

地質調査所の日本周辺海域の海洋地質調査活動

～昭和52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

工業技術院の特別研究「日本周辺大陸棚海底地質総合研究」計画にもとづいて 海洋地質部は 過去3年間 日本列島太平洋側の研究航海を実施してきたが 昭和52年度から 航海の舞台は日本海とオホーツク海に移った。

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するほか 海底利用・海洋環境保全・地震予知対策等にも基礎となるデータを提供することにある。そのため 具体的目標として日本周辺の大陸棚・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を概査で覆うこと 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海底地質図・表層堆積図を作成することである。

これまでに行な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類を公表しているが 現在までに公開された図面は 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」 縮尺20万分の1「相模灘及び付近」・「紀伊水道南方」の各海底地質図・表層堆積図である。さらに縮尺20万分の1「八戸沖」表層堆積図が印刷中であり その他2・3の海底地質図が準備中である。

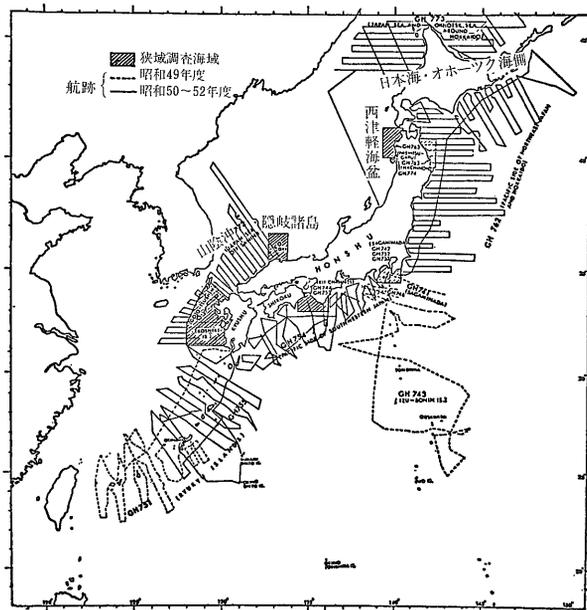
このように 研究計画の実施状況は ほぼ順調であり 研究最終年度の53年度中には 日本周辺（伊豆・小笠原列島周辺をのぞく）全域が概査で覆われる見通しがついている。

以下に 52年度に行なった研究航海の概要を紹介する。

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。研究航海は4月にはじまり8月に終了した。期間をつうじて 海況がきわめて平穏であったため 調査効率があがり 計画の遂行に拍車がかかった。しかし 一方では例のソ連の漁業専管水域200カイリ設定にからんで 白嶺丸の調査測線計画・運航上にさまざまな懸念があり 研究関係者は外務省や海上保安庁に事情説明や現況聴取にしばしば足を運んだり 所内で対策協議を行ったりして繁雑をきわめた。とくにオホーツク海の航海に際しては この船が純粹の科学研究船であることの内容証明書を急造したり 船体両側にロシア語で船名と地質調査とを明示したボードをとりつけたりした。これらはどれほどの効力があるかと疑われたが ないよりはましな護符のつもりであった。採泥の際 ドレッジにたまたま底棲生物が入っていることがあるが それをソ連監視員に見とがめられ 漁業調査だときめつけられたらどうしようなどと懸念するむきもあったし 監視員が白嶺丸に立入検査しても 漁具さへなければ大丈夫だろうというわけで 船内各人の釣竿までおろして出航したという いささかナンセンスなてんまつもあったが これも当時の日ソ漁業交渉の険悪な空気の中であってみれば やむを得ないだろう。

外務省や海上保安庁・管区本部の担当の方々からは有益な忠告と指導を受け大いに役だったことをここに感謝の念をもって付言する。さいわい立入



第1図 日本周辺大陸棚海底地質総合研究に関する4年間の航跡と狭域調査済海域

り検査もうけず 拿捕もされずに無事終了した。
本年度は 以下のように2航海を実施した。

- GH77-2 日本海山陰沖（広域調査）及び隠岐諸島周辺（狭域予備調査） 4月19日—5月28日 40日間
- I 北海道沖オホーツク海・日本海（広域調査） 6月14日—7月9日 26日間
- GH77-3 { II 西津軽海盆（狭域表層堆積物調査） 7月10日—8月6日 28日間
- III 西津軽海盆及び周辺（狭域補備） 8月7日—8月12日 6日間

計 100 日間

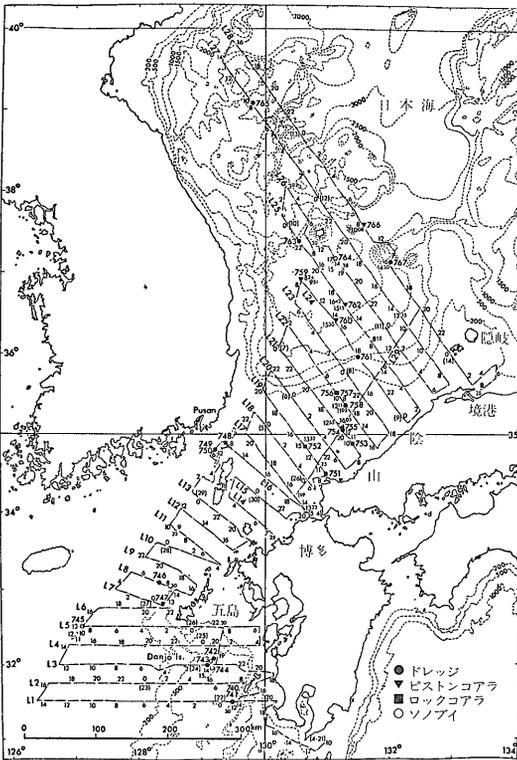
2 GH77-2 調査航海

本航海は昭和52年度の最初の航海であり 4月19日から5月28日までの40日間にわたり 九州の西方海域 東海陸棚の北東端域と対馬海峡の大陸棚 山陰沖の大陸棚 対馬海盆 朝鮮コンチネンタルボーダーランド 隠岐諸島周辺海域等の海底地質調査を実施した（第2・3図）。このなかで隠岐諸島周辺海域の調査は狭域地質調査の第1年目にあたり 次年度でさらに継続される予定である。調査期間中天候にめぐまれ 順調に調査が遂行され 期待以上の成果をあげることができた。

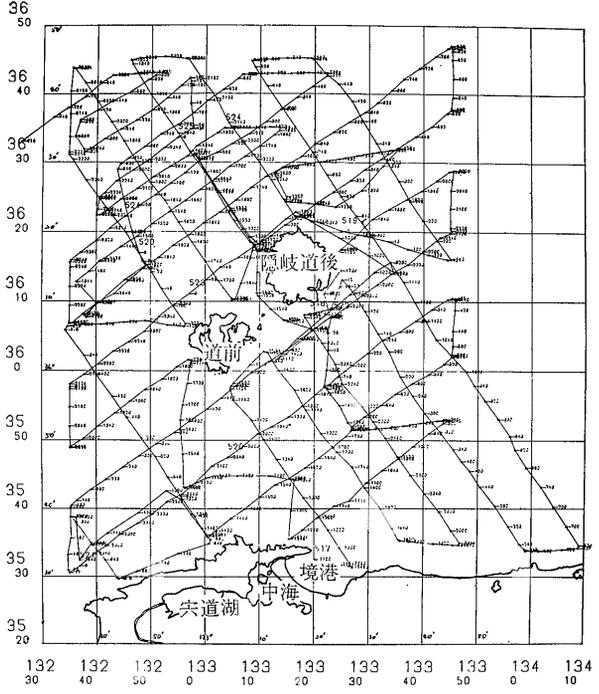
調査方法： これまでとほぼ同様の調査方法がとられ エアガンによる音波探査 重力・磁力探査 測深およびドレッジとピストンコアラーによる底質採取を行なった。さらに今年度からソノバイによる屈折法とロックコアラーによる底質採取を新たに開発した装置によって行ない また 従来のピストンコアラーと異なった新しいピストンコアラーを開発し 12m以上のコア長の採取も可能となった。隠岐周辺海域の調査ではスパーカーも使用している。測線はほぼ15マイル間隔で設定し 沖合いではところによってその測線を延長するという調査方法がとられている。ドレッジとロックコアラーは主として固結岩石の採取を目的として行なわれ 採取点の多くは 基盤岩の高まりに集中している。ピストンコアラリングは堆積物の柱状試料の採取を目的として行なわれ 主として海盆域を中心として行なわれている。

乗船研究者： 第1表にしめされるように地質調査所員6名 調査研究補助員のべ11名が参加した。また博多港から境港まで広島大学の教官2名が乗船し 調査に協力した（第4図）。

経過： 4月19日13時に船橋を出港する時は晴れま



第2図 GH77-2 広域調査航海 九州西方・対馬海峡・日本海山陰沖測線図（石橋嘉一 原図）

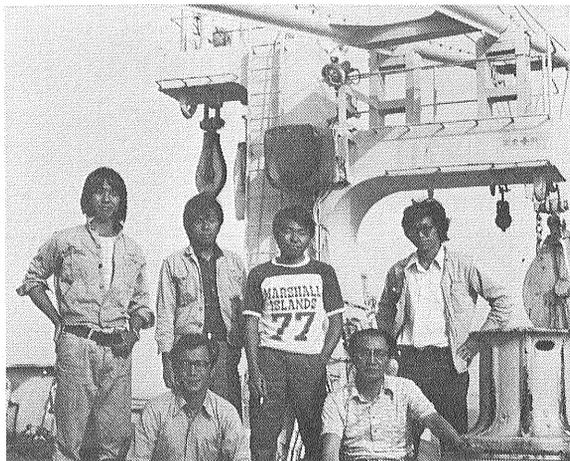


第3図 GH77-2 狭域調査航海 隠岐諸島周辺測線図

第1表 GH77-2 九州西方・日本海山陰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	本座 栄一	海洋地質部	主席研究員 総括	
	石橋 嘉一	"	総務 地形	
	湯浅 真人	"	採泥 岩石	
	玉木 賢策	"	音波探査 地質	
	上嶋 正人	"	NNSS 重力 磁気	
	村上 文敏	"	音波探査 地質	
船上調査研究補助員	明神 寿彦	東京水産大学生	物理探査 採泥	
	早川 佐二郎	"	"	境港下船
	川口 安和	"	"	"
	渡部 和男	"	"	"
	小畑 喜久太郎	"	"	博多下船
	高瀬 博人	"	"	"
	佐藤 裕	"	"	博多
	佐藤 一	"	"	一船橋
	渡辺 英直	"	"	"
	山邨 欣貴	"	"	境港
二宮 康年	"	"	一船橋	
客員	岡本 和夫	広島大学教授	層位 化石	博多
	加藤 道雄	" 助手	微化石	一境港

のみえる良い天気であったが 船が浦賀水道を通過する頃から揺れだし あとは大揺れであった 風も南西から吹いてくるため うねりも大きく 出港早々のことでもあり 皆顔面蒼白であった。このように揺れてみんなまいてるのを見ると やはり人間は陸（おか）の動物であるなということを感じて痛切に感じる。数10日の調査航海の場合 後々の能率を考えると第1日目はどこかの静かな入江にでも入ってゆっくり休み 船の動揺に体を馴らした方が良いのであるが 今回は調査海域まで2日



第4図 GH77-2 調査航海乗船地質調査所員 前列左より本座・石橋 後列左より玉木・湯浅・村上・上嶋各研究員

位の航程であり そのうち低気圧も去って静かになることだしということそのまま走ってしまった。さて地質調査所の研究員達は揺れている船のなかで調査準備である。船上の調査用装置が これまたデリケートなものばかりでおよそ揺れている船にはそぐわないものばかりである。どちらかという修理につぐ修理ということは故障につぐ故障の連続である。家庭用の弱電機器と違って 開発製品が主体であり 量産品というわけにはいかない。したがって とんでもないところがこわれたりすることがあり 完修したり 応急手当をしたりでいっこうに便利屋から逃れることができない。それにしても船を運航する船員には感心する。これもエンジンが故障したからといって 部品を陸に請求することはできない。頭をひねって何とかかんとか直してしまう。

私達ではとてもできない機械工作などで いつもお世話になっている次第である。

さて 九州沖の調査海域に到着する頃には海もおだやかに 蒼白の顔も少しづつ赤みがでてきて調査開始である。もっとも航走調査の一部は船橋出港と同時に開始されている。航走調査のなかで音波探査と磁力探査が調査海域で投入され 曳航されるわけである。前半の調査は九州西方から対馬海峡にいたる 主として浅海域の調査である。白嶺丸による日本海溝等の深海域の調査に馴れ親しんできた目からみると水深1000mにも満たない地域が広く広がる海域の調査はとまどいの連続であった。調査を終え博多港に入港したのが4月20日であった。博多港では九州出張所の人々の協力のもとにオープンハウスを開き 九州大学はじめ近隣の諸大学 通産局 民間の方々等多数の来訪者でにぎわった。

5月4日小雨ふるなかを“どんたく”でにぎわいでいる博多港を出港し 山陰沖から日本海西縁の調査を実施した。当初の計画で山陰沖の竹島に上陸して試料採取をすることも考えられたが 出港直前の新聞紙上で竹島に駐留する韓国の警備隊が問題になり 急拠とりやめとして 竹島付近の堆でドレッジすることに変更せざるを得なかった。遠くにかすむ竹島は絶壁に囲まれた小さな孤島から成り ふだんなら人知れずひそかにたたずむ小島といった感じを与えるところである。

日本海西縁の調査を終了し 5月14日に境港に入港した。島根半島に囲まれた美保湾の奥にあるこの天然の良港は 漁師町として栄えているところである。5月17日に境港を出港してから隠岐諸島周辺の狭域調査を実施した。この間 太平洋側は南よりの風が強く 天候も不順であったとのことであるが 日本海側は毎日小春

第2表 GH77-2 調査航海経過表

日数	月日	天候	調査作業内容
1	4.19	半晴	船橋港出港(13:00) 調査準備 12kHz 3.5kHz PDR 重力 NNSS
2	4.20	"	12kHz(12) 3.5kHz(3.5) PDR 重力(Gr) NNSS
3	4.21	晴	エアガン(Ag) プロトン(Pr) 12 3.5 Gr NNSS
4	4.22	半晴	Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
5	4.23	"	ソノブイ(S) ピストン(P) Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
6	4.24	曇	Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
7	4.25	"	S ドレッジ(D) Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
8	4.26	"	S Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
9	4.27	"	D ロック・コアリング(R) Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
10	4.28	晴	Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
11	4.29	"	D R Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
12	4.30	半晴	Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS 博多港仮泊
13	5.1	曇	博多港 資料整理
14	5.2	半晴	" "
15	5.3	曇	" "
16	5.4	"	博多港出港(10:00) Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
17	5.5	雨	R Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
18	5.6	半晴	D R Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
19	5.7	晴	D R Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
20	5.8	"	P Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
21	5.9	"	D P Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
22	5.10	"	S D Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
23	5.11	"	Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
24	5.12	半晴	D Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
25	5.13	晴	D P Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
26	5.14	曇	Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS 境港(9:30)
27	5.15	細雨	境港 資料整理
28	5.16	晴	" "
29	5.17	半晴	境港出港 Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
30	5.18	晴	R Ag Pr 3.5 Gr NNSS
31	5.19	"	D R Ag Pr 3.5 Gr NNSS
32	5.20	晴	D R スパーカー(Sp) Pr 12 3.5 Gr NNSS
33	5.21	曇	Sp Pr 12 3.5 Gr NNSS
34	5.22	"	D R Sp Pr 12 3.5 Gr NNSS
35	5.23	半晴	P Sp Pr 12 3.5 Gr NNSS
36	5.24	曇	D R Sp Pr 12 3.5 Gr NNSS
37	5.25	半晴	Sp Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
38	5.26	雨	Ag Pr 12 3.5 Gr NNSS
39	5.27	曇	12 Gr NNSS 東京港仮泊
40	5.28	"	船橋港入港(9:00) 資料整理

日中で調査も順調に進んだ。以上述べた経過は第2表に要約されている。

取得データ： 全航海距離7307.0カイリ 音波探査測線長5616.0カイリ 測点数43 (St. 740-752) うち

ドレッジ試料21 (D213-233) ピストンコア試料5 (P102-106) ロックコア試料13 (RC1-13) ソノブイ試料4 (SB1-4) である。

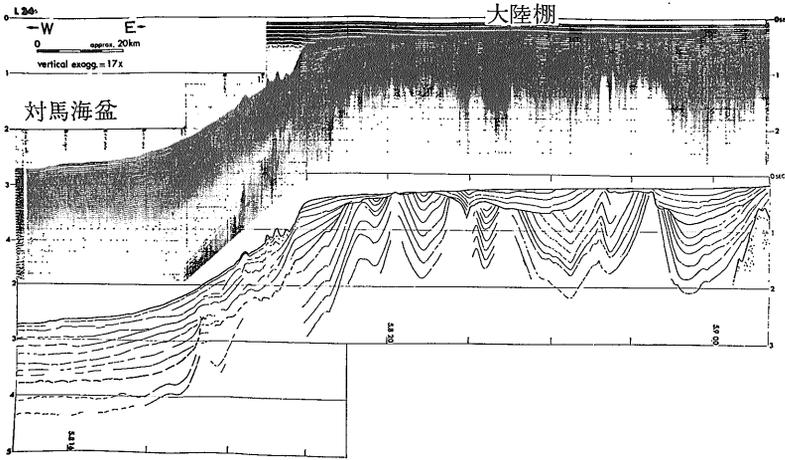
おもな成果： 本調査海域は九州西方から対馬海峡 日本海西縁 山陰沖大陸棚大陸斜面といった多岐にわたる海域からなりそれぞれの海域の海底地質構造を明らかにすることが今回の調査の目的である。調査研究結果は最終的には縮尺100万分の1広域海底地質図として公表されることになるのでここでは結果の一部をトピックス的に紹介しよう。

i) 九州西方の男女海盆における構造運動は非常に活発であり海盆底にも構造運動による隆起帯が幾つかみられる。海盆底におけるこれら隆起帯等の構造は北東-南西方向に発達し 沖縄舟状海盆にみられる構造方向と同一でありその延長として理解される。隆起帯の構造も東へ傾斜した傾動地塊運動であり 沖縄舟状海盆地域にみられる隆起帯と同一の傾向となっている。

ii) 男女海盆の西端に海谷がみられ 福江島の西側を回り福江島北西の大陸棚で数条のチャンネルとなっている。これらのチャンネルは不連続な状態で追跡でき 北々東に伸びるものは対馬西側の凹地にまで追跡できる。他のチャンネルは北方および北西方向へ追跡できる。これらのチャンネルは構造線に沿って形成されたものが多く 地塊運動の境界域に沿って発達している。これらの構造帯は 平均水深 120~130mの大陸棚に 140~150mの凹地帯を不連続に形成するといったものである。

iii) 山陰沖の大陸棚には新第三系と推定される堆積層が厚く分布している。これらの堆積層には2・3の大きな不整合もみられ 大陸棚から対馬海盆域にかけての発達過程に幾つかの段階があることが推定される(第5図)。

iv) 対馬海盆には主として山陰沖の大陸棚から供給さ

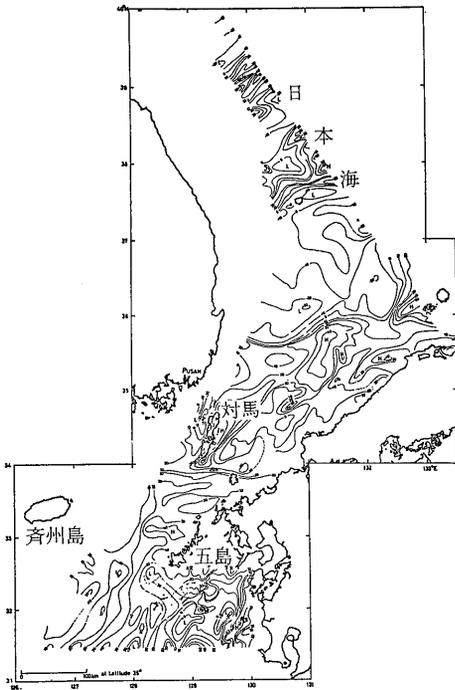


第5図
山陰沖音波探査断面図 (L24)
大陸棚に分布する厚い新第三系と考えられる地層とそれらの堆積段階を示す不整合関係が良く読みとれる。また大陸斜面におけるスランプ構造 対馬海盆底の厚い堆積層等も読みとれる (玉木賢策・西村文敏・本座栄一 原図)

れたと考えられる堆積層が厚く分布している。大陸棚から続く大陸斜面にはスランプ構造がみられ採取した柱状試料にもその堆積構造が表われている。海盆底の堆積層のなかで下位層に音波散乱層があるらしくその下位層が判然としなくなっている。

v) 日本海西縁にみられる朝鮮コンチネンタルボーダ

ーランドは主として2つの山塊に分けられる。これらは北東—南西方向に発達している傾向もみられるが判然としない。これらはそれぞれ海膨と呼んでも差つかえないであろう。ここには日本海盆にみられる堆積層と同様のものが分布しているがそれらの下位層もみられる。したがってかなり古い形成時期が予想されるが採取された基盤岩は片麻組織が幾分みられる花崗岩類であった。これは朝鮮半島にみられる古期岩類のいずれかに連続するものであると考えられる。



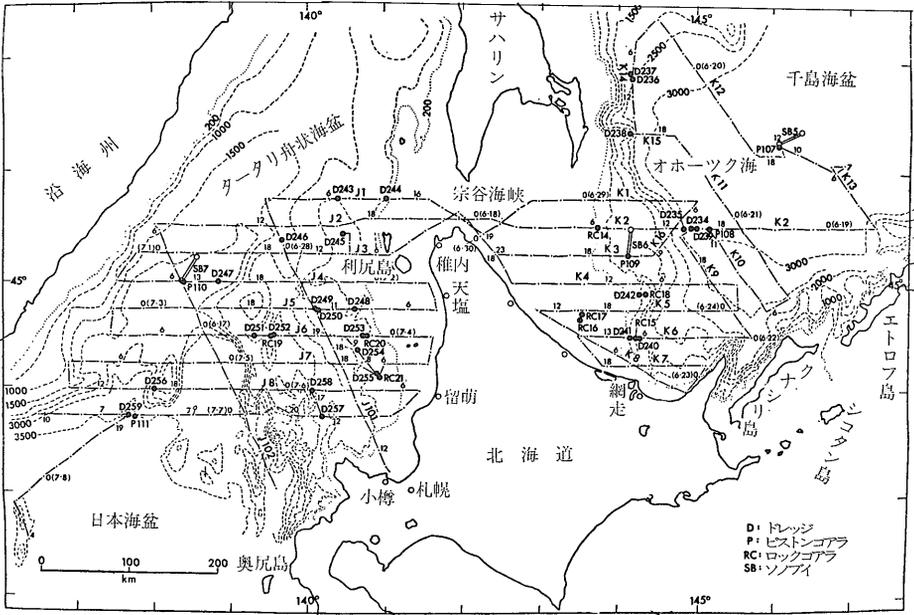
第6図 九州西方から日本海西縁にかけてのフリーエア重力異常図 男女海盆にみられる小規模の正負異常 対馬西側の凹地に沿った負異常 山陰沖の大陸棚外縁の正異常等がよくわかる (上嶋正人 原図)

vi) フリーエア重力異常をみると 男女海盆には小さな正および負の異常が九州西域に連続して北々東—南々西方向にのびる構造帯に沿って発達している。対馬の西側の構造運動による凹地帯に沿って40ミリガルに達する負の異常がみられる。この北方延長は朝鮮半島沿岸に沿ってのびているものと考えられるが調査地域外となっていて判然としない。山陰沖の対馬海盆に沿った大陸棚外帯に40ミリガルに達する正の異常がみられ古期岩類が分布していることが推定される。対馬海盆は重力からみて均衡が保たれていると判断される。朝鮮コンチネンタルボーダ—ランドは地形上の起伏がはげしくはっきりしたことは判断できないが北東—南西方向にのびた正と負の異常帯がみられる (第6図)。

3 GH77-3 調査航海

3-1 北海道沖オホーツク海・日本海調査研究

本航海は日本海北域および北海道と南千島列島に隣接したオホーツク海の広域海底地質調査を目的とし 6月14日から7月9日までの26日間にわたって実施した。調査はうねりひとつないおだやかな海況のもとに順調に実施されたが かなり曇り日が多く太陽をあまりおがめ



第7図
GH77-3-I 広域調査
航海 オホーツク海
・日本海北域の測線図
(小野寺公児 原図)

ない目印が続いた(第7図)。

調査方法: GH77-2調査航海と全く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 測深 ソノブイによる屈折法 ピストンコアラー ロックコアラー ドレッジによる底質採取を行なった。日本海 オホーツク海とも東西方向に15マイル間隔で調査測線が設定され 補助的にそれらに直交あるいは斜交する測線が設けられた。

第3表 GH77-3-I 日本海北域・オホーツク海調査航海の研究班構成員

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 地形	
	宮崎光旗	"	NNSS 重力 磁力	
	湯浅真人	"	採泥 岩石	
	玉木賢策	"	音波探査 地質	
	西村清和	"	" "	
船上調査研究補助員	明神 寿彦	東京水産大学生	物理探査 採泥	
	白根 義和	"	" "	
	山口 勝	"	" "	
	古山 栄一	"	" "	
	多田 祐三	"	" "	
	池田 保夫	北海道大学院生	" "	小樽下船
	北里 洋	東京大学院生	" "	"
本田 信幸	東北大学院生	" "	小樽乗船	

乗船研究者: 第3表にしめされるように 地質調査所員6名 臨時職員のべ9名が参加した(第8図)。調査所員5名と学生諸君全員は本調査終了後新潟港で下船し 次航海の職員と交代した。

経過: 6月14日船橋港を出港一路北方へ向った。三陸沖を通過する頃から寒くなり 日本海へ入り調査を開始する頃には東京周辺では冬の寒さと同様であった。出港してから4日目にオホーツク海に入ったが 身を切られるような寒さには皆おどろいてしまった。水温が3°から5° 気温は3°から6°といった寒さのなかで採取された試料の処理(泥とのたたかい) 装置の水洗いとい

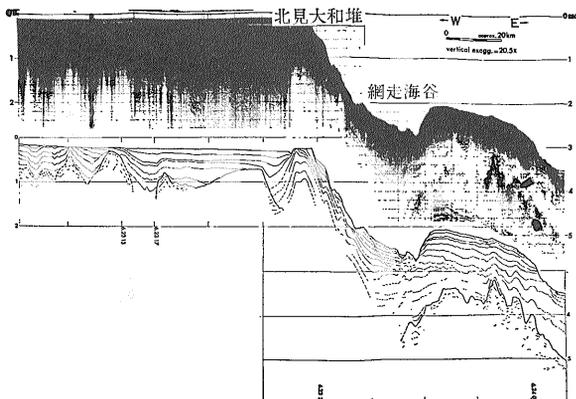


第8図 GH77-3調査航海乗船地質調査所員 左より小野寺・湯浅・本座・玉木・宮崎・西村各研究員

第4表 GH77-3-I 調査航海経過表

日数	月日	天候	調査作業内容
1	6.14	半晴	船橋出港(13:00) 調査準備 重力 NNSS
2	6.15	晴	調査準備 重力 NNSS
3	6.16	半晴	12kHz(12) 3.5kHz(3.5) PDR エア・ガン(Ag) プロトン(Pr) 重力 NNSS
4	6.17	曇	12 3.5 Ag Pr NNSS
5	1.18	霧	ドレッジ(D) ロック・コアリング(RC) 12 3.5 Ag Pr NNSS
6	6.19	"	ソノブイ(SB) ピストン(P) 12 3.5 Ag Pr NNSS
7	6.20	曇	D 12 3.5 Ag Pr NNSS
8	6.21	"	D P 12 3.5 Ag Pr NNSS
9	6.22	霧	D RC 12 3.5 Ag Pr NNSS
10	6.23	曇	RC 12 3.5 Ag Pr NNSS
11	6.24	半晴	D RC 12 3.5 Ag Pr NNSS
12	6.25	"	12 3.5 Ag Pr NNSS 小樽入港(10:00)
13	6.26	"	小樽港 資料整理
14	6.27	曇	小樽出港(10:00) 12 3.5 Ag Pr 重力 NNSS
15	6.28	霧	D 12 3.5 Ag Pr 重力 NNSS
16	6.29	晴	SB P 12 3.5 Ag Pr 重力 NNSS
17	6.30	霧	D 12 3.5 Ag Pr 重力 NNSS
18	7. 1	曇	SB D P 12 3.5 Ag Pr 重力 NNSS
19	7. 2	"	D 12 3.5 Ag Pr 重力 NNSS
20	7. 3	"	D 12 3.5 Ag Pr 重力 NNSS
21	7. 4	半晴	D RC 12 3.5 Ag Pr 重力 NNSS
22	7. 5	曇	D 12 3.5 Ag Pr 重力 NNSS
23	7. 6	細雨	D 12 3.5 Ag Pr 重力 NNSS
24	7. 7	霧	D P 12 3.5 Ag Pr 重力 NNSS
25	7. 8	晴	12 3.5 Ag Pr 重力 NNSS
26	7. 9	晴	12 3.5 Ag Pr 重力 NNSS 新潟入港(10:00)
27	7.10		新潟港

った作業は大変なものであった。しかしながら おだやかな海況が続き 調査には好都合な状態であった。オホーツク海の調査がほぼ完了した時点で6月25日に小



第9図 オホーツク海北海道沿岸沖の音波探査断面図 大陸棚の新时期堆積層北見大和堆の構造運動がよく読みとれる。大陸斜面の堆積層は浸食をうけ海底谷が発達している(玉木賢策・西村清和・本庄栄一 原図)

樽に入港した。小樽港は明治以降商港として石炭の積出し港として栄えたところであるが現在は閑散としにぎやかであった当時の様子がしのばれる建物だけが残り落ち着いた街道がつづいているところである。現在は札幌のベッドタウンとして少しづつ活気がでてきているところである。往時をしのばせる石づくりの倉庫が延々とつづき現在ではあまり使われていずそのうちにとり壊される運命にあるのではないかと想像すると感無量である。ここでは地質調査所北海道支所の助力により白嶺丸の公開見学を行なった。大学関係 通産局 工業技術院の支所関係 公社 民間関係の方々が多数来訪され盛況であった。6月27日小樽港を出港しオホーツク海の一部と日本海の北海道沿岸域の調査を実施した(第4表) 両海域の調査を通じて日ソ間の経済水域の問題が討議されている時でもありかなり神経を使ったが無事に調査が終了できたことは所内関係者はじめ外務省・海上保安庁の方々の御助力によるものと感謝している。

取得データ: 全航海距離5467.0カイリ 音波探査測線延長約4700カイリ 採泥点42 (St. 783—824) そのうちドレッジ試料26点 (D234—259) ロックコア試料8点 (RC14—21) ピストンコア5点 (P107—111) ソノブイ観測3点 (SB5—7) であった。

おもな成果: オホーツク海側と日本海北域の調査が実施されたわけであるが両海域とも似たような形成過程をたどってきているものと判断されその間に介在する北海道・サハリン島が両海盆形成にどのような役割をはたしまたどのような位置づけがなされるかといった問題からも興味深い地域といえる。現在のところ得られた諸資料を解析中であり解析結果は縮尺100万分の1広域海底地質図として公表される予定である。したがってここでは結果の一部をトピックス的に紹介しよう。

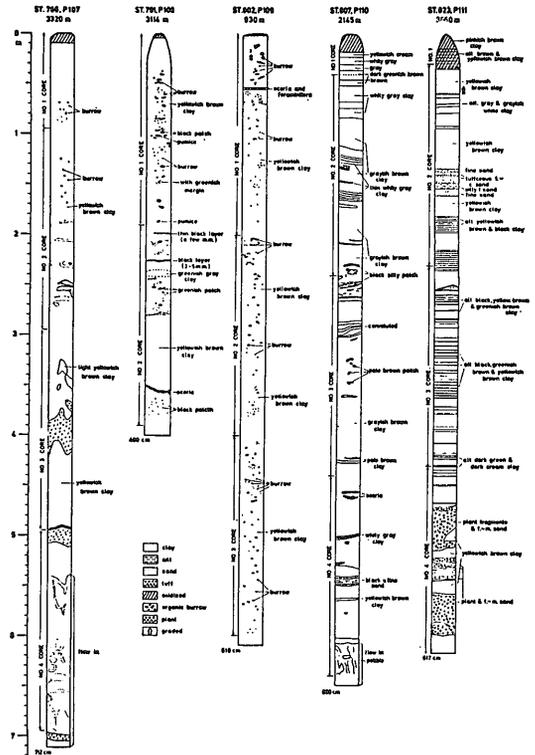
i) 北海道北岸からサハリンにかけてのオホーツク海側に比較的広い大陸棚が分布しているが ここには新期堆積岩が厚く分布している。

この大陸棚はオホーツク海盆に続く大陸斜面に向い徐々に深くなっていくが その大陸斜面には 地域で途中に比較的平坦な面が分布し 舟状海盆状の堆積物がトラップされているところがある。 南域の大陸斜面には舟状海盆はみられないが 大陸棚外縁に沿って北見大和堆が分布している。 北見大和堆の頂面は平坦であるが隣接する大陸棚外縁の平坦面からくらべると幾分高くなっている。 これは堆が構造運動により隆起していることを示している (第9図)。

ii) 網走沖の大陸棚は狭く 千島海盆に至る大陸斜面の海底地形も起伏に富んでいる。 2・3の海底谷もみられ 活発な構造運動が表われている。

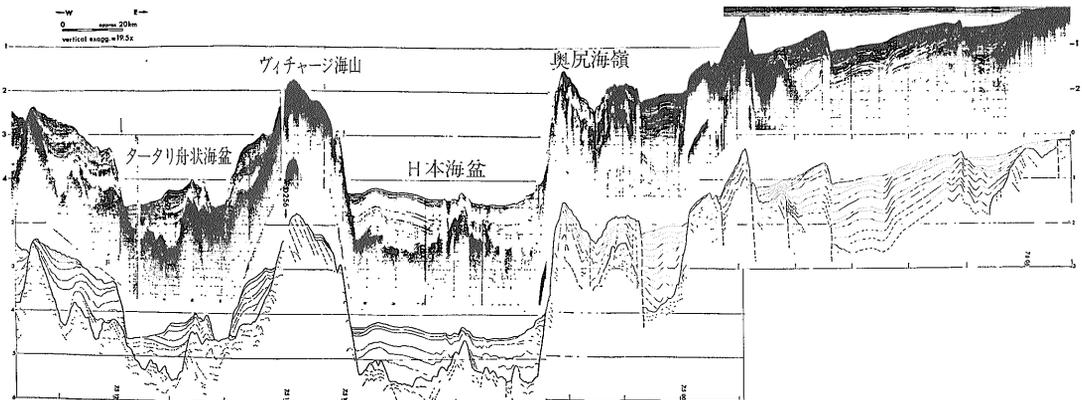
iii) 千島海盆は調査海域でみられるかぎり 全く平坦であり 深海平原といえる。 この平坦面は北海道沖合で 3100m 調査海域の深海平原中央域で3200mと北東に向い徐々に深くなっている。 これは千島深海平原を形成するタービダイトが北海道沿岸から供給されていることを示している。 このタービダイト層は音波探査の結果 判断されたものであるが 柱状試料からは泥質物が多く 表層にはあまり分布していない (第10図)。

iv) 日本海側宗谷海峡から北海道沿岸の大陸棚外縁から上部大陸斜面にかけて構造運動による急崖がみられるが 南域にいくにしたがいみられなくなり 大陸棚外縁と上部大陸斜面が一体となって沈降している様子がみられるようになる。

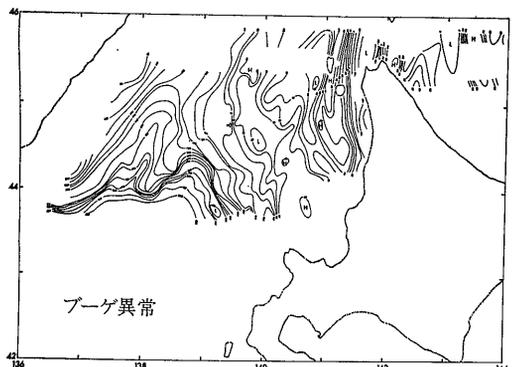
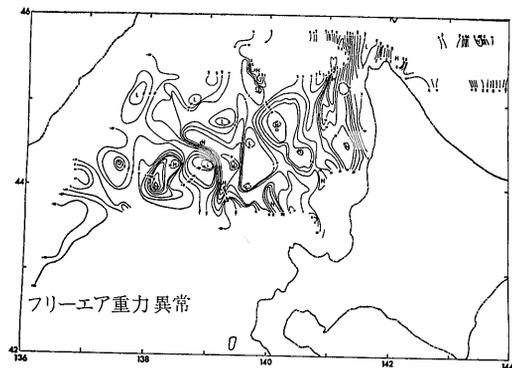


第10図 柱状試料 P 107 P 108が千島海盆から P 109が千島海盆に至る大陸斜面の海盆から P 110がタータリー舟状海盆 P 111がタータリー舟状海盆の出口である日本海盆から得られたピストンコア試料である。 日本海にくらべて表層のタービダイトがオホーツク海側で少ないことがわかる (本座栄一・湯浅真人・小野寺公児 原図)

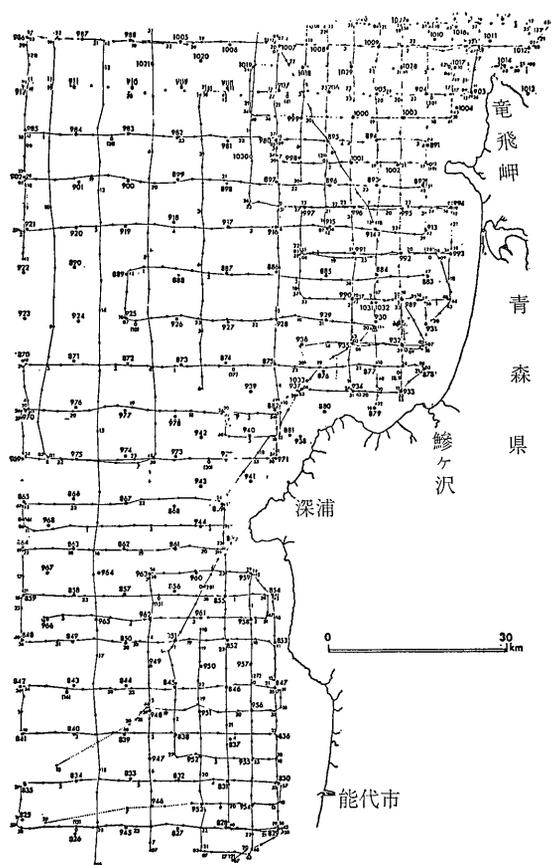
v) タータリー舟状海盆も南域にいくにしたがい徐々に深くなっているが ほぼ中央域にとりよってチャンネルがみられる。 しかしながら このチャンネルは不連続であり あるところでは沈降域に広がってしまったりする。 これはタータリー舟状海盆を通しての堆積



第11図 日本海北域留萌沖の東西測線に沿った音波探査断面図 数多くの隆起帯と沈降帯が構造運動によって形成され 活発な構造運動の場にあることが判断される。 タータリー舟状海盆の堆積層も浸食をうけ 海底谷が発達している (玉木賢策・西村清和・本座栄一 原図)



第12図 日本海北域の重力異常図 上方がフリーエア 下方がブーゲ一異常図である。 礼文・利尻島に沿って南北方向に正の異常が分布していることがわかる(宮崎光旗 原図)

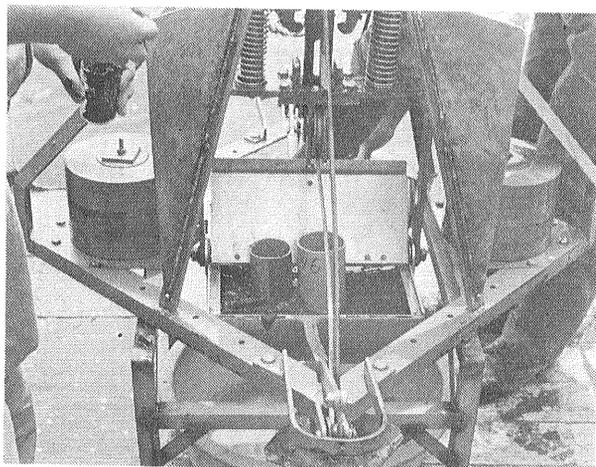


第13図 GH77-3-II 調査航海 西津軽海盆表層堆積物調査研究の測線測点図(石橋嘉一 原図)

物 特にタービダイトの供給が考えているほど多くはないということを物語っているものと推定される。

vi) ターターリー舟状海盆と北海道沿岸の間に多くの堆隆起帯がみられ ほとんどの高まり等が構造運動によって形成されている(第11図)。その構造運動は東北沖の

日本海沿岸にみられるものと同様の傾動地塊運動であるが その傾斜方向は一定でなく 東落ちと西落ちの両方がみられる。この地域は東北弧の北方延長部にあたり北海道地塊 千島弧等の造構運動と関連した応力を受けているところと解される。



第14図 スミスマンキンタイヤ式グラフ内の採取物中に 短い管を挿入してコアをとる

vii) 北海道沿岸大陸棚外縁の構造運動とターターリー海盆の構造運動から 日本海盆が比較的新しい時代まで沈降を続けてきていることが判断される。これは日本海の形成を考える上で大事な問題であり 過去において日本海特に日本海盆が現在より浅かったことが判断されるわけである。

viii) 日本海の調査海域の重力異常 特にフリーエア異常をみると多くの海岸・海盆に対応した異常がみられるが ブーゲ異常にはそれが顕著には現われていない。ただ 古期岩類が分布すると考えられる礼文・利尻島に沿って南北方向に正の異常帯が顕著にみられる(第12図)。

3-2 西津軽海盆表層堆積物調査研究

この調査研究は 縮尺20万分の1 表層堆積図作成のため 7月10日～8月6日の間実施された。本調査は多数地点における採泥作業に重点がおかれたために 相当シビアな作業が要求されたが 乗船員全員の緊密な協力と努力に加わって 平穏な日本海の夏場の海況に助けられ 予定以上の調査を遂行することができた。

調査方法と船上での堆積物の船上処理:

測点間隔は大陸棚で2～2.5マイル 大陸斜面から海盆底にかけては4マイルで設定された(第13図)。採泥前夜にサイドスキャンソナーと3.5kHz PDRによる測線調査を行ない その結果をにらみつつ 翌日の採泥を行なった。採泥はスミスマッキンタイヤグラブを使用し 重要点では6m長のピストンコアラー及び重力コアラーを使用した。グラブで採取された堆積物は 産状撮影・泥温測定後 2本の短コア打抜きがなされ(第14図参照) 残りはタライにうつしかえられて水洗される。短コアの1本は保存用 他は縦に両断されて写真撮影

さらにスライスを作成して軟X線撮影(ソフロン)を行なった(第15・16図)。水洗後の残滓に含まれている大型生物遺骸化石(貝類・腕足貝・ウニ・ヒトデ・等)はメモされたのち 測点ごとにその代表的なものが撮影記録された(第17図)。

ピストンコア処理方法は 以下の手順に従った。

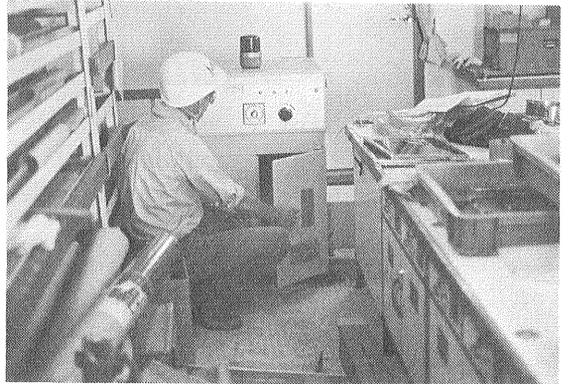
1. コアの切断とナンバーリング
2. 簡単な肉眼的記載
3. コア半割りの軟X線写真撮影(第18図)
4. コア切断面写真撮影
5. コアの重要部分についてスライス作成及びスライスの軟X線撮影(第19図)
6. 残留磁気測定用サンプリング(第20図)
7. 微化石用・化学分析用サンプリング

有孔虫採集については 航海後半より秋田大学の場保望助教授によって 表層の有孔虫が採取された。

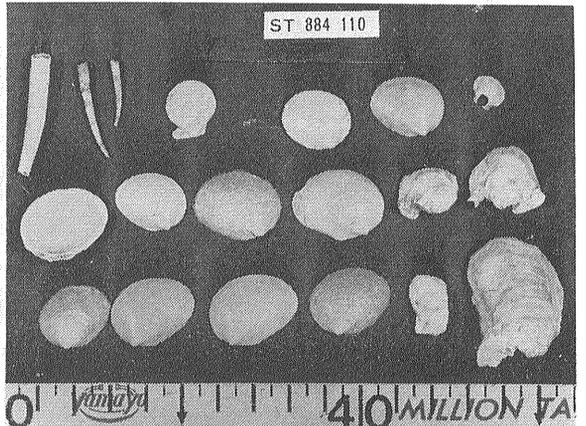
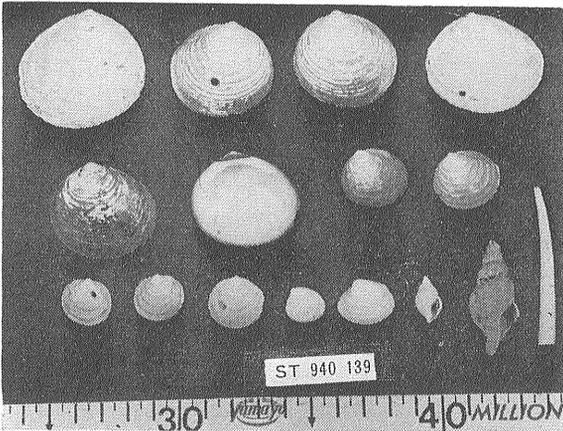
夜間の測線沿いの表層堆積調査は E&G社のサイドスキャンソナー(曳航深度150m)及びレイセオン社



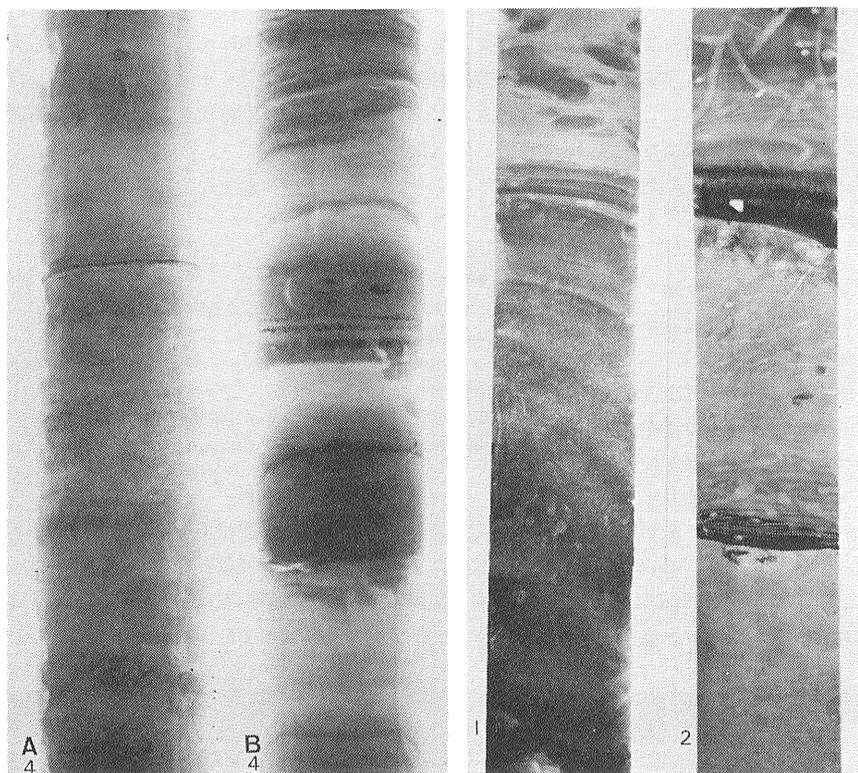
第15図 打抜きコアの処理 左下はコアを半割りにして写真撮影 右下は厚さ7mmの透明なケースにコアをスライスしたもの



第16図 軟X線装置(ソフロン)で堆積物のスライスを撮影する



第17図 1測点における代表的な貝類遺骸 左は *Limopsis* 群集(測点110) 右は *Glycymeris* 群集(測点139)



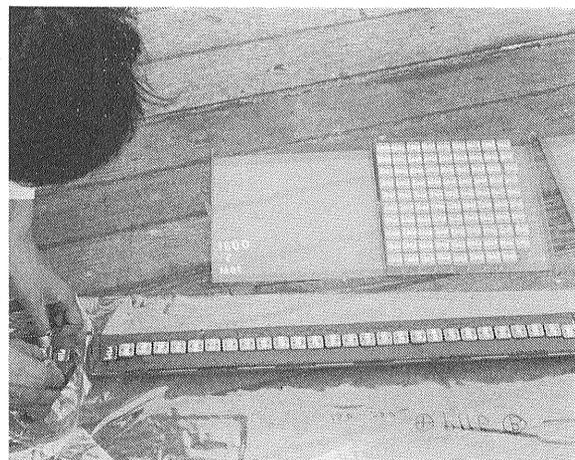
第18図(左)
ピストンコア半割りのままの軟X線写真(P121)。コア全体の堆積物の構造を概括的に知ることができる。黒い部分は粗粒

第19図(右)
コアの一部をスライスした軟X線写真(1はP113 2はP112)。コアの詳細な堆積構造がわかる

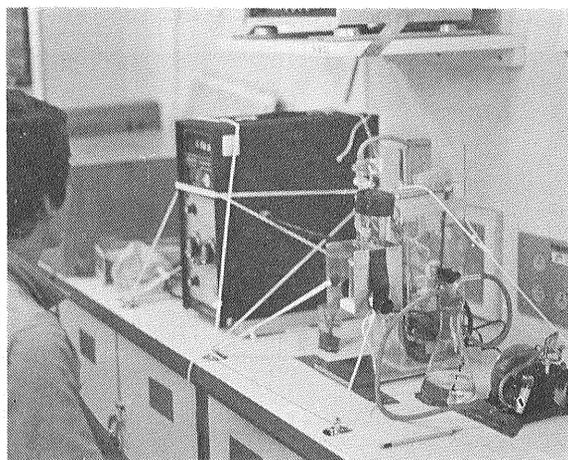
の3.5kHz PDR で行なわれた。前者は海底表面の状況をあたかも空中写真のように平面的にとらえるもので後者は測線に沿った断面をみるものである。測線間隔は大陸棚で2〜3カイリ 沖合で4カイリであった。観測時の船速は5〜6ノットである。これらと併行して重力・磁力探査もまた実施された。船位は NNSS とロランCの併用で行なわれた。また 当初の計画にはなかったが 採泥点の全部において 船尾よりバケツをおろして表面水を採取し コールターカウンターによ

って懸濁物測定を実施した(第21図)。

乗船研究者： 新潟港でこれまでの乗船研究班は全員下船し かわって堆積研究班が7月10・11両日乗船した。班の構成は第5表にしめすように地質調査所員6名 アルバイトの学生6〜7名からなる(第22図)。また函館港からは底棲有孔虫専門家である秋田大学鉱山地質学教室の的場保望助教授が乗船 調査研究に協力された。



第20図 コアの残留磁気測定のためのサンプリング



第21図 採取した表面水の懸濁物をコールターカウンターで計測する

第5表 GH77-3-II 調査航海「西津軽海盆」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 堆積	新潟→新潟
	石橋嘉一	"	海底地形	"
	井内美郎	"	堆積	"
	木下泰正	"	サイドスキヤンナー	"
	村上文敏	"	3.5kHz 磁力	新潟→船橋
	上嶋正人	"	NNSS 重力	"
船上調査補員	明神寿彦	東京水産大学生	水質	新潟→新潟
	上原研吾	"	採泥 物探	"
	早川竜雄	"	"	"
	永田 祐司	"	採泥	"
	芳之内祐司	"	採泥 物探	新潟→函館
	宮本元行	琉球大学生	"	函館→新潟
	塩屋藤彦	"	"	"
	大四雅弘	"	"	"
研協究力	川口健一	秋田大学生	採泥 有孔虫	"
	的場保望	秋田大助教授	有孔虫	"

経過： 7月10日と11日の両日 前回の研究班と調査の引継ぎを行なったのち 堆積物調査の準備と機器の整備を行なう 12日午前10時新潟港を出港 沖合の阿賀野油田の油井プラットフォームのそばを通過して調査海域に向う。同日夜8時調査海域南端に到着 早速サイドスキヤンソナーとプロトン磁力計を投入して物理探査に入った。

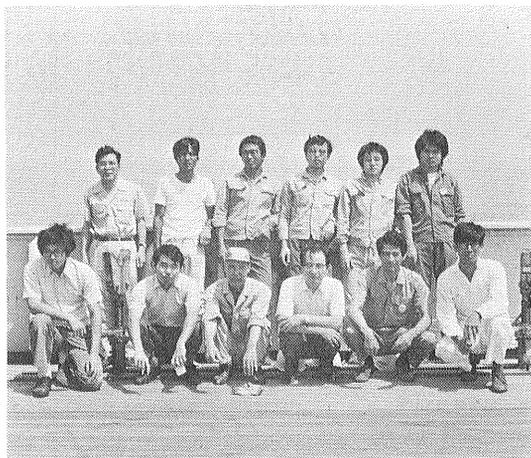
翌13日より測点計画にもとづいて かたはしから採泥を行なっていく。採泥の大部分はスミスマッキンタイヤ式グラブによるもので 重要地点においてはピストンコアラーかまたはグラビティコアラーを使用した。採泥開始は毎日朝7時半 終了は午後4時から6時の間であった。1日の採泥点数は平均12点前後 水深が小さい場所では採泥器の昇降に時間がかからないので 16点行なったこともある。このように採泥点数が多いと堆積物の処理が終らぬうちに次の測点に到着する有様なので 非常に忙しい思いをした。初日開始早々 低気圧の通過のために襲雨と波浪に見舞れ 採泥も数度空振りでやり直すなど 真に前途が危ぶまれたが 以降函館入港まで海況は平穏で採泥は順調であった。ピストンコアラーによる柱状採泥は快調であり 海盆底及び大陸斜面から満足のいくコアが採取された。

昼間の採泥が終了すると直ちにサイドスキヤンソナー等による物理探査に入る。物理探査は通常午後5時～6時頃にはじまり 翌朝午前6時前後に終了する。この間 担当の木下・村上両技官は徹夜で観測に従事する。採泥班の研究員は夕食後 採取物のスライス作りやX線

撮影等を行なうのが常であった。函館入港の2日前 水深140mの岩盤露出地帯と推測された地点でマリンドリルを使用した が 操船と機器の作動が昨年よりもさらに円滑に行われたにもかかわらず 岩石コアを採取することができなかった。これは 海底に岩盤が露出せず礫まじりの泥底であったためであるが もう少しドリルの掘進長があれば成功したであろうと残念である(マリンドリルは長1m)。また この日は今年度末に完成予定の大型海底試錐機(6m長)のために その作業実験として舷側から錘を海底に降下させ 2時間アンカーせずに船を定位置に保持できるかどうかの実験を行なった。その結果 まず可能であるとの結論を得た。

7月22日午前10時 函館入港 人員の一部交代と清水の補給を行なう。今回は寄港しても研究班の多くはあまり上陸せず せいぜい後半の買出し程度に上陸する程度で それよりも冷房が効いた船室で寝ていた方がましという者が多かった。

翌23日午後6時出港 午後8時より物理探査を開始する。24日から8月4日まで 前半と同様に昼間採泥夜間物探の毎日をくりかえす。途中 物探の徹夜組がさすがに過労となり 倒れそうになったので 1夜作業を中止して船を漂流させた。後半も順調に進み 予定以上の測線 採泥点を稼いだが これは海況の平穏と 乗船員すべての努力による。研究班の疲労もさることながら 6月中旬船橋出港以来 ぶっ続けて作業している船員の疲労を考えると 黙々と仕事に従事し 積極的に作業に協力する態度に まったく頭がさがる思いである。調査終盤に近い8月3日は 対象海域北東隅の竜飛岬沖



第22図 GH77-3-II 調査航海の研究班メンバー 前左より上嶋・村上・吉岡甲板長・石橋・井上・井内後列左より奥村船長・木下・永田・芝之内・上原・早川の諸研究員と学生諸君

の津軽海峡を調査した。この地点は青函トンネル予定線の真上にあたり 採泥等で何か新しい事実は発見できぬかと期待して行なったのだが 4~5ノットに達する潮流に根負けした形で グラブを岩盤に引掛け 回収するのに40分もかかるというおまけまでついて 早々に引上げた。

8月6日午前9時新潟入港 上島・村上両技官を残して他は全員下船。かわって中条・盛谷両技官が乗船した。また例年のとおり ECAFE 地域からの海外の地質・地球物理専門家13名が乗船した。

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 3,228.9 カイリ
3.5kHz 探査測線長1,654.6カイリ 採泥点数209(ピストンコア施行 12点を含む)

おもな成果

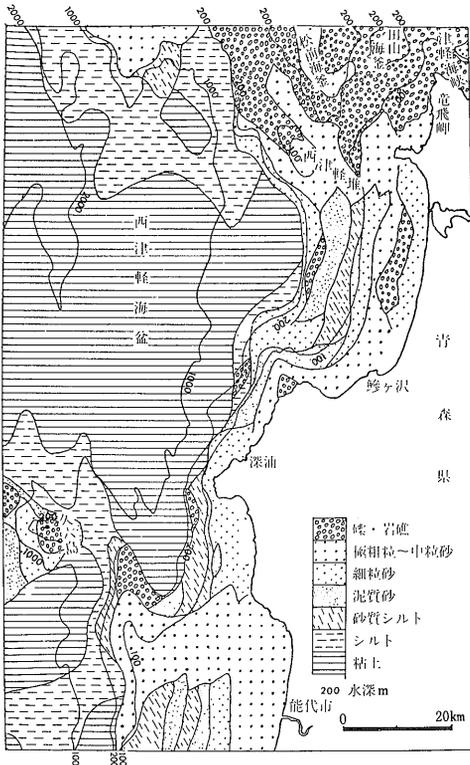
i) 本海域は海底地形の特徴から6地区に区分される。すなわち 能代沖大陸棚 鯉ヶ沢沖大陸棚 西津軽堆を含む津軽海峡西方大陸棚と海釜域 西津軽海盆とその周囲の大陸斜面域 久六島・小島周辺 および本海域西部の水深2,000m以上の大陸斜面域である。これらの地区には それぞれ特徴ある底質分布がみられる(第23図)。

第6表 GH77-3-II~III 調査航海経過表

日数	月 日	天候	調査作業内容
1	52年7月10日	晴	人員交代 補給
2	11日	曇	機器整備
3	12日	晴	新潟港出港 物理探査
4	13日	雨 曇	採泥 物理探査
5	14日	曇	"
6	15日	晴	"
7	16日	晴	"
8	17日	曇	"
9	18日	曇	"
10	19日	曇	"
11	20日	晴	"
12	21日	半晴	採泥 機器修理
13	22日	曇	函館入港 人員交代 清水補給
14	23日	半晴	函館出港 物理探査
15	24日	晴	採泥 機器修理
16	25日	晴	採泥 物理探査
17	26日	晴	"
18	27日	晴	"
19	28日	晴	"
20	29日	曇	"
21	30日	半晴	"
22	31日	晴	"
23	8月1日	曇	"
24	2日	晴	採泥 物探
25	3日	曇	"
26	4日	曇	"
27	5日	荒天	物探 機器整備
28	6日	晴	新潟入港 人員交代 補給
29	7日	晴	新潟出港 物探
30	8日	荒天	採泥 物探
31	9日	荒天	"
32	10日	晴	"
33	11日	曇	物探
34	12日	曇 雨	船橋入港 機材積降し

ii) 能代沖及び鯉ヶ沢沖の大陸棚には 水深130m 100m および80mに海段とそれともなう岩盤地帯が認められ かつ粗粒堆積物と 特徴ある貝化石群集が分布する。すなわち 水深130m海段に沿って *Limopsis* を主とする群集が分布し 80mでは *Glycymeris* 群集が産する(第17図)。これらの旧汀線堆積物は 昨年調査した八戸沖の海段にほぼ対比可能である。ただし 八戸沖では 大陸棚外縁の水深が久慈を境にして北と南では かなり異なっていたが 本海域ではそのような顕著な水深の差は認められなかった。

iii) 西津軽堆とその周囲の海底には岩盤が広く露出するとともに 海綿に富む粗粒堆積物が分布している。海釜底は粗粒の貝殻砂からなり 貝殻は岩礁性のものや明らかに海釜の壁から落ちこんだと推測される *Limopsis Glycymeris* 群集の構成員が混在している。3.5kHz PDR によると 松前海釜と田山海釜とは成因的に若干異なるようである。



第23図 西津軽海盆域の表層堆積物の分布

第7表 GH77-3-III 調査航海研究班構成及び海外研修生

区分	氏 名	所 属	担 当 専 門
地質調査所員	中 条 純 輔	海 洋 地 質 部	主席研究員
	盛 谷 智 之	〃	堆積
	村 上 文 敏	〃	音波探査
	上 嶋 正 人	〃	NNSS 重力
	斉 藤 友 三 郎	海外地質調査協力室	指導
	平 野 偉	国際協力事業団	監督
海外研修員	Jose Ernesto Mendia	アルゼンチン	地質 地球物理
	S. M. Ali Mustaque	バングラデシュ 石油ガス公団	地球物理
	U. Myat Thein	ビルマ 石油公団	地質
	Orlando S. Monroy	コロンビア	地球物理
	Rachmat Setiawan	インドネシア地質調査所	地球物理
	Amrullah Jazid	インドネシア	〃
	Shin Won Cheol	韓国 地球科学鉱物研究所	〃
	Victor Hon	マレーシア地質調査所	地質
	Tai Say Ann	マレーシア	地球物理
	Muhammed Aruna	ナイジェリア	石油工学
	Philip M. Rimando	フィリピン国立石油センター	地球物理
Veerasak Nakinbodee	タイ 鉱物資源局	地質	
Chalee Siriratanamongkol	タイ 〃	地球物理	

に 政府の「沿海鉱物資源探査研修コース」の一環として 外人研修生の船上トレーニングをかねた航海であり 8月7日から船橋帰港までの6日間実施された。

調査方法:

人工衛星測量・ロランC併用による船位測定 重力・磁力探査 エアガンによる音波探査 ドレッジ及びスミスマッキンタイグラフによる探泥を行なった。探泥は西津軽海盆域内において2点実施した。

外人研修生のトレーニング内容は船内案内 一般説明 調査機器説明 作業内容説明とその一部の実地訓練 マリンドリルの作動説明 NNSS及び重力探査の観測 音波探査の観測等である。

乗船研究者: 8月6日新潟港で研究員の交代を行ない さらに午後第7表のように13名の外国人研修員とその指導員2名が乗船した。

iv) 西津軽海盆底とその周囲の斜面には 若干粘性の泥質堆積物が分布する。この堆積物は硫化物と推定される黒色斑点または縞を多数包含し 新鮮な断面では黒色ないし暗緑色を呈するが 大気中に数時間放置すると酸化されて緑灰色に変化する。これまで指摘されているように 日本海の堆積物の生成環境は環元性ではなかったかと推定される。ピストンコアによると この泥質物にはさまれて 厚さ数 cm ないし 20cm 程度の黒色粗粒砂が数枚狭在する。砂の物質の多くは火山岩源である。

v) 久六島や小島周辺の斜面には 陸側斜面の表面には存在しない粗粒堆積物あるいは石英安山岩質細礫が分布している。この粗粒堆積物の由来を考えると 海水準の大規模な変動 あるいは島と陸との間の大規模な陥没等も考慮にいれる必要が生ずるかもしれない。

vi) 西津軽海盆西方の大陸斜面には 軟弱な青灰色ないし暗緑色の均質な粘土が分布する。海盆内の泥質堆積物と比較することにより 堆積経路や古地理が明らかになるであろう。

3-3 西津軽海盆及び周辺の補備調査

本調査は西津軽海盆域内外を補足的に調査するととも

経過: 8月6日午後 外国人研修員の船内説明を行なう。7日10時30分新潟出港 12時よりエアガンによる音波探査に入る。8日午前中 西津軽海盆域内でドレッジとグラフ探泥を実施 その後再びエアガン調査を開始し津軽海峡に到る。海峡通過後 針路を北にとって北海道日高沖の重力・磁力探査を9・10両日実施し10日正午 帰途につき南下する。途中11日第1鹿島海山付近で エアガン調査を行ない 同日夕刻調査及び研修をすべて終了 12日午前10時船橋港に帰港した。

本航海はわずか6日間であったが それまでの平穏な航海とはうってかわり 連日の低気圧通過によるシケに祟られた至極難儀な航海であった。外人研修員のなかには船酔いがひどく相当参った人もいて まことに気毒であったが 何とか無事に帰港できたのは 彼等にとって慶賀に堪えない。

取得データ: 全航海距離 1,364.4 カイリ 重力・磁力探査測線長 1,123 カイリ 音波探査測線長 177 カイリ 探泥点数 2。

第8表 総括表(昭和52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				
						ドレッシ	グラフ+ロッ クコア	柱状コア	実働	避難	回航	寄港	計
GH77-2	山陰沖及び隠岐諸島周辺	昭52. 4.19 ~ 5.28	7,307.0	5,616.0	39 (S T740~782)	21 (D213~233)	13 (R C1~13)	5 (P102~106)	32	0	1	7	40
GH77-3	I オホーツク海及び日本海北海道沖	6.14~7. 9	5,466.6	4,700.0	39 (S T783~824)	26 (D234~259)	8 (R C14~21)	5 (P107~111)	21	0	2.5	2.5	26
	II 西津軽海盆	7.10~8. 6	3,228.9	1,654.6	209 (S T825~1033)	0	197 (G406~602)	12 (P112~123)	23.5	0	1	3.5	28
	III 西津軽海盆とその周辺	8. 7~8.12	1,364.4	177	2 (S T1034~1035)	1 (D260)	1 (G603)	0	5	0	0	1	6
2 航海	4 海 域	100日間	17,366.9	12,147.6	289	48	グラフ ロックコア 198 21	22	81.5	0	4.5	14	100

4 ま と め

以上あらまし述べてきたように 2航海4調査節にわたる合計100日間の調査航海はほぼ計画どおりに推移し実り多い航海であったと結論される(第8表参照)。第8表は本年度航海の総括表であるがこれを昨年度と比較すると調査作業実働日数はほとんどかわらず採泥点数において若干上廻っている。これは白嶺丸船員及びアルバイト学生諸君の努力に負うところが実に大きい。一方乗船した地質調査所員は延べ23名(昨年度31名)1航海あたり5~6名(昨年度6~7名)であり乗船研究員の作業量が年々増大している。航海中における研究員の仕事量は毎日10数時間に達しており各人の頑張りで何とか調査研究のレベルを下げぬようにしているがまず6~7名が最低ギリギリの線であろう。

以上の航海で得た資料は現在地質調査所海洋地質部および一部の大学で各種分析がなされており近い将来結果の一部は公表されることになっている。

謝 辞:

研究航海において多大の労苦にもかかわらず調査作業に協力下さった白嶺丸船長奥村英明氏以下乗船員のかたがたならびに学生諸君さらにその関係大学各位に深く謝意を表します。

またソ連及び韓国の領海 200カイリ経済水域に関して 外務省東欧第1課・北東アジア課 海上保安庁警備救難課・水路部水路通報課及び第1・第2・第7・第8・各管区海上保安部の方々に懇切なる御指導と御助言をたまわりましたことに厚く御礼申し述べます。

追 記:

本研究の最終年度にあたる昭和53年度には白嶺丸を使用して以下のようなスケジュールが組まれている。

- ・4月中旬~6月上旬 46日間
日本海中部海域 広域海底地質調査研究
- ・6月中旬~7月上旬 22日間
隠岐諸島周辺狭域海底地質調査及び海底試錐調査研究
- ・7月中旬~8月中旬 32日間
網走沖または紋別沖表層堆積物調査研究

上記のうち日本海中部での海底地質調査研究ではエアガンによる反射法探査 ソノバイを使用する屈折法探査および岩石サンプリングが主体である。隠岐諸島周辺では金属鉱業事業団が開発中である大型海底試錐機(コア長6m)を使用して岩石コアリングを行なう予定である。海洋地質に興味をもち乗船して活躍したいと思われる学生諸君があれば筆者あてに御連絡下さい。

新 刊 紹 介

Geostandards Newsletter の 創 刊

新しいジャーナル Geostandards Newsletter が1977年1月創刊された。この雑誌は地球化学的標準物質(GRS)について分析値 共同研究報告 GRS のリストと最新の推薦値 新しい計画などの迅速な伝達場として発足した。多年にわたる関連研究者の要望にこたえたものである。

創刊号を手にとると 従来広く分散した形で報告されてきたGRS 情報が一つの雑誌にまとめられて一望できる便利さがある。当面この雑誌は年に2回 各100ページ程度の編集を予

定している。No.1には最近の国際集會:地球物質の微量成分分析(XVIII C.S.L.パネル討論 グルノーブル 1975) 地球物質の化学分析(IAGC プラハ 1976) 探査・採鉱・選鉱における分析化学(IUPAC ヨハネズブルグ 1976)におけるGRSに関する討論記事の掲載が注目をひく。購入の申し込みは下記へ。70 F.F./冊

Association Nationale de la Recherche Technique (Group 35A),
101, Avenue Raymond Poincaré, 75116 Paris, France.
Bank account: N°270-170, Banque Nationale de Paris, Agence
la Muette, Paris, France.
Postal account: CCP 8202-54, Paris, France.