

沖縄トラフ深海曳航調査速報 (DK 89-1-OKN-Leg 2)

門馬 大和*¹ 木村 政明*² 青木 美澄*²
深海調査グループ*¹ 堀田 宏*¹

1989年6月、沖縄トラフにおいて「かいよう」により、シービーム、デープ・トウを用いた深海曳航調査(DK89-1-OKN)を行った。1988年の深海曳航調査(DK88-2-OKN)で海底の熱水活動が発見された伊平屋海凹では、さらに広域の調査を行った。また、伊是名海穴では、熱水域の分布について調査した。その結果、熱水活動は、これまでに確認された尾根状地形部周辺に限られていたが、さらに南西方向にも延びていることがわかった。また、そこから北西に1 km以上離れた場所にも白濁がみられ、これが何等かの熱水現象と関連している可能性がある。宮古凹地では、広域のシービーム地形図の作成と、慶良間海裂のカメラによる観察とサンプリングを行い、今後の潜航調査のための基礎資料が得られた。

キーワード：沖縄トラフ、熱水、宮古凹地、慶良間海裂、伊平屋海凹、伊是名海穴、デープ・トウ

Preliminary Report of Deep Tow Surveys in the Okinawa Trough (DK89-1-OKN-Leg 2)

Hiroyasu MOMMA*¹ Masaaki KIMURA*²
Misumi AOKI*² Deep Sea Research Group*¹
Hiroshi HOTTA*¹

A deep tow survey (DK89-1-OKN) was carried out in the Okinawa Trough and adjacent area in June 1989 on board R/V "Kaiyo". Supplementary surveys by camera and sonar were conducted in the Iheya Depression following the survey in 1988 (DK88-2-OKN). The distribution of hydrothermal vents and associated animals were surveyed in the Izena Hall, where active chimneys were found in 1988 and 1989. According to the survey in the Izena Hall, hydrothermalism was extended to an area southwest of the previously found vent sites.

* 1 深海研究部

* 2 琉球大学理学部

* 1 Deep sea Research Department

* 2 Faculty of Earth Science, University of Ryukyu

Sea Beam bathymetry and camera observations were carried out extensively in the Miyako Depression and Kerama Gap as a reconnaissance survey for the future submersible dive. The northeastern slope of the Kerama Gap was divided into several blocks which were separated with a steep escarpment by normal fault toward the southwest and each block was tilted toward the northeast. Several materials from the ocean floor, which included calcareous rocks with fossil shells and foraminifers, were collected during camera observations using a box dredge.

Key word : Okinawa Trough, back-arc, hydrothermal vent, deep tow

1 はじめに

1989年6月、沖縄トラフ中軸部及び宮古凹地において、海中作業実験船「かいよう」による、JAMSTEC ディープ・トウとシービームを用いた深海曳航調査（DK 89-1-OKN）が行われた。

本調査は6月10日から25日までの16日間、合計4海域で実施されたが、本報告はLeg 2（6/15～6/25）において宮古凹地、伊平屋海凹及び伊是名海穴で行われた調査結果についての概要をまとめたものである。

海洋科学技術センターでは、1984年以来、沖縄トラフ中軸部においてディープ・トウによる深海曳航調査や、「しんかい2000」による潜航調査を続けている。1984年3月には、「しんかい2000」の母船「なつしま」で行った深海曳航調査で、伊平屋海凹の海盆部で熱水性の沈澱物と思われる黄色物質が写真撮影された。同年9月の「しんかい2000」による潜航調査において、伊平屋海凹海丘部「なつしま」84-1海丘）で 0.7°C の水温異常が検出された¹⁾。1986年7月の潜航調査では、同海丘の熱水性マウンド上で温水による海水のゆらぎが観察され、周囲の水温 4°C に対してマウンド内部では 42°C の温度が記録された²⁾。一方、他の研究機関による調査結果からも、本海域の熱水活動を示唆するいくつかのデータが得られていた。

1988年6月、「かいよう」によりシービームとディープ・トウを用いた本格的潜航事前調査としての深海曳航調査（DK88-2-OKN）が行われた³⁾。その結果、沖縄トラフ中部の南奄西海丘と伊平屋海凹において、熱水依存性の生物が発見され、伊平屋海凹では熱水の噴出が確認された。ま

た同じ頃、西独調査船「Sonne」により、伊是名海穴において、わが国周辺では初めて熱水を噴出するチムニーと熱水性硫化物が見つかった⁴⁾。これらの発見は、同年9月に行われた「しんかい2000」の潜航調査で再確認され、伊平屋海凹の熱水の温度が 220°C であることが分かった。

以上の背景のもとに、今回の調査（Leg 2）では、伊平屋海凹ではさらに広域の調査を、伊是名海穴では熱水域の分布調査を、そして宮古凹地ではシービームを中心とする精密地形調査を行った。図1に調査海域、表1に調査実施日程、表2に調査組織表、表3に調査使用機器、表4に調査測線表、そして付録1および付録2に、ディープ・トウで採取した底質サンプルと生物サンプルの一覧表をそれぞれ示す。

2 伊平屋海凹における調査の概要

1988年に行った深海曳航調査で、伊平屋海凹西部の小海嶺東端部において、海底の熱水活動とそれに伴う生物群集が見つかった。この場所は、小海嶺と、その北側にある小海丘で囲まれた凹地であった。その熱水活動は、比較的平坦部において、海底の地割れから生じており、「しんかい2000」によりその温度が 220°C に達していることが分かった⁵⁾。1988年の調査ではソーナーによる調査が行われていなかったため、ソーナーで地形と底質を調べた（DT-17～19）。海底の地割れの規模は10cm程度しかないため、ソーナー記録からは判読が困難であった（図2参照）。小凹地はほとんどが泥を被った平坦地であったが、小さいマウンドと思われるソーナー記録もいくつか見られた。これらは、後で述べる伊是名海穴の熱

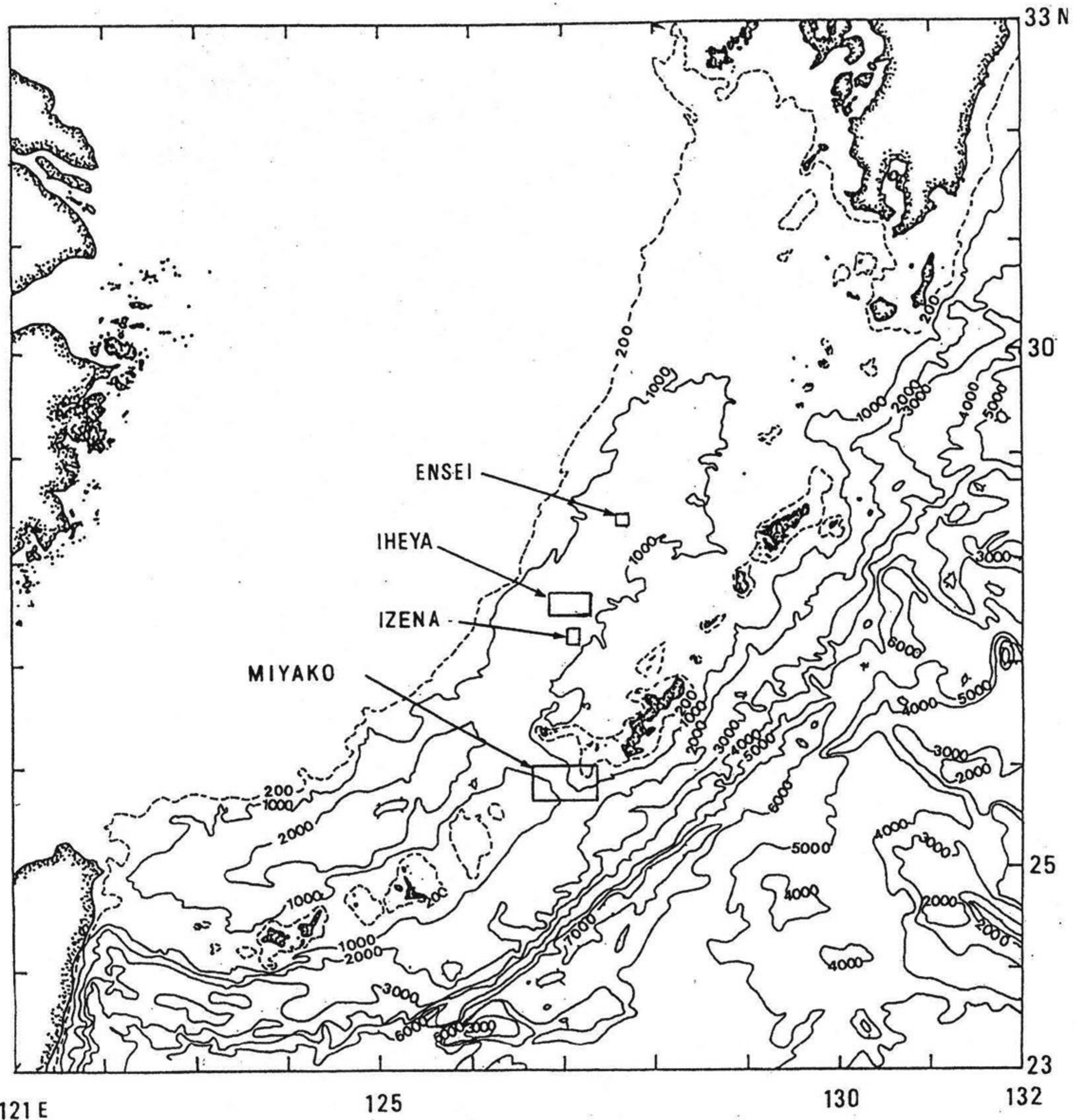


図1 沖縄トラフ及び周辺海域の海底地形概略図。四角い枠で囲まれた範囲が調査海域を示す。

Fig.1 General topography of the Okinawa Trough and adjacent area.

Survey areas are shown as squares.

水域に見られたマウンド地形によるエコーと良く似ていた。

1988年の調査では、伊平屋海凹西部のいくつかの小海嶺を横切るような測線でカメラを曳航し、広域の地形観察を行った(図3参照)。これによって、 $126^{\circ} 50'$ から $127^{\circ} 17'$ の範囲の微細地形がおおよそ把握できた。しかし、これらの測線間隔は5海里以上の所もあり、密な調査とはいえなかった。そこで、1989年の調査ではこれらの間を埋めるような測線でカメラによる観察を行った

(DT-20~22: 図3)。今回の調査では、ロランC (5970 XY: 韓国チェーン) による測位が不良だったため、海底にトランスポンダを設置し、これをGPSでキャリブレーション(絶対位置を決定)し、測位を行った。測線が5海里以上あったため、1海域に2本ずつトランスポンダを設置した。カメラ測線DT-21では、凹地に比較的新しい地割れがみられ、最近の地殻変動で生じた可能性もある。DT-22はその北にある海嶺に直交した測線であるが、伊平屋海凹西端の小海嶺を上回

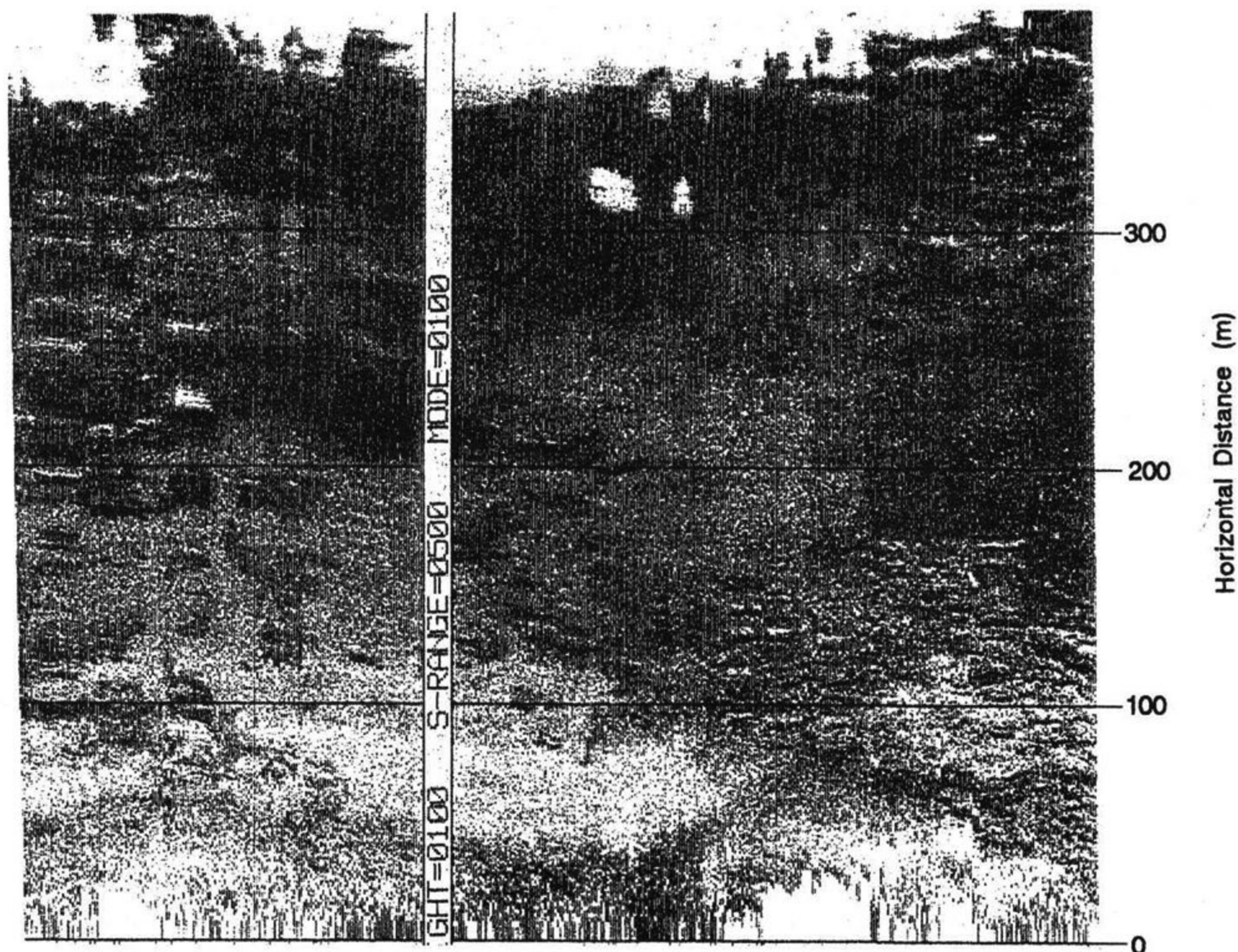


図2 伊平屋海凹熱水域サイドスキャンソナー右舷側記録 (DT-19)。図の中央200~300mの範囲が熱水域に対応する。

Fig.2 Side scan sonogram of the hydrothermal vent site in the Iheya Depression. This record shows only starboard side. Hydrothermal vent was observed in the center of the figure between 200 to 300m.

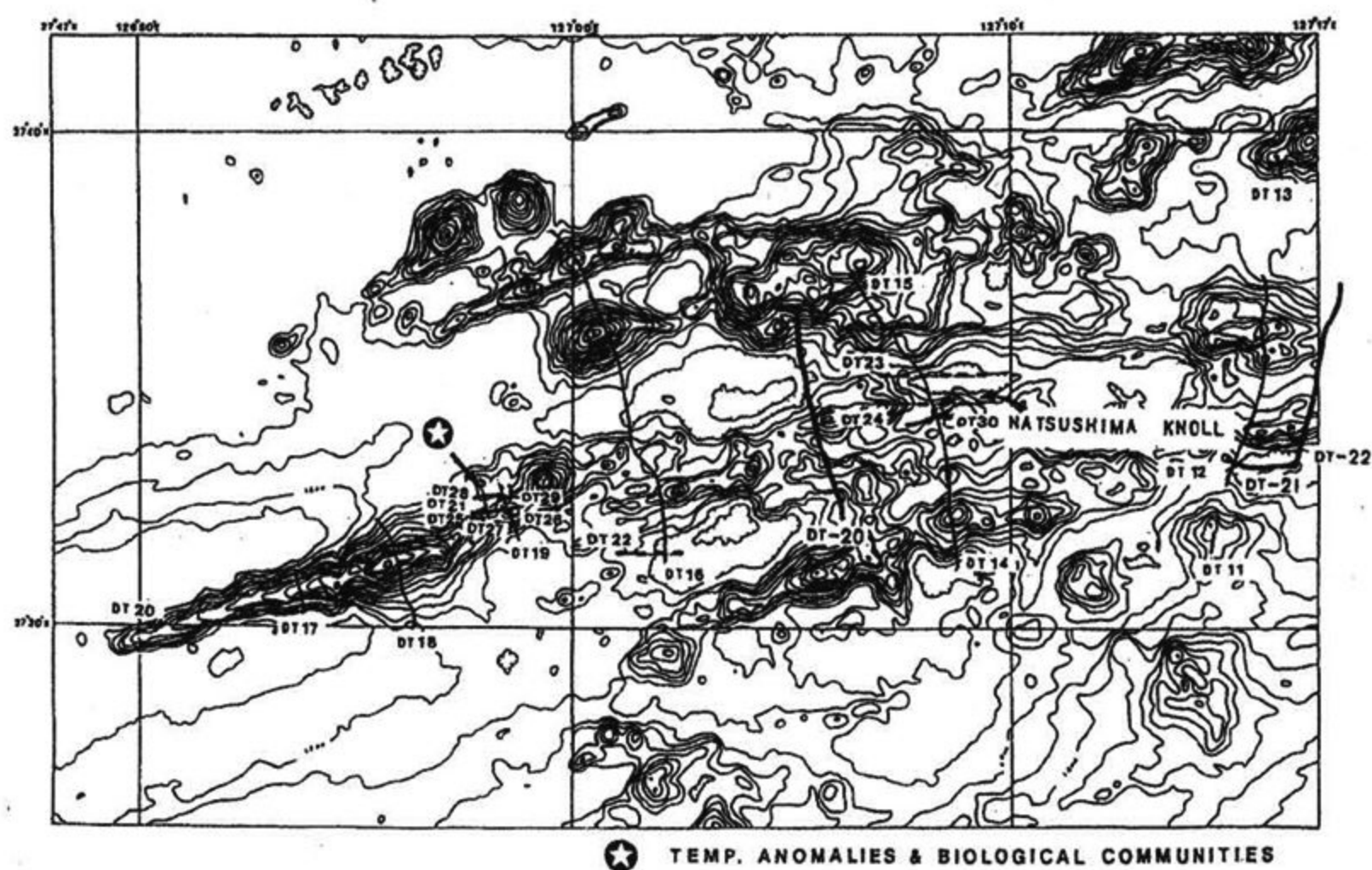


図3 伊平屋海凹海底地形図及び調査測線。図には1988年と1989年の測線（実線はカメラ、破線はソナー測線）を示してある。1989年の測線は、DT-20~22のカメラ測線である。

Fig.3 Detailed topography of the Iheya Depression which shows deep tow survey lines during both cruises in 1988 and 1989. Solid and broken lines are camera and sonar lines respectively. Solid lines through DT-20 and 22 are camera lines in 1989.

表1 調査実施日程

Table 1 Time Table of Leg 2 survey

年・月・日(曜)	実 施 内 容
'89. 6.14 (水)	那覇港にて研究者乗下船, 伊平屋海凹向け回航 (07:45)
15 (木)	伊平屋海凹伊平屋小海領東端熱水域ソーナー曳航 (08:00~20:25) トランスポンダ2台設置, GSPでキャリブレーション (23:30~02:00) シービームによる地形確認 (02:55~03:45)
16 (金)	伊平屋海凹カメラ曳航 (12:10~19:50) トランスポンダ回収, 設置及びキャリブレーション (20:00~02:00) シービームによる地形確認 (22:00~23:30)
17 (土)	伊平屋海凹カメラ曳航 (12:00~22:10) トランスポンダ回収 (22:20~23:10) 那覇港向け回航
18 (日)	那覇港にて2名下船, 那覇港発 (10:00) 宮古凹地ソーナー曳航 (14:30~18:45) シービーム地形調査 (19:40~06:00)
19 (月)	宮古凹地カメラ曳航 (07:00~18:05) シービーム地形調査 (19:15~06:00)
20 (火)	宮古凹地カメラ曳航 (07:00~18:00) シービーム地形調査 (19:00~06:00)
21 (水)	宮古凹地カメラ曳航 (07:00~18:00) シービーム地形調査 (19:10~23:00) 伊是海穴に向け回航
22 (木)	伊是海穴シービーム地形確認 (07:00~09:00) トランスポンダ設置 (09:00~10:15) ソーナー曳航 (09:30~18:20) トランスポンダ設置, キャリブレーション (18:40~21:20)
23 (金)	伊是海穴カメラ曳航 (07:00~17:45) 台風6号避航のため奄美大島名護湾に向け回航
24 (土)	伊是海穴カメラ曳航 (11:45~18:50)
25 (日)	伊是海穴カメラ曳航 (07:00~18:50) トランスポンダ回収 (17:00~19:50) シービーム地形確認 (20:00~21:00) 那覇港向け回航
26 (月)	那覇港にて研究者下船 「かいよう」横須賀に向け回航

るような、大規模な枕状溶岩が見られた。

以上のように、今回の調査では、伊平屋海凹では新たな熱水域は見つからなかったが、まだ十分に密な調査とはいえないので、今後とも引続いて広域精査を行う必要がある。また、その際にはカ

メラによる狭い視野の観察のみでは効率が悪いので、他機関の協力を得て海底付近での採水を行い、船上でメタンやマンガンなどの分析を行うことが必要である。

KERAMA GAP

SCALE 1/100,000 (33N)

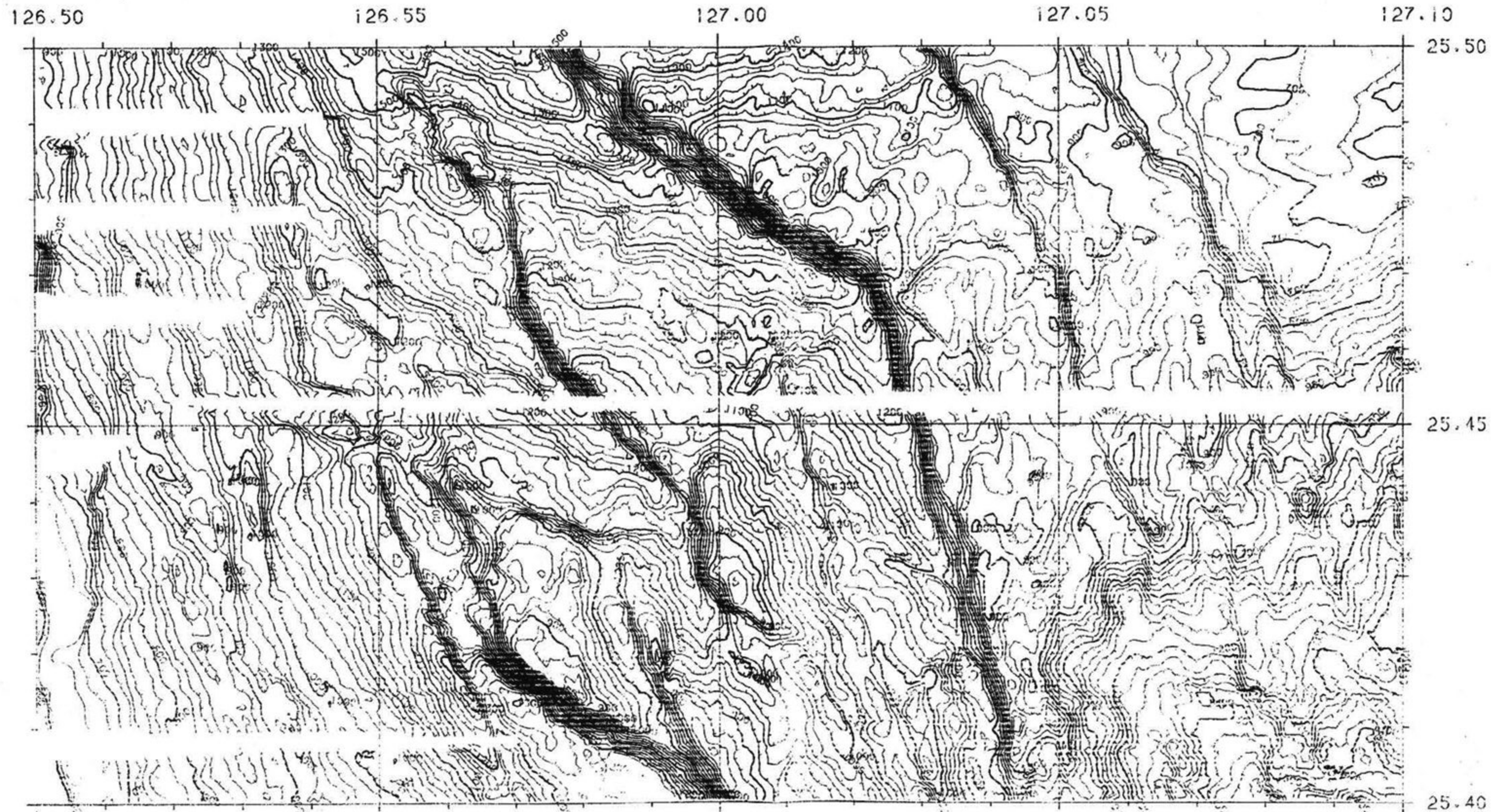


図4 宮古凹地（慶良間海裂）のシービーム地形図。26° 41' , 126° 57' 付近を境に、西側では緩斜面が、東側では西落ちの断層壁が特徴である。また、これらの断層壁が25° 47' 付近を境に、北部における北西-南東の方向性が、南部では北北西-南南西に変化しているのが見られる。

Fig.4 Sae Beam topographic map of Kerama Gao in the Miyako Deprssion. The eastern slope is characterized by several noemal fault sarps which deepen toward the west. These scarps which are trendingNW-SE in the northern part change to NNW-SSE at around 25° 47' in latitude.

表2 調査組織表

Table 2 List of participants

氏名	所属	担当	乗下船
堀田 宏	深海研究部	総括責任者	——
門馬 大和	〃	Leg 2 調査主任	6/14~25
大塚 清	〃	補佐, 地形・底質	6/10~25
満澤 巨彦	〃	地形・生物	〃
藤倉 克則	〃	〃	〃
木村 政昭	琉球大学理学部	調査研究協力者	6/14~25
青木 美澄	〃	〃	〃
山田 政賢	〃	〃	〃
西岡 聖児	〃	〃	〃

表3 調査使用機器

Table 3 Table of survey equipments and navigation aids.

名称	主な仕様
「かいよう」	半没水型海中作業実験船, 2849 G/T, 61.5 ^L ×28.0 ^W ×13.3 ^D m, 航海速力 13kt
シービーム	米国 GI 社, 周波数 12kHz, 最大可測深度 11,000m, 測深幅: 水深の 70%
JAMSTEC ディープ・トウ カメラ	カラー TV (3-1" CCD, 最低照度 2lux), 白黒 TV (2/3" CCD, 最低照度 0.5lux), 水中ライト (250W ハロゲンライト, 4台), スティールカメラ (ベントス Model 372, 372A), ストロボ (ベントス Model 383, 100 Ws)
ソナー	CTD (TSK Model M1), 高度計 (118kHz), トランスポンダ (OKI-SB-1005), 遠隔切離装置, ボックスドレッジ サイドスキャンソナー (70kHz, 探査幅片側最大 1 km) サブボトムプロファイラ (4.8kHz, 探査深度最大 30m) 圧力センサ (最大 350kg/cm ² , 精度 ±0.25%FS)
測位装置	ロラン C (セナー LLC-80), GPS (Magnavox MX-4400) SSLB 音響測位装置 (沖電気)
曳航装置	A フレーム, ジンバルシーブ, 4000m 級ウィンチ, 曳航ケーブル (4500m), 曳航データ表示装置
測位及び補正值	伊平屋海凹 (1) ロラン C 5970 XY 補正值 Δl: -0.22', ΔL: +0.10' (2) GPS (Tokyo Datum) (3) SSBL 音響測位 (GPS でキャリブレーション)
	宮古凹地 (1) ロラン C 5970 XY 補正 Δl: -0.24', ΔL: +0.12' (2) GPS (Tokyo Datum)
	伊是名海穴 (1) ロラン C 5970 XY 補正 Δl: -0.23', ΔL: +0.12' (2) GPS (WGS 84) (3) SSBL 音響測位 GPS (WGS 84) でキャリブレーション後, Δl: -0.23', ΔL: +0.18' で補正

表4-1 Leg 2 調査測線表 (ディープ・トウ)

Table 4-1 Leg 2 List of deep tow survey lines

LIST OF DEEP TOW LINES

DK89-1-OKN, LEG. 2

C:CAMERA, S:SONAR, CS:CAMERA & SAMPLING

Line No.	Area	Date		Time	Lat.	Long.	Depth
DT-17 S	IHEYA	06/15/89	Start	09:05	27-32.55' N	126-57.30' E	1,442m
			End	10:12	27-32.94' N	126-58.88' E	1,290m
DT-18 S	IHEYA	06/15/89	Start	19:32	27-32.54' N	126-57.12' E	1,442m
			End	20:25	27-32.97' N	126-58.61' E	1,195m
DT-19 S	IHEYA	06/15/89	Start	21:05	27-33.01' N	126-59.00' E	1,352m
			End	21:50	27-32.60' N	126-58.06' E	1,425m
DT-20 CS	IHEYA	06/16/89	Start	12:48	27-32.35' N	127-06.15' E	1,429m
			End	19:30	27-37.00' N	127-04.50' E	1,021m
DT-21 CS	IHEYA	06/17/89	Start	12:38	27-33.51' N	127-15.03' E	1,528m
			End	14:45	27-33.30' N	127-16.50' E	1,648m
DT-22 CS	IHEYA	06/17/89	Start	14:45	27-33.30' N	127-16.50' E	1,648m
			End	21:40	27-36.80' N	127-17.46' E	1,666m
DT-23 S	MIYAKO	06/18/89	Start	15:06	25-41.42' N	126-55.65' E	1,217m
			End	17:00	25-39.78' N	126-58.15' E	1,223m
DT-24 S	MIYAKO	06/18/89	Start	17:00	25-39.78' N	126-58.15' E	1,223m
			End	17:45	25-37.81' N	127-00.08' E	1,371m
DT-25 CS	MIYAKO	06/19/89	Start	07:30	25-39.54' N	126-55.06' E	972m
			End	09:40	25-40.31' N	126-56.38' E	1,246m
DT-26 CS	MIYAKO	06/19/89	Start	10:45	25-40.33' N	126-56.32' E	1,234m
			End	17:45	25-43.37' N	127-00.76' E	952m
DT-27 CS	MIYAKO	06/20/89	Start	07:45	25-42.26' N	127-03.28' E	1,110m
			End	09:00	25-42.56' N	127-03.93' E	893m
DT-28 CS	MIYAKO	06/20/89	Start	09:53	25-42.76' N	127-03.89' E	885m
			End	10:50	25-43.43' N	127-04.65' E	888m

(表4-1つづき)

Line No.	Area	Date		Time	Lat.	Long.	Depth
DT-29 CS	MIYAKO	06/20/89	Start	11:39	25-43.25' N	127-04.52' E	873m
			End	13:20	25-43.47' N	127-04.41' E	887m
DT-30 CS	MIYAKO	06/20/89	Start	14:48	25-44.27' N	127-04.52' E	935m
			End	17:45	25-45.52' N	127-06.74' E	935m
DT-31 CS	MIYAKO	06/21/89	Start	07:30	25-42.66' N	126-54.41' E	1,028m
			End	08:51	25-42.23' N	126-53.12' E	888m
DT-32 CS	MIYAKO	06/21/89	Start	09:49	25-42.03' N	126-53.07' E	916m
			End	15:10	25-40.36' N	126-49.74' E	524m
DT-33 CS	MIYAKO	06/21/89	Start	15:58	25-40.31' N	126-49.73' E	526m
			End	17:50	25-39.74' N	126-47.83' E	363m
DT-34 S	IZENA	06/22/89	Start	09:57	27-16.15' N	127-05.40' E	1,130m
			End	11:00	27-15.60' N	127-04.48' E	1,645m
DT-35 S	IZENA	06/22/89	Start	11:20	27-16.75' N	127-04.35' E	1,554m
			End	12:05	27-16.33' N	127-05.29' E	1,003m
DT-36 S	IZENA	06/22/89	Start	13:44	27-15.10' N	127-04.96' E	1,543m
			End	14:35	27-16.03' N	127-04.25' E	1,180m
DT-37 S	IZENA	06/22/89	Start	15:46	27-15.21' N	127-05.15' E	1,546m
			End	16:53	27-16.15' N	127-04.45' E	1,128m
DT-38 S	IZENA	06/22/89	Start	17:20	27-15.32' N	127-05.33' E	1,349m
			End	17:55	27-16.27' N	127-04.63' E	1,415m
DT-39 CS	IZENA	06/23/89	Start	08:29	27-16.76' N	127-04.87' E	1,308m
			End	13:20	27-16.13' N	127-04.40' E	1,456m
DT-40 CS	IZENA	06/23/89	Start	14:48	27-16.10' N	127-04.30' E	1,445m
			End	17:18	27-15.85' N	127-04.50' E	1,575m
DT-41 CS	IZENA	06/24/89	Start	12:13	27-13.98' N	127-06.13' E	1,204m
			End	13:20	27-14.51' N	127-05.62' E	1,427m

(表4-1つづき)

Line No.	Area	Date		Time	Lat.	Long.	Depth
DT-42 CS	IZENA	06/24/89	Start	13:20	27-14.51' N	127-05.62' E	1,427m
			End	14:10	27-15.10' N	127-05.82' E	1,223m
DT-43 CS	IZENA	06/24/89	Start	14:10	27-15.10' N	127-05.82' E	1,223m
			End	16:15	27-15.19' N	127-04.92' E	1,383m
DT-44 CS	IZENA	06/24/89	Start	16:15	27-15.19' N	127-04.92' E	1,383m
			End	18:30	27-16.38' N	127-05.09' E	1,010m
DT-45 CS	IZENA	06/25/89	Start	07:42	27-16.33' N	127-04.25' E	1,432m
			End	08:25	27-16.12' N	127-03.99' E	1,539m
DT-46 CS	IZENA	06/25/89	Start	08:25	27-16.12' N	127-03.99' E	1,539m
			End	09:20	27-15.95' N	127-04.40' E	1,597m
DT-47 CS	IZENA	06/25/89	Start	09:20	27-15.95' N	127-04.40' E	1,597m
			End	11:10	27-16.44' N	127-05.07' E	1,267m
DT-48 CS	IZENA	06/25/89	Start	11:10	27-16.44' N	127-05.07' E	1,267m
			End	12:40	27-15.73' N	127-04.83' E	1,466m
DT-49 CS	IZENA	06/25/89	Start	12:40	27-15.73' N	127-04.83' E	1,466m
			End	12:55	27-15.69' N	127-04.99' E	1,422m
DT-50 CS	IZENA	06/25/89	Start	14:20	27-16.00' N	127-05.13' E	1,304m
			End	15:45	27-15.81' N	127-04.78' E	1,423m
DT-51 CS	IZENA	06/25/89	Start	15:45	27-15.81' N	127-04.78' E	1,423m
			End	17:15	27-15.58' N	127-05.33' E	1,307m
DT-52 CS	IZENA	06/25/89	Start	17:15	27-15.58' N	127-05.33' E	1,307m
			End	18:20	27-15.76' N	127-04.80' E	1,453m

表4-2 Leg 2 調査測線表 (シービーム)

Table 4-2 Leg 2 List of Sae Beam lines

DK89-1-OKN, LEG. 2 LIST OF SEABEAM LINES

Line No.	Area	Date	S-Time E-Time	S-Lat. E-Lat.	S-Long. E-Long.	S-WD E-WD
B-09	IHEYA	06/16/89	02:55	27-33.19	126-58.76	1,338m
		06/16/89	03:00	27-33.26	126-58.03	1,318m
B-10	IHEYA	06/16/89	03:23	27-32.76	126-57.62	1,447m
		06/16/89	03:31	27-32.74	126-58.93	1,334m
B-11	IHEYA	06/16/89	03:37	27-32.24	126-58.84	1,513m
		06/16/89	03:46	27-32.26	126-57.36	1,232m
B-12	IHEYA	06/16/89	22:04	27-33.10	127-16.06	1,673m
		06/16/89	22:27	27-37.02	127-17.50	1,667m
B-13	IHEYA	06/16/89	23:07	27-37.15	127-18.50	1,691m
		06/16/89	23:31	27-33.11	127-17.35	1,653m
B-14	MIYAKO	06/18/89	19:37	25-40.00	127-09.62	1,372m
		06/18/89	21:25	25-39.97	126-50.04	544m
B-15	MIYAKO	06/18/89	21:34	25-40.52	126-50.07	550m
		06/18/89	23:28	25-40.62	127-09.87	1,269m
B-16	MIYAKO	06/19/89	01:07	25-41.26	127-09.95	1,200m
		06/19/89	03:02	25-41.48	126-49.88	555m
B-17	MIYAKO abnormal	06/19/89	03:20	25-42.00	126-50.02	627m
		06/19/89	05:35	25-42.12	127-10.06	1,208m
B-18	MIYAKO	06/19/89	19:15	25-42.67	127-10.39	1,200m
		06/19/89	21:03	25-42.48	126-49.92	556m
B-19	MIYAKO	06/19/89	21:10	25-43.04	127-50.08	605m
		06/19/89	23:06	25-43.10	127-10.16	1,172m
B-20	MIYAKO	06/19/89	23:13	25-43.71	127-10.07	914m
		06/20/89	02:12	25-43.99	126-49.90	602m

(表4-2つづき)

Line No.	Area	Date	S-Time E-Time	S-Lat. E-Lat.	S-Long. E-Long.	S-WD E-WD
B-21	MIYAKO	06/20/89	02:17	25-44.55	126-49.93	673m
		06/20/89	04:05	25-44.76	127-09.97	1,100m
B-22	MIYAKO (中断)	06/20/89	04:29	25-45.19	127-09.90	1,019m
		06/20/89	05:50	25-45.24	126-51.88	919m
B-23	MIYAKO	06/20/89	19:00	25-45.57	127-09.87	997m
		06/20/89	20:46	25-45.61	126-50.01	707m
B-24	MIYAKO	06/20/89	20:55	25-46.22	126-50.09	719m
		06/20/89	22:45	25-46.18	127-10.16	889m
B-25	MIYAKO	06/20/89	22:53	25-46.86	127-10.08	814m
		06/21/89	01:41	25-46.88	126-49.94	---m
B-26	MIYAKO	06/21/89	01:47	25-47.46	126-50.06	822m
		06/21/89	03:34	25-47.49	127-10.05	738m
B-27	MIYAKO	06/21/89	03:40	25-48.21	127-09.91	685m
		06/21/89	05:12	25-48.13	126-49.90	748m
B-28	MIYAKO (途中)	06/21/89	05:19	25-48.73	126-50.04	845m
		06/21/89	05:50	25-48.98	126-55.89	1,433m
B-28	MIYAKO	06/21/89	19:07	25-48.76	126-56.00	1,322m
		06/21/89	20:20	25-48.69	127-10.08	699m
B-29	MIYAKO	06/21/89	20:26	25-49.36	127-09.86	703m
		06/21/89	22:06	25-48.38	126-50.16	881m
B-30	MIYAKO	06/21/89	22:24	25-52.02	126-49.02	1,160m
		06/21/89	23:14	25-54.44	126-40.03	1,090m

3 宮古凹地における調査の概要

宮古凹地の調査は、6月18日から21日にかけて行った。日中はソーナーまたはカメラによる調査を慶良間海裂において、夜間はシービームによる地形調査を行った。シービーム地形調査は、北西部の断層崖と慶良間ギャップを含む範囲で実施した。図4に、シービーム地形図を示す。

(1) カメラによる慶良間海裂の観察

慶良間海裂に於けるカメラ測線を図5に示す。これらは、本海域に卓越する、北西-南東方向の崖を直角に切るように設けられた。各測線で得られた地形断面図を図6に示すが、これらはカメラ曳航体に取り付けたCTDの記録から作成したものである。DT-25~26 (I), DT-27~30 (II), DT-31~33 (III) は、ほぼ連続した地形断面であるが、これらをI, II, IIIの順に並べると、慶良間海裂を西から東に横断する地形断面が得られる。

① 地形

図6の地形断面図を見ると、西部はDT-31~33及びDT-25の断面に特徴づけられるように、比高数十メートルの崖が数カ所で見られる程度で、東部に比べて起伏の少ない緩斜面である。この斜面には全体に多量の砂泥が堆積しており、その下部の微細地形や海底の岩石は、ほとんど観察できなかった。

この斜面にみられる崖は、東部の断層に比べると垂直方向の変移が小さい。また、正断層的なセンスを持っていると思われるが、断面から判断すると北東側のブロックが相対的に落ちている。一方、DT-25, 26に見られる東西落ちの崖の辺りを境にして、それより東側と西側とで地形の特徴の違いが見られる。

東部のDT-25の後半からDT-30にかけての地形の特徴は、100~400mの比高を持つ大規模な崖が発達していることである。こ

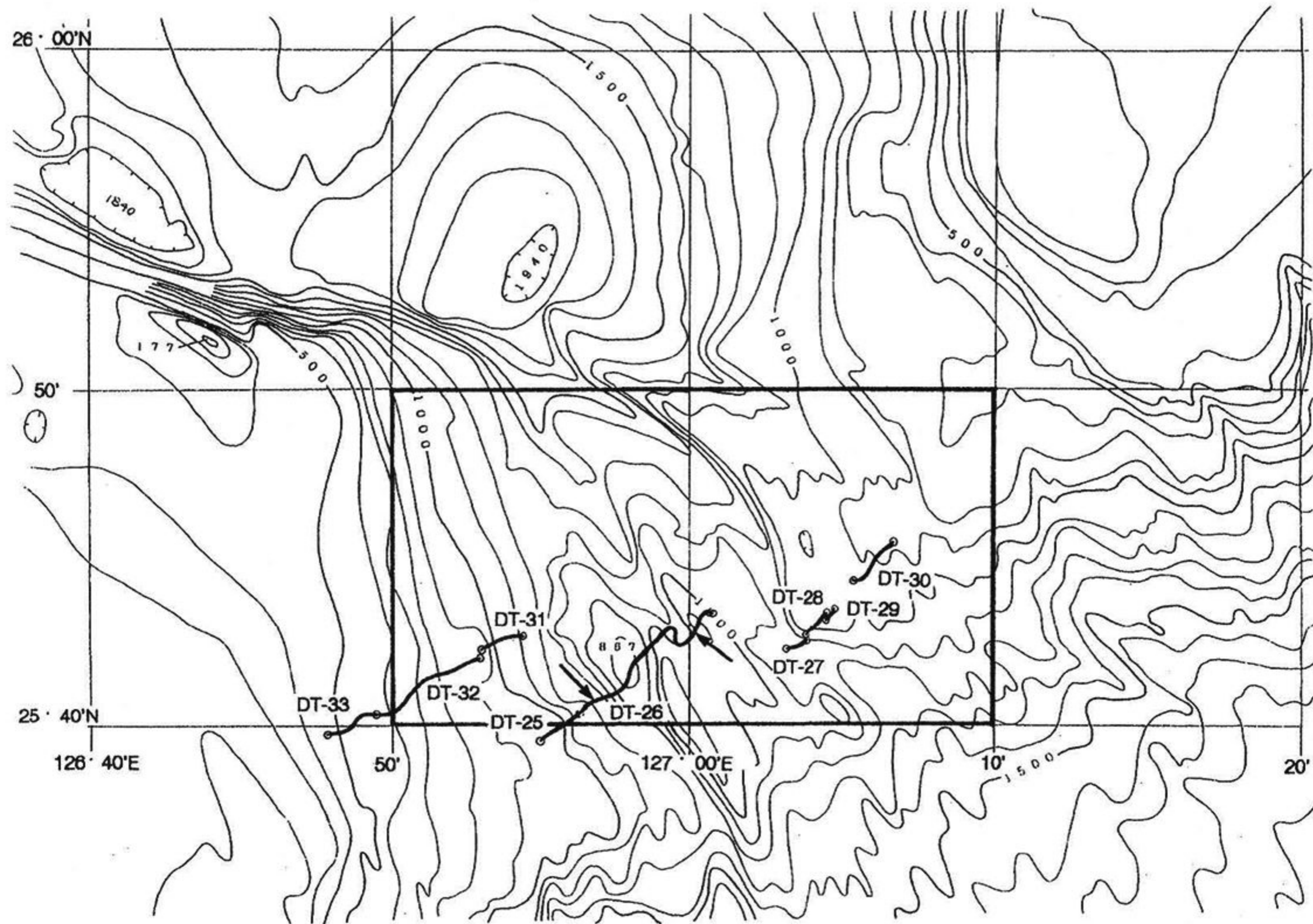


図5 宮古凹地調査海域図及び調査測線。図の四角い太枠は、シームビーによる精密地形調査の範囲を示す。矢印は、写真1及び2の位置を示す。

Fig.5 General topography of the Miyako Depression overlapped with deep two survey lines. Thick square shows Sea Beam survey area. Arrows indicate positions of photographs.

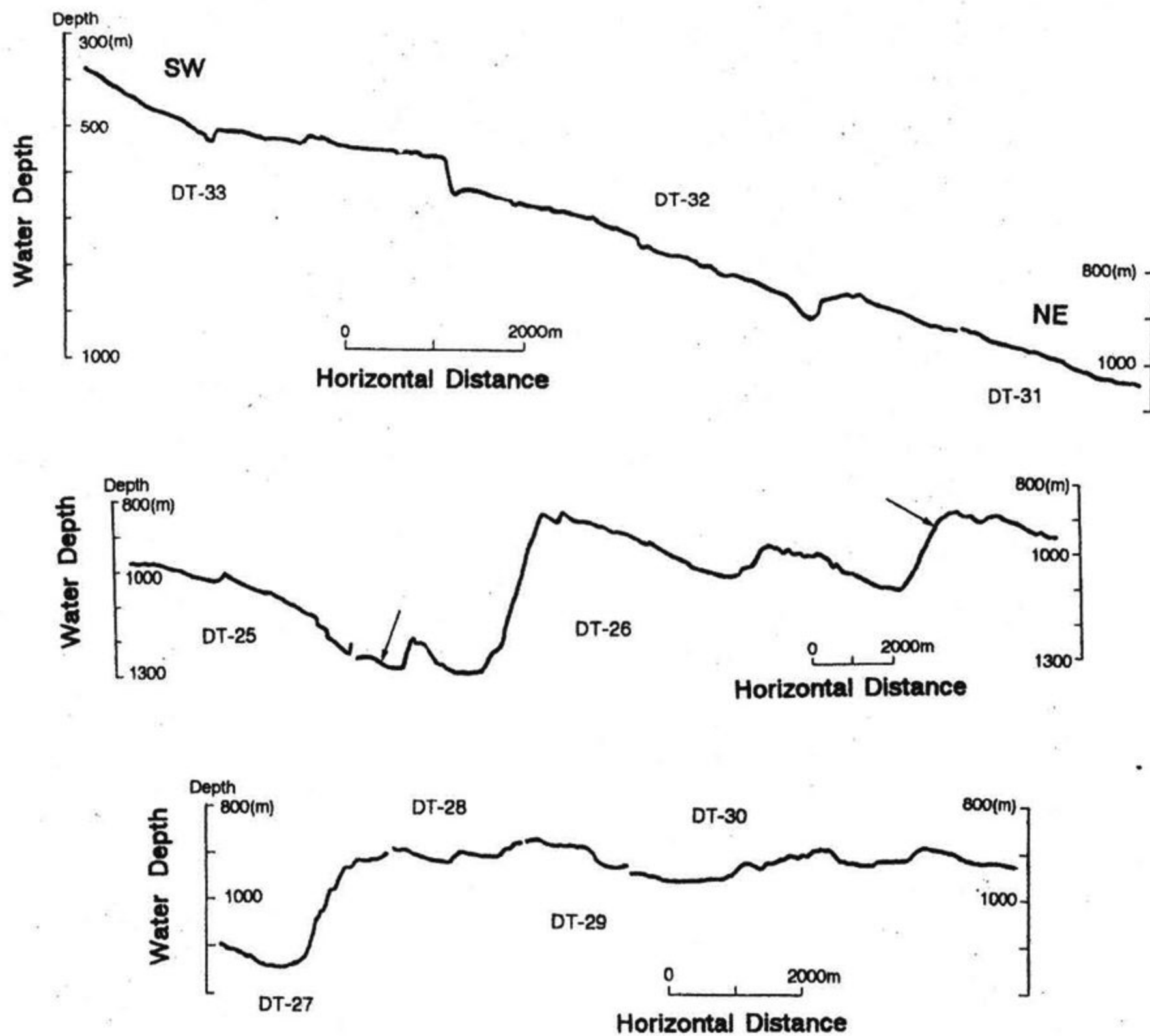


図6 慶良間海裂地形断面図。この地形断面は、ディープ・トウに搭載されたCTDの水圧式深度計から求めた。図の左側は西に、右側が東に対応する。特に東側の斜面では、正断層で形成されたブロックが顕著である。これらのブロックは北東に傾動している。

Fig.6 Topographic cross sections of the Kerama Gap from west (left) to east (right) obtained by CTD depth record on the deep tow camera. The eastern slope is divided into several blocks which are considered that they are due to normal faults. These blocks are tilted toward northeast.

これらの崖は、シービーム地形図及び地形断面図から判断すると、いずれも南西側が相対的に落ちた正断層によって形成されたものである。しかも、DT-26～27の断面に見られるように、上盤にあたる北東側のブロックの上面がやや傾斜している。これは断層によって切られたブロックが、全体的に傾動していることを示すものと思われる。

DT-28～30の海底地形は、水深900m前後で地形的に余り大きな変化は認められない。カメラの観察によると、比高数メートル程度の小断層がたくさんあることが分かる。これらの小断層の方向はカメラの移動方向に対してさまざまな角度で斜交している。地形断面からは正断層的な崖の形状を多く読み取

ることができる。

② 地質

カメラによる観察と（主にDT-25～30）ドレッジ・サンプルの検討から、以下のように大きく2つの岩相に分類できる：

- (a) TVモニター画面で白色から灰白色に見える岩石（泥岩～シルト岩）

崖の急斜面はすべてこの岩石からなると思われる。場所によっては表面がやや黒ずんで見えることもある。測線の大部分で観察され、崖の急斜面でも下部から頂上まで連続的に観察された。崖の観察から層厚は崖の比高よりも大きいと考えられる。固結度は余り高くない、ドレッジで引っかいて削れる程度である（写真2）。

サンプルは灰色～灰黄色の泥岩～シルト岩で、表面に1mm～3mm程の生痕と思われる穴が一面に空いているものもある。

場所によって岩相が異なり、層理などの目立った堆積構造などがなく massive な部分と、数cm～十数cmのはっきりとした層状構造が観察される部分とがある。massive な部分には節理と考えられる線構造が見られる

ことがある。この線構造は同じくらいの幅で平行に走っていることもあれば、互いに斜交していることもある。一方、層状構造が観察された部分は、おそらく風化に対して相対的に弱い部分が風化、侵食されてくぼみ、強い部分が残って板状に突出したと考えられる形状を示している。

崖の下部～中部には、崖錘礫として多量の



写真1 DT-26 (11:00:33)。水深1240 m。海底を覆う暗灰色の岩盤。堆積物はほとんど被っていない。生物はホラアナゴの一種。

Photo 1 DT-26 (11:00:33). Flat sea floor covered by dark grayish colored rock at a depth of 1240 m. A kind of sea eel is seen.

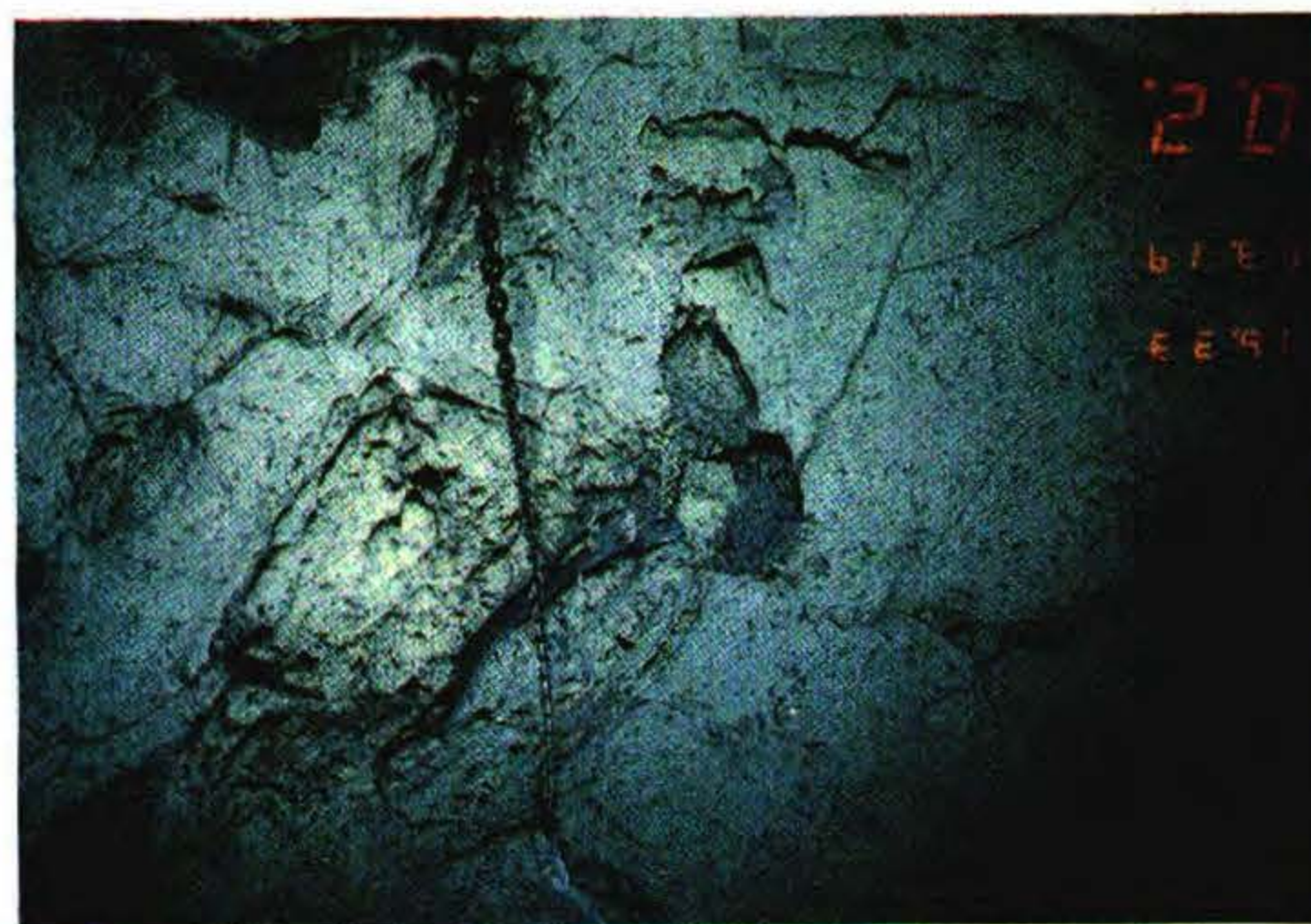


写真2 DT-26 (16:33:53)。水深920 m。比高230 mの崖の上部。シルト岩と思われる塊状の岩。表面に見られる小さい穴は、生痕と思われる。ホラアナゴの一種が見られる。

Photo 2 DT-26 (16:33:53). Massive silt stone near the summit of escarpment of which relative height was 230 m. A kind of sea eel and star fish are seen.

礫が積もっているのが観察される。この礫は後で述べるマンガン・コーティングされた黒色の礫とは、色が黒色でないこと、崖の下部及び斜面にのみ分布することなどで区別される。色が違うことの原因としては、礫となって海底にさらされてからの時間が短いことが考えられる。

また、海底表面に露出する部分に、ポット・ホールのような直径数十 cm 程の丸い穴が空いているのが数カ所で観察された。この穴の中には1～2個の礫が入っていた。その成因は明かではない。

(b) TV モニター画面で暗灰色から黒色に見える岩石

(a) の上位にあり、層厚は最大で数十 cm。石灰質のサンプルが採集された。不規則な形状をしており、層理や節理などの構造は見られない。(a) との関係は、非整合または不整合であると考えられる。小断層の縁の部分に見られる、細長く板状に割れている岩石も同じ物と思われる(写真1)。

この層は主に断層によって切られるほか、小断層によっても切られている。小崖の割れ目の観察によると、この層と下位の(a) とでは割れ目の形状が異なっており、岩質(粒度、固結度など)が違うためと考えられる。ドレッジ・サンプルには、有孔虫や貝化石を含む石灰質の物があつた。

上記の(a)、(b)の岩相が観察されたDT-25～30にかけての海底には、砂や泥のような堆積物は少なかった。このため海底地形及び地質の観察は、比較的容易であつた。一方、DT-25の南西部とDT-31～33には、かなりの量の砂泥が堆積している。下の岩石のみでなく微細な地形さえ見えないほど厚く堆積している場所もある。

これらの砂の表面には、リップルマークが広範囲に渡って観察された。リップルマークは、礫が散在していたる岩石が露出している場所でははっきりしないが、その他の場所では乱れがなく、また生物の個体数が増える水深500 m 付近になつても、それらによって乱されている様子が無い。この事から、海底

付近にはリップルマークを形成するような流れが存在するのではないか。

また、DT-33の後半では、砂の表面に砂丘のような波状の起伏があり、その波を越えるところでリップルマークの形が変化している。カメラの移動方向から判断すると、波は等深線にほぼ平行していると思われる。

ドレッジによって、DT-31とDT-33の砂のサンプルが得られた。肉眼観察によって両者を比較したところ、次のような違いがみられた。

◇ DT-31のサンプルは水深約980 m から採集された。泥分を多く含み、砂粒は主に石英、角閃石などの鉱物結晶や1 mm 以下のマンガン・ノジュールなどから成り、有孔虫などの生物片も含むが量は少ない。

◇ DT-33のサンプルは水深400 m から得られた。このサンプル中には泥分がほとんどなく、有孔虫、貝類・甲殻類・棘皮類の破片、コケムシ、浮遊性の貝類など生物片が大半を占める。DT-31のサンプルに見られた様な鉱物粒子はほとんど含まれていない。

先に述べたように、全測線を通じて海底表面上に黒色の礫が観察された。礫の分布は底質によらない。この礫は大小さまざまな大きさ、形をしており、マンガン・コーティングされているため黒色を呈している。ドレッジで得られたサンプルによると礫の大きさは、1 cm 以下のものから十数 cm のものまでである。

DT-25～31でサンプリングされた物は、ほとんどが泥質岩の礫であつた。

DT-27～30の900 m 台の海底面上に観察された黒色の細礫は、DT-30のドレッジ・サンプルから1～2 cm 程度の泥岩の小円礫、貝片や鮫の歯その他の生物片などであることが分かつた(全てマンガン・コーティングされている)。これらは小断層によって形成された地形のくぼみに集中して堆積しているようである。

また、上記の物とは異なる特異な形状の礫がDT-32と33で観察された。その礫は拳大くらいで、カメラの観察では穴の空いた円～亜円礫であると思われた。DT-32のドレッジで得られた

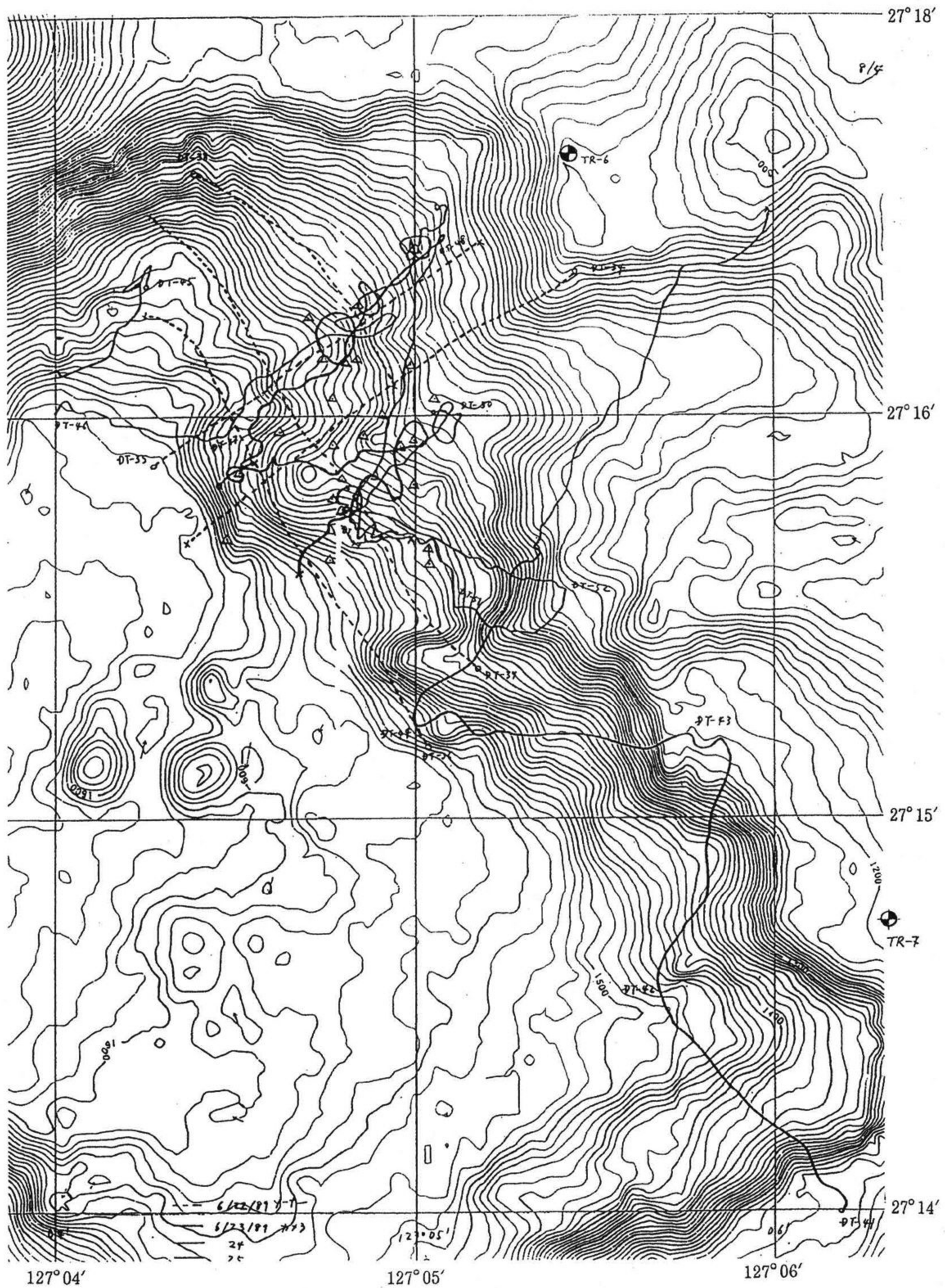


図7 伊是名海穴海底地形図及び調査測線図。地形図の原図は海上保安庁水路部がシービームにより作成したもの。実線はカメラ、点線はソナー測線を示す。

Fig.7 Sea Beam topographic map of the Izena Hall prepared by Japan Hydrographic Department overlapped with camera (solid lines) and sonar (dotted lines) survey lines.

サンプルは多孔質の岩石で、これの中央がくぼんで穴が空いているというものであった。表面にはマンガンが付着しており、多孔質なために内部もかなり変質が進んでいる。わずかに残った新鮮と思われる部分は白色で石灰岩と思われる。塩酸に激しく反応を示した。

(2) 慶良間海裂のまとめ

慶良間海裂は、北西-南東方向の大規模な正断層によって形成されたブロックが、北東側に緩く傾斜した地形を示している。本海域の基盤と思われる泥岩及び、その上位にある連続性に欠ける堆積層はこれらの正断層の他、小断層によっても切られている。

海域の南西部は、南西方に向かって浅くなる緩斜面で多量の砂が堆積している。この砂は、南西

方の更に浅海から供給されたものと思われる。また、これが海域の北東部に於てほとんど観察されなかったことから、砂の供給が断層形成よりも新しい時代に起きたと考えられる。

4 伊是名海穴における調査⁶⁾の概要

本調査の直前に行われた潜航調査で、伊是名海穴熱水域において、ブラックスモーカーが発見された。そこで、深海曳航調査では、その後に続く潜航調査の事前調査として、海穴内の熱水活動の分布について広域調査を行った。調査日数の制約から、海穴全域の調査が困難だったため、これまでに熱水噴出の確認されている、海穴東側斜面に限定した。なお、海穴西側斜面と中央部の小海丘では、1988年に潜航調査とカメラによる観察が

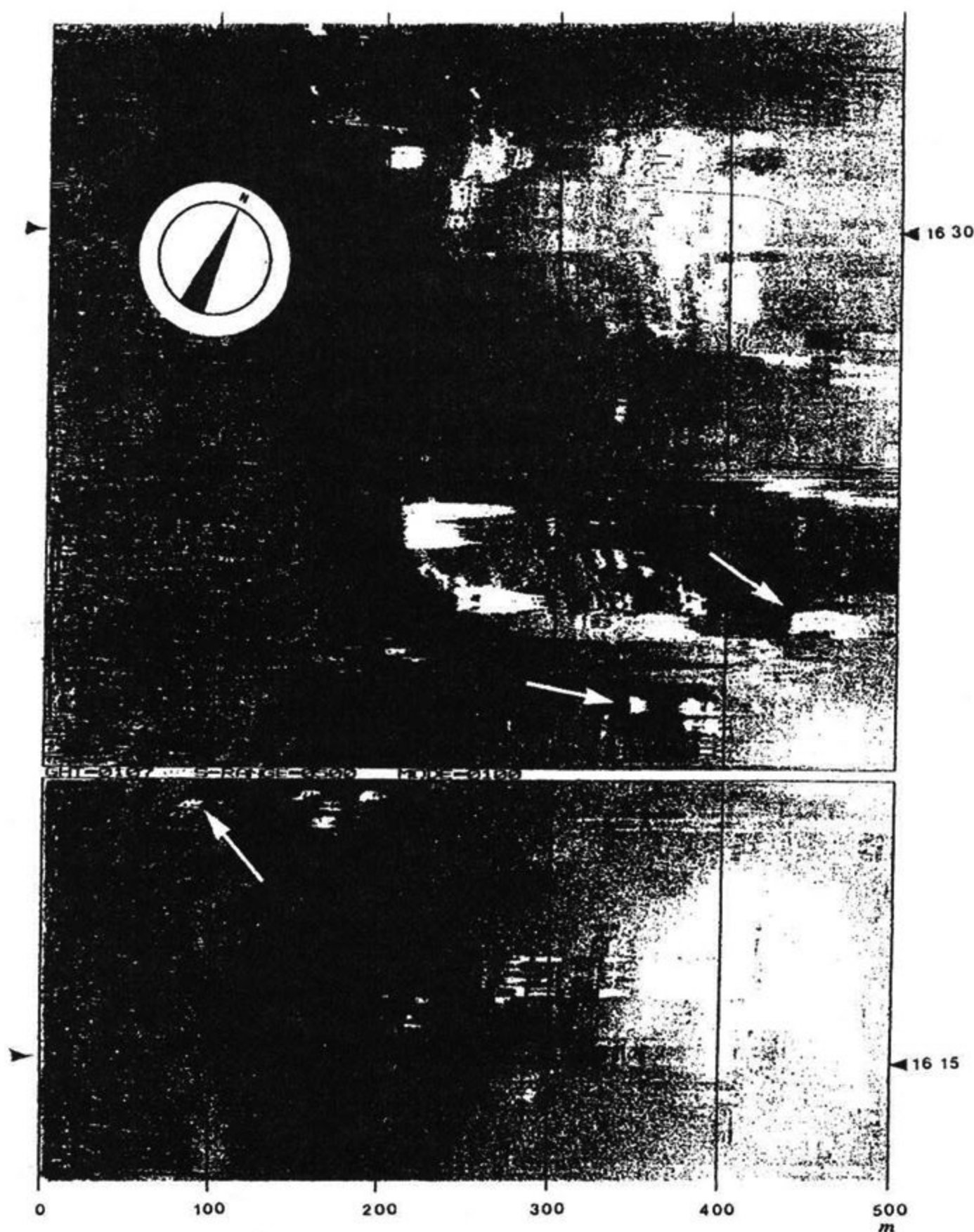


図8 伊是名海穴熱水域のサイドスキャンソナー記録。矢印は、「しんかい2000」で確認された活動中のチムニーの位置を示す。

Fig.8 Sidescan sonogram of the hydrothermal mound in the Izena Hall. Arrows indicate positions of active chimneys found by "Shinkai 2000".

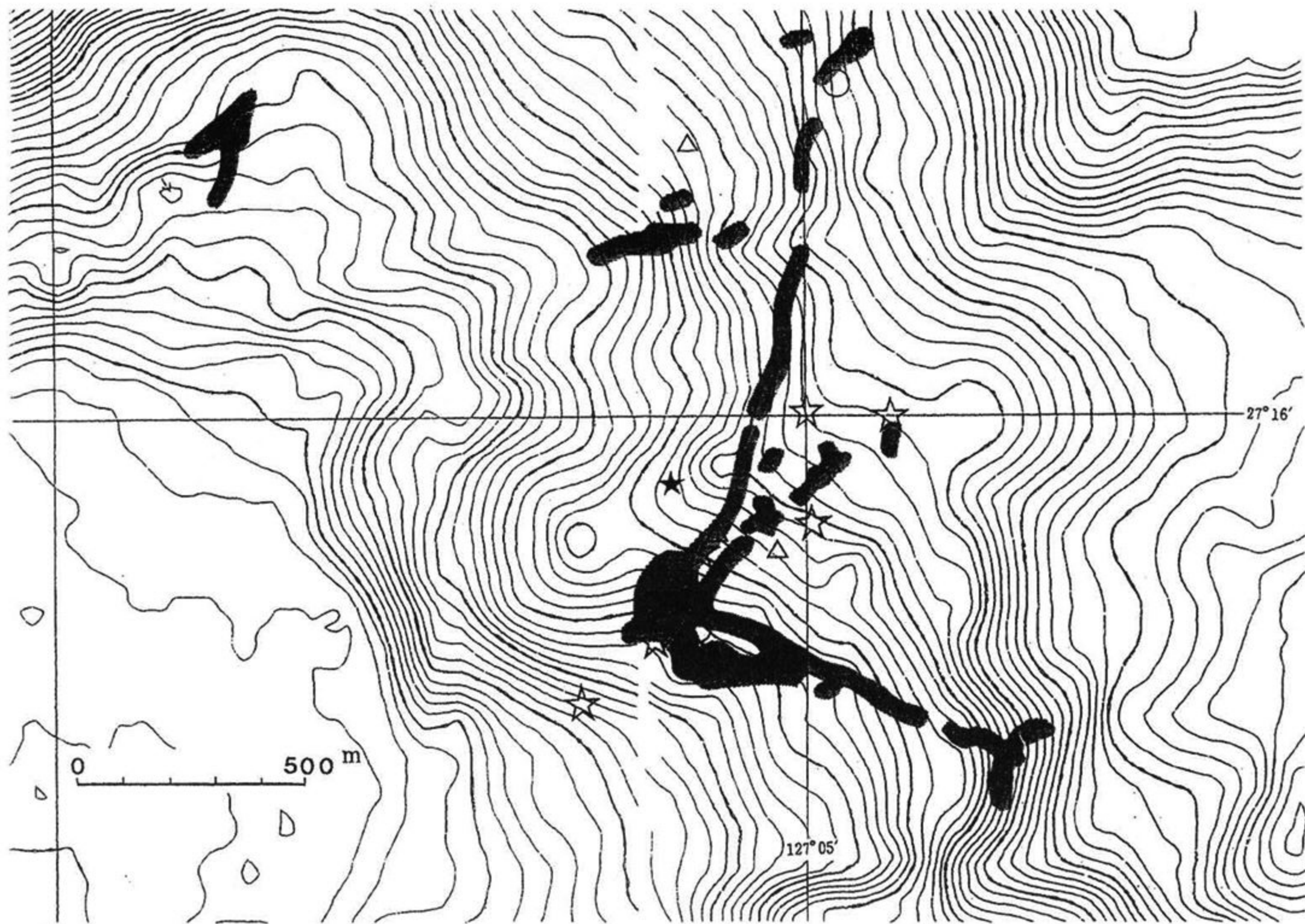


図9 伊是名海穴熱水活動域の分布状態。丸印は、生物群集を、三角は海底の変色域を、灰色は海水の白濁域を示す。参考として、「しんかい2000」で発見された熱水域を星印で示した。なお、南西部の3つの星は、本調査後の潜航調査で見つかったものである。

Fig.9 Distribution of hydrothermal activities in the Izena Hall. Circles and triangles show biological communities and white stains of the sea floor. Shadows indicate whitish sea water which was observed during the camera surveys. Stars indicate hydrothermal vent and chimneys found by "Shinkai 2000". Three stars in the southeastern part were found after this survey.

行われたが、熱水活動は見られなかった。

熱水活動が尾根状地形部で見つかったことから、類似の地形にも熱水活動が存在する可能性が指摘されていた。そこで、初めに東側斜面の南部から北部にかけて、図7に示すようなジグザグ測線でカメラを曳航した(DT-41~44)。その結果、斜面の南部では全体に泥を被っており、海底の変色や熱水生物などは見られなかった。このジグザグ測線の最後(DT-44)に熱水域の南にある他の尾根を越えて間もなく、海水が白濁するという変化が生じた。これより、熱水はかなり狭い範囲に限られていることが予想された。

次に、これまでに発見された熱水チムニーが、直径10m前後の硫化物マウンド上にあることが潜航調査で分かっていたので、これらをソーナー

で探索した(DT-34~38)。この時はソーナーの故障のため、片舷(右舷)の記録しか得られなかったが、チムニーが見つかった付近ではマウンド状地形と思われる多数のソーナーエコーが得られた(図8)。続いて、これらのエコーの位置にカメラを誘導し、目視確認を行った。その結果、これらがチムニーや生物群集、あるいは海水の温度異常と良く一致していることが明らかになった。

カメラによる観察をまとめると、熱水域は尾根状地形の周辺に限られているが、従来確認されていたよりも北部や南部にも広がっており、さらに広い範囲にわたって海水の白濁がみられた(図9)。海水の白濁域は、熱水域と一致していることもあったが、そうでないこともあった。特に、これまで

に発見された熱水域から北西に 1000 m 以上離れた場所にも海水の白濁がみられ、ここにも何らかの熱水活動が存在する可能性がある。

5 ま と め

伊平屋海凹ではなつしま 84-1 海丘と、伊平屋小海嶺東端部の 2 箇所が熱水活動が確認されている。これらの熱水も、場所によって温度や化学組成が異なっていたり、生物群集の有無があるなど、同じ伊平屋海凹の熱水様式に違いがある。さらに、この海域の調査はまだ充分とはいえず、今後さらに密度の高い調査を行うことによって、新たな熱水域が見つかる可能性が高い。

宮古凹地では、今後の潜航調査のための基礎データとして、シービーム地形図の作成や、カメラによる概括的な観察が行われた。そして、慶良間海裂において、現地性のもと考えられる貝化石を含む石灰質の砂岩や礫が採取された。今後、これらの年代測定などを行うことにより、琉球列島と大陸を結ぶ陸橋に関する新たな知見が得られる可能性がある。

伊是名海穴では、熱水域の分布調査を行い、これまでよりも南西部にも広がりがあることが分かった。また、ソーナーによる調査では、チムニーが存在する熱水性マウンドが確認できた。

Leg 2 が行われた 3 つの調査海域は、伊是名海穴を除けば海域がかなり広く、正味 11 日間の日数は事前調査として充分とはいえなかった。さらに、これらの海域ではロラン C の測位が従来からも不良であったが、今回は予告なしの欠射や、悪天候（雷）による電波の受信状態の劣化などで、特に測位状態が悪かった。GPS もまだ十分な測位時間がなく、補助的にしか使用できなかった。ディープ・トウによる調査は測位が極めて重要であり、調査の時間帯をずらしたり、トランスポンダを設置するなどの対策が必要であった。しかし、1 本のトランスポンダ測位可能な範囲は、トランスポンダを中心として水深の 2 倍程度しかないため、広域調査を行うためには多数を設置しなければならない。このような状態は、GPS が全時間帯をカバーするまでは当面続くものと思われる。

終わりに、本調査に協力していただいた、「かいよう」浜本船長を初めとした乗組員、川奈生修

海上支援員、琉球大学理学部学生山田政賢、西岡聖児の皆さんに感謝します。

深海調査グループ：大塚 清，満澤巨彦，
藤倉克則，橋本 惇，田中武男，松本 剛，
仲 二郎

参 考 文 献

- 1) 上田誠也ほか，「沖縄トラフ拡大軸の研究」，JAMSTECTR 第一回「しんかい2000」研究シンポジウム特集号，P123-142 1985
- 2) 木村政明ほか，「沖縄トラフ中央地溝の研究」，JAMSTECTR 第三回「しんかい2000」シンポジウム特集号，P165-196 1987
- 3) 門馬大和ほか，「沖縄トラフ深海曳航調査 (DK-88-2-OKN-LEG1,2) 速報」，JAMSTECTR 21, P-203-221, 1989
- 4) Halbach, P. et al Probable Modern Analogue of Kroko-type Massive Sulphide Deposits in the Okinawa Trough Back-arc Basin, Nature, 338, 6215, 496-499 (1989)
- 5) 田中武男，満澤巨彦，堀田宏，「沖縄トラフ伊平屋小嶺東部の1988年潜航調査について」，JAMSTECTR 第5回「しんかい2000」シンポジウム特集号，P267-281, 1989
- 6) 門馬大和ほか，「沖縄トラフ伊是名海穴における熱水活動の分布」，JAMSTECTR 第6回「しんかい2000」シンポジウム特集号，P1-10, 1990

(原稿受理：1990年11月2日)

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

時刻	深度	緯度	経度	測線番号	ドレッジ番号
1989年 6月13日				航海名 DK89-1-OKN-LEG2	DT-20
海域 伊平屋					DR-01
着底 12:48	1,429m	27-32.23	127-06.09		
離底 19:30	1,021m	27-36.61	127-05.15		
ドレッジ地点					
DR-01 19:28	1,095m				

ドレッジ試料の記載

5~7cm(x2) 材木状軽石
 3~4cm(x10) 同上
 700g

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

時刻	深度	緯度	経度	測線番号	ドレッジ番号
1989年 6月16日				航海名 DK89-1-OKN-LEG2	DT-21, 22
海域 伊平屋					DR-02
着底(21) 12:38	1,528m	27-33.51	127-15.03		
離底(21) 14:45	1,648m	27-33.30	127-16.30		
着底(22) 14:45	1,648m	27-33.30	127-16.50		
離底(22) 21:40	1,666m	27-36.80	127-17.46		
ドレッジ地点				温度	
13:00					
13:45					
19:28	1,095m				
DR-02 20:58	1,469m			3.97	

ドレッジ試料の記載

- 5x1.5x0.8cm pillow breccia 500g
- brown mud 400g 小礫多数含む、black lava 入る
 - ・hard mud stone 円礫
 - ・sand stone
 - ・mud stone
 - carbonatite?

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

1989年 6月19日 航海名 DK89-1-OKN-LEG2 測線番号 DT-25

海域 宮古凹地

	時刻	直下 深度	船位 緯度	経度
着底	07:30	972m	25-39.54' N	126-55.06' E
離底	09:40	1,246m	25-40.31' N	126-55.06' E

ドレッジ地点

MD-01 09:34-35 *白っぽい岩の上に黒色礫
MD-02 09:38-40 1,246m 25-40.31' N 126-56.38' E *崖の手前 白い岩の上に黒色円～垂円礫

ドレッジ試料の記載

- すべて Mn coating
1. Max. 8×4×2cm 600g brown c, ss~mud、礫 Quartz muscovite →???
 2. pumice
 3. scoria (黒)? →Mnコーティングされたpumice?
 4. 硬質サンゴ (鮫の歯?) →どれ?
 5. その他かなりつるつる円磨された礫 (サイクロプリベウス?含む)

* pumice: 2.5cm以下の小礫10数個
Mnコーティングされた、5cm以下の垂円礫多数 → 1個切断
生物片: カイメン、貝片、サンゴ(?)片、etc.

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

1989年 6月19日 航海名 DK89-1-OKN-LEG2 測線番号 DT-26

海域 宮古凹地

	時刻	深度	緯度	経度
着底	10:45	1,234m	25-40.33' N	126-56.32' E
離底	17:45	952m	25-43.37' N	127-00.76' E

ドレッジ地点

MD-03 11:12 1,285m *礫のある登り斜面 崖の下部
MD-04 11:22-23 1,215m *崖の上 白～灰色の岩の上に黒色の礫
MD-05 11:48 1,301m *緩い斜面を下った凹地の部分 白～灰色の岩の上に黒色の礫
MD-06 13:11-12 891m *白～灰色の岩の平坦面 黒色の小礫多い
MD-07 13:17-18 897m *黒色礫の下に灰色の岩露出
MD-08 14:26-27 1,038m *灰色の岩が崩れている (黒色の礫少しあり)
MD-09 14:34 1,036m *灰色の岩 小崖の手前
MD-10 15:18 982m *板状に出っぱった黒っぽい岩
MD-11 15:21 *中～大礫のある登りの崖
MD-12 16:55-56 881m *黒色の中～大礫
MD-13 17:31-35 932m *板状の白い岩 くぼみに黒色礫
MD-14 17:44 951m *板状の白い岩 くぼみに黒色礫

ドレッジ試料の記載 DR-09, 10, 11で取れたと思われる

Max. 9×6×5.5cm (×2)

灰黄色泥岩、巣穴有り、ほとんど垂礫、一見鳥尻、表面ただらに
Black Mn coating Quaternary mudstone に見える

貝

ナマコ

* pumice: 2cm以下の小礫 5個
薄くMnコーティングされた泥岩礫
Mnコーティングされた2.5cm以下の垂円礫
生物片: カイメン、貝片 ほか
泥

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

1989年 6月20日 航海名 DK89-1-OKN-LRG2 測線番号 DT-27

海域 宮古凹地

時刻	深度	緯度	経度
着底 07:45	1,110m	25-42.26' N	127-03.28' E
離底 09:00	893m	25-42.56' N	127-03.93' E

ドレッジ地点

MD-15 07:58	1,120m	25-41.99	127-03.24	* 白い岩の上に黒色礫 地形平坦
MD-16 08:35	1,013m	25-42.44	127-03.89	* 崖の途中 白い岩ひっかく
MD-17 08:38				* 崖の途中 黒色礫入る

MD-15 ドレッジ試料の記載

Max. 17×11.5×2cmを含む 7kg
 その他リーセントの生物 6袋
 塩酸反応なし、黒のMnコーティングの板状と円礫
 硬質細粒砂岩、島尻層群由来?
 10×4×3cm 海老のはいる丸い筒状の硬質泥岩

琉大希望サンプル

小片 1袋

* 丸みのあるMnコーティングされた礫: 12×7×4.5, 11×6.5×5.5, 8×5×3.5, 7.5×5.5×4, 7×6×3, ①6×4×3.5cm ほか
 Mnコーティングされた礫(ハンマーに傷がつく): 9×4×2, ②6.5×4.5×2.5, ③4.5×3.5×3.5cm ほか
 板状のMnコーティングされた礫: 14.5×8×2.5, 11×7.5×1, 11×7×2, 9.5×8.5×1, 9×4.5×0.5, ④9×6×2cm ほか
 pumice: max. 5×4×3cm ほか3cmほどの小礫
 生物片: カイメン、貝片、サンゴ(?)片 ほか

MD-16,17 ドレッジ試料の記載

20×18×8cm 4kg 1個
 ブラウン・コース~メディウム・サンド、表面Mnコーティング。四角い砂岩。
 栗石石灰岩ではない。有孔虫や、黒い岩片を含む。
 塩酸反応にぶい、Normal, SS 島尻由来?

* Mnコーティングされた黄褐色の中粒~粗粒砂(?)岩 有孔虫と思われる白色の粒、緑灰色の泥の塊(数ミリ)を含む

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

1989年 6月20日 航海名 DK89-1-OKN-LEG2 測線番号 DT-28

海域 宮古凹地

時刻	深度	緯度	経度
着底 09:53	885m	25-42.76' N	127-03.89' E
離底 10:50	888m	25-43.43' N	127-04.65' E

ドレッジ地点

(DR-18 10:00-01	893m	25-42.73' N	127-03.91' E	* 空振り (灰色の岩の上に黒色礫)
(DR-19 10:23	898m	25-43.18' N	127-04.24' E	* 空振り (層理の見える白い岩の上に黒色礫)
MD-18 10:44-47	890m	25-43.30' N	127-04.49' E	* 灰色の岩の登りの崖 岩を引っかく

ドレッジ試料の記載 MD-18で取れたと思われる

3袋

1. 9x6x4cm 灰黄色シルトストーン、やや板状亜角礫、やや堅い(硬結)
表面黒色 Mnコーティング、カーボネット?
2. 5x5x1cm ややひき締まった灰黄色のクレイ
サンディな部分を含む、硬質、ペラペラシェール、数cm角 割ると中は白色タフ? 泥岩礫 虫食い、亜円礫 島尻由来
3. 小角礫状岩片 1kg弱

琉大希望サンプル

2袋 (1 泥岩礫と 2 硬質砂岩礫)

- * Mnコーティングされた亜鉛礫: 4x2.5x1cm
- 薄くMnのついた泥質砂岩礫: 3.5x2x2cm
- 2~5ミリの穴のある黄灰色の泥岩: 9x6x3.5cm
- 0.2ミリほどの穴のある泥岩: 6x5x3cm
- Mnコーティングされた板状礫: 4.5x3.5x0.5cm
- pumice: 1cmほどの小礫
- 生物片: カイメン、サンゴ(?)の茎、礫に付着したソウ類(?), 貝片

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

1989年 6月20日 航海名 DK89-1-OKN-LEG2 測線番号 DT-29

海域 宮古凹地

時刻	深度	緯度	経度
着底 11:39	873m	25-43.25' N	127-04.52' E
離底 13:20	887m	25-43.47' N	127-04.41' E

ドレッジ地点

MD-19 13:00

* 白い岩の崖 引っかく

ドレッジ試料の記載

1. Max. 6x4x1cm 亜円礫灰黄色泥岩、すこしMn被覆。
 2. 6x3.5x1cm 表面虫食い状
 3. 3x3x1cm 300g
- その他

- * Mnコーティングされた泥岩亜円礫 表面に径0.5ミリ程の穴多数: 6x4x1, 5.5x3x1, 3x3x1cm
その他小片

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

1989年 6月20日 航海名 DK89-1-OKN-LEG2 測線番号 DT-30
 海域 宮古凹地

時刻	音響深度	緯度	経度	
着底 14:48	935m	25-44.27' N	127-04.52' E	
離底 17:45	935m	25-45.52' N	127-06.74' E	
ドレッジ地点				
MD-20 15:04-06	947m	25-44.07' N	127-15.41' E	* 白い岩の小崖 (右上がり) 黒色礫 白い岩削る?
MD-21 15:34-37	945m	25-44.13' N	127-05.65' E	* 白い岩の崖 黒色の小~大礫あり
MD-22 15:40	926m			* 白い岩の崖上部
MD-23 16:47				* 暗灰色~黒色礫の上に砂
MD-24 16:58	908m			* 白~灰色の岩の崖
MD-25 17:28	917m	25-45.38' N	127-06.70' E	* 礫を覆って砂 砂多量に入る
MD-26 17:40-42	921m	25-45.32' N	127-06.62' E	* 砂の上に暗灰色の中~大礫 大礫入る

ドレッジ試料の記載

1. の大石は、

- 22×20×9cm (DR-28) 生物化石含有砂岩、表面に大型貝化石、非結晶な大石
 粟石石灰岩? Mn coating、塩酸反応有り
 新鮮な黄色粗粒砂岩 (Anadara?) (DR-28で取れた)
- 8×7×2.5cm 扁平、Mn被覆少し有り。黄灰色、表面虫食い。
- 9×7×3cm 生物化石含有砂岩
- 3×2.5×1cm 泥岩
- Pumice 2個、9×6×4.6, 5×4.5×3.5cm。表面Mn。
- その他 小礫類 Mn 被覆 Total 4kg

* 生物化石を含むMnコーティングされた泥質岩: 22×20×9, 8×7×2.5, 9×6×3.5, 6×4.5×1.5cm
 薄くMnコーティングされたpumice: 9×6×4.5, 5×4.5×3.5cm ほか小礫3個
 Mnコーティングされた小礫類: 泥岩礫、フジツボ、貝片、鮫の歯、軽石、カイメン

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

1989年 6月21日 航海名 DK89-1-OKN-LEG2 測線番号 DT-31
 海域 宮古凹地

時刻	深度	緯度	経度	
着底 07:30	1,028m	25-42.66' N	126-54.41' E	
離底 08:51	888m	25-42.23' N	126-53.12' E	
ドレッジ地点				
MD-27 08:14	979m			* 一面砂
MD-28 08:33	955m	25-42.22' N	126-53.32' E	* 砂の上に黒色礫
MD-29 08:37-39	950m	25-42.34' N	126-53.31' E	* 砂の下に白い岩 黒色中~大礫あり
MD-30 08:45-46	931m	25-42.19' N	126-53.15' E	* 砂の上に黒色の細~小礫あり
MD-31 08:48				* 砂の上に黒色小礫あり

ドレッジ試料の記載

ほとんどがDR-33で取れたと思われる。

25×10×3cm 1個、他 5×5×3cm 礫 10個 石灰質、ペラペラ礫、
 表裏面Mn coating、黄紫色 (Carbonate)
 細粒有孔虫砂礫 (サンゴ砂であるか)

- * Mnコーティングされた泥岩礫: 24×10×3.5, 5×7×2 (カイメン付着) cm
 Mnコーティングされた砂岩 (? 硬質泥岩) 礫: 9×6×3, 7.5×4×2, ⑤7×5×3.5, 6.5×4×, 6×5×3.5, 5.5×4×2cm その他小礫
 Mnコーティングされた泥岩: 9.5×6.5×4 (生物化石と思われる白い粒を含む); 5.5×4.5×2.5, 4×2.5×2.5, 7.3.53, 4.5×3×2.5cm その他小礫
 Mnコーティングされた板状の礫: 9×4×1, 4×4×1cm ほか
 scoria (?): 3×1.5×1cm
 細粒有孔虫砂礫 (泥分多い): 貝片、浮遊性有孔虫、底生有孔虫、ウニの棘、カイメンの骨片、石英粒子、ホルンブレンド (?) 粒子、その他鉱物粒子
 (DT-33に比べ生物片は少ない)

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

1989年 6月21日 航海名 DK89-1-OKN-LEG2 測線番号 DT-32

海域 宮古凹地

	時刻	深度	緯度	経度
着底	09:49	916m	25-42.03' N	126-53.07' E
離底	15:10	524m	25-40.36' N	126-49.74' E

ドレッジ地点

MD-32	12:47-51	680m	25-41.14	126-51.02	*砂の上に黒色の細～小礫あり
DR-35					
MD-33	14:26-29	565m	25-40.60	126-50.38	*黒色礫多い
MD-34	14:59-15:08	545m	25-40.22	126-49.79	*砂を被った黒色亜円礫一面 (丸い穴がある)

ドレッジ試料の記載

塩酸反応有り

1. Max. 17×10×7cm Mn 被覆 Frea 赤紫色、hard shale(Dolemite?)
生物石灰岩、板状、他10個、突き抜けたものも途中までのものどがある、有孔虫その他生物の巣穴を含む砂岩、多孔質な礁性石灰岩? 粟石石灰岩?
海底表面に灰皿のように無数に並んでいた
 2. Max. 10×10×6cm Mn 被覆 ドーナツ状 5個
 3. 9×6×0.7cm 薄い黄紫色硬質泥岩、砂岩石灰岩(Carbonate) 1片
 4. その他 上記小片及び現生生物(白海綿)
- 以上、すべて塩酸反応有り Total 5kg 4袋

- * Mnコーティングされた礁性(?)石灰岩: 14×10.5×4.5, 11×8.5×5, 8.5×7.5×4, ⑥8×6×3.5, 7.5×6.5×2, 7×5×3.5cm ほか十数個 小礫も含む
(小礫(4.5×3×2cm)を割ると、外側は赤褐色で中心部が白い 塩酸反応は全体的に強い)
Mnコーティングされた板状の石灰質砂岩(?): 9×6×0.7cm
岩石小片及び生物片: カメガイ、浮遊性の貝、その他貝片、フジツボ、ヒトデ、ウニの殻、カイメン、底生有孔虫、pumice、石英(?)粒子

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

1989年 6月21日 航海名 DK89-1-OKN-LEG2 測線番号 DT-33

海域 宮古凹地

	時刻	深度	緯度	経度
着底	15:58	526m	25-40.31' N	126-49.73' E
離底	17:50	363m	25-39.74' N	126-47.83' E

ドレッジ地点

MD-35	17:39				*一面砂
MD-36	17:49	401m	25-39.74	126-47.83	*一面砂

ドレッジ試料の記載

10kg 2袋 細粒～泥、黄褐色砂
貝片その他生物多数。
有孔虫多数(深いところの砂と比べる)

- * 砂: 浮遊性有孔虫、底生有孔虫、カメガイ、ウキビシ、ツノガイ、その他貝及び貝片、コケムシ、ウニの殻・棘、サンゴ片、海綿の骨片、甲殻類の殻、その他生物片
(ほとんど生物片からなると思われる)

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

1989年 6月23日		航海名 DK89-1-OKN-LEG2		測線番号	DT-39
海域 伊是名				ドレッジ番号	DR-39~42
時刻		深度	緯度	経度	
着底	08:29	1,308m	27-16.76' N	127-04.87' E	
離底	13:20	1,456m	27-16.13' N	127-04.40' E	
ドレッジ地点					温度
DR-39	09:09	1,284m	27-16.64' N	127-04.85' E	4.05
DR-40	12:42	1,561m	27-16.10' N	127-04.27' E	3.9
DR-41	12:56	1,521m			3.9
DR-42	13:12	1,538m			3.9

ドレッジ試料の記載

1. Max13x8x8cm 角礫状硬質岩、石英安山岩 Mn coating
2. 8x7x7cm
3. 4.5x4x3cm 緑の変質粘土、沈積物
4. 5x3.5x1.5cm (x2) 軽石、円磨
5. その他上記の小片 6kg 2袋

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

1989年 6月23日		航海名 DK89-1-OKN-LEG2		測線番号	DT-40
海域 伊是名				ドレッジ番号	DR-43~47
時刻		深度	緯度	経度	
着底	14:48	1,445m	27-16.10	127-04.30	
離底	17:18	1,575m	27-15.85	127-04.50	
ドレッジ地点					温度
DR-43	14:48	1,491m			3.98
DR-44	15:18	1,351m	27-16.17	127-04.85	3.98
DR-45	15:37	1,328m	27-16.22	127-04.84	3.9
DR-46	15:53	1,361m	27-16.23	127-04.80	4.0
DR-47	16:25	1,397m	27-16.00	127-04.13	4.00

ドレッジ試料の記載 DR-45,46が重要

Max4.5x2.5x0.7cm 岩片がれき ひと握り

- ① 玄武岩??小片多数(材木状軽石が本当らしい)
 - ② 泥岩(島尻層群??) 亜円礫(多分酸性凝灰岩)
 - ③ 鈹床 熱水性沈積物片(Mn)
- 一見泥岩に見えるタフないし軽石の亜円礫

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

時刻	深度	緯度	経度	温度	物
1989年 6月24日	航海名 DK89-1-OKN-LEG2	測線番号	DT-41~44		
海域 伊是名		ドレッジ番号	DR-48~56		
着底	m				
離底	m				
ドレッジ地点					
DR-48 12:39:54	1,363m			4.03	軽石の屑
DR-49 12:47	1,362m	27-14.22	127-05.88		
DR-50 15:13	1,295m	27-15.12	127-05.59	4.1	角礫入る
DR-51 16:21					崖の角礫
DR-52 16:37	1,368m			4.04	沈積物
DR-53 16:47	1,387m			4.0	マウンド物質
DR-54 17:14	1,129m			4.37	小礫入る
DR-55 17:23	1,094m			4.37	材木状軽石
DR-56 18:27	1,086m	27-16.35	127-05.84	4.38	礫多数

曳航状態
海底地形

ドレッジ試料の記載 DR-56がMain
Max8.5x8x3cm この他 拳大30個
その他 小岩片 1袋
・Dacitic pumice (材木状軽石)
Total 9kg

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

時刻	深度	緯度	経度	温度	物
1989年 6月25日	航海名 DK89-1-OKN-LEG2	測線番号	DT-45~49		
海域 伊是名		ドレッジ番号	DR-57~60		
着底	m				
離底	m				
ドレッジ地点					
DR-57 11:01	1,289m			4.00	
DR-58 12:03:41	1,380m			4.00	小礫、B.M
DR-59 12:51:31	1,456m			4.00	白濁
DR-60 12:53:07	1,451m			3.98	鉞物

曳航状態
海底地形

ドレッジ試料の記載

1. Max16x13x8cm 材木状溶岩の礫 Mn 被覆 火山礫
2. 5x4x1.5cm 1個 珪化作用白色clay
3. 4.5x4x1.5cm 1個 泥岩状凝灰岩、円礫
4. 4x3.5x3.5cm 軽石、角礫
5. その他小片 軽石、角礫
6. 8x7x5cm 生物付き軽石 ホルマリン付け
7. 白瓜貝 大2片
小数片

1989年「かいよう」沖縄航海ドレッジ記録

1989年 6月25日	航海名 DK89-1-OKN-LEG2	測線番号	DT-50, 51, 52
海域 伊是名		ドレッジ番号	DR-61~70
時刻	深度	緯度	経度
着底	m		
離底	m		
ドレッジ地点			温度 物
DR-61 15:11	1,363m		4.1 がれき
DR-62 15:20	1,406m		4.0
DR-63 15:33	1,455m		4.00 岩
DR-64 15:50	1,445m		4.00 マウンド
DR-65 15:53	1,456m		4.00 がれき、B.M
DR-66 15:55	1,463m		4.00 カニ
DR-67 16:16	1,466m		4.07 沈積物
DR-68 16:20	1,465m		4.01 B.M
DR-69 17:59	1,456m		4.01 貝、B.M
DR-70 18:09	1,457m		4.14 チムニー

曳航状態

海底地形

ドレッジ試料の記載 ほとんどDR-70で取れた

1. Max14x9.5x7cm 不定型沈積物(白)表面赤紫 coating、中(白~薄ピンク)中の白く新鮮な部分は格子状に配列(奄西のそれと同じ)かなり重い(barite?)、硫黄臭い
2. 10x10x6cm pyrite? が出来ている、黒く重たい表面Mn 被覆、赤色部有り
3. 10.5x9x4cm 黒、多孔質
4. 12x9x3cm 灰色砂岩的、2個
5. 12.5x9.5x3cm 偏平、一見clay、灰色泥岩的
6. Max10x7x2.5cm 虫食い状、島尻層群細砂岩や砂質泥岩に酷似、11個
7. Max8x5.5x2.5cm 10個、灰色沈積物、灰色に白や黄色が混ざった沈積物、硫黄臭
8. 5x3.5x1cm 硬い白い沈積物、爪で削れる
9. 黄色い沈積物小塊多数
10. その他小片多数

沖縄トラフ (DK-1-OKN LEG2)
 生物サンプル一覧表

測線番号	海域名	サンプル名	個体数	備考
DT-21 (6/17)	伊平屋	クモヒトデ ヤギ	1	
DT-22 (6/17)	伊平屋	ツノガイ	1	殻のみ
DT-26 (6/19)	宮古凹地	二枚貝 クモヒトデ ナマコ ウニ カイメン	2 1 1 1 2	化石状の殻 棘1本 破片
DT-27 (6/19)	宮古凹地	エビ クモヒトデ ヤギ	1 1 2	石の中に生息
DT-28 (6/20)	宮古凹地	ウミユリ	1	体の一部
DT-30 (6/20)	宮古凹地	ウミユリ ヤギ	1 3	体の一部
DT-32 (6/21)	宮古凹地	二枚貝 ヤギ クモヒトデ グソクムシ	1 3 3 1	化石状の殻 1個体は体の一部
DT-39 (6/23)	伊是名	巻貝	1	ツメタガイに似る
DT-41 ~ DT-44 (6/24)	伊是名	シンカイヒバリガイ カイメン クモヒトデ グソクムシ ヒドロ虫 インギンチャク	1 2 2 1 2 1	小型 破片 石の中に生息

測線番号	海域名	サンプル名	個体数	備考
DT-45 ~ DT-49 (6/25)	伊是名	ツノガイ 二枚貝 ゴカイ ヤギ	1 3 1 3	殻のみ 殻破片
DT-50 ~ DT-52 (6/25)	伊是名	カサガイ 巻貝 (A) 巻貝 (B) シンカイヒバリガイ 二枚貝 二枚貝 エビ コシオリエビ グソクムシ ヒトデ クモヒトデ ゴカイ	2 66 2 7 1 1 2 1 1 1 1 1 2	殻のみ <u>Provanna sp.</u> 油壺マリンパークに て30個体飼育中 奄西海丘と同種 アケビガイ? 殻破片