

ISSN 1343-8921

Bulletin of Ibaraki Nature Museum

No. 8

March, 2005

茨城県自然博物館研究報告

第 8 号

2005 年 3 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 8 号

2005年 3 月

目 次

原著論文

- 茨城県大子町栃原地域の第三系栃原流紋岩類の産状，岩相とK-Ar年代
..... 田切美智雄・青井亜紀子 1
- 関東におけるイラガセイボウ（ハチ目：セイボウ科）の寄生率といくつかの新知見
..... 米田洋斗・久松正樹 23

短 報

- 市民参加による茨城県産大型鰓脚類の生息調査Ⅱ..... 池澤広美 29
- 茨城県におけるガマズミケフシタマバエ（ハエ目：タマバエ科）の記録..... 金井節博 33
- 茨城県における外来昆虫，セイヨウオオマルハナバチ（ハチ目：ミツバチ科）の野外での採集記録
..... 久松正樹 37
- 茨城県北部におけるアシナガバチヤドリヒメバチ（ハチ目：ヒメバチ科）の記録
..... 佐山勝彦・金井節博 39
- 茨城県で採集されたハチ類 8 種の記録..... 佐山勝彦・久松正樹・寺山 守 41
- 東茨城郡城里町におけるタガメ（カメムシ目：コオイムシ科）の採集記録 … 渡邊晶子・久松正樹 45
- 茨城県における2004年夏のクマゼミ（カメムシ目：セミ科）の記録
..... 久松正樹・高野 勉・井上大成・平井剛夫 47
- 真壁町の桜川堤防におけるホソオチョウ（チョウ目：アゲハチョウ科）の採集記録
..... 深澤圭太・久松正樹 51
- 茨城県におけるホトケドジョウ *Lefua echigonia*（硬骨魚綱：ドジョウ科）の採集記録 …… 中嶋政明 53

資 料

- 菅生沼流域における水質の定点調査..... 河上強志・宮崎淳司・田村憲司・東 照雄 57
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館野外施設の植物相について..... 太田俊彦 67
- 茨城県産陸生等脚甲殻類の分類と分布..... 湯本勝洋・武田正倫 83
- 丸山弘良コレクション ソロモン群島のチョウ..... 植村好延・久松正樹 115
- 新シンボル展示メタセコイア..... 太田俊彦・滝本秀夫・小幡和男 127
- 開館10周年記念「恐竜たちの足音が聞こえるー中国 そして日本ー」展の開催の記録
..... 国府田良樹・小池 渉・村田太郎・宮崎淳司 135

茨城県大子町栃原地域の第三系栃原流紋岩類の産状、 岩相と K-Ar 年代

田切美智雄*・青井亜紀子**

(2005年3月7日受理)

Occurrences, Rock Facies and K-Ar Age Data of Tertiary Tochibara Rhyolites in the Tochibara District, Daigo Town, Ibaraki Prefecture

Michio TAGIRI* and Akiko AOI**

(Accepted March 7, 2005)

Abstract

Tertiary rhyolites occur as dike and lava in the Tochibara district of Daigo Town. A rhyolite dike of a cylindrical form intruded into the Mesozoic Yamizo Group at Kirinokusa. The dike occurs in close association with rhyolitic volcanic breccia. Rhyolite exposed at Bansho is lava with columnar joints. After volcanic activity, Tertiary conglomerates lay these rhyolites. The phenocryst assemblage of Tochibara rhyolites is biotite+plagioclase+quartz. K-Ar age dating on biotites of two samples gave 18.0 ± 0.5 Ma and 15.5 ± 0.4 Ma, respectively. The bulk chemical compositions of Tochibara rhyolites are of the calc-alkaline magma series with peraluminous composition of the I-type granite and of the volcanic arc granite.

Key words: rhyolite, dike, K-Ar age, Tertiary, chemical composition, Tochibara of Daigo Town.

はじめに

茨城県久慈郡大子町^{だいご}栃原^{とちばら}地域(図1)には第三系火山岩類が分布するが、これまで詳細な調査研究は行われていない。本研究ではこれら火山岩類の野外調査ならびに顕微鏡観察・化学分析・年代測定などをおして、その分布・産状・噴出源・年代・化学的性質などを明らかにすることを目的とする。

大子町地域の地質概説

大子町地域には中生代八溝層群堆積岩類、白亜紀貫入花崗岩類、第三系の北田気層・浅川層・男体山火山角礫岩層が広く分布する(図2)。中生代八溝層群は砂岩・砂岩優勢砂岩頁岩互層、頁岩・頁岩優勢砂岩頁岩互層、一部珪質頁岩を含むチャートからなる(斎藤ほか, 1995)。第三系の層序は下位より北田気層・浅川層・男体山火山角礫岩層で、上小川地区では全体として北西-南東走向で北東に傾斜し、一連の地層とされ

* 茨城大学理学部地球生命環境科学科 〒310-8512 茨城県水戸市文京 2-1-1 (Department of Environmental Sciences, Faculty of Science, Ibaraki University, 2-1-1 Bunkyo, Mito, Ibaraki 310-8512, Japan).

茨城県自然博物館の調査研究の助言者および総合調査の調査員。

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

ている。北田気層は礫岩を主体とし、火山礫凝灰岩・砂岩・シルト岩などを挟在する。第三系と中生代八溝層群堆積岩類は不整合又は断層関係である(天野ほか, 1989)。

大子地域の火山岩類の年代は、大沢口凝灰岩中のジルコンのフィッシュトラック年代が16.7Ma(天野ほか, 1989), 男体山火山角礫岩層のK-Ar年代は12.5 ± 0.3, 12.7 ± 0.4Ma(天野, 未発表データ)である。

本研究の調査地域は大子町南部の栃原地区で、第三系火山岩類は中生代八溝層群の中に孤立して分布している。

栃原地域の地質および地質構造

調査地域の地質図を図3に示す。本地域には広く八溝層群の堆積岩類が分布し、その分布域中に孤立して流紋岩類が7カ所に露出する。流紋岩類の周囲には後

述するように流紋岩礫を含む礫岩が分布する。

切ノ草に露出する最も規模の大きい流紋岩岩脈は、切ノ草対岸の標高275mの山を中心に円形に分布する。流理構造の走向は東西または南北で、傾斜は南または西に58°~80°で急傾斜する。山体北壁側では岩脈は流紋岩質火山角礫岩と接している、その境界面の走向・傾斜はN82°W, 70°S(図版1a)である。西南壁側では流紋岩礫が多い礫岩と接しており、その境界の走向・傾斜はN20°W, 80°Wである。西側一帯には流紋岩礫が少ない礫岩が広がり、その走向・傾斜はN10°W, 46°Wである。切ノ草の最も規模の大きい流紋岩岩脈の北側と西側にある二つの小規模の岩脈は、流紋岩礫が少ない礫岩と接し、北側の岩脈は流紋岩質火山角礫岩とも接している。

栃原本田の西側の小規模な流紋岩岩脈は、厚さ数十cmの礫岩を伴い、八溝層群の堆積岩類に貫入している(図版1b)。この流紋岩岩脈と八溝層群の堆積岩

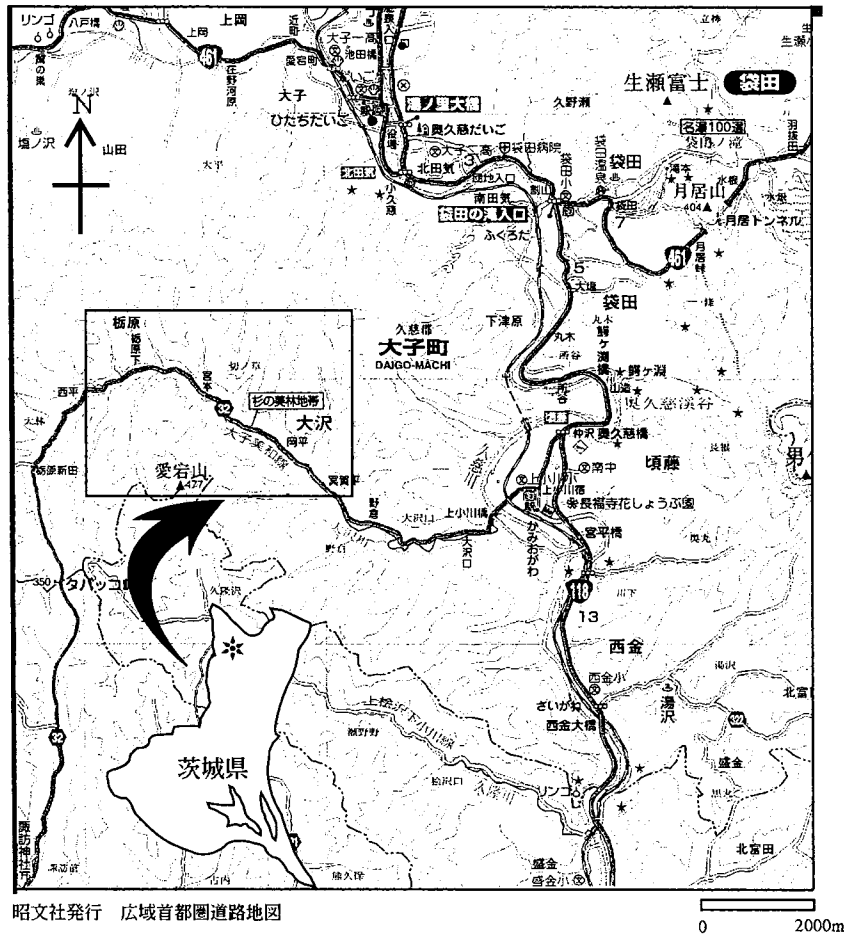


図1. 大子町南部上小川的位置図。

Fig. 1. Location map of Kamiogawa in the southern part of Daigo Town.

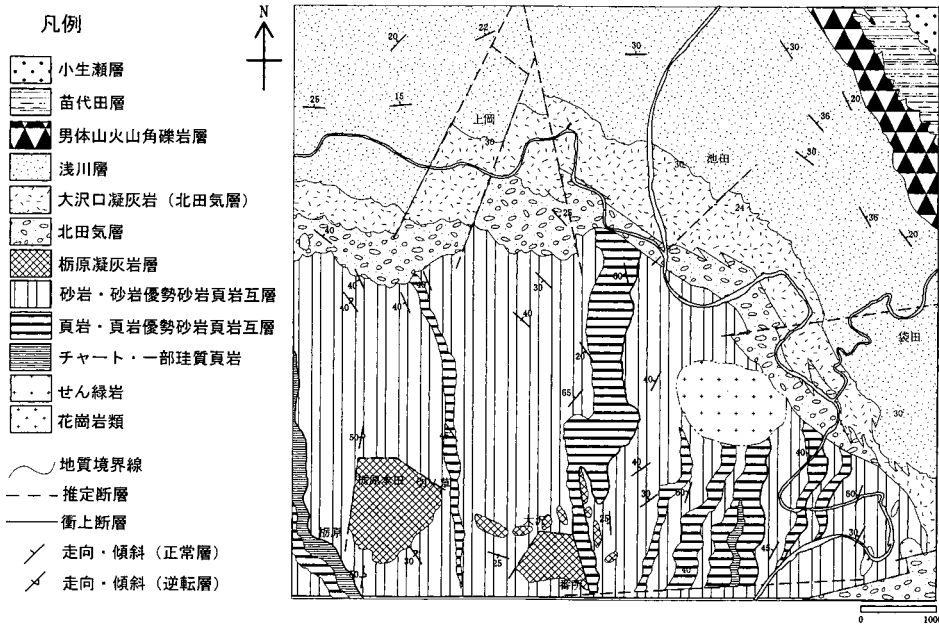


図 2. 大子町南部上小川地区の地質概略図 (斎藤ほか, 1995).

Fig. 2. Geological outline map of the Kamiogawa district in the southern part of Daigo Town.

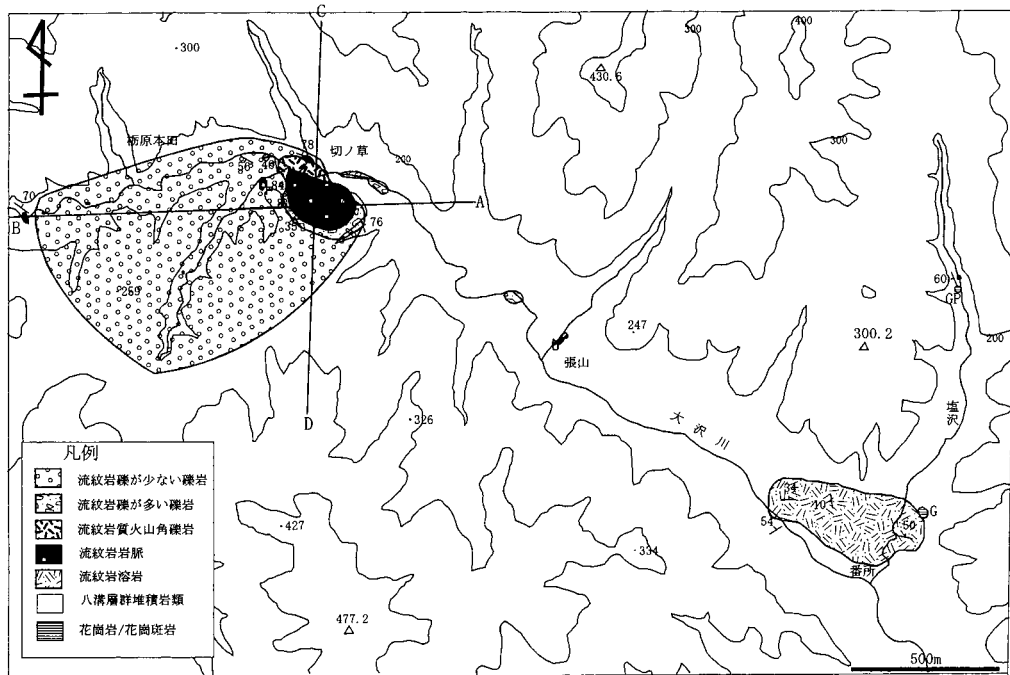


図 3. 栃原地域の地質図.

Fig. 3. Geological map of the Tochibara area.

類の境界面の走向・傾斜は $N55^{\circ}W, 70^{\circ}E$ である。

張山^{はりやま}の流紋岩岩脈は流紋岩質火山角礫岩と八溝層群の堆積岩類の両方と接している。

塩沢上流の流紋岩岩脈は上記の岩脈の産状とは異なり、流紋岩と八溝層群堆積岩類との境界面は複雑に湾曲し、平面的でない (図版 1c)。周囲に礫岩の分布も

なく、直接八溝層群堆積岩類に接している。

番所の流紋岩溶岩の周囲には礫岩類の分布が見られず、直接八溝層群堆積岩類と接している（図版 1d）。流理構造の走向・傾斜は場所によって異なっているが、垂直な柱状節理が発達し（図版 2c）、地表に噴出した溶岩と考えられる。

流紋岩礫が多い礫岩は、切ノ草の流紋岩岩脈と接してその南側と大沢川の河床に分布する。流紋岩礫が少ない礫岩は切ノ草から栃原にかけて広く分布する。一般走向は北西－南東で西傾斜であるが、西側ほど緩傾斜となる。

番所には花崗岩、塩沢上流には花崗斑岩が分布している。

地質図には線 A－B、C－D に沿った断面を示した（図 4）。流紋岩岩脈と八溝層群堆積岩類の境界線は、露頭で確認した境界面の走向・傾斜および流紋岩の流理構造の走向・傾斜から推定した。

断面 A－B は 2 本の流紋岩岩脈を通り、流紋岩岩脈と八溝層群堆積岩類、流紋岩岩脈と流紋岩礫が多い礫岩、流紋岩礫が多い礫岩と流紋岩礫が少ない礫岩の上下関係が示されている。流紋岩礫が多い礫岩は流紋岩が少ない礫岩の下位である。

断面 C－D は流紋岩岩脈と流紋岩質火山角礫岩・流

紋岩礫が多い礫岩との関係を示す。流紋岩岩脈と流紋岩質火山角礫岩との境界、流紋岩質火山角礫岩と流紋岩礫が少ない礫岩との境界面は両者とも急傾斜で、流紋岩質火山角礫岩の分布は岩脈に沿って直立した狭い範囲に限られる。したがって、流紋岩質火山角礫岩は流紋岩岩脈の貫入と同時に形成されたと考えられる。

A－B および C－D の断面から、流紋岩岩脈は円柱状の形状であると結論される。断面図からも流紋岩礫が多い礫岩と流紋岩礫が少ない礫岩は流紋岩岩脈・流紋岩質火山角礫岩が貫入した後にそれらの崩壊と礫の供給によって、八溝層群堆積岩類の上に順次堆積したと結論される。

栃原地域の基盤岩類について

栃原地域の第三系堆積岩類の基盤岩類は、花崗岩類、花崗斑岩類、八溝層群堆積岩類からなる。

花崗岩類は八溝層群堆積岩類に貫入し、熱変成作用を与えている。花崗岩類は変質が進んだ緑色等粒状の岩石となっている。構成鉱物は粗粒であるが変質が進み、初生鉱物はわずかしか残っていない。花崗斑岩類は小規模の岩脈で、変質が進み茶色となっており、粗粒な斑晶が目立つ。

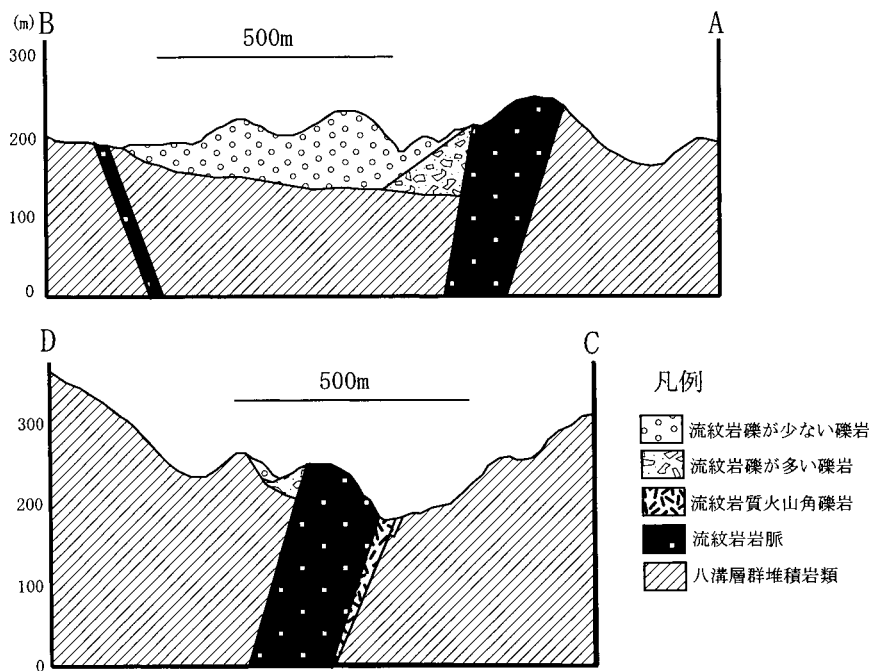


図 4. 栃原地域の地質断面図。

Fig. 4. Geological cross sections of the Tochibara area.

八溝層群の砂岩類は灰色～黒色の緻密な岩石で、粒度は細粒～粗粒である。砂岩は露頭では烈裂が発達し、層理面の識別は困難である。また黒色細粒砂岩は剥離性に富む。

栃原流紋岩類の産状と岩相について

本地域には流理構造の発達した黄白色の流紋岩が7カ所に分布し、それらを栃原流紋岩類と命名する。主な分布地は切ノ草・栃原本田と番所の2カ所である。切ノ草・栃原本田の流紋岩は流紋岩岩脈、番所にみられる流紋岩は流紋岩溶岩と考えられる。また、岩脈には少量の火山角礫岩を伴う。

流紋岩岩脈の代表的な露頭を図版 2a に示す。この流紋岩岩脈の特徴は細粒緻密な岩石で、発泡組織は認められない。この流紋岩には数 mm 間隔の細かい流理構造から形成される面構造が発達し、流理構造の傾斜は一般に 50～80° で急傾斜である。また、この岩脈の山頂部の露頭では、緩傾斜に波曲した流理構造も見られる (図版 2b)。

流紋岩溶岩の代表的な露頭として図版 2c を示す。流紋岩溶岩にも流理構造がみられるが面構造の発達は弱い。流理構造の傾斜は 10～54° で比較的緩傾斜である。流理構造とは無関係に垂直方向の柱状節理が発達する。岩石の表面は発泡によって多孔質になっている。

切ノ草・栃原本田の流紋岩岩脈の周囲には、Fisher (1966) の分類に基づく流紋岩質火山角礫岩が分布する。流紋岩質火山角礫岩の代表的な露頭を示す (図版 2d)。この露頭の流紋岩質火山角礫岩中には長径 30 cm を超える角礫も含むが、ほとんどが長径数 cm～十数 cm の角礫で構成される。礫の分級は不良で層理も見られない。礫種は前述の流紋岩岩脈の岩片を主とする。流紋岩の礫は全体の 54%、八溝層群の砂岩礫は 4.5% を占め、組織は礫支持である。基質は主に流紋岩岩脈の破碎した岩石細片と結晶片である。

礫岩類の岩相について

切ノ草の流紋岩岩脈の周囲には礫岩が分布する。礫岩は主に流紋岩岩脈の岩片と八溝層群の砂岩片の礫からなり、ごくまれに石英斑岩礫を含む。露頭で礫のモード測定を行い、礫岩を2種に分類した。流紋岩の礫が全体の 50% 以上含まれるものを流紋岩質火山角

礫岩とし、これは火山岩類とする。流紋岩の礫をほとんど含まないものを流紋岩礫が少ない礫岩、数%～50% 未満含むものを流紋岩礫が多い礫岩とした。また、礫の量が少なく基質支持で、礫のモード測定ができなかった礫岩は、流紋岩礫の少ない礫岩とした。

流紋岩礫が多い礫岩の代表的な露頭を図版 3b に示す。流紋岩礫が多い礫岩には長径 40 cm を超えるような巨礫も含まれるが、その大部分は長径数 cm～十数 cm の亜円礫～角礫で構成されている。礫の分級は不良で層理も見られない。礫種は流紋岩岩脈の岩片と八溝層群の砂岩である。平均的には、流紋岩の礫は全体の 14%、八溝層群の砂岩は 54.5% を占め、礫支持である。基質は上述した礫の破碎した多量の岩石片と結晶片である。他の露頭では流紋岩や砂岩の礫のほかに石英斑岩の礫が全体の 1.5% 含まれていた。また、幅 5 cm の酸化変質岩脈が流紋岩礫が多い礫岩中にはほぼ垂直に貫入している (図版 3a)。この酸化変質岩脈を構成しているのは、長径数 mm～1 cm 程度の赤色に酸化した流紋岩岩片と少量の八溝層群の砂岩の角礫で、その間を流紋岩の破碎した岩石片と結晶片が埋めている。岩脈の成因は不明であるが、産出が1カ所のみで少量なため礫岩に含めた。流紋岩礫が多い礫岩の礫と比べて細粒である。流紋岩礫が多い礫岩との境界面の走向・傾斜は N56° E, 78° E である。

流紋岩礫が少ない礫岩の露頭を図版 3c に示す。この露頭では流紋岩質火山角礫岩の上位に流紋岩礫が少ない礫岩が堆積している。両者の境界は整合関係で、その走向・傾斜は N10° W, 46° W である。流紋岩礫が少ない礫岩は長径数 cm～数十 cm の亜円礫～角礫から構成されている。流紋岩の礫は極少量 (1% 以下) しか含まれず、砂岩の礫が全体の約 70% を占め、礫支持で、層理は稀にしか見られない。基質は約 30% を占め、八溝層群砂岩の細岩片と結晶片で構成される。流紋岩礫が少ない礫岩は流紋岩岩脈から離れるほど礫径は小さくなり、礫支持から基質支持に変化する。

栃原流紋岩類の岩石記載

1. 流紋岩類

表 1 に流紋岩類 31 枚の記載表を示す。本地域の流紋岩類は斑晶が少なく、かつ細粒である。いずれの岩石も斑晶として斜長石、黒雲母、石英を含むが、その量比は変化する。斜長石は自形で双晶と弱い累帯構造

表 1. 栃原流紋岩類の顕微鏡記載.

Table 1. Petrography of Tochibara rhyolites.

サンプル番号	岩石名	流理構造	石基の組織	スフェルライト	斑晶鉱物組合せ	石基の鉱物	斜長石斑晶の最大粒径(mm)	その他	
020983101B	転石	流紋岩岩脈	顕著	ガラス質	多量	斜長石+石英+カリ長石+(黒雲母)	斜長石+黒雲母+石英	0.3	ミルメカイト
02083104	流紋岩岩脈	顕著	ガラス質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.6		
02083105	流紋岩岩脈	顕著	隠微晶質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.8		
02083106	流紋岩岩脈	なし	隠微晶質	少量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.2	砂岩岩片	
02083106	転石	流紋岩岩脈	顕著	ガラス質	多量	斜長石	斜長石+黒雲母	0.4	
02083107	転石*	流紋岩岩脈	なし	隠微晶質	少量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	1.3	
02083108	流紋岩岩脈	顕著	隠微晶質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.5		
02083109A	流紋岩岩脈	顕著	ガラス質	少量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.9	砂岩岩片	
03030405*	流紋岩岩脈	弱い	隠微晶質	少量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.4		
03032701A	流紋岩岩脈	顕著	隠微晶質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.4		
03032701B	流紋岩岩脈	顕著	ガラス質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.8		
03032701C	流紋岩岩脈	弱い	ガラス質	少量	斜長石+黒雲母	斜長石+黒雲母	0.6		
03032901	流紋岩岩脈	なし	隠微晶質	少量	斜長石+黒雲母	斜長石+黒雲母	0.1		
03032902B	流紋岩岩脈	なし	ガラス質	少量	斜長石+黒雲母	斜長石+黒雲母+石英	0.8		
03032909	流紋岩岩脈	顕著	ガラス質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.7		
03032911	流紋岩岩脈	顕著	ガラス質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.9		
03091301A	流紋岩岩脈	顕著	ガラス質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.7		
03091302A	流紋岩岩脈	なし	ガラス質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.7		
03091306	流紋岩岩脈	顕著	ガラス質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.6		
03091310	流紋岩岩脈	顕著	ガラス質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.6		
03032917	流紋岩質溶岩	弱い	隠微晶質	少量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.6		
03032918	流紋岩質溶岩	なし	隠微晶質	少量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.3		
03032919A	流紋岩質溶岩	顕著	隠微晶質	少量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.6		
03032919B	流紋岩質溶岩	なし	隠微晶質	少量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.5		
03101908	流紋岩質溶岩	なし	隠微晶質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.6		
03101910	流紋岩質溶岩	なし	隠微晶質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.3		
03102501	流紋岩質溶岩	なし	隠微晶質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.4		
03102502A	流紋岩質溶岩	顕著	隠微晶質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.4		
03102502B	流紋岩質溶岩	弱い	隠微晶質	少量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.4		
03102504	流紋岩質溶岩	なし	隠微晶質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.6		
03110106A	流紋岩質溶岩	弱い	隠微晶質	多量	斜長石+黒雲母+石英	斜長石+黒雲母+石英	0.8		

*: 黒雲母を多く含むサンプル, (): 微斑晶

を示し、一部でミルメカイト組織をもつ。ミルメカイト中にカリ長石が含まれる。長径 0.05 ~ 0.6 mm 程度の自形黒雲母が極少量含まれる。石英は融食形で極少量含まれる。石基の組織はガラス質と隠微晶質の 2 種類あり、それらが交互に重なることで面構造を作っている (図版 4a と b)。直径約 0.02 mm のスフェルライトも見られる。石基鉱物として斜長石・黒雲母・石英が含まれる。不透明鉱物や砂岩岩片も含まれている。

試料 02083107 (切ノ草で最も規模の大きい岩脈の試料、露頭直下の転石) と 03030405 (栃原本田の最も西側の岩脈の試料、図版 4c と d) はほかの試料に比べて黒雲母斑晶の量が多く、年代測定用黒雲母の分離を行う試料とした。

2. 大沢口凝灰岩

栃原の流紋岩類と比較対照のため、大沢口凝灰岩の

模式地で試料を採取した。この凝灰岩は多量の斑晶を有し、石基はガラス質である。斑晶鉱物は斜長石・角閃石・黒雲母であるが、いずれも変質が進んでいる。また、砂岩岩片・火山岩岩片などの異質岩片も多量に含まれている。斑晶鉱物組合せは栃原流紋岩類と異なっており、同一の噴出物とは考えられない。

K-Ar 年代測定について

1. 年代測定用黒雲母の分離

K-Ar 法年代測定の試料として試料 02083107 と 03030405 から黒雲母斑晶を分離した。

<方法>

重さ約 5 kg の試料をハンマーで 3 cm 角程度に砕き、ジョークラッシャーで 1 cm 角程度のチップにする。さらに、チップにした岩石を横型フラウン粉碎機で 2

段階に分けて粉末にする。岩石の粉末を 120 メッシュと 200 メッシュのふるいを使用し、120 メッシュ以下

で 200 メッシュ以上の粉末を用いた。乾燥させた粉末から磁力選別機を使用して黒雲母を分離した。

以上の方法で黒雲母を分離し、試料 02083107 から 1.9 g、試料 03030405 からは 1.1 g の黒雲母を得た。ジオスペースサイエンス株式会社に 2 試料の年代測定を依頼した。

表 2. K-Ar 年代測定結果。

Table 2. Results of K-Ar age dating.

サンプル 番号	分析 試料	年代 (Ma)	Ar-40 (rad.) (scc/g× 10)	%Ar-40 (rad.)	%K
02083107 転石	流紋岩	15.5 ± 0.4	0.188	66.1	3.02
			0.180	65.3	3.05
03030405	流紋岩	18.0 ± 0.5	0.314	70.9	4.46
			0.313	76.1	4.44

ジオスペース・サイエンス株式会社による。

2. K-Ar 年代測定結果

測定結果を表 2 に示す。試料 02083107 の K-Ar 年代は 15.5 ± 0.4Ma、試料 03030405 の K-Ar 年代は 18.0 ± 0.5Ma が得られた。

表 3. 全岩主成分化学組成分析値 (wt%) とノルム計算値および全岩微量成分分析値 (ppm)。

Table 3. Bulk chemical compositions (in wt%), normative values and trace element compositions (in ppm) of Tochibara rhyolites (in ppm).

試料番号	02083101B	02083104	02083105	02083107	03030405A	03032909	03032911	03032917	03032919A	03032919B	男体山アイス ランダイト 平均組成
SiO ₂	74.12	74.26	75.07	76.37	71.58	74.99	74.93	75.32	75.24	74.25	65.16
TiO ₂	0.10	0.10	0.09	0.08	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11	0.69
Al ₂ O ₃	14.85	14.87	14.36	14.01	16.78	14.96	15.10	15.00	14.80	15.38	16.11
FeO*	1.38	1.07	1.13	1.00	1.32	1.00	1.10	1.09	1.10	1.24	6.02
MnO	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
MgO	0.42	0.48	0.39	0.28	0.45	0.31	0.32	0.61	0.52	0.47	0.83
CaO	2.37	2.30	2.03	2.04	2.38	2.12	2.09	1.64	1.81	2.08	5.09
Na ₂ O	3.79	3.73	3.25	3.57	4.04	3.43	3.47	2.84	2.95	3.35	3.65
K ₂ O	2.90	3.11	3.60	2.56	3.25	3.02	2.81	3.30	3.41	3.04	2.43
P ₂ O ₅	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07	0.05	0.06	0.00
total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Norm											
il	0.20	0.20	0.17	0.15	0.17	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	
ap	0.13	0.13	0.13	0.13	0.17	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	
or	17.16	18.37	21.28	15.15	19.22	17.87	16.54	19.50	20.16	17.99	
ab	32.01	31.48	27.45	30.23	34.11	29.01	29.39	24.03	24.97	28.34	
an	11.36	11.05	9.66	9.77	11.33	10.16	10.02	7.74	8.62	9.97	
C	1.32	1.33	1.58	1.76	2.47	2.32	2.67	3.91	3.08	2.92	
mt	0.74	0.58	0.60	0.53	0.72	0.53	0.60	0.58	0.60	0.67	
hy(en)	1.04	1.20	0.97	0.69	1.12	0.77	0.79	1.52	1.30	1.17	
hy(fs)	1.11	0.84	0.92	0.84	1.13	0.77	0.87	0.87	0.87	1.00	
Q	34.92	34.81	37.23	40.75	29.56	38.23	38.78	41.51	40.07	37.60	
total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
Nb	5.1	5.1	4.9	5.4	5.8	4.8	4.7	5.0	4.8	5.1	
Zr	64.7	65.0	62.8	63.6	72.5	66.3	65.5	65.4	65.0	68.0	
Y	14.5	14.9	14.2	14.5	20.0	14.0	14.1	14.7	14.9	15.0	
Sr	208.8	205.9	181.5	188.5	220.2	196.9	191.4	153.7	175.0	191.5	
Rb	83.4	92.7	86.5	80.5	85.0	83.1	84.4	93.4	90.7	96.5	
Ba	429.9	443.0	421.6	441.0	510.4	420.3	449.7	481.1	507.8	522.4	
Ni	2.7	1.6	2.6	5.4	2.7	2.1	2.0	1.5	1.9	1.7	
Cr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
V	4.5	0.9	0.3	—	1.0	2.2	6.0	0.3	6.6	1.1	
Sc	3.4	4.0	0.7	—	0.3	2.7	1.0	0.8	2.1	0.1	
Ce	34.9	33.1	29.3	30.5	37.9	37.1	33.4	30.4	30.6	35.1	
Co	2.0	0.9	1.3	0.7	1.7	0.4	0.8	1.0	0.8	1.4	
Ga	15.2	14.9	14.2	13.5	16.9	14.9	15.0	14.2	14.5	15.6	
Pb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Th	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sr/Y	14.40	13.82	12.78	13.00	11.01	14.06	13.57	10.46	11.74	12.77	

流紋岩類の化学組成と分類

1. 全岩主化学組成

ビード法により茨城大学機器分析センターの蛍光X線分析装置 [理学電気工業社製 3270型] を使用して分析した。分析を行った元素は Si, Ti, Al, Fe, Mn, Mg, Ca, Na, K, P の 10 元素である。

分析した試料は、栃原本田の西側の流紋岩岩脈 (1 試料), 切ノ草の最も規模の大きい流紋岩岩脈 (4 試料) と流紋岩質火山角礫岩中の流紋岩岩片 (1 試料), 番所の流紋岩溶岩 (3 試料) である。分析結果とノルム値を表 3 に示す。各元素の分析値は合計が 100 wt% になるように再計算してあり, Fe は Fe_2O_3 wt% として分析されているため, 全鉄 (FeO^*) として計算してある。

本地域の流紋岩類の SiO_2 は 71 ~ 76 wt% である。 $\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 図では Gill (1981) の med-K ~ high-K の領域に入る (図 5)。都城図 [$\text{FeO}^*/\text{MgO}-\text{SiO}_2$ 図] ではカルクアルカリ系列の化学的特徴を示す。男体山火山角礫岩層中の男体山アイスラングイト (高橋ほか, 1995) は $\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 図上で med-K の領域に入り, 都城図 [$\text{FeO}^*/\text{MgO}-\text{SiO}_2$ 図] ではソレイト系列に属する。本調査地域の流紋岩と男体山アイスラングイトのマグマは系列が異なる。

2. 花崗岩類の主化学組成による分類に基づく流紋岩類の特徴

花崗岩類の主化学組成による分類では, Aluminum Saturation Index (A.S.I.) = $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{CaO})$ mol が用いられる。A.S.I. が 1.0 を超えるものは peraluminous な花崗岩, 1.0 より小さいものは metaluminous な花崗岩とされている (Shand, 1951)。この分類を本地域の流紋岩で行うと, 全ての分析値が 1.0 を超えており, peraluminous な流紋岩である (図 5)。

花崗岩類ではさらにいくつかの化学的指標や鉱物学的特徴によって S-type・I-type・A-type・M-type の 4 type に分類される。4 type のうち M-type は A.S.I. < 1.0 という特徴をもつため本地域の流紋岩には当てはまらない。残りの 3 type での分類を行ったところ, 本地域の流紋岩は I-type に属する (図 6)。

3. 全岩微量化学組成に基づく流紋岩類の特徴

粉末試料 1.5g を $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7 : \text{LiBO}_2 = 4 : 1$ の割合で混

合した融剤でガラスビードを作成し, 茨城大学機器分析センターの蛍光X線分析装置 [理学電気工業社製 3270型] を使用し, 外狩 (1997MS) の方法に従って分析を行った。分析を行った元素は Nb, Zr, Y, Sr, Rb, Ba, Ni, Cr, V, Sc, Ce, Co, Ga, Pb, Th の 15 元素である。分析結果を表 3 に示す。分析した 15 元素のうち Cr, Pb, Th の濃度は得られなかった。分析結果を用いて Pearce *et al.* (1984) に従って花崗岩のテクトニクス場の分類を, Drummond and Defant (1990) に基づいてアダカイト質の判定を行った。

Pearce *et al.* (1984) によるテクトニクス場の分類では, Syn-COLG (Syn-collision granites), VAG (volcanic arc granite), WPG (within plate granites), ORG (ocean ridge granites) の 4 つに分類できる。本地域の流紋岩

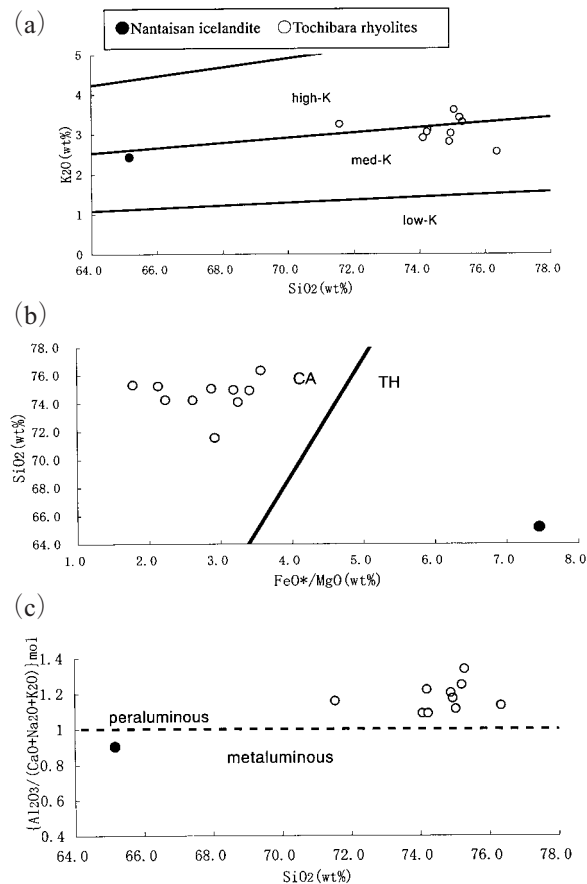


図 5. 栃原流紋岩類の主成分化学組成の特徴。(a) $\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 図, (b) $\text{FeO}^*/\text{MgO}-\text{SiO}_2$ 図, (c) A.S.I. = $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{CaO})$ 図。

Fig. 5. Chemical characteristics of major element compositions of Tochibara rhyolites. (a) $\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ diagram, (b) $\text{FeO}^*/\text{MgO}-\text{SiO}_2$ diagram, (c) A.S.I. = $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{CaO})$ diagram.

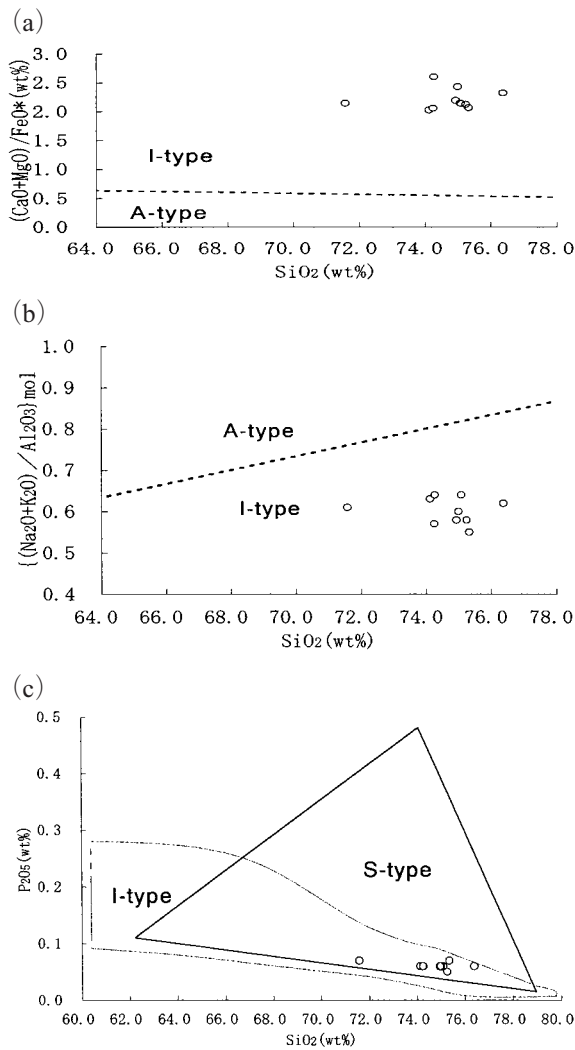


図 6. I-type, A-type, S-type の判別図. (a) $(CaO+MgO)/FeO^*-SiO_2$ 図, (b) $(Na_2O+K_2O)/Al_2O_3-SiO_2$ 図, (c) $P_2O_5-SiO_2$ 図.

Fig. 6. Discrimination diagrams between I-type, A-type and S-type. (a) $(CaO+MgO)/FeO^*-SiO_2$ diagram, (b) $(Na_2O+K_2O)/Al_2O_3-SiO_2$ diagram, (c) $P_2O_5-SiO_2$ diagram.

は Nb-Y 図, Rb- (Y+Nb) 図 (図 7a と b) から VAG の領域に入り, 島弧型の流紋岩の化学的特徴を有する.

アダカイトは沈み込んだ海洋地殻が直接部分溶融して形成されたと考えられる安山岩～流紋岩質火成岩であり, Al_2O_3 に富み (15 wt% 以上), ノルム Corundum が算出されること, 重希土類や Y に乏しい (15 ~ 18 ppm 以下) という特徴を有する. 特に Sr/Y 比が高い (40 以上) 点で一般のカルクアルカリ系列の岩石とは区別されている. 本地域の流紋岩は Al_2O_3 が 14 ~ 17 wt% (表 3), ノルム Corundum が 1 ~ 4 wt% (表 3), Y が 14 ~ 20 ppm, Sr150 ~ 220 ppm, Sr/Y 比が 10 ~

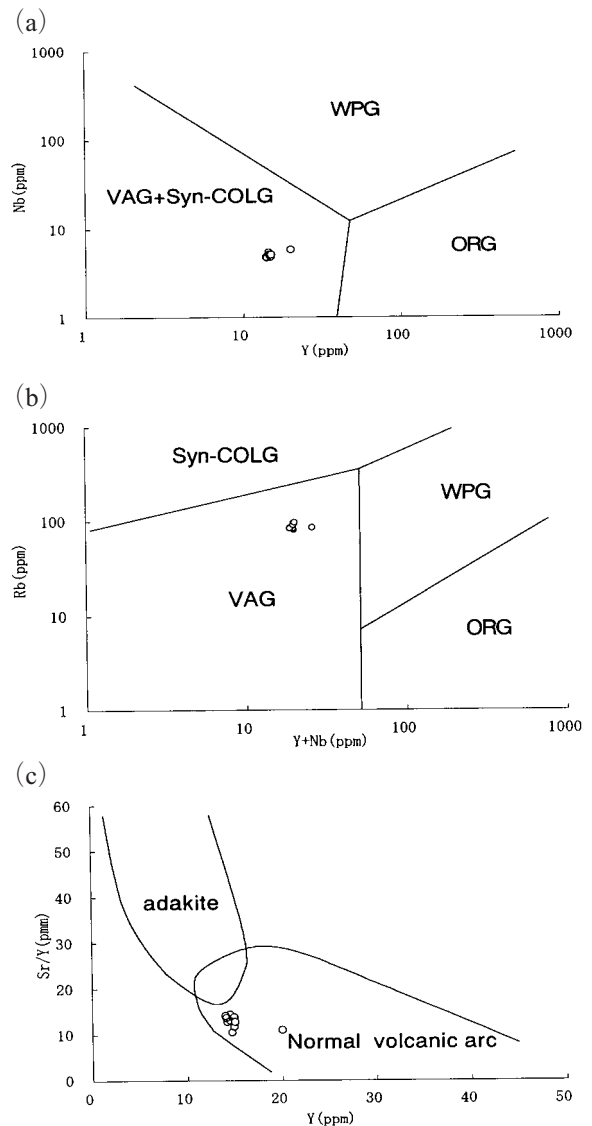


図 7. 微量元素によるテクトニクス場の判別図とアダカイト判別図. (a) Nb-Y 図, (b) Rb-(Y+Nb) 図, (c) アダカイト判別図. Syn-COLG: Syn-collision granites, VAG: volcanic arc granite, WPG: within plate granites, ORG: ocean ridge granites.

Fig. 7. Discrimination diagram for tectonic fields by trace element compositions. (a) Nb-Y diagram, (b) Rb-(Y+Nb) diagram, (c) Discrimination diagram for adakite.

14 (表 3) でアダカイトの特徴と類似する点があり, アダカイトかどうかの判定を行った. アダカイト質かどうかの判定は Sr/Y-Y 図 (Drummond and Defant, 1990) に従った. Sr/Y-Y 図 (図 7c) ではアダカイトの領域には入らず, 沈み込み帯の安山岩～流紋岩 (Normal volcanic arc) の領域に入った. 本地域の流紋岩はアダカイト質ではない.

まとめ

本地域の7カ所に流紋岩類が分布し、産状から調査地域内の栃原本田、切ノ草、張山、塩沢の上流周辺6カ所を岩脈、番所周辺1カ所を溶岩とした。

切ノ草周辺の三つの流紋岩岩脈は、分布が狭い範囲に集中し、岩石の肉眼的特徴や顕微鏡下の特徴が一致することから、そのマグマが上昇する途中で分岐したものと考えられる。このため、それぞれの岩脈の形成時期はほぼ同時期と考えられる。

切ノ草で最も規模の大きい岩脈は厚さ数10mの流紋岩質火山角礫岩を伴う。これは流紋岩岩脈・流紋岩礫が少ない礫岩それぞれとの接触関係から、流紋岩質マグマが上昇した時、壁岩である八溝層群堆積岩類との境界で流紋岩質火山角礫岩が形成されたと推定できる。また、岩脈の形状は円柱状をなし噴出口の形態を有しているため岩頸である(図版3d)。流紋岩礫が多い礫岩・流紋岩礫が少ない礫岩は、流紋岩岩脈が貫入後、流紋岩岩脈の周辺で堆積作用によって形成された。また、番所周辺の流紋岩溶岩は発泡していること、柱状節理が認められることから、火口の位置は不明だが、溶岩として噴出したものと推定される。

流紋岩岩脈中の黒雲母のK-Ar年代は、切ノ草の最も規模の大きい岩脈では 15.5 ± 0.4 Ma、栃原本田の最も西側の岩脈では 18.0 ± 0.5 Maであった。切ノ草の最も規模の大きい岩脈は、本調査地域より東側に広く分布する大沢口凝灰岩の火山活動の時期(16.7 Ma)とほぼ同じである。ただし、本流紋岩類の岩相と斑晶鉱物組合せは大沢口凝灰岩とは異なるので、大沢口凝灰岩は本地域の流紋岩類の活動によるものではない。また、栃原本田の最も西側の岩脈は大沢口凝灰岩よりも古い年代のものである。

化学組成の特徴は主化学組成では、med-K ~ high-Kのカルクアルカリ系列の特徴を有し、peraluminous流紋岩である。花崗岩類のタイプ分けではI-typeに属する。また、微量成分分析では、Pearce *et al.* (1984)によるVAG (volcanic arc granites)の領域に入り、Sr/Y-Y図よりアダカイト質ではない。以上の特徴から本地域の流紋岩類は、島弧性のカルクアルカリ流紋岩マグ

マの特徴を有する。男体山アイスラングイトとも化学的特徴は異なっている。

謝 辞

本研究を行うにあたり、藤縄明彦助教授と松影香子博士には研究全般にわたり終始適切にご指導を頂いた。また茨城大学大学院生である若菜友美氏、谷本一樹氏、栗田浩二氏には多くの助言を頂いた。以上の方々に対し心から御礼申し上げる。本研究は2003年度からのミュージアムパーク茨城県自然博物館による第4次総合調査のための学術調査研究業務に基づいて行われたものである。責任者である天野一男教授に感謝する。匿名の二人の査読者には丁寧な査読をいただいた。

引用文献

- 天野一男・越谷 信・高橋治之・野田浩司・八木下晃司. 1989. 棚倉破碎帯構造運動と堆積作用. 日本地質学会第96年学術大会見学旅行案内書. pp. 55-86.
- Chappell, B. W. 1999. Aluminum saturation in I-and S-type granites and the characterization of fractionated haplogranites. *Lithos*, **46**: 535-551.
- Drummond, M. S. and M. J. Defant. 1990. A model for trondhjemite-tonalite-dacite genesis and crustal growth via slab melting: Archean to modern comparisons. *J. Geophys. Res.*, **95**: 21503-21521.
- Fisher, R. V. 1966. Rocks composed of volcanic fragments and their classification. *Earth. Sci. Rev.*, **1**: 287-298.
- Gill, J. 1981. *Orogenic andesites and plate tectonics*. Springer-Verlag, Berlin, p. 390.
- 中島 隆. 2000. Peraluminous/metaluminous 花崗岩とI/Sタイプ. 月刊地球, **30**: 90-95.
- Pearce, J. A., N. B. W. Harris and A. G. Tindle. 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *J. Petrol.*, **25**: 956-983.
- 斎藤登志雄・笠井勝美・大森信義. 1995. 表層地質図 大子・喜連川, 5万分の1地質図. 茨城県.
- Shand, S. J. 1951. *Eruptive rocks*. Murby, London, p. 488.
- 高橋正樹・野口高明・田切美智雄. 1995. 希土類元素からみた東日本中新世アイスラングイトの成因. 地質学論集, **44**: 65-74.
- 外野英紀. 1997MS. 岩手火山の地球化学的研究. 茨城大学修士論文.

(要 旨)

田切美智雄・青井亜紀子. 茨城県大子町栃原地域の第三系栃原流紋岩類の産状，岩相と K-Ar 年代. 茨城県自然博物館研究報告 第 8 号 (2005) pp.1-11, pls. 1-4.

茨城県大子町栃原に露出する第三系流紋岩類の地質調査と産状の記載，化学分析，K-Ar 年代測定を行った。栃原流紋岩類のなかで最も分布の広い切ノ草の流紋岩類は岩脈である。その急傾斜の流理構造や形状から，流紋岩マグマの火道であったと推定される。番所に露出する流紋岩類は発泡が認められること，流理構造が比較的緩傾斜であること，直立した柱状節理が認められることなどから，噴出した溶岩であると推定される。栃原流紋岩類の斑晶鉱物組合せは黒雲母＋斜長石＋石英と共通しており，一連のマグマ活動による産物と思われる。しかし，大沢口凝灰岩とは異なる活動である。黒雲母の K-Ar 年代値は $18.0 \pm 0.5\text{Ma}$ と $15.5 \pm 0.4\text{Ma}$ を得た。化学組成はカルクアルカリ岩系列で，peraluminous な組成を有し，I-type 花崗岩や火山島弧型花崗岩の特徴をもつ。

(キーワード): 流紋岩，岩脈，K-Ar 年代，第三系，化学組成，大子町栃原。

図版と説明

(4 図版)

Plates and Explanations

(4 plates)

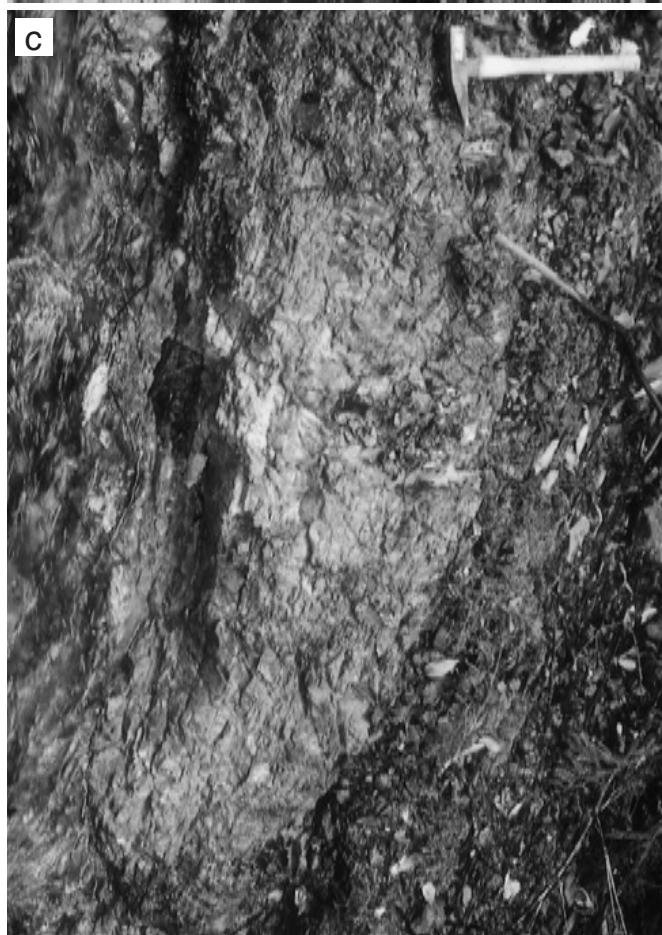
図版 1 (Plate 1)

- a. 流紋岩岩脈と流紋岩質火山角礫岩との境界 (切ノ草).
- a. The boundary between rhyolite dike and rhyolitic volcanic breccia at Kirinokusa.

- b. 年代測定を行った流紋岩岩脈 (栃原本田西).
- b. Rhyolite dike for age dating to the west of Tochibarahonden.

- c. 塩沢上流の流紋岩岩脈.
- c. Rhyolite dike at the upper stream of Shiozawa.

- d. 番所の流紋岩溶岩と八溝層群砂岩との境界.
- d. The boundary between rhyolite lava and sandstone of the Yamizo Group at Bansho.



図版 2 (Plate 2)

- a. 流紋岩岩脈の流理構造 (切ノ草).
- a. Flow structure of rhyolite dike (Kirinokusa).

- b. 流紋岩岩脈頂部にみられる褶曲様の流理構造.
- b. Folded flow structure at the top of rhyolite dike.

- c. 流紋岩溶岩に発達する柱状節理 (番所).
- c. Columnar joint of rhyolite lava (Bansho).

- d. 流紋岩質火山角礫岩の産状 (切ノ草).
- d. Occurrence of rhyolitic volcanic breccia (Kirinokusa).



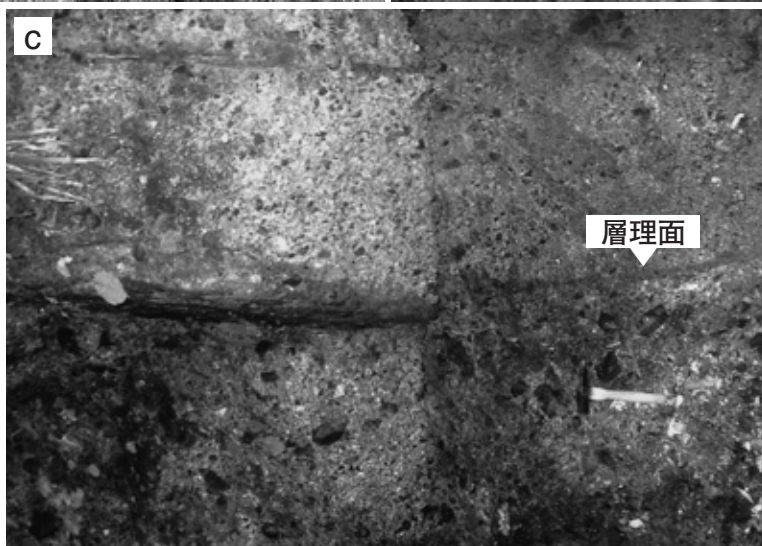
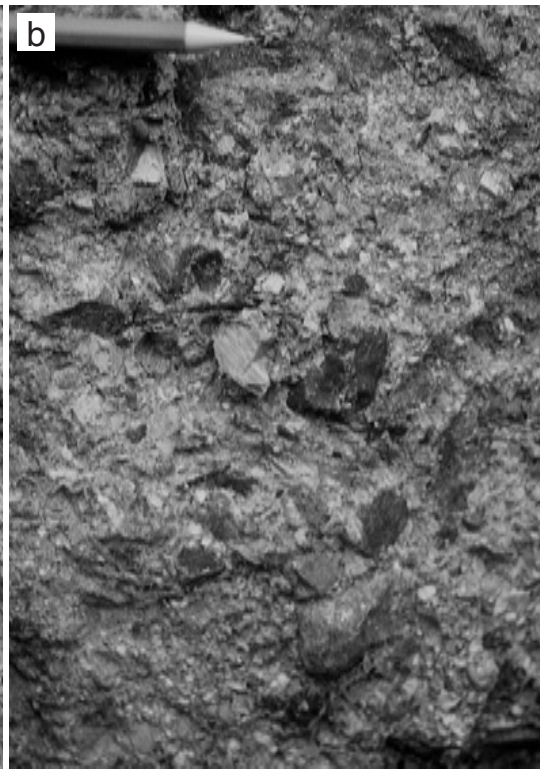
図版 3 (Plate 3)

- a. 流紋岩礫の多い礫岩中に見られる酸化変質岩脈 (切ノ草の採石場跡).
- a. Oxidized altered dike in rhyolite-clast rich conglomerate (old quarry of Kirinokusa).

- b. 流紋岩礫が多い礫岩の産状 (栃原本田).
- b. Occurrence of rhyolite-clast rich conglomerate (Tochibarahonden).

- c. 流紋岩礫が少ない礫岩の産状 (栃原本田).
- c. Occurrence of rhyolite-clast poor conglomerate (Tochibarahonden).

- d. 流紋岩岩頸からなる山体 (切ノ草).
- d. Rhyolite neck (Kirinokusa).



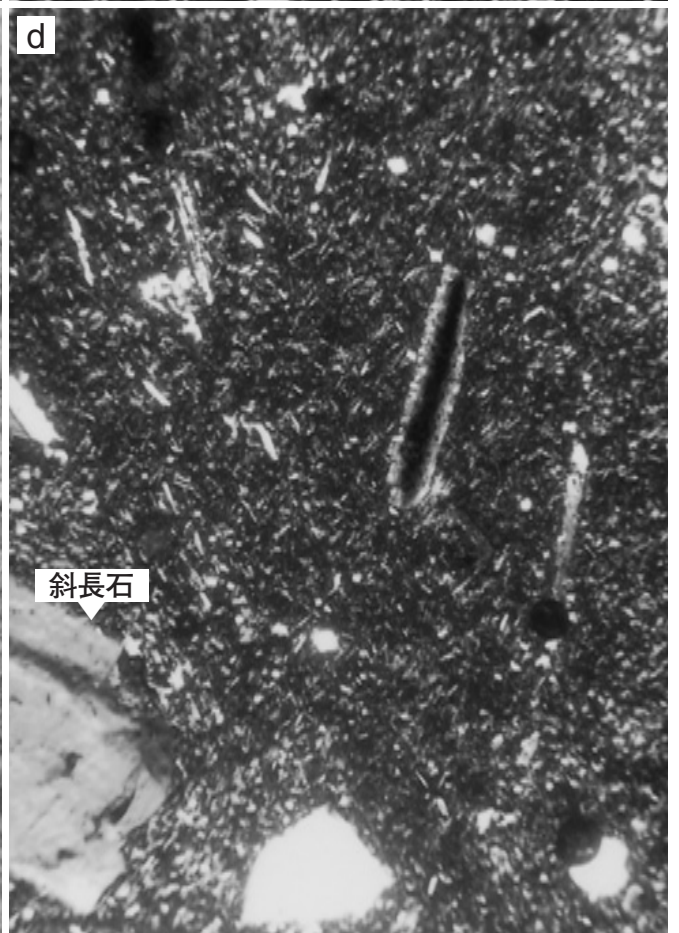
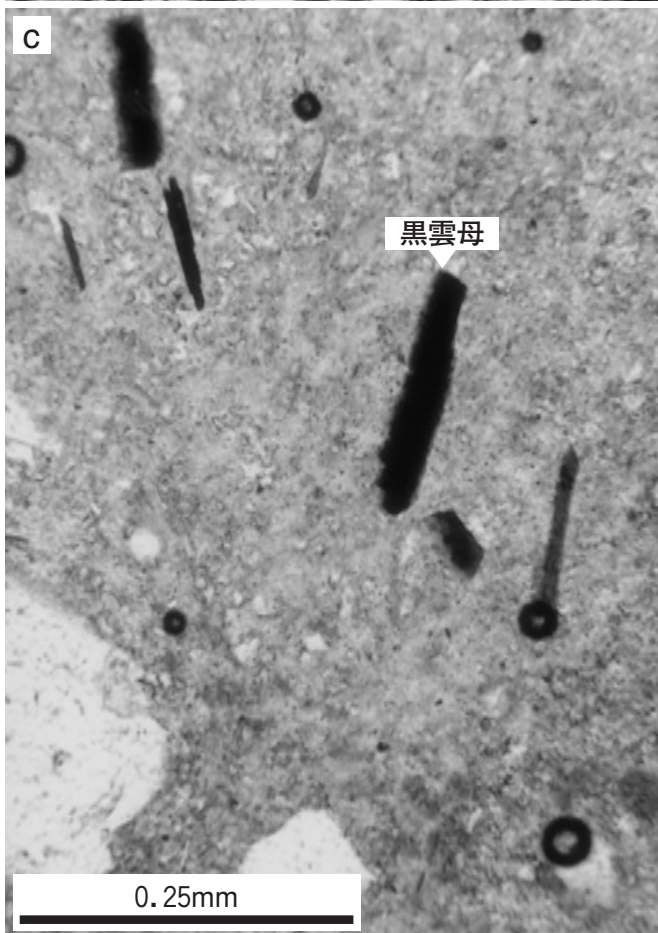
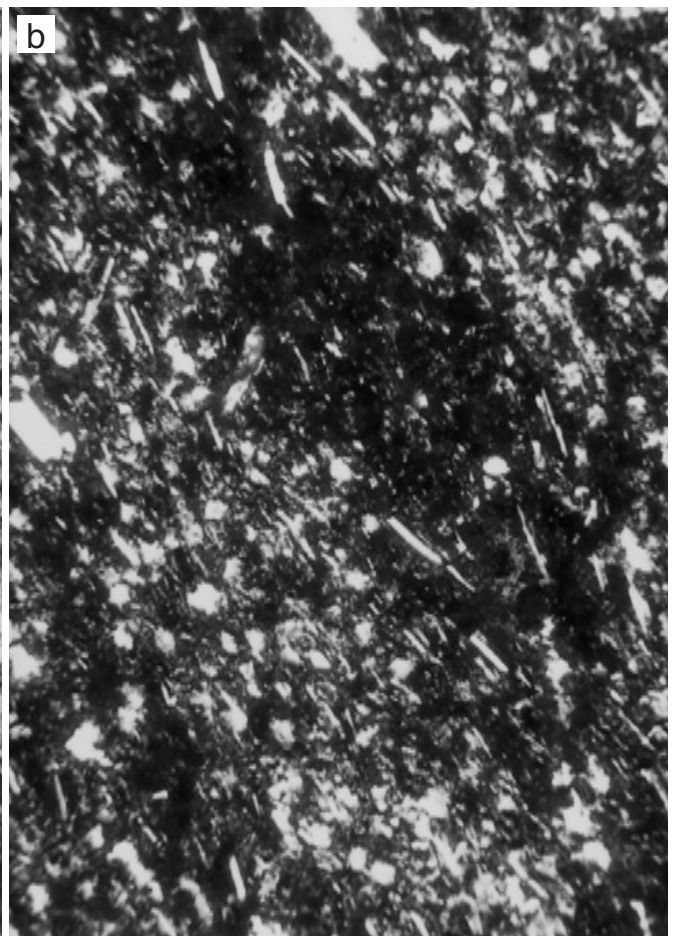
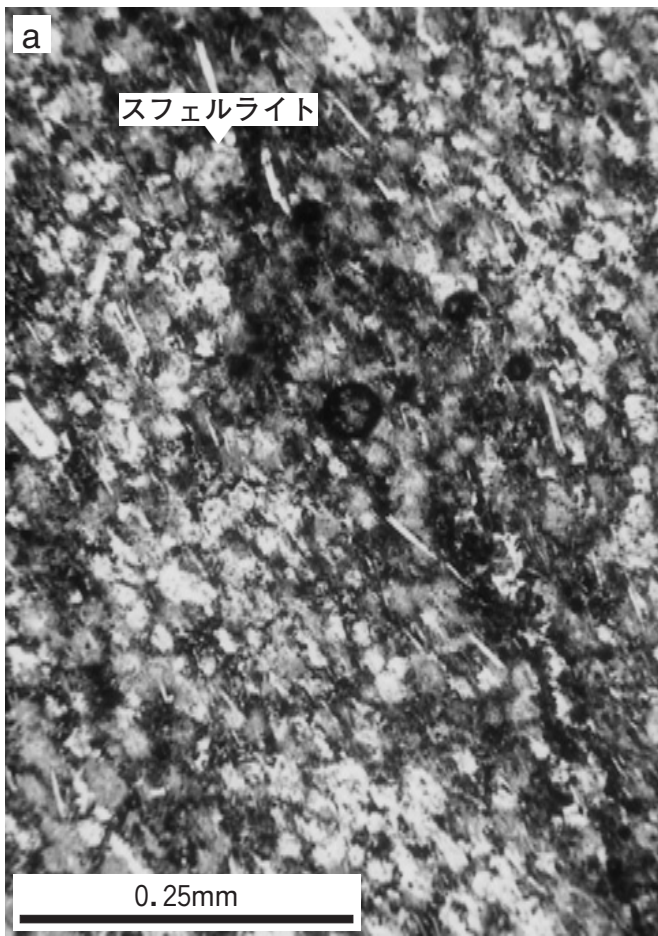
図版 4 (Plate 4)

- a. 流紋岩岩脈の流理構造と層状構造の顕微鏡写真 (開放ニコル).
- a. Microscope photograph indicating the flow structure and the layer structure of rhyolite dike (open nicol).

- b. 同十字ニコル .
- b. The same thin section (crossed nicols).

- c. 流紋岩岩脈の黒雲母斑晶 (03030405 栃原本田の最も西側の岩脈, 年代測定試料, 開放ニコル).
- c. Biotite phenocryst of rhyolite dike (03030405 Tochibarahonden, age dating sample, Open nicol).

- d. 同十字ニコル .
- d. The same thin section (Crossed nicols).



関東におけるイラガセイボウ（ハチ目：セイボウ科）の寄生率といくつかの新知見*

米田洋斗**・久松正樹***

(2005年3月6日受理)

Percentage Parasitism of *Praestochrysis shanghaiensis* (Hymenoptera: Chrysididae) and Some New Biological Knowledge in Kanto District, Japan*

Yoto KOMEDA** and Masaki HISAMATSU***

(Accepted March 6, 2005)

Abstract

A total of 324 cocoons of *Monema flavescens* were collected in the winter of 2002 in Abiko, Toride and Tsukuba Cities, Kanto District, central Japan. Among these, 171 cocoons were parasitized by *Praestochrysis shanghaiensis*. Males of *P. shanghaiensis* emerged from six to 18 July, 2002, with a peak on 13 July. Females emerged from ten to 26 July, with a peak on 21 July, distinctly later than that of males. The sex rate of male of *P. shanghaiensis* that emerged from cocoons of *Monema flavescens* was 0.6 (n = 165). The volume of cocoons that were parasitized by the female of *P. shanghaiensis* was bigger than that for the male.

Key words: Hymenoptera, Chrysididae, *Praestochrysis shanghaiensis*, *Monema flavescens*, date of emergence, rate of parasitism, sex ratio, volume of cocoon.

はじめに

イラガ *Monema flavescens* Walker (イラガ科 Limacodidae) の幼虫は、カキ、サクラ、ウメなどを食し、また毒腺のある刺をもつ危険害虫である。イラガに寄生する昆虫にはイラガセイボウ *Praestochrysis shanghaiensis* (Smith) (セイボウ科 Chrysididae) とイラムシヤドリバエ *Chaetexorista euttachinoides* (Baranov) (ヤ

ドリバエ科 Tachinidae) が知られている。イラガセイボウは、大屋 (1914) により九州で初めて記録された外来種である。本種はその後、関東地方のほか、富山県 (奥野, 1979), 福島県 (寺山, 1984) でも報告されている。関東地方では埼玉県 (南部, 1968, 1998), 茨城県 (小川, 1980; 渡辺・桜井, 1997) などで報告されている。イラガセイボウの生態については、岩田 (1940, 1975), 塚本 (1964), 松沢ほか (1968), 新保・

* 本研究の一部は文部科学省「平成16年度科学研究費補助金(奨励研究): 課題番号16918018」によって実施された。

** 千葉県我孫子市立我孫子中学校1年 〒270-1145 千葉県我孫子市高野山597 (1st-year student, Abiko Junior High School, 597 Konoyama, Abiko, Chiba 270-1145, 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).

松田 (1971), 鍛冶 (1973, 1974, 1976) らが, 生活史, 寄生状況, 天敵としての習性などについて報告している. また, 山田 (1996) は, 捕食寄生者と寄主の関係にあるイラガセイボウとイラガの個体群動態について報告している. 著者の一人, 米田は千葉県と茨城県で採集したイラガの繭を模様別に分類して, 繭の模様とイラガセイボウの寄生率の関係について報告した (米田, 2004 a, 2004 b). しかし, イラガセイボウの雌雄を明確に分け, 性によって寄生するイラガの繭の大きさが異なるかどうかを調べた報告はまだない. 本研究ではイラガセイボウのイラガに対する寄生率やイラガセイボウの性とイラガの繭のサイズの関係および雌雄別の羽化日などを調べた.

調査方法

1. 採集

イラガセイボウの寄生を調べるために, 千葉県我孫子市, 茨城県取手市, つくば市で, 2002年1月6日から3月9日にかけてイラガの繭を見つけ取りにより採集した (図1). 我孫子市は, 千葉県の北西部に位置し, 北は利根川, 南は手賀沼に面している. 取手市は, 茨城県の南部に位置し, 利根川を挟んで我孫子市の北に隣接する. つくば市は, 同じく茨城県の南部に位置する. 我孫子市根戸新田 (以後, 手賀沼西と呼ぶ), 我孫子市日の出, 取手市野々井ではソメイヨシノなどの街路樹についている繭を, 我孫子市高野山新田の西側

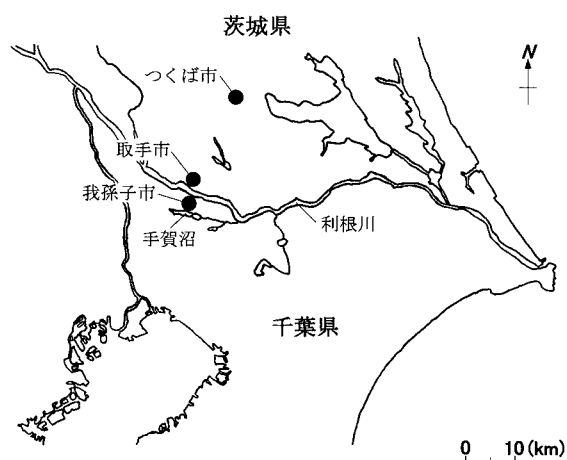


図1. イラガの繭の採集地.

Fig. 1. The locations where cocoons of *Monema flavescens* were collected.

(以後, 手賀沼中央と呼ぶ) と我孫子市高野山新田の東側 (以後, 手賀沼東と呼ぶ) では, 遊歩道のソメイヨシノなどの並木についている繭を, つくば市内では畑のカキの木についている繭を採集した. 同一の箇所でも20個以上を目安に繭を採集した. また, つくば市以外の繭には番号をつけ, 長短径をノギスで測定し, 繭の模様, 繭が木についている位置などと共に記録した.

2. 飼育

繭は, 中が見えるように蓋を加工したフィルムケースに移し, 室温で保管した. イラガセイボウがイラガの繭から脱出した日を羽化日とし, 羽化個体を標本にして雌雄を確認した.

3. 性の識別

イラガは腹の先の鱗毛をピンセットで剥がし, 双眼実体顕微鏡で交尾器の形態を観察し性を識別した. イラガセイボウは, 産卵管のあるものをメスとした.

4. 統計処理

イラガセイボウのメスとオスが羽化したイラガの繭の大きさに違いがあるかどうかを統計的に検定するために, 統計ソフト SPSS12.0J を用いて t 検定を行った.

結果および考察

1. イラガセイボウの寄生率

(1) 繭の採集地と寄生率

イラガの繭は合計 324 個採集された (表1). 採集

表1. イラガの繭の採集地と採集数.

Table 1. Localities where collections were made, and the number of cocoons of *Monema flavescens* collected.

採集地	採集個体数
千葉県我孫子市 根戸新田 (手賀沼西)	82
千葉県我孫子市 高野山新田 西部 (手賀沼中央)	58
千葉県我孫子市 高野山新田 東部 (手賀沼東)	48
千葉県我孫子市 日の出	72
千葉県我孫子市 青山台	3
千葉県我孫子市 湖北台	3
茨城県取手市 野々井	39
茨城県つくば市 花室, 金田, 古来	19
計	324

場所によるイラガとイラガセイボウの羽化数とイラガセイボウの寄生率を表2にまとめた。イラガもイラガセイボウも羽化しなかった繭63個を除いて寄生率を計算すると、イラガへのイラガセイボウの寄生率は全体で65.5%であった。寄生率が一番高い場所は取手市野々井の100%、次に高いのは手賀沼西の78.1%であった。日の出が一番低くて36.4%であった。同じ我孫子市内でも手賀沼は高く、日の出は低かった。鍛冶(1979)は、金沢においてイラガセイボウは水辺に沿って分布を広げると述べている。今回の結果も、寄生率が高い取手市野々井、手賀沼西、手賀沼中央はすべて水辺に近く、寄生率が低い日の出は水辺から遠かった。

(2) 樹種別の寄生率

イラガの繭がついていた樹種はソメイヨシノ *Prunus yedoensis* Matsumura, カキ *Diospyros kaki* Thunb., エノキ *Celtis sinensis* Pers. var. *japonica* (Planch.) Nakai., ケヤキ *Zelkova serrata* Zelkova, マルバヤナギ *Salix chaenomeloides* Kimura, スズカケノキ *Platanus orientalis* L., シダレヤナギ *Salix babylonica* L., ヤナギの1種 *Salix* sp., そしてホソバイヌビワ *Ficus erecta* var. *sieboldii* King の合計9種で、ソメイヨシノから最多の243個体(75.0%)が採集された。ソメイヨシノのほとんどは街路樹であった。表3に樹種別のイラガセイボウの寄生率を示した。なお、寄生率はイラガとイラガセイボウの羽化数の合計に対するイラガセイボウの羽化数の割合である。1例しかないホソバイヌビワを除くと、ケヤキが88.9%と最も寄生率が高く、続いてシダレヤナギ71.4%、エノキ70.0%であった。反対に、もっとも低い樹種は、マルバヤナギで27.3%だった。ソメイヨシノ(66.8%)以外は採集個体が少なく、さらに例数を増やす必要がある。

2. イラガセイボウの羽化日

イラガセイボウの羽化は、つくば市で採集された6個体を除く165個体について観察した。イラガセイボウは、2002年6月7日から7月21日にかけて羽化したイラガより約1カ月遅れて、7月6日から7月26日の21日間にメス66個体、オス99個体が羽化した(図2)。イラガセイボウの羽化日は、イラガと違い約2週間の短期間に集中しており、オスは7月6日から18日にかけて羽化し、そのピークは7月13日、メスは7月10日から26日にかけて羽化し、ピークは7月21日であった。オスはメスよりも先に羽化し、両者の羽化時期はほとんど重ならなかった。多くの昆虫で、オスがメスより早く羽化することは雄性先熟として知られているが、イラガセイボウにおいてもこのことが確認された。

石井(1989)によればイラガの成虫の寿命は約10日で、この間に交尾し、産卵する。卵は約10日で孵化

表3. イラガが繭を作った樹種とイラガセイボウの寄生率.
Table 3. The tree species on which cocoons of *Monema flavescens* were found and the rates of parasitism of *M. flavescens* by *Praestochrysis shanghaiensis*.

木の種類	採集数	羽化状況		寄生率% $\frac{b}{a+b} \times 100$	
		羽化なし	イラガ (a)		イラガセイボウ (b)
ソメイヨシノ	243	41	67	135	66.8
カキ	19	7	6	6	50.0
エノキ	18	8	3	7	70.0
ケヤキ	12	3	1	8	88.9
マルバヤナギ	12	1	8	3	27.3
スズカケノキ	8	2	2	4	66.7
シダレヤナギ	8	1	2	5	71.4
ヤナギの1種	3	0	1	2	66.7
ホソバイヌビワ	1	0	0	1	100.0

表2. イラガセイボウのイラガへの寄生率.

Table 2. The rates of parasitism of *Monema flavescens* by *Praestochrysis shanghaiensis*.

	我孫子市						取手市 野々井	つくば市 花室など	合計
	手賀沼西	手賀沼中央	手賀沼東	日の出	青山台	湖北台			
採集したイラガの繭の数	82	58	48	72	3	3	39	19	324
羽化したイラガの数 (a)	16	11	14	42	0	1	0	6	90
羽化したイラガセイボウの数 (b)	57	35	21	24	1	1	26	6	171
寄生率% $[b / (a+b)] \times 100$	78.1	76.1	60.0	36.4	100.0	50.0	100.0	50.0	65.5

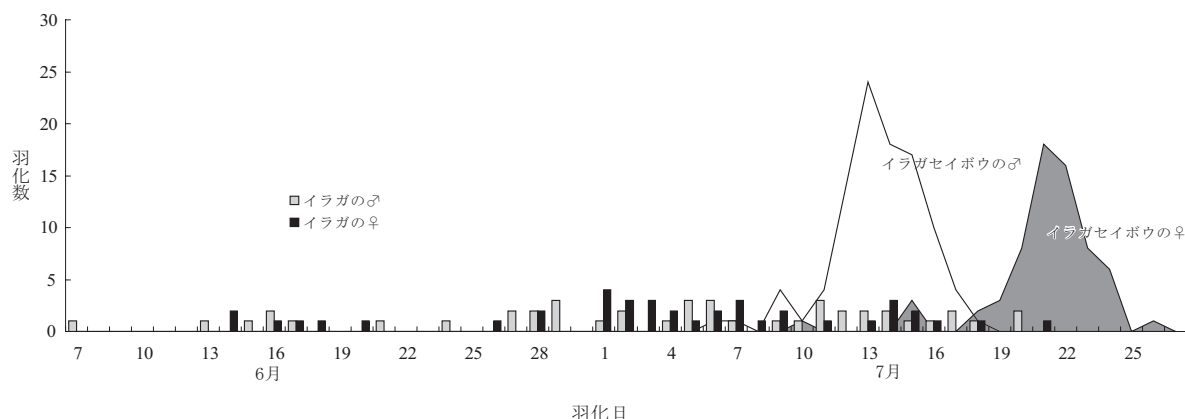


図 2. イラガセイボウとイラガの雌雄別羽化数の変化 (2002 年 6 月～7 月).

Fig. 2. Changes of the number of emergence of *Praestochrysis shanghaiensis* and *Monema flavescens* between June and July, 2002.

し、幼虫は約 30～40 日で繭を作るとされるので、イラガのメスの羽化から約 50～60 日で繭が作られることになる。本調査ではイラガのメスは 6 月 14 日から 7 月 21 日に羽化しているの、繭になるのは 8 月上旬から 9 月中旬と思われる。一方、イラガセイボウのメスの寿命は、1 カ月以上に及ぶとされる (岩田, 1975)。イラガセイボウのメスは 7 月 10 日から 26 日に羽化していたので、交尾の後に産卵するのは 8 月上旬から 9 月上旬ということになり、イラガの新しい繭ができていた時期に当てはまる。ただし、産卵時期は特定できなかった。イラガセイボウをイラガの生物的防除に活用することも可能であると思われる。

3. イラガセイボウの性比

越冬したイラガの繭から出現したイラガセイボウのオスの割合は、 $\frac{\text{♂}}{\text{♂}+\text{♀}} = 0.6$ ($n = 165$) であった。Yamada (1987) によると、イラガセイボウは宇治市で年 2 回発生し、1 世代目の一部の個体は羽化せず前蛹のまま越冬して翌年に出現するという。今回記録した個体が、1 世代目の個体であるか 2 世代目の個体であるかの区別はつかず、産卵時期の違いによる性比は特定はできなかった。

4. 過寄生

イラガセイボウは、イラガの繭の一点を大顎でかじり小孔をあけると、産卵管を突き刺して産卵する。産卵をおえると繭の表面や木の枝からかじり取った材料を唾でこねて小孔を埋める (岩田, 1975)。この練り

物が乾いて褐色の斑点となったものが、イラガセイボウの産卵孔の跡である。今回羽化の記録を得た 165 個体について、イラガセイボウの羽化後にイラガの繭を調べると、複数の産卵孔をもつ繭 (過寄生された繭) は 26 個あり、そのうち産卵孔が 2 個の繭は 24 個、3 個の繭は 2 個であった。岩田 (1975) は、複数のイラガセイボウが同じイラガの繭に産卵する様子を容易に観察している。本調査では、15.8%の過寄生が記録されたことになる。この他にイラガセイボウの脱出口に産卵孔があるため、イラガセイボウの羽化後に産卵孔を確認できなかった繭が、少なくとも 7 個あった。なお、産卵孔が複数あるイラガの繭から、複数のイラガセイボウが羽化することはなかった。

産卵孔が複数ある繭から羽化したイラガセイボウは、オス 13 個体とメス 20 個体の合計 33 個体であった。過寄生されたイラガの繭から羽化した個体の性比に関しては、生活史とあわせてさらに調査する必要がある。

5. イラガの繭のサイズによるイラガセイボウの雌雄の産み分け

イラガセイボウがイラガの繭の大きさによって雌雄を産み分けているかどうか調べた。イラガの繭は、回転楕円体で時に側扁したり、枝間に作られ変形したりし、正確な大きさを測ることが困難である。そこで今回は、繭を正面に見て楕円の長径と短径の積 (mm^2) を、繭の大きさとした。繭の大きさとイラガセイボウの性別の羽化数の関係を図 3 に示す。イラガセイボウ

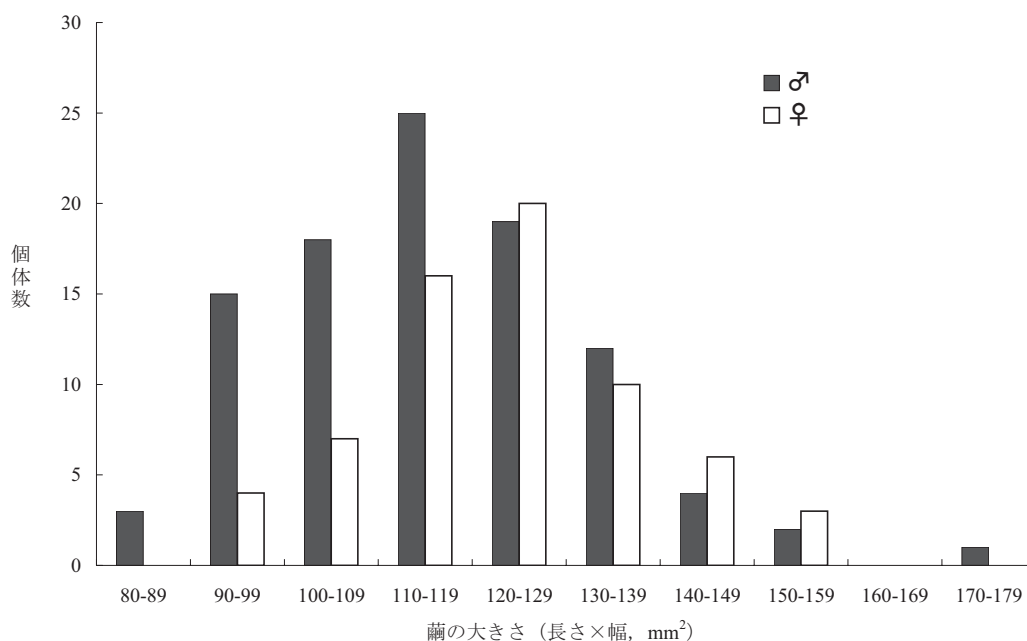


図 3. イラガの繭の大きさ（長さ mm × 幅 mm）とイラガセイボウの性別羽化数の関係。

Fig. 3. Relationships between the cocoon size (length × width, mm²) and the number of emergence of *Praestochrysis shanghaiensis* adults. Males and females are separately shown.

が羽化した繭の大きさは、オスが平均 115.7 mm²、メスが平均 123.0 mm²で、オスよりメスの方が大きな繭から羽化していた (*t*-検定, *p* < 0.01)。単寄生バチ類では一般に寄主のサイズに依存した性比調節が行われることが古くから知られており、たとえばコクゾウコバチ *Lariophagus distinguendus* (Foerster) (コガネコバチ科 Pteromalidae) の親は、宿主の体の大きさによって子の性を産み分ける (長谷川, 1996)。越冬繭の中には、第 1 世代繭と第 2 世代繭が含まれている可能性があり、世代間の寄主サイズの差の検証が必要であるが、少なくとも越冬個体群において、イラガセイボウのメスはオスより大きい繭に産卵されていた。大きいイラガの繭には大きいイラガの幼虫が入っていると考えられるので、これを食べた個体は小さいイラガの繭に寄生した個体より体が大きくなると思われる。今後、イラガセイボウの雌雄で体の大きさに違いがあるかどうか調べてみたい。

謝 辞

繭の採集には、米田重玄氏と米田善子氏の協力を得た。さらに、米田善子氏にはイラガやイラガセイボウ

の羽化の記録を補助していただいた。感謝の意を表す。また、三重大学生物資源学部の山田佳廣博士には、本報告を書くにあたり草稿の段階からアドバイスをいただき厚くお礼申し上げます。独立行政法人国立科学博物館の大和田守博士には、イラガの生態についてご教示いただきお礼申し上げます。

引用文献

- 長谷川真理子. 1996. 雄と雌の数をめぐる不思議. 224 pp., NTT 出版.
- 石井象二郎. 1989. イラガのマユのなぞ. 132 pp., 偕成社.
- 岩田久二雄. 1940. 日本内地産青蜂の生活. 関西昆虫学会会報, **10**: 8-15.
- 岩田久二雄. 1975. イラガとイラガセイボウ. 岩田久二雄 (著). 自然観察者の手記 2. pp. 84-90, 朝日新聞社.
- 鍛冶秀雄. 1973. イラガに寄生する昆虫 2 種類について. 石川県高校生物部会会誌, (9): 3-6.
- 鍛冶秀雄. 1974. イラガセイボウについての観察. 石川県高校生物部会会誌, (10): 26-30.
- 鍛冶秀雄. 1976. イラガセイボウの観察 (2). 石川県高校生物部会会誌, (12): 28-30.
- 鍛冶秀雄. 1979. 金沢地方におけるイラガの天敵の分布

- と寄生率の年次変化について. 日本応用動物昆虫学会誌, **23**: 110-112.
- 米田洋斗. 2004a. イラガの繭の模様とイラガセイボウの寄生率の関係. 房総の昆虫, (32): 30.
- 米田洋斗. 2004b. イラガの繭の模様別写真集. 房総の昆虫, (32): 30-37.
- 松沢 寛・小浜礼孝・豊村啓輔. 1968. イラガイッツバセイボウの生態に関する二, 三の知見. 日本応用動物昆虫学会誌, **12**: 40-42.
- 南部敏明. 1968. 埼玉県県北におけるイラガセイボウの分布. 埼玉県高等学校生物研究会, (4): 25.
- 南部敏明. 1998. 埼玉県の膜翅目 (ハチ・アリ類). 埼玉昆虫談話会 (編). 埼玉県昆虫誌Ⅲ. pp. 9-92. 埼玉昆虫談話会.
- 小川 宏. 1980. 茨城県産昆虫目録-膜翅目. おけら, (50): 294-298.
- 奥野 宏. 1979. イラガセイボウを追って. 蜂友通信, (9): 4-9.
- 大屋霊城. 1914. 柿の害虫いら虫の駆除法について. 日本園芸雑誌, (26): 16-19.
- 新保友之・松田敏郎. 1971. イラガの生態に関する研究Ⅳ羽化多期性について. 滋賀県立短期大学学術雑誌, (13): 59-67.
- 寺山 守. 1984. イラガセイボウの太平洋側における北限記録. 月刊むし, (164): 36.
- 塚本桂一. 1964. イラガイッツバセイボウの生態について. 平安学園研究論集, (9): 1-9.
- 渡辺 健・桜井達之. 1997. 茨城県のセイボウの採集記録. るりぼし, (21): 20-23.
- Yamada, Y. 1987. Factors determining the rate of parasitism by a parasitoid with a low fecundity, *Chrysis shanghaiensis* (Hymenoptera: Chrysididae). *J. Anim. Ecol.*, **56**: 1029-1042.
- 山田佳廣. 1996. 寡産寄生者と寄主の個体群動態. 久野英二 (編). 昆虫個体群生態学の展開. pp. 151-170, 京都大学学術出版会.

(要 旨)

米田洋斗・久松正樹. 関東におけるイラガセイボウ (ハチ目: セイボウ科) の寄生率といくつかの新知見. 茨城県自然博物館研究報告 第 8 号 (2005) pp. 23-28.

2002 年の冬に我孫子市, 取手市およびつくば市で採集した合計 324 個のイラガの繭のうち, イラガセイボウが寄生した繭が 171 個あった. 一方, これらの繭から, イラガセイボウのオスは 7 月 6 日から 18 日にかけて羽化し, ピークは 7 月 13 日であった. メスは 7 月 10 日から 26 日にかけて羽化し, ピークは 7 月 21 日であった. イラガセイボウのオスはメスより早く羽化した. イラガの繭から羽化したイラガセイボウのメスとオスの性比は, 2:3 (n=165) であった. イラガセイボウのメスが羽化した繭のサイズは, オスの羽化した繭よりも有意に大きかった.

(キーワード): ハチ目, セイボウ科, イラガセイボウ, イラガ, 羽化日, 寄生率, 性比, 繭の大きさ.

市民参加による茨城県産大型鰓脚類の生息調査Ⅱ*

池澤広美**

(2005年3月10日受理)

Distributional Survey of Large Freshwater Branchiopods in Ibaraki, Central Japan, in Cooperation with Citizens, II*

Hiromi IKEZAWA**

(Accepted March 10, 2005)

Key words: Citizens' participation, Ibaraki Prefecture, large branchiopod, *Branchinellites kugenumaensis*, *Triops longicaudatus*, *Lynceus biformis*.

筆者らは、2001年に小学生が茨城県の県西地域でアメリカカブトエビを相次いで発見したのをきっかけに、市民の協力を得ながら、県西・県南地域の大型鰓脚類の生息調査を実施してきた(池澤・早瀬, 2002, 2003)。その結果、県西地域の広い範囲にハウネンエビを主とする大型鰓脚類(Class Branchiopoda)が生息していることが明らかになった。しかし、これまでの調査は県西地域に重点が置かれたため、県南地域からは十分な情報を得ることができなかった。そこで、今回は、小学校やミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の協力を得て、県南を中心とした地域の大型鰓脚類の生息調査を実施したので、その結果を報告する。

まず、2004年5月中旬、県南地域の7市11町5村、県西6市9町1村、県央地域1市3町1村(市町村数は調査当時のもので示す。以下同様)の合計207の小学校に各校の5、6年生を対象として2学級分の調査用紙82枚を配布した(表1)。今回の調査地の中心となった県南では、すでに2002年に調査を実施した小学校48校を除く全ての小学校167校を選定した。また、県西では未調査の小学校中心に全市町村から合計20校を、県央では主に県西または県南に隣接する地域

から合計20校をそれぞれ選定した。さらに、それと並行して、5月15日から6月30日まで、ミュージアムパーク茨城県自然博物館の受付、企画展示室前およびディスカバリープレイスの観察コーナーの3カ所に調査用紙を置き、来館者に県内の大型鰓脚類の生息情報の収集を呼びかけた。なお、ディスカバリープレイスでは大型鰓脚類の拡大模型やいくつかの生体などの展示・観察コーナーを設け、来館者の関心を惹きつけた。また、電話、ファックス、E-mail、または館内で直接、情報を提供した人の中で、採集に協力できる人(以下、調査ボランティアと呼ぶ)に、「調査の手引き」と「採集記録票」のほか、「地図」、「保存液入り標本瓶」、「チャック付きビニール袋」、「クッション袋付き返信用封筒」を配り、採集した標本を80%エタノールで保存し、採集記録票および採集地点をプロットした地図とともに返送してもらった。

調査の結果、21地点から23例の大型鰓脚類の生息データと標本が収集された(表2)。その内訳はハウネンエビ *Branchinellites kugenumaensis* (Ishikawa, 1895)、アメリカカブトエビ *Triops longicaudatus* (LeConte, 1846)、タマカイエビ *Lynceus biformis* (Ishikawa, 1895) の大型鰓脚類3種とアゴトゲヨコエビ *Jesogammarus*

* 本研究は公益信託「エコーいばらき」環境保全基金(平成15年度)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 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

表 1. 茨城県産大型鰓脚類の生息情報を収集するために調査用紙を配布した小学校の数.

Table 1. The number of elementary schools which received survey sheets to collect information about the distribution of large freshwater branchiopods in Ibaraki Prefecture.

地域名	市町村名	調査用紙を配布した 小学校数
県南地域	土浦市	16
	石岡市	8
	龍ヶ崎市	12
	取手市	11
	牛久市	6
	つくば市	36
	守谷市	8
	江戸崎町 (現 稲敷市)	5
	美浦村	2
	阿見町	7
	新利根町 (現 稲敷市)	2
	河内町	3
	桜川村 (現 稲敷市)	2
	東町 (現 稲敷市)	4
	霞ヶ浦町 (現 かすみがうら市)	6
	玉里村	2
	八郷町	10
	千代田町 (現 かすみがうら市)	5
	新治村	2
伊奈町	5	
谷和原村	4	
藤代町 (現 取手市)	6	
利根町	5	
小 計	167	
県西地域	古河市	1
	下館市 (現 筑西市)	1
	結城市	1
	下妻市	1
	水海道市	1
	岩井市 (現 坂東市)	1
	明野町 (現 筑西市)	1
	真壁町	4
	大和村	2
	協和町 (現 筑西市)	1
	八千代町	1
	石下町	1
	総和町	1
	三和町	1
	猿島町 (現 坂東市)	1
境町	1	
小 計	20	
県央地域	笠間市	6
	美野里町	4
	岩間町	3
	七会村 (現 城里町)	2
岩瀬町	5	
小 計	20	
合 計	207	

(*Jesogammarus spinopalpus*) の未成熟個体であった.

表 3 と図 1 にこれまでの調査データに基づく県西・県南地域の大型鰓脚類の生息状況を示す. ホウネンエビは, これまで県西地域 6 市 7 町, 県南地域 1 町の約 50 カ所以上で報告されているが (池澤・早瀬, 2002, 2003), 今回の調査で, 新たに 16 カ所の生息地 (表 2 の番号 3 と 14 を除く) が確認され, 取手市, 守谷市, 伊奈町で初めての記録となった. アメリカカブトエビは, これまで県西地域 2 市 4 町の 11 カ所で報告されているが (池澤・早瀬, 2002, 2003), 今回, 下妻市が初めて生息地として加わった. 県南では, これまでの調査で江戸崎町 (現 稲敷市) から目撃情報を得ていたが (池澤・早瀬, 2003), 今回は全く情報が得られなかった. タマカイエビは, これまで五霞町の 2 カ所のみで報告されていたが, 新たに県西の下妻市のほか, 県南の伊奈町と谷和原村でも初めて生息が確認された. なお, 谷和原村で採取された甲殻であるが, ほぼ円形で膨れた形状をしており, 殻面に同心状の成長線を欠いていることから, 扁平で殻面に成長線を有するカイエビ類 (Order Spinicaudata) とは区別され, タマカイエビと同定された. ヒメカイエビは, 県西の 2 カ所で報告されているが, 今回は確認できなかった.

本調査では, 県西・県南のほか, 県央まで調査対象地域を拡大したが, 県央からの報告はなかった. また, 県南では, これまでの調査も合わせ, 全小学校を対象に調査を実施してきたが, 大型鰓脚類の生息が確認された地域はわずかで, いずれも県西寄りの地域であった. 隣接する埼玉県では広い範囲に渡ってアメリカカブトエビが生息し (井口, 1999 a, b, 2003), 県内で初めて確認された境町上小橋のアメリカカブトエビは, 乾燥卵が客土した土壤に混じって埼玉県から運ばれた可能性が高いことはすでに報告済みである (池澤・早瀬, 2002). また, これまでの現地調査からアメリカカブトエビの生息地にはホウネンエビが同所的に生息しているケースが多いことも分かっている (池澤・早瀬, 2002, 2003). 以上のことを考慮すると, 茨城県の大型鰓脚類は, 埼玉県から県西, 県南へ分布が拡大している可能性もあるが, はっきりしたことは, 今後, 生息環境も含めた県内全域およびその周辺域の詳細な調査を待たなければならない.

表2. 調査ボランティアによって収集された標本リスト.

Table 2. List of specimens collected by the survey volunteers.

番号	種類	個体数	採集日	採集地	採集者	備考
1	ハウネンエビ	6	2004/06/05	古河市下山町	篠塚彩夏	
2		2	2004/06/09	下館市(現 筑西市) 旭ヶ丘	古澤 究	
3		3	2004/06/07	下館市(現 筑西市) 下山中	日向野節	
4		2	2004/06/13	下館市(現 筑西市) 野殿	古幡	
5		5	2004/06/01	下妻市袋畑	飯塚美希	
6		5	2004/05/28	下妻市高道祖	桜井瑞貴・小松崎琢・佐藤尚也・ 松崎大輝・杉山達也・笠島 翔	
7		3	2004/05/27	真壁郡明野町(現 筑西市) 古内	渡辺悠太	
8		5	2004/06/02	真壁郡明野町(現 筑西市) 鷺鳥	鳥羽小学校5年1組全員	
9		3	2004/06/10	猿島郡総和町上辺見	落合由羽・落合 楓	
10		2	2004/06/30	猿島郡総和町下大野	青木美佳・稲村ちはる	
11		3	2004/06/04	猿島郡三和町下方田	山中美樹	
12		34	2004/06/12	猿島郡三和町東諸川	鈴木久美子	
13		5	2004/06/05	猿島郡境町上小橋	坂本静香	
14		3	2004/06/16	猿島郡境町桐ヶ作	上原研人	
15		2	2004/06/16	取手市市之代	林 百子	
16		3	2004/06/12	守谷市向坪	弥本夏海・弥本夏香	
17		3	2004/06/12	守谷市高野	神田里音・神田史門・神田花音	
18		3	2004/05/28	筑波郡伊奈町新戸	大久保孝哉	
19	アメリカカブトエビ	3	2004/05/28	下妻市高道祖	桜井瑞貴・小松崎琢・佐藤尚也・ 松崎大輝・杉山達也・笠島 翔	
20	タマカイエビ	9	2004/05/28	下妻市高道祖	桜井瑞貴・小松崎琢・佐藤尚也・ 松崎大輝・杉山達也・笠島 翔	
21		1	2004/06/24	筑波郡伊奈町青木	中田将人	
22			2004/06/07	筑波郡谷和原村上長沼	宮本耕平	甲殻のみ
23	アゴトゲヨコエビ	1	2004/06/19	水海道市坂手町	長妻憲矢	

表3. 茨城県の県西・県南地域の大型鰓脚類の市町村別分布状況.

Table 3. List of cities and towns in the western and southern parts of Ibaraki Prefecture, where large branchiopods were found and collected.

種類	生息地域(市町村)	
	県西地域	県南地域
ハウネンエビ	古河市, 下館市, 結城市, 下妻市, 水海道市, 岩井市, 明野町, 八千代町, 総和町, 五霞町, 三和町, 猿島町, 境町	取手市, 守谷市, 伊奈町, 八郷町
アメリカカブトエビ	下館市, 結城市, 協和町, 総和町, 猿島町, 境町, 下妻市	
タマカイエビ	下妻市, 五霞町	伊奈町, 谷和原村
ヒメカイエビ	総和町, 五霞町	

※1. 2004年の調査で新たに生息が確認された市町村には下線が引かれている。

※2. 岩井市と猿島町は現在、「坂東市」に、下館市, 明野町, 協和町は「筑西市」にそれぞれ改名されたが、ここでは調査当時の市町村名を使用している。

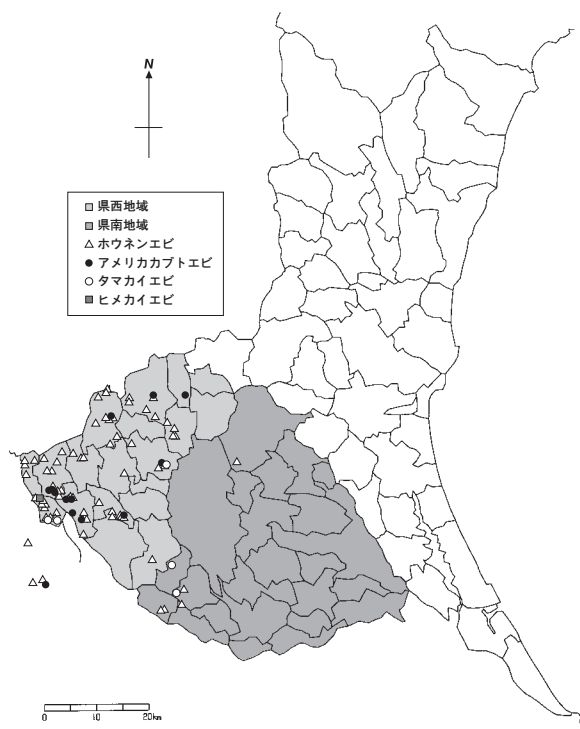


図 1. これまでの調査データに基づく県西・県南地域の大型鰓脚類の生息分布図。市町村区は調査時。

Fig. 1. Distribution map of four large branchiopod species in the western and southern parts of Ibaraki Prefecture, based on the data collected by survey volunteers.

謝 辞

大型鰓脚類の標本およびデータをご提供いただいた県西・県南地域の小学校の先生、児童の皆様とミュージアムパーク茨城県自然博物館の来館者の皆様、そしてヨコエビ類の同定をして下さった茨城大学理学部の森野 浩教授に深謝の意を表す。また、茨城県自然博物館の展示解説員には、来館者への調査を遂行するに当たって、多大なご協力をいただいた。この場を借りて心より感謝申し上げます。

引用文献

- 井口 巖. 1999 a. カブトエビー神出鬼没な草取り虫 その 2 ー. 自然史だより (埼玉県立自然史博物館), (38): 5.
- 井口 巖. 1999 b. カブトエビー神出鬼没な草取り虫 その 3 ー. 自然史だより (埼玉県立自然史博物館), (40): 5.
- 井口 巖. 2003. 埼玉県に生息するカブトエビ類の分布. 埼玉県立自然史博物館研究報告, (20, 21): 49-52.
- 池澤広美・早瀬長利. 2002. 茨城県内で発見されたアメリカカブトエビ. 茨城県自然博物館研究報告, (5): 125-130.
- 池澤広美・早瀬長利. 2003. 市民参加による茨城県産大型鰓脚類の生息調査 I. 茨城県自然博物館研究報告, (6): 37-44.

(キーワード): 市民参加, 茨城県, 大型鰓脚類, ホウネンエビ, アメリカカブトエビ, タマカイエビ.

茨城県におけるガマズミミケフシタマバエ (ハエ目: タマバエ科) の記録

金井節博*

(2005年3月8日受理)

Records of *Pseudasphondylia rokuharensis* Monzen (Diptera: Cecidomyiidae) from Ibaraki, Central Japan

Norihiro KANAI*

(Accepted March 8, 2005)

Key words: Diptera, Cecidomyiidae, gall midge, *Pseudasphondylia rokuharensis*, *Viburnum dilatatum*, Ibaraki Prefecture.

2002年秋、茨城県坂東市(旧岩井市)岩井にある茨城県立農業大学校園芸部の吉田稔之、松本 守両先生から、同大学校地に隣接する民有林のガマズミ(スイカズラ科)、*Viburnum dilatatum* (Family Caprifoliaceae)の異常な実について調査を依頼された。それは、普通のガマズミの実は長径が約5.5 mmなのに比べ、約10 mmに肥大していて、実の一端に小さな孔が開いているものであった。この肥大した実の原因を調べた。

2003年10月30日、上記の林で、肥大した実のついた枝(図1)を採集して、1個の実を切開したところ、内部にハエ目の終齢幼虫と思われるものが入っていた(図2)。ほかの実も切ったが1果に1個体ずつ入っていた。これらの写真や標本を、上條一昭博士と巢瀬司博士、湯川淳一博士に送って同定をお願いした。また、茨城県内の各地においてガマズミを観察し、肥大果の有無を調査した。

その結果、この幼虫はハエ目タマバエ科(Family Cecidomyiidae)のガマズミミケフシタマバエ、*Pseudasphondylia rokuharensis* Monzenであり、肥大した実はこの幼虫により形成されたガマズミミケフシという虫えい(虫こぶ)であることが判明した。以後この虫え

いを虫えい果とする。

本種は、Monzen(1955)により記載されたもので、日本では本州、佐渡、九州に分布し、年一世代で成虫は5月上旬に出現し、虫えい果は7月下旬になると白色の微毛をもつので、正常果と区別できるとある(Yukawa, 1971; 湯川・榊田, 1996)。ガマズミミケフシタマバエの名前は、実、毛に由来する。本州においては、岩手(進士, 1944)、福島、和歌山(Monzen, 1955)、千葉(佐藤, 1958)、新潟(湯川・巢瀬, 1988)、宮城(Tokuda and Yukawa, 2002)の6県から報告されている。著者の知る限り茨城県からの報告はないが、県内ではガマズミの虫えい果は次の5市で発見されており、それらはガマズミミケフシタマバエによるものと考えられる。以前から、ガマズミの異常果の原因が昆虫の寄生によるものと推測されていたが、調査はされなかった。巢瀬 司博士によると、ガマズミミケフシタマバエはガマズミの実だけに寄生する特異性があるという。ここに過去の虫えい果の目撃記録を入れて本種の分布を明らかにし、茨城県におけるガマズミミケフシタマバエの記録を報告する。なお、坂東市における2003年10月29日以外の記録は、虫えい果のみの記録である。

* 自宅 〒307-0001 茨城県結城市結城11993-10 (11993-10 Yuki, Yuki, Ibaraki 307-0001, Japan).
茨城県自然博物館のボランティア。

1. 牛久市

1) 久野にある観音寺の境内, 1990年9月頃, 土浦市 須田直之氏. 2) 結束町, 牛久自然観察の森, 2000年9月頃, 牛久市職員 榎本友好氏

2. 坂東市 (旧岩井市)

1) 岩井, 茨城県立農業大学園芸部隣接地の雑木林, 2002年10月頃, 吉田稔之氏, 松本 守氏.
2) 2003年10月29日, 金井節博. 3) 茨城県自然博物館 構内, どんぐりの森, 2003年12月

3日, 越谷市 茨城県自然博物館ボランティア 中井ミヤ子氏. 4) 茨城県自然博物館 トンボの池, 南周回路側の斜面林, 2004年7月14日, 金井節博.

3. つくば市

重郷の民家, 1995年10月1日, 須田直之氏.

4. 笠間市

飯田ダムの東岸の斜面林, 2004年8月27日, 金井節博.

5. 筑西市 (旧真壁郡関城町)

上野, 五郎助山 2004年7月28日, 10月12日, 10月18日, 金井節博.

なお, 幼虫, 蛹 (図3), 成虫 (図4) の標本は著者が保存しており, 昨年秋, 坂東市の茨城県自然博物館で採集した虫えい果を自宅の庭で保存して, 成虫の羽化を待っている.



図1. ガマズミの正常果とガマズミミケフシタマバエによって形成された虫えい果。(正常果は赤色で表面は滑らか; 虫えい果は正常果に比べて大きく, 表面に白色の微毛を有する).

Fig. 1. Fruit galls caused by *Pseudasphondylia rokuharensis* on *Viburnum dilatatum*. The infested fruits are larger than normal reddish fruits and covered with whitish fine hairs.

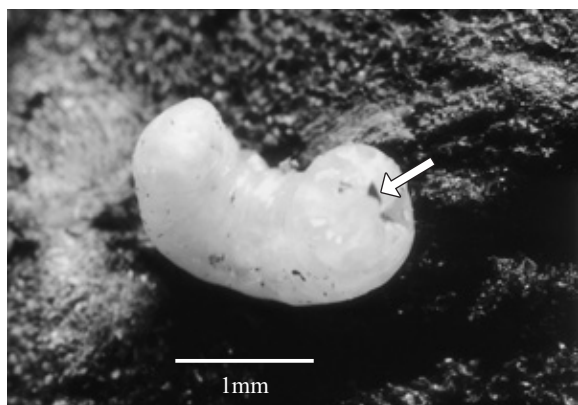


図2. ガマズミの虫えい果から得られたガマズミミケフシタマバエの終齢幼虫. 前胸腹面に見えるヘラ状の褐色を呈す構造 (矢印) は, タマバエ科の終齢幼虫の特徴である胸骨。(下の実線は1 mmを示す.)

Fig. 2. A mature larva of *Pseudasphondylia rokuharensis* found in a fruit gall of *Viburnum dilatatum*.

[本種の学名について]

ガマズミミケフシタマバエの学名は, 後の引用文献 Monzen, K. 1955 には, *Pseudasphondylia rokuharensis* として, 門前弘多先生により初めて記載されている. その後, *rokuharaensis* と a を加えた学名が Yukawa, J. (1971), や湯川・巢瀬(1988)に使われている. これについて, アメリカのワシントン D. C. のワシントン昆虫学会から 2004 年に発行された世界のタマバエ科の一覧表には, *rokuharaensis* は綴りの誤りであると書かれている (Raymond, 2004). あくまでも原著者の門前先生が発表された学名を使うことを示していると思われる.



図3. ガマズミミケフシタマバエの蛹(左)と切開した虫えい果(右).

Fig. 3. Pupa (left) of *Pseudasphondylia rokuharensis* and infested fruit (right) which is cut to show its inside.

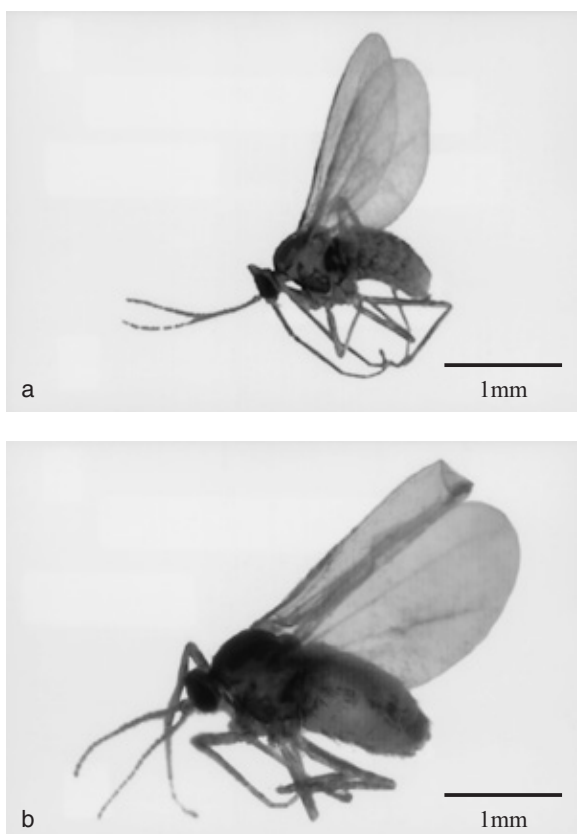


図 4. ガマズミミケフシタマバエの成虫。 a: オス, b: メス。

Fig. 4. Adult a : male, b : female of *Pseudasphondylia rokuharensis*.

謝 辞

本調査の依頼をいただいた茨城県立農業大学の吉田稔之先生、松本 守先生に厚くお礼を申し上げます。また、微小なハチやハエに関して御教示を賜っている

上條一昭博士（元北海道立林業試験場長）、本種を同定し、貴重な文献をお送り下さった湯川淳一博士（九州大学名誉教授）、文献をいただき直接お話をうかがって御指導を賜った巢瀬 司博士（浦和学院高校）、成虫の写真や資料の提供と本稿作成の上で適切な助言と御指導をいただいた徳田 誠博士（産業技術総合研究所）、幼虫の写真撮影にあたられた茅根重夫博士（元ミュージアムパーク茨城県自然博物館嘱託職員）、本種の分布情報を寄せていただいた須田直之氏（元茨城県立江戸崎西高校長）に心から感謝の意を表したい。

引用文献

- Monzen, K. 1955. Some Japanese gall midges with the descriptions of known and new genera and species. (II) (Diptera: Cecidomyiidae). *Ann. Rep. Gakugei Fac., Iwate Univ.*, **9**: 34-38.
- Raymond, J. G. 2004. A catalog of the cecidomyiidae (Diptera) of the world: The Entomological Society of Washington, Washington, D. C.
- 佐藤三郎. 1958. ガマズミの異常果. 採集と飼育, **20**: 287.
- 進士織平. 1944. 蟲癭と蟲癭昆蟲. 618 pp., 春陽堂.
- Tokuda, M. and J. Yukawa. 2002. Morphological features of mature larvae and pupae of *Pseudasphondylia rokuharensis* Monzen (Diptera: Cecidomyiidae). *Esakia*, (42): 11-17.
- Yukawa, J. 1971. A revision of the Japanese gall midges (Diptera: Cecidomyiidae). *Mem. Fac. Agr., Kagoshima Univ.*, **8**: 1-203.
- 湯川淳一・榊田 長. 1996. 日本原色虫えい図鑑. 826 pp., 全国農村教育協会.
- 湯川淳一・巢瀬 司. 1988. 新潟県のタマバエゴール（双翅目：タマバエ科）. 越佐昆虫同好会々報, (66): 45-48.

(キーワード): 双翅目, タマバエ科, タマバエ, ガマズミミケフシタマバエ, ガマズミ, 茨城県.

茨城県における外来昆虫，セイヨウオオマルハナバチ (ハチ目：ミツバチ科) の野外での採集記録*

久松正樹 **

(2005年3月4日受理)

Records of an Alien Bumblebee, *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae) in the Field in Ibaraki, Central Japan

Masaki HISAMATSU **

(Accepted March 4, 2005)

Key words: Ibaraki Prefecture, bumblebee, *Bombus terrestris*, alien species, flower preference.

セイヨウオオマルハナバチ *Bombus terrestris* Linnaeus は、温室で栽培されるトマトの授粉昆虫として、原産地のオランダやノルウエーから導入されたマルハナバチである。1992年に本格的な輸入が始まって以来、野生化による生態系への影響が危惧されてきたが(鷲谷・松村, 2002; 鷲谷ほか, 1997), 1996年の秋には初めて北海道で自然巣が見つかり, その後22都道府県で野外での目撃・採集情報が寄せられている(横山, 2002)。セイヨウオオマルハナバチの目撃情報については, 保全生態学研究会もインターネットを用いて広く収集している(保全生態学研究会, 2004: <http://www003.upp.so-net.ne.jp/consecol/index.html>)。それによると茨城県では2001年4月27日に笠間市のつつじ公園で, さらに2003年5月4日にはつくば市高野台でそれぞれワーカー1個体が記録されている。

今回, 茨城県南西部において捕獲したセイヨウオオマルハナバチ4個体について以下に報告する。採集者名が記していない個体はいずれも著者が採集した。

17 IV 1997; 1♂; 真壁町羽鳥 筑波山中腹; ヤマネコヤナギに訪花, 6 V 2004; 1女王; 新治村東城寺 東城寺境内脇; ハリエンジュに訪花, 28 V 2004; 1働きバチ; 坂東市大崎 ミュージアムパーク茨城県自

然博物館野外施設内; ウツギに訪花, 13 VI 2004; 女王; 坂東市辺田; 池澤広美; 教職員住宅の玄関先で死んだ個体。

2004年は3例の記録があり, 茨城県内でも急速に野生化の進んでいることが懸念される。これらの地域の在来種であるトラマルハナバチ *B. diversus diversus* Smith やコマルハナバチ *B. ardens ardens* Smith との, 競合は観察されていないが, 在来のマルハナバチ類が導入種との競争によってさらに衰退するようなことが起これば, 野生生物の保全上, 問題になる。

セイヨウオオマルハナバチが訪花した植物はいずれも木本で, 花部は比較的大きく目立っていた。筑波山中腹では多くのモミジイチゴ *Rubus palmatus* Thunb. ex Murray の開花があったが, それらへの訪花は認められなかった。東城寺境内脇ではハリエンジュ *Robinia pseudoacacia* L., ミュージアムパーク茨城県自然博物館野外施設ではウツギ *Deutzia crenata* Sieb. et Zucc 以外に目立つ開花木本植物はなかった。

本報告にあたり, セイヨウオオマルハナバチの標本を提供されたミュージアムパーク茨城県自然博物館の池澤広美氏に厚くお礼申し上げる。

* 本研究の一部は文部科学省「平成16年度科学研究費補助金(奨励研究): 課題番号16918018」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 茨城県坂東市大崎700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

文 献

- 保全生態学研究会. 2004. <http://www003.upp.so-net.ne.jp/consecol/index.html>
- 鷺谷いづみ・松村千鶴. 2002. セイヨウオオマルハナバチ. 日本生態学会(編). 外来種ハンドブック. pp. 156, 地人書館.
- 鷺谷いづみ・鈴木和雄・加藤 真・小野正人. 1997. マルハナバチ・ハンドブック. 52 pp., 文一総合出版.
- 横山 潤. 2002. セイヨウオオマルハナバチの輸入とその在来生物に与える影響. 日本昆虫学会・信越支部(編). 日本昆虫学会第 62 回大会 (2002) 講演要旨集. p. 102, 日本昆虫学会.

(キーワード): 茨城県, マルハナバチ, セイヨウオオマルハナバチ, 外来種, 訪花性.

茨城県北部におけるアシナガバチヤドリヒメバチ (ハチ目: ヒメバチ科) の記録

佐山勝彦*・金井節博**

(2005年3月4日受理)

Notes on *Latibulus nigrinotum* (Uchida) (Hymenoptera: Ichneumonidae) from the Northern Part of Ibaraki Prefecture

Katsuhiko SAYAMA* and Norihiro KANAI**

(Accepted March 4, 2005)

Key words: Ibaraki Prefecture, parasitoid wasp, Ichneumonidae, *Latibulus nigrinotum*, *Polistes snelleni*, *Polistes nipponensis*.

アシナガバチヤドリヒメバチ (*Latibulus nigrinotum* (Uchida)) は、アシナガバチ属 (*Polistes*) の幼虫に寄生するヒメバチの1種である。茨城県内における本種の産地として、結城市、岩瀬町、土浦市が、また、寄主としてはコアシナガバチ (*Polistes snelleni* de Saussure) とキボシアシナガバチ (*P. nipponensis* Pérez) が報告されている (金井ほか, 2001; 金井, 2002)。

今回、著者らは北茨城市で本種を確認したので、本県における分布記録の追加として報告する。著者の一人佐山は、1997～1998年に北茨城市の小川と定波において、アシナガバチ類を調査した際に、コアシナガバチとキボシアシナガバチの巣からアシナガバチヤドリヒメバチの繭を確認した (表1)。両寄主種の巣で、春型が羽化する硬殻繭 (hard-type cocoon) と夏型

表1. 北茨城市におけるアシナガバチヤドリヒメバチの寄生記録。

Table 1. List of *Polistes* nests parasitized by *Latibulus nigrinotum* in Kitaibaraki City.

巣番号	寄主種	調査地	調査期間	寄主巣の 育室数	寄主巣の 営繭数	軟殻繭数	硬殻繭数
PS-1	コアシナガバチ	小川	14.VIII-13.X.1997	122	54	0	11
PS-2	コアシナガバチ	定波	23.VII.1997	34	9	8	0
PS-3	コアシナガバチ	定波	23.VII.1997	43	8	1	0
PS-4	コアシナガバチ	定波	13.X.1997	80	?	0	1
PS-5	コアシナガバチ	定波	13.X.1997	55	20	0	5
PS-6	コアシナガバチ	定波	1-27.VII.1998	65	25	7	0
PS-7	コアシナガバチ	定波	27.VII.1998	104	25	6	0
PN-1	キボシアシナガバチ	定波	14.VIII-16.IX.1997	54	34	2	8
PN-2	キボシアシナガバチ	定波	1-16.IX.1997	65	52	0	14

* 独立行政法人森林総合研究所北海道支所 〒062-8516 北海道札幌市豊平区羊ヶ丘7 (Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute, 7 Hitsujigaoka, Sapporo, Hokkaido 062-8516, Japan).

** 自宅 〒307-0001 茨城県結城市結城11993-10 (11993-10 Yuki, Yuki, Ibaraki 307-0001, Japan).
茨城県自然博物館のボランティア。

が羽化する軟殻繭 (soft-type cocoon) がみられた。また、1997年7月23日に北茨城市定波で採集したコアシナガバチの2巣を室内で保管していたところ、採集後1週間以内にそれぞれの巣から、1個体(1♂)と6個体(1♂5♀)の成虫が羽化した。これらはすべて、採集時に寄主巣の育室内に形成されていた軟殻繭から羽化した個体(夏型)であった。

寄主の営繭数に占めるアシナガバチヤドリヒメバチの繭数の割合は、コアシナガバチで12.5～88.9%(7巣)、キボシアシナガバチで26.9～29.4%(2巣)であった。コアシナガバチの巣番号PS-2では、初期のワーカーとなる個体の大部分が寄生されていたので、アシナガバチヤドリヒメバチの寄生頻度が高い場合には、廃巣の一因となる可能性が示唆される。

(キーワード): 茨城県, 寄生蜂, ヒメバチ科, アシナガバチヤドリヒメバチ, コアシナガバチ, キボシアシナガバチ.

謝 辞

アシナガバチ類の調査にご協力いただいた井上大成氏にお礼申し上げます。

引用文献

- 金井節博. 2002. アシナガバチヤドリヒメバチの新産地. 茨城県自然博物館研究報告, (5): 123-124.
- 金井節博・山根爽一・櫛下町鉦敏. 2001. アシナガバチヤドリヒメバチ(新称), *Latibulus nigrinotum* (Hymenoptera, Ichneumonidae) の寄主の新記録. 茨城県自然博物館研究報告, (4): 97-100.

茨城県で採集されたハチ類 8 種の記録

佐山勝彦*・久松正樹**・寺山 守***

(2005年3月13日受理)

Records of Eight Hymenoptera Species Collected
in Ibaraki Prefecture, Central Japan

Katsuhiko SAYAMA *, Masaki HISAMATSU ** and Mamoru TERAYAMA ***

(Accepted March 13, 2005)

Key words: Ibaraki Prefecture, Hymenoptera, *Taeniogonalos fasciata*, *Evania appendigaster*, *Elasmus japonicus*, *Nipponosega kantoensis*, *Sceliphron caementarium*, *Psen dzimm*, *Mellinus arvensis obscurus*, *Euaspis basalis*

茨城県で記録されたハチ目昆虫については、現在のところ 43 科 482 種がリストにまとめられている (久松, 2004)。このリストには未掲載で、茨城県未記録と考えられるハチノスヤドリコバチ *Elasmus japonicus* Ashmead, ジンムヨコバイカリ (ジンムプセン) *Psen-dzimm* Tsuneki, およびハエトリバチ *Mellinus arvensis obscurus* Handlirsh の 3 種が、著者の一人佐山の所有している標本の中に確認された。また、著者の一人寺山は、最近、鹿嶋市で採集された標本の中に、カントウナナフシバチ *Nipponosega kantoensis* Nagase を確認した。これは本種の 3 例目の記録であるとともに茨城県からの初記録となる。今回、これらと記録の少ない 4 種を合わせた計 8 種の採集記録を以下に報告する。

カギバラバチ科 **Trigonaliidae**

キスジセアカカギバラバチ

Taeniogonalos fasciata (Strand)

1 ex., 土浦市乙戸, 21 V 1998; 1 ♀, 土浦市乙戸,

1 VI 2000, 以上, 佐藤隆士採集

守谷町自然調査会 (2000) に 1 例報告があるのみである。最近, *Poecilogonalos* 属から *Taeniogonalos* 属に変更された (Carmean and Kimsey, 1998)。

ヤセバチ科 **Evaniidae**

ゴキブリヤセバチ

Evania appendigaster Linnaeus

1 ♀, つくば市松の里, 18 V 1998, 佐山勝彦採集
小川 (1973, 1980) に種名が記録されているのみである。

ノミコバチ科 **Elasmidae**

ハチノスヤドリコバチ

Elasmus japonicus Ashmead

2 ♂ 35 ♀, 北茨城市定波, 13 X 1997, 佐山勝彦採集
キボシアシナガバチ (*Polistes nipponensis*) の古巣から得られた。久松 (2004) に記録がなく, 茨城県初

* 独立行政法人森林総合研究所北海道支所 〒 062-8516 北海道札幌市豊平区羊ヶ丘 7 (Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute, 7 Hitsujigaoka, Sapporo, Hokkaido 062-8516, 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).

*** 東京大学農学部 〒 113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1 (Faculty of Agriculture, The University of Tokyo, 1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8657, Japan).

記録種である。寄主としては、コアシナガバチ (*P. snelleni*)、セグロアシナガバチ (*P. jokahamae*)、トガリフタモンアシナガバチ (*P. riparius*) が知られている (牧野, 1983)。

セイボウ科 Chrysididae

カントウナナフシバチ(カントウナナフシセイボウ)

Nipponosega kantoensis Nagase

1 ex., 鹿嶋市鹿島神宮, 10 VIII 2004, 山崎悠宇採集
Nipponosega 属は日本に2種, 中国に1種の合計3種から構成される小さな属で, 短く退化した翅をもつ。ナナフシの卵に寄生するものと思われる。本種は Nagase(1995)によって記載されたが, これまでのところ, 埼玉県寄居町(基産地)と神奈川県鎌倉市の2カ所からの記録しかなく, 本記録は本種の3例目の記録であるとともに茨城県からの初記録となる。

アナバチ科 Sphecidae

アメリカジガバチ

Sceliphron caementarium (Drury)

1 ♂, つくば市松の里, 31 VII 2000, 佐山勝彦採集
ヤブガラシ花上で採集された。茨城県内では, 北浦村(山根・井上, 1993; ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 2001)と水海道市(南部, 2002)で記録がある。

アリマキバチ科 Pemphredonidae

ジンムヨコバイカリ(ジンムプセン)

Psen dzimm Tsuneki

1 ♀, 真壁町加波山, 18 VIII 1998, 佐山勝彦採集
久松(2004)に記録がなく, 茨城県初記録種である。

ハエトリバチ科 Mellinidae

ハエトリバチ

Mellinus arvensis obscurus Handlirsh

2 ♀, 真壁町筑波山, 7-12 VIII 1998; 4 ♀, 真壁町筑波山, 23 VIII-2 IX 1998; 1 ♀, 真壁町筑波山, 3-9 IX 1998; 1 ♀, 真壁町筑波山, 18-25 IX 1998, 以上, 佐山勝彦採集
標高 400 ~ 600 m の地点に設置したベイトトラップ

で採集された。久松(2004)に記録がなく, 茨城県初記録種である。

ハキリバチ科 Megachilidae

ハラアカヤドリハキリバチ(ハラアカハキリバチヤドリ)

Euaspsis basalis (Ritsema)

2 ♀, 千代田町上志筑, 10 IX 1998, 佐山勝彦採集
竹筒トラップを設置した東屋の軒下で採集された。茨城県内では, 水府村(井上, 2003)とつくば市(久松・西野, 2003)で記録がある。

謝 辞

標本を提供して頂いた佐藤隆士氏と山崎悠宇氏, 標本を同定して頂いた羽田義任氏に謝意を表する。

引用文献

- Carmean, D. and L. Kimsey. 1998. Phylogenetic revision of the parasitoid wasp family Trigonalidae (Hymenoptera). *Syst. Entomol.*, **23**: 35-76.
- 久松正樹. 2004. 茨城県で記録されたハチ目昆虫. 茨城県自然博物館研究報告, (7): 125-164.
- 久松正樹・西野優子. 2003. 「筑波ふれあいの里」における昆虫. おとしぶみ, (23): 1-8.
- 井上尚武. 2003. 茨城県産ハチ目の分布資料, 1. るりぼし, (30): 50-53.
- 牧野俊一. 1983. 寄主としてのアシナガバチ. 個体群生態学会会報, (37): 53-66.
- 守谷町自然調査会(編). 2000. もりやの自然誌. 321 pp., 守谷町教育委員会.
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館. 2001. 茨城県自然博物館収蔵品目録第1集-昆虫(1). 89 pp., ミュージアムパーク自然博物館.
- Nagase, H. 1995. A new species of *Nipponosega* (Hymenoptera, Chrysididae, Amiseginae) from central Japan. *Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo, Ser. A*, **21**: 103-107.
- 南部敏明. 2002. アメリカジガバチ茨城県からの記録. 埼玉動物研通信, (39): 25.
- 小川 宏. 1973. 茨城のハチ. るりぼし, (1): 16-17.
- 小川 宏. 1980. 膜翅目. おけら, (50): 294-298.
- 山根爽一・井上尚武. 1993. ハチ目 Hymenoptera. 水戸昆虫研究会(編). 茨城の昆虫. pp. 197-215, 水戸市立博物館.

(キーワード): 茨城県, ハチ目, キスジセアカカギバラバチ, ゴキブリヤセバチ, ハチノスヤドリコバチ, カントウナナフシバチ (カントウナナフシセイボウ), アメリカジガバチ, ジンムヨコバイカリ (ジンムプセン), ハエトリバチ, ハラアカヤドリハキリバチ (ハラアカハキリバチヤドリ).

東茨城郡城里町におけるタガメ (カメムシ目: コオイムシ科) の採集記録

渡邊晶子*・久松正樹**

(2005年3月4日受理)

Records of Giant Water Bugs, *Lethocerus deyrollei* (Hemiptera: Belostomatidae), in Shirosato Town, Ibaraki Prefecture, Central Japan

Akiko WATANABE* and Masaki HISAMATSU**

(Accepted March 4, 2005)

Key words: Ibaraki Prefecture, Shirosato Town, Hemiptera, Belostomatidae, *Lethocerus deyrollei*, vulnerable species, rare species.

タガメ *Lethocerus deyrollei* (Vuillefroy) は、2000年4月に環境省が公表したレッドリスト(環境省, 2000)の絶滅危惧II類に分類され、茨城県の「茨城における絶滅のおそれのある野生生物〈動物編〉」(茨城県生活環境部環境政策課, 2000)の希少種にあげられる大型の水生昆虫である。生息地の破壊や水質の悪化などで、近年生息数がかかなり少なくなっている種であり、茨城県においても記録は多くない(久松・榎本, 1999; 久松・早瀬, 2004)。2004年夏に、茨城県東茨城郡城里町下古内において、本種の成虫を採集したので報告する。

タガメは、城里町立古内小学校3年生の飯田茜さん、大坪完匡君、加藤英理さん、小瀧香菜さん、田口有希さん、高野歩美さん、中島晴香さんなどによって、5月21日と、7月9日に各1個体が採集されたほかに、採集日は不明だが5月中旬から9月下旬まで合計19個体採集された。採集地は城里町下古内の城里町立古内小学校(36°25′N, 140°22′E)で、いずれの個体も体育館と校舎に挟まれた通路のそばの側溝内である。敷地内には通路を照らす水銀灯の常夜灯が設置さ

れており、採集個体はこれを目指して近辺から飛来したと考えられる。本種は“electric bug”と呼ばれるほど趨光性が強く、そのため近年増加した水銀灯に誘引されるのも減少の一因とされる(環境省, 2000)。採集箇所は児童が登下校の際に必ず通る所で、児童たちは夏季休業などの休日を除き、毎日タガメの有無を確認できた。なお、1回の採集で採れたのは、ほとんどが1または2個体で、4個体以上が採れることはなかった。

1シーズンに20個体を超えるタガメが飛来した学校がある城里町古内地区は、タガメの生息に適した場所であるといえよう。城里町は茨城県の北西部に位置し、西部から北部にかけて標高100~200mの小高い山が連なり、東端には那珂川が流れている。稲作を中心に茶や園芸作物が栽培され、和牛の放牧も行われている純農村地域である。古内地区は、城里町の北西部に位置し、町の西部から東部を横断する藤井川沿いの地区で、山の斜面を利用した茶畑が点在し、一部の水田ではアイガモ農法によって有機米が栽培されている。古内小学校は、大型車が多く往来する県道61号線と51号線に面しているが、県道沿いの水田や茶畑の間を

* 城里町立古内小学校 〒311-4314 茨城県東茨城郡城里町下古内405 (Furuuchi Elementary School, 405 Shimofuruuchi, Shirosato, Ibaraki 311-4314, 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).

流れる小川にはホタル類も生息し、自然度の高い地域である。

本報告にあたり、多くの協力を頂いた城里町立古内小学校の後藤朝章校長をはじめ、職員の皆様に感謝の意を表す。

引用文献

久松正樹・榎本友好. 1999. 茨城県におけるタガメ（カメムシ目：コオイムシ科）の分布. 茨城県自然博物館研究

報告, (2): 39-42.

久松正樹・早瀬長利. 2004. 下館市におけるタガメ（カメムシ目：コオイムシ科）の採集記録. 茨城県自然博物館研究報告, (7): 97.

茨城県生活環境部環境政策課. 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.

環境省. 2000. http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html

(キーワード): 茨城県, 城里町, カメムシ目, コオイムシ科, タガメ, 絶滅危惧Ⅱ類, 希少種 (茨城県).

茨城県における 2004 年夏のクマゼミ (カメムシ目: セミ科) の記録

久松正樹*・高野 勉**・井上大成**・平井剛夫***

(2005 年 3 月 4 日受理)

Records of *Cryptotympana facialis* (Hemiptera: Cicadidae) during Summer 2004 in Ibaraki Prefecture, Central Japan

Masaki HISAMATHU*, Tsutomu TAKANO**, Takenari INOUE** and Yoshio HIRAI***

(Accepted March 4, 2005)

Key words: Ibaraki Prefecture, Hemiptera, Cicada, *Cryptotympana facialis*, geographical distribution.

クマゼミ *Cryptotympana facialis* (Walker) は、神奈川県逗子市あたりから西方の平地には広く分布する(加藤, 1956)が、近年その生息地が北進しつつあると言われている(環境庁, 1996)。茨城県の最近の記録では、1995 年以降に鳴き声の報告が相次ぎ(成田・小林, 1995; 植村, 1997; 清水, 1998; 大久保, 2001; 井上, 2002; 久松, 2003), 1997 年と 2000 年には県南の土浦市およびつくば市でクマゼミの死体や生体が採集されている(久松, 1999, 2001)。また、近県では千葉県で定着の可能性が示唆され(山崎, 2002), 2002 年に群馬県館林市でクマゼミの抜け殻が採集された(金杉・新井, 2003)。また、栃木県(長谷川, 2001 など)、埼玉県(長畑, 2004; 碓井, 2004 など)でも、目撃や鳴き声の情報が多数報告されている。本報告では、2004 年に牛久市で採集したクマゼミの成虫の記録と、県内の各地で観察した鳴き声の記録を報告する。

2004 年 7 月 27 日に、筆者のひとり高野 勉が牛久市柏田で鳴き声を確認し、その後同地で井上大成が 5 羽 2 羽を、久松正樹が 3 羽 1 羽を採集した。平井剛夫

は 2004 年 8 月 14 日に、牛久市中央で 1 羽を採集した。牛久市での採集および観察の記録に、筆者らが確認したクマゼミの鳴き声の記録を併せて表 1 に示す。2004 年に茨城県では牛久市の 4 カ所を筆頭に、つくば市 3 カ所、明野町 1 カ所、八郷町 1 カ所、そして常陸太田市 1 カ所の 10 カ所でクマゼミを確認した。本地域さらに茨城県におけるクマゼミの定着については、同じ場所において多年にわたり成虫が観察されたり、抜け殻が採集されたりするといった一過性ではない観察記録が求められよう。今回の記録からは、まだ茨城県においてクマゼミが定着したとは言えない。近県の情報積極的に収集すると共にさらに継続的な調査が望まれる。

宅地内のクマゼミの採集を快諾頂いた柴崎卓也氏と、クマゼミの鳴き声の情報をいただいた磯野昌弘氏、押野 浩氏、川路則友氏、佐々木泰弘氏、島津光明氏、廣瀬 誠氏、深谷 緑氏、そして近県のクマゼミの情報を頂いた平井一男氏、中村和夫氏、南部敏明氏に感謝の意を表する。

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

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

*** 独立行政法人農業生物資源研究所 〒305-8634 茨城県つくば市大わし 1-2 (National Institute of Agrobiological Sciences, 1-2 Ohwashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8634, Japan).

表 1. 茨城県における 2004 年夏のクマゼミの記録.

Table 1. Records of *Cryptotympana facialis* during Summer 2004 in Ibaraki Prefecture.

場 所	採集日・観察日	時間帯	確認方法	確認者	備 考
つくば市竹園 (エポカルと竹園西小の間)	2004/7/17	10 時頃	鳴き声を確認	高津 光明 井上が聞き取り	
つくば市松の里 (森林総合研究所構内)	2004/7/26	朝方	鳴き声	川路 則友 井上が聞き取り	森林総研では以前にも鳴き声を確認されている(井上, 2002).
つくば市並木二丁目	2004/8/9	明け方	鳴き声	磯野 昌弘 井上が聞き取り	つくば市並木では 1999 ~ 2001 年にかけて鳴き声 が確認されている(井上, 2002). 今回の確認地点 もこれとかなり近い場所であった.
牛久市柏田町	2004/7/27	8:20 頃	鳴き声	高野 勉	茨城県牛久市柏田町 3260-9. この場所と非常に 近い場所(地籍名は同じ牛久市柏田町で, 国道 6 号線と 408 号線の交差点付近)では, 2001 年にも 鳴き声を確認されている(井上, 2002).
	2004/7/27	12:20- 12:45 頃	5 ♂ 2 ♀ 採集, 1 ♂ 死体拾得, 目 視, 鳴き声	井上 大成	柴崎卓也宅の庭に植えられた 1 本のケヤキの大木 に, 多くのアブラゼミとともに, クマゼミが集 まっていた. 地上から見える範囲のケヤキの枝葉 や, 周囲に植えられた他の草木を調査したが, 抜 け殻は発見できなかった. この庭には最近移植さ れた木はないということで, また周囲は市街地 で, 高い木はこのケヤキ以外なかった. 採集個体 の殆どは翅端などに欠損があった. 標本は森林総 合研究所に保管.
	2004/7/28-30	8:20 頃	鳴き声	高野 勉	
	2004/7/30	15:00 頃	3 ♂ 1 ♀ 採集, 目視, 鳴き声	久松 正樹	標本は茨城県自然博物館に保管.
	2004/8/6	8:15 頃	鳴き声	井上 大成	
	2004/8/8	11:30 頃	鳴き声	高野 勉	
	2004/8/9-13	8:20 頃	鳴き声	高野 勉	
	2004/8/12	8:10 頃	鳴き声	井上 大成	
	2004/8/14	11:30 頃	鳴き声	高野 勉	
〃 (プロミス付近)	2004/8/10	8:20 頃	鳴き声	高野 勉	
〃 (プロミス付近)	2004/8/11	8:20 頃	鳴き声	高野 勉	
牛久市猪子町 (こばと 幼稚園北側, 国道 6 号 線と 408 号線交差点付 近)	2004/7/28	8:20 頃	鳴き声	高野 勉	
	2004/8/8	11:30- 12:30 頃	1 ♂ 鳴き声, 1 ♂ 目視	高野 勉	
牛久市神谷三丁目 (栄町保育所周辺)	2004/8/9		鳴き声	深谷 緑 平井が聞き取り	同地では, 2004 年 7 月下旬から鳴き声が聞こえて いた.
牛久市中央一丁目 (すべり台公園)	2004/8/13	9:30 頃	鳴き声	深谷 緑 平井が聞き取り	IC レコーダーで鳴き声を録音. ダビングされた ものを平井が保管.
	2004/8/14	11:30 頃	1 ♀ 採集, 3 ♂ 鳴き声	高野 勉	抜け殻は確認できず. 標本は森林総合研究所に保 管.
	2004/8/16	8:40 頃 9:15 頃	1 ♂ 採集, 目視, 鳴き声	平井 剛夫	面積 100 m × 75 m, サクラ, コナラ, ケヤキ, ク ヌギ, シラカシ, サルスベリ, イチョウ, スダジ イが植栽されている公園. 8 月 16 日は, 東京で 連続 40 日続いた真夏日が終了した翌日で, 微風が 吹いていて半袖では涼しいくらい. 7: 40, 公園 に到着. 8: 35, アブラゼミが鳴き出す. 8: 40, クスギの木からクマゼミが鳴き出す. 1 ~ 2 声, そして 3 声. クヌギから 10 m も離れていないケ ヤキの枝先にクマゼミを確認. 8: 55, ケヤキか らクスギへと飛んで移った. その後数回鳴き声 を確認. 9: 15, 再び鳴き声を確認. 鳴き声から, この公園に複数個体はいることは確かである. 1 ♂ 採集し, 平井が保管.
明野町桑山下館 ゴルフクラブ	2004/8/2	9:00 頃	複数の鳴き声	押野 浩 久松が聞き取り	
常陸太田市稲木町 佐竹高等学校	2004/9/6	11:00 頃	1 ♂ 鳴き声	佐々木泰弘 久松が聞き取り	
八郷町菖蒲沢	2004/8/1	14:00 頃	1 ♂ 鳴き声	廣瀬 誠 久松が聞き取り	

文 献

- 長谷川順一. 2001. 宇都宮市でクマゼミの声をきく. *昆虫*, **52**: 136.
- 久松正樹. 1999. 茨城県におけるクマゼミ (*Cryptotympana facialis*) の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (2): 37-38.
- 久松正樹. 2001. クマゼミの記録. *おとしぶみ*, (21): 114.
- 久松正樹. 2003. 茨城県における 2002 年夏のクマゼミ (*Cryptotympana facialis*) (Hemiptera, Cicadidae) の鳴き声の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (6): 33-34.
- 井上大成. 2002. 茨城県南部におけるクマゼミの鳴き声の確認記録. *るりぼし*, (27): 67-68.
- 金杉隆雄・荒井堅一. 2003. 群馬県館林市におけるクマゼミのぬけがらの採集記録. 群馬県立自然史博物館研究報告, (7): 97-99.
- 環境庁. 1996. '95 身近な生き物調査－調査結果速報版. 23 pp., 環境庁.
- 加藤正世. 1956. 蝉の生物学. 319 pp., 岩崎書店.
- 長畑直和. 2004. 上尾市内でクマゼミ確認. *寄せ蛾記*, (114): 63.
- 成田行弘・小林利明. 1995. 水戸市のクマゼミの記録. *るりぼし*, (19): 46-47.
- 大久保誠. 2001. 守谷町でクマゼミを目撃. *おとしぶみ*, (21): 115.
- 清水富夫. 1998. 茨城県日立市でクマゼミの鳴き声を聞く. *るりぼし*, (22): 31.
- 植村好延. 1997. つくば市のクマゼミの記録. *おとしぶみ*, (17): 41.
- 碓井 徹. 2004. 上尾市内でクマゼミの鳴き声 2 例. *寄せ蛾記*, (114): 63.
- 山崎秀雄. 2002. クマゼミ. 千葉県史料研究財団 (編). 千葉県の自然誌 本編 6 千葉県の動物 1 陸と淡水の動物 県史シリーズ. 45. pp. 410-411, 三菱電機ドキュメンテクス.

(キーワード): 茨城県, カメムシ目, セミ, クマゼミ, 地理的分布.

真壁町の桜川堤防における ホソオチョウ (チョウ目: アゲハチョウ科) の採集記録

深澤圭太*・久松正樹**

(2005年3月4日受理)

Records of *Sericinus montala* (Lepidoptera: Papilionidae) on the Bank of the Sakura River in Makabe Town, Ibaraki Prefecture, Central Japan

Keita FUKASAWA * and Masaki HISAMATSU **

(Accepted March 4, 2005)

Key words: Ibaraki Prefecture, Makabe Town, Lepidoptera, Papilionidae, *Sericinus montala*, alien species.

ホソオチョウ *Sericinus montala* (Bremer et Grey) は、韓国より人為的に持ち込まれたと推定される外来種(松香, 1994)である。1978年に東京都で初めて発生が確認され、その後、山梨県や神奈川県、栃木県、埼玉県などの関東各地に分布を広げたが、1993年になって京都府でも発見され、さらに兵庫県や滋賀県、奈良県、大阪府のほか、岐阜県や山口県、岡山県、福岡県でも記録された(藤井, 2002)。また、近年では宮城県における記録がある(阿部, 2002)。茨城県下におけるホソオチョウの発生の記録はこれまではない(塩田, 2002; 井上, 2001; 水戸市立博物館, 1993など)が、2003年に茨城県初記録と思われる個体を真壁町にて採集したので、これを報告する。また、2004年にも同所にて本種が採集されたため、侵入後の定着の可能性を示す記録として、併せて報告する。

ホソオチョウが確認されたのは、茨城県真壁郡真壁町酒寄の桜川堤防付近である。著者の一人深澤は2003年6月15日にオス5個体とメス2個体の成虫、さらにウマノスズクサ *Aristolochia debilis* Sieb. et Zucc. に約20個の卵を確認した。堤防上にはウマノスズク

サが自生しており、成虫はその周辺にのみ見られた。卵はこの植物の地上から10 cm 付近の茎をリング状にとり巻くように産みつけられ卵塊を形成していた。2004年は、秋山昌範氏が9月2日に幼虫の成育を確認し(図1)、オス、メス各2個体を、さらに9月4日に



図1. ウマノスズクサの葉上で確認されたホソオチョウの幼虫。

Fig. 1. A larva of *Sericinus montala* on a leaf of *Aristolochia debilis*.

* 筑波大学第二学群生物資源学類 〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1 (College of Agrobiological Resources, Tsukuba University, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8577, 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 1700 (Ibaraki Nature Museum, 700 Osaki, Bando, Ibaraki 306-0622, Japan).

は久松がオス2個体を採集した(図2)。

ホソオチョウの近隣の記録に、宇都宮市の鬼怒川河川敷におけるものがあるが(青木, 2003), 桜川と鬼怒川の上に位置する小貝川水系においては本種の記録はない。ホソオチョウは飛翔力が弱く移動性もほとんどないと考えられ(藤井, 2002), 真壁町に自然に分布を拡大したとは考えにくい。今回のホソオチョウの記録は、他の発生地からの分布拡大ではなく、当地における人為的な放蝶によるものである可能性が高い。今後は当地におけるホソオチョウの生息状況を、食草を同



図2. 真壁町の桜川堤防で採集されたホソオチョウ。
Fig. 2. *Sericinus montala* collected on the Bank of the Sakura River in Makabe Town.

じくするジャコウアゲハ *Byasa alcinous* Klug の影響という観点も含めてモニタリングしていく必要があると考える。

本報告にあたり、ホソオチョウの採集記録を提供していただいた秋山昌範氏、また、ホソオチョウ発見の手がかりとなる情報を与えていただいた筑波大学野生動物研究会の堀田耕平氏には、厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 阿部 剛. 2002. ホソオチョウの交尾を観察. インセクトマップオブ宮城, **16**: 29.
- 青木好明. 2003. 栃木県小山市でホソオチョウを採集. インセクト, (54): 57.
- 藤井 恒. 2002. ホソオチョウ—人為的な持ち込みと放蝶で分布拡大?. 日本生態学会(編). 外来種ハンドブック. p. 157, 地人書館.
- 井上大成. 2001. 20世紀最後の5年間に茨城県内で確認したチョウ類成虫の記録. るりぼし, **26**: 2-63.
- 松香宏隆. 1994. ホソオチョウ. 松香宏隆(編). カラーハンドブッカー地球博物館 No. 1. 蝶. p. 5, PHP 研究所.
- 水戸昆虫研究会. 1993. 茨城県の昆虫. 355 pp., 水戸市立博物館.
- 塩田正寛. 2002. 茨城県蝶類誌 (1). 164 pp., 茨城県蝶類調査会.

(キーワード): 茨城県, 真壁町, チョウ目, アゲハチョウ科, ホソオチョウ, 外来種.

茨城県におけるホトケドジョウ *Lefua echigonia* (硬骨魚綱: ドジョウ科) の採集記録

中 篤 政 明 *

(2005年3月16日受理)

Records of Hotoke Loach, *Lefua echigonia* (Osteichthyes: Cobitidae), in Ibaraki, Central Japan

Masaaki NAKAJIMA *

(Accepted March 16, 2005)

Key words: Osteichthyes, Cobitidae, *Lefua echigonia*, Ibaraki Prefecture, threatened endangered species.

ホトケドジョウ属 (Genus, *Lefua*) の魚類は日本から、エゾホトケドジョウ *Lefua nikkonis* Jordan et Richardson, ホトケドジョウ *Lefua echigonia* Jordan et Richardson, ナガレホトケドジョウ *Lefua* sp. の3種が知られている。3種とも、湧水や河川の伏流水など地下水が供給される湿地や水田とその周辺の水路などに生息している。3種のうち茨城県に生息するのはホトケドジョウのみであるが、これは青森県をのぞく東北地方から三重県、京都府、兵庫県の本州各地に生息する日本固有種である。斑紋、腹鰭の位置、脊椎骨数などに地理的変異があることも知られている。本種は、環境省レッドリスト (環境省, 2000) では絶滅危惧種IB類に指定されている。茨城県内でも、土地開発やそれに伴う地下水脈の変化などによって生息地が失われ、生息数が減少している。そのため、「茨城県における絶滅のおそれのある野生生物<動物編>」(茨城県生活環境部環境政策課, 2000) でも希少種とされている。茨城県内における近年の記録は多くない (川野辺, 1991; 稲葉ほか, 1996; 稲葉, 1998)。

筆者は、2002年12月から2004年10月までの間、茨城県内の83市町村 (2004年10月現在) のうち、43

市町村を対象に生息調査を実施した。調査地点は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図や茨城県内の各市町村が制作する都市計画図または市町村全図をもとに選定し、おもに湿地、谷津田、河川の上流部の細流、農業用水路、湧水池を調べた。湿地や谷津田、農業用水路では目合い3mmの玉網を用い、河川の本流やその支流、貯水池では、目合い3mm玉網と、目合い3mmの押し網を用いて採集した。その結果、確認されたいくつかの生息地を報告する。

付表1は、選定した調査地点のなかで、調査に適した場所があり、実際に調査を行った242地点の地域である。付表2は、付表1の調査地点の中で、本種を確認した22カ所の採集地と採集日を示す。また、付表2の採集地を図1の地図上に示した。

ホトケドジョウが生息するには湧水が必要であり、その繁殖には、産卵以外の主な生活場所である湧水の流れる水路と産卵場所となる水田や休耕田との行き来ができる環境も必要である。今回確認されたホトケドジョウの生息地の多くは、地下水のしみ出す水田や湧水の流れる水路、休耕田であった。河川本流や支流で捕獲されることもあったが、その場合、河川と農業用

* 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).

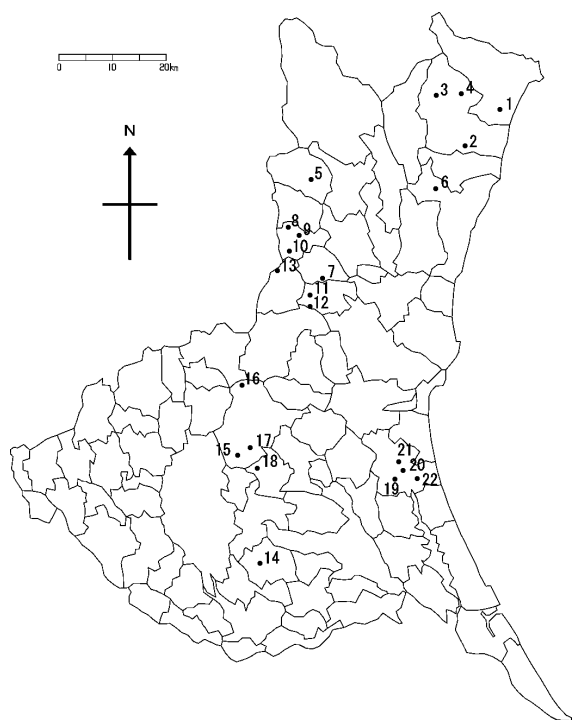


図 1. 茨城県におけるホトケドジョウ採集地点.

Fig. 1. Locations of sampling sites in Ibaraki Prefecture, where hotoke loaches were confirmed.

人工水路の合流地点周辺から多く捕獲されることや、農業用水路の上流部に生息地があったことから、これらの多くの個体は、水田や休耕田などの生息地から流下してきたものであると考えられる。また、コンク

リート化した人工水路で採集されたホトケドジョウは、全長 40 mm 以上の個体がほとんどで、当歳魚と思われる小さな個体が同時に採集されることはなかった。同様のことは、河川内で見つかるホトケドジョウについても言える。このような場所では、正常な仔稚魚の成育が行われていない可能性が高い。今後は、これらの点を考慮し調査を進めていきたい。

謝 辞

調査に協力いただいた三森典彰氏、茅根重夫氏、ホトケドジョウの生息地に関する情報をいただいた独立行政法人土木研究所水環境研究グループ河川生態グループ山下慎吾氏にお礼を申し上げる。

引用文献

- 茨城県生活環境部環境政策課. 2000. 茨城県における絶滅のおそれのある野生生物<動物編>茨城県版ーレッドデータブック. 195 pp., 茨城県生活環境部環境政策課.
- 稲葉 修. 1998. 茨城県北部沿岸水系の魚類. 茨城生物, (18): 1-15.
- 稲葉 修・桐原幸一・中村 栄・宮崎淳一. 1996. 茨城の淡水魚相. 茨城生物, (17): 30-37.
- 環境省. 2000. http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html
- 川野辺洋. 1991. 淡水魚. 田村浩志(監). 高萩の動物. pp. 111-122, 高萩市.

(キーワード): 硬骨魚綱, ドジョウ科, ホトケドジョウ, 茨城県, 絶滅危惧 IB 類.

付表 1. 調査を行った地域.

Appendix 1. Localities where surveys were made.

市町村名	合併後市町名	調査地
東町	稲敷市	上之島, 下須田, 橋向
麻生町	行方市	行方, 小高, 井貝, 麻生, 富田
阿見町	阿見町	実穀, 上長, 上長裏谷津, 吉原, 小池, 福田, 竹来, 埜, 飯倉, 大形
潮来市	潮来市	辻, 築地, 延方, 水原, 釜谷
岩井市	坂東市	大谷口, 大崎, 小山, 長谷, 猫実, 幸田,
牛久市	牛久市	結束町, 女化町, 遠山町, 新地町, 小坂町, 正直町, 久野町, 桂町, 井ノ岡町, 奥原町, 福田町, 岡見町
江戸崎町	稲敷市	上君山, 下君山, 羽賀, 村田, 高田, 桑山
緒川村	常陸大宮市	下小瀬, 那賀
笠間市	笠間市	稲田, 福原
霞ヶ浦町	かすみがうら市	戸崎, 加茂, 深谷, 牛渡, 田伏, 上軽部, 下軽部,
桂村	城里町	高久, 北方
金砂郷町	常陸太田市	高柿, 箕, 下宮河内, 上宮河内
河内町	河内町	生板, 源清田, 長竿, 金江津
北茨城市	北茨城市	中郷町上桜井, 中郷町石岡, 中郷町松井, 中郷橋場内, 華川町小豆畑, 華川町上小津田
北浦町	行方市	繁昌, 中根, 南高岡, 北高岡, 小幡, 小貫
御前山村	常陸大宮市	桧山, 下伊勢畑, 金井, 長倉, 秋田, 野田, 大沢前, 小久保橋
桜川村	稲敷市	古渡, 飯出, 三次, 上馬渡, 下馬渡, 浮島,
猿島町	坂東市	沓掛, 生子新田, 菅谷菅北
常北町	城里町	上入野, 下古内, 榎当, 榎当新田, 上古内竹の内, 上古内小畔, 増井, 小坂溜池
新利根町	稲敷市	下根本三ツ家, 伊佐津
高萩市	高萩市	福原, 桃源, 秋山, 横川, 小山, 下君田川平, 下君田柳沢, 上君田井戸沢, 上君田ノ草, 上君田久川
玉造町	行方市	手賀, 西蓮寺
玉里村	小美玉市	下玉里, 川中子
千代田町	かすみがうら市	下佐谷, 上佐谷, 雪入
つくば市	つくば市	小荃, 庄兵衛新田, 高崎, 若栗, 館野, 中内, 東丸山, 高須賀, 北条, 平沢
土浦市	土浦市	乙戸, 中村西根, 中, 右初, 大岩田, 手野町, 田村町, 沖宿町
利根町	利根町	上曾根, 下井, 横須賀, 立木, 大房
取手市	取手市	小文間, 桑原, 下高井
七会村	城里町	塩子
新治村	土浦市	東城寺, 小野, 小高
日立市	日立市	入四間町, 下深萩町, 東川内町
藤代町	取手市	高須, 押切, 平野
鉾田町	鉾田市	野友, 畑田, 白塚, 飯名, 秋山, 大戸, 塔ヶ崎
真壁町	桜川市	上小幡, 下小幡, 長岡, 白井, 桜井, 山尾, 田, 羽鳥, 東山田
水海道市	常総市	豊岡町, 坂手町, 菅生町, 内守谷町, 大生郷町
水戸市	水戸市	藤井町, 木葉下町
美浦村	美浦村	大山, 土浦, 根火, 茂呂, 木原, 布佐, 舟子
美和村	常陸大宮市	鷺子, 小田野, 高部, 三ツ木
守谷市	守谷市	板戸井, 大木, 野木崎, 大柏, 高野, 同地, 赤法花, 守谷
八郷町	石岡市	小幡, 吉生, 上曾, 小屋, 鯨岡, 下青柳, 川又, 片野, 根小屋, 山崎, 真家, 仏生寺, 小野越, 菖蒲沢, 辻, 青田, 弓弦, 瓦谷, 太田, 大増, 大塚, 猪内, 月岡, 小桜
大和村	桜川市	本木, 大曾根, 青木
谷和原村	つくばみらい市	川崎, 鬼長, 下小目, 上平柳, 南太田
龍ヶ崎市	龍ヶ崎市	板橋町, 大塚町, 貝原塚町, 泉町, 若柴町, 別所町, 川原代町, 南中島町

付表 2. 茨城県におけるホトケドジョウの採集地と採集日.

Appendix 2. Sampling sites and dates of hotoke loach in Ibaraki Prefecture.

市町村名	合併後市町名	採 集 地	採 集 日	図 1 に示された番号
北茨城市	北茨城市	中郷橋場内 (水田)	2004.1.9	1
高萩市	高萩市	桃源 (水田, 花貫川支流)	2003.9.8	2
		上君田 (大北川支流)	2004.4.15	3
		小山 (大北川本流)	2004.4.14	4
美和村	常陸大宮市	三ツ木 (水田)	2004.4.27	5
日立市	日立市	入四間町 (入四間川)	2002.12.4	6
桂村	城里町	高久 (水田, 用水路)	2004.7.2	7
御前山村	常陸大宮市	秋田 (休耕田)	2004.6.28	8
		大沢前 (沢水の流れる細流)	2004.6.28	9
		小久保橋 (相川支流)	2004.6.28	10
常北町	城里町	上古内 (沢水の流れる細流)	2004.6.22	11
		檜当新田 (藤井川支流)	2004.6.22	12
七会村	城里町	塩子 (谷津田)	2004.6.22	13
阿見町	阿見町	上長裏谷津 (休耕田の水路)	2004.8.30	14
八郷町	石岡市	小桜 (谷津田, 小桜川)	2003.9.11	15
		大增 (大覚寺付近の農業用水路)	2003.10.12	16
		月岡 (水田)	2004.10.18	17
千代田町	かすみがうら市	雪入 (雪入川)	2003.9.11	18
鉾田町	鉾田市	野友 (水田)	2003.6.26	19
		塔ヶ崎 (谷越神社付近の水田水路)	2003.6.26	20
		秋山 (農業用水路)	2003.6.26	21
		畑田 (谷津田の水路)	2004.4.16	22

菅生沼流域における水質の定点調査*

河上強志**・宮崎淳司***・田村憲司**・東 照雄**

(2005年3月16日受理)

Records of Water Quality at Fixed Observation Points in Sugao Marsh Basin, Central Japan

Tsuyoshi KAWAKAMI**, Junji MIYAZAKI***, Kenji TAMURA** and Teruo HIGASHI**

(Accepted March 16, 2005)

Abstract

Water quality was observed 17 times from April 2002 to February 2003 at eleven fixed sampling points in Sugao marsh basin, southwest of Ibaraki Prefecture. At all the sampling points, the pH and electric conductivity values increased and nitrate ion concentrations decreased from May to June. Nitrate and ammonium ion concentrations increased during autumn and winter. Water quality was also affected by rainfall during winter when water level was low. These results suggested that water quality was affected by the inflow of domestic and agricultural waste water and hydrological conditions at the sampling point. Water quality was probably affected by the water of irrigation from Lake Kasumigaura when this irrigation flowed into the survey area in this research.

Key words: Sugao Marsh basin, water quality, irrigation from Lake Kasumigaura, Ibaraki.

はじめに

茨城県西に位置する菅生沼は、県の自然環境保全地域に指定されている。また、菅生沼流域は農業の盛んな地域であり、そこを流れる河川は流下に伴い市街地を多く通過するが、近年、富栄養化などによる水質の悪化が懸念されており、その実態把握のために年間を通じた水質の定点調査が必要である（ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 1996）。また、菅生沼流域では「飯沼川周辺環境学習プログラム開発事業」（文部科学省：科学系博物館教育機能活用推進事業）が実施されており、その一環として児童らによる水質調査が行

われている。そのため、児童らのデータと比較検討できる、年間を通じた菅生沼流域の水質データの収集は大きな意義がある。

そこで、筆者らは、菅生沼流域の年間を通じた水質の定点調査を行ったので、その結果を報告する。

調査地の概要と試料の採取

1. 流入河川

調査対象地域には飯沼川、東仁連川、西仁連川および江川の四つの河川がある。このうち最長の河川は西仁連川で、栃木県南部に源流をもち、茨城県三和町で

* 本調査の一部は、文部科学省委託事業平成14年度科学系博物館教育機能活用推進事業によって実施された。

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

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

東仁連川が分流している。また、西仁連川と東仁連川が分流する付近に飯沼川の源流が発する。三つの河川は南流し、西仁連川は坂東市で飯沼川と合流し、東仁連川は菅生沼で合流する(図1)。そして、飯沼川は菅生沼を経て利根川に合流する。菅生沼には、このほかに江川が流入している(図1)。調査地域は、地勢勾配が非常に緩慢であり、場所によっては河川水の停滞や逆流なども認められる。現在、菅生沼ではふるさとの川整備事業(国土交通省)が進められている。

2. 菅生沼

菅生沼は、飯沼川の最下流部に位置しており(図1)、南北に約5 km、東西に最大0.6 kmと南北に細長いのが特徴である。その面積は約232 ha、沼水面の海拔高度は7 mで(ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 1996)、北側から飯沼川と江川、東側から東仁連川が流入する。菅生沼の流出口には逆流防止水門である法師戸閘門があり、そこから飯沼川が流出し、約4 km下流で利根川に合流する。近年、沼は開水面が減少し、大

部分はヨシやマコモが優占する湿地である。菅生沼には多数のコハクチョウやカモ類が飛来し、絶滅危急種に指定された植物(例えば、タチスミレ *Viola raddeana* やタコノアシ *Penthorum chinense* など)の生育地としても知られる(ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 1996)。菅生沼は、首都圏に残された貴重な自然もしくは緑地として、1973年に首都圏近郊緑地保全地域に指定され、1975年には茨城県自然環境保全地域にも指定されている。県指定の自然環境保全地域としては最大規模の面積を誇る(2002年現在)。そして、1994年には、沼西岸の台地の一角に、ミュージアムパーク茨城県自然博物館が開館し、菅生沼の貴重な自然を研究・保全するとともに、県民による環境学習の場として活用されている。

3. 調査地点

(1) 流入河川

江川に2地点(弁天橋: St. R1, 坂東市生子付近: St. R2)、西仁連川に1地点(旧猿島町役場付近: St. R3)、飯沼川に2地点(幸田橋: St. R4, 反町閘門跡付近: St. R5)、東仁連川に2地点(船戸橋: St. R6, 駒込橋: St. R7)の合計7地点を設けた(図1)。

(2) 菅生沼

上沼と下沼の境界(St. M1)、ふれあい橋(St. M2)、沼の中央付近(St. M3)、沼の流出口付近(St. M4)の合計4地点を設けた(図1)。

4. 調査日

調査は2002年4月15日から2003年2月18日まで、計17回行った。水田農作業に伴う水質の変動が予想される4月中旬から5月下旬までは、毎週1回の頻度で調べた。その後は6月、1月と2月は月2回、7月と8月は月1回調査を行った。なお、反町閘門跡付近と駒込橋の2地点では、4月25日から調査を行った。また、沼の中央付近は、7月より調査現場で工事が始まったため、それに伴う攪乱の影響を考慮し、7月以降調査を行わなかった。なお本研究では、村山ほか(2001)と同様に毎回の各地点での採水をほぼ一定の時刻に行っており、データ解析および考察においては日変化を考慮していない。

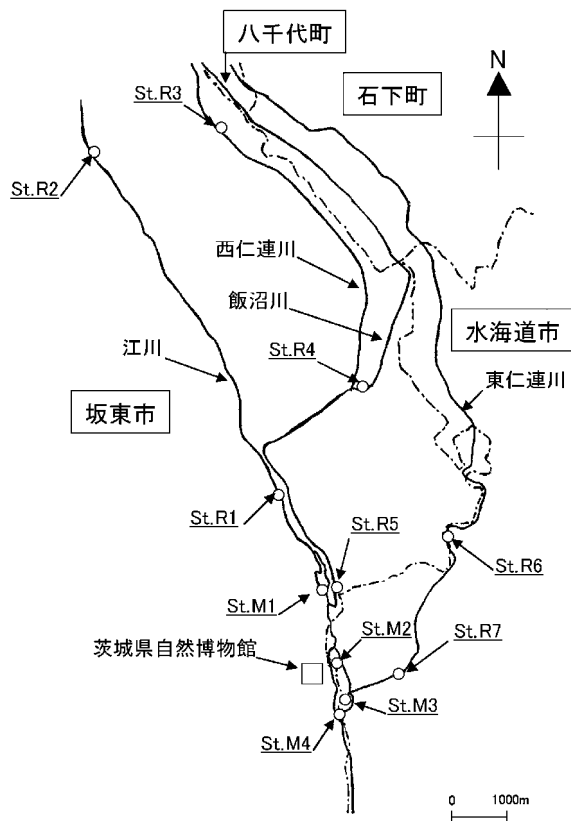


図1. 試料採取地点。

Fig. 1. Location of the fixed sampling point

5. 水試料の採取方法

分析に供する水試料は、沼の中央付近と沼の流出口付近では柄の長さ約3mのひしゃくを用いて採取し、残りの9地点ではナイロン紐のついた21ビーカーで採取した。その際、表層の粗大な浮遊物が混入しないように注意した。試料水は250mlのポリ容器に保存し、実験室に持ち帰った。

水試料の分析項目および分析方法

1. pH

pHは東亜電波工業製ポータブルpH計(HM-11P)を用い、現場で測定した。なお、測定結果で示す数値は温度補正值(20℃)である。

2. 電気伝導度(導電率)(以下EC)

ECは、東亜電波工業製ポータブル伝導度計(CM-11P)を用い、現場で測定した。なお、測定結果で示す数値は温度補正值(20℃)である。

3. 溶存有機炭素濃度(以下DOC)

試料水を孔径0.20μmのcellulose acetate membrane filter(ADVANTEC:DISMIC-25CS)に通した後、ろ液の溶存有機炭素濃度を島津製作所製TOC-5000で測定した。

4. イオン濃度

試料水を孔径0.20μmのcellulose acetate membrane filter(ADVANTEC:DISMIC-25CS)に通した後、陽イオンは、カリウムイオン(K⁺)、アンモニウムイオン(NH₄⁺)、ナトリウムイオン(Na⁺)、マグネシウムイオン(Mg²⁺)、カルシウムイオン(Ca²⁺)を、陰イオンは、フッ素イオン(F⁻)、塩素イオン(Cl⁻)、亜硝酸イオン(NO₂⁻)、硝酸イオン(NO₃⁻)、リン酸イオン(PO₄³⁻)、硫酸イオン(SO₄²⁻)をDIONEX製イオンクロマトグラフ(DX-500)で測定した。なお、亜硝酸イオン(NO₂⁻)、硝酸イオン(NO₃⁻)の検出には、島津製作所製紫外検出器(SPD-10AVP)を用いた。

5. 全リン濃度

全リン濃度はJIS法に基づき、ペルオキシ二硫酸カリウム分解法およびL(+)-アスコルビン酸-モリブデンブルー比色法によって分析した。比色定量には、日立U-3210形自記分光光度計を用いた。試料水はろ過をせずに分析に供した。

結果および考察

1. pH

pH値は6.55～9.84の範囲で推移したが、そのほとんどが7.00～8.00の範囲であった(表1, 図2)。最も低い値で推移したのは坂東市生子付近(St. R2)で、pH値のほとんどは6.55～7.00の範囲であった(図2)

表1. 各調査地点におけるpH値(2002年4月15日～2003年2月18日)。

Table 1. The pH values recorded at sampling points from April 15, 2002 to February 18, 2003.

調査地点	4/15	4/25	5/2	5/9	5/17	5/24	5/31	6/9	6/25	7/18	8/29	10/27	12/1	1/12	1/28	2/6	2/18
St. R1	7.67	7.01	7.21	7.06	7.11	7.13	7.11	7.46	7.10	7.18	7.33	7.05	7.08	7.12	6.98	7.29	7.04
St. R2	6.82	6.81	7.12	6.78	7.04	6.69	6.79	7.16	6.57	6.55	6.74	6.78	6.93	7.01	6.93	6.83	6.98
St. R3	7.69	9.55	9.84	7.33	8.15	8.14	7.51	9.50	7.35	7.26	7.40	7.01	7.09	7.41	7.06	7.17	7.10
St. R4	7.90	7.16	7.28	7.13	7.10	7.10	7.15	7.50	7.19	7.15	7.55	7.00	7.18	7.31	6.94	7.36	7.16
St. R5	—	7.48	7.34	7.30	7.62	7.27	7.31	7.71	7.22	7.17	7.49	7.24	7.01	7.22	7.15	7.17	7.22
St. R6	7.49	7.02	7.65	7.20	7.12	7.09	7.24	8.21	7.12	7.15	8.76	7.05	6.97	7.10	7.02	7.01	7.06
St. R7	—	7.28	7.31	7.38	7.27	7.27	7.34	8.08	7.18	7.12	7.59	7.16	7.26	7.35	7.11	7.23	7.29
St. M1	7.26	6.94	7.00	6.88	6.87	7.00	6.95	7.16	6.98	6.89	7.24	6.93	7.03	7.06	6.98	7.05	7.00
St. M2	7.44	7.02	7.06	7.40	7.12	7.27	7.20	7.41	7.23	6.99	7.38	7.13	7.17	7.21	7.15	7.27	7.19
St. M3	9.33	7.59	7.87	7.39	7.41	7.84	7.65	9.25	7.28	—	—	—	—	—	—	—	—
St. M4	7.40	7.09	7.16	7.02	7.06	7.07	7.17	7.83	7.24	7.02	7.55	7.22	7.25	7.34	7.14	7.04	7.31

— 未調査。

a). 旧猿島町役場付近 (St. R3) と沼の中央部付近 (St. M3) では pH の変動が大きかったが、ふれあい橋 (St. M2) と弁天橋 (St. R1) では変動は小さく非常に安定していた。また、pH の変動は春から夏にかけて大きく、秋から冬にかけては小さい傾向を示した (図 2a, b)。pH が春から夏にかけて変動し、時に高い値を示す理由として、この時期に植物プランクトンが光合成活動を盛んに行い、水中に溶存している二酸化炭素を大量に消費している影響が考えられる (西條・三田村, 1995)。

2. EC

EC は $0.231 \sim 0.575 \text{ dS m}^{-1}$ の範囲で推移した (表 2)。

最も低い値で推移したのは坂東市生子付近 (St. R2) で、6月9日を除くすべての調査日で 0.300 dS m^{-1} を下回った。反対に高い値は駒込橋 (St. R7) で得られた。また、秋から冬にかけて EC が上昇する傾向を示した。この理由として、EC が高い値を示す集落から排水の流入や水量の低下が影響していると考えられた (村山ほか, 2001)。

3. DOC

DOC 濃度は $1.54 \sim 8.66 \text{ mgC l}^{-1}$ の範囲で推移した (表 3)。最も低い値で推移したのは坂東市生子付近 (St.R2) であった。全調査地点で 6 月の中旬に濃度が上昇し、その後濃度が低下する傾向が認められたが、

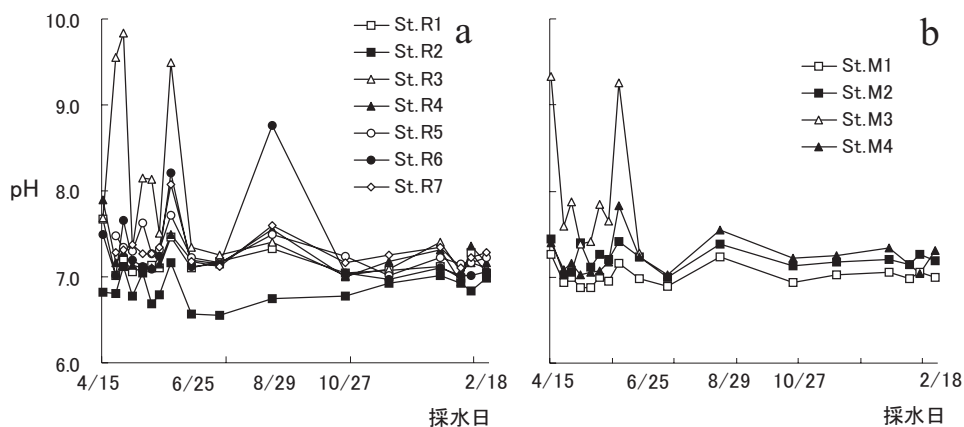


図 2. 各調査地点における pH 値の季節的変動 (a: 流入河川, b: 菅生沼)。

Fig. 2. Seasonal changes in the pH values at sampling points. (a: Inflow rivers, b: Sugao marsh).

表 2. 各調査地点における EC 値 (2002 年 4 月 15 日～2003 年 2 月 18 日)。

Table 2. Electric conductivity (EC) values recorded at sampling points from April 15, 2002 to February 18, 2003.

調査地点	4/15	4/25	5/2	5/9	5/17	5/24	5/31	6/9	6/25	7/18	8/29	10/27	12/1	1/12	1/28	2/6	2/18
St. R1	0.357	0.367	0.338	0.313	0.338	0.432	0.321	0.346	0.291	0.325	0.347	0.355	0.363	0.348	0.323	0.383	0.367
St. R2	0.245	0.273	0.266	0.281	0.267	0.265	0.279	0.305	0.258	0.263	0.248	0.277	0.288	0.287	0.255	0.274	0.261
St. R3	0.344	0.265	0.334	0.290	0.330	0.322	0.284	0.303	0.296	0.322	0.349	0.363	0.409	0.425	0.275	0.397	0.349
St. R4	0.384	0.368	0.371	0.328	0.339	0.319	0.322	0.350	0.299	0.348	0.361	0.405	0.434	0.440	0.387	0.455	0.396
St. R5	—	0.447	0.383	0.341	0.318	0.307	0.299	0.340	0.302	0.363	0.332	0.373	0.420	0.413	0.377	0.430	0.408
St. R6	0.231	0.375	0.378	0.321	0.364	0.360	0.338	0.348	0.336	0.326	0.392	0.381	0.418	0.415	0.308	0.430	0.401
St. R7	—	0.327	0.378	0.389	0.348	0.380	0.365	0.338	0.339	0.364	0.438	0.390	0.575	0.570	0.291	0.525	0.467
St. M1	0.363	0.372	0.337	0.301	0.334	0.329	0.315	0.355	0.308	0.314	0.356	0.325	0.361	0.352	0.232	0.370	0.377
St. M2	0.390	0.373	0.352	0.336	0.340	0.310	0.301	0.357	0.304	0.310	0.331	0.359	0.400	0.412	0.349	0.413	0.459
St. M3	0.351	0.353	0.254	0.361	0.292	0.346	0.376	0.289	0.348	—	—	—	—	—	—	—	—
St. M4	0.377	0.383	0.372	0.338	0.337	0.320	0.341	0.350	0.293	0.328	0.360	0.378	0.447	0.454	0.334	0.442	0.397

単位 dS m^{-1} , — は未調査。

表 3. 各調査地点における溶存有機炭素 (DOC) 濃度 (2002 年 4 月 15 日～2003 年 2 月 18 日).

Table 3. Dissolved organic carbon (DOC) concentrations recorded at sampling points from April 15, 2002 to February 18, 2003.

調査地点	4/15	4/25	5/2	5/9	5/17	5/24	5/31	6/9	6/25	7/18	8/29	10/27	12/1	1/12	1/28	2/6	2/18
St. R1	3.20	3.21	3.18	3.40	3.38	2.54	3.00	3.75	3.14	2.47	2.46	1.69	2.08	1.95	2.40	2.70	2.84
St. R2	1.74	2.39	2.28	2.94	2.43	3.29	3.82	5.16	2.77	2.02	1.54	1.60	1.90	2.46	2.55	2.13	2.16
St. R3	2.73	3.51	4.08	4.55	3.82	4.17	5.03	6.45	3.04	2.09	2.59	1.68	2.31	2.96	3.18	2.86	3.54
St. R4	4.27	4.16	4.39	3.60	4.19	3.64	4.06	5.67	3.23	2.79	2.68	2.73	3.01	3.23	3.54	3.08	4.13
St. R5	—	3.93	3.28	3.63	3.56	4.38	4.29	6.22	3.41	2.98	2.42	1.75	2.55	3.05	7.79	3.07	3.29
St. R6	2.54	4.62	4.40	3.71	3.15	3.78	4.77	3.97	2.38	2.82	3.72	2.60	3.36	3.35	3.72	3.09	3.68
St. R7	—	3.79	3.38	3.75	3.62	3.60	4.30	4.82	3.43	3.31	4.06	3.39	8.04	4.42	4.04	3.71	3.79
St. M1	4.51	3.73	3.45	3.71	3.39	3.87	4.18	4.92	3.25	2.97	2.82	2.08	2.36	2.50	2.89	3.32	2.80
St. M2	4.36	4.09	4.00	4.05	3.91	3.84	4.32	5.51	3.40	2.78	2.62	1.86	2.79	2.65	3.23	3.01	8.66
St. M3	3.62	3.81	2.80	3.28	3.54	3.93	4.62	5.76	3.16	—	—	—	—	—	—	—	—
St. M4	3.94	3.62	4.51	3.62	4.00	3.99	4.50	5.96	3.16	3.54	3.14	2.53	3.45	4.91	3.31	3.19	3.34

単位 mg C l⁻¹, — は未調査.

12月1日の駒込橋 (St. R7), 1月28日の反町開門跡付近 (St. R5) および2月18日のふれあい橋 (St. M3) では高い濃度が得られた. このことは, EC などと同様に集落排水では DOC 濃度が高いことが報告されている (村山ほか, 2001) ことから, 水量の低下する冬期に高い DOC 濃度の集落からの排水が流入したためと考えられた. また, ふれあい橋では全リン濃度の項で詳しく述べるが, 渡り鳥の影響もあるものと考えられた.

4. イオン濃度

表4-7に, 各調査地点におけるイオン濃度を示した. 陽イオンでは Na⁺ と Ca²⁺ が, 陰イオンでは Cl⁻, NO₃⁻ (図3) および SO₄²⁻ がほかのイオンと比較して相対的に高い濃度を示した. また, 陽イオンでは NH₄⁺ が, 陰イオンでは F⁻ と NO₂⁻ がほかと比較して相対的に低い濃度を示した. PO₄³⁻ は, ほとんどの試料で検出されなかった. Na⁺, Ca²⁺, NO₃⁻ および SO₄²⁻ が相対的に高い濃度を示した理由として, 農業活動の影響が考えられた (村山ほか, 2001). リンは懸濁物質に吸着されやすく (近藤ほか, 1993; 村山ほか, 2001), そのため PO₄³⁻ は検出されにくかったものと考えられる.

本調査地では, Cl⁻ 濃度が比較的高い濃度で推移していた. 茨城県内の農業用水の調査結果でも, Cl⁻ 濃度が地域によって大きく異なることが報告されている (平山, 1985). Cl⁻ 濃度が高くなる要因として, 肥料, 集落排水および海塩由来の Cl⁻ が考えられる (松尾,

1989; 村山ほか, 2001). また, 菅生沼流域では Cl⁻ 濃度の高い霞ヶ浦用水が導水され, この用水を導水した河川では Cl⁻ 濃度が上昇することが報告されている (村山ほか, 2001). そのため, 霞ヶ浦用水による灌漑が行われる水田農作業時期には, 肥料, 集落排水および海塩由来の Cl⁻ 以外に, 霞ヶ浦用水の影響もあるのではないかと考えられた.

NO₃⁻ は, 春先から水田農作業の時期にかけて濃度低下が認められ, その後徐々に上昇し, 秋から冬にかけて濃度が上昇するという特徴的な挙動を示した (図3). この傾向は, 霞ヶ浦流域の小河川における水質調査結果 (鈴木・田淵, 1984; 村山ほか, 2001) と同様であった. 霞ヶ浦用水は NO₃⁻ 濃度が低く, この用水が入っている流域では, 田植え前後は上流域から下流域まで濃度の低下が認められる (村山ほか, 2001). 従って, 霞ヶ浦用水が水田農作業時期の NO₃⁻ 濃度低下要因の一つであると考えられた. また, NO₃⁻ 濃度の上昇については, 水量の低下や周辺の農地からの NO₃⁻ 濃度の高い水の流入の影響 (鈴木・田淵, 1984) が考えられた.

前日に多量の降雨があった1月28日の各イオン濃度値の大部分が, 全調査地点で下がる傾向を示していたが (表4-7), ほかの分析項目も同様の傾向を示しており (例えば EC, 表2), 冬季には水位が低下するため, 菅生沼流域の水質が降雨による影響を受けているという可能性が示唆された.

表 4. 流入河川の調査地点における陽イオン濃度 (2002 年 4 月 15 日～2003 年 2 月 18 日).

Table 4. Cation concentrations recorded at sampling points of inflow rivers from April 15, 2002 and February 18, 2003.

調査地点	陽イオン	4/15	4/25	5/2	5/9	5/17	5/24	5/31	6/9	6/25	7/18	8/29	10/27	12/1	1/12	1/28	2/6	2/18
St. R1	Na ⁺	23.50	20.98	21.59	19.66	19.98	22.32	18.59	19.71	17.21	17.44	20.90	16.28	18.27	17.75	17.76	25.32	22.00
	NH ₄ ⁺	0.94	0.91	0.51	0.48	0.60	0.54	0.63	0.46	0.52	0.42	0.30	0.45	0.67	1.06	1.09	1.16	1.20
	K ⁺	4.43	5.18	5.04	4.66	4.47	4.59	4.56	4.93	3.87	3.97	4.65	4.71	3.98	3.83	3.70	4.70	3.92
	Mg ²⁺	9.83	9.61	8.58	7.88	9.19	9.14	9.15	10.12	8.41	10.03	10.08	11.77	11.20	11.25	9.20	10.77	10.16
	Ca ²⁺	24.55	24.93	21.78	19.84	22.90	22.86	22.88	24.56	20.89	24.46	24.85	29.27	27.88	27.00	24.07	25.73	25.29
St. R2	Na ⁺	12.48	15.74	16.98	19.23	17.15	17.09	18.58	22.39	16.25	16.98	13.68	12.82	13.89	15.17	14.10	13.96	13.00
	NH ₄ ⁺	0.83	0.79	0.76	0.50	0.78	0.40	0.47	0.33	0.81	0.30	0.54	0.25	0.93	1.60	1.44	1.40	1.32
	K ⁺	3.06	4.75	4.87	4.72	4.82	4.30	4.74	4.97	4.39	4.33	3.96	3.80	3.32	3.52	3.72	3.37	3.22
	Mg ²⁺	7.07	7.10	6.37	6.92	7.05	6.77	7.40	7.04	6.62	7.16	7.61	8.29	8.44	8.34	7.06	7.80	7.19
	Ca ²⁺	17.91	20.89	19.16	17.06	18.83	16.97	17.80	18.48	17.17	18.33	18.61	21.37	21.67	20.98	18.65	19.57	18.36
St. R3	Na ⁺	19.81	17.17	23.24	17.66	20.39	20.82	15.37	18.16	16.56	14.63	19.82	17.27	24.61	28.39	18.38	24.79	20.77
	NH ₄ ⁺	0.40	0.28	0.28	0.72	0.92	0.29	0.34	0.25	0.49	0.31	0.27	0.16	0.41	1.89	1.19	1.48	1.94
	K ⁺	4.44	4.18	4.98	4.57	5.19	5.08	4.26	4.67	4.14	4.22	4.77	4.68	4.16	4.97	3.93	4.79	4.58
	Mg ²⁺	8.72	6.49	7.83	6.64	8.07	8.59	7.72	7.38	8.31	9.69	9.60	11.11	9.68	10.21	6.32	9.89	8.36
	Ca ²⁺	26.07	18.42	20.34	19.52	22.30	23.05	23.04	20.20	23.33	26.47	27.63	31.41	29.15	30.54	20.30	29.52	24.87
St. R4	Na ⁺	21.36	19.79	22.09	18.52	18.75	20.77	17.31	20.33	15.20	15.79	19.35	18.08	21.95	22.81	18.94	23.09	18.90
	NH ₄ ⁺	0.65	n.d.	n.d.	n.d.	0.77	0.76	0.63	0.29	0.51	0.45	0.59	0.78	0.90	2.02	1.66	2.02	1.96
	K ⁺	6.73	6.19	6.34	5.38	5.50	6.56	5.49	6.19	4.51	4.68	5.94	6.24	7.17	7.37	6.45	7.70	6.57
	Mg ²⁺	10.91	9.15	9.47	8.09	8.71	9.20	8.82	9.92	8.76	11.60	11.16	13.44	14.21	14.55	12.25	14.44	11.53
	Ca ²⁺	27.62	26.08	27.44	23.49	24.67	26.38	25.14	27.10	23.98	29.30	28.46	31.44	31.71	32.47	28.71	32.45	27.21
St. R5	Na ⁺	—	29.85	22.42	21.24	17.95	16.58	17.51	20.59	19.83	17.45	18.34	18.07	24.29	24.77	21.43	24.15	26.53
	NH ₄ ⁺	—	n.d.	n.d.	n.d.	0.45	0.31	0.50	0.63	0.70	0.68	0.20	0.18	1.05	1.70	1.26	3.05	2.59
	K ⁺	—	9.60	6.82	6.47	5.68	5.49	5.28	5.97	5.08	5.77	4.80	4.40	5.60	5.21	4.90	6.31	5.90
	Mg ²⁺	—	10.13	9.98	8.71	8.55	8.47	7.97	9.55	9.50	11.78	9.84	10.48	10.90	10.94	8.75	11.11	9.67
	Ca ²⁺	—	27.86	27.53	24.06	23.24	23.75	22.40	26.00	25.80	29.13	27.04	28.08	29.80	30.14	24.75	30.02	26.35
St. R6	Na ⁺	16.49	22.02	24.34	19.75	22.31	16.53	21.15	21.93	20.30	16.71	22.54	19.43	22.56	22.54	16.27	22.01	21.33
	NH ₄ ⁺	n.d.	n.d.	0.21	0.98	0.95	0.46	0.60	0.22	0.71	0.43	0.19	0.73	2.30	2.50	1.60	2.40	2.23
	K ⁺	3.56	6.71	6.58	6.29	6.51	5.12	7.02	6.05	6.41	4.91	5.74	5.16	5.18	4.84	4.38	4.80	4.48
	Mg ²⁺	5.03	8.44	8.83	7.53	9.49	8.54	8.62	9.66	8.94	9.66	13.12	12.82	13.48	13.19	8.69	12.94	11.80
	Ca ²⁺	16.91	27.85	28.30	22.85	26.38	24.25	25.66	27.71	26.67	27.32	33.41	30.07	33.81	34.83	25.48	34.08	31.80
St. R7	Na ⁺	—	21.37	28.00	34.58	23.01	27.00	29.72	21.30	15.46	21.90	30.92	26.22	56.63	54.14	21.21	45.52	38.68
	NH ₄ ⁺	—	0.58	0.31	n.d.	0.52	0.51	0.66	0.22	0.40	0.61	0.63	0.73	0.50	2.54	1.18	2.19	1.84
	K ⁺	—	5.75	6.23	6.89	6.69	6.98	6.93	6.41	4.32	5.37	6.69	5.86	8.38	8.25	4.14	7.35	6.29
	Mg ²⁺	—	7.54	8.90	8.00	8.93	9.47	7.87	9.31	8.46	10.34	11.50	11.46	12.48	12.51	6.89	12.07	10.65
	Ca ²⁺	—	23.81	25.40	21.90	25.36	25.55	23.59	25.96	23.39	27.33	29.13	27.48	28.75	29.45	19.27	28.42	26.24

単位 mg l⁻¹, n.d. 測定限界以下, — は未調査.

表 5. 菅生沼内の調査地点における陽イオン濃度 (2002 年 4 月 15 日～2003 年 2 月 18 日).

Table 5. Cation concentrations recorded at sampling points of Sugao marsh from April 15, 2002 to February 18, 2003.

調査地点	陽イオン	4/15	4/25	5/2	5/9	5/17	5/24	5/31	6/9	6/25	7/18	8/29	10/27	12/1	1/12	1/28	2/6	2/18
St. M1	Na ⁺	23.84	21.45	20.08	19.52	20.54	20.10	20.17	21.93	19.90	17.03	21.22	15.38	19.46	19.06	12.48	25.70	24.68
	NH ₄ ⁺	1.62	1.01	0.63	0.49	0.81	0.69	1.15	1.23	1.00	0.90	0.88	0.62	1.01	1.61	1.13	1.38	1.49
	K ⁺	4.74	5.30	5.02	4.67	4.51	5.16	4.19	5.01	4.31	3.75	4.52	3.88	3.94	3.96	2.70	4.71	3.86
	Mg ²⁺	9.54	10.02	8.79	7.69	9.10	8.82	8.67	9.28	8.56	9.40	9.74	10.14	10.79	11.25	6.99	9.86	9.87
	Ca ²⁺	24.21	26.49	22.54	19.63	22.63	23.32	22.11	23.48	21.86	23.56	24.48	25.23	26.39	26.88	17.44	23.43	24.74
St. M2	Na ⁺	21.30	21.30	21.84	22.93	19.91	17.24	19.32	22.62	15.82	15.48	18.44	17.53	22.39	24.44	19.39	23.47	22.59
	NH ₄ ⁺	0.95	n.d.	0.57	n.d.	0.51	0.80	0.52	0.68	0.41	0.73	0.45	0.35	1.08	2.07	1.83	2.18	6.50
	K ⁺	6.82	5.79	5.68	5.80	5.55	6.28	5.23	5.80	4.44	4.14	5.03	4.60	5.70	5.36	4.42	6.21	9.98
	Mg ²⁺	10.42	9.53	9.08	8.37	8.96	8.07	8.01	9.64	8.62	8.71	9.65	10.99	11.57	11.42	8.67	12.23	11.92
	Ca ²⁺	27.21	26.07	24.15	22.32	24.89	22.45	22.47	25.74	23.79	23.12	26.00	28.83	29.82	30.29	24.40	29.93	28.09
St. M3	Na ⁺	27.04	18.70	16.19	25.28	18.94	24.44	27.73	19.17	21.20	—	—	—	—	—	—	—	—
	NH ₄ ⁺	0.22	0.91	0.51	0.56	0.68	0.37	0.77	0.18	0.83	—	—	—	—	—	—	—	—
	K ⁺	4.96	6.14	4.97	7.24	5.28	6.54	6.87	5.00	5.25	—	—	—	—	—	—	—	—
	Mg ²⁺	9.39	8.68	6.55	8.65	7.80	8.62	8.70	7.90	9.66	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca ²⁺	23.63	24.71	20.27	24.37	22.59	24.30	25.31	24.73	26.03	—	—	—	—	—	—	—	—
St. M4	Na ⁺	23.15	22.88	22.43	21.05	20.59	18.24	19.56	21.96	15.52	16.74	20.96	21.94	29.35	28.59	20.37	26.10	23.66
	NH ₄ ⁺	1.32	n.d.	1.07	0.68	0.86	0.63	1.13	0.70	0.58	1.50	0.58	0.61	1.00	3.49	1.90	2.04	2.01
	K ⁺	5.87	6.79	6.44	6.32	5.71	5.22	5.48	6.31	4.71	4.61	5.35	5.26	6.63	6.56	4.59	6.27	5.43
	Mg ²⁺	9.44	9.61	9.44	8.54	8.60	8.64	8.17	9.54	8.39	9.36	9.91	11.35	12.74	12.32	8.63	11.98	10.44
	Ca ²⁺	25.71	26.98	26.07	22.79	23.97	23.87	23.01	25.91	23.22	24.85	26.08	28.45	30.45	30.21	23.69	28.45	26.89

単位 mg l⁻¹, n.d. 測定限界以下, — は未調査.

表 6. 流入河川の調査地点における陰イオン濃度 (2002年4月15日～2003年2月18日).

Table 6. Anion concentrations recorded at sampling points of inflow rivers from April 15, 2002 and February 18, 2003.

調査地点	陰イオン	4/15	4/25	5/2	5/9	5/17	5/24	5/31	6/9	6/25	7/18	8/29	10/27	12/1	1/12	1/28	2/6	2/18
St. R1	F ⁻	0.07	0.09	0.12	0.12	0.14	0.12	0.11	0.16	0.13	0.14	0.13	0.07	0.06	0.04	0.05	0.08	0.05
	Cl ⁻	37.86	43.07	43.78	38.58	40.74	42.10	35.03	39.07	31.02	28.15	38.04	26.35	24.47	22.50	23.04	33.30	27.97
	NO ₂ ⁻	0.54	0.30	0.17	n.d.	0.22	0.20	0.16	0.17	0.13	0.18	0.16	0.34	0.34	0.44	0.32	0.41	0.10
	NO ₃ ⁻	21.12	21.45	14.40	10.11	10.66	12.82	11.92	7.33	10.80	19.49	20.19	44.28	27.03	31.35	23.83	20.52	24.25
	SO ₄ ²⁻	40.59	52.60	48.34	44.19	45.17	45.42	46.14	44.51	37.98	45.95	48.75	51.97	41.43	42.34	37.22	39.31	38.81
St. R2	F ⁻	0.04	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12	0.15	0.09	0.09	0.08	0.06	0.06	0.04	0.05	0.04	0.05
	Cl ⁻	29.74	21.44	22.66	32.99	21.88	29.23	31.02	41.40	26.35	26.61	17.50	21.53	18.95	19.63	17.30	18.81	17.77
	NO ₂ ⁻	0.24	0.07	0.03	0.10	0.05	0.07	0.06	0.03	0.08	0.03	0.11	0.11	0.20	0.28	0.31	0.09	0.22
	NO ₃ ⁻	16.41	15.07	6.80	8.37	5.96	8.25	5.77	1.68	6.88	9.41	13.80	26.34	22.60	26.56	17.93	22.12	19.06
	SO ₄ ²⁻	32.05	29.69	23.94	35.28	25.15	34.94	35.92	32.85	32.89	37.11	35.40	47.48	40.17	38.97	32.53	34.17	32.08
St. R3	F ⁻	0.11	0.10	0.12	0.16	0.16	0.15	0.20	0.22	0.16	0.13	0.13	0.10	0.08	0.08	0.09	0.09	0.12
	Cl ⁻	35.46	27.26	42.27	33.55	37.99	34.75	27.07	33.89	26.22	23.38	32.27	26.76	35.26	38.21	19.97	27.69	24.77
	NO ₂ ⁻	0.24	0.23	0.21	n.d.	0.32	0.22	0.21	0.17	0.19	0.13	0.09	0.11	0.25	0.39	0.22	0.43	0.33
	NO ₃ ⁻	25.75	8.76	6.74	11.09	11.75	12.12	12.57	4.46	12.24	30.13	19.75	35.44	24.28	26.58	13.36	24.77	19.87
	SO ₄ ²⁻	36.28	30.90	39.75	36.06	40.55	42.58	40.82	39.21	38.75	48.67	51.64	69.50	47.41	48.97	30.19	48.79	34.88
St. R4	F ⁻	0.15	0.16	0.19	0.20	0.18	0.18	0.22	0.30	0.20	0.15	0.12	0.12	0.09	0.09	0.08	0.08	0.09
	Cl ⁻	39.49	41.34	44.65	36.05	33.19	26.98	29.24	34.69	21.66	24.36	28.83	32.09	29.68	30.50	24.16	30.88	24.99
	NO ₂ ⁻	0.64	n.d.	0.62	n.d.	0.27	0.44	0.23	0.16	0.21	0.34	0.57	0.46	0.46	0.48	0.40	0.10	0.32
	NO ₃ ⁻	22.98	19.73	11.72	10.94	10.94	13.46	10.09	5.57	12.17	27.14	26.66	33.87	28.92	28.91	23.60	28.71	19.84
	SO ₄ ²⁻	52.99	61.88	64.02	51.91	49.17	45.92	44.68	41.42	37.44	52.91	49.60	57.12	47.87	46.96	42.38	45.78	40.69
St. R5	F ⁻	—	0.16	0.18	0.20	0.15	0.19	0.19	0.28	0.18	0.13	0.12	0.09	0.07	0.08	0.09	0.08	0.09
	Cl ⁻	—	49.66	38.55	34.39	28.21	23.15	24.32	28.82	23.14	22.77	24.61	27.13	35.29	36.34	26.51	29.72	29.45
	NO ₂ ⁻	—	9.82	0.26	n.d.	0.31	0.28	0.22	0.09	0.54	0.44	0.11	0.08	1.25	0.62	0.45	0.87	0.48
	NO ₃ ⁻	—	24.21	15.33	9.97	17.90	14.83	11.25	8.56	12.90	32.70	21.46	40.32	28.91	30.61	22.63	28.13	23.42
	SO ₄ ²⁻	—	51.66	66.37	48.23	44.10	47.43	42.20	45.35	38.21	52.43	52.52	60.49	44.80	42.45	44.49	46.45	44.87
St. R6	F ⁻	0.11	0.24	0.17	0.15	0.16	0.16	0.15	0.25	0.15	0.11	0.13	0.11	0.09	0.09	0.10	0.08	0.09
	Cl ⁻	15.94	38.33	40.24	30.81	32.84	37.05	36.68	30.26	33.37	27.03	38.73	30.21	23.47	23.15	15.57	23.53	22.97
	NO ₂ ⁻	n.d.	1.71	0.17	0.02	0.36	0.33	n.d.	0.07	0.25	0.30	0.29	0.30	0.15	0.07	0.07	0.10	0.16
	NO ₃ ⁻	8.29	8.84	4.78	9.80	6.58	11.28	9.77	1.29	12.71	24.48	13.29	24.43	5.94	5.01	7.71	6.08	6.34
	SO ₄ ²⁻	27.86	55.46	48.38	37.06	32.30	37.13	35.01	30.15	37.78	40.09	33.67	44.35	26.66	28.83	28.37	30.00	29.74
St. R7	F ⁻	—	0.13	0.18	0.20	0.15	0.15	0.20	0.23	0.20	0.13	0.14	0.17	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08
	Cl ⁻	—	24.75	37.50	44.38	29.57	35.73	35.92	26.14	19.47	27.70	38.35	31.46	59.77	69.99	23.17	50.52	44.30
	NO ₂ ⁻	—	n.d.	0.37	n.d.	0.71	0.64	n.d.	1.10	0.18	0.56	1.06	0.37	1.13	1.02	0.13	0.92	0.11
	NO ₃ ⁻	—	13.60	7.86	7.78	10.56	11.29	8.69	4.02	13.99	26.71	14.23	18.70	13.68	14.82	10.70	17.38	16.32
	SO ₄ ²⁻	—	50.20	52.13	41.82	37.14	40.77	37.06	35.09	42.46	45.50	31.27	38.35	37.69	30.16	23.91	36.20	31.30

単位 mg l⁻¹, n.d. 測定限界以下, — は未調査.

表 7. 菅生沼内調査地点の陰イオン濃度 (2002年4月15日～2003年2月18日).

Table 7. Anion concentrations recorded at sampling points of Sugao marsh from April 15, 2002 to February 18, 2003.

調査地点	陰イオン	4/15	4/25	5/2	5/9	5/17	5/24	5/31	6/9	6/25	7/18	8/29	10/27	12/1	1/12	1/28	2/6	2/18
St. M1	F ⁻	0.09	0.09	0.11	0.11	0.11	0.14	0.12	0.15	0.13	0.12	0.12	0.06	0.05	0.06	0.05	0.09	0.07
	Cl ⁻	26.14	34.28	33.77	31.16	32.82	30.61	28.99	35.57	28.69	23.69	33.95	20.57	22.74	22.41	13.48	34.07	34.72
	NO ₂ ⁻	0.50	n.d.	0.26	n.d.	0.24	0.31	0.18	0.16	0.18	0.21	0.20	0.27	0.34	0.48	0.25	0.26	0.13
	NO ₃ ⁻	11.14	18.35	14.22	9.56	9.03	12.92	8.08	3.22	10.52	16.27	18.49	35.81	23.84	26.65	15.89	13.17	20.37
	SO ₄ ²⁻	29.52	53.10	52.76	47.69	48.65	45.06	43.48	41.23	39.77	43.24	49.77	46.83	37.63	38.16	23.03	34.45	33.55
St. M2	F ⁻	0.14	0.13	0.12	0.16	0.18	0.16	0.21	0.23	0.19	0.12	0.14	0.11	0.08	0.08	0.08	0.09	0.05
	Cl ⁻	32.65	35.62	36.60	36.31	30.79	24.68	24.31	34.80	19.77	22.42	26.75	25.90	31.09	32.42	24.89	30.59	28.67
	NO ₂ ⁻	0.72	2.26	0.58	n.d.	0.30	0.49	0.27	0.18	0.20	0.20	0.21	0.13	1.04	0.57	0.42	0.54	0.46
	NO ₃ ⁻	23.05	19.32	12.95	10.60	12.24	18.91	12.12	5.36	14.03	21.22	20.73	40.16	27.76	29.95	21.91	24.37	21.48
	SO ₄ ²⁻	55.58	56.86	56.97	47.38	53.62	44.23	42.84	43.59	42.56	41.86	47.32	51.78	41.38	45.98	36.18	41.55	39.34
St. M3	F ⁻	0.13	0.13	0.12	0.18	0.13	0.17	0.19	0.19	0.16	—	—	—	—	—	—	—	—
	Cl ⁻	32.26	20.13	10.58	36.39	17.91	29.15	35.49	16.90	25.26	—	—	—	—	—	—	—	—
	NO ₂ ⁻	0.14	0.12	0.08	0.05	0.25	0.42	0.78	n.d.	0.64	—	—	—	—	—	—	—	—
	NO ₃ ⁻	4.75	1.31	0.92	6.13	2.77	8.16	5.99	0.02	13.87	—	—	—	—	—	—	—	—
	SO ₄ ²⁻	27.17	22.97	10.86	43.61	21.16	35.21	38.73	14.82	40.54	—	—	—	—	—	—	—	—
St. M4	F ⁻	0.10	0.16	0.15	0.16	0.17	0.17	0.18	0.24	0.18	0.13	0.13	0.10	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09
	Cl ⁻	32.52	36.88	37.75	34.74	30.23	26.16	27.17	31.23	20.20	22.96	29.36	29.02	36.15	36.69	22.96	34.64	30.69
	NO ₂ ⁻	0.57	5.60	0.45	n.d.	0.36	0.28	0.31	0.36	0.26	0.28	0.47	0.25	0.72	0.54	0.33	0.51	0.55
	NO ₃ ⁻	19.48	14.39	11.11	8.11	10.22	12.07	8.35	5.06	15.08	19.08	18.69	30.87	24.28	26.87	18.44	22.10	20.61
	SO ₄ ²⁻	40.32	58.67	61.56	50.19	48.31	45.67	42.32	40.58	40.10	41.79	43.72	45.83	41.74	42.67	33.65	41.10	38.83

単位 mg l⁻¹, n.d. 測定限界以下, — は未調査.

5. 全リン濃度

全リン濃度は、 $0.04 \sim 1.26 \text{ mg l}^{-1}$ の範囲で推移し(表8, 図4a, b), 弁天橋 (St. R1) と坂東市生子付近 (St. R2) では変動が小さい傾向を示した (図4a). また, 2月18日にふれあい橋 (St. M2) で極端に高い値を示した (図4b). この時期は, 菅生沼に渡り鳥が多く飛来して鳥類の個体数が年間で最も多くなり, ふれあい橋 (St. M2) 周辺にも数多くの渡り鳥が生息している (柳沢ほか, 2003). そして, 冬期の水田に渡り鳥が飛来し越冬することにより, 全リン濃度や NO_3^- および NH_4^+ が増加することが報告されている (大畑・山本, 1999).

2月18日のふれあい橋 (St. M2) でも, 全リン量のみならず NO_3^- および NH_4^+ も同様に高い値を示すことから (図3b および表3-5), 全リン濃度の増加には渡り鳥の影響もあると思われる.

6. 各分析項目間の相関関係

各分析項目間の単相関マトリックスを表9に示した. ECと陽イオンとの関係では, K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} が, 陰イオンでは Cl^- との相関が高く, これらのイオン種の濃度が EC の値を決定付ける要因であると考えられる. また, Cl^- は K^+ や Na^+ と相関が高く, このことから Cl^- が肥料の KCl および海塩や集落排水などの NaCl 由

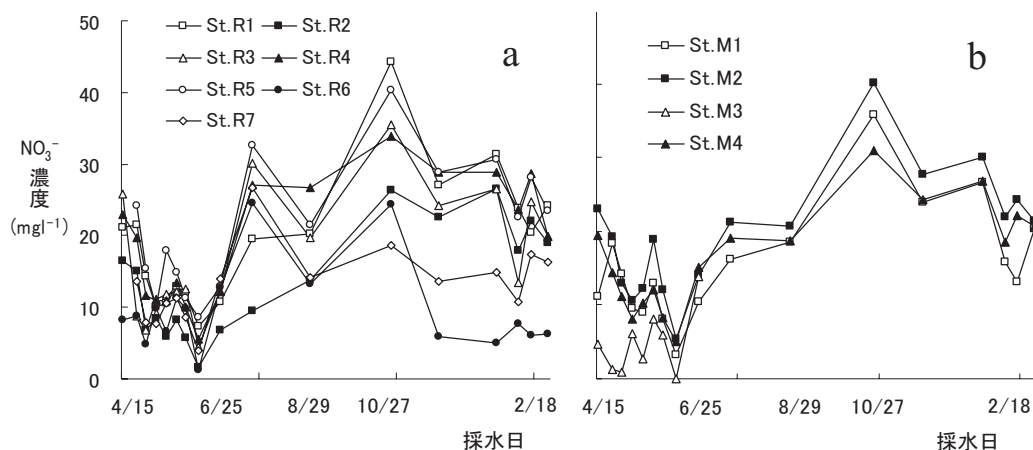


図3. 各調査地点における NO_3^- 濃度の季節的変動 (a: 流入河川, b: 菅生沼).

Fig. 3. Seasonal changes in the NO_3^- concentration at sampling points. (a: Inflow rivers, b: Sugao marsh).

表8. 各調査地点における全リン濃度 (2002年4月15日~2003年2月18日).

Table 8. Total phosphorus concentrations recorded at sampling points from April 15, 2002 to February 18, 2003.

調査地点	4/15	4/25	5/2	5/9	5/17	5/24	5/31	6/9	6/25	7/18	8/29	10/27	12/1	1/12	1/28	2/6	2/18
St. R1	0.16	0.10	0.11	0.07	0.10	0.10	0.09	0.13	0.09	0.08	0.07	0.05	0.06	0.05	0.09	0.09	0.08
St. R2	0.05	0.12	0.15	0.06	0.10	0.05	0.08	0.09	0.08	0.06	0.12	0.08	0.04	0.08	0.07	0.09	0.08
St. R3	0.13	0.15	0.16	0.17	0.17	0.09	0.11	0.13	0.08	0.10	0.17	0.08	0.07	0.16	0.49	0.16	0.16
St. R4	0.13	0.19	0.26	0.11	0.16	0.43	0.10	0.13	0.08	0.10	0.12	0.09	0.10	0.15	0.24	0.13	0.16
St. R5	—	0.71	0.30	0.21	0.16	0.20	0.15	0.09	0.12	0.11	0.09	0.27	0.13	0.10	0.16	0.13	0.15
St. R6	0.16	0.23	0.13	0.15	0.12	0.09	0.11	0.12	0.10	0.11	0.18	0.08	0.09	0.10	0.13	0.06	0.12
St. R7	—	0.16	0.19	0.18	0.16	0.13	0.12	0.24	0.13	0.13	0.16	0.10	0.08	0.11	0.15	0.15	0.17
St. M1	0.30	0.24	0.19	0.16	0.23	0.20	0.23	0.24	0.15	0.14	0.12	0.11	0.07	0.11	0.09	0.12	0.11
St. M2	0.23	0.27	0.15	0.20	0.15	0.36	0.14	0.15	0.13	0.15	0.12	0.11	0.12	0.10	0.13	0.12	1.26
St. M3	0.25	0.50	0.37	0.15	0.31	0.17	0.26	0.41	0.09	—	—	—	—	—	—	—	—
St. M4	0.19	0.17	0.24	0.17	0.16	0.18	0.18	0.31	0.22	0.17	0.16	0.10	0.12	0.36	0.14	0.16	0.16

単位 mg l^{-1} , —は未調査.

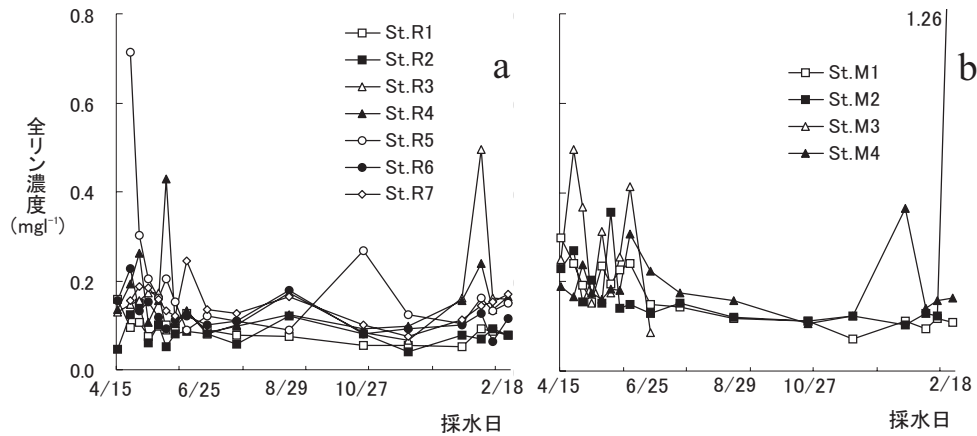


図 4. 各調査地点における全リン濃度の季節的変動 (a: 流入河川, b: 菅生沼).

Fig. 4. Seasonal changes in the total phosphorus concentration at sampling points. (a: Inflow rivers, b: Sugao marsh).

表 9. 各分析項目間の単相関マトリックス.

Table 9. Correlation coefficients of relationships among 14 items analyzed.

	pH	EC	DOC	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	F ⁻	Cl ⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
EC	0.025												
DOC	0.332	0.258											
Na ⁺	0.138	0.799	0.375										
NH ₄ ⁺	-0.203	0.425	0.161	0.233									
K ⁺	0.155	0.655	0.523	0.613	0.184								
Mg ²⁺	-0.049	0.800	-0.019	0.403	0.408	0.408							
Ca ²⁺	0.027	0.785	0.038	0.382	0.316	0.466	0.904						
F ⁻	0.313	-0.134	0.465	-0.018	-0.490	0.330	-0.244	-0.052					
Cl ⁻	0.150	0.627	0.336	0.748	-0.063	0.555	0.254	0.230	0.162				
NO ₂ ⁻	0.010	0.290	0.091	0.242	-0.057	0.400	0.150	0.195	0.044	0.275			
NO ₃ ⁻	-0.264	0.307	-0.443	-0.055	0.208	-0.073	0.521	0.447	-0.529	-0.072	0.132		
SO ₄ ²⁻	-0.186	0.249	-0.042	-0.015	-0.237	0.229	0.269	0.319	0.182	0.338	0.192	0.447	
T-P	0.170	0.148	0.460	0.101	0.338	0.479	-0.002	0.061	0.101	0.019	0.322	-0.113	-0.018

標本数 n=177 両側 0.1%有意水準の相関係数は 0.246.

来 (松尾, 1989; 村山ほか, 2001) であることが推測された。特に肥料については, 2000 年度には茨城県内の水田の約 80% でコシヒカリが栽培されており (茨城県, 2002), コシヒカリ栽培専用肥料には KCl が配合されているため (村山ほか, 2001), その影響を受けているものと考えられた。

まとめ

菅生沼およびその流域における水質は, 調査地点や

採水時期によって変動しており, 調査地周辺からの農業排水および集落排水の流入の影響や調査地点の水文条件を反映していると考えられた。各調査地点では, 水田農作業の盛んな 5 月から 6 月にかけて, 塩類濃度や pH 値は上昇するが, 対照的に NO₃⁻ など, 富栄養化の原因となる物質の濃度は低下し, 秋から冬にかけて水量の低下などの影響を受けて, NO₃⁻ や NH₄⁺ 濃度などが上昇する傾向が認められた。そして, 冬季の水位が低下する時期には, 菅生沼流域の水質が降雨による影響を受けている可能性が示唆された。また, 霞ヶ浦

用水の影響と思われる水質の変動が認められ、同用水が菅生沼流域の水環境に影響を与えていることが示唆された。

謝 辞

本調査を行うにあたって、茨城県自然博物館地質研究室の皆様、ならびに筑波大学生命環境科学研究科土壌環境化学研究室の皆様の御協力をいただいた。また、DOCの測定に関して、筑波大学生命環境科学研究科の菅谷龍雄氏に、イオン濃度の測定に関して、独立行政法人農業環境技術研究所環境化学分析センター放射性同位体分析研究室長の本方展治氏、ならびに同センター環境化学物質分析研究室の皆様のお力をいただいた。ここに、謝意を表す。最後に、本稿に貴重なコメントを頂いた査読者の方にお礼申し上げる。

引用文献

- 平山 力. 1985. 農業用水水質の地域性. 茨城県農業試験場報告, (26): 209-216.
- 茨城県. 2002. <http://www.agri.pref.ibaraki.jp/data/tokei/toukei12/nou/14kome.PDF>
- 近藤 正・三沢真一・豊田 勝. 1993. 代かき田植時期のN, P成分の流出特性について. 農業土木学会論文集, **164**: 147-155.
- 松尾禎士. 1989. 地球化学第2版. 266 pp., 講談社サイエンティフィック.
- 村山重俊・駒田充生・馬場浩司・津村昭人. 2001. 農業集水域小河川の平常流量時の水質とその時期的変動. 日本土壌肥科学雑誌, **72**: 409-419.
- 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.
- 大畑孝二・山本浩伸. 1999. 荒れ続けていた休耕田に田んぼ復活-ガンカモを呼び寄せ農村アメニティーを作り出す-. 農業技術体系作物編第8巻追録第21号. 農山漁村文化協会.
- 西條八東・三田村緒佐武. 1995. 新編湖沼調査法. 230 pp., 講談社.
- 鈴木誠治・田淵俊雄. 1984. 農業集水域における流出負荷量の季節変動と年間総量について. 農業土木学会論文集, **114**: 33-38.
- 柳沢朝江・篠原一夫・甲斐美津子・笹山美代子・富岡美枝子・木口敏夫・佐藤純子・石塚 剛. 2003. 菅生沼の鳥類相I: 定点調査記録(1998年10月~2001年9月). 茨城県自然博物館研究報告, (6): 67-83.

(要 旨)

河上強志・宮崎淳司・田村憲司・東 照雄. 菅生沼流域における水質の定点調査. 茨城県自然博物館研究報告 第8号(2005) pp. 57-66.

茨城県西に位置する菅生沼流域の11の観測地点において、2002年4月から2003年2月まで計17回水質調査を行った。各調査地点では、5月から6月にかけて、塩類濃度やpH値が上昇し、NO₃⁻濃度などは低下し、秋から冬にかけてNO₃⁻およびNH₄⁺などが上昇する傾向が認められた。そして、冬季の低水位期には、調査地点の水質が降雨による影響を受けている可能性が示唆された。このように、水質は調査地点や採水時期によって変動しており、調査地周辺からの農業排水および集落排水の流入の影響や調査地点の水文条件を反映していると考えられた。また、霞ヶ浦用水の影響と思われる水質変動が確認され、同用水が菅生沼流域の水環境に影響を与えていることが示唆された。

(キーワード): 菅生沼, 水質, 霞ヶ浦用水, 茨城.

ミュージアムパーク茨城県自然博物館野外施設の植物相について

太田俊彦*

(2005年3月11日受理)

The Vascular Plants of the Ibaraki Nature Museum

Toshihiko Ota*

(Accepted March 11, 2005)

Abstract

The vascular plants of twelve observation areas in the site for the Ibaraki Nature Museum were investigated during the year from 2001 to 2004. In total, 579 species were recorded. Among them, 324 species are indigenous, 55 species are introduced and 197 species are transplanted. Thirteen endangered species of Ibaraki Prefecture were recognized in the site for the Ibaraki Nature Museum. Of them, six species are thought to be indigenous but, seven species are transplanted from original source for the conservation of the species.

Key words: Flora, Ibaraki Nature Museum, vascular plant.

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）は、本館内での展示だけではなく、自然観察もできる広い野外施設をもっている。当館野外施設は面積が15.8 haあり、季節によってさまざまな動植物を観察することができる。

当館がある茨城県西南部の山林は、ほとんどが薪炭材を得るためにクヌギ・コナラを植えた雑木林に由来する。当館野外施設に見られる林も、これらの雑木林をそのまま利用しているため、クヌギ・コナラ林が中心である。当館では開館以来、観察のために多種類の木を植樹している。すなわち、どんぐりの森にはイロハモミジ、イタヤカエデ、メグスリノキ、ハナノキのカエデ科の樹木を、花木の広場にはイヌザクラ、ウメ、

ウワミズザクラ、エドヒガン、オオシマザクラ、オオヤマザクラ、カスミザクラ、カンヒザクラのサクラ属の樹木を植栽している。このように、当館野外施設は植物の観察に適した野外施設となっている。

当館野外施設の植物相については、1994～1995年に調査が行われ、報告されている（ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 1996）。また、1997～1998年には、当館野外施設に生育する木本35種、草本49種を対象に開花の調査がなされ、“花ごよみ”が報告された（五木田ほか, 1999）。今回の調査は、1996年に報告されて以来9年経過しており、当館野外施設の植物相がどのように変化したかを明らかにすることを目的として実施された。

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

調査対象、調査期間および調査地

調査は2001年の4月から2004年9月にわたって、週1回程度行われた。調査地は、当館野外施設を図1に示したとおり、12の調査区に分けられた。

調査対象は、維管束植物（シダ植物、種子植物）とし、調査地に生育する植物の確認と記録を行った。

結 果

確認目録を付表1に示した。なお、同表に示した確認種は579種である。

1. 調査地の概要

(1) 昆虫の森調査区

昆虫の森は、高木層にクヌギが優占する林である。高木層の構成種は、アカメガシワ、エノキ、ケヤキ、コナラ、コブシである。クヌギは、胸高直径約50 cm、樹高約20 mのものが多い。亜高木層には、ヒノキ、スギ、サワラなどがわずかに見られる。林の一部には、数年前に6本のクヌギを伐採したゾーンがあり、そのうちの3本が萌芽更新しているのを観察できるようになっている。

低木層には、エゴノキ、ガマズミ、カマツカ、シロ、シラカシ、ヒサカキなどが見られる。林内は暗く、



図1. 調査区域図. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の「しぜんかんさつマップ」を一部改変.

Fig. 1. Twelve observation areas in the site for the Ibaraki Nature Museum. They are partly modified from 'Nature observation map' of the Ibaraki Nature Museum.

林床に見られる植物も豊富ではない。草本層は、アズマネザサが優占し、ほかにジャノヒゲ、チャノキ、テイカカズラ、ノイバラ、フユノハナワラビなどが見られる程度である。

(2) どんぐりの森調査区

どんぐりの森は、当館野外施設の中で最も広い樹林域である。高木層はコナラが優占し、クヌギ、イヌシデ、ウワミズザクラ、イヌザクラ、ヤマザクラ、アカメガシワなどの樹種が見られる。また、一画にはハナノキ、メグスリノキ、カジカエデ、ウリハダカエデなどカエデ科の樹木を植栽した観察ゾーンがある。これらのカエデ類は、周囲の木々に被陰されており、生育が悪い。亜高木層には、エゴノキ、クリ、ゴンズイ、ヒサカキ、ホオノキなどを見ることができる。

低木層は、アオキ、イヌツゲ、ガマズミ、ゴンズイ、シロダモ、タラノキ、チャノキ、ミズキ、ムラサキシキブ、ヤブツバキ、ヤマボウシから構成されている。草本層の種は豊富で、アキノタムラソウ、アケビ、イヌショウマ、ウラシマソウ、キンミズヒキ、クサギ、コマユミ、サルトリイバラ、シュンラン、ナルコユリ、ノガリヤス、ヒヨドリバナ、ヤブコウジ、ヤマジノホトトギスなどが見られる。春の林床にはチゴユリ、ホウチャクソウが一面に広がる。北側の斜面には、ゼンマイが100個体以上見られる。

(3) つたの森調査区

つたの森は、以前はアカマツ林であった。現在ではアカマツの立ち枯れが目立ち、高木層においてはコナラ、ハンノキが優占し、アカマツ、アカメガシワ、イヌシデ、ウワミズザクラ、クヌギ、クリ、スギ、スダジイ、ミズキ、ヤマザクラが同程度に見られる。また、この森の名前の通り、多くの高木の幹にはキツタが巻き付いている。亜高木層には、シラカシが目立ち、ほかにイチョウ、サワラも見られる。

低木層の優占種は明確ではなく、多様な種が同程度に生育している。構成種は、ガマズミ、カマツカ、サワフタギ、ニワトコ、ヒサカキ、ムラサキシキブ、モミジイチゴなどである。なお、アブラチャン、キブシ、ダンコウバイ、マンサクは、開館時に植栽したものである。草本層の種は豊富で、アキノタムラソウ、アケビ、ウド、ウラシマソウ、ガンクビソウ、キバナアキギリ、コバギボウシ、サイハイラン、シュンラン、シ

ラヤマギク、フタリシズカ、ホウチャクソウ、ヤマジノホトトギスなどがある。春の林床には絶滅危惧種のキンラン、ギンランが100個体以上見られる。一部には野草園がつくられていて、イカリソウ、エビネ、ヤマブキソウ、ワレモコウなどが観察のために植栽されている。

(4) くまざさの森調査区

くまざさの森は、西および北向き斜面に見られる林である。林床にはクマザサが広がっている。

高木層は、クヌギ、コナラが優占し、イヌザクラ、ウワミズザクラ、エノキ、クリ、シラカシ、ヌルデ、ネムノキ、フジ、ヤマザクラも見られる。亜高木層の構成種は少なく、アカメガシワ、エゴノキ、シラカシ、ミズキが見られる程度である。

低木層は、ガマズミ、ニワトコ、マグワ、ミズキ、ムラサキシキブなどから構成されている。草本層はクマザサが優占するほか、イノコズチ、シュロ、タチツボスミレ、チヂミザサ、チャノキ、フジ、ミズタマソウ、モミジイチゴ、ヤブランなどが見られる。

(5) 野鳥の森調査区

野鳥の森は、名前のとおり、やぶを生息場所にする鳥類のために手つかずにされている林である。すなわち、野外施設で唯一、下草刈りや落ち葉かきなどの手入れを行っていない林である。そのため、林内のアズマネザサは高さ2～3mに生長している。

高木層、亜高木層には、クヌギ、コナラが優占しているが、アカメガシワ、エゴノキ、コブシ、ハンノキ、ムクノキ、ヤマザクラの大木も見られる。また、スギ、ヒノキなどの常緑樹の大木も混じる。

低木層は、アズマネザサが優占し、ほかにアオキ、イヌツゲ、ガマズミ、シラカシ、シロダモなど種数は少ない。草本層には、アケビ、イノコズチ、ウラシマソウ、キツタ、キウイ、ジャノヒゲ、シュロ、シュンラン、ハリギリ、ミズヒキ、ヤマウコギ、ヤマウゲイスカグラなどが見られる。また、シラカシ、ヒサカキ、スダジイ、チャノキなど多くの常緑樹の数年生の幼樹も見られる。

(6) とんぼの池調査区

とんぼの池は、昔から谷津田として耕作されていた低地を利用してつくった人工の池である。水生植物を

観察することができる調査区である。ここでは、近年ヒメガマ、オオアカウキクサが増えて水面を占有している。池の縁には、キショウブ、クサソテツ、コオホネ、セキショウ、ハッカなどのほか、絶滅危惧植物のジョウロウスゲ、タコノアシが実験的に植栽されている。

自生種としては、高木のマルバヤナギのほか、草本層にアオウキクサ、アオミズ、アカバナ、イシミカワ、イヌコウジュ、イヌガラシ、イヌコリヤナギ、イボクサ、オモダカ、コカナダモ、コナギ、シロバナサクラタデ、チョウジタデ、ツルヨシ、ヒレタゴボウなどが生育している。また、絶滅危惧種のミズニラ、ミズワラビの生育が確認された。

(7) ばったの原調査区

ばったの原の中央には小川が流れ、ホタルの流れと呼ばれている。この小川には、地元産のヘイケボタルの幼虫を1997年から2000年にわたり4年間放流した結果、今ではヘイケボタルが自然発生するようになっている。この調査区では、ヨシ、オギ、セイタカアワダチソウが占有する面積が広く、そのほかにタチヤナギ、マダケの若い林、メタセコイアとラクウショウの植栽がある。ここでも、とんぼの池調査区同様、絶滅危惧植物のジョウロウスゲ、タコノアシ、ミコシギクを実験的に植栽している。

ヨシ、オギ、セイタカアワダチソウが優占する付近には、アオミズ、アゼガヤツリ、アゼナルコ、イボクサ、オグルマ、カナムグラ、コブナグサ、ガマ、コガマ、セリ、タネツケバナ、ミコシガヤ、ヤブツルアズキなどが見られる。また、絶滅危惧種のミゾコウジュが5m四方の範囲に群生して見られる。

(8) 竹林調査区

竹林調査区には、モウソウチクの林とマダケの林があり、竹の観察ゾーンとなっている。また、竹林に隣接した場所には、ウバメガシ、カクレミノ、キンモクセイ、ギンモクセイ、サカキ、シキミ、タラヨウ、トベラ、ニッケイ、ヒイラギ、ヒサカキ、ヒメユズリハ、モチノキ、モッコク、ヤブニッケイ、ユズリハなどの常緑樹を植栽しているエリアがある。

竹林内の高木層、亜高木層は、モウソウチク、マダケのみで、低木層にはチャノキ、ニワトコ、シラカシが点在する。草本層には、アオキ、アマチャヅル、イ

ノコズチ、キツタ、シラカシ、シロダモ、シュロ、チヂミザサ、ヤブカラシ、ヤブツバキ、イワガネソウ、ベニシダ、フユノハナワラビなどが見られる。

(9) 太陽・夢の広場調査区

太陽・夢の広場調査区には、芝生が広がっていて、小高い丘や大型遊具もある。この調査区に見られる植物は、植栽した樹木と芝生に出現する草本である。

植栽されている樹木は、アメリカヤマボウシ、クスノキ、ケヤキ、コブシ、スダジイ、ナツツバキ、ハクウンボク、ヤブツバキ、ユズリハなどである。

芝生に出現する草本としては、ウラジロチチコグサ、オオアレチノギク、オランダミミナグサ、コニシキソウ、シロザ、シロツメクサ、チチコグサモドキ、ヒメムカシヨモギ、アキノエノコログサ、アキメヒシバ、オオバコ、オヒシバ、カタバミ、カヤツリグサ、ギシギシ、クサイ、スズメノカタビラ、スベリヒユ、ツメクサ、ハマスゲ、メヒシバなどがある。

(10) 花木の広場調査区

花木の広場は、博物館本館から野外施設への出口を出てすぐのところであり、開館前にはフキ畑だった。ウメの木の下に残る多くのフキは、その名残と思われる。また、花や果実の目立つ樹木を数多く植栽したエリアである。植栽したものは、アキニレ、アジサイ、アメリカヤマボウシ、ヤマボウシ、ウメ、カキノキ、カリン、カンヒザクラ、ザクロ、サルスベリ、タイサンボク、ホオノキ、コブシ、ハクモクレン、ブルーベリーなどである。また、2004年2月には、桜の観察のために、イヌザクラ、ウワミズザクラ、エドヒガン、オオシマザクラ、オオヤマザクラ、カスミザクラの植栽が行われた。

(11) 芝生広場調査区

芝生広場は、大部分が芝生によって占められているが、一角には針葉樹コーナーがある。すなわち、モミ、ウラジロモミ、シラビソ、カヤ、アスナロ、ネズコ、サワラ、ヒノキ、ツガ、コメツガなどが植栽されている。

(12) 花の谷調査区

花の谷は、春から秋にかけて花を楽しむために植栽されたエリアで、春にはスイセン、ネモフィラ、スズラン、夏にはゼンテイカ、オオベンケイソウ、キキョ

ウ、秋にはホトトギス、フジバカマ、コスモス、ハマギク、ツワブキが咲き誇る。また、絶滅危惧種のコシギクが系統保存のため移植され、秋に花を咲かせている。

2. 茨城県で絶滅が危惧されている植物

今回の調査で、レッドデータブック（環境庁自然保護局野生生物課，1997；茨城県環境保全課（編），1997）に記載されている絶滅危惧植物13種、イヌシヨウマ、エビネ、オオアカウキクサ、キンラン、クマガイソウ、コギシギシ、ジョウロウスゲ、タコノアシ、ハナノキ、ミコシギク、ミズニラ、ミズワラビ、ミゾコウジュが確認された。

エビネ、クマガイソウ、ハナノキは園芸品として流通しているものを植栽したが、オオアカウキクサ、ジョウロウスゲ、タコノアシ、ミコシギクの4種は系統保存のため自生地から移植したものである。

当館野外施設に自生しているのは、次の6種である。

(1) ミゾコウジュ（シソ科） *Salvia plebeia* R. Br.

環—準絶滅危惧，茨—希少種

ロゼット葉のある越年草で、5～6月に花穂を長く伸ばし、淡紫色の小さな花を多数つける。ばったの原（自然発見工房近く）の5m四方の範囲に群生している。個体数も多く、毎年花を付けた個体を確認することができた。

(2) イヌシヨウマ（キンポウゲ科）

Cimicifuga japonica (Thunb.) Spreng.

茨—希少種

8～9月に花茎状の茎を伸ばし、単一または下部で分枝した白色の穂状花序をつくる。どんぐりの森北斜面の湿ったところに、数個体の生育が確認された。

(3) ミズニラ（ミズニラ科） *Isoetes japonica* A. Br.

環—絶滅危惧Ⅱ類，茨—希少種

鮮緑色でやわらかい夏緑性シダ植物である。2001年までの数年間その生育は確認されなかったが、とんぼの池で2002年から2003年にかけて、5個体ずつ確認された。

(4) ミズワラビ（ホウライシダ科）

Ceratopteris thalictroides (Linn.) Brongn.

茨—希少種

1年生の水生シダ植物である。とんぼの池で、個体数も比較的多く見られた。

(5) コギシギシ（タデ科）

Rumex nipponicus Franch. et Savat.

環—絶滅危惧Ⅱ類

エゾノギシギシに似ているが、全体に小さい。花期は5～8月で、輪生花はまばらな総状花序をなす。つたの森でわずか1本の生育が確認された。

(6) キンラン（ラン科）

Cephalanthera falcata (Thunb.) Blume

環—絶滅危惧Ⅱ類

4～6月に黄色の花を3～12個付ける。つたの森内で毎年数多く見られる。2001年から2004年にかけて毎年、白花のギンランとともに、100個体以上確認することができた。

考 察

4年半にわたる当館野外施設での今回の調査で、確認された種数は579種であった。この種数には、開館前から現在までのあいだに植栽された153種の樹木のほか、何らかの方法でよみがえった自生種も含まれている。

また、さまざまな方法で移入された55種の外来種も含まれている。1994～1995年の調査によると、野外施設で確認された外来種は20種であったが、今回の調査で倍以上の外来種が確認されたことになる。これらの外来種は、博物館周辺で以前から普通に見られるものであり、外来種が人の移動によってもたらされたと考えられる。

本調査では、レッドデータブックに記載されている中で自生と考えられる絶滅危惧植物が、6種確認された。そのうち、キンラン、ミズワラビ、ミゾコウジュは個体数も多く、ここでの絶滅は考えにくい。しかし、ミズニラは毎年確認はされておらず、イヌシヨウマとコギシギシは個体数が大変少なく、ここでの絶滅が危惧される。

謝 辞

調査に当たっては、五木田悦郎氏、根本智氏をはじめ、博物館ボランティアの方々にご協力いただいた。

また、査読者には、原稿を読んで頂き、多くの有益な助言を頂いた。

お世話になった各氏に、深く感謝申し上げます。

引用文献

五木田悦郎ほか. 1999. 茨城県自然博物館野外の花ごよみの作成. 茨城県自然博物館研究報告, (2): 123-127.

茨城県環境保全課 (編). 1997. 茨城県における絶滅のおそれのある野生生物〈植物編〉—茨城県版レッドデータブック—. 253 pp., 茨城県.

環境庁自然保護局野生生物課. 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—8 植物 I (維管束植物). 660 pp., 環境庁.

ミュージアムパーク茨城県自然博物館. 1996. ミュージアムパークの自然. 44 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.

鈴木昌友・清水 修・安見珠子・安 昌美・藤田弘道・中崎保洋・和田尚幸・野口達也. 1981. 茨城県植物誌. 339 pp., 茨城県植物誌刊行会.

(要 旨)

太田俊彦. ミュージアムパーク茨城県自然博物館野外施設の植物相について. 茨城県自然博物館研究報告 第8号 (2005). pp. 67-82.

2001年の4月から2004年3月にかけて、ミュージアムパーク茨城県自然博物館野外施設12の調査区において、維管束植物の分布調査を行った。その結果579種の植物が確認された。そのうち、自生種が324種、外来種が55種、移植した種が197種であった。茨城県で絶滅が危惧されている植物は13種確認され、そのうち6種は自生種、7種は系統保存のため自生地から移植したものである。

(キーワード): 植物相, ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 維管束植物.

付表 1. ミュージアムパーク茨城県自然博物館野外施設, 12 調査区域で確認された維管束植物.

Appendix 1. A species list of vascular plants in twelve observation areas of the site for the Ibaraki Nature Museum.

No.	種名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	特記
1	<i>Isoetes japonica</i> ミズニラ				○									希少
2	<i>Equisetum arvense</i> スギナ			○	○		○	○	○	○	○		○	
3	<i>Equisetum palustre</i> イヌスギナ						○							
4	<i>Botrychium japonicum</i> オオハナワラビ		○						○					
5	<i>Botrychium ternatum</i> フユノハナワラビ								○					
6	<i>Osmunda japonica</i> ゼンマイ	○												
7	<i>Lygodium japonicus</i> カニクサ								○					
8	<i>Ceratopteris thalictroides</i> ミズワラビ				○									希少
9	<i>Coniogramme japonica</i> イワガネソウ								○					植栽
10	<i>Cyrtomium foutunei</i> var. <i>foutunei</i> ヤブソテツ				○			○						
11	<i>Dryopteris bissetiana</i> ヤマイタチシダ			○										
12	<i>Dryopteris erythrosora</i> ベニシダ	○		○		○		○	○					
13	<i>Dryopteris lacera</i> クマワラビ			○										
14	<i>Thelypteris japonica</i> ハリガネワラビ			○										
15	<i>Thelypteris palustris</i> ヒメシダ						○							
16	<i>Thelypteris torresiana</i> var. <i>calvata</i> ヒメワラビ			○	○									
17	<i>Thelypteris viridifrons</i> ミドリヒメワラビ							○						
18	<i>Athyrium niponicum</i> イヌワラビ	○	○	○	○		○	○	○	○			○	
19	<i>Athyrium yokoscense</i> ヘビノネゴザ			○										
20	<i>Deparia japonica</i> シケシダ			○										
21	<i>Matteuccia struthiopteris</i> クサソテツ				○									植栽
22	<i>Onoclea sensibilis</i> var. <i>interrupta</i> コウヤワラビ	○					○		○					
23	<i>Azolla japonica</i> オオアカウキクサ				○									植栽, 希少
24	<i>Cycas revoluta</i> ソテツ											○		植栽
25	<i>Ginkgo biloba</i> イチョウ	○												植栽
26	<i>Abies firma</i> モミ											○		植栽
27	<i>Abies homolepis</i> ウラジロモミ											○		植栽
28	<i>Abies veitchii</i> シラビソ											○		植栽
29	<i>Larix kaempferi</i> カラマツ											○		植栽
30	<i>Picea abies</i> ドイツトウヒ						○							植栽
31	<i>Picea jezoensis</i> var. <i>hondoensis</i> トウヒ						○							植栽
32	<i>Pinus densiflora</i> アカマツ	○					○							植栽
33	<i>Pinus pumila</i> ハイマツ						○					○		植栽
34	<i>Pinus thunbergii</i> クロマツ									○				植栽
35	<i>Tsuga diversifolia</i> コメツガ			○							○			植栽
36	<i>Tsuga sieboldii</i> ツガ											○		植栽
37	<i>Cryptomeria japonica</i> スギ	○		○		○	○	○	○			○		植栽
38	<i>Cunninghamia lanceolata</i> コウヨウザン											○		植栽
39	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> メタセコイア						○							植栽
40	<i>Taxodium distichum</i> ラクウシヨウ						○							植栽
41	<i>Chamaecyparis obtusa</i> ヒノキ	○	○			○						○		植栽
42	<i>Chamaecyparis pisifera</i> サワラ	○	○					○				○		植栽
43	<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>kaizuka</i> カイツカイブキ							○						植栽
44	<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>procumbens</i> ハイビヤクシン				○									植栽
45	<i>Thuja standishii</i> ネズコ											○		植栽
46	<i>Thujopsis dolabrata</i> アスナロ											○		植栽
47	<i>Podocarpus macrophyllus</i> イヌマキ											○		植栽
48	<i>Podocarpus macrophyllus</i> var. <i>maki</i> ラカンマキ											○		植栽
49	<i>Podocarpus nagi</i> ナギ											○		植栽
50	<i>Torreya nucifera</i> カヤ											○		植栽
51	<i>Juglans mandshurica</i> var. <i>sachalinensis</i> オニグルミ				○				○		○			
52	<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i> セイヨウハコヤナギ			○							○			植栽
53	<i>Populus sieboldii</i> ヤマナラシ			○			○							植栽
54	<i>Salix chaenomeloides</i> マルバヤナギ				○		○							
55	<i>Salix eriocarpa</i> ジャヤナギ						○							
56	<i>Salix gilgiana</i> カワヤナギ						○							
57	<i>Salix integra</i> イヌコリヤナギ				○									
58	<i>Salix subfragilis</i> タチヤナギ				○		○							
59	<i>Alnus japonica</i> ハンノキ	○		○	○	○	○				○			

(続く, to be continued)

(付表 1. 続き, Appendix 1, continued)

No.	種名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	特記
60	<i>Betula ermanii</i> ダケカンバ											○		植栽
61	<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i> シラカンバ											○		植栽
62	<i>Carpinus tschonoskii</i> イヌシデ	○	○	○	○	○		○			○			
63	<i>Castanea crenata</i> クリ	○	○	○				○	○		○			
64	<i>Castanopsis sieboldii</i> スダジイ	○				○	○	○		○	○			植栽
65	<i>Fagus crenata</i> ブナ			○			○							植栽
66	<i>Lithocarpus edulis</i> マテバシイ										○			植栽
67	<i>Quercus acutissima</i> クヌギ	○	○	○	○	○	○	○	○		○			
68	<i>Quercus gilva</i> イチイガシ			○										植栽
69	<i>Quercus glauca</i> アラカシ		○	○		○	○				○			
70	<i>Quercus myrsinaefolia</i> シラカシ	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○		
71	<i>Quercus phillyraeoides</i> ウバメガシ								○		○			植栽
72	<i>Quercus serrata</i> コナラ	○	○	○	○	○		○	○		○			
73	<i>Aphananthe aspera</i> ムクノキ	○	○	○	○	○	○	○	○		○			
74	<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i> エノキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	
75	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> ハルニレ							○			○	○		植栽
76	<i>Ulmus parvifolia</i> アキニレ				○		○				○			植栽
77	<i>Zelkova serrata</i> ケヤキ	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○		植栽
78	<i>Broussonetia kazinoki</i> ヒメコウゾ	○	○	○		○	○	○	○				○	
79	<i>Fatoua villosa</i> クワクサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	
80	<i>Humulus japonicus</i> カナムグラ	○		○	○		○	○	○					
81	<i>Morus alba</i> マグワ	○	○	○	○			○	○					植栽
82	<i>Boehmeria longispica</i> ヤブマオ	○		○	○				○					
83	<i>Boehmeria platanifolia</i> メヤブマオ	○		○					○					
84	<i>Pilea mongolica</i> アオミズ			○	○		○							
85	<i>Antenoron filiforme</i> ミズヒキ	○	○	○		○		○	○					
86	<i>Persicaria japonica</i> シロバナサクラタデ				○									
87	<i>Persicaria lapathifoliua</i> オオイスタデ	○							○	○				
88	<i>Persicaria longiseta</i> イスタデ	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	
89	<i>Persicaria perfoliata</i> イシミカワ				○		○	○	○					
90	<i>Persicaria sieboldii</i> アキノウナギツカミ	○												
91	<i>Persicaria thunbergii</i> ミゾソバ			○	○		○							
92	<i>Persicaria yokusaniana</i> ハナタデ			○	○			○	○					
93	<i>Polygonum aviculare</i> ミチヤナギ										○			
94	<i>Reynoutria japonica</i> イタドリ		○	○			○				○			
95	<i>Rumex conglomeratus</i> アレチギシギシ				○		○							外来
96	<i>Rumex crispus</i> ナガバギシギシ						○							外来
97	<i>Rumex japonicus</i> ギシギシ						○	○	○	○			○	
98	<i>Rumex nipponicus</i> コギシギシ	○												希少
99	<i>Rumex obtusifolius</i> エゾノギシギシ			○			○							外来
100	<i>Phytolacca americana</i> ヨウシュヤマゴボウ	○	○	○	○	○	○	○	○				○	外来
101	<i>Mollugo verticillata</i> クルマバザクロソウ						○		○	○				外来
102	<i>Portulaca oleracea</i> スベリヒユ				○		○	○		○				
103	<i>Arenaria serpyllifolia</i> ノミノツヅリ						○							
104	<i>Cerastium glomeratum</i> オランダミミナグサ			○			○	○	○	○				外来
105	<i>Cerastium holosteides</i> var. <i>hallaisanense</i> ミミナグサ				○									
106	<i>Myosoton aquaticum</i> ウシハコベ	○	○	○	○	○	○		○	○			○	
107	<i>Sagina japonica</i> ツメクサ				○		○	○	○	○				
108	<i>Stellaria alsine</i> var. <i>undulata</i> ノミノフスマ	○					○							
109	<i>Stellaria media</i> ハコベ	○		○		○	○	○		○				
110	<i>Ambrina ambrosioides</i> アリタソウ				○					○				外来
111	<i>Chenopodium album</i> シロザ		○	○	○		○	○	○	○	○		○	外来
112	<i>Chenopodium centrurubrum</i> アカザ									○				外来
113	<i>Chenopodium serotinum</i> コアカザ	○												外来
114	<i>Achyranthes bidentata</i> var. <i>japonica</i> イノコズチ	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
115	<i>Achyranthes bidentata</i> var. <i>tomentosa</i> ヒナタイノコズチ			○			○							
116	<i>Achyranthes longifolia</i> ヤナギイノコズチ					○			○					
117	<i>Amaranthus lividus</i> var. <i>ascendens</i> イヌビユ			○			○							
118	<i>Amaranthus viridis</i> アオビユ						○							

(続く, to be continued)

(付表1. 続き, Appendix 1, continued)

No.	種名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	特記
119	<i>Liriodendron tulipifera</i> ユリノキ						○							植栽
120	<i>Magnolia grandiflora</i> タイサンボク						○	○	○		○			植栽
121	<i>Magnolia heptamera</i> ハクモクレン										○			植栽
122	<i>Magnolia obovata</i> ホオノキ			○							○			
123	<i>Magnolia praecoccisima</i> コブシ	○	○	○		○		○	○	○	○			
124	<i>Magnolia quinquepeta</i> モクレン										○			植栽
125	<i>Magnolia stellata</i> シデコブシ				○									植栽
126	<i>Kadsura japonica</i> サネカズラ	○	○	○		○								
127	<i>Illicium anisatum</i> シキミ			○					○					植栽
128	<i>Cinnamomum camphora</i> クスノキ		○		○		○	○	○	○				植栽
129	<i>Cinnamomum japonicum</i> ヤブニッケイ								○					植栽
130	<i>Cinnamomum okinawense</i> ニッケイ						○		○					植栽
131	<i>Laurus nobilis</i> ゲッケイジュ						○							植栽
132	<i>Lindera glauca</i> ヤマコウバシ	○	○	○				○						
133	<i>Lindera obtusiloba</i> ダンコウバイ	○												植栽
134	<i>Lindera praecox</i> アブラチャン	○												植栽
135	<i>Lindera umbellata</i> クロモジ	○										○		植栽
136	<i>Neolitsea sericea</i> シロダモ	○	○	○		○		○	○		○			
137	<i>Cercidiphyllum japonicum</i> カツラ										○			植栽
138	<i>Adonis amurensis</i> フクジュソウ			○									○	植栽
139	<i>Cimicifuga japonica</i> イヌショウマ			○										希少
140	<i>Clematis terniflora</i> センニンソウ		○	○				○	○					
141	<i>Ranunculus cantoniensis</i> ケキツネノボタン				○		○							
142	<i>Ranunculus sceleratus</i> タガラシ						○							
143	<i>Epimedium grandiflorum</i> var. <i>thunbergianum</i> イカリソウ	○												植栽
144	<i>Mahonia japonica</i> ヒイラギナンテン			○										植栽
145	<i>Nandina domestica</i> ナンテン	○	○	○					○					
146	<i>Akebia quinata</i> アケビ	○	○	○		○		○	○					
147	<i>Akebia trifoliata</i> ミツバアケビ	○	○	○		○								
148	<i>Stantonia hexaphylla</i> ムベ									○				植栽
149	<i>Cocculus trilobus</i> アオツツラフジ	○		○		○		○						
150	<i>Nuphar japonicum</i> コオホネ						○							植栽
151	<i>Houttuynia cordata</i> ドクダミ	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	
152	<i>Saururus chinensis</i> ハンゲショウ				○									植栽
153	<i>Chloranthus serratus</i> フタリシズカ	○		○										
154	<i>Actinidia chinensis</i> キウイ					○								外来
155	<i>Camellia japonica</i> ヤブツバキ			○		○	○	○	○	○	○			植栽
156	<i>Camellia sasanqua</i> サザンカ				○			○	○		○			植栽
157	<i>Camellia sinensis</i> チャノキ	○	○	○		○	○	○	○					
158	<i>Cleyera japonica</i> サカキ								○					植栽
159	<i>Eurya emarginata</i> ハマヒサカキ												○	植栽
160	<i>Eurya japonica</i> ヒサカキ	○	○	○		○	○		○	○	○			
161	<i>Stewartia pseudo-camellia</i> ナツツバキ				○			○		○	○			植栽
162	<i>Ternstroemia gymnanthera</i> モッコク								○					植栽
163	<i>Hypericum chinense</i> var. <i>salicifolium</i> ビヨウヤナギ				○									植栽
164	<i>Chelidonium japonicum</i> ヤマブキソウ	○												植栽
165	<i>Corydalis decumbens</i> ジロボウエンゴサク					○								
166	<i>Corydalis incisa</i> ムラサキケマン			○			○							
167	<i>Macleaya cordata</i> タケニグサ	○		○									○	
168	<i>Papaver dubium</i> ナガミヒナゲシ				○									外来
169	<i>Brassica juncea</i> カラシナ			○				○						外来
170	<i>Brassica napus</i> セイヨウアブラナ								○					外来
171	<i>Capsella bursa-pastoris</i> ナズナ	○		○				○						
172	<i>Cardamine flexuosa</i> タネツケバナ	○			○		○			○				
173	<i>Lepidium virginicum</i> マメゲンバイナズナ				○			○						外来
174	<i>Nasturtium officinale</i> オランダガラシ				○		○							外来
175	<i>Rorippa indica</i> イヌガラシ	○		○	○		○	○	○	○				
176	<i>Rorippa islandica</i> スカシタゴボウ			○	○		○	○	○				○	
177	<i>Corylopsis pauciflora</i> ヒユウガミズキ				○						○			植栽

(続く, to be continued)

(付表 1. 続き, Appendix 1, continued)

No.	種名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	特記
178	<i>Distylium racemosum</i> イスノキ										○			植栽
179	<i>Hamamelis japonica</i> マンサク	○									○			植栽
180	<i>Hylotelephium spectabile</i> オオベンケイソウ												○	植栽
181	<i>Sedum bulbiferum</i> コモチマンネングサ				○		○						○	
182	<i>Astilbe microphylla</i> チダケサシ			○										
183	<i>Chrysosplenium japonicum</i> ヤマネコノメソウ	○												
184	<i>Deutzia crenata</i> ウツギ	○	○				○	○			○			植栽
185	<i>Hydrangea macrophylla</i> form. <i>macrophylla</i> アジサイ						○				○			植栽
186	<i>Hydrangea serrata</i> ヤマアジサイ	○												植栽
187	<i>Penthorum chinense</i> タコノアシ			○			○							植栽 希少
188	<i>Saxifraga stolonifera</i> ユキノシタ					○		○	○					植栽
189	<i>Pittosporum tobira</i> トベラ								○					植栽
190	<i>Agrimonia pilosa</i> var. <i>japonica</i> キンミズヒキ	○		○										
191	<i>Chaenomeles japonica</i> クサボケ		○		○									植栽
192	<i>Chaenomeles sinensis</i> カリン										○			植栽
193	<i>Chaenomeles speciosa</i> ボケ										○			植栽
194	<i>Duchesnea chrysantha</i> ヘビイチゴ	○		○	○	○	○							
195	<i>Eriobotrya japonica</i> ビワ	○							○		○			植栽
196	<i>Kerria japonica</i> ヤマブキ		○					○	○	○	○			植栽
197	<i>Kerria japonica</i> form. <i>plena</i> ヤエヤマブキ										○			植栽
198	<i>Photinia glabra</i> カナメモチ						○	○						植栽
199	<i>Potentilla freyniana</i> ミツバツチグサ	○	○	○			○	○						
200	<i>Pourthiaea vilosa</i> var. <i>laevis</i> カマツカ	○	○	○			○	○						
201	<i>Prunus buergeriana</i> イスザクラ	○	○	○			○				○			
202	<i>Prunus cerasoides</i> var. <i>canpanulata</i> カンヒザクラ										○			植栽
203	<i>Prunus grayana</i> ウワミズザクラ	○	○	○		○		○			○			
204	<i>Prunus jamasakura</i> ヤマザクラ	○	○	○		○		○	○		○	○		
205	<i>Prunus lannesiana</i> サトザクラ				○								○	植栽
206	<i>Prunus mume</i> ウメ							○	○		○	○		植栽
207	<i>Prunus pendula</i> form. <i>ascendens</i> エドヒガン										○			植栽
208	<i>Prunus pendula</i> form. <i>pendula</i> シダレザクラ											○		植栽
209	<i>Prunus persica</i> モモ							○			○		○	植栽
210	<i>Prunus sargentii</i> オオヤマザクラ										○			植栽
211	<i>Prunus speciosa</i> オオシマザクラ								○		○			植栽
212	<i>Prunus verecunda</i> カスミザクラ										○			植栽
213	<i>Prunus</i> × <i>yedoensis</i> ソメイヨシノ			○			○	○	○			○	○	植栽
214	<i>Pyrus pyrifolia</i> var. <i>culta</i> ナシ								○					植栽
215	<i>Raphiolepis indica</i> var. <i>umbellata</i> シヤリンバイ								○					植栽
216	<i>Rosa multiflora</i> ノイバラ	○	○	○	○	○	○	○	○					
217	<i>Rosa rugosa</i> ハマナシ												○	植栽
218	<i>Rubus hirsutus</i> クサイチゴ			○										
219	<i>Rubus palmatus</i> var. <i>coptophyllus</i> モミジイチゴ	○		○				○						
220	<i>Rubus parvifolius</i> ナワシロイチゴ												○	
221	<i>Rubus trifidus</i> カジイチゴ			○										植栽
222	<i>Sanguisorba officinalis</i> ワレモコウ	○												植栽
223	<i>Spiraea cantoniensis</i> コデマリ			○										植栽
224	<i>Spiraea japonica</i> シモツケ	○									○			植栽
225	<i>Spiraea thunbergii</i> ユキヤナギ										○			植栽
226	<i>Albizia julibrissin</i> ネムノキ			○	○			○			○			
227	<i>Amorpha fruticosa</i> イタチハギ	○		○										外来
228	<i>Amphicarpea bractea</i> subsp. <i>edgeworthii</i> var. <i>japonica</i> ヤブマメ	○			○		○	○	○					
229	<i>Astragalus sinicus</i> ゲンゲ	○												外来
230	<i>Cercis chinensis</i> ハナズオウ								○		○			植栽
231	<i>Desmodium podocarpum</i> subsp. <i>oxyphyllum</i> ススビトハギ	○	○		○	○			○					
232	<i>Dumasia truncata</i> ノササゲ			○	○									
233	<i>Glycine max</i> subsp. <i>soja</i> ツルマメ						○							
234	<i>Lespedeza bicolor</i> ヤマハギ	○	○	○				○	○	○				植栽
235	<i>Lespedeza striata</i> ヤハズソウ				○					○				
236	<i>Lespedeza thunbergii</i> ミヤギノハギ										○			植栽

(続く, to be continued)

(付表1. 続き, Appendix 1, continued)

No.	種名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	特記
237	<i>Pueraria lobata</i> クズ	○		○	○	○	○	○	○					
238	<i>Robinia pseudoacacia</i> ハリエンジュ	○		○										植栽
239	<i>Sophora flavescens</i> クララ			○										
240	<i>Trifolium pratense</i> ムラサキツメクサ				○		○							外来
241	<i>Trifolium repens</i> シロツメクサ				○		○			○				外来
242	<i>Vicia angustifolia</i> ヤハズエンドウ			○			○							
243	<i>Vigna angularis</i> var. <i>nipponensis</i> ヤブツルアズキ						○							
244	<i>Wisteria floribunda</i> フジ	○	○	○	○	○	○	○	○				○	
245	<i>Oxalis corniculata</i> カタバミ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
246	<i>Oxalis corniculata</i> form. <i>tropaeoloides</i> ウスアカカタバミ			○	○									
247	<i>Acalypha australis</i> エノキグサ			○	○		○	○		○		○	○	
248	<i>Euphorbia maculata</i> オオニシキソウ		○		○		○			○				外来
249	<i>Euphorbia supina</i> コニシキソウ				○		○	○	○	○		○		外来
250	<i>Mallotus japonicus</i> アカメガシワ	○	○	○	○	○	○	○						
251	<i>Phyllanthus matsumurae</i> ヒメミカンソウ			○										
252	<i>Phyllanthus urinaria</i> コミカンソウ			○										
253	<i>Daphniphyllum macropodum</i> ユズリハ						○		○	○	○			植栽
254	<i>Daphniphyllum teijsmannii</i> ヒメユズリハ								○					植栽
255	<i>Citrus junos</i> ユズ								○					植栽
256	<i>Orixa japonica</i> コクサギ	○												植栽
257	<i>Poncirus trifoliata</i> カラタチ								○					植栽
258	<i>Zanthoxylum piperitum</i> サンショウ	○	○	○			○		○					
259	<i>Picrasma quassioides</i> ニガキ	○	○											
260	<i>Melia azedarach</i> var. <i>subtripinnata</i> センダン		○	○			○				○		○	植栽
261	<i>Toona sinensis</i> チャンチン						○							植栽
262	<i>Rhus javanica</i> var. <i>roxburghii</i> スルデ	○	○	○		○		○	○					
263	<i>Rhus trichocarpa</i> ヤマウルシ	○		○		○								
264	<i>Acer cissifolium</i> ミツデカエデ			○										植栽
265	<i>Acer diabolicum</i> カジカエデ			○										植栽
266	<i>Acer mono</i> var. <i>marmoratum</i> form. <i>dissectum</i> イタヤカエデ			○								○		植栽
267	<i>Acer nikoense</i> メグスリノキ			○										植栽
268	<i>Acer palmatum</i> イロハモミジ	○	○	○	○	○			○		○			植栽
269	<i>Acer phycnanthum</i> ハナノキ			○										植栽, 希少
270	<i>Sapindus mukorossi</i> ムクロジ			○										植栽
271	<i>Aesculus hippocastanum</i> セイヨウトチノキ						○							植栽
272	<i>Aesculus turbinata</i> トチノキ						○							植栽
273	<i>Meliosma myriantha</i> アワブキ		○	○										
274	<i>Ilex crenata</i> イヌツゲ	○		○	○	○	○					○		
275	<i>Ilex integra</i> モチノキ					○	○		○					植栽
276	<i>Ilex latifolia</i> タラヨウ								○					植栽
277	<i>Ilex macropoda</i> アオハダ	○		○										
278	<i>Ilex rotunda</i> クロガネモチ								○		○			植栽
279	<i>Celastrus orbiculatus</i> ツルウメモドキ	○	○	○	○	○		○	○					
280	<i>Euonymus alatus</i> ニシキギ							○			○			植栽
281	<i>Euonymus alatus</i> form. <i>striatus</i> コマユミ	○	○	○					○					
282	<i>Euonymus sieboldianus</i> マユミ		○	○		○		○						
283	<i>Euscaphis japonica</i> ゴンズイ	○	○	○		○								
284	<i>Pachysandra terminalis</i> フッキソウ							○				○		植栽
285	<i>Berchemia racemosa</i> クマヤナギ			○										
286	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i> ノブドウ	○	○	○		○	○	○	○				○	
287	<i>Cayratia japonica</i> ヤブカラシ	○	○	○		○	○	○	○	○	○			
288	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> ツタ	○	○	○		○	○	○	○					
289	<i>Vitis thunbergii</i> エビヅル	○	○		○		○		○					
290	<i>Tilia europaea</i> セイヨウシナノキ			○										植栽
291	<i>Hibiscus mutabilis</i> フヨウ				○									植栽
292	<i>Hibiscus syriacus</i> ムクゲ												○	植栽
293	<i>Firmiana simplex</i> アオギリ						○							植栽
294	<i>Daphne odora</i> ジンチョウゲ										○			植栽
295	<i>Viola grypoceras</i> タチツボスミレ	○	○	○		○	○	○					○	

(続く, to be continued)

(付表 1. 続き, Appendix 1, continued)

No.	種名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	特記
296	<i>Viola japonica</i> コスミレ	○	○											
297	<i>Viola phalacrocarpa</i> アカネスミレ			○										
298	<i>Viola verecunda</i> ツボスミレ	○			○									
299	<i>Stachyurus praecox</i> キブシ	○												植栽
300	<i>Gynostemma pentaphylla</i> アマチャヅル	○	○	○		○	○	○	○					
301	<i>Melothria japonica</i> スズメウリ			○	○		○	○	○					
302	<i>Sicyos angulatus</i> アレチウリ		○		○	○								外来
303	<i>Trichosanthes cucumeroides</i> カラスウリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
304	<i>Trichosanthes kirilowii</i> var. <i>japonica</i> キカラスウリ				○									
305	<i>Lagerstroemia indica</i> サルスベリ										○			植栽
306	<i>Lythrum anceps</i> ミソハギ				○									植栽
307	<i>Punica granatum</i> ザクロ										○			植栽
308	<i>Circaea mollis</i> ミズタマソウ	○												
309	<i>Epilobium pyrricholophum</i> アカバナ				○									
310	<i>Ludwigia decurrens</i> ヒレタゴボウ				○									外来
311	<i>Ludwigia epilobioides</i> チョウジタデ				○									
312	<i>Oenothera biennis</i> メマツヨイグサ						○					○		外来
313	<i>Aucuba japonica</i> アオキ	○	○	○		○		○	○					
314	<i>Benthamidia florida</i> アメリカヤマボウシ			○					○	○	○			植栽
315	<i>Benthamidia japonica</i> ヤマボウシ	○	○	○					○					植栽
316	<i>Cornus officinalis</i> サンシュユ							○						植栽
317	<i>Helwingia japonica</i> ハナイカダ	○	○	○		○								
318	<i>Swida controversa</i> ミズキ	○	○	○		○	○	○						
319	<i>Acanthopanax spinosus</i> ヤマウコギ	○	○	○		○								
320	<i>Aralia cordata</i> ウド	○	○	○		○			○					
321	<i>Aralia elata</i> タラノキ	○	○	○		○		○						
322	<i>Dendropanax trifidus</i> カクレミノ								○					植栽
323	<i>Fatsia japonica</i> ヤツデ	○	○	○		○		○			○			
324	<i>Hedera rhombea</i> キツタ	○	○	○		○	○	○	○					
325	<i>Kalopanax pictus</i> ハリギリ	○	○	○		○		○	○					
326	<i>Angelica decursiva</i> ノダケ			○										
327	<i>Cryptotaenia japonica</i> ミツバ						○							
328	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> チドメグサ						○	○						
329	<i>Oenanthe javanica</i> セリ				○		○							
330	<i>Osmorhiza aristata</i> ヤブニンジン	○		○					○					
331	<i>Torilis japonica</i> ヤブジラミ	○							○					
332	<i>Torilis scabra</i> オヤブジラミ	○		○			○	○						
333	<i>Enkianthus perulatus</i> ドウダンツツジ			○	○		○	○	○					植栽
334	<i>Pieris japonica</i> アセビ							○	○	○	○			植栽
335	<i>Rhododendron hybrids</i> セイヨウシヤクナゲ										○			植栽
336	<i>Rhododendron indicum</i> サツキ						○				○			植栽
337	<i>Rhododendron japonicum</i> レンゲツツジ										○			植栽
338	<i>Rhododendron obtusum</i> var. <i>kaempferi</i> ヤマツツジ	○	○			○						○		植栽
339	<i>Rhododendron oomurasaki</i> オオムラサキ							○	○				○	植栽
340	<i>Vaccinium corymbosum</i> ブルーベリー										○			植栽
341	<i>Ardisia crenata</i> マンリョウ	○	○	○		○								
342	<i>Ardisia crispa</i> カラタチバナ					○								
343	<i>Ardisia japonica</i> ヤブコウジ	○	○	○		○		○						
344	<i>Lysimachia clethroides</i> オカトラノオ				○									
345	<i>Lysimachia japonica</i> コナスビ	○	○	○			○	○						
346	<i>Diospyros kaki</i> カキノキ			○			○		○		○			植栽
347	<i>Styrax japonica</i> エゴノキ	○	○	○	○	○		○	○		○			
348	<i>Styrax obassia</i> ハクウンボク				○					○				植栽
349	<i>Symplocos chinensis</i> var. <i>leucocarpa</i> form. <i>pilosa</i> サワフタギ	○	○	○										
350	<i>Chionanthus retusa</i> ヒトツバタゴ				○									植栽
351	<i>Fraxinus lanuginosa</i> form. <i>serrata</i> アオダモ						○							
352	<i>Ligustrum obtusifolium</i> イボタノキ	○	○	○					○					
353	<i>Olea europea</i> オリーブ						○							植栽
354	<i>Osmanthus fragrans</i> var. <i>aurantiacus</i> キンモクセイ						○		○					植栽

(続く, to be continued)

(付表1. 続き, Appendix 1, continued)

No.	種名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	特記
355	<i>Osmanthus fragrans</i> var. <i>fragrans</i> ギンモクセイ								○					植栽
356	<i>Osmanthus heterophyllus</i> ヒイラギ	○		○			○		○					植栽
357	<i>Osmanthus</i> × <i>fortunei</i> ヒイラギモクセイ										○			植栽
358	<i>Gentiana scabra</i> var. <i>buergeri</i> リンドウ			○										
359	<i>Gentiana zollingeri</i> フデリンドウ	○	○											
360	<i>Trachelospermum asiaticum</i> テイカカズラ	○	○											
361	<i>Metaplexis japonica</i> ガガイモ	○			○		○	○		○				
362	<i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermon</i> ヤエムグラ	○	○	○		○	○	○	○					
363	<i>Gardenia jasminoides</i> クチナシ				○						○			植栽
364	<i>Hedyotis lindleyana</i> var. <i>hirsuta</i> ハシカグサ						○							
365	<i>Paederia scandens</i> ヤイトバナ	○	○	○	○	○	○	○	○					
366	<i>Rubia argyi</i> アカネ	○		○										
367	<i>Calystegia hederacea</i> コヒルガオ	○					○	○		○			○	
368	<i>Calystegia japonica</i> ヒルガオ					○	○	○	○	○	○			
369	<i>Nemophila menziesii</i> ネモフィラ												○	植栽
370	<i>Myosotis scorpioides</i> ワスレナグサ				○									植栽
371	<i>Trigonotis peduncularis</i> キュウリグサ	○					○							
372	<i>Callicarpa dichotoma</i> コムラサキ			○										植栽
373	<i>Callicarpa japonica</i> ムラサキシキブ	○	○	○		○		○	○					
374	<i>Clerodendrum trichotomum</i> クサギ	○		○		○			○					
375	<i>Ajuga nipponensis</i> ジュウニヒトエ	○												
376	<i>Clinopodium gracile</i> トウバナ						○							
377	<i>Clinopodium micranthum</i> イヌトウバナ								○					
378	<i>Glechoma hederacea</i> subsp. <i>grandis</i> カキドオシ	○				○								
379	<i>Lamium amplexicaule</i> ホトケノザ		○	○				○		○				
380	<i>Lamium purpureum</i> ヒメオドリコソウ	○			○	○		○						外来
381	<i>Lycopus ramosissimus</i> ヒメサルダヒコ				○									
382	<i>Mentha arvensis</i> var. <i>piperascens</i> ハッカ				○									
383	<i>Mentha</i> sp. ミント				○				○					逸出
384	<i>Mosla dianthera</i> ヒメジソ				○		○							
385	<i>Mosla punctulata</i> イヌコウジュ	○			○									
386	<i>Perilla frutescens</i> var. <i>crispa</i> シソ	○		○	○	○			○					
387	<i>Salvia japonica</i> アキノタムラソウ	○		○										
388	<i>Salvia nipponica</i> キバナアキギリ	○												
389	<i>Salvia plebeia</i> ミゾコウジュ						○							希少
390	<i>Stachys riederi</i> var. <i>intermedia</i> イヌゴマ				○		○							
391	<i>Lycium chinense</i> クコ						○							
392	<i>Solanum americanum</i> アメリカイヌホオズキ	○	○	○		○	○	○	○	○				外来
393	<i>Solanum lyratum</i> ヒヨドリジョウゴ			○		○								
394	<i>Linaria canadensis</i> マツバウンラン				○									外来
395	<i>Lindernia dubia</i> アメリカアゼナ						○							外来
396	<i>Mazus miquelii</i> サギゴケ	○			○		○							
397	<i>Mazus pumilus</i> トキワハゼ	○			○		○		○	○				
398	<i>Paulownia tomentosa</i> キリ	○						○						植栽
399	<i>Scrophularia kakudensis</i> オオヒナノウスツボ			○		○								
400	<i>Veronica arvensis</i> タチイヌノフグリ	○	○				○				○			外来
401	<i>Veronica persica</i> オオイヌノフグリ	○	○				○	○						外来
402	<i>Justicia procumbens</i> キツネノマゴ	○	○					○	○				○	
403	<i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i> ハエドクソウ	○						○						
404	<i>Plantago asiatica</i> オオバコ	○			○	○		○		○				
405	<i>Abelia</i> × <i>grandiflora</i> ハナツクバネウツギ							○		○	○	○		植栽
406	<i>Lonicera gracilipes</i> ヤマウグイスカグラ	○	○	○		○		○	○					
407	<i>Lonicera japonica</i> スイカズラ	○	○	○										
408	<i>Sambucus chinensis</i> ソクズ	○												
409	<i>Sambucus racemosa</i> subsp. <i>sieboldiana</i> ニワトコ	○	○	○		○		○	○		○		○	
410	<i>Viburnum dilatatum</i> ガマズミ	○	○	○	○	○		○	○					
411	<i>Viburnum sieboldii</i> ゴマギ				○									
412	<i>Weigela coraensis</i> ハコネウツギ	○									○		○	植栽
413	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i> ツリガネニンジン			○		○								

(続く, to be continued)

(付表1. 続き, Appendix 1, continued)

No.	種名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	特記
414	<i>Platycodon grandiflorum</i> キキョウ												○	植栽
415	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elator</i> ブタクサ				○		○						○	外来
416	<i>Artemisia princeps</i> ヨモギ	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
417	<i>Aster scaber</i> シラヤマギク	○		○										
418	<i>Bidens frondosa</i> アメリカセンダングサ				○		○							外来
419	<i>Bidens pilosa</i> var. <i>pilosa</i> コセンダングサ				○		○							外来
420	<i>Carpesium abrotanoides</i> ヤブタバコ	○												
421	<i>Carpesium divaricatum</i> ガンクビソウ	○	○											
422	<i>Centipeda minima</i> トキンソウ										○			
423	<i>Chrysanthemum</i> × <i>burbankii</i> シヤスターデイジー												○	植栽
424	<i>Cirsium oligophyllum</i> ノハラアザミ	○												
425	<i>Conyza sumatrensis</i> オオアレチノギク	○		○	○		○		○	○		○		外来
426	<i>Cosmos bipinnatus</i> コスモス						○						○	植栽
427	<i>Cosmos sulphureus</i> キバナコスモス												○	植栽
428	<i>Eclipta thermalis</i> タカサブロウ		○		○		○	○		○				
429	<i>Erechtites hieracifolia</i> ゲンドボロギク		○											外来
430	<i>Erigeron canadensis</i> ヒメムカシヨモギ	○	○	○	○	○	○	○		○				外来
431	<i>Erigeron philadelphicus</i> ハルジオン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	外来
432	<i>Eupatorium chinense</i> ヒヨドリバナ				○									
433	<i>Eupatorium fortunei</i> フジバカマ												○	植栽
434	<i>Farfugium japonicum</i> ツワブキ		○					○	○				○	植栽
435	<i>Galinsoga ciliata</i> ハキダメギク	○	○	○	○	○	○	○	○	○				外来
436	<i>Gnaphalium affine</i> ハハコグサ	○			○		○			○				
437	<i>Gnaphalium japonicum</i> チチコグサ				○		○					○		
438	<i>Gnaphalium pensylvanicum</i> チチコグサモドキ			○	○		○	○		○	○	○		外来
439	<i>Gnaphalium spicatum</i> ウラジロチチコグサ		○		○	○				○		○		外来
440	<i>Gymnaster savatieri</i> ミヤコワスレ												○	植栽
441	<i>Helianthus argophyllus</i> シロタエヒマワリ						○							逸出
442	<i>Hemistepta lyrata</i> キツネアザミ				○									
443	<i>Inula britannica</i> subsp. <i>japonica</i> オグルマ						○							
444	<i>Ixeris debilis</i> オオジシバリ	○											○	
445	<i>Ixeris dentata</i> ニガナ		○											
446	<i>Ixeris polycephala</i> ノニガナ				○									
447	<i>Kalimeris pinnatifida</i> ユウガギク	○												
448	<i>Lactuca indica</i> アキノノゲシ	○			○		○		○					
449	<i>Leucanthemella linearis</i> ミコシギク				○		○							植栽, 希少
450	<i>Nipponanthemum nipponicum</i> ハマギク												○	植栽
451	<i>Petasites japonicus</i> フキ	○	○	○		○	○		○		○			
452	<i>Petasites japonicus</i> subsp. <i>giganteus</i> アキタブキ						○							植栽
453	<i>Senecio vulgaris</i> ノボロギク							○						外来
454	<i>Solidago altissima</i> セイタカアワダチソウ	○	○	○	○	○	○		○	○	○		○	外来
455	<i>Sonchus asper</i> オキノゲシ	○		○		○	○		○					外来
456	<i>Sonchus oleraceus</i> ノゲシ	○	○			○	○	○	○	○				
457	<i>Stenactis annuus</i> ヒメジョオン	○	○	○	○		○	○	○					外来
458	<i>Taraxacum officinale</i> セイヨウタンポポ	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	外来
459	<i>Youngia denticulata</i> ヤクシソウ				○									
460	<i>Youngia japonica</i> オニタビラコ	○	○	○	○	○	○	○						
461	<i>Sagittaria trifolia</i> オモダカ				○									
462	<i>Elodea nuttallii</i> コカナダモ				○		○							外来
463	<i>Potamogeton crispus</i> エビモ						○							
464	<i>Allium grayi</i> ノビル			○	○			○	○					
465	<i>Convallaria keiskei</i> スズラン												○	植栽
466	<i>Disporum sessile</i> ホウチャクソウ	○	○	○		○			○					
467	<i>Disporum smilacinum</i> チゴユリ			○					○					
468	<i>Erythronium japonicum</i> カタクリ			○				○						植栽
469	<i>Hemerocallis dumortieri</i> var. <i>esculenta</i> ゼンテイカ												○	植栽
470	<i>Hemerocallis fulva</i> var. <i>kwanso</i> ヤブカンゾウ	○		○	○									
471	<i>Hosta albo-marginata</i> コバギボウシ	○						○						
472	<i>Hosta sieboldiana</i> トウギボウシ	○												

(続く, to be continued)

(付表1. 続き, Appendix 1, continued)

No.	種名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	特記
473	<i>Lilium auratum</i> ヤマユリ	○		○										
474	<i>Liriope platyphylla</i> ヤブラン	○	○	○				○	○	○				
475	<i>Ophiopogon jaburan</i> ノシラン						○							植栽
476	<i>Ophiopogon japonicus</i> ジャノヒゲ	○	○	○		○		○	○		○			
477	<i>Ophiopogon japonicus</i> var. <i>umbrosus</i> ナガバジャノヒゲ		○											
478	<i>Polygonatum falcatum</i> ナルコユリ	○		○						○				
479	<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i> アマドコロ			○										
480	<i>Rohdea japonica</i> オモト	○	○	○										
481	<i>Scilla scilloides</i> ツルボ	○	○							○			○	
482	<i>Smilax china</i> サルトリイバラ	○	○	○		○			○				○	
483	<i>Tricyrtis affinis</i> ヤマジノホトトギス	○	○	○		○								
484	<i>Tricyrtis hirta</i> ホトトギス												○	植栽
485	<i>Tulipa gesneriana</i> チューリップ	○												植栽
486	<i>Leucojum aestivum</i> スノーフレーク						○							逸出
487	<i>Lycoris radiata</i> ヒガンバナ					○	○		○				○	植栽(一部)
488	<i>Dioscorea japonica</i> ヤマノイモ	○		○		○	○	○	○				○	
489	<i>Dioscorea tokoro</i> オニドコロ	○	○	○		○	○	○	○	○				
490	<i>Eichhornia crassipes</i> ホテイアオイ				○									
491	<i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i> コナギ				○		○							
492	<i>Pontederia cordata</i> ナガバミズアオイ				○									植栽
493	<i>Iris ensata</i> var. <i>spontanea</i> ノハナシヨウブ				○									植栽
494	<i>Iris japonica</i> シヤガ				○				○				○	植栽
495	<i>Iris pseudoacorus</i> キシヨウブ				○									逸出
496	<i>Iris</i> sp. ルイジアアナヤメ				○									植栽
497	<i>Sisyrinchium atlanticum</i> ニワゼキシヨウ				○		○							外来
498	<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> イグサ				○									
499	<i>Juncus leschenaultii</i> コウガイゼキシヨウ						○							
500	<i>Juncus tenuis</i> クサイ						○			○				
501	<i>Commelina communis</i> ツククサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	
502	<i>Murdannia keisak</i> イボクサ				○		○							
503	<i>Pollia japonica</i> ヤブミヨウガ			○				○	○					
504	<i>Tradescantia reflexa</i> ムラサキツククサ									○			○	植栽
505	<i>Agropyron ciliare</i> var. <i>minus</i> アオカモジグサ		○	○	○		○		○					
506	<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i> カモジグサ				○		○	○	○					
507	<i>Alopecurus aequalis</i> スズメノテッポウ		○	○			○	○	○					
508	<i>Andropogon virginicus</i> メリケンカルカヤ				○									外来
509	<i>Arthraxon hispidus</i> コブナグサ				○		○							
510	<i>Bromus catharticus</i> イヌムギ			○				○	○					外来
511	<i>Bromus japonicus</i> スズメノチャヒキ							○						外来
512	<i>Calamagrostis arundinacea</i> var. <i>brachytricha</i> ノガリヤス			○										
513	<i>Digitaria ciliaris</i> メヒシバ	○	○		○		○	○	○	○			○	
514	<i>Digitaria timorensis</i> コメヒシバ				○								○	
515	<i>Digitaria violascens</i> アキメヒシバ	○	○	○			○	○		○			○	
516	<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>caudata</i> イヌビエ		○	○	○		○	○	○	○				
517	<i>Eleusine indica</i> オヒシバ						○	○	○	○			○	
518	<i>Eragrostis ferruginea</i> カゼクサ				○									
519	<i>Festuca elatior</i> ヒロハウシノケグサ				○									外来
520	<i>Festuca myuros</i> ナギナタガヤ						○							外来
521	<i>Imperata cylindrica</i> チガヤ				○									
522	<i>Leersia japonica</i> アシカキ				○									
523	<i>Leersia oryzoides</i> エゾノサヤヌカグサ	○					○							
524	<i>Leersia sayanuka</i> サヤヌカグサ				○									
525	<i>Lolium multiflorum</i> ネズミムギ						○							外来
526	<i>Microstegium vimineum</i> ヒメアシボン	○			○		○							
527	<i>Miscanthus sacchariflorus</i> オギ						○							
528	<i>Miscanthus sinensis</i> ススキ						○							
529	<i>Oplismenus undulatifolius</i> チヂミザサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
530	<i>Panicum bisulcatum</i> スカキビ	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
531	<i>Paspalum thunbergii</i> スズメノヒエ				○									

(続く, to be continued)

(付表 1. 続き, Appendix 1, continued)

No.	種名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	特記
532	<i>Phragmites communis</i> ヨシ				○		○							
533	<i>Phyllostachys bambusoides</i> マダケ					○	○							植栽
534	<i>Phyllostachys heterocycla</i> モウソウチク			○	○	○			○					植栽
535	<i>Pleiblastus chino</i> アズマネザサ	○	○	○	○	○		○	○					
536	<i>Poa acroleuca</i> var. <i>submoniliformis</i> タマミゾイチゴツナギ						○							
537	<i>Poa annua</i> スズメノカタビラ			○			○	○		○	○		○	
538	<i>Poa pratensis</i> ナガハグサ		○			○	○	○	○	○				外来
539	<i>Sasa veitchii</i> クマザサ					○		○						植栽
540	<i>Setaria faberi</i> アキノエノコログサ	○	○	○	○		○	○	○	○				
541	<i>Setaria glauca</i> キンエノコロ						○							
542	<i>Setaria viridis</i> エノコログサ									○		○		
543	<i>Shibataea kumasaca</i> オカメザサ						○		○	○				植栽
544	<i>Trisetum bifidum</i> カニツリグサ	○						○						
545	<i>Zoysia japonica</i> シバ									○	○	○		
546	<i>Trachycarpus fortunei</i> シュロ	○	○	○	○	○	○	○	○					
547	<i>Acorus calamus</i> ショウブ				○									
548	<i>Acorus gramineus</i> セキショウ				○									植栽
549	<i>Arisaema serratum</i> マムシグサ			○										
550	<i>Arisaema thunbergii</i> subsp. <i>urashima</i> ウラシマソウ	○	○	○		○		○						
551	<i>Pinellia ternata</i> カラスビシャク	○	○		○			○	○				○	
552	<i>Lemna perpusilla</i> アオウキクサ				○		○							
553	<i>Typha angustifolia</i> ヒメガマ				○									
554	<i>Typha latifolia</i> ガマ				○		○							
555	<i>Carex aphanolepis</i> エナシヒゴクサ			○										
556	<i>Carex capricornis</i> ジョウロウスゲ				○		○							植栽, 希少
557	<i>Carex dimorpholepis</i> アゼナルコ				○		○							
558	<i>Carex dispalata</i> カサスゲ						○							
559	<i>Carex japonica</i> ヒゴクサ				○									
560	<i>Carex lenta</i> ナキリスゲ	○	○	○			○	○	○					
561	<i>Carex meurocarpa</i> ミコシガヤ						○							
562	<i>Cyperus brevifolius</i> var. <i>leiolepis</i> ヒメクダ				○									
563	<i>Cyperus difformis</i> タマガヤツリ				○									
564	<i>Cyperus flavidus</i> アゼガヤツリ				○		○							
565	<i>Cyperus iria</i> コゴメガヤツリ			○			○	○	○	○		○		
566	<i>Cyperus microiria</i> カヤツリグサ		○		○		○			○				
567	<i>Cyperus polystachyos</i> イガガヤツリ				○									
568	<i>Cyperus rotundus</i> ハマスゲ				○		○	○		○		○		
569	<i>Eleocharis acicularis</i> var. <i>longiseta</i> マツバイ				○									
570	<i>Fimbristylis miliacea</i> ヒデリコ				○		○							
571	<i>Scirpus mitsukurianus</i> マツカサススキ				○		○							
572	<i>Scirpus tabernaemontani</i> フトイ				○									
573	<i>Calanthe discolor</i> エビネ	○												植栽, 希少
574	<i>Cephalanthera erecta</i> ギンラン	○												
575	<i>Cephalanthera falcata</i> キンラン	○												希少
576	<i>Cremastra appendiculata</i> サイハイラン	○												
577	<i>Cymbidium goeringii</i> シュンラン	○				○								
578	<i>Cypripedium japonicum</i> クマガイソウ			○					○					植栽, 希少
579	<i>Spiranthes sinensis</i> var. <i>amoena</i> ネジバナ				○									

科の配列順はエングラール配列にしたがった。

特記は次のとおりである。

外来: 外来種 (日本生態学会, 2002 より引用)

希少: 希少種 (環境庁自然保護局野生生物課, 2000; 茨城県環境保全課, 1997 より引用)

付表 1 で示した番号と調査区の対応を以下に示す。

- | | |
|--------------|--------------|
| 1 つたの森調査区 | 7 くまざの森調査区 |
| 2 昆虫の森調査区 | 8 竹林調査区 |
| 3 どんぐりの森調査区 | 9 太陽・夢の広場調査区 |
| 4 とんぼの池周辺調査区 | 10 花木の広場調査区 |
| 5 野鳥の森調査区 | 11 芝生の広場調査区 |
| 6 ばったの原調査区 | 12 花の谷調査区 |

茨城県産陸生等脚甲殻類の分類と分布

湯本勝洋*・武田正倫**

(2005年3月8日受理)

**Taxonomical and Biogeographical Notes on Terrestrial Isopod
Crustaceans from Ibaraki Prefecture, Central Japan,
with Keys to the Suborders, Families, Genera, and Species**

Katsuhiko YUMOTO* and Masatsune TAKEDA**

(Accepted March 8, 2005)

Abstract

The terrestrial isopod crustacean fauna of Ibaraki Prefecture was investigated from April to December, 2003. The specimens collected from 150 locations were identified to 19 species of 11 families in the Suborders Oniscidea and Tyloidea of the Order Isopoda. They are *Ligia exotica* Roux, 1828 and *Ligidium japonicum* Verhoeff, 1918 (Ligiidae), *Haplophthalmus danicus* Budde-Lund, 1879 (Trichoniscidae), *Armadilloniscus japonicus* Nunomura, 1984 (Scyphacidae), *Alloniscus balssi* Verhoeff, 1928 (Alloniscidae), *Littorophiloscisa nipponensis* Nunomura, 1986 (Philosciidae), *Exalloniscus cortii* Arcaneri, 1927, *Lucasioides kobarii* (Nunomura, 1987), *Mongoloniscus masahittoi* (Nunomura, 1987) and *M. nipponicus* (Arcaneri, 1952) (Trachelipidae), *Leptotrichus fuscatus* (Iwamoto, 1943), *Porcellio dilatatus* Brandt, 1833, *P. scaber* Latreille, 1804 and *Porcellionides pruinosus* Brandt, 1833 (Porcellionidae), *Armadillidium vulgare* Latreille, 1804 (Armadillidiidae), *Venezillo dorsalis* (Iwamoto, 1943), *V. obscurus* (Budde-Lund, 1885) and *V. russoi* (Arcaneri, 1927) (Armadillidae), and *Tylos granuliferus* Budde-Lund, 1885 (Tylidae). Of 19 species recorded, five species (*Haplophthalmus danicus*, *Porcellio dilatatus*, *P. scaber*, *Porcellionides pruinosus* and *Armadillidium vulgare*) are immigrants and illustrated, accounting for 26.3% of the terrestrial isopod species found in Ibaraki Prefecture. All the species were briefly described and illustrated, with morphological, ecological, and biogeographical notes. Keys to the suborders, families, genera, and species were prepared for identification.

Key words: Ibaraki Prefecture, crustacean, Isopoda, terrestrial isopod, soil zoology.

はじめに

陸生等脚甲殻類 (terrestrial isopod crustaceans) は、

オカダンゴムシ (*Armadillidium vulgare*) やワラジムシ (*Porcellio scaber*) に代表される身近な土壌動物である。近年、陸生等脚甲殻類を含めた土壌動物に関する情報

* 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).

** 独立行政法人国立科学博物館動物研究部 〒169-0073 東京都新宿区百人町 3-23-1 (National Science Museum, 3-23-1 Hyakunincho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan).

がテレビ映像や学習雑誌、図鑑などで紹介されるようになってきたが、具体的な分類や生態、分布に関しては一般によく知られていないのが現状である。

わが国では、日本の在来の種に加え、オカダンゴムシやワラジムシなど世界共通種もしくは広域分布種が増加している。また、陸生等脚甲殻類相は生息環境と密接な関係があり、自然環境の指標としても重要である(布村, 1999)。

本研究は、茨城県内の陸生等脚甲殻類相を明らかにすることを目的とし、また、各種がどのような特徴で分類されるか、検索表を作成して容易に同定できるようにした。

材料および方法

2003年4月から12月にかけて、県内全市町村にわたる150地点で採集を行った。また、茨城土壤動物調査会のメンバーにより採集され、茨城県自然博物館に保管されている標本の同定結果も合わせて材料とした。

各標本について、体色、各部分の形、突起や隆起の有無と形状などを観察して同定した。体長はノギスと双眼実体顕微鏡のマイクロメーターで計測した。必要図は、主に双眼実体顕微鏡を用いて描いた。

陸生等脚甲殻類の形態的特徴

陸生等脚甲殻類とは、甲殻綱フクロエビ上目(Pera-carida)等脚目(=ワラジムシ目, Isopoda)のうちの陸上に生息するグループの総称である。具体的にはワラジムシ亜目(Oniscidea)とハマダンゴムシ亜目(Tyloidea)に属する種群である。世界で約4,000種が知られており、日本からは2003年現在で約140種が記録されている(八巻, 2003)。一般に体長2~20mmであるが、大型種は60mmに達する。体の輪郭は楕円形のものも多く、体を丸くすることができるものもかなり多い。体は頭部、胸部、腹部、尾部からなる。頭部には2対の触角があるが、第1触角が著しく縮小しているため一見1対だけのように見える。複眼は1対あり、各複眼は一般に数百個の個眼からなるが、眼がまったく退化しているものもある。胸部は本来8節からなるが、第1節は頭部と融合し、残りの7節が自由体節となる。胸脚は本来8対あるが、第1胸脚は顎脚となって、頭部の付属肢である大顎、第1小顎、第2小顎と

ともに口器となっているので、残りの7対の胸脚が歩行用の脚になっている。雌は胸部腹面に覆卵葉からなる育房を形成し、そこに産卵する。受精卵はそこで孵化し、親と似るも歩脚が6対しかない幼生(マンカ)で育房を去る。雄は最終胸節腹面に生殖突起(陰茎)をもつ。腹部は本来6節からなるが、最終節が尾節と融合して腹尾節を形成する。したがって5節が自由体節となる。腹肢は5対で、オカダンゴムシ科(Armadillidiidae)などのグループでは白体(偽気管)を形成して呼吸器となっている。雄では第2腹肢内肢が交尾器となっていて、第1腹肢内肢が交尾補助器となっているものが多い(布村, 1999)。

結 果

茨城県内各地から採集された等脚甲殻類は、11科19種であった。以下に、各種の特徴と採集データを記す。種名の配列は斎藤ら(2000)に従った。なお、採集地は採集した時点での地名を表記した。

Ligiidae フナムシ科

1. *Ligia exotica* Roux, 1828

フナムシ(図1)

体 長: 60 mm まで。

体 色: 褐色, 黄色, 灰色など, 環境条件により変異がある。

特 徴: 第2触角が長く腹尾節に達し、鞭節は多いもので48を数える。

生息地: 若い個体は汀線付近に多いが、老成個体は飛沫帯から海岸林にもかなり多い。

分 布: 世界中に広く分布するが、日本では青森~大隅諸島。

標 本: ひたちなか市, 磯崎海岸, 1♂4♀, 22 VI 2003, 湯本勝洋, 茅根重夫採集。

2. *Ligidium (Nipponligidium) japonicum* Verhoeff, 1918

ニホンヒメフナムシ(図2)

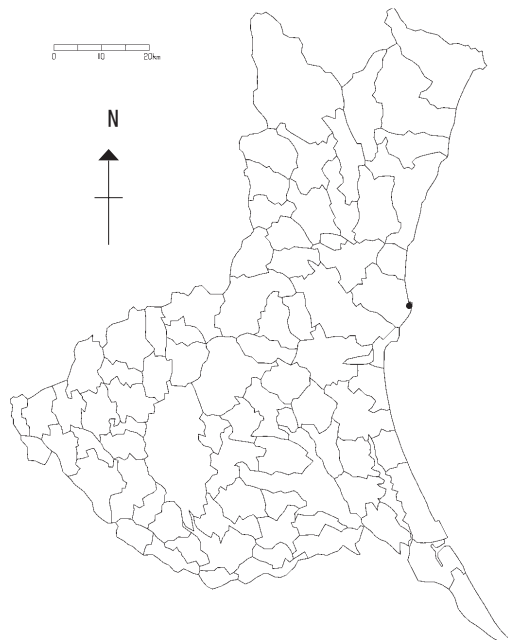
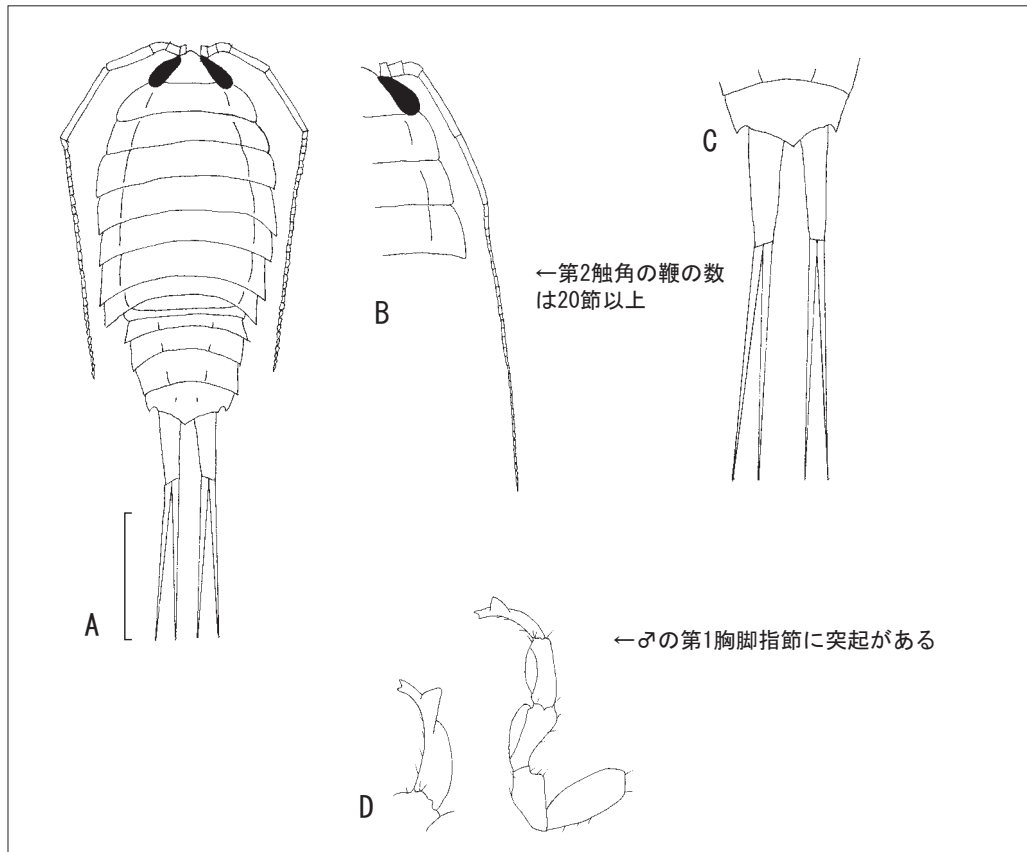
体 長: 13 mm まで。

体 色: 褐色。

特 徴: 雄の第2腹肢内肢の先端に小型の鉤をもつが、変異が大きい。

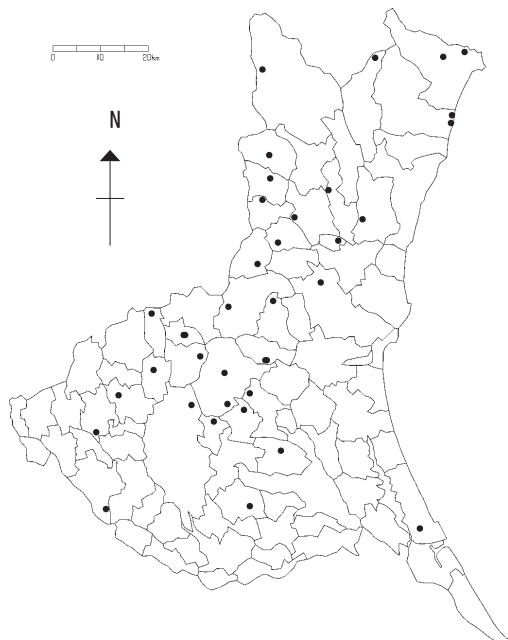
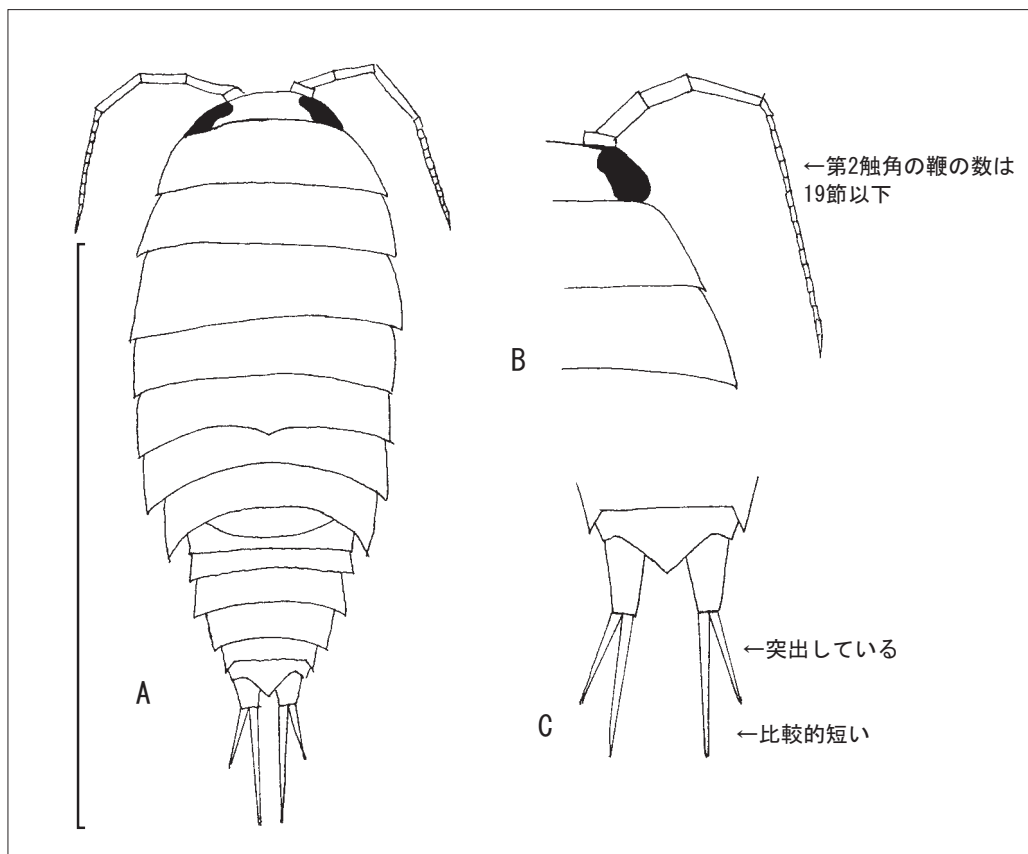
生息地: 湿った森林の落葉層にきわめて多産する。

分 布: 北海道, 本州, 四国。



●採集地リスト●
 ひたちなか市磯崎海岸, 2003

図 1. 上段: フナムシの形態的特徴 (A-D). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 10 mm); B. 第 2 触角; C. 尾肢; D. 雄の第 1 胸脚.
 Fig. 1. Above: Morphological characteristics of *Ligia exotica* (A-D). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 10 mm); B. Antenna; C. Uropods; D. Male first pereopod.



●採集地リスト●

鹿嶋市鹿島神宮, 1986
 つくば市筑波町神郡, 1987
 八郷町柿岡, 1988
 太子町左貫, 1989
 ほか 32 地点

図 2. 上段: ニホンヒメフナムシの形態的特徴 (A-C). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 10 mm); B. 第 2 触角; C. 尾肢.

Fig. 2. Above: Morphological characteristics of *Ligidium* (*Nipponligidium*) *japonicum* (A-C). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 10 mm); B. Antenna; C. Uropods.

標本：鹿嶋市，鹿島神宮，多数，6 XII 1986，坂寄 廣採集；つくば市神郡，多数，11 I 1987，坂寄 廣採集；新治郡八郷町柿岡，11 個体，10 V 1988，井上久夫採集；久慈郡大子町左貫，12 個体，1 VI 1989，井上久夫採集；久慈郡金砂郷町，西金砂神社，16 個体，28 VIII 1989，坂寄 廣採集；高萩市高戸，多数，3 XI 1989，田村浩志採集；高萩市高戸，ビーチガーデン，20 ♂ 44 ♀，3 XI 1989，茨城土壤動物調査会採集；岩井市大崎，多数，8 VII 1993，坂寄 廣採集；北茨城市華川，花園神社奥，7 ♂ 4 ♀，17 VI 2001，茨城土壤動物調査会採集；久慈郡里美村，三鉢室山，4 ♂ 6 ♀，21 X 2001，茨城土壤動物調査会採集；北茨城市関本町才丸平袖，2 ♂ 9 ♀，22 X 2001，茨城土壤動物調査会採集；真壁郡大和村羽田，大和中学校グラウンド，4 ♂ 4 ♀，28 V 2003，湯本勝洋採集；水戸市堀町西原，6 ♂ 11 ♀，17 VI 2003，湯本勝洋採集；多賀郡十王町伊師浜，1 ♂ 2 ♀，22 VII 2003，湯本勝洋採集；真壁郡明野町新井新田，3 ♂，22 VIII 2003，湯本勝洋採集；下妻市上半谷，1 ♂ 1 ♀，22 VIII 2003，湯本勝洋採集；那珂郡瓜連町鹿島，1 ♂，9 X 2003，湯本勝洋採集；笠間市鋤柄，鋤柄山北斜面，4 個体，9 X 2003，湯本勝洋採集；真壁郡真壁町桜井，県営ライフル射撃場入口，11 個体，9 X 2003，湯本勝洋採集；真壁郡協和町小栗，小栗内外大神宮内，16 個体，9 X 2003，湯本勝洋採集；常陸太田市，久昌寺，3 ♂ 3 ♀，9 X 2003，湯本勝洋採集；猿島郡三和町谷貝，1 個体，11 X 2003，湯本勝洋採集；東茨城群桂村錫高野，2 ♂ 6 ♀，22 X 2003，湯本勝洋採集；東茨城群御前山村中居，4 ♂ 11 ♀，22 X 2003，湯本勝洋採集；那珂郡美和村高部，花立自然公園，6 ♂ 5 ♀，22 X 2003，湯本勝洋採集；西茨城郡七会村小勝，1 ♂ 1 ♀，22 X 2003，湯本勝洋採集；那珂郡緒川村大貝，2 ♂ 4 ♀，22 X 2003，湯本勝洋採集；那珂郡大宮町三美，1 ♂ 5 ♀，22 X 2003，湯本勝洋採集；西茨城郡友部町上市原，1 ♂ 2 ♀，22 X 2003，湯本勝洋採集；稲敷郡阿見町吉原，1 ♂ 1 ♀，20 XII 2003，湯本勝洋採集；新治郡霞ヶ浦町穴倉，鹿島神社，1 個体，23 XII 2003，湯本勝洋採集；新治郡八郷町辻，3 ♂ 6 ♀，23 XII 2003，湯本勝洋採

集；西茨城郡岩間町泉，隠沢観音，7 ♂ 14 ♀，23 XII 2003，湯本勝洋採集；石岡市染谷，龍神山周辺，1 ♂ 3 ♀，23 XII 2003，湯本勝洋採集；新治郡新治村小野，清滝寺周辺，1 ♂ 3 ♀，23 XII 2003，湯本勝洋採集；新治郡千代田町志筑，八幡神社，1 個体，23 XII 2003，湯本勝洋採集。

Trichoniscidae ナガワラジムシ科

3. *Haplophthalmus danicus* Budde-Lund, 1879

ナガワラジムシ (図 3)

体長：4 mm まで。

体色：黄白色。

特徴：胸部背板に 4～5 対の縦長の突起がある。
生息地：極端に乾燥していない林縁や林内，荒地など。

分布：宮城県，山形県から大阪府に至る本州中北部の森林や公園などから知られ，ときに多産する。

標本：稲敷郡新利根町小野，48 個体，9 IX 1985，坂寄 廣採集；ひたちなか市馬渡，29 個体，16 III 1986，坂寄 廣採集；高萩市高戸，多数，3 XI 1989，井上久夫採集；龍ヶ崎市羽原町下羽原，10 個体，26 XI 1992，坂寄 廣採集；竜ヶ崎市，日枝神社，多数，13 XII 1992，井上久夫採集。

Scyphacidae ウミベワラジムシ科

4. *Armadilloniscus japonicus* Nunomura, 1984

ニホンハマワラジムシ (図 4)

体長：5.5 mm。

体色：赤紫色。

特徴：頭部前端中央の突起は尖る。

生息地：砂利海岸の飛沫帯で，砂利の間の海水が浸み出るあたりに見られる。千葉県，鳥取県，山口県のレッドデータブックに掲載されている。

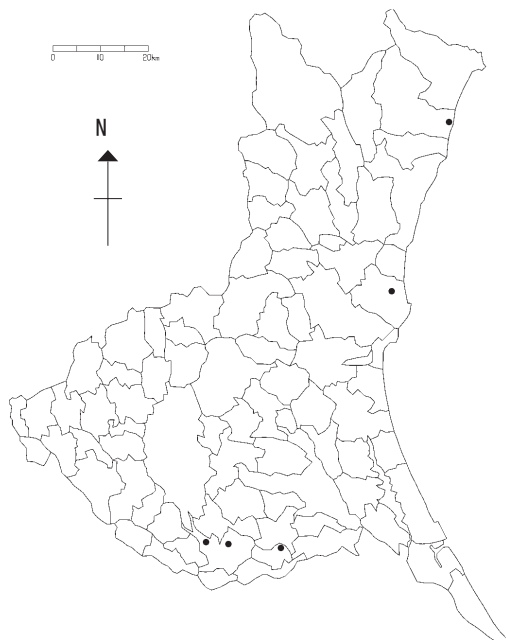
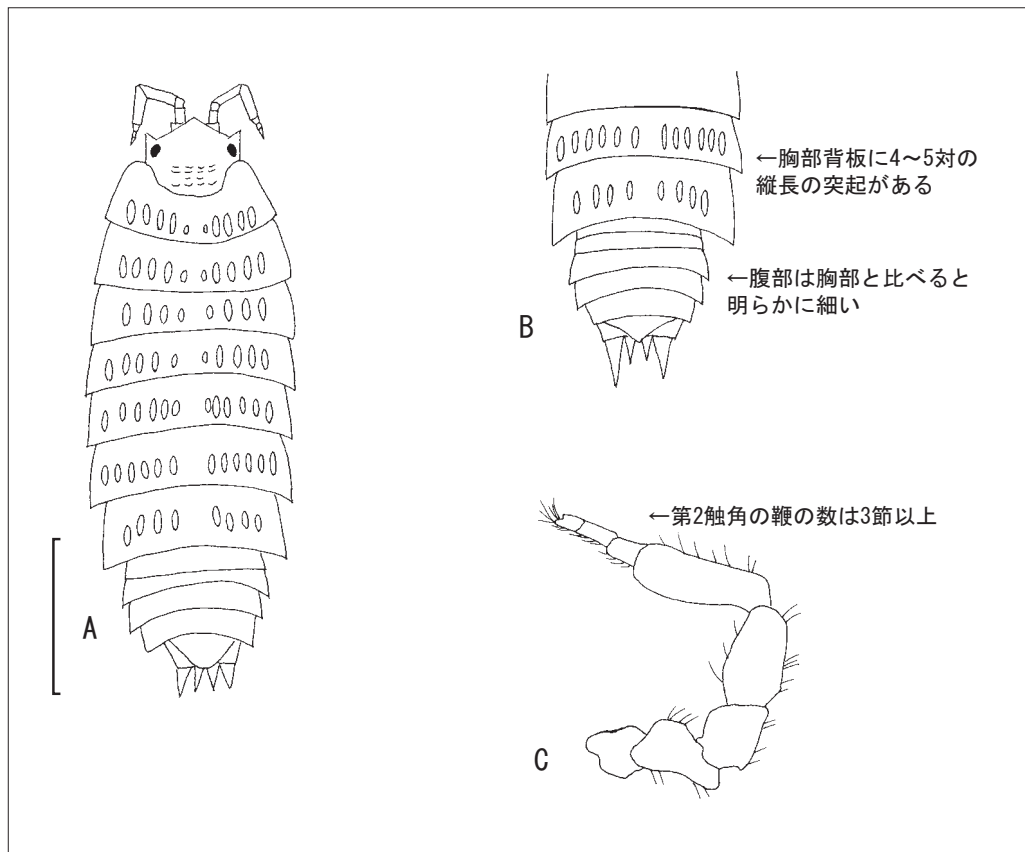
分布：青森県から鹿児島県まで，日本海側および太平洋側の海浜域。

標本：ひたちなか市姥の懐，7 個体，31 VII 1987，茨城土壤動物調査会採集。

Alloniscidae タマワラジムシ科 (新称)

5. *Alloniscus balssi* Verhoeff, 1928

ニホンタマワラジムシ (図 5)



●採集地リスト●

- 新利根町小野, 1985
- ひたちなか市馬渡, 1986
- 高萩市高戸, 1989
- 竜ヶ崎市羽原町下羽原, 1992
- 竜ヶ崎市日枝神社, 1992

図3. 上段: ナガラジムシの形態的特徴 (A-C). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 1 mm); B. 体後部; C. 第2触角.

Fig. 3. Above: Morphological characteristics of *Haplophthalmus danicus* (A-C). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 1 mm); B. Posterior part; C. Antenna.

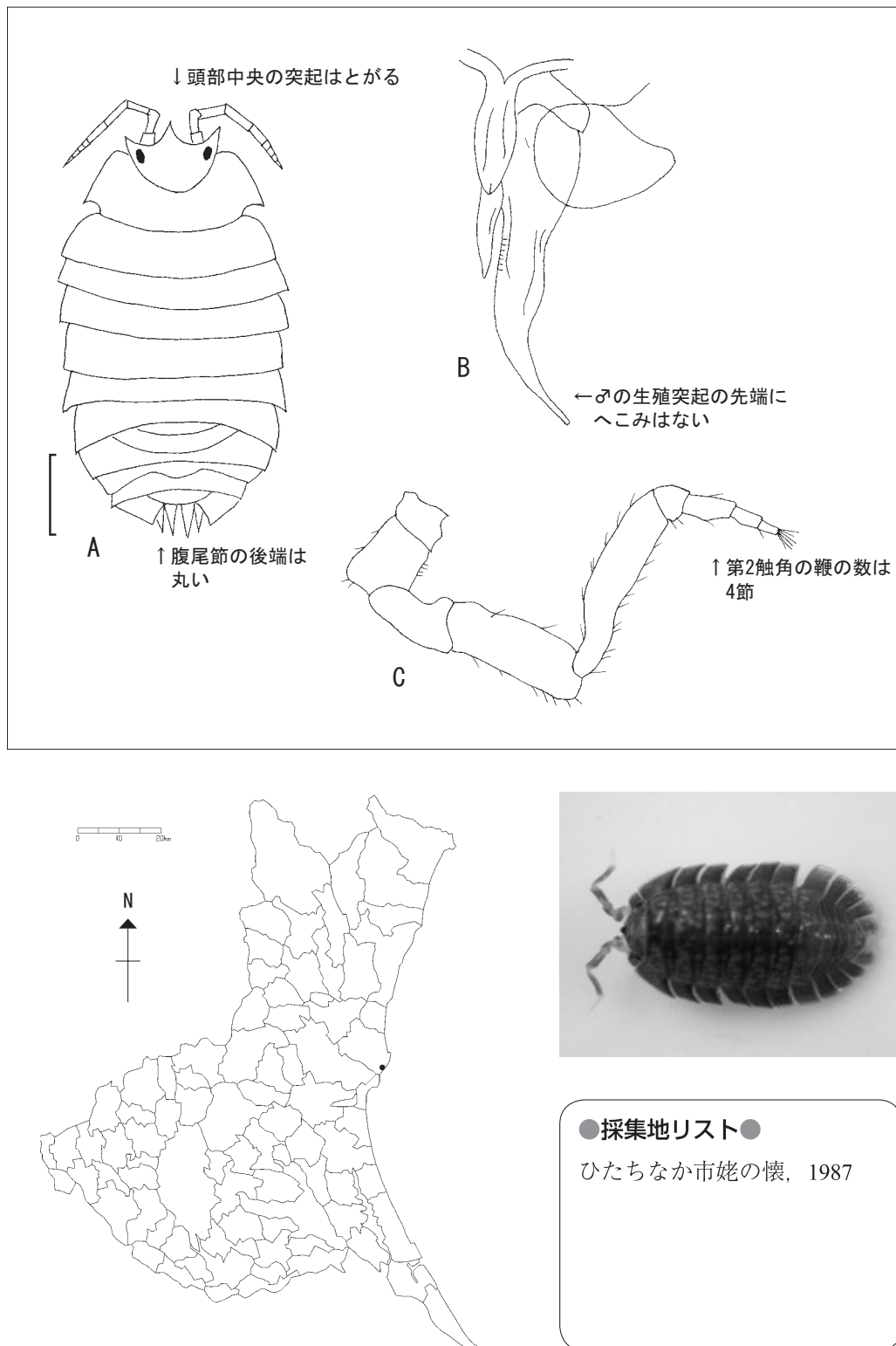


図 4. 上段: ニホンハマワラジムシの形態的特徴 (A-C). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下). A. 外形 (スケール 1 mm); B. 雄の生殖突起および第 1 腹肢; C. 第 2 触角.

Fig. 4. Above: Morphological characteristics of *Armadilloniscus japonicus* (A-C). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale:1 mm); B. Penis and male first pleopod; C. Antenna.

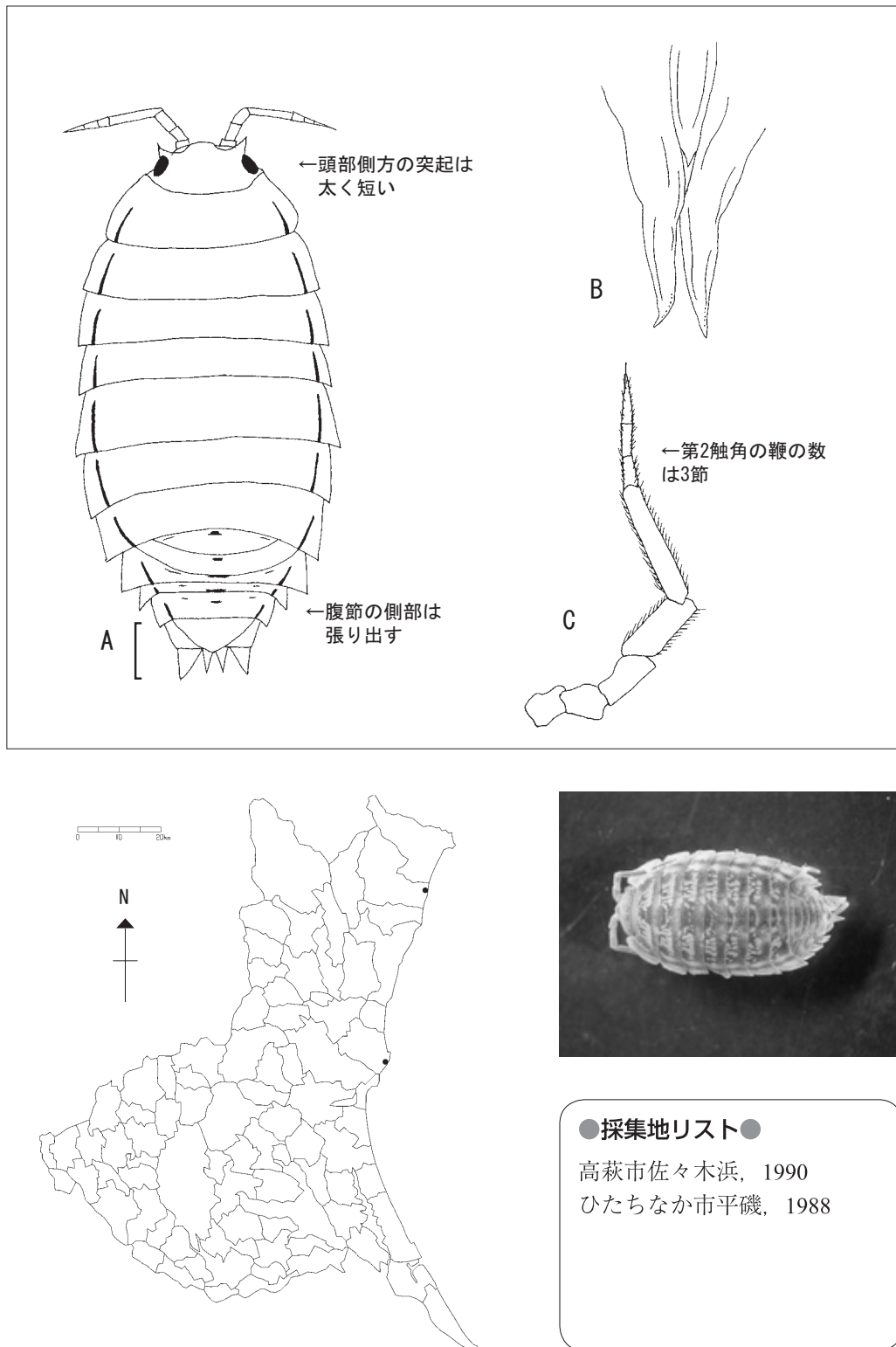


図 5. 上段: ニホンタマワラジムシの形態的特徴 (A-C). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 1 mm); B. 雄の生殖突起および第 1 腹肢; C. 第 2 触角.

Fig. 5. Above: Morphological characteristics of *Alloniscus balssi* (A-C). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 1 mm); B. Penes and male first pleopod; C. Antenna.

体 長: 10 mm.

体 色: 黒褐色, とくに緑がかっている.

特 徴: 第2触角の鞭は3節, 体長は体幅の2.0倍, ♂の第1腹肢外肢は長い.

生息地: 自然海岸の飛沫帯~海岸林の落葉中.

分 布: 新潟県, 福島県~大隅諸島.

標 本: 高萩市, 佐々木浜, 2 ♂ 5 ♀, 29 IV 1990, 茨城土壌動物研究会採集; ひたちなか市平磯, 4 ♂ 2 ♀, 21 III 1988, 井上久夫採集.

肢外肢は卵形.

生息地: 極端に乾燥していない林縁や林内, 草むらなど.

分 布: 茨城県, 栃木県, 福島県.

標 本: 足尾山, 1 ♂ 1 ♀, 30 V 1985, 坂寄 廣採集; ひたちなか市酒列, 磯前神社, 2 ♂ 3 ♀, 17 V 1987, 井上久夫採集; 高萩市高戸, 多数, 3 XI 1989, 井上久夫採集; 稲敷郡江戸崎町高田, 多数, 4 X 1992, 井上久夫採集; ひたちなか市酒列, 磯前神社, 多数, 4 IV 1993, 井上久夫採集; ひたちなか市酒列, 磯前神社, 2 ♂ 7 ♀, 4 IV 1993, 坂寄 廣採集; 多賀郡十王町伊師浜, 3 個体, 22 X 2003, 湯本勝洋採集; 東茨城郡桂村錫高野, 2 個体, 22 X 2003, 湯本勝洋採集; 東茨城郡御前山村中居, 2 ♂ 5 ♀, 22 X 2003, 湯本勝洋採集; 東茨城郡常北町下古内, 清音寺, 8 ♂ 11 ♀, 22 X 2003, 湯本勝洋採集; 那珂郡美和村高部, 花立自然公園, 1 ♂ 3 ♀, 22 X 2003, 湯本勝洋採集; 結城郡千代川村大園木, 愛宕神社, 1 個体, 15 XI 2003, 湯本勝洋採集.

Philosciidae ヒメワラジムシ科

6. *Littorophiloscisa nipponensis* Nunomura, 1986

ニッポンヒイロワラジムシ (図6)

体 長: 4.7 mm.

体 色: 朱色.

特 徴: 第2触角の鞭は3節. 腹部は幅が狭い. 胸部に比べて著しく細くなる. 腹部は長い.

生息地: 飛沫帯の粗い砂の地下や岩盤の下など.

分 布: 日本海各地および茨城県, 熊本県.

標 本: ひたちなか市阿字ヶ浦, 4 個体, 19 VI 1979, 井上久夫採集; ひたちなか市磯崎, 19 個体, 21 III 1988, 井上久夫採集; 高萩市, 佐々木浜, 2 ♂ 4 ♀, 29 IV 1990, 井上久夫採集.

Oniscidae ホンワラジムシ科

7. *Exalloniscus cortii* Arcangeli, 1927

オカメワラジムシ (図7)

体 長: 4.5 mm.

体 色: 白色.

特 徴: 頭部の形態は半月形.

生息地: 石の下, 庭, アリの巢内.

分 布: 東京都, 富山県から大阪府.

標 本: 高萩市高萩, 2 個体, 3 XI 1989, 井上久夫採集; 稲敷郡江戸崎町高田, 3 個体, 4 X 1992, 井上久夫採集; 岩井市大崎, 1 個体, 8 VII 1993, 坂寄 廣採集.

9. *Mongoloniscus masahittoi* (Nunomura, 1987)

マサヒトサトワラジムシ (図9)

体 長: 4.5 mm.

体 色: 褐色. 各胸脚の側方に1対の淡色の縦の帯と不規則な淡色の模様がある.

特 徴: ♂の第1腹肢外肢は四角で, 外縁は多少凹凸をもつ.

生息地: 極端に乾燥していない林縁や林内, 草むらなど.

分 布: 皇居を模式産地とし, 関東地方.

標 本: 土浦市大岩田, 16 個体, 25 XI 1986, 坂寄 廣採集; 水戸市, 吉田神社, 6 個体, 24 III 1988, 井上久夫採集; 東茨城郡大洗町, 大洗神社, 10 個体, 16 IV 1988, 井上久夫採集; 竜ヶ崎市緑町, 49 個体, 4 X 1992, 古野勝久採集; 笠間市赤坂, 多数, 13 VI 2003, 井上久夫採集; 水戸市堀町西原, 1 個体, 17 VI 2003, 湯本勝洋採集; 那珂郡山方町後野, 4 ♂ 4 ♀, 19 VI 2003, 湯本勝洋, 戸来吏絵採集; 岩井市大崎, 32 個体, 8 VII 1993, 坂寄 廣採集; 岩井市大崎, 2 ♂ 6 ♀, 21 III 2002, 湯本勝洋採集; 真壁郡大和村羽田, 5

Trachelipidae トウヨウワラジムシ科

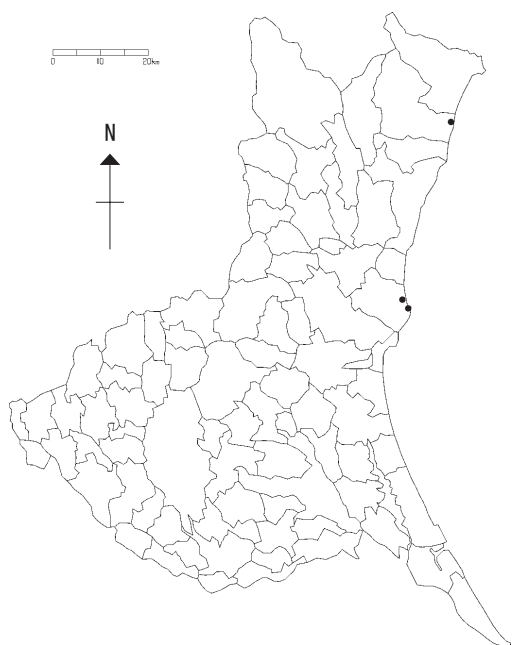
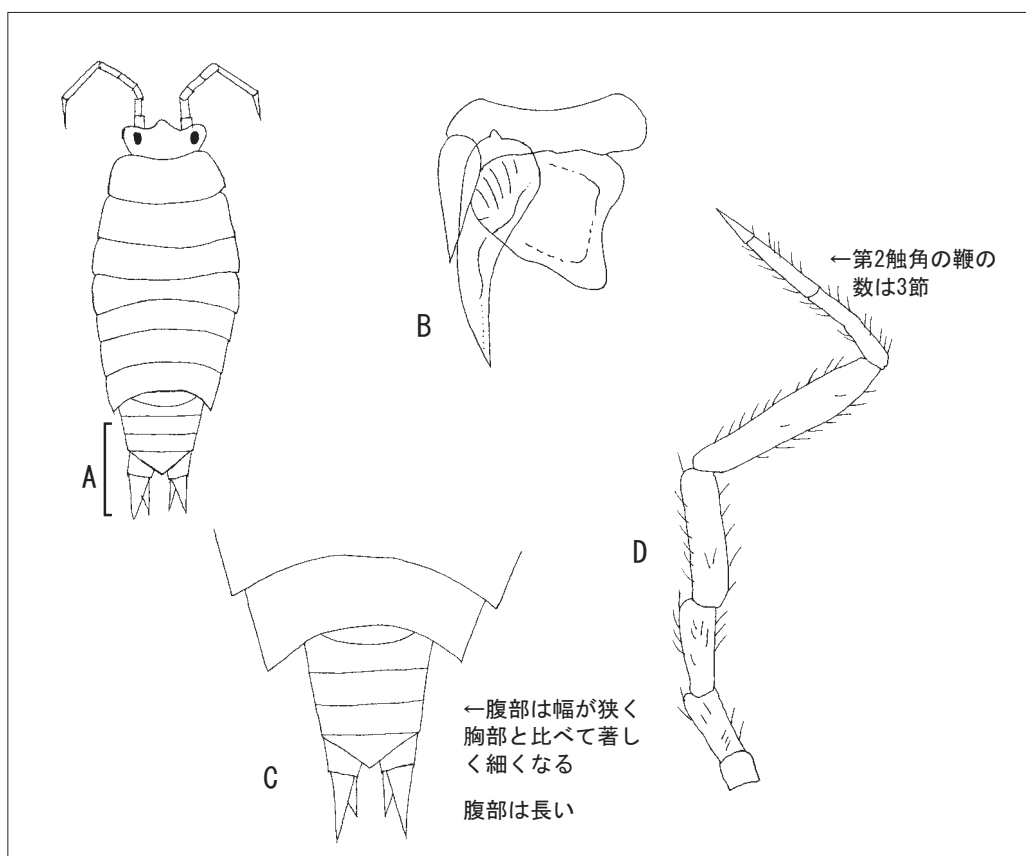
8. *Lucasioides kobarii* (Nunomura, 1987)

カントウハヤシワラジムシ (図8)

体 長: 8.6 mm まで.

体 色: 黒褐色.

特 徴: 淡色の不透明な斑点をもつ. ♂の第1腹



●採集地リスト●

ひたちなか市阿字ヶ浦, 1979
ひたちなか市磯崎, 1988
高萩市佐々木浜, 1990

図 6. 上段: ニッポンヒイロワラジムシの形態的特徴 (A-C). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 1 mm); B. 雄の生殖突起および第 1 腹肢; C. 腹部; D. 第 2 触角.

Fig. 6. Above: Morphological characteristics of *Littorophiloscisa nipponensis* (A-C). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 1 mm); B. Penis and male first pleopod; C. Abdomen; D. Antenna.

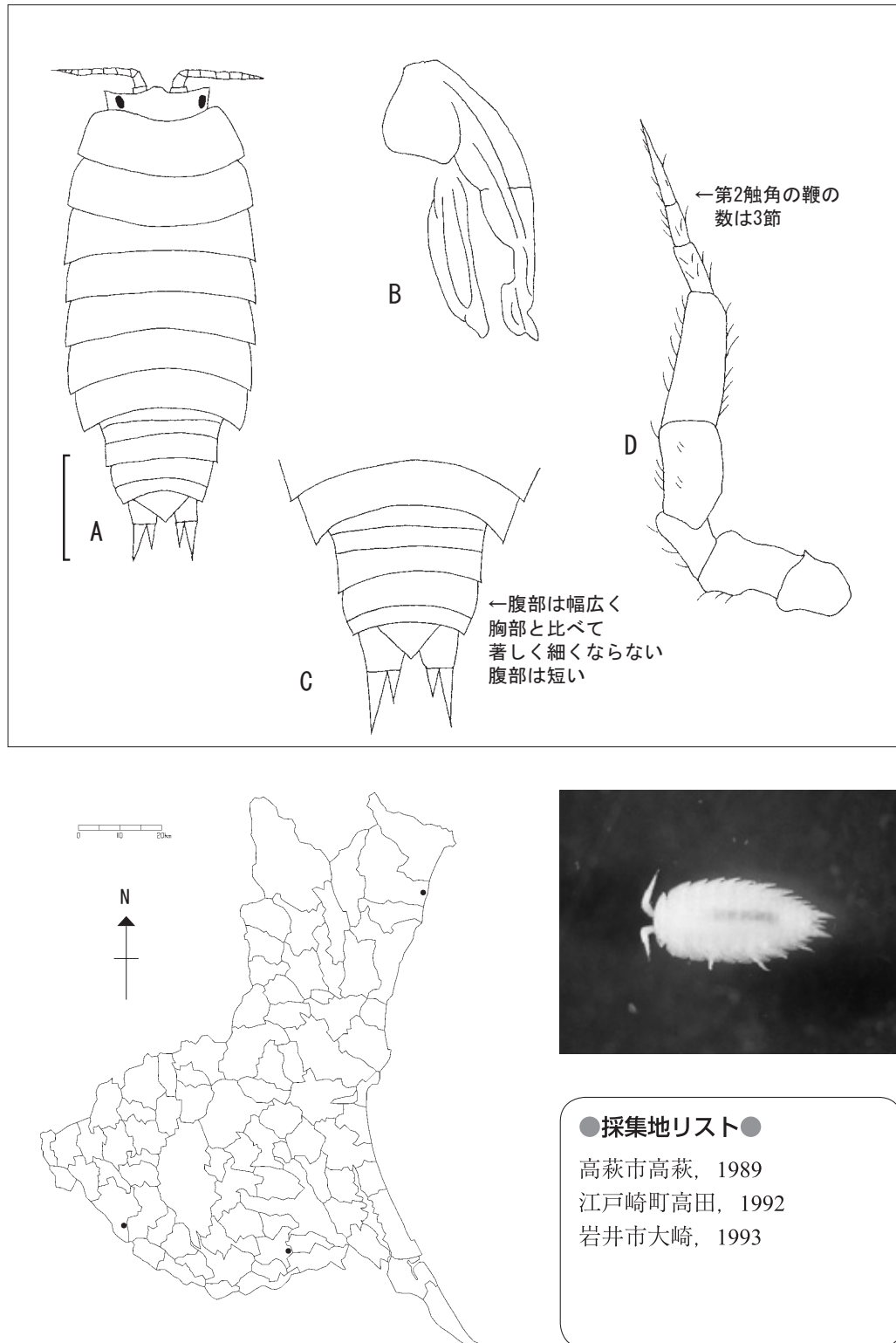
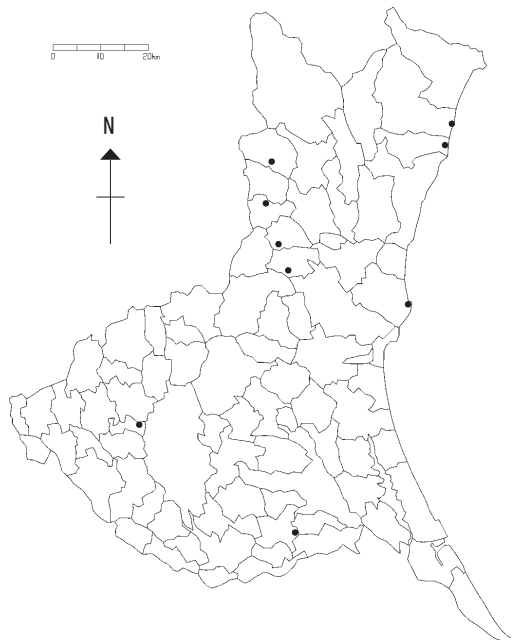
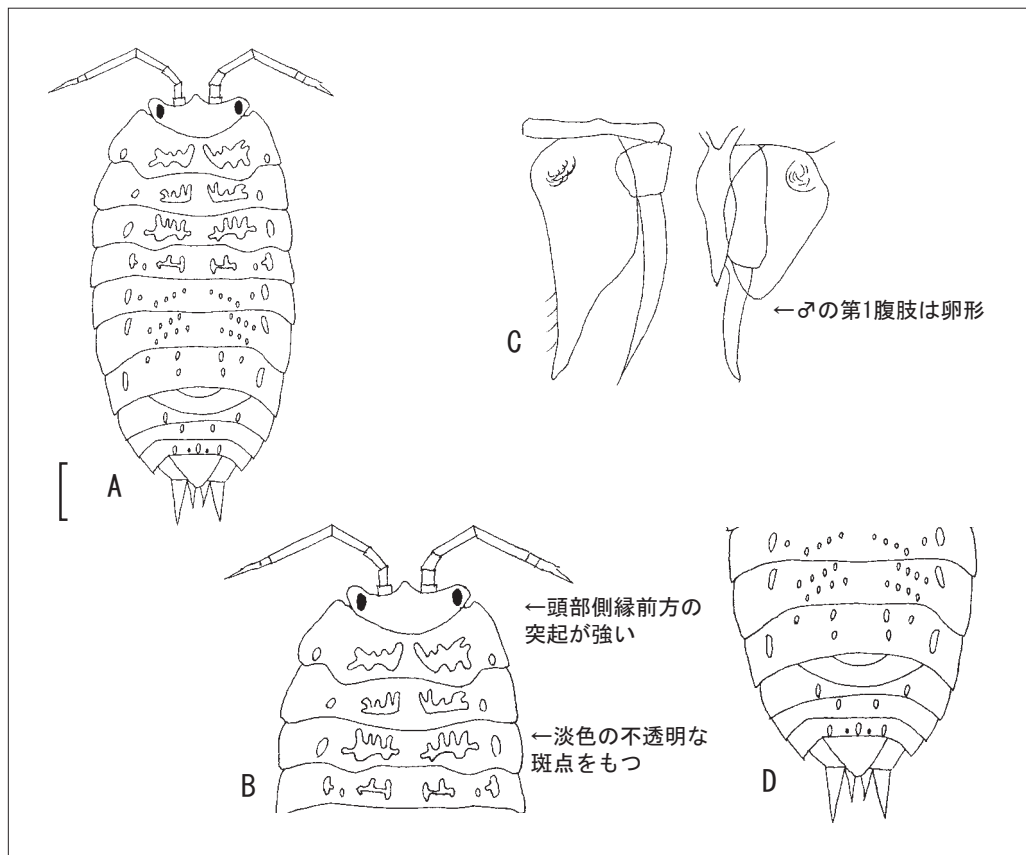


図 7. 上段: オカメワラジムシの形態的特徴 (A-C). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 1 mm); B. 生殖突起および第 1 腹肢; C. 腹部; D. 第 2 触角.

Fig. 7. Above: Morphological characteristics of *Exalloniscus cortii* (A-D). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale:1 mm); B. Penes and male first pleopod; C. Abdomen; D. Antenna.



●採集地リスト●

ひたちなか市酒列磯前神社, 1987
 十王町伊師浜, 2003
 桂村錫高野, 2003
 ほか9地点

図 8. 上段: カントウハヤシワラジムシの形態的特徴 (A-D). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 1 mm); B. 体前半部; C. 生殖突起および第 1 腹肢; D. 体後半部.

Fig. 8. Above: Morphological characteristics of *Lucasioides kobarii* (A-D). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 1 mm); B. Anterior half; C. Penes and male first pleopod; D. Posterior half.

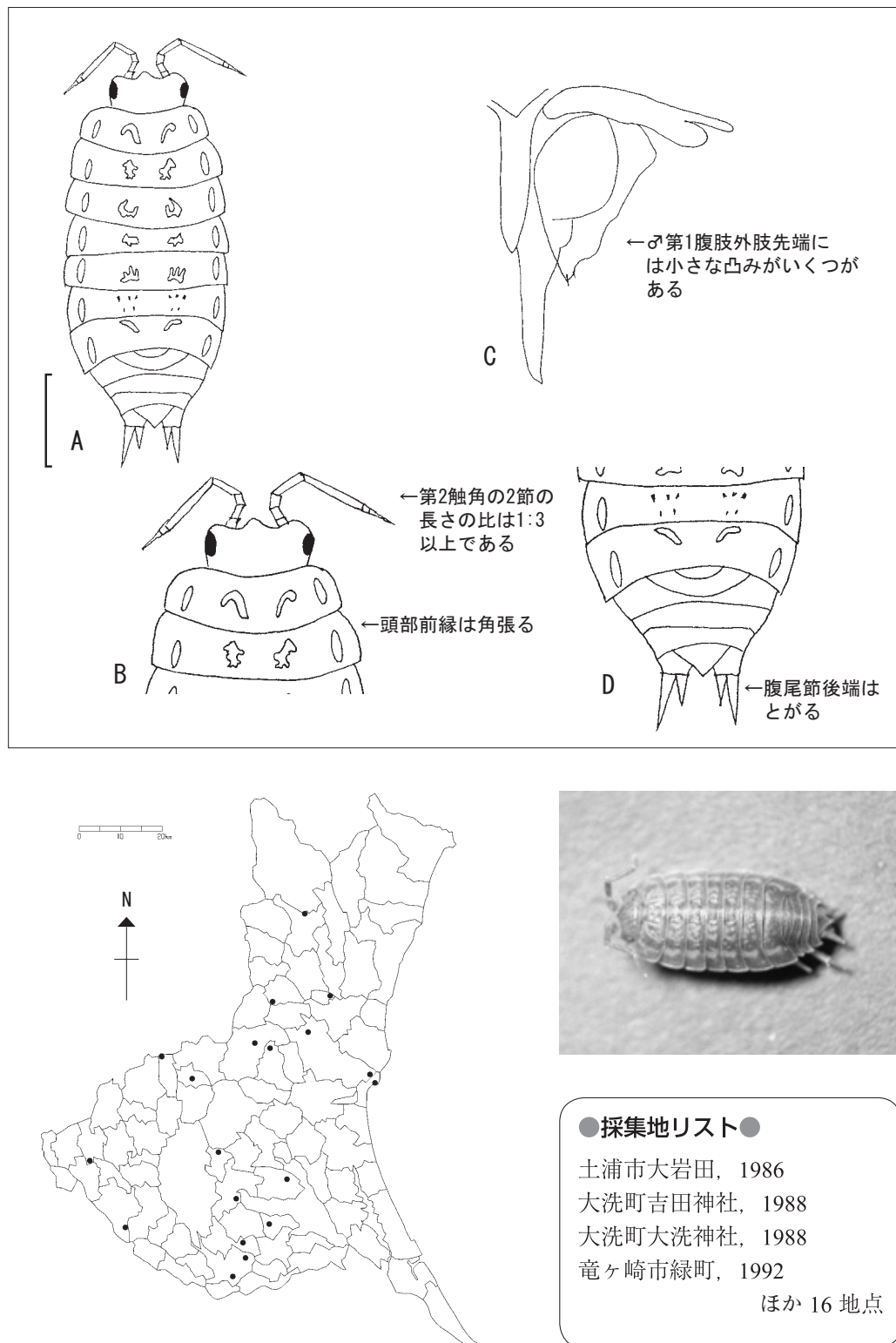


図9. 上段: マサヒトサトワラジムシの形態的特徴 (A-D). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 1 mm); B. 体前部; C. 生殖突起および第1腹肢; D. 体後部.

Fig. 9. Above: Morphological characteristics of *Mongoloniscus masahitoi* (A-D). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 1 mm); B. Anterior part; C. Penes and male first pleopod; D. Posterior part.

個体, 28 V 2003, 湯本勝洋採集; 那珂郡瓜連町鹿島, 1 個体, 9 X 2003, 湯本勝洋採集; 真壁郡協和町小栗, 小栗内外大神宮内, 1 ♂, 9 X 2003, 湯本勝洋採集; 猿島郡三和町谷貝, 2 個体, 11 X 2003, 湯本勝洋採集; 稲敷郡美浦村受領, 1 ♂ 3 ♀, 9 XI 2003, 湯本勝洋採集; 東茨城郡桂村錫高野, 1 ♂, 22 X 2003, 湯本勝洋採集; 西茨城郡友部町上市原, 1 個体, 22 X 2003, 湯本勝洋採集; 竜ヶ崎市長泉町, 森林公園, 3 個体, 20 XII 2003, 湯本勝洋採集; 牛久市久野町, 観音寺, 2 ♂ 2 ♀, 23 XII 2003, 湯本勝洋採集; 新治郡霞ヶ浦町穴倉, 鹿島神社, 3 個体, 23 XII 2003, 湯本勝洋採集; 新治郡新治村小野, 清滝寺周辺, 1 個体, 23 XII 2003, 湯本勝洋採集.

10. *Mongoloniscus nipponicus* (Arcangeli, 1952)

ヤマトサトワラジムシ (図 10)

体 長: 10 mm.

体 色: 灰色がかった黒色.

特 徴: 体は丸みを帯びている. 体に不規則な模様をもつ. ♂の第 1 腹肢外肢は著しく深い湾入をもつ.

生息地: 人里, 公園, 林縁に生息.

分 布: 本州中部 (東京都, 富山県, 滋賀県, 京都府, 大阪府).

標 本: 東茨城郡御前山村伊勢畑, 1 個体, 11 VII 1993, 井上久夫採集; 水海道市大生郷, 8 個体, 17 X 1993, 井上久夫採集; 笠間市赤坂, 多数, 3 VII 2003, 井上久夫採集.

Porcellionidae ワラジムシ科

11. *Leptotrichus fuscatus* (Iwamoto, 1943)

ヘリジロワラジムシ (図 11)

体 長: 6 mm.

体 色: 白っぽい灰色.

特 徴: 黒褐色の斑点, 側縁は白っぽい. ♂第 1 腹肢外肢は五角形.

生息地: 公園や人家付近.

分 布: 神奈川県および兵庫県.

標 本: 東茨城郡大洗町, 那珂川河口, 1 個体, 3 IV 1988, 井上久夫採集; ひたちなか市阿字ヶ浦, 2 個体, 19 IV 1988, 井上久夫採集.

12. *Porcellio dilatatus* Brandt, 1833

オビワラジムシ (図 12)

体 長: 16 mm.

体 色: 灰褐色で不規則な淡色の模様.

特 徴: 腹尾節は顕著に後方に突き出る. ♂の第 1 腹肢外肢は三角形.

生息地: 公園や人家付近.

分 布: ヨーロッパ原産で, 世界各地に分布する. わが国では横浜を初め, 関東地方.

標 本: 高萩市高戸, ピーチガーデン, 1 個体, 3 XI 1989, 茨城土壤動物研究会採集.

13. *Porcellio scaber* Latreille, 1804

ワラジムシ (図 13)

体 長: 12 mm.

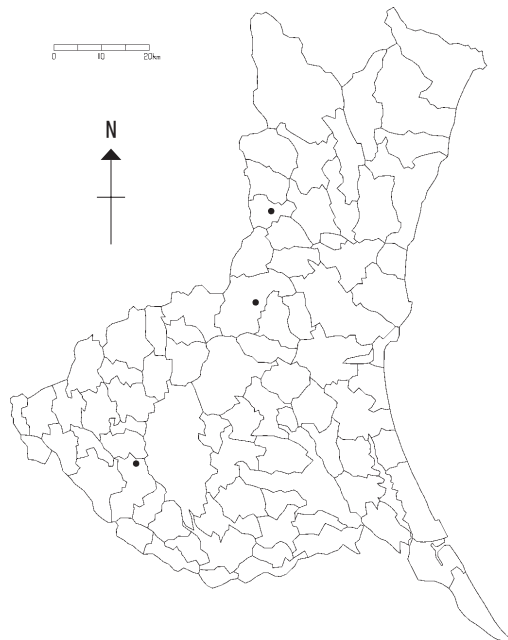
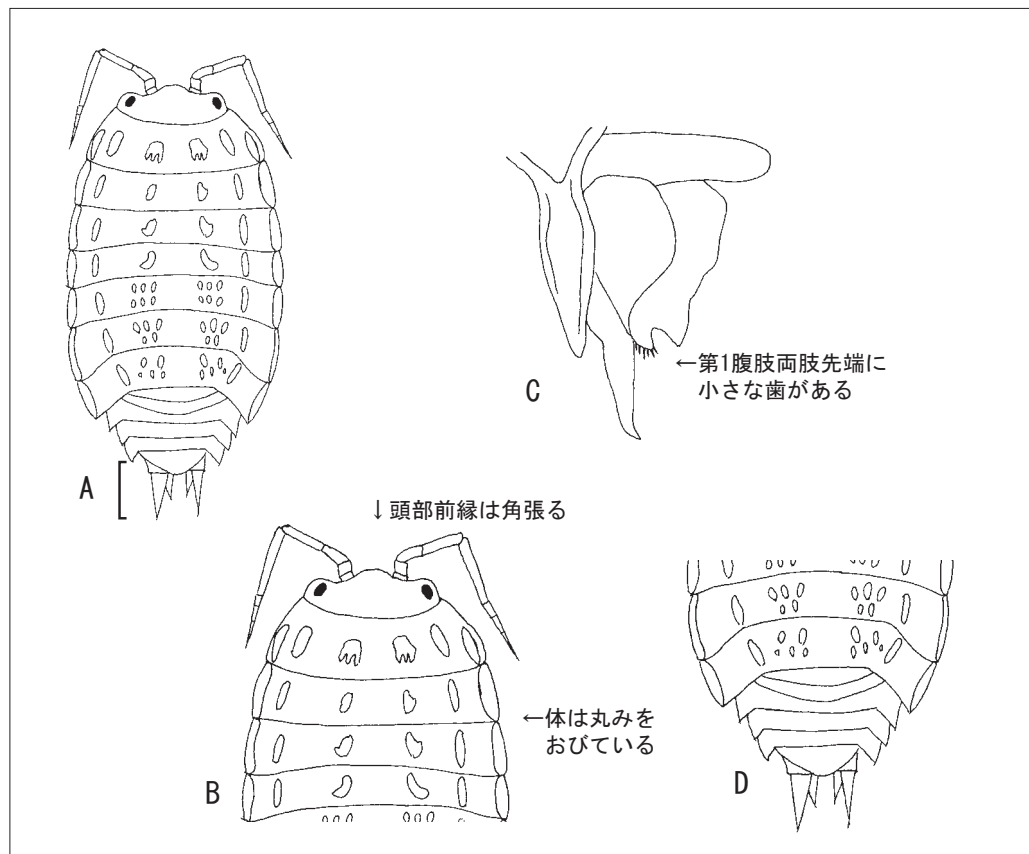
体 色: 灰褐色ないし暗褐色, 背面は多くの顆粒で覆われる.

特 徴: ♂の第 1 腹肢外肢は半円形で, 8 本以上の棘をもつ.

生息地: 庭, 公園, 草むらなど. 寒冷地では室内で見つかる場合もある.

分 布: ヨーロッパ原産で, 世界各地に分布する. わが国では北海道, 本州 (鳥取県以東) および徳島県.

標 本: ひたちなか市酒列, 磯前神社, 13 個体, 19 VI 1979, 井上久夫採集; 北茨城市, 大北川河口, 5 ♂ 3 ♀, 30 VIII 1986, 井上久夫採集; ひたちなか市酒列, 磯前神社, 2 ♂ 4 ♀, 17 V 1987, 井上久夫採集; 高萩市高戸, 10 個体, 4 VI 1989, 茨城土壤動物調査会採集; 高萩市, 秋山小学校付近, 2 個体, 18 VI 1989, 井上久夫採集; 高萩市高戸, 7 個体, 3 XI 1989, 井上久夫採集; つくば市稲岡, 谷田部東インター, 2 ♂ 4 ♀, 20 V 2003, 湯本勝洋採集; 水戸市堀町西原, 2 ♂ 4 ♀, 17 VI 2003, 湯本勝洋採集; 久慈郡大子町, 袋田の滝, 6 ♂ 9 ♀, 18 VI 2003, 湯本勝洋採集; ひたちなか市, 磯崎海岸, 15 個体, 22 VI 2003, 湯本勝洋, 茅根重夫採集; 高萩市高浜町, 7 ♂ 5 ♀, 22 VII 2003, 湯本勝洋採集; 土浦市港町, 21 個体, 25 VII 2003, 湯本勝洋採集; 土浦市蓮河原町, 1 ♂, 25 VII 2003, 湯本勝洋採集; 多賀郡十王町伊師浜, 4 ♂ 7 ♀, 22 X 2003, 湯本勝洋採集; 稲敷郡桜川村阿波, 12 個



●採集地リスト●
 御前山村伊勢畑, 1993
 水海道市大生郷, 1993
 笠間市赤坂, 2003

図 10. 上段: ヤマトサトワラジムシの形態的特徴 (A-D). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 1 mm); B. 体前半部; C. 生殖突起および第 1 腹肢; D. 体後半部.

Fig. 10. Above: Morphological characteristics of *Mongoloniscus nipponicus* (A-D). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 1 mm); B. Anterior half; C. Penes and male first pleopod; D. Posterior half.

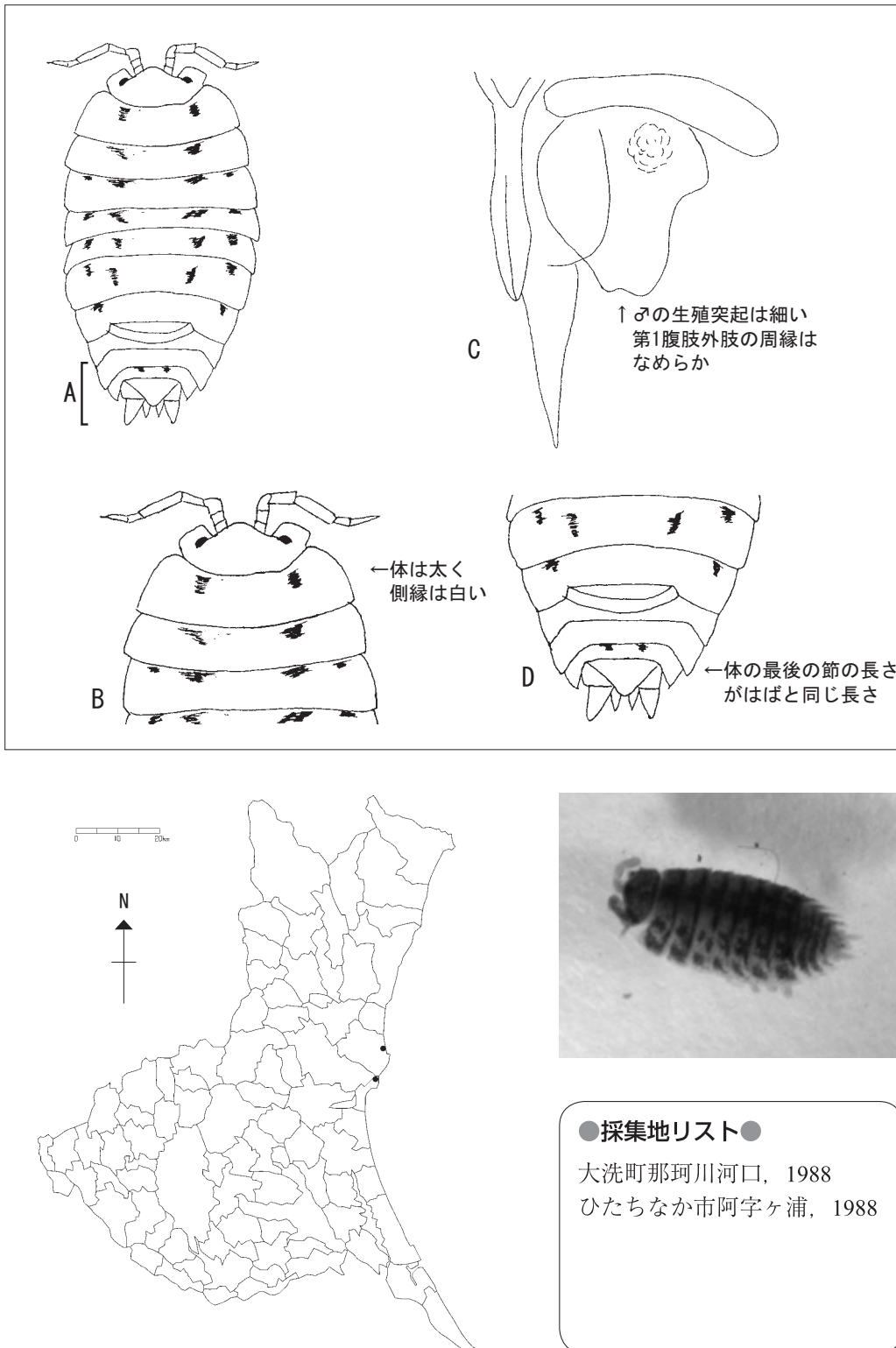


図 11. 上段: ヘリジロワラジムシの形態的特徴 (A-D). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 1 mm); B. 体前部; C. 生殖突起および第 1 腹肢; D. 体後部.

Fig. 11. Above: Morphological characteristics of *Leptotrichus fuscatus* (A-D). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 1 mm); B. Anterior part; C. Penes and male first pleopod; D. Posterior part.

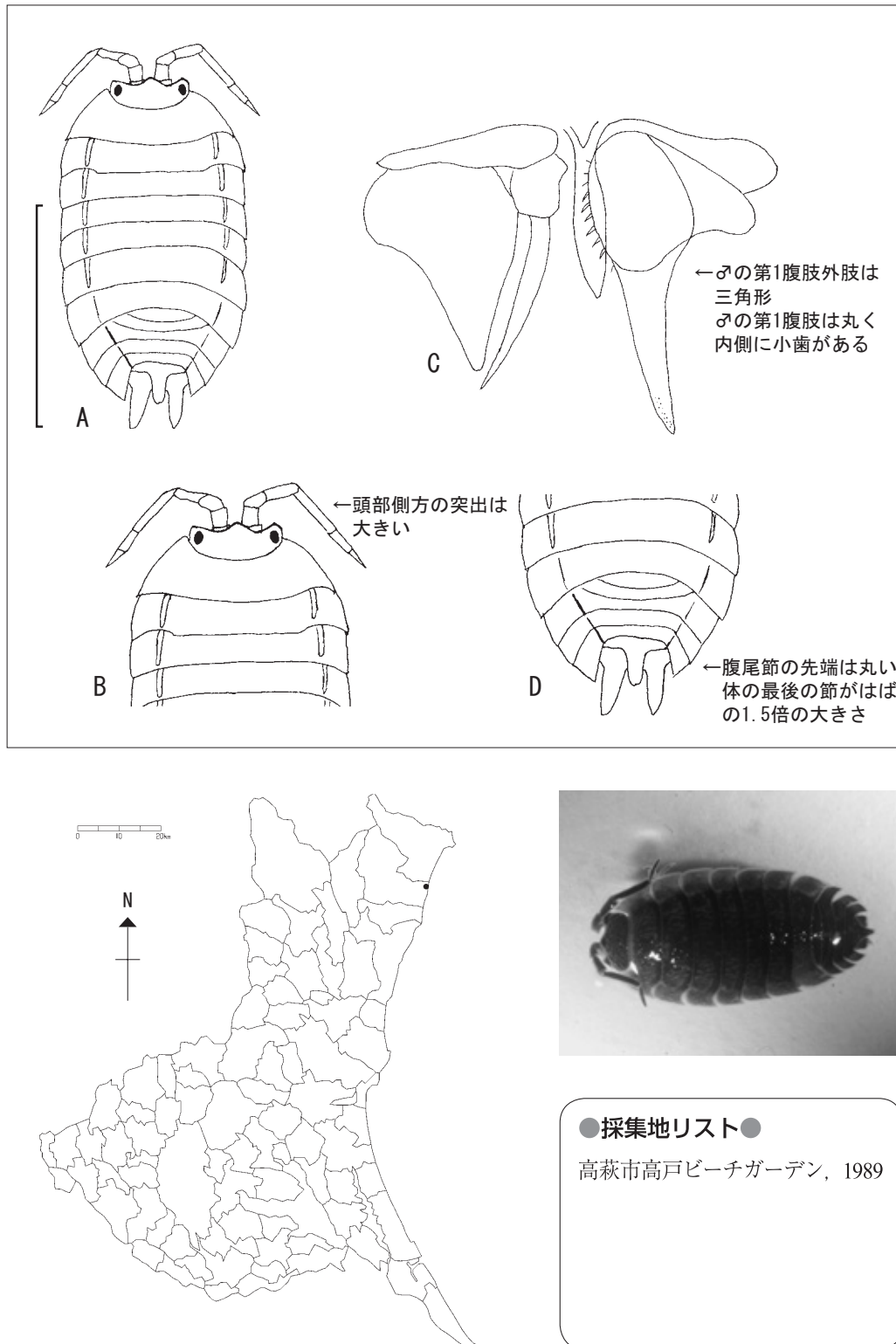
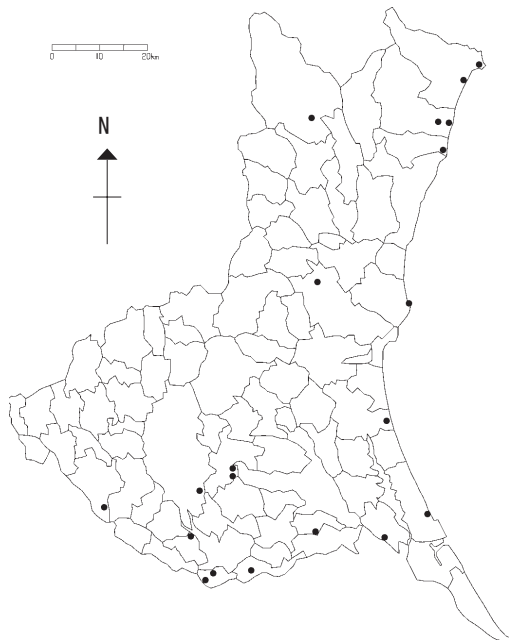
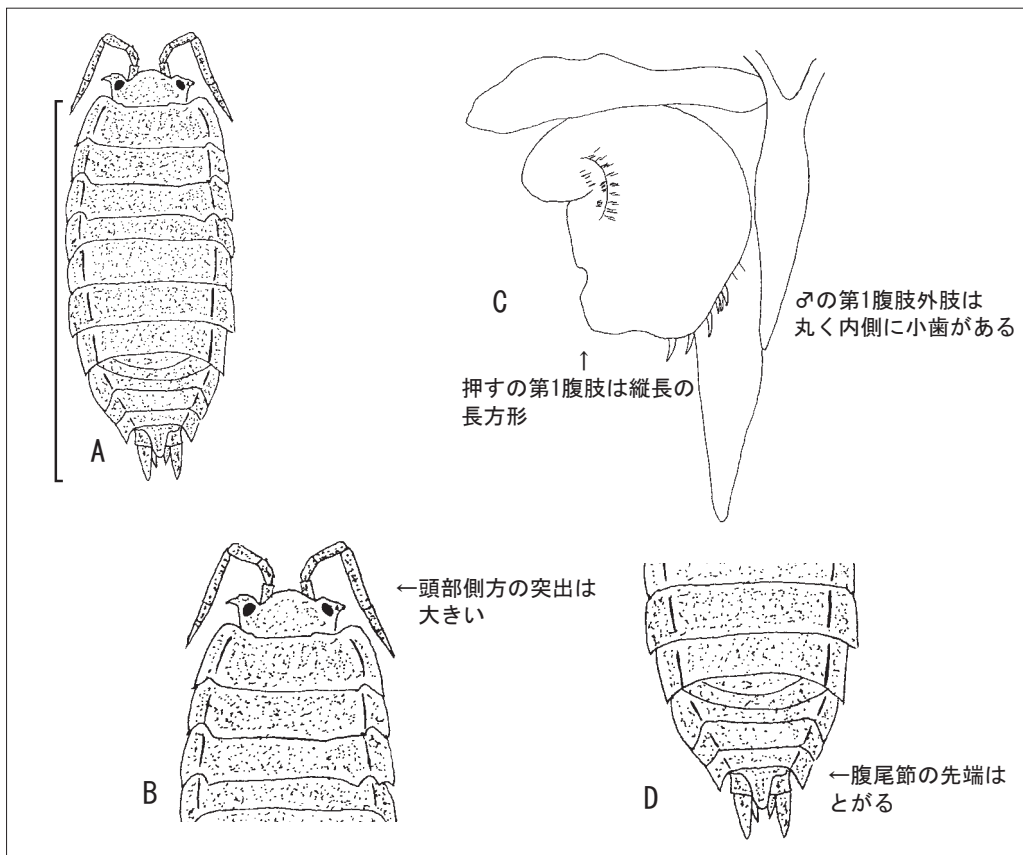


図 12. 上段: オビワラジムシの形態的特徴 (A-D). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 10 mm); B. 体前半部; C. 生殖突起および第 1 腹肢; D. 体後半部.

Fig. 12. Above: Morphological characteristics of *Porcellio dilatatus* (A-D). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 10 mm); B. Anterior half; C. Penes and male first pleopod; D. Posterior half.



●採集地リスト●

ひたちなか市酒列磯前神社, 1979
 北茨城市大北川河口, 1986
 高萩市高戸, 1989
 ほか 19 地点

図 13. 上段: ワラジムシの形態的特徴 (A-D). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 10 mm); B. 体前半部; C. 生殖突起および第 1 腹肢; D. 体後半部.

Fig. 13. Above: Morphological characteristics of *Porcellio scaber* (A-D). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale:10 mm); B. Anterior half; C. Penes and male first pleopod; D. Posterior half.

体, 9 XI 2003, 湯本勝洋採集; 潮来市, 稲荷山公園, 49 個体, 9 XI 2003. 湯本勝洋採集; 鹿嶋市, 下津海水浴場, 15 ♂ 17 ♀, 10 XI 2003, 湯本勝洋採集; 岩井市大崎, 1 ♂ 1 ♀, 16 XII 2003, 宇佐見由香子採集; 北相馬郡藤代町双葉, 牛久沼湖畔, 8 ♂ 15 ♀, 19 XII 2003, 湯本勝洋採集; 北相馬郡利根町八幡台, 徳満寺, 16 ♂ 44 ♀, 20 XII 2003, 湯本勝洋採集; 稲敷郡河内町源清田, 泉福寺, 1 ♂ 1 ♀, 20 XII 2003, 湯本勝洋採集; 北相馬郡利根町早尾, 3 ♂ 5 ♀, 20 XII 2003, 湯本勝洋採集.

14. *Porcellionides pruinosus* Brandt, 1833

ホソワラジムシ (図 14)

体 長: 13 mm.

体 色: 赤紫~赤褐色.

特 徴: 頭部の突起はほとんどない. 生時は光沢.

生息地: 人里の草むら, 落葉, 堆肥中など.

分 布: 本州中部 (新潟県, 千葉県) 以南, 四国, 九州, 琉球列島, 小笠原諸島に分布. 世界中の暖温帯.

標 本: ひたちなか市磯崎, 酒列神社, 21 個体, 21 III 1988, 茨城土壤動物調査会採集; 真壁郡関城町上野, 五郎助山, 1 ♂ 2 ♀, 29 V 2003, 湯本勝洋採集; 筑波郡谷和原村日川, 1 個体, 31 VIII 2003, 猪瀬祥子採集; 多賀郡十王町伊師浜, 5 ♂ 4 ♀, 22 X 2003, 湯本勝洋採集.

Armadillidiidae オカダンゴムシ科

15. *Armadillidium vulgare* Latreille, 1804

オカダンゴムシ (図 15)

体 長: 14 mm まで.

体 色: ♂は黒っぽい. ♀は淡褐色.

特 徴: 体を完全に丸くできる.

生息地: 都市部の住宅地など.

分 布: 世界共通種で, わが国にも全国の都市部に生息. 中央~西日本に特に多い. 日本への侵入は比較的新しいらしく, 明治時代より古い時代の記録は知られていない. 茨城県への侵入時期も不明である. 全世界に広く分布する外来種で, 人間生活の影響が強い場所に生息する.

標 本: 那珂郡大宮町, 地殿神社, 4 ♂ 1 ♀, 6 VIII

1982, 井上久夫採集; 高萩市高浜, 1 ♂ 5 ♀, 18 VI 1989, 井上久夫採集; 鹿島郡波崎町, 大島神社, 2 ♂ 3 ♀, 23 IX 1989, 井上久夫採集; 龍ヶ崎市緑町, 5 ♂ 1 ♀, 4 X 1992, 古野勝久採集; 龍ヶ崎市, 日枝神社, 3 ♂, 13 XII 1992, 坂寄廣採集; ひたちなか市勝田大平, 1 ♂ 3 ♀, 13 VII 1993, 茨城土壤動物調査会採集; 岩井市大崎, 1 ♂, 21 III 2002, 湯本勝洋採集; つくば市稲岡, 谷田部東インター, 9 ♂ 5 ♀, 20 V 2003, 湯本勝洋採集; 真壁郡大和村羽田, 大和中学校グランド, 13 ♂ 19 ♀, 28 V 2003, 湯本勝洋採集; 真壁郡関城町上野, 五郎助山, 6 ♂ 9 ♀, 29 V 2003, 湯本勝洋採集; 那珂郡山方町後野, 4 ♂ 1 ♀, 19 VI 2003, 湯本勝洋, 戸来吏絵採集; ひたちなか市, 磯崎海岸, 1 ♂, 22 VI 2003, 湯本勝洋, 茅根重夫採集; 水戸市堀町西原, 14 ♂ 33 ♀, 17 VI 2003, 湯本勝洋採集; 久慈郡大子町, 袋田の滝, 6 ♂ 2 ♀, 18 VI 2003, 湯本勝洋採集; 水海道市豊岡町, 1 ♂ 10 ♀, 26 VI 2003, 湯本勝洋採集; 高萩市高浜町, 2 ♂ 6 ♀, 22 VII 2003, 湯本勝洋採集; 竜ヶ崎市米町, 1 ♂, 23 VII 2003, 廣瀬孝久採集; 土浦市港町, 6 ♂ 3 ♀, 25 VII 2003, 湯本勝洋採集; 土浦市蓮河原町, 6 ♂ 8 ♀, 25 VII 2003, 湯本勝洋採集; 岩井市大崎, 1 個体, 26 VII 2003, 宮崎淳司採集; 真壁郡明野町新井新田, 3 ♂ 1 ♀, 22 VIII 2003, 湯本勝洋採集; 下妻市上半谷, 8 ♂ 4 ♀, 22 VIII 2003, 湯本勝洋採集; 筑波郡谷和原村日川, 10 ♂ 10 ♀, 31 VIII 2003, 湯本勝洋採集; 結城市四ツ京, 1 ♂ 1 ♀, 4 IX 2003, 湯本勝洋採集; 結城郡八千代町菅谷, 3 ♂ 4 ♀, 4 IX 2003, 湯本勝洋採集; 東茨城郡内原町中原, 多数, 2 X 2003, 湯本勝洋採集; 西茨城郡岩瀬町磯部, 多数, 2 X 2003, 湯本勝洋採集; 下館市大塚, 多数, 2 X 2003, 湯本勝洋採集; 古河市茶屋新田, 多数, 3 X 2003, 湯本勝洋採集; 古河市鴻巣, 多数, 3 X 2003, 湯本勝洋採集; 猿島郡五霞町小手指, 多数, 3 X 2003, 湯本勝洋採集; 猿島郡五霞町川妻, 多数, 3 X 2003, 湯本勝洋採集; 行方郡玉造町羽生, 橘郷造神社, 多数, 7 X 2003, 湯本勝洋採集; 東茨城郡小川町百里, 多数, 7 X 2003, 湯本勝洋採集; 東茨城郡茨城町網掛, 涸沼湖畔, 多数, 7 X 2003, 湯本勝洋採集.

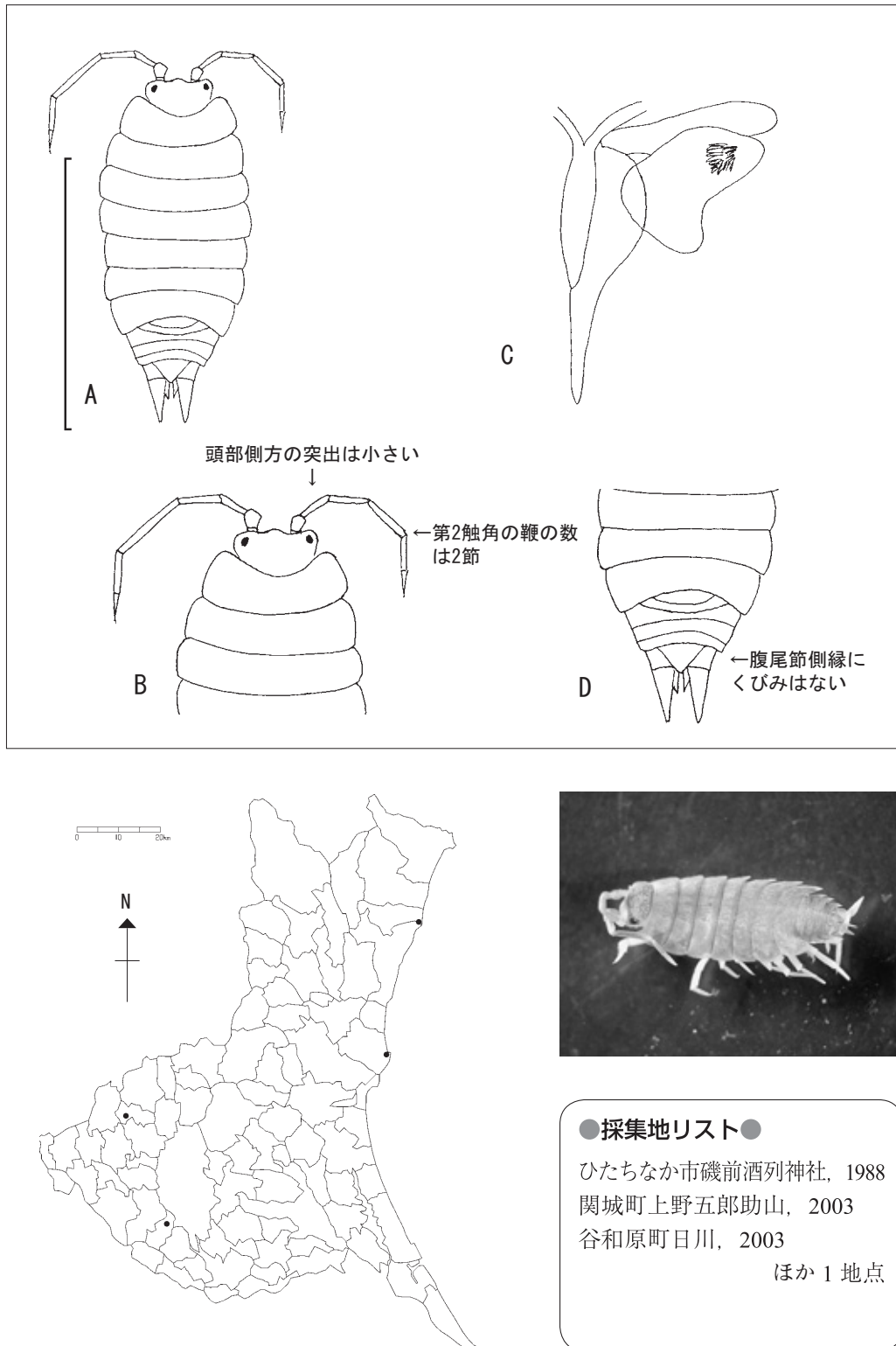


図 14. 上段: ホソワラジムシの形態的特徴 (A-D). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 10 mm); B. 体前半部; C. 生殖突起および第 1 腹肢; D. 体後半部.

Fig. 14. Above: Morphological characteristics of *Porcellionides pruinosus* (A-D). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 10 mm); B. Anterior half; C. Penes and male first pleopod; D. Posterior half.

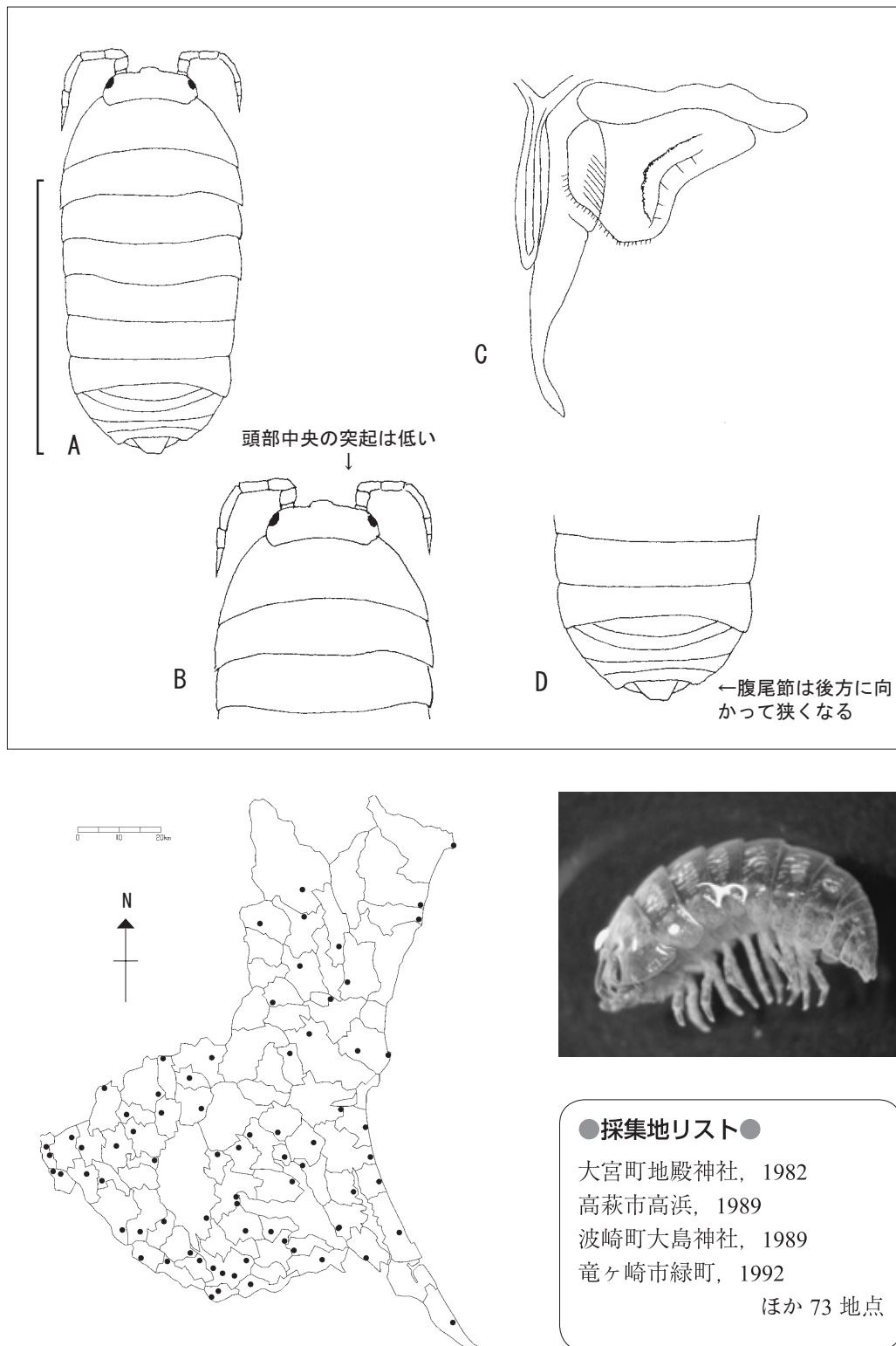


図 15. 上段: オカダンゴムシの形態的特徴 (A-D). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 10 mm); B. 体前部; C. 生殖突起および第 1 腹肢; D. 体後部.

Fig. 15. Above: Morphological characteristics of *Armadillidium vulgare* (A-D). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 10 mm); B. Anterior part; C. Penes and male first pleopod; D. Posterior part.

集；鹿島郡旭村野田，野田海岸，多数，7 X 2003，湯本勝洋採集；鹿島郡大洋村上沢，京知釜海岸，多数，7 X 2003，湯本勝洋採集；行方郡北浦町山田，北浦湖畔，多数，7 X 2003，湯本勝洋採集；行方郡麻生町麻生，多数，7 X 2003，湯本勝洋採集；稲敷郡東町八千石，新利根川岸，多数，7 X 2003，湯本勝洋採集；猿島郡総和町上大野，多数，8 X 2003，湯本勝洋採集；那珂郡瓜連町鹿島，2 ♂ 3 ♀，9 X 2003，湯本勝洋採集；真壁郡真壁町桜井，県営ライフル射撃場入口，2 ♂，9 X 2003，湯本勝洋採集；真壁郡協和町小栗，小栗内外大神宮内，1 ♂，9 X 2003，湯本勝洋採集；常陸太田市，久昌寺，1 ♂ 3 ♀，9 X 2003，湯本勝洋採集；久慈郡水府村中染，5 ♂，9 X 2003，湯本勝洋採集；猿島郡三和町谷貝，3 ♂ 2 ♀，11 X 2003，湯本勝洋採集；猿島郡境町，ふれあいの里公園周辺，1 ♂ 2 ♀，11 X 2003，湯本勝洋採集；猿島郡猿島町生子，香取神社，3 ♂ 1 ♀，11 X 2003，湯本勝洋採集；東茨城郡桂村錫高野，1 個体，22 X 2003，湯本勝洋採集；那珂郡美和村高部，花立自然公園，2 ♂，22 X 2003，湯本勝洋採集；多賀郡十王町伊師浜，15 ♂ 7 ♀，22 X 2003，湯本勝洋採集；稲敷郡美浦村受領，8 ♂ 5 ♀，9 XI 2003，湯本勝洋採集；稲敷郡桜川村阿波，2 ♂ 4 ♀，9 XI 2003，湯本勝洋採集；稲敷郡江戸崎町，新古渡橋付近，24 ♂ 20 ♀，9 XI 2003，湯本勝洋採集；潮来市，稲荷山公園，3 ♂ 1 ♀，9 XI 2003，湯本勝洋採集；鹿嶋市，下津海水浴場，1 ♂ 2 ♀，10 XI 2003，湯本勝洋採集；結城郡千代川村大園木，愛宕神社，14 ♂ 18 ♀，15 XI 2003，湯本勝洋採集；岩井市大崎，1 ♂，12 XII 2003，木村知恵採集；岩井市大崎，1 ♂，16 XII 2003，宇佐見由香子採集；北相馬郡藤代町双葉，牛久沼湖畔，7 ♂ 3 ♀，19 XII 2003，湯本勝洋採集；筑波郡伊奈町東栗山，4 ♂ 2 ♀，19 XII 2003，湯本勝洋採集；守谷市野木崎，香取神社，3 ♂ 5 ♀，19 XII 2003，湯本勝洋採集；稲敷郡阿見町吉原，13 ♂ 1 ♀，20 XII 2003，湯本勝洋採集；竜ヶ崎市泉町，森林公園，3 ♂，20 XII 2003，湯本勝洋採集；新治郡霞ヶ浦町穴倉，鹿島神社，1 ♂，23 XII 2003，湯本勝洋採集；新治郡玉里村上玉里，大宮神社，1 ♂，23 XII 2003，湯本勝洋

採集；石岡市染谷，龍神山周辺，1 ♂，23 XII 2003，湯本勝洋採集；新治郡新治村小野，清滝寺周辺，2 ♂，23 XII 2003，湯本勝洋採集；東茨城郡美野里町竹原，竹原神社，2 ♂，23 XII 2003，湯本勝洋採集；北相馬郡利根町八幡台，徳満寺，1 個体，20 XII 2003，湯本勝洋採集；稲敷郡河内町源清田，泉福寺，6 ♂ 1 ♀，20 XII 2003，湯本勝洋採集；北相馬郡利根町早尾，4 ♂ 10 ♀，20 XII 2003，湯本勝洋採集；新治郡千代田町志筑，八幡神社，2 ♂ 1 ♀，23 XII 2003，湯本勝洋採集；取手市貝塚，2 ♂ 1 ♀，23 XII 2003，湯本勝洋採集。

Armadillidae コシビロダンゴムシ科

16. *Venezillo dorsalis* (Iwamoto, 1943)

セグロコシビロダンゴムシ (図 16)

体 長：7.5 mm.

体 色：黒褐色で淡色の模様をもつ。

特 徴：腹尾節はその後端で広がる。♂の第1腹肢外肢は三角形。

生息地：自然林。

分 布：北陸・関東から九州。

標 本：多賀郡十王町伊師浜，4 ♂ 19 ♀，22 X 2003，湯本勝洋採集。水戸市愛宕町，VII 2003，山根爽一採集。

17. *Venezillo obscurus* (Budde-Lund, 1885)

トウキョウコシビロダンゴムシ (図 17)

体 長：8.5 mm.

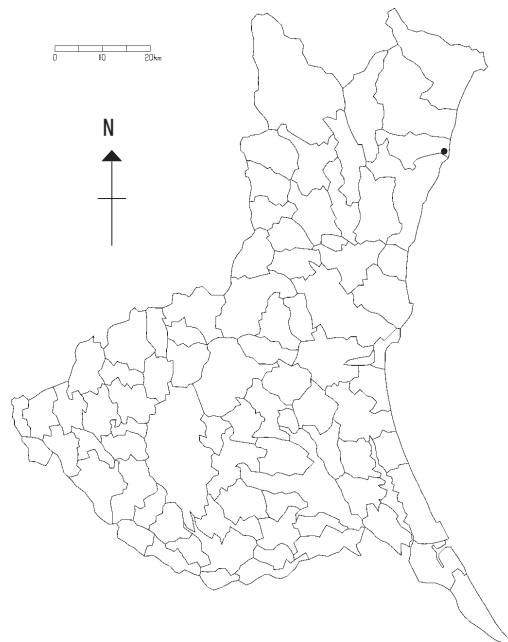
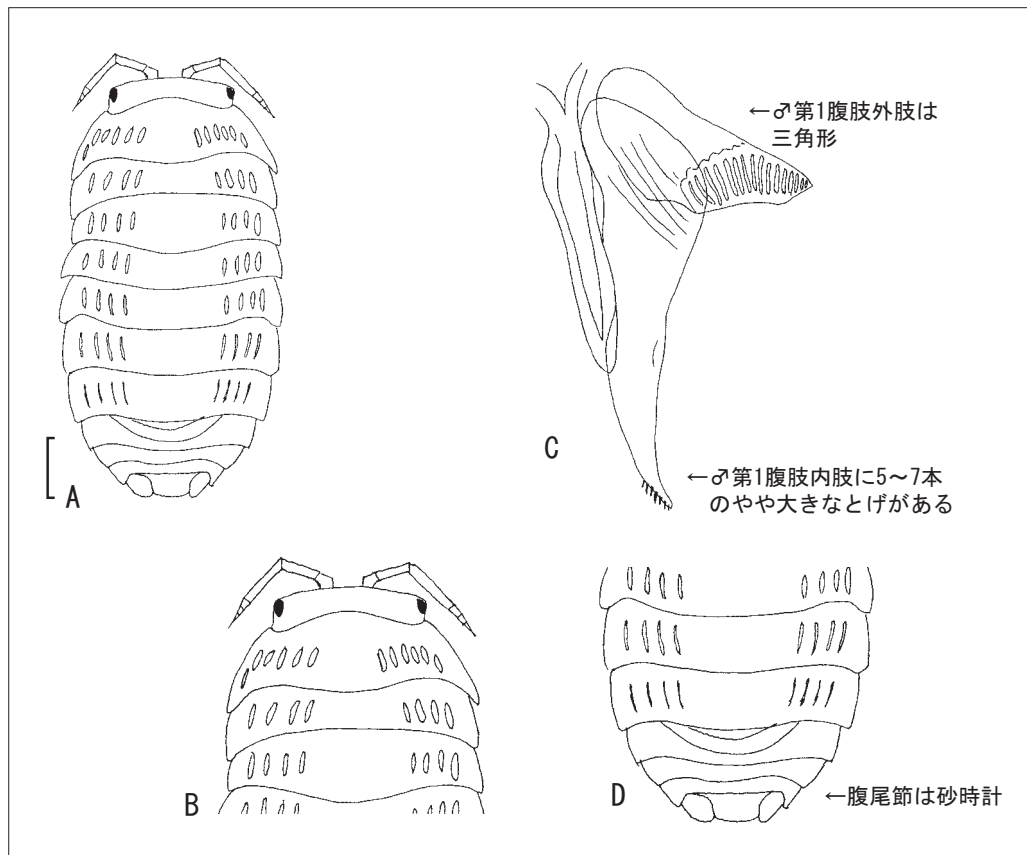
体 色：黒褐色で淡色の模様をもつ。

特 徴：腹尾節はその後端で広がる。♂の第1腹肢外肢は四角形。

生息地：自然林。

分 布：関東地方。

標 本：つくば市北条，10 個体，12 VIII 1991，井上久夫採集；久慈郡金砂郷町，金砂神社境内，2 ♂ 5 ♀，30 V 1993，坂寄 廣採集；久慈郡大子町，袋田の滝，1 個体，18 VI 2003，湯本勝洋採集；下妻市上半谷，2 個体，22 VIII 2003，湯本勝洋採集；常陸太田市，久昌寺，2 個体，9 X 2003，湯本勝洋採集；那珂郡瓜連町鹿島，7 ♂ 17 ♀，9 X 2003，湯本勝洋採集；那珂郡緒川村大貝，2 ♂，22 X 2003，湯本勝洋採集；稲敷郡



●採集地リスト●
 十王町伊師浜, 2003

図 16. 上段: セグロシビロダンゴムシの形態的特徴 (A-D). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 1 mm); B. 体前半部; C. 生殖突起および第1腹肢; D. 体後半部.

Fig. 16. Above: Morphological characteristics of *Venezillo dorsalis* (A-D). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 1 mm); B. Anterior half; C. Penes and male first pleopod; D. Posterior half.

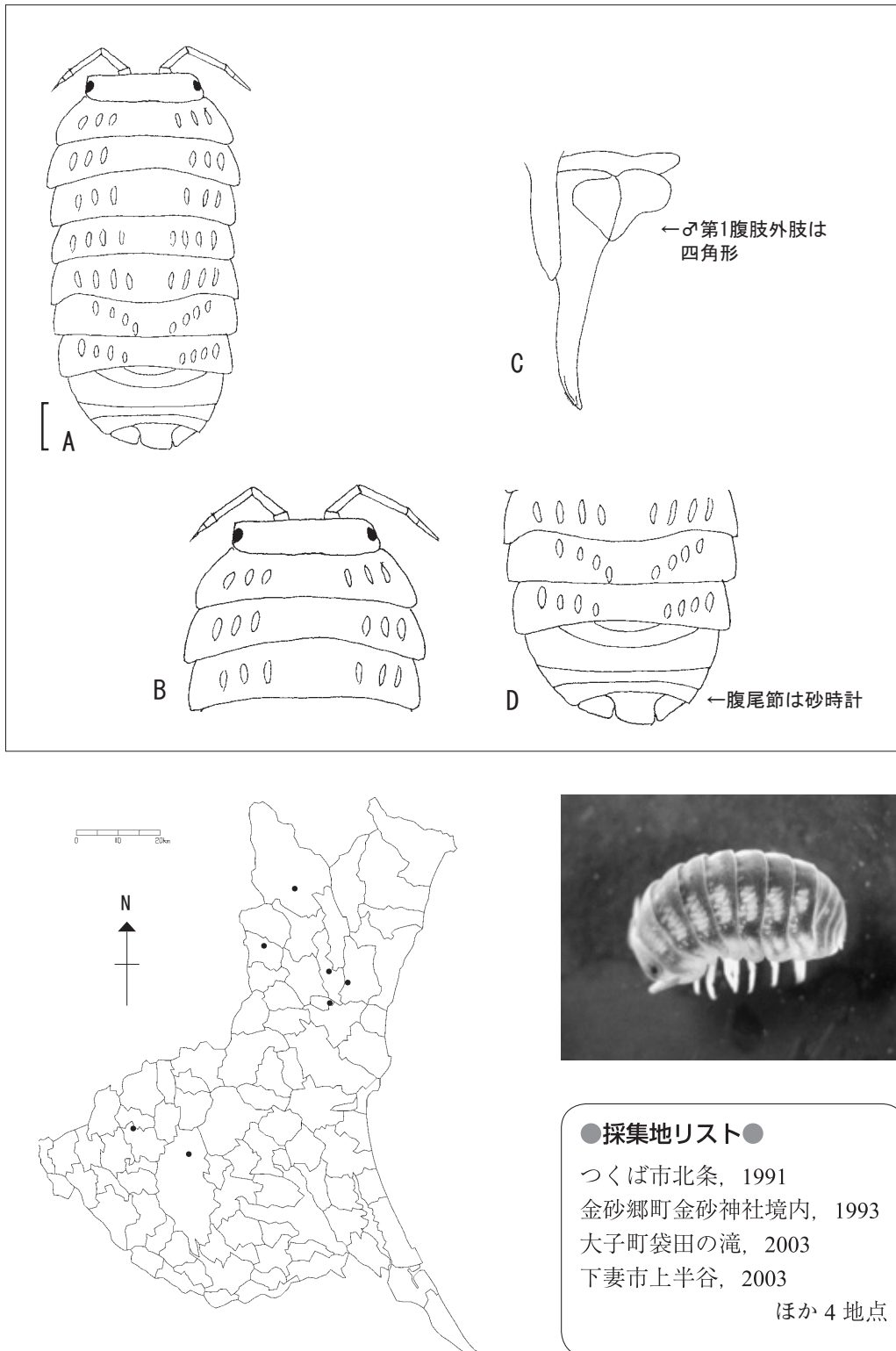


図 17. 上段: トウキョウウシビロダンゴムシの形態的特徴 (A-D). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 1 mm); B. 体前半部; C. 生殖突起および第 1 腹肢; D. 体後半部.

Fig. 17. Above: Morphological characteristics of *Venezillo obscurus* (A-D). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 1 mm); B. Anterior half; C. Penes and male first pleopod; D. Posterior half.

河内町源清田, 泉福寺, 1 ♂ 8 ♀, 20 XII 2003,
湯本勝洋採集.

18. *Venezillo russoi* (Arcangeli, 1927)

タテジマコシビロダンゴムシ (図 18)

体 長: 8 mm.

体 色: 薄い地色に不規則な縦縞の黒模様.

特 徴: 腹尾節がやや長い. 眼は普通の大きさ
で, 各 15 個眼からなる.

生息地: 極端に乾燥していない林縁や林内, 草む
ら.

分 布: 中国, 四国, 九州およびそれらの離島な
ど西南日本.

標 本: 行方郡玉造町泉, 3 個体, 19 X 1986, 坂寄
廣採集; 鹿嶋市, 鹿島神宮, 3 ♂ 4 ♀, 6 XII
1986, 井上久夫採集; 潮来市大生, 大生神社,
5 個体, 7 XII 1986, 坂寄 廣採集; 鹿嶋市, 鹿
島神宮, 1 個体, 7 V 1987, 桐原幸一採集.

Tylidae ハマダンゴムシ科

19. *Tylos granuliferus* Budde-Lund, 1885

ハマダンゴムシ (図 19)

体 長: 20 mm まで.

体 色: 灰色, 緑, 橙色など.

特 徴: 体を完全に丸くできる.

生息条件: 海岸の砂浜.

生息分布: 海浜に分布.

標 本: 北茨城市, 磯原海岸, 1 個体, 10 VII
1983, 井上久夫採集.

茨城県産陸生等脚類の検索表

1. 等脚目 (ワラジムシ目) **Isopoda** の亜目の検索

- (1) 全腹肢は同様な厚みをもつ. 尾肢は外側に突出
し, 背面からも見える. ……………
……………ワラジムシ亜目 (Oniscidea)
- (2) 最初の 2 対の腹肢は他より厚い. 尾肢は腹側か
らしか見えない. ……………
……………ハマダンゴムシ亜目 (Tyloidea)
……………ハマダンゴムシ科 (Tylidae)
……………ハマダンゴムシ (*Tylos granuliferus*)

2. ワラジムシ亜目の科の検索

- (1) 体を丸くできない. …………… 2
- 体を丸くできる. …………… 10
- (2) 腹肢に白体 (偽気管) を欠く. 第 2 触角の鞭は 3
節以上. …………… 3
- 腹肢に 2 対または 5 対の白体 (偽気管) をもつ.
第 2 触角の鞭は 2 節. …………… 9
- (3) ♂ の生殖突起 (陰茎) は 2 本. 尾肢の基節は長
い. 尾肢の内肢は腹尾節から離れている. ……
……………フナムシ科 (Ligiidae)
- ♂ の生殖突起 (陰茎) は 1 本. 尾肢の基節は短い.
尾肢の内肢は腹尾節に近いところにある. …… 4
- (4) 第 2 触角の鞭は短く, 境界がはっきりしない.
3 mm 程度の小型種が多く, せいぜい 5 mm まで.
……………ナガワラジムシ科 (Trichoniscidae)
- 第 2 触角の鞭はかなり太く, 境界がはっきりし
ている. 大型種が多く, 成体では 7 mm に達する
ものが多い. …………… 5
- (5) 第 2 触角の鞭は 5 節以上. 尾肢は長く, 体長の
1/3 以上. …ヒゲナガワラジムシ科 (Olibrinidae)
- 第 2 触角の鞭は 3 ~ 4 節. 尾肢は短く体長の
1/5 以下. …………… 6
- (6) 第 2 触角の鞭は 4 節. 腹尾節後端は丸いか截形.
顎脚の内葉は顎脚に比して小さいことが多い.
……………ウミベワラジムシ科 (Scyphacidae)
- 第 2 触角の鞭は 3 節. …………… 7
- (7) 腹尾節後端は丸いか截形. 顎脚の内葉は顎脚に
比して小さいことが多い. ……………
……………タマワラジムシ科 (新称) (Alloniscidae)
- 腹尾節後端は普通尖る. 顎脚の内葉は通常の大
きさ. …………… 8
- (8) 腹部は幅広く, 胸部と比べて著しく細くならな
い. 腹部は短い. ……………
……………ホンワラジムシ科 (Oniscidae)
- 腹部は幅が狭く, 胸部と比べて著しく細くなる.
腹部は長い. …ヒメワラジムシ科 (Philosciidae)

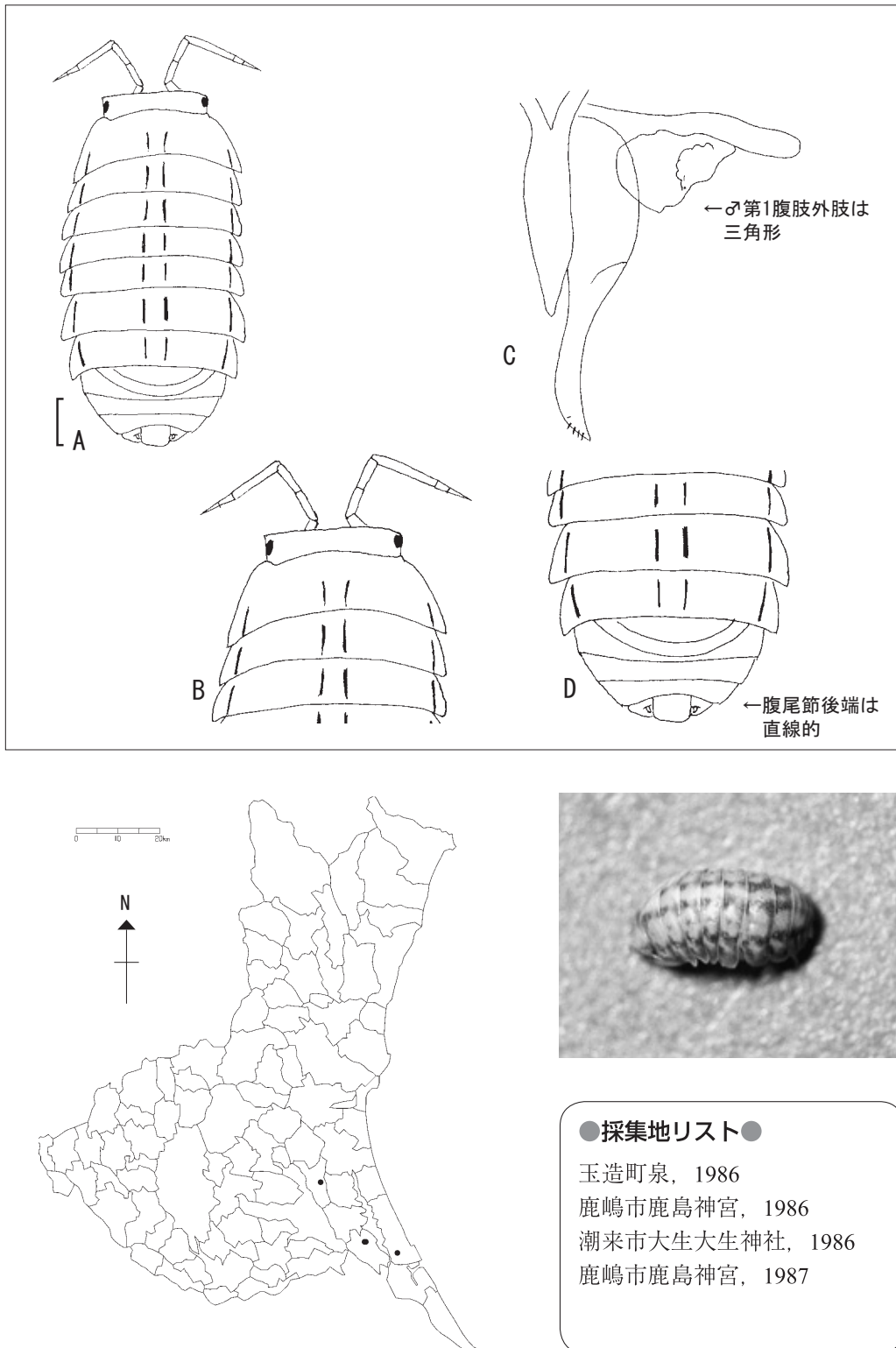


図 18. 上段: タテジマコシビロダンゴムシの形態的特徴 (A-D). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 1 mm); B. 体前半部; C. 生殖突起および第 1 腹肢; D. 体後半部.

Fig. 18. Above: Morphological characteristics of *Venezillo russoi* (A-D). Below: Distribution map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 1 mm); B. Anterior half; C. Penes and male first pleopod; D. Posterior half.

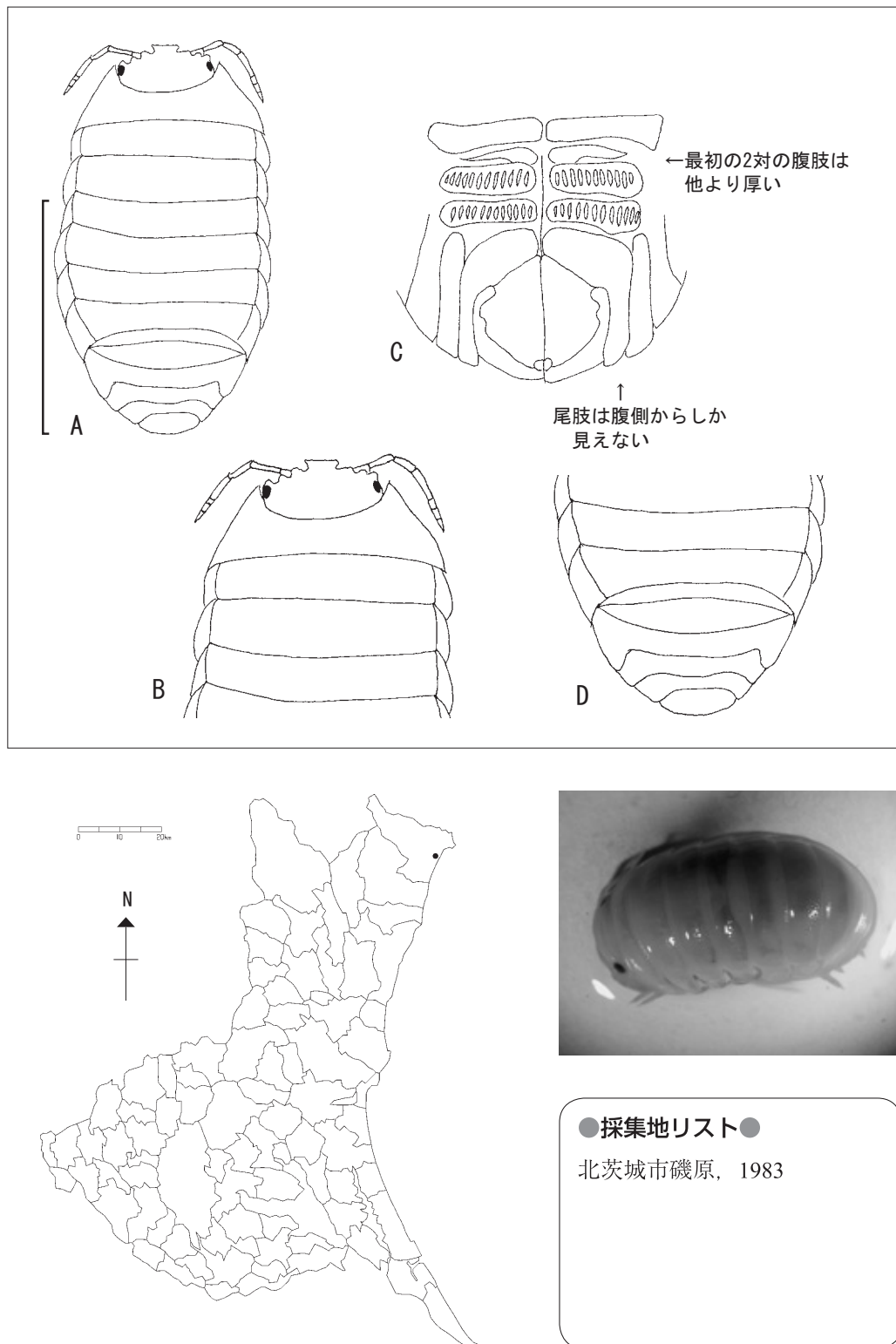


図 19. 上段: ハマダンゴムシの形態的特徴 (A-D). 下段: 茨城県内における採集地 (左) および採集地リスト (右下), 成体の写真 (右上). A. 外形 (スケール 10 mm); B. 体前半部; C. 腹肢; D. 体後半部.
 Fig. 19. Above: Morphological characteristics of *Tylos granuliferus* (A-D). Below: Distributim map (left) with a list of locations and a photograph of an adult individual (right). A. Male, dorsal view (Scale: 10 mm); B. Anterior half; C. Pleopod; D. Posterior half.

- (9) 腹肢の白体（偽気管）は2対。 ……
 …… ワラジムシ科 (Porcellionidae)
 - 腹肢の白体（偽気管）は5対。 ……
 …… トウヨウワラジムシ科 (Trachelipidae)
- (10) 全腹肢に白体（偽気管）がある。腹尾節は後方
 に向かって広がるか平行。 ……
 …… コシビロダンゴムシ科 (Armadillidae)
 - 第1, 2腹肢に白体（偽気管）がある。腹尾節
 は後方に向かって狭くなる。 ……
 …… オカダンゴムシ科 (Armadillidiidae)

3. フナムシ科 Ligiidae の属・種の検索

- (1) 体長は成体で 60 mm に達するものもある。第2
 触角の鞭の数は 20 節以上。第2触角は腹部に達
 する。尾肢原節は短い。♂の第1胸脚指節に突
 起がある。 …… フナムシ属 (*Ligia*)
 フナムシ (*L. exotica*)
- (2) 体長 12 mm まで。第2触角の鞭の数は 19 節以
 下。成体は体長 7 mm 以上に達する。眼が大き
 い。第2触角の鞭は 12 節以上。第1胸節の後方
 裏側に剛毛の束がない。♂の第2腹肢内肢の先
 端は丸く膨れる。棘のあることが多い。 ……
 …… ヒメフナムシ属 (*Ligidium*)
 ニホンヒメフナムシ (*L. japonicum*)

4. ナガワラジムシ科 Trichoniscidae の属・種

- 胸部背板に 4 ~ 5 対の縦長の突起がある。腹部は
 胸部と比べ明らかに細い。 ……
 …… ナガワラジムシ属 (*Haplophthalmus*)
 ナガワラジムシ (*H. danicus*)

5. ウミベワラジムシ科 Scyphacidae の属・種

- 第2触角の鞭は 4 節からなる。腹尾節の後端は丸
 い。体表面に突起がない。体表は赤紫色。♂の生殖
 突起の先端に凹みはない。頭部中央の突起は尖る。
 …… ハマワラジムシ属 (*Armadilloniscus*)
 ニホンハマワラジムシ (*A. japonicus*)

6. タマワラジムシ科 Alloniscidae の属・種

- 第2触角の鞭は 3 節からなる。顎脚の内葉は比較

的大きく角張る。頭部側方の突起は太く短い。腹節
 の側部は張り出す。第1小顎外肢先端の歯の数は 9。
 体色は黒っぽい。 …… タマワラジムシ属 (*Alloniscus*)
 ニホンタマワラジムシ (*A. balsisi*)

7. ホンワラジムシ科 Oniscidae の属・種

第2触角の鞭は 3 節。腹尾節後端は普通尖る。顎
 脚の内葉は通常の大さ。腹部は幅広く、胸部と比
 べて著しく細くならない。腹部は短い。頭部の形態
 は半月形。 …… オカメワラジムシ属 (*Exalloniscus*)
 オカメワラジムシ (*E. cortii*)

8. ヒメワラジムシ科 Philosciidae の属・種

体は小型で 5 mm 未満。赤~橙色をしている。海
 岸の飛沫帯・潮間帯にすむ。 ……
 …… ヒイロワラジムシ属 (*Littorophiloscia*)
 ニッポンヒイロワラジムシ (*L. nipponensis*)

9. ワラジムシ科 Porcellionidae の属・種の検索

- (1) 第1触角は短く、第1胸節に達する。体は黄白
 色で濃色の模様をもつ。♂第2腹肢内肢の先端
 は極めて細い。♂の生殖突起は細い。第1腹肢
 外肢の周縁は滑らか。体は太く、側縁は白い。
 …… チョビヒゲワラジムシ属 (*Leptotrichus*)
 ヘリジロワラジムシ (*L. fuscatus*)
 - 第1触角は長く、第1胸節を越える。 …… 2
- (2) 第2触角は長く、第3胸節に達する。頭部側方
 の突出は小さい。胸節後側縁は丸い。腹尾節側
 縁にくぼみはない。 ……
 …… ホソワラジムシ属 (*Porcellionides*)
 ホソワラジムシ (*P. pruinosis*)
 - 第2触角は長く、第3胸節に達する。頭部側方
 の突出は大きい。胸節後側縁にくぼみがある。 ……
 …… ワラジムシ属 (*Porcellio*) 3
- (3) ♂の第1腹肢外肢は丸く、内側に小歯がある。
 腹尾節の先端は尖る。 ……
 …… ワラジムシ (*P. scaber*)
 - ♂の第1腹肢外肢は丸く、内側に小歯がある。腹
 尾節の先端は丸い。 ……
 …… オビワラジムシ (*P. dilatatus*)

10. トウヨウワラジムシ科 *Trachelipidae* の属・種の検索

- (1) 体は平たく、側面が特に平たい。頭部側縁前方への突出が強い。背面の第2～4胸節の剛毛が側縁から離れている。腹肢の白体上に穴がある。背面の体節に腺孔は顕著でない。第2触角の第2鞭節は第1節のほぼ3倍の長さ。第1～4胸節の後側縁の湾曲は浅い。第7胸肢腕節が膨らむ。…………… オオハヤシワラジムシ属 (*Lucasioidea*)
…………… カントウハヤシワラジムシ (*L. kobarii*)

- 体は断面は半球形。頭部側縁前方への突出が弱い。背面のすべての剛毛が側縁部に近い。頭部前縁は角張る。第1腹肢外肢の先端に凹みがある。…………… ヒトザトワラジムシ属 (*Mongoloniscus*) 2

- (2) ♂の第1腹肢外肢先端には狭く深い湾入がある。第7胸肢腕節にふくらみがある。♂の第1腹肢内肢先端に小さな歯がある。♂の第1腹肢内肢が外肢より長い。…………… ヤマトサトワラジムシ (*M. nipponicus*)
- ♂の第1腹肢外肢先端には小さな凹みがいくつかある。腹尾節後端は尖る。第1胸節内縁の剛毛は各々13本以下。腹肢内肢先端に剛毛がない。…………… マサヒトサトワラジムシ (*M. masahittoi*)

11. コシビロダンゴムシ科 *Armadillidae* の属・種への検索

背面表面にイボ状の突起はない。体色はさまざま。第1胸節の側縁は深い溝になっている。…………… ナカホゾコシビロダンゴムシ属 (*Venezillo*)

- (1) 体は黒褐色の地色に不規則な模様。腹尾節は砂時計型。多くは側縁部も黒褐色腹部背面に濃色の横帯がない。♂の第1腹肢先端に突起物がない。すべての剛毛の先端は分かれていない。♂の第1腹肢外肢は三角形。♂の第2腹肢内肢は外肢より長い。♂の第1腹肢内肢に5～7本のやや大きな棘がある。…………… セグロコシビロダンゴムシ (*V. dorsalis*)
- (2) 体は黒褐色の地色に不規則な模様。腹尾節は砂時計型。多くは側縁部も黒褐色。腹部背面に濃色の横帯がない。♂の第1腹肢先端に突起物が

ない。すべての剛毛の先端は分かれていない。♂の第1腹肢外肢は四角形。…………… トウキョウコシビロダンゴムシ (*V. obscurus*)

- (3) 体は褐色。♂の第2腹肢外肢は外縁が湾曲。胸部背面には縦縞がある。すべての剛毛の先端は分岐しない。背面の縦縞はすべて連続している。腹尾節後端は直線的。♂の第1腹肢外肢は三角形。…………… タテジマコシビロダンゴムシ (*V. russoi*)

12. オカダンゴムシ科 *Armadillidiidae* の属・種

頭部中央の突起は低い。…………… オカダンゴムシ属 (*Armadillidium*)
…………… オカダンゴムシ(ダンゴムシ) (*A. vulgare*)

考 察

茨城県においては、土壤動物調査会の活動によって等脚甲殻類の標本が蓄積されつつあるが、県内全域をカバーするような総合的な陸生等脚甲殻類調査は行われてこなかった。本調査においては、広域にわたり、また、多様な環境の150地点を選定して採集を行った。本調査が茨城県の陸生等脚甲殻類相の全容を把握するのに十分であるとは言えないが、11科19種が得られたことから、一応の成果は得られたと考えられる。

今回の調査結果を、他県の記録と比較した(表1)。前述のように日本産の陸生等脚甲殻類は140種の多くにのぼるが、その多くは採集記録の少ない稀種で、分布などに関する詳細は不明である。したがって、特定地域全体の種数や分布などに関する比較には利用できない。現状では、表1に示した栃木県(布村, 2002)、千葉県(布村, 2004)、島根県(山内・布村, 2003)、鳥取県(布村, 2003)とだけ比較が可能である。

栃木県産15種、千葉県産21種、島根県産15種、鳥取県産14種と比較して、北方に位置する茨城県から記録された19種は遜色なく、むしろ種の多様性が高いと言える。19種のうちナガワラジムシ、オビワラジムシ、ワラジムシ、ホソワラジムシ、オカダンゴムシの5種が外来種で、茨城県産陸生等脚甲殻類の26.3%を占める。千葉県でも同種、同数の外来種が記録されているので、これらは外来種としての歴史が長く、各地に分布を広げているものと推測される。

表 1. 茨城を含む 5 県での陸生等脚甲殻類の記録.

Table 1. Records of terrestrial isopod crustaceans from five prefectures in Japan.

科名	種名	記録の有無				
		茨城	栃木 ¹⁾	千葉 ²⁾	鳥根 ³⁾	鳥取 ⁴⁾
フナムシ科 Ligiidae	フナムシ <i>Ligia exotica</i>	○		○	○	○
	キタフナムシ <i>Ligia cinerascens</i>			○	○	
	ニホンヒメフナムシ <i>Ligidium japonicum</i>	○	○	○	○	○
	ニホンチビフナムシ <i>Ligidium paulum</i>					○
	チョウセンヒメフナムシ <i>Ligidium koreanum</i>				○	
	キヨスミチビフナムシ <i>Ligidium kiyosumiense</i>			○		
	ヒメフナムシの 1 種 <i>Ligidium</i> sp.		○			
ナガララジムシ科 Trichoniscidae	ナガララジムシ <i>Haplophthalmus danicus</i> *	○	○	○		○
	ニシカワホラワラジムシ <i>Hyloniscus nishikawai</i>				○	
ウミベワラジムシ科 Scyphacidae	ニホンハマワラジムシ <i>Armadilloniscus japonicus</i>	○		○	○	○
タマワラジムシ科(新称) Alloniscidae	ニホンタマワラジムシ <i>Alloniscus balssi</i>	○		○	○	○
ヒメワラジムシ科 Philosciidae	ニッポンヒロワラジムシ <i>Littorophiloscisa nipponensis</i>	○		○	○	○
ホンワラジムシ科 Oniscidae	オカメワラジムシ <i>Exalloniscus cortii</i>	○	○	○		
	ハリダシオカメワラジムシ <i>Exalloniscus tuberculatus</i>		○			
トウヨウワラジムシ科 Trachelipidae	カントウハヤシワラジムシ <i>Lucasioides kobarii</i>	○	○	○		
	マサヒトサトワラジムシ <i>Mongoloniscus masahittoi</i>	○				
	ヤマトサトワラジムシ <i>Mongoloniscus nipponicus</i>	○		○		
	フイリワラジムシ <i>Mongoloniscus maculatus</i>		○	○		
	コガタハヤシワラジムシ <i>Mongoloniscus katakurai</i>		○	○		
	ホクリクサトワラジムシ <i>Mongoloniscus hokurikuensis</i>			○		
	ヒトサトワラジムシの 1 種 <i>Mongoloniscus</i> sp.		○			
	トウキョウハヤシワラジムシ <i>Lucasioides tokyoensis</i>		○	○		
	サイインハヤシワラジムシ <i>Lucasioides gigliotosi</i>				○	○
	ハヤシワラジムシの 1 種 <i>Lucasioides</i> sp.		○			
ワラジムシ科 Porcellionidae	ヘリジロワラジムシ <i>Leptotrichus fuscatus</i>	○	○			
	オビワラジムシ <i>Porcellio dilatatus</i> *	○		○		
	ワラジムシ <i>Porcellio scaber</i> *	○	○	○		○
	クマワラジムシ <i>Porcellio laevis</i> *				○	
	ホソワラジムシ <i>Porcellionides pruinosus</i> *	○		○	○	○
オカダンゴムシ科 Armadillidiidae	オカダンゴムシ <i>Armadillidium vulgare</i> *	○	○	○	○	○
コシビロダンゴムシ科 Armadillidae	セグロコシビロダンゴムシ <i>Venezillo dorsalis</i>	○				○
	トウキョウコシビロダンゴムシ <i>Venezillo obscurus</i>	○	○	○		
	タテジマコシビロダンゴムシ <i>Venezillo russoi</i>	○				
	シロコシビロダンゴムシ <i>Venezillo albus</i>				○	
ハマダンゴムシ科 Tylidae	ハマダンゴムシ <i>Tylos granuliferus</i>	○		○	○	○

11 科 19 種 7 科 15 種 11 科 21 種 9 科 15 種 9 科 14 種

* : 外来種を示す.

¹⁾布村 (2002), ²⁾布村 (2004), ³⁾山内・布村 (2003), ⁴⁾布村 (2003).

陸生等脚甲殻類が環境の指標動物となり得ることから、本調査を踏まえて、今後、調査地域を増やして陸生等脚甲殻類相を解明し、詳細な生物地理的情報を蓄積する必要がある。さらに、陸生等脚甲殻類相が経年的にどのように変化するかを見守るモニタリング調査、各生息地でそれぞれの種が他の生物とどのように関わって生活しているかを知るための生態学的な調査を進めることも重要である。

謝 辞

本報告をまとめるにあたり、ご指導いただいた富山市科学文化センターの布村 昇館長、神田外語大学の寺田美奈子教授、茨城県立水戸南高等学校の井上久夫教諭に深く感謝の意を表す。さらに、標本およびデータをご提供いただいた茨城土壤動物調査会の調査員の方々にこの場を借りて心より感謝申し上げる。

引用文献

- 布村 昇. 1999. 日本産土壤動物—分類のための図解検索. pp. 569-625, 東海大学出版会.
- 布村 昇. 2002. 栃木県自然環境基礎調査「とちぎの土壤動物」. pp. 149-156, 栃木県林務部自然環境課.
- 布村 昇. 2003. 鳥取産陸生等脚目甲殻類. 山陰自然史研究, (1): 5-9.
- 布村 昇. 2004. 千葉県産等脚目甲殻類. 富山市科学文化センター研究報告, (27): 15-25.
- 斎藤暢宏・伊谷 行・布村 昇. 2000. 日本産等脚目甲殻類目録 (予報). 富山市科学文化センター研究報告, (23): 11-107.
- 八巻明香. 2003. 神奈川県産の陸生等脚類の種多様性. 日本動物分類学会誌, タクサ, (14): 4-6.
- 山内健生・布村 昇. 2003. 島根県産陸棲等脚目分布資料 (I) 既報の整理. ホシザキグリーン財団研究報告, (6): 167-171.

(要 旨)

湯本勝洋・武田正倫. 茨城県産陸生等脚甲殻類の分類と分布. 茨城県自然博物館研究報告 第8号 (2005), pp. 83-113.

2003年4月から12月に茨城県内150地点において、陸生等脚甲殻類の調査、採集を行った。本調査で得られた標本と茨城土壤動物調査会のメンバーや多くの協力者によって採集された標本は合計11科19種(うち外来種は5種)に同定された。各種ごとに形態図と写真、分布図を示したほか、大きさ、体色、形態的特徴、生息地、分布に関する情報を記し、また、亜目、科、属、種レベルの検索表を作成した。

(キーワード): 茨城県, 甲殻類, 等脚目, 陸生等脚類, 土壤動物.

丸山弘良コレクション ソロモン群島のチョウ

植村好延*・久松正樹**

(2005年3月4日受理)

A List of the Butterflies Collected on Guadalcanal and Malaita Islands, the Solomon Islands, Donated by Hiroyoshi Maruyama

Yoshinobu UEMURA* and Masaki HISAMATSU**

(Accepted March 4, 2005)

Abstract

A list of the butterflies from Guadalcanal and Malaita Islands, the Solomon Islands, donated by Hiroyoshi Maruyama is presented. This list includes a total of 38 species in five families of butterflies.

Key words: butterfly, Guadalcanal, Malaita, Solomon Islands, Maruyama H.

はじめに

ソロモン群島 Solomon Islands は地理的にはビスマルク諸島 Bismarck Archipelago の東方海上のグリーン島 (ニッサン島) Green Island (Nissan Island) からサンクリストバル島 San Cristobal Island, サンタアナ島 Santa Ana Island までの約 1,200 km におよぶ大小 100 余りの島々から成り立っている。ミュージアムパーク茨城県自然博物館の「丸山弘良コレクション」にはソロモン群島のガダルカナル島 Guadalcanal Island およびマライタ島 Malaita Island (図 1) のチョウ類標本 93 点が含まれている。本報告では当該標本のリストを作成し、一部標本写真を添えて以下に記録する。

丸山コレクションの来歴

丸山コレクションは、丸山弘良氏より寄贈された主

に東南アジアのチョウ類を中心にした 3,600 点におよぶ昆虫標本で、2000 年にミュージアムパーク茨城県自然博物館に寄贈された。

丸山弘良氏 (図 2) は 1924 年水戸市に生まれ、小学生の頃より水戸市の桜山や下市において昆虫採集を始める。当時の昆虫標本は水戸空襲で消失するが、東京帝国大学卒業後、石川島播磨重工業に就職し、1970 年から 2 年間シンガポールに赴任をしたのを機に、昆虫採集が再燃する。滞在中は休日を利用して、シンガポール国内はもとより、マレーシアのジョホール・バルーやキャメロン・ハイランドなどにたびたび出かけ、チョウ類の採集を手がけた。今回の報告に含まれるのは、1979 年の 1 ~ 2 月にかけての約 3 週間、ソロモン群島のガダルカナル島に赴いた際に、休日を利用して採集したチョウ類である。なお、マライタ島には 2 月 9 日に日帰りで採集に出かけた。

* つくば市立豊里ゆかりの森昆虫館 〒300-2633 茨城県つくば市遠東 676 (Toyosato Museum of Entomology, 676 Tohigashi, Tsukuba, Ibaraki 300-2633, 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, Iwai, Ibaraki 306-0622, Japan).

蝶類標本目録

日本および台湾にも産する種は和名を付した。TLは Type locality (基産地) の略。同定、学名は Tennent (2002) によった。

ガダルカナル島 **Guadalcanal Island**

面積約 6,500 km², 最高地点海拔約 2,450 m. セセリチョウ科 Hesperidae 17 種, アゲハチョウ科 Papilionidae 12 種, シロチョウ科 Pieridae 12 種, シジミチョウ科 Lycaenidae 53 種, タテハチョウ科 Nymphalidae 51 種の

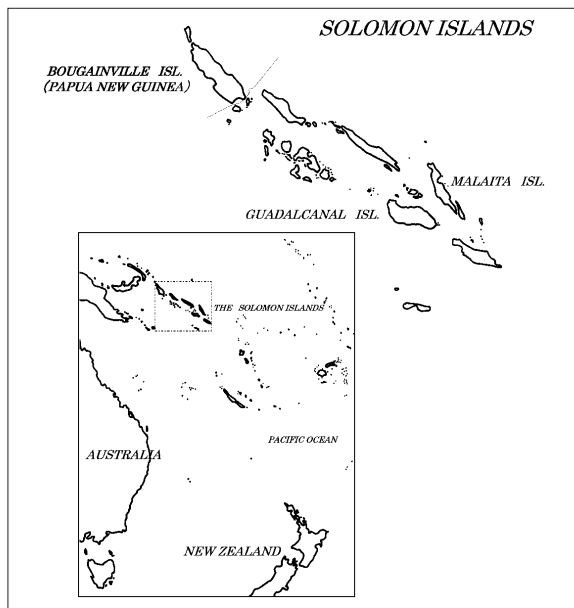


図 1. ソロモン群島の地図.

Fig. 1. Map of the Solomon Islands.



図 2. 丸山弘良氏と奥さまの潤子さん.

Fig. 2. Mr. Hiroyoshi Maruyama and Mrs. Junko Maruyama.

計 145 種が知られている。丸山弘良コレクションにはその内セセリチョウ科 3 種, アゲハチョウ科 3 種, シロチョウ科 3 種, シジミチョウ科 10 種, タテハチョウ科 17 種の計 36 種が含まれる。

セセリチョウ科 **Hesperidae**

チャマダラセセリ亜科

Subfamily Pyrginae Burmeister, 1878

Tagiades japetus hovia Swinhoe, 1904

TL: Alu

1 ♀, Honiara Botanic Gardens, 10. ii. 1979.

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 13. ii. 1979 (Pl. 1 - fig. a).

セセリチョウ亜科

Subfamily Hesperinae Latreille, 1809

Telicota solva Evans, 1949

TL: Florida

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 13. ii. 1979.

Suniana sunias isabella Evans, 1934

TL: Guadalcanal

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.

アゲハチョウ科 **Papilionidae**

アゲハチョウ亜科

Subfamily Papilioninae Latreille, [1802]

Graphium hicetaon (Mathew, 1886)

TL: Ugi

1 ♀, Honiara Botanic Gardens, 13. ii. 1979.

Papilio bridgei hecataeus Godman & Salvin, 1888

TL: Guadalcanal

1 ♀, Honiara Botanic Gardens, 10. ii. 1979.

Papilio fuscus hasterti Ribbe, 1907

TL: Bougainville

1 ♂, Honiara, 1. ii. 1979 (Pl. 1 - fig. b).

3 ♀, Honiara Botanic Gardens, 4, 10, 11. ii. 1979 (Pl. 1 - fig. c).

シロチョウ科 **Pieridae**

モンキチョウ亜科

Subfamily Coliadinae Swainson, 1821

Catopsilia pomona pomona (Fabricius, 1775)

ウスキシロチョウ

TL: Australia

1 ♀, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.

2 ♂, Honiara Botanic Gardens, 11, 13. ii. 1979.

Eurema hecabe nivaria (Fruhstorfer, 1910)

キチヨウ

TL: "Solomons"

4 ♀, Honiara Botanic Gardens, 4, 10, 10, 13. ii. 1979.

1 ♂ 2 ♀, Betikawa, 4. ii. 1979 (Pl. 1 - fig. d).

シロチョウ亜科

Subfamily Pierinae Swainson, 1820

Elodina umbratica Grose-Smith, 1889

TL: Ulawa

3 ♂, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.

1 ♂ 1 ♀, Honiara Botanic Gardens, 11. ii. 1979 (Pl.

1 - fig. e).

シジミチョウ科 **Lycaenidae**

ミドリシジミ亜科

Subfamily Theclinae Swainson, [1830]

Hypochrysops alyattes alyattes Druce, 1891

TL: Guadalcanal

1 ♀, Honiara Botanic Gardens, 11. ii. 1979 (Pl. 1 - fig. f).

Arhopala eurisus eurisus Druce, 1891

TL: Guadalcanal

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.

ヒメシジミ亜科

Subfamily Polyommatae Swainson, 1827

Catopyrops keira keira (Druce, 1891)

TL: Guadalcanal

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 11. ii. 1979.

Catopyrops ancyrura amaura (Druce, 1891)

TL: Malaita

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979 (Pl. 1 - fig. g).

Jamides amarauge amarauge Druce, 1891

TL: Alu

3 ♂, Honiara, 31. i. 1979 (Pl. 1 - fig. h).

1 ♀, Honiara, 8. ii. 1979.

Epimastidia arienis arienis Druce, 1891

TL: Florida

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.

Catochrysops panormus pura Tite, 1959

ウスアオオナガウラナミシジミ

TL: Santa Isabel

1 ♀, Honiara, 1. ii. 1979.

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 13. ii. 1979.

Euchrysops cnejus cnidus Waterhouse & Lyell, 1914

オジロシジミ

TL: Australia

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.

Zizina labradus lampra Tite, 1969

TL: Bismarck Archipelago

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.

Luthrodes cleotas gades (Fruhstorfer, 1915)

TL: Shortlands

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 11. ii. 1979 (Pl. 2 - fig. a).

タテハチョウ科 **Nymphalidae**

マダラチョウ亜科 Subfamily Danainae Boisduval, 1833

Ideopsis juvena sobrinoides (Butler, 1882)

TL: New Britain

2 ♀, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.

Danaus affinis decipiens (Butler, 1882)

TL: Solomon Islands

3 ♂, Honiara Botanic Gardens, 10. ii. 1979.

Euploea leucostictos polymela Godman & Salvin, 1888

TL: Alu, Fauro, Guadalcanal, Ulawa and Malaita [syn-typic series]

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 10. ii. 1979 (Pl. 2 - fig. b).

Euploea boisduvalii fraudulenta Butler, 1882

TL: Solomon Islands

4 ♂, Honiara Botanic Gardens, 10, 10, 10, 11. ii. 1979 (Pl. 2 - fig. c).

1 ♀, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.

ジャノメチョウ亜科

Subfamily Satyrinae Boisduval, 1833

Mycalesis splendens guadalcanalensis Tennent, 2002

TL: Guadalcanal

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979 (Pl. 2 - fig. d).

3 ♀, Honiara Botanic Gardens, 4, 10, 13. ii. 1979.

4 ♂, Honiara Botanic Gardens, 13. ii. 1979.

Mycalesis perseus lalassis Hewitson, 1864

ヒメヒトツメジヤノメ

TL: New Guinea

1 ♂ 1 ♀, Honiara, 1. ii. 1979.

1 ♂ 1 ♀, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.

Melanitis leda salomonis Fruhstorfer, 1908

ウスイロコノマチヨウ

TL: Solomons

1 ♀, Honiara, 10. ii. 1979.

コムラサキ亜科

Subfamily Apaturinae Boisduval, 1840

Cyrestis acilia nitida Mathew, 1887

TL: Treasury

4 ♂, Honiara Botanic Gardens, 10, 10, 11, 13. ii. 1979 (Pl. 2 - fig. e).

2 ♀, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.

イチモンジチョウ亜科

Subfamily Limenitidinae Behr, 1864

Phaedyma fissizonata fissizonata (Butler, 1882)

TL: Solomon Islands

1 ♀, Honiara Botanic Gardens, 10. ii. 1979.

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 11. ii. 1979 (Pl. 2 - fig. f).

タテハチョウ亜科

Subfamily Nymphalinae Swainson, 1827

Doleschallia tongana menexema Fruhstorfer, 1912

TL: Florida

1 ♀, Honiara Botanic Gardens, 10. ii. 1979.

Hypolimnas pithoeka pithoeka Kirsch, 1877

TL: New Guinea

1 ♀, Honiara Botanic Gardens, 10. ii. 1979 (Pl. 2 - fig. g).

Hypolimnas bolina nerina (Fabricius, 1775)

リュウキュウムラサキ

TL: Australia

2 ♀, Honiara, 7. ii. 1979.

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 11. ii. 1979.

Yoma algina pavonia (Mathew, 1887)

TL: Treasury

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 10. ii. 1979.

Junonia villida villida (Fabricius, 1787)

TL: Tunga Island and Christmas Island

1 ♀, Honiara, 1. ii. 1979.

1 ♂, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.

Junonia hedonia zelima (Fabricius, 1775)

イワサキタテハモドキ

TL: Australia

2 ♂, Honiara Botanic Gardens, 10. ii. 1979.

ドクチョウ亜科

Subfamily Heliconiinae Swainson, 1822

Vindula arsinoe sapor (Godman & Salvin, 1888)

TL: Alu

2 ♂, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.

1 ♂ 1 ♀, Honiara Botanic Gardens, 11. ii. 1979 (Pl. 2 - fig. h).

Cupha melichrysos tredicia (Mathew, 1887)

TL: Treasury

2 ♂, Honiara Botanic Gardens, 11. ii. 1979.

マライタ島 **Malaita Island**

面積約 4,900 km², 最高地点海拔約 1,400 m. セセリチョウ科 9 種, アゲハチョウ科 13 種, シロチョウ科 7 種, シジミチョウ科 29 種, タテハチョウ科 37 種の計 95 種が知られている. 丸山弘良コレクションにはその内セセリチョウ科 1 種, シロチョウ科 1 種, シジミチョウ科 1 種, タテハチョウ科 2 種の計 5 種が含まれている. わずか 1 日で, しかも Auki のみのごく短い滞在であったので, 成果もあげにくい採集行であったと思われる.

セセリチョウ科 **Hesperiidae**

セセリチョウ亜科 Subfamily Hesperinae Latreille, 1809

Pelopidas agna agnata Evans, 1937

トガリチャバネセセリ

TL: New Britain

1 ♀, Auki, 9. ii. 1979.

シロチョウ科 **Pieridae**

モンキチョウ亜科 Subfamily Coliadinae Swainson, 1821

Eurema hecabe nivaria (Fruhstorfer, 1910)

キチョウ

TL: Solomons

1 ♂, Auki, 9. ii. 1979.

ヒメヒトツメジャノメ

TL: New Guinea

1 ♀, Auki, 9. ii. 1979.

シジミチョウ科 **Lycaenidae**

ヒメシジミ亜科

Subfamily Polyommatae Swainson, 1827

Jamides celeno sundara (Fruhstorfer, 1916)

コシロウラナシジミ

TL: Buru

2 ♂, Auki, 9. ii. 1979.

イチモンジチョウ亜科

Subfamily Limenitidinae Behr, 1864

Phaedyma fissizonata fissizonata (Butler, 1882)

TL: Solomon Islands

1 ♂, Auki, 9. ii. 1979.

タテハチョウ科 **Nymphalidae**

ジャノメチョウ亜科

Subfamily Satyrinae Boisduval, 1833

Mycalesis perseus lalassis Hewitson, 1864

引用文献

Tennent, J. 2002. Butterflies of the Solomon Islands, Systematics and biogeography. xxiv + 413 pp., 84 pls. Storm Entomological Publications, Norfolk.

(要 旨)

植村好延・久松正樹 丸山弘良コレクション ソロモン群島のチョウ. 茨城県自然博物館
研究報告 第8号 (2005). pp. 115-119, pls. 1-2.

丸山弘良氏より寄贈された標本のうち, ソロモン群島のガダルカナル島およびマライタ島の
チョウのリストを作成した. 5科38種を報告する.

(キーワード): チョウ, ガダルカナル島, マライタ島, ソロモン群島, 丸山弘良.

図版と説明

(2 図版)

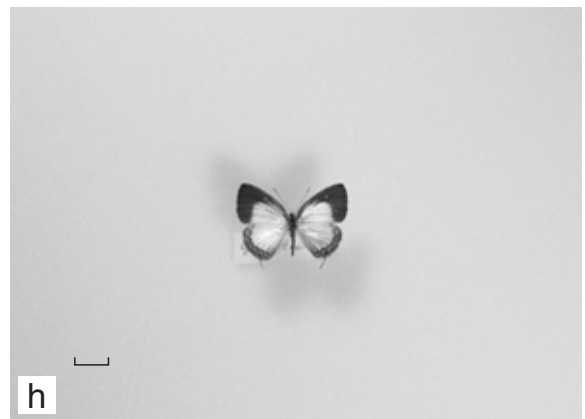
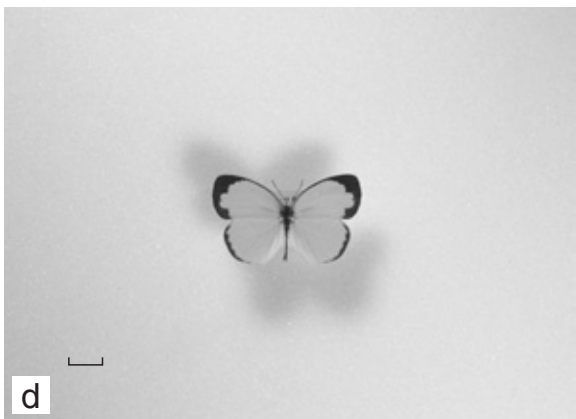
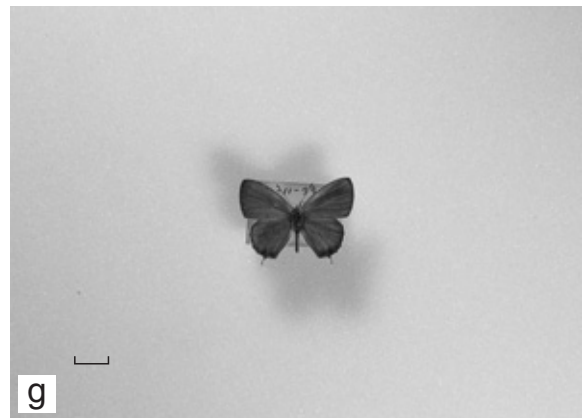
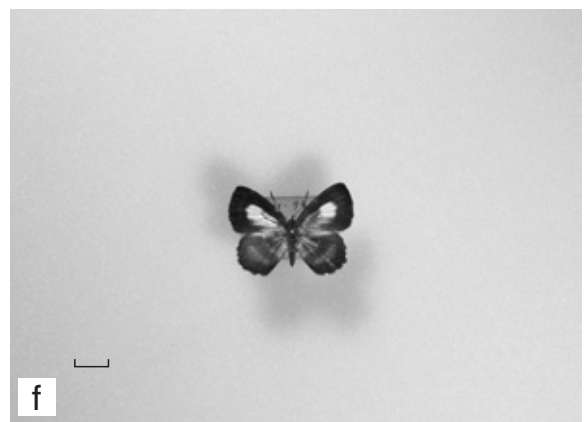
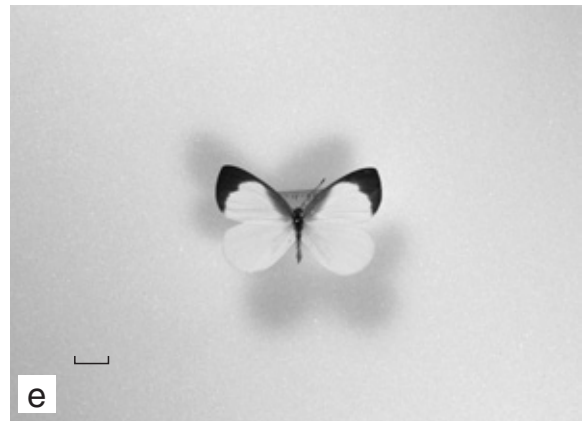
Plates and Explanations

(2 plates)

図版 1 (Plate 1)

(Scales lines : 10mm)

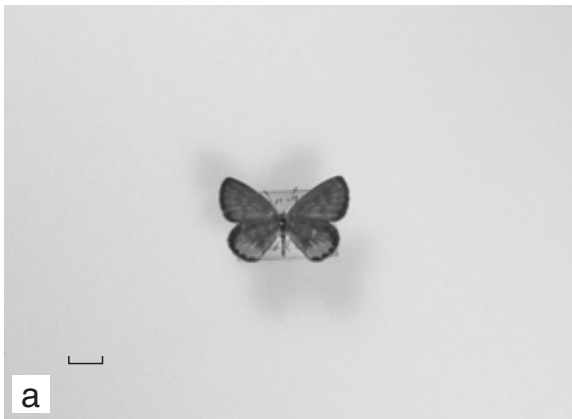
- a. *Tagiades japedus hovia* Swinhoe, ♂, Honiara Botanic Gardens, 13. ii. 1979.
- b. *Papilio fuscus hasterti* Ribbe, ♂, Honiara, 1. ii. 1979.
- c. *Papilio fuscus hasterti* Ribbe, ♀, Honiara, 4. ii. 1979.
- d. *Eurema hecabe nivaria* (Fruhstorfer), ♂, Betikawa, 4. ii. 1979.
- e. *Elodina umbratica* Grose-Smith, ♂, Honiara Botanic Gardens, 11. ii. 1979.
- f. *Hypochrysops alyattes alyattes* Druce, ♀, Honiara Botanic Gardens, 11. ii. 1979.
- g. *Catopyrops keira keira* (Druce), ♂, Honiara Botanic Gardens, 11. ii. 1979.
- h. *Jamides amarauge amarauge* Druce, ♂, Honiara, 31. i. 1979.



図版 2 (Plate 2)

(Scales lines : 10mm)

- a. *Luthrodes cleotas gades* (Fruhstorfer), ♂, Honiara Botanic Gardens, 11. ii. 1979.
- b. *Euploea leucostictos polymela* Godman & Salvin, ♂, Honiara Botanic Gardens, 10. ii. 1979.
- c. *Euploea boisduvalii fraudulenta* Butler, ♂, Honiara Botanic Gardens, 10. ii. 1979.
- d. *Mycalesis splendens guadalcanalensis* Tennent, ♂, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.
- e. *Cyrestis acilia nitida* Mathew, ♂, Honiara Botanic Gardens, 13. ii. 1979.
- f. *Phaedyma fissizonata fissizonata* (Butler), ♂, Honiara Botanic Gardens, 11. ii. 1979.
- g. *Hypolimnas pithoeka pithoeka* Kirsch, ♀, Honiara Botanic Gardens, 10. ii. 1979.
- h. *Vindula arsinoe sapor* (Godman & Salvin.), ♂, Honiara Botanic Gardens, 4. ii. 1979.



新シンボル展示メタセコイア

太田俊彦*・滝本秀夫*・小幡和男*

(2005年3月11日受理)

New Symbolic Exhibit of *Metasequoia glyptostroboides*

Toshihiko OTA*, Hideo TAKIMOTO* and Kazuo OBATA*

(Accepted March 11, 2005)

Abstract

Having received the news that *Metasequoia glyptostroboides* in Ibaraki University would be cut down, we decided to make a symbolic exhibit of the tree with the permission of Ibaraki University. The whole process of felling the tree took five days. The tree was given by Dr. Hiroshi Miki, who named the species, to Dr. Masatomo Suzuki, Emeritus Professor of Ibaraki University. The tree was 43 years old and 30 m high and weighed as much as ten ton. The exhibit is now in our main hall after being placed in one of the rooms for the 25th special exhibition "Species Beyond Time".

Key words: *Metasequoia glyptostroboides*, symbolic exhibit, living fossil.

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）は、常設展示のみでは伝えきれないタイムリーな話題を、楽しく分かりやすく来館者に提供するとともに、充実した博物館資料の収集を目指し、企画展の開催を最も重要な博物館活動の一つに位置づけている。各企画展では、その展示会を象徴する展示物（以下シンボル展示という）を設置するのが構成上の通例となっている。シンボル展示は、展示室中央の吹き抜け部分に設置され、常設展示室2階の窓から覗く視覚的な効果も考慮して構築されている。

第25回企画展「時を超える生き物たちー生きていく化石のひみつー」は、2002年7月13日から9月29日まで開催された。この企画展では、現在の地球に生息する動植物のうち、太古から絶滅することなく、ほ

んど姿を変えずに生き残ってきた生物を、標本や生体の展示を通して紹介した（ミュージアムパーク茨城県自然博物館，2002）。

この企画展のシンボル展示として設置されたのがメタセコイアである。このメタセコイアは、茨城大学の構内に植栽されていたものであり、それを伐採、加工して展示した。その巨体は、企画展示室内で「生きていく化石」と呼ばれる生物群のシンボルとして、存在感をアピールした。このメタセコイアは、その後、常設展示へ移設された（図1）。本文は、これらの経緯を詳しく報告するものである。

シンボル展示が決定するまで

1. シンボル展示案

第25回企画展「時を超える生き物たち」では、シー

* 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).

ラカンスの剥製, オウムガイやカブトガニの生体展示, 大型の木生シダ植物などの展示が計画されていた。その中で, 当初シンボル展示として候補に挙がっていたのは, シーラカンスであった。しかし, 展示予定のシーラカンスの剥製は実物標本とはいっても体長が1 m程度しかないこともあり, その効果的な展示方法については未解決であった。

2. メタセコイアがシンボル展示に

メタセコイアがシンボル展示候補に挙がったのは, 2002年2月16日の当館の調査研究に関する助言者会議において, 茨城大学教授の田切美智雄氏の「茨城大学理学部棟脇のメタセコイア(図2)が校舎増築のために伐採される予定である。企画展で利用できないか」という提案からであった。

メタセコイアは, スギ科の落葉針葉樹である。雌雄同株で, 雌花は発芽して10年以内に咲くが, 雄花がつくには20年以上かかる。たいへん成長が早く, 種子をまいてから3年で2 mほどの高さになり, 10数年後には高木になる。自生地でも, 樹齢は最大450年であることから, 1,000年以上生き続けるスギに比べると, 寿命は短いと考えられる(百原, 1994a)。メタセコイ

ア属が出現したのは白亜紀の後期(約1億年前)で, 恐竜が繁栄していた時代のことと考えられている。メタセコイアという名前は, 京都大学の三木 茂博士が化石標本からセコイア属と分けて新しい属名として, 1941年に命名したものである。現生種はないものと考えられていたが, 1946年に中国で現生のものが報告されたことから, 「生きている化石」として話題になった植物である(三木, 1953)。

利用を提案されたメタセコイアは, 茨城大学名誉教授の鈴木昌友氏が植えたものとのことであり, 直接, 鈴木氏に確認したところ, 「1960年に大阪で学会があった際, メタセコイアの命名者である三木 茂博士本人から苗木を購入し, 植えたものである」ということが明らかになった。メタセコイアの苗木が最初に日本に入ってきたのが1950年であるので(百原, 1994b), このメタセコイアは国内でも初期のものと考えられる。

このメタセコイアは, その由来がはっきりしていることから, 博物館の展示としてふさわしいものであると考えた。そして, このメタセコイアを企画展のシンボル展示とすること, 企画展終了後は常設展示へと移設することを想定し, 事前調査および茨城大学との交



図1. 常設展示されたメタセコイア。

Fig. 1. *Metasequoia glyptostroboides* on display as a symbolic exhibit.



図2. 伐採直前の茨城大学のメタセコイア。

Fig. 2. *Metasequoia glyptostroboides* on campus of Ibaraki University.

渉を行った。

メタセコイア展示作業

1. 事前調査（平成 2002 年 3 月 7 日）

著者である太田、滝本、小幡の 3 名は、水戸市文京にある茨城大学に赴き、メタセコイアの状況について事前調査を行った。当該メタセコイアは、胸高部分の幹周りは 348 cm、根際部分の幹周りは 480 cm であった。同時に植えられたもう 1 本のメタセコイアは 2000 年 2 月に伐採されており、根と幹の一部が当該メタセコイアの付近に置いてあった。根際に近いと思われる幹の年輪はちょうど 40 年であった(当館ではこの個体の年輪標本も収蔵している)。

当該メタセコイアの伐採は、茨城大学との検討の結果、3 月 23 日に実施することになった。伐採の作業

は、坂東市の(有)中山造園土木にお願いした。

1. 伐採

作業 1 日目（平成 14 年 3 月 23 日）

まず、幹を地上 3.5 m と 12.0 m のところで水平に切り、幹を降ろしながら枝を切り落とす作業から始めた。一つ一つの枝がどこに付いていたかを照合できるように、切った枝と幹部分に同じ番号を記した。枝は、傷が付かないようにクレーンを使って幹を宙吊りにしながら切り落とした（図 3）。

大きな枝を切り落とした後、幹を約 4 m ごとに切断した。この作業は順調に進んだが、地中部分を掘り起こす作業にかなりの時間を要し、作業日程の延長を余儀なくされた。



図 3. クレーンを使って枝を切り落とす作業。

Fig. 3. The process of cutting boughs off.



図 4. 根切りのおよす。

Fig. 4. The process of cutting roots.



図 5. メタセコイアの幹部分を倒しにかかる。

Fig. 5. The process of felling *Metasequoia glyptostroboides*.



図 6. メタセコイアをトラックに積載する。

Fig. 6. The process of loading *Metasequoia glyptostroboides* onto the truck.

作業2日目～4日目（平成2002年4月3日～5日）
2日目の作業は、11日後の4月3日であった。前回の作業の続きである根切り作業を行いながら、地上部分をトラックで引いたが、幹は動かず、さらに根切り作業を続けることとなった。

作業5日目（平成14年4月6日）

根切り作業も進み、ユンボウで引いて幹部分が倒れたので、幹部分をトラックに積み込み、当館に運搬した。

1日で終わるはずの作業は、根切り作業が予想以上に難航し、延べ5日間を要することとなった。

2. 加工

製作にあたっては、実物のままでは重量に床が耐えきれないため、軽量化することが大きな課題であった。

当初は、幹の内部をくり抜くことによって軽量化する計画であったが、この方法では、2段目までの8m分の重量は、約4.6tから2.5tへと約半分にしかならない。設置場所の床の耐荷重が330kg/m²であり、安全性を考えると、加工後の総重量を1.5t未満におさえる必要があったため、方法の再検討を行った。

その結果、最初に樹皮を全て剥がしたうえで型取り

をし、そこからFRP製の幹をつくって組み立てる方法をとった。これにより、幹部分の重量は295kg、枝を付けて345kgにまで軽量化できる見通しが立った。

メタセコイアは、5月7日、(株)西尾製作所が持ち帰り、展示のための加工作業にとりかかった。

作業過程は次の通りである。

- (1) 幹部分の樹皮を剥がす。
- (2) 幹部分にFRP樹脂を塗り、雌型を作る。
- (3) 雌型に剥離剤を塗り、そこにFRP樹脂を塗って幹を製作する。
- (4) 幹に樹皮を貼り付ける。
- (5) 幹を組み合わせ、枝を付ける。
- (6) 接合部分に分からないように補修する。

枝は実物をそのまま使い、幹部分に取り付けた。幹と枝の接合部には、鉄製のパイプを入れることによってその強度を確保した。葉は、FRP、塩化ビニルなどの合成樹脂を素材としたレプリカを植え込んだ。

6月29日から企画展示室での設置作業を開始し、7月2日に完成した。メタセコイアの高さは、設置場所の天井までの高さ(9.65m)の関係もあって、台座0.3mを含めて8.3mの高さにして企画展のシンボル展示とした。地上1.2m、3.5m、8.0mの年輪標本も展示



図7. FRP樹脂製の雌型。

Fig. 7. The cast made of FRP resin.



図8. 企画展のシンボル展示。

Fig. 8. The specimen in the special exhibition room.

し、それぞれ幹の高さに対応できるように示した。

常設展示への移設

当館常設展示の大型のシンボル展示には、ヌオエロサウルスと松花江マンモスがある。しかし、どちらの資料も茨城県産のものではない。そこで、何か茨城県に関わりのある大型資料を展示したいという考えは以前からあった。そして、このメタセコイアは、茨城大学に植栽されていたものであり、ヌオエロサウルスと同じ場所に展示することは、両者の生きていた時代を考えると意義のあることであり、企画展終了後に新しい大型シンボル展示として、ヌオエロサウルスのある恐竜ホールに移設しようと考えた。

常設展示への移設作業は、企画展終了後の10月3日から始めた。恐竜ホールでの作業は、10月4日から行い、来館者の安全を確保するために安全ネットとベルトリールパーテーションを使用した。危険度の高い作業については、当館閉館後の17時以降に行った。

10月10日に常設展示への移設が終了した。設置場所の天井までの高さは、企画展示室での設置場所よりも高く12.83 mあるため、幹部分は企画展のときより

も4 m分追加して12.3 mの高さにして展示した。

さらに、2004年3月には、年輪標本四つを常設展示に追加した(図9)。年輪標本は、地上1.2 m、3.5 m、8.0 m、12.0 mの4カ所を厚さ10 cmに切ったもので、設置したメタセコイアに近いコンクリート柱に固定した。年輪標本の高さは、それぞれの年輪を切り取った高さとした。

展示した個体に関するデータ

伐採した各部を計測した結果、いくつかのことが明

表1. メタセコイアの高さと樹齢。

Table 1. The high and the number of annual rings of each part of the trunk.

高さ	樹齢
0	0
1.20	1
3.50	3
8.00	6
12.00	9
16.15	14
21.15	23
26.15	34
27.32	37
28.65	43



図9. 柱に固定された年輪。
Fig. 9. A symbolic exhibition of annual rings.

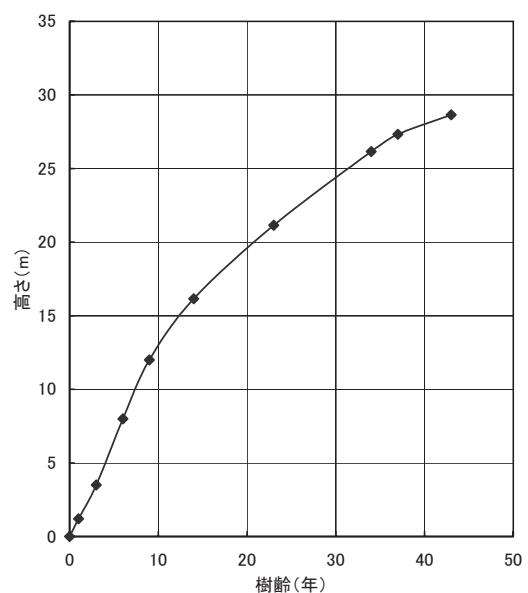


図10. 伐採したメタセコイアの成長曲線。
Fig. 10. The growth curve of *Metasequoia glyptostroboides*.

らかとなった。まず、このメタセコイアの樹高は28.65 m、重さは伐採時の地上部分の生重で約10 tであった。そして、根際部分の年輪を測定した結果、樹齢は43年であり、さらに各部の年輪からこの木の成長速度も明らかになった(表1および図10)。測定した各部の年輪標本は、当館に展示および収蔵している。

その他の利用

展示に使用しなかった枝、幹、地中の各部分は、伐採後当館野外や倉庫に保管しておいた。枝の部分は、厚さ1 cmの輪切りにし、当館シンボルマークの焼き印を押して、企画展協力者へ記念品のコースターとして配布した(図11)。幹と地中部分は、2004年11月13日の当館10周年記念品として、マンモスの形に加工



図11. 企画展記念品“メタセコイアのコースター”。
Fig. 11. A coaster made of *Metasequoia glyptostroboides*.



図12. 10周年記念品“メタセコイアのマンモス”。
Fig. 12. A mammoth penstand made of *Metasequoia glyptostroboides*.

して配布した(図12)。側面には10周年マークと当館のシンボルマークをレーザーにて焼き付けた。

おわりに

現在このメタセコイアは、植物食恐竜のヌオエロサウルスとともに、当館のシンボル展示として設置されている。そのスケールの大きな展示は、来館者の目を引き、大型植物食恐竜がメタセコイアの葉を食べていたのを想像させるとのコメントまで寄せられている。

今回この展示をすることができたのも、当館の企画展のテーマと、このメタセコイアの伐採しなければならない時期がちょうど合ったこと、そしてその情報をタイムリーに提供して頂いたことなど、たいへん幸運なことが重なったのであった。

企画展のシンボル展示は、その大きさもあって、再利用されることは非常に少ない。その中で、今回のようにメインの展示物として常設展示へと移設することができたことは、担当者としての大きな喜びであり、今後もこのようなケースが多く出ることを願ってやまない。

謝 辞

本稿の執筆にあたって、情報提供を含め、鈴木昌友氏より御教示いただいた。また、メタセコイア伐採については、茨城大学の田切美智雄氏、菊池義昭氏より情報提供をいただいた。伐採については、茨城大学理学部に協力いただいた。以上の方々にお礼を申し上げます。

引用文献

- 三木 茂. 1953. メタセコイア—生ける化石植物—. 141 pp., 日本地学研究会.
百原 新. 1994 a. メタセコイア属の古生態と古生物地理. 化石, (57): 24-30.
百原 新. 1994 b. メタセコイアの繁栄と衰退. 日経サイエンス, (275): 32-38.
ミュージアムパーク茨城県自然博物館. 2002. 時を超える生きものたち. 35pp., ミュージアムパーク茨城県自然博物館.

(要 旨)

太田俊彦・滝本秀夫・小幡和男. 新シンボル展示メタセコイア. 茨城県自然博物館研究報告 第8号 (2005). pp.127-133.

茨城大学の関係者より, 校舎増築に伴い, 茨城大学構内のメタセコイアを伐採する予定があるとの情報が寄せられた. 当館では, 企画展のシンボルとして利用すべく茨城大学に許可を得て延べ5日にわたる伐採作業を行った. 伐採されたメタセコイアは, その名付け親である三木 茂博士から茨城大学名誉教授の鈴木昌友氏が直接購入したもので, 樹齢43年, 高さ約30m, 重さ約10tというものであった. 軽量化された標本は企画展のシンボル展示として使用された後, 常設展のシンボルとして恐竜ホールに移設され現在に至っている.

(キーワード): メタセコイア, シンボル展示, 生きている化石.

開館 10 周年記念「恐竜たちの足音が聞こえる—中国 そして日本—」展の 開催の記録

国府田良樹*・小池 渉*・村田太郎*・宮崎淳司*

(2005 年 3 月 11 日受理)

Record of the 10th anniversary special exhibition "Listening to Roars of Dinosaurs -From China and Japan-"

Yoshiki KODA*, Wataru KOIKE*, Taro MURATA* and Junji MIYAZAKI*

(Accepted March 11, 2005)

Abstract

The special exhibition commemorating the 10th anniversary of Ibaraki Nature Museum, "Listening to Roars of Dinosaurs -from China and Japan-" is reported, describing the process to the exhibition, details of the exhibition, related events and questionnaire survey.

Key words: 10th anniversary, special exhibition, Listening to Roars of Dinosaurs, China and Japan, Ibaraki Nature Museum, Inner Mongolia Museum.

はじめに

本報告は、2004 年 7 月 17 日から 11 月 14 日まで開催された「開館 10 周年記念 恐竜たちの足音が聞こえる—中国 そして日本—」展の開催の経緯、展示内容、特別企画展関連イベント、アンケート結果などを記録として保存するためここに掲載するものである。

ミュージアムパーク茨城県自然博物館では、2004 年 11 月 13 日に開館 10 周年を迎えることから、これを記念して 1997 年に当館として初めて国際姉妹館締結を行った中華人民共和国内蒙古自治区博物館と共同で、開館 10 周年記念「恐竜たちの足音が聞こえる—中国 そして日本—」展（ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 2004a, b）を開催した。

当館の企画展としては 31 回目、海外の博物館との協力展としては 9 回目の開催である。

計画の策定

茨城県自然博物館の企画展にあたっては、通常は開催 3 年前までに長期計画を策定し、2 年前から準備を行っているが、今回の企画展は、開館 10 周年という、博物館として大きな節目の時期に開催する特別企画展となるため、2000 年度には方向性を定める必要があった。海外の博物館との協力展を想定していたため、当館で国際姉妹館締結を行っている中華人民共和国内蒙古自治区博物館とアメリカ合衆国ロサンゼルス郡立自然史博物館の中から共同開催を行う相手先を選定し、特別企画展開催計画を策定することとなり、最初に国際姉妹館締結を行った内蒙古自治区博物館と協議することとなった。

2001 年 2 月、内蒙古自治区人民政府のボインデルゲル副主席、邵清隆内蒙古自治区博物館長らがアメリカ

* 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).

合衆国への渡航途中のトランジットのため、成田に宿泊する旨の連絡が届いた。そこで、急遽中川志郎館長との会談が行われ、その中で特別企画展開催について打診したところ、両者から快諾を得た。

2001年8月、内蒙古自治区博物館との事前協議が整ったため、川俣勝慶茨城県教育委員会教育長を団長とする茨城県訪中団5名が内蒙古自治区を訪問し、内蒙古自治区文化庁と茨城県教育委員会の間で、特別企画展開催についての基本的な合意となる意向書を締結した。また、内蒙古自治区博物館の収蔵資料調査や大水溝（アラシャ盟）、チャブスム（イクジョ盟）恐竜発掘地において現地調査を実施した。

2002年8月、押野 浩副館長を団長とする茨城県自然博物館訪中団3名が内蒙古自治区を訪問し、特別企画展において、現在の内蒙古自治区の豊かな自然を紹介するため、両館共同での植生調査を実施することに同意し、協議書を締結した。また、バインマンドフ（バインノール盟）、寧城（赤峰市）の恐竜発掘地調査を実施した。

2003年8月、チャブスムにおいて恐竜足跡化石を再調査するとともに、特別企画展でこの足跡化石レプリカを展示するためにシリコン樹脂での型取りを実施した。またハダムグ（包頭市）で太古代変成岩について調査した。一方、植物調査は、バインシル（シリングル盟）で草甸草原、典型草原および湿地帯の植物、エレンホト（シリングル盟）で荒漠草原および塩池の植物について実施した。



図1. 協議書締結式の状況。

Fig. 1. The scene at the agreement ceremony.

2004年2月、中川志郎館長を団長とする茨城県自然博物館訪中団が内蒙古自治区を訪問し、内蒙古自治区博物館と特別企画展開催の詳細について定めた協議書

を締結した（図1）。また、内蒙古自治区博物館と展示計画、資料輸送および展示解説書執筆について最終確認を実施した。

展示資料調査および現地調査

1. 内蒙古自治区での調査

茨城県自然博物館では、内蒙古自治区での調査として、内蒙古自治区博物館での化石資料調査と現地調査を実施した。

内蒙古自治区博物館での化石資料調査は、2001年度から2003年度までの3カ年間で3回実施した。茨城県自然博物館では、1995年度に第3回企画展「絶滅動物からのメッセージ」展を内蒙古自治区博物館と共同開催した（ミュージアムパーク茨城県自然博物館、1995）が、それ以降に内蒙古自治区博物館で新たに収蔵した資料の調査を中心に資料リストの作成および計測等を実施した。内蒙古自治区博物館は、カナダ、モンゴル、ベルギーなどの調査隊と共同発掘調査を行っており、新種の恐竜化石、ボーンベッドの発見など大きな成果を挙げている。その中でも1998年から2002年まで実施されたベルギー王立科学アカデミーとの共同発掘調査によって発見された恐竜類化石資料は日本国内では未公開であり、今回の特別企画展で初めて展示すべく、収蔵資料の調査を行った。この中には、エレンホト（シリングル盟）から産出したボーンベッド産状標本、バインマンドフから産出したピナコサウルス、プロトケラトプス、カメ類などが含まれていた。なお、2003年6月には、ウラド後旗（バインノール盟）ではほぼ1体分のイグアノドン類が発見され、内蒙古自治区博物館自然部スタッフによるクリーニング作業、レプリカ製作作業により全身骨格レプリカが2004年5月の日本への輸送資料に加えられた。

現地調査については、化石調査、変成岩調査および植物調査を実施した。化石調査は、アラシャ盟大水溝（白亜紀前期）での恐竜類（図2）、イクジョ盟チャブスム（白亜紀前期）（図3）での恐竜足跡化石、バインノール盟バインマンドフ（白亜紀後期）（図4）での恐竜類、赤峰市寧城（ジュラ紀末期～白亜紀初期）での恐竜類、鳥類、両生類、爬虫類、昆虫類、植物化石調査を実施した。調査は、化石産出地の立地条件、産出状態、動植物の生態などの映像記録撮影を中心に実施した。また、チャブスムでは、2体の獣脚類が歩行し

た 15 個の足跡化石について、1.6 m × 15 m の範囲でシリコン樹脂による型取り作業を実施した。加えて、太古代の変成岩類調査を包頭市北部のハダムングで実施した。

2003 年 8 月に実施した植物調査では、シリングル盟バインシル牧場の草甸草原や典型草原、シリル河の湿地帯 (図 5)、エレンホト市郊外の荒漠草原や塩池周辺で生育種の記録および腊葉標本の作製などを行った。

2. 中国科学院, 中国地質科学院での調査

北京市の中国科学院および中国地質科学院では、内蒙古自治区から発見された化石資料の中で、特に重要な標本を収蔵している。これらの標本は、特別企画展のシナリオ構築に重要な位置付けをもつものものとして資料借用を検討するため、2002 年と 2003 年に両院

で資料の調査を実施した。調査した標本は、テリジノサウルス類のアラシャサウルス、内蒙古竜 (図 6) などの全身骨格や有胎盤類として世界最古の標本とされている熱河層群産のエオマイア、毛状組織をもった翼竜類の寧城熱河翼竜などである。

3. 日本国内での調査

日本国内では、14 の道県から恐竜化石が発見されており、それら恐竜化石の展示を可能な限り実現するため資料調査を実施した。北海道から熊本県までの各地域から発見された恐竜化石の収蔵先を調査し、借用交渉により、特別企画展において 12 道県から発見された資料の展示が可能となった。特別企画展開催会期中に新たに兵庫県からイグアノドン類化石が発見され 15 道県となった。戦前、当時日本領であったサハリン



図 2. アラシャ盟大水溝での恐竜化石調査状況。
Fig. 2. Investigation of dinosaur fossils in Dashuiguo, Alasha League.



図 4. バインノール盟バインマンドフでの恐竜化石調査状況。
Fig. 4. Investigation of dinosaur fossils in Bayan Manduhu, Bayan Nor League.



図 3. イクジョ盟チャブスムでの恐竜足跡化石調査状況。
Fig. 3. Investigation of dinosaur tracks in Chabu Sumu, Yikezhao League.



図 5. シリングル盟シリル河での植物調査状況。
Fig. 5. Investigation of the flora at Xilin River, Xilingol League.

から発見されたニッポノサウルスについては、タイプ標本を展示できた(図7)。

4. 環太平洋博物館ネットワークに関する調査

茨城県自然博物館では、今後の環太平洋地域の自然史系博物館の国際化と協力体制の確立によるネットワーク構想を策定した。そして、その概要や主要博物館について紹介する特別企画展(第2部)を構築することとした。

この特別企画展(第2部)構築のため、茨城県自然博物館では、2003年11月2日～11月6日にロサンゼルス郡立自然史博物館(アメリカ合衆国)において、2003年12月15日～12月19日にはテバパ トンガレワ国立博物館(ニュージーランド)において、それぞれ特別企画展(第2部)の展示協力を依頼し、借用する資料についての協議や資料調査を実施した。



図6. 内蒙古竜全身骨格複製標本。
Fig. 6. A complete sample skeleton of *Neimongosaurus*.



図7. ニッポノサウルスの展示状況。
Fig. 7. An exhibit of *Nipponosaurus*.

展示資料の国際輸送

ミュージアムパーク茨城県自然博物館では、特別企画展の開催に際し、第1部の主要展示資料を内モンゴル自治区博物館、中国科学院、第2部の「環太平洋博物館ネットワーク」の展示資料として、内モンゴル自治区博物館、ロサンゼルス郡立自然史博物館、テバパ トンガレワ国立博物館の海外4施設より資料を借用し、公開した。ここでは、各国から日本への資料の国際往復輸送について概要を記すこととする。

1. 内モンゴル自治区博物館 (Inner Mongolia Museum, 中華人民共和国内モンゴル自治区フフホト市)

茨城県自然博物館では、内モンゴル自治区博物館から恐竜類などの化石資料87組、岩石資料3組、歴史文物資料10組の計100組の資料を借用し、特別企画展開催期間の前後に内モンゴル自治区-茨城県間を往復国際輸送した。輸送業務はヤマトロジスティクス株式会社(往路輸送時は社名変更前であったため、ヤマトグローバルフレイト株式会社)が担当した。

内モンゴル自治区博物館では、輸送資料を54箱のクレート内に梱包・封印し、40フィートコンテナ2個に積載の後、フフホト-天津新港間をトラック輸送した。天津新港では、コンテナ内のクレートを保税倉庫内に移動し、内モンゴル自治区博物館、茨城県自然博物館、中国側輸送業者および日本側輸送業者が立ち会いのもとで全クレートを開封して、陸上輸送による標本の破損状況を確認した(図8)。大きな破損を受けている標本を1点(キロテリウム頭骨化石、その場で石膏により補修)、小破損を12点確認し、応急処理の後に再封



図8. 天津新港での立会検査の状況。
Fig. 8. Investigation of cargo scene at Tianjin Port.

印され、茨城県自然博物館に引き渡しされた。天津新港からは輸送コンテナ船により東京港に海上輸送され、東京港から茨城県自然博物館まで再びトラック輸送された。なお、茨城県自然博物館に於いて再び茨城県自然博物館、内蒙古自治区博物館（展示設営団）、ヤマトロジスティクス株式会社の3者が立会いのもとで、クレート開封と税関検査が行われた。

なお、特別企画展の会期終了後には、内蒙古自治区博物館（展示撤去団）の立会いのもと、燻蒸済みのクレートへの梱包・封印作業を実施し、通関の後に往路と同様のルートで天津新港へ海上輸送した。天津新港では、双方立会いのもとで開封し、資料を検査し、内蒙古自治区博物館側へ引き渡しをした。

2. 中国科学院国際学术交流センター(The Center for International Scientific Exchanges, Chinese Academy of Sciences, 中華人民共和国北京市)

中国科学院および中国地質科学院は、内蒙古自治区を含めた中国全土の古生物資料を所蔵しており、内蒙古自治区の恐竜等を紹介する上で核となる標本を所蔵している。そこで、中国科学院国際学术交流センターを窓口として、アラシャサウルス（レプリカ）、アーケオケラトプス（レプリカ）、内蒙古竜（レプリカ）、世界最古の有胎盤類標本であるエオマイア（実物）、卵殻の中の幼体を伴う水生爬虫類（実物）、毛状組織を有する翼竜（実物）の6点を借用し、展示公開した。

この標本は3個のクレート内に梱包し、輸送業務を担当したヤマトロジスティクス株式会社により北京国際空港から航空貨物による輸送を実施した。

3. ロサンゼルス郡立自然史博物館(Natural History Museum of Los Angeles County, アメリカ合衆国カリフォルニア州ロサンゼルス市)

ロサンゼルス郡立自然史博物館はミュージアムパーク茨城県自然博物館の国際姉妹館であり、親密な交流を継続してきたことから、特別企画展第2部の「環太平洋博物館ネットワーク」の1館として展示コーナーを設置することとなった。そして、その展示資料の一部としてバイソン頭骨、アメリカライオン頭骨など25点を借用し、航空貨物輸送により運搬した。資料は2個のクレート内に梱包され、輸送業務はヤマトロジスティクス株式会社が担当した。

なお、カリフォルニアの先住民の生活を学ぶキット

については、別途に航空貨物輸送により8月に茨城県自然博物館に到着した後に展示公開された（このキットは開館10周年記念品として茨城県自然博物館に贈呈された）。

4. テパパ トンガレワ国立博物館(Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa, ニュージーランド・ウェリントン市)

テパパ トンガレワ国立博物館はミュージアムパーク茨城県自然博物館と学芸員レベルでの交流を経てきた総合博物館であり、南太平洋地域において環太平洋自然史博物館ネットワークの一端を担う博物館として今後の国際的な相互交流をめざしている。そこで、特別企画展第2部において展示コーナーを設置することとなり、その展示資料の一部として、キウイ剥製やアホウドリ剥製など27点の標本を借用し、ウェリントンよりオークランドを経由して航空貨物輸送により運搬した。輸送業務は澁澤倉庫株式会社が担当し、2個のクレート内に梱包して輸送された。

特別企画展のタイトルおよび各種印刷物について

1. 特別企画展のタイトル

開館10周年記念特別企画展のタイトルの決定にあたっては、特別企画展の内容を的確に表現できることはもちろん、特別企画展の中心的な展示物の一つである恐竜の足跡化石や、それから連想することのできる躍動感ある恐竜の足音、内蒙古自治区博物館との共同開催をイメージできることを目標として検討した。

日本語タイトルは、特別企画展に携わるスタッフが考案した17の候補の中から、本特別企画展のタイトルとしてふさわしいもの数点に絞り、さらに共同主催者である内蒙古自治区博物館の意見を参考に修正を加え、最終的に「恐竜たちの足音が聞こえるー中国 そして日本ー」に決定した。また、第2部のタイトルは、茨城県自然博物館の国際姉妹館である内蒙古自治区博物館とロサンゼルス郡立自然史博物館、茨城県自然博物館と友好関係にあるニュージーランド・テパパ トンガレワ国立博物館に茨城県自然博物館を加えた環太平洋博物館ネットワーク構想と、茨城県自然博物館の10年間の活動と将来構想を紹介する展示に合わせて「環太平洋博物館ネットワークと茨城県自然博物館のあゆみ」とした。なお、英文タイトルについては菊池

薫氏に作成を依頼し、提案された8案の一つに修正を加え、「Listening to Roars of Dinosaurs - From China and Japan -」と決定した。

2. ポスター

ポスターは、一般来館者向け広報の中心的な存在となるものである。2003年度の来館者アンケートの結果によれば、41.7%の来館者が来館前に特別企画展の開催について知っていると回答し、その情報源についてはポスターと回答した来館者の割合が30.2%と最も多くなっている（ミュージアムパーク茨城県自然博物館，2004c）。

ポスターのデザインは、特別企画展のイメージをビジュアルに表現し、かつインパクトを有する必要があるため、2003年8月に当館調査隊が内蒙古自治区のチャブスムで撮影した、原野の中に続く獣脚類の足跡化石の写真をデザインの中心に据えて検討することとなり、特別企画展に関する出版物などの印刷を担当する株式会社イセブによりデザイン案が提案された。

デザイン検討の際には、足跡化石の写真と内蒙古の草原の風景写真を組み合わせたデザイン案と、足跡化石と内蒙古自治区博物館から借用する体長約10mのイグアノドン類頭骨の写真を組み合わせたデザイン案を合わせて数パターン作成し、デザイナーによるプレゼンテーションおよびスタッフによる意見交換、デザインの修正検討を繰り返し行い（図9）、足跡と頭骨を組み合わせたデザインを採用することになった。ま

た、特別企画展の会期が長期にわたることから、会期前および会期前半の広報には黒をベースカラーにしたもの、会期後半の広報には赤をベースカラーにしたものを採用することとした（図10）。

また、これらのポスター上部に小島良平氏のデザインによる開館10周年記念のシンボルマークを入れることで、開館10周年記念特別企画展であることを強く印象づけるポスターが完成し、計8,635枚のポスターは県内外に配布、掲示された。

3. パンフレット

茨城県自然博物館では、パンフレットの表面はポスターのデザインを使用することを内規で定めている。裏面は、イグアノドン類など特別企画展での主要な展示資料の写真、内蒙古自治区博物館、中国地質科学院、福井県立恐竜博物館の提供による獣脚類、鳥脚類などの恐竜類やシリングル草原の写真を併せて使用し、展示全体のイメージが伝えられるものとした。また、内蒙古自治区博物館や中国地質科学院から借用し、日本初公開となる展示資料については強調した表示にするなどの工夫を加え、特別企画展の魅力を最大限に表現するものを目指した。

4. 展示解説書

展示解説書は、展示に合わせて2部構成（別冊）とした（ミュージアムパーク茨城県自然博物館，2004a, b）。第1部は72ページ、第2部は16ページのフルカ



図9. 当初のポスター案。(a): A案, (b): B案, (c): C案。

Figs. 9. Drafts of the exhibition poster. (a): Draft A, (b): Draft B, (c): Draft C.

ラー印刷である。第 1 部の展示解説書は、茨城県自然博物館と内蒙古自治区博物館のスタッフの共同執筆によるもので、見出し、写真キャプション、本文の一部は英語と中国語訳を併記した。

オープニング記念イベント

特別企画展の開幕に際して、共同開催者である内蒙古自治区より劉兆和副庁長（内蒙古自治区文化庁）な

どの開幕式代表団 4 名を迎え、2004 年 7 月 17 日（土）にオープニング記念イベントを 3 部構成で開催した。

1. オープニングセレモニー（第 1 部）

オープニングセレモニーは、企画展の完成やその経緯などについて報告する場として、茨城県自然博物館映像ホールで開催した。このセレモニーには、来賓として趙宝智公使参事官（中華人民共和国駐日本国大使館）などを招待したほか、展示協力者や当館の運営協力者など約 280 名が出席した。

セレモニーは、主催者挨拶、企画展開催に至る経過報告、来賓による祝辞、内蒙古自治区文化庁と茨城県の記念品交換、協力者紹介と続いた。なお、記念品交換では、内蒙古自治区博物館からバインマンドフ（バイノール盟）産のプロトケラトプス全身骨格（複製）が、茨城県自然博物館から茨城県内の成田層（更新世後期）産の貝類化石標本セットがそれぞれ贈呈された。

2. 内覧会（第 2 部）

内覧会は、企画展の一般公開に先立ち、完成した展示を招待者に紹介するものであり、会場を企画展示室前に移して開催した。恐竜ホールでの直径 1.2 m のくす玉割り（図 11）に続き、企画展示室において展示の設営を担当した茨城県自然博物館スタッフにより、内覧会参加者への展示解説が実施された。

3. 記念コンサート（第 3 部）



図 10. 完成した特別企画展ポスター。(a): 黒をベースカラーにしたポスター、(b): 赤をベースカラーにしたポスター。

Figs. 10. The final poster of the special exhibition. (a): The poster with black background, (b): The poster with red background.



図 11. くす玉割の状況。

Fig. 11. Breaking the decorative paper ball.

記念コンサート「中日文化交流の調べー馬頭琴 そして神田囃子ー」は、特別企画展の日中共同開催を記念し、日中間の文化交流を図る機会とするもので、映像ホールで開催した。

この特別企画展開催のため内蒙古自治区での調査を担当した茨城県自然博物館スタッフによる、内蒙古自治区の自然と人々の生活などについての講演の後、地元岩井市（現：坂東市）に伝わる郷土芸能として、大谷口囃子連による神田囃子が上演された。続いて、日本に在住する内蒙古自治区出身者による内蒙古自治区の民俗音楽の演奏、歌、踊りが披露され、国際色豊かなコンサートとなった。

開館 10 周年記念企画展の概要

開館 10 周年は博物館にとって一つの大きな節目であり、今後の博物館活動の方向性を再検討する転機ともなる、重要な時期である。そこで、茨城県自然博物館では、開館 10 周年を記念して開催する企画展を以下のとおり 2 部構成として構築した。

第 1 部「ゴビ砂漠の恐竜ーさまざまな環境に生きていた動物たちー」は、内蒙古自治区との共同により展示構築したコーナーで、内蒙古自治区博物館から借用した恐竜類化石を中心として展開した。第 2 部では、海外姉妹館・友好館である内蒙古自治区博物館、ロシアサンゼルス郡立自然史博物館、テパパ トンガレワ国立博物館の協力を得て、茨城県自然博物館を含めた環太平洋自然史博物館ネットワーク構想や当館の将来構想を示した“進化基本計画”などを紹介した。

当特別企画展の会期中には 195,452 人が来館し、概ね好評を得た。

ここでは、その展示の概要について記述する。

1. 特別企画展の概要

(1) 企画展の名称

開館 10 周年記念 恐竜たちの足音が聞こえるー中国 そして日本ー

(中国名：建馆 10 周年纪念 听到恐龙的脚步声ー中国以及日本ー，英名：Listening to Roars of DinosaursーFrom China and Japanー)

(2) 主催

ミュージアムパーク茨城県自然博物館、内蒙古自治区博物館

(3) 共催

NHK 水戸放送局

(4) 後援

外務省、中華人民共和国駐日本国大使館、ミュージアムパーク茨城県自然博物館友の会

(5) 会期

2004 年 7 月 17 日（土）～ 11 月 14 日（日）

(6) 展示面積

880 m²（恐竜ホールでの導入部を除く）

(7) 展示基本設計・実施設計および展示工事

展示基本設計・実施設計：株式会社ビコーズ、展示工事：中村展設株式会社

(8) 会期内の入館者数

195,452 人（1 日平均 1,861 人）

2. 展示シナリオ

(1) 第 1 部 ゴビ砂漠の恐竜ーさまざまな環境に生きていた動物たちー

a. ゴビ砂漠の世界へようこそ！

企画展示室外に既設のヌオエロサウルス全身骨格（レプリカ）と実物化石（肩甲骨，上腕骨，大腿骨），バナーの復元図とを組み合わせて特別企画展の導入とした。企画展示室入り口では、獣脚類の連続足跡化石に照明・音響効果による動きを加え、来館者を白亜紀の世界へと導いた。

○主要展示資料：ヌオエロサウルス肩甲骨，上腕骨，大腿骨（実物），獣脚類連続足跡化石（レプリカ）

b. 内蒙古の夜明け

内蒙古自治区での太古代変成岩調査などに基づき、太古代～古生代末期の内蒙古自治区の変遷史を、変成岩や化石標本をもとに紹介した。

○主要展示資料：角閃石片麻岩，ミグマタイト，グラニュライト（太古代），ストロマトライト（原生代），三葉虫，原古杯類，直角石（オルドビス紀）など

c. ゴビ砂漠の恐竜時代

a. 砂漠に埋もれていった恐竜ー恐竜パレードー

内蒙古自治区で 2003 年に発見・発掘されたイグアノドン類化石を中心に（図 12）白亜紀後期に内蒙古地域で生息していた恐竜類の全身骨格などを展示し、その威容と多様さを紹介した。

○主要展示資料：イグアノドン類（レプリカ，実物），

バクトロサウルス（レプリカ）、ピナコサウルス（実物）、プロトケラトプス（レプリカ）など

※イグアノドン類は、当初はハドロサウルス類とされていたが、2004年6月にイグアノドン類に訂正された。

イ. 砂漠の中の恐竜発掘

内蒙古自治区で実施されている恐竜発掘作業と恐竜化石の産出状態について、産状標本および映像資料で紹介した。また、クリーニングラボを設置し、茨城県自然博物館学芸員およびジュニア学芸員により、熊本県御所浦町産の含恐竜化石岩塊を用いてクリーニング作業を実演した。

○主要展示資料：ボンベッド産状標本（実物）、鳥脚類の部分骨（御所浦町、実物：クリーニングラボ使用）

ウ. 湿地にすんでいた生物ー赤峰の多彩な生物たちー

内蒙古自治区の赤峰市寧城で産出した、上部ジュラ系～下部白亜系の熱河生物群（恐竜類、翼竜類、鳥類、爬虫類、両生類、魚類、昆虫、植物化石など）をもとに、当時の熱河地域の環境について紹介した。また、ドロマエオサウルス類や中華竜鳥、尾羽竜、ミクロラプトル・グイなどの羽毛をもつ獣脚類化石をもとに、獣脚類から原始的鳥類への進化過程について解説した。

○主要展示資料：ドロマエオサウルス類（実物）、鳥類化石、エオマイア、寧城熱河翼竜、昆虫、植物化石など

エ. 大鎌をもったふしぎな恐竜

内蒙古自治区で発見されている、大きな鎌状の前肢を有するテリジノサウルス類について、その謎の

多い生態とともに紹介した。

○主要展示資料：アラシャサウルス、内蒙古竜、テリジノサウルス（前肢）

d. 恐竜の足跡をたどるー中国から日本へー

白亜紀には日本はユーラシア大陸の一部であり、手取層群や御船層群などほぼ対比される地層が韓国、内蒙古に続いている。日本でも、中国で発見されたものと同様の恐竜類が多数発見されている。そこで、日本国内で発見された恐竜類化石を紹介し、当時の中国と日本との関係について考えた（図13）。

○主要展示資料：ニッポノサウルス（サハリン：タイプ標本）、フクイサウルス（復元骨格）、フクイリュウ（復元骨格）、モシリユウ（実物）、トバリユウ（実物）

e. 新生代の哺乳類たち

新生代には、内蒙古では草原が広がっていた時代や氷河期など、様々な環境にあった。この様々な環境で生息していた動物について紹介した。

○主要展示資料：松花江マンモス切歯（実物）、コエロドンタ全身骨格（実物）、キロテリウム頭骨（実物）

f. 内蒙古の大自然と人々の生活

現在の内蒙古には草原が広く分布している。緑豊かな草甸草原や典型草原、湿地帯、緑少ない荒漠草原や塩池など、さまざまな環境の草原に生育する植物を中心に、そこに生息する動物について紹介した。また、この環境の中で自然とともに生きる内蒙古の人々の生活と草原保全活動についても紹介した。



図 12. イグアノドン類の展示状況。

Fig. 12. The display of Iguanodontia.



図 13. 日本国内から産出した恐竜の展示状況。

Fig. 13. The display of dinosaurs from Japan.

○主要展示資料：植物腊葉標本（100点）、オオカミ、タルバガン、ヤギなど

(2) 第2部 環太平洋博物館ネットワークと茨城県自然博物館のあゆみ

茨城県自然博物館は環太平洋地域に位置する海外の博物館と友好関係を築き、2館と国際姉妹館関係にある。今後の国際連携の強化をめざした環太平洋ネットワーク構想を見据えて、姉妹館・友好館について紹介するとともに、茨城県自然博物館のこれまでの歩みと今後10年の茨城県自然博物館の進む方向を示した進化基本計画の概要を紹介した。

a. 内蒙古自治区博物館

○主要展示資料：双鳳花草紋金碗、緑釉貼花長頸瓶など歴史文物資料10点、姉妹館締結記念品など

b. ロサンゼルス郡立自然史博物館

○主要展示資料：アメリカライオン頭骨、コヨーテ頭骨、バイソン頭骨、姉妹館締結記念品など

c. ニュージーランド・テパパ トンガレワ国立博物館

○主要展示資料：キウイ、アホウドリ、コビトペンギン、イワトビペンギン、ウエタ、マオリ族装飾品など

d. ミュージアムパーク茨城県自然博物館

・開館10年の歩みー開館から現在までを振り返るー
・自然博物館進化基本計画ー「共生と協働」の博物館をめざしてー

3. 展示レイアウト

特別企画展では、過去30回の企画展では実施していなかった試みとして、企画展示を企画展示室だけでなく、シンボル展示であるヌオエロサウルスも展示の一環として組み入れ、恐竜ホールも導入部として使用した。企画展示室での展示平面図を図14に示す。

イベント開催

特別企画展に関連する各種イベントの開催については、次の7事業を実施した。

1. 自然教室「キャンプディノー恐竜展示室の一夜」

・開催期日：2004年8月28日（土）～8月29日（日）
・開催場所：第2展示室、企画展示室、恐竜ホール
・参加者数：40名

このイベントは、博物館職員から恐竜についてのレクチャー、懐中電灯を持っての恐竜展示室のナイトツアー（図15）、恐竜ホールでの親子での宿泊等、企画全体が、大人から子どもまで、楽しみながら恐竜について学べるものであった。「実際の発掘の様子が聞きたいへん勉強になった」、「恐竜の近く寝たことは一生の特別な思い出になり大変よかった」など参加者の満足度は高かった。

2. 自然教室「恐竜の描き方講座」

・開催期日：2004年9月12日（日）
・開催場所：講座室、企画展示室、恐竜ホール
・講師：所十三氏（漫画家）
・参加者数：23名

恐竜漫画でおなじみの所十三氏を講師として招き、漫画を使ってシーン毎の解説や最新の恐竜復元について過去の事例との比較を行うとともに、参加者にも恐竜画を書いてもらうなど参加者の興味を引く内容であった。

3. 自然講座「世界の恐竜学者が答える恐竜Q & A」

・開催期日：2004年9月19日（日）
・開催場所：映像ホール
・コメンテーター：蘇俊（内蒙古自治区文化庁）、孫燕、張慧媛（内蒙古自治区博物館）、季強（中国地質科学院）、Pascal Godefroit（ベルギー王立科学アカデミー）、東洋一（福井県立恐竜博物館）、国府田良樹（ミュージアムパーク茨城県自然博物館）

・参加者数：160名
恐竜類の発掘の最前線にいる中国、ベルギーそして日本の研究者をコメンテーターとして迎え、子供たちを対象とした恐竜についてのQ & Aを中心に実施した（図16）。羽毛のある恐竜や鳥類の発見など、恐竜類の生態や鳥類への進化などについて新たな事実についても触れられ、興味深い内容であった。

4. 自然講座「開館10周年記念シンポジウム 恐竜の足跡をたどってー中国そして日本ー」

・開催期日：2004年9月20日（月）
・開催場所：セミナーハウス

- ・参加者数：48名
- ・パネラー：季強（中国地質科学院），Pascal Godefroit（ベルギー王立科学アカデミー），孫燕（内蒙古自治区博物館），東 洋一（福井県立恐竜博物館），滝本秀夫（ミュージアムパーク茨城県自然博物館）

季強博士の羽毛恐竜から原始鳥類への進化，Pascal Godefroit 博士によるアジア最後の恐竜および恐竜絶滅についてなど，恐竜研究者による最新の知見が紹介され，参加者の満足度は高かった。

5. 自然観察会「ジュラ紀の化石をもとめて」

- ・開催期日：2004年10月2日（土）～10月3日（日）
- ・開催場所：福島県相馬郡鹿島町小山田，館の沢，山岸，立石（鹿島町教育委員会との共催）
- ・参加者数：45名

古生代，中生代，新生代の地層，化石を観察した。中生代の地層では，ジュラ紀の植物，アンモナイト化



図 15. 懐中電灯をもつてのナイトツアー。

Fig. 15. A night tour by torchlights.



図 16. 世界の恐竜学者が答える恐竜 Q & A の開催状況。

Fig. 16. A Q&A session with world-famous dinosaur scholars.

石を採集でき，参加者の満足度も高かった。

なお，茨城県自然博物館から片道4時間程度かかる県外地域での宿泊を伴う観察会は初めての試みであったが，特に問題なく全日程を終えることができた。

6. 自然講座「内蒙古の大草原と人々」

- ・開催期日：2004年10月10日（日）
- ・開催場所：講座室
- ・参加者数：24名

発表者の2人が内蒙古自治区出身者ということで，受講した方々にとって，講演内容がより深みを増した。参加数は少なかったが，「文化の違いなど，現地の人たちから聞くのとテレビなどで見るのは，受ける印象が違って興味深く感じた」など満足度は高かった。

7. 恐竜画の募集と展示

特別企画展の開催を記念し，県民が特別企画展に参加し，館内を恐竜一色に染めるため，「わたしの大好きな恐竜」の絵を一般募集し，博物館内の通路壁面全てに展示した（図 17）。併せて，大好き恐竜ベスト10を集計し，紹介した。最終的な応募総数は，2,223点であった。

アンケートによる調査と考察

1. アンケートの回答者についての分析

茨城県自然博物館では，企画展を評価する方法の一つとして，アンケート調査を実施している。それは，展示室出口付近にテーブル，椅子および筆記用具を用意し，来館者が自由に記入するものである。



図 17. 恐竜画の展示状況。

Fig. 17. Various dinosaur pictures.

特別企画展では、開催期間中に 1,758 件の回答があった。アンケート回答者の約 68% が 19 歳以下である (図 18)。中・高校生の来館実績を考慮すると、19 歳以下の回答者は、そのほとんどが小学生であると考えられる。これは、特別企画展の展開催期間が、夏休みから秋の遠足シーズンにかかっていることが大きい要因となっている。また、次に多い層は 30～40 歳代であることから、アンケートの回答者層は、小学生を含む家族も多くの割合を占めていると考えられる。

また、来館の回数は、2～5 回のリピーターが 48% で最も多く、6 回以上のヘビーリピーターは 28%、初めての来館者は、24% であった (図 19)。当館の来館者層は、通常 65% がリピーターである (ミュージアム

パーク茨城県自然博物館, 2004c) ことと比較すると、リピーターほど積極的に回答する傾向が見られた。

そして、回答者の約 75% が特別企画展を見るために来館している。これは、多くの来館者が当館の特別企画展に大きな期待を寄せていることを示している。また、初めて来館した回答者のみで集計しても、同様に約 75% が特別企画展を見るために来館している。ポスター、パンフレット、ホームページ、テレビなどを利用した宣伝効果の高さが窺える結果となった。アンケートで寄せられた声のなかには、「ポスターがいい感じでした」というものがあった。

このような背景を踏まえて、アンケートの結果を分析する。

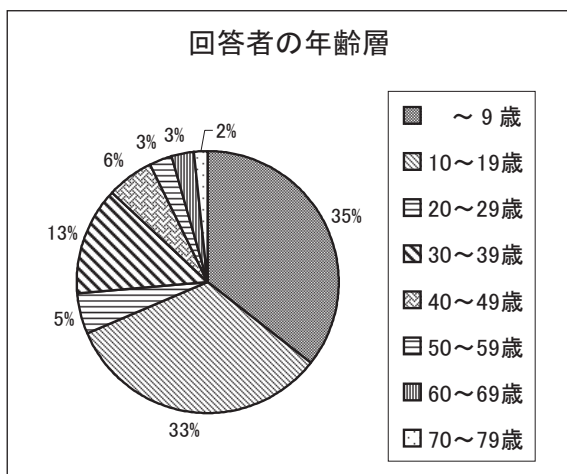


図 18. 回答者の年齢層.

Fig. 18. Age distribution of respondents.

2. アンケート結果の分析

特別に対する感想は、おもしろいと感じた来館者が多く、高い評価を得た (図 20)。しかし、「順路が分かりづらい」「自由に写真を撮りたかった」「漢字が読めない」などの不満の声も寄せられた。

また、小学生からは、「発掘体験をしたかった」「化石に触りたかった」「クイズをしたかった」などの感想が寄せられ、参加体験型に対する期待が大きかった。これには、茨城県自然博物館での多くの企画展では“プレイルーム”的な展示が導入され (太田, 2003)、好評を得てきたことが影響していると考えられる。

一方、30 代以上からは「小さい子どもでも分かる内容にしてほしい」「低学年でも読めるように読み仮名をふってほしい」などの声があった。親が子どもに噛み

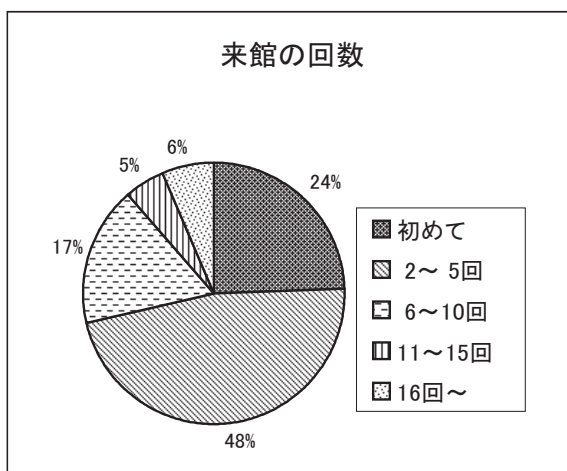


図 19. 来館の回数.

Fig. 19. Number of times of visits.

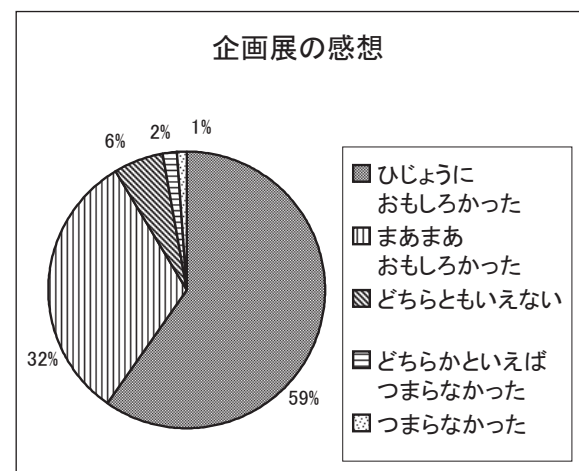


図 20. 特別企画展の感想.

Fig. 20. Visitors' impressions regarding the exhibition.

くだいて説明しながら家族で企画展を楽しむという構図ではなく、親と子がそれぞれ自由に企画展を楽しむことに期待していると考えられる。

滞留時間は、10～30分間がおおよそ半数を占めている（図21）。次いで、60分間以上である。これは、回答者の半数近くが小学生であることがこの結果に反映している。小学生の体力では、長時間の集中は難しく、小学生に解説パネルの熟読を期待することは困難であることが再確認できた。そこで、その傾向を補っているのが、各コーナーで掲げているキャッチコピーである。「展示の見どころが書いてあって分かりやすかった」との声も寄せられているように、展示物の概要を一見で伝えることで、短い滞留時間に対してより効果的な情報の伝達を可能としたと考えられる。その一方で、約20%の回答者は1時間以上も滞留していたことから、大人は時間をかけて観覧していたことが窺える。

3. 展示物について

印象に残った展示物は、導入部に“アイキャッチ”として設置した「恐竜の足跡化石」が最も多く、足音や照明などの演出効果も好評の一因を担っていた（図22）。次いで、「日本産の恐竜化石」であった。来館者は、内蒙古自治区産の化石を中心とした展示を見た後に日本産の化石を見るので、より身近に感じられたと推定される。また、日本全国の恐竜化石をほぼ見ることができた点も称賛を受けていた。そして、いつも好評なのが、生体展示である。今回は、砂漠のトカゲと

アジアカブトエビを展示した。

一方、第2部は、「ニュージーランドのエビやカニ、鳥」「ロサンゼルスの鳥、昆虫、動物の剥製」が好評であった（表1）。しかし、回答者の年代別に集計するとその結果に違いが見られる。30代以上の回答者は、この10年間を等身大で受け止められるからか理由は不明であるが、「博物館の10年のあゆみ」が上位になる。そして、民族的な展示物が好まれていることが分かった。

問題点とその解決

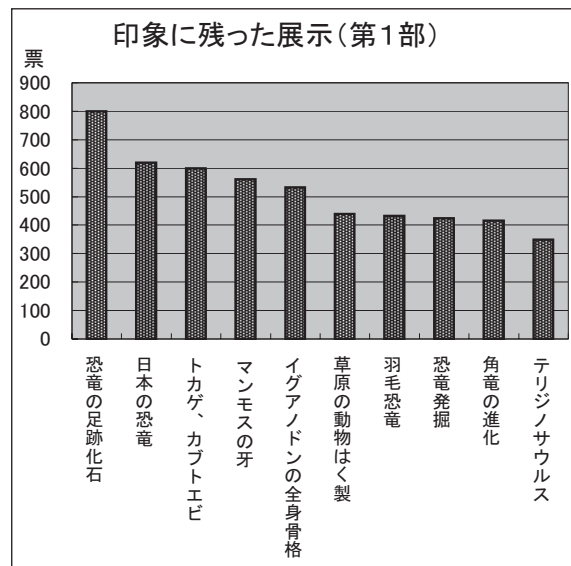


図22. 印象に残った展示（第1部）。

Fig. 22. Most impressive exhibits in the first division.

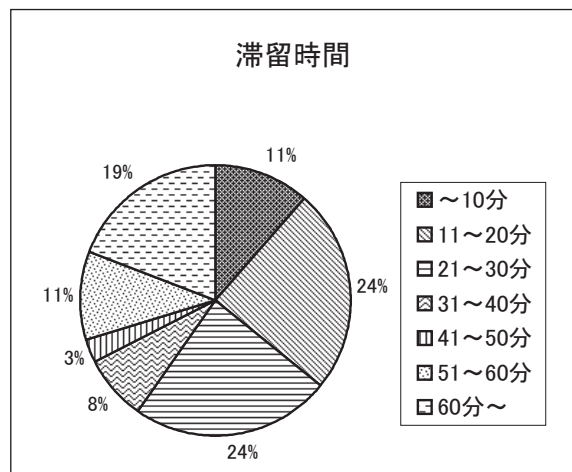


図21. 滞留時間。

Fig. 21. Duration of visits.

表1. 第2部で印象に残った展示（上位3のみ）。

Table 1. Most impressive exhibits in the second division (top 3).

	全体	20代	30代	40代	50代
1位	NZのエビ・カニ	NZの鳥	NZの鳥	内蒙古の土器、杯	NZの鳥
2位	NZの鳥	内蒙古の民族衣装	NZのエビ・カニ	内蒙古の民族衣装	博物館10年のあゆみ
3位	L.A.の鳥、昆虫、剥製	NZのエビ・カニ	博物館10年のあゆみ	NZの鳥	内蒙古の馬具

特別企画展開催に際しての問題点とその解決については、国府田良樹（2005）に加筆し、以下に示す。

1. 中国内蒙古自治区博物館との意向書、協議書案の策定においては、1995 年度に実施した「絶滅動物からのメッセージ」展での協議書を基に案文を作成したが、現状に合った内容での見直しを図り、現状に即した意向書、協議書となった。
2. 1995 年度に内蒙古自治区博物館と共同開催した企画展の際締結した協議書では、展示随行団（会期中常駐する内蒙古自治区博物館職員）に関する条項があったが、今回は姉妹館であることを踏まえ、この条項を削除することで合意が成立した。
3. 借用資料の輸送にあたっては、1995 年度は随意契約で業者の選定を実施したが、今回は輸送内容や保険等業務量を把握し、輸送に関する設計書を作成し、指名競争入札により業者を決定した。
4. 中国から輸入したクレート（木箱）の返送にあたっては、病虫害対策のため、中国国内法により熱処理が義務付けられている。このため、木箱の熱処理燻蒸施設への輸送、施工が必要となった。
5. 展示解説書のページ数、グラフィック数量も通常の企画展より多く、執筆量も通常の企画展以上であった。また、中国語、英語の翻訳では、筆耕翻訳料負担が想定外に多大となった。
6. 特別企画展では、茨城県自然博物館と内蒙古自治区博物館の共同で実施した恐竜足跡化石の複製化や植物調査隊による腊葉標本 300 点の採集および研究成果など、姉妹館の交流の成果を展示することができ、多くの来館者から好評を得た。とくに、イグアノドン類の複製全身骨格、頭骨、骨盤などの実物資料の展示では、内蒙古自治区博物館の努力により世界初の展示が実現した。
7. 特別企画展計画時の 2003 年は、中国国内では SARS が蔓延しており、他国の恐竜化石などの代替資料による展示計画の見直しも検討したが、無事 SARS も収束し、予定通り内蒙古自治区博物館の資料を中心とした展示で進めることができた。
8. 日本産恐竜の借用にあたっては、日本国内から産出した恐竜化石の収蔵先から好意的に借用を了解していただき、日本の恐竜展としては初めて、12 の道県から借用できた。なかでもニッポノサウルスはタイプ標本でもあり、貴重な実物展示となった。
9. 第 2 部の「環太平洋博物館ネットワークと茨城県

自然博物館のあゆみ」のコーナーでは、内蒙古自治区博物館に加え、ロサンゼルス郡立自然史博物館およびニュージーランドのテパパ トンガレワ国立博物館からも展示資料を借用でき、国際的な展示とすることができ、各国との友好も深まった。

おわりに

ここに茨城県自然博物館の開館 10 周年記念「恐竜たちの足音が聞こえる—中国 そして日本—」展の開催報告を述べた。この特別企画展は、アンケート調査の分析でも示したとおり、回答者の約 75% が特別企画展を見るために来館している。また、「恐竜の足跡化石」や「日本産の恐竜化石」が好評であったことなどより、特別企画展構築時に内蒙古自治区など中国の恐竜化石だけでなく、日本国内から産出した恐竜化石についても大きく展示スペースをとったことも成功の要因であったと思われる。

謝 辞

本報告を執筆するにあたって、開館 10 周年記念「恐竜たちの足音が聞こえる—中国 そして日本—」展スタッフには、貴重なご意見、ご協力を賜った。内蒙古自治区博物館の邵清隆館長、満勇副館長、李虹自然部主任、自然部スタッフ、内蒙古自治区博物館館員、中国科学院の李大建国際学术交流中心主任、中国地質科学院の季強研究員には、本稿執筆の機会をいただいた。以上の方々にお礼を申し上げる。

引用文献

- 国府田良樹. 2005. 開館 10 周年記念「恐竜たちの足跡が聞こえる—中国 そして日本—」の開催. 全科協ニュース, (201): 1-3, 全国科学博物館協議会.
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館. 1995. 絶滅動物からのメッセージ—緑と水の世界からゴビの砂漠まで—. 第 3 回企画展展示解説書. 54 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. 2004 a. 開館 10 周年記念 恐竜たちの足音が聞こえる—中国 そして日本—. 開館 10 周年記念企画展展示解説書. 68 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. 2004 b. 環太平

洋博物館ネットワークと茨城県自然博物館のあゆみ。
開館 10 周年記念企画展〔第 2 部〕展示解説書。16 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。2004 c. ミュー

ジウムパーク茨城県自然博物館年報, (10): 1-64,
ミュージアムパーク茨城県自然博物館。
太田俊彦。2003. 企画展におけるプレイコーナーにつ
いて。茨城県自然博物館研究報告, (6): 139-148.

(要 旨)

国府田良樹・小池 渉・村田太郎・宮崎淳司. 開館 10 周年記念「恐竜たちの足音が聞こえるー中国 そして日本ー」展の開催の記録. 茨城県自然博物館研究報告 第 8 号 (2005) pp. 135-150.

ミュージアムパーク茨城県自然博物館の開館 10 周年を記念して開催された特別企画展「恐竜たちの足音が聞こえるー中国 そして日本ー」の開催の経緯, 展示内容, 特別企画展関連イベント, アンケート結果などについての記録を記載し報告する.

(キーワード): 開館 10 周年, 特別企画展, 恐竜たちの足音が聞こえる, 中国そして日本, ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 内蒙古自治区博物館.

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) 原稿は、原則としてワードプロセッサにより作成する。
- (2) 原稿は、**2部**（図、表を含む）を編集会議へ提出する。図表等の原版は、原稿受理まで各自で保管する。
- (3) 投稿の際には、必ず**投稿原稿整理カード**を添付する。

4 原稿の提出先

〒306-0622 茨城県坂東市大崎 700
ミュージアムパーク茨城県自然博物館内
編集会議（研究報告）

5 原稿の受付

原稿は、本投稿規程に従って書かれた場合に限って受付ける。投稿規程に反する原稿は、編集会議が投稿者に返却する。

6 原稿の審査

原稿は、館外の当該分野の研究者による査読を受ける。編集会議は査読結果に基づいて原稿を審査し、著者に修正を求めたり、返却することがある。

7 原稿の受理

- (1) 自然博物館の館長がその論文の掲載を認めた日をもって、その論文の受理日とする。
- (2) 投稿原稿が受理されたら、速やかに査読終了後の修正原稿及び図表の原版を編集会議に提出する。原稿が受理された場合は、フロッピーディスク（3.5 インチ）と併せて提出する。なお、ファイルはMS-DOSのテキストとし、ディスクには著者名、表題及びファイル名を明記する。

II 原稿の長さ

原著論文・総説・資料・雑録は刷り上がり 20 ページ以内、短報は 4 ページ以内を原則とする。

Ⅲ 原稿の構成

1 原著論文

(1) 構成

原著論文の原稿は、原則として以下の順序でまとめる。

和文 表題 (和文)－著者名 (和文)－受理年月日 (和文)－表題 (英文)－著名 (英文)－受理年月日 (英文)－脚注 (和・英文)－要旨 (英文)－キーワード (英文)－本文 (和文)－謝辞 (和文)－引用文献－要旨 (和文)－キーワード (和文)

英文 表題 (英文)－著者名 (英文)－受理年月日 (英文)－脚注 (英文)－要旨 (英文)－キーワード (英文)－本文 (英文)－謝辞 (英文)－引用文献－要旨 (和文)－キーワード (和文)

(2) 表題 (Title)

英文表題は、冠詞、前置詞及び種小名を除き、単語の第1文字を大文字にする。

(3) 脚注 (Footnotes)

科研費等の補助金を受けた団体名、著者の所属名及び住所を記入する。和文原稿では、英文の所属名及び住所も記入する。著者名など、脚注で説明する項目にはアスタリスクを付ける。なお、脚注の末尾はすべてピリオドとする。

和文 (表題) 茨城県沿岸帯のウミグモ類の分類学的研究*

(著者名) 水戸太郎**・岩井一郎***

(脚注) * 本研究の一部は文部省科学研究費 (一般研究 B, No.05909005) によって実施された。

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

*** 茨城大学教育学部生物学教室 〒310-8512 水戸市文京町 2-1-1

(Laboratory of Biology, Faculty of Education, Ibaraki University, 2-1-1 Bunkyo, Mito 310-8512, Japan).

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

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

(脚注) * This research was partially supported by Grant-and-Aid for Scientific Research (No. 05909005), Ministry of Education.

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

*** Laboratory of Biology, Faculty of Education, Ibaraki University, Mito 310-0056, Japan.

(4) 要旨 (Abstract)

原則として、英文で 200 語、和文で 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, 5) 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, 6) 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) 著者名. 年号. 報告書名, ページ数.
- (d) 編著書の部分引用 (例 4, 7, 8) 著者名. 年号. 表題. 編者名. 編著書名. ページ数, 出版社名.
(欧文の場合は、編著書名をイタリック体とし、最後に出版地名を入れる。)
- e 2行以上にわたる時、2行目以下は1字分 (和文活字相当) だけ下げて書く。
- f 欧文の文献で著書が2名以上のとき、2人目以下は First name のイニシャルを先に書く (例 6, 8)。

- | | |
|---|---|
| (例 1) 糸魚川淳二. 1993. 日本の自然史博物館. 228 pp., 東大出版会. | (例 6) Schnurer, J. M., M. Clarholm and T. Rosswall. 1985. Microbial biomass and activity in an agricultural soil with different organic matter contents. <i>Soil Biol. Biochem.</i> , 17 : 611-618. |
| (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 7) Addicott, J. F. 1985. Competition in mutualistic systems. <i>In: Boucher, D. H. (ed.), The biology of mutualism</i> , pp. 217-247, Croom Helm, London. |
| (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 8) Zimmer, R. L. and R. M. Woollacott. 1977a. Structure and classification of gymnoleamate larvae. <i>In: Woollacott, R.M. and R.L. Zimmer (eds.), Biology of bryozoans</i> , pp. 57-89, Academic Press, New York. |
| (例 4) 福田一郎. 1982. エンレイソウ. 常脇恒一郎 (編). 植物遺伝学実験法. pp. 321-328, 共立出版. | |
| (例 5) Kleveland, D. W. 1957. Coal science. 185 pp., Elsevier Publishing Co., Amsterdam. | |

2 総説・短報・資料・雑録

原稿の構成は原著論文に準ずるが、本文の構成についてはこの限りではない。また、短報及び雑録の場合は要旨を省略してもよい。

IV 用語と文章

- (1) 和文の場合、文章はひらがなと漢字による口語体とし、現代かなづかいを用いる。また、漢字は常用漢字を用いる。
- (2) 和文の場合、固有名詞で読み誤るおそれのあるものにはふり仮名を付ける。
- (3) 句読点は「,」「.」を用いる。
- (4) 数量を表す数字は、アラビア数字とし、単位にはメートル法を用いる。ただし、専門分野で慣用されているものはこの限りではない。

V 原稿用紙と書き方

- (1) 和文の場合は、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サイズ用の紙に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) 句読点、引用符及びその他の記号は、すべて1字として1マスを埋める。
- (4) カッコ、数値及び単位は、半角を用いる。また、数値と単位の間半角の1スペースを挿入する。
- (5) 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。
- (6) 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15.7×23.2cm)に調和させ、台紙に写真を貼る。

VII 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。

投稿原稿整理カード

編集委員会記入		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
ワープロの使用：有 無 ソフト名					
備考					

編集会議

議長：国府田良樹
委員：池澤広美*
小幡和男**
栗栖宣博
滝本秀夫
高野信也
飯田 毅
山崎晃司
* 印は編集幹事
** 印は編集副幹事

Editorial Board

Editor-in-Chief: Yoshiki KODA
Editors: Hiromi IKEZAWA*
Kazuo OBATA**
Nobuhiro KURISU
Hideo TAKIMOTO
Nobuya TAKANO
Takeshi IIDA
Koji YAMAZAKI
*Managing editor
**Assistant managing editor

茨城県自然博物館研究報告 第8号

(平成16年度)

BULLETIN OF IBARAKI NATURE MUSEUM

No. 8 (2005. 3)

平成17年3月30日発行

発行 ミュージアムパーク茨城県自然博物館

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 いばらき印刷株式会社

Bulletin of Ibaraki Nature Museum

No. 8

March, 2005

CONTENTS

Original articles

- Occurrences, Rock Facies and K-Ar Age Data of Tertiary Tochibara Rhyolites in the Tochibara District, Daigo Town, Ibaraki Prefecture
..... Michio TAGIRI and Akiko AOI 1
- Percentage Parasitism of *Praestochrysis shanghaiensis* (Hymenoptera: Chrysididae) and Some New Biological Knowledge in Kanto District, Japan
..... Yoto KOMEDA and Masaki HISAMATSU 23

Short articles

- Distributional Survey of Large Freshwater Branchiopods in Ibaraki, Central Japan, in Cooperation with Citizens, II
..... Hiromi IKEZAWA 29
- Records of *Pseudasphondylia rokuharensis* Monzen (Diptera: Cecidomyiidae) from Ibaraki, Central Japan
..... Norihiro KANAI 33
- Records of an Alien Bumblebee, *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae) in the Field in Ibaraki, Central Japan
..... Masaki HISAMATSU 37
- Notes on *Latibulus nigrinotum* (Uchida)(Hymenoptera: Ichneumonidae) from the Northern Part of Ibaraki Prefecture
..... Katsuhiko SAYAMA and Norihiro KANAI 39
- Records of Eight Hymenoptera Species Collected in Ibaraki Prefecture, Central Japan
..... Katsuhiko SAYAMA, Masaki HISAMATSU and Mamoru TERAYAMA 41
- Records of Giant Water Bugs, *Lethocerus deyrollei* (Hemiptera: Belostomatidae), in Shirosato Town, Ibaraki Prefecture, Central Japan
..... Akiko WATANABE and Masaki HISAMATSU 45
- Records of *Cryptotympana facialis* (Hemiptera: Cicadidae) during Summer 2004 in Ibaraki Prefecture, Central Japan
..... Masaki HISAMATSU, Tsutomu TAKANO, Takenari INOUE and Yoshio HIRAI 47
- Records of *Sericinus montala* (Lepidoptera: Papilionidae) on the Bank of the Sakura River in Makabe Town, Ibaraki Prefecture, Central Japan
..... Keita FUKASAWA and Masaki HISAMATSU 51
- Records of Hotoke Loach, *Lefua echigonia* (Osteichthyes: Cobitidae), in Ibaraki, Central Japan
..... Masaaki NAKAJIMA 53

Notes

- Records of Water Quality at Fixed Observation Points in Sugao Marsh Basin, Central Japan
..... Tsuyoshi KAWAKAMI, Junji MIYAZAKI, Kenji TAMURA and Teruo HIGASHI 57
- The Vascular Plants of the Ibaraki Nature Museum
..... Toshihiko OTA 67
- Taxonomical and Biogeographical Notes on Terrestrial Isopod Crustaceans from Ibaraki Prefecture, Central Japan, with Keys to the Suborders, Families, Genera, and Species
..... Katsuhiko YUMOTO and Masatsune TAKEDA 83
- A List of the Butterflies Collected on Guadalcanal and Malaita Islands, the Solomon Islands, Donated by Hiroyoshi Maruyama
..... Yoshinobu UEMURA and Masaki HISAMATSU 115
- New Symbolic Exhibit of *Metasequoia glyptostroboides*
..... Toshihiko OTA, Hideo TAKIMOTO and Kazuo OBATA 127
- Record of the 10th anniversary special exhibition "Listening to Roars of Dinosaurs-From China and Japan-"
..... Yoshiki KODA, Wataru KOIKE, Taro MURATA and Junji MIYAZAKI 135