

日本周辺海域の海洋地質調査活動 昭和54年度の白嶺丸による調査航海

井上英二・本座栄一・石原文実 (海洋地質部)

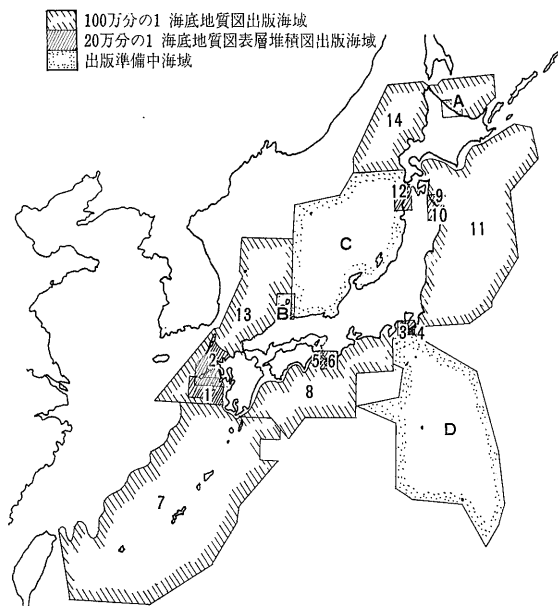
1 経 緯

地質調査所海洋地質部は昭和49年4月より54年3月まで5ヶ年計画で特別研究「日本周辺大陸棚海底地質総合研究」を実施してきた。この研究を通じてわれわれは日本周辺海域全般の海底地質の概要を把握するとともにいくつかの沿岸の海域について表層堆積物の分布や海底地質の詳細を明らかにした。その成果は第1図および第1表のように縮尺100万分の1広域海底地質図および縮尺20万分の1海底地質図・表層堆積図にまとめられまた個々の調査航海の結果は速報的にクルーズレポート(航海報告)としてそれぞれ公表されている。これらの成果物は海底石油・ガス探査の参考資料として関係機関・企業に活用されているばかりでなく水産・土木関係その他各方面からも利用されている。この特別研究の目的はそれまで断片的にしかわかっていなかった日本周辺の海底地質の状況を総合的にとらえて地質図として具体的に提示し日本列島・緑海を含む大陸縁辺部の地質構造を明らかにすることにあった。技術的に見た場合どのような調査方法をもってどのような海底地質図を作成するかが最大の問題であった。

従来わが国では海域によっては海底地質の概念的な図は存在したが本格的な海底地質図はなかった。表層堆積物のたんなる分布を示す底質図はあったが堆積物の形成順序・堆積物の組成・堆積物の運搬過程等を読むことができる堆積図はなかった。われわれはこの特別研究を通じてこれらの図の作成技術を一応確立したと考えている。

2. 54年度以降の計画

これに続く特別研究として昭和54年度から「日本周辺大陸棚精密地質研究」が開始された。これは前特別研究で大きく把握した海底地質を細部にわたってさらに詳しく調査研究しその成果を縮尺20万分の1海底地質図・表層堆積図にまとめ公表して海底鉱物資源はじめ各方面に海底地質に関する基礎的情報を提供することを目的とする。実施は海上保安庁水路部発行の「大陸棚の海の基本図」の区画に従ってその海底地形図を利用しつつ行うことになっている。この区画は全部で80ありこれを調査しつくすには現在のペースでいくと20年近くかかる計算になるがさしあたって5か年



第1表 海底地質図出版一覧

No. 1	飯島周辺海域海底地質図 1/20万
No. 2	対馬一五島海域表層堆積図 1/20万
No. 3	相模灘及付近海底地質図 1/20万
No. 4	相模灘及付近表層堆積図 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	琉球海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	対馬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

第1図 これまでに出版された海洋地質図の範囲 数字は第1表の海洋地質図番号に対応 A-Dは準備中 Aは紋別沖 Bは隠岐諸島周辺 Cは日本海中部海域 Dは伊豆・小笠原海域

間は第2図のように 主として日本列島の太平洋岸の区画を順次調査していくことになろう。ただし社会的・経済的ニーズの状況変化によっては 多少の変更もあって 他の海域の区画も取り上げることになるかもしれない。

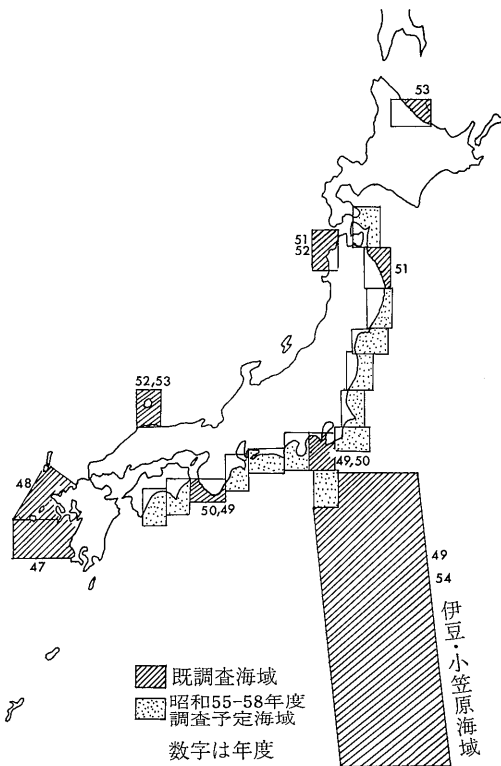
計画初年度の本年は 伊豆・小笠原周辺全海域の調査と八丈島周辺の予備調査研究で費やされた。本海域は全面積75万km²におよぶ広大な海域で 200カイリ経済水域 新島の出現 海底石油 天然ガス資源賦存可能性など 問題の多い海域であり しかもこれまでに詳しい調査は一部を除いて実施されていない。実をいうと本海域は前特研の初年度 白嶺丸就航の第2回目の航海で 20日間予察的に概査されたものである。しかしその後 研究の進展にともなって さらに詳細に調査を行う必要が痛感されるようになり また その重要性が最近増大してきた。新特研初年度に本海域を取り上げたのは このような理由に基づくものである。

3. 調査航海の概要

本年度の調査航海は伊豆・小笠原海域において4月から8月まで3回 合計100日間・白嶺丸(金属鉱業事業団所有)を使用して以下のように実施された。

- GH79-2 4月16日—5月15日 硫黄島・小笠原周辺海域
- GH79-3 5月28日—7月6日 小笠原・鳥島周辺海域
- GH79-4 7月13日—8月11日 八丈島周辺海域

調査方法は測線間隔15カイリを原則として 本海域の海嶺と海溝をほぼ直角に横断するように物理探査測線を設定し(第3図) 特に地質的・地球物理的に重要な場所では さらに測線間隔を狭くして音波探査(エアガン) 重



第2図 新特別研究「日本周辺大陸棚精密地質研究」の調査計画

力・磁力探査を実施した。重要地点ではソノブイを使用しての屈折法探査を行い また 地殻熱流量測定を深海底において試験的に実施した。ロックコアラ 大型海底試錐機を使用して海底岩石採取を行い また 深海底や海溝底でピストンコアラによる柱状堆積物採取を実施した。場所によってはフリーフォール・グラブ(写真1) およびカメラによる礫 マンガン・ジュエル採取と海底撮影を併用し 調査航海最後の1週間は国際協力事業団の国連関係の沿海探査集団研修コースで来日中の外人研修者12名の研修及び実施訓練を同時に行った。

4. GH 79-2 調査航海

(硫黄島・小笠原海域)

本航海は昭和54年度の最初の航海であり 4月16日から5月15日までの30日間にわたって 硫黄島—小笠原海域の調査を実施した。調査海域は 南は南硫黄島とウラカス島の中間点の北緯21°40′付近から 北は硫黄島北方の北緯25°まで 東はマリアナ海溝東側の東経145°付近から 西は四国海盆南部の東経140°(一部は137°付近)にまで

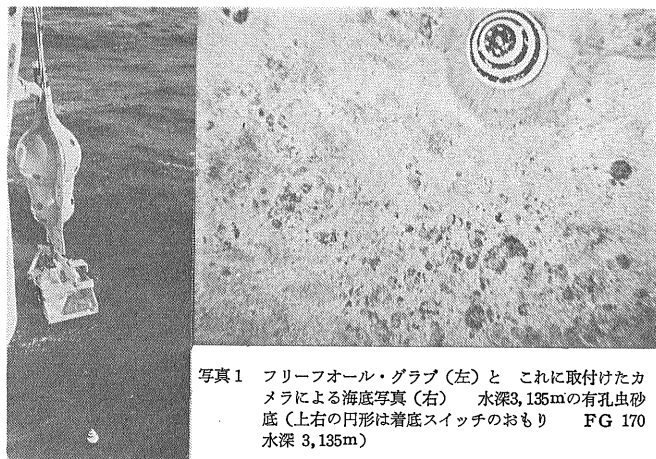
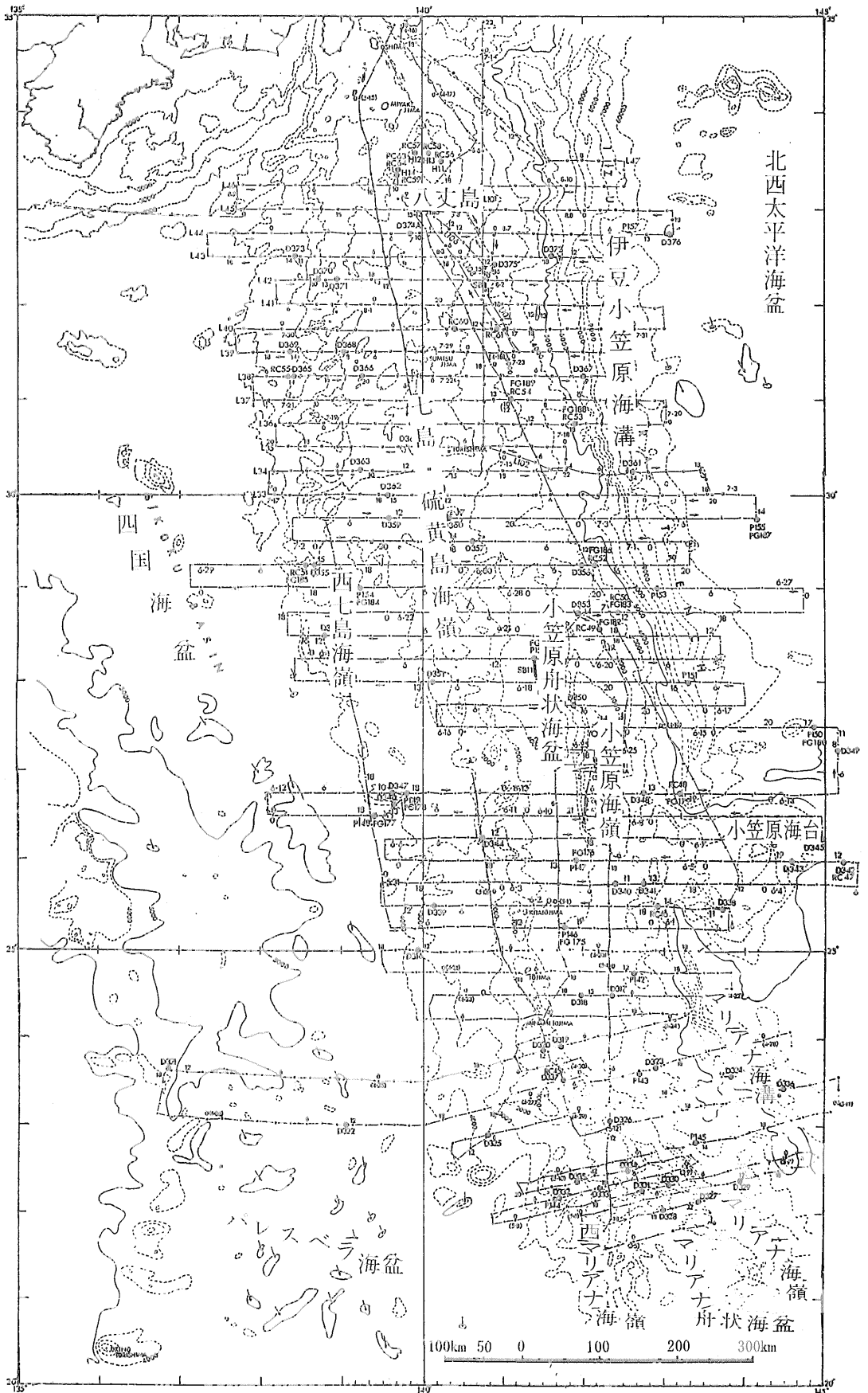


写真1 フリーフォール・グラブ(左)と これに取付けたカメラによる海底写真(右) 水深3,135mの有孔虫砂底(上右の円形は着底スイッチのおもり FG 170 水深 3,135m)



第3図 伊豆・小笠原海域の調査測線・測点図 (昭和54年度実施) 磯山功・小野寺公児・石橋嘉一 原図

及び一つの完全な島孤海溝系をそのなかを含んでいる。

第2表 GH 79-2 硫黄島・小笠原海域の
調査航海の研究班構成

区分	氏名	所属	担当	備考
地質調査所員	石原 丈実	海洋地質部	主席研究員 総括	
	磯山 功	技術部	海底地形	
	湯浅 真人	海洋地質部	採泥 岩石	
	玉木 賢策	"	音波探査	
	西村 昭	"	採泥 微化石	
	棚橋 学 村上 文敏	" "	音波探査 NNSS 重力	
船上研究補助員	中本 正泰	琉球大学学生	採泥 物理探査	
	玉城 勉	"	" "	
	山形 嘉一	東京水産大学学生	" "	
	河地 和広	"	" "	
	本間 博司	"	" "	
	天野 伸一 半沢 昌彦 大島 徹	" " "	" " "	
客員	大町北一郎	海洋地質部長	案内	船橋～八丈島
	J. C. FERNANDEZ	フィリピン鉱山局長	視察 情報収集	"
	C. F. TEODORO	フィリピン鉱山局 海洋鉱物資源部長	"	"

乗船研究者：第2表に示すように地質調査所海洋地質部から6名 技術部から1名 調査研究補助員8名が参加した。なお大町海洋地質部長の案内でフィリピン政府鉱山局長 J. C. FERNANDEZ 氏と同局海洋鉱物資源部長 C. F. TEODORO 氏が船橋港から八丈島まで乗船し 調査船とその調査機器 調査方法等を視察した。

経過：船橋を出港した当日19時から音波探査等を開始その夜半から翌朝にかけて 風速20mを越すシケに見舞われたが 探査を続行したまま八丈島に向った。海洋地質部長等が下船後 天候は回復し 結果的にみると視察中が本航海で最悪の海況だったとは気の毒である。

その後 大陸斜面から海溝域にそって航走観測を続けながら南下し 2日後漸やく調査海域に到着 北の測線から順次航走観測を続け 翌4月20日から採泥作業も開

始された。この間 海況も穏やかであったので まだ岩石試料の得られていない南硫黄島(写真2)の上陸を策し 測線が最寄りの点を通過する4月23日を上陸日に予定していたが 当日は波が高く 断崖絶壁の海岸に接近できなかった为上陸を延期し そのまま調査を続けた。

海底岩石採取は 海図上の海底の高まりを選んで行われる。その候補地点が採泥に好都合な時間に到着するように測線長を調整しながら調査をすすめる。しかし海図によると存在するはずの海山が発見できなかったり

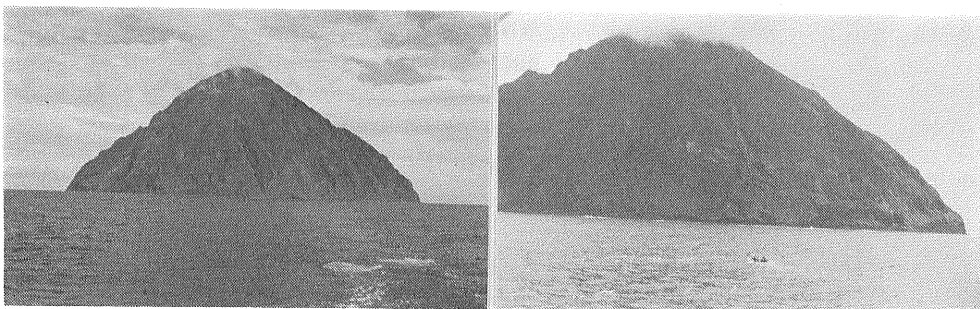


写真2 左は南硫黄島全景 最高970mの火山島で このように山頂が見えることは滅多にない 右は南硫黄島上陸に向うボート 島には垂直の岩脈がいくつか見える

第3表 GH79-2 調査航海経過表

日数	月日	天候	作業内容
1	4.16	曇	船橋出港(13.00) 調査員会合 調査関係者会合 航走観測(物理探査)開始
2	17	半晴	航走観測 八丈島洞輪沢港で仮泊し3名下船(13.00) 航走観測再開
3	18	半晴	航走観測(エアガン プロトン 重力 3.5 kHz PDR)
4	19	曇	同上
5	20	半晴	航走観測 地質試料採取 (St. 1493 ドレツジ)
6	21	細雨	同上 同上 (St. 1494 ピストン フリーフォールグラブ)
7	22	曇	同上 同上 (St. 1495 ドレツジ St. 1496 ドレツジ)
8	23	曇	航走観測
9	24	曇	航走観測・地質試料採取 (St.1497ドレツジ St.1498ドレツジ)
10	25	半晴	同上 同上 (St.1499ドレツジ フリーフォールグラブ)
11	26	晴	同上 同上 (St.1500ドレツジ フリーフォールグラブ)
12	27	晴	同上 同上 (St.1501ピストン フリーフォールグラブ St.1502ドレツジ)
13	28	半晴	同上 同上 (St.1503ドレツジ フリーフォールグラブ)
14	29	半晴	同上 同上 (St.1504ドレツジ フリーフォールグラブ)
15	30	半晴	航走観測 離島調査(南硫黄島)
16	5.1	半晴	同上 (11.00 作業中止)父島二見港(12.00 入港 16.00 接岸)
17	2	半晴	補給 二見港重力測定
18	3	曇	父島二見港出港(10.00) 12.00 航走観測
19	4	晴	航走観測・地質試料採取 (St.1505ドレツジ)
20	5	半晴	同上 同上 (St.1506ドレツジ St.1507ドレツジ)
21	6	半晴	同上 同上 (St.1508ドレツジ)
22	7	半晴	同上 同上 (St.1509ドレツジ St.1510ドレツジ)
23	8	半晴	同上 同上 (St.1511ドレツジ St.1512ピストン フリーフォールグラブ St.1513ドレツジ)
24	9	晴	同上 同上 (St.1514ドレツジ St.1515ドレツジ)
25	10	晴	同上 同上 (St.1516ピストン フリーフォールグラブ)
26	11	晴	同上 同上 (St.1517ドレツジ フリーフォールグラブ)
27	12	雨	同上 同上 (St.1518ロックコア フリーフォールグラブ ドレツジ)
28	13	半晴	航走観測
29	14	雨	航走観測 調査機器調査資料整備 調査員会合
30	15	曇	航走観測(5.00 作業中止)10.00 船橋接岸

して その付近をうろついたあげく 採泥を断念することも数回あった。こうして 20日から29日までは航走観測と昼間1〜2回の採泥をくりかえした。

南硫黄島の陸地は 父島二見港入港前日の4月30日 再度試みられた。さいわい 風速5m前後と海況は穏やかであったが それでも絶壁の海岸に波が打ちつけていた。昼すぎ いよいよ上陸開始 湯浅・玉木両技官と白嶺丸の石井一等航海士と渡辺・山本両氏がゴムボートに乗組んで出発 適当に上陸地をさがしながら島に近づき 波にもまれながら何度か接岸を試みてやっと上陸に成功した。急いで岩石採取を行ったあと 離岸するとき ボートは大波をかぶりサンプルの岩石塊を残して 露頭をスケッチした野帳・カメラ等一切切財を波にもっていかれてしまった。不幸中のさいわいで ボートは転覆をまぬがれたものの 船底には穴があき エンジンは被水して故障 仕方なくヘルメットで水をかい出しつつ 手なれぬオールを漕いで やっと本船にたどりついた次第である。この光景を本船から眺めていた連中には この間の約2時間が半日にも思われたことだった。というわけで 本誌上に南硫黄島の貴重な露頭写真と上陸記念写真が掲載できなかったのは はなはだ残念である。

5月1日から3日までは父島二見港に入港して補給休養を行った。

同港を出発してからは一気に南下し マリアナ舟状海盆北部と その両側の海嶺部の調査を行いながら北上し 5月12日マリアナ舟状海盆最北部の狭長な谷と推定される地点で採泥作業を行ったのち 七島一硫黄島海嶺に沿って航走観測を続け さらに3日間北上 船橋入港当日の午前5時に音波探査等を終了するという いそがしい行程であった。以上の経過は 第3表に要約される。

取得データ： 全航走距離5958.9カイリ 音波探査測線距離5622.0カイリ 採泥点数26 (st1493—1518) うちドレツジ試料22 (D316—337) ピストンコア試料 (P142—145)ロックコア試料1 (RC45) フリーフォール・グラブ試料10 (FG165C—174C) である。なおこれ以外に南硫黄島での岩石試料がある(写真3)。

5. GH 79-3 調査航海(小笠原・鳥島周辺海域)

本航海は前航海 (GH79-2) に引き続いた航海であ



写真3 南硫黄島の岩石標本 ソレイアイト玄武岩とスコリア

り 前航海の終了地点から調査を開始し 北上している。5月28日に出発し 7月6日までの40日間 調査を実施し 北緯25°の北硫黄島周辺から 北緯30°の鳥島南方までの海域 西は四国海盆から東は伊豆・小笠原海溝を越えて太平洋底までの範囲の調査を実施した。

調査方法： これまでとほぼ同様の調査方法がとられ エアガンによる音波探査 重力・磁力探査 12kHzおよび3.5 kHz PDR による測深および表層堆積層探査 ソノブイによる屈折法探査 ドレッジ ロックコアラーピストンコアラーによる底質採取 フリーフォールカメラおよびグラフによる底質採取と海底写真撮影を実施した。また 今回は地質の判然としない無人島が 海域内に幾つかあり これらの陸上調査も実施した。

測線間隔は15マイルで主たる構造に直角になるように設定し ドレッジとロックコアラーは固結岩の採取を目的として行われ 採取点の多くは基盤岩の高まりに集中した。ピストンコアリングは堆積物の柱状試料の採取を目的として行われ 主として海盆域を中心として実施されている。

乗船研究者： 第4表に示されているように地質調査所海洋地質部7名 地質部1名 技術部1名 調査研究補助員延べ11名が参加した(第4表)。

経過： 5月28日船橋を出発し 夕刻伊豆半島沖で南北測線の調査に入る。人間は陸に住む動物であり 海の上に浮いている船に住むということは難しい。船といっても内海 入江といった静かな所は陸と大差がないが 時として大きく荒れる外洋は 調査という目的をもっていったところで 嫌になることが時々ある。久しぶりに海に出て揺れる船に乗っていると 陸上で発揮する集中力の半分も出せないことがある。これも何日か経つと自然と馴れてきて 陸上にいる時とさして違わない状態となる。人間もある程度は環境に順応できる性質があるようである。「住めば都」ということばも 多分にこのような順応性からきているものと察せられる。私達は船に乗り調査することが仕事であり 幾分の経験から揺れる船に体を順応させる方法を本能的に身につけている。しかしながら ほとんど初めてとといっていくくらい船に乗り込んだアルバイトの学生諸君は気の毒である。調査海域まで何日もある時はゆっくり調整できるが 今回のように出港してすぐ調査が開始される時はたまらない。食事ができなかつたり あちこちで吐いたり一時的ではあるが 二度と船に乗るまいと思つていふことと思われる。まず 第一に神経を使うところで

第4表 GH79-3 小笠原・鳥島周辺海域 調査航海の研究班構成

区分	氏名	所属	担当	備考
地質調査所研究員	本座 栄一	海洋地質部	主席研究員 総括	
	小野寺公児	"	総務 地形	
	宮崎 光旗	"	NNSS 重力	
	湯浅 真人	"	採泥 地質	
	玉木 賢策	"	音探 地質	
	西村 昭	"	採泥 堆積	
	棚橋 学	"	音探 磁探	
	牧本 博	地質部	採泥 地質	
	斉藤 英二	技術部	位置 地形	6 10 船橋-父島
	船上調査研究補助員	松原 幸夫	東京大学	地殻熱流量
片山 敏男		東北大学	採泥・音探	
楠本 和則		琉球大学	"	6 25 父島下船
家入愛一郎		東京水産大学	"	"
塩田 光洋		"	"	"
山田 憲次		"	"	6 10 船橋-父島
国中 泉		"	"	"
中村洋一郎		"	"	6 8 父島-船橋
後藤 一郎		"	"	"
吉井久仁子		"	"	6 23 父島-船橋
斉藤 正博	"	"	"	

ある。もともと 先天的に船に強く 最初からケロツとしている者もいる。数日が過ぎ 皆が元気を取り戻しだすと調査も熱が入ってくる。作業手順のみ込み黙っていても効率良く動き出す。調査海域最南端の北緯25°付近に来ると海も穏やかになり 食欲も進み 比例してアルコールの消費量も増大するが 調査は順調に進む。2週間も経つとやがて父島に入港である。その前日 入港時の注意をしていると皆うわの空で目だけが輝やいている。さて上陸すると さんご礁で泳いだり サイクリングを楽しんだり さまざまであるが さる熱心な2名の研究員は島の地質調査と岩石サンプリングに 汗を流したものだ。

やがて 幾分の遊び疲れを残して出港である。同じような調査が進み 鴉島列島を通過する時に時間を見計らい 嫁島にボートで上陸して 陸上調査である(写真4)。陸上調査班2人 船の乗組員3人でボートに移り 島を目指して進んで行く(写真5)。船から双眼鏡で見ていると蟻みたいに小さくなった2人が右往左往して調査している。調査時間は1時間以内と伝えてある。やがてもろぶた幾つかに相当する岩石をかかえて戻つて

来る(写真6).

その次は^{ナツツド}媒島の調査である(写真7). 島の周辺は浅く潮の流れが激しい. 大きな渦潮が幾つもできその中をゴムボートが進んで行く. あまりいい気持ちではない. やがて入江に着き奥に進むと鮫がいっぱいいる(写真8). 船の乗組員がおとなしい鮫だから大丈夫と言ってもボートから水の中に降りボートを砂浜に押し上げる時は気がきではない. いつ足をがぶりとやられるかと思うと夢中になってボートを押し上げる. 鮫の傍にボラのような魚が群れを成している. たまに漁師釣人が来るらしくたき火の跡がある. 島は山羊の天下であり戦時中食用として連れて来た山羊が野性化し何百頭という群れがげげんな顔で山の上からわれわれを見おろしている. 木が少なく草の生い繁ったならかな丘が続く(写真9 10). 夢中で調査し1時間後には又ボートを入江に押出して本船に向かう. 小さなゴムボートから白嶺丸に近づくと船上装置の錆落しのためハンマーで鉄板をたたく音がカーン・カーンと響いて来る. 海面から見上げると巨大であり頼もし

い限りである.

父島にもう一度入港し北域の調査を継続して7月6日船橋に帰港した. この間地殻熱流量測定を海盆底で数か所実施しまた海溝底でピストンコアによる堆積物の採取を行った(写真11). 以上の経過は第5表に示される.

取得データ: 全航海距離7360.4カイリ 音波探査測線長6450カイリ 測点数41 (st 1519—1559) うちドレッジ試料22 (D338—359) ピストンコア試料10(P146—155) ロックコア試料7 (RC46—52) ソノブイ1 (SB11) フリーフォールグラフおよびカメラ13 (FG175—187) 地殻熱流量測点10点.

6. GH 79 - 4 航海 (八丈島周辺海域)

本航海は前航海の調査終了地点から引き続いて実施され八丈島と御蔵島の間で調査は終了した. 八丈島周辺は特に20万分の1海底地質図作成区域であるので予

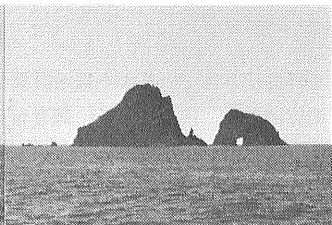
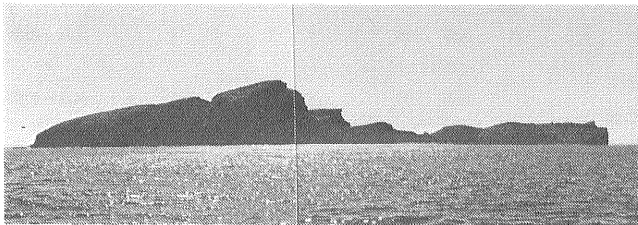


写真4
鯨島列島の鯨島の全景(西南西から望む)
島は安山岩質凝灰角礫岩が主体
左側の傾斜面が地層の傾斜を示す

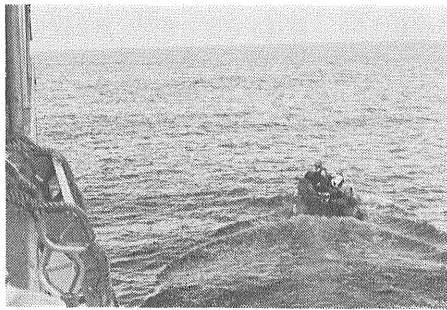


写真5
白嶺丸から鯨島に向うゴムボート

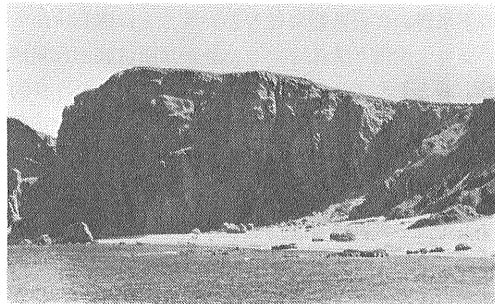


写真6
鯨島の安山岩質凝灰岩

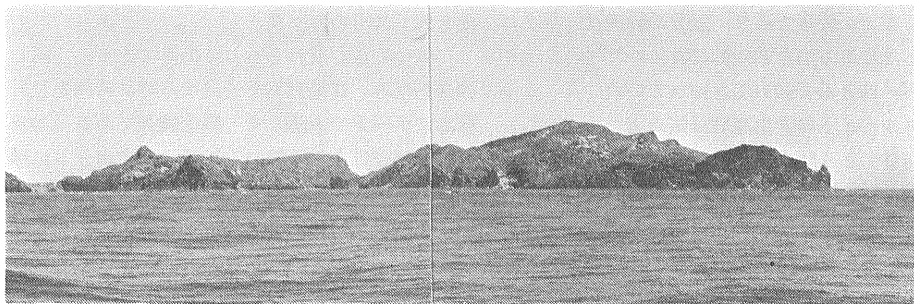


写真7
鯨島列島の媒島の全景(南西から望む) 全島安山岩質凝灰角礫岩からなる

察的に多少詳しく調査を行った。八丈島北方には海上保安庁水路部が最近発見した海底カルデラがあり また漁場となっている海台がある。ここで2日間大型海底試錐機 MD500H を使用してサンプリングを実施し 海底岩石コア採石に成功した。

第5表 GH 79-3 調査航海経過表

日数	月 日	天候	作業内容
1	5. 28	晴	船橋出港 (13:00) 物理探査
2	29	"	物理探査
3	30	"	同上
4	31	曇	物理探査・採泥
5	6. 1	"	同上
6	2	"	同上
7	3	"	同上
8	4	"	同上
9	5	雨	同上 地殻熱流量測定
10	6	曇	同上
11	7	半晴	同上
12	8	"	物理探査・父島二見港入港 (08:00)
13	9	曇	父島二見港 資料整理 補給
14	10	半晴	父島出港 (16:00) 物理探査
15	11	晴	物理探査・採泥
16	12	半晴	同上
17	13	晴	同上
18	14	"	同上
19	15	"	同上 嫁島上陸 地質調査
20	16	"	同上
21	17	半晴	同上
22	18	"	同上
23	19	"	同上 ソノブイ調査
24	20	"	物理探査
25	21	"	同上・採泥
26	22	"	同上
27	23	"	物理探査・父島二見港入港 (09:00)
28	24	"	父島二見港・人員交代・補給
29	25	"	父島二見港出港 (15:00) 物理探査
30	26	晴	物理探査・採泥
31	27	半晴	同上
32	28	"	同上
33	29	"	同上
34	30	"	同上
35	7. 1	晴	同上
36	2	"	同上
37	3	曇	同上
38	4	細雨	物理探査
39	5	晴	同上 東京湾仮泊 (19:00)
40	6	半晴	船橋入港 (09:00)

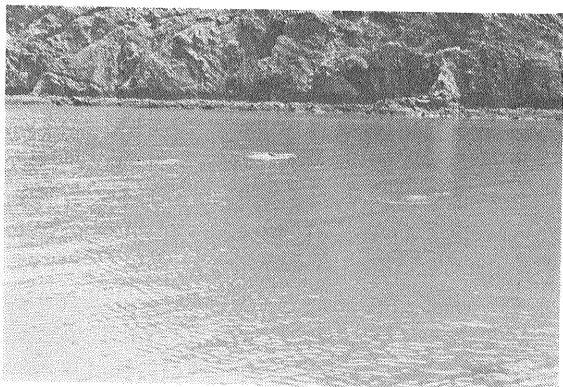


写真8 嫁島の入江で サメが群をなして泳いでいる (上方の水しぶき)

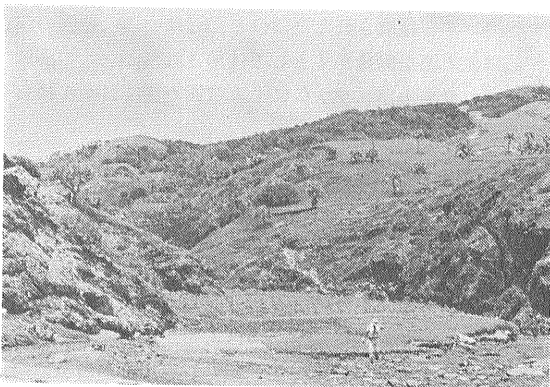


写真9 嫁島の安山岩質凝灰角礫岩 ならかな丘からなり 野性化した山羊が棲息している



写真10 嫁島の枕状溶岩

調査方法

前航海同様の方法で調査を実施した。すなわち間隔15カイリの測線に沿って重力・磁力探査 エアガンによる音波探査 120立方インチ（エアガン2個同時併用）を行った。八丈島から鳥島にかけては伊豆・小笠原海嶺・陸側海溝斜面にそってソノブイを使用して 屈折法音波探査を実施し 海底地層の速度を測定した。採泥は特に岩石採取に重点を置き 主としてロックコアラドレッジを使用した。岩石採取は西から東へ西七島海嶺 伊豆・小笠原海嶺 陸側海溝斜面および海側海溝斜面の岩石が海底に露出する場所を選んで行われた。ロックコア使用の敷地点では 海底の岩盤露出状況を知る目的で フリーフォール・グラフに単発カメラを取り付け 海底撮影を行っている。八丈島北方の500m 以浅の海盆や海底カルデラ山頂の4点において 海底試錐機MD 500H（マリンドリル）を使用して岩石コアを採取した。海底堆積物の採取はこれまで航海で地質的に代表的な場所ですで行っているの で 本航海では1点しかピストンコア（8m長）を使用しなかった。その1点は海溝の大洋側壁にある地溝部に集積した堆積物をねらって行われたもので これまでにこのような場所で深海底堆積物のコアが採取された例はほとんどない。位置の測定には人工衛星測量が主として使用された。この海域ではデッカおよびロランCによる位置の精度はかんばしくない。

乗船研究者： 研究班の構成は地質調査所員延べ9名 外国人研修員1名および船上研究補助員（各大学の学生）9名からなる（第6表）。また フィリピン鉱山局の DAGLISHON 氏が 海洋地質調査研修のため 1か月間われわれと行動を共にした。八丈島からは海底試錐機操作整備のため鉱研試錐工業KKの石坂了・福西英二両氏が4日間乗船 試錐作業に協力された。伊豆大島からは1週間の船上調査研修のため 外国人研修員10か国12名（第7表）および国際協力事業団平野偉氏が乗船された。

経過： 7月13日13時船橋出港 東京湾をでて野島崎沖からエアガンを投入 鳥島南方の前航海の測線終了点まで約1日南下する。測線に入ってから物理探査と採泥の繰り返しであった。出港より八丈島入港までの10日間はほとんど曇天で多少荒模様の日が続き 梅雨前線の停滞と低気圧の数度の通過で海は波浪があり 乗船数日間は学生諸君に船酔があったようである。しかし欠勤もせず全員よく頑張ってくれた。採泥は黒潮の速い流れと風波とがあいまって幾度か中止したり 採取地点を変更したりした。この時期は東京ではかなり低温

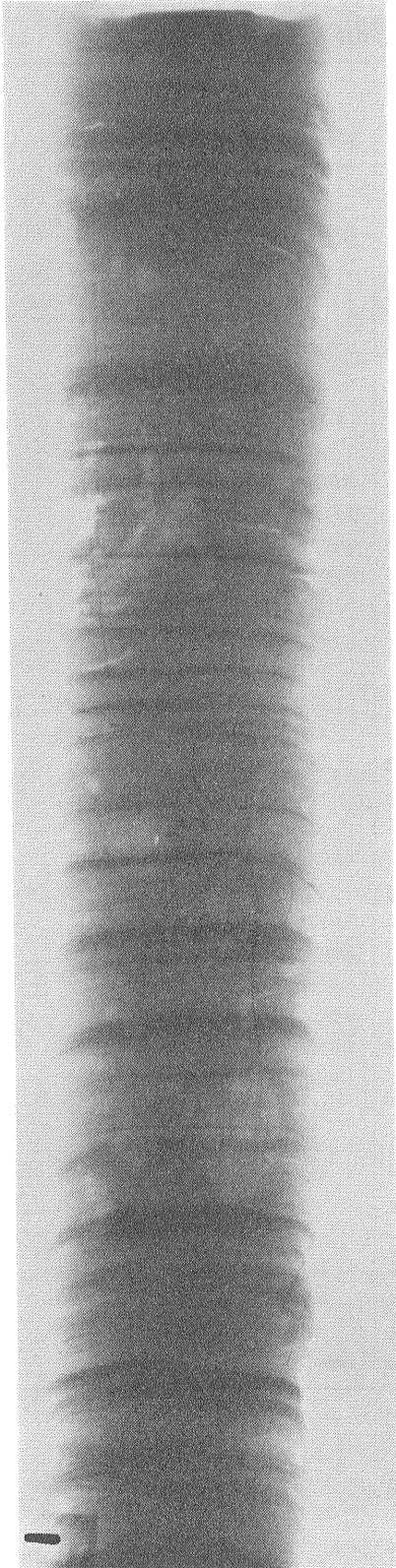


写真11
伊豆・小笠原海溝底（水深 9,410m P153）でピストンコアによって採取した堆積物コアのソフテックス写真 火山灰質のシルト・微細粒砂からなり ラミナがよく発達している（黒い線状部分が砂質のラミナ）

第6表 GH 79-4 八丈島周辺調査航海の研究班構成

区分	氏名	所属	担当	備考
地質調査所研究員	井上 英二	海洋地質部	主席研究員 総括	
	石原 丈夷	"	NNSS 重力	八丈島乗船
	石橋 嘉一	"	総務 地形	大島下船
	奥田 義久	"	音探 磁探	八丈島乗船
	湯浅 真人	"	採泥 岩石	
	玉木 賢策	"	音探 地質	大島下船
	西村 昭	"	採泥 堆積	
	西村 清和	"	NNSS 重力	大島下船
	棚橋 学	"	音探 磁探	八丈島下船
	DACLISON	フィリピン鉱山局 海洋鉱物資源部	研 修	
船上調査研究補助員	本田 信幸	東北大学	採泥・物探	大島下船
	宮原 仁	東京水産大学	" "	"
	山崎 俊典	"	" "	"
	岡山 修	琉球大学	音探	"
	上野 浩司	"	採泥物探	"
	永瀬 武彦	"	" "	八丈島下船
	岡本 一宏	"	" "	八丈島一大島
	伊計 伸	"	" "	大島下船
	本村 浩司	"	" "	"
客員	石坂 了	鉱研試錐工業	海底試錐機操作	八丈島乗・下船
	福西 英二	"	"	"

が続いており 梅雨末期に当たっていた。八丈島入港の前日より漸やく海況が安定して晴天となり 本格的な夏が訪れた。7月23日10時八丈島底土港に投錨 岸壁に接岸できないため白嶺丸のボート及び夜間はチャーター船で陸上と連絡した。23・24日両日 八丈島で人員の一部交代が行われ 他は休養 あるいは水泳 島内見物などを行った。八丈島は若者の観光客にあふれてにぎやかに彩られており 特に緑に映える真紅のハイビスカスと八丈富士の美しい山容が印象的であった。沖合停泊中 調査航海のいくつかのシーン撮影のため 海洋鉱物資源課の水野篤行課長と業務課の正井義郎技官が2日間乗船した。また 鉱研試錐工業KKの石坂 福西両技師が乗船した。その際 調査用ドリルパイプを船積みした。25日18時出港後本船は八丈島北方の海台に向かい 夜間を通じて試錐地点選定のため海台を精査した(第4図)。

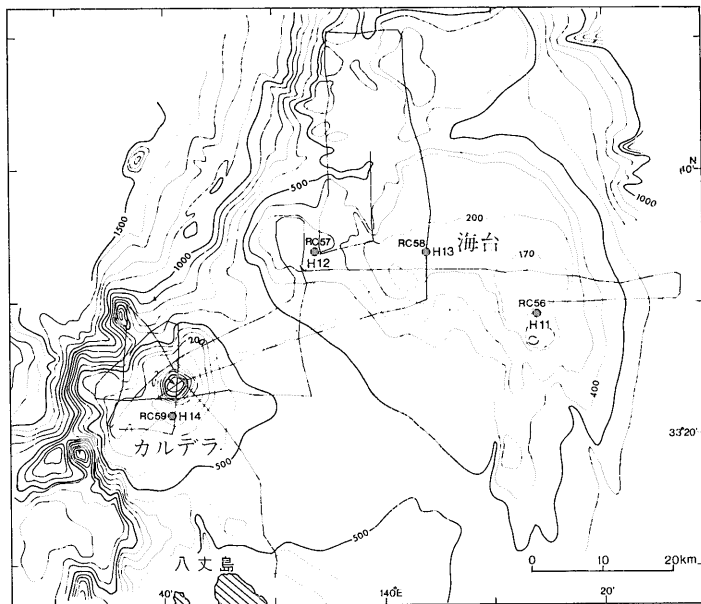
翌26日 午前及び午後各1回 海台頂部の水深167m及び249mの地点で MD500H(写真12)による掘削作業を実施し 後者の地点でビーチロックに似た砂質石灰岩コア186cmを採取した(写真13左)。このときの海況は比較的穏やかで(風速2.5m/sec 波浪0.2m) 作業は成功であった。27日午前 同海台中の別の地点水深180mで掘削を行い 石灰藻からなる石灰岩の134cm長のコアを採取した(写真13右)。同日午後 場所を変えて八丈島北方のカルデラ(海上保安庁水路部が最近発見した)に赴き カルデラ壁頂部の水深131mで掘削し コア長55cmの火砕岩を採取した。海況は前日よりも穏やか

で 作業は順調であったが 場所が黒潮真只中の孤立した海丘であるので 潮流が激しく2ノット近くに達した

第7表 GH 79-4 調査航海の海外研修員

区分	氏名	国名	所属	専門
指導	平野 偉	日本	国際協力事業団	
海外研修員	M. ELAHI MIA	バングラデシュ	ベトロ・バングラ(鉱物資源省石油公社)	地球物理
	BHAGWAN SAHAY	インド	石油天然ガス公社(ONGC)	石油地質
	BAMBANG DWIYANTO	インドネシア	鉱山地質研究開発センター	地質
	GINAGAN H. TUA	"	石油天然ガス局	地質
	KAMAL GHANNADI	イラン	国立イラン石油公社	地質・地球物理
	KEUN PIL PARK	韓国	韓国地球科学鉱物資源研究所	地球物理
	HAMZAH YUNUS	マレーシア	ベトロナス石油資源開発公社	地球物理
	M. W. BENAVIDES	ペルー	ペルー石油公社	地質
	VOLTAIRE MONTEMAYOR	フィリピン	天然資源鉱山省鉱山局	地質
	EDGARDO GONZALES	"	" "	地質
	PREECHA LAOCHU	タイ	産業省鉱物資源局	地質
AHMED M. S. MAJID	アラブ首長国連邦	石油鉱物資源省技術局	地質	

GH 79-4 調査航海の海外研修員(沿海鉱物資源探査集団研修コース関係)



第4図 八丈島北方の海台及びカルデラにおける試錐位置と測線 石橋・小野寺 原図

べきである。石坂・福西両技師はこの成功を土産にして 八丈島で28日朝下船した。28日より8月4日までこれまでと同様の調査を行い 5日午前10時 伊豆大島の岡田港に接岸する。同日夕刻 国際協力事業団の沿海鉱物資源探査集団研修コースの外国人研修員12名が乗船してにわかになぎやかになった。

6日12時30分 同港出港後 ただちに音波探査に入りソノブイによる屈折法探査を数時間実施した。測線のつぎに入ってから 10日午前中まで物理探査と採泥をくりかえし行くと同時に 外国人研修員も作業に加わって 実地に研修を受けた。この間をつうじて海況はやや不良であったが 研修員一同よく頑張つて調査に協力してくれたのには感謝する。

ため 掘削中の船の保持に船長は苦勞した。大型海底試錐機 MD500H を使用しての海底岩石採取技術は 昨年の隠岐諸島及び今回の作業で すっかり定着した感がある。不幸にして今回の調査海域では 試錐機の最大稼動水深 500m 以浅には適当な場所がきわめて少なかったため多用には至らなかったが 今後大いに活用される

11日午前9時 船橋入港。すぐに解散したかったのだが 白嶺丸をDOMAに引渡すため 全塔載調査機器物品の荷降しに半日を要した(第8表)。

取得データ：全航海距離5,593.9カイリ 音波探査測線長4,991.9カイリ ソノブイ1回(SB12) 測点数29 (st

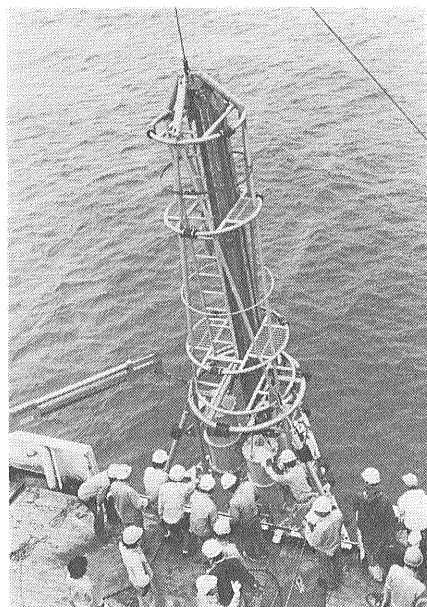


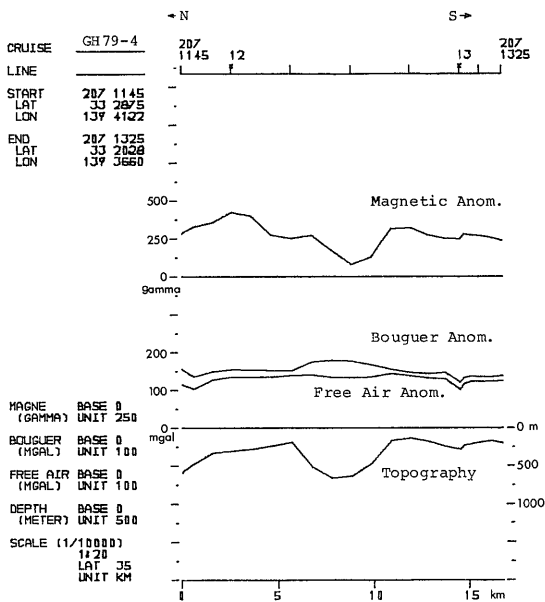
写真12 大型海底試錐機MD500Hの揚収作業 機器の最大稼動水深500m 掘削長最大6m



写真13 八丈島北方の海台から海底試錐機で得た岩石コア 左は砂質石灰岩 右は石灰藻石灰岩

第8表 GH79-4 調査航海の経過表

日数	月 日	天候	作 業 内 容
1	7. 13	曇	船橋出港 (13:00) 物理探査
2	14	"	物理探査
3	15	"	物理探査・採泥
4	16	晴	物理探査・採泥
5	17	曇	物理探査・採泥
6	18	晴	物理探査・採泥
7	19	曇	物理探査・採泥
8	20	曇	物理探査・採泥
9	21	曇	物理探査・採泥
10	22	晴	物理探査・採泥
11	23	"	物理探査・八丈底土港入港 (10:00)
12	24	"	人員交代・補給
13	25	"	底土港出港 (18:00) 物理探査
14	26	"	物理探査・採泥
15	27	"	物理探査・採泥
16	28	"	物理探査・採泥
17	29	曇	物理探査・採泥
18	30	"	物理探査・採泥
19	31	晴	物理探査
20	8. 1	"	物理探査・採泥
21	2	"	物理探査・採泥
22	3	曇	物理探査・採泥
23	4	晴	物理探査・採泥
24	5	"	岡田港入港 (10:00)・人員交代
25	6	"	岡田港出港 (12:00) 物理探査
26	7	"	物理探査・採泥
27	8	"	物理探査・採泥
28	9	"	物理探査・採泥
29	10	"	物理探査・機器整備
30	11	曇	船橋入港 (09:00) 機材積降し作業



第5図 八丈島北方の“カルデラ”を横断する南北測線の重力異常と磁気異常の断面 プーグ異常(仮定密度2.67 g/cm³)はカルデラ上で最大となる (石原丈実・西村清和による)

1560~1588) うちドレッジ試料16 (D361~376) ロックコア試料12 (RC53~64) ピストンコア試料1 (P157) フリーフォール・グラブ及びカメラ3 (FG188~190). 海底試錐コア3 (H11~14).

7. おもな成果

以上の3航海をつうじて 多くの地質学的地球物理学的情報が得られ それらは目下解析中であり 最終成果は縮尺100万分の1海底地質図及びクルーズレポートにまとめられて 公表されることになっている。ここでは 調査航海終了直後の段階で判明した事実のうち 興味ある点をトピック的に紹介する。

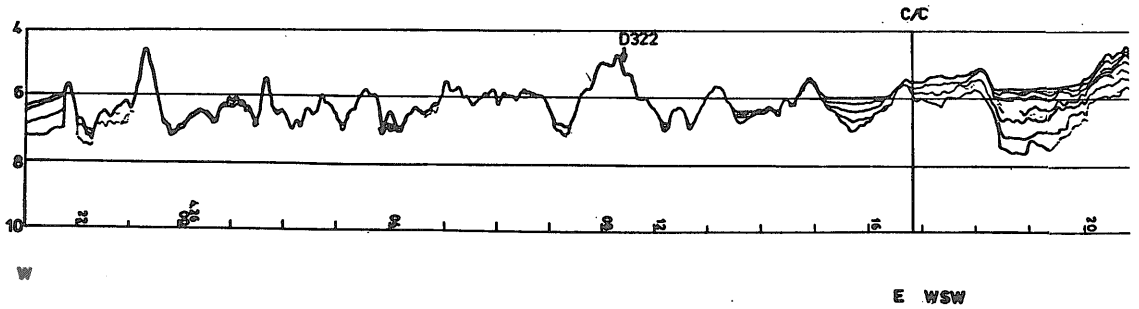
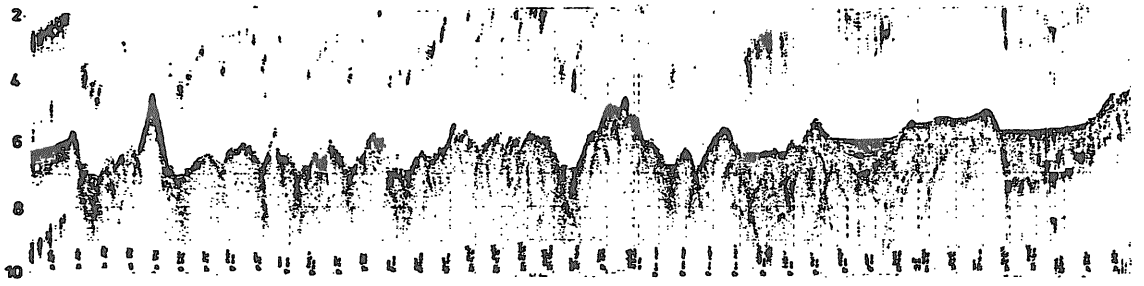
調査海域の概要： 本調査海域は伊豆一小笠原島弧・海溝系を包含し 西は四国海盆東縁部 東は北西太平洋海盆の西端に至る海域である。伊豆一小笠原島弧は南北に縦走する3列の海嶺で構成され これらは西から西七島海嶺 七島・硫黄島海嶺 及び小笠原海嶺である。このうち地形上島弧のバックボーンをなしているのは中央の七島・硫黄島海嶺で この海嶺上に北から大島 三宅島 御蔵島 八丈島 スミス島 鳥島 西之島 北硫黄島 硫黄島及び南硫黄島がほぼ南北に一直線にならぶ。この海嶺は 伊豆・小笠原島弧・海溝系の火山フロントをなしている。この海嶺の東側に 小笠原舟状海盆という水深4000mの凹地をへだてて 小笠原海嶺がある。

これは父島 母島 嫁島 媒島 犂島 といった家族的な名の島列でできている。この海嶺は 伊豆一小笠原島弧の中南部にだけ存在し その北と南の延長は定かでない。一方 七島・硫黄島海嶺の西側にはそれほど顕著ではないが西七島海嶺があつて これは 北の神津島 新島等の島列の南延長とみなされるが 本調査海域南部付近では不明瞭となる。

本島弧の南にはマリアナ島弧と西マリアナ海嶺があつて 両者は北に収れんして 七島・硫黄島海嶺に地形上連らなる。

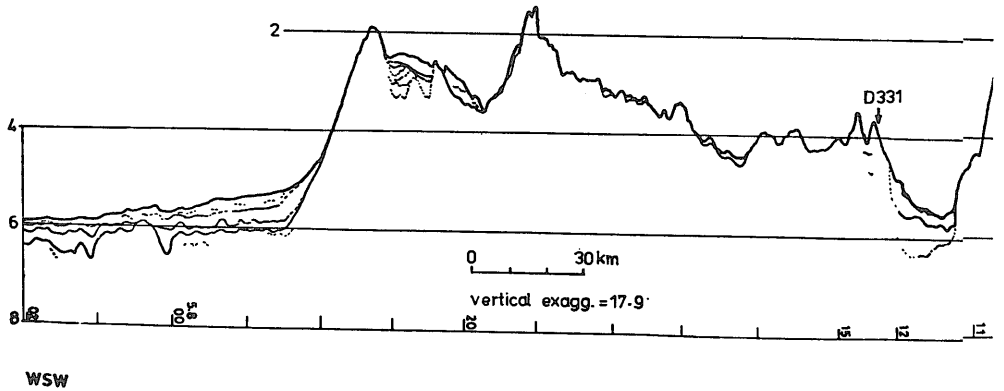
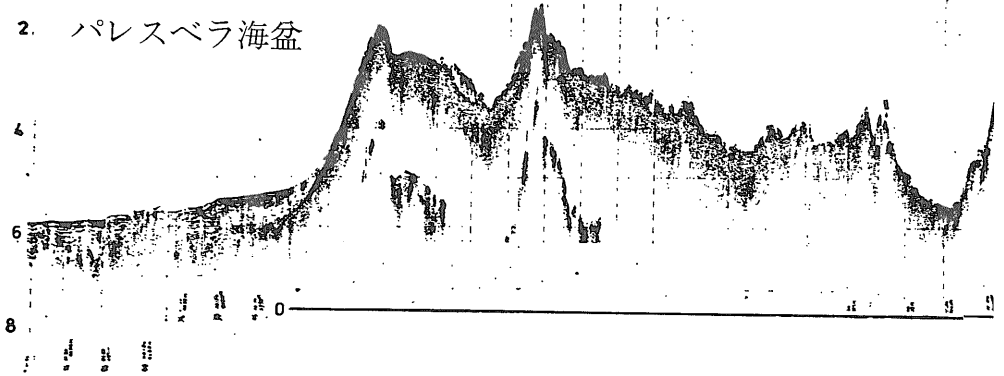
伊豆・小笠原海溝とマリアナ海溝の接点には 水深1000mでいどの小笠原海台が 海溝を切るように東西に

パレスペラ海盆



西マリアナ海嶺

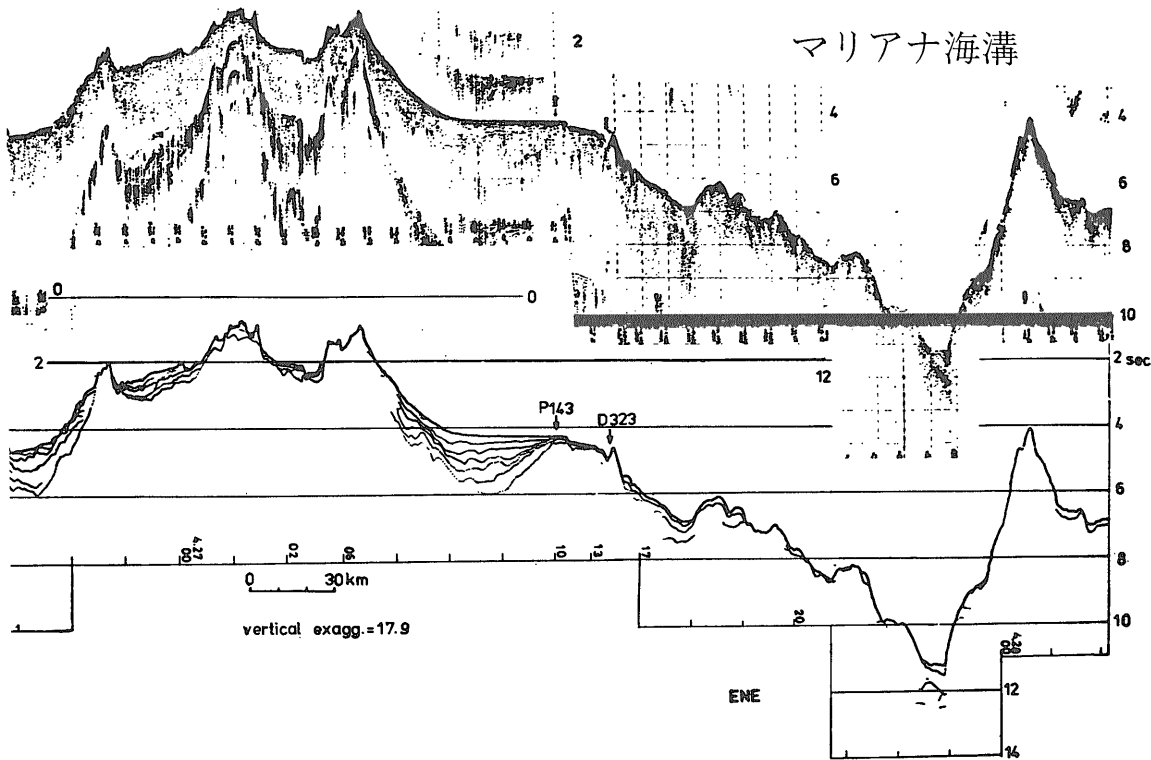
2. パレスペラ海盆



西マリアナ海嶺 マリアナ海嶺

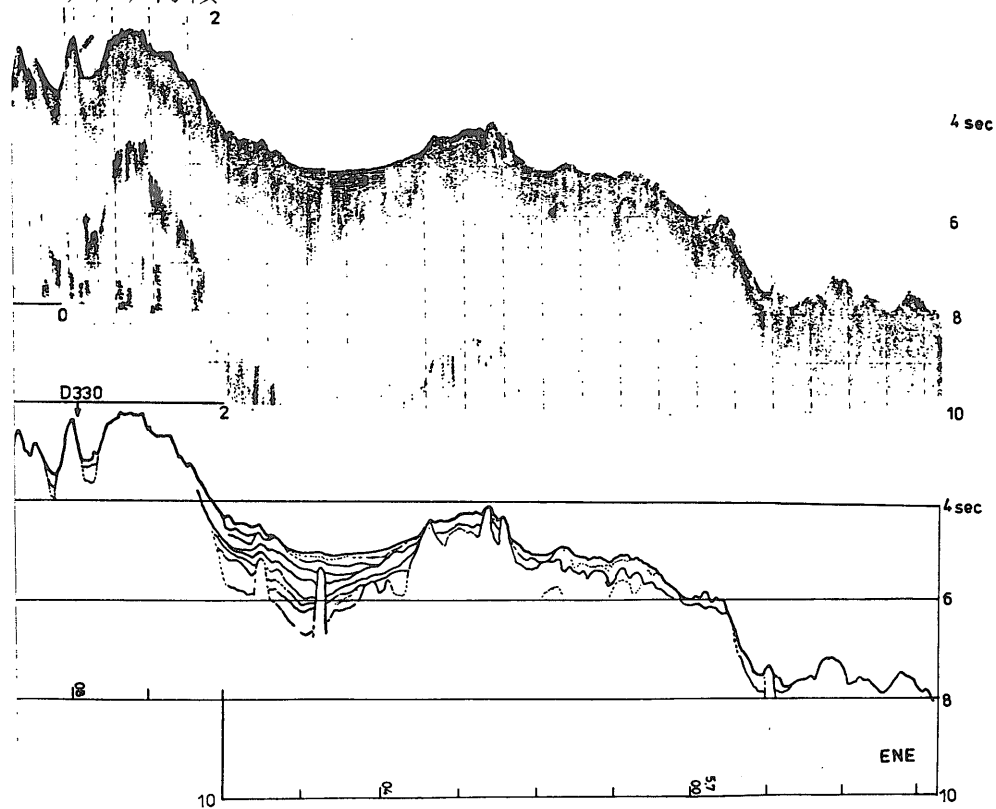
0 sec

LINE 10

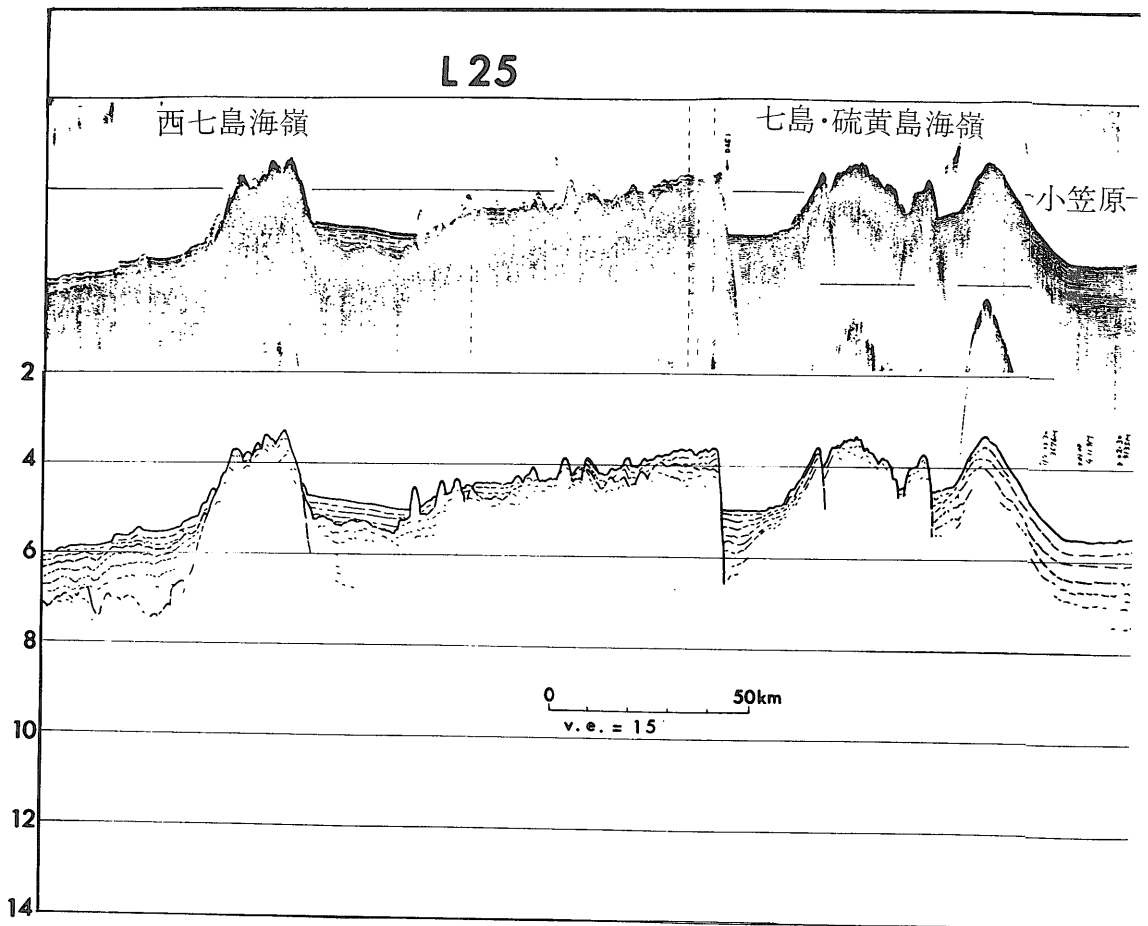
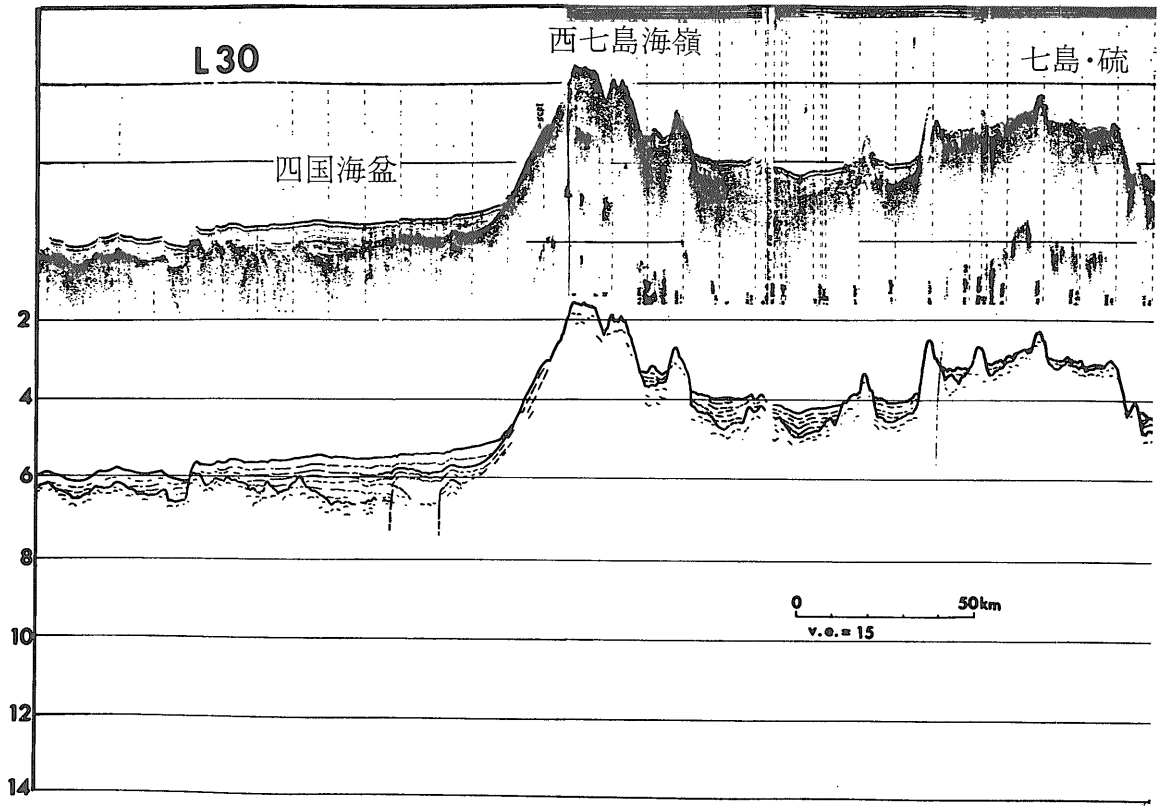


マリアナ海嶺

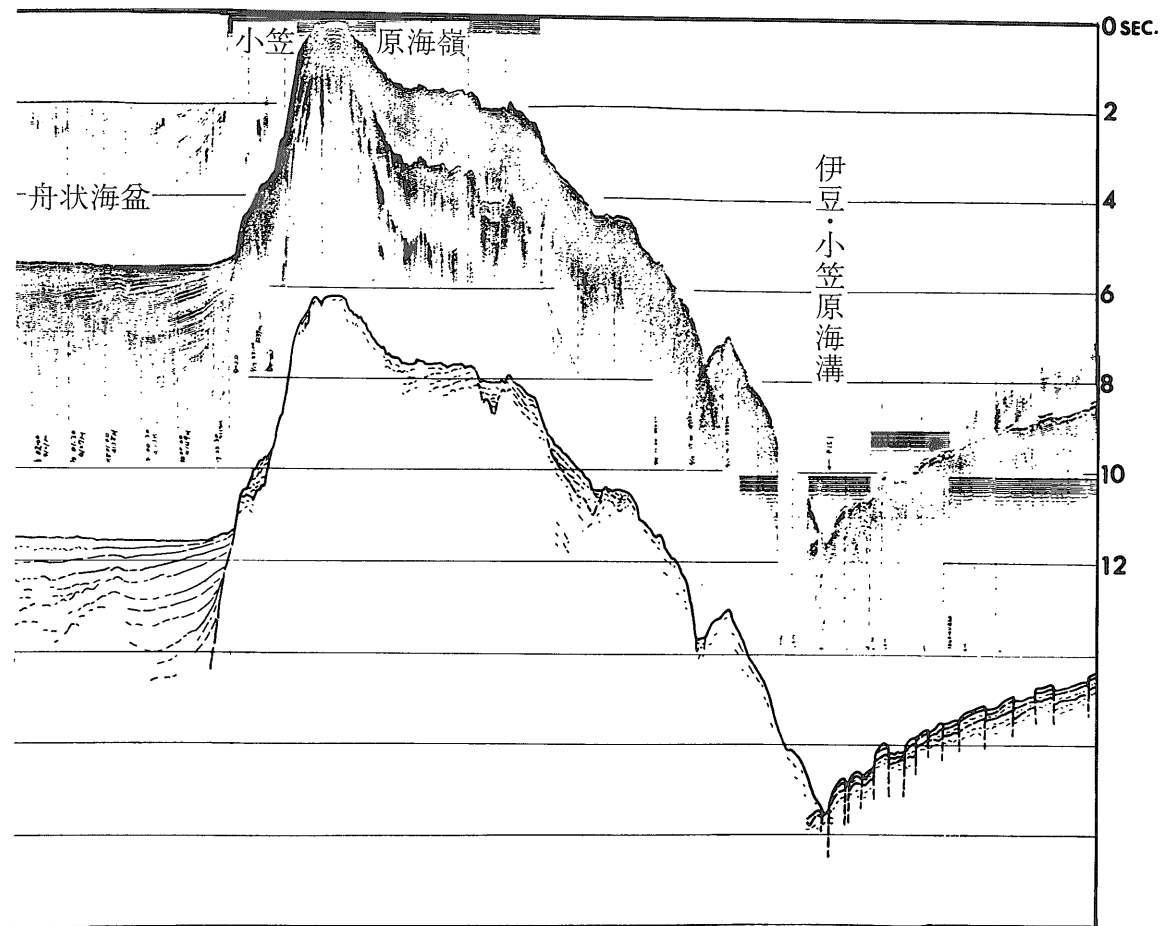
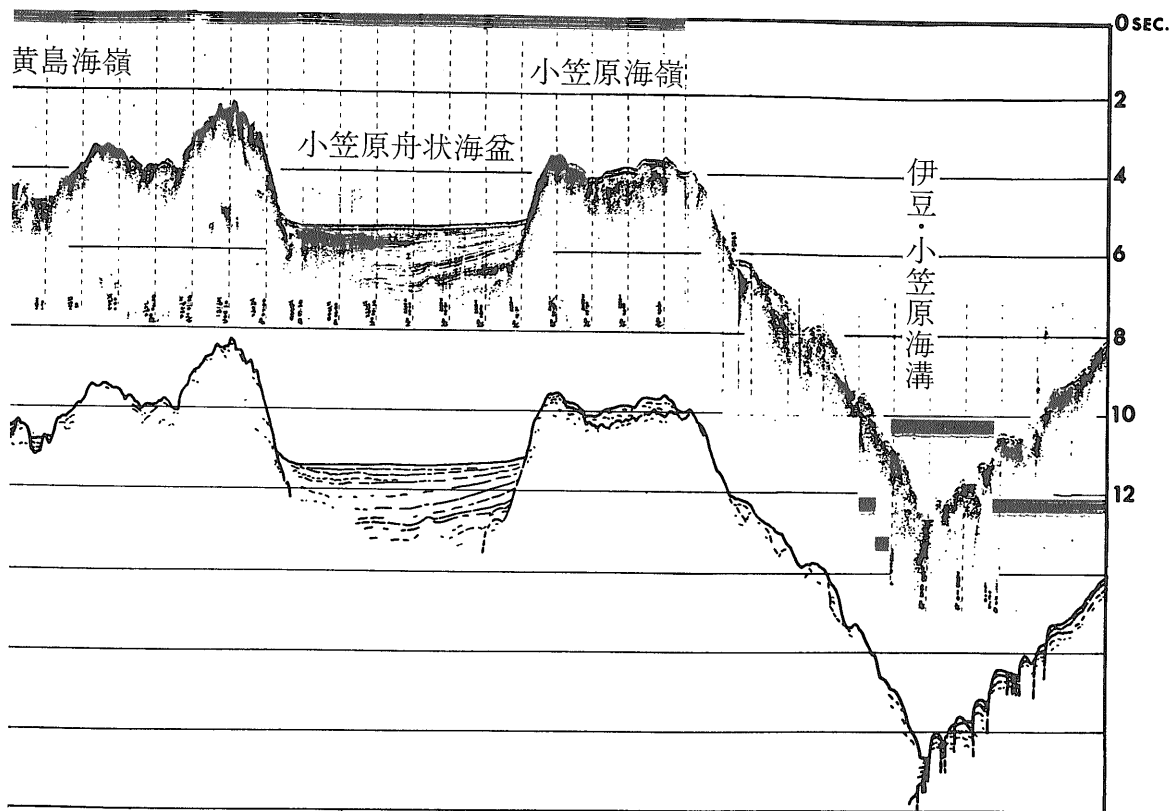
LINE 4



第6図
マリアナ島弧
系を横断する
音波探査断面
図



第7図 小笠原島弧系を横断する音波探



走っている。

以上のように たんに地形上からみただけでも 伊豆一小笠原島弧・海溝系はかなり複雑な構造と地史をもった構造帯であることが推測される。伊豆一小笠原海溝の形成以前 いいかえると太平洋の海洋プレートが島弧前面でもぐり込みはじめる以前には 異なった形態・地史をもった構造区があつて これらが寄せ集められて現在の島弧系を形成したとも考えられるのである。

以下に 断片的ではあるが 調査結果をのべる。

- i) マリアナ・西マリアナ両海嶺と伊豆・小笠原島弧との地質構造的対応をみると マリアナ海嶺に対応するものは七島・硫黄島海嶺であり 小笠原海嶺はマリアナ海嶺と海溝間の海溝斜面縁 (Trench slope break) に相当するようにみえる。したがつて 小笠原舟状海盆はマリアナ舟状海盆にはなくて 隆起部とマリアナ海嶺間の凹部 (Fore arc basin) に対応するようである。西マリアナ海嶺の北延長はいまのところ明らかでない。
- ii) マリアナ舟状海盆は堆積層が薄く 比較的最近形成され かつ現在も形成されつつある地殻であると考えられる。本海盆では 比較的大きい磁気異常が観測されるが明瞭な線状異常を示さない。これからみて このような縁海の形成機構は 大洋の中央海嶺での形成機構と異なる点があるかもしれない。また フリーエア重力値は正異常を示し 現在活動している縁海であるために マントル物質が地表近くまで上昇しているためと解釈される。
- iii) 南硫黄島は火山灰層と溶岩流との成層及びそれをつらぬく多数の岩脈とからなる。同島に上陸してそれぞれ産状別に岩石採取を行ったが 岩質は溶岩流 岩脈ともに暗灰色・黒色のソレイアイト質玄武岩で(写真3)本島のすぐ北に位置する硫黄島の岩石一トラカイト等とは相違しており 注目すべき事実と思われる。
- iv) 本調査海域南部の七島・硫黄島海嶺東側の水深3000 m前後には 深海平坦面があり ここで中新世の有孔虫が採取された。また現在水深 800~1000m の西マリアナ海嶺北端では 浅海性の底生有孔虫が発見された。
- v) 小笠原海嶺前面の大陸斜面に分布する新第三系・第四系と解される堆積層は層厚約1秒であり 東北弧に比較すると薄い。これは堆積物供給源である小笠原海嶺が陸化していた時の問題に起因すると考えられる。
- vi) 小笠原海嶺は海溝側の大陸斜面が緩傾斜 小笠原舟状海盆側が急斜面となった非対称の海嶺であり これは琉球 マリアナ等にみられる島弧と同様の形態である(第7図)。
- vii) 小笠原舟状海盆には 発達段階の異なるいくつかの地層が識別でき 同海盆の形成過程がよみとれる。また 同海盆には七島・硫黄島海嶺の火山活動による火砕質物質が多量に供給されていて 他の舟状海盆域と異なった様相がみられる。
- viii) 小笠原海嶺で 従来岩石のサンプリングが行われていなかった鴛島列島から岩石を採取した。これは父島列島と同様の凝灰角礫岩であり 一部に凝灰岩岩脈 枕状溶岩が分布する(写真10)。
- ix) 七島・硫黄島海嶺の構成岩石は第四紀の新时期火山岩類が主体であり その東側斜面には火山灰や軽石層が広く分布している。
- x) 西七島海嶺を構成する岩石は火成岩類・堆積岩類が主体であると推定されるが 今回とくに同海嶺西端の海山斜面から雲母片岩(写真14)をドレッジにより採取した。これはわずか1片の小岩片ではあるが 表面は薄くマンガンで覆われているので海上からの人手による投棄物ではない。同海嶺からは従来 主として砂岩 シルト岩 火山角礫岩等が採取されているが 海嶺の性格についてはほとんどわかっていない。今回採取した結晶片岩塊はわずか1個にすぎないが そのもつ意味は非常に大きいといわねばならない。今後 西七島海嶺において さらに岩石採取を行う必要がある。
- xi) 七島・硫黄島海嶺及び西七島海嶺上には かなり広範囲にわたってマンガン団塊が分布している(写真15)。分布密度 成分等検討中であるが 将来において探査実施の検討も必要であろう。
- xii) 八丈島北方の海台及びカルデラの頂部(水深135~241 m) から 砂質石灰岩を採取した。これは岩相か

第9表 昭和54年度伊豆小笠原海域調査航海の総括表

航海番号	海域	期間	全航海距離 (カイリ)	音波探査 測線長 (カイリ)	測点数	* 採取試料数									
						ドレッジ	ピストン コア	ロツクコア	フリーフォ ー ム ・ カメラ	試験コア	実働回	航避	難寄港	計	
GH79-2	硫黄島・小笠原周辺海域	54年 4月16日 ～ 5月15日	5,958.9	5,622.0	26 (st1493～ 1518)	22 (D316 ～ 337)	4 (P142～ 145)	1 (RC45)	10 (FG165 ～ 174)	0	26.5	0.5	0	3	30
GH79-3	小笠原・鳥島周辺海域	5月28日 ～ 7月6日	7,360.4	6,450.0	41 (st1519～ 1559)	22 (D338 ～ 359)	10 (P146～ 155)	7 (RC46～ 52)	13 (FG175 ～ 187)	0	33.5	2	0	4.5	40
GH79-4	八丈島周辺海域	7月13日 ～ 8月11日	5,593.9	4,991.9	29 (st1560～ 1588)	16 (D361 ～ 376)	1 (P157)	12 (RC53～ 64)	3 (FG188 ～ 190)	4 (H11 ～ 14)	24	2.0	0	4	30
3航海	3海域	100日間	18,913.2	17,063.9	96	60	15	20	26	4	94	4.5	0	11.5	100

注：* 採泥点数が測点数より多いのは 同一測点で何種類かの採泥を行ったためである

ら判断すると海岸ないし極浅海成の堆積物であり恐らく海水面低下時における産物と推定される。永河時代には これらの海山は火山島として海上に現われていたであろう。

xiii) 伊豆一小笠原・マリアナ両海溝の境界にある小笠原海台は白亜系の岩石からなると推定される。海溝底には海台からの堆積物の供給がある。この堆積物は海溝軸に沿って運搬されているようである。

xiv) 従来 海溝側斜面の地溝・地塁帯から岩石を採取した例はほとんどなかった。今回この地塁斜面から深海底堆積物の下位を構成する岩石を採取した。これはチャート及び固結シルト岩であり 目下 時代を検討中である (写真16)。

謝 辞： 本稿を草するにあたり 白嶺丸船長奥村英明氏以下乗組員のかたがた 各大学の学生諸君の御協力に深甚の謝意を表します。また 小笠原の陸上調査で五洋建設株式会社小笠原工事事務所長松村国男氏はじめ西本純太氏その他のかたがたの御協力を得ました。また 南硫黄島での遺失物拾得に海上保安庁水路部測量船明洋の航海長宮澤益実氏をわずらわしました。以上の方々に厚く御礼申し上げます。

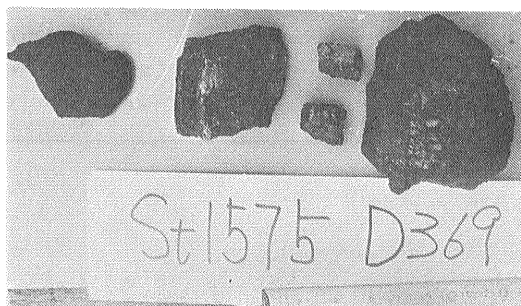


写真14 西七島海嶺(水深2310m)のドレッジで採取した雲母片岩(左から2番目)とマンガン団塊(左端)及び硬質頁岩(右端及び右から2番目の小片2個)

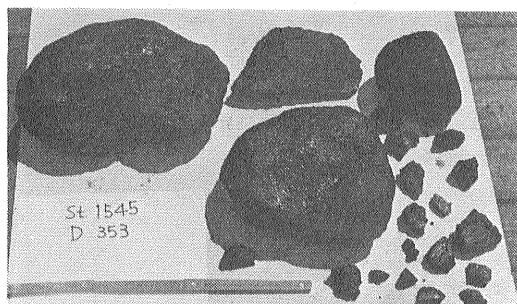


写真15 伊豆・小笠原海域のマンガン団塊

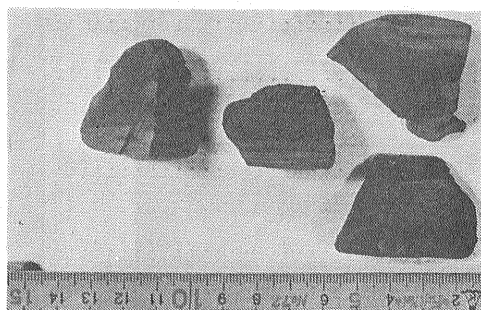


写真16 伊豆・小笠原海溝の海洋側海溝壁(水深8350m)からドレッジで採取したチャートの岩片