

中期白亜紀の汽水生貝類群の古生態 —— 御所浦層群における貝類群集の種組成と多様度 ——

廣瀬 浩司・近藤 康生
(理学部地質学教室)

Paleoecology of brackish-water molluscan associations:
analysis based on faunal composition and species diversity
in the Middle Cretaceous Goshonoura Group, west Kyushu

Koji HIROSE and Yasuo KONDO
Department of Geology, Faculty of Science

Abstract: Inferred salinity-controlled molluscan fossil associations were analyzed in the Upper Cretaceous (upper Albian to Cenomanian) Goshonoura Group in Goshonoura-jima, west Kyushu, Japan. Species diversity indices of the association for autochthonous and indigenous associations were calculated, along with the general observation of the stratigraphy, sedimentary facies and mode of fossil occurrence. On the basis of the previously established relation between species diversity and salinity, distribution of the molluscan fossil associations is reconstructed in relation to salinity. The inferred salinity controlled the distribution of epifaunal bivalves, such as *Septifer cressentiformis*, *Brachidontes mashikensis*, *Crassostrea kawauchidensis* and *Matsumotoa unisulcata* and gastropods, such as *Oligoptyxis pyramidaiformis* and *Mesoglauconia* sp. Besides salinity, sediment texture influenced the distribution of infaunal bivalves, such as *Tetoria shishijimensis*, *Tetoria matsumotoi*, *Pseudasaphis japonica* and *Pulsidius okadai*. These two factors are interpreted to affect the distribution of infaunal bivalves such as *Eomiodon matsubasensis* and *Nemocardium (Nemocardium) kyushuensis*.

キーワード：汽水生貝類，二枚貝，塩分，底質，白亜紀，御所浦層群

Key word: brackish-water mollusca, bivalves, salinity, substrate, Cretaceous, Goshonoura Group

はじめに

九州の天草地方に分布する白亜紀アルビアン後期からセノマニアン御所浦層群には、これまでしばしば汽水性とみなされてきた貝類群集が多数含まれている。これらの貝類群が汽水域のもつとされてきたのは、(1) 棘皮動物、サンゴ類や腕足類など、狭塩性の海生動物化石を産しないこと、(2) カキ *Crassostrea* やシジミガイ科 (Corbiculidae) の *Tetoria*、など、現在汽水域に生息しているグループの二枚貝を含んでいる、(3) シジミ類に先がけて汽水域に適応したと考えられる *Neomiodontidae* の個体を多く含んでいる、(4) これらの貝類群を含む堆積物がデルタ環境で形成

されたと考えられる, などの点に基づいて判断されたためと思われる。

一方国外では, Hudson (1963), Hudson *et al.* (1995), Fürsich (1981, 1994) など, ジュラ系を中心に汽水生底生動物群集の古生態学研究が進展している, すでに多くの成果が出ている。これらの研究では, 汽水環境を認定する基準として, 生物に関係しない基準 (堆積相解析によって復元される古環境的な背景, 石膏などの自生鉱物), 生物に関係した基準 (群集の組成, 多様度, 殻形態, サイズ分布, 化石の保存状態, 共産する微化石), またこれらとは独立な情報である化石殻の同位体組成, を利用している。このように, さまざまの証拠にもとづいて復元が行われており, その復元は信頼性が高いとみてよいだろう。Fürsich (1994) は, それまでの中生代の汽水域化石群集の研究を総括し, ジュラ紀において汽水域の底生動物群集に現れるタクサには二枚貝類が多く, Neomiodontidae, Corbulidae, Mytilidae, Bakevellidae, Isognomonidae, そしてカキ類であり, これら汽水域の底生動物群集の種組成は時代とともに変化してきたが, その形態類型 (morphotype) の組成は, 中生代から現在に至るまで驚くほど変化していない, と結論している。

本稿はこれらの研究を基礎として, 熊本県天草郡御所浦町の御所浦島 (図1) に分布する白亜系御所浦層群の汽水域貝類群の古生態を再考しようとするものである。層序・堆積相などの全般的な観察をふまえた上で特に群集の種多様度に注目し, 汽水域貝類群集の塩分や底質の粒度組成による分布規制を吟味することを目的として研究を行った。

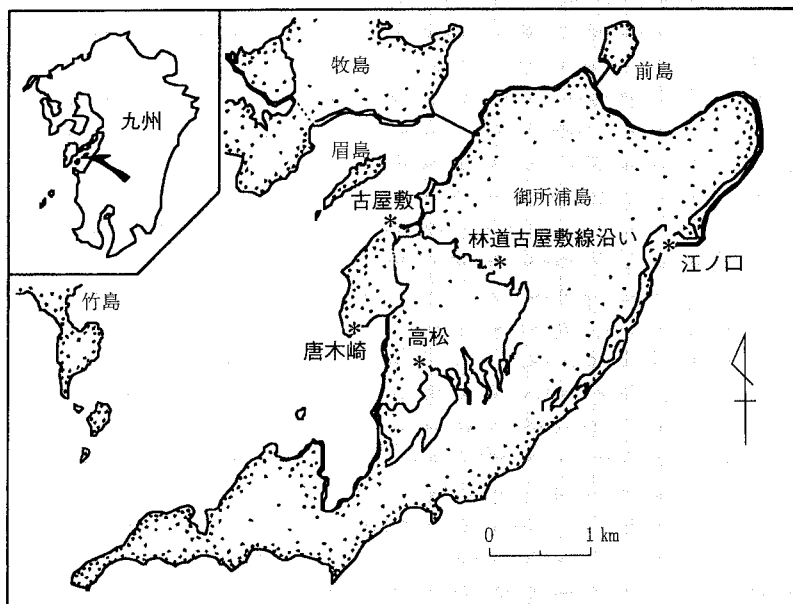


図1 御所浦島の位置と調査地点 (*印)

御所浦層群を対象とした古生物学的研究はきわめて多いが, 代表的なものだけでも Matsumoto (1960), Matsumoto and Amano (1964), Amano (1962), Matsumoto and Tashiro (1975), 田代・松田 (1983 a・b), Tashiro and Matsuda (1983, 1986), Tashiro and Takatsuka (1991) などがある。また古生態を扱った研究としては, Amano (1962), 岩崎・坂本 (1981), 松田 (1985) などがある。Amano (1962) は, 御所浦層群産化石群を3群集に分けた。これは, 淡水域・汽水域などの群集をまとめ1つの群集としているなどかなり粗い区分であり, 化石の組成によって分類したもの

というよりは、生息環境を大区分したものであった。岩崎・坂本(1981)は御所浦層群産の二枚貝類・腹足類についてさらに細かく11の群集に分け、岩相によってその生息環境を復元している。彼らは、*Crassostrea kawauchidensis* を卓越種とする *Ostrea* 群集、*Nerinea* sp. を卓越種とする *Nerinea* 群集などが汽水域と考えられる潮間帯付近に分布していたと考えた。また、松田(1985)は、岩崎・坂本とは別に、獅子島の御所浦層群の二枚貝群集を11に分け、岩相から *Pseudasaphis japonica* 群集、*Costocyrena mifunensis* 群集、“*Hayamina*” sp. 群集が汽水域の群集であるとした。そして、これら汽水群集には、他に *Matsumotoa unisulcata* や *Eomiodon matsubasensis*、*Tetoria shishijimensis*、*Brachidontes mashikensis*、*Nemocardium* (*Nemocardium*) *kyushuensis*、*Crassostrea kawauchidensis*、*Pulsidis* sp. などが含まれると述べた。

地質概要

御所浦島に分布する地層の大半を占める本層群は、おもに砂岩から構成され、礫岩や泥岩を繰り返してはさんでいる。御所浦島における本層群の下部は、特徴的な色調の赤紫色の泥質岩、また河川堆積物と考えられる粗粒砂岩や礫岩を特徴とする陸成層および汽水成層から構成され、上位に *Pterotrignia* や *Pachythaerus* など海生貝類を含む海成層へと変化したあと再び汽水・陸成層となり、そして再び海成層へと変化する。最上位では汽水・陸成層から極浅海の堆積相へと変じている。つまりここには海進海退の堆積サイクルが2サイクル半認められることになる。田代(1993)は、日本各地の白亜紀の地層と二枚貝化石について総括した中で御所浦層群について触れ、「……上方粗粒化の堆積相を繰り返しながら、全体的には若くなるほど粗粒堆積物や汽水生、まれに淡水性動物化石群に富むような、“デルタ”的堆積相と見ることができる」と述べている。

御所浦島の本層群は松本(1938)によって層序区分がなされた。岩相に基づいて下部(I層)、中部(II層)、上部(III層)に区分され、さらにI層がa・b、II層がa-eと各部層に区分された。さらに、Tamura *et al.* (1968)は、III層をさらにa-d層の各部層に区分した。最近では、塚脇(1995)が、御所浦島の御所浦層群を烏帽子層・江ノ口層・唐木崎層に区分した。これら3層はそれぞれ、松本(1938)のI a部層、I b部層およびII層、III層に相当している。汽水生貝類群は特にI b部層およびII b・d部層(江ノ口層下・中部)、III a・c層(唐木崎層)に発達しており、淘汰が悪く、有機物に富む泥質砂岩と砂質泥岩の互層から産する。また生痕化石 *Thalassinoides* が特徴的で、潮汐流の存在を示すフレイザーベッディングを伴うことが多い。

調査方法および研究方法

本研究では、複数の汽水生化石貝類群集を含む露頭条件の良い江ノ口(I a・b部=烏帽子層および江ノ口層下部)、古屋敷(III a部層=唐木崎層下部)、高松(III b部層=唐木崎層下部)、唐木崎(III b・c部層=唐木崎層中部)、林道古屋敷線沿い(III c部層=唐木崎層上部)の5地点(図1)を選び、計33層準(厚さ15-100cm; 図2)で、50個体を目標として貝化石の同定とそれぞれの計数および産状の観察を行った。汽水域と推定される層準ではすべて50個体を越える計測を行うことができた。淡水域および海水域の地層では、露頭の制約により計測数が50個体に達しなかったが、これらの層準では堆積構造などによって環境解釈を行っているため、大きな支障はないと考えられる。

一般に、汽水環境は、塩分が少ないほうから順に、oligohaline(0.5-5パーミル)、mesohaline(5-18パーミル)、brachyhaline(18-30パーミル)と3段階に区分されている(Oertli, 1964)。このうち、oligohalineとmesohalineの境界付近(塩分5パーミル)で群集を構成する種数が最も少なく、

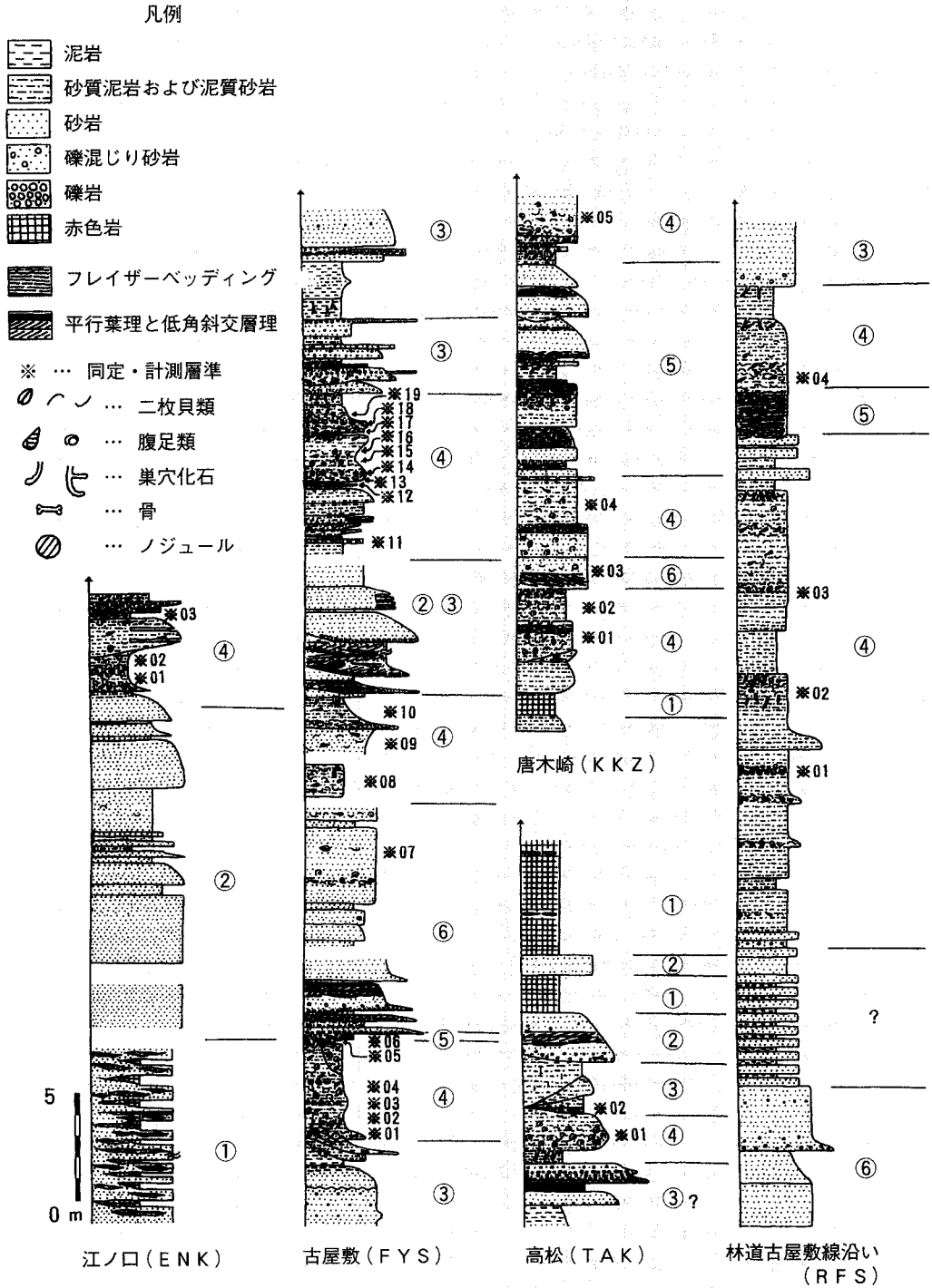


図2 調査地点の柱状図に同定・計測を行った層位を示す。柱状図の横に示した堆積相区分は、次の通り。陸から海に向かう配列の順に、① 赤色岩(陸成堆積物)、② 淘汰不良な斜交層理砂岩、③ チャンネル成砂礫岩、④ 有機物を多く含む、淘汰不良な泥質砂岩・砂質泥岩、⑤ フレイザーベッディングを示す細粒砂岩・泥岩の細互層、⑥ 比較的よく淘汰された斜交葉理砂岩・平行葉理砂岩

海水環境に近づくほど多くなることが知られている (Remane, 1958). Fürsich (1994) によると, 中生代の化石群集においても同様であることが確認されている. また Fürsich (1994) は, 塩分が多いほど産出する種の個体数が均等になることを述べている.

しかし, 種数を正確に表すには個体数 100-1000 程度の標本を鑑定する必要があるが, これは多くの層準について調べようとするとは実行困難となる. そこで本研究では, 均等度と種数によって多様度の値が決まることから種数の代わりに多様度を用い, 化石の産状分析により自生または同相的と認められる化石群だけを選び, 個体数の計数値から群集の多様度 (H' ; Shannon-Weaver's function) を算出した. 計算方法は以下の通りである.

$$H' = -\sum_{i=1}^s ni/N \times \log_2 ni/N$$

(ni : 1 層準中の 1 種の個体数, N : 1 層準中の総個体数, s : 種数)

本研究においては, まず堆積相の観察に基づいて大局的な古環境を推定した. そして, 堆積相による環境復元が難しい部分に関しては Fürsich (1994) に従い, oligohaline の範囲を除けば, 「塩分が多くなるほど群集の多様度が大きくなる」という塩分と多様度の関係が, 過去にも適用できるものとして過去の塩分を推定した. また, 分布を規制する塩分以外の要因として, 岩相つまり底質の粒度組成を考慮して分析を行った.

貝類化石の産出状況

今回調査を行った地点には, 海水環境と淡水環境を示す堆積相がそれぞれ繰り返して見られる. 磨滅した汽水生貝類を含み, 平行葉理や斜交葉理の見られる均質な中粒砂岩は海浜 (上部外浜) の堆積相と考えられる. この堆積相は, 潮汐チャネル付近で形成されたと考えられ, 海水域, あるいは海水域に近い汽水域の堆積物と考えられる. 淡水環境を示す堆積相は, 連続性に乏しく, 有機物を多量に含む淘汰の悪い泥質の細粒砂岩で, 河川チャネルの構造を示しており, 淡水性とされる二枚貝 *Trigonioides* が生息姿勢を保持した状態で含まれている. また, ここには赤色岩や薄い石炭層も見られる. 本稿で, 汽水生貝類群集と位置づけている化石群は, これら海水環境と淡水環境を示す堆積相と接した地層に含まれている.

その汽水生貝類群を多様度の高い順に並べかえて, 群集の組成の変化を見てみると, 個々の種の, 多様度に対する分布は決してランダムとはならず, ある一定のパターンを示すものが多い (図 3). すなわち, ある一定の多様度の値の範囲に特徴的に産出する種が少ない. また, 多様度との関連が薄く, 広範囲の塩分環境に現れると推定されるものや, 岩相つまり底質によって分布が規制されると推定されるものもあった. 以下に, このような作業から浮かび上がってきたパターンにしたがって, 推定される分布について述べる. まず, これら汽水域の貝類群集について述べる前に, 隣接して現れる淡水域, そして海水域の貝類群について述べておく.

汽水環境に近い海水域, および淡水域の二枚貝

Pterotrigonia (Pterotrigonia) yeharai

本種は, 平行葉理や斜交葉理の見られる均質な中粒砂岩から産出することから, 上部外浜に相当する海水環境, あるいは海水域に近い汽水環境に生息したと考えられる. 破片化し, 磨耗した汽水生二枚貝の密集する薄層や汽水域から運ばれて堆積したと考えられる腹足類 *Oligoptyxis pyramidaeformis* が見られることから, 具体的な生息場は潮汐チャネル付近であったと推定され

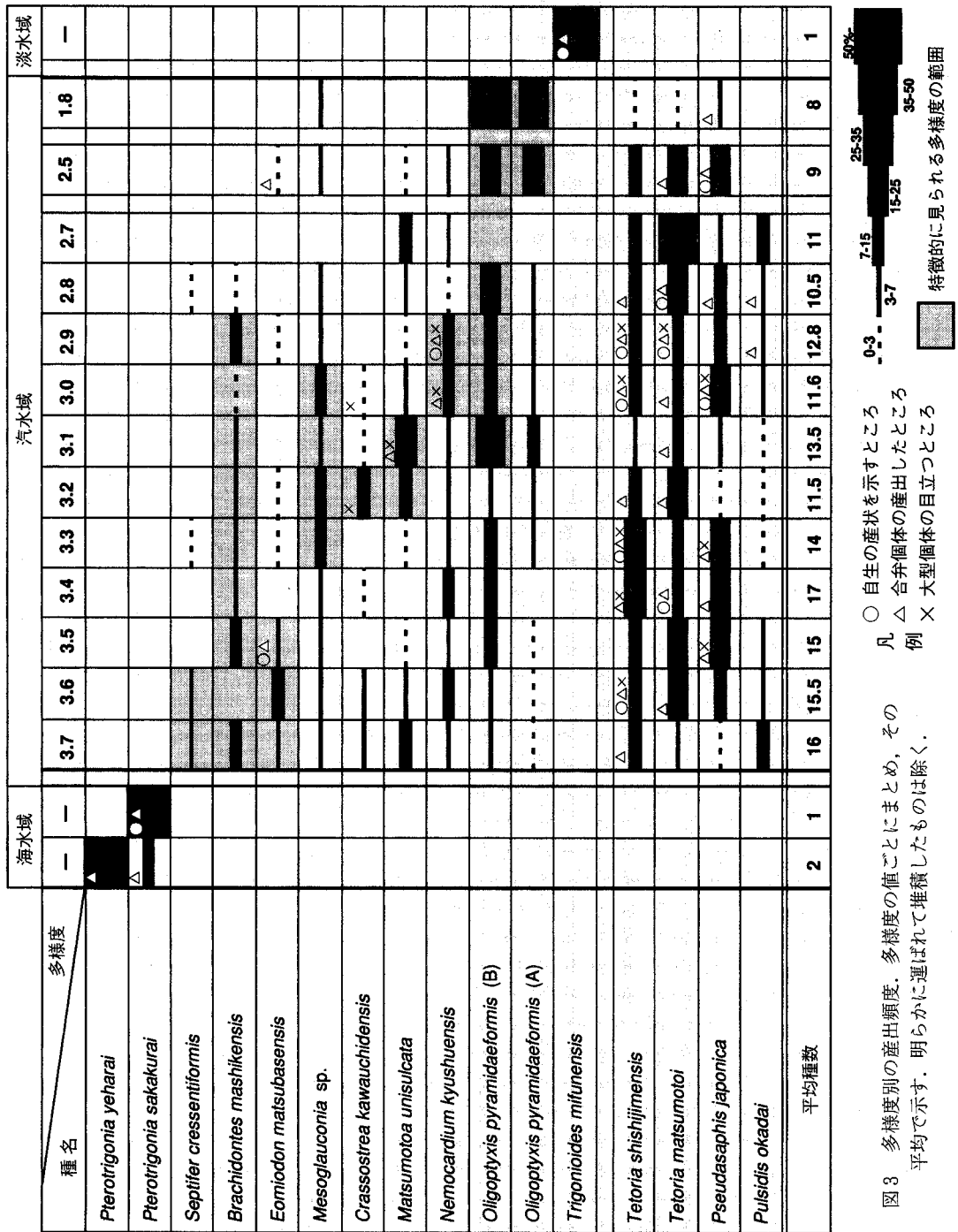


図3 多様度別の産出頻度、多様度の値ごとにまとめ、その平均で示す、明らかに選ばれて堆積したものは除く。

る。古屋敷(Ⅲa部層=唐木崎層下部)ではしばしば合弁の状態で見つかる。本種を含む化石群の多様度の値が0.2と低いのは、環境ストレスが高く、現在でも生物群集の多様度の低い上部外浜という環境のためだろう。まれではあるが、本種は汽水生貝類が合弁で産出する地層からも産出することを考えると、汽水域にも分布したものと思われる。

Pterotrigonia (Pterotrigonia) sakakurai

*Pterotrigonia (Pterotrigonia) yeharai*と同様、平行葉理や斜交葉理の見られる中粒砂岩や礫質な粗粒砂岩から産出する。このことから、汽水に近い海水環境である潮汐チャネル付近から上部外浜にかけて生息したと考えられる。ただし、明らかにトラフ型~プラナー型の斜交層理を示す礫質な粗粒砂岩からも産出することや汽水生貝類が自生または同相的な産状を示す層準からは産出しないことから、*P. yeharai*に比べ、より海水環境側に生息したものと推定できる。古屋敷(Ⅲa部層=唐木崎層下部)、烏ヶ峠付近(Ⅲd部層=唐木崎層上部)では合弁個体も見られ、唐木崎(Ⅲc部層=唐木崎層上部)では生息位置のまま産出した。本種を含む化石群は、*P. yeharai*の場合と同様、多様度が0.2-0と低い値を示す。

Trigonioides (Kumamotoa) mifunensis

本種が産出するのは連続性にきわめて乏しい、有機物を多量に含む淘汰不良の泥質細粒砂岩で、河川による放棄チャネルの構造を示している。このことから、淡水域に生息したと考えられる。高松(Ⅲb部層=唐木崎層下部)からは本種だけで産出し、そのうち比較的多くの個体が生息位置で保存されている。単独で産出するため、多様度の値は0と最も低い。

分布がおもに塩分に規制される汽水性二枚貝(図3)

以下、塩分が多い環境に生息すると推定された二枚貝から順に、産状や古生態について記述する。

Septifer cressentiformis

本種の合弁個体は得られていないが、保存状態が良いことや共に産する他の二枚貝が合弁で産出することから生息域で埋没したものと考えられる。表生種でもあり、こう菌構造も単純なため離弁しやすかったのであろう。多様度の値が3.7-3.6の層準に産出する傾向にあり、塩分が多い環境から中間的な環境を好んで生息していたと推定される。産出頻度は低く、産出する層準も比較的少ない。

Brachidontes mashikensis

本種の合弁個体は得られていないが、*Septifer cressentiformis*の場合と同様、生息域内で堆積したものと判断した。多様度の値が3.7-3.5の範囲にやや多く産出する傾向がある。このことから、塩分が多い環境を好んで生息していたと考えられる。多様度の値が2.9のところにもやや多く見られるが、多産する層準が1つあったためである。それを除くと、多様度の低い層準には産出数が少なかったり、産出しないところが多い。

Crassostrea kawauchidensis

多様度の値が3.7-3.0の層準から産出する。とくに、密集した産状を示したり、大型の個体が産出するのは、多様度の値が3.2付近と中間的な値の層準に多い。離弁で産出する個体が多いが、調査地以外の露頭において、上部外浜の堆積相へと移り変わる若干シルト質の中粒砂岩から大型で合弁のものがコロニーを成した産状が観察でき、潮汐チャネル付近の汽水域にも多く生息していたと思われる。こういったことから、塩分の多い環境から中程度の塩分の汽水環境に生息していたと考えられ、現生のマガキの生息域と似た生息環境が推定できる。

Matsumotoa unisulcata

分布の範囲は比較的広く、多様度が3.7-2.5の範囲にわたるものの、合弁で産出したり、多産し

たりするのは3.2-3.1の範囲であり、これぐらいの中程度の塩分環境を好んで生息していたと考えられる。合弁個体は少なく、離弁個体が多い。また、合弁個体や大型の個体が得られたのも同じくこの範囲内である。

分布がおもに塩分に規制される汽水性腹足類 (図3)

二枚貝に限らず他の底生動物にも、ある一定の多様度の範囲内に特徴的に産出する種がある。本研究ではとくに、特徴的に産出する大型の腹足類についてだけ記述する。岩崎・坂本(1981)は、これら以外の多くの腹足類の分布について報告している。

Oligoptyxis pyramidaiformis

多様度の低い層準に特に集中して産出するズングリ型と、多様度の低い層準から中間的な層準に多産するスリム型との2 typeに分けられ、以下、それぞれA type(ズングリ型)とB type(スリム型)と呼ぶことにする。

[A type]

殻頂の角度が37°前後で、B typeに比べて殻長が短くズングリした形である。多様度の値が2.5-1.8の層準に特徴的に多産する傾向にあり、塩分の少ない環境を好んで生息していたと考えられる。

[B type]

殻頂の角度が約30°で、A typeに比べて殻長が長くスリムな形である。多様度の値が3.1-1.8の層準に多産することから、塩分の少ない環境から中間的な塩分の環境を好んで生息していたと推定できる。また、前浜の環境を示している *Pterotrigoia* (*Pterotrigoia*) *yeharai* や *P. (P.) sakakurai* の産出層準からも産出するが、汽水域から運ばれたものと思われる。

Mesoglaucania sp.

螺層に1本の強い螺肋が見られるのが特徴的である。多様度が3.3-3.0の層準から多産しており、ほぼ中間的な塩分で、*Oligoptyxis pyramidaiformis* [B type] より塩分のやや多い環境を好んでいたと推定できる。

狭塩性分布を示しなおかつ底質の影響も認められる汽水生二枚貝 (図3, 4)

Eomiodon matsubasensis

離弁個体が多いが、合弁個体もわずかに得られた。3.7-3.5と多様度の値の高い、そして泥質な極細粒砂岩から産出する傾向にある。このことから、塩分が高い極細粒砂の底質を好んでいたと考えられる。

Nemocardium kyushuensis

ほとんどが離弁個体であるが、合弁個体もいくらか産出する。産出自体は、多様度の値が3.7-2.5という広い範囲におよんでいる。しかし、合弁個体や大型の個体が得られたのは、3.0-2.9の範囲であり、自生産状を示すもこの範囲内である。したがって、特に中程度の塩分の範囲を好んで分布していたように見える。また、こういった産状を示す岩相は細粒砂岩であることから、細粒砂の底質を好んで生息していたと思われる。つまり、塩分と底質の粒度組成の両方の影響が認められる。

分布がおもに底質に影響される汽水性二枚貝 (図4)

多様度にはあまり関係なく広い塩分の範囲に産出し、底質によって分布が規制されると考えられる二枚貝について、以下に記述する。

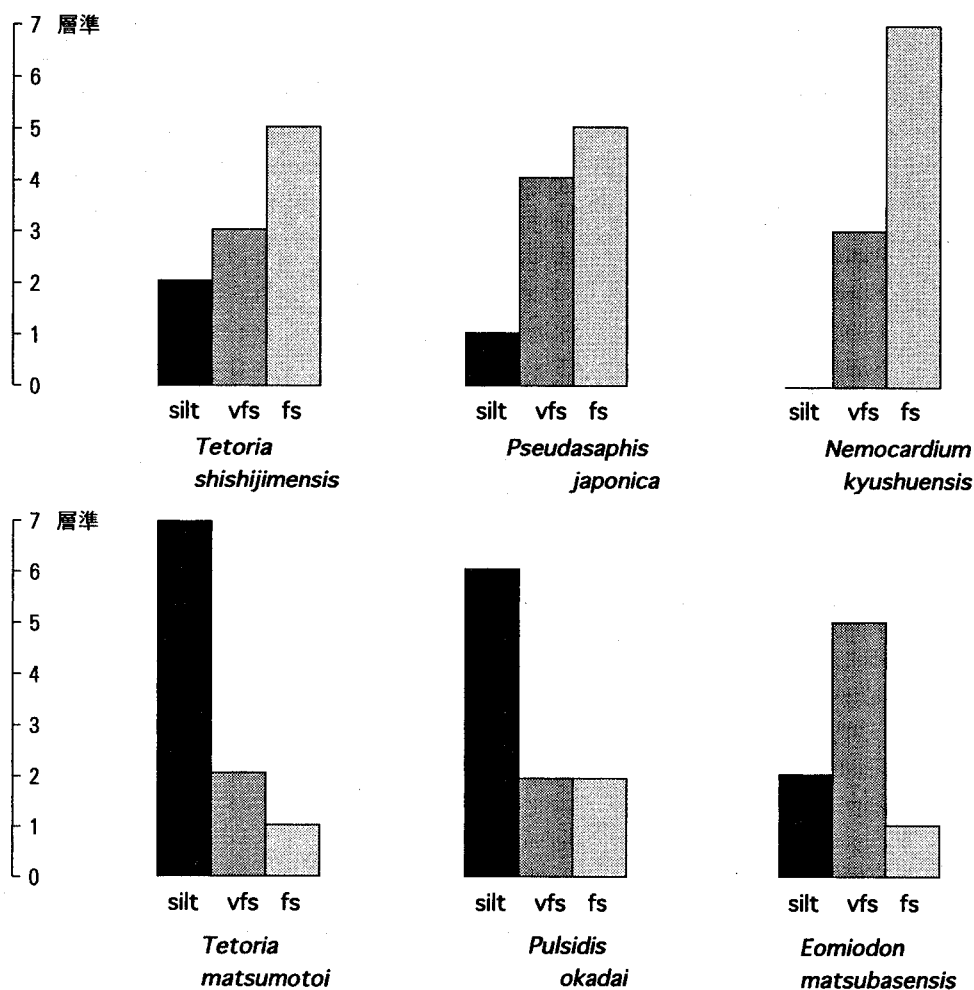


図4 岩相(底質)と汽水生貝類との関係。産出頻度が高い順に10サンプルを抜き出し底質別に分類

Tetoria shishijimensis

多様度の値が3.7-1.8という、ほとんど全領域から産出する。自生個体、合弁個体、大型個体とも、多様度のきわめて低い範囲(2.7-1.8)を除く、広い範囲にわたって認められる。合弁個体や自生産状を示すものが比較的多い。泥質の細粒砂岩から多産する傾向にあることから、細粒の砂質底を好んで生息していたと考えられる。

Tetoria matsumotoi

多様度の値が3.7-1.8という、ほとんど全領域から産出し、合弁個体や自生産状を示すものが比較的多い。自生個体、合弁個体、大型個体とも、多様度のきわめて低い範囲(1.8)を除く、この広い範囲にわたって認められる。砂質シルト岩から多産する傾向にあり、シルト質底を好んで生息していたと考えられる。したがって、底質の粒度組成の違いによって *Tetoria shishijimensis* と棲み分けしていたと考えられる。

Pseudasaphis japonica

本種も、多様度の値が3.7-1.8という、ほとんど全領域から産出する。自生個体、合弁個体、大

型個体とも、多様度の高い範囲(3.7-3.6)を除く、この広い範囲にわたって認められる。しかし、幅広い塩分の範囲から産出するとはいっても、上記の *Tetoria* 2種と比べると、わずかに多様度の低い、言い換えれば塩分の少ない範囲に分布の中心があるように見える。唐木崎(Ⅲc部層=唐木崎層上部)では自生産状を示すものが少なく、他の調査地でも合弁個体が多い。殻が薄いため破損していることが多いが、それに混じって合弁個体も比較的多く産出する。泥質の細粒砂岩に多産する傾向にあり、細粒の砂質底を好んで生息していたと考えられる。*Tetoria shishijimensis* と共に産出する傾向にある。

Pulsidis okadai

上記3種ほどではないが、多様度の値が3.7-2.7という、広い多様度の範囲から産出する。離弁個体が多いが、少ないながら合弁個体も得られた。砂質のシルト岩から多産する傾向にあり、シルト質底を好んで生息していたと考えられる。*Tetoria matsumotoi* と共産する傾向にある。

以上述べてきた、汽水域を中心とした貝類群の分布を仮想的な沿岸地形の上に配置して図示した(図5)。なお、分布は特に目立って分布する範囲を示してある。

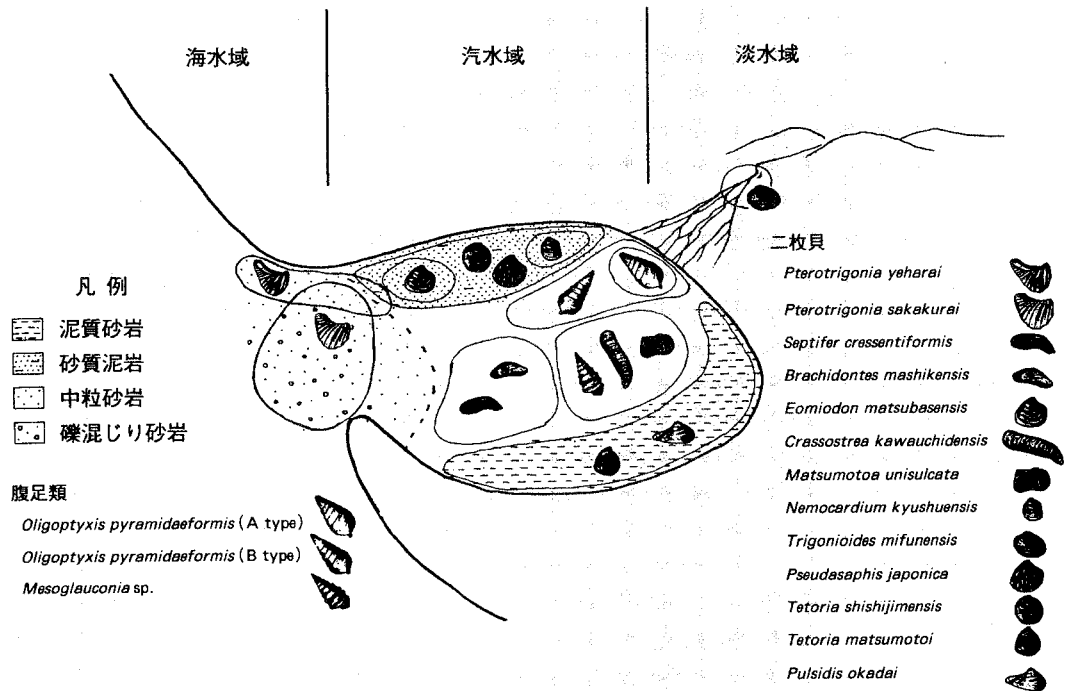


図5 御所浦層群の貝類の分布モデル(主に汽水生貝類について)

考察とまとめ

熊本県御所浦町に分布する御所浦層群は、海成層と淡水成層を繰り返し、堆積のサイクルを形成している。この海成層と淡水成層に層位的に隣接して、シジミの仲間やカキ類など、現在汽水域に生息する貝類を含む化石群が見つかる。これら個々の化石群の多様度を算出して、この値の大小の順に並べかえ、種組成との関連をみてみると、一定の多様度の値の範囲に産出する種が少なくない

ことがわかる。このことは、個々の貝類の分布と群集の多様度との間には何らかの関係があることを示している。このことはまた、「(oligohaline の範囲を除く) 汽水域では、塩分が多くなるほど化石群の多様度が大きくなる」という Fürsich (1994) の仮定が妥当であることの傍証とも言える。実際、本稿に述べたように、多様度の大小を塩分の多少に置き換えて考えると、これら化石貝類の分布を合理的に説明することができる。したがって、本研究の結果は、Remane (1958) が現生生物について示した塩分と種数の関係が白亜紀においても成立していることを、間接的に示しているものとも言える。この考えに立つと、御所浦層群に産出する汽水域およびその周辺の貝類の分布について、以下の結論が得られる。

1. 大多数のサンカクガイ類は海生種であったと考えられている。御所浦層群に多産するサンカクガイ類の中では、堆積相の観察からみて、*Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) *sakakurai* と *P. (P.) yeharai* が、エネルギーレベルの高い潮汐チャネル付近の粗粒の底質に生息していたと考えられる。なかでも、*P. (P.) yeharai* は汽水生と推定している貝類群ともしばしば共に産出することから、汽水環境にも分布していたと推定できる。
2. これまで淡水性と推定されてきている二枚貝 *Trigonioides mifunensis* は、泥質で有機物に富み、放棄河川と思われるチャネル構造を示す堆積物の中に、本種だけが密集しており、生息位置で保存された個体も少なくない。また、本稿で汽水生と推定している貝類群と同じ地層から産出することはまれで、産出しても保存が悪く流れ込みの可能性が高い。このような産出傾向は、*T. mifunensis* が淡水性であるという推定が妥当であることを示す。
3. 汽水域に生息すると推定された種群の中で、狭い多様度の範囲、すなわち狭い塩分の範囲(狭塩性的)に分布が限定されると推定される種には、塩分の多い環境から順に、*Septifer cressentiformis*, *Brachidontes mashikensis*, *Crassostrea kawauchidensis*, *Matsumotoa unisulcata* などの表生二枚貝や *Oligoptyxis pyramidaiformis*, *Mesoglauconia* sp. などの腹足類がある。これらにはとりたてて強い底質依存性は認められない。しかし一方、同様に狭塩性的な分布を示す種群の中にも、*Eomiodon matsubasensis* と *Nemocardium* (*Nemocardium*) *kyushuensis* のように、底質との関連を示すものもある。
4. これとは対照的に、広い塩分の範囲(広塩性的)に産出する種群の中には、化石を含む堆積物の粒度との関連が強く、分布が底質にも強く影響されていると考えざるをえない例がある。例えば、*Tetoria shishijimensis* は細粒砂岩に多いのに対し、同属の *T. matsumotoi* は泥岩に多い。また、*Pseudasaphis japonica* は細粒砂岩に多く、*Pulsidis okadai* は泥岩に多い。

古環境の復元に当たり、現生生物のタクサを利用した環境指標をそのまま用いることが危険であることについては、これまでたびたび指摘されてきた。しかし少なくとも、汽水域に関する限り、中期白亜紀と現生との間にはそれほど大きな変化は起こっていないとも言える。すなわち、現在汽水域に多い *Corbiculidae* に属する *Tetoria* 属は、白亜紀においても同様に汽水域に生息したと考えられるし、同様にカキ類の分布についても現在と似ていて、マガキの住むような汽水域に生息したのと考えられる。こうしたいわば「保守的」な傾向は、塩分の変化に対する適応は生物にとって深刻な課題であり、このような物理的ストレスの大きな環境においては、生物の示す適応には限りがあることを反映しているのであろう。

もちろん、細かく見れば決して無視できない程度の変化が起こっている。Corbiculidae のなかでも、現生のマシジミは淡水域に分布を拡げているし、カキ類にも海生種は少なくない。また、田代(1994)が指摘するように、白亜紀の前期以後、汽水域に生息した二枚貝類が、徐々に海水域に進出している傾向が認められている。このような現象を、さらに実証的に確かめていくことが今後の重要な課題である。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、田代正之高知大学名誉教授には貝化石の同定をはじめ、多面にわたりご指導・教示いただいた。また、特に御所浦白亜紀資料館の菊池直樹氏には、淡水域の貝類についてご教示をいただくとともに、共同で調査した観察結果を本稿に記述させていただいた。高知大学のスタッフの方々、京都大学大学院の小松俊文氏・坂倉範彦氏には御助言・御討論いただいた。御所浦教育委員会ならびに島田義昌氏やその御家族など現地の方々からは心暖まる配慮を賜った。これらの方々を始めとしてお世話になった方々すべてに厚く感謝する。

引用文献

- Amano, M. (1962) : The geologic history of the Paleo-Shiranui Bay in the Neo-Cretaceous Period. Japan. Jour. Geol. Geogr., 33, 87-111
- Fürsich, F. T. (1981) : Salinity-controlled benthic associations from the Upper Jurassic of Portugal. Lethaia, 14, 203-223
- Fürsich, F. T. (1994) : Palaeoecology and evolution of Mesozoic salinity-controlled benthic macroinvertebrate associations. Lethaia, 26, 327-346
- Hudson, J. D. (1963) : The recognition of salinity-controlled mollusc assemblages in the Great Estuarine Series. Palaeontology 6, 318-326
- Hudson, J. D., Riding, J. B., Wakefield, M. I. and Walton W. (1995) : Jurassic paleosalinity and brackish-water communities- a case study. Palaios 10, 392-407
- 岩崎泰頌・坂本省吾 (1981) : 白亜系御所浦層群産貝化石群による古生態学的研究の試み. 熊本地学会誌, 68, 8-18
- 松田智子 (1985) : 鹿児島県獅子島の白亜系御所浦層群の二枚貝化石層序. 化石, 39, 1-10, pls.1-2
- 松本達郎 (1938) : 天草御所浦島に於ける地質学的研究 (特に白亜系の地史学的研究). 地質雑, 45, 532, 1-47, pls. 1-4
- Matsumoto, T. (1960) : *Graysonites* (Cretaceous Ammonites) from Kyushu. Mem. Fac. Sci., Kyusyu Univ., [D], Geology, 10 (1), 41-58, pls. 6-8
- Matsumoto, T and Amano, M. (1964) : Notes on a Cretaceous nautiloid from Kyushu. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., 53, 173-178, pl. 26
- Matsumoto, T. and Tashiro, M. (1975) : A record of *Mortonicerias* (Cretaceous ammonite) from Goshonoura Island, Kyushu. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., 100, 230-238, pl. 25
- Oertli, H. J. (1964) : The Venice System for the classification of marine waters according to salinity. Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli 33 (Supplement), 611. (Fürsich, 1994からの引用)
- Remane, A. (1958) : Ökologie des Brackwassers. In Remane, A. & Schlieper, C. : Die Biologie des Brackwassers, 1-216. Schweizerbart, Stuttgart. (Fürsich, 1994からの引用)
- Tamura, M., Tashiro, M. and Motojima, T. (1968) : The correlation of the Mifune Group with the Upper Formation of the Goshonoura Group, with description of some important pelecypods from the strata. Mem. Fac. Educ., Kumamoto Univ., 16, Nat. Sci, 28-40, pl. 1

- 田代正之 (1993) : 日本の白亜紀二枚貝相 (Part 1) 秩父帯・"領家帯" の白亜紀二枚貝相について. 高知大学
 学術研報 (自然科学), 42, 105-155
- 田代正之 (1994) : 日本の白亜紀二枚貝相 (Part 2) 四万十帯, 飛騨・三郡帯, 東北・北海道の白亜系. 高知
 大学学術研報 (自然科学), 43, 1-42
- 田代正之・松田智子 (1983a) : 本邦白亜紀三角貝 (Pterotrigonia類) の産出層序. 高知大学学術研報 (自然
 科学), 31, 25-60, pls. 1-2
- 田代正之・松田智子 (1983b) : 本邦白亜紀三角貝の生息環境と層序. 化石, 34, 19-32
- Tashiro, M., Matsuda, T. (1983) : A study of the Pterotrigoniae from Japan. (I) Taxonomy. Mem.
 Fac. Sci., Kochi Univ., [E], Geol., 4, 13-52, pls. 1-13
- Tashiro, M., Matsuda, T. (1986) : A study of the Pterotrigoniae from Japan. (II) Morphological
 Changes. Mem. Fac. Sci., Kochi Univ., [E], Geol., 7, 1-18, pl. 1
- Tashiro, M. and Takatsuka, K. (1991) : Upper Albian bivalves from the Goshonoura Group. Mem.
 Fac. Sci., Kochi Univ., [E]. Geol., 12, 1-10, pls. 1-2
- 塚脇真二 (1995) : 熊本県天草郡御所浦島の地質. 金沢大学, 教養学部論集, 自然科学, 32, 39-61, pls. 1-7

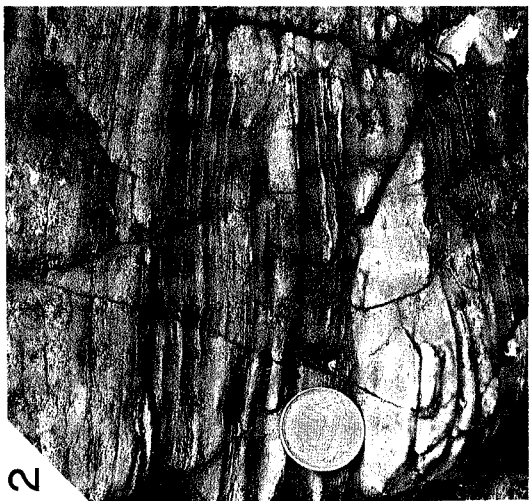
平成10(1998)年9月30日受理

平成10(1998)年12月25日発行

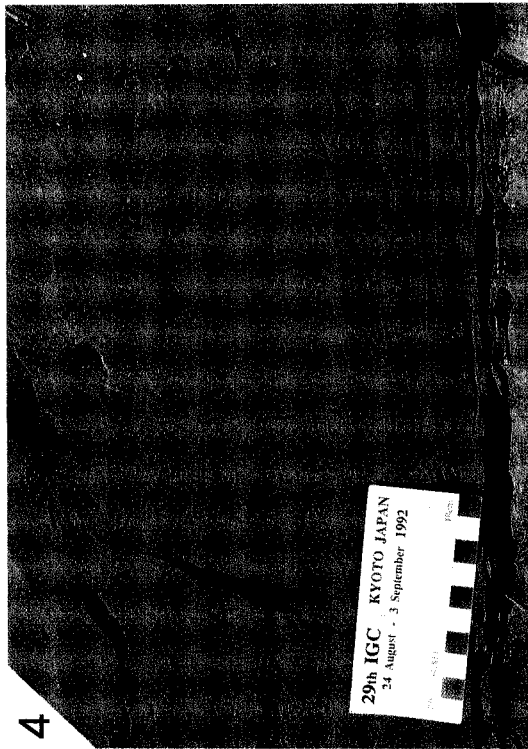
図 版 1 ~ 3

図 版 1

1. 古屋敷 (Ⅲa 部層) の露頭における腹足類 *Oligoptyxis pyramidaeformis* の密集層.
2. 唐木崎 (Ⅲb・c 部層) に見られる, フレイザーベッディングを示す極細粒砂岩・泥岩の細互層. 潮汐堆積物と考えられる.
3. 汽水生貝類化石を産出する古屋敷 (Ⅲa 部層) の露頭. 現在, この露頭の大半がコンクリートによって被覆されている.
4. 林道古屋敷線沿いの露頭 (Ⅲc 部層) に見られる, フレイザーベッディングを示す極細粒砂岩・泥岩の細互層. 潮汐堆積物と考えられる.



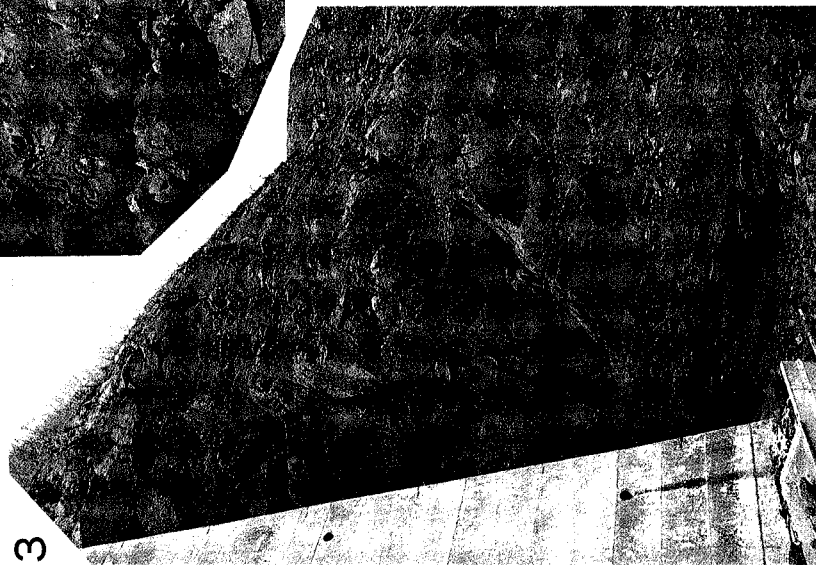
2



4



1



3

カラー図版1 廣瀬・近藤

図版 2

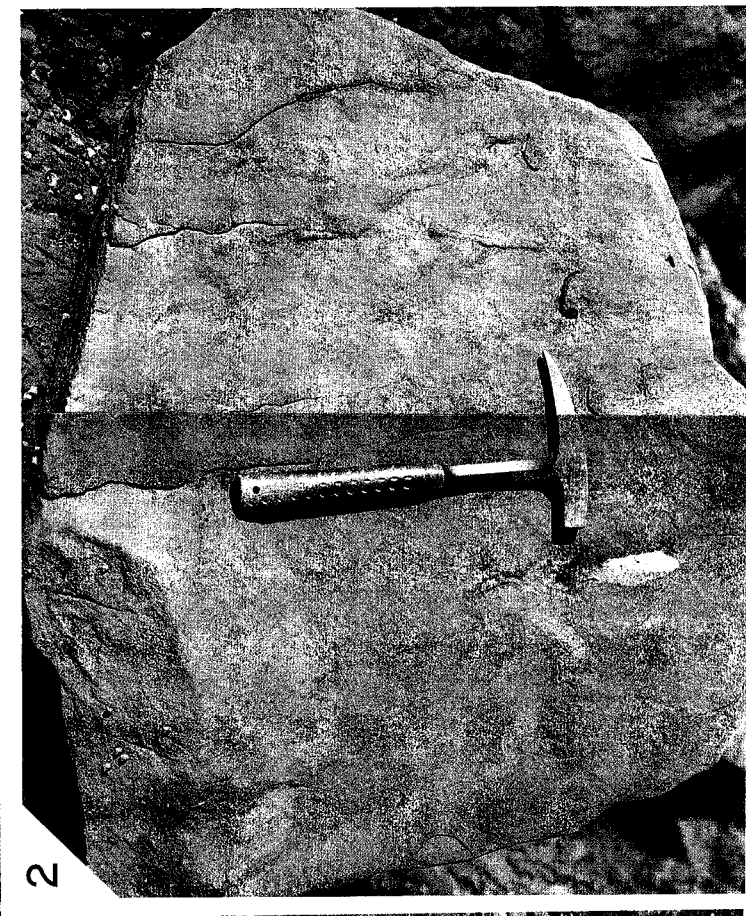
1. 高松の道路沿いに分布しているⅢb 部層. 腹足類 *Oligoptyxis pyramidaeformis* を中心とした汽水生貝類 (写真中央から右下の地層), そして淡水貝 *Trigonioides (Kumamotoa) mifunensis* (人物が見ている写真中央の地層) を産する.
2. 写真 1 中央部の拡大.
2. 写真 2 の中央部に見られる淡水貝 *Trigonioides (Kumamotoa) mifunensis*. 多くのものが合弁で立った状態で産し, 生息姿勢がそのまま残ったことを示している.



カラー図版2 廣瀬・近藤

図 版 3

1. 古屋敷 (Ⅲa 部層) に見られる生痕化石 *Thalassinoides*.
2. *Pterotrignia* (*Pterotrignia*) *sakakurai* を含むⅢb・c 部層の転石 (唐木崎). 同じ層準からは自生産状を示すものもあり, 合併で立った状態で産出した. また転石の上部には低角斜交層理が見える.



カラー図版3 廣瀬・近藤

