論説

上総層群浦郷層と野島層(三浦半島北部:鮮新〜更新統)の新化石産地から 産出した貝化石による古水深の再検討

宇都宮正志* · 間嶋隆一**

*横浜国立大学環境情報学府・**横浜国立大学環境情報研究院

Paleobathymetries of the Plio-Pleistocene Urago and Nojima Formations, Kazusa Group, Miura Peninsula, central Japan: Revision on the basis of molluscan fossils from new localities

Masayuki Utsunomiya* and Ryuichi Majima**

*Graduate School of Environment and Information Sciences, Yokohama National University, Yokohama, 240-8501, Japan (utsunomiyamasayuki-xm@ynu.ac.jp); **Research Institute of Environment and Information Sciences, Yokohama National University, Yokohama, 240-8501, Japan (majima@ynu.ac.jp)

Abstract. We reported molluscan fossils from two new localities of the Urago and the overlying Nojima Formations, the Upper Pliocene to Lower Pleistocene Kazusa Group, a forearc basin fill deposit, Miura Peninsula, central Japan. These molluscan fossils are characterized by deep-water species, such as *Ginebis japonicus, Phanerolepida transenna, Profundinassa babylonica, Limopsis tajimae* and *Halicardia nipponensis*. This is the first report of the occurrence of *Halicardia nipponensis* from the Kazusa Group of the Miura Peninsula. Some of these fossils occur sporadically in the bioturbated muddy sandstones, which suggests that they are autochthonous. We estimated paleobathymetries using the bathymetric ranges of extant species of the autochthonous molluscan fossils: the Urago and the Nojima Formations were deposited at the water depth of 400 m to 600 m and 400 m to 500 m, respectively. The bathymetric estimation of the Urago Formation is deeper than the previous estimation based on the benthic foraminiferal assemblage (30 m to 200 m), and indicates that there is no significant paleobathymetric difference between the Urago and the Nojima Formations.

Key words: Plio-Pleistocene, Urago Formation, Nojima Formation, Kazusa Group, deep-sea molluscan fossils, paleobathymetry

はじめに

三浦半島北部には新第三紀から第四紀の前弧海盆堆積 物である中新-鮮新統三浦層群と鮮新-更新統上総層群 が分布する(図1).上総層群の基底層である浦郷層は三 浦層群池子層を不整合に覆い,上位の野島層に整合漸移 する(図2:江藤,1986;江藤ほか,1998;本研究).

野島層からはYokoyama (1920) やShikama and Masujima (1969) などによって貝化石が報告されている. Shikama and Masujima (1969) は,野島層の16の化石産地から *Turritella nipponica や Dentalium yokoyamai* などの陸棚性 貝化石とAkebiconcha nipponica, Ginebis crumpi, Phanerolepida transenna, Limopsis tajimae などの深海性貝化石を報告 し,野島層が陸棚から大陸斜面以深で堆積したと推定し た. 浦郷層からはYokoyama (1920) とShikama and Masujima (1969) により5つの化石産地から貝化石が報 告されている. これらのうち詳しい位置が明記されてい る化石産地は3地点であるが,後述するようにそのうち 1地点は池子層であるとする意見もある. Shikama and Masujima (1969)は、浦郷層から産出する Akebiconcha nipponica や Ginebis crumpi などの貝化石が野島層からも 産出することから、浦郷層の古水深を野島層と同様であ るとした. 一方,江藤ほか(1987)は、底生有孔虫の群 集解析により浦郷層の古水深を30 m から200 m,野島層 下部を500 m から1,000 m,野島層上部を50 m から500 m と推定した.

2009年夏から2011年夏にかけて,浦郷層と野島層下 部から貝化石を採集した.これらの産地は,従来報告さ れたことがなく,また得られた貝化石の中には三浦半島 に分布する上総層群からは未報告の種が含まれていた. 本論文では,これらの貝化石の種構成と産状を記載し, 古水深を推定した.



- 図1. 三浦半島北部の地質図(江藤(1986)と江藤ほか(1998)に基づく). 本研究による貝化石産地Loc. 1と2, Yokoyama (1920)とShikama and Masujima (1969)による天園 (Ten-en), 化粧坂 (Kewaizaka), および正福寺址 (Shofukuji)の化石産地を示す.
- Fig. 1. Geological map of the northern part of the Miura Peninsula, central Japan compiled after Eto (1986) and Eto *et al.* (1998). The map shows new fossil localities (Locs. 1 and 2) in this study, and the fossil localities of Ten-en, Kewaizaka and Shofukuji in the previous study (Yokoyama, 1920; Shikama and Masujima, 1969).

Аде		Stratigraphy	Paleobathymetry				
1150		~ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Eto et al. (1987)	This study			
Pleistocene	stocene Kazusa 2.58 Ma Group	(Upper part)	<u>50 - 500 m</u>				
		(Lower part)	500-1000 m	400 - 500 m			
2.58 Ma		Urago Formation	30 - 200 m	400 - 600 m			
Pliocene	Miura Group	Lurotaki Unconformity (Upper part)	500-2000 m				
		Ikego Formation (Lower part)	500-1000 m				

図2. 三浦半島北部の層序と古水深. 層序は江藤(1986)と江藤ほか(1998)に基づく. ただし, 鮮新統/更新統境界の年代を2.58 Ma (Gibbard *et al.*, 2010)に改訂し, その層位については浦郷層に2.5 MaのKGPテフラ(稲垣ほか, 2007;田村ほか, 2010)が挟在することに 基づき推定した. 古水深は江藤ほか(1987)の底生有孔虫化石によるものと本研究の結果を示す.

Fig. 2. Stratigraphy of the nothern part of the Miura Peninsula by Eto (1986) and Eto *et al.* (1998) with the paleobathymetries. The boundary between Pliocene and Pleistocene (2.58 Ma: Gibbard *et al.*, 2010) is inferred to be situated in the Urago Formation on the basis of the discovery of the 2.5 Ma KGP tephra in the Urago Formation (Inagaki *et al.*, 2007; Tamura *et al.*, 2010). The paleobathymetries of the Ikego, Urago and Nojima Formations reported by Eto *et al.* (1987) are based on the benthic foraminiferal assemblages.

貝化石産地の位置と層準

今回報告する貝化石産地周辺の地質図を図3に,柱状 図を図4に示した.図3の矢印は、図4の柱状図[1]か ら[6]を作成したルートを示す.貝化石産地は,浦郷 層が露出する鎌倉市の鎌倉霊園の西側を流れる吉沢川上 流部のLoc.1と,野島層下部が露出する横浜市栄区の横 浜霊園東側のLoc.2の2地点である(図3).この地域に 露出する浦郷層(最大層厚約220m:江藤ほか,1998)は, 層厚約10mから35mの泥質砂岩層卓越相と,層厚約5m から30mのしばしばクロスラミナが発達する凝灰質な中 粒から粗粒砂岩層を主とする砂岩層卓越相が交互に繰り 返し重なり(図4), 泥質砂岩層を主とする上位の野島層 (層厚約200mから320m:江藤ほか,1998)に整合漸移 する(図4). 浦郷層には堆積年代が2.5 Maとされている (田村ほか,2010) ざくろ石を含むKGPテフラが挟在して いる(稲垣ほか,2007). このため, KGPテフラ層準付近 に新第三紀と第四紀の境界(2.58 Ma: Gibbard *et al.*, 2010)が存在すると推定される.



図3. 貝化石産地(Loc.1と2)とその周辺地域の地質図. 堆積年代が2.5 MaのKGPテフラ(稲垣ほか, 2007;田村ほか, 2010)の露頭線を示 す.[1]から[6]は柱状図(図4)を作成したルートを示す.

Fig. 3. Geological map of the study area with sampling localities (Locs.1 and 2). Geological columns along the traverses [1] to [6] are shown in Fig. 4. The distribution of the 2.5 Ma KGP tephra (Inagaki *et al.*, 2007; Tamura *et al.*, 2010) is shown.

貝化石群集の種構成と産状

表1に産出した貝化石の種名,各種の産出個体数,各 種の産状および殻長を,また現生種については生息深度 (波部,1983a,b; Higo *et al.*, 1999; 奥谷,2000)をまとめ た.二枚貝の殻長は殻の前後方向の最大長を,巻貝は殻 頂から殻口に向かう方向(殻軸)の最大長として定義し た.貝化石の産状は2つのタイプ(産状I:貝化石が泥 質砂岩層から散在的に産出する産状,産状II:貝化石が 細粒砂岩層から密集した貝化石片とともに産出する産状) に区分した.

図4(左)には両産地の詳細な柱状図と貝化石の産状 写真を示した.また,図5にLoc.1から採集された貝化 石を,図6にLoc.2から採集された貝化石をそれぞれ示 した.本研究で使用した貝化石は国立科学博物館(NMNS PM)に収蔵されている.

Loc. 1

浦郷層の泥質砂岩層卓越相が露出する. 貝化石は泥質 砂岩層と凝灰質細粒砂岩層から産出した(表1,図4).

泥質砂岩層からは Ginebis japonicus, Phanerolepida transenna, Fusitriton sp., Ancistrolepis fujitai, Limopsis tajimae, Halicardia nipponensis が散在的に産出した(図 4, 産状 I). これらのうち, 二枚貝の Limopsis tajimae は 産出した1個体が合弁で, Halicardia nipponensis は離弁 殻が2個体(いずれも右殻)産出した. Halicardia nipponensis は, 房総半島の上総層群黄和田層(中部更新統)(Ogasawara and Takayasu, 1982)と梅が瀬層(中部更新統)(馬場, 1990)から報告されているが, 三浦半島の上総層群から は初めての報告となる.

泥質砂岩層に挟在する凝灰質細粒砂岩層には,粒径 1mmから10mm程度の軽石やスコリアおよび破片化し た貝化石などが含まれる.これらの砂岩層は,層厚約1cm から5cmで側方に連続するものと,層厚1cm未満でレン ズ状に泥質砂岩層に挟在するものがある(図4).これら の砂岩層からは貝化石片にともなって,Naticidae gen. et sp. indet., *Limopsis tajimae*, *Phanerolepida transenna* が 散在的に産出した(図4,産状II).細粒砂岩層から産出 した*Limopsis tajimae*(1個体;産状II)は離弁殻で,殻 表面にタマガイ類による捕食痕と考えられる直径2mm の円形の穿孔痕を有していた.

Loc. 2

野島層下部の泥質砂岩層卓越相が露出する. 貝化石は, 泥質砂岩層とそれに挟在する凝灰質細粒砂岩層から産出 する(図4). 泥質砂岩層からは Phanerolepida transenna, Cryptonatica sp., Epitonium cf. mituokai, Profundinassa babylonica, Saotomea delicata, Acharax sp., Limopsis



図4. 調査地域の柱状図(右)と, Loc. 1とLoc. 2の貝化石の産状(左). 産状 I は貝化石が泥質砂岩層から散在的に産出した産状(原地性と 考えられる)を,産状 II は貝化石が細粒砂岩層から密集した貝化石片とともに産出した産状(異地性と考えられる)を示す. Fig. 4. Geological columns of the study area (right) and the modes of fossil occurrences of Locs. 1 and 2 (left). The roman numerals in the

parentheses represent the modes of fossil occurrence: (I) a sporadic occurrence in muddy sandstone (probably autochthonous) and (II) a occurrence with accumulated shell fragments in fine sandstone (probably allochthonous).



図5. Loc. 1から産出した貝化石.

Fig. 5. Molluscan fossils from Loc. 1, Yoshizawagawa River, Kamakura City. 1: *Ginebis japonicus* (Dall), NMNS PM 25526. 2: *Ginebis japonicus* (Dall), NMNS PM 25527. 3: *Phanerolepida transenna* (Watson), NMNS PM 25529. 4: *Phanerolepida transenna* (Watson), NMNS PM 25530. 5: *Fusitriton* sp., NMNS PM 25534. 6: *Ancistrolepis fujitai* Kuroda, NMNS PM 25535. 7: *Limopsis tajimae* Sowerby, NMNS PM 25536. 8: *Limopsis tajimae* Sowerby, NMNS PM 25537. 9: *Halicardia nipponensis* Okutani, NMNS PM 25538. 10: *Halicardia nipponensis* Okutani, NMNS PM 25539. Scale bar is 1 cm. NMNS PM = National Museum of Nature and Science, Paleontology, Mollusca.



図6. Loc. 2から産出した貝化石.

Fig. 6. Molluscan fossils from Loc. 2, Sakae-ku, Yokohama City. 1: Phanerolepida transenna (Watson), NMNS PM 25540. 2: Cryptonatica sp., NMNS PM 25541. 3: Euspira sp., NMNS PM 25544. 4: Epitonium cf. mituokai Ozaki, NMNS PM 25545. 5: Profundinassa babylonica (Watson), NMNS PM 25546. 6: Saotomea delicata (Fulton), NMNS PM 25547. 7: Elaeocyma chinenensis (McNeil), NMNS PM 25549. 8: Acharax sp., NMNS PM 25550. 9: Limopsis tajimae Sowerby, NMNS PM 25552. 10: Halicardia nipponensis Okutani, NMNS PM 25554. Scale bar is 1 cm. NMNS PM = National Museum of Nature and Science, Paleontology, Mollusca. 表1. 産出した貝化石のリスト. 産出個体数,産状,殻長および現生種の生息深度を示す.

Table 1. List of fossil mollusks from Locs. 1 and 2, showing the number of individuals, their type of occurrence (see Fig. 4), shell length, and water depth of habitats of extant species. NMNS PM = National Museum of Nature and Science, Paleontology, Mollusca.

	Species	Number of	Type of	Shell length	Water depth of the habitat					
	species	indivisuals	occurrence	[cm]	(Habe, 1983a, b)	(Higo et al., 1999)	(Okutani, 2000)			
Loc.2	Phanerolepida transenna (Watson) NMNS PM 25540	1	Ι	1.5	300 - 700m	200 - 1100m	800 - 1100m			
	<i>Euspira</i> sp. NMNS PM 25544	1	П	1.1		<u> </u>				
	<i>Cryptonatica</i> spNMNS PM 25541-25543	3	I	0.8 - 1.1						
	<i>Epitonium</i> cf. <i>mituokai</i> Ozaki NMNS PM 25545	1	Ι	5.5+						
	Profundinassa babylonica (Watson) NMNS PM 25546	1	I	1.0	100 - 500m	400 - 800m	400 - 800m			
	Saotomea delicata (Fulton) NMNS PM 25547, 25548	2	I	2.5 - 2.8	200 - 300m	150 - 500m	100 - 500m			
	Elaeocyma chinenensis (McNeil) NMNS PM 25549	1	П	1.3		50 - 200m	50 - 200m			
	Acharax sp. NMNS PM 25550, 25551	2	I	7.8 - 8.0+						
	<i>Limopsis tajimae</i> Sowerby NMNS PM 25552, 25553	2	I	2.0	100 - 700m	100 - 800m	100 - 800m			
	Halicardia nipponensis (Okutani) NMNS PM 25554	1	Ι	1.9+	400 - 750m	400 - 1500m	550 - 1500m			
Loc.1	Ginebis japonicus (Dall) NMNS PM 25526-25528	3	Ι	0.7 - 1.5+		150 - 800m	150 - 800m			
	Phanerolepida transenna (Watson) NMNS PM 25529-25531	3	I	1.0 - 2.0	300 - 700m	200 - 1100m	800 - 1100m			
	Phanerolepida transenna (Watson) NMNS PM 25532	1	П	1.0 - 2.0	300 - 700m	200 - 1100m	800 - 1100m			
	Naticidae gen. et sp. indet. NMNS PM 25533	1	Ш	1.1	—	—	—			
	Fusitriton spNMNS PM 25534	1	I	4.1						
	Ancistrolepis fujitai Kuroda NMNS PM 25535	1	Ι	7.5	100 - 600m	100 - 300m	80 - 300m			
	<i>Limopsis tajimae</i> Sowerby NMNS PM 25536	1	I	2.3	100 - 700m	100 - 800m	100 - 800m			
	Limopsis tajimae Sowerby NMNS PM 25537	1	П	2.3	100 - 700m	100 - 800m	100 - 800m			
	Halicardia nipponensis Okutani NMNS PM 25538, 25539	2	I	2.5 - 3.0+	400 - 750m	400 - 1500m	550 - 1500m			

tajimae および Halicardia nipponensis が散在的に産出した (図4, 産状 I). Acharax sp. と Limopsis tajimae は2個体 ずつ離弁で, Halicardia nipponensis は合弁1個体が産出 した.

挟在する細粒砂岩層は,最大層厚5 cm で側方に尖滅し つつも断続的に露出する.この砂岩層からは *Euspira* sp. と *Elaeocyma chinenensis* が散在的に産出した(図4,産 状Ⅱ).

貝化石の産状が示す化石層の形成過程

両産地に挟在する砂岩層は、細粒砂から成る基質中に 礫サイズの軽石、スコリアおよび破片化した貝化石など が基質支持の状態で産出し、級化構造が見られない. Loc. 2の砂岩層からは、陸棚以浅に生息深度を持つ Elaeocyma chinenensis が産出する(表1). したがって、これらの砂 岩層に含まれる貝化石(産状II)は陸棚以浅から軽石や スコリアなどとともに堆積物重力流によってこの場所に 供給されたと考えられる.側方に連続する砂岩層は,堆 積した砂のうち比較的厚いものが,生物擾乱によって拡 散することなく保存されたものであろう.厚い砂層は, その堆積前に生息していた底生生物の多くを死滅させ, 砂層の保存を促進した可能性が高い.

砂岩層から産出した貝化石(産状II)のうち最大の個体は厚い砂岩層から産出し、その最大殻長は2.3 cmである(図4,表1:*Limopsis tajimae*).このことから、厚い砂岩層を堆積させた堆積物重力流は少なくとも殻長(殻軸)2.3 cmの貝殻を運搬することが可能だといえる.

一方,泥質砂岩層は,通常泥が堆積する場所に,堆積 物重力流によって断続的に供給された砂の薄層が堆積し た後,生物活動による攪拌によって泥と混合されて形成 されたと考えられる.レンズ状の砂岩層は,堆積後に生

	Species		Water depth of extant species habitats [m] $Mode of \begin{cases} Typ \\ occurrence \end{cases}$								■ Typ ■ Typ 00 10	е I е II 000	
	Phanerolepida transenna												
	Profundinassa babylonica						-				•		
Loc.2	Saotomea delicata												
	Elaeocyma chinenensis												
	Limopsis tajimae												
	Halicardia nipponensis												
Loc.1	Ginebis japonicus						-	_			 •		
	Phanerolepida transenna						_						
	Ancistrolepis fujitai	$\left \right $	-				-				 	<u> </u>	
	Limopsis tajimae												
	Halicardia nipponensis												

図7. 現生種の生息深度(表1)の共通範囲(網掛け)からもとめたLoc.1およびLoc.2の古水深.

Fig. 7. Paleobathymetries of the Locs. 1 and 2 (shading zone) estimated from overlapping bathymetric ranges of extant species habitats (see Table 1).

物擾乱によって攪拌されなかった砂層の一部が残ったも のであろう.したがって,泥質砂岩層から産出する貝化 石(産状 I)は当時この場所に生息していたと判断され る.泥質砂岩層からはAncistrolepis fujitai(殻軸7.5 cm) など殻長(殻軸)が大きな貝化石が産出する(表1:産 状 I).生物擾乱によって拡散する程度の薄い砂層を堆積 させる堆積物重力流のエネルギーは,厚い砂層を堆積さ せる堆積物重力流のエネルギー(殻長2.3 cmの貝殻を運 搬可能)より小さかったと考えられる.したがって,殻 長(殻軸)が2.3 cmよりも大きな貝化石が砂と一緒に運 ばれ,生物擾乱によって攪拌されて泥質砂岩層から産出 するに至ったとは考えにくい.ただし,泥質砂岩層から 産出する小型の貝化石については,砂層堆積時に砂と一 緒に運ばれ,その後の生物擾乱で現在の産状をなすに至っ た可能性は否定できない.

巻貝殻の海底での再移動には、堆積物重力流以外に、 ヤドカリによる運搬の可能性が存在する.Walker (1989) はヤドカリの巻貝殻の移動について紹介し、ヤドカリに よって運搬された巻貝の殻口部周辺には特徴的な条痕が みられることを示した.しかし、本産地の巻貝化石には ヤドカリによって運搬されたことを示唆する条痕は認め られなかった.

以上の考察から,小型の貝化石については砂と一緒に 運搬され,その後の生物擾乱によって産状Iを呈するに 至った可能性は否定しきれないが,泥質砂岩層中に散在 的に産出する貝化石(産状I)のほとんどは,堆積当時 この場所に生息し,死後に被った生物擾乱によって現在 の産状を示すに至ったと推定される.

貝化石群集から推定される古水深

Loc. 1と2から得られた貝化石の内,現生種を用いて, 堆積当時の古水深を推定した(表1,図7).現生種の生 息深度は,波部(1983a, b), Higo *et al.*(1999) および 奥谷(2000)を参照し,その最も浅い深度と最も深い深 度の間を各種の生息深度範囲とした.各産地の古水深は, 産出した種の生息深度範囲が重複する範囲とした.

Loc. 1の古水深は Halicardia nipponensis と Ancistrolepis fujitai の生息深度範囲によって規制され,400 mから600 m, Loc. 2 は Halicardia nipponensis と Saotomea delicata の生 息深度範囲に規制され400 mから500 m と推定された(図 7). Loc.1の2種(H. nipponensis: 殻長2.5 – 3.0 cm +, A. fujitai: 殻長7.5 cm)(表1)は,2.3 cm よりも大きな 殻長を持つことから,浅海から流れ込んだ個体とは考え にくい.また,Loc.2のH. nipponensisは,1.9 cm + の殻 長しか持たないが(表1),本種は古水深の上限(400 m 以深)を規制しているので,本種が流れ込んだ個体だと してもLoc.2の堆積深度が400 mより浅くなることは有り 得ない. Saotomea delicata は2.5 – 2.8 cm の殻長を持ち, 2.3 cm よりも大きいことから,浅海から流れ込んだ個体 とは考えにくい.

貝化石から得られた古水深の結果を底生有孔虫化石群

集から求められた浦郷層(30mから200m:江藤ほか, 1987)と野島層下部(500mから1,000m:江藤ほか, 1987)の古水深と比較すると,野島層の古水深はほぼ一 致するが,浦郷層の古水深は,貝化石からもとめた方が 深い古水深(400mから600m:Loc.1)を示した.江藤 ほか(1987)が浦郷層から底生有孔虫化石を採取した3 地点は図3の東端から約1km南東に位置し,KGP凝灰岩 層から約20mから30m下位の層準である.底生有孔虫 化石は浅海性の種が優占するが,半深海帯を指示する種 (Unigerina spp., Melonis pompilioides)も稀産している (江藤ほか,1987).このことから江藤ほか(1987)の推 定した古水深は,浅所から流れ込んだ種の生息深度が強 く反映された結果であろう.

従来報告されてきた貝化石から浦郷層の古水深を見積 り、本研究の結果と比較する.Yokoyama(1920)は鎌 倉市化粧坂(Kewaizaka:図1)と横須賀市浦郷町周辺か ら貝化石を報告したが、浦郷町の産地の詳しい位置は不 明である.一方Shikama and Masujima(1969)は鎌倉市 化粧坂に加え、鎌倉市天園(Ten-en:図1,3)の凝灰質 砂岩層と鎌倉市正福寺址(Shofukuji:図1)の凝灰質粗 粒砂岩層と礫岩層から貝化石を報告した.ただし鎌倉市 正福寺址についてはShikama and Masujima(1969)は浦 郷層としている一方、赤嶺ほか(1956)は池子層とし、 江藤ほか(1998)による地質図では池子層と浦郷層の境 界付近に位置づけられており、本産地が浦郷層の最下部 か池子層の最上部かは研究者によって意見が異なる.

Yokoyama (1920) & Shikama and Masujima (1969) は貝化石の産状を記載していないため、本論文と同様な 手法で古水深を推定することはできない. そこで, 産出 する貝化石に浅所から流れ込んだ貝化石が含まれている ことを前提に古水深を推定した.この仮定では,産出す る現生種のうち, 生息深度範囲の上限が最も深い種によっ てその産地の古水深の上限が規制される. 例えば、ある 産地から産出する2種の生息深度範囲がそれぞれ10mか ら50mと200mから1,000mであった場合,古水深は200m 以深となる. この理由は、浅所から深所への貝殻の移動 は堆積物重力流などで容易に想定出来るが、深所から浅 所への移動は、波浪の影響を被る内側陸棚以浅(水深50m 以浅)や、ヤドカリによる移動など以外には想定が難し いからである.この推論に基づき,各産地の古水深の上 限を求めた. なお Yokoyama (1920) が報告した貝化石 の種の同定はOyama (1973) に従った. その結果, 鎌倉 市天園はShikama and Masujima (1969) によって報告さ れた Fulgoraria (Kurodina) smithi (現生個体の生息深度 範囲:200mから1,000m,以下の括弧内も同様)に規制 されて200m以深, 鎌倉市化粧坂はYokoyama (1920) に よって報告された Fusitriton galea (100 m から 620 m) お よびShikama and Masujima (1969) によって報告された Dentalium yokoyamai (100 m から 400 m) に規制されて

100m以深, 鎌倉市正福寺址は Shikama and Masujima (1969)によって報告された *Fusitriton galea* (100mから 620m)により規制され100m以深の古水深と推定され た.これらの古水深はLoc.1の古水深(400mから600m) と矛盾しない.

三浦半島における三浦層群から上総層群までの 古水深の変遷

以上の結果から、三浦層群池子層から上総層群野島層 下部までの古水深の変遷について新たな解釈が可能となっ た.江藤ほか(1987)の底生有孔虫の群集解析による各 層の古水深(図2)は、池子層上部の堆積時の深度500m ~2000mから、浦郷層堆積時に深度30m~200mまで浅 海化した後、野島層下部堆積時に再び深度500m~1000m に深海化するという深度変化を示唆していた.しかし、 貝化石から推定した浦郷層と野島層の古水深を踏まえる と、池子層堆積時から浦郷層堆積時にかけての浅海化は 従来考えられていたほど大きくなく、その後の野島層下 部の堆積時にも顕著な水深変化はなかったと考えられる. 全体として三浦層群池子層、上総層群浦郷層および野島 層下部は、大陸斜面で堆積したといえる.

まとめ

三浦半島北部に露出する鮮新〜更新統上総層群最下部 の浦郷層(Loc. 1)とその上位の野島層(Loc. 2)から 貝化石の新産地を発見した.両産地からはGinebis japonicus, Phanerolepida transenna, Profundinassa babylonica, Limopsis tajimae, Halicardia nipponensis などの深海性の貝化石が 泥質砂岩層から散在的に産出し,これらの貝化石は当時 この場所に生息していたと考えられる. Halicardia nipponensis の産出報告は三浦半島に分布する上総層群か らは初めてである.現生種の生息可能深度から古水深を もとめた結果,Loc.1(浦郷層)は400mから600m,Loc. 2(野島層)は400mから500mと推定された. 浦郷層の 古水深はこれまでの底生有孔虫化石群集による推定(30m から200m)よりも深く,上位の野島層下部堆積時にも 顕著な水深変化はなかったことが明らかになった.

謝辞

本研究をすすめるにあたり,国立科学博物館の加瀬友 喜博士,東京大学総合研究博物館の佐々木猛智准教授に は,現生および化石標本の比較の際に便宜をはかってい ただいた.兵庫県立人と自然博物館の松原尚志博士には 種同定に際しご助言をいただいた.延原尊美教授(静岡 大学)と匿名の査読者からは有益なご助言をいただいた. 現地での地質調査と化石採集の折には,和仁良二准教授, ロバート・ジェンキンズ日本学術振興会特別研究員(以 上,横浜国立大学),田口公則氏(神奈川県立生命の星・ 地球博物館),柴田知則氏(地質コンサルタント),井上 信嗣氏(株式会社クレアリア),池田穏文氏(株式会社パ スコ),齋藤猛氏(株式会社ニチレイ),佐藤圭氏(東京 大学大学院)のほか,横浜国立大学間嶋研究室の皆様に この上ないご支援をいただいた.本研究には日本学術振 興会科学研究費基盤研究(B)(課題番号:20403015研究 代表者:間嶋隆一)の一部を使用した.以上の方々に心 から感謝いたします.

引用文献

- 赤嶺秀雄・岩井四郎・小池 清・成瀬 洋・生越 忠・大森昌衛・ 関陽太郎・鈴木好一・渡部景隆, 1956. 三浦半島の三浦層群に ついて、地球科学, 30, 1-18.
- 馬場勝良, 1990. 関東地方南部,上総層群の貝化石群. 445p.,慶 應義塾幼稚舎.
- 江藤哲人,1986. 三浦半島の三浦・上総両層群の層位学的研究. 横 浜国立大学理科紀要,第2類,(33),107-132.
- 江藤哲人・尾田太良・長谷川四郎・本田信幸・船山政昭, 1987. 三 浦半島中部・北部の新生界の微化石層序年代と古環境. 横浜国立 大学理科紀要, 第2類, (34), 41-57.
- 江藤哲人・矢崎清貫・卜部厚志・磯部一洋, 1998. 横須賀地域の 地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所.
- Gibbard, P. L., Head, M. J., Walker M. J. C. and The Subcommission

on Quaternary Stratigraphy, 2010. Formal ratification of the Quaternary system/period and the Pleistocene series/epoch with a base at 2.58 Ma. *Journal of Quaternary Science*, **25**, 96–102.

- 波部忠重, 1983a. 学研生物図鑑, 貝I. 306p., 学習研究社.
- 波部忠重, 1983b. 学研生物図鑑, 貝Ⅱ. 294p., 学習研究社.
- Higo, S., Callomon, P. and Goto, Y., 1999. *Catalogue and Bibliography* of the Marine Shell-bearing Mollusca of Japan. 749p., Elle Scientific Publications, Osaka.
- 稲垣 進・西川達男・満岡 孝・安野 信,2007. 神奈川県鎌倉 市北東部の上総層群下部から発見された含ザクロ石軽石層 (KGP) について.地球科学,61,143-148.
- Ogasawara, K. and Takayasu, T., 1982. Fossil *Halicardia* from the Miocene of Akita Prefecture and the Pleistocene of Chiba Prefecture, Japan. *Venus*, **41**, 199–216.
- 奥谷喬司, 2000. 日本近海産貝類図鑑. 1173p., 東海大学出版会.
- Oyama, K., 1973. Revision of Matajiro Yokoyama's type Mollusca from the Tertiary and Quaternary of the Kanto Area. *Palaeontological Society of Japan, Special Papers*, (17), 148p., Palaeontological Society of Japan.
- Shikama, T. and Masujima, A., 1969. Quantitative studies of the molluscan assemblages in the Ikego-Nojima Formations. *Science Report, Yokohama National University, Section II*, (15), 61–94.
- 田村糸子・高木秀雄・山崎晴雄,2010. 南関東に分布する2.5 Ma の広域テフラ: 丹沢―ざくろ石軽石層. 地質学雑誌,116,360-373.
- Walker, S. E., 1989. Hermit crabs as taphonomic agents. *Palaios*, 4, 439–452.
- Yokoyama, M., 1920. Fossils from the Miura Peninsula and its immediate north. The Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo, 39, 1–193.

(2011年12月12日受付, 2012年2月9日受理)

