

# 地質調査所の日本周辺海域の海洋地質調査活動



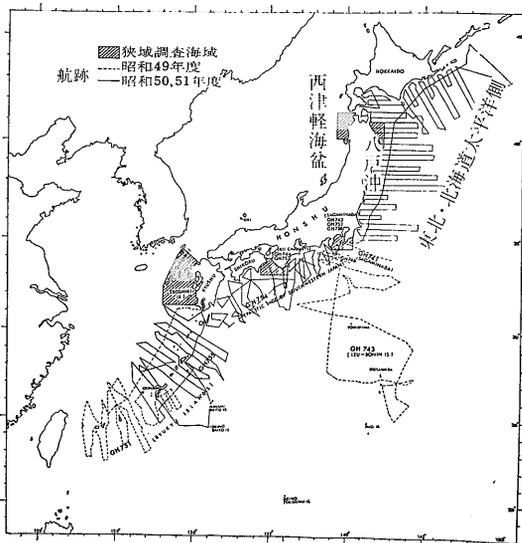
昭和51年度の白嶺丸による調査航海

井上 英二・本座 栄一 (海洋地質部)

## まえがき

工業技術院特別研究「日本周辺大陸棚海底地質総合研究」は51年度で第3年目に入り 白嶺丸による海上調査の舞台は 従来の西南日本太平洋側から 東北日本太平洋側及び日本海沿岸に移った。調査航海は4月17日より8月4日まで2航海 合計100日間 これらの海域で実施した。過去2年間の実績をふまえての海上調査はまことに快調であって おおくの貴重な海底地質情報を得ることができた。第1図は 本年度を含めた3年間の調査海域と航跡をしめたもので 太平洋側の海域が伊豆小笠原海域をのぞいて ほぼ完全にカバーされている。

域でマンガン団塊の探査に活動中である。このプロジェクトの実施は 金属鉱業事業団の依頼により 深海底鉱物資源開発協会 (DOMA) の手によってなされている。



第1図 日本周辺大陸棚海底地質総合研究に関する3年間の航跡と狭域調査海域

## 1. 白嶺丸の運航日程

本年度の調査研究概要を述べるまえに 白嶺丸の運航日程をお知らせしよう。

51年度 白嶺丸は第2図にしめすように 計4航海 全250日の調査航海が予定されている。そのうち9月現在 すでに半分が消化され 目下 通商産業省資源エネルギー庁のプロジェクトにしたがって ハワイ南方海

年月	調査海域	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	備考		
S.51 4月	東北日本・北海道太平洋側海域																																		日本周辺大陸棚海底地質総合研究
5月	同上			2		5																													同上
6月	八戸・津軽沖海域																																		同上
7月	同上																																		同上
8月	下関造船所																																		同上
9月	下関造船所																																		同上
9月	ハワイ南方海域																																		同上
10月	ハワイ南方海域																																		同上
11月	同上																																		同上
12月	同上																																		同上
S.52 1月	マーシャル群島東方海域																																		深海底鉱物資源探査に際する基礎的研究
2月	同上																																		同上
3月	マーシャル群島東方海域下関造船所																																		同上

第2図 白嶺丸の運航計画 (昭和51年度) GS 地質調査所 DOMA 深海底鉱物資源開発協会

白嶺丸の運航日数 250 日のうち 160 日が地質調査所残りの90日が DOMA の調査研究に使用される。さらに地質調査所の160日は2プロジェクト すなわち本研究のため100日と「深海底鉱物資源探査に関する基礎的研究」(工業技術院特別研究)のための60日とに区分される。

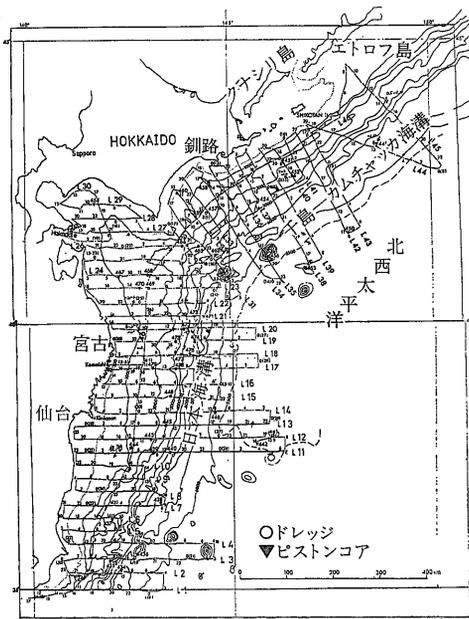
本特別研究が行なった2航海の海上調査は以下のとおりである。

GH76-2	東北・北海道太平洋側広域調査研究	49日間
GH76-3	I 八戸沖海底地質調査研究	16日間
	II 八戸沖底質調査研究	21日間
	III 西津軽海盆海底地質予察研究	9日間
	IV 金華山沖補備調査	5日間
	計	100日間

## 2. GH76-2 調査航海

本航海は51年度の最初の航海であり 4月17日から6月4日までの49日間にわたり 東北日本から北海道東端にかけての太平洋側の大陸棚・大陸斜面・日本海溝及び太平洋海盆の海底地質調査を実施した(第3図)。実施計画にあたって 気象が安定しないこの時期に ふだんでも海況がわるい北方海域の調査とあつては 前途が危やぶまれたが 幸い天候に恵まれ 期待以上に成果をあげることができた。

調査方法： 昨年とほぼ同様の調査方法がとられ



第3図 GH76-2調査航海。東北・北海道太平洋側海域測線図(小野寺公児 原図)。

第1表 GH76-2東北・北海道太平洋側調査航海の研究班構成

研究班構成員				
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	
	小野寺公児	"	総務 海底地形	
	湯浅 真人	"	採泥 岩石	
	玉木 賢策	"	音波探査 地質	
	井内 美郎	"	音波探査 堆積物	
	西村 清和	"	NNSS 重力 磁力	
	村上 文敏	"	同上	函館乗船
臨時職員	紫 正博	東海大学	物理探査 採泥	
	工藤洋一郎	京都大学	" "	
	稲月 雄夫	北海道大学	" "	釜石下船
	今井 守	東京水産大	" "	函館下船
	田口 三郎	"	" "	"
	木村 学	北海道大学	" "	釜石乗船
	今泉 俊丈	東北大学	" "	函館下船
	長谷川四郎	"	" "	函館乗船
	加藤 泉	東海大学	" "	"
客員	ラインハルト・ヘッセ	カナダマクギル大学	堆積	釜石乗船

エアガンによる音波探査 重力・磁力探査 測深 およびドレッジとピストンコアによる底質採取を行なった。さらに 今回は浅海域においてスパーカによる音波探査も併用した。測線はほぼ15マイル間隔であり 沿岸から海溝を経て太平洋深海底に至るものと 海溝底付近までのものからなる。ドレッジは 主として固結岩石の採取を目的として行なわれ 採取点の多くは 海溝壁付近から大陸斜面にかけて集中している。

乗船研究者： 第1表にしめされるように 地質調査所員7名 臨時職員のべ9名が参加した。また 釜石港から 船橋港まで カナダの McGill 大学の Reinhard Hesse 助教授が乗船し 調査に協力した。

経過： 4月17日14時 船橋を出港してから1週間ばかりは海況に恵まれず 荒天が続き サンプリング作業が困難であったため この間は音波探査等の航走観測を主としたものであった。しかし その後は穏やかな海況に恵まれ 調査も大いに進展した。5月2日釜石入港 5月5日同港を出発し 北海道沖の調査に入った。この海域の調査をつうじて穏やかな海況であった反面 サケ・マス漁業の最盛期に遭遇したために 小型漁船や流し網を避けるのに苦労し 測線を一部変更せざるをえない事態も生じた。

第2表 GH76-2 調査航海経過表

日数	月日	天候	調査作業内容
1	4.17	半晴	船橋出港(14:00) 館山仮泊 調査準備 機器整備
2	4.18	曇	館山出港(08:00) エア・ガン(Ag) 12kHz(12) 3.5kHz(3.5) プロトン(Pr) 重力(Gr)
3	4.19	晴	ピストン Ag 12.35 Pr Gr NNSS スーパーカー
4	4.20	曇	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS スーパーカー
5	4.21	曇	Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
6	4.22	曇	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
7	4.23	晴・曇	ピストン Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
8	4.24	雨	Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
9	4.25	曇	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
10	4.26	曇・晴	ドレッジ ピストン Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
11	4.27	晴・曇	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS スーパーカー
12	4.28	晴	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
13	4.29	曇	ドレッジ ピストン Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
14	4.30	曇	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
15	5. 1	曇	Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS 釜石港外仮泊
16	5. 2	雨	釜石港仮泊(08:00) 資料整理 機器製備
17	5. 3	曇	" 資料整理 機器製備
18	5. 4	曇	" 資料整理 機器製備
19	5. 5	曇	釜石港出港(14:00) Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
20	5. 6	霧	Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
21	5. 7	晴・曇	Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
22	5. 8	晴・曇	ピストン Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
23	5. 9	晴	ピストン Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
24	5.10	晴	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
25	5.11	霧・晴	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
26	5.12	曇	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
27	5.13	霧	ドレッジ ピストン Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
28	5.14	晴	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
29	5.15	晴	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
30	5.16	曇	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
31	5.17	曇	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
32	5.18	晴	ピストン Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
33	5.19	晴	Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS 函館仮泊(10:00)
34	5.20	晴	函館仮泊 資料整理 機器製備
35	5.21	曇	函館出港(16:00) Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
36	5.22	曇・晴	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
37	5.23	曇	ドレッジ ピストン Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
38	5.24	晴	ドレッジ ピストン Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
39	5.25	曇	ドレッジ ピストン Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
40	5.26	霧	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
41	5.27	晴	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
42	5.28	晴	ドレッジ ピストン Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
43	5.29	曇	ドレッジ ピストン Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
44	5.30	晴・曇	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
45	5.31	霧・曇	Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
46	6. 1	曇	Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
47	6. 2	カスミ・曇	Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS 館山仮泊(20:00)
48	6. 3	雨・曇	館山→船橋沖(09:00) 資料整理 機器製備
49	6. 4	曇・雨	船橋入港(09:00) 資料整理

本航海における最北の測線調査は 5月8日エトロフ島沖から開始された。5月とはいえ 気温・水温ともに1~2℃の寒さではるかに遠望されるエトロフ島は山頂から海岸まで雪に覆われ 全島純白に輝やっていた。

北海道沖の調査を終えて函館に入港したのが5月19日 津軽海峡を本船と並走する観測船があつて一同いぶかしんだが 函館港で本船の隣岸壁に接岸したその船をみると米国 NOAA の観測船 サイラス・ハント号であった。

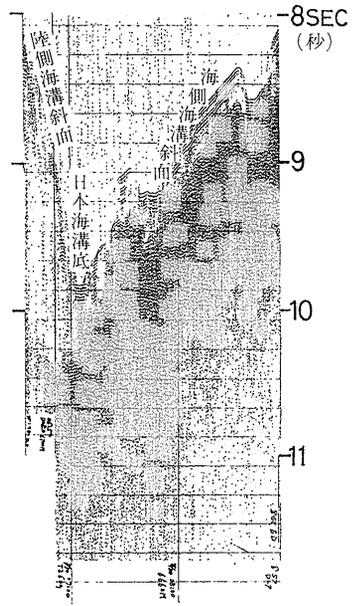
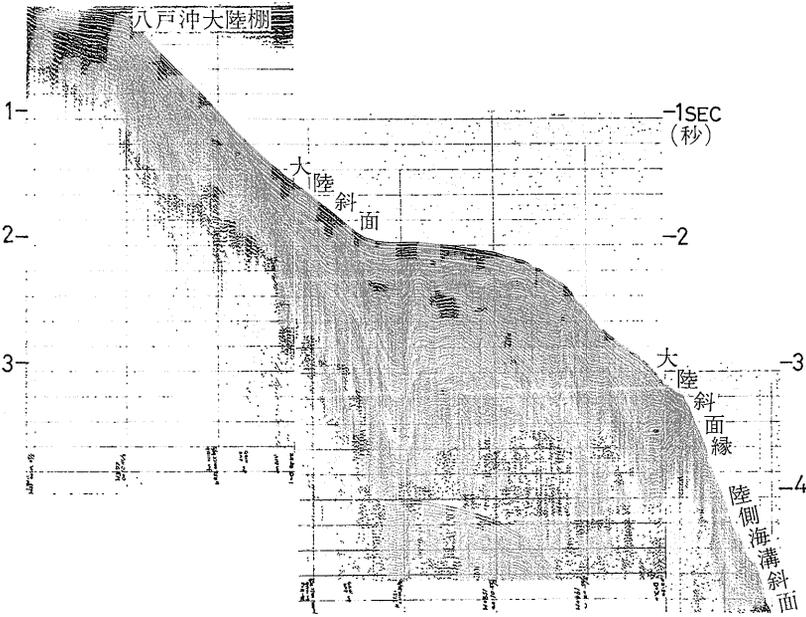
5月21日函館出港後三陸沖の調査に従事する。ところが 6月1日よりロランC局の発信が1ヶ月にわたって停止するとの水路通報が数日前になって突然入つたのである。本船の位置決定がロランCと人工衛星測量によつていたため 一時はろうばいしたが 調査のピッチをあげるなどして 結果的には計画の遂行上大した支障もなく調査を終了できたのはさいわいであつた。以上述べた経過は 第2表に要約される。

取得データ: 全航海距離は8,523.2カイリ 音波探査測線長約8,100カイリ 測点数47(St. 434-480) うちドレッジ試料数34点(D139-172) ピストンコア試料数13点(P74-86)である。

おもな成果: 本調査海域は日本海溝全域にわたり 南端に伊豆・小笠原海溝北端部がふくまれ 北海道沖では千島・カムチヤッカ海溝南部がふくまれている。この広大な海域の海底地質構造を明らかにするために 本調査航海が目論まれたわけであり予想以上の成果をあげることができた。調査研究結果は 最終的には縮尺100万分の1広域海底地質図として公表されることになるので ここでは結果の一部をトピックス的に紹介しよう。

i) 音波探査の結果をみると 東北日本弧の大陸斜面域は 大きくわけていくつかの構造帯に区分される。大陸棚内域あるいは 沿岸陸域を中心とした隆起帯と 大陸斜面域を中心とした沈降帯 海溝斜面縁(大陸斜面と陸側海溝斜面の境界点)を中心とした隆起帯である(第4図)。

大陸斜面の新第三系以降の堆積層は1.5~2.6秒でいどの厚さがあるようである。ドレッジ試料のシルト岩の堆積時代は 東北大学理学部地質古生物学教室の微化石分析によると鮮新統以



第4図 八戸沖の大陸棚・大陸斜面・陸側海溝斜面におけるエアガン記録。1秒以上におよぶ更新統と新第三系の堆積層が分布し、その下位もまた堆積層と推定され、大陸棚に隣接する陸域地質から判断すると、この下位層は白亜系ないし古第三系と考えられる。縦横比は約30倍（玉木賢策・村上文敏 原図）。

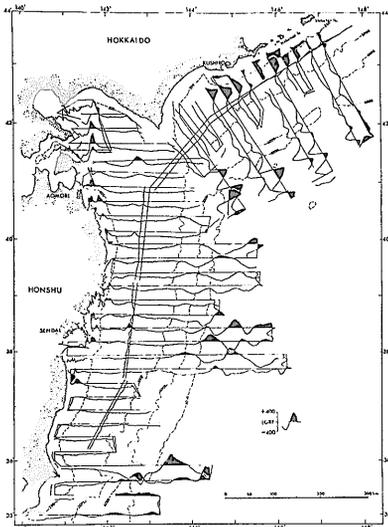
第5図 釜石沖の日本海溝底の狭い平坦面の堆積層（サンプリングの結果タービダイトも含まれている）と海側海溝斜面のアンチセーティック断層がよくみられる。縦横比は約30倍（玉木賢策・村上文敏 原図）。

降ということである。大陸斜面縁付近から陸側海溝斜面にかけては逆断層がみられ、低角の衝上断層と判断される。この衝上断層の間では、新第三系堆積層の基底面と推定されるものが変形されていたりする。さらに海側の衝上断層以深では新第三系以降の堆積岩、その基底面の反射層が存在しない無反射状の堆積層と推定され

るものからなっている。

ii) 海溝底は一般にV字谷が多く、一部に成層構造をもち、タービダイト層と推定されるものも1~2マイルの幅に分布しているが、これとてもそれほど多くはみられない。最初の手予想では、もう少し幅広く厚く分布していると予想されていたが、意外に少量のタービダイトしか分布していない。これは、海溝域の活発な構造運動を反映しているものと推定される。大洋側海溝斜面には地壘地溝状の断層群が発達し、アンチセーティック断層とよばれているが、ところによっては、下位の音響上の基盤層が、この断層によって露出していたりする（第5図）。

iii) 地磁気異常のパターンをみると、北海道沖に千島海溝にほぼ平行な縞模様の異常パターンがみられ、日本海溝付近では測線がかなり斜交しているが、同様の地磁気異常のパターンがみられる。これらの異常は、海溝を越えて陸側海溝斜面下にも連続しているようである。北海道噴火湾沖から三陸沖、仙台湾南方にかけて、海洋性地殻域の長周期の地磁気異常に比べて短周期の異常がえんえんと連なっている。同様の地磁気異常は、北海道釧路沖からシコタン沖にかけてもみられる（第6図）。



第6図 東北・北海道沖の地磁気異常パターン図。千島海溝にほぼ平行な地磁気異常の縞模様を読みとれる。また噴火湾沖から三陸沿岸・仙台湾に至る異常帯、その外側にはほぼ平行な不明瞭な異常帯がみられる（村上・玉木 原図）。

iv) フリーエア重力異常は海溝底で極小値があるが厳密には海溝底から少し陸側海溝斜面に寄ったところにあるようである。またエリモ岬の両側に大きな負異常がありこの負異常は海溝域に匹敵するものであるということとは驚異に値する(第7図)。

v) 伊豆・小笠原海溝北端の陸側海溝斜面麓でのピストンコアリングの結果玄武岩とチャートが採取されたがこれは海洋地殻を構成する音響上の基盤層そのものと推定され海洋底構成物が陸側海溝斜面麓にも分布することをしめしているものと解される。太平洋海盆域の海山アンチセーティック断層による音響上の基盤構成層からも玄武岩が採取された。現在太平洋北域の海洋底玄武岩は DSDP 等で巨額の費用を投じて採取されているがそれでも今回は非常に貴重な試料の採取がなされたということができよう。北海道沿岸の大陸斜面から沖合には多量の氷河性と推定される礫が分布しどれが現地性の岩石が判断に迷うといった問題で悩ま

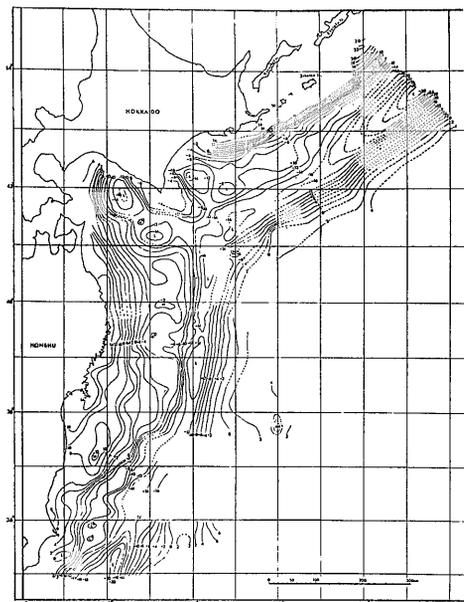
れた。

大陸斜面・海溝底・大洋底からいくつかの柱状試料が採取されたが大陸斜面のところどころにタービダイトが分布している様子がみられるが海溝底ではタービダイトはその分布がきわめて限られている。一部に外見上は判然としないマッド・タービダイトもみられる(写真1)。太平洋海盆域の遠洋性堆積物にはところどころに火山層が介在していたりする。

### 3. GH76-3 調査航海

#### 3-1. 八戸沖海底地質調査研究

本航海は八戸沖の海底地質構造を詳細に解明して縮尺20万分の1海底地質図を作成する目的で実施された。対象海域は海上保安庁水路部発行の海の基本図「八戸沖」の範囲である。調査は6月15日から30日までの16日間実施された。調査中しばしば濃霧に苦しめられたが予定通り調査を終了した。



第7図 東北・北海道沖のフリーエア重力異常図。海溝底から若干陸側に偏った負の異常域とエリモ岬沖東西両側の負の異常域が顕著にみられる(西村清和・村上文敏 原図)。

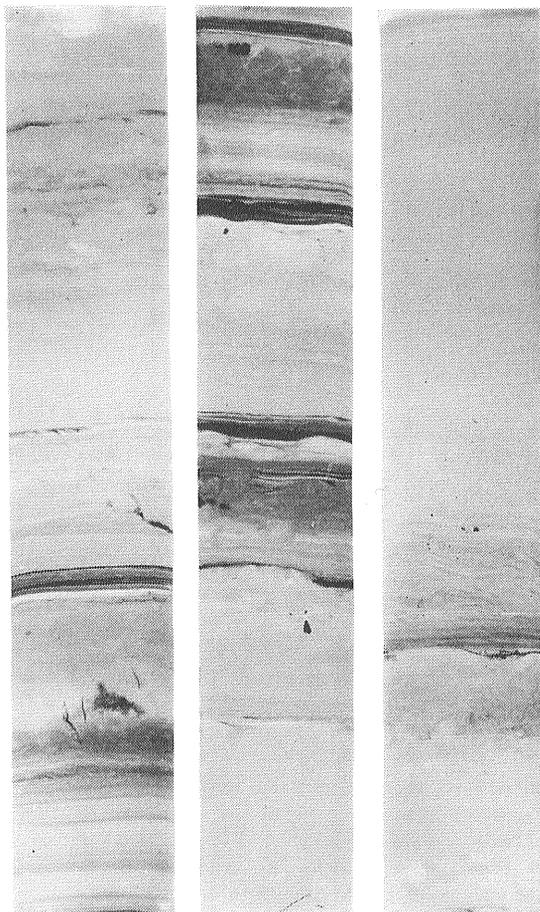
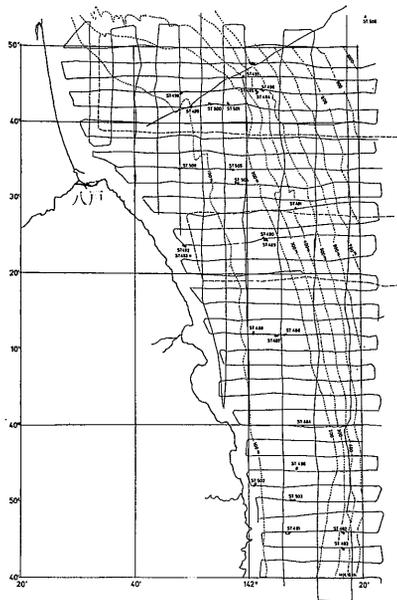


写真1 千島海溝底におけるピストンコアの軟X線写真(ポジ)。コアを厚さ1cmのスライスにして撮影。微細構造が明瞭。マッドタービダイトの分布パイオターベーション等が観察される。黒部分は砂質 明色は泥質堆積物(R. Hesse 原図)。



第8図  
GH76-3-I 調査航海八戸沖海底地質調査測線図。

調査方法：主としてスパーカー(10,000ジュール)による音波探査と重力・磁力探査 ドレッジ ピストンコアによる底質採取を行なったほか PDRによる海底地形調査 3.5kHz 地層探査機による表層堆積物調査を行なった。音波探査測線は東西2マイル間隔 南北3-4マイル間隔であり 一部にエアガンによる補足測線をかけた(第8図)。音波探査時の船速は8ノットである。底質採取点は前日の音波探査記録の検討によって決定された。採取には ドレッジとピストンコアを使用した。船位決定は 人工衛星測量・デッカおよびロランAの併用でなされた。

第3表 GH76-3-I 調査航海八戸沖の研究班構成

研究班 構 成 員				
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	八戸下船
	玉木 賢策	"	音波探査 地質	"
	湯浅 真人	"	採泥 岩石	"
	上嶋 正人	"	音波探査	"
	石橋 嘉一	"	総務 海底地形	"
	宮崎 光旗	"	NNSS 重力 磁力	"
臨時職員	深町 孝子	東京水産大	音波探査 採泥	八戸下船
	鈴木 功	"	" "	"
	吉田紀久恵	"	" "	"
	吉岡 邦夫	"	" "	"
	井上 隆司	"	" "	"

乗船研究者：地質調査所員6名のほか 東京水産大学の学生諸君からなる臨時職員5名で構成された(第3表)。そのうち 調査所員4名と学生諸君全員は 本調査終了後八戸港で下船 次航海の職員と交代した。

経過：6月15日に船橋港を出港し 途中金華山沖からエアガンをかけながら 16日夜半に現地に到着 ただちに測線調査に移った。スパーカーによる音波探査は南の測線からはじめられ 次第に北の測線へ移動していった。海況は調査をつうじて概して良好であったため計画どおりに調査を遂行できたが ときおり発生する濃霧と 沖合一面に散在して操業するソ連の大型漁船団には しばしば悩まされた。予定測線・測点の調査が終了して八戸港に寄

港する前日の29日 重要地点において小型海底試錐機MD300PTによる岩石コア採取を実施するはずであったが あいにくの悪天候のために 作業を 断念せざるを得なかった (第4表)。

第4表 GH76-3-I 調査航海「八戸沖」の経過

日数	月日	天 候	調 査 作 業 内 容
1	6.15	曇	船橋出港(14:00) 調査機器整備 準備
2	6.16	曇	エア・ガン(Ag) スパーカー(Sp) 12kHz(12) 3.5kHz(3.5) プロトン(Pr) 重力(Gr)
3	6.17	曇	ドレッジ Sp 12 3.5 Pr Gr NNSS
4	6.18	曇	ドレッジ Sp 12 3.5 Pr Gr NNSS
5	6.19	曇	ドレッジ Sp 12 3.5 Pr Gr NNSS
6	6.20	霧	ドレッジ Sp 12 3.5 Pr Gr NNSS
7	6.21	曇	ドレッジ ピストン Sp 12 3.5 Pr Gr NNSS
8	6.22	霧・雨	Sp 12 3.5 Pr Gr NNSS
9	6.23	晴	ドレッジ Sp 12 3.5 Pr Gr NNSS
10	6.24	曇	ドレッジ Sp 12 3.5 Pr Gr NNSS
11	6.25	霧	ドレッジ Sp 12 3.5 Pr Gr NNSS
12	6.26	霧	ドレッジ Sp 12 3.5 Pr Gr NNSS
13	6.27	霧	ピストン Sp Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
14	6.28	晴・曇	ドレッジ ピストン Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS
15	6.29	雨・曇	ドレッジ Ag 12 3.5 Pr Gr NNSS 八戸港外仮泊(12:30)
16	6.30	曇	八戸港仮泊(08:30)

取得データ：全航海距離数2,661.6カイリ 音波探査測線長は約2,000カイリ 採泥点28 (St. 481-509) そのうちドレッジ試料

点数26 (D173—198) ピストンコア試料点数2 (P87—88)であった。

おもな成果：音波探査の結果からみると前航海で認められた大陸斜面に厚く分布する新第三系以降の堆積層は本海域の大陸棚海縁から最上部大陸斜面域にかけて収斂の様子が判読できた。本海域の大陸棚は旧波蝕面から構成され南部では沖にむかって傾斜した単斜構造をなす。これらの構成層は北上山地を形成する古期岩類の海側延長とも考えられるが八戸南方沖では白亜系最上部層ないし古第三系と推定される地層からなり大陸棚外縁から新第三系が分布するようである。これら白亜系および古第三系は本海域中部の久慈沖付近で最も広く分布している。一方北部の八戸沖の大陸棚が広く張りだすところでは上記と異った地質構造を呈している(第9図)。ここでは音響上の基盤が浅く分布し場所によって基盤が海底に露出している。この基盤の隆起は北上山地古期岩類が北東方の本海域で伏在したものかあるいはこれとは異った地層で構成されているのかは目下検討中である。

広域調査の際に確認された噴火湾沖から三陸沿岸にかけて発見された地磁気異常は八戸沖で多少複雑なパターンを呈している。これは海底下浅処に存在する音響上の基盤の影響による可能性が大きい。

底質採取の結果からも八戸沖の基盤岩を得ることができこれは安山岩であった。このサンプルが比較的新鮮な岩片であったことから北上山地の古期岩類ではなく内帯の火山岩類に対比される可能性もある。この場合は八戸沖の火山フロントがいくぶん海側に偏ることになるが東北日本弧における中間隆起帯である北

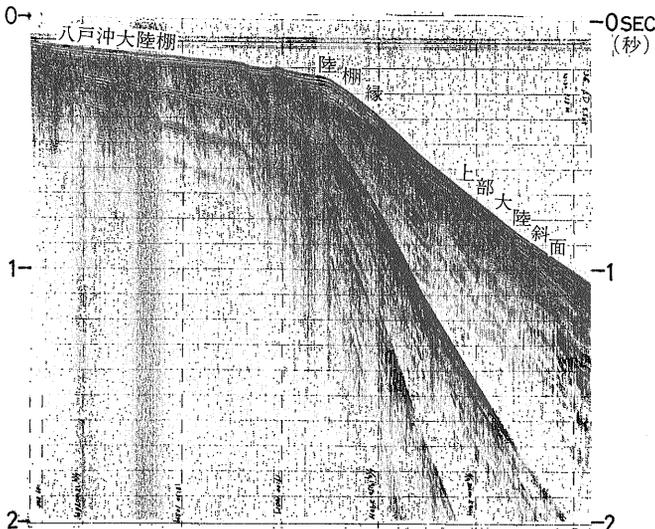
上山地の古期岩類がその北延長でどのようなになっているかという問題 北海道の日高帯に隣接したトリプル・ジャンクションに近いという可能性との関連等 島弧の火山活動を解明する上に興味深い問題でありしたがってこの岩石の年代その他の検討が必要である。

### 3-2 八戸沖底質調査研究

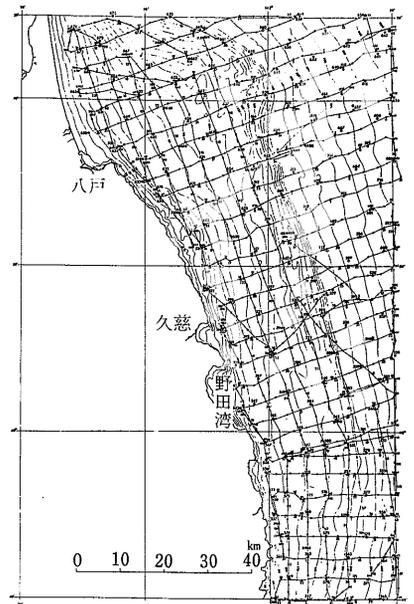
この調査研究は前回の八戸沖海底地質調査に引続いて7月1日～21日の間同海域の底質を調査し結果を縮尺20万分の1表層堆積図にまとめる目的で実施された。この調査は多数地点における採泥作業に重点がおかれるため短期間で予定点を全部終了するには相当きつい作業を覚悟せねばならず調査の進捗はひとえに海況にかかっていたがさいわい穏やかな日々を恵れ予定どおり調査を終了することができた。

調査方法：昼間は採泥 夜間は物理探査を原則とし2.5マイル間隔の格子状測線・測点計画にしたがって調査を実施した(第10図)。船位決定にはデッカ ロランAおよび人工衛星測量が併用された。

採泥はスミスマッキンタイヤ式グラブを主とし場所によってピストンコアラ(または重力コアラ)を使用した。コアリングした測点でも事前に必ずグラブ採泥を行なっている。グラブで堆積物を採取するとまず採取された状態での堆積物表面および断面を写真に記録し簡単な記載を行なったのちグラブ容器内にプラスチック製チューブを2本さしこんでサンプリングする。



第9図 八戸沖スーパーカー記録。海側に向って傾斜した単斜構造がよみとれる(玉木・上嶋正人 原図)



第10図 GH76-3-II 調査航海八戸沖底質調査測線測点図(石橋嘉一 原図)

ついで残りの堆積物を海水で洗い流して その残滓を採取する。上記の短いコアは すべて船上の軟X線装置およびポラロイドカメラで撮影され 記録される(写真2と3)。残滓については 礫・化石・生物生体・遺骸に区分し 特徴あるものについて写真に記録した。

ピストンコアは長さ6mのものを使用した。しかし 本海域の大陸棚は砂質堆積物で覆われているために コアラの貫入がわるく しばしばチューブを曲げたものであり またピストン作動によるインナーチューブ内の堆積物のフローイングが著しいため 後半にはピストンをとりはずして 重力コアとして使用した。採取したコアは縦に2分され さらに1m長にカットされてX線撮影ならびに写真撮影された(写真4)。

夜間の物理探査は磁力・重力探査のほか 3.5kHz 地層探査機による表層堆積物調査およびサイドスキャンソナーによる海底表面構造調査である。観測時の船速はサイドスキャンニングにあわせて 6ノットに設定した。サイドスキャンソナー調査は200m以浅の海底で実施されたが これは白嶺丸の調査航海では最初の試みであり 海底の岩盤分布 岩盤の構造 砂質堆積物のリップルマーク 旧河川跡等が明瞭に記録されて成功であった(写真5)。以上のほか 岩盤から岩石コアを採取するために海底小型試錐機(マリンドリル MD300PT)を2度使用した。

第5表 GH76-3-II調査航海「八戸沖底質」の研究班構成

研究班構成員				
区分	氏名	所属	担当	論考
地質調査所員	井上 英二	海洋地質部	主席研究員 総括	八戸より乗船
	有田 正史	"	堆積物	"
	木下 泰正	"	採泥技術 サイドスキャンソナー	"
	石橋 嘉一	"	総務 海底地形	前航海より引続
	宮崎 光旗	"	NNSS 重力 磁力	"
	吉田 史郎	大阪出張所	堆積物 有孔虫	八戸より乗船
臨時職員	岡本 泰彦	東海大学	採泥 堆積物	"
	坂田 正実	"	" "	"
	原園昌三郎	"	物理探査 海底試錐機	"
	江藤 武紀	"	" "	"
	菊池 文彦	東京水産大学	物理探査 採泥	"
	加藤 好雄	"	" "	"
	安藤 太久	"	" "	"
	明神 寿彦	"	" "	"

乗船研究者： 前回までの研究者と臨時職員は大半八戸港で下船 かわって堆積専門の研究員ならびに大学の院生・学生からなる臨時職員が同港から乗船した。その構成は第5表にしめすように地質調査所員6名 臨時職員8名である。臨時職員が前回より3名増加したのは 今回の調査作業が主として採泥であり 採取物の処理ならびに海底試錐作業に人手を要するからである。

経過： 6月30日と7月1日の両日 前回の研究班と調査の引継ぎを行なう。7月2日午後2時まで 研究班と船側乗組員で編成された4チームで軟式野球大会を八戸市のグラウンドで開催し 珍戦・舌戦のすえ 昨年と同じく機関部が優勝 研究班は第3位を逸した。これは地質調査所員の技量が劣ったためでなく あまりにも優秀な臨時職員諸君を船側チームに貸したせいと解釈する。したがって 地質調査所にアダした学生諸君を筆者はもっともつらい時間帯のワッチ(当直)に組みこんで復讐した。同日午後6時八戸出港 午後8時から物理探査に入る。翌3日より採泥計画にしたがって 測点を片端からつぶしていく。毎日の採泥開始は午前7時半 終了は大体4-5時頃であった。採泥終了後はただちに音探測線に入り 翌朝まで観測を続ける。採泥班は夕食後その日の採取物の処理と検討を行なう。

サイドスキャンソナー調査は 本機器の曳航上 水深200m 以浅に限定されるため 測線がそれより以深の海域に至ると本機器のフイッシを海中より引揚げ そのまま磁力・重力探査ならびに測深を続行した。

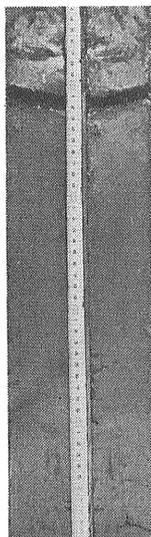


写真2 堆積物コアのインナーチューブを2分して内部をしめす。八戸沖での泥質堆積物。

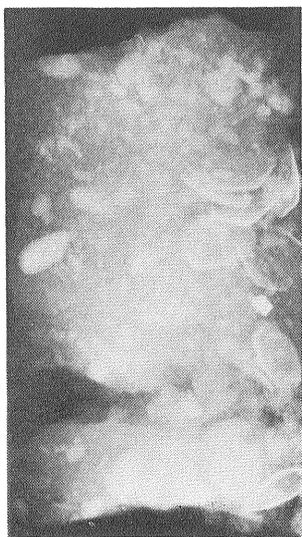


写真3 西津軽海盆のグラブ採取物コアの軟X線写真(ネガ)。シルト中に多数の円礫と貝殻が存在する。貝殻はすべてLimopsis sp.であった。白部分が礫と貝殻 暗部分はシルト。



写真4 コアの軟X線写真の一部(ネガ)。生物で乱されたシルト層の下に凝灰質の粗粒砂層が存在している。暗色部分はシルト 明色は砂。

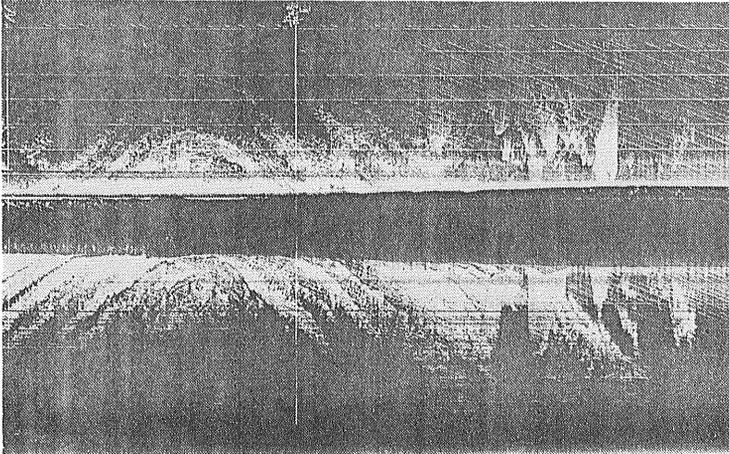


写真5 サイドスキャンソナーによる海底表面の状況。海底に露出した地層の褶曲が明瞭にわかる(木下泰正による)。

以上の調査は8月3日から19日まで計画どおり完全に実施され期待どおりの成果を得た。このような好結果はひとえに海況に恵まれたことによる。荒天に遭遇したのは7月10日だけでその日は午前中で採泥を打ち切り約1昼夜洋上で漂流した。今回の調査は途中寄港なしの20日間ぶっとおしであるのでこの荒天はむしろ乗組員全員にとっては天の恩恵となった。

今回の調査でも前回ほどではないが濃霧にしばしば囲まれとくに夜間の観測では視界がきかず警笛をならしつつ測線に沿って一直線に航行せねばならぬ当直士官の苦勞は

並大抵ではなかった。また今年は異常低温のため7月なかばとはいえ最高気温が20℃に達せず防寒衣を着込んでの甲板上の採泥は奇妙な感じであった。

全測線・測点の採泥ならびに物理探査は19日に終了したので青森入港の前日の20日水深42mと122mの岩盤地帯でMD300PTによる海底試錐を実施いずれも岩石コア採取に成功した。これについては別に詳述したのでここでは省略する。

9月21日朝青森入港 有田・木下両技官が下船しかわって盛谷・奥田・細野3技官が乗船した。

以上の経過は第6表に要約される。

取得データ：全航海距離数2,435.4カイリ 音波探査測線長1,390カイリ 採泥点168 (St. 510—677) そのうちグラフ試料点数166 (G197—362) 堆積物コア試料点数5 (P90—94) および岩石コア試料数2 (M2—3)。

おもな成果：i) 八戸沖の海底は沿岸から水深140mまではごくゆるやかに傾斜した平坦面すなわち大陸棚でありそこから沖合はやや傾斜が急な大陸斜面となる。大きくみて大陸棚には等深線にそって南北に連なる3帯の岩石露出地がある。すなわち水深40m付近90m付近および140m付近にそれぞれ岩盤地帯があってそのうち水深140mのものが最も広く分布している。堆積物は各岩盤地帯から沖合にむかって粗粒から細粒へと規則的に変化している(第11図)。すなわち大陸棚の堆積物は第四紀の海水準変動に伴って形成された3サイクルのレリクト堆積物であり岩盤地帯と粗粒堆積物は各時代の汀線と解釈される。水深90mの岩盤地帯に伴う

第6表 GH76-3-II~IV調査航海「八戸沖底質・西津軽・金華山沖」の経過

日数	月 日	天 候	調 査 作 業 内 容
1	7月1日	晴	補給 人員交代 機器整備
2	2	晴	機器整備 八戸出港 物理探査
3	3	半晴	採泥調査 物理探査
4	4	曇	同 上
5	5	半晴	同 上
6	6	晴	同 上
7	7	濃霧	同 上
8	8	快晴	同 上
9	9	半晴	同 上
10	10	荒天	採泥調査 荒天避難
11	11	曇	採泥調査 物理探査
12	12	半晴	同 上
13	13	曇	同 上
14	14	曇	同 上
15	15	曇	同 上
16	16	晴	同 上
17	17	曇	同 上
18	18	曇	物理探査 試料整理
19	19	晴	同 上
20	20	晴	海底掘さく調査
21	21	曇	青森入港 人員交代
22	22	小雨	機器整備 青森出港 物理探査
23	23	晴	採泥調査 物理探査
24	24	晴	同 上
25	25	晴	同 上
26	26	晴	同 上
27	27	曇	同 上
28	28	曇	採泥調査 海底掘さく
29	29	晴	機器整備 試料整理
30	30	曇	塩釜入港 人員交代
31	31	曇	塩釜出港 採泥 物理探査
32	8月1日	曇	物理探査
33	2	曇	物理物理 採泥
34	3	半晴	物理探査
35	4	曇	船橋入港 機材積降し

粗粒堆積物には 特徴的に *Cardium-Turritella* 化石群集が産する。泥質堆積物は大陸斜面の水深500m以深にしか分布しない。この堆積物は各時代の混合したものと推定される。現世の細粒堆積物は主として海岸近くの水深50~60m以浅に分布する雲母質細粒砂ないし泥質砂であり これより遠方へ現世堆積物が運搬された証拠は本海域では発見できなかった。

ii) 以上の堆積物と岩盤の分布を詳細にみると 本海域の北部ではこれらの分布は等深線に平行であるが 南部では 分布はやや深い方に斜交している。これは 三陸の沈水海岸が本海域の沿岸ではみられないことに関連して 洪積世後の本海域の南端付近における差別的構造運動をしめすものであろう。

iii) 岩盤地帯のサイドスキャンソナー調査では 第11図をみるように 八戸南方の海岸から北北東にむかって1~2条の旧水路 および久慈野田湾南方にも南東に走る2条の旧水路が認められる。

iv) 海底試錐機で採取した岩石コアのうち 水深42m (A点M2)のコアは長さ75cmの細・中粒砂岩で 時代は鮮新世と推定される。また 水深122m (B点M3)の大陸棚外縁で得たコアは 灰色砂質シルト岩で 音波探査の結果からみて中新世に属すると考えられる。

3-3 西津軽海盆海底地質概査

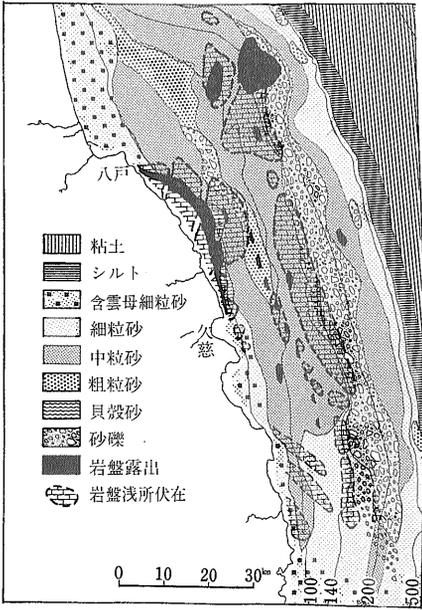
本海域の調査研究は 縮尺20万分の1海底地質図作成のため 本年度と次年度の2年計画で実施される。本年度は 海底地質の概略を把握するために 実働わずか1週間で概査が行なわれた。

調査方法: 船位決定は人工衛星測量とロランCによってなされた。本調査はスパーカ(10,000ジュール)およびエアガンを主とした音波探査であり 前者は大陸棚で使用された。測線間隔は東西4マイル 北北東-南南西4マイルである。また 全測線にわたって測深重力・磁力調査 3.5kHz PDRによる調査を併行して行なった(第12図)。採泥は音波探査解釈の補助手段として 昼間に実施された。採泥方法はチェーンバッグドレッジによる岩石採取 スミスマッキンタイヤ式グラブによる底質採取 グラビティコアラによる柱状採泥 ならびにマリンドリル MD300PT による海底試錐である。測点は 前日航走して得た反射記録断面にもとづいて 解釈する上で重要な地点に設定された。

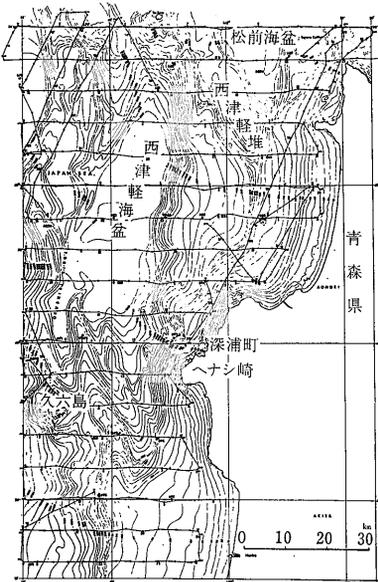
乗船研究者: 前回の八戸沖航海の研究者との間に 青森港で一部交代があり したがって本航海の研究班の構成は第7表のように 地質調査所員7名 臨時職員8名となった。

経過: 7月22日午後6時青森出港 夕もやのたちこめる港内を滑りながら現地へ向う。観測開始は津軽半島竜飛岬からである。以降 エアガンとスパーカーによる音波探査を主軸にして夜間は物理探査 昼間は採泥作業を実施した。海況は至極平穏で 梅雨明け以来急激に気温が上昇して これまでの防寒衣着用から シャツ1枚の軽装に早代りした。

夜間の観測航行では濃霧こそなくなったが そのかわりに海一面にイカ釣漁船が出漁し その間をかきわけるようにして警笛をならしつつ8ノットの船速で航走した。障害物の多い海上を 測線から外れぬ様に しかも一定の速度で航



第11図 八戸沖底質図 (有田正史 原図)



第12図 GH76-3-III 調査航海西津軽海盆海底地質概査

行することは 船橋の当直士官にとって神経を消耗する原因となる。 ともかく調査は順調に進み 予定測線の観測が終了した7月29日 朝から小雨まじりの天候で白波がたつ海況ではあったが 海底試錐を行なうことにした。 現場は久六島とヘナシ崎の間の海流がかなりある海域で 水深160mの大陸棚からのびた海脚の頂部である。 結果は パレルがまがり完全なコアは採取できなかったが それでもチューブ内部にグリーンタフ層準の角礫岩の掘さく断片を採取できたのは成功であった。 29日早朝に現場を離れ 一路つぎの寄港地塩釜港にむかって航走 30日午前10時同港に接岸した。 ここで地質調査所員4名および臨時職員全員が交代のため下船した(第6表参照)。

取得データ: 全航海距離数1,375カイリ 音波探査測線長770カイリ 採泥点数21 (St 678—679) ドレッジ試料点数11 (D199—209) 堆積物コア2 (P95—96) グラブ試料点数8 (G363—360) および岩石コア試料1 (M4)。

おもな成果: 本概査の結果 本海域の海底の層序区分と複雑な褶曲・断層・不整合をしめす特徴的な地質構造に関する資料が得られた。 これは陸域の第三系の層序・構造のパターンに類似しており その海域への延長の追跡が可能となった。 またドレッジおよび海底試錐により 第三紀層緑色岩類・堆積岩など 層序の確認および陸域との対比に有力なデータが得られた。

### 3-4 金華山沖補備調査航海

本航海はG H76-3航海の最終節として 7月31日から 8月4日の船橋帰港までの5日間 金華山沖から日本海溝を横断し第一鹿島海山を通る範囲の物理探査と一部採泥を実施した。 目的はG H76-2航海の補足である。 同時に ECAFE の外国人研修生の実地研修もあわせて行なった。

調査方法: 船位決定は人工衛星測量とロランCの併用である。 物理探査は重力・磁力探査 エアガンによる音波探査および12kHzと3.5kHz PDR による測深と浅部地層探査からなる。 測線はG H76-2航海の結果を補足するように設定された。 すなわち塩釜南方から東へ 日本海溝を横断して北西太平洋海盆に至り 反転して西航し日本海溝を横切ったのち 第一鹿島海山に至る。 同海山付近を数度往復したのち 西航して帰途についた。

採泥は塩釜南方の大陸斜面でスミスマッキンタイヤ式

第7表 GH76-3-III調査航海「西津軽海盆」研究班構成

研究班構成員				
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	塩釜下船
	盛谷 智之	"	海底地質	青森乗船
	奥田 義久	"	海底地質 音波探査	"
	細野 武男	"	音波探査	"
	石橋 嘉一	"	海底地形 総務	塩釜下船
	宮崎 光旗	"	NNSS 重力 磁力	"
	吉田 史郎	大阪出張所	堆積物 有孔虫	塩釜下船
臨時職員	岡本 泰彦	東海大学	採泥	"
	坂田 正実	"	"	"
	原園昌三郎	"	物理探査 海底試錐機	"
	江藤 武紀	"	" "	"
	菊池 文彦	東京水産大学	" 採泥	"
	加藤 好雄	"	" "	"
	安藤 太久	"	" "	"
明神 寿彦	"	" "	"	

グラブ採泥と 第一鹿島海山北西方の大陸斜面でドレッジをそれぞれ行なった。

乗船研究者: 塩釜港で研究員の交代があり さらに第8表のように12名の外国人研修員とその指導員2名が乗船した。

経過: 7月30日 塩釜港で前回の研究員との間で引継ぎが行なわれ 同日は機器の整備と研修員の船内指導が行なわれた。 31日午前10時同港出港 午後3時グラブ採泥を実施する。 海は多少シケ気味であったが 予定どおり物理探査を行ない 8月2日第一鹿島海山を調査して同日正午過ぎ ドレッジを行なう。 以後ふたたび同海山付近の音波探査を実施し 3日午後5時調査終了 一路東京湾に向い 4日午前10時 船橋港に着岸して 51日にわたるG H76-3航海の全部を無事に終了した(第6表参照)。

取得データ: 全航海距離数 847.8カイリ 音波探査測線長 588.0カイリ 採泥点数2 (St 699—700) ドレッジ試料1(D210) グラブ試料1(G371)。

おもな成果: 本調査航海により 日本海溝南端の地質構造が明らかにされるとともに 第一鹿島海山の構造の詳細が判明した。 また外国人研修員の指導にみるべきものがあり 国際協力の実があがったとみなされる。

第8表 GH76-3-IV調査航海「金華山沖」研究班構成

区分	氏名	所属	担当・専門	備考
地質調査所員	中条 純輔	海洋地質部	主席研究員	塩釜乗船
	盛谷 智之	"	採泥	
	石原 丈実	"	NNSS 重力	塩釜乗船
	宮崎 光旗	"	"	
	奥田 義久	"	音波探査	
	松井 寛	海外地質調査協力室	指導	塩釜乗船
	平野 偉	国際協力事業団	監督	塩釜乗船
海外研修員	Jorge T. TURU	アルゼンチン	音波探査	塩釜乗船
	A. Q. M. R. RAHMAN	バングラデシ Tails Sandhani	地球物理	"
	Augn Htun KHAING	ビルマ Mayanma 石油公団会社	地質	"
	K. V. VENKATESH	インド インド地質調査所	"	"
	Mohammad FADIL	インドネシア 石油天然ガス本部	"	"
	S. SOEMOWBSITO	インドネシア PERTAMINA	地球物理	"
	Myung Sik SHIN	韓国 韓国鉱業促進事業団	地質	"
	Ah Sai GAN	マレーシア 地質調査所	"	"
	Olagoke MAWONU	ナイジェリア 石油エネルギー省	石油技師	"
	Rasa MIYAUCHI	ペルー パブリクシデルペルー会社	地質	"
	A. V. CABANTOG	フィリピン 鉱山局	"	"
W. JANTEVANIPA	タイ 鉱物資源	"	"	
Idris S. HABOOSH	アラブ共和国 石油工業省	"	"	

と思われるし 作業能率も 従来に比べて格段に向上したと感じられる。このことは下にかかげる総取得データ数を昨年(地質ニュースNo. 258 p 26参照)と比較してみると明らかであろう。

全航海距離 15,843.0カイリ  
音波探査測線総延長 約12,859.0カイリ  
採泥点数 266 (St. 434~700)  
ドレッジ試料数 72 (D139~210)  
グラフ試料数 175 (G197~371)  
ピストンコア試料数 22 (P74~96)  
岩石コア試料数 3 (M2~4)

全航海日数 100日  
実働日数 82日  
寄港日数 13日  
避難日数 1日  
回航日数 4日

以上をつうじて 白嶺丸に乗船した地質調査所員は全部で19名(延べ31名) 1航海にあたり6~7名であった。また臨時職員は22名が乗

4. 総括(第9表)

2航海5調査節にわたる合計100日間の調査航海ではあらまし以上述べてきたように 十分満足すべき成果をあげることができた。これは ひとえに研究員ならびに船側乗組員の努力と熟練のたまものであり さらに予想外の平穏な海況によるものであった。本年度あらたに導入された技術のうち画期的と思われるものは サイドスキャンソナーの広域活用であり マリンドリルMD300PT による海底試錐作業方法の確立である。また測線測点計画にしても 従来よりはるかに緻密になっており それを十分にフォローする技術が備わってきた

船して協力し 1航海あたり5~8名である。

これらの資資料は現在 地質調査所海洋地質部・大阪出張所および一部の大学で各種分析が行なわれており その結果は近い将来公表されることになっている。

最後に 調査研究航海を成功に導く原動力となった白嶺丸船長奥村英明船長はじめ乗船員のかたがた ならびに研究に協力された臨時職員の学生・院生諸君とその関係大学各位に深甚の謝意を表して筆をおきます。

第9表 総括表 (昭和51年度日本周辺大陸棚海底地質総合研究)

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	採泥点数	採取試料数				調査日数				
						ドレッジ	グラフ	ピストン コア	試錐コア	実働	避難	回航	寄港	計
GH76-2	東北日本 北海道太平洋側	北昭51. 4.17~ 6. 4	8,523.2	ap.8,100	47(St434~480)	34(D139~172)	0	13(P74~86)	0	39	0	2	8	49
GH76 13	I	八戸沖	2,661.6	ap.2,000	28(St481~509)	26(D173~198)	0	2(P87~88)	0	14	0	1	1	16
	II	八戸沖	2,435.4	ap.1,390	168(St510~677)	0	166(G197~362)	5(P90~94)	2(M2~3)	18	1	0	2	21
	III	西津軽海盆	1,375.0	ap.770	21(St678~698)	11(D199~209)	8(G363~370)	2(P95~96)	1(M4)	7	0	1	1	9
	IV	金華山沖	847.8	ap.599.0	2(St699~700)	1(D210)	1(G371)	0	0	4	0	0	1	5
計	2航海 3海域	100日間	15,843.0	ap.12,859.0	266	72	175	22	3	82	1	4	13	100

\* は東北日本 北海道太平洋側に含む