

REPORT
OF
HYDROGRAPHIC RESEARCHES

No. 11, March, 1976

九州西岸沖の海底地質

永野真男*・桜井 操*・桂 忠彦*
中村啓美**・北原祥二*・小野寺健英***

SUBMARINE GEOLOGY OFF WEST COAST OF KYUSYU

Manao Nagano, Misao Sakurai, Tadahiko Katsura,
Hiromi Nakamura, Shoji Kitahara and Kenei Onodera

Received 21 October 1975

Abstract

The Hydrographic Department of Japan carried out the investigation of submarine topography and submarine geology off the west coast of Kyūsyū in 1973 and 1974.

The stratigraphy of the sea bed was classified into E layer (acoustic basement) to A layer (surface layer) by means of a seismic profiler of air gun system.

The age of each layer was confirmed as under-mentioned which was collated with the paper of Mizuno, et al (1971), and Kimura, et al (1975).

A } B }	Quaternary
C	Pliocene
D } E }	Miocene and Pre-Miocene

Tectonic movements and the general structure were also confirmed as in the following:

1. After the sedimentation of E Layer, up rifting tectonic movement occurred, and then fault of NNE-SSW direction along the west side of Tusima was formed. In succession, up-rift movement occurred adjacent to Goto Retto-Danjo Gunto and Goto Banks.

* 測量課 ** 海洋資料センター (前測量課) *** 編暦課 (前測量課)

Related to this movement, a dam was formed in front of Tonghai Shelf, and a sedimentary basin took shape by the NNE-SSW fault on the eastern edge of the No. 1 Goto Bank.

2. According to these tectonic movements, Tusima Goto Tectonic Line and the original topography of the north end of Okinawa Trough were constructed. After the sedimentation of C layer, Okinawa Trough performed down warping along NE-SW axis in front of the marginal area of Tunghai Shelf.

1. はじめに

水路部は昭和48年・49年度にわたり、九州西岸沖の海底地形・地質構造・地磁気・重力の測量を行った。測量に従事した測量船は「明洋」（船長 上田三郎）及び「昭洋」（船長 重広 敏）で、測量日数は延べ120日、測線は約13,500海裡に達した。

筆者らはこの測量に参加し、資料整理を担当する機会を得、海底地形及び地質構造について多少の知見を得ることができた。今回の報告は、その第一報として、海底地形と音波探査記録から得られた地質構造について記載し、それらをもとに地質構造発達史についての推論を試みたものである。

2. 測量区域及び方法

測量区域は Fig. 1 に示すように、西側は大陸側の大陸棚外縁部にあたり、東側は九州側の大陸棚である。区域南部は二つの大陸棚に挟まれる沖縄舟状海盆である。海域内には多くの島がみられ、大陸側の大陸棚外縁部に男女群島、九州側の大陸棚には北から対馬・壱岐・五島列島・甌列島などが分布する。

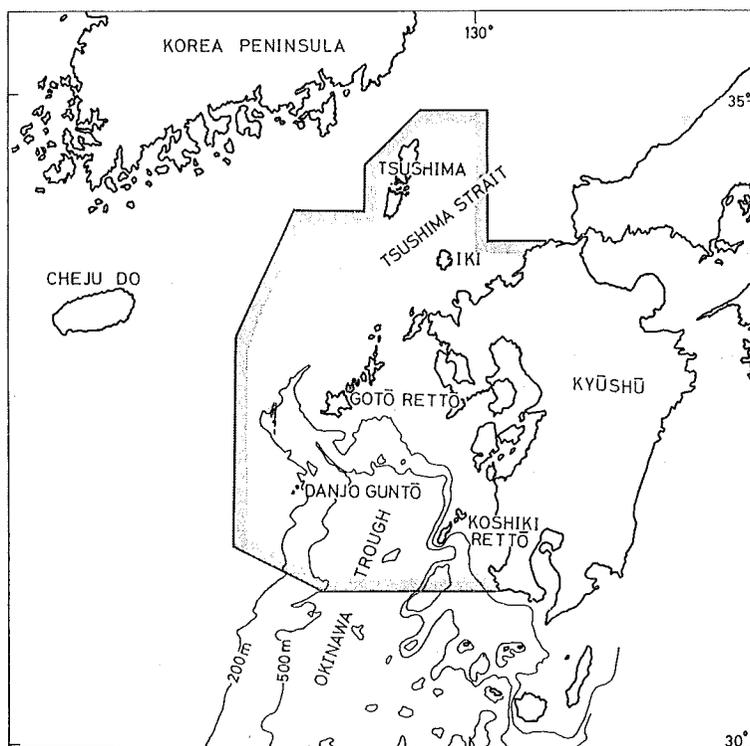


Fig. 1 Map of Surveyed Area off west coast of Kyushu

測線方向はこれらの島しょの延びの方向及び海底地形を考慮して、東西方向に2海里間隔とし、これにクロスする測線を適当な間隔に定めた (Fig. 3).

測位は男女群島以北で主に北九州デッカチェーンを、以南でロランC及びN. N. S. S.によった。測位間隔は10分間隔 (約1.6~2.0海裡) とし、可能な限り陸測位置 (主に三点両角法による) を求め、デッカ・ロランC・N. N. S. S. による測位のチェックを行った。

測深は全航程において音響測深を行い連続記録を得た。測深機は浅海型 (NS39, NS77), 深海型 (NS16A) を使用した。測深値は200m以浅で1m, 以深で10m単位とし、音速補正と潮高補正 (200m以浅のみ) を行った。音速補正に用いた資料は区域北部 (壱岐以北) では水産試験研究機関海洋観測資料 (『ひのくに』1969. 5), 区域中部 (壱岐一五島列島) では気象庁海洋気象観測資料 (No. 48, 長風丸, 1970. 7), 区域南部 (五島列島以南) では同資料 (No. 45, 長風丸, 1969. 7) であり、いずれも桑原方式で計算処理を行った。潮高補正の基準面は北部で厳原港平均水面下0.93m, 中部では佐世保港平均水面下1.65m, 南部では阿久根港平均水面下1.66mとした。

音波探査は全航程でエアガン方式の深海用連続音波探査装置を使用した。北部・中部では3 sec レンジ, 南部では2 sec・3 sec レンジで行った。エアガンの記録周波数帯域はおおよそ50~300 Hz である。

3. 成果概要

1) 地 形

海底地形を概観すると、五島列島以北はほとんどが水深200m以浅の浅海域であり、以南は対照的に水深700~800mの深海域となっている。

浅海域には対馬西方に対馬舟状海盆, 五島列島北西方に五島陸棚谷群がみられ、深海域は沖繩舟状海盆であり、その北西縁には男女海盆がみられる (Fig 2)。沖繩舟状海盆周縁は大陸棚外縁から海盆部に下る大陸棚斜面となっていて、この斜面を切って五島海底谷が存在する。その他海域内の大陸棚及び大陸棚斜面には多くの堆・海丘・小陸棚谷・小海底谷及び平坦面が分布している (Fig 2)。

i) 大陸棚

この海域の大陸棚外縁は対馬西縁, 五島列島一坊ノ岬の九州陸岸沖では明瞭で水深120~130mである。しかし五島陸棚谷群西方及び男女群島付近の大陸側ではやや不明瞭で水深140~150, 150~160mと北から南に向かい深

Table 1 Continental Shelf and Continental Slope

場 所	大 陸 棚		大 陸 斜 面	
	幅	外縁水深	斜 面	平均傾斜
対馬北部西方	3~4 km	120~130m	130~210m	0° 55'
生月島西方	43km	123m		
宇久島西方	22km	126m		
中通島西方	40km	123m	130~250m	2° 17'
五島灘	40km	120~140m	140~700m	0° 25'
長島西方	30km	120m	120~700m	2° 31'
吹上浜沖	28km	120m	120~600m	1° 12'
宇治地塊	?	120~130m		
第6五島堆西方	?	140~150m		
男女群島	?	150~160m	{160~800m {300~800m	0° 52' 1° 12'

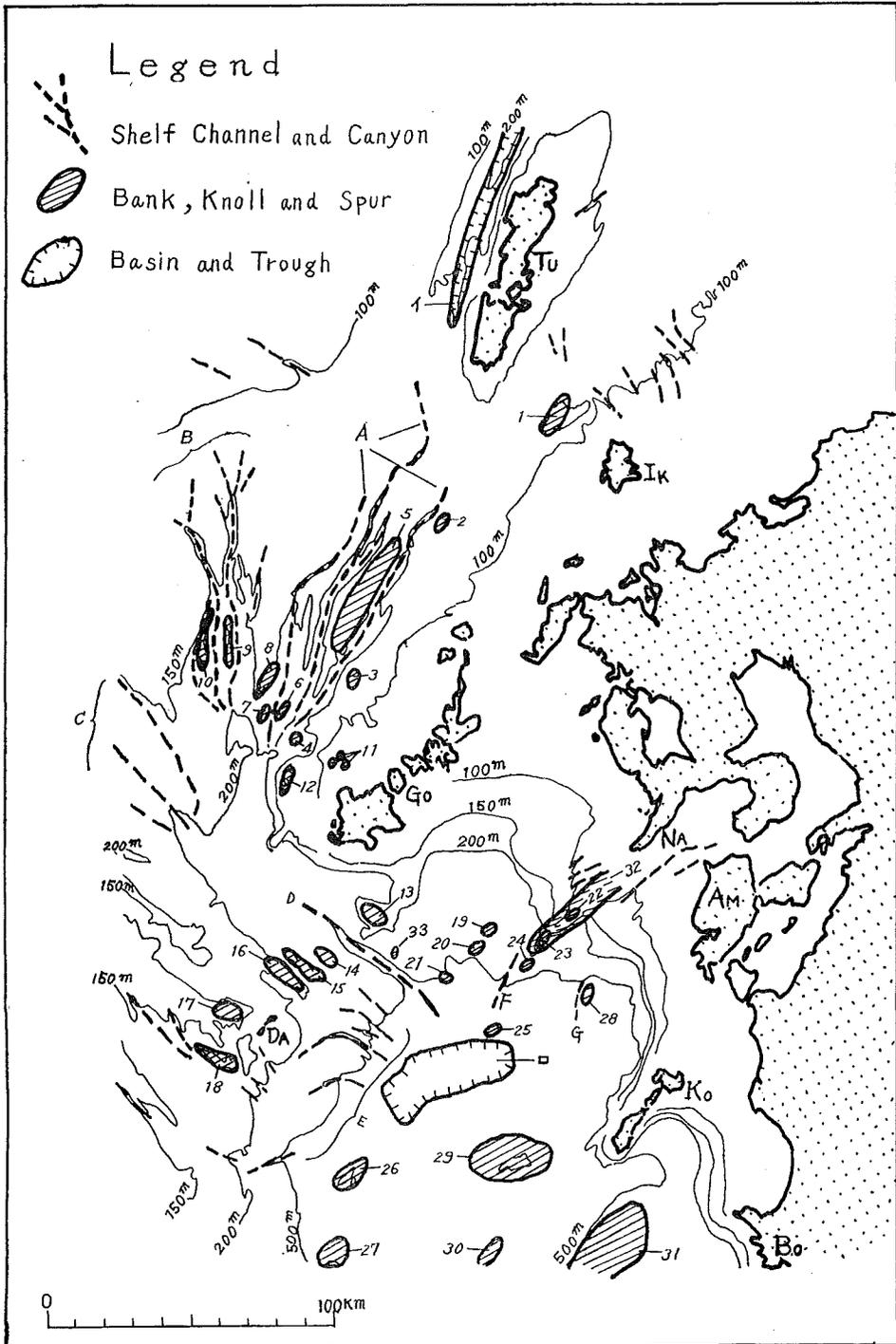


Fig. 2 Geographical Names of Submarine Topography off west coast of Kyusyu

Tu: 対馬 Ik: 壱岐 Go: 五島列島 NA: 長崎半島 AM: 天草下島
 DA: 男女群島 Ko: 甌列島 Bo: 坊ノ岬

記号	地形名	位置(概位)	水深	記号	地形名	位置(概位)	水深
イ	対馬舟状海盆 (北部)	対馬北西方 34°50'N, 129°20' E	200~220m (区域内)	18	第6男女堆*	男女群島南西方約10M 31°54'N, 128°12' E	143m
	対馬舟状海盆 (南部)	対馬下島西方 34°20'N, 129°06' E	194m	19	第1ミカゲ曾根*	福江島南東方約26M 32°19'N, 129°12' E	126m
ロ	男女海盆*	男女群島東南東方35M 31°52'N, 129°03' E	890m	20	第2ミカゲ曾根*	福江島南東方約28M 32°15'N, 129°10' E	176m
1	七里ヶ曾根	対馬・壱岐の中間 33°56'N, 129°30' E	150~190m	21	ミカゲ海丘*	福江島南東方29M 32°09'N, 129°04' E	229m
2	生月堆	宇久島の北方約19M 33°36'N, 129°04' E	101m	22	第1鯨曾根*	長崎半島南西方19M 32°19'N, 129°30' E	43m
3	高麗曾根	中通島の西方約20M 33°07'N, 128°43' E	4.1m	23	第2鯨曾根*	長崎半島南西方26M 32°15'N, 129°24' E	123m
4	久賀堆	若松島の西方約24M 32°55'N, 128°30' E	151m	24	第3鯨曾根*	長崎半島南西方30M 32°12'N, 129°21' E	166m
5	第1五島堆	宇久島の北西方約17M 33°22'N, 128°44' E	110~120m	25	鯨海丘*	長崎半島南西方44M 31°59'N, 129°13' E	566m
6	第2五島堆	奈留島の北西方約24M 33°00'N, 128°26' E	122m	26	第1男女海丘*	男女群島南東方約33M 31°32'N, 128°41' E	478m
7	第3五島堆	久賀島の北西方約25M 33°00'N, 128°22' E	104m	27	第2男女海丘*	男女群島南東方約43M 32°17'N, 128°38' E	413m
8	第4五島堆	中通島の西方約36M 33°08'N, 128°22' E	125m	28	天草海丘*	天草下島西南西方約22M 32°08'N, 129°39' E	432m
9	第5五島堆	小値賀島の西方約40M 33°11'N, 128°14' E	139m	29	甌海丘 (孫七海丘)*	甌列島西方約18M 31°34'N, 129°18' E	304m
10	第6五島堆	宇久島の西方約42M 33°12'N, 128°08' E	139m	30	宇治海丘*	宇治群島北西方約14M 31°18'N, 129°12' E	539m
11	新曾根	福江島北方約4M 32°52'N, 128°40' E	7.4m	31	宇治地塊*		
	上曾根	福江島北方約4M 32°50'N, 128°40' E	3.6m	32	長崎海脚 (野母海脚)*		
	西曾根	福江島北方約4M 32°50'N, 128°32' E	10.9m	33	184堆*		184m
12	福江堆	福江島西方約10M 32°47'N, 128°27' E	55m	A	東五島陸棚谷群	五島陸棚谷群	
13	第1男女堆*	福江島南方約12M 32°22'N, 128°47' E	170m	B	中央五島陸棚谷群		
14	第2男女堆*	男女群島北東14M 32°14'N, 128°36' E	175m	C	西五島陸棚谷群		
15	第3男女堆*	男女群島北東方10M 32°11'N, 128°32' E	164m	D	五島海底谷*		
16	第4男女堆*	男女群島北方約11M 32°11'N, 128°23' E	152m	E	男女海底谷堆*		
17	第5男女堆*	男女群島西方約4M 32°03'N, 128°15' E	134m	F	長崎海底谷*		
				G	天草海底谷*		

(注) 1 * 印は仮称, 水深は今回の調査によるもの。

2 堆, 根のついたものは, 水深200mより浅いもの。海丘は200mより深いもの。

くなる (Table 1).

大陸棚上には顕著な地形として次のような平坦面及び陸棚谷がみられる。このうち陸棚谷は大陸棚を切るともいべき規模の大きな陸棚谷と、大陸棚を修飾する平坦面を切る小規模の陸棚谷に分けられる。規模の大きな陸棚谷については後述する。

〔平坦面〕 対馬北東方に水深45m, 68m, 80m, 90~100m, 105~110mの面, 壱岐周辺から五島列島西方に水深80~90m, 95~100mの面がみられる。このうち対馬北東方の80m面は顕著である。

長崎半島一五島列島間で90~100m, 110~120mの面, 長崎半島一甌列島で90~100mの面, 甌列島一坊ノ岬で80~100mの面, 中央五島陸棚谷群北方で105~110mの面がみられる。

〔平坦面を切る陸棚谷〕 (Fig. 2) ①対馬北部東方のものは90m付近に谷頭をもち, 105~110mの平坦面に終わる。②対馬南部東方のものは105m付近に谷頭をもち, 海峡部の120~130m面に終わる。谷軸は NNW—SSE 方向である。③壱岐北方のものは90m付近に谷頭をもち, 100~105m 面に終わるものと, 100m 付近に谷頭をもち120m付近に終わるものがある。谷軸は NW—SE 方向であり長さは約10~30km程度である。④長崎半島の ENE—WSW に向くものは, 90m付近に谷頭があり110m付近で終わる。⑤長崎半島と天草下島の間のもは, 谷頭は区域外に出て明らかでないが60mよりは浅い。谷軸は NE—SW で長崎海脚南東の水深 110m 付近で終わっている。⑥中央五島陸棚谷群北方にみられるものは, 谷頭は90m (区域内水深) 付近にあり, 105~110m 面に開口している。谷軸は NW—SE である。

これらの陸棚谷は大きく二つのタイプに分けられ, 一つは90~100mの平坦面の外縁付近に谷頭をもち, 100~105m面に終わるものと, 他は100~105m面の外縁に谷頭をもち, 120~130mに終わるものである。

ii) 堆及び海丘

壱岐から五島列島にかけての海域には, 大陸棚外縁付近に七里ヶ曾根—生月堆, 白瀬 (小島) —高麗曾根, それより陸側に倉島, 美良島, 平島 (いずれも小島) —新, 上, 西曾根の二列が, NNE—SSW に配列する。

五島堆群は五島列島西方に分布し, 五島陸棚谷群に画されて存在する。第1五島堆東側斜面は断層崖であり, この断層に沿って東五島陸棚谷群の一つが下刻している。第1五島堆は水深110~120mの平坦な堆頂面をもち, 南西方に緩く傾いている。堆の長軸方向は NNE—SSW, 長さ約40km幅 5 kmでこの海域の最大の堆である。第2~第6五島堆は北西方向に配列し, 第2・第3五島堆は尖った堆頂をもち水深は浅く, 第5・第6五島堆は緩くもり上る堆頂で水深も深い (Fig. 2)。

男女群島北西方にみられる男女堆群は NE—SW 方向に配列し, 堆の長軸方向はいずれも NW—SE である。第1・第2男女堆は五島海底谷を挟んで位置する。

184堆・ミカゲ曾根 (海丘) 群・鯨曾根 (海丘) 群・天草海丘はそれぞれ NE—SW の堆 (海丘) 列方向を示し沖繩舟状海盆北縁部の大陸棚斜面に位置する。各堆列の間隔は約30km前後である。これらの堆の頂部は尖ったものが多い。

第1・第2男女海丘は大陸側大陸棚斜面下部に位置する。第1男女海丘は堆頂付近の北西及び南東側に急斜面をもっている。

甌海丘は700mの等深線にみる広がりをもって沖繩舟状海盆中央に屹立しており, 少くとも 6 以上の峰に分かれている。宇治海丘は甌海丘の南方に位置し, 北西側に NE—SW の海底崖を有する。

iii) 大陸棚斜面

沖繩舟状海盆周縁は大陸棚外縁から海盆内縁に達する斜面となっており, 西縁から北縁では水深200~300mで海盆に向って緩く傾く平坦面を形成し, 水深300~700m間は比較的凹凸のはげしい地形となっている。東縁は比

較的単調な斜面であり、急傾斜を示す (Table 1). 宇治地塊の西縁は断層崖である.

iv) 陸棚谷群及び海底谷 (群)

〔五島陸棚谷群〕大陸棚を切る規模の大きな陸棚谷群である (Fig. 2). 陸棚谷群は谷軸の方向によってさらに三つのグループに分けられる. 即ち, 対馬南方からNE—SWをもつ東五島陸棚谷群, N—S方向をもつ中央五島陸棚谷群, 区域の西端にあり谷頭は明らかでないが, NW—SE方向をもつ西五島陸棚谷群である. 谷頭水深は水深115~130mである.

東五島陸棚谷群は主な三つの谷により構成される. このうち東側の谷は第1五島堆東斜面下を堆に沿って直線的に下刻し, 高麗曾根西方の舟状海盆状凹地 (最深水深256m) に達する. この凹地から第2五島堆東方の182mの逆傾斜部をへて五島海底谷頭部につながる. この谷の頭部は地形的な乱れがみられ, 谷軸を切るようにNW—SE方向の凹地がみられる. この付近は対馬舟状海盆東側斜面をつくる西落ち断層の南方延長上にあたり, NW—SEの構造軸と交差する.

中央五島陸棚谷は第5・第6五島堆北方に水深200mの等深線で囲まれる舟状海盆状凹地をつくり, ここで谷壁は急斜面を形成し, 比高80~100mに達する.

これらの陸棚谷群の特徴は①谷軸は屈曲点をもち, 屈曲点と屈曲点の間は直線的で, 小舟状海盆状の凹地をつくる. この凹地には雁行配列がみられる. ②縦断面は屈曲点において逆傾斜を示す. ③谷壁の一部は急崖をなし, 階段状に落ち込んでいる. ④谷頭付近は樹枝状に分かれる支谷をもっている.

〔五島海底谷〕この海域にみられる最も顕著な海底谷であり, 五島陸棚谷群の下流部を形成し男女海盆北方の凹地に開口する. 谷の横断面は上流部で平底型を示すが, 下流部へ向ってU字形からさらにV字形に変わる.

谷頭部はどこかということとは困難なことであるが, 福江島南西の盆地状平坦面に始まり, 第1・第2男女堆の間で顕著な谷形を示すようになる. 縦断面は途中で逆傾斜を含んでいる.

〔男女海底谷群〕男女群島付近から沖縄舟状海盆西縁斜面に分布する. 谷頭は水深150~160mの大陸棚外縁付近にあって, 200~300mの平坦面又は独立凹地に終わるものと, 200~300mの平坦面外縁付近に谷頭をもち, 700~800mの男女海盆に開口するものがある. 後者の横断面は顕著なV字形を示す. 谷軸は主にNW—SEであるが一部にNE—SWのものがみられる.

〔長崎海底谷・天草海底谷〕長崎海底谷は長崎海脚西縁にみられ, 谷頭は水深400m付近にあり水深700mの海盆部に終わる. 天草海底谷は天草海丘の北西斜面下にあり, 谷頭は500m付近にみられ, 水深700mに開口する. 谷軸は共にNNE—SSW方向である.

v) 対馬舟状海盆

対馬西方のNNE—SSWに延びる舟状海盆である. 海盆の東側斜面は断層崖である. 海盆部は南北に分けられ, 対馬上島と下島の境で南側の凹地が北西方にずれた形態を示し, 厳密にみれば連続していない. 南側の凹地は最深水深194m, 北側の凹地は区域外に出て明らかでない.

vi) 沖縄舟状海盆

沖縄舟状海盆は水深700~800mの比較的平坦な面を形成しており, ここに男女海盆・飯海丘・宇治海丘などがみられる. 男女海盆の東部から飯海丘・飯列島間をとおり, 宇治海丘・宇治地塊間に抜ける海域は南方海域に連続する低地帯を形成している.

〔男女海盆〕沖縄舟状海盆の最北縁にあって, 800mの閉鎖する等深線にみることができ. 海盆の南東側は比高約100mの海底崖で限られる. 長軸方向はENE—WSWで, 長さ約50km, 幅約17kmのやや角ばった楕円形を示す.

vii) サンドウェーブ状地形

五島列島西方の水深約120~200mの海底表面に、比較的広範囲に分布している波状の地形である。分布域をみるとある程度の規則性があり、福江島西方ではNW—SE方向に、第2・第3五島堆以北ではNNE—SSWを示す。水深160—180mにみられるものは、波高4~5m、波長400~500mのものと、波高2~3m、波長180~350mのものがあり、前者は主にNW—SW方向に、後者はNE—SW方向に分布する。水深120~130mのものは波高4~7m、波長600~700mである。これらを形態的に分けると、①対称形のもの、②非対称形のもの、③鋸歯状のものに分けられる。

2) 地質

音波探査の記録上でみられる音響的地層を区分して追跡した。しかしながら海域内には海底谷・海盆などがあり地質構造的にも不連続で、同一地層を全域に追跡するのは困難である。ここでは海域を三つの地域に分けて、各地域毎の地層区分、地層の分布、地質構造について記載し、地層の対比・構造発達史について考察する。

i) 地層区分

海域を三つの区域に分けて記載する。海域の北部に位置する対馬—壱岐を含む地域を対馬—壱岐周辺地域、五島列島をとりまく地域を五島列島周辺地域、海域南部の沖繩舟状海盆・男女群島・五島海底谷・長崎海脚・飯列島・宇治地塊などを含む地域を男女群島—飯列島地域と呼ぶことにする。

各地域の地層は上位から音響的に次のように分けられた。これをA~Eで表わし、t、g、dなどの添字により地域を区別した。

対馬—壱岐周辺	五島列島周辺	男女群島—飯列島
At層	Ag層 Bg層	Ad層 Bd層
Ct層	Cg層	Cd層
Dt層	Dg層	Dd層
Et層	Eg層	Ed層

〔E層〕各地域とも記録上最下位にあり、音響的基盤としたものである。Et層は対馬周辺でみられ、記録上は白く抜ける縞目のはっきりしない単調な層。Et層上面は侵蝕されており上位層と不整合である。記録上対馬に連続していること、その露頭とみられる対馬西方の断層崖で断層擦痕をもつ砂質ホルンフェルスが採取されたことから、Et層は対馬に分布している対州層群に相当するものと考えられる。Et層としたものには、七里ヶ曾根で石英斑岩が採取されているので、火成貫入岩も含まれている。Eg層は記録上黒いはっきりした反射面をもち層理が不明瞭なものが多い。しかし第1五島堆付近では傾斜した層理が侵蝕され、上位層と傾斜不整合関係を形成する。この層は五島列島に連続することから五島層群に対応するものと考えている。北方の対馬周辺への追跡は困難である。Ed層は構造運動の結果とみられる成層構造の不明瞭あるいは不透明の著しい層で、層面の変位変形が顕著であり、新第三紀中期以前の地層や火成岩を含むと考えている。

〔D層〕地域により記録上の層相が違ふ。Dt層は記録上やや透明な層で表面は単調な反射面をもつ。Dg層はEg層の凹部を埋めるように堆積する白黒の縞目のはっきりした層。表面は黒いはっきりした反射面をもつ。Dd層は成層構造の連続性が比較的良好な透明な層で、男女群島付近に斜交層理が発達する。

〔C層〕Ct層は記録上白黒の縞目の層で、層理面はDt層に比し変形している。Cg層は比較的透明な縞目の層で一部に侵蝕面と思われる平坦な面がみられる。福江島東方ではDg層との区別が難しい。Cd層は成層構造

の連続性が良く、比較的密な層で斜交層理状の堆積を推定させる。

〔B層〕この地層は成層構造がよく斜交層理状形態を示す。対馬周辺では At 層の下部又は Ct 層の上部に存在する可能性もあるが区分は難しい。Bg 層は層理が西から東にたれ下がり、斜交層理を示す。Bd 層は Cd 層堆積後の構造運動の結果分化した堆積盆の堆積物。堆積盆によって音響的層相が異なり斜交層理状を示すところがある。

〔A層〕B層上にある現世堆積物とされるもの。B層の凹地を水平に埋める。海盆部では縞目が明瞭であるが、対馬周辺・五島列島周辺の大陸棚上では不明瞭なところもある。

ii) 地層の分布

この海域の各地層は大陸棚及び沖繩舟状海盆部などにA層が広く分布し、B層は主に男女海盆をとりまく大陸棚・大陸斜面に露出する。対馬・壱岐・五島列島・男女群島・甌列島などの周囲及び堆・海丘・海脚などの地形的凸部には主にE・D・C層が露頭として分布する (Fig. 5)。

〔対馬一壱岐周辺〕対馬西縁に並走する対馬舟状海盆は Et 層を切る断層によってその斜面が形成されている。海盆内には Dt・Ct・At 層が整合的に堆積し、海盆東側斜面では Et 層にアバットし、西側斜面では Dt・Ct 層が Et 層にアバットし、At 層がそれらの上を覆っている。この地域には斜交層理状地層は認められない。

対馬東方では Et 層が北東方へ傾いて Ct・At 層が不整合にその上を覆い、対馬海峡部で At 層が広く分布し、対馬北方・壱岐北縁・七里ヶ曾根・海峡部にみられる背斜部には Ct 層の露頭がみられる。Dt 層の堆積はみられない。Et 層の露頭は対馬をとりまいて北東方に広く、壱岐周辺では東ないし南に広く分布している。

〔五島列島周辺〕第1五島堆東縁は Eg 層を切る断層崖があり、その下部に上位層の堆積盆を形成している。この堆積盆で Eg 層は明らかでないが、Dg・Cg・Ag 層の堆積がみられ、西側の断層崖では Eg 層にアバットし、東側では Dg 層をオーバーラップして Cg 層が堆積し、堆積盆から陸岸に向い Cg・Dg・Eg 層が順次露頭をみせる。斜交層理状地層とした Bg 層の堆積はみられない。

第1五島堆は傾斜した層理をもつ Eg 層が波蝕切頭され露出し、堆頂面から連続する Eg 層面は西ないし南西方の中央五島陸棚谷群に向けて緩く傾いている。この斜面では Eg 層の凹凸を埋めるように Dg 層がうすく堆積し、堆頂に向って Cg がオーバーラップして露頭をみせる。

第2・第3五島堆と高麗曾根・福江堆の間は撓曲によって形成された Eg 層の凹地となっているが、Cg・Bg 層の堆積はみられない。(Fig. 4, 断面 L-L')

Bg 層は大陸側大陸棚から五島海底谷頭部・西・中央五島陸棚谷付近までを堆積の限界として分布し、区域西縁にその一部が露出する。

〔男女群島一甌列島周辺〕男女群島付近は Dd・Cd 層の厚い堆積物で覆われており、これらの層のつくる凹地に Bd 層が堆積し、大陸棚及び大陸棚斜面に Cd・Bd 層の露頭がみられる。

五島海底谷では海底直下に Ed 層がみられるところもあり、そこでは海底谷の両側斜面の厚い Dd・Cd 層が侵蝕され露頭となっている。

男女海盆を中心とする沖繩舟状海盆北端部は Ed~Ad 層が分布し、甌海丘の北ないし西縁、宇治地塊の西縁では Dd~Ad 層が Ed 層にアバットしている。男女海盆南東側の断層崖は Cd・Bd 層が、大陸側大陸棚斜面下の第1・第2男女海丘は Cd 層、甌海丘・天草海丘は Ed 層の露頭となっている。宇治海丘は西側が断層崖であり、頂部から東斜面にかけて Ed・Cd・Bd 層が露出する。

舟状海盆北縁の大陸棚・大陸棚斜面には 184 堆・ミカゲ曾根 (海丘) 群・鯨曾根の堆列が東西方向に配列し、堆列に挟まれる Ed 層の凹部には Dd・Cd 層が比較的厚く、Bd 層がそれらの層を水平に埋積するように堆積

している。堆頂部には Cd・Dd・Ed 層の露頭がみられる。

舟状海盆東縁の大陸棚・大陸棚斜面では、海盆部で分けた地層の追跡が困難である。しかし飯列島周縁には Ed 層が、宇治地塊の北西側は断層崖に沿って Ed 層が、同地塊南東部は南東側に傾いた層理面をもつ Cd 層が共に波蝕切頭されて露出する。

iii) 地質構造

この海域の構造軸は N—S, NNE—SSW, NE—SW, ENE—WSW, NW—SE の方向に分けられるが、大別すると、対馬・壱岐—五島列島・長崎半島・飯列島・男女群島などの延びの方向と一致する NNE—SSW, NE—SW 方向と五島海底谷・西五島陸棚谷群などの方向をとる NW—SE 方向のものが顕著である。

〔対馬—壱岐周辺〕対馬舟状海盆は Et 層を切る西落ち断層によって形成された陥没地形である。この断層は対馬上島と下島の境で南部が北西方向にずれた形態を示し、さらに南方の Et 層を切る西落ち断層に断続している。この断層の南端付近には Ct 層以下を切る NW—SE 方向の断層及び褶曲構造がみられ、NNE—SSW 方向性の構造軸の一部はこれによって切られている。対馬東方には主に Ct 層以下の NNE—SSW, N—S 方向の褶曲構造がみられる。

〔五島列島周辺〕第 1 五島堆は東側では Eg 層を切る東落ち断層で、その下部に堆積盆地を形成し、西側は Eg 層が緩く傾いた Eg 層の傾動地塊と考えられる。東側の堆積盆は NNE—SSW ないし NE—SW の軸方向をもつ向斜構造を示し壱岐方向に広がっている。この断層は対馬西方から南下する断層の延長方向にあり、第 1 五島堆縁からさらに第 1・第 2 五島堆と五島列島西方の大陸棚を分ける Eg 層の凹地をへて五島海底谷頭部まで直線的に断続している。

東五島陸棚谷群は第 1 五島堆を挟んで分布し、東側の谷軸は断層に沿い、また西側の谷は傾動地塊の背面上に分布し、この背面の西縁付近に中央五島陸棚谷群が分布している。このことから、東・中央陸棚谷群の形成の要因は、Eg 層の断層を伴う傾動運動によるものと考えられる。中央五島陸棚谷群の谷壁の一部は Ag 層以下を切る断層によって地溝状凹地を形成している。

一方西五島陸棚谷群は、福江島から北西方向に配列する諸堆を形成する Eg 層が南西方向に緩く撓曲し、その凹部にみられることから、Eg 層堆積後の撓曲運動によって、谷軸が規制されているとみられる。

〔男女群島—飯列島周辺〕沖繩舟状海盆北端部周縁のうち、北縁から西縁にかけての大陸棚斜面は、Cd 層以下の緩やかな撓曲崖によって形成され、東縁の大陸棚斜面はこれと対照的に NNE—SSW ないし NE—SW の北西落ち断層を伴う急峻な撓曲崖を形成している。宇治地塊の西縁は NE—SW の断層崖である。

海盆部北縁の大陸棚斜面はほぼ E—W の伸びの方向を示し、これと交差して NE—SW の Ed 層の背斜状の高まりが並走している。すなわち、西から五島列島—男女群島、184 堆、ミカゲ曾根（海丘）列、鯨曾根（海丘）列、天草海丘などがこれにあたる。

男女海盆は NE—SW から ENE—WSW に彎曲する北西落ち断層と五島海底谷開口部の凹地を形成する EN E—WSW の北西落ち断層崖の背面とによって形成された断層角盆地である。

飯海丘は Ed 層とした音響的最下位層の形成する地塊で、地塊の南部は NNE—SSW 方向の小地塊が発達しており、断層によって形成された地塊の可能性が高い。

海盆部は NNE—SSW, NE—SW 及び ENE—WSW の構造方向に支配された褶曲、高角度の小断層群が発達しており、男女海盆の東側は NNE—SSW ないし NE—SW, 男女海盆と飯海丘に挟まれる海域は NE—SW ないし ENE—WSW, 男女海盆・飯海丘の南側は NE—SW ないし NNE—SSW が卓越する。

これらの構造軸のうち高角度の小断層を伴う褶曲軸は Cd 層堆積後の運動に支配されているとみられ、Cd・

Bd・Ad 層の変位がみられる。(Fig. 5 断面 V—V'').

これらのことから、高角度の小断層は第四紀(後述)の地層を切る活断層と考えられる。

五島海底谷の谷壁は Cd 層以下を切る南西及び北東落ちの断層を伴っている。

iv) 対比

音波探査記録上で区分した E~A 層については、陸上地質と時代対比できる直接的資料は今回得られていない。しかし記録の陸側への追跡及び採取した岩石によると、Et 層は対馬周辺の海底で広く分布し対馬に連続していること、対馬西縁の断層崖で断層擦痕をもった砂質ホルンフェルスが採取されたことから対州層群に対比できる。Eg 層は五島列島周辺に分布して、五島列島に連続することから五島層群に対比できると考えている。福江堆で行った採泥の結果、泥質ホルンフェルスの礫が採取されたが、現地成のものか明らかでない。

Ct 層は記録が連続することから沓岐に分布する沓岐層及び対馬北部に分布する海老島層に対比できる。

一方、甌島一男女群島海域では、水野・海底地質調査技術グループ(1971)、木村ほか(1975)によって区分された E₁~A 層が報告されている。これらの層は音響的な層相・層面の深度などについて今回の調査結果とはほぼ同じであると考えている。すなわち、木村ほか(1975)の A—B—C 断面と今回の調査測線 N A 10~N A 40 (Fig. 3) は、ほぼ同一地点を調査している。このなかで木村ほか(1975)の E₁~A 層はそれぞれ今回の E~A 層に対応すると考えている。

水野・海底地質調査技術グループ(1970)は E₁ 層を五島層群の大部分に相当することを前提として、D 層を中新世後期—末期、C 層を鮮新世、B 層を洪積世前期と推定した。又木村ほか(1975)は採泥サンプル、周辺陸域の地質構造発達史を総合して同様の時代区分を行っている。

これらのことから、今回区分された各層は、A・B 層は第四紀、C 層は鮮新世、D・E 層は中新世及び先中新世と考えられる。

3) 地質構造発達史

地質構造発達史は大きくみて、E・D 層堆積後(中新世及び先中新世)と C 層堆積後(鮮新世後期~第四紀)に分けられる。

[E・D 層堆積後] Et 層堆積後、対馬を中心とする隆起運動が起こり、Et 層は広範囲に侵蝕され、同時に対馬舟状海盆を形成する NNE—SSW 方向の断層が生じ、断層の西側は Dt 層の堆積区となり、東側は堆積区からはずれた。つづいて、起った隆起運動によって五島列島一男女群島、五島堆群、184 堆、ミカゲ 曾根(海丘)、鯨曾根(海丘)群の隆起帯及び甌列島、宇治地塊、甌海丘などはその原形が形成された。特に五島列島一男女群島を含む隆起帯は東シナ海側大陸棚外縁に堰堤状の高まりを形成し、第 1 五島堆東縁に NNE—SSW 方向の断層が生じ東方に NNE—SSW ないし NE—SW 方向の堆積盆地を形成した。これらの運動により、対馬—五島列島西方に対馬—五島構造線(桂・永野(投稿中)、木村ほか 1975) が形成された。又沖繩舟状海盆北縁部もこの時期に原形ができたものと思われる。

E 層堆積後の運動で形成された凹地はそのまま D 層の堆積盆となり、中新世後期から末期にかけて沖繩舟状海盆部では比較的厚い堆積をみた。堆積物の供給は大陸側からも行われたとみられ、大陸側大陸棚海域には斜層理状の堆積物を残した。D 層堆積後もしくは堆積中を通じて、五島堆群では NNE—SSW の、沖繩舟状海盆東縁部で NE—SW の地塊運動が進み、第 2・第 3 五島堆と高麗曾根・福江堆を分ける撓曲崖及び甌列島、宇治地塊の西縁に断層を伴った撓曲崖や断層崖を形成した。対馬海峡部は沈降して堆積盆となった。

五島列島南部から第 1・第 2 男女海丘にかけての大陸側大陸棚外縁海域やその前面にあたる海盆部では、顕著な斜層理で代表される Cd 層を堆積した。五島海底谷はこの鮮新世中期から後期にかけて形成されたと考えら

れる。

〔C層堆積後〕対馬南方にNW—SE方向の構造運動が起こり、対馬—五島構造線の一部はこの運動によって断ち切られた。五島堆積付近はEg層堆積後から続いた地塊運動が進み、この運動が五島陸棚谷群の形成に影響を与えていると考えられる。

沖縄舟状海盆部は大陸側大陸棚の縁辺海域をNE—SW方向を軸として撓曲させながら沈降した。この運動で、舟状海盆北西縁に平行する形でENE—WSW, NE—SW方向の断層が形成され、男女海盆の原形である断層角盆地ができ上がった。男女海盆の東側や南部海域にはNNE—SSW, NE—SWの褶曲、あるいは小撓曲を形成する運動が進み、付随して高角度の小断層群が形成された。

C層堆積後の運動によって形成された凹地にはひきつづいてB層が堆積した。五島堆積付近では、その西縁を堆積の限界として、斜交層理状の顕著なBg層が堆積した。男女海盆及びその北方凹地には、五島海底谷や男女海底谷群を通じて土砂が供給され比較的厚くBd・Ad層を堆積した。

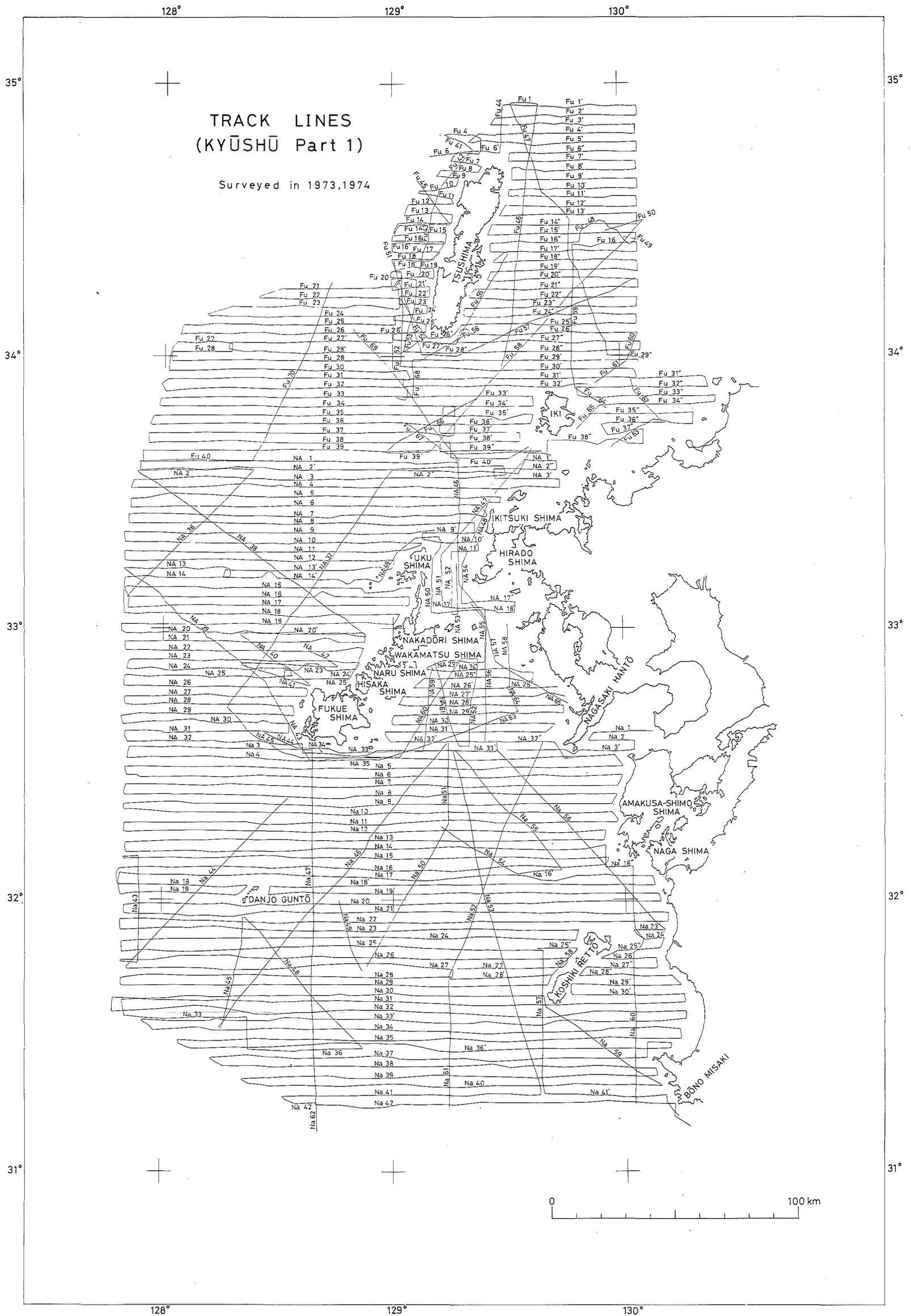
A層は主に大陸棚や凹地を埋積するように分布した。

謝 辞

稿を終えるにあたり、原稿を読んでいただき、有益なご教示・助言をいただいた測量課長杉浦邦朗、測量課補佐官岩淵義郎の両氏に深く感謝します。又困難な船上作業に多大の協力をいただいた測量船「昭洋」船長重広 敏氏ほか乗組員各位、測量船「明洋」船長上田三郎氏ほか乗組員各位、測量に参加された第七・第八管区海上保安本部水路部の皆様、図及び写真の作成について全面的に協力いただいた、測量課、上林孝史氏に厚くお礼申し上げます。

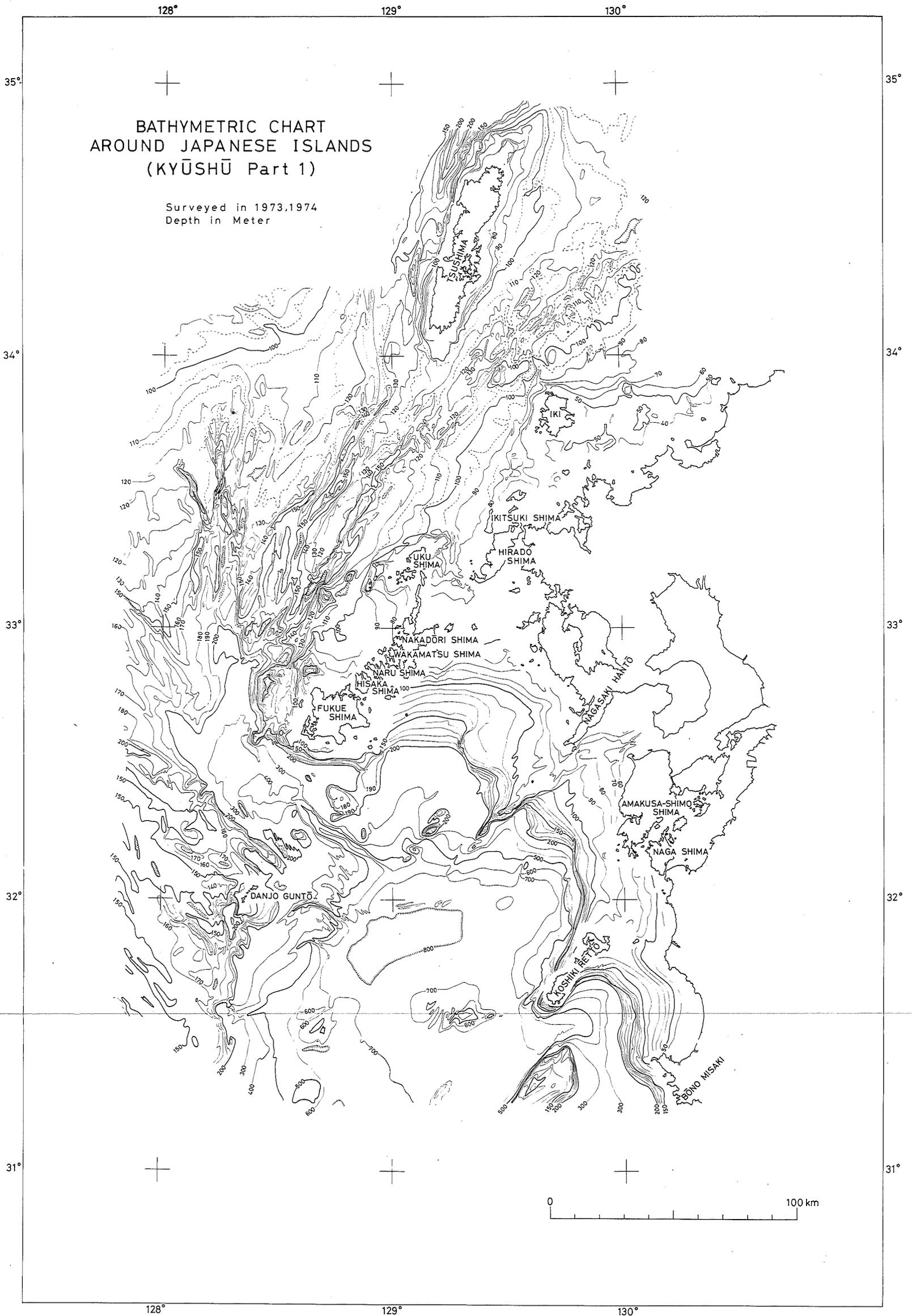
参 考 文 献

- 木村政昭・広島俊男・井上英二 1975, “東シナ海の地質構造” 海洋科学 Vol. 7, p. 45
 桂 忠彦・永野真男 (投稿中), “九州北西海域の海底地形と地質構造運動” 海洋学会誌
 水野篤行・海底地質調査技術グループ 1971, “九州西方海域の地質” 日本地質学会他連合学術大学シンポジウム資料 p. 61



UTM Proj Origin { 0°
 129°E
 Scale Factor 0.9996

Fig.3 Tracks of Survey off west coast of Kyusyu



**BATHYMETRIC CHART
AROUND JAPANESE ISLANDS
(KYŪSHŪ Part 1)**

Surveyed in 1973.1974
Depth in Meter

UTM Proj. Origin { 0°
129°E
Scale Factor 0.9996

Fig.4 Bathymetric Chart off west coast of Kyusyu (Depth in meter)

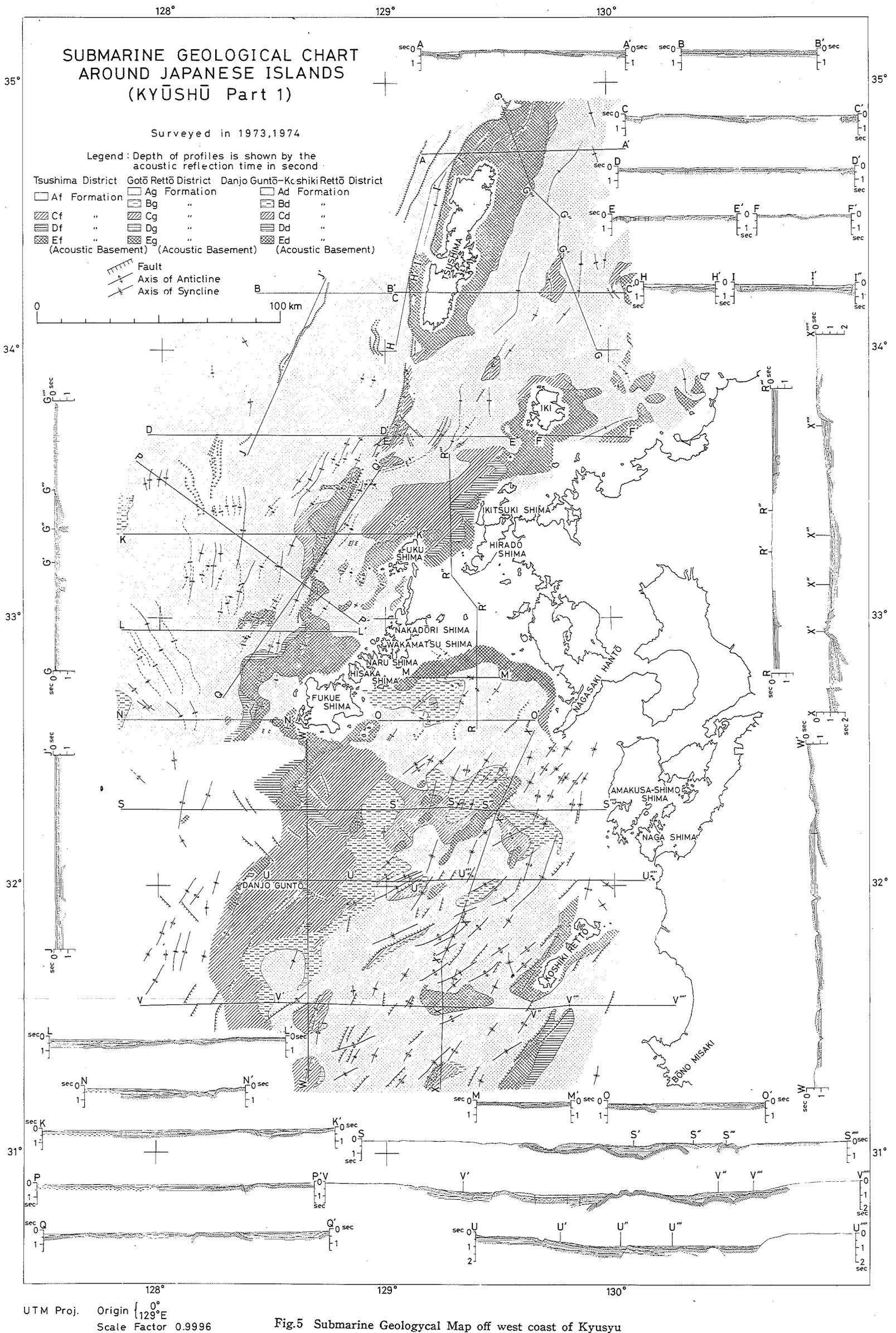
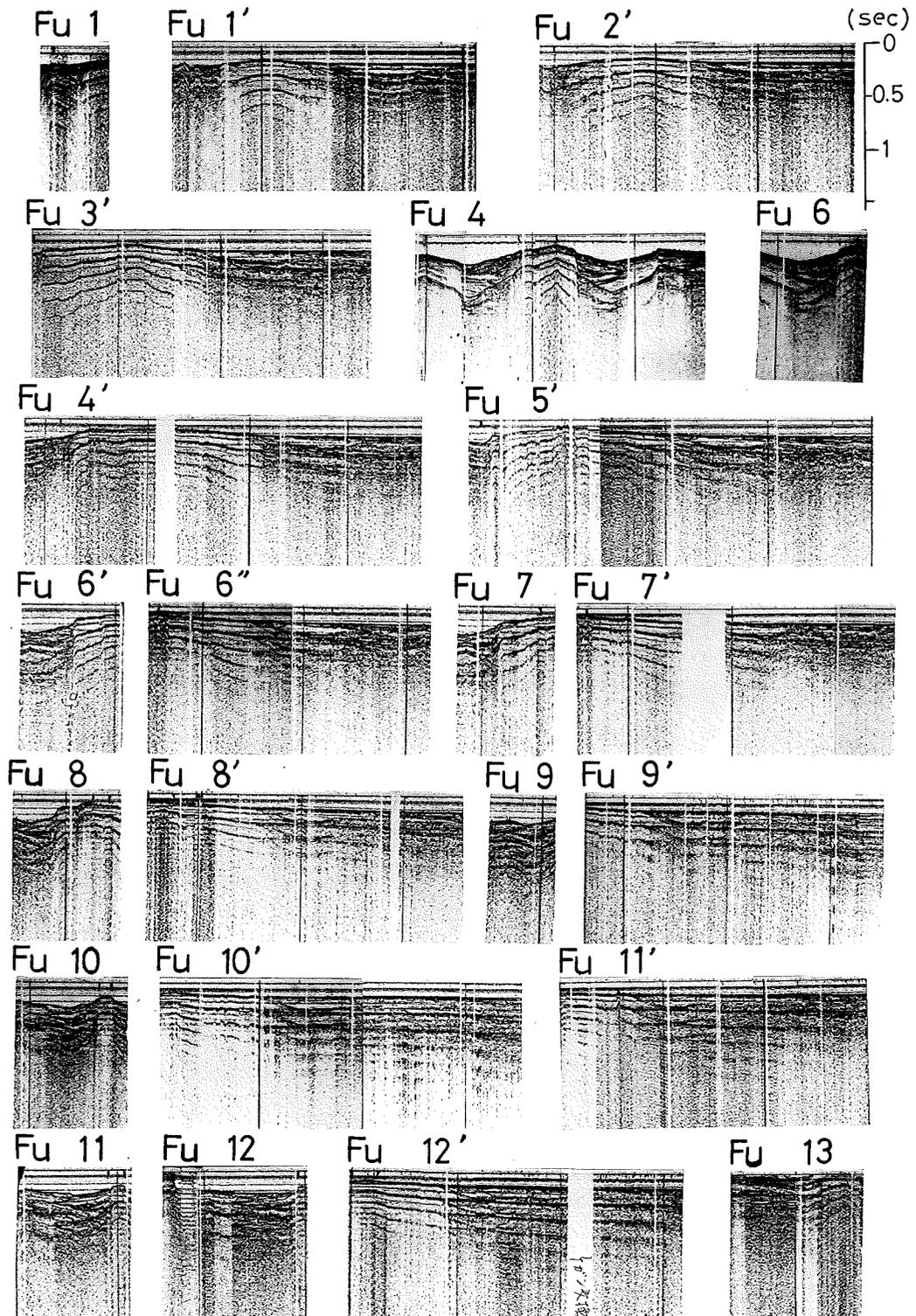
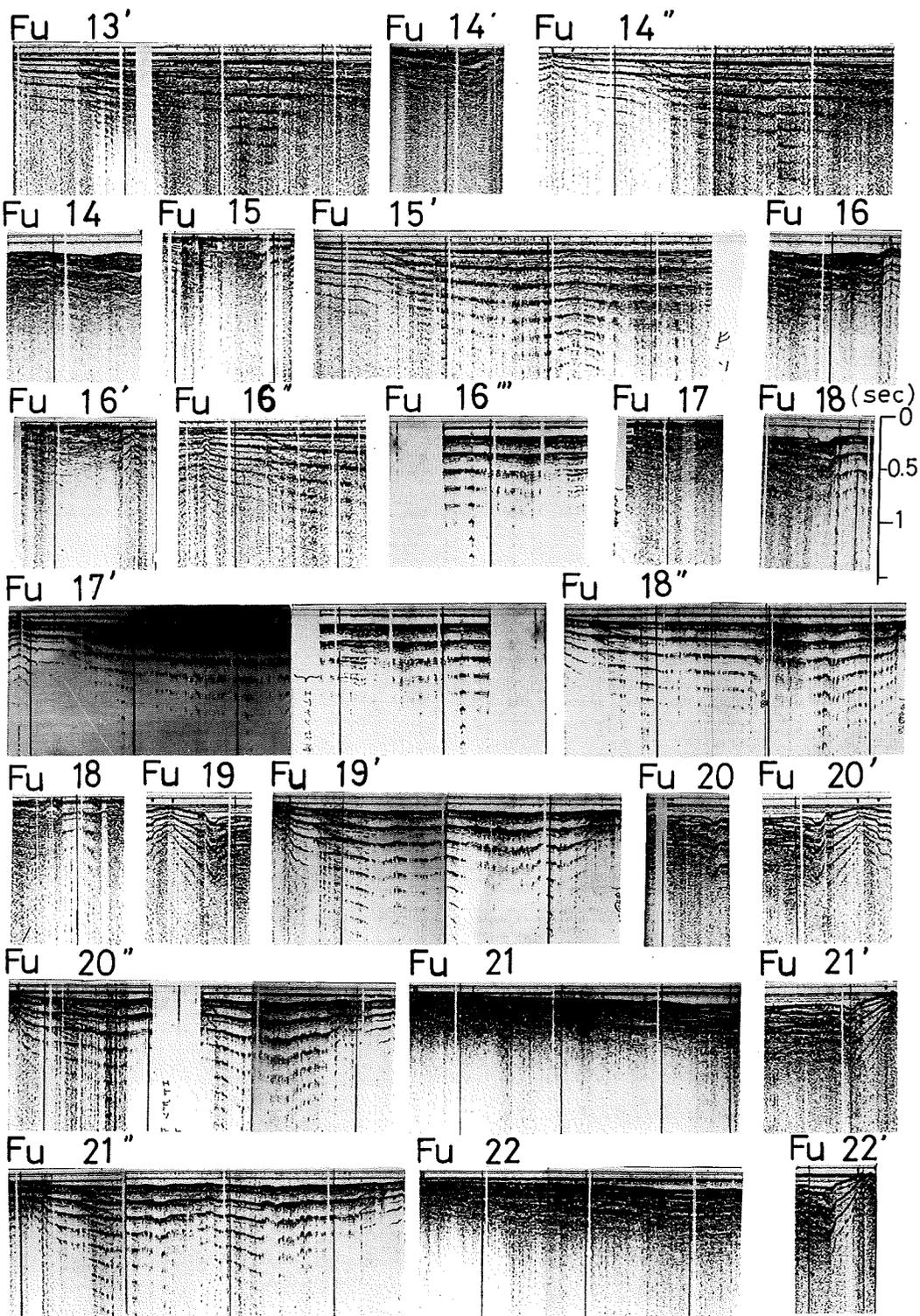
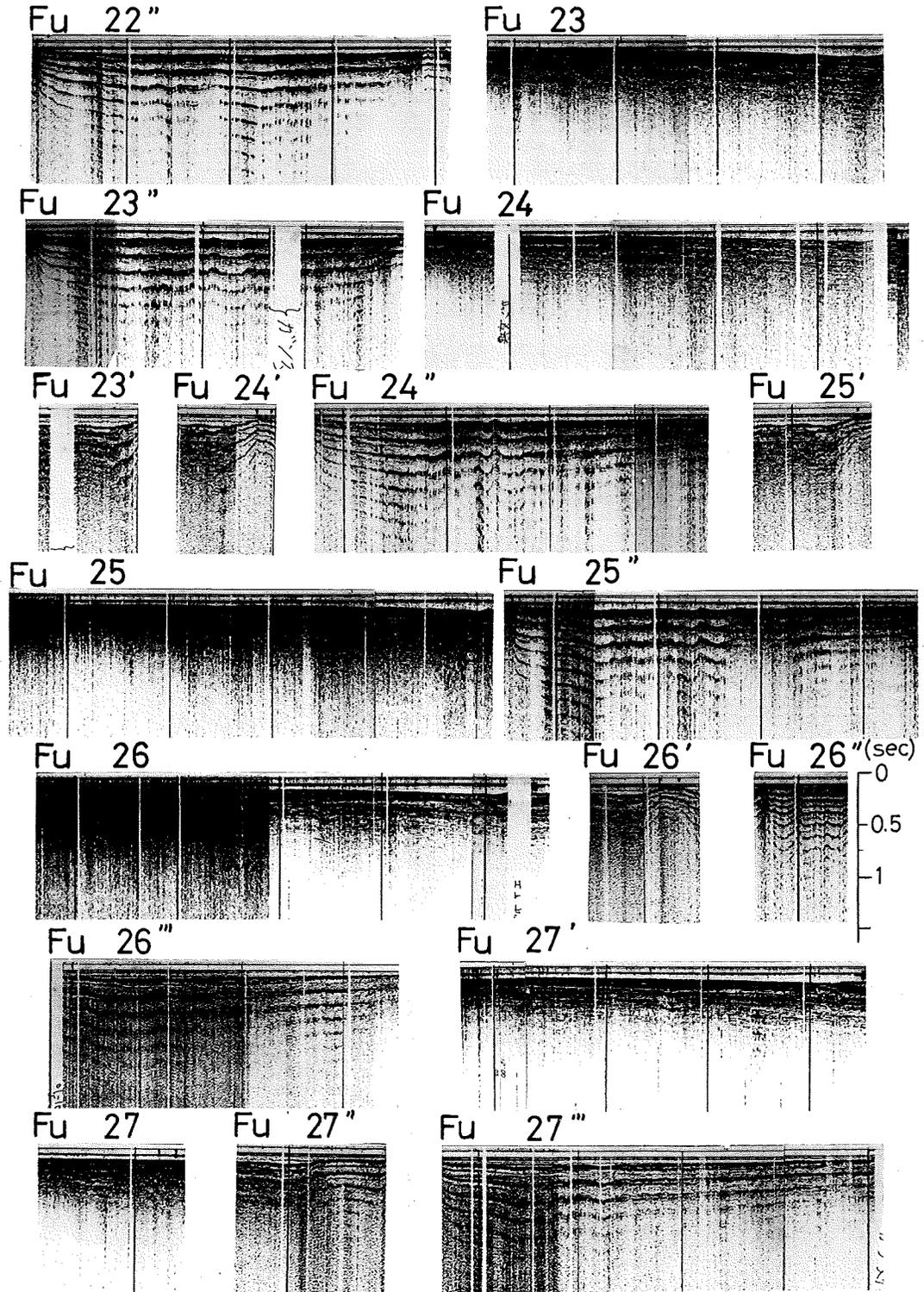
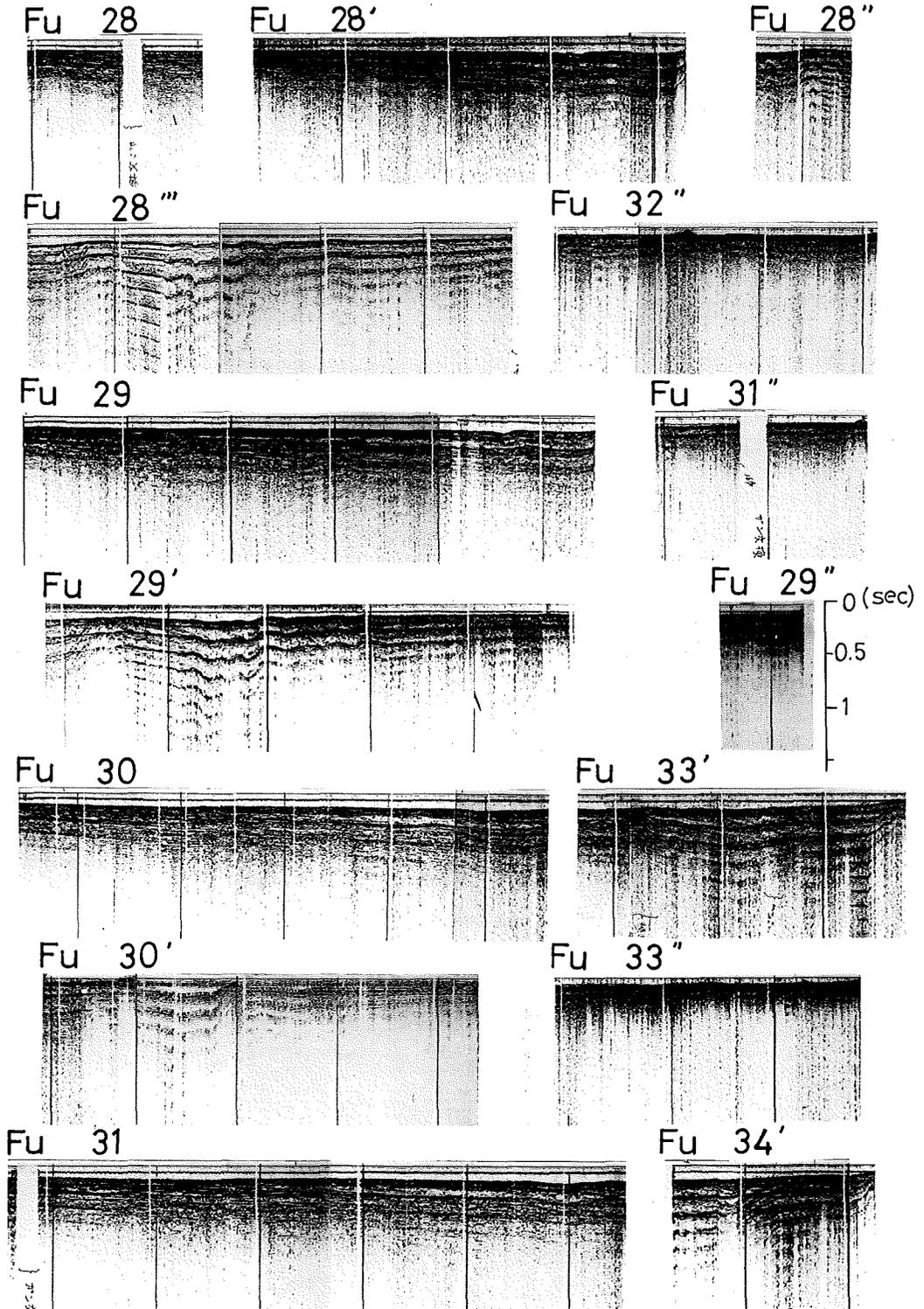


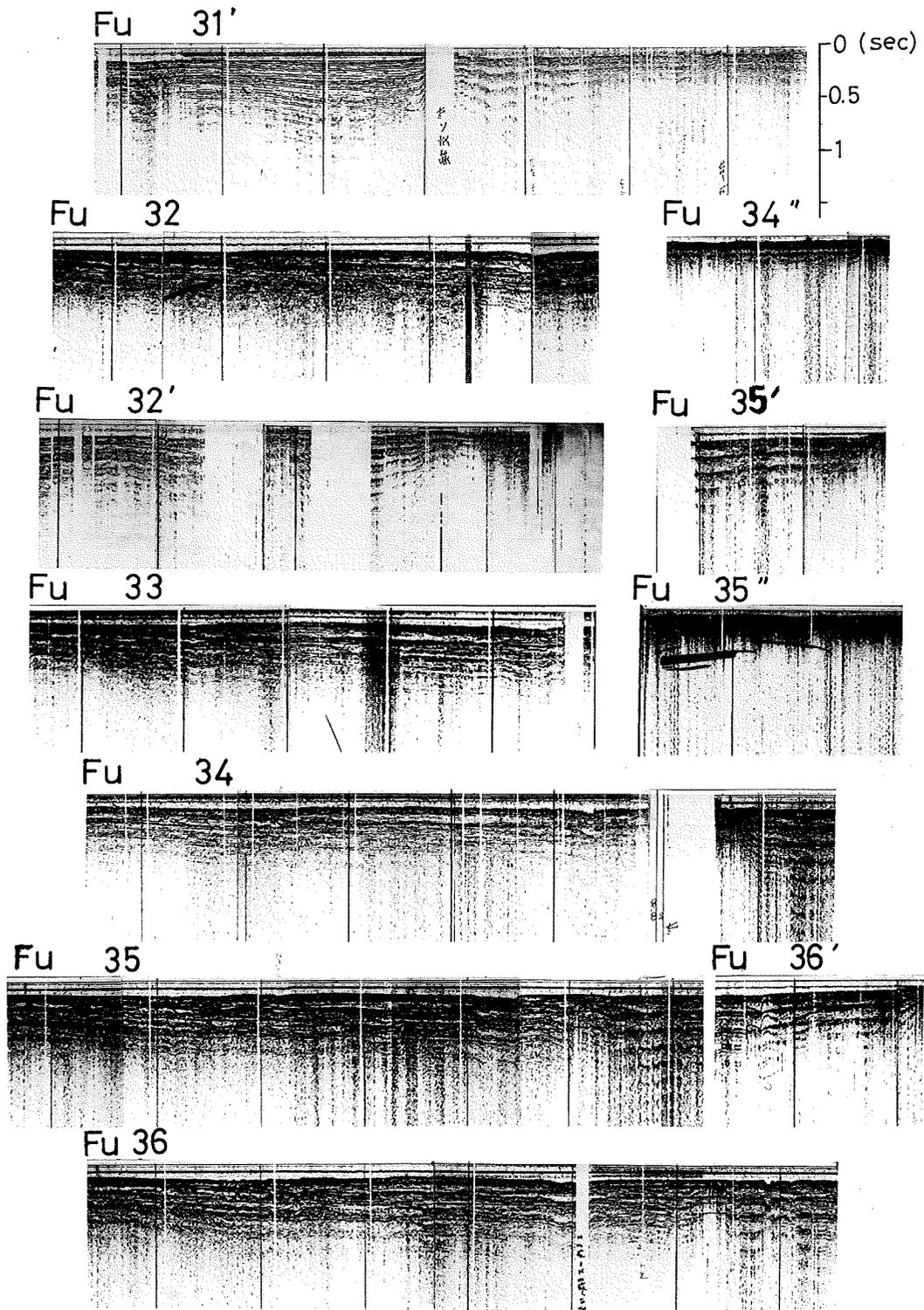
Fig.5 Submarine Geological Map off west coast of Kyusyu

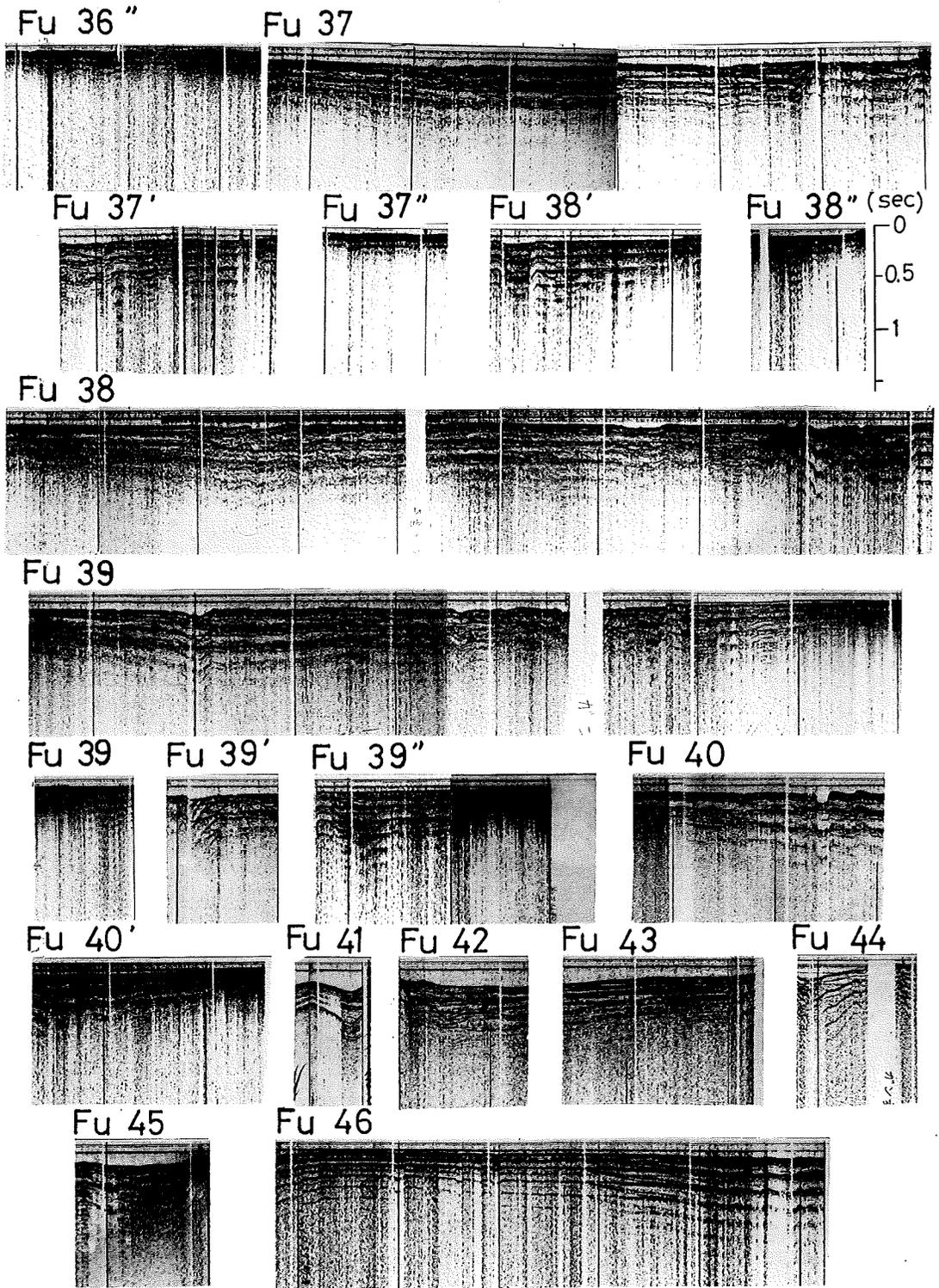


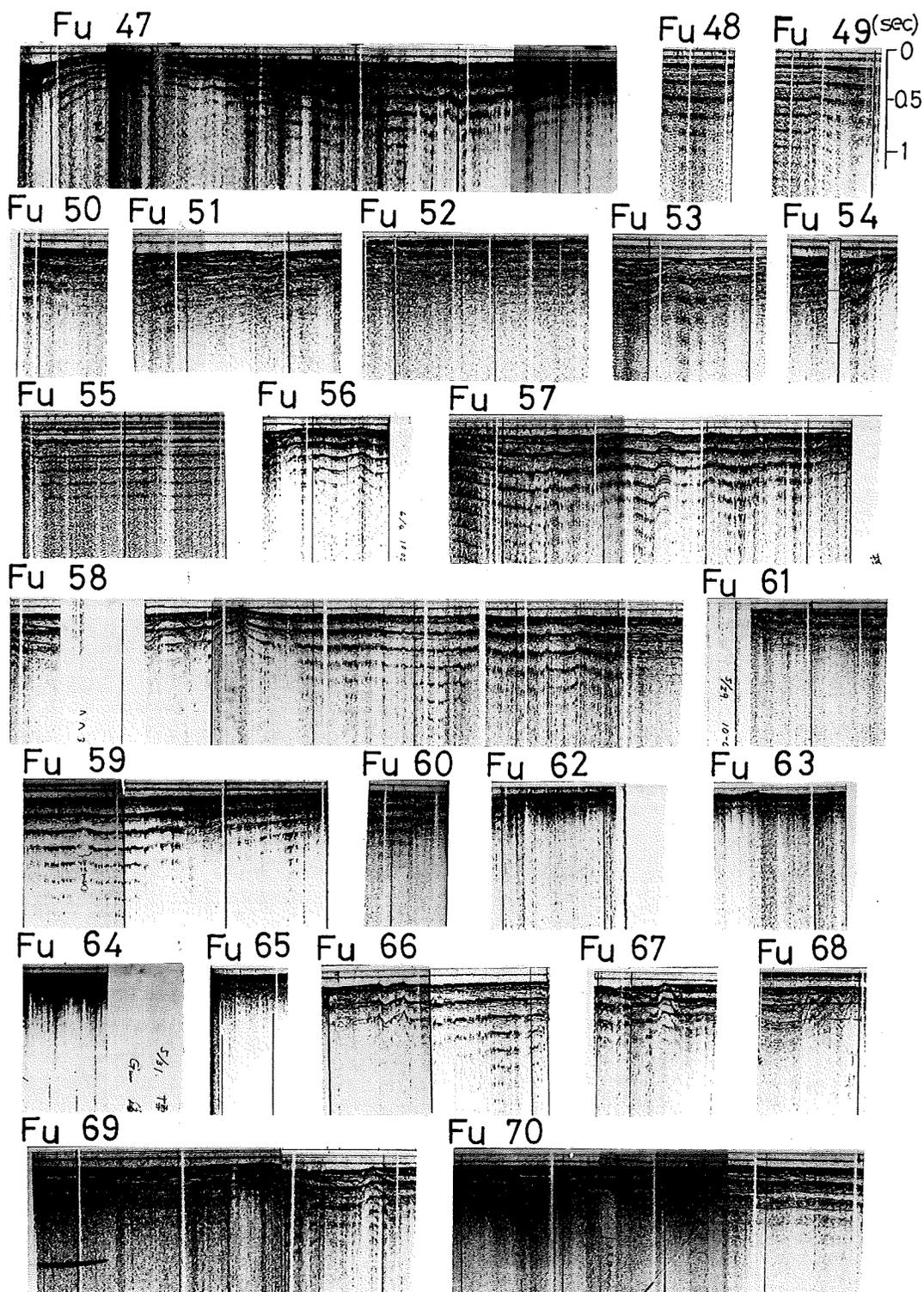


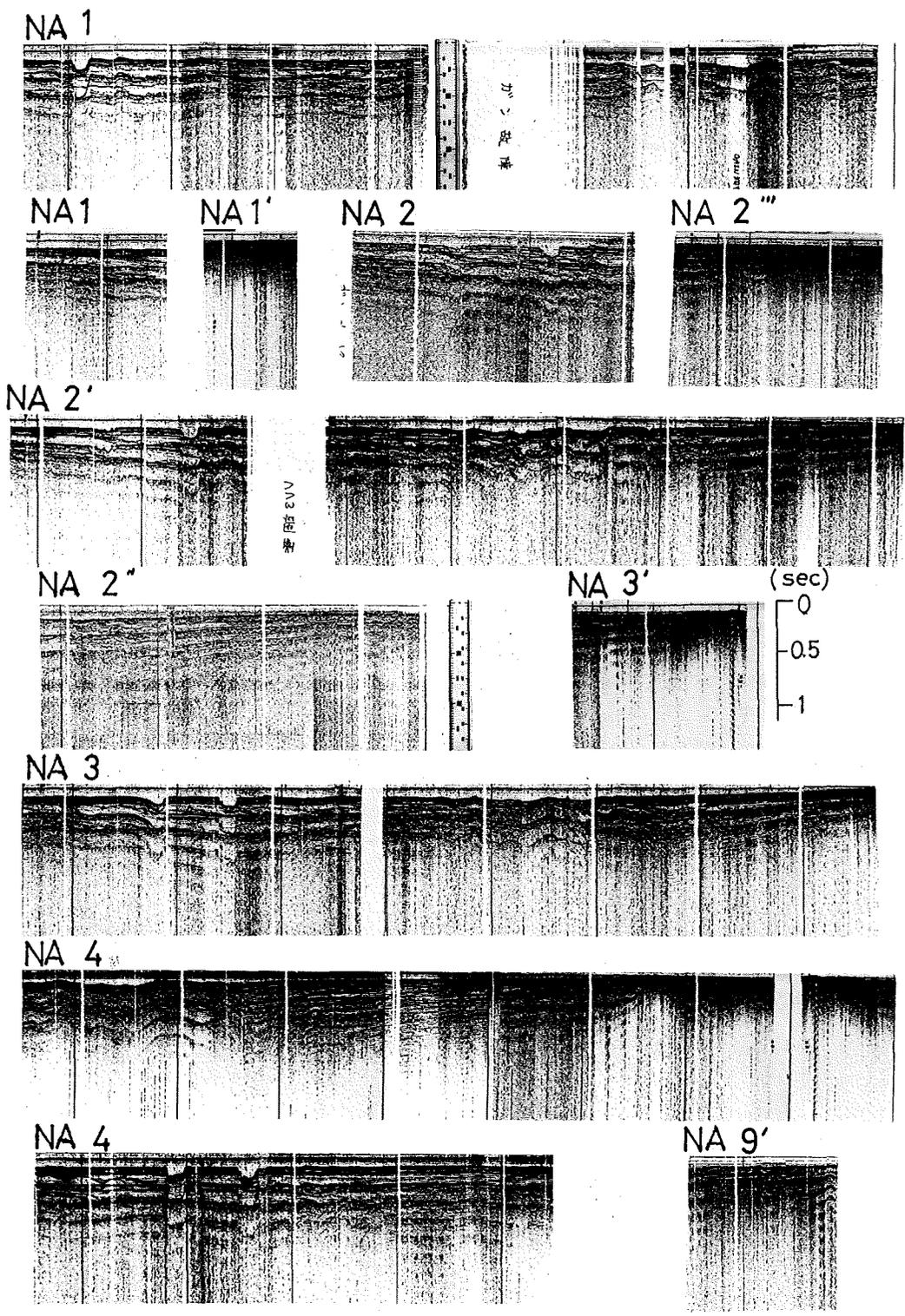




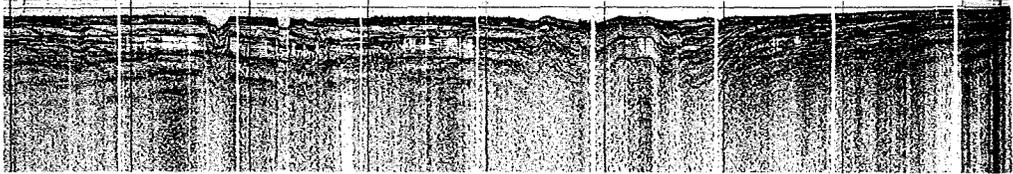




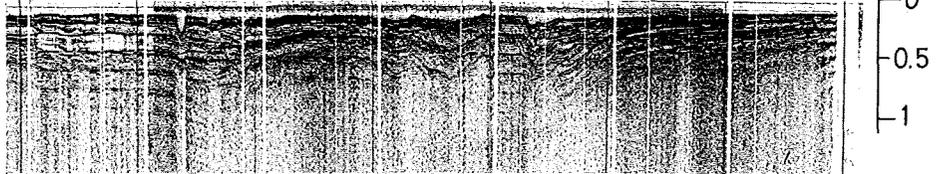




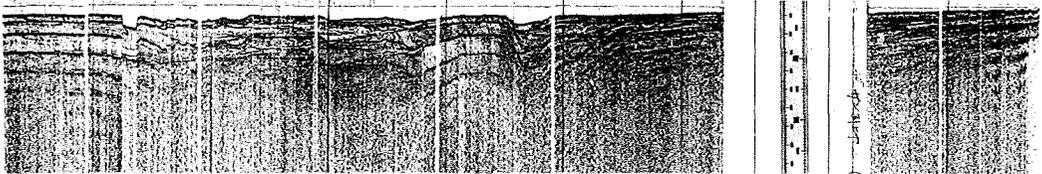
NA 5



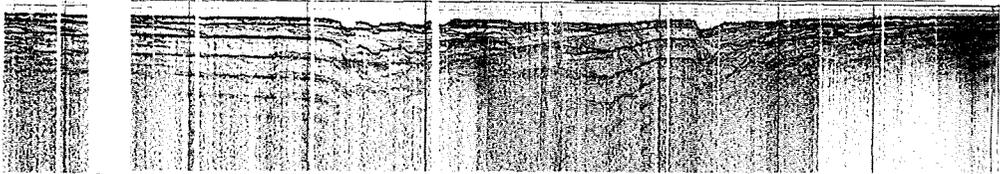
NA 6



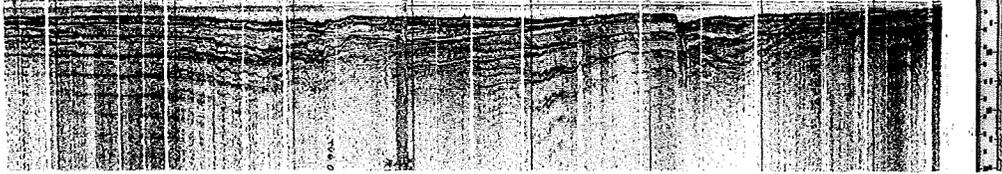
NA 7



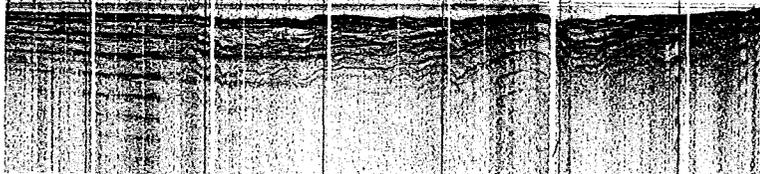
NA 7 NA 8



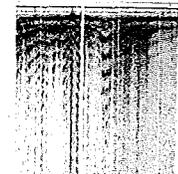
NA 9



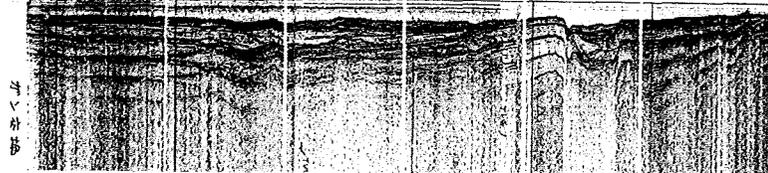
NA 10



NA 10'

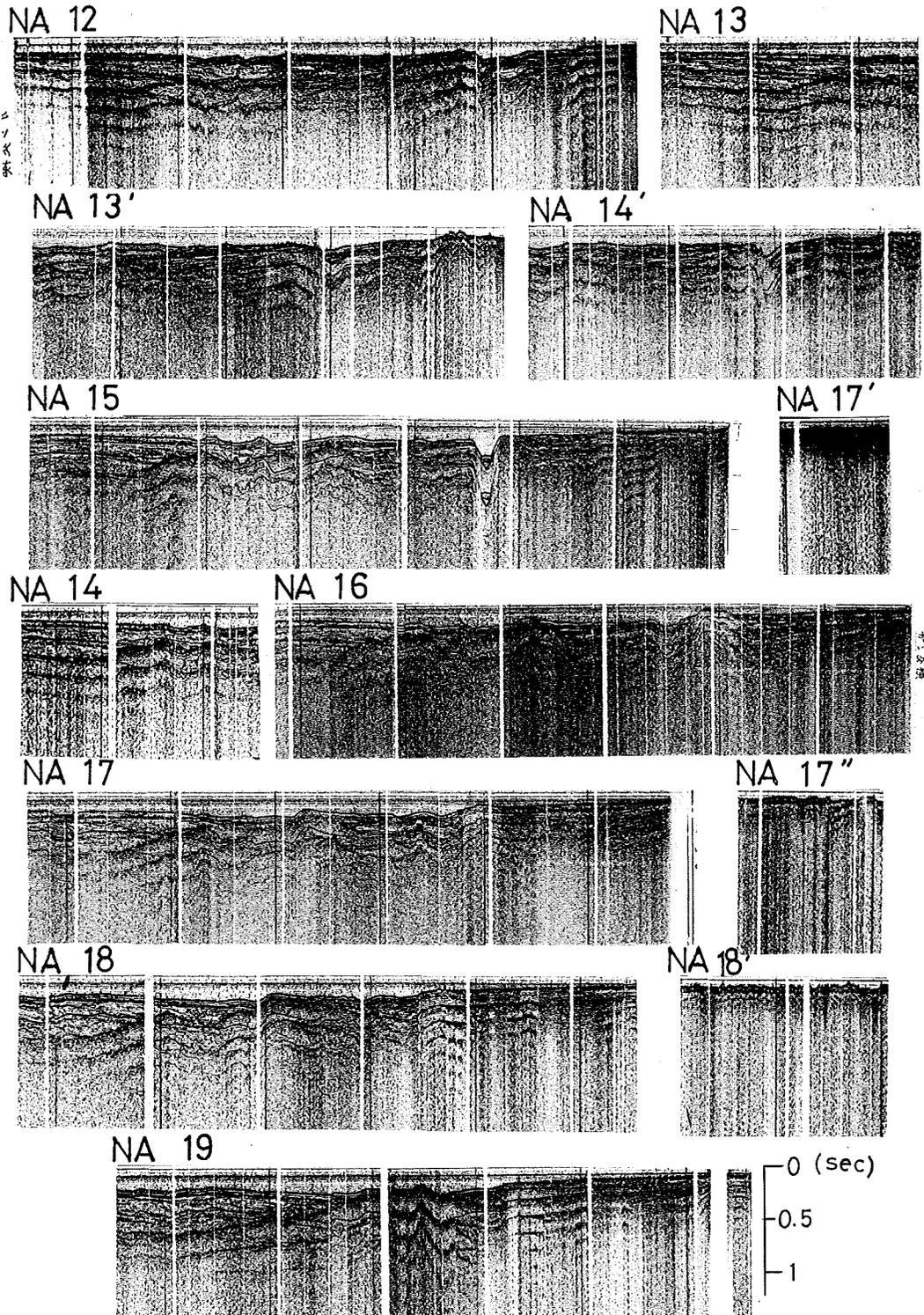


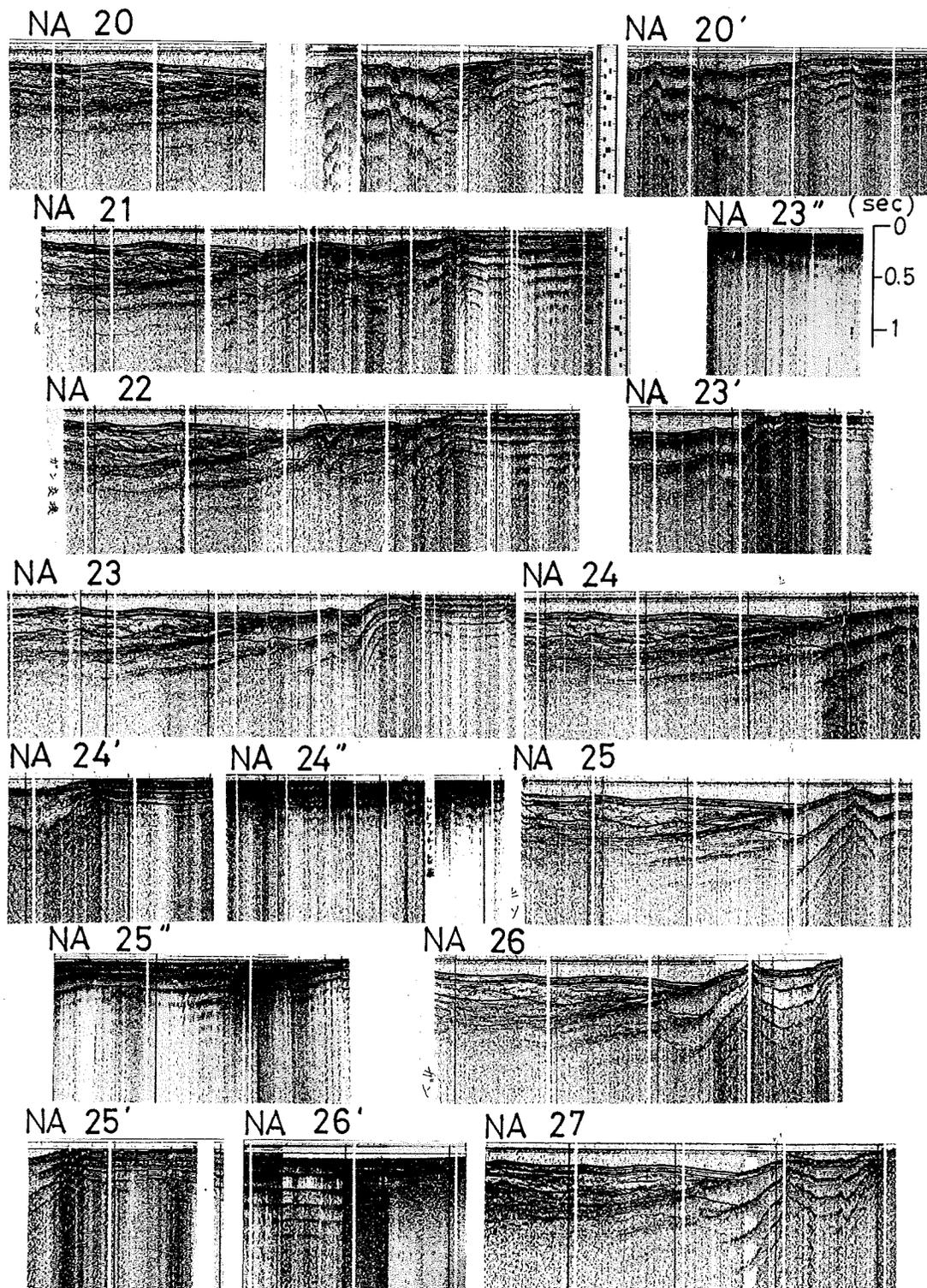
NA 11

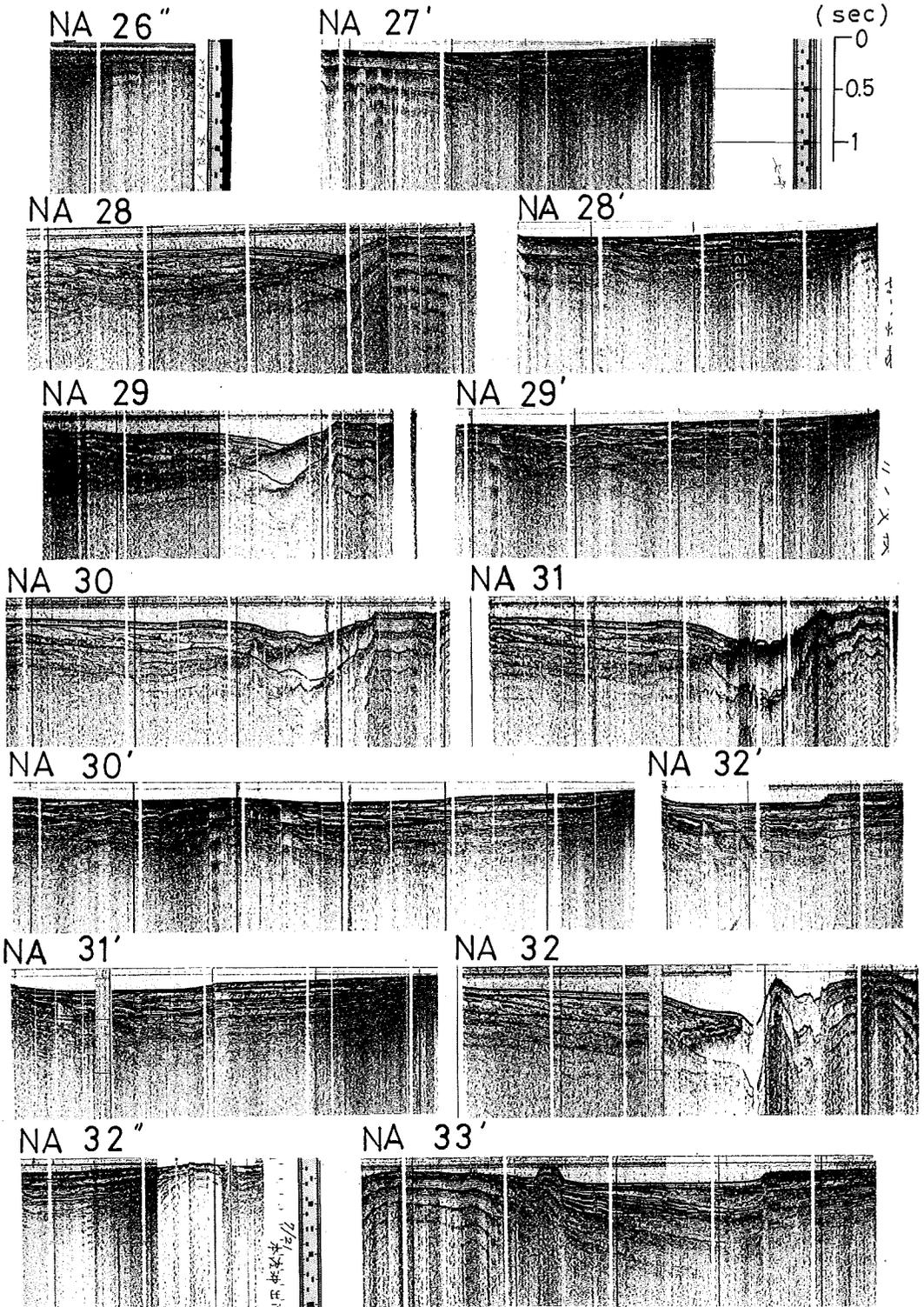


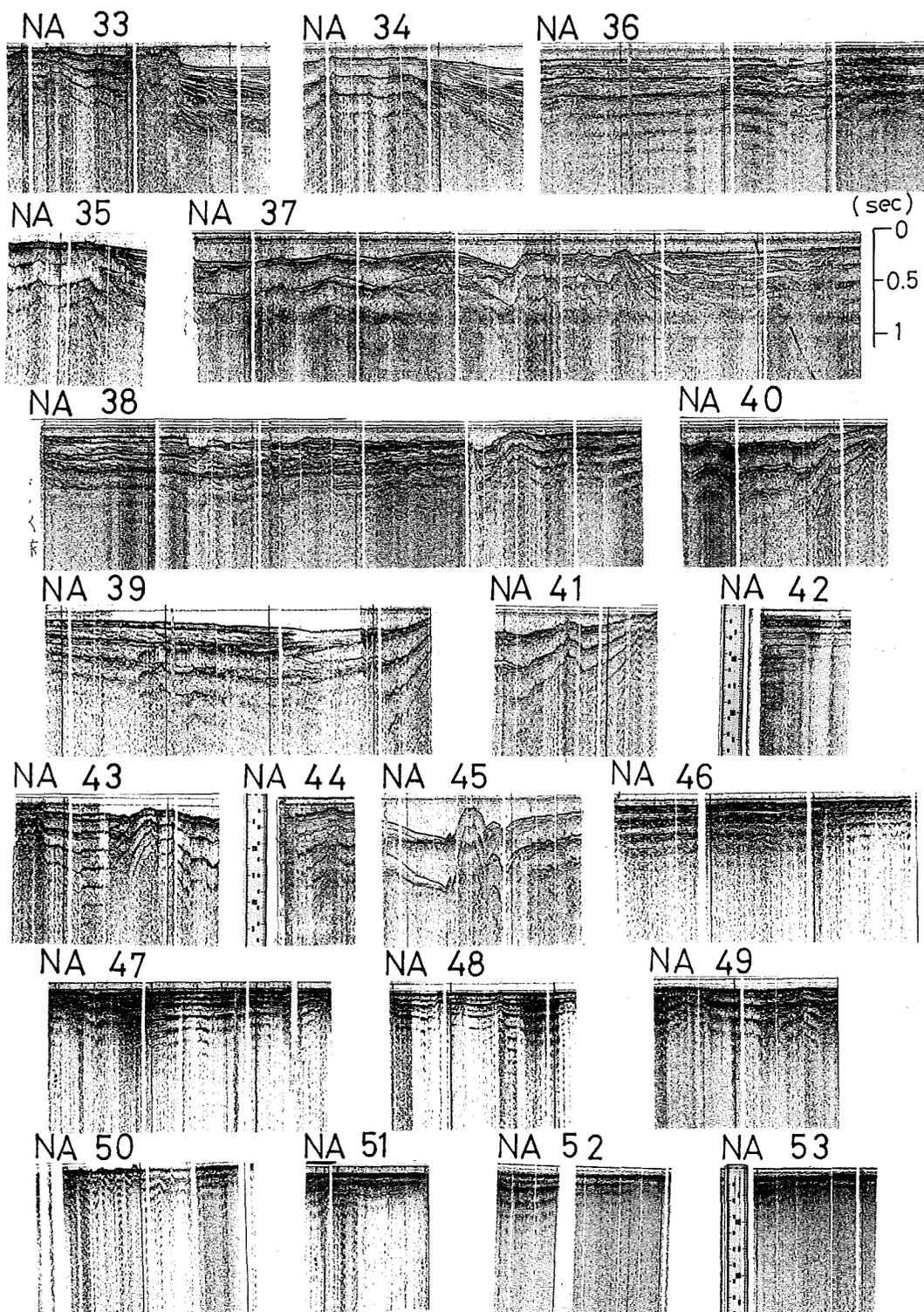
NA 11'

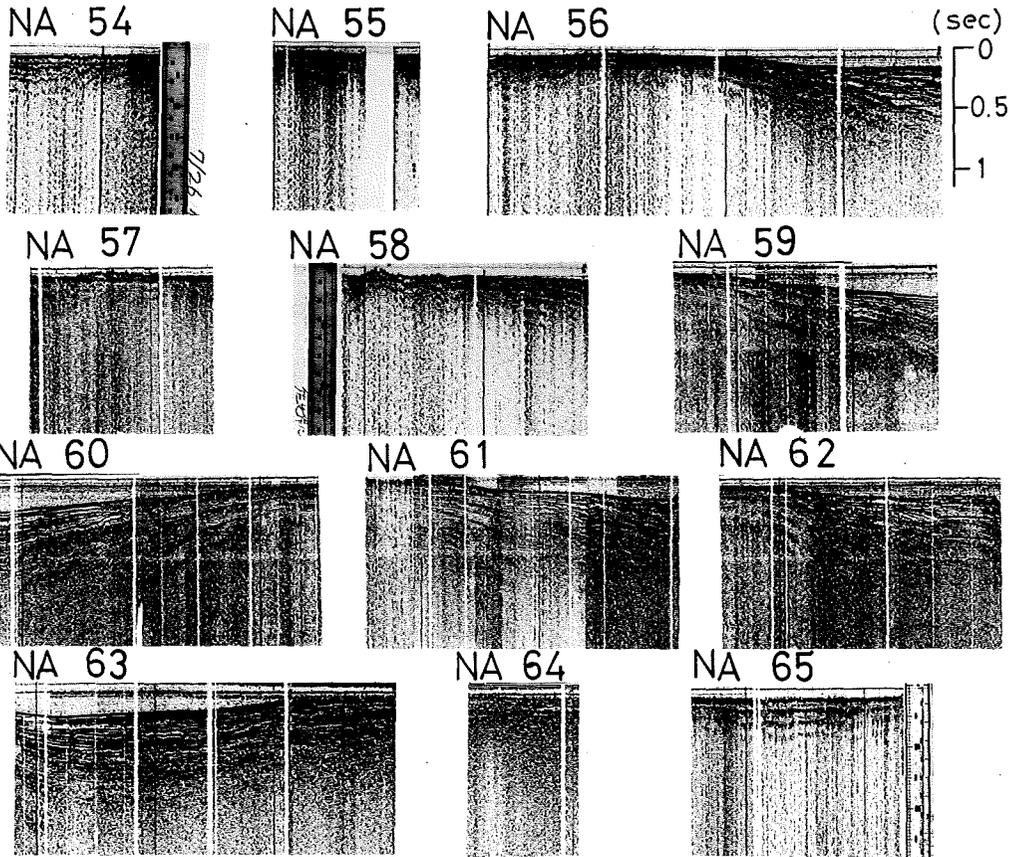


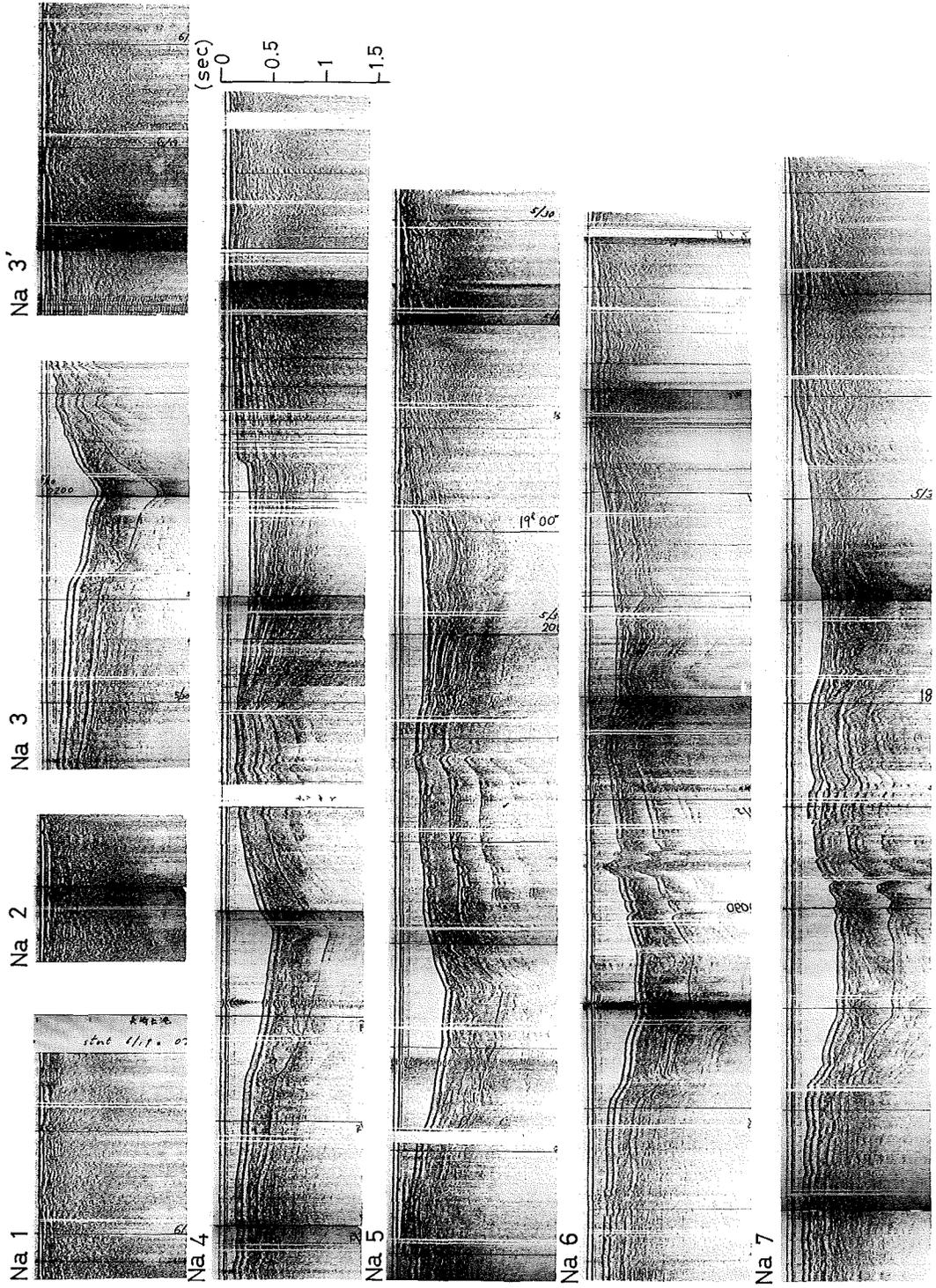


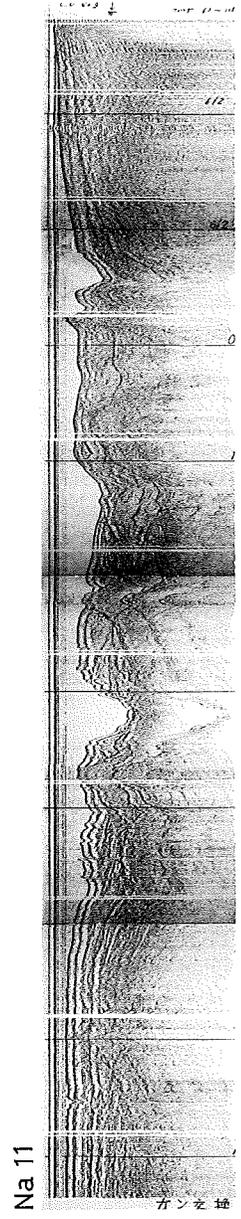
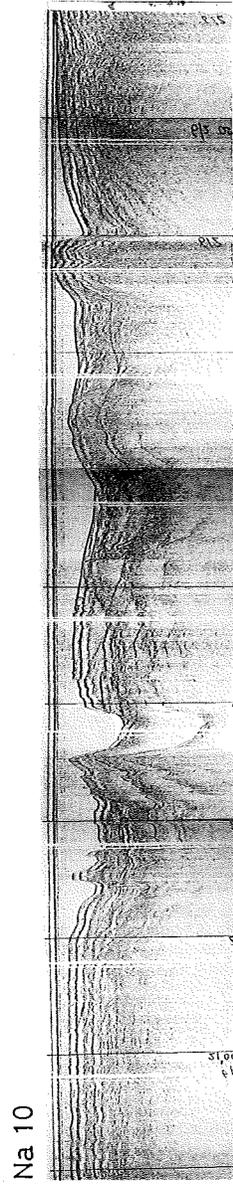
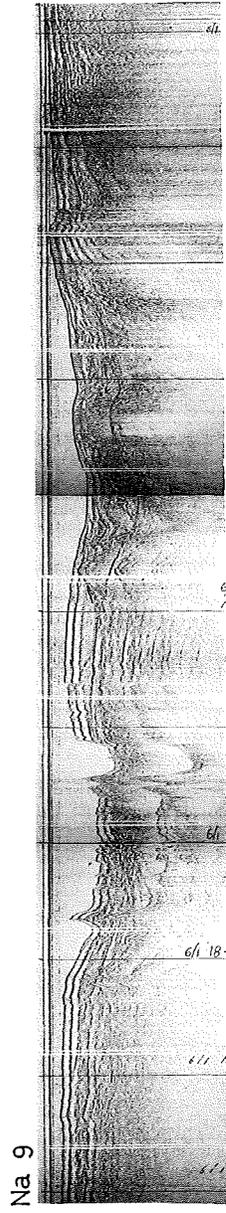
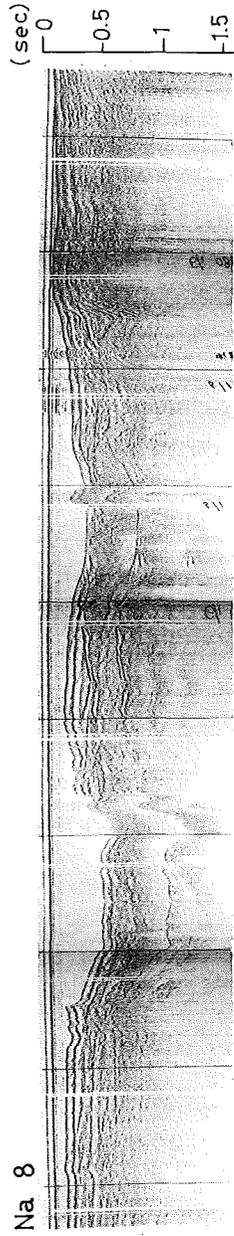




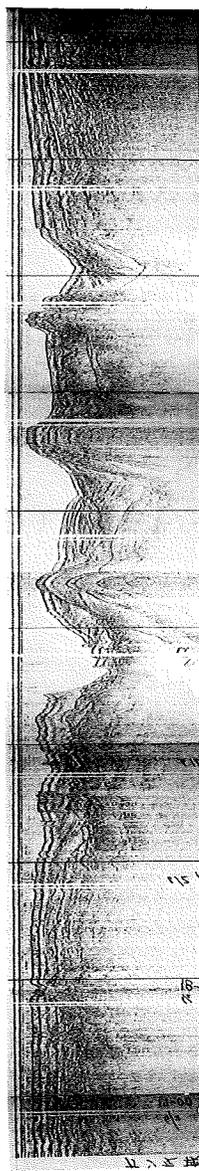








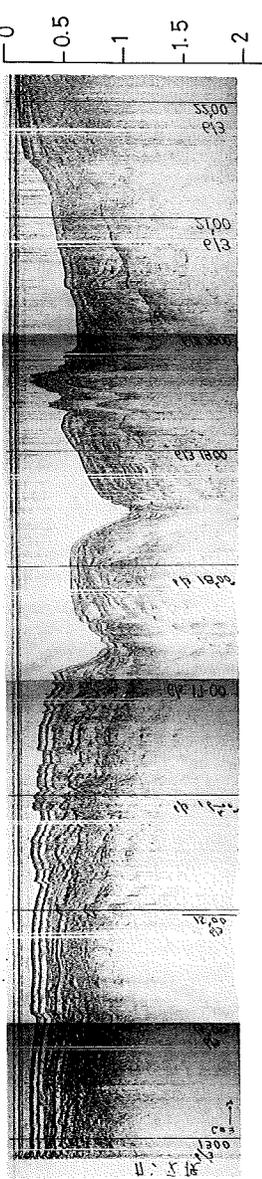
Na 12



Na 13



Na 14



Na 15



