

静岡県牧ノ原台地の更新統古谷層の貝化石群集と堆積環境¹⁾

恩田 大学²⁾・延原 尊美²⁾・柴 正博³⁾・山下 真⁴⁾

Fossil Molluscan Assemblages and Sedimentary Environment of the Pleistocene Furuya Formation in Makinohara Upland, Shizuoka Prefecture, Central Japan¹⁾

Daigaku ONDA²⁾, Takami NOBUHARA²⁾, Masahiro SHIBA³⁾ and Makoto YAMASHITA⁴⁾

Abstract

The Pleistocene in Makinohara Upland, Shizuoka Prefecture, central Japan, consists of the Furuya Formation, the Kyomatsubara Formation, the Ochii Formation, and the Makinohara Formation, in ascending order. The sequence is considered to form a depositional sequence primarily controlled by sea-level changes. The Furuya Formation is mainly composed of silt and clay deposits, which corresponds to transgressive systems tract filling the drowned valley, “the Paleo-Sagara Bay”.

This study makes clear temporal and spatial distribution of fossil molluscan assemblages in the Furuya Formation. We identified fossil mollusks of 272 species in 184 genera, and recognized the following three assemblage types: 1) Tidal inlet type, dominated by *Crassostrea gigas*, *Tegillarca granosa*, *Cerithideopsis cingulata*, *C. djadjariensis*, and *Batillaria zonalis*; 2) Subtidal to shallow embayment type, characterized by abundant occurrence of *Paphia undulata*, *Raetella pulchella*, *Dosinella corrugata*, *Theora fragilis*, and *Ringicula doliaris*; and 3) Outer-bay type, characterized by common occurrence of oceanic species, such as *Nucula paulula* and *Microcirce dilecta*.

On the basis of the distributions of the three assemblage types, local difference of paleoenvironment in “the Paleo-Sagara Bay” becomes clear. The northern part (innermost part) of the bay had been tidal inlet during the transgression, whereas the central to southern area (central to outer part) changed its bathymetry from intertidal, via shallow embayment, to outer bay. The difference is controlled by depositional setting in “the Paleo-Sagara Bay”, and by the balance between sedimentation rate of clastics and speed of sea-level rise. During the transgression, seawater invaded from the south of the southern branch of “the Paleo-Sagara Bay”, and the Furuya Formation deposited onlapping northwards. The occurrence of outer-bay type assemblage is restricted to the uppermost or upper part of the Furuya Formation. This suggests that the

¹⁾ 東海大学自然史博物館研究業績 No. 64.

Contributions from the Natural History Museum, Tokai University, No. 64.

²⁾ 静岡大学教育学部理科教育講座地学教室 422-8529 静岡県静岡市駿河区大谷 836

Science Education (Geology), Faculty of Education, Shizuoka University, 836, Oya, Suruga-ku, Shizuoka, 422-8529, Japan

³⁾ 東海大学社会教育センター 424-8620 静岡県静岡市清水区三保 2389

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

⁴⁾ サン地質株式会社 173-0004, 東京都板橋区板橋 1-44-13

San Geology Co., Ltd, 1-44-13, Itabashi, Itabashi-ku, Tokyo, 173-0004, Japan

embaymental condition had continued during the deposition of the Furuya Formation, but oceanic water abruptly intruded into the central part of the bay in the last depositional stage of the Furuya Formation.

はじめに

静岡県の中・西部域に位置する牧ノ原台地は、大井川下流の右岸から御前崎周辺地域にかけて連続する河成段丘面をなす。牧ノ原台地の更新統の層序や古生物については、これまでも多くの研究がなされてきた(中島, 1886; 千谷, 1926, 1929; 大塚, 1933; 横山, 1941; 森下・中川, 1949; Tsuchi, 1958; 土, 1960; 氏家・朝倉, 1962; 長田, 1976, 1980, 1998; Ishizaki and Kato, 1976; 池谷・堀江, 1982; 杉山ほか, 1987, 1988; 高清水ほか, 1996; Takashimizu et al., 1999, 2000)。その結果、牧ノ原台地を構成する更新統は、下位から新第三系の開析谷に海が浸入してできた内湾を埋積した、おもに泥質堆積物からなる古谷層、浅海～海浜の砂質および礫質堆積物からなる京松原層と落居層、そして古大井川から供給された多量の砂礫からなる河成堆積物である牧ノ原層からなることが知られている。

これらの更新統は、後期更新世の下末吉期の海進・海退によって形成されたひとつの連続する堆積シーケンスであるという考え方(高清水ほか, 1996)と、古谷層とそれ以後の地層の間には不整合があり、古谷層は中期更新世の海進堆積物であるとする考え方(長田, 1980, 1998)がある。

古谷層の貝化石については、中島(1886)によって古谷介ヶ沢(貝沢)の貝化石帯が報告されて以来、数多くの研究がある。千谷(1926)や金原(1939)は古谷層の貝化石が内湾性汽水域の種群で特徴づけられることを明らかにした。また、Tsuchi(1958)は、牧ノ原台地の13地点より貝化石を報告し、古環境を論じた。すなわち、牧ノ原台地南陵(丹野原～落居)では、古谷層下部は *Crassostrea gigas* (Thunberg) (マガキ), *Batillaria multiformis* (Lischke) (ウミニナ) 等の内湾干潟の要素が優占し、古谷層上部は *Dosinella corrugata* (Reeve) (ウラカガミ), *Paphia (Neotapes) undulata* (Born) (イヨスダレ), *Ringicula (Ringicula) doliaris* Gould (マメウラシマ), *Raetella pulchella* (Adams & Reeve) (チヨノハナガイ), *Theora*

fragilis A. Adams (シズクガイ) など内湾の水深数mの泥底環境の要素が優占し、そして最上部は *Glycymeris (Veletuceta) albolineata* (Lischke) (ベンケイガイ) や *Oblimopa multistriata* (Forskaal) (シラスナガイ) 等の外洋あるいは湾口部の異地性群集で特徴づけられるとしている。一方、東南陵(丹野原～大江)では、上部に *Cerithideopsisilla djadjariensis* (K. Martin) (カワアイ), *Corbicula japonica* Prime (ヤマトシジミ) など汽水・感潮域干潟の要素が認められる。これをもとに土(1960)は、古相良湾が東側(現在の駿河湾側)に狭い湾口部をもつ巾着型をした内湾で、牧ノ原台地の南陵と東南陵にそれぞれ対応した南北二つの枝湾から構成されるとし、そのうち北枝湾を汽水性潟湖として、南枝湾を潮下帯以深の内湾環境が広がる入江として古地理図を示した。また、土(1960)は、古谷層の泥層上部には一帯にわたって潮間帯ないし10 m前後の深度を示す自生的貝化石群集が見られるとして、その泥層上部がかなり短い時間に同時に形成されたとした。

一方、池谷・堀江(1982)は、層相変化と貝および有孔虫、貝形虫の化石群集組成変化から、古谷層が最低5回の上方細粒化のサイクルからなり、全サイクルが見られるのは中央部以南で、各サイクルは南部ほど外洋水の影響が強く北部ほど弱いことから、各サイクルが基盤に対して下位から上位の順に、また南から北へ漸次アバットするように堆積したとした。また、池谷・堀江(1982)は、古谷層を堆積させた古相良湾は、堆積最末期に細粒堆積物により埋積されて沼沢化して消失したとした。

古谷層の貝化石についてのこれまでの研究では、下部・上部・最上部の産出化石の特徴が単に示されるのみで、水平的な、特に南北方向での垂直分布の違いや特徴が、産地ごとの詳細な岩相と貝化石群集組成の検討に基づいて議論されることがなかった。池谷・堀江(1982)においても、産地および層準ごとの貝化石リストは提示されていない。古谷層の堆積環境の時間的な変化をその水平的分布にしたがって詳細に追跡することは、更新世における海水準の変動を復元する上で重要である。

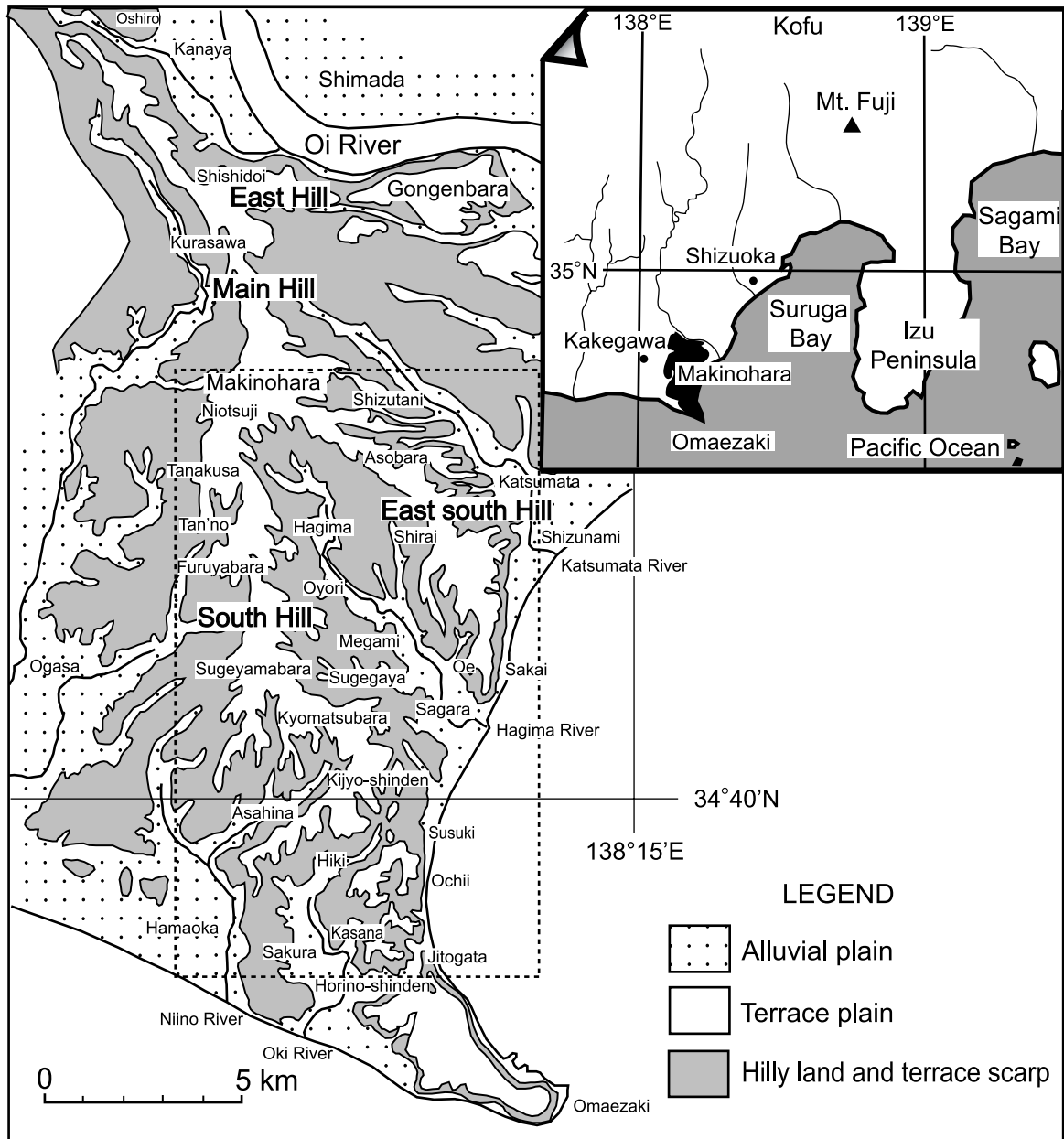


Fig. 1 Index map of the study area, Makinohara Upland, Shizuoka Prefecture, central Japan. The area surrounded by broken lines represents the location of the geological map shown in Fig. 2.

そこで、本研究では、牧ノ原台地南稜に分布する古谷層の貝化石群集の水平方向と垂直方向の変化を詳細に記載し、古谷層の堆積環境を考察した。

地質概説

牧ノ原台地は、大井川、駿河湾、御前崎、遠州灘に囲まれ、東西約 10 km、南北約 20 km の広がりをもつ比較的平坦な台地面を形成する。牧ノ原台地北端にあたる島田市大代付近では台地面は海拔約 280 m、そこから南に向かって台地面の高度は低下し、牧之原市牧之原付近では約 170 m、菅山原付近

では約 150 m、鬼女新田付近では約 110 m になる。牧ノ原台地は、地形的に以下の 4 つの稜に区分される (Fig. 1)。すなわち、牧ノ原台地の北端にあたる大代から牧之原までの主稜、島田市猪土居から東方向にのびる東稜、牧之原から南東方向の牧之原市大江方面へのびる東南稜、牧之原から南方の牧之原市地頭方へのびる南稜である (井口, 1955)。そのうち、本調査地域は牧ノ原台地の南稜の部分にあたる。

牧ノ原台地を構成するおもな更新統は、新第三系の基盤を不整合に覆ってほぼ水平に累重しており、下位より古谷層、京松原層、落居層、牧ノ原層に区

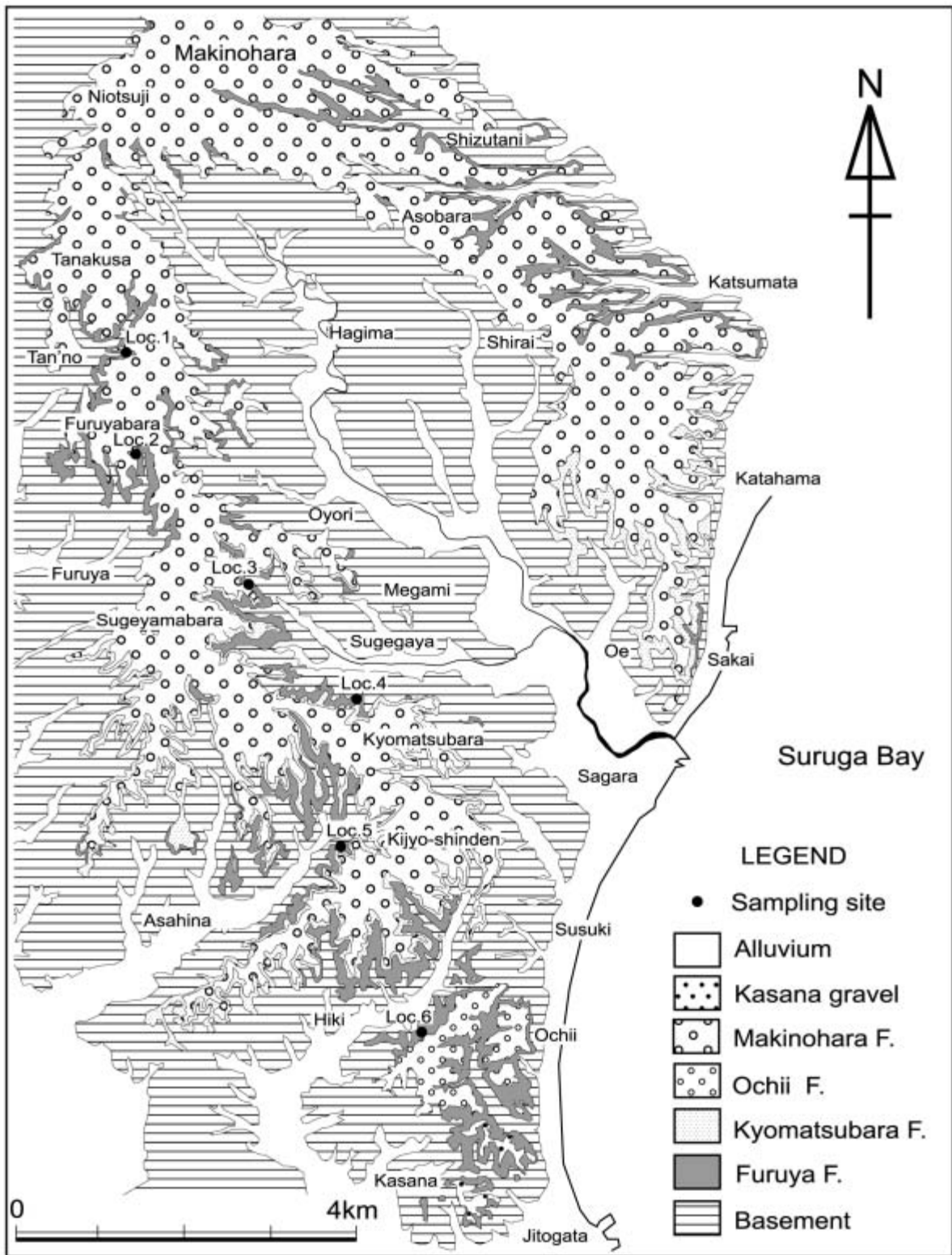


Fig. 2 Geological map of the Pleistocene series in Makinohara Upland. Loc. 1 to Loc. 6 are locations of outcrops showing the facies successions with sampling points in Fig. 3. F.:Formation

分される。本調査地域を含む牧ノ原台地の南稜と東南稜の地質図を Fig. 2 に示す。古谷層は新第三系の基盤岩を削って形成された谷を埋めた泥質な地層からなり、京松原層はその上位に重なる淘汰のよい砂層からなる。落居層は南部の落居付近に分布し、

古谷層の上位に重なる淘汰のよい砂層とよく円磨された淘汰のよい礫層からなる。牧ノ原層は古谷層と京松原層の上位に重なる礫層で、礫はおもに亜円礫～円礫で中礫～大礫からなり、落居層と同時異相の関係にあると考えられる。

基盤岩 (新第三系)

本調査地域の基盤は、新第三系の^{めがみ}女神層、^{さがら}相良層群、^{かけがわ}掛川層群から構成される(柴ほか, 1996; 柴, 2005)。相良層群は、本調査地域南東部に広く分布し、層相は泥岩層と礫岩層および砂岩泥岩互層からなる。また、その構造はおもに北東-南西走向で南東または北西に $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 傾斜する。本調査地域内には、相良層群中に女神背斜や^{ひき}比木向斜などの北北東-南南西方向と、^{すすき}須々木背斜や須々木向斜などの北東-南西方向の褶曲構造がみられる(柴, 2005)。掛川層群は、本調査地域北西部に広く分布し、その岩相はおもに砂岩泥岩互層からなる。その構造は、^{はぎま}東萩間付近で北西-南東走向で南西に $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 傾斜し、^{すげがや}菅ヶ谷付近では北北東-南南西から南北走向で西に $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 傾斜する。

古谷層 (土, 1960)

[層相]: おもに泥層からなり、基底には礫層が見られ、その上位には砂層から泥層が重なる。泥層は厚く、シルト~粘土層、砂質シルト層、砂シルト互層などからなり、貝や植物の化石を含む層準、生痕化石を多産する層準などが見られる。

[分布・層厚]: 本調査地域では牧之原から地頭方まで全域に分布する。層厚は約 20 m で、菅山原付近で約 30 m になる。

京松原層 (長田, 1976)

[層相]: 細粒~中粒の黄灰色の淘汰のよい砂層からなり、下部は細粒の砂層からなり生痕化石が見られる層準もある。上部は中粒の砂層からなり礫層を挟在することもある。砂層を構成する鉱物としては、石英や雲母鉱物が顕著である。

[分布・層厚]: 本調査地域では中部地域から南部地域の比木付近まで分布し、層厚は 10 ~ 30 m。

落居層 (杉山ほか, 1988)

[層相]: 淘汰のよい砂層および円磨された淘汰のよい礫層からなる。砂層を構成する鉱物として石英や雲母鉱物が顕著である。本層最上部は赤色または赤褐色ローム層に覆われる。

[分布・層厚]: 南陵南部の落居付近にのみ分布し、層厚は約 20 m。

牧ノ原層 (渡辺, 1929)

[層相]: 礫層からなり、薄い砂層を挟在することもある。最上部は部分的に赤褐色ローム層に覆われる。礫は淘汰不良の重円礫~円礫主体の中礫~大礫からなる。

[分布・層厚]: 本調査地域では牧之原から鬼女新田にかけて分布し、比木の南側には分布しない。層厚は約 30 ~ 50 m。

貝化石の採集方法

本研究では、丹野池から相良町落居にかけての 6 地点の露頭において、柱状図を作成するとともに貝化石を採集した (Fig. 2 の Loc. 1 ~ Loc. 6)。古谷層の貝化石は、しばしば密集層を形成するものの、一般にシルト層や粘土層中に散在する。そこで、貝化石群集の連続的な時間変化をとらえるため、各露頭で便宜的に 1 m ごとに層準を区分して層準ごとにランダムサンプリングを行った。なお、Loc. 4 の F 層準では区分内で層相が異なるため、区分を F-1 (シルト層) と F-2 (礫層) とに細分化した。貝化石を採集した層準は、下位から A, B, C, ... と名づけた。Fig. 3 に各露頭の柱状図と貝化石採集層準、および産出した貝化石の群集型を示した。

また、露頭での肉眼観察では見落としがちな微小貝については、容量約 3 l のチャック付きナイロン袋を満たすことを目安にブロックサンプリングを行った。ブロックサンプルは、実験室でこぶし大の塊に分け、蒸発皿に入れて乾燥させた。乾燥試料を約 100 g に分けて水中に入れ、ヘキサメタリン酸ナトリウムを適量加え、弱火で約 20 分煮沸した。その後、少し冷ました後、試料を篩目 0.5 mm のふるいにかけて、水洗いし終わった試料を乾燥させた後、検鏡によって微小貝をソーティングした。

層相および化石産状

各化石採集点の露頭における層相および貝化石の産状を以下に概説する。

Loc. 1 丹野池

本露頭では、古谷層は牧ノ原層に直接覆われる。古谷層は、サンドパイプを多く含む砂質シルトでおもに構成され、しばしば層厚 0.5 m ほどの砂層を挟在する。貝化石は Fig. 3 に示した 8 つの層準 (Loc.

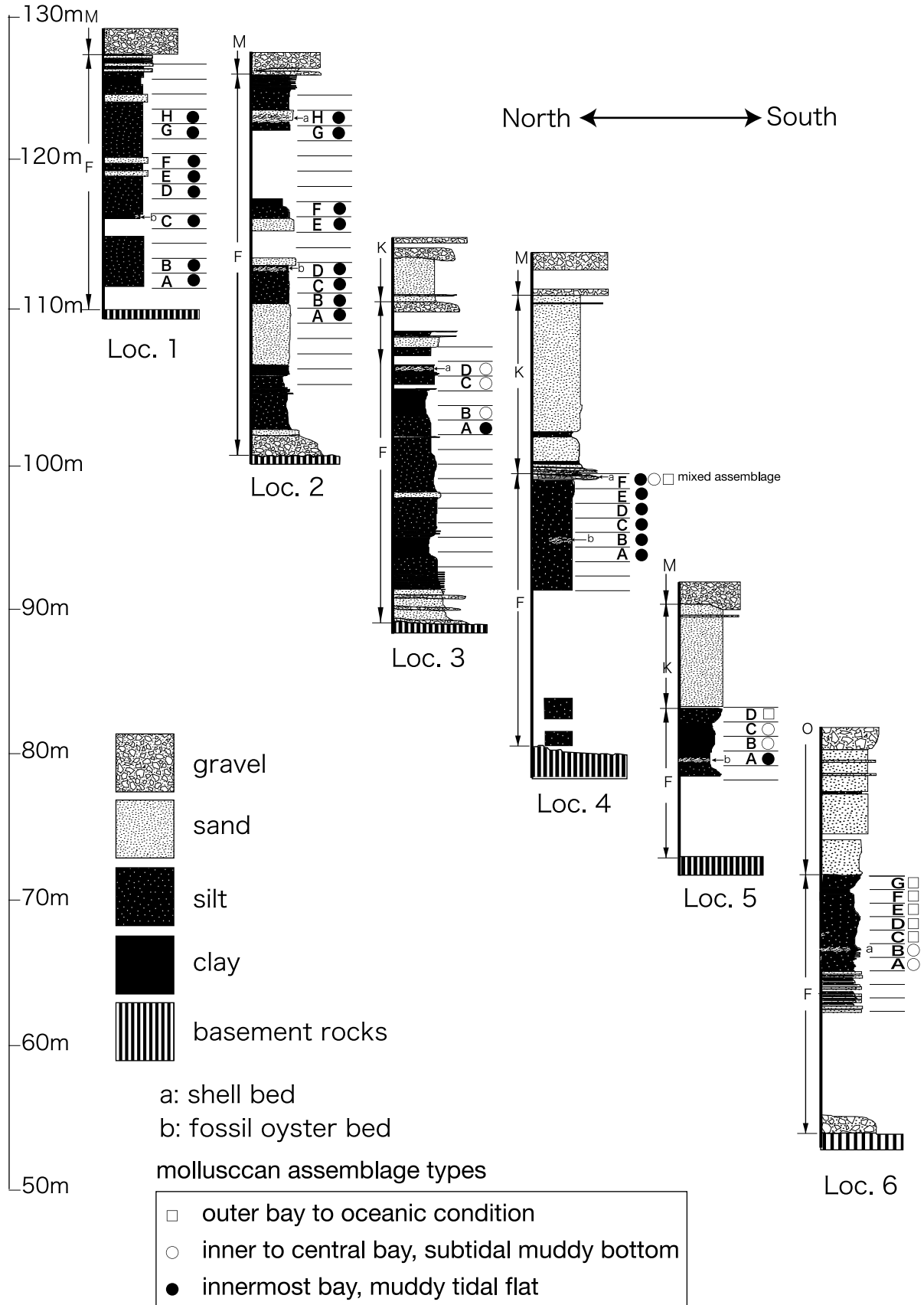


Fig. 3 Geological columnar sections of the Furuya Formation, showing sampling points and distributions of molluscan assemblage types. Localities of the columns are shown in Fig. 2. F: Furuya Formation, K: Kyomatsubara Formation, O: Ochii Formation, M: Makinohara Formation.

1 A～H) の砂質シルト層中に散在するように認められた。特に *Tegillarca granosa* (Linnaeus) (ハイガイ) やウミノナ類が顕著であるが、印象化石のみで保存が悪く採集を行わなかった。砂層には、カレントリップルや逆級化構造が認められるが、貝化石は認められない。なお最上部には粘土層を挟有するが、ここには生痕化石および貝化石ともに認められなかった。

Loc. 2 古谷原

古谷層は、シルト層を主体とし砂層をしばしば挟有する。露頭中部では、砂層の層厚は最大で 4 m に達する。この砂層の下部には斜交層理が認められ、*Tegillarca granosa* などの印象化石や材化石が産出するがいずれも保存は悪く、採集は行わなかった。貝化石は、この中部の砂層より上位のおもにシルト層 (Fig. 3 の Loc. 2 A～G) に散在する形で産出し、最上部の層準 H のみ化石密集層が認められ、これらの層準から採集した。

Loc. 3 菅山原

古谷層はおもにシルト層からなり、層厚 1 m の粘土層や、層厚 0.1～0.5 m の砂層を挟有する。下半部のシルト層では、保存状態が悪く印象化石が認められるのみで、採集は行わなかった。上部の泥質層には、溶脱や破碎をうけていない完全な貝化石が散在する。貝化石を採集したのはこの上部の 4 層準 (Fig. 3 の Loc. 3 A～D) からである。

Loc. 4 京松原

基盤の相良層群との不整合面から上位約 4m にかけては生痕化石や貝化石の認められないシルト層が見られる。その上位には貝化石が多産するシルト層～粘土層が約 7 m 発達する (Fig. 3 の Loc. 4)。その下半部では *Tegillarca granosa* (Fig. 4), *Rapana vensa vensa* (Valenciennes) (アカニシ) が顕著で、カキ床 (Fig. 5) が挟在する。一方、上半部では、*Cyclina sinensis* (Gmelin) (オキシジミ), *Phacosoma japonocus* (Reeve) (カガミガイ), *Batillaria zonalis* Bruguière (イボウミノナ) が顕著である。最上部には層厚 1 m ほどの正級化が顕著な砂礫層が見られ、その層には *Turbo* (*Batillus*) *cornutus* Lightfoot (サザエ), *Batillaria zonalis*, *Tegillarca granosa* などが見られ、京松原層で覆われる (Fig. 6)。

Loc. 5 鬼女新田

貝化石を採集したのは上部の 4 層準 (Fig. 3 の Loc. 5 A～D) である。なお、基盤である相良層群との不整合面は崖錐で覆われ確認することはできない。京松原層直下には、シルト層および粘土層が層



Fig. 4 Occurrence of *Tegillarca granosa* in outcrop at Loc. 4.

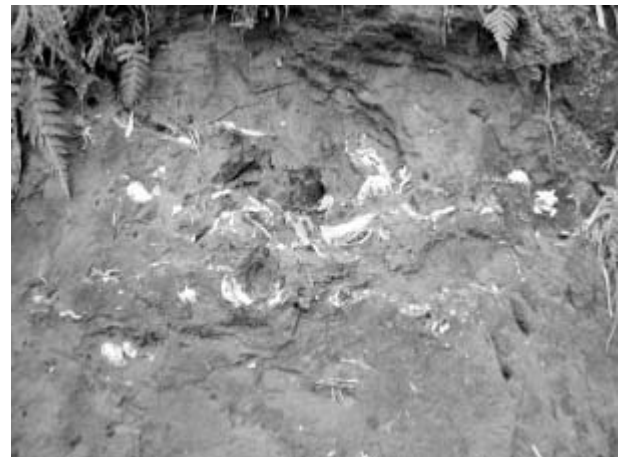


Fig. 5 Occurrence of *Crassostrea gigas* in outcrop at Loc. 4.



Fig. 6 Gravel bed (A) and occurrence of molluscan fossils in the uppermost part of the Furuya Formation at Loc. 4. The Upper gravel bed (B) is the basal gravel of the Kyomatsubara Formation.

厚約 6 m にわたって観察された。その最下部は貝化石をまったく含まないが、下部にはカキ床が挟在して *Tegillarca granosa*, *Batillaria zonalis* が、中～上部では *Protothaca (Novathaca) euglypta* (Sowerby III) (ヌノメアサリ), *Paphia (Neotapes) undulata*, *Dosinella corrugata* が顕著である。

Loc. 6 比木南

貝化石を採集したのは上部の 7 層準 (Fig. 3 の Loc. 6 A～G) である。露頭の最下部では、基盤を不整合で礫層が覆う。その礫層より約 7 m 上位には、層厚 3 m ほどの砂泥互層が発達するが、貝化石はまったく含まれない。一方、その上位の層厚 7 m ほどのシルト～粘土層には、*Barnea (Umitakea) dilatata* (Souleyet) (ウミタケ), *Batillaria zonalis*, *Raetella pulchella*, *Gafrarium divaricatum* (Gmelin) (ケマンガイ), *Saxidomus purpurata* (Sowerby II) (ウチムラサキ) などの多くの貝化石が含まれ、直径数 cm サンドパイプ型の生痕化石も同様に多く見られる。

貝化石からの堆積環境の推定

古谷層に含まれる貝化石を同定した結果、184 属 272 種を得ることができた。Appendix list に、各地点の採集層準ごとの貝化石リストを示す。産出した貝化石のうち代表的または重要な種類の標本写真を Fig. 7 に示す。産出した貝化石のほとんどすべては現生種であり、それらが生息する水深・底質等の生態学的情報 (Higo et al., 1999 : 奥谷, 2000) をもとに、堆積環境の時間変化を地点ごとに推定した。堆積環境の推移を考察する上で重要な種群については、それらが示す環境とともに、産出層準および産出量を Fig. 8 に示した。

Loc. 1 丹野池

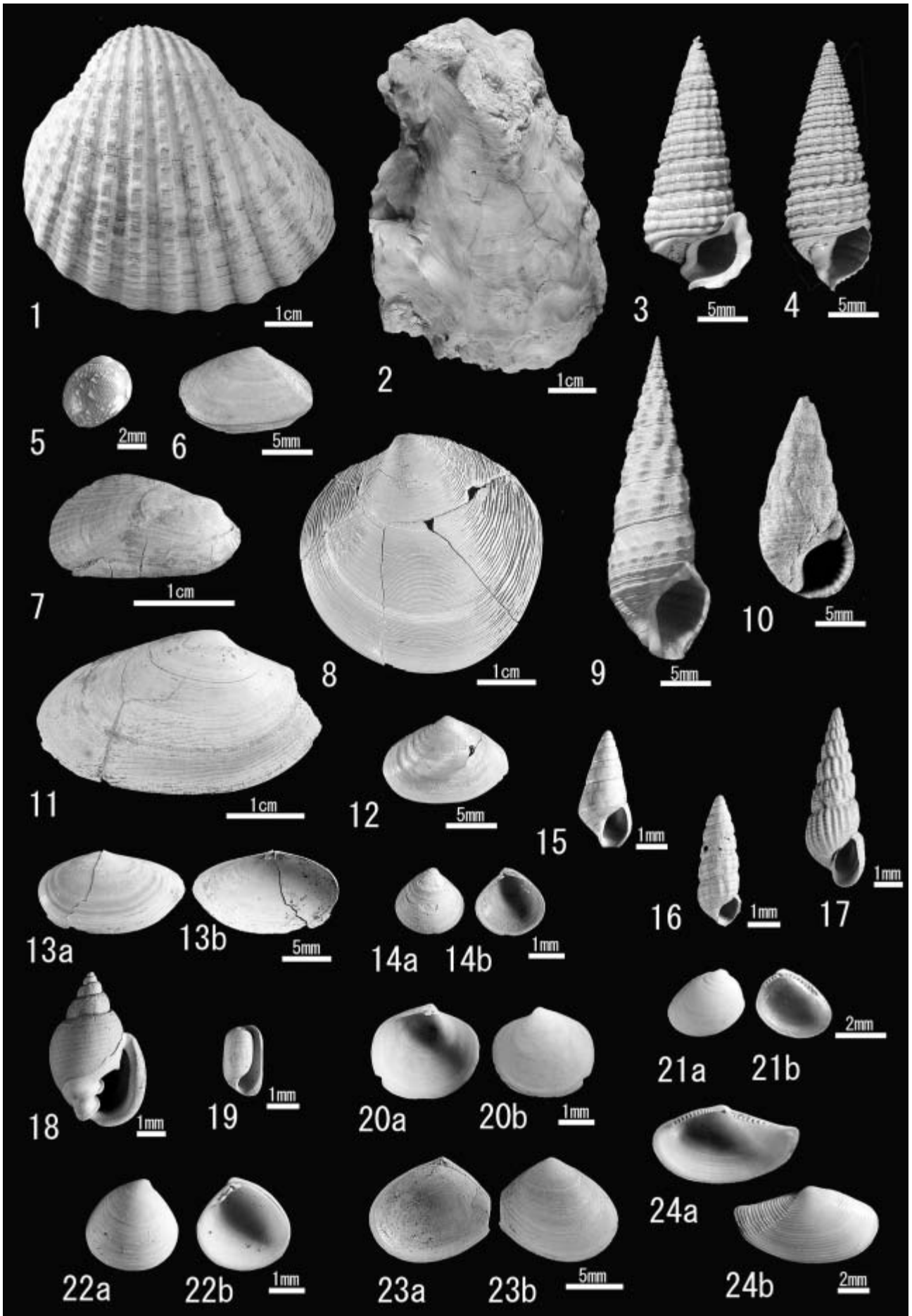
全層準にわたって、湾奥の干潟泥底の群集が卓越して発達する。*Cerithideopsilla djadjariensis* や、*Batillaria zonalis* 等のウミナ類と思われる印象化石が、最上部をのぞくほぼすべての層準のシルト層から散在するように認められた。また、1C 層準 (Loc. 1 の C 層準、以下同様) にはカキ床が、1E 層準には *Tegillarca granosa* の合弁化石が産出した。

Loc. 2 古谷原

全層準を通して、内湾干潟の要素が優占的である。ただし、牧ノ原層との境界から約 10m 下位にあたる 2E 層準付近を境に、*Tegillarca granosa* と *Cerithideopsilla cingulata* (Gmelin) (ヘナタリ) が優占の群集から、*Batillaria zonalis* 優占の群集に変化し、*Diffalaba picta* (A. Adams) (シマハマツボ) と *Pyrgulina casta* (A. Adams) (カゴメイトカケクチキレ) のような藻場の要素と、*Dosinella corrugata*, *Paphia (Neotapes) undulata*, *Cylichnatys angusta* (Gould) (カミスジカイコガイダマシ), *Ringicula (Ringicula) doliaris* など潮下帯以深の要素を示す貝化石が産するようになり、水深増加の傾向を示す。以下、群集構成の変化を下位より順に詳述する。

2A～2C 層準のシルト層からは、*Tegillarca granosa* と *Cerithideopsilla djadjariensis* が多産し、2D 層準では *Crassostrea gigas* からなるカキ床が発達する。なお、*Tegillarca granosa* の多くは合弁で、泥層中に散在しており、2A～2D 層準までは、内湾の干潟泥底の自生的な群集で特徴づけられる。これらの層準から産出する潮下帯以深の要素は、

Fig. 7 Characteristic species of fossil molluscan assemblages from the Furuya Formation. (1) *Tegillarca granosa* (Linnaeus), left valve, outer surface, Loc. 2B; (2) *Crassostrea gigas* (Thunberg), left valve, outer surface, Loc. 2B; (3) *Cerithideopsilla cingulata* (Gmelin), apertural view, Loc. 2H; (4) *Cerithideopsilla djadjariensis* (K. Martin), apertural view, Loc. 2C; (5) *Theodoxus (Pictoneritina) oualaniensis* (Lesson), dorsal view, Loc. 2H; (6) *Moerella iridescens* (Benson), left valve, outer surface, Loc. 2B; (7) *Musculista senhousia* (Benson), right valve, outer surface, Loc. 6C; (8) *Dosinella corrugata* (Reeve), left valve, outer surface, Loc. 6E; (9) *Batillaria zonalis* (Bruguière), apertural view, Loc. 2G; (10) *Batillaria multififormis* (Lischke), apertural view, Loc. 2F. (11) *Paphia (Neotapes) undulata* (Born), right valve, outer surface, Loc. 6D; (12) *Raetella pulchella* (Adams & Reeve), left valve, outer surface, Loc. 6B; (13) *Theora fragilis* A. Adams, left valve, a (outer surface), b (inner surface), Loc. 6C; (14) *Alveinus ojanus* (Yokoyama), right valve, a (outer surface), b (inner surface), Loc. 5C; (15) *Diffalaba picta* (A. Adams), apertural view, Loc. 2H; (16) *Eufenella rufocincta* (A. Adams), apertural view, Loc. 6A; (17) *Pyrgulina casta* (A. Adams), apertural view, Loc. 2H; (18) *Ringicula (Ringicula) doliaris* Gould, apertural view, Loc. 6B; (19) *Cylichnatys angusta* (Gould), apertural view, Loc. 5B; (20) *Cycladicama lunaris* (Yokoyama), left valve, a (inner surface), b (outer surface), Loc. 5D; (21) *Nucula paulula* A. Adams, left valve, a (outer surface), b (inner surface), Loc. 4F-2; (22) *Microcirce dilecta* (Gould), right valve, a (outer surface), b (inner surface), Loc. 5D; (23) *Abrina lunella* (Gould), right valve, a (inner surface), b (outer surface), Loc. 6E; (24) *Saccella (Saccella) confusa* (Hanley), right valve, a (inner surface), b (outer surface), Loc. 4F-2.



Cylichnatys angusta のみである。

2E 層準の砂層の化石群集は、下位の 2A～2C 層準と同じく *Tegillarca granosa* や *Cerithideopsilla djadjariensis* で優占されるが、藻場中に生息する *Diffalaba picta* や *Pyrgulina casta* が多産する点で異なる。また、潮下帯以深の要素も、*Raetella pulchella*, *Zeuxis castus* (Gould) (ハナムシロ) (水深 10 m 以深), *Ringicula (Ringicula) doliaris* (水深 5 m 以深), *Cylichnatys angusta* (水深 5 m 以深), *Alveinus ojanus* (Yokoyama) (ケシトリガイ) (潮下帯以深), *Dosinella corrugata* (潮下帯以深), *Paphia (Neotapes) undulata* (潮下帯以深), *Microcirce dilecta* (Gould) (ミジンシラオガイ) (水深 10 m 以深) 等、種数が増加する。なお *Microcirce dilecta* は、三河湾では湾口部のみに特徴的に分布する種群である (延原ほか, 1991)。

2F～2H にかけては、*Tegillarca granosa* や *Cerithideopsilla djadjariensis* はまれとなり、それに代わって *Batillaria zonalis* が優占する。*Batillaria zonalis* は内湾の干潟にも棲息するが、それよりやや開放的な湾にも分布する種である (奥谷, 2000)。また、*Pyrgulina casta* のような海草間に生息する要素や、*Diffalaba hungerfordi* (Sowerby III) (ウネハマツボ), *Diffalaba picta* など藻場の要素が多産する。また、2E 層準と同様、*Paphia (Neotapes) undulata*, *Ringicula (Ringicula) doliaris* 等の潮下帯以深の要素も見られる。

Loc. 3 菅山原

古谷層上部の層厚約 12 m の間に、内湾干潟の環境から、内湾潮下帯以深を経て水深が増加してゆく傾向が、以下のように認められる。

3A 層準には *Tegillarca granosa*, *Batillaria zonalis*, *Cerithideopsilla djadjariensis* が認められ、内湾干潟の環境が考えられる。一方、3B～3D 層準では、上記 3 種のような内湾潮間帯の要素の産出個体数は少なく、それに代わって *Raetella pulchella* や *Ringicula (Ringicula) doliaris* のような潮下帯以深に生息する内湾要素が優占種となる。なお、上記の 2 種が多産する一方で、おなじ内湾性指標種の *Theora fragilis* はまれである。このような群集構成は、三河湾の湾央部水深 10 m 以浅のシルト底の貝類遺骸群集 (延原ほか, 1991) に対比できる。

なお、最上部の 3D 層準では、*Saccella (Saccella) confusa* (Hanley) (ゲンロクソデガイ), *Dosinorbis bilunulatus* (Gray) (ヒナガイ), *Rhizorus radiolus* (A. Adams) (アオモリマメヒガイ) のような水深 10 m 以深の要素や *Marginodostomia tenera* (A. Adams) (スカシクチキレモドキ) のような水深 30 m 以深の要素が認められ、若干の水深の増加傾向が見られる。

Loc. 4 京松原

古谷層最上部の層厚 6 m のシルト層 (4A～4F-1 層準) は内湾の干潟泥底で堆積し、京松原層直下の礫層 (4F-2 層準) のみが湾口部付近の浅海で堆積したことが、下記のように推定される。

4A～4E 層準までは、*Tegillarca granosa*, *Crassostrea gigas*, *Cerithideopsilla djadjariensis*, *Cerithideopsilla cingulata* 等の内湾干潟泥底環境の要素が産出する。一方、4F-1 層準のシルト層からは、同じ内湾干潟の要素ではあるが *Batillaria zonalis* が多産する点で、下位の層準とは様相を異にする。

最上部の 4F-2 層準の礫層は、*Tegillarca granosa*, *Cerithideopsilla djadjariensis*, *Batillaria zonalis* 等の潮間帯の要素も多数個体認められるが、水深 10 m 以深の要素が多数含まれることで特徴づけられる。例えば、*Saccella (Saccella) confusa*, *Scapharca satowi* Dunker (サトウガイ), *Plicatula horrida* Dunker (イシガキモドキ), *Ptychobela inconstans* (E. A. Smith) (イボヒメシヤジク), *Etrema (Etrempopa) streptonotus* (Pilsbry) (ホソヌノメシヤジク), *Turbonilla multigyra* (Dunker) (シロイトカケギリ), *Pyrgolampros hiradoensis hiradoensis* (Pilsbry) (ホソイトカケギリ) (水深 10 m 以深), *Pyrrunculus phialus* (A. Adams) (シリプトカイクガイダマシ) (水深 20 m 以深), *Marginodostomia tenera* (水深 30 m 以深) などである。また、4F-2 層準から産出する *Nucula paulula* A. Adams (マメグルミ) や *Microcirce dilecta* は弱～中内湾性種であり (波部, 1956), 三河湾においては湾口部のみに認められる種群である (延原ほか, 1991)。4F-2 層準の礫層中の化石群集は、干潟から湾口部の水深 10 m 以深の要素からなる異地性の混合群集であるといえる。

Loc. 5 鬼女新田

古谷層最上部の層厚 5 m の間に、内湾干潟の潮間帯から始まり、内湾奥潮下帯を経て次第に湾口の浅海へ、次々に堆積環境が時代変化する様子が認められる。最上部の 2 m には *Nucula paulula*, *Microcirce dilecta* の弱内湾性種や *Callista chinensis* などの外洋性種の出現などから、外洋水の影響も認められる。

5A 層準では、*Tegillarca granosa*, *Crassostrea gigas*, *Cerithideopsisilla djadjariensis*, *Batillaria zonalis* などの内湾干潟泥底の要素が多数産出する。*Ringicula (Ringicula) doliaris* のような潮下帯以深の内湾種も産出するが種数・個体数ともに少ない。

5B 層準では、潮間帯の要素もみられるが、*Musculista senhousia* (Benson) (ホトトギス), *Theora fragilis*, *Paphia (Neotapes) undulata*, *Ringicula (Ringicula) doliaris* が優占種となる。また、*Raetella pulchella*, *Alveinus ojanus*, *Dosinella corrugata*, *Penitella kamakurensis* Yokoyama (カモメガイ), *Barnea (Umitakea) dilatata*, *Laternula (Exolaternula) marilina* (Reeve) (ソトオリガイ), *Cylichnatys angusta* などの潮下帯以深の要素、*Marginodostomia tenera* のような水深 30 m 以深の要素が多数認められる。優占種である *Musculista senhousia*, *Theora fragilis*, *Paphia (Neotapes) undulata*, *Ringicula (Ringicula) doliaris* はいずれも波部 (1956) の中～強内湾性種であり、類似の構成をもつ遺骸群集は、三河湾では湾奥部で認められる (延原ほか, 1991, 1992)。

5C 層準では、*Tegillarca granosa* や *Cerithideopsisilla cingulata* などの干潟要素は見られなくなり、5B 層準と同じく *Raetella pulchella*, *Alveinus ojanus*, *Theora fragilis*, *Paphia (Neotapes) undulata*, *Ringicula (Ringicula) doliaris* で優占される。なお、5B 層準で多産種として認められた *Musculista senhousia* はここでは産出しない。*Saccella (Saccella) confusa*, *Leptomys minuta* Habe (ミジンコチョウジャクシ) などの水深 10 m 以深の要素、*Capulus dilatatus* A. Adams (カツラガイ) のような水深 20 m 以深の要素、*Marginodostomia tenera* のような水深 30 m 以深の要素も認められる。本群集のように、

Musculista senhousia を欠き、*Raetella pulchella*, *Alveinus ojanus*, *Theora fragilis*, *Paphia (Neotapes) undulata*, *Ringicula (Ringicula) doliaris* 等の内湾性種で構成される遺骸群集は、三河湾では湾中央の水深 10 m 付近で認められる (延原ほか, 1991)。なお、産出個体数は少ないが、*Cycladicama lunaris* (Yokoyama) (マンゲツシオガマ) のように、三河湾では湾口部のみに認められる種 (延原ほか, 1991) も認められる。これらことから、5C 層準については、湾央～湾口部にかけての泥底環境が考えられる。

5D 層準では、*Raetella pulchella*, *Alveinus ojanus*, *Ringicula (Ringicula) doliaris* などの内湾要素が下位層準と同様に多産するが、5C 層準で多産した *Theora fragilis*, *Paphia (Neotapes) undulata* は産出しない。それに代わって、*Nucula paulula*, *Cycladicama lunaris*, *Abrina lunella* (Gould) (シロバトガイ), *Microcirce dilecta* など、三河湾では湾口部のみで認められるような弱内湾性種 (延原ほか, 1991) の産出個体数が増加する。*Saccella (Saccella) confusa*, *Pteria coturnix* Dunker (モンウグイス), *Byssobornia adamsi* (Yokoyama) (セワケガイ), *Mactra (Mactra) nipponica* Kuroda & Habe (チゴバカガイ), *Psammostreta (Pseudometis) praerupta* (Saribur) (アオサギガイ), *Leptomys minuta*, *Rhizorus radiolus* (水深 10 m 以深), *Musculus nanus* Dunker (ヒナタマエガイ), *Capulus dilatatus*, *Epitonium (Epitonium) tokyoense* Kuroda (エドイトカケ) (水深 20 m 以深), *Microgaza ziczac* Kuroda & Habe (ヤガスリシタダミ) (水深 60 m 以深) など、内側陸棚以深の要素も数多く認められる。なお、*Protothaca (Novathaca) euglypta* や *Irus (Irus) irus* (Linnaeus) (ハネマツカゼ) のような潮間帯要素が多産するものの、*Tegillarca granosa* や *Batillaria multiformis* 類などの内湾干潟要素はほとんど認められない。これらのことから、5D 層準については、湾口部付近の泥底環境が考えられる。

Loc. 6 比木南

古谷層最上部の層厚 7 m の間に、湾奥部の潮下帯付近から湾口部の浅海環境へ変化する傾向が認められる。弱内湾性種である *Microcirce dilecta* は、京松原層との境界から約 5 m 下位の層準 (6C 層準)

より出現をはじめており、このころより外洋水の影響があったと考えられる。

6A 層準では、*Raetella pulchella* や *Eufenella rufocincta* (A. Adams) (シマモツボ) が多産し、*Musculista senhousia*, *Theora fragilis*, *Ringicula (Ringicula) doliaris* がともなうなど、内湾性種の多産で特徴づけられる。内湾干潟要素である *Tegillarca granosa* や *Batillaria multiformis* 類はほとんど見られない。本群集の分類構成は、三河湾の湾央～湾奥部の潮下帯以深に認められる群集構成(延原ほか, 1991, 1992) に類似する。

6B 層準でも、*Raetella pulchella*, *Paphia (Neotapes) undulata*, *Eufenella rufocincta*, *Ringicula (Ringicula) doliaris* など内湾性種が多産する。これらの要素は、*Eufenella rufocincta* を例外として、いずれもその生息水深は潮下帯以深に限定される。ただし、この層準には化石密集層が挟在しており、*Tegillarca granosa*, *Protothaca (Novathaca) euglypta*, *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve) (アサリ), *Ruditapes brugieri* (Hanley) (ヒメアサリ), *Cerithideopsisilla djadjariensis*, *Batillaria zonalis*, *Hima festiva* (Powis) (アラムシロ) などの潮間帯の要素も多数産出する。なお、水深 10 m 以深のみに生息する種としては、*Marginodostomia tenera* (水深 30 m 以深) のみである。

6C 層準では、際だった多産種は認められないが、*Musculista senhousia*, *Raetella pulchella*, *Theora fragilis*, *Alveinus ojanus*, *Paphia (Neotapes) undulata*, *Ringicula (Ringicula) doliaris* などの内湾性種が数多く産出する。また、*Cycladicama cumingii* (Hanley) (シオガマ), *Azorinus chamasolen* Da Costa (ズングリアゲマキ), *Microcirce dilecta*, *Terebra bathyraphe* E. A. Smith (イボヒメトクサ), *Oscilla bosyuensis* (Nomura) (ルールマキクチキレ), *Sulcoretusa minima* (Yamakawa) (ヒメコメツブ), *Rhizorus radiolus*, *Limatulys muscarius* (Gould) (ミドリタマゴガイ) (水深 10 m 以深), *Musculus nanus* (水深 20 m 以深), *Marginodostomia tenera* (水深 30 m 以深) など、水深 10 m 以深のみに生息する種が数多く認められる。このうち、*Microcirce dilecta* は、三河湾では湾口部付近の内湾側に多産する弱内湾性種である(延原ほか, 1991)。また、

外洋性種である *Callista chinensis* が産出する。これらのことから、6C 層準については、外洋水の影響のある、やや湾口よりの水深 10 m 以深の内湾泥底の環境が考えられる。

6D～6E 層準でも、*Raetella pulchella*, *Theora fragilis*, *Alveinus ojanus*, *Dosinella corrugata*, *Paphia (Neotapes) undulata*, *Ringicula (Ringicula) doliaris* などの内湾性種が産出する。とくに *Theora fragilis*, *Dosinella corrugata*, *Paphia (Neotapes) undulata* の産出が顕著である。また、*Fulvia mutica* (Reeve) (トリガイ), *Azorinus chamasolen*, *Microcirce dilecta*, *Paphia (Paphia) schnelliana* (Dunker) (オオスタレガイ) (水深 10 m 以深), *Marginodostomia tenera* (水深 30 m 以深) などの水深 10 m 以深の要素も多く認められる。これらのことから、6C 層準と同様の堆積環境が考えられる。

6F 層準は粘土層となり、貝化石自体はあまり多く産出しないが、*Raetella pulchella*, *Theora fragilis* などの内湾性種、*Azorinus chamasolen*, *Paraclathurella gracilentata* (Reeve) (ヌノメツブ) などの水深 10 m 以深の要素も認められる。このことから、6F 層準についても、6C～6E 層準とほぼ同様の堆積環境が考えられる。

6G 層準では、内湾性種として多産するものとしては、6D～6E 層準と同様に *Raetella pulchella*, *Theora fragilis*, *Alveinus ojanus*, *Ringicula (Ringicula) doliaris* があげられるが、*Dosinella corrugata* や *Paphia (Neotapes) undulata* はほとんど認められなくなる。それに代わって、弱内湾性種である *Microcirce dilecta* が多産する。なお、水深 10 m 以深の要素としては、*Saccella (Saccella) confusa*, *Leptomysa minuta*, *Azorinus chamasolen*, *Solecurtus divaricatus* (Lischke) (ウマノキスタアゲマキ), *Zeuxis castus*, *Ptychobela inconstans*, *Pyrgolampros hiradoensis hiradoensis* (水深 10 m 以深), *Nipponopholas satoi* Okamoto & Habe (チビニオガイ) (水深 15 m 以深), *Dorisca nana* (Meivili) (チゴシラオガイ), *Pyrrunculus phialus* (水深 20 m 以深), *Marginodostomia tenera* (水深 30 m 以深) など、数多くの種が産出する。これらのことから、より外洋水の影響のある場に変化したものと考えられる。

古谷層の堆積場の復元

これまでに述べてきた古谷層の貝化石群集には、以下の3つのタイプが認定できる。

A 群集：*Cerithideopsisilla djadjariensis*, *Cerithideopsisilla cingulata*, *Batillaria zonalis*, *Tegillarca granosa*, *Crassostrea gigas* 等で優占される、汽水性の強い、内湾奥の泥質干潟の群集。

B 群集：*Paphia (Neotapes) undulata*, *Raetella pulchella*, *Dosinella corrugata*, *Theora fragilis*, *Ringicula (Ringicula) doliaris* 等が多産する、内湾の潮下帯以深泥底の群集。

C 群集：上記の多産種に加えて、*Microcirce dilecta*, *Nucula paulula* など、外洋性～弱内湾性種が普通に（目安として10個体以上）産出し、*Pyrrunculus phialus* などの生息水深が30 mを越える要素をとともう湾口域の群集。

なお、層準によっては、複数の群集の要素が混合する中間的な組成を有する群集が産出する。これらの群集型の層位分布を Fig. 3 に示した。その結果、以下のような群集変化がとらえられた。

- 1) 牧ノ原台地南陵の北端にあたる丹野原周辺 (Loc. 1)～古谷原 (Loc. 2) では、古谷層上部の全層準を通して内湾干潟の要素が卓越し、A 群集が分布する。ただし、Loc. 2 の中位層準 (Loc. 2E) 以上では、内湾潮下帯以深の要素も随伴するようになり、水深の増加傾向を示す。
- 2) 南陵の中部域における菅山原 (Loc. 3) では、内湾干潟の要素で優占される A 群集の産出は古谷層中部の1層準 (Loc. 3A) のみで、それより上位には内湾の潮下帯以深泥底の要素で優占される B 群集が連続的に出現する。ただし、最上部 (Loc. 3D) には、弱内湾性種の *Abrina lunella* や外洋性種の *Saccella confusa* がまれながら産出することから、わずかながら外洋水の影響があったと考えられる。
- 3) 南陵の中南部域における京松原 (Loc. 4) では、最上部付近にまで、内湾干潟の要素で優占される A 群集が連続的に出現するものの、最上部の礫層からは内湾干潟泥底～外洋性浅海域の要素までが混合した異地性群集が認められる。
- 4) 南陵の南部域における鬼女新田 (Loc. 5) においては、古谷層最上部の層厚4 m の中に、内湾

干潟の A 群集から、内湾潮下帯の B 群集を経て、外洋水の影響のある湾口部の C 群集へと、環境が次々に変化してゆく様子が認められる。

- 5) 南陵の最南端に位置する比木南 (Loc. 6) においては、A 群集は認められず、内湾の潮下帯以深の泥底環境の要素で占められる B 群集から、弱内湾性種や外洋性種を普通に随伴する C 群集へと変化する。C 群集は古谷層上部の層厚5 m にわたって認められる。

Tsuchi (1958), 長田 (1980), 池谷・堀江 (1982) などの貝化石群集のこれまでの研究では、海進にともなって古谷層の堆積環境が、溺れ谷から汽水性潟湖、潮下帯以深の内湾環境、さらに南部では沿岸水塊の発達する浅海環境へ変化したことが示唆されていた。また、Ishizaki and Kato (1976) による貝形虫群集の研究では、南部地域では堆積後期に外洋水の影響のある浅海へ変化したことが示された。本研究においても、これらと同様の堆積環境の時代変化は追認できるが、地点によってその群集変化のパターンが大きく異なることが明らかになった。つまり、古相良湾の南の枝湾における古谷層上部の堆積環境は、北端部では内湾干潟が始終継続し、中部～南部域では海進にともなって内湾干潟から潮下帯以深の環境に変化し、最上部において湾口部の環境に変化する傾向がある。一方、南陵最南端においては、最上部の直下付近まで、内湾の環境が継続するものの、外洋水の影響も中位層準より認められる。

このことから、古相良湾の南の枝湾において海水の浸入は南側からあり、海水準上昇にともない、中部～南部地域は早期に内湾干潟から潮下帯以深になり、さらに南部地域は湾口部の環境に変化したと考えられる。そして、古相良湾の湾奥部に位置する北端部は、海水の浸入が海水準上昇期の後期に訪れ、海水準の上昇と河川からの碎屑物供給が平衡したために、内湾干潟の堆積物が層厚10 m 以上継続したと考えられる。すなわち、海水準上昇にともない、古相良湾に南側から北側に順次海水が浸入し、古谷層は南から北へオンラップするように堆積した。

南部域の鬼女新田 (Loc. 5) においては、堆積環境が内湾干潟から湾口部付近の浅海環境へと層厚4 m の範囲で次々に変化するが、これは河口域から遠く碎屑物供給量が乏しいため、海水準の上昇量の

方がまさった結果と解釈できる。一方、中部域の京松原 (Loc. 4) では、京松原層の直下付近まで干潟環境が継続し、最上部の礫層に干潟から湾口浅海域までの要素が混合する。このような急激な変化の背景には、湾口に近い入江において支流河川からの碎屑物供給がなされているような局地的な地形条件があると推定される。このような場合、海進初期には碎屑物供給量とつりあった形で、溺れ谷の入江が埋積されていくが、海水準が上昇し湾口域～外洋域の環境に変化すると、それと同時に、かつての干潟が海岸浸食され混合群集が形成されると考えられる。

最後に、本研究で得られた上記の知見をこれまでの古地理図と照らし合わせてみる。土 (1960) による古地理図の復元においては、牧ノ原台地南陵の南部域一帯は溺れ谷内湾の湾口部に近い外洋水の影響のある状況とされている。しかしながら、その状況となったのは、中部～南部で古谷層最上部層が堆積する時期であり、それ以前はかなり閉鎖的な内湾奥の状況が支配的であったと思われる。

一方、中部～南部で古谷層最上部層が堆積する時期には、海進が急速に進み、外洋水の影響が枝湾の中部域にも及ぶようになった。池谷・堀江 (1982) による古地理図の復元においては、最上部のサイクル V のステージにおいても、牧ノ原台地南陵の中～南部一帯 (Loc. 4 付近) は、狭い湾口部よりかなり湾奥に入った状況とされている。しかし、Loc. 4F-2 の礫層には外洋性～弱内湾性種が異地性産状で取り込まれており、このステージにおいては、南陵中部域まで外洋水の影響が及ぶ開放的な湾の状況に変化していたと考えられる。

結 論

牧ノ原台地の南陵における古谷層の堆積環境の変遷を明らかにするため、丹野原から比木南にいたる 6 地点において、柱状図を作成し、1 m 間隔の層準ごとに貝化石群集を解析した。その結果、184 属 272 種の貝類を同定し、以下の 3 つの群集型が認められた。すなわち、1) *Cerithideopsisilla djadjariensis*, *Cerithideopsisilla cingulata*, *Batillaria zonalis*, *Tegillarca granosa*, *Crassostrea gigas* で優占される内湾干潟の A 群集、2) *Paphia (Neotapes) undulata*, *Raetella pulchella*, *Dosinella corrugata*, *Theora fragilis*, *Ringicula (Ringicula)*

doliaris などが多産する内湾の潮下帯以深泥底の B 群集、3) *Microcirce dilecta*, *Nucula paulula* など、外洋性～弱内湾性種が産出し、*Pyrunculus phialus* などの生息水深が 30 m を越える要素を多く随伴する湾口域の C 群集である。

上記の 3 つの群集型の地層中における分布をもとにすると、古相良湾の南の枝湾における古谷層上部の堆積環境は以下のように復元できる。すなわち、北端部では内湾干潟が終始継続し、中部～南部域では海進にともなって内湾干潟から潮下帯以深の環境に変化し、南部域では、内湾潮下帯以深の環境が卓越するが上部において湾口部の環境に変化する。このことから、古相良湾の南の枝湾への海水の浸入は南側からあり、古谷層は海水準上昇にともない、南から北へオンラップするように堆積した。古谷層は、中部～南部地域では早期に内湾干潟から潮下帯以深に変化し、さらに南部地域では湾口部の環境に変化した。また、古相良湾の湾奥部に位置する北端部では海水の浸入が後期に訪れ、海水準の上昇と河川からの碎屑物供給が平衡したため、内湾干潟の環境が継続したと考えられる。

湾口部の群集は、中部～南部域 (Loc. 4～Loc. 5) では最上部、最南部 (Loc. 6) では上部の層準に限定され、それより下位においては認められなかった。このことは、中部～南部域の古谷層の堆積後期まで内湾環境が卓越し、その最上部の層準になって急激に外洋水の影響が強くなり、その影響は中部域にまで及ぶことが判明した。

謝 辞

この研究を進めるにあたり、長田敏明氏、佐藤武氏、東海大学海洋学部海洋資源学科の根元謙二教授には貴重なご助言をいただいた。牧ノ原台地南陵南部の地層分布については前田正男氏の調査資料を参考にさせていただき、現地調査にあたっては独立行政法人野菜茶業研究所の松尾喜義氏にお世話になった。また、元東海大学海洋学部の三宅由樹、中本裕介、高橋孝行、柳沢宏成、廣瀬祐市の各氏と静岡大学教育学部の佐藤拓弥と白鳥史也の両氏には、野外調査や標本整理などでご協力をいただいた。これらの方々には紙面を借りて厚く御礼を申し上げる。

引用文献

- 千谷好之助 (1926) 遠州国相良・掛川付近第三紀層に就いて. 地学雑誌, **38**, 84-89.
- 千谷好之助 (1929) 7万5千分の地質図幅「相良」及び同地質説明書. 地質調査所, 24p.
- 波部忠重 (1956) 内湾の貝類遺骸の研究. 京都大学理学部生理生態学研究所業績, **77**, 1-31.
- Higo, S., P. Callomon and Y. Goto (1999) Catalogue and Bibliography of the Marine Shell-bearing Mollusca of Japan. Elle Scientific Publications, Osaka-fu, 749p.
- 井口正男 (1955) 牧ノ原礫層の堆積に関する考察. 資源科学研究所彙報, **39**, 32-38.
- 池谷仙之・堀江善裕 (1982) 静岡県牧ノ原台地に発達する古谷層 (上部更新統) の堆積環境. 第四紀研究, **21**, 75-93.
- Ishizaki, K. and M. Kato (1976) The basin development of the Diluvium Furuya mud basin, Shizuoka Prefecture, Japan, based on faunal analysis of fossil ostracodes. 118-143, In Takayanagi, Y. and T. Soito eds.: Progress in Micropaleontology, Micropaleontology Press, Amer. Mus. Nat. Hist., New York, 422p.
- 金原均二 (1939) 静岡県相良町近傍の更新統. 矢部還暦記念論文集, **1**, 205-208.
- 横山次郎 (1941) 大井川下流地方第三系層序および地質構造. 矢部教授還暦記念祝賀講演録, 1-13.
- 森下 晶・中川衷三 (1949) 静岡県御前崎の地質. 地質学雑誌, **55**, 95-96.
- 中島謙造 (1886) 20万分の1「静岡」図幅及び同地質説明書. 農商務省地質局, 47 p.
- 延原尊美・窪田祐亨・糸魚川淳二・松岡敬二 (1991) 三河湾の貝類遺骸群集 第一部 二枚貝類遺骸群集. 豊橋市自然史博物館研究報告, **1**, 13-32.
- 延原尊美・窪田祐亨・糸魚川淳二・松岡敬二 (1992) 三河湾の貝類遺骸群集 第2部 巻貝類・角貝類. VENUS, **51**, 95-113.
- 奥谷喬司 編著 (2000) 日本近海産貝類図鑑. 東海大学出版, 東京, 1175p.
- 大塚弥之助 (1933) 太平洋岸に於ける洪積世初期の海進と地形面の分布 (予報). 地理学評論, **9**, 1027-1035.
- 長田敏明 (1976) 牧ノ原台地の第四系地史. 関東の第四紀, **3**, 41-46.
- 長田敏明 (1980) 静岡県牧ノ原台地の形成過程. 第四紀研究, **19**, 1-14.
- 長田敏明 (1998) 牧ノ原台地の地形と地質. 地団研専報, **46**, 78p.
- 柴 正博 (2005) 2.2 静岡, 掛川地域の第三系・下部更新統. 132-136, 日本の地質増補版編集委員会編: 日本の地質増補版, 共立出版, 東京, 374p.
- 柴 正博・十河寿寛・川辺匡功・竹島 寛・村上靖・横山謙二・駿河湾団地研究グループ (1996) 静岡県榛原郡地域の相良層群と掛川層群の層序. 地球科学, **50**, 441-455.
- 杉山雄一・寒川 旭・下川浩一・水野清秀 (1987) 静岡県御前崎地域の段丘堆積物 (上部更新統) と更新世後期における地殻変動. 地調月報, **38**, 443-472.
- 杉山雄一・寒川 旭・下川浩一・水野清秀 (1988) 御前崎地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1図幅), 地質調査所, 153p.
- 高清水康博・酒井哲也・増田富士雄 (1996) 静岡県牧ノ原台地の上部更新統の堆積層と堆積シーケンス. 地質学雑誌, **102**, 879-893.
- Takashimizu, Y., F. Masuda and M. Tateishi (1999) Grain-size characteristics of sandy deposits of an incised-valley fill: Upper Pleistocene in the Makinohara Upland, Shizuoka, Japan. Jour. Geol. Soc. Japan, **105**, 1-12.
- Takashimizu, Y., F. Masuda and M. Tateishi (2000) Petrofacies on sandy deposits of an incised-valley fill: Upper Pleistocene in the Makinohara Upland, Shizuoka, Japan. Earth Science, **54**, 23-32.
- Tsuchi, R. (1958) Paleo-ecology of Mollusca in the Pleistocene Furuya mud, Shizuoka Prefecture. Rep. Lib. Arts Fac., Shizuoka Univ., Nat. Sci., **2**, 121-128.
- 土 隆一 (1960) 大井川下流地方第四系の地史的考察. 地質学雑誌, **66**, 639-653.
- 氏家 宏・朝倉一悦 (1962) 静岡県牧ノ原台地の古地形学的・古堆積学的研究. 地質学雑誌, **68**, 424.
- 渡辺 光 (1929) 本邦の隆起三角州に関する考察. 地理学評論, **5**, 1-15.

Appendix list

Species composition of molluscan assemblage at each sampling locality. Number in parentheses show numbers of specimes (bivalves, valves with beaks; gastropods, shells retaining more than half of the original shell length; scaphopods, shells with apical region).

Loc. 1-A

Batillaridae gen. et sp. indet.: (13)

Loc. 1-B

"*Cerithideopsilla*" sp.: (2)

Batillaridae gen. et sp. indet.: (15)

Loc. 1-C

Batillaridae gen. et sp. indet.: (14)

Loc. 1-D

Batillaridae gen. et sp. indet.: (8)

Crassostrea gigas (Thunberg) マガキ: (床あり)

Loc. 1-E

Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (5)

Batillaridae gen. et sp. indet.: (14)

Loc. 1-D

Batillaridae gen. et sp. indet.: (20)

Loc. 1-E

Batillaridae gen. et sp. indet.: (5)

Loc. 1-F

Batillaridae gen. et sp. indet.: (5)

Loc. 1-G

Batillaridae gen. et sp. indet.: (3)

Loc. 1 は試料無し

Loc. 2-A

Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (13)

Moerella iridescens (Benson) テリザクラ: (23)

Macoma (Macoma) tokyoensis Makiyama ゴイサギガイ: (1)

Cerithideopsilla cingulata (Gmelin) ヘナタリ: (5)

Cerithideopsilla djadjariensis (K. Martin) カワアイ: (20)

Batillaria zonalis (Bruguère) イボウミニナ: (1)

Hima festiva (Powis) アラムシロ: (2)

Loc. 2-B

Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (9)

Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (1)

Moerella iridescens (Benson) テリザクラ: (17)

Nitidotellina hokkaidoensis (Habe) サクラガイ: (2)

Macoma (Macoma) tokyoensis Makiyama ゴイサギガイ: (9)

Macoma (Macoma) incongrua (Martens) ヒメシラトリ: (4)

Theora fragilis A. Adams シズクガイ: (1)

Cerithideopsilla cingulata (Gmelin) ヘナタリ: (2)

Cerithideopsilla djadjariensis (K. Martin) カワアイ: (23)

Loc. 2-C

Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (12)

Anomia chinensis Philippi ナミマガシワ: (4)

Moerella iridescens (Benson) テリザクラ: (3)

Nitidotellina hokkaidoensis (Habe) サクラガイ: (15)

Macoma (Macoma) tokyoensis Makiyama ゴイサギガイ: (2)

Clathrofenella fusca (A. Adams) ヌノメモツボ: (1)

Cerithideopsilla djadjariensis (K. Martin) カワアイ: (65)

Batillaria zonalis (Bruguère) イボウミニナ: (1)

Hima festiva (Powy) アラムシロ: (2)

Pyrgulina casta (A. Adams) カゴメイトカケクチキレ: (2)

Retusa (Decorifer) insignis (Pilsbry) コメツブガイ: (1)

Cylichnatys angusta (Gould) カミスジカイコガイダマシ: (1)

Loc. 2-D

Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (14)

Crassostrea gigas (Thunberg) マガキ: (2)

Loc. 2-E

Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (32)

Anomia chinensis Philippi ナミマガシワ: (1)

Pillucina (Pillucina) pisidium (Dunker) ウメノハナガイ: (1)

Nipponomysella oblongata (Yamamoto) マルヘノジガイ: (1)

Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (1)

Moerella iridescens (Benson) テリザクラ: (7)

Nitidotellina minuta (Lischke) ウズザクラガイ: (2)

Macoma (Macoma) incongrua (Martens) ヒメシラトリ: (2)

Alveinus ojanus (Yokoyama) ケシトリガイ: (1)

Protothaca (Novathaca) euglypta (Sowerby III) スノメアサリ: (3)

Microcirce cf. *dilecta* (Gould) ミジンシラオガイ?: (1)

Dosinella corrugata (Reeve) ウラカガミ: (6)

Paphia (Neotapes) undulata (Born) イヨスダレ: (6)

Cerithiidae gen. et sp. indet. オニツツノガイ科属種不明: (1)

"*Cerithidium*" sp. A: (1)

Cerithidium (Cerithidium) kobelti Dunker コベルトカニモリ: (2)

Diffalaba picta (A. Adams) シマハマツボ: (26)

Clathrofenella fusca (A. Adams) ヌノメモツボ: (2)

Eufenella pupoides (A. Adams) モツボ(=サナギモツボ; イチカワモツボ): (3)

Cerithideopsilla cingulata (Gmelin) ヘナタリ: (1)

Cerithideopsilla djadjariensis (K. Martin) カワアイ: (12)

Iravadia (Pseudonoba) yendoi (Yokoyama) イリエツボ: (1)

Rissoina sp. B: (4)

Thais sp. indet.: (1)

Zafra (Zafra) cf. *pumila* (Dunker) ノミニナ?: (1)

Zeuxis castus (Gould) ハナムシロ: (2)

Hima festiva (Powy) アラムシロ: (8)

Odostomia sp. A: (1)

Marginodostomia tenera (A. Adams) スカシクチキレモドキ: (5)

Pyrgulina casta (A. Adams) カゴメイトカケクチキレ: (15)

Pyrgulina? sp. indet.: (3)

Syrnola cinctella A. Adams ホソクチキレ: (4)

Turbonilla aff. *crassa* Nomura アバライトカケギリ似不明種: (26)

Turbonilla sp. B: (5)

Turbonilla aff. *miurana* Nomura ミウライトカケギリ似不明種: (1)

Monotygmata eximia (Lischke) ヒメゴウナ: (2)

Pyramidellidae gen. et sp. indet.: (1)

Ringicula (Ringicula) doliaris Gould マメウラシマ: (3)

Retusa (Decorifer) matsusimanus Nomura マツシマコメツブ: (9)

Cylichnatys angusta (Gould) カミスジカイコガイダマシ: (2)

Loc. 2-F

- Tegillarca granosa* (Linnaeus) ハイガイ: (1)
Nitidotellina iridella (Martens) カバザクラ: (1)
Theora fragilis A. Adams シズクガイ: (4)
Paphia (*Neotapes*) *undulata* (Born) イヨスダレ: (2)
Eufenella cf. *pupoides* (A. Adams) モツボ(=サナギモツボ;
 イチカワモツボ?): (1)
Batillaria zonalis (Bruguère) イボウミニナ: (19)
 Batillaridae ? gen. et sp. indet. イボウミニナの変異?: (2)
Batillaria multiformis (Lischke) ウミニナ: (2)
Zeuxis castus (Gould) ハナムシロ: (1)
Reticunassa japonica A. Adams キヌボラ: (1)
Pyrgulina casta (A. Adams) カゴメイトカケクチキレ: (2)
Retusa (*Decorifer*) *matsusimanus* Nomura マツシマコメツ
 プ: (2)

Loc. 2-G

- Musculista senhousia* (Benson) ホトトギス: (1)
Anomia chinensis Philippi ナミマガシワ: (1)
Anodontia cf. *stearnsiana* (Oyama) イセシラガイ?: (1)
Byssobornia adamsi (Yokoyama) セワケガイ: (2)
Fulvia mutica (Reeve) トリガイ: (1)
Moerella iridescens (Benson) テリザクラ: (1)
Nitidotellina minuta (Lischke) ウズザクラガイ: (7)
Macoma (*Macoma*) *praetexta* (Martens) オオモモノハナ: (8)
Macoma (*Macoma*) *incongrua* (Martens) ヒメシラトリ: (16)
Theora fragilis A. Adams シズクガイ: (4)
Protothaca (*Novathaca*) *euglypta* (Sowerby III) ヌノメアサ
 リ: (3)
Ruditapes cf. *philippinarum* (Adams & Reeve) アサリ?: (1)
Meretrix lusoria (Röding) ハマグリ: (1)
Omphalius rusticus rusticus (Gmelin) コシダカガンガラ: (1)
Umbonium (*Suchium*) *costatum* (Valenciennes) キサゴ: (5)
 “*Cerithidium*” sp. A: (5)
Rhinoclavis (*Proclava*) *sordidula* (Gould) ヒメカニモリ: (32)
Diffalaba picta (A. Adams) シマハマツボ: (4)
Diffalaba hungerfordi (Sowerby III) ウネハマツボ: (7)
Clathrofenella fusca (A. Adams) ヌノメモツボ: (1)
Eufenella cf. *pupoides* (A. Adams) モツボ(=サナギモツボ;
 イチカワモツボ?): (1)
Eufenella rufocincta (A. Adams) シマモツボ: (5)
Cerithideopsilla cingulata (Gmelin) ヘナタリ: (4)
Cerithideopsilla djadjariensis (K. Martin) カワアイ: (7)
Batillaria zonalis (Bruguère) イボウミニナ: (65)
Batillaria multiformis (Lischke) ウミニナ: (2)
Rissoina sp. B: (1)
Pseudoliotia pulchella (Dunker) シラギク: (1)
Hima festiva (Powis) アラムシロ: (13)
Reticunassa japonica A. Adams キヌボラ: (2)
Marginodostomia tenera (A. Adams) スカシクチキレモト
 キ: (2)
Pyrgulina casta (A. Adams) カゴメイトカケクチキレ: (22)
Turbonilla aff. *crassa* Nomura アバライトカケギリ似不明
 種: (5)
Ringicula (*Ringicula*) *doliaris* Gould マメウラシマ: (1)
Retusa (*Decorifer*) *matsusimanus* Nomura マツシマコメツ
 プ: (1)
Philine cf. *argentata* Gould キセワタガイ?: (1)
Cylichnatys angusta (Gould) カミスジカイコガイダマシ: (1)

Loc. 2-H

- Barbatia* (*Savignyarca*) *virescens* (Reeve) カリガネエガイ:
 (1)
Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (3)
Anomia chinensis Philippi ナミマガシワ: (7)
Monia macroschisma (Deshayes) ナミマガシワモドキ: (5)
Pillucina (*Pillucina*) *pisidium* (Dunker) ウメノハナガイ: (3)
Merisca (*Pistris*) *capsoides* (Lamarck) イチヨウシラトリ: (2)
Moerella jodoensis (Lischke) モモノハナ: (4)
Macoma (*Macoma*) *praetexta* (Martens) オオモモノハナ: (1)
Macoma (*Macoma*) *incongrua* (Martens) ヒメシラトリ: (13)
Leptomya minuta Habe ミジンコチヨウジャクシ: (1)
Protothaca (*Novathaca*) *euglypta* (Sowerby III) ヌノメアサ
 リ: (3)
Lioconcha (*Sulcilioconcha*) cf. *philippinarum* (Hanley) イナ
 ズマスダレ?: (1)
Paphia (*Neotapes*) *undulata* (Born) イヨスダレ: (1)
Lottia (*Lottia*) cf. *kogamogai* Sasaki & Okutani コガモガ
 イ?: (1)
Turbo (*Batillus*) *cornutus* Lightfoot サザエ: (1)
Umbonium (*Suchium*) *costatum* (Valenciennes) キサゴ: (1)
Theodoxus (*Pictoneritina*) *oualaniensis* (Lesson) ヒメカ
 ノコ: (1)
 Cerithiidae gen. et sp. indet. オニノツノガイ科属種不明: (1)
 “*Cerithidium*” sp. A: (3)
Rhinoclavis (*Proclava*) *sordidula* (Gould) ヒメカニモリ: (55)
Bittium (*Bittium*) *glareosum* Gould ノミカニモリ: (25)
Bittium sp. indet.: (1)
Diffalaba picta (A. Adams) シマハマツボ: (50)
Diffalaba hungerfordi (Sowerby III) ウネハマツボ: (29)
Clathrofenella fusca (A. Adams) ヌノメモツボ: (1)
Eufenella rufocincta (A. Adams) シマモツボ: (15)
Cerithideopsilla cingulata (Gmelin) ヘナタリ: (14)
Cerithideopsilla djadjariensis (K. Martin) カワアイ: (54)
Batillaria zonalis (Bruguère) イボウミニナ: (258)
Pseudoliotia pulchella (Dunker) シラギク: (7)
Hima festiva (Powis) アラムシロ: (9)
Reticunassa japonica A. Adams キヌボラ: (1)
Pyrgulina casta (A. Adams) カゴメイトカケクチキレ: (58)
Turbonilla aff. *crassa* Nomura アバライトカケギリ似不明
 種: (1)
Ringicula (*Ringicula*) *doliaris* Gould マメウラシマ: (1)

Loc. 3-A

- Tegillarca granosa* (Linnaeus) ハイガイ: (19)
Cerithideopsilla djadjariensis (K. Martin) カワアイ: (17)
Batillaria zonalis (Bruguère) イボウミニナ: (20)
 印象のみ試料無し

Loc. 3-B

- Neopycnodonte cochlear* (Poli) ベッコウガキ: (1)
Crassostrea gigas (Thunberg) マガキ: (1)
Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (11)
Solen strictus Gould マテガイ: (6)
Moerella jodoensis (Lischke) モモノハナ: (5)
Macoma (*Macoma*) *tokyoensis* Makiyama ゴイサギガイ: (1)
Trapezium (*Neotrapezium*) *liratum* (Reeve) ウネナシトマヤ
 ガイ: (1)
Paphia (*Neotapes*) *undulata* (Born) イヨスダレ: (3)
Barnea (*Umitakea*) *dilatata* (Souleyet) ウミタケ: (2)

Cerithideopsilla djadjariensis (K. Martin) カワアイ: (3)
Batillaria zonalis (Bruguère) イボウミニナ: (1)
Batillaria multiformis (Lischke) ウミニナ: (1)
Thais (Reishia) bronni (Dunker) レイシガイ: (1)
Babylonia japonica (Reeve) バイ: (1)
Hima festiva (Powy) アラムシロ: (11)
Ringicula (Ringicula) doliaris Gould マメウラシマ: (25)
Loc. 3-C
Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (37)
Paphia (Neotapes) undulata (Born) イヨスダレ: (1)
Babylonia japonica (Reeve) バイ: (1)
 印象のみ試料無し
Loc. 3-D
Saccula (Saccula) confusa (Hanley) ゲンロクソデガイ: (1)
Arca avellana Lamarck フネガイ: (1)
Scapharca binakayanensis ursus Tanaka クマサルボウ: (2)
Anomia chinensis Philippi ナミマガシワ: (4)
Phlyctiderma japonicum (Pilsbry) ヤエウメノハナ: (5)
Scintilla violescens Kuroda & Iw. Taki イナズママメアゲマ
 キガイ: (1)
Mactra sp. A (2)
Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (71)
Solen strictus Gould マテガイ: (7)
Arcopaginula inflata (Gmelin) ゴイシザラ: (2)
Moerella jodoensis (Lischke) モモノハナ: (7)
Macoma (Macoma) praetexta (Martens) オオモモノハナ: (8)
Macoma sp. A: (3)
Theora fragilis A. Adams シズクガイ: (1)
Protothaca (Novathaca) euglypta (Sowerby III) スノメアサ
 リ: (7)
Dosinorbis bilunulatus (Gray) ヒナガイ: (1)
Ruditapes bruguieri (Hanley) ヒメアサリ: (2)
Paphia (Neotapes) undulata (Born) イヨスダレ: (4)
Irus (Irus) irus (Linnaeus) ハネマツカゼ: (1)
Meretrix sp. indet.: (1)
Barnea (Anchomasa) manilensis (Philippi) ニオガイ: (2)
Umbonium (Suchium) costatum (Valenciennes) キサゴ: (1)
Eufenella rufocincta (A. Adams) シマモツボ: (1)
Batillaria zonalis (Bruguère) イボウミニナ: (1)
Glossaulax didyma didyma (Röding) ツメタガイ: (2)
Eulima bifasciali (A. Adams) ハナゴウナ: (3)
Siphonalia sp. A: (1)
Babylonia japonica (Reeve) バイ: (4)
Mitrella bicincta (Gould) ムギガイ: (1)
Niotha livescens (Phillipi) ムシロガイ: (3)
Olivella fulgurata (Adams & Reeve) ムシボタル: (6)
Marginodostomia tenera (A. Adams) スカシクチキレモド
 キ: (4)
Turbonilla aff. *crassa* Nomura アバライトカケギリ似不明
 種: (3)
Turbonilla sp. B: (1)
Pyrgiscus hataiana (Nomura) ベニシシュウイトカケギリ:
 (2)
Pyrgiscilla aff. *plebeia* (Nomura): (1)
Pyrgiscus aff. *plebeia* (Nomura): (1)
Pupa (Strigopupa) strigosa strigosa (Gould) コシイノミガイ:
 (17)
Ringicula (Ringicula) doliaris Gould マメウラシマ: (40)
Retusa (Decorifer) matsusimanus Nomura マツシマコメツ

ブ: (2)
Rhizorus radiolus (A. Adams) アオモリマメヒガイ: (1)
Loc. 4-A
Nitidotellina iridella (Martens) カバザクラ: (2)
Trapezium (Neotrapezium) liratum (Reeve) ウネナシトマヤ
 ガイ: (2)
Cyclina sinensis (Gmelin) オキシジミ: (1)
Siphonalia sp. A: (1)
Loc. 4-B
Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (1)
Crassostrea gigas (Thunberg) マガキ: (11)
Trapezium (Neotrapezium) liratum (Reeve) ウネナシトマヤ
 ガイ: (7)
Cerithideopsilla djadjariensis (K. Martin) カワアイ: (7)
Rapana vensa vensa (Valenciennes) アカニシ: (2)
Loc. 4-C
Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (4)
Trapezium (Neotrapezium) liratum (Reeve) ウネナシトマヤ
 ガイ: (2)
Loc. 4-D
Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (1)
Crassostrea gigas (Thunberg) マガキ: (4)
Meropesta nicobarica (Gmelin) ユキガイ: (3)
Arcopagia sp. (イチョウシラトリ?): (1)
Nitidotellina iridella (Martens) カバザクラ: (1)
Macoma (Macoma) praetexta (Martens) オオモモノハナ: (2)
Trapezium (Neotrapezium) liratum (Reeve) ウネナシトマヤ
 ガイ: (1)
Phacosoma japonocus (Reeve) カガミガイ: (1)
Cyclina sinensis (Gmelin) オキシジミ: (1)
Cerithideopsilla cingulata (Gmelin) ヘナタリ: (3)
Cerithideopsilla djadjariensis (K. Martin) カワアイ: (5)
Loc. 4-E
Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (2)
Meropesta nicobarica (Gmelin) ユキガイ: (4)
Solen strictus Gould マテガイ: (4)
Trapezium (Neotrapezium) liratum (Reeve) ウネナシトマヤ
 ガイ: (1)
Cyclina sinensis (Gmelin) オキシジミ: (4)
Cerithideopsilla djadjariensis (K. Martin) カワアイ: (5)
Hima festiva (Powy) アラムシロ: (1)
Loc. 4-F1
Solen strictus Gould マテガイ: (2)
Cerithideopsilla djadjariensis (K. Martin) カワアイ: (3)
Batillaria zonalis (Bruguère) イボウミニナ: (13)
Loc. 4-F2
Nucula paulula A. Adams マメグルミ: (11)
Saccula (Saccula) confusa (Hanley) ゲンロクソデガイ: (4)
Septifer (Mytilisepta) keen Nomura ヒメイガイ: (1)
Arca avellana Lamarck フネガイ: (7)
Arca cf. *avellana* Lamarck フネガイ?: (2)
Scapharca satowi Dunker サトウガイ: (5)
Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (19)
Striarca symmetrica (Reeve) ミミエガイ: (6)
Crassostrea gigas (Thunberg) マガキ: (8)
Plicatula horrida Dunker イシガキモドキ: (1)
Plicatula cf. *horrida* Dunker イシガキモドキ?: (1)
Chlamys (Scaechlamys) irregularis (Sowerby II) ナデシコ

- ガイ: (1)
Spondylus cf. *suwamosus* Schreibers メンガイ?: (1)
Spondylus (*Spondylus*) *barbatus cruentus* Lischke チリボタン: (11)
Spondylus sp. A: (5)
Anomia chinensis Philippi ナミマガシワ: (4)
Pseudochama retroversa (Lischke) サルノカシラ: (2)
Epikodakia delicatula (Pilsbry) ウミアサ: (2)
Phlyctiderma japonicum (Pilsbry) ヤエウメノハナ: (1)
Cardita leana Dunker トマヤガイ: (19)
Afrocardium carditaforme (Reeve) ベニバト: (2)
Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (1)
Moerella jedoensis (Lischke) モモノハナ: (15)
Macoma (*Macoma*) *praetexta* (Martens) オオモモノハナ: (11)
Protothaca (*Novathaca*) *euglypta* (Sowerby III) ヌノメアサリ: (16)
Protothaca (*Novathaca*) *schencki* Nomura メオニアサリ: (3)
Microcirce dilecta (Gould) ミジンシラオガイ: (2)
Gafrarium divaricatum (Gmelin) ケマンガイ: (1)
Callista (*Callista*) *chinensis* (Holten) マツヤマワスレ: (5)
Saxidomus purpurata (Sowerby II) ウチムラサキ: (6)
Irus (*Irus*) *irus* (Linnaeus) ハネマツカゼ: (3)
Meretrix sp. indet.: (7)
Cyclina sinensis (Gmelin) オキシジミ: (1)
Cryptomya elliptica (A. Adams) ヒメマスオガイ: (2)
Sphenia coreanica Habe イジケガイ: (2)
Solidicorbula erythrodon (Lamarck) クチベニガイ: (5)
Barnea (*Anchomasa*) *manilensis* (Philippi) ニオガイ: (2)
Penitella kamakurensis (Yokoyama) カモメガイ: (2)
Agriodesma navicula (Adams & Reeve) オビクイ: (1)
Yayoiacmaea oyamai (Habe) ヤヨイハナガサ: (24)
Lottiidae gen. et sp. indet. ユキノカサガイ科属種不明: (1)
Turbo (*Batillus*) *cornutus* Lightfoot サザエ: (16)
Astrarium (*Astrarium*) *haematragum* (Menke) ウラウズガイ: (3)
Cerithiidae gen. et sp. Indet. オニノツノガイ科属種不明: (1)
"Cerithidium" sp. A: (1)
Bittium (*Bittium*) *variegatum* Kuroda & Habe マダラチビカニモリ: (24)
Bittium (*Stylidium*) *batillarium* Kuroda & Habe ウミニナチビカニモリ: (1)
Bittium sp. indet.: (2)
Cerithidium perparvulum (Watson) ケノモツボ: (2)
Eufenella rufocincta (A. Adams) シマモツボ: (2)
Cerithideopsilla aff. *cingulata* (Gmelin) ヘナタリ似不明種: (1)
Cerithideopsilla djadjariensis (K. Martin) カワアイ: (7)
Batillaria zonalis (Bruguère) イボウミニナ: (32)
Rissoina (*Rissolina*) *costulata* (Dunker) スジウネリチョウジガイ: (25)
Rissoidae gen. et sp. indet. リソツボ科属種不明: (2)
Rissoina sp. A: (5)
Barleeca aff. *angustata* (Pilsbry) チャツボ似不明種: (1)
Pseudoliotia pulchella (Dunker) シラギク: (3)
Proterato (*Sulcerato*) *callosa* (Adams & Reeve) ザクロガイ: (3)
Glossaulax didyma didyma (Röding) ツメタガイ: (3)
Hypotriphora cf. *sagamiensis* Kuroda & Habe サガミキリオレ?: (10)
Mastonia cf. *limosa* Jousseume クリイロキリオレ?: (1)
Triphora otsuensis (Yokoyama) ホソアラレキリオレ: (7)
Triphora aff. *graphius* (Kosuge) セキヒツキリオレ似不明種: (1)
Jaculator aff. *ovata* Laseron ミジンサナギチビカニモリ似不明種: (1)
Jaculator sp. indet.: (2)
Eulima bifasciati (A. Adams) ハナゴウナ: (2)
Melanella martinii (A. Adams) セトモノガイ: (1)
Melanella sp. indet.: (1)
Siphonofusus aff. *modificata* (Reeve) セコボラ似不明種: (1)
Babylonia japonica (Reeve) バイ: (6)
Mitrella bicincta (Gould) ムギガイ: (4)
Zafra (*Zafra*) aff. *troglydites* (Souverbie) キリコノミニナ似不明種: (18)
"Mitrella" sp. A: (3)
Mitrella sp. indet.: (1)
Zafra sp. A: (2)
Hima festiva (Powy) アラムシロ: (1)
Olivella fulgurata (Adams & Reeve) ムシボタル: (2)
Ptychobela inconstans (E. A. Smith) イボヒメシャジク: (1)
Etrema (*Etrempoa*) aff. *scalarina* (Deshayes) イトカケコシボソクチキレツブ似不明種: (1)
Etrema (*Etrempoa*) *streptonotus* (Pilsbry) ホソヌノメシャジク: (1)
Pseudorhaphitoma bipyramidata Hedley ナナカドケボリクチキレツブ: (2)
Kermia (*Kermia*) *episema* (Melvill & Standen) チャスジコウシツブ: (2)
Terebra cf. *cingulifera* Lamarck ニクタケ?: (1)
"Images" sp. indet.: (1)
Terebra tsuboiana Yokoyama コゲチャタケ: (1)
Orinella pulchella (A. Adams) クチキレガイ: (1)
Odostomia aff. *culta* Dall & Bartsch ハブタエクチキレモドキ似不明種: (1)
Odostomia sp. indet.: (1)
Marginodostomia tenera (A. Adams) スカシクチキレモドキ: (9)
Pyrgulina pseudalveata (Nomura) ムシロイトカケクチキレ: (2)
Pyrgulina sp. A: (1)
Babellia caelator (Dall & Bartsch) クサズリクチキレ: (10)
Turbonilla cura Nomura ウズズミイトカケギリ: (1)
Turbonilla multigyra (Dunker) シロイトカケギリ: (1)
Pyrgiscilla sp. A: (1)
Pyrgolampros hiradoensis hiradoensis (Pilsbry) ホソイトカケギリ: (1)
Cingulina (*Cingulina*) *cingulata* (Dunker) ヨコイトカケギリ: (2)
Ringicula (*Ringicula*) *doliaris* Gould マメウラシマ: (12)
Retusa sp. A: (1)
Pyrrunculus phialus (A. Adams) シリプトカイコガイダマシ: (1)
Dentalium (*Paradentalium*) *octangulatum* Donovan ヤカドツノガイ: (1)
Loc. 5-A
Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (23)
Crassostrea gigas (Thunberg.) マガキ: (12)

- Moerella jodoensis* (Lischke) モモノハナ: (1)
Moerella iridescens (Benson) テリザクラ: (2)
Macoma (Macoma) praetexta (Martens) オオモモノハナ: (2)
Theora cf. fragilis A. Adams シズクガイ?: (1)
Trapezium (Trapezium) cf. bicarinatum (Schumacher) フナ
 ガタガイ?: (2)
Coralliophaga coralliophaga (Gmelin) タガソデガイ: (1)
 "Cerithidium" sp. A: (1)
 "Cerithidium" sp. B: (5)
Eufenella rufocincta (A. Adams) シマモツボ: (19)
Cerithideopsis djarjariensis (K. Martin) カワアイ: (7)
Batillaria zonalis (Bruguère) イボウミニナ: (3)
Batillaria multiformis (Lischke) ウミニナ: (1)
Pseudoliotia pulchella (Dunker) シラギク: (1)
Odostomia aff. culta Dall & Bartsch ハブタエクチキレモド
 キ似不明種: (1)
Odostomia sp. A: (3)
Pyrgulina casta (A. Adams) カゴメイトカケクチキレ: (11)
Turbonilla aff. crassa Nomura アバライトカケギリ似不明
 種: (3)
Ringicula (Ringicula) doliaris Gould マメウラシマ: (1)
Loc. 5-B
Musculista senhousia (Benson) ホトトギス: (43)
Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (1)
Anomia chinensis Philippi ナミマガシワ: (2)
Pillucina (Pillucina) pisidium (Dunker) ウメノハナガイ: (2)
Phlyctiderma japonicum (Pilsbry) ヤエウメノハナ: (1)
Cardita leana Dunker トマヤガイ: (1)
Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (7)
Cadella cf. delta (Yokoyama) クサビザラ?: (1)
Moerella jodoensis (Lischke) モモノハナ: (2)
Nitidotellina iridella (Martens) カバザクラ: (2)
Semele sinensis A. Adams フルイガイ: (1)
Theora fragilis A. Adams シズクガイ: (19)
Alveinus ojanus (Yokoyama) ケシトリガイ: (5)
Protothaca (Novathaca) euglypta (Sowerby III) スノメアサ
 リ: (11)
Gafrarium divaricatum (Gmelin) ケマンガイ: (1)
Dosinella corrugata (Reeve) ウラカガミ: (9)
Ruditapes philippinarum (Adams & Reeve) アサリ: (9)
Ruditapes bruguieri (Hanley) ヒメアサリ: (3)
Paphia (Neotapes) undulata (Born) イヨスダレ: (33)
Irus (Irus) irus (Linnaeus) ハネマツカゼ: (3)
Meretrix lusoria (Röding) ハマグリ: (1)
Barnea (Umitakea) dilatata (Souleyet) ウミタケ: (1)
Penitella kamakurensis (Yokoyama) カモメガイ: (1)
Laternula (Exolaternula) marilina (Reeve) ソトオリガイ:
 (2)
 Cerithiidae gen. et sp. indet. オニノツノガイ科属種不明: (1)
Cerithidium (Cerithidium) cf. kobelti Dunker コバルトカニ
 モリ?: (1)
Rhinoclavis (Proclava) cf. kochi (Philippi) カニモリガイ?:
 (2)
Cerithidium parparvulum (Watson) ケノモツボ: (4)
Diffalaba picta (A. Adams) シマハマツボ: (4)
Diffalaba hungerfordi (Sowerby III) ウネハマツボ: (1)
Clathrofenella fusca (A. Adams) スノメモツボ: (8)
Eufenella pupoides (A. Adams) モツボ(=サナギモツボ; イ
 チカワモツボ): (8)
Eufenella rufocincta (A. Adams) シマモツボ: (8)
Cerithideopsis cingulata (Gmelin) ヘナタリ: (3)
Cerithideopsis aff. cingulata (Gmelin) ヘナタリ似不明種:
 (2)
Iravadia (Pseudonoba) yendoi (Yokoyama) イリエツボ: (1)
Rissoina sp. B: (8)
Pygmaeorota (Pygmaeorota) biporcata (A. Adams) クルマウ
 ズマキ: (1)
Mitrella bicincta (Gould) ムギガイ: (1)
Zafra (Zafra) aff. troglodytes (Souverbie) キリコノミニナ似
 不明種: (2)
Zafra sp. A: (1)
Hima festiva (Powy) アラムシロ: (19)
Reticunassa japonica A. Adams キヌボラ: (5)
Guraleus cf. tabatensis (Tokunaga) タバタマンジ?: (2)
Odostomia daruma Nomura: (1)
Marginodostomia tenera (A. Adams) スカシクチキレモド
 キ: (2)
Parthenina cf. affectuosa (Yokoyama) ヨコスジギリ?: (1)
Parthenina sp. indet.: (1)
Syrnola serotina A. Adams ヤセクチキレ: (1)
Turbonilla aff. crassa Nomura アバライトカケギリ似不明
 種: (55)
Turbonilla sp. B: (15)
Monotygya sp. indet.: (1)
Murchisonella densistriata (Nomura) オオヒサスケゴウナ:
 (2)
Ringicula (Ringicula) doliaris Gould マメウラシマ: (67)
Retusa (Decorifer) insignis (Pilsbry) コメツブガイ: (5)
Retusa (Decorifer) matsusimanus Nomura マツシマコメツ
 ブ: (6)
Cylichnatys angusta (Gould) カミスジカイコガイダマシ: (7)
Loc. 5-C
Saccella (Saccella) confusa (Hanley) ゲンロクソデガイ: (1)
Arca ventricosa Lamarck オオタカノハガイ: (1)
Arca avellana Lamarck フネガイ: (2)
Striarca symmetrica (Reeve) ミミエガイ: (3)
Anomia cf. chinensis Philippi ナミマガシワ?: (1)
Pillucina (Sydlorina) yamakawai (Yokoyama) アラウメノハ
 ナ: (1)
Cycladicama lunaris (Yokoyama) マングツシオガマ: (1)
Fulvia cf. hungerfordi (Sowerby III) チゴトリガイ?: (1)
Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (39)
Siliqua pulchella (Dunker) ミゾガイ: (1)
Moerella jodoensis (Lischke) モモノハナ: (16)
Macoma (Macoma) praetexta (Martens) オオモモノハナ: (10)
Leptomya minuta Habe ミジンコチョウジャクシ: (2)
Theora fragilis A. Adams シズクガイ: (24)
Alveinus ojanus (Yokoyama) ケシトリガイ: (14)
Protothaca (Novathaca) euglypta (Sowerby III) スノメアサ
 リ: (2)
Saxidomus purpurata (Sowerby II) ウチムラサキ: (1)
 "Dosinia" sp.: (3)
Dosinella corrugata (Reeve) ウラカガミ: (14)
Ruditapes bruguieri (Hanley) ヒメアサリ: (1)
Paphia (Neotapes) undulata (Born) イヨスダレ: (14)
Irus (Irus) irus (Linnaeus) ハネマツカゼ: (2)
Hiatella orientalis (Yokoyama) キヌマトイガイ: (1)
Penitella kamakurensis (Yokoyama) カモメガイ: (1)

- Scaliola gracilis* A. Adams ホソスナモチツボ: (1)
Rissoina sp. B: (1)
Capulus dilatatus A. Adams カツラガイ: (1)
Triphora otsuensis (Yokoyama) ホソアラレキリオレ: (1)
Siphonofusus aff. *modificata* (Reeve) セコボラ似不明種: (1)
Zafra cf. *mitriformis* A. Adams ノミニナモドキ?: (1)
Hima festiva (Powy) アラムシロ: (2)
Pseudorhaphitoma bipyramidata Hedley ナナカドケボリク
チキレツブ: (2)
Marginodostomia tenera (A. Adams) スカシクチキレモド
キ: (12)
Mumiola tessellate A. Adams タイルバリクチキレ: (1)
Syrnola serotina A. Adams ヤセクチキレ: (1)
Turbonilla aff. *crassa* Nomura アバライトカケギリ似不明
種: (14)
Turbonilla sp. A: (2)
Turbonilla miurana Nomura ミウライトカケギリ: (1)
Ringicula (*Ringicula*) *doliaris* Gould マメウラシマ: (69)
Cylichnatys angusta (Gould) カミスジカイコガイダマシ: (1)
Loc. 5-D
Nucula paulula A. Adams マメグルミ: (7)
Saccella (*Saccella*) *confusa* (Hanley) ゲンロクソデガイ: (31)
Modiolus (*Modiolus*) *agripetus* (Iredale) ヒバリガイ: (1)
Modiolus sp. A: (5)
Musculus sp. A: (1)
Musculus nanus (Dunker) ヒナタマエガイ: (3)
Musculista sp. A: (2)
Arca ventricosa Lamarck オオタカノハガイ: (1)
Arca avellana Lamarck フネガイ: (7)
Arca boucardi Jousseaume コベルトフネガイ: (1)
Barbatia sp. A: (1)
Scapharca sativa Bernard et al. サルボウ: (1)
Scapharca cf. *sativa* Bernard et al. サルボウ?: (1)
Striarca symmetrica (Reeve) ミミエガイ: (5)
Pteria coturnix Dunker モンウグイス: (1)
Crassostrea gigas (Thunberg) マガキ: (3)
Crassostrea cf. *gigas* (Thunberg) マガキ?: (1)
Chlamys (*Scaechlamys*) *irregularis* (Sowerby II) ナデシコ
ガイ: (2)
Spondylus (*Spondylus*) cf. *barbatus cruentus* Lischke チリ
ボタン?: (2)
Spondylidae gen. et sp. indet. ウミギク科属種不明: (3)
Spondylus sp. A: (1)
Anomia chinensis Philippi ナミマガシワ: (1)
Pillucina (*Sydlorina*) *yamakawai* (Yokoyama) アラウメノハ
ナ: (1)
Cycladicama lunaris (Yokoyama) マンゲツシオガマ: (18)
Phlyctiderma japonicum (Pilsbry) ヤエウメノハナ: (12)
Scintilla violescens Kuroda & Iw. Taki イナズママメアゲマ
キガイ: (2)
Squillaconcha subsinuata (Lischke) コフジガイ: (1)
Byssobornia adamsi (Yokoyama) セワケガイ: (1)
Montacutona cf. *mutsuwanensis* Yamamoto & Habe ムツ
ワンマルヤドリガイ?: (6)
Montacutona sp. A: (3)
Nipponomysella oblongata (Yamamoto) マルヘノジガイ: (2)
Cardita leana Dunker トマヤガイ: (1)
Afrocardium carditaforme (Reeve) ベニバト: (1)
Fulvia cf. *mutica* (Reeve) トリガイ?: (1)
Fulvia cf. *hungerfordi* (Sowerby III) チゴトリガイ?: (1)
Mactra sp. A: (3)
Mactra (*Mactra*) *nipponica* Kuroda & Habe チゴバカガイ:
(4)
Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (44)
Moerella jedoensis (Lischke) モモノハナ: (91)
Moerella iridescens (Benson) テリザクラ: (14)
Nitidotellina iridella (Martens) カバザクラ: (5)
Macoma (*Macoma*) *praetexta* (Martens) オオモモノハナ: (2)
Psammotreta (*Pseudometis*) *praerupta* (Sariburby) アオサギ
ガイ: (2)
Leptomya minuta Habe ミジンコチョウジャクシ: (6)
Abrina lunella (Gould) シロバトガイ: (1)
Ervilia bisculpta Gould ハマチドリガイ: (2)
Semelidae gen. et sp. indet. アサジガイ科属種不明: (1)
Alveinus ojanus (Yokoyama) ケシトリガイ: (45)
Protothaca (*Novathaca*) *euglypta* (Sowerby III) スノメアサ
リ: (80)
Circe sp. A: (2)
Microcirce dilecta (Gould) ミジンシラオガイ: (10)
Gafrarium divaricatum (Gmelin) ケマンガイ: (1)
Callista (*Callista*) *chinensis* (Holten) マツヤマワスレ: (2)
Callista (*Callista*) cf. *pilsbryi* Habe コマツヤマワスレ?: (1)
Irus (*Irus*) *irus* (Linnaeus) ハネマツカゼ: (26)
"*Cryptomya*" spp.: (13)
Sphenia coreanica Habe イジケガイ: (3)
Hiatella orientalis (Yokoyama) キヌマトイガイ: (8)
Barnea (*Anchomasa*) *manilensis* (Philippi) ニオガイ: (3)
Nettastomella japonica (Yokoyama) ヨコヤマズガイ: (23)
Yayoiacmaea oyamai (Habe) ヤヨイハナガサ: (7)
Lottiidae gen. et sp. indet. ユキノカサガイ科属種不明: (3)
Granata lyrata (Pilsbry) アシヤガイ: (1)
Microgaza ziczac Kuroda & Habe ヤガスリシタダミ: (2)
Cerithiidae gen. et sp. indet. オニツノガイ科属種不明: (1)
Bittium (*Bittium*) *glareosum* Gould ノミカニモリ: (1)
Bittium (*Stylidium*) *batillarum* Kuroda & Habe ウミニナ
チビカニモリ: (5)
Bittium sp. indet.: (2)
Cerithidium perparvulum (Watson) ケノモツボ: (2)
Clathrofenella fusca (A. Adams) スノメモツボ: (7)
Eufenella rufocincta (A. Adams) シマモツボ: (2)
Alvania circinata A. Adams マキウネツボ: (2)
Rissoina (*Rissolina*) *costulata* (Dunker) スジウネリチョウ
ジガイ: (1)
Rissoidae gen. et sp. indet. リソツボ科属種不明: (2)
Rissoina sp. B: (3)
Pseudoliotia pulchella (Dunker) シラギク: (2)
Pygmaeorota (*Pygmaeorota*) cf. *duplicata* (Lischke) アラウ
ズマキ?: (1)
Capulus dilatatus A. Adams カツラガイ: (1)
Capulidae gen. et sp. indet. カツラガイ科属種不明: (1)
Glossaulax cf. *didyma didyma* (Röding) ツメタガイ?: (1)
Naticidae gen. et sp. indet. タマガイ科属種不明: (1)
Mastonia cf. *limosa* Jousseaume クリイロキリオレ?: (1)
Triphora otsuensis (Yokoyama) ホソアラレキリオレ: (4)
Cerithiopsis subreticulata (Dunker) アミメケシカニモリ: (1)
Cerithiopsis aff. *subreticulata* (Dunker) アミメケシカニモ
リ似不明種: (1)
Jaculator sp. indet.: (3)

- "*Jaculator*" sp. indet.: (1)
Gyroscalea (Pomiscala) cf. perplexa (Pease) ネジガイ?: (1)
Epitonium sp. A: (1)
Epitonium (Epitonium) tokyoense Kuroda エドイトカケ: (1)
Siphonofusus aff. modificata (Reeve) セコボラ似不明種: (2)
 Buccinidae gen. et sp. indet. エゾバイ科属種不明: (1)
Zafra (Zafra) aff. troglodytes (Souverbie) キリコノミニナ似不明種: (4)
Zafra cf. mitriiformis A. Adams ノミニナモドキ?: (1)
 "Mitrella" sp.: (1)
Mitrella sp. A: (1)
Olivella fulgurata (Adams & Reeve) ムシボタル: (1)
Lienardia sp. indet.: (1)
Duplicaria evoluta (Deshayes) イワカワトクサ: (2)
Tiberia sp. A: (2)
Mumiola tessellate A. Adams タイルバリクチキレ: (1)
 "Pyrgulina" sp.: (1)
Babella caelator (Dall & Bartsch) クサズリクチキレ: (1)
Turbonilla aff. crassa Nomura アバライトカケギリ似不明種: (5)
Pyrgiscilla aff. plebeia (Nomura): (3)
Pyrgiscus aff. plebeia (Nomura): (3)
Punctacteon sp. A: (5)
Ringicula (Ringicula) doliaris Gould マメウラシマ: (40)
Rhizorus tokunagai (Makiyama) トクナガマメヒガイ: (5)
Rhizorus radiolus (A. Adams) アオモリマメヒガイ: (9)
Adamnestia sp. indet.: (1)
 "Acteocina" sp.: (4)
Cylichnatys angusta (Gould) カミスジカイコガイダマシ: (5)
- Loc. 6-A**
Musculista senhousia (Benson) ホトトギス: (5)
Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (23)
Theora fragilis A. Adams シズクガイ: (5)
Barnea (Anchomasa) manilensis (Philippi) ニオガイ: (1)
Asthenothaerus cf. sematana (Yokoyama) セマタスエモノガイ?: (2)
Clathrofenella fusca (A. Adams) ヌノメモツボ: (1)
Eufenella rufocincta (A. Adams) シマモツボ: (38)
Jaculator sp. indet.: (1)
Chrysallida cf. sibana (Yokoyama) シバヨロイクチキレ?: (1)
Turbonilla aff. crassa Nomura アバライトカケギリ似不明種: (6)
Leucorina sp. indet.: (1)
Ringicula (Ringicula) doliaris Gould マメウラシマ: (5)
- Loc. 6-B**
Musculista senhousia (Benson) ホトトギス: (1)
Arca avellana Lamarck フネガイ: (3)
Barbatia (Savignyarca) virescens (Reeve) カリガネエガイ: (3)
Scapharca sativa Bernard et al. サルボウ: (4)
Tegillarca granosa (Linnaeus) ハイガイ: (3)
Striarca symmetrica (Reeve) ミミエガイ: (3)
Didimacar tenebrica (Reeve) マルミミエガイ: (1)
Ostrea denselamellosa Lischke イタボガキ: (2)
Crassostrea gigas (Thunberg) マガキ: (4)
Chlamys sp. A: (1)
Spondylus sp. A: (1)
- Anomia chinensis* Philippi ナミマガシワ: (9)
Pillucina (Pillucina) pisidium (Dunker) ウメノハナガイ: (2)
Cycladicama sp. A: (2)
Maetra sp. A: (1)
Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (29)
Solen strictus Gould マテガイ: (1)
Moerella jedoensis (Lischke) モモノハナ: (3)
Nitidotellina iridella (Martens) カバザクラ: (4)
Macoma (Macoma) praetexta (Martens) オオモモノハナ: (1)
Semele sinensis A. Adams フルイガイ: (5)
Theora fragilis A. Adams シズクガイ: (1)
Solecortus divaricatus (Lischke) キスタアゲマキ: (1)
Alveinus ojanus (Yokoyama) ケシトリガイ: (3)
Protothaca (Novathaca) euglypta (Sowerby III) ヌノメアサリ: (24)
Gafrarium divaricatum (Gmelin) ケマンガイ: (1)
Callista (Callista) pilsbryi Habe コマツヤマワスレ: (3)
Saxidomus purpurata (Sowerby II) ウチムラサキ: (2)
Dosinella corrugata (Reeve) ウラカガミ: (4)
Ruditapes philippinarum (Adams & Reeve) アサリ: (109)
Ruditapes bruguieri (Hanley) ヒメアサリ: (31)
Paphia (Neotapes) undulata (Born) イヨスダレ: (22)
Irus (Irus) irus (Linnaeus) ハネマツカゼ: (3)
Petricolirus cf. aequistriatus (Sowerby II) シオツガイ?: (1)
Rupellaria fabagella (Lamarck) クシケガイ: (1)
Sphenia coreanica Habe イジケガイ: (4)
Barnea (Anchomasa) manilensis (Philippi) ニオガイ: (52)
Barnea (Anchomasa) cf. manilensis (Philippi) ニオガイ?: (1)
Penitella kamakurensis (Yokoyama) カモメガイ: (4)
Laternula sp. A: (6)
Pandora sp. indet.: (8)
Cerithidium (Cerithidium) kobelti Dunker コベルトカニモリ: (11)
Difflaba hungerfordi (Sowerby III) ウネハマツボ: (1)
Eufenella rufocincta (A. Adams) シマモツボ: (127)
Cerithideopsis djarjariensis (K. Martin) カワアイ: (3)
Batillaria zonalis (Bruguère) イボウミニナ: (2)
Batillaria multiformis (Lischke) ウミニナ: (4)
Barleeia angustata (Pilsbry) チャツボ: (1)
Pseudoliotia pulchella (Dunker) シラギク: (1)
Hipponix aff. conica (Schumacher) キクスズメ似不明種: (2)
Glossaulax didyma didyma (Röding) ツメタガイ: (3)
Mastonia cf. limosa Jousseaume クリイロキリオレ?: (1)
Epitonium sp. indet.: (1)
Thais (Reishia) clavigera (Küster) イボニシ: (2)
Rapana vensa vensa (Valenciennes) アカニシ: (1)
Thais sp. indet.: (1)
Babylonia japonica (Reeve) バイ: (6)
Mitrella bicincta (Gould) ムギガイ: (15)
Zafra (Zafra) aff. troglodytes (Souverbie) キリコノミニナ似不明種: (6)
Niotha livescens (Phillipi) ムシロガイ: (4)
Hima festiva (Powy) アラムシロ: (43)
Reticunassa japonica A. Adams キヌボラ: (2)
Pseudorhaphitoma bipyramidata Hedley ナナカドケボリクチキレツブ: (1)
Kermia (Kermia) episema (Melvill & Stande) チャスジコウシツブ: (3)
Ostomia aff. culta Dall & Bartsch ハブタエクチキレモド

- キ似不明種: (1)
Odostomia sp. A: (12)
Marginodostomia tenera (A. Adams) スカシクチキレモドキ: (51)
Mumiola tessellate A. Adams タイルバリクチキレ: (1)
Syrnola serotina A. Adams ヤセクチキレ: (16)
Turbonilla aff. *crassa* Nomura アバライトカケギリ似不明種: (29)
Turbonilla sp. B: (24)
Pyrgiscus hataiana (Nomura) ベニシシユイトカケギリ: (5)
Turbonilla miurana Nomura ミウライトカケギリ: (1)
Pupa (Strigopupa) strigosa strigosa (Gould) コシイノミガイ: (10)
Ringicula (Ringicula) doliaris Gould マメウラシマ: (70)
Retusa (Decorifer) matsusimanus Nomura マツシマコメツブ: (7)
Volvulella eburnea (A. Adams) マメヒガイ: (1)
Rhizorus tokunagai (Makiyama) トクナガマメヒガイ: (5)
Cylichnatys angusta (Gould) カミスジカイコガイダマシ: (2)
Loc. 6-C
Musculus cupreus (Gould) タマエガイ: (1)
Musculus nanus (Dunker) ヒナタマエガイ: (1)
Musculista senhousia (Benson) ホトトギス: (5)
Arca avellana Lamarck フネガイ: (2)
Scapharca sativa Bernard et al. サルボウ: (1)
Arcopsis sp. A: (1)
Crassostrea gigas (Thunberg) マガキ: (1)
Anomia chinensis Philippi ナミマガシワ: (1)
Cycladicama cumingii (Hanley) シオガマ: (1)
Phlyctiderma japonicum (Pilsbry) ヤエウメノハナ: (1)
Kellia porculus Pilsbry コハクノツユ: (1)
Fulvia cf. *hungerfordi* (Sowerby III) チゴトリガイ?: (1)
Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (3)
Angulus vestalioides (Yokoyama) クモリザクラ: (1)
Moerella jedoensis (Lischke) モモノハナ: (2)
Nitidotellina iridella (Martens) カバザクラ: (1)
Macoma (Macoma) praetexta (Martens) オオモモノハナ: (2)
Theora fragilis A. Adams シズクガイ: (7)
Azorinus chamasolen Da Costa ズングリアゲマキ: (4)
Alveinus ojanus (Yokoyama) ケシトリガイ: (8)
Protothaca (Novathaca) euglypta (Sowerby III) スノメアサリ: (2)
Microcirce dilecta (Gould) ミジンシラオガイ: (8)
Callista (Callista) chinensis (Holten) マツヤマワスレ: (6)
Saxidomus purpurata (Sowerby II) ウチムラサキ: (2)
Dosinella corrugata (Reeve) ウラカガミ: (11)
Ruditapes philippinarum (Adams & Reeve) アサリ: (2)
Paphia (Paphia) cf. schnelliana (Dunker) オオスダレガイ?: (1)
Paphia (Neotapes) undulata (Born) イヨスダレ: (11)
Irus (Irus) irus (Linnaeus) ハネマツカゼ: (1)
Mya (Arenomya) cf. arenaria oonogai Makiyama オオノガイ?: (2)
Cryptomya elliptica (A. Adams) ヒメマスオガイ: (2)
Barnea (Anchomasa) manilensis (Philippi) ニオガイ: (3)
Barnea (Umitakea) dilatata (Souleyet) ウミタケ: (1)
Myadora sp. A: (1)
Martesia striata (Linnaeus) カモメガイモドキ: (1)
Omphalius rusticus rusticus (Gmelin) コシダカガンガラ: (1)
Cerithidium (Cerithidium) kobelti Dunker コベルトカニモリ: (1)
Cerithidium perparvulum (Watson) ケノモツボ: (2)
Clathrofenella fusca (A. Adams) スノメモツボ: (1)
Eufenella rufocincta (A. Adams) シマモツボ: (2)
Iravadia (Pseudonoba) yendoii (Yokoyama) イリエツボ: (1)
Rissoina sp. A: (1)
Niotha livescens (Phillipi) ムシロガイ: (2)
Pseudorhaphitoma bipyramidata Hedley ナナカドケボリクチキレツブ: (1)
Terebra bathyraphe E. A. Smith イボヒメトクサ: (1)
Marginodostomia tenera (A. Adams) スカシクチキレモドキ: (8)
Oscilla bosyuensis (Nomura) レールマキクチキレ: (1)
Syrnola serotina A. Adams ヤセクチキレ: (1)
Turbonilla aff. *crassa* Nomura アバライトカケギリ似不明種: (4)
Turbonilla aff. *punctiperpherarta* Nomura マルミイトカケギリ似不明種: (1)
Pyrgiscus cf. *mumia* (A. Adams) ハブタエイトカケギリ?: (1)
Pupa (Strigopupa) strigosa strigosa (Gould) コシイノミガイ: (1)
Ringicula (Ringicula) doliaris Gould マメウラシマ: (14)
Retusa (Decorifer) matsusimanus Nomura マツシマコメツブ: (2)
Sulcoretusa minima (Yamakawa) ヒメコメツブ: (1)
Rhizorus radiolus (A. Adams) アオモリマメヒガイ: (1)
Cylichnatys angusta (Gould) カミスジカイコガイダマシ: (1)
Limatulys muscarius (Gould) ミドリタマゴガイ: (1)
Dentalium (Paradentalium) octangulatum Donovan ヤカドツノガイ: (1)
Loc. 6-D
Arca avellana Lamarck フネガイ: (3)
Verilarca interplicata (Grabau & King) ヨコヤマミミエガイ: (3)
Didimacar tenebrica (Reeve) マルミミエガイ: (1)
Plicatula cf. *horrida* Dunker イシガキモドキ?: (1)
Anomia chinensis Philippi ナミマガシワ: (1)
Anomia cf. *chinensis* Philippi ナミマガシワ?: (6)
Chama japonica Lamarck キクザル: (1)
Phlyctiderma japonicum (Pilsbry) ヤエウメノハナ: (3)
Kellia porculus Pilsbry コハクノツユ: (1)
Cardita leana Dunker トマヤガイ: (1)
Fulvia mutica (Reeve) トリガイ: (1)
Fulvia hungerfordi (Sowerby III) チゴトリガイ: (1)
Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (4)
Moerella jedoensis (Lischke) モモノハナ: (8)
Moerella iridescens (Benson) テリザクラ: (1)
Nitidotellina hokkaidoensis (Habe) サクラガイ: (3)
Macoma (Macoma) praetexta (Martens) オオモモノハナ: (2)
Macoma (Macoma) contabulata (Deshayes) サビシラトリ: (1)
Semele sinensis A. Adams フルイガイ: (2)
Theora fragilis A. Adams シズクガイ: (6)
Azorinus chamasolen Da Costa ズングリアゲマキ: (5)
Alveinus ojanus (Yokoyama) ケシトリガイ: (2)
Protothaca (Novathaca) euglypta (Sowerby III) スノメアサリ: (5)

- Microcirce dilecta* (Gould) ミジンシラオガイ: (2)
Saxidomus purpurata (Sowerby II) ウチムラサキ: (2)
Dosinella corrugata (Reeve) ウラカガミ: (9)
Ruditapes philippinarum (Adams & Reeve) アサリ: (3)
Paphia (Paphia) euglypta (Philippi) スダレガイ: (1)
Paphia (Paphia) schnelliana (Dunker) オオスダレガイ: (6)
Paphia (Neotapes) undulata (Born) イヨスダレ: (7)
Irus (Irus) irus (Linnaeus) ハネマツカゼ: (4)
Clementia vatheleti Mabile フスマガイ: (1)
Cryptomya elliptica (A. Adams) ヒメマスオガイ: (1)
Barnea (Anchomasa) manilensis (Philippi) ニオガイ: (3)
Barnea (Umitakea) dilatata (Souleyet) ウミタケ: (4)
Asthenothaerus sp. スエモノガイ科属種不明: (1)
Umbonium (Suchium) costatum (Valenciennes) キサゴ: (2)
Cerithidium perparvulum (Watson) ケノモツボ: (2)
Mancinella echinata (Blainville) ウニレイシ: (2)
Babylonia japonica (Reeve) バイ: (2)
Mitrella bicincta (Gould) ムギガイ: (1)
Niotha splendidulus (Dunker) キビムシロ: (1)
Niotha livescens (Philippi) ムシロガイ: (3)
Guraleus cf. tabatensis (Tokunaga) タバタマンジ?: (1)
Pseudorhaphitoma bipyramidata Hedley ナナカドケボリク
 チキレツブ: (1)
Marginodostomia tenera (A. Adams) スカシクチキレモド
 キ: (4)
Turbonilla aff. crassa Nomura アバライトカケギリ似不明
 種: (2)
 "Turbonilla" sp. indet.: (1)
Ringicula (Ringicula) doliaris Gould マメウラシマ: (5)
Cylichnatys angusta (Gould) カミスジカイコガイダマシ: (2)
Siphonaria sp. A: (1)
Dentalium (Paradentalium) octangulatum Donovan ヤカド
 ツノガイ: (1)
Loc. 6-E
Musculus sp. A: (1)
Lithophaga (Leiosolenus) curta (Lischke) イシマテガイ: (3)
Arca avellana Lamarck フネガイ: (4)
Striarca symmetrica (Reeve) ミミエガイ: (1)
Verilarca interplicata (Grabau & King) ヨコヤマミミエガ
 イ: (1)
Spondylus sp. indet.: (1)
Pillucina (Pillucina) pisidium (Dunker) ウメノハナガイ: (1)
Anodontia stearnsiana (Oyama) イセシラガイ: (3)
Cycladicama lunaris (Yokoyama) マングツシオガマ: (2)
Phlyctiderma japonicum (Pilsbry) ヤエウメノハナ: (1)
Byssobornia adamsi (Yokoyama) セワケガイ: (1)
Cardita leana Dunker トマヤガイ: (2)
Macra (Macra) chinensis Philippi バカガイ: (2)
Macra (Macra) veneriformis Reeve シオフキ: (3)
Micromacra angulifera (Deshayea) ワカミルガイ: (2)
Meropesta nicobarica (Gmelin) ユキガイ: (1)
Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (5)
Moerella jodoensis (Lischke) モモノハナ: (10)
Nitidotellina iridella (Martens) カバザクラ: (3)
Macoma (Macoma) praetexta (Martens) オオモモノハナ: (1)
Macoma sp. A: (2)
Leptomysa cuspidariaeformis Habe コチヨウジャクシ: (1)
Theora fragilis A. Adams シズクガイ: (17)
Abrina lunella (Gould) シロバトガイ: (1)
Azorinus chamasolen Da Costa ズンゲリアゲマキ: (5)
Alveinus ojanus (Yokoyama) ケシトリガイ: (9)
Protothaca (Novathaca) euglypta (Sowerby III) スノメアサ
 リ: (4)
Microcirce dilecta (Gould) ミジンシラオガイ: (9)
Laevicirce cf. soyoae Habe ウスシラオガイ?: (4)
Pitar (Pitarina) japonicum Kuroda & Kawamoto ウスハマ
 グリ: (1)
Saxidomus purpurata (Sowerby II) ウチムラサキ: (1)
Dosinella corrugata (Reeve) ウラカガミ: (13)
Ruditapes philippinarum (Adams & Reeve) アサリ: (2)
Paphia (Paphia) exarata (Philippi) ヒメスダレガイ: (1)
Paphia (Neotapes) undulata (Born) イヨスダレ: (15)
Irus (Irus) irus (Linnaeus) ハネマツカゼ: (5)
Cryptomya elliptica (A. Adams) ヒメマスオガイ: (2)
Barnea (Anchomasa) manilensis (Philippi) ニオガイ: (2)
Penitella kamakurensis (Yokoyama) カモメガイ: (1)
Nettastomella japonica (Yokoyama) ヨコヤマズガイ: (2)
Fulvia undatopicta (Pilsbry) マダラチゴトリガイ: (7)
Umbonium (Suchium) costatum (Valenciennes) キサゴ: (2)
Cerithidium (Cerithidium) kobelti Dunker コベルトカニモ
 リ: (1)
Cerithidium perparvulum (Watson) ケノモツボ: (2)
Diffalaba hungerfordi (Sowerby III) ウネハマツボ: (1)
Clathrofenella fusca (A. Adams) スノメモツボ: (2)
Eufenella rufocincta (A. Adams) シマモツボ: (6)
Rissoina sp. A: (1)
Triphora otsuensis (Yokoyama) ホソアラレキリオレ: (1)
Mitrella bicincta (Gould) ムギガイ: (1)
Reticunassa japonica A. Adams キヌボラ: (2)
Kermia (Kermia) episema (Melvill & Stande) チャスジコウ
 シツブ: (1)
Marginodostomia tenera (A. Adams) スカシクチキレモド
 キ: (3)
Turbonilla aff. crassa Nomura アバライトカケギリ似不明
 種: (7)
Turbonilla sp. B: (1)
Cingulina (Cingulina) cingulata (Dunker) ヨコイトカケギ
 リ: (1)
Ringicula (Ringicula) doliaris Gould マメウラシマ: (8)
Retusa (Decorifer) matsusimanus Nomura マツシマコメツ
 ブ: (3)
Sulcoretusa minima (Yamakawa) ヒメコメツブ: (1)
Cylichnatys angusta (Gould) カミスジカイコガイダマシ: (1)
Dentalium (Paradentalium) octangulatum Donovan ヤカド
 ツノガイ: (3)
Loc. 6-F
Saccella (Saccella) confusa (Hanley) ゲンロクソデガイ: (1)
Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (1)
Angulus vestalioides (Yokoyama) クモリザクラ: (3)
Moerella jodoensis (Lischke) モモノハナ: (2)
Macoma (Macoma) praetexta (Martens) オオモモノハナ: (2)
Theora fragilis A. Adams シズクガイ: (2)
Azorinus chamasolen Da Costa ズンゲリアゲマキ: (1)
Dosinella corrugata (Reeve) ウラカガミ: (1)
Barnea (Umitakea) dilatata (Souleyet) ウミタケ: (3)
Paraclathurella gracilentia (Reeve) スノメツブ: (1)
Loc. 6-G
Nucula paulula A. Adams マメグルミ: (1)

- Saccella (Saccella) confusa* (Hanley) ゲンロクソデガイ: (3)
Arca cf. *avellana* Lamarck フネガイ?: (1)
Striarca symmetrica (Reeve) ミミエガイ: (2)
Spondylus sp. A: (2)
Pillucina (Sydlorina) yamakawai (Yokoyama) アラウメノハ
 ナ: (1)
Cardita leana Dunker トマヤガイ: (1)
Afrocardium carditaeforme (Reeve) ベニバト: (3)
Raetella pulchella (Adams & Reeve) チヨノハナガイ: (15)
Moerella jedoensis (Lischke) モモノハナ: (4)
Nitidotellina iridella (Martens) カバザクラ: (2)
Macoma (Psammacoma) candida (Lamarck) アワジチガイ:
 (12)
Leptomya minuta Habe ミジンコチョウジャクシ: (1)
Theora fragilis A. Adams シズクガイ: (17)
Abrina cf. *lunella* (Gould) シロバトガイ?: (2)
Azorinus chamasolen Da Costa ズングリアゲマキ: (3)
Solecortus divaricatus (Lischke) ウマノキヌタアゲマキガイ:
 (1)
Alveinus ojanus (Yokoyama) ケシトリガイ: (14)
Protothaca (Novathaca) euglypta (Sowerby III) ヌノメアサ
 リ: (11)
Microcirce dilecta (Gould) ミジンシラオガイ: (20)
Dorisca nana (Meivili) チゴシラオガイ: (1)
Ruditapes cf. *philippinarum* (Adams & Reeve) アサリ?: (3)
Paphia (Neotapes) cf. undulata (Born) イヨスダレ?: (1)
Irus (Irus) irus (Linnaeus) ハネマツカゼ: (1)
Sphenia coreanica Habe イジケガイ: (1)
Hiatella orientalis (Yokoyama) キヌマトイガイ: (1)
Barnea (Anchomasa) manilensis (Philippi) ニオガイ: (3)
Nipponopholas satoi Okamoto & Habe チビニオガイ: (2)
Lottiidae gen. et sp. indet. ユキノカサガイ科属種不明: (2)
Teinostoma lucida A. Adams ウミコハク: (5)
Cerithidium perparvulum (Watson) ケノモツボ: (3)
Diffalaba picta (A. Adams) シマハマツボ: (1)
Clathrofenella fusca (A. Adams) スノメモツボ: (2)
Eufenella rufocincta (A. Adams) シマモツボ: (4)
Cerithideopsisilla aff. *cingulata* (Gmelin) ヘナタリ似不明種:
 (1)
Rissoina (Rissolina) costulata (Dunker) スジウネリチョウ
 ジガイ: (1)
Rissoina sp. B: (1)
Pseudoliotia pulchella (Dunker) シラギク: (1)
Proterato (Sulcerato) callosa (Adams & Reeve) ザクロガイ:
 (2)
Triphora otsuensis (Yokoyama) ホソアアレキリオレ: (2)
Zafra sp. A: (1)
Zeuxis castus (Gould) ハナムシロ: (1)
Ptychobela inconstans (E. A. Smith) イボヒメシャジク: (1)
Pseudorhaphitoma bipyramidata Hedley ナナカドケボリク
 チキレツブ: (3)
Terebra cf. *cingulifera* Lamarck ニクタケ?: (1)
Duplicaria evoluta (Deshayes) イワカワトクサ: (2)
Marginodostomia tenera (A. Adams) スカシクチキレモド
 キ: (3)
Pyrgulina sp. A: (1)
Babella caelator (Dall & Bartsch) クサズリクチキレ: (4)
Turbonilla aff. *crassa* Nomura アバライトカケギリ似不明
 種: (2)
Pyrgiscilla sp. A: (1)
Pyrgolampros hiradoensis hiradoensis (Pilsbry) ホソイトカ
 ケギリ: (1)
Ringicula (Ringicula) doliaris Gould マメウラシマ: (7)
Pyrrunculus phialus (A. Adams) シリプトカイコガイダマシ:
 (1)
Acteocina (Acteocina) fusiformis (A. Adams) ツムガタコメ
 ツブ: (1)