

# 日本周辺海域の海洋地質調査活動

## 昭和53年度の白嶺丸による調査航海

井上英二・本座栄一（海洋地質部）

### はじめに

工業技術院の特別研究「日本周辺大陸棚海底地質総合研究」5ヵ年計画にもとづいて海洋地質部は過去4年間日本列島周辺の研究航海を実施してきたが本年は残された海域の日本海中部及び網走沖 昨年度から継続の隠岐諸島周辺 以上3海域の海上調査を行った。これをもって本特別研究の第1次の幕はおろされることになる。

本研究の目的は日本周辺海域の海底地質状況を総合的に把握して海洋鉱物資源賦存に関する基礎的資料を提供し海底利用・海洋環境保全・地震予知対策等にも基礎となる資料を提供することにあつた。具体的目標としては日本周辺の大陸棚・大陸斜面域について縮尺100万分の1の海底地質図・重力異常図・磁気異常図を作成し公表すること5年間で日本周辺全域の概査を

実施し沿岸域についても資源的・地質的に重要と考えられる海域数区画をとりあげ精査して縮尺20万分の1の海底地質図・表層堆積図を作成することである。

これまで行った調査研究海域は第1図に示すとおりである。調査済みの海域から順次海底地質図・表層堆積図等を公表しているが現在までに刊行された図面は縮尺100万分の1「琉球島弧周辺広域海底地質図」「西南日本外帯沖広域海底地質図」「日本海溝・千島海溝南部及びその周辺広域海底地質図」縮尺20万分の1「相模灘及び付近」「紀伊水道南方」「八戸沖」の各海底地質図・表層堆積図がある。さらに「西津軽海盆」の表層堆積図が印刷中でありその他2・3の海底地質図・表層堆積図が準備中である。

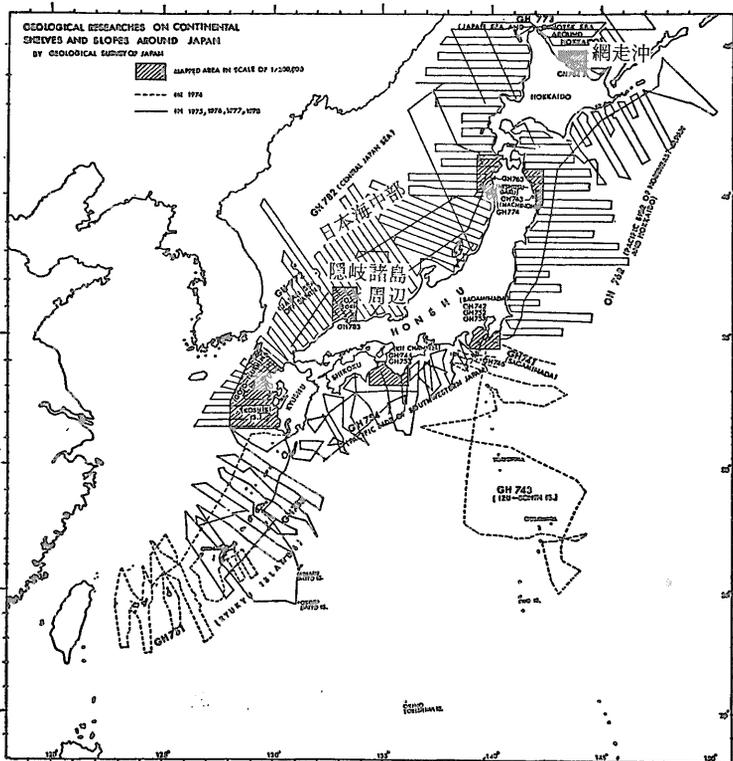
本年度をもって日本周辺（伊豆・小笠原列島周辺をのぞく）全域の概査が終了し来年度以降の新規特別研究の初年度に伊豆・小笠原諸島およびその周辺海域の概査が行われることにより日本周辺全域の概査が終了する見込みである(第1図)。

以下に昭和53年度に行った研究航海の概要を紹介しよう。

### 1. 調査航海の概要

本年度の調査航海は日本海とオホーツク海で合計100日間 金属鉱業事業団所有の「白嶺丸」を使用して実施された。調査航海は前年と同様に4月にはじまり8月に終了した。全期間を通じて比較的穏やかな海況に恵まれほぼ予定通りの調査を完了することができた。しかしながら昨年度と同様に漁業専管水域の問題がからみ研究関係者が外務省や海上保安庁に現況聴取のためにしばしば足を運んだりして出航前に繁雑をきわめた。

特に網走（紋別）沖の狭域調査に際して地元の漁業組合関係の現況聴取には北海道支所の沢村支所長にも



第1図 日本周辺大陸棚海底地質総合研究に関する5年間の航跡と狭域調査済海域

ご尽力をいただき 本調査の事情説明等に助力いただいている。近年 種々の海洋調査の実施が少しずつ困難となってきた。これは国際間の外的な面と国内水産業の問題といった内的な面の両面からの締めつけによるものであり 海域における鉱物・燃料資源の賦存の可能性が華やかに論議されだし あたかもそれと相対的に水産資源の枯渇が論議されだしているという社会情勢の反映もあり ある意味ではいたしかたない面もある。相互の討議により理解を深めることから出発し 懸念を解消する必要性はますます増してくるものと思われる。

本年度は以下のように航海を実施した。

**GH78-2** 日本海中部海域(広域調査)  
4月18日～6月2日 46日間

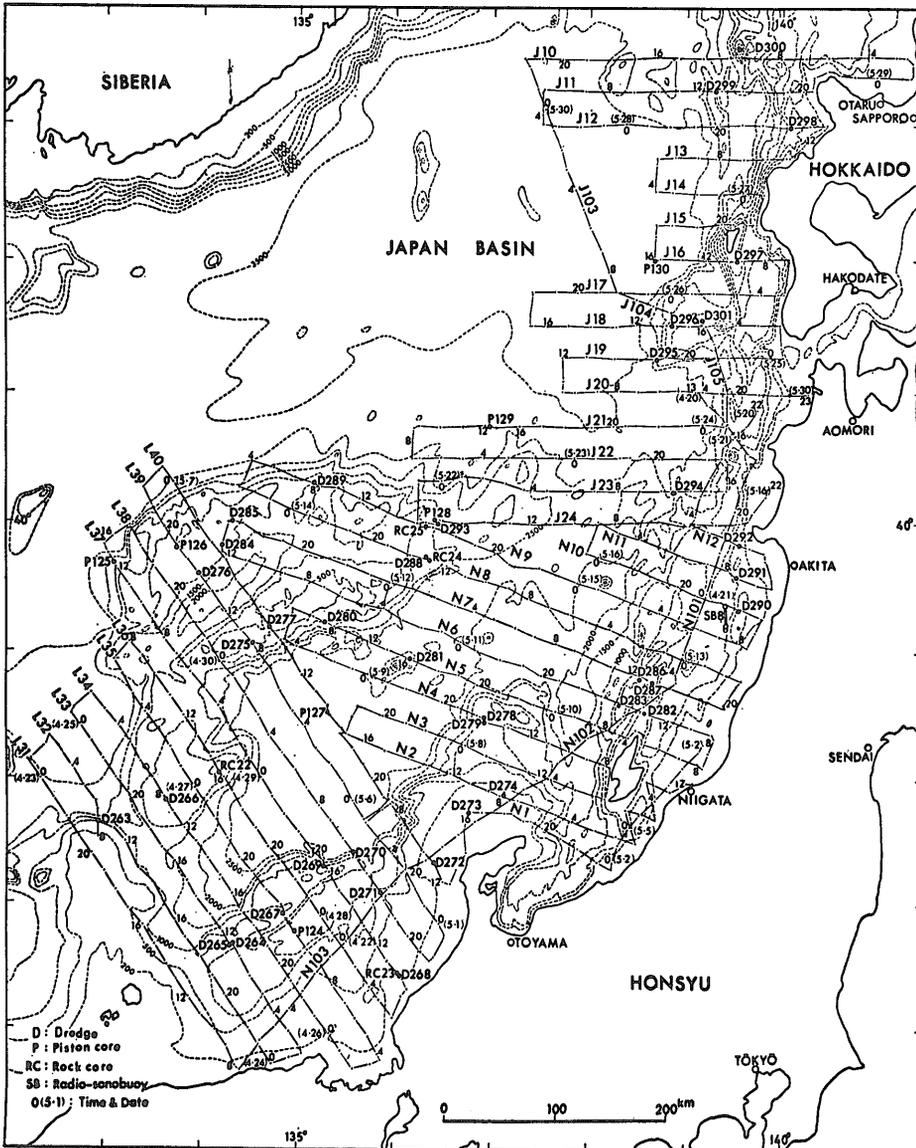
**GH78-3** 隠岐諸島周辺(狭域海底地質調査)  
6月13日～7月4日 22日間

**GH78-4** 紋別沖(狭域表層堆積物調査)  
7月12日～8月12日 32日間

計100日間

**2 GH78-2 調査航海(日本海中部海域)**

本航海は昭和53年度の最初の航海であり 4月18日から



第2図  
GH78-2 広域調査航海  
日本海中部海域測線・測点  
図(井上正文 原図)

第1表 GH 78-2 日本海中部海域広域調査航海の研究班構成

区分	氏名	所属	担当	備考
地質調査所員	本座 栄一	海洋地質部	主席研究員 総括	函館下船 函館乗船 新潟一函館 "
	井上 正文	技術部	総務 地形	
	宮崎 光旗	"	NNSS 重力 地磁気	
	湯浅 真人	"	採泥 岩石	
	玉木 賢策	"	音波探査	
	村上 文敏	"	"	
	西村 清和	"	"	
	三梨 昂	燃料部	火山灰層序 地質	
	鈴木 耐元	"	音波探査 "	
	船上研究補助員	木田 昌宏	名古屋大学	
西山 寛志		"	"	
増谷 啓子		東京水産大学	"	
寺井 充		"	"	
内山 豊		"	"	
黒木 孝夫		"	"	
渋井 裕之		"	"	
島津 仁一		"	"	
細川 隆義		"	"	
捧 一夫		"	"	
客員	岡本 和夫	広島大学教授	層位 化石	新潟下船
	加藤 道雄	" 職員	微化石	"

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 3.5 kHz および 12 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を行った。 測線間隔は15マイル間隔で主たる構造に直角になるように測線を設定している。 ドレッジとロックコアラーは主として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ている。 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行われている。

乗船研究者： 第1表にしめされているように地質調査所海洋地質部から6名 技術部から1名 燃料部から2名 調査研究補助員のべ12名が参加した。 また 船橋港から新潟港まで広島大学の教官2名が乗船し調査に協力した。

経過： 船橋を出港する時は曇り空で幾分風が強かったが 調査開始地点の津軽海峡西口まで2日の日程であったのでそのまま直行した。 通過する低気圧を無視したために最大風速30mのなかを進まなければならなくなり皆船酔と寝不足気味のなかで調査準備をせざるを得ない状態となってしまった。 はげしく揺れる船のなかで寝ることは容易なことではない。 眠りながらいつの間にかバランスをとり ベッドの縁にしがみついている。 したがって眠りがどうしても浅くなる。

調査海域につく頃には海況もおだやかになり絶好の調査日和りとなった。 調査はまず航走観測から開始される。 音測 音波探査 重力 地磁気調査を行い あらかじめ海底地形図から予定していた底質採取地点でのサンプリングの適・不適を判定する(写真 1 2 3 4 5) 調査員・乗組員が予定地点到着時刻になるといつでもサ

ら6月2日までの46日間にわたり 日本海中部海域の調査を実施した。 調査海域は 日本海盆北西域 東北・北陸・山陰の沿岸域から大和海盆・大和海嶺・隠岐堆・隠岐舟盆といった日本海の中央域をおおっている(第2図)。

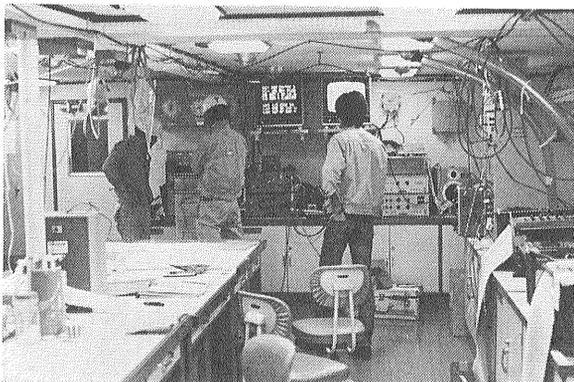


写真1 白嶺丸第1研究室(音波測器等の観測室)におけるプロトン磁力計記録器 エアガン受信・記録器等

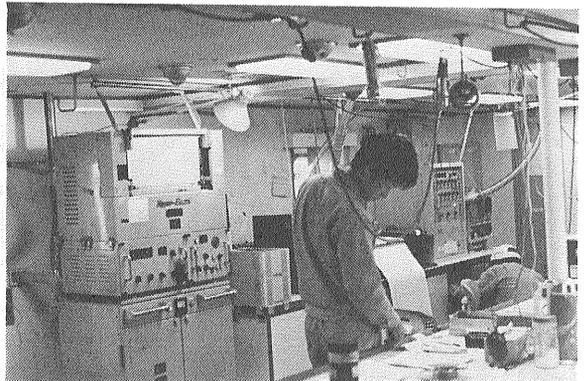


写真2 白嶺丸第1研究室の12kHz音測器(手前)と3.5kHz音測器(奥)

ンプリングできるように待機している。ぜひとも底質がほしい構造区で適当なサンプリング地点が見い出せない時ほどつらいことはない。予定地点を通り過ぎて30分 1時間と時間が経過しても良い地点が現われてこない。その間にデッキに待機している研究員・乗組員が「まだですか まだですか」と聞きにくる。ブリッジからも他の研究室からも問い合せがやってくる。こちらはエアガンの記録と 3.5kHz PDR の記録をにらめっこで見守っている。

そのうちに不満ながらも適当なサンプリング地点を選定する時もあり 次の日にまわした場合の到着時間を割り出して翌日まわしにすることもある。限られた時間内では 選定のために その付近をさらに詳細に調査することはむずかしい。不満ながらも適当なサンプリング地点を選定し 少量の底質試料が得られたことでがまんしなければならない時に ものの10分も航走観測を開始したかしないうちに すばらしいサンプリング候補地が現われたりすることもある。同一地点でサンプリングし直すことができない時は なくながまんしな

ればならない。

サンプリング作業は作業指揮者と乗組員との協同作業である。ドレッジ (写真6) の場合にはどちらの方向に向かって曳くか その時の風向・風力等の海況から判断しての曳航方法を割り出して 操船しながらワイヤーに張力をかけて曳く。非常に簡便な方法であり 得られる結果は大であるが それだけに熟練したサンプリング技術が要求される。さいわい 現在のところ 若手研究員も 白嶺丸の乗組員もかなり馴れてきており 各航海ごとに数多くの成果をあげている。

調査は津軽海峡から南下し 山陰沖から北陸沖を調査し 新潟港入港後富山・新潟・山形沖を 函館入港後に秋田・青森・渡島半島沖を調査し 6月2日に船橋に帰港した(第2表)。

取得データ: 全航海距離9143.4カイリ 測点数51 (st. 1077-1127) うちドレッジ試料 39 (D263-301) ピストンコアー試料 7 (P124-130) ロックコアー試料 4 (RC22-25) ソノブイ 1 (SB 8) である。

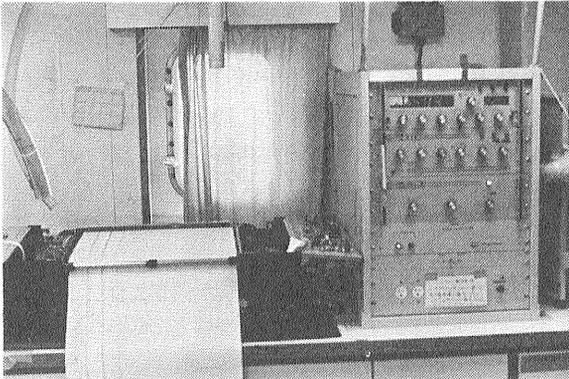


写真3 白嶺丸第1研究室の3.5kHz音測器 送受信器は船底に設置してある

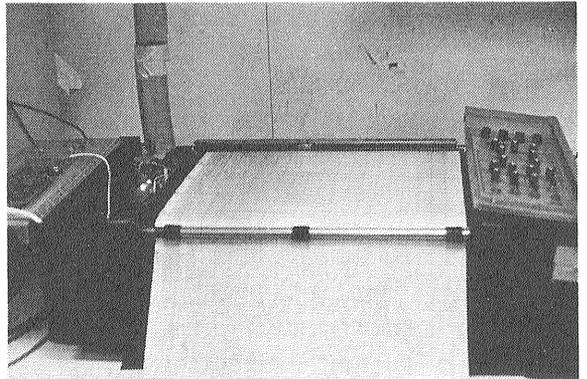


写真4 白嶺丸第1研究室のエアガン記録器

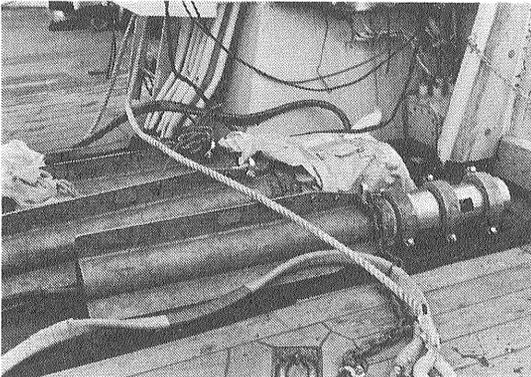


写真5 エアガン発音器 これを船尾から曳行して発音する

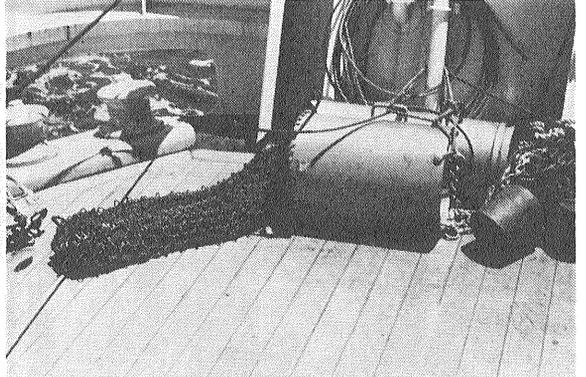


写真6 本座・加賀美式チェーンバックドレッジ 岩石を採取するのに使用される

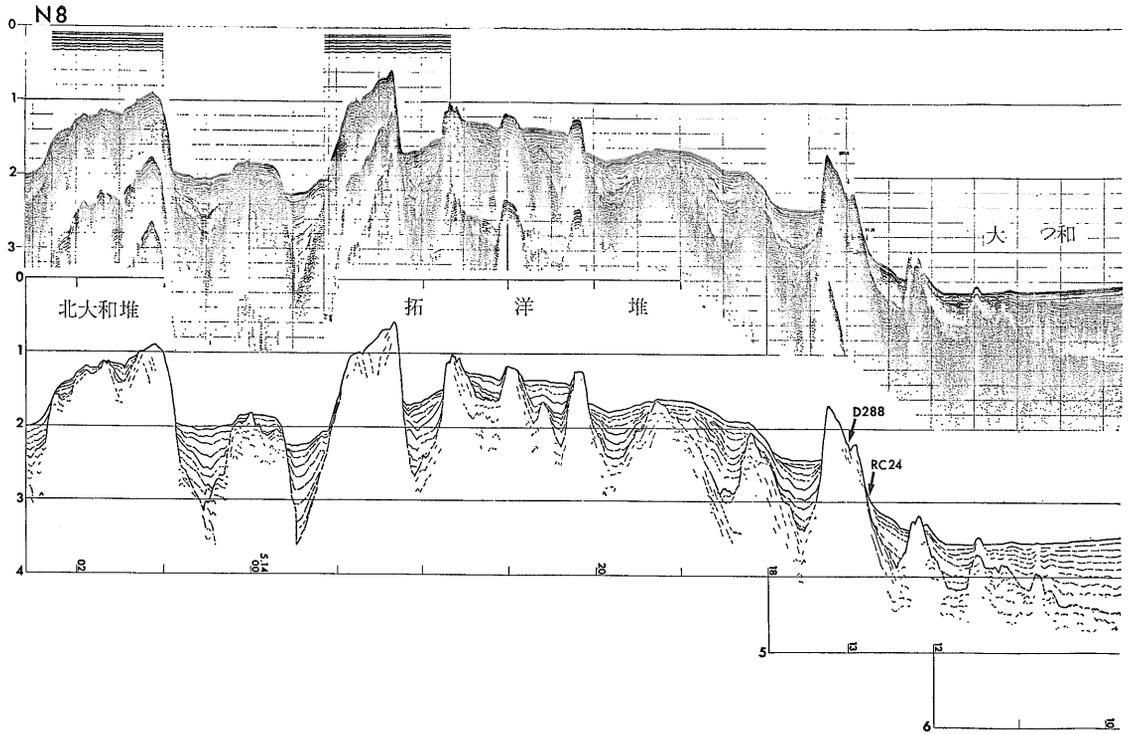
第2表 GH78-2 調査航海経過表

日 数	月 日	天 候	調 査 作 業 内 容
1	4. 18	曇	船橋出港 調査準備
2	4. 19	〃	現地へ回航 調査準備
3	4. 20	半晴	エアガン開始 物理探査
4	4. 21	〃	物理探査
5	4. 22	晴	〃
6	4. 23	曇	物理探査 採泥
7	4. 24	晴	〃
8	4. 25	〃	〃
9	4. 26	〃	〃
10	4. 27	曇	〃
11	4. 28	〃	〃
12	4. 29	〃	〃
13	4. 30	半晴	〃
14	5. 1	晴	〃
15	5. 2	〃	新潟入港 補給
16	5. 3	〃	人員交代
17	5. 4	半晴	新潟出港
18	5. 5	〃	物理探査 採泥
19	5. 6	〃	〃
20	5. 7	晴	〃
21	5. 8	曇	〃
22	5. 9	〃	〃
23	5. 10	雨	〃
24	5. 11	晴	〃
25	5. 12	曇	〃
26	5. 13	〃	〃
27	5. 14	晴	〃
28	5. 15	〃	〃 ソノブイ
29	5. 16	〃	〃
30	5. 17	半晴	函館入港 補給 人員交代
31	5. 18	曇	機器整備
32	5. 19	荒天	〃
33	5. 20	曇	函館出港
34	5. 21	〃	物理探査 採泥
35	5. 22	〃	〃
36	5. 23	〃	〃
37	5. 24	〃	〃
38	5. 25	半晴	〃
39	5. 26	曇	〃
40	5. 27	半晴	〃
41	5. 28	曇	〃
42	5. 29	〃	〃
43	5. 30	〃	〃
44	5. 31	〃	物理探査
45	6. 1	〃	回航
46	6. 2	晴	船橋入港

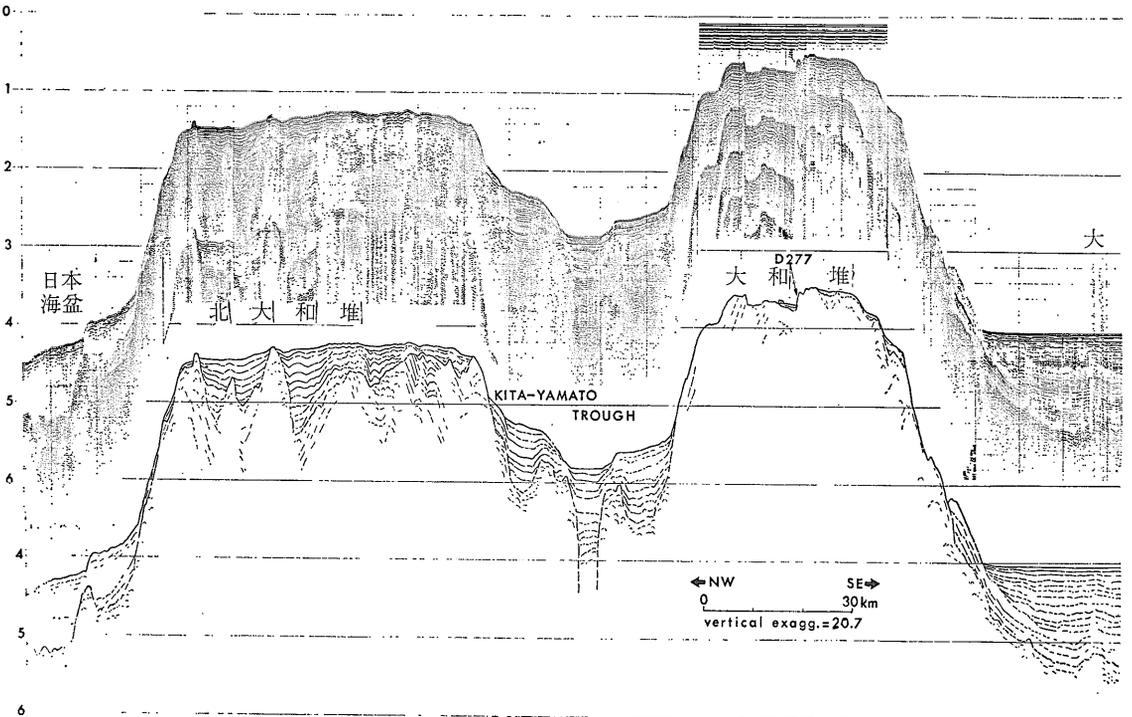
質図として公表されることになっているが ここでは結果の一部をトピックス的に紹介しよう。

- i) 新潟沖から北海道沖にかけて連続する佐渡・奥尻海嶺は傾動地塊運動によって形成された構造的なものであり その形成時期は遅くとも中新世後期以降に発達している。一般に東縁に断層をともなった西への傾動運動が読みとれるが その反対のものもみられる。
- ii) 日本海盆底には最上位にタービダイトをはさんだ不透明層が分布し その下位に透明層が分布している。その下位の基盤までにとりよって不透明層も介在しているが 多くのところではみられない。音響上の基盤層にも起伏に富んだ反射面と比較的平坦な反射面があり 他の資料と対比して判断すると凝灰質堆積物が分布している可能性も大きい。
- iii) 大和海盆には日本海盆と同様の堆積層 音響上の基盤層がみられるが 日本海盆にくらべて堆積層は薄い。ただ 富山深海長谷に沿ってその両側に幾分厚い堆積層がみられ 深海長谷に沿った堆積物の運搬が判断される。また 海盆域の堆積層は東北沿岸からもたらされたものと判断され これは堆積面・海底地形面が北西に傾いていることから判断される(第3・4図)。
- iv) 大和海嶺・北隠岐堆を構成するものは花崗岩質岩類が主であり ところによって堆積岩・火山岩が分布している。一方 隠岐堆には花崗岩質岩類の他に火山岩もかなりの面積をしめているものと判断される。これら海嶺上の堆積層は一樣に構造運動の場であり その時期は遅くとも中新世後期以降であると判断される。これは佐渡・奥尻海嶺の形成時期とも一致しているものと判断される。
- v) 能登半島沖の広い大陸棚には 火山岩類およびその噴出物による堆積層が広く分布しているものと判断され これは近接陸上域にみられるグリーンタフに相当するものと判断される。
- vi) 日本海盆域 大和海盆域ともフリーエア重力異常値は 一般に10~20ミリガルの正異常であり 低い異常値を示している。これは海盆域の上部マントルが 主として低密度・低速度層から成っているためではないかと判断される(第5図)。

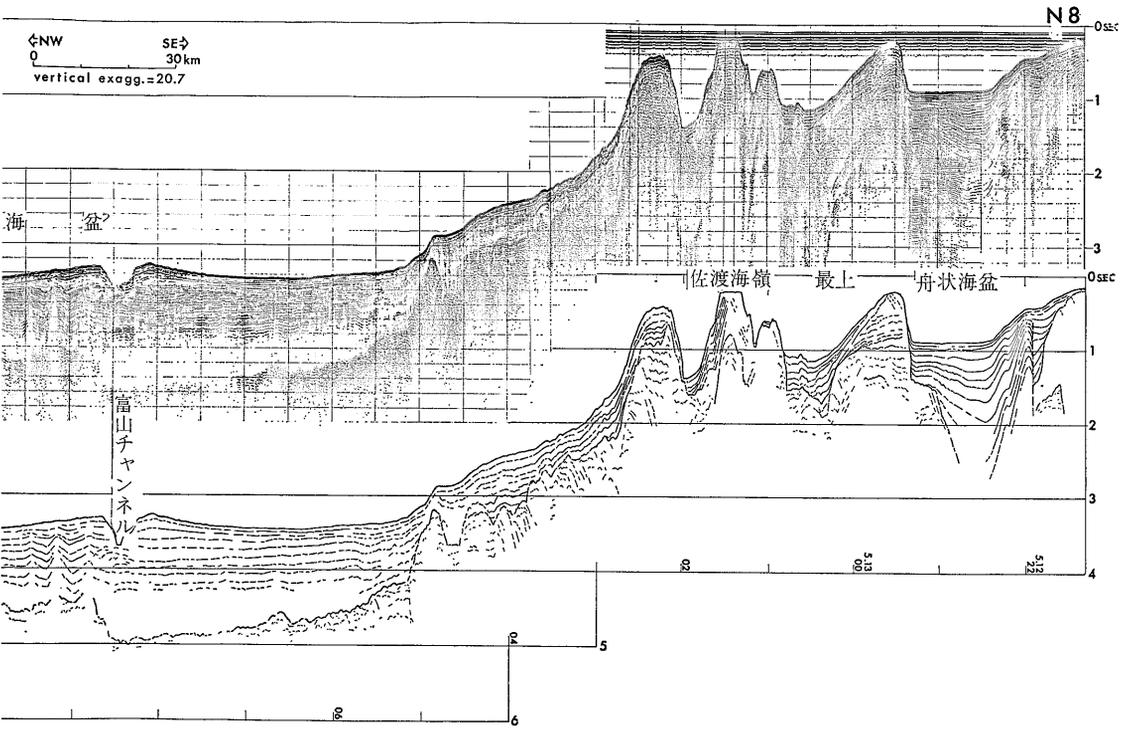
おもな成果：本調査海域は北海道南域沖から山陰東域沖にかけての日本海の中央域をしめるところであり 佐渡・奥尻海嶺 日本海盆 大和海盆 大和海嶺 隠岐堆 隠岐舟盆といった日本海の代表的地形区がほとんど分布しているところである。これらの海底地質構造・層序を明らかにすることが今回の調査の目的である。調査結果はクルーズレポート 縮尺100万分の1広域海底地



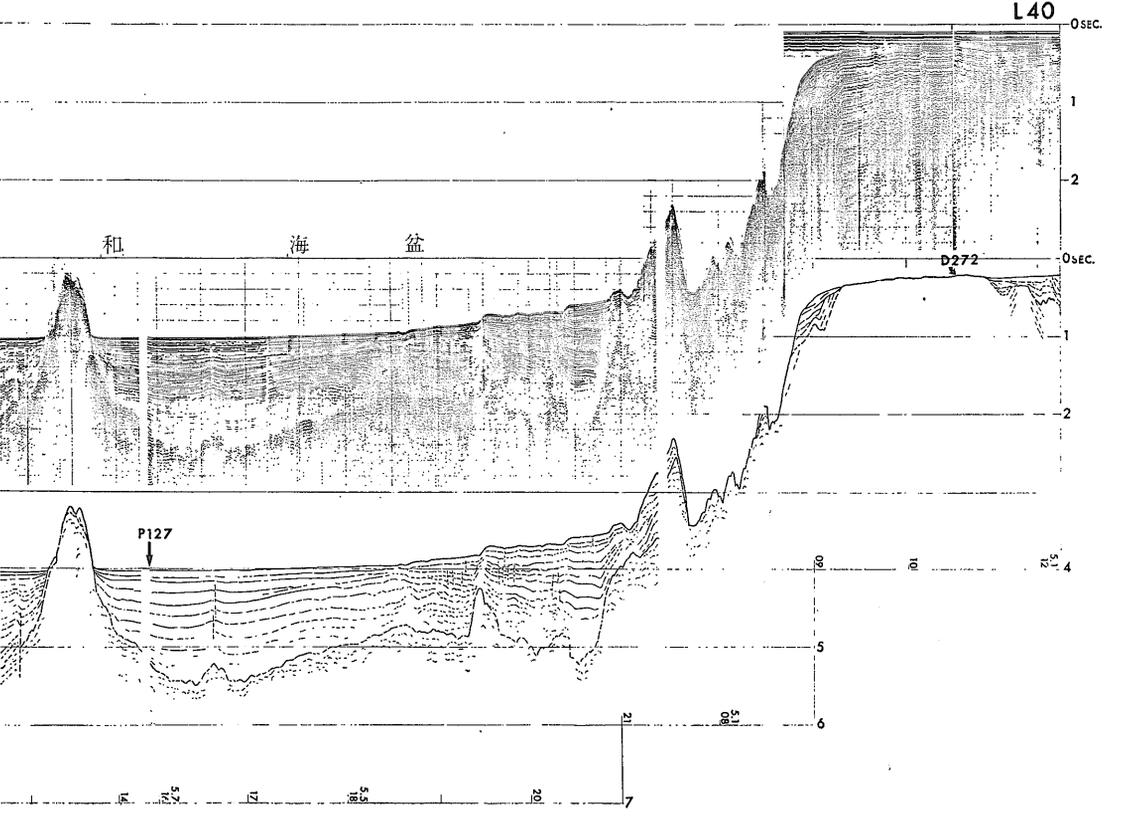
第3図 山形沖から大和海嶺北端にかけてのエアガン記録 大和海盆・大和海嶺の堆積層の分布状態 富山深海長谷の発達等がよく読みとれる



第4図 能登半島沖から大和海嶺にかけてのエアガン記録 大和海盆・大和海嶺の構成物を判断する基礎資料となっている(玉木・村上・西村原図)



(玉木賢策・村上文献・西村清和 原図)



vii) 日本海盆 大和海盆域の地磁気異常は太平洋海盆域のような明瞭なしま模様を呈してはいない。複雑な異常の分布形態を呈しているが 一般的傾向として北東—南西方向に帯状配列している可能性は考えられる (第6図)。

### 3. GH 78-3 調査航海 (隠岐諸島周辺)

この調査航海は隠岐諸島周辺の海底地質を調査研究して その結果を縮尺20万分の1海底地質図にまとめること および本年3月末完成した金属鉱業事業団所有の海底大型試錐機のテストをかね 海底岩石コアを採取することを目的として 6月13日より7月4日まで22日間実施された。なお 昨年度10日間 本海域の概査を行い海底地質の概略はすでに把握されており 今回はその精査にあたる。

本海域は地形的にみて 大和堆が西日本島弧につながるその接点に位置し また 竹島・鬱陵島を経て朝鮮大陸縁辺地域へと連絡する径路にあたる。大陸棚は本海域から西方へ広く発達し 東方へは狭長大陸棚しかない。また 新第三紀の地背斜といわれ かつ石油・ガス鉱床賦存に深い関係があると考えられている台湾—宍道褶曲帯は本海域まで それより東方への延長はさだかでない。

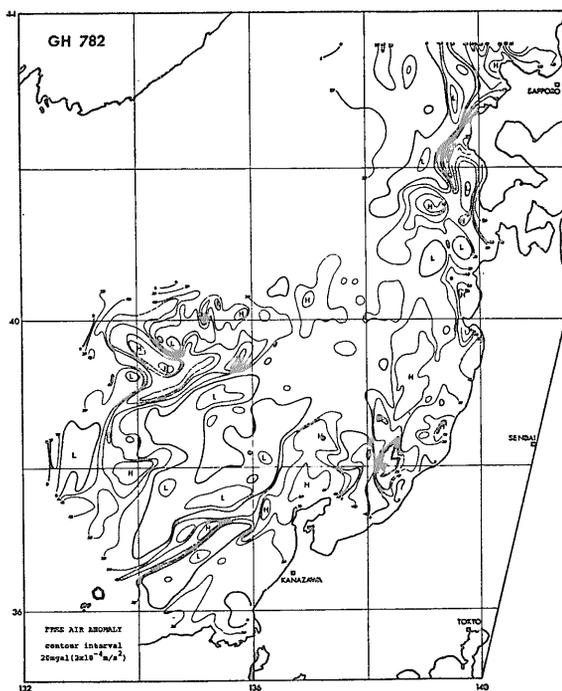
このように 本海域は地形的 地質的にひとつの境界

点にあたっており 大陸と日本列島の構造的関係 日本海の成因 海底石油・ガス賦存の可能性等を探究するうえで重要な鍵を秘めている。したがって 本海域を精査し 海底岩石を採取して検討することは これら諸問題の解決に大きないと口を与えるものと思われる。

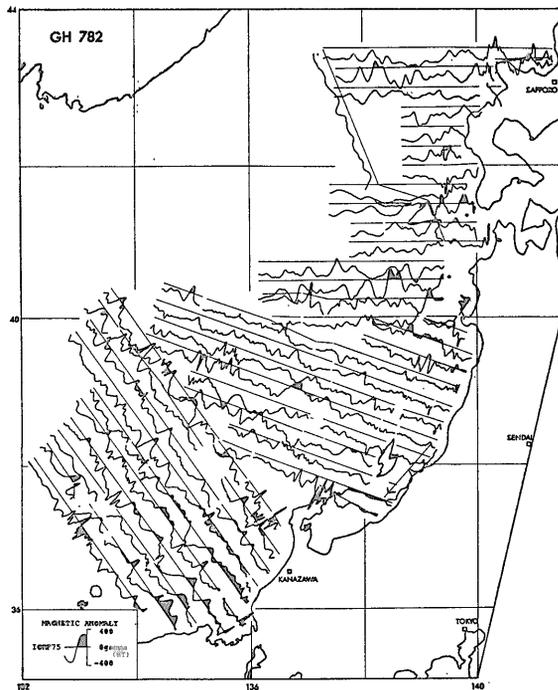
調査方法： 本海域の大部分が大陸棚であるため 反射法音波探査には 比較的容量が小さいエアガン2個(各40立方インチ)を使用し 場所によってはスパーカ(10,000ジュール)を用い また両者を併用した。測深および表層堆積物の構造と層厚測定には それぞれ 12 kHz および 3.5 kHz の PDR を使用した。重力探査は常時行い 全磁力探査もほぼ全測線にわたって同時に行った。測線間隔はほぼ2.5~4.0カイリの格子状に設定した (第7図)。これにより 昨年度の調査測線とあわせて 2.5マイル間隔格子状の測線網が完成した。音波探査時の船速は平均8ノットである。

岩石採取は主として長さ2mのロックコアラ(インナーチューブ使用)を用いて ドレッジを併用した。調査航海後半では掘削長6mの大型海底試錐機 MD500H を使用し 数地点でコアリングに成功した。採取地点の決定は前日の音波探査記録を検討して行われた。

乗船研究員： 前半の境港入港までは 研究班構成は地



第5図 フリーエア重力異常図 (宮崎光旗 原図)



第6図 地磁気異常パターン図 (宮崎・玉木・村上 原図)

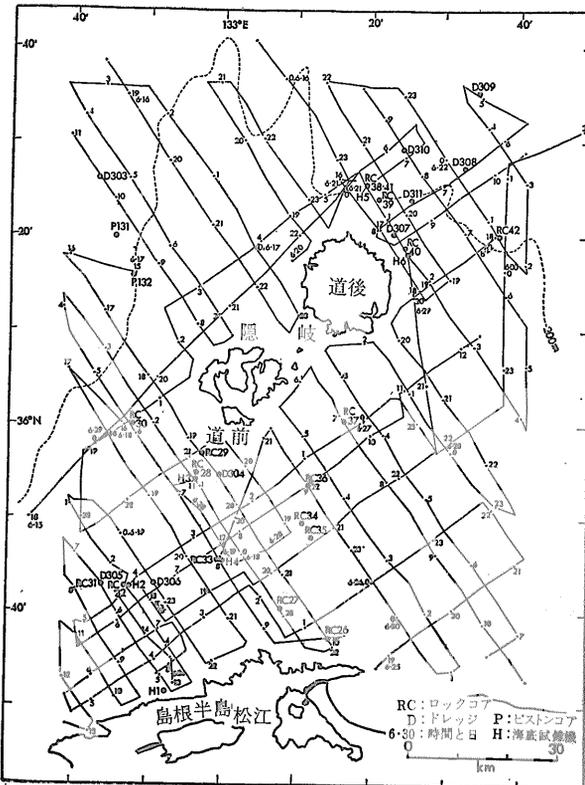
質調査所員7名及びトルコの MTA (鉱物資源探査研究所) 派遣研究者1名 船上研究補助の大学生10名からなる。大型海底試錐実施の後半は上記のほかに試錐機操作のため メーカーの鉱研試錐工業(株)の技師5名が乗船し また作業記録撮影のため 地質調査所総務部から1名が加わった。さらに海上保安庁水路部菊池真一海上保安官及び島根大学助教山内靖喜氏が協力のため乗船した(第3表)。

経過: 6月13日14時船橋を出港し 南廻りで関門海峡を通過して現地到着が15日18時 そのまま音波探査に入る。16日より昼間は主として岩石採取 夜間は物理探査を実施した。さいわい 海況はおおむね平穏で調査は順調であった。23日10時 島根半島の境港に入港 人員交代と清水・食料補給を行う。

25日18時出港してただちに物理探査に入り 翌26日より午前・午後各1点ずつ 大型海底試錐機による岩石コア採取作業を実施した(写真8)。試錐は本海域内で6点 海域東方の北隠岐堆及び隠岐海嶺で4点 さらに西津軽海盆の久六島と本土間で1点行われ そのうち5点(うち1点は小型海底試錐機 MD 300PT による)において岩石コアの採取に成功した。掘削地点の水深は81~

第3表 GH 78-3 隠岐諸島周辺海域調査航海研究班構成

区分	氏名	所属	担当	備考
地質調査所員	井上 英二	海洋地質部	主席研究員 総括	
	丸山 修司	〃	次席研究員 試錐	
	小野寺公児	〃	海底地形	
	湯浅 真人	〃	地質 岩石	
	上嶋 正人	〃	NNSS 重力	
	玉木 賢策	〃	地質 音探	
	村上 文敏	〃	物理探査	
	正井 義郎	総務部	記録 撮影	境港→船橋
長期海外研修	Mehmet Fakioglu	トルコ 鉱物資源探査研究所(MTA)	堆積	
乗船研究補助員	中西 毅	東京水産大学学生	探泥 物探	船橋→境港
	倉沢 則和	〃	〃	〃
	国司 晴生	〃	〃	〃
	須藤 二朗	〃	〃	〃
	中山 和博	〃	〃	〃
	川本 博文	〃	〃	〃
	白坂 英久	〃	〃	境港→船橋
	仲村 剛	琉球大学学生	〃	境港→船橋
	川野 康徳	〃	〃	〃
谷村 好洋	東北大学院生	堆積 微化石	船橋→境港	
特殊機器操作員	大鹿 春郎	鉱研試錐工業	海底試錐機 主任	境港→船橋
	石坂 了	〃	〃	〃
	紫尾 和文	〃	〃	〃
	鈴木 宏治	〃	〃	〃
	谷川喜久雄	〃	〃	〃
客員	菊池 真一	海上保安庁水路部	調査情報収集	船橋→境港
	山内 靖喜	島根大学助教	地質	境港→船橋



第7図 GH78-3航海 隠岐諸島周辺海域の測線・測点図

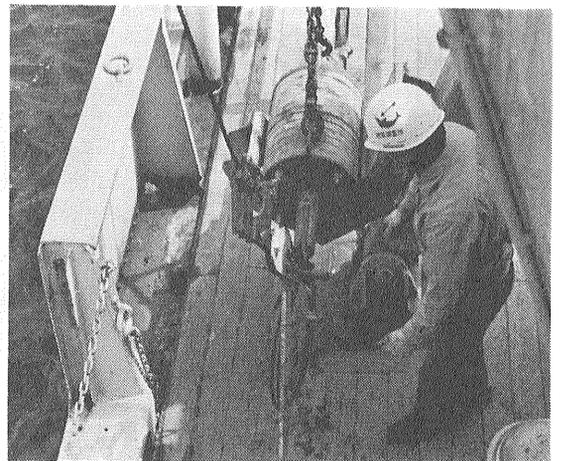


写真7 ピストンコアラーの投下前の最終点検

490m 採取岩石コア長は 9~291cm であり 本機器が  
 実用に堪え得ることが判明した(写真9)。なお 隠岐  
 堆では従来から調査所が所有する小型海底試錐機 MD  
 300 PT を その稼動水深(300m)をこえた水深 347m  
 で使用し 堅硬な流紋岩のコアを採取した。これらの  
 作業経過については 本誌34頁別稿で詳述する。

西津軽海盆での試錐後 本船は津軽海峡を通過して7月  
 4日12時 予定より数時間おくれて船橋港に帰港した。  
 本航海を通じて海況はおおむね良好であり 台風接近に  
 ともなう荒天避難が行われたのは1度だけで そのときは  
 隠岐道前の 周囲を島で囲まれた湖の如き浦郷湾に仮  
 泊した。以上の経過は第4表に示される。

取得データ： 総航海距離 4,005.8カイリ 音波探査測  
 線長 1,702カイリ 採泥点数43(うちドレッジ11 ロック  
 コア18 ピストンコア3 試錐機コア5)

おもな成果： 本海域の音響的層序は 上位よりA層・  
 B層・C層・D<sub>1</sub>層・D<sub>2</sub>層(以上すべて仮称)および音響  
 的基盤よりなるが(第8図) これらは今後の検討を通じ  
 てさらに細分できる見込みである。また 各層から岩石  
 の採取を行っているので 陸上地質層序とこれらの地  
 層との対比も期待できる。

ロックコアラ(2m長・写真10・11)で得た各層の層相及  
 び岩石は第9図に示される。音響的層序のA層は第四  
 紀以降の堆積物からなり 層相から A<sub>1</sub>・A<sub>2</sub>・A<sub>3</sub> に区  
 分される。A<sub>1</sub>層は大陸棚上に分布するオリブ・グ  
 レイ色の含礫粗粒砂であり 貝殻片を多数含むことで特  
 徴づけられる。山陰沖の大陸棚の水深140m 以浅は

ほとんどこの堆積層で覆われているようである。一方  
 これより深い大陸斜面上部では細砂をはさむオリブグ  
 レイ色シルトないし砂質シルトが主である。これをA<sub>2</sub>  
 層とし A<sub>1</sub>層とは同時異相の関係にある。A<sub>3</sub>層は上  
 記両層の基底部ともいべき部分で 暗灰色の砂・シル  
 トからなり 最下部には円礫があって 明瞭に固結度が  
 異なるB・C層を覆っている。すなわち A<sub>3</sub>層の基底  
 は大きな不整合と推定される。また A<sub>3</sub>層の堆積物及  
 び礫は BまたはC層から直接供給されたものと 礫種  
 から判断される。B層は 半固結の細粒砂およびシル  
 トからなる。地質時代については確かなことはまだわ  
 からないが おそらく更新世下部か鮮新世と考えている。  
 C層は 凝灰角礫岩・軽石質凝灰岩および凝灰質砂岩か  
 らなる。これらは鮮新統と考えている(写真12)。C  
 層と B層の関係はロックコアでは判断できなかったが  
 音波探査記録では軽微な不整合である。

隠岐諸島・島根半島間には 半島から続く火山岩を含  
 む新第三系(C層・D<sub>1</sub>層及びD<sub>2</sub>層)が広範囲に分布し  
 ており その構造もかなり変化に富んでいる。一方  
 隠岐諸島および鳥取県大山沖では 緩やかに褶曲した第  
 四系が厚く分布している。また 隠岐諸島を構成する  
 基盤岩は 本海域北部から隠岐堆に至るまで追跡される。

以上の結果はごく一部の解析によるもので 今後さら  
 に検討を加えることにより 本海域の海底地質状況と地  
 史の変遷が明らかにされていくはずであり 本年度末ま  
 では 本海域の海底地質図を完成する予定である。

以上のほか 本航海を通じて得たピストンコア(P131)  
 から 堆積学的に興味深い事実が発見された。これは

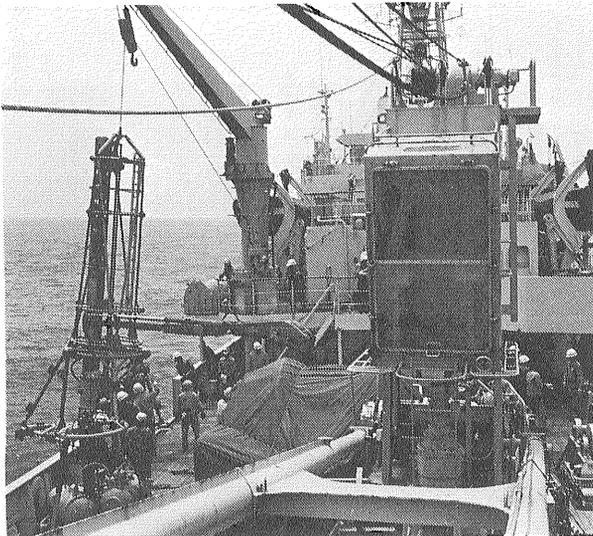


写真8 白嶺丸後部甲板へ 大型海底試錐機 MD500Hを回収するところ

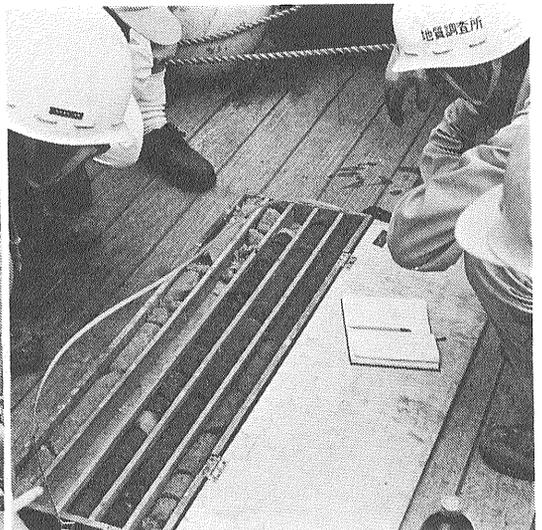
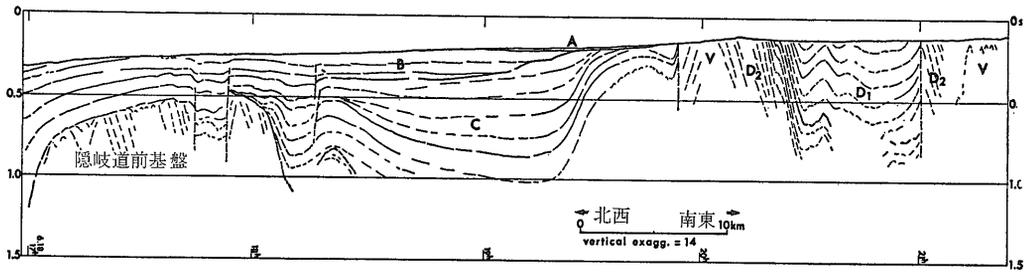


写真9 MD500Hで採取した岩石コア 黒色凝灰質粗粒砂岩(中新統?)

第4表

GH 78-3 航海 隠岐諸島周辺経過表

日数	月日	天候	作業内容
1	6. 13	半晴	船橋出港 (14.00) タグボート「第2羽田丸」調査員会合 調査関係者会合
2	14	半晴	調査研究用機器整備・調整
3	15	曇	同上 (13.00) 調査海域到着 航走観測 (物理探査) 開始
4	16	曇	航走観測・地質試料採取 (st 1128ドレッジ)
5	17	曇	同上・同上 (st 1129~1131)
6	18	晴	同上・同上 (st 1132~1137)
7	19	曇	同上・同上 (st 1138~1142)
8	20	曇	同上・同上 (st 1143~1146)
9	21	曇	同上・同上 (st 1147~1151)
10	22	雨	同上・同上 (st 1152~1156)
11	23	曇	航走観測 (7.30 作業中止) 10.00 境港外港ふとう接岸
12	24	曇	休養 補給
13	25	曇	境港外港ふとう出港 (18.40) 航走観測開始
14	26	曇	航走観測・試錐調査 (st 1157~1158)
15	27	曇	航走観測・13.46 観測中止 16.45 島前浦郷湾に荒天退避
16	28	曇	6.30 浦郷湾抜錨 試錐調査 (st 1159~1160) 航走観測
17	29	曇	航走観測・試錐調査および地質試料採取 (st 1161~1163)
18	30	曇	同上・同上 (st 1164~1165)
19	7. 1	曇	同上・同上 (st 1166~1167)
20	2	曇	試錐調査 (st 1168)
21	3	半晴	調査研究用機器整備 資試料整理
22	4	半晴	13.00 船橋接岸



第8図 島根半島多古鼻沖測線断面図 右が島根半島 A層：現世堆積物 B層：更新統 C層：鮮新統 D<sub>1</sub>層：上部中新統 D<sub>2</sub>層：中部中新統 V層：新第三紀火山岩類 島根半島沖では 同半島に広範に分布する中新統と新第三紀火山岩類が分布するが 隠岐島前周辺では 島根半島にあまり分布しない鮮新統および第四系が発達している (玉木 原因)

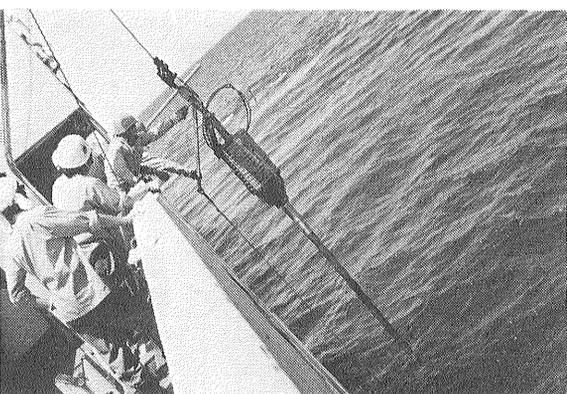


写真10 ロッキョアラ (2m 長) の降下

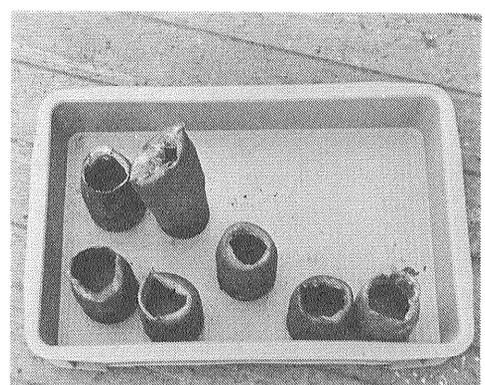
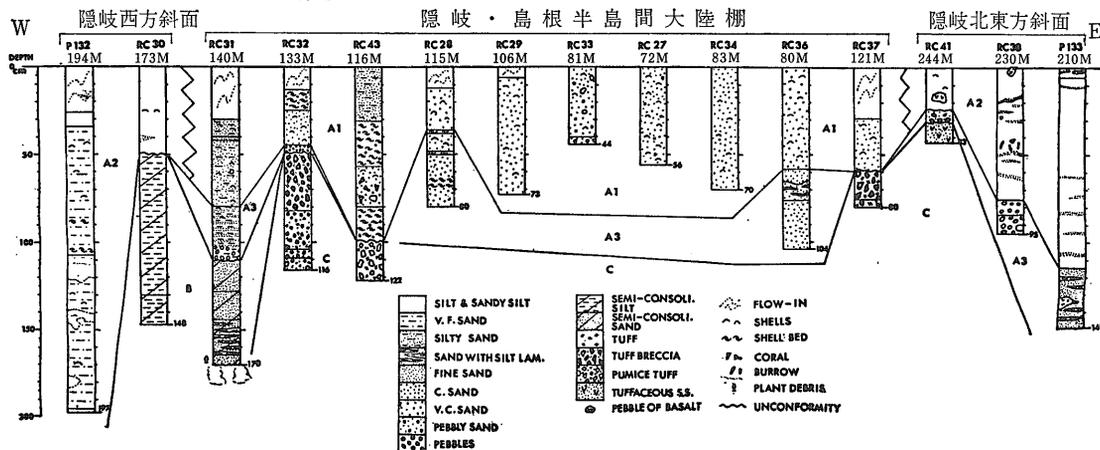


写真11 岩盤にはげしく衝突させて岩片を採取するためつぶれたロッキョアラ先端の刃先



第9図

隠岐諸島周辺の堆積物柱状図

石灰質ノジュールが未固結の軟弱なシルト層中に生成または生成しつつある現象である(写真13)。この成因を究明することによって陸上でよく観察される地層中の石灰質ノジュールの生成環境を知ることができよう。

(海底大型試錐の結果については別稿にゆずるのでここでは省略する)。

#### 4. GH78-4 調査航海(網走沖)

この調査航海は本特別研究最後の航海となるもので網走沖大陸棚における表層堆積物調査研究と政府の沿海鉱物資源探査集団研修をかねた補備調査とからなり7月12日から8月12日まで32日間行われた。



写真 12  
ロックコアで採取した柱状試料  
右のRC41コアの上半分はA<sub>2</sub>層の未固結シルトで玄武岩の円礫を含んでいる 下半分は黒色凝灰質粗粒砂岩でC層 両者の境にうすい礫層がある 左のRC38コアの上部はA<sub>2</sub>層のシルト 最上部に玄武岩礫をもつ 中・下部は灰色砂質シルトで砂のラミナを有する 最下部は礫層

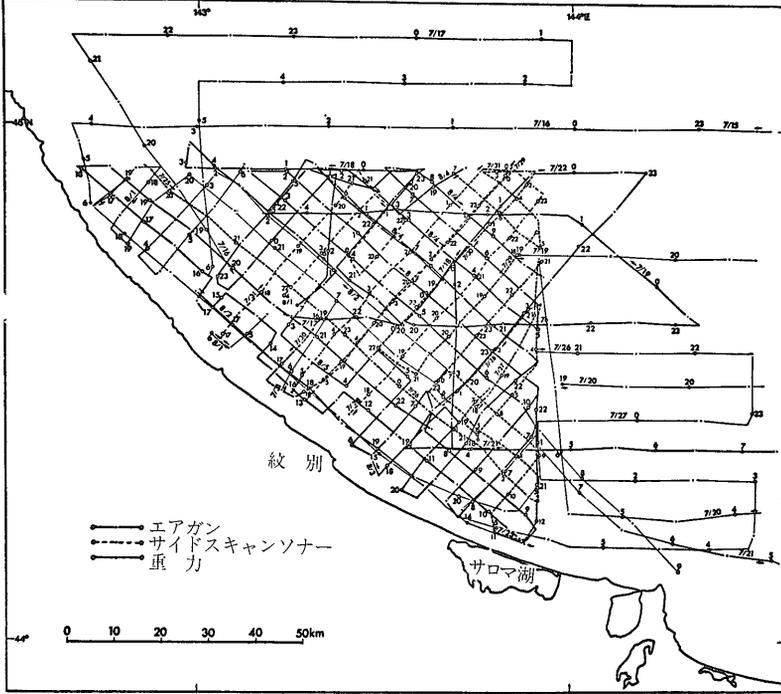


写真 13  
P131 コアで発見された石灰質ノジュール(黒色部分) 周囲の灰色部分は軟弱な未固結シルト (ソフテックスX線写真がジティブ)

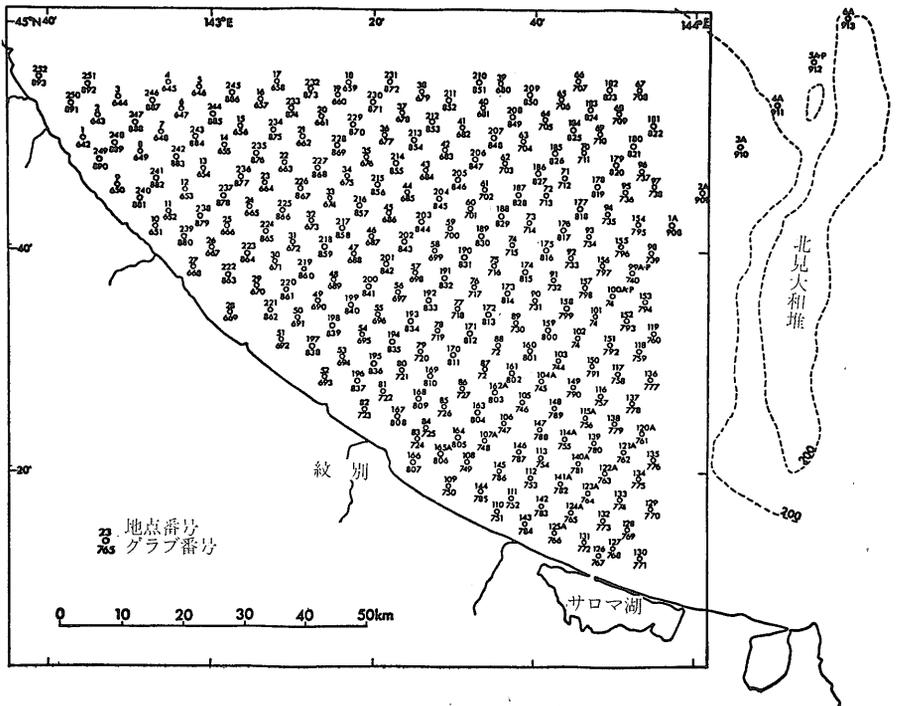
4-1 網走沖表層堆積物調査研究

亜寒帯の大陸棚における堆積物および底性生物分布  
堆積物におよぼす流氷の影響 後背地に有用金属鉱山を  
ひかえた海岸沖合の旧汀線堆積物の鉱物組成等を調査研  
究し その成果を縮尺20万分の1表層堆積図としてまと

めるために 北海道のオホーツク海沿岸で かつ水深変化  
がほぼ様な網走・紋別沖を選び 7月12日より8  
月6日まで 実動20日間の調査研究を実施した。



第10図  
GH78-4 航海網走沖測線図



第11図  
GH78-4 航海網走  
沖採泥点図

第5表 GH 78-4-I 網走沖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	井上 英二 石原 丈夫	海洋地質部 "	主席研究員・貝化石 次席研究員・ NNSS 重力	全期間 "	
	小野寺公兎 橋本 尚幸	" 技術部	海底地形・堆積 船位・地形	" "	
	木下 泰正 井内 美郎	海洋地質部 "	堆積 "	網走→函館 全期間	
	西村 昭 西村 清和	" "	"・微化石 エアガン・3.5kHz 磁力	" "	
	海外研修員	Mehmet Fakoglu	トルコ 鉱物資源探査研 究所	堆積	"
		李 潤五	韓国 地球科学鉱物研 究所	堆積	"
船上研究補助員	末木 秀考 小林 正志	東海大学学生 "	採泥 "	" "	
	岩瀬 久登 石井 純	東京水産大学学生 "	採泥・重力 採泥・物探	" "	
	山崎 真義 浅岡 力	" "	重力 採泥・物探	船橋→網走 "	
	楠 新太郎 藤井 安	" 琉球大学学生	" "	" 船橋→網走	
	下柳田和人 市成 隆	" "	" "	" 網走→函館	
	萩原 光仁 岡口 雅子	" 九州大学生産科研	" 堆積	" 船橋→網走	
	客員 研究員	宮地 六美	九州大学教養部助 教授	岩石	"

調査方法：対象海域を2カイリ間隔格子状に観測線で覆い その全交点で採泥・採水および海底撮影を実施した(第10図・第11図)。さらに補強的に域外において数点の採泥および数測線に沿う重力探査を実施した。

採泥は全測点において改良型のスミスマッキンタイヤ式グラブを使用した。この改良型は在来のスミスマッキンタイヤグラブにEG&Gの海底カメラをグラブ枠の片側に装備し他の側に採水器とバランスをとるための重錘を取付けたものである。グラブが海底上2mに接近したときに海底カメラの錘スイッチが着底して撮影が行われ ついで海底上50cmで採水器の上下のフタがバネ仕掛けで閉じて採水し最後にグラブの足が着底して採泥するという3段階作動である。これは海洋地質部木下泰正技官の発案でありこれによって採泥点における海底状況を把握することができ底質サンプル分析値の解釈が適確に行われることができる。同時に海底直上の採水によって懸濁物の含有量と種類が明かになり物質運搬と底質分布との関係を知る手がかりを得ることができる。

グラブ内の堆積物は甲板上でその表面と断面を撮影

したのち3本の角状コアでサンプリングし残りを水洗いして礫と貝殻その他の生物に選別した。堆積物コアについては船上でスライスを作成し軟X線撮影・写真撮影を行い貝殻は種名と個数を調べ礫については種類・形・円磨度・大きさを概略記録した。採泥はそのほか数地点においてピストンコアリングを実施した。

物理探査は主として夜間実施されたが漁網が多い沿岸部ではとくに昼間実施した。物理探査の内容はサイドスキャンソナーによる海底表面の構造調査3.5kHz PDRによる表層堆積物調査エアガンによる音波探査プロトン磁力計による全磁力探査および船上重力計による重力異常測定である。

位置の測定には人工衛星測量・ロランCおよびレーダを使用した。

乗船研究者：研究班の構成は地質調査所員8名外国研修員2名および船上研究補助員(各大学の学生)のべ13名からなる。さらに船橋港から網走港まで九州大学教養部地学教室助教授宮地六美氏が調査に協力された(第5表)。

経過：7月12日13時船橋出港現地到着まで約2日半を要しその間調査機器の整備と調査準備を行う。15日0時より重力探査測線に入り翌朝7時まで重力探査を実施する。16日朝より昼間は採泥夜間はエアガンによる音波探査および磁力・重力探査を行った。採泥点間隔が密なため15~20分で次の採泥点に到着するのでかなり多忙な採泥作業となったが1日24点の採泥を強行し22日網走港に到着するまで全採泥点の半分以上の139点をこなした。途中天候は晴れたりガスがかつたりのためまぐるしい天気です正午の気温は17°~25°Cであり内地の猛暑をよそにガスの日は防寒衣をはおっての甲板作業であった。ちなみに海域の表面水温は10°Cから17°Cと場所によって変化がはげしく各所に冷水塊の存在が推測された。日によっては何千何万羽とも思える海鳥の大群が水面近くを移動しつつ餌を求めて海中にもぐるのがしばしばみうけられた。オホーツク海の色はオリーブグリーンを呈し低く感ぜられる空とあいまってさすがに北国の海を感じさせた。

22日朝白嶺丸は網走港外に到着網走港の岸壁が材木船に占拠された関係もあって白嶺丸は着岸できなかった。そのため人員交代食料買出しその他休養をかねての上陸は交通艇と港のサンパンを利用して行われた。したがって船の清水補給はできず調査の後半は節水を

第6表 GH 78-4-I 航海 網走沖 経過表

日数	月日	天候	作業内容
1	7. 12	半晴	船橋出港 機器整備 重力測定
2	13	半晴	調査作業準備 重力測定
3	14	半晴	同上
4	15	半晴	重力調査
5	16	半晴	採泥 (24点グラフ) 重力調査
6	17	雨	採泥 (24点グラフ) 重力調査
7	18	晴	同上 エアガン 磁気・重力調査
8	19	晴	同上 同上
9	20	晴	採泥 (23点グラフ) 重力調査
10	21	晴	同上 (20点) 同上
11	22	半晴	網走港外停泊 人員交代
12	23	晴	同上 補給
13	24	晴	同上 人員交代
14	25	曇	網走港抜錨 サイドスキャンニング 重力調査
15	26	半晴	同上
16	27	曇	採泥 (10点グラフ) 同上
17	28	曇	同上 (18点) サイドスキャンニング 重力・磁力調査
18	29	半晴	同上 同上
19	30	曇	同上 (17点) 同上
20	31	晴	同上 (18点) 同上
21	8. 1	半晴	同上 重力調査
22	2	晴	同上 (13点) エアガン 重力調査
23	3	晴	同上 (14点) 同上
24	4	雨	同上 (ピストンコア3点 グラブ8点) 同上
25	5	晴	エアガン・磁気・重力調査
26	6	曇	機器整備
27	7	晴	函館入港 人員交代 清水補給
28	8	晴	函館出港 エアガン 磁気・重力調査
29	9	晴	採泥 (ピストンコアアラ ボックスコアアラ 海底試験機使用)
30	10	晴	重力・磁力・エアガン調査
31	11	晴	重力・磁力・エアガン調査 採泥 (ドレッジ1点)
32	12	晴	船橋入港 機材一部積降し

強いられることになった。

沿岸部では漁網の存在を示すボンデンというブイが至るところに浮かんでおり そのためしばしば調査測線をまげて船は航行し 採泥点の至近距離にボンデンがある場合はこれを避けて採泥を行ったがブリッジの航海士はそのために相当神経をすり減らしたものと思われる。

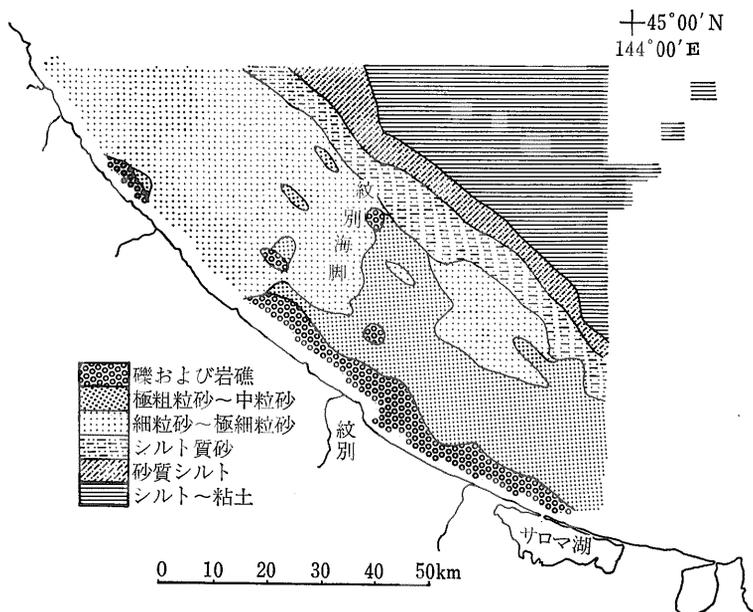
網走では 漁業関係者に調査内容を説明し 現場立入りの諒解を得るため 船長・機関長と同行して 網走支庁・市役所・海上保安署に赴き事情の説明を行った。

25日10時 白嶺丸は網走港外を抜錨し 後半の調査に入る。作業内容は前半と同様であるが さらにサイドスキャンソナーによる海底表面構造調査を沿岸部において実施した。この機器を使用して8日目に記録器が故障して代替部品がなく ついに同調査を中止せざるを得なかったのは まことにお粗末であるが 船舶使用の調査では つねに予備品を準備しておく必要がある。それでもほぼ予定した測線・採泥点のすべての調査を完了し 8月5日午後現地を出発 函館港に向った。

7日函館入港 船上研究補助の学生諸君および研究員の一部は下船した (第6表)。

取得データ： 全航海距離 5,147.2カイリ 音波探査測線長1,642カイリ 採泥点数 275 (グラビティコア3含む)

おもな成果： 本海域の等深線は紋別から北東にのびる紋別海脚をのぞいて 海岸線にはほぼ平行であり 本海域内の最深部は約170mである。第12図は船上でのサンプルの肉眼観察にもとづく底質分布であり 大きくみて 海岸性付近から沖合にむかって 堆積物はほぼ規則的に細粒化する。しかし 紋別海脚を境にしてその両側では 堆積物の粒度に相



第12図 網走沖 (紋別沖) の表層堆積物分布

違がみられる。すなわち海脚の北西側は南東側に比較して一般に細粒である。底棲生物の分布もこの海脚を境にして若干異なる。海脚上は一般に他よりも粗粒であり岩盤が露出する場所もある。この概略の底質分布は現在行っている粒度分析・砂粒組成分析によってさらに細分されるであろう。

礫の分布が岩礁付近や海岸近くでみられるのはまず当然であるが沖合のシルト質や粘土質堆積物中にも角礫や円礫が混在している。なかには粘土質シルト中に径10cmの礫もあってたんに水流による堆積作用ばかりとは考えられず流氷によって運搬されてきた礫ではないかと推測される。

採泥と同時に撮影した海底写真を測点ごとに並べて展望すると海底における堆積状況が手に取るようにわかり堆積学的研究には今後欠くことのできぬ方法と考えられる。写真14および15は海底における生物の生態・分析・堆積状況等をしめす。このような写真は漁業関係にも大いに役立つことと思われる。

堆積物中にふくまれる貝殻とくに生存している貝の種類と個体数を海図にプロットすると貝の生態分布がきわめて明確にわかる。本海域で100数10種の貝類が識別されたがそのなかでとくにエゾキリガイダマシ

コケライシカゲガイ ホタテガイ等は ある地域にかぎって大群集を形成する。大きくみて生貝の分布は泥温に密接な関係があるようである。

#### 4-2. 研修および補備調査航海

8月7日より12日までの6日間は政府の国際協力事業の一環として例年白嶺丸船上で実施している外国人研究者の調査訓練・研修にあてられると同時に本特別

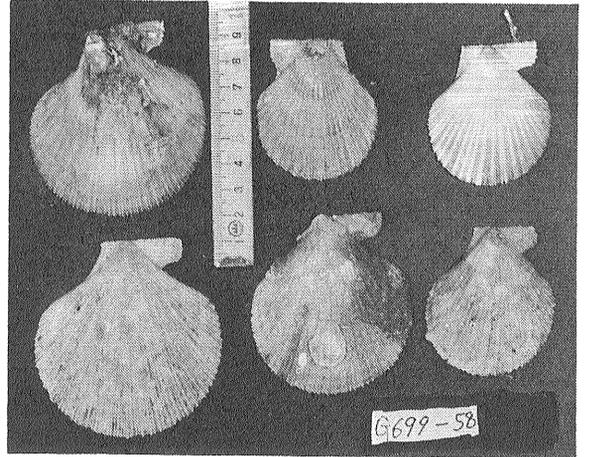


写真14-Bは 同地点においてグラブで採取したアズマニシキ *Chlamys*



写真14-Aは 海底写真(測点58 水深116m 紋別海脚) 多数のアズマニシキの生態がよく観察できる 貝殻の表面はいずれも厚い海綿に被われている (Aは木下泰正 Bは M. FAKIOGLU 撮影)

研究対象海域の補備調査航海をもかねている。今回は採泥作業を中心に研修プログラムを組み 実施の場として昨年調査を行った八戸沖の岩盤露出地帯 日本海溝付近および第一鹿島海山を選んだ。これらの地点は現在作成中の海底地質図に 新たな情報をもたらすと考えられる場所である。

乗船研究者および研修員： 研修指導にあたった研究員6名は網走沖調査航海からひきついで乗船したもので外国人研修員は7カ国9名 これを統率して国際協力事業団および地質調査所員各1名が乗船した(第7表)。

経過： 8月8日10時函館を出港し 津軽海峡西部の青函トンネル掘削予定地点に向う。ここでは鉄道建設公団が大型海底試錐機 MD500H を使用して 海底地質調査を実施している。われわれは本機器が白嶺丸以外の船でどのような作業方法で使用されているかを視察するために また 海外の研修員に海底試錐機と海底掘削作業を見学させるため 現場に立ち寄った。作業船は東海サルベージ(株)の第三海工丸で 2点アンカーにより作業を実施していた。作業時は潮流が約5ノットちかくもあったが 無事作業を終了して 長さ数mの岩

石コアを採取したのは見事であった(写真16)。翌9日は八戸沖大陸斜面でピストンコアリングおよびボックスコアリングを実施し ついで八戸沖大陸棚(水深86m)の岩盤露出地帯で小型海底試錐機 MD300PT による岩石掘削を行い 長さ40cmの第三紀頁岩のコアを採取した。同日夕刻から南下して日本海溝を横断し 第二鹿島海山付近でエアガンによる音波探査・磁力探査・重力探査を11日午前中まで連続して実施した(第8表)。

同日11時より14時まで第一鹿島海山山頂付近においてドレッジを行い 白亜紀の *Nerinea* と推定される巻貝化石を多数含む石灰岩塊を採取した。従来いくつかの研究機関が同海山でドレッジしたが これほど明瞭な *Nerinea* の化石を採取したのは これがはじめてではないかと思われる。翌12日9時 白嶺丸は無事船橋港に着岸 5年間にわたる本特別研究の全航海が終了した。

取得データ： 全航海距離996.3カイリ 音波探査測線長404カイリ 泥採点数4(ピストンコア1 ボックスコア1 岩石コア1 ドレッジ1)

まとめ

本年度をもって 5カ年計画の特別研究「日本周辺大

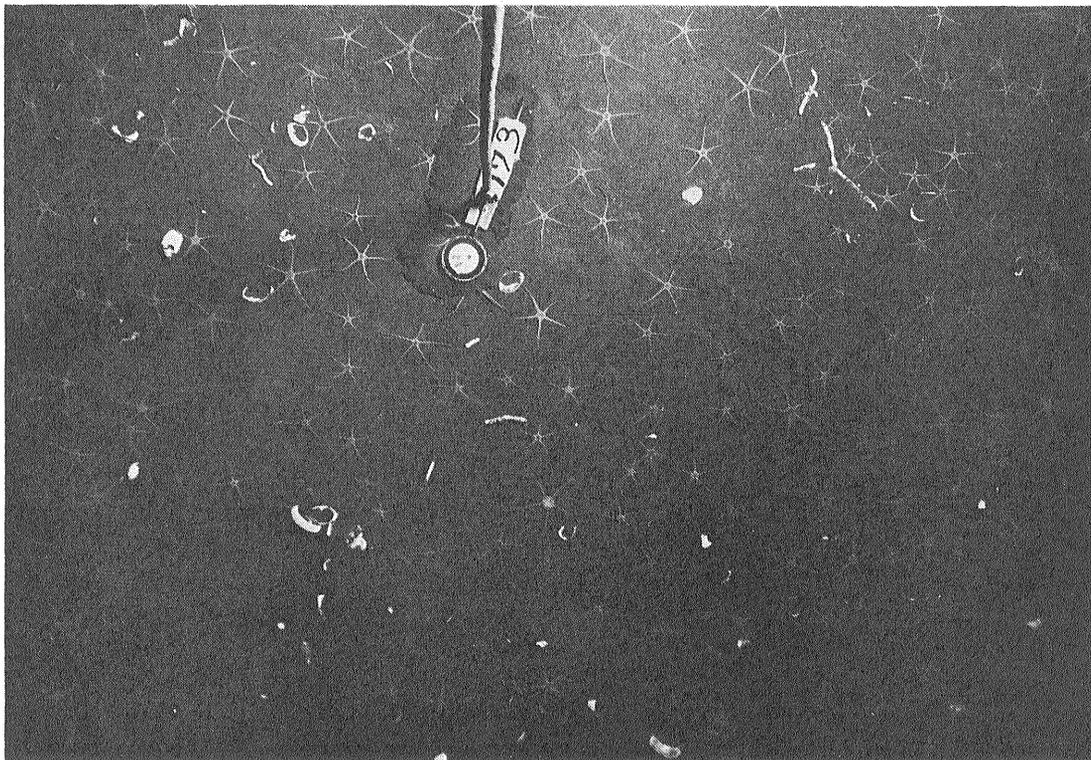


写真15 クモヒトデの幾何学模様(測点173 水深140m 紋別沖 木下泰正撮影)

第7表

GH 78-4-II 研修補備航海研究班構成

区分	氏名	所属	担当・専門
地質調査所員	井上 英二	海洋地質部	主席研究員
	石原 丈実	"	NNSS・重力
	小野 寺公児	"	海底地形
	木下 泰正	"	堆積
	西村 昭	"	"
	西村 清和	"	物理探査
	武居 由之	物理探査部	研修員指導
長期研修員	Mehmet Fakoglu	トルコ 鉱物資源探査研究所	地質
	李 潤五	韓国 地球科学鉱物研究所	"
指導	平野 偉	国際協力事業団	研修員監督
海外研修員	Md. Abdur Razzaque	バングラデシュ ペトロバングラ石油ガス公社	地球物理
	U Hla Nyint	ビルマ 産業省石油公社	地質
	Dadang Kadarisman	インドネシア 鉱山省地質調査所	"
	Subijantoro	" 鉱山省石油局	"
	Juan Manuel Saldarriga Ramos	ペルー 鉱山エネルギー省鉱山科学技術研究所	"
	Jose R. Busmante Bustamante	フィリピン 天然資源省鉱山局	"
	Neoman B. Dela Cruz	" "	"
	Njare Salum Ally	タンザニア 天然資源省鉱山公社	鉱山地質
	Suebsak Solgosoorn	タイ 産業省鉱山資源局	地球物理

第8表

GH 78-4-II 航海経過表

月日	天候	研修・作業内容
8月7日	晴	研修員乗船 船内案内 行動日程説明
8日	晴	10:00 函館出港 13:30~15:30 MD 500 H 海底掘削見学 説明, 15:37~ エアガン音波探査
9日	晴	07:35~09:00 ピストンコアリング (八戸沖水深 1836m), 12:26~13:03 ボックスコアリング (八戸沖水深 760m) 14:35~16:18 小型海底試験機掘削 (八戸沖水深 85m), 16:25~ 重力探査開始。
10日	晴	日本海溝横断重力探査 11:21~ エアガン音波探査 (第一・第二鹿島海山付近)
11日	晴	11:48~14:00 ドレッジ (第一鹿島海山)
12日	晴	09:00 船橋入港 下船

陸棚海底地質総合研究」に関する全調査航海を終了した。昭和49年に白嶺丸が就航していらい今日まで 合計 500日 17航海の海上調査を同船をもって実施し 日本列島周辺全域の地質概査を行ってきた。これによって 概略ではあるが日本列島をとりまく海底地質の骨格がほぼ明らかにされたと考える。調査研究成果の1部はすでに縮尺 100 万分 1 の広域海底地質図「琉球島弧周辺」・「西南日本外帯沖」等として公表されており いずれ2年以内に列島周辺全域は 広域海底地質図によって覆われるであろう。これらの図によって ユーラシア大陸

東端に位置し 太平洋・フィリピン海 両プレートに接する日本列島が 地質的・地球物理的にどのような状況で成長し発展してきたかを われわれは従来よりもかなり具体的に知ることができると思う。また これらの図は海底における石油・天然ガス賦存に関する基礎的情報を多量にもたらすものと期待される。

これらの広域調査と併行して それぞれの海域にふくまれる沿岸域について海底地質調査と表層堆積物の調査を実施してきた。これらの狭域調査研究は 鉱物資源開発利用・海底構築物建設・漁場開拓・人工漁礁設置・

第9表

総括表 (昭和53年度 日本周辺大陸棚海底地質総合研究)

航海番号	海城	期間	全航海距離 カイリ	音波探査 測線長 カイリ	採泥点数	採取試料数					調査日数				
						グラフ	ドレッジ	ロックコア	ピストン グラビティ コア	岩石コア	実働	回航	避難	寄港	計
GH78-2	日本海中部海域	4月18日 6月2日	9,143.4	7,755	50 (st 1007-1127)	0	39 (D263-301)	4 (R C22-25)	7 (P 124-130)	0	35	4	0	7	46
GH78-3	鰺ヶ崎諸島 周辺	6月13日 7月4日	4,005.8	1,702	43 (st 1128-1168)	0	11 (D302-312)	18 (R C26-42)	3 (P 131-133)	5 (H1-10, M5)	15.5	4	0.5	2	22
GH78-4	I 網走沖	7月12日 8月7日	5,147.2	1,642	275 (st 1169-1443)	272 (G642-913)	0	0	3 (P 134-136)	0	19	4	0	4	27
	II 東北日本 太平洋側	8月8日 8月12日	996.3	404	4 (st 144-1447)	1 (G914)	1 (D313)	0	1 (—)	1 (M6)	4	0	0	1	5
3航海	4海城	100日	19,292.7	11,503	372	273	51	22	14	6	73.5	12	0.5	14	100日

海底電線敷設・海洋環境保全・地震予知対策など多方面にわたって具体的に役立つ情報を提供することを目的とする。したがって調査研究の主眼点はこのような目的にそった海底地質図あるいは表層堆積図をどのようにして作成するかにおかれた。これまでに縮尺20万分の1海底地質図・表層堆積図「相模灘および付近」・「紀伊水道南方」および「八戸沖」を発刊しさらに3図幅を作成中であり1~2年内には公表する予定である。これらは図によって多少精度や表現方法は異なるがほぼ調査方法および図の表現方法は本研究を通じて確立されたものと考えている。

以上の調査研究を通じて得た海底地質・地球物理の情報はおびただしいものがありそれを利用して多分野にわたる研究を今後展開していかねばならない。すでに研究成果の一部は断片的ではあるが地質調査所月報や地質学雑誌その他にぼつぼつ公表されつつある。またわれわれは海底から得た資・試料を所外の研究者に供与するという形でも海洋地質・地球物理研究の発展に寄与することができよう。

以上のようにわれわれは本特別研究所の目的をほぼ達成しつつあると考えている。さらにこれに続くプロジェクトとして昭和54年度より第2次5ヵ年計画として特別研究「日本周辺大陸棚精密地質研究」を予定している。これは海上保安庁水路部発行の縮尺20万分の1「海の基本図」区画にしたがって海底地質図・表層堆積図を作成し日本列島大陸棚・大陸斜面の地質をさらに詳細に調査し研究していくのが目的である。全区画の調査を終了するのは現在のペースでいくと20年近くかかる勘定になるがこのような仕事は地球科学に関するすべての基礎となるものであり国として当然実施せねばならぬ性質のものである。したがってわれわれは科学の礎石を積み上げる地味ではあるが価値ある仕事を今後も続けていかねばならない。

最後にこれまでの5ヵ年間本研究を通じてわれわれに協力された白嶺丸船員御一同研究補助員として協力された以下の大学の職員および学生諸氏に心から感謝の意を表して筆をおく。北海道大学・東北大学・秋田大学・東京大学・東京水産大学・東海大学・名古屋大学・京都大学・奈良教育大学・和歌山大学・広島大学・島根大学・高知大学・九州大学・鹿児島大学・琉球大学。

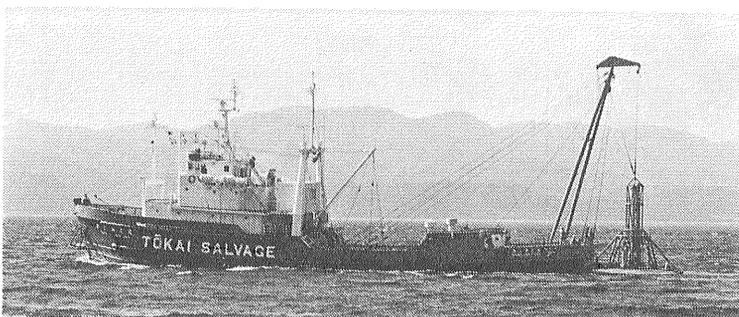


写真16

津軽海峡で試錐作業実施中の第三海工丸(東海サルベージ船所有および施行鉄道建設公団実施) MD500H(右端)を海より吊り上げたところ 脚部が大きく補強され さらに船のおもりが脚についている これは激烈な潮流に抗するためである 船尾の航跡をみるといかに航行中のものであるが 船首のアンカーで船は停止しており航跡とみえるのは 実ははげしい潮の流れである