

掛川市長谷に分布する掛川層群土方層から産出した十脚甲殻類化石¹⁾

北村 孔志²⁾・柴 正博³⁾

Fossil Decapod Crustaceans from the Hijikata Formation of the Kakegawa Group, distributed in Nagaya, Kakegawa City, Shizuoka Prefecture, Central Japan¹⁾

Koshi KITAMURA²⁾ and Masahiro SHIBA³⁾

Abstract

Based on newly obtained sixty specimens, twelve species of decapod crustaceans are reported from the Hijikata Formation of the Kakegawa Group, Upper Pliocene series distributed in Nagaya, Kakegawa City, Shizuoka Prefecture, central Japan. They are as follows: *Callianassa* sp., *Petrolisthes* sp., *Calappa* sp., *Mursia* sp., *Lyreidus* sp., *Tymolus uncifer* (Ortmann), *Podocatactes hamifer* Ortmann, *Charybdis* sp., *Carcinoplax longimanus* (de Haan), Xanthidae gen. et sp. indet., *Psopheticus* sp. aff. *P. stridulans* Wood-Mason and *Leucosia* sp. In those taxa, *Petrolisthes* sp. is the first record from the Kakegawa Group.

The decapod assemblage is thought to be a mixture of the upper sublittoral assemblage that is characterized by *Callianassa* sp. and *Charybdis* sp. and the lower sublittoral to epibathyal assemblage that is characterized by *Carcinoplax longimanus* and *Podocatactes hamifer*.

はじめに

静岡県掛川市から菊川市にかけて分布する新第三系鮮新統-前期更新統の掛川層群は、多くの軟体動物を豊富に産出することで知られている (Makiyama, 1927 ; Ozawa et al., 1998). 特に掛川層群上部層の大日層 (柴ほか, 2000) は、外浜の堆積物で黒潮暖流系の浅海性種で特徴づけられる掛川動物群 (Otuka, 1939) の軟体動物化石を多産する。

掛川層群からの甲殻類化石報告は、Karasawa (1993) と柄沢 (1997), 北村ほか (2006) がある。柄沢 (1997) は、掛川層群から岩相に対応した

Philyra platycheira 群集, *Carcinoplax longimanus* 群集, *Podocatactes hamifer* 群集の3タイプの十脚甲殻類化石群集を認めた。*Philyra platycheira* 群集は大日層の砂層部 (大日砂層) に見られ、種構成が多様で下部浅海帯砂底を反映する群集、*Carcinoplax longimanus* 群集は大日層のシルト質砂層部 (天王砂層) と土方層上部層 (曾我累層) に認められ、*C. longimanus* が優勢となる下部浅海帯砂底を反映する群集、そして *Podocatactes hamifer* 群集は土方層下部層に見られ、種の多様性は低く下部浅海帯砂底を反映する群集と考えられている。

本稿では、掛川市長谷の逆川河床に露出する掛川層群土方層下部層の化石密集層から、軟体動物化石

¹⁾ 東海大学自然史博物館研究業績 No. 63

Contributions from the Natural History Museum, Tokai University, No.63

²⁾ 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, Jyohoku, Naka-ku, Hamamatsu, Sizuoka, 432-8561, Japan

³⁾ 東海大学社会教育センター-東海大学自然史博物館 〒424-8620 静岡県静岡市清水区三保 2389

Social Education Center, Tokai University, 2389, Miho, Shimizu-ku, Shizuoka, Shizuoka, 424-8620, Japan

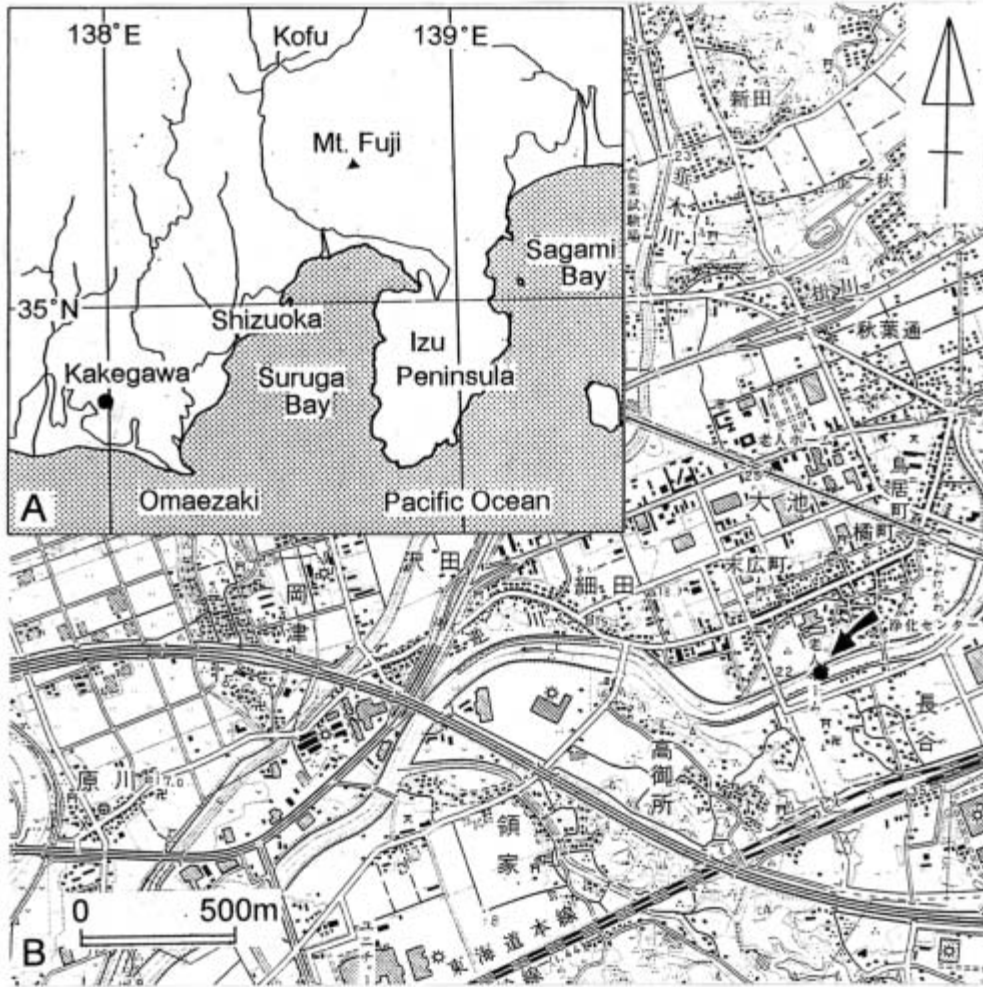


Fig. 1 Locality maps, (A) index map, the black circle is the study area, (B) Locality map of the fossil site (black circle), 1:25000-scale topographic map, Quadrangle "Yamanashi", Geographical Survey Institute of Japan.

とともに発見した十脚甲殻類化石について報告する。

化石産地と岩相および層準

十脚甲殻類化石を産出した地点は、天竜浜名湖線西掛川駅南西方向の逆川右岸 (Fig. 1) にあたり、ここには掛川層群土方層の砂泥互層とそれを削り込む貝殻密集層が露出する。この露頭では、南北～北北西-南南東走向 12° 西傾斜の砂泥互層が分布し、その砂泥互層中に層厚約 4m のマッドクラスト状の集合堆積物が北西-南東走向 30° 西傾斜で、下位の砂泥互層を削り込んで挟在する (Figs. 2, 3)。この化石密集層はこの河床の露頭部分で厚いもの、そのすぐ北側では急激に薄くなり、南側の対岸でも薄くなり連続しない。なお、この付近の土方層の全体の構造は北西-南東走向 $10 \sim 20^\circ$ 西傾斜であり、化石密集層を挟有する砂泥互層の構造はそれと斜交

する。

マッドクラストの間を充填するシルト中には、破損し離殻した軟体動物などの化石片が密集する (Fig. 4)。この化石密集層からは、松岡ほか (2007) により鳥類の骨化石が報告されている。なお、下位の砂泥互層にも、木片や *Juglans megacineria* Miki et Chaney (オオバタグルミ) などの植物化石や貝片化石を含む、マッドクラスト状の集合堆積物も薄く挟有する。

柴ほか (2007) の掛川層群上部層のパラシーケンスセットでは、この層準は土方層の第3パラシーケンスセット (PH3) にあたり、時代は 1.85 ~ 1.8Ma に相当する。

この貝化石密集層からは、*Umbonium (Suchium) suchiense subsuchiense* Makiyama, Turbinidae sp. Indet., Marginellidae sp. Indet., *Ginebis argenteonitens* (Lischke), *Tonna luteostoma* (Küster), *Cryptonatica janthostomoides* (Kuroda

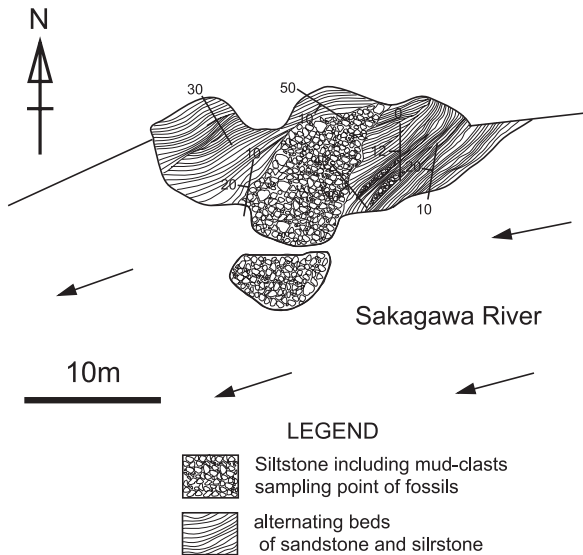


Fig. 2 Sketch of the exposure of the sampling site, where is located at the right bank of the Sakagawa River. Siltstone including mud-clasts is the fossil bed intercalated in the alternating beds of sand and silt.

and Habe), *Simplicifusus* sp., *Olivella fulgurata* (A. Adams and Reeve), *Baryspira albocallosa* Lischke, *Benthindsia magnifica* (Lischke), *Lophiotoma* sp., *Fulgoraria prevostiana* (Crosse), *Fulgoraria (Musashia) hirasei* (Sowerby), *Murex* sp., *Chicoreus totomiensis* (Makiyama), *Habesolatia nodulifera* (Sowerby), *Trigonostoma* sp., *Fusinus ferrugineus* (Kuroda and Habe), *Zeuxis siquijorensis* (A. Adams), *Cinguloterebra torquata* (A. Adams and Reeve), *Siphonalia declivis biconica* Makiyama, *Siphonolia tonohamaensis totomiensis* Makiyama, *Architectonia maxima* (Philippi), *Micantapex (Parabathytoma) luehdorfi* (Lischke), *Dentulium (Pictodentalium) vernerdi* Sowerby, *Lucinoma acutilineata* (Conrad), *Acila (Truncacila) insignis* (Gould), *Glycymeris rotunda* (Dunker), *Mizuhopecten pseudoyessoensis* Akiyama and Miyajima, *Crassostrea gigas* (Thunberg), *Pinna (Cyrtopinna) bicolor* Gmelin, *Callista chinensis* (Holten), *Paphia schnelliana* (Dunker), *Myadora japonica* Habe などの軟体動物化石と, *Carcharhinus* sp. や *Myliobatis* sp. など板鰐類の歯化石も産出した。



Fig. 3 Photograph of the outcrop showing the occurrence of fossil bed in the sampling site.



Fig. 4 Photograph of the outcrop showing the occurrence of fossil in siltstone including mud-clasts.

産出した十脚甲殻類

産出した十脚甲殻類化石は, *Callianassa* sp., *Petrolisthes* sp., *Calappa* sp., *Mursia* sp., *Lyreidus* sp., *Tymolus uncifer* (Ortmann), *Podocatactes hamifer* Ortmann, *Charybdis* sp., *Carcinoplax longimanus* (de Haan), Xanthidae gen. et sp. indet., *Psopheticus* sp. aff. *P. stridulans* Wood-Mason, *Leucosia* sp. の9科12属12種であり, 標本数は60におよぶ. 産出した十脚甲殻類のタクサおよび個体数を, 柄沢(1997) および北村ほか(2006)の掛川層群からの十脚甲殻類化石の産出表に追加して Table 1 に示す. 本稿で産出を報告する十脚甲殻類化石の分類リストを以下に示し, Fig. 5 にそのいくつかの写真を示す.

この化石密集層における, 十脚甲殻類化石の産出には2つのタイプが認められる. ひとつは, マッドクラストの中にノジュール化して産するもので, こ

Table 1. List and number of specimens from the present sampling site (Nagaya) and other sites of the Kakegawa Group. Dainichi, Sand facies of the Dainichi Formation; Ten-no, Silty sand facies of the Dainichi Formation; Hijikata, the lower part of the Hijikata Formation; Soga, Soga Formation (the upper part of the Hijikata Formation); Kara, Karasawa (1998); Kita, Kitamura et al. (2006).

Species name	Locarity	Nagaya	Dainichi		Ten-no		Hijikata	Soga
			Kara	Kita	Kara	Kita	Kara	Kara
<i>Callianassa</i> sp.		7	R	R		C		
<i>Upogebia</i> sp.						R		
<i>Dardanus arrosor</i> (Herbst)						R		
<i>Dardanus</i> sp.				R		C/R		
<i>Petrolisthes</i> sp.		1						
<i>Pagurus</i> sp.			R		R			
<i>Tymolus uncifer</i> (Ortmann)		1				R	R	
<i>Calappa</i> sp.		1	F	R		R		
<i>Mursia</i> aff. <i>australiensis</i> Campbell					R			
<i>Mursia</i> sp.		1	F/R	R		R		
<i>Lyreidus</i> sp.		2				R		
<i>Padocatactes hamifer</i> Ortmann		5				R	F	R
<i>Cancer</i> (<i>Cancer</i>) <i>japonicus</i> Ortmann				R	R	C		
<i>Cancer</i> (<i>Glebocarcinus</i>) <i>amphioetus</i> Rathbun			R/F	R				
<i>Cancer</i> (<i>Romaleon</i>) <i>gibbosulus</i> (de Haan)			R			R		
<i>Scylla serrata</i> (Forskål)			R					
<i>Charybdis</i> sp.		19		R		R		
<i>Psaumis</i> sp.						R		
<i>Actaea</i> sp.			R					
<i>Leptodius</i> sp.						R		
<i>Carcinoplax longimanus</i> (de Haan)		11		R	F/R	F	R	C
<i>Carcinoplax</i> sp. aff. <i>C. purpurea</i> Rathbun								R
<i>Psopheticus hughi</i> Rathbun						R		
<i>Psopheticus</i> sp. aff. <i>P. stridulans</i> Wood-Mason		2						R
Xanthidae gen. et sp. indet.		9						
<i>Oncinopus</i> sp.				R		R		
<i>Macrocheira kaempferi</i> (Temminch)						R		
<i>Pugettia yamafui</i> Karasawa and Kitamura						R		
<i>Typhlocarcinus obtusus</i> Karasawa			R					
<i>Naxioides</i> sp.					R			
<i>Arcania</i> sp.						R		
<i>Randallia</i> sp.				R				
<i>Ebalia kakegawaensis</i> Karasawa					R			
<i>Philyra platychira</i> de Haan			C/R					
<i>Philyra tanakai</i> Karasawa			R					
<i>Philyra tridentata</i> Karasawa			R					R
<i>Philyra</i> sp.				R				
<i>Leucosia takamii</i> Karasawa			R					
<i>Leucosia</i> sp.		1	F	F		R		

れには *Lyreidus* sp. や *Petrolisthes* sp., *Psopheticus* sp. aff. *P. stridulans* などがある。他方は、マッドクラストの基質中に含まれ、軟体動物化石の貝殻の間に挟まれて産出するものであり、それには *Charybdis* sp. および *Leucosia* sp., Xanthidae gen. et sp. indet. などがある。

Order Decapoda Latreille, 1803

十脚目

Superfamily Callianassoidea Dana, 1852

スナモグリ上科

Family Callianassidae Dana, 1852

スナモグリ科

Subfamily Callianassinae Dana, 1852

スナモグリ亜科

Genus *Callianassa* Leach, 1814

スナモグリ属

Callianassa sp.

スナモグリ属の未定種

Family Porcellanidae Haworth, 1835

カニダマシ科

Genus *Petrolisthes* Stimpson, 1858

カニダマシ属

Petrolisthes sp.

カニダマシ属の未定種

Superfamily Calappoidea de Haan, 1833

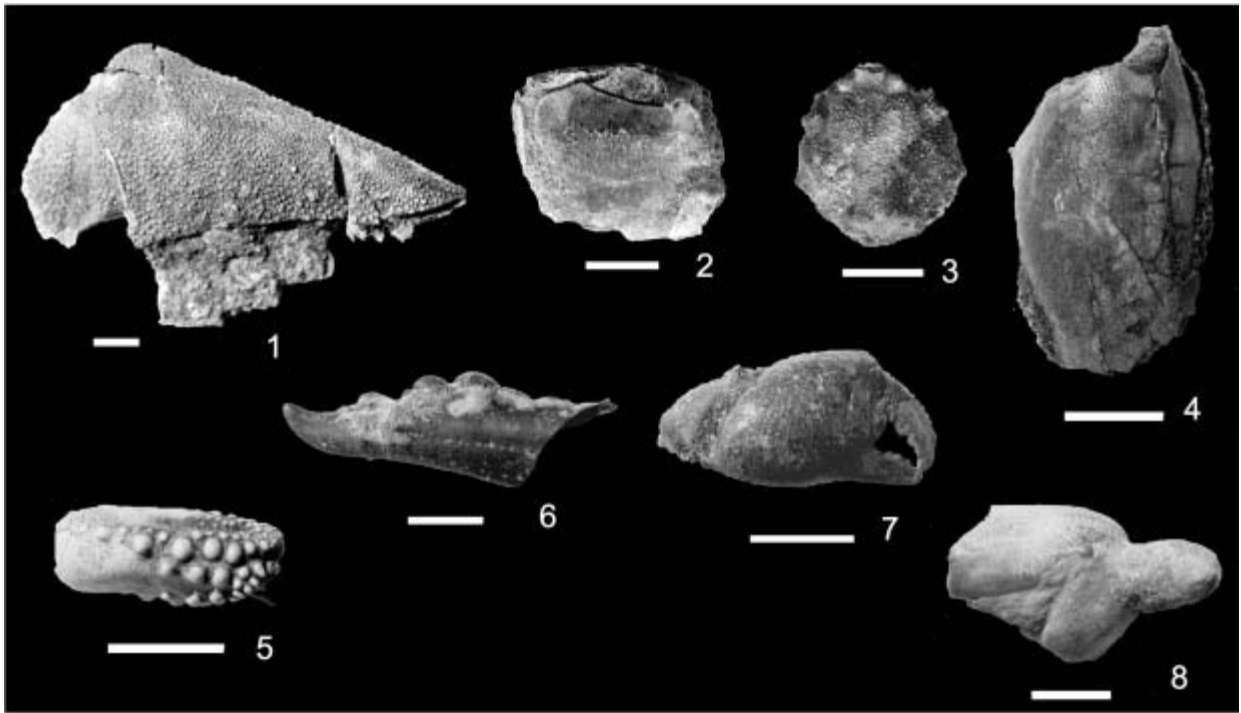


Fig. 5 Photographs of representative specimens. Scale is 5 mm. (1) Immovable finger of *Calappa* sp.; (2) Propodus of *Callianassa* sp.; (3) Dorsal surface of carapace of *Podocatactes hamifer*; (4) Dorsal surface of carapace of *Lyreidus* sp.; (5) Merus of *Leucosia* sp.; (6) Left immovable finger of *Charydis* sp.; (7) Cheliped of Xanthidae gen. et sp. indet.; (8) Propodus of *Petrolisthes* sp.

マメヘイケガニ上科
 Family Calappidae de Haan, 1833
 カラッパ科
 Subfamily Calappinae de Haan, 1833
 カラッパ亜科
 Genus *Calappa* Weber, 1795
 カラッパ属
Calappa sp.
 カラッパ属の未定種

Genus *Mursia* Desmarest, 1823
 キンセンモドキ属
Mursia sp.
 キンセンモドキ属の未定種

Superfamily Raninoidea de Haan, 1841
 アサヒガニ上科
 Family Raninidae de Haan, 1841
 アサヒガニ科
 Subfamily Lyreidinae Guinot, 1993
 ビワガニ亜科
 Genus *Lyreidus* de Haan, 1841
 ビワガニ属

Lyreidus sp.
 ビワガニ属の未定種

Superfamily Cyclodorippoidea Ortmann, 1892
 マメヘイケガニ上科
 Family Cyclodorippidae Ortmann, 1892
 マメヘイケガニ科
 Subfamily Cyclodorippinae Ortmann, 1892
 マメヘイケガニ亜科
 Genus *Tymolus* Stimpson, 1858
 マメヘイケガニ属
Tymolus uncifer (Ortmann, 1892)
 アシナガマメヘイケ

Superfamily Cancroidea Latreille, 1803
 イチョウガニ上科
 Family Corystidae Samouelle, 1819
 クリガニ科
 Genus *Podocatactes* Ortmann, 1893
 トゲヒゲガニ属
Podocatactes hamifer Ortmann, 1893
 トゲヒゲガニ

Superfamily Portunoidea Rafinesque, 1815

ガザミ上科

Family Portunidae Rafinesque, 1815

ガザミ科

Subfamily Portuninae Rafinesque, 1815

ガザミ亜科

Genus *Charybdis* de Haan, 1833

イシガニ属

Charybdis sp.

イシガニ属の未定種

Superfamily Xanthoidea MacLeay, 1838

オウギガニ上科

Family Goneplacidae MacLeay, 1838

エンコウガニ科

Superfamily Carcinoplacinae H. Milne Edwards,

1852

エンコウガニ亜科

Genus *Carcinoplax* H. Milne Edwards, 1852

エンコウガニ属

Carcinoplax longimanus (de Haan, 1833)

エンコウガニ

Xanthidae gen. et sp. indet.

オウギガニ科の属種未定

Genus *Psoptheticus* Wood-Mason, 1892

ナキエンコウガニ属

Psoptheticus sp. aff. *P. stridulans* Wood-Mason,

1892

ナキエンコウガニ?

Superfamily Leucosioidea Samouelle, 1819

コブシガニ上科

Family Leucosiidae Samouelle, 1819

コブシガニ科

Genus *Leucosia* Weber, 1795

コブシガニ属

Leucosia sp.

コブシガニ属の未定種

産出した十脚甲殻類化石の特徴

Karasawa (1993) および柄沢 (1997) は、掛川

市の上板沢^{かみいたざわ}と家代^{いえしろ}の2地点の土方層から *Podocatactes hamifer* を優占種として、*Tymolus uncifer* と *Carcinoplax longimanus* の3種の十脚甲殻類化石を報告し、土方層の十脚甲殻類群集を種の多様性が低い下部浅海帯砂底を反映する *Podocatactes hamifer* 群集とした。本稿で報告する長谷からの化石では、柄沢 (1997) が報告した3種以外に、*Callianassa* sp., *Petrolisthes* sp., *Calappa* sp., *Mursia* sp., *Lyreidus* sp., *Charybdis* sp., *Psoptheticus* sp., *Leucosia* sp. と Xanthidae を新たに確認した。

このうち、Xanthidae と *Petrolisthes* 属については掛川層群からの報告が今までなかった。*Petrolisthes* 属については、静岡県下の新第三系では Karasawa (1993) が中新統女神層^{めがみ}から *Petrolisthes miocaenicus* Karasawa を報告しているのみであり、掛川層群からは初報告となる。

柄沢 (1997) の報告では、土方層については十脚甲殻類化石の産出が少なく、地域的な分布や産出層準など群集の特徴を把握しにくい。そのため、本稿の長谷からの化石群集と柄沢 (1997) の土方層の群集を単純に比較できないが、柄沢 (1997) が報告した3種に関しては、*Podocatactes hamifer* よりも *Carcinoplax longimanus* の方が多く産した。また、本稿で報告した十脚甲殻類化石の中で最も多く産出したのは、*Charybdis* sp. であり、これは柄沢 (1997) の報告では大日砂層と天王砂層の両方で産出しているが、優占種となるほど多くは産していない。三宅 (1983) によれば、*Charybdis* 属の多くは潮間帯から水深 50 ~ 70m の範囲に棲息するが、潮間帯から水深 450m まで棲息するものも含まれる。

本稿の長谷からの化石群集では、*Cancer* (*Cancer*) *japonicus* と *Dardanus* sp. が産出していないが、*Callianassa* sp. と *Charybdis* sp., *Carcinoplax longimanus* が顕著に認められる点など北村ほか (2006) の掛川市小市^{こいち}の化石群集に類似する。小市の化石産地は、柴ほか (2001) の鯨化石発掘地点にあたり、十脚甲殻類化石は天王シルト質砂層中の化石密集層から得られたものである。この化石密集層は、暴浪時の波浪水深限界よりも深い海底にあったチャンネルを埋積した堆積物と推定されている (柴ほか, 2001)。

産出した十脚甲殻類の現在の棲息水深を三宅 (1983) によって検討すると、*Carcinoplax longi-*

manus は水深 30 ~ 100m, *Podocatactes hamifer* は水深 73 ~ 406m, *Lyreidus* sp. は水深 30 ~ 300m, また *Psopheticus stridulans* は水深 75 ~ 150m と, 下部浅海帯~漸深海帯の泥底から砂底に棲息するものがある一方, 潮間帯から主に上部浅海帯に棲息する *Callianassa* sp. や, 主に上部浅海帯~水深 70m の範囲に棲息する *Charybdis* sp. と主に岩礁海岸の潮間帯から水深 100m 棲息する Xanthidae が含まれる. このことから, 長谷の十脚甲殻類化石群集は上部浅海帯と下部浅海帯~漸深海帯の棲息種の混合群集と考えられる.

十脚甲殻類化石とともに産出した軟体動物化石については, 奥谷 (2000) にしたがえば, 水深 100 ~ 300m に棲息する *Fulgoraria (Musashia) hirasei* や水深 100 ~ 700m に棲息する *Lucinoma acutilineata*, 水深 20 ~ 300m に棲息する *Glycymeris rotunda* や水深 160m に棲息する *Myadora japonica* など下部浅海帯から漸深海帯に棲息する種がある一方, *Crassostrea gigas* や *Olivella fulgurata*, *Habesolatia nodulifera*, *Callista chinensis*, *Pinna (Cyrtopinna) bicolor* など潮間帯~上部浅海帯に棲息するものも含まれ, 十脚甲殻類化石群集と同様に, 上部浅海帯と下部浅海帯~漸深海帯に棲息する種の混合群集と考えられる.

これら化石群集を産した化石密集層は, その露頭で砂泥互層を削剥してチャンネル状に重なることから明らかなように, 重力流により海底に堆積した地層と推定される. また, 化石群集からの推定では, 上部浅海帯の海底で一度堆積した化石群集が重力流により下部浅海帯~漸深海帯の海底チャンネルに運搬されて形成されたと考えられる. また, 十脚甲殻類の化石の産状で, マッドクラスト中にノジュール化して産するものと, マッドクラストの基質に含まれるものがあることから, 重力流は下位の泥層を削剥してマッドクラストとして巻き込みながら流下したと考えられる. なお, この化石群集を産した化石密集層を挟有する砂泥互層の構造が, この付近の土方層の一般走向と異なることから, この砂泥互層自体もチャンネル充填堆積物の可能性がある.

ま と め

本稿では, 掛川市長谷に分布する掛川層群土方層下部層から産出した 60 点の標本に基づき, 9 科 12

属 12 種の十脚甲殻類化石の産出を報告をした.

長谷の十脚甲殻類化石群集には, *Callianassa* sp. や, *Charybdis* sp. で代表される上部浅海帯の群集と, *Carcinoplax longimanus* や *Podocatactes hamifer* で代表される下部浅海帯~漸深海帯の群集が含まれることから, 本化石群集は上部浅海帯と下部浅海帯~漸深海帯の棲息種の混合群集と考えられる.

共産する軟体動物化石群集も下部浅海帯~漸深海帯の棲息種の混合群集と考えられることと, この化石密集層の岩相から, 化石密集層は上部浅海帯の海底で一度堆積した化石群集が, 重力流により下位の泥層を削剥してマッドクラストとして巻き込みながら流下して, 下部浅海帯~漸深海帯の海底チャンネルに運搬されて形成されたと考えられる.

謝 辞

本報告にあたり, 瑞浪市化石博物館の柄沢宏明博士には, 十脚甲殻類化石の同定及び本稿の作成に関して多大なご助言をいただいた. 静岡大学教育学部の延原尊美准教授には軟体動物化石の同定に関して, 掛川サメ研究会の藤田和美氏には化石産地に関して, ご教示いただいた. また, 千葉県立中央博物館の加藤久佳氏には査読において詳細で有益な指摘を受けた. ここに記して厚くお礼を申し上げる.

引用文献

- 柄沢宏明 (1997) 西日本の新生代大型甲殻類. 瑞浪市化石博物館専報, **8**, 81p., pls. 30.
- Karasawa, H. (1993) Cenozoic decapod Crustacea from southwest Japan. Bull. Mizunami Fossil Mus., **20**, 1-92, pls. 24.
- Karasawa, H. and K. Kitamura (2003) A first record of *Pugettia* Dana (Crustacea: Decapoda: Brachyura) from the Pliocene of Japan. Bulletin of the Mizunami Fossil Museum, **30**, 61-62.
- 北村孔志・柴 正博・横山謙二 (2006) 掛川層群大日層から産出した十脚甲殻類化石. 海・人・自然 (東海大博研報), **8**, 1-10.
- Makiyama, J. (1927) Molluscan fauna of the lower part of the Kakegawa series in the province of Totomi, Japan. Mem., College, Science, Kyoto

- Inperial Univ., Ser. B, **3**, 1-147, pls. I-VI.
- 松岡廣繁・北村孔志・安井謙介 (2007) 静岡県掛川市長谷の掛川層群土方累層から産出したアビ属化石. 豊橋市自然史博物館研報, **17**, 19-23.
- 三宅貞祥 (1982) 原色日本大型甲殻類図鑑 (I), 保育社, 大阪, 261p.
- 三宅貞祥 (1983) 原色日本大型甲殻類図鑑 (II), 保育社, 大阪, 272p.
- 奥谷喬司 (2000) 日本近海産貝類図鑑. 東海大学出版会, 東京, 1174p.
- Otuka, Y. (1939) Tertiary crustal deformation in Japan (with short remarks on Tertiary palaeogeography). *Jubl. Publ.Comm. Prof. H. Yabe's 60th Birthday*, **2**, 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 Mus., Special Rep.*, **7**, 206p.
- 柴正博・渡辺恭太郎・横山謙二・佐々木昭仁・有働文雄・尾形千里 (2000) 掛川層群上部層の火山灰層. *海・人・自然 (東海大博研報)*, **2**, 53-108.
- 柴正博・横山謙二・新村龍也・伊藤芳英 (2001) 掛川市上西郷における掛川層群鯨類化石発掘の成果—発掘の経緯・層準・産出化石—. *海・人・自然 (東海大博研報)*, **3**, 77-89.
- 柴正博・横山謙二・赤尾竜介・加瀬哲也・真田留美・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*, 219-230.