



Tokyo Gakugei University Repository

東京学芸大学リポジトリ

<http://ir.u-gakugei.ac.jp/>

Title	茨城県行方市根小屋周辺の木下層から産出する淡水貝化石とその地質学的意義(fulltext)
Author(s)	西田,尚央; 松川,正樹
Citation	東京学芸大学紀要. 自然科学系, 62: 95-102
Issue Date	2010-09-00
URL	http://hdl.handle.net/2309/107960
Publisher	東京学芸大学学術情報委員会
Rights	

茨城県行方市根小屋周辺の木下層から産出する淡水貝化石と その地質学的意義

西田 尚 央*・松川 正 樹**

環境科学分野

(2010年5月21日受理)

NISHIDA, N. and MATSUKAWA, M.: Fossils of a freshwater bivalve from the Upper Pleistocene Kioroshi Formation in Negoya, south Ibaraki, central Japan. Bull. Tokyo Gakugei Univ. Div. Nat. Sci., 62: 95-102. (2010) ISSN 1880-4330

Abstract

Fossils of the freshwater bivalve *Anodonta woodiana* (Lea, 1834) were collected from the lower part of the Upper Pleistocene Kioroshi Formation in south Ibaraki, central Japan. Previous studies of the Kioroshi Formation, based on brackish-water and shallow- and marginal-marine molluscan faunas, have shown that the bulk of the formation is characterized by coastal and shallow-marine deposits formed in response to the development of a barrier-island system. The discovery of fossil *Anodonta woodiana* suggests that the early stage of development of the Kioroshi Formation was partly influenced by terrigenous sedimentary processes. Thus, the Kioroshi Formation is seen to be a representative formation of the Shimosa Group for understanding variable and dynamic environments and their relationship with glacioeustatic sea-level change.

Key words: *Anodonta woodiana*, Kioroshi Formation, Shimosa Group

Department of Environmental Science, Tokyo Gakugei University, 4-1-1 Nukuikita-machi, Koganei-shi, Tokyo 184-8501, Japan

要旨: 茨城県南部に分布する上部更新統木下層の下部より、淡水生二枚貝であるドブガイ (*Anodonta woodiana* (Lea, 1834)) の化石が多数産出した。一方、従来、木下層は、バリアー島システムの発達に伴う沿岸-浅海堆積物ならびに汽水-内湾-浅海性軟体動物化石群により特徴づけられてきた。従って、ドブガイ (*Anodonta woodiana*) の化石の産出により、木下層の発達初期は、従来の理解に比べ一部で淡水の影響を受けたより陸側の環境を含むことが示される。このことは、木下層は、氷河性海水準変動に伴う多様な環境変化を理解するうえで、下総層群の中でも最も重要な地層の1つであることを示す。

* 産業技術総合研究所・地質情報研究部門 (305-8567 茨城県つくば市東1-1-1)
** 東京学芸大学・環境科学分野 (184-8501 小金井市貫井北町4-1-1)

1. はじめに

下総層群は、房総半島中部から茨城県南部に分布する主に沿岸-浅海成の更新統で、古東京湾と呼ばれる内湾の発達に伴って形成された地層により構成される(矢部, 1914; Yabe, 1931)。このうち、木下層は、下総層群上部の地層で、全域にかけて最も広く分布する。特に、茨城県南部に分布する木下層は、沿岸-浅海環境で形成されたことを示す堆積物により特徴づけられ、バリアー島システムの発達に伴って形成されたと考えられてきた(例えば, Murakoshi and Masuda, 1992; 岡崎・増田, 1992 など)。すなわち、相対的海水準の低下期に発達した開析谷が、その後の相対的海水準の上昇に伴い埋積され、さらに、発達したバリアー島の陸側への後退および海側への前進により堆積物が発達したと解釈されている。そのため、この地域の木下層から産出する軟体動物化石は、汽水、内湾、浅海環境を特徴づける群集により構成される(例えば, 青木・馬場, 1979; O'Hara et al., 1998)。

最近、筆者らは、茨城県南部の木下層 (Fig. 1) から多数の淡水生二枚貝化石を得た。これは、木下層の堆積環境に陸域の影響を受けた地域が含まれることを証拠づける。これまで、当地域では、杉田ほか (2007) により、清川層とする地層から「淡水産貝化石」がナウマンゾウ (*Palaeoloxodon naumanni*) のものと思われる足跡化石と大型偶蹄類の足跡化石と共に産出することが報告されているが、淡水産貝化石の分類学的位置や意義に関して述べられていなかった。本論文では、杉田ほか (2007) の化石産出層が木下層下部に相当することと産出の地質学的意義を述べる。

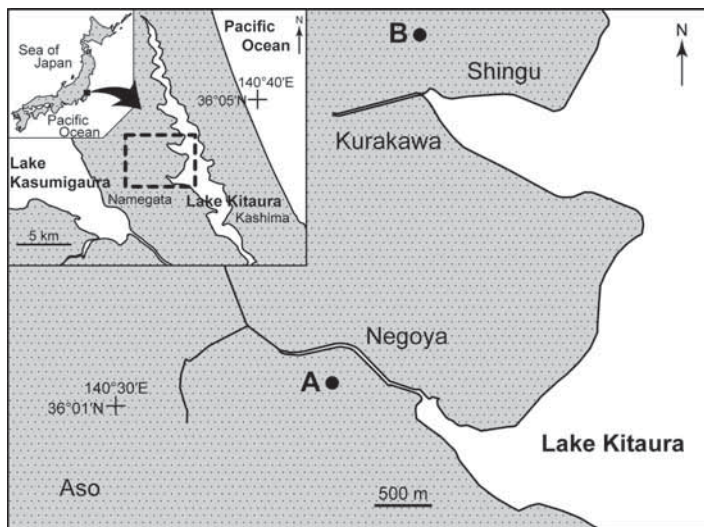


Fig. 1: Map showing fossil localities around western Lake Kitaura area, south Ibaraki, Japan.

2. 地質概略

下総層群 (Shimosa Group) は、地域や研究者により異なる層序区分が示されてきた。一般には、標準層序が確立された房総半島中部のものが受け入れられている。すなわち、下位より地蔵堂層 (Jizodo Formation), 藪層 (Yabu Formation), 上泉層 (Kamiizumi Formation), 清川層 (Kiyokawa Formation), 横田層 (Yokota Formation), 木下層 (Kioroshi Formation), 常総粘土 (Joso Clay) により構成される (徳橋・遠藤, 1984) (Fig. 2)。それぞれの地層は、中-後期更新世の氷河性海水準変動に伴う1回の海進・海退サイクルに対応すると考えられている (例えば, 徳橋・遠藤, 1984)。

茨城県南部に分布する下総層群の地層は、標準層序が発達する千葉県側に分布するものとの対比に有効なテフラに乏しいため、必ずしも統一的な層序区分は確立されていない。特に、今回検討対象とした地層は、青木・馬場 (1979) の成田層 (上岩橋部層, 木下部層), 岡崎・中里 (2003) の木下層, 横山 (2005) の見和層 (サイクル1, サイクル2), 杉田ほか (2007) の清川層などに相当する (Fig. 3)。ここでは、堆積相の特徴と地域的に認められるテフラに基づいた岡崎・中里 (2003) の層序にしたがう。

本地域における木下層は、下部は一部で厚く発達する泥質堆積物および砂質堆積物、上部は主に砂質堆積物により特徴づけられ、バリアー島システムの発達に伴い形成されたと解釈されている (Murakoshi and Masuda, 1992;

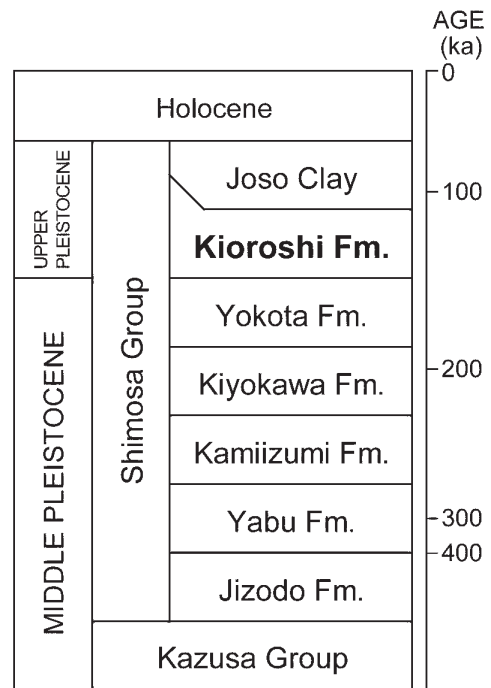


Fig. 2: Lithostratigraphic division and geological age of the Shimosa Group on the basis of Tokuhashi and Endo (1984) and Nakazato and Sato (2001).

Aoki & Baba (1979)		Okazaki & Nakazato (2003)	Yokoyama (2005)	Sugita et al. (2007)
Narita Fm.	Kioroshi Mbr.	Kioroshi Fm.	Miwa Fm.	Cycle 2
	Kamiwahashi Mbr.		Cycle 1	Kiyokawa Fm.

Fig.3: Different views on the stratigraphic sequence of the Shimosa Group in south Ibaraki area.

岡崎・増田, 1992)。すなわち, 下部は, 海進期に開析谷を埋積した主に泥質なエスチュアリー堆積物や, その後のバリアー島の発達に伴う砂質内湾, 潮汐チャネルや上げ潮潮汐三角州堆積物により構成される。一方, 上部の砂質堆積物は, 高海水準期におけるバリアー島のプログラデーションに伴い発達した上方浅海化を示す外浜-前浜・後浜堆積物により構成される。

3. 淡水貝化石の産地周辺の木下層の特徴と堆積環境

淡水貝化石は, 茨城県行方市根小屋周辺の2地点から産出する (Fig. 1)。このうち, 産出層準が明確な地点Aの堆積物の特徴と, それに基づく堆積環境について述べる。

地点Aでは, 木下層下部に相当する地層が観察される (Fig. 4)。ここでは, 全体の層厚がおよそ 14 m である。このうち下部の堆積物は, 泥-泥質砂により特徴づけられ, リップル斜交葉理が観察される極細粒砂を挟在する。一部では著しい生物擾乱を受ける。また, 植物片も散在して観察される。淡水貝化石は, 中位の泥質堆積物から

産出する。この貝化石を産する泥質堆積物は, 上下の砂質泥-砂質堆積物と明瞭な境界面を持ち, 下位の砂質泥堆積物との境界は, 一部でロードキャスト状の変形を示す。厚さは最大で 80 cm である。ラミナや堆積構造などの内部構造は認められず, 生物擾乱も発達しない。

このような下部の泥質堆積物に, 上部の砂質堆積物が顕著な侵食面を伴って重なる。厚さは最大でおよそ 5 m で, *Rosselia* や *Ophiomorpha* などの生痕化石の発達に伴う極細粒-細粒砂により特徴づけられる。この砂質堆積物の基底には内湾-浅海性の軟体動物化石 (例えば, 馬場・青木, 1972; 西川・大原, 1996) が観察される。

A地点で観察される堆積物のうち, 下部の泥質堆積物にはリップル斜交葉理が認められることから, 流れの影響が示される。このリップル堆積物を一部でドレープする泥質堆積物から, 潮汐作用のような一時的に流れの影響が弱くなる条件が考えられる。また, この下部の泥質堆積物は, 全体に顕著な生物擾乱を受け, 比較的厚く発達していることから, 静穏な環境が考えられる。さらに, このような泥質堆積物は, 根小屋を含めた茨城県

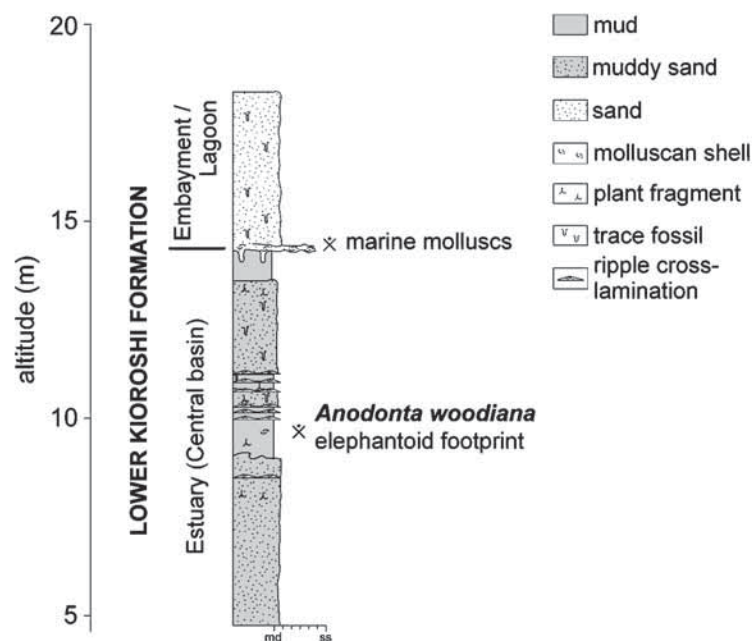


Fig. 4: Columnar section of fossil locality A at Negoya, Namekata City, Ibaraki Prefecture.

南部地域において谷状地形を埋積するように発達する (Murakoshi and Masuda, 1992; 岡崎・増田, 1992)。従って、これらの堆積相やその空間分布の特徴から、下部の泥質堆積物は、エスチュアリー内のcentral basinの堆積物 (Dalrymple et al., 1992)を示すと解釈される。淡水貝化石が産出する泥質堆積物は、高含水率の状態に堆積したfluid mud堆積物 (西田・伊藤, 2009)の特徴を示す。

一方、上部の砂質堆積物は、最下部に内湾-浅海性の軟体動物化石 (例えば、馬場・青木, 1972; O'Hara et al., 1998)を伴い、顕著な侵食面をもって下部の泥質堆積物に重なる。また、下部の泥質堆積物に比べ、より広範囲に分布する (Murakoshi and Masuda, 1992; 岡崎・増田, 1992)。このような垂直的・空間的発達様式は、バリアー島をともなう完新世 Galveston estuary (メキシコ湾)の発

達による堆積物の分布様式 (Rodriguez et al., 2005)と対比される。従って、上部の砂質堆積物は、バリアー島の陸側への前進による内湾域の拡大に伴って発達した、内湾/ラグーン環境の堆積物と解釈される。

地点Bで得られた淡水貝化石は、詳細な産出層準は不明である。しかし、提供を受けた地主の情報に基づく、地点Aとおおよそ同層準からの産出の可能性が高いと考えられる。

4. 淡水貝化石の分類, 生活環境と産状

筆者らは、A地点で11個の二枚貝化石を得た (Fig. 5)。これらの標本は、5-10 cmほどで、卵形で、殻前縁は丸く、殻後縁はやや細まる。殻背縁はほぼ直線的で、殻

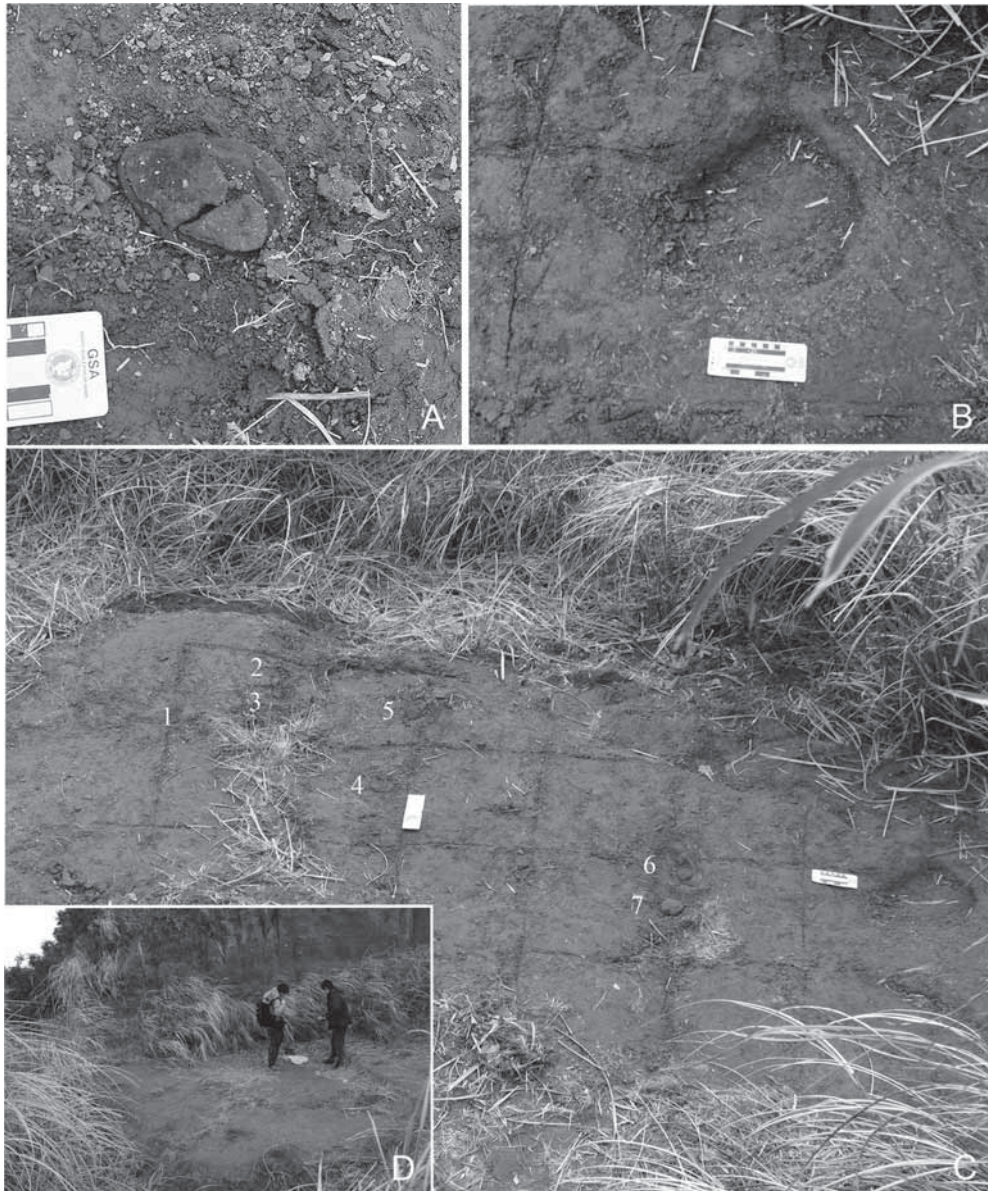


Fig. 5: Mode of occurrence of freshwater bivalve fossils and elephantoid footprint at locality A. A, # 5 specimen identified as *Anodonta woodiana*; B, elephantoid footprint; C, #1 - 7 specimens of *Anodonta woodiana*; D, perspective view of trench at locality A. Scale lines show 1cm for upper bar represented by black lines alternating with white.

前方向に斜めに傾斜し、前縁と後縁の膨らみにつながる。殻後背縁の先端はわずかに緩く突起する。殻腹は緩やかな弧状である。殻頂はやや発達し、殻前縁から殻長

の1/3程度の場所に位置する。殻の膨らみは小さい (Fig. 6)。これらの特徴は、ドブガイ (*Anodonta woodiana* (Lea, 1834)) の特徴を表す。ドブガイ (*Anodonta woodiana*) は、

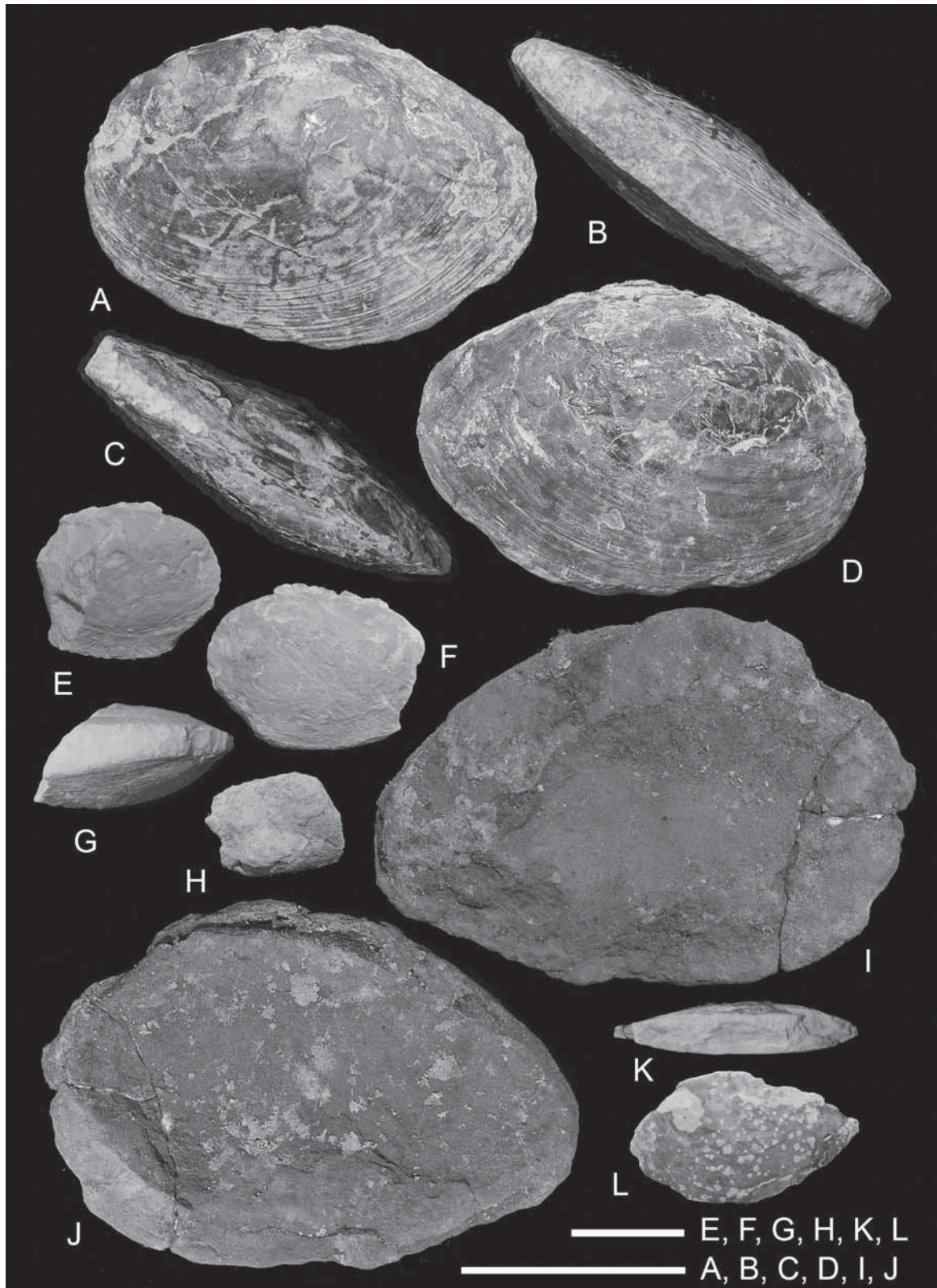


Fig. 6: *Anodonta woodiana* (Lea, 1834). A, B, C, D, TGUSE-CM 5220 from locality B, articulated external cast, lateral views of left valve (A) and right valve (D), ventral view (B) and dorsal view (C); E, F, G, TGUSE-CM 5222 from locality A, articulated cast, lateral views (E and F) and ventral view (G); H, TGUSE-CM 5224 from locality A, jointed open valves; I, J, TGUSE-CM 5221 from locality A, cast of right valve, external valve (I) and internal valve (J); K and L, TGUSE-CM 5223 from locality A, articulated external cast, ventral view (K) and lateral view (L). Scale bars show 5 cm.

形態変異が大きいことが知られている。本地域で得られる化石標本にも殻の丸いタイプと細長いタイプが認められるが、これは形態変異の範囲と判断される。ドブガイ (*Anodonta woodiana*) は、現在、日本のほかアジア一帯の湖、池沼、河川、クリークなどの砂礫底、砂泥底、泥底に殻を立て埋没させて生息する (紀平ほか, 2003; 増田・内山, 2004)。

Fig. 7は、A地点のトレンチのドブガイ (*Anodonta woodiana*) の産状である。7標本のうち、6標本は合弁で地層と平行に横たわり、残りの1標本は両殻が繋がりに地層面に殻の内側に向けた状態のものである。また、Fig. 7で示した地点から10 mほど離れた露頭から産出した4標本も同様な産状であった。合弁殻の産状は生存姿勢から洗い出し後の、開いた両殻の産状は死後の埋没を示し、これらの個体が生存時から運搬されたことを示す。ただし、殻の破損程度がほとんど無いので、運搬の距離は短く、穏やかで、それらの個体は産出した地点周辺で生息していたものと考えられる。また、これらの標本の殻にはヒビが入っていないので、殻が空气中にさらされることなく水中で泥に埋没し化石化したことを示す。

ドブガイ化石は長鼻類の足跡化石と共に産出する (Fig.

7)。長鼻類の足跡の輪郭は不鮮明である。これは、杉田ほか (2007) による発掘から時間が経過しているため、風化が進んだためと考えられる。また、杉田ほか (2007) が示した長鼻類の足跡の写真も輪郭は不明瞭で、凹みの断面に見られる足跡の変形は足跡を印した堆積物の含水量が多いことを示す。これは、足跡が水面下にあった含水量の多い堆積物に印された可能性が高い。

5. 淡水貝化石産出の地質学的意義

根小屋周辺に分布する木下層下部は、前述のように、堆積相や地層の分布の特徴に基づくと、エスチュアリー central basin の堆積環境が解釈される。これは、Murakoshi and Masuda (1992) や岡崎・増田 (1992) など従来の研究によって示されてきた、根小屋を含む茨城県南部に分布する木下層全体の堆積システムの枠組みと一致する。今回、この木下層下部からドブガイ (*Anodonta woodiana*) に同定される淡水貝化石が産出したことは、木下層発達の初期は、エスチュアリー central basin でも、淡水の影響を受けるより陸側の堆積環境が解釈される。このことは、ドブガイ化石の産出と同層準で長鼻類

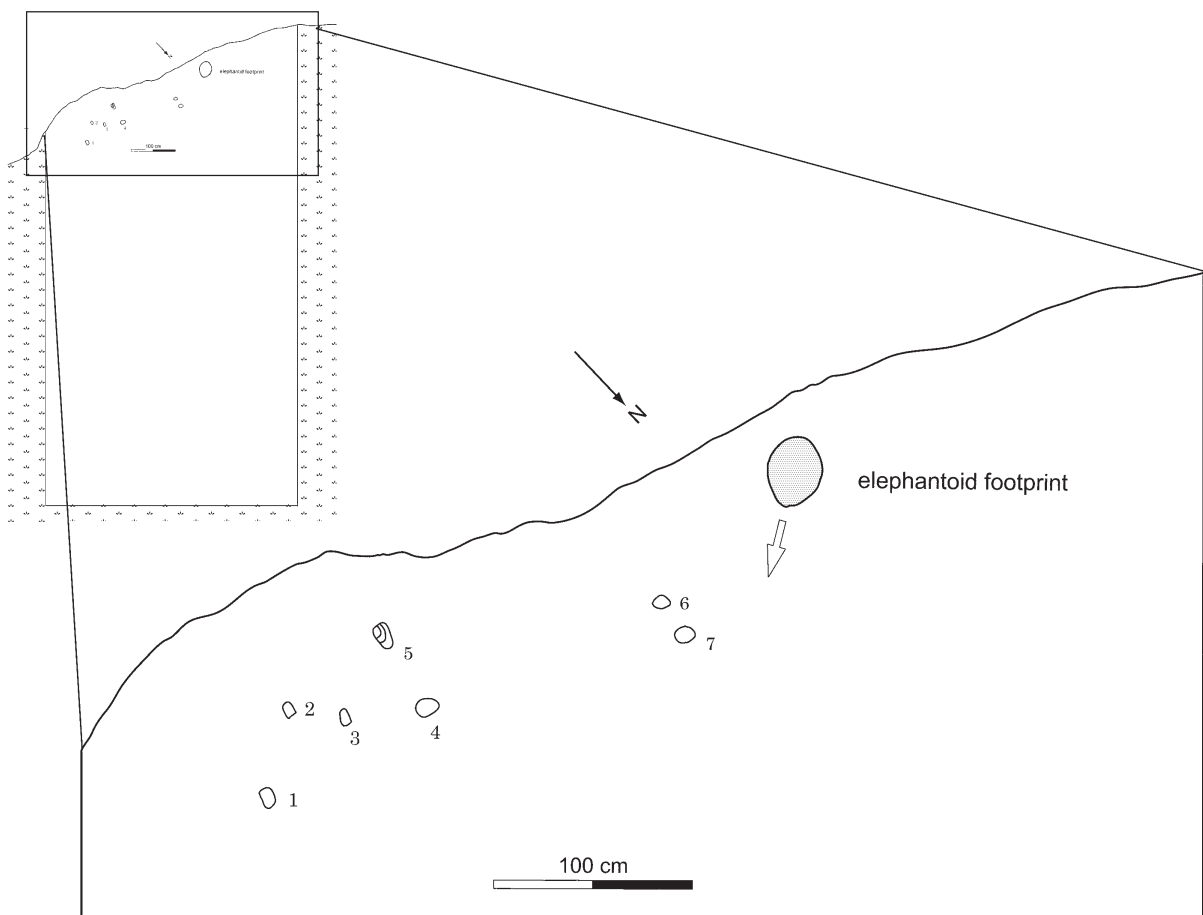


Fig. 7: Sketch drawing showing mode of occurrence of freshwater bivalve fossils identified as *Anodonta woodiana* (1-7), and elephantoid footprint at Locality A. White arrow shows walking direction. Sketch on left upper shows trench.

の足跡化石が認められることや、この地点の近傍の麻生で同じ木下層と考えられる地層からナウマンゾウの骨格化石が産出すること（未報告）からも支持される。

木下層を含む下総層群の地層は、氷河性海水準変動による古東京湾の拡大と縮小の繰り返しに伴って形成されたと考えられている（矢部, 1914; Yabe, 1931）。このため、主に沿岸-内湾-浅海性の堆積物あるいは化石群集によって特徴づけられる（例えば、徳橋・遠藤, 1984; Aoki and Baba, 1980）。近年、房総半島中部の中部更新統清川層より、ドブガイ類を含めた淡水生貝類化石群の産出が報告された（伊左治・鶴飼, 2006）。これにより、下総層群の地層にも、一部で淡水貝化石が含まれることが示された。一方、木下層は、茨城県南部に分布するものも含め、汽水-内湾-浅海性の軟体動物化石群集の産出により特徴づけられ（例えば、Aoki and Baba, 1980）、淡水貝の産出についての詳細な報告はない。今回、木下層から新たに淡水生貝化石が産出したことは、木下層がより多様な堆積環境で形成された堆積物によって構成されることを示す。従って、木下層は、下総層群の地層の中で最も広範囲に分布することを考慮すると、氷河性海水準変動に伴う沿岸-浅海環境の時間的・空間的变化を理解するうえで、最も重要な地層の1つであることが示された。

6. 結 論

茨城県行方市の根小屋周辺に分布する下総層群の木下層下部から産出する淡水生二枚貝化石は、ドブガイ (*Anodonta woodiana* (Lea, 1834)) に同定される。この産出と堆積相の特徴により、木下層発達の初期は、エスチュアリー-の central basin でも、特に、淡水の影響を受けるより陸側の堆積環境が解釈される。

謝 辞

本論文を発表するにあたり、伊藤 慎教授（千葉大学）、馬場勝良教授（岐阜聖徳学園大学）、白井亮久博士（武蔵高等学校中学校）には、堆積相や層序あるいは化石標本に関して議論頂いた。また、田子豪氏（東京学芸大学）には、野外調査に際し御協力いただいた。以上の方々に、ここに厚く御礼申し上げます。

引用文献

青木直昭・馬場勝良, 1979. 霞ヶ浦-北浦地域の下総層群. 筑波の環境研究 4, 186-195.

- Aoki, N., Baba, K., 1980. Pleistocene molluscan assemblages of the Boso Peninsula Central Japan. Science Reports of the Institute of Geoscience, University of Tsukuba. Section B, Geological sciences 1, 107-158.
- 馬場勝良・青木直昭, 1972. 茨城県、霞ヶ浦-北浦地域の下総層群の層序区分. 地質学雑誌 79, 577-584.
- Dalrymple, R. W., Zaitlin, B. A., Boyd, R., 1992. Estuarine facies models: conceptual basis and stratigraphic implications. Journal of Sedimentary Petrology 62, 1130-1146.
- 伊左治鎮司・鶴飼宏明, 2006. 中部更新統下総層群清川層から産出した淡水生貝類化石群, 特にその生息環境のpHに関する考察. 第四紀研究 45, 169-178.
- 紀平 肇・松田征也・内山りゅう, 2003. ①琵琶湖・淀川産の淡水貝類. ピーシーズ生態写真図鑑シリーズ1. ピーシーズ(株), 東京, 159 pp.
- 増田 修・内山りゅう, 2004. 日本産淡水貝類図鑑②汽水域を含む全国の淡水貝類. ピーシーズ生態写真図鑑シリーズ2. ピーシーズ(株), 東京, 240 pp.
- Murakoshi, N., Masuda, F., 1992. Estuarine, barrier-island to strandplain sequence and related ravinement surface developed during the last interglacial in the Paleo-Tokyo Bay, Japan. Sedimentary Geology 80, 167-184.
- 中里裕臣・佐藤弘幸, 2001. 下総層群の年代と“鹿島”隆起帯の運動. 第四紀研究 40, 251-257.
- 西田尚央・伊藤 慎, 2009. Fluid mud 堆積物の特徴とその地層解析における役割. 地質学雑誌 115, 149-167.
- 西川 徹・大原 隆, 1996. 貝化石層の内部に存在する侵食面と貝化石の産状-千葉県印旛沼西方の木下層化石帯を例として- 千葉大学環境科学研究報告 21, 1-14.
- O'Hara, S., Sugaya, M., Endo, K., 1998. Molluscan fossils from the Kioroshi Formation of the Kasumiga-ura district in the central Kanto plain. Bulletin of Ibaraki Nature Museum, (1), 19-32.
- 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.
- 岡崎浩子・中里裕臣, 2003. 上部更新統下総層群の層序と柱状図データベース-その2: 常陸台地-. 千葉県立中央博物館自然誌研究報告 7, 45-77.
- Rodriguez, A. B., Anderson, J. B., Simms, A. R., 2005. Terrace inundation as an autocyclic mechanism for parasequence formation: Galveston estuary, Texas, U.S.A. Journal of Sedimentary Research 75, 608-620.
- 杉田正男・磯貝文男・齊藤尚人・麻生化石研究会, 2007. 茨城県行方市から発見された足跡化石. 日本地質学会関東支部第1回研究発表会「関東地方の地質」講演資料集, 65-68.
- 徳橋秀一・遠藤秀典, 1984. 姉崎地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1図幅) 地質調査所, 136pp.

矢部長克, 1914. 房總半島. 現代之科學 2, 227-234.

Yabe, H., 1931. Geological growth of the Tokyo Bay. Bulletin of the Earthquake Research Institute, Tokyo Imperial University 9, 333-339.

横山芳春, 2005. 茨城県における更新統下総層群の層序と堆積史. 早稲田大学大学院理工学研究科博士論文. <http://hdl.handle.net/2065/2997>