

相模湾初島沖シロウリガイコロニー周辺の現世 底生有孔虫群集

秋元和實^{*1*2} 田中武男^{*2} 服部睦男^{*2} 堀田 宏^{*2}

相模湾初島沖シロウリガイコロニーの底生有孔虫群集を記載し、湾内の同深度の底質試料に産出する群集と比較することで、深海冷水湧水現象にともなう有孔虫を把握した。

- 1) 相模湾西部の中部漸深海帯には、主要種と随伴種の組合せによって4底生有孔虫群集が認められた。
- 2) シロウリガイコロニー内部では *Bulimina striata* が、周辺では *Rutherfordoides* sp. A が多産する。
- 3) 上述2種がコロニーで多産する原因は、コロニーでの冷水湧水にともなう局所的な環境変化による。
- 4) この2種がコロニーの内部と周辺で産出頻度が異なるのは、酸化還元環境の違いを反映していると思われる。

Recent foraminiferal assemblages around *Calyptragenia* colony off Hatsushima Island, Sagami Bay, Central Japan.

Kazumi AKIMOTO^{*3*4} Takeo TANAKA^{*4}
Mutsuo HATTORI^{*4} and Hiroshi HOTTA^{*4}

- 1) Nagoya Jiyu Gakuin Junior College
- 2) Japan Marine Science and Technology Center

We have examined a suite of samples from the west part of Sagami Bay, spanning a depth range of ca. 1100m to 1300m.

We found that anomalous chemical condition around and within *Calyptragenia* colony associated with cold seepage is detectable by the rich occurrences of both *Bulimina striata* and *Rutherfordoides* sp. A.

*1 東京大学地震研究所
*2 海洋科学技術センター
*3 Earthquake Research Institute, University of Tokyo.
*4 Japan Marine Science and Technology Center.

1. はじめに

日仏海溝計画において、プレート境界近傍の南海トラフの天竜海底谷および相模湾初島沖からシロウリ貝コロニーが報告され、コロニーを構成するシロウリ貝の生命を維持するためのエネルギー源およびその供給機構について、地球化学的・生物学的に様々な研究が行われてきた（例えば、Kaiko Steering Committee, 1986）。こうした中で、高等動物で一般的な酸素呼吸に基づく生理と全く異なる深海湧水に含まれるメタンガスまたは硫化水素を利用するメタン細菌や、硫化水素酸化型化学合成細菌の発見等成果を上げてきた。

このように現世のシロウリ貝コロニー周辺の堆積環境は、高濃度の水溶性メタンを含む間隙水を生成する深海冷湧水の存在（Sakai *et al.*, 1987; Gamo *et al.*, 1988）等、通常の堆積環境とは異なる。こうした環境に適応・生息する有孔虫の食性は、通常の環境に生息する有孔虫のそれとは大きく異なることが予想される。

相模湾西部の初島東方の沖合約7 km、水深1100m付近に、伊豆半島東側の陸棚斜面と相模トラフまで広がる緩斜面の境界がある。この南北に連続する勾配の屈曲部にほぼ一致して点々とシロウリガイコロニーが存在し、深海冷湧水が報告されている（Fujioka, *et al.*, 1989など）。

Fujioka, *et al.* (1989) は、KT 88-1航海で相模湾内全域を調査し、初島沖シロウリ貝コロニー周辺では、*Rutherfordoides mexicanus* と海水中のメタンガスの関係を記述している。秋元ほか（1989）は、Fujioka, *et al.* (1989) の成果の基に深海湧水現象に伴う底生有孔虫群集の研究の意義を述べている。しかしながら、上述2論文で用いられたピストンコアの試料にはシロウリ貝の殻が含まれてはいたが、コロニー内部から確実に採集されたコアか判断できず、コロニー特有の有孔虫群集と断定することはできなかった。こうした問題を解消するために有人潜水船による調査が必要であった。

一方、海底湧水現象をもたらす原因として、プレート境界における圧密による堆積物中の間隙水の絞り出しと、間隙水が湧水になるための通路となる断層の存在が考えられている（海溝II研究グループ, 1987）。Niitsuma *et al.* (1989) は、地

質的過去において活動的縁辺部であった三浦半島の池子層から、化石シロウリ貝コロニーの産出を報告し、かつてのプレート境界を議論している。このように、シロウリ貝コロニーの存在は、現世のみならず地質学的過去においても重要であり、古生物学ならびに構造地質学的にも注目をあつめている。したがって、シロウリ貝コロニー周辺の現世底生有孔虫の資料は、地球科学の分野にも影響をおよぼすものと考えられる。

本研究は、深海における冷湧水環境に伴う底生有孔虫群集と環境因子との関係を明らかにすることを目的として、これまで多くの潜航調査がなされ、地球化学的資料の蓄積されている初島沖シロウリ貝コロニーについて、「しんかい2000」によって採集された底質試料を分析した。コロニーに関係した群集を識別するために、初島沖シロウリガイコロニーの6試料と、コロニーの報告のない熱川東北東沖および相模川沖の同深度の7試料を比較した（図1）。

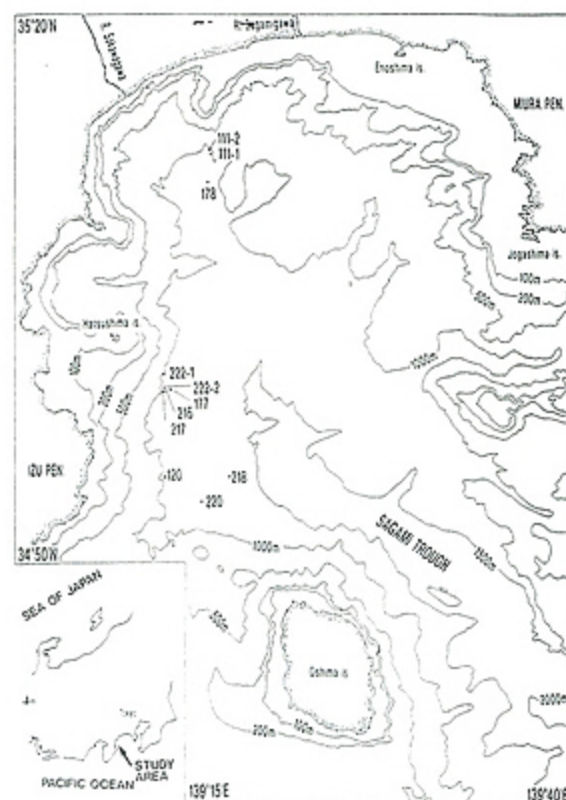


図1 位置図

Fig. 1 Index map of study area.

2. 試料およびその処理

「しんかい2000」のチューブコアラによって乱れのない底質試料を採集し、柱状試料の最上部2 cm を分析に使用した。

室内において、底質試料を目開き0.063mm の篩上で水洗し、残渣の乾燥・秤量後、分割器を用いて、分割試料中に底生および浮遊性有孔虫がそれぞれ200個程度含まれるように分割を繰り返した。双眼実体鏡下で分割試料中の粒径0.074mm 以上の浮遊性・底生有孔虫を全個体拾い出した。

3. 環境の概要

3.1 海底地形

図1に相模湾の海底地形の概要を示した。相模湾は相模トラフを軸として東部と西部で地形が異なる。

相模湾西部には大陸棚が発達せず、沿岸からすぐに大陸棚斜面がはじまる。水深1200m には相模トラフにつながる緩斜面との境界にあたる勾配の屈曲部が南北に続く。

相模湾北東部には大陸棚が広がる。その南西には北西-南東に連続する沖の山堆列と呼ばれる水深約500m 海丘群が発達する。さらに、これら海丘群を北西-南東または東西方向の海底谷が下刻する。

湾中央から南東に水深1500m の相模トラフが延び、日本海溝につながる。

なお、相模湾西部の大陸棚斜面および沖の山堆列の基部には活断層の存在が推定されている(活断層研究会, 1980)。

3.2 水 塊

初島沖コロニー近傍の海水の温度・塩分濃度の鉛直変化が, Gamo, et al. (1988) によって報告されている。それらによると、水深800m 以深では水温3.0℃でほぼ一定である。

ところが、図3は、初島沖シロウリ貝コロニー周辺で実施された「しんかい2000」の各潜航調査における航跡図(図2)を編集し、その上に各航海で得られた温度・塩分濃度を記入・図化したものである。この図によるとコロニー上は水温3.2℃と、周辺に比べ温度が0.1~0.2℃高い。さらに、同コロニー内において地中温度に+0.5℃

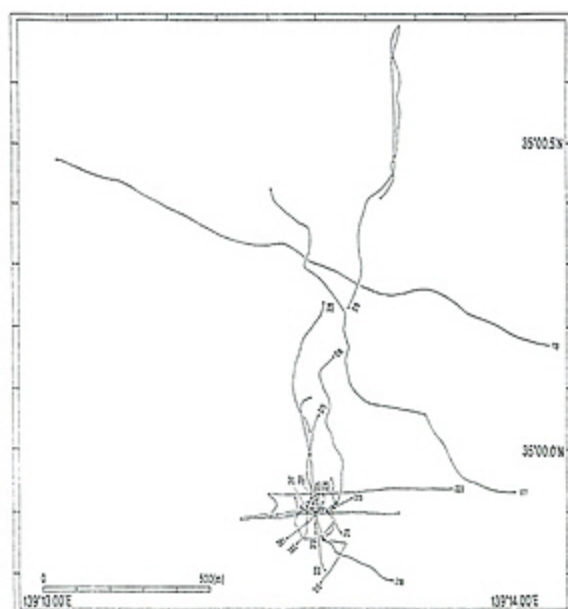


図2 初島沖シロウリ貝コロニー周辺の潜航調査航跡図。

Fig. 2 Route map of "SHINKAI 2000" Dive around the *Calyptogena* communities off Hatsushima Island.

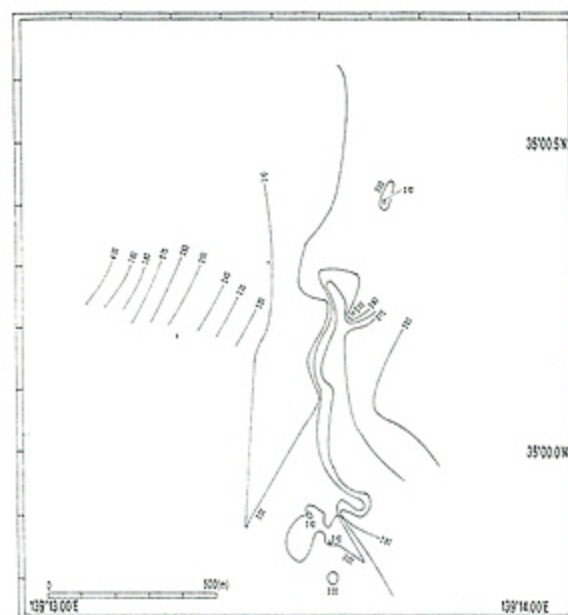


図3 初島沖シロウリ貝コロニー周辺の底層水温。

Fig. 3 Distribution of temperature in the bottom waters around the *Calyptogena* communities off Hatsushima Island.

の異常が報告されている(太田ほか, 1987)。ただし、塩分濃度には有為な差異は認められなかつ

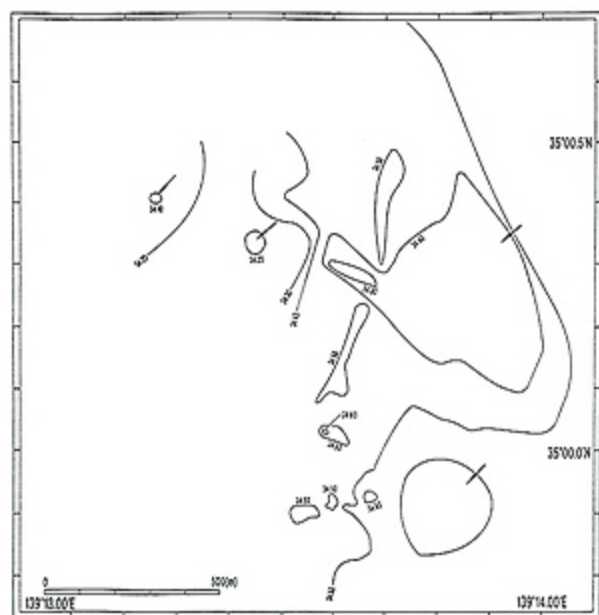


図4 初島沖シロウリ貝コロニー周辺の底層水塩分濃度。

Fig. 4 Distribution of salinity in the bottom waters around the *Calyptogenia* communities off Hasushima Island.

た(図4)。

前述の異常は、コロニーの場所に限定される点から、海底下からの熱せられた海水の供給に起因するものと推定される。この地点で地殻熱流量が高い(Fujioka et al., 1989)ことから、この推定は裏付けられる。

3.3 底質

3.3.1 粒度分布

図5に初島沖シロウリ貝コロニー周辺の底質を表した。

この図は、「しんかい2000」の潜航調査において、これまで撮影されたビデオ資料に基づいて航跡図に編集・図化した後、地形図に投影して作成した。

この図によると、底質は、泥底・含礫泥底および基盤岩に三分される。基盤岩は、北側ないし北西斜面上に露出する。岩質は主に安山岩ないし玄武岩溶岩からなる。基盤岩の周辺には含礫泥底が分布する。礫は、角礫からなり、かつ基盤岩を構成する岩石と岩質が共通する。このことから、これら礫は周辺に分布する基盤岩に由来すると考え

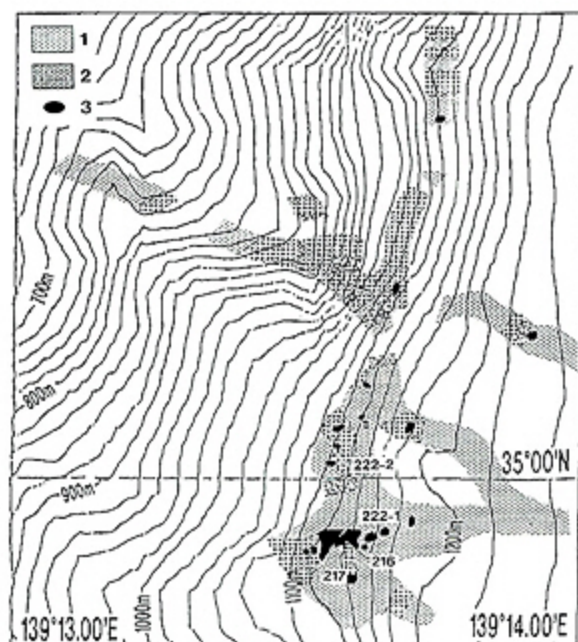


図5 初島沖シロウリ貝コロニー周辺の底質図。

1, シルト; 2, 基盤岩; 3, コロニー

Fig. 5 Distribution of bottom materials around the *Calyptogenia* communities off Hatsushima Island.

られる。泥底は、初島沖シロウリ貝コロニー周辺に分布する。コロニー内部には、白色の膜状の物質が堆積物の表面を覆う。

3.3.2 堆積物の色

泥底の色はコロニー内部において、シロウリ貝に接する泥は黒色を呈するが、その外側には帯オリーブ色茶色を呈する泥が分布する。

コロニーの周辺の泥は、表面が黒色で、内部は帯オリーブ色灰色を呈する。

コロニーが認められない地点の試料において、熱川沖では帯灰色オリーブ色であり、相模川沖(111-1)の試料は帯オリーブ色茶色を呈する泥、試料111-2は帯灰色緑色および試料178は表面が黒色の帯オリーブ色灰色を呈する泥である。

以上をまとめると試料111-2と218, 試料111-1, 216と217, 試料178, 177と222-1はそれぞれ類似した色を呈する。

コロニー内部であっても、堆積物の色の分布からシロウリ貝に接した場所には還元環境が、その周辺には酸化環境が存在していると判断した。



図6 含泥率の分布。
Fig. 6 Distribution of mud contents (%)

3. 3. 3 含泥率

含泥率は、コロニー内部で著しく低い(20%)ことを除けば、60%以上である。(図6)。後者は、西南日本沖太平洋の大陸棚斜面上の含泥率とほぼ同じである。

堆積物の色と含泥率からは、熱川および相模沖(118)の試料は、西南日本沖太平洋沿岸で分布している底質に比較でき、通常的环境下で堆積したものと判断される。

4. 有孔虫の産出状況

図7~10に有孔虫の産出に関する各種の試料を地形図上に表した。

4. 1 定量試料中の個体数

ここでは、底質試料1g当りに含まれる浮遊性または底生有孔虫の遺骸数(各々浮遊性有孔虫数、底生有孔虫数)を指す。

浮遊性有孔虫数は相模沖(第111潜航)で最小



図7 浮遊性有孔虫数の分布。
Fig. 7 Distribution of planktonic foraminiferal number.

値(1~3)、初島沖(第117潜航)で最大値(231)を取る(図7)。シロウリ貝コロニーでは、内部でも周辺でも30~50の値である。この値は、他の試料と比べて有意に低いとは言えない。

底生有孔虫数の値は、100~200の範囲にある。浮遊性有孔虫数と同様に相模川沖で最小値を示す(図8)。

4. 2 浮遊性有孔虫の比

全有孔虫の個体数に対する浮遊性有孔虫の個体数の比を図9に示した。この値は、シロウリ貝コロニーの試料では著しく低く20~30%である。さらに、相模川沖では10%以下の値を示す場合もある。そして、コロニーの存在しない熱川沖の試料でさえ50%を僅かに越える程度である(図9)。西南日本沖太平洋では、同程度の水深の試料での比率は80%を超える(秋元, 1989; Akimoto, 1990)。このように低い値を示す原因としては、表層水中の浮遊性有孔虫の個体数が少ないか、あ



図8 底生有孔虫数の分布。
Fig. 8 Distribution of benthic foraminiferal number.

るいは沈降または堆積中に溶解が考えられる。ところが、表層水中の浮遊性有孔虫の個体数は、西南日本沖太平洋のそれと比較しても遜色がない。また、底生有孔虫数には、異常が認められない。これらのことから、沈降過程での溶解が原因と考えられる。

4. 3 膠着質種の比

底生有孔虫は、石灰質種と膠着質（砂質）種の2つのグループに分けられる。全底生有孔虫の個体数に対する後者の割合が膠着質種比（A/T ratio）である。

初島沖シロウリ貝コロニーでは、膠着質種の割合は10%以下である。一方、相模川沖試料では比較的高い値を示す（図10）。一般に、この値は水塊のpH（Oki and Hayasaka, 1978; Oki, 1989）および水深（Akimoto, in press）に関係している。この中で、比較的高率の値を示す相模川沖（試料111-1）にはコロニーは認められないものの、底



図9 浮遊性有孔虫比の分布
Fig. 9 Distribution of planktonic foraminifer/total foraminifer ratio (%).

質が赤色を帯びることを考慮すると、特異な環境にあるものと推察される。

5. 有孔虫の分布

各底質試料より産出した底生有孔虫は、4主要種（図11～14）と随伴種の組合せにより、以下の特徴を有する4底生有孔虫群集に区分される。

5. 1 *Bulimina striata* 群集

〈優占種〉 *Bulimina striata*

〈水深〉 1070～1121m

〈深度帯〉 中部漸深海帯上部

〈底質〉 帯オリブ色茶色または帯灰色オリブ色を呈する泥

〈地形〉 大陸棚斜面基部の傾斜の屈曲部（シロウリ貝コロニー内部および周辺を含む）

〈試料〉 111-2, 120, 217, 222-2



図10 膠着質種比の分布

Fig. 10 Distribution of agglutinated foraminifer/total benthic foraminifer ratio (%).

5. 2 *Bulimina striata*-*Rutherfordoides* sp. A 群集

〈優占種〉 *Bulimina striata*

〈随伴種〉 *Rutherfordoides* sp. A

〈水深〉 1110m

〈深度帯〉 中部漸深海帯上部

〈底質〉 帯オリーブ色茶色を呈する泥

〈地形〉 シロウリ貝コロニー内部

〈試料〉 216

5. 3 *Rutherfordoides* sp. A-*Globobulimina auriculata* 群集

〈優占種〉 *Rutherfordoides* sp. A

〈随伴種〉 *Alveolophragmium scitulum*, *Bulimina striata*, *Chilostomella ovoidea*, *Globobulimina auriculata*

〈水深〉 1070~1100m

〈深度帯〉 中部漸深海帯上部

〈底質〉 帯オリーブ色茶色または帯灰色緑色を呈



図11 *Bulimina striata* の分布

Fig. 11 Distribution of *Bulimina striata* (%).

する泥

〈地形〉 シロウリ貝コロニー周辺と相模川沖大陸棚斜面基部

〈試料〉 111-1, 177

5. 4 *Bulimina aculeata*-*Bulimina striata*-*Chilostomella ovoidea* 群集

〈優占種〉 *Bulimina aculeata*

〈随伴種〉 *Bulimina striata*, *Chilostomella ovoidea*, *Nonionellina labradorica*, *Rutherfordoides* sp. A

〈水深〉 1125~1335m

〈深度帯〉 中部漸深海帯上部

〈底質〉 表面が黒色で内部がオリーブ色灰色を呈する泥

〈地形〉 熱川沖大陸棚斜面下部の緩斜面

〈試料〉 178, 218, 220

これらの中で初島沖コロニー近傍に認められたのは、*Bulimina striata* と *Rutherfordoides* sp. A を



図12 *Rutherfordoides* sp. A の分布
Fig. 12 Distribution of *Rutherfordoides* sp. A (%).



図13 *Bulimina aculeata* の分布
Fig. 13 Distribution of *Bulimina aculeata* (%).

多産する群集である。初島沖シロウリ貝コロニーに限定すれば、*B. striata* はコロニー内部の帯オリブ色茶色を呈する泥に産し酸化的環境に、*R. sp. A* はコロニー周辺の黒色泥に産し還元環境に、それぞれ適応していると判断される。

Bulimina aculeata が卓越する群集の種構成は、西南日本沖北西太平洋の中部漸深海帯に広く分布する種構成と類似する。また、群集はシロウリ貝コロニーから距離をおいて分布する。

このことから、通常的环境であれば、西南日本沖太平洋岸の中部漸深海帯上部と類似の種構成からなる群集が分布することが予想される。しかしながら、コロニー近傍での局所的環境変化のために、*B. striata* および *R. sp. A* を多産する群集が優勢になっていると判断される。

6. 議 論

R. sp. A の産出頻度と海水中のメタンガス量の急増とが一致する点から、群集組成の変化が深海

湧水現象に起因していると結論した秋元ほか(1989)は、*R. sp. A* をコロニーに関係した種と考えた。しかしながら、今回の調査でコロニー内部の試料からは *B. striata* を主体とする群集が産出し、*R. sp. A* はコロニー周辺に分布することが判明した。

コロニーの内部あるいは周辺に、*B. striata* および *R. sp. A* を主体とする群集が産出する原因は、海底直上の底層水および堆積物の間隙水の化学的性質の局所的変化によると考えられる。これはコロニー直上の海水温が周囲の温度より0.1℃高いこと、および本海域の海水の温度-塩分の鉛直変化に異常がない点 (Gamo, et al., 1988) から判断した。さらに、湧水に含まれるメタンガスは、シロウリガイコロニー周辺の地殻熱流量と同位体比の結果から火山ガス起源とされている (Gamo, et al., 1988)。したがって、*B. striata* および *R. sp. A* を多産する群集は、火山性冷湧水現象に伴う群集と判断される。



図14 *Chilostomella ovoidea* の分布
Fig. 14 Distribution of *Chilostomella ovoidea* (%)

さらに、*B. striata* および *R. sp. A* の分布を規制する環境因子を考察する。これまで報告されている環境因子のうち、コロニー内部と周辺で異なると考えられるのは、硫化水素濃度（増澤・半田，1989），低塩素量（増澤・半田，1987），硫酸還元存在（増澤・半田，1989）及び粒度である。

底質試料の粒度は、相模川沖で90%，初島沖シロウリ貝コロニーでは20%と異なり、共通の群集が分布することと矛盾する。

増澤・半田（1987）は、コロニー内の柱状試料の間隙水の含有塩素量が1.0%減少していると報告している。しかしながら、通常の海洋環境下でも塩分濃度極少層では、塩素量が0.6%程度減少することを考慮すれば、塩素量の減少だけでは説明が難しい。

R. sp. A の産出頻度とメタンガス量の急増とが一致する点から、メタン濃度は分布に関係していると推察されるが、*B. striata* とコロニーの周辺

で少ないことからメタンガスと逆相関であれば説明できる。しかし、それではメタンガスの含まれない試料中で多産しないことと矛盾することから、分布を規制する原因とは考えにくい。

増澤・半田（1989）によれば、コロニー内部では硫化水素濃度が高く、硫酸還元が存在する。コロニー内部と周辺でのこれらの差異は、*B. striata* と *R. sp. A* の分布と調和的である。前者はオリブ色を帯びる茶色の泥から産出し、後者は灰色を帯びるオリブを呈する泥に多産することに示されるように、酸化-還元環境に関係しているようにみえる。ただし、相模川沖（111-1，2）ではコロニーが存在せず、また堆積物の色と前述2種の分布には初島沖と逆の傾向が認められ、現在のところ矛盾なく分布を説明できない。しかしながら、溶存酸素量は底生有孔虫の分布に強く影響をおよぼすことが知られており、酸化-還元環境に関して今後続けて検討した。

7. 今後の問題

現在、沖ノ山堆列上の沖ノ山堆および相模海丘のシロウリ貝コロニーの底生有孔虫群集を、予察的に調査している。その結果、沖ノ山の堆のシロウリ貝コロニーより採集したシロウリ貝の殻に付着していた底質試料からは、*Reophax sp.* が産出し、また *B. striata* と *R. sp. A* は相模海丘産群集では貧産である。

前者からは、シロウリ貝は、共生する化学合成細菌によって硫化水素を酸化することで生態系を維持していると考えられており（増澤・半田，1989），この推論が正しいとすれば、当然シロウリ貝の生理に起因した環境変化が個体周辺で起きていることを示唆していると思われる。しかしながら、これまで初島沖シロウリ貝に付着する泥を分析していないため、今後初島沖シロウリ貝コロニーで同様の調査を行う必要がある。

後者からは、沖ノ山の堆列の冷水湧水の含有成分の違いを反映しているものと思われる。実際、初島沖、沖ノ山の堆で地殻熱流量・ R_n 量を比較する、後者に比べ前者が著しく高いことから、湧水の起源が異なるとの指摘もある（吉田ほか，1989）。

B. striata と *R. sp. A* の分布に差異を生じさせ

る原因を含めて上述の問題は、沖の山堆列のシロウリ貝コロニーの有孔虫を調査し、初島沖のそれと比較することによって明らかにできよう。とくに初島沖、沖の山堆列の有孔虫の分布をQモード主成分分析により解析を試みる、あるいは秋元ほか(1989)、北里(1989)によって指摘された共生細菌の有無・種類・代謝等を、細胞段階で調査することは有効な手段と考えられる。

謝 辞

東京大学地震研究所の松田時彦教授、嶋本利彦助教授、同大学院研究生福地龍郎博士、重松紀生氏ならびに同大学院生林愛明修士には御討論いただいた。海洋科学技術センターの橋本淳氏には沖ノ山堆コロニーの底質試料を提供いただいた。古生物学会において、東北大学理学部高柳洋吉教授、山形大学理学部斎藤常正教授、秋田大学鉱山学部の場保望教授ならびに地質調査所西村昭氏には有益な御意見をいただいた。熊本大学理学部地学教室の岩崎泰頼教授には教室使用の便宜を計っていただいた。東北大学理学部地質学古生物学教室の大友昭平技官には写真を作成していただいた。以上の方々に紙面をかりて御礼申し上げます。

参考文献

- 秋元和実, 1989. 遠州灘周辺海域の現世有孔虫フォーナ論集: 日本列島の有孔虫, 93-104.
- Akimoto, K., 1990. Distribution of Recent benthic foraminiferal faunas in the Pacific off Southwest Japan and around Hachijoima Island. Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd ser. (Geol.), v. 60, no. 2, 139-233.
- 秋元和実, 田中武男, 服部睦男, 堀田宏, 1989. “熱水環境”の底生有孔虫群集とその研究課題. JAMSTEC, v. 1, no. 4, 70-74.
- Fujioka, K., Kinoshita, M., Soh, W., Tsukawaki, S., Ashi, J., Akimoto, K. and Watanabe, M., 1989. Geology of Sagami Bay and its Environs-Report on the results of KT88-1 Cruise-. Bull. Earthquake Res. Inst., Univ. Tokyo, v. 64, 391-431.
- Gamo, T., Ishibashi, J., Shitashima, K., Kinoshita, M., Watanabe, M., Nakayama, E., Sohrin, Y.,

- Kim, W. M., -S., Masuzawa, T. and Fujioka, K., 1988. Anomalies of bottom CH_4 and trace metal concentrations associated with high heat flow at the *Calyptogenia* community off Hatsushima Island, Sagami Bay, Japan: A preliminary report of Tansei Maru KT-88-1 Cruise Leg-1. Geochemical. Jour., 22, 215-230.
- Kaiko steering committee, 1986. International Kaiko Conference on Subduction Zones (Abstract), 168p.
- 海溝II研究グループ(編), 1987. 写真集日本周辺の海溝 6000mの深海底への旅. 東京大学出版会, 104p.
- 活断層研究会, 1980. 日本の活断層. 東京大学出版会, 363P.
- 北里洋, 1989. 底生有孔虫類の堆積物中での垂直分布(予報). 日本ベントス研究会誌, nos. 35/36, 古生態学特集号(上巻), 41-52.
- 増澤敏行・半田暢彦, 1987. 相模湾初島沖海底生物群集の堆積物コア間隙水の化学組成. 第3回「しんかい2000」研究シンポジウム報告書, 99-104.
- 増澤敏行, 半田暢彦, 1989. 相模湾初島沖シロウリガイ群集堆積物間隙水の化学組成. 第6回「しんかい2000」研究シンポジウム予稿集, 103-104.
- Niitsuma, N., Matsushima, Y. and Hirata, D., 1989. Abyssal molluscan colony of *Calyptogenia* in the Pliocene strata of the Miura Peninsula, central Japan. Paleogeograph., Paleoclimat., Paleoecol., 71, 193-203.
- Oki, K. and Hayasaka, S., 1978. Geological study on Kagoshima Bay, South Kyushu Japan. Part IV-A note on the peculiar mode of occurrence of foraminifers in the bottom sediments of the Bayhead area. Rep. Fac. Sci. Kagoshima Univ. (Earthsci. and Biol.), no. 11, 1-11.
- Oki, K., 1989. Ecological analysis of benthic foraminifera in Kagoshima Bay, South Kyushu, Japan. South Pacific Study, v. 10, no. 1, 1-191.
- 太田秀, 酒井均, 平朝彦, 大和田紘一, 石井輝秋, 前田昌調, 藤岡換太郎, 才野敏郎, 木暮一啓, 白山義久, 古田俊夫, 石塚明男, 遠藤

圭子, 角隆幸, 堀田宏, 橋本惇, 半田暢彦,
増澤敏行, 堀越増興, 1987. 相模湾初島沖に
おける「シロウリガイ群集」総合調査報告書
(1). 第3回「しんかい2000」研究シンポジ
ウム報告書, 51-60.

- Sakai, H., Gamo, T., Endow, K., Ishibashi, J., Ishi-
zuka, T., Yanagisawa, F., Kusakabe, M., Aka-
gi, T., Igarashi, G. and Ohta, S., 1987.
Geochemical study of the bathyal seep com-
munities at the Hatsushima site, Sagami Bay,
Central Japan. *Geochem. Jour.*, v. 21, 227-236.
- 吉田則夫, 塚原弘昭, 石田瑞穂, 1989. 相模湾
沖の山堆シロウリガイ群生地におけるガンマ
線探査・微生物ポピュレーション調査. 第6
回「しんかい2000」研究シンポジウム予稿
集, 70-72.

(原稿受理 1990年3月28日)

表1 「しんかい2000」によって得られた相模湾産現世底生有孔虫

Table. 1 Distribution Chart of Recent benthic foraminifera from Sagami Bay collected by "SHINKAI 2000"

SPECIES	SAMPLE NO.	DIVE 111	DIVE 111	DIVE 120	DIVE 177B	DIVE 178B	DIVE 216	DIVE 216	DIVE 217	DIVE 218	DIVE 220	DIVE 220	DIVE 222
DEPTH(m)	-1	-2					-1	-2			-1	-2	-1
AGGLUTINATED FORAMINIFERA													
Alveolophragmium ringens (Brady)					1							1	
A. scitulum (Brady)	9	16		14	1						1	3	3
A. subglobosa (G.O.Sars)	9			2							1	3	2
A. aff. subglobosa (G.O.Sars)	7	2			3								
Ammodiscus sp.	3									1			
Bathysiphon sp.	1												
Cyclammina cancellata Brady	2			1					1		1		
Discammina compressa (Goes)		2	1	5	1					2	4	1	8
Eggerella scabra (Williamson)	4	1					3	1		3	6	4	
Gaudryina atlantica (Bailey) var. pacifica Cushman and McCulloch			1				2	1					3
Goesella? sp.								1					
Haplophragmoides columbiensis Cushman		2									3	2	2
H. columbiensis evolutum Cushman and McCulloch		3			10			2				2	2
H. sphaeriloculum Cushman	5									3		1	
Martinottiella communis (d'Orbigny)	4	2	4		1	7	8	11	12	5	2	11	
Recurvoides contortus Earland		6		1	3	1				5	5		
Reophax fisisiformis (Williamson)									1	1	1		
R. nodulosus Brady	2												
R. pilulifer Brady	9	1											
R. scorpiurus Montfort		3											
R. spiculifer Brady	3						1			3			2
R. sp.													
Rotaliammina sp.			1	2					1	1	4		
Saccorhiza ramosa (Brady)											1		
Spiroplectammina higuchii Takayanagi											1		
Textularia conica d'Orbigny											1		1
T. porrecta Brady							1						
T. sp.			1				1			1	1		
Thalmanammina parkerae (Uchio)	7	1											1
Trochammina discorbis Earland				2						1			
T. globigeriniformis (Parker and Jones)	1				1					1			
T. inflata (Montagu)					1								
T. nana (Brady)										1			
T. nitida Brady											1		
T. pacifica simplex Cushman and McCulloch	12	3		1						5	3	1	
T. rotaliformis Wright					2								
T. squamata Jones and Parker	1										1	1	
T. vesicularis Goes					1	2							
T. sp.	3	1											
Miscellaneous agglutinated foraminifera		2	1	4	2	1	2	1	8			8	1
CALCAREOUS FORAMINIFERA													
Ammonia ketienziensis (Ishizaki)						1		2					
Anomalinoidea globulosa (Chapman and Parr)			1										
A. sp.											1		
Amphicoryna scalaris (Batsch)				2		1							
Astrononion sp.											1	2	
Bolivina albatrossi Cushman			1										
B. robusta Brady				2	1	1	1	1					
B. robusta Brady forma A			3	3		1	1	1			2	6	

B.	subspinescens Cushman									1	2	
Brizalina	argentea Cushman						1			4	2	
B.	bradyi (Asano)		3			1	6				1	
B.	cf. bradyi (Asano)	1										
B.	karreriana (Brady)							1	1	1	1	
B.	pacifica (Cushman and McCulloch)					1						
B.	porrecta (Brady)						1					
B.	seminuda (Cushman)					3	1			1	4	3
B.	sp.		1			1	1					
Bulimina	aculeata d'Orbigny	10	11	26	19	34	24		11	65	25	24
B.	aculeata d'Orbigny var.					3		8	3	1		
B.	cf. barbata Cushman	1										
B.	marginata d'Orbigny	1	1	9	10		14	7	6	1	1	2
B.	rostrata Brady			2	1		1			1	1	1
B.	striata d'Orbigny	23	102	60	8	45	118	36	60	22	10	11
B.	striata d'Orbigny var.							1				51
B.	subornata Brady				2		2	1				
Burseolina	sp.			1			1					
Cassidulina	carinata Silvestri			1	4	2		2		1	1	1
Chilostomella	oolina Schwager							2				
C.	ovoidea Reuss	12	4	1	19	55		1	2	2	26	30
Cibicides	aknerianus (d'Orbigny)		1	1	4	1	7	1			3	2
C.	cf. aknerianus (d'Orbigny)					1						1
C.	lobatulus (Walker and Jacob)						1				1	
C.	refulgens Montfort				3						1	
C.	wuellerstorfi (Schwager)			5	1	2			5	1		
C.	sp.							1				
Cibicidoides	mediocris (Finlay)			1			3	3	4	1		1
Ehrenbergina	hystrix Brady						1					
E.	sp.			1								
Elphidium	advena (Cushman)						4	2	3			1
E.	crispum (Linne)						1	2	1	1		1
E.	incertum (Williamson)									1		1
Evolvocassidulina	brevia (Aoki)						3	1				
Fissurina	clathrata (Brady)			1								
F.	lucida (Williamson)					1						
F.	marginata (d'Orbigny)		1	3		1	2			1	2	1
F.	orbignyana Seguenza				1							
F.	orbignyana Seguenza var.			1								
F.	trigonominata (Parker and Jones)											1
F.	spp.										1	
F.?	sp.											1
Fursenkoina	complanata (Egger)									1		
F.	sp.				2							
Gavelinopsis	sp. B					1						
Globobulimina	auriculata (Bailey)	34	13		17	8	2	4	1	1	3	5
G.	pacifica Cushman		11	1		11	2	1	1	5	7	7
Globocassidulina	cressa (d'Orbigny)											2
G.	depressa (Asano and Nakamura)						3					
G.	oriangulata (Belford)				1			3			1	
G.	parviapertura Nomura				2						1	
G.	subglobosa (Brady)										1	
G.	sp.			1			2	1		1		
Globulina	gibba d'Orbigny			1								
G.	landesii (G.D. and M.A. Hanna)								1			
Gyroidina	altiformis R.E. and K.C. Stewart						1	1				

G. cf. orbicularis d'Orbigny	2	2	9		8		4			6	3
G. cf. soldanii d'Orbigny									4		
Gyroidinoides nipponicus (Ishizaki)				3		2		1		2	
Hanzawaia nipponica Asano						4					
Heornallenia lingulata (Burrows and Holland)			1								
Heterolepa haidingerii (d'Orbigny)						1					
Hoeglundina elegans (d'Orbigny)						2		1			
Hyalina balthica (Schroeter)		3		1		2			1		1
Lagena apiopleura Loeblich and Tappan										1	
L. elongata (Ehrenberg)				3				1			1
L. flexa Cushman and Gray											1
L. hispida (Seguenza)			1								
L. laevis (Montagu)							1				
L. parri Loeblich and Tappan					1			1			
L. semistriata Williamson		1			1						
L. setigera Millett					1						
L. substriata Williamson		1									
L. sulcata spicata Cushman and McCulloch				1		3				1	
L. sp.			1								
Lernella inflata (LeRoy)		3	1		1	2	2				
L. seranensis (Germeaad)			1		1				1		
Marginulina glabra d'Orbigny						2					
Melonis parkerae (Uchio)				4		1	1				1
M. sp.			1								
Miliolinella circularis (Bornemann)							1	1			
Neoeponides procera (Brady)								1			
Nodosaria hirsuta d'Orbigny					1						
N. longiscata d'Orbigny					1						
Nonionella basiloba Cushman and McCulloch				3			3				
N. stella Cushman and Moyer								1	1		
Nonionellina labradorica (Dawson)	10	9	6	1	18	4	4		2	7	3
Oolina hexagona (Williamson)										1	
O. melo d'Orbigny				1				1			
Oridorsalis tener (Brady)	2		2	3	4	5	5				1
O. umbonatus (Reuss)			1		1	2	1	1			2
Osangularia culter (Parker and Jones)										1	
Paracassidulina miuraensis (Higuchi)										1	
P. neocarinata (Thalmann)		1		1			1				
P. quasicarinata Nomura						1					2
Parafissurina pseudomarginata (Buchner)			1	1							
Pararotalia nipponica (Asano)								1			
Planulina ariminesis d'Orbigny		3	2							1	4
Pseudononion japonicum Asano			4	2	14	2	2	1	3	3	3
P. sp.						1					2
Pseudoparrella exigua (Brady)			1								
Pseudorotalia gaimardii (d'Orbigny)						1					
Pullenia bullioides (d'Orbigny)	1	5	12		4	3	4	2	1	1	2
P. quinqueloba (Reuss)											1
P. salisburyi R.E. and R.C. Stewart				1			1			3	
Pyrgo murrhina (Schwager)									1		
Quadrimorphina laevigata (Phleger and Parker)			1								
Rectobolivina bifrons (Brady)						2					1
R. limbata (Brady)				1							
R. raphana (Parker and Jones)				1		1					
Robulus calcar (Linne)						3					
R. kamakuraensis Asano							1				1
R. lucida (Cushman)			1								
R. orbicularis d'Orbigny								1			

R.	sagamiensis Asano						1			1				
R.	sp.			2				1						1
	'Rotalia' murrayi Heron-allon and Earland					1								
	Rutherfordoides sp.A	118	8	1	63	27	44	19	8	11	14	36	14	
R.	sp.B	7			12									
	Sigmoilopsis schlumbergeri (Silvestri)					1	3							1
	Sphaeroidina bulloides d'Orbigny			3	1	1	1							
S.	compacta Cushman and Todd			2			5				3	1		
	Stainforthia exilis (Brady) var. tenuata (Cushman)	2	2		2									
	Stilostomella hayasakai (Ishizaki)					3								
	Tosaia hanzawai Takayanagi													
	Trifarina bradyi Cushman									1		1		
	Triloculina tricarinata d'Orbigny	1			5	1				7	8			
T.	trigonula (Lamarck)									1	1	7		
Uvigerina	akitaensis Asano	3	14	1		3	8		3	5	2	3	3	
U.	aff. akitaensis Asano						1							
U.	hispidocostata Cushman and Todd		2	2	4		8	9	5		2		2	
U.	proboscidea Schwager											3		
U.	proboscidea vadeszens Cushman				3									
U.	proboscidea vadeszens Cushman var.						1						1	
U.	senticosa Cushman		3	5			2		3	3	4	1	d	
U.	cf. senticosa Cushman								1					
U.	shiwoensis Asano						3	4	5					
	Valvulineria sadonica Asano			1										
Miscellaneous calcareous foraminifera				3		2	2	1		1		5	1	
Total number of agglutinated foraminifera		82	45	9	32	27	18	16	13	41	38	41	38	
Total number of calcareous foraminifera		228	205	187	225	264	317	155	139	150	161	187	136	
Total number of benthic foraminifera		310	250	196	257	291	335	171	152	191	199	228	172	
Agglutinated foraminifera/total benthonic foraminifera(%)		26	18	5	12	9	5	9	9	21	19	18	22	

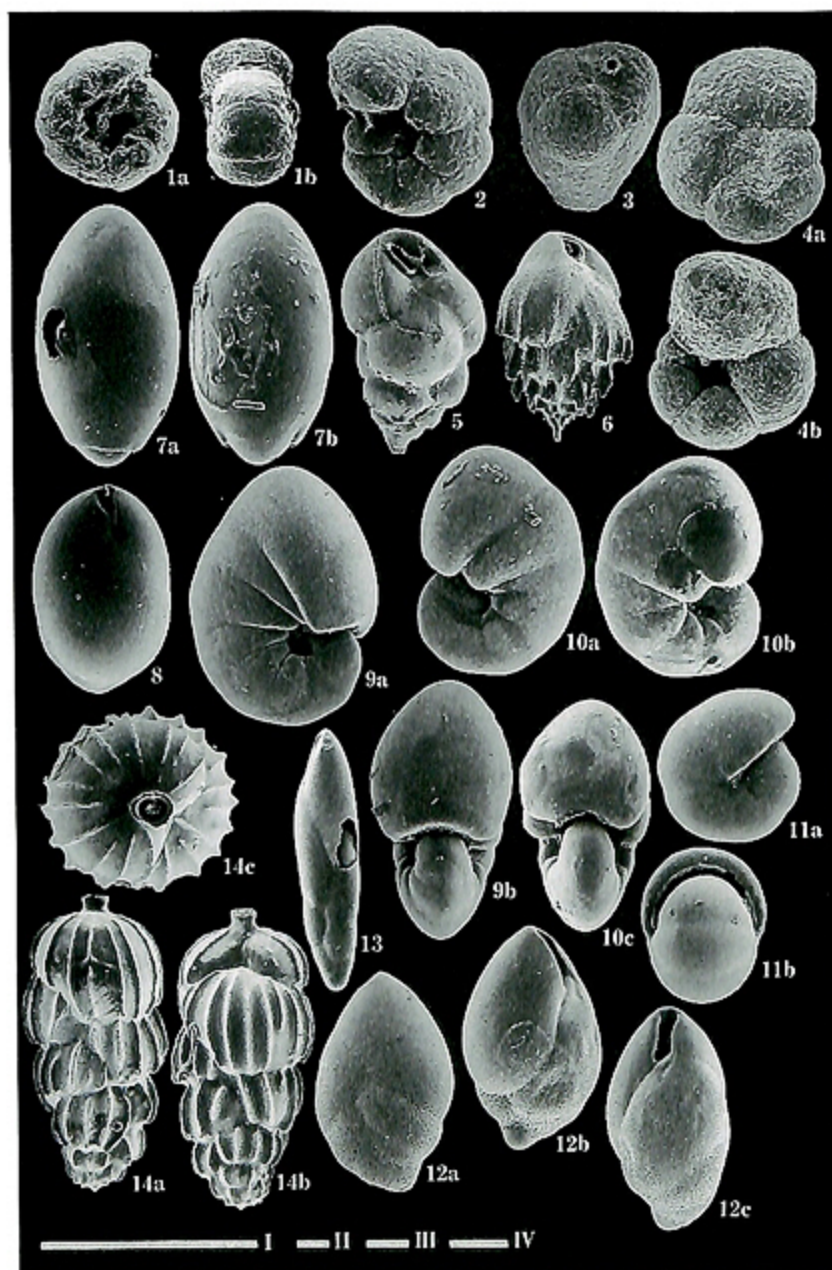


Fig. 1 *Alveolophragmium scitulum* (Brady)
Sample 111-2, x70.

Fig. 2 *Haplophragmoides columbiensis evolutum*
Cushman and McCulloch
Sample 178B, x150.

Fig. 3 *Martinottiella communis* (d'Orbigny)
Sample 218, x200.

Fig. 4 *Trochammina pacifica simplex* Cushman and McCulloch
Sample 111-1, x150.

Fig. 5 *Bulimina aculeata* d'Orbigny
Sample 178B, x150.

Fig. 6 *Bulimina striata* d'Orbigny
Sample 111-2, x200.

Fig. 7 *Chilostomella ovoidea* Reuss
Sample 178B, x200.

Fig. 8 *Globobulimina auriculata* (Bailey)
Sample 111-1, x100.

Fig. 9, 10 *Nonionellina labradorica* (Dawson)
Sample 178B, x200.

Fig. 11 *Pullenia bulboides* (d'Orbigny)
Sample 120, x200.

Fig. 12 *Rutherfordoides* sp. A
Sample 111-1, x200.

Fig. 13 *Rutherfordoides* sp. B
Sample 177B, x200.

Fig. 14 *Uvigerina akitaensis* Asano
Sample 111-2, x150.
Scale bar : I : 1mm; II, III, IV : 0.1mm; I : 1:II : 8; III : 2, 4, 5, 14; IV : 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13.