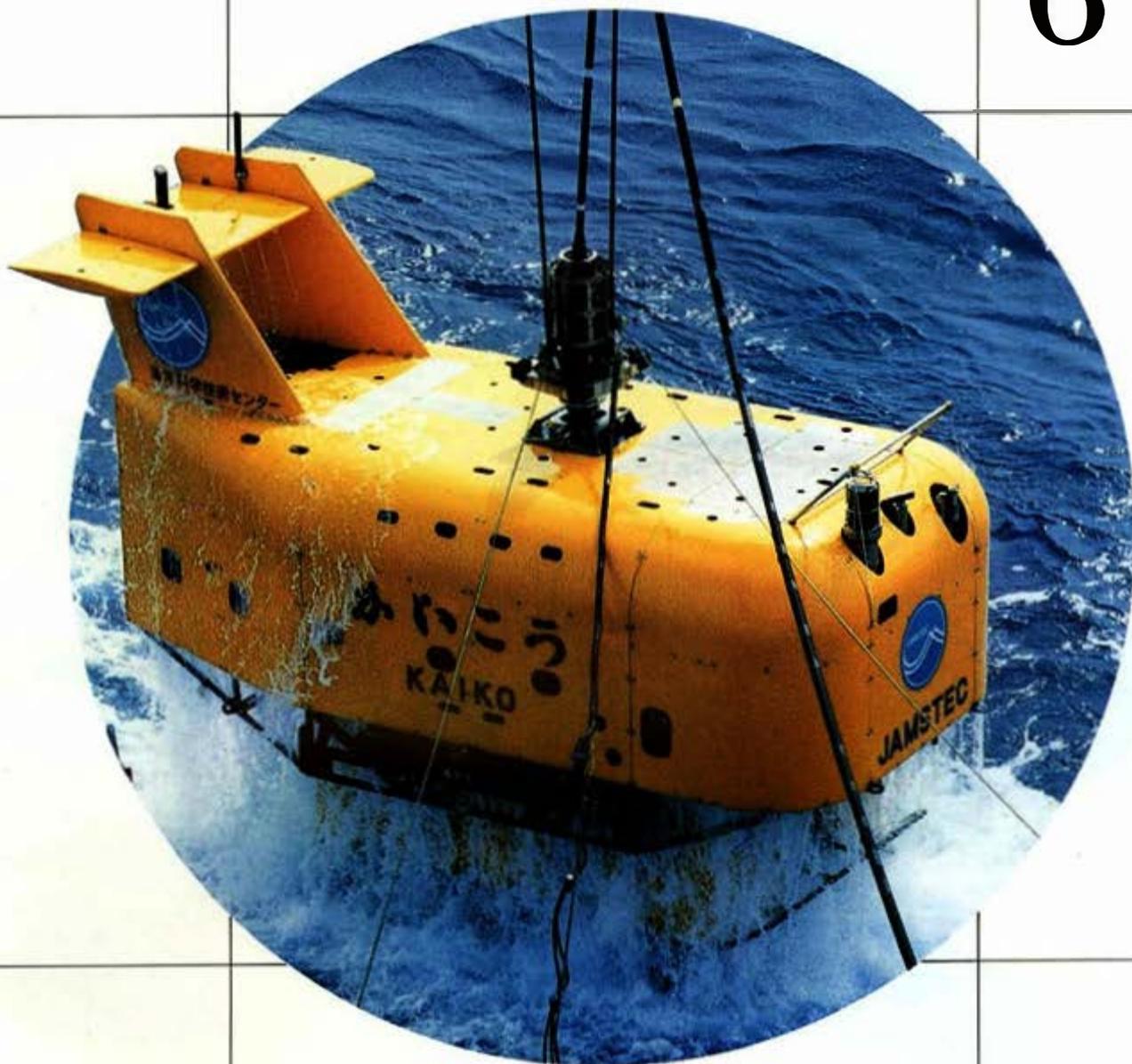


年 報

平成6事業年度

海洋科学技術センター

年報 6



海洋科学技術センター

海洋科学技術センターの実績



科学技術週間行事「ヤングのサイエンス広場」へ出展
(平成6年4月 北の丸公園科学技術館にて)

大海洋中央部 継発船隻計画
(MODE'94)



米国ウッズホール海洋研究所に寄贈
(平成6年7月)



ブラックスモーカーに群がるエビ
(平成6年8月 大海洋中央部TAGにて)



ガラパゴスハオリムシ
(平成6年10月 興本聖海員会)



4MODE'94成果報告会
(平成6年12月 東京にて)



「しんかい2000」システム稼働範囲内で
一般公開 (平成6年6月 豊内港埠頭に於て)



兵庫県産産地電線製造支援センター船舶を活用
(平成7年2月 神戸港にて)



「かいこう」最大深度潜航試験に成功
(平成7年3月 マリアナ海溝にて)



「かいこう」が設置した世界最深度潜航記念のプレート
(平成7年3月 マリアナ海溝にて)

序

近年、日本列島周辺では大きな被害をもたらす地震や津波が頻発しており、地震の活動期に入ったともいわれています。その矢先の本年1月、阪神・淡路大震災の発生により5,000人以上の尊い生命と莫大な財産が一瞬のうちに失われてしまいました。一方、平成5年の記録的な冷夏に続いて、平成6年には猛暑・水不足となる等、このところの我が国の国民生活は、自然の猛威に翻弄されているといっても過言ではありません。大災害の現実を目の当たりにしたとき、人間の無力さを痛感致しますが、科学による事実の分析と原因解明、技術による具体的な対応策の確立、そして社会制度の整備とその的確な運用により、次の被害を最小限に抑えることが重要であります。地球環境問題も含め、国民の地球や自然現象に対する関心は、益々高まっており、正確な情報と的確な対応が緊急の課題となっております。地球の表面積の7割を占める海洋は、これら異常気象、地殻変動と密接に関わっております。海洋科学技術センターは、地球環境問題における海洋の役割の解明と変動の予測手法の確立、海底下の構造・現象に起因する地震・津波等の災害の的確な予測、沿岸海域の海洋生態系の保全を考慮した持続可能な開発利用技術や海洋環境浄化に寄与する技術の開発など、海洋科学技術の一層の進歩発展を図ることにより、国民生活の安寧と繁栄に寄与すべく努力を重ねております。

当センターは、昭和46年の発足以来、科学技術庁のご指導をはじめ、国内外の関連機関の研究者、技術者の温かいご支援ご協力により多くの研究開発事業を推進してまいりました。これまでに、有人潜水調査船「しんかい2000」や「しんかい6500」、無人探査機「ドルフィン3K」、深海底長期観測ステーションなどによる深海調査研究、海洋観測船「かいよう」などによる太平洋の観測研究や観測ステーションなどを用いた北極海域の観測研究、沿岸海域の開発利用を図るための海洋エネルギー利用技術や地域との共同研究等を実施し、いずれの分野でも着実に成果を挙げつつあります。また、現在、海洋音響トモグラフィ、海洋レーザーなどの新しい海洋観測のための技術開発を推進するとともに、将来の大型プロジェクトの1つとして考えられている深海掘削船システムの開発研究等を実施しています。平成6年度の特筆すべき事項としては、(1)地球規模の海洋諸現象の解明に資するため、原子力船「むつ」の改造により、大型海洋観測研究船を整備する事業が開始されたこと、(2)世界最深部への潜航が可能となる10,000m級無人探査機「かいこう」が完成したこと、(3)「しんかい6500」による大西洋・東太平洋における国際共同研究航海(MODE'94計画)を実施し、成功したこと等が挙げられます。

当センターでは、このように海洋科学技術の総合的推進を図っていますが、海洋は廣大であり、海中は高圧暗黒で、かつ、電波の使えない人類にとって未だ近寄り難い場所です。このような厳しい条件を克服して海洋と海底下の調査研究と海洋の開発利用を進めるために、以下の基本的考え方のもとに事業を実施いたします。

- ①科学と技術の融合
- ②地球環境問題等に対応するための海洋科学技術に係るプロジェクト研究の総合的推進
- ③国内外の海洋関係機関との連携・協力の強化
- ④国際貢献を目指した国際共同観測計画等への積極的参加
- ⑤海洋科学に関するセンター・オブ・エクセレンス化を目指し、外部に開かれた優れた研究環境の整備

この年報は、平成6年度における本センターの事業概要をとりまとめたものです。この冊子により、当センターの活動内容及び海洋科学技術に関する研究開発について、皆様方のご理解を賜ることができれば幸いです。当センター役職員一同、海洋科学技術の推進のため一層の努力を傾注する所存であります。今後とも当センターに対する一層のご支援ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

平成7年9月

海洋科学技術センター

理事長 石塚 貢

◆◆◆◆ 目 次 ◆◆◆◆

序

第1章 総 説

1. 事業概要	1
2. 組織と定員	2
3. 予算と決算	4
4. 土地と建物	6
5. 国際交流	8

第2章 研究開発活動

1. 深海研究部	11
2. 深海開発技術部	19
3. 海洋観測研究部	27
4. 海域開発・利用研究部	34
5. 運 航 部	40
6. 電子計算機室	41
7. 深海環境プログラム推進課	43
8. プロジェクトチーム	
(1) 無人探査機開発	49
(2) 大型海洋観測船整備	51
(3) 海洋音響トモグラフィ	54
(4) 海洋観測衛星利用研究	56

第3章 研究開発活動の推進

1. 国内活動	59
2. 国際活動	62

第4章 情報活動

1. 活動の概要	65
2. 図書・逐次刊行物等の収集・管理	65
3. 内外情報の収集等	66
4. 成果普及	67
5. サービス活動	67
6. マルチメディア情報の管理・提供システムの構築	68

第5章 電子計算機室の整備と利用

1. 電子計算機の整備状況	71
2. 電子計算機の利用状況	73

第6章 研修業務

1. 活動の概要と研修実績	79
---------------	----

第7章 船舶の運航関係業務

1. 「しんかい2000／なつしま」の運航	81
2. 「しんかい6500／よこすか」の運航	81
3. 「かいよう」の運航	82
4. 船舶の整備	82

資 料

1. 業務日誌	99
2. 評議員会	100
3. 委員会等	101
4. 予算・決算表	114
5. 役員・主要職員名	124
6. 研究開発テーマリスト	125
7. 研究発表等	128
8. 特 許	137
9. センター刊行物	143
10. 外国出張	144
11. 施設・設備の設備状況	149
12. 安全対策検討会	153
13. 来 訪 者	154
14. 賛助会員と寄付者名簿	158

第 1 章

総

説

1. 事業概要
2. 組織と定員
3. 予算と決算
4. 土地と建物
5. 国際交流

第1章 総説

1. 事業概要

海洋科学技術センターでは、我が国の海洋開発推進のため、内外の関係各機関との緊密な連携と協力のもとに、平成6事業年度も、研究開発事業、研修事業、情報業務及び施設・設備の整備と共用等の事業を実施した。

各事業の概要は、次のとおりである。

(1) 研究開発事業

当センターでは、研究開発の目的、内容、進捗状況を勘案し、プロジェクト研究、特別研究、経常研究に区分し、年度当初に策定した計画に従って研究を行うとともに、年度途中において、情勢の変化や自由な発想に基づく創造的な研究を随時実施できるような柔軟な体制で、研究開発を行っている。また、内外の関係機関の要望や協力の下に、受託研究及び共同研究を行っている。

平成6事業年度に実施した各研究開発事業は、次のとおりである。

1) プロジェクト研究

当センターでは、経済社会の発展に寄与し、海洋科学技術の向上に資することを目的として、重要または大規模もしくは総合的な研究・開発をプロジェクト研究として推進することとしており、平成6事業年度には、次の24テーマをプロジェクト研究として実施した。

- ① 深海調査研究
- ② 深海の物質循環に関する研究
- ③ 無人探査機の研究開発
- ④ 深海掘削船システムの開発研究
- ⑤ 深海潜水調査船システムの研究開発
- ⑥ 深海環境の研究開発
- 研究基本設備の整備
- ⑧ 海域制御技術の研究開発
- ⑨ 海洋エネルギー利用技術の研究開発
- ⑩ 海中作業技術の研究開発
- ⑪ 熱帯赤道域の観測研究
- ⑫ 評価手法の開発
- ⑬ 亜熱帯循環系の観測研究
- ⑭ 北太平洋・北極海域総合観測研究
- ⑮ 海洋レーザ観測技術の研究開発
- ⑯ 海洋音響トモグラフィー技術の研究開発
- ⑰ 海洋自動観測技術の研究開発
- ⑱ 海洋総合観測システムの概念検討

- ⑲ 航空機搭載型マイクロ波放射計の研究開発
- ⑳ 海洋観測ブイシステムの開発
- ㉑ 音響によるデータ伝送技術の研究
- ㉒ 大型海洋観測研究船による海洋観測技術の研究
- ㉓ 研究開発推進体制の整備運営
- ㉔ 地域共同研究開発

2) 特別研究

当センターでは、経常研究等の基礎的成果に基づき、将来プロジェクト研究に発展させるための研究・開発を特別研究として推進することとしており、平成6事業年度には、次の4テーマを特別研究として実施した。

- ① 太平洋プレート沈み込み帯に関する研究
- ② 深海生物の基礎研究
- ③ 海水の化学分析と物理データの誤差補正の研究
- ④ 海洋生態系の変動に関する研究

3) 経常研究等

当センターでは、個々の研究者の研究能力を活かした自由な発想の研究課題もしくは将来、特別研究、プロジェクト研究に発展する研究課題を経常研究等として推進することとしており、平成6事業年度には、合計19テーマの経常研究等を実施した。

4) 受託研究及び共同研究

当センターでは、海洋科学技術に関するもので、センターにとって実施することが有益であり、他機関から実施を依頼された研究を受託研究として行うこととしており、平成6事業年度には、10課題の受託研究を実施した。

また、他機関と相互にその研究開発能力、研究成果を利用することにより、経費の削減、研究に要する期間の短縮及び優れた研究成果が得られる研究を共同研究として行うこととしており、平成6事業年度には、24テーマの共同研究を実施した。

(2) 研修事業

当センターでは、研究開発の成果を広く一般に普及し、我が国における海洋開発の推進に必要な人材を養成するために研修事業を行っており、平成6事業年度には、潜水技術等に関する研修を実施した。

(3) 情報業務

当センターでは、海洋科学技術情報の専門センターの役割を果たすために、海洋科学技術に関する調査並びに文献情報の収集、加工及び提供等を行っており、

平成6事業年度には、広域総合海洋観測における高精度データの収集システムの調査、文献情報の収集・提供、試験研究報告の発行、海洋情報データベースの構築等を行った。

(4) 船舶等の運用業務

当センターでは、上記の各事業を推進するために、2000m級潜水調査船システム（「しんかい2000」、「なつしま」及び陸上整備場）、無人探査機「ドルフィン3K」、海中作業実験船「かいよう」及び「しんかい6500」潜水調査船システム（「しんかい6500」、「よこすか」及び陸上整備場）を保有しており、平成6事業年度におけるこれらの船舶等の運用実績は次のとおりである。

1) 「しんかい2000」

駿河湾、相模湾、南西諸島、八丈・小笠原諸島、日本海等において計67回の潜航調査を行った。

2) 「なつしま」

「しんかい2000」の潜航支援のために、計6回の航海を行ったほか、「ドルフィン3K」の海洋調査等のため、7回の航海を行い、平成6事業年度の潜航航海日数は219日となった。

3) 「ドルフィン3K」

海洋調査等のため、駿河湾、相模湾等で計25回の潜航を行った。

4) 「かいよう」

実海域における実験、調査及び観測として、平成6事業年度は計8回の航海、総航海日数は298日となった。

5) 「しんかい6500」

大西洋中央海嶺域及び東太平洋海嶺域等において計61回の潜航調査を行った。

6) 「よこすか」

「しんかい6500」の潜航支援のために、計3回の航海を行ったほか、「かいこう」支援等のため、2回の航海を行い、総航海日数は284日となった。

(5) 施設・設備の整備と供用

当センターでは、海洋科学技術に関する各種研究開発を行う上で、共通に用いられる各種大型共用実験施設

・設備を保有しており、平成6事業年度における全共用施設の延べ使用日数は、972日であり、うち自らの研究開発等に559日、また外部関係諸機関の要望に応え、413日間共用に供した。

2. 組織と定員

本年度の組織及び定員は表-1に示すとおりである。

定員については、深海調査研究（地球化学的現象）の強化のための研究主幹1名、大型海洋観測研究船の改造のための研究員1名、大型海洋観測研究船の運航体制のための係長1名、無人探査機「かいこう」の陸上支援のための係長1名、海洋データの処理及び管理のための室長代理1名の増員を行った。

なお、本年度中の定員は、役員10名（内非常勤5名）職員165名の合計175名（前年度171名、5名増員、1名減員）となった。

表 - 1 組織及び定員（平成6事業年度）

定員				
役員 10 (内非常勤5) 従業員 165	総務部	総務課	人事、給与、厚生、文書、庶務	
		広報室	広報、初島海洋資料館	
		経理課	予算、決算、用度	
		契約課	契約	
		工務課	施設設備の保守、供用	
		安全管理室	安全管理	
	企画部	調査役	業務運営に関する調査	
		企画課	業務の基本的運営方針、研究開発の企画立案、調査、事業計画作成	
		国際課	国際協力及び交流に関する業務	
		計画管理課	研究開発計画の管理、受託・共同研究、特許等の業務	
	深海研究部	研修室	研修計画の作成、各種研修の指導	
		深海環境プログラム推進課	深海環境研究開発の推進事務	
		第1研究グループ	深海の微細地形、微細地質構造に関する調査研究	
	深海開発技術部	第2研究グループ	深海の環境及び生物に関する調査研究	
		第3研究グループ	深海における観測、計測及びそれらに係わる手法に関する試験研究	
		第1研究グループ	潜水調査船システムの開発及び深海細網船システムの開発に関する業務	
	海洋観測研究部	第2研究グループ	水中音響技術及び音響調査観測機器に関する試験研究	
		第3研究グループ	無人探査機の開発及び救難方法の調査研究	
		第1研究グループ	太平洋熱帯・亜熱帯域海洋現象の総合的観測研究	
		第2研究グループ	北太平洋・北極域海洋環境変動の総合的研究	
海域開発・利用研究部	第3研究グループ	地球・海洋環境の総合評価予測研究		
	第4研究グループ	光、電波、音波による計測技術、データ伝送技術等の海洋観測技術に関する試験研究		
	第1研究グループ	海洋におけるエネルギー、資源の総合的利用に関する調査研究		
	第2研究グループ	海域環境の調査、評価、予測、保全、改善及び利用に関する試験研究		
	第3研究グループ	海域生態系の調査、評価、予測、保全及び改善に関する試験研究		
運航部	第4研究グループ	高圧環境下における安全性の向上、設備機器の開発及び潜水システムの基盤技術に関する試験研究		
	第5研究グループ	高圧環境下における医学・生理学・心理学に関する試験研究及び動物による関連する試験研究		
	運航課	潜水調査船及び支援母船並びに海中作業実験船の運航に関する業務		
参事	技術課	潜水調査船及び支援母船並びに海中作業実験船の整備等に関する業務		
	2 K 司令	「しんかい2000」及び「ドルフィン3K」の操縦・整備等に関する業務		
	6 K 司令	「しんかい6500」の操縦・整備及び10,000m級無人探査機「かいこう」の操縦・整備に関する業務		
	情報室	民間協力団体との連絡、寄付金及び出資の募金並びに賛助会の業務		
		情報室	海洋科学技術情報の収集・分類・整理・加工・提供・保管	

3. 予算と決算

平成6事業年度は、海洋開発に係る科学技術に関する研究開発等、総合的試験研究並びに研修及び情報等の事業を推進するため、収支決算では、17,262百万円の収入決定及び16,245百万円の支出決定等で、新たに16万円の決算剰余金が生じた。財務諸表では、120,002百万円の資本金を有することとなる一方で、当期損失金12,729百万円が新たに生じたため、欠損金総額は92,095百万円となった（巻末の「資料」綴を参照）。

なお、平成3事業年度以降の予算の推移を表-1に示す。

(1) 資本金

平成6事業年度においては、平成5事業年度より11,268,000千円を増資し、120,002,192千円となった。この増資は、政府出資金によるものである。

なお、出資金の増加状況を表-2に示す。

(2) 資本剰余金

平成6事業年度末における資本剰余金総額は、3,149,972千円である。

(3) 契約

平成6事業年度における契約実績のうち主なものは、次のとおりである。

研究開発費では、大型海洋観測研究船の整備等の請負契約及びマルチチャンネル反射法探査システム等の売買契約を締結した。また、北極海観測のため、米国アラスカ大学と船舶の備船契約を締結するなど、海外の研究機関と直接、契約を締結した。

業務運営費では、「なつしま」、「かいよう」、「よこすか」及び「しんかい2000」の運航管理業務、6500m潜水調査船「しんかい6500」の定期検査工事等について契約を締結した。

その他、「かいよう」の完成に伴って必要となる整備場の建設工事の契約を締結した。

なお、平成2事業年度以降の契約実績（支出原因）は、表-3のとおりである。

表-1 予算推移

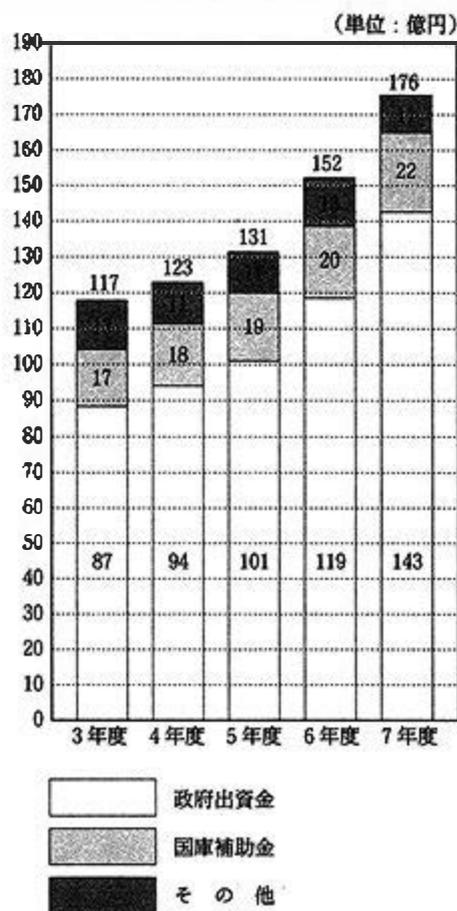


表-2 出資金の増加状況

(単位：億円)

区分	5事業年度	構成比率 (%)		
		5事業年度	6事業年度	6事業年度
政府出資金	108,704,192	99.9	119,972,192	99.9
民間出資金	30,000	0.1	30,000	0.1
計	108,734,192	100.0	120,002,192	100.0

表-3 契約(支出原因)状況年度別推移

(単位:千円)

年度	合 計		設計・監理及び工事契約		物件その他の契約		備 考
	契約金額	件数	契約金額	件数	契約金額	件数	
2	④ 5,334,890 4,962,188	(6,072) 2 194			④ 5,334,890 4,309,554	2 164	1. 1件 200万円以上の契約金額及び契約件数 2. 設計・監理及び工事契約は、1件300万円以上 3. ()内は、全契約件数 4. 変更契約件数は除く 5. ④は債務負担行為
3	④ 3,337,279 5,219,373	(6,073) 6 219	④ 2,791,845 1,024,715	5 34	④ 545,434 4,194,658	1 185	
4	④ △9,293,600 6,777,122	(5,863) 2 198	④ △9,293,600 1,401,948	2 15		183	
5	④ 1,699,064 8,709,209	(6,544) 3 294	④ 9,294 1,353,624	1 24	④ 1,689,770 7,355,586	2 270	
6	④ 13,121,213 9,147,382	(6,022) 1 252		38	④ 13,121,213 8,241,057	1 214	

(2) 建物

4. 土地と建物

(1) 土地

昭和47年4月、国から神奈川県横須賀市の国有地40,159.57㎡の現物出資を受けた。また昭和55事業年度以来工事を進めていたセンター地先の埋立工事を、昭和57事業年度までに18,391.84㎡を竣工させた。昭和58事業年度には、国から365.99㎡を購入。更に、昭和60年5月には第2期埋立工事として4,518.93㎡を竣工させ、土地の合計面積は63,926㎡となった。

尚、この埋め立て地と既存地盤との間に段差が生じていたため、既存地盤の嵩上げ工事を、昭和61～62年度で実施した。また、昭和63～平成6年度で構内環境整備工事を実施した。

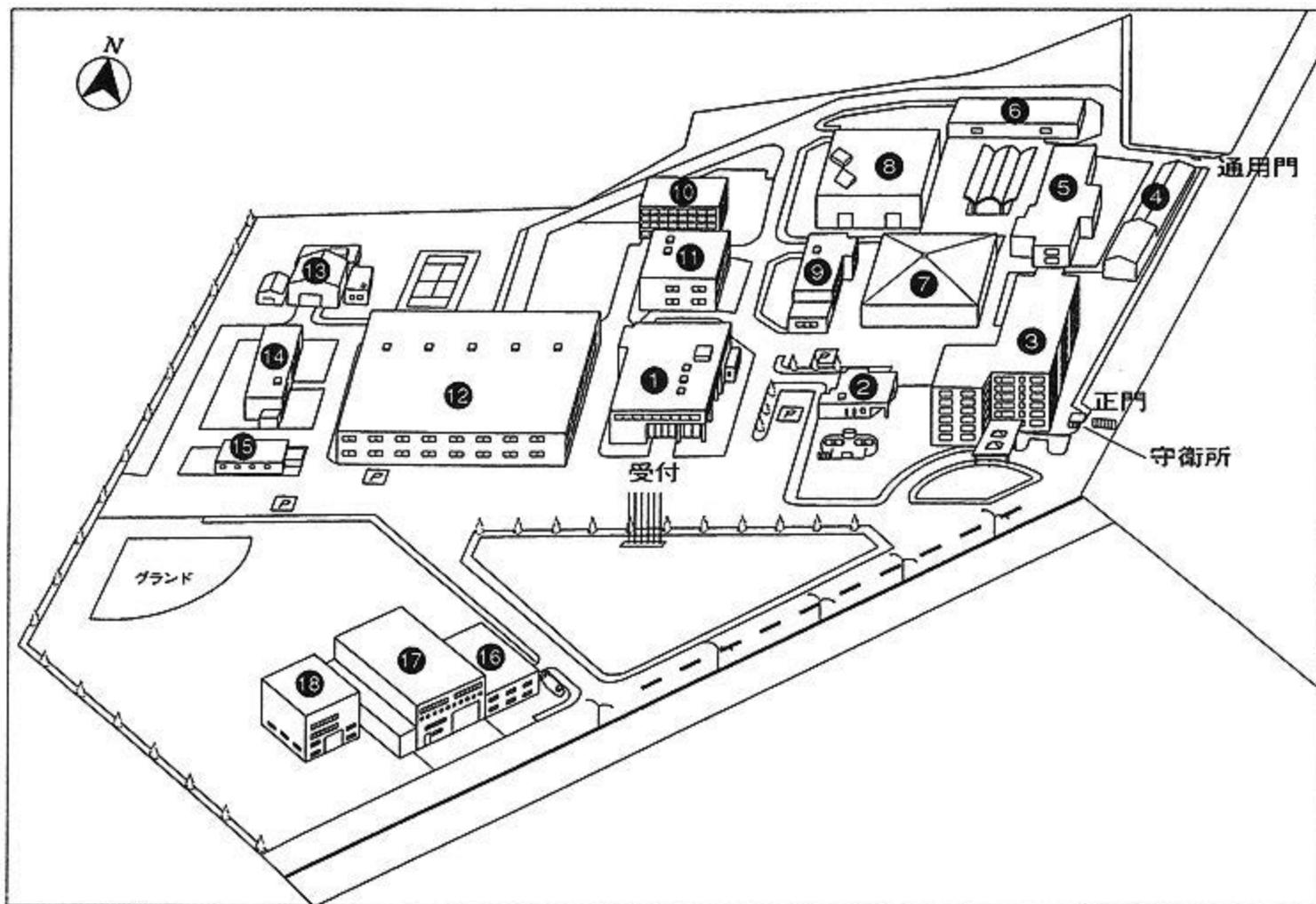
表-1のとおり昭和47事業年度から順次整備しており、平成5事業年度迄で各種研究施設棟20棟、延床面積22,702.83㎡となった。

平成6事業年度は、新たに無人探査機整備場(鉄骨造り、2階建、延床面積493.51㎡)を建設中である。また、老朽化している海洋工学実験場の屋根の改修工事を実施した。

表-1 研究施設の整備状況

(単位: ㎡)

建屋区分	延床面積	整備年度	建屋区分	延床面積	整備年度
潜水シミュレータ棟	1,586.64	47年度及び50年度	食堂	198.69	51年度
海域研究棟	430.29	47年度	動物物	202.06	52年度
ユーティリティプラント受電所	330.00	"	シミュレータ棟		
海洋研修棟	984.88	" 平成4年度改修	動物実験棟	754.84	54年度
海洋工学実験場	3,000.00	47～48年度 平成6年度改修	潜水呼吸器試験室	54.08	55年度
潜水訓練プール棟	1,569.57	48年度	潜水調査船整備場整備場付属棟	2,017.73	58年度, 平成元年度及び平成3年度
ガスバンク棟	345.60	48年度及び53年	海洋実験機材庫	112.18	59年度
廃棄物処理棟	153.90	48年度	潜水調査船整備場変電棟	72.0	62年度
本館	2,249.93	49年度	深海総合研究棟	5,639.82	平成5年度
高圧実験水槽棟	622.33	50年度	海洋研究棟	1,981.80	" "
情報棟	796.50	51年度	無人探査機整備場	(493.51)	建設中
合 計				22,702.83	



- ① 本館
- ② 食堂
- ③ 深海総合研究棟
- ④ 海洋分析棟
- ⑤ 動物実験棟
- ⑥ ユーティリティプラント
- ⑦ 潜水訓練プール棟
- ⑧ 潜水シミュレータ棟
- ⑨ 海域研究棟
- ⑩ 海洋研究棟
- ⑪ 情報棟
- ⑫ 海洋工学実験場
- ⑬ 高圧実験水塔棟
- ⑭ 海洋研修棟
- ⑮ 廃棄物処理棟
- ⑯ 整備場付風棟
- ⑰ 潜水調査船整備場
- ⑱ 無人探査機整備場(建設中)

図-1 研究施設等配置図

5. 国際交流

地球温暖化現象、昨今の異常気象等、地球環境問題に対する関心が世界的に高まってきている。その中には、海洋が主対象であるもの、または海洋が大きな影響を与えていると考えられている問題が数多く見られ、海洋の研究開発に対する社会の期待は、ますます大きくなってきている。

海洋科学技術センターでは、太平洋を中心とした深海、海中、海洋表面、大気にいたる調査研究並びに海洋観測機器等の開発に取り組んできている。しかし、地球環境に果たす海洋の役割といった問題の対象が広大かつ多岐に亘っている為、一研究機関で取り扱うには資金および人的資源の面から限りがある。そこで、広範囲におよぶ研究分野や、より高度な技術開発分野について、研究者および研究機関が国際的な研究協力体制の下で共同研究を実施し、その資金および人的資源を有効かつ効率的に活用することを考えることが、重要である。

海洋科学技術センターでは、海外の優秀な研究者の招へい、受け入れ、および、当センター研究者の海外研究機関観測船への乗船など、国際共同研究を積極的に推進している。

また、アジア・太平洋地域の発展途上国における関連研究開発レベルを向上させることは、将来の海洋研究開発の発展のために重要なファクターであると考えられ、出来る限りの研究協力を推進していく計画である。

平成6年度における国際研究協力を含めた主な国際交流活動は以下のとおりである。

(1) 多国間協力

- 1) 世界海洋観測システム (GOOS)
- 2) 熱帯海洋および全球大気研究計画 (TOGA)
- 3) 世界海洋循環実験 (WOCE)
- 4) 北太平洋海洋科学協議 (PICES)
- 5) 深海掘削計画 (ODP)

(2) 政府間協定にもとづく国際協力

- 1) 天然資源の開発利用に関する日米会議 (UJNR)
- 2) 日中亜熱帯循環系の調査研究
- 3) 日仏共同「KAIKO-TOKAI」計画および「STAR MER/NEW STARMER」計画

(3) 機関間協力協定に基づく国際協力の実施

機関間協力覚書を締結している研究所は、以下のとおりである。

1) 米国ウッズホール海洋研究所

昭和63年に研究協力協定を締結して以来、海中音響トモグラフィ観測技術、有人潜水船の運航、利用技術などの共同研究を実施している。本年は、北極パイを共同開発して設置、また、S テザー式海洋音響トモグラフィの開発協力覚書を締結した。

2) 米国スクリプス海洋研究所

海洋科学の幅広い分野、特に、海洋大循環、海洋音響トモグラフィ、太平洋海洋プレートの変形に関する研究について、研究協力協定を締結している。

3) 米国大気海洋庁太平洋海洋環境研究所 (NOAA/PMEL)

国際共同研究エルニーニョ観測の基礎技術について共同研究中である。また、熱帯域での係留観測パイの展開について共同にて検討中である。

4) インドネシア技術評価応用庁 (BPPT)

WOCEおよびTOGA (前述) の一環として、インドネシア経済水域内の海洋調査について協力関係にある。また、グローバルリサーチネットワーク (GRNS) の一環として、珊瑚礁データセット作成研究協力を実施している。

5) アルフレッド・ウェゲナー極地海洋研究所 (AWI)

平成6年6月、ティルザー所長がセンターを訪問され、包括的な研究協力関係を持つことを希望された。極地観測研究分野および深海調査技術/深海研究分野において包括的な研究協力協定を結ぶべく調整中である。

(4) その他の主な研究協力

協力協定の締結までには至っていないが、以下の機関と研究協力を実施した。

- 1) ウィスコンシン大学
空気飽和潜水に関する動物実験について

- 2) アラスカ大学およびロシア北極南極研究所
チュクチ海観測について

3) メリーランド大学
深海微生物の分離/培養等について

(5) 外国出張、調査団、在外研究員等の派遣、海外研修者の招聘。

詳細については、資料10「外国出張等」のとおりである。

(6) 科学技術庁フェローシップ制度に基づく海外研究者の受け入れ。

詳細については、資料10「外国出張等」のとおりである。

(7) 外国人来訪者の受け入れ。

詳細については、資料13「来訪者」のとおりである。

第 2 章

研究開発活動

1. 深海研究部
2. 深海開発技術部
3. 海洋観測研究部
4. 海域開発・利用研究部
5. 運 航 部
6. 電子計算機室
7. 深海環境プログラム推進課
8. プロジェクトチーム

第2章 研究開発活動

1. 深海研究部

(1) 研究の方針

当センターにおける深海研究は、深海における過去から現在にいたる海底の変動現象や、それに伴う物理・化学・生物・地質現象の相互作用を解明し、「深海域の総合的な理解」を目的として実施している。この目的のために、有人潜水調査船システム「しんかい2000」および「しんかい6500」、無人探査機「ドルフィン-3K」、深海曳航式探査システム「JAMSTECディープ・トウ」等を有効に活用した研究を進めている。

昭和58年度以来、深海でこれまでに知られていなかった種々の現象が発見され、深海域がきわめて変化に富む世界であることが明らかになった。これらの現象は、鉱物および生物資源や、環境・防災問題などと密接なかわりを持つため、これらの現象を解明し、相互関係を明らかにするための研究にも重点を置くこととしている。

すなわち、深海域における長期観測によって、短時間の調査では捉えられない深海底の長期変動や、発生時期が予想できない現象を正確に把握する。また、陸起源および生物起源物質の深海への移動・拡散過程や、深海域の熱水、冷水など海底から供給される物質フラックスを把握し、海洋全体における物質の循環過程を明らかにする。

平成6年度は、1)潜水調査船による日本周辺と大西洋および東太平洋海域における総合調査、2)相模湾初島沖における「深海域総合観測ステーション」による長期観測、3)南西諸島および東シナ海における物質循環研究を主体とした研究を実施した。

(2) 研究開発の概要

1) 「しんかい2000」による調査

平成6年度の「しんかい2000」は、従来から重点海域として調査を行なっている伊豆・小笠原諸島、南西諸島、三陸金華山沖、相模湾、南海トラフ、遠州灘、日本海等の海域で潜航調査を実施した。

日本海では平成5年7月に発生した「1993年北海道南西沖地震」震源域周辺の奥尻海嶺において調査を行い断層運動等について有益なデータを導くことができた。伊豆・小笠原諸島海域では、~~海底火山の活動史~~海底火山の活動史に関する調査、南西諸島海域では、沖繩トラフの熱水活動に関する調査を実施した。また、

相模湾・南海トラフではプレートの沈み込みに伴う変動現象や生物活動に関する調査を行ない、三陸沖・遠州灘では主に水産資源として重要な生物に替目した調査を実施し、特に遠州灘の金洲の瀬では化学合成生物群衆の調査が行われた。

2) 「しんかい6500」による調査

平成6年度の「しんかい6500」の潜航調査は昨年6月から11月にかけて大西洋中央海嶺と東太平洋海膨海域で国際共同潜航調査を実施し、合計60回の潜航を無事に終える事ができた。この一連の研究航海は、MODE'94 (Mid Oceanic Ridge Diving Expedition) 計画と名付けられ、大西洋においてはウッズホール海洋研究所 (WHOI) との研究協力協定により、また東太平洋においては科学技術振興調整費「海嶺におけるエネルギー・物質フラックスの解明に関する国際共同研究」により、国内各機関の参加により海洋地殻 (海洋プレート) 形成の場である中央海嶺系における地質・地球物理・地球化学的な総合研究を行う計画であった。なお本計画はインターリッジ計画 (Inter Ridge) の一環でもある。8月下旬までに、大西洋での2行動が順調に終了し、さらに9月14日から東太平洋海膨において調査を開始し11月29日に全行動を終了した。

3) 「ドルフィン-3K」による調査

平成6年度の「ドルフィン-3K」による深海調査は「しんかい2000」の事前調査を含め、南西諸島、鹿児島湾、相模湾、三陸沖、日本海等において潜航調査を実施した。主な内容は、鹿児島湾の海底地殻現象やそれに伴う生物群衆の調査、南西諸島の熱水活動、相模湾におけるプレートの沈み込みに伴った変動現象や生物活動に関する調査を行った。また、相模湾では生きている化石と呼ばれるオキナエビスガイに関する調査も行った。

4) JAMSTECディープ・トウによる調査

平成6年度は、「1993年北海道南西沖地震」余震域および三陸沖日本海溝において平成6年10月から11月にかけて深海曳航調査を行った。前者については、奥尻島北西から南西沖にかけて、柱状採泥と対応させた海底の観察を実施した。その結果、本海域では地震等による海底乱泥流が繰り返して発生していることなどが明らかになった。三陸沖については、極めて異常な気象により海況不良が続いたため、新たな知見は得られなかったが、海溝陸側斜面に底層流測定用係留系を設置し、1年間の長期観測を行う予定である。

5) 深海域の長期観測

平成6年度は、相模湾初島沖に設置した「深海底総合観測ステーション」による観測を継続すると共に、陸上局を初島海洋資料館内に移設し、陸上局の観測体制を強化した。これに併せて、水中部および陸上部の電源を無停電化した。

観測の結果、平成6年11月の伊豆半島東方沖の群発地震とそれに相前後して発生した地中温度の変動、同10月の北海道東方沖地震等の遠地地震及びそれに伴う圧力変化を検出している。また観測開始以来シロウリガイの放精・放卵と思われる現象を10回程度確認し、放精・放卵活動に与える環境因子について解析中である。

6) 深海の物質循環

平成6年度は、海洋における物質循環研究のために、沖縄トラフおよび東シナ海において、「かいよう」で2航海の調査があり、セジメントトラップの回収・設置、採水、CTD、濁度、採泥等を行い、データや試料の分析を行った。

(3) 主な研究開発の内容

1) 深海底の地形、地質および地熱物理

平成6年度はMODE'94による大西洋中央海嶺と東太平洋海膨で大きな成果が上がった。ここでは主として大西洋と太平洋の成果について述べる。大西洋中央海嶺のケーン断裂帯の西W MARK地域では地殻下部及び最上部マントルを構成すると考えられる岩石がトランスフォーム断層沿いに上昇してきているのが初めて観察され採取され、大西洋中央海嶺に上昇するマントルの性質が明らかになる。

上下方向の断層地形、地すべり地形及び擦痕の見える断層が観察され、トランスフォーム断層が現在極めて活発であることが明らかとなった。また、断層すべり面とその表面の断層粘土を観察・採取でき、活動時期、活動間隔等の解明が期待される。

一方、TAGの熱水マウンド（直径約250m、高さ約50m）ではその全体とその周辺海底の詳細な地形、地質の調査及びビデオの映像の解析を行った。その結果、熱水マウンドの精密な構造、形態が明らかになり、熱水マウンドの地下構造が推定され、断層と熱水マウンドの分布関係から熱水循環に関する新しいモデルが得られた。地殻熱流値の値としては、従来観測値に比較し数10倍大きい100mW/m²を越える値が得られた。

ブラックスモーカーからの熱水噴出状況をモニターする鉛直型長期温度測定装置（通称：ジャイアントケルプ、Giant Kelp）、熱水マウンドの表面付近の熱流量を計測する長期熱流値観測装置（通称：大仏）、熱

水マウンドの表面付近の海熱環境を観察する長期海底観察装置（通称：マナティ、Manatee）及び海底地震計を「しんかい6500」でTAG熱水マウンドの上に設置することに成功した。前の2つの装置は現在も計画中であり、翌年3月に共同研究相手国である米国の潜水船「アルビン号」により回収された。

TAG熱水マウンドのブラックスモーカー及びホワイトスモーカーから噴出する熱水の採集に成功した。分析の結果、「アルビン号」により1990年に採取された時の分析値とは異なった化学組成、特にシリカと硫化水素の値が得られ、地下の熱水活動に変化が生じていることが示唆された。またホワイトスモーカーの熱水のアルカリ度と水素イオン濃度（pH）の値は中央海嶺で今迄に得られているどの値よりも低いことが判明した。

母船「よこすか」に装備された観測装置により、中央海嶺とその周辺の広域地球物理観測を実施し、地形、重力、地磁気に関して延べ8,000マイル以上にわたる観測が行われ、22°Nから40°Nの範囲の大西洋中央海嶺中軸部で今迄地球物理観測の無かった地域が完全に埋められた。これらのデータは中央海嶺の地下構造や温度構造を知るための重要な手掛かりとなる。

14°Sから20°Sに至る東太平洋海膨では2行動（第3、4レグ）が持たれた。潜航の結果、ブルームの直下に優勢な熱水活動が発見され、前年度の事前調査の結果が裏打ちされた。潜航は4ヶ所の地点で行われ、ブラックスモーカーで代表される高温の熱水活動（2ヶ所；RM28、RM29）と、低温の広範囲熱水活動（1ヶ所；RM23）が発見された。ブルームの化学組成は、その起源が高温のブラックスモーカーであるか、広範囲低温の湧水であるかによって明確に区別されることが明らかになった。つまり、硫黄に富むブルームは低温熱水起源であり、鉄に富むそれは高温熱水起源である。また特徴的なこととして、低温のサイトにはエビ、カニ、ヒバリ貝、イソギンチャクなどの生物が密集しているのに対し、高温サイトにはきわめて限られた生物しか観察されなかった。

高温熱水は地下で沸騰していると考えられ、海水の塩分濃度の4分の1のものや、海水の塩分濃度の1.5倍のものが見つかった。前者は蒸気の再凝縮したもので、後者は濃厚塩水が噴出しているものと思われる。低温熱水はチオ硫酸を含んでおり、硫酸を酸化することによって独立栄養細菌がエネルギーを得ているものと考えられる。またそれによりこの地点の非常に濃集した生物群集が支えられているばかりでなく、ブルーム中に見られた高い細菌濃度の原因となっている。これらの結果を総合することにより、地殻内部からの熱や物質の放出量が定量的に計算できるよう

になった。例えば、南部東太平洋海膨における海嶺の単位長さ当たりの鉄の放出量は、北部東太平洋海膨の10倍以上に達することが分かった。その他の元素や二酸化炭素、メタンについても同様に高い放出量が見られ、ここが地球上で最大の熱・物質の放出点であることが判明した。

第3レグの成果を踏まえて熱水プルームの直下で「しんかい600」による15回の潜航を行い、新たな熱水チムニーがRM28, RM29, RM24, RM04で合計8サイト見つかリ、チムニーとその周辺から熱水、プルーム、熱水沈殿堆積物、チムニーおよび生物の試料などフラックスを見積る為に必要なフルセットが得られた。調査海域の一番北にあるRM04のチムニー(白樺)は最高温度374°Cで鉄に富むスモーカーの代表で他のサイトのチムニーとは異なることがわかった。

東太平洋海膨の海嶺軸に沿った14°から18°22'Sに亘る広範な地域の地形・地質、岩石の情報から各セグメント毎の詳細な情報が得られた。特に海嶺軸に直交した方向(東西方向)の情報が多く得られ、このことから速い拡大軸の発達史についての大きな手掛かりが得られた。

海嶺軸の上に長期熱流量測定装置(ケーブル型と座布団型)、短期長期熱流量測定装置(座布団型)を設置することに成功した。これは地球の内部から放出される熱流量を正確に測定する装置で、熱フラックスの解明に大きな手掛かりがえられました。また、海底地震計を7基海底に設置し音源(エアガン発振機)を用いて海嶺の地下構造の解明を行った。

3レグと4レグを通じて母船「よこすか」に装備された観測装置により、東太平洋海膨とその周辺の広域地球物理観測を実施し、地形、重力、地磁気に関して延べ約7,000マイル以上にわたる観測が行われ、14°Sから20°Sの範囲の東太平洋海膨中軸部で今迄地球物理観測の無かった地域(18°45'-20°S)も完全に埋められた。これらのデータは中央海嶺の地下構造や温度構造を知るための重要な手掛かりとなる。

2) 深海域の長期観測

平成6年度は、陸上局の機能向上として、夏島局にオンラインデータ処理システムを整備し、前年度まではモニタ画面への数値表示しか行われていなかった。CTD、地中温度、流向流速の各データについて、リアルタイムデータ及び過去に収録したデータをグラフ表示による変動現象の可視化等、陸上設備の機能向上を行った。初島局においては、地震のデジタル波形データを連続的に収録するシステムを製作した。また、初島陸上局の初島海洋資料館への移設を行い、本格的な観測体制を整えた。また、計測精度向上のため、C

TDセンサの現場キャリブレーションを潜水調査船「しんかい2000」により試みた。

これまでの観測で、平成6年11月の伊豆半島東方沖のやや顕著な群発地震に際し、S-P時間が約2~3秒の地震波形を観測するとともに、それに相前後して、シロウリガイ群集内の地中温度の低下現象を検出した。また、同年10月の北海道東方沖地震に際しては、それに伴う圧力変化をCTDで検出している。テレビカメラにより、シロウリガイの放精・放卵と思われる現象が確認されており、ステーションの設置以来これまでの間に10回程度観察されている。放精・放卵が行われた場合、長期ステーションのテレビカメラ画面が一面に白濁し、約5分間にわたって視界の悪い状態が続く。画面が白濁するため放精・放卵を行う個体の正確な個体数は不明であるが、通常、画面から観察される範囲に数十個体のシロウリガイが観察され、その内十数個体が放精・放卵を行う。1個体の放精・放卵時間は十数秒から約1分程度であった。放精・放卵開始時の水温は3°C前後で、開始前の水温より約0.2°C程度常に高く、従って海水温の一時的な上昇がシロウリガイの放精・放卵活動の引き金となっている可能性が高い。但し、これまでのデータから高温時に常に放精・放卵現象が確認されている訳ではなく、今後も引き続き観測を継続し、テレビ画像及び各種物理計測データを解析することにより、化学合成生物群集と地殻変動の関係についての新たな知見が得られるものと期待される。

また、CTDデータの計測精度向上を目的として、キャリブレーション済みの自己記録型CTDセンサをステーション近傍に一定時間設置後回収し、ステーションに搭載されているCTDセンサのデータと比較することでキャリブレーションを行う試みを、潜水調査船「しんかい2000」により行った。

現在、当センターでは「自己記録型」「リアルタイム型」及び「ブイ衛星型」の、3つのタイプの観測手法による深海底の長期観測計画を進めている。特別研究および共同研究では、「ブイ衛星型」長期観測ステーションの基礎研究を進めている。これは、日本海溝のように、陸から遠く離れた、水深の深い場所が発生する地震や津波を長期かつ広域的に観測するために、海底で連続観測を行い、そこから一定期間毎に海面にブイを浮上させ、衛星経由で陸上にデータを送るものである。平成6年度は、タイマー起動方式の切り離し装置を搭載した「模範ステーション」と、「模範データ伝送ブイ」とを試作し、切り離し動作とステーションブイ間のデータ伝送機能を確認することを目的とする実海域での実験を行った。実験は2回実施し、1回目はステーション全体を船上からケーブルで深度6,000mまで吊り下げて行い、2回目はステーション全体を

回収できる係留系を構成し、海底に実際に設置して行った。1回目の実験では、切り離し動作及びデータ伝送がほぼ正常に行われていることを確認したが、2回目の実験では海況の悪化によりステーションが回収できず、別の機会に回収及び実験結果の解析を行うことになった。

「自己記録型」の長期観測については、平成6年度、JAMSTEC型デジタル海底地震計を開発し、北海道南西沖及び相模湾初島沖にて試験観測を行った。この海底地震計は、3成分のセンサ出力を100Hzサンプリングで3か月間デジタル連続記録できることが特徴である。

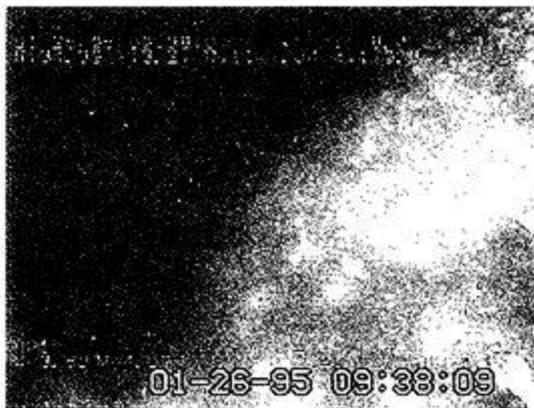
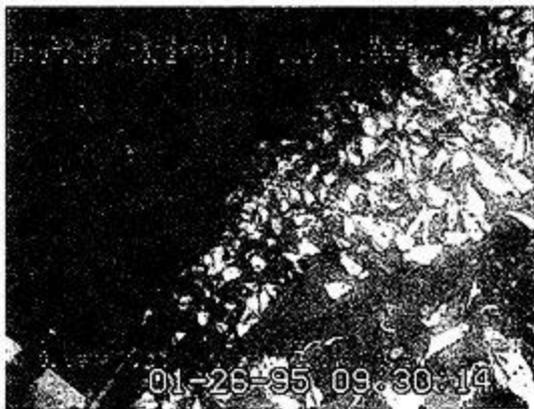


写真-1 ステーションから見たシロウリガイ(1995年1月26日)
A: 放精・放卵直前(9:30) B: 放精・放卵直後(9:38)

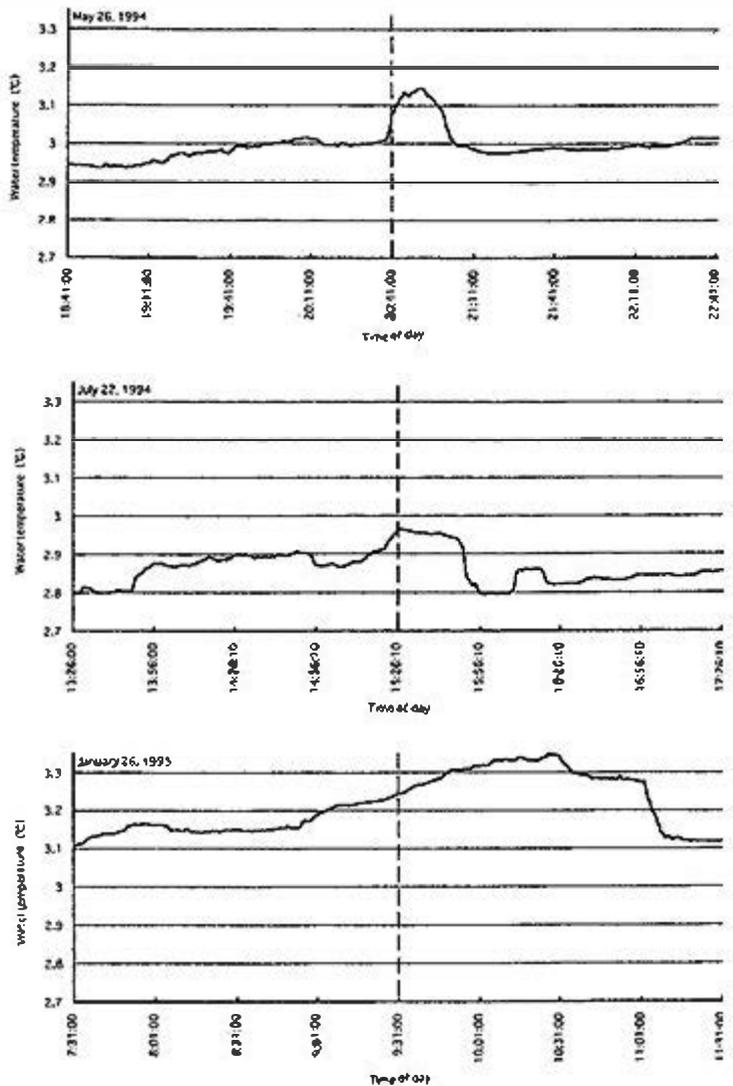


図-1 放精・放卵時の水温変化
A: 1994年5月26日, B: 1994年7月22日, C: 1995年1月26日。
点線は放精・放卵開始時刻

3) 深海の物質循環研究

近年CO₂(炭酸ガス)、CH₄(メタン)をはじめとする温室効果ガスの大気中濃度の増加により、地球温暖化が世界的な問題となっている。海洋は地球表面積の約70%を占め、大気の50倍以上もの炭素を含んでいるため、海水中の炭素の微少な変化が大気中のCO₂濃度に大きな変化となって現れる。さらに海洋における炭素等の物質の輸送・循環過程は極めて不明なところが多い。それゆえに地球温暖化の予測のためにも、海洋における炭素等の物質の輸送・循環過程を把握することは、大変重要である。深海研究部では物質循環研究として、平成4年度からプロジェクト研究「深海の物質循環に関する研究」と科学技術庁振興調整費による「緑の海における物質循環機構の解明に関する国際共同研究」(MASPLEX)に取り組んでいる。

「深海の物質循環に関する研究」では、当センター

の特色を生かし、他の研究機関では実施が困難な、深海底周辺における物質循環過程に関する研究を行っている。本研究の目的は、沖縄トラフにおいて海水及び堆積物の総合的な観測・研究を行い、液体CO₂/熱水/冷水として深海底から噴出する物質について、その量・成分を把握すると共に、●●●クラスレートが存在量を見積もることである。さらに、海洋における物質循環機構を明らかにするため、陸起源物質・生物起源物質の深海への輸送過程を含め、深海底周辺の物質の移動・拡散変質過程を観測・研究するとともにそれらの調査のための機器開発を行うことである。今年度は沖縄トラフにおいて調査を行った。主な調査内容は、熱水噴出域（南庵西海丘）を中心に系統的な採水、CTD観測、濁度計測、ピストンコア/ボックスコア採泥、サブボトムプロファイラーによる調査である。採水試料については、船上でメタン、ラドン、全炭酸を測定し、残りのサンプルは、実験室に持ち帰り天然放射性核種、重金属等の分析を行った。現在のところ分析はすべて完了したわけではないが、船上で得られたデータには熱水起源の化学的シグナル、つまり高濃度のメタンおよびラドンが見られた。また、昨年度沖縄トラフ中軸の水深1,700mに設置したセジメントトラップシステム（全長1,200m、トラップ3基、流向流速計3基）1係留を回収し、同地点に再設置したほか、新たに琉球海溝陸側（慶良間海裂陸東側）の水深3,700mにもセジメントトラップシステム（全長3,000m、トラップ3基、流向流速計3基）1係留を設置した。沖縄トラフ中軸より回収したセジメントトラップサンプルについて、炭素、窒素、水素、リン、ケイ素、重金属、放射性核種等の測定を行った。これにより、一昨年度、昨年度と2年間にわたるフラックス変動を把握することができ、沖縄トラフでは海底に堆積する量の方が、その上層のトラップにたまる量よりも多いことがわかった。これは、東シナ海大陸棚の堆積物が大陸棚斜面を伝わって運ばれて来ることを示唆している。なお、サンプルの分析は現在も進行中である。

「縁辺海における物質循環機構の解明に関する国際共同研究」は、国立研究機関・大学等の13研究機関、17研究グループによりなる共同研究であり、中国との国際共同研究でもある。本研究は、生物生産の高い縁辺海における物質循環過程の時空間的変動スケールの把握とそれに関連する諸過程を解明し、縁辺海が海洋における物質循環に果たす役割を明らかにすることを目的とする。特に陸起源物質・生物起源物質の物質収支から対象海域における生産量、物質移動循環量の時空間変動を正確に把握することを第1の目的とし、第1期は東シナ海及び周辺海域を研究海域に選定した。深海研究部は海水中の巨大粒状物質（マリンスノー）

の分布、存在量、形態、沈降過程を中心とした研究を分担し、マリンスノーカメラを開発し、上記の項目について調査・研究した。さらに、微小懸濁粒子については、光透過度計を使ってその分布と季節変化を明らかにした。懸濁粒子の分布は水層構造に大きく依存していることが明らかになった。沈降速度の早いマリンスノーも又水塊構造に大きく依存している。基礎生産に大きく関与する鉄について、溶解Fe(II)及び粒状Feの挙動を明らかにするためにサンプリング（採水）を行った。また、本年度は第1期最終年度であり、本プロジェクトの研究成果を発表するため、学会の特別セッションや国際シンポジウムを開催した。

4) 深海の化学合成生物群集に関する基礎研究

地球規模で海洋生物環境の実態を解明するためには、生物が非生物環境とどのようにリンクし、またどのような影響を及ぼしているかを把握することが重要である。このため、浅海域の生物のみならず深海域に生息する生物に関する研究が大きな意義を持っている。また、深海生物は、我々人類から見れば、高圧、暗黒、低温という可憐な環境に生息していることから、その適応機能は独特であり、これを解明することにより、人類にとって有益な機能を見出だすこともできると考えられる。海洋科学技術センターは、有人・無人の潜水調査船を有し我が国で最も容易に深海域にアプローチできる機関であることから、これらの深海生物に関する調査研究を積極的に実施している。

平成6年度における深海生物に関する調査研究は、これまで見つかった相模湾・小笠原諸島海域・沖縄トラフ・鹿児島湾にある化学合成生物群集を主体として実施した。また、新たに透州灘の金洲ノ瀬では化学合成生物群集の本格的調査を行った。

深海域の化学合成生物群集について、

- ① 生理生態学・分類学的研究
- ② 深海生物の飼育手法の検討
- ③ 生化学・分子生物学的研究

の3つのテーマを設けて行なった。分類学的・生理生態学的研究では、化学合成生物群集を構成する動物相を把握するために、化学合成生物群集の中で重要な位置を占める軟体動物等の分類学的研究を行い、日本周辺のみならず世界各地にいる化学合成生物群集との比較を行った。深海生物の飼育手法の検討では、ユノハナガニやオウギガニ類の飼育を継続し、これらのカニは3年以上の長期にわたる飼育に耐えることから、今後の本格的な各種生物実験に供することが可能となった。また、鹿児島湾から採集したハオリムシ類についても硫化ナトリウムを添加することにより飼育に成功した。生化学・分子生物学的研究では、シロウリガイ・

ハオリムシ類の持つ活性物質、脂肪酸、抗菌物質の検索を行った。また、シロウリガイ類・シンカイヒバリガイ類・ハオリムシ類・版足類から遺伝因子の抽出を試み、一部陸上生物との比較に着手した。

一方で、全海洋のプレート境界域に存在する化学合成生物群集間についての比較研究も行った。第一段階としては、相模湾の化学合成生物群集と類似した環境にあるカリフォルニア州モンテレー湾の群集について、モンテレー湾水族館研究所 (AQUAL) と共同で両群集の生態学的比較を遂行している。

5) 緊急研究など

① 「海底変動に関する研究」

(期間：平成6年度) (委託者：科学技術庁)

本研究は、平成6年12月23日に八戸沖日本海溝で発生したM7.5の地震にかかわる平成6年度科学技術振興助成費による緊急研究として実施された。当センターにおいては、(1)海底ステーションによる環境変動観測、(2)海底地震計による余震観測、について実海域調査を行い、地震活動に伴う断層や海底地滑り等の海底変動と地震活動との関連を明らかにすることを目的として実施した。このため、平成7年3月、海洋観測船「若潮丸」により本震の震源南側の余震が多く発生している地域に海底地震計3基、海底ステーション1基を展開し観測を行った。

海底ステーションは八戸沖日本海溝陸側斜面(北緯 $40^{\circ}07.62'$ 、東経 $143^{\circ}59.15'$ 、水深4,220m)に約20日間設置され、海底直上(水深4,220m)の流向・流速、濁度、ビデオ映像、海中音響のデータが、また海底上約35m(深度4,185m)の流向・流速、濁度のデータが得られた。海底直上において得られた流向・流速・濁度の変動によると、流向は $90^{\circ}\sim 270^{\circ}$ の間で変動し南向きの流れが卓越しており、流速については、平均流速 7.2cm/sec 、最大流速 21cm/sec で、約12時間周期の変動が卓越していることがわかった。また、ビデオカメラと濁度計により3月19日の06時~12時にかけて激しい濁りが確認された。

海底地震計は3基設置したが、観測期間中に海底地震計を回収することができなかったため、余震分布については、東北大学の陸上での観測結果を見せて頂いた。位置や深さの精度は望めないが、大きな余震の有無についての情報は得られるため、海底ステーションデータとの比較に使用した。

余震分布と海底ステーションで得られたデータを比較した結果、今回観測された濁度の上昇は、余震による斜面崩壊よりも強流による海底変層の堆積物の巻き上げによる可能性が高く、余震に誘発された斜面崩壊の痕跡を捉えるには至らなかった。

また、海底ステーションでは、3月6日15時20分頃3月12日13時40分頃に時計回りのずれが観測されたが、この変化に対応するように、3月6日15時23分にはM5.0、3月12日13時40分にはM5.6の地震が発生している。特に3月12日13時40分の地震は、震源リストによると観測期間内最大の余震であった。海底ステーションの方位変化と余震の発生時刻がほぼ一致していることから、海底ステーションの方位変化はこれら余震活動によって引き起こされた可能性が高いと考えられる。今回の観測期間中には、地滑りや斜面崩壊等の大規模な海底変動にかかわる現象を捉えることはできなかった。地震活動の変化と海底変動現象との関連性をより的確に把握するためには半年から1年単位の長期観測が必要である。

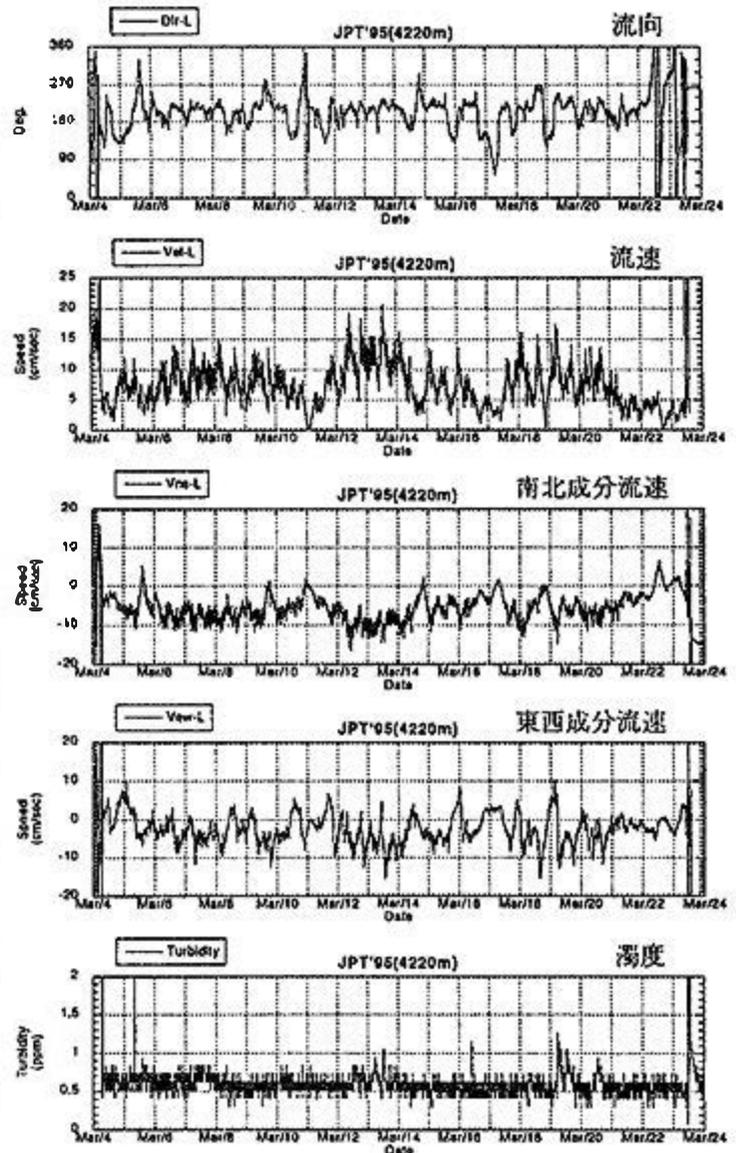


図-2 海底地震計における流向・流速及び濁度の時間変動
観測期間：1995年3月4日~24日、設置水深：4,420m

6) 国際共同研究

①「海底地震計を用いた地震活動及び深部構造の研究及び火山活動とマグマ溜りの進化に関する研究」

地球内部から海洋・大気への熱・物質のフラックスの相当部分は、大洋中央海嶺及び背弧海盆の海嶺に於いて、活発な熱水活動・火成活動を通して起こっていると考えられている。本研究に於いては、これらの海域での海底長期観測等の手法を通して、地球環境変動を左右する重要な因子の一つであるこの地球内部からのフラックス量を定量的に評価することを目的とする。そのため、国際的な海嶺研究組織であるインターリッツ計画と連携し、海嶺域に於いて、熱・物質のフラックスの定量的な観測研究を行う科学技術振興調整費による「海嶺におけるエネルギー・物質フラックスの解明に関する国際共同研究」に参加し、そのうち、

② 海底地震計を用いた地震活動及び深部構造の研究

① 火山活動とマグマ溜りの進化に関する研究の2項目を分担するものである。

③ については、海嶺の拡大の一つの指標である自然地震・海底火山活動の性質を明らかにするとともに地震波を使って海嶺及びその深部の構造を明らかにすることを目的とする。また、④については、大洋中央海嶺・背弧海盆等の海底拡大域における海底火山地形・構造等を明らかにするとともに、海底火山・熱水域での活動度の変化や海底火山地形・構造等とマグマ溜りの消長過程等の因果関係を解明することを目的とする。

尚、火山・熱水活動域の活動の把握、特に岩石学的手法による研究については、岡山大学理学部へ再委託を行った。

平成6年度は、潜水調査船「しんかい6500」および支援母船等「よこすか」により、南米沖の東太平洋海嶺南東部海域に於いて調査航海が行われた。また、仏国調査船「ラタラン」により、南太平洋北フィジー海盆に於いて調査航海が行われた。

④ 「しんかい6500」/「よこすか」航海

MODE94航海のうち、LEG 3、4が本研究の航海である。行動日程は、LEG 3が9月14日バルボア港出港、10月19日バルパライン港入港、LEG 4が10月26日バルパライン港出港、11月30日バベエテ港入港であった。

上記③については、Leg 3では6台、Leg 4では7台の地震計を設置し、自然地震観測を行うと共に、エアガンによる構造調査も行った。自然地震の観測では、LEG 3で調査した南緯18°06'においては、LEG 4での南緯18°22'とは対称的に多くの微小地震波形が観測された。LEG 3のS3では、15日間に341個の地震を

記録した。これらの地震のうち他の地震計でも観測できたのは5個であった。LEG 4のS2では、15日間に19個の地震を記録し、これらの地震で他の地震計でも観測できたものはなかった。LEG 4で観測された地震はやや低周波でほぼ単一周波数の単純な減衰波形を示す特殊なものである。LEG 3でもこのような波形が観測されており、海嶺の軸部において活発な熱水活動や火成活動の痕跡が潜水船で観測されていることから、これらの特徴的な波形と熱水活動や海底下のマグマ移動との関連が注目される。

上記④については、昨年度の「メルビル」航海により得られた大洋中央海嶺・背弧海盆等の海底拡大域における広域的な海底火山地形・構造・岩石組成等の結果を踏まえて、熱水サイト、重複拡大軸などに潜航し、海底拡大の過程を示す溶岩湖や溶岩柱とそれに伴う低温の熱水活動、船部のグラブベンに沿った高温の熱水活動などを調査した。この結果から、拡大によって中軸谷が発達し、谷の壁を作るグラブベンの断層を通過して高温の熱水活動が起こり、ときおり溶岩が噴出して谷を満たし、その後は余熱による低温の熱水活動があるという、一連の海底拡大による海底火山地形・構造の発達の過程を解明した。また、岩石の採取を行い、その成分を分析して、岩石学的手法による火山・熱水活動域の活動の研究を行った。

④ NOFI 航海

日仏共同研究NEW STARMERに基づき計画され、実施された、仏国調査船「ラタラン」による北フィジー海盆北部調査航海「NOFI 航海」に参加した。「ラタラン」の行動日程は、8月26日ヌメア港出港、9月18日ヌメア港入港であった。

本調査海域は、南西太平洋海域での拡大（リフト）系を持つマイクロプレート環縁海群の中で最大規模のものである北フィジー海盆のうち、従前のSTARMER計画等の対象から外れていた同海盆北部を調査対象とした。本調査海域にはほぼ東西に延びるSouth Pandora Ridgeと呼ばれる海嶺があるが、ここでは新たな拡大を示唆する証拠がこれまでに得られており、仏国研究チームによって「ラタラン」を用いた調査航海が提案され、採択されたものである。

調査船「ラタラン」には、SIMRAD社製マルチビーム音響測深装置BM12D、船上重力計、プロトン磁力計、3.5kHz音波探査装置、6チャンネル反射法地震観測装置が装備され、調査海域内での航走中は常時これらの装置による地質物探査が行われた。この他、地質調査所より船上3成分重力計を持参し、航途中常時測定を行った。またこれらの調査の結果を受けて、適宜ピストンコアによる地質物採取、ドレッジによる岩石採取を行った。

結果として、調査海域に当たる $12^{\circ}\text{S}\sim 15^{\circ}\text{S}$ 、 $171^{\circ}\text{E}\sim 178^{\circ}\text{E}$ の範囲の海嶺は、計8箇の海嶺セグメントより成り、西部程中軸谷が発達していること、これらが $N30^{\circ}\text{E}$ 方向に斜交拡大していること、拡大速度は、地磁気データの解析から約 $1.6\text{cm}/\text{年}$ と推定されることが明らかになった。また、地殻のアイソスタシー(均衡)については、海域東部と西部とで性質が異なっており、前者はモホ面の深さ迄でエアリーのアイソスタシーが成り立っており、また後者は表面の地形の荷重が一部地殻の仮想的な弾性体としての性質によって支えられていることが明らかとなった。これについては、海域東部の方がより活発な火成活動が起きていること、海域西部は海嶺での火成活動が活発でなく、地殻及び上部マントルが固いままの状態を維持し、海嶺での噴出物による荷重を支えるのに十分な強度を保っていることが考えられる。

7) 受託研究

①「海底ケーブルシステムを用いた多目的地球環境モニターネットワークの開発に関する調査」

本研究は、既設の沖縄ーグアム間海底同軸ケーブル(TPC-2)を用い、海洋底における固体地球科学及び海洋学上の諸現象を、長期間、リアルタイムで観測するモニターネットワークを構築するために必要な基礎技術、観測対象及び観測機器等を検討するフィージビリティ・スタディである。

基礎技術の開発に関しては、海底観測装置からTPC-2同軸ケーブルへの信号/電力の結合方式、信号伝送方式、電気/光各種水中コネクタ、電源装置、分岐光ケーブルとその敷設方法、ルート調査、装置の設置/結合時の各種海底作業等の項目に分け、個々の項目毎に検討を加えた。特に、海底観測装置から同軸ケーブルへの信号/電力の結合方式については、直接分岐結合方式、電磁結合方式、電気結合方式の3方式が候補として挙げられ、それらの信頼性、経済性、実現性について比較検討を行った。また、開発技術WGを開催し、上記の各検討項目についての意見交換を行い、そこで得られた知見を加え、検討結果をまとめた。

観測対象としては、海底地震観測、海底火山噴火等の音響観測、海底地震変動観測、津波観測、水素イオン指数・溶存酸素量等の化学計測、地中温度・C1D・流向・流速等の物理計測、移動体による観測の各項目が挙げられ、それぞれの観測対象について開発が必要な観測機器や観測技術の検討を行った。特に、低消費電力化や、データの信頼度を確保するためのキャリブレーション方法等が各観測機器に共通の課題として検討された。また、システム活用WGを開催し、上記の各検討項目についての意見交換を行い、そこで得られ

た知見を加え、検討結果をまとめた。

●「深海モニタリングシステム開発の予備調査」

本調査は、日本原子力研究所において深海(約5kmまで)の放射能レベルを調査するシステムを開発するための予備調査を目的として実施した。このため、当センター所有のディープ・トウシステム等に搭載可能な放射能測定装置を整備し、深海域における自然放射能レベルのモニタリングや、データ解析を行うための調査を実施する。本年度は、前年度整備した深海用放射能測定器の深海域における性能試験を行うため、ディープ・トウシステムの曳航ケーブルを介して情報を船上に伝送するためのインターフェースを整備し、実海域試験を行った。

今回整備した深海用放射線測定器の実海域性能試験は、平成6年10月に行われた奥尻島南西沖ならびに同北西海域において実施した。放射能測定装置水中部をディープ・トウカメラに搭載し、センサは海底を曳航してインターフェースを介した放射能レベルのデータが取得できることを確認した。なお、データの収集解析方法、ディープ・トウでの運用方法などソフト面の改善が必要と思われるが、ハード面については初期の目的が達成された。

8) その他の研究

①「深海底境界層内の物理構造の研究」

本研究は、海底直上の流れ・濁度等の物理量の計測手法を検討し、センター所有の深海探査機器を利用した深海底境界層内の流れ等の観測手法の確立を目指すとともに、得られたデータを基に境界層の流れ場の構造を解明することを目的として実施された。本年度は、実海域で得られたデータの解析及びモデル実験のための実験水槽の製作、実験を行った。その結果、モデル海域として選定した駿河トラフにおいては、平均流速の増加にともしない流れ場は等方性乱流に近づくことがわかった。また、内部波の海底斜面への影響を調べるために実施した水理実験では、斜面において内部波によると思われる流れが生成されることが確認できた。

2 深海開発技術部

(1) 研究開発の方針

1) 深海開発技術部は、深海を調査するための大型機器を開発している。これまでに、有人潜水調査船「しんかい2000」及び支援母船「なつしま」、3,000m級無人探査機「ドルフィン3K」並びに有人潜水調査船「しんかい6500」及び支援母船「よこすか」、また平成7年3月には10,000m級無人探査機「かいこう」がマリアナ海溝世界最深部での潜航に成功し、無事、開発が終了した。

2) 海洋観測技術の開発においては、現在、原子力船「むつ」の原子炉撤去後の船体を活用し、新鋭の海洋観測設備を搭載した世界最大級の海洋観測研究船へと改造する事業が、平成9年度の完成を目指して進行中である。完成すれば、太平洋での広範囲にわたる観測や、特に、従来から観測データが欠如していた荒天海況下での観測が推進されることになる。

3) 今後は、海底下地殻内部の調査を進めるとともに、技術進歩を踏まえて新たな深海調査機器の開発を進める。

具体的なテーマとしては次のようなものがある。

①海洋観測ブイシステム

地球環境変動に果たす海洋の役割の研究の必要性が世界的に確認されており、当センターでも海洋観測ブイネットワーク構想が進められている。この構想に基づき、広範な海洋を同時、立体的、継続的に観測するために低緯度域から高緯度域までの広い設置海域を考慮しつつ、長期間、リアルタイムで高精度のデータを収集でき、耐久性に優れかつ船舶による設置、回収、保守作業の容易な高性能の海洋観測ブイシステムを開発する。

②深海掘削船システム

地球の歴史や構造の究明、プレートテクトニクスの解明と地震予知、地球環境変動メカニズムの理解を推進するためには、海底下深部地層を採取するとともに、海底下深部に観測機器を設置する必要がある。これらを実現するため、深海域において、海底下深くの地層まで掘削できる深海掘削船システムを開発する。

③水中音響技術に関する研究開発

電波の届かない海中において、様々なセンシング通信を行うために、音波が用いられている。そのために必要な基礎的な研究・開発（信号処理技術、送受信器の研究等）及びそれらに伴う超音波水槽や実海域での

計測を行っている。また、センターの所有する潜水船や船舶の音響機器を含む航法システムについての研究・開発も併せて実施している。

④自律型無人潜水機の開発

これまで、当部が開発してきた有人潜水調査船「しんかい2000」及び「しんかい6500」並びに有線無人探査機「ドルフィン3K」及び「かいこう」は、いずれも大型の船上設備を必要とするため、支援母船が必要不可欠で、建造及び運航に多額の費用を要しており、このようなシステムを多数建造運航することは不可能である。この為、専用の支援母船を必要とせず、長期間海中に留まり、TVカメラやソナーの情報に基づき、観測を行うことのできる自律型無人探査機を開発する。

4) さらに、今後、海中動力源、耐圧材料、コンピュータ制御等基本的な技術の進展を踏まえながら、人類が地球上で繁栄していくために必要とされる研究開発を進めていく方針である。

(2) 研究開発の概要

1) 海洋観測ブイシステム

海洋観測ブイシステムの開発は平成4年度から開始され、平成4年度には基礎調査、続く平成5年度には設計研究及び設置海域別のブイの概念設計を実施した。本年度は概念設計の結果に基づき、実用機としての観点から具体的なブイの仕様を設定し、平成7年度に実施を予定している基本設計及び実証実験に備えるとともに、実証実験計画について、計画の概要及び実証実験機の仕様の策定を行った。また使用を想定している電磁誘導モデムについて、性能及び効力確認の為のデータ伝送実験を行った。

2) 深海掘削船システム

深海掘削船を構成する船体システム、DPS、コアサンプリングシステムについての検討を行った。また、主要要業技術の検討として、2,000m級ライザーシステムの検討、ウェルコントロールシミュレーションの初期的検討、能動制御ライザーハングオフ装置の機型実験並びに実システムとしての適用形態についての検討などを行った。

3) 水中音響技術に関する研究開発

音響によるデータ通信技術の研究、及び海底地形を調査するための音響機器へのサイドスキャン機能の付加のための研究を行った。また、支援母船「なつしま」の音響航法システムの改修を行い、実海域での性能試験を順調に終了し、実運用を開始した。

4) 航定型無索無人潜水機の研究開発

本研究は平成5年度から海洋科学技術センターと住友電気工業が進められ、自律して水中を航走する無人潜水機を開発している。この無人潜水機は決められた経路に従い、海中を自由に航走するための試作機である。このため、比較的小型の無人潜水機で、平成6年度は以下に述べる機体の設計・製作の一部、電子機器を中心とする制御装置の一部および観測装置の一部を製作した。

5) 「げんたつ500」を用いた深海生物生息分布調査システムの研究開発

福井県と海洋科学技術センターで平成元年から3年まで行われた地域共同研究では、細径ケーブル無人潜水機が開発された。実際に実海域で運用されている無人機を利用して、海底付近を航走する無人潜水機に必要な自律機能を調査し、開発した。

(3) 主な研究の内容

1) 海洋観測ブイシステムの開発

地球環境変動に対処するため、全地球的規模での海洋観測の必要性が世界的に認識されており、政府間海洋学委員会（IOC）において、世界海洋観測システム計画（GOOS）が検討されている。わが国としては、極域及び周辺海域を含む太平洋（世界海洋の1/2、地球表面の1/3）の海洋観測を積極的に行い、世界に貢献する必要がある。この広範な海洋を長期間、継続的、立体的にかつ多種類の海洋データを高精度で観測するためには、表層係留ブイを中心とした海洋観測ブイシステムを広範な海洋に多数展開する必要がある。しかしながら、現行の海洋観測ブイシステムは、耐候性、寿命等に問題がある。本研究は、長期間、高精度のデータを収集できる高性能の海洋観測ブイシステムを開発するために行うものである。

平成6年度は、平成5年度の概念設計結果を踏まえ、実用機としての観点から、また、ブイの展開が低緯度海域から始められる事から、低緯度用ブイを中心としたブイシステムのより具体的な仕様諸元の設定を行い、平成7年度実施予定の基本設計及び実証実験に備えるとともに、実証実験計画につき、その概要及び実証実験機（プロトタイプブイ）の仕様の策定を行った。

またブイに搭載する各種機器類の検討評価の一環として、特に水中データ伝送用電磁誘導モデムについて当所の岸壁にて性能・効力確認試験を行い、使用可能である事を確認した。

① ブイシステムの仕様設定

概念設計では、装備する計測器の数及びその係留

（設置）深度等を最大の場合を想定して諸検討を行ったが、実機においてはブイ設置海域、観測項目等によりその構成が変わってくる。現在のところ西部太平洋赤道海域を中心にブイを展開する事が考えられているので、同海域（低緯度）用のブイという事で概念設計の結果をリファインし、表-1に示す様にブイシステムの概略仕様を設定した。また図-1にブイシステムの概念図を示す。

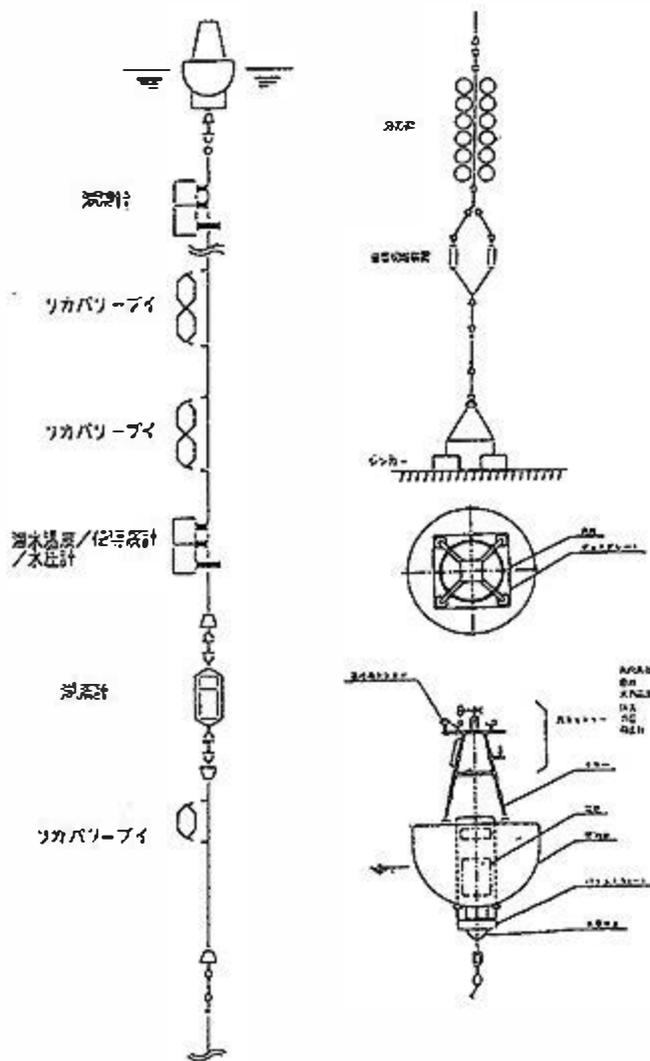


図-1 海洋観測ブイ概念図

表-1 ブイシステム概略仕様（低緯度用）

(1) ブイ浮体構造

形状	下部 半球型 / 上部 円筒型
寸法	直径 約2.5m
	高さ 約2.5m (浮体部)
	約4.6m (タワー頂部)
重量	約2.5m t f
構造・材質	浮力体：塩化ビニル系発泡体
	タワー：アルミ合金

(2) 係留索系

係留深度 最大6500m
伝送用係留索 ワイヤロープ(被覆付き)
係留索 ナイロンロープ
切離装置 音響切離装置+浮力体
リカバリーブイ シンタクティックフォーム
シンカー 水中重量 約3t

(3) データ伝送装置

水中データ伝送 電磁誘導モデム使用
衛星通信装置 インマルサット-C

(4) 電源装置

塩化チオニルリチウム一次電池

(5) 観測機器

タワー部 風向・風速計
相対湿度計
大気温度計
大気圧計
雨量計
短波放射計
傾斜計
方位計
水中部 CTD (伝導度/海水温度/水圧計)
CT (伝導度/海水温度計)
潮流計

② 実証実験計画について

海洋観測ブイシステムの外力条件(海潮流、波浪)に対する応答特性、耐候性及びハンドリング性等については、これまでの設計研究及び概念設計において、シミュレーション等により検討し、その結果に基づきシステム設計を行っているが、この設計方法の妥当性を検証するためにブイのプロトタイプ実証実験機を製作し、陸上試験及び海域での実海域試験を行う。

実証実験機にはブイの動揺計測装置(運動センサー、加速度計等)、風浪計測装置(相対水位計等)、係留索張力計及び一部の水上及び水中センサーを装備し、計測データは衛星通信を介して陸上に伝送し種々の解析を行う事としている。

実海域試験としては水深約4,000mの海域に約6ヶ月間設置することとし、現在のところ平成7年度の後半に試験を行う予定である。

③ 水中データ伝送用電磁誘導モデム

水中部に設置される各水中センサーとブイ本体間のデータ伝送には、当初電磁誘導モデムと有線のシリアル伝送(RS485)の併用を考えていた。これは電磁

誘導モデムによる伝送距離の限界点が明確でなかった事によるものであるが、結果的に係留索の複雑化、大径化及び各水中センサーを係留索とインライン化するために、ハンドリング性の低下等の問題を派生させる事となった。

そこで、ブイに搭載する各種機器の検討評価の一環として、特に電磁誘導モデムについて実機を用いて当センター岸壁で確認試験を行い、現在想定している伝送距離(低緯度用ブイの場合750m)で使用可能である事を確認した。この結果にもとづき、水中データの伝送は電磁誘導モデムのみで行う事とし、実機及び実証実験機の仕様に応じた事により、ブイシステムの小型化、シンプル化を図った。

2) 深海掘削船システムに関する設計及び要素技術の研究

深海掘削船システムは、海底下深部まで掘削し、その掘削孔から堆積岩などの試料を採取するとともに、孔内で各種の物理・化学的計測などを行うシステムである。それによって得られるデータを基にして、地球の地殻構造や地震発生メカニズムの解明、及び地球環境変動の研究などが行われ、地球科学に関する研究が促進される。これらの研究を通して、統一的地球像の確立が進められるが、深海掘削船システムは、その中で、非常に重要な役割を担うこととなる。本研究は、この深海掘削船システムを研究開発する目的で、平成2年度から続けられているものである。なお、平成6年2月には、ODP(国際深海掘削計画)、科学技術庁及び当センターにより、OD21(21世紀の深海掘削計画)に関する共同ワークショップが開催され、関係各国の科学者より、本深海掘削船開発計画に対して強い期待が表明されている。

平成6年度は、開発に必要な要素技術を中心とする技術全般の最新動向を、前年度に引き続き調査し、それらを本システムのおよび要素技術の研究に役立てるとともに、それらの技術的評価を行い、将来の技術協力やその技術の採用などの可能性を探った。

また、システムの設計研究として、船体システム、自動船位保持システム(MPS)、及びコアサンプリングシステムに関する研究などを行った。

さらに、主要要素技術の研究開発として、能動制御ライザーハングオフ装置に関する研究、大水深掘削対応ウェルコントロールシミュレーションの初期検討、ライザーシステムの検討を行った。

① 一般調査

海洋及び陸上において実施中、もしくは計画中の学術ボーリングプロジェクトの現状と動向を調査した。主に、ODPの反所工学開発委員会(TECOM)などを

調査対象とした。

② システムの設計研究

(a) 船体システム

計画基本条件として、環境条件、及び掘削関連作業等の稼働条件を、今年度までの研究の進展に応じて整理した。また、船体システムについては、最終目標である水深4,000m用のライザーが搭載可能であることを前提として、船体主要目、一般配置、船型、及び運動応答等についての検討を行った。

(b) 自動船位保持システム

DPSを装備する既存の掘削船について調査し、ライザー掘削作業限界等を考慮して、DPS計画基本条件を改めて設定した。また、その条件下での静的応答及び動的応答シミュレーションを行い、スラスト並びに主推進装置の所要力量の検討を行った。

(c) コアサンプリングシステムの初期検討

海底下地層をサンプリングする場合に必要なコアサンプリングシステムについて、学術掘削及び石油掘削等で用いられるものについて調査し、本深海掘削船システムに対する適用可能性や改良・新規開発の必要性について、概略検討を行った。

③ 主要要素技術の研究開発

(a) 能動制御ライザーハンダオフ装置

ライザーの下端を海底のBOP(暴噴防止装置)から切り離した状態など、ライザーを船体で吊り下げる場合に、船体動揺がライザーに影響をおよぼさないよう、動揺を吸収しライザー上端の変動力を低減する装置の検討を、昨年度に引き続き行った。今年度は、装置の全体構成、使用条件、技術的課題等について検討を行った。また、模型実験も行い、能動制御動揺吸収の有効性の検証、シミュレーション解析の精度検証、及び各種外乱要因のライザーの応答に対する影響の調査を行った。その結果、動揺吸収の有効性等が確認された。

(b) 大水深掘削対応ウェルコントロールシミュレーション初期検討

掘削孔内に地層流体等が浸入した場合に、地層圧力と泥水圧力がバランスする状態に戻すために、ウェルコントロールが必要である。本年度は、大水深に対応したウェルコントロールシミュレーションの初期検討を行い、その可能性や有効性等について検討した。

(c) ライザーシステム

本深海掘削船システムで使用する2,000m級ライザーシステムについて、最大限界水深を明確するため、数値計算による検討を行った。その結果、チョーク・ネルラインをチタン合金製ライザーパイプ、プーラーラインを鋼製とした場合に、限界水深が2,600mであることを確認した。また、4,000mライザーシステムについても、その成立の可能性を確認した。さらに、

ライザーマネジメントについて、必要となるハード/ソフトの初期的な検討を行った。

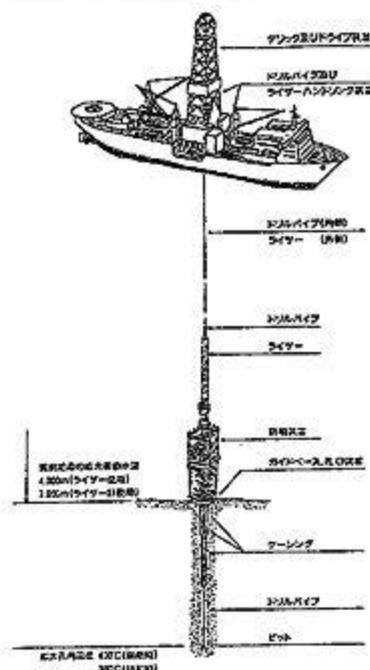


図-2 深海掘削船システムの概念図

3) 水中音響技術に関する研究開発

海中では、電波や光は、陸上と異なり到達距離が非常に短いため、カメラ等の光学機器を除けば、調査観測や通信の手段として、それほど有用ではない。そこで、海中では、陸上における電波や光の役割のほとんどすべてを音波に頼っており、水中音響技術に関する研究開発は、あらゆる海洋調査において非常に重要である。

深海開発技術部第2研究グループにおいては、この海洋調査に欠くことのできない水中音響技術に関する研究開発を、以下に述べるように多角的に実施している。

① 「なつしま」の音響航法システムの改修

潜水調査船システムにおいて、その調査活動のために音響航法システムは不可欠なものであり、高精度かつ高信頼性が要求される。しかし、「なつしま」に搭載されている音響航法システムは老朽化が進み現実にシステムのトラブルにより航法作業に支障をきたす事態が生じている。このため、旧システムに換えて、新しい音響航法システムを導入することになった。

本システムの構成を図-3に示す。基本的な設計概念は次の通りである。(1) 装置の二重化による信頼性の向上。(2) 船内LANによる分散処理システムの構築。

本システムは、SSBI処理器や、インタロゲータコマンド等を各2台持つことにより、不測の事態に備えると共に、各装置を、同一のパソコンで構成することにより、各装置を入れ替えても使用できるようにした。

さらに、これらの装置を船内LANで有機的に結合して、データを共有するようにした。この結果、各装置の負荷が分散され、パソコンレベルのものであるにも関わらず、ミニコンを使用していた旧システムよりも、様々な機能を付加することができ、運用も容易になった。

また、最新のGPS受信器を含む電波航法装置、測深データから自動的に海底の等深線図を描く等深線図作画装置、海底の画像を音波を用いて伝送する、画像伝送装置も装備する。

更に、今回新しいトランスポンダを4台導入した。

これまでのものに比較して、小型軽量（重量：約半分、長さ：約1割）になっており、設置・回収時等の取り扱いが容易になった。

平成5年度に、設計及び機器の製作、更に機能毎の単体調整を終了した。平成6年度は、5月に本船への機装、6月に実海域総合試験を行った。図-4にそのとき得られた音響測位による母船の航跡を示す。図のように、ばらつきが非常に少なく安定した測位結果が得られていることがわかる。また、図-5は電波測位による母船の航跡と等深線図を重ねて描いたものである。

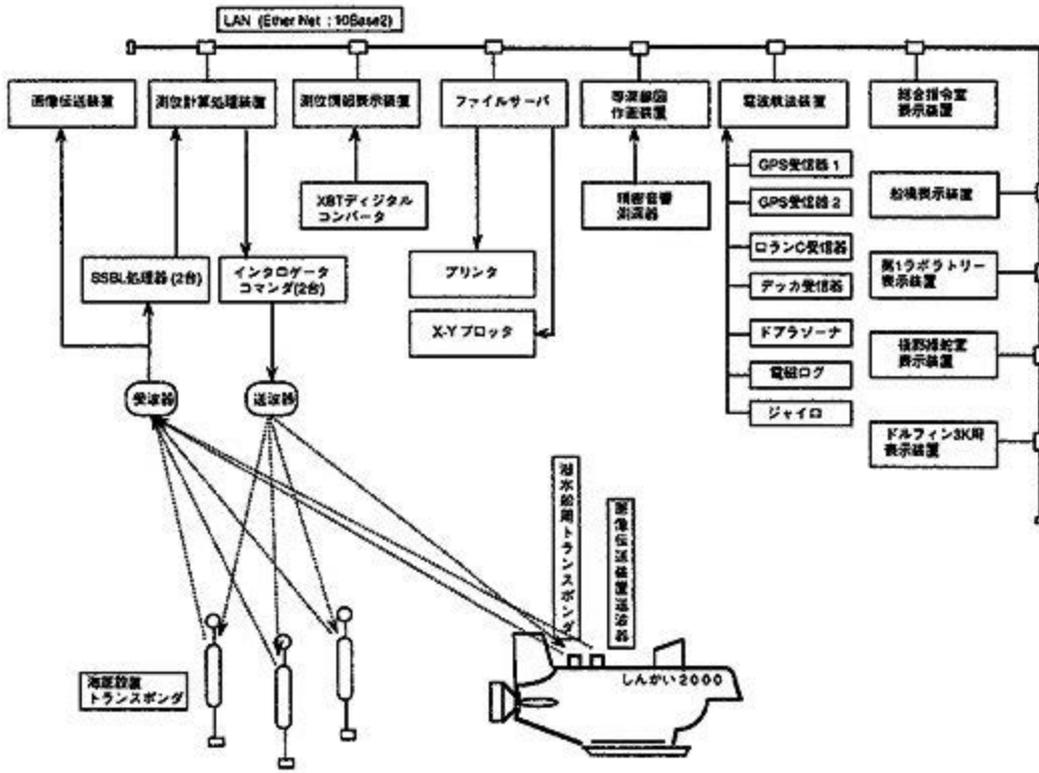


図-3 システム構成図

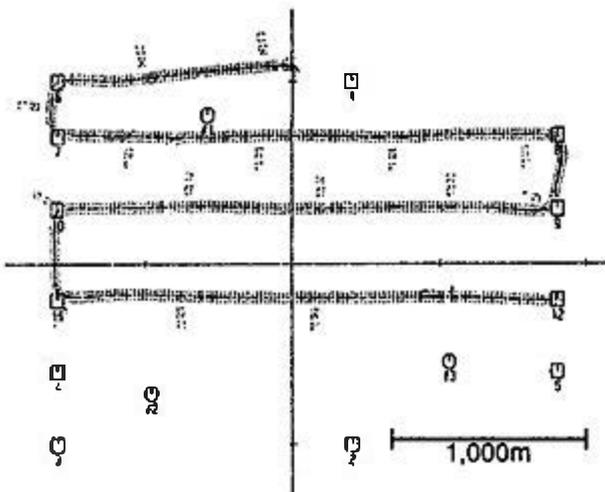


図-4 音響による母船の航跡

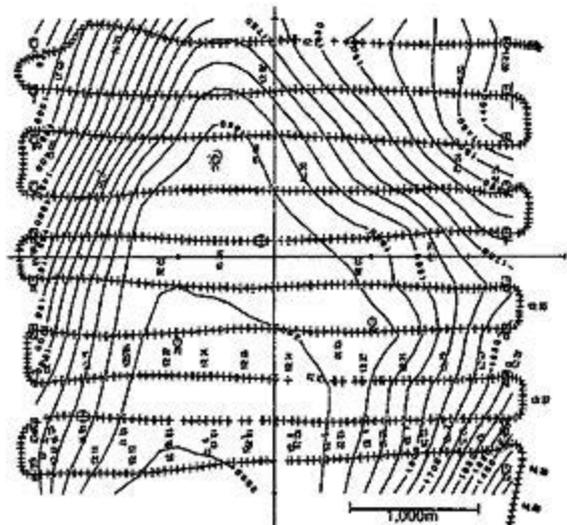


図-5 電波による母船の航跡および等深線図

②「よこすか」搭載のマルチナロービーム音響測深器に関する研究開発

本機器(以後MNBSと稱す)は、水深の約2倍の幅で精度良く測深できるほか、海底の反射強度を測定する機能を備えている。そこで平成4・5年度に、海底の反射強度と底質を関係づけるべく、海底反射強度の計測及び底質の採取を行い、データの検証を図った。平成6年度も続けて実海域試験を行い、海底反射強度データの計測を行った。

また、MNBSの送波ビームが $\pm 60^\circ$ まで伸びていることを利用して、測深図よりも微細な海底地形を表現できる。平成4年度に試験用受信回路を製作し、実海域試験を実施した。また、平成5年度は、この試験用受信回路の不具合を改善して、実海域試験を実施するとともに、リアルタイム表示器を製作した。平成6年度は、昨年度までに得られたデータの解析を行った。平成7年度に実海域試験を行う予定である。

③水中通信技術に関する研究開発

平成3年度までに、潜水船から支援母船までカラー静止画像を送送する水中画像伝送装置を開発したが、この技術をもっと発展させて、画像だけでなく様々なデジタルデータを伝送するための研究を行っている。

また、現状より更に観測の広域化を図るためには、衛星と通信可能な大型の海洋観測ブイを設置し、その周りの海底に観測機器を広範囲に展開する必要がある。その場合、観測機器とブイの間は、音響によるデータ通信技術を利用してデータの授受を行わなければならない。

平成6年度は、平成5年度に製作したデータ伝送試験装置を用いて、超音波水槽で誤り率等の試験を行い、データを取得した。

また、平成4年度にシミュレーションを行ってその有効性を確認した。データを符号化する方式についても併せて試験を行った。

4) 航走型無茶無人潜水機の研究開発

本研究は平成5年度から海洋科学技術センターと住友電気工業で進められ、自給して水中を航走する無人潜水機を開発している。この無人潜水機は決められた経路に従い、海中を自由に航走するための試作機である。このため、比較的小型の無人潜水機で、平成6年度は以下に述べる機体の設計・製作の一部、電子機器を中心とする制御装置の一部および観測装置の一部を製作した。水槽または実海域の試験で得られた結果は、広域を移動しさまざまな海洋計測を行う機能を持つ無人潜水機の開発に役立てる。

①機体の開発

図-6は航走型無人潜水機の概略を示す。長距離を航走する無人機の試験機の開発が目的なので、航走抵抗が小さくかつ軽量となるように耐圧容器がそのまま機体となる構造とし、全長が約2.8mの魚雷型にした。これより、試作する無人潜水機の重量(空気中)は約180kgf(設計値)で、耐圧容器が持つ浮力を用いて水中で中性浮力とする。このため、内部に搭載する装置の重量から必要な浮力を求め、機体となる耐圧容器の設計と製作を行った。機体の前部にはアクリルドームをもち、機体内部に組み込んだ小型TVカメラで水中の映像を観察できる。機体前面の観測ドームの構造を検討し、製作を行った。それぞれ500Wのモータで駆動するプロペラを搭載し、発生する推力により前進と回頭を行う。潜航できる水深は耐圧容器の強度で決まり設計では約50mである。

②観測装置の開発

無人潜水機の前面には観測用にテレビカメラを備え、水中の映像をファイバケーブルを用いた光通信により陸上でモニターすることができる。また、試験を行うとき、このケーブルを通じて無人機の内部に組み込まれた制御装置の情報や電源電圧を監視することが可能となり、制御装置に組み込んだプログラムのデバッグに役立てることができる。また、この無人潜水機は

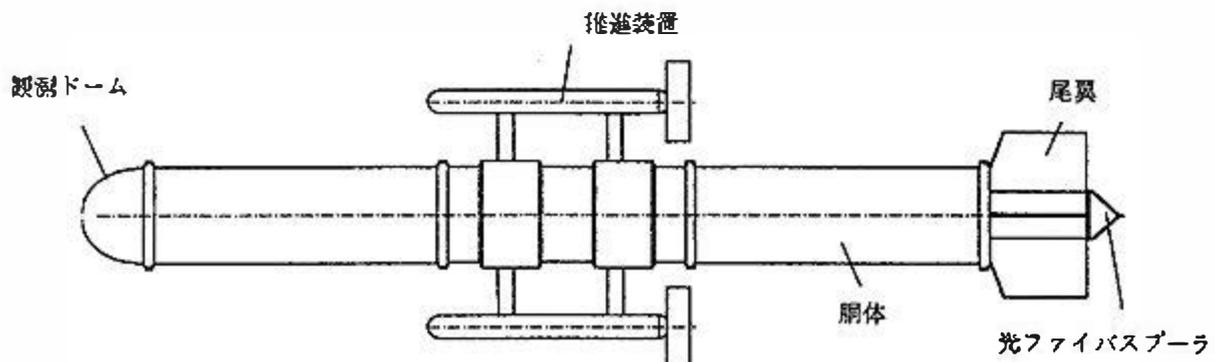


図-6 航走型無人潜水機の外形

広範囲に移動し、船舶などによる支援を受けないことを前提とするので、位置の決定に音響測位装置を利用することが難しい。このため、無人潜水機の測位は海面に浮上したときに、GPS受信機を作動させ自動的に位置を計測する装置を試作した。

●制御装置の開発

図-7は航走型無人機の耐圧容器内に収納する電子装置部のうちメインコントローラのブロック図である。このメインコントローラのほか、制御装置は機体の姿勢を計測し、姿勢を制御するコントローラ、GPS受信機との通信を行い、測位座標を他の測地系に変換するコントローラなど、タスクを分担する複数のCPUで構成される。各CPUはお互いに通信回線を利用して、演算結果やステータスなど必要な情報の交換を行う。また、電力消費を抑えるため、低消費電力型デバイスを多数利用している。運用時間は消費電力とバッテリー容量で決まるが、消費電力の見積ではおよそ2時間を予定している。平成6年度は、ハードウェアとしてモータ制御信号を発生するPWM基板、GPS受信機を搭載する基板などを製作し各ユニットの組み立てを行った。ソフト系では、電力管理のためGPS受信機制御、測地座標変換のほか、アナログ・デジタル信号の変換器や通信ポートをリアルタイムで制御できるハードウェア割り込み用ドライバを製作し制御装置に組み込んだ。

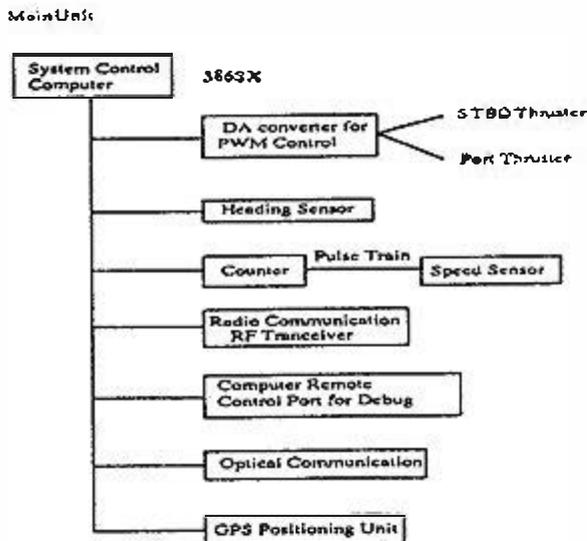


図-7 メインコントローラ

5) 「げんたつ500」を用いた深海生物生息分布調査システムの研究開発

福井県と海洋科学技術センターで平成元年から3年まで行われた地域共同研究では、細径ケーブル無人潜水機「げんたつ500」が開発された。現在「げんたつ」

は写真-7のように現在福井県水産試験場で運用され、ズワイガニなど海底に棲息する生物資源の調査を行っている。海洋科学技術センターと福井県水産試験場は平成6年度から、オペレータに代わり水中の無人機を自動的に操縦するシステムの開発を進めている。これにより、海底付近のあらかじめ決められた調査経路に従い「げんたつ」は航走でき、棲息する生物の密度の調査が効率的に行えるようになる。また、実際に実海域で運用されている無人機を利用して、将来的に海底付近を航走する無人潜水機に必要な自律機能を調査し、開発することができる。

①システムの概要

水中の無人機があらかじめ指定された経路に従って航走するには無人機の位置を測地系など地球座標系で正確に知る必要がある。汎地球測位システム(GPS)を利用すれば簡単に地球座標系で測位ができるが、水中では電波が伝搬しにくいので、海底付近を航走する無人機にGPSなどの電波測位を利用できず、海面にいる船舶などに搭載された音響測位による音響測位が不可欠である。しかし、音響測位は母船などの基準点と無人機の相対位置を計測するので、水中の無人機の絶対位置を知ることはできない。そこで、音響測位座標を支援母船の座標で変換して、水中の無人機の位置を絶対座標に換算し、無人機の航跡を求める。この経路と、あらかじめ指定した経路の比較は母船上の航行演算装置で行い、演算結果として得られるスラストの回転数を、「げんたつ」船上制御装置に直接入力する。平成6年度は以下のDGPSシステムの設計・製作と、既存の船上制御装置にインターフェイスを設け航行演算装置からスラストの操作盤が出力できるようにした。

②DGPSシステムの設計・製作

水中の無人機の位置を地球座標系で知るには、母船の位置をGPS測位し、得られた座標から無人機の音響測位データを座標変換して母船の座標と重ね合わせる。しかし、支援母船を基準とする狭い範囲を航走する無人潜水機では、母船のGPS単独測位は音響測位の測位精度より悪く、2つの測位結果を重ね合わせることができない。そこで、経常研究の成果から水中の音響測位装置と組み合わせて、無人潜水機の位置を地球座標でリアルタイムで正確に測位するために支援母船に搭載可能な写真-8に示すDGPS測位装置を試作した。DGPS補正にはRTCM 104 Type1メッセージを使用した。陸上での測位試験の結果では、数メートルの誤差が見られたが、GPS単独測位に比較して桁段に精度が向上し、音響測位座標系の基準となる母船の測位精度が向上することが期待でき、無人潜水機の位置を音響測位座標と組み合わせて地球座標系に変換できることがわかった。

③運動特性の評価

「げんたつ」は直流モータでプロペラを回転させ推進を得る。船上に置かれる航行演算装置はオペレータに代わりモータの回転数を制御し、無人機を航走させなければならない。オペレータはテレビモニターに映し出される映像から、無人機の色度を判断してジョイスティックを操作するが、コンピュータで無人機の運動制御を行うためには無人機の運動特性を知り、演算装置にプログラムしておく必要がある。そこで、「げんたつ」の運動特性を評価するため実海域において、オペレータが操作したジョイスティックの操作量を記録し、スラスタの伝達特性からスラスタが発生した推力を再現することができた。

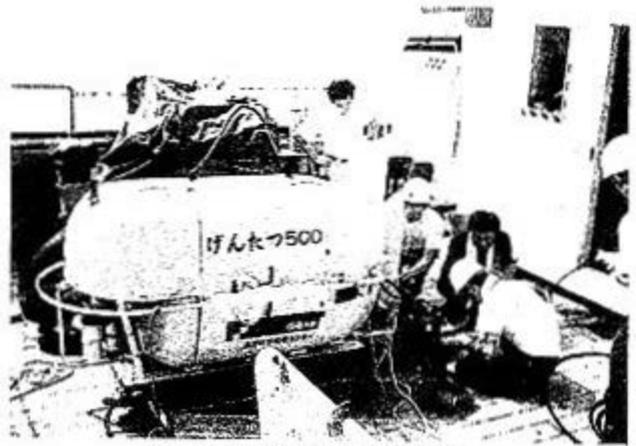


写真-7 運用中の「げんたつ」

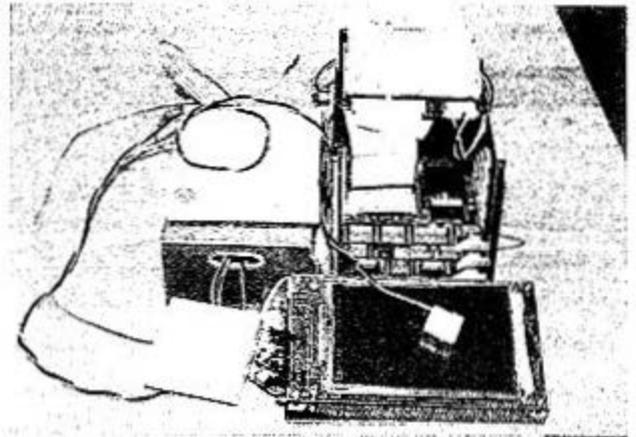


写真-8 試作したリアルタイムDGPS装置

3. 海洋観測研究部

(1) 研究開発の方針

地球表面の約7割を占める海洋の実態を地球規模で解明することは、地球環境変動の解明・予測のために不可欠である。このため、WCRP（世界気候研究計画）やGOOS（世界海洋観測計画）など海洋観測のための国際プログラムが推進されている。また、日米間では「太平洋総合観測研究イニシアティブ」として太平洋の総合観測研究を共同で行うべく計画が進められている。

海洋観測研究部は、これらの国際プログラムを踏まえ、北太平洋及び北極域を中心に海流変動、熱循環、大気・海洋相互作用等による海洋変動機構や海洋の基礎生態力の解明を目的とする海洋観測・研究、海洋大循環モデルの開発及び効率的な海洋観測に必要な革新的海洋観測技術の開発を推進する。更に、大型海洋観測船の航行時に向けて研究方針を検討すると同時に、海洋観測ブイの開発計画を進めている。

特に広大な海洋の観測は、組織的な観測による観測データの蓄積が重要であり、国内外の研究機関との協力体制の下で、独自の研究目的を持つ観測計画と実施が必要である。

1) 海洋観測研究

①太平洋熱帯赤道・亜熱帯海域総合観測研究

太平洋熱帯赤道海域は、太陽からの放射熱を最も多く吸収・蓄積する海域で、大きな海流が形成されており、これらの海流による熱輸送、海洋・大気相互作用、赤道湧昇等によって特徴づけられている。また、エル・ニニョ現象に代表される海洋変動を引き起こし、地球規模の気候変動の駆動源となっている。特に西部太平洋熱帯赤道域は、南赤道海流、赤道逆流、赤道反流、北赤道海流、インドネシア通過流などによる暖水の蓄積、散逸が行われている。この海域において衛星観測・係留ブイ観測によって海流変動を監視し、暖水プールの蓄積と散逸に関わる海洋構造変動過程の解明を海洋大循環モデルの開発と並行して進める。

黒潮を含む北太平洋亜熱帯循環域は、低緯度海域で太陽から受けた熱エネルギーを最も多く放出する海域であり、黒潮の果たす熱輸送量の定量的把握が重要である。海洋観測研究部は、水産部及び気象庁と共同でトカラ海峡に係留系を設置して、海峡部の流れを連年観測及び船舶観測を行い、熱輸送量を把握すると共にその変動機構を解明する。また、亜熱帯循環域の気候変動への果たす役割を究明する。

②北太平洋・北極海域総合観測研究

北太平洋亜寒帯海域は、北極域と共に熱循環過程の冷源であり、熱帯・亜熱帯海域の海洋・大気変動に呼応する現象が示唆され、全球的环境変動を決定する上で重要な役割を担っていると考えられているにもかかわらず、環境条件が過酷なために観測データが極めて少ない。

北太平洋亜寒帯海域では、アリューシャン列島を通じて行われる北太平洋とベーリング海間の海水・熱交換の実態や亜寒帯循環系による熱循環、海洋・大気間の相互作用などを明かにする必要があり、海洋観測の実施及び海洋物理過程の解明を行う。また、PICES（北太平洋の海洋科学に関する国際機構）においてもこの海域における海洋物理過程の研究推進が望まれている。

北極海域は、地球環境変化に最も敏感に反応し、海水の消長等に最初に変化が現れる一方、全般的な影響をも及ぼすため、その影響を評価することが重要である。また、海洋～大気間の熱交換過程に海水が介在しており、海洋～海氷～大気間の相互作用過程を船舶、水運用自動観測ステーション、係留ブイ等により長期観測すると共に海水変動をモデル化し、地球環境変動との関わりを定量的に評価する方法を確立する。

2) 観測技術の研究開発

①海洋レーザ観測技術の研究開発

海洋レーザ観測装置は、海洋生物生産の直接の指標である植物プランクトンの水平方向及び水深方向の空間的時間的分布及び消長を広域にわたり、迅速に観測することを可能とする革新的な装置である。海洋の炭酸ガス収支及び生物生産の評価を目的とするJGOS（合同全球海洋物質循環観測研究）においては、広域の海洋における植物プランクトン量の観測が必要とされ、衛星搭載の海色センサと組み合わせた観測手法の開発が期待されている。この海洋レーザ装置による植物プランクトン量の観測・把握及び衛星による海色センサデータの補正手法の開発を行う。

②海洋音響トモグラフィ技術の研究開発

海洋音響トモグラフィ技術は、広域の海洋の流れや水温の変動を立体的に実時間で観測を可能とする革新的観測技術であり、国際的に早急の実用化が望まれている。1,000km四方の海洋内部空間の流れ、水温構造を実時間で観測を可能とする200Hz送受信システム8基で構成される海洋音響トモグラフィシステムの開発を進めると共に、海洋構造解析に不可欠な解析技術の開発及び解析精度の向上を計る。また、海洋音響トモグラフィ技術の応用による海洋気候変動観測計画に積極的に参加する。なお、この研究開発は、海洋

音響トモグラフィプロジェクトチームによって実施している。

③人工衛星による海洋総合観測システムに関する研究開発

海洋の全地球的な実態解明と地球環境変動に及ぼす海洋の役割を明かにするための観測として、人工衛星による観測が大きな役割を担っている。衛星情報の処理・解析技術の確立、概存各種センサデータの有用性の評価を行いつつ次世代海洋観測衛星の設計仕様確定の支援を行う。なお、この研究開発は、海洋観測衛星利用研究プロジェクトチームによって実施している。

(2) 研究開発の概要

1) 海洋観測・研究

①太平洋熱帯赤道域の観測研究

平成5年度より開始されたプロジェクト研究「太平洋熱帯赤道域の観測研究」に引き続き、西部太平洋熱帯赤道域における暖水の蓄積及び散逸に関わる海洋構造を把握するための観測研究を行っている。この研究において、NOAA・PMEL（米国海洋大気庁・太平洋海洋環境研究所）と共同研究を実施し、PMELの赤道海上気象観測ブイの設置・回収の協力と観測データの共同利用を行っている。また、インドネシアと共同観測を行い、200海域内での観測を行った。

WOCB計画に関わる日本の取り組みとしての科学技術振興調整費による「海洋大循環の実態解明と総合観測システムに関する国際共同研究」（平成2年～平成6年度計画）において、「インドネシア通過流の観測研究」を分担、観測を実施した。

平成5年度は、熱帯太平洋モデルを75年間駆動した結果により、フィリピン東方海域における南東太平洋からの高塩分水の貫入が西部太平洋熱帯赤道域における熱塩循環と密接な関わりがあることが示唆されたが、平成6年度は、インドネシア通過流のメカニズムを研究する為に、インド太平洋海域の数値モデルを気候風と大気熱フラックスで95年間駆動して、観測結果と比較した。

②亜熱帯循環系の観測研究

亜熱帯循環系の海洋構造及び変動機構を把握することを目的として、水路部及び気象庁と共同でトカラ海峡に係留系を設置し、海峡を通過する黒潮流量を通年観測すると共に、トカラ海峡の周辺海域でCTD観測を行い、黒潮迂行に関わる知見を得た。

2) 北太平洋・北極域総合観測研究

本研究は、①観測により極域の海水、大気、海洋における短期及び長期変動の解明、②これらの年変動を

再現できる素過程モデルの構築、③素過程変動モデルを統合した極域変動モデルの開発、④極域変動モデルによる極域内変動と極域外変動との関係の評価、更に、⑤極域変化から域外変動推定の可能性の検討等を目的としている。平成6年度は前年度に引き続き、船着及び係留系により、アラスカ沖のパロー海峽谷を中心とするチュクチ海の多年氷縁辺海域の観測を行うと共に、海水変動モデルの開発に着手した。また、氷海用自動観測ステーション（IOEB）2号機により、4月～10月の間、北極海中央部永久氷域の観測を行った。また、平成7年1月には、科学技術振興調整費による「北極域における気候・水圏・生物圏の変動及びそれらの相互作用に関する国際共同研究」において「国際北極圏総合研究シンポジウム」を科学技術庁と共催により成功裡に開催した。

3) 観測技術の開発

①海洋レーザ観測技術の研究開発

海洋レーザ観測技術の研究開発において、平成6年度は、海洋レーザ観測装置による観測量から植物プランクトンの色素を求めるために開発した検出手法の実証試験を赤道湧昇域及び黒潮流域で実施し、その有効性の確認と基礎生産力の確認を行った。また、本研究に関連する科学技術振興調整費による「マイクロ波センサデータ利用等によるリモートセンシング高度化のための基盤技術開発（第1期：平成4年～平成6年度）」の中で「植物プランクトン量の把握の高度化に関する研究」及び「地球科学技術研究のためのグローバルデータセットの作成研究（第1期：平成5年～平成7年度）」の中で「海色評価手法の研究」を実施している。これらの研究実施の概要は3項で述べる。

②海洋音響トモグラフィ技術の研究開発

海洋音響トモグラフィ技術の研究開発において、平成6年度には、リアルタイムデータ伝送機能を有する200Hz送受信システム2基より構成される海洋音響トモグラフィシステムを平成7年3月に完成させた。また、ウズホール海洋研究所との共同研究として、Sテザー海洋音響トモグラフィシステムを用いた地中海トモグラフィ観測実験を平成5年1月から10月まで実施し、続いて、研究員1名をウズホール海洋研究所に派遣し、このデータの共同解析を実施した。更に、太平洋総合観測研究イニシアティブの一環として、ワシントン大学の協力を得て、米国ニューヨーク州セネカ湖において、200Hz低周波音源の総合特性試験を実施した。主な研究内容は第8項に記載されている。

③人工衛星による海洋総合観測システムに関する研究開発

当面の課題として、衛星情報の処理・解析技術の確立及び既存各種衛星センサデータの有用性を評価するために、海面高度データ及び海上風データの応用プログラムの作成を行った。また、海上風データについては、海洋大循環モデルに組み込んで、その有用性を検討した。主な研究の内容は第8項に記載されている。

(3) 主要研究開発の内容

1) 太平洋赤道・亜熱帯海域総合観測研究

①赤道赤海域の観測研究

本研究は、西部熱帯太平洋における暖水の集積と散逸の過程、及びその過程と同時に行進する海洋・大気相互作用を理解することを目的として実施している。

1994年4月～5月の航海は、インドネシア技術評価応用庁(BPPT)及びN●A太平洋海洋環境研究所(PMEL)と海洋科学技術センターとの共同観測として実施され、インドネシア人科学者1名、客船当電士官1名及びPMELのブイ技術者2名が乗船し、アトラスブイの展開・操縦のため乗船した。この航海は、図-1航跡により、CTD、XBT、船舶搭載ADCP(20m、50m、80mの3層)の観測を行った。

94年4月～5月、赤道近傍147°～132°Eにおける一般海況は海上風が2～3m/秒の貿易風であって平均の値を示し、表面水温も29°C以上で平均値を示した。又、水深20mの流向・流速もおおむね北西向きで30cm/秒程度の流速を示していた。赤道鉛直断面の表面は29°C以上で、28°C以上の水温分布が水深50m～100mに観察された(図-2)。又、34.4%以下の降雨に基づく低塩分水が広く表面から水深30m～70mまで分布して平均的プロファイルを示した。

南半球から北半球に輸送される高塩分水が、赤道上132°Eから147°Eまで水深100m～300mに分布していることをこの観測により初めて確認した(図-3)。

この1994年4月～5月の航海で設置し、1994年12月に回収した赤道147°EのADCPデータ(図-4)を見ると、水深100m～150mに20cm～40cm/秒の西向きの流れが5月から6月、7月に中断して8月から12月までであることが示されている。これは塩分分布と組み合わせると南半球からの高塩分水が水深100m～150mを西向に輸送されていることがわかる。高塩分水自体の分布は、水深100m～300mであるので水深150m～300mにある東向きの流れを示す高塩分水は、渦散散を伴う鉛直方向の循環を示唆するものと思われる。

赤道上水深100m～150mを西進する高塩分水は太平洋の西端、ハルマヘラ島の北のマルク海峡で太平洋を

離れてインドネシア多島海へ流入しているのが平成5年度の観測で確認されており、高塩分水の挙動につき新しい知見を加えた。

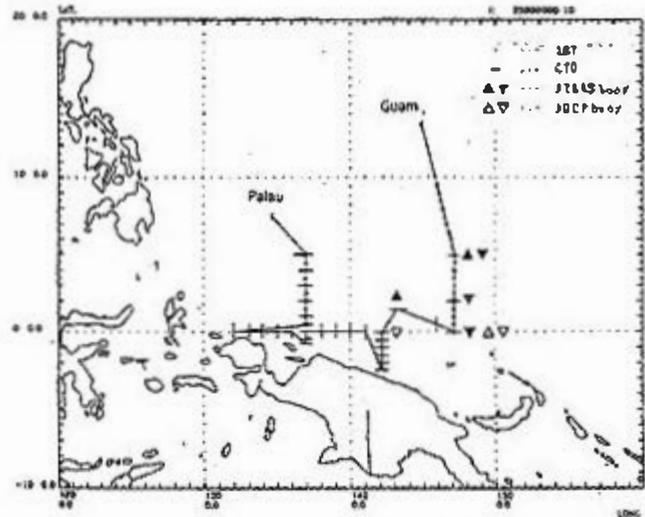


図-1 1994年4月～5月の航海の航跡図

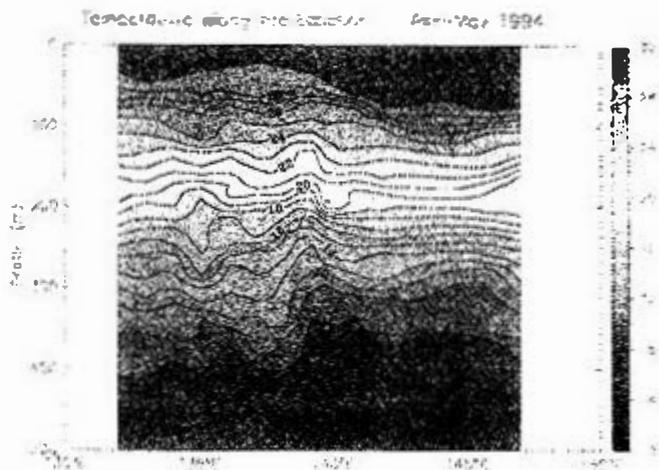


図-2 赤道における水温の鉛直断面図



図-3 赤道における塩分の鉛直断面図

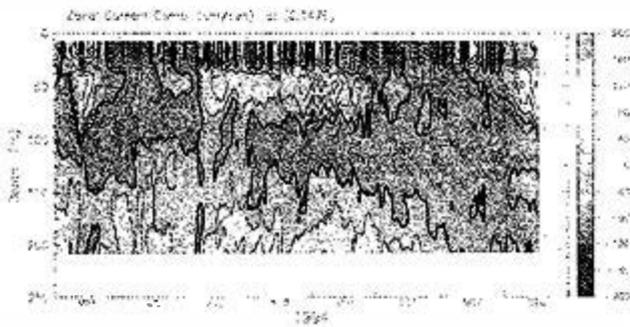


図-4 赤道147°Eにおける表面流速(東西成分)の時系列

②亜熱帯循環系の観測研究

この研究は、日本周辺から黒潮の源流域までを含んだ亜熱帯循環系の変動の把握及び赤道を中心とする海洋変動が亜熱帯循環系の変動とどのような相互作用をしているか明らかにすることを目的としている。本研究は黒潮の開発利用調査研究の一環であり、水産部、気象庁、水産庁との共同調査研究である。

平成6年度は、九州南方のトカラ海峡で黒潮流量長期連続観測および足摺岬南東のTOPEX/POSEIDON軌道沿いにCTD観測を行った。平成7年3月に行ったトカラ海峡の長期連続観測では、前年3月および9月に設置した係留系4系を回収し新たに6系を設置した。

平成5年3月および平成6年3月に回収した係留系のデータ解析を行ったところ、この期間のトカラ海峡通過流量の平均値は約30Sv (1Sv=10⁶m³/s)であり、過去に得られたCTD観測データから推定される地衡流量とはほぼ一致していることが確かめられた。また、トカラ海峡通過流量と日本南岸の黒潮流路変動の関連性について解析を行った。その結果、この期間においては黒潮が蛇行流路を取るときトカラ海峡通過流量が減少し、直進流路を取るとき流量が増大していたことが明らかとなった。

③評価手法の研究

等密度面座標海洋モデル(OPYC)を使い、インド洋・太平洋の海洋循環を模擬した。海域は、東経20度から西経70度、南緯65度から北緯60度までの、インド洋・太平洋海域で、水平解像度3度で海岸線と海底地形を定義したが、インドネシア海域は、解像度が30kmになるような高解像度を採用した。COADデータから、海上風、海上気温、海上湿度、雲量を採用し、大気から海洋への熱と乱流エネルギーの流入を計算した。風応力は、ヘルマンとコーゼンスタイン(1983)を使った。海表面における塩分は、レピタスデータに緩和(relax)させた。モデルは93年間積分して、表層が平衡状態に達したことを確かめた。

モデルは(表面水温、表面海流、赤道潜流、東太平洋の冷水質入、西太平洋の高塩分質入等)、季節変動を模擬した。図-5は、西経140度における2月の塩分の鉛直断面図、図-6は、東経160度における2月の塩分の鉛直断面図である。また、表面水温の変動の西進が模擬され、観測データと比較したところ、モデル結果と観測結果の間に位相ずれは見られなかった。

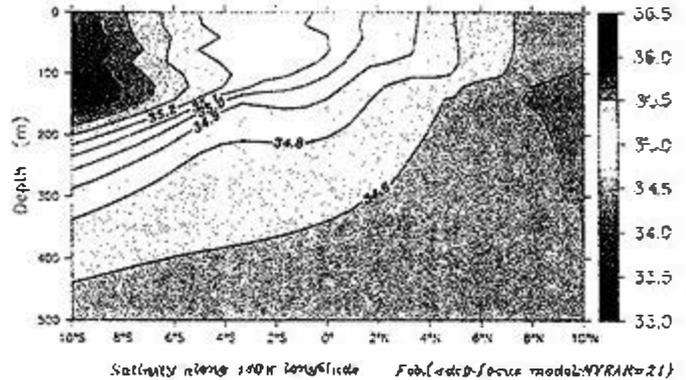


図-5 西経140°における2月の塩分鉛直断面図

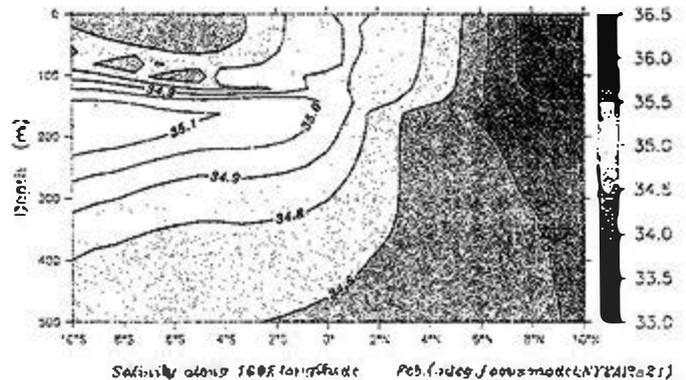


図-6 東経160°における2月の塩分鉛直断面図

2) 北太平洋・北極海域総合観測研究

海洋観測研究部では、平成6年度には2テーマの北極域の観測研究を実施した。1つは出資金による「北極海域総合観測研究」であり、他方は科学技術庁研究開発局地球科学技術推進室からの受託による「北極域における水圏の水、熱及び物質循環過程に関する観測研究」である。以下は、これらの平成6年度実施経過である。

●北極海域総合観測研究

北極域における変動は、北半球の気象、気候に強く影響するとされるが、その過程についてはほとんどわかっていない。そこで、本研究は、これを明らかにすることを目的として、平成3年度に出資金により開始

したもので、平成6年度は4年目である。

北緯67.5°以北は北極圏と呼ばれ、北極海のほか、これを取り囲むシベリア大陸や北アメリカ大陸の北部、さらにはグリーンランド北部が含まれる。北極圏の海洋、雪氷、並びに大気は年間を通じて大きく変動する。海洋科学技術センターでは、特に北極海部分に焦点を絞るとともに、これに、北極海～太平洋間の相互作用を考える上で重要なベーリング海（北部は冬期に結氷する）を含めた海域を広義の北極域として観測している。本研究では、観測により海洋、雪氷、及び大気の変動を観測し、年間変動を再現できるモデルを開発し、さらにこれらのモデルを組み合わせることで、海洋、大気、及び雪氷の変動を同時に考慮することのできる極域モデルを開発することがその具体的内容である。したがって、観測とモデルの開発を並行して進めているが、平成3～7年度の5年間で第1期と位置付け、海域としては北極海と北太平洋との接点であるベーリング海峽北部のチュクチ海を対象としている。

平成3～5年度の観測では、ベーリング海峽部からチュクチ海中央部に掛けての海域、並びにチュクチ海のアラスカ沿岸域において、夏期の卓越流観測を実施した。目的は、主として卓越流が輸送する熱の観測のほか、特にバロー海底峽谷における海盆～陸棚間水交換とこれに伴う熱交換の過程を観測した。平成6年度は、これらの観測に加えて、氷海における大気～海洋間の運動量並びに熱量の交換と、代表的海水の分類及び熱伝導率等の物性測定を実施した。観測は、船舶による夏期のみ観測と、海底設置型及び海中係留型両システムによる通年観測を実施した。船舶観測は、図-1に示す測線に沿って9月中旬から同10月中旬にかけて実施した。海盆～陸棚間水交換は、特に陸棚斜面の峽谷部において活発であることから、チュクチ海においてはアラスカ沖で最大のバロー峽谷に、音響式流向流速計と海中係留型システムを設置し、1年に及ぶ長期観測を実施した。さらに、人工衛星による海水観測も1年にわたり実施した。ただし、観測にはマイクロ波衛星を利用しており、衛星データの入手が1年後となるため1年遅れて解析している。大気～氷海間での運動量、並びに熱量の交換量の観測は、ゾンデと水上設置型観測システムにより実施した。

船舶観測は、米国政府科学財団が所有し、アラスカ大学が運航する耐氷観測船「アルファ・ヘリックス号」(図-8)を利用して行った。この観測は、日、米、ロの3ヶ国国際共同として実施され、わが国からは海洋科学技術センター、米国からはアラスカ大学、海洋大気庁太平洋海洋環境研究所(シアトル)等、ロシアからはロシア政府水理気象委員会北極南極研究所(サンクトペテルブルク)が参加した。そして、これらの観

測から、当該海域における卓越海流、海盆～陸棚間水熱交換、海水の物理的性質や年間の変動パターン、さらには大気～氷海間での運動量並びに熱量の交換過程に関して大いなる知見が得られた。

また、北極海のような過酷な環境下では、無人の自動観測ステーションが効果的であり、これの建造、海上試験を平成5年度までに終えた。平成6年度は、このステーションを4月下旬に北極点近傍に設置し、10月末まで北極海中央部永久流水域の観測を実施した。このステーションは、11月上旬に、グリーンランド東方に流出してきたため、回収した。1号機に比べて、この2号機では大部分のセンサーが正常に作動し、貴重な成果を上げた。

一方、これらの観測と並行して、北極海における海水の年変動を再現する海水変動モデルの開発を平成5年度に引続き実施した。海水の変動には2とおりの過程があり、1つは海洋の表層混合層が冷却、温暖化を繰り返すことにより結氷、融解を繰り返す熱力学過程、他方は、生成した海水が海流や風により移動し、水野の変形を生ぜしめる過程である。平成6年度は、平成5年度に開始した熱力学過程の鉛直1次元モデル開発を継続実施するとともに、緯度、経度、気象・海洋条件等により任意の海域の海水状況を予測を可能とする基本モデルを開発した。また、力学過程のモデル化も開始した。

②北極域における水圏の水、熱及び物質循環過程の観測研究

本研究は、科学技術庁研究開発局地球科学技術推進室が推進する振興調整費研究「北極域の気圏・水圏・生物圏における変動並びにそれらの相互作用の観測に関する国際共同研究」中のサブ・テーマとして受託し、実施したもので、平成6年度をもって終了した。

本研究の目的は、北極海におけるいくつかの代表的地点において、図-9に示す水上設置型の自動観測ステーションにより水上気象、雪氷、及び水下の海洋表層を長期にわたり観測することであり、科学技術庁が所掌する上記テーマにおいて、北極海の直接観測を実施する唯一のサブ・テーマである。海洋科学技術センターは、米国のウッズホール海洋研究所と研究協力協定を締結しており、10テーマを超える研究が両機関で共同で実施されているが、この観測研究もこの研究協力テーマの1つである。

この自動観測ステーションは、平成2～3年度にこの振興調整費によりウッズホール海洋研究所と共同で建造した第1号機に続く第2号機で、①に述べたものと同様である。第2号機の大部分は①の出資金により建造したものであるが、海洋物理学的観測用センサー類をこの振興調整費により増強し、観測を強化した。

この地盤により、海洋物理、海洋化学、海洋生物学と多岐に及ぶ観測が強化されたのみならず、この種の通年観測としては世界的に例のない意欲的、先駆的なものである。観測データは気象衛星を利用したリアルタイム伝送システムであるアルゴス・システムにより逐次伝送される。この観測により得られたデータは現在も解析中である。

また、平成7年1月には、科学技術庁気波研究交流センターにおいて、わが国初の、国際的な北極圏総合研究シンポジウムを開催し、振興調整費による5年間の北極研究の成果を発表するとともに、当センターの出資金による北極研究成果のほか、一般の北極研究の成果を発表し、情報交換を図った。そして、この振興調整費研究により、北極研究に対するわが国の機運の高揚、並びに礎固めが完了し、その目的を十分達成することができた。

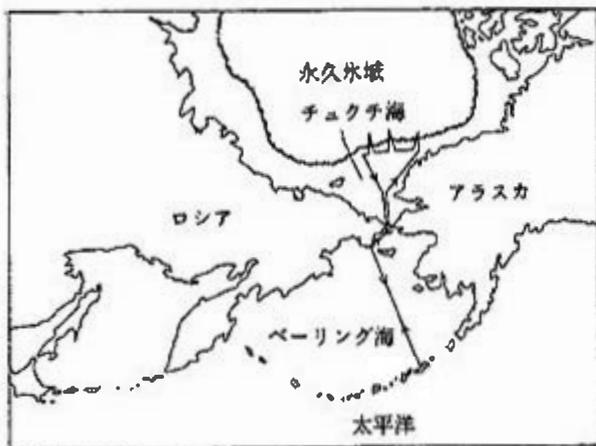


図-7 北極圏観測線図



図-8 観測船「アルファ・ヘリックス」

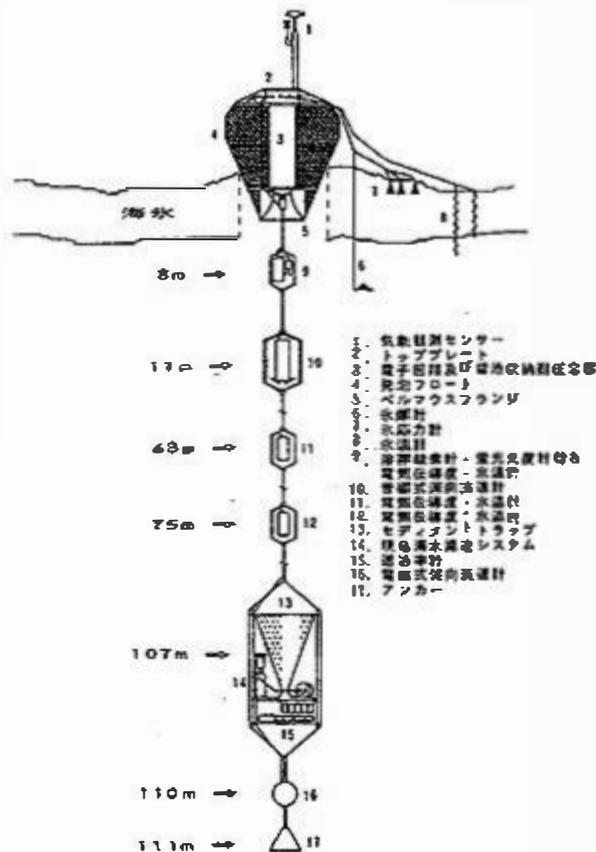


図-9 氷海用自動観測ステーション

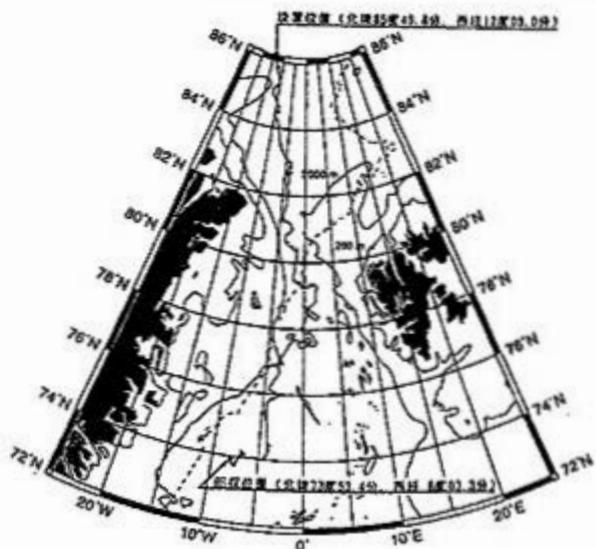


図-10 氷海用自動観測ステーションの移動軌跡

3) 海洋レーザ観測装置による植物プランクトン観測

海洋の植物プランクトンを効率よく観測するための装置として、海洋レーザ観測装置を開発し、赤道直下、赤道湧昇帯海域、黒潮に沿った海域において、レーザ励起の植物プランクトンからの蛍光像からクロロフィル-*a* 濃度を推定することを目的に実験を繰り返してきた。この結果、外洋性の植物プランクトンに関して、相関性の良い経験式を開発してきた。

これに加え、レーザ励起の植物プランクトンからの蛍光強度の昼夜変動が確認され、この昼夜変動の機構を解明すべく観測を継続した。

また、植物プランクトンの基礎生産力を計測すべく溶存酸素法と、¹³C (カーボン13)法による現場法と、疑似現場法による計測比較実験を行った。

1994年5月にパラオからフィリピン東方海域を北上し、沖縄西方から東シナ海のPN (ポリューション・ナガサキ) ラインに沿って東経124度線まで至り、北緯31度線に沿って東シナ海を東海し観測を実施した。

この観測では、フィリピン東方海域の外洋系の海水と、東シナ海陸上の河川からの流入水を含む海水との植物プランクトン生産機構の異なる海水を対象として、昼夜変動の検証と、基礎生産力の観測を実施した。

1994年11月にグアムから南下し、赤道に沿って東進し、マジュロにおいて帰途後、更に赤道に沿って西経165度まで東進し、その後マジュロへ戻る航路において観測を実施した。この観測では、赤道湧昇系の栄養塩濃度の高い植物プランクトン濃度の高い海域と、西部太平洋側の栄養塩濃度が低く植物プランクトン濃度の低い海域において、5月の海洋観測と同様に昼夜変動の検証と、基礎生産力の観測を実施した。

この結果、フィリピン東方海域の栄養塩濃度が低く表層の植物プランクトン濃度の低い海域、また、1994年11月はエル・ニーニョの温度分布構造にあり、西経165度まで暖水プールが進展し栄養塩濃度が低く表層の植物プランクトン濃度の低い海域において、昼夜変動の確認が困難であった。

一方、東シナ海海域では、植物プランクトン濃度が高いものの、潮汐に伴う海水の混入が確認され、昼夜変動を確認することが困難であった。

1994年1月の日付変更線から東側の海域において確認された昼夜変動は、栄養塩濃度が高く、植物プランクトン濃度が高い海域の現象であった。この海域の植物プランクトン極大層は、50mから70mの浅い海域に存在し、夜間における海水の鉛直混合及び日中の成層による植物プランクトンの沈降が想定された。この仮説を検証するため、引き続きレーザ観測を継続する予定である。

基礎生産力観測に関しては、溶存酸素法による観測

と、¹³C法による観測を展開した。この観測では、日の出前に海水を培養瓶にとり、採水層の深度へ培養瓶を戻し、6時間おきに24時間の培養観測を行った。光と植物プランクトンの増殖を基礎生産力として観測することを目的とした。しかし、ニスケンボトルによる採水に関して、蓋を締める黒ゴム、シリコンゴムの影響、採水時間の差による溶存酸素量の変動などの問題があり、おおよその基礎生産力の深度分布を知ることが可能であったが、十分な精度を持つ分析結果とはなっていない。引き続き、観測を継続する。

海洋レーザ観測技術の研究開発に関連する研究として、~~科学技術振興調整費~~のもとで次の二つの研究を実施している。

①科学技術振興調整費総合研究「マイクロ波センサーデータ利用等によるリモートセンシング高度化のための基礎技術開発」

(a)海洋観測におけるリモートセンシング利用の高度化に関する研究

(a-1)地球温暖化問題に対応した海洋研究高度化のための研究

(a-1-1)植物プランクトン量の把握の高度化に関する研究 (第I期 平成4年度から6年度)

この研究は、人工衛星搭載の海面センサーから海水中の植物プランクトン量を推定するための大気補正手法の開発を目的とする。平成6年度は、赤道直下における分光照度及び分光輝度の計測を実施し、大気補正手法の提案、及び水中光学モデルの可能性を導いた。

②科学技術振興調整費総合研究「グローバル・リサーチ・ネットワーク」

(b)地球科学技術研究のための基礎的データセット作成研究

(c)海洋データセット作成研究

(c-1)海面評価手法の研究 (第I期平成5年度から平成7年度)

この研究は、人工衛星搭載の海面センサーの観測データをはじめとする植物プランクトンに関する計測データの西部太平洋におけるデータセットの作成を目的とする。このため、平成6年度は赤道直下の観測の際に、NOAA搭載のAVHRRの観測データから海面温度分布を求めた。この画像によると、東側に進展する暖水プールの存在が確認され、植物プランクトンの分布と強い関係にあることが確認された。

また、オーストラリア及びインドネシアと植物プランクトン現存量に関する共同観測を実施した。

4. 海域開発・利用研究部

(1) 研究開発の方針

1) 最近の我が国沿岸域の現状

地球上の沿岸域は全海域のたった1割にしかならないが、生産力においてはその3割以上を占めている。そればかりではなく、多くの海産生物にとって産卵や生育の場であるとともに、そこで生産された、或いは陸生起源の有機物の分解も活発に行われ、海洋生態系の中で最も重要な位置を占めている。また日常生活との関連においては水産養殖、海洋レジャー等、人間生活との関わりが極めて濃密して存在する場である。この様な重要性を持つ沿岸域ではあるが、近年人間の手による様々な形での改変が進み、この一例として、自然形状を残す海岸線は現在日本全国ですでに半分以上となってしまっている。

海岸線の保全や高潮への対策、海域面の有効利用といった構造改変に加えて、生活排水、工場排水、農業排水、給餌養殖などによる水質の汚濁は、近年の沿岸環境が抱える最も重要な問題となっている。沿岸域は河川水の最終到着地でもあり、陸域での汚濁物質は最終的に必ず沿岸海域に到達し、この蓄積によって生態系の破壊をも招いた事例は我々の日常生活の周辺でしばしば目にしてきたところである。

2) 当部の目指す沿岸研究

上述の我が国沿岸域の現状を踏まえると、海域の中でも特に沿岸域を対象として研究課題を設定している当部では、環境保全を年頭に置いた上での課題取り組みが不可避となってきている。海域開発・利用研究は海域環境を健全に保った上での研究でなければその存在意義も問われよう。このことを念頭に当部では沿岸域の開発・利用に向けた研究を今後も展開していく予定である。

また、さまざまな公的海洋関連研究機関がある中で、我々が果たすべき役割は、海洋科学技術センターでしかできない特色ある研究開発の構築であろう。すなわち、機器開発能力、学際的研究機能、潜水調査能力、等を十分に生かした上で、社会的要請の強い地球環境問題、沿岸域生態系保全、国際協力、と誓ったキーワードを取り入れた研究課題を設定していく必要がある。

また、単発で終わる研究ではなく、研究の繋がりや、社会への貢献が期待できる課題の設定を考えていきたい。当部では、海洋工学、造船工学、海洋生物、海洋化学、潜水医学、等の研究者に加え、卓越した潜水技術を有している。この様な学際的研究領域と技術との

融合による、沿岸域開発利用のための研究を展開していくとしている。

(2) 研究開発の概要

海域開発・利用研究部では既に述べたように海洋工学から生態学、潜水医学まで多様な研究範囲を5つのグループで行っている。各主要課題の研究概要の紹介はこの章以降でなされるので、ここでは各グループごとの研究内容について紹介する。

1) 海洋エネルギー利用に関する研究

1グループではプロジェクト研究「海洋エネルギー利用技術の研究開発」において、浮体式波力装置であるマイティホエールの作製に向けて、プロトタイプモデルの60分の1縮尺模型により水槽実験を行い、波浪中運動の数値シミュレーション計算などが行われた。またこの装置の東海域でのエネルギー利用に向けた基礎的研究ともなる海域底層の低酸素化防止に向けた実験を地域共同研究「内湾環境改良技術の研究」として三重県南勢町で行った。この結果から底層水の貧酸素化防止には曝気に高い効果が認められ、石灰散布や外海水導入などよりも効果や経費の点で有効であることが判明した。

また海洋深層水が待つ水温、栄養塩等のエネルギー利用として高知県及び民間5社との共同研究「深層水の効率的利用法に関する研究」を担当し、実用化に向けた一連のシステムの作成、深層水の利用に関する検討をおこなった。この結果、浮遊幼生期のカキの生残率の向上などにおいて有意な結果が得られた。

2) 沿岸微細環境に関する研究

2グループでは沿岸域の微細物理環境のモニタリング、モデル化、更にはシミュレーションへの研究を展開しており、プロジェクト研究の「海域制御技術の研究開発」の中で、海中フロート2号機を作製し、浮遊幼生の移動パターンをシミュレーションするための研究を行った。

また沖縄県石垣島の川平サンゴ礁域で、海水流動について観測を行い、礁域内では差額を越えて流入することにより水が供給され、礁の水路から流出していくというパターンを確認した。宮城県との地域共同研究「仙台湾沿岸漁場における水塊流動モニタリングシステムの研究開発」は当年度から開始され、システムの基本設計等を行った。

3) 生態系連携に関する研究

3グループでは生態系連携に関連する研究を展開し

た。特別研究の「海洋生態系の変動に関する研究」では動物プランクトン計量装置を作成し、機器の作動等に関する陸上試験を行った。また受託研究の「海底境界層での分解・溶出量の調査研究」では昨年度作製された海底境界層定期取水装置により、東シナ海での4定点において、有機物の分解速度についての実験結果を得た。また広島県と行った地域共同研究の「養殖海域における海底クリーンシステムの研究開発」では最終年度を迎え、各ユニット部分を合成し運用試験を行った結果、有機物を多量に含む底泥が水と粒状物とに分離処理できることを確認した。

4) 潜水基礎技術に関する研究

4グループではプロジェクト研究「潜水基礎技術に関する研究開発」で、このグループが開発したアプレッシブウォータージェット水中切断装置の使用にかかわる安全性の問題として、機器の噴流による外傷や騒音による聴力への影響に関する検討を行った。また「研究開発用施設整備」では、動物シミュレータの循環系配管の洗浄、潜水シミュレータのS1チェンバー生体計測用貫通塔子の更新工事、D1チェンバーの酸素呼吸装置の更新工事などを行った。また日本海のズワイガニを対象として経常研究「大陸棚生物資源の調査及び管理技術に関する研究」また、岩手県とは綾里瀬湾において共同研究「漸降浮上型人工海底の長期実用化研究」が行われ、船越湾を対象としては地域共同研究「沖合海中空間利用拡大技術の開発」として人工海底の沖合区間改良モデルの製作が当年度より開始された。

5) 潜水医学に関する研究

5グループではプロジェクト研究「動物シミュレーション実験」においてウサギを用いて20m21日間の長期飽和潜水実験を行い、酸素分圧、深部脳波などに関する検討を行った。同じプロジェクト研究の「有人シミュレーション実験」では、ヘリウム-酸素を呼吸ガスとする実験において180m深相当圧での飽和潜水実験により、呼吸循環系及び神経系に関する生理学的検討を行った。また窒素-酸素による20mの相当圧実験では、これまで3年間の実験により減圧表を作成することができた。

また経常研究では「高圧下至適環境に関する基礎研究」「飽和潜水ダイバーの疫学調査」を、共同研究では、神奈川県立大学と「高圧環境暴露での骨変化の画像工学的研究」、ニューヨーク州立大学と「“ふなど”海女の循環動態に関する研究」、ハワイ大学、ウィスコンシン大学と「短時間潜水時の骨減圧手法の基礎研究」、早稲田大学と「閉鎖環境下における対人交流

の分析」などを展開した。

13) 主な研究開発の内容

1) 海域制御技術の研究開発

本研究開発では、沿岸海域の海水流動およびこれに伴う物質の輸送過程を解明することを目的としている。このため、平成6年度は沿岸海域の海水交換の定量的評価と沿岸海域生態系の再生産に係わる浮遊幼生の研究手法の開発を行った。

①海中フロートの研究開発

沿岸海域の生態系の再生産過程において、遷生環状動物の浮遊幼生の分散と加入には能動輸送プロセスが重要な役割を果たしていると考えられている。海中フロートはこのようなプロセスを解明するため、人工の浮遊幼生として実際の生物幼生の行動をシミュレーションする手法として研究開発を進めている。初期の諸過程が解明できるばかりでなく、浮遊幼生の生態的意義についても解明できることが期待されている。平成6年度は水圧、水温、塩分、光量子を入力センサとして上下移動する海中フロートの2号機を試作し、行動を制御するアルゴリズムの開発を進めている。

②海水流動数値シミュレーションモデル

沿岸海域の海水流動を数値シミュレーションするモデルを研究開発している。平成6年度は、多数の浮遊粒子を追跡表示するプログラムを開発した。これによって、鉛直移動する浮遊幼生の輸送過程をシミュレーションすることが可能となった。

また、サンゴ礁では礁嶺を越えて流入する海水が水路を通じて流出する循環が形成されている。潮位変動、風及び波浪によるサンゴ礁の海水循環モデルを開発した。

2) 海洋エネルギー利用技術の研究開発

地球環境問題が認識されてきている昨今において、クリーンで再生可能であり、また離島、僻地、開発途上国などの沿岸海域において簡便にエネルギーを供給できる分散型のエネルギー源となる波エネルギーの経済的な利用技術を開発することは重要である。我が国においては、沿岸域における多くの人口と産業活動による内湾域などの沿岸海域の水質・底質の悪化が顕著であり、これらの改善が急務となっているが、波エネルギーは沿岸海域において得られる自然エネルギーであり、これを活用した沿岸環境の改善が可能となるのであればその効果は多大である。一方、我が国の沿岸海域は養殖漁業や海洋レジャーなどに活用されており、今後も益々拡大される傾向にある。しかし、そのための新たな静穏海域の確保が困難な状況にあり、静穏海

域並大技術の研究開発の進展が期待されている。

浮体式波力装置「マイティーホエール」は、波エネルギーを効率良く吸収して沿岸海域の有効利用に貢献するとともに、装置の後背海域を静穏化する機能を有しており、今後の沿岸開発のニーズを満たすことのできる海洋構造物である。海洋科学技術センターにおいては、海洋エネルギー利用技術の研究開発として、この「マイティーホエール」の安全かつ経済的な建造・設置・運用技術の確立を目指し、実規模のプロトタイプモデルを用いた実海域実験を、三重県度会郡南勢町の五箇所湾の湾口域において実施することを計画している。

平成6年度においては、実海域実験に用いる「マイティーホエール」プロトタイプモデルについて、経済性及び安全性を考慮した浮体部・構造を明らかにすることを目的に、1/60縮尺模型を用いた水槽実験及びこの結果に基づく試設計ならびに波浪中挙動の数値シミュレーション計算を行った。その結果、長さ50mで舷側に浮力室を有する構造が適しており、この構造のプロトタイプモデルの構造設計を行った。

また、マイティーホエールにより取得したエネルギーの利用方法として、圧縮空気を作り、沿岸海域の浄化に用いるシステムを検討した。図-1に示す定格出力20kWの実験用タービン・発電機・圧縮機をブロー試験装置に接続し、一定流量の空気流中における作動実験を行った。この結果、最大発電量と等しい負荷となるようにインバーターの出力周波数を制御して圧縮機を運転することにより、高効率で圧縮空気を作ることができることが確認された。

一方、「マイティーホエール」による海域環境浄化技術を定量的に把握するため、沿岸海域の生態系を構成する業過程の変化を観察するための実験生態系研究を推進するための装置である「生態系業過程実験装置(マイクロコズム)」の製作を実施した。

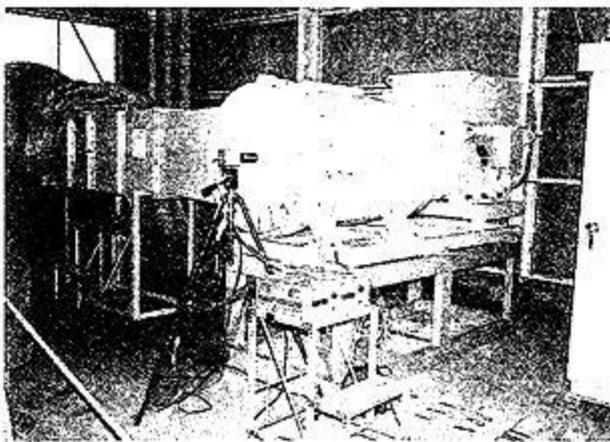


図-1 ブロー実験風景

3) 海中作業技術の研究開発

この研究開発は、①潜水医学の研究、②潜水基礎技術の研究開発、③研究開発用施設整備の3つに分かれている。

①潜水医学の研究(有人シミュレーション)

ヘリウム-酸素($He-O_2$)と窒素-酸素(N_2-O_2)の異なる潜水呼吸ガスを用いた飽和潜水実験を実施した。潜水深度は、 $He-O_2$ が180m相当深度圧、 N_2-O_2 が20m相当深度圧とした。両飽和潜水実験とも非銀鏡者である普通の研究者が高圧環境下に長期間滞在し研究を行うための基礎資料を得ることができた。また、 N_2-O_2 の浅深度の飽和潜水では、内部の被験者の対応に直接外部の人が入室し対応できること、並びに被験者として各年齢構成でも対応できることを確認した。

(動物シミュレーション)

ウサギを使用し、20m相当深度圧、空気環境下に21日間の長期飽和潜水実験を実施した。その結果、酸素分圧が0.5barを超えると酸素中毒の危険が大きく、酸素分圧0.4~0.5bar内が良好であることが確認された。ウサギを用いた適応機序の解明の研究では、深部脳波の計測を実施した。更に、例数および脳の計測部位を増加させ検討する予定である。

②潜水基礎技術の研究開発

より安全な潜水技術を確立するため、ハード上の重要構成要素である3項目について研究を行った。水中作業機器の安全性研究では、高圧アブレーションウォータージェットによる水中切断装置について、機器作動中のジェット噴流による直接損傷(外傷)および間接損傷(水中騒音による聴感低下)に関するデータを取得した。環境制御技術の研究では、窒素-酸素飽和潜水に対応可能な環境制御装置の概念設計を行った。呼吸モニタリング技術の研究では平成5年度に開発した高圧用呼吸モニタリング装置を用いて有人による高圧下評価試験を実施した。

③研究開発用施設整備

動物シミュレータでは循環系配管の部分洗浄を実施した。潜水シミュレータではS1チェンバー生体計測用貫通端子の更新工事を行った他、窒素-酸素飽和潜水実験に伴う長時間の酸素呼吸に対応するため、D1チェンバーの酸素呼吸装置の更新工事を行った。

4) 内湾環境改良技術の研究

この研究は、内湾海域において水質・底質ともに貧酸素の状態が生物の生存や底質内の好氣的分解の妨げになることに着目し、自然の浄化プロセスを強化して水質・底質の改良を行う方法として曝気(エアレーション)、海水交換を主体とした水質および底質改善システムの開発に資する基礎資料を得ることを目的として、

海洋科学技術センターと三重県が地域共同研究の一環として平成3年度より開始された。

実験施設は、三重県度会郡南勢町相賀浦の大海内に図-2に示すように水深約8m(高潮時)の緩急平坦な砂地の上に3~5m程度の腐泥が堆積する地点に深さ6m、最大設置可能深さ8mの4基の実験水槽(メソコム)並びに曝気に係わる給気設備、外海水導入に係わる制御設備、計測設備を設置した。

実験は、平成5年度においては、夏・秋・冬季実験(各季11日間)を実施した。また、平成6年度は夏季において前年より長期の約2ヶ月間の実験期間を設定し、前年度夏季実験データの補足および長期的な曝気並びに海水交換の効果について検討を加えた。

各実験では、4基の水槽により水塊並びに底泥を隔離し、1基は人為的攪乱(マニピュレーション)を行

わない基準水槽(対照区)とし、残り3基の水槽に対し曝気、外海水導入、石灰散布等の人為的攪乱を行い、水質、底質中の物理的、化学的、生物学的な状態変化を比較、検討した。

これまでの結果より、この海域での底層低酸素化、これに対する曝気と海水導入の有効性が以下のように明らかとなった。

① 図-3に示すように、曝気は溶存酸素量の増加に加えて海水循環に効果があり、0.2~0.9Nm³/hの給気量で約6~8cm以上の溶存酸素量を上層から有機物の好氣的分解等で酸素消費量の多い下層まで、曝気期間の長期、短期に係わらず、ほぼ均一に維持できる。

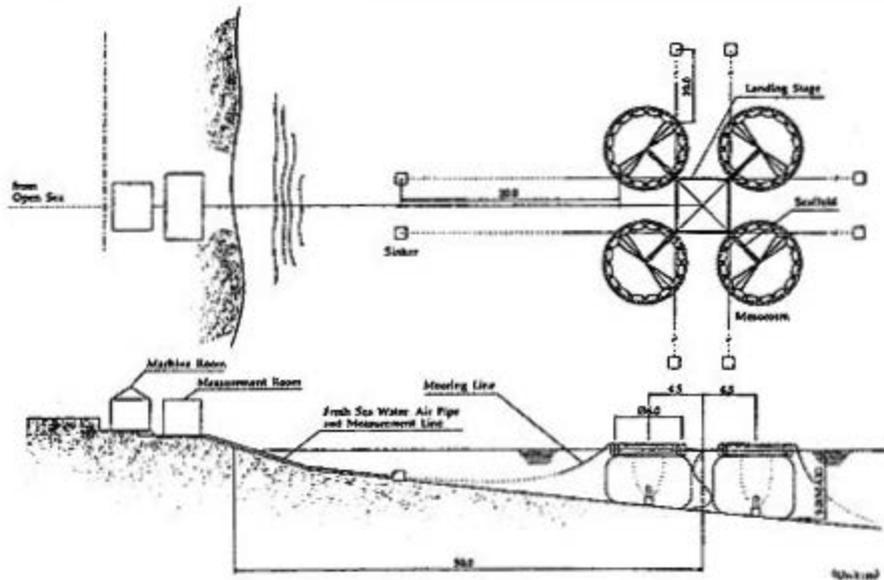
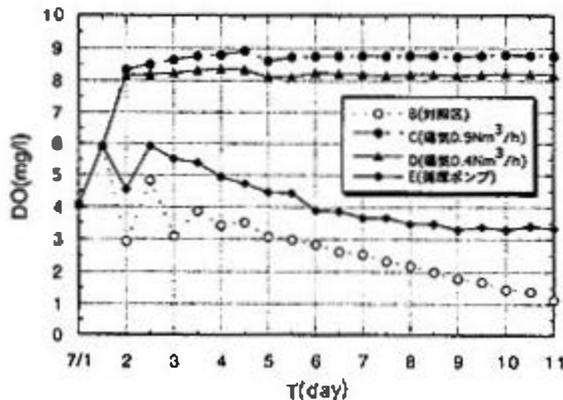
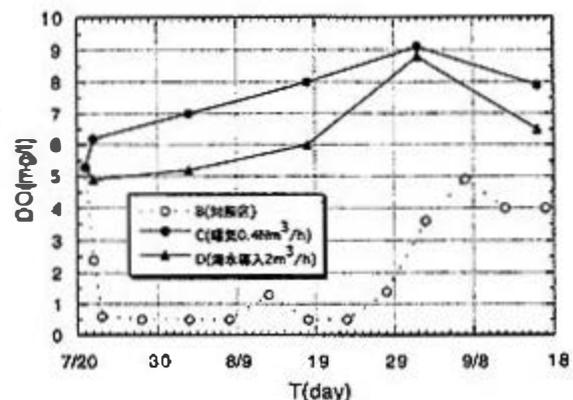


図-2 実験装置配置図



(1) 平成5年夏季実験



(2) 平成6年長期夏季実験

図-3 各水槽水深6mにおける溶存酸素量

- ② 外海水の導入は溶存酸素量の増加に効果があるが、溶存酸素の増加量および投入エネルギー量の面から曝気には劣る。
- ③ 水中ポンプによる循環の促進だけでは、水質・底質における有機物の好氣的分解等に必要な酸素量を賅えず、溶存酸素量は経時的に減少する。
- ④ 表-1に示すように、曝気、ポンプ循環、外海水導入の実験時の運転コストの比較においても、曝気の経済性における有利性が明らかとなった。

表-1 各マニピュレーションの運転コスト

マニピュレーション	使用機器定格	運転コスト(1日当り)
曝気(0.98m ³ /h)	コンプレッサー 定格1.5kW	132円
ポンプ循環	水中ポンプ 定格0.4kW	32円
外海水導入(2 m ³ /h)	揚水ポンプ 定格3.7kW	411円

5) 養殖海域における海底クリーンシステムの研究開発

この研究は、平成4年度から3か年計画で、地域共同研究の一環として海洋科学技術センターが広島県と共に実施している。

環境の劣化が危惧されるカキ養殖海域等では、現行の養殖に影響を与えずに底質の改善を図る必要がある。この研究では、海底表層の有機性有機物の除去・処理を可能とする小型・簡便な試験システムとして「海底クリーンシステム」を開発し、運用・詳細試験を通して実用化をめざした検討を行っている。

このシステムは、揚泥試験ユニットと分離処理試験ユニットから構成されるが、平成5年度に製作を終了し、予備的な運用試験を行った。

平成6年度は、さらに一部の改造を行い、このシステムを用いて海域での揚泥と分離処理に関する試験を行った。また環境調査により、システム運用時の環境への影響を調査した。(写真-1参照)

その結果、システムはおおむね順調に作動し、毎分約50ℓの泥水を揚泥し、毎時2 m³の泥水を脱水ケーキと余水に分離処理できることを確認した。また各試験ユニットの処理効率の整合性向上や合理的な運用方法の確立など、実用化に必要な改善点を抽出した。

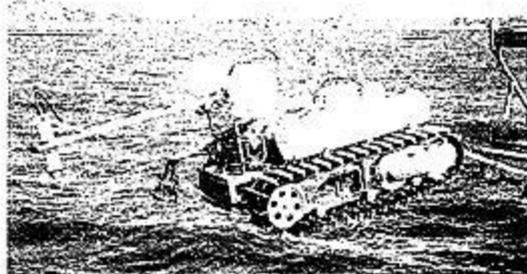


写真-1 揚泥試験ユニット

6) 仙台湾沿岸漁場における水塊流動モニタリングシステムの研究開発

本研究は、地域共同研究の一環として平成6～8年度に宮城県と共同で実施するものである。仙台湾奥部の石巻湾東部において、海水環境の鉛直プロファイルモニタリングし、水塊の性質、形態、動態などを観測するシステム及び海水流動を予測するモデルを研究開発することを目的としている。

仙台湾沿岸海域は基礎生産力が高く、養殖漁業や漁船漁業を中心に高度に利用されている。この海域の海水環境を観測し、とくに水塊の流動をモニタリングすることにより、生物生産環境の突発的変化に結びつくものと期待される。

●海中エレベータシステムの研究開発

海中エレベータシステムは緊張係留状態のガイドケーブルに沿って、浮力調整によりシャトルが上下する方式で、計測機器類を搭載するシャトルが一定時間毎に海面と海底を上下に往復し、環境変数の鉛直プロファイルを連続計測できるものである。計測項目は、流向・流速、水温、塩分、溶存酸素、pH、透過度、クロロフィルa、水中光量子である。

平成6年度は、海中エレベータシステムのフィジビリティ及び設計条件を得るために、プロトタイプを設計製作した。平成7年度は、プロトタイプの性能調査及び海中エレベータシステム設置予定海域の海域調査の結果に基づいて、実海域で使用するための海中エレベータシステム本機を設計し、そのシャトル部を製作する。

●仙台湾の海水環境特性

当該海域の海水環境特性を把握するために海域調査を実施するとともに、海水流動のモデル化を行う。

平成6年度は、海中エレベータシステムの設計条件を得るとともに設置海域の海水環境を把握するために実施する石巻湾東部海域における海域調査について検討し、それに必要な観測機器等を整備した。また仙台湾の海水環境特性を把握するとともに、海水流動のモデル化に必要なデータを得るために実施する仙台湾全域における海域調査について検討し、それに必要な観測機器等を整備して調査の準備を行った。

平成7年度は、海中エレベータシステム設置予定海域及び仙台湾全域の海域調査を実施するとともに、仙台湾の海水流動をモデル化し数値シミュレーションを行う。

7) 海底境界層における有機物の分解・溶出量の研究

この研究は、平成4年度から縁辺海の物質循環機構の解明に関する国際共同研究の一環として実施した。研究は科学技術庁の支援を受けて行われた。

海底に沈降する懸濁態有機物は海底表層で分解され、生成した無機栄養塩が海水中に溶出する。この研究ではペンシクチェンバを用い海底の現場でこれらのフラックスを調査するとともに、マルチプルコアラにより採取したサンプルを船上でインキュベートし、これら結果を比較検討している。ペンシクチェンバはヤーンケ・クリスチャンセンモダルを採用し平成5年度に製作した。平成6年度は東シナ海の4点で調査を行った。(写真-2参照)

その結果、有機物の分解は大陸棚の海底で大きく海盆域で小さい値となった。また、日本の研究機関として初めてオープンシーで最大1,026mまでの水深で調査を実施することができた。

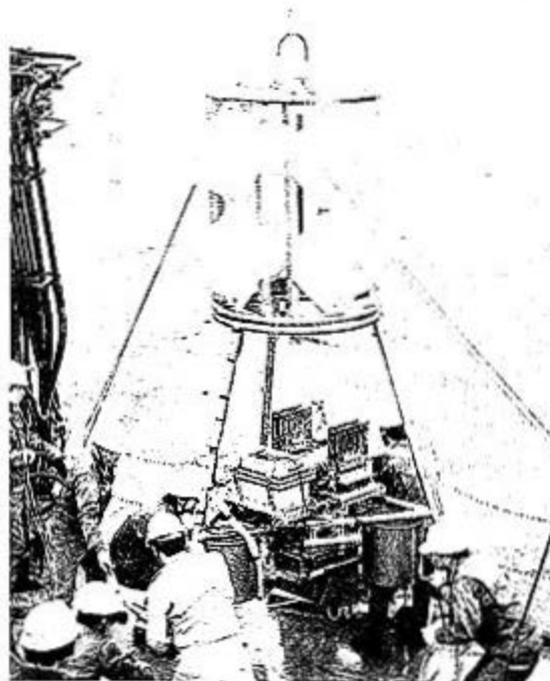


写真-2 ペンシクチェンバ調査

5. 運航部

「スーパーハープTVカメラ による遠方監視の研究」

試作した1インチモノクロスーパーハープTVカメラを無人探査機「ドルフィン-3K」の中央上部に固定し（写真-1）実運用下での性能確認と問題点の析出を行っている。

この取り付け位置は、左右の高輝度放電灯との距離が近いこと、懸濁物による視程障害の影響が極めて大きい。この影響を回避して、遠方を監視するためには、

照明とTVカメラの関係位置を変更することが必要である。しかし、TVカメラの取り付け位置の変更はカメラ本体の大きさの制約上難しく、照明の位置を変更することは、「ドルフィン-3K」の運用上問題がある。そこで、現装のTVカメラレンズの仕様を変更する事により、TVカメラ全体の小型化を検討している。

また、このTVカメラの超高感度特性では、水深500m、無照明という条件においても懸濁物質中に含まれる、生物発光現象をも映像として記録できることを確認した。さらにテザーケーブルに発光スティックを取り付けて、このTVカメラで監視すると無照明でも遠方のケーブルの状況が確認できることがROVの運用現場から示唆されている。

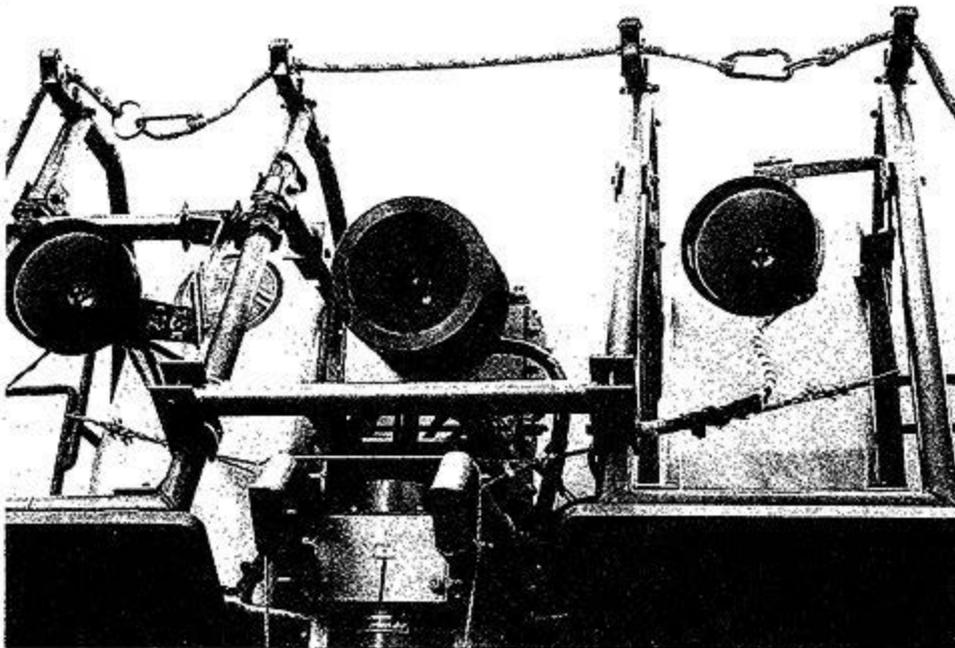


写真-1 スーパーハープTVカメラ

6. 電子計算機室

(1) 研究開発の方針

電子計算機室においては、インターネットを利用した研究情報の収集、最先端のコンピュータ利用技術研究、各種の海洋観測データに関するデータベースの開発及び運用、共用計算機システムに関する管理・運用などを行っている。データベースに関しては今までに、海洋観測データの所在管理情報、船舶運航情報及び、深海画像データ等のデータベース化を図り、これらのデータベースは身近のコンピュータ端末よりアクセスが可能となった。しかし、海洋観測データに関しては、ただ単にデータの所在を管理するだけではデータの有効活用を図ることは難しいので、各種の海洋観測データを一元管理し、観測範囲や期間、観測パラメータ等の検索条件に合致したデータを抽出し、それを一次処理した後に研究者に迅速に提供可能な、新たなデータベースを開発する必要に迫られていた。

一方当センターでは、数年前からNOAA (National Oceanic & Atmospheric Administration : 米国海洋大気局) のPMEL (Pacific Marine Environmental Laboratory : 太平洋海洋環境研究所) との共同研究協定に基づき、PMELで開発された、太平洋赤道域の海洋観測バイデータをより簡単に取り扱うためのデータ管理・解析ソフトウェア: EPICを導入し、すでに多くの海洋観測データを管理している。そこで、すでにEPICで管理されている観測データも取り扱えることが可能な海洋観測データ管理・提供システムの開発研究に着手した。

この開発研究は、平成5年度から研究が開始された科学技術振興調整費による「世界海洋観測システム(GOOS)構築に資する革新的ブイシステムの基盤技術開発研究」の一課題として、科学技術庁から「オンラインデータ管理・提供システムの開発研究」として委託されたものである。この革新的ブイシステムの基盤技術開発研究では、自己移動制御型ブイや深流ブイといったブイシステムそのものを研究するグループ、ブイに搭載するセンサーの高精度化のための研究グループ、そして、今まであまり目が向けられていなかった、取得した海洋観測データを一元管理し、一次処理した後、そのデータを迅速に研究者に提供し、取得データの有効活用をはかるデータ管理システムの研究グループの3グループに分かれて開発研究を進めることとなった。当センターは3番目の開発研究グループのもとに、船舶や海洋観測ブイなどで取得された海洋観測データを一元管理し、当センター内外の研究者の要望に適応

可能な形式の海洋観測データセットを作成し、海洋観測データをより有効的に活用できるようにすることを目的として、本研究開発を実施するものである。

(2) 研究開発の概要

海洋観測データ管理・提供システムの開発研究で雛形としたEPICシステムは、VAX/VMS環境下で動作するソフトウェアであり、主に赤道域の係留バイデータを取り扱う事を考慮して設計されており、また、コンピュータに関する知識を有する者でないと操作がしにくいといった問題点があった。そこで本システムを開発するに当たっては、EPICで使用されているデータフォーマット、netCDF(世界的に広く利用されている、サイエンスデータのアクセス用データフォーマット)を採用しつつ、取り扱えるデータの種を増やし、データの登録/検索/一次処理/結果の出力といった一連の作業を対話形式で、ユーザにとって操作しやすいソフトウェアを開発することを目標に研究を実施した。

初年度にあたる平成5年度は、システムの概念設計を行うとともに、汎用グラフィックツール:IDLを用いて、EPICソフトウェアで検索されたデータを一次処理して、その結果をカラーグラフィック表示するソフトウェアの開発研究を行った。

2年度目にあたる平成6年度は、前年度の概念設計を基に、CTD、ADCP、XBTなどの代表的な海洋観測データの登録、編集、検索、及び一次処理結果の出力など一連の作業をUNIXシステムのウインドウ上で、汎用データベースツール:Ingresを用いて、対話形式で簡単に操作できる、次の機能を持ったソフトウェアの開発を行った。

- ①データ登録機能
- ②データ検索/参照/削除機能
- ③利用者登録/削除機能
- ④データセキュリティ機能
- ⑤データバックアップ機能
- ⑥システムセットアップ機能
- ⑦EPIC互換機能
- ⑧HELP機能

データの登録や削除は必要条件をメニューからマウス操作によって選択入力したり、必要に応じてデータ固有の条件をキー入力することによって容易に行うことができ、またデータの検索は、抽出したいデータの日付や、緯度、経度、あるいは航海番号などの必要条件を、用意されているメニューに従って入力することにより行うことができる。

また、表示データにタイトルやコメントを付与した

り、使用するフォントの大きさの指定、コンタクト間隔の指定、X-Y軸のパラメータ選択、カラーテーブルの指定、カラーバーやグリッド表示の有無などを、ユーザが希望する様式で処理結果を出力できるよう、ウィンドウ上でカスタマイズできる表示機能を強化した。

さらにポテンシャル海面や密度、塩分など、実測値ではなく計算によって求められるパラメータについてはデフォルト式の他、ユーザが独自に計算式を定義することができ、一次処理した後にその結果をグラフィック表示することが可能となった。

現時点ではユーザは登録制とし、システムの利用時にユーザ名とパスワード、および所属グループのチェックを行う。また、データを登録する際に、個人レベルのデータ、グループレベルのデータ、一般公開可能な

データなど、データにセキュリティレベルの属性を付与することによって、データのアクセス権がないユーザはデータをアクセスすることができないように、データの帰属権を保護する機能を強化した。

今後の課題としては、平成6年度に開発したシステムでは、CTD、ADCP、XBTなど、代表的な観測データしか取り扱うことができないので、海洋観測衛星データや精密測深データなども取り扱えるようにデータベースを改善するとともに、出力結果の3次元表示やアニメーション化などが可能となるよう、グラフィック表示機能を向上させる計画である。また、GPICとの互換性という点から、取り扱えるデータの精度は単精度であるため、倍精度データも取り扱えるようシステムを改善する予定である。

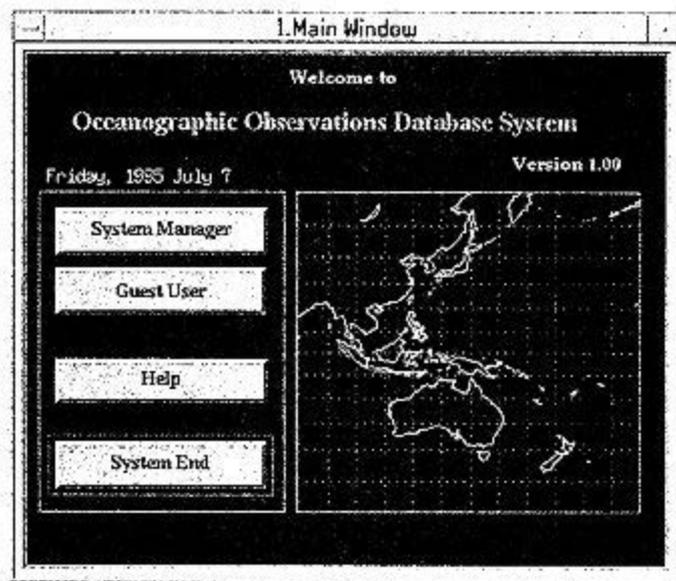


図-1 データベースオープニング画面

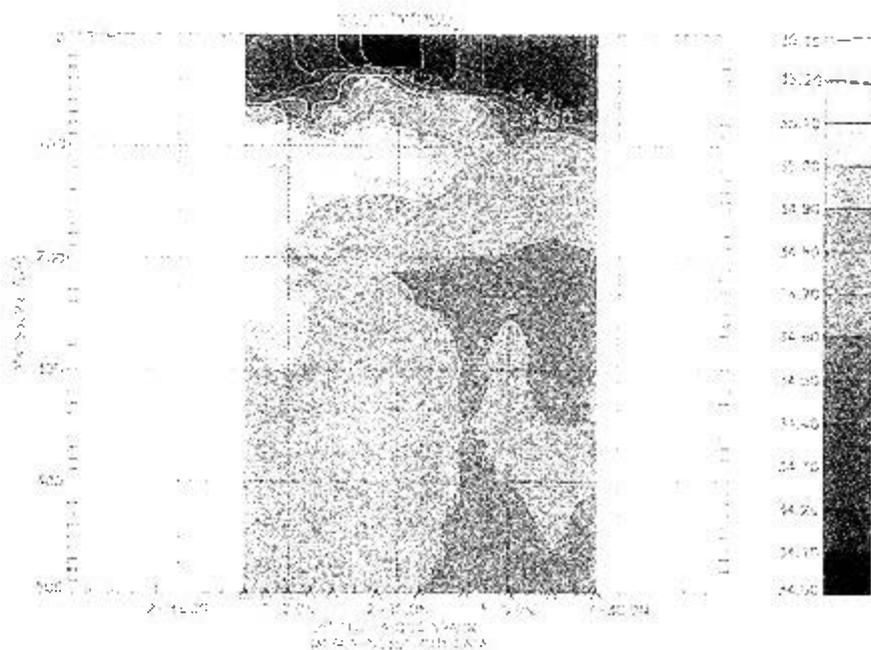


図-2 塩分濃度の鉛直断面出力例

7. 深海環境プログラム

(1) 研究開発の方針

深海を構成する生物学的・物理学的・化学的諸要素の動態とそれらの相互関係を明らかにするとともに、深海環境と他の海洋環境との境界における諸現象の動態を解明することにより、深海環境のみならず海洋環境の全貌を地球規模で把握することを目的とし、研究の進捗に応じて、一定期間、様々な専門科学的背景を有する国内外の研究者を結集した「深海環境プログラム」において、深海環境を対象とする先導的・基礎的研究を実施する。

(2) 研究開発の概要

平成6年度は、「深海環境プログラム」の「深海微生物研究グループ」内に設置された3つの研究チームにより、深海微生物の培養・形態、代謝・生理、並びに、遺伝子・タンパク質に関する研究を実施した。

1) 研究の目標

①培養・形態の研究

深海微生物の有効な培養方法を確立するとともに、菌体、細胞膜、細胞内小器官等の構造と機能を一般微生物や他の特殊環境微生物と比較し、深海微生物の生態学的な特徴を明らかにする。

②代謝・生理の研究

深海微生物の耐圧能特性、及び炭素、イオウ等の代謝機構、並びに二次代謝産物等を一般微生物や他の特殊環境微生物と比較し、深海微生物の代謝及び生理学的な特徴を明らかにする。

③遺伝子・タンパク質の研究

深海微生物の代謝・生理・生体構成成分の生産等に関与する遺伝子及びタンパク質を単離、解析するとともに、遺伝子の構造と発現調節機構、並びにタンパク質の構造と機能を一般微生物や他の特殊環境微生物と比較し、深海微生物の分子生物学的な特徴を明らかにする。

2) 研究の実施状況

①培養・形態の研究

培養・形態研究チームは、主として以下の4項目について研究を実施した。

- 深海熱水環境下に棲息する超好熱性細菌の研究
- 深海の好冷性細菌に関する研究
- 深海微生物の分類・保存に関する研究

(d) 環境条件の変化が動物細胞に及ぼす影響の研究

②代謝・生理の研究

代謝・生理研究チームは、主として以下の2項目について研究を実施した。

(a) 有機溶媒耐性菌に関する研究

(b) 深海性酵母の性質と利用に関する研究

③遺伝子・タンパク質の研究

遺伝子・タンパク質研究チームは、主として以下の3項目について研究を実施した。

(a) 深海サンプルからの耐圧性、好圧性微生物の分離と性質の研究

(b) 高水圧下における遺伝子発現調節の研究

(c) 熱水および海底泥中の微生物の研究

(3) 主要研究開発の内容

1) 培養・形態の研究

①深海熱水環境下に棲息する超好熱性細菌の研究

超好熱性細菌は新しい生物資源として有用であり、また、生物の極限適応機構や生命の適応限界を知るためにも興味深い細菌である。16S/18SrRNA配列に基づく進化系統樹によると、超好熱性細菌は現存最古の生物と推定され、生命の起源との関連でも注目されつつある。これまで筆者らは沖縄トラフ伊平屋小海嶺の熱水噴出域より数種の超好熱性細菌を分離し、その一菌株を*Thermococcus profundus*と命名し、新種として提唱した。また、窒素代謝に着目し、本菌株が菌体総蛋白の10%にも及ぶグルタミン酸脱炭素酵素(GDH)を保持していることから、本酵素の生理学的意義を明らかにするため本酵素を精製し、その基本的な性質を明らかにした。6年度は本酵素に関する更に詳細な解析及び本菌株における窒素代謝系の構築を目的として研究を行った。

(a) *T. profundus* GDHの活性及び二次構造に対する温度の影響

本酵素の活性は温度の上昇に伴い増加した。Arrheniusプロットにより解析した結果、本酵素反応の活性化エネルギーは約60℃を境として大きく低下した。これはこの温度付近で本酵素の構造が、より活性の高い構造へ変化したことを示唆している。本酵素の様々な温度における二次構造をCDスペクトルにより追跡したところ、 α -helix含量の指標となる222nmのCD値が温度の上昇に伴って徐々に増加した。これは温度上昇に伴い α -helixがunfoldingしていることを示している。このunfoldingは4段階で起こり、最大の変化は50℃から60℃の間で起こった。従って、60℃以上での酵素の活性化は、この α -helixのunfoldingにより引き起こされたことが示唆される。

(b) *T. profundus* GDHの一次構造の決定

本酵素のアミノ末端配列をペプチドシーケンサーによって決定し、それに基づいてオリゴヌクレオチドを合成した。これをプローブとして本酵素遺伝子を大腸菌を宿主としてクローン化した。この遺伝子は大腸菌内で発現し、生産されたGDHはアミノ末端のメチオニンが除去されていないことを除いて、元菌株由来のものと同じの性質を持っていた。本酵素遺伝子の塩基配列をDNAシーケンサーを用いて決定している。

(c) *T. profundus*におけるアラニンの蓄積

大量のGDHが存在すること、その反応の平衡がグルタミン酸合成側に偏っていることから、グルタミン酸或いは他のアミノ酸の蓄積が示唆された。培養中に菌体外に生産されるアミノ酸を薄層クロマトグラフィー或いは高速液体クロマトグラフィーによって分析した結果、本菌株はL-アラニンのみを菌体外に生産することが明らかとなった。その生産量は培養液中の濃度として1.5mMに達した。アンモニア非存在下ではアラニンの濃度は0.7mMに低下した。この時菌体外に放出されるアンモニア濃度は対数増殖期にプラトーに達し、その濃度は0.3mMであった。(アンモニア非存在下での窒素源は培地中に微量に存在する酵母エキスと考えられる。)

これらの事実より、本菌株においては過剰な窒素はアラニンとして排出されることが明らかとなった。アラニン生産に関与する酵素はアラニン脱水素酵素或いはアラニンアミノトランスフェラーゼであるが、本菌株においては前者は存在せず、後者について高い活性が得られた。従って、アンモニアはグルタミン酸脱水素酵素の働きによりグルタミン酸として同化され、その後アラニンアミノトランスフェラーゼによりアラニンとなり菌体外に放出されると考えられる。

② 深海の好冷性細菌に関する研究

深海底から得られた一群の好冷性細菌および耐冷性細菌の低温適応機構の解明へのアプローチの一つとして、それらの細菌の細胞膜の脂肪酸の組成と培養温度が脂肪酸組成に与える影響についてガスクロマトグラフィーを用いて検討した。また、好冷性細菌の酵素に関する研究として、得られた細菌のなかで特に好冷性の強い菌株5710株よりリンゴ酸脱水素酵素を精製し、酵素学的諸性質を調べた。

細胞膜の脂肪酸組成を調べたところ、好冷性細菌には、高度不飽和脂肪酸であるエイコサペンタエン酸(炭素数20、不飽和結合5)やドコサヘキサエン酸(炭素数22、不飽和結合6)をもつものが存在したが、生育限界温度の高い耐冷性細菌の細胞膜には、これらの高度不飽和脂肪酸は見られなかった。また、培養温度の細胞膜の脂肪酸組成への影響を調べたところ、低

温での培養時には、好冷性細菌は高度不飽和脂肪酸を増加させていることが判明した。一方、耐冷性細菌は炭素数16の飽和脂肪酸が減少し、一つの不飽和結合を持つ炭素数16の不飽和脂肪酸が増加していた。これらの結果より、低温への適応機構として、好冷性細菌は融点の低い高度不飽和脂肪酸の生合成経路を獲得することにより、耐冷性細菌は飽和脂肪酸をより融点の低い不飽和脂肪酸に変換することにより低温での細胞膜の流動性を保っていることが推察された。

5710株より精製されたリンゴ酸脱水素酵素は、大腸菌由来のリンゴ酸脱水素酵素と比較したところ、アミノ酸組成が酸似しており、N末端のアミノ酸配列は21残基まで完全に一致していたにもかかわらず、熱に対して非常に不安定であり、反応適温度も低いことが明らかとなった。

③ 深海微生物の分類・保存に関する研究

深海微生物に適用可能な保存方法、分類試験方法の検討・開発を実施するとともに、グループの研究者が分離した菌株の保存を行った。好冷細菌や好圧細菌、耐圧細菌など、従来保存が難しいとされている菌株についても、ガラスビーズを利用した保存バイアルを液体窒素タンクで保存する凍結法により保存・菌の復元が可能だった。液体窒素保存では一般に経年変化による生存率の低下よりも菌体の凍結融解に伴う生存率の低下が何倍も大きいことから、一度この方法で保存・復元が可能であった菌株については長期の保存を期待できる。

分類試験については、培養が難しいものがあった場合でも適用できる手法の一つとして、PCR法の利用による遺伝子の解析手法をほぼ確立することが出来た。特に16SリボソームRNA遺伝子のシーケンシングの解析については、PCR法に加えてクローニングの手法を使うことによりかなりの難度ルーチン化できた。シーケンシングの解析では、コンピューターネットワークを利用して、いつでも最新のデータベースの検索が出来るようにした。

通常分類試験についてはそれぞれさらに簡便化を図るとともに、分析機器やマニュアルの整備に努めた。また、微生物分類に必要な様々な分析技術を確認してきているので、例えば菌体脂肪酸などの分析については他の研究者に協力している。

④ 環境条件の変化が動物細胞に及ぼす影響の研究

サケ培養細胞に及ぼす塩分の影響を、細胞の増殖活性および脱水素酵素活性を指標にして調べることができた。まず、長期間の培養の結果、サケ培養細胞を低塩分(0.85%NaCl)と高塩分(1.35%NaCl)に順化することができた。これらの順化細胞は、0.65-1.96% NaClの塩分範囲で、塩分に対して異なる反応を示し

た。すなわち、低塩分順化細胞では塩分が高くなるにつれて増殖活性・酵素活性ともに低下したが、高塩分順化細胞では1.1-1.2%NaClに活性ピークが見られた。このような2種類の塩分順化細胞という実験系が作成されたことにより、浸透圧の影響を細胞レベルあるいは細胞下(subcellular)レベルで調べるのが可能になった。さらに、サケ細胞上での直接蛍光PRC (in situ fluorescence PCR) 法により、任意の遺伝子を細胞内で視覚化できるようになったので、浸透圧の影響を分子細胞生物学的に調べることも可能になった。

マウス細胞の細胞骨格は、静水圧が100-200気圧までは顕著な変化を示さなかったが、200-300気圧で形態が壊れ始め、400気圧以上では細胞内での分布範囲も小さくなるのが分かった。アクチンは、細胞骨格以外にも、種々の細胞機能を担う重要なタンパク質だが、本研究でマウス細胞を用いたことにより、深海生物のアクチンの静水圧への分子的耐性・適応に関するreference dataが得られたことになる。

2) 代謝・生理の研究

①有機溶媒耐性菌に関する研究

これまでに検討をつけてきた海洋性、コレステロール分解性でかつ有機溶媒耐性菌 *Arthrobacter* sp. ST-1 株は、洗浄菌体を50%有機溶媒存在下で反応させ、TLCおよび液体クロマトグラフィー分析によりADD様物質を生産することがわかった。本菌は、ベンゼン、トルエンのみならずヘキサン等にも耐性を示し、各種有機溶媒存在下でのADD生産は、水系培地に懸濁した場合と比べ高い生産量を示した。

また、20%濃度ベンゼンを資化する *Bacillus* 属細菌 DS-1902 株をはじめとする芳香族炭化水素分解菌は、ベンゼンのみならずナフタレンあるいはビフェニルをも分解した。とくにビフェニルについては、有機溶媒存在下で0.1%濃度で効率よく分解するが、実用的には少なくとも1%以上の濃度の分解が望まれる。そこで本菌を対照とした検索の結果、2.0%濃度でもかなり強力な分解力を有する溶媒耐性菌が分離でき、現在PCB分解へ応用している。

一方、細菌の有機溶媒耐性は、発展的に検討されているが、酵母に至っては、アルコール発酵は特殊な例として、いまだに溶媒耐性を示すものは分離されていない。しかしながら最近になって、われわれは、ジフェニルエーテル耐性を示す *Candida* 属酵母 Y-44 株を分離した。ジフェニルエーテル、シクロヘキサノール、イソオクタタン、オクタノール、ヘキシルエーテル、ノナン、デカンおよびドデカンなど種々の溶媒に耐性を示した。本菌は、細胞壁溶解酵素だけで簡単にプロトプラストを形成するため、その応用として他の有用機能をもつ酵

母への溶媒耐性付与が考えられたが、再生率が極めて低いこと、また遺伝的選択マーカーが付きにくいことなどの問題点があることがわかった。

いずれにしても、水系培地での反応と比べて有機溶媒の存在下で、より物質変換が進むため当初の目的である水を使用しない発酵に一步近づいたと考えている。また、有機溶媒感受性であるが、宿種ベクター系が完成している *Pseudomonas aeruginosa* に耐性を付与することに成功し、これに有用遺伝子を取り込み、発現させる試みも進めている。

②深海性酵母の性質と利用に関する研究

Hansenula saturnus に属するキラ酵母は、従来のキラとのかし合い反応および非プラスミド性などから、新規性が予想された。今後も、さらに検討を継続する。アルコール酵母については、実験システムの稼働もふくめて、アルコール発酵への圧力の影響に関する実験を行った。

3) 遺伝子・タンパク質研究チーム

●深海サンプルからの耐圧性、好圧性微生物の分離と性質の研究

(a) 分離された好圧性ならびに耐圧性微生物の進化的な検討

これまでに分離された好圧性微生物、及び耐圧性微生物の16SrDNAの塩基配列の解析から、これらの株はいずれもプロテオバクテリアガンマサブグループに属する微生物群に含まれることが示された。近隣結合法により決定された進化系統樹より、これらの微生物は、同サブグループのなかでサブブランチを形成していることが明かとなり、既に報告されている好圧性微生物 WHB46-1 株、及び WHB46-2 株の進化的な関係もやはりこの同じサブブランチのなかに含まれていることから、深海の好圧性微生物、耐圧性微生物としての、一つの独立した系統が形成されつつあることが示唆された。そしてこれらの深海微生物は、遺伝学的に最もよく知られている大腸菌と比較的近縁関係にあることが明かとなった。

(b) マリアナ海溝底泥サンプルより単離された好圧性微生物の特性

平成5年度の「しんかい6500」によるマリアナ海溝潜水調査(深度6,499m)より得られた深海底泥サンプルから新たに好圧性微生物の単離を行い、単離された好圧性細菌の生育特性の検討および遺伝子解析を行い、日本近海の深海サンプルから単離された好圧性微生物との比較を行った。マリアナ海溝底泥サンプルから好圧性細菌 DBF 株、DBR 株が単離された。これらの細菌の生育最適条件は、DBF 株は温度条件が10°C、圧力条件が70MPa、DBR 株のそれは10°C、60MPaであ

り、そのときの倍加時間は2~3時間であった。これらの細菌は10、15℃の温度条件での常圧下では全く生育が確認されず、絶対好圧性細菌としての挙動を示した。また、生育温度20℃の条件では、どの圧力条件でも生育が確認されず、典型的な好冷性細菌としての挙動を示した。また温度条件が低温(4℃)では、生育速度特性はあたかも耐圧性細菌としての挙動を示した。これらの好圧性細菌は、生育至適温度は10℃であり、生育至適圧力は、それらの微生物の生育環境の静水圧に近い圧力であった。

次に、好圧性細菌DB6705株の圧力応答遺伝子と相同性のある遺伝子がDBF株及びDBR株DNAに存在するか検討した結果、両株共に本遺伝子と相同性のある遺伝子領域を含むことが確認された。このことから、本圧力応答遺伝子は、広く好圧性細菌に分布しているであろうことが示唆された。

④高水圧下における遺伝子発現制御の研究

(a) 好圧性微生物DNAからの圧力応答遺伝子の解析

好圧性微生物DB6705株DNAから、高圧下の培養で遺伝子発現を増強させるプロモーター領域をクローニングした。クローン化された約2 kbの全DNA塩基配列を決定したところ、圧力応答プロモーターの下流に2つのオープンリーディングフレームが見いだされ、同遺伝子領域が圧力応答オペロンとして存在していることが示唆された。DB6705株を10~70MPaの条件にて培養し、本プロモーターによる転写産物を解析した結果、これらの遺伝子の発現は転写レベルで圧力により制御され、高圧下においてよく発現することが示された。現在のところ、本プロモーターの下流に存在するORF発現産物の機能や、高圧下における生理的な性質等は不明であるが、おそらく微生物の好圧性に深い関わりをもつと考えられるので、さらに詳細に研究を進めていく予定である。次に大腸菌での本遺伝子プロモーターの発現制御を調べたところ、好圧性微生物と同様に、転写レベルで遺伝子の発現が圧力応答することが示された。このことから、分類学的に近縁な両種の微生物において、同様な圧力応答システムが存在することが示唆された。

(b) 大腸菌における圧力依存性遺伝子発現の解析

進化系統学的な検討より、深海から分離された好圧性微生物は遺伝学的に最もよく解明されている大腸菌と非常に近い関係にあることが示され、さらに大腸菌は深海微生物と同様に、圧力に対して制御される遺伝子発現システムが保存されている可能性について指摘した。そこで、解析をより容易にするために、大腸菌でのよく知られている既存の発現プロモーターをもちい、それらによる加圧応答について調べた。種々のテ

ストしたプロモーターのうち、特にpUCベクター由来のlacプロモーターにおいて30MPaの加圧において顕著にその発現が増幅する現象が見られた。本lacプロモーターは、誘導物質であるIPTGにより発現誘導されることが知られているが、そうした誘導物質の関与なしに加圧により発現が誘導されることが示された。しかもその後の検討により、本プロモーターによる加圧発現は、転写レベルで制御されていることが明らかとなり、30MPaの圧力において最も強く誘導されることが示唆された。また同時に、50MPaまでの遺伝子発現を調べたところ、lacプロモーターと同様にIPTGによって発現誘導されるlacプロモーターにおいて50MPaでの顕著な遺伝子発現の誘導が観察され、あたかも圧力が、誘導物質の代わりに役割をはたしているかのような影響を与えた。本来、これらの遺伝子発現にかかわる誘導物質は、プロモーター領域のDNAに結合しているタンパク質に作用し、その立体構造を変化させ遺伝子の発現誘導を示すものである。我々が今回明かにした圧力のそうした機能は、複雑な遺伝子発現制御システムというものが、どのように進化してきたかを考える上で大変に興味深いものである。

(c) 深海微生物の転写機構に関する研究

好圧性及び耐圧性微生物は、いくつかの遺伝子発現が圧力により制御されていると考えられるが、その発現制御の基本をなすRNAポリメラーゼ、リボソーム等をコードする、いわゆるハウスキーピング遺伝子が圧力に対しどのように応答するかといった情報は皆無である。このような遺伝子発現の基幹をなす構成分子の高水圧力下における性質、動態を解明することは、深海に生息する生物の高水圧力下での適応に関する手がかりを提示できるであろう。そのような理由から、遺伝子発現の最初のステップである転写の過程に注目した。深海微生物の転写機構を理解するためには、まず高圧下での試験管内(in vitro)転写の系を開発することがこの研究における重要なブレイクスルーになると思われるが、この転写に必要なRNAポリメラーゼの精製は、とれる菌体量が極端に少ないため困難を極めている。従って、これらの遺伝子を取り出し大量発現による再構成を行えば、RNAポリメラーゼが酵素として純粋にできるだけでなく、突然変異導入も可能なので、例えば圧力応答するようなドメイン構造も明らかになると期待される。まず、その足がかりとして好圧菌DB6705株RNAポリメラーゼαサブユニット遺伝子の単離を試みた。好圧菌由来遺伝子ライブラリーの作製、目的遺伝子のスクリーニングとそのサブクローニング、塩基配列決定、αサブユニットの発現ベクターの作製を行った結果を報告する。

(d) 遺伝子ライブラリーの検定

様々な濃度のファージを大腸菌に感染させ、そのプラーク形成数を数えた。その結果は、 1.09×10^6 pfu (plaque forming unit) であった。ライブラリーの作製で一番重要なのは、すべての遺伝子がいかにまんべんなくライブラリー中に含まれているかということであるが、糺菌での理論値は 10^4 - 10^5 pfuで期待値の10~100倍の効率で作製ができた。完成度の高い遺伝子ライブラリーができたことになり、これから様々な遺伝子の単離に応用できると期待される。

(e) 目的遺伝子の単離、サブクローニング

ブラータハイブリダイゼーションによって、約 3×10^6 個のプラークから3個の陽性プラークを選択した。また、サザンハイブリダイゼーションにより、プローブとして用いた α サブユニットとハイブリダイズすることも確かめた。得られたクローンは約11.5 kbをカバーする比較的大きなクローンであった。

(f) クローン化遺伝子DNAの解析

塩基配列決定された遺伝子を解析した結果、 α を含む α オペロンの一部がコードされており、その遺伝子編成は大腸菌と同一で、その数百ベース下流には、大腸菌*rnnB*と相同な*rnn*オペロンも見いだされた。DB 6705株と大腸菌のアミノ酸配列の比較では86.9%の相同性を示した。これらのアミノ酸の置換は、N末端から約240残基までの置換に由来しており、C末端から87アミノ酸については変化がなかった。これらは、サブユニット間相互作用やRNAポリメラーゼのコア酵素構成が、高圧、低温といった好圧菌の生息環境に適応しているものと考えられる一方、C末端の保存性から、大腸菌と共通の転写因子群の存在、類似の転写活性化機構を示唆する。*rnn*オペロンの塩基配列のうち16SrDNAを、当研究グループの標本によって分離された好冷性細菌5710株のそれと比較したところ、98.2%もの高い相同性を示した。これは好圧菌DB6705株が同時に好冷性細菌としての性質を有することを示唆するデータとして興味深い。また、rRNA遺伝子プロモーターの大腸菌との比較ではかなり保存性の高い塩基配列が見いだされた。

③ 熱水および海底泥中の微生物の研究

太平洋南西部に位置する伊豆小笠原海域およびマリアナトラフの熱水鉱床より200~340℃の熱水を採取し、超好熱性細菌の分離を行った。それぞれの海域から、2種の微生物が分離され、生理学的な性質、および16SrRNA遺伝子の塩基配列の比較等から、*Thermococcus*属に含まれる超好熱性古細菌であることが明らかとなった。分離された微生物は、100℃での生育が確認され、報告されているどの*Thermococcus*属細菌よりも高温域での生育速度が早いことが示された。

一方、深海底泥中には、顕微鏡観察によると、数多くの微生物の存在が確認されるにもかかわらず、培地中で培養できるものは、わずかその数%程度にすぎない。そこで環境中の微生物コミュニティを調べるために、手石海丘(火山性のコールドシーブがメタンガスと共に湧き出ている場所)の種々の深度において得られた底泥サンプルから、PCR法により増幅された16SrRNA遺伝子の塩基配列を指標として、培養することなく各種の微生物の同定を行った。その結果34のクローンが同定され、それぞれ古細菌1クローン、プロテオバクテリア28クローン、およびその他であった。プロテオバクテリアの中でも、ガンマサブグループに含まれるものが23クローン同定され、本グループに属する微生物がこの環境中に多く存在することが示された。

(4) 研究支援技術の開発

1) 技術開発の方針

「深海環境プログラム」が実施する先導的・基礎的研究を効果的に支援するため、深海実験材料の採取・運搬・維持等に必要の研究支援技術の開発・運用及び深海試料の管理・提供等に係る研究支援事業を実施する。

2) 技術開発状況の概要

平成6年度は、深海底泥等に棲息している深海微生物を保圧状態のまま採取、運搬し、実験室で単離・培養するための深海微生物実験システムの運用、及び深海微生物研究グループの研究活動によって得られる深海微生物の分類・保存技術の開発を進めた。

3) 主な技術開発の内容

① 深海微生物実験システムの運用

深海微生物実験システムを用い、高圧下での酵母菌のアルコール生産性および培養実験、好熱菌の高温・高圧下での培養実験、*Pseudomonas*属細菌の高圧下での培養実験等を行い、それぞれの実験において取得したデータを深海微生物研究グループに提供した。

② 深海微生物の系統保存

本年度当初計画に基づき、理化学研究所微生物系統保存施設と共同で、深海微生物の分類及び系統保存の研究を実施した。

細菌に関しては、深海底泥から分離された*Flavobacterium-Cytophaga Complex*について、近縁の株も含め、16SrRNAの塩基配列の解析を行い、キノンと醗体脂肪酸などの化学分類学的性状との関連を検討した。酵母に関しては、分類・同定手法の習得のため、

伝統的手法及び化学分類学的手法を用いて、*Candida mesenterica*群の研究を行った。また、18S:rRNA塩基配列に基づき、担子菌系酵母の*Udeniomyces*属及び関連株の系統解析を行った。深海試料からの酵母の分離法について検討を開始した。

8. プロジェクトチーム

(1) 無人探査機開発プロジェクトチーム

平成7年3月24日、10,000m級無人探査機「かいこう」は、マリアナ海溝チャレンジャー海淵の地球最深部(水深10,911.4m、水温分布および塩分濃度分布による補正值)に到達し、赤茶色泥質の海底に着底した。さらに、そこにマーカーを設置した後、海底付近を航走し、数種の生物を発見した。

10,000m級の無人探査機「かいこう」は、地球最深部までの海底の近接詳細調査、及び有人潜水船「しんかい6500」潜航調査地域の曳航事前調査を行うことを目的として、開発されたものである。

1960年に人類が初めて地球最深部に到達して以来、再びそこに到達できる手段を有することになる。「かいこう」の完成により、地球上の氷で覆われていないすべての海洋底の調査が可能となり、それによって、地球科学的、及び生物学的な研究の躍進が期待される。

①「かいこう」の概要

「かいこう」は、有索中継方式の無人探査機であり、海底付近を自由に航走・調査するためのビークルと、ビークルの水中発着台となるランチャー、並びに電力送達と情報・制御信号授受のための一次ケーブル及びそのケーブルハンドリング装置から成る。ビークルとランチャーは、結合した状態で海底付近まで降下され、そこで分離後、詳細観測・調査等が行われる。「かいこう」の操縦は、支援母船「よこすか」上の「かいこう」操縦盤において行われる。その主要目は次の通りである。

ビークル

長さ：約3.1m、幅：約2.0m、高さ：約2.3m、
空中重量：5.4t、水中重量：-10kg

ランチャー

長さ：約5.2m、幅：約2.6m、高さ：約2.0m、
空中重量：5.1t、水中重量：3.1t

②ビークル搭載機器

ビークルには、カラーテレビカメラ3台、放送局級テレビカメラ1台、狭角白黒テレビカメラ1台、ステルカメラ、マニピュレータ(7自由度)2基が搭載されており、海底の観測や、海底地質・生物のサンプリングなどが行われる。また、航海装置としては前方障害物探査ソナー、方位計、深度計、高度計が搭載されており、7台のスラスタにより航行する。音響測位装置としては、SSBL、レスポングを装備している。

「かいこう」の運用モードには、最深部までの海底の調査を行うビークルの自航調査モード、及びランチャー

を曳航しつつビークルで海深を調査する速力1.5ノットまでの分離曳航調査モードがある。

③ランチャー搭載機器

ランチャーには、音響探査装置として、海底地形を調査するためのサイドスキャンソナー、及び海底地質を調査するためのサブボトムプロファイラーが搭載されている。これらは、「しんかい6500」潜航地域の事前調査等のために、「よこすか」によって曳航される場合に使用される。その他、前方障害物探査ソナー、CTD、深度計、音響測位装置(LBL、SSBL、レスポング)、及びランチャーとビークルをつなぐ二次ケーブルのハンドリング装置等を搭載している。

④ケーブル

ランチャーは、外径約44mmの一次ケーブルで「よこすか」と結ばれ、ランチャーとビークルは、外径約28mmの二次ケーブルで結ばれている。これらケーブルの中には、光ファイバケーブルや電力線が入っている。ランチャーやビークルによって収集されたデータや、運動制御用信号等の母船との送受信は、光ファイバを通じて行われる。また、電力線を通じて母船からランチャー・ビークルに対して、3,000Vの給電が行われる。

●船上装置

支援母船である「よこすか」上には、一次ケーブルハンドリング装置、「かいこう」用移動台車、別索着水揚収装置、「かいこう」操縦盤等が搭載されている。

●平成6年度について

平成6年度は、平成5年3月1日に行われたマリアナ海溝における最大深度潜航試験における事故の原因究明から始まった。この事故は、ビークルが海底付近を航走中に、光伝送系の異常が発生し、油圧系統及びマニピュレータが損傷した。

その原因究明の結果、二次ケーブルの構造に問題があり、ケーブル内部にある光ファイバが水圧の影響を受け、データ伝送に障害が出たことが判明した。

二次ケーブルの構造は、水圧の影響を受けないように改良し、また、事故で損傷を受けた箇所を復旧した。その後実海域試験が再開した。

平成7年2月には、琉球海溝の6,500m海域において、復旧後の機能確認のための潜航試験を行った。その後、3月にマリアナ海溝において、最大深度潜航試験を行った。最深部に着底しマーカー等を設置した後、1時間弱の間、海底付近の航走・調査を行った。その間、多毛類及び端脚類の生物を発見し、映像・写真に収めた。また、昨年マリアナ海溝潜航試験の際に、事故発生前に設置していたマーカーを発見し、非常に測位精度が高くピンポイントの調査ができるということが証明された。

以上のように、最大深度潜航試験は、成功裏に終了した。今後「かいこう」は、科学的調査のために運用され、また、その調査・観測機器のさらなる向上が図られる予定である。

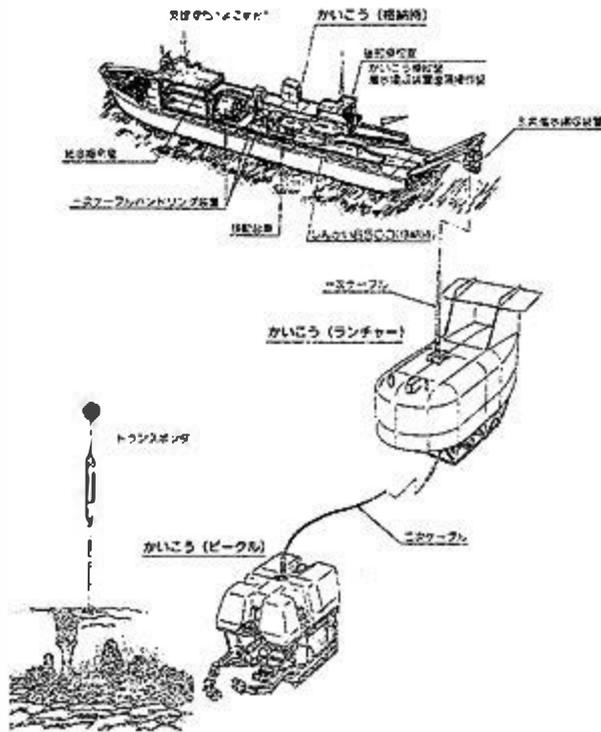


図-1 システム概念図

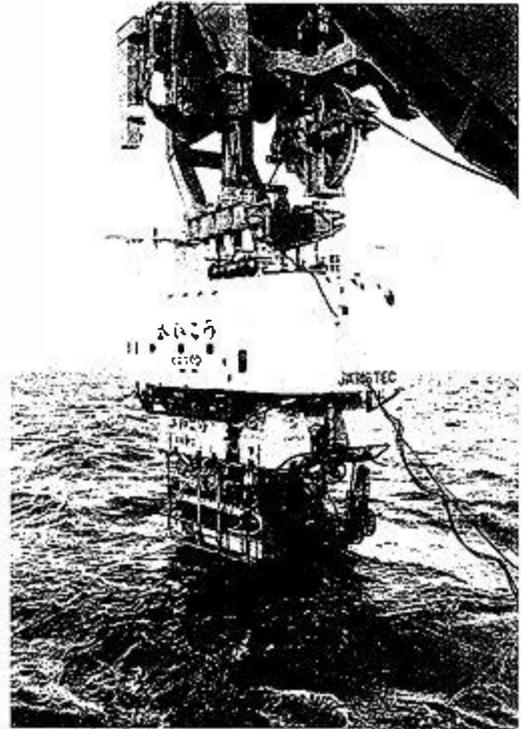


写真-2 ランチャー/ビークル



写真-3 マリアナ海溝最深部において発見された生物

(2) 大型海洋観測研究船整備プロジェクトチーム

1) 概要

大型海洋観測研究船の整備は、原子力船「むつ」の原子炉撤去後の船体を活用し、新鋭の海洋観測設備を搭載した世界最大級の海洋観測研究船へと改造する事業で、平成9年度の完成を目指して推進されている。

大型海洋観測研究船は、大型である故に、従来の観測船より荒天下での観測能力が向上する。また、海洋観測ブイが多数搭載可能である、さらに航続距離が長く取れる等の長を有している。

これらにより、太平洋での広域にわたる観測や、特に、従来から観測データが欠如していた荒天海況下での観測が推進されることになる。

本年度は大型海洋観測研究船の整備Ⅰで船体部、機関部、電気部の基本計画及び詳細設計を、また大型海洋観測研究船の整備Ⅱで観測設備部の配置及び基本計画を行った。

図-1にその完成予想図を示す。

2) 整備の背景

温暖化に代表される地球環境の変動の予知、地震のような地殻変動の予測等、人類の生活環境の保全の観点から、海洋の諸現象を地球規模で科学的に解明する

ことが人類共通の課題となっている。

このためには、海洋における地球規模での長期的、同時的、立体的な観測が必要となる。

この状況に対応して、わが国では、「21世紀に向けた地球規模の海洋調査研究の計画的な推進」（平成5年12月、海洋調査審議会答申）が図られており海洋調査研究の質及び量の向上のため、海洋調査研究基盤である船舶の一層の充実強化が求められている。

3) 整備の必要性

海洋の諸現象を地球規模で科学的に解明するために

- ・海洋における熱循環の解明
- ・海洋における物質循環の解明
- ・海洋生態系の解明
- ・海洋底ダイナミクスの解明

にかかると調査研究を重点的に推進する必要があり、熱帯赤道域や極域、データが不足している荒天域等において多様で高精度の海洋観測データを大量に取得する必要がある。具体的には、

- ・太平洋における係留ブイの展開
- ・音響トモグラフィー網の展開
- ・高緯度海域観測研究
- ・長大ピストンコアラによる観測研究

等のミッションを推進することが求められている。こ

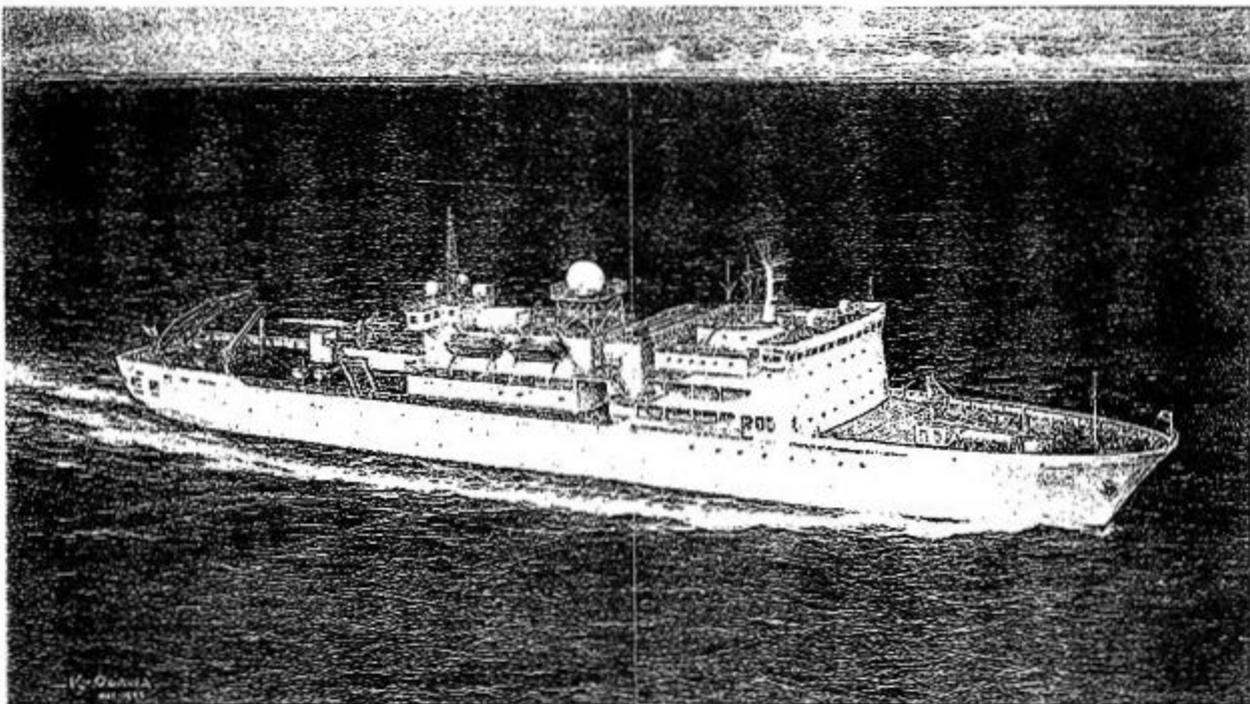


図-1 大型海洋観測研究船の完成予想図

これらのミッションを高緯度、広域、長時間、安全、効率的に実施するため、つぎの要件を満たす大型海洋観測研究船を展開する必要がある。

- 広域、長時間の観測航海が可能であること。
- 荒天時の航行性に優れ、耐水性を有すること。
- 大量の係留ブイシステムなど大型観測機器、機材の搭載と組立て点検修理、観測海域での設置、回収が可能であること。
- 採取した試料を洋上で速やかに処理、分析出来るスペースと機能が確保出来ること。
- 観測時に優れた操船性を有すること。

上記の観測研究上のニーズに対応し、原子力船「むつ」の船体を有効活用し大型海洋観測研究船に改造する。

4) 特に配慮した事項

一般に海洋観測研究船は次に述べるような特徴と技術的問題を抱えており、大型海洋観測研究船の整備にあたっては、これらに充分な考慮を払って基本計画及び詳細設計を展開した。

- 「課せられるミッションが多い」
大気、海洋、生物、深海、海底の観測研究など広い分野にわたり多数のミッションが課せられる。
- 「搭載機器の種類と数が多い」
装備する機器の種類や数が多く、それらの機器の性能を発揮させるための合理的な機器配置および、低振動・低騒音・水中放射雑音低減等の性能

の向上が要求される。

- 「研究室の数と面積が大」
観測分野の多さに対応して多数の研究室(種類)や広い面積が必要で、それらの船内配置や研究室内部の合理的配置が必要。
- 「特殊な操船性能」
調査観測活動の為に高速航行、定点保持、方位保持などの各種運航モードに対応出来る特殊な操船性能が必要。

5) 整備の内容

①大型海洋観測研究船の整備 I

(船体部、機関部、電気部)

観測研究船としての必要な性能・機能を持たせるべく、船体部・機関部・電気部等にかかる次の改造を行うための詳細設計等を行った。

- 観測時の作業性、操縦性能の向上、静粛性向上のため、1軸1舵から2軸2舵のディーゼル・電気複合推進システムに換装する。

図-2に電気推進システム系統図を示す。

- 上記の推進システムと共に後部船体の改造を行う。
- 船尾甲板を観測ブイ等の観測機材が効率的かつ安全に取り扱えるように拡張する。
- 極域観測のため喫水線近くを耐水構造に改造する。
- 操船性向上のため、バウスラスタ、スタンスラスタを装備する。

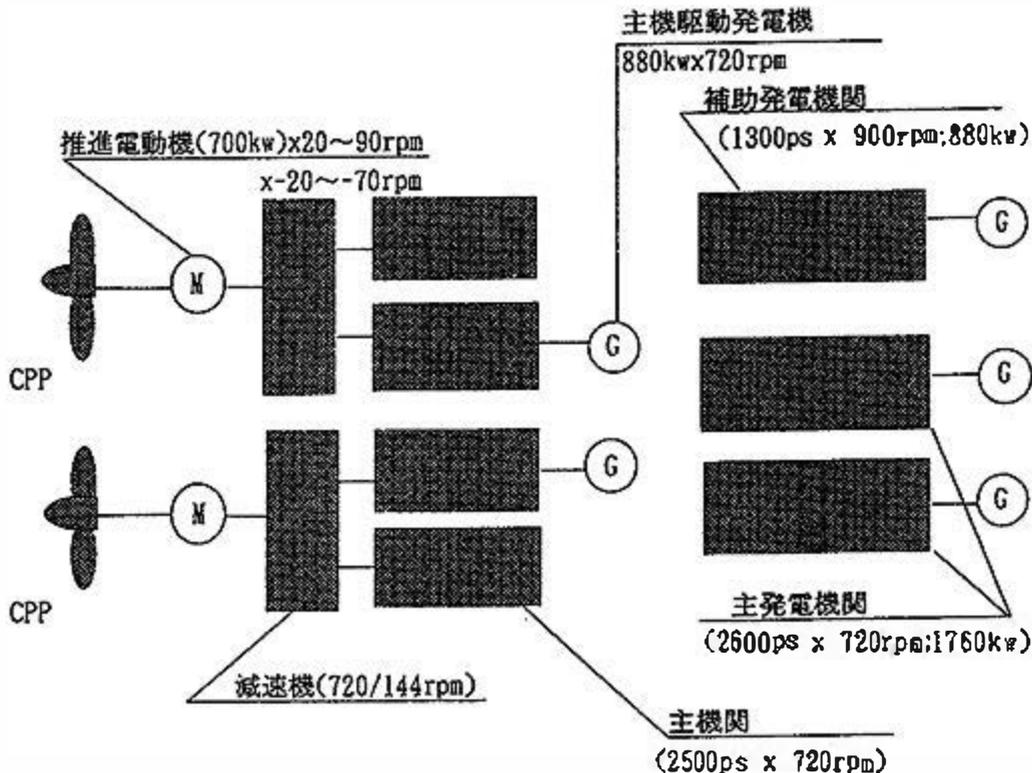


図-2 電気推進システム系統図

②大型海洋観測研究船の整備II

(観測設備部)

研究室の新設等に加え、海洋観測研究船として具備すべき、以下の観測補助設備や観測設備などの配置計画と基本仕様決定を行った。

・観測補助設備

バイハンドリング装置、Aフレームクレーン、多関節クレーン、観測ウインチ、データ管理システム、等

・観測設備

音響式流向流速計、音響航法装置、等

6) 基本仕様

観測研究船としての基本主要目を以下に示す。

・用途 : 多目的海洋観測研究船

・主要目

L×B×D×d : 約130m×19.0m×13.2m/10.5m
×6.9m

総トン数 : 約8,600トン

航行区域 : 遠洋区域(国際航海)

船級 : 日本海事協会

研究員/研究支援委員/乗組員 : 28人/18人/34人(合計80人)

航海速力/航続距離

: 16ノット/12,000海里

運航航海日数 : 60日

耐氷性 : 夏季極海域航行可

NK Ice Class IA

推進システム : ディーゼル電気複合推進

主機関 2,500PS×4台

7) 主要観測研究設備

上記の観測研究設備のうち主要なものを以下に示す。

・海洋観測研究設備

音響航法装置(送受波器昇降装置付)

マルチナロービーム測深装置

音響式流向流速計

3.5kHz地層探査装置

海洋レーザーシステム

電波航法装置

CTD,XBT,XCP,XCTD,200ℓ採水装置

20mピストンコアサンプラー(10,000m水深用)

船上重力計, 船上磁力計, プロトン磁力計

研究室設備(計11室)

コンテナ研究室(8'×8'×20')×4基

・観測研究補助設備

Aフレームクレーン 22トン×1基

ギャロース 11トン×1基

多関節クレーン 3トン×21mR×1基

ジブ式デッキクレーン 10トン×21mR×1基

観測ウインチ 10基

トラクションウインチ及びスウェルコンベンサー×3式

係留バイハンドリングシステム×1式

CTD・採水ハンドリングシステム×1式

・気象観測研究設備

総合海上気象観測装置

大気ガス採取装置

高層気象観測装置(ラジオゾンデ, 放球コンテナ)

ドップラーレーダー(スタビライザー付き)

衛星データ受信システム

気象観測室設備(計2室)

8) プロジェクトチーム

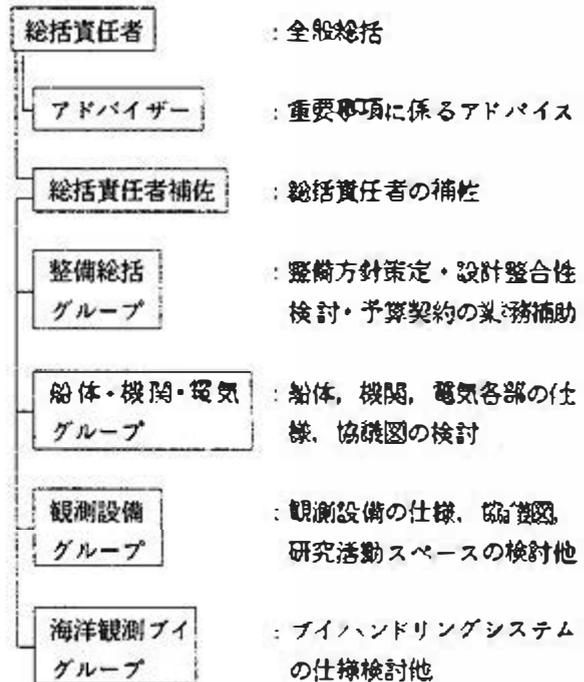
上記の大型海洋観測研究船の整備を的確かつ円滑に実施するため、平成6年度にプロジェクトチームを設置し、その整備に関して次の事項を行った。

①技術仕様の検討

②設計にかかわる協議事項の検討

③整備に関する必要事項の検討

プロジェクトチームの組織編成及びその所掌業務は次の通りである。



(3) 海洋音響トモグラフィプロジェクトチーム

1) 200Hz送受信システムの完成

平成6年度に完成した200Hz送受信システム2基は、1,000kmの範囲の海洋現象をリアルタイムで観測できる世界唯一の性能をもつ海洋音響トモグラフィシステムである。このシステムは、海中に設置して音響信号の送受を行うトランシーバ(写真-1)と、観測データを衛星経由で伝送するための海面ブイを中核とした係留系(図-1)、音響トランスポンダセット、及び陸上解析システム等で構成される。システムの特長を以下に示す。

- ・1,000kmの範囲の、2年間にわたる連続観測を実現するために、超磁歪材料を用いて、高能率、大出力化を図り、測時分解能を上げるため広帯域な音源を開発した。
- ・トランシーバ内で音線の分離、ピーク検出までの処理を行い、海面ブイからインマルサット衛星経由で陸上の解析システムに処理データを送信する事により、リアルタイムで観測データが得られる。
- ・双方向から音波を伝播させることにより流速測定が可能である。
- ・陸上解析システムでは、このデータを基に解析を行い、海中の音速(水温分布)、流速分布の時系列変動が可視化できる。

本システムは、直径1,000kmのリング上に8基の200Hz送受信システムを設置し、網の目状に海域を観測する事により、海洋空間の3次元内部構造の計測を行うことを最終形態としているが、現在完成した2基を用いて、2次元断面の計測が可能になった。平成7年度に1,000kmの双方向音波伝播実験を行う予定である。今後、気候変動に影響を与える熱循環等の観測を通じて、地球環境予測に役立つデータを提供できるものと期待される。

2) 音源性能確認試験

海洋科学技術センターで開発した海洋音響トモグラフィ用200Hz音源は、超磁歪材料を用いており、実用化されたものとしては他に類例のない音源である。その性能を正しく評価するためには、他のトモグラフィ音源等を計測した実績のある測定施設で評価する必要がある。そこで、平成6年12月、ワシントン大学の協力のもとに、米国ニューヨーク州、セネカ湖の測定施設において、この200Hz音源の総合的な音響特性の試験を行った。試験項目としては、まず正弦信号を用いた試験として、インピーダンスおよび出力音圧の周波数特性、指向特性、高調波歪み等の計測を行った。特に、定電流駆動による周波数特性のデータは、理論モ

デルと比較をする上で貴重なデータである。次に、実際の運用時に用いるM系列信号による試験を行い、波数と振幅を変えたデータ(図-2)を得ることができた。

今後はワシントン大学と共同で、これらの測定データと理論計算値との比較を行い、超磁歪材音線のより精密な理論モデルの構築をめざす予定である。

3) 400Hzトモグラフィ観測実験

平成6年7月、四国沖の立体的なトモグラフィ観測を行うため、1辺約250kmの3角形の測線を有する海域を設定し、3台の400Hzトモグラフィトランシーバを設置した。実験海域は、TOPEX/Poseidon高度計衛星の軌道に沿った測線(ASUKA LINE)を1辺とし、東経132度北緯32度付近にあると考えられる暖水塊を囲む形で設定した。

残念ながら、3台の内、1台は不調のため9月7日に回収した。残りの2台は、9か月後の平成7年4月20、21日に無事回収された。現在、データ解析中である。

4) 地中海共同観測データ解析

平成6年1月末より10月末まで、地中海西部に於いてトモグラフィ実験が独、仏、ギリシャ、米、日のトモグラフィチームにより行われた。海洋科学技術センターは、米国ウッズホール海洋研究所のトモグラフィチームと共同で参加し、400Hzトモグラフィトランシーバと海面ブイを持ったSテザーシステムと呼ばれるトモグラフィ係留系を図-3中のSの位置に設置した。

このSテザー係留系は図-3中のW2、W3、W4及びW5に示す位置に設置されたトランシーバと、1日4回の交信を行い約270日間にわたるデータを得、後にこのデータによる水温分布解析を行った。図-4はその一例で、S-W4内の海洋断面の水温分布の時系列変化を得ることができた。図中の50日(2月20日)付近では、海床から海面まで水温が等しくなる地中海特有の沈み込みが見られ、また、水温分布の季節変動が捉えられている。

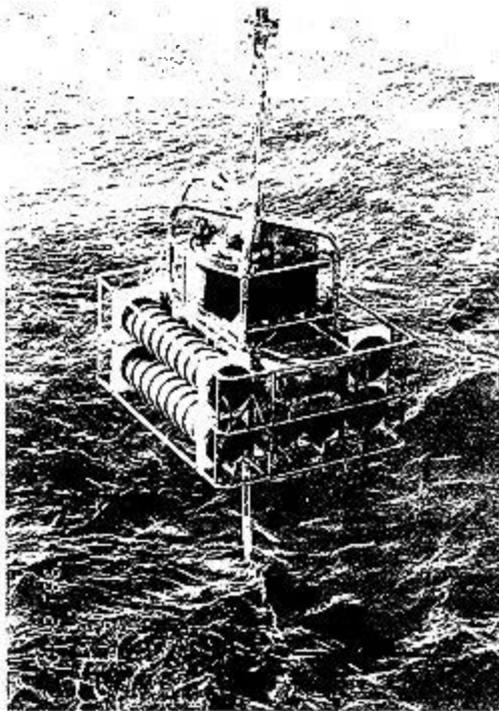


写真-1 200Hz送受信機

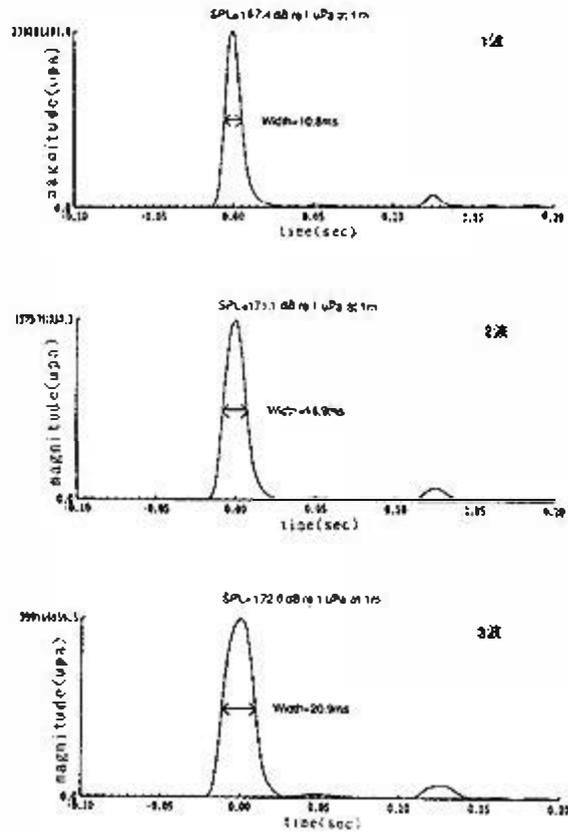


図-2 波数と時間分解能

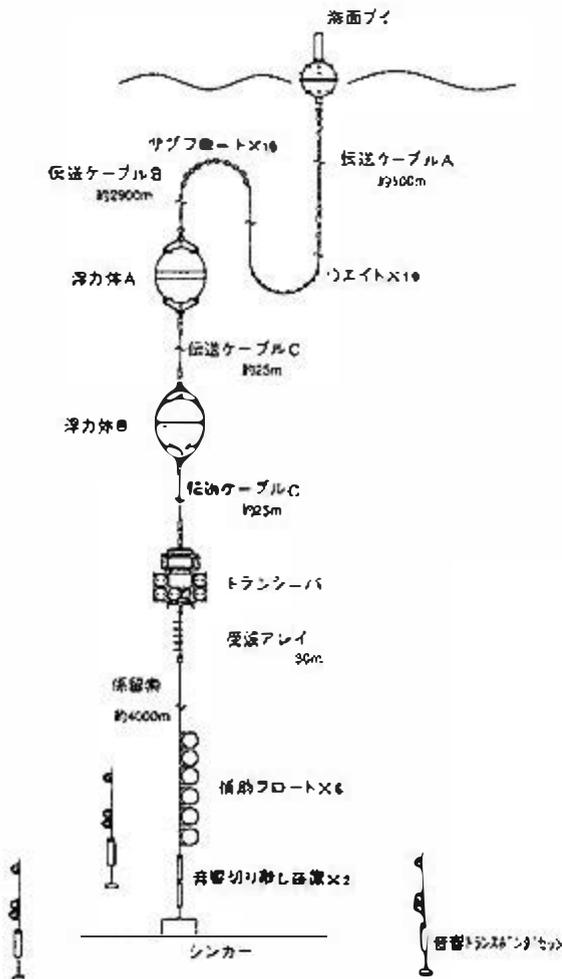


図-1 200Hz送受信システム

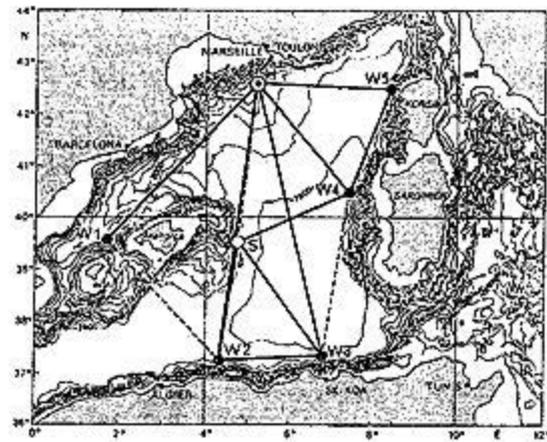


図-3 地中海トモグラフィー実験海域

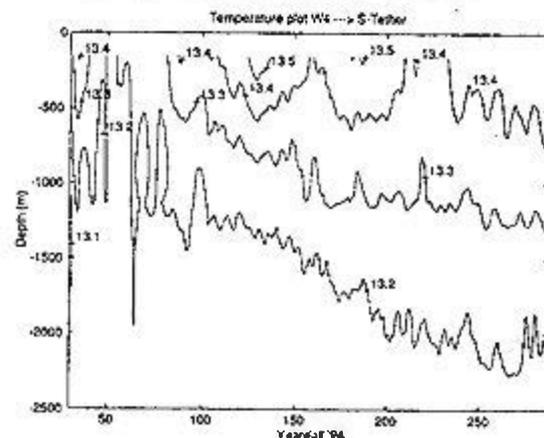


図-4 海洋断面 (S-W4) の水分布の特系列変化

(4) 海洋観測衛星利用研究プロジェクトチーム

1) TOPEX/POSEIDON高度計の利用及び画像処理ソフトウェアの作成

TOPEX/POSEIDONは、海洋循環を計測することのみを目的とした初めての衛星である。黒潮や暖・冷水渦を伴う海流は、地球が自転しているために海面高度となって表れる。数年周期の気候変動として、近年になって特に注目されているエル・ニーニョ現象も太平洋赤道域を伝播する非常に長波長の波（ケルビン波やロスビー波と言われる）であり、この波動に伴う海流が海面高度となって表れる。

TOPEX/POSEIDONは、マイクロ波高度計を用いて海面から衛星までの距離を非常に正確に計測することができる（誤差は公称でほぼ5cm程度）。これらより、ジオイド、潮汐等を取り除くと水位を計測することができる。

海洋観測手段として非常に有効なTOPEX/POSEIDONの高度計データではあるが、データ量が多いため、その利用には複雑な作業を必要とする。また、データ解析をした結果をすばやく画像化することは、研究の効率を高めるために重要な要件である。このような研究・業務を衛星データの専門家ばかりでなく、誰でも簡便に使うことができるようなソフトウェア開発を昨年に引き続き行い、高度計解析で最も基本的なパラメータである水位アノマリ（アノマリとは、平均値からのずれ）を簡単な操作で作成できるソフトウェアを作成した。

図-1に、全球における水位アノマリの分布の例を示す。期間は、1994年1月から9月までである。図-1で最も顕著な現象は、1994年の太平洋赤道域の水位変動である。1994年当初、1月から3月にかけて西太平洋での水位が高く、東太平洋では水位が低いラ・ニーニョの状態であった。それが次第に緩和し、7月には西太平洋における高水位が次第に東へ移動し始めていることがわかる。8、9月でそれが顕著となり、高水位が東岸へ徐々に接近する。これは、エル・ニーニョの発展の典型的なパターンである。

2) ERS1の海上風データの海洋数値モデルへの応用化

衛星データの海洋研究への応用を進めるために、ヨーロッパ・リモートセンシング衛星（ERS）のマイクロ波散乱計により観測された海上風データを海洋大循環モデルに組み込んで、その有用性を検討した。

今年度の目的は、

①海上風データによる駆動期間の延長

前年度は衛星風データ1年分を用いて、海洋モデル

を駆動した。今年度は駆動期間を2年間に延長し、衛星の長期的データ利用の効果を評価する。

②降水量に対する応答の検討

海洋モデルへの入力のうち、降水量を気候値から大気モデルの出力（スクリプス海洋研究所より入手）に変更したときのモデルの応用について検討し、モデルの振舞を評価する。

③雲量データの追加入力方法の予備検討

モデルの入力のうち、雲量データを気候値から衛星データに変更する方法について予備検討を行い、今後のモデル利用範囲の拡大に備える。

④スペクトル解析による評価の導入

解析結果の比較手法として、前年度の時空間自己相関に加え、時間・空間スペクトル解析を導入した。

使用したデータは、ERS1の風観測データ、NOAA衛星によるSSTデータ、並びに、過去30年間の平均値である海上風（気候値と呼ぶ）とスクリプス海洋研究所大気モデルから計算された降水量データである。

①ERS1の風観測データ

ERS1のマイクロ波散乱計で得られたものを、宇宙開発事業団を通して入手した。海洋センターにおいて、水平解像度1°で1ヶ月平均の風ベクトル値に変換した。海洋モデルの駆動の為に、風の絶対値と標準偏差と乱流エネルギーの1ヶ月平均値が、モデルの格子点の上で与えられるようにした。

②NOAA人工衛星によるSSTデータ

NOAA人工衛星のAVHRRセンサによる水平解像度1°、1週間平均のSSTデータをモデル検証用を使用した。

海洋モデルは、マクス・プランク研究所のオベルフバーのグループが1994年8月に完成させたVersion 3.0である。これは、最上層に大気と海洋の相互作用を表現する乱流混合層を持ち、その下方に10層の等密度面を鉛直座標に採用して、海洋中の中規模渦による等密度面混合の役割を表現した新しいモデルであり、等密度面の厚さが時々刻々と変化することにより、中規模渦と海洋前線が再現できる。

モデル構造は、南緯40°、北緯60°、東経118°、西経70°の熱帯太平洋海域を、現実の海底地形（スクリプス水深データ1°解像度）と、水平方向には固定境界条件を持つ10層の等密度層と、最上層は混合層力学を取り入れたモデルを使用した。赤道域では、南北方向に0.5°、西岸ならびに東岸では経度方向に1.5°にし、太平洋中央部では格子間隔が4°になるように、なめらかな空間格子を設定した。

大気からの駆動として使用したのは、風応力（ベクトル値、絶対値、標準偏差）、熱フラックス（太陽か

らの入射熱、海面からの放射熱、潜熱、顕熱)ならびに塩分フラックス(蒸発-降水-融氷)の過去30年の月平均値である。

得られた結果の例として、海洋センターのW●CE観測で明らかにされ、西部熱帯太平洋の海洋変動の鍵を

握ると見なされているフィリピン東方海域の表層海流の季節変動(ミンダナオ海流のインドネシア通過流への寄与と反時計回り方向への幅広い流れ、さらにニューギニア北岸の表層から亜表層にかけての鉛直方向への渦状構造)がこのモデルにおいても明らかになった。

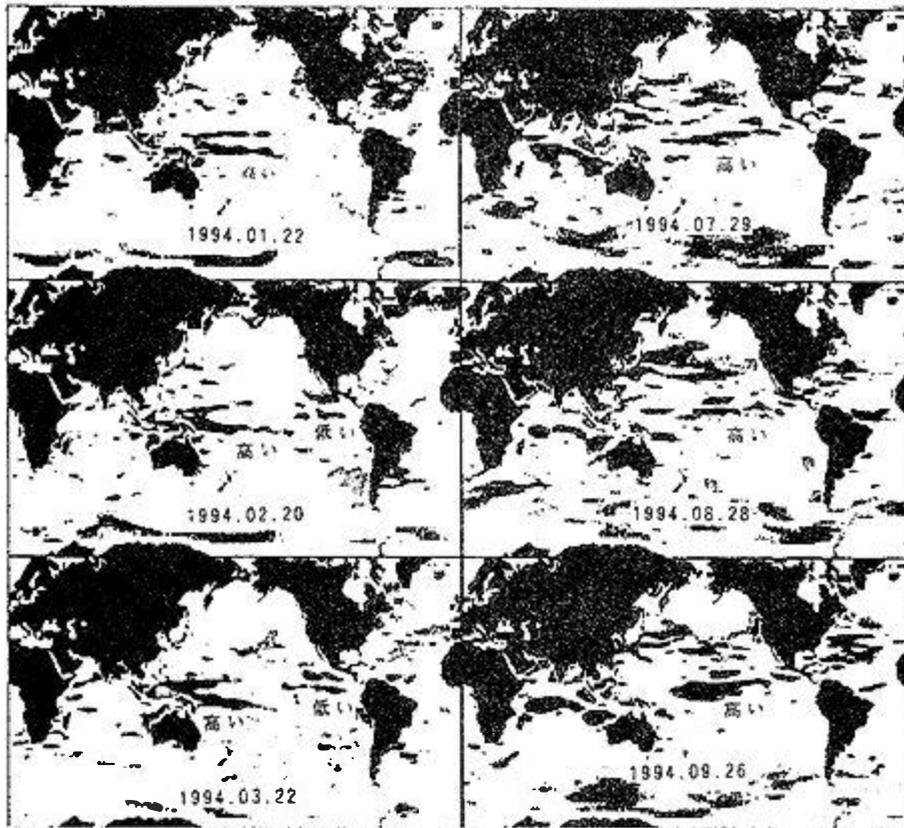


図-1 全球の海面高度アノマリ分布の変化

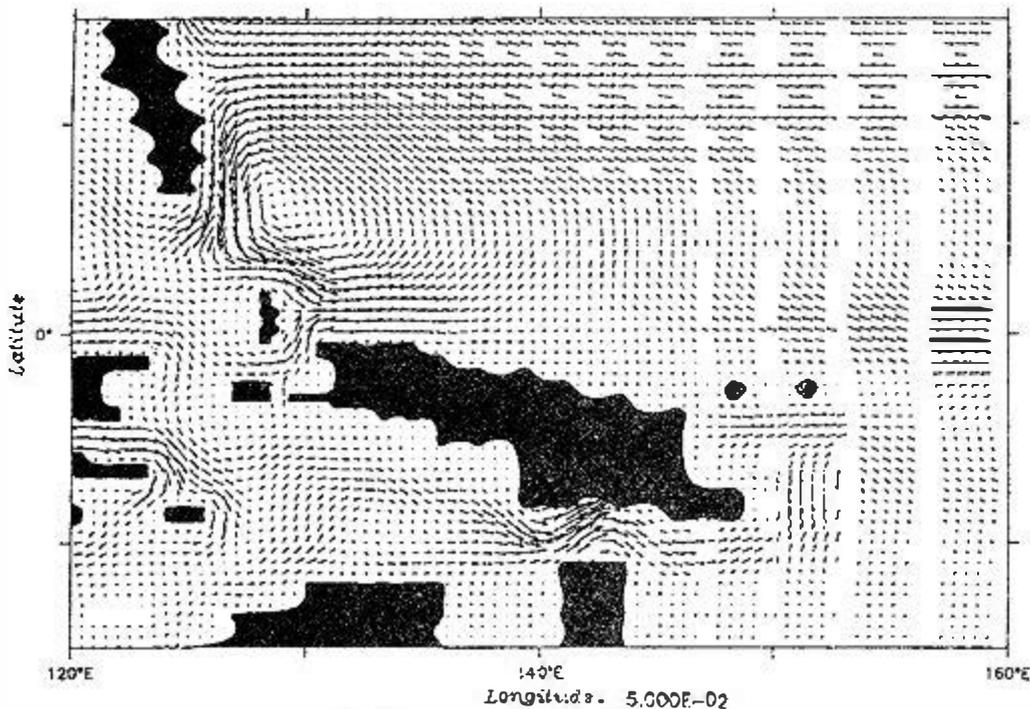


図-2 モデルで得られた表層流速分布

第 3 章

研究開発活動の推進

1. 国内活動
2. 国際活動

第3章 研究開発活動の推進

1. 国内活動

科学技術の普及・啓蒙を図る上で、研究分野毎の講演会やR&Dミーティングを適宜開催することは重要である。海洋科学技術センターは、研究開発を推進し、成果を広く関係者に理解してもらい、さらに外部の最新の研究開発動向を取り込むため、以下のとおり講演会、研究会及びR&D等の活動を行った。

(1) 海洋科学技術センター第20回研究発表会

平成7年1月26日・27日、コクヨホール（品川）

（プログラム）

1) 深海調査・研究について

- | | | |
|-----------------------------------|------|--------|
| ①伊豆・小笠原、マリアナ、バラオ、ヤップと南海トラフ及び琉球海溝 | 研究主幹 | 藤岡 煥太郎 |
| ②初島沖の長期観測とわが国周辺海域の深海底広域観測構想 | 研究主幹 | 門馬 大和 |
| ③相模湾初島沖におけるシロウリガイの生活様式と間隙水中の硫化物濃度 | 研究主幹 | 橋本 博 |

2) 深海微生物研究について

- | | | |
|--------------------------------|---------|-------|
| ①「深海微生物実験システム」の開発 | 推進課・研究員 | 許 正憲 |
| ②深海微生物の環境適応 | チームリーダー | 加藤 千明 |
| ③高水圧は真核生物の細胞にどのような影響を及ぼすのか | 研究員 | 阿部 文快 |
| ④効率よい環境浄化、微生物生産のための有機溶媒耐性宿主の開発 | 研究員 | 小松 徹史 |

3) 海洋観測・研究について

- | | | |
|--------------------------------|-------|--------|
| ①海洋レーザ観測装置による植物プランクトンの観測について | 研究副主幹 | 浅沼 市男 |
| ②海洋音響トモグラフィデータによる水温分布の解析 | 研究員 | 藤森 英俊 |
| ③水海用自動観測ステーション2号機による北極海観測 | 主任研究員 | 滝沢 隆俊 |
| ④スライド式曳船体による葉シナ海内部潮汐の観測結果とその解析 | 研究員 | 三寺 史夫 |
| ⑤風と熱塩によって駆動される西部熱太平洋の海洋循環 | 研究副主幹 | 中本 正一朗 |

4) 海域開発・利用・研究について

- | | | |
|-----------------------------|-------|-------|
| ①物質循環研究に向けたベンシクチャンバの開発 | 研究主幹 | 伊藤 信夫 |
| ②我が国の潜水漁業ダイバーの減圧症と骨髄死発症の危険性 | 研究副主幹 | 他谷 康 |
| ③内湾水貧酸素化防止技術の研究 | 研究副主幹 | 鷲尾 幸久 |

5) 深海技術開発について

- | | | |
|-------------------|-------|-------|
| ①長距離音波伝搬による音速式の検証 | 研究副主幹 | 土器 利雄 |
| ②水中観測機器用燃料電池の開発 | 研究副主幹 | 青木 太郎 |

(2) 深海研究部

1) シンポジウム

平成6年12月14日・15日、コクヨホール（品川）

「第11回しんかいシンポジウム」

2) R&Dミーティング

平成7年3月16日、海洋科学技術センター深海総合研究棟セミナー室

「The NOAA VENTS Program and JAMSTEC:Partners in the Explorations of the East Pacific Rise」

講師: DR. John E. LUPTON (アメリカ海洋大気局: NOAA)

平成7年3月17日, 海洋科学技術センター大講義室

講師: Ecole Normale 教授, Xavier La Pichon博士

(3) 海洋観測研究部

1) シンポジウム

平成7年1月12日・13日, 科学技術庁研究交流センター (つくば)

「国際北極圏総合研究シンポジウム」

主催: 科学技術庁 共催: 海洋科学技術センター

2) R & Dミーティング

平成7年1月18日, 海洋科学技術センター

「エルニーニョ、水文学及び炭素の生成と輸送過程」

講師: 本庄 丕上級研究員 (ウッズホール海洋研究所)

平成7年2月2日, 海洋科学技術センター

「エルニーニョスケール及び10数年スケールの変動に関する一考察」

平成7年3月24日, 海洋科学技術センター

「北極圏氷海域の海洋科学—現状と展望」

平成7年3月29日, 海洋科学技術センター

「海洋観測技術」

平成7年3月30日, 海洋科学技術センター

「北太平洋表・中層水塊の形成と循環」

講師: 須賀利雄博士 (東北大学)

3) セミナー

平成7年2月8日, 海洋科学技術センター

「西緯熱帯太平洋域の海洋構造」—K9406 “かいよう” 観測航海速報—

4) 講演

平成6年11月22日, 海洋科学技術センター

「強風波浪域の大気海洋相互作用 —展望と課題—」

講師: 鳥羽良明東北大学名誉教授 (日本海洋学会会長, 海洋科学技術センター評議員)

5) その他

平成7年2月22日, 海洋科学技術センター

「当センターにおける成果に対するQ&Aの会」

講師: Vladimir Pavlov 客員研究員

(4) 海域開発・利用研究部

1) R & Dミーティング

平成6年7月22日, 海洋科学技術センター

「The Development of a New Generation of Interspecies Conversion Tables」

講師: Yu-Chong Lin, Professor (ハワイ大学)

平成6年12月19日, 海洋科学技術センター

「なぜ高圧下でバンプレシは減少するのか」

講師: Dr. Jhon H. Claybaugh (ハワイ大学)

2) 研究会

平成6年6月24日, 海洋科学技術センター-海域開発・利用研究部会議室
「サンゴ礁生物群集の基礎生産力と石灰化」

(5) 深海環境プログラム推進課

1) R&Dミーティング

平成7年3月22日, 海洋科学技術センター-深海総合研究棟セミナー室
「海洋生物がつくる高品位複合材料-バイオマテリアルという新しい素材-」

講師: Dr. Daniel E. Morse博士 (カリフォルニア大学サンタバーバラ校マリンバイオテクノロジーセンター)

2. 国際活動

(1) MODE94 (Mid Oceanic ridge Diving Expedition)

本年6月～11月にかけて、中央大西洋および東太平洋海域において、「しんかい6500」による国際共同潜航調査を実施した。国際共同研究としては、大西洋において、ウッズホール海洋研究所 (WHOI) との研究協力協定に基づき、海洋地殻形成場である中央海嶺系における地質・地球物理・地球化学的な総合研究を行った。

(2) GRNS (Global Research Network System)

科学技術振興調整費による国際共同研究として、平成5年度より、5ヵ年計画で実施中である。当センターでは、

- 1) オーストラリア海洋研究所 (AIMS) と珊瑚礁データセットについての協力。
- 2) オーストラリア連邦科学工業機構 (CSIRO) と海色データセットについての協力。
- 3) インドネシア技術評価応用庁 (BPPT) と珊瑚礁データセットおよびデータセットについての協力。

を実施している。

(3) UJNR潜水船調査専門部会

平成5年5月の日米科学技術協力協定に基づく第4回合同高級委員会において、潜水技術部会から潜水船を使用した調査に関する部分を潜水船調査部会として分離することが合意され、その第一回会合が、以下の通り開催された。

日 時：平成6年7月29日

場 所：ウッズホール海洋研究所

内 容：1) 潜水船調査研究の現状のレビュー
2) 将来の共同研究に関する提案

日米の潜水船の相互活用および若手研究者の積極的な交換が必要との合意を得た。

(4) UJNR太平洋総合観測イニシアチブ

天然資源の開発利用に関する日米会議/海洋資源工学調整委員会 (UJNR/MRECC) の下に部会を設置して行うことで、協力テーマの選定、協力計画を日米双方で調整中である。当センターでは、いくつかのテーマの協力相手先となっている。

(5) J-GOOS (GOOS科学技術委員会)

政府間海洋委員会 (IOC), 世界気象機関 (WMO), 国際学術連合 (ICSU) が共催するもので、J-GOOS (GOOS政府間委員会) に対する科学技術的側面からの助言を行う為の委員会である。当センターから日本代表委員を出している。GOOSの科学技術面からの将来像の検討に参加し、海洋観測、数値モデル、各国の要求等を含む現状について検討を行った。

(6) 国際シンポジウム、ワークショップ等の開催

PICES-STAモニタリング国際ワークショップ

日 時：平成6年10月22～23日

場 所：根室市図書館

内 容：1) PICES（北太平洋海洋科学機構）の対象とする亜寒帯・北太平洋海域における海洋調査の現状の認識

2) モニタリングにおいて今後促進すべき方策についての討論

モニタリング活動の計画の立案を目的としたモニタリングワーキンググループの新設等のPICES評議会への提言を取りまとめた。

当センターから、日本側委員を産すこととなった。

(7) 国連海洋法条約の施行に関わる業務

国連海洋法条約は昭和57年に採択され、60番目の批准書または加入書が国連事務総長に寄託されてから1年後に発効されることになっており、平成5年11月16日にガイアナの批准が60ヶ国目となった為、平成6年11月16日付けで発効された。

海洋科学技術センターの観測船が関係沿岸国の排他的経済水域に入って海洋調査研究活動を実施するに当たり、必要とされる許可申請手続きについて、沿岸国の関係当局と連絡を取り合った。

第 4 章

情報活動

1. 活動の概要
2. 図書・逐次刊行物等の収集・管理
3. 内外情報収集等
4. 成果普及
5. サービス活動
6. マルチメディア情報の管理・提供
システムの構築

第4章 情報活動

1. 活動の概要

情報室の活動の目的は、海洋科学技術に関する情報（数値情報を除く）を、的確かつ迅速に提供することにより、センターにおける種々の活動の支援を行うこと及び我が国における海洋科学技術情報専門機関としての役割を担うことである。

また、本年度は通常の業務に加え、新たに、英文年報（Annual Report）及び業績集の作成を開始した。さらに情報管理提供システム及びマルチメディア情報管理・提供システムを整備するとともに、新情報棟に関する建屋内のレイアウトを検討した。

基本的な業務は次のとおりである。

- (1) 図書・逐次刊行物等の収集・管理・提供
- (2) 研究成果の普及・啓蒙
- (3) 情報サービス活動・他機関との協力活動

2. 図書・逐次刊行物等の収集・管理

海洋関連の図書・雑誌・技術レポート等を広く収集し、分類・整理を行ったのち保管している。図書資料の管理と検索のために、センターの電子計算機システムのデータベース（MAST-DR）を用いている。また図書運営打合せ会を開催するなどして、利用者が図書資料を活用し易い環境作りに努めている。

1) 所蔵図書資料の状況

平成6年度末における所蔵図書資料は、表-1、表-2、表-3に示す。

平成6年度所蔵図書

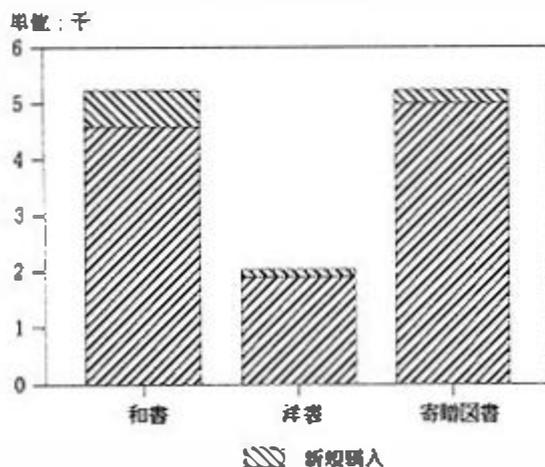


表-1 所蔵図書

種類	所蔵数	新規購入
和書	4,741冊	677冊
洋書	1,979冊	100冊
寄贈図書	5,088冊	205冊
合計	11,808冊	882冊

平成6年度所蔵雑誌

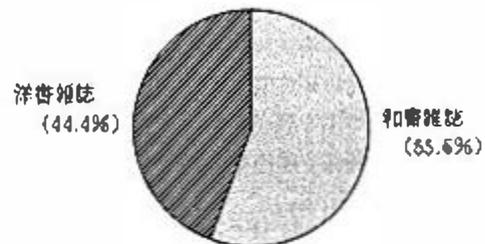


表-2 所蔵雑誌

種類	所蔵数	新規購読
和雑誌	496種	5種
洋雑誌	233種	4種
合計	729種	9種

平成6年度センター出版物

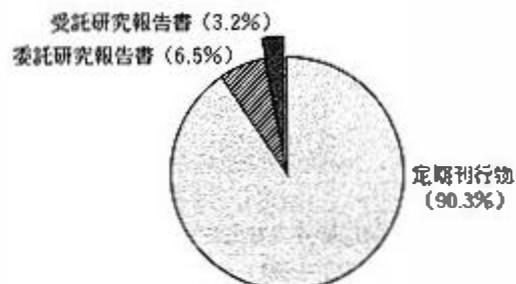


表-3 センター関係出版物

種類	新規刊行
定期刊行物	28種
委託研究報告書	2種
受託研究報告書	1種
合計	31種

(2) 図書運営打合せ会の開催

情報室は図書資料管理規則に基づき、図書資料の管理を行うにあたって、図書利用者の意見を反映させ図書資料の有効利用を図るため、図書運営打合せ会を3回開催した。

a. 内外情報の収集等

広大な海洋に関する研究開発は、従来のように一機関や一国の力だけで進んでいくことは明らかであり内外の関係機関の協力さらには関係国の政府レベルの協力が不可欠となっている。またセンターの研究開発及び業務に関しての情報ニーズも複雑化・多面化してきているとともに、海洋科学技術に関する情報量も増大しつつある。特に研究開発活動が総合的・学際的・国際的になりつつある現在においては、内外の情報関係機関との協力関係を維持し海洋関連情報を収集しておくことが必要である。

(1) 国内活動

我が国における海洋資料に関する連絡会である「海洋資料交換国内連絡会」(事務局：海上保安庁水路部)に参加し、我が国における海洋資料刊行の現状や国際機関における刊行状況についての情報を把握した。神奈川県内に所在する企業及び公共機関等の資料室の交換会である「神奈川県資料室研究会」(神資研)に積極的に参加し、情報室の運営の向上に関する最新の情報を把握した。また、情報室長は、神資研の理事として活動した。専門図書館の団体である専門図書館協議会主催による「専門図書館管理者・実務者セミナー」及び総会に参加し、情報室の運営の向上に関する最新の情報を把握した。

(2) 国際活動

当面、~~地球環境問題~~の社会ニーズの高まりに対応して、地球表面の7割を覆い、人類の生活が困難である海洋の実態を他国間との協力のもとに把握することが世界的な趨勢となっており、センターの研究開発も国際化しつつある。したがって情報室としても、このような情勢を鑑み、海洋先進国である欧米の主要国や主要研究機関、並びに国際機関、国際研究プログラムの動向について、常時把握しておくことが必要であるとの考えに基づき情報収集活動を展開している。

1) IOC刊行物の管理・提供

従来、我が国におけるIOC刊行物の管理は海上保安庁水路部日本海洋アーカイブセンター(JODC)が、IOC Depository Center として行っていたが、当センターが1993年度から、Key National Oceanographic Institutionとして国内で二番目にIOC刊行物の提供を受けることとなった。このため、

- ①刊行物の整理・保管
- ②刊行物リストの作成
- ③国内関係機関への周知を行った。

2) IAMSLIC (International Association of Aquatic and Marine Science Libraries and Information Centers : 国際陸水海洋科学情報協会)

センターは、我が国では唯一の加盟機関である。1994年10月に米国のホノルルで開催された第20回年次総会に出席し、参加各国との情報交換を実施した。

3) ASFA (Aquatic Science and Fisheries Abstract : 海洋科学技術に関するデータベース)

ASFA は国連の4機関 (FAO が事務局) が推進している総合的な海洋科学技術を対象とした公的なデータベースである。1994年10月に中国の天津で開催された第24回のASFA諮問委員会に我が国の National Input Center である妙日本水産資源保護協会とともに出席し、関連情報を収集した。

4) 国際機関・国際研究プログラムに関する情報

国際機関・国際研究プログラムの動向は、今後の海洋科学研究の大きな枠組みを決める重要な情報であると考え、引き続き情報の入手に努めた。

4. 研究成果普及・啓蒙

表-4 センター刊行物

刊行物名	内 容	平成6年度発行
海洋科学技術センター試験研究報告	研究成果を集録した学術論文誌	第31号
海洋科学技術センター試験研究報告抄録	上記の要旨(和・英)を収録	第7号
「JAMSTEC」深海研究	深海調査研究成果を収録した学術論文誌	第10号
情報誌「JAMSTEC」	海洋情報の啓蒙誌	第22,23,24,25号
海洋科学技術センター年報	事業報告	平成5事業年度版
ANNUAL REPORT	事業報告(英文年報)	1993年版
海洋科学技術センター業績目録	研究業績を集めたもの	1993年版
JAMSTEC Publication List	上記の目録集(英文)	1993年版

センターにおける研究成果を広く普及させるため、また海洋に関する知識を啓蒙するために、平成6年度は以下に示す刊行物を編集・刊行を、実施した。



また、平成6年度から新たに、「英文年報」及び海洋科学技術センター業績集」の刊行を開始した。両刊行物は年刊とし各1年分を収録し刊行を、実施した。

センターの刊行物の発行にあたり、その編集業務を円滑に処理するため、刊行物編集委員会を設置している。また、刊行物編集委員会には、作業部会があり細部の検討を行っている。さらに、年報と英文年報の内容を検討するために、年報編集専門委員会を設置している。

5. 調査、情報サービス

所内、所外の利用者に対して各種の情報提供を行い、利用者が資料もしくは情報を有効に活用できるようにしている。

(1) 図書・雑誌

- 1) 新着図書案内を原則として月1回配付、センターニュース「なつしま」の毎号に掲載
- 2) 新雑誌類のコンテンツサービスを毎週及び月末

に実施

(2) 内部・外部データベース

- 1) 図書検索システム(MAST.DR)による図書検索サービスの実施
- 2) 所蔵外の文献等の所在案内について外部データベース利用による代行検索の実施
- 3) 日本科学技術情報センター(JICST)のSDIサービスを利用した特定テーマに関する情報提供を月2回実施
- 4) 内部・外部データベース利用講習会の実施
平成6年6月29日 (内部データベース)
平成6年7月13,15日 (外部データベース)

5) ユーザーによる外部データベースの使用件数
52件

(3) カレント情報

- 1) 海洋に関する新聞記事情報を毎日「ニューズレター」として提供
- 2) 新聞記事の索引を週1回「海の新聞情報」として提供
- 3) 会議・展示会情報を随時提供
- 4) IOC 刊行物の刊行情報をセンターニュース「なつしま」及び日本海洋学会機関誌「海の研究」に随時掲載

5) 国際海洋情報について「NEWS AND VIEW」として随時提供

14) レファレンスサービス等

1) 所蔵図書・雑誌・資料等のレファレンスサービスの実施

2) 海洋科学技術に関する相談窓口として、外部からの問い合わせに対する相談及び紹介等を実施

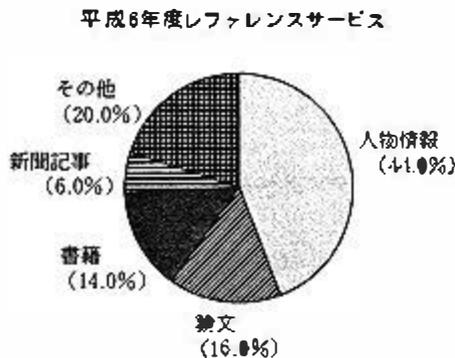


表-5 レファレンスサービス

内 訳	件 数
人 物 情 報	22
論 文	8
書 籍	7
新 聞 記 事	3
そ の 他	10
合 計	50

6. 情報システムの整備

(1) マルチメディア情報の管理・提供システムの整備

青少年の科学技術に対する関心の低下により、科学技術系人材不足及び将来の国民の科学技術に対する関心の低下が懸念されている。したがって、青少年や国民に対して海洋科学技術に関する知識の啓蒙を図ることを目的として、センターの今までの研究開発活動を紹介する広報用の写真・スライド・ビデオ等を整理してマルチメディアライブラリを構築するためのシステムを整備した。現在運用のための準備を行っている。

このシステムによってビデオ・写真・スライド等の画像・映像資料及び音声を対象とした、データベースを構築できる。そして、データを効率良く検索・提供することができる。(図-1)

①サーバマシンは大量のメモリを持ち、データベースを一元管理する。

②ユーザー検索部はサーバ上のデータベースに格納された情報を、検索し表示する。また、サーバ上に格納されたシナリオやCD-ROMに書き込まれたシナリオを実行し表示できる。

③70インチ大型プロジェクター及び④マルチメディア端末部は本館1階ロビーに設置され、来訪者向けのプレゼンテーションやマルチメディア情報の検索を行うことができ、操作はタッチスクリーンを使用し大型プロジェクターに表示する。

⑤動画編集装置及び⑥静止画像編集装置には、ビデオデッキ及びスキャナーより、それぞれ動画及び静止画像を入力できる。また入力画像の加工・編集・登録が可能である。さらにプレゼンテーション用に作成したストーリーデータをCD-ROMに書き込むこともできる。

(2) 情報管理・提供システムの整備

現在、情報室ではセンターの電子計算機システムによるデータベース(MAST-DR)の図書検索機能を用いて図書資料の管理を行っている。ユーザーが容易に利用でき、かつ図書データ管理機能を向上させるために、従来から構築してきた図書雑誌の所蔵データを利用し、さらに新着図書案内等の情報発信も可能で、構内ネットワークを利用して利用者の情報端末から手軽に検索ができる専用の情報管理・提供システムを情報室に整備した。現在運用のための準備を行っている。

システム構成図

- ①サーバ
- ②ユーザー検索部
- ③大型プロジェクタ
- ④マルチメディア表示部
- ⑤動画編集装置
- ⑥静止画編集装置

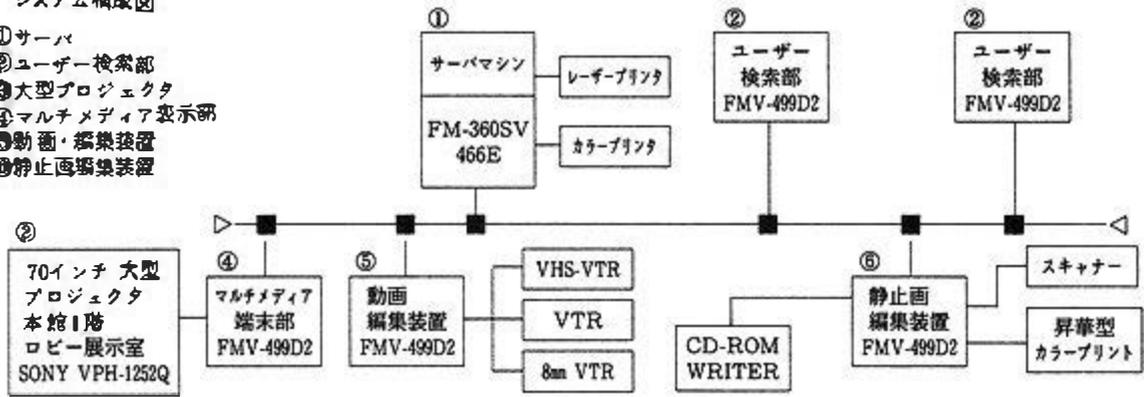


図-1 システム構成図

第 5 章

電子計算機室の整備と利用

1. 電子計算機の整備状況
2. 電子計算機の利用状況

第5章 電子計算機室の整備と利用

1. 電子計算機の整備状況

(1) 共用電子計算機システム

電子計算機室では平成5年度にホストコンピュータ、端末、周辺装置等の更新を行い、表-IIに示す共用電子計算機システムを整備した。これらのシステムは平成6年度にOSのバージョンアップを行い、ソフトウェアの整備を進めるなど利用者にとって使いやすい環境を整えつつ運用している。また周辺装置としては以下の機器が整備され、利用されている。その他、東京連絡所にはワークステーションVAXstation4000を設備し、ISDN回線により横浜税関本部の構内ネットワーク及びインターネットへIP接続し、相互にネットワークを利用できる環境に改めた。

- ・クラスタ磁気ディスク (48ギガバイト)
- ・漢字ラインプリンタ
- ・日本語ポストスクリプトプリンタ
- ・カラーハードコピー装置
- ・大型カラー静電プロッタ (NScalcomp製)
- ・XYプロッタ (NScalcomp製)
- ・磁気テープ装置 (2台)
- ・QICテープ装置 (1/4インチ)
- ・TK50テープ装置 (DEC製)
- ・42ギガバイト自動バックアップテープ装置
- ・8 mmテープ装置 (2台)
- ・5インチ光磁気ディスク (6台)
- ・ネットワーク監視装置 (DBC3400)

(2) 構内ネットワーク

当センターでは平成5年度に電子計算機システムと併せ、図-1に示すようなコンピュータネットワークを整備した。このネットワークはホストコンピュータの設置されている階層内のFDDIクロスバースイッチ (GIGAswitch) を中心に、各途徑間を結ぶ100MbpsのFDDI (光ケーブル) 幹線と、建屋内のイーサネット (10base-T) の支線LANとから成る。ユーザは端末を各居室の情報コンセントに接続することにより、構内ネットワーク及びインターネットを介して全世界のコンピュータにアクセスすることができる。

(3) 端末設置

構内ネットワークに接続されるワークステーション及び端末は増加の一途をたどり、平成7年2月現在構内ネットワークに接続されている機器は、ワークステーション38台、ホストマシン4台、パソコン及びX端末262台、ネットワーク機器50台となっている。これら端末等の増加に対応するため、リピータなどネットワーク機器の増設を行い、また、パソコン (マッキントッシュ) についてはルータでゾーンを分けることにより、トラフィックの分散化を図っている。

端末については、マッキントッシュおよびプリンタをそれぞれ12台増設し、事務のOA化を推進している。

(4) マルチスキャンプロジェクト

電子計算機室ではコンピュータの利用を推進するため、VMS講習会、UNIX講習会、マッキントッシュ講習会など随時行っているほか、ネットワークの最新技術を紹介するなどの活動を行っている。平成6年度に整備した70インチのマルチスキャンプロジェクトにはワークステーションをはじめ端末、マッキントッシュ、ビデオなどが接続されており、ユーザ教育等に大変有効的に使用されている。

表-1 共用電子計算機システム一覧

	演算サーバ	バックアップサーバ	EPIC処理装置	ネットワークサーバ
ノード名	MSTHAL	MSTKID	MSTEPS	MSTUNX
システム	DEC7000 モデル620AXP	DEC7000 モデル610AXP	VAX4100	DEC7000 モデル610AXP
OS	Open VMS Alpha V6.1	Open VMS Alpha V6.1	Open VMS VAX V6.1	OS/1 V2.1
CPU数	2	1	1	1
主記憶メモリ	1ギガバイト	256メガバイト	64メガバイト	256メガバイト
磁気ディスク	30ギガバイト	-	4.2ギガバイト	22ギガバイト
IPアドレス	192.244.198.12	192.244.198.13	192.244.196.4	192.244.198.11
DECnetアドレス	40.559	40.560	40.579	40.580

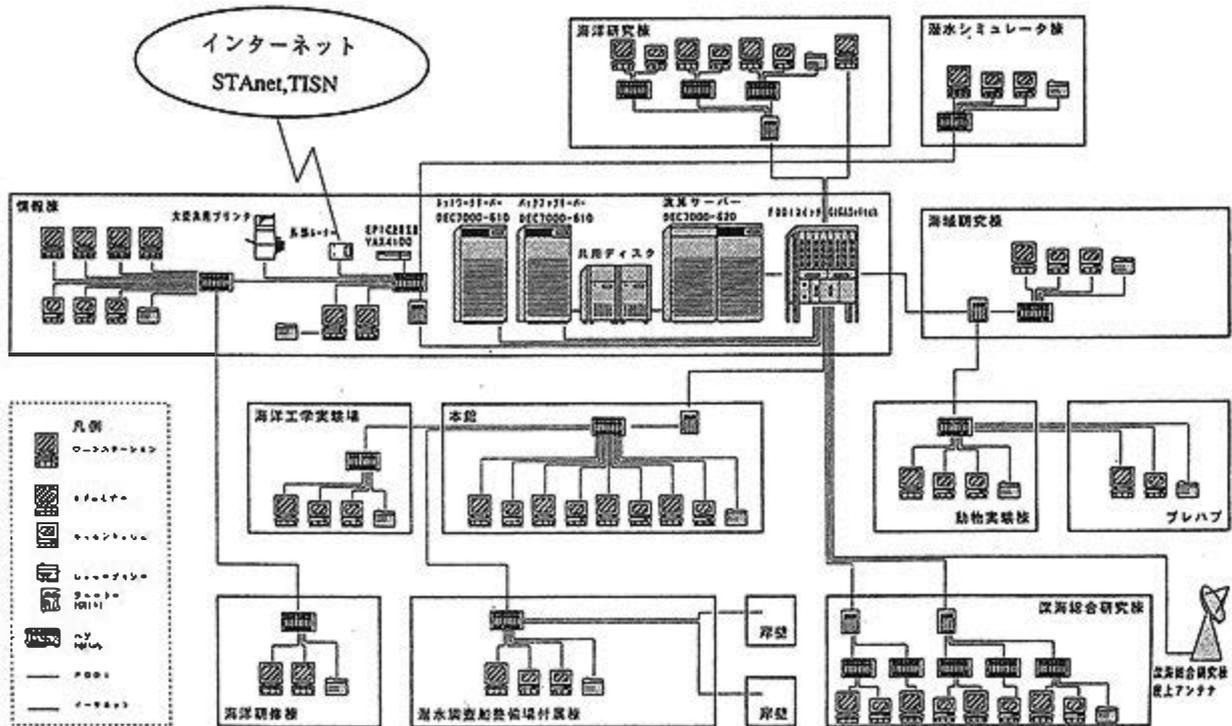


図-1 海洋科学技術センター コンピュータネットワーク接続図

2. 電子計算機の利用状況

(1) 共用電子計算機システム

この電子計算機システムは全センター的に利用されているもので、主な利用目的は、海洋大循環シミュレーション、潜水調査船の外部救難法の一つである救難索の3次元挙動シミュレーション、衛星リモートセンシングによる海面水温分布のカラー画像処理、マルチナロービーム（シービーム）データによる3次元海底地形図の作成、海洋音響トモグラフィーデータ解析、各種データ検索のための所在情報データベース、潜水調査船の潜航記録や船舶の行動記録、洋上作業内容等の把握のための運航情報データベース等である。

また、電子メール利用者を含む演算サーバへのユーザ登録者は、業務協力員、流動研究員、アルバイト等を含めた全総員の7割以上の287名が演算サーバにユーザ登録している。

(2) データベース開発

1) 図書検索システム

平成6年度は情報室との協力により、従来科学技術計算用演算サーバ上で提供していた書籍管理データベースを更新し、専用マシンによる図書管理検索システムを構築した。このようにデータベースを分散化することにより、演算サーバの負荷が軽減され、研究のためにより大規模で高速な計算を行える環境となるとともに、図書管理検索システムは多量の画像ファイルを扱っても高速で高機能な検索が可能となった。検索は構内ネットワークに接続されている約80台のカラーX端末を通してアクセスすることが可能となった。

2) 深海画像データベース

深海画像データベース（図-2）は、「しんかい2000」「しんかい6500」及び「ドルフィン3K」等で撮影されたスライドやビデオをデータベース化し、構内ネットワーク上のマッキントッシュからアクセスできるシステムで、平成4年度から運用をはじめている。平成7年3月現在、画像資料保管庫には約17万枚にのぼるスライドが保管されており、そのスライドの画像登録作業を進めている。登録は利用頻度の高いものから行っており、約2万7千枚の登録が終わっている。平成6年度はクライアントソフトウェアの改良を行い、操作性の改良、ソフトウェアの英語化をはじめ、サーバ側での管理機能に対応したクライアントを開発し、アクセス制御、ログ収集機能が付加された。

3) 精密測深データのデータベース

平成6年度から開発を始めたデータベースとして、精密測深データのデータベースがある。これは当センターの船舶に装備されているマルチナロービーム音響測深機（シービーム）のデータをワークステーション上に表示し、インタラクティブに編集が可能で、任意の海域を指定することによりコンターマップの作成ができるシステムである。サーバマシンとしてシリコングラフィックス社のIndigo2を用いた。図-3に出力画面例を示す。

(3) インターネット-STAnet接続

当センターでは平成5年1月よりインターネット（TISN:国際理学ネットワーク）に64kbpsの専用回線で接続しており、これにより国内外の各研究機関と研究情報の交換をネットワーク経由の電子メール、ファイル転送等を行うことができるようになり、情報交換の迅速化が図られている。図-4に平成6年6月現在のTISNネットワーク接続図を示す。またこれに加え、平成6年10月からは科学技術庁傘下の研究機関をネットワーク化するSTAnetに768kbpsの専用回線で接続した。この回線は従来のTISNの回線にくらべ高速であるため、最近増加してきた衛星データや画像ファイルといった大容量のファイル転送もより快適な環境で利用することが可能となった。また、通信プロトコル上の問題（DECnet対応）もあって当面はTISNを廃止することはできないため、これをバックアップ回線として利用でき、より信頼性の高い構成となっている。図-5にSTAnetのネットワーク接続図を示す。

(4) WWWサーバ

WWW (World Wide Web) は世界中にあるハイパーテキストと画像、動画、音声などのマルチメディア情報に簡単にアクセスすることができる。インターネット上の広域情報検索機能として最近にわかに注目されているものである。海洋科学技術センターは平成6年9月より、WWWサーバを立ち上げ、図-6に示すようなJAMSTEC Home Pageを作成し、公開している。WWWサーバの内容としては、各研究部の研究紹介を始め、平成6年6月～11月に「しんかい6500」を用いて行われた国際共同研究MODE'94 (Mid Ocean Ridge Diving Expedition) 速報などをトピックとして提供している。今後は各研究部および広報などの協力を得て、最新の研究成果等を提供していく予定である。また、WWWのクライアントソフトウェアであるMosaicおよびNetscapeを演算サーバ（Open

VMS Alpha), ネットワークサーバ (OSF/1) およ
 びMacintosh上にインストールし, 各端末からア
 クセスできるように整備を行った。

URLは, <http://www.jamstec.go.jp/>



図-2 深海画像データベースシステム



図-3(a) 作図出力例



図-3(b) 鳥瞰図出力例 (約20km四方)

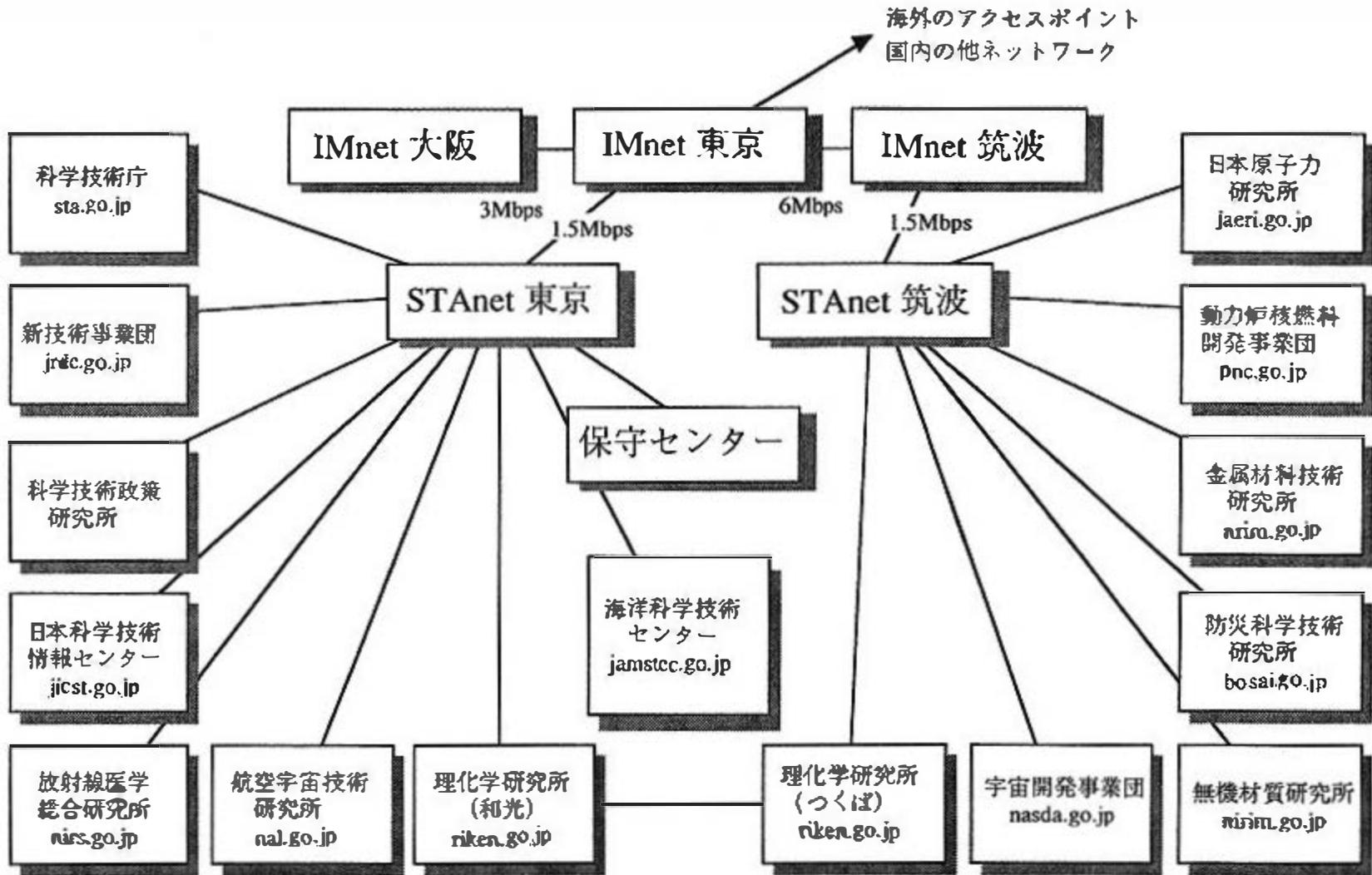
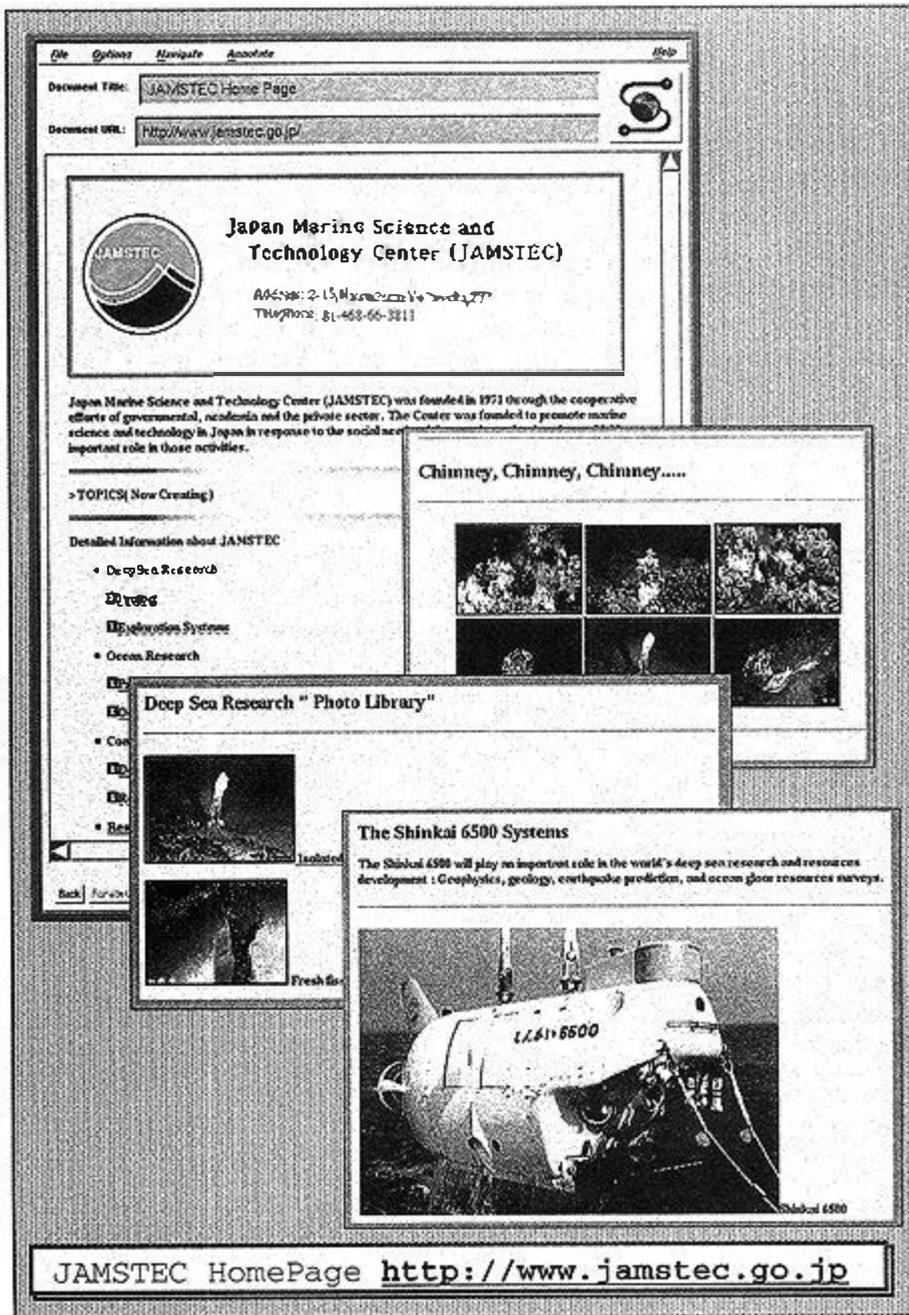


図-5 STA net接続図 (平成6年10月現在)



☐- 6 JAMSTEC Home Page

第 6 章

研 修 業 務

1. 活動の概要と研修実績

第6章 研修業務

1. 活動の概要

当センターの研修室では、現在、潜水業務や海洋研究に携わる技術者並びに研究者等を対象に、潜水に関する訓練や教育を行い、当該分野の人材育成に努めている。また、これと並行して、潜水作業現場の監督者等に対する安全衛生教育や、潜水従事者並びに初心者に対する体験潜水を実施している。

今後は、さらに研修事業を拡大し、青少年を対象とした「海洋研修」についての啓蒙普及活動を行う予定である。

2. 研修の実績

潜水関連の研修は、昨年度と同様に特別研修と業務管理研修の2種を実施した。特別研修では、潜水技術研修、体験潜水並びに安全衛生教育の3コースの研修を実施した。このほか海洋研修に関する委託調査を実施した。

(1) 特別研修

①潜水技術研修

本研修は、原則として5日間（一部10日間）の日程で、潜水に関する知識や基礎的技術を習得させることを目的とした研修を行なっている。本年度は、警察庁ほか8機関から135名の参加を得て行なった。

②体験潜水

本研修には初心者に対し、単に潜水を体験させるコースと、潜水従事者を対象とした再圧タンクを用いた圧力体験とがあるが、本年度は前者のみを実施した。参加したのは2機関、60名であった。

③安全衛生教育

本研修は講義のみで、そのほとんどが現地へ出向いて行なう研修である。対象者は潜水作業者を現地で指揮、監督する立場の人達で、本年度は、火力発電所の埋立て工事現場や海底線ケーブルの敷設作業を行なっているNTT関連の機関等、計5ヶ所で実施した。受講者は計155名であった。

(2) 業務管理研修

本研修は潜水作業者及び潜水関連会社等の職員に対して実施するもので、上記の③の安全衛生教育の内容に加え、飽和潜水の概要や海外で行なわれている潜水

作業の実態など、潜水業務全般についての幅広い情報を提供している。本年度は、昨年度同様、2度実施し、20機関から31名の参加があった。

上記(1)、(2)の研修実績を表-1に示す。

(3) 委託調査

本調査は、今後、当研修室が中心となって実施する予定の普及啓蒙活動（仮称「海洋研修」）に関する基礎資料を入手するために実施した。本年度は、青少年の「理科離れ」の実態や「海洋研修」の必要性等についてのアンケート調査を行なったほか、国内の水族館や博物館で実施している研修や講習会についての資料を入手した。

表-1 平成6年度研修実績

		機 関 名	日数	参加者数	
特 技 別 研 修	潜 水	横須賀地区消防本部	5日間	10名	
		警察庁-1	10日間	36名	
		警察庁-2	10日間	35名	
	水 技 術	湘南地区消防本部・海洋サービス	5日間	17名	
		エー・イー・エス・港湾技研	5日間	21名	
		八景島シーパラダイス	5日間	4名	
		三崎水産高等学校	5日間	10名	
	研 修	川崎重工（出張研修）	3日間	3名	
		体 験 潜 水	東京都教職員	2日間	40名
			科学技術健康組合	2日間	20名
		安 全 衛 生 教 育	出張研修（ハザマ・前田・日本国土JV）	2日間	32名
			出張研修（NTT横浜）	2日間	6名
	出張研修（NTT尾道）		1日間	18名	
出張研修（NTT長崎）	1日間		30名		
業 務 管 理 研 修	出張研修（NTTインターナショナル）	1日間	6名		
	第13回（海洋サービス 他6社）	5日間	10名		
	第14回（日本サルヴェージ 他12社）	5日間	21名		

第 7 章

船舶等の運航関係業務

1. 「しんかい2000／なつしま」の運航
2. 「しんかい6500／よこすか」の運航
3. 「かいよう」の運航
4. 船舶の整備

第7章 船舶等の運航関係業務

当センターでは、「しんかい2000」システムとして、潜水調査船「しんかい2000」とその支援母船「なつしま」及び無人探査機「ドルフィン-3K」、「しんかい6500」システムとして、潜水調査船「しんかい6500」とその支援母船「よこすか」、また海中作業実験船「かいよう」を保有し、既述調査を始めとする各種の海洋科学技術に関する試験研究に活用してきた。

これら、船舶等の運航のうち、主として潜水調査船及び無人探査機の運航と、日常の保守整備についてはセンターが直接これを担当し、支援母船並びに海中作業実験船の運航と、一般の整備については船舶運航会社にその業務を委託している。

平成6年度の運航概要は、次のとおりである。

「しんかい2000」は、駿河湾、相模湾、伊豆・小笠原海域、南西諸島海域、三陸沖、日本海及び南海トラフの重点海域を対象とする潜航調査を実施した。

「ドルフィン-3K」は、「しんかい2000」の潜航前の事前調査、鹿児島錦江湾における調査を実施した。

「なつしま」は、前記の「しんかい2000」、「ドルフィン-3K」の潜航支援のほかに、海洋自動観測技術研究・開発に係る沖の鳥島行動を単独で実施した。

また、「なつしま」は、兵庫県南部地震により被災し、修復工事を実施した。

「しんかい6500」は、本年6月から11月にかけて、中央大西洋と東太平洋海域で、国際共同潜航調査を実施した。この一連の潜航調査は、「MODE'94 (Mid Oceanic ridge Diving Expedition)計画」と名付けられ、大西洋においてはウッズホール海洋研究所 (WHOI) との研究協力協定により、6月30日～7月18日：W MARK海域で第1行動 (15回潜航)、8月4日～8月22日：TAG海域で第2行動 (15回潜航) を実施した。また、東太平洋においては、科学技術復興調整費「海嶺におけるエネルギー・物質フラックスの解明に関する国際共同研究」によるもので、9月14日～11月29日：E P R海域で第3・4行動 (30回潜航) を実施した。

本調査は、国内・外各機関の参加により、海洋プレート形成の場である中央海嶺系における地質・地球物理・地球化学的な総合研究を実施した。

「よこすか」は、「しんかい6500」の潜航支援のほかに、無人探査機「かいこう」の総合海上試験に従事した。

また、兵庫県南部地震で、厚生省医療チーム宿泊業務支援を実施した。

「かいよう」は、昨年に引き続いて黒潮調査、海洋レー

ザ、トモグラフィー観測技術の研究等に従事するとともに、「WOCE」、「TOCS」のプロジェクトに参加した。また、兵庫県南部地震で、厚生省医療チーム宿泊業務支援を実施した。各船舶等の整備については、「なつしま」が音響航法装置の改修工事を行ったほかは例年どおり、定期的な整備、検査工事を行うとともに、機能向上のための各種改良を実施した。

1. 「しんかい2000/なつしま」の運航

「なつしま」は、平成6年度7行動 (全て内航) を実施した。実績線表を表-1、行動海域を図-1に示す。行動の内訳は、潜航調査4行動、試験・訓練潜航1行動、「ドルフィン-3K」の確認・調査等1行動、海洋自動観測技術研究開発1行動である。

潜航調査は、潜水調査船潜航調査推進委員会 (海洋科学技術センター) 及び深海調査研究推進検討会 (科学技術庁) において審議され、当センターが策定した年度計画に従って行われた。平成6年度は年間6行動9潜航 (含む試験・訓練潜航) を計画し、53潜航を相模湾、駿河湾、伊豆・小笠原諸島海域、南西諸島海域、三陸沖、日本海及び南海トラフ等で実施した。

本年度は、特に音響航法装置の改修工事を行いそれに伴い、駿河湾及び北海道日本海側に於いて10回の試験・訓練潜航を行った。

平成6年度の利用機関は、表-2のとおり当センターのほか15機関で、それらの研究者の研究項目を表-3に示す。

寄港地における一般公開は、大阪港 (5月7日～8日)、岩内港 (8月13日)、和歌山港 (9月10日～11日) において実施した。

支援母船「なつしま」の単独行動としては、無人探査機「ドルフィン-3K」の潜航調査及び、「しんかい2000」の中間検査工事及び地震被災復旧工事期間を利用して、海洋自動観測技術研究・開発に従事した。単独行動航跡図を図-2に示す。

また、「なつしま」は、川崎重工業㈱神戸造船場での第2種中間検査受検及び修繕工事中に、平成7年1月17日に発生した兵庫県南部地震により被災した。このため、川崎重工業㈱坂出工場にて修復工事を実施し、3月10日に完了した。同船の船底部に設置されているソーナードームの完全復旧については、平成7年度5月4日の予定で復旧工事を実施した。

2. 「しんかい6500/よこすか」の運航

「しんかい6500」は、平成3年度より本格的な調査潜航を開始したが、平成6年度は日本の潜水船として

初めて、MODE'94と銘打ち大西洋中央海嶺、東太平洋海膨まで遠征を行った。年度内の潜航回数は5行動態潜航(含む試験潜航)を計画し、調査潜航の予定数全部の60潜航を大西洋中央海嶺、東太平洋海膨で実施した。しかし、5潜航予定されていた試験潜航は、母船「よこすか」が兵庫県南部地震の支援に使用されたため、平成6年度内に行うことが出来ず、平成7年度に繰り越された。また、MODE'94出港前に各機器の作動確認のため、横須賀沖で沈没試験を1回行った。実績線表を表-4、行動海域を図-3に示す。

大西洋中央海嶺、東太平洋海膨では、当センターと協定を結んでいる米国ウッズホール海洋研究所やNOAA/PMELの研究者が、各調査潜航行動中を通して乗船し、日本の研究者と共同の潜航調査を行った。日本国内の研究者は、東京大学、高知大学、富山大学、工業技術院地質調査所、海上保安庁水路部、九州大学、東海大学、生命工学技術研究所、電力中央研究所、筑波大学等から参加した。平成6年度の利用機関は、表-5のとおり当センターのほか17機関(含む米国研究所)で、それらの研究者の研究項目を表-6に示す。また、支援母船「よこすか」は、「しんかい6500」の調査行動終了後、昨年に引き続き、無人探査機「かいこう」の海上公試のために、琉球海溝、マリアナ海溝で行動し、「かいこう」世界最高深度の試験潜航を支援したが、それに先立って、1月29日～2月9日の間、1月17日に発生した兵庫県南部地震に対する厚生省からの宿泊施設としての協力要請に応じて神戸港に停泊し、延べ502人の医療関係宿泊者に対する支援業務を行った。

3. 「かいよう」の運航

本船は、特殊な船型(半潜水型双胴船)のため作業甲板が広くとれ、動揺が少ないなどの利点を有することから、種々の海洋調査研究に適している。

平成6年度も、多様な研究目的に使用され7行動(内航5、外航2)を実施した。

内航関係では、深海史航調査、トモグラフィ-実験、黒潮調査、物質循環研究等幅広い分野で有効に運航され種々の成果をあげている。

外航関係では、TOCS及びレーザ観測が前年同様東シナ海から熱帯赤道海域で実施され多くの成果をあげることができた。また、WOCCEへの貢献を目的としてフィリピン東方海域における濃度変化の観測研究を行った。さらに、兵庫県南部地震での厚生省医療チーム宿泊業務支援のため、フィリピン東方海域で「WOCCE」のプロジェクトに参加していた「かいよう」は、計画を変更して、2月5日から7日の間センターに帰

港し、機材等の積み込み、整備後2月9日～3月31日の間に延べ1,586人の宿泊者に対して支援業務を実施した。

平成6年度の実績線表を表-7、内航行動海域を図-4に、また外航航跡図を図-5に示す。

4. 船舶の整備

平成6年度の法定検査工事で重要な整備事項は次のとおりである。なお、本年度は「しんかい2000」「なつしま」「かいよう」「しんかい6500」が中間検査工事を、「よこすか」が定期検査工事を実施しさらに「ドルフィン-3K」の年次整備工事を継続して行った。

(1) 「しんかい2000」

平成6年12月16日から平成7年3月23日の間潜水調査船整備場において、年次検査に伴う各機器の点検整備及び必要な部品交換を行った。その後、駿河湾にて、最大潜航深度潜航試験を含む試験潜航を実施し、5月15日に全ての試験検査を終了した。

また、老朽化対策工事の一環として耐圧殻ハッチ蓋・水中通話機の換装及び主蓄電池充放電管理装置の改修を行った。

なお、年次検査工事期間中に発生した兵庫県南部地震により、三菱重工神戸造船所に於いて検査中の部品が被災し、約10日間の工事の遅れが発生した。また、同時期に川崎重工に於いて中間検査を行っていた「なつしま」が入渠中に被災しソーナードームの修復に長期を要したため、試験潜航日程が大幅に変更になった。

(2) 「なつしま」

平成6年6月待望の音響航法装置改修工事を完了した。改修後の作動はきわめて良好で、測位精度、操作性が向上した。平成6年12月22日から平成7年1月26日の予定で第2種中間検査実施中、兵庫県南部地震により船底外板、ソーナードーム他を被災した。直ちに被災修復工事にとりかかり、平成7年3月10日ソーナードームを除き修復を完了した。ソーナードームの修復は平成7年5月4日完了の予定で御日工事を実施した。

(3) 「ドルフィン-3K」

「ドルフィン-3K」は昭和62年度に「なつしま」に搭載されて以来、専ら、「なつしま」で運用されてきた。平成6年度も引き続き「なつしま」に搭載し、駿河湾、相模湾を始めとして、鹿児島錦江湾、日本海奥

反島などで、浅・深海域の潜航調査を実施した。

また、年次保守整備工事は、上記行動終了後、平成6年12月12日から平成7年3月24日の間に実施した。本年度は、特に劣化の著しい油圧ホース類の更新並びにスタスター、耐圧容器、油圧バルブユニット、モニピュレーター等機器の保守整備を行った他、トリム調整のため、浮力材の増量を行った。

(4) 「しんかい6500」

平成6年12月18日から平成7年3月30日の間、潜水調査船整備場に於いて、年次検査に伴う各機器の点検整備及び必要な部品交換を行った。

その後、現場海域にて、最大潜航深度潜航試験を含む試験潜航を実施し、4月14日に全ての試験検査を終了する予定である。

なお、年次検査工事期間中に発生した兵庫県南部地震により三菱重工神戸造船所に於いて検査中の部品が被災し、約1週間の工事の遅れが発生した。

また、「よこすか」の「かいこう」支援行動の影響により、試験潜航日程が大幅に変更になった。

(5) 「よこすか」

平成6年4月4日から5月21日にかけて建造以来最初の定期検査工事を実施した。船体構造部の非破壊検査、プロペラシャフト抜き出し等徹底した検査点検を実施し、必要な補修、部品交換を行った。また、本工事と並行して大西洋・東太平洋行動に伴う「よこすか」に対する準備工事として基本的な調査観測器具を搭載した。

(6) 「かいよう」

「かいよう」は平成6年6月1日から7月2日の間第2種中間検査及び同関連工事を実施した。各機器の点検整備を行ったほか、ADCP（音響ドップラーカレントプロファイラー）を新設し、海洋調査船としての機能、設備の向上を図った。

表-1 平成6年度「しんかい2000」「なつしま」「ドルフィン3K」運航実績 (△: 潜水船の略記号)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31											
4月	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕											
	電池整備		N94-01				相模湾・遠州灘・伊豆・小笠原調査潜航																																			
	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ											
5月	⊕	月	⊕	⊕	⊕	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火											
	音響航法装置改修工事(43日)・電池整備																																									
	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ											
6月	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木												
																							吊索交換		ウィンチ機装		N94-02		駿河湾音響航法装置海上試験(母船単独)													
7月	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕											
	駿河湾音響航法装置海上試験		後志海山・海洋海山・石狩沖訓練潜航																石		石		金		金		N94-03															
	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ											
8月	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水											
	若狭沖・富山沖・秋田沖・奥尻沖・相模湾調査潜航		若狭沖・富山沖・秋田沖・奥尻沖・相模湾調査潜航																若狭沖・富山沖・秋田沖・奥尻沖・相模湾調査潜航		若狭沖・富山沖・秋田沖・奥尻沖・相模湾調査潜航																					
	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ											
9月	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕												
	若狭沖・富山沖・秋田沖・奥尻沖・相模湾調査潜航		若狭沖・富山沖・秋田沖・奥尻沖・相模湾調査潜航																相模湾・南海トラフ調査潜航・事前調査		電池整備		センタリ		センタリ																	
	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ											
10月	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕												
	N94-05		南海トラフ・伊平屋・鹿兒島湾調査潜航																鹿兒島		鹿兒島		鹿兒島		伊方																	
	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ											
11月	火	水	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金												
	電池整備		N94-06		南西諸島・遠州灘・相模湾調査潜航																3K事前		3K事前		3K事前		3K事前															
	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ											
12月	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金												
	センタリ		センタリ		センタリ		センタリ		センタリ		センタリ		センタリ		センタリ		センタリ		センタリ		センタリ		センタリ		センタリ		センタリ		センタリ		センタリ											
	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ											
1月	⊕	⊕	⊕	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火											
	「なつしま」中間検査工事																																									
	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ											
2月	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金											
	「なつしま」中間検査工事及び地震被災復旧工事																																									
	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ											
3月	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金											
																	N95-01 海洋自動観測技術研究・開発(沖の鳥島)																									
	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ	センタリ											

表-2 「しんかい2000」調査利用機関

機 関	年 度	63	元	2	3	4	5	6
1. 地質グループ								
(1) 工業技術院地質研究所		○	○	○	○	○	○	○
(2) 国立防災科学技術研究所		○	○	○	○		○	
2. 地形・海象グループ								
海上保安庁水路部		○	○	○	○	○	○	○
3. 海洋工学グループ								
海洋科学技術センター		○	○	○	○	○	○	○
4. 学術グループ								
(1) 静岡大学			○	○	○	○	○	
(2) 東京大学		○	○	○	○	○	○	○
(3) 慶応大学		○	○		○	○	○	
(4) 名古屋大学		○	○	○	○	○	○	
(5) 東海大学					○		○	
(6) 鹿児島大学						○		
(7) 新潟大学		○	○					
(8) 富山大学		○	○		○		○	○
(9) 横浜国立大学			○	○				
(10) 福井大学					○			
(11) 岡山大学					○			
(12) 千葉大学					○			
(13) 岩手大学						○		
(14) 愛媛大学						○		
(15) 九州大学						○		○
(16) 山形大学						○	○	
(17) 京都大学						○		
(18) 創価大学								○
5. 生物グループ								
(1) 水産庁日本海区水産研究所			○		○			
(2) 富山県水産試験場		○						○
(3) 静岡県水産試験場		○	○	○			○	○
(4) 静岡県水産庁			○					
(5) 小笠原水産センター			○					

機 関	年 度	63	元	2	3	4	5	6
(6) 神奈川県水産試験場				○	○	○		
(7) 沖縄県水産試験場		○	○					
(8) 島根県水産試験場			○	○		○		
(9) 東京都水産試験場		○		○	○			
(10) 秋田県水産振興センター		○	○					○
(11) 山形県水産試験場		○						
(12) 京都府立海洋センター			○					
(13) 水産庁中央水産研究所				○	○		○	○
(14) 水産大学校				○	○			
(15) 福井県水産試験場				○		○		○
(16) 鳥取県水産試験場				○				
(17) 新潟県水産試験場					○	○		
(18) 鹿児島県水産試験場					○			
(19) 北海道立中央水産試験場					○	○		
(20) 石川県水産課						○		
(21) 石川県水産試験場						○		
(22) 海洋水産資源開発センター						○		
(23) 水産庁東北区水産研究所							○	
(24) 宮城県水産研究開発センター								○
(25) 水産庁南西海区水産研究所								○
6. 国 際								
(1) ハワイ大学		○	○			○		
(2) マイアミ大学			○					
(3) 米国地質調査所					○			
(4) モントレー水族館					○			
(5) スミソニアン博物館							○	○
(6) パリ大学							○	
(7) パリ高等大学院							○	○
計		16	21	16	23	22	17	16

表-3 平成6年度調査潜航の研究項目（「しんかい2000」）

研 究 項 目	利 用 機 関
<p>兩西諸島 深海性刺胞動物の生態学的研究 伊平屋海丘における熱水活動の広帯域地震観測 鹿兒島湾における熱水噴出孔生物群衆の生態調査</p>	<p>水産庁南西海区水産研究所 東京大学地震研究所 海洋科学技術センター</p>
<p>伊豆・小笠原諸島 低質の観察と岩石の採取、火口壁の観察 カルデラ壁の観察と岩石の採取、堆積物の温度測定 カルデラ壁の観察と試料の採取 カルデラ壁の観察と岩石の採取、堆積物の温度測定</p>	<p>海上保安庁水路部 スミソニアン博物館 工業技術院地震調査所 海洋科学技術センター</p>
<p>三陸沖 ツノナシオキアミ底付き群の行動観察</p>	<p>宮城県水産研究開発センター</p>
<p>日本海 ホッコクアカエビ、ズワイガニ漁場、特に増尾半島奥池海域の周辺 トヤマエビ人工種苗放流後の行動生態について マダラの根付群に関する研究 海洋海山の海底地形変動の直視観察 “ 深海微生物実験システム採泥器試験 断層、火山地形の調査及び北海道南西沖地震の影響調査 武蔵海盆南部西縁から海洋海山東斜面域の海底観察 日本海東縁における沈み込みテクトニクスの研究 “ “</p>	<p>福井県水産試験場 富山県水産試験場 秋田県水産振興センター 東京大学海洋研究所 九州大学理学部 海洋科学技術センター 海洋科学技術センター 海洋科学技術センター 工業技術院地震調査所 海上保安庁水路部 富山大学理学部</p>
<p>南海トラフ 南海トラフ付加帯上部斜面の構造地質学的研究 海底地殻変動測定の基礎実験 日仏KAIKO-TOKAI計画 東海沖衝突テクトニクスの解明 南海トラフ付加帯上部斜面の構造地質学的研究</p>	<p>東京大学理学部 パリ高等大学院 東京大学海洋研究所 東京大学海洋研究所</p>
<p>相模湾 海底斜面に沿ってキンメダイの分布と行動を観察 深海甲殻類等の脂質成分の研究 相模湾湧水系における地球化学的研究 中深層性プランクトンの分布と生態に関する研究</p>	<p>静岡県水産試験場 水産庁中央水産研究所 東京大学理学部 創価大学</p>

研 究 項 目	利 用 機 関
Sediment-Water Interfaceの構造と生物活性の観察 冷水湧水環境の総合的な研究 微生物結晶体の設置と回収 化学合成生物群集の生態学的研究 初島沖長期ステーション及び周辺生物の観察ならびに地震計観測	東京大学海洋研究所 海洋科学技術センター 海洋科学技術センター 海洋科学技術センター 海洋科学技術センター
連州灘 化学合成生物群集についての研究 冷湧水湧海生物群集の比較生態学研究	海洋科学技術センター 東京大学海洋研究所

表-5 「しんかい6500」調査利用機関

機 関	年 度	3年度	4年度	5年度	6年度
1. 地質グループ					
(1) 工業技術院地質調査所		○	○		○
(2) 国立環境研究所		○			
(3) 国立防災科学技術研究所			○		
(4) 生命工学工業技術研究所					○
(5) 電力中央研究所					○
2. 地形・海象グループ					
海上保安庁水路部		○	○	○	○
3. 海洋工学グループ					
海洋科学技術センター		○	○	○	○
4. 学術グループ					
(1) 静岡大学		○	○	○	
(2) 東京大学		○	○	○	○
(3) 新潟大学		○	○		
(4) 富山大学		○	○		○
(5) 九州大学		○			○
(6) 筑波大学		○	○	○	○
(7) 大阪市立大学			○	○	○
(8) 岡山大学			○		○
(9) 京都大学			○		○
(10) 琉球大学			○		○
(11) 高知大学					○
(12) 東海大学					○
5. 国 際					
(1) パリ大学		○			
(2) NOAA		○	○		○
(3) パリ高級大学院		○	○		
(4) 仏国国立科学院		○			
(5) 仏国国立海洋開発研究所		○			
(6) パリ第7大学		○			
(7) 仏国国立総力促進研究所		○			
(8) 仏国ブルターニュオクシデンタル大学		○			
(9) フィジー・MRD		○			
(10) 米軍 海軍調査所			○		
(11) ハワイ大学			○	○	
(12) ピエール・マリ・キュリー大学		○	○		
(13) ラトガー大学			○	○	
(14) インディアナ大学				○	
(15) サンホセ大学				○	
(16) WHOI					○
計		20	19	10	16

表-6 平成6年度調査船航の研究項目（「しんかい6500」）

研 究 項 目	利 用 機 関
<p>W MARK</p> <p>新期火山地帯から古期近くまでの変換帯の横断 海嶺屈折部の深部における集中的重量測定 北向き斜面の地質横断 活動的トランスフォーム断層からの地質横断 新期火山帯とそのテクトニクス 地質学的、地磁気学的観察による活動的トランスフォーム断層の横断 地構内高地の東側の階段上断層面の地質観察 トランスフォーム断層南向き斜面の地質学的地磁気学的横断 活動的トランスフォーム断層の南側の深みにおける重点的重力測定 中部構造的海嶺の集中重力測定</p> <p>北向き斜面の地質横断</p>	<p>WHOI 海洋科学技術センター WHOI 高知大学理学部 WHOI 鹿山大学理学部 海洋科学技術センター WHOI 東京大学地震研究所 東京大学海洋研究所 高知大学理学部 WHOI</p>
<p>T A G</p> <p>TAGマウンドの全域、熱水全体と地形全体の偵察船航 ブラックスモーカーのサンプリング 長期観測ステーション等の設置 米国熱流量計の設置 日本熱流量計の設置</p> <p>ホワイトスモーカーの採集 広域地質 化学船航と岩石採集 地質潜水 化学潜水</p> <p>海底地震計の設置</p>	<p>海洋科学技術センター 東京大学海洋研究所 海洋科学技術センター WHOI 東海大学海洋学部 工業技術院地質調査所 九州大学理学部 海洋科学技術センター 大阪市立大学理学部 WHOI WHOI 海洋科学技術センター 海上保安庁水路部</p>
<p>E P R</p> <p>海嶺部ブレイム域における各種測定及び試料の採取</p>	<p>工業技術院地質調査所 NOAA/PMEL 東京大学理学部 岡山大学理学部地学 生命工学工業技術研究所 海上保安庁水路部 琉球大学理学部 海洋科学技術センター 電力中央研究所 東海大学海洋学部 京大大学生物学</p>

表-7 平成6年度「かいよう」運航実績

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
4月	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕
	給油 センター	K94-01 トモグラフィ (小笠原)			センター	一般公開準備	一般公開	整備	搭載	搭載	給油・外装	センター	K94-02 回航			ゲーム	(中・西部)			T	O	G	A	(赤道)							
5月	⊕	月	⊗	⊗	⊗	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火
								パラオ	(西部)			金海部	北	洋	太	平	洋	東	シ	ザ	海	(鹿児島・内装)			センター	陸揚		陸揚	入渠準備	回航	センター
6月	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	
	水航							中	(三)			火	検	井	水	査	千	金	工	業	月事										
7月	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕
	給油 センター	回航	航	搭	打	合	K94-03 トモグラフィ (四国沖)			センター	陸揚	搭	載	搭	載	給油	K94-04 物質 (東シナ海)														
8月	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水
			那	那	(東シ)			ナ	海							長	崎														
9月	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	
	搭	搭	搭	搭	K94-05 (トカラ海峡・足摺岬沖・南西諸島東方)			黒	潮	調	査	那					那	深海物質循環に関する研究 (南西諸島) 名護 (南西諸島)													
10月	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕
							セ	陸	揚	観	給	油	センター	(奥尻島)			函	館	(日本海溝・三陸沖)												
11月	火	水	⊗	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	
	陸揚	陸揚	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭	搭
12月	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	
1月	⊕	⊕	⊗	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	
2月	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	
	回航	航																													
3月	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	金	⊕	⊕	月	火	水	木	

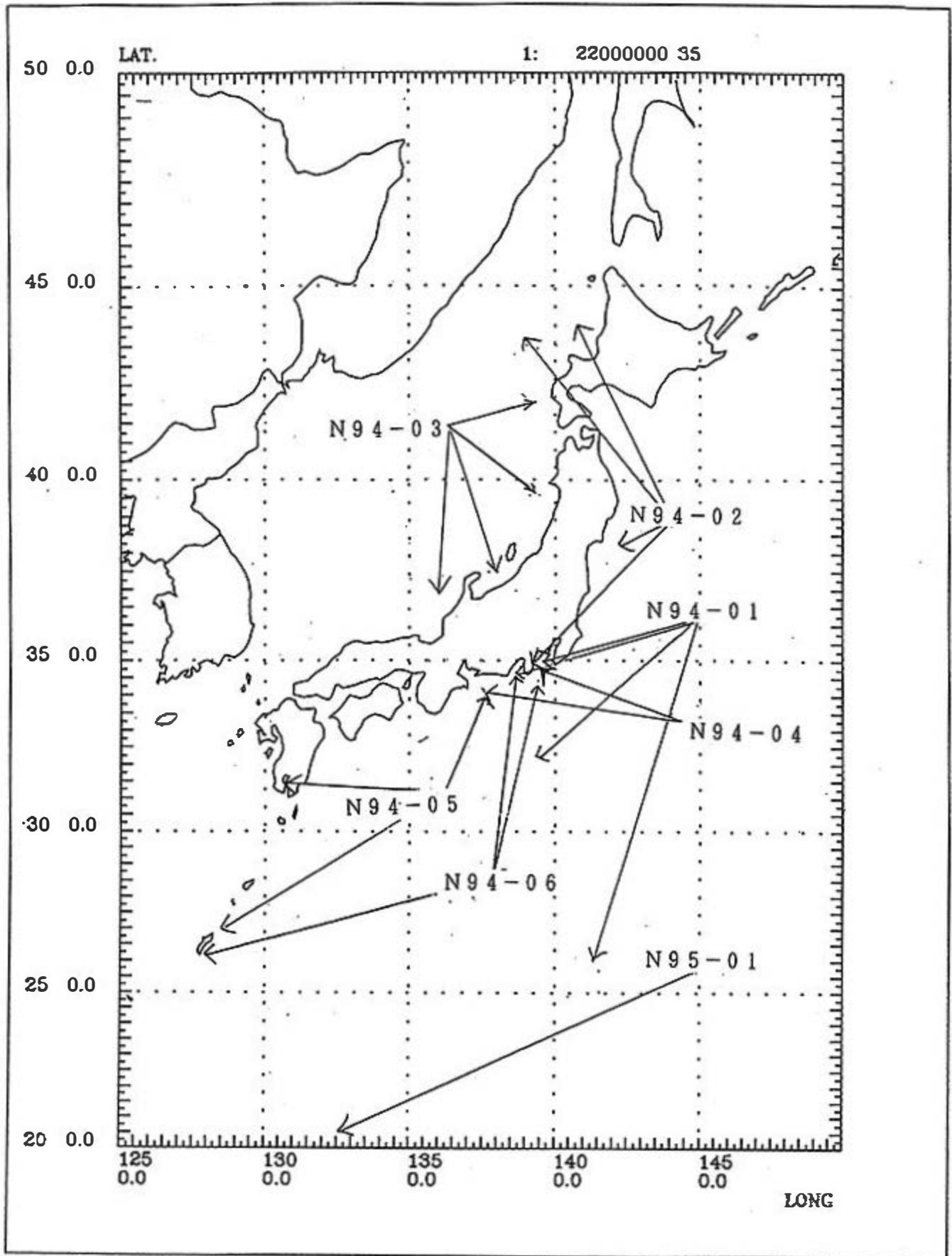


図-1 「なつしま」行船海域図

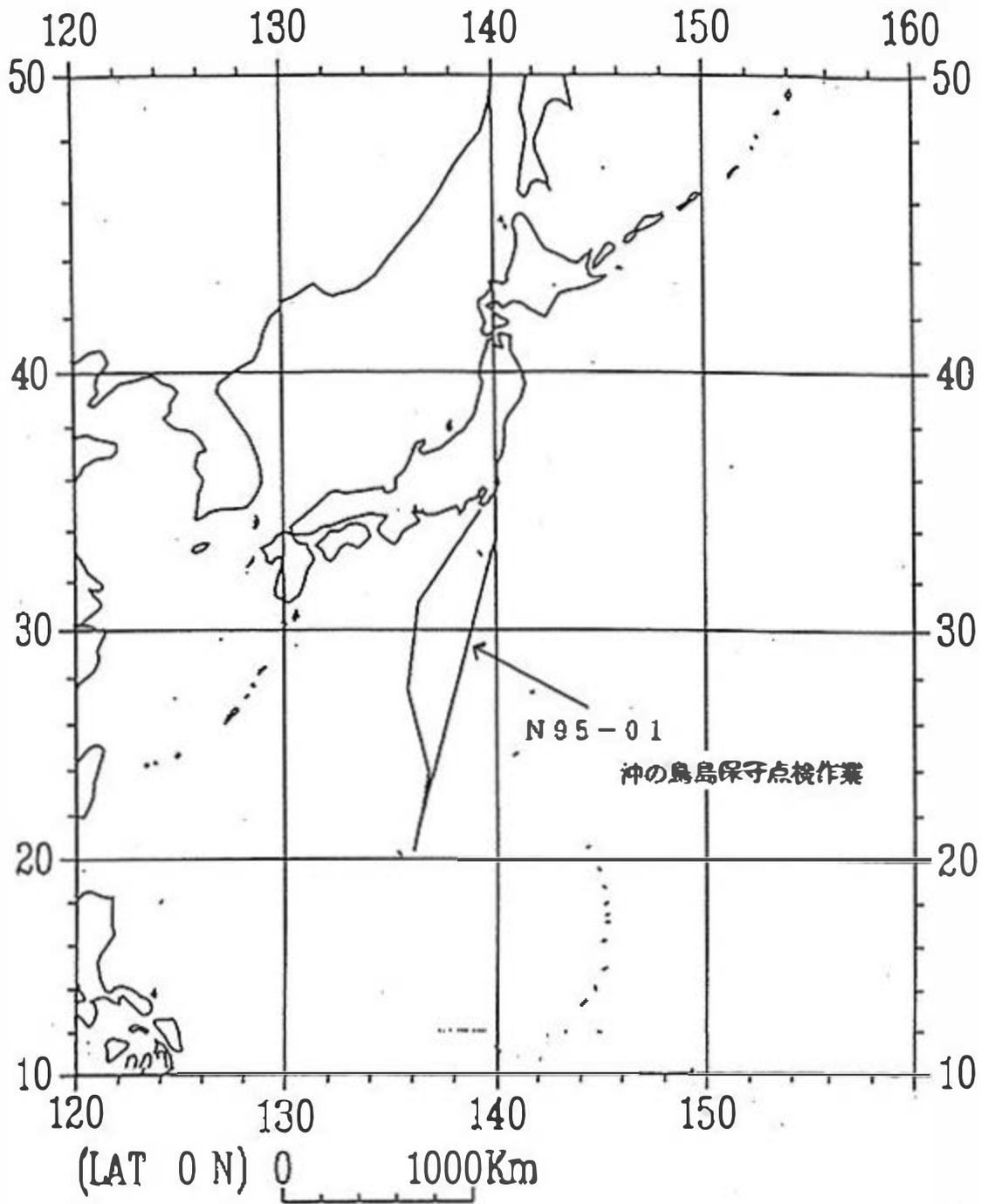
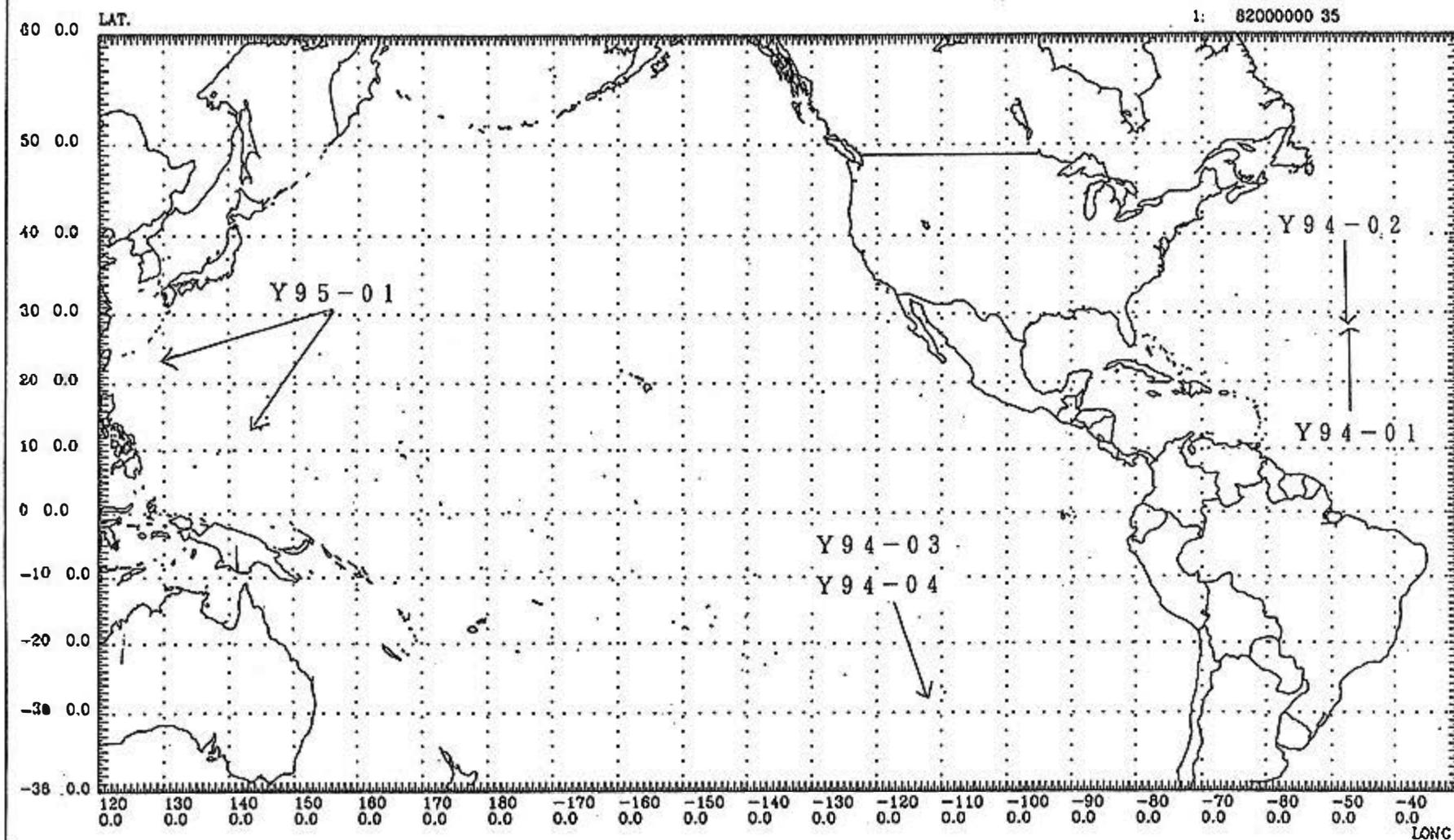


図-2 「なつしま」単独行動航跡図



「よこすか」行動海域図

図-3 「よこすか」行動海域図

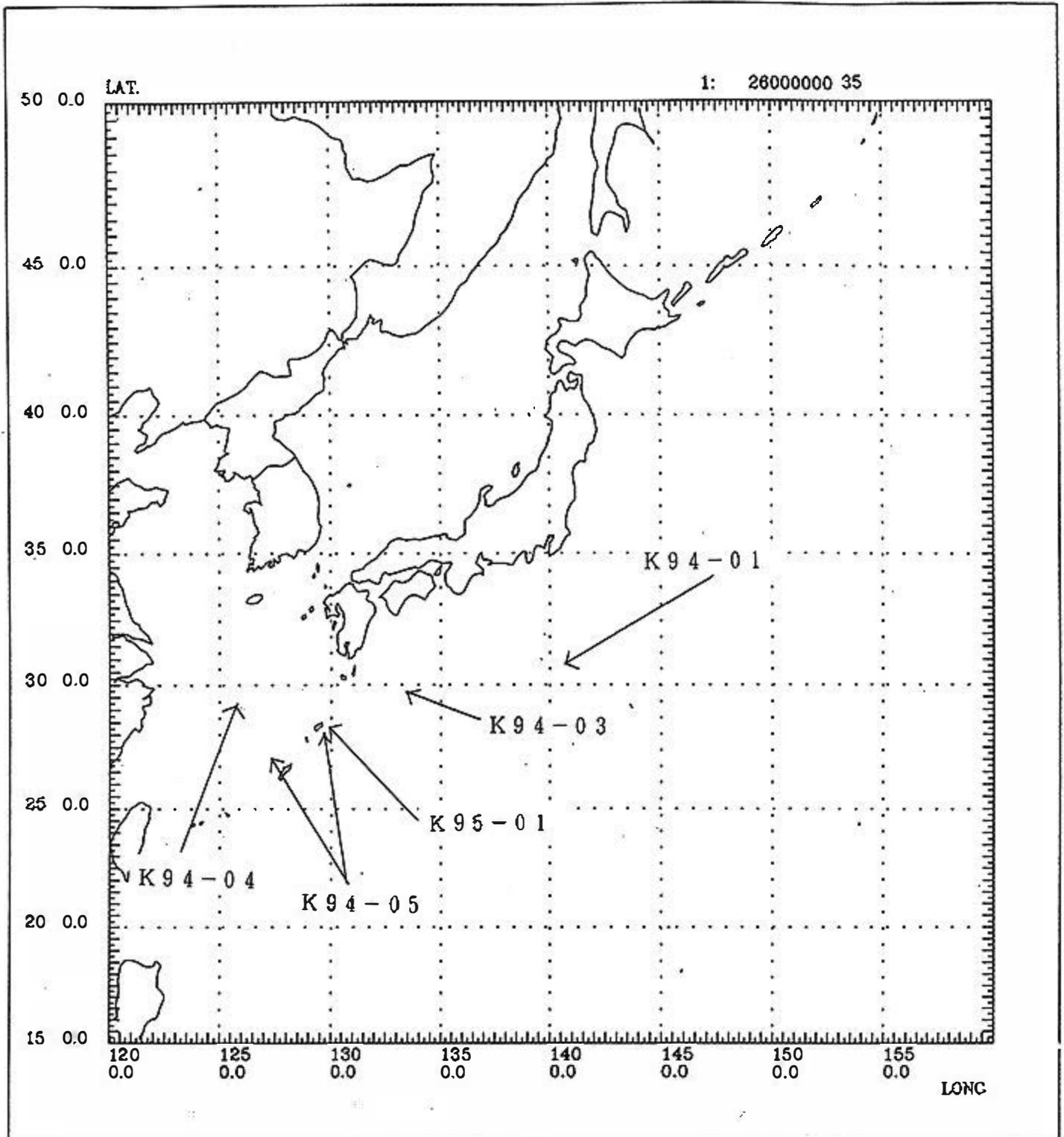


図-4 「かいよう」内航行動海域図

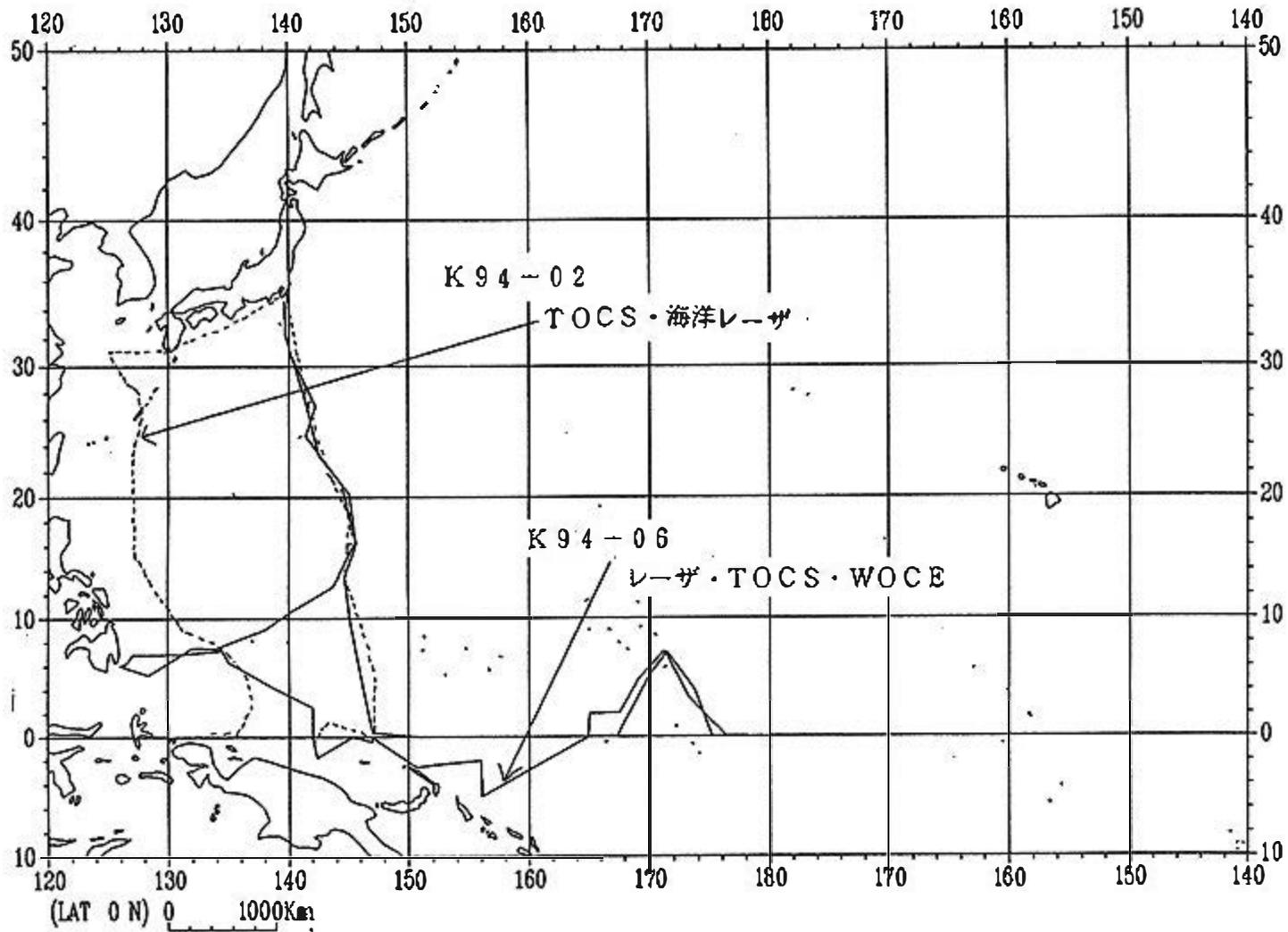


図-5 「かいよう」外航航跡図

資 料

1. 業務日誌
2. 評議員会
3. 委員会等
4. 予算・決算表
5. 役員・主要職員名
6. 研究開発テーマリスト
7. 研究発表等
8. 特許
9. 当センター関係出版物
10. 外国出張等
11. 施設・設備等の整備と利用
12. 安全対策検討会
13. 来訪者
14. 賛助会会員と寄付者名簿

1. 業務日誌

<平成6年>

- 4月・科学技術週間行事の一環として、当センター施設を一般に公開（9日）
 - ・氷海用自動観測ステーション2号機を設置（12日）
 - ・齊木太郎氏 科学技術庁長官賞を受賞（20日）
 - ・「ヤングのサイエンス広場」に参加（23日～24日）

- 5月・「しんかい2000」システム大阪市天保山岸壁で一般公開（7日～8日）
 - ・江田五月元科学技術庁長官が当センターをご視察（27日）
 - ・中央海嶺調査行動計画（MODE'94）のため「しんかい6500」が大西洋に向けて出港（30日）

- 7月・「しんかい6500」米国ウッズホール研究所で公開（26日～27日）

- 8月・「しんかい2000」システム北海道岩内港一般公開（13日）

- 9月・「しんかい2000」システム和歌山県下津港で一般公開（10日～11日）
 - ・宮城県と「仙台湾沿岸漁場における水塊流動モニタリングシステムの研究開発」について地域共同研究契約を締結（13日）
 - ・「かいよう」が人命救助で船員災害防止協会から表彰（26日）

- 10月・センター創設23周年記念式典を挙（3日）
 - ・岩手県と「沖合海中空間利用拡大技術の開発」について地域共同研究契約を締結（11日）
 - ・第11回「国際親善わんぱくフェスティバル」に協力参加（30日）

- 12月・MODE'94成果報告会を開催（13日）
第11回「しんかいシンポジウム」を開催（14日～15日）

<平成7年>

- 1月・「北極圏総合研究シンポジウム」を開催（12

日～13日）

- ・第20回「研究発表会」を開催（26日～27日）
- ・「よこすか」「かいよう」兵庫県南部地震で救援活動を支援（29日～4月1日）

- 3月・10,000m級無人探査機「かいこう」がマリアナ海溝チャレンジャー海淵の世界最深部に到達（24日）

(2)平成7年第1回評議員会

2. 評議員会

当センターは、その運営に関する重要事項を審議するために、評議員会を置いている。

評議員会は、海洋開発について専門的な知識を有する者のうちから、科学技術庁長官の認可を受けて会長が任命した20名以内の評議員で構成されている。本年度の評議員は、以下のとおりである。

評議員（五十音順、敬称略）

浅井 磊 夫 広島大学教授
安部 浩 平 電気事業連合会会長
菊池 功 ㈱日本電機工業会会長
木村 邦 雄 ㈱海洋生物環境研究所理事長
久良知 章 梧 ㈱日本深海技術協会会長
合田 茂 ㈱日本造船工業会会長
小山 健 夫 東京大学工学部教授
齋藤 裕 ㈱日本鉄網連盟会長
坂田 俊 文 東海大学情報技術センター所長
酒匂 敏 次 東海大学海洋学部教授
謝 敷 宗 登 ㈱シップ・アンド・オーシャン
財団理事長
鳥羽 良 明 日本海洋学会会長
鳥井 弘 之 日本経済新聞社説委員
森 須 紀 幸 東京大学名誉教授
前田 顕 治 ㈱日本建設業団体連合会会長
三好 正 也 ㈱経済団体連合会事務局長
吉川 弘 之 東京大学学長
和田 敏 信 石油化学連盟会長

（平成7年3月31日現在）

また、本年度開催された評議員会の概要は、以下のとおりである。

(1)平成6年第2回評議員会

日 時 平成6年6月27日（月）11時30分～13時

場 所 東海大学校友会館

主な審議事項

- 1) 平成5事業年度決算について
- 2) 平成7年度予算概算要求の基本方針について

日 時 平成7年3月10日（金）11時30分～13時

場 所 虎ノ門パストラル

主な審議事項

- 1) 平成7事業年度予算、事業計画、資金計画について
- 2) 海洋科学技術センター定款変更（資本金増加）について
- 3) 海洋科学技術センター役員人事について

3. 委員会等

(1) 総務部関係

組換えDNA実験安全委員会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 安藤 忠彦	日本大学農獣医学部教授 科学技術会議専門委員	加藤 千明	海洋科学技術センター深海環境プログラム組換えDNA実験責任者
委員 青野 力三	東京工業大学生命理工学部 生物工学科助教授	宗山 敬	海洋科学技術センター海洋観測研究部研究主幹 衛生管理者
長谷川 康明	海洋科学技術センター総務部 総務課長	山田 稔	海洋科学技術センター総務部工務課長 安全管理者
和田 智明	海洋科学技術センター企画部企画課長	富安 和徳	海洋科学技術センター総務部安全管理室長

(2) 企画部関係

地域共同研究開発甲斐検討委員会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 酒匂 敏次	東海大学海洋学部教授	筋田 久明	東京大学生産技術研究所教授
委員 大森 信	東京水産大学水産学部教授	柳田 力	關土木研究センター専務理事
田中 實	水産庁水産工学研究所長	木谷 浩三	水産庁中央水産研究所海洋環境研究官
		有本 建男	海洋科学技術センター企画部長

深海環境プログラム運営委員会

氏名	職名	氏名	職名
岡見 吉郎	御微生物化学研究所副所長	清水 潮	東京農工大学客員研究員
門田 元	京都大学名誉教授	奈須 紀幸	東京大学名誉教授
北川 勲	近畿大学名誉教授	宮地 重遠	財団法人海洋バイオテクノロジー研究所 総合研究所長
小池 勲夫	東京大学海洋研究所教授		
長柄 喜一郎	理化学研究所副理事長		

潜水調査船航路調査推進委員会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 奈須紀幸	東京大学名誉教授	奥谷喬司	東京水産大学教授
委員 小川勇二郎	京波大学教授	堀越弘毅	海洋科学技術センター深海環境プログラム深海微生物研究グループリーダー
荒牧重雄	日本大学文理学部教授	堀田宏	海洋科学技術センター深海研究部長
瀬川爾朗	東京大学海洋研究所教授	青木 晃	海洋科学技術センター運営部長

潜水調査船航路推進委員会プレート境界領域専門部会

氏名	職名	氏名	職名
大島章一	海上保安庁水路部企画課長	橋本 惇	海洋科学技術センター研究副主幹
加藤 茂	海上保安庁水路部補佐官	堀田 宏	海洋科学技術センター深海研究部長
小川勇二郎	京波大学教授	山崎 隆 雄	工業技術院地質調査所主任研究官
平 朝 彦	東京大学海洋研究所教授		
中尾 征 三	工業技術院地質調査所海洋地質部長		
瀬川 爾 朗	東京大学海洋研究所教授		
藤岡 煥太郎	海洋科学技術センター研究主幹		

潜水調査船航路推進委員会海成火山及び海山域専門部会

氏名	職名	氏名	職名
石橋 純一郎	東京大学理学部助手	中村 光 一	工業技術院地質調査所主任研究官
春日 茂	海上保安庁水路部	橋本 惇	海洋科学技術センター研究副主幹
大島 章 一	海上保安庁水路部企画課長	藤岡 煥太郎	海洋科学技術センター研究主幹
木下 正 高	東海大学講師	堀田 宏	海洋科学技術センター深海研究部長
柴田 大 夫	岡山大学教授		
中尾 征 三	工業技術院地質調査所海洋地質部長		

若水調査船推進委員会生物・微生物専門委員会

氏名	職名	氏名	職名
太田 秀	東京大学海洋研究所教授	橋本 惇	海洋科学技術センター研究副主幹
大和田 絃一	東京大学海洋研究所教授	堀田 宏	海洋科学技術センター 深海研究部長
藤岡 換太郎	海洋科学技術センター研究主幹	阿佐 靖雄	神奈川県水産試験場長
奥谷 喬司	東京水産大学教授	大上 皓久	静岡県水産試験場長
蒲生 俊敬	東京大学海洋研究所助教授	仲村 正二郎	東京都水産試験場長
加藤 千明	海洋科学技術センター深海環境プログラム 深海微生物グループチームリーダー	嶋津 靖彦	水産庁参事官

(4) 深海開発技術部関係

無人探査機ケーブル研究会

氏名	職名	氏名	職名
盛吉 長田 宏一郎	東京大学工学部 船舶海洋工学科教授	中尾 一 宗	大阪大学基礎工学部 合成化学教室講師
金原 勲	東京大学工学部 船舶海洋工学科教授	加藤 俊 司	船舶技術研究所 海洋開発工学部主任研究官

掘削調査研究会

氏名	職名	氏名	職名
堀 長田 宏	海洋科学技術センター 深海研究部長	倉本 真 一	地質調査所海洋地質部技官
委員 石塚 英 男	高知大学理学部助教授	末 広 潔	東京大学海洋研究所助教授
磯 崎 行 雄	東京工業大学理学部助教授	徐 垣	九州大学理学部助教授
江口 孝 雄	防災科学技術研究所地震予知研究 センター主任研究官	高橋 道 夫	気象庁大学校教授
岡田 尚 武	山形大学理学部教授	巖 好 幸	京都大学総合人間学部助教授
小川 勇二郎	筑波大学地球科学系教授	鳥居 雅 之	京都大学理学部助教授
桂 忠 彦	海上保安庁水路部 大陸棚調査室長	松岡 洋	日本海洋掘削株式会社 エンジニアリング事業部課長代理
蒲生 俊 敬	東京大学海洋研究所助教授	丸山 茂 徳	東京工業大学理学部教授
川 幡 穂 満	地質調査所海洋地質部 主任研究官		
木川 栄 一	地質調査所海洋地質部 主任研究官		
木下 正 高	東海大学海洋学部講師		

深海掘削船システム技術研究会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 田中 彰 一	東京大学工学部名誉教授	金 原 勲	東京大学工学部 船舶海洋工学科教授
委員 小 林 和 男	海洋科学技術センター研究顧問	菅 信	船舶技術研究所 運動性能部長
吉 田 宏一郎	東京大学工学部 船舶海洋工学科教授	手 塚 登	石油公団計画第一課調査役
		筒 井 康 浩	財団法人日本海事協会調査解析部長

(5) 海洋観測研究部関係

亜熱帯循環系観測研究検討会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 山 西 俊 之	海洋科学技術センター 海洋観測研究部長	福 葉 栄 生	東海大学海洋学部教授
委員 寄 高 博 行	海上保安庁水路部 海洋調査官	蓮 沼 啓 一	建設環境研究所
金 子 郁 雄	気象庁海洋気象部 主任技術専門官	真 田 邦 明	水産庁中央水産研究所 海洋生産部変動機構研究室長
高 野 健 三	筑波大学名誉教授	関 根 義 彦	三重大学生物資源学部教授

海洋音響トモグラフィー研究会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 奥 島 基 良	桐蔭学園横浜大学工学部 制御システム工学科教授	平 啓 介	東京大 海洋研究所教授
委員 寺 本 俊 彦	神奈川大学理学部 情報科学科教授	高 野 健 三	筑波大学生物科学系名誉教授
大 槻 茂 雄	東京工業大学精密工学研究所教授	竹 内 俱 佳	電気通信大学電子工学科教授
菊 池 年 晃	防衛大学校応用物理教室教授	楡 井 清	元 東海大学海洋学部教授
越 川 常 治	桐蔭学園横浜大学工学部 制御システム工学科教授	松 浦 充 宏	東京大学理学部地球物理教室教授
		松 山 俊 治	東京 大学海洋生産学助教授

海洋広域観測技術研究会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 鈴木 勇	電気通信大学電子工学科教授	内藤 玄一	防衛大学校地球科学科教授
委員 柴田 彰	気象庁気象研究所海洋部 主任研究官	中村 秀臣	科学技術庁 防災科学技術研究所 長岡雪氷防災実験研究所所長
巻山 幸男	宇宙開発事業団計画管理部 地球観測システム室長	増子 治信	郵政省通信総合研究所 地球観測計測部 観測技術 研究室室長

雪氷分科会委員会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 中西 茂之	海洋科学技術センター 海洋観測研究部長	西尾 文彦	北海道教育大学釧路校教授
委員 青田 昌秋	北海道大学低温科学研究所 付属流水研究施設教授	若土 正晴	北海道大学低温科学研究所教授
近藤 純正	東北大学理学部教授	成田 英器	北海道大学低温科学研究所講師
内藤 玄一	防衛大学校地球科学科教授	高野 健三	筑波大学生物科学系教授

海洋レーザ技術研究会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 鷹 知夫	東海大学開発技術研究所教授	岸野 元彰	理化学研究所研究員
委員 江森 泰文	東京情報大学教授	石丸 隆	東京水産大学教授
安田 嘉純	千葉大学工学部 情報工 学教授	才野 敏郎	名古屋大学大気水圏科学研究所 教授
高橋 邦夫	木更津工業高等専門学校 基礎学系・物理学教室助教授		

「海洋大循環海洋物理WG」委員会

氏名	職名	氏名	職名
今 脇 資 郎	九州大学応用力学研究所 海洋環境海洋境界力学教授	奥 田 邦 明	水産庁中央水産研究所 海洋生産部変動機構研究室長
杉ノ原 伸 夫	東京大学気候システム研究センター 教授	井 本 泰 司	海上保安庁水産部海洋情報課 主任海洋情報官
金 子 郁 雄	気象庁海洋気象部海洋課 主任技術専門官	地 子 治 信	通信総合研究所地球観測計測部 環境計測技術研究室系長
岩 永 義 幸	海上保安庁水産部海洋研究室 上席研究官	飯 高 弘	電子技術総合研究所エネルギー部 環境エネルギー研究室主任研究官
深 澤 理 郎	東海大学海洋学部教授	西 嶺 信 行	気象庁気象研究所海洋研究部 第1研究室主任研究官
宗 山 敬	海洋科学技術センター 海洋観測研究部研究主幹	広 瀬 勝 巳	気象庁気象研究所地球化学研究部 第2研究室長
野 口 岩 男	三洋テクノマリン㈱ 研究開発センター長	川 崎 康 寛	水産庁北海道区水産研究所 海洋動態研究室長主任研究官
水 野 忠 介	水産庁遠洋水産研究所海洋・南太 平洋部近付度研究室長	川 端 穂 高	地質調査所海洋地質部海洋鉱物資 源課主任研究官
石 崎 廣	気象庁気象研究所海洋研究部 第1研究部主任研究官		

海洋観測におけるリモートセンシング利用の高度化に関する研究会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 杉 森 康 宏	東海大学海洋学部海洋工学科教授	道 田 豊	海上保安庁水産部海洋研究室 主任研究官
委員 今 脇 資 郎	九州大学応用力学研究所 海洋環境海洋境界力学教授	中 島 厚	科学技術庁航空宇宙技術研究所 宇宙研究グループ主任研究官
岡 田 善 裕	東海大学海洋学部海洋工学科講師	中 西 俊 之	海洋科学技術センター 海洋観測研究部長
廣 澤 春 任	文部省宇宙科学研究所教授	中 津 岩 男	海洋科学技術センター研究主幹
倉 賀 野 連	気象庁気象研究所 海洋研究部第2研究室主任研究官		

熱帯赤道域観測研究会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 松野太郎	東京大学気候システム研究センター 所長	髙橋博行	海上保安庁水路部海洋調査課 海洋調査官
委員 安藤正	気象庁海洋気象部海洋課	住明正	東京大学気候システム研究センター
稲葉栄生	東海大学海洋学部教授	竹内謙介	北海道大学低温科学研究所 雷氷気候物理学部門
川建和雄	九州大学応用力学研究所 耐波浪構造学部門	水野恵介	逓洋水産研究所海洋・南太平洋部
北村佳照	気庁気象研究所海洋研究部	山形利男	東京大学理学部地球惑星物理学教室

海洋熱循環研究会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 松野太郎	東京大学気候システム研究センター 所長	竹内謙介	北海道大学低温科学研究所 雷氷気候物理学部門
委員 石川孝一	気庁海洋気象部海洋課	花輪公雄	東北大学理学部宇宙地球物理学科
稲葉栄生	東海大学海洋学部教授	水野恵介	逓洋水産研究所海洋・南太平洋部
今輪資郎	九州大学応用力学研究所 海洋環境海洋境界力学教授	遠田豊	海上保安庁水路部海洋研究室 主任研究官
川建和雄	九州大学応用力学研究所 耐波浪構造学部門	山形俊男	東京大学理学部地球惑星物理学教室
北村佳照	気庁気象研究所海洋研究部	若土正曉	北海道大学低温科学研究所
平啓介	東京大学海洋研究所		

(6) 海況開発・利用研究部関係

波力利用システム研究会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 本間 琢也	新エネルギー産業技術総合開発機構理事	高橋 重 雄	運輸省港湾技術研究所 水工部耐波研究室長
委員 前田 久明	東京大学生産技術研究所教授	高 木 儀 昌	水産庁水産工学研究所 水産土木工学部漁場施設研究室長
木 下 健	東京大学生産技術研究所 助教授	角 湯 正 剛	微電子中央研究所 表孫子研究所水理部次長
荒 川 忠 一	東京大学工学部 機械情報工学科助教授	金 子 勉 司	通産省工業技術院 サンシャイン計画推進本部
井 上 合 作	運輸省船舶技術研究所 海洋開発工学部長		

潜水実験安全性検討委員会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 北 博 正	東京医科歯科大学名誉教授	長谷川 弘 道	常葉学園浜松大学長
委員 寺 田 泰 治	前 日本海事協会 技術研究所長	谷 島 一 嘉	日本大学医学部教授
清 水 久 二	横浜国立大学工学部教授	山 林 一	東海大学医学部教授
本 山 建 雄	労働省産業安全研究所 電気研究部	小 松 茂 暢	元 海洋科学技術センター 潜水技術部長

高圧生理学研究会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 松岡成明	産婆医科大学名誉教授	武石昌敬	日本大学農獣医学部教授
委員 川島真人	川島整形外科病院長	清水強	福島県立医科大学教授
永坂鉄夫	金沢大学医学部教授	白木啓三	産婆医科大学教授
眞野善洋	京医科歯科大学教授	鈴木久喜	静岡大学教授
細見弘	香川医科大学教授	梨本一郎	埼玉医科大学教授
富澤儀一	東京理科大学助教授	鹿島勇	神奈川歯科大学教授
北野元生	鹿児島大学歯学部教授	今田育秀	産婆医科大学教授

水中切断装置研究会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 小松茂暢	元 海洋科学技術センター 潜水技術部長	小長井由雄	アジア海洋作業機工事部次長
委員 小川洋司	四国工業試験所 制御技術研究室主任研究官	玉丸寛	三井造船㈱マリン事業部 技術部課長
		毛利元彦	海洋科学技術センター 海域開発・利用研究部研究主幹

タービン・圧縮機専門部会

氏名	職名	氏名	職名
専門委員長 荒川忠一	東京大学 学部 機械情報学助教授	水谷八郎	通産省工業技術院 機械技術研究所基礎機械部 設計工学課長
委員 鈴木正己	東京大学工学部 機械情報工学科助手	宮島省吾	東京大学生産技術研究所 第2部前田研究室助手
瀬戸口俊明	佐賀大学工学部 機械工学科助教授		

内海環境改良技術研究会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 矢野 弥	四日市大学経済学部教授	中田 喜三郎	工業技術院 資源環境技術総合研究所 環境影響予測部主任研究官
委員 小田 一紀	大阪市立大学工学部 土木工学科河海工学研究室教授	中田 英昭	東京大学海洋研究所 資源環境部助教授
		古谷 研	三重大学海洋生産学部 基礎生産学助教授

深層水高度利用技術研究会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 堀川 武彦	湘南工科大学教授	高橋 正征	東京大学理学部助教授
委員 楠田 理一	高知大学農学部教授	西島 敏隆	高知大学農学部教授
小坂 淳	南西海区水産研究所 外海調査研究部長	古澤 徹	日本栽培漁業協会理事

豊後海域における海底クリーンシステム研究推進委員会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 岡田 光正	広島大学工学部教授	宇野 史郎	海洋科学技術センター 海域開発・利用研究部長
委員 信川 寿	広島大学工学部教授	伊藤 信夫	海洋科学技術センター 海域開発・利用研究部研究主幹
松田 治	広島大学生物生産学部教授	福本 忠義	広島県商工労働工業技術課 課長
清水 浩輔	広島県立大学 生物資源学部教授	大下 肇	広島県立西部工業技術センター 所長
川名 吉一郎	中国工業技術研究所 主席研究官	木原 敏博	広島県保険環境センター所長
本城 凡夫	南西海区水産研究所 赤潮環境部長	三好 健照	広島県水産試験場長

仙台湾沿岸漁場における水塊流動モニタリングシステム研究会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 菅原 義雄	石巻専修大学理工学部 生物生産工学科教授	友定 彰	水産庁東北区水産研究所 海洋環境部部長
委員 大森 迪夫	東北大学農学部生物生産学科 助教授	平塚 政助	石巻市東部漁業協同組合 代理理事組合長
石丸 隆	東京水産大学資源育成学科 助教授	丹野 重雄	宮城県水産研究開発センター所長
佐々木 洋	石巻専修大学理工学部 生物生産工学科助教授	宇野 史郎	海洋科学技術センター 海域開発・利用研究部長

高圧環境制御研究会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 白木 啓三	産業医科大学生理学第2講座教授	深井 一夫	横浜国立大学工学部建設学科 建築学教室助手
委員 矢代 清高	宇宙開発事業団宇宙環境利用 システム本部宇宙環境利用推進部 主任開発部員	有馬 宝主	川崎重工業㈱船舶事業本部 潜水艦設計部課長
有元 貴文	東京水産大学海洋生産学科 魚群行動学研究室教授		

(7) 電子計算機室関係

高精度データの収集システム調査研究委員会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 杉森康宏	東海大学海洋学部教授	桜井邦雄	気象庁海洋気象部海洋課 エルニーニョ監視センター所長
委員 小池勲夫	東京大学海洋研究所教授	青木繁明	資源環境技術総合研究所 環境影響予測部海洋環境研究室
平啓介	東京大学海洋研究所教授	原島省	国立環境研究所地球環境研究 グループ総合研究官
竹内謙介	北海道大学低温科学研究所教授	宮本哲司	海上保安庁水路部海洋情報課 補佐官
竹内俱佳	電気通信大学電気通信学部教授	石橋博良	株式会社ウェザーニューズ 代表取締役社長
竹内延夫	千葉大学映像観測研究センター長	岡健司	株式会社日本海洋生物研究所 代表取締役社長
角皆静男	北海道大学水産学部教授	堀比呂志	株式会社関西総合環境センター 専務取締役
花輪公雄	東北大学理学部助教授	成田仁	三井造船株式会社 取締役事業企画部長
深沢理郎	東海大学海洋学部教授	中西俊之	海洋科学技術センター 海洋観測研究部長
遠藤昌宏	気象庁気象研究所海洋研究部 第一研究室長	大塚清	海洋科学技術センター 電子計算機室長
谷伸	海上保安庁水路部企画課補佐官		
奥田邦明	水産庁中央水産研究所 海洋生産部変動機構研究室長		

革新的ブイシステムの基礎技術開発研究委員会

氏名	職名	氏名	職名
委員長 杉森康宏	東海大学海洋学部教授	千賀康弘	東海大学海洋学部助教授
委員 飯高弘	電子技術総合研究所 エネルギー部主任研究官	竹内俱佳	電気通信大学電気通信学部教授
石井憲	水産庁水産工学研究所 漁船工学部電子機器研究室長	友定彰	水産庁東北区水産研究所 海洋環境部長
柏井誠	水産庁北海道区水産研究所 海洋環境部長	広田道夫	気象庁海洋気象部海洋課 汚染分析センター所長
金子郁雄	気象庁海洋気象部海洋課主任 技術専門官	井本泰司	海上保安庁水路部海洋情報課 主任海洋情報官
川本和信	ブラン・ルーベ株式会社課長	道田豊	海上保安庁水路部企画課 海洋研究室主任研究官
桜井邦雄	気象庁海洋気象部海洋課 エルニーニョ監視センター所長		

4. 予算・決算表

表-1 平成8年度年度収入決算額

収 入

(単位：円)

区 分	収 入 予 算 額	収 入 決 定 済 額	差 額
〔出資金部門〕	13,135,147,000	15,265,650,326	2,130,503,326
(款) 出 資 金	12,481,433,000	11,456,772,788	△ 1,024,660,212
(項) 政府出資金			
(目) 政府出資金	11,921,000,000	11,268,000,000	△ 653,000,000
(項) 民間出資金及び寄付金			
(目) 民間出資金及び寄付金	560,433,000	1,887,772,788	△ 371,660,212
(款) 事業収入			
(項) 事業収入	599,781,000	401,763,562	△ 198,017,438
(目) 共用施設収入	51,500,000	3,900,590	△ 47,599,420
(目) 研修収入	16,210,000	8,565,024	△ 7,644,976
(目) 情報業務収入	515,000	511,857	△ 3,143
(目) 受託業務収入	401,531,000	319,161,832	△ 82,369,168
(目) 地域共同研究分担金	128,627,000	68,670,000	△ 59,957,000
(目) 雑収入	1,398,000	954,269	△ 443,731
(款) 事業外収入	53,539,000	153,565,844	100,026,844
(項) 預金利子			
(目) 預金利子	28,358,000	62,607,485	34,249,485
(項) 雑収入			
(目) 雑収入	25,181,000	90,958,359	65,777,359
(款) 繰越金			
(項) 繰越金			
(目) 繰越金	394,000	3,253,548,132	3,253,154,132
〔補助金部門〕	2,050,918,000	1,996,302,694	△ 54,615,306
(款) 補 助 金	2,041,000,000	1,984,240,000	△ 56,760,000
(項) 国庫補助金			
(目) 国庫補助金	2,001,000,000	1,944,240,000	△ 56,760,000
(項) 民間寄付金			
(目) 民間寄付金	40,000,000	40,000,000	0

表-1 平成6事業年度収入決算額 (続き)

(単位:円)

区 分	収 予 算 入 額	収 決 定 済 入 額	差 額
(款)事業外収入			
(項)雑収入	9,918,000	12,062,694	2,144,694
(目)住宅貸付料	1,672,000	6,961,428	5,292,428
(目)保険料収入	4,297,000	4,254,460	△ 42,540
(目)雑 入	3,949,000	843,806	△ 3,105,194
合 計	15,186,065,000	17,261,953,020	2,075,888,020

支 出

(単位:円)

区 分	支出予算額	前年度よりの繰越額	弾力条項による増額	予 備 費 額	流 増 △ 減 額	用 額
〔出資金部門〕	13,135,147,000	3,252,659,759	0	0	0	0
(項) 研究開発費	4,290,907,000	2,282,680,127	0	0	0	0
(目) 深海調査技術開発費	133,761,000	669,903,000	0	0	0	0
(目) 深海調査研究開発費	209,191,000	895,792,308	0	0	0	0
(目) 深海環境研究開発費	585,521,000	304,345,175	0	0	0	0
(目) 海城利用研究開発費	556,803,000	0	0	0	0	0
(目) 海洋観測研究開発費	2,805,631,000	412,639,644	0	0	0	0
(項) 共通研究費	518,972,000	19,039,760	0	0	0	0
(目) 一般研究費	188,296,000	19,039,760	0	0	0	0
(目) 調査研究費	4,166,000	0	0	0	0	0
(目) 共同研究費	326,510,000	0	0	0	0	0
(項) 業務運営費	8,242,535,000	594,939,872	0	0	0	0
(目) 研修事業費	11,450,000	0	0	0	0	0
(目) 情報業務費	319,271,000	5,688,372	0	0	0	0
(目) 特定装置運営費	151,756,000	85,000,000	0	0	0	0
(目) 工業所有権管理費	4,968,000	0	0	0	0	0
(目) 成果普及費	7,001,000	143,000,000	0	0	0	0
(目) 委託業務費	401,531,000	0	0	0	0	0
(目) 技術指導費	1,100,000	0	0	0	0	0
(目) 船舶運用業務費	6,863,719,000	361,251,500	0	0	0	0
(目) 研究施設設備運営業務費	481,739,000	0	0	0	0	0
(項) 共通施設等建設費						
(目) 施設等建設費	26,209,000	59,000,000	0	0	0	0
(項) 用地整備費						
(目) 用地整備費	50,036,000	274,000,000	0	0	0	0
(項) 施設費						
(目) 管理施設費	6,488,000	23,000,000	0	0	0	0

支 出 予 算 現 額	支 出 決 定 済 額	翌年度への繰越額	不 用 額	備 考
16,387,806,759	14,251,142,680	1,013,850,810	1,122,813,269	
6,573,587,127	6,103,946,455	193,060,380	276,580,292	
803,664,000	794,150,745	0	9,513,255	
1,104,983,308	1,064,367,622	25,750,000	14,865,686	
889,866,175	727,600,597	52,500,000	109,765,578	
556,803,000	436,376,059	29,495,380	90,932,561	
3,218,270,644	3,081,452,432	85,315,000	51,503,212	
538,011,760	328,211,360	0	209,800,400	
207,335,760	195,028,051	0	12,307,709	
4,166,000	3,830,223	0	335,777	
326,510,000	130,353,086	0	196,156,914	
8,837,474,872	7,402,034,488	820,790,430	614,649,954	
11,450,000	6,791,243	0	4,658,757	
324,959,372	286,073,960	0	38,885,412	
236,756,000	143,222,054	87,000,000	6,533,946	
4,968,000	4,965,376	0	2,624	
150,001,000	148,949,586	0	1,051,414	
401,531,000	319,161,432	0	82,369,168	
1,100,000	0	0	1,100,000	
7,224,970,500	6,052,619,061	733,790,430	438,560,989	
481,739,000	440,251,356	0	41,487,644	
85,209,000	84,237,445	0	971,555	
324,036,000	302,235,548	0	21,800,452	
29,488,000	29,477,384	0	10,616	

表 - 2 平成 6 事業年度

支出決算額 (続き)

区 分	支出す算額	前年度よりの繰越額	弾力多項による増額	予備費用額	流増△減額
(補助全部門)	2,050,918,000	0	0	0	0
(項) 役員給与	1,448,247,000	0	0	0	54,501,000
(目) 役員給与	108,520,000	0	0	0	462,000
(目) 職員給与	1,339,727,000	0	0	0	54,039,000
(項) 共通経費	257,928,000	0	0	0	▲ 54,501,000
(目) 退職金	81,381,000	0	0	0	△ 36,137,000
(目) 福利費	176,047,000	0	0	0	△ 18,364,000
(項) 一般管理費	317,907,000	0	0	0	0
(目) 厚生費	8,906,000	0	0	0	0
(目) 管理費	309,001,000	0	0	0	0
(項) 交際費					
(目) 交際費	589,000	0	0	0	0
(項) 予備費	26,247,000	0	0	0	0
合 計	15,186,065,000	3,252,659,759	0	0	0

出 (単位:円)

支算現額	支出額	翌年度への繰越額	不用額	備 考
2,050,918,000	1,994,167,696	0	56,750,304	
1,502,748,000	1,502,738,266	0	9,734	
108,982,000	108,976,920	0	5,080	(目) 退職金から 462,000円流用
1,393,766,000	1,393,761,346	0	4,654	(目) 職金から 35,675,000円流用 (目) 利費から 18,364,000円流用
203,427,000	182,579,505	0	20,847,495	
45,744,000	24,899,800	0	20,844,200	(目) 役員給与へ △ 462,000円流用 (目) 職員給与へ ▲ 35,675,000円流用 (目) 職員給与へ △ 18,364,000円流用
157,683,000	157,679,705	0	3,295	
317,907,000	308,348,945	0	9,558,055	
8,906,000	8,320,089	0	585,911	
309,001,000	300,028,866	0	8,972,144	
589,000	500,980	0	88,020	
26,247,000	0	0	26,247,000	
18,438,724,759	16,245,310,376	1,013,850,810	1,179,563,573	

貸借対照表

平成7年3月31日現在

資 産 の 部			
科 目	金 額		
	円	円	円
流 動 資 産			5,202,360,257
現 金 ・ 預 金		4,967,322,265	
売 掛 金		683,242	
前 払 費 用		137,440,260	
未 収 収 益 金		818,620	
未 収 収 益 金		96,095,870	
固 定 資 産			29,969,731,200
有 形 固 定 資 産		29,933,486,528	
建 築 物	4,221,864,875		
機 械 ・ 装 置	1,082,321,601		
船 隻 ・ 運 搬 具	719,183,822		
車 両 ・ 運 搬 具	10,712,154,985		
工 具 ・ 器 具 ・ 備 品	10,120,968		
土 地	8,967,752,307		
建 設 仮 勘 定	2,309,231,910		
無 形 固 定 資 産		28,603,621	
工 業 所 有 権	7,590,000		
工 業 所 有 権 仮 勘 定	11,213,594		
そ の 他 の 無 形 固 定 資 産	1,600,027		
投 資 そ の 他 の 資 産		15,641,051	
敷 金	15,641,051		
資 産 合 計			35,172,091,457

(注)有形固定資産の減価償却累計額は、36,360,270,999円である。

負債及び資本の部			
科 目	金 額		
	円	円	円
流 動 負 債			4,013,510,122
未 払 金		3,367,725,899	
未 払 掛 引 金		616,836,913	
預 り 金		28,947,310	
固 定 負 債			101,539,882
資産見返補助金		492,644	
資産見返寄付金		101,047,238	
(負 債 合 計)			(4,115,050,004)
資 本 金			120,002,191,500
政 府 出 資 金		119,972,191,500	
民 間 出 資 金		30,000,000	
欠 損 金			△ 88,946,150,047
資 本 剰 余 金		3,149,972,348	
欠 損 金		△ 92,095,122,395	
繰 越 欠 損 金	△ 79,365,791,054		
当 期 欠 損 金	△ 12,729,331,341		
(資 本 合 計)			(31,057,041,453)
負 債 ・ 資 本 合 計			35,172,091,457

損 益 計 算 書

自 平成 6 年 4 月 1 日
至 平成 7 年 3 月 31 日

科 目	金 額		
	円	円	円
経 常 収 益			2,688,630,191
事 業 収 入		82,601,730	
受 託 業 務 収 入		319,161,832	
国 庫 補 助 金 収 入		1,942,105,002	
寄 付 金 収 入		180,000,355	
資 産 見 返 補 助 金 戻 入		197,508	
資 産 見 返 寄 付 金 戻 入		43,407,675	
事 業 外 収 益		121,156,089	
受 取 利 息	62,607,485		
雑 益	58,548,604		
経 常 費 用			15,314,422,120
事 業 費 用		5,942,502,352	
研 究 開 発 費	1,629,101,790		
共 通 研 究 費	227,140,956		
研 修 事 業 費	6,380,099		
情 報 業 務 費	244,691,022		
受 託 業 務 費	319,161,832		
運 営 業 務 費	6,427,676,692		
施 設 管 理 費	88,349,361		
一 般 管 理 費		6,371,919,768	
一 般 管 理 費	1,992,346,696		
減 価 償 却 費	4,379,573,072		

科 目	金 額		
	円	円	円
特 別 利 益			28,936,882
前 期 損 益 修 正 益		21,517,382	
受 取 保 険 金		7,419,500	
特 別 損 失			132,476,294
固 定 資 産 除 却 損		132,476,294	
当 期 損 失 金			12,729,331,341

5. 役員・主要職員名

(1) 役員

(平成7年3月31日現在)

役 名	氏 名
会 長 (非常勤)	稲 瀬 興 作
理 事 長	石 塚 貞 夫
理 事	林 正 進
”	石 井 進 一
”	林 暉 厚
” (非常勤)	岡 公 男
”	横 田 幸 男
”	萩 原 信 一
監 事	池 田 信 一
” (非常勤)	島 田 英 雄

(2) 幹部職員

(平成7年3月31日現在)

役 職	氏 名
総 務 部 長	小 野 謙 夫
企 画 部 長	有 本 建 男
深 海 研 究 部 長	堀 田 宏
深 海 開 発 技 術 部 長	田 崎 正 幸
海 洋 観 測 研 究 部 長	中 西 俊 之
海 域 開 発 ・ 利 用 研 究 部 長	宇 野 史 郎
運 航 部 長	青 木 昱

6. 研究開発テーマリスト

〔P.T.:プロジェクトチーム〕

項 目	実施年数	担当部・室	備 考 欄
1) プロジェクト研究			
① 深海調査研究	S.57～	深 海 研 究 部	
② 深海の物質循環に関する研究	H.1～	深 海 研 究 部	
③ 無人探査機の研究開発	S.62～	深海開発技術部	
④ 深海観測船システムの開発研究	H.2～	深海開発技術部 深海 研 究 部	
⑤ 深海潜水調査船システムの研究開発	S.57～	深海開発技術部	
⑥ 深海環境の研究開発	H.2～	深海環境プログラム推進課	
⑦ 研究基本設備の整備	H.5～	工 務 課	
⑧ 海域制御技術の研究開発	S.62～H.6	海域開発・利用研究部	
⑨ 海洋エネルギー利用技術の研究開発	S.62～	海域開発・利用研究部	
⑩ 海中作業技術の研究開発	S.51～	海域開発・利用研究部	
⑪ 熱帯赤道域の観測研究 (海洋観測のシステム化に関する研究)	H.5～	海洋観測研究部	
⑫ 評価手法の開発 (海洋観測のシステム化に関する研究)	H.5～	海洋観測研究部	
⑬ 亜熱帯循環系の観測研究 (海洋観測のシステム化に関する研究)	S.61～	海洋観測研究部	
⑭ 北太平洋・北極海域総合観測研究	H.3～	海洋観測研究部	
⑮ 海洋レーザ技術の研究開発	S.62～	海洋観測研究部	
⑯ 海洋音響トモグラフィ技術の研究開発	H.元～	海洋音響トモグラフィP.T.	
⑰ 海洋自動観測技術の研究開発	H.元～	海洋観測研究部	
⑱ 海洋総合観測システムの概念検討	H.5～	海洋観測衛星利用研究P.T.	
⑲ 航空機搭載型マイクロ波放射計の研究開発	S.52～	海洋観測研究部	
⑳ 海洋観測ブイシステムの開発 (大型海洋観測研究船に係る研究開発)	H.5～	海洋観測研究部 深海開発技術部	
㉑ 音響による海洋データ伝送技術の研究 (大型海洋観測研究船に係る研究開発)	H.5～	海洋観測研究部 深海開発技術部	
㉒ 大型海洋観測研究船による海洋観測技術の研究 (大型海洋観測研究船に係る研究開発)	H.6～	海洋観測研究部 深海開発技術部	
㉓ 研究開発推進体制の整備運営 (大型海洋観測研究船に係る研究開発)	H.6～	総務部・企画部・運航部	
㉔ 地域共同研究開発	S.63～	企画部計画管理課	
2) 特別研究			
① 太平洋プレート沈み込み域に関する研究	H.4～H.6	深海研究部・深海環境 プログラム推進課	
② 深海生物の基礎研究	H.4～H.6	深海研究部・深海環境 プログラム推進課	
③ 海水の化学分析と物理データの誤差補正の研究	H.5～H.7	海洋観測研究部 深海 研 究 部 海域開発・利用研究部	
④ 海洋生態系の変動に関する研究	H.5～H.7	海域開発・利用研究部	
3) 経常研究			
① 深海境界層内の物理構造の研究	H.3～H.6	深 海 研 究 部	
② 羽弧の蛇紋岩海山の成因	H.4～H.6	深 海 研 究 部	
③ 熱水噴出域堆積物及び底層水の放射化学的研究	H.5～H.7	深 海 研 究 部	
④ 日本周辺の海底火山の噴火様式の推定方法に関する研究	H.6～H.8	深 海 研 究 部	

項 目	実施年度	担当部・室	備 考 欄
⑤ MNB型観測深機のサイドスキャン機能及び海底検出法に関する研究	H.4～H.6	深 海 研 究 部	
⑥ 無人潜水機自動航行システムの研究開発	H.4～H.6	深海開発技術部	
⑦ 深海用小型TV観測機の研究開発	H.5～H.7	深海開発技術部	
⑧ 深海域における音響信号の伝播特性に関する研究	H.6～H.8	深海開発技術部	
⑨ 海中における音響デジタル信号の処理手法に関する研究	H.6～H.8	深海開発技術部	
⑩ 海面高度に対する海上風の影響に関する研究	H.4～H.6	海洋観測研究部	
⑪ オホーック海北部の海水変動の研究	H.5～H.7	海洋観測研究部	
⑫ 亜熱帯モード水のモニタリング研究	H.5～H.7	海洋観測研究部	
⑬ CTDの検定・校正に関する基礎研究	H.6～H.8	海洋観測研究部	
⑭ 飽和潜水ダイバーの疫学調査	H.5～H.7	海域開発・利用研究部	
⑮ 自立・複合型動力源の研究	H.6～H.8	海域開発・利用研究部	
⑯ 高圧下至的環境に関する基礎研究	H.6～H.8	海域開発・利用研究部	
⑰ 高圧水中下で有効な化学センサーに関する基礎的研究	H.6～H.9	資源環境プログラム推進課	
⑱ スーパーハープカメラによる遠方監視技術の研究	H.4～H.6	運 航 部 深 海 開 発 技 術 部	
⑲ 船舶計画情報の管理手法に関する研究	H.5～H.7	電 子 計 算 機 室	
(4) 共同研究（備考欄は共同研究相手先）			
① 深海底からの衛星経由データ伝送に関する研究	H.5～H.6	深 海 研 究 部	古野電気株式会社
② 深海航行ケーブルの性能向上に関する研究	H.5～H.6	深 海 研 究 部	日本大洋海底電線株式会社
③ 生きている化石オキナエビスガイの生態学的研究、 道化学的研究	H.5～H.7	深 海 研 究 部	横須賀市自然博物館
④ サツマハオリムシ群集の研究	H.6～H.8	深 海 研 究 部	鹿児島大学、玉川大学
⑤ 化学合成生物の遺伝子因子抽出法に関する研究	H.6～H.8	深 海 研 究 部	東大海洋研究所
⑥ 深海生物の伝播と化石化プロセスの現場実証的解明	H.6～H.8	深 海 研 究 部	東北大学、静岡大学
⑦ 伊豆小笠原列島の島列の構造に関する研究	H.6～H.8	深 海 研 究 部	東大海洋研究所
⑧ 自律型無人潜水機の誘導制御に関する研究	H.4～H.6	深海開発技術部	日本飛行機㈱
⑨ 航行制御無人潜水機の研究開発（UUS）	H.5～H.7	深海開発技術部	住友電気工業㈱
⑩ 大深度無人潜水機用レーザーケーブルの捻じれ特性に関する研究	H.5～H.7	深海開発技術部	三井造船㈱ 船フジクラ
⑪ 従海濁除去システムの性能評価と最適化に関する研究	H.6～H.8	深海開発技術部	青森県
⑫ 「げんたつ500」を用いた深海生物種見分布調査用 プリセットパターン航行システムの研究開発	H.6～H.8	深海開発技術部	福井県水産試験場
⑬ 海洋観測・研究に対する人工衛星データの応用化	H.4～H.6	海洋観測研究部	宇宙開発事業団
⑭ 海洋生物学研究のための衛星観測データを利用するジオ グラフィック・インフォメーションシステム(GIS)の研究	H.6～H.10	海洋観測研究部	宇宙開発事業団
⑮ 海洋構造及び海洋諸現象の解明	H.4～H.6	海洋観測研究部	防災科学技術研究所

項 目	実施年度	担当部・室	備 考 欄
㊦ 西部北太平洋における海洋環境の評価手法に関する研究	H.5 ~H.7	海洋観測研究部	財電力中央研究所 我孫子研究所
㊧ 潜降浮上型人工海底の長期実用化研究	H.4 ~H.6	海域開発・利用研究部	岩手県 綾里漁業協同組合
㊨ 高圧環境条件下での骨変化の画像工学的研究	H.4 ~H.6	海域開発・利用研究部	神奈川歯科大学
㊩ 深層水の効率的利用法に関する研究	H.5 ~H.8	海域開発・利用研究部	クロレラ工業株式会社 高知県、清水建設株式会社 ニチエウ株式会社、日本水産物、 日本郵船株式会社
㊪ “ふなど” 海女の結核動態に関する研究	H.5 ~H.6	海域開発・利用研究部	ニューヨーク州立大学、産業医科大学、高神医科大学
㊫ 短時間潜水時の最適減圧手法の基礎研究	H.5 ~H.7	海域開発・利用研究部	ハワイ大学、ウィスコンシン大学
㊬ ズワイガエの生態に関する研究	H.6 ~H.8	海域開発・利用研究部	兵庫県農林水産部水産課
㊭ 閉鎖環境下における対人交流の分析	H.6 ~H.8	海域開発・利用研究部	早稲田大学
㊮ 海洋放射線環境の調査研究	H.6 ~H.8	深海研究部	放射線医学総合研究所
(5) 受託研究			
① 電磁場の放射によるマイクロ波シフト利用の高度化に関する基礎研究及び船舶ランクトン量 観測の高度化に関する研究	H.4 ~H.6	海洋観測研究部	
② 大気・海洋間の物質交換と海中粒子状物質の時空変動に関する研究及び海底境界層での分岐・溶出量の調査研究	H.4 ~H.6	深海研究部 海域開発・利用研究部	
③ インドネシア通過流の観測研究	H.5 ~H.6	海洋観測研究部	
④ 北極域における水圏の熱水及び物質輸送過程に関する観測研究	H.5 ~H.6	海洋観測研究部	
⑤ 海底地震計を用いた地震活動及び深部構造の研究及び火山活動とマグマ溜りの進化に関する研究	H.5 ~H.7	深海研究部	
⑥ オンラインデータ管理・提供システムの開発研究	H.5 ~H.7	海洋観測研究部	
⑦ 海色評価手法の開発及びサンゴ礁の水質判別法の開発	H.5 ~H.7	海洋観測研究部 海域開発・利用研究部	
⑧ 海底ケーブルシステムを用いた多目的地球環境モニターネットワーク開発関連研究	H.6	深海研究部	
⑨ 海底変動に関する研究	H.6	深海研究部	
⑩ 深海モニタリングシステムの開発の予備調査	H.5 ~	深海研究部	
(6) 調査研究			
① 沿岸海域における海洋科学研究・海洋利用研究の動向調査		地域開発・利用研究部	
② 北極圏水海域での観測手法に関する調査		海洋観測研究部	
③ 海洋観測機器の管理に関する調査		運 航 部	
④ 広域総合海洋観測における高精度データの収集システムの調査		電子計算機室	
(7) その他(国際共同研究)			
① 深海調査システム及びそのデータ処理に関する研究	H.2 ~H.6	深海研究部	
② 大陸斜面域の地質現象と海洋現象の相互作用の研究	H.4 ~H.6	深海研究部	
③ 大西洋中央海嶺の地殻深部構造の研究	H.5 ~H.7	深海研究部	
④ モンテレー湾と根拠湾におけるシロウリガイ類の比較研究	H.6 ~H.8	深海研究部	
⑤ 自律型無人潜水機に関する研究	H.元~H.7	深海開発技術部	

7. 研究発表等

(1994年1月1日から1994年12月31日の間に、紙上に掲載されたもの。)

(1) 企画部

- 1) 大嶋真司, 1994: 潜水研究, JAMSTEC. 6(3), p. 71-73.

(2) 深海研究部

- 1) HASHIMOTO Jun and Takashi OKUTANI, 1994: Four New Mytilid Mussels Associated with Deepsea Chemosynthetic Communities around Japan. *Venus*, 53(2), p. 61-83.
- 2) HONDA Makio, Masashi KUSAKABE, Takeo TANAKA, Shigeto NAKABAYASHI, Hiroshi HOTTA, Susumu HONJO and Steven J. MANGANINI, 1994: The study of biogenic and lithogenic material flux in Okinawa Trough during Kosa Season. 1994 Ocean Science Meeting, p. 236.
- 3) KUSAKABE Masashi, Makio HONDA, Shigeto NAKABAYASHI and Kyohiko MITSUZAWA, 1994: Distributions of suspended and settling particles in the East China Sea. International Symposium on Global Fluxes of Carbon and Its Related Substances in the Coastal Sea-Ocean-Atmosphere system (1994 Sapporo IGBP Symposium), p. 55-56.
- 4) KUSAKABE Masashi, Makio HONDA, Shigeto NAKABAYASHI and Kyohiko MITSUZAWA, 1994: Distributions of Suspended and Settling Particles in the East China Sea. Proceeding of the 1994 Sapporo IGBP Symposium, p. 165-170.
- 5) WANG, T-L, KU, S. LUO, J. R. SOUTHERN and M. KUSAKABE, 1994: Cosmogenic ^{26}Al and ^{10}Be in the Ocean. 1994 Ocean Sciences Meeting, p. 42.
- 6) MATSUMOTO Takeshi, 1994: Gravity field derived from altimetric geoid and its implications to the origin, driving force of the initiation and evolution of microplate-type marginal basins in the south western Pacific. International Workshop on Seafloor Mapping in the West and Southwest Pacific - Results and Applications, p. 51.
- 7) MATSUMOTO Takeshi, 1994: Gravity anomaly and its tectonic implications in the southern East Pacific Rise active superfast spreading and hydrothermal area. American Geophysical Union 1994 Fall Meeting, p. 320.
- 8) NASU Noriyuki and Kazuo KOBAYASHI, 1993/94: 25 years of Ocean Drilling-Japan. *Oceanus*, 36(4), p. 34-35.
- 9) RUDO von Cosel, Bernard METIVIER and Jun HASHIMOTO, 1994: Three New Species of *Bathymediolus* (Bivalvia: Mytilidae) from Hydrothermal Vents in the Lau Basin and the North Fiji Basin, Western Pacific, and the Snake Pit Area, Mid-Atlantic Ridge. *The Veliger*, 37(4), p. 374-392.
- 10) S. J. Lallemant, P. HENRY, X. LE PICHON and H. HOTTA, 1994: Tectonic Context of Venting Sites at the Toe the Eastern Nankai Accretionary Prism. JAMSTEC J. Deep Sea Res., 10, p. 331-341.
- 11) S. LUO, T-L KU, M. KUSAKABE, J. BISHOP, Y. YONG, L. WANG and H. Li, 1994: Biogeochemical cycling of particulate matter in the equatorial Pacific: Th-230 and Th-228 studies. 1994 Ocean Sciences Meeting, p. 83.
- 12) T. YABUKI, S. KASUGA, K. OKINO, A. ASADA and T. MATSUMOTO, 1994: Results of Seabottom Survey of the East Pacific Rise 13° - $18^{\circ}40'$ Using Sea Beam 2000. 1994 Fall Meeting, p. 320.
- 13) T-L KU, S. LUO, M. KUSAKABE, J. BISHOP and Y. TANG, 1994: ^{228}Ra -derived nutrient budgets in the surface equatorial Pacific during the 1992 ENSO. 1994 Ocean Sciences Meeting, p. 82.
- 14) WASHIO Yushu, Masao MIYOSHI, Katsuyoshi TAKEKUMA, Kenji YAMADA and Kazuo KOBAYASHI, 1994: Recent research and development in the design of an oceanographic research vessel. *Marine Technology*, 31(1), p. 1-19.

- 15) XAVIER Le Pichon, Siegfried LALLEMANT, Marc FOURNIER, Jean-Paul CADET and Kazuo KOBAYASHI, 1994: Shear partitioning in the eastern Nankai Trough: Evidence from submersible dives. *Earth and Planetary Science Letters*, 128, p. 77-83.
- 16) 石橋純一郎, 角皆 潤, 碓田 広, 渡辺一樹, 梶村 徹, 芝田 厚, 藤原義弘, 橋本 惇, 1994: 伊豆小笠原弧 七曜海山列の海底熱水系の主要成分組成. *JAMSTEC深海研究*, 10, p. 89-97.
- 17) 小川勇二郎, 小林和男, 1994: 日本海溝と千島海溝の地形および地質的特徴. *地球号外*, 9, p. 60-69.
- 18) 小川勇二郎, 藤岡換太郎, 押田 淳, 西村はるみ, 川田多加美, 松岡 篤, 指田勝男, 金松敬也, 伊藤 孝, 1994: 太平洋プレート上のジュラ・白亜紀海山-チャート層序 古地磁気及び表層堆積物中の裂か群-マリアナ海溝海側斜面における「しんかい6500」第181潜航報告. *JAMSTEC深海研究*, 10, p. 123-151.
- 19) 沖野郷子, 藤岡換太郎, 1994: 紀南海底陸の地形と地質. *JAMSTEC深海研究*, 10, p. 63-74.
- 20) 押田 淳, 小川勇二郎, 藤岡換太郎, 1994: マリアナ海溝(15°30'N)の海底地形調査. *地球惑星科学関連学会1994年合同大会*, p. 208.
- 21) 海宝由佳, 門馬大和, 満澤巨彦, 宮本元行, 堀田宏, 齊藤恭平, 篠原雅尚, 末広 潔, 1994: 北海道南西沖地産露源域の海底変動観測と余震観測. 1994年度日本地震学会秋季大会, p. 406.
- 22) 笠原順三, 佐藤利典, 藤岡換太郎, 1994: 「しんかい6500」と海底地震計による南部 マリアナトラフ海山における強い熱的湧昇流の証拠. *JAMSTEC深海研究*, 10, p. 163-174.
- 23) 蒲生俊敏, 石橋純一郎, 下島公紀, 中塚 武, 角皆 潤, 増澤敏行, 酒井 均, 満澤巨彦, 1994: 東部南海トラフ付加体における冷湧水の化学的性質 (KAIKO-TOKAI計画): 「しんかい6500」潜航# 113報告. *JAMSTEC深海研究*, 10, p. 343-352.
- 24) 蒲生俊敏, 千葉 仁, バトリシア・フライヤー, 石橋純一郎, 石井輝秋, リン・E・ジョンソン, ケヴィン・ケリー, 益田晴恵, 大田 秀, アナ・ルイーザ・レイゼンバッハ, ビーター・A・ロナ, 柴田次夫, 玉岡 迅, 田中 宏明, 角皆 潤, 山口寿之, 藤岡換太郎, 1994: 「しんかい6500」によるマリアナ海域潜航調査1992 (Y9204航海): 中部熱水域の再訪及び南部海域における熱水ベントの発見. *JAMSTEC深海研究*, 10, p. 153-162.
- 25) 日下部正志, 田中武男, 中林成人, 本多牧生, 1994: 東シナ海を実験海域とする縁辺海における物質循環の研究-MASFLEx project-. 第19回海洋科学技術センター研究発表会, p. 5-9.
- 26) 日下部正志, 中林成人, 本多牧生, 田中武男, 満澤巨彦, 1994: 東シナ海における粒状物の分布. 1994年度日本海洋学会春季大会, p. 300.
- 27) 小林和男, 1994: 海底下の甘露-南海トラフの冷湧水-. *JAMSTEC*, 6(3), p. 67-70.
- 28) 朴忠和, 玉木賢政, 小林和男, 1994: 全世界に分布する縁海海盆における基盤水深と生成年代の関係. *地球号外*, 9, p. 103-110.
- 29) 仲 二郎, 1994: 伊豆半島伊東市東方手石海丘海底火山の噴火彗の変化. *JAMSTEC深海研究*, 10, p. 49-53.
- 30) 中林成人, 1994: 東シナ海「かいよう」航路-物質循環研究-. *JAMSTEC*, 6(2), p. 43-47.
- 31) 中林成人, 日下部正志, 本多牧生, 満澤巨彦, 1994: 東シナ海における粒状物の分布. 第11回しんかいシンポジウム予稿集, p. 102-104.
- 32) 西澤あずさ, 沖野郷子, 藤岡換太郎, 1994: ヤップ海溝中央部海側斜面域の洋底地形. *JAMSTEC深海研究*, 10, p. 251-259.
- 33) 西澤あずさ, 佐藤利典, 笠原順三, 藤岡換太郎, 藤本博巳, 1994: アユトラフにおける海底地震観測. *JAMSTEC深海研究*, 10, p. 243-249.
- 34) 橋本 惇, 藤倉克則, 藤原義弘, 鶴崎俊二, 1994: 相模湾初島沖におけるシロウリガイの生活様式と間隙水中の硫化物濃度. *JAMSTEC深海研究*, 10, p. 381-388.
- 35) 橋本 惇, 堀田 宏, 1994: 「しんかい2000」からみた相模湾の生物相. *水産海洋研究*, 58(3), p.194-198.
- 36) 服部陸男, 1994: 炭酸カルシウムコンクリーション. *JAMSTEC*, 6(1), p. 76-77.
- 37) 服部陸男, 大塚忠道, 1994: 相模湾初島沖で採集されたシロウリガイ殻の酸素・炭素同位体比. *JAMSTEC深海研究*, 10, p. 373-379.
- 38) 服部陸男, 大塚忠道, 蟹江康光, 秋元和寛, 1994: 相模湾初島沖で発見された自生の炭酸塩類. *JAMSTEC深海研究*, 10, p. 405-416.
- 39) 藤岡換太郎, 1994: 海溝の巨大地震と深海生物. *JAMSTEC*, 6(1), p. 58-60.
- 40) 藤岡換太郎, 1994: 深海を伝播する生物-微生物36億年のさまよい-. *JAMSTEC*, 6(3), p. 59-66.

- 41) 藤岡換太郎, 1994: 大西洋中央海嶺を探る。「なつしま」No.131, p. 2-3.
- 42) 藤岡換太郎, 松本 剛, 加藤幸弘, 鳥井真之, 新城奇一, 小野朋典, 1994: 琉球海溝の海嶺・陸斜断面の地形と地質 - 琉球海溝横断潜航 -. JAMSTEC深海研究, 10, p. 261-280.
- 43) 藤岡換太郎, 藤本博巳, 西澤あずさ, 佐藤利典, 小泉聡子, 大窪朋生, 仲村明子, 堀井善弘, 1994: サザンクロス海航調査報告 - フィリピン海プレート南端部 ャップパラオ海溝及びアユトラフの横断潜航 -. JAMSTEC深海研究, 10, p. 203-230.
- 44) 藤岡換太郎, 北里 洋, 1994: パラオ海溝陸側断面の巨大石炭岩帯の発見とその成因. JAMSTEC深海研究, 10, p. 231-242.
- 45) 藤岡換太郎, 和田秀樹, 沖野郷子, スーザン・デバリ, 徳山英一, 長沼 毅, 小川勇二郎, パトリシア・フライヤー, 齊池 寛, 加藤久佳, 西村はるみ, 1994: 伊豆・小笠原弧横断潜航 - 海洋地殻断面 蛇紋岩海山 マンガン鉱床 -. JAMSTEC深海研究, 10, p.1-35.
- 46) 藤倉克則, 1994: 相模湾初島沖の化学合成生物群集に関する比較研究生態学的研究. 東京水産大学博士学位論文, p. 286.
- 47) 堀内一穂, 門馬大和, 満澤巨彦, 1994: 宮古沖日本海溝海嶺断面における地形・地質・生物の関係(予察). JAMSTEC深海研究, 10, p. 425-436.
- 48) 本多牧生, 1994: 最終氷期における深層水循環と基礎生産力. 海の研究, 3(3), p. 205-225.
- 49) 本多牧生, 日下部正志, 中林成人, 田中武男, 1994: 沖縄トラフ海域におけるセジメントトラップ実験 - 起源物質の挙動 -. 第11回しんかいシンポジウム予稿集, p. 48-49.
- 50) 益田晴恵, リチャード・ラッツ, 松本哲志, 升本真二, 藤岡換太郎, 1994: 13°Nマリアナトラフの拡大軸の移動と最近の火成活動. JAMSTEC深海研究, 10, p. 175-185.
- 51) 松本剛, 矢吹哲一郎, 沖野郷子, 山崎俊嗣, 浦辺徹郎, 1994: 東太平洋海溝南部13°30'S~18°45'Sの地形と重力異常の特徴 - 序報 -. 地球惑星科学関連学会1994年合同大会, p. 165.
- 52) 水田敏夫, 小林正彦, 橋本 倅, 藤岡換太郎, 1994: 小笠原水曜海山カルデラ内の鋼に富む熱水性チムニー鉱石. JAMSTEC深海研究, 10, p. 75-87.
- 53) 宮下純夫, 徳山英一, 徐 垣, 竹内 真, 石井次郎, 仲 次郎, 嵯峨山 積, 1994: 北海道地下資源調査所, 奥尻海嶺北部における海洋地殻層序. JAMSTEC深海研究, 10, p. 445-452.
- 54) 門馬大和, 満澤巨彦, 海空由佳, 堀田 宏, 1994: 相模湾初島沖「深海圏総合観測ステーション」の設置と長期観測. JAMSTEC深海研究, 10, p. 363-371.
- 55) 門馬大和, 満澤巨彦, 海空由佳, 堀田 宏, 1994: 相模湾初島沖の深海底長期観測. 地球惑星科学関連学会1994年合同大会, p. 181.
- 56) 和田秀樹, 長沼 毅, 藤岡換太郎, 北里 洋, 河村公隆, 赤沢保彦, 1994: 烏島鯨骨動物群集(TOWBAC)の発見とその意義 - 「しんかい6500」による再訪潜航結果 -. JAMSTEC深海研究, 10, p. 37-47.
- 57) 渡辺康慈, 阿部和雄, 日下部正志, 中林成人, 高橋 暁, 渡辺修一, 1994: 1993年冬季および秋季の東シナ海PN線付近の海洋構造と栄養塩分布. 1994年度日本海洋学会春季大会, p. 288.

(3) 深海開発技術部

- 1) KAWAMORI Akiyoshi, Takashi YOSHIKAWA, Tomohiro TUBOI, Iwao NAKANO, Toshio TSUCHIYA and Toshiaki NAKAMURA, 1994: A low-frequency projector using giant magnetostrictive rods. The Journal of the Acoustical Society of America, 96(5), Part 2, p. 3318.
- 2) NAKAMURA Toshiaki, TSUCHIYA Toshio, Iwao NAKANO, Toshiyuki NAKANISHI, Ieharu KAIHOU, Akio KAYA and Toshiaki KIKUCHI, 1994: Long-range propagation tests of a 200-Hz sound source for ocean acoustic tomography. The Journal of the Acoustical Society of America, 96(5), Part 2, p. 3236.
- 3) NOGUCHI Tosihito, Masao NOMOTO and Mutuo HATTORI, 1994: Kelp Bed Improvement System by Using a Jet of Water. The 19th Joint Meeting UJNR Marine Facility Panel, p. 236-242.
- 4) TSUCHIYA Toshio, Toshiyuki NAKANISHI, Yasutaka AMITANI, Hiroshi OCHI and Akio HASEGAWA, 1994: Change of sound ray by various equations of the sound velocity in the 321km propagation experiment. The Journal of the Acoustical Society of America, 96(5), Part 2, p. 3236.

- 5) 青木太郎, 1994: 水中用燃料電池システムの開発. 第15回海中海底工学フォーラム, p. 1.
- 6) 網谷泰孝, 中西俊之, 中村敬明, 土屋利雄, 渋谷正三, 野田博昭, 1994: 10,000m級無人探査機「かいこう」用ソーナーの深海域試験結果について. 海洋音響学会1994年度春期研究発表会講演論文集, p. 29-32.
- 7) 越智 寛, 土屋利雄, 網谷泰孝, 藤森英俊, 1994: 異なる音速の算出式がSOFAR内の音線計算に与える影響について. 海洋音響学会1994年度春期研究発表会講演論文集, p. 85-88.
- 8) 土屋利雄, 1994: 深海調査における音響技術. 日本音響学会平成6年度秋期研究発表会講演論文集, p. 1235-1238.
- 9) 土屋利雄, 菊池年晃, 大木道生, 1994: 層分割法がSOFAR伝搬時間に及ぼす影響. 日本音響学会平成6年度春期研究発表会講演論文集, p. 1097-1098.
- 10) 土屋利雄, 菊池年晃, 中西俊之, 網谷泰孝, 越智 寛, 1994: SOFARチャンネル中の音源深度と固有音線との関係. 日本音響学会誌, 51(1), p. 14-24.
- 11) 土屋利雄, 中西俊之, 松田洋三, 網谷泰孝, 越智 寛, 菊池年晃, 1994: SOFARチャンネル中の音源深度と固有音線との関係(その2 層分割法による影響). 海洋音響学会1994年度春期研究発表会講演論文集, p. 71-74.
- 12) 藤森英俊, 土屋利雄, 網谷泰孝, 越智 寛, 菊池年晃, 1994: 異なる音速の算出式がSOFAR内の音線計算に与える影響について. 日本音響学会平成6年度春期研究発表会講演論文集, p. 1143-1144.
- 13) 野口利仁, 1994: 雑海藻除去システムの研究開発. JAMSTEC, 6(4), p. 14-21.

(4) 海洋観測研究部

- 1) ANDO Kentaro, Takashi ICHIYE and Kei MUNEYAMA, 1994: Water Masses and Hydrography in the Tropical Pacific during Japanese Pacific Climate Study '91 Cruise. *Journal of Oceanography*, 50(2), p. 239-245.
- 2) ANDO Kentaro and Michael J. McPHADSEN, 1994: Variation of surface layer hydrography in the tropical Pacific ocean. *American Geophysical Union 1994 Fall Meeting*, p. 361.
- 3) AOYAMA Michio, Yuji KASHINO and Takeshi KAWANO, 1994: Meridional Distribution of the Silicate in the southern Philippine Basin. *The Oceanography Society's Pacific Basin Meeting*, p. 80.
- 4) ASANUMA Ichio and Michio AOYAMA, 1994: Diurnal Variation of Pigments Density over the Equatorial Upwelling. *1994 Pacific Basin Meeting*, p. 55.
- 5) H. R. Lewis, S. D. McLEAN, J. F. SCRATTON, T. RIDARDSON, I. ASANUMA and M. AOYAMA, 1994: Physical and Biological Interactions in the Western, Equatorial Pacific, *1994 Pacific Basin Meeting*, p. 54.
- 6) HONJO Susumu, Richard A. KRISHFIELD and Kiyoshi HATAKEYAMA, 1994: Automated Ice Ocean Environmental Station. *Sea Technology*, 35(5), p. 16-23.
- 7) ISHII Haruo and Takatoshi TAKIZAWA, 1994: Long-term variations of atmosphere and ocean in the PICES region. *Proceedings of the PICES-STA Workshop on Monitoring Subarctic Pacific Ocean*, p. 84-87.
- 8) KAWANO Takeshi, Michio AOYAMA and Yuji KASHINO, 1994: Deep Water Properties in the Southern Philippine Basin. *The Oceanography Society's Pacific Basin Meeting*, p. 81.
- 9) MITSUDERA Fumio, 1994: Eady Solitary Waves: A Theory of Type B Cyclogenesis. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 51(21), p. 3137-3154.
- 10) MITSUDERA Humio and Roger GRIMSHAW, 1994: Capture and Resonant Forcing of Solitary Waves by the Interaction of a Baroclinic Current with Topography. *Journal of Physical Oceanography*, 24(11), p. 2217-2244.
- 11) MUNEYAMA Kei, Shoichiro NAKAMOTO, Takeshi KAWANO, Hidetoshi WATANABE, J. BANJARNHOR and H. MANOTO, 1994: An observation study of the volume transport of the Indonesian throughflow. *1994 Western Pacific Geophysics Meeting, Supplement to EOS*, p. 47.
- 12) NAKAMOTO Shoichiro, Yuji KASHINO, Zheng Fang, Takeshi KAWANO, Kei MUNEYAMA and Toshiyuki NAKANISHI, 1994: Lagrangian drifter paths and length scales in the tropical Pacific warm

- pool from 1990 to 1991 - with Application of Fractal Techniques. "Nonlinear Processes in Geophysics" European Geophysical Society, 1, p. 57-63.
- 13) NAKAMOTO Shoichiro, Zheng FANG, Tomonori MATSUURA, Takeshi KAWANO, Yuji KASHINO, Kei MUNAYAMA and Toshiyuki NAKANISHI, 1994: Spatial sampling requirements for tropical Pacific sea surface temperature variability. The Journal of Geophysical Research, 99(C9), p. 18363-18370.
 - 14) NAKAMURA Toshiaki, Toshio TSUCHIYA, Iwao NAKANO, Toshiyuki NAKANISHI, Ieharu KAIHOU, Akio KAYA and Toshiaki KIKUCHI, 1994: Long-range propagation tests of a 200Hz sound source for ocean acoustic tomography. The Journal of the Acoustical Society of America, 96(5), Part 2, p. 3236.
 - 15) OHSHIMA Kei-ichiro, Toshiyuki KAWAMURA, Takatoshi TAKIZAWA and Shuki USHIO, 1994: Step-like structure in temperature and salinity profiles observed near icebergs trapped by fast ice, Antarctica. Journal of Oceanography, 50(3), p. 365-372.
 - 16) Peter G. BAINES and Humio MITSUDERA, 1994: On the mechanism of shear flow instabilities. J. Fluid Mech., 276, p. 327-342.
 - 17) TAKIZAWA Takatoshi, Shuki USHIO, Kei-ichiro OHSHIMA, Toshiyuki KAWAMURA and Hiroyuki ENOMOTO, 1994: Temperature structure and characteristics appearing on SSM/I images of the Cosmonaut Sea, Antarctica. Annals of Glaciology, 20, p. 298-306.
 - 18) 浅沼市男, 1994: グローバル・オーシャン・オブザベーション・システム合同科学技術委員会. 「なつしま」, 131, p. 8.
 - 19) 浅沼市男, 1994: 海洋レーザ観測装置の開発について. JAMSTEC, 6(3), p. 18-22.
 - 20) 浅沼市男, 青山道夫, 1994: 海洋レーザ観測装置による植物プランクトン観測. 海と空, 70(3), p. 109-121.
 - 21) 浅沼市男, 松本和彦, 青山道夫, 1994: 海洋レーザ観測装置による植物プランクトン観測について (K94-02 海洋レーザ観測). 1994年度日本海洋学会秋季大会, p. 285.
 - 22) 柏野祐二, 青山道夫, 河野 健, 1994: フィリピン東方海域における水塊の分布について (1994年2月「かいよう」WOCEクルーズデータより). 1994年度日本海洋学会秋季大会, p. 69-70.
 - 23) 鎌田弘志, 賀谷彰夫, 海法宇治, 中壘岩男, 1994: 海洋音響トモグラフィシステム. 沖電気研究開発, 61(3), p. 17-22.
 - 24) 河野 健, 青山道夫, 安藤健太郎, 柏野祐二, 宗山 敏, 渡辺秀俊, 小峯佳子, 尻引武彦, 竹尾陽子, 高尾宏一, 伊藤淳雄, 齊木義彦, 園田 朗, 太田秀和, 中尾清隆, 1994: 「かいよう」WOCEクルーズ時の観測精度について. 1994年度日本海洋学会秋季大会, p. 31-31.
 - 25) 河野 健, 青山道夫, 柏野祐二, 1994: フィリピン海盆南端部における深層水の特徴について (1994年2月「かいよう」WOCEクルーズデータより). 1994年度日本海洋学会秋季大会, p. 67-70.
 - 26) 河野 健, 安藤健太郎, 柏野祐二, 青山道夫, 宗山 敏, 渡辺秀俊, Syaefudin and Yudi Anantasena, 1994: SBE911 plusのキャリブレーションについて. 1994年度日本海洋学会秋季大会, p. 65-66.
 - 27) 川守章好, 吉川 隆, 坪井友宏, 中壘岩男, 土屋利雄, 中村敏明, 1994: 超磁歪材料を用いた低周波音源の深々度特性. 海洋音響学会平成6年度研究発表会講演論文集, p. 17-20.
 - 28) 袁 剛, 中壘岩男, 藤森英敏, 土屋利雄, 金子 新, 1994: 北赤道海流域での海洋音響トモグラフィ実験. 1994年度日本海洋学会秋季大会, p. 167-168.
 - 29) 黒田芳文, 三寺史夫, 1994: スライド式曳航体による東シナ海内部潮汐の観測 1. 内部潮汐の分類. 1994年度日本海洋学会秋季大会, p. 89-90.
 - 30) 佐々木保徳, 滝沢隆俊, 石井春雄, 畠山 清, 中村 亘, 角田晋也, 村治能幸, 小山 登, 1994: 北極域における水圏の熱・水及び物質輸送過程に関する観測研究. 北極圏総合研究シンポジウム論文集, p. 10-15.
 - 31) 新家富雄, 中村敏明, 中壘岩男, 1994: 海洋音響トモグラフィー懸留系の落下時における挙動解析. 海洋調査技術, 6(2), p. 1-11.
 - 32) 滝沢隆俊, 1994: 凍る海 (4). JAMSTEC, 6(2), p. 20-26.
 - 33) 滝沢隆俊, 1994: 凍る海 (5). JAMSTEC, 6(3), p. 30-36.
 - 34) 滝沢隆俊, 1994: 凍る海 (6). JAMSTEC, 6(4), p. 29-33.
 - 35) 谷口 悟, 津田良平, 浅沼市男, 青山道夫, 1994: 植物プランクトン濃度分布と分光放射照度および輝度測定について (K94-02 海洋レーザ観測). 1994年度日本海洋学会秋季大会, p. 283.

- 36) 中埜岩男, 1994: 海洋音響トモグラフィ用超磁音源. 精密工学会誌, 60(12), p. 1711-1712.
- 37) 中埜岩男, 中西俊之, 土屋利雄, 網谷泰孝, 越智 寛, 1994: トモグラフィによる水温・流速場の観測 (Ⅱ) - 四国・紀伊半島沖 -. 1994年度日本海洋学会春季大会, p. 120-121.
- 38) 中埜岩男, 藤森英俊, 中村敏明, 松下 耕, 賀谷彰夫, 1994: 621km音波伝搬データによる水温分布の推定. 海洋音響学会平成6年度研究発表会講演論文集, p. 75-75.
- 39) 中村敏明, 1994: 海洋音響トモグラフィ技術の現状と将来. 日本音響学会講演論文集, p. 1239-1243.
- 40) 中村敏明, 1994: 米国における海洋音響トモグラフィ技術. JAMSTEC. 6(2), p. 37-41.
- 41) 中村敏明, 土屋利雄, 網谷泰孝, 越智 寛, 中西俊之, 1994: 「かいこう」のサイドスキャンソナーとサブボトムプロファイラ. 海洋工学コンファレンス, p. 39-40.
- 42) 中村敏明, 土屋利雄, 中埜岩男, 海法宇治, 1994: 200Hz低超音波音源の長距離伝搬実験. 海洋音響学会平成6年度研究発表会, p. 21-24.
- 43) 中村敏明, 土屋利雄, 中埜岩男, 中西俊之, 1994: 海洋音響トモグラフィ用200Hz音源の長距離伝搬実験. 電子情報通信学会 超音波研究会, 37-43.
- 44) 中村敏明, 土屋利雄, 中埜岩男, 中西俊之, 海法宇治, 吉川 隆, 鎌田弘志, 1994: 海洋音響トモグラフィ用200Hz低周波音源. 海洋音響学会誌, 21(3), p. 26-36.
- 45) 中山和子, 梶原 恵, 千賀康弘, 齊山道夫, 浅沼市男, 1994: 蛍光法による植物プランクトン光合成色素態度分析の精度. 1994年度日本海洋学会秋季大会, p. 282.
- 46) 畠山 清, 1994: 氷海用自動観測ステーション2号機の建造. JAMSTEC. 6(1), p. 25-33.
- 47) 畠山 清, 1994: 氷海用自動観測ステーションによる北極観測. 「なつしま」, No.128, p. 4-5.
- 48) 畠山 清, 1994: 北極海の永久氷野内でのブイ設置に成功. 「なつしま」, p. 4-5.
- 49) 畠山 清, 1994: 北極海水とともに漂って—ナンセンから100年—. JAMSTEC, 6(3), p. 48-53.
- 50) 藤森英俊, 山田哲生, 中埜岩男, 石渡恒夫, 1994: PE (放物近似) 手法を用いた音波伝搬解析. 海洋音響学会1994年度春期大会講演論文集, p. 77-80.
- 51) 松本和彦, 齊山道夫, 浅沼市男, 梶原 恵, 笹瀬聡之, 古谷 研, 1994: フィリピン東方海域から東シナ海における植物プランクトン分布について (K94-02海洋レーザ観測). 1994年度日本海洋学会秋季大会, p. 281.
- 52) 三寺史夫, 1994: 亜熱帯モード水. JAMSTEC. 6(4), p. 63-64.
- 53) 三寺史夫, P. G. Baines and S. Majumdar, 1994: シアー不安定のメカニズムについて. 1994年度日本海洋学会秋季大会, p. 239-240.
- 54) 三寺史夫, Roge GRIMSHAW, 1994: 二層流中の孤立波: 地形との相互作用. 1994年度日本海洋学会春季大会, p. 196-197.
- 55) 三寺史夫, 黒田芳文, 1994: スライド式氷航体による東シナ海内部潮汐の観測 II. 簡単な弱非線形モデル. 1994年度日本海洋学会秋季大会, p. 91-92.
- 56) 緑川弘毅, 1994: ミンダナオ島付近の裂層水. 1994年度日本海洋学会春季大会, p. 163-164.
- 57) 米山邦夫, 黒田芳文, 安藤健太郎, 宗山 敬, 1994: "warm pool"域の表層海洋構造について. 1994年日本気象学会秋季大会, p. 15.
- 58) 渡辺秀俊, 野口岩男, 宗山 敬, 齊山道夫, 河野 健, 柏野祐二, 安藤健太郎, 1994: フィリピン海南端・PR24周辺の海洋構造—1992・1994年「かいよう」観測結果—. 第4回JAPAN WOCE フォーラム, p. 33-34.
- 59) 渡辺秀俊, 野口岩男, 宗山 敬, 中本正一郎, 河野 健, 柏野祐二, 1994: フィリピン東方海域における中層水の挙動. 1994年度日本海洋学会春季大会, p. 165-166.

(5) 海域開発・利用研究部

- 1) CE Lehner, TF LIN, Yasushi TAYA, 1994: Acclimatization Reduce the Incidence of Decompression Sickness: A Sheep Model. 1994 Undersea and Hyperbaric Medical Society, p. 22.
- 2) KITANO Motoo, Mahito KAWASHIMA, Ko HAYASHI, Shin-ichiro TOKUFUJI, Yasushi TAYA and Charlse E. LEHNER, 1994: Histopathological study of the bone marrow of rabbit femora with experimentally induced acute decompression sickness - with consideration of pathogenesis of dysbaric osteonecrosis in diver's femur -. South Pacific Study. 14(2), p. 223-231.

- 3) NAKAJIMA Toshimitsu, Takayoshi TOYOTA and Mitsuaki YAMAGUCHI, 1994: Value of deep seawater as a resources and its utilization. *Oceanology International* '94, p. 1-15.
- 4) NAKAMURA Hitoshi, 1994: Numerical Models Study for Coastal Water Circulation. *MTS '94*, p. 759-764.
- 5) OKAMOTO Mineo, Osamu NAGAHAMA and Naoyuki TAKATSU, 1994: Investigation of the Durability of Submerging/Surfacing Fishery Cultivation Facilities "Marine Aya No.1". *PACON '94*, p. 225.
- 6) OKAMOTO Mineo, Osamu NAGAHAMA and Naoyuki TAKATSU, 1994: A Seafloor Snow Crab Farm on the Deep Continental Shelf Concepts and Fundamental Experiments. *Techno-Ocean '94*, p. 181-186.
- 7) TAYA Yasushi and Ce Lehner, 1994: Decompression Sickness and Dupbarie Osterreichs Risk in Japanese Dive Profile : S A Sheep Model. 1994 Undersea and Hyperbaric Medical Society, p. 24.
- 8) TOYOTA Takayoshi, 1994: Growth Inhibition of Phytoplankton Populations Cultured in Disphotic Zone Water by Insufficient Amounts of Dissolved Organic Carbon. *Journal of Oceanography*, 50, p. 499-514.
- 9) TOYOTA Takayoshi and Toshimitsu NAKASHIMA, 1994: Operational Experience of Deep Sea Water Supply System at Kochi Artificial Upwelling Laboratory. *Proceedings of the 1984 MIE International Forum and Symposium on Global Environment and Friendly Energy Technology*, p. 109-112.
- 10) YAMAGUCHI Hitoshi and Kenji DEMURA, 1994: A Study on Practical Use of Underwater Abrasive Water Jet Cutting. *MTS '94*, p. 264-270.
- 11) 青木秀仁, 西村光輔, 鹿島勇, 他谷康, 毛利元彦, 1994: 宇宙における骨変化防止のための高圧暴露, 第II回宇宙シンポジウム, p. 144-145.
- 12) 青木秀仁, 西村光輔, 鹿島勇, 他谷康, 毛利元彦, 1994: 高圧環境が骨に及ぼす影響, 第35回日本歯科放射線学会学術講演抄録集, 38, p. 88.
- 13) 岡本峰雄, 1994: 海中研究への飽和潜水の利用について. *マリーン*, 26(4), p. 71-81.
- 14) 岡本峰雄, 小黒至, 長濱修, 出村意二, 山崎光生, 1994: "ズワイガニ海底牧場"の試み. *海洋科学技術センター研究発表会要旨集*, p. 65-68.
- 15) 岡本峰雄, 長濱修, 高津尚之, 1994: 保留型網製海洋構造物「マリンおや1号」の耐久性について. 第12回海洋工学シンポジウム, p. 171-178.
- 16) 岡本峰雄, 長濱修, 高津尚之, 1994: 大陸棚深部域でのズワイガニ海底牧場構想とその基礎実験について. 第12回海洋工学シンポジウム, p. 179-186.
- 17) 豊田孝義, 1994: 海洋深層水利用技術の研究開発概要. *マリーン*, 5, p. 92-99.
- 18) 豊田孝義, 1994: 高知県海洋深層水研究所. *マリンバイオテクノロジー研究会報*, 7(2), p. 34-37.
- 19) 豊田孝義, 中島敏光, 1994: 海洋深層水利用システムの開発. *海洋の資源と環境国際シンポジウム講演予稿集*, p. 279-282.
- 20) 中島敏光, 1994: 国際会議International OTEC/DOWA Conferenceについて, 「なつしま」, No.130, p. 6-7.
- 21) 中島敏光, 豊田孝義, 1994: 海洋深層水の資源的価値とその利用. *月刊海洋*, 26(3), p. 133-138.
- 22) 毛利元彦, 岡本峰雄, 1994: 窒素・酸素飽和潜水の陸上シミュレーション実験. *海洋科学技術センター研究発表会要旨集*, p. 69-72.
- 23) 山口仁士, 出村意二, 1994: アブレーションウォータージェットによる水中切断. *JAMSTEC*, 6(2), p. 13-19.
- 24) 山口仁士, 出村意二, 1994: アブレーションウォータージェット式水中切断装置の開発と実用化研究. 第12回海洋工学シンポジウム, p. 615-623.
- 25) 山口仁士, 出村意二, 岡本峰雄, 毛利元彦, 1994: アブレーションウォータージェット式水中切断による潜水装備品への直接損傷を避ける距離について. *日本高気圧環境医学会雑誌*, 29(1), p. 28.
- 26) 鷲尾幸久, 宮崎武晃, 1994: 太陽光発電を用いた海洋観測コンテナシステム. 平成6年度日本太陽エネルギー学会, 日本風力エネルギー協会, 合同研究発表会講演論文集, p. 37-40.
- 27) 鷲尾幸久, 山口仁士, 宮崎武晃, 鈴木良夫, 西村昭文, 長井孝久, 1994: 内湾環境改良技術の研究-夏季実験結果について-. *三重国際フォーラム・シンポジウム*, p. 464-473.

(6) 運輸部

- 1) UCHIDA Tetsuo and Masao NOMOTO, 1994: Deep ROV DOLPHIN-3K Cable Problems and One Solution to the Kinking. International Ships Operator Meeting-Oceanology International '94, p. 4.

(7) 深海環境プログラム

- 1) HAMAMOTO Tetsuo, Maki KITADA, Toshiaki KUDO and Koki HORIKOSHI, 1994: Analysis of a Gene Cluster Responsible for the Recovery of Alkaliphily in Alkali-Sensitive Mutants of Alkaliphilic *Bacillus* sp. 94th ASM General Meeting, p. 327.
- 2) HAMAMOTO Tetsuo, Nobuhisa TAKATA, Toshiaki KUDO and Koki HORIKOSHI, 1994: Effect of temperature and growth phase on fatty acid composition of the psychrophilic *Vibrio* sp. strain no. 5710. FEMS Microbiology Letter, 119, p. 77-82.
- 3) JUAN M. Gonzalez, Takako SATO, Chiaki KATO and Koki HORIKOSHI, 1994: Isolation and Characterization of Hyperthermophilic Archaeobacteria from Southwestern Pacific Hydrothermal Vents. JAMSTEC J. Deep Sea Res., 10, p. 471-480.
- 4) KATO Chiaki, Takako SATO, Maria Smorawinska and Koki HORIKOSHI, 1994: High pressure conditions stimulate expression of chloramphenicol acetyltransferase regulated by the *lac* promoter in *Escherichiacoli*. FEMS Microbiology Letter, 122, p. 91-96.
- 5) KOBAYASHI Tetsuo, Yi SEONG KWAK, Teruhiko AKIBA, Toshiaki KUDO and Koki HORIKOSHI, 1994: *Thermococcus profundus* sp. nov., A New Hyperthermophilic Archaeon Isolated from a Deep-sea Hydrothermal Vent. Systematic and Applied Microbiology, 17, p. 232-236.
- 6) KYO Masanori, Tetsuya INADA, Toshio KIKUMURA and Shigeru NAGAI, 1994: Development of the System to Collect and Cultivate Deep-Sea Microbes. 6th Pacific Congress on Marine Science and Technology, p. 164.
- 7) KYO Masanori and Tetsuya INADA, 1994: Hunt the Deep Sea Microorganism -Developments of the Instruments to Collect and Cultivate the Deep Sea Microorganism-. Techno-Ocean '94, p. 31-36.
- 8) KYO Masanori and Tomio ITOH, 1994: Fundamental Experiment of Thermoelectric Module for the Deep Sea Use. The Fifteenth Japan Symposium on Thermophysical Properties 1994, p. 469-472.
- 9) NAGANUMA Takeshi, Bernard M. DEGNAN, Koki HORIKOSHI and Daniel E. MORSE, 1994: Myogenesis in primary cell cultures from Larvae of the abalone. Molecular Marine Biology and Biotechnology, 3, p. 131-140.
- 10) NAGANUMA Takeshi and Humitake SEKI, 1994: Microbial populations of hydrothermal fluid and plumes in the North Fiji Basin with reference to chemosynthesis. Marine Geology, 116, p. 243-253.
- 11) NAGANUMA Takeshi and Koki HORIKOSHI, 1994: Cellular fatty acids of marine agarolytic gliding bacteria. Systematic and Applied Microbiology, 17, p. 125-127.
- 12) TAMAOKA Jin, Teruhiko AKIBA and Koki HORIKOSHI, 1994: Taxonomy of alkaliphilic strains of the genus *Bacillus* on the basis of chemotaxonomic data and 16S ribosomal RNA sequences. IUMS Congresses '94, p. 230.
- 13) 稲田哲哉, 1994: 深海微生物実験システム. JAMSTEC, 6(1), p. 70-75.
- 14) 稲田哲哉, 1994: 深海微生物実験システム. 海洋開発ニュース, 22(2), p. 29-35.
- 15) 加藤千明, 佐藤孝子, マリア・スモラウインスカ, 轟 悠一, 堀越弘毅, 1994: 深海底泥サンプルから分離された好圧性微生物の性質及び同微生物からの圧力応答遺伝子の単離. JAMSTEC深海研究, 10, p. 453-464.
- 16) 加藤千明, 佐藤孝子, マリア・スモラウインスカ, 堀越弘毅, 1994: 深海から分離された好圧性微生物からの圧力応答遺伝子の解析. 第3回 マリンバイオテクノロジー研究発表会, p. 69.
- 17) 金丸京子, 佐藤孝子, 加藤千明, 堀越弘毅, 氷野 猛, 1994: 高圧培養条件下における大腸菌外膜タンパク質の合成の変化. 第17回日本分子生物学会年会, p. 396.

- 18) 許 正憲, 柏木孝夫, 加藤豊文, 鎌田佳伸, 1994: 高圧水中下で有効な複合材料の保温特性, 繊維学会誌, 50(7), p. 282-289.
- 19) 許 正憲, 加藤豊文, 鎌田佳伸, 柏木孝夫, 1994: 気泡を含む複合材料の有効熱伝導率, 日本複材学会論文集 (B編), 60(570), p. 224-231.
- 20) 佐藤孝子, 加藤千明, 堀越弘毅, 1994: 大腸菌プラスミド由来プロモーターの遺伝子発現における圧力応答について, 日本農芸化学会94年大会, p. 145.
- 21) 佐藤孝子, 加藤千明, 堀越弘毅, 1994: 深海底水サンプルにおけるウイルス様粒子の探索と微生物の生育に対する影響, JAMSTEC深海研究, 10, p. 465-469.
- 22) 佐藤孝子, 加藤千明, 堀越弘毅, 1994: 大腸菌におけるlacプロモーターにより調節された遺伝子発現の加圧による促進について, 第17回日本分子生物学会年会, p. 386.
- 23) 仲宗根薫, 加藤千明, 森屋和仁, 堀越弘毅, 1994: 深海微生物のRNAポリメラーゼ α サブユニット遺伝子のクローニング, 第17回日本分子生物学会年会, p. 285.
- 24) 長沼 毅, 田中武男, 小松徹史, テリー・マクゲニティ, 堀越弘毅, 1994: 褒志海山における冷水湧出の可能性, 第11回しんかいシンポジウム予稿集, p. 29-31.
- 25) 長沼 毅, 藤岡換太郎, 和田秀樹, 1994: 烏島海山の露骨生物群集, 1994年度日本海洋学会春季大会, p. 335.
- 26) 藤岡換太郎, 和田秀樹, 沖野郷子, スーザン・デバリ, 徳山英一, 長沼 毅, 小川勇二郎, パトリシア・フライヤー, 齋池 真, 加藤久佳, 西村はるみ, 1994: 伊豆・小笠原弧横断潜航 -海洋地殻断面蛇紋岩海山 マンガン鉱床, JAMSTEC深海研究, 10, p.1-35.
- 27) 和田秀樹, 長沼 毅, 藤岡換太郎, 北里 洋, 河村公隆, 赤沢保彦, 1994: 烏島露骨動物群集(TOWBAC)の発見とその意義 -「しんかい6500」による再訪潜航結果-, JAMSTEC深海研究, 10, p. 37-47.

(8) 情報室

- 1) Alfred T. C. CHANG, Long S. CHIU, Thomas T. WILHEIT, 黒山順二訳, 1994: 人工衛星による海上降雨の観測について-SSM/から求めた海上の月間降雨雨量, JAMSTEC, 6(2), p. 66-69.
- 2) Peter MUIJER, Greg HOLLOWAY, 黒山順二訳, 1994: 海洋物理学における統計的方法, JAMSTEC, 6(3), p. 74-78.
- 3) 黒山順二, 1994: 海と浮力とアルキメデス, JAMSTEC, 6(4), p. 45-49.
- 4) 黒山順二, 緑川弘毅, 1994: 海洋における孤立性低気圧渦の力学的モデル, 1994年度日本海洋学会秋季大会, p. 235-236.
- 5) 黒山順二, 緑川弘毅, 1994: 海洋の中規模渦について, 1994年度日本海洋学会春季大会, p. 191.
- 6) 辻 義人, 1994: 海の環境, 科学技術ジャーナル, 10, p. 78-81.
- 7) 辻 義人, 1994: 海中をさぐる, 科学技術ジャーナル, 11, p. 74-77.
- 8) 辻 義人, 1994: 北米の海洋観測図番館訪問・IAMS LIC総会出席, JAMSTEC, 6(1), p. 34-38.
- 9) 辻 義人, 1994: 変わる海中観測(1・2), 朝日新聞(夕刊), p. 8, '94年1月5日~'94年2月23日.
- 10) 緑川弘毅, 黒山順二, 1994: ミングナオ渦付近の表層水, 1994年度日本海洋学会春季大会, p. 163-164.

8. 特許・実用新案

(1) 出 願

1) 波力利用機能を備えた海洋構造物

(特許請求の範囲)

①浮力室を有する海洋構造物本体の前端部に空気室を有し、該空気室の前面下部に海水流入用の開口部を設けると共に、該空気室の上側に波エネルギーを電力等に変換する波エネルギー変換装置を備えた海洋構造物において、上記海洋構造物本体の左右両側部の水中位置に、所要の形状、大きさを有する翼を張り出して設けたことを特徴とする波力利用機能を備えた海洋構造物。

2) 液体浸漬型ポンプの軸継手装置

(特許請求の範囲)

①液体浸漬型ポンプ駆動用のポンプ軸と該ポンプ用の駆動モータのモータ軸とを連結する軸継手装置において、一方の側に前記ポンプ軸用の穴をそなえ、他方の側に前記モータ軸用の穴をそなえ、前記2個の穴のうち1個の穴はキー溝をそなえ、他の1個の穴はスプライン溝をそなえて前記両軸の間に介装され、全体を円筒状に成形されてその外径を可能最小寸法に作成するとともに周辺両端の角部を丸く面取り加工した継手本体と、該継手本体が外部との流通を遮断された流体中で回転するように流体を内部に押し込めて前記液体浸漬型ポンプと該ポンプ駆動用のモータとの間の空間を油密に包囲し、その長手方向の中間部に1個ないし複数個の蛇腹をそなえる継手カバーと、該継手カバーの内側に設けられ、一端を前記継手カバーの端面付近に係着されて片持ち状態で前記継手本体の外部を包囲する筒状体として形成された整流筒とをそなえることを特徴とする液体浸漬型ポンプの軸継手装置。

②継手本体の外周面にディンプル加工を施した請求項1記載の液体浸漬型ポンプの軸継手装置。

3) ボルト締付部の均圧構造

(実用新案登録請求の範囲)

①締付ボルトによって組み立てられる両部材の対接面に該ボルト用の穴をシールするOリングが設けられ、締付ボルトの頭部裏面に形成される締付座と該締付座に向かって締め付けられる対向座とによって形成されるシール面を境にして分けられる領域のそれぞれの流体圧に対し、両圧力間の均圧を図るための構造として、該ボルト自体または該ボルトと隣接状態の部材に流体圧導通用の通路が設けられることを特徴とするボルト

締付部の均圧構造。

②前記の均圧を図るための構造として、該ボルトの長手方向に沿ってボルト自体の中実部を貫通する流体圧導通用の通路が穿設されている請求項1記載のボルト締付部の均圧構造。

③前記の均圧を図るための構造として、該ボルトの頭部裏面に形成される締付座と、該締付座に向かって締め付けられる対向座とのいずれかの座または両方の座の表面に流体圧導通用の通路としてのノッチが刻設されている請求項1記載のボルト締付部の均圧構造。

④前記の均圧を図るための構造として、該ボルトの頭部裏面と該裏面に向かって締め付けられる対向面との間に流体圧導通用の通路として機能する切り欠きをそなえる座金が介装されている請求項1記載のボルト締付部の均圧構造。

4) 電磁式浮量調整装置

(特許請求の範囲)

①ショットバラストを収納したホッパーの下部に、鉛直方向に円筒形のホルダーを設け、当該ホルダーの外周に放射状方向に偶数個の電磁コイルを円周方向に等角度で配置し、隣合う電磁コイル内の磁束の向きが反対方向となるようにしたことを特徴とする電磁式浮量調整装置。

②ホルダー内に磁芯体を配置したことを特徴とする請求項1記載の電磁式浮量調整装置。

5) 時計用文字板

(特許請求の範囲)

①文字板基板と、この文字板基板の上面に形成された再帰性部材とからなり、この再帰性部材の上面に印刷、植物、貼り合わせ等の手段で時字、マーク、模様等を形成したことを特徴とする時計用文字板。

②前記時字、マーク、模様等のうち少なくとも時字は透光材からなることを特徴とする請求項1記載の時計用文字板。

③メッキ、蒸着、塗装等の表面処理層を有する文字板基板の上面に、再帰性部材からなる時字、マーク、模様等を有していることを特徴とする時計用文字板。

④前記再帰性部材は、再帰性シートを貼り合わせたものであることを特徴とする請求項1、2又は3記載の時計用文字板。

⑤前記再帰性部材は、再帰性インキを印刷して形成したことを特徴とする請求項1、2又は3記載の時計用文字板。

6) 曳航ケーブルの案内装置

(特許請求の範囲)

①曳航ケーブルが巻掛けられる滑車本体と、X軸、Y軸およびZ軸の直交3軸の旋回自由度を有する滑車吊下機構と、この滑車吊下機構に固設されて前記滑車本体を回転自在に支持する支持部材と、この支持部材に基端部が抵着されて滑車本体の回転面とほぼ平行に上下し、先端部により滑車本体入側の曳航ケーブルおよび滑車本体出側の曳航ケーブルをそれぞれ案内する一対のガイドアームと、を具備することを特徴とする曳航ケーブルの案内装置。

●滑車吊下機構のX軸、Y軸およびZ軸の直交3軸は一点で交差し、かつこの交差点は、滑車本体のピッチ径の頂点に一致していることを特徴とする請求項1記載の曳航ケーブルの案内装置。

③曳航ケーブルの滑車本体へ巻掛角度を検出する曳航ケーブル角度検出手段と、滑車本体から加わる荷重を検出する荷重検出手段とを備え、前記両検出手段による検出値に基づき、曳航ケーブルの張力が求められることを特徴とする請求項1または2記載の曳航ケーブルの案内装置。

④滑車本体の回転量に基づき曳航ケーブルの繰出量を求める繰出検出手段を備えていることを特徴とする請求項1、2または3記載の曳航ケーブルの案内装置。

⑤滑車吊下機構は、船舶上に取付けられて上下に揺動するフレームの先端部を取付けられていることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の曳航ケーブルの案内装置。

7) 海中長期観測システム

(特許請求の範囲)

①海中または海底に設置される海中ステーションと、切り離し可能に前記海中ステーションに取り付けられた複数のデータ伝送パイとからなる海中長期観測システムであって、前記海中ステーションには海底観測に対応した観測装置と、この観測装置からのデータを記憶する記憶装置と、取り付けられている前記データ伝送パイに対して前記記憶装置からのデータを送出するデータ伝送部とを備え、前記データ伝送パイには、前記海中ステーションに取り付けられているとき、前記データ伝送部から送出されるデータを記憶するデータ記憶部と、前記海中ステーションから切り離されて海面に浮上したときには、前記データ記憶部に記憶したデータを通信衛星に送信するデータ送信部とを備え、予め設定された期間毎または特別なデータが前記観測装置によって観測されたとき、少なくとも1つの前記データ伝送パイを前記海中ステーションから切り離すことを特徴とする海中長期観測システム。

②前記海中ステーションには、前記データ伝送パイの切り離しを検出したとき、前記データ伝送パイの切

り離しを示す切離信号を送出する切離確認部を備え、前記データ伝送パイの切り離しにおいて前記切離確認部より前記切離信号が送出されないときには、切り離されずに取り付けられているその他の前記データ伝送パイのうちの1つのデータ伝送パイを代替して用いることを特徴とする請求項1記載の海中長期観測システム。

●前記データ伝送パイには、前記データ伝送部に対して非切離信号の伝送を行う信号経路を備え、前記切離確認部には、前記信号経路を介して導かれた前記非切離信号の検出を行わせ、この非切離信号が検出されなくなったとき前記切離信号を送出させることを特徴とする請求項2記載の海中長期観測システム。

④前記海中ステーションには、所定位置に取り付けられた前記データ伝送パイの外壁部またはこの外壁部に設けられた被検出体の検出を行うセンサを備え、前記切離確認部には、前記センサが前記外壁部または前記被検出体を検出しなくなったとき前記切離信号を送出させることを特徴とする請求項2記載の海中長期観測システム。

⑤前記データ伝送パイには、外壁部に設けられた導電部を備え、前記海中ステーションには、前記データ伝送パイが所定位置に取り付けられたときには、前記導電部に接触する一対の検出子を備え、前記切離確認部には、前記一対の検出子の間の抵抗が予め設定された値を越えたとき前記切離信号を送出させることを特徴とする請求項2記載の海中長期観測システム。

8) 海中ステーションおよびデータ伝送パイ

(特許請求の範囲)

①海中または海底に設けられ、データ伝送パイが切り離し可能に取り付けられる海中ステーションにおいて、予め設定された時刻となったとき、前記データ伝送パイの切り離しを指示する切離指示信号を送出する指示信号生成部と、前記データ伝送パイの浮上位置近傍の波高を検出し、検出した波高が予め設定された波高以下であるときには切離可能信号を送出する波高検出部と、前記切離指示信号が送出され且つ前記切離可能信号が送出される時、前記データ伝送パイの切り離しを行う切離制御部とを備えたことを特徴とする海中ステーション。

②海中または海底に設けられ、データ伝送パイが切り離し可能に取り付けられる海中ステーションにおいて、設けられた改定の近く変動の観測を行う観測装置と、この観測装置が地殻の変動またはその予兆を検出したとき、地殻変動信号を送出する変動検出部と前記地殻変動信号が送出されたときには、前記データ伝送パイの切り離しを行う切離制御部とを備えたことを特

徴とする海中ステーション。

③海中または海底に設けられた海中ステーションに切り離し可能に取り付けられるデータ伝送パイにおいて、前記海中ステーションより切り離されてから海面に浮上するまでの期間として予め設定された期間を浮上所要期間とするとき、前記海中ステーションより切り離されて後、浮上所要時間が経過したときには浮上期間経過信号を送出する浮上タイマと、前記浮上期間経過信号を送出されたときには、パイ本体が海面に浮上しているかどうかの検出を開始し、前記パイ本体が海面に浮上していることを検出したときには浮上確認信号を送出する浮上検出部と前記浮上確認信号が送出されたときには、通信衛星にデータを送信するデータ送信部への電源の供給を開始する電源制御部とを備えたことを特徴とするデータ伝送パイ。

④海中または海底に設けられた海中ステーションに切り離し可能に取り付けられるデータ伝送パイにおいて、動作電源の供給を行う電池と、前記海中ステーションとの通信経路となる接続部と、この接続部を介して前記海中ステーションから動作開始信号が導かれたとき前記電池より供給される電流が流れ、その他のときにはカットオフ状態を維持する開始検出部と、この開始検出部に流れる電流によってその動作が制御される電源リレーと、この電源リレーのメイク接点を介して前記電池からの電源が供給される動作部とを備え、前記動作開始信号が送出されないときには、前記電池より流れる電流を前記開始検出部に流れる漏れ電流のみとしたことを特徴とするデータ伝送パイ。

9) データ伝送パイ

(特許請求の範囲)

①電波が透過可能な気密容器と、この気密容器の周囲を覆い且つ電波が透過可能であるハードハットと、前記ハードハット内部の水が任意の水位に移動可能であるとき、水面に浮遊状態にある前記気密容器に対する水面位置を規定水面位置とすると、前記ハードハットに形成され、少なくとも前記ハードハット内部の規定水面位置より上部の水を前記ハードハット外部に速やかに排水させる排水孔と、前記気密容器の内部に設けられ、規定水面位置より下方の水ではその動作に影響を受けない指向特性を有する衛星通信アンテナとを備えたことを特徴とするデータ伝送パイ。

②電波が透過可能な気密容器と、この気密容器内部に設けられ、この気密容器が浮遊する水面より上部方向に指向特性を有する衛星通信アンテナとこの衛星通信アンテナに接続され、データの送信を行うデータ送信部と、前記気密容器の傾きが予め設定された角度範囲を越えているかどうかの検出を行い、前記気密容器

の傾きが前記角度範囲を越えていることを検出したときには傾斜信号を送出する傾斜検出部と、前記傾斜信号が送出されたときには、前記データ送信部の動作を停止または待機させる送信制御部とを備えたことを特徴とするデータ伝送パイ。

③電波が透過可能な気密容器と、この気密容器内部に設けられ、反射材からなる反射板部及びこの反射板部の中央に設けられたヘリカル部からなり、衛星通信を行う衛星通信アンテナと、前記反射板部に形成され、前記反射材をGPSアンテナの形状に対応して欠損させた欠損部とを備え、その表面が前記反射材の反射面と略面一となる位置関係でもって前記欠損部に前記GPSアンテナを設けたことを特徴とするデータ伝送パイ。

10) 固体高分子型燃料電池電源システム

(特許請求の範囲)

①固体高分子型燃料電池電源システムを水中において使用するに際し、該システムを密閉容器内に収納すると共に、電池発電反応により生成された反応生成水をシステムを収納する密閉容器外に導くことを特徴とする固体高分子型燃料電池電源システム。

②請求項1記載の固体高分子型燃料電池電源システムにおいて、上記反応生成水をシステムを収納する密閉容器外に導く際に、排出ポンプの排出しにより、或いは高圧ガスの中へ噴出に同体させて行うことを特徴とする固体高分子型燃料電池電源システム。

③請求項1又は2記載の固体高分子型燃料電池電源システムにおいて、上記固体高分子型燃料電池電源システムを水中において使用するに際し、水中用独立電源装置或いは水中移動体用電源装置として用いることを特徴とする固体高分子型燃料電池電源システム。

11) 固体高分子型燃料電池電源温度調整システム

(特許請求の範囲)

①固体高分子型燃料電池電源システムを水中において使用するに際し、電池発電反応により温水となって排出された電池冷却水の一部をシステムを収納する密閉容器外に導き、該電池冷却水の保有する電池排熱を系周囲の水を冷却媒体として電池排熱を放出させ、再び系内に戻して系外に導かれなかった電池冷却水と混合させ、電池本体に再循環導入される電池冷却水温度を調整することを特徴とする固体高分子型燃料電池電源温度調整システム。

12) 呼吸モニタリング装置

(特許請求の範囲)

①検査者が着用する呼吸器に、被験者の吸引時に

み呼吸ガスを呼吸器に供給する差圧調整弁を介して、環境圧より高い正の差圧を有する呼吸ガスが導入された耐圧性の吸気供給器が接続され、この吸気供給器に吸気流量計測手段と吸気圧計測手段とが設けられた呼吸モニタリング装置。

②吸気流量計測手段が差圧式流量計である請求項1に記載の呼吸モニタリング装置。

③呼吸器の排気系に呼気排出器が接続され、この呼気排出器に排気流量計測手段が設けられた請求項1または請求項2に記載の呼吸モニタリング装置。

④排気流量計測手段が差圧式流量計である請求項3に記載の呼吸モニタリング装置。

⑤呼気排出器に呼気中の酸素濃度及び二酸化炭素濃度を計測する手段が接続された請求項3または請求項4に記載の呼吸モニタリング装置。

⑥呼吸器に呼吸抵抗を計測する手段が接続された請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の呼吸モニタリング装置。

⑦被験者の心拍数計測手段及び体表温度計測手段を備えた請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の呼吸モニタリング装置。

⑧上記請求項1ないし請求項7のいずれか1項に記載の呼吸モニタリング装置を用い、経時的な吸気換気量変化、呼気換気量変化、酸素消費量変化、二酸化炭素排出量変化、呼吸数変化および呼吸仕事量の少なくとも1以上を計測演算処理して表示する手段を有する呼吸モニタリング装置。

13) 圧力制御装置

(特許請求の範囲)

①水中に存在する容器の内部圧力を外部水圧と平衡させるための圧力制御装置であって、加圧ガス供給源と、この加圧ガス供給源からの加圧ガスを水中に存在する容器に、この容器に作用する外部水圧に対応した圧力に調節して供給する第1の弁と、容器内のガス圧が外部圧力よりも大きくなったときにその圧力差に応じて容器内のガスを放出する第2の弁と、容器内のガス圧と外部水圧との圧力差を吸収するバッファタンクを有する圧力制御装置。

②上記第1の弁が、容器の近傍に設けられたダイヤフラム弁であって、この弁の一方のダイヤフラム室内に水を導き、他方のダイヤフラム室内に供給加圧ガスを導くことにより加圧ガスの圧力調節を行うものである請求項1記載の圧力制御装置。

③上記第2の弁が、容器の近傍に設けられたダイヤフラム弁であって、一方のダイヤフラム室に水を導き、他方のダイヤフラム室に容器内の加圧ガスを導くことにより、容器内の加圧ガスの放出を制御するものであ

る請求項1記載の圧力制御装置。

④上記バッファタンクが、容器の近傍に設けられ、容器内の加圧ガスを導くとともにその内容積が可変とされた内部タンクと、これを収納するとともに外部の水を導く外部タンクとからなり、内部タンク内の圧力と外部タンク内の圧力との圧力差により、内部タンクが膨張または収縮するものである請求項1記載の圧力制御装置。

14) 海底地盤のコアサンプリング方法

(特許請求の範囲)

①海底地盤のコアサンプリング装置は、浮力体および切り離し可能に取り付けたウェイトを具備し、該海底コアサンプリング装置は本船より海中に投入され、海底に到達したら潜水船に装備されたマニピュレータによりこれを保持し所定の位置に着座させ、しかる後該コアサンプリング装置により海底地盤を掘削してその試料を採取し、海底地盤の試料を採取した後は、コアサンプリング装置に切り離し可能に取り付けられたウェイトを切り離し、コアサンプリング装置に取り付けられた浮力体の浮力でコアサンプリング装置を浮上させ回収することを特徴とする海底地盤のコアサンプリング装置。

②海底コアサンプリング装置は、一部切り離し可能な浮力体および切り離しに取り付けられたウェイトを具備し、該海底コアサンプリング装置は本船より海中に投入され、海底に到達したら潜水船に装備されたマニピュレータによりこれを保持し所定の位置に着座させ、浮力体の一部を切り離した後、該コアサンプリング装置により海底地盤を掘削してその試料を採取し、海底地盤の試料を採取した後は、コアサンプリング装置に切り離し可能に取り付けられたウェイトを切り離し、コアサンプリング装置に取り付けられた浮力体の浮力でコアサンプリング装置を浮上させ回収することを特徴とする海底地盤のコアサンプリング方法。

(2) 登録

1) 海洋波集中装置

登録日 平成6年10月7日

(特許請求の範囲)

①海面下に水平面をなして設置され、海洋波を浅海側の一点に集中させる。三日月状の平板から構成される海洋波の集中装置であり、平板の深海側の外形線が楕円弧状に、浅海側の外形線が円弧状に形成されてあることを特徴とする海洋波集中装置。

2) 希土類金属と遷移金属とからなる巨大磁歪合金ロッド

ドの製造方法

登録日 平成6年11月10日

(特許請求の範囲)

①固体状の磁歪合金素材を、垂直方向に移動可能な、上端が開放されそして下端が閉じられている円筒状のルツボ内に収納し、前記ルツボを加熱機構により加熱して、前記ルツボ内の前記磁歪合金素材を溶融し、次いで前記ルツボを垂直方向に移動し、この間に前記ルツボを冷却して前記ルツボ内の溶融した磁歪合金素材をロッド状に凝固させそして結晶化させることからなる、磁歪合金ロッドの製造方法において、前記磁歪合金素材として、少なくともディスプロシウム(Dy)およびテルビウム(Tb)を含む2種類以上の希土類金属と、1種類以上の遷移金属とからなる合金製のロッド状素材を使用し、前記加熱機構として、前記ルツボを囲むように配置された、高周波の周波数が0.1から3MHzの範囲内であり、且つ、その内径が前記ルツボの外径の1.1~1.6倍である環状の高周波加熱コイルを使用し、前記ルツボ内に前記合金からなるロッド状素材を挿入し、0.2~10気圧の範囲内の圧力に保たれた不活性ガス雰囲気下において、前記高周波加熱コイルにより、前記ルツボ内の前記ロッド状素材を局部的に加熱してこれらを溶融し、前記ルツボを、0.2~8.5mm/minの速度で下方に移動し、そして、前記ロッド状素材を前記ルツボの移動速度に対応する所定速度で下方に移動し、かくして、溶融状態の前記ロッド状素材を連続的に凝固させ、一方向的な凝固組織または単結晶にすることを特徴とする、希土類金属と遷移金属とからなる巨大磁歪合金ロッドの製造方法。

②前記ルツボとして、その下部が30~100度の角度の円錐状に形成された、セラミックス製のルツボを使用する、請求項1記載の製造方法。

③前記ルツボの前記円錐状の下端に細穴を設け、前記細穴内に<111>方位および<112>方位のいずれかの種結晶を充填する請求項2記載の製造方法。

④前記ルツボが石英(SiO₂)、熱分解窒化ボロン(P-BN)、酸化カルシウム(CaO)、酸化イットリウム(Y₂O₃)、酸化ジルコニウム(ZrO₂)、および酸化マグネシウム(MgO)の少なくとも1つを主成分とするセラミックス製である、請求項1から3の何れか1つに記載の製造方法。

⑤前記ロッド状素材を、下記式によって求められる速度によって移動する、請求項1記載の製造方法。

$$V_2 = V_1 R_1^2 / R_2^2$$

但し、V₁ : ルツボの移動速度、

V₂ : ロッド状素材の移動速度、

R₁ : ルツボの内径、

R₂ : ロッド状素材の直径。

⑥前記ロッド状素材の溶融状態を赤外線カメラによって監視し、その溶融状態によって、前記ルツボおよび前記ロッド状素材の少なくとも一方の移動速度を制御する、請求項1記載の製造方法。

3) 深海生物採取装置

登録日 平成7年3月20日

(実用新案請求の範囲)

①海底に着地する基台(2)の中央部に本体(3)を支持し、基台(2)の上方に回転盤(7)を回転可能に支持し、本体(3)の中央部に配置した文庫(6)上に吸引装置(5)を支持すると共に、回転盤(7)上の取付台(4)を介して複数個の採取容器(4)を着脱可能に支持し、吸引装置(5)は生物吸引用のフレキシブルホース(29)と吸引ポンプ(28)と、水と共に吸引された生物を分離して排出する開口部(35)を有し、採取装置(4)は上蓋部(43)下蓋部(44)で上下を開放可能に形成し、更に圧力保持装置(22)と蓋体開閉装置(45)が併設されており、上蓋部(35)を遠隔操作して開閉すると共に回転(7)を回転させて開口部(35)の下方に順次採取装置(4)を位置させてフレキシブルホース(29)で吸引された海底生物を収容するように構成してなる深海生物採取装置。

4) 多現像同時測光方式による海洋レーザ観測装置

登録日 平成7年1月23日

(特許請求の範囲)

①パルスレーザ光を海面に向かって照射するレーザ光照射手段と、海面及び海水中からの光を受光して所定割合で分割する光学系と、分割光より海面からの反射光、海水中からの散乱光及び蛍光をそれぞれ透過させるフィルタとフィルタ透過光が入力されるゲート動作可能なマイクロ・チャンネル・プレート内蔵の光電子倍增管とを備え、光電子倍增管のゲートタイミングを順次ずらすとともにゲインを変えて海面からの反射光、海水中からの散乱光及び蛍光を同時測光するようにしたことを特徴とする多現像同時測光方式による海洋レーザ観測装置。

②前記光学系は、検出すべき光強度に応じた割合で分割することを特徴とする請求項1記載の海洋レーザ観測装置。

③前記パルスレーザ光は、ナノ秒単位の超短パルスレーザ光である請求項1記載の海洋レーザ観測装置。

④前記マイクロ・チャンネル・プレートは、ナノ秒単位のゲート動作が可能である請求項1記載の海洋レーザ観測装置。

特許・実用新案登録状況(平成6年度末)

区分	登録	出願中	備考
特許	23	74	国内
	10	6	国外
実用新案	10	4	

9. センター関係出版物

(1) 刊行物

	発行年月	判	ページ数
1) 情報誌「JAMSTEC」第6巻第2号(通巻第22号)	平成6. 4	A 4	70
2) Curise Report for PRIS and PR24	平成6. 4	A 4	105
3) 熱帯域の海洋及び大気研究に関するシンポジウム要旨集	平成6. 2	A 4	74
4) 情報誌「JAMSTEC」第6巻第3号(通巻第23号)	平成6. 7	A 4	80
5) Curise Report for PR24	平成6. 8	A 4	44
6) 平成6年度(第20回)研究報告会要旨集	平成6. 9	A 4	183
7) 情報誌「JAMSTEC」第6巻第4号(通巻第24号)	平成6. 10	A 4	74
8) 「JAMSTEC」深海研究 第10号	平成6. 11	A 4	494
9) 第11回しんかいシンポジウム予稿集	平成6. 12	A 4	117
10) 海洋科学技術センター年報(平成5事業年度)	平成6. 12	A 4	148
11) MTS '94 調査報告書	平成6. 12	A 4	107
12) 海洋科学技術センター試験研究報告 第31号	平成7. 1	A 4	17
13) OTC '94 調査報告書	平成7. 1	A 4	160
14) 情報誌「JAMSTEC」第7巻第1号(通巻第25号)	平成7. 1	A 4	74
15) 第20回研究発表会要旨集	平成7. 1	A 4	78
16) PACON'94 調査報告書	平成7. 3	A 4	129
17) 海洋科学技術センター要稿集 1993 年度(2分冊) (1993 Contributions)	平成7. 3	A 4	
18) Curise Report for PR23 and PR24N	平成7. 3	A 4	90
19) 海洋科学技術センター試験研究報告抄録集(第7号)	平成7. 3	A 4	20
20) Curise Report of the Fleet of JAMSTEC for Deep Sea Research No.1	平成7. 3	A 4	226
21) JAMSTEC 1993 Annual Report	平成7. 3	A 4	66
22) JAMSTEC Publication List 1993	平成7. 3	A 4	138
23) 海洋科学技術センターニュース No.130~135	隔月刊	A 4	各12 (No.135のみ10)

(2) 委託研究報告書

(日本深海技術協会へ)

- | | | | |
|-------------------------------------|--------|-----|-----|
| 1) 北極圏氷海域での観測手法に関する調査報告書
(平成6年度) | 平成7. 3 | A 4 | 200 |
| 2) 海洋観測機器の管理に関する調査報告書(平成6年度) | 平成7. 3 | A 4 | 101 |

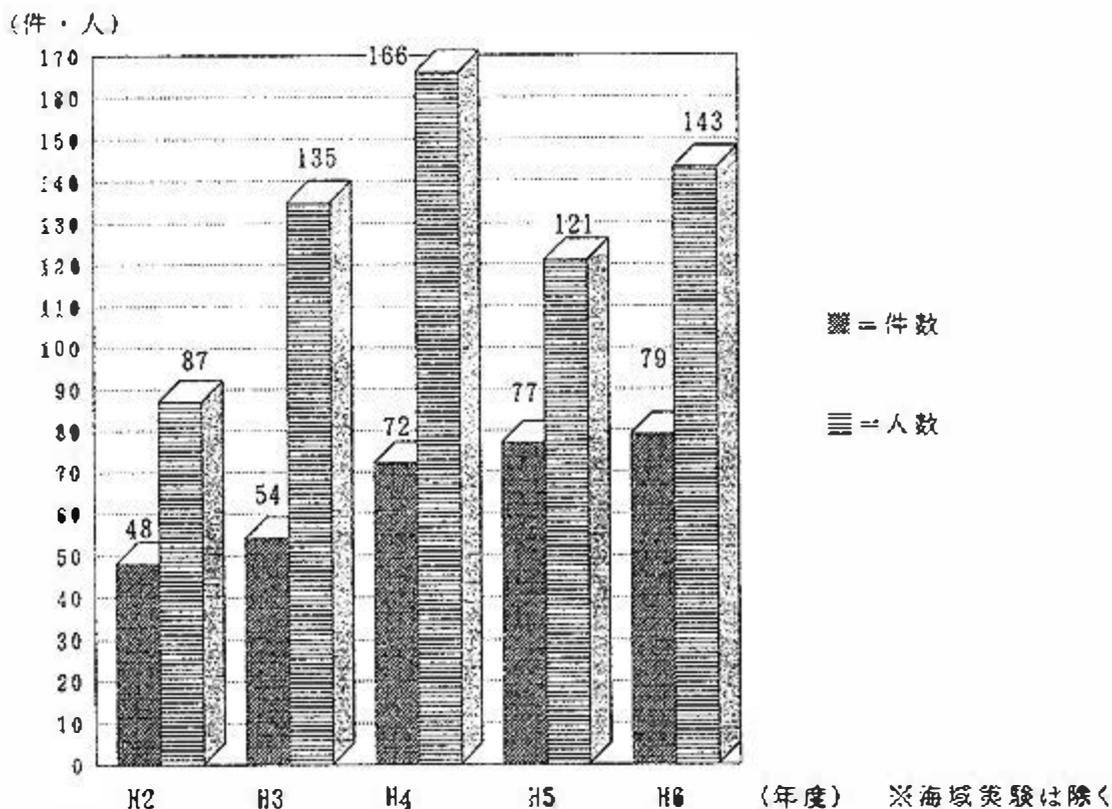
(3) 委託研究報告書

(科学技術総合研究委託費より)

- | | | | |
|--|------|-----|--|
| 1) 海底ケーブルシステムを用いた多目的地球環境
モニターネットワーク開発に関する調査 | 平成7. | A 4 | |
| 2) 平成6年度三陸はるか沖地震に関する緊急研究 | 平成7. | A 4 | |

10. 外国出張等

(1) 外国出張件数・延べ人数の推移（平成2年度～平成6年度）



(2) 財団法人船振興会補助事業による出張

用務先・期間	用 務	氏 名
アメリカ 6. 5/ 1 ~ 5/13	●TC'94 (Offshore Technology Conference) に参加、海洋開発の最新動向調査	深海開発技術部 吉海浩一郎
オーストラリア 6. 7/ 2 ~ 7/10	PACON'94国際会議（第6回海洋科学技術に関する環太平洋会議）に出席、研究成果の発表	海域開発・利用研究部 岡本 峰雄
アメリカ 6. 7/23 ~ 7/31	MODE'94関連行事出席、UJNR Submersible Panel 参加	総務部 長谷川康明
アメリカ 6. 9/ 6 ~ 9/17	MTS'94 (Marine Technology Society, 海洋技術学会) に参加	深海開発技術部 和田 一彦
フランス 6. 9/ 7 ~ 9/17	第3回潜水船救難シンポジウムに参加、OCEANS'94に参加、海洋科学技術に関する最新動向調査	深海開発技術部 田崎 正幸

(3) 在外研究員・海外駐在員等

用務先・期間	用 務	氏 名
米国 6. 3/30~7. 3. 29	太平洋熱帯域の表層海洋循環を解明するための表層海洋熱収支の研究〔在外研究員〕	海洋観測研究部 安藤健太郎
米国 6. 3/30~7. 4/ 1	地球物理学的手法による海嶺系・背弧海盆のダイナミクスの解明 〔在外研究員〕兼〔海外駐在員〕	深海研究部 松本 剛
米国 7. 3/ 7~8. 3/ 6	降水過程を中心とした大気-海洋相互作用の研究における解析技術の向上及びドップラーレーダー装置等のリモートセンシング技術利用による観測研究の運用方法・データ解析手法の習得 〔在外研究員〕	海洋観測研究部 米山 邦夫

(4) 海外の研究者・技術者の招聘

注1) *印は(財)日本船舶振興会補助事業を示す。
注2) △印は招聘費用の一部のみセンターが負担した。

用務先・期間	用 務	氏 名
海洋科学技術センター 6. 6/22	「過去40年間のエルニーニョ起動に関わる十年変動について」講演	米国ハワイ大学 △Prof. Bin Wang
海洋科学技術センター 5. 7/16~7/20	国際共同研究「インターリッジ」の一環としての「しんかい6500」潜航調査に関する研究打合せのため	米国太平洋海洋環境研究所 Dr. John Lupton Dr. Dave Butterfield
海洋科学技術センター 6. 8/21~9/10	JAMSTEC/BPPT共同観測航海において得られた観測データの解析のため	インドネシア 技術評価応用庁 Mr. Y. S. Djajadhardja Mr. Syaefudin Mr. Yudi Anantasena Ms. Nani Hendriarti
海洋科学技術センター 6. 9/ 6/~9/ 7	「海色評価手法の開発研究」及び「インドネシア通過流の観測研究」の研究方針打合せのため	インドネシア 技術評価応用庁 △Dr. Indoroyono Soesilo
海洋科学技術センター 6. 9/12~9/18	海洋微生物の生産する炭水化物分解酵素研究に関するセミナーの開催、情報交換及び研究打合せのため	米国スクリプス海洋研究所 Dr. G. J. Shen
海洋科学技術センター 6.10/ 3~10/10	深海微生物に関する研究者指導並びに講演、情報交換及び研究打合せのため	米国スクリプス海洋研究所 Dr. D. H. Bartlett
海洋科学技術センター 6.11/ 8~11/23	共同研究「短時間潜水時の最適減圧手法の基礎研究」に関し、減圧手法と骨髄死モデルの基礎研究のため	米国ウィスコンシン大学 Dr. Charles E. Lehner
海洋科学技術センター 6.12/12	「衛星海洋学における最近の成果と衛星データ応用上の課題」について講演	米国NASA △Dr. Robert Freun

用務先・期間	用 務	氏 名
研究交流センター 海洋科学技術センター 7. 1/ 7～ 1/19	「国際北極圏総合研究シンポジウム」における 基調講演、及び研究打合せのため	米国ウッズホール海洋研究所 Dr. Susumu Honjo
研究交流センター 海洋科学技術センター 7. 1/ 7～ 1/19	「国際北極圏総合研究シンポジウム」における 基調講演のため	米国ワシントン大学 応用物理学研究所 Dr. Roger Colony 米国アラスカ大学海洋研究所 Dr. Thomas Weingartner
研究交流センター 海洋科学技術センター 7. 1/10～ 2/28	「国際北極圏総合研究シンポジウム」参加、海 氷変動、海流変動のモデル化に関する研究協力 のため	ロシア水理気象委員会 北極南極研究所 Dr. V. K. Pavlov
研究交流センター 7. 1/12～ 1/13	「国際北極圏総合研究シンポジウム」参加、講 演及び司会のため	カナダ大気環境庁 △Dr. Hans Fast △Dr. David I. Wardle △Dr. Leonard A. Barrieh カナダ国立大気研究センター △Dr. Guy P. Brasseur カナダ地質調査所 △Dr. David Fisher カナダヨーク大学 △Dr. Allan I. Carswell フィンランド宇宙技術研究所 △Dr. Anssi Lohi フィンランド農業環境研究所 △Dr. Timo Mela △Dr. Hiromi Niki
海洋科学技術センター 「かいよう」乗船 7. 1/12～ 1/26	「かいよう」による西部太平洋海域実験に参加 するため	フィリピン Mr. Conrado Miranda Mr. Allan Conda Mr. Angel Bravo
海洋科学技術センター 7. 2/20～ 3/ 3	北極域の水・熱輸送観測に関する打合せのため	米国太平洋海洋環境研究所 Dr. Augusta Flosadottir
海洋科学技術センター 7. 3/18～ 3/24	深海微生物に関する研究者指導並びに講演のた め	米国カリフォルニア大学 マリンバイオテクノロジーセンター Dr. Daniel E. Morse
海洋科学技術センター 7. 3/18～ 3/24	海洋観測ブイネットワークのメンテナンス等 についてのセミナー及び次世代ブイについての技 術的課題についての打合せのため	米国太平洋海洋環境研究所 *Dr. Hugh Milburn
海洋科学技術センター 7. 3/28～ 4/ 8	等密度座標海洋モデルを用いた海洋循環に関す る共同研究による、シミュレーション結果の出 力プログラムの紹介及び解析結果出力手法考の 指導のため	米国太平洋海洋環境研究所 *Dr. Jack Rich

(5) 海外の研究者・技術者の受入・研修

用務先・期間	用 務	氏 名
海洋科学技術センター 5. 2/15～7. 2/14	平成3年度科学技術庁フェロシップ制度に基づき深海における微生物を中心とした生態系の研究のため	スペイン Dr. Juan M. Gonzalez
海洋科学技術センター 5. 2/24～6. 8/23	平成3年度科学技術庁フェロシップ制度に基づき深海における流れと海底地形の相互作用の研究のため	中国 方正氏
海洋科学技術センター 「かいよう」乗船 6. 4/21～5/9	西部赤道海域観測実験、参加	米国太平洋海洋環境研究所 Dr. Kevin Kinsey Dr. Tim Nosssetha
同上 6. 4/21～5/10	西部赤道海域観測実験、参加	インドネシア技術評価応用庁 Mr. C. N. Pattiasina Mr. Djoko Hartono
海洋科学技術センター 「よこすか」乗船 6. 6/26～7/24	MODE'94 WMAPK地域潜航調査、参加	米国ウッズホール海洋研究所 Dr. Wilfred B. Bryan Dr. Peter B. Kelemen Dr. Maurice A. Tivey
同上 6. 7/29～8/27	MODE'94 TAG地域潜航調査、参加	米国ウッズホール海洋研究所 Dr. Richard vonHersen Dr. Robert Evance Dr. James Kirkliar 米国マサチューセッツ工科大学 Dr. Henrietta Edmonds
同上 6. 9/14～10/19	MODE'94 EPR-I地域潜航調査、参加	米国太平洋海洋環境研究所 Dr. John E. Lupton Dr. Robert W. Embley Dr. David A. Butterfield
海洋科学技術センター 「かいよう」乗船 6. 9/18～10/8	深海の物質循環に関する研究による南西諸島調査、参加	米国南カリフォルニア大学 羅尚徳 博士
海洋科学技術センター 「かいよう」乗船 6. 9/28～10/7	相模湾における日仏KAIKO-TOKAI計画事前調査、参加	仏国パリ高等大学院 Dr. Philip Huchon Dr. Frederic Thoue

用務先・期間	用 務	氏 名
海洋科学技術センター 「よこすか」乗船 6.10/25～11/29	MODE'94 EPR-2地域潜航調査, 参加	米国太平洋海洋環境研究所 Dr. Gary Massoth Dr. James F. Gendron Dr. Kevin K. Roe Dr. Georges L. Paradis 米国地質調査所 Dr. Cornel de Ronde
海洋科学技術センター 「かいよう」乗船 6.11/15～12/18	赤道湧昇帯海域における海洋レーザー観測実験, 参加	カナダ ダルハウジ大学 Prof. Marlon Lewis Mr. Scott Scruton Mr. Daniela Turk
海洋科学技術センター 「かいよう」乗船 6.12/18～7. 1/13	西部赤道海域観測実験, 参加	米国太平洋海洋環境研究所 Dr. Andrew J. Shepherd Dr. Kevin Kinsey
海洋科学技術センター 7. 2/12～8. 8/11	平成6年度科学技術庁フェロシップ制度に基づき風と波のリモートセンシングデータと数値シミュレーションによる大気海洋相互作用に関する研究のため	中国 Dr. Jun She

11. 施設・設備の整備状況

(1) 主要機器の整備状況

平成6年度において整備した主要な機器は表-1のとおりである。

(2) 供用施設・設備の利用状況

当センターでは、海洋科学技術に関する各種の研究発表を行うのに必要な種々の大型実験研究施設・設備を有しており、これを各研究部で使用するほか、国・企業及び学会等外部の機関で海洋科学技術に関する研究開発を行う者の利用にも供している(表-2及び3)。

平成6年度の施設・設備の利用実績は表-4のとおりである。

表-1 平成6卒業年度に整備した主要機器類

※日本自転車振興会補助事業取得物件

機器の名称	取得年月	使用目的	性能・仕様
マルチチャンネル反射法探査システム	6. 10	海溝域及び海洋底の精密な海底深部の地殻構造の探査に使用する。	①震源部 一式 ②受振部 一式 ③測位部 一式 ④データ処理部 一式
「しんかい6500」用主蓄電池	7. 3	「しんかい6500」の主電源として搭載する。	①形式: 油浸酸化銀-亜鉛電池 ②容量: 400AH/台 ③電圧: 108V ④搭載数: 2台並列給電 ⑤寿命: 1年
「かいこう」用検査・試験装置	7. 3	無人探査機整備場内に設置され、「かいこう」のランチャー及びビークルの整備中及び整備後の検査・試験に使用する。	①陸上用「かいこう」操縦盤 一式 ②データ処理制御装置 一式 ③疑似信号発生器 一式 ④光通信多重化装置 一式 ⑤一次ケーブルダミー 一式 ⑥高圧給電盤 一式 ⑦陸上試験用油圧パワーユニット 一式
※ 有機汚泥層環境の検知・分析システム	7. 3	海底の有機汚泥層の厚み及びその物理的・化学的等の環境因子を検知・分析する。	①有機汚泥層厚検知ユニット 一式 ②水質計測ユニット 一式 ③ウインチユニット 一式

表-2 供用施設・設備一覧表

施設名	構成装置	仕様	使用目的
1) 潜水訓練プール	潜水訓練プール 潜水訓練用オープンタンク	プール：ほぼ正方形 一辺の長さ21m 深さ3m (一部1.5m) オープンタンク：直径3m 深さ3m	潜水技術者の養成 訓練、潜水機器の 開発、性能試験
2) 波動水槽	水槽本体・造波装置・計測 台車・消波装置	長さ40m 幅4m 深さ2.3m 最大波高0.2m 波長0.5m~10.0m 計測台車0.2~2.0m/s 速度変動率 ±3%F.S以内	海洋構造物、船舶 消波装置、オイル フェンス等の試験
3) 超音波水槽	水槽本体・送受波器位置検出 制御装置・超音波送受波器 動校正装置・無響脱気装置	長さ9m 幅9m 深さ9m、1.5m 測定モード：パルス及び連続波 周波数範囲：5kHz~500kHz 周波数レスポンス±1dB パルス波：10μsec以上	水中での送受波器 の感度と指向性の 測定
4) 回流水槽	水槽本体・送流系駆動装置・ 流速測定装置・ホイスト	長さ9.5m 幅4.0m 高さ1.8m 流速：0.5~5.0m/sec (自由表面無し) 0.5~2.5m/sec (自由表面有り)	船舶流体力学、 海洋工学研究用
5) 潜水シュミレーター	耐圧チェンバ・ガス系統・環 境コントロール系統・中央制 御盤	ウェットチェンバ：内径3.6m 高さ6.2m ドライチェンバ：内径3m 長さ7.5m サブチェンバ：内径2.5m	混合ガス短時間潜 水訓練、高圧環境 下の医学的研究等
6) 高圧実験水槽	水槽本体・加圧装置・モニタ 装置・計測装置・作業装置	有効寸法：径1.4m 長さ3m 最大加圧：静圧加圧1,560kg/cm ² 繰返し加圧650kg/cm ² 加圧媒体：真水	深海用器機、材料 等の開発研究実験
7) 小型高圧実験水槽	水槽本体・加圧装置・モニタ 装置・計測装置・作業装置	有効寸法：内径45cm 長さ70cm 最大加圧：700kg/cm ² 加圧媒体：真水	深海用器機、材料 の開発研究実験
8) 潜水呼吸器高圧試験装置	水槽本体・操作室・人工呼吸 器装置	有効寸法：70cm 長さ160cm 最大加圧：50kg/cm ² 加圧媒体：水不凍液（塩水）、気体（Air, He, He-O ₂ , N ₂ ）	各種潜水機器の作 動、性能確認及び 耐圧試験
9) オープンベル		直径1.6m 高さ1.8m 最大定員：3名	潜水作業員基地 整備
10) 救急再圧訓練装置		長さ4.3m 幅1.8m 高さ1.9m 最大定員：2名	潜水技術者の養成 訓練、高気圧障害 発生時救急再圧等
11) 講義室		収容人員：15名~30名程度	海洋科学技術に関 する講義等を行う

表-3 施設・設備使用1日当りの基準(平成6年度)

施設・設備名	使 用 料			
	夏(6月~9月)		冬(10~5月)	
潜水訓練 プール施設	加温(30℃)	自然温	加温(30℃)	自然温
	円	円	円	円
プー ル	100,000	41,000	117,000	41,000
オープンタンク	57,000	8,000	72,000	8,000
教室1室	1,000円			
講義室1室	3,000円			
波動水槽	128,000円			
超音波水槽	水槽本体		水槽装置一式	
	84,000円		235,000円	
回流水槽	38,000円			
高圧実験水槽	別に定める			
潜水シミュレータ	別に定める			
小型高圧 実験水槽	30,000円			
潜水呼吸器 高圧試験装置	39,000円(必要に応じ別途加圧媒体に必要な費用を加算する。)			
オープンベル	12,000円			
教 訓 急 再 練 再 任 接 置	14,000円			

※ 上記金額に消費税は含まれておりません。

表-4 平成6年度施設の使用実績

区分 施設名	外部使用			内部使用	
	件数	日数	金額(円)	件数	日数
潜水訓練プール	4	5	208,173	13	70
オープンタンク	2	2	62,307	3	14
講 議 室	1	1	3,090	-	-
波 動 水 槽	3	12	923,033	7	78
超 音 波 水 槽	3	7	996,345	5	234
回 流 水 槽	1	1	35,385	3	7
高 圧 実 験 水 槽	1	2	1,307,382	12	38
中 型 高 圧 実 験 水 槽	1	2	295,589	13	18
小 型 高 圧 実 験 水 槽	-	-	-	18	25
潜 水 シ ミ ュ レ ー タ ー	-	-	-	1	16
潜 水 呼 吸 器 高 圧 試 験 装 置	-	-	-	2	4
救 急 再 圧 訓 練 装 置	-	-	-	10	55
岸 壁	2	365	201,198	-	-
そ の 他	1	16	254,195	-	-
合 計	19	413	4,296,697	87	559

12. 安全対策検討会（安全管理室）

安全対策検討会は、センターにおける特に重要な施設・作業環境等に関する安全性の検討を行うため、昭和63年4月に設置されました。

安全対策検討会の検討項目は、安全上特に重要な施設・設備、調査・実験、調査・実験海域、事故・トラブル、その他理事会・部長会等から依頼を受けたものとなっています。また、特殊な事項に関して、専門的な安全検討を行うため、これまで6.5K信頼性検討部会等6つの専門部会が設置され、それぞれ活動されており、現在、係留系信頼性検討部会及びケーブル問題検討部会の2部会が継続しています。

平成6年度における検討会の実施状況を、以下に示します。

(1) 安全対策検討会の実施状況

- 第91回 1/13 深海微生物実験システム安全マニュアル(案)他4件
- 第92回 2/17 放射線障害予防規程(案)及び要領類(案)他5件
- 第93回 3/17 サブ・サーフェイス係留系の未回収トラブル報告他2件
(以上平成5年度追加分)
- 第94回 4/7 WOC E係留系の回収検討の報告他6件
- 第95回 5/12 海底地震計未回収トラブル報告他2件
- 第96回 6/9 深海底総合観測ステーションの回収方法他4件
- 第97回 7/18 有人潜水調査船の潜航に関する安全性検討の手続き他2件
- 第98回 8/4 チュクチ海総合観測の安全性他3件
- 第99回 9/13 「しんかい2000」航法管制マニュアルの改定他4件
- 第100回 10/11 夜間・休日における内部通報体制他2件
- 第101回 11/17 潜水研修時における安全心得他2件
- 第102回 12/8 初島沖の直入禁止区域の確認他2件
- 第103回 1/25 WOC E係留系の回収他2件
- 第104回 2/23 オホーツク海沿岸観測の安全性他2件
- 第105回 3/16 調査・実験海域の安全性

(2) 係留系信頼性検討部会の実施状況

- 第6回 3/29 WOC E係留系の回収
(以上平成5年度追加分)
- 第7回 9/27 WOC E係留系の回収
- 第8回 1/19 WOC E係留系の回収

13. 来訪者

(1) 国内視察・見学者

年 月	主 な 見 学 者	件 数	人 数
H 5. 4	参議院議長 ナガサキ・テクノポリス財団 東芝 科学技術庁 富山県企画部 北海道全道振興会 英国大使館科学参事官	7	24
5	UJNR海洋精造物専門部会 岩手県地域振興課 上野西地区消費生活推進員 日本機械学会 大蔵省主計局 計測部委員会 日本科学技術情報センター 栄区消費生活推進員視察 神奈川県環境部 米国外使館 長崎県議会 江田五月副科学技術庁長官 東京都地方教育委員会連絡協議会	13	190
6	日本郵船 海上自衛隊 日本セカンドライフ協会 鶴岡工業高等専門学校 水産庁中央水産研究所 浦郷町福人防火クラブ 科学技術庁 国際協力事業団リサーチ・メンシング技術研修生 ドイツAWI極地研究所	9	191
7	関東経営者懇話会 水産庁 横須賀市産業振興財団 会計検査院 岡山県玉野市議会 横須賀市役所 科学技術庁 横須賀市長井漁業協同組合 越前地区漁協専務参事会	9	80

年 月	主 な 見 学 者	件 数	人 数
H 6. 8	日本造船学会海洋工学委員会 大蔵省関東財務局横浜財務事務所 どろんこ会 久里浜少年院千代が崎訓練所 リサーチ・マネージメント技術交流協会	5	130
9	理化学研究所 相模原市都市整備公社 仏国立海洋開発研究所総裁 インターリッジ計画国医運営委員会 米ウッズホール研究所所長 防衛大学校機械システム工学科 経済団体連合会 日本海洋データセンター-研修生	8	60
10	むつ市議会 科学技術庁 WANO東京センター事務局 海越線同友会 理化学研究所 巻遊クラブ 花巻教育事務所 米国大使館海洋水産官 防災科学技術研究所管理部長 インドネシア国立科学学院副総裁	10	91
11	逗子市教育委員会 横門技術士会 鶴沼漫遊クラブ 横浜国立大学工学部 東北大学 旧戸小学校成人委員会 日本電気無線磁子(株) 日本動物植物専門学院 東京フロンティア推進本部 追浜7-11会	10	186
12	岩手県立雫石高等学校 横須賀市教育委員会 CRNSインドネシア関係者 久里浜少年院千代が崎技能訓練所 国立産業研久里浜病院附属看護学校 青森県金満部	6	83
H 7. 1	日本セカンドライフ協会 米国海洋大気庁海洋研究部長 東京都立大学大学院生 砥粒加工学会	4	67

年 月	主 な 見 学 者	件 数	人 数
H 7. 2	川崎市立川崎総合科学高等学校 科学技術政策研究所所長 日本アイントープ協会 三浦半島地区労働問題協議会	4	101
3	東北大学工学部既履工学科学生 京都大学工学部教授 ハワイ大学 アラスカ大学地球物理学研究所所長 むつ市企業部長 運輸省海上技術安全局技術課 国際協力事業団研修員 参議院事務局初任者研修 東京大学 日本原子力研究所総務部長	10	95
	合 計	95	1,298

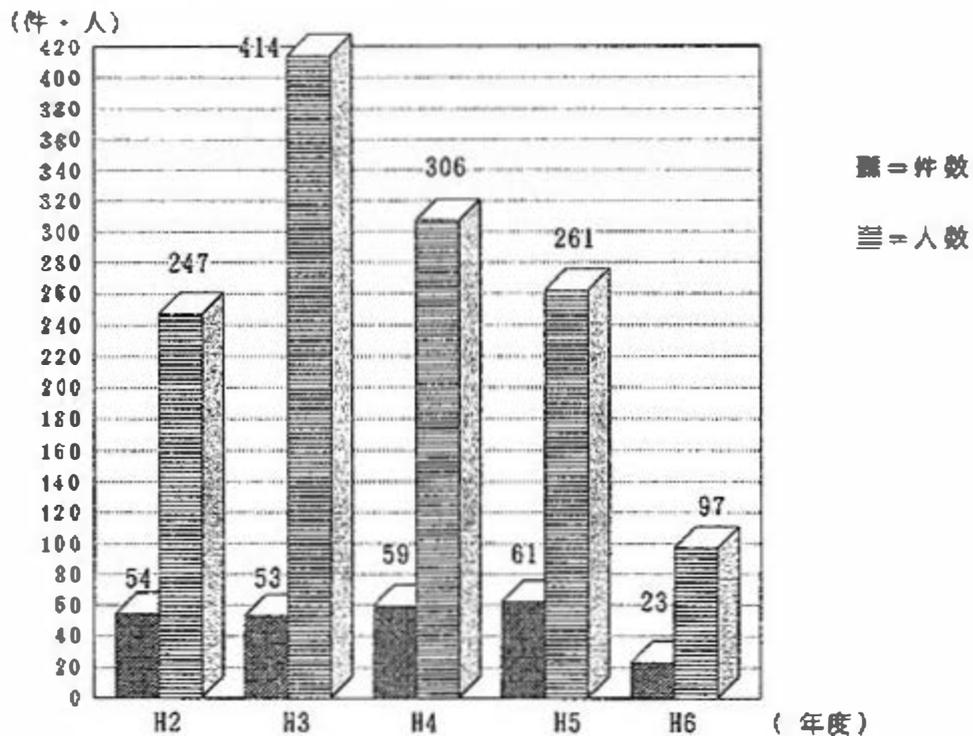
(2) 船舶一般公開

年 月 日	場 所	公 開 施 設	見学者数
H.6. 5. 7, 8	大阪府大阪港	「しんかい2000」・「なつしま」	6,555
7.25.27	米国ウッズホール海洋研	「しんかい6500」・「よこすか」	1,373
8.13	北海道岩内港	「しんかい2000」・「なつしま」	2,710
9.10.11	和歌山県下津港	「しんかい2000」・「なつしま」	8,431
	合 計		29,069

(3) 外国人来訪者

年 月	件 数	人 数	主 な 来 訪 者
6. 4	1	3	英国大使館 科学参事官
5	3	40	JOIDES 事務局関係者 IJNR海洋構造物専門部会関係者 米国大使館 科学担当公使
6	3	12	AWI(アルフレッド・ウエグナー極地海洋研究所)所長
8	1	6	海技大 研修生
9	4	14	IFREMER総裁 WHOI所長
10	3	7	インドネシア国立科学院 副総裁
7. 1	1	1	NOAA大気海洋研究局長
2	2	4	JISTEC関係者
3	5	10	インドネシア国立科学院地質工学研究所 副所長 バリ高等大学院 教授 太平洋イニシアチブ関係者
合 計	23	97	

来訪者件数・人数の推移 (平成2年度～平成6年度)



15. 賛助会員と寄付者名簿（平成7年3月31日現在）

アクア 株式会社
 株式会社 あさひ銀行
 アジア海洋作業 株式会社
 アジア航測 株式会社
 安藤建設 株式会社
 アンリッ 株式会社
 池上通信機 株式会社
 石川島播磨重工業 株式会社
 泉産業 株式会社
 株式会社 伊藤高圧瓦斯容器製造所
 インドネシア石油 株式会社
 株式会社 エス・イー・エイ
 株式会社 大林組
 沖電気工業 株式会社
 株式会社 化学分析コンサルタント
 鹿島建設 株式会社
 かもめプロペラ 株式会社
 カヤバ工業 株式会社
 川崎重工業 株式会社
 ※ キヤノン販売 株式会社
 株式会社 キュー・アイ
 株式会社 共立管財
 株式会社 共和電業
 株式会社 きんでん
 株式会社 熊谷組
 クロレラ工業 株式会社
 京浜急行電鉄 株式会社
 ※ ケー・エンジニアリング 株式会社
 ※ 株式会社 籠研工業
 株式会社 鴻池組
 神戸ペイント 株式会社
 国際気象海洋 株式会社
 国際電信電話 株式会社
 五洋建設 株式会社
 株式会社 さくら銀行
 三共 株式会社
 三洋テクノマリン 株式会社

三洋電機 株式会社
 株式会社 三和銀行
 株式会社 システム技研
 シバタ工業 株式会社
 清水建設 株式会社
 株式会社 瀬雨
 昭和高分子 株式会社
 株式会社 白石
 新日本海事 株式会社
 新日本製鐵 株式会社
 新明和工業 株式会社
 ※ 須賀工業 株式会社
 株式会社 スギノマシン
 ※ 鈴鹿建設 株式会社
 住友海上火災保険 株式会社
 住友金礦鉱山 株式会社
 株式会社 住友銀行
 住友重機械工業 株式会社
 住友電気工業 株式会社
 株式会社 スルガ銀行
 駿河精機 株式会社
 セイコーエプソン 株式会社
 セナー 株式会社
 株式会社 第一勧業銀行
 第一電子工業 株式会社
 ※ 株式会社 大氣社
 大成建設 株式会社
 ※ 大成設備 株式会社
 太陽火災海上保険 株式会社
 大東京火災海上保険 株式会社
 大日本土木 株式会社
 ダイハツディーゼル 株式会社
 株式会社 大和銀行
 高砂熱学工業 株式会社
 株式会社 竹中土木
 ※ 株式会社 地球科学総合研究所
 千代田火災海上保険 株式会社
 株式会社 鶴見精機
 帝國石油 株式会社
 株式会社 テザック

東亜建設工業(株)
(株)東海銀行
洞海タグボート(株)
東急建設(株)
(株)東京銀行
東京海上火災保険(株)
東京製鋼磁推ロープ(株)
東洋建設(株)
東洋通商振興(株)
(株)東陽テクニカ
※東洋熱工業(株)
東和科学(株)
同和火災海上保険(株)
戸田建設(株)
(株)中村鉄工所
(株)ナムコ
西芝電機(株)
西松建設(株)
日動火災海上保険(株)
日南石油(株)
日油技研工業(株)
日鉱金属(株)
日産火災海上保険(株)
日産自動車(株)
日新火災海上保険(株)
(株)日平トヤマ
日本アイ・ピー・エム(株)
日本海洋(株)
日本海洋掘削(株)
※日本海洋計画(株)
日本海洋事業(株)
日本火災海上保険(株)
日本銀管(株)
日本サルヴェージ(株)
日本鐵業(株)
日本水産(株)
(株)日本製鋼所
(株)日本損害保険協会
日本大洋海底電線(株)
日本たばこ産業(株)

日本DEC(株)
日本電気(株)
日本電信電話(株)
日本電池(株)
日本飛行機(株)
日本無線(株)
日本郵船(株)
(株)問屋
※(株)ハナケン
(株)濱中製鋼工業(株)
(株)日立製作所
日立造船(株)
日立電線(株)
※日立プラント建設(株)
姫路気象(株)
深田サルヴェージ建設(株)
(株)富士銀行
(株)フジクラ
富士ゼロックス(株)
富士通(株)
富士電機(株)
古河電気工業(株)
古野電気(株)
(株)細山太七商店
(株)北海道拓殖銀行
前田建設工業(株)
松下通信工業(株)
松本興産(株)
馬淵建設(株)
(株)マリン・ワーク・ジャパン
(株)丸川建築設計事務所
(株)マルタン
三井海上火災保険(株)
三井金属鉱業(株)
三井造船(株)
(株)三菱銀行
三菱重工業(株)
(株)三菱総合研究所
三菱電機(株)
三菱電線工業(株)

㈱ 森京介建築事務所
安田火災海上保険㈱
ヤマハ発動機㈱
ヤンマーディーゼル㈱
㈱ ユアサコーポレーション
㈱ 郵船海洋科学
㈱ 横浜銀行
横浜ゴム㈱
㈱ 緑星社
ワールドウェイ㈱
若築建設㈱

平成6年度寄付会員

㈱ 信託協会
石油連盟
電気事業連合会
㈱ 東芝
㈱ 日本ガス協会
㈱ 日本産業機械工業会
松下電器産業㈱

(注) ※は平成6年度新規加入

海洋科学技術センター 年報（平成6事業年度）

平成7年10月 発行

編集・発行 海洋科学技術センター 情報室

〒230-0101 神奈川県横須賀市夏島町2番地15
電話 (0468) 67-5525 (ダイヤルイン)

東京連絡所

〒100-0001 東京都港区新橋2丁目6番1号
(さくら新橋ビル6階)
電話 (03) 3591-5151 (代表)

製作・印刷 丸庄商事



海洋科学技術センター

所在地■☎237 神奈川県須賀町夏島2番地15 電話(0468)66-3811(代表)

東京連絡所■☎105 東京都港区新橋2丁目6番1号(さくら新都ビル6階) 電話(03)3591-5151(代表)
