological characteristics of basidiomata of *Hypholoma marginatum* (INM-2-87220). A: Pileal surface and stipes. B: Lamellae and stipes.

部に被膜の破片が残りフリル状となり、表面の粘性を欠き、中央部は茶褐色で縁部に向かうにつれて淡褐色あるいは帯淡黄色となる。柄 (図 1A-B) は淡黄色～茶褐色、強靱でつばを欠き、細長く伸び、基部に白色綿毛状の菌糸塊を有する。ひだ (図 1B) は直生しやや密、淡黄色～淡褐色から成熟すると濃紫褐色となる。担子胞子は楕円形で発芽孔を有し、表面は平滑、厚壁、 $8.5-11 \times 5-7 \mu\text{m}$ 。

標本: 茨城県北茨城市関本町小川、針葉樹腐朽木上に群生、2014年10月12日、折原貴道採集、INM-2-87220。

標本の肉眼的および顕微鏡的特徴は、Hongo (1965)、今関ほか (2011) や池田 (2013) らによるアシボソクリタケの記載とよく一致した。本種はモエギタケ科に属し、Hongo (1965) により京都府産標本に基づき日本新産種として報告され、和名が与えられた。その後、国内では青森県恐山 (今関ほか, 2011)、群馬県みなかみ町 (群馬県立自然史博物館収蔵標本)、埼玉県 (埼玉県環境部自然環境課, 2012)、山梨県富士山 (Furukawa et al., 1983)、石川県白山 (池田, 2013, 2014)、福井県 (国土交通省近畿地方整備局足羽川ダム工事事務所, 2013) および大阪府 (堺市環境局環境保全部環境共生課, 2015) から報告されている。日本では、本種の既知の発生環境はいずれも針葉樹林内の腐朽木上やその周囲であり、東北地方から近畿地方にかけての比較的標高の高い地域で採集されている。茨城県においても、本種は北茨城市の栄蔵室周辺の山地で採集された。このことから、本種は本州の低山帯から亜高山帯にかけての針葉樹林を中心に分布していると考えられる。

Lycoperdon mammiforme Pers., *Syn. Meth. Fung.*, 1: 146, 1801.

和名: ワタゲホコリタケ (Kasuya, 2004)

子実体 (図 2) は洋梨形あるいは洋こま形で頭部と無性基部からなり、表面は白色で成熟するにつれて黄土色となり、はじめ白色からクリーム色の綿状の鱗片に覆われ、成熟するにつれて鱗片は剥落するが、一部の破片は円形となって主に頭部の表面に残存する。頭部は類球形で頂端には乳頭状突起を有し、成熟すると頂孔が開く。無性基部は海綿状、基部に向かうにつれて細くなり、基部には白色の根状菌糸束を有する。基本体ははじめ白色で密、成熟するにつれて茶褐色の粉状となる。担子胞子は球形、表面はいぼ状突起に覆われ、直径 $4-5 \mu\text{m}$ 。

標本: 茨城県久慈郡大子町上野宮、八溝山山頂直下の落葉広葉樹林内地上に散生、2014年9月16日、糟谷大河・大森茉耶採集、INM-2-87178。

標本の肉眼的および顕微鏡的特徴は、Kasuya (2004) や山本・山本 (2007) によるワタゲホコリタケの記載とよく一致した。本種はハラタケ科に属し、Kasuya (2004) により千葉県産標本に基づき日本新産種として報告され、和名が与えられた。その後、国内では北海道、岩手県、長野県 (いずれも国立科学博物館収蔵標本) および高知県 (山本・山本, 2007) から採集されている。日本における本種の既知の発生環境はいずれも広葉樹林内の地上であり、北海道、中部地方から四国に至る各地で採集されている。このことから、本

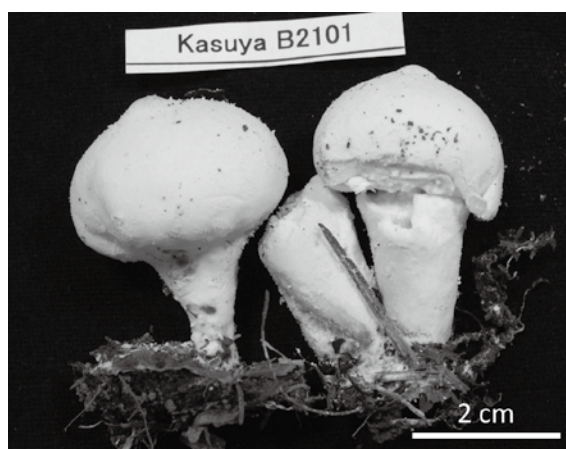


図 2. ワタゲホコリタケの子実体 (INM-2-87178) の形態的特徴.

Fig. 2. Morphological characteristics of basidiomata of *Lycoperdon mammiforme* (INM-2-87178).

種は国内の低地から亜高山帯にかけての広葉樹林に広く分布している可能性が示唆される。

Tricholomopsis sasae Hongo, *J. Jap. Bot.*, **35**: 85, 1960.

和名: ササアカゲタケ (Hongo, 1960)

かさ(図3A)は丸山形から皿状に開き, 縁部は内巻きとなり, 表面は淡黄色~黄褐色で, 赤褐色の細鱗片がささくれ状に密生し, 中央部は濃色となる。柄(図3B)はかさと同色で中空, 表面は繊維状で濃色の繊維状鱗片が散在する。ひだ(図3B)は湾生しやや密, 柄に近い部分は淡黄色~鮮黄色だが, 縁部に向かうにつれて白色となる。担子胞子は楕円形~卵形, 表面は平滑, $5-7 \times 4-5 \mu\text{m}$ 。

標本: 茨城県土浦市東城寺, モウソウチク林内地上に少数が束生あるいは群生, 2014年7月17日, 糟谷大河・小林一樹採集, INM-2-87150。

標本の肉眼のおよび顕微鏡的特徴は, Hongo (1960,

1978) や池田 (2013) らによるササアカゲタケの記載とよく一致した。本種はキシメジ科に属し, Hongo (1960) により滋賀県産標本に基づき新種記載され, 和名が与えられた。その後, 国内では東京都小笠原諸島 (Hongo, 1978), 神奈川県 (越地ほか, 2003), 石川県 (八島・能勢, 2010; 池田, 2013, 2014), 福井県 (国土交通省近畿地方整備局足羽川ダム工事事務所, 2013), 岐阜県 (Minamikawa *et al.*, 1972), 愛知県 (Minamikawa *et al.*, 1972) および大阪府 (堺市環境局環境保全部環境共生課, 2015) から報告されている。日本における本種の既知の発生環境はいずれも竹林内の地上または腐朽したタケ類の切株上に限られている。茨城県においても本種は土浦市のモウソウチク林内で採集され, 既知の発生環境と同一であった。また, 本種は小笠原諸島からも記録されており, 日本では暖温帯以南の温暖な地域に広く分布している可能性がある。

本稿をまとめるにあたり, アシボソクリタケの標本をご提供いただいた神奈川県立生命の星・地球博物館の折原貴道博士, 文献をご提供いただくとともに有益なご助言をいただいた, ミュージアムパーク茨城県自然博物館の鶴沢美穂子氏, 宮本卓也氏および今村 敬氏に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- Furukawa, H., Y. Abe and H. Neda. 1983. List of fungi of Mt. Fuji. *Trans. Mycol. Soc. Japan*, **24**: 235-245.
- Hongo, T. 1960. Notes on Japanese larger fungi (15). *J. Jap. Bot.*, **35**: 83-90.
- Hongo, T. 1965. Notes on Japanese larger fungi (17). *J. Jap. Bot.*, **40**: 311-318.
- Hongo, T. 1978. Higher fungi of the Bonin Islands II. *Rept. Tottori Mycol. Inst.*, **16**: 59-65.
- 池田良幸. 2013. 新版北陸のきのこ図鑑. 396 pp., 橋本確文堂.
- 池田良幸. 2014. 追補北陸のきのこ図鑑 付石川県菌草集録. 360 pp., 橋本確文堂.
- 今関六也・大谷吉雄・本郷次雄・保坂健太郎・細矢 剛・長澤栄史. 2011. 増補改訂新版山溪カラー名鑑日本のきのこ. 639 pp., 山と溪谷社.
- Kasuya, T. 2004. Gasteromycetes of Chiba Prefecture, Central Honshu, Japan. I. The family Lycoperdaceae. *J. Nat. Hist. Mus. Inst., Chiba*, **8**: 1-11.
- Kasuya, T., K. Hosaka, K. Uno and M. Kakishima. 2012. Phylogenetic placement of *Geastrum melanocephalum* and

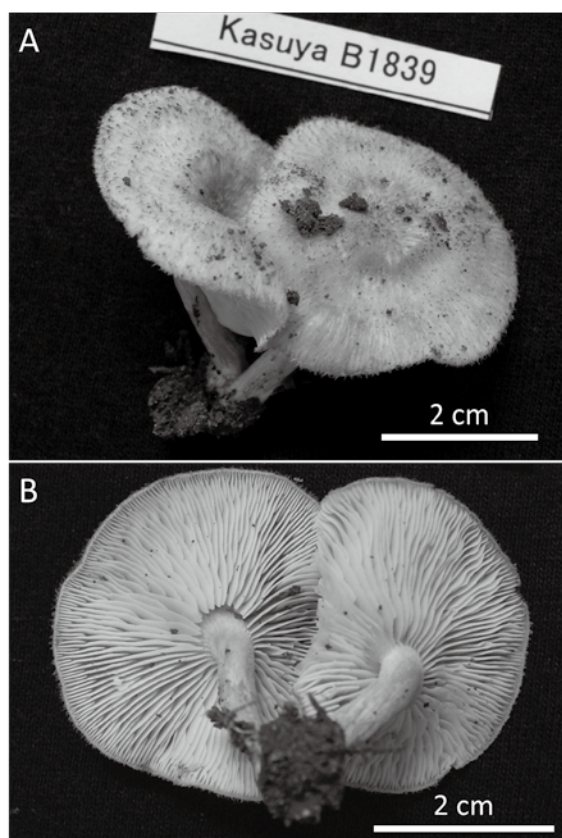


図3. ササアカゲタケの子実体 (INM-2-87150) の形態的特徴。A: かさ表面。B: ひだと柄。

Fig. 3. Morphological characteristics of basidiomata of *Tricholomopsis sasae* (INM-2-87150). A: Pileal surface. B: Lamellae and stipes.

- 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.
- 北沢弘美・今村 敬・真藤憲政・鶴沢美穂子. 2011. ミュージアムパーク茨城県自然博物館構内における大型菌類リスト. 茨城県自然博物館研究報告, (14): 131-149.
- 国土交通省近畿地方整備局足羽川ダム工事事務所. 2013. その他の植物(大型菌類). 足羽川ダム周辺の環境, pp. 61-73. 国土交通省近畿地方整備局足羽川ダム工事事務所.
- 越地 正・平山和幸・三村浩康・三村京子・城川四郎. 2003. 「野生きのご特別相談」5年間の記録. 神奈川県自然環境保全センター自然情報, **2**: 55-64.
- Minamikawa, M., T. Hirano and T. Enya. 1972. Fleshy fungi in the mountain zone forest in Japan. *J. Nagoya Women's Coll.*, **18**: 11-16.
- 名部みち代・糟谷大河・保坂健太郎. 2014. 日本新産種 *Leucoagaricus viridiflavus* (ハラタケ科). 日本菌学会会報, **55**: 35-40.
- 埼玉県環境部自然環境課. 2012. 埼玉県レッドデータブック 2011 植物編. 433 pp., 埼玉県.
- 堺市環境局環境保全部環境共生課. 2015. 堺市野生生物目録. 84 pp., 堺市.
- 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.
- 鈴木昌友. 1970. 茨城の植物. 490 pp., 茨城新聞社.
- 山本幸憲・山本理佐恵. 2007. 四国産腹菌類 (1). 高知県の植物, **20**: 91-125.
- 八島武志・能勢郁夫. 2010. モウソウチクと広葉樹林との混交度合いに伴うきのご相の変化に関する研究. 石川県林試研報, **42**: 34-37.

(キーワード): ハラタケ目菌類, 菌類の多様性, アシボソクリタケ, ワタゲホコリタケ, 菌類相, ササアカゲタケ.

ツルグレン抽出法によって茨城県で採集された微小甲虫

大桃定洋^{*,**}

(2015年9月22日受理)

A List of Coleoptera Extracted from Forest Litter in Ibaraki Prefecture Using a Tullgren Funnel

Sadahiro OHMOMO^{*,**}

(Accepted September 22, 2015)

Abstract

A list of Coleoptera extracted from forest litter in Ibaraki Prefecture using a Tullgren funnel is presented. This list records 65 species of 25 families in which five species are recorded from Ibaraki Prefecture for the first time.

Key words: Soil animal, List of Coleoptera, Tullgren funnel.

はじめに

甲虫類は多様な環境に生息し、生活環境が違えば生息する種も違ってくことは容易に推察される。落葉などのリター層を含む地表土壌を生活環境とする多種多様な土壌生物は一般に広く知られ、微小甲虫類もその一員である。これらの微小甲虫類は目に触れる機会が少なく、各種の甲虫目録に登場することも少ない。

今回、土壌動物研究者・坂寄 廣氏から多数の微小甲虫類標本を提供された。これらは同氏が県内各地の表層土壌試料からツルグレン装置で抽出した土壌動物の中に混在していた甲虫類で、貴重な標本である。このような機会は稀なことなので大きな興味をもって同定した結果、茨城県からは初記録となる5種を含む25科65種252頭を同定することができたので報告する。

貴重な多数の標本を提供された坂寄 廣氏（つくば市）に感謝申し上げます。また、掲載した写真は久松正

樹氏（ミュージアムパーク茨城県自然博物館）に撮影して頂いた。厚く感謝申し上げます。

調査方法

今回の同定に供した甲虫標本は1999年と2014年に坂寄 廣氏が笠間市、桜川市、城里町および水戸市の各地で集めたりター層を含む地表土壌試料からツルグレン装置を用いて抽出された土壌生物の中から選び出された。なお、同定した標本の多くは茨城県自然博物館に収蔵したが、一部は筆者が保存している。

結 果

提供された試料332頭の中の252頭を同定することができた。これらは25科に属する65種で、この中には茨城県からは初記録となる5種が含まれていた。同

*自宅 〒300-1158 茨城県稲敷郡阿見町住吉1-12-4 (1-12-4 Sumiyoshi, Ami, Inashiki, Ibaraki 300-1158, Japan).

**茨城県自然博物館総合調査調査員

定結果を以下の目録とした。なお、同定できなかった
80頭は8科16種で、残された課題となった。

同定した甲虫の目録

オサムシ科 Carabidae (3種)

1. クロズホナシゴミムシ *Perigona nigriceps* (Dejean, 1831)
2exs., 4. XII. 1999, 笠間市飯田・笠間ダム。
2. クロツブゴミムシ *Pentagonica subcordicollis* Bates, 1873
2exs., 4. XII. 1999, 笠間市飯田・笠間ダム; 1ex., 4. XII. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 富谷観音。
3. コゴモクムシ *Harpalus tridens* Morawitz, 1862
1ex., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・薬王院コース。

ガムシ科 Hydrophilidae (2種)

4. タマガムシ *Amphiops mater* Sharp, 1873
1ex., 26. VI. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 新田 (alt. 150 m)。
5. コウセンマルケシガムシ *Peralogonus reversus* Sharp, 1884
3exs., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 上郷・青山神社。

エンマムシ科 Histeridae (3種)

6. キノコセスジエンマムシ *Onthophilus flavicornis* Lewis, 1884
1ex., 4. XII. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 富谷観音; 1ex., 4. XII. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 入野 (alt. 180 m)。
7. ミカドチビエンマムシ (= コアカツブエンマムシ) *Bacanius mikado* (Lewis, 1892)
1ex., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 上郷・青山神社 (図 1-1)。[茨城県から初記録]
8. オオツブエンマムシ *Anapleus hagai* Ohara, 1994
1ex., 4. XII. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 平沢 (図 1-2)。[茨城県から初記録]

タマキノコムシ科 Leioididae (2種)

9. クリバネチビシテムシ *Micronemadus pusillimus* (Kraatz, 1877)

1ex., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 下古内 (図 1-3)。[茨城県から初記録]

10. ウスイロヒメタマキノコムシ *Pseudocolenis hilleri* Reitter, 1884

2exs., 4. XII. 1999, 笠間市飯田・笠間ダム。

ムクゲキノコムシ科 Ptiliidae (2種)

11. ニホンムクゲキノコムシ *Baeocrara japonica* (Matthews, 1885)
3exs., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 下古内; 3exs., 4. XII. 1999, 笠間市池野辺 (図 1-4)。[茨城県から初記録]
12. ムナビロムクゲキノコムシ *Acrotrichis lewisi* (Matthews, 1884)
2exs., 4. XII. 1999, 笠間市飯田; 3exs., 4. XII. 1999, 笠間市池野辺; 4exs., 26. VI. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 新田 (alt. 150 m)。

ハネカクシ科 Staphylinidae (5種)

13. イブシセスジハネカクシ *Anotylus funebris* (Bernhauer, 1907)
1ex., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース。
14. シワバネセスジハネカクシ *Anotylus mimulus* (Sharp, 1874)
1ex., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース。
15. コバネナガハネカクシ *Lathrobium pollens* Sharp, 1889
1ex., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・薬王院コース; 4exs., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース。
16. アバタコバネハネカクシ *Nazeris wollastoni* (Sharp, 1874)
1ex., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース。
17. キョウトケシデオキノコムシ *Scaphisoma unicolor* Achard, 1923
4exs., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 上古内。

コガネムシ科 Scarabaeidae (1種)

18. マメダルマコガネ *Panelus parvulus* (Waterhouse, 1874)

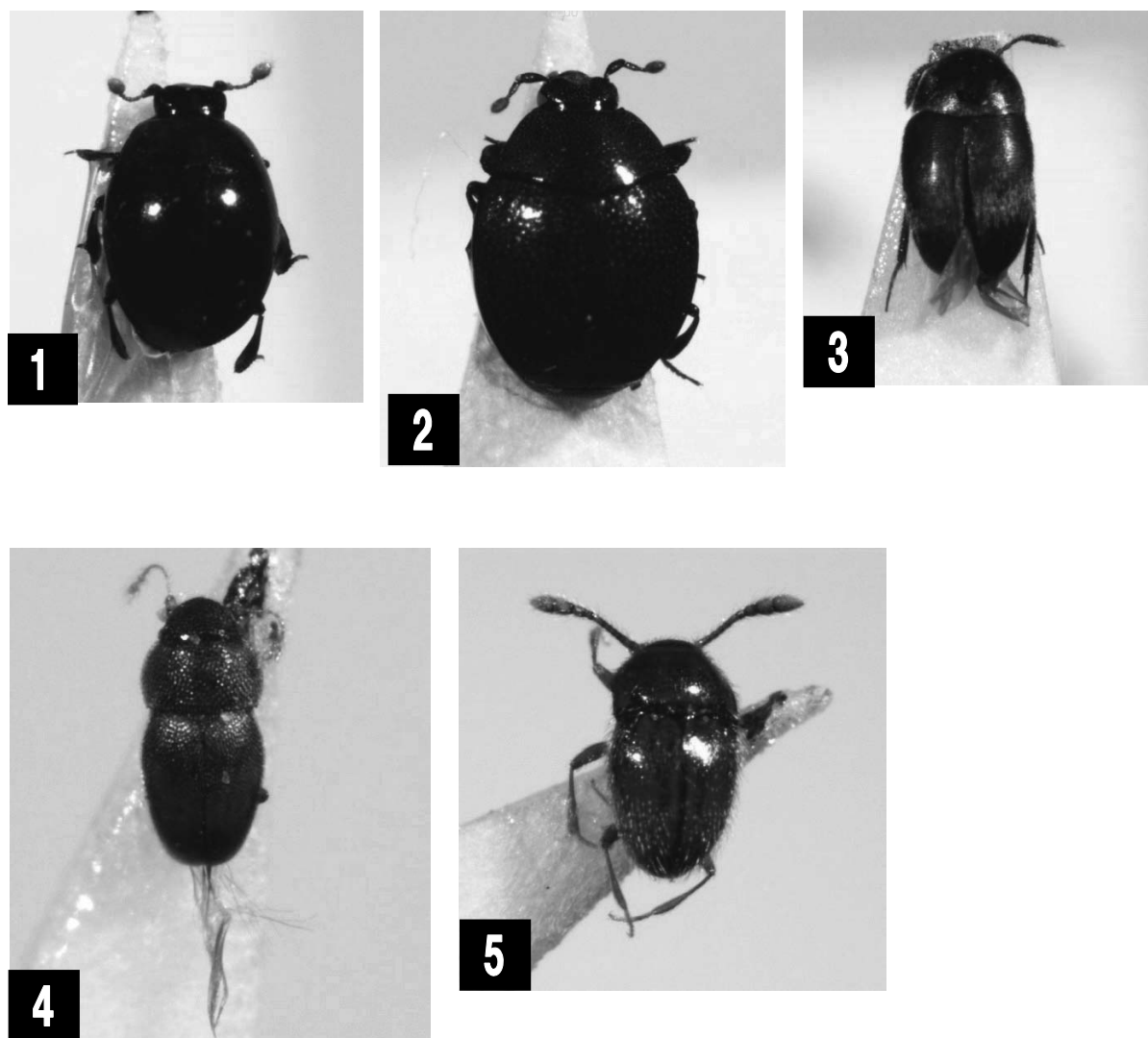


図 1. 茨城県から初めて記録される甲虫。1: ミカドチビエンマムシ, 2: オオツブエンマムシ, 3: クリバネチビシテムシ, 4: ニホンムクゲキノコムシ, 5: ツブコメツキモドキ。

Fig. 1. Five species recorded from Ibaraki prefecture for the first time. 1: *Bacanius mikado*, 2: *Anapleus hagai*, 3: *Micronemadus pusillimus*, 4: *Baeocrara japonica*, 5: *Atomarops lewisi*.

16exs., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース (alt. 390 m); 1ex., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 下古内; 1ex., 26. VI. 1999, 笠間市来栖・岩谷寺; 2exs., 4. XII. 1999, 笠間市飯田・笠間ダム; 3exs., 4. XII. 1999, 笠間市飯田; 2exs., 4. XII. 1999, 笠間市池野辺; 2exs., 26. VI. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 入野 (alt. 180 m); 1ex., 26. VI. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 平沢。

マルハナノミダマシ科 *Eucinetidae* (1種)

19. ツマアカマルハナノミダマシ *Eucinetus haemorrhoidalis* Germar, 1818

1ex., 26. VI. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 平沢。

ヒメキノコムシ科 *Sphindidae* (1種)

20. マルヒメキノコムシ *Aspidophorus japonicus* Reitter, 1878

1ex., 4. XII. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 富谷観音; 1ex., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 上古内。

オオキノコムシ科 *Erotylidae* (4種)

21. シベリアチビオオキノコ *Triplax sibirica connectens* (Lewis, 1887)

1ex., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・

鬼ヶ作コース.

22. ムツホシチビオオキノコ *Tritoma towadensis* Chujo, 1952
1ex., 4. XII. 1999, 笠間市飯田.
23. ツブコメツキモドキ *Atomarops lewisi* Reitter, 1889
3exs., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・薬王院コース; 3exs., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース; 2exs., 26. VI. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 平沢; 5exs., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 上郷・青山神社; 5exs., 4. XII. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 富谷観音 (図 1-5). [茨城県から初記録]
24. チビコメツキモドキ *Henoticonus triphylloides* (Reitter, 1878)
1ex., 4. XII. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 富谷観音; 1ex., 4. XII. 1999, 笠間市飯田・笠間ダム.

ミジンムシダマシ科 *Discolomidae* (1種)

25. クロミジンムシダマシ *Aphanocephalus hemisphericus* Wollaston, 1873
6exs., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース; 1ex., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 下古内; 3exs., 4. XII. 1999, 笠間市飯田・笠間ダム; 5exs., 4. XII. 1999, 笠間市飯田; 5exs., 4. XII. 1999, 笠間市池野辺; 2exs., 26. VI. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 平沢.

テントウムシ科 *Coccinellidae* (1種)

26. ハレヤヒメテントウ *Sasajiscymnus hareja* (Weise, 1879)
6exs., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース.

テントウムシダマシ科 *Endomychidae* (2種)

27. トウヨウダナエテントウダマシ *Danae orientalis* (Gorham, 1873)
1ex., 4. XII. 1999, 水戸市成沢・森林公園.
28. イカリモンテントウダマシ *Mycetina ancoriger* Gorham, 1873
1ex., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース.

ミジンムシ科 *Corylophidae* (1種)

29. テントウムシ *Holopsis punctipennis* Matthews, 1899
1ex., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・薬王院コース.

カクホソカタムシ科 *Cerylonidae* (1種)

30. ムネビロカクホソカタムシ *Cautomus hystriculus* Sharp, 1885
1ex., 4. XII. 1999, 笠間市池野辺.

ケシキスイ科 *Nitidulidae* (9種)

31. クロハナケシキスイ *Carpophilus chalybeus* Murray, 1864
1ex., 26. VI. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 平沢.
32. ツヤチビヒラタケシキスイ *Haptoncus concolor* Murray, 1864
1ex., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 下古内.
33. マメヒラタケシキスイ *Haptoncurina paulula* (Reitter, 1873)
1ex., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 上郷・青山神社; 1ex., 26. VI. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 新田 (alt. 150 m).
34. マルキマダラケシキスイ *Stelidota multiguttata* Reitter, 1877
1ex., 26. VI. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 富谷観音; 2exs., 4. XII. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 富谷観音; 2exs., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・薬王院コース.
35. ヒメアカマダラケシキスイ *Lasiodactylus sadanarii* Hisamatsu, 2005
1ex., 4. XII. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 富谷観音.
36. チビムクゲケシキスイ *Aethina suturalis* (Reitter, 1884)
1ex., 4. XII. 1999, 水戸市成沢・森林公園.
37. ネアカカケケシキスイ *Pocadites rufobasalis* Reitter, 1884
1ex., 4. XII. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 富谷観音.
38. ネアカマルケシキスイ *Neopallodes inermis* Reitter, 1884
1ex., 4. XII. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 入野 (alt. 180 m).
39. ホソキヒラタケシキスイ *Epuraea parilis* Reitter,

1873

6exs., 26. VI. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 富谷観音; 2exs., 4. XII. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 富谷観音; 2exs., 26. VI. 1999, 笠間市川向; 1ex., 4. XII. 1999, 笠間市池野辺.

ホソヒラタムシ科 Silvanidae (1種)

40. ニセミツモンセマルヒラタムシ *Psammoecus triguttatus* Reitter, 1874

1ex., 26. VI. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 平沢;
1ex., 26. VI. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 新田 (alt. 150 m).

クスイムシ科 Cryptophagidae (5種)

41. キイロセマルクスイ *Atomaria lewisi* Reitter, 1877

1ex., 26. VI. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 富谷観音.

42. ケナガセマルクスイ *Atomaria horridula* Reitter, 1879

1ex., 26. VI. 1999, 笠間市来栖・岩谷寺.

43. マルガタクスイ *Curelius japonicus* (Reitter, 1877)

1ex., 4. XII. 1999, 城里町(旧常北町) 下古内.

44. ヨツモンクスイ *Cryptophagus callosipennis* Grouvelle, 1919

1ex., 26. VI. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 富谷観音.

45. ウスバクスイ *Cryptophagus cellaris* (Scopoli, 1763)

1ex., 26. VI. 1999; 1ex., 4. XII. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 富谷観音; 1ex., 4. XII. 1999, 城里町(旧常北町) 下古内; 1ex., 26. VI. 1999, 笠間市川向; 1ex., 4. XII. 1999, 水戸市成沢・森林公園.

ゴミムシダマシ科 Tenebrionidae (2種)

46. クロテントウゴミムシダマシ *Leiochrodes convexus* Lewis, 1894

1ex., 26. VI. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 富谷観音; 1ex., 4. XII. 1999, 笠間市飯田・笠間ダム.

47. ヒゲブトハムシダマシ *Luprops orientalis* (Motschulsky, 1868)

1ex., 15. IV. 2014, 桜川市(旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース.

ナガクチキムシ科 Melandryidae (1種)

48. チビノミナガクチキ *Lederia japonica* Reitter, 1891

5exs., 4. XII. 1999, 城里町(旧常北町) 上古内;

3exs., 4. XII. 1999, 城里町(旧常北町) 下古内;

2exs., 15. IV. 2014, 桜川市(旧真壁町) 椎尾・薬王院コース; 3exs., 4. XII. 1999, 笠間市飯田;

2exs., 26. VI. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 平沢;

2exs., 26. VI. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 入野 (alt. 180 m).

アリモドキ科 Anthicidae (1種)

49. アカホソアリモドキ *Stricticomus fugiens* (Marseul, 1877)

1ex., 15. IV. 2014, 桜川市(旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース.

ハムシ科 Chrysomelidae (3種)

50. ツブノミハムシ *Aptona perminuta* Baly, 1874

2exs., 4. XII. 1999, 城里町(旧常北町) 上古内;

2exs., 15. IV. 2014, 桜川市(旧真壁町) 椎尾・薬王院コース; 1ex., 26. VI. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 平沢.

51. カサハラハムシ *Demotina modesta* Baly, 1874

2exs., 4. XII. 1999, 笠間市飯田・笠間ダム;
1ex., 26. VI. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 平沢.

52. ヒメキベリトゲハムシ *Dactylispa angulosa* (Solsky, 1871)

1ex., 4. XII. 1999, 笠間市飯田.

ゾウムシ科 Curculionidae (11種)

53. クリイロクチブトゾウムシ *Cyrtopistomus castaneus* (Roelofs, 1873)

1ex., 15. IV. 2014, 桜川市(旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース.

54. カシワクチブトゾウムシ *Myllocerus griseus* Roelofs, 1873

2exs., 26. VI. 1999; 2exs., 4. XII. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 富谷観音.

55. ホソカタゾウムシ *Asphalmus japonicus* Sharp, 1896

1ex., 26. VI. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 入野 (alt. 180m); 4exs., 26. VI. 1999, 桜川市(旧岩瀬町) 富谷観音.

56. チビヒョウタンゾウムシ *Myosides seriehispidus* Roelofs, 1873

2exs., 15. IV. 2014, 桜川市(旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース; 1ex., 4. XII. 1999, 城里町(旧常北町)

- 下古内。
57. イコマケシツチゾウムシ *Trachyphloeosoma advena* Zimmerman, 1956
2exs., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 上郷・青山神社; 2exs., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 下古内; 6exs., 4. XII. 1999, 水戸市成沢・森林公園; 2exs., 4. XII. 1999, 笠間市飯田・笠間ダム; 4exs., 26. VI. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 富谷観音。
58. ケシツチゾウムシ *Trachyphloeosoma setosum* Wollaston, 1869
5exs., 26. VI. 1999, 笠間市川向 (alt. 50 m)。
59. マルモンササラゾウムシ *Demimaea circula* (Roelofs, 1874)
1ex., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース。
60. イネミズゾウムシ *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel, 1951
2exs., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 上郷・青山神社; 1ex., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース。
61. ダイコンサルゾウムシ *Ceuthorrhynchidius albosuturalis* (Roelofs, 1875)
1ex., 26. VI. 1999, 笠間市来栖・岩谷寺; 1ex., 26. VI. 1999, 笠間市川向 (alt. 50 m)。
62. アラムネヒサゴクチカクシゾウムシ *Simulatacalles pustulosus* Morimoto et Lee, 1992
3exs., 4. XII. 1999, 桜川市 (旧岩瀬町) 富谷観音; 1ex., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 上郷・青山神社; 2exs., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 上古内; 1ex., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 下古内; 3exs., 15. IV. 2014, 桜川市 (旧真壁町) 椎尾・鬼ヶ作コース; 2exs., 4. XII. 1999, 笠間市飯田・笠間ダム; 2exs., 4. XII. 1999, 笠間市飯田。
63. チビクチカクシゾウムシ *Deiradocranus setosus* (Morimoto, 1962)
1ex., 4. XII. 1999, 水戸市成沢・森林公園。

チビゾウムシ科 Nanophytidae (1種)

64. ウスイロチビゾウムシ *Nanophyes usuiironis* Kono, 1930
1ex., 4. XII. 1999, 城里町 (旧常北町) 下古内。

オサゾウムシ科 Rhynchophoridae (1種)

65. スギキクイサビゾウムシ *Dryophthorus japonicus* Konishi, 1963
2exs., 26. VI. 1999, 笠間市川向。

考 察

1. 茨城県から初記録となる甲虫類

茨城県下から記録された甲虫類は3,000種(大桃・高野, 2014)を越えたが以下の5種の記録はなく、茨城県初記録となる。ミカドチビエンマム (= コアカツペンマムシ) *Bacanius mikado* (Lewis) は北海道から九州まで広く分布する。しかし、体長は1 mm 強と微小であるためか全国的に記録されることは少ないようだ。また、オオツペンマムシ *Anapleus hagai* Ohara は北海道が基産地で本州にも分布し、前種と同様な環境に生息する。しかし、上記種よりは大型であるものの、体長は2.6 mm 前後と微小であることなどから各地の目録で記録される機会は少ないようだ。なお、これらのエンマムシ科甲虫類の同定に当たっては大原の総説 (Ohara, 1994) および概説 (大原, 1997) を参照した。

ツブコメツキモドキ *Atomarops lewisi* Reitter は体長2 mm 弱の微小種。主に西南日本に分布する珍しい種 (佐々治・斎藤, 1985) のようで、関東地域の甲虫目録に登場することはないようだ。一方、クリバネチビシテムシ *Micronemadus pusillimus* (Kraatz) は体長2 mm 前後、ニホンムクゲキノコムシ *Baeocrara japonica* (Mathews) は体長1 mm 弱といずれも微小種で、ある程度腐敗が進んだリターの間に生息する。珍しい種ではないようだが、今回のような特異な採集法を駆使しないと採集する機会は稀である。

2. 注目すべき種

以下の3種は県内では2~3カ所から記録されただけの珍しい種である。クロツブゴミムシ *Pentagonia subcordicollis* Bates は稲敷市 (旧桜川村) 柏木からの記録 (笠原・西山, 1990) が唯一であった。一方、キノコセスジエンマムシ *Onthophilus flavicornis* Lewis はつくば市上境 (Ohara, 1994) と美野里町 (美野里生物の会, 2005) からの記録、ウスイロヒメタマキノコムシ *Pseudocolenus hilleri* Reitter は美野里町 (美野里生物の会, 2005)、大子町八溝山 (高野・大桃, 2008) および北茨城市定波 (大桃・高野, 2014) から記録さ

れている。

なお、今回は同定できなかった8科16種80頭の標本が残されたことを付記しておく。

引用文献

笠原須磨生・西山 明. 1990. 茨城県の歩行虫. るりぼし, (15): 1-62.
美野里生物の会. 2005. 昆虫目録, みのりの自然, p.262-298, 美野里町教育委員会.

Ohara, M. 1994. A Revision of the Superfamily Histeroidea of Japan (Coleoptera). *Insecta Matsumurana, n.s.*, (51): 1-283.

大原昌宏. 1997. 日本産エンマムシ上科概説 VI. 甲虫ニュース, (119): 1-6.

大桃定洋・高野 勉. 2014. 茨城県産甲虫リスト補遺 (4). るりぼし, (43): 2-36.

佐々治寛之・斎藤昌弘. 1985. 甲虫目, 福井県昆虫目録, p.79-245. 福井県自然環境保全調査研究会編, 福井県.

高野 勉・大桃定洋. 2008. 茨城県産甲虫リスト補遺 (2). るりぼし, (36): 18-37.

(要 旨)

大桃定洋. ツルグレン抽出法によって茨城県で採集された微小甲虫. 茨城県自然博物館研究報告 第18号 (2015) pp. 57-63.

県内各地で集めたリター層を含む地表土壌試料からツルグレン装置で抽出した甲虫類332頭の中の25科65種252頭を同定した. この中には茨城県から報告のなかった4科5種が含まれる.

(キーワード): 土壤動物, 甲虫目録, ツルグレン抽出.

日本国内の博物館関連施設に保管されているマンボウ属の
大型剥製標本に関する形態学的知見について*

澤井悦郎**・山野上祐介***・望月利彦****・坂井陽一**

(2015年7月15日受理)

**Notes on the Morphological Characteristics of Extremely
Large Specimens of *Mola* Sunfishes (Tetraodontiformes, Molidae)
in Japanese Museum Collections ***

Etsuro SAWAI **, Yusuke YAMANOUÉ ***, Toshihiko MOCHIZUKI ****
and Yoichi SAKAI **

(Accepted July 15, 2015)

Abstract

It has long been believed that the ocean sunfish of genus *Mola* occurring around Japanese waters consists only of one species, *Mola mola*. However, recent genetic studies have revealed that two species (*Mola* sp. A and *Mola* sp. B) had been confused. Four extremely large specimens (over 2.5 m total length) collected around Japan and deposited in four Japanese museums were morphologically examined to identify them. Three specimens captured from Ibaraki (sample codes OI-1, KIMo-1 and OIMo-1 in the present study) were identified as *Mola* sp. A, and one specimen collected from Shimane (YS-2) was identified as *Mola* sp. B, based on their head profiles (bumped in *Mola* sp. A, rounded in *Mola* sp. B), clavus shapes (rounded in *Mola* sp. A, wavy in *Mola* sp. B) and the number of clavus ossicles (8-15 in *Mola* sp. A, 8-9 in *Mola* sp. B based on Yoshita *et al.*, 2009). We also found a significant difference in the form of scales (rectangular in *Mola* sp. A, conical in *Mola* sp. B), suggesting a possible new key characteristic for identifying *Mola* species.

Key words: ichthyology, ocean sunfish, *Mola*, morphology, taxonomy.

はじめに

マンボウ属 *Mola* は世界中の熱帯・温帯海域に生息

し、全長 3 m 以上、体重 2 t 以上の巨体に成長するフグ目の一類である (Pope *et al.*, 2010; 山野上・澤井, 2012)。マンボウ属は過去に 30 種以上が記載されたが、

*本研究の一部は公益財団法人日本科学協会「笹川科学研究助成」による資金援助を受けて実施された (This research was partially supported by the Sasakawa Scientific Research Grant from The Japan Science Society).

**広島大学大学院生物圏科学研究科 〒739-8528 広島県東広島市鏡山 1-4-4 (Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University, 1-4-4 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-8528, 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-ku, Tokyo 113-0033, Japan).

****アクアワールド茨城県大洗水族館 〒311-1301 茨城県東茨城郡大洗町磯浜町 8252-3 (Ibaraki Prefectural Oarai Aquarium, 8252-3 Isohama, Oarai, Higashi-Ibaraki, Ibaraki 311-1301, Japan).

Fraser-Brunner (1951) の分類学的再検討により、両半球に広く分布する *Mola mola* と、南半球のみに分布する *M. ramsayi* の 2 種が認められた (山野上・澤井, 2012). *M. ramsayi* は北半球には出現しないと考えられてきたため、長い間、日本近海に出現するマンボウ属は *M. mola* 1 種と考えられてきた (Hatooka, 2002). しかし、近年のミトコンドリア DNA の D-loop 領域を使った系統解析から、*Mola* sp. A と *Mola* sp. B の 2 種を混同していたことが明らかになった (相良ほか, 2005; Yoshita *et al.*, 2009; 山野上ほか, 2010; 波戸岡・萩原, 2013). この両種には、頭部の隆起や舵鰭 (体の後端にある尾鰭に見える部位) の波型といった外部形態、出現個体の性比や体サイズ構成、出現時の水温環境など、形態や生態における相違点が確認されている (Yoshita *et al.*, 2009; 澤井ほか, 2011). Yoshita *et al.* (2009) は両種の形態調査から *Mola* sp. B は *M. mola* と特徴がよく一致することを示唆し、これを受けた山野上ほか (2010) は *Mola* sp. B に「マンボウ」という従来の標準和名を当て、*Mola* sp. A には新たな標準和名「ウシマンボウ」を当てた。しかし、DNA 解析によって確認された 2 種 (*Mola* sp. A, *Mola* sp. B) と、現在認められている 2 種 (*M. mola*, *M. ramsayi*) を含む過去に提唱されたマンボウ属の学名との照合は行われていない。以下、本研究では *Mola* sp. A と *Mola* sp. B をそれぞれウシマンボウおよびマンボウと呼称する。

現在、日本国内にはマンボウ属の全長 2.5 m 以上の

大型剥製標本が 4 つの博物館関連施設でそれぞれ 1 個体ずつ保管・展示されている (表 1)。マンボウ属成体の特徴を明確に表す巨大な実物標本は、マンボウ属の分類学的位置づけを明確にするためのみならず、両種のさまざまな生物学的な特徴を分析する上で非常に貴重である。それら 4 標本のうち、2 個体 (茨城県産、北九州市立自然史・歴史博物館収蔵、本研究のサンプルコード OI-1; 鳥根県産、海とくらしの史料館収蔵、本研究のサンプルコード YS-2) が、分子系統解析に基づき、それぞれウシマンボウとマンボウに同定され、形態的な特徴の相違が報告されている (Yoshita *et al.*, 2009)。

しかし、茨城県周辺水域で捕獲された残りの 2 標本 (ミュージアムパーク茨城県自然博物館収蔵、本研究のサンプルコード KIMo-1; アクアワールド茨城県大洗水族館収蔵、本研究のサンプルコード OIMo-1) については、これまで遺伝学的分析も形態学的分析も試みられていない。当該水域では、両種がともに出現することが知られている (Yoshita *et al.*, 2009)。そこで本研究では、既に同定済みの 2 標本を含め、国内の博物館関連施設に収蔵されている大型剥製標本 4 個体について、外部形態の観察と計数形質の計測を実施し、茨城県産 2 標本の同定を試みた。また、4 標本の形態観察から、体表の鱗の形状が 2 種間で大きく異なる可能性を新たに見出した。本論文ではそれらの形態学的データについて報告する。

表 1. 日本国内の博物館に収蔵・展示されている全長 2.5 m 以上のマンボウ属魚類の大型剥製標本。

Table 1. Biological data for extremely large *Mola* specimens in Japanese museum collections.

Sample code (collection number)	Conditions at the time of capture			Total length* (cm)	Sex	Head bump	Clavus features			Body scale form	Species
	Date	Location	Catch methods				Ossicle no.	Edge shape	Smooth band at base		
Specimens already identified by DNA analysis (Yoshita <i>et al.</i> 2009)											
OI-1 (KMNH VR 100, 123)	8 Aug 1999	Off Ohse, Ibaraki (36°34'N, 140°39'E)	Set net	325	Female**	Yes	12	Round	Yes	Rectangular type	<i>Mola</i> sp. A
YS-2 (No collection number)	18 Nov 2004	Off Yunotsu, Shimane (35°05'N, 132°22'E)	Encircling net	275	Female	No	9	Wavy	Yes	Conical type	<i>Mola</i> sp. B
Specimens newly identified morphologically in the present study											
KIMo-1 (INM-1-000568)	16 June 1994	Off Hirakata, Ibaraki (36°51'N, 140°48'E)	Set net	280	No data	Yes	12	Round	Yes	Rectangular type	<i>Mola</i> sp. A
OIMo-1 (No collection number)	16 July 1999	Off Ohse, Ibaraki (36°34'N, 140°39'E)	Set net	300	No data	Yes	13	Round	Yes	Rectangular type	<i>Mola</i> sp. A

各博物館の標本、KIMo-1: ミュージアムパーク茨城県自然博物館、茨城県、OIMo-1: アクアワールド茨城県大洗水族館、茨城県、OI-1: 北九州市立自然史・歴史博物館、福岡県、YS-2: 海とくらしの史料館、鳥取県。

* 生鮮時の全長は聞き取り調査および文献情報 (川上ほか, 2005; Yoshita *et al.*, 2009; 鴨川シーワールド, 2010) に基づく。

** 国立科学博物館筑波研究施設に OI-1 個体の卵巣標本が保管されている (NSMT-P 75072)。

Museums at which each specimen is deposited, KIMo-1: Ibaraki Nature Museum, Ibaraki, OIMo-1: Ibaraki Prefectural Oarai Aquarium, Ibaraki, OI-1: Kitakyushu Museum of Natural History and Human History, Fukuoka, and YS-2: Sea and Life Museum, Tottori.

*Total length (fresh) was estimated from interviews and literature search (Kawakami *et al.*, 2005; Yoshita *et al.*, 2009; Kamogawa Sea World, 2010).

**The ovary sample of OI-1 is deposited in National Museum of Nature and Science, Tsukuba (NSMT-P 75072).

材料および方法

1. 各標本の情報

以下に、聞き取り調査や文献情報によるマンボウ類4標本の採集時の状況および現在の博物館・水族館施設における収蔵状況について記す(表1)。各標本の名前はYoshita *et al.* (2009)のサンプルコードの表記方法を用い、各収蔵施設で登録されている標本番号の有無は括弧で併記した。

KIMo-1 (この収蔵施設における標本番号 INM-1-000568): 1994年6月16日に茨城県北茨城市平潟町沖の定置網で漁獲され、ミュージアムパーク茨城県自然博物館内(Ibaraki Nature Museum)に展示されている。生鮮時の全長は280 cm、体重は1.5 t(辻井, 1999)と報告されているが、実際に計量されたのかは不明瞭で、性別は不明である。過去にDNA解析は行われていない。

OIMo-1 (この収蔵施設における標本番号なし): 1999年7月16日に茨城県日立市会瀬町沖の定置網で漁獲され、アクアワールド茨城県大洗水族館内(Ibaraki Prefectural Oarai Aquarium)に展示されている。生鮮時の全長は300 cm、体重は2.03 t(鴨川シーワールド, 2010; 小藤一弥, 私信)、性別は不明である。DNA解析は行われていない。

OI-1 (この収蔵施設における標本番号 KMNH VR 100, 123): 1999年8月8日に茨城県日立市会瀬町沖の定置網で漁獲され、北九州市立自然史・歴史博物館内(Kitakyushu Museum of Natural History and Human History)に展示されている。生鮮時の全長は325 cm、体重は2 t以上あったとされるが、漁港の重量計では量りきれず正確な体重は不明である(Roach, 2003; 鴨川シーワールド, 2010)。本標本はDNA解析に供され、相良ほか(2005)およびYoshita *et al.* (2009)のOI-1と同一個体である。組織標本はYamanoue *et al.* (2004)のORIUT-910である。また、D-loop領域の配列のDDBJ/EMBL/GenBankの登録番号は、AP006238(Yamanoue *et al.* 2004)およびNC005836(Bass *et al.* 2005)である。*Mola* sp. Aとされ、その標準和名であるウシマンボウの基準標本に指定されている(山野上ほか, 2010)。先行研究では性別不明とされていたが(Yoshita *et al.*, 2009)、本研究で国立科学博物館筑波研究施設(National Museum of Nature and Science, Tsukuba)に本標本の卵巣が保管されていることが確認され(この収蔵施設における標本番号 NSMT-P

75072)、メスと判明した。本研究では、形態を再調査し、ウシマンボウと同定する際の基準とした。

YS-2 (この収蔵施設における標本番号なし): 2004年11月18日に鳥根県邇摩郡温泉津町(現・大田市)沖の旋網で漁獲され、鳥取県境港市の海とくらしの史料館内(Sea and Life Museum)に展示されている。生鮮時の全長は275 cm、体重は1.15 tである(川上ほか, 2005)。性別はメスで、約36 kgの卵巣を持っていた(山野上・澤井, 2012)。DNA解析でマンボウ*Mola* sp. Bと識別され、Yoshita *et al.* (2009)のYS-2(D-loop領域の配列のDDBJ/EMBL/GenBankの登録番号 AB439087)と同一個体である。本研究では、形態を再調査して、マンボウに同定するための基準とした。

2. 形態調査および種同定

種の同定は、Yoshita *et al.* (2009)および波戸岡・萩原(2013)に基づき、頭部の隆起の有無と舵鰭末端部の波型(図1)の有無の2点の性状判定および舵鰭の骨板(図1)の計数により実施した。両種の具体的な形態的特徴は以下のとおりである。ウシマンボウ:

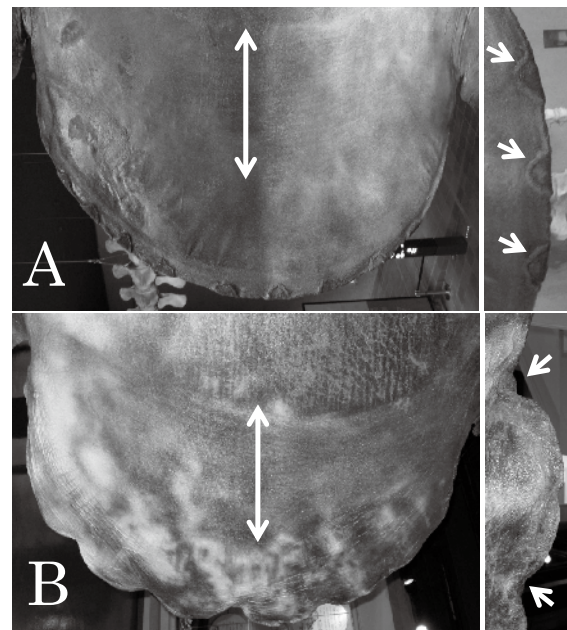


図1. ウシマンボウ(A)とマンボウ(B)の舵鰭。ウシマンボウ(OI-1)は波型のない丸い舵鰭を持ち、マンボウ(YS-2)は波型のある舵鰭を持つ。双方向矢印はなめらかな帯を、矢印は骨板を示す。

Fig. 1. The clavus of *Mola* sunfishes: (A) rounded in *Mola* sp. A (sample code OI-1); (B) wavy in *Mola* sp. B (YS-2). Double-headed arrows indicate a smooth band. Arrows indicate ossicles.

隆起する頭部, 波型のない舵鰭, 骨板数 8-15 個 (平均 11.5). マンボウ: 隆起しない頭部, 波型のある舵鰭, 骨板数 8-9 個 (平均 8.6). また, 現時点でのマンボウ属の形態学的な分類形質に関する包括的文献とされる Fraser-Brunner (1951) に従い, *M. mola* と *M. ramsayi* の識別に有効とされている, 背鰭から臀鰭にかけての鰭基部前にみられる周囲より鱗が退縮したなめらかな帯模様 (図 1) の有無についても調べた. これらの既知形質に加え, ウシマンボウとマンボウを区別する新たな形態的特徴の探索も試みた.

結 果

1. 形態的特徴および種同定

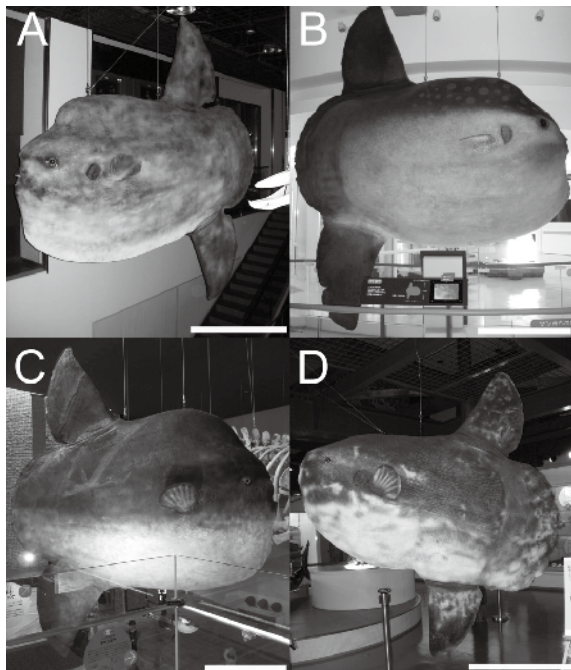


図 2. 日本近海で漁獲された全長 2.5 m 以上のマンボウ属の大型剥製標本. A: KIMo-1 (ミュージアムパーク茨城県自然博物館), B: OIMo-1 (アクアワールド茨城県大洗水族館), C: OI-1 (北九州市立自然史・歴史博物館), D: YS-2 (海とくらしの史料館). 詳細は表 1 を参照. スケール = 1 m.

Fig. 2. Extremely large specimens of *Mola* sunfishes captured around Japanese waters deposited in four museums. *Mola* sp. A: (A), sample code in the present study KIMo-1, deposited in Ibaraki Nature Museum, collection number INM-1-000568; (B) OIMo-1 in the Ibaraki Prefectural Oarai Aquarium; (C) OI-1 in the Kitakyushu Museum of Natural History and Human History, collection number KMNH VR 100, 123. *Mola* sp. B: (D) YS-2 in the Sea and Life Museum. Details are shown in Table 1. Scale bar = 1 m.

KIMo-1 は, 隆起する頭部と波型のない舵鰭を有し (図 2A), 骨板数は 12 個であった (表 1). また, OIMo-1 も, 隆起する頭部と波型のない舵鰭を有し (図 2B), 骨板数は 13 個であった (表 1). これら 2 標本の特徴は, ウシマンボウの基準標本 OI-1 の形態的特徴である「隆起する頭部」, 「波型のない舵鰭」と一致し (図 1A, 2C), OI-1 の「骨板数 12 個」に近似した. 一方, マンボウ (YS-2) の有する「隆起しない頭部」, 「波型のある舵鰭」, 「骨板数 9 個」という特徴とはかけ離れていた (図 1B, 2D, 表 1). これらより, KIMo-1 と OIMo-1 はともにウシマンボウと判定された.

2. 体表上の鱗の形状

ウシマンボウの基準標本である OI-1 を含め, 同魚種に同定された 3 個体に共通して, 長方形の鱗を有することが確認された (図 3A, 表 1). 鱗は体表の広範囲にわたってほぼ同じ形状を有していた. 一方, マンボウ (YS-2) は, それらとは異なる円錐形の鱗を有していた (図 3B, 表 1).

考 察

国内に展示公開されている 4 個体のマンボウ属魚類の大型剥製標本のうち, 既に Yoshita *et al.* (2009) により種が同定されたマンボウ 1 個体を除いた 3 個体が, いずれもウシマンボウであることが確認された (表 1). 日本近海に出現するウシマンボウは全長 1.8 m 以下の個体が見付かっておらず, 本研究の結果は先行研究と同様にウシマンボウはマンボウよりもサイズが大

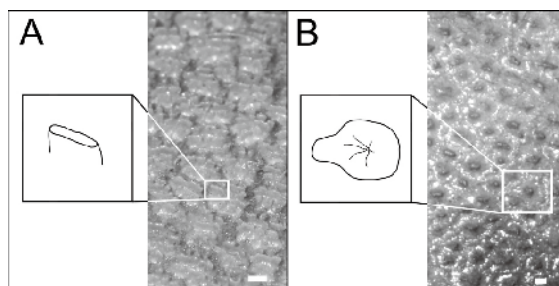


図 3. 体表上の鱗の形状におけるウシマンボウ (A) とマンボウ (B) の差異. ウシマンボウについては OIMo-1 個体を, マンボウについては YS-2 個体の画像をそれぞれ示す. スケール = 1 mm.

Fig. 3. Difference in the body scale form: (A) rectangular type in *Mola* sp. A (sample code OIMo-1); (B) conical type in *Mola* sp. B (YS-2). Scale bar = 1 mm.

きい傾向にある、という実態が反映されたものと言えよう（相良ほか, 2005; 吉田ほか, 2005; Yoshita *et al.* 2009; 澤井ほか, 2011）。また、3 個体のウシマンボウ標本はいずれも茨城県産である（表 1）。茨城県沿岸を含む東日本太平洋水域は、ウシマンボウが比較的多く出現する我が国有数のエリアであり（Yoshita *et al.*, 2009）、その出現水域の特性を反映した標本が展示されていることは、生態に謎の多いウシマンボウの実態教育の場面においても有効であろう。

マンボウ属の小型個体の形態は大型個体以上に互いに似ていることが示唆されており、小型個体の場合、外観から種を判別することはより困難と推測される（Yoshita *et al.*, 2009; 山野上・澤井, 2012）。しかし、本研究で扱ったマンボウ属の 4 標本は、それぞれがウシマンボウ（KIMo-1, OI-1, OIMo-1）とマンボウ（YS-2）の両種の形態学的特徴を明確に表し、外観から容易に判別できる点で貴重である。特に OI-1 と YS-2 は、現在日本近海で確認されている最大全長記録（ウシマンボウ 332 cm, マンボウ 277 cm）に匹敵する大きさで、かつミトコンドリア DNA の D-loop 領域塩基配列情報の裏付けがあり（Yoshita *et al.*, 2009）、性別も判明しているため学術的価値が極めて高い。今後、マンボウ属の分類学的再検討が進められる中で重要な役割を果たす資料になるものと思われる。

Fraser-Brunner (1951) は、鰭基部前のなめらかな帯の有無が、マンボウ属の種を判別する上での有効な形質とした（*M. mola* にはあり、*M. ramsayi* にはない）。一方、Yoshita *et al.* (2009) は形態を調べたすべてのウシマンボウ（4 個体）とマンボウ（34 個体）について、鰭基部前の帯が確認されたと報告した（生鮮時の YS-2 を含む）。本研究で新たに同定した茨城県産ウシマンボウ 2 標本でも、剥製標本化後に再調査した 2 標本でもこの帯が確認された（表 1）。よって、ウシマンボウとマンボウの識別においては、鰭基部前のなめらかな帯は有効な分類形質ではないと考える。しかし、剥製化後の標本の帯は、生鮮時よりも視認しにくくなっている印象を受けた。これは剥製化のプロセスに起因するものかもしれない。Fraser-Brunner (1951) が調査した *M. ramsayi* のタイプ標本も剥製であったことから、帯が視認しにくかった可能性も考えうる。また、体表の鱗の形態における 2 種間の差異については本研究ではじめて示唆されたが、これについてはマン

ボウの個体数を増やす必要がある。鰭基部前の帯の再調査とともに、体表の鱗の形態の分類形質としての有効性についても今後の検討が期待される。

謝 辞

本研究を行うにあたり、広島大学の吉田有貴子氏、海とくらしの史料館の大西毅一郎氏と梅木俊朗氏、北九州市立自然史・歴史博物館の藪本美孝博士、鳥取県立博物館の川上 靖博士と一澤 圭博士、国立科学博物館動物研究部の松浦啓一博士、アクアワールド茨城県大洗水族館の小藤一弥氏と金高卓二氏、ミュージアムパーク茨城県自然博物館の元学芸主事である増子勝男氏と舟橋正隆氏、また、各博物館関係者の方々には情報収集および形態調査の際にご協力いただいた。広島大学大学院生物圏科学研究科の Lawrence Manzano Liao 博士および匿名の 2 名の査読者には本原稿を改善するにあたり、貴重なご意見をいただいた。この場を借りて厚く御礼申し上げる。

引用文献

- Bass, A.L., H. Dewar, T. Thys, J.T. Streefman and S.A. Karl. 2005. Evolutionary divergence among lineages of ocean sunfish family, Molidae (Tetraodontiformes). *Mar. Biol.*, **148**: 405-414.
- Fraser-Brunner, A. 1951. The ocean sunfishes (Family Molidae). *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Zool.*, **1**: 87-121.
- Hatooka, K. 2002. Molidae. In: Nakabo T. (ed.). *Fishes of Japan with pictorial keys to the species*, English edition. 1435 pp., Tokai University Press, Tokyo.
- 波戸岡清峰・萩原清司. 2013. マンボウ科. 中坊徹次(編). *日本産魚類検索 全種の同定 第3版*. pp. 1746-1747, 2242-2243, 東海大学出版会.
- 鴨川シーワールド. 2010. マンボウ類の飼育に関する調査. *動物園水族館雑誌*, **51**: 62-73.
- 川上 靖・平尾和幸・一澤 圭・安藤重敏. 2005. 鳥根県温泉津町沖で漁獲された大型マンボウ *Mola mola* の記録. *鳥取県立博物館研究報告*, **42**: 29-30.
- Pope, E. C., G. C. Hays, T.M. Thys, T.K. Doyle, D.W. Sims, N. Queiroz, V.J. Hobson, L. Kubicek and J.D.R. Houghton. 2010. The biology and ecology of the ocean sunfish *Mola mola*: a review of current knowledge and future research perspectives. *Rev. Fish. Biol. Fish.*, **20**: 471-487.
- Roach, J. 2003. World's heaviest bony fish discovered? *National Geographic*. Available from: http://news.nationalgeographic.com/news/2003/05/0513_030513_sunfish.html (accessed 23 December 2014).

- 相良恒太郎・吉田有貴子・西堀正英・国吉久人・海野徹也・坂井陽一・橋本博明・具島健二. 2005. 日本周辺海域に出現するマンボウ *Mola mola* に認められた2つの集団. 魚類学雑誌, **52**: 35-39.
- 澤井悦郎・山野上祐介・吉田有貴子・坂井陽一・橋本博明. 2011. 東北・三陸沿岸域におけるマンボウ属2種の出現状況と水温の関係. 魚類学雑誌, **58**: 181-187.
- 辻井正巳. 1999. 展示品紹介 マンボウ *Mola mola*. 自然博物館ニュース A・MUSEUM, (21): 4.
- Yamanoue, Y., M. Miya, K. Matsuura, M. Katoh, H. Sakai and M. Nishida. 2004. Mitochondrial genomes and phylogeny of the ocean sunfishes (Tetraodontiformes: Molidae). *Ichthyol. Res.*, **51**: 269-273.
- 山野上祐介・馬淵浩司・澤井悦郎・坂井陽一・橋本博明・西田 陸. 2010. マルチプレックス PCR 法を用いた日本産マンボウ属2種のミトコンドリア DNA の簡易識別法. 魚類学雑誌, **57**: 27-34.
- 山野上祐介・澤井悦郎. 2012. マンボウ研究最前線—分類と生態, そして生物地理. 松浦啓一(編). 黒潮の魚たち. pp.165-182, 東海大学出版会.
- 吉田有貴子・相良恒太郎・西堀正英・国吉久人・海野徹也・坂井陽一・橋本博明・具島健二. 2005. 日本周辺海域に出現するマンボウのミトコンドリア DNA を用いた個体群解析. DNA 多型, **13**: 171-174.
- Yoshita, Y., Y. Yamanoue, K. Sagara, M. Nishibori, H. Kuniyoshi, T. Umino, Y. Sakai, H. Hashimoto and K. Gushima. 2009. Phylogenetic relationship of two *Mola* sunfishes (Tetraodontiformes: Molidae) occurring around the coast of Japan, with notes on their geographical distribution and morphological characteristics. *Ichthyol. Res.*, **56**: 232-244.

(要 旨)

澤井悦郎・山野上祐介・望月利彦・坂井陽一. 日本国内の博物館関連施設に保管されているマンボウ属の大型剥製標本に関する形態学的知見について. 茨城県自然博物館研究報告 第18号 (2015) pp. 65-70.

日本近海のマンボウ属は現在ウシマンボウ *Mola* sp. A とマンボウ *Mola* sp. B の2種が認められている。日本国内の博物館・水族館で展示されている全長2.5 m以上のマンボウ属魚類の大型剥製4標本のうち、茨城県産の1標本(OI-1)はウシマンボウに、島根県産の1標本(YS-2)はマンボウにそれぞれ同定されている。そのほかの茨城県産2標本(KIMo-1とOIMo-1)について形態学的調査を行ったところ、頭部に隆起が認められ、舵鰭末端部は丸い形状を呈し、舵鰭の骨板数もマンボウより多いことから、ウシマンボウと同定された。また、ウシマンボウ3標本の体表上の鱗の形状は、いずれも長方形であったが、マンボウ標本の鱗の形状は円錐形であり、両種を区別する形質のひとつになる可能性が示唆された。

(キーワード): 魚類学, マンボウ, マンボウ属, 形態, 分類.

茨城県産野生哺乳類目録*

竹内正彦**・藤本竜輔***・森島和也****
 ・安井さち子*****・山崎晃司*****

(2015年9月29日受理)

A List of Wild Mammals in Ibaraki Prefecture, Central Japan *

Masahiko TAKEUCHI **, Ryusuke FUJIMOTO ***, Kazuya MORISHIMA *****,
 Sachiko YASUI ***** and Koji YAMAZAKI *****

(Accepted September 29, 2015)

Abstract

A list of wild mammals found in Ibaraki Prefecture, central Japan, was compiled based on records from 1965 to 2014. These records include specimens collected by Ibaraki Nature Museum, stranding records of Ibaraki Prefectural Oarai Aquarium, field data, and literature reports. In all, 67 species in 24 families and seven orders were recorded. Of these, 37 species in 15 families and six orders were terrestrial mammals, including bats. Marine mammals were represented by 30 species in nine families and two orders. The order Carnivora included both terrestrial and marine mammal species. The present list was compared with a previous list of terrestrial mammals published in 2001 (Yamazaki *et al.*, 2001). The shinto shrew *Sorex shinto*, bird-like noctule *Nyctalus aviator*, and Japanese long-eared bat *Plecotus sacrimontis* were deleted in the present list because of insufficient records. Further, three bat species, as well as Anderson's red-back vole *Eothenomys andersoni*, Japanese black bear *Ursus thibetanus*, and Japanese serow *Capricornis crispus* were added to this list. In addition, three naturalized alien species were listed.

Key words: alien species, inventory research, marine mammal, red list, terrestrial mammal.

* 本研究の一部は茨城県版レッドデータリスト（動物編）改訂作業（茨城県生活環境部環境政策課）の補完調査によって実施した（This study was partially supported by the project of supplementary studies for the revision of the red data list for animals in Ibaraki Prefecture.）.

** 農研機構中央農業総合研究センター 〒305-8666 茨城県つくば市観音台3-1-1（NARO Agricultural Research Center, 3-1-1 Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305-8666, Japan）.

*** 農研機構東北農業研究センター福島研究拠点 〒960-2156 福島県福島市荒井字原宿南50（NARO Tohoku Agricultural Research Center, Fukushima Research Station, 50 Harajukuminami, Arai, Fukushima, Fukushima 960-2156, Japan）.

**** アクアワールド茨城県大洗水族館 〒311-1301 茨城県東茨城郡大洗町磯浜町8252-3（Ibaraki Prefectural Oarai Aquarium, 8252-3 Isohama-cho, Oarai-machi, Higashiibaraki-gun, Ibaraki 311-1301, Japan）.

***** 日光森林棲コウモリ研究グループ 〒305-0043 茨城県つくば市大角豆（Nikko Forest Bats Research Group, 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）.

現所属：東京農業大学地域環境科学部 〒156-8502 東京都世田谷区桜ヶ丘1-1-1（Tokyo University of Agriculture, 1-1-1 Sakuragaoka, Setagaya, Tokyo 156-8502, Japan）.

はじめに

茨城県における野生哺乳類の生息状況のうち、陸生哺乳類については茨城県の生息分布調査（茨城県, 2002, 2007）やミュージアムパーク茨城県自然博物館（以下、県自然博）の総合調査（茨城動物研究会, 1998, 2004, 2007）などによって把握されてきた。また、海生哺乳類についてはアクアワールド茨城県大洗水族館（以下、県水族館）のストランディング（漂着）対応が記録されており、これは日本鯨類研究所のストランディングレコードに随時報告されている。こうした情報をとりまとめたものは、陸生については山崎ほか（2001）のリスト、海生については大関（2012a）のリストがある。しかし、陸、海の哺乳類を統一基準で整理した目録はこれまでなく、さらに、陸生動物の情報はまとめられてから約 15 年が経過している。

このような背景の下、茨城県は 2013～15 年度にかけて、「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, 2000）の見直し作業を行っている。今回の見直しで特筆すべきは、これまで取り扱わなかった海生哺乳類の生息状況を検討したことである。また、見直し作業では陸生哺乳類の生息状況について補完調査が行われ、いくつかの種で新たな生息情報を収集できた。そこで、県自然博および県水族館の所蔵標本情報、補完調査の結果ならびに既存文献を整理し、最新の茨城県産野生哺乳類目録を作成した。

材料および方法

対象地域

本目録の掲載対象地域として、陸域については国土数値情報行政区域データ平成 26 年度（国土交通省国土政策局国土情報課 GIS ホームページ：<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03.html>）（2014 年 12 月 30 日確認）による茨城県の行政区域とした（図 1）。沿岸海域は吉田（1994）に準じ、北緯 35 度 30 分の犬

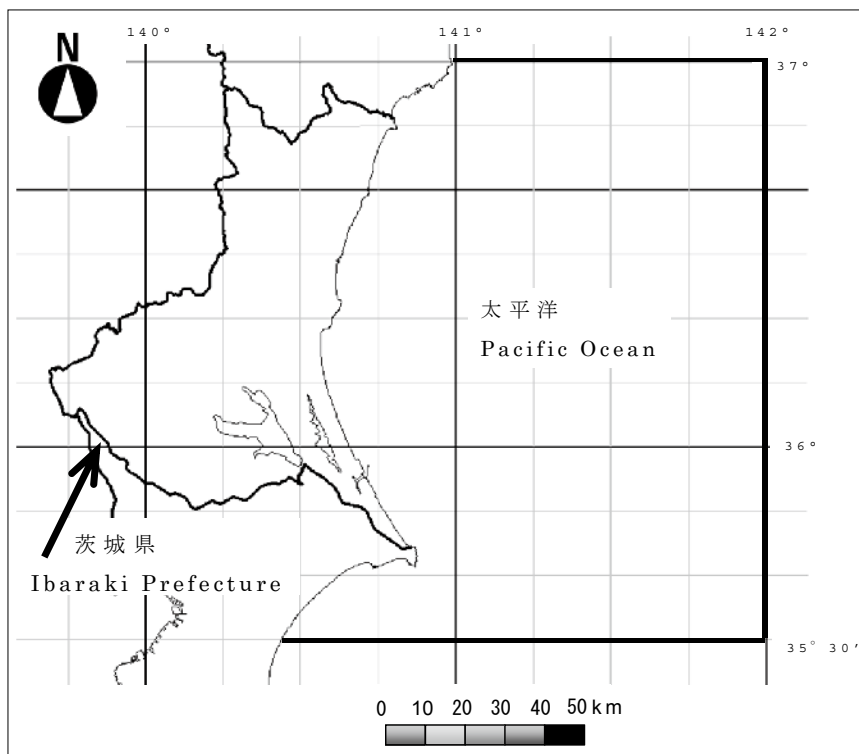


図 1. 茨城県産野生哺乳類目録の掲載対象区域。

陸域は茨城県の行政区域とし、沿岸海域は北緯 35 度 30 分から北緯 37 度 00 分までの沿岸と東経 142 度に囲まれる区域とした。地図描画にはフリーソフト白地図 KenMap ver. 9.1 を利用した（国土地理院承認 平 14 総複 第 149 号）。

Fig. 1. Surveyed area for the inventory study of terrestrial and marine mammals in Ibaraki Prefecture, central Japan.

The land area is defined as the administrative division of Ibaraki Prefecture. The marine area is the area enclosed by the shore line and the three lines 142° E, 37° 00' N and 35° 30' N. The map was drawn using KenMap software ver. 9.1, with the permission of the Geospatial Information Authority of Japan (permission number: Hei-14-Sou-Fuku, no. 149).

茨城付近から北緯 37 度 00 分の塩屋付近までの沿岸から東経 142 度までの海域とした。陸域での現地調査では都道府県別メッシュマップ茨城県（環境庁自然保護局計画課自然環境調査室，1997）を利用して位置情報を記録した。

目録の掲載基準と記載情報

本目録では 2014 年を基準年とし、茨城県版レッドデータブック〈動物編〉カテゴリー定義（茨城県，2000）の絶滅種の条件を考慮し、過去 50 年、すなわち 1965 年以降に生息情報がある野生哺乳類種を掲載した。確認年月が不明な情報は用いず、今後の絶滅判定に供するため、原則として 2014 年 12 月 31 日から過去に直近のもの 3 件を用い、可能な場合は地域的な配慮を施した。例えば、同時に同地点で確認された複数個体の情報からは 1 件のみを採用し、陸生では県北、県央、鹿行、県南、県西の 5 地域、海生では県北、県央、鹿行の 3 地域から可能な限り偏りのないよう選択するようにした。

動物種の生息の確認方法としては、捕獲（拾得・収容といった生体の一時的保護を含む）、視認（個体の確保を伴わないもの）と写真（手撮りおよび自動撮影カメラでの撮影）および痕跡を採用し、目録への掲載基準もこの順番とした。陸生哺乳類において県自然博の標本で確認したものは INM-X-XXXXX 形式の標本番号を記した。補完調査などの現地調査で著者らによって確認されたもので、本目録において初出のものは確認者名を記した。補完調査は 2013 年 4 月から 2014 年 12 月まで行ったカワネズミの捕獲と自動撮影調査（藤本ほか，2015）、コウモリの捕獲調査（安井，未発表）、オコジョほか中・大型哺乳類の自動撮影調査（竹内，未発表）からなり、一部は継続中である。また、いきものログ（環境省生物多様性センター，<http://ikilog.biodic.go.jp/>）からの引用の場合は管理番号を記した。文献調査においても、上記の確認方法が明示されている文献だけを採用した。

陸生哺乳類は在来種と外来種に区分した。外来種のうち飼養動物（産業、家庭、展示、実験動物）由来で野外での定着・繁殖が確実でない種は対象外とした。このため、イヌ *Canis familiaris* Linnaeus, 1758 とネコ *Felis catus* Linnaeus, 1758 の放し飼いやアナウサギ *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) の逸出などは除外した。一方、アライグマ *Procyon lotor* (Linnaeus,

1758) とクリハラリス *Callosciurus erythraeus* (Pallas, 1779) は野外定着の証拠があるため（山崎ほか，2009; 山崎，2014），目録に掲載した。

海生哺乳類では死体の漂着を生息と認めるかについて議論もあるが、今回は種同定ができた存在記録はすべて生息情報として用いた。海生哺乳類の確認記録の大部分は県水族館のストランディングへの対応（1981 年 11 月 28 日～2013 年 3 月 31 日）によるため、ここからの引用については無印とした。本対応の茨城県沿岸、河川に座礁、迷入し、種同定された記録からは、生存での漂着情報を優先した。次に吉田（1994）に記載の沿岸および海域調査で目視された種の記録を引用し、最後に対応記録の死亡での情報（混獲および漂流を含む）を掲載した。

目録で用いた動物分類名、和名、学名、学名の著者と掲載順は Ohdachi *et al.* (2009) に従った。動物種ごとの記載事項は、確認場所・メッシュ番号、確認年月、確認方法、確認者または文献の順とした。確認場所については現市町村名と大字名を記した。必要に応じて括弧書きで合併以前の市町村名、字名、施設名、山・河川・海岸名、沿岸名を付した。確認位置情報は 1973（昭和 48）年行政管理庁告示第 143 号の地域基準メッシュ・第 2 次（10 km メッシュ，6 桁）および第 3 次地域区画（1 km メッシュ，8 桁）を記した。確認時点は原則として年月を、期間で示されているものは期間を記した。

陸生哺乳類 2001 年刊行リストとの比較

陸生哺乳類については、2001 年に刊行されたリスト（山崎ほか，2001）と本目録を比較し、情報の精査により生息の証拠が得られないものを「削除種」、新たな生息情報が得られたものを「追加種」とした。今回の基準では東日本大震災（2011 年）の影響で失われた記録について、こうした判断をし、削除種としたものがある。2001 年のリストでは近世から近代にかけては存在したものの、その後情報が途絶えた種について、茨城県から消滅したと考えられる種と区分されている。こうした種で今回生息の証拠が得られたものは「消滅からの再確認種」として整理した。

結 果

茨城県産野生哺乳類目録

茨城県に生息する哺乳類として、7目24科56属67種を目録に掲載した。このうち陸生哺乳類(コウモリ類を含む)は6目15科32属37種、海生哺乳類は2目9科24属30種であった。海生哺乳類は食肉目(海獣類)が4種、クジラ目(鯨類)が26種であった。陸生哺乳類の外来種は2目3科3属3種であった。

茨城県産野生哺乳類目録

- ・外来種には和名の前に § を記す。
- ・「追加種」, 「消滅からの再確認種」には学名の後にその旨を記す。

I. トガリネズミ形目 (モグラ目) Soricomorpha

1. トガリネズミ科 Soricidae

- 1) カワネズミ *Chimarrogale platycephala* (Temminck, 1842)

北茨城市華川町・花園川 55402550 (2014, VII): 捕獲, INM-1-060619, 藤本ほか (2015); 高萩市横川・大北川 55402408 (2014, VII): 捕獲, 藤本ほか (2015); 石岡市(八郷)上曾 54403102(1998, V): 視認, 藤本ほか (2015)。

- 2) ニホンジネズミ *Crocidura dsinezumi* (Temminck, 1842)

つくば市(谷田部)観音台 54400028 (2012, II): 捕獲, 竹内; 北茨城市関本町・小川群落保護林 554034 (2006, XII): 捕獲, 安田ほか (2010); つくば市(筑波)上菅間 54402045 (1996, XII): 捕獲, 茨城動物研究会 (1998)。

2. モグラ科 Talpidae

- 3) ヒミズ *Urotrichus talpoides* Temminck, 1841

北茨城市関本町・小川群落保護林 554034 (1999, V): 捕獲, 安田ほか (2010); 鹿嶋市(鹿島)宮内 53407550 (1999, X): 捕獲, IMN-1-008987; 土浦市(土浦)霞ヶ丘 54400166 (1996, VII): 捕獲, IMN-1-002158。

- 4) アズマモグラ *Mogera imaizumii* (Kuroda, 1957)

河内町長竿 53406252 (2014, X): 捕獲, 竹内; 坂東市(岩井)大崎 54390703 (2013, X): 捕獲, INM-1-049361; ひたちなか市(那珂湊)・常陸海浜公園

544044 (2012, V): 捕獲, INM-1-048142。

II. 翼手目 (コウモリ目) Chiroptera

3. キクガシラコウモリ科 Rhinolophidae

- 5) キクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774)

水戸市(水戸)木葉下 54405209 (2014, VI): 捕獲, 安井(未発表); つくば市(筑波)・筑波山 54402057 (2007, X): 捕獲, 安井・斉藤 (2010); 常陸大宮市(大宮)三美 54406248(2007, X): 視認, 安井・斉藤(2010)。

- 6) コキクガシラコウモリ *Rhinolophus cornutus* Temminck, 1835

水戸市(水戸)木葉下 54405209 (2014, VI): 捕獲, 安井(未発表); 桜川市(真壁)山ノ尾・山ノ尾鉾山跡 54403110 (2008, II): 視認, 安井・斉藤 (2010); 北茨城市花園・花園神社前鍾乳洞 554025 (2000, XI): 視認, 小柳ほか (2003)。

4. ヒナコウモリ科 Vespertilionidae

- 7) アブラコウモリ *Pipistrellus abramus* (Temminck, 1838)

つくば市(谷田部)東 54400160 (2009, VII): 捕獲, 安井・斉藤 (2010); つくば市(桜)並木 54400162 (2008, XI): 捕獲, 安井・斉藤 (2010); 古河市(三和)東山田 543916 (2004, X): 捕獲, 石塚ほか (2006)。

- 8) ヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* (Peters, 1880) [追加種]

城里町(桂)赤沢 54406246 (2014, VIII): 捕獲, 安井(未発表); 大子町上野宮・八溝嶺神社 55403212 (2004, IV): 捕獲, 山崎ほか (2008)。

- 9) モモジロコウモリ *Myotis macrodactylus* (Temminck, 1840)

城里町(桂)赤沢 54406246 (2014, VIII): 捕獲, 安井(未発表); 常陸大宮市(大宮)三美 54406248 (2007, X): 捕獲, 安井・斉藤 (2010); 日立市(日立)中丸町・大久保の風穴 544064 (1997, VIII): 捕獲, 小柳ほか (2003)。

- 10) ユビナガコウモリ *Miniopterus fuliginosus* (Hodgson, 1835) [追加種]

日立市(日立)多賀町・桜川河口 54406551 (2013, IV): 捕獲, 安井・山崎 (2013); 日立市(日立)多賀町・桜川河口 54406551 (2011, XI): 捕獲, 安井・山崎 (2013); 日立市(日立)鮎川町 54406582 (2011,

VIII): 捕獲, 安井・山崎 (2013).

- 11) テングコウモリ *Murina hilgendorfi* (Peters, 1880)
〔追加種〕

北茨城市関本町・小川群落保護林 554034 (2005,
VIII): 捕獲, 安田ほか (2010).

- 12) コテングコウモリ *Murina ussuriensis* Ognev, 1913
桜川市 (真壁) 羽鳥・筑波山 54402078 (2007, IX):
捕獲, 安井・斉藤 (2010); 大子町上野宮 55402290
(2005, IX): 捕獲, 茨城動物研究会 (2007); 北茨城
市関本町・小川群落保護林 554034 (2005, V): 捕獲,
柴田・安井 (2006).

III. 齧歯目 (ネズミ目) Rodentia

5. ヤマネ科 Gliridae

- 13) ヤマネ *Glirulus japonicus* (Schinz, 1845)
北茨城市花園 55402429 (2003, IX): 視認, 山崎 (未
発表); 北茨城市花園・奥の院 55402439 (1998, X):
写真, 山崎ほか (2001); 北茨城市関本町・小川群落
保護林 554034 (1994, V): 視認, 安田ほか (2010).

6. ネズミ科 Muridae

- 14) ヤチネズミ *Eothenomys andersoni* (Thomas, 1905)
〔追加種〕
北茨城市関本町・小川群落保護林 554034 (2008,
VII): 捕獲, INM-1-038777, 奥村ほか (2009); 北茨
城市関本町・小川群落保護林 554034 (2008, VI):
捕獲, INM-1-038776, 奥村ほか (2009).
- 15) ハタネズミ *Microtus montebelli* (Milne-Edwards, 1872)
つくば市 (筑波) 上菅間 54402045 (1996, XII): 捕獲,
INM-1-009020, 茨城動物研究会 (1998).
- 16) カヤネズミ *Micromys minutus* (Pallas, 1771)
坂東市 (岩井) 大崎・菅生沼 53397793 (2003,
V): 捕獲, INM-1-008957; つくば市 (筑波) 上菅間
54402045 (1996, XII): 捕獲, 茨城動物研究会 (1998).
- 17) アカネズミ *Apodemus speciosus* (Temminck, 1844)
大子町浅川・滑石 55401247 (2005, XII): 捕獲,
茨城動物研究会 (2007); 常陸大宮市 (山方) 山
方 54407341 (2005, V): 捕獲, 茨城動物研究会
(2007); 坂東市 (岩井) 大崎・菅生沼 53390703 (2003,
V): 捕獲, INM-1-008955.
- 18) ヒメネズミ *Apodemus argenteus* (Temminck, 1844)
北茨城市関本町・小川群落保護林 554034 (1998-
2009): 捕獲, 安田ほか (2010); 北茨城市花園・花

園神社 55402520 (2004, VII): 捕獲, INM-1-031260;
つくば市 (筑波) 風返峠 54402150 (1996, XII): 捕獲,
茨城動物研究会 (1998).

- 19) ドブネズミ *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769)
日立市 (日立) 相田町 544075 (2002, IV): 拾得,
茨城動物研究会 (2004); ひたちなか市 (勝田) 東石
川 54404473 (2001, III): 捕獲, INM-1-008963.
- 20) クマネズミ *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758)
常総市 (水海道) 大塚戸町 54390704 (1997, IX):
捕獲, INM-1-002175; 北茨城市関本町小川 554034
(1990年代前半): 捕獲, 安田ほか (2010).
- 21) ハツカネズミ *Mus musculus* Linnaeus, 1758
つくば市 (谷田部) 観音台 54400028 (2012, IV):
捕獲, 竹内; 坂東市 (岩井) 大崎・菅生沼 54390703
(2003, V): 捕獲, INM-1-008956; 桜川市 (真壁) 羽
鳥 544030 (1995, IX): 捕獲, 茨城動物研究会 (1998).

7. リス科 Sciuridae

- 22) ニホンリス *Sciurus lis* Temminck, 1844
北茨城市関本町・小川群落保護林 554034 (2006,
XII): 視認, 安田ほか (2010); 大子町蛇穴新田
55402281 (2005, IX): 視認, 茨城動物研究会 (2007);
北茨城市花園 55402439 (2014, X): 写真, 竹内.
- 23) § クリハラリス *Callosciurus erythraeus* (Pallas, 1779)
〔追加種〕
坂東市 (岩井) 神田山・菅生沼 54390733 (2013,
V-2014, IV): 捕獲, 山崎 (2014).
- 24) ムササビ *Petaurista leucogenys* (Temminck, 1827)
桜川市 (大和) 本木・雨引観音 54403099 (2011,
I): 捕獲, 竹内; 常陸太田市 (金砂郷) 千寿町 544063
(2009, IX): 捕獲, INM-1-042439; 北茨城市花園
55402520 (2013, XII): 痕跡, 藤本.
- 25) ニホンモモンガ *Pteromys momonga* Temminck, 1844
常陸太田市 (里美) 里川 55401482 (1994, XII):
捕獲, 常陸太田市教育委員会標本.

IV. ウサギ目 Lagomorpha

8. ウサギ科 Leporidae

- 26) ニホンノウサギ *Lepus brachyurus* Temminck, 1845
日立市 (日立) 大和田・国道 6 号 554064 (2013,
IX): 捕獲, INM-1-048297; 高萩市赤浜・国道 6 号
554005 (2013, VIII): 捕獲, INM-1-048251; つくば
市 (谷田部) 小野川 54400049 (2014, II): 視認, 竹内.

V. 食肉目 (ネコ目) Carnivora

9. イヌ科 Canidae

27) アカギツネ *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758)

ひたちなか市(勝田)佐和 554054 (2012, XI): 捕獲, INM-1-048261; 高萩市秋山 554005 (2000, XI): 捕獲, 茨城動物研究会 (2004); 石岡市(八郷)太田 54403175 (2014, X): 写真, 竹内.

28) タヌキ *Nyctereutes procyonoides* (Gray, 1834)

常陸太田市(里美)里川 55401482 (2013, IX): 視認, 竹内; 常陸大宮市(山方)舟生 54407361 (2013, X): 視認, 竹内; 那珂市(那珂)戸崎 54405356 (2013, XI): 視認, 竹内.

10. アライグマ科 Procyonidae

29) § アライグマ *Procyon lotor* (Linnaeus, 1758) [追加種]

土浦市(土浦)宍塚 54400193 (2009, I): 捕獲, 山崎ほか (2009); 日立市(日立)石名坂町・国道6号 544064 (2008, IV): 捕獲, 山崎ほか (2009); 筑西市(明野)築地 54402031 (2014, IX): 視認, 環境省いきものログ(管理番号 5088782).

11. クマ科 Ursidae

30) ツキノワグマ *Ursus thibetanus* G.Cuvier, 1823 [消滅からの再確認種]

大子町川山 55401279 (2006, XII): 捕獲, 山崎・稲葉(2009); 大子町小生瀬 55401326(2007, V): 痕跡, 山崎・稲葉(2009); 北茨城市関本町 55403426 (2006, II): 痕跡, 山崎・稲葉(2009).

12. イタチ科 Mustelidae

31) ニホンイタチ *Mustela itatsi* Temminck, 1844

常陸太田市(常陸太田)里野宮町 54406473 (2005, IX): 視認, 茨城動物研究会 (2007); 北茨城市関本町・小川群落保護林 554034 (1997, I): 視認, 安田ほか (2010); 大子町川山 55401259 (2005, III): 写真, 茨城動物研究会 (2007).

32) オコジヨ *Mustela erminea* Linnaeus, 1758

大子町上野宮・八溝山 55403202 (1998, VII): 視認, 山崎ほか (2001).

33) ニホンテン *Martes melampus* (Wagner, 1840)

常陸太田市(常陸太田)長谷町 544064 (2008, III-2009, II): 捕獲, 山崎ほか (2009); 大子町頃藤・

男体山神社 55400363 (2014, X): 写真, 竹内; 北茨城市関本町・小川群落保護林 554034 (2004, XI): 写真, 安田ほか (2010).

34) ニホンアナグマ *Meles anakuma* Temminck, 1844

常陸太田市(常陸太田)長谷町 544064 (2008, III-2009, II): 捕獲, 山崎ほか (2009); 那珂市(那珂)田崎 54405364 (2013, VIII): 写真, 竹内; 北茨城市関本町・小川群落保護林 554034 (1999, XI): 写真, 安田ほか (2010).

13. ジャコウネコ科 Viverridae

35) § ハクビシン *Paguma larvata* (Smith, 1827)

高萩市上君田 55401447 (2014, III): 捕獲, 竹内; つくば市稲荷前 54400150 (2013, X): 捕獲, 竹内; 日立市(日立)大和田町 54406407 (2005, IX): 捕獲, 茨城動物研究会 (2007).

14. アザラシ科 Phocidae

36) ゴマフアザラシ *Phoca largha* Pallas, 1811

ひたちなか市(那珂湊)磯崎海岸 554045 (1994, IV): 生存; 鉾田市(鉾田)大竹海岸 554014 (1990, V): 生存.

37) ワモンアザラシ *Pusa hispida* (Schreber, 1775)

常陸太田市(常陸太田)／那珂市(那珂)・久慈川 544054 (2014, IX): 視認, 報道(フジテレビジョンほか); 日立市(日立)・久慈浜海岸 55406500 (2007, IV): 生存.

38) アゴヒゲアザラシ *Erignathus barbatus* (Erxleben, 1777)

茨城町・潤沼川 544034 (1986, IX)／水戸市(水戸)・那珂川 (1986, X): 生存, 大関 (2012b).

15. アシカ科 Otariidae

39) キタオットセイ *Callorhinus ursinus* (Linnaeus, 1758)

日立市(日立)・鮎川 544065 (2012, XII): 生存; 鹿嶋市(鹿島)・清水海岸 54400502 (2012, III): 生存; 神栖市(波崎)・波崎海岸 534046 (2010, II): 生存.

VI. 偶蹄目 (ウシ目) Artiodactyla

16. イノシシ科 Suidae

40) イノシシ *Sus scrofa* Linnaeus, 1758

石岡市(八郷)太田 54403166 (2014, VIII): 写真, 竹内; 那珂市(那珂)田崎 54405364 (2013, VIII):

写真, 竹内; 桜川市 (大和) 本木 54403099 (2011, I): 写真, 竹内.

17. ウシ科 Bovidae

- 41) ニホンカモシカ *Capricornis crispus* (Temminck, 1845) [消滅からの再確認種]
大子町上野宮・日輪寺 55403202 (1999, III-IV): 視認, 山崎 (2008); 大子町中郷・茶味内 554022 (1998, XII): 視認, 山崎 (2008); 笠間市 (笠間) 笠間 54404250 (2005, XI): 写真, 山崎 (2008).

VII. クジラ目 Cetacea

18. セミクジラ科 Balaenidae

- 42) セミクジラ *Eubalaena japonica* (Lacépède, 1818)
神栖市 (波崎)・波崎海岸 534046 (2009, III): 死亡; 日立市 (十王)・川尻港南 544075 (2003, IV): 死亡.

19. ナガスクジラ科 Balaenopteridae

- 43) ミンククジラ *Balaenoptera acutorostrata* Lacépède, 1804
神栖市 (波崎) 土合 534056 (2007, VIII): 死亡; 日立市 (日立) 会瀬 544065 (2009, IV): 混獲; 日立市 (日立) 会瀬 544065 (2005, XI): 混獲.
- 44) ニタリクジラ *Balaenoptera brydei* Olsen, 1913
ひたちなか市 (那珂湊)・常陸那珂港 544044 (2007, I): 死亡.
- 45) ナガスクジラ *Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758)
ひたちなか市 (那珂湊)・常陸那珂港 544044 (2004, III): 死亡.
- 46) ザトウクジラ *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781)
神栖市 (波崎)・日川浜海岸 534065 (2005, XI): 死亡; 銚田市 (旭)・滝浜海岸 544024 (2002, VI): 死亡.

20. マッコウクジラ科 Physeteridae

- 47) マッコウクジラ *Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758
神栖市 (波崎)・波崎海岸 534046 (2012, X): 生存; 北茨城市・大北川河口海岸 554016 (2012, I): 生存; 北茨城市大津町・五浦八磯 55402604 (2006, I): 生存.

21. コマッコウ科 Kogiidae

- 48) コマッコウ *Kogia breviceps* (Blainville, 1838)

ひたちなか市 (那珂湊) 阿字ヶ浦・磯崎漁港下海岸 54404550 (2000, I): 生存; 日立市 (日立)・八反原海岸 54406561 (1999, IV): 死亡.

- 49) オガワコマッコウ *Kogia sima* (Owen, 1866)

神栖市 (波崎)・波崎海岸 534046 (2011, I): 生存; 高萩市・高戸小浜海岸 554005 (2010, II): 生存; 東海村・新川河口 54405428 (2009, III): 生存.

22. アカボウクジラ科 Ziphiidae

- 50) ハップスオウギハクジラ *Mesoplodon carlhubbsi* Moore, 1963

大洗町・大洗サンビーチ 54403465 (2006, IV): 生存; 東海村・新川河口 54405428 (2003, XI): 死亡; ひたちなか市 (那珂湊)・那珂川河口 54404407 (1982, VI): 死亡.

- 51) コブハクジラ *Mesoplodon densirostris* (de Blainville, 1817)

日立市 (日立)・田尻浜海岸 54407535 (2009, III): 生存.

- 52) イチヨウハクジラ *Mesoplodon ginkgodens* Nishiwaki & Kamiya, 1958

大洗町磯浜・アクアワールド大洗下海岸 54403497 (2002, III): 生存.

- 53) アカボウクジラ *Ziphius cavirostris* G. Cuvier, 1823
銚田市 (大洋)・台濁沢海岸 544014 (2001, II): 死亡.

23. マイルカ科 Delphinidae

- 54) ハセイルカ *Delphinus capensis* Gray, 1828

ひたちなか市 (那珂湊)・常陸那珂港入口 54404479 (2008, VII): 生存, 森島 (未発表).

- 55) マイルカ *Delphinus delphis* Linnaeus, 1758

日立市 (日立)・久慈浜 54406500 (1997, V): 生存; 北茨城市大津町・神岡下海岸 55401682 (2005, X): 死亡; 日立市 (日立)・河原子海岸 55406541 (2005, X): 死亡.

- 56) ユメゴンドウ *Feresa attenuata* Gray, 1874

鹿嶋市 (鹿島)・鹿島港 534075 (1986, VII): 視認, 吉田 (1994).

- 57) コビレゴンドウ *Globicephala macrorhynchus* Gray, 1846

東海村・原研東海下海岸 54405448 (2005, VII): 生存; 神栖市 (波崎)・舎利浜海岸 534056 (2003, I): 死亡.

- 58) ハナゴンドウ *Grampus griseus* (G. Cuvier, 1812)
ひたちなか市(那珂湊)・平磯海岸 54404429 (2009, XII): 生存; 大洗町大貫・大洗サンビーチ 54403465 (1999, X): 生存; 高萩市・有明海岸 55400558 (1999, II): 生存.
- 59) カマイルカ *Lagenorhynchus obliquidens* Gill, 1865
塩屋崎 - 犬吠埼の茨城県沿岸および沖 (1981-1990, I-XII): 視認, 吉田 (1994); 銚田市 (大洋)・組塚海岸 54401428 (2003, V): 死亡.
- 60) セミイルカ *Lissodelphis borealis* (Peale, 1848)
北茨城市大津沿岸, 日立市 (日立)・会瀬沿岸, 犬吠埼沿岸 (1981-1990, II, III, IV): 視認, 吉田 (1994).
- 61) カズハゴンドウ *Peponocephala electra* (Gray, 1846)
神栖市 (波崎)・波崎海岸 534046 (2013, IV): 生存; 鹿嶋市 (鹿島)・下津海岸 534075 (2011, III): 生存; 神栖市 (波崎)・須田浜海岸 534056 (2010, IV): 生存; 高萩市・高浜海岸 554005 (2006, IV): 生存.
- 62) オキゴンドウ *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846)
大洗沿岸 (1981-1990, VIII): 視認, 吉田 (1994).
- 63) スジイルカ *Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833)
銚田市 (旭)・滝浜海岸 554024 (2013, VI): 生存; 高萩市・高浜海岸 554005 (2013, IV): 生存; 銚田市 (旭)・上釜海岸 55402495 (2010, XII): 生存.
- 64) シワハイルカ *Steno bredanensis* (G. Cuvier in Lesson, 1828)
神栖市 (波崎)・波崎海岸 534046 (2009, VI): 生

- 存; 神栖市 (神栖)・日川浜海岸 534065 (2011, VII): 死亡; 高萩市・高浜海岸 554005 (2005, VII): 死亡.
- 65) ハンドウイルカ *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)
鹿嶋市 (鹿島)・明石海岸 53407592 (2013, IV): 死亡; 日立市 (十王)・花貫川河口南 1km 海岸 55400527 (2003, VI): 死亡.

24. ネズミイルカ科 Phocoenidae

- 66) スナメリ *Neophocaena phocaenoides* (G. Cuvier, 1829)
銚田市 (旭)・滝浜海岸 544024 (2009, X): 生存; 大洗沖 (2003, XII): 混獲; 銚田市 (銚田)・大竹海岸 544014 (2003, VI): 生存.
- 67) イシイルカ *Phocoenoides dalli* (True, 1885)
北茨城市・大津沿岸 554016, 日立市 (日立)・会瀬沖, 日立市 (日立)・久慈浜沿岸, 大洗町・大洗港沖, 犬吠埼沿岸, 同沖 (1981-1990, II-VI): 視認, 吉田 (1994); 大洗町・大洗サンビーチ 544034 (1990, IV): 死亡.

陸生哺乳類 2001 年刊行リストとの比較

陸生哺乳類の 2001 年刊行リスト (山崎ほか, 2001) には, 7 目 16 科 36 種が掲載されている. 今回の目録と比較すると 11 種の取り扱いが変わった (表 1). シントウトガリネズミなど 3 種が削除され, ヒナコウモリなど 6 種が追加された. 追加種の中の 2 種は外来種である. さらに, 2001 年刊行リストでは茨城県か

表 1. 茨城県産陸生哺乳類 2001 年刊行リスト (山崎ほか, 2001) と本目録の変更点.

Table 1. New status of terrestrial mammals in Ibaraki Prefecture, determined by comparing with a list of mammals published in 2001 (Yamazaki *et al.*, 2001).

学名	Scientific name	和名	Common name in Japanese
1. 削除種	Deleted from the present list		
	<i>Sorex shinto</i>	シントウトガリネズミ	
	<i>Nyctalus aviator</i>	ヤマコウモリ	
	<i>Plecotus sacrimontis</i>	ニホンウサギコウモリ	
2. 追加種	Added to the present list		
	<i>Vespertilio sinensis</i>	ヒナコウモリ	
	<i>Miniopterus fuliginosus</i>	ユビナガコウモリ	
	<i>Murina hilgendorfi</i>	テングコウモリ	
	<i>Eothenomys andersoni</i>	ヤチネズミ	
§	<i>Callosciurus erythraeus</i>	クリハラリス	
§	<i>Procyon lotor</i>	アライグマ	
3. 消滅 (山崎ほか, 2001) からの再確認種	Species whose status has changed from disappeared to reconfirmed		
	<i>Ursus thibetanus</i>	ツキノワグマ	
	<i>Capricornis crispus</i>	ニホンカモシカ	

§: 外来種.

§: Alien species in Ibaraki Prefecture.

ら消滅したと考えられる種として扱われたツキノワグマとニホンカモシカが再確認され、目録に掲載された。

考 察

茨城県版レッドデータリスト改訂作業を機に、最新の哺乳類目録を作成した。陸生哺乳類については、山崎ほか(2001)のリストから約15年を経た情報整理となった。今回、初めて陸生哺乳類と海生哺乳類をまとめた目録を作成したが、両分野の関係者には横断的な情報を提供する機会となるであろう。これによって、さらなる情報の掘り起こしや広い視野からの検討、質の向上に貢献できる。加えて、多くの情報を提供された市民との情報共有も可能にし、自然環境に対する意識の向上に役立つと思われる。本目録が情報提供源の定着と提供層の増強に結びつくことを期待する。

陸生哺乳類

本目録ではトガリネズミ形目(モグラ目)のシントウトガリネズミ *Sorex shinto* Thomas, 1905 (山崎ほか, 2001) ではバイカルトガリネズミ *Sorex caecutiens* Laxmann, 1788 の亜種として扱い、トガリネズミの名称が用いられているが非掲載とされた。これは、水戸第一高等学校に保管とされていた標本が東日本大震災(2011年)で所在不明となり、この標本の採集場所および年月日などの記録も確認できなくなったためである。一方、カワネズミは藤本ほか(2015)の調査によって県内産の標本が初めて県自然博に収蔵された。茨城県では本目の調査が不十分と考えられる。専門家による本格的な捕獲調査が実施されれば、シントウトガリネズミなどの生息も確認されると思われる。

コウモリ目でも確実な生息情報を得るには捕獲調査が不可欠である。今回は3種、すなわち、ヒナコウモリ(安井, 未発表)、ユビナガコウモリ(安井・山崎, 2013)、テングコウモリ(安田ほか, 2010)が捕獲によって確認され、目録に掲載された。一方、ヤマコウモリ *Nyctalus aviator* Thomas, 1911 の生息情報は1940、50年代の古い文献記述の引用(茨城動物研究会, 1998)と、2000年6月に北茨城市で行われたバットディテクターと視認による間接的な確認しかない(山崎ほか, 2001; 小柳ほか, 2003)。このように本種では確実な生息の証拠が1965年以降得られていないことから、本目録では非掲載とした。また、ニホン

ウサギコウモリ *Plecotus sacrimontis* G. M. Allen, 1908 は、日立市・本山鉱山跡(2次メッシュ544074)での採集年不明の記録があると報告されている(山崎ほか, 2001)。今回、採集された標本が所蔵されていた常磐女子高等学校(現:常磐大学高等学校)に確認したところ、シントウトガリネズミと同様に東日本大震災で所在が不明となり、情報を精査することができなかった。このため、こちらも1965年以降の生息情報が得られず目録に非掲載とした。

ネズミ目のうち小型のネズミ類は、北茨城市・小川群落保護林(国有林)での調査報告(e.g., 安田ほか, 2010)が本目録に貢献している。一方、そのほかの地域では調査不足が否めない。リス科のニホンモモンガやニホンリスについては、詳細な生息調査がこれまで実施されていない。また、茨城県産の標本は県自然博に収蔵されていない。

食肉目のシベリアイタチ *Mustela sibirica* Pallas, 1773 は文献記載があり、その標本が北海道第一高等学校にコウライイタチの名称で保管されている(堀越, 1975)。しかし、Sekiguchi *et al.* (2010) が県自然博所蔵の県内各地の複数の標本で行ったDNA解析では、シベリアイタチは確認されず、すべてがニホンイタチと判定された。このため、本目録にシベリアイタチは加えなかった。また、オコジョは第5回自然環境保全基礎調査で男体山から分布が記録されている(環境省自然環境局生物多様性センター, 2002)。生物多様性センターが管理する元情報を確認したところ、確認年月は1966年5月であった。しかし、確認方法の記録項目がなく不明なため、今回は生息の証拠として採用しなかった。一方、野紫木洋氏による1988年7月の八溝山での視認情報(山崎ほか, 2001)は、同氏に直接確認して地点を確定できた。今回実施した補完調査(竹内, 未発表:自動撮影カメラによる現地調査と聞き取り調査)では新たな生息情報が得られておらず、調査を継続する予定である。

偶蹄目のニホンカモシカについては、視認情報のうち、大子町日輪寺での成獣と幼獣、計3頭の視認(山崎, 2008)が定着の可能性を示唆すると判断し、目録に掲載した。なお、2014年9月にも、大子町八溝山山頂の県境近く(3次メッシュ55403212)で親子の目撃事例がある(多田義明氏私信)。笠間市での2005年の出現個体(山崎, 2008)については、地元で飼養されていたものが逃げ出したとの新たな未確認情報があ

り、今後の精査が必要である。

海生哺乳類

食肉目アザラシ科の3種（ゴマフアザラシ、ワモンアザラシ、アゴヒゲアザラシ）は、アシカ科のキタオットセイに比べ確認が単発で数も少ない。特に、アゴヒゲアザラシの確認は30年以上前であり（大関, 2012b）、まれな事例である。ゴマフアザラシは本州も生息地として知られるが、アゴヒゲアザラシとワモンアザラシは北海道以外の生息は明記されておらず（Ohdachi *et al.*, 2009）、生存個体で確認されたことは書き留める価値がある。

クジラ目では26種が本目録に掲載された。これらのうち19種はOhdachi *et al.* (2009)において、茨城県沖および沿岸での生息が知られる22種と一致した。残り3種のうちシャチ *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758) は、ストランディングレコードに記載されていない目視情報が県水族館に口頭で2件もたらされているが、コククジラ *Eschrichtius robustus* (Lilljeborg, 1861) とツチクジラ *Berardius bairdii* Stejneger, 1883の漂着情報はない。一方、26種中の7種は、Ohdachi *et al.* (2009)において茨城県沖および沿岸海域に分布が記載されていない。そのうち4種（オガワコマッコウ、コブハクジラ、ハセイルカ、ニタリクジラ）はOhdachi *et al.* (2009)において漂着の記載がなく、後者3種は今回の確認でも1件ずつの漂着であり、希少な事例と考えられる。前者3種は生存状態で確認されたことが注目に値する。一方、セミクジラ科とナガスクジラ科のうちミンククジラを除く3種については生存状態での漂着記録はなく、沿岸域での生息を支持する証拠がない。また、ミンククジラは混獲された場合に肉が販売されてしまうことがあり、本種の情報は過小評価の可能性が考えられる。これに対し、マッコウクジラとコマッコウ科2種は生存漂着で確認され、マッコウクジラとオガワコマッコウはここ5年においても複数回の確認がある。アカボウクジラ科は総じて確認件数が少なく、アカボウクジラは生存確認がない。さらに、マイルカ科はハナゴンドウ、カズハゴンドウ、スジイルカ以外は確認件数が少なく、確認時期も10年以上前の種が多い。ハンドウイルカは生存での確認がない。

こうした中で、ネズミイルカ科スナメリの記録の多さは特筆に値し、1981年11月28日～2013年3月31日の間に64件と県内漂着の約3割を占める（酒

井, 2014）。本種は県沿岸の全市町村で確認され、その時期は通年である（酒井, 2014）。また、茨城沖でもセスナ機による目視調査で確認されており（酒井, 2014）、県沿岸海域での生息が確実な種である。

そのほかの情報

霊長目（サル目）のニホンザル *Macaca fuscata* (Blyth, 1875) に関しては、常陸大宮市（山方）小貫で2014年9月に視認（朝日新聞2014年9月10日朝刊、茨城版29面）、桜川市と守谷市で捕獲の報告がある（環境省自然環境局生物多様性センター, 2011）。しかし、標本による確認ができず、群れとしての確認もないため（環境省自然環境局生物多様性センター, 2011）、現段階では飼育個体の逸出、逃亡などが否定できず目録への掲載を見送った。隣接県からの移入も予想されるため、今後の情報収集や捕獲個体の保管が求められる。

本目録で掲載された外来種は新規に掲載された2種とハクビシンの計3種である。このうちアライグマは2005年以降に野生化の情報が多くなり、確実な定着と農業被害などが確認され（山崎ほか, 2009）、県による被害防除計画が策定されている。クリハラリスは菅生沼東岸で定着しており（山崎, 2014）、坂東市と常総市が防除実施計画に基づき対策に乗り出している。本種は、福島県いわき市にも生息しており（環境省自然環境局生物多様性センター, 2002）、県北部でも注意を要する。

一時的な逸出などと考えられるため、確認情報はあるものの目録に非掲載と判断した外来種について記す。シマリス *Tamias sibiricus* (Laxmann, 1769) は那珂市（那珂）戸崎・県民の森54405375（1991, X）に生息ポイントが報告されており（環境省自然環境局生物多様性センター, 2002）、ペット由来の放逐、定着が強く疑われた。しかし、この情報には確認方法が記載されておらず、その後の調査での追認もない（茨城県動物研究会2004, 2007; 国土交通省国土技術政策総合研究所・野生動物保護管理事務所, 2002）。このため、目録には掲載しなかったが、放逐が起きやすい場所での確認であるため今後も注意を要する。同様にペット由来と考えられるタイリクモモンガ *Pteromys volans* (Linnaeus, 1758) が守谷市で1996年に捕獲され、プレーリードッグの1種 *Cynomys* sp. が水戸市（水戸）の那珂川河川敷で2001年1月に捕獲、坂東市（猿

島)でも1997年に捕獲されたことがある(山崎ほか, 2001)。しかし, その後約20年および15年に新たな確認情報はない。ヌートリア *Myocastor coypus* (Molina, 1782) については, 堀越(1975)が水海道市(現・常総市)で飼育個体の野生化を認める記述をしており, この時代に同市で生息があった可能性がある。また, 1987年7月には, つくば市(筑波)北条で交通事故死体が発見され, 当該個体の頭蓋骨骨格が県自然博に保管されている(INM-1-061851)(山崎, 未発表)。しかし, その後の情報はなく, 今回は野外定着の判定ができないため目録には掲載しなかった。本種は現在も千葉県で生息しており(金子, 2005a), その分布拡大も懸念される。また, マスクラット *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766) は千葉県, 埼玉県の中川水系で情報がある(金子, 2005b)。茨城県では, 五霞町山王地区の水路で, ヌートリアあるいはマスクラットと考えられる複数個体の動物がたびたび目撃, 写真撮影されており, 種の同定が求められる(山崎, 未発表)。さらに, ミンク *Neovison vison* (Schreber, 1777) は福島県の阿武隈川に情報があることから(伊原ほか, 2013), 本種にも注意を要する。

最後に今回の掲載基準では取り扱われない絶滅種, すなわち1964年以前にしか情報がない種について言及する。偶蹄目のニホンジカ *Cervus nippon* Temminck, 1838は1890年代頃(明治中頃)には八溝山に生息し, 1920年代(大正末期)に常陸太田市で最後の捕獲がなされたという記録がある(小室, 1984)。本種については2014年, 福島県いわき市の常磐自動車道湯ノ岳PA付近で出現が確認されている(今野文治氏私信)。ニホンオオカミ *Canis lupus* Linnaeus, 1758は明治初期の絶滅という記載が(小室, 1984), カワウソ *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758)は城里町(桂)阿野沢で明治期に絶滅したと記録がある(小菅, 1975)。海生哺乳類についてもニホンアシカ *Zalophus japonicus* (Peter, 1866)などの古い記録がないか, 過去情報の収集を急ぐ必要がある。これらの情報をお持ちの場合は, 県自然博, 県水族館もしくは著者らにお寄せいただきたい。

謝 辞

雨引観音, 茨城猪塾(茨城県病害虫防除所・農研機構中央農研協定研究, 平成24~26年度), 環境省自然環境局生物多様性センターならびに植竹芳和(茨城

県小学校教諭), 大澤清香(阿見町), 桐原 崇(環境省), 小松茉莉奈(筑波大学大学院生), 今野文治(JA新ふくしま), 齊藤 理(コウモリの会), 佐伯 緑(農研機構中央農研), 坂寄 廣(茨城県土壤動物研究会), 長岡浩子(世田谷区), 多田義明(ひたちなか市), 野紫木洋(糸魚川市青海少年の家), 家根橋圭佑(東京大学大学院生)の各位に情報提供, 調査協力をさせていただいた。厚く御礼申し上げる。

引用文献

- 藤本竜輔・竹内正彦・山崎晃司。(2015)。茨城県北部におけるカワネズミ *Chimarrogale platycephala* の生息確認。茨城県自然博物館研究報告, (18): 49-51。
- 堀越 功。1975。茨城県水海道市地方の小哺乳動物。茨城県高等学校教育研究会生物部。茨城の生物 第1集。pp. 187-192, 茨城県高等学校教育研究会生物部。
- 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。2002。茨城県野生鳥獣生息分布調査報告書(平成12・13年度), 384 pp。
- 茨城県。2007。茨城県野生鳥獣生息分布調査報告書(平成17・18年度), 358 pp。
- 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。
- 伊原禎雄・稲葉 修・藤原かおり・佐藤洋司。2013。阿武隈川2支川におけるアメリカミンクの生息密度推定。野生生物保護, 14: 9-13。
- 石塚 剛・立島健人・小林和貴・木村 聡・宮部大輔・萩原直紀・遠藤 智・木村裕一・後藤俊也。2006。茨城県坂東(旧岩井)市におけるアブラコウモリの生息調査。茨城県自然博物館研究報告, (9): 55-59。
- 環境庁自然保護局計画課自然環境調査室。1997。都道府県別メッシュマップ08茨城県。89 pp。
- 環境省自然環境局生物多様性センター。2002。生物多様性調査動物分布調査報告書(哺乳類), 241 pp。
- 環境省自然環境局生物多様性センター。2011。平成22年度自然環境保全基礎調査特定哺乳類生息状況調査及び調査体制構築業務報告書, 411 pp。
- 金子之史。2005a。ヌートリア。阿部 永(監修)。日本の哺乳類 [改訂版]。146 pp., 東海大学出版会。

- 金子之史. 2005b. マスクラット. 阿部 永 (監修). 日本の哺乳類 [改訂版]. 130 pp., 東海大学出版会.
- 国土交通省国土技術政策総合研究所・野生動物保護管理事務所. 2002. 平成 13 年度整体ネットワーク計画のための哺乳類行動・生態調査業務報告書, 53 pp.
- 小室 健. 1984. 奥久慈の植物と自然の風景. 218 pp., 奥久慈植物研究友の会.
- 小菅次男. 1975. 動物相の概要. 茨城県高等学校教育研究会生物部. 茨城の生物 第 1 集, pp. 8-10, 茨城県高等学校教育研究会生物部.
- 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.
- Ohdachi, S.D., Y. Ishibashi, M.A. Iwasa and T. Saitoh. 2009. The Wild Mammals of Japan. 544 pp., Shokadoh, Kyoto.
- 大関 修. 2012a. ストランディング記録から見る茨城の海生哺乳類. 久松正樹・竹内正彦・増子勝男 (編). 茨城の動物たち. pp. 28-38, STEP.
- 大関 修. 2012b. なかちゃん現る!. 久松正樹・竹内正彦・増子勝男 (編). 茨城の動物たち. pp. 39-40, STEP.
- 奥村みほ子・岩佐真宏・安田雅俊・山崎晃司. 2009. 茨城県におけるヤチネズミ *Eothenomys andersoni* の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (12): 37-40.
- 酒井 孝. 2014. 茨城県でストランディングおよび混獲したスナメリについて. 海洋と生物, 36(1): 14-21.
- Sekiguchi T., H. Sasaki, Y. Kurihara, S. Watanabe, D. Moriyama, N. Kurose, R. Matsuki, K. Yamazaki and M. Saeki. 2010. New methods for species and sex determination in three sympatric Mustelids, *Mustela itatsi*, *Mustela sibirica*, and *Martes melampus*. *Molecular Ecology Resources*, 10: 1089-1091.
- 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.
- 山崎晃司. 2008. 茨城県央部でのカモシカ (偶蹄目) の出現記録について. 茨城県自然博物館研究報告, (11): 29-31.
- 山崎晃司. 2014. 菅生沼にクリハラリスが定着. 自然博物館ニュース A・MUSEUM, (79): 4.
- 山崎晃司・稲葉 修. 2009. 阿武隈山地南部 (茨城県・福島県・栃木県) へのツキノワグマの分布拡大の可能性について. 哺乳類科学, 49: 257-261.
- 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・佐伯 緑・竹内正彦・及川ひろみ. 2009. 茨城県でのアライグマの生息動向と今後の管理課題について. 茨城県自然博物館研究報告, (12): 41-49.
- 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・斉藤 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.
- 安井さち子・山崎晃司. 2013. ユビナガコウモリの茨城県での初記録について. 茨城県自然博物館研究報告, (16): 63-67.
- 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.
- 吉田征紀. 1994. 鹿島灘で認められた海獣類. 動物園水族館雑誌, 36: 24-31.

(要 旨)

竹内正彦・藤本竜輔・森島和也・安井さち子・山崎晃司. 茨城県産野生哺乳類目録. 茨城県自然博物館研究報告 第 18 号 (2015) pp. 71-82.

茨城県産野生哺乳類目録を 1965 ~ 2014 年までの生息情報に基づいて作成した. 情報には県自然博物館の標本記録, 県水族館のストランディング対応記録, 現地調査結果および文献資料を用いた. 茨城県に生息する哺乳類として 7 目 24 科 67 種が掲載された. このうちコウモリ類を含む陸生は 6 目 15 科 37 種, 海生は 2 目 9 科 30 種であった (食肉目は陸生と海生の両方に含まれる). 陸生哺乳類の 2001 年刊行リスト (山崎ほか, 2001) との比較では, シントウトガリネズミ, ヤマコウモリ, ニホンウサギコウモリは確実な生息情報が得られなかったため削除された. 一方, コウモリ類 3 種, ヤチネズミ, ツキノワグマ, ニホンカモシカが追加された. 外来種は 3 種が掲載された.

(キーワード): 外来種, インベントリー調査, 海生哺乳類, レッドリスト, 陸生哺乳類.

恋瀬川の維管束植物

栗原 孝*・小幡和男**

(2015年10月27日受理)

Vascular Plants of the Koise River in Ibaraki Prefecture

Takashi KURIHARA* and Kazuo OBATA**

(Accepted October 27, 2015)

Abstract

The vascular plants of the Koise River area in Ibaraki Prefecture were surveyed from September 2013 to May 2015. 848 specimens were collected. As a result 526 species were identified, 408 native species, 109 alien species and nine planted species. 26 endangered species were recorded from the area.

Key words: flora, Koise 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）、桜川（栗原・小幡, 2013）などを対象として継続的に行われてきた。

本研究は、桜川、小貝川、鬼怒川などと同じ利根川水系に含まれ、これまでまとまった植物相の研究が行われていない恋瀬川およびその周辺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。

調査地および調査方法

恋瀬川は、笠間市と石岡市の境に位置する吾国山（518.2 m）に源を発し、南流して石岡市とかすみがうら市に位置する筑波山麓の田園地帯を流下し、石岡市高浜で霞ヶ浦に注いでいる。恋瀬川流域には、数多くの古代からの遺跡が残されており、最下流部の石岡市にはかつて常陸国府が置かれ、「常陸国風土記」で恋瀬川は志筑川として紹介されている。また、恋瀬川の名称は「鯉が遊泳する瀬の見える川」の鯉瀬川が変じたとも言われている。古くからコイなどの魚が多く、河口部のかつて河岸として栄えた高浜は、近年では関東でも有数の釣り場として賑わっている（茨城県ホームページ）。霞ヶ浦に流入する河川では、恋瀬川は桜川と並んで流量が大きい。流域面積 212.6 km² の内訳（2005年）は、森林が 123.6 km²、畑作地が 39.3 km²、稲作地が 26.7 km²、市街地が 22.02 km² などとなっている（藪崎ほか, 2006）。

* 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).

恋瀬川流域を構成する地質についてみると、流域の周辺部に位置する筑波山・加波山などの山塊は、筑波変成岩類や筑波花崗岩類からなり、これらが上部にのる第四系の基盤を構成する。流域の中核をなす丘陵・台地面は、主に第四紀最終間氷期の海進に伴って堆積した浅海成層で構成されている一連の堆積サイクル内では、不整合面を基底として下位より上位に向かって、砂礫層、泥層または砂泥互層、貝化石を含む厚い淘汰のよい砂層、粘土・シルト層（泥炭を伴うこともある）というような堆積層を示すことが多い（菊地，1980）。

また、八郷盆地の恋瀬川中流部右岸に位置する富士山（ふじやま）は、標高 152 m の丸く緩やかな稜線をもつ山で、柿岡富士、八郷富士とも呼ばれる。古くは鼓ヶ嶺（つづみがみね）として歌に詠まれ、古くから地元で親しまれているが、植物相の記録はない。

本研究は、図 1 に示した恋瀬川本流と主な支流および富士山を調査対象地域とした。調査した支流は、山王川（河口付近に含めて調査）、天の川（天の川の支流中根川、雪入川、逆川、天王川を含む）、川又川（川又川の支流小桜川を含む）、小川、太田川である。各

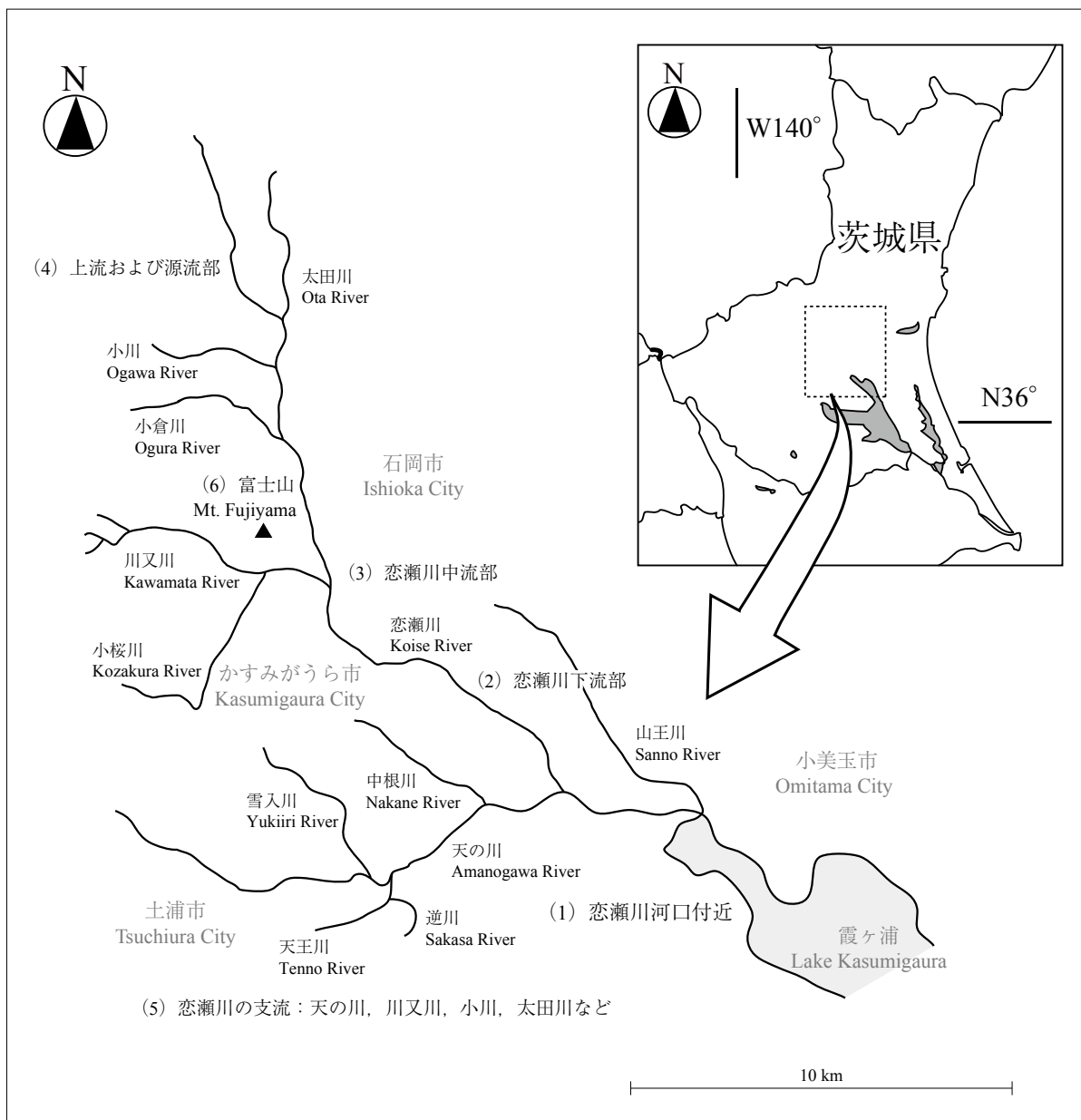


図 1. 調査地.

Fig. 1. Study area.

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。また、富士山は、恋瀬川に近接する丘陵で、この地域の山地性の植物を確認するため調査地に加えた。

調査では、調査地を恋瀬川が霞ヶ浦に注ぐ河口付近から源流部までを(1)河口付近(山王川の河口付近を含む愛郷橋より霞ヶ浦河口付近)、(2)下流部(愛郷橋より恋瀬川橋まで)、(3)中流部(恋瀬川橋より百目鬼(ざわめき)橋まで)、(4)上流および源流部(百

目鬼橋より大覚寺付近まで)、(5)恋瀬川の支流、(6)富士山の6つに区分し、それらの調査地ごとに植生の概要と出現した維管束植物を記録した。調査地全体の中で種ごとに1~2点標本を採集した。採集し作成した848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)に収められた。2013年9月14日から2015年5月31日の期間に現地調査を実施した。その経過について表1に示した。

表 1. 調査の経過.

Table 1. Process of the surveying.

調査年月日	調 査 地	調 査 者
2013.09.14	恋瀬川 (石岡市中津川)	栗原 孝
2013.09.22	恋瀬川 (石岡市中津川), 天の川 (かすみがうら市東野寺)	栗原 孝
2013.09.23	恋瀬川 (石岡市高浜, かすみがうら市東野寺)	栗原 孝
2013.09.29	恋瀬川 (石岡市石岡, かすみがうら市東野寺)	栗原 孝
2013.10.06	恋瀬川 (石岡市石岡)	栗原 孝
2013.10.27	恋瀬川 (かすみがうら市中志筑, 高倉)	栗原 孝
2013.11.03	恋瀬川 (石岡市高浜, かすみがうら市東野寺), 中根川 (かすみがうら市西野寺)	栗原 孝
2013.11.17	山王川 (小美玉市高崎), 霞ヶ浦 (小美玉市高崎)	栗原 孝
2013.11.24	恋瀬川 (石岡市大増)	栗原 孝
2013.12.31	天王川 (かすみがうら市下稲吉), 逆川 (かすみがうら市下稲吉)	栗原 孝
2014.01.02	恋瀬川源流 (石岡市大増)	栗原 孝
2014.01.04	小桜川 (石岡市朝日)	栗原 孝
2014.03.22	恋瀬川 (かすみがうら市東野寺)	栗原 孝
2014.03.30	恋瀬川 (石岡市中津川)	栗原 孝
2014.04.05	恋瀬川 (石岡市石岡, かすみがうら市東野寺)	栗原 孝
2014.04.13	恋瀬川 (石岡市高浜, かすみがうら市東野寺), 山王川 (小美玉市高崎)	栗原 孝
2014.04.26	恋瀬川 (石岡市大増)	栗原 孝
2014.04.27	恋瀬川 (かすみがうら市中志筑), 雪入川 (かすみがうら市上佐谷)	栗原 孝
2014.05.01	天の川 (かすみがうら市下稲吉), 恋瀬川 (かすみがうら市高倉), 天王川 (かすみがうら市上稲吉), 雪入川 (かすみがうら市下佐谷)	栗原 孝
2014.05.02	恋瀬川 (石岡市石岡, 高浜, かすみがうら市東野寺), 天の川 (かすみがうら市東野寺)	栗原 孝
2014.05.03	富士山 (石岡市片岡, かすみがうら市高倉)	栗原 孝
2014.05.04	名称不明の支流 (石岡市半田), 恋瀬川 (石岡市根小屋, 柿岡, 片野, 半田, 下林)	栗原 孝
2014.05.26	恋瀬川 (石岡市高浜, かすみがうら市東野寺, 高倉)	栗原 孝, 栗原 孝, 宮本卓也
2014.06.15	恋瀬川 (石岡市高浜)	栗原 孝
2014.07.06	恋瀬川 (かすみがうら市高倉)	栗原 孝
2014.07.13	恋瀬川 (石岡市石岡, かすみがうら市高倉)	栗原 孝
2014.07.20	恋瀬川 (石岡市石岡, 高浜, 中津川)	栗原 孝
2014.07.21	恋瀬川 (石岡市半田, 浦須, 柿岡)	栗原 孝
2014.07.27	恋瀬川 (石岡市高浜), 霞ヶ浦 (小美玉市高崎)	栗原 孝
2014.08.14	小桜川 (石岡市朝日), 太田川 (石岡市大田), 恋瀬川 (石岡市宇治会, 高浜), 山王川 (石岡市高浜), 小川 (石岡市小屋)	栗原 孝
2014.09.14	恋瀬川 (石岡市半田, かすみがうら市高倉)	栗原 孝
2014.09.21	恋瀬川 (石岡市高浜, 石岡, 中津川)	栗原 孝
2014.09.29	山王川 (小美玉市高崎), 霞ヶ浦 (小美玉市高崎)	栗原 孝
2014.10.11	恋瀬川 (石岡市石岡)	栗原 孝
2014.10.12	恋瀬川 (かすみがうら市高倉)	栗原 孝
2014.10.19	恋瀬川 (石岡市柿岡)	栗原 孝
2015.01.02	富士山 (石岡市柿岡)	栗原 孝
2015.02.22	富士山 (石岡市柿岡)	栗原 孝
2015.02.28	富士山 (石岡市柿岡)	栗原 孝
2015.03.08	富士山 (石岡市柿岡)	栗原 孝
2015.03.29	富士山 (石岡市須釜), 恋瀬川 (石岡市柿岡), 川又川 (石岡市須釜)	栗原 孝
2015.04.12	富士山 (石岡市柿岡)	栗原 孝
2015.04.19	恋瀬川 (かすみがうら市中志筑)	栗原 孝
2015.04.26	恋瀬川 (石岡市柿岡)	栗原 孝
2015.05.04	富士山 (石岡市柿岡)	栗原 孝
2015.05.05	恋瀬川 (石岡市根小屋, 石岡, かすみがうら市高倉)	栗原 孝
2015.05.31	恋瀬川 (石岡市石岡)	栗原 孝

結 果

1. 確認した植物

調査において526種の維管束植物を確認した(付表参照)。この内訳は、自生種が408種、外来種(清水ほか, 2001, 日本生態学会, 2002; 清水, 2003; 植村ほか, 2010)が109種、植栽と考えられる種が9種であった。さらに、自生種のうち絶滅のおそれのある植物(環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2015; 茨城県生活環境部環境政策課, 2013)として国または県に指定されている種が26種数えられた。

また、分類群ごとの内訳は、シダ植物が54種、裸子植物が2種、被子植物が470種であった。

2. 調査地の植生の概要と主な出現種

6つに分けた調査地(恋瀬川河口付近, 下流部, 中流部, 上流および源流部, 恋瀬川支流, 富士山)について、その地域の植生の概要と主な出現種について述べる。

(1) 恋瀬川河口付近(石岡市高浜, 小美玉市高崎)

この調査地は、霞ヶ浦に注ぐ恋瀬川河口から愛郷橋に至る両岸および河口付近である。途中恋瀬川に合流する山王川も調査地に含めた。

恋瀬川河口から山王川との合流地点にかけては(小美玉市高崎)、所々にヨシ原が広がり、オノエヤナギ、タチヤナギ、エノキ、ナガエツルノゲイトウ、ドクゼリ、オオマルバノホロシ、堤防にはヒメマツバボタン、タクヨウレンリソウ、コマツヨイグサ、アメリカネナシカズラ、マルバルコウ、シマスズメノヒエ、アメリカスズメノヒエ、メアゼテンツキが生育していた。

山王川の合流地点(石岡市高浜, 小美玉市高崎)の水辺や湿地には、アキニレ、ヤナギタデ、シロバナサクラタデ、ミゾソバ、アメリカフヨウ、アリアケスミレ、ホソバヒメミソハギ、オオフサモ、ヒメチドメ、ホシアサガオ、マメアサガオ、キュウリグサ、ハッカ、アメリカアゼナ、タケトアゼナ、ノヂシャ、ケイヌビエ、コスズメガヤ、チャガヤツリ、タマガヤツリ、アオガヤツリ、イガガヤツリ、マツバイ、ヒメヒラテンツキ、ヒデリコが生育していた。

山王川合流地点から愛郷橋までは川幅約100mで大小の中洲がある。両岸は増水すると冠水するヨシ・ヤナギ類優占の湿地となっている。愛郷橋の左岸下流(石

岡市高浜)の水中や水辺には、アイオオアカウキクサ、サデクサ、イシミカワ、ハス、オニビシ、ドクゼリ、シロネ、キショウブ、ヨシ、コウキクサ、ウキクサ、ミクリ、アゼナルコ、湿地には、カワヤナギ、タガラシ、タネツケバナ、コモチマンネングサ、ツルマンネングサ、カワヂシャ、ヒロハホウキギク、コウガイゼキショウ、マツカサススキ、クサイ、ヒエガエリ、コガマ、ジョウロウスゲ、堤防には、アレチギシギシ、ナガバギシギシ、アメリカネナシカズラ、コムラサキ、タチイヌノフグリ、ウスベニチチコグサ、シンテツポウユリ、スズメノチャヒキ、シナダレスズメガヤ、ケナシチガヤ、ヤワラスゲが生育していた。

愛郷橋の右岸下流(石岡市高浜)の水中には、コウホネ、水辺にはコヒロハハナヤスリ、コウヤワラビ、タチヤナギ、サデクサ、ネムノキ、ホソバノヨツバムグラ、ニガカシュウ、カキツバタ、キショウブ、クサヨシ、イチゴツナギ、ミクリ、カサスゲ、ウキヤガラ、堤防には、オオハナワラビ、カナビキソウ、ギシギシ、シロバナマンテマ、フジ、クマヤナギ、キキョウソウ、アオカモジグサ、オニウシノケグサ、ネズミムギが生育していた。

(2) 恋瀬川下流部(石岡市高浜, 中津川, 石岡, かすみがうら市東野寺, 下志筑)

この調査地は、愛郷橋より恋瀬川橋に至る両岸である。

愛郷橋から平和橋にかけては、川幅が80~150mと広く、所々に中洲があり、流れが左右に分かれたり、合流したりしている。

愛郷橋から常磐線鉄橋にかけての左岸(石岡市高浜, 中津川)の水辺には、オノエヤナギ、ミズ、ヤノネグサ、ヒメスイバ、イタチハギ、メドハギ、ヤマウルシ、ミズタマソウ、メマツヨイグサ、コマツヨイグサ、アサザ、ヒメナミキ、イヌゴマ、ヒメジソ、ノカンゾウ、ニガカシュウ、コウガイゼキショウ、メヒシバ、カゼクサ、ウシノシッペイ、キシユウスズメノヒエ、アズマネザサ、ハマスゲが生育していた。

平和橋周辺の水辺には、シケシダ、マルバヤナギ、エノキ、アオミズ、イヌタデ、イノコヅチ、ツルマメ、クズ、アカメガシワ、アレチウリ、オオフサモ、ホトケノザ、ヒメオドリコソウ、ヒメサルダヒコ、キツネノマゴ、ニワトコ、ヨモギ、タカサブロウ、スノードロップ、ヒガンバナ、ニガカシュウ、ヤクナガイヌム

ギ、チカラシバ、マコモが生育していた。

平和橋の右岸上流の天の川分岐付近の河川敷（かすみがうら市東野寺）では、毎年野焼きが行われている。この場所の水位が増すと冠水する河川敷や小水路には、トネハナヤスリ、ホシダ、ジャヤナギ、マグワ、カラムシ、ヤナギタデ、オオイヌタデ、イヌタデ、オオケタデ、アリタソウ、コアカザ、ハンゲショウ、ムラサキケマン、ミチタネツケバナ、スカシタゴボウ、タコノアシ、ユキヤナギ、クサネム、ツルマメ、アメリカカフヨウ、ツボスミレ、ゴキヅル、スズメウリ、ヒレタゴボウ、チョウジタデ、ハナウド、ヌマトラノオ、コバノカモメヅル、ホシアサガオ、カキドオシ、ハッカ、ヒメジソ、イヌゴマ、アメリカイヌホオズキ、アゼトウガラシ、トキワハゼ、オオブタクサ、アメリカセンダングサ、コセンダングサ、タカアザミ、ユウガギク、イグサ、クサヨシ、ヌメリグサ、マコモ、ヒメクダ、タマガヤツリ、ヒナガヤツリ、カヤツリグサ、ヒメヒラテンツキ、堤防には、スギナ、ウマノスズクサ、カラシナ、ナズナ、ヘビイチゴ、ムラサキツメクサ、ツルフジバカマ、カタバミ、オウツチカタバミ、アメリカネナシカズラ、ハナイバナ、オオイヌノフグリ、ヤセウツボ、ヒメムカシヨモギ、フジバカマ、コウゾリナ、セイヨウタンポポ、カントウタンポポ、スイセン、ニワゼキショウ、スズメノヤリ、トダシバ、ヒメコウボウ、フシゲチガヤ、ススキ、イチゴツナギ、カニツリグサ、シバ、メアオスゲが生育していた。

天の川分岐の右岸上流の市川排水機場水門付近（石岡市石岡）の草刈りされたラジコン飛行場の草地および水辺には、イワヒメワラビ、マルバヤナギ、ジャヤナギ、オランダミミナグサ、ツメクサ、クサノオウ、オオバタネツケバナ、イヌナズナ、ゲンバイナズナ、ヤマネコノメソウ、オヘビイチゴ、ユキヤナギ、ゲンゲ、ツリフネソウ、サギゴケ、フラサバソウ、タカアザミ、ヤブタバコ、オニタバコ、メヒシバ、キタメヒシバ、ツルズズメノカタビラ、堤防には、クリ、アキニレ、アレチヌスビトハギ、ハイメドハギが生育していた。

恋瀬橋下流には未完成の新橋の工事場所がある。この新橋左岸下流には、本流から離れて池があり、この池はもともと恋瀬川の河道であった。この付近には、ヤマグワ、ナワシロイチゴ、ヤブカラシ、ツボミオオバコ、ヒメコバンソウ、スズメノチャヒキ、シラスゲが生育していた。

この対岸（石岡市石岡）には、オノエヤナギ、タチ

ヤナギ、マグワ、メドハギ、ヤブマメ、エニシダ、アレチヌスビトハギ、ツルマメ、ヤハズソウ、オオニシキソウ、ノダアカバナ、ユウゲショウ、イヌヌマトラノオ、ヤナギハナガサ、オトコヨモギ、ノアザミ、オオキンケイギク、マツカサススキ、キンエノコロ、エノコログサ、コアゼガヤツリ、イガガヤツリが生育していた。

恋瀬橋の左岸（石岡市石岡）には、50～60 mほどのヨシの優占した河川敷があり、カエデ類やアヤメなどが植栽されていた。その湿地や水辺、堤防には、ミズワラビ、オニグルミ、オオイヌタデ、イヌタデ、ボントクタデ、アキノウナギツカミ、ミゾソバ、イタドリ、ザクロソウ、スベリヒユ、ウマノスズクサ、タネツケバナ、ヤマネコノメソウ、タコノアシ、ヤマザクラ、エノキグサ、ツリフネソウ、ツボスミレ、ヒレタゴボウ、オオチドメ、ヤブジラミ、オヤブジラミ、フタバムグラ、イヌコウジュ、エゴマ、クコ、ホオズキ、ワルナスビ、アメリカアゼナ、タチイヌノフグリ、オオバコ、ホテイアオイ、ツユクサ、イヌムギ、メヒシバ、オヒシバ、コスズメガヤ、ヌカキビ、セイバンモロコシ、コゴメガヤツリ、ネジバナが生育していた。

(3) 恋瀬川中流部（かすみがうら市中志筑、高倉、石岡市片岡、柿岡、下林、片野、根小屋、浦須、半田）

この調査地は、恋瀬川橋付近から百目鬼橋付近までの両岸である。

常磐道にかかる恋瀬川橋から粟田橋付近までは堤防間の距離が約 200 m で、両岸の河川敷では草刈りや野焼きが行われておらず、立ち入るのが困難なヨシ原となっている。粟田橋から五輪堂橋付近までは、水路はやや蛇行しているが、五輪堂橋の上流側で蛇行していた水路を直線化しているところがあった。

粟田橋右岸（かすみがうら市中志筑）の水田の周りの河川敷や堤防には、キツネノボタン、スカシタゴボウ、ヤハズエンドウ、イモカタバミ、アカネ、フラサバソウ、オオアマナ、スズメノテッポウ、カラスビシヤク、その下流のソメイヨシノの植林にはエンジュ、ムクノキ、イボタノキ、カワヤナギ、オノエヤナギ、チャノキ、ベニシダ、ノイバラ、ヤマノイモ、アケビ、ノキシノブ、ミドリヒメワラビ、オオジシバリ、ミゾイチゴツナギ、ゲンノショウコ、ヤブラン、ヤエムグラが生育していた。

2015 年に撤去予定の旧五輪堂橋の右岸（かすみか

うら市高倉)は竹林の急崖で、イヌシデ、トウネズミモチ、マダケが生育していた。

五輪堂橋の左岸上流は、整地された工事現場となっており、ヒルガオ、オニドコロ、ニガカシュウ、オギ、セイタカアワダチソウが生育していた。左岸下流の河川敷(かすみがうら市高倉)は、幅約100m、長さ約200mのやや広い草地になっており、所々にクリ、ケヤキ、ヒメコウゾ、アケビ、チャノキ、ウメ、イヌエンジュ、イボタノキなどの低木があり、カナムグラ、オオイヌタデ、サナエタデ、ザクロソウ、イヌガラシ、オヘビイチゴ、コメツブツメクサ、カラスウリ、ハナウド、セリ、アメリカアサガオ、ヤナギハナガサ、ムシクサ、ノハラアザミ、ハキダメギク、ユウガギク、フキ、ノボロギク、ニガカシュウ、ヤマノイモ、カゼクサ、コスズメガヤ、ドジョウツツナギ、ヌカキビ、オオクサキビ、ミゾイチゴツツナギ、アキノエノコログサ、アゼナルコ、ハマズゲが生育していた。

また、五輪堂橋の右岸(石岡市半田)は、工事で整地されたなだらかな草地が水辺まで続いている。このやや湿った草地には、オオイヌタデ、オオケタデ、ホソアオゲイトウ、オトギリソウ、ケナシチャンパギク、マルバヤハズソウ、ヒメミカンソウ、メマツヨイグサ、アリノトウグサ、オカトラノオ、イヌコウジュ、サワヒヨドリ、ククイモ、ブタナ、水辺には、ゴウシユウアリタソウ、タコノアシ、ミゾハコベ、ヒレタゴボウ、ウスゲチヨウジタデ、フタバムグラ、キクモ、アゼトウガラシ、アメリカアゼナ、アゼナ、トキンソウ、オモダカ、チャガヤツリ、ヒナガヤツリ、アゼガヤツリ、マツバイが生育していた。

五輪堂橋の右岸上流(石岡市半田)の堤防は明く直線的でよく草刈りが行われており、アキカラマツが生育していた。

一方、五輪堂橋の左岸上流(かすみがうら市高倉)は密生したマダケ林となり、さらに上流は明るい草地となっている。この付近の湿地には、ミズヒキ、ナンバンハコベ、イヌショウマ、ヤマネコノメソウ、ムカゴネコノメ、シロツメクサ、フジ、ツタウルシ、キツリフネ、ツボスミレ、アマチャヅル、アレチウリ、セントウソウ、ハナウド、ヤブニンジン、キランソウ、シソ、マツバウンラン、ベニバナポロギク、ミゾイチゴツツナギ、マムシグサが生育していた。

左岸を上流(かすみがうら市高倉)に進むと、よく草刈りされた明く直線的な堤防や河川敷になり、マ

コノシリヌグイ、ヤナギイノコヅチ、センニンソウ、アオツヅラフジ、ウマノスズクサ、イヌナズナ、ミツバツチグリ、ワレモコウ、ヤマハギ、クララ、ツルフジバカマ、スズメノエンドウ、ヤブカラシ、コナスビ、コヒルガオ、クコ、ヤセウツボ、ツリガネニンジン、ヤナギバヒメジョオン、ノビル、ヤブカンゾウ、ツルボ、マスクサ、アオスゲが生育していた。

さらに左岸を上流に進むと、川は右に大きく曲がり、河川敷は再びマダケ林となる。この周辺には、マダケと共にヒノキ、クヌギ、シラカシ、ハクモクレン、シロダモ、サルナシ、イヌザクラ、コゴメウツギ、アカメガシワ、サンショウ、センダン、ヌルデ、ヤマウルシ、カントウマユミ、ミズキ、オカウコギ、タラノキ、ムラサキシキブ、クサギ、ガマズミなどの木本や、ヨウシュヤマゴボウ、ミミナグサ、ボタンヅル、ジロボウエンゴサク、タチツボスミレ、カラスウリ、ウド、ヒメヨツバムグラ、ホオズキ、オオイヌホオズキ、ツルニンジン、タカアザミ、ダンドポロギク、アキノノゲシ、コバギボウシ、トボシガラなどの草本が生育していた。

揚水場周辺(かすみがうら市高倉)にはヒサカキ、カマツカ、ウワミズザクラなどからなる林になっていて、その林床にはサネカズラ、ホソバシケシダ、イヌザンショウ、マルバスマミレ、オヤブジラミ、トウバナ、ハイニガナ、チゴユリ、カニツリグサが生育していた。その上流では堤防はなくなり、少し下った八郷水処理センター付近(石岡市根小屋)の林にはカマツカが、水田の縁にはオオバノイノモトソウが生育していた。

ふるさと橋付近(石岡市片岡)ではさらに河川敷は狭くなり、川岸にアスカイノデ、イヌコリヤナギが生育していた。

光安寺橋付近(石岡市片野、根小屋)では、川は直線的に流れ、河川敷はほとんどなくなり、水辺にマルバヤナギ、ジャヤナギ、イタドリ、アズマネザサが生育していた。

6号橋付近(石岡市下林)では、カラスムギ、カラスビシャクが生育していた。

下川橋付近(石岡市柿岡)では、ジャヤナギ、コリヤナギ、マクワ、ハナウドが生育していた。

浦須橋付近(石岡市浦須)の水辺には、ツルヨシ群落を確認した。

高友橋と百目鬼橋の間の左岸に隣接する高友遊水地は、旧河道が蛇行していた部分であり、本流から離れ

て現在の姿になっている。圃場整備の前から農業用水路として利用され、今でも往時の姿をとどめるとともに、水生動植物の生息・生育に適した環境を保っている。高友遊水地の湿地の周辺（石岡市柿岡）には、スギ、クヌギ、ウワミズザクラ、エゴノキなどの林があり、林床には、トラノオシダ、ヘビノネゴザ、ショカツサイ、ヤマブキ、ツタ、キツタ、ミツバ、キチジョウソウ、マダケ湿地や水辺には、ワラビ、オクマワラビ、ヤドリギ、ケキツネノボタン、タガラシ、オノマンネングサ、ヘビイチゴ、アリアケスミレ、ツボスミレ、ノジスミレ、ムシクサ、イグサ、カズノコグサ、ショウブ、ヒメガマ、ガマ、エナシヒゴクサ、メアオスゲ、ヌカスゲが生育していた。高友遊水地からの水路が本流に注ぐところに水神宮碑がある。2010年頃ここに数十株のヤドリギを付けたエノキの大木があった（栗原、未発表）が、現在は立ち枯れ、キツタが絡まっていた。今回の調査では、ここから約70m離れた高友遊水地の林内のクヌギ、エノキに、ヤドリギの寄生が確認された。

(4) 上流および源流部（百目鬼橋より大覚寺付近まで）

百目鬼橋より上部の本流は、水田の中を通り、コンクリート護岸の直線的な流れとなる。河川敷は狭く、ヨシが優占している。

石岡市宇治会のフルーツラインから続く道にかかる橋付近（石岡市宇治会）には、アレチウリ、ヒメムカシヨモギ、ツルヨシが生育していた。

十日橋付近（石岡市大増）では、1～2m幅の背の低いヨシが多く茂っていて、水中や堤防に、ミゾソバ、ヒメヘビイチゴ、ジュズダマ、ヨシが生育していた。

大増の交差点付近（石岡市大増）の明るい堤防にはコアカツ、スイバ、ウシハコベ、ノミノフスマ、コハコベ、ミツバアケビ、オオバタネツケバナ、ヤマネコノメソウ、ヘビイチゴ、アカネ、キランソウ、カキドオシ、ハルジオンが生育していた。

大覚寺の下用水路（石岡市大増）は、コンクリートで囲まれた細い水路で流れも急である。この付近の数カ所にセキショウが生育していた。

大覚寺の上部の源流の森には、ハチジョウベニシダ、オクマワラビ、アイアスカイノデ、ドウリョウイノデ、ミドリヒメワラビ、カゴノキ、タブノキが生育していた。

(5) 恋瀬川の支流：天の川（天の川の支流中根川、雪入川、逆川、天王川を含む）、川又川（川又川の支流小桜川を含む）、小川、太田川（かすみがうら市東野寺、西野寺、上佐谷、中佐谷、下稲吉、石岡市朝日、半田、朝日、小屋、大田、須釜）

天の川は、土浦市の東城寺付近を源流とし、筑波連山東麓を沿うように流れ、かすみがうら市を経て、石岡市中津川で恋瀬川に合流する支流で、三枚橋付近（かすみがうら市下稲吉）の堤防には、ジャヤナギ、カワヤナギ、イヌコリヤナギ、エノキ、ケヤキ、ニワウルシ、マユミ、フラサバソウ、かすみがうら市東野寺には、シャクチリソバ、スズメウリ、ホシアサガオが生育していた。

中根川は、かすみがうら市上佐谷の浅間山付近を源流とし、かすみがうら市下稲吉付近で天の川に合流する支流である。合流手前の橋付近（かすみがうら市西野寺）付近の水中にコカナダモ、ヤナギモ、堤防にシャクチリソバが生育していた。

天王川は、かすみがうら市上稲吉付近の台地を源として、同市下稲吉付近で天の川に合流する支流である。谷橋付近（かすみがうら市下稲吉）は川幅約1～2mで、流れが速いが水深がやや浅い澄んだ小川で、水中にはコカナダモ、センニンモが数カ所群生していた。上流の上稲吉橋付近（かすみがうら市上稲吉）は、マコモやショウブの群落が所々に見られ、ケキツネノボタン、タガラシ、マユミが生育していた。

逆川は、かすみがうら市下稲吉の調整池を源とし、谷橋の少し上流で天王川に合流する支流である。かすみがうら市下稲吉付近の水中にはコカナダモが生育していた。

雪入川は、かすみがうら市雪入を源流とし、かすみがうら市中佐谷付近で天の川へ合流する支流で、かすみがうら市上佐谷の調整池付近を流れる水路は舗装され、川幅2mほどの中に所々砂地があり、この水辺や堤防には、テリハヤブソテツ、オクマワラビ、ミウライノデ、シケシダ、コウヤワラビ、ネバリノミノツヅリ、タチタネツケバナ、クサイチゴ、オドリコソウ、ヤブタバコ、スズメノテッポウ、ヤマミゾイチゴツナギ、ヒゴクサ、アオスゲ、ノゲヌカスゲ、ミヤマカンスゲ、新天神橋（かすみがうら市下佐谷）では、河川敷にはヨシ、クサヨシが優占し、堤防にはナガミヒナゲシ、コメツブツメクサ、アメリカフウロが生育していた。

川又川は、筑波山の北東側、女体山の東麓、石岡市小幡を源流とし、石岡市川又で恋瀬川に合流する支流である。富士山南面の麓に位置する弁天橋付近（石岡市須釜）の堤防は、よく草刈りがされ、イヌナズナ、ハナウドが生育した。また、筑波山塊南部の調査（栗原ほか、2012）では、石岡市下青柳にヤナギモが確認されている。

半田付近（石岡市半田）で、恋瀬川に合流する川幅1～2 mの名称不明の支流では、水中にヤナギモ、水際にベニシダ、オクマワラビ、ゲジゲジシダ、イヌワラビ、シケシダ、堤防にウツギ、トウダイグサが生育していた。

小桜川は、石岡市小野越を源流とし、北向観音の前を流れ、石岡市川又と石岡市加生野の境界で川又川に合流する水の澄んだ支流である。石岡市朝日付近は浅い急流となっていて、水中にセキシヨウモ、堤防にクラマゴケ、ノカンゾウが生育していた。また、筑波山塊南部の調査では、石岡市菖蒲沢付近の小桜川に、ホシザキユキノシタ、ヤブカンゾウ、セキショウ、タニガワスゲが確認されている（栗原ほか、2012）。

小川は、石岡市柿岡で恋瀬川に合流する支流で、小屋側道橋付近（石岡市小屋）ではマコモ、ガマが群生し、アメリカアゼナ、ツルヨシ、ヒナガヤツリが生育していた。

太田川は、吾国山の南面を源とし、恋瀬川小学校の300 m 東で有明川と合流し、3.5 km ほど南下した後、恋瀬川と合流する支流である。太田橋付近（石岡市太田）はやや急な斜面の清流になり、水中には、オランダガラシ、ツルヨシ、セキショウ、川縁や堤防にはマメヅタ、ノキシノブ、ヤブマオ、コアカソ、アカバナ、チョウジタデ、ハシカグサ、ヒメジソが生育していた。

(6) 富士山（石岡市柿岡、須釜）

富士山の頂は長い峰になっていて柿岡から近くの標高が135.8 m、石岡市須釜から登った頂上が152 mである。須釜の石沢に登山口があり、約徒歩30分で頂上の浅間神社に至る。毎年、夏に麓の人達によって祭礼が行われている。この山の麓には恋瀬川の支流川又川が流れている。

長い峰の北西面は、中央に幾つかの沢をもつコの字型となっていて、麓は水田となっている。水田付近（石岡市柿岡）には、キジムシロ、オオアブラギリ、ニオイタチツボスミレ、リョウブ、クサスゲ、沢沿いを上

流につめると（石岡市柿岡）、オオハナワラビ、ベニシダ、オオベニシダ、トウゴクシダ、オオイタチシダ、オオタニイノデの生育が見られ、急な斜面にはイワヘゴの大きな群落があった。また、沢の水辺の所々にオオキジノオ、オオカナワラビ、湿地にはイワガネゼンマイ、イヌイワガネソウの群落が見られた。北面を巻くヒノキ林の林道（石岡市柿岡）には、フユノハナワラビ、ホソバナライシダ、ヤマイタチシダ、オオベニシダ、シケチシダが生育していた。北面の上部に続く林道（石岡市柿岡）には、コシダ、ウラジロ、コバノイシカグマ、イワヒメワラビ、ホラシノブ、オオバノイノモトソウ、シシガシラ、イノデ、ホシダ、ヤマイヌワラビ、ヒロハイヌワラビ、フタリシズカ、コスミレ、アリノトウグサ、センブリ、ヤブムラサキ、ジウニヒトエ、チゴユリ、シャガ、コ克蘭、尾根沿いの道（石岡市柿岡）には、ホソバナライシダ、アスカイノデ、ミウライノデ、コハシゴシダ、シュウブンソウ、ミヤマウズラが生育していた。西面の林道付近（石岡市須釜）には、オオカナワラビ、ヤマイタチシダ、センボンヤリが生育していた。

3. 絶滅のおそれのある植物

この研究で、国または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、2015；茨城県環境政策課、2013）26種に加えて、茨城県が情報不足としている植物1種、さらに、茨城県が絶滅危惧種に指定しているが、今回の調査では自生ではなく植栽と考えられた植物1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。

国または県によって指定されている絶滅のおそれのある植物

(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。増水すると冠水するかすみがうら市東野寺の天の川分岐点付近の毎年野焼きが行われる約2 haの河川敷に小群落で点在していた。

(2) コヒロハナヤスリ 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。石岡市高浜の河口付近、かすみがうら市東野寺の

天の川分岐点付近の2カ所に小群落が認められた。

(3) オオキジノオ キジノオシダ科〔準絶滅危惧(県)〕

暖地の山の林下に生える常緑植物。石岡市柿岡、富士山の北面の沢沿いの堤防や斜面に、点在していた。

(4) コバノイシカグマ コバノイシカグマ科〔準絶滅危惧(県)〕

暖地の林下に生える常緑植物。石岡市柿岡、富士山の林道に、点在していた。

(5) オオカナワラビ オシダ科〔絶滅危惧Ⅱ類(県)〕

やや湿った山のスギ林に生える暖地性の常緑植物。石岡市柿岡、富士山の北面の沢沿いに、やや大きな群落を確認された。

(6) イワヘゴ オシダ科〔絶滅危惧Ⅱ類(県)〕

スギ林の沢などに生える暖地性の常緑植物。石岡市柿岡、富士山の北面の沢沿いに、やや大きな群落を確認された。

(7) コハシゴシダ ヒメシダ科〔絶滅危惧Ⅱ類(県)〕

暖地の林下に生える常緑植物。石岡市柿岡、富士山の尾根道沿いの広い範囲に生育していた。

(8) カゴノキ クスノキ科〔準絶滅危惧(県)〕

暖地に生える雌雄異株の常緑高木。恋瀬川の源流付近の石岡市大増の大覚寺上部の森林に生育していた。

(9) コウホネ スイレン科〔絶滅危惧Ⅱ類(県)〕

池や小川に生える多年草。河口付近の石岡市高浜の愛郷橋下流の水中に生育していた。

(10) 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。下流の石岡市石岡の恋瀬橋下流付近およびかすみがうら市東野寺の天の川分岐点の上流、中流の石岡市半田の五輪橋付近の水辺の湿地の3カ所で生育が確認された。

(11) ムカゴネコノメ ユキノシタ科〔準絶滅危惧(国)、準絶滅危惧(県)〕

暖地の日陰に生える多年草。かすみがうら市高倉の

竹林が伐採された河川敷の湿地に生育していた。

(12) アリアケスミレ 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。中流の石岡市柿岡の高友遊水地、小美玉市高崎の山王川河口付近に生育していた。

(13) ウスゲチョウジタデ アカバナ科〔準絶滅危惧(国)、準絶滅危惧(県)〕

水田や湿地に生える1年草。石岡市半田の五輪橋付近の水辺の湿地に生育が確認された。

(14) アサザ ミツガシワ科〔準絶滅危惧(国)、絶滅危惧Ⅱ類(県)〕

沼や池に生える多年生の浮葉植物。石岡市高浜の常磐線鉄橋の下流に生育していた。

(15) ヒメナミキ シソ科〔準絶滅危惧(県)〕

湿地の草むらに生える多年草。下流の石岡市高浜の常磐線鉄橋付近の1カ所に群生していた。

(16) オオマルバノホロシ ナス科〔準絶滅危惧(県)〕

低地や山地の湿原に生える多年草。河口近くの小美玉市高崎の霞ヶ浦に生育していた。

(17) 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。河口に近い石岡市高浜の愛郷橋の下流付近に生育していた。

(18) 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。かすみがうら市東野寺の天の川分岐点付近の堤防に小群落が確認された。

(19) セキショウモ トチカガミ科〔絶滅危惧Ⅱ類(県)〕

湖沼や小川の流水中に生える沈水性の多年草。支流である小桜川の石岡市朝日付近に小群落が点在していた。

(20) センニンモ ヒルムシロ科〔絶滅危惧IB類(県)〕

湖沼や川などに群生する沈水生、常緑性の多年草。支流である天王川のかすみがうら市下稻吉の谷橋付近に群落が生息していた。

(21) 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。支流である中根川のかすみがうら市西野寺の新治橋付近、石岡市半田付近の支流(名称不明)に生育していた。また、筑波山塊南部の調査では、石岡市下青柳の川又川の支流に確認されている(栗原ほか、2012)。

(22) ニガカシュウ ヤマノイモ科〔準絶滅危惧(県)〕

山麓や川岸などに生える雌雄異株のつる性多年草。石岡市高浜の河口付近、下流の石岡市中津川の平和橋付近および石岡市高浜の常磐線鉄橋付近、中流のかすみがうら市高倉旧五輪堂橋付近で群落が確認された。本種は、今まで、桜川、阿見町など筑波山南東部の他の地域では確認できなかった。恋瀬川の中流～河口付近には普通に見られ、恋瀬川の特徴的な植物の1つと思われる。

(23) カキツバタ アヤメ科〔準絶滅危惧(国)、絶滅危惧II類(県)〕

湿原に生育する多年草。石岡市高浜の本流と並行する小さな水路に点在していた。

(24) ミクリ ミクリ科〔準絶滅危惧(国)、準絶滅危惧(県)〕

ため池、水路などの湿地に生える多年草。河口付近の石岡市高浜の愛郷橋下流の両岸で群落が確認された。

(25) ジョウロウスゲ カヤツリグサ科〔絶滅危惧II類(国)、準絶滅危惧(県)〕

水湿地に生えるカヤツリグサ科の多年草。河口に近い石岡市高浜の愛郷橋の下流付近に生育していた。

(26) エビネ ラン科〔準絶滅危惧(国)、絶滅危惧II類(県)〕

山野の樹林下に生える多年草。石岡市柿岡の富士山で1株のみ生育が確認された。

茨城県が情報不足としている植物

(27) ハチジョウベニシダ オシダ科〔情報不足①注目種(県)〕

暖地性の常緑植物。恋瀬川の源流付近の石岡市大増の大覚寺上部の森林に生育していた。この種の県内での生育が最近確認されたが(藤本、1998)、茨城県全体での分布状況は明らかにされていない。茨城県は情報不足①注目種に指定している。

環境省が絶滅危惧種に指定しているが、今回の調査では自生ではなく植栽と考えられた種

(28) アヤメ アヤメ科〔絶滅危惧II類(県)〕

山野の草地に生育する多年草。石岡市石岡の恋瀬橋付近に生育が確認されたが、生育の状況から植栽と考えられる。

考 察

今回の調査で確認された恋瀬川および周辺の維管束植物から判断して、この地域の特徴を以下に示す。

- (1) 恋瀬川本流の河口から下流付近には、中洲や増水すると冠水する河川敷が多くあり、トネハナヤスリ、コウホネ、ハナウド、ヒメナミキ、ニガカシュウなどの湿性植物が生育している。また、中流の五輪堂橋の上流では、川に山林が迫っていて、河川敷に山地性の湿性植物であるムカゴネコノメ、キツリフネなどが生育している。また、109種の外来種が確認されたが、恋瀬川の外来種率(外来種数/自生種数+外来種数)を計算すると21.1%となった。この数字は、ほかの利根川水系の河川(桜川:23.6%、小貝川:18.1%、鬼怒川:21.1%、利根川:23.3%)と比較して、ほぼ中央値となっている。
- (2) 恋瀬川には多くの支流があり、源も広範囲である。今回の調査の対象とした河川はいずれも小規模ではあるが、中根川、逆川、天王川、小桜川、川又川などでは、セキシヨウモ、センニンモ、ヤナギモなどの沈水植物がしばしば確認できる(栗原ほか、2012)。
- (3) 恋瀬川周辺の山林として、富士山(石岡市柿岡周辺)のシダ植物について注目すると、オオキジノオ、コシダ、コバノイシカグマ、イヌイワガネソウ、オオカナワラビ、イワヘゴ、コハシゴシダな

ど、福島県、茨城県を分布の北限とする暖地性の種が数種確認された(栗原ほか, 2012)。特にイワヘゴは、大きな群落を確認することができた。

以上述べたように、この研究において、恋瀬川およびその周辺で、トネハナヤスリなど全国的に生育地が限定される湿性植物(環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2015)、セキショウモ、センニンモ、ヤナギモなどの水質の悪化により各地で絶滅に危機に瀕している沈水植物(茨城県生活環境部環境政策課, 2013)、オオキジノオ、コバノイシカグマ、オオカナワラビ、イワヘゴ、コハシゴシダなど、福島県、茨城県付近を分布の北限とする暖地性のシダ植物(岩槻, 1992)などを含む26種の絶滅危惧植物が確認された。また恋瀬川にはこれらの植物が生育する環境が残されており、絶滅危惧種の保護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。

しかしながら、これらの環境は、最近、五輪堂橋などの橋の付け替え、五輪堂橋の左岸上流での堤防の改修、高友遊水地付近の蛇行水路の直線化などで失われつつある。今後は、水生植物の生育環境を確保するなどの生物多様性の保全を考慮した開発や改修工事の実施が望まれる。

謝 辞

本研究を進めるにあたって、成島 明氏、岡 利雄氏には標本の同定についてお世話になった。ミュージアムパーク茨城県自然博物館植物研究室の職員並びにミュージアムパーク茨城県自然博物館ボランティア植物チームの方々には標本の整理などの協力を得た。ここに深く感謝の意を表す。

引用文献

藤本沙由美. 1998. ハチジョウベニシダの芽立ちと北限地における形態観察. 日本シダの会会報, 3(15・16): 368-371.
茨城県ホームページ: 茨城県内の主な河川の概要.
<http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/doboku/01class/class06/river07.html>

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.
岩槻邦男. 1992. 日本の野生植物シダ. 311 pp., 平凡社.
環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室. 2015. レッドデータブック 2014 —日本の絶滅のおそれのある野生生物— 8 植物 I (維管束植物). 646 pp., ぎょうせい.
菊地隆男. 1980. 常総粘土層の堆積環境. 地質学論集, 20: 129-145.
栗原 孝・岡 利雄・成島 明・小幡和男. 2012. 筑波山塊南部(宝篋山, 朝日峠, 雪入山, 権現山周辺)の維管束植物 第2報. 茨城県自然博物館研究報告, (15): 39-103.
栗原 孝・小幡和男. 2013. 桜川の維管束植物. 茨城県自然博物館研究報告, (16): 73-104.
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・澗沼・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. 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.
清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七. 2001. 日本帰化植物写真図鑑. 554 pp., 全国農村教育協会.
清水健美(編). 2003. 日本の帰化植物. 337 pp., 平凡社.
植村修二・勝山輝男・清水矩宏・水田光雄・森田弘彦・廣田伸七・池原直樹. 2010. 日本帰化植物写真図鑑 第2巻. 579 pp., 全国農村教育協会.
藪崎志穂・田中 正・福島武彦・浅沼 順・飯田真一. 2006. 霞ヶ浦流域における河川水の水質・流量特性について. 筑波大学陸域環境研究センター報告, (7): 3-13.

(要 旨)

栗原 孝・小幡和男. 恋瀬川の維管束植物. 茨城県自然博物館研究報告 第 18 号 (2015)
pp. 83-118.

恋瀬川において, 2013 年 9 月から 2015 年 5 月の間に植物相調査を行った. 採集された 848 点の標本を研究した結果, 526 種の維管束植物が確認された. その内訳は, 26 種の絶滅危惧種を含む 408 種の自生種, 109 種の外来種, 9 種の植栽種であった.

(キーワード): 植物相, 恋瀬川, 維管束植物.

付表. 恋瀬川の維管束植物目録.

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

-
- LCYPODIACEAE ヒカゲノカズラ科
Lycopodium serratum Thunb. トウゲシバ
 INM-2-88709 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝
- SELAGINELLACEAE イワヒバ科
Selaginella remotifolia Spring クラムゴケ
 INM-2-88710 石岡市朝日・小桜川 20140814 栗原 孝
- EQUISETACEAE トクサ科
Equisetum arvense L. スギナ
 INM-2-88711 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140405 栗原 孝
- OPHIOGLOSSACEAE ハナヤスリ科
Botrychium japonicum (Prantl) Underw. オオハナワラビ
 INM-2-88712 石岡市高浜・恋瀬川 20131103 栗原 孝, INM-2-88713 石岡市柿岡・富士山 20150222 栗原 孝
Botrychium ternatum (Thunb.) Sw. フユノハナワラビ
 INM-2-88714, INM-2-88715 石岡市柿岡・富士山 20150308 栗原 孝
Ophioglossum namegatae Nishida et Kurita トネハナヤスリ [絶滅危惧 II 類 (国), 絶滅危惧 I B 類 (県)]
 INM-2-88716 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140405 栗原 孝, INM-2-88717 かすみがうら市東野寺・恋瀬川
 20140413 栗原 孝, INM-2-88718 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140502 栗原 孝, INM-2-88719 かすみがうら
 市東野寺・恋瀬川 20140526 栗原 孝
Ophioglossum petiolatum Hook. コヒロハハナヤスリ [絶滅危惧 II 類 (県)]
 INM-2-88720 石岡市高浜・恋瀬川 20140727 栗原 孝
- PLAGIOGYRIACEAE キジノオシダ科
Plagiogyria euphlebia (Kunze) Mett. オオキジノオ [準絶滅危惧 (県)]
 INM-2-88721, INM-2-88722 石岡市柿岡・富士山 20150222 栗原 孝
- GLEICHENIACEAE ウラジロ科
Dicranopteris linearis (Burm. fil.) Underw. コシダ
 INM-2-88723 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝
Gleichenia japonica Spr. ウラジロ
 INM-2-88724, INM-2-88725, INM-2-88726 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝
- DENNSTAEDTIACEAE コバノイシカゲマ科
Dennstaedtia scabra (Wall. ex Hook.) Moore コバノイシカゲマ [準絶滅危惧 (県)]
 INM-2-88727, INM-2-88728, INM-2-88729, INM-2-88730, INM-2-88731 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝
Hypolepis punctata (Thunb.) Mett. ex Kuhn イワヒメワラビ
 INM-2-88732 石岡市石岡・恋瀬川 20140502 栗原 孝, INM-2-88733 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn ワラビ
 INM-2-88734 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝
- LINDSAEACEAE ホングウシダ科
Sphenomeris chinensis (L.) Maxon ホラシノブ
 INM-2-88735 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝, INM-2-88736 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝
- PARKERIACEAE ホウライシダ科
Ceratopteris thalictroides (L.) Brongn. ミズワラビ
 INM-2-88737 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝
Coniogramme intermedia Hieron. f. *intermedia* イワガネゼンマイ
 INM-2-88738, INM-2-88739 石岡市柿岡・富士山 20150222 栗原 孝
Coniogramme × *fauriei* Hieron. イヌイワガネソウ
 INM-2-88740, INM-2-88741 石岡市柿岡・富士山 20150228 栗原 孝
- PTERIDACEAE イノモトソウ科
Pteris cretica L. オオバノイノモトソウ
 INM-2-88742 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝, INM-2-88743 石岡市根小屋・恋瀬川 20150505 栗原 孝
- ASPLENIACEAE チャセンシダ科
Asplenium incisum Thunb. トラノオシダ
 INM-2-88744 石岡市柿岡・恋瀬川 20141019 栗原 孝
- BLECHNACEAE シシガシラ科
Blechnum niponicum (Kunze) Makino シシガシラ

- INM-2-88745 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝
 DRYOPTERIDACEAE オシダ科
- Arachniodes amabilis* (Blume) Tindale オオカナワラビ〔絶滅危惧II類(県)〕
 INM-2-88746, INM-2-88747 石岡市柿岡・富士山 20150228 栗原 孝, INM-2-88748 石岡市須釜・富士山 20150329
 栗原 孝
- Arachniodes borealis* Serizawa ホソバナライシダ
 INM-2-88749 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝, INM-2-88750, INM-2-88751 石岡市柿岡・富士山 20150308
 栗原 孝
- Cyrtomium laetevirens* (Hiyama) Nakaike テリハヤブソテツ
 INM-2-88752 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝
- Dryopteris atrata* (Wall. ex Kunze) Ching イワヘゴ〔絶滅危惧II類(県)〕
 INM-2-88753, INM-2-88754, INM-2-88755 石岡市柿岡・富士山 20150222 栗原 孝
- Dryopteris bissetiana* (Bak.) C. Chr. ヤマイタチシダ
 INM-2-88756 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝, INM-2-88757, INM-2-88758 石岡市柿岡・富士山 20150308
 栗原 孝, INM-2-88759, INM-2-88760 石岡市須釜・富士山 20150329 栗原 孝
- Dryopteris caudipinna* Nakai ハチジョウベニシダ〔情報不足①注目種(県)〕
 INM-2-88761 石岡市大増・恋瀬川源流 20140102 栗原 孝
- Dryopteris erythrosora* (Eaton) O. Ktze. ベニシダ
 INM-2-88762 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20131027 栗原 孝, INM-2-88763 石岡市半田 20140504 栗原 孝,
 INM-2-88764 石岡市柿岡・富士山 20150228 栗原 孝
- Dryopteris hondoensis* Koidz. オオベニシダ
 INM-2-88765, INM-2-88766 石岡市柿岡・富士山 20150228 栗原 孝
- Dryopteris nipponensis* Koidz. トウゴクシダ
 INM-2-88767 石岡市柿岡・富士山 20150228 栗原 孝
- Dryopteris pacifica* (Nakai) Tagawa オオイタチシダ
 INM-2-88768 石岡市柿岡・富士山 20150222 栗原 孝
- Dryopteris uniformis* (Makino) Makino オクマワラビ
 INM-2-88769 石岡市大増・恋瀬川源流 20140102 栗原 孝, INM-2-88770 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427
 栗原 孝, INM-2-88771 石岡市半田 20140504 栗原 孝, INM-2-88772, INM-2-88773 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426
 栗原 孝
- Polystichum fibrilloso-paleaceum* (Kodama) Tagawa アスカイノデ
 INM-2-88774 石岡市片岡・恋瀬川 20140503 栗原 孝
- Polystichum longifrons* Kurata アイアスカイノデ
 INM-2-88775 石岡市大増・恋瀬川源流 20140102 栗原 孝
- Polystichum polyblepharum* (Roem. ex Kunze) Presl イノデ
 INM-2-88776 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝
- Polystichum* × *anceps* Kurata. ドウリョウイノデ
 INM-2-88777, INM-2-88778 石岡市大増・恋瀬川源流 20140102 栗原 孝
- Polystichum* × *miuranum* Kurata ミウライノデ
 INM-2-88779 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝, INM-2-88780, INM-2-88781 石岡市柿岡・富士山
 20150102 栗原 孝
- Polystichum* × *ohtanii* Kurata オオタニイノデ
 INM-2-88782 石岡市柿岡・富士山 20150228 栗原 孝
- THELYPTERIDACEAE ヒメシダ科
- Stegnogramma pozoi* (Lagasca) K. Iwats. subsp. *mollissima* (Fischer ex Kunze) K. Iwats. ミゾシダ
 INM-2-88783 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝
- Thelypteris acuminata* (Houtt.) Morton ホシダ
 INM-2-88784 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-88785 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原
 孝
- Thelypteris angustifrons* (Miq.) Ching コハシゴシダ〔絶滅危惧II類(県)〕
 INM-2-88786 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝
- Thelypteris decursive-pinnata* (van Hall) Ching ゲジゲジシダ
 INM-2-88787 石岡市半田 20140504 栗原 孝
- Thelypteris glanduligera* (Kunze) Ching ハシゴシダ
 INM-2-88788 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝

Thelypteris viridifrons Tagawa ミドリヒメワラビ

INM-2-88789 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20131027 栗原 孝, INM-2-88790 石岡市大増・恋瀬川源流 20140102 栗原 孝

WOODSIACEAE イワデンダ科

Athyrium niponicum (Mett.) Hance イヌワラビ

INM-2-88791 石岡市半田 20140504 栗原 孝

Athyrium vidalii (Franch. et Savat.) Nakai ヤマイヌワラビ

INM-2-88792 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝

Athyrium wardii (Hook.) Makino ヒロハイヌワラビ

INM-2-88793 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝

Athyrium yokoscense (Franch. et Savat.) Christ ヘビノネゴザ

INM-2-88794 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝

Cornopteris decurrenti-alata (Hook.) Nakai シケチシダ

INM-2-88795 石岡市柿岡・富士山 20150308 栗原 孝

Deparia conilii (Franch. et Savat.) M. Kato ホソバシケシダ

INM-2-88796 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝

Deparia japonica (Thunb.) M. Kato シケシダ

INM-2-88797, INM-2-88798 石岡市中津川・恋瀬川 20130914 栗原 孝, INM-2-88799 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝, INM-2-88800 石岡市半田 20140504 栗原 孝

Onoclea sensibilis L. var. *interrupta* Maxim. コウヤワラビ

INM-2-88801, INM-2-88802 石岡市高浜・恋瀬川 20131103 栗原 孝, INM-2-88803 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝

POLYPODIACEAE ウラボシ科

Lemmaphyllum microphyllum Presl マメヅタ

INM-2-88804 石岡市大田・太田川 20140814 栗原 孝

Lepisorus thuncbergianus (Kaulf.) Ching ノキシノブ

INM-2-88805 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20131027 栗原 孝, INM-2-88806 石岡市大田・太田川 20140814 栗原 孝

AZOLLACEAE アカウキクサ科

Azolla caroliniana Willd. × *A. filiculoides* Lam. アイオオアカウキクサ [外来]

INM-2-88807 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝

TAXODIACEAE スギ科

Cryptomeria japonica (L. fil.) D. Don スギ [植栽]

INM-2-88808 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝

CUPRESSACEAE ヒノキ科

Chamaecyparis obtusa (Siebold et Zucc.) Endl. ヒノキ [植栽]

INM-2-88809 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝

JUGLANDACEAE クルミ科

Juglans mandshurica Maxim. var. *sachalinensis* (Miyabe et Kudo) Kitam. オニグルミ

INM-2-88810 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝

SALICACEAE ヤナギ科

Salix chaenomeloides Kimura マルバヤナギ

INM-2-88811 石岡市中津川・恋瀬川 20130922 栗原 孝, INM-2-88812 石岡市石岡・恋瀬川 20140502 栗原 孝, INM-2-88813 石岡市根小屋・恋瀬川 20140504 栗原 孝

Salix eriocarpa Franch. et Savat. ジャヤナギ

INM-2-88814 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-88815 かすみがうら市下稲吉・天の川 20140501 栗原 孝, INM-2-88816 石岡市石岡・恋瀬川 20140502 栗原 孝, INM-2-88817 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原 孝, INM-2-88818 石岡市根小屋・恋瀬川 20140504 栗原 孝

Salix gilgiana Seemen カワヤナギ

INM-2-88819 石岡市高浜・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-88820 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20140427 栗原 孝, INM-2-88821 かすみがうら市下稲吉・天の川 20140501 栗原 孝

Salix integra Thunb. イヌコリヤナギ

INM-2-88822, INM-2-88823 かすみがうら市下稲吉・天の川 20140501 栗原 孝, INM-2-88824 石岡市片岡・恋瀬川 20140503 栗原 孝

Salix koriyanagi Kimura コリヤナギ

- INM-2-88825 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原 孝
Salix sachalinensis Fr. Schmidt オノエヤナギ
 INM-2-88826 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝, INM-2-88827 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20131117 栗原 孝,
 INM-2-88828 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20140427 栗原 孝, INM-2-88829 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原
 孝
Salix subfragilis Andersson タチヤナギ
 INM-2-88830 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝, INM-2-88831 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20131117 栗原 孝,
 INM-2-88832, INM-2-88833 石岡市高浜・恋瀬川 20140526 栗原 孝
- BETULACEAE カバノキ科
Carpinus tschonoskii Maxim. イヌシデ
 INM-2-88834 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20131027 栗原 孝
- FAGACEAE ブナ科
Castanea crenata Siebold et Zucc. クリ
 INM-2-88835 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝, INM-2-88836 石岡市石岡・恋瀬川 20140921 栗原
 孝
Quercus acutissima Carrutherus クヌギ
 INM-2-88837 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝
Quercus myrsinaefolia Blume シラカシ
 INM-2-88838 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝
- ULMACEAE ニレ科
Aphananthe aspera (Thunb.) Planch. ムクノキ
 INM-2-88839 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20131027 栗原 孝
Celtis sinensis Persoon var. *japonica* (Planch.) Nakai エノキ
 INM-2-88840 石岡市中津川・恋瀬川 20130922 栗原 孝, INM-2-88841 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20131117 栗原 孝,
 INM-2-88842 かすみがうら市下稲吉・天の川 20140501 栗原 孝
Ulmus parvifolia Jacquin アキニレ
 INM-2-88843, INM-2-88844 石岡市石岡・恋瀬川 20140921 栗原 孝, INM-2-88845 小美玉市高崎・山王川 20140929
 栗原 孝
Zelkova serrata (Thunb.) Makino ケヤキ
 INM-2-88846 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝, INM-2-88847 かすみがうら市下稲吉・天の川
 20140501 栗原 孝
- MORACEAE クワ科
Broussonetia kazinoki Siebold ヒメコウゾ
 INM-2-88848 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝
Humulus japonicus Siebold et Zucc. カナムグラ
 INM-2-88849 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20131027 栗原 孝
Morus alba L. マグワ
 INM-2-88850 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130929 栗原 孝, INM-2-88851 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原
 孝, INM-2-88852 石岡市石岡・恋瀬川 20140713 栗原 孝
Morus australis Poiret ヤマグワ
 INM-2-88853 石岡市石岡・恋瀬川 20150531 栗原 孝
- URTICACEAE イラクサ科
Boehmeria longispica Steud. ヤブマオ
 INM-2-88854 石岡市大田・太田川 20140814 栗原 孝
Boehmeria nipononivea Koidz. カラムシ
 INM-2-88855, INM-2-88856 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝
Boehmeria spicata Thunb. コアカソ
 INM-2-88857 石岡市大増・恋瀬川 20140426 栗原 孝, INM-2-88858 石岡市大田・太田川 20140814 栗原 孝
Pilea hamaoi Makino ミズ
 INM-2-88859 石岡市高浜・恋瀬川 20140921 栗原 孝
Pilea mongolica Weddell アオミズ
 INM-2-88860 石岡市中津川・恋瀬川 20130914 栗原 孝
- SANTALACEAE ビャクダン科
Thesium chinense Turcz. カナビキソウ
 INM-2-88861 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝

LORANTHACEAE ヤドリギ科

Viscum album L. subsp. *coloratum* Komarov ヤドリギ

INM-2-88862 石岡市柿岡・恋瀬川 20150228 栗原 孝, INM-2-88863, INM-2-88864 石岡市柿岡・恋瀬川 20150329 栗原 孝

POLYGONACEAE タデ科

Antenoron filiforme (Thunb.) Roberty et Vautier ミズヒキ

INM-2-88865 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝

Fagopyrum dibotrys (D. Don) H. Hara シヤクチリソバ [外来]

INM-2-88866 かすみがうら市東野寺・天の川 20130922 栗原 孝, INM-2-88867 かすみがうら市西野寺・中根川 20131103 栗原 孝

Persicaria hydropiper (L.) Spach ヤナギタデ

INM-2-88868 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130929 栗原 孝, INM-2-88869 小美玉市高崎・山王川 20131117 栗原 孝

Persicaria japonica (Meisn.) H. Gross シロバナサクラタデ

INM-2-88870, INM-2-88871 小美玉市高崎・山王川 20131117 栗原 孝

Persicaria lapathifoliua (L.) S. F. Gray オオイヌタデ

INM-2-88872 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-88873, INM-2-88874 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝, INM-2-88875 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140706 栗原 孝, INM-2-88876, INM-2-88877, INM-2-88878 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝

Persicaria longiseta (De Bruyn) Kitag. イヌタデ

INM-2-88879 石岡市中津川・恋瀬川 20130914 栗原 孝, INM-2-88880 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-88881 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝

Persicaria maackianum (Regel) Nakai サデクサ

INM-2-88882 石岡市高浜・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-88883 石岡市高浜・恋瀬川 20131103 栗原 孝

Persicaria nipponensis (Makino) H. Gross ヤノネグサ

INM-2-88884 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原 孝

Persicaria perfoliata (L.) H. Gross イシミカワ

INM-2-88885 石岡市高浜・恋瀬川 20130923 栗原 孝

Persicaria pilosa (Roxb.) Kitag. オオケタデ [外来]

INM-2-88886, INM-2-88887 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-88888 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝

Persicaria pubescens (Blume) Hara ボントクタデ

INM-2-88889 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝, INM-2-88890 石岡市高浜・恋瀬川 20140921 栗原 孝

Persicaria scabra (Moench) Mold. サナエタデ

INM-2-88891 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20141012 栗原 孝

Persicaria senticosa (Franch. et Savat.) H. Gross ママコノシリヌグイ

INM-2-88892, INM-2-88893 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝, INM-2-88894 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140914 栗原 孝

Persicaria sieboldii (Meisn.) Ohki アキノウナギツカミ

INM-2-88895 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝

Persicaria thunbergii (Siebold et Zucc.) H. Gross ミゾソバ

INM-2-88896 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝, INM-2-88897 小美玉市高崎・山王川 20131117 栗原 孝, INM-2-88898 石岡市大増・恋瀬川 20131124 栗原 孝

Reynoutria japonica Houtt. イタドリ

INM-2-88899 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝, INM-2-88900 石岡市片野・恋瀬川 20140504 栗原 孝

Rumex acetosa L. スイバ

INM-2-88901 石岡市大増・恋瀬川 20140426 栗原 孝

Rumex acetosella L. ヒメスイバ [外来]

INM-2-88902 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原 孝

Rumex conglomeratus Murr. アレチギシギシ [外来]

INM-2-88903 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝

Rumex crispus L. ナガバギシギシ [外来]

INM-2-88904 石岡市高浜・恋瀬川 20140502 栗原 孝

Rumex japonicus Houtt. ギシギシ

INM-2-88905 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 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-2-88906 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝

MOLLUGINACEAE ザクロソウ科

Mollugo pentaphylla L. ザクロソウ

INM-2-88907 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝, INM-2-88908 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140706 栗原 孝

PORTULACACEAE スベリヒユ科

Portulaca oleracea L. スベリヒユ

INM-2-88909 石岡市石岡・恋瀬川 20140720 栗原 孝

Portulaca pilosa L. ヒメマツバボタン [外来]

INM-2-88910 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20140727 栗原 孝

CARYOPHYLLACEAE ナデシコ科

Arenaria serpyllifolia L. var. *viscida* (Loisel.) Aschers. ネバリノミノツヅリ

INM-2-88911 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝

Cerastium glomeratum Thuill. オランダミミナグサ [外来]

INM-2-88912 石岡市石岡・恋瀬川 20140405 栗原 孝

Cerastium holosteoides Fries var. *hallaisanense* (Nakai) Mizushima ミミナグサ

INM-2-88913 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝

Cucubalus baccifer L. var. *japonicus* Miq. ナンバンハコベ

INM-2-88914 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝

Myosoton aquaticum (L.) Moench ウシハコベ

INM-2-88915 石岡市大増・恋瀬川 20140426 栗原 孝

Sagina japonica (Sw.) Ohwi ツメクサ

INM-2-88916 石岡市石岡・恋瀬川 20140502 栗原 孝

Silene gallica L. var. *gallica* シロバナマンテマ [外来]

INM-2-88917 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝

Stellaria alsine Grimm var. *undulata* (Thunb.) Ohwi ノミノフスマ

INM-2-88918 石岡市大増・恋瀬川 20140426 栗原 孝

Stellaria media (L.) Villars コハコベ [外来]

INM-2-88919 石岡市大増・恋瀬川 20140426 栗原 孝

CHENOPODIACEAE アカザ科

Ambrina ambrosioides (L.) Spach var. *pubescens* Makino アリタソウ [外来]

INM-2-88920 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝

Chenopodium carinatum R. Br. ゴウシュウアリタソウ [外来]

INM-2-88921 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝

Chenopodium serotinum L. コアカザ [外来]

INM-2-88922 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝

AMARANTHACEAE ヒユ科

Achyranthes bidentata Blume var. *japonica* Miq. イノコヅチ

INM-2-88923 石岡市中津川・恋瀬川 20130914 栗原 孝

Achyranthes longifolia (Makino) Makino ヤナギイノコヅチ

INM-2-88924 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140914 栗原 孝

Alternanthera philoxeroides Griseb. ナガエツルノゲイトウ [外来]

INM-2-88925 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20131117 栗原 孝

Amaranthus patulus Bertoloni ホソアオゲイトウ [外来]

INM-2-88926 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝

MAGNOLIACEAE モクレン科

Magnolia heptamera (Buchoz) Dandy ハクモクレン [植栽]

INM-2-88927 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝

SCHISANDRACEAE マツブサ科

Kadsura japonica (Thunb.) Dunal サネカズラ

INM-2-88928 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝

LAURACEAE クスノキ科

Litsea coreana H. Lévl. カゴノキ [準絶滅危惧(県)]

- INM-2-88929 石岡市大増・恋瀬川源流 20140102 栗原 孝
Machilus thunbergii Siebold et Zucc. タブノキ
 INM-2-88930, INM-2-88931 石岡市大増・恋瀬川源流 20140102 栗原 孝
Neolitsea sericea (Blume) Koidz. シロダモ
 INM-2-88932 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝
 RANUNCULACEAE キンボウゲ科
Cimicifuga japonica (Thunb.) Spreng. イヌシヨウマ
 INM-2-88933 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝
Clematis apiifolia DC. ボタンヅル
 INM-2-88934 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝
Clematis terniflora DC. センニンソウ
 INM-2-88935 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝
Coptis japonica (Makino) Thunb. var. *dissecta* (Yatabe) Nakai セリバオウレン
 INM-2-88936 石岡市柿岡 20150412 栗原 孝
Ranunculus cantoniensis DC. ケキツネノボタン
 INM-2-88937 かすみがうら市上稲吉・天王川 20140501 栗原 孝, INM-2-88938 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原 孝
Ranunculus sceleratus L. タガラシ
 INM-2-88939, INM-2-88940 石岡市高浜・恋瀬川 20140413 栗原 孝, INM-2-88941 かすみがうら市上稲吉・天王川 20140501 栗原 孝, INM-2-88942 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原 孝
Ranunculus silerifolius Lévl. キツネノボタン
 INM-2-88943 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20140427 栗原 孝
Thalictrum minus L. var. *hypoleucum* (Siebold et Zucc.) Miq. アキカラマツ
 INM-2-88944 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝
 LARDIZABALACEAE アケビ科
Akebia quinata (Thunb.) Decne. アケビ
 INM-2-88945 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20131027 栗原 孝, INM-2-88946 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝
Akebia trifoliata (Thunb.) Koidz. ミツバアケビ
 INM-2-88947 石岡市大増・恋瀬川 20140426 栗原 孝
 MENISPERMACEAE ツツラフジ科
Cocculus trilobus (Thunb.) DC. アオツツラフジ
 INM-2-88948 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝
 NYMPHAEACEAE スイレン科
Nuphar japonicum DC. コウホネ〔絶滅危惧II類(県)〕
 INM-2-88949, INM-2-88950 石岡市高浜・恋瀬川 20140502 栗原 孝
 NELUMBONACEAE ハス科
Nelumbo nucifera Gaertn. ハス〔外来〕
 INM-2-88951 石岡市高浜・恋瀬川 20130923 栗原 孝
 SAURURACEAE ドクダミ科
Saururus chinensis (Lour.) Baill. ハンゲシヨウ
 INM-2-88952 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝
 CHLORANTHACEAE センリョウ科
Chloranthus serratus (Thunb.) Roem. et Schult. フタリシズカ
 INM-2-88953 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝
 ARISTOLOCHIACEAE ウマノスズクサ科
Aristolochia debilis Siebold et Zucc. ウマノスズクサ
 INM-2-88954 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140502 栗原 孝, INM-2-88955 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝, INM-2-88956 石岡市石岡・恋瀬川 20140720 栗原 孝
 ACTINIDIACEAE マタタビ科
Actinidia arguta (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq. サルナシ
 INM-2-88957 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝
Actinidia chinensis Planchon キーウイ〔外来〕
 INM-2-88958 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝
 THEACEAE ツバキ科

- Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze チャノキ
INM-2-88959 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20131027 栗原 孝, INM-2-88960 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝
- Eurya japonica* Thunb. ヒサカキ
INM-2-88961 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝
- GUTTIFERAE オトギリソウ科
Hypericum erectum Thunb. オトギリソウ
INM-2-88962 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝
- PAPAVERACEAE ケシ科
Chelidonium majus L. var. *asiaticum* (Hara) Ohwi クサノオウ
INM-2-88963 石岡市石岡・恋瀬川 20140405 栗原 孝
- Corydalis decumbens* (Thunb.) Pers. ジロボウエンゴサク
INM-2-88964 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝
- Corydalis incisa* (Thunb.) Pers. ムラサキケマン
INM-2-88965 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140405 栗原 孝
- Macleayana cordata* (Willd.) R. Br. var. *thunbergii* (Miq.) Miq. ケナシチャンバギク
INM-2-88966 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝
- Papaver dubium* L. ナガミヒナゲシ〔外来〕
INM-2-88967, INM-2-88968 かすみがうら市下佐谷・雪入川 20140501 栗原 孝
- CRUCIFERAE アブラナ科
Brassica juncea Czern. カラシナ〔外来〕
INM-2-88969, INM-2-88970 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140405 栗原 孝
- Capsella bursa-pastoris* Medicus ナズナ
INM-2-88971 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140322 栗原 孝
- Cardamine fallax* Nakai タチタネツケバナ
INM-2-88972 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝
- Cardamine flexuosa* With. タネツケバナ
INM-2-88973, INM-2-88974, INM-2-88975 石岡市石岡・恋瀬川 20140405 栗原 孝, INM-2-88976 石岡市高浜・恋瀬川 20140413 栗原 孝
- Cardamine hirsuta* L. ミチタネツケバナ〔外来〕
INM-2-88977 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140322 栗原 孝
- Cardamine regeliana* Miq. オオバタネツケバナ
INM-2-88978 石岡市大増・恋瀬川 20140426 栗原 孝, INM-2-88979 石岡市石岡・恋瀬川 20140502 栗原 孝
- Draba nemorosa* L. イヌナズナ
INM-2-88980 石岡市石岡・恋瀬川 20140405 栗原 孝, INM-2-88981 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝,
INM-2-88982 石岡市須釜・川又川 20150329 栗原 孝
- Nasturtium officinale* R. Br. オランダガラシ〔外来〕
INM-2-88983 石岡市大田・太田川 20140814 栗原 孝
- Orychophragmus violaceus* O. E. Schulz ショカツサイ〔外来〕
INM-2-88984 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝
- Rorippa indica* (L.) Hiern イヌガラシ
INM-2-88985 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20131027 栗原 孝
- Rorippa islandica* (Oeder) Borbkg スカシタゴボウ
INM-2-88986 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-88987 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20131103 栗原 孝, INM-2-88988 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20140427 栗原 孝
- Thlaspi arvense* L. グンバイナズナ〔外来〕
INM-2-88989, INM-2-88990 石岡市石岡・恋瀬川 20140502 栗原 孝
- CRASSULACEAE ベンケイソウ科
Sedum bulbiferum Makino コモチマンネングサ
INM-2-88991 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝
- Sedum lineare* Thunb. オノマンネングサ
INM-2-88992 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝
- Sedum sarmentosum* Bunge ツルマンネングサ〔外来〕
INM-2-88993 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝
- SAXIFRAGACEAE ユキノシタ科

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

INM-2-88994, INM-2-88995, INM-2-88996 石岡市石岡・恋瀬川 20140405 栗原 孝, INM-2-88997 石岡市大増・恋瀬川 20140426 栗原 孝, INM-2-88998 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝

Chrysosplenium maximowiczii Franch. et Savat. ムカゴネコノメ [準絶滅危惧 (国), 準絶滅危惧 (県)]

INM-2-88999, INM-2-89000 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝

Deutzia crenata Siebold et Zucc. ウツギ

INM-2-89001 石岡市半田 20140504 栗原 孝

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

INM-2-89002 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝, INM-2-89003 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140322 栗原 孝, INM-2-89004 石岡市半田・恋瀬川 20140914 栗原 孝

ROSACEAE バラ科

Duchesnea chrysantha (Zoll. et Mor.) Miq. ヘビイチゴ

INM-2-89006 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140413 栗原 孝, INM-2-89007 石岡市大増・恋瀬川 20140426 栗原 孝, INM-2-89008 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原 孝

Kerria japonica (L.) DC. ヤマブキ

INM-2-89009 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝

Potentilla centigrana Maxim. ヒメヘビイチゴ

INM-2-89010 石岡市大増・恋瀬川 20131124 栗原 孝

Potentilla fragarioides L. var. *major* Maxim. キジムシロ

INM-2-89011 石岡市柿岡・富士山 20150412 栗原 孝

Potentilla freyniana Bornm. ミツバツチグサ

INM-2-89012, INM-2-89013 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝

Potentilla sundaica (Blume) O. Kuntze var. *robusta* (Franch. et Savat.) Kitag. オヘビイチゴ

INM-2-89014 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝, INM-2-89015 石岡市石岡・恋瀬川 20140502 栗原 孝

Pourthiaea vilosa (Thunb.) Decne. var. *laevis* (Thunb.) Stapf. カマツカ

INM-2-89016 石岡市根小屋・恋瀬川 20150505 栗原 孝, INM-2-89017 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝

Prunus buergeriana Miq. イヌザクラ

INM-2-89018 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝

Prunus grayana Maxim. ウワミズザクラ

INM-2-89019 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝, INM-2-89020 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝

Prunus jamasakura Siebold ex Koidz. ヤマザクラ

INM-2-89021 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝

Prunus mume (Siebold) Siebold et Zucc. ウメ [植栽]

INM-2-89022 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝

Prunus × *yedoensis* Matsum. ソメイヨシノ [植栽]

INM-2-89023 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20150419 栗原 孝

Rosa multiflora Thunb. ノイバラ

INM-2-89024 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20131027 栗原 孝, INM-2-89025 石岡市半田・恋瀬川 20140504 栗原 孝

Rubus hirsutus Thunb. クサイチゴ

INM-2-89026 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝

Rubus parvifolius L. ナワシロイチゴ

INM-2-89027 石岡市石岡・恋瀬川 20150531 栗原 孝

Sanguisorba officinalis L. ワレモコウ

INM-2-89005 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20141012 栗原 孝

Spiraea thunbergii Siebold ex Blume ユキヤナギ

INM-2-89028 石岡市石岡・恋瀬川 20140405 栗原 孝, INM-2-89029 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140413 栗原 孝

Stephanandra incisa (Thunb.) Zabel コゴメウツギ

INM-2-89030 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝

LEGUMINOSAE マメ科

Aeschynomene indica L. クサネム

- INM-2-89032 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝
Albizia julibrissin Durazz. ネムノキ
 INM-2-89033 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原 孝
Amorpha fruticosa L. イタチハギ [外来]
 INM-2-89034, INM-2-89035 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原 孝
Amphicarpaea bractea (L.) Fernald subsp. *edgeworthii* (Benth.) Ohashi var. *japonica* (Oliver) Ohashi ヤブマメ
 INM-2-89036 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝
Astragalus sinicus L. ゲンゲ [外来]
 INM-2-89037 石岡市石岡・恋瀬川 20140502 栗原 孝
Cytisus scoparius (L.) Link エニシダ [外来]
 INM-2-89038 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝
Desmodium paniculatum (L.) DC. アレチヌスビトハギ [外来]
 INM-2-89039 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝, INM-2-89040 石岡市石岡・恋瀬川 20140921 栗原 孝
Glycine max (L.) Merr. subsp. *soja* (Siebold et Zucc.) Ohashi ツルマメ
 INM-2-89041, INM-2-89042 石岡市中津川・恋瀬川 20130914 栗原 孝, INM-2-89043 石岡市石岡・恋瀬川 20130929
 栗原 孝, INM-2-89044 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130929 栗原 孝
Kummerowia stipulacea (Maxim.) Makino マルバヤハズソウ
 INM-2-89045 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝
Lathyrus aphaca L. タクヨウレンリソウ [外来]
 INM-2-89031 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20140727 栗原 孝
Lespedeza bicolor Turcz. ヤマハギ
 INM-2-89046 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝, INM-2-89047 かすみがうら市高倉・恋瀬川
 20141012 栗原 孝
Lespedeza cuneata (Dum.Cours.) G.Don var. *serpens* (Nakai) Ohwi ハイメドハギ
 INM-2-89048 石岡市石岡・恋瀬川 20140921 栗原 孝
Lespedeza juncea (L. fil.) Pers. var. *subsessilis* Miq. メドハギ
 INM-2-89049 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝, INM-2-89050 石岡市高浜・恋瀬川 20140921 栗原 孝
Lespedeza striata (Thunb.) Hook. et Arn. ヤハズソウ
 INM-2-89051 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝
Maackia amurensis Rupr. et Maxim. subsp. *buergeri* (Maxim.) Kitam. イヌエンジュ
 INM-2-89052 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝, INM-2-89053 かすみがうら市高倉・恋瀬川
 20140706 栗原 孝
Pueraria lobata (Willd.) Ohwi クズ
 INM-2-89054 石岡市中津川・恋瀬川 20130922 栗原 孝
Sophora flavescens Ait. クララ
 INM-2-89055 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝, INM-2-89056 かすみがうら市高倉・恋瀬川
 20140713 栗原 孝
Sophora japonica L. エンジュ [外来]
 INM-2-89057 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20131027 栗原 孝
Trifolium dubium Sibth. コメツブツメクサ [外来]
 INM-2-89058 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝, INM-2-89059 かすみがうら市下佐谷・雪入川
 20140501 栗原 孝
Trifolium pratense L. ムラサキツメクサ [外来]
 INM-2-89060 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140526 栗原 孝
Trifolium repens L. シロツメクサ [外来]
 INM-2-89061 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝
Vicia amoena Fisch. ツルフジバカマ
 INM-2-89062 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-89063 かすみがうら市高倉・恋瀬川
 20140503 栗原 孝, INM-2-89064 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝, INM-2-89065 かすみがうら市
 高倉・恋瀬川 20141012 栗原 孝
Vicia angustifolia L. ヤハズエンドウ
 INM-2-89066 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20140427 栗原 孝
Vicia hirsuta (L.) S. F. Gray スズメノエンドウ
 INM-2-89067 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝
Wisteria floribunda (Willd.) DC. フジ

INM-2-89068 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝, INM-2-89069 石岡市高浜・恋瀬川 20140502 栗原 孝

OXALIDACEAE カタバミ科

Oxalis articulata Savigny イモカタバミ [外来]

INM-2-89070 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20131027 栗原 孝

Oxalis corniculata L. カタバミ

INM-2-89071, INM-2-89072 かすみがうら市東野寺・天の川 20140502 栗原 孝

Oxalis stricta L. オッタチカタバミ [外来]

INM-2-89073 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20131103 栗原 孝

GERANIACEAE フウロソウ科

Geranium carolinianum L. アメリカフウロ [外来]

INM-2-89074 かすみがうら市下佐谷・雪入川 20140501 栗原 孝

Geranium nepalense Sweet subsp. *thunbergii* (Siebold et Zucc.) Hara ゲンノショウコ

INM-2-89075 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20150419 栗原 孝

EUPHORBIACEAE トウダイグサ科

Acalypha australis L. エノキグサ

INM-2-89076 石岡市石岡・恋瀬川 20140720 栗原 孝

Euphorbia helioscopia L. トウダイグサ

INM-2-89077 石岡市半田 20140504 栗原 孝

Euphorbia maculata L. オオニシキソウ [外来]

INM-2-89078 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝

Mallotus japonicus (Thunb. ex Murr.) Muell.-Arg. アカメガシワ

INM-2-89079 石岡市中津川・恋瀬川 20130922 栗原 孝, INM-2-89080 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝

Phyllanthus matsumurae Hayata ヒメミカンソウ

INM-2-89081 石岡市半田・恋瀬川 20140914 栗原 孝

Vernicia fordii (Hemsl.) Airy Shaw オオアブラギリ [植栽]

INM-2-89082 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝

RUTACEAE ミカン科

Zanthoxylum piperitum (L.) DC. サンショウ

INM-2-89083 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝

Zanthoxylum schinifolium Siebold et Zucc. イヌザンショウ

INM-2-89084 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝

SIMAROUBACEAE ニガキ科

Ailanthus altissima Swingle ニワウルシ [外来]

INM-2-89085 かすみがうら市下稲吉・天の川 20140501 栗原 孝

MELIACEAE センダン科

Melia azedarach L. var. *subtripinnata* Miq. センダン

INM-2-89086 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝

ANACARDIACEAE ウルシ科

Rhus ambigua Lavall. ex Dippel ツタウルシ

INM-2-89087 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝

Rhus javanica L. var. *roxburghii* (DC.) Rehd. et Wils. スルデ

INM-2-89088 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝

Rhus trichocarpa Miq. ヤマウルシ

INM-2-89089 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝, INM-2-89090 石岡市高浜・恋瀬川 20140921 栗原 孝

BALSAMINACEAE ツリフネソウ科

Impatiens noli-tangere L. キツリフネ

INM-2-89091 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝, INM-2-89092, INM-2-89093, INM-2-89094 かすみ がうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝

Impatiens textori Miq. ツリフネソウ

INM-2-89095 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝, INM-2-89096, INM-2-89097 石岡市石岡・恋瀬川 20140921 栗原 孝

CELASTRACEAE ニシキギ科

- Euonymus sieboldianus* Blume マユミ
INM-2-89098, INM-2-89099 かすみがうら市下稲吉・天の川 20140501 栗原 孝
- Euonymus sieboldianus* Blume var. *sanguineus* Nakai カントウマユミ
INM-2-89100 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝
- RHAMNACEAE クロウメモドキ科
Berchemia racemosa Siebold et Zucc. クマヤナギ
INM-2-89101 石岡市高浜・恋瀬川 20140502 栗原 孝
- VITACEAE ブドウ科
Cayratia japonica (Thunb.) Gagn. ヤブカラシ
INM-2-89102 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝, INM-2-89103 石岡市石岡・恋瀬川 20150531 栗原 孝
- Parthenocissus tricuspidata* (Siebold et Zucc.) Planch. ツタ
INM-2-89104 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝
- MALVACEAE アオイ科
Hibiscus moscheutos L. アメリカフヨウ [外来]
INM-2-89105 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130929 栗原 孝, INM-2-89106 小美玉市高崎・山王川 20140929 栗原 孝
- VIOLACEAE スミレ科
Viola betonicifolia Smith var. *albescens* (Nakai) F. Maek. アリアケスミレ [準絶滅危惧(県)]
INM-2-89107 小美玉市高崎・山王川 20140413 栗原 孝, INM-2-89108 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原 孝
- Viola grypoceras* A. Gray タチツボスミレ
INM-2-89109 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝
- Viola japonica* Langsd. コスミレ
INM-2-89110 石岡市柿岡・富士山 20150412 栗原 孝
- Viola keiskei* Miq. var. *glabra* (Makino) W. Becker マルバスミレ
INM-2-89111 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝
- Viola obtusa* (Makino) Makino ニオイタチツボスミレ
INM-2-89112 石岡市柿岡・富士山 20150412 栗原 孝
- Viola verecunda* A. Gray ツボスミレ
INM-2-89113 石岡市石岡・恋瀬川 20140405 栗原 孝, INM-2-89114 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140413 栗原 孝, INM-2-89115 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝, INM-2-89116 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原 孝
- Viola yedoensis* Makino ノジスミレ
INM-2-89117 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝
- ELATINACEAE ミゾハコベ科
Elatine triandra Schk. ミゾハコベ
INM-2-89118 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝
- CUCURBITACEAE ウリ科
Actinostemma lobatum Maxim. ex Franch. et Savat. ゴキヅル
INM-2-89119 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝
- Gynostemma pentaphylla* (Thunb.) Makino アマチャヅル
INM-2-89120 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝
- Melothria japonica* (Thunb.) Maxim. ex Cogn. スズメウリ
INM-2-89121 かすみがうら市東野寺・天の川 20130922 栗原 孝, INM-2-89122 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝
- Sicyos angulatus* L. アレチウリ [外来]
INM-2-89123 石岡市中津川・恋瀬川 20130914 栗原 孝, INM-2-89124 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝, INM-2-89125 石岡市宇治会・恋瀬川 20140814 栗原 孝
- Trichosanthes cucumeroides* (Ser.) Maxim. カラスウリ
INM-2-89126 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20131027 栗原 孝, INM-2-89127 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝
- LYTHRACEAE ミソハギ科
Ammannia coccinea Rottb. ホソバヒメミソハギ [外来]
INM-2-89128 石岡市高浜・山王川 20140814 栗原 孝
- TRAPACEAE ヒシ科

- Trapa natans* L. var. *rubeola* Maxim. f. *viridis* Sugimoto オニビシ
INM-2-89129, INM-2-89130 石岡市高浜・恋瀬川 20130923 栗原 孝
- ONAGRACEAE アカバナ科
- Circaea mollis* Siebold et Zucc. ミズタマソウ
INM-2-89131 石岡市高浜・恋瀬川 20140921 栗原 孝
- Epilobium adenocaulon* Hassk. ノダアカバナ〔外来〕
INM-2-89132 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝
- Epilobium pyrricholophum* Franch. et Savat. アカバナ
INM-2-89133 石岡市大田・太田川 20140814 栗原 孝
- Ludwigia decurrens* Walt. ヒレタゴボウ〔外来〕
INM-2-89134 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130929 栗原 孝, INM-2-89135 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝, INM-2-89136 石岡市半田・恋瀬川 20140914 栗原 孝
- Ludwigia epilobioides* Maxim. チョウジタデ
INM-2-89137 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130929 栗原 孝, INM-2-89138 石岡市大田・太田川 20140814 栗原 孝
- Ludwigia greatrextii* Hara ウスゲチョウジタデ〔準絶滅危惧(国), 準絶滅危惧(県)〕
INM-2-89139, INM-2-89140 石岡市半田・恋瀬川 20140914 栗原 孝
- Oenothera biennis* L. メマツヨイグサ〔外来〕
INM-2-89141 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原 孝, INM-2-89142 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝
- Oenothera laciniata* Hill コマツヨイグサ〔外来〕
INM-2-89143 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原 孝, INM-2-89144 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20140727 栗原 孝
- Oenothera rosea* Ait. ユウゲシヨウ〔外来〕
INM-2-89145 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝
- HALORAGACEAE アリノトウグサ科
- Haloragis micrantha* (Thunb.) R. Br. アリノトウグサ
INM-2-89146 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝, INM-2-89147 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝
- Myriophyllum brasiliense* Cambess. オオフサモ〔外来〕
INM-2-89148 石岡市中津川・恋瀬川 20130922 栗原 孝, INM-2-89149 小美玉市高崎・山王川 20131117 栗原 孝
- CORNACEAE ミズキ科
- Swida controversa* (Hemsl.) Sojak ミズキ
INM-2-89150 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝, INM-2-89151 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝
- ARALIACEAE ウコギ科
- Acanthopanax japonicus* Franch. et Sav. オカウコギ
INM-2-89152 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝, INM-2-89153 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝
- Aralia cordata* Thunb. ウド
INM-2-89154 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝
- Aralia elata* (Miq.) Seemann タラノキ
INM-2-89155 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝
- Hedera rhombea* (Miq.) Bean キツタ
INM-2-89156 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝
- UMBELLIFERAE セリ科
- Chamaele decumbens* (Thunb.) Makino セントウソウ
INM-2-89157 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝
- Cicuta virosa* L. ドクゼリ
INM-2-89158, INM-2-89159 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20131117 栗原 孝, INM-2-89160, INM-2-89161 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝
- Cryptotaenia japonica* Hassk. ミツバ
INM-2-89162 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原 孝
- Heraclium nipponicum* Kitag. ハナウド
INM-2-89163 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140322 栗原 孝, INM-2-89164, INM-2-89165, INM-2-89166 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝, INM-2-89167 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原 孝, INM-2-89168 石岡市須釜・川又川 20150329 栗原 孝
- Hydrocotyle ramiflora* Maxim. オオチドメ

- INM-2-89169, INM-2-89170 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝
Hydrocotyle yabei Makino ヒメチドメ
 INM-2-89171 小美玉市高崎・山王川 20131117 栗原 孝
Oenanthe javanica DC. セリ
 INM-2-89172 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140706 栗原 孝
Osmorhiza aristata (Thunb.) Rydb. ヤブニンジン
 INM-2-89173 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝
Torilis japonica (Houtt.) DC. ヤブジラミ
 INM-2-89174 石岡市石岡・恋瀬川 20140720 栗原 孝
Torilis scabra (Thunb.) DC. オヤブジラミ
 INM-2-89175 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝, INM-2-89176 石岡市石岡・恋瀬川 20150505 栗原 孝
- CLETHRACEAE リョウブ科
Clethra barbinervis Siebold et Zucc. リョウブ
 INM-2-89177 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝
- PRIMULACEAE サクラソウ科
Lysimachia clethroides Duby オカトラノオ
 INM-2-89178 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝
Lysimachia fortunei Maxim. スマトラノオ
 INM-2-89179 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130929 栗原 孝
Lysimachia japonica Thunb. コナスビ
 INM-2-89180 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝
Lysimachia × pilohora Honda イヌスマトラノオ
 INM-2-89181 石岡市石岡・恋瀬川 20140713 栗原 孝
- STYRACACEAE エゴノキ科
Styrax japonica Siebold et Zucc. エゴノキ
 INM-2-89182 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝
- OLEACEAE モクセイ科
Ligustrum lucidum Ait. トウネズミモチ [外来]
 INM-2-89183 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20131027 栗原 孝
Ligustrum obtusifolium Siebold et Zucc. イボタノキ
 INM-2-89184 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20131027 栗原 孝, INM-2-89185 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝, INM-2-89186 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140526 栗原 孝
- GENTIANACEAE リンドウ科
Swertia japonica (Schult.) Makino センブリ
 INM-2-89187, INM-2-89188 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝
- MENYANTHACEAE ミツガシワ科
Nymphoides peltata (Gmel.) O. Kuntze アサザ [準絶滅危惧(国), 絶滅危惧II類(県)]
 INM-2-89189 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原 孝, INM-2-89190 石岡市高浜・恋瀬川 20140921 栗原 孝
- ASCLEPIADACEAE ガガイモ科
Cynanchum sublancoelatum (Miq.) Matsum. コバノカモメヅル
 INM-2-89191 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20141011 栗原 孝
- RUBIACEAE アカネ科
Galium gracilens (A. Gray) Makino ヒメヨツバムグラ
 INM-2-89192 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝
Galium spurium L. var. *echinospermon* (Wallr.) Hayek ヤエムグラ
 INM-2-89193 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20150419 栗原 孝
Galium trifidum L. var. *brevipedunculatum* Regel ホソバノヨツバムグラ
 INM-2-89194 石岡市高浜・恋瀬川 20140526 栗原 孝, INM-2-89195, INM-2-89196 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝
Hedyotis diffusa Willd. フタバムグラ
 INM-2-89197 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝, INM-2-89198 石岡市半田・恋瀬川 20140914 栗原 孝
Hedyotis lindleyana Hook. var. *hirsuta* (L. fil.) Hara ハシカグサ
 INM-2-89199 石岡市大田・太田川 20140814 栗原 孝
Rubia argyi (Lév.) Hara アカネ

INM-2-89200 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20131027 栗原 孝, INM-2-89201 石岡市大増・恋瀬川 20140426 栗原 孝

CONVOLVULACEAE ヒルガオ科

Calystegia hederacea Wall. コヒルガオ

INM-2-89202 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝

Calystegia japonica Choisy ヒルガオ

INM-2-89203 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝

Cuscuta pentagona Engelm. アメリカネナシカズラ〔外来〕

INM-2-89204 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20131117 栗原 孝, INM-2-89205 石岡市高浜・恋瀬川 20140814 栗原 孝, INM-2-89206 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20140929 栗原 孝

Ipomoea hederacea (L.) Jacq. アメリカアサガオ〔外来〕

INM-2-89207 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20141012 栗原 孝

Ipomoea lacunosa L. マメアサガオ〔外来〕

INM-2-89208 小美玉市高崎・山王川 20140929 栗原 孝

Ipomoea triloba L. ホシアサガオ〔外来〕

INM-2-89209 かすみがうら市東野寺・天の川 20130922 栗原 孝, INM-2-89210, INM-2-89211 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-89212 小美玉市高崎・山王川 20140929 栗原 孝

Quamoclit coccinea (L.) Moench マルバルコウ〔外来〕

INM-2-89213 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20140929 栗原 孝

BORAGINACEAE ムラサキ科

Bothriospermum tenellum (Hornem.) Fisch. et C. A. Mey. ハナイバナ

INM-2-89214 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140502 栗原 孝

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

INM-2-89215 小美玉市高崎・山王川 20140413 栗原 孝

VERBENACEAE クマツヅラ科

Callicarpa dichotoma (Lour.) K. Koch コムラサキ〔植栽〕

INM-2-89216 石岡市高浜・恋瀬川 20130923 栗原 孝

Callicarpa japonica Thunb. ムラサキシキブ

INM-2-89217 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝

Callicarpa mollis Siebold et Zucc. ヤブムラサキ

INM-2-89218 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝

Clerodendrum trichotomum Thunb. クサギ

INM-2-89219 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝

Verbena bonariensis L. ヤナギハナガサ〔外来〕

INM-2-89220 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝, INM-2-89221 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140706 栗原 孝

LABIATAE シソ科

Ajuga decumbens Thunb. キランソウ

INM-2-89222 石岡市大増・恋瀬川 20140426 栗原 孝, INM-2-89223 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝

Ajuga nipponensis Makino ジュウニヒトエ

INM-2-89224 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝

Clinopodium gracile (Benth.) O. Kuntze トウバナ

INM-2-89225 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝

Glechoma hederacea L. subsp. *grandis* (A. Gray) Hara カキドオシ

INM-2-89226 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140413 栗原 孝, INM-2-89227 石岡市大増・恋瀬川 20140426 栗原 孝

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

INM-2-89228, INM-2-89229, INM-2-89230, INM-2-89231 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝

Lamium amplexicaule L. ホトケノザ

INM-2-89232 石岡市中津川・恋瀬川 20140330 栗原 孝

Lamium purpureum L. ヒメオドリコソウ〔外来〕

INM-2-89233 石岡市石岡・恋瀬川 20140405 栗原 孝

Lycopus lucidus Turcz. シロネ

INM-2-89234 石岡市高浜・恋瀬川 20130923 栗原 孝

Lycopus ramosissimus Makino ヒメサルダヒコ

INM-2-89235, INM-2-89236 石岡市中津川・恋瀬川 20130914 栗原 孝

Mentha arvensis L. var. *piperascens* Malinv. ハッカ

INM-2-89237, INM-2-89238 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130929 栗原 孝, INM-2-89239 小美玉市高崎・山王川 20131117 栗原 孝

Mosla dianthera (Hamilt.) Maxim. ヒメジン

INM-2-89240 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-89241 石岡市大田・太田川 20140814 栗原 孝, INM-2-89242 石岡市高浜・恋瀬川 20140921 栗原 孝

Mosla punctulata (J. F. Gmel.) Nakai イヌコウジュ

INM-2-89243 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝, INM-2-89244 石岡市半田・恋瀬川 20140914 栗原 孝

Perilla frutescens (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne. シソ

INM-2-89245 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝

Perilla frutescens (L.) Britton var. *frutescens* エゴマ

INM-2-89246 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝

Scutellaria dependens Maxim. ヒメナミキ [準絶滅危惧 (県)]

INM-2-89247 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原 孝, INM-2-89248 石岡市高浜・恋瀬川 20140921 栗原 孝

Stachys riederi Chamisso var. *intermedia* (Kudo) Kitam. イヌゴマ

INM-2-89249 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-89250 石岡市中津川・恋瀬川 20140720 栗原 孝

SOLANACEAE ナス科

Lycium chinense Miller クコ

INM-2-89251 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝, INM-2-89252 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝

Physalis alkekengi L. var. *franchetii* (Masters) Hort. ホオズキ [外来]

INM-2-89253 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝, INM-2-89254 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝

Solanum americanum Mill. アメリカイヌホオズキ [外来]

INM-2-89255 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20131103 栗原 孝

Solanum carolinense L. ワルナスビ [外来]

INM-2-89256 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝

Solanum megacarpum Koidz. オオマルバノホロシ [準絶滅危惧 (県)]

INM-2-89257, INM-2-89258 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20131117 栗原 孝

Solanum nigrescens Mart. et Gal. オオイヌホオズキ [外来]

INM-2-89259 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝

SCROPHULARIACEAE ゴマノハグサ科

Limnophila sessiliflora Blume キクモ

INM-2-89260 石岡市半田・恋瀬川 20140914 栗原 孝

Linaria canadensis (L.) Dum. マツバウンラン [外来]

INM-2-89261 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝

Lindernia angustifolia (Benth.) Wettst. アゼトウガラシ

INM-2-89262 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-89263 石岡市半田・恋瀬川 20140914 栗原 孝

Lindernia dubia (L.) Pennell subsp. *major* (Pursh) Pennell アメリカアゼナ [外来]

INM-2-89264 石岡市石岡・恋瀬川 20140720 栗原 孝, INM-2-89265 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝, INM-2-89266 石岡市小屋・小川 20140814 栗原 孝, INM-2-89267 石岡市高浜・山王川 20140814 栗原 孝

Lindernia dubia (L.) Pennell subsp. *dubia* タケトアゼナ [外来]

INM-2-89268, INM-2-89269 石岡市高浜・山王川 20140814 栗原 孝

Lindernia procumbens (Krock.) Philcox アゼナ

INM-2-89270 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝

Mazus miquelii Makino サギゴケ

INM-2-89271 石岡市石岡・恋瀬川 20140405 栗原 孝

Mazus pumilus (Burm. fil.) van Steenis トキワハゼ

INM-2-89272 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝

Veronica arvensis L. タチイヌノフグリ [外来]

INM-2-89273 石岡市石岡・恋瀬川 20140405 栗原 孝, INM-2-89274 石岡市高浜・恋瀬川 20140413 栗原 孝

Veronica hederifolia L. フラサバソウ [外来]

INM-2-89275, INM-2-89276 石岡市石岡・恋瀬川 20140405 栗原 孝, INM-2-89277 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20140427 栗原 孝, INM-2-89278 かすみがうら市下稲吉・天の川 20140501 栗原 孝

Veronica peregrina L. ムシクサ

INM-2-89279 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140413 栗原 孝, INM-2-89280 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原 孝

Veronica persica Poir. オオイヌノフグリ [外来]

INM-2-89281 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140405 栗原 孝

Veronica undulata Wall. カワヂシャ [準絶滅危惧 (国), 準絶滅危惧 (県)]

INM-2-89282 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝

ACANTHACEAE キツネノマゴ科

Justicia procumbens L. キツネノマゴ

INM-2-89283 石岡市中津川・恋瀬川 20130922 栗原 孝

OROBANCHACEAE ハマウツボ科

Orobanche minor Sutton ヤセウツボ [外来]

INM-2-89284 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140502 栗原 孝, INM-2-89285 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝

PLANTAGINACEAE オオバコ科

Plantago asiatica L. オオバコ

INM-2-89286 石岡市石岡・恋瀬川 20150505 栗原 孝

Plantago virginica L. ツボミオオバコ [外来]

INM-2-89287 石岡市石岡・恋瀬川 20150531 栗原 孝

CAPRIFOLIACEAE スイカズラ科

Sambucus racemosa L. subsp. *sieboldiana* (Miq.) Hara ニワトコ

INM-2-89288 石岡市中津川・恋瀬川 20140330 栗原 孝

Viburnum dilatatum Thunb. ex Murr. ガマズミ

INM-2-89289 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝

VALERIANACEAE オミナエシ科

Valerianella locusta (L.) Betcke ノヂシャ [外来]

INM-2-89290 小美玉市高崎・山王川 20140413 栗原 孝

CAMPANULACEAE キキョウ科

Adenophora triphylla (Thunb.) A. DC. var. *japonica* (Regel) Hara ツリガネニンジン

INM-2-89291 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝, INM-2-89292 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20141012 栗原 孝

Codonopsis lanceolata (Siebold et Zucc.) Trautv. ツルニンジン

INM-2-89293 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝

Specularia perfoliata (L.) A. DC. キキョウソウ [外来]

INM-2-89294 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝

COMPOSITAE キク科

Ambrosia trifida L. オオブタクサ [外来]

INM-2-89295 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝

Artemisia japonica Thunb. オトコヨモギ

INM-2-89296 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝

Artemisia princeps Pamp. ヨモギ

INM-2-89297 石岡市中津川・恋瀬川 20130914 栗原 孝

Aster subulatus Michx. var. *sandwicensis* (A. Gray) A. G. Jones ヒロハホウキギク [外来]

INM-2-89298 石岡市高浜・恋瀬川 20130923 栗原 孝

Bidens frondosa L. アメリカセンダングサ [外来]

INM-2-89299 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝

Bidens pilosa L. var. *pilosa* コセンダングサ [外来]

INM-2-89300 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20131103 栗原 孝

Centipeda minima (L.) A. Br. et Aschers. トキンソウ

INM-2-89301 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝

Cirsium japonicum DC. ノアザミ

INM-2-89302 石岡市石岡・恋瀬川 20140713 栗原 孝

- Cirsium oligophyllum* (Franch. et Savat.) Matsum. ノハラアザミ
INM-2-89303 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20131027 栗原 孝
- Cirsium pendulum* Fisch. タカアザミ
INM-2-89304 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130929 栗原 孝, INM-2-89305 石岡市石岡・恋瀬川 20141011 栗原 孝, INM-2-89306 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20141012 栗原 孝
- Coreopsis lanceolata* L. オオキンケイギク〔外来〕
INM-2-89307, INM-2-89308 石岡市石岡・恋瀬川 20140713 栗原 孝
- Crassocephalum crepidioides* (Bentham) S. Moore ベニバナボロギク〔外来〕
INM-2-89309 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝
- Eclipta thermalis* Bunge タカサブロウ
INM-2-89310 石岡市中津川・恋瀬川 20130914 栗原 孝
- Edigeron pseudo-annuus* Mak. ヤナギバヒメジョオン〔外来〕
INM-2-89311 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝
- Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ダンドボロギク〔外来〕
INM-2-89312 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20141012 栗原 孝
- Erigeron canadensis* L. ヒメムカシヨモギ〔外来〕
INM-2-89313 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20131103 栗原 孝, INM-2-89314 石岡市宇治会・恋瀬川 20140814 栗原 孝
- Erigeron philadelphicus* L. ハルジオン〔外来〕
INM-2-89315 石岡市大増・恋瀬川 20140426 栗原 孝
- Eupatorium fortunei* Turcz. フジバカマ〔準絶滅危惧(国), 絶滅危惧II類(県)]
INM-2-89316, INM-2-89317 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝
- Eupatorium lindleyanum* DC. サワヒヨドリ
INM-2-89318 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝
- Galinsoga ciliata* (Raf.) Blake ハキダメギク〔外来〕
INM-2-89319 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20131027 栗原 孝
- Gnaphalium purpureum* L. ウスベニチチコグサ〔外来〕
INM-2-89320 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝
- Helianthus tuberosus* L. キクイモ〔外来〕
INM-2-89321 石岡市半田・恋瀬川 20140914 栗原 孝
- Hypochaeris radicata* L. ブタナ〔外来〕
INM-2-89322 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝
- Ixeridium dentatum* (Thunb.) Tzvelev var. *stoloniferum* (Kitam.) Nemoto ハイニガナ
INM-2-89323 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝
- Ixeris debilis* A. Gray オオジシバリ
INM-2-89324 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20140427 栗原 孝
- Kalimeris pinnatifida* (Maxim.) Kitam. ヌウガギク
INM-2-89325, INM-2-89326 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20131027 栗原 孝, INM-2-89327, INM-2-89328 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20131103 栗原 孝
- Lactuca indica* L. アキノノゲシ
INM-2-89329 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20141012 栗原 孝
- Lapsana humilis* (Thunb.) Makino ヤブタビラコ
INM-2-89330 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝, INM-2-89331 石岡市石岡・恋瀬川 20140502 栗原 孝
- Leibnitzia anandria* (L.) Turcz. センボンヤリ
INM-2-89332 石岡市須釜・富士山 20150329 栗原 孝
- Petasites japonicus* (Siebold et Zucc.) Maxim. フキ
INM-2-89333 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝
- Picris hieracioides* L. subsp. *japonica* (Thunb.) Krylov コウゾリナ
INM-2-89334 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20131117 栗原 孝
- Rhynchospermum verticillatum* Reinw. シュウブンソウ
INM-2-89335 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝
- Senecio vulgaris* L. ノボロギク〔外来〕
INM-2-89336 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20141012 栗原 孝
- Solidago altissima* L. セイタカアワダチソウ〔外来〕

- INM-2-89337 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20131027 栗原 孝
Taraxacum officinale Weber セイヨウタンポポ [外来]
- INM-2-89338 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140405 栗原 孝
Taraxacum platycarpum Dahlst. カントウタンポポ
- INM-2-89339 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140405 栗原 孝
Youngia japonica (L.) DC. オニタビラコ
- INM-2-89340 石岡市石岡・恋瀬川 20140502 栗原 孝
- ALISMATACEAE オモダカ科
- Sagittaria trifolia* L. オモダカ
- INM-2-89341 石岡市半田・恋瀬川 20140914 栗原 孝
- HYDROCHARITACEAE トチカガミ科
- Elodea nuttallii* (Planch.) St. John コカナダモ [外来]
- INM-2-89342 かすみがうら市西野寺・中根川 20131103 栗原 孝, INM-2-89343 かすみがうら市下稲吉・逆川
 20131231 栗原 孝, INM-2-89344, INM-2-89345, INM-2-89346 かすみがうら市下稲吉・天王川 20131231 栗原 孝
- Vallisneria spiralis* (L.) Hara セキシヨウモ [絶滅危惧II類 (県)]
- INM-2-89347 石岡市朝日・小桜川 20140104 栗原 孝, INM-2-89348 石岡市朝日・小桜川 20140504 栗原 孝, INM-
 2-89349 石岡市朝日・小桜川 20140814 栗原 孝
- POTAMOGETONACEAE ヒルムシロ科
- Potamogeton maackianus* A. Bennett センニンモ [絶滅危惧I B類 (県)]
- INM-2-89350 かすみがうら市下稲吉・天王川 20131231 栗原 孝
- Potamogeton oxyphyllus* Miq. ヤナギモ [準絶滅危惧 (県)]
- INM-2-89351, INM-2-89352 かすみがうら市西野寺・中根川 20131103 栗原 孝, INM-2-89353 石岡市半田 20140504
 栗原 孝
- LILIACEAE ユリ科
- Allium grayi* Regel ノビル
- INM-2-89354 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝
- Disporum smilacinum* A. Gray チゴユリ
- INM-2-89355 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝, INM-2-89356 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原
 孝
- Hemerocallis fulva* L. var. *kwanso* Regel ヤブカンゾウ
- INM-2-89357 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝
- Hemerocallis fulva* L. var. *longituba* (Miq.) Maxim. ノカンゾウ
- INM-2-89359 石岡市中津川・恋瀬川 20140720 栗原 孝, INM-2-89360 石岡市朝日・小桜川 20140814 栗原 孝
- Hosta albo-marginata* (Hooker) Ohwi コバギボウシ
- INM-2-89361 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝
- Lilium × formolongo* Hort. シンテツポウユリ [外来]
- INM-2-89362, INM-2-89363 石岡市高浜・恋瀬川 20140814 栗原 孝
- Liriope platyphylla* Wang et Tang ヤブラン
- INM-2-89364 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20150419 栗原 孝
- Ornithogalum umbellatum* L. オオアマナ [外来]
- INM-2-89365 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20140427 栗原 孝
- Reineckea carnea* (Andr.) Kunth キチジョウソウ
- INM-2-89366 石岡市柿岡・恋瀬川 20141019 栗原 孝
- Scilla scilloides* (Lindl.) Druce ツルボ
- INM-2-89367 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140914 栗原 孝
- AMARYLLIDACEAE ヒガンバナ科
- Galanthus nivalis* L. スノードロップ [外来]
- INM-2-89368 石岡市中津川・恋瀬川 20140330 栗原 孝
- Lycoris radiata* Herb. ヒガンバナ
- INM-2-89369 石岡市中津川・恋瀬川 20130922 栗原 孝
- Narcissus tazetta* L. スイセン [外来]
- INM-2-89370, INM-2-89371 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140405 栗原 孝
- DIOSCOREACEAE ヤマノイモ科
- Dioscorea bulbifera* L. ニガカシユウ [準絶滅危惧 (県)]
- INM-2-89372, INM-2-89373, INM-2-89374, INM-2-89375 石岡市中津川・恋瀬川 20130922 栗原 孝, INM-2-89376

かすみがうら市高倉・恋瀬川 20131027 栗原 孝, INM-2-89377 石岡市高浜・恋瀬川 20131103 栗原 孝, INM-2-89378 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140706 栗原 孝, INM-2-89379, INM-2-89380 石岡市高浜・恋瀬川 20140921 栗原 孝

Dioscorea japonica Thunb. ヤマノイモ

INM-2-89381 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20131027 栗原 孝

Dioscorea polystachya Turcz. ナガイモ [植栽]

INM-2-89382 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20131027 栗原 孝

Dioscorea tokoro Makino オニドコロ

INM-2-89383 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140713 栗原 孝

PONTEDERIACEAE ミズアオイ科

Eichhornia crassipes Solms-Laub. ホテイアオイ [外来]

INM-2-89384 石岡市石岡・恋瀬川 20140720 栗原 孝

IRIDACEAE アヤメ科

Iris japonica Thunb. シヤガ

INM-2-89385 石岡市柿岡・富士山 20150504 栗原 孝

Iris laevigata Fisch. カキツバタ [準絶滅危惧(国), 絶滅危惧II類(県)]

INM-2-89386, INM-2-89387 石岡市高浜・恋瀬川 20140526 栗原 孝

Iris pseudoacorus L. キシヨウブ [外来]

INM-2-89388 石岡市高浜・恋瀬川 20140502 栗原 孝, INM-2-89389, INM-2-89390 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝

Iris sanguinea Hornem. アヤメ [絶滅危惧II類(県)]

INM-2-89391 石岡市石岡・恋瀬川 20150505 栗原 孝

Sisyrinchium atlanticum Bicknell ニワゼキショウ [外来]

INM-2-89392 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140526 栗原 孝

JUNCACEAE イグサ科

Juncus effusus L. var. *decipiens* Buchen. イグサ

INM-2-89393 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-89394 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原 孝

Juncus leschenaultii Gay コウガイゼキショウ

INM-2-89395, INM-2-89396 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝, INM-2-89397 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原 孝

Juncus tenuis Willden. クサイ

INM-2-89398 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝

Luzula capitata (Miq.) Miq. スズメノヤリ

INM-2-89399 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140413 栗原 孝

COMMELINACEAE ツユクサ科

Commelina communis L. ツユクサ

INM-2-89400 石岡市石岡・恋瀬川 20140720 栗原 孝

GRAMINEAE イネ科

Agropyron racemiferum (Steud.) Koidz. アオカモジグサ

INM-2-89402 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝

Alopecurus amurensis (Kom.) Kom. スズメノテッポウ

INM-2-89403 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝, INM-2-89404 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20150419 栗原 孝

Arundinella hirta (Thunb.) C. Tanaka トダシバ

INM-2-89405 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20131117 栗原 孝

Avena fatua L. カラスムギ

INM-2-89406 石岡市下林・恋瀬川 20140504 栗原 孝

Beckmannia syzigachne (Steud.) Fernald カズノコグサ

INM-2-89407 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原 孝

Briza minor L. ヒメコバンソウ [外来]

INM-2-89408 石岡市石岡・恋瀬川 20150531 栗原 孝

Bromus carinatus Hook. et Arn. ヤクナガイヌムギ [外来]

INM-2-89409 石岡市中津川・恋瀬川 20130914 栗原 孝

Bromus catharticus Vahl イヌムギ [外来]

- INM-2-89410 石岡市石岡・恋瀬川 20140720 栗原 孝
Bromus japonicus Thunb. ex Murray スズメノチャヒキ
 INM-2-89411 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝, INM-2-89412 石岡市石岡・恋瀬川 20150531 栗原 孝
Coix lacryma-jobi L. ジュズダマ
 INM-2-89413 石岡市大増・恋瀬川 20131124 栗原 孝
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler メヒシバ
 INM-2-89414, INM-2-89415, INM-2-89416, INM-2-89417 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原 孝, INM-2-89418
 石岡市石岡・恋瀬川 20141011 栗原 孝
Digitaria ischaemum (Schreb.) Schreb. キタメヒシバ [外来]
 INM-2-89419 石岡市石岡・恋瀬川 20141011 栗原 孝
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv. var. *aristata* Gray ケイヌビエ
 INM-2-89420, INM-2-89421 石岡市高浜・山王川 20140814 栗原 孝
Eleusine indica (L.) Gaertner オヒシバ
 INM-2-89422 石岡市石岡・恋瀬川 20140720 栗原 孝
Eragrostis curvula (Schrad.) Nees シナダレスズメガヤ [外来]
 INM-2-89423 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝
Eragrostis ferruginea (Thunb.) Beauv. カゼクサ
 INM-2-89424 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20131027 栗原 孝, INM-2-89425, INM-2-89426 石岡市中津川・恋瀬川
 20140921 栗原 孝
Eragrostis minor Host コスズメガヤ [外来]
 INM-2-89427 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140706 栗原 孝, INM-2-89428 石岡市石岡・恋瀬川 20140720 栗原 孝,
 INM-2-89429 石岡市高浜・山王川 20140814 栗原 孝
Festuca arundinacea Schreb. オニウシノケグサ [外来]
 INM-2-89430, INM-2-89431 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝
Festuca parvigluma Steud. トボシガラ
 INM-2-89432 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝
Glyceria ischyronoura Steudel ドジョウツナギ
 INM-2-89433 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140526 栗原 孝
Hemarthria sibirica (Gandog.) Ohwi ウシノシッペイ
 INM-2-89434, INM-2-89435 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原 孝
Hierochloa glabra Trin. subsp. *glabra* ヒメコウボウ
 INM-2-89436 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140413 栗原 孝
Imperata cylindrica (L.) Beauv. ケナシチガヤ
 INM-2-89437 石岡市高浜・恋瀬川 20140502 栗原 孝
Imperata koenigii (Retz.) P.Beauv. フシゲチガヤ
 INM-2-89438 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140526 栗原 孝
Lolium multiflorum Lam. ネズミムギ [外来]
 INM-2-89439, INM-2-89440 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝
 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝
Miscanthus sacchariflorus (Maxim.) Benth. オギ
 INM-2-89441 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20131027 栗原 孝
Miscanthus sinensis Anderss. ススキ
 INM-2-89442 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20131027 栗原 孝
Panicum bisulcatum Thunb. ex Murray スカキビ
 INM-2-89443 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝, INM-2-89444, INM-2-89445 かすみがうら市高倉・恋瀬川
 20141012 栗原 孝
Panicum dichotomiflorum Michx. オオクサキビ [外来]
 INM-2-89446 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20141012 栗原 孝
Paspalum dilatatum Poiret シマスズメノヒエ [外来]
 INM-2-89447, INM-2-89448 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20140727 栗原 孝
Paspalum distichum L. キシュウスズメノヒエ [外来]
 INM-2-89449 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原 孝
Paspalum notatum Flugge アメリカスズメノヒエ [外来]
 INM-2-89450, INM-2-89451 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20140727 栗原 孝
Pennisetum alopecuroides (L.) Spreng. チャカラシバ

- INM-2-89452 石岡市中津川・恋瀬川 20130914 栗原 孝
Phalaris arundinacea L. クサヨシ
 INM-2-89453 石岡市高浜・恋瀬川 20140526 栗原 孝, INM-2-89454 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140526 栗原 孝
Phragmites communis Trin. ヨシ
 INM-2-89455 石岡市高浜・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-89456, INM-2-89457 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20131117 栗原 孝, INM-2-89458, INM-2-89459, INM-2-89460 石岡市大増・恋瀬川 20131124 栗原 孝
Phragmites japonica Steud. ツルヨシ
 INM-2-89461, INM-2-89462 石岡市浦須・恋瀬川 20140721 栗原 孝, INM-2-89463 石岡市小屋・小川 20140814 栗原 孝, INM-2-89464 石岡市宇治会・恋瀬川 20140814 栗原 孝, INM-2-89465, INM-2-89466 石岡市大田・太田川 20140814 栗原 孝
Phyllostachys bambusoides Siebold et Zucc. マダケ
 INM-2-89467 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20131027 栗原 孝, INM-2-89468 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝, INM-2-89469 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝
Pleiblastus chino (Franch. et Savat.) Makino アズマネザサ
 INM-2-89470 石岡市片野・恋瀬川 20140504 栗原 孝, INM-2-89471 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原 孝
Poa acroleuca Steud. ミゾイチゴツナギ
 INM-2-89472 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20140427 栗原 孝, INM-2-89473, INM-2-89474 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140501 栗原 孝
Poa annua L. var. *reptans* Hausskn. ツルスズメノカタビラ [外来]
 INM-2-89475 石岡市石岡・恋瀬川 20140405 栗原 孝
Poa hisauchii Honda ヤマミゾイチゴツナギ
 INM-2-89476 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝
Poa sphondylodes Trin. イチゴツナギ
 INM-2-89477 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140526 栗原 孝, INM-2-89478, INM-2-89479 石岡市高浜・恋瀬川 20140727 栗原 孝
Polypogon fugax Steud. ヒエガエリ
 INM-2-89480 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝
Sacciolepis oryzetora (Makino) Honda スメリグサ
 INM-2-89481 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20131103 栗原 孝
Setaria faberi Herrm. アキノエノコログサ
 INM-2-89482 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140706 栗原 孝
Setaria glauca (L.) Beauv. キンエノコロ
 INM-2-89483 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝
Setaria viridis (L.) Beauv. エノコログサ
 INM-2-89484 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝
Sorghum halepense (L.) Pers. var. *propinquum* (Hitchc.) Ohwi セイバンモロコシ [外来]
 INM-2-89485 石岡市石岡・恋瀬川 20131006 栗原 孝
Trisetum bifidum (Thunb.) Ohwi カニツリグサ
 INM-2-89486 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140526 栗原 孝, INM-2-89487 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝
Zizania latifolia Turcz. マコモ
 INM-2-89488 石岡市中津川・恋瀬川 20130914 栗原 孝, INM-2-89489 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-89490 石岡市小屋・小川 20140814 栗原 孝
Zoysia japonica Steud. シバ
 INM-2-89491 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140526 栗原 孝
- ARACEAE サトイモ科
- Acorus calamus* L. ショウブ
 INM-2-89492 かすみがうら市上稲吉・天王川 20140501 栗原 孝, INM-2-89493 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原 孝
Acorus gramineus Soland セキショウ
 INM-2-89494 石岡市大増・恋瀬川 20131124 栗原 孝, INM-2-89495 石岡市大田・太田川 20140814 栗原 孝
Arisaema serratum (Thunb.) Schott マムシグサ
 INM-2-89498 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20150505 栗原 孝
Pinellia ternata (Thunb.) Breitenb. カラスビシャク

INM-2-89496 かすみがうら市中志筑・恋瀬川 20140427 栗原 孝, INM-2-89497 石岡市下林・恋瀬川 20140504 栗原 孝

LEMNACEAE ウキクサ科

Lemna minor L. コウキクサ

INM-2-89499 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝

Spirodela polyrhiza (L.) Schleid. ウキクサ

INM-2-89500 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝

SPARGANIACEAE ミクリ科

Sparganium erectum L. ミクリ [準絶滅危惧(国), 準絶滅危惧(県)]

INM-2-89501 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝, INM-2-89502, INM-2-89503 石岡市高浜・恋瀬川 20140727 栗原 孝

TYPHACEAE ガマ科

Typha angustifolia L. ヒメガマ

INM-2-89504 石岡市柿岡・恋瀬川 20140721 栗原 孝

Typha latifolia L. ガマ

INM-2-89505 石岡市柿岡・恋瀬川 20140721 栗原 孝

Typha orientaris Presl コガマ

INM-2-89506 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝

CYPERACEAE カヤツリグサ科

Carex aphanolepis Franch. et Savat. エナシヒゴクサ

INM-2-89507 石岡市柿岡・恋瀬川 20140504 栗原 孝, INM-2-89508, INM-2-89509 石岡市柿岡・恋瀬川 20141019 栗原 孝

Carex candolleana H. Lév. et Vaniot メアオスゲ

INM-2-89510 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20140526 栗原 孝, INM-2-89511 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝

Carex capricornis Meish. ジョウロウスゲ [絶滅危惧II類(国), 準絶滅危惧(県)]

INM-2-89512 石岡市高浜・恋瀬川 20140615 栗原 孝

Carex dimorpholepis Steud. アゼナルコ

INM-2-89513 石岡市高浜・恋瀬川 20140502 栗原 孝, INM-2-89514 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140526 栗原 孝

Carex dispalata Boott カサスゲ

INM-2-89515 石岡市高浜・恋瀬川 20140502 栗原 孝

Carex doniana Spreng. シラスゲ

INM-2-89516, INM-2-89517 石岡市石岡・恋瀬川 20150531 栗原 孝

Carex gibba Wahlenb. マスクサ

INM-2-89518 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝, INM-2-89519 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140526 栗原 孝

Carex japonica Thunb. ヒゴクサ

INM-2-89520 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝

Carex leucochlora Bunge アオスゲ

INM-2-89521 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝, INM-2-89522 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140503 栗原 孝

Carex mitrata Franch. ヌカスゲ

INM-2-89523 石岡市柿岡・恋瀬川 20150426 栗原 孝

Carex mitrata Franch. var. *aristata* Ohwi ノゲヌカスゲ

INM-2-89524 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝

Carex multifolia Ohwi ミヤマカンスゲ

INM-2-89525 かすみがうら市上佐谷・雪入川 20140427 栗原 孝

Carex rugata Ohwi クサスゲ

INM-2-89526 石岡市柿岡・富士山 20150412 栗原 孝

Carex transversa Boott ヤワラスゲ

INM-2-89527, INM-2-89528 石岡市高浜・恋瀬川 20140502 栗原 孝

Cyperus amuricus Maxim. チャガヤツリ

INM-2-89529 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝, INM-2-89530 石岡市高浜・山王川 20140814 栗原 孝

Cyperus brevifolius (Rottb.) Hassk. var. *leirolepis* (Franch. et Savat.) T. Koyama ヒメクグ

- INM-2-89531 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝
Cyperus difformis L. タマガヤツリ
 INM-2-89532 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-89533 石岡市高浜・山王川 20140814 栗原 孝
Cyperus flaccidus R. Br. ヒナガヤツリ
 INM-2-89534 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-89535 石岡市半田・恋瀬川 20140721 栗原 孝, INM-2-89536 石岡市小屋・小川 20140814 栗原 孝
Cyperus flavidus Retz. アゼガヤツリ
 INM-2-89537 石岡市半田・恋瀬川 20140914 栗原 孝
Cyperus haspan L. コアゼガヤツリ
 INM-2-89538 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝
Cyperus iria L. コゴメガヤツリ
 INM-2-89539 石岡市石岡・恋瀬川 20140720 栗原 孝
Cyperus microiria Steud. カヤツリグサ
 INM-2-89540 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝
Cyperus nipponicus Franch. et Savat. アオガヤツリ
 INM-2-89541 石岡市高浜・山王川 20140814 栗原 孝
Cyperus polystachyos Rottb. イガガヤツリ
 INM-2-89542 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝, INM-2-89543 石岡市高浜・山王川 20140814 栗原 孝
Cyperus rotundus L. ハマスゲ
 INM-2-89544 かすみがうら市高倉・恋瀬川 20140706 栗原 孝, INM-2-89545 石岡市高浜・恋瀬川 20140720 栗原 孝
Eleocharis acicularis (L.) Roem. et Schult. var. *longiseta* Svenson マツバイ
 INM-2-89546 石岡市高浜・山王川 20140814 栗原 孝, INM-2-89547 石岡市半田・恋瀬川 20140914 栗原 孝
Fimbristylis autumnalis (L.) Roem. et Schult. ヒメヒラテンツキ
 INM-2-89548 かすみがうら市東野寺・恋瀬川 20130923 栗原 孝, INM-2-89549 石岡市高浜・山王川 20140814 栗原 孝
Fimbristylis miliacea (L.) Vahl ヒデリコ
 INM-2-89550 石岡市高浜・山王川 20140814 栗原 孝
Fimbristylis velata R.Br. メアゼテンツキ
 INM-2-89551 小美玉市高崎・霞ヶ浦 20140929 栗原 孝
Scirpus fluviatilis (Torr.) A. Gray ウキヤガラ
 INM-2-89552 石岡市高浜・恋瀬川 20140526 栗原 孝
Scirpus mitsukurianus Makino マツカサススキ
 INM-2-89553 石岡市石岡・恋瀬川 20130929 栗原 孝, INM-2-89554 石岡市高浜・恋瀬川 20140814 栗原 孝
- ORCHIDACEAE ラン科
- Calanthe discolor* Lindl. エビネ [準絶滅危惧(国), 絶滅危惧II類(県)]
 INM-2-89555 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝
Goodyera schlechedaliana Reichb. fil. ミヤマウズラ
 INM-2-89556 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝
Liparis nervosa (Thunb.) Lindl. コクラン
 INM-2-89557 石岡市柿岡・富士山 20150102 栗原 孝
Spiranthes sinensis (Pers.) Ames var. *amoena* (M. Bieberson) Hara ネジバナ
 INM-2-89558 石岡市石岡・恋瀬川 20140720 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 (清水ほか, 2001, 日本生態学会, 2002; 清水, 2003; 植村ほか, 2010 より引用)

(国) のついたカテゴリー: 国指定の絶滅危惧種 (環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2015 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。

ミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の意識と動向 — アンケート調査からみる 20 年の軌跡 —

鈴木 肇*・小幡和男*

(2015 年 9 月 5 日受理)

The Characteristics and Trends of Visitors in Ibaraki Nature Museum — Changes over Twenty Years from the Questionnaire Survey —

Hajime SUZUKI * and Kazuo OBATA *

(Accepted September 5, 2015)

Abstract

At the Ibaraki Nature Museum, we have been carrying out a questionnaire survey of visitors since December 1994, just after the opening of the museum. In this paper, we discuss the characteristics and trends of visitors by analyzing the questionnaire survey over 20 years. The results were that the residence of the visitors was almost equally divided between Ibaraki and elsewhere. The main information sources for the visitor are word-of-mouth communication, the internet and advertisements such as posters or leaflets. The ratio of repeat visitors is approximately 75%. Regarding the reason to visit again, viewing permanent exhibits and viewing special exhibits are approximately 30% each, and the use of the outdoor facilities is approximately 20%. The length of sojourn of the visitors is approximately three hours. These tendencies have not changed significantly over the last ten years.

Key words: visitor, questionnaire survey, repeat visitor, Ibaraki Nature Museum.

はじめに


ミュージアムパーク茨城県自然博物館（以下当館という。）では来館者の意識と動向を調査し、その結果を博物館運営に反映させるため、開館年の 1994 年（平成 6 年）12 月から現在まで、ほぼ同様の方法により来館者へのアンケート調査を実施している。これまで、大森（1998）は開館直後、稲村（2000）は開館から 5 カ年、そして、戸塚（2006）は開館から 10 カ年のアンケート調査結果について取りまとめている。当館は平成 26 年度に開館 20 周年の節目の年を経過した。そ

こで、本報告は、これまでの報告を踏まえ、開館から平成 26 年度までの 20 カ年のアンケート調査結果を取りまとめ、来館者の意識と動向について検討するものである。

調査方法

調査は、記入式のアンケート用紙（図 1）を博物館 1 階と 2 階の案内および企画展示室出口で来館者に配布し、アンケート回収箱で回収する方法をとった。調査時期は企画展の会期に合わせて年 3～4 回、1 回あ

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

アンケートのお願い  秦ノ浦県立博物館

本日はご来館いただきまして誠にありがとうございます。
今後の博物館運営に生かしていきたいと存じますので、次の項目につきまして回答をお願いします。

Q1 入館時間と退館（予定）時間を教えてください。
【 1. 入館時間 】 【 2. 入館時刻 】 【 3. 退館時刻（予定） 】 【 4. 退館時刻 】 【 5. その他 】

Q2 あなたの自身についてお聞きがします。
①お住まいの都道府県は？
1. 茨城 2. 栃木 3. 群馬 4. 埼玉 5. 千葉 6. 東京 7. 神奈川 8. その他【 】
②年齢は？
1. 小学生 2. 中学生 3. 高校生 4. 18～30才 5. 31～40才
6. 41～50才 7. 51～64才 8. 65～69才 9. 70才以上

Q3 一緒に来られた方は、どのような関係ですか。
1. 家族・親戚 2. 友人・仲間 3. カップル（夫婦を含む） 4. 学校・団体 5. その他【 】

Q4 当館への来館は何回ですか。
1. 初めて 2. 2回～4回 3. 5回～6回 4. 7回以上

Q5 Q4で「初めて」と回答した方にお聞きします。
①当館を何で知りましたか。
1. テレビ・ラジオ等 2. 新聞・雑誌 3. ポスター・チラシ 4. 近所の方の勧め
5. 当館に所属する博物館・ユース（ア・ミュージアム） 6. 友人から聞いた 7. インターネット 8. 観光情報
9. 雑誌・冊子 10. その他（移動博物館【展覧】） 11. その他【 】
②本日、初めてご来館いただいた目的は何ですか。（いくつでも可）
1. 見聞を広げる
2. 学習のため
3. 野外施設の利用、養生館の自然観察など
4. イベントに参加するため
5. その他【 】

Q6 Q4で2～4を回答した方（2回以上来館されている方）にお聞きします。
①どのくらい頻度で何回くらい来館されていますか。
1. 1回 2. 2回 3. 3回 4. 4回以上
②当館に次回以上来館される理由は何ですか。（いくつでも可）
1. 施設を見学するため
2. 企画展を見学するため
3. 野外施設を利用、養生館の自然観察など
4. イベントに参加するため
5. その他【 】

Q7 本日来館される前に、現在実施中の、第2回企画展「マンモスが渡った横一水河川の動物大移動」が開催されていることをご存じでしたか。
1. 知っていた 2. 知らなかった

Q8 Q7で「1. 知っていた」と答えた方にお聞きします。企画展を何で知りましたか。（いくつでも可）
1. テレビ等 2. ラジオ等 3. ラジオCM 4. 新聞等 5. 新聞広告 6. ポスター・チラシ
7. 官公庁出版物 8. 当館の集客（博物館・ユース） 9. 友人から聞いた 10. インターネット
11. 郵便物 12. 電車中継りポスター 13. その他（移動博物館【展覧】） 14. その他【 】

Q9 今後、企画展で取り上げてほしいテーマがありましたら、ご記入ください。

Q10 当館展についてお聞きします。展示の内容に満足されましたか。
1. 満足 2. どちらかという満足 3. どちらかという不満 4. 不満

Q11 当館スタッフの対応はいかがでしたか。
1. 満足 2. どちらかという満足 3. どちらかという不満 4. 不満

Q12 本日はどのような交通機関を利用して来館されましたか。
1. 車 2. 観光バス 3. 自転車・バイク 4. 徒歩 5. つくばエクスプレス（TSE）一貫線等からバス利用
6. 秦ノ浦オープンパークライン（新幹線）一貫線からバス利用 7. 秦ノ浦線一貫線からバス利用
8. その他【 】

Q13 Q12で「1. 車」と答えた方にお聞きします。
高速道路を利用されましたか。
1. 利用した 2. 利用しなかった

Q14 最後に、ご意見・ご感想などありましたら、ご自由にお書きください。

2ページ目へ続く

ご協力ありがとうございました。
・クレーンワークス まちは
・1階出口
に置いてある「アンケート回収箱」にそ
のまま入れてください。

図1. アンケート用紙の例（平成26年）。

Fig. 1. A sample of questionnaire (2014).

たり300～500名程度を対象に実施した。なお、開館から平成26年度までの回答者数の合計は32,220名である。

アンケートにおける主な調査項目は、「来館者の居住地」、「来館の情報源」、「来館回数」、「再来館する理由」、「博物館での滞在時間」などである。調査項目については、継続的に考察できるように、できるだけ変更しないようにしてきたが、「来館の情報源」については何回かの選択肢の追加、「再来館する理由」については平成17年度に選択肢の変更を行っている。

結果および考察

1. 来館者の居住地

アンケート調査の回答数と回答者の都道府県別居住地は表1および図2に示すとおりである。開館して間もない平成6年度および7年度は茨城県の割合が6～

7割を占めたが、平成8年度以降はほぼ5割程度で推移している。そして、本県に隣接する千葉県と埼玉県からの来館者がそれぞれ約15%から20%を占めている。さらに、東京都、栃木県、神奈川県と続いている。県外来館者が約半数を占めているのは、当館が茨城県南西部の千葉県との県境付近に位置しており、千葉県、埼玉県、東京都など近隣の地域が、本県の県北や県央、鹿行地域より近いことが大きな要因であると考えられる。また、当館では、千葉県の東葛地域と埼玉県の東部地域の学校に協力を依頼して重点的に広報活動を行っていることも、この地域からの来館者が多い要因と考えられる。

2. 来館の情報源

来館が「初めて」の回答者を対象に、当館の存在をどのような情報から知ったのかを聞いた結果を図3に示す。結果は、20年間を通して「人から聞いた」が

表 1. アンケート調査の都道府県別回答数.

Table 1. The number of answers to the questionnaire survey and the residence of the visitors.

(単位:人)

地域	年度	6年度	7年度	8年度	9年度	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
茨城		368	1,229	834	772	706	760	989	1,361	964	900	1,186
千葉		69	429	483	392	319	305	455	556	384	511	415
埼玉		27	272	346	321	269	230	404	523	427	480	434
東京		17	85	90	77	61	57	84	101	136	129	112
栃木		6	43	44	46	52	35	46	68	63	48	68
神奈川		4	22	30	27	14	26	15	20	37	26	43
その他		5	49	39	45	36	34	95	30	61	50	42
計		496	2,129	1,866	1,680	1,457	1,447	2,088	2,659	2,072	2,144	2,300

地域	年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度	合計
茨城		860	799	614	602	507	330	859	558	854	250	16,302
千葉		307	382	207	168	186	112	289	195	284	72	6,520
埼玉		334	310	248	151	163	117	215	174	227	72	5,744
東京		88	101	67	55	67	38	68	154	78	17	1,682
栃木		47	31	26	36	21	27	55	32	60	8	862
神奈川		15	14	14	10	13	6	31	30	18	8	423
その他		23	27	22	25	17	7	29	26	17	8	687
計		1,674	1,664	1,198	1,047	974	637	1,546	1,169	1,538	435	32,220

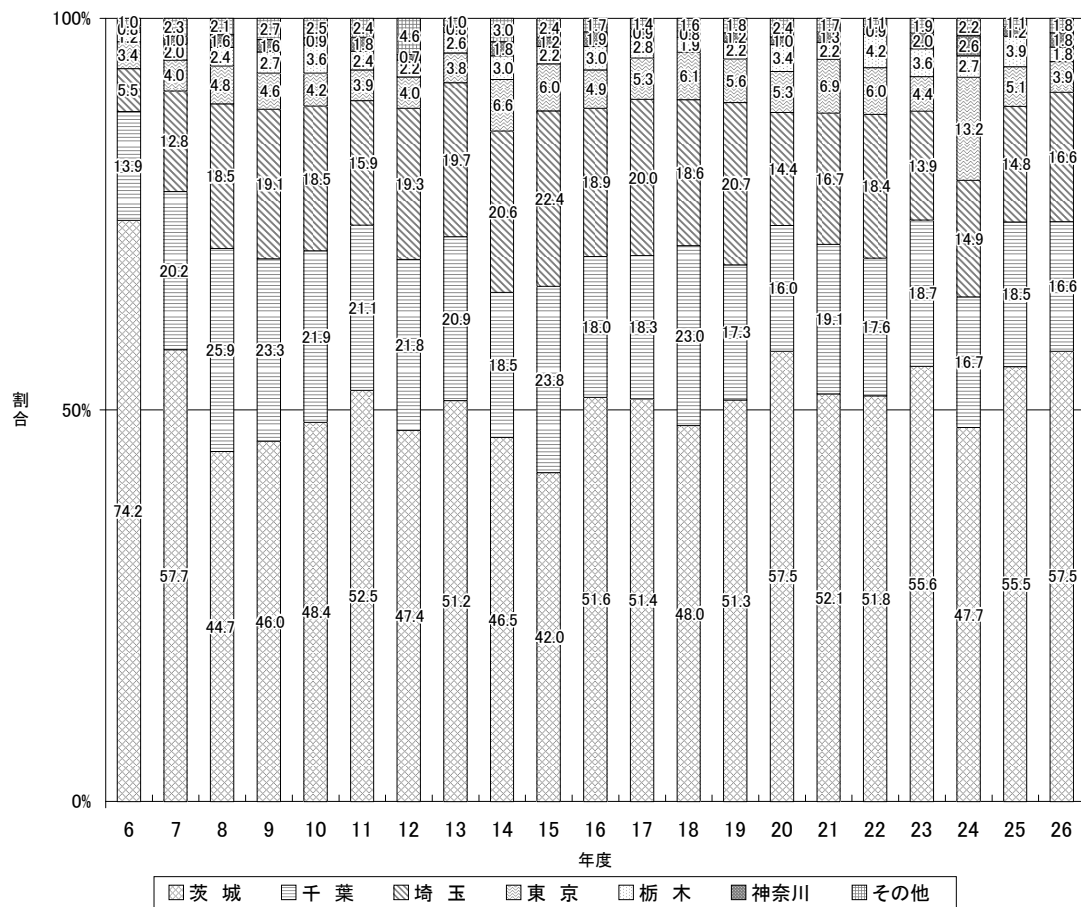


図 2. アンケート調査における回答者の都道府県別割合.

Fig. 2. Breakdown by metropolis and district of answers to the questionnaire survey.

一番多かった。そして、「人から聞いた」が平成20年度までは概ね40%以上であったが、その後は減少傾向にあり、平成26年度は26.3%となっている。しかし、口コミがどの時期においても最も多いことにはかわらず、重要な情報源になっていることが伺える。

平成15年度から選択肢に加えた「インターネット」は、概ね9~20%の範囲で推移している。年により変動は見られるが、情報源としての順位は「人から聞いた」に続いて第2位となっている年が多く、近年のICT化時代に「インターネット」の情報源としての重要性はますます高くなっていくと考えられる。

「ポスター・チラシ」については、概ね10%前後で推移しており、広報の効果は大きい。これは、企画展開催時に各施設などでのポスター掲示や各学校でのチラシ配布の依頼を継続している結果であると考えられる。「新聞・雑誌」は5~10%となっており、多くの人が見る新聞などに掲載されるのは効果的であると考えられる。

そのほかの情報源として、つくばエクスプレスと関東鉄道常総線の車内に掲示する中吊り広告、近隣の幹線道路に設置する横断幕など多様な広報手段を活用しているが、割合は小さくても一定の効果があり、今後も継続してゆきたいと考えている。

3. 来館回数

回答者の来館回数を図4に示す。開館から最初の10年間は徐々に「初めて」が減少し、平成17年度に約30%となり、その後は概ね20~30%で推移している。最近の傾向として概ね75%がリピーターである。また、ここ数年は来館回数5回以上が40%以上を占めることも多い。当館の来館者の傾向として、いかにリピーターの占める割合が多くなっているかを示している。

4. 再来館する理由

再来館者を対象に、再来館する理由（複数回答可）

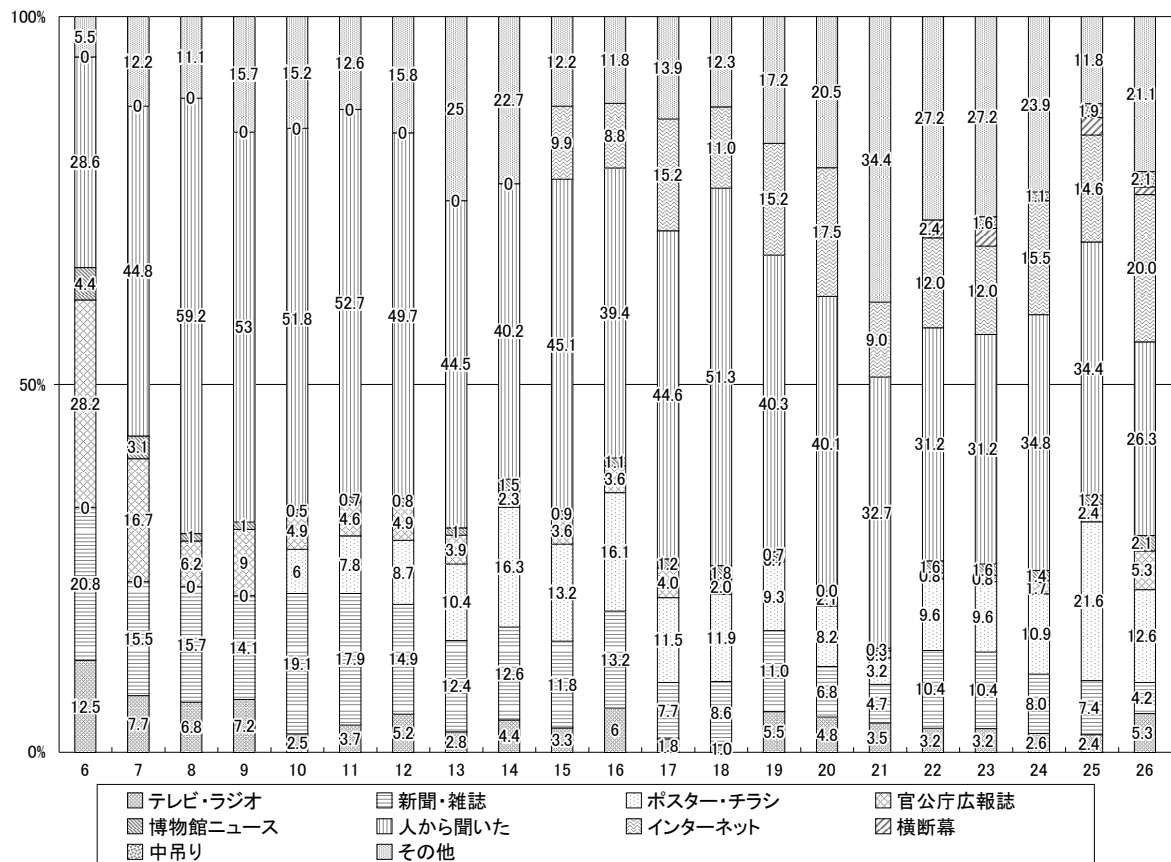


図3. 初めての来館者が博物館を知った情報源。

Fig. 3. The source of information by which the visitor first found out about our museum.

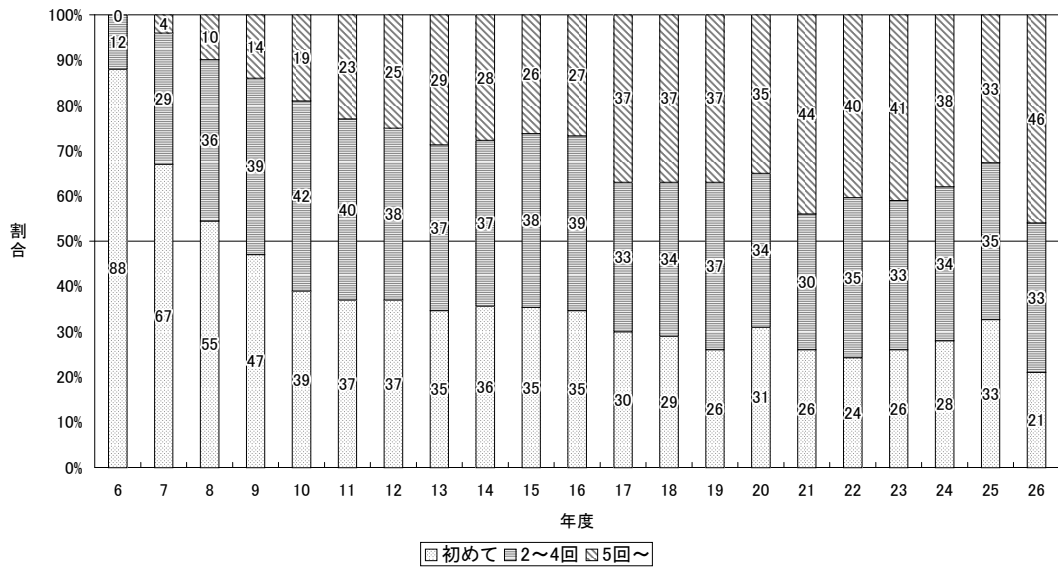


図 4. 来館者の博物館への来館回数.

Fig. 4. The number of visits of the visitor to our museum.

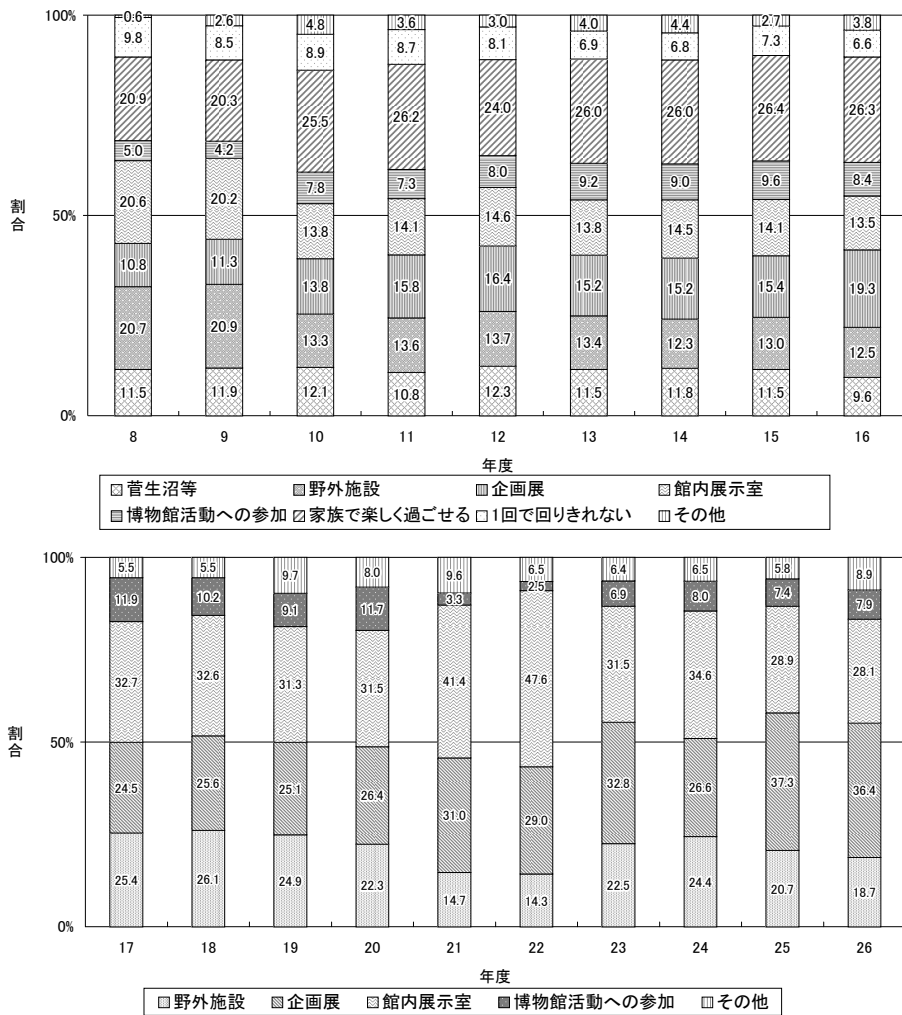


図 5. リピーターが博物館に再来館する理由.

Fig. 5. The reason to visit again of repeat visitors.

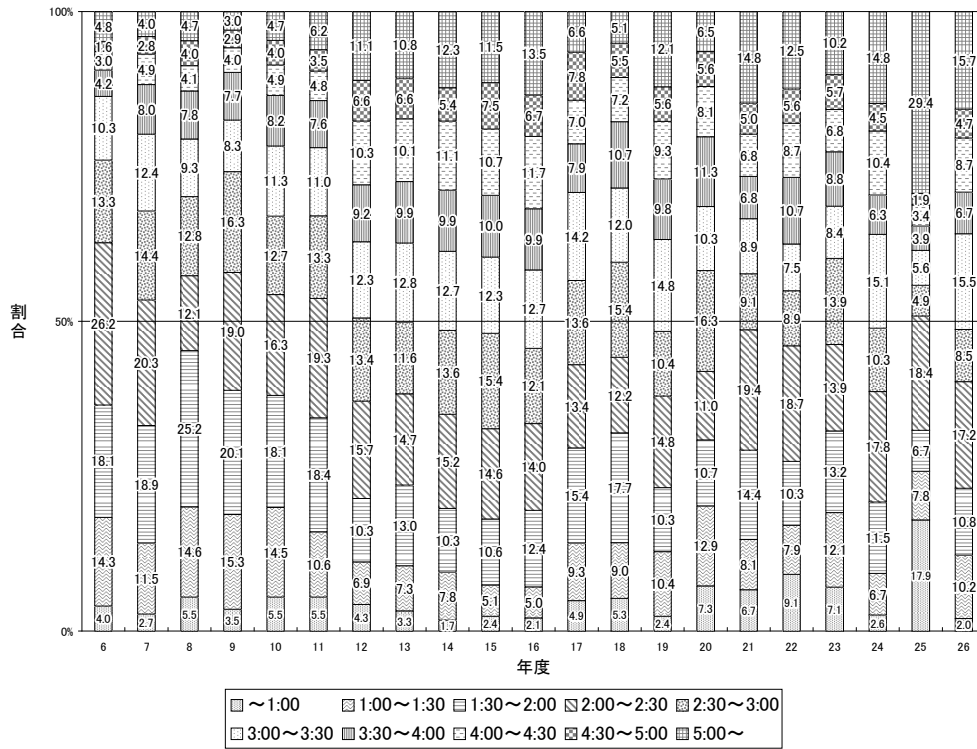


図 6. 来館者の博物館での滞在時間。
 Fig. 6. The length of sojourn of the visitors.

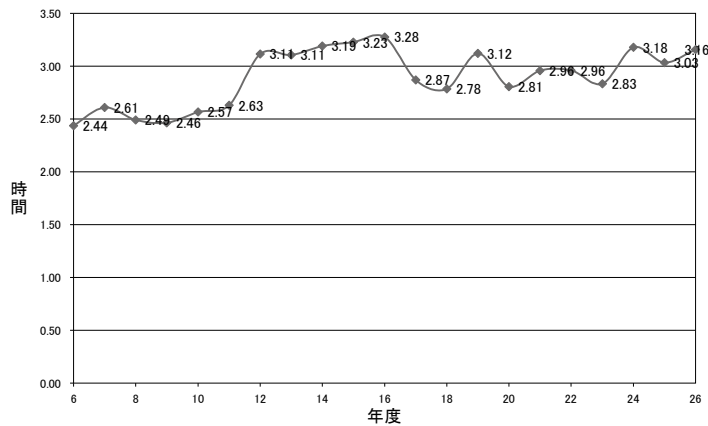


図 7. 来館者の平均滞在時間の推移。
 Fig. 7. Change in the mean sojourn of the visitors.

について聞いた結果を図5に示す。再来館の理由を的確にとらえるため、平成17年度から選択肢の変更を行った。したがって、平成17年度以降の傾向を見てみると、10年間の平均で館内展示室(常設展)が33.2%、企画展が28.8%、野外施設が22.5%、博物館活動への参加が8.5%となっている。1回の来館では見切れない

い常設展を見るための再来館が多いが、企画展を見るための再来館もほぼ同数を数えており、平成23、25、26年度は企画展が常設展を上回っている。開館以来当館において重点事業として取り組んでいる企画展の開催がリピーターの確保に大きな要因となっていることが伺える。さらに、当館の最も大きな特徴である充

実した野外施設の魅力もまた、来館者確保に大きな力となっていると考えられる。今後も、常設展、企画展、野外施設の3つをバランス良く整備運営してゆく必要があると考えられる。

5. 博物館での滞在時間

アンケートでは、入館時間と退館時間を答えてもらうことにより、来館者の滞在時間を得ている。滞在時間の分布を図6に示す。滞在時間1時間未満を0.5時間、5時間以上を5.5時間、それ以外は中央値を使って回答者の滞在時間を算出してみると、開館から平成11年度までは概ね2.5時間、平成12年度以降は概ね3.0時間となっている(図7)。また、20年間を通して滞在時間「2時間～2.5時間」が最も多くなっている。さらに、平成12年度以降では滞在時間「5時間以上」の割合が10%を超える年度が多くなっている。これは、リピーターが増加し、常設展や企画展を見学した後、館内だけでなく野外施設の利用も含めてゆっくりと1日を過ごす来館者が多くなっていることを伺わせる。

おわりに

開館以来実施しているアンケート調査は、継続的で客観的な来館者の意識と動向を把握するデータを蓄積してきた。今後も来館者のニーズに応えるべくアンケート調査を実施し、来館者へのサービス向上のために活用してゆきたい。

謝 辞

本報告を行うにあたって、アンケート調査に御協力いただいた多くの来館者に感謝を申し上げる。

引用文献

- 稲村憲慶. 2000. ミュージアムパーク茨城県自然博物館入館者動向の変化—アンケート結果から開館5周年を振り返り—. 茨城県自然博物館研究報告, (3): 67-71.
- 大森伸一. 1998. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の利用者の意識と動向—来館者アンケートの結果から—. 茨城県自然博物館研究報告, (1): 145-148.
- 戸塚佳代子. 2006. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の意識と動向—来館者アンケートからみる10年の軌跡—. 茨城県自然博物館研究報告, (9): 89-94.

(要 旨)

鈴木 肇・小幡和男. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の意識と動向—来館者アンケートからみる20年の軌跡—. 茨城県自然博物館研究報告 第18号 (2015) pp. 119-125.

ミュージアムパーク茨城県自然博物館では、開館直後1994年(平成6年)12月から来館者へのアンケート調査を実施している。これまでの20カ年のアンケート調査結果を取りまとめ、来館者の意識と動向について検討した。その結果は、来館者の居住地は茨城県内と県外がほぼ同数、来館の主な情報源は口コミ、インターネット、ポスター・チラシなど、来館者のリピーターの割合は約75%、再来館する理由は常設展観覧、企画展観覧が約30%、野外施設利用が約20%、博物館での滞在時間は約3時間であった。これらの結果はこの10年間では大きな変化がなく推移している。

(キーワード): 来館者, アンケート調査, リピーター, ミュージアムパーク茨城県自然博物館.

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.museum.ibk.ed.jp

5 原稿の受付

原稿は、本投稿規程に従って書かれた場合に限り受付ける。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 MITO ** and Ichiro IWAI ***

(脚注) *This research was partially supported by JSPS KAKENHI Grant Number 05909005.

** 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としないで、縮尺(スケール)を図中に書く。
- (4) 図・表は、1図ごと、1表ごとに別の用紙に書き、小さいものは原稿用紙大の白い台紙に貼る。
- (5) 図・表の位置は、原稿の右側欄外に赤字で示す。
- (6) 表のタイトルは、表の上書き、注などの説明は表の下に書く。
- (7) 図・図版につけるタイトルと説明文(キャプション)は、別の原稿用紙に書く。
- (8) 和文の場合、図・表・図版のタイトルと説明文は和文と英文の両方とし、可能な場合は、図・表の内容も英文で書く。
- (9) 図・図版の原稿には、1枚ごとに、裏に著者名、番号及び天地を記す。
- (10) 図版の原稿は、そのまま写真製版できるように、1ページの形(印刷面は15.7×23.2 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程を参照のこと。			署名：		
備考						

編集会議

委員長：久松正樹

委員：鶴沢美穂子*

池澤広美**

小幡和男

小池 渉

土屋 勝

宮本卓也

中川裕喜

相田裕介

加藤太一

*印は編集幹事

**印は編集副幹事

Editorial Board

Chief editor: Masaki HISAMATSU

Editors: Mihoko UZAWA*

Hiromi IKEZAWA**

Kazuo OBATA

Wataru KOIKE

Masaru TSUCHIYA

Takuya MIYAMOTO

Yuki NAKAGAWA

Yusuke AIDA

Taichi KATO

*Managing editor

**Assistant editor

茨城県自然博物館研究報告 第18号

(平成27年度)

BULLETIN OF IBARAKI NATURE MUSEUM

No.18 (2015.12)

平成27年12月27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.18

December, 2015

CONTENTS

Original articles

- Silica Sol with a Ferrohypersthene Composition and Rapid Change of Color Found in Dacite Lava of the Nantaisan Volcanic Breccia, Daigo Town, Ibaraki Prefecture
..... Michio TAGIRI, Takanobu OBA, Akihiko FUJINAWA, Makoto KIMURA,
Takaaki NOGUCHI, Atsushi YAMAZAKI and Wataru KOIKE 1
- Morphological Comparisons between *Unionicola uchidai* and *U. ypsilophora* (Acari, Unionicolidae)
Specimens Involved in the Dr. Taiji Imamura Collection
..... Yoshihiro B. AKIYAMA, Toshikazu KIZUKA and Hiromi IKEZAWA 11
- Species Composition of Wild Bees at Ogawa in Kitaibaraki City, Ibaraki, Central Japan
..... Masaki HISAMATSU 19
- A New Locality of *Leucoagaricus viridiflavus* in Japan
..... Taiga KASUYA, Megu MIKAMI and Kentaro HOSAKA 33

Short articles

- First Records of an Alien Insect, *Rhagadotarsus kraepelini* (Heteroptera, Gerridae) in Ibaraki Prefecture,
Central Japan
..... Gen TAKAHASHI, Yukihiro NARITA and Yuki NAKAGAWA 39
- The First Record of *Coenagrion lanceolatum* (Selys, 1872) (Odonata, Coenagrionidae) from Ibaraki
Prefecture
..... Hideto GOTO and Ryo FUTAHASHI 41
- A Record of *Tetragonurus cuvieri* (Perciformes: Tetragonuridae) from off Nakaminato, Ibaraki Prefecture,
Japan
..... Masaru TSUCHIYA and Masataka FUNABASHI 45
- Habitation Records of the Japanese Water Shrew *Chimarrogale platycephala* in the Northern Part of
Ibaraki Prefecture, Central Japan
..... Ryusuke FUJIMOTO, Masahiko TAKEUCHI and Koji YAMAZAKI 49
- Three Species of Agaricales, New Records from Ibaraki Prefecture
..... Taiga KASUYA, Maya OMORI, Kazuki KOBAYASHI and Shota HANAWA 53

Notes

- A List of Coleoptera Extracted from Forest Litter in Ibaraki Prefecture Using a Tullgren Funnel
..... Sadahiro OHMOMO 57
- Notes on the Morphological Characteristics of Extremely Large Specimens of *Mola* Sunfishes
(Tetraodontiformes, Molidae) in Japanese Museum Collections
..... Etsuro SAWAI, Yusuke YAMANOUÉ, Toshihiko MOCHIZUKI and Yoichi SAKAI 65
- A List of Wild Mammals in Ibaraki Prefecture, Central Japan
..... Masahiko TAKEUCHI, Ryusuke FUJIMOTO, Kazuya MORISHIMA,
Sachiko YASUI and Koji YAMAZAKI 71
- Vascular Plants of the Koise River in Ibaraki Prefecture
..... Takashi KURIHARA and Kazuo OBATA 83
- The Characteristics and Trends of Visitors in Ibaraki Nature Museum —Changes over Twenty Years
from the Questionnaire Survey—
..... Hajime SUZUKI and Kazuo OBATA 119