

掛川層群および満水層産の浮遊性貝類

柴田 博*

Pelagic Mollusca from the Kakegawa Group and
the Tamari Formation, Shizuoka Prefecture, Japan

Hiroshi SHIBATA

(Abstract)

Pelagic mollusks have been recovered from the Tamari Formation (late Pliocene) and the Kakegawa Group (late Pliocene to earliest Pleistocene) in Shizuoka Prefecture at a total of 35 localities. They consist of three heteropodous species, *Atlanta* sp. 1, *A.* sp. 2 and *Carinaria* cfr. *lamarcki* PELON and LESUEUR and eleven euthecosomatous species, *Cavolinia longirostris longirostris* (LESUEUR), *C. tridentata* (FORSKAL) var., *C. sp.*, *Cuvierina columnella columnella* (RANG), *Euclio balantium* (RANG), *E. pyramidata lanceolata* (LESUEUR), *E. sp.*, *Creseis acicula acicula* RANG, *Styliola subula* (QUOY and GAIMARD), *Hyalocytilis striata* (RANG) and *Diacria trispinosa* (LESUEUR). All the species are considered warm-water epipelagic or epi- and mesopelagic forms.

The assemblages of pelagic mollusks from all the localities seem to represent a past epipelagic community which is comparable with a modern epipelagic community of the circumglobal warm-water region. No appreciable changes in water temperature are recognized during the depositional period of the Tamari Formation and the Kakegawa Group.

1. ま え が き

この論文の目的は、静岡県掛川市周辺に分布する掛川層群および満水層より産出した浮遊性貝類を報告することである。掛川地方は、日本の新生界の代表的発達地域の1つである。掛川層群は3,500 mに達する (IBARAKI and TSUCHI, 1974) 海成堆積物よりなり、その層序や古生物に関して数多くの研究が報告されている。近年、特にその地質時代に関心が集まり、それについていくつかの研究が発表されている。最近の IBARAKI and TSUCHI (1976) および土・茨木 (1979) の見解によれば、結縁寺階の基底 (細谷凝灰岩の上) に鮮新-更新世の境界をおき、それより下部を鮮新世、上部を更新世としている。満水層は、70 m以上 (IBARAKI and TSUCHI, 1979) 200ないし300 m以下 (UJIE, 1962) の厚さの海成堆積物よりなり、掛川層群にとりまかれて分布する。掛川層群と満水層との層位関係については、1) 前者は後者を不整合関係でおおう (楨山, 1928, 菊地・堤, 1961, IBARAKI and TSUCHI, 1979), 2) 前者の下部と後者は同時層である (UJIE, 1962, 西田, 1978) という2つの異なった意見がある。

筆者は、1978年の秋から1979年夏にかけて掛川層群と満水層の浮遊性貝類化石の採集につと

* 名古屋大学教養部地学教室 Laboratory of Geology, College of General Education, Nagoya University, Nagoya

1979年11月19日受理

めた。その結果、掛川層群の28地点、満水層の7地点でそれらを採取することができた。これらの地点から産出した浮遊性貝類化石は、異足類3種、翼足類11種の計14種よりなる。その大部分は現生種である。掛川層群の貝類化石については、YOKOYAMA (1923, 1926), MAKIYAMA (1924, 1927, 1941, 1952), 榎山・坂本 (1957), TSUCHI (1955, 1961, 1976), 土 (1969) らの研究があり、また、満水層の貝類化石については、IBARAKI and TSUCHI (1979) などによって断片的に報告されている。しかし、浮遊性貝類化石については、榎山・坂本 (1957) および榎山 (1963) が、掛川層群土方泥層に翼足類化石が含まれていると述べているにすぎない。この研究で得られた浮遊性貝類に関するデータは、今後の上部新生代の浮遊性貝類層序の確立、あるいは古環境の推定に役立つと思われる。

この研究を進めるに際しては、名古屋大学理学部地球科学教室糸魚川淳二博士に種々の御援助を賜った。また、化石の採集にあたっては、名古屋大学理学部学生氏原温氏に手伝っていただいた。ここに記して深く感謝の意を表する次第である。

2. 層序と地質時代

掛川地方の上部新生界に対していくつかの異なった層序区分が提案されているが、この論文では榎山・坂本 (1957) および榎山 (1963) (第1表) にしたがう。

第1表 掛川地方上部新生界の層序 (榎山・坂本, 1957, 榎山, 1963)

Table 1. Stratigraphic succession of the late Cenozoic of the Kakegawa District (MAKIYAMA and SAKAMOTO, 1957, MAKIYAMA, 1963)

		曾我累層		
		~~~~~不整合~~~~~		
		(西)		(東)
掛川層群	掛川累層上部	油山砂層		
		土方泥層		土方泥層
		南郷砂泥互層		
		細谷凝灰質シルト層		堀之内層上部
	掛川累層下部	天王砂層		堀之内層中部
		大日砂層		堀之内層下部
		~~~~~不整合~~~~~		
		相良層群	満水層	

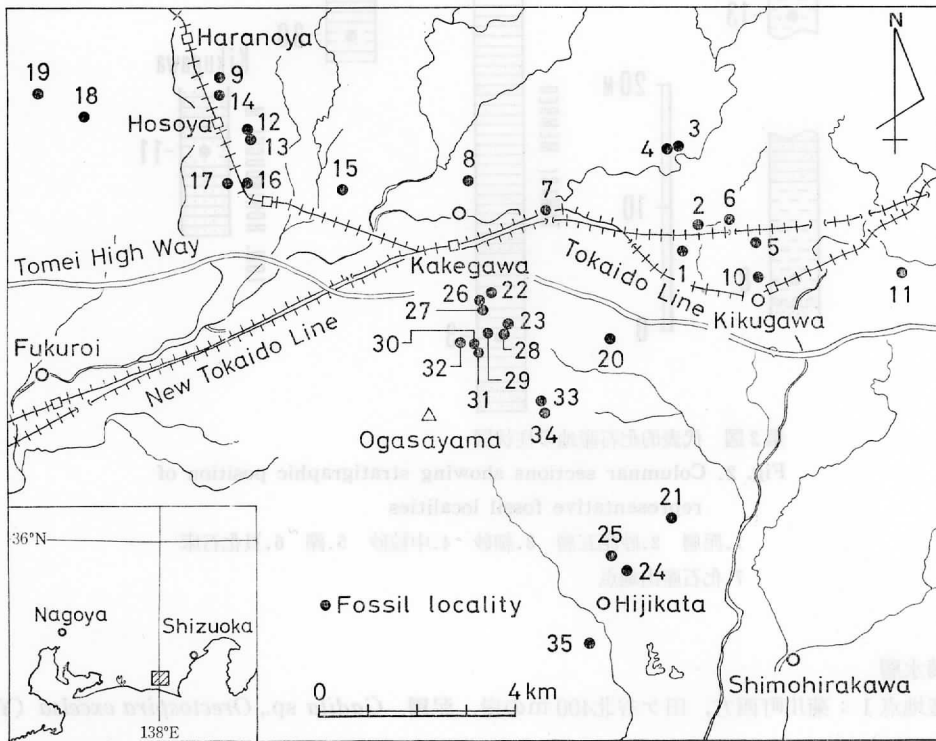
満水層は、おもに泥質の堆積物よりなり、満水地区を中心にして掛川層群にとりまかれて分布する。層厚は、UJIE (1962) は200ないし300 m以下とし、IBARAKI and TSUCHI (1979) によれば70 m以上である。掛川層群は、東部と西部で岩相、層厚が異なり、榎山 (1963) は第1表に示した如く両者で異なった層序区分をしている。東部では、下部は主として砂泥互層、上部は泥層よりなり、層厚は3,500 m (IBARAKI and TSUCHI, 1974) に達する。西部では、下部は礫、砂層よりなり、上部はおもに泥質堆積物によって構成される。厚さは東部よりうすい。この岩相、層厚の地域的なちがいは、同層群が東方に開いた海域で堆積したことによる (榎山・坂本, 1957)。

MAKIYAMA (1931), 榎山 (1941), 榎山・坂本 (1957) は、貝類化石の研究にもとづいて、掛川層群を鮮新世とし、下部掛川累層を周智階 (鮮新世前期)、上部掛川累層を結縁寺階 (鮮新世中期) とした。そして、同層群は、日本の鮮新世の模式層とされてきた (MAKIYAMA, 1939, IKEBE, 1954)。近年、掛川地方の上部新生界の浮遊性有孔虫化石、石灰質ナンノプラン

クトンの生層序学的研究やフィッション・トラック法による放射年代測定などが行なわれ、掛川層群の地質時代の研究は、大きく前進した。最近の IBARAKI and TSUCHI (1976) および土・茨木 (1979) の見解によれば、結縁寺階の基底（細谷凝灰岩の上）が鮮新—更新世の境界にあたるとされている。

3. 化石産地

掛川地方の35地点で浮遊性貝類化石を採集した（第1図）。7地点が満水層で、残りの地点は掛川層群である。これらの地点は、それぞれの層序区分の色々な層準にわたっている。浮遊性貝類化石は、大部分の地点で比較的厚い泥ないし細粒砂層に含まれている（第2図）。しかし、産地点9と14では、それぞれ中粒砂と砂泥互層から発見された。随伴する底生貝類化石か

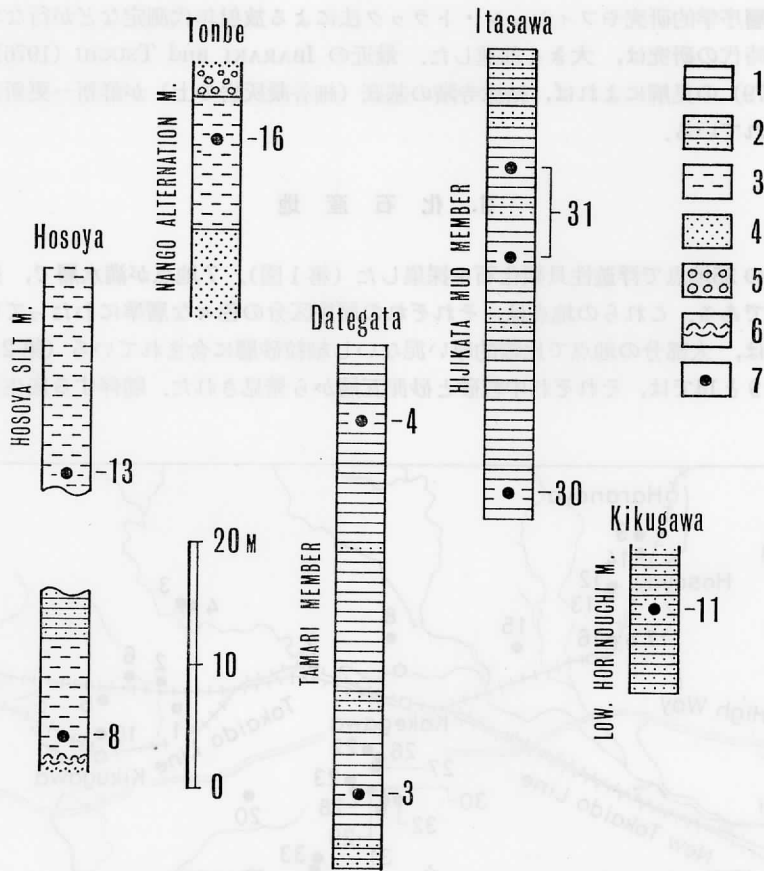


第1図 掛川地方の浮遊性貝類化石産地

Fig. 1. Collection localities in the Kakegawa District

ら、産地点9は浅海堆積物、その他の地点はかなり深い海の堆積物よりなると推定される。一般的にいて、浅海堆積物には乏しい。

浮遊性貝類化石は、産地点16では密集して産出するが、それ以外の地点では散在する。保存状態は、どの地点においてもかなり良好である。各産地点の詳しい位置、層準、岩相および随伴する底生貝類のうちのおもな種は、次の通りである。



第2図 代表的化石産地の柱状図

Fig. 2. Columnar sections showing stratigraphic position of representative fossil localities

1. 泥層 2. 砂泥互層 3. 細砂 4. 中粒砂 5. 礫 6. 貝化石床
7. 化石産出地点

満水層

産地点1：菊川町西方，田ヶ谷北400 mの崖。泥層。 *Gadila* sp., *Orectospira excelsa* (YOKOYAMA)

産地点2：菊川町西方，沢田，道路切割。泥層。 *Periploma* sp.

産地点3：掛川市伊達方，1号線 バイパス切割。泥層。 *Lamellinucula* cfr. *tokyoensis* (YOKOYAMA), *Carinineilo* sp., *Nuculana pernula pernuloides* (DUNKER), *Crenulimopsis oblonga* (A. ADAMS), *Amygdalum* sp., *Terua* sp., *Limatula* sp., *Periploma* sp., *Gadila* sp., *Orectospira excelsa* (YOKOYAMA), *Lunatia pallida* (BRODERIP and SOWERBY), *Crithe* sp.

産地点4：掛川市伊達方，産地点3の西方150 m，1号線 バイパス切割。泥層。 *Lamellinucula* cfr. *tokyoensis* (YOKOYAMA), *Neilonella coix* HABE, *Limopsis tajimae* SOWERBY, *Limatula* sp., *Gadila* sp., *Orectospira excelsa* (YOKOYAMA)

産地点5：菊川町旧村，菊川駅北1 km，畑にそった崖。泥層。 *Lamellinucula* cfr. *tokyo-*

ensis (YOKOYAMA), *Limopsis tajimae* SOWERBY, *Myadora fluctuosa* GOULD

産地点6: 菊川町西方, 沢田西650 m, 宅地造成地崖. 泥層. *Nuculana pernula pernuloides* (DUNKER), *Limopsis tajimae* SOWERBY, *Crenulilimopsis oblonga* (A. ADAMS), *Amygdalum* sp., *Limatula* sp., *Gadila* sp., *Ginebis argenteonitens* (LISCHKE)

産地点7: 掛川市葛川東方700 m, 道路切割. 泥層. *Limopsis tajimae* SOWERBY, *Crenulilimopsis oblonga* (A. ADAMS), *Ginebis argenteonitens* (LISCHKE)

掛川層群

産地点8: 掛川市下西郷, 天王山南側道路切割. 天王砂層 (中粒砂). *Glycymeris rotunda* (DUNKER), *Amussiopecten praesignis* (YOKOYAMA), *Suchium suchiense subsuchiense* MAKIYAMA, *Siphonalia declivis* YOKOYAMA

産地点9: 掛川市殿谷, 細谷駅北760 m宅地造成地崖. 天王砂層 (細粒砂). *Yoldia similis* KURODA and HABE, *Crenulilimopsis oblonga* (A. ADAMS), *Limatula* sp., *Laevidentalium* ? sp., *Ginebis argenteonitens* (LISCHKE), *Otukaia* sp., *Hindsia acutispinata adamsi* KURODA, *Parabathytoma luhdorfi* (LISCHKE)

産地点10: 菊川町堀之内, 菊川駅北 250 m 砂利取場崖. 堀之内層下部 (砂泥互層). *Parathyasira* cfr. *kawamurai* HABE

産地点11: 菊川町和田南東 250 m 茶畑に沿った崖. 堀之内層下部 (泥). *Neilonella coix* HABE, *Orectospira excelsa* (YOKOYAMA)

産地点12: 掛川市細谷, 掛川市グラウンド北側崖. 細谷凝灰質シルト層 (細砂). *Yoldia similis* KURODA and HABE, *Limopsis tajimae* SOWERBY, *Crenulilimopsis oblonga* (A. ADAMS), *Limatula* sp., *Myadora fluctuosa* GOULD, *Pseudoneaera semipellucida* (KURODA), *Ginebis argenteonitens* (LISCHKE), *Ocenebra bullocki* (YOKOYAMA), *Hindsia acutispinata adamsi* KURODA, *Parabathytoma luhdorfi* (LISCHKE), *Ringicula pilula* HABE

産地点13: 掛川市細谷, 掛川市グラウンド東側道路切割. 細谷凝灰質シルト層 (細砂). *Yoldia similis* KURODA and HABE, *Limopsis tajimae* SOWERBY, *Crenulilimopsis oblonga* (A. ADAMS), *Polynemamussium* cfr. *intuscostatum* (YOKOYAMA), *Limatula* sp., *Ginebis argenteonitens* (LISCHKE), *Otukaia* sp., *Hindsia acutispinata adamsi* KURODA, *Siphonalia declivis* YOKOYAMA var., *Parabathytoma luhdorfi* (LISCHKE), *Propebela candita* (YOKOYAMA), *Kogomea novemprovincialis* (YOKOYAMA)

産地点14: 掛川市細谷, 細谷駅北380 m道路沿いの崖. 細谷凝灰質シルト層 (細砂). *Nuculana pernula pernuloides* (DUNKER), *Limopsis tajimae* SOWERBY, *Myadora fluctuosa* GOULD, *Laevidentalium* ? sp., *Hindsia acutispinata adamsi* KURODA, *Parabathytoma luhdorfi* (LISCHKE)

産地点15: 掛川市下垂木, 小山平, 西掛川駅北西 1 km 道路沿いの崖. 細谷凝灰質シルト層 (泥). *Carinineilo* sp., *Delectopecten macrocheiricola* HABE, *Ginebis argenteonitens* (LISCHKE), *Orectospira excelsa* (YOKOYAMA), *Microglyphis* cfr. *noguchii* KURODA

産地点16: 掛川市富部, 遠江桜木駅北西500 m宅地造成地崖. 南郷砂泥互層 (細砂). *Ennucula* cfr. *nipponica* (SMITH), *Nuculana pernula pernuloides* (DUNKER), *Yoldia similis* KURODA and HABE, *Portlandia japonica* (A. ADAMS and REEVE), *Crenulilimopsis oblonga* (A. ADAMS), *Solamen spectabilis* (A. ADAMS), *Amygdalum* sp., *Propeamussium*

clancularium (YOKOYAMA), *Limatula* sp., *Myadora fluctuosa* GOULD, *Pseudoneaera semipellucida* (KURODA), *Pectinodonta* sp., *Otukaia* sp., *Ginebis argenteonitens* (LISCHKE), *Cocculina* sp., *Pygmaerota* sp., *Eulima* (*Leiostraca*) *hosoyana* YOKOYAMA, *Lunatia pallida* (BRODERIP and SOWERBY), *Mitrella bicinctella* (YOKOYAMA), *Hindsia acutispirata adamsi* KURODA, *Turbonilla* (*Chemnitzia*) sp., *Imaclava* cfr. *braunsi* (YOKOYAMA), *Parabathytoma luhdorfi* (LISCHKE), *Oscilla* sp.

産地点17: 掛川市富部, 椀貸池北100 m道路切割. 南郷砂泥互層 (細砂). *Crenulilimopsis oblonga* (A. ADAMS), *Limatula* sp., *Cardiomya* sp., *Machaeroplax* sp., *Otukaia* sp.

産地点18: 袋井市宇刈, 馬ヶ谷南東200 m道路切割. 南郷砂泥互層 (細砂). *Acila divaricata* (HINDS), *Crenulilimopsis oblonga* (A. ADAMS), *Solamen spectabilis* (A. ADAMS), *Pseudoneaera semipellucida* (KURODA), *Cardiomya* sp., *Omniglypta* sp., *Hindsia acutispirata adamsi* KURODA

産地点19: 袋井市宇刈, 宇刈神社南西500 m道路切割. 南郷砂泥互層 (細砂). *Acila divaricata* (HINDS)

産地点20: 掛川市五百済, 道路切割. 堀之内層上部 (細砂).

産地点21: 菊川町西平尾, 道路切割. 堀之内層上部 (細砂). *Limopsis tajimae* SOWERBY

産地点22: 掛川市南郷, 矢崎南東350 m畑のふちの崖. 堀之内層上部 (泥). *Limatula* sp.

産地点23: 掛川市上板沢, 隧道南入口の南東250 m道路沿いの崖. 堀之内層上部 (泥).

Lunatia pallida (BRODERIP and SOWERBY)

産地点24: 大東町中方西方250 m茶畑沿いの崖. 堀之内層上部 (泥). *Neilonella coix* HABE, *Limopsis tajimae* SOWERBY, *Lunatia pallida* (BRODERIP and SOWERBY)

産地点25: 大東町中方北西1 km茶畑沿いの崖. 堀之内層上部 (泥). *Limopsis tajimae* SOWERBY

産地点26: 掛川市結縁寺東250 m道路切割. 堀之内層上部 (細砂). *Acila divaricata* (HINDS), *Crenulilimopsis oblonga* (A. ADAMS), *Solamen spectabilis* (A. ADAMS), *Orectospira excelsa* (YOKOYAMA), *Lunatia pallida* (BRODERIP and SOWERBY)

産地点27: 産地点26の南60 m, 道路切割. 堀之内層上部 (細砂). *Solamen spectabilis* (A. ADAMS), *Polynemamussium* ? sp.

産地点28: 掛川市上板沢, 川岸. 土方泥層 (泥). *Lamellinucula* cfr. *tokyoensis* (YOKOYAMA), *Limopsis tajimae* SOWERBY, *Limatula* sp., *Orectospira excelsa* (YOKOYAMA), *Lunatia pallida* (BRODERIP and SOWERBY)

産地点29: 掛川市上板沢, 産地点28の西方300 mの宅地造成の崖. 土方泥層 (泥). *Crenulilimopsis oblonga* (A. ADAMS), *Solamen spectabilis* (A. ADAMS), *Propeamussium clancularium* (YOKOYAMA), *Ginebis argenteonitens* (LISCHKE), *Orectospira excelsa* (YOKOYAMA)

産地点30: 掛川市上板沢西南750 m道路切割. 土方泥層 (細砂). *Carinineilo* sp., *Yoldia similis* KURODA and HABE, *Solamen spectabilis* (A. ADAMS), *Macoma* sp., *Ginebis argenteonitens* (LISCHKE), *Ringicula pilula* HABE

産地点31: 産地点30の60 m南の茶畑沿いの崖. 土方泥層 (泥). *Carinineilo* sp., *Neilonella coix* HABE, *Yoldia similis* KURODA and HABE, *Limopsis tajimae* SOWERBY, *Crenulilimopsis oblonga* (A. ADAMS), *Polynemamussium* sp., *Limatula* sp., *Myadora fluctuosa* GOULD, *Pseudoneaera semipellucida* (KURODA), *Ginebis argenteonitens* (LISCHKE),

Orectospira excelsa (YOKOYAMA), *Lunatia pallida* (BRODERIP and SOWERBY), *Hindsia acutispirata adamsi* (KURODA)

産地点32: 掛川市上板沢西700 m道路沿いの崖. 土方泥層 (泥). *Carinineilo* sp., *Neilonella coix* HABE, *Nuculana pernula pernuloides* (DUNKER), *Yoldia similis* KURODA and HABE, *Solamen spectabilis* (A. ADAMS), *Dentalium* sp., *Ginebis argenteonitens* (LISCHKE)

産地点33: 掛川市 岩井寺, 岩井寺北 320 m 道路切割. 土方泥層 (泥). *Acila divaricata* (HINDS), *Orectospira excelsa* (YOKOYAMA)

産地点34: 掛川市岩井寺, 岩井寺北西250 m宅地造成地崖. 土方泥層 (泥). *Limopsis taji-mae* SOWERBY, *Polynemamussium* sp., *Dentalium* sp.

産地点35: 大東町土方, 下土方南西500 m道路切割. 土方泥層 (泥).

4. 浮遊性貝類

満水層および掛川層群より産出した浮遊性貝類は, 第2表に示した14種である. 図版19および20にそれらの写真を示した. これらの種のうち8種は, 現生種に同定される. その他の種のおもな特徴は, 次のとおりである.

第2表 掛川地方産浮遊性貝類リスト

Table 2. List of pelagic mollusks from the Kakegawa District

Superfamily HETEROPODA

Family ATLANTIDAE

Genus *Atlanta* LESUEUR, 1817

A. sp. 1

A. sp. 2

Family CARINARIIDAE

Genus *Carinaria* LAMARCK, 1801

C. cfr. *lamarcki* PERON and LESUEUR

Suborder THECOSOMATA

Family CAVOLINIIDAE

Genus *Cavolinia* ABILDGAARD, 1791

C. longirostris longirostris (LESUEUR, 1821)

C. tridentata (FORSKAL, 1775) var.

C. sp.

Genus *Cuvierina* BOAS, 1886

C. columnella columnella (RANG, 1827)

Genus *Euclio* BONNEVIE, 1913

E. balantium (RANG, 1834)

E. pyramidata lanceolata (LESUEUR, 1813)

E. sp.

Genus *Creseis* RANG, 1828

C. acicula acicula RANG, 1827

Genus *Styliola* GRAY, 1850

S. subula (QUOY and GAIMARD, 1832)

Genus *Hyalocylis* FOL, 1875

H. striata (RANG, 1828)

Genus *Diacria* GRAY, 1847

D. trispinosa (LESUEUR, 1821)

Atlanta sp.1 (図版19, 第1, 2, 4—8図) は, 殻径6mm前後で, 現生種の *Atlanta peroni* LESUEUR にやや似るが, それとは螺塔が低い点で区別される. *Atlanta* sp.2 (図版19, 第3図) は, 前種より小型(殻径2~3mm)で, 螺塔は低く, 体層にかくれる. *Atlanta lesueuri* SOULEYET に似るが, それより体層のふくらみが強い. 図版に示した標本には, よく発達した竜骨板が保存されている.

Carinaria cfr. *lamarcki* PERON and LESUEUR (図版19, 第9—16図) は, *C. lamarcki* に比べて, やや殻高が大きいようである. この属としては大型である.

Cavolinia tridentata (FORSKAL) var. (図版19, 第17—24図) は, *Cavolinia* 属としては大型である. *C. tridentata tridentata* (FORSKAL) に近縁であるが, それに比べて, 腹殻のふくらみがやや弱く, 前端部, 後端部の曲り方が弱い. NODA (1972) が沖縄県島尻層群新里累層から *Cavolinia telemus* (LINNAEUS) として報告したものと同種と思われる. *Cavolinia* sp. (図版19, 第29—32図) は, 外形は *Diacria* 属の如くであるが, 背殻唇部が肥厚しない. *C. inflexa* (LESUEUR) に多少似ている. *Euclio* sp. (図版20, 第6—8図) は, *E. cuspidata* (BOSC) に似るが, 側方への広がり方が弱い点異なる.

層序分布

各産地点ごとの浮遊性貝類とそれらの個体数を第3~6表に示した. 産地点16では, 14種全部出現し, また, それぞれの種の個体数も多い. その他の地点では, 産出種数はその半分以下で, 個体数も少ない. *Cavolinia tridentata* (FORSKAL) var. と *Euclio pyramidata lanceolata* (LESUEUR) が最も多くの地点で産出する種で, それぞれ25地点, 22地点で認められる. これらの種は, それらの産地点における優勢な種である.

第7表は, 浮遊性貝類の層序区分単位ごとの産出状況を示したものである. 満水層からは, *Atlanta* sp.1, *Cavolinia longirostris longirostris* (LESUEUR), *C. tridentata* (FORSKAL) var., *Cuvierina columnella columnella* (RANG), *Euclio pyramidata lanceolata* (LESUEUR) および *Diacria trispinosa* (LESUEUR) の6種が産出している. 掛川層群には, これらに加えて, さらに8種産出している. その内訳は, 下部掛川累層で *Cavolinia* sp., *Euclio balantium* (RANG), *Styliola subula* (QUOY and GAIMARD) の3種, 上部掛川累層の下部における *Atlanta* sp.2, *Carinaria* cfr. *lamarcki* PERON and LESUEUR, *Euclio* sp., *Creseis acicula acicula* RANG および *Hyalocyclus striata* (RANG) の出現である. これらのうちいくつかの種は, 産出地点, 個体数共にきわめてすくないものであるが, *Carinaria* cfr. *lamarcki* PERON and LESUEUR, *Cavolinia* sp., *Styliola subula* (QUOY and GAIMARD) および

第3表 満水層産の浮遊性貝類

Table 3. List of pelagic mollusca from the Tamari Formation

Species	Localities						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Atlanta</i> sp. 1	—	—	1	—	—	—	—
<i>Cavolinia longirostris longirostris</i> (LESUEUR)	—	—	1	—	—	—	—
<i>C. tridentata</i> (FORSKAL) var.	1	2	8	—	—	—	—
<i>Euclio pyramidata lanceolata</i> (LESUEUR)	—	—	6	1	1	2	—
<i>Creseis acicula acicula</i> RANG	—	—	1	—	—	—	—
<i>Diacria trispinosa</i> (LESUEUR)	—	—	6	1	—	4	6

第4表 天王砂層、堀之内層下部および細谷凝灰質シルト層産の浮遊性貝類

Table 4. List of pelagic mollusca from the Tenno Sand, the Lower Horinouchi and the Hosoya tuffaceous Silt

Species	Localities							
	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Atlanta</i> sp. 1	—	3	—	—	—	1	—	—
<i>Cavolinia longirostris longirostris</i> (LESUEUR)	—	5	—	—	5	—	—	—
<i>C. tridentata</i> (FORSKAL) var.	—	37	22	2	—	11	5	2
<i>C. sp.</i>	—	1	—	—	1	—	—	—
<i>Euclio balantium</i> (RANG)	1	1	—	—	—	—	1	—
<i>E. pyramidata lanceolata</i> (LESUEUR)	—	16	—	—	3	—	3	1
<i>Styliola subula</i> (QUOY and GAIMARD)	—	1	—	—	3	—	1	—
<i>Hyalocylis striata</i> (RANG)	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Diacria trispinosa</i> (LESUEUR)	—	—	—	—	1	1	—	—

8：天王砂層 9：堀之内層下部 10—15：細谷凝灰質シルト層

第5表 南郷砂泥互層および堀之内層上部産の浮遊性貝類

Table 5. List of pelagic mollusca from the Nango Alternation and the Upper Horinouchi

Species	Localities															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27				
<i>Atlanta</i> sp. 1	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>A.</i> sp. 2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Carinaria</i> cfr. <i>lamarcki</i> PERON and LESUEUR	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Cavolinia longirostris longirostris</i> (LESUEUR)	12	2	2	—	—	—	—	—	1	—	5	—				
<i>C. tridentata</i> (FORSKAL) var.	A	4	22	1	—	3	2	2	6	—	8	1				
<i>C.</i> sp.	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Cuvierina columnella columnella</i> (RANG)	4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Euclio balantium</i> (RANG)	13	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>E. pyramidata lanceolata</i> (LESUEUR)	A	44	1	—	1	1	—	—	3	2	11	—				
<i>E.</i> sp.	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Creseis acicula acicula</i> RANG	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Styliola subula</i> (QUOY and GAIMARD)	A	—	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Hyalocylis striata</i> (RANG)	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Diacria trispinosa</i> (LESUEUR)	A	—	17	—	—	—	—	—	—	—	15	—				

16—19：南郷砂泥互層 20—27：堀之内層上部 A：100個体以上

第6表 土方泥層産の浮遊性貝類

Table 6. List of pelagic mollusca from the Hijikata Mud

Species	Localities									
	28	29	30	31	32	33	34	35		
<i>Atlanta</i> sp. 1	—	—	—	1	—	—	—	—		
<i>Carinaria</i> cfr. <i>lamarcki</i> PERON and (LESUEUR)	—	—	—	1	—	—	—	—		
<i>Cavolinia longirostris longirostris</i> (LESUEUR)	4	1	2	1	—	—	—	4		
<i>C. tridentata</i> (FORSKAL) var.	8	2	—	81	6	—	1	10		
<i>Euclio balantium</i> (RANG)	—	—	—	1	—	—	—	—		
<i>E. pyramidata lanceolata</i> (LESUEUR)	1	1	1	38	1	1	—	—		
<i>Diacria trispinosa</i> (LESUEUR)	4	1	—	4	—	1	1	—		

第7表 浮遊性貝類の層序分布

Table 7. Stratigraphic distribution of the pelagic mollusks

Species	Members						
	Tamari	Tenno sand	Low. Horinouchi	Hosoya silt	Nango alternation	Up. Horinouchi	Hijikata mud
<i>Atlanta</i> sp. 1	○	○	—	○	○	—	○
<i>A.</i> sp. 2	—	—	—	—	○	—	—
<i>Carinaria</i> cfr. <i>lamarcki</i> PÉRON and LESUEUR	—	—	—	—	○	—	○
<i>Cavolinia longirostris longirostris</i> (LESUEUR)	○	○	—	○	○	○	○
<i>C. tridentata</i> (FORSKÅL) var.	○	○	○	○	●	○	●
<i>C.</i> sp.	—	○	—	○	●	—	—
<i>Cuvierina columnella columnella</i> (RANG)	○	—	—	—	○	—	—
<i>Euclio balantium</i> (RANG)	—	○	—	○	○	—	○
<i>E. pyramidata lanceolata</i> (LESUEUR)	○	○	—	○	●	○	○
<i>E.</i> sp.	—	—	—	—	○	—	—
<i>Creseis acicula acicula</i> RANG	—	—	—	—	○	—	—
<i>Styliola subula</i> (QUOY and GAIMARD)	—	○	—	○	●	—	—
<i>Hyalocyclus striata</i> (RANG)	—	—	—	○	●	—	—
<i>Diacria trispinosa</i> (LESUEUR)	○	—	—	○	●	—	○

● Abundant

○ Rare or frequent

Hyalocyclus striata (RANG) は、産出地点は多いとはいえないが、特定の地点では、産出頻度がかかなり高いか、あるいはきわめて高い。後で述べる如く、各産出地点の浮遊性貝類化石は、群集の見地からとらえれば、過去の同一の群集を代表していると考えられる。すなわち、群集としては層序的变化はないと考えられるのであるが、上記の種の出現にみられるごとく、その構成には多少層序の変異が認められるのである。これらの種の出現の理由には不明な点があり、今後の研究が必要であるが、現時点においては、一応、それらは生層序学的に注目される種である。特に、鮮新—更新世の境界とされている上部掛川累層の基底の少し上位から出現し始める *Carinaria* cfr. *lamarcki* PERON and LESUEUR や *Hyalocyclus striata* (RANG) は、この意味において興味ある種である。

生態

翼足類 Cavoliniidae の11種のうち、8種は現生種に同定され、1種は現生種の変種に相当すると考えられるが、これらの現生種の生息環境を文献により概括すれば、次のとおりである。全種が汎世界的に暖水域に分布する種よりなり、8種は表層浮遊性で、1種、*Euclio pyramidata lanceolata* (LESUEUR) は表層および中層浮遊性である (TESCH, 1946, 1948, McGOWAN, 1968)。一般的にいて、これらの暖水系の種は、熱帯、亜熱帯の両水域に分布し、広範な環境条件に適応力を有する。インド—太平洋におけるこれらの種の分布範囲を緯度で示せば、北緯50度—南緯45度の間である。大部分の種は、水温18℃から28℃の範囲に生息する。塩分濃度の範囲は、35‰から36.7‰、生息深度は0 mから数千mにわたる。細かくみれば、分布地域や生息環境は種によって多少こととなるし、また、同一種にあっても、それらは、内的あるいは外的要因によって変わることがある。例えば、分布地域は暖流の消長によって変

化する(張, 1966). 生息深度は, 海域, 昼夜により異なり, また, 成体と幼体とで異なる種もある.

最近, ALLAN and RONALD (1977) は, 翼足類の生態を総括している. 彼等は, 翼足類に関するいくつかの生物地理区を設定し, 翼足類を生物地理区的観点から, グループ分けをしている. 掛川地方産の現生翼足類は, 彼等の汎世界暖水域 (Circumglobal warm-water region) (北緯40度—南緯40度) 中の3地区に対応する3グループ, 暖水コスモポリタン種 (Warm-water cosmopolitan species), 亜熱帯種 (Subtropical species) および熱帯種 (Tropical species) としているものよりなる. 暖水コスモポリタン種は, 熱帯, 亜熱帯両水域に比較的均等に分布する種で, *Cavolinia longirostris* (LESUEUR), *C. tridentata* (FORSKAL), *Cuvierina columnella* (RANG), *Euclio balantium* (RANG), *Creseis acicula* RANG, *Diacria trispinosa* (LESUEUR) がこれに属する. *Cavolinia longirostris* (LESUEUR) は, インド—太平洋で最も普通な翼足類 (MASSY, 1932, TAKI and OKUTANI, 1962) で, 黒潮に多い. 昼間平均深度は215 m, 夜間平均深度は76 mである (WORMELLE, 1962). *Cavolinia tridentata* (FORSKAL) は, 熱帯水より亜熱帯水を好む (ALLAN and RONALD, 1977). TESCH (1948) によれば, インド—太平洋にはすくない. *Cuvierina columnella* (RANG) は, 熱帯, 亜熱帯両水域に広くひろがる. BONNEVIE (1913) によれば, 水深 100—250 m で最も個体数が多い. *Euclio balantium* (RANG) の分布について, TESCH (1948) は, インド—太平洋では北緯40度から南緯40度が主な分布地域とのべているが, McGOWAN (1960) は, 北太平洋の漸移帯 (北緯35度—46度) に最も多いといっている. *Creseis acicula* RANG は, 北緯45度から南緯45度の間の熱帯—亜熱帯域にほぼ同じように分布する (ALLAN and RONALD, 1977). STUBBINGS (1938) によれば, 最も海面近くに生息する種である. *Diacria trispinosa* (LESUEUR) は, 熱帯に多く, また, 陸地にそった海域に多い (ALLAN and RONALD, 1977). WORMELLE (1962) によれば, フロリダ海流では100—200 mの深度で最も個体数が多い.

亜熱帯種は, 熱帯および亜熱帯両水域に分布するが, 亜熱帯水を好む種である. *Euclio pyramidata lanceolata* (LESUEUR) と *Styliola subula* (QUOY and GAIMARD) がこれに属する. 前者は, *Euclio* 属の中で最も普通な種で, *pyramidata* の変種の中では, 赤道に近い地域 (北緯40度—南緯30度) に生息する (SPOEL, 1962). 表層をきらう. 後者は, 広温性で, MENZIES (1957) によれば, 大洋よりもむしろ沿海を好む. 熱帯種は, 熱帯水に多い種で, *Hyalocyclus striata* (RANG) がこれに含まれる. この種は, 典型的な熱帯性の種である (TESCH, 1948). しかし, 亜熱帯地域でもしばしば発見される (張, 1966).

掛川地方産のその他の翼足類および異足類も, 近縁な現生種の生態から類推して, 暖水系の表層浮遊性の種と考えられる. このことは, 産地点16において, これらの種が先にのべた暖水系表層浮遊性の種と共産することによって支持される.

浮遊性貝類化石群集

産地点16では, *Cavolinia tridentata* (FORSKAL) var. と *Euclio pyramidata lanceolata* (LESUEUR) の個体数が最も多く, 次いで *Styliola subula* (QUOY and GAIMARD), *Hyalocyclus striata* (RANG), *Diacria trispinosa* (LESUEUR) が多い. その他の産地点では, 種数, 個体数共に産地点16より少ない. しかし, 産地点8以外の全ての地点で, 上記の5種のうちの1種から3種が主要な種である. なかんずく, *Cavolinia tridentata* (FORSKAL) var. 又はそれと *Euclio pyramidata lanceolata* (LESUEUR) が主要な役割を演じている地点が多い. これらのことから, 上記の地点の浮遊性貝類化石群集は, 過去の同一の浮遊性貝類群集を反映

していると考えられる。そして、その群集の構成は、産地点16の群集によって最もよく代表されられると思われる。産地点8では、*Euclio balantium* (RANG) が産出したのみであるが、同種も産地点16を含む数地点で発見されており、やはり同じ過去の群集を反映していると思われる。

この産地点16で代表される群集は、構成種の生態から推定して、過去の暖水域の表層浮遊性貝類群集を表わしている。ALLAN and RONALD (1977) は、汎世界暖水地域の中の暖水コスモポリタン区 (Warm-water cosmopolitan province) の翼足類として11種あげている。その中の6種は、先に暖水コスモポリタン種としてあげた浮遊性貝類化石群集に含まれる種である。このことから、満水層および掛川層群の浮遊性貝類化石群集は、暖水コスモポリタン区の群集に相当する過去の群集を代表しているといえよう。

5. 堆 積 環 境

翼足類地理区の汎世界暖水地域 (暖水コスモポリタン区) には、日本近海では、西南日本太平洋側の黒潮海流域が含まれる。各産地点の浮遊性貝類化石に随伴する底生貝類の中の現生種は、同じく西南日本の太平洋側より知られている種である。上記のことから、満水層および掛川層群の浮遊性貝類化石群集の生息環境を日本近海の黒潮で代表することができよう。これらの地層の種々の層準からこの浮遊性貝類化石群集が産出することは、すでに、MAKIYAMA (1931), TSUCHI (1955), 榎山・坂本 (1957), CHINZEI and AOSHIMA (1976), AOSHIMA (1978) などによって述べられている如く、両層の堆積時にこの地方は、現在の黒潮と同様な暖流系外洋水の影響下にあったことを示している。CHINZEI and AOSHIMA (1976) の底生貝類化石、有孔虫化石および酸素の同位体比による詳しい研究の結果と同様に、鮮新—更新世の境界付近での海水温の著しい変化は認められない。

満水層あるいは掛川層群の堆積深度に関しては、MAKIYAMA (1931, 1954), TSUCHI (1955), 榎山・坂本 (1957), 榎山 (1963), CHINZEI and AOSHIMA (1976), AOSHIMA (1978) 等によって考察されている。各産地点の底生貝類にもとづいて浮遊性貝類化石含有堆積物の堆積深度を推定すると、産地点8では上浅海帯、その他の地点では、下浅海帯から中深海帯の間で堆積したことになる。この推定堆積深度は、上記の研究者の見解の範囲内にある。

6. ま と め

1. 満水層と掛川層群の種々の層準に浮遊性貝類化石が含まれる。それらは、下記の14種よりなる。Atlanta sp. 1, A. sp. 2, Carinaria cfr. lamarcki PERON and LESUEUR, Cavolinia longirostris longirostris (LESUEUR), C. tridentata (FORSKAL) var., C. sp., Cuvierina columnella columnella (RANG), Euclio balantium (RANG), E. pyramidata lanceolata (LESUEUR), E. sp., Creseis acicula acicula RANG, Styliola subula (QUOY and GAIMARD), Hyalocylis striata (RANG), Diacria trispinosa (LESUEUR)。

2. これらの種のほとんど全部が暖水表層浮遊性である。

3. 各産地の浮遊性貝類化石群集は、過去の同一の群集を反映している。その群集は、現在の翼足類地理区の汎世界暖水域の群集に対比される。

4. 満水層、掛川層群の堆積時に、掛川地方は、現在の日本近海の黒潮と同程度の水温の外洋水の影響下にあった。

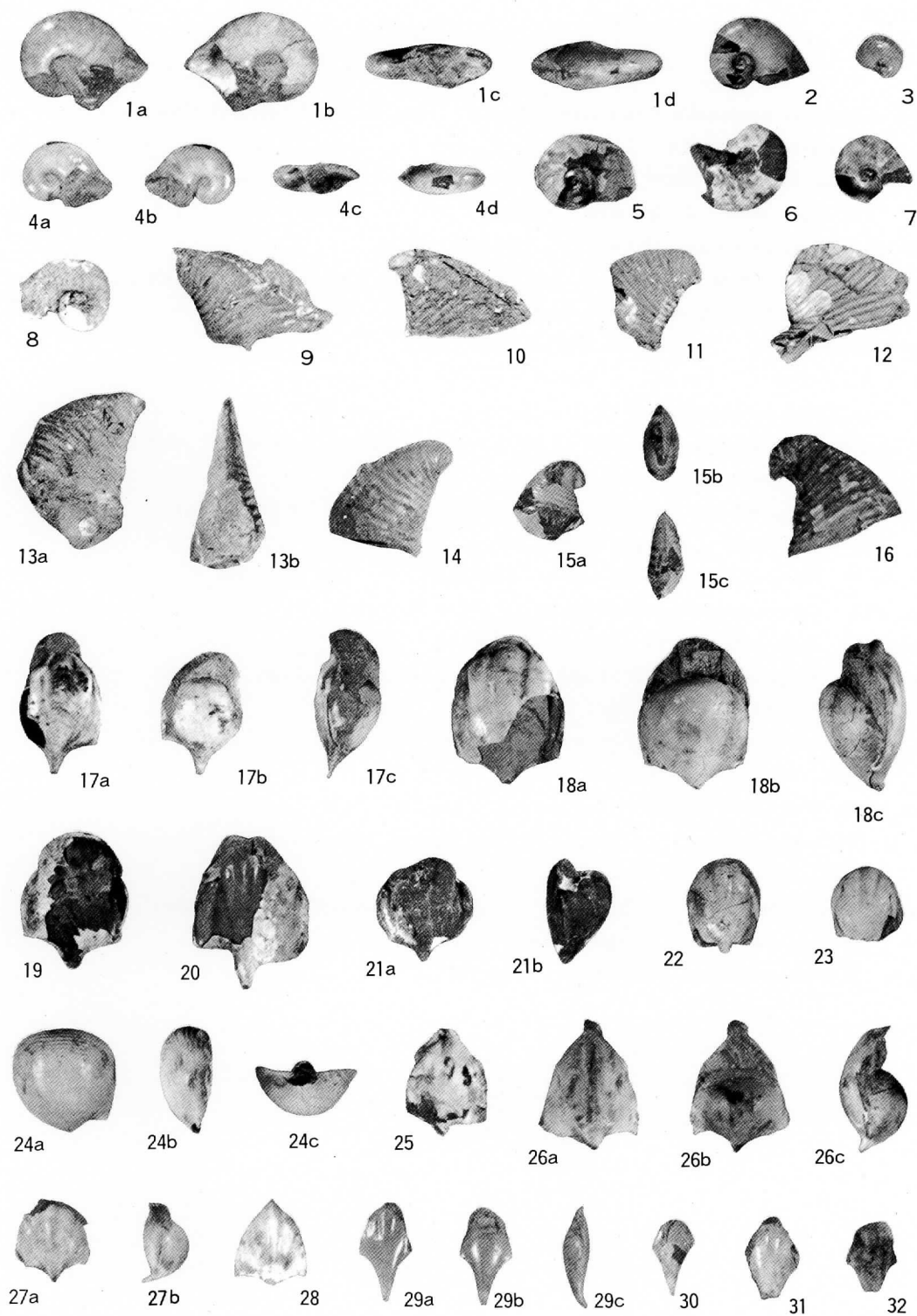
参 考 文 献

- ALLAN, W. H. B. and RONALD, W. G. (1977), Zoogeographic and Taxonomic Review of Euthecosomatous Pteropoda. *Oceanic Micropaleontology*, 1, 733—808, Academic Press.
- AOSHIMA, M. (1978), Depositional Environment of the Plio-Pleistocene Kakegawa Group, Japan.—A Comparative Study of the Fossil and the Recent Foraminifera—*Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo, Sec. II*, 19 (5), 401—441.
- BONNEVIE, K. (1913), Pteropoda from the Michael Sars North Atlantic Deepsea Expedition. *Rept. Sci. Res. "Michael Sars" North Atlantic Deepsea Exp.* 1910, III (1), 1—69.
- CHINZEI, K. and AOSHIMA, M. (1976), Marine Thermal Structure of the Plio-Pleistocene Warm Water in Central Japan. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo, Sec. II*, 19 (3), 179—203.
- IBARAKI, M. and TSUCHI, R. (1974), Planktonic foraminifera from the upper part of the Kakegawa Group and the Soga Group, Shizuoka Prefecture, Japan. *Rept. Fac. Sci., Shizuoka Univ.*, 9, 115—130.
- and ——— (1976), Planktonic Foraminifera from the Lower Part of the Kakegawa Group, Shizuoka Prefecture, Japan. *Rept. Fac. Sci., Shizuoka Univ.*, 11, 161—178.
- and ——— (1978), Planktonic Foraminifera from the Tamari Formation in the Late Neogene Series of the Kakegawa District, Shizuoka Prefecture, Japan. *Rept. Fac. Sci., Shizuoka Univ.*, 13, 129—146.
- IKEBE, N. (1954), Cenozoic biochronology of Japan, contributions to the Cenozoic geohistory of Japan. *Jour. Polyt. Osaka City Univ.*, 1, 73—86.
- 菊地秀夫・堤 正俊 (1961), 静岡県掛川地区に於ける試錐結果よりの地質的考察. 横山次郎教授記念論文集, 67—81.
- MAKIYAMA, J. (1924), The evolution of *Umbonium*. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, 3, 119—130.
- (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*, 3 (1), 1—147.
- (1931), Stratigraphy of the Kakegawa Pliocene in Totomi. *ibid.*, 7, 1—53.
- (1939), The Neogene Stratigraphy of the Japan Islands. *6th Pac. Sci. Congr. Proc.*, 641—649.
- (1941), Evolution of the Gastropod Genus *Siphonalia* with accounts on the Pliocene Species of Totomi and Examples. *Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ., Ser. B*, 16 (2), 75—93.
- (1952), On the Mutation of the fossil *Glycymeris rotunda*. *Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan, N.S.*, no. 5, 131—138.
- 横山次郎 (1928), 静岡県掛川町近傍の地質に就きて (1), (2). *地球*, 9, 23—35, 100—118.
- (1941), 大井川下流地方第三紀層及び地質構造. 矢部長克教授還暦記念論文集, 1, 1—13.
- (1963), 掛川地方地質図ならびに説明書. 地質調査所.
- ・坂本 亨 (1957), 5 万分の 1 地質図幅「見付・掛塚」および同説明書. 地質調査所.
- MASSY, A. L. (1932), Mollusca : Gastropoda. Thecosomata and Gymnosomata. *Discovery Rep.*, 3, 267—296.
- MCGOWAN, J. A. (1968), The Thecosomata and Gymnosomata of California. *Veliger*, 3, 103—129.
- MENZIES, R. J. (1958), Shell-bearing pteropod gastropods from Mediterranean plankton (Cavoliniidae). *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 30, 381—401.
- 西田史朗 (1978), 相良・掛川地域上部新生界の石灰質超微化石層序. 奈良教大紀, 27 (2), 85—97.

- NODA, H. (1972), Some Fossil Pteropoda from Miyazaki and Okinawa Prefectures, Southwest Japan. *Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan, N.S.* no. 88, 472—484.
- SPOEL, S. van der (1962), Aberrant forms of the Genus *Clio* LINNAEUS, 1767, with a review of the Genus *Proclio* HUBENDICK, 1951 (Gastropoda, Pteropoda). *Beaufortia*, 9 (107), 173—199.
- STUBBINGS, H. G. (1938), Pteropoda. The John Murray Exp. 1933—1934. *Sci. Rept.*, 5 (2), 3—33.
- TAKI, I. and OKUTANI, T. (1962), Planktonic Gastropoda Collected by the Training Vessel Umitaka-Maru, from the Pacific and Indian Oceans in the course of Her Antarctic Expedition, 1956. *J. Fac. Fish. Anim. Husb., Hiroshima Univ.*, 4, 81—97.
- TESCH, J. J. (1946), The Thecosomatous Pteropods. I. The Atlantic. *Dana Rept.*, 5 (28), 1—82.
- (1948), The Thecosomatous Pteropods. II. The Indo-Pacific. *Dana Rept.*, 5 (30), 1—45.
- TSUCHI, R. (1955), The paleo-ecological significance of the later Pliocene molluscan fauna from the Kakegawa district, the Pacific coast of central Japan. *Rept. Liberal Arts Fac., Shizuoka Univ., (Nat. Sci.)*, 8, 45—58.
- (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. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, 32 (3-4), 437—456.
- (1976), Neogene geology of the Kakegawa district. *Guidebook of excursion 3, Kakegawa district, I-CPNS, Tokyo*, 1976. 2—21.
- 土 隆一 (1969), 掛川貝化石群の変遷—特に *Suchium suchiense* について—化石, no. 18, 26—34.
- ・茨木雅子 (1979), 掛川地域. 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料, *IGCP-114, National Working Group of Japan*, 12—13.
- UJIIE, H. (1962), Geology of the Sagara-Kakegawa Sedimentary Basin in Central Japan. *Sci. Rept., Tokyo Kyoiku Daigaku, Ser. C*, 75, 123—188.
- WORMELLE, R. L. (1962), A survey of standing crop of plankton of the Florida current. VI. A study of the distribution of the pteropods of the Florida current. *Bull. Mar. Sci. Gulf Carib.*, 12 (1), 93—136.
- YOKOYAMA, M. (1923), Tertiary Mollusca from Dainichi in Totomi. *Jour. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo*, 45, 1—18.
- (1927), Tertiary Mollusca from Southern Totomi. *Jour. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, Sec. 2*, 1, 313—320.
- 張福綏 (1966), 中国近海の浮遊軟体動物. II. 黄海和東海浮遊軟体動物生態的研究. 海洋与湖沼, 8 (1), 13—28.

Plate

- Fig.1. *Atlanta* sp. 1. Loc.16. a, from apex ; b. from beneath ; c, from aperture ; d. behind ×3
- Fig.2. *Atlanta* sp. 1. Loc.16. Dorsal view ×3
- Fig.3. *Atlanta* sp. 2. Loc.16. Ventral view ×3
- Fig.4. *Atlanta* sp. 1. Loc.16. a, from apex ; b, from beneath ; c, from aperture ; d, from behind ×3
- Fig.5. *Atlanta* sp. 1. Loc.16. Dorsal view ×3.
- Fig.6. *Atlanta* sp. 1. Loc.16. Ventral view ×3
- Fig.7. *Atlanta* sp. 1. Loc.16. Dorsal view ×3
- Fig.8. *Atlanta* sp. 1. Loc.16. Ventral view ×3
- Figs.9-16. *Carinaria* cfr. *lamarchi* PERON and LESUEUR Loc.16. ×2
- Fig.17. *Cavolinia tridentata* (FORSKÅL) var. Loc.16. a, dorsal view ;
b, ventral view ; c, right view ×2
- Fig.18. *Cavolinia tridentata* (FORSKÅL) var. Loc.16. a, dorsal view ;
b, ventral view ; c, left view ×2
- Figs.19,20. *Cavolinia tridentata* (FORSKÅL) var. Loc.16. ×2
- Fig.21. *Cavolinia tridentata* (FORSKÅL) var. Loc.16. a, dorsal view ; b. right view ×2
- Figs.22,23. *Cavolinia tridentata* (FORSKÅL) var. Loc.16. ×2.
- Fig.24. *Cavolinia tridentata* (FORSKÅL) var. Loc.16. a, ventral view ;
b, from left ; c, from apex ×3
- Fig.25. *Cavolinia longirostris longirostris* (LESUEUR) Loc.16. Dorsal view ×3
- Fig.26. *Cavolinia longirostris longirostris* (LESUEUR) Loc.16. a, dorsal view ;
b, ventral view ; c, right view ×3
- Fig.27. *Cavolinia longirostris longirostris* (LESUEUR) Loc.16. a, dorsal view ;
b, right view ×3
- Fig.28. *Cavolinia longirostris longirostris* (LESUEUR) Loc.16. Dorsal view
×3
- Fig.29. *Cavolinia* sp. Loc.16. a, dorsal view ; b, ventral view ; c, left view
×3
- Figs.30-32. *Cavolinia* sp. Loc.16. ×3



- Fig.1. *Cuvierina columnella columnella* (RANG) Loc.16. a,b. ventral view ;
c, lateral view $\times 2$
- Fig.2. *Euclia balantium* (RANG) Loc.16. a,dorsal view ; b,ventral view ;
c, right view ; d, aperture $\times 1.5$
- Figs.3,4. *Euclio balantium* (RANG) Loc.16. $\times 1.5$
- Fig.5. *Euclio balantium* (RANG) Loc.16. a, dorsal view ; b, ventral view ;
c, right view ; d, aperture $\times 1.5$
- Figs.6,7. *Euclio* sp. Loc.16. Dorsal view $\times 2$
- Fig.8. *Euclio* sp. Loc.16. a. dorsal view ; b, left view $\times 2$
- Figs.9-13 *Euclio pyramidata lanceolata* (LESUEUR) Loc.16. $\times 2$
- Fig.14. *Euclio pyramidata lanceolata* (LESUEUR) Loc.16. a, dorsal view ;
b, right view $\times 2$
- Fig.15. *Euclio pyramidata lanceolata* (LESUEUR) Loc.16. a,dorsal view ;
b, ventral view ; c, right view $\times 2$
- Figs.16-18. *Euclio pyramidata lanceolata* (LESUEUR) Loc.16. $\times 2$
- Figs.19-21. *Creseis acicula acicula* RANG. Loc.16. $\times 3$
- Figs.22-30. *Hyalocylix striata* (RANG) Loc.16. $\times 3$
- Figs.31-40. *Styliola subula* (QUOY and GAIMARD) Loc.16. Figs. 31,33-39 $\times 3$
Fig.32 $\times 4$ Fig.40 $\times 2$
- Fig.41. *Diacria trispinosa* (LESUEUR) Loc.16. a, dorsal view ; b, ventral
view $\times 3$
- Figs.42,43. *Diacria trispinosa* (LESUEUR) Loc.16. $\times 2$
- Fig.44. *Diacria trispinosa* (LESUEUR) Loc.16. a. dorsal view ; b, ventral
view $\times 3$
- Fig.45. *Diacria trispinosa* (LESUEUR) Loc.16. a, dorsal view ; b, ventral
view ; c. left view ; d, apical view $\times 3$
- Fig.46. *Diacria trispinosa* (LESUEUR) Loc.16. $\times 3$

