

海洋資源調査SOPAC海域 資源開発協力基礎調査報告書

(第4—2巻)

ミクロネシア連邦

平成11年3月

JICA LIBRARY



J1149012(5)

国際協力事業団
金属鉱業事業団

鉱調資
99-082

東京大学海洋資源調査報告書(第4—2巻) ミクロネシア連邦
平成11年3月
国際協力事業団
金属鉱業事業団
13
6.1
IPN
RARY

海洋資源調査SOPAC海域
資源開発協力基礎調査報告書

(第4—2巻)

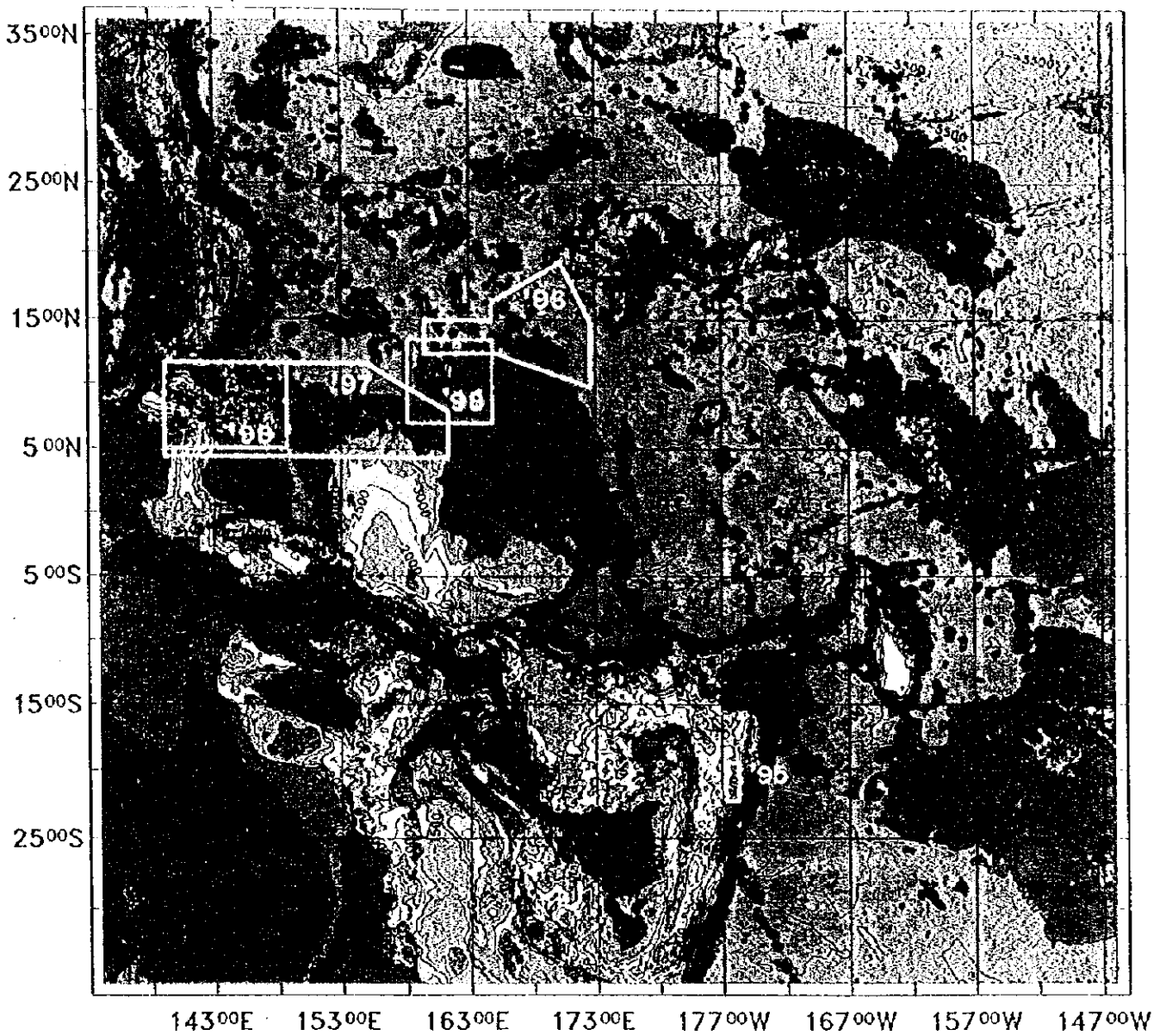
ミクロネシア連邦

平成11年3月

国際協力事業団
金属鉱業事業団



1149012 (5)



LOCATION MAP OF THE SURVEY AREA



LOCATION MAP OF THE SURVEY AREA

は し が き

日本国政府は南太平洋応用地球科学委員会 (South Pacific Applied Geoscience Commission) [SOPAC]の要請に応え、加盟国沿岸における深海底鉱物資源賦存の可能性を検討するため、地質調査等の鉱物資源探査に関する調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団に委託した。国際協力事業団は本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門的な分野に属することから、この調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。

本調査は平成7年度から5カ年にわたって行われるものであるが、今年度はその4年次目にあたり、ミクロネシア連邦及びマーシャル諸島共和国のEEZ内を調査の対象としている。金属鉱業事業団は平成10年5月5日から7月17日までの49日間、深海底鉱物資源探査専用船第2白嶺丸を現地に派遣し、両国の協力を得て調査を予定通り完了した。このうちミクロネシア連邦EEZ内における調査は5月28日から5月30日及び6月12日から7月2日までの22日間である。

本報告書は4年次目の調査におけるミクロネシア連邦EEZ内での調査結果を取りまとめたものである。

本調査の実施に当たってご協力頂いたSOPAC事務局、ミクロネシア連邦政府、並びに外務省、通商産業省、在ミクロネシア日本国大使館及び関係各位に衷心より感謝の意を表すものである。

平成11年3月

国際協力事業団

総 裁 藤 田 公 郎

金属鉱業事業団

理事長 桧 山 博 昭

要 旨

SOPAC諸国に対する資源開発協力基礎調査は、第3期として平成7年度から5年間にわたって実施されることになり、その4年次目に当たる今年度は平成10年5月5日から7月17日まで、マーシャル諸島共和国及びミクロネシア連邦両国の排他的経済水域(以下EEZと記す)内の約1,265,000Km²に対して実施された。現地調査日数は49日間、調査対象資源はコバルトリッチクラスト鉱床である。

マーシャル諸島共和国EEZ内では平成8年度に、ミクロネシア連邦EEZ内では平成9年度にコバルトリッチクラスト鉱床の賦存状況調査を実施した。今年度は、これまでの成果を基に、さらに情報を増加させることとして、両国EEZ内の未調査海域において同種調査を継続した。さらに、平成9年度調査において熱水活動胚胎の可能性が指摘されたところで熱水活動調査を行った。

コバルトリッチクラスト調査の対象海域はマーシャル諸島共和国エニエトック環礁、ウジェラング環礁を中心とした東海域とミクロネシア連邦ヤップ州に属するカロリン諸島付近の西海域である。

調査対象となる海山は、Measured and Estimated from gravity data derived from satellite altimetry and shipboard depth soundings:(W.H.F.Smith and D.T.Sandwell,1997)により、山頂部の水深(クラストがもっともよく発達しているとされる1,000~2,000mを対象)、山体の形状・規模等を考慮して選定した。現地調査日程前半のレグ1ではマーシャル諸島共和国EEZ内を主体とする東海域で5海山の、後半のレグ2ではミクロネシア連邦EEZ内の西海域で2海山の計7海山を選定した。

また、熱水活動可能性調査は、西海域のミクロネシア連邦カロリン海嶺内MC02地域を拡大して行った。

本報告書は、今年度調査海域内の調査地域のうち、ミクロネシア連邦EEZ内に位置するものの調査結果を取りまとめたものである。

調査にあたっては、各地域ごとに詳細な地形形状把握のためにMBESを用いた地形航走調査を、鉱床の連続性を確認するためにFDCによる海底観察、写真撮影を、またコバルトリッチクラストのタイプ、厚さ、品位等の性状を把握するためのチェーンバックドレッジ(CB)、アーム型ドレッジ(AD)または大口径コアラー(LC)によるサンプリングを主として行った。採取資料の一部については、陸上にて各種分析、X線回折、顕微鏡観察等を行い船上調査結果と併せて総合的な解析に供した。また、MBES調査と並行して、未固結堆積物分布状況を把握するためにSBP調査を、さらに一部の海山では、海底の微地形とノジュール分布の把握を目的として、SSS調査を実施した。

地形調査は5地域で行い、詳細な地形形状の把握により4地域で4個の海山を確認し、

1 地域で過年度における調査範囲をさらに拡大した。調査した海山の山頂形状は、東海域では2地域とも平頂海山であったが、西海域の2地域の海山は海嶺状海山と海台状海山であった。

MBESの受信音圧を用いて作成した音響反射強度分布図は、露岩部の平面的な広がりを把握するのに有効な資料となった。音響反射強度分布図から、露岩部は、ピナクル等の隆起部、山頂縁辺部・斜面部等の急傾斜に見られる。さらにSSS調査では、より詳細な音圧分布により微細な地形や露岩部・礫状物質等の分布状況を観察した。

FDCによる海底観察では、各地域の海山のコバルトリッチクラストの賦存状況が確認された。特に、クラスト分布の連続性やそのタイプ及び形状、未固結堆積物・崖錐等の分布状況、微地形との関連性等が把握された。FDC観察結果から、海山のコバルトリッチクラストは、ピナクル部・縁辺部から斜面の露岩部に貼りついて分布することが確認された。

サンプリングは1地域6～15点とし、4地域合計で49点を実施した。全地域の海山でクラストのついた岩石、表層のクラストまたは底質の有孔虫砂等が採取した。採取した資料についてはクラストのタイプ、厚さを記載し、陸上においてクラストの品位分析、石灰岩・有孔虫砂の化石鑑定、玄武岩の化学分析・年代測定等を行なった。

過年度調査結果も併せた、ミクロネシア連邦EEZ内の海山およびそのコバルトリッチクラスト分布状況は、以下のとおりである。

海台状を含む平頂海山は、海域の北部を中心に分布し、SBP透明層分布、MBES音圧分布図の低反射率部と調和的である。これに対し海嶺状、尖頂、凹凸状の山頂形状を見せる海山は南西部・東部に分布し、SBP不透明層、音圧分布図の高反射率と調和的である。

サンプリング及び海底観察の結果、厚さ10cm以上のクラストは水深1,000～3,500mに賦存する。コバルトリッチクラストはクラスト状、礫状、ノジュールなどの形状で分布し、その厚さは地域、地形、母岩などにより変化する。

この結果、本海域においてはコバルトリッチクラストの賦存状況が地域により大きく異なっている。北部にある、平頂海山のMC02, MC08, MC10, MC11, MC13 地域および海嶺状、凹凸状ではあるがMC12, MS13 地域では平均クラスト厚さ20mm以上を示し、4海山で100mmを超える厚さのクラストが採取されている。これに対しMC05, MC06, MC07, MC09 地域等の南部地域ではクラストの露出は良好であるが平均層厚が1～数mm程度と非常に薄い。

これらのクラストの賦存状況と地形・地質の関係は、次のように纏められる。

・生成年代が古第三紀よりも古い海山 (MC08, MC10, MC11, MC12, MC13, MS13

地域)ではクラストが厚く発達し、これより新しい海山(MC04, MC05, MC05, MC07, MC09 地域など)ではクラストが薄い。

・古第三紀よりも新しい年代の海山のクラスト層厚は、生成年代よりも地形、地質に左右される。

・山頂水深が非常に浅い尖頂海山(MC04, MC05 地域)ではクラストが非常に薄い。

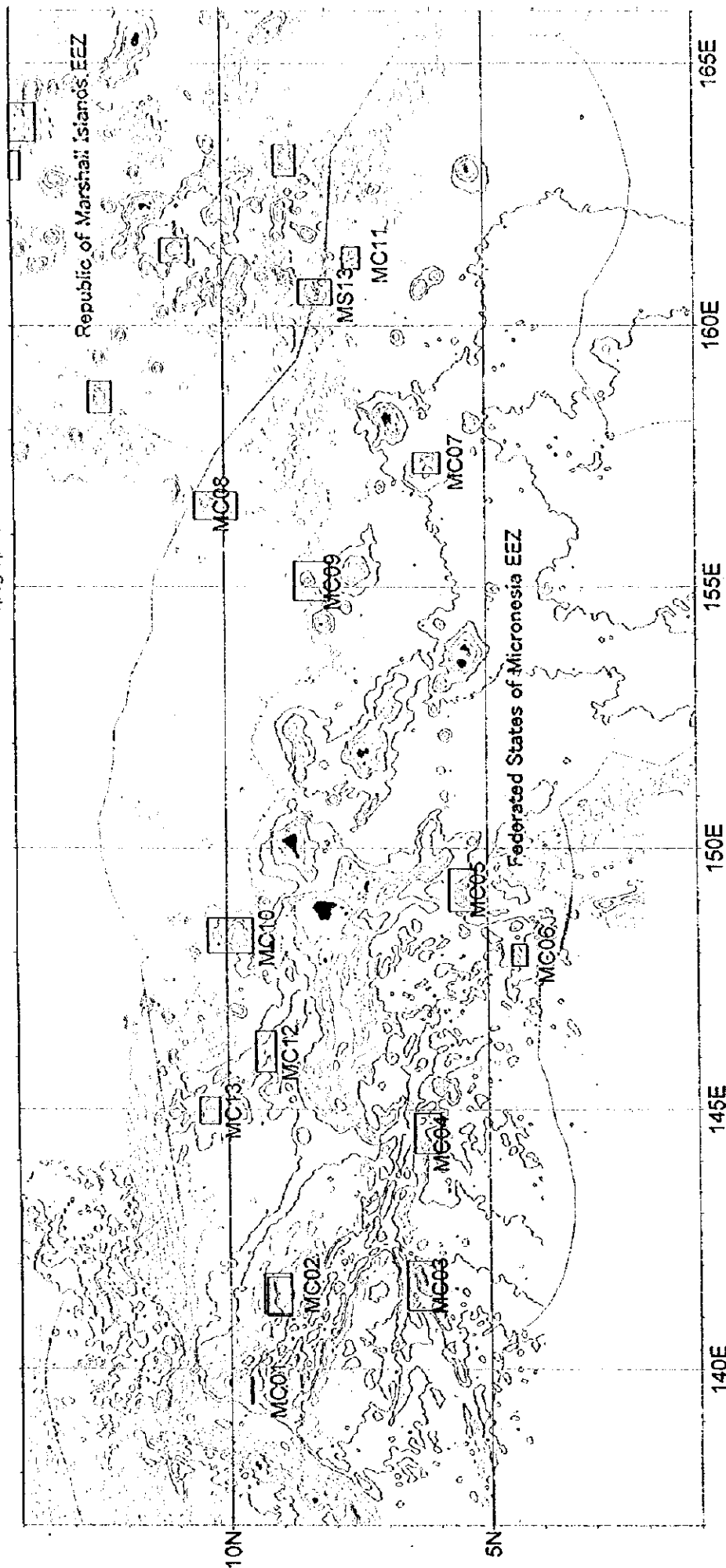
主要成分の平均品位も地域により格差がある。MC02, MC08, MC10 等の地域では他地域に比べて、Cu が高く、Co と Mn は低くなっている。コバルトの平均品位は北東部のマーシャル諸島共和国のEEZ内に接する部分では0.5~0.61と高いが、それより西側の北部では0.35~0.41%と低く、南部では0.38~0.48%を示す。

賦存状況を基に各地域を評価すると、今年度調査の、マーシャル諸島共和国のEEZ内に隣接するMC11, MS13 地域が最も優れている。カロリン海嶺北方のMC12, MC13 地域がこれにつぐ。調査海域全体でも海域北側に分布する古い海山が有望である。しかし、これらの海山には厚いコバルトリッチクラストが賦存する可能性が高い半面、海山形成後の火山活動や地質構造運動の反映が認められ、コバルトリッチクラストの賦存状況に影響していることが理解された。今回最も有望とされたMC11, MS13 でも、水深が深く露岩が少ない、未固結堆積物の分布が多い等のマイナス要因も含んでおり、さらに詳細な評価が必要である。

平成9年度の調査で熱水活動の存在が示唆されたMC02 地域では熱水鉱床存在の可能性を把握することを目的に調査を実施した。その結果、過年度に黄鉄鉱鉱染を受けた岩石を採取した海山北側急斜面裾部以外に、小凹地内に熱水活動があった可能性が示唆されるものの、堆積物によって覆われており、鉱候の発見には至らなかった。

今回の調査でミクロネシア連邦海域のコバルトリッチクラスト鉱床の賦存状況および熱水活動の可能性についての知見を得た。取得されたデータが少ないことから、この地域の地質構造発達と鉱床の生成に関する知識はほとんど無いに等しい。今後、これらの詳細を把握するために、地質及び地質構造のデータの整備が望まれる。

Topographic data are based on Satellite Altimetry (Sandwell et. al. in 1997)



Name of Prospected Area.



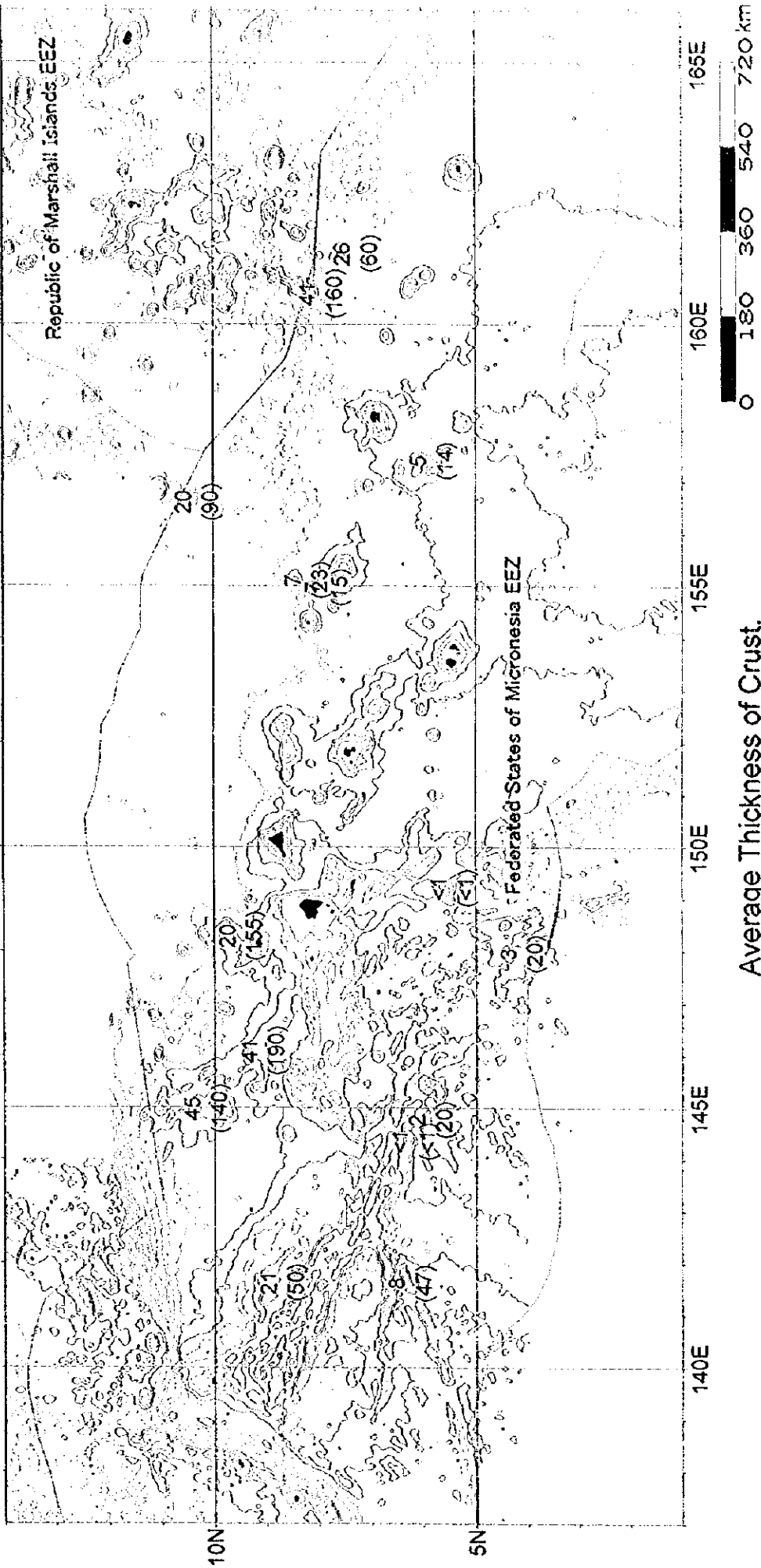
Prospected in '98



Prospected in '97



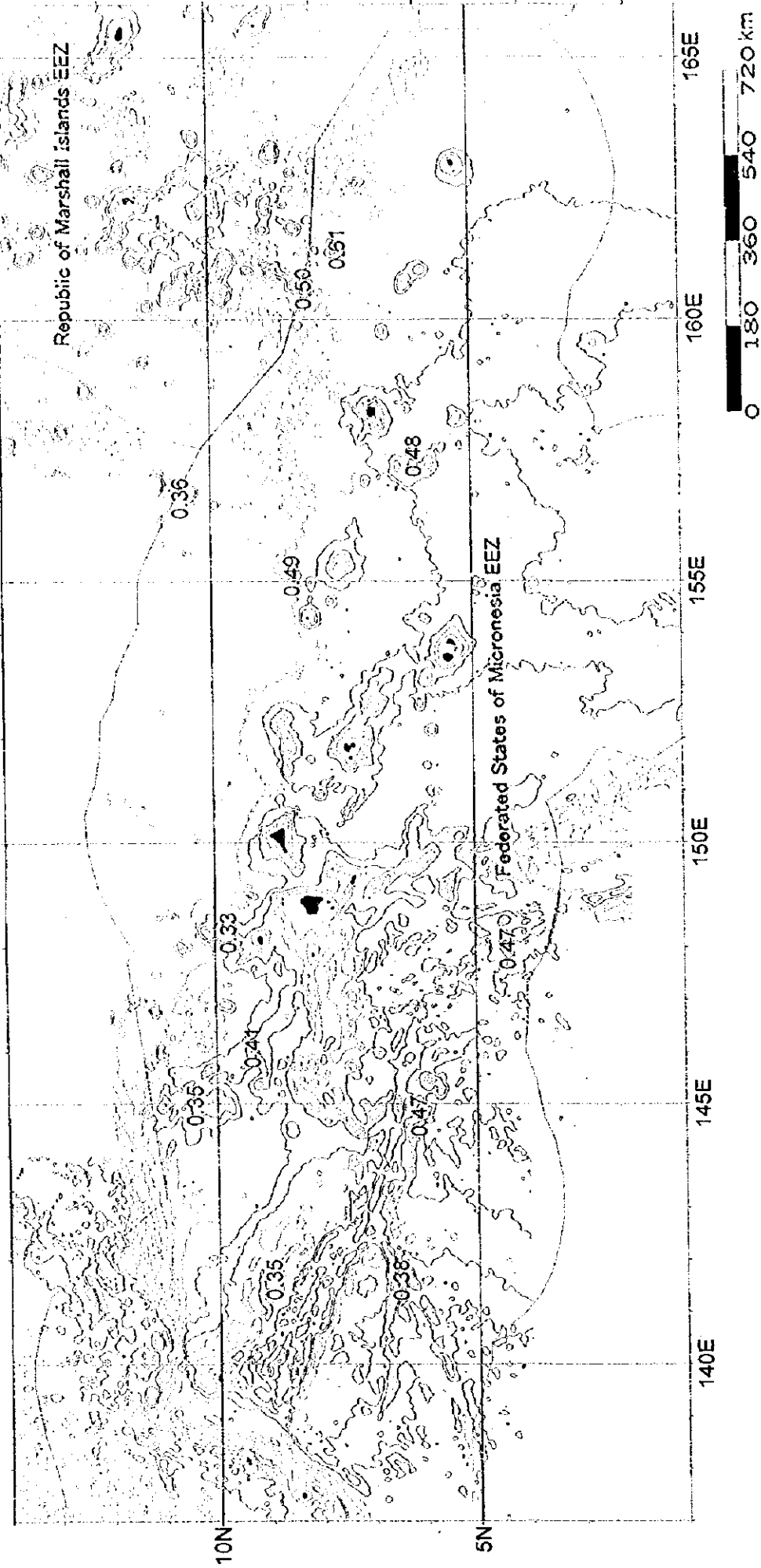
Topographic data are based on Satellite Altimetry (Sandwell et al. 1997)



Average Thickness of Crust.

Average
(Maximum)

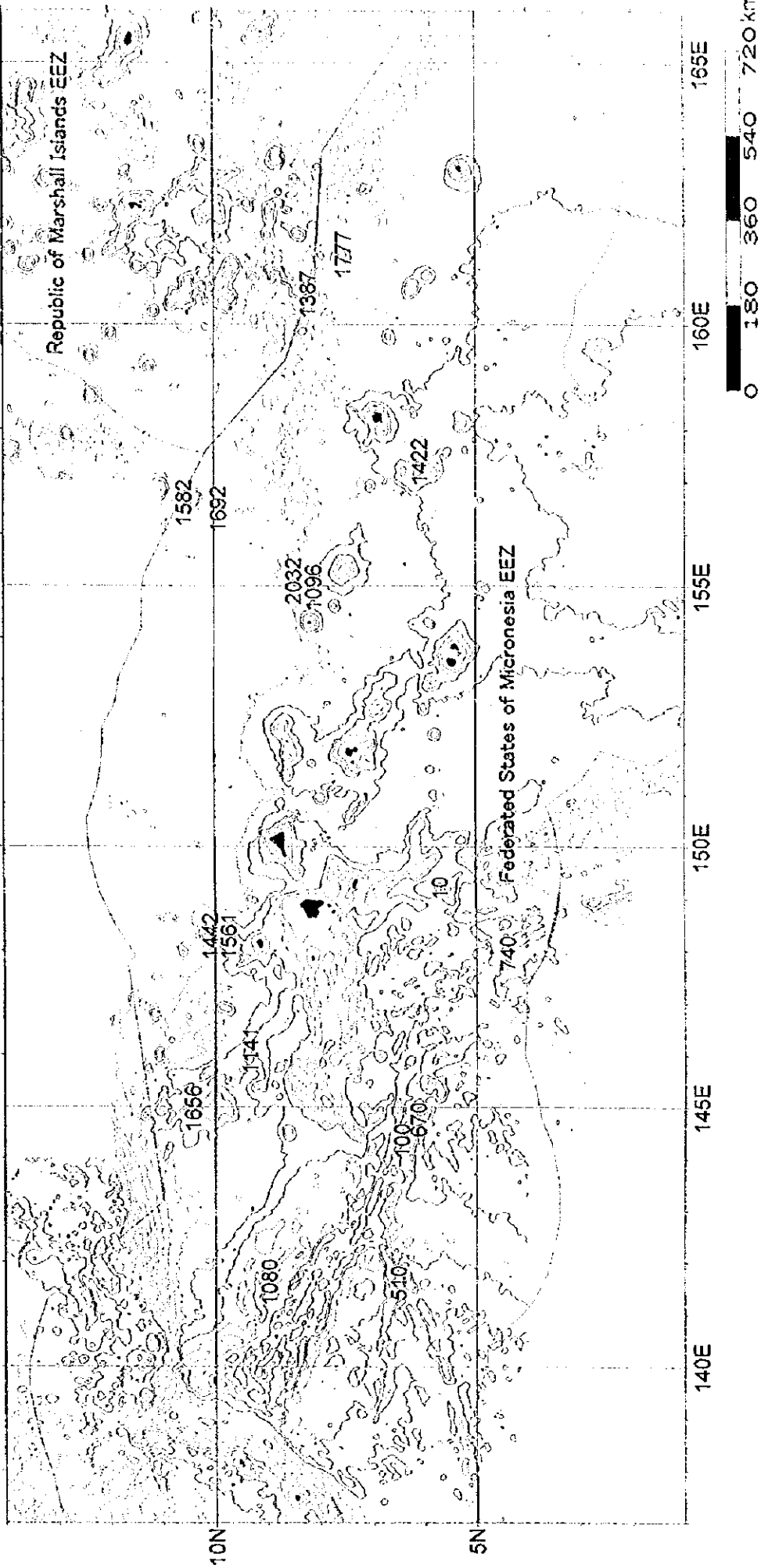
Topographic data are based on Satellite Altimetry (Sandwell et al. 1997)



Average Co. Contents.

(%)

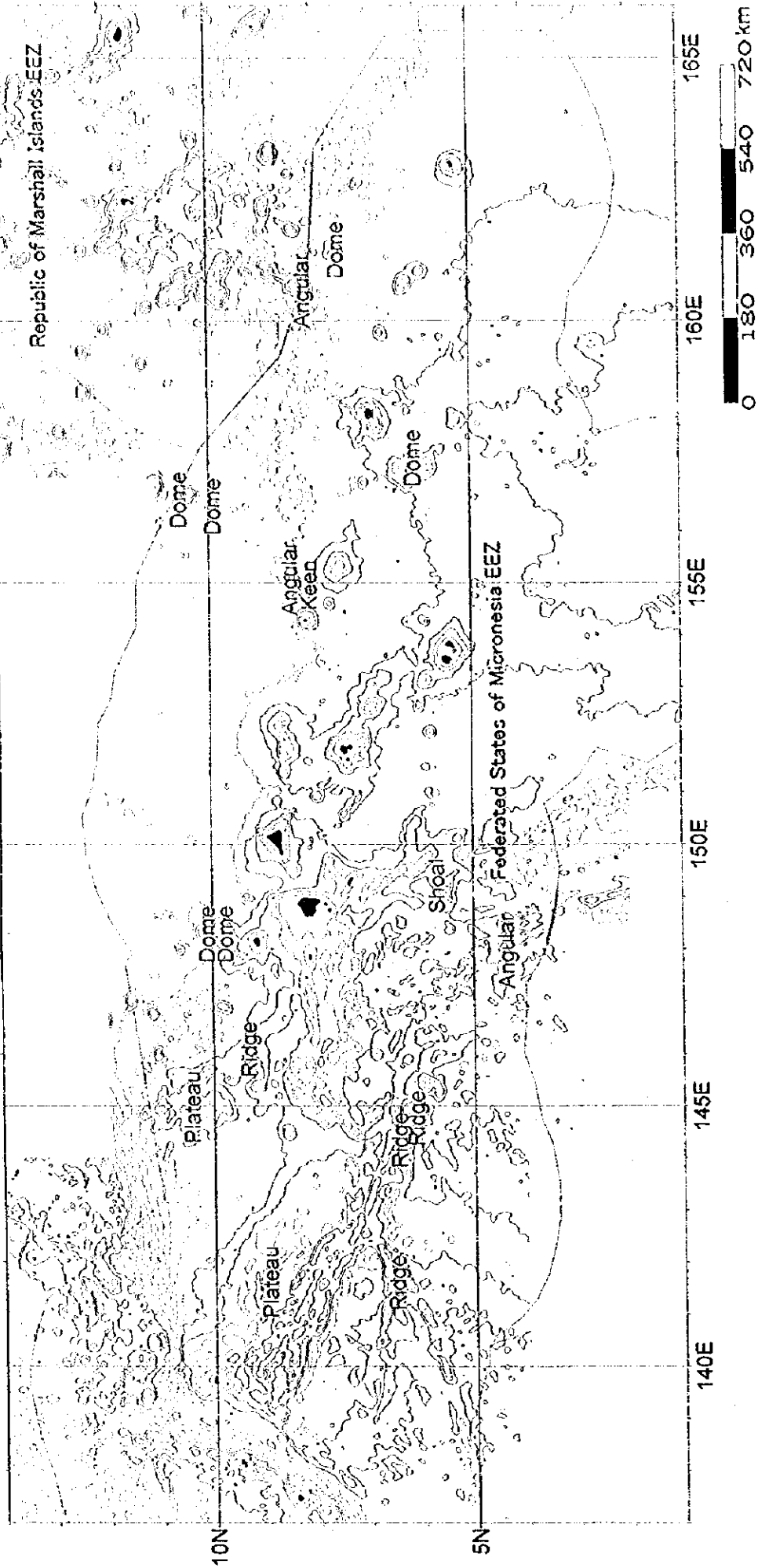
Topographic data are based on Satellite Altimetry (Sandwell et al. 1997)



Shallowest Depth

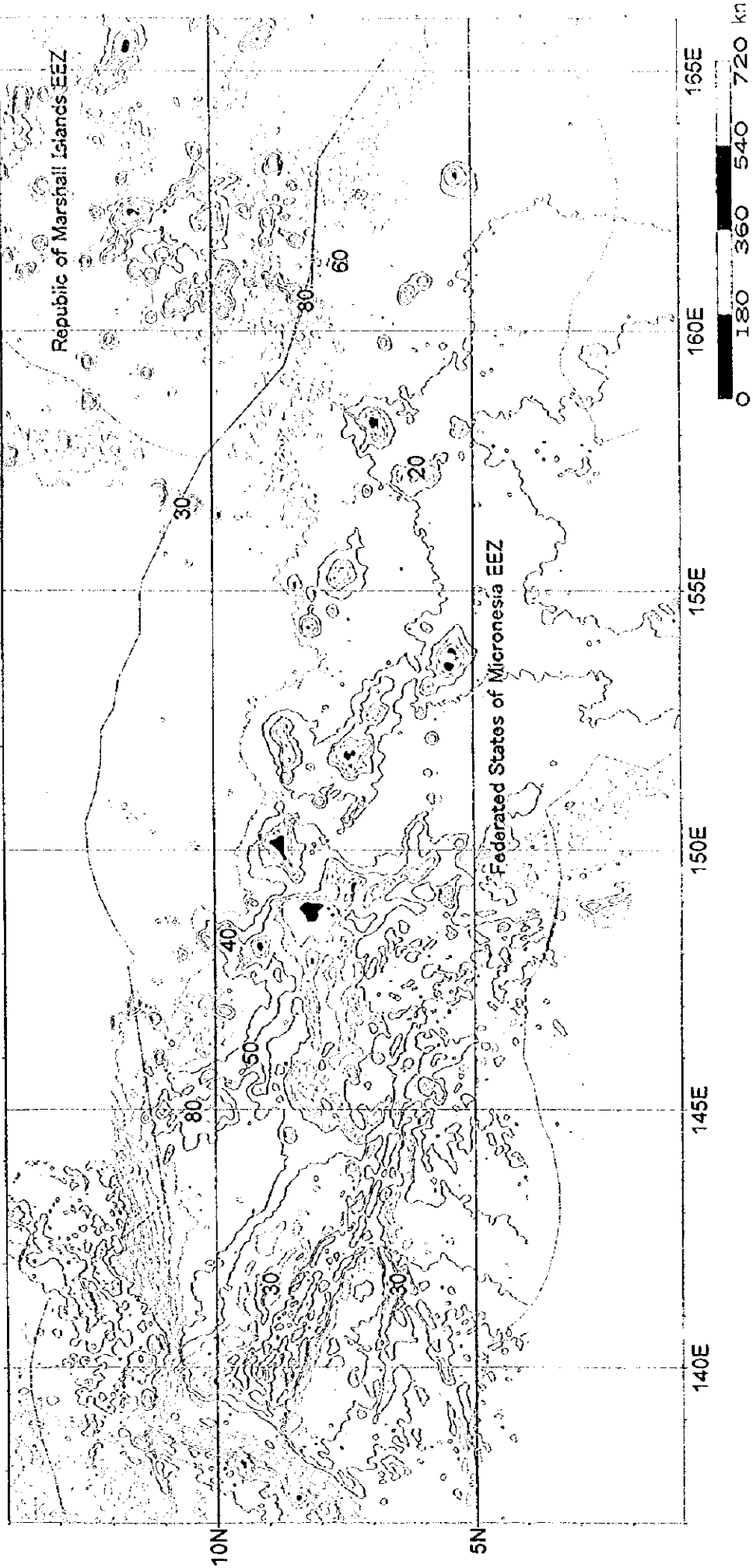
(unit m)

Topographic data are based on Satellite Altimetry (Saandwell et al. 1997)



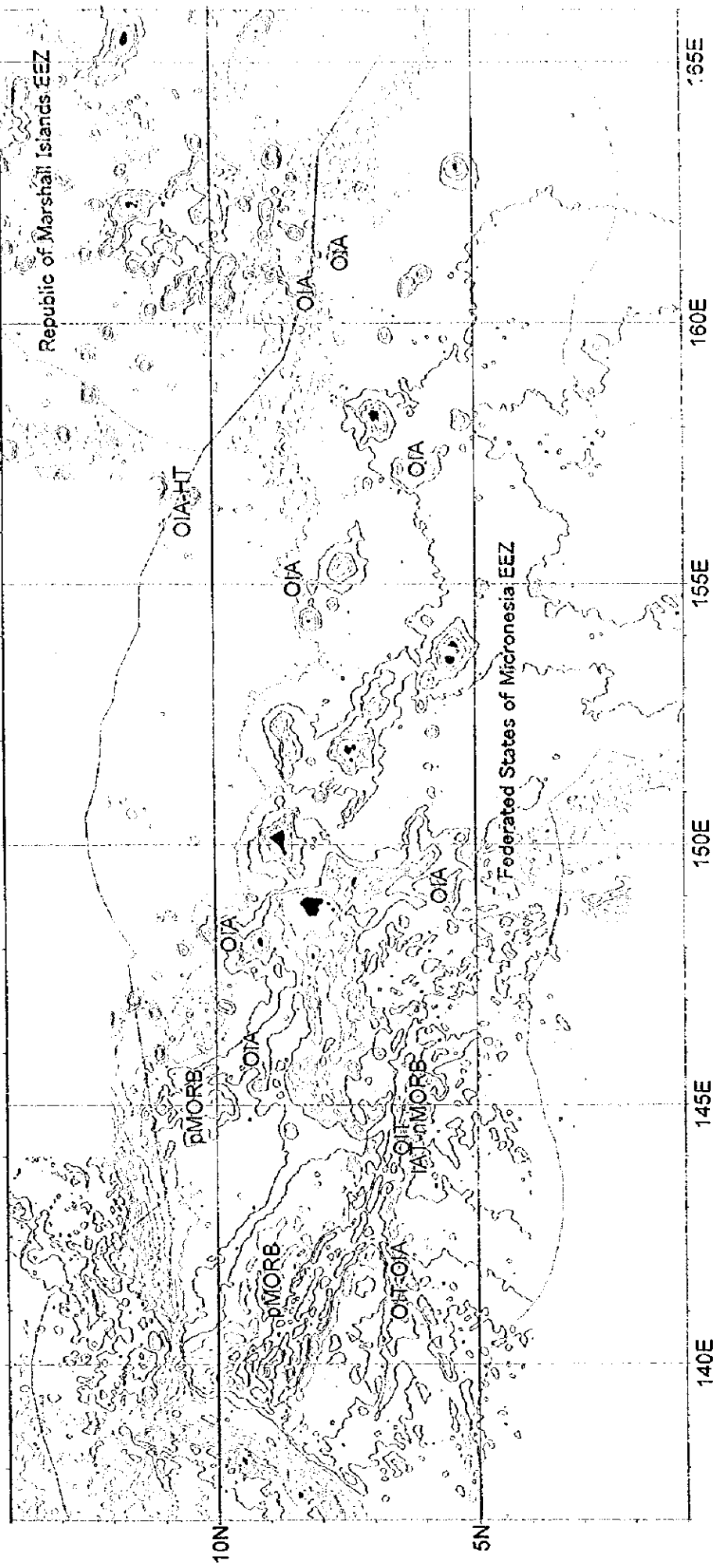
Shape of Summit

Topographic data are based on Satellite Altimetry (Sandwell et al. 1997)



Thickness of SBP Transparency Layer. (m)

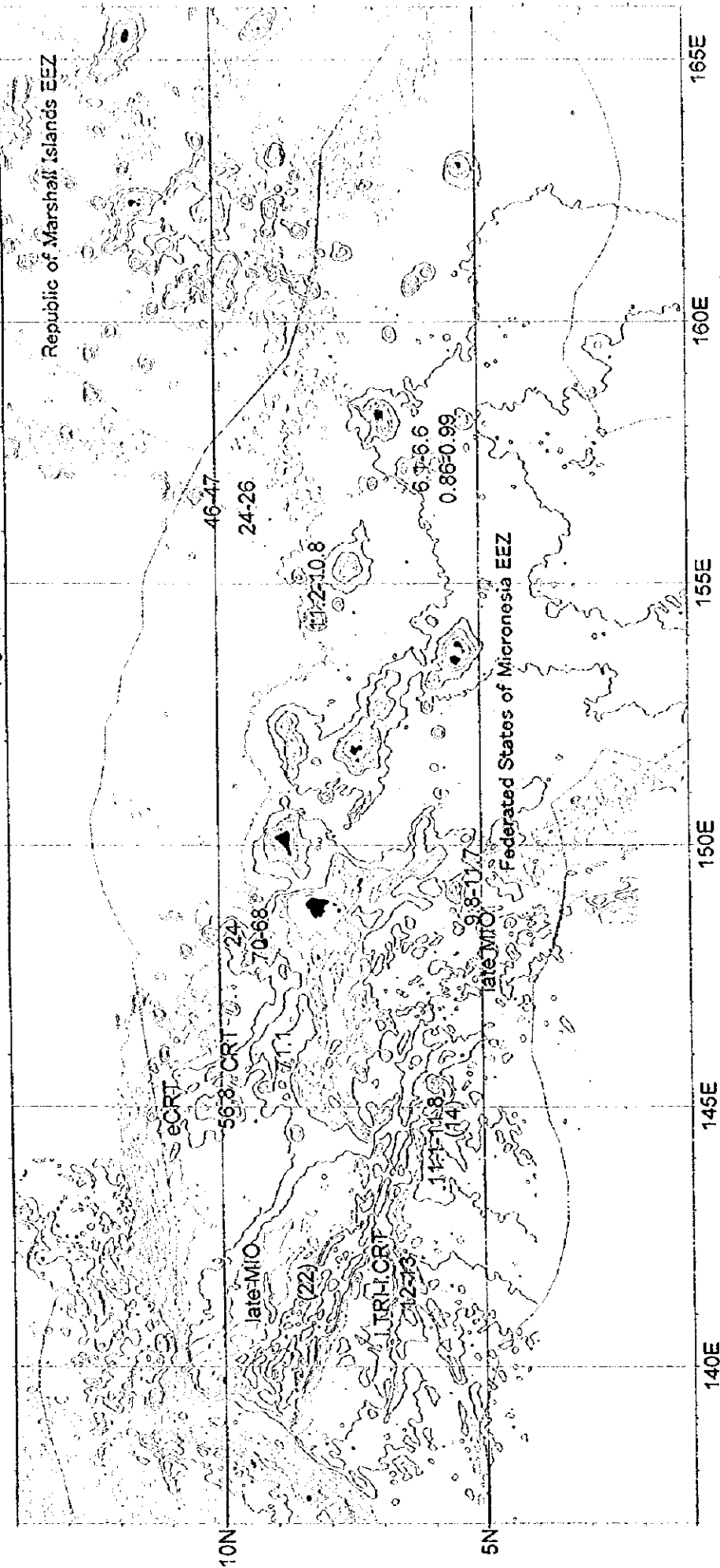
Topographic data are based on Satellite Altimetry (Sandwell et al. 1997)



Type of Basalt

- OIA Ocean Island Alkali-Basalt.
- OIT Ocean Island Tholeiite.
- IAT Island-arc Tholeiite.
- HT High Alkali Tholeiite.
- pMORB plume-type Mid-Ocean Ridge Basalt.
- nMORB normal-type Mid-Ocean Ridge Basalt.

Topographic data are based on Satellite Altimetry (Sandwell et al. 1997)



目 次

グラビア はしがき 要 旨

1章 調査要項	1
1-1 調査件名	1
1-2 調査目的	1
1-3 調査海域	1
1-4 調査期間	1
1-5 調査員等	2
1-6 調査機器	2
1-7 調査実績	2
2章 調査方法	8
2-1 調査対象海山の選定	8
2-2 調査方法	9
2-3 付 番	9
2-4 位置の決定	9
2-5 音響調査	10
2-6 海底観察及び写真撮影	10
2-7 サンプリング	10
2-8 CTD測定	10
2-9 調査データの処理及び解析	11
3章 調査結果	13
3-1 地形調査	13
(1) 地形概要	13
(2) 海山の分類及び地形区分	13
(3) 地形調査結果	13
3-2 MBES音響反射強度分布図	24
(1) 各地域の音響反射強度分布	24
3-3 SBP調査	30
(1) SBP解析	30
(2) SBPタイプ分類	30

(3) 各地域の特徴	31
3-4 SSS調査	32
3-5 各地域の未固結堆積物の分布状況	40
4章 地質	44
4-1 地質概要	44
4-2 サンプリング結果	45
4-3 採取物概要	45
(1) 岩石	45
(2) 未固結堆積物	61
4-4 岩石の化学組成	61
(1) 分析方法	61
(2) 解析結果	65
4-5 岩石の年代	73
4-6 岩石及び底質物の化石鑑定	75
4-7 地域別のまとめ	83
5章 コバルトリッチクラスト	86
5-1 コバルトリッチクラストの分類及び層区分	86
(1) コバルトリッチクラストの分類	86
(2) コバルトリッチクラストの層厚	87
(3) コバルトリッチクラストの表面区分	87
(4) コバルトリッチクラストの層区分	87
5-2 FDCによる海底観察結果	90
5-3 サンプリング結果	94
5-4 鉱物の化学組成	101
5-5 枝状サンゴの鑑定と ¹⁴ C法年代測定	106
5-6 コバルトリッチクラストの賦存状況	107
6章 熱水活動調査	109
6-1 地形調査	109
(1) 地形概要	109
(2) MBES音響反射強度分布図	111
(3) SBP調査	111
(4) SSS調査	111
6-2 地質	114

[挿入図一覧]

図1-3-1 調査海域図	3
図1-6-1 主要調査機器の写真	6
図2-9-1 データ処理及び解析系統図	12
図3-1-1 調査海域周辺の構造図	14
図3-1-2 海山の地形区分概念図	15
図3-1-3 (1)~(4) 海底地形3次元表現図 (MC11, MS13, MC12, MC13 地域)	19
図3-2-1 (1)~(4) MBES音響反射強度分布図 (MC11, MS13, MC12, MC13 地域)	25
図3-3-1 nSBP記録の分類	31
図3-3-2 (1)~(4) SBP断面図 (MC11, MS13, MC12, MC13 地域)	33
図3-3-3 (1)~(3) SBP等層厚線図 (MC11, MS13, MC12 地域)	37
図3-4-1 (1), (2) SSS解析図 (MS13, MC13 地域)	41
図4-2-1 (1)~(4) サンプルング位置図 (MC11, MS13, MC12, MC13 地域)	46
図4-3-1 (1)~(5) 岩石及び岩石の薄片顕微鏡写真	54
図4-3-2 (1), (2) 海底と採取物の写真 (LCサンプルング)	63
図4-4-1 ノルム計算結果三角ダイアグラム	67
図4-4-2 AFMダイアグラム	67
図4-4-3 HFS元素とLIL元素のスパイダーグラム	70
図4-4-4 希土類元素のスパイダーグラム	70
図4-4-5 $TiO_2-MnO_2-P_2O_5$ 図	71
図4-4-6 Ti-V図	71
図4-4-7 Zr-Nb-Y図	72
図4-6-1 底質物の代表的な有孔虫化石種	79
図4-6-2 底質物の代表的な放散虫化石種	80
図4-6-3 石灰岩及びチャートの代表的な化石種	81
図5-1-1 (1), (2) コバルトリッチクラストの写真	88
図5-2-1 (1), (2) 海底観察による海底写真	91
図5-4-1 主要5成分の比較	104
図5-4-2 試料採取水深と各成分品位の関係	105
図6-1-1 MC02地域海底3次元表現図	110
図6-1-2 MC02地域MBES音響反射強度分布図	112
図6-1-3 SBP断面図 (測線9°13'N)	113
図6-1-4 SSSイメージ図	115

図6-2-1 (1), (2) FDC海底写真位置図	118
図6-2-2 海底観察による海底写真	120
図6-2-3 MC02地域サンプリング位置図	123
図6-2-4 (1), (2) 岩石及び岩石の薄片顕微鏡写真	121
図6-2-5 L.Cコア(底質物)柱状図	124
図6-2-6 代表的な有孔虫化石種	127
図6-2-7 (1), (2)代表的な放散虫化石種	128
図6-3-1 堆積物温度勾配図	131

【挿入表一覧】

表1-6-1 調査機器	4
表1-7-1 調査実績表	5
表1-7-2 調査日程表	7
表3-1-1 海山のタイプ分類	15
表3-1-2 海山の地形区分	15
表3-1-3 各海山の特徵一覧	16
表3-1-4 海山別地形区分と斜面勾配	17
表4-2-1 (1), (2) 地域別地質概要	50
表4-3-1 岩石薄片の顕微鏡観察結果	53
表4-3-2 大口径コアによるサンプリング採取物と海底写真内容	62
表4-4-1 分析成分及び分析方法	65
表4-4-2 分析成分及び検出限界	65
表4-4-3 (1), (2)岩石の化学分析結果(主成分), (微量)	66
表4-4-4 ノルム計算結果	66
表4-4-5 各種分類表による玄武岩区分結果	72
表4-5-1 岩石の年代測定結果	73
表4-5-2 4地域の玄武岩年代測定結果 (MC11, MS13, MC12, MC13 地域)	74
表4-6-1 底質物及び岩石に含まれる化石鑑定結果	76
表4-6-2 (1), (2) 岩石及び底質物の化石鑑定結果	77
表5-2-1 (1)~(5) FDC海底観察結果 (MC11, MS13, MC12, MC13 地域)	95
表5-4-1 分析成分及び分析方法	101
表5-4-2 分析成分及び検出限界	101
表5-4-3 コバルトリッチクラストの分析品位結果	102
表5-4-4 レイヤー分析結果	104

表5-5-1	^{14}C 法年代測定の結果	107
表5-6-1	コバルトリッチクラストの賦存状況	108
表6-2-1	分析試料	126
表6-2-2	底質物及に含まれる化石鑑定結果	126
表8-1 (1), (2)	コバルト・リッチ・クラストの調査結果総括表	137

1章 調 査 要 項

1-1 調 査 件 名

平成10年度資源開発協力基礎調査(海洋資源調査)

ミクロネシア連邦海域及びマーシャル諸島共和国海域。

1-2 調 査 目 的

SOPAC加盟国であるミクロネシア連邦及びマーシャル諸島共和国海域のEEZ内において、地形調査及びサンプリング調査等により、海底に分布する鉱物資源の賦存状況を把握すること等を目的とする。

1-3 調 査 海 域

平成7年3月13日付けで日本側調査担当機関と南太平洋応用地球科学委員会との間で締結されたSOPAC加盟諸国のEEZ内における深海底鉱物資源に関する共同調査実施計画に基づき、今年度の調査範囲は、下記の各点を順次結んで得られる多角形(面積は、東部海域約551,800 Km²、西部海域約712,700 Km²、図1-3-1参照)で囲まれた範囲である。

記

(東部海域)			(西部海域)		
番 号	緯 度	経 度	番 号	緯 度	経 度
A.	13° 30' N,	158° 00' E	A.	11° 30' N,	139° 00' E
B.	13° 30' N,	165° 00' E	B.	11° 30' N,	148° 00' E
C.	7° 00' N,	165° 00' E	C.	5° 00' N,	148° 00' E
D.	7° 00' N,	158° 00' E	D.	5° 00' N,	139° 00' E
A.	13° 30' N,	158° 00' E	A.	11° 30' N,	139° 00' E

1-4 調 査 期 間

現地調査期間：平成10年5月3日から平成10年7月18日まで

解 析 等：平成10年4月1日から平成11年3月31日まで

1-5 調査員等

日本側

現地監督員：	白井 朗 (工業技術院地質調査所)	(5/3～6/9)
調査員：調査団長	前田 耕平 (深海資源開発株式会社)	(5/3～7/18)
	戸野 潔 (")	(5/3～7/18)
	斉藤 洋男 (")	(5/3～7/18)
	村山 信行 (")	(5/3～7/18)
	岡崎 正次 (")	(5/3～6/9)
	松井 一徳 (")	(6/10～7/18)
	吉若 潤造 (")	(5/3～7/18)
	児玉 敬義 (")	(5/3～7/18)
	飯 博行 (")	(5/3～7/18)
	武藤 雄大 (")	(5/3～7/18)
	佐藤 正 (海洋技術開発株式会社)	(5/3～7/18)
	斉藤 孝雄 (")	(5/3～6/9)
	鬼塚 伊織 (")	(6/10～7/18)
	橋本 豊 (")	(5/3～6/9)
	丸山 信二 (")	(5/3～7/18)
	山本 仲海 (")	(6/10～7/18)
	岡田 雅重 (")	(5/3～7/18)
	畑中 義博 (")	(6/10～7/18)
	伊藤 功 (")	(5/3～7/18)
	清水ゆかり (")	(5/3～6/9)

相手側

研修生： Mr. Andrike Albert (Republic of Marshall Islands) 5/5～6/8

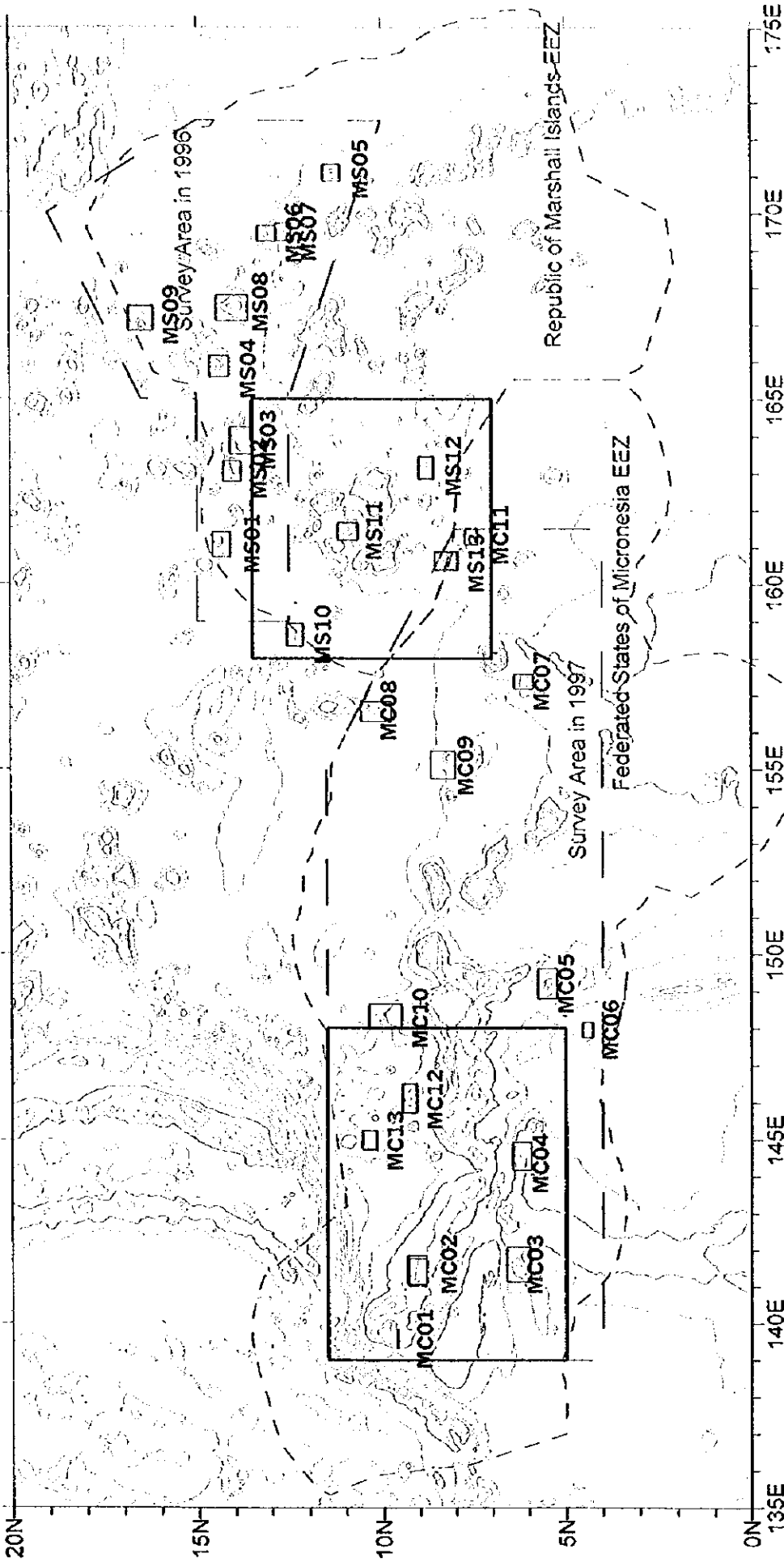
1-6 調査機器

今年度調査に使用した主要機器類を表 1-6-1 に、写真を図 1-6-1 に示す。

1-7 調査実績

調査作業実績を表 1-7-1 に、調査日程を表 1-7-2 にそれぞれ示す。

Base Map: ETOPOS



Location Map of the Survey Area.

Survey Area in 1998.

Map Area

Map in past year.

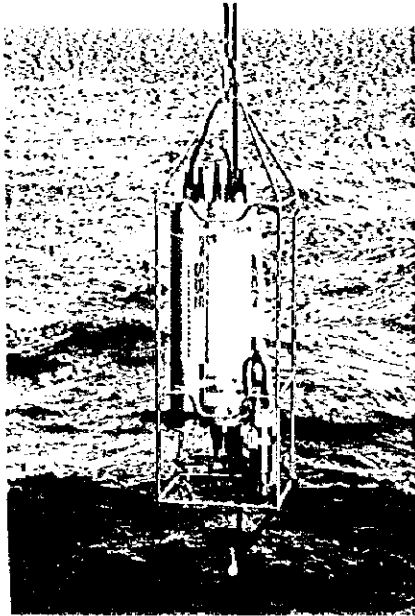
图 1-3-1 调查海域图

表1-6-1 調査機器

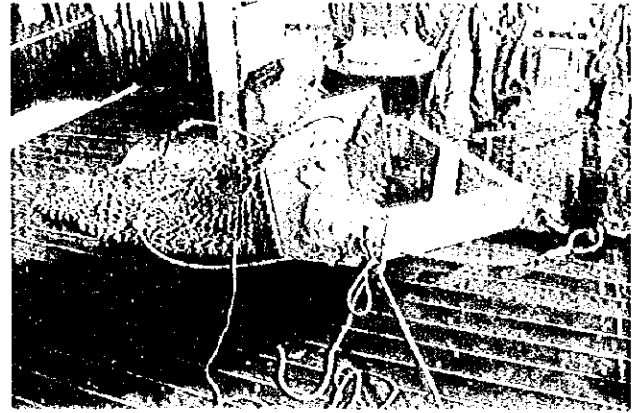
分類	探査方法	調査機器・同システム	略号	備考	
位置測定	衛星航法	Global Positioning System GPS+GLONASS	GPS		
海底地形 地質 調査	音響調査	測深及び海底地形	Multi-narrow Beam Echo Sounder Narrow Beam echo Sounder	MBES NBS	
		表層堆積物調査	narrow beam Sub-Bottom Profiler	nSBP	
		サイドスキャンソナー調査	Side Scan Sonar	SSS	曳航式
	音速水深調査	電気伝導度・水温・水深測定装置	CTD		
		水温水圧計	TD		
	サンプリング	大口径コアラ	LC		
チェーンバックドレッジ		CB			
アームドレッジ		AD			
海底観察	写真	ファインダー-TV付き深海カメラ (スチールカメラ)	FDC	曳航式	
		大口径コアラパイロットカメラ	(LCカメラ)		
データ収録 処理 装置	オンライン機能 データ蓄積機能 オフライン機能 ↓ 航跡図・海底地形図 各種平面図・断面図	データ解析システム センサーCPU ファイルサーバーCPU ホストCPU EWSCPU LAN, PC, ICM			

表1-7-1 調査実績表

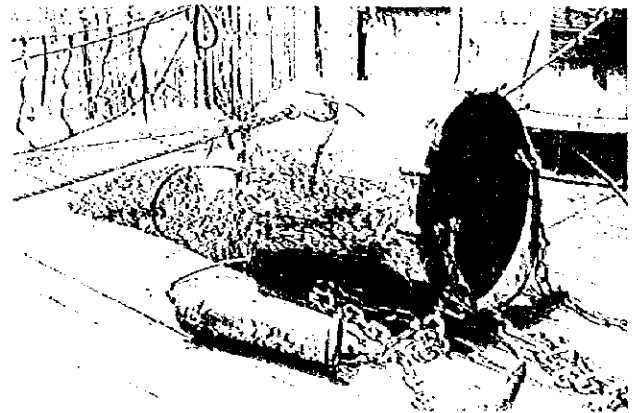
項 目			実 績					
調査日程	グアム出港		5月 5日	16:00				
	SOPAC 調査開始		5月 8日	23:00				
	SOPAC 調査終了		6月 6日	21:19				
	ポナペ入港		6月 8日	9:00				
	ポナペ出港		6月12日	8:00				
	SOPAC 調査開始		6月14日	20:00				
	SOPAC 調査終了		7月 2日	20:00				
	グアム入港		7月17日	9:00				
実調査日数			49 日間		(MC地域22日間)			
調査海山 1次概査			5 海山	MC11	MC12	MC13	MC02	MS13
サンプル採取	採試点数		57 点	6	14	14	8	15
	使用サンプラー							
	アームドレッジ (AD)		44 点	5	13	11	3	12
	ファンバットレッジ (CB)		1 点	0	0	0	1	0
	大口径コアラー (LC)		12 点	1	1	3	4	3
	採取量		3,045 kg	22	961	994	244	824
	クラスト		817 kg	6	379	23	0	409
	礫クラスト		872 kg	0	199	473	0	200
ノジュール		333 kg	0	19	290	0	24	
岩石		713 kg	4	337	154	63	155	
底質物		310 kg	12	27	54	181	36	
FDC	測線数		8 測線	1	1	1	3	2
	測線長 (曳航距離)		12.9 nm	2.1	2.4	2.2	2.3	3.9
	有効写真枚数		954 枚	111	182	182	287	192
	ビデオテープ本数		13 巻	2	2	2	3	4
CTD	FDC取り付け		8 測線	1	1	1	3	2
	サンプリング時 (有効TD数)		55 測点	6	12	14	8	15
	サンプリング時 (有効CID数)		5 測点	1	1	1	1	1
音響探査	NBS	30.0kHz	3,174.4 nm	310.6	827.0	701.1	490.7	845.0
	SBP	3.5kHz	3,174.4 nm	310.6	827.0	701.1	490.7	845.0
	MBES	15.5kHz	3,174.4 nm	310.6	827.0	701.1	490.7	845.0
	SSS	59.0kHz	22.8 nm			4.7	12.7	5.4
データ処理	MBES MT		12 巻 (地形航送:5巻、SSS:2巻、FDC:1巻 サンプリング:3巻、海城内移動:1巻)					
	図面作成		航跡図、海底地形図、断面図、鳥瞰図、勾配図、 FDC航跡図、SSS航跡図など					



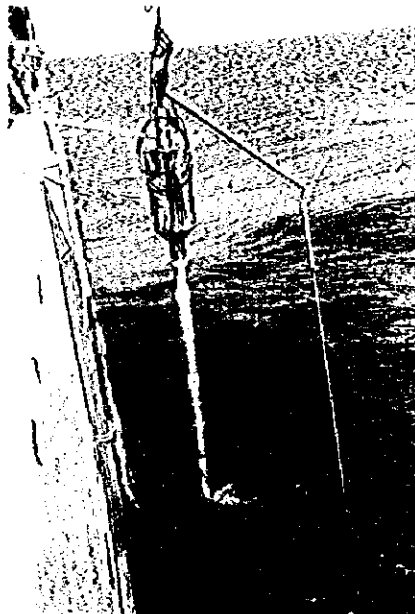
電気伝導度・水温・水深測定装置



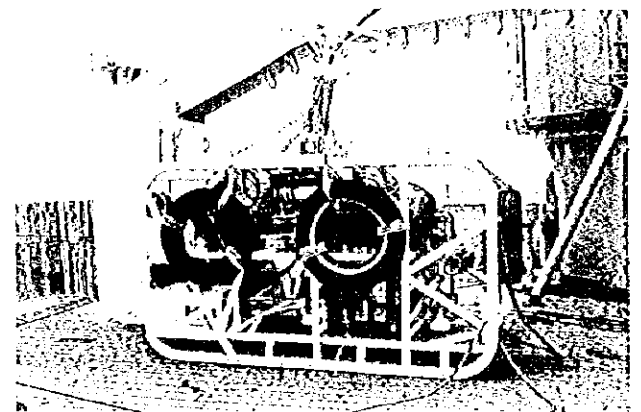
アームドレッジ



チェーンバッグドレッジ



大口径コアラ



深海曳航式カメラ

図1-6-1 主要調査機器の写真

表1-7-2 調查日程表

日数	洋上調査	月日	曜日	調査内容	地形航走	地域	備考
1		5月5日	火	Guam出港			
2		5月6日	水				
3		5月7日	木				
4	1	5月8日	金		127.2		23:00調査開始
5	2	5月9日	土	ctdLC01	113.4	MS10	
6	3	5月10日	日		95.9	MS10	
7	4	5月11日	月	AD06,07,08,09	93.9	MS10	
8	5	5月12日	火	AD10,11,12	71.9	MS10	
9	6	5月13日	水	FDC01,LC13,14	96.8	MS10	
10	7	5月14日	木	SSS01,AD15		MS10	17:00移動開始
11	8	5月15日	金	ctdLC01	168.3	MS11	8:00調査開始
12	9	5月16日	土	AD02,03,04	109.3	MS11	
13	10	5月17日	日	AD05,06,07	119.5	MS11	
14	11	5月18日	月	AD08,09,10	93.3	MS11	
15	12	5月19日	火	FDC01,LC11,12	97.4	MS11	
16	13	5月20日	水	SSS01,AD13	39.6	MS11	17:00移動開始
17	14	5月21日	木	ctdLC01	173.3	MS12	8:00調査開始
18	15	5月22日	金	AD02,03,04,05	119.2	MS12	
19	16	5月23日	土	AD06,07,08,09	112	MS12	
20	17	5月24日	日	AD10,11,12,13	86.1	MS12	
21	18	5月25日	月	SSS01,LC14	42.5	MS12	
22	19	5月26日	火	FDC01,LC15		MS12	
23	20	5月27日	水	AD16,17,18	57.6	MS12	
24	21	5月28日	木	ctdLC01	172.3	MC11	
25	22	5月29日	金	AD02,03,04	80.7	MC11	
26	23	5月30日	土	AD05,06 FDC01	89.4	MC11	18:00移動開始
27	24	5月31日	日	ctdLC01	172.8	MS13	9:00調査開始
28	25	6月1日	月	AD02,03,04	125	MS13	
29	26	6月2日	火	AD05,06,07	121.9	MS13	
30	27	6月3日	水	AD08,09,10	106.6	MS13	
31	28	6月4日	木	SSS01 LC11,12	87.2	MS13	
32	29	6月5日	金	FDC01,02	102.8	MS13	
33	30	6月6日	土	AD13,14,15	39.3	MS13	22:19調査終了
34		6月7日	日				
35		6月8日	月	Pohnpei入港			Mid Leg Meeting
36		6月9日	火				
37		6月10日	水				
38		6月11日	木				
39		6月12日	金	Pohnpei出港			
40		6月13日	土				
41	31	6月14日	日		123.4		20:00調査開始
42	32	6月15日	月	ctdLC01,AD02	166.7	MC12	
43	33	6月16日	火	AD03,04,05	118.7	MC12	
44	34	6月17日	水	AD06,07,08	136.9	MC12	
45	35	6月18日	木	FDC01,AD09	128.9	MC12	
46	36	6月19日	金	AD10,11,12	109.5	MC12	
47	37	6月20日	土	AD13,14	82.3		14:30移動開始
48	38	6月21日	日	ctdLC01	190.1	MC13	03:30調査開始
49	39	6月22日	月	AD02,03,04,05	118.5	MC13	
50	40	6月23日	火	AD06,07,08	124.8	MC13	
51	41	6月24日	水	LC09,10	117.7	MC13	
52	42	6月25日	木	FDC01,AD11	110.6	MC13	
53	43	6月26日	金	AD12,13,14		MC13	15:50移動開始
54	44	6月27日	土	ctd08	176.2		7:10調査開始
55	45	6月28日	日	SSS03,04	47.6	MC02	
56	46	6月29日	月	SSS03-1,FDC01	85.5	MC02	
57	47	6月30日	火	FDC02,03,LC09	77.9	MC02	
58	48	7月1日	水	AD10,11,12	87.3	MC02	
59	49	7月2日	木	LC13,14,15	16.2	MC02	20:00調査終了
		7月19日	金	Guam入港			

2章 調査方法

今年度はSOPAC海域調査第3期5か年計画の4年次目に当たり、ミクロネシア連邦（洋上調査は5月28日から30日までの3日間と6月14日から7月2日までの19日間累計22日間である）及びマーシャル諸島共和国（洋上調査は5月8日から5月27日までの20日間と5月31日から6月6日までの7日間累計27日間である）の各EEZ内の海底に分布する鉱物資源の賦存状況に関する調査を実施した。対象とする鉱床は、コバルト・リッチ・マンガンクラスト鉱床（以下コバルトリッチクラスト鉱床と略称する）である。

調査に当たっては、既存データから調査対象海山を選定し、現地調査においてその存在を確認したうえで、地形・音響調査、海底観察、サンプリング等を行った。陸上では、サンプルの鑑定・分析、データの解析・解釈を行い、報告書としてまとめた。

ここでは、そのうちのミクロネシア連邦EEZ内の調査結果について報告する。

ミクロネシア連邦のEEZ内での調査は、1997年度の調査に引き続き、今年度は同水域内の未調査海域において鉱物資源の賦存状況に関連する調査を実施した（グラビア参照）。

2-1 調査対象海山の選定

1997年度のミクロネシア連邦海域での調査では、同国EEZ内の中心となる浅海部のカロラインリッジを中心にその周囲に分布する海山でコバルトリッチクラストの分布を確認した。今年度はさらに未調査海域での調査を進めることとし、マーシャル諸島共和国西部海域に隣接するミクロネシア連邦東部海域及び同国西部海域カロラインリッジ北側の未調査の海域を調査対象とした。

調査対象海山の選定に当たっては、まず、NOAA (USA) 製作のETOPO5地形グリッドデータを基に、調査対象海域の地形図を描き海山を抽出した。更に抽出された海山より、過年度調査の結果や調査日程等を勘案し、今年度の調査対象となる東海域1地域、西海域2海域を選定した。

なお、調査を実施した海山には、地域名として過年度調査から継続する番号を実施順に付し、MC11～MC13とした。また、ミクロネシア連邦及びマーシャル諸島共和国両国のEEZ境界にまたがるMS13地域の調査結果についても本報告書に併せて記載した。

このため、東海域はMC11及びMS13の2地域、西海域はMC12及びMC13の2海域となる。加えて、過年度調査で熱水活動の兆候が見つかったMC02地域において、熱水活動の状況を把握することを目的とした調査を行った。

MC11～13地域及びMS13地域の調査結果は3～5章に取りまとめ、MC02地域の調査結果については「6章 熱水活動調査」に取りまとめた。

2-2 調査方法

選定した海山の調査は、各海山ごとに詳細な地形把握のための地形航走、鉱床の賦存状況確認のためアームドレッジ（AD）またはチェーンバグドレッジ（CB）及び重力式大口径コアラ（LC）を用いたサンプリング、さらに鉱床の連続性及び海底面の状況把握を目的としたFDCによる海底観察よりなる。また、堆積物の状況と海底面下の浅部の構造把握を目的に地形航走と並行したSBP調査を実施、さらに海底面の微地形と堆積物の詳細な状況把握を目的としたSSS調査を行った。

各海山ごとの調査日数はその規模、山頂部の水深を考慮し、同等かつ十分な調査精度が得られるよう考慮し、6～7日間を充てた。

2-3 付番

サンプリング地点は以下の要領で付番する。

〔サンプリング点〕 年号－S－地域No.－使用機種－No.

SはSOPACを意味し、地域No.は国別に過年度調査からの継続番号として調査順にMC11～MC13、MS13まで付番した。サンプリングNo.は使用機種にかかわらず通し番号とした。

例：98SMC11CB01（CB使用の場合）

98SMC11AD03（AD使用の場合）

98SMC11LC02（LC使用の場合）

〔SSS測線〕 年号－地域No.－SSS－No.

測線No.は地域別に01から通し番号とした。

例：98MC10SSS01

〔FDC測線〕 年号－地域No.－FDC－No.

測線No.は地域別に01から通し番号とした。

例：98MC11FDC01

2-4 位置の決定

船位の決定にはGPSを使用した。

FDC、SSS等の曳航体の位置は、船の進行方向の後方に曳航体が位置するものと仮定し、曳航体に搭載した深度センサーの深度とケーブル長からピタゴラスの定理を用いて算出した。

なお、測地座標系は WGS84 を用いた。

ドレッジ (AD, CB) 及び大口径コアラ (LC) を用いたサンプリング地点の水深は、牽引ワイヤーに取り付けた TD センサーの水深を基準に算出した。

2-5 音響調査

海底地形調査は、MBES を用いて原則として 2.0 マイル間隔の測線を設定した。水深が浅い部分 (約 2,000m 以浅) では主測線の間に補間測線を設定した (付帯第 1 図 (1) ~ (5) 航跡図参照)。

船速は 10 ノットを基準とし、MBES は約 5 ~ 10 秒間隔、NBS は 8 秒間隔で測深した。

SBP は全海山について地形調査と並行してデータを取得した。

SSS 調査は 3 海山を対象に 1 ~ 2 測線設定して行った。曳航速度は 2 ~ 3 ノット、曳航高度は海底面上約 100m、データ取得範囲は両サイド合わせて約 1 Km である。

2-6 海底観察及び写真撮影

海底観察には、TV カメラ、スチールカメラ、CTD 等を搭載して海底直上を曳航する FDC を用いた。光ファイバーケーブルで連結された FDC を 1 ノット程度で曳航して、カラー TV カメラによりリアルタイムで海底を観察し、特徴的な地形、地質あるいは代表的な海底面状況である箇所をスチールカメラで撮影した。

操船が風向や潮流に制約されるため、主として測線は風向、潮流に対向し、かつ、海山縁辺部や斜面 (尾根、谷部) を下る方向に設定した。

2-7 サンプリング

サンプリングには CB, AD, LC を用いた。サンプリング位置は、地形図、MBES 音圧分布図、SBP 等のデータを基に、水深、斜面の方向等に配慮し、サンプリング状況を考慮しながら海山全体の地質及びコバルトリッチクラストの賦存状況が把握できるよう配置した。

2-8 CTD 測定

各地域毎に、MBES に入力する水中音速決定のため、地形航走前に鉛直 CTD 測定を実施した。鉛直 CTD 測定では深海部の LC でサンプリングも同時に実施した。

2-9 調査データの処理及び解析

調査データの処理及び解析は図 2-9-1 に示すフローで行った。船上では基礎的なデータ処理及び解析を行いクルーズレポートとし、現地調査後、陸上で各種試験解析を行ない、両者を取りまとめて本報告書を作成した。

サンプリングで得られたコバルトリッチクラスト鉱床については化学分析等を行い、品位、組成組織を判定した。また、岩石、堆積物についても薄片観察、化学分析、微化石鑑定等を実施し、鉱床調査の背景となる地質情報を得た。

3章 調査結果

今年度調査では、東部海域でMC11、MS13の2地域の海山を、西部海域でMC12、MC13の2地域の海山を対象としたコバルトリッチクラスト鉱床の調査を行った。

また、昨年度調査により熱水活動の可能性が指摘されたMC02海域において、熱水鉱床賦存の可能性について調査をおこなった。

3-1 地形調査

(1) 地形概要

ミクロネシア連邦(FMS)は、西太平洋の赤道のすぐ北側に位置する東西に長く広がるカロリン(Caroline)諸島と、カロリン諸島の西端に接するヤップ(Yap)諸島により構成される。ヤップ諸島の南西方にはパラオ(Palau)諸島、北東方にはグアム(Guam)を含むマリアナ(Mariana)諸島が位置する。また、カロリン諸島の東方には、マーシャル(Marshall)諸島が位置する(図3-1-1参照)。

カロリン諸島内には、多くの海洋島、環礁(Atoll)、海山(Seamount)及び平頂海山(Guyot)が分布する。西部海域の海底の地質構造は複雑で、海溝、舟状海盆(Trough)、海嶺、海台などが入り組んでいる。主要な構造方向は、マリアナ海溝の北北東-南南西、カロリン海嶺やソロル(Sorol)舟状海盆の西北西-東南東、エオリピク(Eauripik)舟状海盆の東西である。諸島及び海山は、西北西-東南東~西南西-東北東に伸びる海嶺や海台部に主に分布し、全体的に東西に帯状に広がる。

一方、東部海域の諸島及び海山は西北西-東南東に配列し、独立して点在する。

(2) 海山の分類及び地形区分

各地域の海山を表3-1-1に従って分類し、表3-1-2及び図3-1-2に示す地形区分を考慮して山頂部と斜面部とに区分した。斜面区分は海山毎に地形勾配分布をもとに区分した。なお、各海山で水深分布が異なるため、水深を基準とした地形区分は行っていない。

(3) 地形調査結果

調査海域の各海山の特徴を表3-1-3に、各海山別の地形区分と斜面勾配の統計を表3-1-4に示す。同表で示されるように、当海域で認められた海山のタイプは東海域のMC11地域の海山がドーム状の山頂を示す平頂海山で、MS13地域の海山は起伏のある山頂を持つ凸凹状平頂海山に分類される。西海域のMC12、MC13海域の海山は山頂の平坦面が不明瞭な特異なタイプであり、MC12が海嶺状、MC13が海台状を呈する。

MC11地域の海山は小規模な平頂海山で山頂部はドーム状を呈している。その山頂中

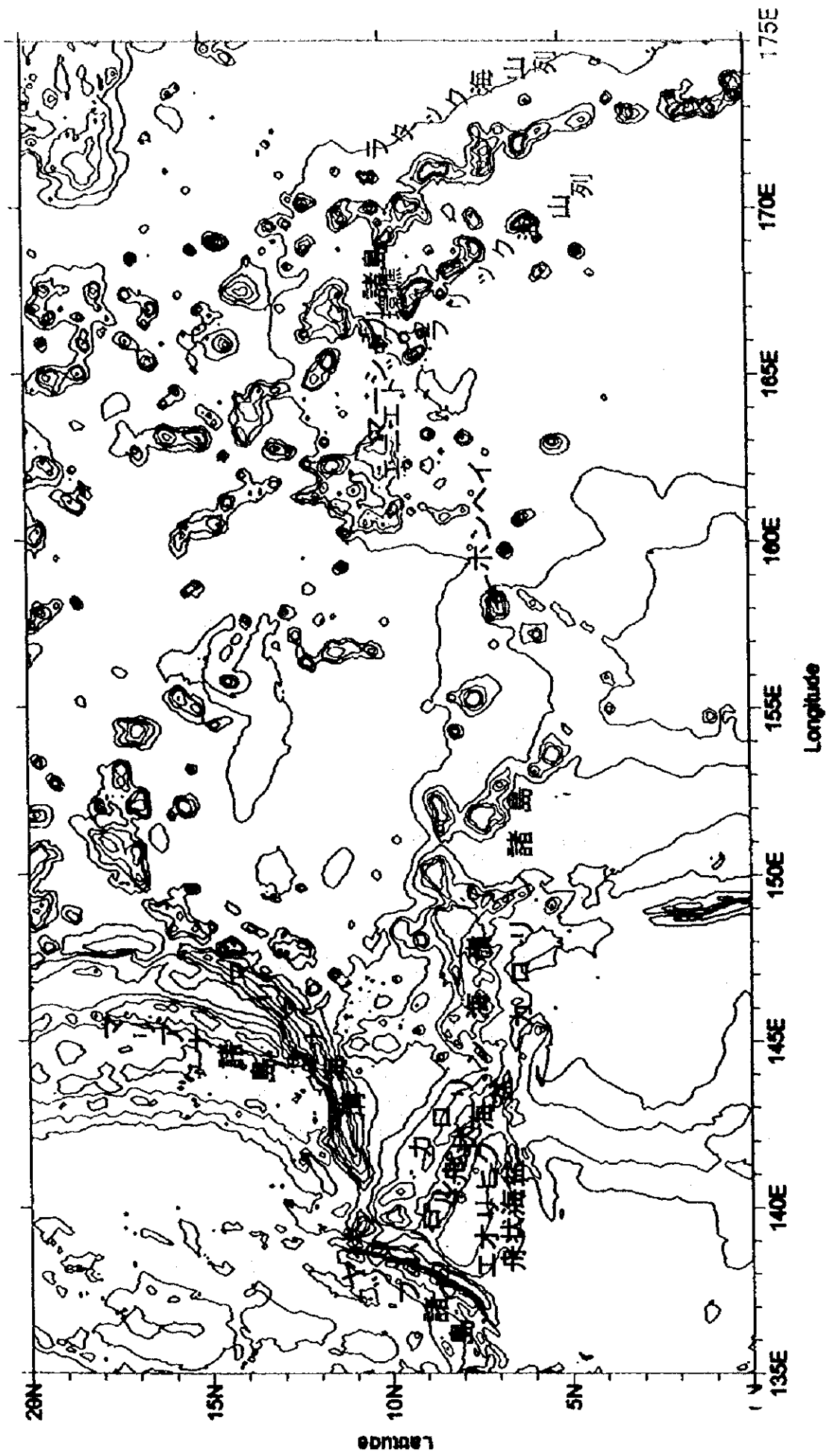


図3-1-1 調査海域周辺の構造図

表3-1-1 海山のタイプ分類

海山タイプ	形状の特徴
平頂海山 ドーム状山頂 フラット状山頂 凸凹状山頂	比較的平坦な山頂を有する海山。 山頂部が 300m以上の等深線で表現されるもの。 山頂部が 300m以下の等深線で表現されるもの。 広い山頂をもつが、その表面が起伏に富むもの。
海嶺状海山	周囲の海底から隆起して、幅に比して延長の長い尾根状地形を呈する海山。
海台状海山	平頂海山であるが、周囲の海底から隆起して広い頂部を持つ海山。
尖頂海山	山頂に広い平坦な地形が無く比高に比して狭い頂部を持つ海山。

表3-1-2 海山の地形区分

地形区分	地形特徴	
山頂	中央部	山頂中央の平坦または傾斜が緩やかな部分。
	縁辺部	山頂中央部と斜面上部の傾斜漸移帯。
斜面	上部	斜面上部の傾斜が急峻な部分。
	中部	斜面上部と斜面下部の間に位置し、傾斜が中程度の部分。
	下部	斜面中部下方の傾斜が緩やかな部分。
海山裾野	斜面下部から大洋底に移行する部分。	

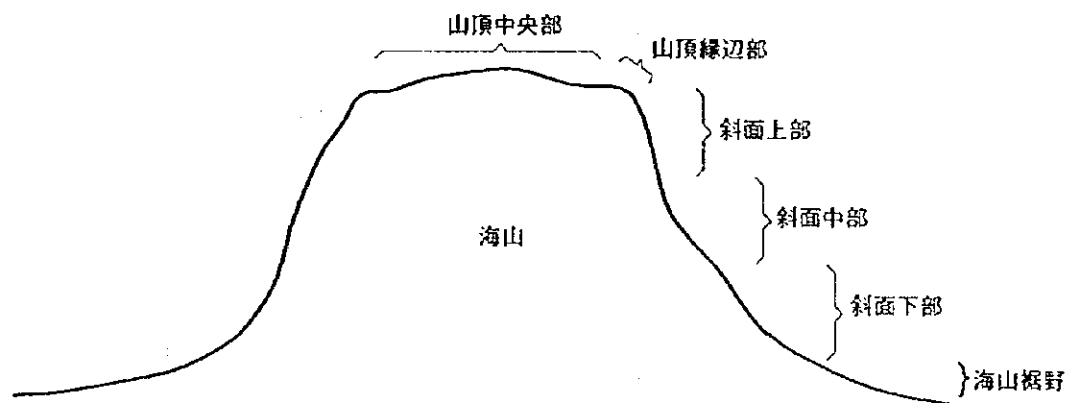


図3-1-2 海山の地形区分概念図

表 3-1-3 各海山の特徴一覧

地域名	位 置	タイ プ	最浅部水深 (m)	基底水深 (m)	比高 (m)	山体規模 (3,000m以浅) 長軸×短軸 m 長軸方向	山頂部面積 (km ²)	斜面面積 (3,000m以浅)	海 山 の 特 徴
MC02	9° 00' N・141° 30' E	海台状海山	1,080	3,500	2,400	E-W	1,134	1,838 (3,300m以浅)	北部には急斜面が東西に延る。山頂部は堆積物に覆われている。山頂部南東部にピナクル群。
MC11	10° 55' N・161° 27' E	平頂海山	1,777	4,800	3,020	13×23 NNW-SSE	94	265	平頂部は比高300m程度のドーム状を示す。最浅部は山頂東部のピナクル。北部長軸方向に3,000m以浅のテラスが広がる。
MC12	9° 20' N・146° 05' E	海嶺状海山	1,141	3,800	2,760	45×20 WNW-ESE	36	797	平頂部は比高300m程度のドーム状を示す。最浅部は山頂東部のピナクル。北部長軸方向に3,000m以浅のテラスが広がる。
MC13	10° 20' N・145° 00' E	海台状海山	1,656	3,800	2,140	40×35NW-SE	828	1,382	4,000m以浅の海台の最浅部。北東部では2,500mの肩部から基底部へ急落するが、その他では緩やかに基底部へと水深を増す。
MS13	10° 20' N・145° 00' E	凸凹状海山	1,387	5,000	3,610	25×50 NNE-SSW	1,112	1,417	山頂部は凹凸が激しく、北部を除き堆積物の分布は少ない。北東部と北西部に尾根が延び、北東部にもその北側に存在する海山に接続する。

尖部は数個のピナクルが存在するものの未固結堆積物により極めてスムーズな海底面となっている。

表 3-1-4 海山別地形区分と斜面勾配

地域名	区分	水深範囲 (m)	斜面積 (Km ²)	平均 傾斜角 (°)	最小 傾斜角 (°)	最大 傾斜角 (°)	傾斜角の出現頻度 (%)			
							0-10	10-20	20-30	30<
MC02	山頂部	< 1,400	295	3.7	0.1	31.8	92.5	5.9	1.6	0.0
	斜面上部	1,400 < 2,000	167	21.0	1.2	44.7	6.6	34.8	50.5	8.1
	斜面中部	2,000 < 3,000	467	17.9	0.4	50.5	10.9	53.4	32.0	3.7
	斜面下部	3,000 < 4,500	156	10.5	0.1	44.2	57.5	31.7	10.0	0.8
MC11	山頂部	< 2,500	91	7.5	0.1	31.7	80.2	12.2	7.2	0.5
	斜面上部	2,500 < 3,000	171	13.4	0.4	48.6	39.8	40.0	16.4	3.8
	斜面中部	3,000 < 3,500	318	12.9	0.3	48.6	36.5	48.8	14.0	0.7
	斜面下部	3,500 <	1227	9.3	0.0	40.9	61.2	31.1	7.2	0.6
MC12	山頂部	< 1,500	35	17.1	0.7	36.1	17.3	45.1	34.9	2.3
	斜面上部	1,500 < 2,000	101	16.2	0.8	43.9	19.2	51.5	25.8	3.5
	斜面中部	2,000 < 2,500	225	12.8	0.1	35.4	37.1	48.5	13.3	1.0
	斜面下部	2,500 <	1540	6.8	0.1	42.7	77.5	19.6	2.7	0.2
MC13	山頂部	< 2,500	828	6.9	0.0	42.7	80.4	15.7	2.9	1.0
	斜面上部	2,500 < 3,000	554	9.5	0.1	44.0	64.5	26.2	8.0	1.3
	斜面中部	3,000 < 3,500	741	7.0	0.1	43.0	77.8	17.0	4.9	0.4
	斜面下部	3,500 <	313	4.7	0.0	33.2	84.8	9.2	2.0	0.3
MS13	山頂部	< 2,700	1122	9.0	0.0	68.2	66.3	26.0	7.3	0.4
	斜面上部	2,700 < 3,500	794	14.4	0.0	70.2	36.8	37.4	21.3	4.5
	斜面中部	3,500 < 4,000	747	11.0	0.1	71.3	53.8	31.0	14.0	1.1
	斜面下部	4,000 <	1067	8.2	0.0	33.4	67.6	27.0	5.2	0.2

MS13 地域の海山は山頂中央部にピナクル等の尖塔状地形が多数見られる。特に長軸方向に並ぶピナクルが顕著であり、全体に起伏に富み凸凹状をした山頂部をなす。このため露岩部が多く未固結堆積物はこのピナクル間の凹地に薄く堆積する。

MC12, MC13 両地域の海山は形状が他の海山と異なる。特に、MC12 海山の頂部は尾根状地形が東西に連なり海嶺状を呈する。そのため一部の崩落状地を除き未固結堆積物は殆ど認められない。MC13 海山はこの海域の海台上にある。北側の東西に延びた急崖地と南側の緩斜面とからなり、全体として海山地形が不明瞭な、小規模な海台状を呈している。ただし、山頂部の地形は起伏が多く、比較的凹凸の多い海底面となっている。そのため未固結堆積物は全体を覆ってはいるが、海底面の隆起部では極めて薄い。

各海山の海底地形 3次元表現図を図 3-1-3(1)~(4)に、海底地形図を付帯第 2 図(1)~(4)に、地形勾配図を付帯第 3 図(1)~(4)に示す。

以下に各海山の特徴について述べる。

〈東海域〉

1) MC11 地域

MC11 地域の海山はエニエトック環礁の南南東 260 マイルの $7^{\circ} 30' N \cdot 161^{\circ} 18' E$ を中心に山頂を持つ小規模な平頂海山である。山頂最浅部は 1,777m、基底部からの比高は約 3,000m を示す。当海山の軸方向は NNW-SSE であり、水深 3,000m 以浅では長軸 23Km、短軸 13Km の長円形の平面形状であるが、水深 2,500m 以浅の平頂部は直径 12Km 程度のほぼ円形を示している。山頂部の平均傾斜は 3° で縁辺部から中心へ緩やかなドーム状地形を形成し、ピナクルを除く山頂部全体が未固結堆積物に覆われている。山頂中央部は海山の南部に片寄って位置し、そのため南側斜面上部は 30° 以上の急勾配を示す。一方、NNW 方向に延びる北側斜面の水深 2,700~3,000m にテラスを形成し、平均勾配は 10° 以下の緩斜面となっている。しかし、海底面は比較的起伏があり、岩盤の露出部も多数認められる。

水深 3,000~3,500m の斜面中部も傾斜は比較的緩やかで、ピナクルが多数認められている。なお、北東部の水深 3,700~3,900m の間には広大なテラスが形成され、テラス面には比高 800m を越す高まりが認められる。

2) MS13 地域

MS13 地域の海山は $08^{\circ} 15' N \cdot 160^{\circ} 40' E$ に位置する海山である。平頂海山に分類されるが、山頂部は一般的な平頂海山と異なり、山頂中央部にピナクル等の高まりが多数みられ起伏に富んでいる。このため、凸凹状平頂海山と分類した。最浅部はほぼ山頂中心部に位置するピナクルの頂部で水深 1,387m を示す。基底部からの比高は約 3,600m である。

山頂部は長軸が NNE-SSW の方向で長さ約 50Km、短軸は長さが約 25Km でのやや矩形を呈する。北部から南部に向かい幅が狭くなり地形も複雑に変化する。水深 2,700m 以浅の山頂部の広がり $1,122\text{Km}^2$ である。山頂部の傾斜はピナクル等の高まりのために一般的な平頂海山と比較してやや急で、平均約 9° となっている。

斜面の平均傾斜は、テラス地形の影響により、上部で 14.4° 、下部で 11.0° と他の平頂海山と比べ比較的緩やかである。しかし、 $8^{\circ} 20' N$ 以北の斜面及び北西部と北東部に延びる尾根では（前出表 3-1-4 参照） 30° 以上の急傾斜となっている。

なお、当海山の北東 30 マイルにも海山が存在し、北東部に延びる尾根はそれに接続するものと思われる。

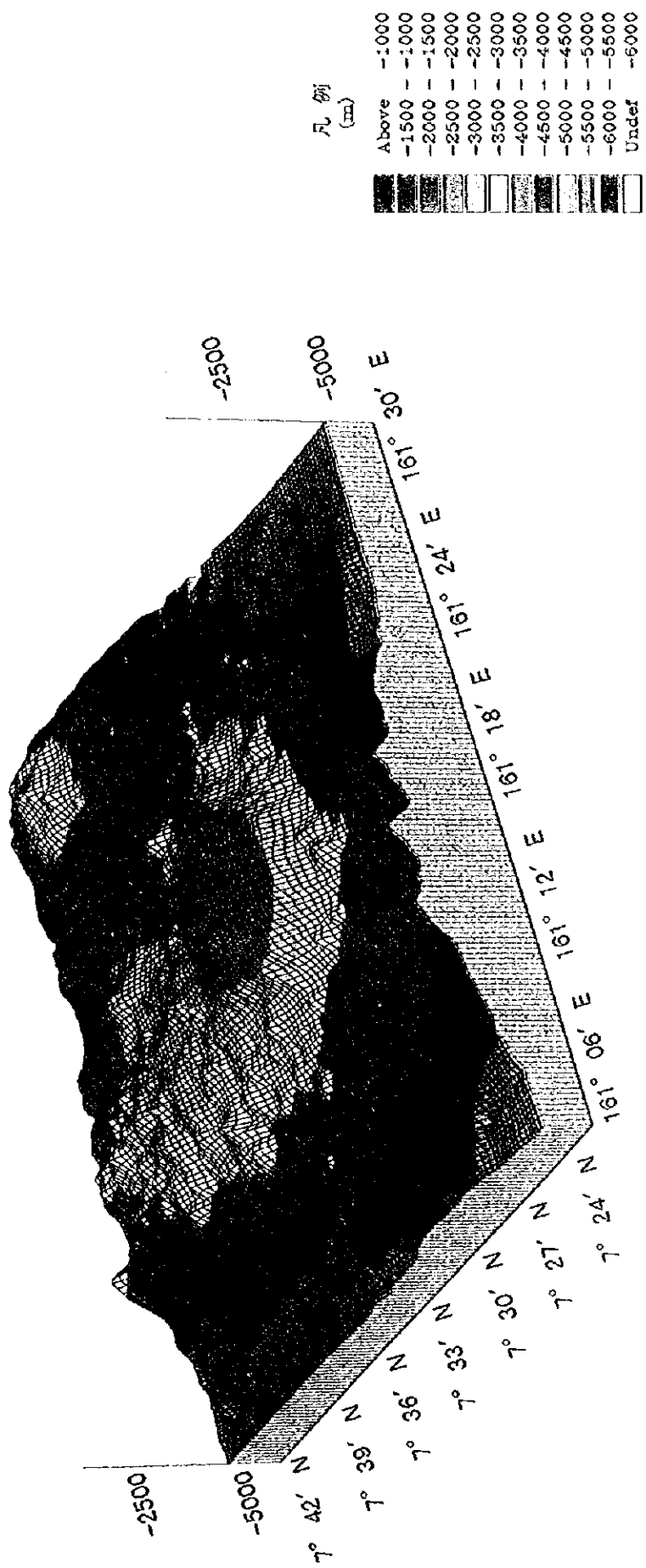


图3-1-3 (1) MC11 地域海底3次元表现图

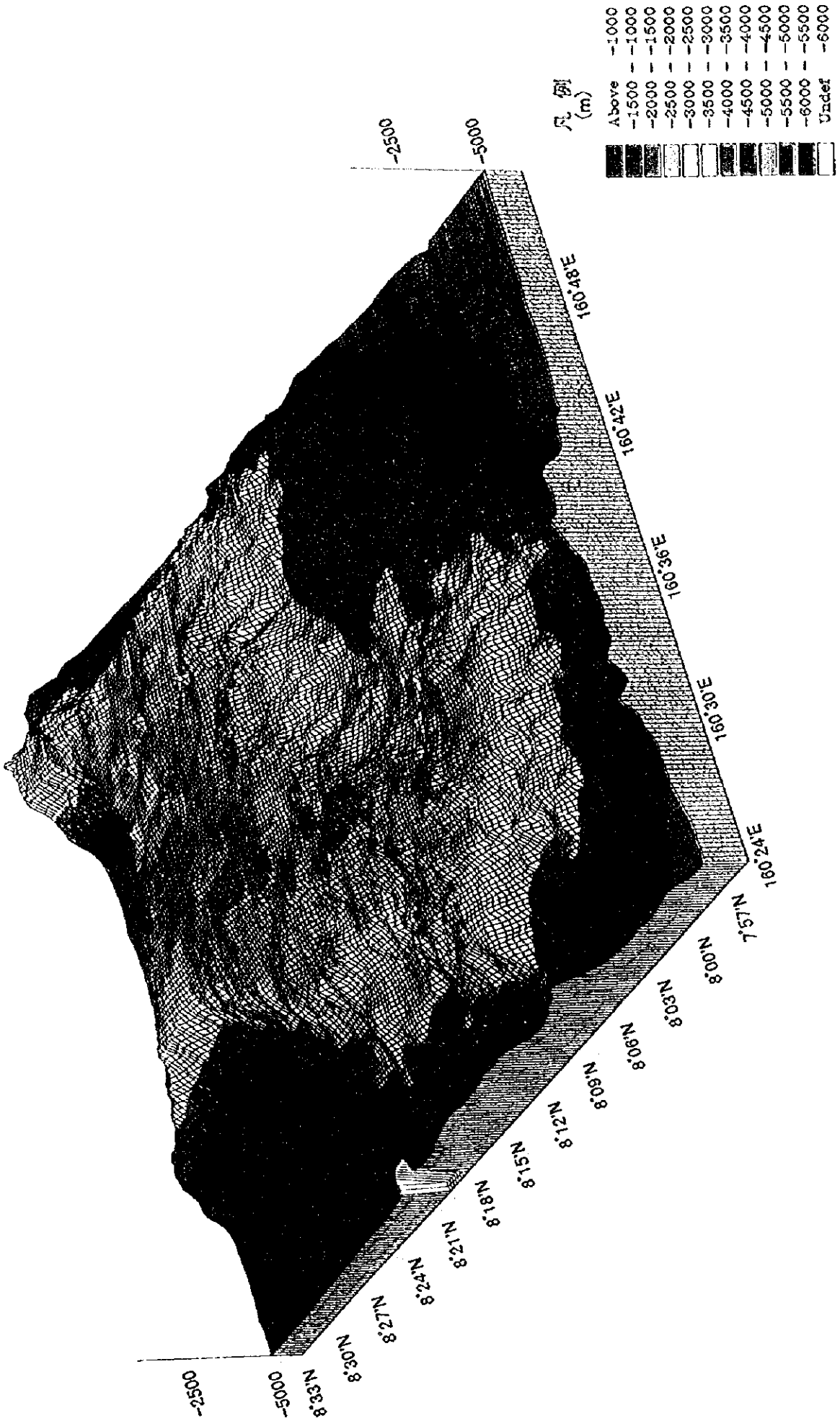


图3-1-3 (2) MS13 地域海底3次元表现图

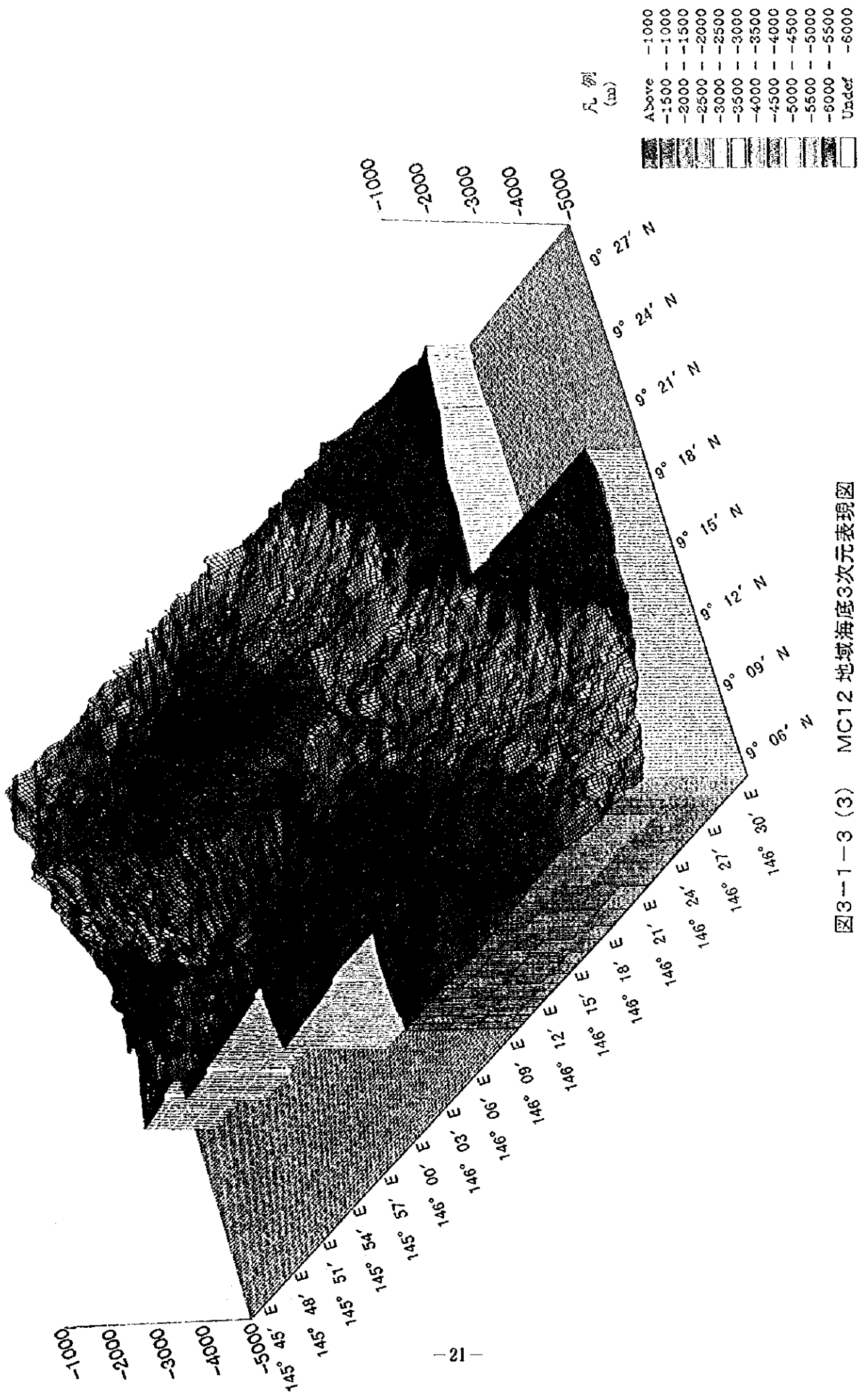


图3-1-3 (3) MC12 地域海底3次元表现图

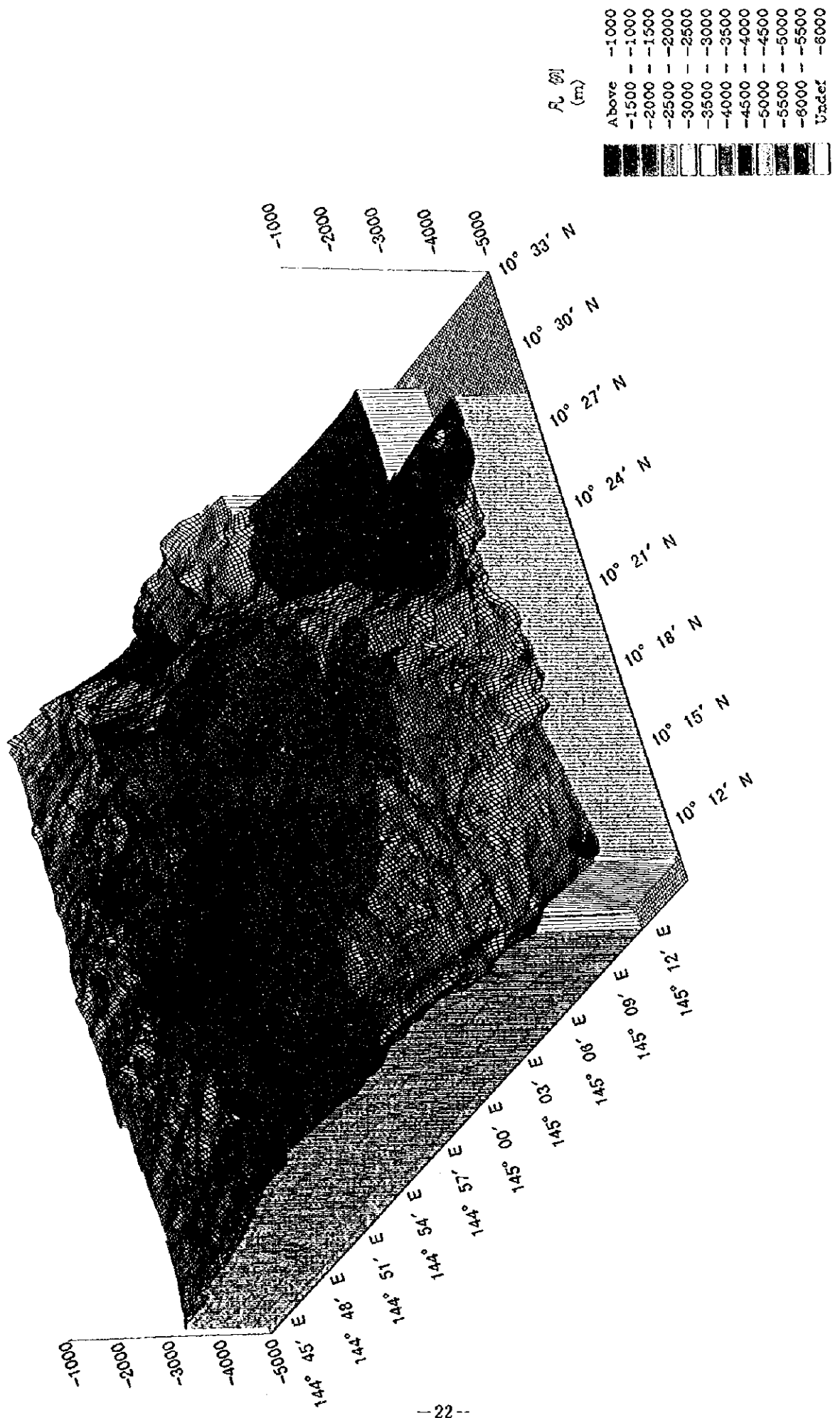


图3-1-3 (4) MC13 地域海底3次元表现图

<西海域>

1) MC12 地域

MC12地域の海山は $9^{\circ} 20' N \cdot 146^{\circ} 05' E$ に中心を持つ海嶺状の地形をした海山である。N70° W方向のほぼ東西方向に近い長さ約60Kmの軸を持ち、基底部からの比高は約2,800mである。山体は中央部で最も幅が広く約20Kmである。東西方向に向かって漸次幅を細めていく。山頂部は珊瑚礁が形成され、幅2Km、長さ18Kmで最浅部水深は1,141mである。頂部には尖塔状地形が連続し平坦面はなく全体に未固結堆積物は少ない。ただし、南側上部斜面に崩落状の地形が見られMBES音圧からは未固結堆積物が存在するものと見られる。

この海山の南東方には軸方向をNW-SEに変えた海嶺状に延びる地形の高まりがある。その頂部水深は2,100mで当海山よりは低く傾斜も緩やかであり、全体に未固結堆積物が多い。なお、この海嶺状地の西側の平坦部から当海山の南方2,500m以深の斜面にかけては凹凸のない極めて滑らかな海底面となっている。

2) MC13 地域

MC13地域の海山は $10^{\circ} 20' N \cdot 145^{\circ} 00' E$ を中心とし、この海域の水深4,000mの海台上に載る地形の高まり部である。海山の特徴から海台状海山に分類される。地形図に表現されるのは海山の一部であり、全体が捕捉できていない。特に、西側は基底部まで広大な緩傾斜が続くため、調査は水深3,200m以浅を対象とした。また、南側は緩斜面上に隆起があり鞍部となっているため、その鞍部までを調査の対象とした。

海山の山頂部は明瞭でなく、水深2,500m以浅を山頂部とみなすと面積は828 Km²であり、海山としては比較的規模の大きい山頂部を持つ海山となる。最浅部は北端山頂縁辺部に位置する隆起部で水深は1,656m、基底部からの比高は約2,200mを示す。山頂部は南北に長く、海域の地形はNW-SE方向を軸とする構造を示し、北東で急落する斜面はこの軸に平行している。また、後述するMBES音響反射強度分布図には軸方向と平行に走る線状構造が数条認められる。

山頂部は北端部及び東部の縁辺部にある隆起を除き未固結堆積物に広く覆われ、ほぼ中央に存在する隆起部も未固結堆積物に覆われている。そのため山頂部の地形の起伏は大きいが海底面は比較的滑らかである。