

小型海底試錐機MD300PTによる岩石採取

井上 英二・木下 泰正 (海洋地質部)

1. 経 緯

地質調査所は白嶺丸を使用して日本周辺の大陸棚および大陸斜面域の調査を実施しているが 昨年3月 海底岩石採取用としてハンディな海底試錐機を開発し 相模湾で海底試錐実験を行なって 長さ40cmの礫岩コアを採取することに成功した(地質ニュース No. 255 参照).

この試錐機はマリンドリル“MD300PT”と称し 鉦研試錐工業株式会社に製作されたものである.

その後 脚部の補強など 本機の一部改良に努め 次の実施機会をねらっていたが 調査日程および海底地質状況の都合上 50年度中にふたたび使用する機会には恵まれなかった.

本年7月 そのチャンスは東北地方沖合の海底調査において訪ずれ 八戸沖および津軽西方海域で合計3回の海底試錐を行なうことができ いずれの場合も岩石コアないし掘さく岩片の採取に成功した. この調査航海は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」にもとづくものであって 八戸沖と西津軽海盆域の海底地質ならびに表層堆積物を明らかにすることを目的とした航海であった. したがって 今回採取した3の岩石コアは 海底地質解明にとって貴重な情報をもたらすものである. これによって MD300PTの海底地質調査における有効性が十分に実証されると同時に その実用性が確認され かつ試錐作業に伴う作業方法が確立されたとみなされる. 以下に紹介する記事は試錐作業状況である. とくに この作業が 船をアンカーで固定しないままで行なわれる独特な方法であるため その点について多少くわしく述べ 今後類似の調査作業に関係する人びとの参考に供したいと思う.

2. 機器の特徴と仕様

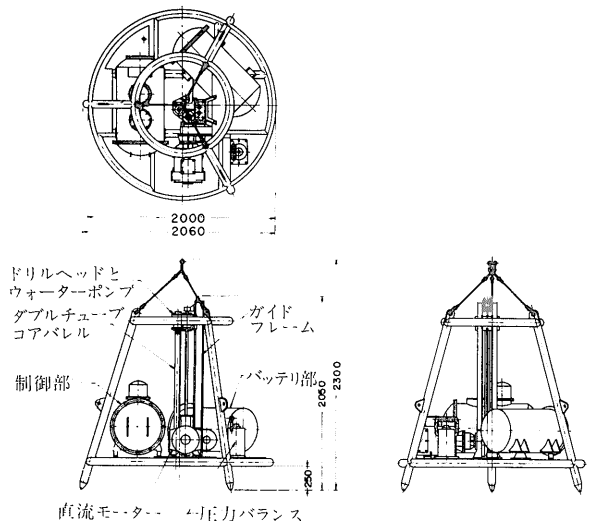
MD300PTの特徴を一言でいべると 試錐機本体に電源部と制御部がともに組込まれているので 船上からの操作なしに自動的に海底掘さくができ したがって動力ケーブルが不用となりワイヤ1本で作業ができるという点にある. 従来の海底試錐機にくらべて迅速かつ軽便に作業ができる. その他の特徴として 以下の点があげられる.

- 作動は掘さくの1サイクルが自動的に行なわれるので 高度の掘さく技術を要さない.
- 小型軽量であるため 最低3トン用ウインチを装備している船であれば使用可能である.
- 掘進完了時はもちろん 機器の傾斜 モータ過負荷 バッテリ寿命 時間制限等が生じた時は 掘進作動中でも自動的に掘進が停止してビットが元に戻るよう 機器の安全が考慮されている.
- コアサンプラーについては 各種の岩石の硬軟に応じたサンプラーを使用でき 回転 給圧 パイプレーション 給水の4要素を独立的に またはこれらを組合せて作動できるよう 付属機器が組込まれる. 岩石用コアサンプルについては 能率よく しかもコア径をできるだけ大きくするように 特製の薄肉ダブルチューブコアバレルを使用している.

機械の構成は第1図・写真1のように フレーム 水中モータおよび伝動装置 バッテリーユニット 制御盤 ドリルヘッドと水ポンプ 圧力バランス装置 ビットとダブルチューブコアバレル からなる. 作動メカニズムについては すでに地質ニュースNo. 255で詳細に紹介したので省略する. 第1表に本機の仕様をかける.

3. 試錐作業方法

船から試錐機を海底に降して作業するには アンカーによって船を固定して行なうのが常道であろう. しか



第1図 MD300PT 組立図

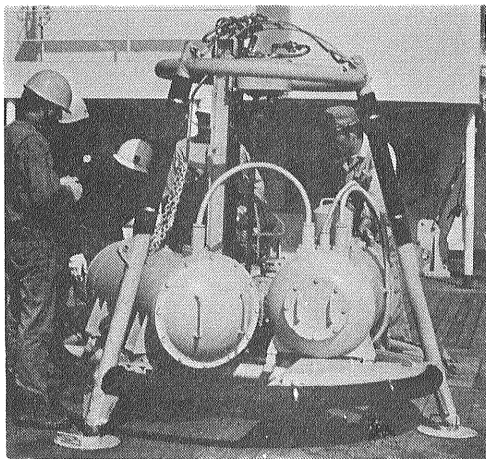
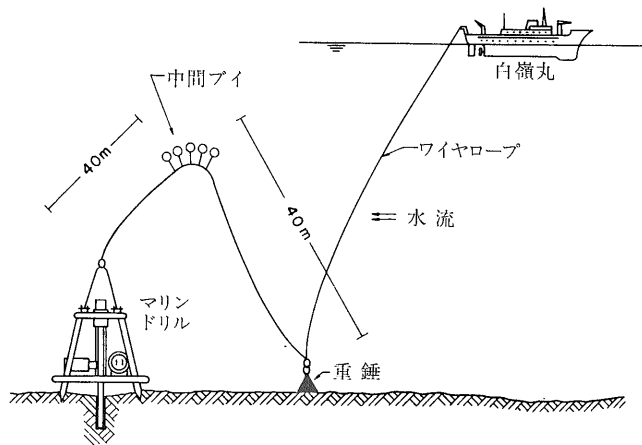


写真1 甲板上の海底小型試錐機 MD300PT



第2図 海底試錐作業システム

し 本機はできるだけ短時間簡便に岩石コアを採取する目的で作られたものであるから 試錐作業に手数と時間がかかりすぎでは意味がない。したがって 昨年の相模湾における実験では アンカーを使用せず たんに操船によって位置を一定に保つと同時に 船が少々移動しても 海底の試錐機をワイヤで引倒さぬような作業方法を工夫し 実験に成功した (第2図参照)。すなわち

第1表 MD300PT の仕様

形式	MD300PT型ポータブルマリンドリル
方式	海底沈座型コアボーリングマシン 電気制御による1サイクル自動掘進方式
水深	最大 300m
潮流	最大 3ノット
サンプルコア径	外径 36mm 長さ 海底面より750mm
スピンドル性能	回転数 460rpm 給圧力 最大 300kg 給進速度 最大 10cm/min ストローク長 1,000mm
原動機	2kW 45V 直流水中モーター 30分定格 油封入圧力バランス型
電源	20時間率 100AH 12Vを4ヶ直列 48V定格 特殊プラグ付 開放型鉛蓄電池 水素ガス吸引 リアクター装備
寸法	高さ 2,050mm 幅 2,060mm 奥行 2,000mm
重量	空中 約1,000kg 水中 約 560kg ウェイトにより調節可能

掘きく具

サンプラー	超薄形ダブルチューブコアパーレル コア容量 36mm径 1,000mm長 全長1,344mm
ビット	ダイヤモンドサーフェスビット 8.0カラットボルトダイヤモンド 内径36mm 外径46mm

海底の試錐機と船をつなぐワイヤの途中に中間ブイと重錘を第2図のようにとりつけ 船の移動によるワイヤの引張りが海底の試錐機に直接伝わらぬようにしたことである。船が風または潮流によって移動し 海底の重錘を引きずったり吊りあげたりしてワイヤの張力が増大すると ただちにワイヤを繰り出してゆるめる。重錘が動かなければ 試錐機も引きずられない道理で 重錘は船による引きずりをいち早く検出する役割をはたす。ワイヤの張力変化は 張力計によっても判断できるが ワイヤを直接握った手の感触のほうがより微妙な張力変化を知ることができる。

中間ブイはワイヤ張力の緩衝であるほかに ワイヤを海中に吊りあげて ワイヤが試錐機にからまることをふせぐ。したがって ブイの浮力は試錐機とブイ間 およびブイと重錘間のワイヤの重量にほぼ均り合ったものでなくてはならない。浮力があまり大きいと海底の本機や重錘が不安定になる。

このような工夫をしたうえで さらに 船の移動を最少限にとどめなければならない。船の移動は 海底へ降したワイヤの傾斜で感知することができる。そのため 概ね船尾を風上にたて ワイヤの傾斜変化を船尾で注視しながら こきざみに船を前後左右に操船して 船尾のガントリから海面までのワイヤの姿勢を可能なかぎり垂直に保つようにする。このような緻密な操船はあるていどの熟練を要する。というのも海底に岩盤が露出するような海域では 概して潮・海流が激しく そのうえ 風や波の影響を船がうけるからである。したがって この方法は長時間にわたる海底試錐作業には不向きである。しかし MD300PT のように 試錐時間がわずかに数10分以内であれば この方法は作業が簡単

第2表

海底試錐作業データ

		八戸沖 A 点	八戸沖 B 点	西津軽海城
測点番号		ST676 (M2)	ST677 (M3)	ST697 (M4)
位置		40°29.1'N 141°42.3'E	40°32.1'N 141°57.7'E	40°28.55'N 139°41.3'E
水深		42m	122m	160m
海底地形		大陸棚上部岩盤	大陸棚外縁岩礁	大陸棚外縁の海脚岩礁
月日		昭和51年7月20日	左同	昭和51年7月28日
時刻* (所要時間)		08:41~09:50 (69分)	11:19~12:27 (68分)	12:54~14:12 (78分)
気象	天気 風向 風速	晴 ENE 7.5m/sec	晴 ENE 8.0m/sec	小雨 SSW 8m/sec
	波高	0.8~1.0m	約1.0m	約1.0m
タイム設定	デイレイタイム	30分	30分	17分
	掘進タイム	15分	15分	15分
	引抜きタイム	15分	15分	15分
試錐機着底期間		41分14秒	39分10秒	39分20秒
中間 ブイ 重錘	中間ブイ浮力	10kg × 6個	10kg × 6個	10kg × 6個
	重錘重量	100kg	100kg	100kg
	間隔	25m 25m	50m 50m	50m 50m
ワイヤ	ワイヤ着底長	—	123m	162m
	ワイヤ全長	—	236m	273m
	降下速度	10~20m/min	10~20m/min	23~30m/min
	上昇速度	20m/min	20m/min	20~25m/min
離底時 最大の力		0.9トン	0.9トン	1.1トン
コア	コア長	75cm	20cm	破片 (10~15cm水面で落下)
	岩石	新第三紀細粒砂岩	第三紀灰色泥岩	緑色角礫岩
ロ グ	08:41 投入	08:41 投入 09:03'—42 着底 39'—34 巻き上げ開始 45'—06 離底 47'—06 水面 50'—03 揚収完了	11:16'—20 タイマー設定	12:51'—37 タイマー設定 54'—21 投入 56'—05 中間ブイとりつけ 58'—20 重錘とりつけ 13:03'—51 着底 08'—37 掘進開始推定 23'—37 掘進終了 38'—37 引抜き完了推定 —48 巻き上げ開始 43'—11 離底 1.1トン 44'—40 重錘はずし 44'—57 中間ブイはずし 50'—27 試錐機水面 59'—45 クレーンに吊りかえ 14:12'—00 揚収完了
	09:03'—42 着底		19'—20 投入	
39'—34 巻き上げ開始	23'—10 重錘とりつけ			
45'—06 離底	39'—10 着底			
47'—06 水面	46'—20 掘進開始推定			
50'—03 揚収完了	47'—13 重錘着底			
		この間2回合計9mワイヤくりだし		
		12:01'—20 掘進終了推定		
		13'—20 巻き上げ開始		
		16'—20 引抜き完了		
		17' 重錘はずし		
		18' ワイヤ長132m		
		25' 離底 0.9トン		
		27' 水面揚収完了		
備考				パレルがまがり 引抜きが完全に行なわれなかった

* 試錐機投下から甲板上揚収まで

で迅速に行なえる点で最適と思われる。もし定点保持装置として ダイナミック・ポジショニング装置をもつ船舶ならば この作業はずっと楽になるだろう。

今回の試錐作業に際しては 作業方法に関して数度討論を船側乗船員と研究員とのあいだで行なったが 結論として 昨年と同じく 以上のべた方法を採用することに決定した。さらに 試錐機を海底に静かに着底させるために 船が現地に到着したのち 船の対地速度が前後左右ともにゼロになる船首方向と翼角を 作業前に調査するよう配慮することにした。この場合 必要であ

ればG E Kによる海流調査 および錘だけを投入着底させて 上記の調査を実施する。これは 船が圧流されたまま試錐機を着底させると 着底時に試錐機を横転させたり破損したりする危険があり また 船が圧流されていると 着底後 急速にワイヤの傾斜角がついて 翼角の操作が間にあわず 試錐機を引き倒すおそれがあるので この種の事故を防止するためである。

4. 試錐作業状況

海底試錐調査は7月下旬 白嶺丸 GH763 航海をつうじて 八戸沖の大陸棚で2点 津軽西方の大陸棚外縁で

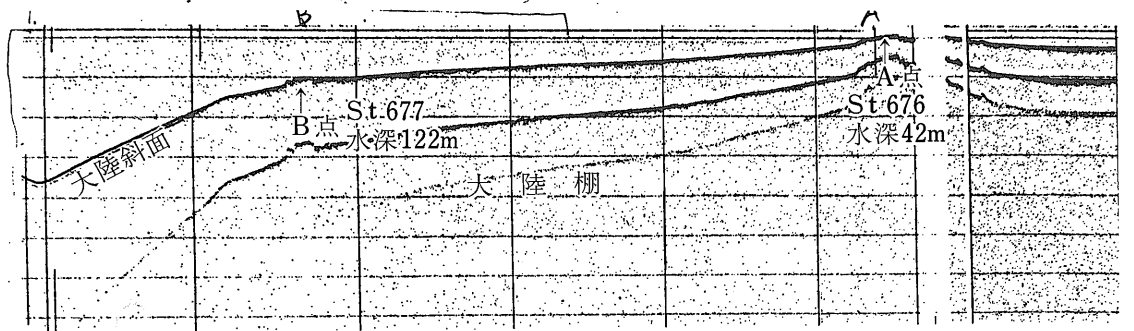


写真2

八戸沖の海底試錐位置 3.5kHz地層探査記録断面

1点 それぞれ実施された。作業経過の要約を第2表に示す。

4-1 八戸沖

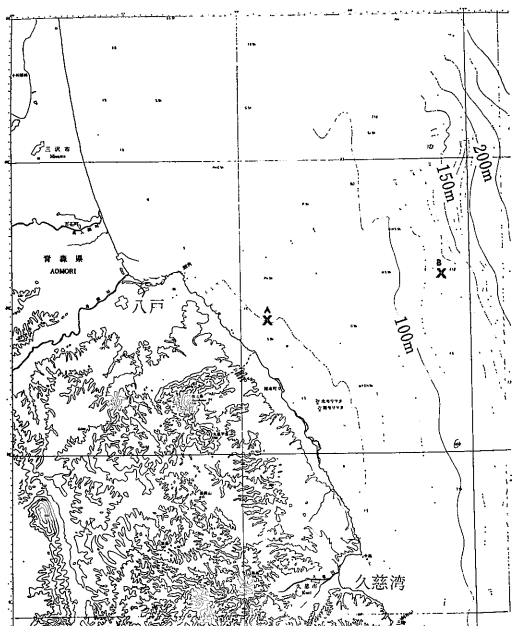
7月20日 八戸沖の底質調査のしめくりとして 水深42mのA点(測点676) および水深122mのB点(測点677) の2ヶ所で海底試錐を行なった(第3図・写真2)。試錐位置は それまでの2.5マイル間隔の詳細な海底調査(第4図)にもとづいて選定された。この調査は主として3.5kHz地層探査機 サイドスキャンソナーおよびスミスマッキンタイヤ型グラブによって行なわれた。とくに サイドスキャンソナー調査により 本海域の岩盤露出状況が詳細に判明していた。それによると 水深40—50m 80—90mおよび110—130mのところに露岩地帯があって これらは海岸線に並行してほぼ南北に分布している。記録は鮮明で 露岩地帯に直交する亀裂

が発達していたり 褶曲した層理が判別される。これら3条の露岩地帯のうち 水深40—50mと110—130mのものを選んで試錐を行なうことにした。

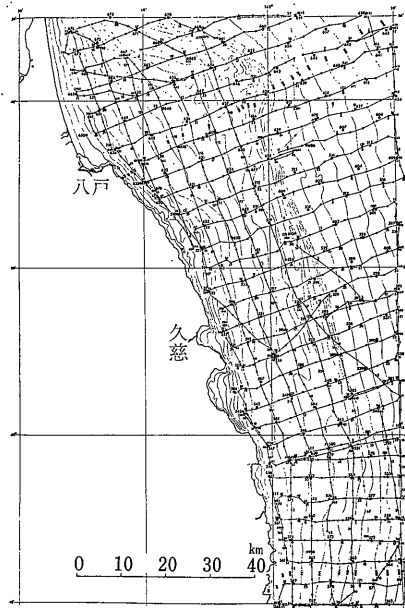
A点(測点676)

この測点は八戸沖4.3マイルの北緯40°29.1′ 東経141°42.3′ 水深42mにあつて 内側の岩盤露出地帯である。最寄の沿岸には白亜紀の火山岩が露出している。当日の天候は晴であつたが 東南東風がやや強く(風速7.5m/秒) 海上は波高0.8~1.0mの白波がたち けつして作業に適した海況とはいへなかつた。潮流はこの時点ではあまりないようであつた。海底の状況はサイドスキャンソナーの記録のみでみれば 比較的平坦であるように推定された(写真3)。

試錐機の整備とバッテリーの充電は 前日 筆者のひとり木下と東海大学海洋資源学部の学生 原園昌三郎・江



第3図 八戸沖の海底試錐位置



第4図 八戸沖底質調査測線測点図

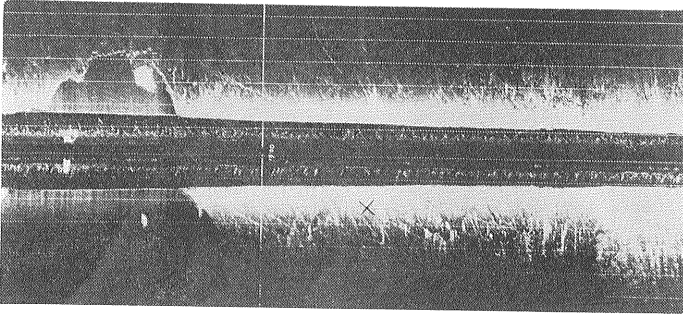


写真3
試錐位置A点付近のサイドスキャンソナー記録。白い部分は亀裂が発達した岩盤。左側の明るい部分の欠損個所は旧流路跡と推定される。×印は試錐位置。

藤武紀両君によって入念に行なわれていた。試錐作業全般の指揮は木下が 試錐機の揚降作業指揮は吉岡隆甲板長 艀でのワイヤの監視と船位修正指示は石井喜好一等航海士 それをうけてブリッジでの操船は奥村英明船長以下航海士 ウインチ関係は吉開繁男機関長 そしてウインチ操作は渡辺豊甲板員によってそれぞれ行なわれた。

自動掘進装置のタイム設定は 船上で行なわねばならない。したがって 試錐機降下作業(写真4)に若干の余裕をみて タイムをセットしてから海底で掘進を始めるまでの時間(タイムディレイ)を30分 掘進時間を15分 引抜き時間を15分にそれぞれセットした。試錐機降下開始は8時41分である。

一般には 水深が浅いほど この種の作業は容易であるかのように思われがちであるが あまり浅いとかえって作業が困難になることがある。今回の作業がまさにそれで 水深が42mにすぎないために 船上でワイヤに重錘を取付ける時には すでに試錐機は海底に着いているので 船の移動によって試錐機が引きたおされる危険

が十分にある。これが水深が大きいと 取付け作業中には試錐機はまだ着底せずに海中に宙吊りの状態であるので 船がどのように移動しても心配はない。また 水深が小さいと ほんの少しの船の移動で ワイヤの傾角が大きくなる。

今回は水深を考慮して 試錐機と中間ブイ および中間ブイと重錘間のワイヤの長さを それぞれ25mとして 相模湾における実験よりも若干短くした。なお 中間ブイ6個の合計浮力は60kg 重錘の重量は100kgである。また 中間ブイと重錘の取付け作業を終了して これらを海中におろし 準備完了したのは 船上でタイム設定を行なってから24分後であり したがって 掘進開始まで6分間余裕があった。この余裕時間が長過ぎると それだけ長く船の定位置保持をせねばならず かえって危険である。かといって余裕時間が短かすぎ降下作業に手間どって 試錐機が宙吊りの状態で掘進が始まったのでは 試錐機を着底させることも 船上に回収することもできない。したがって タイムディレイは作業速度を考慮したうえで適切に決定する必要がある。

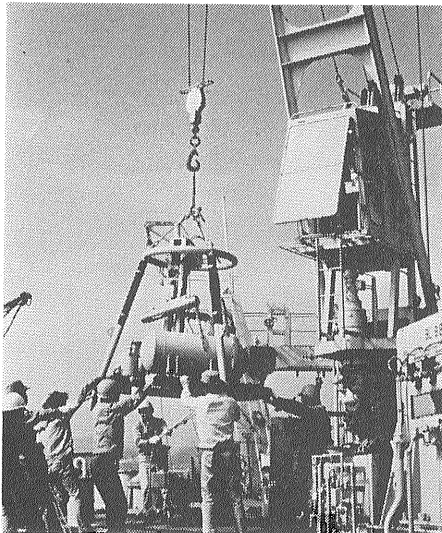


写真4
MD300PT を海中に降ろす作業

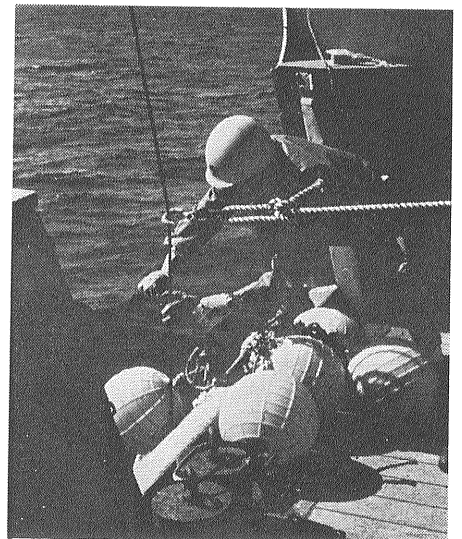


写真5
中間ブイ取り付け作業

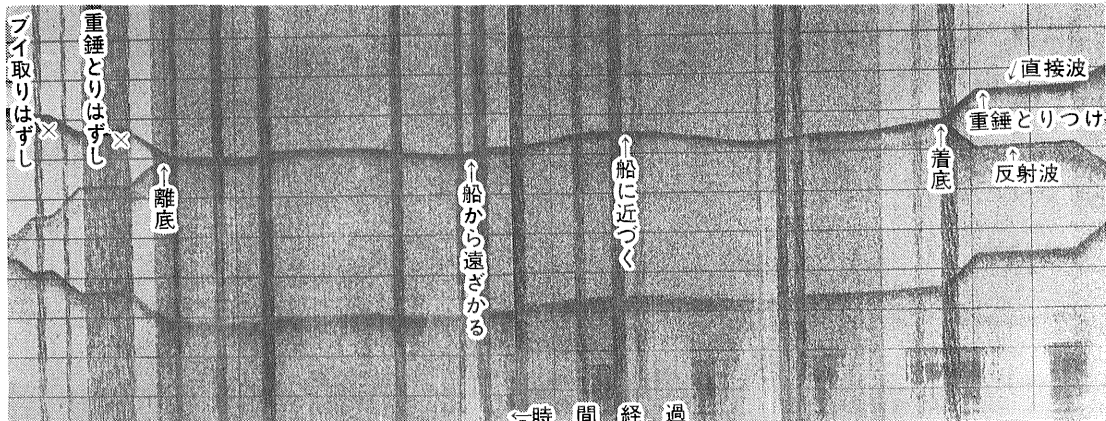


写真6

PDR 記録からみた海底試験機・船間の距離の変化

試験機の着底から掘進終了 引抜き完了までの36分間は 船は潮流と風 波浪にたえて定点に保持されねばならないが ここが船長以下 航海士の腕のみせどころでワイヤを常時垂直に保つよう 船の後進をつよくしたり左右に回頭したりする。その間 甲板長はワイヤの張り具合を注視しながら ワイヤの繰り出しを指示する。一方 第1研究室では 試験機のピンガーからの発振音を測深機 (PDR) の記録紙上で読みながら 研究員は船と試験機との距離の時々刻々の変化を網の一等航海士に知らせる。PDRの記録 (写真6) のうえからは船が海底の試験機から離れつつあるか あるいは近づいているかが判断できるだけで 試験機の位置の方向と距離はわからない。しかし これだけでも通報すれば 網の航海士はワイヤの傾斜度合と勘案して よりの確な指示をブリッジに伝えることができる。

とにかく緊張の36分間が経過し 引抜き時間を超過したのち さらに数分の余裕をみて 試験機の引上げにかかる。この引上げる瞬間が作業中もっとも危険なときである。ワイヤを静かに巻き上げるとき たとえワイヤが垂直に近い状態であっても ハズミで試験機を引倒すおそれがあるからであり これを防止する方策はいまのところない。とくに今回のように水深が小さければワイヤの少しの傾斜でも そのままの角度で試験機を引張ることになる。とにかく 試験機が離底したときのショックは1回で 張力計に0.9トンであらわれた (写真7)。これは本機の水中重量0.56トンから判断して まずは正常に離底したものと判断される。

船上に無事試験機を回収したのは9時50分 投入開始後1時間9分であった。試験機を点検したところ ど

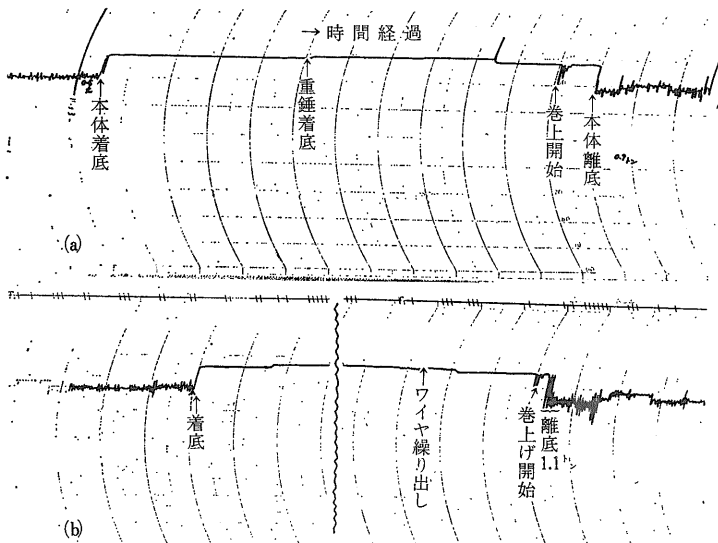


写真7 海底試験機が着底してから離底するまでのワイヤ張力の変化。 a: 八戸沖B点。 b: 西津経海盆測点 697。 bの離底時の張力がaと比較して複雑であることに注意。

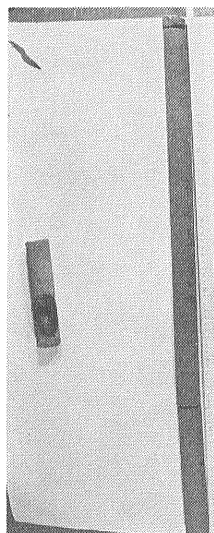


写真8 八戸沖で採取された海底岩石コア。右はA点でとれた細～中粒砂岩。左はB

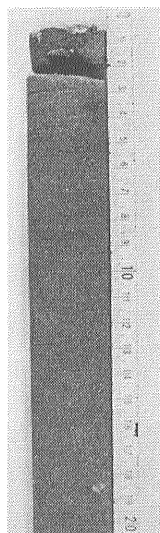


写真9 A点のコアの最上部。海底に露出した面と その下

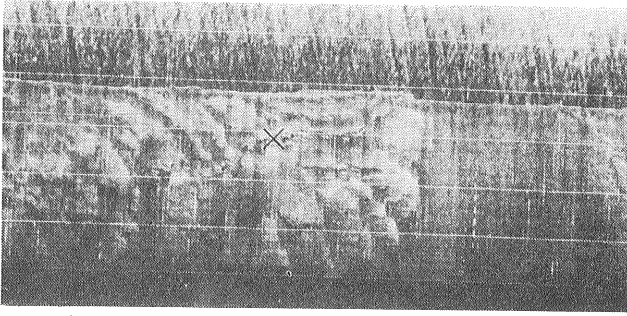


写真10 試錐位置B点付近のサイドスキャンソナー記録。×印は試錐位置。

こにも異常はみられなかった。コアパレルのインナーチューブには長さ75cmの完全な岩石コアが保存されているのを見たとき一同歓声をあげた。完全な成功であった。MD300PTの最大ストロークは1mでありそのうち25cmが脚底とガイドローラとの間隔であるから75cmのサンプルコアはこの試錐機の最大限を示す。またこのことは海底には堆積物の薄い被覆さえもなくじかに岩盤が露出していること着底地点の足場は平坦であったことを示している。

コアは微細なラミナをもつほぼ均質の青灰色細粒砂岩で(写真8)平行ラミナの傾斜角は15°である。コアの最上部3cmは黄褐色に風化し海底に露出していた部分すなわちコアの最上部表面には海綿類が付着している(写真9)。それに伴って細礫が採取された。この岩石は岩質からみて中新世後期ないし鮮新世の砂岩と推測される。

B点(測点677)

B点は八戸沖17.5マイルの北緯40°32.1′東経141°57.7′水深122mの地点で大陸棚外縁の岩盤地帯に位置する(写真2 写真10)。A点における試錐作業終了後ただちに測点Bに航走する。天気は前回の場合とほぼ同様であるが東南東の風がややでて風速8m/秒となり白波も多くなる。

停船して投入準備にかかりタイムの設定は前回同様タイムディレイ30分掘進タイムおよび引抜きタイムはそれぞれ15分である。

試錐機の投入開始は11時19分ワイヤを50m繰り出したところでワイヤに中間プイを取付けさらに50m繰り出して重錘を取付けたのち線速10m/分でゆっくりとワイヤを繰り出して試錐機を着底させる。着底した時のワイヤ長は123mであるから水深が122mであることからみて試錐機は垂直に降りたことになる。試錐機着底後は船を少し前進させて重錘が試錐機の上に落ちぬようにし停船してワイヤを垂直に立てたのち線速を速

くして20m/分でワイヤを繰り出し重錘を着底させる。こうして全部セットし終えたのが11時47分で投入開始より28分後タイマー設定より31分後である。この時点では既に試錐機は掘進を開始していたことになる。掘進中に2度数mづつワイヤを余分に繰り出してワイヤの張力を少なくした。

試錐機が海底にある間の操船方法は前回とはほとんど同様であってワイヤはつねに垂直にちかい姿勢で保たれていた。ワイヤの巻き上げ開始は試錐機のパレルが完全にバックアップする数分前行なわれた。この時にはすでにパレルが海底から抜けたと判断されるのでできるだけ早く回収作業を行なうためである。甲板上で重錘をとりはずす時には試錐機はまだ海底にあってパレルのバックアップは完全に終了していた。試錐機が離底したのはバックアップ完了推定時刻から2分後でありそのときのワイヤ長は123mほとんど船の直下に試錐機があったことがわかる。離底時にかかったワイヤの張力は0.9トンでこれも前回と同様である。

試錐機が海面上に吊り上げられたときパレルの先端からのぞいているはずのコアがみえないのでさては空振りかと気をもんだが船上に回収後インナーチューブを開いたとき長さ20cmの岩石コアを発見し今回も成功であったことを知った。

岩石コア(写真11)は前回のものより堅固な泥質岩であって黒色の有機物細片をラミナ状に含み岩質からみて中新世の泥岩ではないかと推測される。コアの最上部には海底にころがっていたと思われる亜円礫が採取さ

れていた。写真をみるようにコアの上部はまるくえぐられておりこのくぼみ内面の肌は海緑石で被膜されていて貝殻が1個くぼみに入っていた。推察するにこのくぼみは現在水深120mにある岩盤がかって波蝕をうける場所にあったことの証拠であろう。コア長が20cmのみであったのはコアの下部が試錐機揚収時に海中に落下したことを考慮に入れてもかなり短い。ということは岩盤上に厚さ数10cmの未固結堆積物が存在していたかそれとも海底に小起伏があって試錐機の脚が掘進面よりも高位置にあるために岩盤掘さく距離が

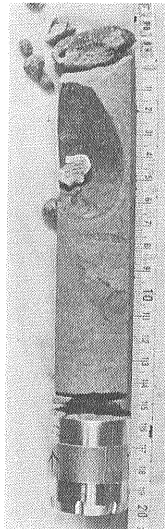


写真11 八戸沖B点で採取された砂質泥岩コア。

短いかのいずれかにちがいない。

4-2 西津軽海盆 (St. 697)

八戸沖調査終了後 本海域での調査は7月22日青森港を出て間もなく開始された。調査はエアガンおよびスパーカーを主とする音波探査であり 昼間にドレッジグラブおよび重力コアによる採泥を実施した。今回はサイドスキャンソナーによる詳細な海底表面の記録がないため 3.5kHz 地層探査機やスパーカーの記録を頼りに試錐地点の選定を行なわざるを得なかったが 記録上 岩盤が露出しているとみられる地点でも グラブ採泥の結果泥質物が採取されたりして なかなか選定が思うようにはいかなかった。結局 調査最終日の7月28日午前中に 深浦町のヘナシ崎と久六島との間の水深160mの大陸棚外縁の海脚頂部 (北緯40°28.55' 東経139°41.3')で (第5図 写真12) 試錐を行なうことに決定した。現場は潮流がはげしいとされている海域であり しかも当日は小雨まじりの天候で 南南西風が風速8m/秒あり 白波がたち 波高1.0mの状況で 作業上かなりの困難が予想された。予定地点でまずスマスマッキンタイヤグラブによる底質サンプリングを行ない 貝殻片や海綿等を含む砂礫を採取して 岩盤が海底から近いことを確かめた。ついで 潮流の状況とワイヤの流れ具合をみるために 重錘をワイヤ先端につけて海底へ降下 約10分間ワイヤの姿勢を操船によって維持できるかどうかを実験した。その結果 本地点での試錐実施が決定された。

試錐機の点検はすでに前日 原園・江藤両君によって十分に行なわれ バッテリーも充電済みであった。タイム設定は 海況が八戸沖の場合よりもきびしいので 掘進開始までのタイムディレイを17分に短縮し 掘進および引き抜きタイムを前回どおり15分とした。そのほかの作業要領は 八戸沖の場合とまったく同じである。

試錐機の降下は12時54分に始まった。ワイヤを20m/分の線速で50m 繰り出し ストップして中間ブイ (浮力 60kg) を取り付け さらに50m繰り出して重錘 (100 kg) をつける。試錐機の着底は降下開始より9分30秒後であり 重錘が海底に着いて作業セットが終了したのは 掘進開始予定時刻の2分前であった。ワイヤの全長は273mで 水深160mからみて 余分に出したワイヤは約13mであり 試錐機はほぼ船の直下に位置していると推定された。

試錐機が海底で作動している間の操船 ワイヤの姿勢の状況 ピンガー記録による船と試錐機間の距離の変化状況等は 前回の場合とほとんど変わらない。

コアバレルの引き抜き完了予定時刻になると同時に線速 10~20m/分でゆっくりと巻き上げる。試錐機が離底するとき ワイヤに軽いショックが2回あり (写真7b) 張力は1.1トンかかった。これは八戸沖の場合よりも0.2トン余計に張力がかかったことを示す。ワイヤの巻き上げ開始から 試錐機が水面に現れるまでの所要時間は11分36秒であった。

試錐機が海面上に現われた瞬間には バレルの先端からコアの1部がのぞいており 掘さくの成功を思わせた

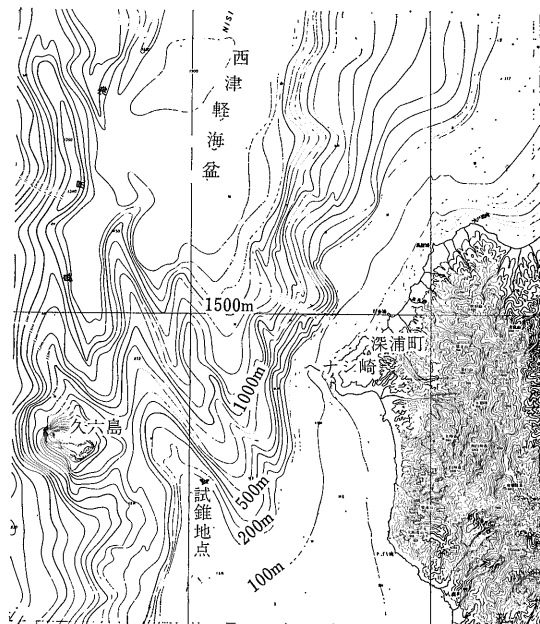


写真12 西津軽海盆域における海底試錐地点付近の3.5kHz地層探査記録断面。

第5図 西津軽海盆の海底試錐位置

がすぐに10~15cmばかりのコアがバレル先端から海中へ抜け落ちた。さらに完全に外枠の内側に収納されているはずのバレルが枠外に長く突き出したままになっている異常を発見(写真13)甲板上に緊張が流れた。

この突出したバレルを試錐機本体からはずさねば甲板上に試錐機を置くことができない。舷外での作業は危険であるため試錐機をデッキクレーンで甲板上に吊り上げバレルをとりはずした。バレルは上端から25cmの部分が約10°湾曲して(写真14)ガイドローラにひっかかりそのためにバックアップ作動が行なわれなかったのである。したがって試錐機の巻き上げを開始したときはまだバレルは海底につきささった状態であり離底時のショックが前回よりも大きかった理由がこれで理解される。バレルの事故以外に試錐機本体にはなんら異常が発見されず海底に倒れた形跡もない。またバレルをはずした後のドリルヘッドの上下作動は円滑であった。バレルがまがった時期は掘進中かあるいは引き抜き中であったかはわからない。まがった原因については次のことが考えられる。

- 1) 海底での試錐機の足場がわるく掘進時の振動で本体の姿勢が変化した。
- 2) 作動中に船によってわずかに引きずられた。
- 3) 引き抜きが完全に行なわれる以前に巻き上げを開始した。

以上のうち3)については揚収後タイム設定時間を検討して間違いがなかったことバレルの半分以上が下に突出していることから判断してまず可能性は少ないと思われる。したがって1)あるいは2)のどちらかであろうがこれはバレルの強度計算等からあるていど推理できるであろう。バレルのインナーチューブ内部には細礫とともにけずり痕のある堅硬な緑色凝灰岩片が発見されたが岩石コアは存在しなかった。岩盤を掘さくしたことは確実であるにせよそれだけに海面上

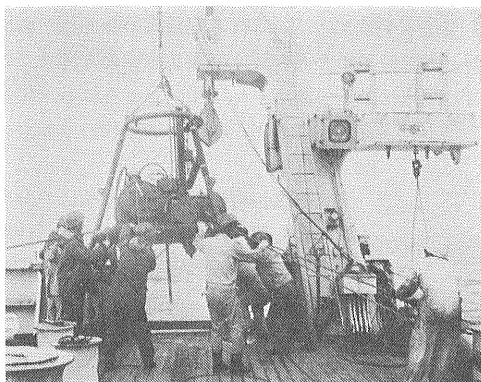


写真13 バレルが突出したまま揚収されたMD300PT。

でコアを海中に落したには残念至極でありまさに“釣り落した魚は大きい”のであった。

今回の作業時間は投入開始から回収まで1時間18分であった。

5. 今後の活用と問題点

GH763調査航海を通じてMD300PTを使用して実施した海底試錐調査は以上のべたように一応の成功をみた。試錐で得られたコアはその地点におけるまぎれもない岩石でありそれが堆積岩であれば地層の傾斜も測定できるのでドレッジで得られる岩石よりも情報としての価値がはるかに高い。さらにこの試錐作業は比較的短時間(上記3回の場合試錐機の投入から甲板上に回収まで54分ないし1時間18分)に行なえるので今後多用すべきであろう。

MD300PTによる海底試錐を効果的に行なうためにはまず位置の選定を確実にすることである。事前に3.5kHz地層探査機とサイドスキャンソナーによるグリッド調査を行なって海底の岩盤露出状況を把握して試錐予定点を決定する。ついで予定点で grabs サンプラによる底質の採取さらに水中テレビや水中カメラを使用しての海底の状況観察を行なって試錐位置を決定する。したがって海底試錐を含む海底地質調査方法の一般的順序は

- 1) エアガン スパーカー 3.5kHz 地層探査機による音波探査
- 2) サイドスキャンソナーによる海底面調査
- 3) 各種サンプラによる底質調査
- 4) 地質的重要地点の試錐位置決定
- 5) 水中テレビとカメラによる試錐位置の海底状況観察
- 6) 試錐

となる。さらに海底での掘進状況を監視するために試錐機本体にテレビを附置することも考えられるがそ

[以下48頁へつづく]

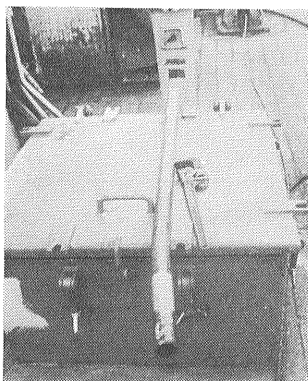


写真14 曲ったコアバレル。