

No. 15

ソロモン諸島テンガノ湖

ボーキサイト開発計画調査

報告書

1982年8月

国際協力事業団

鉦計資

T-R

82-112

JICA LIBRARY



1043368[8]

ソロモン諸島テンガノ湖

ボーキサイト開発計画調査

報告書

1982年8月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'84. 11. 16	207
登録No.	00562	66-2
		MPN

は し が き

日本政府はソロモン諸島政府の要請に基づき、同国レンネル島テンガノ湖々底堆積物中に産出が報告されているボーキサイトについて、資源としての立場から評価を行うための調査を行うことと、その実施を国際協力事業団に委託した。

当事業団は、塚原登氏（住鉱コンサルタント株式会社）を団長とする6名の調査団を編成し、1981年10月18日より同年12月17日までの61日間にわたり、テンガノ湖地域の音波探査及び湖底堆積物の柱状採泥を実施した。

調査団はソロモン諸島政府及び関係機関の協力を得て、プロジェクト関連地域の現地踏査、関係資料の収集等の現地調査を実施し、そのうち同現地調査によって得られた結果及び資料に基づき、データの検討、解析等の国内作業を行った。

本報告書は、この成果を取りまとめたものである。本報告書がソロモン諸島の鉱物資源開発の計画に寄与すると共に、わが国との経済交流及び友好親善の一助となれば幸いである。

最後に、本調査の任に当たられた団員の労を多とするとともに、調査に際し多大の協力をいただいたソロモン諸島政府、在ソロモン日本国大使館、外務省及び通商産業省の関係各位に対し、衷心より感謝の意を表わすものである。

1982年8月

： 国際協力事業団
総裁 有田圭輔

目 次

は し が き	頁
1. 要 約	1
2. 調査の背景と目的	4
3. 調査団の編成及び現地派遣期間	5
4. ソロモン諸島の概要	9
4-1. 位置・国土・人口	9
4-2. 地勢・気候	9
4-3. 政 治	12
4-4. 経済・産業・貿易	12
4-5. 一般社会・教育	19
5. ソロモン諸島の地質と鉱物資源	25
5-1. 地 質 概 要	25
5-2. 鉱 物 資 源	26
6. レンネル島の概要	32
7. 現地調査の概要	35
7-1. 調 査 地 域	35
7-2. 現地調査の内容と手順	35
7-3. 主要資機材	40
8. 現地調査作業の方法	42
8-1. 準 備 作 業	42
8-2. 湖 上 作 業	47
9. 現地調査の結果と国内解析	52
9-1. 音響測深の結果と解析	52
9-2. 音波探査並びに柱状採泥結果と解析	55
10. 調査の結論と評価	68

Figure 1	SOLOMON ISLANDS	7~8
Figure 2	Geological map of the Solomon Islands	27~28
Figure 3	Catamaran	38
Figure 4	Barge	39
Figure 5	Interralation of five Control Points, A, B, C, D and E	45
Figure 6	Track chart	(裏袋)
Figure 7	Sampling site allocation	(裏袋)
Figure 8	Lake floor topography	(裏袋)
Figure 9	Cross sections of lake floor along Lines 15.1, 15.2, 22.1, 22.3 and 22.4	53~54
Figure 10	Schematic profile of the lake sediment, Lake TeNggano	57
Figure 11	Isobaths of the lake sediments surface	(裏袋)
Figure 12	Isobaths of the bed-rock limestone	(裏袋)
Figure 13	Isopachs of the lake sediments	(裏袋)

付 表

頁

Table 1	Land area by population at the 1970 - 1976 censuses	10
Table 2	Total population by ethnic origin, 1931 - 76	11
Table 3	Rainfall - annual totals	13
Table 4	Major exports in value terms	15
Table 5	Major imports in value terms	16
Table 6	Exports - Major destinations by value	17
Table 7	Imports - Major sources by value	18
Table 8	Balance of visible trade 1961 - 1978	20
Table 9	Estimated gross domestic product (current price) 1970 - 1978	21
Table 10	Wage and salary employment in Solomon Islands by major industrial classification	22
Table 11	Numbers of school, teachers and pupils by the type of institution, 1970 - 1978	24
Table 12	Survey work progress	36
Table 13	Specifications of major equipments	41
Table 14	Co-ordinate value of control points	44
Table 15	Result of measurement at Point A	44
Table 16	Fluctuation of lake water level, Lake TeNggano	46
Table 17	Survey traverses	48~49
Table 18	Chemical analyses of lake sediments, Lake TeNggano	58~60
Table 19	Mineral assemblage of lake sediments by X-ray powder diffraction, Lake TeNggano	61~62

アネックス (末尾)

- ANNEX 1 Records by acoustic profiling and
 echo-sounding, Lake TeNggano,
 Rennell Is., Solomon Is.
- ANNEX 2 Geological logs by piston coring
 of the lake floor sediments, Rennell
 Is., Solomon Is.
- ANNEX 3 X-ray powder diffraction charts
- ANNEX 4 ソロモン諸島テンガノ湖ボーキサイト開発計画調査
 現地調査業務日程表
- ANNEX 5 Interim report on the Mineral Resources
 Development Plan of the Lake TeNggano,
 Rennell Is., Solomon Is.

1. 要 約

1-1 ソロモン諸島国は太平洋の南西部に位置し、レンネル島は同国の南部に位置している。テンガノ湖はレンネル島の東部を占めている。

テンガノ湖々底堆積物中には、ボーキサイト質粘土質堆積物の産出が知られており、ソロモン諸島国政府は、1979年2月わが国政府に対して、本堆積物について資源としての立場からの評価を行なうよう、概査レベルの調査援助を受けたい旨要請があった。

これを受けて国際協力事業団は、1981年10月18日から同年12月17日までの61日間にわたって、住鉱コンサルタント株式会社及び国際航業株式会社所属の専門家6名からなる「ソロモン諸島テンガノ湖ボーキサイト開発計画調査団」(団長：塚原登)を現地に派遣し、テンガノ湖々底堆積物に対する音波探査並びに柱状採泥作業が実施された。現地調査の終了に際しては、1981年12月11日で、本報告書のANNEX 5として添付した「中間報告書」を、ソロモン諸島政府に提出した。

1-2 現地調査の業務内容は次の通りである。

- a. 音波探査 35測線 総計 169 km ライン
- b. 柱状採泥 48地点 総計 65 試料

1-3 現地調査業務を終了して、同調査団は引続き国内において国内設計作業を継続実施したが、その業務内容は次の通りである。

- a. 航跡図の作成
- b. 測深記録の読取りと補正
- c. 音波探査記録の読取りと補正
- d. 堆積層の等層厚線図の作成
- e. 湖底地形図の作成
- f. 堆積物上面等深線図の作成
- g. 基盤石灰岩上面等深線図の作成
- h. 柱状採泥結果と音波探査との対比
- i. 採泥試料の化学分析結果検討と評価 (37試料)
- j. 採泥試料のX線粉末回折結果の検討 (37試料)

1-4 現地調査並びに国内設計作業の結果は、以下のように要約される。

- a. テンガノ湖々底堆積物は、その分布の上面深度から、A層/B層、C層、D層及びE層の5層-4層準に分類される。各層準の分布深度は、一般に次の通りである。

A層/B層：-28m~-34m付近

C層：-18m~-22m付近

D層：-8m~-15m付近

E層：-2m~-11m付近

- b. 堆積物は、灰緑色～灰褐色ジェリー、赤褐色ジェリー、植物片を含有する泥状あるいはジェリー質泥状堆積物を主とし、C層、D層、E層にはボーキサイト質粘土が認められた。これまでの調査結果ではA層/B層の層準には粘土層は認められていない。
- c. テンガノ湖においては、A層/B層は湖の中央部湖底に広く分布し、C層、D層、E層は湖岸に近くて、水深の比較的浅い、限られた区域に分布する。
- d. これまでの資料並びに本調査の結果から、大部分のボーキサイト質粘土層はE層中に賦存し、粘土層は、ジェリー層に被覆される場合と、直接湖水面下に露出する場合とがある。又、その下部は基盤の石灰岩層に直接接する場合と、ジェリー層を更に被覆する場合があるなど、複雑な産状を示す。粘着性が著しい。
- e. C層及びD層中にも、ボーキサイト質粘土層が認められるが、その産出は、E層に伴う場合と比較して、限られた範囲内に止まるようである。
- f. C層、D層、E層に伴うボーキサイト質粘土層のアルミニウム鉱物はギブサイトで テンガノ湖東端の Tingoa 粘土層はギブサイトの外にペーマイトを随伴する。

粘土層の層厚は一般に0.2m~0.5mで、最も厚いニウバニでは1.2m以上に達する。

採取された原試料は33%~41%のモイスター（付着湿分）を含有し、モイスター除去後で Al_2O_3 品位は一般に43%~46%、最高49.86%、最低20.12%である。

SiO_2 品位は一般に0.30%以下で低く、 TiO_2 品位も1.85%以下で低い。一般に0.4%乃至1.4%の P_2O_5 を含むが、時に3.8%程度に達する場合もある。チタンは鋭錐石、磷はクランダライトとして含有されている。シリカを含有する鉱物は明瞭には検出されなかった。

普遍的に黄鉄鉱を含有し、稀に白鉄鉱及び菱鉄鉱が認められる。このためトータル鉄を Fe_2O_3 換算した場合、一般に12%~18% Fe_2O_3 を含有する。

- g. A層/B層、C層及びD層の主体は灰緑色ジェリー、植物片を含有する泥状あるいはジェリー質泥状堆積物で、一般に90%前後のモイスターを含有する。モイスター除去後で一般に5%~8%の Al_2O_3 が認められるが、 Al_2O_3 の起源はギブサイトであって、ジェリー質及び泥状堆積物中に、ギブサイトが拡散して稀積分布しているものと考えられる。
- h. E層中に賦存するボーキサイト質粘土層は、一般に基盤石灰岩のドリーネを充填して、パッチ状に分布する。ポケット状ドリーネの直径は0.2m~0.4m程度で、粘土によって充填されたドリーネの平面的拡がりには30m×30m以下程度と考えられる。

但し、Niupani 粘土層は柱状採泥 29/1 及び 29/3 で認められ、この間の距離は約 150 m であるので、ある程度の平面的拡がりが見込まれる。

- i. テンガノ湖々底堆積物中に賦存するボーキサイト質粘土層の分布は、限られた区域内にパッチ状に認められ、かつ粘着性が著しい。粘土層は、ジェリー層に被覆される場合と、直接湖水面下に露出する場合とがある。又、その下部は基盤の石灰岩層に直接接する場合と、ジェリー層を更に被覆する場合があるなど、複雑な産状を示す。

金属鉱業として大規模乃至中規模の商業生産稼行を行なうには、量、質共に不十分なボーキサイト鉱床であろうと判断され、現時点ではローカル消費用の窯業原料、教材用粘土等としての利用が考えられる。

2. 調査の背景と目的

ソロモン諸島は、環太平洋造山帯を構成するメラネシア島弧群の北西部に位置し、主として第三紀以降に活動したウェルト型隆起作用によって形成された造山帯に属し、かつ環太平洋金属鉱床区ベルト内に排列された島嶼国である。これまでに大型斑岩銅鉱床、含ニッケル・ラテライト鉱床、燐鉱床、テラロッサ型ポーキサイト鉱床などに対して、近代的な手法による積極的な金属鉱床探査が実施されてきたが、現在見るべき鉱産物の生産はない。

ソロモン諸島国の首都ホニアラ (HONIARA) はガダルカナル島にあり、レンネル島はガダルカナル島の南方 180 km に位置している。

レンネル島に対しては、1960年代後半に、国際連合開発計画 (UNDP) による広域的な空中物理探査が実施され、その結果、レンネル島に放射能異常が検出され、これがレンネル島西部のポーキサイト鉱床発見の端緒となった。

レンネル島西部のポーキサイト鉱床は、隆起珊瑚礁石灰岩層を被覆するテラロッサ型類似の鉱床で、1969年から1974年の間に、金属鉱業事業団並びに三井金属鉱業株式会社によって、積極的な探査と鉱床評価が行なわれた。

レンネル島東部に位置するテンガノ湖々底堆積物中には、白ポーキササイトの産出が知られており、1977年には国際連合アジア太平洋経済社会委員会 (ESCAP) の、南太平洋地域沿岸鉱物資源共同探査調整委員会 (CCOP/SOPAC) によって概査が実施された。

このような結果により、ソロモン諸島国政府は、1979年2月にわが国政府に対して、テンガノ湖々底堆積物中に賦存するポーキサイト質粘土堆積物の評価について、概査レベルの調査援助を受けたい旨要請した。これに対して国際協力事業団は、1979年11月に事前調査団を現地に派遣し、ソロモン諸島国政府と具体的な意見を交換すると共に現地調査を実施して、本開発計画調査に関する実施計画が立案された。

その結果、本開発計画調査を実施するために、塚原登団長他5名からなる調査団が編成され、1981年10月18日から同年12月17日までの61日間にわたって本調査第一次業務の現地調査が実施された。現地調査の終了に際しては、1981年12月11日付で、本報告書の ANNEX5 として添付した「中間報告書」を、ソロモン諸島政府に提出した。

第一次業務終了後、引続いて1982年3月20日までの間、本調査第二次業務として国内設計作業が実施された。

本開発計画調査の目的は、レンネル島東部に位置するテンガノ湖々底堆積物中に賦存するポーキサイト質堆積物の賦存状態の概査と試料採取を実施し、その結果を国内解析して、資源としての評価を行なうものである。

3. 調査団の編成及び現地派遣期間

3-1 「ソロモン諸島テンガノ湖ボーキサイト開発計画調査団」の編成は次の通りである。又、ソロモン諸島国のMINISTRY OF LAND, ENERGY AND NATURAL RESOURCES所属のGEOLOGY DIVISIONから、下記の合同調査団が現地に派遣された。

	氏名	分担・専門
日本側	塚原 登	団長、地質
	(住鉱コンサルタント)	
	杉山 明	副団長、地質、音波探査
	(国際航業)	
	赤沢 義次	測量、測位
	(同上)	
	秋元 不二雄	測量、測位
	(同上)	
	佐々木 生治	柱状採泥、音波探査
(同上)		
ソロモン諸島国側	近藤 六夫	音波探査
	(住鉱コンサルタント)	
	FRANK I. COULSON	CHIEF GEOLOGIST
		ソロモン諸島国側全般管理
	S. DANITOFEA	GEOLOGIST
	P. DIAU	
	A. BANA	
	R. ANISI	
	W. GARAEMA	
	P. ISRAEL	
	R. TAFUSELO	
	W. ZAMA	
	A. ALE	
J. POLOSO		

3-2 本開発計画調査の現地調査業務日程は、1981年10月18日から同年12月17日までの61日間で、この中レンネル島における滞在期間は11月2日から12月7日までの36日間であった。

現地調査各作業の詳細は、本報告書の ANNEX4 に示した通りである。

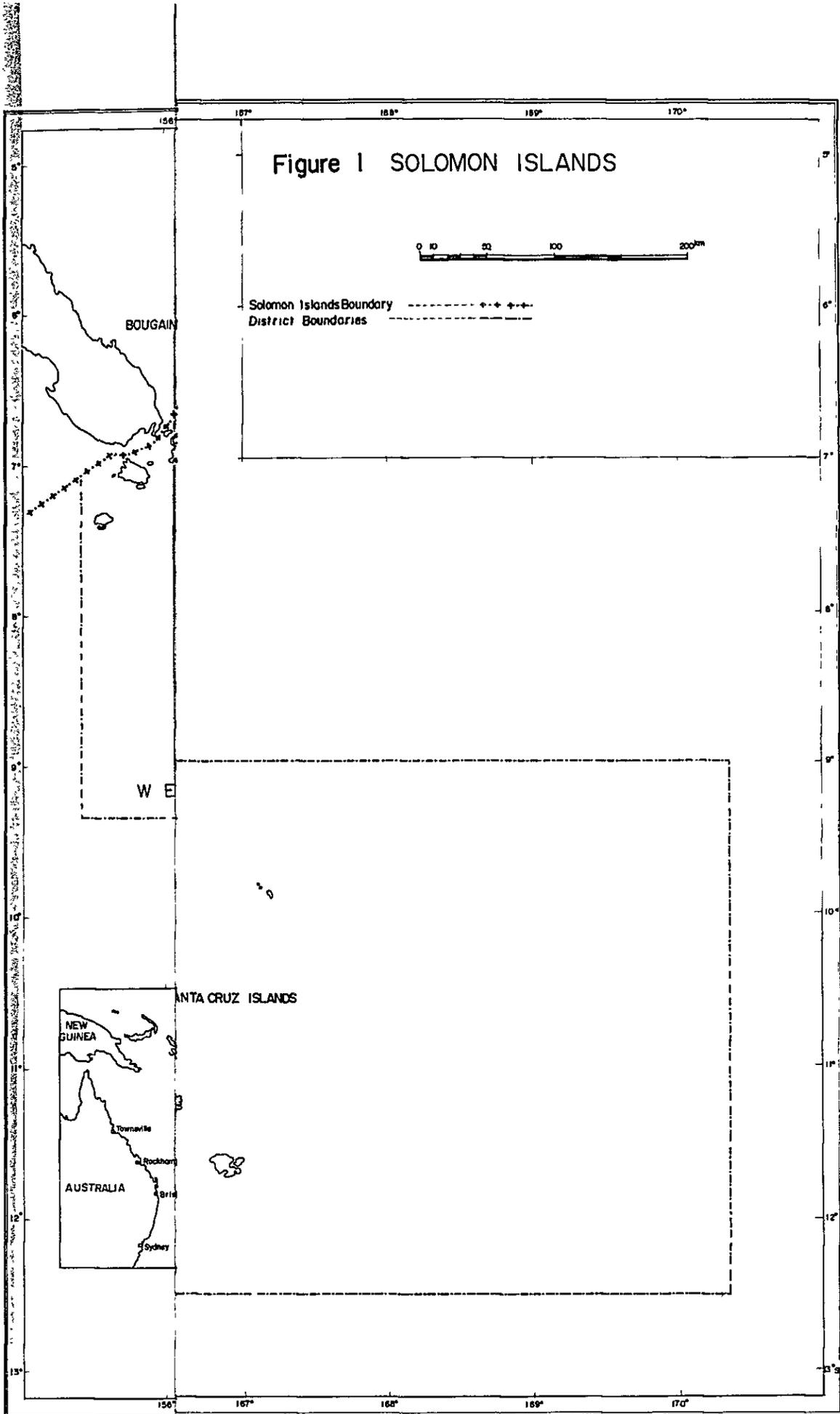
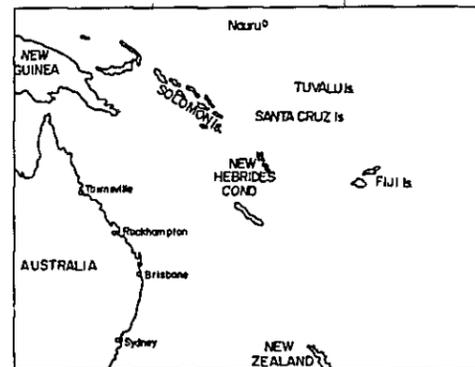
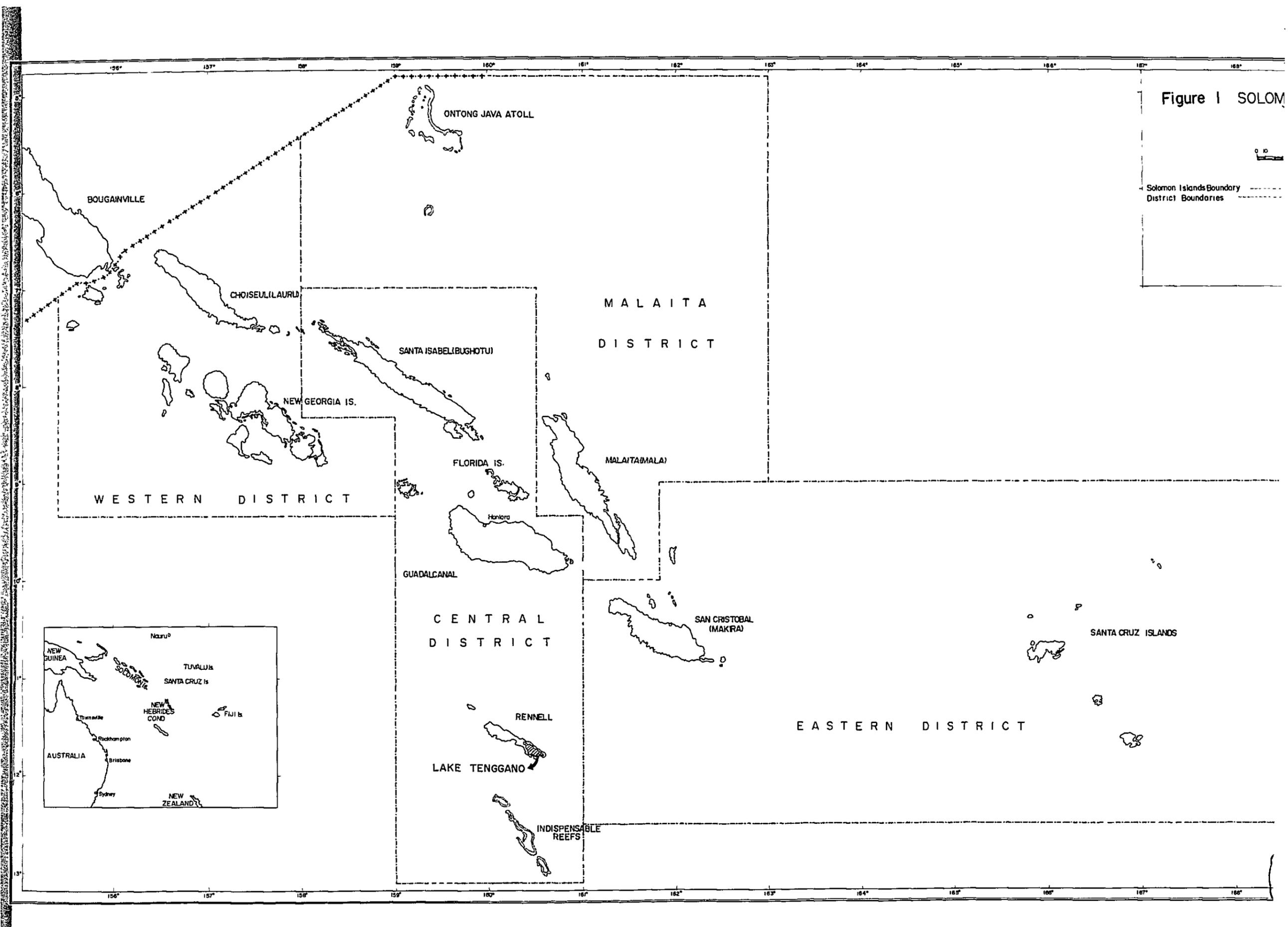
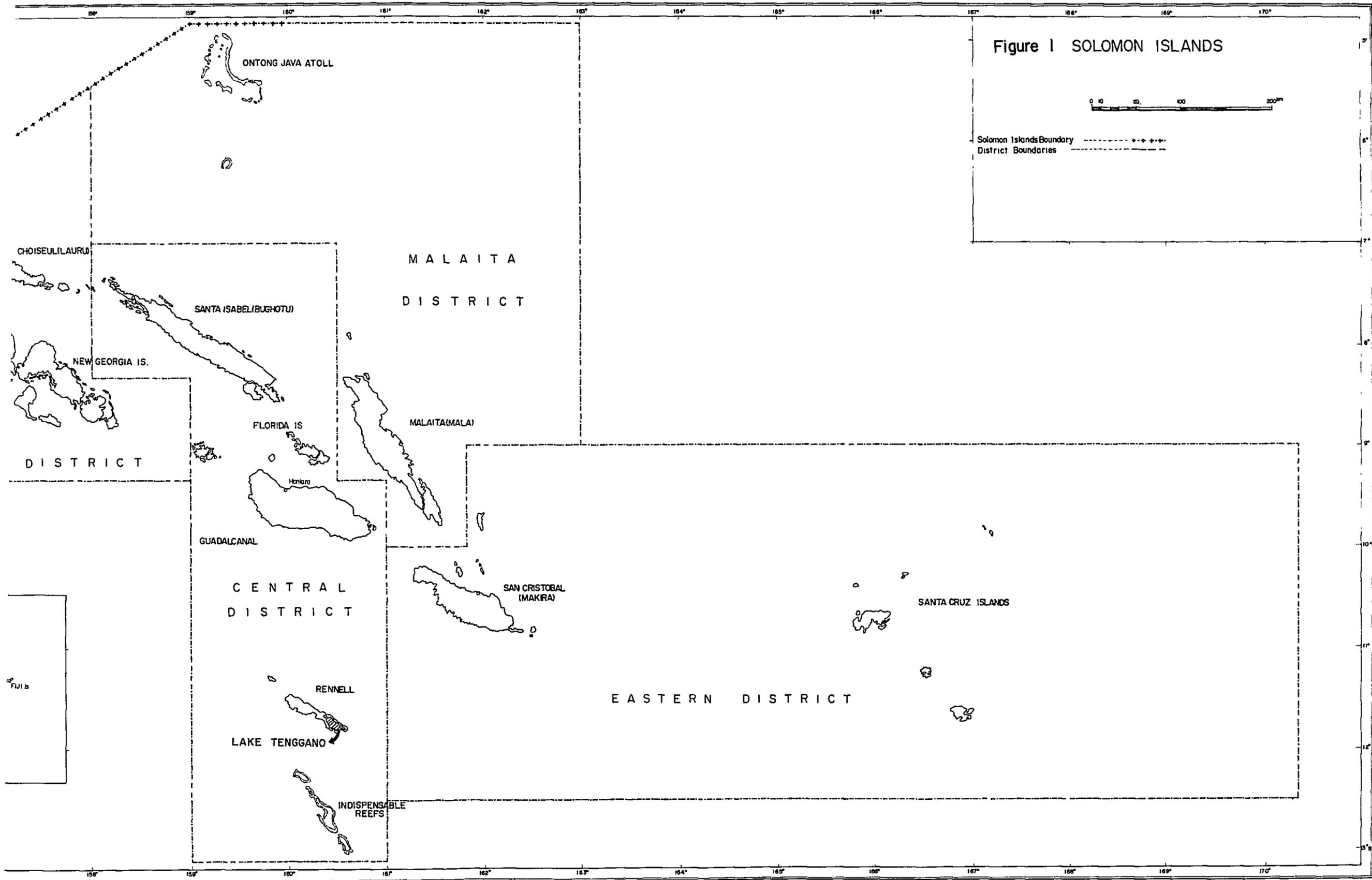


Figure 1 SOLOMON



Solomon Islands Boundary
District Boundaries





4. ソロモン諸島国の概要

4-1. 位置、国土、人口

ソロモン諸島は太平洋の南西部に位置し、メラネシア島弧群の北西部を占める島嶼国である。バブア・ニューギニア国ブーゲンビル島の東方に接し、東経155度～170度、南緯5度～13度の範囲を占める(Figure 1)。1893年以来、長くイギリス保護領であったが、1978年7月7日に独立し、国名を「ソロモン諸島」Solomon Islands と呼称する。

ソロモン諸島国は、西方からショートランド群島、チョイスール島、ニュージョージア群島、サントイザベル島、ガダルカナル島、フロリダ群島、マライタ島、サンクリストバル島、レンネル島、ペロナ島、サンタクルーズ群島などからなっており、北西-南東方向に1,500 kmにわたって二列に並列していて、国土面積は27,556 km²、総人口は1976年統計で196,823人である(Table 1)。首都はガダルカナル島北部にあるホニアラ(Honiara)で、人口は同上統計で14,942人となっている。第二次世界大戦後に建設された新しい首都の町で、バブア・ニューギニア国のポート・モレスビー、フィジー諸島のナンディ、ナウル島のナウル、オーストラリア国のブリスベーンへ航空路が発達している。

Table 2に示したように、人種的には全人口の約93%に相当する183,665人がメラネシア人で、次いで4%に相当する7,821人がポリネシア人、次いで1.4%の2,753人がミクロネシア人であり、残りはヨーロッパ人および中国人その他である。

4-2. 地勢、気候

ソロモン諸島国は、オーストラリア大陸と太平洋との境界域に形成された、北西-南東方向に伸長する若い造山帯に属し、海底からそびえる褶曲山脈の頂部が海上に姿を現わした部分が、国土の大半を占めている。

主要な島の中核部には、変成岩や火成岩が発達し、概して急峻な山地性の地勢を示す。首都ホニアラのあるガダルカナル島は、東西150 km、南北40 kmの島であるが、標高2,330メートルのポボマナシウ火山がそびえ、地形急峻で、河川もかなり発達している。ニュージョージア群島には火山島が多く、北端のベララベラ島には活火山が活動している。ソロモン諸島国の北端にはオントング・ジャバ、南端にはインディスペンサブルのような環礁が発達し、また南方にレンネル島、ペロナ島のような隆起珊瑚礁の島々が見られる。珊瑚礁はそれ以外の島々にも発達し、裾礁や堡礁となって島々を取り巻いている。

ソロモン諸島国の気候は、熱帯性気候に支配され、日中の気温は一年中30℃あるいはそれ以上に達する。一般に、4月から11月までは南東からの貿易風が卓越して乾期に相当し、12月から3月までは北西からの季節風が卓越して雨季に相当する。しかしながら、各地の気候はその位置、特に山脈や海からの距離や相関位置によって強く支配されるようである。

TABLE 1. LAND AREA BY POPULATION AT THE 1970 - 1976 CENSUSES

	LAND AREA		POPULATION		POPULATION
	SQ. KMS.	%	1970	1976	DENSITY PER SQ. KM. 1976
	TOTAL				
(i) <u>WESTERN</u>	8573	31.1	32231	40329	4.7
Shortland Islands	413	1.5	1950	2101	5.1
Vella Lavella	677	2.5	9227	11407	16.8
Choiseul	3454	12.5	8017	10349	3.0
Roviana	2320	8.4	8499	10911	4.7
Marovo	1709	6.2	4538	5561	3.3
(ii) <u>SANTA ISABEL</u>	4014	14.6	8653	10420	2.6
(iii) <u>CENTRAL ISLANDS</u>	1276	4.6	10922	13576	10.6
Rennell/Bellona	650	2.4	1504	1893	2.9
Russell Islands	210	0.7	2715	3070	14.6
Savo	30	0.1	1352	1569	52.3
Nggela	386	1.4	5351	7044	18.2
(iv) <u>GUADALCANAL</u>	5315	19.3	23996	31677	6.0
(v) <u>HONIARA</u>	21	0.1	11191	14942	711.5
(vi) <u>MALAITA</u>	4243	15.4	51722	60043	14.2
(vii) <u>SAN CRISTOBAL</u>	3188	11.5	12390	14891	4.7
Makira	3125	11.3	10921	13034	4.2
Ulawa	63	0.2	1469	1857	29.5
(viii) <u>EASTERN ISLANDS</u>	926	3.4	9078	10945	11.8
Reef Islands	29	0.1	4053	4255	146.7
Santa Cruz	647	2.4	3433	4854	7.5
Utupua	69	0.3	232	300	4.4
Vanikolo	174	0.6	163	267	1.5
Tikopia	4	...	1040	1115	278.8
Anuta	3	...	157	154	51.3
TOTAL	27556	100.0	160183	196823	7.1

from BULLETIN No. 24/79, Solomom Islands,
1979 STATISTICAL YEAR BOOK.

TABLE 2. TOTAL POPULATION BY ETHNIC ORIGIN, 1931-76

Ethnic group	1931	1959	1970	1976
Melanesian	89,568	117,620	149,667	183,665
Polynesian	3,847	4,625	6,399	7,821
Micronesian	-	459	2,362	2,753
European	478	781	1,280	1,359
Chinese	164	366	577	452
Other	9	225	713	773
TOTAL	94,066	124,076	160,998	196,823

from BULLETIN No. 24/79, Solomon Islands,
1979 STATISTICAL YEAR BOOK.

熱帯に位置するため雨量は多く、各地の年間平均降雨量を Table 3 に示したが、一般に東京の降雨量の2倍～3倍に達する。

4-3 政 治

1893年以來イギリス保護領であったが、1978年7月7日に独立国となり、英国女王を国家元首とする君主制民主主義国家として発足し、英連邦の一員となった。

立法権は立法府に、また行政権は国家元首に帰属するが、国家元首の代行として総督または官庁によって行使される。司法権は独立に司法府によって行使される。

立法府としての国会は一院制で、国民議会と呼ばれている。国会議員の定数は38名であるが、憲法では最小30名、最大50名と定められている。公認された政党はないが、何人かの議員は、国民民主党及び農業連盟党を自称している。

中央政府の行政組織は、大蔵、貿易・産業・労働、教育・文化、職業・公共施設、内務、国土・エネルギー・天然資源、保健・医療、農林の八省からなっている。

ソロモン諸島国は Figure 1 に示したように、中央、西部、マライタ、東部の四郡(District)に分けられるが、これらが更にウェスタン、サントイザベル、セントラル・アイランズ、ガダルカナル、ホニアラ、マライタ、マキラ/ウラワ、イースタン・アイランズの八つの地方(Province)に分けられる。各地方はそれぞれ地方集会、地区評議会、部落委員会から構成される地方政府を持っている。

4-4 経済・産業・貿易

ソロモン諸島国は独立後、未だ日が浅く、工業化は著しく遅れていて、未だにコブラ、木材、やし油などの林業や漁業のような、一次産業が基幹の産業となっている。鉱業は、ガダルカナル島で小規模な砂金鉱山が稼働されていると伝えられるのみで、見るべきものはない。1978年末における同国の給与所得従業者数は、Table 10 に示したように18,478人であるが、その中の31.8%が漁業・林業・農業、33.3%が各種サービス業従業者であり、製造業・建設業従業者数は13.2%であるにすぎない。また1978年の国民一人当りの国内生産高は、Table 9 に示したように、382ソロモン・ドル(約US.435ドル)である。

① 通 貨

ソロモン諸島国の通貨はソロモン・アイランドドルー同セントで、SIドルーセントと略記され、10進法が採用されている。

SI 1ドルはUS 1.14ドルであるから、約255円前後である。

② 国家財政

ソロモン諸島国政府発行の「1979年統計年報」によると、1978年の国家歳入は3,154万9,000 SIドルで、同歳出は3,061万5,000 SIドルである。同年の海外諸国からの現金援

TABLE 3. RAINFALL - ANNUAL TOTALS

millimeters

YEAR	HONIARA	KIRAKIRA (SAN CRISTOBAL)	AUKI (MALAITA)	MUNDA (WESTERN)	GRACIOSA BAY (EASTERN ISLANDS)
1970	2,540	3,785	4,470	3,429	n. a.
1971	2,413	4,191	3,861	3,226	4,216
1972	2,896	3,327	3,099	3,962	4,115
1973	1,829	3,150	3,632	3,277	3,708
1974	2,057	3,480	2,972	2,794	3,734
1975	1,930	4,267	3,708	3,632	4,293
1976	2,845	3,988	3,378	4,039	5,436
1977	2,108	3,150	3,759	3,988	4,648
1978	1,270	2,769	2,743	3,581	4,343

n. a. : not available

Note : 1,503 Tokyo, average 1941 - 1970

from BULLETIN No. 24/79, Solomon Islands,
1979 STATISTICAL YEAR BOOK.

助額は1,357万1,000SIドルであるが、その中の91.1%は英国に依存している。同年の政府借款は42万2,000SIドルとなっている。

歳入の中、45.5%は資本収入で、残りの54.5%に相当する1,718万1,000SIドルが、直接税(会社税、個人税)、間接税(輸出入税、印紙税、空港税、木材税、自動車税など)、その他(政府家屋使用料、通信、航空機着陸料など)によって充当されている。

歳出に関しては、開発途上国の特徴として、管理面ならびに経済面の両面に関連のある諸施設・諸設備に対する支出が、全支出の50.3%に相当する1,541万SIドルを占め、残りの大部分が天然資源関連、商工業関連および教育関連分野にほぼ均等に支出され、保健・福祉・文化の分野への支出は、全支出の中の約8.8%に相当する2,698万SIドルである。

③ 産業と貿易

ソロモン諸島国の産業は、林業および漁業による一次産業を主とし、コブラ、木材、やし油、魚類が主要産物である。この中、コブラは最も重要な産物で、生産量の約95%が輸出されている。

木材は、コブラに次ぐ主要産物で、大部分は丸太材として、一部は加工材として輸出される。

魚類は、鮮魚や冷凍魚のほか、缶詰や燻製品として輸出されるが、魚類の加工に関しては、大洋漁業株式会社の現地法人であるSolomon Taiyo Ltd. (ソロモン政府は25%出資)の企業活動に負うところが多い。

やし油(Palm oil)の生産高は、1976年以降重要な割合を占めるようになったが、これはSolomon Islands Plantation Ltd. (ソロモン政府は26%出資)の企業活動によるものである。やし油および殻粒(Palm kernel)の原材料となるオイル・パーム(Oil palm)の栽培は1965年に着手され、1976年から商業生産されるようになった。生産量の殆んど全量が輸出されている。ホニアラの東方25kmにあるオイル・パームの栽培地の面積は、3,335ヘクタールに達する。

Table 4には、1965年から1978年までの間に、ソロモン諸島国から輸出された、産品別の輸出額を示した。1978年の輸出額は2,873万SIドルである。

これに対して、ソロモン諸島国は、機械製品、自動車、工業製品、化成品、石油、潤滑油、食品などを輸入している。

Table 5には、1965年から1978年までの間に、ソロモン諸島国に輸入された産品別の輸入額を示した。1978年の輸入額は3,088万SIドルである。

Table 6には、1965年から1978年までの間の、ソロモン諸島国からの輸出額の国別比率、Table 7には、同期間中の、ソロモン諸島国の輸入額の国別比率を示した。輸出に関しては、わが国及び英国が主要な位置を占め、輸入に関しては、オーストラリア、わが国、英国及びシンガポールが主要な位置を占めている。

TABLE 4. MAJOR EXPORTS IN VALUE TERMS (SI \$'000)

	1965	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Fish, fresh & frozen	-	-	1238	3584	1539	2834	1271	5965	6375	4979
Fish, smoked	-	-	-	-	-	116	319	225	388	736
Fish, canned	-	-	-	-	-	767	1188	1195	1520	1581
Rice and Rice Products	-	4	63	2	4	18	2	12	297	809
Cocoa	19	45	45	33	51	65	112	201	553	596
Tobacco (manufactured)	-	109	77	68	27	28	53	78	117	94
Copra	4442	3633	3825	1815	2813	9012	4661	3634	7988	7856
Palm Kernels	-	-	-	-	-	-	-	53	282	421
Wood in the Rough	196	2836	3283	2708	3794	4267	3026	6062	7725	6837
Marine Shells	27	127	77	93	120	82	163	203	179	165
Palm Oil	-	-	-	-	-	-	-	1160	2895	4653
TOTAL	4684	6754	8608	8303	8348	17189	10795	18788	28319	28727

from BULLETIN No. 24/79, Solomon Islands,
1979 STATISTICAL YEAR BOOK

TABLE 5. MAJOR IMPORTS IN VALUE TERMS (SI \$'000)

	1965	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Food	1414	2080	2187	2466	2371	3537	3151	3488	4076	5048
Beverages & Tobacco	426	639	707	681	669	792	838	1003	1220	1466
Crude materials inedible	56	41	71	116	83	111	106	130	180	241
Mineral fuels, lubricants etc.	423	562	708	835	939	1615	2158	2700	3543	3547
Animal and vegetable oils & fats	26	32	27	32	66	198	260	215	277	170
Chemicals	376	711	815	911	875	1326	1744	1563	2048	2779
Manufactured goods	1365	1804	2223	2214	2307	3502	5103	3830	4577	5840
Machinery & transport equipment	1529	3079	3544	3518	2631	3675	6468	6243	7003	8460
Miscellaneous manufactured articles	782	955	1104	1106	1153	1417	1738	1718	2538	3048
Miscellaneous transactions & commodities n.e.s.	179	119	132	175	163	193	205	198	292	282
TOTAL	6576	10020	11520	12053	11256	16367	21771	21088	25753	30879

from BULLETIN No. 24/79, Solomon Islands,
1979 STATISTICAL YEAR BOOK.

TABLE 6. EXPORTS - MAJOR DESTINATIONS BY VALUE (PERCENTAGES)

	1965	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Australia	18.6	15.3	12.5	6.2	7.1	3.4	4.4	2.8	1.9	3.1
United Kingdom	56.3	2.1	4.9	2.1	2.9	12.0	11.0	12.6	14.7	21.9
Japan	22.8	52.1	56.8	59.1	53.4	27.9	28.9	34.1	24.9	22.5
EEC Countries (excl. UK)	0.6	18.0	19.1	7.2	12.0	20.6	29.8	13.8	14.4	10.9
American Samoa	-	-	-	16.5	12.6	5.0	5.3	12.0	7.6	5.9
Puerto Rico	-	-	-	-	-	6.7	-	12.4	5.6	2.4
TTPI. (incl. Carolines).	-	-	-	-	-	-	0.9	1.7	5.9	4.7
Sweden	-	-	2.9	1.4	0.9	11.1	5.5	1.5	7.8	-
Norway	-	10.2	-	-	5.3	8.3	5.8	-	2.1	6.3
U.S.A.	0.1	0.1	0.3	0.4	0.2	1.5	2.3	0.1	5.1	4.8
Others	1.6	2.2	3.5	7.1	5.6	3.5	6.1	9.0	10.0	17.5
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Note: TTPI stands for Trust Territory of Pacific Islands

from BULLETIN No. 24/79, Solomon Islands,
1979 STATISTICAL YEAR BOOK.

TABLE 7. IMPORTS - MAJOR SOURCES BY VALUE (PERCENTAGES)

	1965	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Australia	43.7	44.5	41.6	42.3	45.3	43.8	35.4	37.8	31.8	33.3
United Kingdom	25.2	15.8	18.4	14.7	12.8	7.7	14.3	9.5	13.6	10.1
Japan	4.1	7.1	10.9	12.8	11.9	12.9	13.4	13.0	12.4	13.0
EEC Countries (excl. U.K.)	3.5	2.8	2.2	2.8	2.9	4.1	5.5	4.2	3.4	6.7
Singapore	-	3.0	2.6	4.4	6.9	8.1	9.5	11.2	14.1	10.1
New Zealand	0.2	3.0	3.7	3.9	3.8	4.0	2.5	5.1	4.8	6.3
China	0.7	2.2	2.1	2.2	2.2	3.1	2.4	2.4	2.8	3.2
U.S.A.	5.5	9.7	6.9	6.1	4.0	3.1	4.1	5.0	5.4	4.4
Hong Kong	5.3	4.0	3.3	3.1	2.9	4.0	2.3	2.8	3.4	4.1
Others (incl. Parcel Post)	11.8	7.9	8.3	7.7	7.3	9.2	10.6	9.0	8.3	8.8
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

from BULLETIN No. 24/79, Solomon Islands,
1979 STATISTICAL YEAR BOOK.

Table 8 には、1961年から1978年までの間の、ソロモン諸島国の貿易収支のバランスを示した。1977年を除いて、毎年大巾な輸入超となっている。

Table 9 には、1970年から1978年までの間の、ソロモン諸島国の国内生産高を示した。国民一人当りの国内生産高は、1978年には382 SIドル（約9万7,000円）である。1970年から1973年までの間は、200 SIドルに達しなかったが、1974年以降は漸次上昇している。

Table 10 には、ソロモン諸島国内における給与所得従業者数を産業別に示した。1978年末の給与所得従業者数は18,478人であるが、この中、鉱業・一般製造業・建設業の従業者数は2,462人で、全体の13.3%を占めるに過ぎない。鉱業について、1972年と1973年において、その従業者数が増加しているのは、オーストラリアにおける非鉄金属鉱物の探鉱ブームを反映しているもので、探査活動の活発化による一時的な現象であると考えて良からう。

4-5 一般社会、教育

ソロモン諸島内の言語は、島嶼国であるため数多くの土語があり、約80種の地方語があると云われるが、ビジン語が共通的に広く使われている。政府関係や商工業界内の公用語は英語である。

敬虔にキリスト教を信仰する国で、「1979年統計年報」によると、1976年統計で、住民人口を宗派別に分類すると、Church of Melanesia が最も多くて34.2%を占め、Roman Catholic が18.7%、South Sea Evangelical Churchが16.9%、United Church が11.3%、Seventh Day Adventist が9.7%の順になっている。

また同上統計により、人口分布を部落人口のサイズ別に分類した面から眺めてみると、部落を人口によって

- ① 10人未満
- ② 10人～19人
- ③ 20人～49人
- ④ 50人～99人
- ⑤ 100人以上

の5段階に分類した場合、①が29.6%、②が24.0%、③が26.7%、④が11.8%、⑤が7.9%となって、全国の部落数5,014の中、人口50人未満の部落数が80.3%に達している。全国の一部落当り平均人口は39人である。このような事情が反映されて、住民は部落別あるいは地区別に、閉鎖的あるいは保守的性格が強い。

住民の中には文盲が比較的多い。義務教育制度は制定されていない。

初等教育は通常7才で就学し、初級4年と上級3年の7年制で実施されている。1978

TABLE 8. BALANCE OF VISIBLE TRADE 1961 - 1978 (\$1 S'000)

	1961	1965	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Exports:											
Domestic	3733	4758	6958	8847	8538	8827	17689	11282	19244	28806	29458
Re-exports	93	81	170	228	587	726	564	540	708	808	1136
TOTAL	3826	4839	7128	9075	9125	9553	18253	11822	19952	29614	30594
Imports	4091	6576	10020	11520	12053	11256	16367	21771	21088	25753	30879
Balance of											
Trade	-265	-1737	-2892	-2445	-2928	-1703	1886	-9949	-1136	+3861	-285

from BULLETIN No. 24/79, Solomon Islands,
1979 STATISTICAL YEAR BOOK.

TABLE 9. ESTIMATED GROSS DOMESTIC PRODUCT (CURRENT PRICES) 1970 - 1978 SI \$'000

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
(a) <u>Monetary Sector</u>									
1. Wages & Salaries									
(a) Expatriates	3,353	3,309	3,144	3,290	4,592	4,813	5,623	6,000	7,500
(b) Others	4,572	5,077	5,436	5,746	6,541	8,054	10,906	11,700	13,455
Sub Total	7,925	8,386	8,580	9,036	11,133	12,867	16,529	17,700	20,955
2. Operating Surplus									
(a) Business	926	944	883	2,524	6,611	3,209	5,212	7,696	9,500
(b) Government	171	187	175	146	152	133	547	746	775
(c) Households	1,348	1,347	755	1,108	3,955	1,516	1,380	2,970	3,561
Sub Total	2,455	2,478	1,813	3,778	10,718	4,858	7,139	11,212	13,836
Incomes Monetary at Factor Cost (1 + 2)	10,370	10,864	10,393	12,814	21,851	17,725	23,668	28,912	34,791
3. Depreciation									
GDP Monetary at Factor Cost (1 + 2 + 3)	2,773	2,948	3,275	3,228	3,846	4,681	5,229	6,160	7,500
4. Indirect Taxes Less Subsidies									
GDP Monetary At Market Prices (1 + 2 + 3 + 4)	13,143	13,812	13,668	16,042	25,697	22,406	28,897	35,072	42,291
5. Indirect Taxes Less Subsidies	2,168	2,381	2,136	2,378	4,121	3,430	4,000	5,408	6,200
GDP Monetary At Market Prices (1 + 2 + 3 + 4)	15,311	16,193	15,804	18,420	29,818	25,836	32,897	40,480	48,491
(b) <u>Non Monetary Sector</u>									
5. Subsistence Sector	13,246	14,335	15,845	17,210	21,100	23,625	26,078	29,050	33,225
(c) <u>All Sectors</u>									
GDP At Factor Cost (1 + 2 + 3 + 5)	26,389	28,147	29,513	33,252	46,797	46,031	54,975	64,122	75,516
GDP At Market Prices (1 - 5 Incl.)	28,557	30,528	31,649	35,630	50,918	49,461	58,975	69,530	81,716
GDP At Factor Cost (per head)	162	167	170	187	254	242	275	310	353
GDP At Market Prices (per head)	175	182	182	200	276	260	295	336	382
GDP At Market Prices (per head) 1970 Prices	175	175	163	174	202	173	188	197	201

from Bulletin No. 24/79, Solomon Islands,
1979 STATISTICAL YEAR BOOK.

TABLE 10. WAGE AND SALARY EMPLOYMENT IN SOLOMON ISLANDS BY MAJOR INDUSTRIAL CLASSIFICATION

QUARTER/ YEAR	AGRIC. FORESTRY & FISHING	MINING	MANU- FACTURING	ELEC- TRICITY & WATER	CONSTRN.	WHOLE- SALE & RETAIL TRADE	TRANSPORT & COMMUNI- CATIONS	FINAN- CIAL SERVI- CES	SOCIAL & PERSONAL SERVICES ETC.	UNENUM- ERATED (4)	GRAND TOTAL
1971 June	3,623	4	658	171	1,582	1,023	1,142	174	3,875	1,892	14,144
1972 June	3,577	172	836	185	1,837	1,361	972	81	4,136	1,297	14,454
1973 June	3,117	103	934	132	1,620	1,358	1,132	119	4,178	1,174	13,867
1974 June	4,088	4	1,080	121	985	1,343	1,143	171	4,449	800	14,184
1976 Feb.	4,540	40	1,380	170	1,450	1,740	1,350	130	5,610	-	16,410
1978 June	5,918	17	1,254	211	912	1,863	1,261	222	5,854	800	18,312
1978 Dec.	5,876	17	1,481	256	964	1,897	1,029	227	5,931	800	18,478

1
22
1

Notes: 1. Data collected from Annual Employment Survey for years 1971-1974.

2. Data for 1976 from February 1976 Population Census results.

3. Data from the Quarterly Employment Survey introduced 30 June 1978.

4. Unenumerated includes an estimate from those establishments, which did not complete the questionnaire and a figure of 800 for Domestic servants, who were not enumerated except at the Census time.

from BULLETIN No. 24/79, Solomon Islands,
1979 STATISTICAL YEAR BOOK.

年の初等教育就学児童数は 26,749 人であるが、これは就学適齢児童数の半数程度である。

Table 11 には、1970 年から 1978 年までの間の、初等教育校、中等教育校、教員養成校、実業学校の生徒数、教師数、学校数を示した。

TABLE 11. NUMBERS OF SCHOOLS, TEACHERS AND PUPILS BY TYPE OF INSTITUTION 1970-1978

Year	Primary Schools			Secondary Schools			Teacher Training			Technical School			Total Institutions		
	NO. Teachers	NO. Pupils	NO. Schools	NO. Teachers	NO. Pupils	NO. Schools	NO. Teachers	NO. Pupils	NO. Schools	NO. Teachers	NO. Pupils	NO. Schools	NO. Teachers	NO. Pupils	NO. Schools
1970	418	21,270	6	47	1,034	6	14	132	1	20	260	426	962	22,696	
1971	399	25,144	6	60	1,152	6	14	132	1	30	260	407	1,164	26,688	
1972	380	25,570	6	77	1,303	6	16	136	1	32	372	388	1,202	27,381	
1973	384	25,442	6	76	1,326	6	18	140	1	32	402	392	1,214	27,510	
1974	323	26,088	6	80	1,625	6	18	78	1	37	354	331	1,209	28,145	
1975	344	28,219	6	78	1,555	6	18	146	1	32	400	352	1,199	30,320	
1976	338	27,021	14	147	2,244	14	18	169	1	30	312	354	1,255	29,746	
1977	329	26,390	14	145	2,635	14	18	185	1	32	359	345	1,264	29,569	
1978	321	26,749	14	163	2,984	14	25	110	1	25	374	337	1,223	30,217	

Note: (1) There are a few vocational schools in the Solomons, which are not included in the above table - figures are not available for these.

(2) The education policy on secondary education was revised in 1976

(3) The figures for 1974 Primary have been revised from those previously published - increased by 2000 in Malaita Province. All 1974 figures have been altered accordingly.

(4) Students on full-time course only are listed under enrollments for the Technical School.

from BULLETIN No. 24/79, Solomon Islands,
1979 STATISTICAL YEAR BOOK.

5. ソロモン諸島国の地質と 鉱物資源

5-1 地質概要 (Figure 2 参照)

ソロモン諸島国は太平洋の南西部に位置し、メラネシア島弧群の北西部を占めている。その主要な部分は、北西-南東方向に、チョイスール島、サントイザベル島、マライタ島の列と、ニュージョージア群島、ガダルカナル島、フロリダ群島、サンクリストバル島の列からなる、“二重鎖”状に配列している。

地質的には、主として第三紀以降に活動したウェルト型隆起作用によって形成された、“一次断裂弧”として特徴づけられる。最東端のサンタクルーズ群島はニューヘブリディーズ弧に、また南端のペロナ島、レンネル島は隆起珊瑚礁区に属するとされている。

ソロモン諸島は、先第三紀中新世の玄武岩および同系列の侵入岩類を基盤とし、これを被覆して、第三系の堆積岩及び火山岩類、第四系の火山岩類、珊瑚礁が分布している。諸島内はその岩石と地質構造により、次の4つの地質構造区に分帯されている。

- (1) 中央区
- (2) 太平洋区
- (3) 火山区
- (4) 隆起珊瑚礁区

中央区は、チョイスール島の大部分、サントイザベル全島、ガダルカナル島の大部分、フロリダ群島、サンクリストバル全島を包含する区域で、北西-南東方向に伸長している。この区域は、破砕作用および変成作用を蒙った基盤岩類が分布することによって特徴づけられる。

基盤岩類は、海洋性玄武岩、同系のアルカリ玄武岩に由来する粗粒玄武岩、斑岩質侵入岩および超苦鉄質岩からなり、隆起作用によって現在のように海上に出現したものと考えられている。

玄武岩類は溶岩および凝灰岩類からなっていて、区域内に広い分布を示し、その生成は白亜紀後期とされている。一般に変成作用を蒙り、強変成部分では角閃岩相あるいは塩基性片岩相を示し、チョイスール島中部や、ガダルカナル島南東部において観察される。玄武岩類は、部分的に同系の粗粒玄武岩質・斑岩質侵入岩を伴う。

チョイスール島南東端-サントイザベル島-フロリダ群島を結ぶ線は、中央区の延びの方向の軸部に相当し、この軸部に沿ってカイピト・コリゴール (Kaipito-Korigole) 衝上断層帯が走り、これに沿って漸新世後期とされているアルプス型超苦鉄質岩が侵入している。本岩の一部は岩床状の形態を示す。

上記玄武岩類を不整合に被覆して、区域内に広く新第三系の玄武岩質・安山岩質火山岩

類、遠洋性堆積岩類及び新第三紀中新世乃至更新世の礁性石灰岩が分布している。堆積岩類の層厚は、5,000メートルに達するものと推定されている。

太平洋区は、中央区の外縁（太平洋側）に位置し、マライタ島及びウラワ島を包含する区域で、北西－南東方向に伸長している。この区域内の基盤岩類は、玄武岩溶岩を主とするが、変成作用を蒙っていないことを特徴とし、マライタ島中央部に分布している。

これを被覆して新第三紀の遠洋性石灰岩・ソルト岩が分布するが、基盤岩および新第三系堆積岩類には、北西－南東方向の軸をもつ褶曲構造が認められる。

更にこれらを被覆して、更新世礁性石灰岩その他の堆積岩類が分布する。

最近、マライタ島北方中央部には、アルカリ超苦鉄質岩の侵入岩の分布が報告された。

火山区は、ニュージョージア群島、ラッセル群島、ガダルカナル島北西部、サボ島およびチョイスール島南西隅を包含する区域で、北西－南東方向に伸長し、北西に向って更にバプア・ニューギニア領ブーゲンビル島およびブカ島に及んでいる。

本区域は、安山岩質のカルク・アルカリ岩系火山岩類の分布で特徴づけられる。更にその周辺部には、更新世以降の安山岩質・玄武岩質火山岩が分布し、活火山が多い。

カルク・アルカリ岩系火山岩の活動は、漸新世に始まり、鮮新世－更新世がその最盛期であったとされているが、ニュージョージア群島に広い分布が認められる。本岩の火山底岩株と推定される大規模な閃緑岩々体が、ガダルカナル島北西部に認められており、コロウラ（Koloula）閃緑岩体、ポハ・ルンガ（Poha-Lungga）閃緑岩質複合岩体と呼ばれている。これらを取り巻いて、更新世礁性石灰岩や潟堆積物が分布する。

隆起珊瑚礁は、ソロモン諸島の主要島弧から、北方および南方に離れて分布し、島弧から北方150 kmにはオントング・ジャワ、南方200 kmにはレンネル島、ペロナ島の隆起珊瑚礁が認められる。

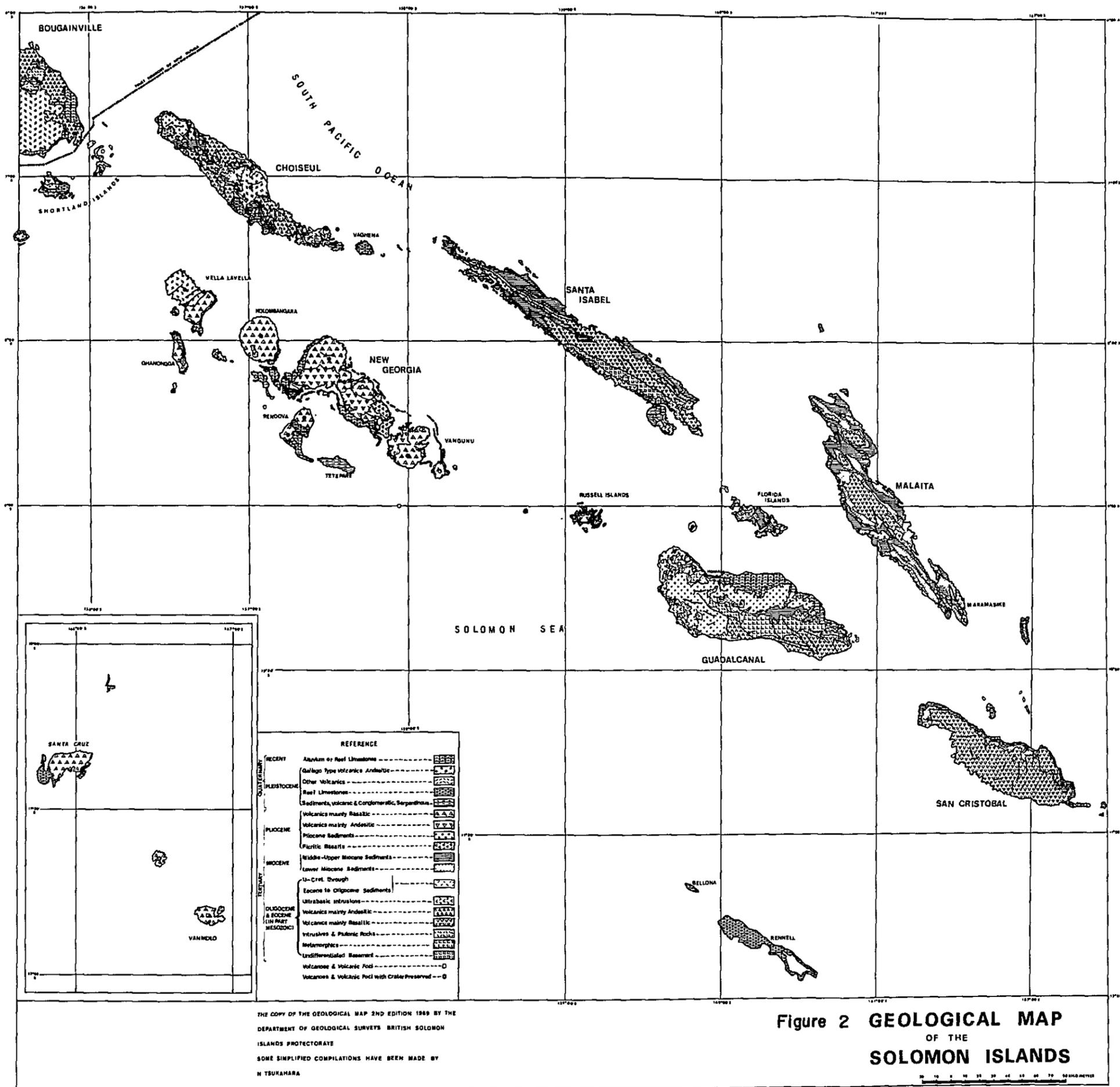
レンネル島はその代表例であり、海面準から約120メートル隆起しており、内陸部には多数のドリーネが観察される。隆起珊瑚礁として特徴的な外縁斜面、外縁頂部、内陸潟の浜、旧潟底などが良く保存されている。

珊瑚礁石灰岩は、その産出化石から更新世とされている。

5-2 鉱物資源

ソロモン諸島国は、環太平洋金属鉱床生成区の中に位置しているにもかかわらず、現在のところ既知鉱化帯の中で、生産稼行対象となる鉱床は未だ認められていない。その理由として、ソロモン政府は、大規模な鉱床が賦存しないのかも知れないということもあり得ようが、それよりもむしろ、ソロモン諸島国が基本的には、地理的条件が非常に悪く、鉱山開発が中々実行されないからだとしている。

同国においては、調査対象地域が一般に遠隔で、地形は一般に急峻で、かつジャングル



におおわれ、加えて熱帯性気候条件が、調査の円滑な進行を著しく阻害していることは、大きなハンディキャップである。ソロモン政府は、同国内における明瞭な鉍化帯・鉍兆地は、少くとも一回は探査対象として調査と検討がなされているのではないかと考えており、将来の鉍物資源探査には、独創的な発想と、高いリスクに対する覚悟が必要ではないかとしている。主要非鉄金属鉍物の産状、規模等は次の通りである。

① 金

ガダルカナル島中央部に位置するゴールド・リッジ地区 (Gold Ridge) では、1938年から1948年にかけて稼行された金鉍床が知られている。鮮新世の変質安山岩質火山碎屑岩中に胚胎する層状鉍床であると云われ、鉍石鉍物は自然金、硫砒鉄鉍、黄鉄鉍、酸化マンガン鉍で、銅の硫化鉍物が随伴されている。3～4 m^2 の範囲内に鉍染状、鉍脈状に賦存し、平均品位は金 0.25～2.0 ppm、銀 2.2 ppmといわれる。

ゴールド・リッジ地区からソルボヒオ (Sorvohio) 川沿い下流12kmのコバゴンビ (Kovagombi) 地区には、チョボヒオ (Chovohio) 砂金帯があり、ゴールド・リッジ地区からの流出砂金が採取され、現在でも細々と稼行されているビットがあるという。

1938年から1948年までの間の、ゴールド・リッジ地区およびソルボヒオ砂金帯からの産金量は、約110 kgと推定され、またこの地区全体からの産金量の合計は約300 kgと見込まれている。現在小規模稼行されているチョボヒオ砂金鉍山の粗砂金量は年間14.3kgで、操業品位は1 m^2 当り金 0.109 グラムといわれる。

この他、ガダルカナル島中央南部のスタキキ (Sutakiki) 峡谷の含金硫化鉍物石英脈およびその砂金、あるいはガダルカナル島北東岸には、小規模砂金鉍床が記録されている。

② 銅

ガダルカナル島中央南部および西部には、安山岩質カルク・アルカリ火山岩の火山底岩株と推定される閃緑岩質複合岩体に伴う、斑岩銅型の低品位細脈・鉍染鉍床が賦存する。コロラ (Koloula)、ローアー・ポーハ (Lower Poha)、アッパー・ポーハ (Upper Poha)、ムベティロンガ (Mbetilonga) として知られており、これまでに詳細な探査がおこなわれている。類似の鉍床が、ニュージョージアにもハンベ・リバー (Humbe River) として知られている。何れも低品位で操業段階までには至っていない。

ガダルカナル島のヒドウン・バレー (Hidden Valley)、ニュージョージアのメース・リバー (Mase River) では、更新世の安山岩に伴う低品位 小規模の、レンズ状・鉍染状銅鉍床が知られている。

ガダルカナル島中央部のゴールド・リッジ (Gold Ridge) 地区、その他島内各所には、少量の黄銅鉍・閃亜鉛鉍・黄鉄鉍を伴う小規模な浅熱水性鉍脈型鉍床が知られている。

フロリダ群島西部には、基盤岩の枕状玄武岩溶岩中に、キプロス島型の塊状黄鉄鉍々床のハネサボ (Hanesavo) があり、マンガンを随伴する。基盤岩中には、この他ガダルカナ

ル島、サンクリストバル島、チョイスール島、サントイザベル島で数多くの小規模鉍脈・鉍染型鉍床が記録されている。

ニュージョージア群島レンドバ島 (Rendova) のエズエフィー・リバー (Ezefie River) には、鮮新世のカルク・アルカリ火山岩中に、杏仁状空隙充填物あるいは鉍染状に、自然銅および珪孔雀石が認められる。

③ ニッケル、クローム

サントイザベル島およびその南のサンジョージ島では、1960年代に、基盤岩の超苦鉄質岩起源の含ニッケル・ラテライト鉍床の探査がおこなわれた。ニッケル品位1%以上の鉍量集計で示した場合、サントイザベル島ジェジェボ (Jejevo) では、鉍量746万トン、品位ニッケル1.46%、コバルト0.068%、鉄34.3%、同島のタタカ (Tataka) では、鉍量1,822万トン、品位ニッケル1.3%、コバルト0.063%、鉄29.1%、サンジョージ島サンジョージ (San Jorge) では鉍量1,734万トン、品位ニッケル1.31%、コバルト0.065%、鉄29.1%となっている。

何れも未だ開発段階までには至っていない。

クロームは、サンジョージ島及びチョイスール島において、含クローム鉄鉍・磁鉄鉍重砂鉍床として知られている。

④ ボーキサイト

レンネル島西部及びチョイスール島の東部に位置するバギナ (Vaghena) 島には、隆起珊瑚礁の石灰岩層の上面に沈殿生成されたキブサイト鉍床があり、1960年代末から1970年後半に至る間に探査が実施された。共にチタン含有量が低く、それに対して、燐および有機物起源の炭素含有量の高いことが特徴である。レンネル島西部のボーキサイト鉍床は、1960年代後半の、国際連合開発計画調査 (UNDP) によって実施された空中物理探査による放射能異常が、発見の端緒となったものである。

レンネル島西部の鉍床は、鉍量2,500万トン、品位アルミナ48%、酸化第二鉄18.4%、五酸化燐1.7%、酸化チタン2.1%、シリカ0.2%で、バギナ島の鉍床は、鉍量3,000万トン、アルミナ47%、酸化第二鉄16.69%、五酸化燐3.33%、酸化チタン1.75%、シリカ3.04%である。

未だ開発段階までには至っていない。

類似の鉍床が、サンタクルーズ島西部に、鉍量830万トン、品位アルミナ50.2%、シリカ8%、及びニュージョージア島西部のムンダ (Munda) に記録されている。ムンダの鉍床は、品位アルミナ43%、シリカ7%で、小規模鉍床であろうと推定されている。

ニュージョージア群島のコロンバンガラ (Kolombangara) 島、ニュージョージア本島のテイルア・ヒル (Tirua Hill)、レンドバ島のヒリロ (Hiriro) には、カルク・アルカリ火山岩の風化による上面被覆物として、ギブサイト、ペーマイト、カオリナイト、ハロイサ

イト、針鉄鉱等からなるボーキサイト鉱床が知られている。

テイルア・ヒル 鉱床は、鉱量 1,500 万トン、品位アルミナ 43%、シリカ 30%といわれている。

この種の小規模鉱床が、チョイスール島南岸に 3 か処知られている。

⑤ 磷

ペロナ島には、更新世の隆起珊瑚礁石灰岩層の凹部に、コロフェナイト、克蘭ダライト、ダーライト等からなる、魚卵状組織を持つ磷灰岩・磷灰質粘土鉱床がある。1950 年代後半に探査が実施され、7 か所において、ポケット状鉱体が認められている。鉱量として、磷灰岩・ウーライト 460 万トン、品位五酸化磷 30.3%、磷灰質粘土 615 万トン、品位五酸化磷 22.3%となっている。

⑥ マンガン

フロリダ群島西端のハネサボ (Hanesavo) 島には、基盤岩の枕状溶岩中に胚胎する塊状・鉱染型パイロルーサイト・硬マンガン鉱の鉱床が認められ、銅を随伴する。類似の鉱床が、フロリダ本島にも知られている。

サントイザベル島南端には、火山噴気による堆積性と推定されるオオロバ (O'oroba) 鉱床が知られており、酸化マンガン鉱を産する。

これらの鉱床については、小規模操業された実績がある。

⑦ その他

サントイザベル島、チョイスール島の主要河川の河口の海岸には、チタン鉄鉱・磁鉄鉱を主とする重砂鉱床が知られている。これらは、品位は高いものもあるが、一般に量が少ない。マライタ島北部のオールタ (Aulta) 川上流部には、アルカリ超苦鉄岩起源と推定される、チタン鉄鉱・ざくろ石・黄玉の漂砂鉱床が知られている。

サントイザベル島、サンジョージ島、チョイスール島の超苦鉄質岩中には、ニッケル珪酸塩鉱物やクロム鉄鉱に随伴するクリソタイルが認められる。サンジョージ島の鉱床は、脈巾 1~3 mm のクリソタルの集合体で、クリソタイルの平均含有率は、全岩の 3%とされている。

ガダルカナル島北部のサボ (Savo) 島、ニュージョージア群島のベララベラ (Vella Lavella) 島には活火山があり、その噴火口には、硫黄を主とする火山性昇華物が認められる。いずれも、開発可能な鉱床は、発見されていない。

6. レンネル島の概要

6-1 位置・地勢

レンネル (Rennell) 島は、ソロモン諸島国の南端、東経160度20分、南緯11度40分、ガダルカナル島の南方180 kmに位置している。北西-南東方向に長さ80 km、巾10 kmの細長い島で、島の東方の約四分の一は、テンガノ湖によって占められている。テンガノ湖の大きさは、わが国の霞ヶ浦にほど等しい。

隆起珊瑚礁の島で、島の外縁は、高さ100メートル以上の断崖をなし、内陸部は比較的ゆるい盆地状の地形を示す。広く熱帯雨林で覆われていて、島内に河川はない。

テンガノ湖は、半塩水湖で、古期の潟の名残りであり、湖水と外海水とは相通じていると云われているが、不明な点もある。

6-2 交通

レンネル島の西端には、ティンゴア (Tingoa) 飛行場があり、ティンゴア-ホニアラ間には週2回、ソロモン航空 (SOLOMON AIRWAYS) アイランダース機 (乗客8人乗り) による定期航空便が開設されている。チャーター機の使用も可能である。

ティンゴア飛行場から、島中央部南岸のラバング (Lavangu) 浜までの間には道路があり、トラックターによって、人員や物資の輸送が行なわれているが、自動車は無い。部落相互間の交通は、専らカヌーと徒歩による。

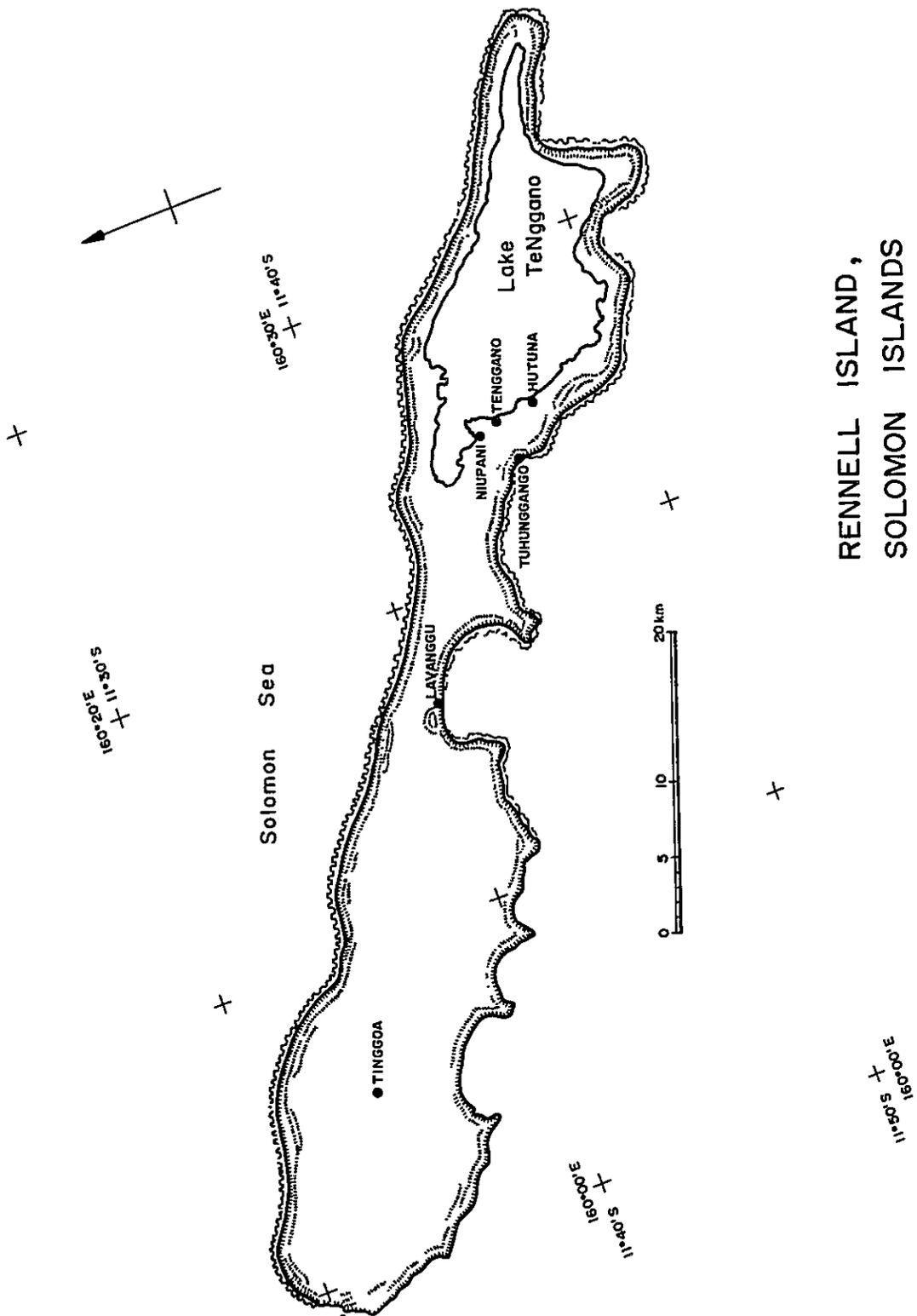
レンネル島とガダルカナル島との間の船便は、政府所属のピリキキ号その他によって、月に2~3回の不定期便があるが、島内には港湾施設がないので、船が島の沖合に接近した後、沖繫を行なって、その後は、カヌーによる運搬に頼っている。

6-3 気候、社会一般

レンネル島の気候は、熱帯性気候に支配され、日中の気温は、一年中30℃以上に達する。四季の変化に乏しく、4月~11月は南東からの貿易風が卓越して、一般に乾季に相当する。12月~3月は北西季節風が卓越し、一般に雨季に相当する。しかしながら、レンネル島では、乾季と雨季の区別は、あまり判然としたものではないらしく、年間降雨量は、3,000~4,000 mmに達する。

レンネル島の人口は約1,500人で、すべてポリネシア人種である。言語はムンガバ (Mu Nggava) 語が使われているが、若い世代の住民には、ビジン語あるいは英語が通じる。キリスト教を敬虔に信仰し、宗派は、西部では South Sea Evangelical Church、東部では Seventh Day Adventist が多いといわれている。

島の内陸部に点在する、水の得られる洞くつの周辺に部落を形成して、タロ芋、サツマ



RENNELL ISLAND,
SOLOMON ISLANDS

芋、ヤシの実、魚を食料として生活している。一般に、積極性に乏しい気質であるが、物見高く、野蛮性は無い。老人世代には、入墨の風習があったようであるが、現在の若い世代には少ないようである。平均寿命は50才前後といわれる。一般の衣服をまとい、音楽好きの、おとなしい住民である。

7. 現地調査の概要

ソロモン諸島テンガノ湖地域における現地調査は、ANNEX4に示したように、調査団が1981年10月20日にホニアラに到着後、同年12月15日に至る期間に実施された。調査団のレンネル島滞在期間は11月2日から12月7日までの36日間であった。

現地調査の目的は、音波探査及び柱状採泥によって、テンガノ湖々底に賦存する堆積物及び含ポーキサイト質灰色粘土の分布状況を明らかにし、その試料を採取することにある。

7-1 調査地域

現地調査は、レンネル島東部に位置するテンガノ湖全域を、その調査対象とした。

テンガノ湖はレンネル島の東部に位置し、北西-南東方向に細長い湖で長さ約28km、巾約10kmを示す。その面積は、わが国の霞ヶ浦にほぼ等しい。テンガノ湖は、レンネル島東部全体に調和的な形状を示し、湖の中には多数の小島が散在するが、特に湖の北西端の湾入部には、調査船の航行に支障を来す程の、数多い小島が散在している。湖岸線は出入りに富む。テンガノ湖々水は半塩水である。

調査団のベースキャンプは、テンガノ湖北西部のテンガノ部落内に設置された。

7-2 現地調査の内容と手順

現地調査の内容とその手順は、Table 12にその概要を示した。調査に使用される主要資機材類は、あらかじめ東京からホニアラに、航空便（東京→シドニー）、及び船便（シドニー→ホニアラ）で輸送した。ホニアラでは、準備作業として、更に油脂類、工具類及び食料品を購入し、すべての資機材類を一括して、ソロモン諸島国政府の準備した、貨客船のブラワ号によって、ホニアラからレンネル島東部のツフンガンゴ浜まで積載・輸送した。所要時間は24時間であった。

レンネル島には港湾設備が皆無であるため、ブラワ号は沖繋りとなり、全資機材類は分割して、一度カヌー（長さ6.5m、巾1.2m程度）に積みかえて、しかる後にツフンガンゴ浜に揚陸せしめた。揚陸した全資機材類・食料品は全量が、地域の人夫による人力によって運搬された。ツフンガンゴ浜からベースキャンプを設けたテンガノ部落までの距離は約4kmであるが、その間は、重量物の運搬にはあまり大きな支障はないとは云え、非常に凹凸のある、急峻な山道で、特にツフンガンゴ浜から一気に比高約100mの隆起珊瑚礁の外縁壁を登る必要があり、運搬作業には多大の労力を要した。

現地調査の開始に先立って、調査団は、テンガノ部落において、カタマラン型調査船及びバージの組み立て、湖水位変動の観測並びに使用機材の調整及び繕装を実施した。

調査船のカタマランは、ソロモン諸島国政府が提供した、2隻のグラス・ファイバー製

Table 12 Survey Work Progress

ITEM	DATE	OCTOBER			NOVEMBER			DECEMBER		
		20	30		10	20	30	10		
Travel (TOKYO → HONIARA)		█								
Preparatory work in HONIARA		█	█							
Mobilization (HONIARA → RENNEL Is.)				█						
Transportation of equipments and rations (TUHUNGAGO → TENGGANO)				█						
Construction of catamaran and barge				█						
Preliminary operation						█				
Sub-bottom profiling						█	█			
Sediments sampling						█	█			
Withdrawal							█	█		
Transportation of equipments (TENGGANO → TUHUNGAGO)								█		
Re-mobilization (RENELL Is. → HONIARA)								█	█	
Packing of equipments and Interim Report								█	█	
Travel (HONIARA → TOKYO)									█	█

カヌー（長さ 6.55 m、巾 1.2 m）を約 60cm 離して、角材及びボルトで連結して作製した。接合部分を含む中央部はベニア板で被覆し、そこに音響測深・音波探査及び測位用の機器類を設置した。船尾には、35馬力船外機を取りつけた。その仕様の詳細を、Figure 3 に示した。

バージは、当初、National Fisheries Developments Limited によって、ツラギで製作され、縦 6.0 m×横 5.5 m で、高さ 0.8 m の枠を組み込み、角材とボルトで仕上げられており、浮力を得るために、36コのドラム缶が下部に連繋された。バージは、ツラギで、国際協力事業団・専門家派遣の北野昌志氏の指導の下で製作された。出来上がったバージは、詳細な部分番号を付した後に一度分解され、調査開始に先立って、ツラギからテンガノ部落まで、ソロモン諸島政府によって運搬された。

調査団は、部分番号に従って、再度バージをテンガノ部落で組み立てた。バージは、Figure 4 に示すように、その上面は中央開口部を除いて板張りとし、デッキの上に柱状採泥用ピストン・コアラー、アルミパイプ製三角やぐら、ウインチ、エンジン及び採泥用工具類を設置した。

湖上作業の実施にあたって、バージは 35馬力船外機を装備したカタマラン型調査船によって、長さ約 20 m のロープを付けて曳航された。強風下の悪天候時には、ソロモン諸島政府によって提供され、通常は、地域内での調査員あるいは資機材の移動・運搬に使用される 2 隻のグラス・ファイバー製カヌーが、バージの曳航に増員されたことも屢々であった。

湖上作業は、11月13日から11月30日までの間に実施され、その内容と行程を ANNEX 4 に表示した。湖上作業の前半に基準点測量及び音響測深・音波探査、後半に柱状採泥が実施された。

前半は、強風の悪天候が続いたため、音響測深・音波探査は 35測線 - 169 km を実施し、当初計画量の 68% に短縮せざるを得なかった。後半の柱状採泥期間には天候が安定し、湖上の 48地点で 65試料を採取し、計画通りであった。

調査船の航跡及び測線配置は Figure 6 に、柱状採泥位置は Figure 7 に図示した。

現地調査の実施期間中は、ソロモン諸島政府によって、テンガノ部落 - ホニアラ地質調査所 (Geology Division) 間に無線電話が設置され、毎日の作業報告や緊急連絡が可能であった。

現地作業終了後、調査団員と全資機材は、往路と同じ方法で、テンガノ部落からツフンガンゴ浜に撤収し、ツフンガンゴ浜からホニアラまでは、ソロモン諸島政府の準備した貨客船のトーマス E 号で輸送された。

ホニアラに帰着後、1981年12月11日に、日本調査団は、ホニアラにおいて、在ソロモン諸島日本大使館・黒沢茂臨時代理大使に随行して、ソロモン諸島政府に対して、本調査現地調査の中間報告を行ない、「中間報告書」を提出した。「中間報告書」の本文部分を、

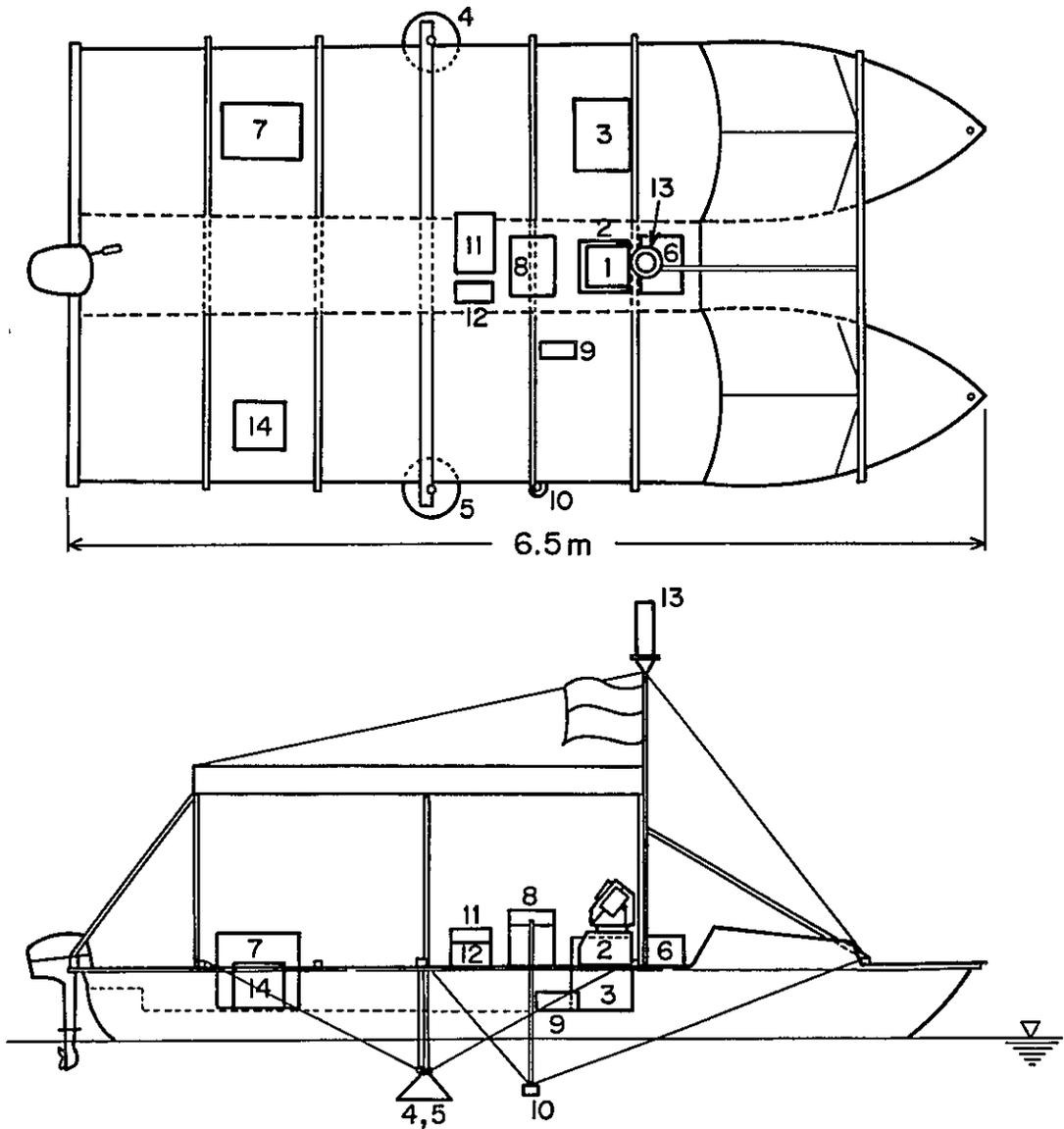


Figure 3 Catamaran

Sub-bottom Profiler

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. Recorder | 2. Receiver |
| 3. Transmitter | 4. Transmitting Transducer |
| 5. Receiving Transducer | 6. Power Supply Unit |
| 7. Generator | |

Echo Sounder

- | | |
|----------------|------------|
| 8. Recorder | 9. Battery |
| 10. Transducer | |

Automatic Distance Meter

- | | |
|------------------|---------------|
| 11. Main Unit | 12. Printer |
| 13. Antenna Unit | 14. Generator |

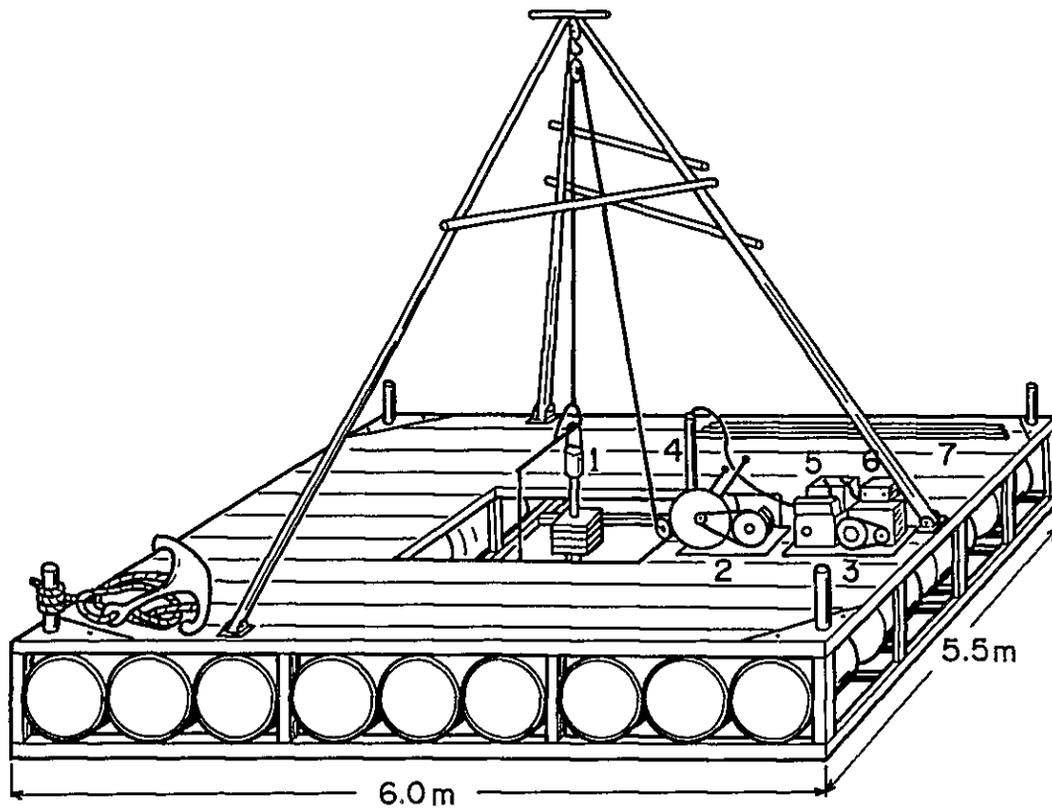


Figure 4 Barge

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| 1. Piston Corer | 2. Winch |
| 3. Engine of Winch | 4. Transducer of Echo Sounder |
| 5. Battery | 6. Recorder of Echo Sounder |
| 7. Inner Tubes | |

本報告書 ANNEX 5 として添付した。

7-3 主要資機材

本現地調査に使用した主要な機器は、電波測位機、音響測深機、地層探査機、柱状採泥機、光波測距機、経緯機、発電機、トランシーバー、その他工具類で、その性能その他を Table 13 に表示した。

Table 13 Specifications of Major Equipments

Specifications		
Automatic Distance Meter	Maker Type Max. measurable distance Measurement distribution error Measurement tolerance Carrier frequency Antenna output power Antenna directivity [M.S. S.S. Measurement rate	Shimada Rika Kogyo Co., Ltd. AUDISTER 9D010 20km ±1m 0.1m 8.5 ~ 9.3 GHz 0.3W Horizontal: 360°, Vertical: 15° Horizontal: 30°, Vertical: 15° Once/sec.
Echo Sounder	Maker Type Range Accuracy Chart Chart speed Frequency Beam width	Rasa Denshi Co., Ltd. RS-61 0 ~ 61m ±3cm ±water depth x 1/1000 Dry paper, Width: 130mm 60 mm/min. 200 kHz About 3°
Sub-bottom profiler	Maker Type Range Chart Chart speed Frequency Beam width Oscillation	Kajijo Denki Co., Ltd. SP 0 ~ 50m Dry paper, Width: 150mm 40mm/min. 8 kHz About 30° 180/min.
Piston Corer	Type Length of core barrel Diameter of inner-tube Weight Lifting	KOKUSAI 2m Outside: 65mm, Inside: 59mm Max. 100 kg Electric winch
Distance Meter	Maker Type Max measurable distance Accuracy	HEWLETT PACKARD HP Model 3800B 3 km ±(5mm + 7mm per km)
Theodolite	Maker Type Accuracy	Tamaya Co., Ltd. TM-10C 10"
Theodolite	Maker Type Accuracy	Nihon Kogaku Co., Ltd. NT-2 20"
Walkie Talkie	Maker Type Channel	SONY SONY ICB-680 8

8. 現地調査作業の方法

ソロモン諸島テンガノ湖地域における現地調査の方法は、大別して準備作業と湖上作業の二つに分けられる。

8-1 準備作業

準備作業は、レンネル島東部地形図作成、基準点測量、湖水位の観測及び調査船とバージの機装等である。

a. レンネル島東部地形図の作成

現地調査の開始に先立ち、調査団は日本において、テンガノ湖を包含する、概略縮尺1：25,000の、レンネル島東部地形図を作成した。これはソロモン諸島政府によって提供された航空写真をもとに作成された。これは湖上作業を遂行する上で、調査船の船位決定を行なうために必要な陸上の基準点を、ある一定以上の基準精度で図上に求めるために必要であった。又、湖上作業を安全かつ能率的に進める上で有用であった。

ソロモン諸島政府から提供された密着航空写真は、2飛行の22枚からなり、スイスのウィルド・ヒールブルック社製RC-8型カメラで撮影されたもので、テンガノ湖を含むレンネル島東部地域をカバーし、その縮尺は約1：50,000であると判断された。

一般に、航空写真から地形図々化を行なうには、撮影時に対空標識を地上に設置し、しかる後に現地調査を行なうが、ソロモン諸島政府から提供された航空写真は、対空標識が設置された撮影ではなかったため、図化に際しては、次のような仮定を設けて作業を行なった。

- 航空写真に撮影されている海水面の高さを基準(0m)とし、等高線間隔は10m毎の地形図を作成する。現地付近の海域の潮位差は数10cmであると報告されているので、誤差上の問題はおこらないであろう。
- 既存の地図と対照して、提供された航空写真の縮尺を、約1：50,000と仮定して、これから縮尺約1：25,000の地形図を作成する。正確な縮尺は、現地調査によって決定する。

以上の方法で、西ドイツのツァイス社製プラニコンP-100システムの解析ステレオプロッターを使用して、概略縮尺1：25,000の、レンネル島東部地形図を、現地調査に先立って、日本において作成した。

b. 基準点測量

湖上作業中の調査船の船位を決定するために必要な陸上基準点、A点、B点、C点、D点の4点は、現地調査の開始に先立ち、ソロモン諸島政府によって、テンガノ湖地域に設置され、国際メルカトル投影法(UTM座標系法)によって、その座標値が求められた。

A点、B点、C点及びD点の座標値をTable14に、又その位置をFigure 5に示した。

調査団が現地地に到着した後、更に視野を広げて、湖上作業の能率を促進させる目的で、基準点E点を増設した。

E点は、電波測位機の主局をA点に、従局をC点及びE点に設置して測距を行ない、更にA点において、C点とE点との間の測角を行なうことによって、その座標値が求められた。

その測距・測角結果をTable15に、座標値をTable14に示す。なおA点、B点、C点、D点、E点の位置をFigure 7その他に図示した。

ソロモン諸島政府によって求められた座標値から算出したA点とC点との間の距離の値は、E点の座標を求める際に電波測位機によって求められたA点-C点間の距離の値よりも13.02 m短い結果が得られた。これは電波測位機の確率分布誤差(1.0 m前後)より非常に大きい。しかしながら、この距離の差は、本調査の実施に際して要求される精度から考慮すると、無視できると判断されたので、原因の究明及び再測は実施しなかった。

c. 湖水位の観測

レンネル島は隆起珊瑚礁の石灰岩からなり、随所に洞穴が発達していて、湖畔には湖水の流動が観察される場所もあるので、テンガノ湖々水が外海水と相通じていて、湖水位は潮位変化に応じて変動するのではないかと予想された。

湖上作業の開始に先立って、テンガノ部落前の湖岸に量水標を設置し、1981年11月7日、同13日、同14日の3日間、午前8時から午後6時までの間、1時間毎に目視により湖水位を観測した。

その結果をTable16に示したが、これによれば、湖水位の変動は無いと云える。

又、8-1のaで述べたレンネル島東部地形図作成の際に、テンガノ湖湖水面準は、レンネル島を取りまく外海の海水面準より4~5 m高いと判読された。

d. 機 装

湖上作業の開始に先立って、テンガノ部落において調査船及びバージの組立て及び機装を実施した。

カタマラン型調査船上には、測位、音響測深並びに音波探査に必要な資機材類一切を搭載した。動力として、船尾に35馬力船外機1台を装備した。その状況をFigure 3に示した。調査船の喫水は、船尾で0.3 m程度であり、しかも中央部分の板張りが不完全なものであったため、波が高かったり、あるいは船速を上げたりすると浸水を起しやすく、機器の保全には多大の困難が伴われた。

バージには、柱状採泥器、ウィンチ、エンジンその他採泥作業に必要な機器、工具類を搭載した。また採泥地点における水深、湖底地形を知り、かつ採泥器の水中における挙動を監視する目的で、バージの中央開口部に音響測深機の送受波器を設置した。バージの下

Table14 Co-ordinates Value of Control Points

Control point	North in metres	East in metres
A	8,701,307.57	656,251.50
B	8,692,424.72	664,900.12
C	8,697,765.56	667,452.26
D	8,695,333.79	672,953.69
E	8,703,282.15	663,101.31

Table15 Result of Measurement at Point A
Distance is shown in metres

	Time	Distance between A and C	Distance between A and E
Result	12.09.42	11760.6	07136.7
	12.09.22	11760.4	07136.7
	12.09.02	11760.5	07136.7
	12.08.42	11760.6	07136.2
	12.08.22	11760.6	07136.8
	12.08.02	11760.4	07136.9
	12.07.42	11760.4	07136.7
	12.07.22	11760.4	07135.9
	12.07.02	11760.6	07136.7
	12.06.42	11760.4	07136.7
	12.06.22	11760.4	07136.8
	12.06.02	11760.3	07136.5
	12.05.42	11760.3	07136.9
	12.05.22	11760.6	07136.6
	12.05.02	11760.7	07136.7
	Mean Value	11,760.5	7,136.6
Measured Angle between C and E 33° 37' 45"			

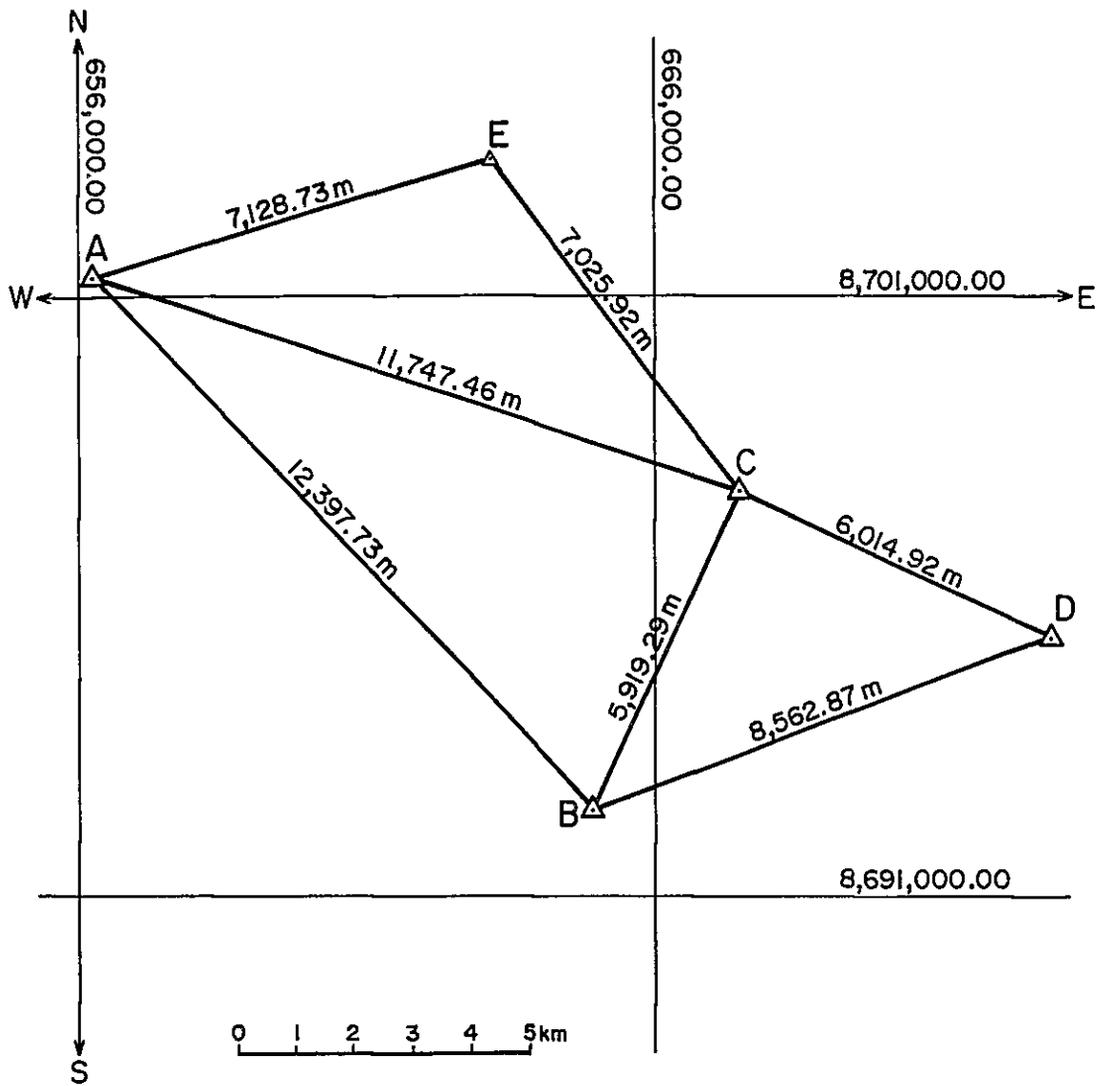


Figure 5 Interrelation of five Control Points A, B, C, D and E

Table16 Fluctuation of lake water level, Lake TeNggano

Figures show the water level difference from the Datum Level in centimetre every one hour.

Time hours	Date		
	Nov. 7	Nov. 13	Nov. 14
7		Datum Level	
8	Datum Level	0.0	Datum Level
9	0.0	0.0	-0.5
10	+0.25	0.0	-0.5
11	0.0	0.0	-0.5
12	+0.5	0.0	-0.5
13	0.0	0.0	-0.5
14	+0.5	0.0	-0.5
15	0.0	0.0	-0.5
16	+0.75	0.0	+0.5
17	0.0	0.0	+0.5
18	+0.75	0.0	+0.5

部には、36コのドラム缶を付置して浮力とした。バージの艀装の状況は、Figure 4に示された通りである。

バージは、35馬力船外機を装備した調査船によって、約20mの長さのロープを使って曳航されて、作業を行なった。風の強い悪天候下では、ソロモン諸島政府が提供した2隻の補助カヌーが曳航に増員された。

なお7-2で既に述べたように、カタマラン型調査船は、ソロモン諸島政府の提供によるグラス・ファイバー製カヌー2隻を、約60cm離して連結することによって、テンガノ部落において調査団が建造した。

バージは、National Fisheries Developments Limitedによって、ツラギで建造され、これがテンガノ部落まで分解・輸送された後、テンガノ部落において、調査団が再組立てした。

8-2 湖上作業

湖上作業は、調査船の船位を決定しながら、音響測深並びに音波探査を実施し、しかる後、その結果に基づいて、柱状採泥作業を実施した。

a. 調査船の船位決定

調査船の船位の決定には、電波測位機による測距方式と、2台の経緯機によって行なう直線誘導法とによった。

電波測位機の主局は調査船上に設置し、従局の陸上固定局は、基準点A点、B点、C点、D点、E点の何れにも設置できるように準備して、調査船が運行する測線の位置によって、この中の何れか2点を従局とした。主局と、2つの従局との間の距離を測位し、船位が決定される。

直線誘導法は、1台の経緯機によって調査船を直線誘導し、他の1台で船位を決定する方法で、音声連絡はトランシーバーによった。

測定した測線ごとに使用された基準点については、Table 17に表示した。

又、テンガノ湖北西端の湾入部並びにフトウナ部落前面沿岸では、天然物標を利用して、六分儀による三点両角法によって船位を決定した部分もある。

b. 音響測深

音響測深作業は、従来の報告で、テンガノ湖水深は最深部で50m以上にはならないものと考えられたので、本現地調査には可測深度が61mまでのRS-61型音響測深機を使用した。使用周波数は200kHzであった。Figure 6には、音響測深・音波探査のための調査船の航跡並びに測線配置を示し、各測線の概要をTable 17を示した。

35測線、合計169kmの測定が実施された。

当初計画は、合計250kmの計画長であったが、現地滞在中の悪天候並びに機械の故障等

Table 17 Survey Traverses

Δ : by Acoustic Profiler only

Date	Line Number	Slave Station		Direction	Fixed Point Number	Time hours	Distance in km	
		R1	R2					
Nov. 13	L-13.1	C	D	—	1-16	15:20 – 15:50	3.1	
Nov. 14	L-14.1	C	D	—	1-50	9:58 – 11:36	7.2	
do.	L-14.2	C	D	—	51-90	12:24 – 13:42	6.3	
do.	L-14.3	C	D	—	91-114	13:57 – 14:43	4.7	

Date	Line Number	Leading Station	Positioning Station	Direction	Fixed Point Number	Time Hours	Distance in km	
Nov. 15	L-15.1	—	—	C → A	1-31	9:50 – 10:50	11.5	
do.	L-15.2	E	A	A286°-15'	1-50	15:13 – 16:30	11.1	Δ
Nov. 16	L-16.1	C	E	A342°-30'	1-41	9:20 – 10:36	9.2	
do.	L-16.2	C	E	A312°-30'	1-42	10:50 – 11:48	9.4	
do.	L-16.3	C	E	A324°-00'	43-59	13:00 – 13:47	3.0	
do.	L-16.4	C	E	A333°-00'	60-82	14:00 – 14:40	3.5	
do.	L-16.5	C	E	A351°-30'	83-131	15:02 – 15:37	5.1	
do.	L-16.6	C	E	A7°-00'	132-162	15:50 – 16:37	3.9	
Nov. 17	L-17.1	B	C	C334°-40'	1-46	9:30 – 11:18	8.1	
do.	L-17.2	B	C	C64°-45'	47-76	11:30 – 12:28	6.0	
do.	L-17.3	B	C	C75°-00'	77-97	13:50 – 14:50	5.3	
do.	L-17.4	B	C	C82°-00'	98-120	15:30 – 16:35	5.2	
do.	L-17.5	B	C	C94°-00'	121-133	16:47 – 17:20	3.5	
Nov. 18	L-18.1	—	—	B → C	1-25	13:35 – 14:23	5.7	Δ

Table 17- cont'd.

*: by Echo-Sounder only

Date	Line Number	Leading Station	Positioning Station	Direction	Fixed Point Number	Time hours	Distance in km	
Nov. 19	L-19.1	B	D	C 10°-00'	1-8	11:45 - 12:07	1.2	
do.	L-19.2	B	D	C 22°-00'	9-19	12:15 - 12:58	1.5	
do.	L-19.3	B	D	C 30°-50'	20-33	13.20 - 14:02	1.6	
do.	L-19.4	-	-	D → Tingoa	1-21	15.20 - 16:50	6.5	Δ
Nov. 22	L-22.1	-	-	-	1-15	8:13 - 8:40	2.9	*
do.	L-22.2	-	-	-	16-24	8.43 - 9:00	2.0	*
do.	L-22.3	-	-	-	25-29	9:03 - 9:10	1.0	*
do.	L-22.4	-	-	-	30-42	9:26 - 9:50	2.8	*
do.	L-22.5	-	-	-	43-50	10:32 - 10:45	1.7	*
do.	L-22.6	-	-	-	51-61	10:55 - 11:15	2.3	*
do.	L-22.7	-	-	-	62-72	11:17 - 11:35	2.3	*
do.	L-22.8	-	-	-	73-80	14:22 - 14:50	1.3	*
do.	L-22.9	-	-	-	81-92	15:55 - 16:17	3.0	*
Nov. 30	L-30.1	E	C	A → E	1-30	10:07 - 10:58	6.8	*
do.	L-30.2	E	C	A 335°-00'	31-74	11:00 - 11:45	7.1	*
do.	L-30.3	E	C	A 309°-00'	75-139	13.03 - 13:56	8.6	*
do.	L-30.4	E	C	A 16°-00'	140-158	15:00 - 15:40	4.6	*

の理由により、169 kmに短縮せざるを得なかった。

音響測深機は、現地調査期間を通じて、常に正常に作動した。

c. 音波探査

音波探査に使用する機種は、調査対象となる地層の性質や調査必要深度によって選定されるが、本現地調査には、周波数が8 kHzで、軽量の送受波器を備えた、特別仕様のSP型地層探査機を使用した。これは、テンガノ湖が古期の礁湖であったことから、その湖底堆積物の層厚は比較的薄いものと予想され、かつ遠隔地であるため、なるべく軽量の機種を選定したいと考慮したためである。

SP型地層探査機は、磁歪式音波探査機に属し、使用周波数が低く、しかも送信エネルギーが大きいので、分解能の良好であるのが特長である。しかしながら、伝播中における音波の減衰が大きいので、本機の可測深度は50mまでである。発生せしめる音波のエネルギー源は電気的エネルギーで、本機の場合は1.2 kVA発電機を使用した。

音波探査は、音響測深と同時に平行して実施することを原則としたが、一部の測線については、天候障害あるいは水深の浅い区域で、音響測深機のみで作業を実施した。これはテンガノ湖々底堆積物の層厚が一般に数m以下であることに加えて、堆積物内部での音波エネルギーの減衰が非常に小さい性質を有するため、周波数の高い音響測深機のみによっても、基盤石灰岩の上面深度を知る上に、支障のない区域が広がったことによる(ANNE-X 1参照)。

音波探査機は、現地調査期間を通じて、常に正常に作動した。

d. 柱状採泥

柱状採泥作業は、音響測深並びに音波探査により、テンガノ湖々底地形及び湖底堆積物の分布概要が把握された後、必要と思われる湖上の地点で実施された。その実施位置はFigure 7に示すように、湖上の48地点で、65試料を採取した。ANNEX 2には、柱状採泥の柱状図を示した。

柱状採泥器は、バージ上に搭載され、採泥器は付置された重さ60kgの重りによって自然落下して、堆積物中に貫入する。インナー・チューブ中に採取された柱状採泥は、キャッチャーの作動によって不攪乱のまま、三角やぐらの下の滑車に通じるワイヤーが、ウインチで捲き上げられることによって回収される。

採泥器の長さは、三角やぐらとバージの大きさに制限されて、2mのものを使用した。インナー・チューブは、アクリル樹脂製の長さ2m、外径65mm、内径59mmのものを使用した。

本作業の対象は、軟弱なジェリー質湖底堆積物を主とし、粘着性に乏しく、含水率の非常に高い特徴があるので、その柱状採取率を向上せしめる目的で、ピストン・コアリングを実施した。しかしながら、堆積物の上層部分を除外して、更に下部に採泥器を貫入せし

める必要がある場合には、ピストンを使用しなかった。

湖底堆積物の層厚は、一般に数 m 以下で薄くてかつ軟弱であるのに対し、基盤石灰岩は硬質で、かつ地形の起伏に富んでいるため、採泥器に付設する重り(ウェイト)の重量や落下高の調整には、細心の注意を払った。又バージの中央開口部に設置した音響測深機により、採泥器の挙動や湖底地形の変化を、常に注意深く監視した。

湖岸に近く、水深の浅い、バージによる進入が不可能な水域では、調査員が潜水した後、長さ $1m$ の亚克力樹脂製チューブを直接堆積物及び粘土中に突き刺して試料採取した。

採取された試料は、塩化ビニール製の樋の上に押し出し、スケッチ及び写真撮影を行なった後、必要部分の必要量を試料容器中に収納し、試料番号をつけた。

柱状採泥によるテンガノ湖々底堆積物の採取試料の柱状図を ANNEX 2 に示した。

9 現地調査の結果と国内解析

ソロモン諸島テンガノ湖ポーキサイト開発計画調査の現地調査を終了して、調査団は、現地調査によって得られた音響測深記録、音波探査記録及び柱状採泥試料を日本に持ち帰り、引続き国内解析並びに柱状採泥試料の化学分析・X線粉末回析試験を実施した。

9-1 音響測深の結果と解析

一般に、現地で得られた音響測深記録について、潮位変化、吃水、音速等に対する補正をおこなって、水深測定結果を求めるが、本調査については、8-1のc項で述べたように、湖水位の変動が認められなかったため、潮位補正を行なう必要がない。

吃水補正は、音響測深機の送受波器と湖水面との間の距離を補正するものであるが、補正值は50cm又は40cmであった。

音速補正は、水温、塩分濃度、水圧等によって、音波の伝播速度が異なるために補正するもので、本調査に際しては、バー・チェック法によった。バー・チェックは、バーを水深28mまで降下せしめて実施した。これにより、バー・チェック補正グラフを作成して、補正值を求めた。

Figure 8には、音響測深の原記録に、上述の吃水補正と音速補正を行ない、その補正值を航跡図上に作図して水深図を作成し、更にこれに基づいて作図された湖底地形図を示した。

Figure 9の湖底断面図に示されたように、テンガノ湖々底は、堆積物の分布する区域では、湖底は殆んど平坦であるが、基盤石灰岩が直接湖水下に露出する区域では、著しく起伏に富む。

Figure 8及びFigure 9を総合すると、テンガノ湖々底の地形には、次のような特徴が認められる。

- a. 水深30mの等深線で囲まれる区域は、テンガノ湖の東半部分に偏在しており、この区域の最も深い水深は31mである。
- b. 水深20m～25m以深の区域は、湖底が概して平坦であるが、それ以浅の区域は、起伏に富んでいる。前者は堆積物分布域に、又、後者は基盤石灰岩が湖水下に直接露出する区域に対応する。
- c. テンガノ湖の沿岸部は一般に湖底地形が複雑である。また大局的には、北東縁部分の深まりの傾斜は、南西縁部分のそれよりも大きい。
- d. テンガノ湖北西端の湾入部分は、大部分が水深5m以下で、水深5m～10mの中のせまい深みが、北側に偏在して認められる。

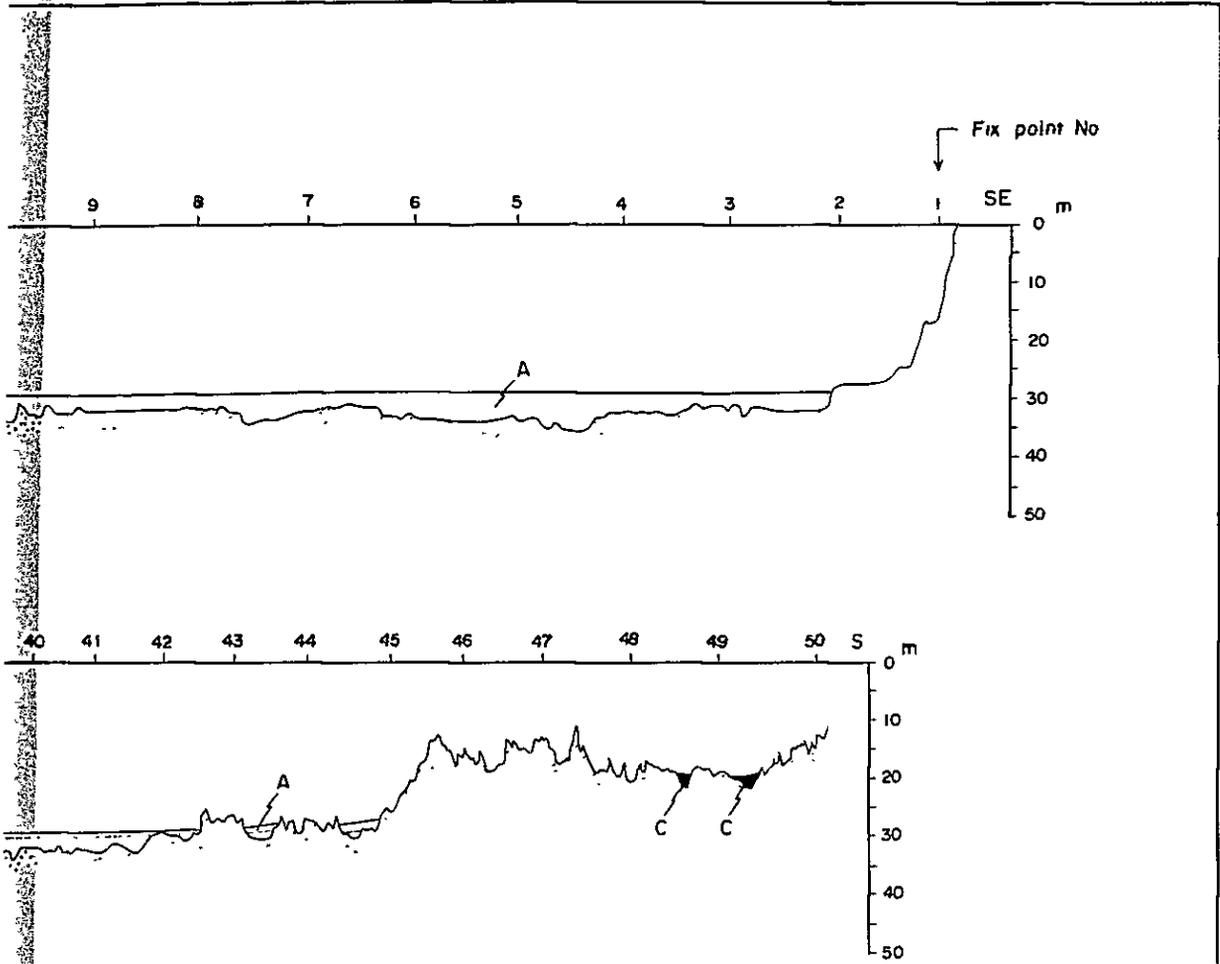
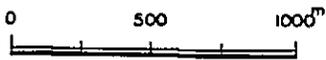
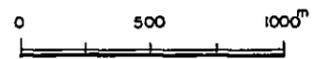
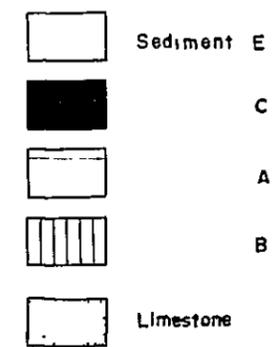
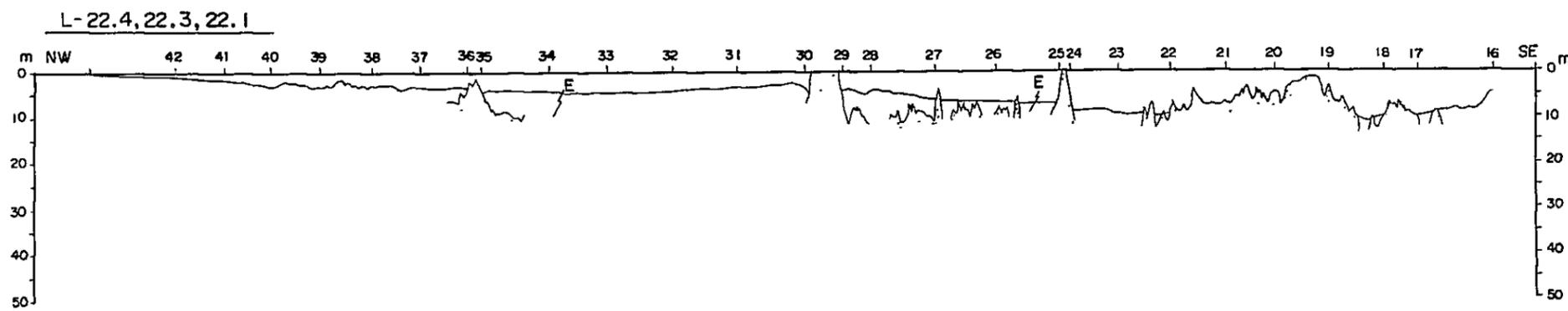
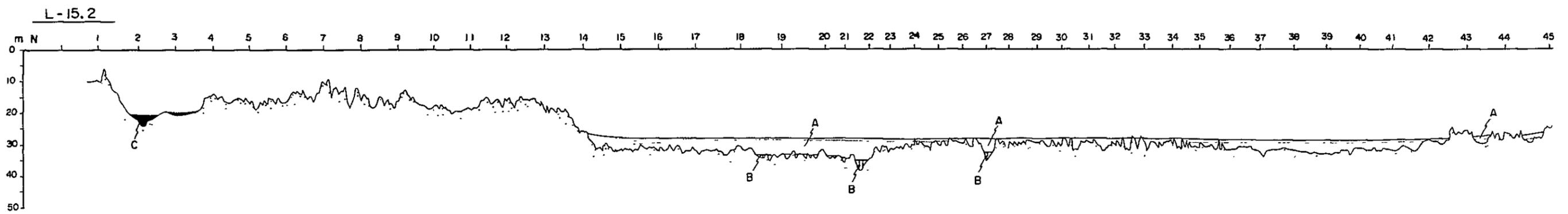
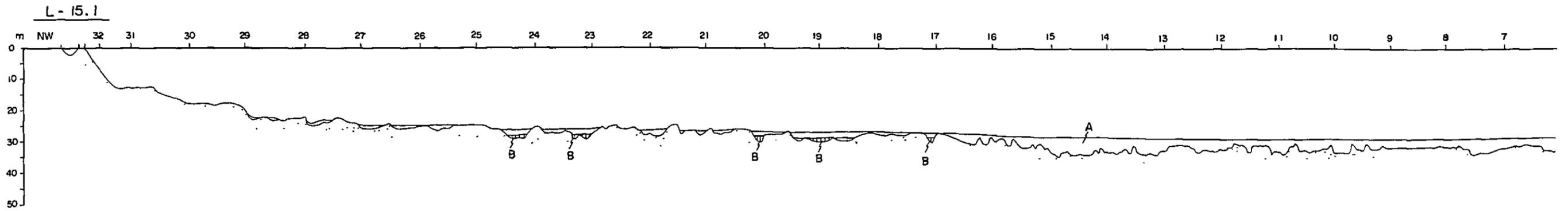


Figure 9 Cross sections of lake floor along lines 15-1, 15-2, 22-1, 22-3 and 22-4

Note : Vertical expression is exaggerated by approximate scale





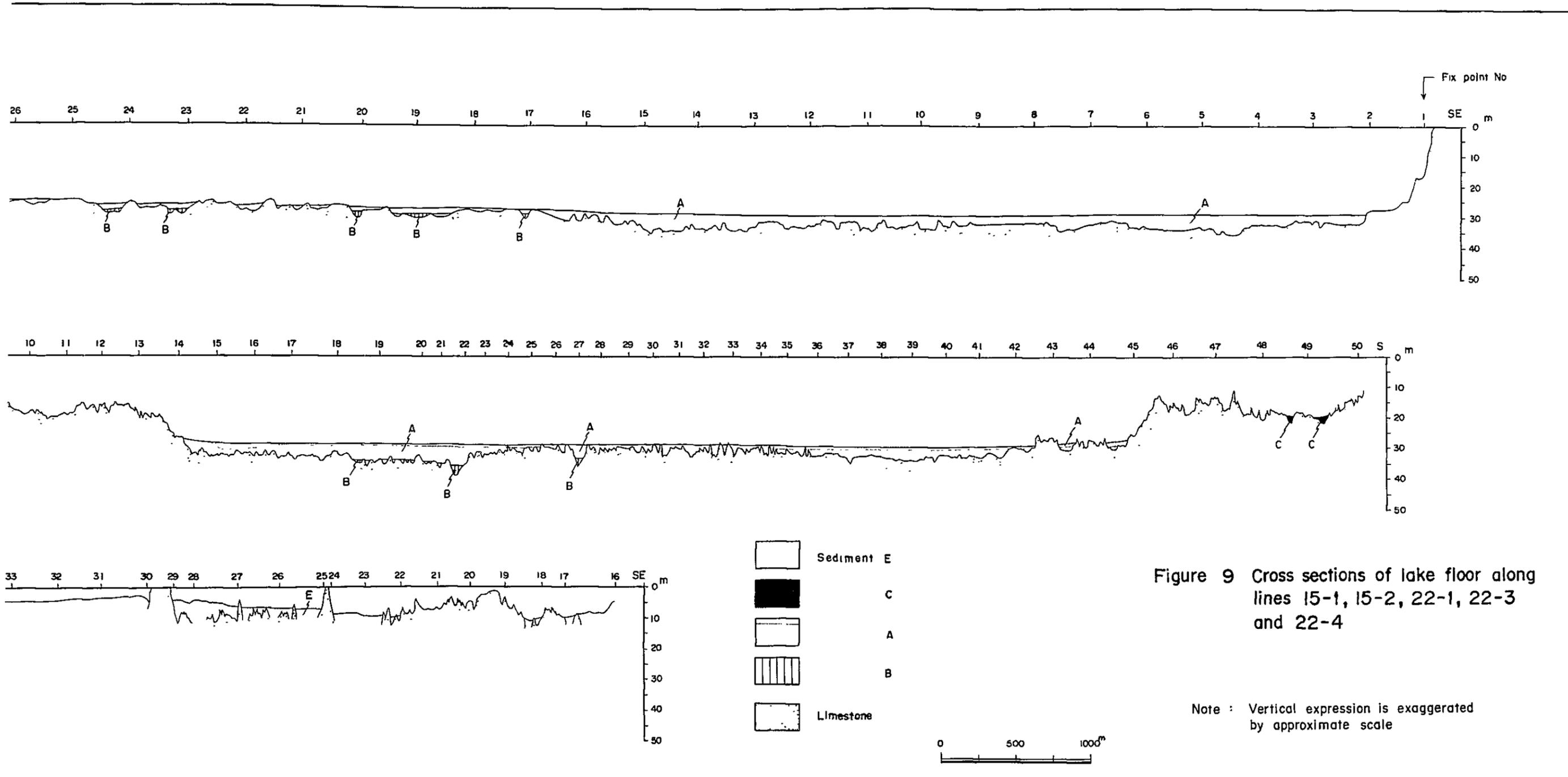


Figure 9 Cross sections of lake floor along lines 15-1, 15-2, 22-1, 22-3 and 22-4

Note : Vertical expression is exaggerated by approximate scale

9-2 音波探査並びに柱状採泥結果と解析

a. 妨害波の影響の除去

音波探査記録には、音波反射の特性が記録紙上の色調や模様の特徴として表現されているが、その中には地層や堆積物そのものの性質の差異に起因しない、いわゆる妨害波が含まれている。音波探査記録の解析には、原記録から妨害波の影響を除去する必要がある。

妨害波として、一般に次のようなものがある。

多重反射：多重反射は、湖底や堆積物の境界面で反射された音波の中で、直接受波器に入らなかったものが、2回以上反射面間を往復した後で受波器に入ることによって生ずる。記録紙上には、1次反射と同じ記録が、1次反射面深度の2倍乃至3倍の深さの位置に、何重に重なって描き出される。反射の次数が大きくなる程、記録は漸次不鮮明になる。

散乱：ある物体に音波があたった時、その物体が2次的音源となって、音波が再び四方に拡がる現象である。湖底面や堆積面が起伏に富む場合には散乱が起り、地形の凸部は誇張されて実際よりも拡がり、反対に凹部は実際よりも狭くなって記録される。堆積物中に礫、貝殻あるいはガス気泡が含有されるような場合、これらが散乱源となり、甚だし場合には、それより下位の堆積物に関するデータが遮蔽されてしまうこともある。

側反射：送波器から発せられる音波の指向性が十分でない場合、周辺に突出している構造物や地形からの反射波が受波器に入るために生ずる反射で、記録紙上には写真の二重撮影のようなパターンが現われる。

本調査の音波探査実施区域においては、堆積物の基盤が石灰岩で、その上面は起伏に富んでいるため、堆積物と石灰岩との境界が散乱によって不明瞭になる部分が認められた。又、ANNEX 1に見られるように、堆積盆周辺の基盤の高まりによって、側反射が堆積物中に腕をふせたような影となって出現することも認められた。顕著な散乱は数か所で認められたが、散乱源が堆積物の表面に存在する場合と、堆積物中に存在する場合とがある。本調査では、柱状採泥の結果、散乱源は植物片と考えられる。

b. 堆積物の区分

本調査の音波探査区域では、反射強度の大きな相違から、下位の基盤岩と、上位の堆積物とに二分される。

基盤岩は、その上面が起伏に富み、内部で音波エネルギーの減衰が著しいため、音波探査記録は濃い色調を示し、湖岸の石灰岩へ連続する。このため湖底の基盤岩が石灰岩であることは容易に推察される。

堆積物は、その上面は一般に平坦で、内部における音波エネルギーの減衰が小さい。しかしながら、色調の差が認められること、ANNEX 1に示されているように、分布深度に差があることから、テンガノ湖々底堆積物は、A層/B層、C層、D層及びE層の5層-4層準に区分される。

Figure 10, Schematic Profile of the lake sediments には、その分布及び分布深度を模式的に図示した。

A 層：本層は、テンガノ湖々底中央部に広く分布する。その上面深度は一般に -28 m ～ -30 m で、湖の東部では -31 m に達するが、湖の西部では -22 m まで浅くなっている。音波反射パターンは全体として極めて透明で、均質かつ軟弱な物質からなることが予想された。部分的に内部反射面が認められることがある。

本層の層厚は一般に 5 m ～ 6 m と考えられ、最大 8 m に達する。

なお、本層上面から更に約 2 m 上位に、本層上面に平行な反射面が認められる場合が多い。しかしながら、この反射面は場所によって不明瞭になったり、消失したりすること、測深記録では ANNEX 1 に見られるように浮遊物の集合と思われる反射パターンを示すこと等の理由により、細かい浮遊性物質による反射であろうと推定し、堆積物としては取り扱わなかった。

柱状採泥の結果では、本層は主として灰緑色ゼリー、灰褐色ゼリーからなる。一般に微小な植物片(葉、繊維)を含有することがあるが、時に均質である。

本層は柱状採泥 23/1、23/2、23/3、24/2 等で認められた。採泥柱状図を ANNEX 2 に示した。

Table 18 および Table 19 に示したように、本層のゼリーは、原試料で 90% ～ 92% のモイスターを含有し、極めて湿潤な物質である。 80°C ～ 40 時間乾燥後では、 4.5% ～ 8% の Al_2O_3 を含有するが、その起源の鉱物はギブサイトである。アンクライト、方解石を含み、少量の黄鉄鉱を随伴する。

B 層：本層は、A 層の分布域内で基盤石灰岩の凹部に、A 層に被覆されて分布する。従って、本層の上面深度は A 層のそれよりも深く、 -28 m ～ -34 m である。

音波反射パターンは半透明乃至不透明なので、A 層とは容易に識別される。しかしながら、本層の上面あるいは内部での散乱が著しい場合には、本層と基盤岩との境界が不明瞭となる。

本層の層厚は一般に 1 m ～ 3 m 、最大 4 m である。

柱状採泥の結果では、本層は主としてゼリー質褐色泥状を呈し、しばしば植物片を含有することが多く、音波反射の内部反射の原因になっているものと考えられる。本層は柱状採泥 24/3 の下部、28/4 の下部等で認められた。

本層のゼリー質泥は、原試料で 85% ～ 87% のモイスターを含有し、極めて湿潤な物質である。 80°C ～ 40 時間乾燥後では、約 5.6% の Al_2O_3 を含有するが、その起源の鉱物はギブサイトで、A 層と同一である。アンクライト、方解石を含み、少量の黄鉄鉱を随伴する点も、A 層と同一である。

C 層：本層は、その上面深度が -18 m ～ -22 m に分布し、比較的水深の浅い区域に

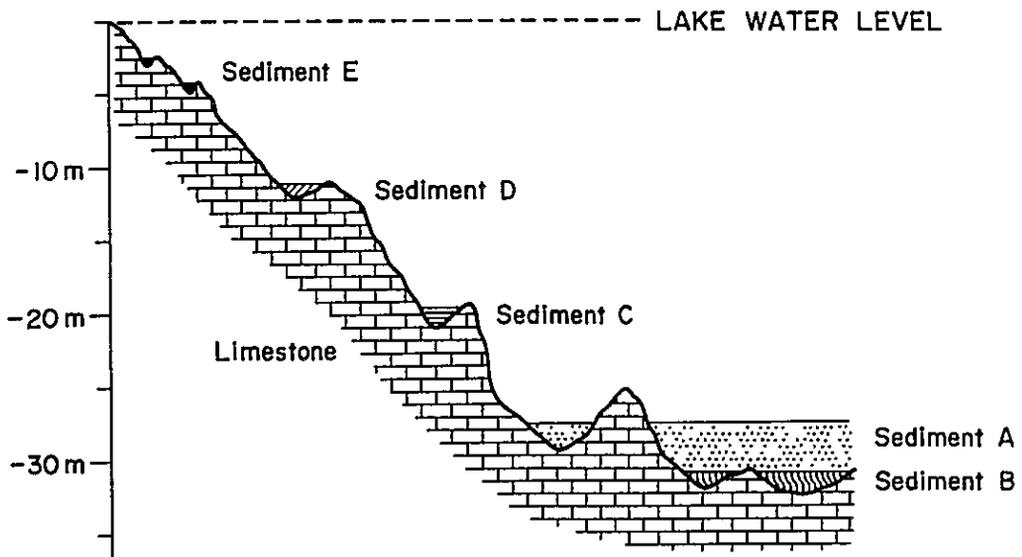


Figure 10 Schematic Profile of the lake sediments,
Lake TeNggano

Table 18 Chemical analyses of lake sediments, Lake TeNggano

Horizon and material	A - jelly					B - mud		C - clay		C - jelly	C - mud	D - jelly
	23/3	24/3A	25/1	27/5	28/4A	24/3B	28/4B	26/5B	27/4B	27/6	28/1	27/3
Sample number	2.0	0.5	2.0	2.0	1.0	1.5	0.5	0.3	0.15	2.0	2.0	0.8
Thickness of sampling in metre	89.80	90.68	91.10	91.58	91.79	86.62	85.11	72.81	66.42	91.04	91.27	93.14
Moisture %	7.10	5.98	4.42	4.74	8.16	5.60	5.67	29.84	20.12	7.88	5.98	6.85
Al ₂ O ₃ %	0.18	0.15	1.59	0.70	0.09	0.12	0.07	0.23	0.28	0.22	0.32	0.20
SiO ₂ %	0.62	0.26	0.26	0.27	0.38	0.27	0.20	1.32	0.97	0.34	0.20	0.32
TiO ₂ %	2.60	2.60	2.00	1.90	2.70	2.50	2.40	10.78	10.38	3.29	1.70	2.20
Total Fe as Fe ₂ O ₃ %	0.57	0.50	0.50	0.50	0.55	0.25	0.27	1.35	3.78	0.64	0.46	0.57
P ₂ O ₅ %	80.38	72.13	79.78	81.95	64.34	55.66	58.12	43.88	39.67	60.87	62.02	66.74
Loss by ignition %	91.45	81.62	88.55	90.06	76.22	64.40	66.73	87.40	75.20	73.24	70.68	76.88
Total %												
Remarks	Abbreviations of "Horizon and material" A: Sediment A B: Sediment B C: Sediment C D: Sediment D E: Sediment E											Moisture: Weight loss after drying 80°C for forty hours. Loss by : Weight loss after ignition ignition 1,150°C for one hour.

Table 18 - Cont'd. -2

Horizon and material	D - clay		E - clay												
	28/2B	28/2C	25/7A	25/7B	26/1	29/1A	29/1B	29/1C	29/3A	29/3B	29/3C	29/6A	29/6B		
Sample number															
Thickness of sampling in metre	0.25	0.30	0.20	0.25	0.35	0.40	0.40	0.40	0.20	0.30	0.30	0.20	0.30		
Moisture %	51.88	46.97	36.16	35.01	36.24	41.43	32.92	34.44	50.13	36.03	32.54	40.44	41.33		
Al ₂ O ₃ %	35.20	39.56	46.10	40.50	45.54	42.05	43.36	45.10	42.74	46.07	45.14	45.23	42.92		
SiO ₂ %	0.40	0.54	0.20	0.15	0.13	0.26	0.21	0.20	0.19	0.16	0.14	0.24	0.21		
TiO ₂ %	1.32	1.38	1.80	1.75	1.83	1.73	1.60	1.77	1.73	1.72	1.77	1.75	1.85		
Total Fe as Fe ₂ O ₃ %	13.97	15.37	17.56	18.58	16.37	17.77	17.87	14.61	15.87	12.63	14.43	15.47	15.50		
P ₂ O ₅ %	3.37	3.00	3.57	3.62	3.57	0.69	0.57	0.69	1.23	1.05	0.87	0.44	0.48		
Loss by ignition %	36.54	34.69	24.37	25.80	29.62	35.25	35.48	34.73	35.38	35.73	35.41	36.76	36.13		
Total %	90.80	94.54	93.60	90.40	97.06	97.75	99.09	97.10	97.14	97.36	97.76	99.89	97.09		
Remarks	SOUTHERN HUTUNA clay		TINGOA clay			NIUPANI clay			NIUPANI clay			NORTHERN NIUPANI clay			

Table 18 - Cont'd. - 3

Horizon and material	E - clay										E - aragonite sand				
	30/1	30/2	30/3	30/4	30/5	30/6	30/7	30/8	29/4A	29/4B	29/5A	29/5B			
Sample number	30/1	30/2	30/3	30/4	30/5	30/6	30/7	30/8	29/4A	29/4B	29/5A	29/5B			
Thickness of sampling in metre	0.20	0.20	0.40	0.50	0.20	0.20	0.50	0.40	0.60	0.50	0.25	0.85			
Moisture %	36.52	35.15	36.59	36.99	67.12	42.54	50.64	58.67	51.85	79.02	72.90	80.60			
Al ₂ O ₃ %	49.86	46.05	41.67	40.11	37.91	43.24	47.10	34.89	0.03	0.13	0.10	0.16			
SiO ₂ %	0.18	0.20	0.18	0.21	0.15	0.16	0.09	0.13	0.11	0.06	0.04	0.08			
TiO ₂ %	1.57	1.68	1.73	1.82	1.67	1.80	1.58	1.63	tr.	tr.	tr.	0.23			
Total Fe as Fe ₂ O ₃ %	11.34	14.11	18.39	19.79	15.60	16.00	13.57	15.77	tr.	0.04	0.04	0.06			
P ₂ O ₅ %	0.48	0.46	0.64	0.64	0.41	0.55	1.08	1.42	0.02	0.07	0.05	0.08			
Loss by ignition %	35.45	35.24	34.39	33.94	42.99	34.69	34.71	36.84	42.10	48.98	48.90	49.38			
Total %	98.88	97.74	97.00	96.51	98.73	96.44	98.13	90.68	42.26	49.28	49.13	49.99			
Remarks	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> S.D.A. SCHOOL BAY clay HUTUNA clay </div>										tr.: trace				

Table 19 Mineral assemblage of lake sediments by X-ray power diffraction, Lake TeNggano

Horizon and material	A - jelly				B - mud	C - clay		C - mud	D - jelly	D - clay		E - clay				
	23/3	24/3A	25/1	27/5		28/4A	28/4B			28/4B	28/4B	28/2B	28/2C	25/7A	25/7B	26/1
Boehmite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	⊙	⊙	⊙	-	-	-
Gibbsite	○	○	○	△	○	○	⊙	△	○	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Anatase	-	-	-	-	-	*	⊙	-	-	*	-	*	*	○	○	○
Ankerite	△	○	○	○	○	⊙	⊙	-	⊙	-	-	-	-	-	-	-
Aragonite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcite	△	○	△	△	⊙	-	△	○	⊙	-	○	○	○	-	-	*
Crandallite	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geofluite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gypsum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Halite	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	-	○	⊙	○	△	*	*	○	*	*	*
Marcasite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrite	△	△	△	△	△	○	○	△	○	⊙	○	○	○	○	⊙	○
Rhodochrosite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	△	-	-	-	-
Siderite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Remarks	Abbreviations of "Horizon and material"; A: Sediment A, B: Sediment B, C: Sediment C, D: Sediment D, E: Sediment E ⊙ Abundant, ○ Medial, △ Modicum, * Inferred, - Absent															

認められ、基盤石灰岩を直接被覆する。本層はA層/B層とは側方的に不連続である。本層の層厚は一般に2 m以下である。

音波反射パターンは多くの場合B層のそれと類似しているが、時にA層のそれに類似する。

柱状採泥の結果では、本層は主として灰緑色～灰褐色ジェリー及びジェリー質泥状堆積物からなり、多量の植物片を含有することが多い。本層は、柱状採泥26/5、27/4、27/6、28/1等によって認められた。更に26/5下部及び27/4下部において、厚さ0.15 m～0.30 m以上のポーキサイト質灰色～黄褐色粘土が認められた。本層のジェリー及びジェリー質泥状堆積物は、原試料で約91%のモイスターを含有し、極めて湿潤な物質である。80℃-40時間乾燥後では、6%～8%の Al_2O_3 を含有するが、その起源の鉱物はギブサイトである。アンクライト及び方解石を主成分とし、少量の黄鉄鉱を随伴する。26/5下部及び27/4下部の粘土は、ギブサイトが主成分で、アンクライト、方解石、クランダライト、鋭錐石、黄鉄鉱、白鉄鉱を伴う。26/5下部の粘土はゲーサイトを伴う。本粘土は、テングノ湖地域に産する他のポーキサイト質粘土と比較して、磷の含有量がやゝ高く、 P_2O_5 1.35%～3.78%である。磷の起源の鉱物はクランダライトである。本粘土の80℃-40時間乾燥後の Al_2O_3 品位その他は次の通りである。

柱状採泥 番 号	厚 さ (m)	Al_2O_3 (%)	上盤堆積物 / 下盤
26/5 下部	0.30以上	29.84	灰緑色ジェリー / 不明
27/4 下部	0.15以上	20.12	黄褐色ジェリー / 不明

SiO_2 は 0.23%～0.28%、 TiO_2 は 0.97%～1.32%で低い。

D 層：本層は、その上面深度が-8 m～-15 mに分布し、C層よりも更に水深の浅い区域に、基盤石灰岩を直接被覆する。本層はA層/B層及びC層とは側方的には不連続である。

本層の層厚は一般に2 m以下である。

音波反射パターンはB層のそれに類似し、散乱の著しい部分がしばしば認められる特徴がある。

柱状採泥の結果では、本層は主としてジェリー質軟質褐色泥状堆積物で、多量の木片、植物繊維片を含有し、音波反射の散乱の原因になっているものと考えられる。本層は柱状採泥27/3及び28/2によって認められたが、28/2下部では、水深-11.15 m～-11.70 m間に、厚さ0.55 mの、粘着性の強いポーキサイト質粘土を認め、「SOUTHERN HUTUNA 粘土」とした。

本層のジェリー質褐色泥状堆積物は、原試料で93%のモイスターを含有し、極めて湿潤な物質である。80℃-40時間乾燥後では6.85%の Al_2O_3 を含有するが、その起源の鉱物はギブサイトである。アンケライト及び方解石を主成分とし、少量の黄鉄鉱を随伴する。

「SOUTHERN HUTUNA 粘土」はギブサイトが主成分で、アンケライト、クランドライト、鋭錐石、黄鉄鉱、白鉄鉱を随伴する。本粘土の80℃-40時間乾燥後の Al_2O_3 品位その他は次の通りである。

産地	柱状採泥番号	厚さ (m)	Al_2O_3 (%)	上盤堆積物 / 下盤
SOUTHERN HUTUNA	28 / 2下部	0.55	37.58	ジェリー質泥 / 石灰岩

SiO_2 は 0.48%、 TiO_2 は 1.35%、 P_2O_5 3.17% である。磷の含有量のやゝ高いのが特徴的である。

- E 層：本層はテンガノ湖々岸に接近し、水深の非常に浅い、限られた区域に分布し、その上面深度は-2 m~-11 mで、D層よりも更に水深の浅い区域に、基盤石灰岩を直接被覆する。

本層は、水深の浅い区域に分布するため、部分的な測深記録のみが得られた。従って、その音波反射パターンを他層のそれと比較することは困難であるが、測深記録の得られたテンガノ湖北西端、テバイタへ付近の湾入部のE層の上面は、多くのゆるい起伏が認められる。本層の層厚については十分明らかではないが、5 m前後に達する部分がある。

テンガノ湖地域内に知られている既知のポーキサイト質粘土の大部分は、E層中の水深-2 m~-5 m範囲に認められる。柱状採泥並びに潜水調査の結果、本層は主として灰緑色~赤褐色ジェリー、褐色泥状堆積物からなり、テンガノ湖北西端、テバイタへ付近の湾入部の奥には、特徴的に、クリーム白色~薄桃色~褐色の砂状霰石堆積物が極めて明瞭に認められる。

ポーキサイト質灰色粘土は、パッチ状にE層中に認められ、一般に、灰緑色~赤褐色ジェリーに被覆されるが、被覆層を欠いて、直接湖水に接する場合もある。又、その下盤側は、基盤石灰岩に直接接する場合もあり、あるいは褐色泥状堆積物に接する場合もある。粘性が著しい。ポーキサイト質灰色粘土の採泥柱状図をANNEX 2、化学分析値をTable 18、鉱物組成をTable 19に示したが、本調査によって認められた、テンガノ湖地域内のE層中に賦存するポーキサイト灰色粘土の Al_2O_3 品位その他は次の通りである。 Al_2O_3 品位は、原試料を80℃-40時間乾燥後の値である。

産地	名称	柱状採泥 番 号	厚 さ (m)	Al ₂ O ₃ (%)	上盤堆積物 /下盤
テンガノ湖 東端	TINGOA	25/7 上部	0.45	42.99	なし /灰褐色泥
同 上	同 上	26/1	0.35	45.54	なし /石灰岩
テンガノ湖 南岸沿い	S.D.A. SCHOOL BAY	30/1	0.20	49.86	緑色ジェリー /石灰岩
同 上	同 上	30/2	0.20以上	46.05	緑色ジェリー /不 明
同 上	HUTUNA	30/3	0.40	41.67	緑色ジェリー /褐色泥
同 上	同 上	30/4	0.50	40.11	緑色ジェリー /褐色泥
同 上	-	30/5	0.20	37.91	緑色ジェリー /石灰岩
同 上	-	30/6	0.20	43.24	なし /褐色泥
同 上	NIUPANI	29/1	1.20以上	43.50	赤褐色ジェリー /不 明
同 上	同 上	29/3	0.80	44.89	赤色ジェリー /石灰岩
テンガノ湖 北岸沿い	NORTHERN NIUPANI	29/6	0.50	43.84	なし /石灰岩
同 上	-	30/7	0.50以上	47.10	緑色ジェリー /不 明
同 上	-	30/8	0.40以上	34.89	緑色ジェリー /不 明

Table 18に示したように、採取されたボーキサイト質粘土の原試料は、33%~41%のモイスター(付着湿分)を含有し、モイスターを80℃-40時間乾燥によって除去した後で、Al₂O₃品位は一般に43%~46%、最高49.86%、最低34.89%である。

SiO₂含有は0.09%~0.26%、TiO₂含有は1.57%~1.85%で、何れも低い。P₂O₅含有も一般に0.46%~1.42%であるが、TINGOA粘土は3.60%を示し、他の産地のものよりも高い。鉄については、トータル鉄をFe₂O₃換算で12%~18%含有される。

Table 19に示したように、ボーキサイト質灰色粘土のアルミニウム鉱物はギブサイトで、TINGOA粘土はギブサイトとペーサイトからなる。チタンは鋭錐石、燐はクランダライトとして含有される。シリカを含有する鉱物は明瞭に検出されなかった。

普遍的に黄鉄鉱が含有され、稀に白鉄鉱が認められる。S.D.A.SCHOOL BAY 粘土及びHUTUNA粘土には菱鉄鉱が認められた。30/8粘土には石こう、30/7粘土にはゲーサイトが認められた。又、TINGOA粘土には菱マンガン鉱が認められた。

NIUPANI 粘土にも、これの存在が予想される。柱状採泥30/5、30/6、30/8による粘土には、方解石が認められる。

上述のポーキサイト質灰色粘土は、水深-2m~-4mの深度に、基盤石灰岩の小ポケット状ドリーネを充填して、パッチ状に分布・産出する。これらの産地の中で、平面的拡がりが比較的広いものは、柱状採泥29/1及び29/3で認められたNIUPANI 粘土である。29/1と29/3との距離は約150mであるが、両者の側方連続状態は、粘土が赤褐色ジェリーによって被覆されているので、明らかでない。これらから約350m離れた柱状採泥29/2では、粘土は認められなかった。

HUTUNA 粘土、S.D.A.SCHOOL BAY粘土その他の産地では、粘土は基盤石灰岩の小ポケット状ドリーネを充填して、パッチ状に分布・産出する。ポケット状ドリーネの直径は、0.2m~0.4m程度の大きさで、粘土によって充填されたドリーネの平面的拡がりには30m×30m以下程度と考えられる。

c. 堆積物の上面深度

堆積物各層の堆積機構や堆積後の変位を考察する材料として、Figure 11の、堆積物上面等深度線図を作成した。この図から知られる各層の分布の特徴は次の通りである。

- A 層：A層の上面は、広い範囲にわたって極めて平坦であるが、分布域の縁辺では、ひきずり上げられたように、上面深度が次第に浅くなっている。上面深度は-28m~-30mの区域が最も広く、最深部分は、テンガノ湖東部で-31m、北縁部で-26m、南縁部で-22mとなっている。
- C 層：テンガノ湖南東隅水域、北縁の基準点E付近に分布しているが、その分布域は小規模で、その上面は水平に近く、深度は-18m~-22mである。
- D 層：フトウナ南方沿岸、基準点E付近からテンガノ湖北西端湾入部入口にかけての水域に分布する。
これらの分布は、C層と同様に小規模で、かつ上面は水平に近く、深度は-8m~-15mである。
- E 層：湖岸に接近した、水深の浅い区域に、限られた分布を示す。テンガノ湖北西端湾入部奥では、霰石の砂状堆積物の上面に、ゆるい起伏が多く見られる。この部分では、テバイタヘヤニウバニ付近で、南西から北東に向かって舌状に堆積したような形態を示すことがある。
これ以外の灰緑色ジェリーや褐色泥状堆積物の上面は水平であろうと推定される。全体として、上面深度は-2m~-11mである。

d. 基盤石灰岩の上面深度

堆積盆の分布形態を明らかにする目的で、Figure 12の、基盤石灰岩上面等深度線図を作成した。

基盤石灰岩上面は、極めて複雑な地形を示す。本調査で実施した測線密度はやゝ薄い、等深線の表現には、出来る限り正確を期した。

基盤石灰岩上面の地形の特徴は次の通りである。

- I) 全体的に、水深が -25m ～ -30m より深い区域では、その上面の傾斜は比較的ゆるく、これより浅い区域では傾斜がより大きい。
- II) 水深が -5m ～ -10m 、 -15m ～ -20m 、 -20m ～ -25m 付近の区域では、上面傾斜が大きくなる傾向が随所に見られる。
- III) 基盤岩上面深度が最も深い部分は -39m である。

e. 堆積物の層厚分布

堆積物の堆積形態を明らかにする目的で、Figure 13の堆積物等層厚線図を作成した。堆積物の層厚分布は、本調査の測定結果からみて、平均的な状況が表現されれば十分であると考えられるので、湖底地形図と基盤上面等深度線を合成することによって作成し、コンター間隔は 2m とした。

Figure 13から判明する堆積物の層厚分布の特徴は、次の通りである。

- I) テンガノ湖中央部では、堆積物が基盤石灰岩を広く被覆して分布し、その上面は殆んど水平に近いので、堆積物の層厚は、基盤岩上面の形態に直接支配されている。即ち、基盤岩上面深度の深い部分は、層厚が厚く、最大で 8m に達している。
- II) 基盤石灰岩が直接テンガノ湖々底に露出する区域は、テンガノ湖全面積の約35%である。
- III) テンガノ湖北西端湾入部は、基盤上面が十分に把握されなかったため、等層厚線の作図を省略せざるを得なかった。しかしながら、湾入部とテンガノ湖中央部との間には、基盤岩が広く露出して、両堆積区を隔離している。
- IV) C層、D層、E層は、全体的に基盤岩が広く分布する区域内に、小規模・パッチ状に分布している。本調査による測線が設定されなかった区域にも、類似の小規模な堆積物が分布することが予想される。

10. 調査の結論と評価

ソロモン諸島テンガノ湖ポーキサイト開発計画調査の現地調査並びに国内解析作業を実施した結果、テンガノ湖々底に賦存する堆積物並びにポーキサイト質灰色粘土について、次のように結論・評価される。

10-1 テンガノ湖々底堆積物は、その分布の上面深度から、次の5層-4層準に分類される。

A層/B層	水深	-28m~-34m付近
C層	水深	-18m~-22m付近
D層	水深	-8m~-15m付近
E層	水深	-2m~-11m付近

10-2 上記の堆積物の中、本調査の結果、C層、D層及びE層中に、ポーキサイト質灰色粘土が認められた。A層/B層層準には、未だ粘土は認められていない。

10-3 確認されたポーキサイト質灰色粘土は、大部分がE層中に賦存し、水深-2m~-5mの、限られた狭い範囲内に分布する。

10-4 本地域内のポーキサイト質灰色粘土は、粘性が強い。これは基盤石灰岩上面の、小ポケット状ドリーネを充填してパッチ状に分布する。ポケット状ドリーネの直径は0.2m~0.4m程度で、粘土によって充填されたドリーネの平面的拡がり、一般に、30m×30m以下程度と判断される。

しかしながら、テンガノ湖北西ニウパニ部落付近のNIUPANI粘土は、ある程度の平面的拡がりが予想される。これは、柱状採泥29/1及び29/3で認められたもので、29/1と29/3との距離は約150mである。粘土の賦存深度は、水深-2.8m~-3.7m、厚さは0.8m~1.2m以上である。

29/1と29/3との間の側方連続状態は、粘土が赤褐色ジェリーによって被覆されているため、明らかでない。又29/1と29/3のそれぞれから、約350m離れた柱状採泥29/2では、粘土は認められなかった。

10-5 E層中に賦存するポーキサイト質灰色粘土は、ジェリー層に被覆される場合と、直接湖水面下に露出する場合とがある。又、その下部は基盤の石灰岩層に直接接する場合と、更にジェリー層を被覆する場合とがあり、複雑な産状を示す。

10-6 ポーキサイト質灰色粘土の原試料は、一般に33%~41%のモイスター（付着水分）を含有し、時に60%以上に達する。モイスターを80℃-40時間乾燥した後、 Al_2O_3 品位は一般に43%~46%、最高49.86%、最低20.12%である。E層中の粘土は Al_2O_3 品位が高く、D層中のものは、これに次ぎ、C層中のものは、その品位が低くなる傾向がある。一般に、 SiO_2 品位は0.30%以下、 TiO_2 品位は1.85%以下で何れも低い。 P_2O_5 品位は、一般に0.46%~1.42%であるが、時に3.8%程度に達することもある。トータル鉄を Fe_2O_3 換算で示した場合、その品位は12%~18%である。

10-7 ポーキサイト質灰色粘土のアルミニウム鉱物は、ギブサイトで、テンガノ湖東端のTINGOA粘土は、ギブサイトの外にベーマイトを随伴する。チタンは鋭錐石、磷はクランダライトとして含有される。鉄は普遍的に黄鉄鉱として含有されるが、稀に白鉄鉱及び菱鉄鉱が認められる。

この外、菱マンガン鉱、方解石、アンケライト、石こう、ゲーサイトが稀に認められる。シリカを含有する鉱物は、明瞭には検出されなかった。

10-8 A層/B層、C層、D層の主体は、灰緑色ゼリー、植物片を含有する泥状あるいはゼリー質泥状堆積物で、一般に90%前後のモイスターを含有する。モイスター除去後で、一般に上記の堆積物は、5%~8%の Al_2O_3 を含有するが、その起源はギブサイトであって、ゼリー質及び泥状堆積物中に、ギブサイトが拡散して稀釈分布しているものと考えられる。ギブサイトの他には、主成分のアンケライト及び方解石が認められる。

10-9 テンガノ湖々底堆積物に伴うポーキサイト質灰色粘土は、金属鉱業として大規模乃至中規模の商業生産稼行を考慮するには、量・質共に不十分なポーキサイトであろうと判断され、現時点では、ローカル消費用の窯業原料、教材用粘土等としての利用が考えられる。

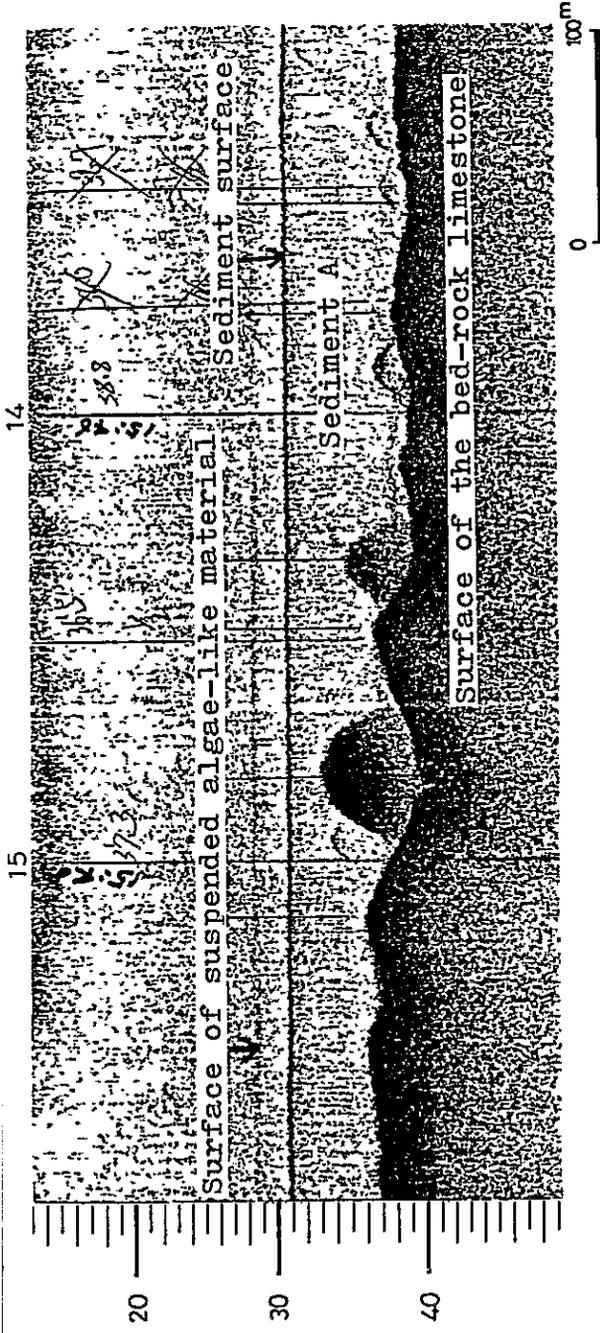
ANNEX 1

ANNEX 1

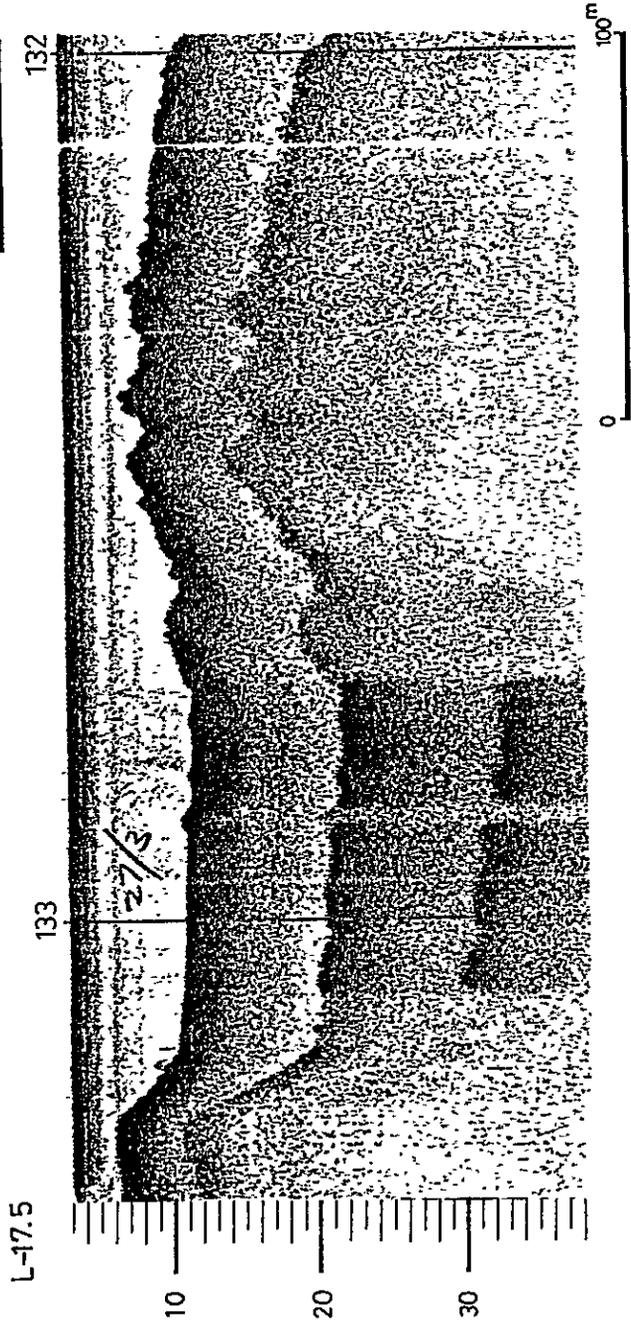
RECORDS BY ACOUSTIC PROFILING AND ECHO-SOUNDING,

LAKE TENGGANO, RENNELL IS., SOLOMON IS.

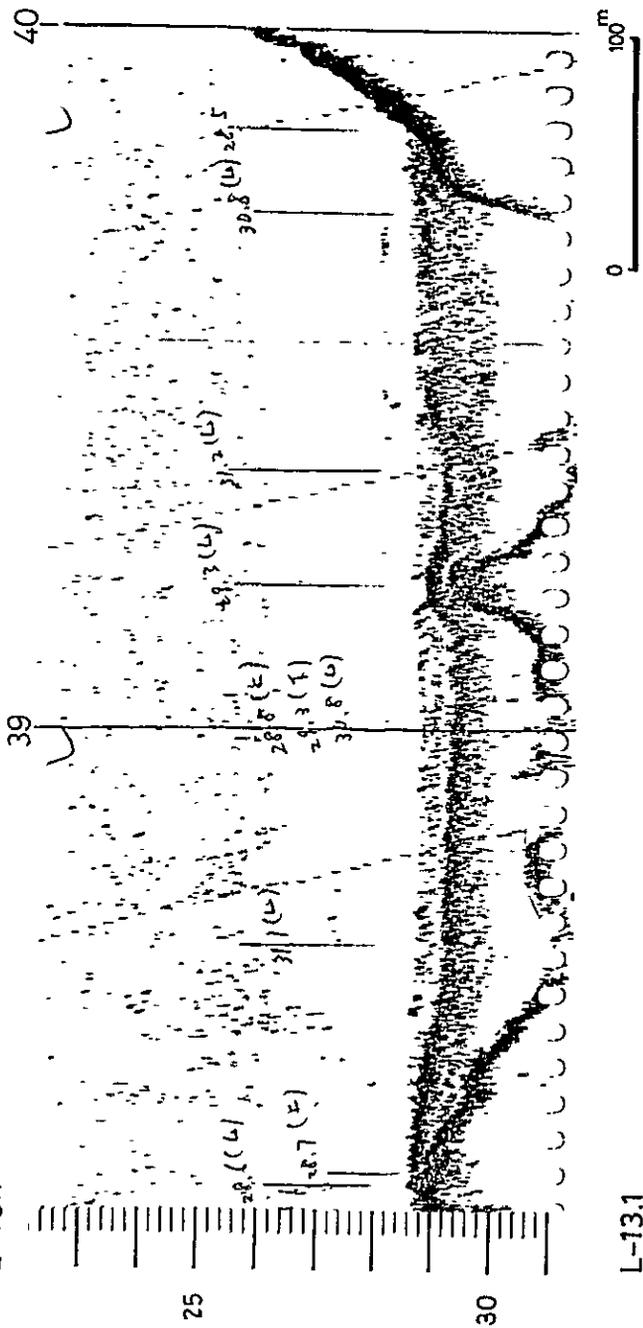
Side reflection pattern by pinnacles of bed-rock limestone.



Scattering pattern at the surface of Sediment D.



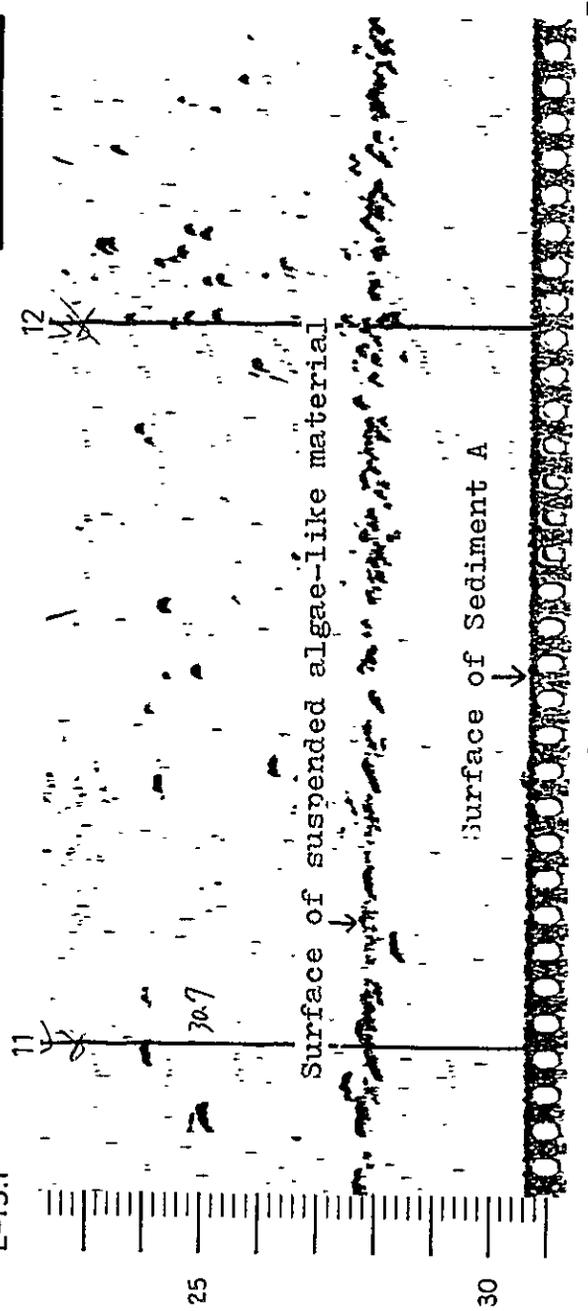
L-16.1



Surface of the bed-rock limestone
 overlain by Sediment A, observed
 by echo sounder

2

L-13.1

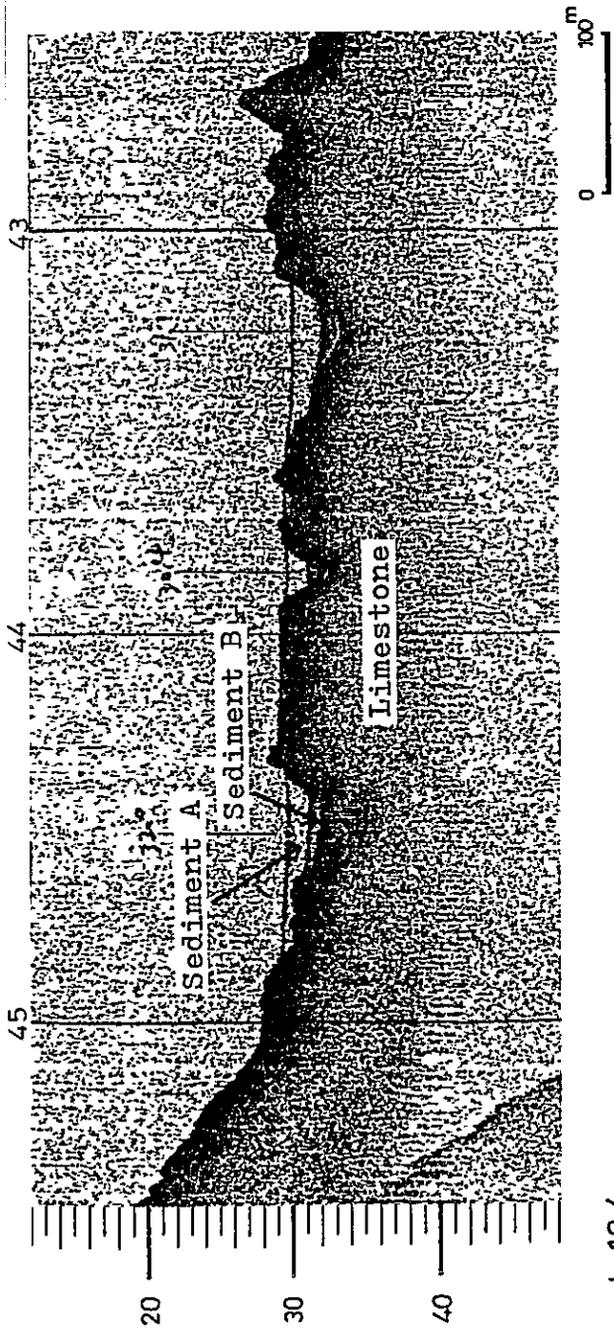


Surface of suspended algae-like
 material

Surface of suspended algae-like material

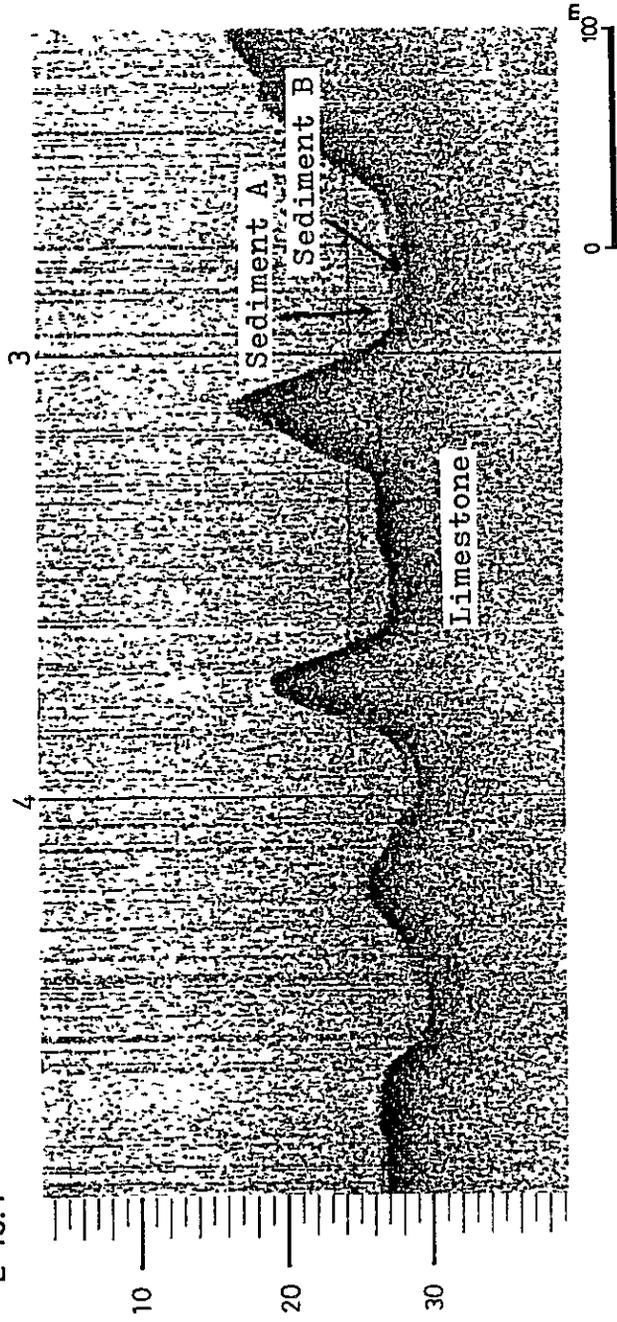
Surface of Sediment A

Sediments A and B filling up
hollows of the bed-rock limestone

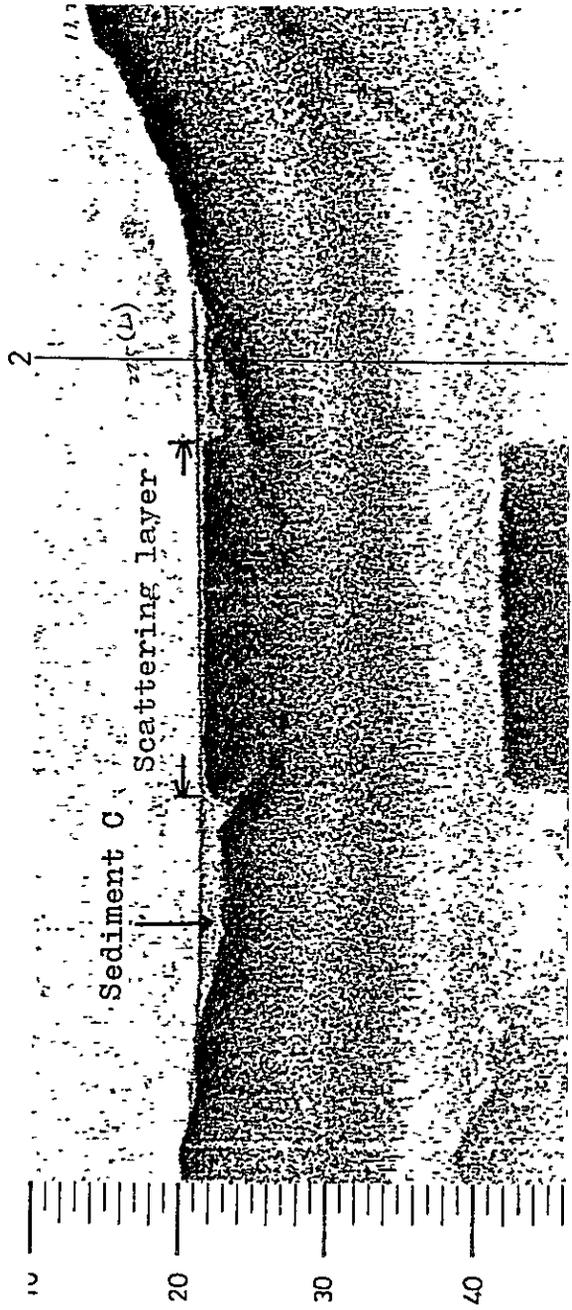


ω L-19.4

Do.

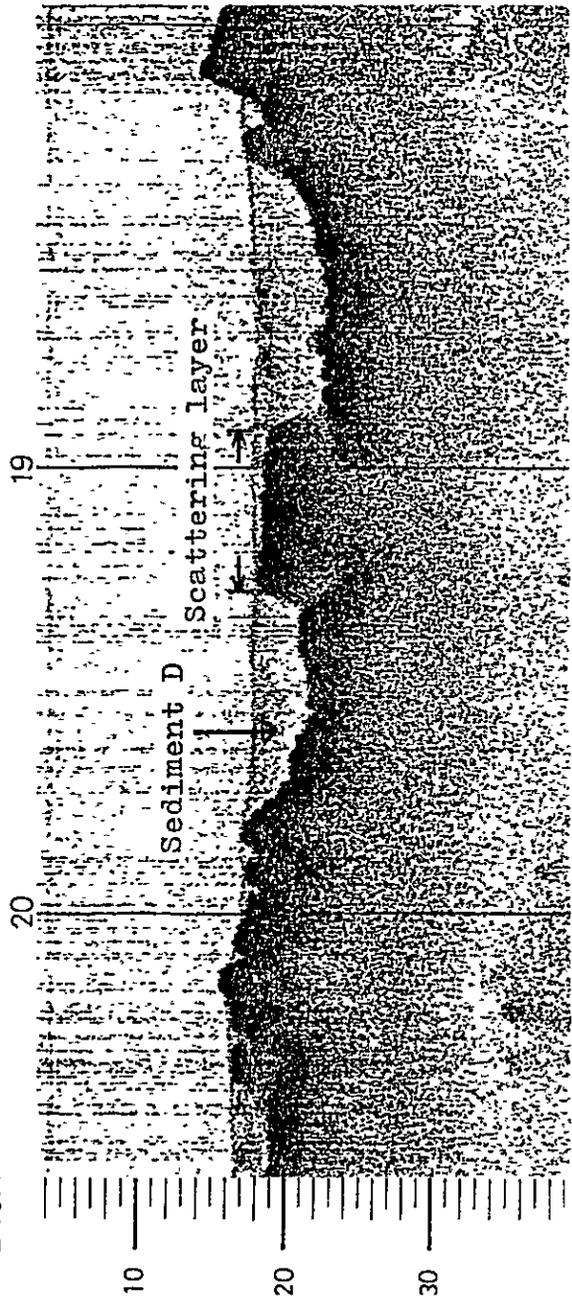


L-15.2



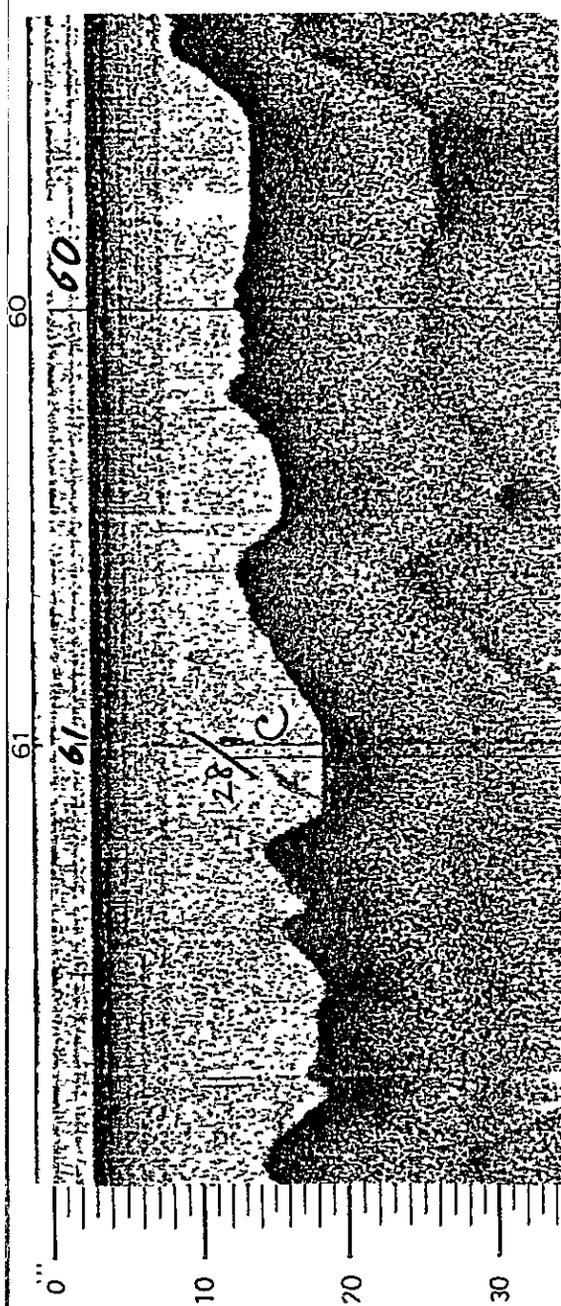
Sediment C and its scattering pattern

L-19.4

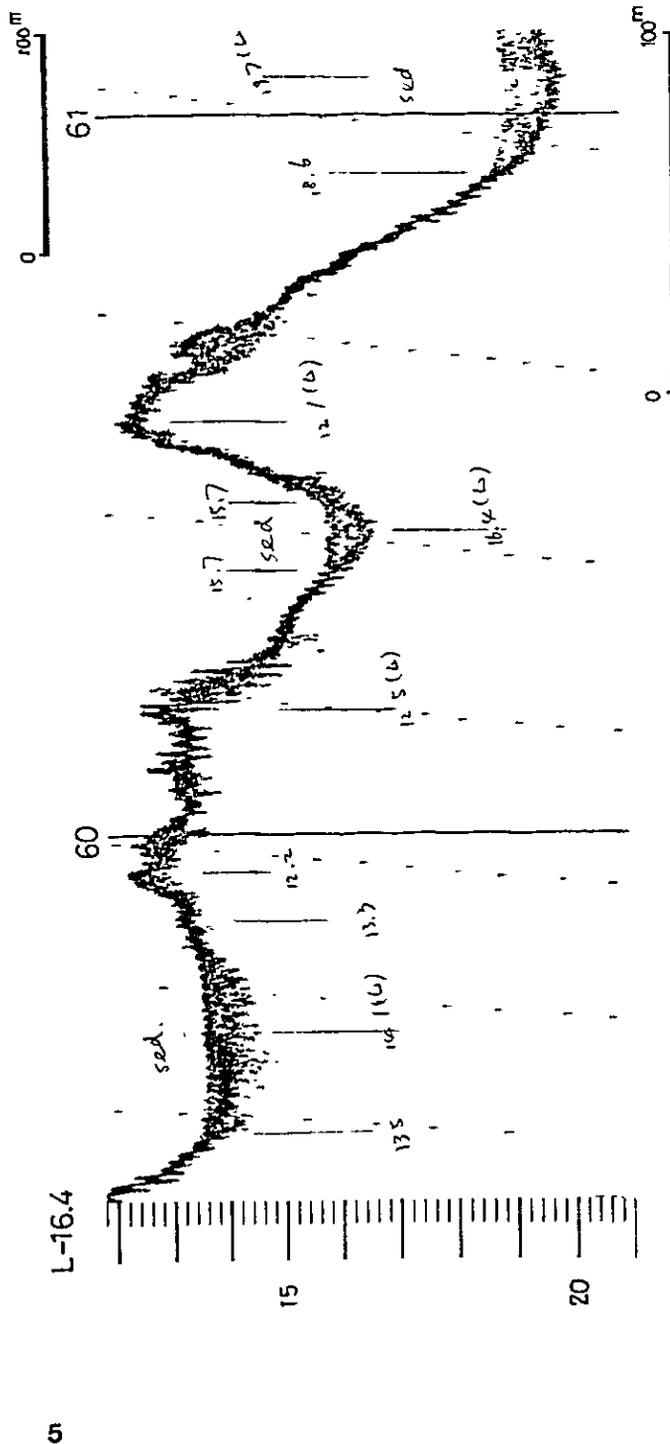


Sediment D and its scattering pattern

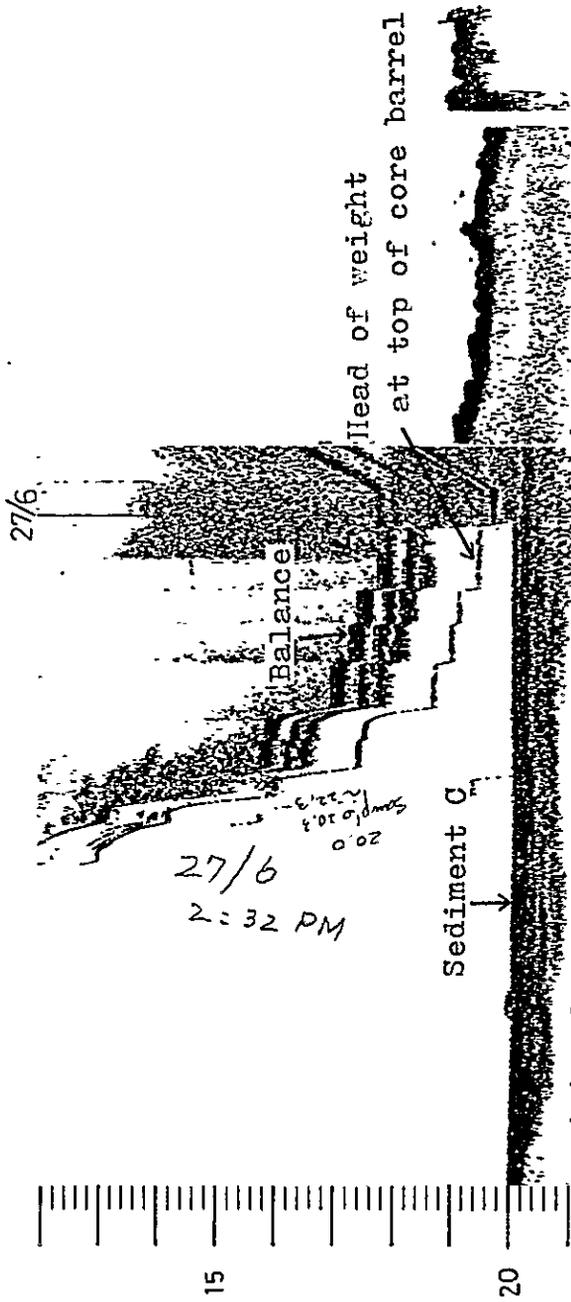
Sediment D by acoustic profiler
at Pts. 60-61, L-16.4



Sediment D by echo-sounder
at Pts. 60-61, L-16.4



Movement of piston-corer during dropping to intersect to sediment, observed by echo-sounder.

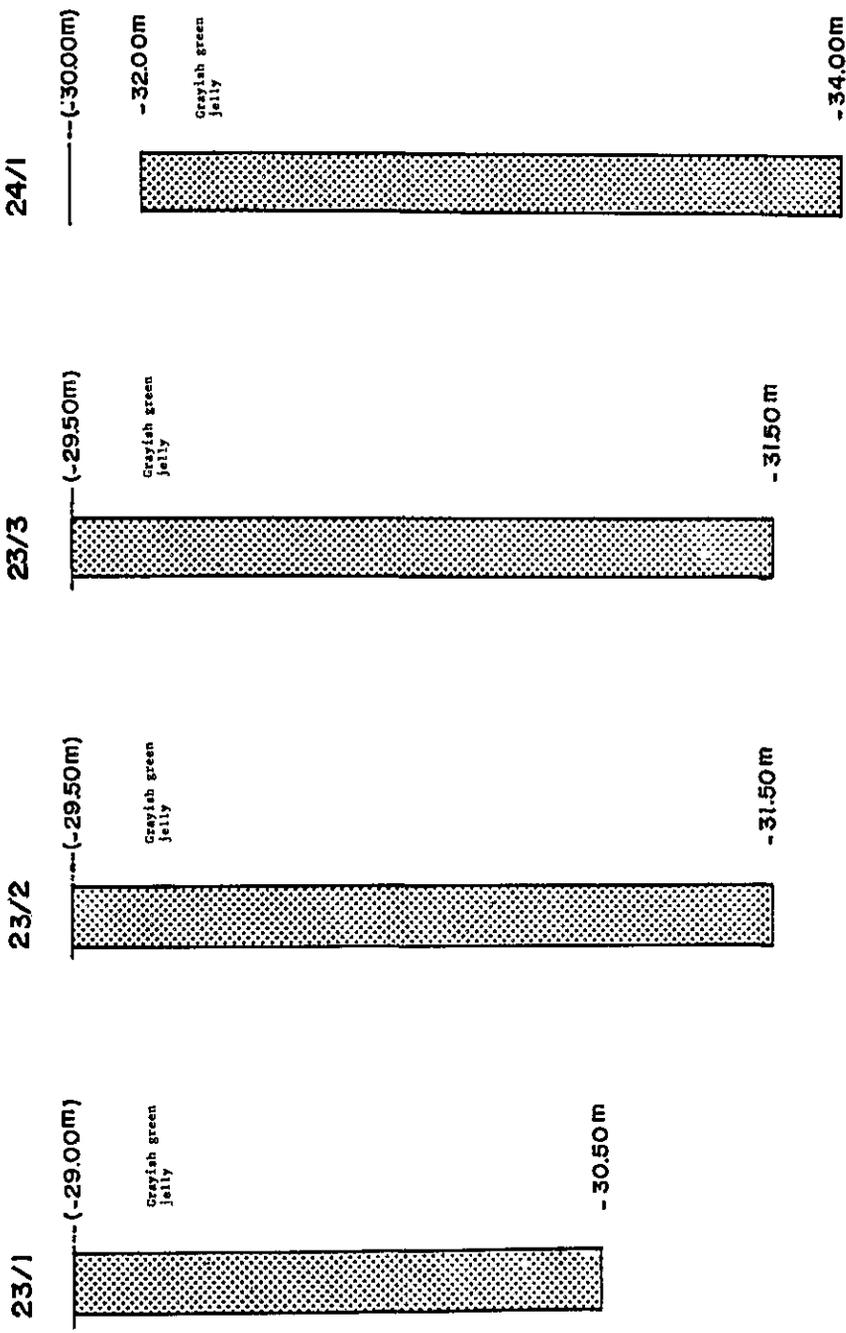


ANNEX 2

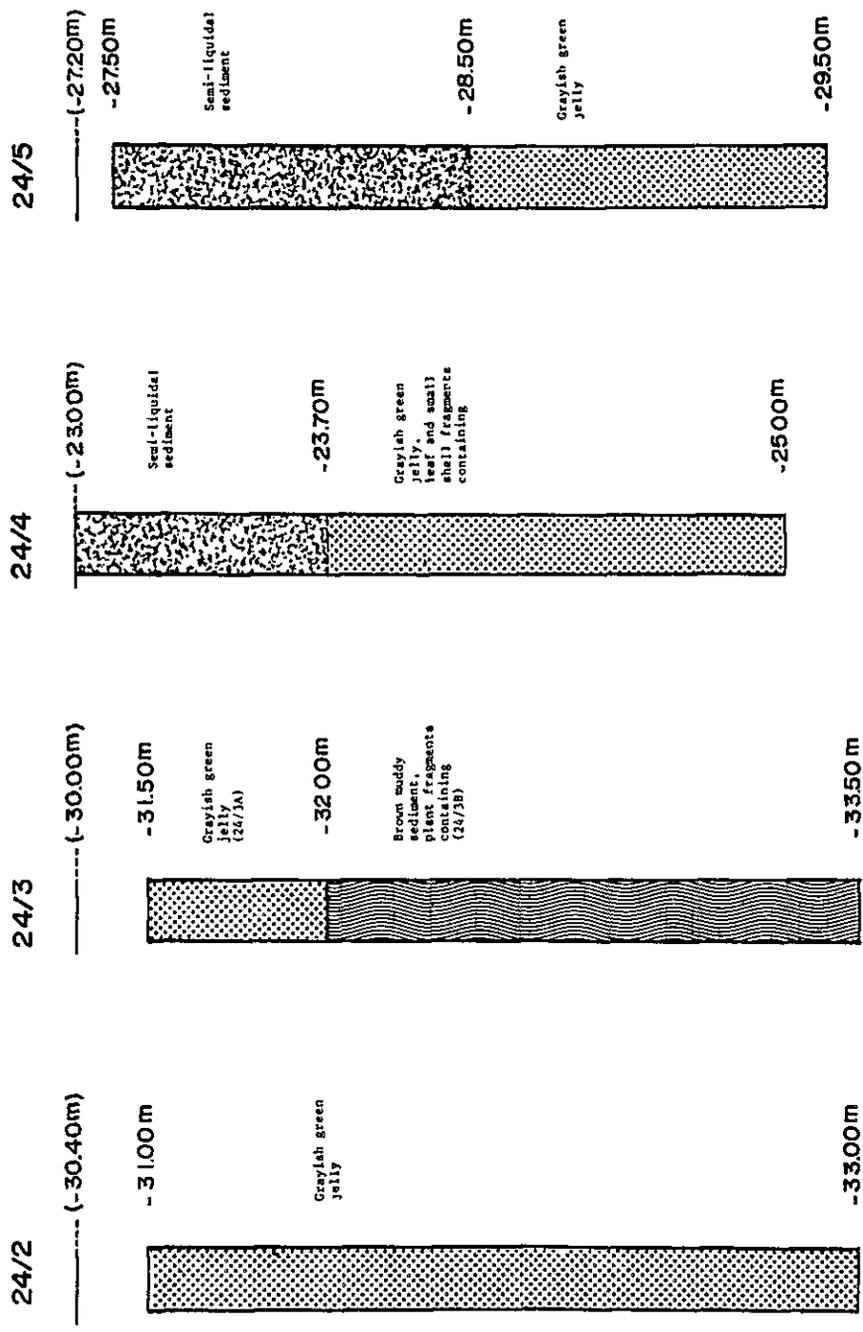
ANNEX 2

GEOLOGICAL LOGS BY PISTON CORING
OF
THE LAKE FLOOR SEDIMENTS, RENNELL IS.,
SOLOMON IS.

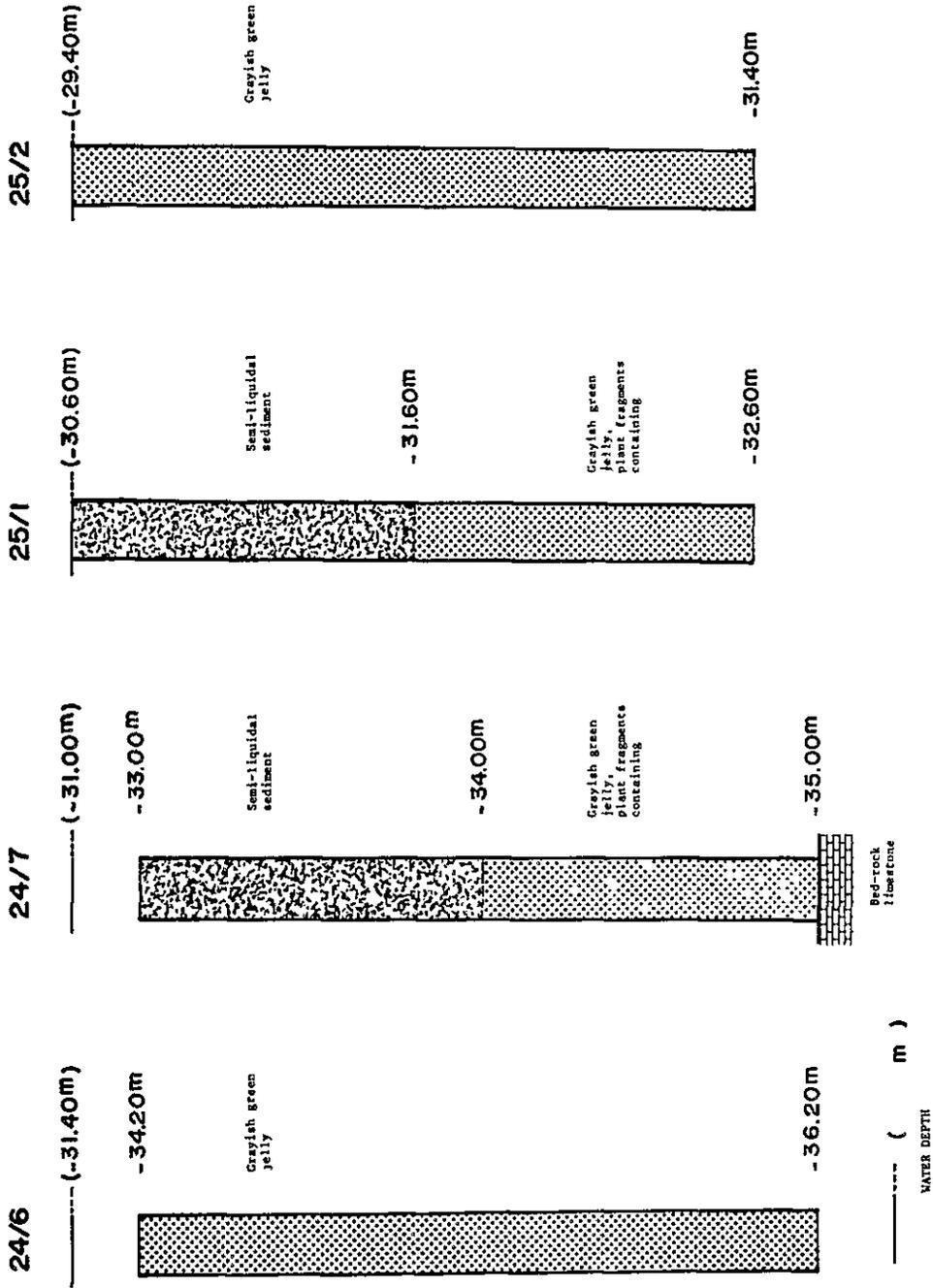
23/1, 23/2 and etc. show the hole numbers
of piston coring, locations of which are
to be referred to Figure 5.

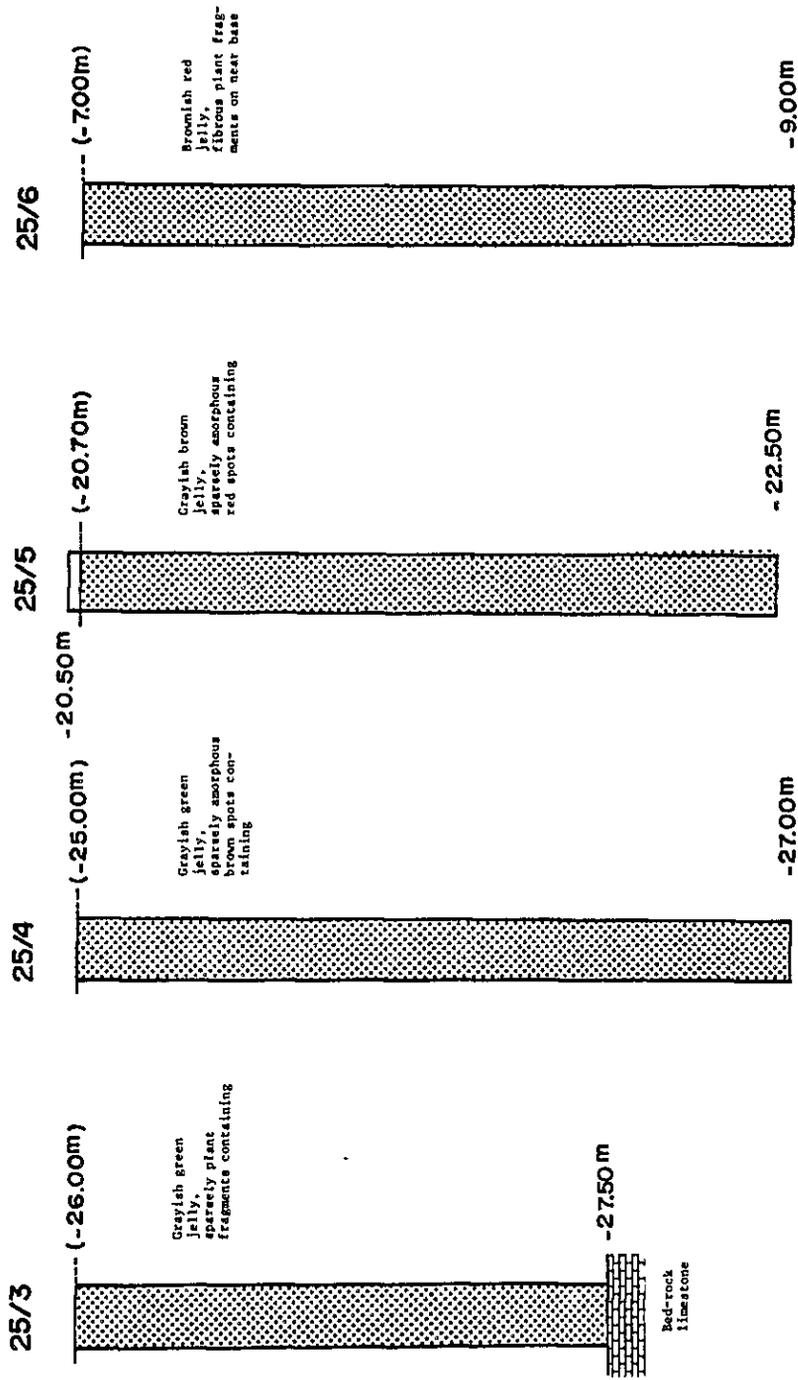


----- (m)
 WATER DEPTH

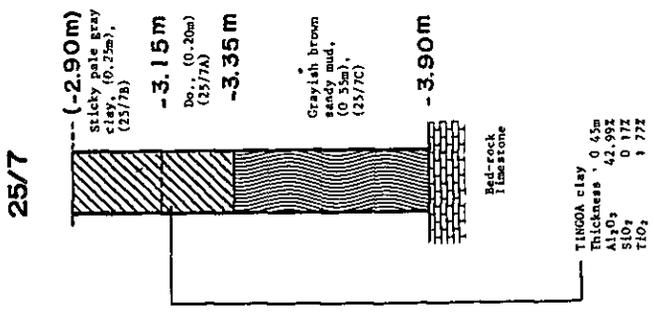
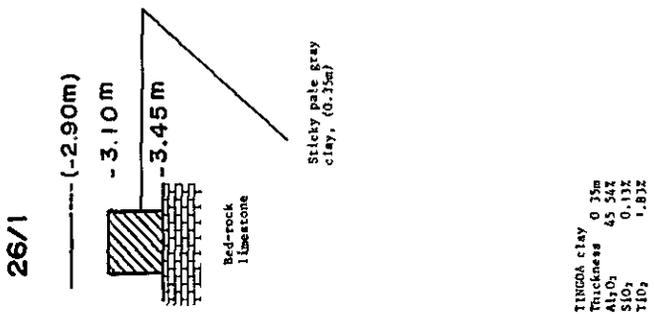
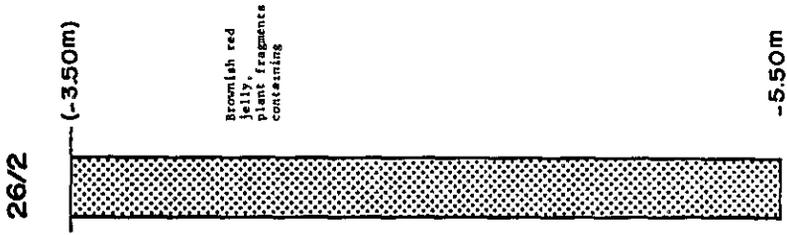
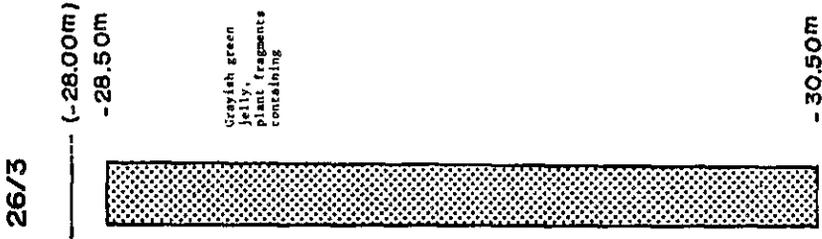


----- (m)
 WATER DEPTH

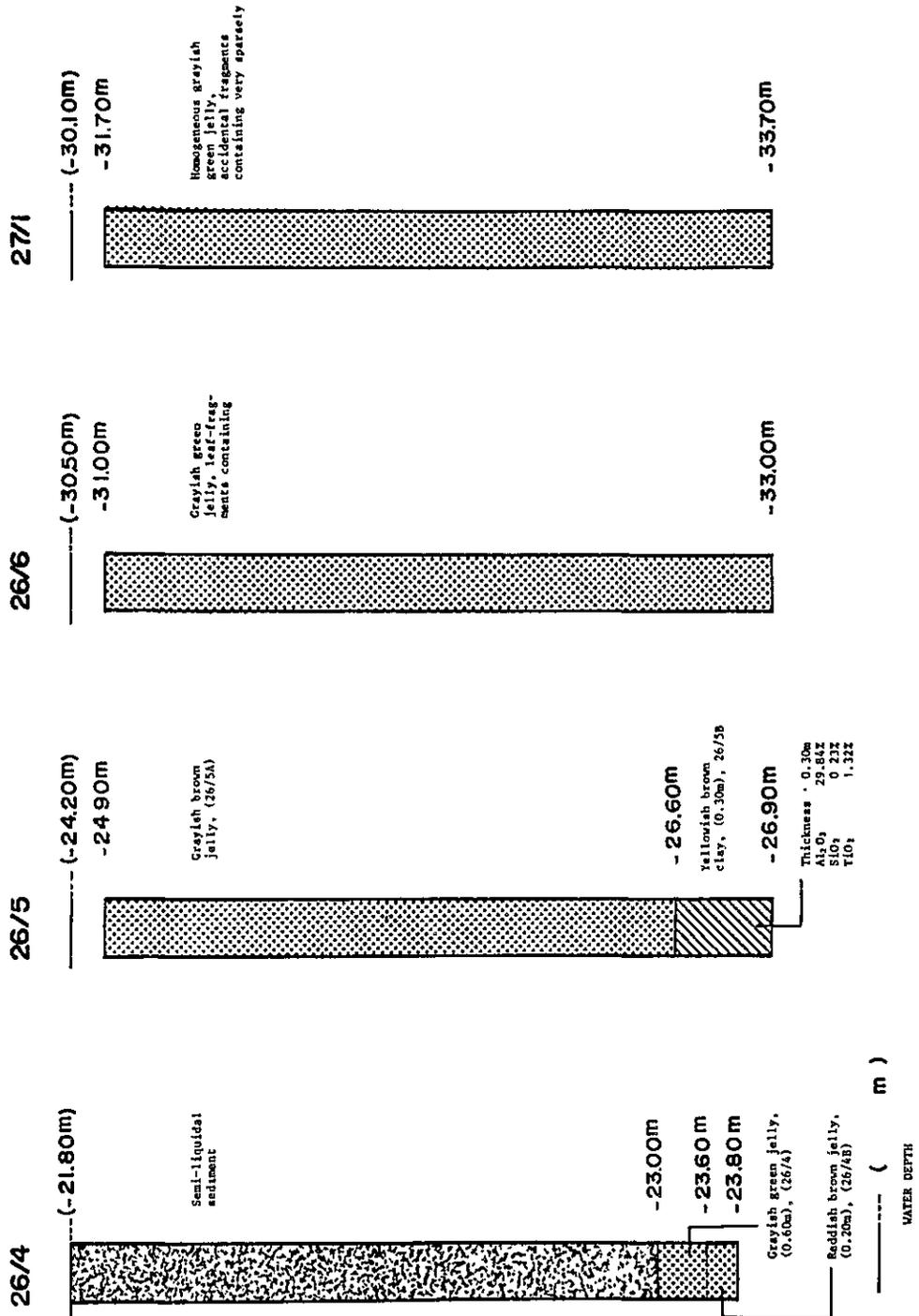


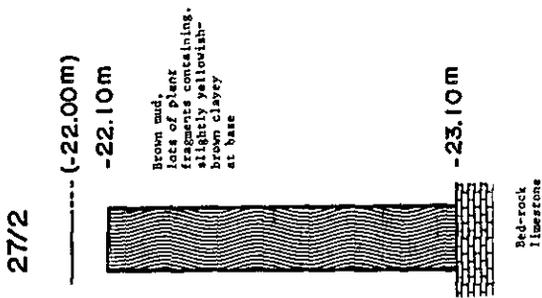
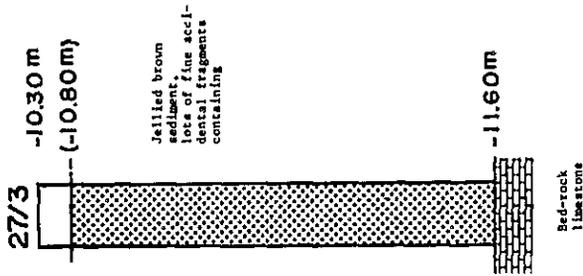
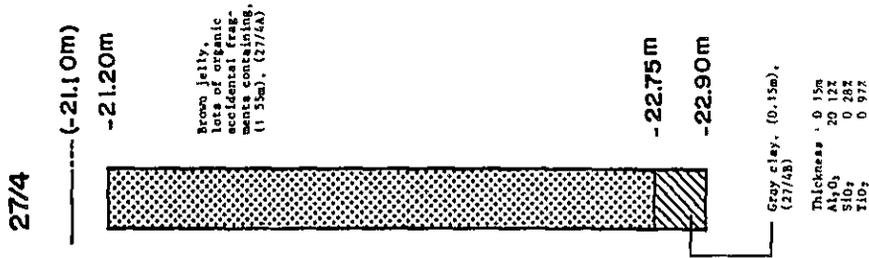
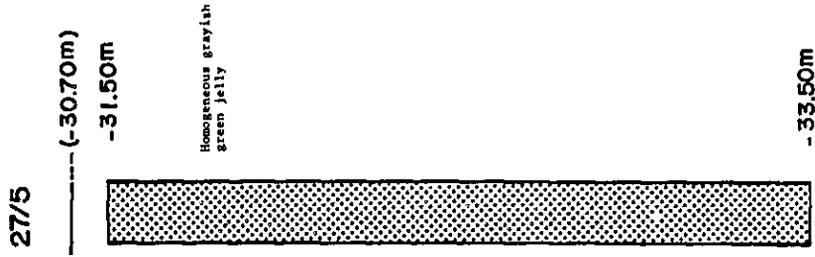


----- (m)
 WATER DEPTH



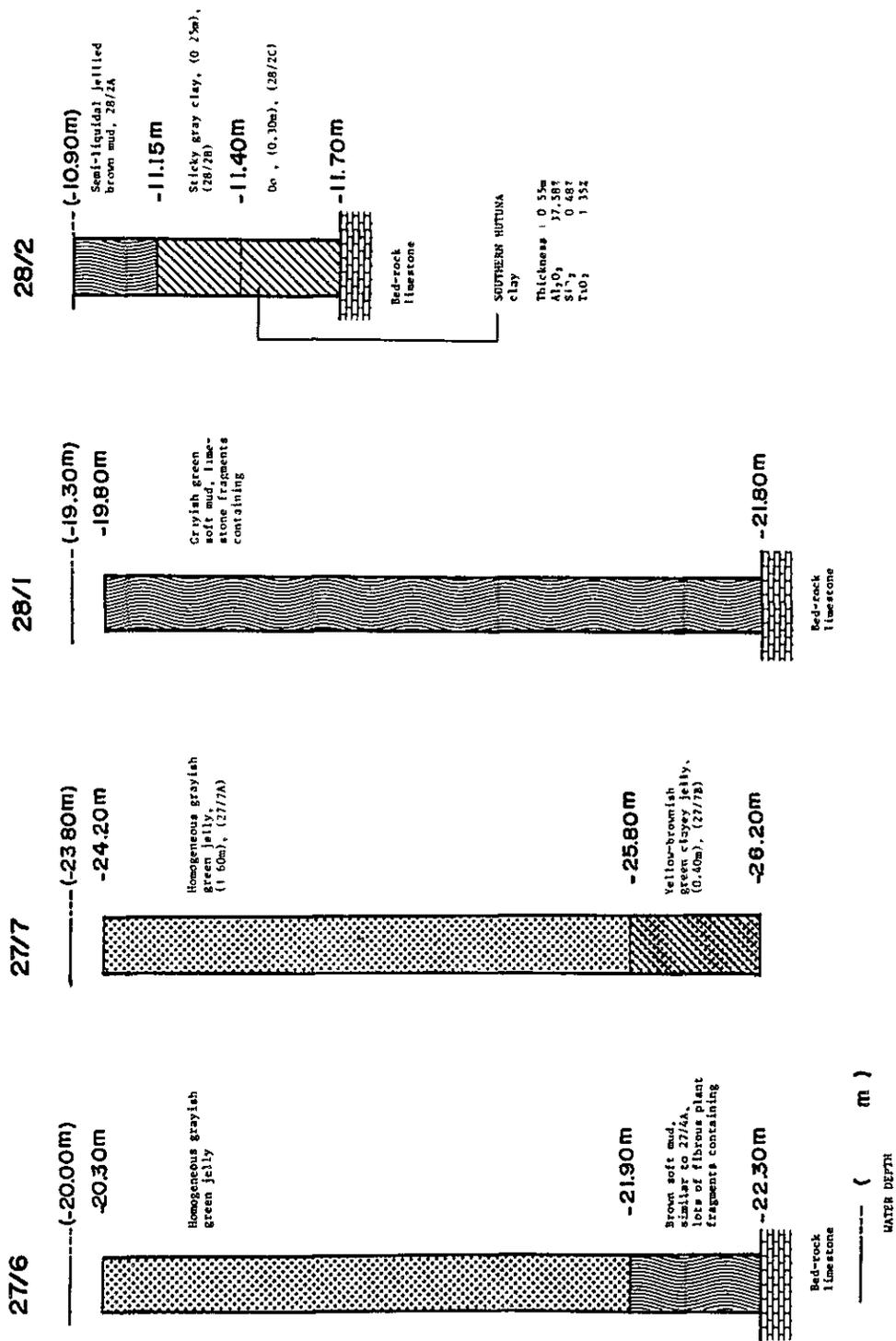
----- (m)
WATER DEPTH



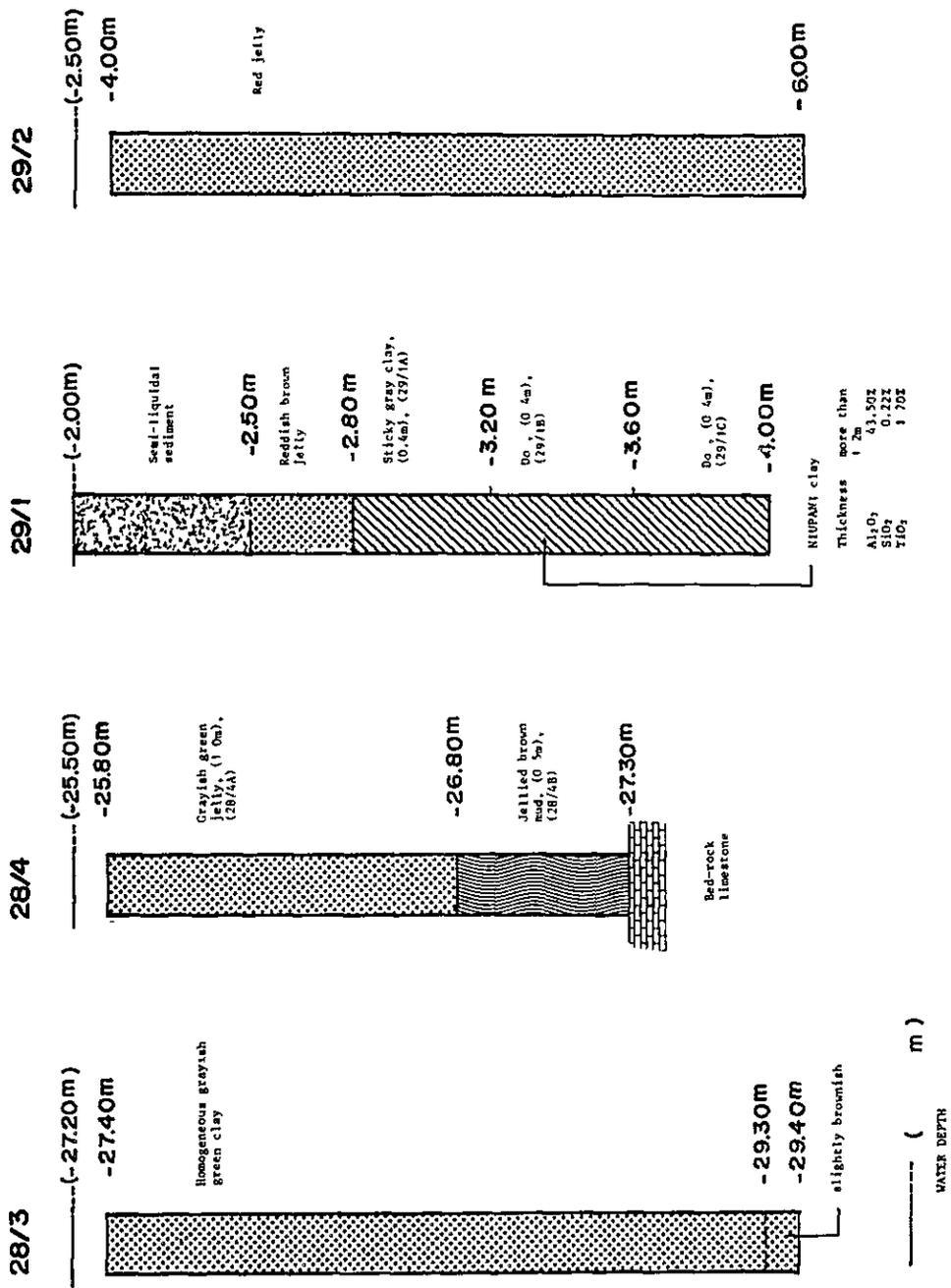


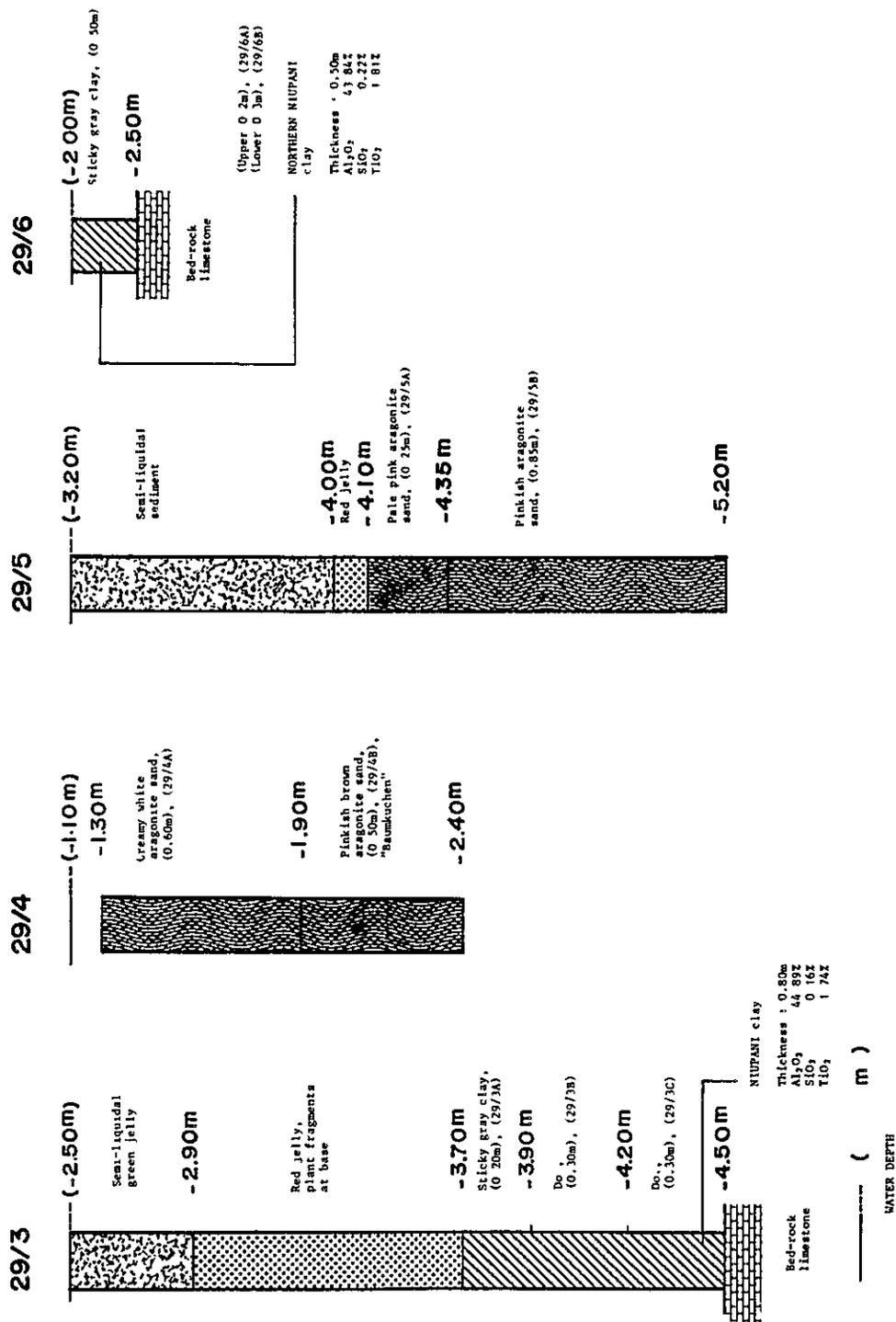
(m)

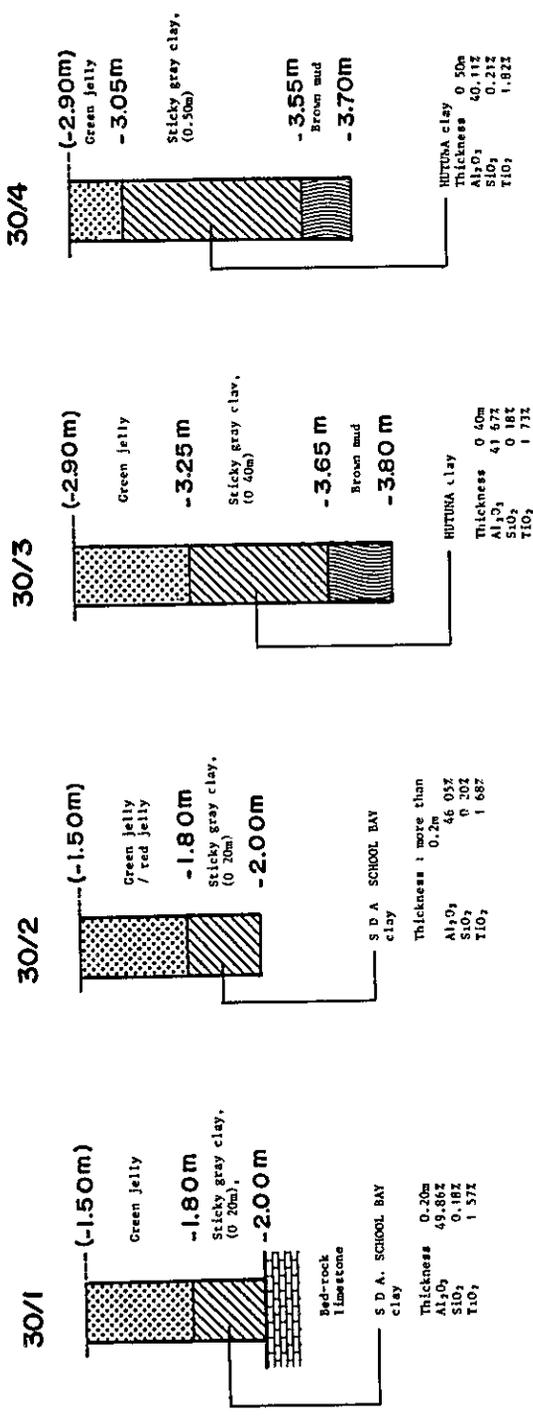
WATER DEPTH



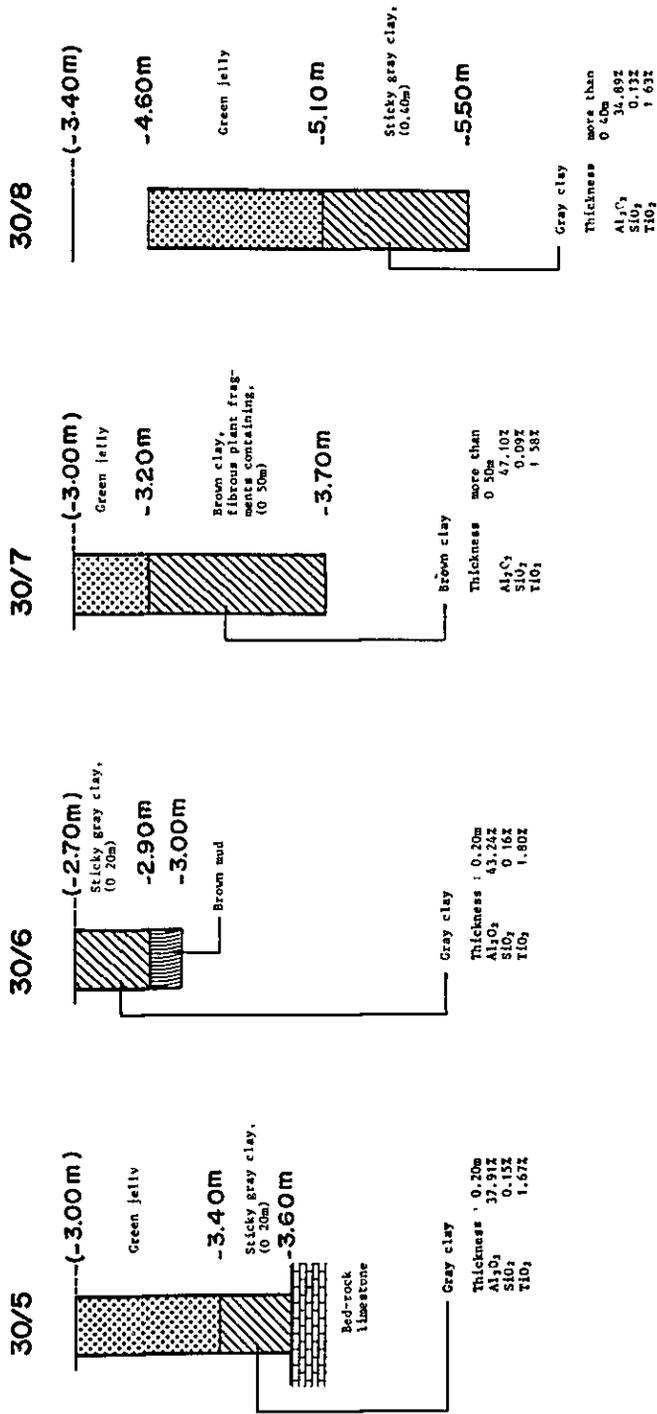
(m)
WATER DEPTH







(m)
WATER DEPTH



----- (m)
 WATER DEPTH