

地質調査所における海洋地質研究の歴史と現況

水野篤行 (海洋地質部)
Atsuyuki MIZUNO

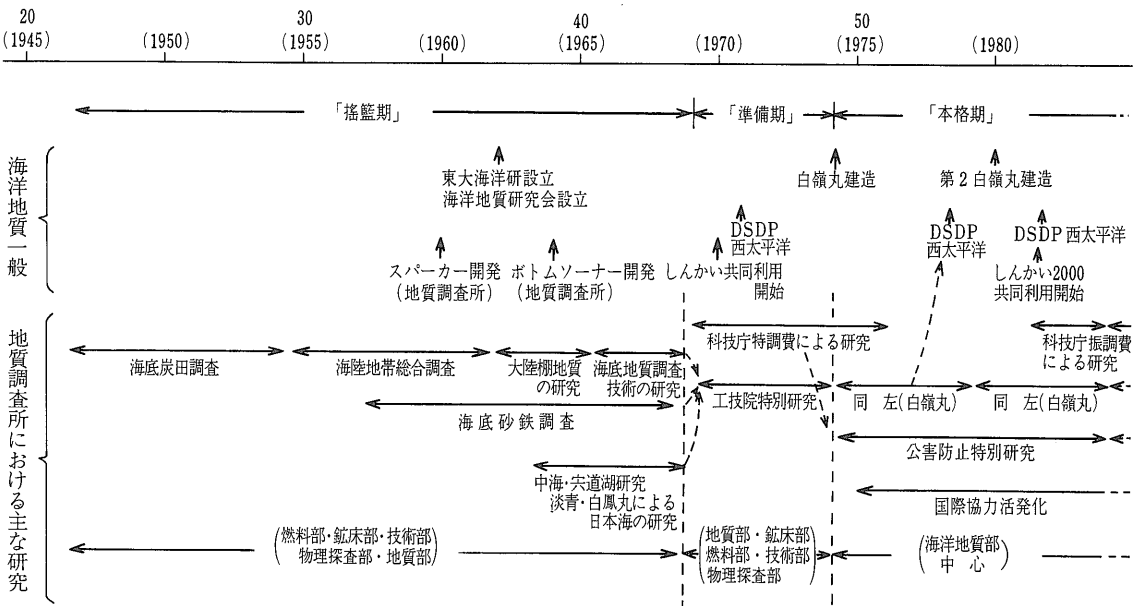
1. まえがき

地質調査所における海域の地質調査研究の開始は昭和20年代にさかのぼることができる。すなわち約30年の歴史をもっているが本格的な組織的な研究への指向と努力がはじまったのは40年代でありそれらが実現したのは50年に近い頃であった。そしてそれ以降 今日まで8年の間に日本で唯一の組織的な海洋地質・鉱物資源の総合的調査研究機関としての地歩を固めるに至ったのである。この30年間の経過はもちろん 国全般の政策 (国際的な背景を伴った)あるいは学界の動向と密接に関連している。

昭和37年に東京大学の共同利用付置研究所として海洋研究所が また学会としての海洋地質研究会が設立されて 雑誌「海洋地質」が発刊された。これらがそれ

以降の国内の海洋地質研究のレベルを飛躍的にあげ また研究者層をひろげた。 いっぽう地質調査所内においても それ以前の研究成果 (たとえば スーパーカーの開発) はそれらの基礎のなかの大きな一つとなっていたのである。

43年には 科学技術庁の海洋科学技術審議会の第3次諮問に対する答申が出され これを受けて それまで海洋関係の業務にたずさわってきた官庁では それをさらに強化する方向が出された。 通商産業省 (以下通産省と略称) には 海洋開発室が設置され また地質調査所においては 44~48年の間に工業技術院特別研究 (以下工技院特研と略称) として 新しく 海洋地質・鉱物資源に関する3テーマの研究を実施し かつ49年以降の海洋地質研究本格化時代に対する事実上の基礎固めを行った。そして49年における海洋地質部の設立 地質調査船「白嶺丸」(金属鉱業事業団建造・所有) による本格的な海洋底の組織的調査研究をむかえ 現在に至ったのである。

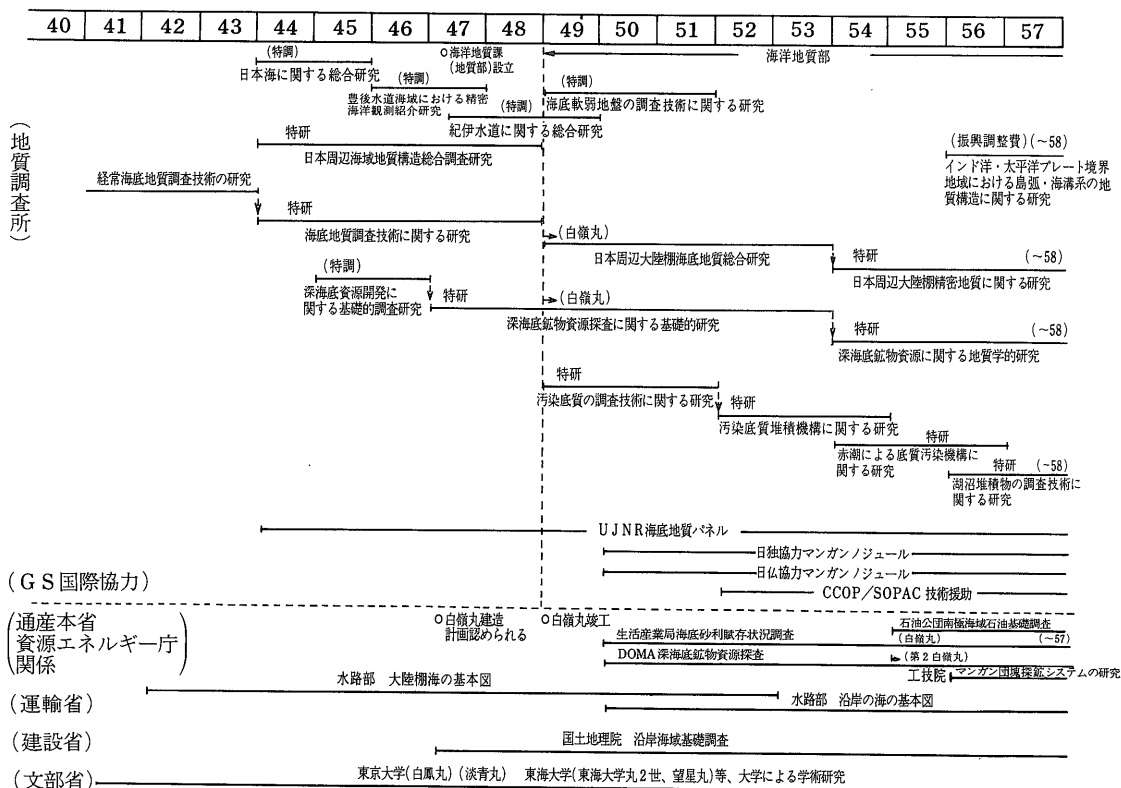


第1図 地質調査所の海洋地質関係業務の推移概略
「地質調査所における主な研究」のなかで「揺籃期」については坊城(1970)を参考とした。「準備期」と「本格期」の詳細については第2図を参照されたい。

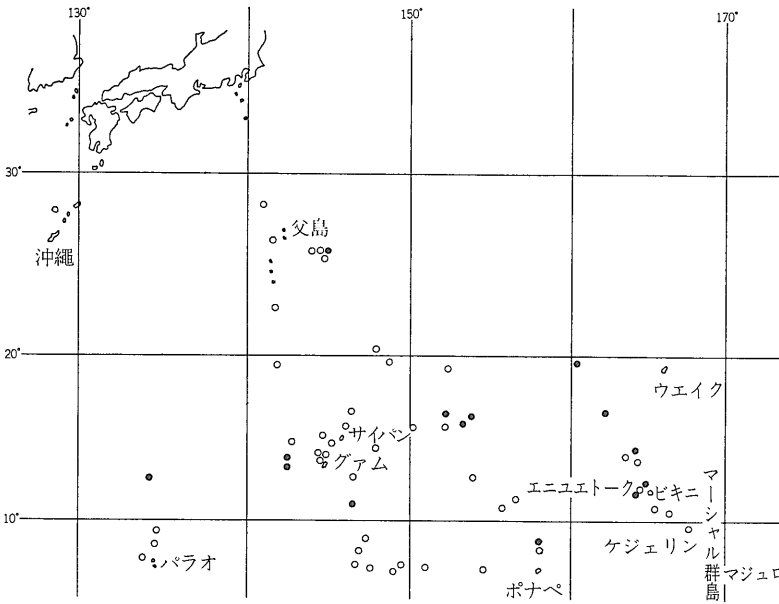
これまでの歴史をふりかえると 43年までの約20年間 44～48年の5年間 49年以降これまでの3期におお分けすることができる。最後に本格期とすればその前の5年間を準備期 それ以前を揺籃期とよぶことができるであろう。とくに海洋地質研究のように調査船とすぐれた設備を調査の際にまず必要としたがって多額の予算を要するような場合には 強力な社会的バックが発展の契機となること また組織的研究 しかもすぐれたチームワークを行うことによって すぐれた研究成果を出すことができること そのためには絶体的に単一の組織(たとえば部のような)が必要であることなどがこれまでをふりかえて痛感される。第1図は上記の全体的な経過概略をまとめたものである。そのなかでとくに「準備期」以降については 研究業務の推移の詳細と関連事項を第2図にまとめた。「揺籃期」については坊城(1968:1970)による詳細なレビューがあるので 小文では主として同文献にもとづいて簡単にのべるにとどめた。

2. 昭和43年まで (1950—1960年代: 揺籃期)

地質調査所の海域調査は戦後間もなく海底炭田の調査から出発し 九州北西部諸炭田や宇部炭田の地震探査 重力探査 沿岸部地質調査 常盤炭田沖のドレッジ調査などが行われた。1950年代後半には 海底砂鉄の調査が開始された。海底炭田調査は50年代後半には 炭田の陸・海両域を総合した研究を通じて 海域における新炭田の発見の糸口を見出すという見地から「海陸地帯の総合調査」に移行し 60年代に入ってからは「大陸棚地質調査研究」に発展した。60年代後半には 北九州響灘をモデルフィールドとした「海底地質調査技術の研究」が発出して 水深60mまでの浅海域の調査技術の開発・改善 調査法の適用性などが検討されることとなった。上記の諸研究を通じて 沿岸浅海域に関する種々の調査技術が検討されてきたが なかでも特筆されるのは物理探査部関係者による スーパーカー及び サイドスキャンソナーの開発と それらの現場への適用性が60年代前半に確立されたことである。これは地質調査所に



第2図地質調査所の海洋地質関係業務の推移 (とくに昭和44年以降)。



第3図
 昭和45—46年（科学技術庁特調費）
 47—48年（工科院特研）の深海底鉱物資源の調査研究によるマンガン団塊調査点
 （黒丸は団塊採取点白丸は同非採取点）
 （オーシャンエイジ Vol.6 No.4 p.42の図より）

おける その後の海洋地質研究の発展のみならず 日本の海洋地質研究の発展にたいして大きな基礎となった。60年代の後半には 堆積性ウラン鉱床の基礎的研究として 堆積物中に部分的にウランが高く濃集している海岸湖である 中海・宍道湖について堆積学的な総合研究が行われた。これは閉鎖水域と非閉鎖水域の比較研究という観点から 60年代末に東大海洋研究所の淡青丸・白鳳丸による共同利用研究（穂岐海域と日本海中央部）に発展してその後の大連棚域及びその沖合深海域の研究に対する直接的な基礎づくりに貢献した。

「揺籃期」の約20年の間に 以上のほかにも多くの仕事が行われ 研究項目・対象海域は非常に多くにのぼっている。しかし多くの研究は 主として陸上の地質・鉱物資源を扱っているそれぞれの部門ごとの必要性から行われたものであり「海洋地質学」という体系を必ずしも意識したものでなく また対象海域も沿岸海域に限られていた。そのために個々の研究成果はもちろん出されているが その後の発展の直接的契機となり得たものはそれほど多くはなかった。しかし 当時とくに60年代前半に至るまでは 海底の調査は水路部や東京水産大学の一部をのぞいては ほとんど国内では行われておらず 地質調査所はいわばその先駆的な役割をになったこと また「揺籃期」を通じて海域における調査の諸経験が積まれたことは十分に評価に値するものである。

3. 昭和44年から48年まで (1960年代末～1970年代初期：準備期)

概要

昭和44年(1949年)から 工科院特研として日本周辺海域に関する研究2件 科学技術庁特別研究促進調整費(以下特調費と略称)による研究1件 次いで45年には同じく特調費による深海底鉱物資源に関する研究が発足した(第2図参照)。

工科院特研の「日本周辺海域地質構造総合調査研究」はそれまでの海域地質に関する諸データと 陸上の地質構造 とくに島嶼地質の解明に基づいて周辺海域全般の構造地質学的特性を把握し 構造地質図を作成しようとするものであった。

「海底地質調査技術の研究」は 前年までの同名の研究をひきつぎながらも目標を一新し 将来の日本周辺海域の海底地質図・堆積図作成を目指したものである。海底地質調査技術 成果図の表現法の確立を具体的目標として 九州西方甕島周辺海域・五島灘海域を対象として 東海大学丸II世 わかしお(当時 芙蓉海洋開発KK)を備船して実施され その成果は後に海底地質図・表層堆積図(それぞれ海洋地質図第1・2号)として刊行された。そしてこの研究は49年以降に出発し 現在まで及んでいる日本周辺海域に関する研究の事実上の準備段階となった。

科技庁特調費による研究として発足した「深海底鉱物資源開発に関する基礎的研究」は 地質調査所が深海底マンガン団塊を扱う最初の研究であった。マーシャル

第1表 科学技術庁特調費等における関係省庁との業務分担(海洋地質関係)

テーマ名	年度	地質調査所のテーマ	他省庁のテーマ
日本海に関する総合研究	44—45	屈折波受信方式速度検出構造探査装置の開発と富山湾における音波探査	水路部—北陸沖調査(地形・地質構造)、中底層水の生成、移動の研究
深海底資源開発に関する基礎的調査研究	45—46	地質に関する基礎的調査研究	水路部—海底地形地質に必要な機器開発
豊後水道海域における精密海洋観測総合研究	46—47	堆積物の研究	水路部—海底地形の研究、海洋物理研究、 <u>気象庁</u> —海象の化学的研究、 <u>水産庁</u> —海洋環境と生物生産機構の研究、 <u>地理院</u> —海中測量用カメラ撮影試験
紀伊水道に関する総合研究	47—49	海底地質の研究(水道部沿岸、内海部)	水路部—精密地形と表層堆積物の研究、海水流動と交換機構(友ヶ島海峡・鳴門海峡)、 <u>水産庁</u> —内外水交換機構の生物生産力に与える影響解析
海底軟弱地盤の調査技術に関する研究	49—51	音波探査周波数分析法による海底軟弱層解析技術の研究。	<u>港湾技研</u> —土質試料サンプリング機器開発 <u>土木研</u> —土質サウンディング機器開発
インド洋・太平洋プレート境界海域における島弧・海溝系の地質構造に関する研究	56—58	地質構造の形成機構の解明と海底鉱物資源評価手法の確立に関する研究、深海底の探査システムに関する研究、熱流量測定による地殻構造の評価手法の確立に関する研究	<u>国立防災科学技術センター</u> —地震・火山活動の構造特性の研究 <u>海洋科学技術センター</u> —深海底の探査システムの研究

海嶺から西マリアナ海盆東部にかけての海域での予察的調査が東海大学丸II世 望星丸を備船して行われ、これは47年に工技院特研「深海底鉱物資源探査に関する基礎的研究」にひきつがれた(第3図)。

科技庁特調費によっては、44～45年の「日本海に関する総合研究」において、地質調査所ではエアガンによる富山湾の音波探査を分担し、同湾の地質構造を明らかにした。46～47年、47～49年にはそれぞれ豊後水道・紀伊水道の総合研究において、海底堆積物研究を分担した。この海底堆積物に関する両研究は、49年以降の公害防止技術特別研究(以下公害特研と略称)の直接の基礎となった(第1表)。

45年度には、新しく建造された科技庁の潜水調査船「しんかい」が各省庁の共同利用に供された。それ以降毎年、海洋地質関係の研究員が主として堆積物研究を目的とした潜航を、51年度まで継続的に行い、その結果は通常の調査船による堆積物研究の際のバックデータとして活用されてきた(第2表・第4図)。

海洋地質部の設立と地質調査船白嶺丸の建造

上記の諸経過のなかで、所の研究業務として海洋地質・鉱物資源分野を本格的に発展させる見地から、3課からなる海洋地質部を設立するべく、必要な人員増とあわせて組織要求が行われ、段階的ではあったが、47年から49年にかけて新設が認められた。47年に地質部のなかに海洋地質課が誕生し、48年にはさらに1課認

められて海洋地質第1課と同第2課となった。49年に最後の1課と海洋地質部が認められ、それまでの2課とあわせて、課の名称も新たに海洋地質課、海洋鉱物資源課、海洋物理探査課とし、3課からなる海洋地質部が発足したのである。この間を通じてメンバーは、従来からの海洋地質関係者のほかに新採用者(大学からの配置換と選考採用を含む)を次第に加え、海洋地質部発足時にはさらに飛躍的に強化されて、直ちに白嶺丸による調査を十分行える程度に充実された。

組織の確立の方向にあわせて、いっぽうでは重要な手足である調査船の問題にたいしても、所として大きな関心をよせ、関係部局・機関と協議の結果、海洋地質部と同年に誕生した地質調査船「白嶺丸(第5図)」の建造となったのである。建造の経緯については、オーシャン・エージ6巻4号(1974)(特集「深海底地質調査船「白嶺丸」のすべて」)に掲載の池田誠一(当時、金属探鉱促進事業団理事、地質調査船建造臨時本部長)、横江一男(当時、地質調査所企画室付)両氏の記事に詳細に述べられているので、以下それらを要約・引用する。

地質調査所では最初、昭和45年度の概算要求に調査船の建造を工業技術院に提出し、鉱山石炭局(当時)の海洋開発室が強い関心を示し、同室から予算要求がなされたが、予算は認められなかった。海洋開発室では通産官房の予算枠内で調査費を45年度に組み、同年6月、鉱山石炭局に「海底鉱物資源開発研究委員会」が発足し

第2表 潜水調査船「しんかい」による調査研究一覧(45年度～51年度)

年度	潜航年月	潜航回数	調査海域	基地	調査研究参加者	研究成果報告*
45	45.5	1	相模灘東部	小網代港	水野・垣見・衣笠	地質ニュース 194(1970)
46	46.8	4	舞鶴湾	中舞鶴港	小野寺・満塩	海洋科学 4,7(1972) 堆積学研究会報VI(1972)
47	48.3	2	甲浦沖	甲浦港	井上・松本	
48	48.9	2	相模湾西部	伊東港	木村・松本・大嶋	地学雑誌 82, 6(1973)
	48.12	1	紀伊水道	紀伊由良港	湯浅・中尾	
49	49.8	3	須崎沖	須崎港	大嶋・磯部	地質ニュース 256(1975)
	49.11	3	浅川沖	浅川港	大山・井内	
50	50.11～12	6	浅川沖	浅川港	木下・有田・大嶋	
51	51.12	5	浅川沖	浅川港	野原・玉木	

調査研究の目的：目視観測，ステルカメラ・ムービーカメラ撮影，マニピュレータによる試料採取等を通じ堆積物の連続的分布変化状況 それらと海底地形の微細変化 底層流との関係等を検討することを目的とした。

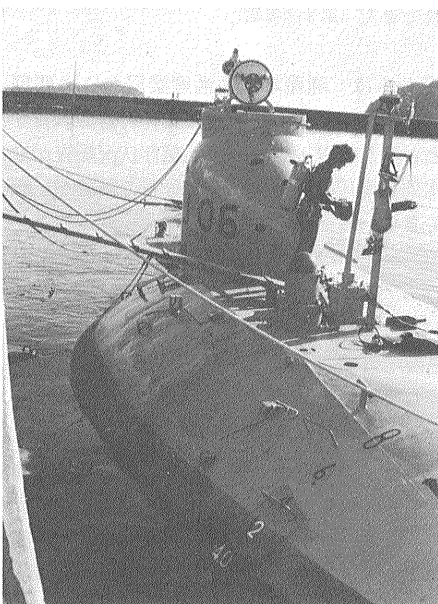
実施年度：昭和45～51年度
 「しんかい」は45年度に共同利用に供され 51年度をもって運航終了となったので 全年度を通じて共同利用を実施したことになる

* 毎年度出されている「潜水調査船「しんかい」による調査報告書(科技厅研究調整局潜水調査船運用会議)」掲載の調査報告を除く。

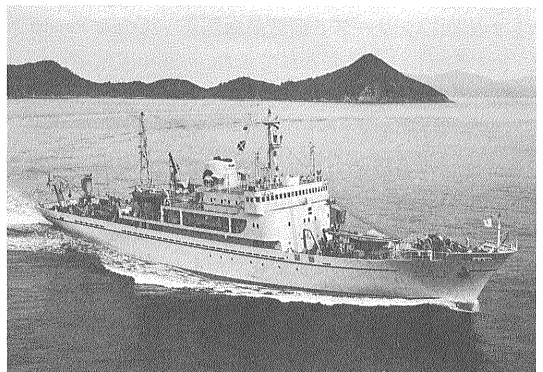
同委員会からも海底地質調査を早急に促進するために地質調査船の建造の必要があるとの答申があった。46年度の予算要求に対しては「地質調査船の建造のための調査」費が認められ 46年4月 鉱山石炭局に「地質調査船建造委員会」が設置され その下部機構として第1分科会(管理・運航)と第2分科会(船体・搭載機器)が設けられて 詳細な検討が行われた。その結論として 2,000トンクラスの大きさが適当であり また所有主体としては金属鉱業事業団が 使用主体としては地質調査所が最も適当である旨が述べられている。 鉱山石炭局海洋開発室は 47年度に建造の概算要求を提出し そ

の結果 財政投融资として金属鉱業事業団に計1,948百万円が認められた。そして47年度448百万円 48年度国庫債務負担行為額15億円で2年計画で建造されることになった。

47年4月同事業団に「地質調査船建造臨時本部」が発足し 鉱山石炭局から漁船協会に委託されて 前年度末に作成された仕様書による 建造の実務処理体制が確立した。同時に事業団内に地質調査船建造委員会と同船運航委員会が設置されて 船体・搭載機器・管理・運航の問題がさらに煮詰められて行った。47年8月に三菱重工業KK 下関造船所で建造されることが決定されその後順調に工事がすすんで49年3月末に竣工 金属鉱業事業団にひき渡される運びとなったのである。船名は「白嶺丸」と名づけられた。そして49年4月に地質調査所(海洋地質部)を主な使用者として運航が開始され 新たに新設された海洋地質部は 充実された組織と新鋭調査船に支えられて 本格的な海洋地質調査研究に



第4図 潜水調査船しんかい(浅川港)
(玉木賢策技官提供)

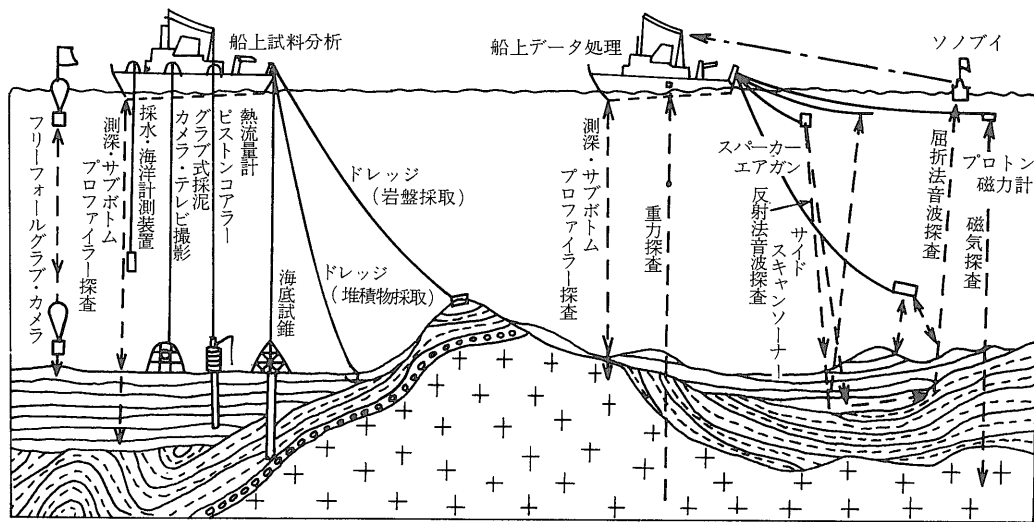


第5図 地質調査船「白嶺丸」

[測位:人口衛星測量 ロランC デッカなど]

停船調査(微速航行を含む)

航走調査



第6図 白嶺丸による主な調査方法

足を踏み出した。

4. 昭和49年から現在まで(1970年代後半:本格期)

概要

海洋地質部では49年以降 前記のようにしてできなかった部の組織によって これまでデータが貧弱であった日本周辺海域の海底地質と 太平洋の深海底マンガン団塊の調査研究(いずれも工技院特研)を 白嶺丸を定期備船することにより 本格的にすすめることとした(第6図)。そして前者に対して年間100日 後者に対して年間60日(初年度だけ100日)の白嶺丸航海を行い 54年度からそれぞれ第2期の研究計画に入って 現在に及んでいる。これらの白嶺丸による調査航海の結果の第1報は各航海ごとに 部の設立とともに発足した地質調査所の新しい出版物シリーズ「研究航海報告」(Cruise Report 英文 和文要旨付き)に公表されてきた。56年度末現在17号までが刊行されている(第3表)。また各年度ごとの各航海の概報(航海の概要と船上研究結果の概要)は 毎年 本誌の海洋地質特集号(12月または3月号)に掲載されている。諸データのくわしい解析の結果作成された海底地質図・堆積図等は 50年度に発足した出版物シリーズ「海洋地質図」として刊行され 56年度末現在19号に達した(第4表)。これまで日本周辺海域のみであったが 今後中部太平洋の諸図も含まれる。

上記2研究と平行して 沿岸海域において社会的要請の強い 海底の汚染堆積物に関する研究を 白嶺丸以外

の小型船舶の備船によってすすめることとした。「準備期」の科技厅特調費による豊後水道・紀伊水道両海域の堆積物の研究により蓄積されたデータと技術を基礎として 国立機関公害防止等試験研究(以下公害特研と略称する)により 瀬戸内海を対象とする「汚染底質の調査技術に関する研究」が51年度まで行われ 多大な成果を得て終了した後「汚染底質堆積機構に関する研究」にひきつがれ さらに54年度以降新しいテーマにより研究が進められてきた(第2図参照)。

50年度からは 通産本省生活産業局からの要請により骨材産業政策の基礎としての海底骨材資源調査を実施することとなり 以後 海底砂利賦存状況調査が継続され 日本列島周辺の海底骨材資源分布の概要が 順次把握されてきている。

56年度からは 新たに科学技術庁の科学技術振興調整費のシステムが発足した。その国際共同研究の一つとして「インド洋・太平洋プレート境界海域における 島弧・海溝系の地質構造に関する研究」を56年度から3ヶ年計画で 国立防災科学技術センター 海洋科学技術センターとともに実施することとなり 現在研究進行中である。55年度からは 通産省の委託による 石油公団石油開発技術センターの南極地域基礎地質調査が 3ヶ年計画で発足した。同公団からの要請をうけ 海洋地質部は船上調査研究指導のために 毎航海に数名以上の研究員を派遣して協力を行っている。

以上のほか 地質調査所の経常研究として基礎的研究

第3表 研究航海報告 (Cruise Report)
(英文 和文要旨付き) (1974~)

No. 1	深海底鉱物資源探査に関する基礎的研究 北西太平洋における昭和47年11月~12月航海調査報告 (1974)
No. 2	五島・対島周辺海域の海底地質調査航海報告 (1975)
No. 3	GH74-1, -2調査研究航海報告-相模灘周辺海域 昭和49年4月, 5月 (1975)
No. 4	東部中央太平洋海盆に関する深海底鉱物資源の研究 (GH74-5研究航海 1974年8月~10月) (1975)
No. 5	GH74-3, -6研究航海報告-南方諸島 (伊豆・小笠原海 域) (1976)
No. 6	琉球(南西諸島)島弧 GH75-1 GH75-1次航海 1975 年1月~2月 7月~8月 (1976)
No. 7	日本海溝および千島海溝南域の地質学的調査 (GH76-2次航海 1976年4月~6月) (1977)
No. 8	中東部中央太平洋海盆に関する深海底鉱物資源の研究 (GH76-1研究航海 1976年1月~3月) (1977)
No. 9	西南日本太平洋側海底地質研究 (GH75-4調査航海報告 1975年6月~7月) (1978)
No. 10	沖縄舟状海盆北縁および日本海西縁域の地質学的調査 (GH77-2次航海1977年4月~5月) (1978)

No. 11	北海道周辺オホーツク海および北部日本海域の地質学 的調査(GH77-3研究航海 1977年6月~7月) (1978)
No. 12	中西部中央太平洋海盆に関する深海底鉱物資源の研究 (GH77-1研究航海 1977年1月~3月) (1979)
No. 13	日本海の地質学的調査 (GH78-2研究航海 1978年4月~6月) (1979)
No. 14	小笠原島弧と北部マリアナ島弧の地質学的研究 (GH-79-2, -3, -4研究航海 1979年4月~8月) (1981)
No. 15	北部中央太平洋海盆に関する深海底鉱物資源の研究 (GH79-1研究航海 1979年1月~3月) (1981)
No. 16	小笠原島弧北部 八丈島北東海域の海底地質研究 (GH80-4研究航海 1980年7月~8月) (1981)
No. 17	西部中央太平洋海盆に関する深海底鉱物資源の研究 (GH78-1研究航海 1978年1月3月) (1981)
No. 18	中部太平洋ウェークータヒチトランセクトに関する海 洋地質学 海洋地球物理学及びマンガン・ジュールの 広域的データ (GH80-1研究航海 1980年1月~3月) (1982) (準備中)

が実施されてきた。

海洋地質・鉱物資源分野ではとくに国際協力が重要な要素をしめ われわれ自身が必要性を感じていると同時に 諸外国においても日本に対しての国際協力を要請している。国際協力は 44年以降行われてきたが とくに 白嶺丸による調査研究実績が出はじめた50年以降は活発化し さまざまな形で二国間・多国間の対先進国間協力 対開発途上国協力が行われてきた。

これまで行ってきた主な研究項目と 海域の深度等との関係を模式的に示したのが第7図である。同図には他機関による関連調査研究(第2図参照)もあわせて破線で示した。以下に主な研究の推移概要を述べる。

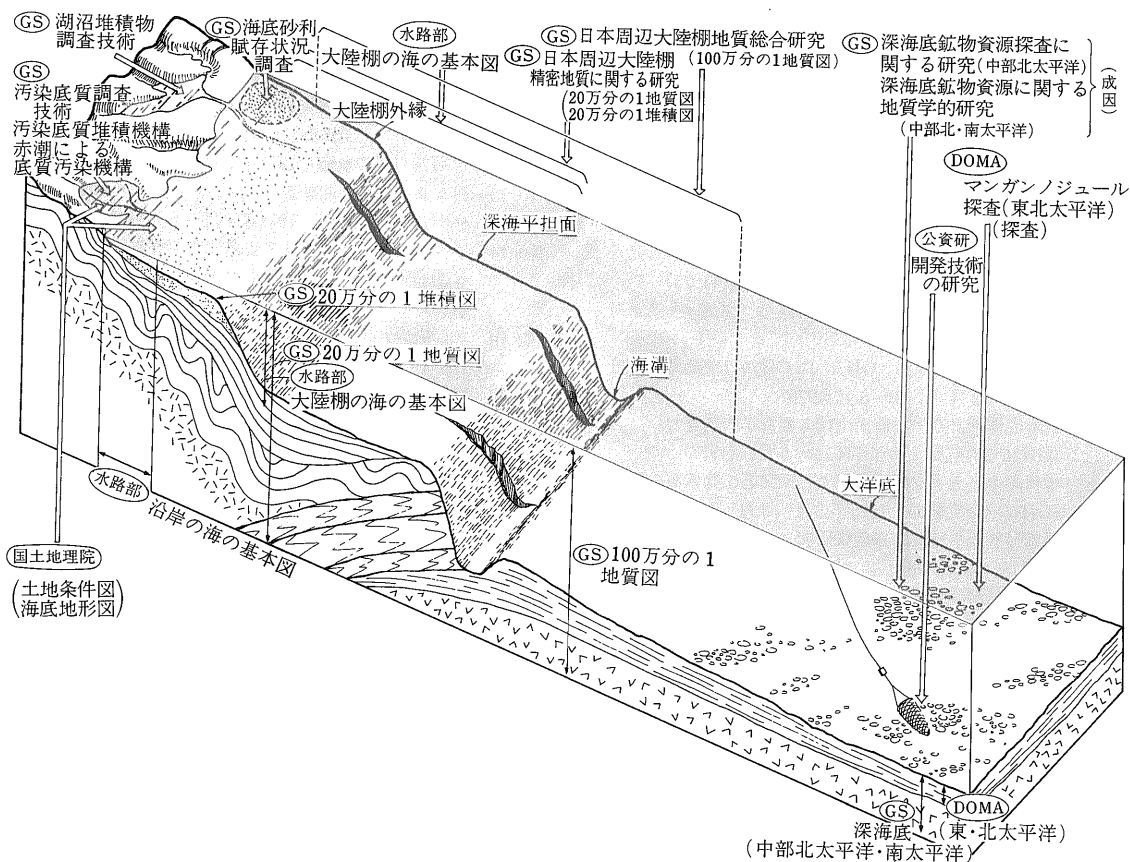
日本周辺大陸棚海域の研究

49—53年度に日本周辺大陸棚海底地質総合研究が第1次5ヶ年計画として行われ 54年度以降 日本周辺大陸棚精密地質研究が 第2次5ヶ年計画として行われている(いずれも工技院特研)。その推移の細部については 本誌上の井上英二・本座栄一による記事を参照していただきたい。第1次計画においては それ以前には周辺海域全体にわたるまとまった海洋地質データが皆無であったので まづ早急に8区画の100万分の1広域海底地質図の作成・刊行を目標とした調査研究を実施し あわせて各区画ごとに代表的な小海域(海上保安庁の海の基本図の区画にもとづく)をえらび 20万分の1海底地質

第4表 海洋地質図出版一覧

No. 1	甕島周辺海域海底地質図1/20万
No. 2	対島—五島海域表層地質図1/20万
No. 3	相模灘及び付近海底地質図1/20万
No. 4	相模灘及び付近表層堆積図1/20万
No. 5	紀伊水道南方海底地質図1/20万
No. 6	紀伊水道南方表層堆積図1/20万
No. 7	琉球島弧周辺広域海底地質図1/100万
No. 8	西南日本外帯沖広域海底地質図1/100万
No. 9	八戸沖表層堆積図1/20万
No. 10	八戸沖海底地質図1/20万
No. 11	日本海溝・千島海溝南部および その周辺広域海底地質図1/100万
No. 12	西津軽海盆表層堆積図1/20万
No. 13	対島海峡及び日本海南部広域海底地質図1/100万
No. 14	北海道周辺日本海及び オホーツク海域広域海底地質図1/100万
No. 15	日本海中部広域海底地質図1/100万
No. 16	紋別沖表層堆積図1/20万
No. 17	小笠原島弧北部広域海底地質図1/100万
No. 18	小笠原島弧南部及びマリアナ島弧北部 広域海底地質図1/100万
No. 19	中部太平洋フリー・エア重力異常図1/200万

図・表層堆積図作成の調査研究をすすめることとした(井上・本座 第2図)。前者については 白嶺丸就航当初の機器トラブルのために 調査が一部第2次計画の初年度にかかり若干おくれたが 本年3月に刊行された海洋地

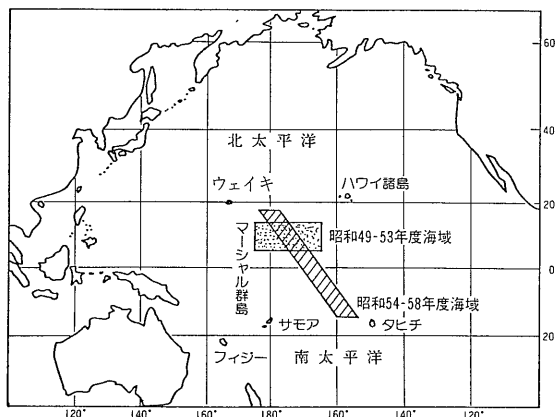


第7図 地質調査所による海洋地質調査研究の地形上の範囲

質図 No.17・18をもって すべて終了した(第4表参照)。その集大成として 既刊の区画ごとの100万分の1の図を編集・縮図し 300万分の1「日本周辺海底地質図」600万分の1「日本周辺重力異常図」・「地磁気異常パターン図」を「日本地質アトラス」の一部として公刊する。第2次計画においては 本州・四国・九州の太平洋側海域を集中的にとりあげて 20万分の1海底地質図・堆積図を作成する計画をすすめ 第1次計画分とあわせ 本年度現在 本州から四国南東部沖までの調査が終了した(本誌 井上・本座 第3図)。成果は順次研究航海報告海底地質図・堆積図として公表されている。とくに地質図作成を目的とした調査研究では ドレッジ及び小型海底試錐機による岩石試料の研究を通じて 音波探査結果の解釈の質を飛躍的に高めることに成功した。表層堆積物研究に当たっては サイドスキャンソナーによる海底表面構造解析データの活用を開始し(本誌 木下泰正による記事参照) また全採泥点において海底撮影・採泥・底層水採取の同時実施を行って成果の質の向上をはかっ

てきた。現在なお各航海ごとに諸調査技術の改善の努力が積み重ねられている。

これまでの諸研究により 周辺海域全般の海底地質概要が把握され また とくに太平洋岸についてはさらに詳細な地質・堆積物の状況が把握されてきた。とくに東北日本太平洋側沖合に関する 堆積学的データや問題点については 本誌上の有田正史の記述を参照していただきたい。これまで一部海域で有望とみられる非金属漂砂鉱床の大きな分布が発見されたり あるいは海底骨材資源探査の重要な基礎資料が蓄積されてきた。また大陸棚から上部斜面域にかけての海底炭化水素鉱床探査の上に有用な 海底地質構造に関するデータも得られているなど 海底鉱物資源探査に関する行政推進のための基礎資料が多量に蓄積されている。さらに成果の一部は 52年秋に三陸沖で行われた 国際深海掘削計画第56・57次航海の掘削点選定と結果の解釈の上に 重要な基礎データとして活用されたり また関係研究員による



第8図 深海底鉱物に関する研究海域斜線部：ウェイクータヒチトランセクト

諸論文（研究航海報告を含む）・国際研究会などにおける発表（たとえば HONZA1981）を通じて とくに西太平洋の活動的縁辺域の科学的問題に対して 多大な学術的貢献を行ってきた。

深海底マンガン団塊に関する研究

47年度に始まった 工技院特研「深海底鉱物資源探査に関する基礎的研究」は 49年度からは白嶺丸により かつ主対象海域を中部北太平洋（中央太平洋海盆北部：5°N - 13°N 175°E - 165°W）にうつし 53年度まで行われた（第8図）。この海域は70年代のはじめ Ni・Cuにとむ団塊の有望域の一つとみなされたところである。研究の目的は ほとんどデータがなかった同海域についてマンガン団塊の賦存状況 諸性質を明らかにし 団塊の形成過程を検討して 探査に対する基礎的データを提供するというものであった。そのため基本的には1°（60海里）メッシュのサンプリング エアガンによる音波探査 磁気・重力探査を行って 広域図（縮尺200万分の1）を作成して それらの概要を把握し また団塊の高濃集部については精度を高め その賦存率や諸性質の水平的変化性を明らかにし その成因を検討するという計画のもとに研究をすすめた。49～53年度の各航海の第1次報告は 研究航海報告として公表され 現在縮尺200万分の1の 中部北太平洋重力異常図（海洋地質図 No.19）磁気異常図 地質構造図 堆積図 マンガン団塊分布図などを作成中である。

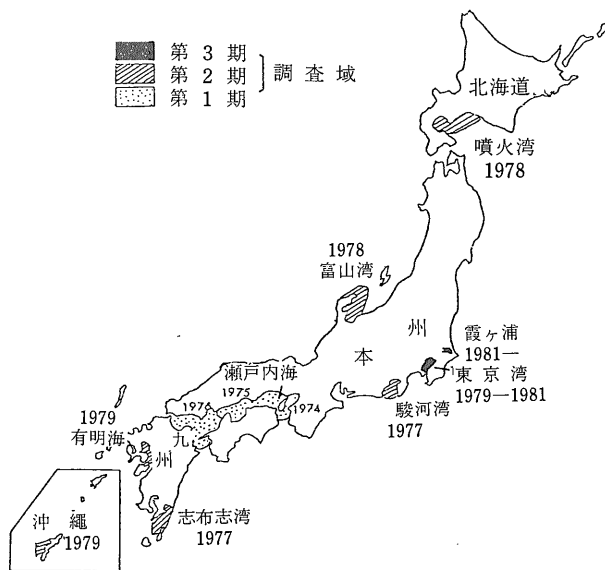
これらの研究を通じて 中央太平洋海盆北部域の深海底（水深5,000～6,000m）のマンガン団塊 堆積物 地質構造等についてさまざまな事実が明らかにされてきた。とくに音波探査 柱状採泥の結果 広範囲にわたって中

新世中期～鮮新世後期の堆積間隙が発達することが明らかにされた。いくつかの小区域について予察的な詳細な研究を行った結果 団塊にみられる異なるタイプとその分布は 基本的には同上堆積間隙以降 過去200万年間の堆積環境や 堆積史に支配されて形成されたものであり また大型団塊の形成には それ以前の堆積間隙時における古期団塊の形成も 大きな貢献をしたものと推論された。詳細については 水野篤行（1981：1982） 水野篤行・盛谷智之（1981）を参照されたい。

上記の研究の過程で マゼラン海膨北東方深海盆に 西北西方向のマゼラン舟状海盆と それに伴うマゼラン磁気異常群（Magellan lineation set）の存在が確認され 同舟状海盆が白亜紀初期（M9）に拡大を停止した古拡大軸であることが明らかにされ 中部太平洋の進化史に対する大きな貢献を行った。

49年度には 日本近海において当時知られていた マンガン団塊の分布域の一つ 大東海嶺群域 及び九州一パラオ海嶺域に関するマンガン団塊及び海底地質の研究を行い とくに コバルトに富む団塊の分布概要を明らかにした。あわせて両域の海底地質構造に関して多くの新発見がなされ そのデータは大東海嶺群域に関する 国際深海掘削第58次航海（52年～53年）の計画立案・データ解釈に活用された。

54年度から第2次の計画として 中部北太平洋から中部南太平洋にかけての「ウェイクータヒチ・トランセクト」を対象とする「深海底鉱物資源に関する地質学的研究」を開始 58年度に終了の予定である。この研究はマンガン団塊のタイプの広域的分布・変化性の成因を明らかにすると同時に 局地的変化性の実態とその成因をさらに追求して 探査計画立案に役立たせようというものである。54年度には 同トランセクト全体にわたる概要を把握 55・56年度にはトランセクト内に小区域を選定して精査を行った。これらの成果概要は 54・55・56各年の地質ニュース3月号に記述されている。とくにマンガン団塊に関する科学的問題については 本誌上の臼井朗の記事を参照されたい。これらの成果は 第1次計画のものとともに 印刷物を通じて あるいは私的に とくに御深海底鉱物資源開発協会におくられ 探査上の基礎的データとして活用されている。また諸報告・論文 国際討論会での発表を通じて 国際社会への貢献も行われてきた。57年度にはトランセクト内のノバークントン舟状海盆のすぐ南側 58年度にはペンリン海盆内の小区域に関する研究を予定している。マンガン団塊研究に関しては とくに 米 独 仏との間



第9図 公害特別研究による調査域 (昭和49年度～)

の研究協力 (政府間協議 協定による) が活発であり 文献交換 船上協力 (下船後の室内研究も含む) 専門部会での討論などの形ですすめられており 相互理解 討論を通じての相互利益が大変役立ってきた。

汚染堆積物に関する研究

49年以降 継続的に次の研究をいずれも公害特研により実施してきた (第9図)。

1. 汚染底質の調査技術に関する研究 (49-51)
2. 汚染底質堆積機構に関する研究 (52-54)
3. 赤潮による底質汚染機構の研究 (54-56)
4. 湖沼堆積物の調査技術に関する研究 (56-58)

1) は瀬戸内海域を対象として実施された。当時まで海水汚染に対する研究は行われていたが とくに臨海平野の産業都市化に伴う 沿岸海域の海底の汚染・汚濁に関する問題は 本格的にはとり上げられていなかった。そこで 底質汚染が進行しつつあると考えられる瀬戸内海域において 産業排水・都市下水等に起因する含重金属泥・有機物高含有泥の実態把握・汚染度評価 それらが海水に対してあたえる影響を明らかにするための調査技術の確立を目的とする本研究を行った。そして とくに固相状態・液相状態の汚染底質に関する調査技術として 底質の不攪乱柱状試料大量採取技術 同位体法 (^{210}Pb) による底質の堆積年代精密測定技術 低周波・高周波音響機器による調査技術適用法 底質中の間

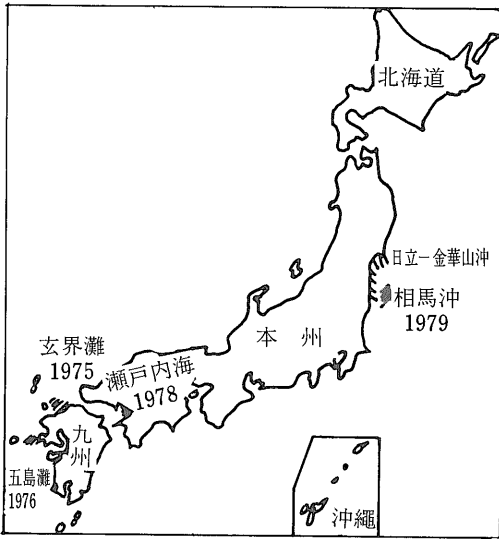
隙水分離技術 総合的調査技術を3年間の研究により確立することができた。この研究を通じて瀬戸内海全域の20万分の1現世堆積層厚分布図 堆積図 (粒度分布) を作成した。またこれらのデータの解析から 底質環境だけでなく 水理環境の予測も可能であるとの見通しを得た。

52年度からは上記のように確立した調査技術を用いて2) の研究に着手した。これは新産都市指定地の沿岸海域に対し 各堆積環境域での環境保全と開発についての重要な基礎資料を提供しそれぞれの海域での望ましい環境条件を設定することを目的としたものである。そのため 各気候帯ごとに 52年度一温帯域 (志布志湾と駿河湾) 53年度一亜寒帯域 (噴火湾と富山湾) 54年度一亜熱帯域 (琉球列島周辺) と内海 (有明海) のモデルフィールドに関して 汚染底質の堆積機構に関する研究を行った。各海域ごとに堆積物 及び堆積環境の詳細な研究を行い 堆積物の一般的分布 その中の汚染物質の分布状況を明らかにし 従来解明されていなかった海底に沈積する重金属等の供給・運搬・沈積過程と機構を明らかにし 今後の公害対策等に最も重要な点を究明した。49年度から開始された上記の2研究の成果は 関係諸方面から高く評価され 担当者は55年度科学技術庁研究功績者賞を受賞した。

54年度からは上記研究とあわせて3) 赤潮による底質汚染機構の研究を開始した。東京湾をモデルフィールドとして 同湾の汚染度評価・汚染史解明 海域汚染と生態系変化との関連の解明 赤潮等汚染物質の堆積 及び循環収支モデル作成を行い 56年度に研究を終了した 成果の詳細については 本誌上の松本英二の記事を参照していただきたい。

いっぽう 湖沼域についても56年度から霞ヶ浦をモデルフィールドとした4) 堆積物の調査技術に関する研究を開始した。これまでの上記の研究を通じて 海底堆積物が水質の2次汚染の原因となることが明らかにされたが とくに湖沼の場合には 水資源としての重要性が高く 水質汚染は大きな社会問題となっている。いっぽう環境科学的な立場からの湖沼堆積物の実態把握のための調査技術の開発と その調査法のマニュアル作成をはかることとした。現在研究が進行中である (地質ニュース1982-3 参照)

上記の公害特研による諸研究の具体的成果については 各年度ごとの報告書「産業公害防止技術」(工業技術院編集 日本産業技術振興協会発行) 掲載の担当者による報告を参照



第10図 海底砂利賦存状況調査海域
(昭和50年度～)

していただきたい。

“海底砂利”の調査

砂利及び砂は建築物 橋梁 道路等 構造物をコンクリートで建設する場合に絶対に必要な骨材資源である。近年 従来の供給源であった河川砂利の枯渇 山砂利採取に伴う諸問題等のため とくに細骨材については海底砂への依存度が高まりつつあり 安定供給源としての海砂の資源調査が ますます必要になってきた 通産省生活産業局では 50年度から海底砂利賦存状況調査を発足させ 骨材対策委員会海底砂利賦存状況調査部会において調査海域を選定 同局からの委嘱によって地質調査所が調査を実施し 骨材行政の推進に協力することとなった。

海洋地質部では 調査部会の結論にしたがって 以来 玄界灘海域 (50年度) 長崎県五島灘海域 (51年度) 沖縄県南部海域 (52年度) 山口県屋代島海域 (53年度) 福島県相馬沖海域 (54年度) の調査を逐次行い (第10図) 55年度には 上記5年間の調査研究の成果について 統一基準で図面化することとし 上記諸海域の海底砂利賦存状況図を作成 海域ごとの資源の第1次評価を行い また 今後の調査法に関する具体的指針を与えた。56年度からは諸事情により 原則としては地質調査所所有の既存採取堆積物試料について 骨材資源としての観点からの再検討・分析を行い 日本列島周辺の海底砂利賦存可能性の第1次情報を逐次把握して行く方向をとることとなった。56年度にはその最初として 東北日本太平洋側

の金華山沖 及び 塩屋岬沖の広範にわたる大陸棚海域についての検討を行った。以上の諸成果は各年度ごとに出版されている「海底砂利賦存状況調査報告書」(生活産業局・地質調査所) に詳細に記述されている。

島弧・海溝系の地質構造に関する研究

56年度から 科学技術振興調整費による国際共同研究「インド洋・太平洋プレート境界海域における島弧・海溝系の地質構造に関する研究が発足した。海洋地質部としての最初の国際共同研究」である。国内では科学技術庁の国立防災技術センター 海洋科学技術センターとの共同研究として 西南太平洋域の代表的島弧・海溝系である トンガ・ニューブリテン・スダ各島弧・海溝系の地球科学的総合研究を関連諸国との共同研究によって実施する。これは インド・太平洋プレート境界域の島弧-海溝の地殻構造の研究から それらの形成機構を究明し 巨大地震・火山噴火対策 石油・天然ガス鉱床 有用金属鉱床の成因解明等に役立て 同時に日本周辺島弧の形成過程解明の鍵を提供しようとするものである。初年度には必要調査機器の準備 関係国との第1次折衝を行い 2年度以降の研究にたいする見通しをたてた。

経常研究

経常研究によって 前記の諸プロジェクト研究にたいする基礎的研究を いくつかのテーマについて実施してきた。それぞれ数年程度の研究期間を設定し 57年度においては次の諸テーマに関する研究を行っている。

- ・海底地質層序構造の基礎的研究
- ・大陸斜面地質構造解析の基礎的研究
- ・海洋鉱物資源の基礎的研究
 - 海底マンガン鉱物の合成実験研究
 - 海底漂砂鉱床濃集機構の予察的研究
- ・汚染底質の研究
 - 内陸湖周辺水系からの搬入物質と その総量変化の研究
 - 汽水湖の底質汚染の研究
 - 閉鎖性海域における物質循環の研究
- ・音波探査データの処理・解析技術の研究
- ・海洋地球物理データの現場処理・解析技術の研究
 - 重力データの現場処理・解析技術の研究
 - 深海底曳航測器開発の研究

整費による 国際共同研究が発足した。これを契機として今後ますます CCOP CCOP/SOPAC 事務局 関係各国との協力関係が密接になって行くことが期待される。CCOP CCOP/SOPAC 関係諸国からは これまで臨時的あるいはなかば恒常的に JICA 経費あるいは ESCAP 経費等による 個別研修員を日本周辺海域・中部太平洋の白嶺丸研究航海での船上（および時には下船後の室内研究）研修に受け入れ とくに発展途上国にたいする 海洋調査に関する技術移転を積極的に行ってきた。

中国からは56年度に はじめて同国国家科学技術委員会から マンガン団塊研究に関する講義・指導の要請をうけ JICA 派遣専門家として筆者が訪中 地質部海洋研究所ほかで集中講義を行った。今後恒常的に要請のあることが期待でき またこのようなことを契機として両国間の海洋地質分野に関する協力が発展することが期待できる。

国連関係においては既述のほか 昭和52年にニューヨークで行われた 国連主催の深海底マンガン団塊専門家会議に 大町北一郎前部長が招聘をうけて参加した。そのほか先にも述べたように 西太平洋域での国際深海掘削計画にたいしては 工技院特研による研究の成果が最大に活用されたが 第57・58次航海（52年～53年）においては 直接的に研究に関与した研究員（それぞれ 本座栄一及び筆者）が深海掘削に参加して 掘削船上での共同研究とデータのとりまとめにあたり 掘削計画に貢献すると同時に関係海域の地質構造に関する海洋地質部としての理解を深めるのに貢献した。

5. あとがき

海洋地質部が発足して以来 満8年近くが経過した。この間をふりかえると 海洋地質・鉱物資源にたいする国家的・社会的要請は日増しに強くなっており それに伴ってカバーしなければならない分野も次第に広がってきた。それにたいして限られた研究員でこなすことは大変であり 今後の発展のための基礎的研究成果の蓄積を行う時間的余裕に乏しいということに常に悩まされてきたが 海洋地質部は人員規模 研究テーマ・業務の多様さの点で 日本における最大の海洋地質研究組織でかつ組織的研究を実施できる機関であり そのためにこそ 研究に対する国内における諸方面からはもちろん 国際的にも評価され 期待が非常に大きいものと思われる。海洋地質分野の研究活動の一層の活発化に対する要請は 今日ますます強くなりつつあることが痛感される。「80年代の通産政策ビジョン」（55年4月）では とくに資

源の安定確保や海洋スペース利用と環境保全のための基礎的調査研究が 海洋地質分野にたいして期待されている。海洋開発審議会第2次答申「長期的展望にたつ海洋開発の推進方策について」（55年1月）においても 海底鉱物資源 またとくに200海里水域時代をむかえての諸調査研究への参加要請がなされている。さらに 新海洋法条約案には 深海底マンガン団塊の開発 排他的経済水域 大陸棚設定 隣接国・相対国間の境界画定など 海洋地質 エネルギー・鉱物資源に密接した いいかえればこれらの確たるデータを重要な基礎としなければならない条項が含まれている。上記諸点に関連して 海洋地質部がわが国の経済安全保障確保にたいして果すべき責任は 今後非常に大きいと考えられる。このようなことから 海洋地質部としてはこれまで実施してきたあるいははじめたばかりの研究プロジェクト とくに日本周辺海域に関する地質構造・堆積物 鉱物資源のポテンシャルティの調査研究をさらに発展させる必要がある。また深海底マンガン団塊の開発のための基礎的研究をさらに深めることも必要であるばかりでなく 最近国際的に新しい深海底金属資源として注目をあびている中央海嶺系や縁海の活動的拡大軸に期待される 熱水性金属鉱床の研究も今後早急に研究を要する分野である。このような研究を通じて 海洋底の進化史 鉱物資源の成因—今後の探査のための重要な基礎としての—その他 関連する問題に関する学術的貢献（国内外にたいする）も大いに期待されるところである。

「80年代の通産政策ビジョン」でも述べられているように 海洋はそれ自体国際性を有するものであり またわが国の利益を適正に確保するという観点からも 国際協力は海洋地質部にとっては非常に必要であり その結果は同時にわれわれの質的向上にもつながるものである。これまで実施してきたいろいろなスタイルの国際協力をさらに重視 一層発展させなければならないと考えている。

引用文献

- 坊城俊厚 (1968) 地質調査所における海の調査研究活動の発展 地質ニュース no.170 p. 1-7.
 —— (1970) 海域調査の回顧と展望 測量 vol.20 no. 2 p.13-19.
 HONZA,E. (1981) Subduction and accretion in the Japan Trench. Oceanol. Acta 1981 N° SP p.251-258.
 水野篤行 (1981) 注目をあびるマンガン団塊—探査上の基礎的問題—工業技術 vol.22 no. 8 p.67-72.
 —— (1982) 深海底の資源—脚光をあびるマンガン団塊 化学の領域 vol. 36 no. 2 p.110-118.
 ——・盛谷智之 (1981) 深海底マンガン団塊と堆積間隙 海洋科学 vol.13 no. 2 p.122-127; no. 3 p.180-190