

糸島低地帯の完新統および貝化石集団

下山, 正一
九州大学理学部

佐藤, 喜男
九州大学理学部

野井, 英明
九州大学理学部

<https://doi.org/10.15017/4495641>

出版情報：九州大学理学部研究報告．地質学．14 (4), pp.143-162, 1986-01-15. 九州大学理学部
バージョン：
権利関係：

糸島低地帯の完新統および貝化石集団

下山 正一・佐藤 喜男・野井 英明

Holocene deposits and fossil molluscan assemblages from
Itoshima Lowland in the Itoshima coastal plain, Kyushu.

Shoichi SHIMOYAMA, Yoshio SATO and Hideaki NOI

Abstract

Itoshima Lowland extends from Imazu Bay west-southwest ward to Kafuri Bay. It is a long and narrow lowland below 5 meters above sea-level, and is about 3 km in width and about 10 km in length. The Quarternary deposits except for the reclaimed soil and younger dune sand do not expose in this lowland. 33 boring-data were examined in order to clarify the subsurface geology. In addition to the detailed survey at the four sites of excavation hand-boring was carried out at four points in the narrowest part of the lowland. The Quarternary deposits unconformably overlay a granitic basement, and another unconformity is observable between the Holocene and Pleistocene Series. The Holocene Series is stratigraphically classified into 3 lower, middle and upper units. The middle part yields abundant marine molluscs which reveal an embayment condition. The other two parts are composed of non-marine deposits. The carbon-14 isotopic ages of the shell and wood samples from the upper part of the marine deposits are respectively about 3,300y. B.P. and 3,500y. B.P.. Granitic basement is present at only 3 meters below in the narrowest part and at 17 meters below in the both end of the lowland. Distribution of the marine deposits can not be traceable in the narrowest part of the lowland. We were not able to produce evidence of a narrow channel which has been considered to have been existed there above 1,000 years ago.

Fossil molluscan assemblages were collected by block-sample method at Mizusaki and Yubi in the lowland. The dominant species of each assemblage were determined by comparing the relative abundance data and the species rank calculated one according to MACARTHUR's model. As a result, seven species of gastropod assemblage and two species of pelecypod assemblage of Mizusaki, three species of gastropod assemblage and one species of pelecypod assemblage of Yubi were recognized as dominant species and palaeoenvironments were discussed on these species. The environments suggested by these fossil assemblages are commonly an inner inlet condition but slightly differ from each other, i.e. tidal creek of bay center for the both assemblages of Mizusaki and innermost bay for the gastropoda assemblage of Yubi.

Two methods were used in order to investigate the degree of the modification of the primary information of dead shells of the original populations of the dominant species. Analyses of size-frequency distribution and coexistence index of both valves revealed that the fossil shell assemblages are autochthonous except for the gastropod assemblage of Mizusaki. The latter is considered to be critically reworked before the final burial.

Judging from the altitude and ages of the uppermost part of the marine shell bed, the highest sea level is considered to have attained to 1 to 2.5 meters above the present sea level in about 3,300y. B.P. in the Itoshima Lowland. This conclusion is

incompatible with the current concept that the highest sea level attained to 3 or 4 meters above the present sea in about 6,000y. B.P.. The mentioned fact is an interesting problem from a viewpoint that the local relative changes of sea-level may be effected by local tectonic movements.

I. はじめに

遠賀川以西の北部九州沿岸地域には貝化石を多量に含んだ完新統の存在が確認されている。しかし、この地層は地表には露出せず、地表面下数m以上の深さに分布しているため、これまで調査を行なう機会に恵まれていなかった。これらのうち、福岡平野では近年になって試錐調査や地下工事が盛んに行なわれたのに伴い、完新統についての知識が増大した。試錐資料によれば、この貝化石を含む完新統はほとんど砂質シルト層であり、そのN値は10以下(自沈を含む)の、いわゆる軟弱粘性土層である。その厚さは有明海沿岸地域に比べて薄く、通常は7~10mにすぎない。しかし、この地層は貝類を主とする大型化石や花粉などの微化石を多量に含むため、地層の薄さにもかかわらず第四紀後期の古生物の変遷や古環境変化、それに人類活動の背景を知る上で重要な資料を提供することができる。これまでに、福岡平野については黒田・太田(1978)、黒田・畑中(1978)、下山・首藤(1978)、KURODA & HATANAKA(1979)、また唐津湾岸および伊万里湾岸地域については井関(1982)が貝化石を含む地下の完新統の、波多江・鎌田・赤井(1973)が完新世貝化石集団の調査と報告を行なっている。糸島平野でも田代(1981)により古環境についての予察的研究がなされている。これらの研究により、最終氷期以降の北部九州沿岸地域の古生物の変遷や古環境の変化のアウトラインが明らかになりつつある。しかし、福岡平野・伊万里湾岸両地域以外での情報は依然少なく、その多くは断片的なものにすぎない。

福岡平野の西隣の、糸島平野でも同様の貝化石層が糸島低地帯の地下に発見されている。糸島半島の丘陵地部分と前原の丘陵地や波多江の平野部分との中間に、西南西一東北東方向に帯状にのびる標高5m以下の帯状低地部分(第1図の破線で挟まれた部分)は地形的に他の部分と区別され、下山ら(1984)により“糸島低地帯”と呼ばれている。糸島平野には極めて多数の考古学上の遺跡・遺溝が存在し、縄文海進期以降の人類活動の自然背景を知る上で最も重要な地域の一つである。山崎(1955)、樗木(1958)は、地質学的かつ地形学的考察の結果、約1,000y. B. P. 以前同低地帯に、

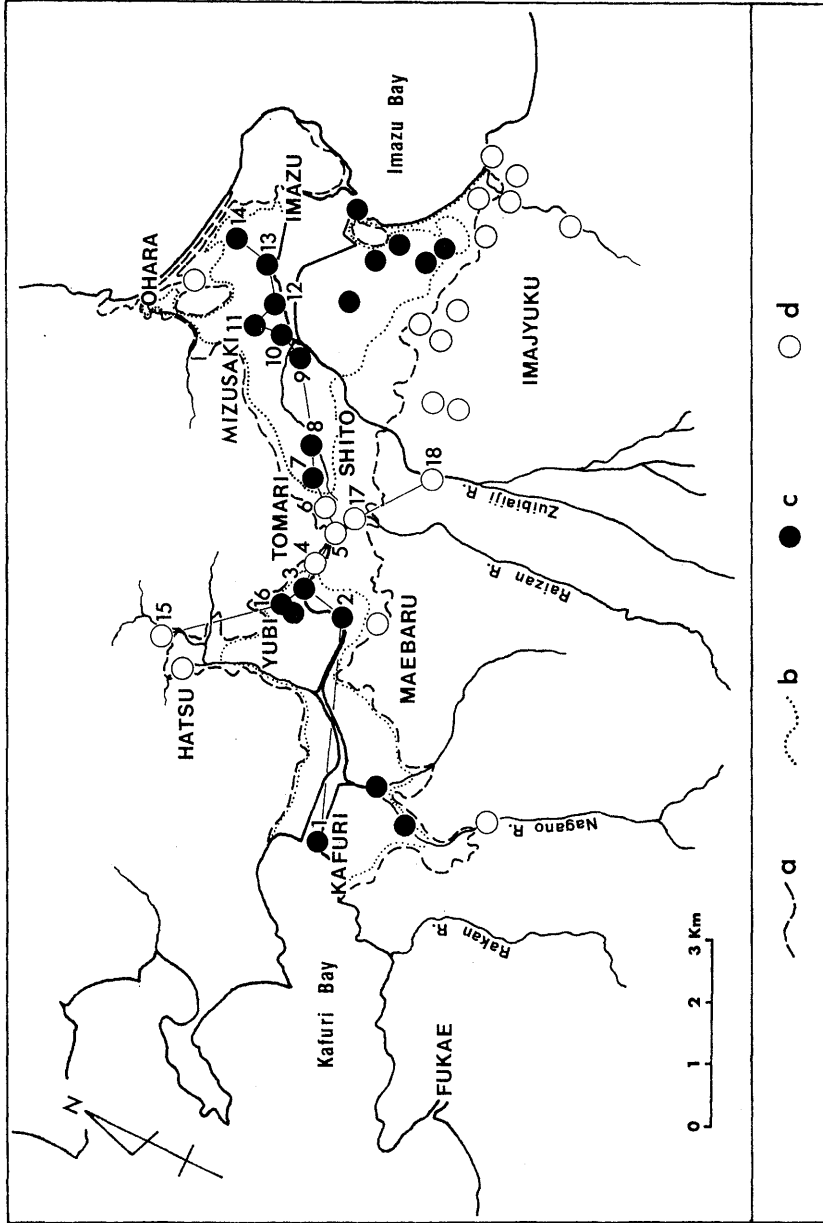
西の加布里湾と東の今津湾とを結ぶ糸島水道と呼ばれる旧水道(海峡)の存在を主張し、人類活動上の意義を強調した。さらに日野(1972)も歴史地理学的な研究によりこの糸島水道の閉塞時期を約1,000年前と推定した。直接的な証拠はないものの、糸島水道の存在は現在通説となっており、その存在の有無を確かめることは地域的に深い関心が持たれている。

筆者らは玄界灘沿岸地域の海岸平野形成史を明らかにする目標の一環として、糸島平野では特に糸島低地帯の第四紀層の地下の地質と貝化石集団(fossil molluscan assemblage)の特徴を調べている。この目標の達成のため、まず、これまで得られた多くの機械試錐の資料を検討した。さらに、これまで試錐資料を欠いていた糸島低地帯の最狭部において、あらたに4地点のハンドオーガータ試錐調査を行なった。その結果、同低地帯の地下の地質と貝化石層の分布の概要を把握することができた。一方、福岡市西区今津から前原町にかけての糸島平野の2箇所の掘削工事に際し、直接貝化石層の調査及び試料採集を行なう機会を得、これらの貝化石集団の検討を行なった。

II. 調査地および調査方法

糸島平野は、福岡一佐賀両県の県境に横たわっている背振山系のうち、井原山(983m)と雷山(955m)の北側山麓と糸島の主な山陵である可也山(355m)と柑子岳(255m)の南側山麓に挟まれた地域にひろがる台地及び低地地形区内にある。台地地形区内には3つの段丘面が認められ、下山ら(前出)によれば、中部九州の長洲・玉名地域の高位段丘面、中位段丘上位面、中位段丘下位面にそれぞれ対比される。識別可能な段丘面のうち最も低位の面は中位段丘下位面で、沖積面からの比高差はかなり小さい。当地ではいわゆる低位段丘面は現在識別できない。しかし、下山ら(前出)によれば、新期氾濫原堆積物の直下には地表で段丘面構成礫層として露出する更新統とは別個の砂礫層が存在し、他の地域の低位段丘面構成層に対比出来る。

低地地形区は地形上、氾濫原と糸島低地帯の2つに区分できる。氾濫原は雷山川と瑞梅寺川の流域の標高100m以下の部分を占め、標高2.5mから5mにかけて



第1図. 糸島低地帯の地形および地下地質調査地点.

a. 海拔5m等高線 b. 海拔2.5m等高線 c. 地下に貝層の見つかった地点
 d. 地下に貝層の欠如している地点

Fig. 1. Locality map of the Itoshima Lowland.

a : 5m contour line, b : 2.5m contour line, c : place where the shell bed was found, d : place where no shell bed was found.

両河川は並行して流れている。両者の分水嶺は河床からの比高が2~3mにすぎず、双方の扇状地が複合して広い氾濫原平野をつくっている。雷山川は標高5mの志登付近で流路の方向をそれまでの北から西に大きく変えている(第1図)。瑞梅寺川も標高5m以下の糸島低地帯の中では流路方向をそれまでの北から東寄りに僅かに変えて流れている。瑞梅寺川の西側に並行して流れている河川には盲川があり、後者は氾濫原域での瑞梅寺川に対する雷山川の關係に似る。これらは2kmほど並行した後、水崎付近で合流し、今津湾に注いでいる。第1図の破線で示すように、標高5mを示す等高線は加布里湾と今津湾とを結ぶ帯状の低地を形成していることを示している。

糸島平野およびその周辺の地質は最近、山口ら(1984, 1985)の5万分の1表層地質図及び、同説明書にまとめられている。そのうち、糸島低地帯周辺の地質図を第2図に示す。

今回、特に糸島低地帯地下の第四紀層の地質の詳細を明かにするため綿密な地表地質調査を実施するとともに、糸島低地帯およびその周辺の標高10m以下の部分33地点の機械試錐調査資料を検討した。これらの試錐調査の大部分は1980年までに建設省九州地方建設局、福岡県、福岡市、前原町それに志摩町が実施したものである。また、試錐資料のとくに乏しい糸島低地帯の最狭部の前原町泊一志登付近の4地点(第1図の地点番号: 4, 5, 6, 7)において、ハンドオーガ一試錐調査を行なった。これらの地点はいずれも低地帯の延長方向に沿った最低高度部分を占め、その標高は2.5mないし3mである。試錐は全て水田の耕作面から行なった。ハンドオーガ一セットは丸東製作所製、刃先口径10cmのものである。1地点の掘削深度は4ないし5mで、特に貝殻破片の有無を注意深く調べた。

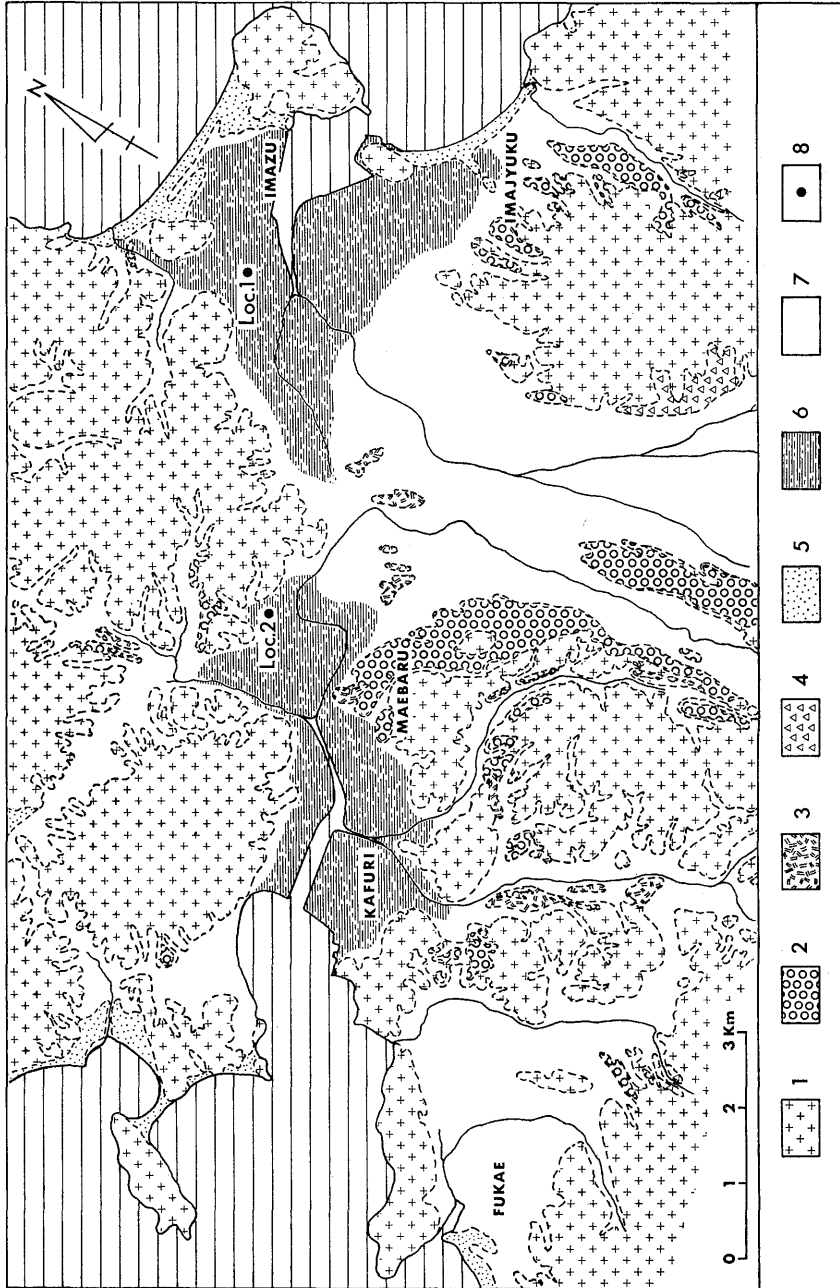
一方、貝化石層の調査は福岡市西区水崎と糸島郡前原町油比の2地点で行なった。前者は市道橋の、後者は水田排水路の建設に伴う掘削工事により造られた露出箇所である(以下、単に水崎、油比と呼ぶ)。水崎の露頭の位置は国鉄筑肥線周船寺駅の北北西約3kmの地点(第1図の地点11, 第3図の柱状図番号11の層準S.1)で、現在水崎橋が完成し露頭はなくなっている。油比の露頭の位置は水崎橋の南東方約4.5km、国鉄筑肥線前原駅の北約2kmの地点(第1図の地点16, 第4図の柱状図番号16の層準S.2)である。これら2箇所の掘削工事に際し、化石の産出層準の確認や産状など貝化石層の調査と、最密集部分を中心に

25cm×25cm×25cmの化石層ブロック試料(以後、1 Quadrate Unit=1 Q. U. と呼ぶ)の採集を行なった。各地点のブロック試料は化石種組成の再現性を検討するため、同一平面上で計8個採集した。ブロック試料は研究室に持ち帰った後、1mm目のふるい上で水洗・篩別を行なった。ふるいに残った残渣を乾燥させたのち、大きさ1mm以上の化石を全て拾い出し、これに基づき、1 Q. U. あたりの種の個体数を数え、種組成表を作成した。種ごとの個体数の計数に際し、破片化した貝殻の場合、二枚貝では殻頂部分の存在するものを1個体、巻貝では軸柱および少なくとも1巻以上の殻の外層を有するものを1個体とみなした。また、離弁の二枚貝の個体数の計数の際は、左殻、右殻それぞれの数を個体数として記録した。その結果、左右殻で個体数に差がある場合は、数の多い方をその種の個体数とみなした。ただし、合弁の場合には左殻、右殻それぞれの個体数を1と数えた。この種組成表にまとめられた1 Q. U. あたりの種産出頻度に基づいて、生息深度、内湾度などを検討し、化石層形成当時の古環境を推定した。また、数種の化石個体集団(fossil shell assemblages)については殻サイズの計測を行ない、現地性程度の観点から殻サイズ頻度分布形の検討をした。

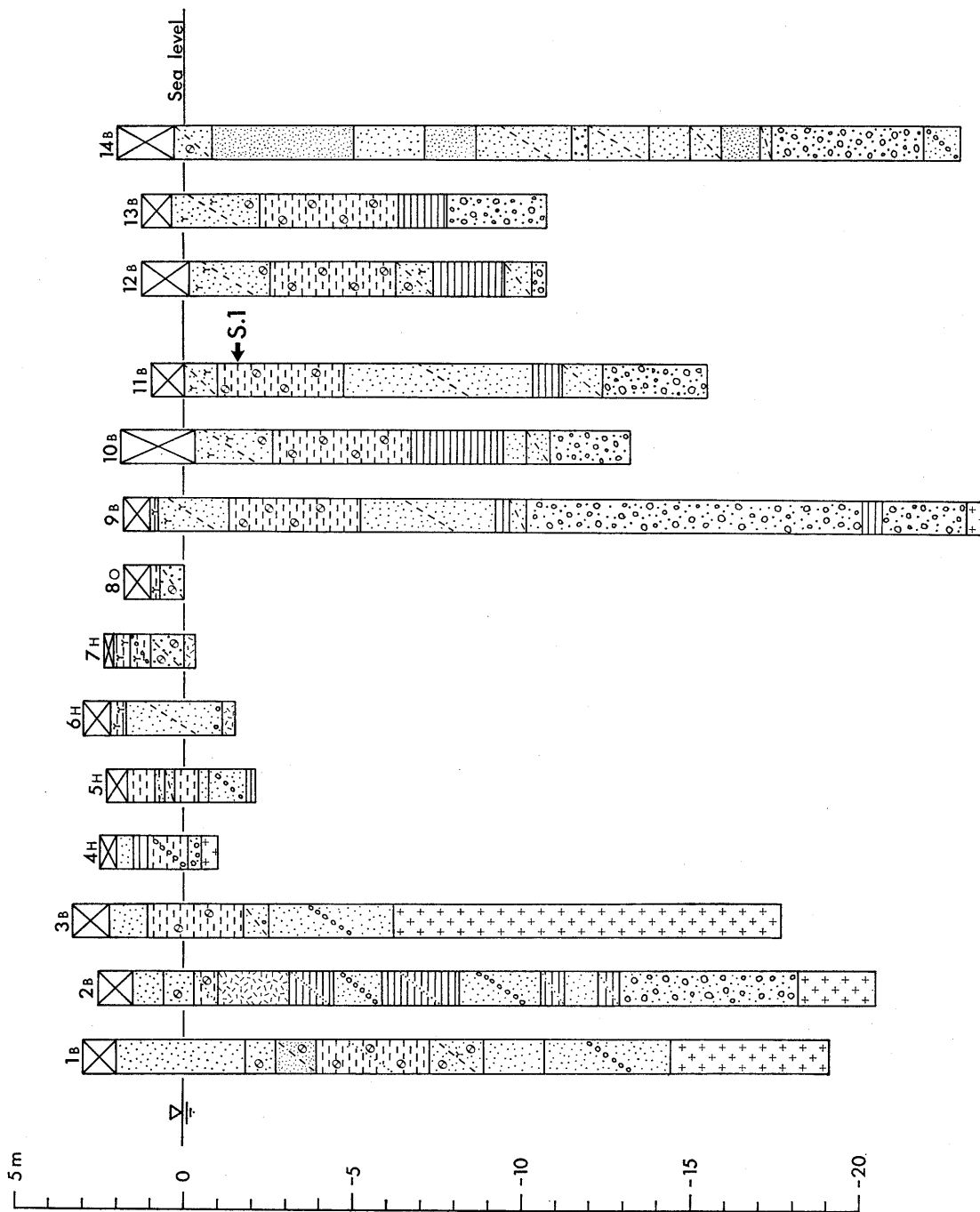
Ⅲ. 結 果

a. 糸島低地帯の地下地質

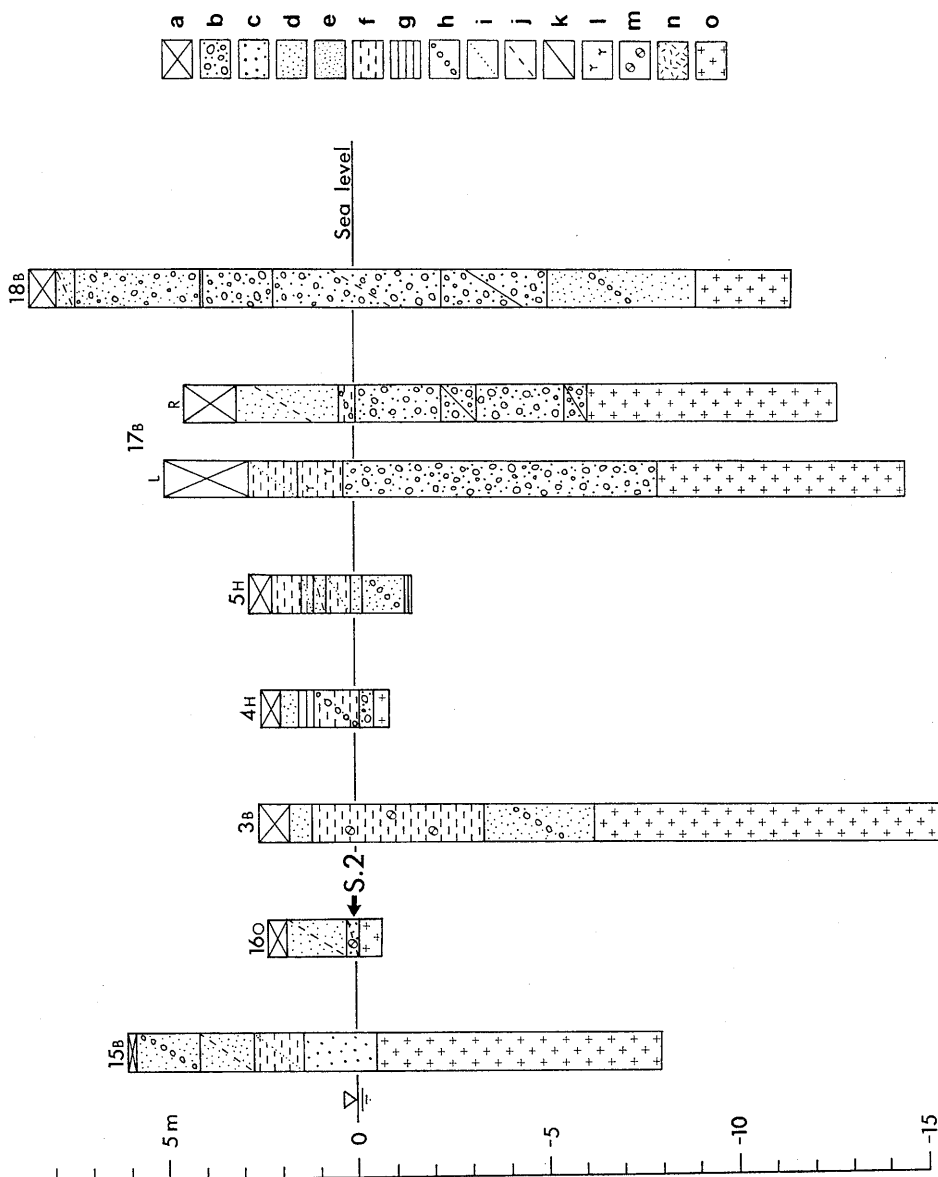
糸島低地帯周辺の地質図を第2図に示している。雷山川・瑞梅寺川氾濫原の標高5m付近では沖積面からの比高が1m程度の微高地が特徴的に点在している。これらは洪積台地の末端部にあり、その上には集落、畑地、神社が立地している。また、上述の微高地の大部分は浮石質火山灰で構成され、地形学的には中位段丘下位面の一部であることを示している。同様の地形は前原町北新地、長野川中流域、志摩町初付近にもみられ、これらも火山灰からなっている。こうした火山灰層は同低地帯の両側に存在しているばかりでなく、以下に述べるように、低地帯の地下にも見つかっている。糸島低地帯およびその周辺の標高10m以下の部分の機械試錐調査とハンドオーガ一試錐、それに掘削工事現場の現地調査において、資料の得られた地点を第1図に白及び黒の丸印で示している。第3, 4図に低地帯を縦断および斜めに横断する方向の柱状図を示す。柱状図番号は番1図の地点番号に対応しており、柱状図番号の末尾に付けたB, H, Oはそれぞれ、機械による試錐柱状図、ハンドオーガによる試錐柱状図、掘



第2図. 糸島低地帯周辺の地質図.
 1. 基礎岩類 (變成岩類, 花崗岩類) 2. 各段丘面構成礫層 2. 浮石質火山灰層 4. 山麓性堆積物
 5. 新期砂丘砂及び海浜砂層 6. 地下貝層分布域 7. その他の完新統 (主に新期氾濫原堆積物)
 8. 化石試料採集地点. Loc. 1 は水嶋貝層の, Loc. 2 は油比貝層の試料採集地点.
 Fig. 2. Geological map around the Itoshima Lowland
 1: basements (granitic rocks and metamorphic rocks), 2: terrace gravels, 3: volcanic ash,
 4: piedmont deposits, 5: younger sea shore and dune sand, 6: area with subsurface shell bed,
 7: sampling localities of fossil assemblages (Loc. 1: Mizusaki, Loc. 2: Yubi).



第3図. 地質柱状図 1
 糸島低地帯の延長方向の柱状断面図。柱状図の上の番号は第1図の地点番号。番号の後に付けた記号 B, H, O はそれぞれ機械試錐による資料, ハンドオーガー試錐による資料, 掘削工事現場の露頭調査による資料を示す。凡例は第4図にします。
 Fig. 3. Selected columnar sections 1.
 The number above each column corresponds to the locality number in Fig.1 (Legend see Fig. 4). B: boring data by excavator, H: boring data by hand auger, O: surveyed data at the site of digging work.



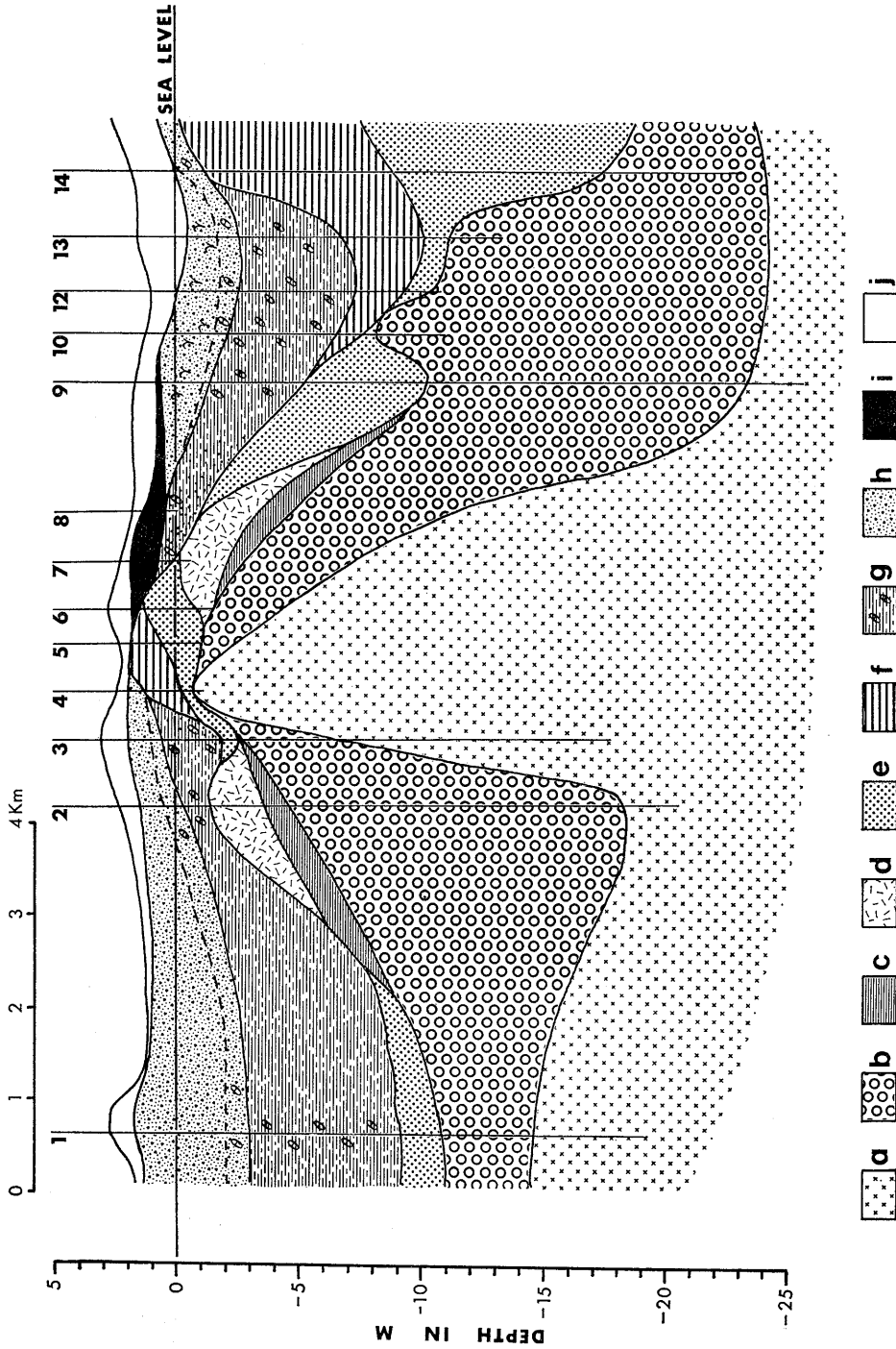
第4図. 地質柱状図 2

糸島低地帯最狭部分を斜めに横断する方向の柱状断面図。柱状図の上の番号は第1図の地点番号。番号の後に付けた記号 B, H, O はそれぞれ機械試錐による資料, ハンドオーガー試錐による資料, 掘削工事現場の露頭調査による資料を示す。

凡例: a. 表土及び人工埋積土 b. 砂礫 c. 粗粒砂 d. 中粒砂 e. 細粒及び微粒砂
f. シルト g. 粘土 h. 礫混じり i. 砂混じり j. シルト質 k. 粘土質
l. 腐植質 m. 貝殻質 n. 浮石質火山灰 o. 基盤岩(花崗岩)

Fig. 4. Selected columnar sections 2 (for Localities see Fig. 1).

a: surface soil or reclaimed soil, b: sand and gravel, c: coarse sand,
d: medium sand, e: fine grained sand, f: silt, g: clay, h: with gravel,
i: with sand, j: silty, k: clayey, l: humic or peaty, m: with shells,
n: volcanic ash, o: granitic basement.



第5図. 糸島低地帯を縦断する方向の模式断面図 主に第3図の柱状図に基づいて描いた。番号は第1図の地点番号と同じ。
 a. 基盤岩 (花崗岩) b. 砂礫 c. 淡緑青色粘土 d. 浮石質火山灰 e. シルト質砂 f. 黄灰色粘土 g. 貝殻混じり砂質シルト h. シルト又は腐植混じり中粒砂 i. 腐植質粘土 j. 表土及び人工埋積土
 Fig. 5. Stratigraphic longitudinal section along the long axis of the Iroshima Lowland (for Localities see Fig. 1).
 a: granitic basement, b: sand and gravel, c: light greenish-blue clay, d: volcanic ash, e: silty sand, f: yellowish-gray clay, g: sandy silt with shells, h: silty or humic medium sand, i: peaty clay, j: surface soil and reclaimed soil.

削工事露頭柱状図であることを示す。これらの柱状図で得られた層序関係を整理して模式的に示すと第5図のようになる。この図は水平方向に対して、垂直方向を約270倍に誇張してあるが、地点番号1~10, 12~14に沿った方向の模式的な断面図である。図の今津側端にあたる地点14は新期砂丘に近く、完新統の広がり的一部分が規制されている。同低地帯の地下の第四紀層の標準的な層序は上より、人工埋積土層(N値2)・腐植質粘土層(N値3~4)、シルト又は腐植混じり中粒砂層(N値2)、貝殻混じり砂質シルト層(N値0~1)、黄灰色粘土層(N値5)、シルト質砂層(N値9)、浮石質火山灰層(N値4~10)、淡緑灰色粘土層(N値4)、粘土薄層を挟在する砂礫層(N値20~37)の順に重なり、これらの第四紀層は花崗岩類と変成岩類からなる基盤岩(N値27以上)を覆っている。図の中央部分の地点4, 5付近で基盤岩(花崗岩)が大きくせりあがって、低地帯全体の地下構造に影響を及ぼしている。このせりあがった基盤を中心に、両側の堆積物の発達した方をみると両側に共通に分布するものと、片側のみ分布するものの2種類に分類できる。前者は埋積土、貝殻混じり砂質シルト層、シルト質砂、浮石質火山灰層、淡緑灰色粘土層、粘土薄層を挟在する砂礫層の6つである。これに対して、後者は腐植質粘土層、黄灰色粘土層の2つである。とりわけ腐植質粘土層が特徴的である。中粒砂層は砂層としては共通するもの、西側では単にシルト混じりであるが、東側ではさらに多量の腐植物が混入している。

b. 貝化石層の分布

糸島低地帯およびその周辺の標高10m以下の部分の機械試錐資料とハンドオーガー試錐調査の結果から、深さや厚さはまちまちであるが、同低地帯内の18箇所地点の地表面下10m以内に、貝化石層が確認できた。この貝化石層は機械試錐資料では、しばしば貝殻混じり砂質シルト層又はシルト混り粗粒砂層と表現されている。また5つの地点では掘削工事に際して、貝化石層が露出した。調査地点のうち、貝化石層が確認できた地点を第1図に黒丸で、そうでなかった地点を白丸で示している。大部分の機械試錐調査地点は加布里から泊一区の間と瑞梅寺川河口から今津湾周辺に集中している。これらのうち、標高5m以下の地点では、ほとんどの場所で地下の貝化石層が確認されており、低地帯の地下に東西につながる貝化石層が連続的に存在していることを暗示している。しかし低地帯最狭部内の唯一の機械試錐地点である志登付近の試錐資料(第4図、柱状図番号17のLおよびR)では当初の予想に反

して、貝化石層が見つからなかった。貝化石層の分布に関して、より詳しい資料を得るためにハンドオーガー試錐調査をおこなった。調査地点は低地帯最狭部の4箇所である(地点4, 5, 6, 7)。その結果、地点7では地点8に続く貝化石層の存在が確認されたものの、地点4, 5, 6では地点17と同様に貝化石層を全く欠いていることが判明した。

c. 水崎と油比の貝化石集団

水崎の含貝化石層は堆積物が砂質シルトで、貝化石は全体によく密集しているのに対し、油比のそれはシルト混じり粗粒砂で貝殻密集部も薄い。さらに両地点の化石集団(fossil assemblage)の内容と1ブロックあたり(1Q.U.)の貝化石の個体数も大きく異なるので、それぞれの化石集団は別個に取り扱うことにする。水崎付近の地下貝化石層を便宜上水崎貝層と呼び、油比付近の地下貝化石層を油比貝層と呼ぶことにする。

(1) 水崎貝層

試料を採集した層準は地表面下約3mで、化石の最密集部分である。密集部分の全体の厚さは0.5mで、その層面はほぼ水平である。貝化石は保存が良好であるが、破片化し、層面にほぼ平行に並んでいる。露頭で見られた完全な二枚貝化石は合弁のものが多く、中には殻の色彩が残っているものも観察できた。

1Q.U.のブロック中から得られた大きさ1mm以上の化石の内訳は、軟体動物が78種のほか、底棲有孔虫、甲殻類短尾亜目(カニの甲羅、爪の破片)、キョク皮動物ウニ綱(棘)、軟骨魚類サメ亜目(歯)、硬骨魚類(歯、耳石)、樹木(材、葉、実)等であるが、圧倒的に軟体動物化石が多い。第1表に示したように、軟体動物は腹足類49種528個体、掘足類1種5個体、斧足類28種1,185個体で、このうち、大きさ2mm以下のいわゆる微小貝には表の個体数の後に*印を付けている。腹足類では29種、斧足類では2種の微小貝が含まれている。微小貝は78種中31種にすぎないが、総個体数の75.7%を占めており、本貝層の特徴のひとつとなっている。

(2) 油比貝層

化石密集部分の厚さは30cmと薄い。貝化石は破片化し、保存はやや良好である。化石を産出するのは細礫をとまなうシルト混じりの粗粒砂層で、水崎貝層と比べて化石の個体数が少ない。このため、1Q.U.の採集量では種組成上の再現性に乏しく、優占種に対する他の種の比率の再現性を保証するためには、最低8Q.U.必要であった。8Q.U.中から得られた大きさ

第1表. 水崎貝層の腹足類化石集団と斧足類化石集団の種組成表.

右端は個体数百分率を示す. *印は微小貝, Rは右殻, Lは左殻

Table 1 List and the specific composition of fossil molluscs from the Holocene series at Mizusaki. *: very small shells, R : right valve, L : left valve.

Species	Number per 1 Q. U.	%
GASTROPODA		
<i>Patelloida (Chiazacmae) pygmaea lampanicola</i> (HABE).....	4 (Limpet)	0.8
<i>Cantharidus japonicus japonicus</i> (A. ADAMS)	51*	9.7
<i>Iwakawatrochus eucosmius</i> (GOULD)	12*	2.3
<i>Umbonium (Suchium) moniliferum</i> (LAMARCK)	1	0.2
<i>Lunella coronata coreensis</i> (RÉCLUZ)	2	0.4
<i>Pictoneritina ovalamiensis</i> (LESSON).....	9*	1.7
<i>Stenothyra recondida</i> (LINDHOLM).....	10*	1.9
<i>Stenothyra edogawaensis</i> (YOKOYAMA).....	43*	8.1
<i>Sinusicola yendoi</i> (YOKOYAMA)	1*	0.2
<i>Assiminea lutea japonica</i> v. MARTENS	2*	0.4
<i>Semisulcospira libertina</i> (GOULD)	2	0.4
<i>Nodilittorina exigua</i> (DUNKER)	1	0.2
<i>Pseudoliotia pulchella</i> (DUNKER)	7*	1.3
<i>Cerithideopsilla cingulata</i> (GMELIN).....	2	0.4
<i>Cerithideopsilla djadjariensis</i> (MARTIN)	11	2.1
<i>Batillaria cumingii</i> (CROSSE).....	8	1.5
<i>Batillaria zonalis</i> (BURGUIÈRE)	65	12.3
<i>Eufenella rufocincta</i> (A. ADAMS)	48*	9.1
<i>Clathrofenella yamakawai</i> (YOKOYAMA)	6*	1.1
<i>Styliferina gomiochila</i> A. ADAMS	10*	1.9
<i>Diala varia</i> A. ADAMS	17*	3.2
<i>Diala stricta</i> HABE	39*	7.4
<i>Diffalaba picta</i> (A. ADAMS).....	48*	9.1
<i>Atstralaba hungerfordi</i> (SOWERBY)	43*	8.1
<i>Cerithium kobelti</i> DUNKER.....	6	1.1
<i>Neverita dydima</i> (RÖDING)	2	0.4
<i>Cryptonatica (Paratectonatica) tigrina</i> (RÖDING)	6	1.1
<i>Bedequina birileffi</i> (LISCHKE)	3	0.7
<i>Rapana venosa</i> (VALENCIENNES).....	1	0.2
<i>Mitrella (Indomitrella) martensi</i> (LISCHKE)	7	1.3
<i>Zafra pumila</i> (DUNKER)	3*	0.7
<i>Hemifurus ternatanus</i> (GMELIN)	1	0.2
<i>Niotha livescens</i> (PHILIPPI)	5	1.0
<i>Reticunassa festiva</i> (POWYS)	11	2.1
<i>Reticunassa japonica</i> (A. ADAMS)	1	0.2
<i>Mazescala casta</i> (SOWERBY).....	1*	0.2
<i>Chemnitzia multigrata</i> ((DUNKER)	2*	0.4
<i>Chemnitzia</i> sp. A.....	2*	0.4
<i>Chemnitzia</i> sp. B.....	1*	0.2
<i>Turbonilla (Dunkeria) shigeyasui</i> YOKOYAMA	8*	1.5
<i>Purgulina pupula</i> (A. ADAMS).....	1*	0.2
<i>Solidula strigosa</i> (GOULD)	1*	0.2
<i>Ringicula (Ringiculina) doliaris</i> GOULD	12*	2.3
<i>Limulatys ooformis</i> HABE.....	1*	0.2
<i>Cylichnatys angusta</i> (GOULD)	1*	0.2
<i>Haloa japonica</i> (PILSBRY)	1	0.2
<i>Coeleophysis (Sulcoretusa) minimus</i> (YOKOYAMA)	4*	0.8

<i>Acteocina (Tornatina) exilis</i> (DUNKER)	3*	0.7
<i>Gyraulus chinensis</i> (DUNKER)	2*	0.4
total	528 (N)	100.7

SCAPHOPODA

<i>Dentalium (Paradentalium) octangulatum</i> DONOVAN	5	5
---	---	---

PELECYPODA

<i>Scapharca subcrenata</i> (LISCHKE)	2L 3R	0.3
<i>Tegillarca granosa</i> (LINNAEUS)	3L 1R	0.3
<i>Atrina (Servatrina) pectinata japonica</i> (REEVE)	1L	0.1
<i>Chlamys (Azumabecten) sp.</i>	1R	0.1
<i>Anomia chinensis</i> PHILIPPI	2L	0.2
<i>Crassostrea gigas</i> (THUNBERG)	13L 13R	1.1
<i>Anodontia stearnsiana</i> OYAMA	28L 23R	2.4
<i>Pillucina (Pillucina) pisidium</i> (DUNKER)	853L 850R*	72.0
<i>Cycladicama lunaris</i> (YOKOYAMA)	3L 3R	0.3
<i>Kellia porculus</i> (PILSBRY)	3L 3R	0.3
<i>Borniopsis ariakensis</i> HABE	2L 3R*	0.3
<i>Fulvia mutica</i> (REEVE)	1L 2R	0.2
<i>Maetra venerformis</i> REEVE	1L 1R	0.1
<i>Raeta (Raetellops) rostralis</i> (REEVE)	1R	0.1
<i>Nitidotellina minuta</i> (LISCHKE)	1L*	0.1
<i>Moerella rutila</i> (DUNKER)	2L 3R	0.3
<i>Macoma (Macoma) incongrua</i> (MARTENS)	137L 144R	12.2
<i>Merisca (Pistris) capsoides</i> (LAMARCK)	1L 1R	0.1
<i>Hiatula sp.</i>	1L	0.1
<i>Alveius ojimanus</i> (YOKOYAMA)	1R	0.1
<i>Circe scripta</i> (LINNAEUS)	1L	0.1
<i>Dosinella penicillata</i> (REEVE)	28L 28R	2.4
<i>Cyclina sinensis</i> (GMELIN)	1L 1R	0.1
<i>Notochione jodoensis</i> (LISCHKE)	1R	0.1
<i>Paphia (Neotapes) undulata</i> (BORN)	13L 14R	1.2
<i>Ruditapes philippinarum</i> (ADAMS & REEVE)	4L 3R	0.3
<i>Veremolpa micra</i> (PILSBRY)	49L 59R*	5.0
<i>Cryptomya busoensis</i> YOKOYAMA	1R	0.1
<i>Venatomya truncata</i> (GOULD)	7L 8R	0.7
total	1185(N)	100.7

第2表. 油比貝層の腹足類化石集団と斧足類化石集団の種組成表.

右端は個体数百分率を示す. *印は微小貝, Rは右殻, Lは左殻.

Table 2 List and the specific composition of fossil molluscs from the Holocene Series at Yubi. *: very small shells.

Species	Number per 8 Q. U.	%
GASTROPODA		
<i>Umbonium (Suchium) moniliferum</i> (LAMARCK)	2	0.4
<i>Lunella coronata coreensis</i> (RÉCLUZ)	1	0.2
<i>Cerithideopsis cingulata</i> (GMELIN)	2	0.4
<i>Cerithideopsis djadjariesis</i> (MARTIN)	124	27.3
<i>Batillaria cumingii</i> (CROSSE)	82	18.1
<i>Batillaria zonalis</i> (BRUGUIÈRE)	242	53.3
<i>Cryptonatica tigrina</i> (RÖDING)	1	0.2
<i>Reticunassa festiva</i> (POWYS)	1	0.2
total	454(N)	100.1

PELECYPODA

<i>Tegillarca granosa</i> (LINNAEUS).....	2L	1R	5.0
<i>Crassostrea gigas</i> (THUNBERG).....	5L	2R	12.5
<i>Pillucina (Pillusina) pisidium</i> (DUNKER).....	1L	2R*	5.0
<i>Ruditapes philippinarum</i> (ADAMS & REEVE).....	1L	1R	2.5
<i>Meretrix lusoria</i> (RÖDING).....	5L	2R	12.5
<i>Cyclina sinensis</i> (GMELIN).....	22L	22R	55.2
<i>Macoma (Macoma) incongrua</i> (MARTENS).....		1R	2.5
<i>Merisca (Pistris) capsoides</i> (LAMARCK).....	1L		2.5
<i>Solen (Solen) strictus</i> GOULD.....	1L		2.5
	total	40(N)	100.0

さ1 mm以上の動物化石の内訳はほとんどが軟体動物であった。他には樹木(材, 葉, 実)化石のみが産出している。第2表に示したように, 軟体動物は腹足類8種454個体, 斧足類9種40個体で, このうち大きさ2 mm以下の微小貝は1種のみで, しかも2個体にすぎない。腹足類は3種, 斧足類では1種が圧倒的に多い。

IV. 考 察

a. 糸島低地帯の第四紀層の時代及び対比

これらの第四紀層の地質時代を示す手がかりを地点11及び16の貝殻混り砂質シルト層, 地点4の砂混じりシルト層とシルト混じり砂層, 地点2, 6, 7の浮石質火山灰とから得た。2つの貝化石採集地点すなわち, 水崎と油比の貝殻混り砂質シルト層およびシルト混り粗粒砂層各上部の木片試料(水崎)および貝殻試料(油比)の¹⁴C年代測定の結果, 3,490±140 y. B. P. (GaK-9505)と3,290±120 y. B. P. (GaK-9506)の2つの値を得た。地点4の地表面下-1.4 mと-2.8 mの粗粒砂混じりシルト層とシルト混じり粗粒砂層から各1個の縄文式土器片を得ており, これらの層が文化史の縄文時代(10,000 y. B. P. から2,000 y. B. P.)に属することは間違いない。また, この2層は層相の類似から地点9, 10, 11, 12, 13の, 貝殻混り砂質シルト層の直下の, 黄灰色粘土層およびシルト質砂層に対比できる。浮石質火山灰層はその鉱物組成上の特徴から, 下山ら(前出)の調べた糸島, 福岡平野の浮石質火山灰層と同様にAso-4の鳥栖ロームと呼ばれる火砕流堆積物に同定できる。鳥栖ロームは北部九州各地の中位段丘下位面を構成しており, 小野・松本・宮久・寺岡・神戸(1977)により, 少なくとも43,000 y. B. P. よりも古いものとされ, さらに町田・新井・百瀬(1982)により, 約70,000 y. B. P. の噴出物と考えられている。基盤岩直上の砂礫層は, 第2図に示した段丘を構成する礫層の地下延長物で, N値と礫種及び基

質から, 主体をなしているのは恐らく中位段丘上位面構成礫層と思われる。判明しているこれらの地質時代, 層序関係それにN値からみて, 人工埋積土層, 腐植質粘土層, シルト混じり又は腐植混じり中粒砂層, 貝殻混じり砂質シルト層, 黄灰色粘土層, シルト質砂層の6層は完新統に, 浮石質火山灰層, 淡緑灰色粘土層, 粘土薄層を挟在する砂礫層の3層は更新統に属するものと思われる。完新統と更新統の間には低位段丘面構成層にあたる地層を明らかに欠いており, 両者は著しい不整合と考えられる。完新統に属するこれら6層を下山ら(前出)に従って再定義し, 糸島低地帯構成層と呼び, 貝殻混り砂質シルト層を同層中部層とし, それより上位の堆積物を上部層, 下位を下部層とする。本地域の完新統を他の地域のものと対比すると, 第3表のようになる。

b. 水崎貝層及び油比貝層について

水崎貝層と油比貝層の貝化石集団の示す古環境を検討してみる。そのための具体的方法としては, 腹足類及び斧足類に分けて各貝化石集団の優占種を決定し, これらの特徴を明らかにするようにした。

1) MACARTHUR モデルを応用した優占種の決定

筆者らは貝化石集団の構造的規則性に基づいて優占種を決定する方法として, MACARTHUR (1957・1960)の生物群集構造のモデル化の手法を応用した。これはMACARTHURの式から得られる種の出現頻度の予測値と実測値とを対比させることによって, 貝化石集団の構造的規則性を支配する種を見つけ出そうとするものである。化石集団が, 過去の生物群集で生産された遺骸集団の構造的規則性を, いくぶんでも反映しているとすれば, 生物群集の構造的規則性を調べるこのような手法を, 貝化石集団の構造的規則性の解析に用いることができる。また, このような観点に基づき, 本論文では化石集団と化石群集の用語を同義的に用いる。MACARTHUR モデルによる予測値はつぎの式によ

第3表 西日本における上部更新統および完新統の対比表.

Table 3 Stratigraphic correlation of the Upper Pleistocene and the Holocene in West Japan.

Absolute Age y. B. P.	Age	1)		2)		3)		4)		5)		6)		7)										
		Osaka Bay		Izumo Coastal Plain		Miyazaki Coastal Plain		Oita Coastal Plain		Ariake Bay		Fukuoka Coastal Plain		Itoshima Coastal Plain										
10,000	H O L O C E N E	Osaka Bay Formation	Umeda bed	Upper most	Nakaumi Formation	Upper	Upper most	Alluvium I a	- 4,070 ± 120 - 4,920 ± 140	Ariake Clay Formation	Upper most	C Formation	- 4,610 ± 130 - 5,540 ± 100 - 8,130 ± 170	Upper	Itoshima Lowland Formation	Upper	- 3,290 ± 120 - 3,490 ± 140							
				Upper			Upper											Middle	Middle					
				2,000			3,000											3,060 ± 100						
			8,000	Nanko bed		Middle	Lower			Sakaiminato Formation	Middle silty sand			Middle mud		Alluvium I b		- 10,220 ± 190	Upper	Lower	B Formation	- 10,220 ± 190	Lower	Lower
						10,000	10,500				9,200 ± 300 9,820 ± 390													
		12,000			14,000																			
		20,000	P L E I S T O C E N E					Lower	- 12,800 ± 180	Alluvium II				A Formation	- 20,600 ± 400	Underground Pleistocene Series		- 20,250 ± 510						

1) MAEDA, T. (1976)

2) MIZUNO, T. et al. (1972); *) GaK-2881, **) GaK-3223, ***) GaK-2879, ****) GaK-2878

3) TOYAMA, T. (1982); *) N-3590

4) SHUTO, T. (1971), NOI, H. (1983); *) GaK-10695, **) GaK-10696

5) ARIAKE BAY RESEARCH GROUP (1965), FURUKAWA, H. et al. (1968); *) GaK-1930

6) KUKODA, T. · OTA, T. (1978), KURODA, T. · HATANAKA, K. (1978); *) GaK-6852, **) KURI-185, ***) GaK-6853, ****) KURI-186

7) SHIMOYAMA, S. et al. (1984), This Study; *) GaK-9506, **) GaK-9505, ***) GaK-9856

て得られる。

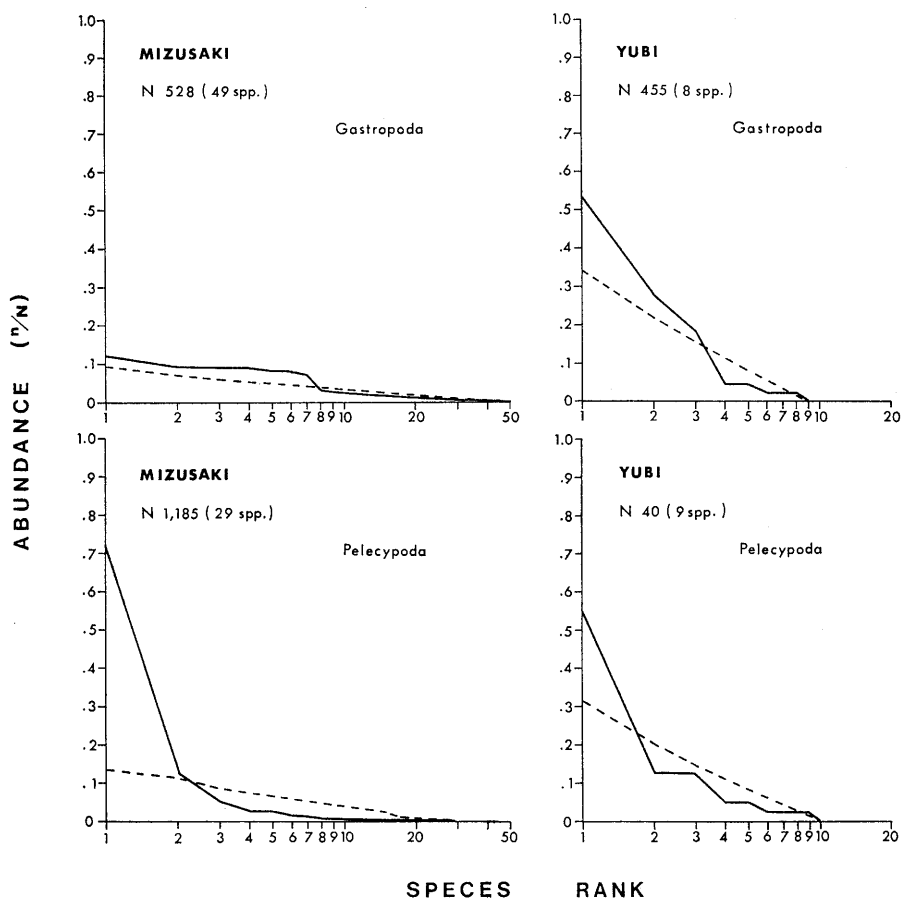
$$n_r = \frac{N}{S} \sum_{r=1}^r \left(\frac{1}{S-r+1} \right)$$

この式は産出個体数の少ない方から数えて、第 r 番目の種の個体数の期待値を総種数と総個体数から求めるものである。ただし、 n_r は第 r 番目の種の個体数、 S はブロックサンプルにおける総種数、 N は総個体数、 r は個体数の少ない方から数えた順位である。

水崎貝層と油比貝層の腹足類化石集団及び斧足類化石集団について、この式を用いて MACARTHUR モデルによる予測値を計算し、実測値と比較した。得られた各順位の個体数の相対値を第 6 図に破線で記入して

いる。グラフの縦軸は一つの種の総個体数に対する個体数の相対値（全合計値を 1 とする）であり、横軸は産出した種の順位で、片対数で記入している。但し順位は本来のやり方とは逆に、数の多い方を第一位としている。つぎに、実際の順位の個体数の相対値を予測値の場合と同様に、第 6 図の同じグラフに実線で記入している。得られたグラフにおいて、予測値と実測値とを対比させ、MACARTHUR モデルとの適合性をみることによって、つぎの 2 つのことがわかる。

1 つは、貝化石集団の群集構造上の多様度の大きさが相対的に判断できる。すなわち、線の傾きが大きい程多様度が低く、小さいほど高い。



第 6 図. 貝化石集団の種数個体数関係と MACARTHUR の式で得られた理論値との関係。左上は水崎貝層の腹足類化石集団、左下は水崎貝層の斧足類化石集団、右上は油比貝層の腹足類化石集団、右下は油比貝層の斧足類化石集団である。縦軸は個体数の相対値（種の個体数／総個体数）、横軸は数の多い方からの種の順位。

Fig. 6. Relative abundance of fossil molluscan assemblages. Broken and solid lines are the expected values from MacArthur's model and the observed values respectively.

2つ目は、その集団がある群集構造を持っていると仮定して、その群集構造が均一か不均一かが判断でき、不均一の場合、そうした構造的規則性を数の上で支配している種を見つけ出す事ができる。

2つ目の観点を筆者らの考えで補足すると、多くの化石集団の場合、本来の群集構造は化石化過程の初期の段階で失われており、理論値に対する適合性は普通はあまり高くない。このため多くの場合、順位の上位の種の占める割合が大きく、実線と破線とは全体として、大きく交差している。この性質を利用して、その化石集団の優占種を機械的に決定することができる。すなわち、個体数の多いものから順に数えて、実測値が理論値より連続して大きい種のグループをその集団の優占種とみなす事が可能である。言い換えると、最初は交差した点より種の順位が上位にあるものを、その集団の優占種とみなすことができる。一般に、不均一な群集構造を示す化石集団において、これを代表する優占種を決定するのは困難な作業であり、しばしば主観的にならざるをえない。この方法は各地の化石集団を相互に比較する場合、このような主観を排除する上で有効である。

第6図には、水崎貝層と油比貝層の腹足類化石集団及び斧足類化石集団について得られた4つのグラフを示した。各グラフにおいて、予測値と実測値とを対比させ、MACARTHURモデルとの適合性をみることによって、上の2つの観点からの検討を行なった。多様性についてはMACARTHURモデルのグラフ上の線の傾きからの判断だけでなく、もうひとつの判断基準として、森下(1967)の多様性指数(β)も計算した。水崎貝層の腹足類化石集団(図の左上)は全体の多様性が高く($\beta=15.7$)、モデルとの適合性も良い。優占種とみなされるのは第1位から7位までの種である。これらは上位より、イボウミニナ(*Batillaria zonalis*)、チグサガイ(*Cantharidus japonicus japonicus*)、シマモツボ(*Eufenella rufocincta*)、シマハマツボ(*Diffalaba picta*)、エドガワミズマツボ(*Stenothyra edogawaensis*)、ウネハマツボ(*Australaba hungerfordi*)、マキミズズメツボ(*Diala stricta*)で、これらは総個体数の63.8%を占めている。2位から7位まではいわゆる微小貝である。これらの種が示す環境は、玄界灘沿岸の現生軟体動物の観察結果から、イボウミニナ、エドガワミズゴマツボ、シマモツボ、ウネハマツボ、マキミズズメツボが内湾の潮間帯下の砂泥底部分で、エドガワミズゴマツボ、ウネハマツボ、マキミズズメツボはそのうちのアマモなどの海藻

上、ネグサガイ、シマハマツボの2種は潮間帯直下の海藻上である。潮間帯の種と潮下帯の種とが混っており、しかもこの多くはアマモ帯などのような生産性の高い海藻上の生活者である。いずれも現地性だとすると、これらの遺骸が最大限度まで混在できる場所として想定できるのは、干潮時間でも干出することのない内湾中央の感潮水路である。

斧足類化石集団(図の左下)は全体の多様性が低く($\beta=1.9$)、モデルとの適合性は悪い。優占種とみなされるのは第1位と2位の種である。これらは上位より、ウメノハナガイ(*Pillucina (Pillusina) pisidium*)、ヒメシラトリガイ(*Macoma (Macoma) incongrua*)である。この2種で総個体数の84.2%を占めている。これらの種が示す環境は、両者とも潮通しの良好な内湾潮間帯下部から潮下帯の砂泥底で、腹足類の場合と比べて矛盾が少ない。

油比貝層の腹足類化石集団(図の右上)では全体の多様性が低く($\beta=2.6$)、モデルとの適合性は悪い。優占種とみなされるのは第1位から3位までの種である。これらは上位より、イボウミニナ、カワアイ(*Cerithideopsisilla djadjariensis*)、ホソウミニナ(*Batillaria cumngii*)である。これら3種だけで総個体数の98.7%を占めている。これらの種が示す共通の環境は、3者とも内湾最奥部の潮間帯中部から潮間帯下部の砂底であるが、イボウミニナはより泥質、ホソウミニナはより砂礫質、カワアイはこれら2者よりもさらに淡水が混じる環境に分布の中心がある。斧足類化石集団(図の右下)も全体の多様性が低く($\beta=3.1$)、モデルとの適合性が悪い。優占種とみなされるのは第1位のオキシジミガイ(*Cyclina sinensis*)のみである。オキシジミガイは総個体数の55%を占め、数の上でこの集団を独占している。この種が示す環境は、内湾最奥部の潮間帯泥底である。

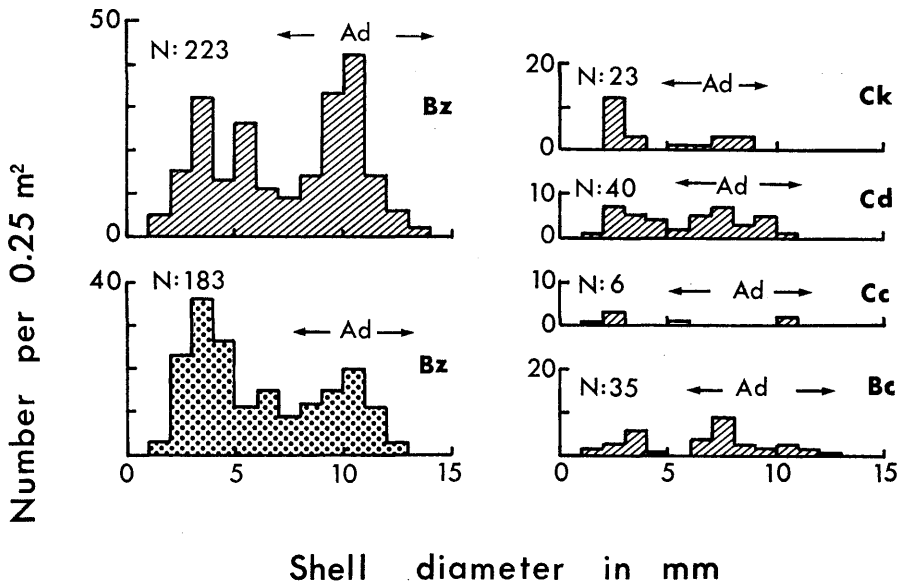
2) 殻サイズ頻度分布形による現地性程度の検討

上記の環境推定はあくまでもそれぞれの優占種が、おのおの現地性であると仮定した場合に成り立つ。微小貝以外の貝化石個体集団の現地性の程度を探るため、殻サイズ頻度分布形の検討と、二枚貝化石個体集団のうち数の多いものについて、左右両殻共存指数を計算した。殻サイズ頻度分布形の検討は水崎貝層と油比貝層の腹足類化石集団のうち、イボウミニナ化石個体集団を中心として行ない、これにあわせて水崎の場合は、形状、遺骸生産環境のよく似たホソウミニナ、カワアイ、ヘナタリ、コオロギガイの各化石個体集団を、また、油比の場合は、カワアイ、ホソウミニナの各化石個

体集団を参考とした。この結果は第7図及び第8図に斜線のグラフで示している。図のBzはイボウミナ、Bcはホソウミナ、Cdはカワアイ、Ccはヘナタリ、Ckはコオロギガイの各化石個体集団を示す。また、Adは成員のサイズの範囲を示している。各試料は水崎貝層のものは、たてよこの面積が0.25m²となるよう4Q.U.分を、油比貝層のものはたてよこの面積が0.5m²となるよう、8Q.U.分を集めた。イボウミナ以外はきわめて数が少ないが、現生の資料に基づき、成員サイズ群Adの範囲を書き加えてある。これらの殻サイズ分布形に共通する特徴は水崎貝層の試料では2山型に近く、大まかにみて、殻成長停滞期であるAdの範囲に一つの山が対応し、もう一つの山は成長期の若年齢貝に対応していることである。斜線で表わしたイボウミナ化石個体集団のグラフの下に、福岡県津屋崎町の現生のイボウミナ生物個体群で2年間に生産された遺骸個体集団の“初期の殻サイズ分布形”(下山, 1979; 下山ら, 1979)を比較のため、点横

様で図示している。両者を比較すると、化石のほうが成員サイズ群の山が高いこと、若齢貝の山で多少凸凹しているなどの点で違いがあるものの、基本的に2山型を示すという点では共通している。油比貝層の試料では第8図の3つの殻サイズ分布形とも、Adの範囲の成員サイズ群の山だけの、単山型をなす。

初期の殻サイズ分布形の再構成について、下山(前出)は次のように述べている。即ち、生貝個体群から生産されたイボウミナ遺骸個体集団の初期の殻サイズ分布形は、基本的に成長しつつある若貝の山と成長が停滞しつつある成員や老成員の山の複合した2山型を示す。また、全体の分布形は、はきよせなどの堆積物の再移動条件や化石初期の諸条件によって、やや成員サイズ群の殻の比率が増すように変化するものの、初期情報は維持され、基本的な2山型は崩されにくい。しかし、生物的な殻サイズの選択、とりわけヤドカリ群集による空殻の再利用と集中がなされた後では、殻の移動はもとより、殻サイズ分布形も大幅に変



第7図. 水崎の化石個体集団の殻サイズ分布形。

Bzはイボウミナ Ckはコオロギガイ Cdはカワアイ Ccはヘナタリ Bcはホソウミナ。Adは成員のサイズの範囲を示す。左下は津屋崎で調査したイボウミナ遺骸集団の初期の殻サイズ分布形。

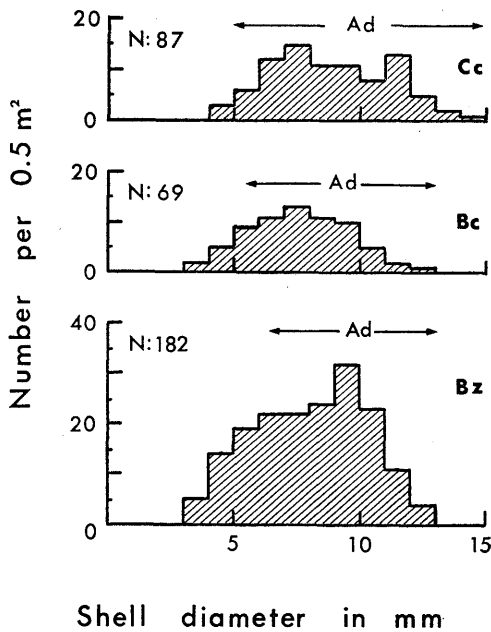
Fig. 7. Size-frequency distributions of fossil shell assemblages from Mizusaki (hatched) and of undisturbed dead shell assemblage produced by the living population of *Batillaria zonalis* at Tsuyazaki (dotted).

Bz: *Batillaria zonalis* (BRUGUIÈRE), Cr: *Cerithium kobelli* (DUNKER), Cd: *Cerithideopsilla djadjariensis* (MARTIN), Cc: *Cerithideopsilla cingulata* (GMELIN), Bm: *Batillaria cumingii* (CROSSE), Ad: ranges of adult size of the species.

更されて、成貝殻サイズ群のみの分布形となる。

このような見地からみて、微小貝を除く、水崎貝層の腹足類化石集団の多くは多少、はきよせによる濃縮傾向が考えられるものの、初期情報に関しては、ほぼ現地性が保たれていると考えられる。これに対して、油比貝層の腹足類化石集団は3種とも、あきらかな殻サイズ上の再構成がなされた形状を示しており、その特徴は下山(前出)の示した、ヤドカリ集団による殻サイズ選択の結果に酷似している。このことは、油比貝層の腹足類化石集団が、直ちに異地性の化石集団であるという直接的な証拠ではないが、殻サイズ分布形のレベルで大幅な再構成が認められる以上、古環境を推定する材料として用いることはできない。

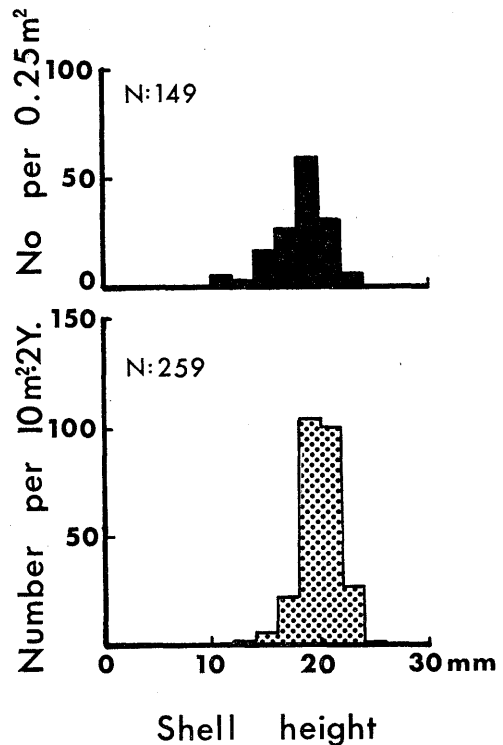
一方、斧足類集団では、水崎貝層のヒメシラトリガイ化石個体集団と油比貝層のオキシジミガイ化石個体集団の殻サイズ頻度分布形を検討した。これのサイズ分布形を、比較すべきそれぞれの種の初期の殻サイズ



第8図. 油比の化石個体集団の殻サイズ分布形。Ccはヘナタリ Bcはホソウミニナ Bzはイボウミニナ。 Adは成貝のサイズの範囲を示す。

Fig. 8. Size-frequency distributions of fossil shell assemblages from Yubi. Cd: *Cerithideopsilla djadjariensis* (MARTIN), Bc: *Batillaria cumingii* (CROSSE), Bz: *Batillaria zonalis* (BRUGUIÈRE), Ad: ranges of adult size of the species.

分布形(いずれも点模様)とともに、第9及び10図に示す。SHIMOYAMA (1984)はヒメシラトリガイの生貝個体群において、2年間の間に生産された遺骸個体集団の、いわゆる初期の殻サイズ分布形を提出した。それによると、ヒメシラトリガイの遺骸個体集団の初期の殻サイズ分布形は非対称の単山型を示している。これは成長期後期の貝と成長停滞期の成貝サイズ群のつくる山である。イボウミニナやイボキサゴの遺骸個体集団の初期の殻サイズ分布形がはっきりとした2山型



第9図. ヒメシラトリガイ化石個体集団の殻サイズ分布形。

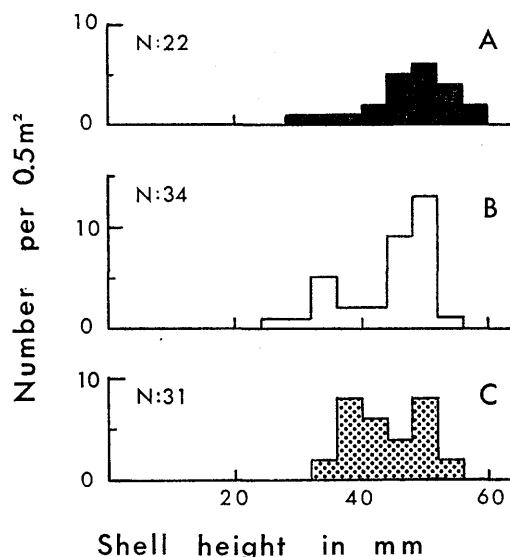
上は水崎の化石個体集団の殻サイズ分布形、

下は津屋崎で調査した遺骸個体集団の初期の殻サイズ分布形。

Fig. 9. Size-frequency distributions of fossil and dead shell assemblages. Black-lacquered histogram is a fossil shell assemblage of *Macoma (M.) incongrua* (MARTENS) from Mizusaki. Dotted one is a primary size-frequency distribution of undisturbed dead shell assemblages produced by the living population of *M. (M.) incongrua* at Tsuyazaki.

を示すのに対して、明らかに異なっている。第9図の上に黒色で描かれた化石個体集団の殻サイズ分布形とその下の初期の殻サイズ分布形とはかなりよく調和している。このことは、化石個体集団の現地性程度が高いことを示している。

筆者らの観察によれば、オキシジミガイの場合の遺骸生産の事情はかなり複雑である。オキシジミガイでは、その初期の殻サイズ分布形が殻の小さいサイズの貝を欠き、成長期後期の貝と成長停滞期の成貝サイズ群だけからなる山を持つという点で、ヒメシラトリガイのそれに近い。しかし、山のピークは1つとは限らず、幾つかの変異がある。オキシジミガイの現生個体群での遺骸生産の諸相は現在、筆者らのうち、下山に



第10図. オキシジミガイ化石個体集団の殻サイズ分布形。

Aは水崎の化石個体集団の殻サイズ分布形、Bは釣川河口干潟で調査したオキシジミガイ遺骸個体集団の初期の殻サイズ分布形、Cは津屋崎で調査した遺骸個体集団の初期の殻サイズ分布形。

Fig. 10. Size-frequency distributions of fossil and dead shell assemblages.

A: fossil shell assemblage of *Cyclina sinensis* (GMELIN) from Yubi.

B: primary size-frequency distribution of undisturbed dead shell assemblage produced by the living population of *C. sinensis* at Tsurikawa.

C: primary size-frequency distribution of undisturbed dead shell assemblage at Tsuyazaki.

よって調査中である。最終的な結論はまだ出せないが、生貝集団の分布場所の環境の安定の程度により遺骸生産過程が変化して、初期の殻サイズ分布形の一部が変化することが現在までに判明した。その原因として、個体群への新期加入が数年あるいは十数年に1度、かつ極めて局地的であること、深埋没生活に入って以後かなり長い間生存し続け、遺骸の生産は低く、長期の周期でなされていることを挙げるができる。第10図のAは油比の化石個体集団の殻サイズ分布形、Bは宗像郡玄海町釣川河口の、底質が不安定な干潟を調査して得た初期の殻サイズ分布形、Cは環境の安定した津屋崎の干潟で調査して得た初期の殻サイズ分布形を示す。いずれも殻高30mm以上の貝で占められているが、B、Cでは見掛け上2山、Aでは単山である。山のピークはA、Bが調和的である。このことから、油比の化石は堆積学的に、やや環境の不安定な場所で形成された現地性化石個体集団であると考えられる。

3) 両殻共存指数による現地性程度の検討

水崎貝層および油比貝層の斧足類化石集団の優占種について、左右両殻共存指数 (Coexistence index of both valves) を計算した。二枚貝遺骸個体集団においても、全ての個体が合弁である間は、言うまでもなく左右殻が共に存在する確率は最も高い。しかし、一般には、死後最終埋没までの間、化石化過程、採集及び水洗処理の各段階を経た後、左右の殻は離散して、個別に消耗するため、仮に消耗の差が極めて僅かであったとしても、共存率は低下する。筆者らはこうした現象を利用して、左右両殻共存率の大きさから、これを両殻共存指数として、二枚貝の化石個体集団の現地性程度を推定する一つの方法を使用した。両殻共存指数は最大値が1、最小値が0になるようにするため、今回つぎの式を考えた。すなわち、両殻共存指数を C_v とすると、

$$C_v = 1 - \frac{|L - R|}{N}$$

ただし、Lは左殻の個数、Rは右殻の個数、Nは個体数つまりLとRのうち、数が多い方の個数である。

この式を用いて水崎貝層と油比貝層の斧足類化石集団の優占種の C_v を計算してみる。水崎貝層のウメノハナガイとヒメシラトリガイ両化石個体集団では、 $C_v = 1 - 3/853$ と $C_v = 1 - 7/144$ であるので、それぞれ0.994と0.951という値が得られる。また、油比貝層のオキシジミガイ化石個体集団の場合は、 $C_v = 1 - 2/22$ であるので、0.909である。いずれも1に近い値が得られ、この点からもこれらの現地性の程度が高いこと

が裏付けられる。ただし、逆に、 C_v の値が低いからといって、必ずしも現地性程度が低いことにはならない。たとえばマガキなどのように、片方の殻で固着する貝や、イタヤガイなどのように左右殻で形状の異なる貝の場合、左右殻の遺骸の生産率が同じであっても、堆積物中への供給率に差があるので、見掛け上、 C_v の値がかなり低く押さえられることが予想される。この場合は、初期の遺骸個体集団でも、 C_v の最大値は必ずしも1ではなく、種によって異なると思われる。この式を利用する場合、こうした左右殻の形状差を考慮する必要がある。

c. 糸島水道について

これまで得られた試錐資料ではこの低地帯の最狭部の資料が欠けていたため、糸島水道の存在を裏付ける直接的な証拠を提出することができなかった。山崎(前出)、樗木(前出)らの研究では、糸島低地帯にかけて加布里湾と今津湾とを結ぶ旧水道(海峡)が存在したことを示す裏付けとして、縄文海進期の相対的海水準上昇量を10mとする1950年代以前の知見と、糸島平野の地形的な特徴のみを提出した。現在知られている日本各地の完新世海水準変化に関する最近の研究結果は太田・松島・森脇(1982)によってまとめられている。太田らによれば、完新世における海水準上昇最盛期の年代はおおむね6,000 y. B. P. に集中し、その高さは現海面上2mから6mにあったとしている。しかし、この海面の最大上昇高度及び時期についての値は全国各地の資料に基づいているため、本地域にあてはめる資料としては必ずしも適当ではない。九州における完新世海水準変化に関する研究は有明海研究グループ(1965)が有明・不知火海沿岸地域で、下山・首藤(前出)が福岡市で行なっている。これらの研究では完新世における海水準上昇最盛期は有明・不知火海沿岸地域では約5,000 y. B. P. で、その高さは現海面上4m、福岡市では6,000 y. B. P. で、高さは+3mであったとしている。糸島平野の標高5mの等高線を第1図に破線で記入しているが、地形上の小起伏の屈曲点の分布とよく合っており、とくに第2図に示すように、火山灰からなる微高地の末端部ともうまく合う。この等高線をたどることによって出来上がる低地帯は志登の北東部の幅約600mを最狭部として、加布里湾と今津湾とを連絡する形になる。地形上の高度だけから考えると、糸島低地帯最狭部の新開池西側の標高は農道面で3.8mである。このため、埋積土を除いて、+3mないし4mの海面上昇を考えると、水路の存在した可能性がでてくる。これに加えて、も

し糸島低地帯最狭部を貫いて、加布里から今津にいたる低地帯の全域にわたって海棲の化石からなる地下貝化石層が確認されるならば、水路の存在した直接の証拠となる。糸島低地帯およびその周辺の標高10m以下の部分の機械試錐資料調査の結果、加布里から泊一区の間と瑞梅寺川河口から今津湾周辺のうち、標高5m以内の地点ではほとんど貝化石層が確認されている。しかし低地帯最狭部内の唯一の機械試錐地点である志登付近の試錐資料では、貝化石層が全く見つからない。この疑問を解決するために低地帯最狭部の4箇所(地点4, 5, 6, 7)でおこなったハンドオーガーによる試錐調査の結果、地点7ではイボウミナ、ホソウミナ、ハイガイ、オキシジミガイなどの貝化石の破片を含む貝化石層が確認されたものの、地点4, 5, 6では地点17と同様に貝化石層を全く欠いており、加布里から今津にいたる地下貝化石層の連続性は最狭部において断たれていることが明らかになった。これまでに地下貝化石層の存在が確認されたすべての地点の地表面は道路面を除き、ほとんどが標高2.5m以内にある(第1図、点線)。地下貝化石層の最高高度は地点3で得られた+1mで、これは現在の博多湾の大潮最高海面高度+1.6mの範囲内に含まれるが、油比貝層が内湾奥部の潮間帯で形成されたとみられることから、+1mを潮間帯の中心と考えると、当時の海面を現在より約1m高いとみなすのが妥当である。油比貝層の貝殻密集部の層準の年代として、 $3,290 \pm 120$ y. B. P. の値が得られており、水崎貝層上部とほぼ同年代である。その直下は基盤の花崗岩であることから、海岸線が最も内陸に侵入した時期またはその直後に形成されたと考えられる。こうしたことから、糸島平野の完新世の最高海面の時期は約3,300 y. B. P. またはその直後、その高さは少なくとも現海面上1.0mで、2.5mは超えないと考えられる。

このような後期完新世の約3,000 y. B. P. 前後の海面上昇期は全国的には例が乏しいが、豊島(1978)は山陰海岸の完新世の旧江線を調査し、6,000 y. B. P. 以降かなり長い間+2から2.5m程度の水準に海面が停滞したと考えており、4,000 y. B. P. から3,000 y. B. P. の間は+0.4mないし0.8mの相対的上昇を見込んでいる。井関(1978)はこのような例に対して、後期完新世の海水準の小振動のほか、地域的な地殻変動を考慮する必要性を指摘している。本地域では他の地域と比べ、沖積面からの中位段丘下位面の比高がかなり低いこと、低位段丘面がないことの特徴があり、このような貝化石層の発達の方には地域的な地殻変

動が影響している可能性が大きい。地下貝化石層の連続性が低地帯最狭部において断たれていること、糸島平野の完新世の最高海面の高さは現海面上1.0mから2.5m程度と考えられることから、旧水道の存在はかなり疑問である。上で述べたように、地下貝化石層が仮に低地帯最狭部において連続する場合は旧水道の存在を証拠付けるが、反対に断たれている場合は必ずしもこれを否定することにはならない。たとえば、海面が現在より2mほど高い時期に雷山川と盲川が満潮時に水路として繋がり、干潮時には切れるような状態を考えることはできる。しかし、それ以上の規模の水道や海峽を想定することはかなり困難である。九州の現生の内湾潮間帯における貝類の生物生産は有明海の例でも分かるように、かなり生産性に富むが、自然死による遺骸生産とその底質中の蓄積量はこれを大幅に上回っている。このような底質中には貝殻またはその破片、それに微小貝の貝殻が多量に含まれている。したがって、海棲の貝の破片を含む層がないということは、かつてそこでは安定した貝類遺骸生産または遺骸の供給がなかったことを意味している。このことは、まだ十分な試錐資料の少ない九州各地の臨海低地の縄文海進相当層の研究に有力な調査手段を提供することになる。すなわち、これらの海岸平野では断片的ながら、多くの場所で地表面下数m以内に地下貝化石層が存在することが知られており、このような場所では今回のようにハンドオーガーによる試錐によって、貝殻破片を確認することによって、完新世の海成層の分布の輪郭を把握することができる。

V. ま と め

糸島低地帯の完新統と地下貝化石層についてまとめ、今後の課題点を整理すると次のようになる。

1. 糸島低地帯は地形的に区分されるだけでなく、その地下には、糸島平野の他の完新統とは明らかに異なる地下完新統が発達しており、糸島低地帯構成層とよばれる。糸島低地帯構成層は3つに区分され、これらは上から、上部層（人工埋積土層、腐植質粘土層、中粒砂層）、中部層（砂質シルト層）、下部層（粘土層、シルト質砂層）である。このうち明瞭な海成層は中部層のみで、多量の貝化石を伴う。

2. 地下貝化石層の最高高度は現海面上1mにある。油比貝層の資料から本地域の完新世の最高海面の時期は約3,300 y. B. P. またはこの直後で、その高さは現在の平均海面よりも1から2.5m程度高かったと考えられる。

3. 低地帯の地表標高2.5m以下の地点の地下には貝化石層が連続的に発達している。この地下貝化石層は低地帯中央部の志登と泊三区の間で連続性が断たれている。このため、山崎（前出）、樗木（前出）の糸島水道の存在は疑問視される。

4. 水崎貝層と油比貝層の年代は約3,500 y. B. P. と3,300 y. B. P. の値を示し、ほぼ同時期に内湾環境で形成されたものであるが、化石集団の構成および構造にはかなり差がある。水崎貝層の腹足類化石集団は微小貝が多いため、多様度が高く均質な群集構造を保持しており、7種の優占種で代表される。水崎の斧足類化石集団や油比貝層の腹足類および斧足類化石集団の3者は多様度が低く、きわめて少数の優占種で占められている。油比貝層の腹足類化石集団は再構成の程度が著しいが、他はほぼ現地性化石集団と認められる。これらの化石集団の示す古環境は、水崎が内湾中央の潮下帯に及ぶアマモ場を伴う感潮水路、油比が内湾最奥部のやや淡水の流入する不安定な潮間帯中部の干潟と考えられる。

5. この3,300 y. B. P. が本地域の完新世における唯一の海面上昇期かどうか、玄界灘沿岸の各海岸平野でも広く認められる現象かどうかを確かめることが、糸島水道の存在の成否とも係わる今後の重要な課題の一つである。

謝 辞

小論の発表にあたり、研究の全体にわたり有益な助言を賜った九州大学首藤次男名誉教授、本稿の校閲を賜った北九州大学の亀山徳彦博士及び愛媛大学の棚部一成博士、試錐で得られた土器の鑑定を賜った九州大学考古学教室の田崎博之氏、多数の試錐資料の閲覧を許可して頂いた建設省九州地方建設局・福岡県前原土木事務所・福岡市・前原町・志摩町の関係者の方々に深く感謝申し上げる。

参 考 文 献

- 樗木昇一（1958）：糸島平野の地形発達史—特に糸島水道を中心として—。糸高文林，（6），3-13。
 波多江信広・鎌田泰彦・赤井静夫（1973）：佐賀県伊万里市の伊万里貝層。第四紀研究，12，103-114。
 日野尚志（1972）：筑前国土土・志摩郡における歴史・地理学的研究。佐賀大教育研究論集，20，31-55。
 井関弘太郎（1978）：日本における海水準変動研究の展望。地理評，51，188-196。
 井関弘太郎（1982）：末盧の地形と地質。末盧国/佐賀県唐津市・東松浦郡の考古学的調査研究。唐津湾周辺遺跡調査委員会，7-17。

- 黒田登美雄・太田辰夫 (1978) : 福岡市天神地域の後期更新世—完新世堆積物の花粉学的研究, その1. 第四紀研究, 17, 1-14.
- 黒田登美雄・畑中健一 (1978) : 福岡市における海成堆積物の花粉分析学的研究. 北九大文紀要 [B], (10), 21-27.
- KURODA, T. & HATANAKA, K. (1979) : Palynological study of the Late Quaternary in the coastal plain along Hakata Bay, in Fukuoka City, Northern Kyushu, Japan. *Quat. Res.*, 18, 53-68.
- MACARTHUR, R. H. (1957) : On the relative abundance of bird species. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 43, 293-295.
- MACARTHUR, R. H. (1960) : On the relative abundance of species. *Amer. Naturalist*, 94, 25-36.
- 町田 洋・新井房夫・百瀬 貢 (1982) : 阿蘇4火山灰の分布と層位・年代. 火山, 27, 151-152.
- MAEDA, Y. (1976) : The sea level changes of Osaka Bay from 12,000 BP to 6,000 BP. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, 20, 43-58.
- 水野篤行・大嶋和雄・中尾征三・野口寧世・正岡栄治 (1972) : 中海・宍道湖の形成過程とその問題点. 地質学論集, (7), 113-124.
- 森下正明 (1967) : 京都付近における蝶の季節分布, 森下・吉良編, 自然—生態学的研究. 中央公論社, 95-132.
- 野井英明 (1983) : 大分県大野川河口付近の地下第四系の層序と花粉分析. 1983年日本花粉学会・花粉科学ゼミナール講演要旨集, 10-11.
- 小野晃司・松本匡夫・宮久三千年・寺岡易司・神戸信和 (1977) : 竹田地域の地質. 地域地質研究報告, 5万分の1図幅. 地質調査所, 145p.
- 太田陽子・松島義章・森脇広 (1982) : 日本における完新世海面変化に関する研究の現状と問題—Atlas of Holocene sea-level records in Japan を資料として—. 第四紀研究, 21, 133-144.
- 下山正一 (1979) : 内湾性ヤドカリによる巻貝死殻集団の殻サイズ分布型の再構成. 海洋科学, 11, 527-535.
- 下山正一 (1980) : イボウミナ死殻集団の殻サイズ分布形とその形成様式. 地球科学, 34, 27-39.
- SHIMOYAMA, S. (1984) : Size-frequency distribution of living population and dead shell assemblages of *Macoma (Macoma) incongrua* (MARTENS) on an intertidal mud-flat in North Kyushu. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.* [D], XXV, (2), 271-287.
- 下山正一・首藤次男 (1978) : 福岡市荒戸の第四紀層の貝化石集団について. 九大理研報, [地質], 13, 47-59.
- 下山正一・吉田俊秀・首藤次男 (1979) : トゲツノヤドカリの空殻利用行動による古生物学的情報の再構成. 九大水実研報, (4), 65-78.
- 下山正一・亀山徳彦・宮田雄一郎・田代雄二 (1984) : 福岡県糸島平野の第四系. 北九大文紀要 [B], (17), 39-58.
- 外山秀一 (1982) : 大淀川流域における古環境の復元. 立命館文学, (446・447), 190-219.
- 首藤次男・日高 稔 (1971) : 大分地方の沖積層, とくに別府湾の起源について. 九大理研報, [地質], 11, 87-104.
- 田代雄二 (1981) : 糸島平野の第四紀地質. 九大地質卒論 (手記), 1-53.
- 豊島吉則 (1978) : 山陰海岸における完新世海面変化. 地理評, 51, 147-157.
- 山口 勝・富田宰臣・下山正一・亀山徳彦・首藤次男 (1984) : 福岡県土地分類基本調査表層地質図5万分の1 [福岡] 図幅及び同説明書. 福岡県, 33-46.
- 山口 勝・下山正一・亀山徳彦・西山忠男・富田宰臣 (1985) : 福岡県土地分類基本調査表層地質図5万分の1 [前原・玄界島] 図幅及び同説明書. 福岡県, 24-33.
- 山崎光夫 (1955) : 北九州の先史時代以降の海岸線の移動. 九大教養研報, (1), 1-18.

下山正一・佐藤喜男・野井英明

糸島低地帯の完新統および貝化石集団

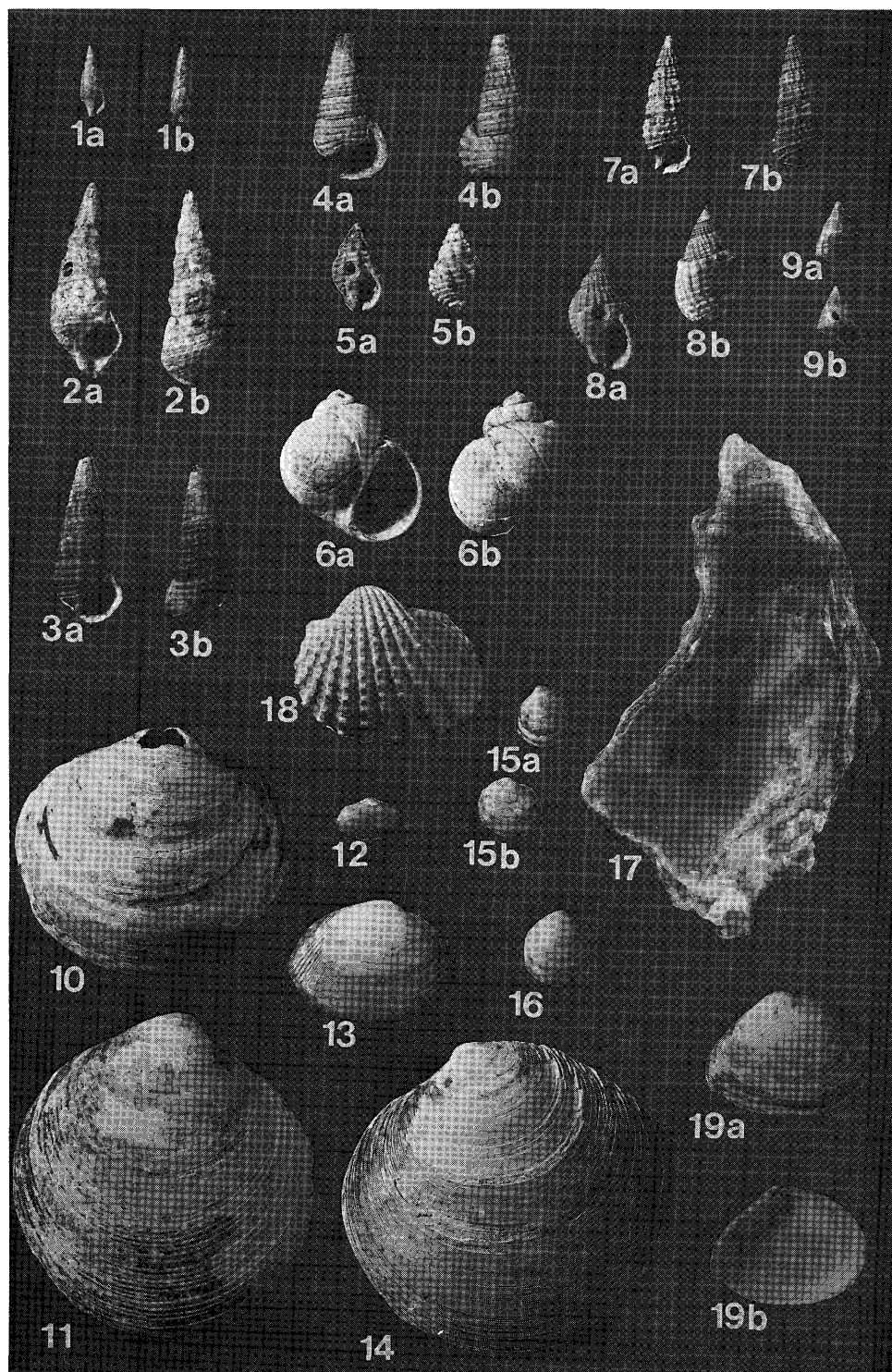
第 1 図 版

第 1 図 版 説 明

Explanation of Plate 1

(×0.8 unless otherwise stated)

- Fig. 1a-b. *Mitrella (Indomitrella) martensi* (LISCHKE); Loc. 1.
Fig. 2a-b. *Batillaria zonalis* (BRUGUIÈRE); Loc. 1.
Fig. 3a-b. *Cerithideopsis dajajariensis* (MARTIN); Loc. 1.
Fig. 4a-b. *Cerithideopsis cingulata* (GMELIN); Loc. 1.
Fig. 5a-b. *Reticunassa festiva* (POWYS); Loc. 1.
Fig. 6a-b. *Cryptonatica (Paratectonatica) tigrina* (RÖDING); Loc. 1.
Fig. 7a-b. *Cerithium kobelti* DUNKER; Loc. 1.
Fig. 8a-b. *Niotha livescens* (PHILIPPI); Loc. 1.
Fig. 9a-b. *Cantharidus japoanicus japonicus* (A. ADAMS); Loc. 1, ×1.2.
Fig. 10. *Anodontia stearnsiana* OYAMA; Loc. 1.
Fig. 11. *Cyclina sinensis* (GMELIN); Loc. 2.
Fig. 12. *Cryptomya busoensis* YOKOYAMA; Loc. 1, ×1.2.
Fig. 13. *Venatomya truncata* (GOLUD); Loc. 1.
Fig. 14. *Dnsinella penicillata* (REEVE); Loc. 1.
Fig. 15a-b. *Pillucina pisidium* (DUNKER); Loc. 1, ×1.2.
Fig. 16. *Cycladicama lunaria* (YOKOYAMA); Loc. 1.
Fig. 17. *Crassostrea gigas* (THUNBERG); Loc. 2.
Fig. 18. *Tegillarca granosa* (LINNAEUS); Loc. 2.
Fig. 19a-b. *Macoma (Macoma) incongrua* (MARTENS); Loc. 1.
Loc. 1 : Mizusaki-bashi. Loc. 2 : Yubi.



下山正一・佐藤喜男・野井英明：糸島低地帯の完新統および貝化石集団