

[資 料]

## 静岡県掛川市下俣の掛川層群最上部より産する前期更新世の軟体動物化石

延原尊美<sup>1)</sup>・北村孔志<sup>2)</sup>

### Early Pleistocene Molluscan Fossils from the Uppermost Part of the Kakegawa Group in Shimomata, Kakegawa City, Shizuoka Prefecture, Japan

Takami NOBUHARA<sup>1)</sup> and Koshi KITAMURA<sup>2)</sup>

#### はじめに

掛川層群は、鮮新世～更新世にかけて東海沖に発達していた前弧海盆を充填する海成堆積物からなり、豊富な軟体動物化石を産することで有名である。それらの化石群は、当時の西南日本太平洋側で繁栄した暖流系動物群の模式として掛川動物群と呼称され (Otuka, 1939), 数多くの研究がなされてきた (Yokoyama, 1923, 1926; Makiyama, 1927, 1931; Tsuchi, 1961; 鎮西, 1980; Nobuhara, 1993; Ozawa et al., 1998 など)。しかしながら、掛川地区では近年の開発とともに、化石を採集したり地層の観察を行ったりできる場所が減少しつつある。

掛川市下俣の旧菖蒲ヶ池<sup>しょうぶ</sup>ゴルフ場では、2010～2011年にかけて袋井・掛川地区の新病院建設のための造成工事が進行し、掛川層群最上部のシルト岩層や砂岩シルト岩互層が大規模に露出していた。著者の一人、北村は造成工事の現場から多数の軟体動物化石を採集することができた。産出地点ごとに化石群集の内容を記録しておくことは、掛川層群堆積当時の古環境の時間的・空間的变化の追跡や古地理の復元の上で重要な基礎データを提供する。ここに化石リストをまとめ、産出化石の概要について報告する。

なお、工事進行の関係上、採集は直接露頭から行わず、露頭造成の際に発生した現地の転石から行ったこと、柱状図の作成や詳細な地層観察は行えなかったことを付記しておく。研究を進めるにあたり、現地調査と化石採集、写真撮影は北村が、貝化石の同定作業と論文執筆、作図は延原が担当した。

本研究をすすめるにあたり、現地への立ち入りに関して仲介の労をとっていただいた袋井市議員の寺田守氏、見学にご配慮いただきました工事関係者の方々にはたいへんお世話になりました。ここに記して感謝の意を表します。

#### 化石産地と産出層準

化石産地の見取り図ならびに露頭写真をあわせて図1に示す。化石産地の位置を示した地図の背景は、国土地理院の電子国土WEBシステムから提供されたものを使用した。ただし、化石採集時には、造成工事の進行により旧ゴルフ場内の地形は変化しており、化石産地の地形面上での位置は厳密な意味では対応していない。造成工事が行われた一帯には、掛川層群最上部の灰色の塊状シルト岩層や砂岩シルト岩互層が露出した。化石の採集は、図に示すA～E地点の5つの露頭について、露頭近辺の転石から

<sup>1)</sup> 静岡大学教育学部地学教室, 〒422-8529 静岡県静岡市駿河区大谷 836  
Geological Institute, Faculty of Education, Shizuoka University, 836, Oya, Suruga-ku, Shizuoka, Shizuoka, 422-8529, Japan  
<sup>2)</sup> 静岡大学工学部, 〒432-8561 静岡県浜松市中区城北 3-5-1  
Faculty of Engineering, Shizuoka University, 3-5-1, Johoku, Naka-ku, Hamamatsu, Shizuoka, 432-8561, Japan

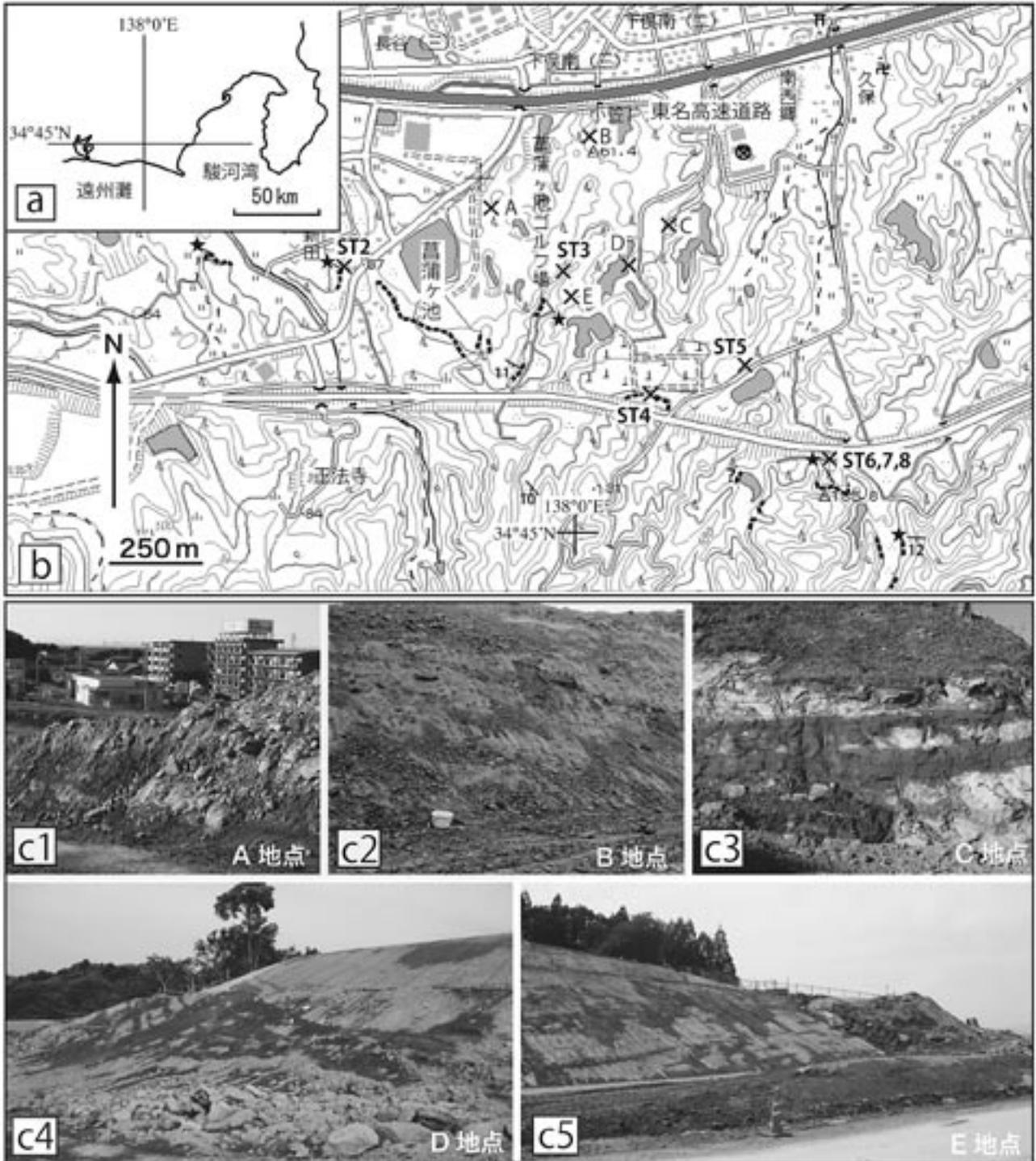


図1 化石産地位置図 (a, b) および露頭写真 (c1 ~ c5). bの背景地図は、国土地理院の電子国土WEBシステムから提供されたものである。太い点線は、曾我凝灰岩層およびその上位に重なる軽石質砂質シルト岩の露出範囲を、星印は曾我凝灰岩層の最下部が露出していた地点を示す。×印は化石産地。A ~ E が本報告の化石採集地点（造成工事の地形変化により、地形面上での位置対応は厳密ではない）。ST2 ~ 8 は、Nobuhara (1990) で報告した化石産地。

行った。それらの転石は造成工事とともに露頭が作られる際に生じた岩塊であると考えられる。

この一帯の地層は、Nobuhara (1993) によれば掛川層群の最上部を構成する曾我層とその下位の土

方層との境界部付近に相当する。おおよそ A, C ~ E 地点が曾我層に、B 地点が土方層に相当する。著者の一人である延原は、1987年の調査において E 地点のすぐ南にかけて（今回の地層群のすぐ上位側

に), 細粒の褐色凝灰岩層およびその上部を覆う軽石質砂質シルト岩を認めている (図 1b). 本凝灰岩層は, 延原 (1990) および Nobuhara (1993) の曾我凝灰岩層にあたる.

一方, 柴ほか (2007) は堆積シーケンスの考え方に基づいて掛川層群上部の層序を再検討したが, Nobuhara (1993) で曾我層と呼称されていた掛川層群の最上部を, 高海水準期堆積体である土方層の一部とした. 柴ほか (2007) は土方層を PH1 ~ PH6 まで6つのパラシーケンスセットに区分したが, 本化石産地は PH3 と PH4 の境界付近にあたる. なお, 彼らによって再検討された浮遊性有孔虫生層序に基づけば, PH4 の最下部が *Pulleniatina* 属の左から右巻きへの変換層準に相当し, 1.778Ma の年代値をあてている.

以上のように層序学の見解の違いはあるが, 本化石産地は掛川層群の最上部を構成する地層ユニッ

ト (曾我層相当層準) に位置している. Tsuchi (1961) は掛川層群から産する軟体動物化石群の時代的な変遷についてまとめたが, 本化石産地が位置する最上部は, 掛川動物群の特徴種である *Amussiopecten praesignis* や *Megacardita panda* が消滅し, 現代的な黒潮動物群への移行期にあたる油山寺階に相当する. この動物群の時間変化の背景としては, 海中気候の寒冷化が Ibaraki (1986) の浮遊性有孔虫化石の研究からも示唆されている.

### 産出化石の概要と意義

軟体動物化石については 37 種が識別され, そのうち 21 属 23 種が種レベルまで同定された. 化石リストを表 1 に示し, 代表的な化石の写真を図 2 に示す. なお, 本報告で使用する学名については, Higo et al. (1999) に従った.

表 1 軟体動物化石リスト (学名は Higo et al. (1999) に従った). 数字は標本数.

学名	和名	A地点	B地点	C地点	D地点	E地点
<i>Ginebis argenteonitens</i> (Lischke)	ギンエビス				1	3
<i>Umbonium (Suchium) suchiense subsuchiense</i> Makiyama	サブスウチキサゴ	1	5		2	1
<i>Lunatina plicispira</i> Kuroda	キザミタマツメタ					2
<i>Lunatina yokoyamai</i> (Kuroda & Habe)	ヨコヤマオリレイシラタマ		1			
<i>Glossaulax didyma</i> (Röding)	ツメタガイ		1			2
<i>Galeodea</i> sp.	ヒメカフトボラ属の一種		1	1		1
<i>Semicassis</i> sp.	ウラシマガイ属の一種	1				
<i>Tonna luteostoma</i> (Küster)	ヤツシロガイ	1				1
<i>Microfusis magna</i> (Lischke)	ナサバイ	1				
<i>Zeuxis siquijorensis</i> (A. Adams)	オオハナムシロ				1	3
<i>Amalda (Baryspiria)</i> sp.	リュウグウボタル亜属の一種		1			
<i>Bathytoma (Micantapex) luedorfi</i> (Lischke)	シャジクガイ	1	1			
<i>Splendrillia braunsi</i> (Yokoyama)	リンドウクダマキ		2			
<i>Kuroshioturris kurodai</i> (Makiyama)	キリフシクダマキ					1
<i>Cymatosyrinx parciplicata</i> (Sowerby III)	ヒメモミジボラ					1
<i>Inquisitor</i> sp.	モミジボラ属の一種					1
Pyramidellidae gen. et sp. indet.	トウガタガイ科の一種					1
<i>Acila (Acila) divaricata</i> (Hinds)	オオキララガイ		2			
<i>Yoldia similis</i> Kuroda & Habe	ナガソデガイ	1		1		
<i>Scapharca</i> sp.	サルボウ属の一種		1			2
<i>Glycymeris albolineata</i> (Lischke)	ベンケイガイ		1			
<i>Glycymeris rotunda</i> (Dunker)	ベニグリ	3	34	2		8
<i>Solamen spectabilis</i> (A. Adams)	キサガイモドキ	1				
<i>Pinna</i> sp.	ハボウキガイ属の一種		1			
<i>Chlamys</i> sp.	カミオニシキ属の一種	1				
<i>Neopycnodonte cochlear</i> (Poli)	ベッコウガキ					2
<i>Crassostrea</i> sp.	マガキ属の一種		1			
<i>Cycladicama cumingii</i> (Hanley)	シオガマガイ		1			1
<i>Crassatellites takanabensis</i> Shuto	モシオガイ属の一種	1				
<i>Laevicardium</i> sp.	マクラザル属の一種					1
<i>Fulvia</i> sp.	トリガイ属の一種		2			
<i>Coelomactra antiquata</i> (Spengler)	アリソガイ		1			
<i>Phacosoma troscheli</i> (Lischke) ?	マルヒナガイ?		1			
" <i>Dosinia</i> " sp.	カガミガイ類の一種	1				
<i>Paphia schnelliana</i> (Dunker)	オオスタレガイ	1				2
<i>Clementia papyracea</i> (Gray)	カミフスマガイ	1	3			1
Teredinidae gen. et sp. indet.	フナクイムシ科の一種		1			1

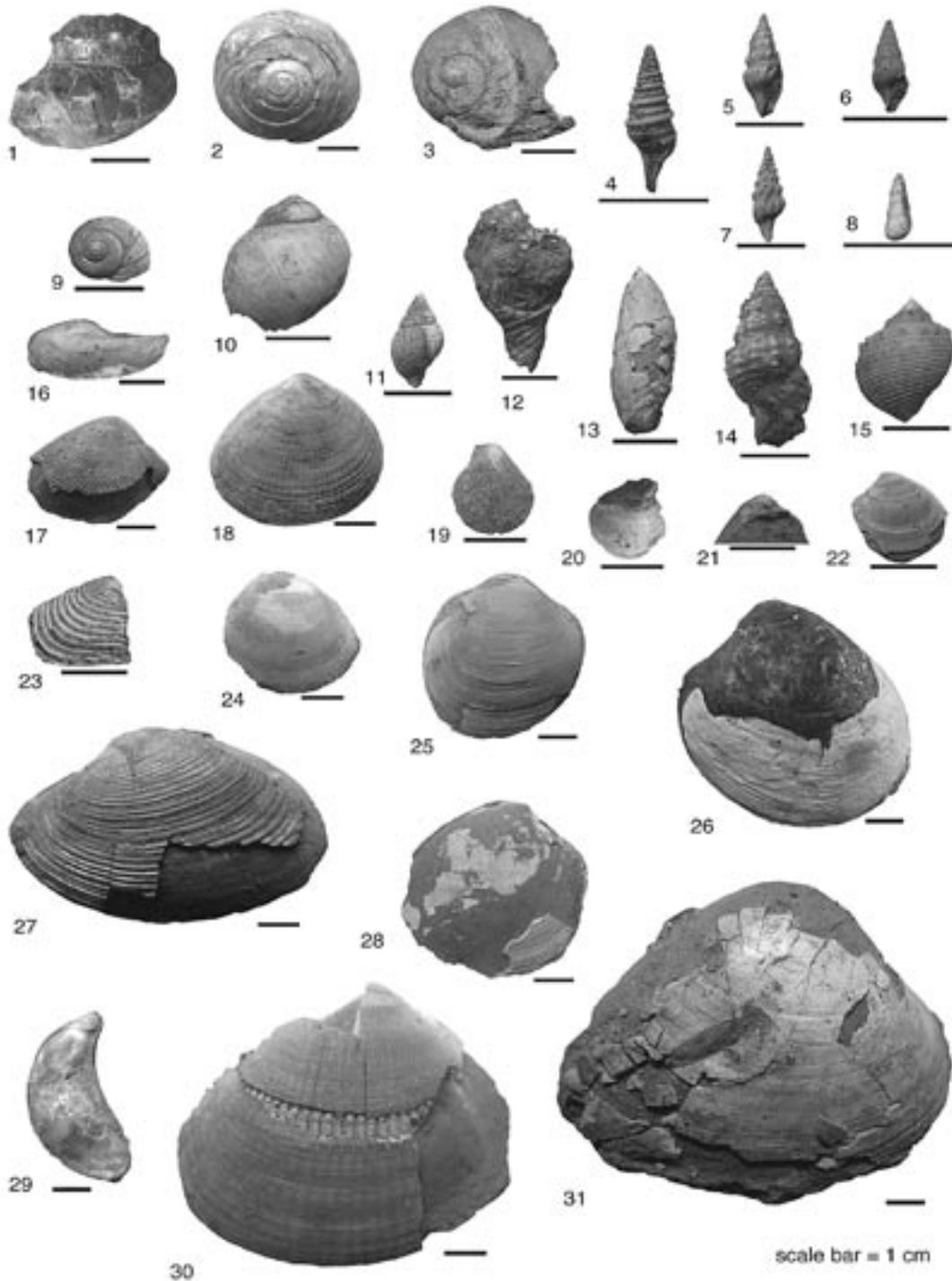


図2 産出した軟体動物化石. 1: ギンエビス *Ginebis argenteonitens* (Lischke), 2: サブスウチキサゴ *Umbonium (Suchium) suchiense subsuchiense* Makiyama, 3: ツメタガイ *Glossaulax didyma* (Röding), 4: キリフシクダマキ *Kuroshioturris kurodai* (Makiyama), 5: モミジボラ属の一種 *Inquisitor* sp., 6: ヒメモミジボラ *Cymatosyrinx parciplicata* (Sowerby III), 7: リンドウクダマキ *Splendrilla braunsi* (Yokoyama), 8. トウガタガイ科の一種 *Pyramidellidae* gen. et sp. indet., 9: ヨコヤマオリイレシラタマ *Lunatina yokoyamai* (Kuroda & Habe), 10: キザミタツメタ *Lunatina plicispira* Kuroda, 11: オオハナムシロ *Zeuxis siquejorensis* (A. Adams), 12: シャジクガイ *Bathytoma (Micantapex) luedorfi* (Lischke), 13: リュウグウボタル亜属の一種 *Amalda (Baryspira)* sp., 14: ナサバイ *Microfusis magnifica* (Lischke), 15: ヒメカブトボラ属の一種 *Galeodea* sp., 16: ナガソデガイ *Yoldia similis* Kuroda & Habe, 17: オオキララガイ *Acila (Acila) divaricata* (Hinds), 18: ベニグリ *Glycymeris rotunda* (Dunker), 19: *Chlamys* sp. (カミオニシキ属の一種), 20: ベッコウガキ *Neopycnodonte cochlear* (Poli), 21: マクラザル属の一種 *Laevicardium* sp., 22: マルヒナガイ? *Phacosomas troscheli* (Lischke)?, 23: モシオガイ属の一種 *Crassatellites takanabensis* Shuto, 24: トリガイ属の一種 *Fulvia* sp., 25: シオガマガイ *Cycladicama cumingii* (Hanley), 26: フスマガイ *Clementia papyracea* (Gray), 27: オオスタレガイ *Paphia schnelliana* (Dunker), 28: カガミガイ類の一種 “*Dosinia*” sp., 29: マガキ属の一種 *Crassostrea* sp., 30: ベンケイガイ *Glycymeris albolineata* (Lischke), 31: アリソガイ *Coelomactra antiquata* (Spengler). スケールバーは 1 cm.

産出する軟体動物化石は、A～E地点の間に特に顕著な差は認められない。これらの化石群集は、保存良好なベニグリー *Glycymeris rotunda* が多産することで特徴づけられる。合弁個体も顕著に認められるため、ほぼ原地性と考えられる。本種は、水深30～300 mの砂泥底に生息する現生種である(Higo et al., 1999)。また、優占種であるベニグリーに加えて、ギンエビス *Ginebis argenteonitens* やナガソデガイ *Yoldia similis* のような下部浅海帯以深(水深30 m以深)の要素と、サブスウチキサゴ *Umbonium (Suchium) suchiense subsuchiense* やベンケイガイ *Glycymeris albolineata*, アリソガイ *Coelomastra antiquata* などの上部浅海帯(水深30mまで)の砂底～砂泥底要素とが混在して構成されていることも本化石群集の特徴である。

Nobuhara (1993) は掛川層群上部の軟体動物化石群集を7つの型にまとめ、上部浅海帯～漸深海帯までの古水深との対応関係を示した。本化石群集は、その種構成から、Nobuhara (1993) の2型(スダレガイ *Paphia schneliana* - カミフスマガイ *Clementia papyracea* - ベニグリー *Glycymeris rotunda* 群集)に、あるいは4I型(ベニグリー *Glycymeris rotunda* - ビノスガイモドキ *Venus (Ventricoloidia) foveolata* 群集のうち上部浅海帯要素を多く含むもの)に類似する。これらの群集は、上部浅海帯～下部浅海帯の移行的な環境を示す。

延原(1990)は、曾我層、とくに曾我凝灰岩層にそった層準の古環境の側方変化をとらえた。延原(1990)による化石産地の位置を図1bにあわせて示した。延原(1990)の化石産地ST2では、ベニグリーを優占種とし上部浅海帯の要素を多く含む異地性の群集が認められている。またST3～5にかけては、産出個体数は少ないがカミフスマガイ、ベンケイガイなどが報告されている。ST6～8にかけては、今回報告する産地の化石群集に類似したNobuhara (1993)の2型群集が認められている。今回報告する新産地の情報を加えると、旧菖蒲ヶ池ゴルフ場およびその周辺には、堆積当時、上部浅海帯～下部浅海帯にかけての移行帯の環境が継続していたと考えられる。

なお、掛川動物群の特徴種で、南方系要素としてよくとりあげられるモミジツキヒガイ *Amusiopecten praesignis*, ダイニチフミガイ *Megacardita panda*, エラータバイ *Babylonia elatai*, *Turritella*

*perterebra* などは今回の化石産地では認められていない。更新世初頭の寒冷化を反映した種構成といえる。

## 引用文献

- 鎮西清高(1980)掛川層群の軟体動物化石群, その構成と水平分布. 国立科博専報, 13号, p. 15-20.
- Higo, S., P. Callomon and Y. Goto (1999) Catalogue and Bibliography of the Marine Shell-Bearing Mollusca of Japan. Elle Scientific Publication, Osaka. 749 p.
- Ibaraki, M. (1986) Neogene planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Kakegawa area on the Pacific coast of central Japan. Rep. Fac. Sci., Shizuoka Univ., v. 20, p. 39-173.
- Makiyama, J. (1927) Molluscan fauna of the lower part of the Kakegawa Series in the Province of Totomi, Japan. Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ., Ser. B, v. 3 (1), p. 1-147, pl. 1-6.
- Makiyama, J. (1931) Stratigraphy of the Kakegawa Pliocene in Totomi. Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ., Ser. B, v. 7 (1), p. 1-53, pl. 1-3.
- 延原尊美(1990)掛川層群曾我累層の軟体動物化石群集の水平分布 - 曾我凝灰岩層を鍵層として - . 瑞浪市化石博研報, 17号, p. 79-91.
- Nobuhara, T. (1993) The relationship between bathymetric depth and climate change and its effect on molluscan faunas of the Kakegawa Group, central Japan. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., no. 170, p. 159-185.
- Otuka, Y. (1939) Tertiary crustal deformations in Japan: with short remarks on Tertiary palaeogeography. Jubilee Pub. Commem. Prof. H. Yabe, M. I. A 60th Birthday, v. 1, p. 481-519.
- Ozawa, T., T. Tanaka and S. Tomida (1998) Pliocene to Early Pleistocene warm water molluscan fauna from the Kakegawa Group, central Japan. Nagoya Univ. Furukawa Museum, Special Report, no. 7, 205 p.
- 柴 正博・横山謙二・赤尾竜介・加瀬哲也・真田瑠美・柴田早苗・中本武史・宮本綾子(2007)掛川層群上部層におけるシーケンス層序と生層序層準. 亀井節夫先生傘寿記念論文集, p. 219-230.

Tsuchi, R. (1961) On the Late Neogene sediments and molluscs in the Tokai region, with notes on the geologic history of the Pacific coast of southwest Japan. Japanese Jour. Geol. Geogr., v. 32, p. 437-456.

Yokoyama, M. (1923) Tertiary mollusca from Dainichi in Totomi. Jour. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, v. 45, Art. 2, p. 1-18, pl. 1-2.

Yokoyama, M. (1926) Tertiary mollusca from southern Totomi. Jour. Fac. Sci., Imp. Univ. Tokyo, Sec. 2, v. 1, p. 313-364, pl. 38-41.