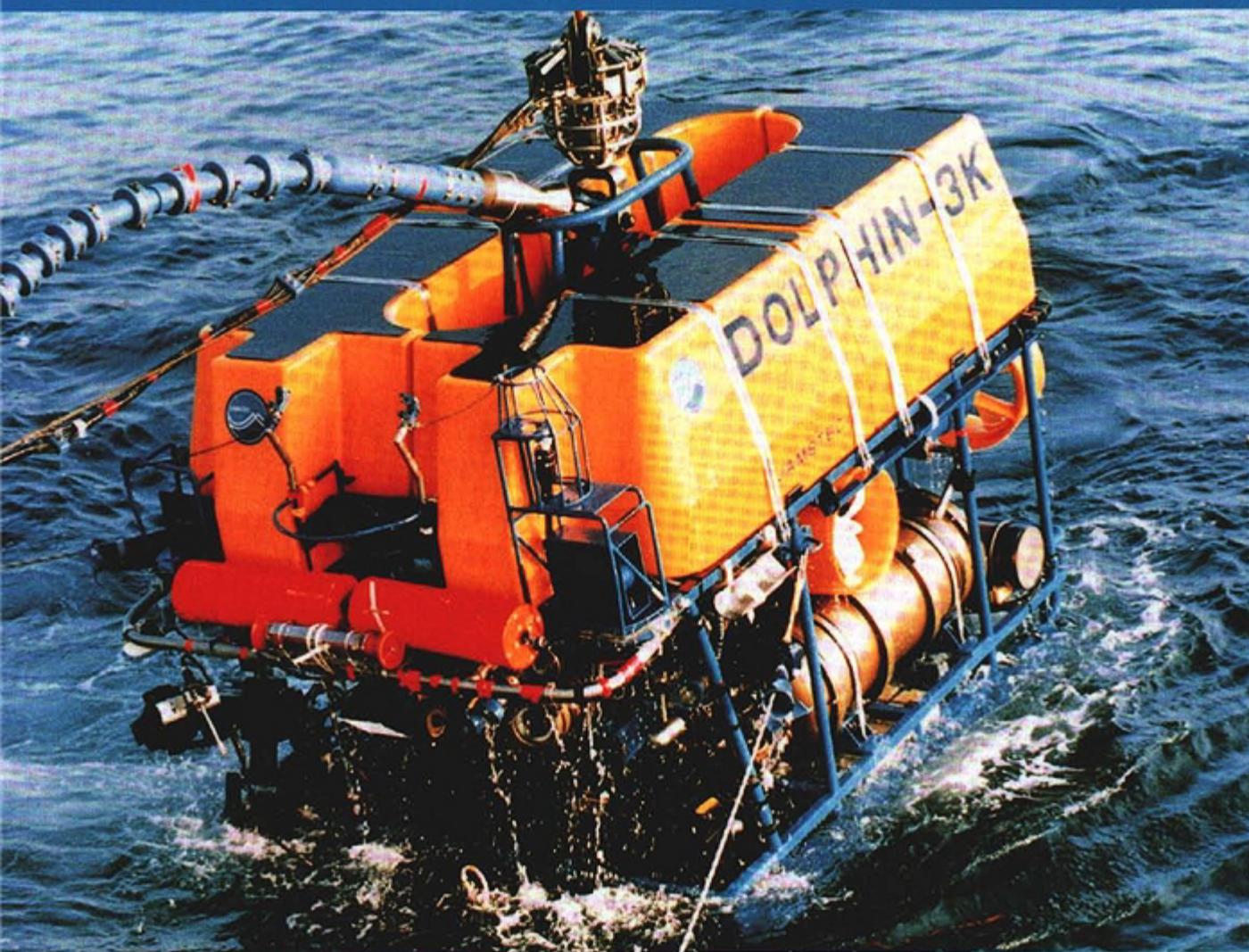


# JAMSTEC

1998年 第10卷 第2号 (通巻第38号)



海洋科学技術センター

## 目 次

## 寄 稿 (依頼)

- 海に魅せられて半世紀 (XXXVIII) 奈須 紀幸…………… 1  
 ●相模湾をしらべる 蟹江 康光…………… 16

## 研究紹介

- Extremophiles '98 (極限環境微生物 フロンティア研究推進室  
 研究事業課 国際会議) 開催報告 (速報) 研究事業課 菱田 昌孝…………… 23

## 海外事情

- センターの海洋観測研究活動に関する国際委員会への参加について 海洋観測研究部 菱田 昌孝…………… 25  
 日仏生態系シンポジウムに参加して 海城開発・利用研究部 岡本 峰雄…………… 29

## 海からのたより

- 海のアソロジー (24) 広島大学生物生産学部 長沼 毅…………… 34  
 ●深海への旅 (22)  
 ◎SEPRにある Kohei Siteの由来— Ridge Flux '97航海記 (長男誕生記) — 津旨 大輔…………… 37  
 ◎Essay — Trip to the Deep Kevin K. Roe…………… 39  
 ◎しんかいの灯所 岡村 慶…………… 39  
 ◎マリアナ海溝のチャレンジャー海淵、10,962メートルと10,938メートル 本座 栄…………… 40

## 解 説

## トピックス

- 対馬丸を探せ! 「対馬丸」調査チーム 堀田 宏…………… 43

## 用語解説

- 1988年は「国際海洋年」 情報室…………… 52

※ 本雑誌名「JAMSTEC」は、海洋科学技術センターの英名：Japan Marine Science and Technology Centerの略称にちなんだもので、「ジャムステック」と発音します。

※ 本誌は季刊誌であり、年4回 (1月・4月・7月・10月)の発刊です。

# 海に魅せられて 半世紀 (XXXVIII)



## 略歴

1924年 福岡市に生まれる  
1946年 東京帝国大学第二工学部物理工学科卒  
1950年 東京大学理学部地質学科卒  
1962年 東京大学海洋研究所教授  
1968年 同所長  
1984年 放送大学教授  
東京大学名誉教授  
1994年 放送大学客員教授 現在に至る  
宇宙開発委員会参与  
科学技術庁参与  
海洋科学技術センター評議員

奈須 紀幸 Noriyuki NASU

## 19. 昭和40年代後半以降 (5)

### I. 国際深海掘削計画—その5—

#### ⑦ 深海掘削計画の成果—その1—

##### 1. 深海掘削の意味するもの

地球誕生以来の歴史については、まだまだ隠された謎が山ほどある。それでも、20世紀に入って、その謎解きも急速に進んでいる。

以下述べる50行程の文は、いろいろな説を合わせて作った一つのシナリオである。将来、研究の進展につれて改訂される部分もあることをあらかじめお含みおききたい。

原始地球を含む太陽系の誕生は約45.5億年前と推定されている。宇宙の塵が集まってできた原始の地球には、付近の小天体が地球の引力に引かれ数多く衝突して当初冷たかった地球は高温の火球と化した。

鉄分は重たいので内部に沈み球形の核を形成した。鉄よりはるかに軽い石質のマントルが核を取り巻いた。その上を原始の大気が覆った。

マントルの表面は高温のために溶けてマグマオーシャンとなった。

地球外部の温度分布は一様ではなく、そのため、地球内部では熱対流が流動していたものと思われる。これをブルーム (plume) という。ブルームの動きをブルームテクトニクスという。

そのうち、衝突する小天体の数も減り、マグマオー

シャンの表面は冷えて固化し、原始の地殻が生じ、その上に大量の雨が降り、原始の海が生まれ、大気の成分が大分変化したのが今から40数億年前と推定されている。

そして最初の生命が芽生え、進化と増加のきっかけを作ったのが約40億年前と推定されている。

その頃、固体地球表層の固化した部分はプレートとなり、内部のまだ高温で軟らかい部分の熱対流の影響を受けて、プレートは、何枚にも分裂し、内部物質が上昇してくる場所では分裂しつつ、新生プレートが付け加わり、移動し、その先では冷えて重たくなり、突き当たった隣のプレートの下へ沈み込み、固体地球内部へ戻っていった可能性がある。このようなプレートの動きをプレートテクトニクスという。

地殻は軽い花崗岩質と重たい玄武岩質に分化した。花崗岩質はぶ厚い地殻を作り、玄武岩質は薄い地殻を作る。花崗岩質の部分で、海面上に顔を出す部分が表れた。陸地の出現である。流水は陸上物質を削り取って海底まで運搬した。堆積物の形成である。それが固化すると堆積岩となった。

沈み込むプレートと、それを受けとめるプレートの間には摩擦を生じ、一部、沈み込む方のプレートの上面が削り取られて相手側に付着する。これを付加体という。

過去約40億年ほどの間、恐らく、固体地球表層のプレートは、地球内部物質の噴き出しの線、沈み込みの線の場所を何回も変えて動きを続けてきたのであろう。

したがって、固体地球上には約40億年以來の海底が生成・消滅 (地球内部への吸収) を繰り返してきたもの

と考えられる。

現在、海洋は固体地球表面の70.8%を覆う。しかし、玄武岩質が大部分を占める本来、海底的な部分は恐らく6割程度であろう。それでも固体地球表面の半ば以上を占める。その年齢は若く、最も古い場所でも2億年を超えないのではないかと推定されている。古い海底は地球内部に戻されたのである。

深海掘削計画が探求の対象としている部分は、現在の海底である。

現在の海底の歴史は、地球の長い歴史に比べて一見、短い期間のように思える。しかし深海底は、暗黒と高圧の世界であり、古来、光と1気圧ほどの自然環境の下で生活してきた人類にとっては、近寄りたがたい場所であった。

世界周航の形で深海底に探求の手が及んだのは、わずか1世紀余り前の1872年から1876年にかけて行われた英艦チャレンジャー号による研究航海のときをもって初めとする。

長い目で見れば、研究は緒に着いたばかりということになる。

しかし、それだけに、その開始からほぼ40年近くに及ぶ深海掘削計画が得た成果は驚くべき内容と量を誇り得るものである。

ちなみに、1977年、付加体の概念が生まれてから、大陸・島弧の地質も随分と見直され、確かに花崗岩質の岩石は多いが、その中に取り込まれているかつての深海底玄武岩の岩石や堆積岩・堆積物、あるいはそれらの変成した部分を含む付加体が随分と存在することが判明してきた。こうした場所は、2億年前より更に前の深海底の様子をかいま見る窓の役目を果たしつつある。

## 2. 科学史としての時代的背景

深海掘削計画は幸運の星の下に生まれてきた時代の寵児のような感がある。それは何を指すのか。

この計画に用いる船体のサイズと質の段階的向上の節目に合わせるかのように、地球科学の上での革新的な理論が提唱され、それらを直ちに検証する立場に入ることが出来たことである。

また、技術の飛躍的向上の時代に良い意味で遭遇し、そうした技術を直ちに応用して実用化できたことである。

20世紀に入って、人工地震や自然地震の伝播のあり方を調べて、固体地球内部の構造が判明した。図-1に示す(本誌では再掲)。地表から地心に向かって、固体の地

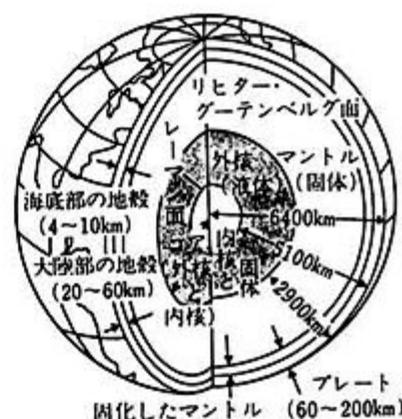


図-1 固体地球内部の構造(奈須, 1996より)

殻、石質であり固体ではあるが幾らかの塑性を持つマンテル、少量の多種成分を含むが主成分は重たい鉄より成るコア(核)、それも溶融した液相の外核、高圧のため固相となっている内核に分かれる。この図の中のプレートについては、その概念の提唱は後述するように大分後になってからのことである。

第一船である3,000トンのカス(CUSS)1号が、短期間とはいえ東太平洋で史上初めての深海掘削を実行したのは1961(昭和36)年のことであった。

この1961年から62年にかけて、大洋底拡大説が提唱された。それまで、深海底は、地球創生以来、動くことのなかった永遠の静寂の場だと考えられていた。

中央海嶺系の発見が端緒となって、その軸部の線で地殻が新生し、横方向に年間数cmの動きを続け、遂には海溝のような沈み込み帯の軸線からマンテル内部に戻るという発想である。

第二船である10,500トンのグローマー・チャレンジャー(Glomar Challenger)号(以下グ号という)は1968(昭和43)年に就航した。

その前年の1967年からこの68年にかけて、地殻に加えてマンテルの最上部も固い固相の岩石圏であり、これを併せてプレートと呼び、その動態をプレートテクトニクスと称する新説が提唱された(図-2、本誌では再掲)。

既述したように、(本誌、奈須, 1997, v. 9, n. 2), 68年末から69年初めにかけての第3節航海(以下、Leg 3というように呼ぶ)で、南大西洋の海底から試料を得て、グ号は大洋底拡大説、プレートテクトニクス説の正当性を直ちに検証した。

深海掘削計画は1975(昭和50)年から国際化されIPOD(国際深海掘削計画、と訳される)と呼ばれるようになった。この時点で日本は参加した。1983(昭和58)

年、老朽のゆえをもってグ号は Leg 96 でその使命を終えた。Leg 97 から 99 は欠番となった。

1985 (昭和 60) 年、掘削船は性能が大幅に向上した 18,500 トンのジョイデス・レゾリューション (Joides Resolution) 号 (以下ジ号という) が就航した。Leg 100 から再開された。ODP (同じく国際深海掘削計画と訳される) と呼ばれる。

丁度この頃から超高温・超高压の室内実験が、固体地球内部の状態を探れるところまで進展した。また、サイズミック・トモグラフィー (音響トモグラフィー) の研究が進み、固体地球内部の温度分布が推定されるように

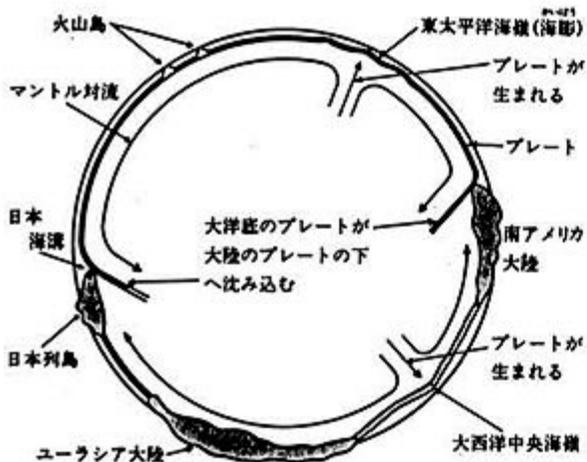


図-2 プレートテクトニクス説による固体地球表層の動き (奈須, 1996 より)

なり、それに連れて、固体地球内部の流動の様相が推し計れるようになった (図-3)。

音の伝搬速度の遅い部分は高温でやや密度の低い部分、伝搬速度の速い部分は低温でやや密度の高い部分という簡単な物理的性質を適用した考え方である。温かい部分は周囲よりも軽いので上昇する傾向にあるはずだし、冷たい部分は周囲よりも重たいので下降する動きをしているはずだ、というこれまた簡単な物理的性質を適用していろいろな推定がなされた結果である。

研究はより詳細な方向に今日でも進行中でであり、今後、さらに大きな発展が期待されている分野である。

そしてマントル内部の温かい上昇流をホットブルーム (あるいはホットブリューム)、冷たい下降流をコールドブルーム (またはコールドブリューム) と呼ぶようになった。ブルームの動態をブルームテクトニクスという。

とくに大規模なブルームをスーパーブルームという。これにもスーパーホットブルームとスーパーコールドブルームの別がある。

これらの研究には当初から相当数の日本の研究者が参画し先端的な研究の道を切り開いてきた。これは明らかに日本の研究者の目が、日本付近のみならず、グローバルな視野を持つようになった証左であろう。

コアやプレートに対しても大きな影響を与えるマントル内の動態について、南雲昭三郎と木下肇は早い時期に本誌にこうした説の紹介と解説をされた。南雲氏の分が

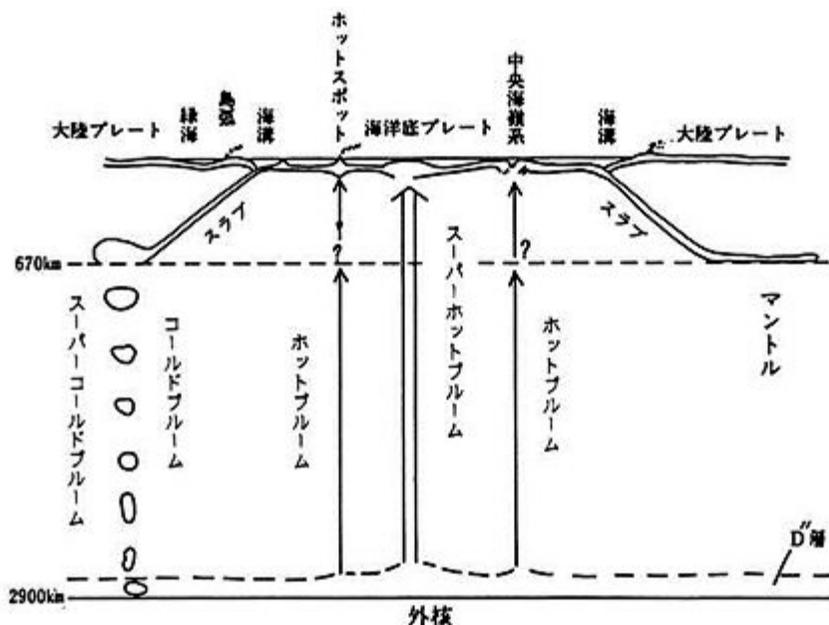


図-3 ブルームテクトニクス説によるマントル内ブルームの動き (奈須, 1996 を改変)

1991年のv. 3のn. 1, ~n. 3に、木下氏の分が1992年のv. 4, n. 2に書かれた。私も1億年前の南太平洋のスーパーホットブルームの紹介のために、本誌の1994, v. 6, n. 3に、お二人の報文を引用させて頂いた。

掲載された図-3に各種ブルームなどの概念を示す。

マンツルの研究が進んだ結果、地下670 kmを境としてマンツルは上部マンツルと下部マンツルに分かれることが判明した。上部マンツルは数種の岩石の集合体であり、下部マンツルは、この領域で安定なペロフスカイトという岩石から成ることが判明した。

沈み込み帯で沈み込む冷たいプレートはスラブという。上部マンツルは固いので、和達=ベニオフ帯に沿って浅部の地震はもとより、深発地震発生の中核となる。それも670 kmの深さまでで、それより深の下部マンツルはより重たいがやや軟らかいので、スラブが落ち込んでも地震は発生しない。

中央海嶺系中軸部やホットスポットに噴き上げるホットブルームの周辺では浅発地震が多発する。

上部マンツルと下部マンツルの境の面の上に溜ったスラブは、冷えている場合にはある程度の量がたまと下部マンツルの中に落下し、コア=マンツル境界まで達してそこに不均一性をもたらす。大量のスラブが降下する場合にはスーパーコールドブルームとなる。

推定される構成物質、そこでの温度・圧力条件から室内実験を経て推定された内核と外核の境界付近の温度は6,600 K (摂氏の温度に換算するにはこの値に237.15度を足して頂く)程度と算出された。1987年頃のことである。一方、コア=マンツル境界付近の温度は、1990年頃、 $4,900 \pm 1,000$  K程度と算出された。

コア=マンツル境界の下は溶融した重たい鉄が主成分であるから、それは境界を越えては上方へは浮上できない。固い石質の最下部であり、この境界面で溶融した鉄に接するマンツル部分は、下から熱せられるので膨脹して密度的に不安定な層を形成することに人々は気付いた。そして、100~200 km程度の不定形な厚さを持つであろうこの層をD"層と名付けた。

下部マンツル内を降下するスラブはこのD"層まで落ち込んでそこに溜まる。やや重たいので、横方向に移動することもあろう。

同時的にはスラブの降下域と離れた場所で、時間経過が進んだ場合には降下域でも周囲のマンツルより高温でやや軽いマンツル塊がD"層付近で形成され、上昇の動きをはじめ、ホットブルームを形成する。この塊が大量になってから上昇運動を始めた場合にはスーパーホット

ブルームとなる。

そうした視点に立って見た場合、現在の固体地球の表面で、大陸や海底の別を問わず、余程の高温の状態を保ちながら大量のマンツル物質が地表にあふれ出て玄武岩質物質を広範囲に分布させた場所が幾つかあるが、これらがスーパーホットブルームの噴出物であろう、ということに人々は気付いた。それからこの方面の研究は急速に進みつつあるのが現状である。

ODPに入った国際深海掘削計画は、新しく登場したブルームテクトニクスの概念に直ちに対応し、スーパーホットブルームの生成に成ると思われる各所の海台などの調査を実施し、岩石学的所見をはじめとして、次々と裏付けの証拠を得つつある。

マンツル内の動態についての所見については、Dziewonski (1984)、Bercoviciら (1985)、Fuaoら (1992)、丸山・深尾・大林 (1993)等の論文が初期のものである。

深海掘削の強みは、何と言っても、実試料を手に入れて研究が出来るという点である。しかし、一方で、新しい理論の進展には機敏に対応してきている。大きな成果が挙がるゆえである。

本年1月、丸山・磯崎 (1998)による「生命と地球の歴史」という著作が出版された。これもまた、入手した実試料に立脚しつつ、随所に思い切った推論も含めた名著である。その中で以下のような見解が述べられている。

液体核の内部に固相の内核が形成されたのは約27億年前頃のことであろう。外核の中に対流を生じ、これが地球ダイナモとなって、固体地球の周囲に地磁気場を形成した。これは地球の周囲に宇宙線に対するバリアーを形成し、生物を保護する状況を作り出した。

私が既述したように超大陸ゴンドワナの存在を1883年に提唱したのはオーストリアのE. ジュースであり、その超大陸の分裂移動を1912年から15年にかけて「大陸移動説」として提唱し、新たに超大陸にパンゲアの名を冠したのはドイツのA. ウェゲナーである。大陸移動説は賛否こもごもで、解決にやや時間がかかったが、第二次大戦後、世界各地に散って資料を集めた英国の古地磁気研究者たちによる研究の結果、1950年代後半にその正当性が確認されて復活した。このことは大洋底拡大説提唱への前駆的布石ともなった。

J.T. ウィルソンはカナダの人である。大洋底拡大説からプレートテクトニクス説の提唱が行われた頃、ホットスポットの概念やトランスフォーム断層などの極めて重

要な見解を提案して大きな寄与を行った。

超大陸の形成、分裂は、 Gondwana や Pangea の形成以前にも繰り返行われたのではないかとウィルソンを含めて多くの人々が気づき始めた。大陸の地史が明らかになるにつれ、そのことは真実であったことが推量されるようになってきた。そこで、超大陸の形成と分裂の繰り返しに対して、「ウィルソンサイクル」という名称が与えられた。

ここで丸山・磯崎の著書に戻る。

約 19 億年前、最初の超大陸が形成された。それからウィルソンサイクルに入り、超大陸は分裂・集合を繰り返すようになった。

返すようになった。

そのことはスーパーブルームの動きが大きく支配した。スーパーコールドブルームが形成されると大陸片はその上に吸い寄せられて、やがて一つの超大陸にまとまる。

ある時間が経過すると、超大陸の下からスーパーホットブルームが上昇するようになり、激しい火成活動を伴いつつ超大陸の中に割れ目が生じ、そこから大陸の分裂・移動が始まる、というシナリオである。

この超大陸分裂初期の激しい火成活動は大量の粉塵を大気中に瀰漫させ、太陽光を遮ったので、この頃に大量

表-1 最近の地質年代表 (丸山・理科年表, 1998 より)

### 地 質 年 代 表

(単位: 百万年)

代	紀	世	年	
新生代	第四紀	更新世	0.01	
		全新世	0.01	
	第三紀	中新世	5.3	
		漸新世	23.5	
		古第三紀	34	
		始新世	53	
		晩新世	65	
	中生代	白亜紀	後期	96
			前期	135
		ジュラ紀	後期	154
中期			180	
前期			205	
三畳紀		後期	230	
		中期	240	
		前期	245	
古生代		二疊紀		295

代	紀	年	
古生代	石炭紀	後期	295
		前期	325
	デボン紀		360
			410
	シルル紀		435
	オルドビス紀		500
			540
先カンブリア時代			

日本地質アトラス(地質調査所, 1982)および Odin(1994)による。

Steiger and Jäger (1977) 境界定数を使用。

理科年表

1998年版で改訂



### 3. 深海掘削航海の実施状況

既述したように、1961年に就航した深海掘削の第一船であるカス(CUSS)1号は短期間にその試験的作業を終了した。

第二船であるグローマー・チャレンジャー(Glomar Challenger)号は1968年から1983年にかけて、Leg 1からLeg 96までの96航海を行った。この内、Leg 45以後は国際深海掘削計画となりIPODと略称される。深海掘削計画は全体を通してDSDPの名称で呼ばれるが、米国一国で作業を行ったLeg 1からLeg 44 Aまでを狭義の意味でDSDPの期間とする場合も多い。

第三船で現在も稼働中のジョイデス・レゾリューション(Joides Resolution)号は1985年からLeg 100を開始した。最近、1997年から1998年にかけてのLeg 177を終了したところである。ジ号のオペレーションはODPの名で呼ばれる。既述したようにLeg 97~99は欠番である。

表-2に、G号のLeg 1に始まり最近のジ号のLeg 177に至る実施状況を示す。本表はいろいろな資料からまとめたものである。

掘削点は英語でSiteと呼ばれるが、Leg 1から現在まで通し番号が付けられている。例えば、最近のLeg 174 A航海では、第1071~1073掘削点において掘削を実施した。一つの掘削点において複数の掘削を実施した場合も多い。したがって、1本のボーリング孔を英語でholeと呼び、例えば、第440掘削点については、440, 440 A, 440 B掘削孔というように細かく識別する。

表-2には各航海ごとの掘削点番号、実施年、概略の海域、日本人乗船者名をまとめて記載した。各航海ごと

に2名の乗船首席研究員が乗るが、日本人でこの首席を勤めた方には、その氏名の前に\*印を付した。

Leg 175以降は、本表では情報不足で、掘削点の数字がまだ埋まっていない場合が多い。

この表を一瞥して頂くと、深海掘削船が、いかにグローバルに行動しているか、また、実に多数の日本人研究者が乗船の機会を得ていることを実感して頂けるものと思う。

なお、日本人のみならず、乗船研究者は氷山の一角であって、その後に数倍する数の陸上において掘削試料の研究に取り組んでいる研究者が控えているのが実状である。

掘削結果はまず、米国のGEOTIMESという月刊誌で速報的に発表される。各航海ごとに、原則として下船時までにはほぼまとめられるInitial Reportsがある。NSFとJOIが出版元である。解釈などその後に加わるものも多いので、ODPに入ってから、ある時期から、同じくNSFとJOIによってScientific Resultsが出版されるようになった。

さらに進んだ研究結果については、米国、日本、欧州などの各種学術雑誌に投稿され掲載される。その数は夥しい量に上る。

なお速報的なものとしては、GEOTIMESに加えて、JOIからJOIDES Journalが年2回ほど発行される。

日本では、実施本部である東大海洋研究所からIPOD-II ニュースレター、引き続いてODP ニュースレターが各種事項を速報的に伝えている。

(以下、次号に続く)

表-2 深海掘削概要表及び日本人乗船者

\*印は乗船首席研究員

Leg 節	Sites 掘削孔	実施年	海 域	日本人乗船者及び分担専門分野 (所属は乗船当時のもの)
1	1-7	1968	メキシコ湾, 北大西洋西岸沖	なし
2	8-12	1968	北大西洋横断	なし
3	13-22	68-69	大西洋中央海嶺系, 南大西洋横断	斎藤常正(コロンビア大LDG研) 古生物
4	23-31	1969	大西洋, カリブ海, 大西洋中央海嶺系	なし
5	32-43	1969	東太平洋	なし
6	44-60	1969	中央太平洋西半	なし

Leg 節	Sites 掘削孔	実施年	海 域	日本人乗船者及び分担専門分野 (所属は乗船当時のもの)
7	61-67	1969	西赤道太平洋	なし
8	68-75	1969	ハワイ・タヒチ縦断	なし
9	76-84	69-70	東赤道太平洋	なし
10	85-97	1970	メキシコ湾	なし
11	98-108	1970	西部北大西洋	なし
12	109-119	1970	北大西洋横断	なし
13	120-134	1970	地中海	なし
14	135-144	1970	中央大西洋	なし
15	146-154	70-71	カリブ海	なし
16	155-163	1971	中部太平洋東半	なし
17	164-171	1971	ハワイ周辺	なし
18	172-182	1971	北太平洋	なし
19	183-193	1971	アリューシャン列島付近	小泉 格 (阪大教養) 古生物
20	194-201	1971	西太平洋	なし
21	203-210	71-72	南西太平洋	なし
22	211-218	1972	東部インド洋	なし
23	219-230	1972	北西インド洋, 紅海	なし
24	231-238	1972	インド洋アフリカ東岸沖	なし
25	239-249	1972	インド洋アフリカ東岸沖	なし
26	250-258	1972	南インド洋横断	なし
27	259-263	1972	オーストラリア西岸沖	なし
28	264-274	72-73	オーストラリア南方 南極海域	なし
29	275-284	1973	ニュージーランド南方 南極海域	なし
30	285-289	1973	南西太平洋	斎藤常正 (コロンビア大・LDG 研究) 古生物
31	290-302	1973	西フィリピン海盆, 日本海	氏家 宏 (国立科学博物館) 古生物 小泉 格 (阪大教養) 古生物 渡部輝彦 (東大理) 地物 安井 正 (気象庁) 地物
32	303-313	1973	西中部北太平洋	なし
33	314-318	1973	ハワイ・タヒチ縦断	なし
34	319-321	73-74	南太平洋東半横断	なし
35	322-325	1974	南米西岸沖, 南極海	なし
36	326-331	1974	南米東岸沖	なし
37	332-335	1974	大西洋横断	なし
38	336-352	1974	北部北大西洋	なし
39	353-359	1974	大西洋縦断, 南大西洋横断	なし
40	360-365	74-75	南アフリカ西岸沖	加賀美英雄 (東大海洋研) 堆積
41	366-371	1975	アフリカ北西岸沖	なし
42 A	372-378	1975	地中海	なし

Leg 節	Sites 掘削孔	実施年	海 域	日本人乗船者及び分担専門分野 (所属は乗船当時のもの)
42 B	379-381	1975	黒海	なし
43	382-387	1975	地中海, 北大西洋横断	岡田尚武 (コロンビア大 LDG 研) 古生物
44	388-394	1975	大西洋・フロリダ沖	なし
44 A		1975	北大西洋西部	大原敏広 (石油公団) 掘削
IPOD				
45	395-396	75-76	大西洋中央海嶺	藤井敏嗣 (東大理) 岩石
46	396	1976	大西洋中央海嶺	佐藤博明 (金沢大) 岩石
47 A	397	1976	北大西洋西部	なし
47 B	398	1976	ポルトガル沖	なし
48	399-406	1976	北大西洋	加賀美英雄 (東大海洋研) 堆積
49	407-414	1976	レイキャネス海嶺	小林和男 (東大海洋研) 物性
50	415-416	1976	大西洋モロッコ沖	田口一雄 (東北大岩鉱) 石油
51	417	76-77	バーミューダ海嶺	宇井忠英 (神戸大理) 岩石
52	417-418	1977	バーミューダ海嶺	浜野洋三 (東大理) 物性
53	418	1977	バーミューダ海嶺	なし
54	419-429	1977	東太平洋海膨	なし
55	430-433	1977	天皇海山列	・小泉 格 (阪大教養) 高山俊昭和 (金沢大教養) 古生物 河野 長 (東大理) 古地磁気
56	434-438	1977	日本海溝	・岡田博有 (静岡大理) 酒井豊三郎 (宇都宮大) 古生物
57	438-441	1977	日本海溝	・奈須紀幸 (東大海洋研) 本座栄一 (地質調査所) 堆積 藤岡換太郎 (東大海洋研) 堆積 佐藤俊二 (石油公団) 石油化学
58	442-446	77-78	四国海盆 (大東海嶺)	・小林和男 (東大海洋研) 水野篤行 (地質調査所) 堆積 木下 肇 (千葉大理) 古地磁気
59	447-451	1978	フィリピン海盆	石井輝秋 (東大海洋研) 岩石
60	452-461	1978	マリアナ海溝	・上田誠也 (東大地震研) 中村一明 (東大地震研) 構造
61	462	1978	ナウル海盆	徳山英一 (東大海洋研) 岩石
62	463-466	1978	中部太平洋	藤井直之 (神戸大理) 物性
63	467-473	1978	東太平洋海膨	柴田次夫 (岡山大理) 岩石
64	474-481	78-79	カリフォルニア湾	なし
65	482-485	1979	カリフォルニア湾	なし
66	486-493	1979	中米海溝メキシコ	新妻信明 (静岡大理) 古地磁気
67	494-500	1979	中米海溝グアテマラ	志岐常正 (京大理) 堆積
68	501 502-503	1979	カリブ海, 東太平洋	なし
69	504-505	1979	コスタリカ沖	古田俊夫 (東大海洋研) 古地磁気

Leg 節	Sites 掘削孔	実施年	海 域	日本人乗船者及び分担専門分野 (所属は乗船当時のもの)
70	504 506-510	1979	ガラパゴス高熱帯	唐戸俊一郎(東大海洋研) 物性
71	511-514	1980	南大西洋西縁	なし
72	515-518	1980	リオグランデ海膨	なし
73	519-524	1980	南大西洋中軸部	なし
74	525-529	1980	ウォルビス海嶺	なし
75	530-532	1980	ウォルビス海嶺東端	野原昌人(地質調査所) 鉱物
76	533-534	1980	大西洋西縁ジュラ	加賀美英雄(東大海洋研) 堆積
77	535-540	80-81	メキシコ湾	木下 肇(千葉大理) 古地磁気
78 A	541-543	1981	バルバドス	なし
78 B	395	1981	大西洋中央海嶺	なし
79	544-547	1981	モロッコ沖	なし
80	549-551	1981	ゴバンスプール	大塚謙一(静岡大理) 堆積
81	552-555	1981	大西洋中央海嶺	なし
82	556-564	1981	大西洋中央海嶺	なし
83	504	81-82	コスタリカ沖	木下 肇(千葉大理) 古地磁気
84	565-570	1982	中米海溝グアテマラ	小川勇二郎(九大理) 堆積
85	571-575	1982	東太平洋古環境	斎藤常正(山形大理) 古生物
86	576-581	1982	ジャッキー海膨	小泉 格(阪大教養) 古生物 宝米帰一(気象大) 物性
87	582-584	1982	南海トラフ・日本海溝	* 加賀美英雄(東大海洋研) 平 朝彦(高知大理) 堆積 木下 肇(千葉大理) 古地磁気 町原 勉(石油公団) 石油化学 藤岡換太郎(東大海洋研) 堆積 松本 良(東大理) 堆積 新妻信明(静岡大理) 古地磁気 秋葉文雄(石油資源) 古生物
88	581	1982	北西太平洋 DARPA	なし
89	462 585-586	1982	ナウル海盆	藤井直之(神戸大理) 物性
90	587-594	82-83	南太平洋	竹内 章(富山大理) 堆積
91	595-596	1983	南太平洋	なし
92	505 597-602	1983 1983	コスタリカ沖	西谷忠師(秋田大) 古地磁気
93	603-605	1983	大西洋西縁ジュラ	岡村 真(高知大理) 古生物
94	606-611	1983	中部北大西洋古環境	高山俊昭(金沢大教養) 古生物
95	603 612-613	1983 1983	ニュージャージ トランセクト	中村祐二(東大理) 化学
96	614-624	1983	ミシシッピ三角州	石塚明男(東大海洋研) 化学
ODP				
100	625	1985	メキシコ湾	なし
101	626- 636	1985	バハマ堆積	なし

Leg 節	Sites 掘削孔	実施年	海 域	日本人乗船者及び分担専門分野 (所属は乗船当時のもの)
102	418	1985	大西洋 418 A 再訪	なし
103	637-641	1985	ガリシア大陸縁辺部	笠原順三 (東大地震研) 地物
104	642-644	1985	ノルウェー海	なし
105	645-647	1985	バフィン湾とラブラドル海	なし
106	648-649	1985	大西洋中央海嶺	柴田次夫 (岡山大理) 岩石 山本清彦 (東北大理) 地物
107	650-656	1986	チレニア海	鳥居雅之 (京大理) 古地磁気 長谷川四郎 (東北大理) 古生物
108	657-668	1986	西アフリカ沖	桂 雄三 (筑波大理) 堆積 安田尚登 (高知大理) 古生物
109	395, 648 669-670	1986	大西洋中央海嶺	濱野洋三 (東大地震研) 地物・古地磁気 藤井敏嗣 (東大地震研) 岩石
110	671-676	1986	バルバドス沖	小川勇二郎 (九大理) 堆積・構造 酒井豊三郎 (宇都宮大教養) 古生物
111	504 677-678	1986	ココスプレート	* 酒井 均 (東大海洋研) 木下 肇 (千葉大理) 地物 石塚英男 (高知大理) 岩石 益田晴恵 (東大海洋研) 化学 川橋穂高 (地質調査所) 化学
112	679-688	1986	ペルー沖	山野 誠 (東大地震研) 地物・物性 茨岐雅子 (静岡大理) 古生物
113	689-697	1987	ウェッデル海	長尾年恭 (東大地震研) 地物・物性
114	698-704	1987	南大西洋とスコシア海	なし
115	705-716	1987	セイシェルと マスカリン海台	岡田尚武 (山形大理) 古生物 巽 好幸 (京大理) 岩石
116	717-719	1987	ベンガル湾	天野一男 (茨城大理) 堆積 石塚明男 (東大海洋研) 化学
117	720-731	1987	インド洋北部とオーマン沖	* 新妻信明 (静岡大理) 林田 明 (同志社大工) 古地磁気 高山俊明 (金沢大教養) 古生物
118	732-735	1987	南西インド洋海嶺	小沢一仁 (東大理) 岩石 木川栄一 (東大地震研) 古地磁気
119	736-746	87-88	ケルゲルン海台と ブリッツ湾	酒井英男 (富山大理) 古地磁気
120	747-751	1988	ケルゲルン海台	丸山俊明 (東北大教養) 古生物 井口博夫 (神戸大理) 古地磁気 竹村厚司 (京大理) 古生物
121	752-758	1988	ブローケン・ 東経 90 度海嶺	玉木賢策 (東大海洋研) 物性 野村律夫 (島根大教育) 古生物
122	759-764	1988	エクスマス海台	尾田太良 (熊本大理) 古生物 伊藤 慎 (千葉大教養) 堆積
123	765-766	1988	アルゴ深海盆	小玉一人 (高知大理) 古地磁気 石渡 明 (金沢大理) 岩石
124	767-771	88-89	セレバス・スル海盆	渋谷秀俊 (阪府大総合科学) 古地磁気
124 E	772-777	1989	マリアナ	松岡 洋 (日本海洋掘削(株)) 技術

Leg 節	Sites 掘削孔	実施年	海 域	日本人乗船者及び分担専門分野 (所属は乗船当時のもの)
125	778-786	1989	マリアナ・小笠原前弧	前川寛和(神戸大理) 岩石 石井輝秋(東大海洋研) 岩石
126	787-793	1989	伊豆・小笠原	・藤岡換太郎(東大海洋研) 西村 昭(地質調査所) 堆積 海保邦夫(東北大理) 古生物 小山真人(静岡大理) 古地磁気 田崎和江(島根大理) 堆積
127	794-797	1989	日本海 I	・玉木賢策(東大海洋研) 小泉 格(阪大教養) 古生物 多田隆治(東大理) 堆積 倉本真一(東大海洋研) 物性 山下 茂(東大地震研) 岩石
128	794 798-799	1989	日本海 II	・末広 潔(東大海洋研) 濱野洋三(東大理) 古地磁気 松本 良(東大理) 堆積 加藤道雄(金沢大教養) 古生物
129	800-802	98-90	東マリアナ海盆	松岡 篤(新潟大教養) 古生物
130	803-807	1990	オントン・ジャバ海台	高山俊昭(金沢大教養) 古生物
131	808	1990	南海トラフ	・平 朝彦(東大海洋研) 山野 誠(東大地震研) 地物 蒲生俊敬(東大海洋研) 化学 加藤幸弘(海上保安庁水路部) 古生物
132	808-810	1990	伊豆海域、ジャッキー海影	財津正隆(日本海洋事業(株))
133	811-826	1990	グレートバリアリーフ	小西健二(金沢大理) 堆積
134	827-833	1990	バスマツ諸島	長谷中利昭(東北大理) 岩石 秋元和實(名古屋自由学院短大) 古生物
135	834-841	90-91	ラウ海盆	西 弘嗣(山形大理) 古生物
136	842-843	1991	オアフ島沖	金沢敏彦(東大理) 地物 仲 二郎(JAMSTEC) 堆積
137	504 B, 504	1991	504 B 孔	なし
138	844-854	1991	南赤道太平洋	岩井雅夫(東北大理) 古生物
139	855-858	1991	ファンデフカ海嶺	木下正高(東海大海洋) 地物 小田啓邦(京大理) 古地磁気
140	504 B, 504	1991	504 B 孔	海野 進(静岡大理) 岩石
141	859-863	91-92	南チリ沖	遅澤壮一(東北大理) 堆積 早稲田 周(石油資源開発(株)) 化学
142	864	1992	東太平洋海影	なし
143	670 865-870	1992	西太平洋	野木義史(気象庁気象研究所) 地物 井龍康文(東北大理) 堆積
144	800-801 871-880	1992	西太平洋	伊藤久男(地質調査所) 地物 中西正男(東大海洋研) 古地磁気
145	881-887	1992	北太平洋	岡田 誠(東大海洋研) 古地磁気
146	888-893	1992	オレゴン・バンクーバー沖	芦 寿一郎(東大海洋研) 物性
147	894-895	92-93	ガラバゴス海嶺、 ヘスディープ	木川栄一(地質調査所) 古地磁気 荒井章司(金沢大理) 岩石

Leg 節	Sites 掘削孔	実施年	海 域	日本人乗船者及び分担専門分野 (所属は乗船当時のもの)
148	504, 896	1993	コスタリカ沖	・木下 肇 (東大地震研) 石塚英男 (高知大理) 岩石 宮下純夫 (新潟大理) 岩石 藤澤英幸 (東大地震研) 物性
149	897-901	1993	イベリア半島沖	金松敏也 (東大海洋研) 古地磁気
150	902-906	1993	ニュージャージー沖 トランセクト	斉藤文紀 (地質調査所) 堆積 小竹信宏 (千葉大理) 堆積
151	907-913	1993	極域北大西洋	阿波根直一 (東大海洋研) 堆積 佐藤時幸 (秋田大鉱山) 古生物
152	914-919	1993	東グリーンランド沖	根本直樹 (弘前大理) 古生物 斉藤實篤 (東大海洋研) 堆積 福間浩司 (京大理) 古地磁気
153	920-924	93-94	ケイン断裂帯	藤林紀枝 (新潟大教育) 岩石・化学 新井田清信 (北大理) 岩石
154	925-929	1994	シエラ海台	村山雅史 (東大海洋研) 堆積 安田尚登 (高知大理) 古生物
155	930-946	1994	アマゾン扇状地	徐 垣 (九大理) 物性 七山 太 (九大理) 堆積
156	947-949	1994	北バルバドス海嶺	・小川勇二郎 (筑波大地球科学) 芦寿一郎 (東大大学院理) 物性
157	950-956	1994	カナリア諸島沖	谷口英嗣 (駒沢大高) 堆積 隅田まり (キール大海洋科学セ) 堆積
158	957	1994	大西洋中央海嶺 熱水鉱床	中村光一 (地質調査所) 構造 千葉 仁 (九大理) 化学 宮崎英嗣 (JAMSTEC) オブザーバー
159	959-962	1995	赤道大西洋 トランスフォーム	久田健一郎 (筑波大地球科学) 堆積 森田澄人 (東大大学院理) 物性
160	963-973	1995	地中海 1	小泉 格 (北大理) 古生物 坂本竜彦 (北大理) 古生物
161	974-979	1995	地中海 2	鳥居雅之 (京大理) 古地磁気 福沢仁司 (都立大理) 古生物
162	907 980-987	1995	北大西洋極域 ゲートウェイ 2	池原 実 (東大大学院理) 化学 玄 相民 (東大大学院理) 堆積
163	988-990	1995	南東グリーンランド	相田吉昭 (宇都宮大農) 古生物 仲佐ゆかり (東大海洋研) 古地磁気
164	991-997	1995	ガスハイドレート	・松本 良 (東大大学院理) 岡田尚武 (北大大学院理) 古地磁気 渡辺芳夫 (地質調査所) 堆積 佐藤幹夫 (地質調査所) 物性 廣木義久 (大阪教育大) 古地磁気
165	998-1002	95-96	カリブ海	亀尾浩司 (帝国石油(株)) 古生物
166	1003-1009	1996	バハマ堆	荒井晃作 (地質調査所) 堆積 佐藤時幸 (秋田大鉱山) 古生物

Leg 節	Sites 掘削孔	実施年	海 域	日本人乗船者及び分担専門分野 (所属は乗船当時のもの)
167	1010-1022	1996	カリフォルニア沖	* 小泉 格 (北大理) 多田隆治 (東大大学院理) 堆積 丸山俊明 (山形大教養) 古生物 林田 明 (同志社大理工学研) 古地磁気 山本正伸 (地質調査所) 古生物
168	1023-1032	1996	ファンデフカ海嶺	井上厚行 (千葉大理) 化学 青池 寛 (東大大学院理) 物性
169 S	1033-1034	1996	サーニッチ入り江	許 正憲 (JAMSTEC) オブザーバー 高川真一 (JAMSTEC) オブザーバー
169	1035-1038	1996	埋積海嶺 2	石橋純一郎 (東大理) 化学
170	1039-1043	1996	コスタリカ沖	* 木村 学 (大阪府立大総合科学部) 茨木雅子 (静岡大理) 古生物 金松敏也 (JAMSTEC) 古地磁気 斉藤実篤 (東大海洋研) 地物
171 A	1044-1048	96-97	バルバドス付加体	徳永明洋 (東大大学院工) 地質 斉藤実篤 (東大海洋研) 地物
171 B	1049-1053	1997	ブレイク海嶺	三田 勲 (秋田大鉱山) 古生物 中井睦美 (国立科学博物館) 古地磁気
172	1054-1064	1997	米国東岸沖 大西洋西部	横川美和 (阪大理) 堆積 岡田 誠 (茨城大理) 古地磁気
173	1065-1070	1997	イベリア深海平原 北大西洋東部	高山英男 (東大大学院理) 堆積 阿部なつ江 (東工大理) 岩石
174 A	1071-1073	1997	ニュージャージー沖 北大西洋西部	保柳康一 (信州大理) 堆積 小田啓邦 (地質調査所) 古地磁気
174 B		1997	大西洋	松本 剛 (JAMSTEC) 地物 平野 聡 (JAMSTEC) オブザーバー
175		1997	南アフリカ西岸沖 南大西洋東部	山崎敏嗣 (地質調査所) 古地磁気 本山 功 (琉球大理) 古生物
176	735 B	1997	アフリカ東岸沖 南インド洋西部	木川栄一 (富山大教育) 古地磁気 前田仁一郎 (北大大学院理) 物性
177		97-98	アフリカ南方	池原 実 (北大低温研) 化学 杉山和弘 (名大理) 古生物

#### 参考文献

- Bercovici, D., G. Schubert and D.A. Glatzmaier (1989) : Three-dimensional spherical models of convection in the Earth's mantle, *Science*, n. 244, pp. 950-955.
- Dziewonski, A.M. (1984) : Mapping the lower mantle : determination of lateral heterogeneity in P-velocity up to degree and order 6, *J. Geophys. Res.*, 89, pp. 5929-5952.
- Fukao, Y., M. Obayashi, H. Inoue and M. Nishii (1992) : Subduction slabs stagnant in the mantle transition zone, *J. Geophys. Res.*, v. 97, n. 134, pp. 4809-4822.
- Geotimes (1969~1998) : 深海掘削の速報多数掲載, The American Geological Institute.
- JAMSTEC (1989~1998) : 関連事項相当数掲載, 海洋科学技術センター
- Initial Reports, Proceedings of the Ocean Drilling Program (1992), Volume 100, National Science Foundation ; Joint Oceanographic Institutions, Inc. 100p.
- IPOD-II ニュースレター (1980, n. 1, 1980, n. 2, 1982, n. 3), 東京大学海洋研究所
- JOIDES Journal (1975, v. 1, n. 1~1997, v. 23, n. 2~), Joint Oceanographic Institutions, Inc.
- 丸山茂徳・深尾良夫・大林政行 (1993) : プリウムテクトニクス, *科学 (岩波)*, v. 63, pp. 373-389.
- 丸山茂徳・磯崎行雄 (1998) : 生命と地球の歴史, 岩波新

書, 275 p.

11) 奈須紀幸 (1991): 固体地球, 放送大学教育振興会, 206 p.

12) 奈須紀幸 (1996): 固体地球, (太田次郎・奈須紀幸他著, ザ・科学, 日本放送教育協会, 318 p.), pp. 63-144.

13) ODP ニュースレター (1984, n. 1~1997, n. 14~), 東京大学海洋研究所

14) Scientific Results, Proceedings of the Ocean Drilling Program (19\*\*), Volume\*\*\*, National Science Foundation ; Joint Oceanographic Institutions, \*\*\*p.



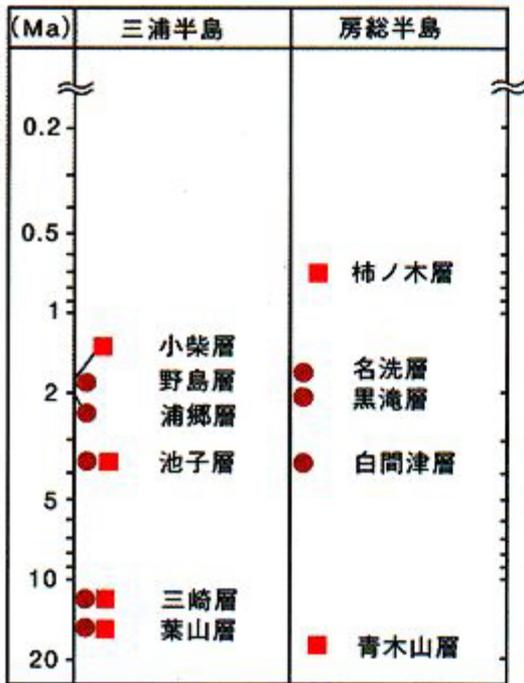


図-2 三浦半島と房総半島における化学合成動物コミュニティの産出層準。●: *Calypptogena* シロウリガイ属, ■: *Acharax* スエヒロキヌタレガイ属・*Solemya* キヌタレガイ属 (蟹江, 1996)

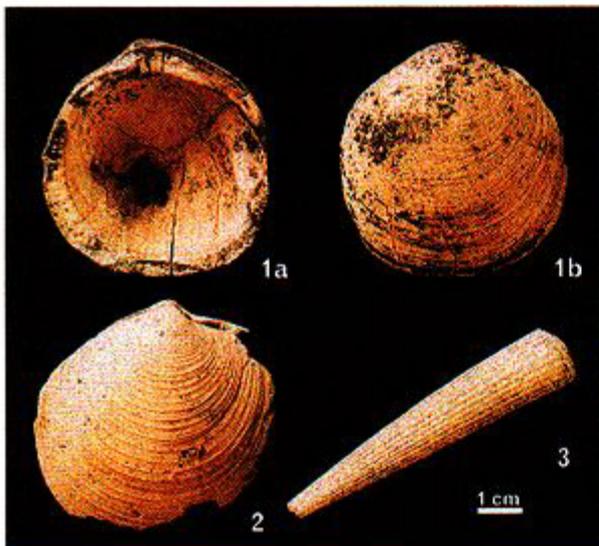


図-3 横浜市大道中学校の野島層産カマクラツキガイモドキ *Lucinoma kamakurensis* (1a-b), オオツキガイモドキ *Lucinoma spectabile* (2), ヤスリツノガイ *Dentalium yokoyamai* (3)

岩 (浅賀ほか, 1991)。

三浦層群 池子層 4.0 Ma 池子層のシロウリガイ類



図-4 横浜市瀬上市民の森での小柴層化石の産状。水糸の間隔は 50 cm

化石は, Ozaki (1958) がはじめて報告し, Shikama & Masujima (1969) が産状を詳細に報告し, 深海性二枚貝の意義を論じた。逗子市池子地域における化石層の近代的な調査結果は, 1991年 (逗子市教育委員会編) と 1993年に次のようにまとめられた (蟹江ほか, 1993; 平ほか, 1993)。400 万年前の古相模湾にあった火山の裾野での海底地すべりにまきこまれた水深 1,000 m 付近の動物群集は, 海底谷を流れ下り水深 2,000~3,000 m の深海でスランプ (海底地すべり) 堆積物となり, 密集したシロウリガイ類の化石と池子層の複雑な地質構造はこのようにしてつくられた (図-5, 6)。シロウリガイ類 *Calypptogena* 2種の化石とこれに随伴する化石は, オウナガイ *Conchocele disjuncta*, オオツキガイモドキ *Lucinoma spectabile*, エゾボラ属 *Neptunea* sp., アヤボラ属 *Fusitriton* とワタゾコシロアミガサモドキ属 *Bathyaemaea* sp. である (菅野, 1993)。いずれの化石種も, 相模湾初島沖に生息する種と共通し, 産状もよく似ている。相模湾, 初島沖の深海底は, 時間をかけてつくられた化石層が今つくられている様子を観察できる, 実験場である。

千倉層群 白間津層 4.0 Ma 千倉港南地域から大形 (殻長 23-24 cm) のシロウリガイ類 2種が蹠層中に自生状態で産出した。両種とも新種と考えられている (蟹江ほか, 1997; 図-7)。そのうちの1種は, 間嶋 (1992) が野島崎から報告したシロウリガイ類と同種である。

三浦層群 三崎層 12Ma 化石コミュニティは, 三崎層下部の複雑な地質構造のある石灰化した泥岩から, 多数のスエヒロキヌタレガイ属 *Acharax* の稚貝とともに見つかった (蟹江ほか, 1991)。



図-5 逗子市池子での池子層のシロウリガイ類 *Calyptogena* sp.。相模湾トラフのシロウリガイ *C. soyogae* の直接の祖先と考えられている

### 3. 葉山層の化学合成動物コミュニティ

三浦半島中央部、横須賀市池上地域の葉山層 (15 Ma, 蟹江・浅見, 1995) から化学合成細菌依存の化学合成コミュニティが発見された。化石群集は断層 (当時の海底の割れ目と考えられる) に沿って分布する角礫質石灰岩と破碎された泥岩中に存在していた。下位の泥岩から多量のダイオウキヌタレガイ *Acharax yokosukensis* (図-8) と炭酸塩岩が発見され、当時の生存状態がそのまま化石となった珍しいものである (図-9)。キヌタレガイ類は海底の表層に生息するシロウリガイ類と異なって、海底下 10~20 cm の泥中に埋没して生息していることが明らかにされた (Kanie & Kuramochi, 1995)。

石灰岩は、炭素同位体比が低いことからメタンを含む冷湧水起源と考えられた。チューブワーム化石の分析結果より、その生息環境・栄養状態は、イオウに関連していたことを示している。葉山層の微化石は、石灰質ナノプランクトン・浮遊性有孔虫・放散虫より求められ、その年代は 1,600~1,500 万年前である。底生有孔虫化石から海底が 1,200~1,600 m の水深にあったこともわかってきた。炭酸塩岩の分布と断層帯との関係は、相模湾初島沖の相模トラフに面する陸棚斜面の麓付近の海底の様子に酷似しており、ここが中新世のプレート境界に起因する地質構造帯であった可能性が推測された。葉山層を堆積させたトラフは、プレート沈み込み (断層) の位置を変えながら、いまの相模トラフと陸棚斜面の境界付近にまで存続していると考えられる (横須賀市文化財調査報告書, 29 号, 1995 年)。

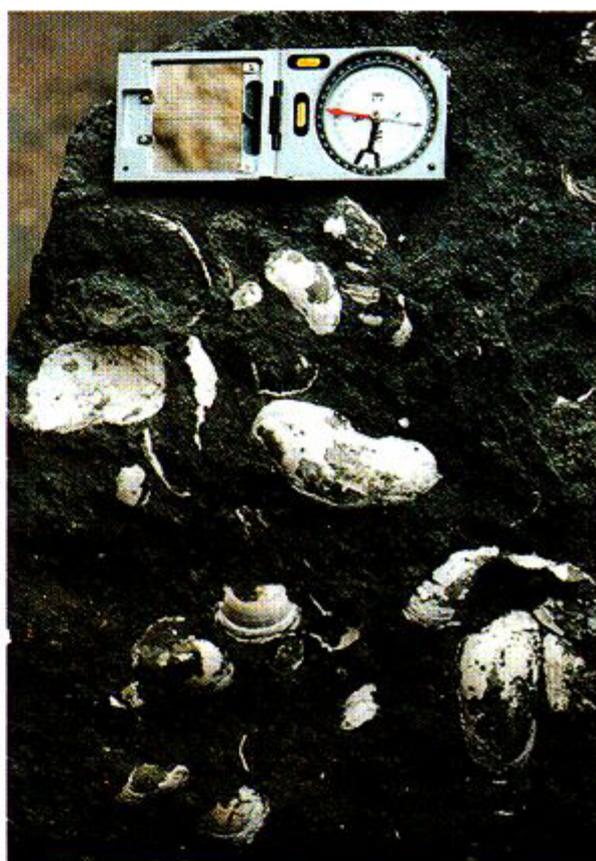


図-6 逗子市池子での池子層のシロウリガイ類 *Calyptogena* の産状。シロウリガイ類が凝灰質炭酸塩岩や凝灰岩に密集して産し、シルト岩にも散在していた

葉山層から発見された化石群集は *Acharax yokosukaensis* (Kanie & Kuramochi, 1995)、ツキガイモドキ *Lucinoma acutilineata*, *Conchocele disjuncta* やスエモノガイ科の新属新種 *Nipponothracia gigantea* (Kanie & Sakai, 1997) などの二枚貝とエゾバイ属の新種 *Neptunea* n. sp. などの巻貝などから構成され、相模トラフの沖ノ山堆列や初島沖の現生コミュニティに類似している (渡辺・倉持, 1995)。この化石群集は断層帯に沿って存在する粘土岩起源の角礫からなる炭酸塩岩と破碎された黒色粘土岩中に存在した。断層帯内の炭酸塩岩にはキヌタレガイ類とチューブワーム (長沼ほか, 1995) などの保存の良い化石も多量に含まれていた。

葉山層から発見された軟体動物化石群は、*Acharax* を多産し、*Calyptogena* が少ないことで特徴づけられる (渡辺・倉持, 1995; 菅野・蟹江, 1995)、相模湾の大陸棚斜面の麓付近の中部漸深海帯の泥中に生息するシロウリガイを主とする化学合成コミュニティや、遠州灘のツ

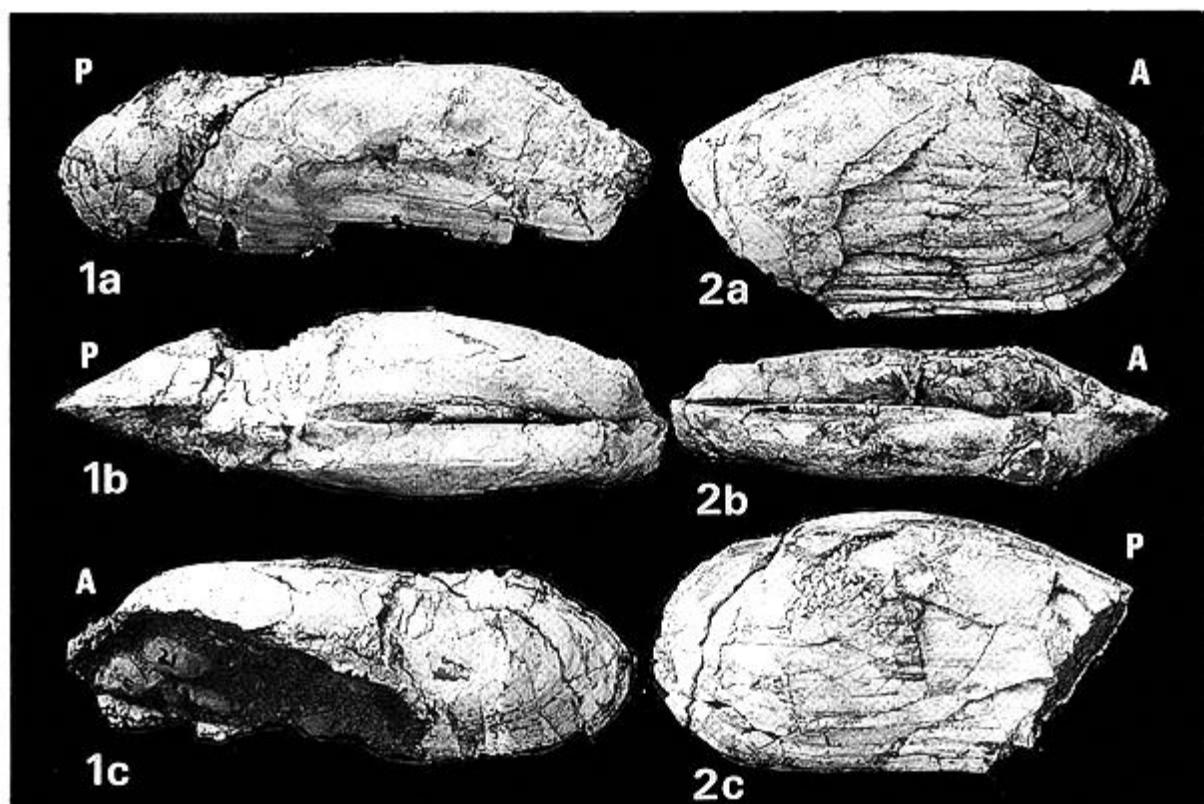


図-7 千葉県千倉町での白間律層のシロウリガイ類2新種 *Calyptogenia* spp. (蟹江ほか, 1996)

キガイモドキやオウナガイ属を優占群集とは種の構成が異なる。秋元ほか(1995)によれば、化学合成コミュニティと共産する底生有孔虫群集による古水深は中部漸深海帯の中部(1,200~1,600 m)と推定され、相模湾のシロウリガイのコミュニティの生息深度に一致する。

はじめて発見された、チューブワームの化石の生管部と生管内部に、イオウ(S)の局在が認められた。これは、チューブワームの生息環境・栄養動態がイオウの存在と関連し、イオウの酸化還元に関する代謝が行われていたことを示唆している(長沼ほか, 1995)。

また、房総半島の保田層群の青木山層(18 Ma)に含まれる炭酸塩岩産の *Acharax* sp. (Ogasawara et al., 1994) は、葉山層の *A. yokosukensis* (Kanie & Kuramochi, 1995) と同種とみなされた。

葉山層・青木山層の炭酸塩岩と化学合成コミュニティを形成したトラフ状の堆積環境は、沈み込みの位置を変えながら現在の相模トラフに至るまで1,500万年の間存続していたといえる。すなわち、18~15 Maの三浦・房総半島は、中部漸深海帯付近で、プレートの境界付近にあった。12~4 Maの三浦層群と4~約1 Maの千倉層群

の時代にはさらに深い下部漸深海~深海帯に移ったが、4~0.5 Maの上総層群と、それ以降は粗粒凝灰岩が供給される火山に隣接する現在の相模トラフの海底環境に近づいたことを示唆している。

#### 4. 日本各地のシロウリガイ類化石コミュニティ(表-1, 図-10, 11)

筆者は、表-1にまとめたように、日本各地の地層でシロウリガイ類コミュニティを確認している。これら以外にもすでに多くの研究者がこのコミュニティの存在を報告しているが、化学合成コミュニティの完全なリストは別の機会に示したい。シロウリガイ類は、これまで新生代のもの報告しなかったが、近年、中生代白亜紀の地層からも化学合成動物群集を発見することができた(蟹江ほか, 1996)。化学合成動物群集の存在は少なくとも1億年前まで追跡することができ、ニッポンスエモノガイ属 *Nipponothracia* はその代表である(Kanie & Sakai, 1997)が、これまで現生種は発見されていない。表-1からも、三浦半島・房総半島地域の新生代の地層にもっとも産出例が多く、連続的な化石層序的産出を追

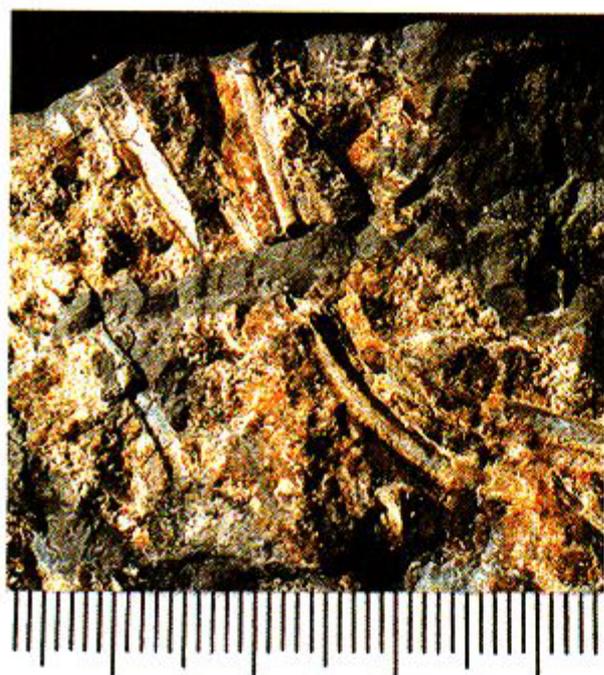


図-8 横須賀市池上での葉山層内の断層から産出したチューブワームの化石

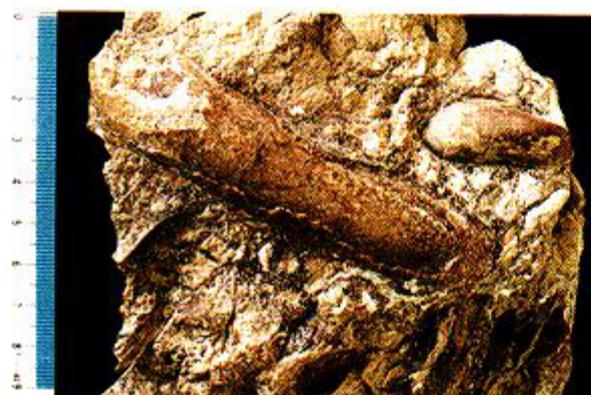


図-10 長野県西貢村赤怒田の別所層産「ウチムラシロウリガイ」*Calyptogena (Adulomya) uchimuraensis* <中央>と「シンカイヒバリガイ属」*Bathymodiolus akanudaensis* <右上>

跡することが可能な地域である。これらの化石コミュニティは、現在の相模トラフの化学合成コミュニティに連続する可能性が強く、現生各種の系統分類を考察するうえで重要なフィールドといえる。時間軸のなかで、15 Ma と 4 Ma に化学合成コミュニティの産出が集中しているのは、海洋プレートの沈み込みに関連した当時のテクトニクスの変遷に関係していたのかもしれない。

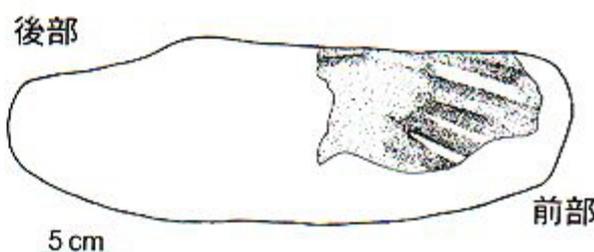


図-9 横須賀市池上での葉山層産巨大なダイオウキヌタレガイ *Acharax yokosukensis*

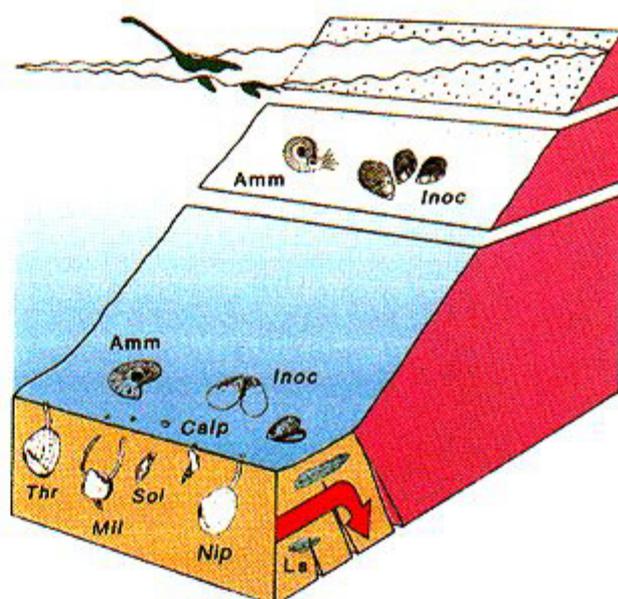


図-11 北海道小平町白亜紀セノマニアンの中層蝦夷層群産化学合成コミュニティの生息環境（蟹江ほか、1996）

## 5. シロウリガイ類研究のための海底と陸地フィールドの保全

化学合成コミュニティの化石を含む地層を調べることで、コミュニティの生息環境や地球科学的環境の過去と現在の深海の情報を調べることができる。

相模湾で生きているシロウリガイが発見されたのは、わずか13年前の1984年のことであり、この年に潜水調査船「しんかい2000」がはじめて相模湾底を調査した成果である。化学合成コミュニティの意義が解釈できるようになったのは、ごく最近のことである。生きている化石のミトコンドリア DNA 塩基配列に基づく分子系統解析などから、化石の遺伝子情報すら読みとることができるようになってきた。

表-1 筆者が日本各地で調査した化学合成動物コミュニティの化石。Ma は 100 万年前

Ma	年代	産出地層名	所在地	動物名
106	白亜紀アルビアン	中部蝦夷層群	北海道三笠市	<i>Calyptogena, Solemya, Nipponothracia</i>
97	白亜紀セノマニアン	中部蝦夷層群	北海道小平町	<i>Thracia, Lucinoma</i>
40	古第三紀始新世	幌内層	北海道夕張市	<i>Hubertschenchia</i>
18	新第三紀中新世	保田層群青木山層	千葉県鴨川市	<i>Acharax, Calyptogena</i>
15	新第三紀中新世	葉山層	神奈川県横須賀市	<i>Acharax, Calyptogena, チューブワーム, Nipponothracia</i>
15	新第三紀中新世	別所層	長野県四賀村	<i>Adulomya, Calyptogena, Bathymodiolus</i>
12	新第三紀中新世	三崎層	神奈川県三浦市	<i>Adulomya, Solemya</i>
6.0	新第三紀中新世	望来層	北海道厚田村	<i>Calyptogena, Acharax</i>
4.0	新第三紀鮮新世	池子層	神奈川県逗子市	<i>Calyptogena, Lucinoma</i>
4.0	新第三紀鮮新世	白間津層	千葉県千倉町・白浜町	<i>Calyptogena</i>
3.7-3.0	新第三紀鮮新世	満水層	静岡県掛川市	<i>Calyptogena, Lucinoma, Conchocele</i>
2.0	新第三紀鮮新世	野島層	神奈川県横浜市金沢区	<i>Lucinoma, Acharax, Calyptogena</i>
2.0	新第三紀鮮新世	黒滝層	千葉県大多喜町	<i>Calyptogena, Lucinoma, Conchocele</i>
1.5	第四紀更新世	小柴層	神奈川県横浜市栄区	<i>Lucinoma, Conchocele, Acharax</i>
0.7	第四紀更新世	柿ノ木台層	千葉県市川市久留里	<i>Conchocele</i>

三浦半島と房総半島の1,800万~70万年前の地層には、過去から現在までのほぼ連続的なプレート境界のできごとが記録されていて、相模湾の深海底が地震のたびに隆起し陸地となっていた重要な情報も得られている。このようなフィールドは、逗子市池子で化学合成動物化石コミュニティ(図-5)を含む地層の保存と研究で話題となり、シロウリガイ研究のエポックとなった。横須賀市池上の1,500万年前の葉山層でも化石の文化財調査が行われたが、両化石産地は共に土地造成事業で破壊されてしまった。相模湾でのシロウリガイ研究センターは、海洋科学技術センターによって設立され、世界の先端を行く調査研究成果をうみだしたが、深海から生まれた三浦半島・房総半島の化学合成コミュニティが含まれるフィールドにシロウリガイ類の研究センターの設立が待たれる。

(以下、次号に続く)

#### 引用文献

- 1) 秋元和實・佐賀寿美恵・山田和枝(1995):三浦半島中新統葉山層群の底生有孔虫群集と古環境。横須賀市文化財調査報告書, 29, 45-49.
- 2) 浅賀正義・金網久夫・伊妻勝彦(1991):房総半島黒滝層(鮮新統)産シロウリガイ類の殻形態の特徴。横須賀市博研報(自然), 39, 51-59.
- 3) 馬場勝良(1990):関東地方南部, 上総層群の貝化石群, 445 p. 慶応義塾幼稚舎.
- 4) 蟹江康光・有馬 眞・秋元和實・岡田尚武(1991):三浦層群の三崎層から発見されたシロウリガイ属コロニイ。横須賀市博研報(自然), 39, 93-94.
- 5) 蟹江康光(1993):逗子市池子地域の三浦層群上部の層相とシロウリガイ属化石層。池子シロウリガイ類化石調査最終報告書, 49-64. 横浜防衛施設局.
- 6) 蟹江康光・浅見茂雄(1995):三浦半島の中新統葉山層群の層序と年代。横須賀市文化財調査報告書, 29, 13-17.
- 7) 蟹江康光・倉持卓司・浅見茂雄・菅野三郎(1995):三浦半島の中新統葉山層群産キヌタレガイ類。横須賀市文化財調査報告書, 29, 57-61.
- 8) Kanie, Y. and Kuramochi, T. (1995): Gigantic *Acharax yokosukensis*, n. sp. from the Miocene Hayama Formation of the Miura Peninsula, south-central Japan. *Sci. Rept. Yokosuka City Mus.*, 42, 51-57.
- 9) 蟹江康光(1996):中新統葉山層の化学合成動物群集の生息環境と三浦・房総地域後期新生界の群集。化石, 60, 53-58.
- 10) 蟹江康光・吉川幸叙・坂井民江・倉持卓司(1996):北海道白亜紀の化学合成動物群集の復元。横須賀市博研報(自然), 44, 69-74.
- 11) Kanie Y. and Sakai T. (1997): Chemosynthetic Thraciid Bivalve *Nipponothracia* gen. nov. from the Lower Cretaceous and the Middle Miocene mudstones in Japan. *Venus, Japan. Jour. Malacol.*, 56,

- 12) 蟹江康光・服部陸男・倉持卓司・岡田尚武・大場忠道・本間千舟 (1997): 房総半島南端の千倉層群産シロウリガイ類2種. 地質雑, 103, 794-797.
- 13) 菅野三郎 (1993): 池子産“シロウリガイ”化石群について (第2報). 池子シロウリガイ類化石調査最終報告書, 123-161.
- 14) 菅野三郎・蟹江康光 (1995): 三浦半島の葉山層群産シロウリガイ類. 横須賀市文化財調査報告書, 29, 51-55.
- 15) 間嶋隆一・棚瀬節子・内村隆一・本目貴史 (1992): 房総半島南端新第三系からシロウリガイ (*Calyptogena* sp.) の発見. 地質雑, 98, 373-376.
- 16) 長沼 毅・服部陸男・蟹江康光 (1995): 三浦半島の中新統葉山層群産チューブワーム化石. 横須賀市文化財調査報告書, 29, 77-87.
- 17) Nobuhara, T. and Tanaka, T. (1993): Paleocology of *Akebiconcha kawamurai* (Bivalvia: Vesicomidae) from the Pliocene Tamari Silt Formation in the Kakegawa area, central Japan. *Paleogeography, Paleoclimatology and Paleocology*, 102, 27-40.
- 18) Niitsuma, N., Matsushima, Y. and Hirata, D. (1989): Abyssal molluscan colony of *Calyptogena* in the Pliocene strata of the Miura Peninsula, central Japan. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 71, 193-203.
- 19) Ogasawara, K., Hisada, K. and Kitada, N. (1994): Early Miocene *Calyptogena* from the Aokiyama Formation, Hota Group, Boso Peninsula, Japan. *Ann. Rept., Inst. Geosci., Univ. Tsukuba*, 20, 33-37.
- 20) Ozaki, H. (1958): Stratigraphical and paleontological studies on the Neogene and Pleistocene formations of the Tyōsi District. *Bull. Natl. Sci. Mus., Tokyo*, 4, 1-182, pl. 1-24.
- 21) 柴崎琢自・間嶋隆一 (1997): 中部更新統上総層群柿ノ木台層外側陸棚相の化学合成化石群集. 地質雑, 103, 1065-1080.
- 22) Shikama, T. and Masujima, A. (1969): Quantitative studies of the molluscan assemblages in the Ikego-Nojima Formations. *Sci. Repts. Yokohama Natl. Univ., Sec. 2*, 15, 61-94, pls. 5-7.
- 23) 平 朝彦・江藤哲人・蟹江康光 (1993): シロウリガイ類化石層の堆積環境と深海底湧水現象. 池子シロウリガイ類化石調査最終報告書, 65-96.
- 24) 館由紀子・間嶋隆一 (1998): 外側陸棚相の冷湧水性化学合成化石群集一下部更新統上総層群小柴層の例一. 地質雑, 104, 24-41.
- 25) 渡辺政美・倉持卓司 (1995): 三浦半島の中新統葉山層群産化学合成軟体動物化石相. 横須賀市文化財調査報告書, 29, 71-76.
- 26) 横浜化石研究会 (1993): 横浜市立大道中学校校地内の野島層貝化石の研究. 平成4年度横浜市立学校教職員研究活動奨励事業研究報告, 9 p.
- 27) 横須賀市池上地区シロウリガイ類化石調査団 (1995): 葉山層群の断層破砕帯から発見された化学合成生物群. 横須賀市文化財調査報告書, 29, 100 p.
- 28) 逗子市教育委員会 (編) (1991): 逗子市池子のシロウリガイ類化石. 逗子市文化財調査報告書, 14, 87 p.

# Extremophiles '98 (極限環境微生物国際会議) 開催報告 (速報)

フロンティア研究推進室 研究事業課

平成10年1月18日(日)から22日(木)の5日間、横浜市のみなとみらい地区にあるパシフィコ・ヨコハマ国際会議センターにおいて、極限環境微生物研究にかかわる世界最大の国際会議である「Extremophiles '98 (極限環境微生物国際会議、議長：堀越弘毅海洋科学技術センター深海環境プログラム・グループリーダー)」が、海洋科学技術センター主催、科学技術庁及び日本財団の後援のもとで、世界33ヶ国から約400名(うち外国人約130名)の参加を得て、成功裡に開催することができました。

本国際会議においては、堀越グループリーダー及び米国・ウッズホール海洋研究所のヤナシユ博士による特別講演、201件の研究発表(うちポスター発表116件)及びパネルディスカッションが行われ、また世界の著名な研究者が集い、相互の交流を深めることができ、本分野の研究の発展に有意義かつ多大な貢献を与えることができるとともに、海洋科学技術センターにおいて推進してきた深海微生物研究のこれまで7年間の成果を発表して総括することができました。

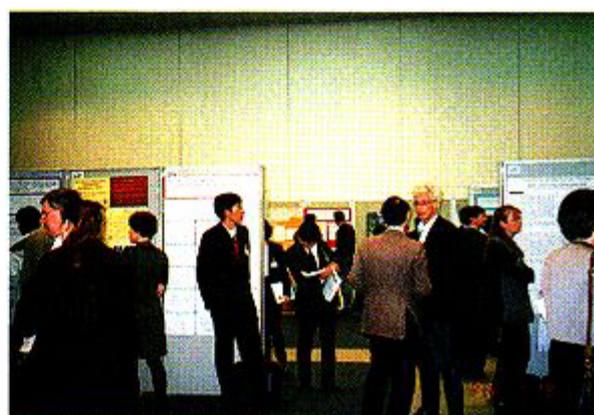
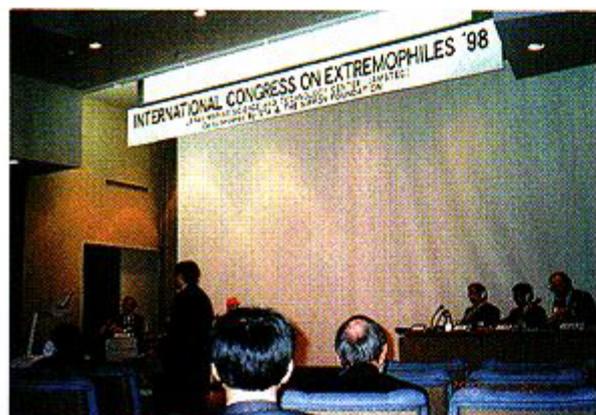
発表は、「遺伝子及び分子生物学」「タンパク質の構造及び機能」「生理学及び代謝」「生態学及び多様性」「ゲノム」「環境」の6つのジャンルにおいて行われ、活発な論議が交されました。発表された研究論文のうち、主なものは以下のとおりです。

## ・「火星の生命」について

近年、火星の表層における生命の存在の可能性は否定されつつあるが、水の存在が証明され、海底下に熱水現象の可能性が示唆され、そうした現象に生命が存在する可能性は否定できないことが示されました。

## ・「地下生物圏」について

地下生物圏は地球上で最も大きな体積を占める生物圏であり、新たな生物を見い出せる可能性を秘め、生命の起源・進化の解明に関する大きなヒントが得られることが示唆されました。



### ・「ゲノム」について

今後、ゲノム生物学が次世代生物研究の中心となることが予測されており、現在世界中で極限微生物のゲノム解析が進められ、多大な成果が挙げられている（未知蛋白質の有効利用の可能性など）ことが、本会議の発表から伺えました。また、当センターにおいてもゲノム研究の初期の成果について発表しました。

・海洋科学技術センターからはゲノム研究のほか圧力/圧力生理学として、好圧性細菌の遺伝子発現のメカニズムが、いかに圧力因子に制御されているかについて、また、高圧環境が生物にとってどのような生理学的な影響を与えるかを調べ、新たな学問分野として「圧力生理学」の推進を提唱し、内外の研究者から賛同が得られました。

また、パネルディスカッションにおいては、「極限環境微生物の将来」と題し、掘越グループリーダーの進行により、米国、ノルウェー、韓国、日本及びECから著名な研究者及び行政官により、有意義な意見交換を行うことができました。その結果、本分野は、宇宙の地球外生命や地球深部の生命など生命の起源や生命機構の解明に不可欠な科学的課題が存在しているにもかかわらず、まだ多くの課題が残されていること、また、バイオテクノロジーを活用した産業化へも多くの期待があること、さらに、海洋の生態系や環境汚染、さらには新たな資源などに対する微生物の役割や活用の可能性があることなど、極めて重要であり、期待が高いことが示されました。また、極限環境として海底下の超深度における微生物の生存とこの生命機構の解明を進めるための深海掘削船を用いた国際的な研究プロジェクトの意義とこれへの期待が述べられました。

## センターの海洋観測研究に関する 国際委員会への参加活動について

海洋観測研究部 菱田 昌孝  
Masataka HISHIDA

### 1. はじめに

センターは最近の目覚ましい研究活動の発展及びセンター研究員・技術者の努力と精進により、様々な国際海洋科学研究計画及び委員会への積極的活動と参加が可能となり、国際的に見て、海洋観測研究に関する本当の意味での発展と信頼性の獲得ができる立場を築きつつある。

### 2. 国内研究者の国際委員会への参加

海洋地球科学関連の国際委員会への日本代表に選出され参加している我が国の研究者の例としては、山形俊男東大教授がGOOS/GCOS-OOPC委員、花輪公雄東北大教授がCLIVAR-SSG(DecCEN専門)委員、才野敏郎名大教授がIGBP-JGOFs、杉本隆成東大海洋学教授がIGBP-GLOBEC委員、住明正東大気候センター所長がWCRP-JSC委員、安成哲三筑波大教授がGEWEX委員等を勤めている。こうした各分野で著名な科学者も欧米に比べると国際委員会への参加活動の経験は比較的浅い人が多い。

また鳥羽良明センター顧問(海洋観測研究担当:前日本海洋学会会長)は、IAPSO(国際海洋物理学連合)副会長であり、センターの海洋観測研究を指導しているが、97年6月に開催されたIAPSO・IAMAS(国際気象学・大気科学協会)合同大会に参加し、IAPSO執行理事会に日本代表として出席した。

なお、IAPSOは海洋物理学の振興を目的として2年ごとに、数百人以上の世界の海洋研究者が一堂に会する学術シンポジウムを開催している。

### 3. 海洋観測研究部(センター)研究者の関連する国際委員会の位置付け

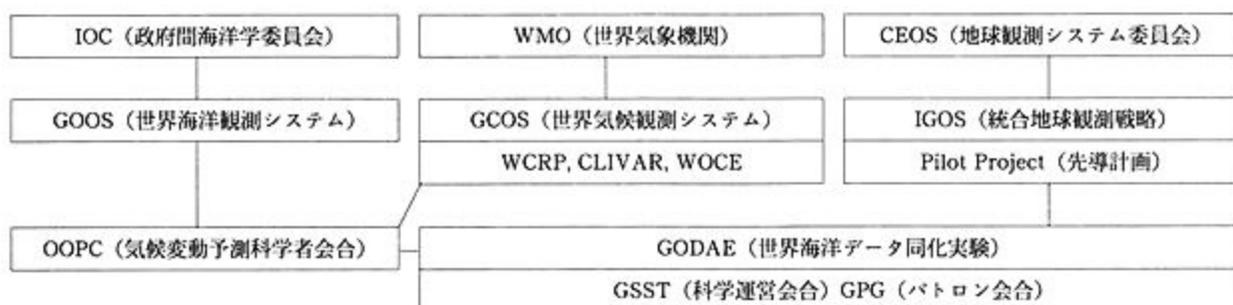
#### (1) TIP: 熱帯大気海洋計画実行委員会(1G関連)

TIPはCLIVARが支援し、米海洋大気庁(NOAA)が推進するTAOブイ計画を順調に維持管理するための観測船を各国で提供するなど、TAO計画に協力する会議。現在では熱帯大西洋域のPIRATA、南シナ海のSCSMEX、熱帯西部太平洋のTRITON等の計画推進も討議している。



#### (2) GODAE: 世界海洋データ同化実験(1~4G関連)

1996年12月頃から計画されたGODAEは衛星と現場観測データをリアルタイム又は準リアルタイムで収集し、モデル改良に役立て、海洋大循環の完全な記述や季節・中規模変動予測に資することを目的とし、CEOS-IGOS、GOOS、GCOSなどの各国際計画と関連し推進される。



(3) ACSYS-SSG : 北極気候システム科学運営会議 (3G 関連)

ACSYS-SSG は北極研究に関する代表的な研究者か

ら成る会議で、北極研究の計画立案・推進、各種の国際研究との調整を行い、WCRP-JSC への助言を行う。



(4) SCOR-WG 96 : 海洋研究科学委員会 (2G 関連)  
海洋研究者の集合で国際計画推進母体である SCOR

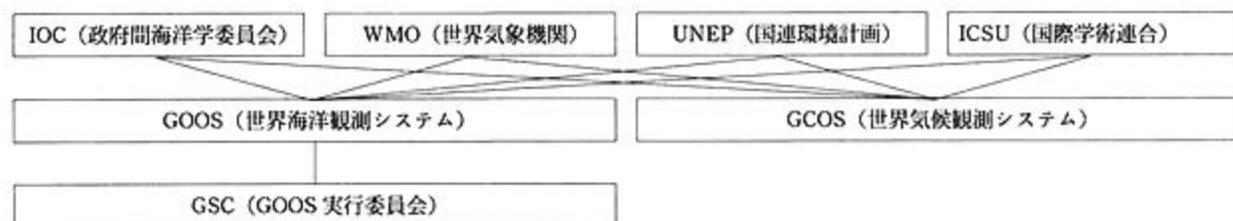
において WG 96 は、音波を利用した海洋観測システム研究の有効性を検討するための作業委員会である。



(5) GOOS-GSC : 世界海洋観測システム実行委員会 (1~5G 関連)

21 世紀の海洋科学研究を促進するとともに、海洋監視システムを作る国連事業である GOOS 計画において、

97 年 6 月より GSC は科学技術研究者と観測現業機関の代表を加えて J-GOOS (科学技術合同委員会) から衣替えして誕生した。GOOS のプログラムやモジュールの検討を行う。



(6) PICES-WG 9, WG 13 : 北太平洋海洋科学機構作業委員会 (2G, 5G 関連)

PICES (北太平洋海洋科学機構) は漁業資源を中心と

する海洋活動の推進調整を図るために発足した政府間機構で条約に基づき北緯 30 度以北の北太平洋について海洋科学調査の促進・調整と海洋情報・データの収集交換

の促進を行うよう各種のWGを作り、日本、米国、カナダ、中国、ロシア、韓国の参加により活動している。

WG9は亜寒帯太平洋モニタリングの観測手法・計画作成、WG13は北太平洋のCO<sub>2</sub>循環と収支について検討する作業委員会である。

#### 4. センター研究者の国際委員会への参加

海洋観測研究部では各分野の研究者が日本代表として以下の国際委員会に参加し、積極的に活動している。

##### (1) TIP (TAO Implementation Panel) 研究機関代表：海洋観測研究部長 菱田昌孝

WMO (世界気象機関) の推進する世界気候研究計画(WCRP)の一環として、1985年から10年間実施されたTOGA-TAO (熱帯大気海洋計画) の実行委員会(TIP) 研究機関代表として菱田昌孝が選出され参加している。

地球規模の気候変動は日本だけでなく世界的な関心事であり、これに極めて大きな貢献をしているTAO-Buoyの維持管理に米国海洋大気庁太平洋環境研究所(NOAA-PMEL)をはじめ、フランス、日本、台湾等の各国が参加している。特にエル・ニーニョ、モンスーン変動予測に必須のこのTIPは1995年から開始された気候変動予測計画(CLIVAR)に引き継がれている。

センターは日本の代表的海洋研究機関として新たにTRITON プイ計画を推進しており、これはCLIVAR研究計画に正式に認められた。96年11月インドのゴアで開かれたTIPにおいて、旧来のTIP委員であった宗山1G主幹から、新たなTRITON プイ計画実施のため全員一致で承認され、菱田に交替している。

##### (2) GODAE 支援者会合委員：海洋観測研究部長 菱田昌孝

GODAE (Global Ocean Data Assimilation Experiment) は2003~2005年に実用化段階となる地球規模の海洋データ同化実験であり、地球観測衛星と現場観測のデータ利用を促進することから、日本ではNASDA、JAMSTECのほか気象庁、海上保安庁、大学など研究と現業の双方の機関が関与している。

すなわち97年7月の仏(Martinique)での準備会合には日本からは前センター研究員の三寺史夫及び気象研浦地研究員が参加し、98年1月の豪(Melbourne)での第1回会合にはセンターの菱田がGODAE支援者会合委員として、気象研の浦地研究員が科学運営委員として

それぞれ参加している。またNASDA、フロンティアもそれぞれの立場からGODAE会合の支援と参加を行うこととしている。

モデルと観測を結ぶ海洋データ同化は欧米が競ってその成果を挙げつつあるが、日本も海洋科学水準の向上を認められ、第2回会合は98年7月6日~10日に東京で開催されることが満場一致で賛同された。

##### (3) ACSYS-SSG 委員：主任研究員 (兼3G主幹) 滝沢隆俊

WCRPの北極気候システム研究科学運営委員会(ACSYS: Arctic Climate System)の第5回会議が96年10月コペンハーゲンで開かれ、専門家として招待され参加した菱田、滝沢はセンターのチュクチ・ポーホト海での北極海研究活動やフロンティア計画を紹介し、菱田はACSYS委員として滝沢3G主幹を推薦するようWCRP議長H. Grassl及びACSYS議長Aagaardに要望した。このACSYS-SSGにおいて委員改選の審議が行われ、センターの貢献が認められた。日本代表として滝沢は、97年3月のWCRP-JSC(合同科学者会議)で正式承認された。ACSYS-SSGは、ACSYSの研究計画立案・推進、各種の国際的気候変動研究との調整、WCRP-JSCへの助言を行うことを目的とし、滝沢の任期は97年4月から2000年12月までである。構成委員は米国、英国、カナダ、ドイツ、ノルウェー、ロシア、日本などから12名で、議長は新たに英国ハドレー・センターのH. Cattleが選出された。

##### (4) SCOR-WG96 委員：2G主幹 中基岩男

海洋研究科学委員会SCOR (Scientific Committee on Ocean Research)の下に、海洋音響トモグラフィやATOCなどの音波を利用した海洋観測システム研究の有用性検討のため、ワーキンググループ96が91年に設置された。92年初夏に米国サンディエゴのスクリップス海洋研究所で第1回会合が開催されたが、その席でATOC計画が紹介され、WG96がATOCの推進機関となることになった。

続いて、1993年初夏にフランスの第2回会合で、北太平洋ATOCが進行中であることが報告された。1994年10月にハワイ島で第3回会合が開かれ、WG96の報告書を作成し、SCORの親委員会に提出した。

1996年3月にタスマニアの第4回会合で、北太平洋ATOC、北極海音波伝搬試験等の結果が紹介され、インド洋ATOC計画について討議した。

(5) PICES-WG13委員:5G 研究員 村田昌彦

PICES (North Pacific Marine Science Organization) は北太平洋に関する海洋環境、陸域、大気との相互作用、地球規模での気象と気候変動、生態系と人間活動等の科学的知見を増大するための海洋科学調査の促進と調査、情報・データの収集と交換の促進を目的として、具体的活動は各作業委員会 (WG) が行っている。

97年10月韓国ソウルで開かれた第6回総会で(1)CO<sub>2</sub> in the North Pacific のシンポジウム開催、(2)ロシアの A. Bychkov (PICES 事務局次長) が委員となり、CO<sub>2</sub> の循環・収支を検討する新しい WG 13 を設立することが決定された。センターの村田研究員は国立環境研の野尻氏とともに委員に指名された。

(6) この外、むつ事務所研究主査の浅沼市男は、GSC (GOOS Steering Committee) 委員及び PICES (北太平洋海洋科学機構) -WG9 委員を兼務している。GSC は GOOS 計画推進のための計画内容の検討などを行う委員会で、科学者と現業機関の代表により運営される。J-GOOS (科学技術委員会) は I-GOOS 全体会議が進める各モジュール及び関連観測に対して科学的及び技術的な面からの検討を加え、I-GOOS (政府間 GOOS 委員会) 全体会議に報告してきた。94年4月~97年4月まで、米で4回開催され、構成委員は米、英、仏、日本など各国から10名及び I-GOOS, WMO, ICSU などの代表で委員長は Otis Brown (マイアミ大学) である。

また PICES-WG9 (亜寒帯太平洋モニタリング作業グループ) は、PICES の作業グループの一つで、亜寒帯太平洋のモニタリングの現状を調査し、この海域の効率の良い観測手法、観測計画を探ることを目的としてい

る。これまでの会合は、95年8月米国、96年9月カナダで開催され、構成委員は米国、カナダ、中国、韓国、ロシア、日本(東北大 花輪及び浅沼) から13名、委員長は Bruce A. Taft (PMEL) である。

## 5. まとめ

欧米に比べて歴史も浅く、少人数の海洋研究者で構成される日本の海洋科学界において、近年センターの海洋観測研究活動は、これまでの地道な実績の積み重ねのもと、フロンティアの開始もあいまって海洋-気候変動研究の世界で国際的な注目を集め、様々な国際機関から大きな期待を寄せられている。例えば3、4、で述べたようにセンター研究者が日本代表として認められ、いくつかの海洋科学研究に関する重要な国際委員会への参加を実現してその責務を果たしているわけで、センターの海洋科学の国際社会における権利と発言力は着実に増大している。

海洋観測研究についての予算は、その多くをハードの技術開発に注ぐだけでなく、少額で効果の大きい情報・データを含めたソフトへの研究活動に振り向ける必要がある。すなわち、学術雑誌への論文投稿、学会発表、国際委員会、シンポジウム・ワークショップの開催を含めた国際研究活動への参加及びこれらを支える分担金・参加費、資料収集費への支出協力は研究者自らの実力を向上させる国際海洋科学研究社会 (コミュニティ) からの信頼と協力を得るために必要であり、また国際海洋研究計画に関する発言力、影響及び指導力の展開、換言すればセンターが我が国の海洋地球科学研究の中核研究機関 (COE) に成るために必要不可欠である。

# 仏日生態系シンポジウムに 参加して

海域開発・利用研究部 岡本 峰雄  
Mineo OKAMOTO

## 1. はじめに

フランスは昔から海洋開発に熱心な国のひとつであり、また強烈な個性を持った人材が活躍できる社会的背景を有していることもあり、多くの先進技術分野でバイオニアとなって世界をリードしてきました。筆者の専門分野の潜水技術を例にとれば、クストー氏はアクアラングを開発し、海洋調査船「カリブソ」号を駆使して、映画「沈黙の世界」をはじめ、サンゴ、クジラ、海洋汚染ほか様々なものを対象に海の世界の啓蒙を行ってきました。潜水企業のコメックス社を造ったドロズ氏は深海潜水のバイオニアであり、水深326mの世界最深の商業潜水作業、水素を導入しての実海域での520m潜水実験、潜水シミュレータでの701m潜水実験などを実現し、さらにはスターリングエンジンを搭載して長期の潜水とダイバー作業が可能な大型自航式潜水船サガを開発しました。こうした活動はすべて、強力なリーダーシップを発揮する人材と、産学民の強力な連携のもとに行われてきました。

こうしたバイオニア国であるフランスも、現在は不況の影響で、研究予算の縮小を余儀なくされ、また研究もその成果が直ちに国民生活に還元される項目に優先的に配分されるなど、厳しい状況となっています。例えばフランス国立海洋研究所 IFREMER の研究開発も、従来の深海調査研究などの「海洋を知る」ような未知の世界への挑戦といったテーマは弱体化し、「沿岸環境の持続的利用及び保護」が主体となっています。

今まで、日仏の沿岸海洋研究者は、あまり大規模ではありませんが、国や科学財団などの支援を受け、相互に沿岸環境の保護や開発に関するセミナーやシンポジウム

を開催してきました。

今回、フランス側がホストとなり、平成9年10月6日～8日の3日間、パリにおいて「沿岸海域の長期予測のためのモニタリングとその手法」に関する仏日シンポジウムが開催されました。海洋科学技術センターからは岡本峰雄と古島康夫の2名が招待を受け、出席の機会を得ました。ここでは、シンポジウムの内容、引き続き行われた国際博覧会 SEAMER の状況、そして IFREMER 訪問で知り得たフランスの沿岸海洋研究の現況等について紹介します。

## 2. 仏日シンポジウム

今回のシンポジウムの主催者はフランス海洋科学者連合と仏日海洋学会で、それにパリ海洋研究所が協力する形態で、「沿岸海域の長期予測のためのモニタリングとその手法」を標題に開催されました。幹事は、フランス



写真-1 シンポジウム会場のパリ海洋研究所

海洋科学者連合の会長アマチャー氏（CRNS 所属），仏日海洋学会会長エノック氏（IFREMER 所属），プレスト大学のデワルメ氏，IFREMER-Nantes のガルガーニ氏，IFREMER の GOOS 担当者のグラス氏，BRGM のジェラルド氏，日本側代表の工業技術院中国工業試験所の上嶋博士と東京大学海洋研究所の小松博士らでした。

シンポジウムはパリ海洋研究所の大講堂を会場にして，10月6日から8日までの3日間にかけて行われました。このパリ海洋研究所は，モナコの海洋博物館に併設されたモナコ海洋研究所の姉妹機関であり，所長はモナコ公国のレーニエ大公です。

### 2-1. シンポジウム参加者等

シンポジウムの参加者は，フランス，近隣諸国，日本を合わせて約100名で，使用言語は英語で統一されました。

発表者の所属は，フランスでは，IFREMER（フランス国立海洋研究所），CNRS（フランス国立科学研究センター），Corse 大学，パリ第2大学，ニース大学，ツーロン大学，海洋研究所，ブルターニュ大学，CEDEM（Center de Droit et d'Economic de la Mer），Nantes 大学，ENSAR（Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes），ボルドー大学などです。そのほかの国では，ポルトガルの Aveiro 大学，モロッコの Ibnou Zohr 大学，カナダの Labal 大学，ベルギーのリージェ大学，UCBL などの研究者が参加し，欧米側の発表はポスターを含めて40件でした。

日本側の発表は，海洋科学技術センターの岡本，古島のほか，東大海洋研から2名（敬称略；小松，大島），工業技術院四国工業技術試験所（上嶋），水産庁養殖研究所（横山），水産庁南西海区水産研究所（本田），岡山大学（吉良），香川大学（マグニ），東海大学（中田），モンペリエ第2大学（内村），新日本気象海洋（畑）の12件でした。

シンポジウム「沿岸海域の長期予測のためのモニタリングとその手法」の構成は次のようでした。

10月6日（月）：基調講演（フランス海洋科学者連合会長アマチャー氏，仏日海洋学会会長エノック氏，工業技術院中国工業試験所の上嶋氏ら）。沿岸海域の負荷と汚染。

10月7日（火）：沿岸海域の海岸浸食。沿岸海域の生物指標。ポスターセッション。

10月8日（水）：沿岸海域の情報の管理。沿岸海域研



写真-2 松浦駐仏日本国大使と日本側代表との懇談  
左から：上嶋博士，松浦大使，小松博士



写真-3 懇親会風景  
左から：上嶋博士，加藤一等書記官，エノック博士



写真-4 シンポジウムを終えて一息

究の社会・経済的効果。

なお、会議2日目の昼食は、講演会場のとなりのポスターセッションの場で立食にて行われました。その際、松浦駐仏日本大使と加藤一等書記官もご多忙のなか参加され、会場は和やかな雰囲気の中で、握り寿司を中心としたメニューに、大いに盛り上がりました。なお加藤書記官は科学技術庁から出向とのことで、フランスが、「日本の年」を標語に盛り上がっていることを強調されていました。

## 2-2. シンポジウムのお話

### (1) 基調講演

仏日シンポジウムの冒頭に、主旨講演が行われました。その中で、フランスと日本における沿岸域モニタリングの研究・開発プログラム、及び世界における沿岸域モニタリングの研究・開発プログラムについて紹介がありました。また、フランスにおける沿岸域の環境と開発に対する政策、日本における政策、国際的な政策についての発表がありました。日本側からは、破壊された所を復元させるというアメリカ式のミチゲーションの導入を図る方向で、各省庁間の政策がまとめられつつあることが報告されました。

### (2) 沿岸海域の負荷と汚染

このセッションでは、15の研究報告がありました。陸域から沿岸域への有機化学物質の侵入、沿岸生態系モデルを用いた栄養塩の変動などの報告が主体でした。古島は「船越湾の養殖漁場の環境特性」というテーマで、人工海底を海洋観測ステーションとして、船越湾の藻類生息環境の発表を行いました。主題の船越湾の環境よりも、むしろ、人工海底の構造、アワビや魚の養殖施設としての有効性について興味を持たれました。

### (3) 沿岸海域の海岸浸食

海岸線の浸食が劇的に進行している場所、その原因と程度を推定するためのシミュレーションモデルなどについて、6件の発表がなされました。

### (4) 沿岸海域の生物指標

本セッションは、沿岸海域変動をモニタリングするためには生物指標が必要不可欠との見地から16件の問題提起がなされました。生物指標の候補については、地球全体を眺めた場合には、サンゴと藻場が最適との見解は一致していました。また局所的には、多毛類、魚類、ペンストほか、地域を代表する生物を用いる試みが報告されました。また生物指標そのものだけでなく、閉鎖的、半閉鎖的内湾における、生態系モニタリング技術の開

発、環境の回復のための技術などに関する研究報告、議論も同時に行われました。

岡本は、「石西礁湖におけるサンゴ礁分布の定量化」というテーマで、サンゴの分布・調査技術、ならびに地球環境変動に対する生物側の応答を知る上でのサンゴ分布計測の重要性について発表しました。この話題は後の総合討論でも論議の主題となり、広域のサンゴを衛星画像からモニタリングするためのグランドトゥースデータとして、実際のサンゴ礁分布を正確に把握する必要性が理解されました。また、サンゴ礁が地球環境変動を把握・予知するための重要な指標となりうるのが会場の合意で確認されました。このほか、1997年9月にIOC/UNEP/IUCNで策定されたGCRMN (Global Coral Reef Monitoring Network: 地球規模のサンゴ礁モニタリングネットワーク)への参加を強く要請されました。

### (5) 沿岸海域の情報の管理

ここでは、各種の沿岸海域の調査研究で得られた情報を、いかに効果的かつ経済的に社会に還元すべきか、という点について7つの研究報告が行われました。現在、先進的に行われているGIS(実データを地形図上に効果的に表示する技術開発)についても、表示すること自体に時間(すなわち作成経費)がかかりすぎ、その予算を研究自体につぎ込んだほうが実際的であるなど、問題点が指摘されました。

### (6) ポスター

ここでは、生物を指標とした地中海における環境モニタリングシステムに関する報告、生態系モデルをベースにした窒素循環などに関する情報提供が行われました。

## 3. SEAMER

国際博覧会SEAMER (Salon International Professionnel De la Mer et du Littoral)は、船舶、海中技術、海洋観測など海洋にかかわる最先端技術に関する博覧会(見本市)で、フランスでこの種のもの初めでとのことでした。パリエクスポ (Paris ARC des Expositions, Porte de Versailles)にて、10月8日から11日にかけて開催されました。

会場には、Sogetram社やEDF (Electricite de France)社など多数の企業が出展示して盛況でした。

さらに、SEAMERの展示会場の一角で、「アルゴシステムを用いた海洋環境の研究」、「水環境と環境問題に関する数値モデルの紹介」、「海上輸送の新たな試み」

など、海洋にかかわる様々な分野での各種のセミナーが開催されました。この一環で仏日公開セミナーが開催されました。

仏日公開セミナーと、仏日シンポジウムでの討論の概要を紹介する形式で開催されました。仏日海洋学会として、どのような姿勢で海洋にかかわる諸問題に取り組んでいるのかなどについて、日本側、フランス側からそれぞれ報告がなされました。また、日本とフランスの沿岸域の環境問題についてどのように研究を進めて行くべきか、どのような政策をもって両国が、環境と開発、あるいは環境保全といった問題に立ち向かって行くのが議論されました。

#### 4. IFREMER の研究動向

岡本は、10月9日の午後、海洋科学技術センター企画部の白井課長代理に同行してIFREMER本部の国際共同研究マネージャーのデロンギ氏を訪問しました。そこでの話題は、日仏の研究協力の基本的な流れについてでしたが、その機会にIFREMERの研究の方向性に触れることができました。

会談の途中、IFREMERの研究のプライオリティーについての雑談がありました。筆者は、過去の研究の流れに関する情報から、研究の中心は、深海研究や海洋大循環などにあるとばかり考えていました。ここで、IFREMERのアンニュアルレポートの読み方を教えてもらいました。わかってみれば極めて単純で、優先順位の高い順に並べてあるとのことでした。

そうした見方をすると、IFREMERの研究の優先順位は次のようになります。

- A. 沿岸環境—沿岸生態系、汚染の状態、沿岸海域のモニタリングと修復
- B. 生物資源—資源の持続的管理、水産養殖と適切な管理、生産物の効果的利用
- C. 海洋を知る—海洋大循環の研究、海洋底の研究、深海環境
- D. 海洋工学と調査研究施設

つまり、筆者のイメージしていた海洋工学や深海調査研究などの、いわゆる「大型ハードウェアの開発やそれによる未知への挑戦」といった分野はすでに過去のものになりつつあることを知りました。今後の爆発的な人口増加や地球環境の悪化など、地球環境のなかで人類がとりうる規制や制御の方向性が緊急の課題となっているのです。

そのため、「海洋海域の適正な利用・管理そして持続的生産力の維持のための研究」が第一優先となっていました。米国において、海洋研究の主題が沿岸環境つまり沿岸生態系の保護・開発へと移行しつつありますが、フランスも全く同様の発想になっていることがわかりました。

#### 5. 日仏研究交流雑感

日仏研究交流のなかで筆者のかかわりはさほど長くはありません。最初のきっかけは、1994年にニース大学で開かれた「沿岸生態系の修復に関する仏日セミナー」への、東京大学海洋研究所資源環境部門の杉本教授からの参加要請でした。当時の筆者の沿岸生態系研究は海洋科学技術センターの中ではマイナーな、受託・経常・共同研究レベルのものでした。また突然の依頼でもあり、旅費をセンターにお願いすることはできませんでした。休暇をとって自費で参加する予定でしたが、幸い、本件を御器谷科学技術財団の海外派遣の対象として採用して頂き、おかげさまで余裕をもって参加することができました。

この参加により、フランスにおける藻場環境に対する強力な取り組みを詳しく知ることができました。当時から筆者のグループでは、「グローバルな地球環境変動を藻場とサンゴを生物指標にしてモニタリング・制御を行っていこう」との呼びかけをしていましたが、この背景を確認・強化することができました。また、ニース大学のメネッツ教授、パリ大学のブドレスク教授、IFREMERのベルシャール博士、その他、藻場研究の専門家とじっくり論議する機会が得られました。その後、1995年に、東京大学海洋研究所で「沿岸生態系の保護と修復に関する日仏セミナー」が開催され、筆者もサンゴ礁調査について発表しました。その際これらの人々も来日し、セミナーの後、海洋科学技術センターの筆者らの飽和潜水実験の状況の視察にも訪れました。

今回のシンポジウムへの招待の背景は、これらの地道な研究者間の実務的交流があります。筆者のプロジェクト研究のテーマは、今まで20年以上にわたって「飽和潜水技術の開発」でしたが、平成10年度より「海洋生態系変動機構の解明研究」として、今までの潜水技術開発にあわせ、サンゴ礁生態系研究にも参加できることになりました。筆者は科学技術振興調整費研究GRNS（グローバル・リサーチ・ネットワーク・システム）のなかで、5年間にわたって、石西礁湖（石垣島と西表島の間にあ

る日本最大のサンゴ礁海域)の全域のサンゴ分布を調べてきました。平成10年度からの生態系研究の主対象がこの石西礁湖サンゴ礁を対象になり、感慨深いものがあります。

今回のシンポジウムは平成11年2月に日本側で開催される予定ですが、その主テーマの有力候補はバイオインジケータ(生物指標)です。筆者の石西礁湖を対象にした研究内容が広く認知された形となり、今までの研究の指向性に誤りはなかったことに意を強くしました。

なお、岡本、古島のバリ滞在中の費用一切は、フランス海洋科学者連合と仏日海洋学会とに負担して頂きました。未熟な我々を、研究者として暖かく迎えていただいたことに深謝いたします。また日本側代表の上嶋博士と小松博士の周到な準備、そして仏日海洋学会事務局の西川様の精力的なマネージメントには敬服いたしました。平成11年2月予定の日本でのシンポジウム開催の実現を祈念し、感謝の意を表します。

## 海のアソロジー (24)

広島大学生物生産学部 長沼 毅  
Takeshi NAGANUMA

地球の大半をしめる海から見れば陸地は島でしかない。諸大陸も海に浮かぶ大きな島々である。この世界は地球という水の惑星に大小さまざまな島々が海に浮かぶ「多島海世界」であり、海洋史観とは地球的視野から文明の興亡を展望する歴史観である。

(『文明の海洋史観』より)

ついに待望の書が出ました。「海のアソロジー」でもこれまでに「海から見た日本史、海から眺めた世界史」をテーマにしてきましたが、川勝平太著『文明の海洋史観』はそれを最前面に押し出したグローバルな歴史理論です。この理論の骨子は、著者の言葉を借りるとこうなります：

近代はアジアの海から誕生した。より正確に言えば、海洋アジアからのインパクトに対するレスポンスとして、日本とヨーロッパに新しい文明が出現した—これが本書を貫くテーゼである。

近代社会への歩みは、通常、農業社会から工業社会へという観点からとらえられている…本書はこの常識に挑戦する。

(『文明の海洋史観』より)

ここで言う「近代」とは、日本では「鎖国期以降」を、ヨーロッパでは「近代世界システム(大西洋経済圏)の展開期以降」を指しています。つまり、ヨーロッパにおける産業革命(industrial revolution)は江戸時代における勤勉革命(industrious revolution)に相当し、両者は外向きと内向きの違いはあれ、海洋アジア経済圏からの離脱という共通のプロセスであり、これを経て初めて「近代」を迎え得たということです。

東南アジアの「豊饒の海」が近代社会の原点にある。ヨーロッパと日本の近代化は、東南アジアの豊饒の海に集まる巨大な物産複合へのレスポンスであ

る。

(『文明の海洋史観』より)

海洋史観のもう一つのキーワードは「海洋アジア」です。中国は「南船北馬」と言われるように、南部では海外交易が盛んでした。特に、宋(南宋)の時代には南海貿易が活発化し、インド洋はイスラム商人が往来する「イスラムの海」でした。そして、宋を滅ぼした元帝国の時代に「海洋イスラム」と「海洋中国」が東南アジアで結合したのです。元帝国は1300年頃には最大版図に達し、ユーラシア大陸の両端を結ぶほどになりました。この元時代に、陸上ネットワークと海上ネットワーク(セラミックロード)がリンクし、ユーラシア大陸をめぐる壮大な循環経路が完成したのです。

南海航路は…決して、陸路の補助的な存在ではなかった。南海産の香料や大量の陶磁の輸送は船舶によってこそ可能であり…

…十世紀以降、中国から西方へ輸出される商品は、しだいに絹から陶磁に変化したのである。とくに南海貿易では絹から陶磁への変化がはっきりと見られ、シルクロードは陶磁の道〔セラミックロード〕に変貌していったのである。

(『海のシルクロード史』より)

…十三世紀のすえころには、中国からイラン・アラブ方面までにいたる海域とそこを通る海上ルート全体が、モンゴル政権の影響下に入ったことになる。それはモンゴルによって、ユーラシアの内陸世界と海洋世界が完全にジョイントしたことを意味した…モンゴルは、人類史上はじめて、陸と海の巨大帝国となった。

(『クビライの挑戦』より)

元代になると…元来は針路というような意味をもつ

「東洋」・「西洋」という言葉が海域名として用いられるようになった…私たちが聞きなれている「東洋」・「西洋」という言葉はモンゴルの時代に生み出された言葉なのである。

(『鄭和の南海大遠征』より)

つまり、海洋アジアとは東洋(海洋中国)と西洋(海洋イスラム、後に海洋ヨーロッパ)の出会い場所、いわば「文明の十字路」で、現在の東南アジア地域に相当します。当時の東南アジアは「香料諸島」と言われていました。この香辛料や砂糖、木綿、絹などを求めて、ヨーロッパから大量の富(金銀)が東方に流れました。もちろん、日本からも、大量の金銀が海洋中国や海洋アジアに流出しました。

しかし、史上最大の版図を誇った元帝国も14世紀に起こった地球規模の異常気象により衰亡し、中国地域は中華帝国・明にとって代わられます。明は、元の重商主義とは対照的に、農本主義を柱とし、海外交易を制限しました。これは「海禁」と呼ばれる鎖国であり、中国はユーラシアを股にかけた海陸の大ネットワークから離脱しました。その一方で、第三代皇帝(永楽帝)は中華秩序の再編を目指し、海の世界にも明の威光を示すため、史上最大級の大艦隊をアフリカ東岸まで派遣しました。いわゆる「鄭和の大艦隊」です。それでもやはり、明の政策は「海への広がり」よりも「陸の守り」が基本でした。

南海の怒濤を越えて派遣された二万七〇〇〇人の艦隊は、北方からの圧力が強まるとともに人工衛星からも見える巨大な建造物「万里の長城」に吸収されていった。中華帝国は世界秩序の確立をめざす膨張の時代から、草原からの圧力に対して守りを固める収斂の時代へと移っていったのである。

(『鄭和の南海大遠征』より)

明の海禁政策に伴い、日明貿易にも制限が課せられ、いわゆる「勘合貿易」が行われました。しかし、これが木綿や砂糖の国産化を促し、また、この時代(室町時代)の日本における「醤油革命」のおかげで料理における香辛料の必要性もなくなりました。一方、ヨーロッパも新大陸の植民地で砂糖や綿花を生産し始めたので、「香料諸島」への依存度が低くなりました。これが、海洋アジア経済圏からの離脱(脱亜)ということです。これは、中世世界システムで隆盛をきわめた海洋アジアの衰退の始まりを意味します。海洋アジアが「文明の十字路」であったことから、中世から近世への移行に伴う海洋アジアの衰退は「Xの悲劇」とも呼ばれています。

東南アジアには、マレー半島を主軸とする四つの海がある…ベンガル湾…インド洋…南シナ海…ジャワ海…これら四つの海をつなぐXの中央交点に座するのがマラッカ海峡である。…かの有名なポルトガル人、トメ・ピレスの言葉「マラッカの支配者はヴェネツィアの喉元を抑える」は広く知られる。

…マラッカの繁栄は、建国以来わずか一世紀そこそこで、突如、強盗のように現われたポルトガルの軍事力によって失墜させられた。

(『日本の近世1』所収「東南アジア近世の開始」より)

さて、「海洋史観」に戻りましょう。歴史を海から眺めるところ見えるという例を、まず、ヨーロッパ史で確かめてみましょう。

第一に、古代の成立(ヘロドトス・テーゼ)、中世の成立(ビレンヌ・テーゼ)、近世の成立(ブローデル・テーゼ)といういずれの歴史的画期にも、海の役割が決定的であったことである。ヨーロッパとは何かを読み解く視座は、ヨーロッパ圏と第二にイスラム圏とからなる時空間を、海洋支配をめぐる拮抗するダイナミックな一つの文明空間としてとらえるということである。

(『文明の海洋史観』『海から見た歴史』より)

「歴史の父」と呼ばれるヘロドトスは、アテネ対ペルシアのサラミスの海戦(紀元前480)を描いて、地中海東部にヨーロッパの覇権が成立したことを記しました。そもそもヨーロッパという名称は、海洋民族フェニキア人の王女エウロペをギリシア人が掠奪したことに由来するのですから、その起源から海との縁が深いと言えます。

20世紀前半の偉大な歴史家ビレンヌは、古代から中世への転換を地中海における覇権の移行、すなわち「ローマの湖」から「イスラムの湖水」への遷移と読み取りました。

そして、20世紀後半の偉大な歴史家ブローデルは、中世から近世への転換点をキリスト教徒 vs. イスラム教徒の「レバントの海戦」(1571)に置いています。この戦いにおいて地中海は再び「ヨーロッパの湖」になりました。

世界史はさらに大洋をめぐる覇権争いの時代に突入します。近世幕開けの大航海時代とは、当時「イスラムの海」だったインド洋におけるヨーロッパ覇権の確立過程であり、近代史・現代史は大西洋をめぐるヨーロッパ vs. アメリカの覇権争いと見ることもできます。そして、21世紀は太平洋の時代とも言われますが、この歴史舞台にどの国が、どのような役を演じるのでしょうか？

日本史も、海からの視点で眺めると、時代の上げ潮・下げ潮がよく分かります。それは、対外政策に熱心な時代があり、それが高じて海外進出をすると負けて撤退し、内治優先の時代に入り安眠をむさぼる、それが外圧で呼び覚まされるとまた外に出ていくというサイクルとして理解することができそうです（『文明の海洋史観』）。

具体例を挙げますと、「白村江の戦い」（603）で敗戦した後、大化の改新（645）で国内政治制度を確立し、平安の国風文化を育てました。この平安の眠りは元寇（1274、1281）という外圧で覚まされ、以降、倭寇（海洋日本人）が海洋アジアに進出しました。このクライマックスは豊臣秀吉の朝鮮出兵（1592、1597）での敗戦で、日本は鎖国時代に入りました。しかし、「黒船」という外圧によって開国を迫られた後、日本は懲りずに大陸アジアに進出し、またまた手痛い敗戦を被りました（1945）。その後は、ご存じのように高度経済成長から安定成長という国内経済の充実期です。今度はどんな外圧が訪れ、どのような対外展開をするのでしょうか？

ちなみに『文明の海洋史観』という書名には、1957年に梅棹忠夫が発表した『文明の生態史観』が意識されています。生態史観とは、ヨーロッパに根強い直線的な進歩史観（アジア的→古代的→封建的→近代的）に対抗して唱えられた、同時多発・並行進化的な史観と言えます。つまり、ヨーロッパ文明も日本文明も元々はユーラシアの辺境であり、それゆえにユーラシア中央部における帝国の興亡に巻き込まれることなく、各々独自の文化を発展させ、高度な文明社会の形成に至ることができたという理論です。これは、生態系の発達にたとえて、ある草原に林ができ、それが荒されることなく育て大森林（文明国）に至ったのがヨーロッパと日本である、一方、ユーラシアの大半ではいつも草原が荒されているので森林ができないのだと説明されます。「生態史観」と呼ばれるのはこのためです。

乾燥地帯は悪魔の巣だ。…建設と破壊のたえざるくりかえし。そこでは、一時はりっぱな社会をつくることができても、その内部矛盾がたまってあたらしい革命的展開にいたるまで成熟することができない。

しかし…まさに西ヨーロッパで起こるようなことが、日本でも起こっただけである。

（『文明の生態史観』より）

太平洋戦争の敗戦に打ちひしがれていた当時の知識層は、この理論に飛びつきました。やはり日本はダメ国家じゃないんだ、西洋に劣らない文明国なんだ、という自尊心をくすぐったのでしょうか。しかし、梅棹氏は「生態史観」発表後、こんなことを言っています。

「生態史観」は「べき」の議論ではありません。…「生態史観」に対して、「それでは、われわれはどうすべきかというのであるか」とお問いになる。…わたしは、日本の知識人の「べき」ごみに、たじたじとなったのであります。

（傍点原書；『文明の生態史観』より）

一方、『文明の海洋史観』は対照的です。本の帯や本文中にはこう書いてあります。

戦後、誰も疑うことのなかった陸地史観による通説に真っ向から挑み「太平洋文明の時代」に日本の進むべき道を提示する。（傍点筆者）

かつて流通で優位をしいた海洋中国がいまや日本のあとを追って、工業化を始めており、熾烈なアジア間競争の時代を迎えている。日本は海洋中国と競争しつつも共存の道を探るべきであろう。（傍点筆者）

「競争しつつも共存」とは、何か当り前のことを言っているようですが、こういう「べき」論を唱える人は、梅棹氏によると「暴走の可能性をつねにはらむ現代文明社会に対して、適度にはたらく制動機の役をはたしている…効果的なブレーキとしての知識人」だそうです。なるほど、それなら、来るべき太平洋時代も安心して迎えられるそうです。

#### 引用文献

- 1) 『文明の海洋史観』川勝平太、中央公論社
- 2) 『海のシルクロード史』長澤和俊、中公新書
- 3) 『クビライの挑戦 モンゴル海上帝国への道』杉山正明、朝日新聞社
- 4) 『鄭和の南海大遠征』宮崎正勝、中公新書
- 5) 『日本の近世 I 世界史の中の日本』朝尾直弘（編）、中央公論社
- 6) 『海から見た歴史』川勝平太（編）、藤原書店
- 7) 『文明の生態史観』梅棹忠夫、中公文庫

## 深海への旅 (22)

### その88 SEPRにある Kohei Site の由来 —Ridge Flux'97 航海記 (長男誕生記)—

(財) 電力中央研究所 津旨 大輔  
Daisuke TSUMUNE

1997年7月7日から8月17日にかけて、東太平洋中央海膨の潜航調査に参加させて頂きました。南半球で35日間、しかも「しんかい6500」の乗船の機会がある、ということで私にとって初めてづくしの記念すべき航海でありました。そして、さらに記念すべきことに、航海のちょうど中間となる8月上旬に、長男の誕生予定になっていました。乗船地であるタヒチに出発するまでは、航海準備と出産準備に追われて(妻に言わせると私は航海準備のみらしいですが)、2つの楽しみと苦しみを同時に味わっておりました。

いざタヒチを出港すると、荒天のため果たして今後の調査ができるのか不安になっておりました。しかし、海域に到着すると幸運にも天候に恵まれ、順調に調査が進んで行きました。あまり大きな声では言えないのですが、船のEメールを使わせてもらい里帰り中の妻とも連絡をとっておりました。体調も順調なようで、安心して調査の準備を進めることができました。航海中、聞かれてもいないのに、船中での出産のことをしゃべっており、親になる前から親ばかぶりを発揮しておりましたが、皆様に暖かい目で見守って頂いたのが、ありがたかったです。赤澤さんのお子さんが、潜航中にお生まれになったという話を聞いて、私もそうなればいい記念になるのにな、と思いつつ潜航の日を迎えました。

当日、ちゃんと装置は作動するだろうか、潜航中にトイレに行きたくなったらどうしよう、小はいけれど大は…などと、緊張感のピークに達して、心配事ばかりが頭に浮かんでいました。心の奥底には、もちろん妻と子供の心配は忘れていませんでしたが…。やはり緊張していたのでしょう。「しんかい6500」の前で記念撮影も終わり(ミーハーなもので)、見送ってくださっている方々に手を振り、さっそうと「しんかい」に乗り込もうとした時、「パソコンは!」との地質調査所の中村さんの声(中村さんには、ほかにもいろいろとお世話になりました)。そうなんです、外部のCTDのデータを取り込み、採水器を作動させる船内設置用のパソコン(私の潜航で一番重要なもの)を忘れたまま、潜航しようとしていたのです。この話はあまり言いたくなかったのですが(東大海洋研の岡村さん撮影のビデオがこの一部始終をとらえています)、一瞬の弛緩の後さらに緊張したことは言うまでもありません。乗り込んで、パイロットの小倉さんとコパイロットの飯島さんの落ち着いた姿を見て、気を取り直しました。そして、海底に着き、一面に広がる一大スペクタクルを見て、興奮状態になりました。

様々な深海生物の営み、海底から噴出する熱水、溶岩噴出の爪痕を残した海底地形など、まさに幻想的な雰囲気が広がっていました。一瞬、本来の仕事を忘れて、窓の外に広がる風景に見とれていました。ビデオで見た景色と、実際に肉眼で見た景色の違いが印象的でした。人間の目の持つ情報収集能力に感心するとともに、有人潜水艇の意義を強く実感しました。私の潜航はトレーサ実験のために、機器の移動、設置、船内でのCTDモニタリング、採水装置の作動を行う、という盛りだくさんなものでした。多少、機器のトラブルもありましたが、小倉さんと飯島さんの全面的な協力のもとで、無事終わることができました。研究成果そのものよりも、今後の研究において、得難い貴重な経験ができました。少し言い訳のようになってしまいましたが、失敗なくして成功はありえない。多少問題はあったものの、有益な潜航だったと思っております。潜航も終わり（トイレのことなどすっかり忘れていました）、浮上中飲んだコーヒーは実においしかったです。いろいろと無理な要望もありましたが、無事調査ができたのは、井田司令、今井副司令を初めとするチームの皆様のご理解、ご協力があったからこそだと思っております。この場を借りて、再度、感謝したいと思います。今後、今回の潜航調査から発展させた調査を行いたいと考えております。潜航が終わるまでは、終わってしまえば楽な航海だと思っておりましたが、データ整理、クルーズレポート、分析と忙しいままでした。心のゆとりは取り戻しましたが…。そうこうしているうちに、船時間で8月2日（日本時間で8月3日の早朝）、妻から、直接メールで（！）陣痛が始まったとの連絡を受けました。陣痛に耐えながらメールを打っている妻の姿を思い浮かべ、驚くとともにほっとしたものです。その後しばらくして、インマル電話で連絡をとると、男の子が無事生まれたとの知らせを受けました。うれしさよりもほっとしたのが正直な感想です。実感はいまだにあまりありません（11月21日執筆中にも）。男の子と聞き、船に乗る前から考えていた「航平」と名付けました。この名前の由来は、私が太“平”洋を“航”海中に生まれたことにちなんでいます。2レグに参加された東大海洋研の石橋さんには、「子供が生まれた時に父親がいなかったことを証明する名前だね」と心配して頂きました。その日に、首席研究員の浦辺さんを初めとする皆様を開いて頂いた誕生記念パーティーは、潜航とともに大きな思い出となりました。さて、いよいよ本題ですが、航平誕生のその日、地質調査所の西村さんの潜航があり、新しい熱水活動を発見されました。西村さんのご好意で、この地域を、航平誕生にちなみ、Kohei Siteと名付けて頂きました。Kohei Siteの写真まで頂き、大変感謝しております。このように、Rigde Flux 航海は私にとって非常に思い出深い、記念すべきものになりました。長男誕生にあたり、陸上では味わえないほどの皆様のご好意を感じることもできました。航平は現在3ヵ月半で、元気にすくすく育っております。いつか、この航海の思い出を語ってあげたいと思います。最後に、このような思い出深い航海ができたことを、「なつしま」乗船のすべての皆様、本航海に引きずりこんで頂いた電中研の下島さん、一人で頑張ってお産を行った妻れい子に感謝します。

## 追記

このような文章を書いて、改めて航海での感動がよみがえってきました。この機会を与えて下さっ

た海洋科学技術センターの藤岡主幹，どうもありがとうございます。

## その 89 Essay—Trip to the Deep

NOAA/PMEL Kevin K. Roe

My first dive was on the Alvin, Dive 2441 in 1991. It is remembered the same as the name of my first girl friend, that is forever. I was focused on what I had to do and the enormity of falling to the bottom of the ocean was not real to me until the ocean floor came into view. The best description is that it was a spiritual experience. My composure was regained quickly, but the spiritual experience has never left me.

On the Alvin, it is a one pilot, two scientist crew. I have had four Alvin dives, where I was always the junior scientist. My first and only dive on the "Shinkai 6500", Dive 253, was the first time I got to plan my own dive. I still see images from that dive in my sleep. Huge, dead chimneys with overhanging flanges, galatheid crabs swimming with that unusual pulsating movement and the search for new hydrothermal venting amongst field after field of dead chimneys occupy my dreams. You look hard and you look long. As Carl Sagan once said "absence of evidence is not evidence of absence". The thrill of new discovery brings us back and brings us to this profession. We made new discoveries on Leg II concerning hydrothermal evolution and it was thrilling. Still, I hope someday to dive again and find that new hydrothermal field that haunts my dreams.

## その 90 しんかいの灯

東京大学海洋研究所 岡村 慶  
Kei OKAMURA

二日続きのうねりがようやく収まった。  
ベント開。しんかいが潜航しはじめる。  
海面が抜けるように青い。

水深 300 m, 外は漆黒である。もう太陽の光も届かない。  
なにも見えませんね。照明を消そうか？  
暗くなった船内から外をみる。青白い光が見える。発光バクテリア達だ。  
ふと、大学に通う頃、山の中で見上げた星を思い出した。

大学の近くに標高数 100 m 程度の山がある。山の中腹に市内を一望できる場所がある。  
夜、この山に登る。麓の名刹から展望所まで数十分の道のりである。  
昼間歩きなれた道も夜には様相を変える。  
思うように足取りが進まない。やっとの思いで目的地へたどり着く。  
眼下に広がる市内の夜景が、今までの苦勞を忘れさせる。

水深 2,570 m, しんかいが前照灯をつけた。まもなく海底である。  
これからどんな世界が映し出されるのであろう。

## その 91 マリアナ海溝のチャレンジャー海淵, 10,962 メートルと 10,938 メートル

熊本大学理学部教授 本座 栄一  
Eiichi HONZA

それは、どちらかというとおっけないものでした。調査船が、今、マリアナ海溝のチャレンジャー海淵という世界で最も深いところを通り過ぎたところです。コンピューターが打ち出した記録を画面上に表示していったところ、最も深いところが 10,962 メートルと表示したのです。これが世界で最も深いところ。ほぼ北緯 11 度、東経 142 度、日本から太平洋をほぼ真っ直ぐに南下した赤道の少し北、グアム島の南西 300 キロメートルのところにあります。まだ、正月気分のぬけない 1 月 6 日に横須賀を出港し、しげが続く日本近海での揺れに悩まされ、やっと穏やかな南に抜け出して、調査を繰り返し、1 月 12 日の早朝 3 時半頃に通過しています。のこのことベッドから起きだし、眠い目をこすりながら観測室に出かけていったところです。通過するといっても世界最深部の真上を通過したのではなく、その数キロメートル南側を通過しています。便利な装置が次々に開発されて、ある程度の幅を掃くように探査でき、水深を測れる装置を積んでいます。この装置は、数キロメートルから 10 キロメートルの幅がある等深線で結果を出すことができます。ある地点の水深を知るには、それを後ほどコンピューターでチェックして値が分かります。従来の測深機で水深が断面図で出てくると印象が違います。「ああ、そうですか」と答えて居室に戻りました。この値は後に、若い女性研究者がコン

ピューターでチェックした結果、受信信号の信頼性に欠けるということで、信頼のおける深度は、三箇所ある深まりのうち、隣にある深まりで、水深は10,938メートルである、とのことでした。したがって、世界でもっとも深いところは、現在のところ水深10,938メートルという結論になりました。以前は、音波を発振し、海底ではね返り、記録器に点として現われ、その繰り返しから記録紙の上に断面図が描かれました。水深がどんどん浅くなり新しい海山が出てきたりすると、皆が記録器の前に集まって、「どこまでのぼって行くのだろうか」「きっと三日前に見つけた海山より大きいよ」などとわいわいやったものです。海の調査がいき届かなかった、私の若い頃に出かけた調査では、一つ一つの発見に感激していました。

それでもその感激は、昔、大航海時代に命をかけて大海原に乗り出した男たちに比べたら微々たるものでしょう。海原の果てには断崖があり、ごうごうと海水が流れ落ちる滝になっているなどと考えられていた時代に、大海原に命をかけて乗り出した強者たち、例えば、コロンブスが新大陸を発見した時の感激や、クックがオーストラリアを発見したときの感激に比べたら、海山を発見した感激などものの数ではないでしょう。しかしながら、最近では、この小さな感激を得ることも難しくなっているようです。さる大学の先生が久しぶりに海洋調査に参加して「すばらしい試料が海底から取れたというのに、若い研究者がちっとも感激していない。どういうことだろう」とこぼしていました。確かにそのとおりでした。いい試料が海底から取れたという、にこりと笑ってそそくさと試料の整理にとりかかり、感激している、という様子は、あまりみられません。その場は一応「多分、毎日いい試料が取れて、感激するひまがなくなったのでしょうか」と答えましたが、それだけではないようです。そういえば、私自身、感激することが少なくなっていることに気が付きました。いつも若い人たちと一緒にいて感化されてしまったのでしょうか。そんなことはないでしょう。「人のせいにするんではない」と、若い人たちに怒られることでしょうか。以前は、調査に出かける機会も少なく、やっと、その機会に恵まれて出かけた調査では、目新しい結果が次々と得られたことは事実です。それだけに感激も大きいものでした。そのようなグループから輝かしい成果が出ていきました。若い人たちも、きっと感激しているに違いありません。子供たちをみても「トトロ」に感激しています。ただ、その表現方法が穏やかなのでしょうか。私の若い頃のように大げさに感激することがないだけなのでしょう。これは決して悪いことではないのかもしれませんが、人、満ち足りて紳士となる。確かに、以前の私と周りの人たちは、紳士とはいえないものでした。失礼、少なくとも私に限らせていただくとしてもですが。考えてみますと、それでも結構いろいろなことに感激もしています。北杜夫のドクトルジバゴではないですが「お姫さま、落城です」などというテレビの画面ではらはら涙落しています。これも歳をとったせいなのでしょう。それともまだ、精神年齢が若いということなのでしょう。

ところで、あなたは、最近、どのようなことに感激されましたか。

今回の「深海への旅」シリーズには4つのエッセイが掲載されました。

まず、東太平洋海膨の潜航に関して3つのエッセイが来ています。

最初の津旨さんのエッセイは航海中に長男誕生という得難い経験と妻や関係者に済まないという複雑なものです。海を研究しているとこのようなことがよく起こります。しかし息子の名前を呼ぶたびにこの時の感動が呼び覚まされることでしょう。

2番目はRoeさんのエッセイで、今までアルビンに4回も潜航していてもいつも副研究者で自分の思うようにやれなかった悔しさがありません。しかし今回「しんかい6500」では初めて（実は2回目）自分で潜航でき、新しい発見のあったスリリングな航海であったという感動が伝わってきます。

3番目のものは岡村さんのものです。彼はGAMOSという現場化学分析装置のお守りとそのデータの解析が仕事です。海底の世界が彼が通っていた大学の夜景を思わせるようです。吉田山によく登って憂さを晴らしたことでしょう。

最後は「かいいい」でこの1月にマリアナ海溝を調査したときのものです。本座さんは久しぶりに船に乗って、観測機器が新しくなり若い研究者とわいわいやって昔のことを思い出されたのでしょうか。それにしても若手の研究者や学生の感動の薄いは気になります。

このコーナーでは「深海」に興味や関心を持つ人は誰でも参加してもらって結構です。科学エッセイから、感想や将来の展望何でもけっこうです。原稿をお寄せ下さい。原稿は郵便でもファックスでもE-mailでも結構です。

連絡先

横須賀市夏島町2-15

海洋科学技術センター 深海研究部

藤岡換太郎

Tel : 0468-67-5565

Fax : 0468-66-5541

E-mail : fujiokak@jamstec.go.jp

## 対馬丸を探せ！

「対馬丸」調査チーム（研究担当理事） 堀田 宏

Hiroshi HOTTA

### 1. はじめに

1944年、太平洋戦争の末期、劣勢の日本軍は圧倒たる戦力を誇る米軍に次第に追い込まれてきた。7月にはマリアナ諸島のサイパン島が住民も巻き込まれた日本軍の玉砕で陥落し、いよいよ最後の日本本土決戦の時が近づいてきた。その最初の戦場は、沖縄となることを予想した軍は、時の政府に沖縄本島を含む南西諸島から多くの学童やお年寄りを九州や台湾に疎開させるように要請した。学童疎開船「対馬丸」の悲劇は、このような時代的背景のもとで起こった。

1944年8月21日午後6時35分、学童797名を含む1,661名の乗客を乗せて長さ約136メートル、6,754トンの「対馬丸」は僚船2隻、護衛の軍艦2隻とともに那覇港を出港して行った。この船には船長以下86名の船員が乗組んでいた。翌22日夜10時15分頃、トカラ群島悪石島北西沖を航行中の「対馬丸」は、米軍の潜水艦の3発の魚雷の攻撃を受けて間もなく水深約900メートルの海底に沈没し去った（図-1）。1,747名の乗船者の中で救助された人は、59名の学童を含めてわずか239名に過ぎなかった。738名の学童と770名の一般疎開者と乗組員、合わせて1,508名もの多くの方々が、戦争の犠牲となって命を失ったのである。

### 2. 「対馬丸」はどこに？

学童疎開船「対馬丸」遭難者遺族会は、他の遺族会と共催で33回忌にあたる1975年に第一回「疎開船対馬丸遭難死没者海上慰霊祭」を行った。その位置は、「対馬丸」の一等航海士による「対馬丸遭難概況瀬末報告書」

で船の沈没地点と推定されていたところであった。ところが、その後沈没の推定位置がいくつか示され、それらの位置の何処に本当に船が沈んでいるのか判断することは極めて難しくなったことから、1988年を最後に海上慰霊祭は中断のやむなきにいたっていた。

1997年11月、時あたかも「沖縄」が日本に返還されて再び「沖縄県」となった年から25年目の一つの節目でもあり、あの悲劇から53年目の年でもあった。これを機に鈴木宗男沖縄開発庁長官は、谷垣禎一科学技術庁長官に「対馬丸」の沈没位置の確認を要請した。谷垣大臣は、海洋科学技術センターが培ってきた深海調査技術に関する経験と知識と最新の深海調査・探査装置を使って、この要請に応えることが出来るかどうか検討するようセンターに指示した。

実はその年の1月から2月にかけて、われわれ海洋科学技術センターは、運輸省の要請を受けた科学技術庁からの依頼により、1月早々時化の隠岐島沖の日本海で沈没したロシアの老朽石油タンカー「ナホトカ」号を探索し、海底にある船体を確認し、また石油の漏えい状況や船体の破壊部分の観察も行ったばかりであった。この実績からこのたびの要請を受けることになったのであろう。科学技術庁からのこの要請により、早速センター内に研究担当理事を総括責任者とセンターの総力を挙げた「対馬丸」調査チームが編成され、探索・調査の可能性について検討を開始した。

### 3. 「対馬丸」の沈没地点を確認できるか？

事件は何せ53年も前のことである。当時の測位技術上の限界もあり、しかも戦争中のことでもあるので、まず船の沈没位置を推定することが至難の業である。前に

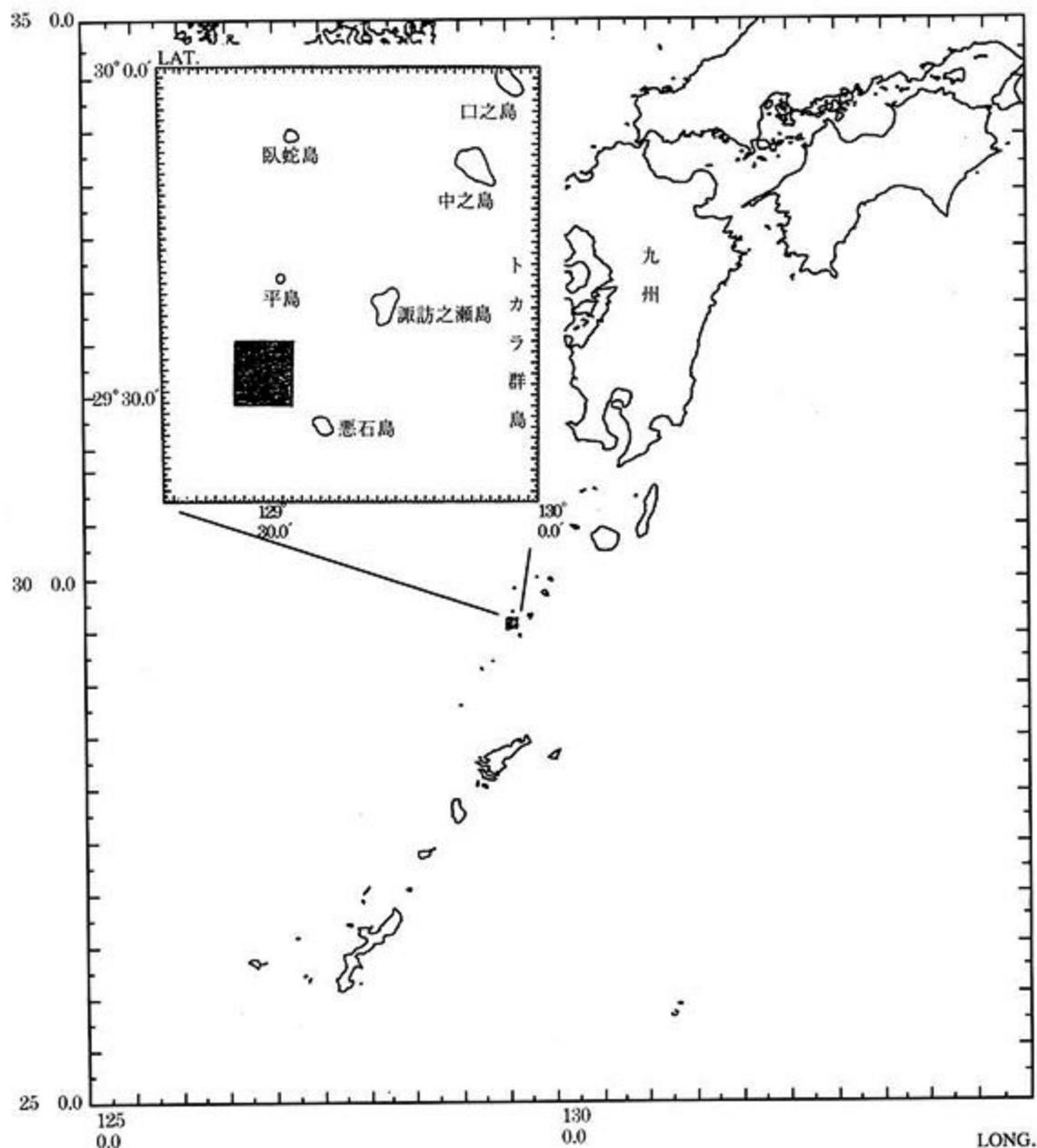


図-1 「対馬丸」沈没推定海域

も述べたように推定位置は「対馬丸」から、その派遣元会社である日本郵船への電報による最後の位置報告やアメリカ側の報告を含めて、4カ所がいろいろな資料に記録として残されていた。これらの位置は、最初の日本郵船への電報による位置が極端に北に寄っているものを除けば、29度32分、129度30分を中心におおよそ半径約2キロメートルの範囲の中におさまるものであった。そしてこの度、厚生省などがアメリカの公文書館の記録から「対馬丸」を攻撃、撃沈させた潜水艦「ポーフィン」

号の哨戒報告書を入手し、それを防衛庁の専門家が解析した結果、その位置を北緯29度32.9分、東経129度31.1分と算出した。この情報は当センターにも伝えられ、これが最も信頼性が高いものと思われたのでこの地点を中心に探索・調査を進めることとした(図-2)。

探索・調査の手順としては、「ナホトカ」号を探しあてたときの例が既にあるのでそれにならって行うことにした。すなわち、第一段階では今年の春に就航したばかりの最新鋭深海調査研究船「かいらい」に装備されている

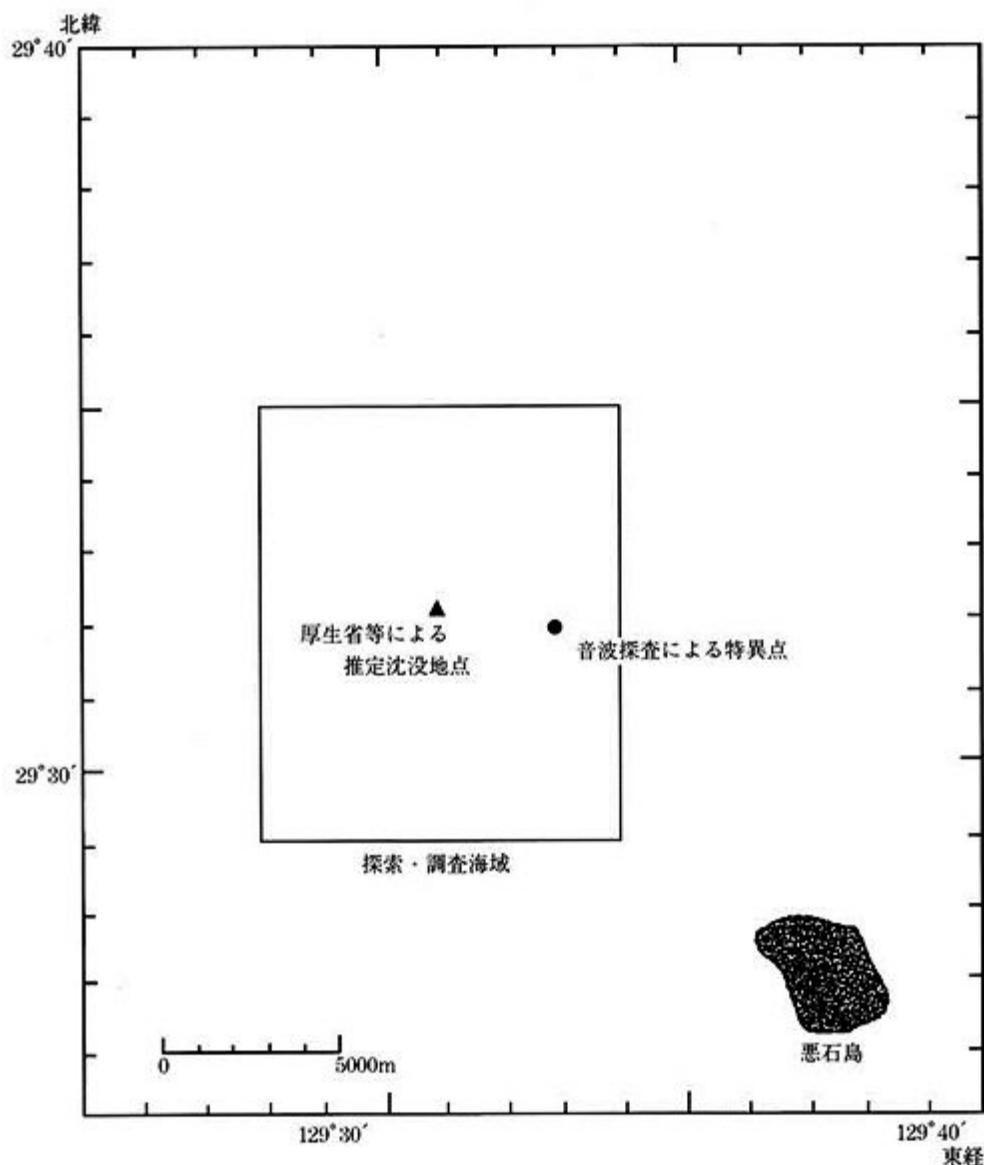


図-2 「対馬丸」探索・調査海域

最も新しい「シービーム広域海底地形探査装置（マルチナロー測深機）」によって、まず一定の広い範囲にわたって海底地形と海底の底質とを調査し、人工物体の可能性のあるものを探します。もし、人工物体と思われるものがあれば、次に「かいらい」に搭載されている無人探査機「かいこう」のランチャーを海底付近に吊り降し、それらの物体に接近してランチャーの「側方探査（サイドスキャン）ソナー」によってそれらの物体の形状をより詳細に明らかにする。もしも、その中に船体らしきものがあれば第二段階にうつり、支援母船「なつしま」で、人間の目よりも感度の高い「スーパーハープ」カラーテレビカメラを装備している無人探査機「ドルフィン3K」

を出动させる。その物体が確かに船体であることを確認できれば、次いで船名や船体の特徴を確かめることとした。調査海域の広さは、先に述べた最も確度の高い北緯29度32.9分、東経129度31.1分を中心、およそ12キロメートル四方とした。なお、この海域は黒潮の流域でもあり、曳航調査は強い海流の影響を受けて、かなり難航することが考えられた。

次に予想される船体の様子であるが、「ナホトカ」号のような自然災害的な事故の場合には、船体の破壊や損傷の状況はかなり限られていて、はっきりしていることが多いと思われるが、「対馬丸」の場合は、長さが136メートル、幅約18メートルもの大きさがあったとは言え、潜

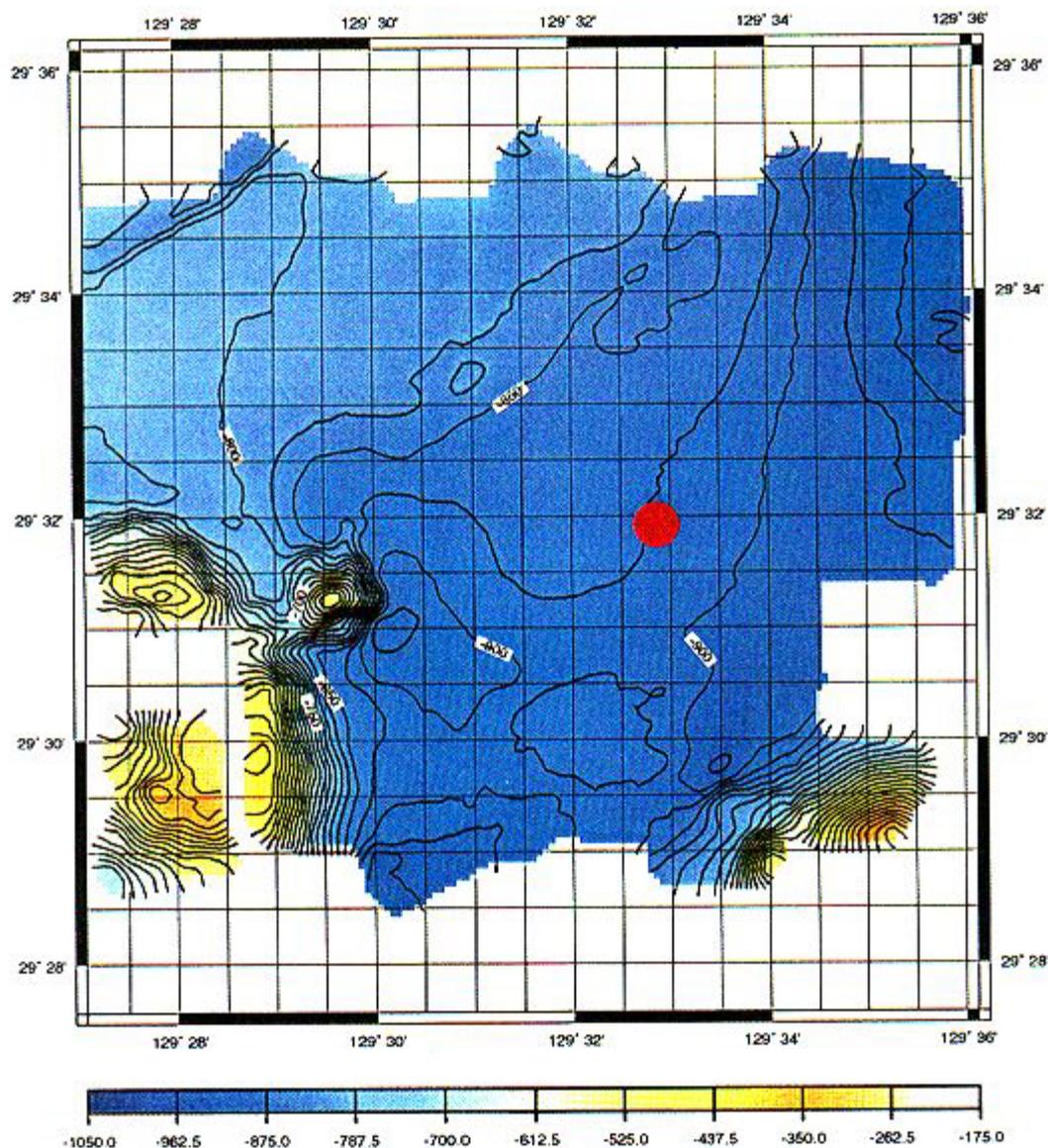


図-3 調査海域の精密海底地形図及び特異点

水雷による魚雷攻撃を受けて沈没させられたものである  
 ので、船体は相当な被害を受け、ばらばらになっている  
 ことも十分に考えられる。調査に先立って、センターの  
 職員が那覇で直接生存者からその状況について話を伺え  
 る機会が設けられた。それらの証言や各種の記録によれ  
 ば、そのことを示唆するように船体は真二つに折れて沈  
 んでいったとか、船体中央部付近で白煙を上げながら爆  
 発して沈んでいったと言うものがあった。したがって、  
 船体は必ずしもそのままそっくりの形、大きさを海底に  
 あるとは限らないことになり、初期の探索・調査がかな  
 り難しくなることが予想された。

また、沈没後53年もの月日がたっていることを考え  
 ると海底にある船体には数センチメートル程度の堆積物  
 が降り積もって表面を覆っているものと考えべきであ  
 る。この程度の堆積物の被覆では、音波による探索対  
 しては影響はあまり無いと考えられるが、むしろ次の段  
 階のカメラでの観察では、見たいものが見られないとい  
 うかなり深刻な影響があるものとも考えられる。「ナホ  
 トカ」号の場合とは違ったこれらの難しい条件があるとい  
 うことを頭において、いよいよ探索・調査を開始する  
 こととなった。

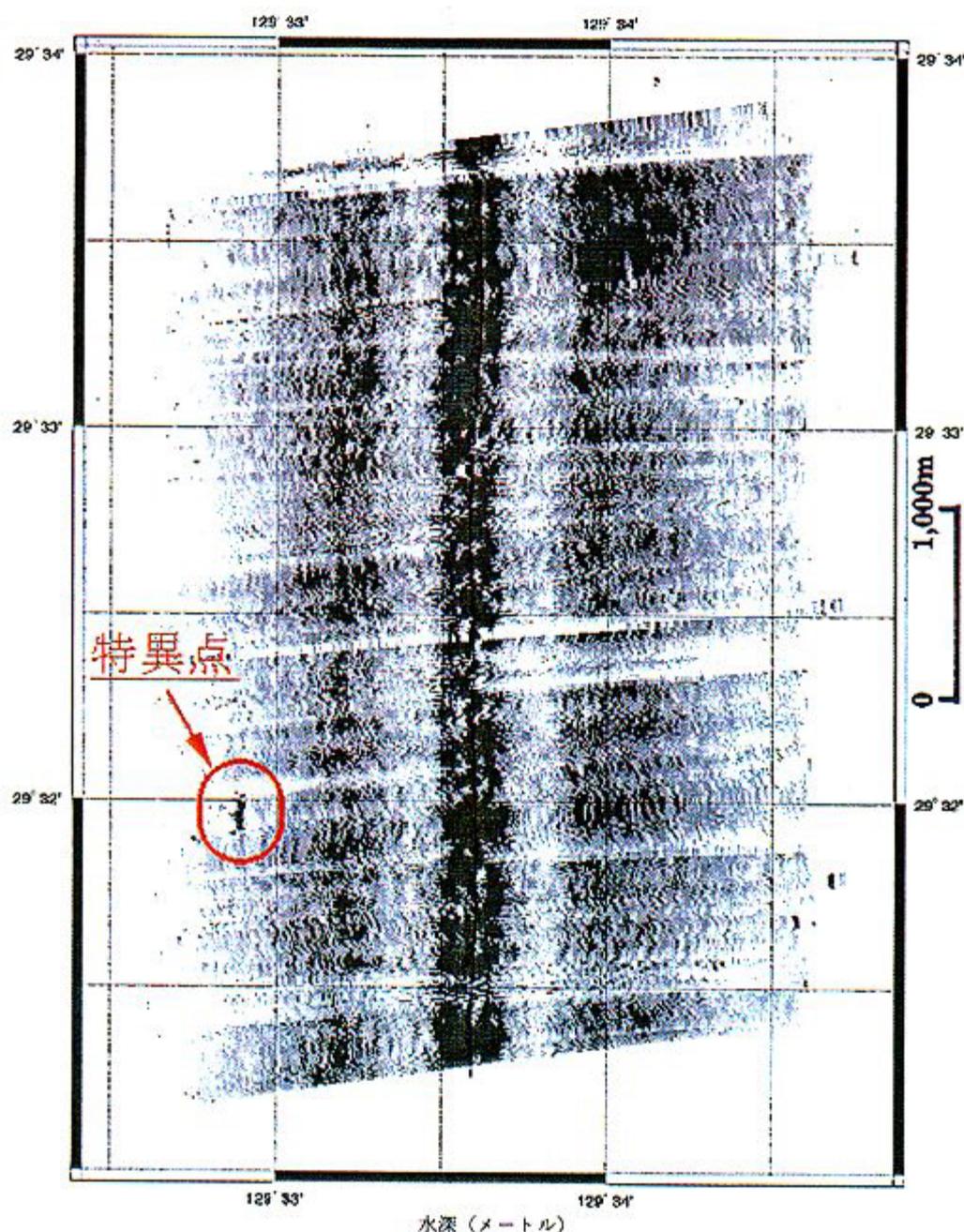


図-4 「かいいい」のシービームによる海底反射波強度図

#### 4. 音波を使って海底の様子を探る

平成9年12月1日午後3時、大勢の人々の見送りを受けながら深海調査研究船「かいいい」は、海洋科学技術センターの専用岸壁を出港し、トカラ群島悪石島沖合の調査海域に向かった。冬季の海の航海は、北西からの季節風とそれによる波の影響を受けて思うようなスピー

ドが出せず、やや遅れ気味ながら12月3日の午後1時頃に、調査海域に到着した。船が調査海域に差し掛かると今まで降っていた雨もあがり、なにかこの調査を待ち望み、歓迎するかのように明るい陽光に照らされて大きな美しい虹が空をかざった。直ちに船長以下の乗組員と研究業務部長以下の調査班によって、遭難者への慰霊祭を行ったのち探索・調査を開始した。

「かいいい」は、約2キロメートルの測線間隔で東西方

向に5測線、南北方向に6測線のあらかじめ決められていた測線にしたがって、午後2時半頃からマルチナロー測深機によって海底地形と海底からの反射波の強度を測りながら、走り始めた。この日は徹夜で調査を行い、12月4日の午前2時頃までに予定されたすべての測線の調査を終え、直ちに解析の作業に入った。

## 5. 海底に特異点を発見

得られたデータをもとにコンピューターによって等深線で示される海底地形図(図-3)と海底をまるで航空写真のように示す反射波強度図とを描かせ始めた。やがて南から北に向かった東経129度33.5分の測線上の西側に、南北に直線状に延びる約150メートルほどのくっきりとした反射波強度の強い物体があることがわかった。北で反転した次の測線でもほとんど同じ位置にやはり強い反射がみられた。その形状といい、反射波強度の強さといい、周りの平坦に柔らかい堆積物に覆われた海底の様子とは明らかに違うものであった(図-4)。また念のために、海底構造の断面を調べることができる測深機の別のソナーでこの特異点の真上を通ってみると堆積物が整然と層構造をなす海底の上に、内部の一部に強い反射を示す約20メートルの高さの物体であることも分かった。調査班はもちろん船上のすべての人々は色めき

たって、その画像に見入り、興奮しながら口々に船であるかどうか、議論した。当然この調査結果からだけでは、船であるかどうか結論の出るものではなかった。したがって、当初決めておいた手順どおりに、12月4日の探索・調査は、この反射波強度の「特異点」がどのような形をしているものであるのか、無人探査機「かいこう」の側方探査ソナーによって確かめるべきであるということになった。早速、この第一報は出勤前の関係者に伝えられ、調査チームとしての了解のもとに9時過ぎから「かいこう」のソナーによる調査が始まった。

## 6. 特異点は船体か?

シービーム測深機による探索・調査で見つかった特異点の位置は北緯29度31.93分、東経129度32.90分、米海軍潜水艦の報告による位置からはほぼ西へ約3キロメートル離れた所であるが、この広い海域の中で外にこのような特異点はなかった。

「かいこう」による調査は、この特異点を中心にこれを囲むような測線で行うこととした。まず、午前10時少し前から、特異点を東に見て約250メートル西側を南から北へ向かう第1測線に沿って曳航調査を開始した。やがて特異点の近くに来ると300メートル程東側に強い反射が現れ始めたが、その映像はすぐに100メートルほども

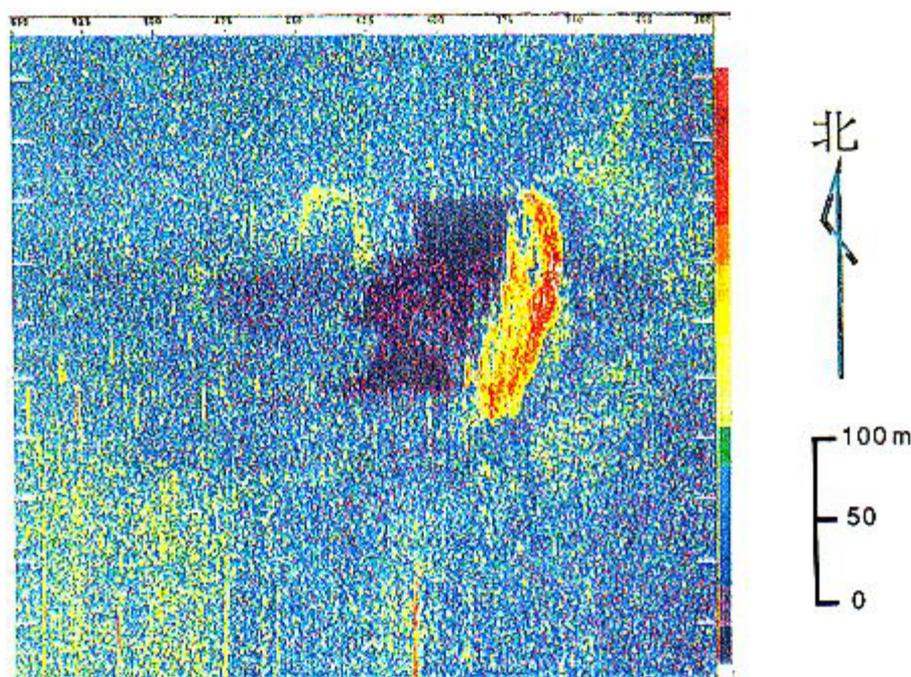


図-5 無人探査機「かいこう」側方探査ソナーによる音響映像(Dive 60)  
(東から西を見る)

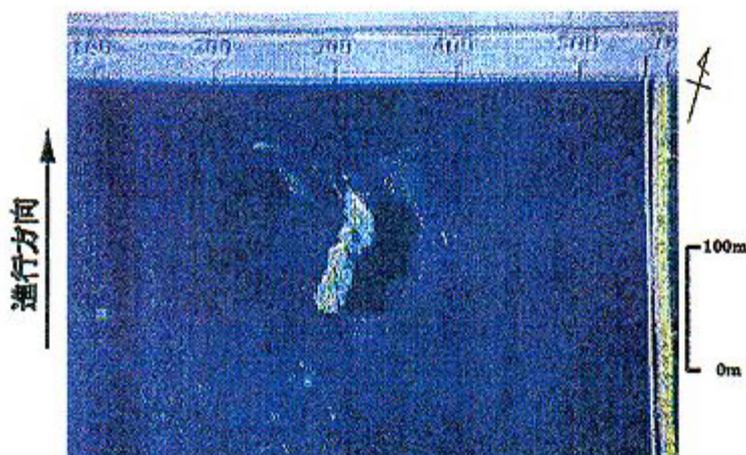


図-6 「かいこう」側方探査ソナーで得られた音響映像 (Dive61)  
(西から東を見る)

東に飛びその後また直線的に西側に戻り、その先は「ミ」の字状につながり、そこでハタと終わってしまった。この映像からでは、人工物であろうとは言えてもお世辞にも船体であると言えるものではなかった。多分、このようにのたかった映像になったのは、「かいこう」が曳航されながら左右に振れたことによるものと推定された。またこの第1回目の曳航調査によって、「かいこう」自身とこれを吊り下ろすケーブルの流体抵抗がかなり大きいこともあり、曳航速度を1ノット程度の速さとする母船「かいらい」が直線を保って移動できるコースは南から北の方向しかないことが明らかとなった。第2回目は、特異点を西に見るように約350メートル東側を通るように曳航した。今度は如何にも「船形」と言ってもいいような100メートル程度の一塊りの反射の強い物体が記録紙上に現れた(図-5)。船上では、この周辺には他に大型の船が沈んでいるとの記録もないことから誰もが特異点は船であり、しかも「対馬丸」であろうと確信した。しかし、映像は電送トラブルのためすぐにはセンターへは届かなかったので陸上では判断できなかった。調査は、なお念のためもう一度特異点を、第1回目と同じように西側から見てみることとなった。

第3回目は、第1回目よりもやや遠いコースで「かいこう」が振れ回らないように気をつけながら曳航を開始した。特異点の横に来ると、東側約300メートルの所に丸い船尾を南にしてほぼ南北を向いているように思われる長さ約110メートル、高さ約20メートルの船体と思われる物体がくっきりと映しだされた(図-6)。その「船体」中央部には二つの高まりも見え、海底に映った影

をセンターで画像処理をしてみると長さは約130~140メートルで、北側の船首と思われる部分の高さは、約15メートルで、それはまさに「対馬丸」の船影そっくりであった。と言うことは、船体はあまりばらばらに壊れてはいなかったと言うことである。

## 7. 海底で発見された船体は、本当に「対馬丸」か？

この第1段階の探索・調査でトカラ群島悪石島の北西約10キロメートル、水深約880メートルの海底に「対馬丸」と思われる船体があることを確かめ、そのことを発表するとともに12月7日には「かいらい」は那覇港に入り、遺族会の方々を初め関係の方々にもこのことを報告した。これに先立ち12月5日には、沖縄開発庁長官からこの調査結果を踏まえて、再び科学技術庁長官にこの船体が「対馬丸」であることをカメラによって最終的に確認するため調査をできるだけ早急に行うよう依頼があり、海洋科学技術センターではこれを受けて、この度は「ドルフィン3K」操縦経験を待つ海務課長を乗船調査班長に直ちに第2段階の調査を行うことになった。

年次整備を目前に急に派遣されることになった無人探査機「ドルフィン3K」を乗せて、母船「なつしま」は、奇しくも56年前不幸な太平洋戦争が始まった12月8日、午後4時、センターの岸壁を離れて再び、悪石島北西沖の調査海域に向かった。もともと船脚の速くない「なつしま」は、向かい風と波に悩まされながらも懸命に走り、ようやく12月11日午後5時過ぎに現場海域に到着した。直ちに花束などを捧げて、「対馬丸」と運命をと



図-7 特徴ある直立船首部



図-10 「対馬丸」の船名



図-8 右舷船首部の錨



図-9 船首機上部の手すりやその下の丸窓

もにし、今も海底に眠る遭難者の霊の安らぎを祈った後、特異点の位置を確認するために付近の測深を行った。特異点の真上を東西南北に十文字に通るように船を走らせたところ、そこには間違いなく、高さ約14メートル、南北方向に約280メートルの範囲にわたって独立した高まりがあることが確認された。この長さは、余りにも長すぎると思う方がおられると思うが、「なつしま」の測深機は旧式のものなので、音のビーム幅は広く、突起物の約2倍の範囲にわたって反応が見られるのである。

これで準備は、終わった。翌12日、ようやく無人探査機「ドルフィン3K」による目視確認の時がきた。幸いなことに波の高さは1.5メートル前後と海況は比較的良好である。第1回目は、「ドルフィン3K」搭載のソナーを使って「対馬丸」と思われる船体から30メートルほどのやや離れた距離を保って船体と周りの障害物の有無などの状況を良く観察し、船体に安全に近づくことができるかどうか偵察した。その結果、船体は船尾を南に船首を北にほとんどまっすぐ南北に、やや西に傾いて着底している状況がはっきりした。そこで午後からの第2回目は、いよいよ最後の詰めの潜航調査となった。第1回目の調査で、「ドルフィン3K」の位置制御系の一部に不調が生じて応急処置をしたこともあり、今後の調査への影響が懸念された。そこで第1回目の偵察の結果をも慎重に検討した結果、「ドルフィン3K」は、「対馬丸」であることを確められる可能性が最も高い、特徴のある北側の船首部に東側から接近させることとした。

午後1時29分、「ドルフィン3K」吊り上げ開始。1時33分、着水。直ちに潜航開始。午後2時15分、着底。細かな泥に覆われた静かな海底である。水中の懸濁物も割

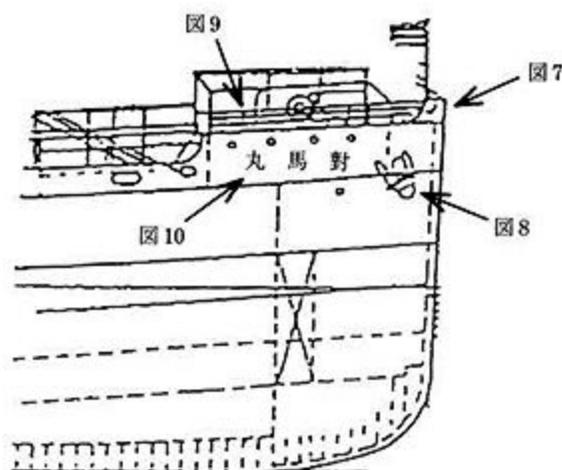


図-11 船首部での写真撮影位置

合少なく水も綺麗である。ゆっくりと航走を開始。2時29分、船影がうっすらと闇を通して見えてきた。「対馬丸」型貨物船の特徴である直立船首が段々とはっきりしてきた(図-7)。もうほとんど「対馬丸」であることは間違いない。皆は、固唾を飲んで画面を食い入るように見ている。更にゆっくりと船首に沿って昇っていった。2時30分、航行中の定位置にしっかりと固定されたままの船首右舷の錨が確認された(図-8)。そのまま舷側に出た。手摺りが見え、その下に円窓が見える(図-9)。まったく「対馬丸」の写真や図面どおりの形であり、配置である。船首楼から少し下へ下がり、再び船首の方へ移動して行った。すると、「?丸?馬?對? 對馬丸だ!」まったく考えてもいなかったことである。「對馬丸」の船名が黒っぽい船体の上に旧字体で右から左へ白く、くっきりと鮮やかに残っていた!(図-10)、2時33分のことであった(図-11)。

深い海の底であり錆もせず、泥に覆われることもなく、しっかりと静かに横たわっている53年ぶりに発見された「對馬丸」の姿は、一種の威厳をもっているように見え、多くの人々の感動を誘った。われわれ、今回の探索・調査に携わった者一同は、学童疎開船「對馬丸」で亡くなった大勢の方々のご冥福を祈り、現場を離れた。

われわれの今回の使命は終わった。

## 8. おわりに

太陽の光が差し込まない深海は、暗黒で、低温で、高圧のわれわれ人間にとっては極めて厳しい世界である。しかし、その下には私たちが住むこの地球の大部分が隠されているのであり、この深海の研究をないがしろにしては、地球を本当に理解することはできないのである。

海洋科学技術センターは、設立間もない初期の頃から深海の研究を進めるうえで必要な技術の開発に取り組むとともに、それらを使って自らも深海の研究に携わってきた。今回のわれわれに与えられた使命は、それらの技術、経験、知識を生かした一種の応用問題であるが、そのような応用問題に対して応えることができたことは非常に喜びであり、励みでもある。海洋科学技術センターの調査チームは、この努力に対して科学技術庁長官の大臣特別表彰で労をねぎらって頂いた。光栄なことである。

最後に、「對馬丸」の遭難で亡くなられた皆様のご冥福を祈るとともに、「對馬丸」遭難者遺族会など関係の方々のご努力に敬意を表するものである。また、今回の探索・調査に際して、科学技術庁はじめ政府機関の方々のご指導、ご助言にもお礼を申し上げて、結びとしたい。

(なお、「對馬丸」遭難の経緯などについては、主として「對馬丸」遭難者遺族会発行の「記録と証言 あゝ学童疎開船對馬丸」によったことを付記する。)

# 1998年は「国際海洋年」

情報室

ユネスコ IOC（政府間海洋学委員会）は1998年にリスボンで海洋をテーマとした万国博覧会が開催されることを機に1998年を「国際海洋年」とすることをユネスコに要請した。ユネスコからの提案が1994年開催の国連総会で審議され、1998年を「国際海洋年」(International Year of the Ocean) とすることが承認された。

### 国際海洋年の目的

1. 有限の資源としての海洋及び沿岸域に対する人々の認識を高めること。
2. 各国政府から、行動を起こし、十分な資源を提供し、海洋に対し相当の優先順位を与えるという約束を取り付けること。
3. 地球規模の学術協力を促すこと。

### 政府間海洋学委員会 (IOC Intergovernmental Oceanographic Commission)

1956年に日本の提唱で設置された国際海洋学諮問委員会の活動を引き継ぎ、1961年にユネスコに設置された

委員会。海洋に関する科学的調査のための国際プログラムの推進を目的としている。現在、WMO（世界気象機構）、UNEP（国際環境計画）などと協力し、地球環境変動の予測をより正確なものとするため、GOOS（世界海洋観測システム）の構築を目指し、さまざまな活動を展開、東京大学海洋研究所をはじめとする関係機関が西太平洋海域における共同研究・調査の中心的役割を果たすとともに、人材育成にも取り組んでいる。古くから海と密接にかかわってきた日本は、IOCの活動に積極的に参加している。

ユネスコは「国際海洋年」の主導機関として広報キットを作成しているほか、ホームページも開いている。海洋教育パッケージの開発、海洋賞の制定、海洋に関する出版計画も進められている。

1990年 国際識字年 1991年 国際宇宙年 1993年 世界の先住民の国際年 1994年 国際家族年・国際スポーツ年 1995年 国際寛容年 1996年 貧困撲滅のための国際年 1998年 国際海洋年 1999年 国際高齢者年（ユネスコ資料から）

## 編 | 集 | 後 | 記 |

野や山には新芽が吹き出し、桜も咲いて新しい年度が始まります。平成9年度最後の『JAMSTEC』をお届けします。国際海洋年に当たる新年度の業務計画には『しんかい6500』のリスボン博への参加をはじめ多くの国際海洋年にふさわしい計画が盛り込まれるものと思います。

寄稿では、奈須先生の『海に魅せられて半世紀』で今回は深海掘削計画について掘削航海の状況、掘削結果の速報が掲載される雑誌の紹介、最近国内で刊行された図書の紹介など新しい情報が盛り込まれています。『相模湾をしらべる』では陸に残されているシロウリガイの化石を詳しく解説して頂きました。

研究紹介では1月にJAMSTEC主催で盛大に開催された極限環境微生物会議（横浜於）の様子をフロンティア研究推進室から速報的に報告しています。

海外事情では国際的な海洋観測研究活動に参加している現状を海洋観測研究部菱田部長から報告しています。また、昨年10月に海域開発・利用研究部の岡本主幹らが参加した仏日生態系シンポジウムについてレポートしています。

海からのたよりでは広島大学の長沼さんの『海のアソロジー』、『深海への旅』ではしんかい6500に乗船され、航海中に長男誕生の話題を書いた下さった電中研の津旨さん、NOAAのRoeさん、東大海洋研の岡村さんの『しんかい6500』乗船記、世界最深部の水深から海洋調査の感動とロマンについて熊本大学の本座さんのエッセイです。それぞれ航海の感動が伝わってきます。

トピックスでは『対馬丸』調査チームの総括責任者であった堀田理事が深海調査研究船『かいらい』及び支援母船『なつしま』によって実施した調査を詳細に報告しています。本報告は貴重な沈船の探索資料になると考えられます。用語解説では国際海洋年をとりあげました。今年はこの国際海洋年の目的に沿って多くの人々が海洋の認識を高められることを祈ります。

最後になりましたが、本号の発刊にあたりご執筆・

ご協力いただいた関係各位にお礼申し上げます。

(山田)

## 表紙写真の説明

### 無人探査船「ドルフィン-3K」

水深3,300 mまでの調査や作業を行うことが出来る無人探査機で、支援母船「なつしま」に搭載されています。学童球開船「対馬丸」の探索に活躍しました。



JAMSTEC 第10巻 第2号 (通巻第38号) (無断転載を禁ず)

1998年4月1日 発行

編集兼発行人	海洋科学技術センター 情報室
本部	〒237 神奈川県横須賀市夏島町2番地15 TEL (0468) 66-3811 (代) TEL (0468) 67-5525 (情報室)
むつ事務所	〒035 青森県むつ市大字関根字北関根690番地 TEL (0175) 25-3811 (代表)
東京連絡所	〒105 東京都港区芝浦1丁目2番1号 シーパンスN館7階 TEL (03) 5765-7101 (代)
ホームページ	<a href="http://www.jamstec.go.jp">http://www.jamstec.go.jp</a>
印刷・製本	創文印刷工業株式会社 〒116 東京都荒川区西尾久7-12-16 TEL (03) 3893 3692 (代表)

