

ISSN 1343-8921

**Bulletin of Ibaraki Nature Museum**

**No. 3**

**March, 2000**

---

**茨城県自然博物館研究報告**

**第 3 号**

**2000年3月**



ミュージアムパーク

**茨城県自然博物館**  
IBARAKI NATURE MUSEUM

**Iwai, Ibaraki, Japan**

# 茨城県自然博物館研究報告

## 第3号

2000年3月

### 目次

#### 原著論文

澗沼周辺に分布する上部更新統見和層の堆積相 .....	松本 現・牧野泰彦	1
-----------------------------	-----------	---

#### 短 報

菅生沼における冬鳥コイカル ( <i>Eophona migratoria</i> ) の1999年夏期の観察記録 .....	石塚 剛	17
茨城県におけるニホンヤモリ ( <i>Gekko japonicus</i> ) の分布 .....	早瀬長利・久松正樹・小菅次男	19

#### 資 料

鯨類骨格の発泡スチロール台式展示法 .....	国府田良樹・加藤秀弘・石塚 剛	25
消えた露頭 (1)		
— 土浦市田村町の成田層中の化石床 — .....	遠藤 好・根本 茂・蜂須紀夫・秋葉弘子	33
ツツハナバチ属 (gen. <i>Osmia</i> ) 2種の営巣習性 .....	久松正樹	41
スズバチ ( <i>Oreumenes decoratus</i> Smith) の造巣活動 .....	久松正樹	47
鬼怒川河川敷の植物相について .....	飯田勝明・中山静郎・小幡和男・櫻井稔郎・ 廣瀬孝久・太田俊彦・五木田悦郎	53
ミュージアムパーク茨城県自然博物館入館者動向の変化		
— アンケート結果から開館5周年を振り返る — .....	稲村憲慶	67

## 澗沼周辺に分布する上部更新統見和層の堆積相

松本 現\*・牧野泰彦\*

(2000年3月14日受理)

### Sedimentary Facies of the Upper Pleistocene Miwa Formation around Hinuma-Lake, Ibaraki

Gen MATSUMOTO\* and Yasuhiko MAKINO\*\*

(Accepted March 14, 2000)

#### Abstract

The upper Pleistocene Miwa Formation is distributed around Hinuma-Lake and along the edges of the Higashi-Ibaraki Upland, Ibaraki Prefecture. The succession of the Miwa Formation is divided into three facies from lowest to uppermost: the first temporary regressive facies formed during the transgression, the transgression itself, and a high water facies. In the first facies, a gravelly braided river might have run NW to SE along the edges of the upland. In the successive transgression, sea-water might have flowed backward along river valleys, and an estuary would have developed. In the high water facies, this area might have undergone a change to sea-water conditions, and thereafter the embayment might have been formed by coarse sediments supplied by the rivers.

**Key words:** Higashi-Ibaraki Upland, Pleistocene, Miwa Formation, estuary, Shimosa Group.

#### はじめに

茨城県南部から千葉県北部の常陸台地には「古東京湾」と呼ばれる内湾 (Yabe, 1931) で堆積した, 第四紀更新世下総層群が分布している。下総層群は数十万から数万年前の汎世界的な氷河性海水準変動の影響を受けており, 海進・海退のサイクルを反映した堆積物を現在に残す。低海水準期の谷地形や海進期の溺れ谷埋め堆積物 (例えば宮本, 1995; 牧野・奥村・菅谷, 1998), 海進期・高海面期のバリアー島を中心とした堆積システム (例えば, Murakoshi and Masuda, 1992; 岡崎・増田, 1992 ほか) などが, 霞ヶ浦周辺にみられる下総層群最上部の海成層である木下層など

から報告されており, 古東京湾での堆積過程・地形発達が次第に明らかになりつつある。

茨城県水戸市南部に位置する澗沼周辺は, 下総層群が分布する古東京湾の北限付近に相当する。下総層群の基本的な層序区分は千葉県の木更津を中心として立てられているが, 本研究地域との正確な対比は霞ヶ浦以北で化石・火山灰の産出が乏しいため, あまり明らかになっていない。そのため本研究地域では局地的な層序区分がなされている。この各層について概略的な堆積環境が推定されており, 最下位から石崎層, 笠神層, 見和層, 常総層および関東ローム層が重なる (坂本, 1981)。しかし, 下総層群最上位の海成層, 見和層は南部の木下層に対比され, その形成時期は酸素同

\* 茨城大学教育学部地学研究室 (〒310-8512 水戸市文京2-1-1; Geological Laboratory, Faculty of Education, Ibaraki University, Mito 310-8512, Japan).

位体比ステージ6から5にかけての氷河性海水準上昇期の海進及び海退期に相当する。

最近、本地域で北関東高速自動車道建設工事が進められた。この道路の水戸南インターチェンジから友部ジャンクション間22 kmの東側部分は本研究地域の北西部を走り、水戸市矢頭付近から同市中原付近にかけて通る。この道路工事により東茨城台地が掘削され、台地末層部を構成する地層を観察できる機会に恵まれた。この工事露頭は涸沼の北西方向に位置し、涸沼と隣接した堆積環境が広がっていたと推定されることから、古東京湾北端部に位置する本地域の古地理説明に大きく貢献すると考えられる。この台地内部の露頭および台地縁の露頭観察と堆積環境の推定から、涸沼周辺の総合的な古地理を検討する。

### 調査地域

本研究地域の調査地点を図1に示す。各調査地点で

は、最上部に海成層の見和層が認められるが、見和層下部及びさらに下位の地層（標高約16 m以下）が、後述するように、堆積ユニットの重なり方に地域的な変化が認められる。その特徴に基づいて、本研究地域の地質層序は3地域に区分した。以下に各地域について述べる。なお、各ユニットの特徴をまとめて表1に示す。

#### 【調査地域1 (Locs. 1-10)】

標高16 m付近以下にユニットA（岩相は礫層）が他地域と比較して非常に厚く発達する。特に、本研究地域の東部で顕著である。ここには、露頭で実際には礫層が確認できなかったが、周辺の特徴からユニットAが存在すると推定される地点も含めた。

#### 【調査地域2 (Locs. 11-14)】

標高18 m付近以下に笠神層が厚く分布する。笠神層は他地域ではほとんど認められない。調査地域1の特徴である厚いユニットAは、薄かったりあるいは認められない。本研究地域の南西部で特に認められる。

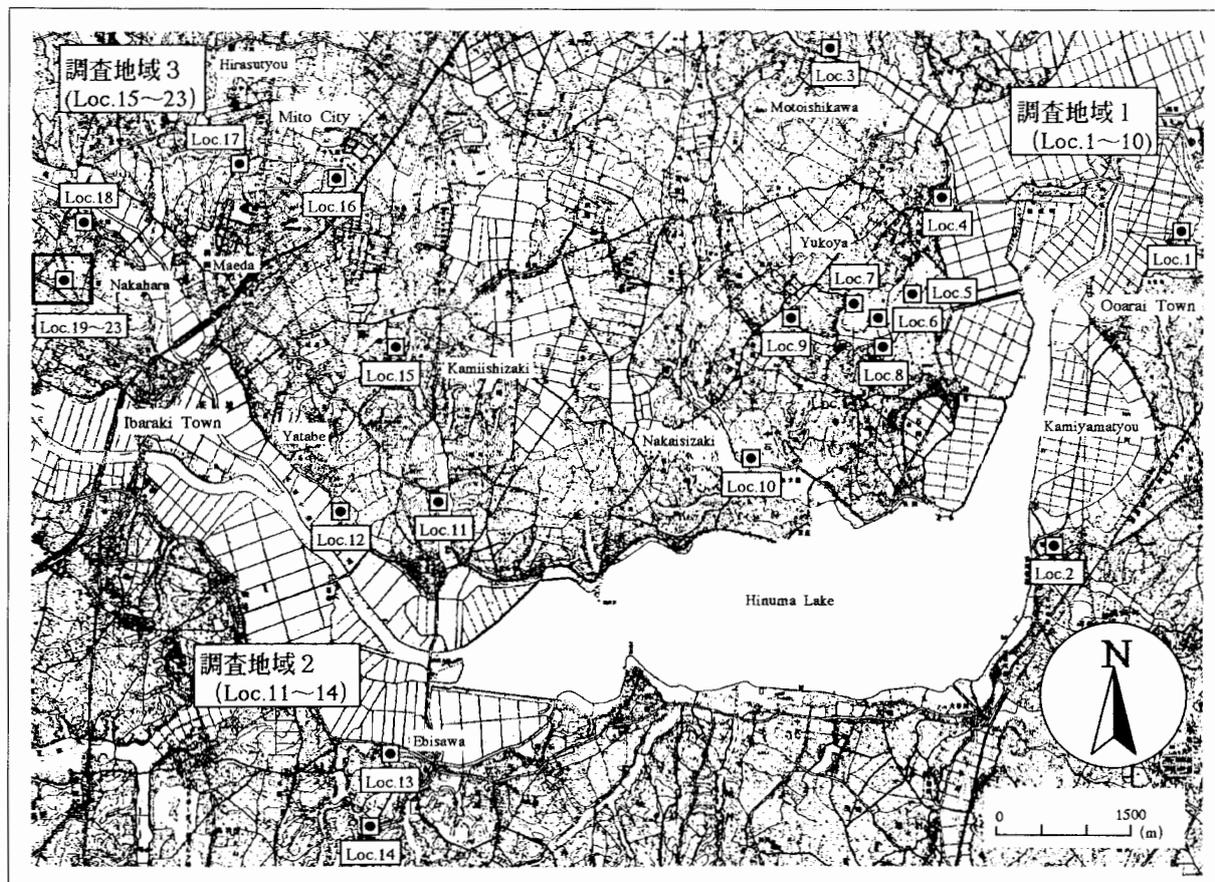


図1. 各調査地点.

Fig. 1. Index map of the study area.

表 1. 堆積ユニット区分表.

Table 1. Summary of lithofacies.

unit	grain-size	sorting efficient	sedimentary structure	fossil etc.
A	granule~pebble	well	trough cross-st., planar cross-st., openwork gravel layer	tree-trunks, plant debris, root traces, mud clast, peat layer
B	silt~sandy silt	poorly	massive	tree-trunks, shell fragments oyster bank, root traces, <i>Rosselia</i> or <i>Cylindrichnus</i> plant, debris
C	C1 very fine-grained~finegrained sand	—	swaley cross-st., wave ripple, hummocky cross-st.	bioturbations, burrows
	C2 very coarse-grained sand~granule	poorly	massive	shell fragments
D	fine-grained sand~pebble	well-poorly	trough cross-st., planar cross-st.	<i>Macaronichnus segregatis</i>
E	E1 fine grained~medium-grained sand	well	swash cross-st.	<i>Macaronichnus segregatis</i>
	E2 pebble	—	planar cross-st., trough cross-st., openwork gravel layer	<i>Macaronichnus segregatis</i>
F	silt~medium-grained sand	well-poorly	low angle planar cross-st.	root traces
G	clay~granule	poorly	trough cross-st., massive	root traces, eroded mud clast, peat layer

【調査地点3 (Locs. 15-23)】

標高 18 m 付近より低い部分にユニット B (岩相は主に泥) が分布する。また、見和層上部層に含まれるユニット E が礫層で構成される。いずれも他地域では認められない。なお、Locs. 24-32 (Loc. 27 を除く) は北関東高速自動車道建設工事にもない出現した露頭である。

以下、各調査地域ごと、堆積相を明瞭に反映した 3 地点を記載する。

なお、本研究は齊藤 (1959) と坂本 (1975) に基づき、各調査地点において下位より上位に石崎層、笠神層、見和層および常総層に分類し、各累層内において堆積相を記述した。

各地域の堆積相

1. 調査地域 1

本地域は研究地域の東部を占め、この地域の南には潤沼がある。Locs. 1-10 では、最下位から堆積相が観察でき、各ユニットが明瞭に識別できる。Loc. 6 を代表露頭として記載する (図 2)。

(1) 見和層

【ユニット A】

厚い礫層と斜交葉理の発達した砂層。下限は確認できないが、層厚は 12 m 以上。褐色-赤褐色を呈す。生痕化石は認められない。

標高 6 m 以下の砂層部と、それより上部の厚い礫層部に分けられる。下部の砂層部は泥質物を含む分級の悪い中-粗粒砂層と礫層のセットからなる。上位セットの基底面には未固結の粘土塊 (直径約 30 cm) が基底面を部分的に覆うように存在する。各セットには平板型斜交葉理とトラフ型斜交葉理が発達し、最大傾斜角の方向は東および南南東方向を示す。

ユニットの大部分を占める上部の礫層は、直径-6 φ 前後の中-大礫からなる。礫の表面は赤褐色を呈す。全体的に上位ほど礫径が小さくなる。マトリックスは主に極粗粒砂からなる。標高 6-8.5 m ではトラフ型斜交葉理が発達する。この礫層は泥質な中粒砂層 (層厚 45 cm) やレンズ状砂層が挟在する。

【ユニット C1】

ハンモック状斜交葉理と平行葉理が発達する砂層。基底面には砂鉄の葉理や細礫が混じり、下位のユニット A の礫層との境界は漸移的である。層厚は 254 cm。全体的に白色を呈す。

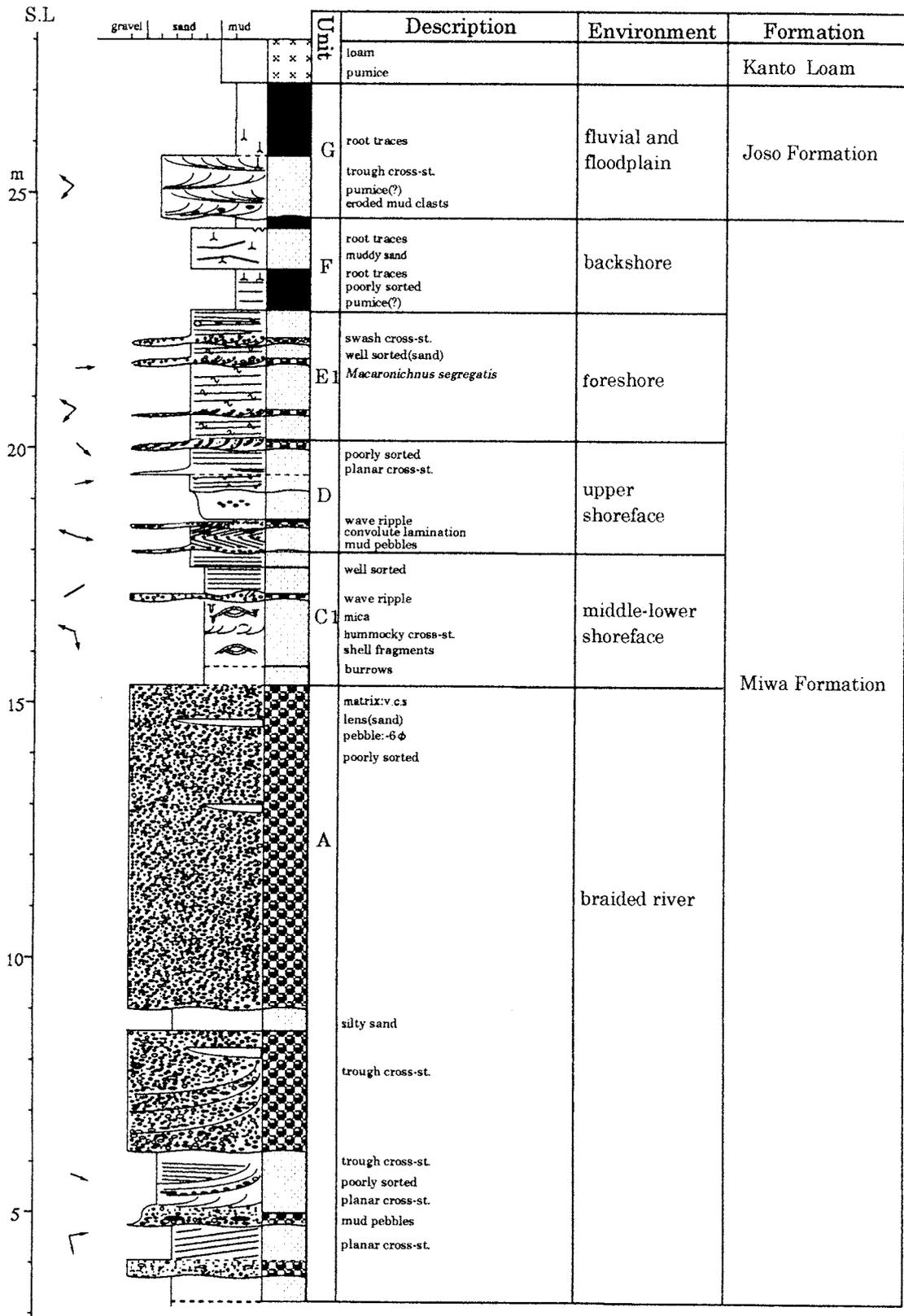


図 2. 茨城町湯小屋 (Loc. 6) の柱状図.

Fig. 2. Columnar section at Loc. 6, Yukoya, Ibaraki Town.

極細一細粒砂からなり、最上部以外は分級が良い。下部にはハンモック状斜交葉理やトラフ型斜交葉理(小型)が認められ、上部では薄く礫層を挟んで平行葉理が発達する。トラフ型斜交葉理の最大傾斜角の方向は南および北西方向を示す。管状生痕が認められ、直径約 1.5 cm、長さ 2-10 cm、中にシルトが詰まり、地層面に対し水平または斜め方向にのびる。貝殻跡もわずかに認められる。極細粒砂層に挟まれる細礫層にはウェーブリップルが発達する。波長は平均 20 cm、波高は平均 3 cm、軸の方向は北東-南西方向を示す。

【ユニット D】

トラフ型斜交葉理と平板型斜交葉理が発達する砂層。基底面の形態は下位ユニット C1 を侵食し、その凹部には細礫を含む。層厚は 213 cm。全体的に灰色-茶色を呈す。生痕化石は認められない。

最下部の細粒砂層は細礫や粘土塊(直径 8-18 cm)を含み、葉理に沿って部分的にシルト塊がならぶ平板型斜交葉理が発達する。この最大傾斜角の方向は相反する東南東方向および西北西方向の 2 方向を示す。また一部コンボリュート構造が発達する。

この上位を薄い細礫層と粘土層が覆い、さらにその上位は中礫混じり極細一細粒砂層に覆われる。この極細一細粒砂層の上部には細礫が部分的に密集し、その分級は悪く、平板型斜交葉理が発達する。最大傾斜角の方向は東北東方向を示す。下位の薄い粘土層から細粒砂層へ、わずかに上方粗粒化が認められる。

最上部は礫層が覆う。この礫層は、直径が-3φ前後の丸い中礫からなる。マトリックスは粗粒砂によって構成されている。明瞭なトラフ型斜交葉理が発達し、最大傾斜角の方向は南南東方向を示す。この礫層は側方で層厚の収縮を繰り返す。

【ユニット E1】

白斑状生痕化石 (*Macaronichnus segregatis*; 直径約 3 mm) が密集する砂層。基底面の形態はユニット D 最上位の礫が徐々に減少し漸移的である。層厚は 252 cm。全体的に白色を呈す。

細粒砂層と細粒礫層の繰り返しが数セット認められる。細粒砂は分級が良い。砂鉄の葉理が明瞭なスウォッシュ型斜交葉理が発達し、最大傾斜角の方向は東方向を示す。一方、細礫層はトラフ型斜交葉理が発達し、最大傾斜角の方向は同じく東方向を示す。この細礫層の厚さは側方で収縮をくり返す。白斑状生痕化石(直径約 3 mm)が細粒砂層にのみ(上部 40 cm か

ら下部へ)多産する。

ユニット最上部から下部へ 40 cm の層準には中礫が点在する細粒砂層がある。下位の砂層に比べて泥質物の含有量が増加する。白色を呈す。葉理に沿って砂鉄が多い。生痕化石は認められない。

【ユニット F】

泥層と泥質砂層。基底面の形態は不明瞭。層厚は 180 cm。全体的に茶-淡黄土色を呈す。根痕が多数認められる。

下部の粘土層は、細粒砂混じりで分級が悪い。基底面上に、ピンク色の火山灰の小塊が含まれる。根痕が多数認められる。これを覆う粗粒砂層は上位ほど泥質になる。変形葉理が発達する。その他の堆積構造は特に認められない。根痕が上部に認められる。最上位は粘土層に覆われる。灰色を呈し、下位の粗粒砂層とは漸移的に変化する。この下位との境界付近は特に茶色を呈す。塊状である。

【ユニット G】

トラフ型斜交葉理が発達する砂層と泥層。基底には下位ユニット F を侵食した境界面が存在する。層厚は 260 cm。全体的に茶色を呈す。

下部は粗粒砂からなり、泥質物を含む。分級は悪い。葉理に沿って粘土塊(直径 1 cm 以下)がならぶトラフ型斜交葉理が発達し、最大傾斜角の方向は南西および北西方向の 2 方向を示す。また、基底付近にはピンク色の火山灰の小塊を含む。上部は粘土層からなる。灰色を呈す。堆積構造は発達せず、塊状である。根痕がみられる。

なお、本地域の各露頭でみられる基本的なユニットの重なりが Loc. 6 に露出している。

2. 調査地域 2

本地域は本研究地域の南西部、澗沼の西側を占める。中央の澗沼川を挟んで澗沼川北岸に Locs. 11, 12, 南岸に Locs. 13, 14 が位置するうち、Loc. 12 は最も最下位の石崎層まで観察でき、かつ見和層が明瞭に観察できたので代表露頭として記載する(図 3)。

(1) 石崎層

【ユニット C1】

固結度の高い砂層。下限は確認できないが層厚は 149 cm 以上。全体的に白-灰色を呈す。

最下部は細礫が混じる。堆積構造は砂鉄の葉理が明

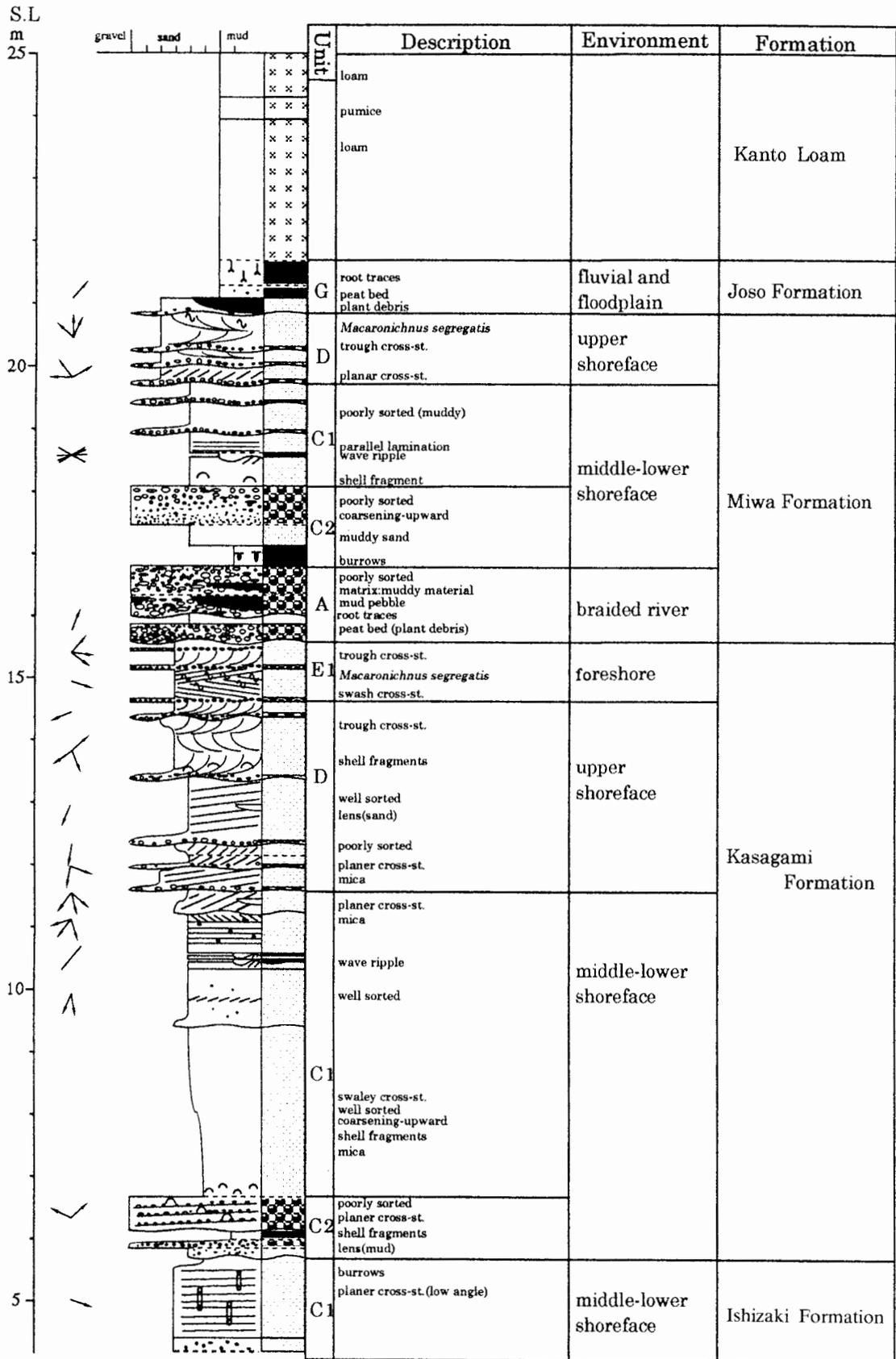


図 3. 茨城町笠神 (Loc. 12) の柱状図.

Fig. 3. Columnar section at Loc. 12, Yatabe, Ibaraki Town.

瞭な平板型斜交葉理が発達し、最大傾斜角の方向は南東方向を示す。水平方向および垂直方向に分岐する壁を持った管状生痕（直径約 3.5 cm、長さ約 34 cm）が多数認められる。

## (2) 笠神層

### 【ユニット C2】

分級の悪い礫層。基底とは、下位ユニット C1 の境界には明瞭な侵食面がある。層厚は 96 cm。全体に灰色を呈す。

下部には分級の悪い細粒砂—細礫を含む。この上位に薄く粘土層が挟まり、最上位には平板型斜交葉理の発達した細礫層が重なる。この斜交葉理の最大傾斜角の方向は変化し特定の方向を示さない。最上部の細礫層には貝殻跡が多数認められる。

### 【ユニット C1】

スウェール状斜交葉理の発達した砂層。下位ユニット C2 とは漸移的に接する。層厚は 481 cm。白—灰色を呈す。

標高 9.5 m 以下の細粒砂は分級が良く、スウェール状斜交葉理が発達する。この砂層の最下部に貝殻跡が認められる。この上位の細粒砂は細礫が部分的に混じり、ウェーブリップルが発達する。軸の走向は北東—南西方向を示す。また最上部の砂層には平板型斜交葉理が発達、最大傾斜角の方向は東南東—西南西方向を示す。

### 【ユニット D】

斜交葉理の発達した砂層。基底では下位ユニット C1 を侵食し、細—中礫が薄くならぶ。層厚は 303 cm。白—灰色を示す。葉理に沿って貝殻跡が認められる。

標高 12.3 m より低い層準では、下部が細礫混じりの粗—細粒砂からなり、特に斜交葉理のセットの基底面に沿って細礫が密集する。分級は悪い。この礫層には平板型斜交葉理が発達し、最大傾斜角の方向は東南東および南西方向を示す。この上位に細粒砂層が重なる。この砂は分級が良く、平板型斜交葉理が発達し、最大傾斜角の方向は南西方向を示す。最上部はトラフ型斜交葉理が発達する粗—中粒砂からなり、最大傾斜角の方向は特定の方向を示さない。

### 【ユニット E1】

白斑状生痕化石 (*M. s.*; 直径約 3 mm) を密集した砂層。分級は良い。基底には細礫がならび、明瞭な侵食面で下位のユニットと接している。層厚は

94 cm。淡茶色を呈す。

この砂層は中粒砂からなり、中礫が薄く挟在する。下部にスウォッシュ型斜交葉理、その上部にはトラフ型斜交葉理が発達し、各斜交葉理の最大傾斜の方向は主に東方向を示す。

## (3) 見和層

### 【ユニット A】

泥炭層をはさむ礫層。基底面には、凹凸が認められ、下位ユニット E1 を明瞭に侵食している。層厚は 121 cm。全体的に茶色—赤褐色を呈す。泥質物が多く分級は悪い。

大部分を占める中礫は直径—4 φ の亜円礫や円礫からなる。マトリックスは泥質物を多く含み、分級は悪い。このユニットの基底面には粘土塊（直径約 5 cm）が含まれる。堆積構造は平板型斜交葉理が部分的に発達し、最大傾斜角の方向は変化するが、北東方向がやや優勢である。この礫層の上部には暗色のレンズ状泥炭層（層厚 45 cm）と、粘土層（層厚 6-27 cm）が挟在する。この泥炭層は、植物の茎や木片等を多数含む。そして、粘土層には根痕が認められる。

また、この礫層の最上部付近では、マトリックスがしっかり充填し、砂質堆積物は多く含まれ、泥質堆積物は少ない。堆積構造は認められない。

### 【ユニット C2】

下部の分級の悪い泥層と上部の礫層によって構成されている。基底は下位ユニットに対して漸移的で部分的に不明瞭である。層厚は 172 cm。全体的に茶褐色を呈す。

最下部には粘土層が分布する。この粘土層はウェーブリップルに近い形態を示すことがある。また、この粘土層には管状生痕がみられ、直径 1-2 cm、長さ 5 cm 以下、層理面に対して垂直や斜め方向にのびる。この粘土層を覆う中粒砂層およびこの上位に重なる礫層には葉理がわずかに発達する。この中粒砂層は泥質物を含み分級は悪く、下部には粘土の壁面をもった不定形の生痕化石がみられる。この中粒砂層の上位を中礫層が覆う。この礫層は粒径が—4 φ 前後の亜円—円礫からなり、分級は悪い。堆積構造は認められない。この下部に粘土塊（直径約 5 cm）や砂鉄葉理が認められる。また、この礫層は細—中礫から構成され、そのサイズに上方粗粒化の傾向が認められ、生痕化石は認められない。

## 【ユニット C1】

ウェーブリップルが発達する砂層。基底は下位ユニットに対して漸移的である。層厚は 162 cm。全体的に淡黄色を呈す。

主に細粒砂からなり、分級が良い。砂層のセットが 3 セット認められ、上位の 2 枚の砂層基底には細礫層が狭在する。上位の 2 枚の砂層は分級が良く、堆積構造はみられず塊状である。最下部の砂層にはウェーブリップルと平行葉理が発達する。ウェーブリップルは平均波長 25 cm, 平均波高 3 cm, 軸の走向はほぼ東西方向を示し、その表面が薄いシルトによって覆われる。最下部砂層の基底付近には貝殻跡が認められる。

## 【ユニット D】

トラフ型斜交葉理が発達する砂層。基底は下位ユニット C1 を削剥し、侵食面に中礫が点在する。層厚は 111 cm。全体的に淡茶色を呈す。ユニットでは上方ほど細礫が多くなり上方粗粒化の傾向がみられる。

基底付近には細一中礫の薄層があり、この礫層によって粗粒砂層が 3 セット区分される。上方の 2 セットは細礫が混じり分級は悪い。下位のセットにはレンズ状細礫層が部分的に認められる。この砂層には平板型斜交葉理が発達し、最大傾斜角の方向は西-北東方向と、方向性に変化が認められる。

上位の 2 セットでは葉理に沿って雲母や細礫が目立つトラフ型斜交葉理が発達し、最大傾斜角の方向は北西-北北東方向を示す。上位セット最上部には、白斑状生痕化石 (*M. s.*; 直径約 3 mm) が部分的に産出する。

## (4) 常総層

## 【ユニット G】

下部の砂礫層と上部の泥層によって構成され、泥炭層が下部に狭在する。基底では下位ユニット D を侵食し、部分的に明瞭な削剥面が認められる。層厚は 84 cm。全体的に赤褐色を呈す。

下部の砂礫層の基底付近には中礫層があり、部分的に泥炭層と指交関係にある。泥炭層には植物片が多数含まれ、層厚が側方に収縮する。中礫層は直径が-6 φ 前後の円礫からなる。そのマトリックスは極粗粒砂によって構成される。トラフ型斜交葉理が発達し、最大傾斜角の方向は北西方向を示す。また、レンズ状に粗粒砂層が狭在する。最上部には粘土層があり、堆積構造は認められず、塊状である。根痕が認められる。

なお、調査地域 2 の各露頭の基本的な層序の重なりは Loc. 12 で観察できる。

## 3. 調査地域 3

本地域は研究地域の北西部に位置し、西部には酒沼前川が北西から南東へ流れている。本地域では Locs. 14-23 の露頭を観察した。ここでは、本地域の特徴であるユニット B が明瞭に露出する Loc. 17 を代表的な例として記載する (図 4)。

なお、Locs. 24-26, 28 は北関東自動車道建設の際に出現した。切り割りの露頭では、堆積相変化が側方に連続して観察できるため、その水平・垂直的な変化を追うことができた。Loc. 16 では芝が既に植え付けてあり、切り割りの道路面付近のみ観察可能だったため、道路面付近の堆積相の変化をあわせて記載する。

## (1) 見和層

## 【ユニット A】

礫層、流木を含む。下限は確認できないが、層厚は 276 cm 以上。全体的に暗灰-灰色を呈す。

礫は直径が-6 φ 前後の垂円-円礫からなり、堆積構造はみられない。マトリックスは粗粒砂-細礫によって構成され、シルトを部分的に含む。さらに、透かし礫層 (層厚約 5 cm) が発達する層準がある。また、この礫層には粗-極粗粒砂層がレンズ状に挟まる。レンズ状の砂層には平板型斜交葉理が発達し、最大傾斜角の方向は南南西方向を示す。この砂層には葉理に沿って火山灰を部分的に含む。礫層にはインプリケーションが観察できる。このインプリケーションの古流向は南南東方向を示す。また、礫層には流木 (直径約 15 cm, 長さ 20 cm 以上) や粘土塊が含まれている。流木の伸長方向は N43°W を示す。粘土塊 (平均直径 20 cm) には枝状の木片や、白粒状の火山灰物質が含まれる。

礫層の最上部にみられるレンズ状の粗粒砂層には、泥質物を含まないが分級は悪く、上位ユニットに漸移的に変化する。この砂層は礫層表面に形成され凹地を埋積している。

## 【ユニット B】

カキ礁の発達する泥層と薄い礫層によって構成されている。基底は明瞭に識別でき、シルト質泥の基底部に中礫を含んでいる。また、ユニット A 最上部の凹地を埋めた砂層から上位のシルト層へは漸移的に岩相

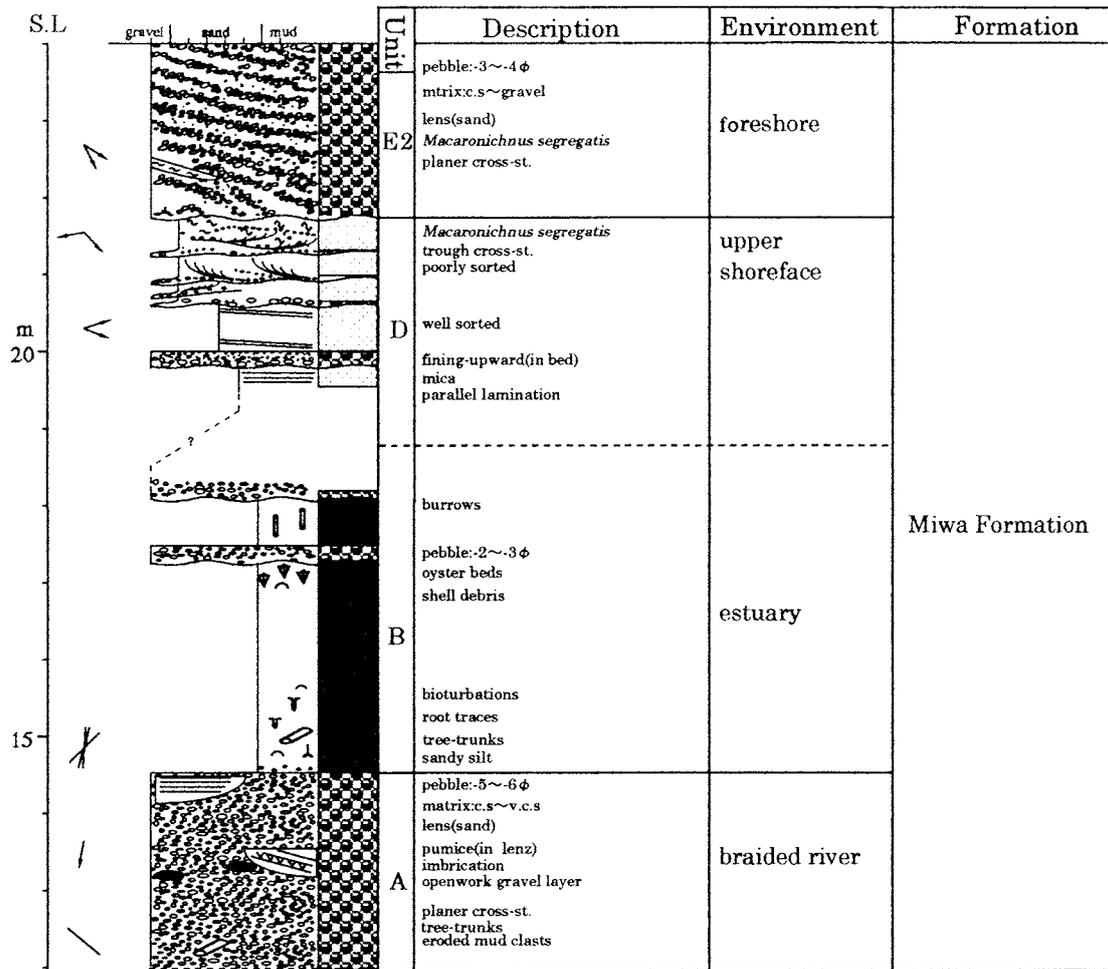


図4. 水戸市平須町 (Loc. 17) の柱状図.

Fig. 4. Columnar section at Loc. 17, Hirasu, Mito City.

が移り変わる。Loc. 17の露頭の上部はすでに芝生が植えられ観察できないが、層厚は334 cm以上。灰黒色を呈す。

泥層は主にシルトからなる。このシルトの分級は悪く、下部ほど砂質堆積物が混入している。生物擾乱作用によって乱され、初生的堆積構造は不明瞭だが、平行葉理に近い堆積構造（葉理に沿って極細粒砂が分布する）が上部で部分的に観察される。流木（直径10 cm前後、長さ20 cm以上）や木片、植物片や根痕、巢穴（直径約1-3 mm、長さ10 cm以上、中にシルトが詰まるものと空洞のものがある）、貝殻片（ヤマトシジミ、巻貝ほか）および生物擾乱跡などが多数みられる。流木の伸長方向はN12°-38°E方向を示す。また、上部には層厚22-80 cmのカキ礁が発達する。カキ礁の表面はゆるく（傾斜約5°）マウント状を呈し、カキ礁を被覆する礫層との境界に侵食作用が認め

られる。カキ殻の間にはキヌマトイガイが多数含まれ、カキ礁に隣接する堆積物は全体に固結している。

上述のシルト層は薄い中礫層に覆われる。この礫層はシルト層と同じく灰色-黒色を呈し、マトリックスは泥質物が多い。しかし、堆積構造はみられない。

さらに、中礫層の上位に重なるシルト層では多数の管状生痕（直径約2 cm、長さ5 cm以上、中に極粗粒砂が詰まる）が層理面に対して垂直方向にのびる。

このユニットは自動車道の切割りにそって約200ほど観察され、それより南西方向では、分級の良い細一中粒砂層、明瞭なフォーセットがみられる平板型斜交葉理の発達した粗粒砂層、礫混じりの粗粒砂-極粗粒砂層へと岩相変化する。以下に、フォーセットがみられる平板型斜交葉理の発達した粗粒砂層と、礫混じりの粗粒砂-極粗粒砂層について述べる。

フォーセットが発達する平板型斜交葉理の明瞭な粗

粒砂層は、その厚さが90 cm 余りである。周囲の堆積物に比べて固結度が高く、分級は良い。フォーセットには砂鉄が濃集する。フォーセットにそって、薄いシルト層が部分的に覆っている。フォーセットの最大傾斜角の方向は北西方向を示し、その傾斜角度が30°前後である。下部には部分的に逆向き古流向を示す葉理が発達し、葉理の最大傾斜角の方向は南東方向を示す。その斜交葉理を持った砂層は生物擾乱跡が発達する泥層に覆われ、その基底付近では生物擾乱跡が密集し、葉理が不明瞭になる。

礫混じり粗一極粗粒砂層は、上・下限とも確認できないが、55 cm 以上の厚さをもつ。中礫が混じる。間に極粗粒砂層や一部白斑状生痕化石 (*M. s.*; 直径約3 mm) がみられる。細粒砂層を挟む。そして砂層には葉理が発達し、極粗粒砂層に認められる斜交葉理の傾斜角の方向は東一南東方向で、8°前後の傾斜角を示し、細粒砂層の斜交葉理は北西方向一西南西方向の古流向を示す。

#### 【ユニット D】

標高20.6 m 以上の地域に分布するトラフ型斜交葉理をもった砂層とこれより下位の分級の良い砂層と薄い中礫層によって構成される。下限は確認できないが、層厚は218 cm 以上に達する。全体は淡茶色を呈し、最下位層のみ青灰色を示す。雲母片が多数認められる。このユニットでは全体的に上方粗粒化する。

下部の極細一細粒砂層は分級は良い。砂鉄が葉理に沿って濃集し、平行葉理と平板型斜交葉理が発達し、斜交葉理の最大傾斜角の方向は南東方向を示す。間に挟まれた中礫は直径が約3 φ から約1 φ への上方細粒化を示す。

この砂層を覆う粗粒砂は、礫混じりで、分級が悪く、トラフ型斜交葉理が発達する。この葉理の基底には中礫がわずかに狭在する。斜交葉理の最大傾斜角は東一西南西方向の広がりを示す。この砂層の上部には白斑状生痕化石 (*M. s.*; 直径約3 mm) が多数産出する。

#### 【ユニット E 2】

平板型斜交葉理が発達した礫層。基底は南東方向に緩く傾斜し、下位ユニット D との境界面に侵食作用が認められる。上限は確認できないが、層厚は230 cm 以上。上部ほど赤茶色を呈す。

主に中礫からなり、粒径が4 φ 前後の円礫で構成される。マトリックスは極粗粒砂や細礫である。この

礫層には、礫の葉理と葉理の間にレンズ状の細粒砂層が挟まる。この礫層には平板型斜交葉理が発達し、最大傾斜角の方向は南東方向を示す。また、レンズ状砂層には白斑状生痕化石 (*M. s.*; 直径約3 mm) が認められる。

なお、本地域内の各露頭の基本的なユニットの重なりは Loc. 17 で観察される。

### 見和層堆積時の潟沼周辺の古地理

本地域に分布する下総層群は上位より見和層 (木下層に対比される)、笠神層、石崎層である。これから、本地域において、見和層堆積以前に少なくとも2度の海水準の上昇期があったと考えられる。ここでは、見和層の古地理について検討する。本研究地域の東西方向の断面図を図5、中原周辺の断面図を図6にそれぞれ示す。

上記のように見和層は当時の氷河性海水準変動の影響を受けている。ここでは坂本 (1975) に従い、見和層堆積時期を海進期の一時的な海退期、海進期、高海水準期の3期に分け、各時期ごとの古地理を検討する。

#### 1. 海進期の一時的な海退期

網状河川相は主に厚い中礫層からなり、東部では層厚が11 m 以上にも達する。この河川の主流方向を流木、レンズ状砂層、堆積構造から検討してみる。

##### (1) 流木

山口 (1992 MS) によれば、現世河川で堆積物に取り込まれた流木は河川の主流方向と極めて一致した走向を示す。Loc. 17 で観察される流木も同様であると推測され、この流木の走向がN43°W であるから、網状河川の主流方向は北西一南東方向であったと推定される。

##### (2) レンズ状砂層

Loc. 5 で観察されるレンズ状砂層は幅570 cm、層厚80 cm であり、この上部には粘土塊が多量に存在する。このレンズ状砂層の走向は当時のチャネルの走向と一致すると推定され、砂層の基底面の傾きが北東方向と南西方向を示すことから、主流方向は北西一南東方向と推察される。しかし、このチャネルの走向は網

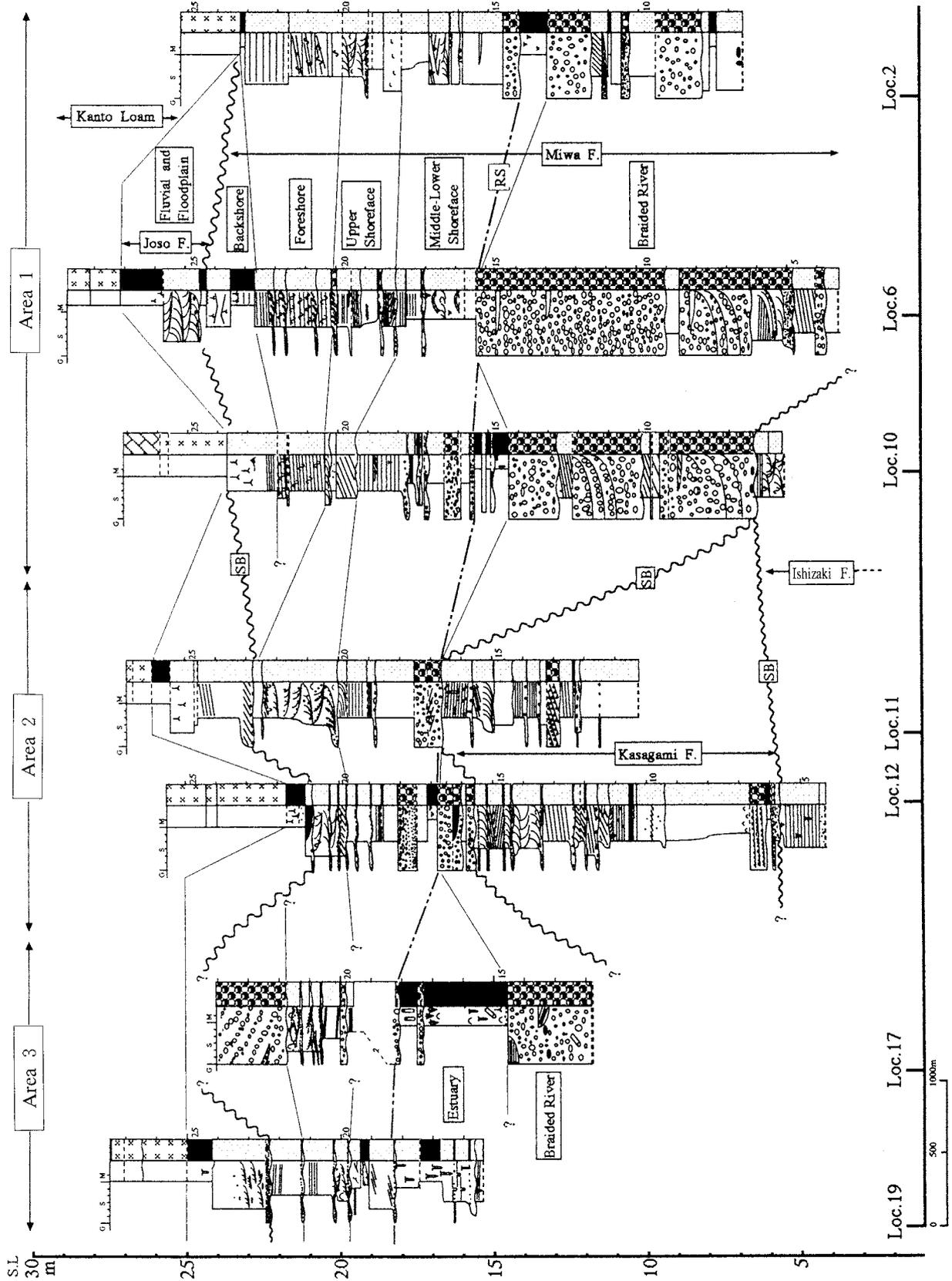


図 5. 酒沼周辺の各地点における下総層群の下総層群の柱状図。  
 Fig. 5. Columnar sections of the Shimosa Group exposed around Hinuma-Lake.

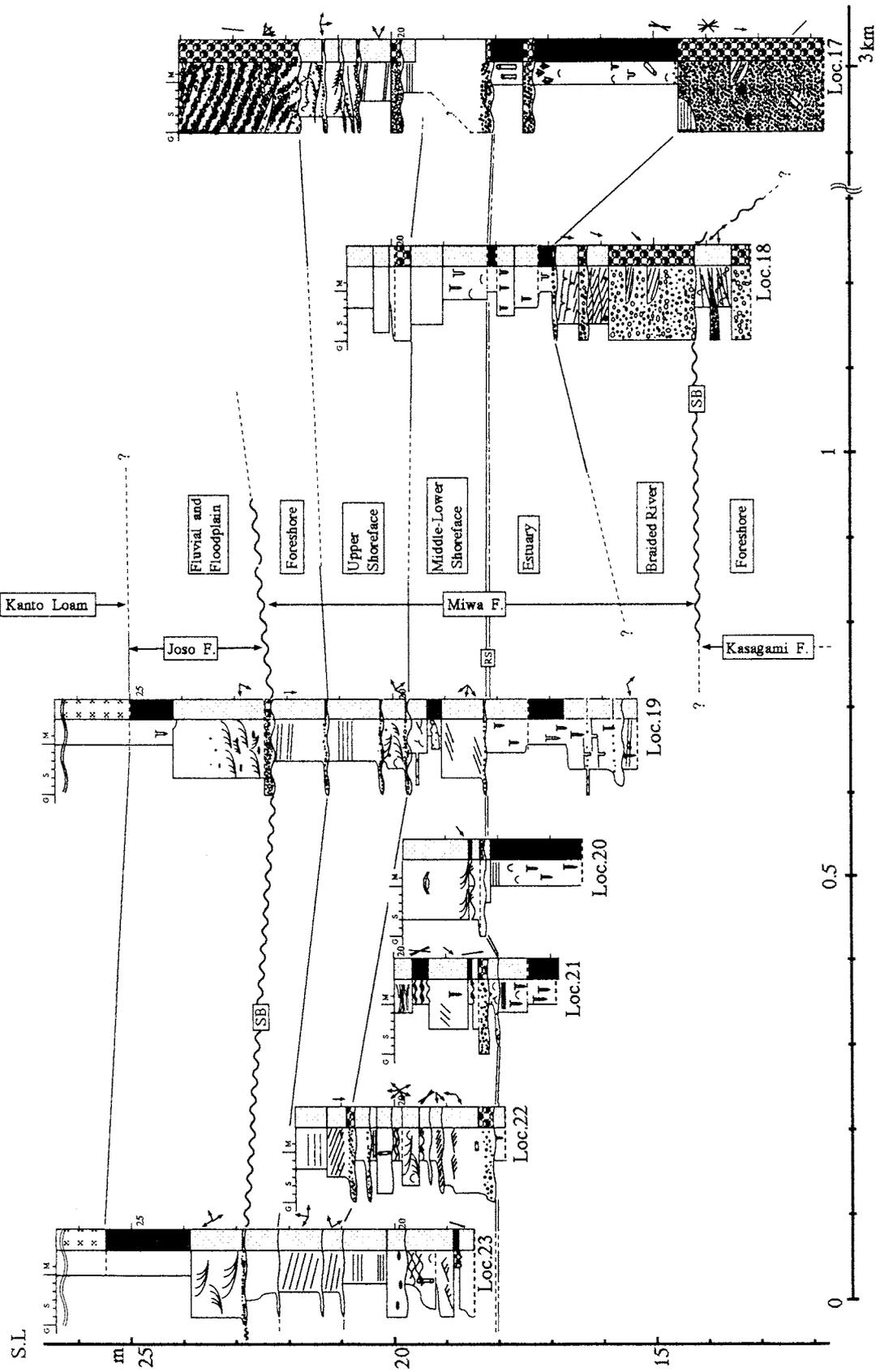


図 6. 中原周辺の各地点における下総層群の柱状図.  
 Fig. 6. Columnar sections of the Shimosa Group at Nakahara.

状河川で多数分岐する1チャンネルであり、必ずしも網状河川の主流方向と一致するとは限らない。この上位に分布する粘土塊は高水位時にレンズ状砂層が形成された際に運搬されたと考えられる。

(3) 堆積構造

礫層に発達するインプリケーションの方向およびレンズ状砂層に発達する斜交葉理の傾斜方向を各々総合したデータを図7に示す。インプリケーションと斜交葉理の形成時の水流エネルギーの大きさは異なる。山口(1992 MS)によれば砂礫堆の上部に形成されるインプリケーションは、水位が増した際の砂礫堆を覆う水の流れの方向を示し、斜交葉理はトラフを埋積する際に形成されるため個々のチャンネルを流れる通常の弱い水流によって形成される。よって、インプリケーションがより流路全体に近い方向を示す。これから推測される流路の方向は図7から、西北西から東南東向きである。また、斜交葉理の傾斜の向きから推測される流れの走向は北西から南東向きである。

これらから、網状河川の主流方向は北西から南東へ走り、南東へ流れていたと推測される。

なお、Locs. 11-14で観察される笠神層は調査地域1の網状河川相と同じ標高に分布し、見和層堆積以前の堆積物である。つまり、笠神層は低海水準期の地形の一部(台地等)を反映していると推定される。

したがって、網状河川は台地の縁又は台地を開析した河川と考えられる。

2. 海進期

海進の方向を検討する際に、海進時に生じる外浜侵食によるラビンメント面の傾斜方向が挙げられる。海面上昇とともに外浜侵食の標高が上昇し、結果的に海進方向へラビンメント面の高度が上昇する。

本地域では、調査地域1の網状河川堆積物の上位には細礫を伴った粗い堆積物が薄く重なり、調査地域2においても笠神層の上位や網状河川堆積物の上位に礫層が直接重なる。同じく調査地域3のエスチュアリー相の上位にも薄い礫層を基底面上にもった粗い堆積物が重なるのが認められる。これらの基底面は一様に下位ユニットを侵食していること、貝殻跡、貝殻片が多数含まれていること、この堆積物の上位には水深が急に増したことを示すユニットが重なることから、この基底面がラビンメント面(RS)に相当すると考えられる。これらの本地域に認められるラビンメント面の標高は調査地域中最も南東のLoc. 2では14.0 m, Loc. 17では15.3 m, 調査地域で最も西部に位置している、明瞭に確認できるラビンメント面はLoc. 22までの水平距離で18.0 mの高度差をもっている(図5)。調査地域では約9.7 kmにわたって4.1 m東側へ傾斜しており、0.42/1000の傾斜を示す。これから当時の海進は、東から西へ向かったと復元される。

海進が生じた際、海進初期にはまず調査地域1に広がる網状河川堆積物の上位面の凹凸の凹部に泥質堆積物がトラップされる。Locs. 2, 10で観察される河川相上位に重なる泥層がこれに相当する。この泥層は凹

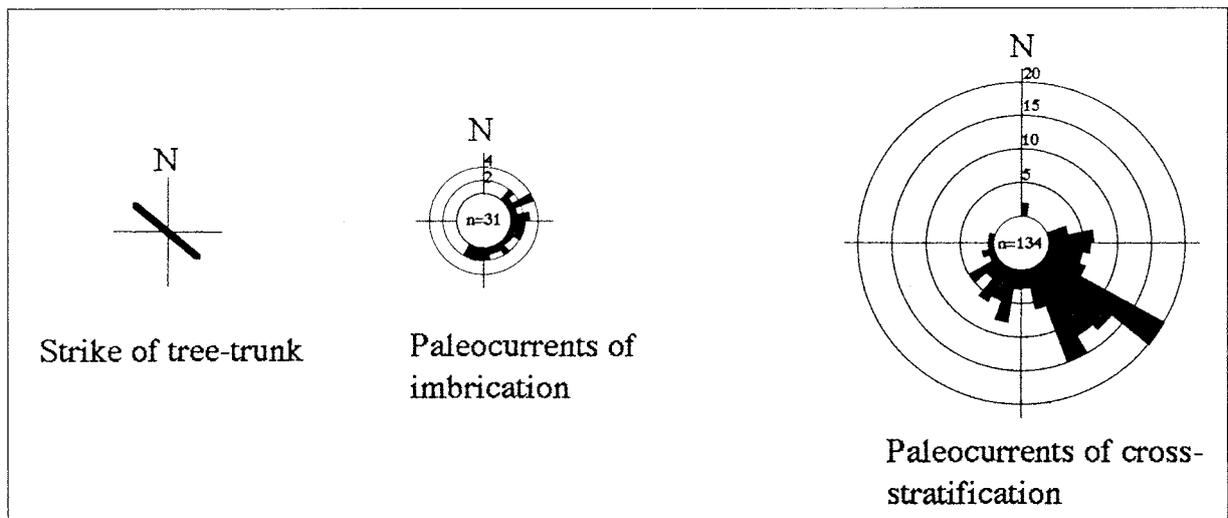


図7. 網状河川の堆積構造の傾斜方向。

Fig. 7. Paleocurrents of tree trunk, imbrication and cross-stratification in sediments along a braided river.

部を埋積する堆積物のため、側方への連続性は悪い。

また、この海進期には、調査地域3で観察されるエスチュアリー相が発達する。

このエスチュアリー相の分布する地域の特徴としては、調査地域2の Locs. 11-14 から北西方向に位置し、当時の海進方向からは調査地域2の背後に分布する。また、このエスチュアリー相の基底面高度は調査地域2に分布する見和層の以前に堆積していた笠神層の最上位面から約2mほど低い位置に存在する。

この事実から推定すると、東からの海進が東から西へ侵入し、地形的に低い調査地域3に海水が入り込んだ際に調査地域2の残存地形が波浪を遮蔽し、その背後に静穏水域のエスチュアリーが形成された。

また、このエスチュアリーは Loc. 17 では泥質堆積物が発達し、Locs. 18-22 では砂質堆積物も認められる(図6)。とくに Locs. 19-23 における堆積相は砂質物を含むことが多い。また、Loc. 17 ではカキ礁や流木(走向:北北東-南南西方向)が認められる。したがって、調査地域3付近には、エスチュアリーへ通じていた河川が流れ込んでいたと推定される。前述の通り、この河川の主流方向が流木の走向と一致するから、河川の主流方向は北北東-南南西である。つまり、当時の河川は本調査地域より西側に存在していたと考えられる。

さらに、Loc. 17 の側方(約400m)ではエスチュアリー相下部に対比される粗-中粒砂が明瞭なフォーセットをもつ大型斜交葉理を伴っている。このフォーセットには部分的に薄いマッドドレイブが挟在されている。また、この斜交葉理の最大傾斜角の方向は西方向に集中している。したがって、この堆積物は上げ潮による「上げ潮三角州の堆積物」である可能性が高い(増田ほか, 1988; 増田, 1989; 増田ほか, 1989)。しかし、Loc. 17 で観察した堆積物には再活動面を見い出せなかった。

### 3. 高海水準期

本地域の高海水準期堆積体は、下部外浜より始まり後浜に至る上方に浅海化を示すユニットの重なりとして記録されている。この地域に発達した外浜-海浜システムはプログラデーションして沖側へと堆積の場が移動してた為につくられたと考えられる。ここでは、特に堆積構造による古流向のデータから、当時の海岸

線の伸長方向について検討する。

海岸線の伸長方向を検討する際、下部外浜に発達するウェーブリップルと前浜に発達するスウォッシュ型斜交葉理が重要である。

前浜でみられるスウォッシュ型斜交葉理の傾斜角の方向はその当時の海側へ傾くことが知られており(Harms et al., 1975; 岡崎, 増田, 1992)、海岸線の微地形をよく反映する。本地域の前浜の傾斜方向を図8に示す。これらの証拠から考えられる見和層の海岸線の伸長方向は、調査地域1ではほぼ北東-南西方向を示す。そして、調査地域2では、涸沼川の北岸と南岸とでは異なり、北岸では東西方向を示すが、南岸では北西-南東方向を示す。さらに、調査地域3では、東部で東西方向を示し、西部で南北方向を示す。

次にウェーブリップルについて検討する。下部外浜ではウェーブリップルが海岸線から離れた位置で形成されるため、その海岸線からの距離に関して海岸線の全体的な伸長方向を反映しており、前浜ほど海岸線の微地形を反映しないと考えられる。下部外浜に発達するウェーブリップルの軸の走向も図8に示す。このデータから考えられる見和層の海岸線の伸長方向は調査地域1ではおよそ北東-南西方向、調査地域2では涸沼川を挟んで北岸と南岸とで異なり、北岸では東西方向、南岸では南北方向、調査地域3では北北西-南南東方向を示す。

以上のように、スウォッシュ型斜交葉理とウェーブリップルの堆積構造から求めた海岸線の伸長方向は、それぞれの調査地域内で非常によく一致する。これらから推定される当時の海岸地形は、部分的に入り組んだ形態を形成していたと考えられる。

また、調査地域3(Locs. 15-17)に分布する礫浜相は、礫を供給した河川が近くに存在することを強く示唆する。しかし、本地域ではその河川の存在を確認するには至らなかった。

### 謝 辞

この研究を進めるにあたって、国土地理院の大井信三氏に有益な助言をいただいた。厚くお礼を申し上げます。千葉大学の原 隆教授は、この論文の粗稿に眼を通して下さり、有益な助言をいただいた。以上の方々に厚くお礼を申し上げます。



図 8. スウォッシュ型斜交葉理の傾斜方向およびウェーブリップルの軸の走向。  
Fig. 8. Paleocurrents of swash-cross stratifications and strike of wave ripples.

## 引用文献

- Harms, J. C., J. B. Southard, D. R. Spearing and R. G. Walker. 1975. Depositional environments as interpreted from primary sedimentary structures and stratification sequences. SEPM Short Course No. 2, SEPM, Tulsa, 161 pp.
- 牧野泰彦・奥村一幸・菅谷政司. 1998. 茨城県南部鹿島台地の下総層群木下層にみられる開切谷地形. 茨城県自然博物館研究報告, (1): 9-18.
- 増田富士雄・中山尚美・池原 研. 1988. 茨城県行方郡北浦村内宿の更新統にみられる9日間の潮流によって形成された斜交層理. 筑波の環境研究, 11: 91-105.
- 増田富士雄・中山尚美. 1989. 潮流堆積物. 牧野・増田(編). 古東京湾のバリアー島, 日本地質学会第96年学術大会見学旅行案内書. pp. 164-171.
- 増田富士雄. 1989. 潮汐三角州とバリアー島(まとめ). 牧野・増田(編). 古東京湾のバリアー島, 日本地質学会第96年学術大会見学旅行案内書. pp. 188-196.
- 宮本由実子. 1995 MS. 北浦付近に分布する更新世下総層群の溺れ谷埋め堆積物. 茨城大学修士論文. 85 pp.
- Murakoshi, N. and F. Masuda. 1992. Estuarine, barrier-island to strand-plain sequence ravinement surface developed during the last interglacial in the Paleo-Tokyo Bay, Japan. *Sediment. Geol.*, 80: 167-184.
- 岡崎浩子・増田富士雄. 1992. 古東京湾地域の堆積システム. 地質学雑誌, 98: 235-258.
- 斉藤登志雄. 1959. 水戸市涸沼付近の地質(涸沼の地学的考察, 第2報). 茨城大学文理学部紀要(自然科学), (10): 135-143.
- 坂本 亨. 1975. 磯浜地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅). 地質調査所. 55 pp.
- 坂本 亨・相原輝雄・野間泰二. 1981. 石岡の地質. 地域研究報告(5万分の1地質図幅). 地質調査所. 50 pp.
- Yabe, H. 1931. Geological growth of the Tokyo Bay. *Earthq. Res. Inst. Bull.*, 9: 333-339.
- 山口正俊. 1992 MS. 茨城県那珂川の現世礫質河川堆積物の性状とその地質学的意義. 茨城大学大学院修士論文. 88 pp.

## (要 旨)

松本 現・牧野泰彦. 涸沼周辺に分布する上部更新統見和層の堆積相. 茨城県自然博物館研究報告 第3号(2000) pp. 1-16, pls. 1-4.

水戸市南部に位置する涸沼周辺には, 主に下総層群見和層からなる東茨城台地が分布する. この見和層堆積時の古地理は, 海進期の一時的海退期・海進期・高海面期の3時期に区分されている. 海進期の一時的海退期には, 台地の縁に沿って礫質網状河川が北西から南東に向かう主流方向をもって分布した. その後の海進期に, 河道内部に海水が入り込み, エスチュアリーが広がった. さらに海面が上昇し, 最も海面が高い高海面期には河床が海中に没し, プログラデーションによって埋積された. 埋積途中の海岸線は入り組んだ地形が発達していた.

(キーワード): 東茨城台地, 見和層, 下総層群, 更新世, エスチュアリー, 東茨城台地.

図版と説明

(4 図版)

Plates and Explanations

(with 4 plates)

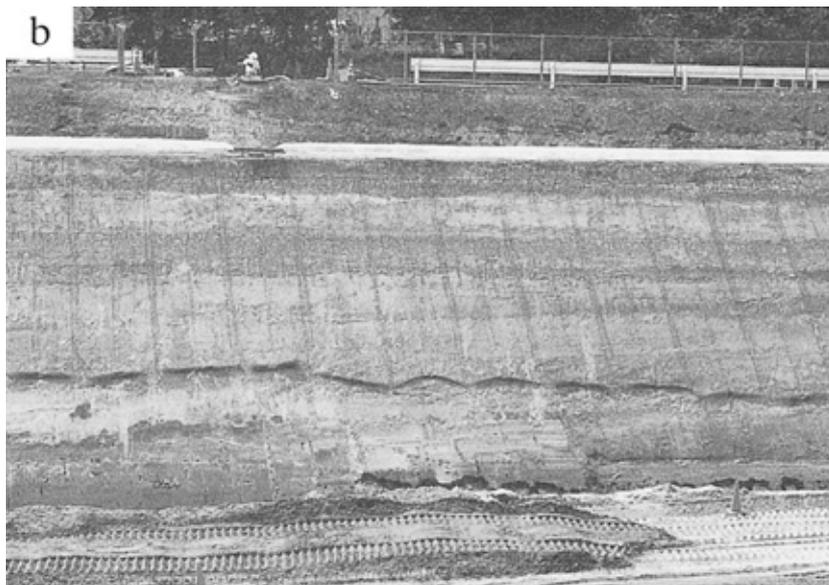
## 図版 1 (Plate 1)

- a. 茨城町湯小屋 (Loc. 6), 東茨城台地上部の露頭写真. 詳細は柱状図 (図 2) を参照のこと.
- a. Exposure of the Kasagami, Miwa and Ryugasaki Formations at Loc. 6, Yukoya, Ibaraki Town. Details are shown in the columnar section in Fig. 2.
  
- b. 茨城町笠神 (Loc. 12), 東茨城台地を構成する下総層群の露頭写真. 詳細は柱状図 (図 3) を参照のこと.
- b. Exposure of the Kasagami, Miwa and Ryugasaki Formations at Loc. 12, Kasagami, Ibaraki Town. Details are shown in the columnar section in Fig. 3.



## 図版 2 (Plate 2)

- a. 茨城町中原 (Loc. 18), 東茨城台地を構成する下総層群の露頭写真 (図 6).
- a. Exposure of the Shimosa Group at Loc. 18, Nakahara, Ibaraki Town.
  
- b. 水戸市中丸原 (Loc. 17), 見和層前浜相にみられるプログラデーション. 東 (写真左側) へ斜交層理が発達する.
- b. Progradation in the shoreface sediments of the Miwa Formations at Loc. 17, Nakamaruhara, Mito City. The presumed trend of progradation is from west to east, and an eastward shift toward the Pacific Ocean.



### 図版 3 (Plate 3)

- a. 水戸市平須町 (Loc. 17) の北関東高速自動車道切り割り露頭写真。下位は網状河川相、上位はエスチュアリー相 (砂質泥, カキ礁, 管状生痕の著しい泥), 下位礫層の層厚は 276 cm.
- a. Sedimentary facies in the lower part of the Miwa Formation along the Kita-Kanto Highway at Loc. 17, Hirasu, Mito City. The Miwa Formation consists of braided river deposits in the lower part and of estuary sediments in the upper part.
- b. エスチュアリー相に発達するカキ礁と管状生痕の著しい泥層部分 (Loc. 17)。カキ礁の層厚は約 50 cm.
- b. The muddy facies of the estuary consist of an oyster bank in the lower part (50cm thick) and a massive lithofacies with dense bioturbation in the upper part at Loc. 17, Hirasu, Mito City.



#### 図版 4 (Plate 4)

- a. 茨城町中原 (Loc. 20) の北関東高速自動車道切り割り露頭写真。エスチュアリー相に発達する管状生痕化石 (*Rosselia* 又は *Cylindrichnus*)。a. Trace fossils (*Rosselia* sp. and *Cylindrichnus* sp.) in estuary muddy facies at Loc. 20, Nakahara, Ibaraki Town.
  
- b. エスチュアリー相の上位に重なる砂層に発達するスウェール状斜交葉理 (Loc. 20)。スウェール状斜交葉理の波長は 80~100 cm。b. Swaley cross-stratification in medium sand of shoreface deposits at Loc. 20, Nakahara, Mito City. It overlies the estuary facies. Wave-length varies from 80 to 100 cm.





# 菅生沼における冬鳥コイカル (*Eophona migratoria*) の 1999年夏期の観察記録

石塚 剛\*

(2000年3月3日受理)

## Records of a winter bird “Chinese Grosbeak” *Eophona migratoria* in Sugao Marsh, Ibaraki prefecture, during Summer 1999

Tsuyoshi ISHITSUKA \*

(Accepted March 3, 2000)

**Key words:** *Eophona migratoria*, Sugao Marsh, Ibaraki Prefecture.

### はじめに

コイカル (*Eophona migratoria*) は、中国の揚子江流域と東北部から朝鮮半島、ウスリーで繁殖し、冬は中国南部などに渡って越冬する。日本には主に冬鳥として本州、四国、九州などに渡来するが、局地的に出現し、数は少ない(中村・中村, 1995)。

茨城県では、冬に観察例が報告されている(山口, 1975)。また、東海村とひたちなか市でも冬季に観察されている(山口, 1992)。茨城の特定動植物の分布(茨城県環境局, 1985)によると、東海村村松では普通に観察された。しかし、1993年と1994年の調査では確認できなかった(茨城県生活環境部, 1995)。

菅生沼の鳥類リスト(ミュージアムパーク茨城県自然博物館, 1996)には記録がなく、今までに観察の記録は報告されていない。

1999年6月8日から7月2日にかけて、菅生沼にて5例の観察記録を得たので、報告する。

### 状 況

1999年6月8日, 13:30, 岩井市神田山, 天神橋付

近(通称天神山)駐車場脇の芝生広場にて、桜の木の頂上部で囀るオスのコイカルを発見した(図1)。現

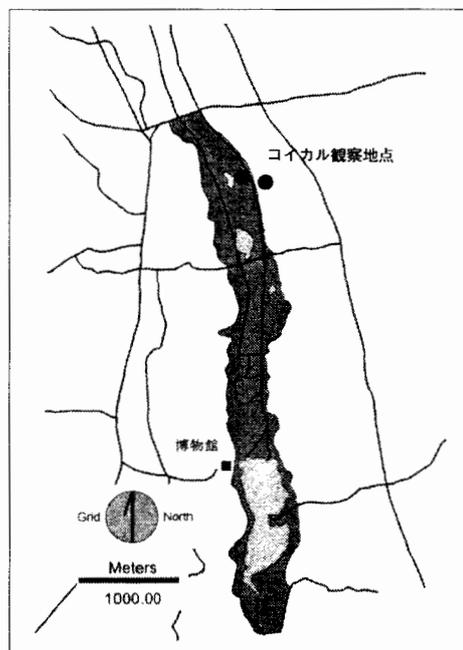


図1. 観察地点.

\*濃いトーンは菅生沼自然環境保全地域, また薄いトーンは沼の開水面の範囲をそれぞれ示す.

Fig. 1. Location of the observation points.

\* ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (〒306-0622 岩井市大崎 700; Ibaraki Nature Museum, Iwai 306-0622, Japan).

表 1. 菅生沼でのコイカルの観察記録.

Table 1. Records of *Eophona migratoria* in Sugao Marsh.

観察地	観察日	時間	天気	観察者	状 況
菅生沼 岩井市神田山 (天神山駐車場付近)	1999. 6. 8	13:30	晴れ	石塚 剛	芝生広場沿いに植えられた桜の木の頂上部にて囀る.
菅生沼 岩井市神田山 (飯沼川堤防)	1999. 6. 10	15:30	晴れ	笹山美代子	飯沼川東岸の屋敷林の横枝にて囀る.
菅生沼 岩井市神田山 (飯沼川堤防)	1999. 6. 11	13:40	晴れ	甲斐美津子	飯沼川東岸の電柱で囀り、のち沼側のヨシ原に移動. 柳の木で囀る.
菅生沼 岩井市神田山 (天神山駐車場付近)	1999. 6. 11	14:30	晴れ	篠原一夫	駐車場付近の桜の木で囀るが、飯沼川対岸に飛び去る. 10分後再度現れ、同様に桜の木で囀る.
菅生沼 岩井市神田山 (天神山駐車場付近)	1999. 7. 2	8:30	晴れ	篠原一夫	駐車場付近の桜の木で囀る.

場は菅生沼の北端にある小さな開水面（上沼）に接して作られた、0.1 ha ほどの小さな芝生広場と駐車場、東屋がある公園施設である。コイカルはその敷地の縁に沿って植えられた桜の木に止まり、盛んに囀っていた。3分ほど後、南方のヨシ原を越え、飯沼川対岸に姿を消した。

その後、博物館ボランティアの野鳥グループを通じ目撃情報の収集を行ったところ、表1のように4例の報告を受けた。確認された個体は全てオスである。

## 考 察

今回の観察場所は、イカル属 (*Eophona*) の好む広葉樹林帯ではなく、0.4 ha ほどの開水面の周りに広がったヨシ原の一画である。また、いずれの観察でも単独オスであり、7月2日以降は観察されていないことから、定住や繁殖の可能性はきわめて低く、通過個体と考えられる。しかし、茨城県での観察例は冬季が多く、繁殖期に観察された今回の記録は特異的である。

周辺地域では、千葉県野田市（野田野鳥同好会、1991）での観察例もあることから、今回の例が全くの

偶然なものとも言い切れない。今後、注目していきたい。

## 謝 辞

コイカルの情報を寄せられた茨城県自然博物館ミュージアムボランティアの笹山美代子氏、甲斐美津子氏、篠原一夫氏にこの場を借りて感謝申し上げる。

## 引用文献

- 中村登流・中村雅彦. 1995. 原色日本野鳥生態図鑑（陸鳥編）. 301 pp., 保育社.
- 山口萬壽美. 1975. 茨城の野鳥. 茨城の生物第1集. 茨城県高等学校教育研究会生物部. pp. 159-163.
- 山口萬壽美. 1992. 茨城の野鳥・追加記録. 茨城の生物平成4年版（第3集）. 茨城県高等学校教育研究会生物部. pp. 243-245.
- 茨城県環境局. 1985. 茨城県の特定動植物の分布（昭和58・59年）. 532 pp.
- 茨城県生活環境部. 1995. 茨城県の特定動植物の分布—動物編—（平成5・6年）. 417 pp.
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館. 1996. 菅生沼の自然—菅生沼の自然—1996. 62 pp.
- 野田野鳥同好会. 1991. 野田市を訪れた野鳥たち—野田市鳥類目録一. 142 pp.

(キーワード): コイカル, 菅生沼, 茨城県.

茨城県におけるニホンヤモリ (*Gekko japonicus*) の分布\*

早瀬長利\*\*・久松正樹\*\*\*・小菅次男\*\*\*\*

(2000年3月17日受理)

Distribution of the Japanese Gecko *Gekko japonicus* (Dumeril et Bibron),  
in Ibaraki Prefecture\*

Nagatoshi HAYASE\*\*, Masaki HISAMATSU\*\*\* and Tsugio KOSUGE\*\*\*\*

(Accepted March 17, 2000)

**Key words:** *Gekko japonicus*, Japanese gecko, Ibaraki Prefecture.

## はじめに

ニホンヤモリ (*Gekko japonicus*) は、本州、四国、九州、対馬、屋久島から八重山列島まで分布し、国外では台湾および中国の中・南部に分布する (松井, 1987)。本種は、本州では人間の住居を主な生息場所とする爬虫類であるため (長谷川, 1996)、古い町並みが残る市街地で容易に見かけることができる。

茨城県における本種の報告は、茨城県高等学校教育研究会生物部 (1972)、小菅次男 (1979, 1992)、茨城生物の会 (1985, 1995 a, 1995 b)、岩間町史編さん資料収集委員会 (1988)、笠間の自然編集委員会 (1992) などがあるが、いずれも簡単な記録にとどまっており、本種を確認したり採取したりした際の基礎データを得ることは出来ない。唯一、吉武 (1999) が捕獲したヤモリの採集データの記録がある。

今回、ミュージアムパーク茨城県自然博物館に寄せられた情報のうち、確認された場所や日付がある程度特定できるものをまとめるとともに、茨城県西部の小中学校を中心に早瀬・久松がアンケートを実施し、得

られた情報から、生息確認できた情報をまとめた。その結果、本種が茨城県中央部以南の広い地域に分布していることが確認されたので詳細を報告する。なお、アンケートではイモリも調査したが、その報告は後日行う。

## 調査方法

ミュージアムパーク茨城県自然博物館に寄せられたニホンヤモリの情報のうち、確認した場所、確認した時期、確認者が特定できるものを整理した。小菅は、1978年に茨城県より委嘱された「第2回自然環境保全基礎調査」の際にヤモリの聞き取り調査も行ったので、その結果も加えた。さらに、早瀬と久松が茨城県の南西部の小中学校12校 (表1) にアンケート調査を依頼した (図1)。アンケートの記入にあたっては家族からの情報も加えた。

また、文献で確認された地域も一覧にまとめ、茨城県でのニホンヤモリの分布を特定した。

\* 本研究の一部は「平成11年度科学研究補助金 (奨励研究(B)) 課題番号11907015」によって実施された。

\*\* 総和町立下大野小学校 (〒306-0204 猿島郡総和町下大野734-2; Shimoono Elementary School, Sowa 306-0204, Japan).

\*\*\* ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (〒306-0622 岩井市大崎700; Ibaraki Nature Museum, Iwai 306-0622, Japan).

\*\*\*\* 自宅 (〒310-0025 水戸市天王町1-9; Mito, Ibaraki 310-0025, Japan).

表1. アンケート調査からわかったニホンヤモリの生息地.

Table 1. Localities where occurrence of *Gekko japonicus* was confirmed by questionnaires.

アンケートを行った学校	生息情報があった地域	
那珂町立那珂第三中学校	(確認情報なし)	
笠間市佐白小学校	笠間市	福田 大淵 金井
笠間市笠間小学校	笠間市	笠間 石井 下市毛 稲田 若柳
土浦市中村小学校	土浦市	桜町 中 中村南 西根南 荒川沖
下館市下館小学校	つくば市 下館市	梅園赤池や公園 中田 中館 丙 岡芹 泉 稲野辺 下中山 女方
下館市養蚕小学校	下館市	茂田 成田
下妻市東部中学校	下妻市	平川戸 山尻 下妻乙
下妻市下妻中学校	下妻市	小島
古河市第一小学校	古河市	旭町 横山町 本町 宮前町 大手町 中央町 長谷町 桜町 錦町 西町
総和町下大野小学校	総和町	下大野 723-5
境町境第一中学校	境町	塚崎 西泉田
岩井市七郷小学校	猿島町 岩井市	内野山 下矢作

## 結果および考察

ミュージアムパーク茨城県自然博物館に寄せられた情報と、早瀬・久松が実施した現地調査の結果、ニホンヤモリが確認された地域を表2に示す。そして、茨城県西部の小中学校を中心に12校で実施したアンケート調査の結果から得られた情報(表1)と、文献で確認されている地域(表3)を加え、茨城県内の本種の分布図を作成してみた(図2)。

ニホンヤモリの分布は、関東地方以北ではきわめて限定的であり(大阪市立自然史博物館, 1989)、茨城県での分布も、県南西部の城下町に多く生息するといわれている(吉武, 1999)。今回の調査結果でも、茨城県中部以南の旧市街地を中心に、広い地域で観察できた。特に、土浦市、下妻市、水海道市、古河市の旧市街地では、多くの情報が寄せられた。現地調査で確認された土浦市中央の生息場所は、旧市街地のほぼ中央に位置する飲食店「霞月楼」である。夏期には、街灯に集まる餌をもとめて集まるニホンヤモリを5匹程度見ることができた。下妻市乙で観察された場所は、旧市街地のアパートである。夏期にアパート内に侵入したニホンヤモリを確認している(図3)。

ニホンヤモリは、ヤモリの名前が示すように、昔は家で大切に保護されていた。しかし、住宅建築様式の変化により、家屋内外を自由に行き来でき、越冬や産卵場所に適する空間がある家屋が減少してきた。しかしながら、境町の境第一中学校や総和町の下大野小学校では、玄関や体育小屋の中でニホンヤモリが採集された。吉武(1999)にも、土浦市の高等学校の記録がある。学校等のような建物に、生息に適した環境がまだ残っているものと思われる。茨城県では旧市街地を中心に、ニホンヤモリの生息が確認できたが、環境の変化にともない生息状況がいかに変容するかについてさらに調査する必要がある。

今回の確認地の中の岩井市大崎及び大谷口は、市街地から5 kmほど離れている岩井市郊外の畑作地帯にある家屋での観察である。同地のミュージアムパーク茨城県自然博物館では、建築されて5年程しかたっていない建物内でも確認された。岩井市では、郊外でもニホンヤモリの生息地が広がっているといえよう。また、那珂第三中学校で行ったアンケート調査では、かつてヤモリを見たことがあるが現在は見かけないという回答を9件得ており、調査が進めば水戸以北の地域



表2. ニホンヤモリが生息していた場所.

Table 2. Areas inhabited by *Gekko japonicus*.

場 所	確認者	確認日または 採 集 日	確認方法	備 考
1 潮来町常陸利根川岸住宅地	棚谷 満広	1978.06.27	目撃	※
2 牛堀町常陸利根川岸住宅地	野原幸之助	1978.07.28	目撃	※
3 麻生町城跡	棚谷 満広	1978.07.29	目撃	※
4 麻生町五町田 305 鈴木久弥宅	鈴木 久弥	1999.夏期	目撃	毎年夏になると確認できる.
5 玉造町霞ヶ浦湖岸住宅地	野原幸之助	1978.08.05	目撃	※
6 石岡市高浜	須田 孝蔵	1978.**.**	目撃	※
7 土浦市霞ヶ浦湖岸住宅地	太田まゆみ	1978.07.**	目撃	※
8 土浦市中央	早瀬 長利 久松 正樹	1998.08.08	目撃	旧市街地のほぼ中央に位置する飲食店「霞月楼」で確認. 外灯に集まる餌の昆虫を求めて, 5匹程度が集まる.
9 土浦市下高津 4-2-19 須田直之宅	須田 直之	1999.夏期	目撃	毎年夏になると家屋の窓にニホンヤモリを確認.
10 下館市市街地	斉藤 英治	1978.09.10	目撃	※
11 真壁町住宅地	青木昭次郎	1978.09.**	目撃	※
12 大和村本木 雨引山楽法寺	川田 興聖	1999.08.10	目撃	
13 下妻市砂沼湖岸住宅地	望月 和男	1978.07.15	目撃	※
14 下妻市乙	澤 尚子	1998.08.**	目撃, 写真	アパートで夏に数個体確認.
15 水海道市街地	五木田悦郎	1978.07.18	目撃	※
16 水海道市豊岡町乙 1217 堀越功宅	堀越 功	1999.07.17	目撃, 写真	その他に9/8, 9/21, 9/25にも目撃.
17 古河市街地	佐藤 豊	1978.08.20	目撃	※
18 総和町下大野 下大野小学校	斉藤 康太	1999.07.10	採集	小学校の玄関で採集され確認された.
総和町下大野 下大野小学校	平塚 昌利	2000.02.25	採集	小学校の体育小屋内で越冬している個体を採集. 体長9 cm.
19 境町長井戸 境第一中学校	白土 隆男	1999.10.22	採集	
20 岩井市街地	五木田悦郎	1978.08.03	目撃	※
21 岩井市岩井 3393-1	瀬楽かおる	1999.12.**	採集	室内灯の傘の中に入り, 逃げ出せなくなり死亡した個体を確認. 体長3~4 cmの小型の個体である.
22 岩井市大崎	高橋 淳	1998.08.20	採集	岩井市郊外の畑作地帯にある民家で1個体を採集. その後も数個体出現するのを確認.
23 岩井市大谷口	久松 正樹	1999.09.03	採集	飲食店の外灯に飛来する餌の昆虫を求めて集まった2匹のニホンヤモリを確認.
24 岩井市大崎 茨城県自然博物館	久松 正樹	2000.01.31	目撃	ミュージアムパーク茨城県自然博物館の会議室で1個体を確認.
25 岩井市幸田 795	小林 照夫	1999.09.**	目撃	玄関の外灯のところで確認.

※: 第2回自然環境保全基金の聞き取り調査で確認した記録.

表 3. 茨城県でのニホンヤモリの記録.

Table 3. Records of *Gekko japonicus* in Ibaraki Prefecture.

場 所	確認文献
行方郡麻生町	文献①⑥
行方郡潮来町	文献①
水海道市	文献①
筑波山	文献①
麻生町	文献⑥
水戸市	文献⑦
水戸市元吉田・吉田	文献②
行方郡麻生町古宿	文献②
土浦市富士崎	文献②
土浦市大岩田 1599	文献②
結城市結城	文献②
水海道市栄 3398	文献②
水海道市本 2629-1	文献②
東茨城郡岩間町日吉	文献④
笠間市	文献⑤
水戸市千波町福沢	文献③
水戸市大工町	文献③
鹿島郡旭村箕輪	文献③

文献の番号は、次の文献であることを示す.

- ①茨城県高等学校教育研究会生物部. 1972.
- ②茨城生物の会. 1985.
- ③茨城生物の会. 1995.
- ④岩間町史編さん資料収集委員会 (編). 1988.
- ⑤笠間の自然編集委員会 (編). 1992.
- ⑥小菅次男. 1979.
- ⑦小菅次男. 1992.

での分布も確認できると思われる.

茨城県でのニホンヤモリの分布状態は、人目の多い市街地での調査データがほとんどである。ニホンヤモリの水平分布を明らかにするためには、郊外での調査と水戸以北での調査が欠かせないものとなろう。

## 謝 辞

ニホンヤモリの情報を寄せられた諸氏、並びに生息状況のアンケートを実施して頂いた那珂町立那珂第三中学校、笠間市立笠間小学校、笠間市立佐白小学校、下館市立下館小学校、下館市立養蚕小学校、下妻市立下妻中学校、下妻市立東部中学校、古河市立古河第一小学校、岩井市立七郷小学校、猿島郡総和町立下大野小学校、猿島郡境町立境第一中学校、土浦市立中村小学校に深謝の意を表する。

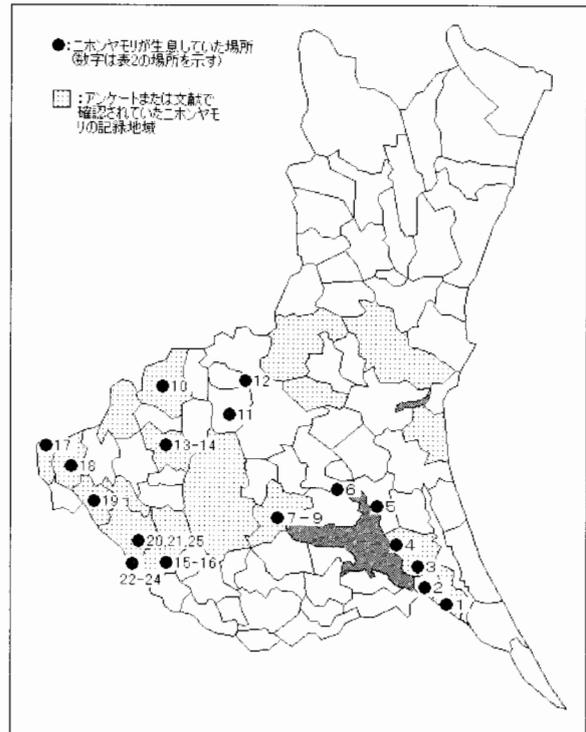


図 2. 茨城県のニホンヤモリの分布.

Fig. 2. Distribution of *Gekko japonicus* in Ibaraki Prefecture.

図 3. 下妻市乙に生息するニホンヤモリ.

Fig. 3. *Gekko japonicus* found at Otsu, Shimotsuma City.

## 引用文献

- 長谷川雅美. 1996. 千葉市の両生類・爬虫類 - 谷津田の形状と開発程度が生息種に与える影響. 千葉自然環境調査会 (沼田 眞代表) (編). 千葉市野生動物植物の生息状況及び生態系調査報告書. pp. 505-521, 千葉市環境衛生局環境部.
- 茨城県高等学校教育研究会生物部. 1972. 昭和 47 年度特別地域自然材分布調査報告書. 564 pp., 茨城県教育委員会.

- 茨城生物の会. 1985. 特定動植物調査報告書—茨城の特定動植物の分布. 532 pp., 茨城県環境局.
- 茨城生物の会. 1995 a. 特定動植物分布調査報告書2—茨城の特定動植物の分布動物編 (平成5・6年). 417 pp., 茨城県生活環境部.
- 茨城生物の会. 1995 b. 水戸市の両生・ハ虫類調査報告書. 58 pp., 水戸市立博物館.
- 岩間町史編さん資料収集委員会 (編). 1988. いわまの自然. 214 pp., 岩間町教育委員会.
- 笠間の自然編集委員会 (編). 1992. 笠間の自然. 297 pp., 笠間市教育委員会.
- 小菅次男. 1979. 茨城県の両生類とは虫類の生息概況. 茨城県立水戸南高等学校紀要, (4): 93-101.
- 小菅次男. 1992. 茨城の両生類とハ虫類. 茨城県高等学校教育研究会生物部 (編). 茨城の生物 (平成4年版). pp. 236-241, 茨城県高等学校教育研究会生物部.
- 松井孝爾. 1987. 日本の爬虫類. 深田祝 (監修). 動物大百科第12巻—両性・爬虫類. pp. 158-163. 平凡社.
- 大阪市立自然史博物館. 1989. 大阪市立自然史博物館第16回特別企画展「日本のヘビとカエル大集合」解説書—日本の両生類と爬虫類. 87 pp., 大阪市立自然史博物館.
- 吉武和治郎. 1999. 茨城県産ヤモリ (は虫類) の分布—土浦市真鍋でヤモリ確認. 茨城生物, (19): 1-16.

(キーワード): ニホンヤモリ, ヤモリ類, 茨城県.

## 鯨類骨格の発泡スチロール台式展示法

国府田良樹\*・加藤秀弘\*\*・石塚 剛\*

(2000年3月14日受理)

## How to Display the Cetacean Skeleton on the Styrene Foam Support

Yoshiki KODA\*, Hidehiro KATO\*\* and Tsuyoshi ISHITSUKA\*

(Accepted March 14, 2000)

### Abstract

Drilling and attaching metal parts were past practice for displaying the cetacean skeleton. In this process it was practically impossible to make comparative studies of the displayed skeleton. In this point, use of the styrene foam support enables to disassemble skeletons and to make comparative study easier without spoiling the display. This contributes greatly to reduction of expenses.

**Key words:** whale skeletons, styrene foam support, half-body display, museum.

### はじめに

鯨類は完全に水中生活に適応した哺乳類であり、その特徴ある形態を来館者に知ってもらうことを目的として、現生鯨類の全身骨格が、日本各地の博物館等施設で列品展示されている。また、この骨格標本は、日本各地から産出している鯨類化石の部位特定や古生物学的研究に役立っていることは言うまでもない。

これら鯨類骨格の展示手法は、骨格標本の大きさ、重量、多くの展示が水中遊泳体勢である等の制約のため、その多くは天井からのワイヤによる吊下げまたはスタンド利用の床設置になっている(加藤, 1995)。しかし、脊柱に穿孔し(椎孔を利用している例もある。Frederick, 1983)、頭骨もその荷重を分散するた

め、脊椎骨中央に穿孔し、中央にはパイプあるいはボルト、その左右にはパイプ、ボルトまたは番線を通す穴を空け、頭骨も穿孔、金属で補強しなければならない。

従ってこの展示法では、各所に穿孔するため、骨格標本の一部に手を加えなければならないこと、設置後、骨格標本の取り外しが不可能であるか、またはできるとしても大きな労力を必要とすることが難点であった。

茨城県自然博物館では、平成11年に「鯨」展・「ビッグ・デュオーゾウとクジラの奏でる世界」展を企画、開催した。その折、上記の欠点を克服するため、発泡スチロール台を用いて3体の鯨類骨格標本の列品展示を行ったので、詳細を報告する。

\* ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (〒306-0622 茨城県岩井市大字大崎 700; Ibaraki Nature Museum, Iwai 306-0622, Japan).

\*\* 水産庁遠洋水産研究所 (〒424-8633 静岡県清水市折戸 5-7-1; National Research Institute of Far Seas Fisheries, Shimizu, 424-8633, Japan).

## 標本の入手

鯨類骨格製作は、ストランディング、調査捕鯨、水族館等で飼育されていた死亡個体を利用して実施されるが、本企画展では、ストランディング、調査捕鯨にて収集された個体を利用して骨格標本を作成、展示した。

### 1. コマッコウ (*Kogia* sp.)

#### (1) 現場処理

研究施設に搬入し、解剖を行うのがベストであるが、鯨類は大型であるため、ストランディング標本の場合、一度埋設されたものを掘り起し、解剖、除肉することが多い(岡村, 1979)。今回のコマッコウは、いったん埋設されたものを再発掘したため、腐敗が進んでおり、腐敗臭、衛生面等からの配慮から現地での解剖、除肉処理(図1)を実施した。

#### (2) 標本入手日

1993年3月4日採集。

#### (3) 標本の運搬・保存処理

頭骨は、死体が海岸に打ち上げられたときにより破損しており、実物比較標本、文献(西脇, 1965; 大村, 1984)をもとにポリエステル樹脂にて欠損部を復元した(江口, 1889; 中田, 1992; 加藤, 1995)。

#### (4) 記録・データ

性別: 腐敗がはげしく進行していたため不詳。



図1. コマッコウ (INM-1-007756) の現地での解剖状況。  
Fig. 1. A pygmy sperm whale (INM-1-007756) dissected at the stranded site.

発見位置: 千葉県長生郡白子町白子海岸。

その他: 脊椎骨の骨化が進んでおり、成熟個体である。

体長: 腐敗が進んでいたため不詳(骨格配置より約220 cmと推定される)。

自然博物館登録番号: INM-1-007756。

### 2. ミンククジラ (*Balaenoptera acutorostrata*)

#### (1) 現場処理

1993年5月3日頃に千葉県館山市波左間海岸にストランディングし、海岸に埋設されていたものを重機で掘起こし(図2)、解剖後、骨格標本を得た(図3)。

#### (2) 記録, データ

性別: 腐敗が進んでいたがおそらくメスと思われる。

発見位置: 千葉県館山市波左間海岸。

その他: 明らかに未成熟、生後2歳程度と推定される(加藤)。

体長: 450 cm。

自然博物館登録番号: INM-1-007755。

### 3. ミンククジラ (*Balaenoptera acutorostrata*) (成体)

#### (1) 現場処理

1992/93年次南極海調査捕鯨において第25利丸によって捕獲。日新丸船上で解剖、除肉処理を実施。

#### (2) 標本入手日

1993年3月6日採集。



図2. ミンククジラ (INM-1-007755) の掘り起し状況。  
Fig. 2. The body of a minke whale (INM-1-007755) being excavated.

(3) 記録, データ

処理番号: 285.

性別: メス.

発見位置: 75°27'S-173°3'E.

体長: 940 cm (ミンククジラとしては最大級に属する—加藤).

体重: 9.4 t.

自然博物館登録番号: INM-1-007754.

標本の処理方法

1. 埋設・クリーニング・乾燥

骨標本に付着する残物を腐敗させ、合せて除油するため、搬入された鯨類骨格標本を除肉後、水はけの良い砂浜に埋設した。

埋設に際し、加藤 (1986) に従い、頭骨、前肢骨、尾椎骨は防虫ネットで包み、逸散を防止した。ミンククジラの埋設日は、1993年4月17日で、約2年後の1995年3月17日に骨格を掘り起し (図4)、水洗、野外および室内にて約半年間の除油、乾燥を実施した。

2. 保存処理

骨格標本を乾燥後、全骨格を8%のパラロイドB72キシレン溶液を含浸し、保存処理を行った。骨格標本

のうち、捕獲の際に銛で破損している脊椎骨、肋骨あるいは、その他の原因にて破損しているものは、エポキシ系接着剤で接合。欠損部は、ポリエステル樹脂にて充填復元した (江口, 1989; 中田, 1992; 加藤, 1995)。

強度が必要な部位については、骨断面にドリルで穿孔し、針金を芯にして接合した。また、コマッコウ (INM-1-007756)、千葉県館山市波左間海岸産ミンククジラ (INM-1-007755) (図2) についても同様の措置を行った (図5)。

3. 分類・整理

埋設、水洗、除油、乾燥により分離している部位もあるので、写真、実測図をもとに分類、整理をした。その際、各々の骨に標本番号を付し、混乱を防いだ。



図3. ミンククジラ (INM-1-007755) の現地での解剖状況.

Fig. 3. A minke whale (INM-1-007755) dissected at the stranded site.



図4. ミンククジラ (INM-1-007754) の埋設後の掘り起し状況.

Fig. 4. A minke whale (INM-1-007754) excavated from the buried site on the beach.

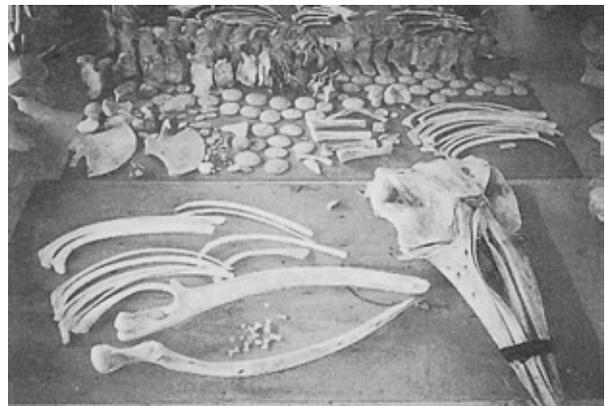


図5. 乾燥中のミンククジラ (INM-1-007755).

Fig. 5. A minke whale (INM-1-007755) under drying.

#### 4. 計測

重要部位については、各々スタンダードな計測法に基づき骨格計測を実施し、将来の研究に備えた。

#### 5. 仮組立

展示台の発注の関係で骨格全体の具合を見るため、展示前に頸椎骨、胸椎骨、腰椎骨、尾椎骨を順に並べ、脊柱の調整を実施した。

### 展示技法

企画展での展示作業について、ミンククジラ成体 (IMN-1-007754) を例に作業順に簡単にふれる。

#### 1. 展示台の確保

展示台は、軽量でかつ加工が容易である発泡スチロールを使用した。胸ヒレについては、透明アクリル板を使用し、板上に指骨等を配置した。

#### 2. 脊柱カーブの設定

ミンククジラの脊柱カーブについては、緩やかなポーズで設定した。当館第3展示室に常設展示されている南極海産ミンククジラ骨格のカーブを参考に現場で調整した。

#### 3. 発泡スチロールの切削

発泡スチロールは、作業員2名が手作業で、ニクロム線を使用した発泡スチロールカッターで切削した (図6)。



図6. 発泡スチロールの切削状況 (INM-1-007754).  
Fig. 6. Styrene foam under cutting (INM-1-007754).

#### 4. 標本の固定

##### (1) 頭骨、脊椎骨の設置

脊柱カーブを決定し、発泡スチロールの切削が完了した段階で頭蓋を設置する。頭蓋は重量もあり、地震等で安定を失った場合大変危険である。また、貴重な標本の損壊を防ぐ必要がある。

そのため、頭蓋、下顎骨及び脊椎骨の設置には、脊柱カーブと発泡スチロー台のカーブを慎重に合わせる必要があるため、切削を繰り返し再調整を行い、安定性を確保した (図7)。

脊椎骨の固定には、発泡スチロールを椎体下部が乗る部分を切削し、頸椎骨から順に尾椎骨まで設置した (図8)。その折、その深さは、来館者が見て不自然にならないようかつ、不安定にならないように配慮した。尾椎骨端は、椎骨が小さいため、逸散を避けるため接着剤で仮止めした。



図7. 下顎骨台の調整状況 (INM-1-007754).  
Fig. 7. Adjusting the lower jaw support (INM-1-007754).



図8. 設置された頭骨、脊椎骨 (INM-1-007754).  
Fig. 8. Set up of a skull and a vertebra (INM-1-007754).

5. 標本の固定

(1) 肋骨の位置出し及び設置

(2) 前肢骨の設置

肋骨は、1番から11番まで、自然な傾き、配置になるよう微調整を行いながら組立を行った(図9)。その際、横突起と肋骨頭との固定は、U字状の10番のナマシ鉄線を発泡スチロールに差し込んで固定した。

肋骨遠位端は、発泡スチロールを楕円形に切削して固定。また、肋骨体の中央部付近は、全て16番の針金で縛り、来館者から見えない裏側の発泡スチロールに固定した。

前肢骨は、解剖前の観察に基づいて作製した胸ヒレ型紙に沿って、10mm透明アクリル板を作成し、

この上にソフトX線画像等を参考にしつつ肩甲骨、上腕骨、橈骨、尺骨、手根骨、指骨をボルトにて固定した(図10)。



図 11. V字骨の設置状況 (INM-1-007754).

Fig. 11. Set up of chevron bones (INM-1-007754).



図 9. 肋骨の設置状況 (INM-1-007754).

Fig. 9. Set up ribs (INM-1-007754).

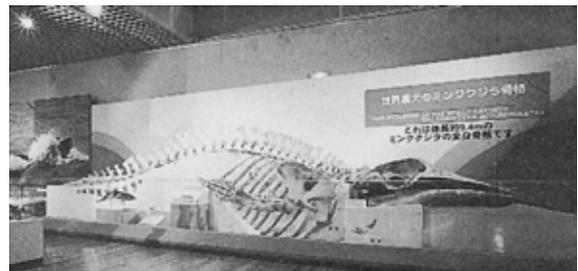


図 12. 完成したミンククジラ (INM-1-007754) 骨格標本.

Fig. 12. The complete skeletal specimen of a minke whale (INM-1-007754).

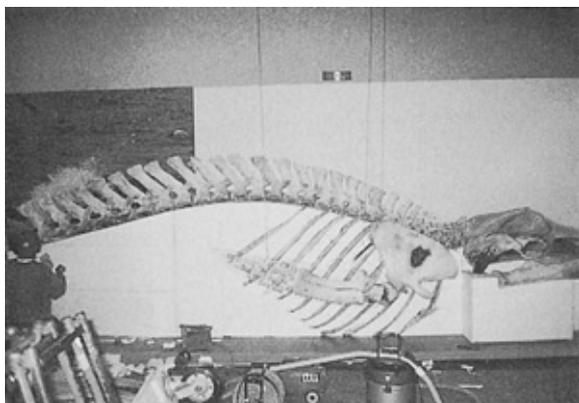


図 10. 設置された前肢骨 (INM-1-007754).

Fig. 10. Set up of flipper (INM-1-007754).



図 13. ミンククジラ (INM-1-007755) の設置状況.

Fig. 13. Set up of the skeleton of a minke whale (INM-1-007755).



図 14. コマッコウ (INM-1-007756) の設置状況。  
Fig. 14. Set up of the skeleton of a pygmy sperm (INM-1-007756) whale.

先端部の指骨は、接着剤で仮止めした。

前肢骨の設置は、天井から3mmワイヤ3本で吊り、かつ、発泡スチロールに10番のナマシ鉄線で固定した。

## 6. 標本の固定

### (1) V字骨、痕跡的な骨盤骨、胸骨、舌骨の設置

V字骨、痕跡的な骨盤骨、胸骨、舌骨は、体幹骨格の中心下部に位置しているため、発泡スチロール台に各々の位置と形状に応じた孔を掘り(図11)、外部からの視認性を考察しつつ、各々の骨格を納めた(図12-16)。

## 展示上の利点と問題点

鯨類の骨格標本作成には、入手、処理、組立に時間と労力を要する。また、棚足場の設置など大掛かりな工事を伴う大型鯨類骨格もある。今回の発泡スチロール台式展示法の導入によって、分解、再配置が容易となり、従来、一旦組上げた骨格標本では不可能とされてきた学術的な骨格の比較観察や計測が可能となり、また、展示上の主旨をそこなうことなく大幅な経費削減を達成できた。この意味では、画期的な展示法である。

前肢骨の展示方法については、透明アクリル板上に肩甲骨、上腕骨、橈骨、尺骨、手根骨、指骨をボルトで固定する以外方法がなく、標本に穴を空けてしまう欠点がある。

また、大型骨格の場合、荷重を床で支えることがで

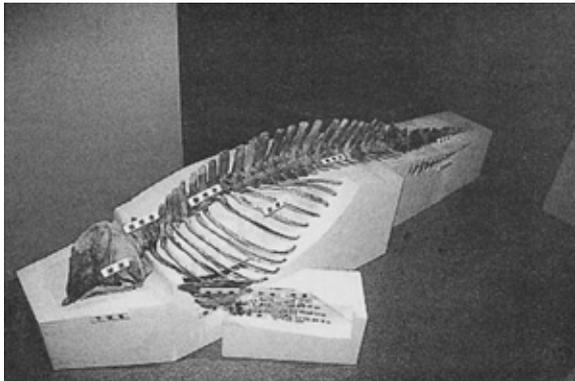


図 15. 完成したコマッコウ (INM-1-007756) 骨格標本。  
Fig. 15. The complete skeletal specimen of a pygmy sperm whale (INM-1-007756).

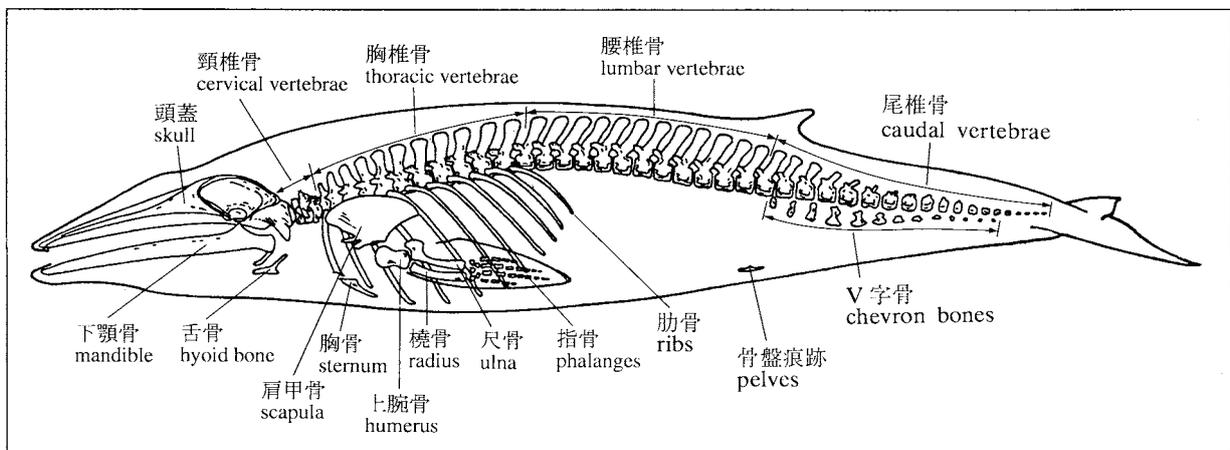


図 16. ミンクジラ骨格図 (加藤, 1995 を引用)。  
Fig. 16. The skeletal structure of a minke whale (based on Kato, 1995).

きないため、天井からワイヤーで吊ることとなり、大きな労力を要する。さらに、発泡スチロールの切削は、熟練した技術者2名で息を合せて行う必要があり、息が合わないと波状になったり傾斜がついてしまうため、技術者に相応の技量が求められる。

管理上の面からいえば、長期間保管するうちに収縮する発泡スチロールの性質から、管理が難しい面もある。

骨格展示は、来館者の視線移動に従い、片側から全体が見えるようなものとした。そのため、片側の下顎骨、舌骨、胸骨、肋骨、前肢骨、痕跡的な骨盤骨を展示することが実質上不可能となった。

### 謝 辞

骨格標本の入手については、千葉県館山市役所、千葉県白子町役場、財団法人日本鯨類研究所から協力をいただいた。有限会社鈴啓組には、骨格の解剖、運搬、処理、組立で協力をいただいた。国立科学博物館山田 格博士には、コマッコウ頭骨の復元について、比較標本の提供をいただいた。また、復元にあたって

は、いわき市石炭・化石館の葉花 智氏の協力をいただいた。展示については、株式会社東京造形の安達功一氏及び中村展設株式会社の山田 正氏の協力をいただいた。以上の方々にお礼を申し上げる。

### 引用文献

- 江口健一郎. 1989. 化石クリーニングとレプリカ作製. 足寄動物化石群研究の記録. pp. 121-153, 足寄町教育委員会.
- Frederick. W. T. 1983. The whalebone whales of the Western North Atlantic. 301 pp., Smithsonian Institution Press.
- 加藤秀弘. 1986. 鯨類骨格標本作成要領. 鯨研通信, **364**: 47-50.
- 加藤秀弘. 1995. マッコウクジラの自然誌. 316 pp., 平凡社.
- 中田勝利. 1992. 現生コククジラ骨格レプリカの作製. 新十津川町産クジラ化石研究の記録, pp. 45-54, 新十津川町クジラ化石研究会.
- 西脇昌治. 1965. 鯨類・鱗脚類. 284 pp., 東京大学出版会.
- 岡村喜明. 1979. 鯨類資料・特に骨格解剖について. 草津地学同好会誌, (5): 72-127, 草津地学同好会.
- 大村秀雄. 1984. コマッコウ. 鯨研通信, **358**: 119-120.

### (要 旨)

国府田良樹・加藤秀弘・石塚 剛. 鯨類骨格の発泡スチロール台式展示法. 茨城県自然博物館研究報告 第3号 (2000) pp. 25-31.

鯨類の骨格を展示するためには、従来、標本への穿孔、金属を使つての加工が施されていた。そのため、一旦展示したものを再度比較研究することは実際上不可能であった。しかし、半身を発泡スチロール台式展示法の導入によって、交連標本の分解、比較研究が容易になり、かつ、展示効果を損なうことなく大幅な経費削減が図られた。

(キーワード): 鯨類骨格, 発泡スチロール台, 半身展示, museum.



消えた露頭 (1)  
— 土浦市田村町の成田層中の化石床 —

遠藤 好\*・根本 茂\*・蜂須紀夫\*\*・秋葉弘子\*\*\*

(2000年3月14日受理)

**Lost Outcrop (1)**  
— **Fossil Enclosure in the Narita Formation**  
**in Tamura-machi, Tsuchiura City** —

Konomu ENDO\*, Shigeru NEMOTO\*, Toshio HACHISU\*\* and Hiroko AKIBA\*\*\*

(Accepted March 14, 2000)

**Abstract**

A large-scale fossil enclosure was discovered in 1991 at a construction site ranging from Tamura-machi to Okijuku-machi in Tsuchiura City. However, this fossil enclosure was subsequently lost as housing lots were developed there. In this study, the authors outlined the overall geological features and fossils produced from this outcrop. They reproduced the sedimentary environment based on water temperature and depth. It is assumed that this fossil enclosure is equivalent to the Kioroshi Fossil Zone, and that it was located at a water depth of 10 to 30 m in a lagoon on the inner side of a barrier island under an environment where the water temperature was equivalent to the present water temperature at around latitude 35° N and where the warm-water Kuroshio Current flowed in.

**Key words:** Tsuchiura City, Ibaraki Prefecture, Lake Kasumigaura, paleo-Tokyo Bay, Narita formation, fossil enclosure, HDM curve, VDM curve.

はじめに

平成3年(1991年)12月、土浦市田村町と沖宿町にまたがる土地区画整理事業の工事現場から、成田層中に発達した化石床が出現した(図1)。このことは新聞で報道され、土浦市議会においても取り上げられた。現地を保存しようという市民の陳情を審議した土浦市文教厚生常任委員会は、工事の進行状況などを検討した結果、現地保存は困難であり不採択としたが、

写真や化石標本を中心に記録を残すこととした。茨城県自然博物館準備室(当時)も現地を訪れ、多数の化石標本を採集するとともに、貝化石床を含む地層の剥ぎ取りを実施した。現在、当博物館のディスカバリープレイスにこの剥ぎ取り標本が展示されている(図2)。

現在、露頭は宅地造成により消失して、化石床が露出していた貯水池の斜面は植栽されている。ただ、貯水池の片隅に、化石床が出現したことを記した石碑が建てられている(図3)。

\* ミュージアムパーク茨城県自然博物館(〒306-0622 岩井市大崎700; Ibaraki Nature Museum, Iwai 306-0622, Japan).

\*\* 自宅(〒374-0029 館林市仲町5-44; Tatebayashi 374-0029, Japan).

\*\*\* 自宅(〒303-0022 水海道市潤頭町3047-8; Mitsukaido 303-0022, Japan).



図1. 化石床の出現した工事現場.

Fig. 1. Construction site where the fossil enclosure was discovered.



図2. ミュージアムパーク茨城県自然博物館に展示されている化石床の地層剥取標本.

Fig. 2. Stratum samples taken from the fossil enclosure exhibited at the Ibaraki Nature Museum.

このように、この数10年の間に、貴重な露頭が何の資料も残されないうまま次々と消失している。この露頭に関する記載を資料として後世に残すものである。



図3. 化石床出現を記した石碑.

Fig. 3. Stone monument marking the discovery of the fossil enclosure.

### 露頭の位置

茨城県土浦市の北東部にあたる田村町と沖宿町にかかる地域で、霞ヶ浦の西端に位置する（北緯 $35^{\circ}5'$ 、東経 $140^{\circ}15'$ ；図4）。

### 層 序

現地は湖岸低地（沖積面）に接する台地面で、海拔高度23~30mであり、新治台地の一部をなしている。中位砂礫侵食段丘2であり武蔵野面に対比される。当地域の層序は上位より、関東ローム層、常総層、成田層、藪層からなる。当該地での地質柱状図を図5に示す。

#### (1) 藪層

成田層の下位になる地層で、当該地では観察されない。本層と成田層との間には不整合の関係にあり、その境界面は凹凸が著しく、田村町・沖宿町付近は凹部に当たるため、沖積面下に没している。西方の常磐線の線路付近では凸部に当たるため露出している。

#### (2) 成田層

狭義の成田層で、化石床はこの成田層の下部に発達

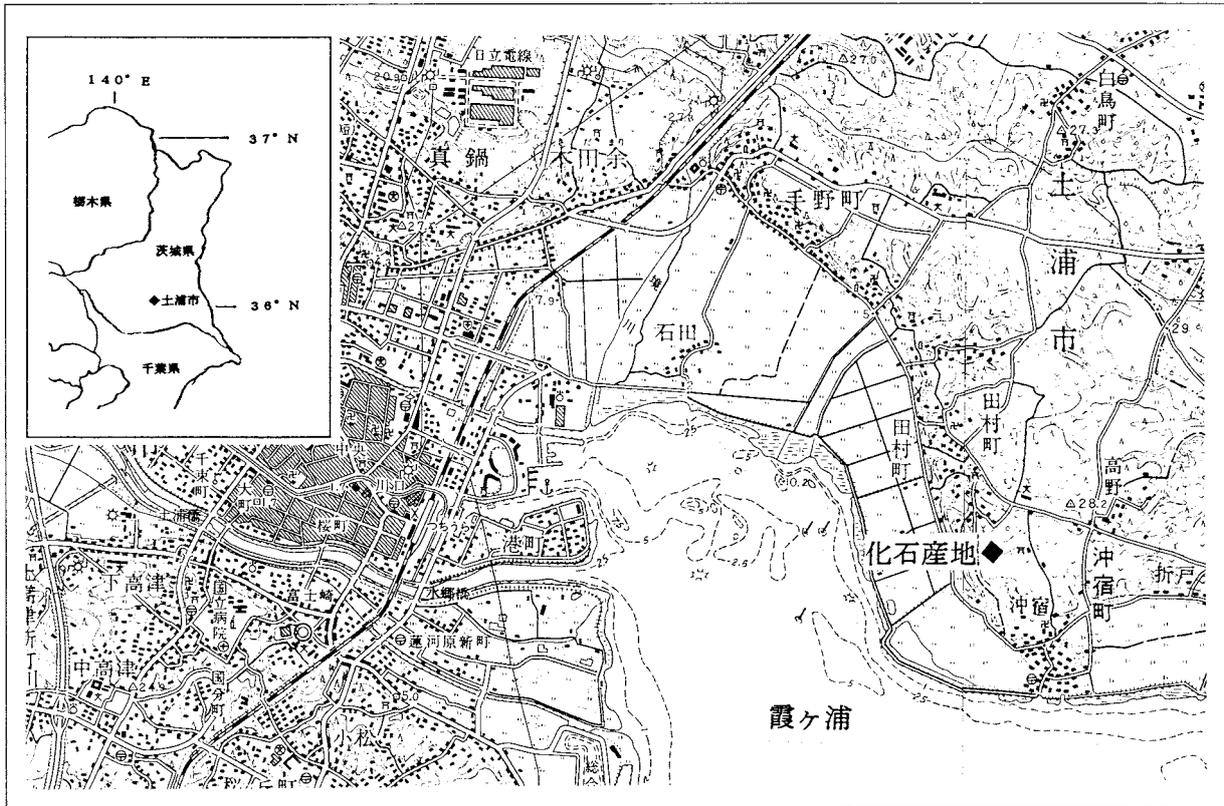


図 4. 露頭位置図. 国土地理院発行 5 万分の 1 地形図「土浦」の一部を使用.

Fig. 4. Location of the outcrop part of the 1:50,000 topographic map of "Tsuchiura" published by the Geographical Survey Institute of Japan was used.

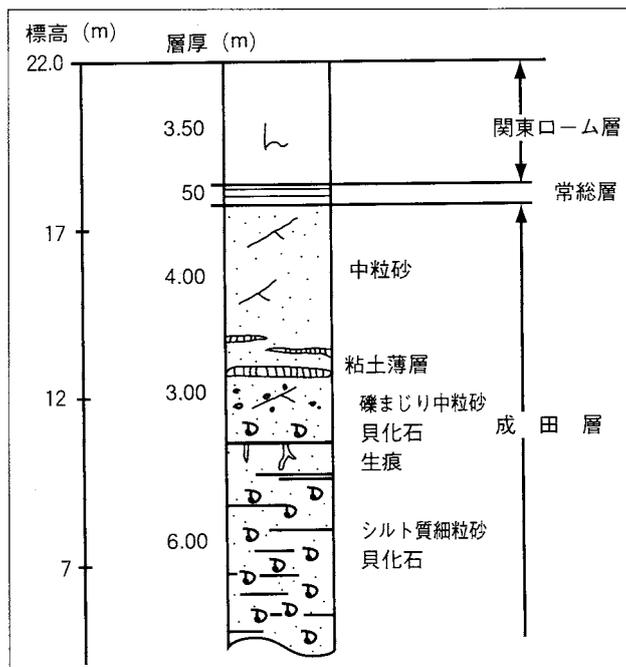


図 5. 地質柱状図.

Fig. 5. Geologic column.

している。下位の藪層に不整合で重なり、台地を構成する地層の主体として台地全域に分布している。露頭では、最下部に層厚 6 m を越える青灰色シルト質砂がみられ（下限は不明）、この層準に化石床が発達している。この層準の上には層厚 7 m の褐色中粒砂層が続く、クロスラミナの発達や数枚の粘土の薄層の挟在がみられる。

### (3) 常総層

一般には成田層の上位に中～粗粒砂からなり、クロスラミナの発達した層厚 3 m 程度の砂層があり（竜ヶ崎砂層）、その上位に整合に灰白色の粘土層がのっている（常総粘土層）。この両者を併せて常総層と呼んでいる。

本地域では竜ヶ崎砂層を欠き、成田層の上位に常総粘土層がのっている。層厚は 0.5～3 m あるが、しばしば薄い砂層を挟む。火山灰質の粘土で火山灰の水中堆積物とされている。松戸粘土層や板橋粘土層に対比される。

### (4) 関東ローム層

台地全面を覆う最上位層で、2.5～5 m の層厚をもつ新期ローム層である。上半部は褐色で、下半部はややチョコレート色を呈している。上半部は立川ローム層に、下半部は武蔵野ローム層に対比される。下半部の下から 10 cm 程の所にやや黄色がかった東京パミスがみられる。下位の常総粘土層とは指交関係あるいは整合になっている。

## 化 石

採集された化石は全て海棲種で、その大部分が貝類であり、わずかにウニ、カニ、サンゴ、フジツボ、等を産する。その他、シャコ、カニ等の生痕（巣穴化石）、小型有孔虫を産する。

化石床は成田層の下部を占める青灰色シルト質砂層中に形成されており、特に下部は団塊状に密集している。破損しやすいチヨノハナガイ、ヤチヨノハナガイ、トリガイ、ブラウンイシカゲガイ、エゾマテガイ等が完全な形状で産し、小型の巻貝類も殻口部分や殻頂部分が破損せずに残っている。また、アカガイ、ベンケイガイ、カガミガイ、エゾヌノメガイ、イソシジミガイ、ゴイサギガイ、キヌタアゲマキガイ、ナミガ

イ、エゾマテガイ等が合弁で立った状態で産する。このことから、この化石床は現地性か、これに準ずる化石床であると考えられる。

化石の種類は、貝化石の大部分が現生種で、トウキョウホタテガイとブラウンイシカゲガイの 2 種が化石種である。このうち主要種について表 1 に示す。なお、微細な化石は採集しておらず、量的分析も実施していないが、特に多いものには○印を付した。また、それぞれの貝が生息している緯度範囲と深度分布をもとに描いた HDM 曲線と VDM 曲線を図 6 及び図 7 に示す。

HDM 曲線のピークは北緯 35 度を示しているが、低緯度側に偏っている。北緯 35～42 度付近に生息する中間型のところに、南方の高水温域に分布する黒潮型が混じり合ったタイプを示している。古東京湾内は北緯 35 度付近の水温域にあったが、古東京湾の形状と黒潮の勢力との関係で黒潮の流入があったものと推定される。また、潮の干満も流入の要因になっていたものと考えられる。

VDM 曲線は、ピークが  $N_1$  帯（上浅海帯）である。産出化石の大部分が  $N_1$  帯と  $N_2$  帯（中浅海帯）のどちらかの深度帯で生活できるものである。このことから、この化石床が形成された水深は 10～30 m 程度であったと考えられる。

次に、視点を化石群集に移して考察する。表 1 のトウイト、キヌボラ、マメウラシマガイ、ヤカドツノガイ、ゲンロクソデガイ、アカガイ、タマキガイ、トリガイ、カガミガイ、エゾヌノメガイ、バカガイ、ゴイサギガイ、サクラガイ、キヌタアゲマキガイ、ナミガイの群集は、O'Hara *et al.* (1998) による、2b の内湾潟の泥質砂底群集（木下化石帯）に相当する。このことから、この化石床は古東京湾の湾奥部やバリアー島の内湾側の潟で、深度が潮間帯から上浅海帯の海で形成されたものと考えられる。黒潮はバリアー島の切れ目や低いところから流入していたのであろう。

## 謝 辞

この記録をまとめるに当たり、現地でご協力いただいた土浦市田村沖宿土地区画整理組合の方々、当時茨城県自然博物館建設準備室に在任されていた諸先生方に感謝の意を表します。また、霞ヶ浦周辺の調査を共にし、いろいろとご指導いただいた千葉大学教授大原

表 1. 産出化石一覧.

分類	学名	和名	現生種の生息環境	
			太平洋における分布	深度分布
巻貝綱 Gastropoda	<i>Patelloida saccharine</i> (Reeve)	ウノアシガイ		
	<i>Umbonium costatum</i> (Kiener)	キサゴ	31~41	N <sub>0-1</sub>
	<i>Minolia punctata</i> A. Adams	コシダカシダタミ		
	<i>Homalopoma amussitatum</i> (Gould)	エゾサンショウガイ	38~51	N <sub>1-3</sub>
	<i>Batillaria cumingii</i> (Crosse)	ホソウミニナ		
	<i>Cerithideopsilla djadjariensis</i> (Martin)	カワアイガイ		Br.W
	<i>Proclava pfefferi</i> (Dunker)	ヒメカニモリガイ		N <sub>1</sub>
	<i>Glassaulax didyma</i> (Röding)	ツメタガイ	0~42	N <sub>0-3</sub>
	<i>Cryptonatica janthostomoides</i> (Kuroda et Habe)	エゾタマガイ	31~35	N <sub>1-2</sub>
	<i>Eunaticina papilla</i> (Gmelin)	ネコガイ	0~35	N <sub>0-1</sub>
	<i>Phalium flammiferum</i> (Röding)	カズラガイ		N <sub>1</sub>
	<i>Tonna luteostoma</i> (Küster)	ヤツシロガイ		N <sub>1-3</sub>
	<i>Rapana venosa</i> (Velenciennes)	アカニシ	26~42	N <sub>1-2</sub>
	○ <i>Mitrella bicincta</i> (Gould)	ムギガイ	0~41	N <sub>0-1</sub>
	<i>Mitrella yabei</i> Nomura	スミスシラゲガイ	26~35	N <sub>2</sub>
	<i>Zafra divaricata</i> (Pilsbry)	モクメノミニナ		
	○ <i>Siphonalia fusoides</i> (Reeve)	トウイトガイ	26~41	N <sub>1-2</sub>
	<i>Babylonia japonica</i> (Reeve)	バイ	23~35	N <sub>1-3</sub>
	○ <i>Neptunea arthritica</i> (Bernardi)	ヒメエゾボラ	35~45	N <sub>1</sub>
	<i>Hemifusus tuba</i> (Gmelin)	テングニシ		
	<i>Niotha livescens</i> (Philippi)	ムシロガイ		
	<i>Zeuxis castus</i> (Gould)	ハナムシロガイ		N <sub>1-4</sub>
	<i>Reticunassa multigranosa</i> (Dunker)	ヒメムシロガイ		N <sub>0-1</sub>
	○ <i>Reticunassa japonica</i> (A. Adams)	キヌボラ	25~39	N <sub>1</sub>
	<i>Fusinus perplexus</i> (A. Adams)	ナガニシ	31~42	N <sub>1-2</sub>
	<i>Olivella fulgurata</i> Adams et Reeve	ムシボタルガイ		
	<i>Habesolatia nodulifera</i> (Sowerby)	トカシオリイレボラ	31~39	N <sub>0-1</sub>
	<i>Sydaphera spengleriana</i> (Deshayes)	コロモガイ	0~39	N <sub>1-2</sub>
	<i>Inquisitor jeffreysi</i> (Smith)	モミジボラ	33~42	N <sub>1-3</sub>
	<i>Lophioturris leucotropis</i> (Adams et Reeve)	クダマキガイ	22~35	N <sub>1-2</sub>
	<i>Brevimyurella japonica</i> (Smith)	トクサガイ		N <sub>0-2</sub>
<i>Pristiterebra tsuboiana</i> (Hinds)	コゲチャタケガイ		N <sub>1</sub>	
<i>Chemnitzia multigrata</i> (Dunker)	シロイトカケギリ	32~40	N <sub>1</sub>	
○ <i>Ringicula doliaris</i> Gould	マメウラシマガイ	31~42	N <sub>1-3</sub>	
<i>Philine argentata</i> Gould	キセツタガイ	33~38	N <sub>1-3</sub>	
ツノガイ綱 Scaphopoda	<i>Omniglypta cerina</i> (Pilsbry)	ハリツノガイ		
	<i>Antalis weinkauffi</i> (Dunker)	ツノガイ	31~35	N <sub>2-3</sub>
	<i>Fissidentalium venedei</i> (Sowerby)	マルツノガイ		
	○ <i>Dentalium octangulatum</i> Donovan	ヤカドツノガイ	0~42	N <sub>1</sub>
二枚貝綱 Bivalvia	○ <i>Saccella confusa</i> (Hanley)	ゲンロクソデガイ	31~35	N <sub>1</sub>
	<i>Striarca tenebrica</i> (Reeve)	マルミミエガイ		N <sub>0-2</sub>
	<i>Striarca fausta</i> Habe	モエシマミミエガイ		
	<i>Arca boucardi</i> Jousseaume	コベルトフネガイ	25~42	
	<i>Nipponarca bistrigata</i> (Dunker)	ヒメエガイ	31~39	N <sub>0</sub>
	<i>Scapharca satowi</i> Dunker	サトウガイ		
	○ <i>Scapharca broughtonii</i> (Schrenk)	アカガイ	26~40	N <sub>1-2</sub>
	<i>Scapharca subcrenata</i> (Lischke)	サルボウガイ	25~35	N <sub>0</sub>
	<i>Glycymeris albolineata</i> (Lischke)	ベンケイガイ	31~39	N <sub>1-2</sub>
	<i>Glycymeris vestita</i> (Dunker)	タマキガイ	1~38	N <sub>1-2</sub>
	<i>Oblimopa japonica</i> (A. Adams)	シラスナガイ	22~39	N <sub>1-3</sub>
	<i>Soletellina diphos</i> (Linnaeus)	ムラサキガイ		
	<i>Atrina pectinata</i> (Linnaeus)	タイラギ	31~39	N <sub>1</sub>
	<i>Chlamys farreri</i> (Jones et Preston)	アズマニシキガイ	31~42	N <sub>1-2</sub>
	○ <i>Pecten albicans</i> (Schroter)	イタヤガイ	30~42	N <sub>1-3</sub>
	<i>Patinopecten yessoensis</i> (Jay)	ホタテガイ		
	<i>Patinopecten tokyoensis</i> (Tokunaga)	トウキョウホタテガイ	(31~35)	(N <sub>1-4</sub> )

(続く, to be continued)

(表 1. 続き, Table 1, continued)

	<i>Volachlamys hirasei</i> (Bavay)	ヤミノニシキ	0~35	$N_{1-2}$
	<i>Volachlamys hirasei awajensis</i> (Pilsbry)	アワジチヒロ		
	<i>Anomia chinensis</i> Philippi	ナミマガシワガイ	23~42	$N_{0-1}$
○	<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg)	マガキ	23~43	$N_{0-1}$
	<i>Ostrea denselamellosa</i> Lischke	イタボガキ	23~39	$N_1$
	<i>Astarte hakodatensis</i> Yokoyama	ハコダテシラオガイ	35~45	$N_1$
	<i>Trapanium liratum</i> (Reeve)	ウネナシトマヤガイ	23~39	$N_0$
	<i>Cyclodicama cumingii</i> (Hanley)	シオガマガイ	23~35	$N_{1-3}$
	<i>Felaniella usta</i> (Gould)	ウソシジミガイ	33~45	$N_{1-2}$
	<i>Wallucina lamyi</i> (Chavan)	チヂミウメガイ	31~35	$N_1$
○	<i>Lucinoma annulata</i> (Reeve)	ツキガイモドキ	31~41	$N_{3-4}$
	<i>Curvemysella paula</i> (A. Adams)	ヘノジガイ	0~34	$N_1$
	<i>Fulvia undatopicta</i> (Pilsbry)	マダラチゴトリガイ		
○	<i>Fulvia mutica</i> (Reeve)	トリガイ	21~41	$N_{1-3}$
	<i>Dinocardium braunsi</i> (Tokunaga)	ブラウンイシカゲガイ		$(N_{1-2})$
	<i>Clinocardium californiense</i> (Deshayes)	エゾイシカゲガイ		$N_1$
○	<i>Cyclosunetta menstrualis</i> (Menke)	ワスレガイ	0~38	$N_1$
○	<i>Saxidomus purpuratus</i> (Sowerby)	ウチムラサキガイ	31~43	$N_1$
	<i>Meretrix lamarcki</i> Deshayes	チョウセンハマグリ		
	<i>Meretrix lusoria</i> (Röding)	ハマグリ	31~39	$N_{0-1}$
○	<i>Phacosoma japonicum</i> (Reeve)	カガミガイ	31~42	$N_1$
	<i>Mercenaria stimpsoni</i> (Gould)	ビノスガイ	37~45	$N_{1-2}$
	<i>Calliethaca adamsi</i> (Reeve)	エゾヌノメガイ	35~45	$N_{1-3}$
	<i>Placamen tiara</i> (Dillwyn)	ハナガイ	0~35	$N_{1-4}$
	<i>Novathaca euglypta</i> (Sowerby)	ヌノメアサリ		$N_1$
	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams et Reeve)	アサリ		$N_0$
	<i>Ruditapes variegatus</i> Sowerby	ヒメアサリ	0~35	$N_0$
	<i>Paphia lischkei</i> Fischer-Piette et Metivier	スダレガイ	31~39	$N_{1-3}$
	<i>Irus mitis</i> (Deshayes)	マツカゼガイ	32~34	$N_{1-2}$
	<i>Maetra nipponica</i> Kuroda et Habe	チゴバカガイ		
○	<i>Maetra chinensis</i> Philippi	バカガイ	31~41	$N_{0-1}$
	<i>Raeta pellicula</i> (Reeve)	ヤチヨノハナガイ	34~39	$N_1$
	<i>Raeta pulchellus</i> (Adams et Reeve)	チヨノハナガイ	31~43	$N_1$
	<i>Pseudocardium sachalinense</i> (Schrenck)	ウバガイ	36~43	$N_1$
	<i>Lutraria maxima</i> Jonas	オオトリガイ		$N_1$
	<i>Cardilia semisulcate</i> Lamarck	キサガイ		$N_1$
○	<i>Nutallia olivacea</i> (Jay)	イソシジミガイ	31~45	$N_{0-1}$
	<i>Solecurus divaricatus</i> (Lischke)	キヌタアゲマキガイ	30~41	$N_1$
	<i>Leptomysa cuspidariaeformis</i> Habe	コチョウシヤクシガイ		
○	<i>Nitidotellina nitidula</i> (Dunker)	サクラガイ	0~35	$N_{1-2}$
	<i>Moerella iridescens</i> (Benson)	テリザクラガイ		
○	<i>Macoma tokyoensis</i> Makiyama	ゴイサギガイ	34~39	$N_1$
	<i>Arcopagia capsoides</i> (Lamarck)	イチョウシラトリガイ		
○	<i>Megangulus venulosus</i> (Schrenck)	サラガイ	35~45	$N_1$
	<i>Cadella delta</i> (Yokoyama)	クサビサラガイ	35~43	$N_1$
○	<i>Solen krusensterni</i> (Schrenck)	エゾマテガイ	34~45	$N_1$
	<i>Solen grandis</i> Dunker	オオマテガイ	13~35	$N_{1-2}$
○	<i>Panopea japonica</i> A. Adams	ナミガイ	34~43	$N_{1-2}$
	<i>Solidicorbula erythron</i> (Lamarck)	クチベニガイ	25~43	$N_{1-2}$
	<i>Anisocorbula venusta</i> (Gould)	クチベニデガイ	31~42	$N_{1-4}$
	<i>Myadora fluctuosa</i> Gould	ミツカドカタビラガイ	31~39	$N_{1-4}$
六斜サンゴ類	<i>Heterocyathus japonicus</i> (Verrill)	スチョウジカイ		
	<i>Paradeltoocyathus orientalis</i> (Duncan)	タマサンゴ		
甲殻綱蔓脚亜綱	<i>Balanus</i> sp.	フジツボの一種		
甲殻綱十脚類	<i>Philyra</i> sp.	コブシガニの一種		
	<i>Ranina</i> sp.	アサヒガニの一種		
ウニ綱	<i>Temnopleurus hardwicki</i> (Gray)	キタサンシヨウウニ		
	<i>Fibularia acuta</i> Yoshiwara	マメウニ		
	<i>Scaphechinus mirabilis</i> (A. Agassiz)	ハスノハカシパンウニ		

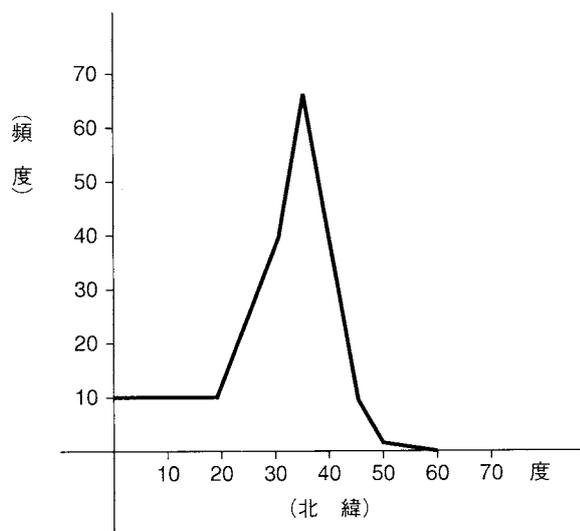


図6. 貝化石のHDM (水平分布) 曲線.

Fig. 6. HDM (horizontal distribution) curve of fossil shells.

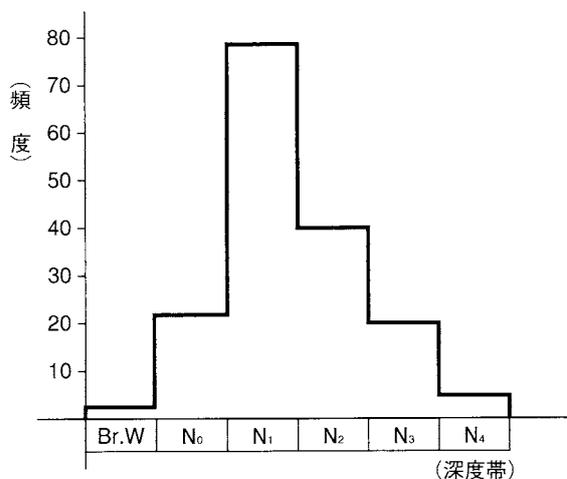


図7. 貝化石のVDM (垂直分布) 曲線.

Fig. 7. VDM (vertical distribution) curve of fossil shells.

隆先生, 茨城県立海洋高等学校教頭 (元茨城県自然博物館資料課長) 菅谷政司先生に深く御礼申し上げます.

遠藤 好. 1992. 化石は語る — 土浦市田村の貝層から —. 竜ヶ崎二高紀要, 竜ヶ峯, (3): 2-7.

O'Hara, S., M. Sugaya and K. Endo. 1998. Molluscan fossils from the Kioroshi Formation of the Kasumiga-ura district in the central Kanto plain. *Bull. Ibaraki Nat. Mus.*, (1): 19-32, pls. 1-7.

成田層研究会・茨城地学会. 1998. 第四系. pp45-105, 茨城県自然博物館第1次総合調査報告書.

### 引用文献

遠藤 好. 1967. 出島地区の地質について. 高等教育 (茨城), 14: 134-145.

### (要 旨)

遠藤 好・根本 茂・蜂須紀夫・秋葉弘子. 消えた露頭 (1) — 土浦市田村町の成田層中の化石床 —. 茨城県自然博物館研究報告 第3号 (2000) pp. 33-39.

平成3年, 土浦市田村町~沖宿町にまたがる工事現場から, 大規模な化石床が出現した. 現在は造成され, 化石床は跡形もなく消失したため, この露頭について略記する. 全般的な地質・産出化石のリストから推定される水温と水深をもとに, 堆積環境の復元を試みた. 木下化石帯に対比され, バリアー島の内側の潟の水深 10~30 m 程度の場所で, 現在の北緯35度付近に相当し, 黒潮の流入のある環境と推定される.

(キーワード): 土浦市, 古東京湾, 成田層 (狭義), 化石床, HDM 曲線, VDM 曲線.



ツツハナバチ属 (gen. *Osmia*) 2種の営巣習性

久松正樹\*

(2000年2月24日受理)

Nesting Habits of Two *Osmia* species (Hymenoptera, Megachilidae)

Masaki HISAMATSU\*

(Accepted February 24, 2000)

## Abstract

Two *Osmia* species are recorded from Ibaraki Prefecture; one is *Osmia taurus*, which is new to the prefecture, and the other *Osmia cornifrons*, recorded for the second time. Their nesting habits were basically similar to those reported in detail by Maeda (1978).

**Key words:** Hymenoptera, Megachilidae, *Osmia*, *Osmia taurus*, *Osmia cornifrons*, nesting habit.

## はじめに

自然にある坑を育房に利用する「借坑性」のハナバチ類の営巣習性や巣の構造は変化に富み、これまで多くの研究が行われてきた(岩田, 1971; Sakagami and Laroca, 1971; 坂上・前田, 1986; Sakagami and Zucchi, 1987). 前田(1978)は日本産ツツハナバチ類(*Osmia*属)全般にわたり、その生態を詳しく論じている。

茨城県におけるツツハナバチ類の報告は、これまで

齊藤ほか(1992)が茨城大学水戸キャンパス構内でマメコバチ *Osmia cornifrons* を記録した以外はなかった。久松は1986年と1996年にトラップネスト方式によって採集した巣の中に、茨城県北浦町でツツハナバチ *Osmia taurus* を、つくば市山口でマメコバチ *O. cornifrons* を確認したので報告する。さらに、千葉県で採集したツツハナバチとあわせて巣の構造等を記録し、前田(1978)が飼養して得た巣のデータと比較する。

表1. トラップの設置箇所。

Table 1. Location of trap-nesting sites.

	Location of trap-nesting	No. of tubes (No.)	Period of trapping
House	Yata, Maruyama Town, Chiba Prefecture	Bamboo (70), Reed (450), Straw (500)	1986/4-1986/11
House	Mountain-side of Mt. Kiyosumi, Chiba Pref.	Bamboo (60), Reed (500), Straw (500)	1986/4-1986/11
House	Takane, Chiba City, Chiba Pref.	Bamboo (60), Reed (500), Straw (500)	1986/4-1986/11
House	Namiki, Kitaura Town, Ibaraki Pref.	Bamboo (60), Reed (500), Straw (500)	1986/4-1986/11
House	Namiki Kitaura T., Ibaraki Pref.	Bamboo (30), Reed (100)	1996/5-1996/10
House	Furuku, Tsukuba C., Ibaraki Pref.	Bamboo (30), Reed (100)	1996/5-1996/10
House	Usui, Tsukuba C., Ibaraki Pref.	Bamboo (30), Reed (100)	1996/5-1996/10
House	Yamaguchi, Tsukuba C., Ibaraki Pref.	Bamboo (30), Reed (100)	1996/5-1996/10
House	Hatori, Makabe T., Ibaraki Pref.	Bamboo (60), Reed (100)	1995/7-1995/10
Youth Hostel	Mountain-side of Mt. Tskuba, Ibaraki Pref.	Bamboo (30), Reed (100)	1995/7-1995/10
Forest	Top of Mt. Tsukuba, Ibaraki Pref.	Bamboo (30), Reed (100)	1995/7-1995/10

\* ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (〒306-0622 岩井市大崎 700; Ibaraki Nature Museum, Iwai 306-0622, Japan).

## 調査方法

ハチの生息場所に竹筒や葦筒を設置して営巣させる  
トラップネスト法により、借坑性ハチ類を採集した。  
トラップを設置した場所は表1に示す。1986年は、

トラップ設置後に営巣したかどうかの確認を月に1度  
の割合で行い、営巣が完了した時点で完成巣を採集し  
た。1995年は7月に1996年は4月に、それぞれト  
ラップを設置したが、営巣完了直後には採集せず10  
月にトラップを回収した。

表2. トラップに営巣したツツハナバチ類2種の巣の構造。

Table 2. Nest structure of two *Osmia* species recorded by trap-nesting.

No.	Diameter of tube (cm)	Length of tube (cm)	Number of breeding cell	Collection point	Collection year	Material of tube
<i>Osmia taurus</i>						
1	6.0	190	14	Maruya Town (MT)	1986	Reed
2	6.5	125	7	MT	〃	Reed
3	16.0	115	10	MT	〃	Bamboo
4	5.5	152	8	Mt. Kiyosumi (KY)	1986	Reed
5	5.8	84	5	KY	〃	Reed
6	6.0	90	6	KY	〃	Reed
7	6.0	175	8	KY	〃	Reed
8	6.2	146	8	KY	〃	Reed
9	6.5	162	10	KY	〃	Reed
10	6.7	124	5	KY	〃	Reed
11	6.8	152	9	KY	〃	Reed
12	7.4	156	1	KY	〃	Reed
13	15.2	124	7	KY	〃	Bamboo
14	—	—	8	KY	〃	Reed
15	—	—	14	KY	〃	Reed
16	5.5	107	9	Chiba City (CC)	1986	Reed
17	6.3	95	7	CC	〃	Reed
18	7.8	77	7	CC	〃	Reed
19	5.3	—	8	Kitaura Town (KT)	1986	Reed*
20	5.4	68	6	KT	〃	Reed
21	6.3	98	7	KT	〃	Reed
22	6.4	83	8	KT	〃	Reed
23	6.8	113	9	KT	〃	Reed
24	5.6	75	5	KT	〃	Reed
25	7.4	143	16	KT	〃	Reed
26	7.7	63	7	KT	〃	Reed
27	7.9	180	15	KT	〃	Reed
28	6.8	—	15	KT	〃	Reed
29	4.1	142	8	KT	1996	Reed
30	4.3	195	14	KT	〃	Reed
31	4.6	133	10	KT	〃	Reed
32	4.8	125	7	KT	〃	Reed
33	4.9	125	9	KT	〃	Reed
34	5.0	156	11	KT	〃	Reed
35	5.0	66	5	KT	〃	Reed
36	5.3	205	12	KT	〃	Reed
37	5.7	—	16	KT	〃	Reed
38	9.4	114	7	KT	〃	Reed
39	—	107	6	KT	〃	Reed
Mean	6.6	125	8.8			
Max.	16.0	205	16			
Min.	4.1	63	1			
Std.	2.4	38	3.4			
<i>Osumia cornifrons</i>						
40	5.1	133	11	Tsukuba City	1996	Reed
41	6.4	—	7	〃	〃	Reed
Mean	5.8	—	9			

“—” indicates no data.

“\*” indicates tube used for a nest by *Discoelius japonicus* and *Osmia taurus*.

## 結果及び考察

トラップを設置した茨城県北浦町次木、千葉県丸山町矢田、天津小湊町清澄山（東京大学清澄演習林）、千葉市高根町の4ヶ所でツツハナバチの巣が合計39本、つくば市山口でマメコバチの巣が2本採集された（表2）。以下に営巣習性を述べる。

### 1. 営巣場所

茨城県におけるツツハナバチ類の記録は、齊藤ほか（1992）が茨城大学水戸キャンパス校内でマメコバチを6個体採集したのがある。他に、松浦が未発表だが八郷町仏生寺周辺でマメコバチとツツハナバチを採集している。いずれの場所でも1年間を通してハナバチ類を定期採集しているが、ツツハナバチ類は優占的な種ではない。また、八溝山（石井・山根，1981）、御前山（伊宝・山根，1985）、菅生沼（久松，未発表）、筑波山（久松，未発表）における定期採集では、ツツハナバチ類は採集されず、茨城県内では比較的個体数が少ないグループといえる。

マイマイツツハナバチを除く日本産ツツハナバチ類の営巣場所は、葦筒、紙筒、甲虫類の坑道、角材および髄質に富む茎にあけたドリル孔などに営巣する（前田，1978）。竹や葦などは、昔は建築材料として普遍的に利用されていたが、これらをツツハナバチ類が好んで利用した。したがってツツハナバチ類の生息密度

は、山林よりむしろ山間、山麓の農村部の人家、特に農家の周辺で高い（前田，1978）。今回の調査においても、茨城県真壁町の筑波山頂から中腹にかけての採集では得られなかった。

### 2. 巣の構造

#### (1) 筒の選択

まず、筒の種類を述べる。ツツハナバチが営巣した36本の筒の平均内径は $6.6 \pm 2.4$  mmであった。内径が16.0 mmと15.2 mmの竹筒に営巣した2例を除いて、4.1~9.4 mmの葦に営巣していた（表2，図1）。葦筒の平均内径は $6.1 \pm 1.1$  mmであった。前田（1978）によると6.5~6.9 mmの葦筒を最も利用しており、それよりはやや小さい径の葦筒を利用していた。

丸山町と清澄山では竹筒への営巣がそれぞれ1例ずつ確認された（図2）。丸山町と清澄山では、ほぼ同数の筒を設置した北浦村と千葉市の営巣数と比べて、ツツハナバチ以外の種が葦筒に数多く営巣している（表3）。太い竹筒より内径の細い葦に営巣した方が、育室間の仕切り壁が小さくてすむので、巣作りのコストは少なくすむ。太い竹筒を利用したのには、他種の営巣が影響したためではなかろうか。

マメコバチが利用した2本の筒の内径は、5.1 mmと6.4 mmであった（表2）。前田（1978）では6.0~6.4 mmの葦筒を最も利用していた。

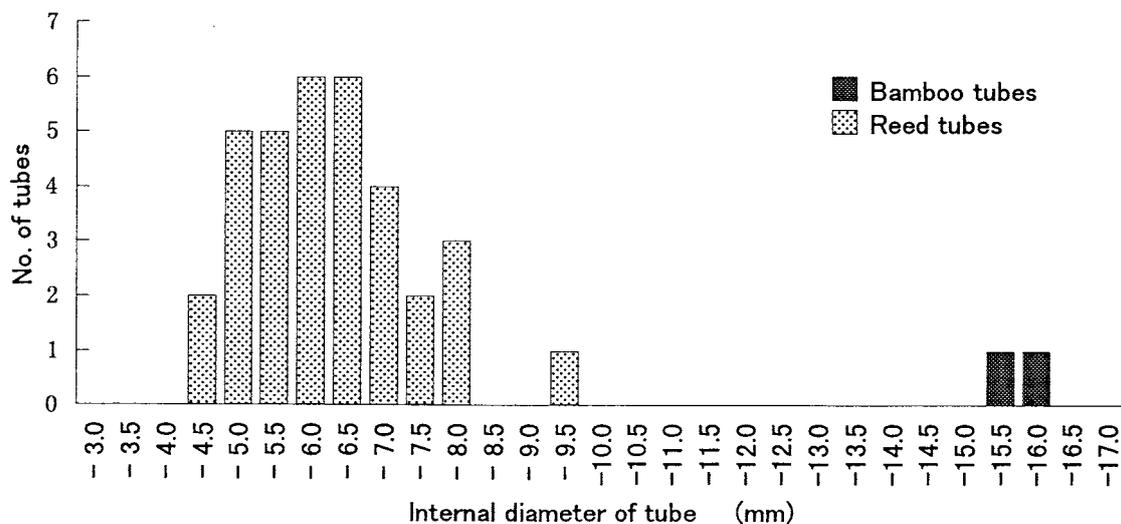


図1. ツツハナバチが利用した筒の内径の度数分布。

Fig. 1. Frequency distribution of the internal diameter of tubes exploited by *Osmia taurus*.

## (2) 巣の長さ

ツツハナバチが営巣した34本の筒に造った巣の長さは、63~205 mmで、平均 $125 \pm 38$  mmであった(表2)。筒の長さによらず最深部より巣作りを始めて

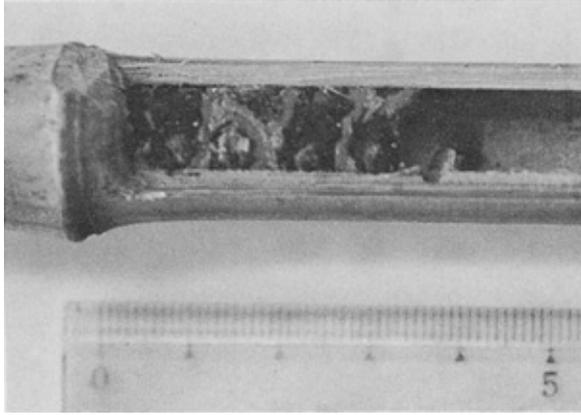


図2. 竹筒に営巣したツツハナバチ。

Fig. 2. *Osmia taurus* nesting in a bamboo tube.

おり、特に好みの長さの筒を選択している様子はない(図3)が、前田(1978)によると主に100~200 mmの筒を選択し、中でも150~169 mmの筒を最も好んで選択している。データ数が増えれば同様の傾向が得られるであろう。育房間に空室を設けることはなく、育房数が増すにしたがい巣の長さも長くなる傾向がある(表4)。葦筒が十分に長い場合は、最深部に空室を設け、葦筒の途中から育房を作り始めることもある。巣の長さは葦筒の長さより育房数によるところが大きい。

## (3) 育房数

ツツハナバチが営巣した39本の筒の育房数は、1巣あたり最高で16室、最低で1室で、平均 $8.8 \pm 3.4$ 室であった(表2)。前田(1978)の観察でも平均育房数は8.5室、最大育房数は16室であり、ほぼ同じ値を示した。

表3. 営巣した葦筒の数。

Table 3. Number of reed tubes used by bees for nesting.

Species of reed tubes nested	Kitaura Town	Chiba City	Mt. Kiyosumi	Mruyama Town
"Eumeninae, spp."	37	34	73	24
"Sphecidae, spp."	0	3	0	2
"Pompilidae, spp."	0	18	23	10
"Trypoxylinae, spp."	4	7	4	5
"Megachilidae, spp."	14	7	46	54
<i>Osmia taurus</i>	(10)	(3)	(11)	(2)
"Hylaeidae, spp."	0	0	1	0
Total	55	69	147	95

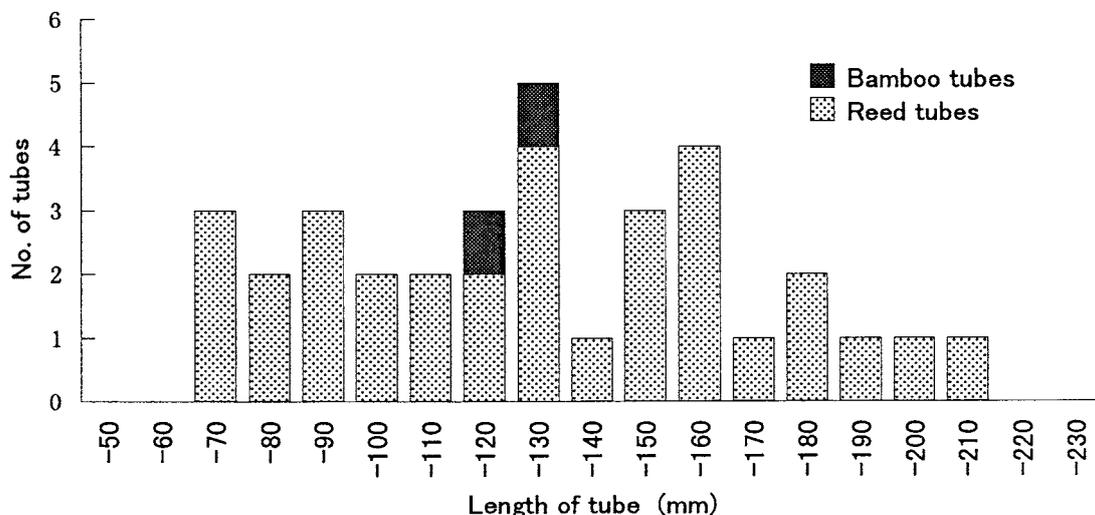


図3. ツツハナバチが利用した筒の長さの同数分布。

Fig. 3. Frequency distribution of the length of tubes exploited by *Osmia taurus*.

マメコバチの育房数は、7室と11室であった。

3. 性の配列

巢内に産卵される卵の性配列に規則性があることは、Iwata (1938), 久松・鈴木 (1988), Cowan (1991) などで広く知られ、前田 (1978) もツツハナバチ類に性配列の規則性があることを報告している。今回採集された36巢の中で性配列の確認できた21巢を表5に

示す。ツツハナバチでは、オスだけが配列されている male type の巢が9巢、奥にメスが、入り口側にオスが配列されている female-male type の巢が8巢、雌雄の配列に規則性がない non-rule type の巢が2巢確認された。マメコバチでは male type と female-male type が1巢づつ確認された。

前田 (1978) では、飼養したツツハナバチ141巢で male type が42.6%, female-male type が46.0%見

表4. ツツハナバチの育房数と巢の長さの関係。

Table 4. Relationship between the number of breeding cells per nest and length of nests built by *Osmia taurus*.

Range of length of nests (mm)	Frequency of no. of breeding cells per nest																Total	Average no. of breeding cells per nest
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
-80					2	1	2										5	6
-100					1	1	2	1									5	6.6
-120						1	1		2	1							5	8.2
-140					1		3		1	1							6	7.5
-160	1								3	1		1				1	7	8.7
-180									1		1					1	3	11
-200														2			2	14
-220													1				1	12
Total	1	0	0	0	4	3	8	5	4	3	1	1	0	2	1	1	34	

表5. ツツハナバチ類の産卵タイプ。

Table 5. Oviposition types of *Osmia* spp.

Breeding cells																Types of oviposition	Diameter of tube	No. of table 2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
<i>Osmia taurus</i>																			
♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂											female-male type	6.3	17
♀	♀	♀	-	-	♂	♂											female-male type	7.8	18
-	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂										female-male type	6.3	21
♀	♀	♀	♂	-	♂	♂	♂	♂	♂	♂							female-male type	5.0	34
-	-	-	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	-	-	♂	-	-	-		female-male type	6.8	28
♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♂		female-male type	7.9	27
♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	female-male type	5.7	37
♀	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	female-male type	7.4	25
Mean																	6.7		
♂	♂	♂	♂	♂													male type	5.0	35
♂	-	♂	♂	♂	♂												male type	No data	39
♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂											male type	4.8	32
♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂										male type	7.7	26
♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂										male type	9.4	38
♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂									male type	4.1	29
♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂									male type	4.9	33
♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂									male type	5.5	16
♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	-	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂		male type	4.3	30
Mean																	5.7		
♂	♂	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♂								non-rule type	4.6	31
♀	♂	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂						non-rule type	5.3	36
Mean																	5.0		
<i>Osmia cornifrons</i>																			
♀	♀	♂	♂	♂	♂	♂											female-male type	6.4	41
♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂						male type	5.1	40

Cells 1 to 16 were made in order from the back of the nest outward.

" - " indicates no data.

られている。トラップネストで得られた巣でも、同じような傾向が見られた。メスだけが配列されている female type の巣は、前田では 5.0% ほど見られるが、今回は記録されなかった。また、female-male type と male type の巣を比べると、明らかに female-male type の巣の方が径の大きい傾向があった。

#### 4. 性比

ツツハナバチにおける雌雄の比は、♀：♂=48：127であった。マメコバチにおける雌雄の比は、♀：♂=2：16であった。

内径の小さい巣を与えるとメスの比率が著しく低下することは多くのハナバチで知られており、ツツハナバチ類でも前田 (1978) が確認している。今回性配列が確認されたツツハナバチの male type の葷筒の平均内径は 5.7 mm, female-male type では 6.7 mm であった。内径の小さい巣は male type の巣になる傾向が強かった。

#### 謝 辞

本文を終わるに当たり、農業環境技術研究所の松村雄氏には、種の同定に協力いただいた。厚くお礼申し上げます。

#### (要 旨)

久松正樹. ツツハナバチ 2 種の営巣習性. 茨城県自然博物館研究報告 第 3 号 (2000) pp. 41-46.

茨城県からツツハナバチ類 *Osmia* 属 2 種を記録する。ツツハナバチ *Osmia taurus* は茨城県で初記録で、マメコバチ *O. cornifrons* も県内では 2 番目の記録である。ツツハナバチ類の造巣習性については、前田 (1978) によって詳しく報告されているが、茨城県周辺で記録されたツツハナバチ類の造巣習性と比較した結果、双方とも造巣習性は基本的に同じであった。

(キーワード): 膜翅目, ハキリバチ科, ツツハナバチ属, ツツハナバチ, マメコバチ, 造巣習性.

#### 引用文献

- Cowan, D. P. 1991. The solitary and presocial Vespidae. In: Ros, K. G. and Matthews R. W. (eds.), *The Social Biology Wasps*, pp. 33-73, Cornell University.
- 久松正樹・鈴木健二. 1988. ドロバチの習性. 千葉大学教育学部研究紀要, 36: 83-92.
- 伊宝真理子・山根爽一. 1985. 茨城県御前山山麓における野生ハナバチ相とその生態学的調査. 茨城大学教育学部紀要 (自然科学), 34: 57-74.
- 石井英世・山根爽一. 1981. 茨城県八溝山麓における野性ハナバチの調査. 茨城大学教育学部紀要 (自然科学), 30: 45-59.
- Iwata, K. 1938. Habit of eight species of Eumeninae (*Rhygchium*, *Lionotus* and *Symmorphus*) in Japan. *Mushi*, 11: 110-132.
- 岩田久二雄. 1971. 本能の進化—蜂の比較習性学的研究. 503 pp., 眞野書店.
- 前田泰生. 1978. 日本産ツツハナバチ類の比較生態学的研究, 特に花粉媒介昆虫としての利用とマネージメントについて. 東北農試研報, 57: 1-221.
- 齊藤法子・山根爽一・松村 雄. 1992. 茨城大学水戸キャンパスにおけるハナバチの季節消長と訪花選好性. 茨城大学教育学部紀要 (自然科学), 41: 153-172.
- Sakagami S. F. and S. Laroca. 1971. Observations on the bionomics of some Neotropical xylocopine bees, with comparative and biofaunistic notes (Hymenoptera, Anthophoridae). *J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Zool.*, 18: 57-127.
- 坂上昭一・前田泰生. 1986. 動物—その適応戦略と社会—独居から不平等へ. 264 pp., 東海大学出版会.
- Sakagami S. F. and R. Zucchi. 1987. Nests of *Hylaeus* (*Hylaeopsis*) tricolor: The first record of non-solitary life in colletid bees, with notes on communal and quasisocial colonies (Hymenoptera: Colletidae). *J. Kansas entom. Soc.*, 51: 597-614.

## スズバチ (*Oreumenes decoratus* Smith) の造巣活動

久松正樹\*

(2000年2月24日受理)

### Nest Construction Activities of *Oreumenes decoratus* Smith (Hymenoptera, Vespidae)

Masaki HISAMATSU\*

(Accepted February 24, 2000)

#### Abstract

Nest construction activities of *Oreumenes decoratus* were observed in central Japan (Kanto district). Overall activities seen in the present study were similar to those observed in other localities of Japan by the same authors. In Tateyama, Chiba Prefecture, thermoregulatory behavior, whereby a female sprinkled water onto the nest surface to keep it cool, was observed. In Yuki City, a large nest with 14 breeding cells was collected. The date of emergence suggested that *O. decoratus* is bivoltine in the Kanto area.

**Key words:** Hymenoptera, *Oreumenes decoratus*, nest construction activities, thermoregulatory behavior, bivoltine.

#### はじめに

スズバチ *Oreumenes decoratus* は、本土に産するドロバチ亜科 Eumeninae の中でもっとも大きく、体長は 15 mm を超える。本種の生態については Iwata (1953) が詳しく観察しており、その後も断片的な記録がある (岩田, 1969, 1980 a, 1980 b, 1981; 常木, 1980; Tsuneki, 1982)。本種を含むドロバチ類や有剣類蜂類 (Aculeata) の分類や造巣習性に関する総括的報告には、岩田 (1971, 1982) や Yamane (1990) が目を引く。

スズバチと近縁のトックリバチ属 *Eumenes* のミカドトックリバチ *Eumenes micado*, キアシトックリバチ *Eumenes rubrofemoratus* などは育房を単独で設置するのに対し、スズバチは産卵、給餌を終えた育房に新たな育房を複数個つなげ、さらにスズメバチ類が巣

盤を外被で包むように、育房を泥で被いひとまとまりの巣を完成させる。常木 (1980) や Tsuneki (1982) は、スズバチが育房を複数個つなげ時間をかけてひとつの巣を完成させる過程で、造巣メスと次世代の個体との接触の可能性を示し、そこに亜社会性 (sub social) の萌芽を見いだしている。

筆者は、1985年に本種の造巣活動を観察したが、造巣メスと次世代個体が接触する可能性の高い行動が見いだされたので報告する。あわせて、1985年以降に観察した本種の羽化の様子や、採集したスズバチの記録をあわせて、スズバチの生態について報告する。

#### 調査方法

##### 1. 材料

羽化の観察に用いたスズバチは、表1に示す。1985

\* ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (〒306-0622 岩井市大崎 700; Ibaraki Nature Museum, Iwai 306-0622, Japan).

年以降に観察した羽化の様子や、採集したスズバチの記録は必要に応じて本文中に示す。

## 2. 造巣活動・羽化の記録

スズバチの造巣活動は、千葉県館山市千葉大学臨海実習所構内で1985年7月28日から7月30日まで断片的に観察した。7月31日に巣を採集し、育房内の幼虫、または前蛹をシャーレに取り出し、全個体が羽化した8月17日まで成長の様子を記録した。

1998年7月29日に早瀬長利氏が茨城県結城市上山川で採集したスズバチの巣について、同日に1♀の羽化を、7月30日に3♀1♂の羽化を確認した。7月30日に育房内の蛹をシャーレに取り出し、全個体が羽化した8月16日まで成長の様子を記録した。

1999年3月に石塚剛氏が茨城県境町浦向で採集したスズバチの巣については、4月6日に育房内の蛹をシャーレに取り出し、全個体が羽化した4月22日まで成長の様子を記録した。

## 結果および考察

### 1. 造巣活動

#### (1) 営巣場所

スズバチは、壺造りバチ (potter wasps) と呼ばれるように築造型のカリバチで、徳利様の育房を煉り土でつくる。日本産ドロバチ類の中ではトックリバチ属 *Eumenes* も築造型であるが、数個の育房を一塊りにして表面を煉り土で覆い、外被をつくるのは、本種とキボシトックリバチ *Eumenes fraterculus* のみである。

スズバチは、枝のような線上にも、壁のような面上にも営巣する (岩田, 1971)。今回も、枝や、家の壁に営巣した巣が観察された (図1, 2)。

#### (2) 壺造りの観察

1985年7月28日に、千葉県館山市千葉大学臨海実

表1. 観察に用いたスズバチの採集データ。

Table 1. Data obtained for *Oreumenes decoratus*.

	採集地	採集日	採集者
a	千葉県館山市千葉大学臨海実習所	1985.7.31	久松正樹
b	茨城県結城市上山川	1998.7.29	早瀬長利
c	茨城県境町浦向	1999.3	石塚 剛

習所構内のツバキの枝の地上から約1.5 mに、スズバチの巣を見つけた。6つの育房を作り終え、7つ目の育房がほぼ完成しつつあった。育房への貯食は、巣を発見した午前8時頃より始まり、午前中には終えた。13:30分ごろ、今度は約5 m離れた水たまりで吸水し、帰巣すると巣の上部に散水した。15分間に5回の吸水を行い、巣の上部が水で変色するまで散水した。14時には貯食の完了した7つ目の育房が閉ざされた。その後すぐに巣への散水が行われ、続いて外被作りがはじまり、17時ごろまで続いた。7月29日は終日外被作りが行われ、16時の段階で巣の上半分が外被で覆われた。7月30日も外被作りが継続され、昼過ぎに外被は完成した。13時頃、28日同様に巣の上部に散水が観察された (図3)。

7月31日巣を採集した。



図1. 枝に作られたスズバチの巣 (1995.2.12に筑波山不動峠で須田直之が撮影)。

Fig. 1. Nest of *Oreumenes decoratus* built on a tree branch.



図2. 壁に作られたスズバチの巣 (1986.9.7に北浦村次木で久松正樹が撮影)。

Fig. 2. Nest of the same species built on a wall.

## (3) 幼虫の保護

外被をつくる前後に、巣に散水する行動が見られた。千葉県館山市千葉大学臨海実習所で採集したスズバチの巣の表面に、気温 35.0℃、湿度 52%、風速 1~4 m/s の条件のもとで、水温 30℃ の水を約 0.5 cc 散水したところ、37.8℃ あった育房の温度は、2 分後には 37.1℃ まで下がった。巣への散水は、育房内の温度を下げる行動と思われる。

## (4) 巣の構造

1998 年に結城市で採集したスズバチの巣は 14 育房を数えた。Iwata (1953) は、50 巣のスズバチの巣を観察し、最高で 9 個の育房を数えた。本巣は Iwata (1953) の記録と比べても非常に大きい巣であったといえる。巣の構造は、図 4 に示すが、図内の番号は、表 2 の個体番号を示す。結城市で採集された巣は、枝を取り囲むように育房が作られ、その後一方向に育房が重ねられていった。成虫が羽化した日 (表 2) を見ると、館山市では、最初の個体が羽化してから最後の個体が羽化するまで 8 日を要し、結城市より採集された巣では、13 個体が羽化するのに 11 日間を要した。このことから推測すると、ひとつの育房を作るのに約 1 日費やしていたといえる。

## 2. 羽化記録

## (1) 羽化

採集した巣から蛹を取り出し、シャーレに移し成長の様子を観察した結果、羽化日が特定できた (表 2)。なお、翅が完全に伸びた日を羽化日とした。境町で採集した巣からは、4 月 22 日に 3 個体が羽化し



図 3. スズバチに散水された巣 (1985.7.28 に館山市の千葉大学臨海実習所で久松正樹が撮影)。

Fig. 3. Nest of *Oreumenes decoratus* being sprinkled

た。館山市で採集した巣からは、8 月 9 日から 8 月 16 日まで 8 日間で寄生種を含む 7 個体が羽化、さらに結城市より採集した巣からは、7 月 29 日から 8 月 8 日までの 11 日間で 13 個体が羽化した。

スズバチの成虫は、主に 5~10 月に見られる。スズバチの羽化日から見ると、少なくとも 2 化性であることが確認できた。

Tsuneki (1982) は、スズバチの巣を観察し 9 個体の羽化に約 3 週間を要したと記録しているが、今回夏期に記録した 2 巣は、Tsuneki の観察した巣よりかなり早い。常木 (1980)、Tsuneki (1982) では、スズバチがひとつの育房の給餌を終えるのに 6 日を要したことから随時給餌を行う可能性を示唆していた。しかし、今回観察された 2 巣で、羽化日より推測すると、ひとつの育房を作るのに 1 日程度しか費やしておらず、随時給餌を行った可能性は低い。

## (2) 雌雄比

館山市、結城市、境町で採集された巣より、それぞれ 4♀1♂、11♀2♂、1♀2♂ の羽化が確認された。雌雄の比は、16:5 であった。借坑性ツツハナバチ類 (前田, 1978) やサイジョウハムシドロバチ (久松・鈴木, 1988) ではオスの割合が多いが、本種にその傾向はなかった。

## (3) 雌雄の配列

スズバチを含むドロバチ科のハチ類には、借坑性の

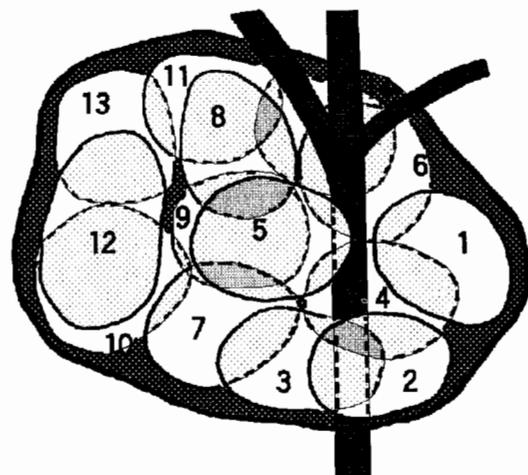


図 4. スズバチの巣の構造。

1~14 の数字は、育房が作られた順序を示す。

Fig. 4. Nest structure of *Oreumenes decoratus*.

Numerals 1 to 14 indicate the order of building.

表 2. スズバチの羽化記録.

Table 2. Emergence records for *Oreumenes decoratus*.

個体番号	日 付																
	7/29	7/30	7/31	8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	8/6	8/7	8/8	8/9	8/10	8/11	8/12	8/13	8/14
1985 年の夏に館山市採集されたスズバチ																	
			蛹	死亡							♀羽化				♂羽化		
			蛹													♀羽化	
			蛹														
			ハエが寄生														
			ハエが寄生														
			前蛹														
								蛹化									♀羽化
-----																	
1988 年の夏に結城市で採集されたスズバチ																	
1	♀羽化																
2	蛹	♀羽化															
3	蛹	♀羽化															
4	蛹	♀羽化															
5	蛹	♂羽化															
6	蛹		♀羽化														
7	蛹		♀羽化														
8	蛹				♀羽化												
9	蛹				♀羽化												
10	蛹					♀羽化											
11	蛹						♀羽化										
12	蛹							♂羽化									
13	蛹																♀羽化
14	ハチが寄生					蛹化 (寄生)				キアシオナガトガリヒメバチが羽化							
個体番号	日 付																
	4/6	4/7	4/8	4/9	4/10	4/11	4/12	4/13	4/14	4/15	4/16	4/17	4/18	4/19	4/20	4/21	4/22
1999 年冬に境町で採集されたスズバチ																	
	蛹							体が黒化									♀羽化
	蛹							体が黒化									♂羽化
	蛹							体が黒化									♂羽化

個体番号の数字は図 4 の育房の位置を示す。

ハチ類が多い。借坑性ハチ類は、産卵時に一定の雌雄の順序があることが知られている。サイジョウハムシドロバチ *Symmorphus apiciornatus* (久松・鈴木, 1988) や、オオフタオビドロバチ *Anterhynchium flavomarginatum* (久松, 未発表), ツツハナバチ類 (前田, 1978) では、はじめに作られる育房にはメスが産卵され、後に作られる育房にはオスが産卵される傾向がある。しかし、本種において、巣の構造と羽化した個体を比べると、雌雄の配列に規則性は見られなかった。

(4) 寄生

館山市で採集した巣では、7 育房中 2 育房でニクバエ (*Sarcophagidae*) の一種の寄生が、結城市より採集した巣では 14 育房中 1 育房でキアシオナガトガリヒメバチ (*Acroricnus ambulator*) の寄生が確認された。観察した 3 巣 24 育房のうち寄生されていた育房は 3 育房で、寄生率は 12.5%であった。

謝 辞

スズバチの巣を提供いただいた早瀬長利氏、石塚剛氏に厚くお礼申し上げる。

引用文献

久松正樹・鈴木健二. 1988. ドロバチの習性. 千葉大学教育学部研究紀要, **36**: 83-92.  
 Iwata, K. 1953. Biology of *Eumenes* in Japan (Hymenoptera: Vespidae). *Mushi*, **25**: 25-46.  
 岩田久二雄. 1969. ハチの生活. 170 pp., 千代田書房.  
 岩田久二雄. 1971. 本能の進化蜂の比較習性学的研究. 503 pp., 眞野書店.  
 岩田久二雄. 1980 a. 自然観察者の手記 1. 285 pp., 朝日新聞社.  
 岩田久二雄. 1980 b. 自然観察者の手記 2. 263 pp., 朝日新聞社.  
 岩田久二雄. 1981. 自然観察者の手記 4. 282 pp., 朝日新聞社.  
 岩田久二雄. 1982. 日本蜂類生態図鑑. 162 pp., 講談社.  
 前田泰生. 1978. 日本産ツツハナバチ類の比較生態学的研究, 特に花粉媒介昆虫としての利用とマネージメントにつ

- いて. 東北農試研報, 57: 1-221.
- 常木勝次. 1980. スズバチ断片観察記. 蜂友通信, 10: 9-25.
- Tsuneki, K. 1982. Successive observation on the nest constructing activities of the solitary diplopterous wasps, *Eumenes decoratus* F. Smith, with its later process (Hymenoptera). pp. 1-17, Mishima.
- Yamane, S. 1990. A revision of the Japanese Eumenidae (Hymenoptera, Vespoidea). *Insecta Matsumurana New Series*, 43: 1-189.

## (要 旨)

久松正樹. スズバチ (*Oreumenes decoratus* Smith) の造巢活動. 茨城県自然博物館研究報告 第3号 (2000) pp. 47-51.

関東地方でスズバチの造巢活動について観察された.

これまでの研究によって調べられた活動全般と, 筆者が関東地方で観察した活動は類似していた. 千葉県館山市では, 造巢メスが巣の表面に水をかけて温度調節する行動が観察された. 結城市では14個の育房を持った大きな巣を採集した. 羽化記録から, スズバチは関東地方では2化性であることが示唆された.

(キーワード): ハチ目, スズバチ, 造巢活動, 温度調節行動, 2化性.



## 鬼怒川河川敷の植物相について

飯田勝明・中山静郎・小幡和男・櫻井稔郎・  
廣瀬孝久・太田俊彦・五木田悦郎

(2000年3月3日受理)

## The Vascular Plant Flora of the Kinu River, Ibaraki Prefecture

Katsuaki IIDA, Sizuo NAKAYAMA, Kazuo OBATA, Toshiro SAKURAI,  
Takahisa HIROSE, Toshihiko OTA and Etsuro GOKITA

(Accepted March 3, 2000)

### Abstract

The vascular plant flora was surveyed at 14 locations along the Kinu River in Ibaraki Prefecture in spring and autumn 1999, and 407 species were recorded. Among these, specimens of 139 species were collected and stored in the museum.

**Key words:** Kinu River, Flora, Vascular Plant.

### はじめに

茨城県自然博物館植物研究室では、平成11年度の分野別調査研究として、鬼怒川河川敷の植物相の調査を実施した。これは、平成8年度の桜川、小貝川の植物相調査（未発表）に続くものである。河川敷は、水分条件などの微環境の異なる区域がパッチ状に存在しており、しかも同じ区域であっても降雨の影響などで絶えず変化している。すなわち、河川敷はきわめて複雑で不安定な立地であり、河川敷にはこのような特殊な環境に適応した植物が生育する。そこで我々は、茨城県西部を調査対象地域として河川敷の植物相を重点的に調査してきた。

### 調査の概要

調査は1999年の初夏と秋に実施した。初夏の調査

は、5月の上旬と下旬に各1回、そして6月の上旬から中旬にかけて3回行い、茨城県内の下館市から北相馬郡守谷町までの流路51 kmに沿って14カ所に調査区域を設定した。これらのうち、11区域は、ほぼ同じくらいの間隔でかかっている橋梁の近くに設定した。さらに2カ所の河畔砂丘と鬼怒川の利根川との合流点を加えた。また、秋の調査は10月に2回行い、春に調査した区域のうち主なところを8カ所選び補足的に調べた。調査区域と調査日の詳細は図1に示す。

調査では、調査区域に生育しているすべての維管束植物を記録した。また、調査区域に生育する維管束植物のうち、特徴的なものやその場での同定がむずかしいものを採集し、さく葉として保存した。なお、和名及び学名は原則として「日本の野生植物シダ・草本・木本（平凡社）」（岩槻，1992；佐竹ほか，1981，1982a, b；佐竹ほか，1989a, b.）に従った。

\* ミュージアムパーク茨城県自然博物館（〒306-0622 岩井市大崎700；Ibaraki Nature Museum, Iwai 306-0622, Japan）。

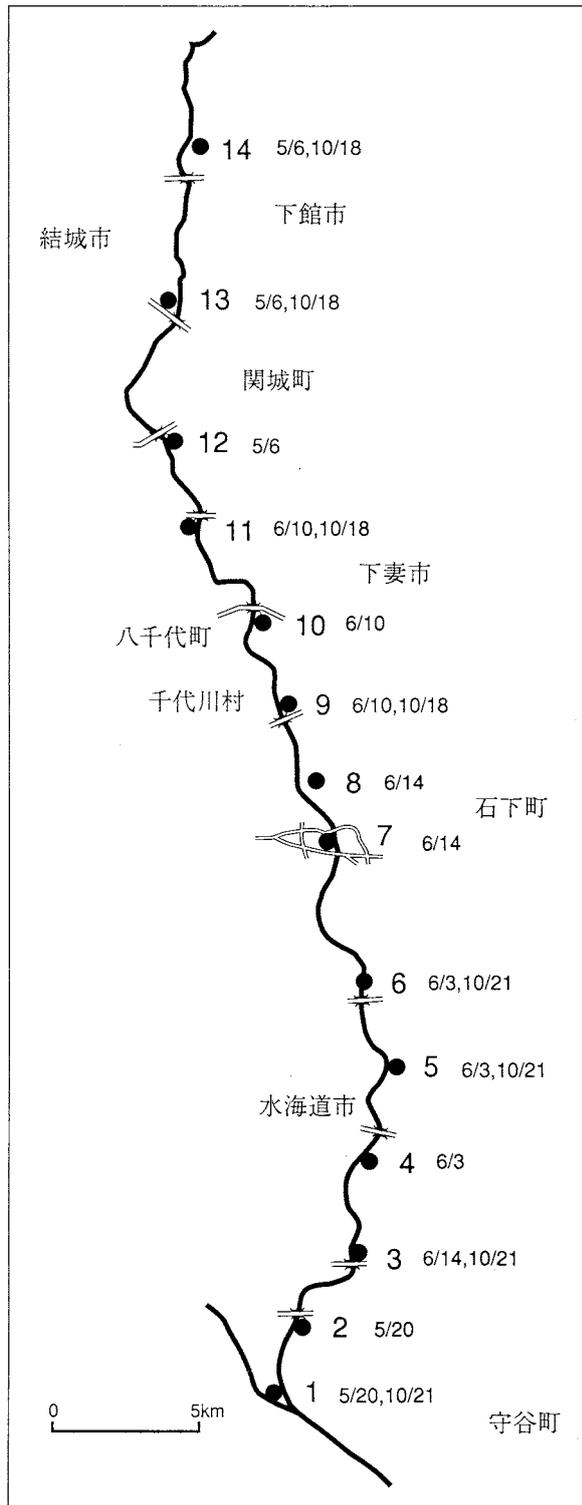


図 1. 1999 年における調査区域及び調査日.

Fig. 1. Locations and dates of survey in 1999.

### 調査地の概要

鬼怒川は栃木県の鬼怒沼に源流を發し、本県の北相馬郡守谷町大木地先で利根川と合流する。流路延長は

約 176 km で、その内本県部分は下館市から守谷町にいたるまでの約 51 km である。河状は、大谷川と合流するまでは峡谷をなし、発電用のダムや砂防ダムが多いが、県内の流路では、台地を削りいたるところに河岸段丘を形成している (長命, 1988)。また、下館市から関城町までは砂礫質の河原で、それより下流は、泥が表面を覆ってわかりにくい、砂質の河原である。河川において浸食作用が強く深い峡谷になっているところを上流、河原や中州などに砂礫の堆積が盛んなところを中流、砂や粘土などの堆積が優勢なところを下流と便宜的に区分すれば (飯田, 1993)、本県内の鬼怒川は中流から下流域にあたる。なお、石下町と水海道市には河畔砂丘が見られる。かつては、下妻市にも砂山と呼ばれる同様の砂丘があった (山崎ほか, 1977)。

この川が現在の姿になったのは、大規模な河道改修や新河道開削が古くから何度もなされた結果である。すでに 768 年に、現在の関城町から下妻市にかけて大改修が行われたとの記録がある。また、近世初頭には谷和原村で小貝川と合流していたものを、利根川に流入するように守谷町まで新河道が開削されたということである。近代では、千代川村の湾曲流路に代わって直線の新河道が開削されたが、その竣工は昭和 10 年にさかのぼる (長命, 1988)。

以下に各調査区域の特徴と、確認された植物のなかで特筆すべきものを述べる。

#### 1. 北相馬郡守谷町大木流作 (1 km 地点)

利根川との合流点付近である。この一帯は酪農が盛んで牧草地が多い。そのためか、外来種が多く生育している。特にユウゲシヨウやコバナキジムシロなどは、他の調査区域では確認できなかった種である。また、絶滅危惧Ⅱ類のコギシギシヤ、準絶滅危惧のミゾコウジュの生育が確認された。

#### 2. 北相馬郡守谷町滝下橋下流 (4 km 地点)

この調査区域は、斜面林とこの斜面を降りたところに位置する河原草原からなっている。斜面林の高木層は、イヌシデ、スギ、シラカシなどが混生し、林床にはイヌワラビ、オクマワラビ、イヌガンソク、イノモトソウ、オオバノイノモトソウなどのシダ植物が目立つ。なお、この区域の河原草原の部分には、貝の化石床が良く発達している。

### 3. 水海道市玉台橋上流 (7 km 地点)

タチヤナギやオノエヤナギが点在する河原草原で、春はクサヨシ、秋はミゾソバが目立つ。この区域では、絶滅危惧Ⅱ類のタコノアシが数十個体まとまって生育しているのが確認された。また、茨城県特定植物のヤガミスゲも認められた。

### 4. 水海道市豊水橋下流 (11 km 地点)

タチヤナギやマルバヤナギが点在する河原草原である。玉台橋上流と同様ヤガミスゲがややまとまって生育していた。また、ココゴメヤナギを1個体確認したが、今回の調査でこの種が確認されたのはここだけである。ただし、調査地域からははずれるが、ここよりやや上流の豊水橋のたもとには、コゴメヤナギの大木が1本ある。

### 5. 水海道市水海道大橋下流 (吹上山, 13 km 地点)

河畔砂丘に発達した河畔林と河原草原からなる。河畔林の高木層はシラカシ、スギ、ケヤキ、ムクノキ、エノキなどが混生し、鬱蒼としている。かつて、ここはアカマツの植栽林であったが、戦時中の供木と1970~1980年頃の虫害により衰退し、現在はシラカシ林に遷りつつある。林床には、ミゾシダ、ヒメワラビ、イノデ、オクマワラビなどシダ植物が多い。また、林内の道沿いにダイコンソウの生育が確認されたが、県内の平地における記録はほとんどない。

### 6. 水海道市美妻橋上流 (18 km 地点)

この調査区域は川の中州である。他の河原草原と同様、タチヤナギなどの疎林と、その下の草本群落からなっており、種組成もほとんど同じである。ただ、海岸によく見られるハマエンドウ、イガオナモミ、マルバアカザがわずかながら確認された。また、準絶滅危惧のミゾコウジュの生育が確認された。なお、この中州は、平成12年当初には河川工事のため取り去られる予定になっているが、希少種については近くに移植するとのことである。

### 7. 結城郡石下町旧石下橋下流 (23 km 地点)

タチヤナギやイヌコリヤナギが点在する河原草原である。特に、希少な植物は見られなかったが、在来の雑草であるアゼナやタウコギ、そして海岸性のマルバアカザを確認した。ただし、いずれも個体数はわずか

であった。

### 8. 結城郡石下町十一面山 (26 km 地点)

河畔砂丘のなごりに発達した河畔林がみられ、高木層はアカマツが優占している部分とニセアカシアが優占している部分がある。特に後者は砂が小高く積もっているが、これは内陸側の砂の採取により、砂丘前縁が堤防状に残ったものである。砂丘の姿をよくとどめており、海岸性のコウボウシバやハマエンドウが比較的多く見られた。

### 9. 結城郡千代川村大形橋上流 (28 km 地点)

川に沿って、セイタカアワダチソウ、クサヨシ群落広がっている。特筆すべき植物としては、県内では希なニガカシユウが確認された。

### 10. 下妻市新鬼怒川橋下流 (33 km 地点)

河原は狭く、主にクサヨシ、ヨシ群落が占めている。絶滅危惧Ⅱ類のコシギシが確認された他は、特筆すべき植物は見られなかった。

### 11. 結城郡八千代町駒城橋下流 (37 km 地点)

河原は砂泥質でできていて、浸食されているところが目立つ。そこにヨシ、クサヨシ群落が広がっており、テリハノイバラも多く見られた。また、準絶滅危惧のミゾコウジュが確認された。

### 12. 真壁郡関城町鬼怒川大橋下流 (40 km 地点)

砂利が広がる河原で、その部分にはほとんど植生が見られないが、海岸性のコウボウシバが確認された。砂利河原より一段高くなっている部分は、ヨシ・オギ群落になっている。

### 13. 結城市栄橋上流 (46 km 地点)

砂利が広がる河原に、タチヤナギ、オノエヤナギ、イヌコリヤナギが点在する。アレチハナガサやハルシャギクなどの外来植物が目立つ一方、準絶滅危惧のミゾコウジュ、海岸性のコウボウシバも数は少ないながらも見られた。

### 14. 下館市中島橋上流 (51 km 地点)

本県の鬼怒川では最上流部にあたり、河原には砂利が目立つ。種組成は他の河原草原とほぼ同じである

が、県北以外では記録が少ないヤブツルアズキや、本県でほとんど記録のない外来種のコゴメバオトギリなどが注目される。

## 結 果

今回の調査において、407種の維管束植物を確認した。そのうち、139種については標本を採集した。調査区域ごとに確認した植物と採集した植物を整理したのが付表1である。表の○は確認を、そして●は採集を示している。

### 特記すべき植物

#### 1. 鬼怒川を特徴づける植物

以下の2種は鬼怒川ではごく普通に見られるが、茨城県の他の場所ではあまり記録がない植物である。

##### (1) カワヂシャ (ゴマノハグサ科)

*Veronica undulata* Wall.

越年草で、5~6月にかけて、多数の小さく白色の花を穂状につける。環境庁のレッドリストでは準絶滅危惧に指定されているが、鬼怒川の河川敷ではいたるところで生育が見られる。

##### (2) オオカワヂシャ (ゴマノハグサ科)

*Veronica anagallis-aquatica* L.

ヨーロッパからアジア北部原産の外来植物である。カワヂシャによく似ているが、花が青みを帯びやや大きいのが特徴である。カワヂシャと全く同じような所に生育し、住み分けをしているようには見えない。

#### 2. 海岸要素の植物

鬼怒川の河川敷は、現在は表面にどろが積もっているが、もともとは砂地である。生育環境が類似しているためか、丹念に調査すると、海岸性の植物の生育を認めることができる。

##### (1) ハマエンドウ (マメ科)

*Lathyrus japonicus* Willd. subsp. *japonicus*

多年草で、4~7月にかけて紫色の花をつける。石下町と水海道市の2カ所で生育が確認された。

##### (2) コウボウシバ (カヤツリグサ科)

*Carex pumila* Thunb.

多年草で、果実は4~7月に熟する。結城市、関城町そして石下町において生育が確認された。

##### (3) マルバアカザ (アカザ科)

*Chenopodium acuminatum* Willd.

1年草で、肉厚の丸い葉が特徴である。水海道市で生育を確認した。

##### (4) イガオナモミ (キク科)

*Xanthium italicum* Moretti

原産地不明の1年草で、本州と九州において野生化している。本県では、海岸部以外ではほとんど見られない。水海道市で生育を確認した。

#### 3. 希少植物

今回の調査では、レッドリスト（環境庁自然保護局野生生物課、1997）に記載されている植物が、前出のカワヂシャを含めて5種確認された。

##### (1) タコノアシ (ユキノシタ科)

*Penthorum chinense* Pursh

多年草で、8~10月に数本の花序を斜めにのばし、多数の小さな花をつける。これが、秋には赤くなり、まさに「タコの足」のようになる。レッドリストでは絶滅危惧Ⅱ類に指定されており、水海道市にまとまった群落があるのが確認された。

##### (2) コギシギシ (タデ科)

*Rumex nipponicus* Franch. et Savat.

川岸や田の畦などに生育する多年草。5~8月輪生花をまばらな房状につける。翼状内萼片の縁に刺毛があるところがエゾノギシギシに似るが、葉の裏が無毛である点で区別できる。我が国では関東以西に分布している。絶滅危惧Ⅱ類に指定されており、本県における記録もわずかである。下妻市と守谷町で生育を確認した。

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

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。レッドリストでは準絶滅危惧に指定されている。3カ所生育地を確認したが、いずれも個体数は多くない。

## (4) コイヌガラシ (アブラナ科)

*Rorippa cantoniensis* (Lour.) Ohwi

1年草もしくは多年草で、花序をつくらず、花が腋生する(葉の付け根の上に付く)のが特徴である。レッドリストでは、準絶滅危惧に指定されている。桜川や小貝川でも生育が見られ、本県南西部の河川敷では、それほど珍しい植物ではない。

## 考 察

## 1. 海岸性植物の衰退

先に述べたように、今回の調査においても、コウボウシバやハマエンドウなど海岸に生育する植物が確認されている。しかし、確認された地点はわずかで、個体数もそれほど多くはなかった。これに対して、五木田(1948)によれば、コウボウシバは鬼怒川の広い範囲で記録され、群落調査でも高い被度を示しているところが多かった。また、ハマエンドウについても同じ調査で県内では上流部の下館市と最も下流の守谷町で記録されており、水海道市における別の調査(五木田, 1949; 水海道市教育委員会, 1979)においても記録されていることから、かつて鬼怒川の河原に広く分布していたことがうかがえる。海岸性の植物が衰退した理由の1つとして、上流に多くのダムが建設され、砂利や砂の供給が止まったことをあげることができるであろう。その結果、砂の上が泥で覆われ、海岸砂丘に類似した土壌条件が失われたことが、大きく影響していると考えられるからである。

## 2. オオカワヂシャの侵入

現在、カワヂシャとオオカワヂシャが鬼怒川の広い範囲に分布していることは先に述べたとおりである。しかし、オオカワヂシャについては、近畿地方では急速に増えているといわれるが(奥田・佐々木, 1996)、これまで本県における記録は少なく、最近になって県北の河川敷でわずかに確認されている程度である(金砂郷の自然編集委員会, 1998; 東海村の自然調査会, 1994)。また、鬼怒川の植物相に関する過去の調査の記録においても生育は確認されておらず、同種の鬼怒川への侵入もそれほど古いことではないと考えられる。現在、この両種は、同じような立地に見られ、いずれも旺盛に生育している。しかし、両種は競争関係

にあることも考えられ、その消長を注意深く見守っていききたい。

## 引用文献

- 五木田悦郎. 1948. 鬼怒川河原植物群落の生態的研究. pp. 5-11. 自費出版.
- 五木田悦郎. 1949. 河原植物群落とその水分条件について. pp. 1-6. 自費出版.
- 飯田貞夫. 1993. やさしい陸水学—地下水・河川・湖沼の環境. pp. 88-89, 文化書房博文社.
- 岩槻邦男(編). 1992. 日本の野生植物(シダ). 311 pp, 平凡社.
- 岩槻邦男・大場秀章・清水建美・堀田 満・Ghilean T. Prance・Peter H. Raven(編). 1994. 植物の世界 1. 320 pp, 朝日新聞社.
- 岩槻邦男・大場秀章・清水建美・堀田 満・Ghilean T. Prance・Peter H. Raven(編). 1994. 植物の世界 10. 320 pp, 朝日新聞社.
- 金砂郷の自然編集委員会. 1998. 金砂郷の自然. 306 pp, 金砂郷町.
- 環境庁自然保護局野生生物課. 1997. 植物版レッドリスト. 80 pp, 環境庁.
- 牧野富太郎. 1989. 改訂増補牧野新日本植物圖鑑. 1406 pp, 北隆館.
- 水海道市教育委員会. 1979. 小貝川・鬼怒川・菅沼その変遷と動物及び植物. pp. 10-15.
- 奥田重俊・佐々木寧. 1996. 河川環境と水辺植物—植生の保全と管理. pp. 27, ソフトサイエンス社.
- 長田武正. 1972. 日本帰化植物圖鑑. 254 pp, 北隆館.
- 長田武正. 1976. 原色日本帰化植物圖鑑. 425 pp, 保育社.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫(編). 1981. 日本の野生植物(草本Ⅲ 合弁花類). 258 pp, 平凡社.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫(編). 1982a. 日本の野生植物(草本Ⅰ 単子葉類). 305 pp, 平凡社.
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫(編). 1982b. 日本の野生植物(草本Ⅱ 単子葉類). 318 pp, 平凡社.
- 佐竹義輔・原寛・亘理俊次・富成忠夫(編). 1989a. 日本の野生植物(木本Ⅰ). 321 pp, 平凡社.
- 佐竹義輔・原寛・亘理俊次・富成忠夫(編). 1989b. 日本の野生植物(木本Ⅱ). 305 pp, 平凡社.
- 東海村の自然調査会. 1994. 東海村の自然. 337 pp, 東海村教育委員会.
- 長命 豊. 1988. 鬼怒川・小貝川. ふるさといばらきの川編集委員会(編). ふるさといばらきの川—久慈川・那珂川・鬼怒川・小貝川・利根川. pp. 108-112, 茨城新聞社.
- 山崎睦男・野原幸之助・後藤直和・五木田悦郎. 1977. 茨城県の自然. 市町村別・動植物と風土. pp. 270-271.

## (要 旨)

飯田勝明・中山静郎・小幡和男・櫻井稔郎・廣瀬孝久・太田俊彦・五木田悦郎. 鬼怒川河川  
敷の植物相について. 茨城県自然博物館研究報告 第3号 (2000) pp. 53-66.

1999年の春と秋に, 鬼怒川の茨城県部分について, 維管束植物の分布調査を行った. その  
結果 407種の植物を確認し, その内の139種を採集した.

(キーワード): 鬼怒川, 植物相, 維管束植物.















調査地 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1(秋)	3(秋)	5(秋)	6(秋)	9(秋)	11(秋)	13(秋)	14(秋)	頻度
<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i> アマトコロ																							1
<i>Potentilla freyniana</i> ミソバツチダリ		○																					1
<i>Prunus buergeriana</i> イヌザクラ		○																					1
<i>Pteris cretica</i> オオバノイノモトソウ		○																					1
<i>Pteris multifida</i> イノモトソウ		●																					1
<i>Ranunculus sceleratus</i> タガラシ							○																1
<i>Rhus trichocarpa</i> ヤマウルシ								○															1
<i>Robinia pseudoacacia</i> ハリエンジュ		○																					1
<i>Rohdea japonica</i> オモト		○																					1
<i>Rubus hirsutus</i> クサイチゴ		○																					1
<i>Salix bakko</i> ヤマネコヤナギ												○											1
<i>Salix serissaefolia</i> コゴメヤナギ			●																				1
<i>Sambucus chinensis</i> ソクズ					○																		1
<i>Scirpus tabernaemontani</i> フトイ																					○		1
<i>Scirpus triquetris</i> サンダクイ																							1
<i>Selaginella remotifolia</i> クラモゴケ		○																					1
<i>Setaria viridis</i> エノコログサ																							1
<i>Sisymbrium officinale</i> カキネガラシ		●																					1
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>asiatica</i> アキノキリンソウ		●																					1
<i>Specularia perfoliata</i> キキョウソウ																							1
<i>Stenactis strigosus</i> ハラハヒメジョオン										○													1
<i>Swida controversa</i> ミズキ																							1
<i>Symplocos chinensis</i> var. <i>leucocarpa</i> f. <i>pilosa</i> サウワウタギ																							1
<i>Taraxacum honoense</i> エノタンポポ		○																					1
<i>Thesium chinense</i> ナナヒキソウ																							1
<i>Verbena brasilensis</i> アレチハナガサ																							1
<i>Plectranthus chinensis</i> カスマタマ																							1
<i>Urtica thunbergiana</i> イラクサ																							1
<i>Ficus angularis</i> var. <i>nipponensis</i> ヤブツルアズキ																							1
<i>Viola keiskei</i> ケマルハスミレ																							1
<i>Xanthium italicum</i> イガオナモミ																							1
<i>Zanthoxylum piperitum</i> サンショウ		○																					1
<i>Zoysia tenuifolia</i> コウライイシハ																							1

調査区域

- |    |                     |         |       |                     |          |
|----|---------------------|---------|-------|---------------------|----------|
| 1  | 北相馬郡守谷町大木鬼怒川・利根川合流点 | 5月20日調査 | 1(秋)  | 北相馬郡守谷町大木鬼怒川・利根川合流点 | 10月21日調査 |
| 2  | 北相馬郡守谷町板戸井滝下橋下流     | 5月20日調査 | 3(秋)  | 水海道市内守谷町玉台橋上流       | 10月21日調査 |
| 3  | 水海道市内守谷町玉台橋上流       | 6月14日調査 | 5(秋)  | 水海道市内守谷町吹上山         | 10月21日調査 |
| 4  | 水海道市高野町豊水橋下流        | 6月3日調査  | 6(秋)  | 水海道市中妻町美妻橋上流        | 10月21日調査 |
| 5  | 水海道市小山戸町吹上山         | 6月3日調査  | 9(秋)  | 結城郡千代川村鎌庭大形橋上流      | 10月18日調査 |
| 6  | 水海道市中妻町美妻橋上流        | 6月3日調査  | 11(秋) | 結城郡八千代町高崎駒城橋上流      | 10月18日調査 |
| 7  | 結城郡石下町右旧石下橋下流       | 6月14日調査 | 13(秋) | 結城市久保田栄橋上流          | 10月18日調査 |
| 8  | 結城郡石下町若宮戸十一面山       | 6月14日調査 | 14(秋) | 下館市下江連中島橋上流         | 10月18日調査 |
| 9  | 結城郡千代川村鎌庭大形橋上流      | 6月10日調査 |       |                     |          |
| 10 | 下妻市長塚新鬼怒川大橋下流       | 6月10日調査 |       |                     |          |
| 11 | 結城郡八千代町高崎駒城橋上流      | 6月10日調査 |       |                     |          |
| 12 | 真壁郡関城町下河原鬼怒川大橋下流    | 5月6日調査  |       |                     |          |
| 13 | 結城市久保田栄橋上流          | 5月6日調査  |       |                     |          |
| 14 | 下館市下江連中島橋上流         | 5月6日調査  |       |                     |          |

ミュージアムパーク茨城県自然博物館入館者動向の変化  
— アンケート結果から開館5周年を振り返る —

稲村憲慶\*

(2000年3月9日受理)

**Changes in Attitude of Visitors to Ibaraki Nature Museum  
— A Five-year Retrospective Longitudinal Survey —**

Noriyoshi INAMURA\*

(Accepted March 9, 2000)

**Abstract**

Five years have passed since the opening of Ibaraki Nature Museum. We have continued to carry out questionnaire surveys to examine the attitude of visitors, and apply the results to the management of the museum. In this study I examined how trends in the attitude of visitors to our museum have changed over the five years. The ratio of respondents from Ibaraki Prefecture to those from outside the prefecture is about 1:1. A tendency of increase was recognized in the numbers of visitors who obtained information of the museum from mass media, and who visited more than five times. It seems there are many repeat visitors who are interested in the participation in various museum activities.

**Key words:** questionnaire, family, repeat visitor.

はじめに

茨城県自然博物館は、平成6年11月13日に開館以来、5周年を迎えた。入館者数も、6年度はわずか2ヶ月弱で29万人、7年度68万人、8年度50万人、9年度49万人、10年度46万人と、開館前に予測していた年間25万人ベースを大きく上回る状況で推移している(図1)。

当館では、この多数の来館者の意識と動向を探り、その結果を元に、より魅力的な博物館づくりに反映していくために、開館直後の平成6年12月からアンケート調査を行っている。本報告では、この5年間の調査結果から、年次経過とともに来館者の意識と動向がどのように変化していったのか、平成8年度までの

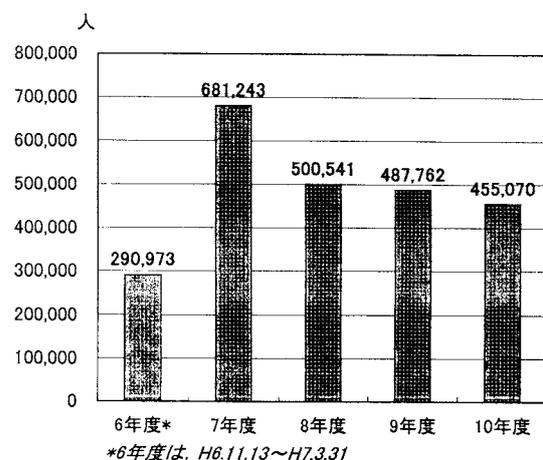


図1. 茨城県自然博物館の入館者数。

Fig. 1. Changes of the number of visitors to Ibaraki Nature Museum during 1994 and 1998.

\* ミュージアムパーク茨城県自然博物館 (〒306-0622 岩井市大崎 700; Ibaraki Nature Museum, Iwai 306-0622, Japan).

アンケート調査結果による調査報告（大森，1998）に基づきながら，その後の変化を中心に検討を加えていく。

### 調査方法

アンケートの調査方法として，自記入式アンケート用紙（表1）を入館時に配付して退館時に出口で回収

表1. 来館者アンケート用紙.

Table 1. Questionnaire form.

ミュージアムパーク茨城県自然博物館入館者アンケート調査用紙			
*入退館時刻を必ずご記入ください。			
入退館時刻	入館時間	時	分
	退館時間	時	分
① あなたのお住まいはどちらですか。	茨城・東京・栃木・神奈川 千葉・埼玉・その他（ ）		区市 町村
② あなたの年齢と性別は。	年齢	歳	性別
③ あなたの職業はなんですか。	1.会社員 2.公務員 3.自営業 4.農業 5.自由業 6.主婦 7.無職 8.児童・生徒・学生 9.その他（ ）		
④ 「博物館友の会」を知っていますか。	1.知っている（1.加入している 2.加入していない） 2.知らない		
⑤ 今日は何人で来ましたか。	人		
⑥ 一緒に来られた方は，どのようなグループですか。	1.家族・親戚 2.学校 3.会社 4.サークル 5.友人 6.近所 7.その他（ ）		
⑦ 今日はどなたと一緒に来ましたか。 ※（ ）内に人数を書いて下さい。	1.乳幼児（ ） 2.幼稚園（ ） 3.小学校低学年（ ） 4.小学校高学年（ ） 5.中学生（ ） 6.高校生（ ） 7.大学・予備校（ ） 8.10代社会人（ ） 9.20歳代（ ） 10.30歳代（ ） 11.40歳代（ ） 12.50～64歳（ ） 13.65歳以上（ ）		
⑧ この博物館に来たのは何回目ですか。	1. 初めて 2.（ ）回目		
⑨ 質問⑧で「初めて」と答えた方にお聞きします。この博物館を何で知りましたか。また，展示物や野外施設の中で印象に残った物を，3つまであげて下さい。	1.テレビ・ラジオ 2.新聞・雑誌 3.ネット・チラシ 4.官公庁広報紙 5.博物館ニュース 6.人から聞いた 7.その他（ ）		
⑩ 質問⑧で2と答えた方（2回以上来館された方）にお聞きします。何回も博物館に来館された理由は何ですか。 (数字に，いくつでも○をつけて下さい)	印象に残った物 ( ) ( ) ( )		
⑪ その他，自然博物館で見たい展示物がありましたら，ご自由にお書き下さい。	1. 菅生沼とそのまわりの自然を観察できるから 2. 野外施設を利用することができるから 3. 企画展が数多く開催されるから 4. 好きな展示室があるから 5. 自然と親しむ博物館活動（観音・サデーサイエンスなど）に参加できるから 6. 家族で1日を楽しく過ごせるから 7. 1回では，まわりきれなかったから 8. その他（ ）		
※本館1階出口付近，及び2階エントランスで回収いたしますので，ご協力お願い申し上げます。 ※この調査にご回答いただいた方には，記念品をさしあげます。			

する方法と、退館時にその場でアンケート用紙に記入してもらう方法とを併用した。

実施時期は、各四半期を1回として、1年に4回(主に5, 8, 11, 2月), 1回あたり800人を対象に回答を依頼し(平日については100名×2日, 第2・第4土曜日, その他の土曜日, 日祝日については200名×1日), 回答のあったものを調査結果の対象とした。回収率は平成6年度62%, 7年度66.5%, 8年度58.3%, 9年度52.5%, 10年度45.5%, 11年度45.2%となっている。

アンケートの調査項目は、平成11年度の固定項目としては、(1)入退館時刻, (2)居住地(市区町村単位まで), (3)年齢, (4)性別, (5)職業, (6)博物館友の会の知不知, (7)来館グループ, (8)来館者の年齢構成, (9)来館回数, (10)博物館を知ったもの, (11)印象に残ったもの, (12)再来館の理由, (13)見てみたい展示物, の合計13項目である。なお(10), (11)については初回来館者のみ, (12)については複数回来館者のみの設問である。また, 第2四半期以降は、今後の広報活動の参考とするため、購読新聞、及びよく聞くラジオ局についての調査も同時に行っている。このように状況により調査項目を多少変更してきたため、開館当初からの同一条件による同一設問は、(1)~(5), (7)~(10), (12)となっており、本報告では、これらの設問を中心に検討を加えていくことにする。

今回は、平成11年上半期分までのアンケート調査結果についてを分析の対象とする。

### 調査結果

#### 1. 居住地

アンケート調査回答者の居住地は、関東一円はもとより、北海道から沖縄までの日本全国に幅広く分布している。また、海外からの来館者も多数見受けられる。

この地域構成比は、開館当初に比べて大きな変化が見られる。

平成6年度は、当館の存在が他都道府県に浸透していなかったためか、県内在住の来館者が74.2%を占めていた。ところが、7年度、8年度にかけて徐々に県外からの来館者が増加した(大森, 1998)(図2)。

これは、当館が多くの人目を抱える千葉県、埼玉

県、東京都に近く、千葉県東葛飾地方、埼玉県東部地方、東京都東部地方の学校を中心に企画展や各種イベントの案内を配付するなど、積極的に宣伝・広報活動に努めたことから、関東一円に広く知れ渡った結果であると思われる。

10年度以降は、県内: 県外の比率はほぼ1:1で推移している。

#### 2. 何によって博物館の存在を知ったのか

当館の存在を知った情報源の調査については、平成6, 7年度については全ての回答者に質問し、8年度以降は初めての来館者にのみ質問した。6年度については、開館前や当初に、様々な新聞・雑誌・広報誌に当館が取り上げられるなどしたためか、「官公庁広報誌」という回答が、「人から聞いた」とほぼ同数(各々28.2%, 28.6%)であり、上位を占めていた。また、TV, ラジオ, 新聞のようなマスコミ関係と、官公庁広報誌を含めると合計で約6割の方が、何らかの報道を見て来館されていたことになる。しかし、7年度以降は「人から聞いた」がほぼ半数を占めるようになり、8年度には約6割までになった(大森, 1998)(図3)。

これは、博物館に校外学習等で来館した子供達が、家族で再び来館するというようなケースや、その家族がまた知人・友人等に紹介しての来館、といったケースが多かったためと考えられる。その後、9年度以降は再度、新聞・雑誌や、ポスター・チラシ(10年度からの新項目)による来館者が増加しつつある。これは、各種マスメディアに対して積極的に資料提供を行ったことにより、企画展や様々なイベントの記事などが多数掲載されたことや、各種広告を見聞きしたこ

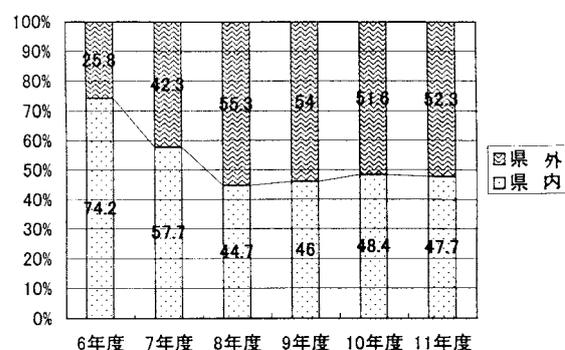


図2. 来館者アンケート回答者の県内外別割合。  
Fig. 2. Ratios of questionnaire respondents from Ibaraki and other prefectures.



#### 4. 博物館へ何回も来館する理由

再来館者が何を求めて博物館へ来館するのかを問う項目は、平成8年度に追加した。9年度は大きな変化は見られなかったが、10年度以降はその回答内容が変化しているのが分かる。

まず、野外施設関係が6%以上減少し、館内展示関係も常設展示については6%程度減少している。その一方で、「家族で楽しめる」については10年度に5%増加し、今年度もさらに増加傾向にあり、「博物館活動への参加」についても、11年度には9年度の約2倍になるなど増加傾向にあり、企画展を楽しみにして来館する層も増加傾向にある(図4)。

これらのことから、再来館者の間には博物館が家族レジャーの場所として定着していることが推定される。一方で、企画展や様々な博物館活動といった、博物館本来の事業に、楽しみながら参加している姿も浮かんでいる。

#### おわりに

当博物館は、「来館者が、観て、触れて、体験して、遊びながら学ぶ中で、自然環境保全への意識の高揚をはかる」という、従来の博物館と比べて斬新な基本理念の元に誕生し、5年が経過した。この5年間に、インターネット等による情報分野が大きく発展

し、その一方で自然環境に対する世間全体の意識も向上するなど、社会情勢は大きく変動した。それにともない当館としても、基本理念は変えず、かつ様々な新しい試みを行い、変化し続ける、魅力ある博物館を運営していくためには、何よりも県民・来館者の博物館に対するニーズを正確に把握することが重要になってくる。

そのためには、来館者アンケートをはじめ、「あなたの声」投書箱の設置、当館ホームページからのe-mailなど、様々な方策を講じてニーズを把握するようにし、館運営に常にフィードバックするよう努めている。

来る21世紀はバーチャル体験が気軽に楽しめる世界になることが予想されるが、だからこそ本物の自然体験を博物館で経験してもらいたい。それには、ニーズを的確に反映させ、来館したことのない方が「行ってみたい」と思い、一度来館した方が「何度でも来たい」と思うような、魅力ある博物館づくりを行うことが重要であり、ひいては自然環境に対する保護意識の向上を図る結果に必ずや結びつくであろう。

#### 引用文献

大森伸一. 1998. ミュージアムパーク茨城県自然博物館の利用者の意識と動向—来館者アンケートの結果から—. 茨城県自然博物館研究報告, (1): 145-148.

#### (要 旨)

稲村憲慶. ミュージアムパーク茨城県自然博物館入館者動向の変化—アンケート結果から開館5周年を振り返る—. 茨城県自然博物館研究報告 第3号(2000) pp. 67-71.

茨城県自然博物館は開館以来5周年を迎えた。当館では、来館者の意識と動向を探り、その結果を博物館運営に反映していくために、アンケート調査を行っている。本報告では、5年間の調査結果から、来館者の意識と動向がどのように変化していったのか検討を加えていく。来館者の居住地は県内：県外がほぼ1：1である。博物館を知った情報源については、各種メディアによるものが増加しつつある。また、5回以上の来館者も増加している。再来館する理由としては、博物館活動が楽しみであるというものが多い。

(キーワード)：アンケート、家族、再来館者。



## 茨城県自然博物館研究報告投稿規定

### 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内容は、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、雑録とする。

- (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、研究法などを独自の立場から総括、解説、または紹介するもの。
- (3) 短報 (Short article): 研究の予報・中間報告など大きな研究の一部をなすもの及び、内容が原著論文にまではいたらない報告で、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など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、編集委員会の承認を得れば、投稿原稿としてこれを処理することができる。

#### 3 投稿手続き

- (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) 原稿は図表も含め計2部を編集委員会へ提出する。図表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 茨城県岩井市大崎 700

ミュージアムパーク茨城県自然博物館内

研究報告編集委員会

※原稿郵送の場合は上記あてとする。

#### 5 原稿の受付

原稿は、投稿規定に従って書かれた場合に限って受付ける。投稿規定に反する原稿は、編集委員会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。編集委員会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) 編集委員会及び出版評議委員会がその論文の掲載を認めた日付をもって、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、図表の原版を編集委員会に提出する。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) もいっしょに提出する。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、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) 原著論文の原稿は原則として以下の順序でまとめる。

和文 表題 (和文) — 著者名 (和文) — 受理年月日 (和文) — 表題 (英文) — 著者名 (英文) — 受理年月日 (英文) — 脚注 (和・英文) — 要旨 (英文) — キーワード (英文) — 本文 (和文) — 謝辞 (和文) — 引用文献 — 要旨 (和文) — キーワード (和文)

英文 表題 (英文) — 著者名 (英文) — 受理年月日 (英文) — 脚注 (英文) — 要旨 (英文) — キーワード (英文) — 本文 (英文) — 謝辞 (英文) — 引用文献 — 要旨 (和文) — キーワード (和文)

(2) 表 題 (Title)

英文表題は冠詞、前置詞、種小名を除き、単語の第 1 文字を大文字にする。

(3) 脚 注 (Footnotes)

ここには科研費等の補助金を受けた団体名や著者の所属名、住所を記す。和文原稿では、英文の所属名と住所も記す。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て示す。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 岩井市大崎 700; Ibaraki Nature Museum, Iwai 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, Mito 310-8512, Japan).

英文 (表 題) A taxonomic study of Pycnogonids on the coasts of Ibaraki\*

(著者名) Tarou MITO\*\* and Ichirou IWAI\*\*\*

(脚 注) \* This research was partially supported by Grant-and-Aid for Scientific Research (No. 05909005), Ministry of Education.

\*\* Ibaraki Nature Museum, Iwai 306-0622, Japan.

\*\*\* Laboratory of Biology, Faculty of Education, Ibaraki University, Mito 310-8512, Japan.

(4) 要 旨 (Abstract)

原則として、英文で 200 語、和文 300 字以内とする。

(5) キーワード (Keywords)

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。

和文 (キーワード): コケムシ, セレポリナ属, 幼生, 変態, 初虫, 初期群体発生, 系統分類学.

英文 **Key words:** Bryozoa, *Celleporina*, larvae, metamorphosis, ancestrulae, early astogeny, systematics.

(6) 本 文

本文の構成は原則として以下のようにする。ただし、以下の構成にすることによって本文の内容を著しく損なうなど、編集委員会が認めたものについては、この限りではない。

a はじめに (Introduction)

b 材料および方法 (Materials and Methods)

- c 結果 (Results), または記載 (Descriptions)
- d 考察 (Discussion)
- (7) 謝辞 (Acknowledgments)
- 謝辞の中では, 肩書き, または敬称を付ける.
- (8) 引用文献 (References)
- a 論文中で言及または引用した文献は, まとめて論文の「引用文献」のリストに掲げる. 論文で言及, 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) または (姓, 年) とする. 文献の著者が2名の時は, 鈴木・佐藤 (1990) ..., (Zimmer and Woollacott, 1989) ... のように, 3名以上の時は, 田中ほか (1974) ..., (Lyke *et al.*, 1983) ... のように示す. ただし, 著者が3名以上の時でも引用文献のリストには全員の名を書く.
- 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配列する. 同じ著者のものは年代順に, また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.
- 単行本 (例 1, 4) 著者名. 年号. 表題. 総ページ数, 出版社名.  
(欧文の場合は, 最後に出版地名を入れる.)
- 雑誌 (例 2, 5) 著者名. 年号. 表題. 雑誌名, 巻 (号): ページ.  
(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.)
- 編著書の部分引用 (例 3, 6, 7) 著者名. 年号. 表題. 編者名. 編著書名. ページ, 出版社名.  
(欧文の場合は, 編著書名をイタリック体とし, 最後に出版地名を入れる.)
- e 2行以上にわたる時, 2行目以下は1字分 (和文活字相当) だけ下げて書く.
- f 欧文の文献で著者が2名以上の時, 2人目以下は First name のイニシャルを先に書く (例 5, 7).

- (例1) 糸魚川淳二. 1993. 日本の自然史博物館. 228 pp., 東大出版会. contents. *Soil Biol. Biochem.*, 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): 1-13.
- (例3) 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4) Klevelen, D. W. 1957. Coal science. 185 pp., Elsevier Publishing Co., Amsterdam.
- (例5) Schnurer, J. M., M. Clarholm, and T. Rosswall. 1985. Microbial biomass and activity in an agricultural soil with different organic matter
- (例6) Addicott, J. F. 1985. Competition in mutualistic systems. In: Boucher, D. H. (ed.), *The biology of mutualism*, pp. 217-247, Croom Helm, London.
- (例7) Zimmer, R. L. and R. M. Woollacott. 1977a. Structure and classification of gymnozoan larvae. In: Woollacott, R. M. and R. L. Zimmer (eds.), *Biology of bryozoans*, pp. 57-89, Academic Press, New York.

## 2 総説・短報・資料・雑録

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つける.

- (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) 英文の場合は、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、その他の記号もすべて1字として1マスを埋める。
- (4) カッコ、数値、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) 次の事項は、著者が指定する。
  - a イタリック体の指定、赤で下線。
  - b ゴシック体の指定、赤で波線の下線。
- (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・写真・表の類を次の3種類に分け、それぞれで番号をつける。
  - 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・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) 図は白色紙または淡青色印刷の方眼紙に墨または黒インキで明瞭に描かれたものか、これと同程度のものでも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) 図及び表は1図ごと、1表ごとに別の用紙に書き、小さいものは原稿用紙大の白い台紙に貼る。
- (5) 図・表の位置は原稿の右側欄外に赤字で示す。
- (6) 表のタイトルは表の上に、注などの説明は下に書く。
- (7) 図及び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・表及び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・表及び図版の原稿には、1枚ごとに、裏に著者名、番号、天地を記す。
- (10) 図版の原稿は、そのまま写真製版できるように、1ページの形(印刷面は15.7×23.2 cm)に調和させ、台紙に写真を貼る。

## VII 投稿規定の改訂

この投稿規定の改訂は、編集委員会の審議を経て、出版評議委員会の承認を得て行うものとする。





編集顧問	専門分野	Advisory Editors	Specialized Field
小川正賢 (茨城大学)	科学教育	Dr. Masakata OGAWA (Ibaraki University)	Science education
牧野泰彦 (茨城大学)	地学	Dr. Yasuhiko MAKINO (Ibaraki University)	Geology
山根爽一 (茨城大学)	動物学	Dr. Soichi YAMANE (Ibaraki University)	Zoology
鷺谷いづみ (東京大学)	植物学	Dr. Izumi WASHITANI (Tokyo University)	Botany

#### 編集委員会

委員長: 中山静郎  
 委員: 池澤広美\*  
 国府田良樹\*\*  
 椿本 武  
 飯田勝明  
 小幡和男  
 小池 渉  
 \* 印は編集幹事  
 \*\* 印は編集副幹事

#### Editorial Committee

Editor in Chief: Shizuro NAKAYAMA  
 Editors: Hiromi IKEZAWA\*  
 Yoshiki KOUDA\*\*  
 Tsubaki TAKESHI  
 Katsuaki IIDA  
 Kazuo OBATA  
 Wataru KOIKE  
 \* Managing Editor  
 \*\* Co-managing Editor

茨城県自然博物館研究報告 第3号  
 (平成11年度)  
 BULLETIN OF IBARAKI NATURE MUSEUM  
 No. 3 (2000. 3)

---

平成12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  
 茨城県岩井市大字大崎700番地  
 TEL 0297-38-2000  
 編集 ミュージアムパーク茨城県自然博物館  
 印刷 株式会社イセブ

---

# Bulletin of Ibaraki Nature Museum

No. 3

March, 2000

## CONTENTS

### Original article

- Sedimentary Facies of the Upper Pleistocene Miwa Formation around Hinuma-Lake, Ibaraki  
..... Gen MATSUMOTO and Yasuhiko MAKINO 1

### Short articles

- Records of a winter bird "Chinese Grosbeak" *Eophona migratoria* in Sugao Marsh,  
Ibaraki prefecture, during Summer 1999 ..... Tsuyoshi ISHITSUKA 17
- Distribution of the Japanese Gecko, *Gekko japonicus* (Dumeril et Bibron), in Ibaraki Prefecture  
..... Nagatoshi HAYASE, Masaki HISAMATSU and Tsugio KOSUGE 19

### Notes

- How to Display the Cetacean Skeleton on the Styrene Foam Support  
..... Yoshiki KODA, Hidehiro KATO and Tsuyoshi ISHITSUKA 25
- Lost Outcrop (I)  
— Fossil Enclosure in the Narita Formation in Tamura-machi, Tsuchiura City —  
..... Konomu ENDO, Shigeo NEMOTO, Toshio HACHISU and Hiroko AKIBA 33
- Nesting Habits of Two *Osmia* species (Hymenoptera, Megachilidae) ..... Masaki HISAMATSU 41
- Nest Construction Activities of *Oreumenes decoratus* Smith (Hymenoptera, Vespidae)  
..... Masaki HISAMATSU 47
- The Vascular Plant Flora of the Kinu River, Ibaraki Prefecture  
..... Katsuaki IIDA, Sizuo NAKAYAMA, Kazuo OBATA, Toshiro SAKURAI,  
Takahisa HIROSE, Toshihiko OTA and Eisuro GOKITA 53
- Changes in Attitude of Visitors to Ibaraki Nature Museum  
— A Five-year Retrospective Longitudinal Survey — ..... Noriyoshi INAMURA 67