

相模湾における Sediment-Water Interface の 目視観測と底生有孔虫類の飼育実験

北里 洋*¹ 大鋸朋生*¹

海底表層部の動態を明らかにすることを目的として、「しんかい2000」による潜航調査を行った。調査は、Sediment-Water Interface の目視観察、底生有孔虫類の生態調査、微小底生生物の現場培養実験を行った。調査結果は次のようにまとめられる。

1) 潜航海域の底質は、黄褐色をした泥である。泥の表面はゴカイや有孔虫などの底生生物によってよく攪拌されており、やわらかく、含水率が高い。海底の酸化層の厚みは2-3 cm であった。

2) 底生有孔虫類は10平方センチ当たり、1600から1800個体、生息する。産出種数は21属23種であり、酸素極小層に普通に見られる群集である。堆積物中では、12cm の深さまで分布する。有孔虫類は堆積物中で住み分けており、表層部に生息する Shallow Infauna と、2-3 cm 以下の深層部に生息する Deep Infauna がいる。Shallow Infauna は生細胞をエサとして好み、Deep Infauna は、古い有機物を好んで摂取する。

3) さまざまな培地を入れた、ステンレス製の有孔虫現場培養装置を海底ステーション OBB2 の脇に設置した。1年後に回収し、有孔虫がどの培地に再加入するのかを調査する。

In situ observation of Sediment-Water Interface and culture experiment of benthic foraminifera at Sagami Bay

Hiroshi KITAZATO*² Tomowo OHGA*²

For the purpose to understand the dynamics of Sediment-Water Interface beneath the sea, dive 591 was done using submersible "Shinkai 2000". Direct observation of sediment-water interface, ecological study of benthic foraminifera, and in-situ culture experiment of meiobenthos were put in practice during the diving cruise.

Results are as follows.

1) Bottom sediment is yellowish brown mud. Sediment surface is well mixed by benthic animals such as polychaeta or foraminifera, and thus far is very soft. Water content is high in the surficial part. Oxygenated layer is 2-3 cm thick within the sediment.

* 1 静岡大学理学部地球科学教室

* 2 Institute of Geosciences, Shizuoka University

2) Population densities of benthic foraminifera are 1600-1800 individuals/10 cm² at diving area. 23 species belonging to 21 genera are identified from the core samples. Foraminifera live 0 to 12 cm within the sediment. They show habitat segregation within the sediment. Shallow infaunal species distribute 0-2 cm within the sediment. Deep infaunal species live deeply within the sediment, below 2-3 cm.

3) Culture instrument with bottles having different kinds of substrates was settled near Ocean Bottom Station "OBB2". Repopulation of meiobenthos may be occurred on the bottom. Instrument shall be recovered in November 25, 1992.

1. はじめに

地球温暖化問題に関連して、余剰 CO₂ の sink としての海洋の役割が重要視されている。海洋と大気との間で、どれくらい二酸化炭素を交換しているのか？ 取り込まれた二酸化炭素が有機物質あるいは無機物質の形で、どのようにして海洋表層から除去され、海底に沈降していくのか？ 沈降した有機物質は海底でどのように消費されるのか？ という、炭素に注目した海洋の物質循環過程の研究がこの問題を解く鍵になっている。

最近の海洋科学は、海中における物質移動の実態を明らかにしつつある。その概略はこうである。海洋表層に溶け込んだ二酸化炭素は、光合成能を持った表層の一次生産者に取り込まれる。一次生産者は、コペポダなどの高次生産者によって捕食されて糞粒となり表層から除去される。また捕食されなかったものは、死後、マリンスノーとなって水柱を沈降する。糞粒やマリンスノーなどの粒子状有機物 (POM) の多くは、水柱を落ちていく途中で溶解したり、バクテリアなどによる捕食によって分解されてしまうが、一部はそのまま海底に到着する。海底表層部 (Sediment-Water Interface) では、各種の底生生物が沈降してきた POM を消費し、生命活動を維持している。また、有機物の一部は堆積物中に固定される。こういった有機物質の流れを海底表面で律速しているのは、Sediment-Water Interface における生物活動である (McCall and Tevesz, 1982; Rowe and Deming, 1985)。底生有孔虫類はバクテリアとともに沈降有機物質の海底での一次消費者として重要な役割を果たしていることが知られており (Snider et al., 1984; Gooday, 1988; Thiel et

al., 1989/1990; Altenbach, 1992)、有孔虫の生物活性を知ることは Sediment-Water Interface の動態を理解する第一歩になる。

Sediment-Water Interface の動態は、主に浅海域で研究され、理解が進んだ。Rhoads (1974) は、浅海域泥底の Sediment-Water Interface の研究を行い、底生生物が堆積物の表層部の構造を作り出すことに強く関与していることを明らかにした。また、表層からの沈降粒子はその98%が堆積物になることなしに再浮上すること、有機物粒子の沈降・堆積過程では、バクテリアや底生生物による消費が大きいことを示した。Rowe (1974) は深海における Sediment-Water Interface の動態についてまとめ、Rhoads (1974) と同様の結論を示唆している。また、Rowe and Deming (1985) は、深海の Sediment-Water Interface における有機物の消費状況を定量し、バクテリアを主体とした微小底生生物が POM の約90%を消費していることを示した。しかし、堆積物表層部の構造と堆積相が、堆積環境復元の観点からよく研究されてきている反面、Sediment-Water Interface 付近の物質移動の実態は今だに明らかになっていないとは言えない。

本研究の目的は、Sediment-Water Interface の動態を明らかにすることにある。潜航調査 (dive 591) では、1) Sediment-Water Interface の微細構造の目視観察、2) 海底表層部に生息する微小生物 (有孔虫類) の分布調査および採集と飼育、3) 現場培養装置による有孔虫の再加入実験を行った。本報では、調査の概要を報告するとともに、Sediment-Water Interface の観察結果について記述する。

2. 潜航の概要

潜航調査（潜航番号，591）は1991年11月27日に行った。潜航地点は北緯35度00.5分，東経139度22.0分付近で，水深1450mの相模湾中軸部である（第1図）。潜航の経過はルートマップとして第2図に示した。

潜航は，まず，東京大学海洋研究所海底物理部門が設置した海底ステーション，OBB 2設置地点を目指した。有孔虫の現場培養装置を海底に設置し，一定期間経過後に確実に回収するためには，はっきりした目標のそばに装置を置く必要があるからである。潜水艇は相模トラフ中軸部東側斜面の1450m地点に着底した（地点1）。底質は泥であり，底面には多毛類の棲管が林立していた。着底後，ソナーに反応がでた，南東方向に向けて航走を開始し，約20分後にOBB 2に到着した（地点2）。海底ステーションは，トランスポンダーが立った一辺110cmのコンクリート製の台である（瀬川・藤本，1988）。「しんかい2000」をステーションから5m離れた所に着底させ，現場培養装置を海底に置いた。5mは，潜水艇の視野の端に



図1 調査地点位置図。黒丸が潜航地点を示す。地図は100万分の1海底地形図，no. 6313を用いた。

Fig. 1 Map showing area studied. Black circle indicates diving site. Map used is bathymetric chart no. 6313 published by Maritime Safety Agency.

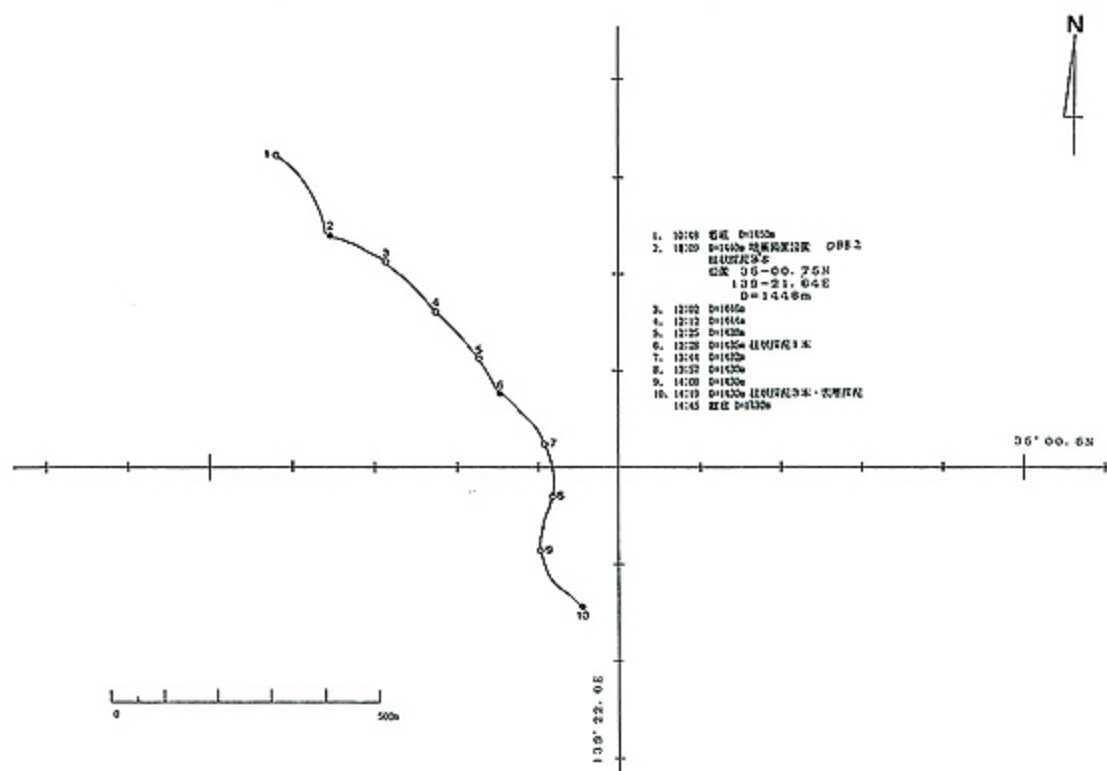


図2 潜航ルート詳細図。黒丸は，作業地点を示す。

Fig. 2 Course of the submersible cruise. Dive 591.

Black circles show points where samples were collected.

かすかにステーションをとらえることのできる距離である。この地点では、海底を観察しながらコアを2本採集した。その後、マニピュレーターで現場培養装置の口を開け、有孔虫の加入実験を開始した。実験装置および実験の内容については、第4章で述べる。

11時55分、OBB 2 から南東方向に向けて航走を開始した。海底を観察しながら南東方向にゆっくりと走り、12時28分に、海底の微細構造を観察するために着底した。地点6である。海底の目視観察を行い、また、マニピュレーターで溝を掘って海底表層部の断面を観察した後、1本のコアを採泥した。

13時20分、再び、航走を開始した。海底観察を行いながら、ゆっくりと南東方向にすすみ、14時09分に再び着底（地点10）。そこで、3本のコアを採泥し、有孔虫飼育用表層泥を採集箱に採集した後、14時45分に離底、浮上した。

潜航中の視界は3mで比較的良く、底層水の流向流速は30°方向に約0.3Ktであった。

3. 堆積物表面の目視観測

i) 堆積物表面の景観について……調査地点の底質は、表面が黄褐色を呈した泥であった。泥の表面は底生生物がよく耕されており、空隙率が高く、ほくほくとしている（写真3）。堆積物表面は凸凹しており、高さ数cm程度の起伏が見られる。凹地には径3-4cmのcrater状の穴があり、そこには10mmくらいの太さの多毛類の棲管が、一つのへこみに1つずつ、たれさがっている（写真4）。凸になったところには太さ2-3mmの多毛類あるいはプロチスタの棲管が多数立っている。大型の表生生物は少なく、クモヒトデが1平方メートル当たり1匹の割合で分布しているに過ぎない。堆積物表面に見られる景観は、潜航した範囲では変化がなく、比較的一様である。

この堆積物表面の景観は、三浦海底谷に潜航した岡田・大塚（1986）の、1010m前後の深さにおける堆積物表面の記載と類似している部分がある。径3-4cmの巣穴がある点である。一方、岡田・大塚（1986）の記載では、水深930m付近の堆積物表面には多数の微小な孔があいているが、このような孔は本潜航地点では見られない。

本潜航が1450mであるのに対して、岡田・大塚（1986）の潜航が1000m前後であることを考えると、両地点間で生息、分布する底生生物の群集組成が違っている可能性は高い。したがって底生生物によって作り出される堆積物の景観が異なっている可能性がある。今後、さまざまな水深・海洋環境の海底表層部を観察することにより、堆積物表面の景観についての理解が深まるに違いない。

ii) 堆積物断面の記載……泥の表面の黄褐色は、堆積物中の鉄分が酸化した色である。この色は堆積物中でねずみ色をした層に漸移する。この鉄分の酸化した層が酸化層であり、厚みは、2-3cmであった。酸化層の厚みは水平方向であまり変化せず、マニピュレーターでトレンチを掘って、断面を観察した数10cmの範囲でも、コアを採集した約1kmの範囲でも、2-3cmと一定していた。

iii) 堆積物の物性、硬さの変化、含水率……堆積物の表面はやわらかい。しかし、サラサラではなく、粒子間に粘性があり、粘る。したがって、コアを差したり、培養装置を設置する際に堆積物に接触すると、堆積物表面はトウフあるいは寒天ゼリーをゆすったときのように震える。ただし、表面の泥はあまり舞い上がらない。

マニピュレーターでコアを差した時の抵抗、およびコアを切り分ける時の感触では、堆積物は表面8-9cmがやわらかく、それより下位で徐々に硬くなる。淡青丸KT92-2次航海の際に測定した堆積物内の含水率は、表面で82%と高く、内部に向かって低くなる（第3図）。含水率は8cmまでは急激に減少するが、それ以深ではゆっくりと減少する。この含水率が変化する深さは、コアを押し込んだり、切ったりした時に硬さに変化する深さと対応している。

4. 底生有孔虫類の生態と飼育実験

潜航中、3地点で採泥を行い、底生有孔虫類の分布を調査した。潜航海域は、1991年以来、底生有孔虫類の経年変化を観測している定点である（北里、1992）。したがって、本潜航でも、有孔虫の経年変化を調査する一貫として、内径3.4cmのプラスチックコアサンプラーによる採泥を行った。採泥は、リテーナー（＝コアキャッチャー）

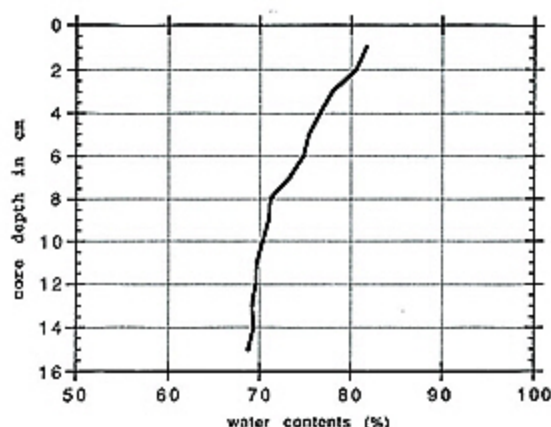


図3 潜航地点における堆積物中の含水率の変化。試料はKT92-2航海の際に採集した。

Fig. 3 Change of water contents in the sediment which were collected from diving area at the Sagami Bay. Sample was collected during the Tansei-maru cruise, KT92-2.

付きの採泥管とリテーナーなしの採泥管との2種類の管を用いて、堆積物表面が乱れているかどうかを観察しながら行った。リテーナーなしの採泥管は、堆積物表面をほとんど乱さずに採泥することができたが、リテーナー付きの採泥管は、堆積物表面がリテーナー部分を通る際に著しく乱れた。したがって、本研究にはリテーナーなしの採泥管による試料、3ヶ所3本のみを用いた。試料採集地点は地点2、6、10である。

試料は、潜航終了後、「なつしま」船上で、表層より1 cm 毎に切り分け、50%海水—エチルアルコールで有孔虫細胞を固定した。固定試料は実験室に持ち帰り、0.5%ローズベンガルを用いて有孔虫細胞の染色を行った。染色試料は、一昼夜水道水に漬けて弁色したのち、250mesh (63 μ m) のふるいで洗い、50℃で乾燥させたのち、検鏡に供した。

また、有孔虫類の生態を観察するために、地点10で表層の泥を採泥し、そこに含まれている有孔虫類を実験室内で飼育した。深海生底生有孔虫の飼育方法は北里 (1989) にしたがって、70ml のマヨネーズ瓶に堆積物と海水を入れ、冷蔵庫内で飼育した。飼育水温は2—5℃であった。飼育に当たっては、いくつかの種類のエサを与え、有孔虫のエサに対する嗜好を検討する実験を行った。有孔虫の生態観察は北里 (1981) の方法により、双

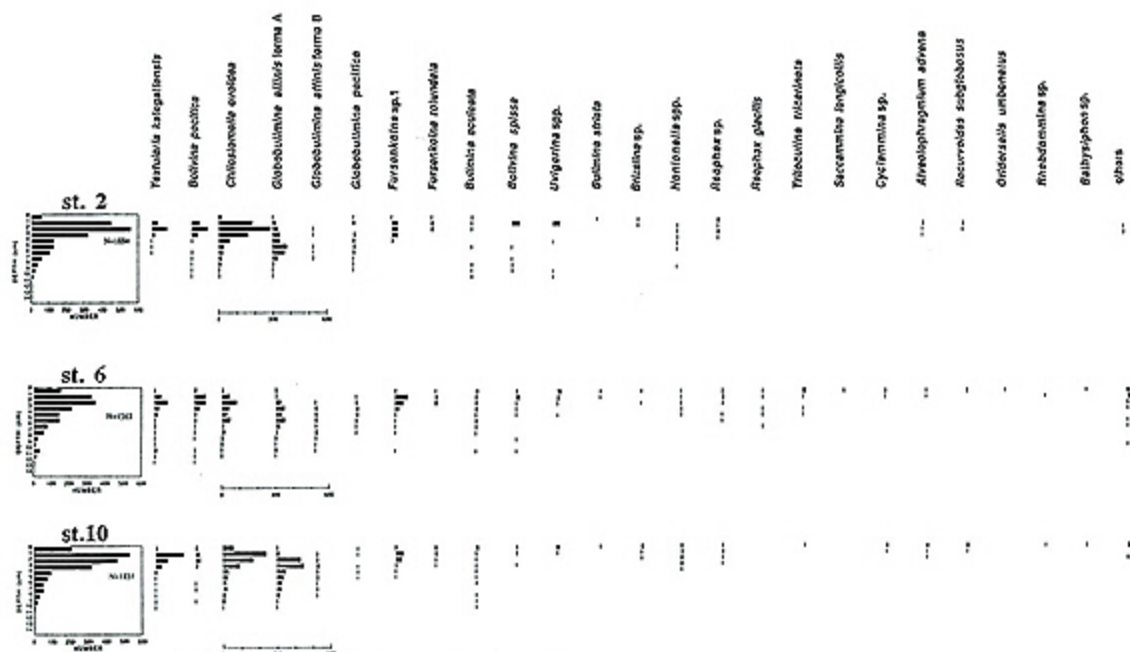
眼実体顕微鏡を横倒しにしてマヨネーズ瓶越しに行った。有孔虫細胞の観察は倒立顕微鏡を用いた。

i) 底生有孔虫類の分布 (第4図) ……底生有孔虫類の分布調査に当たっては、ローズベンガルに染まった底生有孔虫類を、採集当時生きていたものとして、全て拾いだし同定した。1コア (10cm²) 当たりの総個体数は、地点2で1884個体、地点6で1565個体、地点10で1851個体であり、地点間の差はなかった。

産出種数は21属23種であった。有孔虫群は、*Chilostomella ovoidea*, *Globobulimina affinis*, *Bolivina pacifica*, *Textularia kategattensis* を主体とし、*Fursenkoina*, sp. 1, *Fursenkoina rotundata*, *Bolivina spissa*, *Uvigerina* spp. を随伴する、東北日本太平洋側の Oxygen Minimum Zone 下に良く見られる群集 (Matoba, 1976) である。第4図に示すように、採集地点間で群集組成の変化は少なかった。

底生有孔虫類は堆積物内の深さ12cm まで分布する。*Bolivina pacifica*, *Textularia kategattensis*, *Uvigerina* spp. は表層1 cm 以内に分布し、shallow infauna である。一方、*Globobulimina affinis*, *G. pacifica*, *Chilostomella ovoidea* は堆積物内3 cm 付近を中心として、1—8 cm の深さの範囲に生息する、deep infauna である。Deep infaunal species の分布の中心は深さ約3 cm にあり、この深さは肉眼観察による酸化層と還元層との境界部分に当たる。最近、Bernhard (1992) はアメリカ・カリフォルニア沖で、堆積物表層部における間隙水中の溶存酸素量の変化と底生有孔虫の分布との相関を研究し、*Globobulimina* が間隙水の溶存酸素量がゼロになる深さ (= Redox Potential Discontinuity: RPD) 付近に分布することを記述している。相模湾における *Globobulimina affinis* の堆積物中での分布パターンも Bernhard (1992) の報告と調和的であり、このことは *Globobulimina* が堆積物中で RPD がどこに存在しているのかを示す、Eh-meter として働き得ることを示唆している。

ii) 飼育による底生有孔虫の生態の観察……海底で底生有孔虫類は海底境界面に沈積した有機物



て、有孔虫類がどのような有機物を嗜好するのかを検討することにした。

実験装置は写真1、3に示すようなものである。装置はステンレス製の丸いおかもちに4つ孔をあけ、そこに異なった培地を入れた容量140mlのマヨネーズ瓶をセットできるようにしてある。装置の直径は30cm。高さも30cmである。今回、マヨネーズ瓶に用意した培地は次の4種類である(写真2)。まず、KH91-6次航海の際、1991年11月1日に定点で採集した泥を、マイナス80℃で急速冷凍して生物を全て殺したものの。この泥には、生きている生物はいないが、有機物は自然のまま残っている。次は、現場の泥に乾燥クロレラを添加して有機物量を増したものの。3番目は、現場底質と同じ粒径(平均粒径、 $64\mu\text{m}$)のガラスビーズ。これは有機物を全く含有しない人工培地である。そして4番目は、凍結処理をした現場の泥をマヨネーズ瓶に入れ、その入り口をXX13(網目径 $90\mu\text{m}$)のプランクトンネットでカバーして、有孔虫が再加入できないようにしたもの、を用意した。マヨネーズ瓶の口は、「しんかい2000」が海底に到着するまで蓋をしておき、海底で蓋を45度回転させて口を開けることが出来る。このようにして潜航途中で培地が流失することを防ぐようにした。

有孔虫の培養瓶への加入は日和見的方法に頼った。培地が入った培養瓶の口は海底より約10cm上にあるので、そのままでは有孔虫は瓶に沿って登ってくる以外、瓶の中に入る方法はない。しかし、相模湾では比較的頻繁に deep sea storm が起こっていることが予想されるので、多くの有孔虫は、こういった嵐の際に舞い上げられた海底表層の泥とともに瓶の中に入ってくるものと思われる。実際、海底面より30cmほど高い位置にある海底ステーションの上面にも泥が積もっていることは、深海の嵐が確かに起っていることを示している。

現場培養実験は1991年11月27日に開始した。実験結果は、1992年11月25日に予定されている1992年度の潜航時に装置を回収した後で明らかになる。

5. ま と め

海底表層部の動態を明らかにする目的で、「しんかい2000」による Sediment-Water Interface の微細構造の目視観察と底生有孔虫類の分布調査および飼育実験を行った。底生有孔虫類は、バクテリアとともに海底表層部における沈降有機物の主要な消費者である。

1) 潜航地域の底質は黄褐色をした泥である。泥の表面はゴカイや有孔虫などの底生生物によってよく攪拌されており、含水率が高い。海底の酸化層の厚みは2-3cmであった。この海底の景観は潜航中、変わらなかった。

2) 底生有孔虫類は10平方cm当たり、1600から1800個体の割合で生息する。堆積物中では12cmの深さまで分布する。有孔虫類は堆積物中で住み分けており、表層部に住む shallow infauna と2-3cm以下に住む deep infauna とがいる。エサを変えた飼育実験を行った結果、shallow infauna は生細胞を好み、deep infauna は古い有機物を好んで摂取した。

3) ステンレス製の有孔虫現場培養装置を海底ステーション OBB 2 の脇に設置した。用意した4つの培地に有孔虫類がどのように再加入するかを実験中である。この実験結果は、海底表層部の活性を理解する基礎データとなるとともに、さまざまな物質を深海底に投棄した場合、海底がどれくらいダメージを受け、その後どのように回復するのかを判断する際の、データにもなりうると思われる。

謝 辞

この研究は東京大学海洋研究所の「しんかい2000」共同利用によるものである。今回、潜航調査の機会を与えていただいた海洋科学技術センターの堀田 宏部長を始めとする深海研究部の方々、現場において抜群のチームワークと豊かな経験を生かしてスムーズな潜航調査を運営していただいた、段野州興司令を始めとする運航部の方々にお礼申し上げる。また、微小生物現場培養装置作成に当たっては、静岡大学の和田秀樹、徐 垣の両氏に貴重なご意見をいただいた。理学部金工室の池谷隆司技官には培養装置を製作していただいた。東京大学海洋研究所瀬川爾朗教授には、海

底ステーションの正確な位置を教えていただくとともに、その近くに培養装置を設置することを認めていただいた。同研究所白山義久氏には、meiobenthosの現場培養実験について、いろいろなアドバイスをしていただいた。記して感謝する。本研究には平成3年度文部省科学研究費補助金重点領域研究（オーシャンフラックス；課題番号、03248205）と一般研究B（課題番号、02454028）の一部をそれぞれ使用した。

引用文献

- Altenbach, A. V., 1992, Short term process and patterns in the foraminiferal response to organic flux rates. *Marine Micropal.*, 19(1), 119-129.
- Bernhard, J. M., 1992, Benthic foraminiferal distribution and biomass related to pore water oxygen content: central California continental slope and rise. *Deep Sea Res.*, 39 (3/4), 585-605.
- Gooday, A. J., 1988, A response by benthic foraminifera to the deposition of phytodetritus in the deep sea. *Nature*, 332 (6159), 70-73.
- 北里 洋, 1981, 底生有孔虫類の行動と生活様式の観察, 静岡大学地球科学研報, (6), 61-71.
- 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, (35/36), 41-51.
- 北里 洋, 1992, 深海生底生有孔虫の生物生産とオーシャンフラックス—観測と実験—, 平成3年度文部省科学研究費補助金重点領域研究「オーシャンフラックス—地球圏・生物圏におけるその役割—」成果報告書, 98-100.
- Matoba, Y., 1976, Recent foraminiferal assemblages off Sendai, northeast Japan. *Maritime Sediments, Spec. Pub.*, 1, 20-220.
- McCall, P. L., and M. J. Tevesz, 1982, Animal-sediment relations. *Topics in Geobiology*, 2, Plenum Publ., New York, 336p.
- 岡田博有・大塚謙一, 1986, 相模トラフ周辺の堆積環境—「しんかい2000」による三浦海底谷潜航調査—, 第2回「しんかい2000」研究シンポジウム, 11-20.
- Rhoads, D. C., 1974, Organism-sediment relations on the muddy sea floor. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 12, 263-300.
- Rowe, G. T., 1974, The effects of the benthic fauna on the physical properties of deep-sea sediments, in *Deep Sea Sediments*, A. L. Inderbitzen, (ed.), Plenum Publ., New York, 381-400.
- Rowe G. T., and J. W. Deming, 1985, The role of bacteria in the turnover of organic carbon in deep-sea sediments. *Jour. Mar. Res.*, 43, 925-950.
- 瀬川爾朗・藤本博巳, 1988, 相模湾に設置された海底ステーションの観察及び音響トランスポンダーの交換, 第4回「しんかい2000」研究シンポジウム報告書, 251-257.
- Snider, L. J., B. R. Burnett and R. R. Hessler, 1984, The composition and distribution of meiofauna and nanobiota in a central North Pacific deep-sea area. *Deep Sea Res.*, 31, 1225-1249.
- Thiel, H., O. Pfankuche, G. Schriever, K. Lochte, A. J. Gooday, Ch. Hemleben, R. F. G. Mantoura, C. M. Turley, J. W. Patching and F. Riemann, 1989/1990, Phytodetritus on the deep-sea floor in a central oceanic region of the Northeast Atlantic. *Biol. Oceanogr.*, 6, 203-239.
- Weinberg, J. R., 1990, High rates of long-term survival of deep-sea infauna in the laboratory. *Deep Sea Res.*, 37(8), 1375-1379.

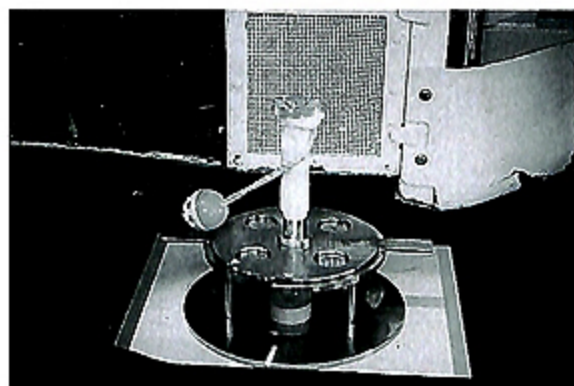


写真1 微小底生生物現場培養装置

Photo 1 In situ culture instrument for micro-and meiobenthos.

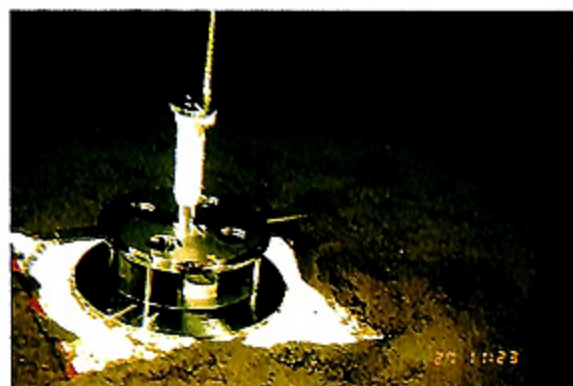


写真3 海底に設置した培養装置。まわりの底質は潜航地域に一般にみられる景観を示す。3-4 cm 径のゴカイの巣穴が散在する。

Photo 3 Culture instrument is settled on the sea floor. Landscape around the instrument shows popular feature at diving area. Lots of polychaete holes are scattered on the sea floor.

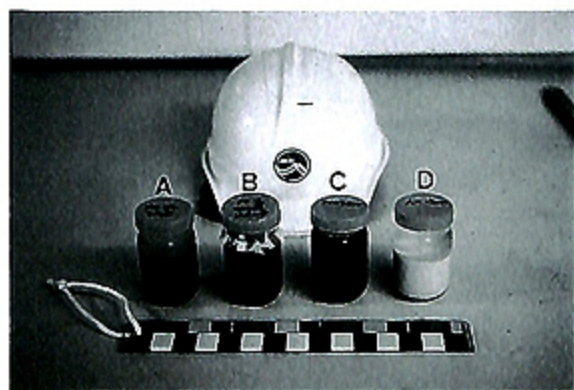


写真2 飼育用のマヨネーズ瓶とさまざまな培地。A ; 冷凍した現場の泥, B ; 冷凍した現場の泥, ビンの上をプランクトンネットで覆った, C ; 乾燥クロレラを添加した泥, D ; ガラスビーズの人工培地。

Photo 2 Mayonnaise bottle for culture and different kinds of substrate for in situ culture experiment. A ; deeply freeze mud collected from this site, B ; deeply freeze mud. Culture bottle is covered with plankton net. C ; deeply freeze mud added with dried *Chlorella* powder. D ; artificial mud made from glass beads. Their diameters are 64 μ m in average.

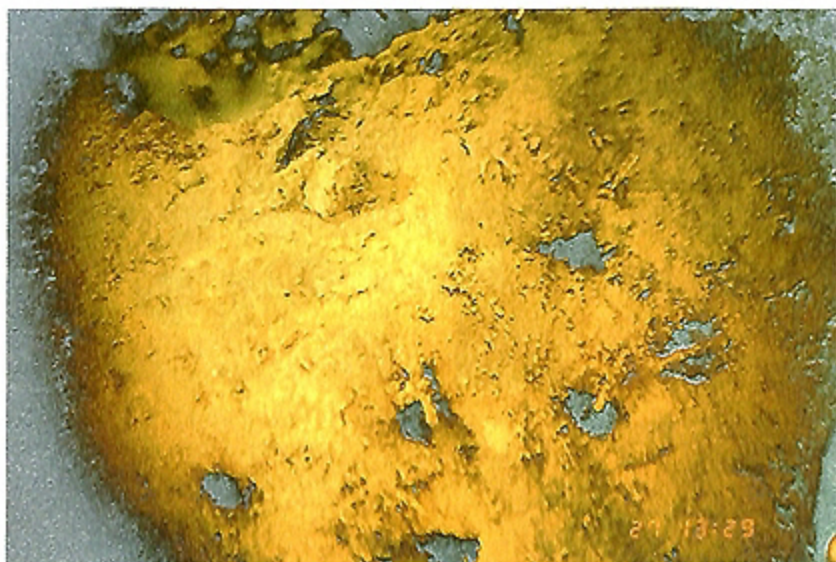


写真4 海底表面の微地形。3-4 cm 径のゴカイの巣穴があり、まわりの凸の部分には細いゴカイあるいはプロチスタの棲管が立っている。

Photo 4 Microlandscape on the sea floor. Polychaete holes having 3-4 cm in diameter are distributed on the floor. Fine tubes by polychaeta or protista are densely bristled on the upheaved parts.

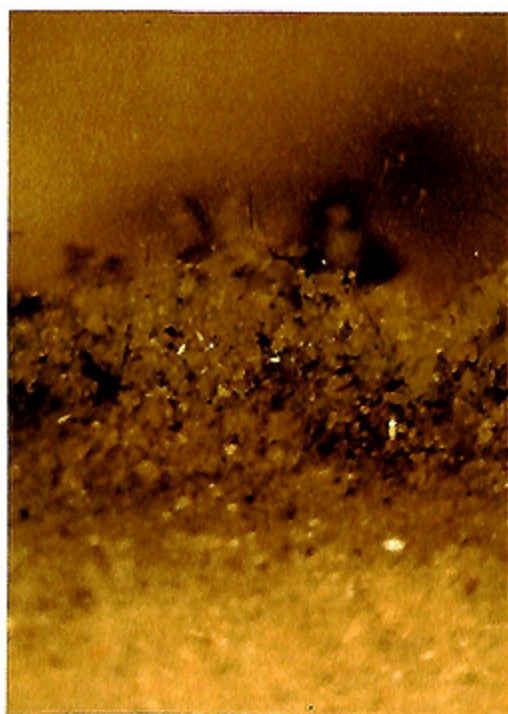


写真5 飼育実験で与えたクリプトモナス生細胞に群がる *Fursenkoina* sp. 1. と *Bolivina pacifica*. 写真の倍率は30倍。

Photo 5 Both *Fursenkoina* sp. 1 and *Bolivina pacifica* feed living cells of *Chlorella* sp. during culture experiment in the laboratory. Photo magnitude : X 30.

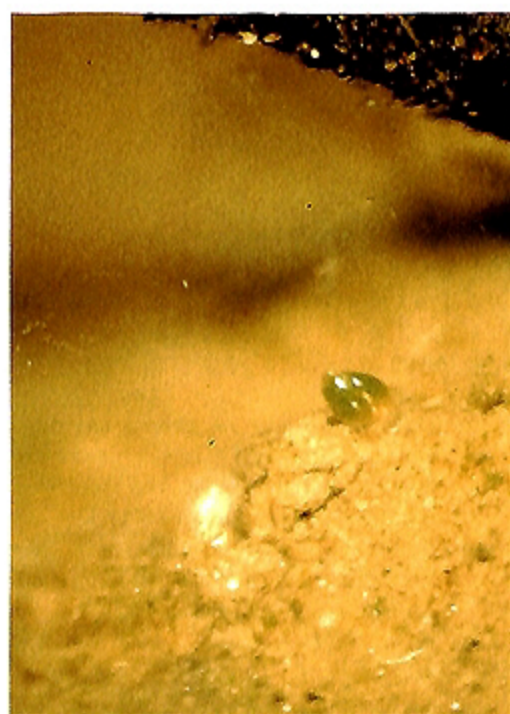


写真6 飼育実験で与えた乾燥クロレラを食べて、細胞が緑色になった、*Globobulimina affinis*. 写真の倍率は30倍。

Photo 6 *Globobulimina affinis* preferred to feed dried *Chlorella*. *Globobulimina* cell changed from dark brown to green colours after when they fed dried *Chlorella*. Photo magnitude : X 30.