

REPORT
OF
HYDROGRAPHIC RESEARCHES

No. 14, March, 1979

宮古・八重山諸島周辺の海底地質

浜本文隆*・桜井 操*・永野真男*

SUBMARINE GEOLOGY OFF THE MIYAKO AND
YAEYAMA ISLANDS

Fumitaka Hamamoto*, Misao Sakurai* and Manao Nagano*

Received 1978 September 18

Abstract

Since 1967 the Hydrographic Department of Japan has been conducting a surveying project for the preparation of the *Basic Map of the Continental Shelves* (scale 1 : 200000), covering submarine topography, geology, geomagnetism and gravity. The present paper describes the results on submarine topography and geology in the area off the Miyako and Yaeyama Islands, based on the surveying data obtained in 1976.

Two cruises were made for the survey by the *Syoyo* (1900 gr. tons), in April/May (designated by OK), and in June/July (designated by MI) (Figure 3). The ship's positions were fixed mainly by a hybrid system using Loran C and NNSS. Soundings were made by both a deep-sea-water type echo-sounder (type NS-16) and a shallow-water type echo-sounder (type NS-77). The submarine geological structure was probed by an air-gun seismic reflection profiling system with an acoustic frequency of 60 to 300 Hz.

The survey area is located around the southeastern part of the Nansei Islands which stretch from Kyusyu to Taiwan (Figure 1). The main topographical features in this area are the Okinawa Trough in the northwestern part, and a ridge (called the Ryukyu Ridge temporarily), in the south-

* 測量課 Surveying Division

eastern part extending in a NE-SW direction (Figure 4). One continental slope of the Ridge spreads down toward the Okinawa Trough and has several submarine scarps, trending to the NE-SW and ENE-WSW in echelon, parallel to the Ridge. Along the base of this slope is distributed a row of knolls. The other slopes spread down toward the Nansei Islands Trench with comparatively gentle gradient (Table 2). Submarine scarps, however, run locally off Haderuma Island trending to the ENE-WSW; and submarine canyons are distributed in the southern offing between the Isigaki and Miyako Islands.

The acoustic stratigraphy in the survey area can be divided into Cm-, Bm- and Am formations, in an ascending order from the basement. The Cm formation is the basement of the Ryukyu Ridge and is distinctly found in the southeastern slope between the Tarama Saddle and Iriomote Island. It becomes indistinct northward from the Miyako Islands, especially in the northern part of the southeastern slope. The Bm formation is distributed almost wholly over the area. Although it is covered by Am formation, a number of outcrops appear. The Am formation is thinly sedimented on the upper part of the Ridge, although thick on the Okinawa Trough (Figure 5).

Process of the geological development can be summarized as follows. The Cm formation was sedimented in the Pliocene or Pre-pliocene, forming land or shallow water areas. Then, the Bm formation, presumably a Simaziri group in the Pliocene, sedimented widely in the area: thinly on the upper part of the Ridge and thickly on the continental slopes. Tectonic movement began the formation of the Okinawa Trough and the Ryukyu Ridge in this age, and caused the Trough to submerge, and the Ridge to emerge. Thereafter the Ridge tilted southeastward. With this movement the faults which run in the NE-SW or ENE-WSW direction were formed in the northwestern part of the Ridge. This movement also caused the axis of the Ridge to describe an arc with the northwestern slope inside. During this period the Tarama and Isigaki canyons were formed, but a row of knolls were also formed along the northwestern base of the Ridge. The movement continued and the Ridge was divided by faults into several blocks, some of which run in the NE-SW or ENE-WSW direction, some in the NW-SE, and others in the NNW-SSE or NNE-SSW. As a result of this movement, several of submerged blocks formed the present planation surface in the shallow water area, others in the Am sedimented area, presumably in the Quaternary. The insular shelves were formed by a lowering of the sea level during a glacial epoch of the Quaternary. Thereafter the block of the Isigaki and Iriomote Islands was raised, in contrast to that of Miyako Island and the Miyako Sone which has been continued to tilt up to the present. An Am formation has been sedimented in the Okinawa Trough, which still had a tendency towards submergence during these periods.

1. はじめに

海上保安庁水路部は昭和51年4月～7月にかけて、大陸棚の海の基本図調製を目的とする海底地形・地質構造・地磁気・海上重力の調査を沖縄本島以南の南西諸島海域において実施した。ここでは資料整理の終わった宮古・八重山諸島周辺の海底地形と地質構造の概要について記載し、地質構造発達過程を推論してみた。

この海域の海底地質については、すでに Emery et al. (1969), 地質調査所 (Geological Survey of Japan, 1976), 本座 (1977) らの報告があり、地質構造的な性格がかなり明らかにされつつある所である。

2. 調査方法

調査は水路部の測量船「昭洋」(1,900 gr. tons, 船長: 中泉 勇)により, 前期(測量班長: 西橋大作), 後期(同: 長島光長)に分けて行なわれた。海底地形・地質構造の調査は, それぞれ音響測深及びエアガンによる反射式音波探査によって行い, 調査測線間隔2海里で航走した。測線方向は海底地形・地質構造を考慮して石垣島の東側は東一西方向, 同島西側では南一北方向に設定し, これらの測線に交差する数本の測線を加えた(Figure 3 参照)島々の沿岸付近の調査は水深50~100m以深としている。測位は主としてNNSC・ロランCの複合測位装置を用い, 沿岸部では陸上物標を用いた三点両角法, レーダ測位などを併用した。測位間隔は10分間隔(約2海里)である。測深には浅海用(NS-77), 深海用(NS-16)各音響測深機を用い, 1,000m以浅は1m, 同以深は10m単位で読み取り, 音速度と200m以浅の潮高改正を行った。音速度の計算は桑原表により, 水深基準面は海図と同じ基本水準面を使用している。海底地形の等深線は, 200m以浅は10m間隔, 200m以深は100m間隔で表わしている。

音波探査は0.4lのラモント型エアガンを用いた深海用連続音波探査装置(NE-20B)を使用した。反射信号の記録周波数帯域幅は60~300Hzである。

3. 海底地形

調査海域は九州から台湾にかけて弧状に延びる南西諸島の南西部にあたっており, 宮古諸島・八重山諸島などを包含している(Figure 1)。

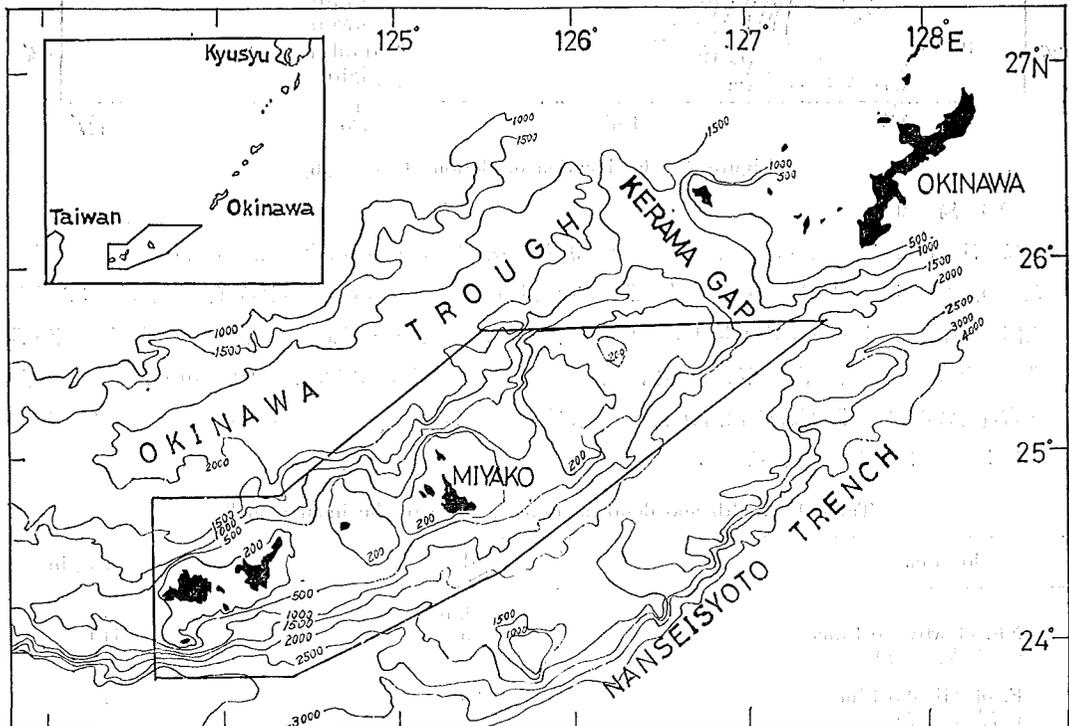


Figure 1 Surveyed area off the Miyako and Yaeyama Islands in 1976

調査海域周辺の海底地形を見ると, 琉球海嶺(仮称)の北西側には沖縄舟状海盆が存在し, 宮古・八重山諸島の北方で水深約2,300mと最も深く, 南西諸島にほぼ平行して台湾東方から九州西方まで延びている。琉球海嶺

南東側の大陸斜面には、水深 2,000~4,000 m の深海平坦面が発達し、その大洋側は南西諸島海溝に達する斜面となっている。本調査海域の北端と沖縄本島との間には慶良間海裂があり、最深部 1,900 m の凹地で琉球海嶺をほぼ北西—南東方向に切っている。調査海域の海底地形は、大きく宮古・八重山諸島の島々をとりまく島棚、沖縄舟状海盆に達する大陸斜面（以後トラフ側斜面と呼ぶ）、南西諸島海溝に向かう大陸斜面（以後海溝側斜面と呼ぶ）、沖縄舟状海盆に区分できる。以下島棚、大陸斜面に大別して説明する (Figures 2, 4).

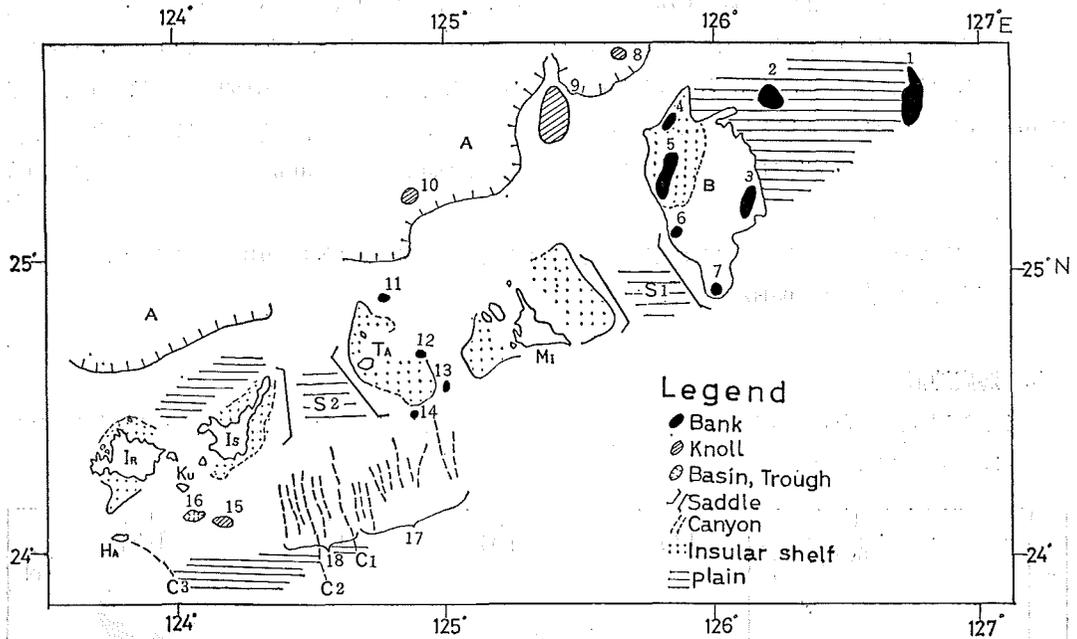


Figure 2 Classification of Bottom Topography

(1) 島棚

島棚は宮古諸島を構成している宮古島、多良間島などの島々や、八重山諸島を構成している石垣島、西表島などの島々を囲んで発達している。宮古島北東方の大小 5 個の堆によって構成される宮古曾根にも、ほぼ島棚と同一の面が発達している (Table 1)。各島棚の外縁は、北東—南西・東北東—西南西および北西—南東・北北西—南南東・北北東—南南西などの方向をとっている。島棚の外縁水深は、ほぼ 90~170 m にあって多良間・宮古両島棚では、北西ないし西側の外縁が東側に比べて浅く、西表・石垣島周辺の島棚では宮古島周辺の島棚に比べて幅は狭く外縁水深は浅い。

Table 1 Width and depth at outer margin of the insular shelves

location	width	depth at outer margin
	km	m
NE. of Miyako Sima (宮古島北東方)	25	110
E. of Miyako Sima (宮古島東方)	25	170
SW. of Miyako Sima (宮古島南西方)	22	100
N. of Tarama Sima (多良間島北方)	16	100

E. of Tarama Sima (多良間島東方)	22	140
E. of Isigaki Sima (石垣島東方)	—	—
S. of Isigaki Sima (石垣島南方)	—	100
N. of Iriomote Sima (西表島北方)	7~8	90
S. of Iriomote Sima (西表島南方)	16	90
Miyako Sone (宮古曾根)	—	120~170

Explanation of Figure 2

mark	geographical name	location	depth	mark	geographical name	location	depth		
1	Higasi-Daikyu Sone (東大九曾根)	25°33'N, 126°46'E	137m	14	Tarama-Tōnan Sone (多良間東南曾根)	24°29'N, 124°53'E	57m		
2	Nisi-Daikyu Sone (西大九曾根)	25 32 , 126 12	100	15	Kurosima Knoll (黒島海丘)	24 07 , 124 10	631		
3	Higasi-Zyūhō Tai (東重宝堆)	25 13 , 126 09	121	16	Kurosima Basin (黒島海盆)	S. of Kuro Sima	1260		
4	Kita-Zyūhō Tai (北重宝堆)	25 29 , 125 50	65	17	Tarama Canyons (多良間海底谷群)	S. of Tarama Sima			
5	Zyūhō Sone (重宝曾根)	25 20 , 125 50	44	18	Isigaki Canyons (石垣海底谷群)	SE. of Isigaki Sima			
6	Hōzan Sone (宝山曾根)	25 06 , 125 52	93	A	Okinawa Trough (沖縄舟状海盆)				
7	Minami-Hōzan Tai (南宝山堆)	24 59 , 126 02	116	B	Miyako Sone (宮古曾根)	General name for items 3 to 7			
8	Daini-Miyako Knoll (第二宮古海丘)	25 43 , 125 39	1630	C ₁	Higasi-Isigaki Canyon (東石垣海底谷)	SE. of Isigaki Sima			
9	Daiiti-Miyako Knoll (第一宮古海丘)	25 28 , 125 24	865	C ₂	Nisi-Isigaki Canyon (西石垣海底谷)	"			
10	Irabu Knoll (伊良部海丘)	25 13 , 124 53	1890	C ₃	Haderuma Canyon (波照間海底谷)	SE. of Haderuma Sima			
11	Minna Tai (水納堆)	24 53 , 124 45	185	S ₁	Miyako Saddle (宮古鞍部)	Between Miyako Sone and Miyako Sima			
12	Daiiti-Tarama Tai (第一多良間堆)	24 41 , 124 55	108	S ₂	Isigaki Saddle (石垣鞍部)	Between Tarama Sima and Isigaki Sima			
13	Daini-Tarama Tai (第二多良間堆)	24 35 , 125 01	137						
M _I ;	Miyako Sima (宮古島)	T _A ;	Tarama Sima (多良間島)	I _S ;	Isigaki Sima (石垣島)	K _U ;	Kuro Sima (黒島)	I _R ;	Iriomote Sima (西表島)
H _A ;	Haderuma Sima (波照間島)								

(2) 大陸斜面

琉球海嶺上の宮古曾根・宮古島・多良間島・石垣島の各島棚間には宮古鞍部、多良間鞍部(仮称)、石垣鞍部があり、トラフ側斜面と海溝側斜面をつないでいる。各鞍部とも峠にあたる所は水深 200~400 m の平坦面で特徴づけられ、石垣鞍部は琉球海嶺のほぼ中央に、宮古鞍部は海溝側にかたよっている。水深 200~400 m 面は、この他宮古曾根北東方、石垣島北西方などに広く発達しており、琉球海嶺の顕著な海底地形を構成して

いる。琉球海嶺の海溝側斜面は、宮古曾根東方から宮古島沖にかけて北東～南西方向に延びる比較的単調な斜面を形成しているが、宮古島沖から石垣島沖にかけての斜面は東北東—西南西方向となり、多良間・石垣海底谷群を発達させている。多良間・石垣両海底谷群の谷頭は、鞍部上の平坦面の外縁水深 400～500 m 付近にあり、深海平坦面内縁の水深 2,000～2,200 m 付近に終っているが、西石垣海底谷はさらに深海平坦面を切って発達している。これらの海底谷群の谷軸は、ほぼ等深線に直交する北北西—南南東方向を示している。調査海城北端の海溝側斜面にも慶良間海底谷群が見られるがここでは触れない。石垣島沖から西表島沖にかけては、波照間島や黒島海丘を南方に張り出してほぼ東—西方向に近い延びを示す海底崖を形成している。波照間島から黒島海丘の高まりの内側には、トラフ状の黒島海盆を抱き、東—西方向に細長い海盆底はV字型を示す。又宮古島沖から波照間島沖の斜面下には深海平坦面の一部が見られ、深海平坦面の内縁水深は 2,200～3,000 m で西に向かって深まっている。トラフ側斜面は海溝側斜面に比べて複雑であり急斜面となっている。宮古曾根・宮古島・多良間島・石垣島沖などには北東—南西ないし東北東—西南西の雁行する海底崖があって、沖繩舟状海盆の南東縁を限りトラフ側斜面から琉球海嶺に向けて緩斜面が湾入している。沖繩舟状海盆内、トラフ側斜面基部には、ほぼ円錐形をなす第一宮古・第二宮古・伊良部各海丘が琉球海嶺に並走しており、これらの諸海丘は久米島の北方から南西方向に連なる西琉球海丘列の一部を形成している。沖繩舟状海盆は、極めて平坦な海盆底を形成しており、宮古島北方では水深2,000 m、石垣島の北西方では水深1,800 m付近を内縁としている (Table 2)。

Table 2 Depth and mean gradient of continental slopes

location	depth range		mean gradient
	m	m	
NE. of Miyako Sone (宮古曾根北東方)	200	2000	5° 00'
N. of Miyako Sima (宮古島北方)	500	2000	5 00
N. of Tarama Sima (多良間島北方)	500	2000	10 30
NW. of Isigaki Sima (石垣島北西方)	400	1800	7 36
SE. of Miyako Sone (宮古曾根南東方)	200	1400	2 12
S. of Miyako Saddle (宮古鞍部南方)	400	1200	1 48
S. of Isigaki Saddle (石垣鞍部南方)	400	2200	3 30
S. of Isigaki Sima (石垣島南方)	700	2600	8 24
S. of Haderuma Sima (波照間島南方)	400	3200	7 18

4. 陸上地質の概要

琉球列島の地質については多くの詳しい研究が報告されている。ここでは宮古・八重山諸島の地質について簡単に述べる。

八重山諸島で基盤とされているのは、時代未詳の八重山変成岩類 (木崎・高安, 1975) であり、次いで古第三

紀始新統の宮良層、野底層、下部中新統の八重山層群、それから鮮新統を代表する島尻層群、中・上部更新統の琉球層群 (MacNeil, 1960; 中川, 1967) に区分されている。林および中川 (1975) によると、八重山層群は西表島・波照間島・与那国島に分布し、砂岩を主とし石炭を伴う。八重山層群に直接の上位層は租納礫岩であるが、年代は未詳である。島尻層群は喜界島・沖繩本島南部・久米島・宮古島に知られるが、喜界島・宮古島では下底は露出せず中新統との関係は見られない。島尻層群は砂岩・粘土質シルト岩を主とし、凝灰岩を伴う海底堆積物を主体とする。琉球層群は琉球列島北端部を除くと有孔虫・石灰藻・さんごより成る石灰岩を特徴とし、下部更新統及びそれ以下の地層と明瞭な不整合関係にある事などが知られている。

5. 海底地質

(1) 地層区分

この海域の地層は音波探査記録上に見られる不整合面、あるいは音響的層相の違いなどによって、下位層より Cm・Bm・Am 層の3層に区分した (Figure 5)。

〔Cm 層〕 多良間鞍部から西表島にかけての海溝側斜面の海底下に見られる最下位の顕著な不透明層を、Cm 層とした。又層理のはっきりしない第一宮古海丘・第二宮古海丘・伊良部海丘などの構成層を、音響的層相から Cm 層に含めた。しかし、第一宮古海丘の構成層は、貫入岩状の構造を示し Bm 層を乱しているため、Bm 層以上に含めるべきかも知れない。

〔Bm 層〕 宮古曽根、宮古・多良間・石垣など各島の島棚付近及び石垣・西表島の海溝側及びトラフ側斜面において区分できる比較的透明な成層の不明瞭な反射層である。多良間島南方の海溝側斜面では Cm 層に整合的にのっており、透明・不透明の互層状の成層が見られる所がある。多良間・石垣海底谷群海域の Bm 層内には、局地的に複数の不整合状の不連続面が認められる。

〔Am 層〕 Am 層は水深 200~400m 面、海溝側及びトラフ側斜面上部、沖繩舟状海盆などで区分した最上位層で、透明・不透明の互層状の成層が比較的明瞭な層である。Bm 層とは多良間鞍部付近で斜交不整合の関係が見られる。

(2) 地層分布

Cm 層は琉球海嶺の基盤を構成しており、多良間鞍部から西表島にかけての海溝側斜面では、斜面上部から下部にかけて海底下約 0.2~1.0 秒 (音波の往復所要秒数、以下おなじ) まで、石垣島北方のトラフ側斜面では海底下 0.3~0.5 秒まで比較的明瞭に追跡できる。しかし宮古島以北では不明瞭となり、特に海溝側斜面では区分が難しい。島棚や水深 200~400m 面に露頭が見られるかどうか明らかなでないが、波照間島南方の海底崖に一部露出する。Bm 層は琉球海嶺頂部から海溝側、トラフ側斜面にいたるほぼ全域に分布する最大層厚 0.7~1.0 秒の層である。Cm 層の明瞭な多良間島南方では、深海平坦面の内縁付近に向かって厚さが次第に薄くなっている (Figure 5, 地質断面図 A—B)。しかし、宮古島南方の海溝側斜面では、Bm 層 (1.0 秒以上) の厚い堆積が見られる。琉球海嶺頂部や海溝側及びトラフ側斜面の平坦面や凹地では、Am 層に薄く覆われているものの露頭と見られる所が多い。Am 層は Bm 層を覆って分布するが層厚 0.1~0.2 秒と薄く、沖繩舟状海盆では 0.4~0.6 秒と最も顕著である。

(3) 地質構造

海底地形の区分にしたがって地質構造を述べる。

(i) 島棚

島棚の外縁は、海溝側斜面の比較的単調な構造とトラフ側斜面の北東—南西ないし北東—西南西の断層、

琉球海嶺を切る北西—南東又は北北西—南南東、北北東—南南西方向の断層などによって規制されている。調査海域北部の宮古曾根・宮古島・多良間島の各島棚の南西縁は、露頭である Bm 層を北西—南東ないし北北西—南南東方向に切る顕著な南西側落ち断層によって限られており、宮古・多良間・石垣等各鞍部との間に明瞭な断層崖を形成している。又これらの島棚の北東縁から宮古・多良間各鞍部にかけて、やや小規模の南西あるいは北東落ちの北西—南東ないし北北西—南南東方向の断層が発達しており、Bm 層又は Bm 層を薄く覆っている Am 層を切って、小規模の地壘又は地溝を形成している。この小規模の北西—南東ないし北北西—南南東方向の断層のうち宮古島北東縁のものは、海溝側斜面からトラフ側斜面上部にかけてほぼ南—北方向の雁行状配列が認められる。島棚に露出して見られる Bm 層のうち宮古曾根付近のものは、不明瞭であるが見かけ上東方に向かって傾斜しているように見える。

(ii) 大陸斜面

宮古曾根北東方の水深 200~400 m 面は、東大九曾根と西大九曾根の間の北北西—南南東構造を境にして、そり返る Bm 層以下とこれを薄く覆う Am 層で構成されている (Figure 5, 地質断面図 K—L, 記録写真 OK 48, 49)。宮古・多良間石垣各鞍部は、島棚の東西両縁の構造を規制している同じ北西—南東又は北北西—南南東の南西落ちの断層及び北北東—南南西の断層によって形成されている。宮古・多良間各鞍部の水深 200~400 m 面では、基盤を構成している Bm 層上に Am 層が薄く堆積し、南西落ちの北西—南東又は北北西—南南東の断層が形成する鞍部北東縁の Bm 層の断層崖に対してはアバットし、南西縁では同方向の断層を伴いながら Bm 層と共に撓曲している。石垣鞍部は、Bm 層が平坦化された水深 200~400 m 面で形成されている。この Bm 層は海溝側において、同方向に傾斜する同斜構造を示している (記録写真 MI 22)。又、石垣島北西方の水深 200~400 m 面では Am 層が、構造運動で形成されたと推定される Bm 層の階段状の凹地に堆積しており、Am 層が約 0.1 秒の層厚を示しトラフ側に傾いている。トラフ側斜面の構造は、琉球海嶺に並走する宮古曾根付近の北東—南西方向の北西落ちの断層及び宮古曾根付近から宮古島北方、石垣・西表島北方に見られる東北東—西南西の北西落ちの断層及び琉球海嶺にほぼ直交する多良間鞍部付近の北西—南東又は北北西—南南東の北東又は南西落ちの断層によって特徴づけられる。宮古曾根北方の北東—南西の断層は、トラフ側斜面の基盤を構成する Bm 層以下を切って 2~4 段の階段上の断層を形成している。宮古曾根付近の東北東—西南西の断層は、北東—南西の断層の南側を斜交するように西南西に延び、海底崖の延びの方向から宮古・多良間・西表島北方には雁行する断層が推定される。トラフ側斜面上部には、Bm 層の凹地に Am 層が約 0.1~0.2 秒堆積している。石垣・西表島北方の斜面基部には断層地塊があり、海嶺側に東—西の断層が走りトラフ側斜面基部を走る東北東—西南西の断層と斜交している。西琉球海丘列の一部を構成している第一宮古・第二宮古・伊良部の各海丘は、円錐形状に突出した Cm 層を基盤としている。第二宮古・伊良部海丘は沖繩舟状海盆内にあり、ほぼ水平に堆積している Am 層がアバットしている。第一宮古海丘は Cm 層に対し Bm 層が琉球海嶺側から緩やかに尖滅ないしアバットしており、宮古曾根沖のトラフ側斜面と鞍部を介してつながっている。北西側は海盆底の Am 層が直接 Cm 層にアバットしている。沖繩舟状海盆では Am 層の下位に Bm 層と思われる厚い透明層が分布するが層区分は困難である。又、Am 層以下を切る断層群が見られ、海底で比高 50 m に達する大きいものもあるが、連続性は悪く断層線の方向は不明である。石垣島北方の沖繩舟状海盆内には、Am 層を切って Cm 層の上昇が見られ小海丘を形成している。これはその配列から西琉球海丘列の一部を構成するものと思われる。海溝側斜面の構造は、琉球海嶺に並走する宮古曾根南東側の北東—南西の南東落ちの断層群及び石垣・西表島の南側に見られる東北東—西南西の北又は南落ちの断層群及び宮古島南方から石垣鞍部の南側にかけて分布する北北西—南南東の北東又は南西

落ちの断層群で特徴づけられる。宮古島南方から石垣鞍部にかけて分布する北北西—南南東の断層群は、Bm 層以下を切っており Bm 層は断層線に沿って侵食をうけながら多良間及び石垣海底谷群を形成している。石垣・西表島南側の東北東—西南西の断層は、波照間島と黒島海丘の断層地塊を形成しており、この地塊の南側には断層崖と見る事もできる海底崖を伴っている。

(4) 対 比

音響的に区分した Am・Bm・Cm 各層が陸上地質のどの層に相当するものか、現在、明確な解答を与えてくれる資料は何もない、しかしおおよその地質時代は予察的に、Am 層：第四系相当層、Bm 層：鮮新統相当層、Cm 層：鮮新統又は先鮮新統相当層と考えている (Table 3)。

Table 3 Stratigraphic correlation

age		area	South of Ryukyu (Kizaki, Oshiro, 1977)	(Honza, 1977)	SW. of Ryukyu Ridge
Cenozoic	Quaternary	Diluvium	Ryukyu group	P	Am formation
			Sonai conglomerate		
	Neogene	Pliocene	Simaziri group	S	Bm formation
		Miocene	Yaeyama group		Cm formation

根拠：① 宮古島及び付近の属島には島尻層群が分布し、城辺泥層・池間砂層・大神砂層など 280 m 以上の層厚が認められており(沖縄天然ガス研究グループ地質・物探班, 1971), これは島棚付近の基盤を構成する Bm 層 (層厚 0.1~1.0 sec) に連続する可能性がある事。② 慶良間海裂の南西側斜面で採取された泥岩 (Table 4) は、採取時の剝離面が新鮮で表面がヌルヌルと粘土状であり、かつ板状にはがれる性質を有し、固結度などの点を併せて釧路沖の大陸斜面・北見大和堆など他海域で知られている鮮新統相当層と観察結果がよく似ている事などによる。

Table 4 Results of bottom sampling

Station	location	depth	bottom material	Samples	date
Zyuhu Sone (重宝曾根)	25°19'9N, 125°49'5E	m 24	Co, CaS	semi-metamorphic coral	May 13 1976
Kerama Gap (慶良間海裂)	25 52.2 , 126 45.5	767	G, R	mudstone with fresh bedding plane	May 14
S. of Kuro Sima (黒島南方)	24 05.0 , 124 03.4	845	R	brownish sandstone	July 8
Miyako Saddle (宮古鞍部)	24 51.6 , 125 58.5	516	Co, CaS	Coral with grayish brown surface	July 10

6. 地質構造発達史

地層区分の正確さ、陸上地質の対比などに未だ不明瞭な点を残しているが、今まで見てきた海底地形・地質構造をもとにこの海域の地質構造発達過程を推論してみる。

鮮新世又は先鮮新世に、本海域の基盤を構成する Cm 層が堆積し、陸域又は浅海域が出来た。これに伴う構

造運動の詳細はわからない。その後鮮新世の島尻層群と考えられる Bm 層は、調査海域のほぼ全域に堆積し、海嶺頂部に薄く、トラフ側・海溝側斜面にやや厚く堆積する環境にあった。沖縄舟状海盆・琉球海嶺を形成する構造運動は、この時既に始まっていたと思われる。Bm 層堆積後、現在の沖縄舟状海盆と琉球海嶺を相対的に沈降、隆起させる著しい構造運動がおこり、琉球海嶺は全体として海溝側に傾動した。この運動に伴って琉球海嶺のトラフ側には、北東—南西ないし東北東—西南西方向に並走又は雁行する大断層が形成され、又琉球海嶺を横ぎる北西—南東、北北西—南南東あるいは北北東—南南西の断層を伴いながら琉球海嶺の軸方向を、宮古曾根以北の北東—南西方向から同曾根以南の東北東—西南西に漸次湾曲させた。北北西—南南東方向の断層や、ここの断層に規制される多良間・石垣海底谷群もこの時できあがり、沖縄舟状海盆の南東縁の西琉球海丘列を構成する海丘は、このころ誕生した。西琉球海丘列は琉球海嶺の非火山性の外弧に対応する火山弧と考えられる。隆起上昇した海嶺の一部は離水し、陸上侵食をうけて平坦化され、水深 200~400 m 面の原型を形成した。運動は相変わらず継続しており琉球海嶺は、北東—南西・東北東—西南西あるいは北西—南東・北北西—南南東・北北東—南南西方向の断層によって地塊化が進んだ。宮古曾根・宮古島・多良間鞍部・多良間島・石垣鞍部・石垣島などの地塊単位はこの時できあがった。この運動の結果沈水した一部の地塊は、現在的水深 200~400 m 面を形成し、その一部は第四紀の地層と考えている Am 層の堆積区内に入った。第四紀の氷期の海面低下に伴い、いわゆる大陸棚面と考えられる島棚が、島の周縁や当時の浅かった堆などを削ってできあがった。島棚形成後、石垣・西表島の地塊は宮古島付近に比べて隆起し、宮古島・宮古曾根地塊などは東下り、宮古曾根北東方の水深 200~400 m 面は東大九曾根と西大九曾根の間のはほぼ南—北線を境として東部は西下り、西部は東下りと背中合せに傾動する運動が現在まで続いている。この間沈降傾向にあった沖縄舟状海盆には Am 層が堆積し、ほぼ現在の海底地形・地質構造ができあがった。

7. まとめ

この調査から次のような事がわかった。

琉球海嶺頂部は、島棚及び水深 200~400 m の平坦面で構成され、沖縄舟状海盆側斜面は、海嶺方向（北東—南西、東北東—西南西）の並走あるいは雁行する海底崖、海溝側斜面は比較的単調な緩斜面で構成されている。しかし海溝側斜面の波照間島沖は海底崖となっており、宮古島・石垣島間の沖には海底谷群がある。沖縄舟状海盆は平坦な底を形成しており、海嶺の基部に沿って海丘列が見られる。

音響的に区分した Am・Bm・Cm 各層は、第四系・鮮新統・鮮新統又は先鮮新統相当層と推定している。琉球海嶺は Bm 及び Cm 層で構成される背斜状の高まりで、舟状海盆側斜面は海嶺方向の断層によって切られており、これと海嶺に直交する方向（北西—南東、北北西—南南東、北北東—南南西）の断層によって地塊化が進んでいる。海嶺頂部は、Bm 層を切頭して一部 Am 層がこれを覆いながら平坦化されている。

当海域の地質構造は、Bm 層堆積後の構造運動によって固まったと考えられ、琉球海嶺の隆起・上昇、沖縄舟状海盆側斜面の大断層に伴う沖縄舟状海盆の形成、火山弧と推定される西琉球海丘列の形成、海嶺の地塊化、海嶺頂部の離水、平坦化、沈水、第四紀後期の海水準変動による島棚の形成、島棚に見られる隆起、傾動などの過程を経て現世に至っている。

この報告をとりまとめるにあたり、原稿を読んで頂き有益なご教示、助言を頂いた測量課長 茂木昭夫氏、測量課補佐官 内野孝雄氏に深く感謝します。又調査にあたった測量船「昭洋」船長ほか乗組員各位、測量に参加された測量課の皆様及び資料整理に協力頂いた池田 清、米須 清の両氏、図の作成に全面的に協力頂いた測量

課の岸本秀人氏に厚くお礼申し上げます。

写真記録の説明

記録写真は、この調査の音波探査の記録集である。しかし紙面の都合上全記録は掲載していない。

1. 原記録を写真で複写縮小している。
2. 測線番号は写真の上部に記し、OKは沖縄沖(Ⅱ)、MIは宮古沖の調査によるものである。

Annexed plates are some specimens of the seismic profiler records. They have been reduced to about 1/10 of the original size. Location at which each record was taken can be identified with the surveying track in Figure 3 through the track code (e.g. Ok 52). Although they are not always clearly seen, vertical lines in the plates are time markers at every hours to which the nicks on the tracks in Figure 3 correspond.

引用文献

Emery, K.O., Hayashi, Y., Hilde, T.W.C., Kobayashi, K., Koo, J.H., Meng, C.Y., Niino, H., Osterhagen, J.H., Reynolds, L.M., Wageman, J.M., Wang, C.S., Yang, S.J., 1969: Geological structure and some water characteristics of the East China Sea and Yellow Sea. ECAFE Comm. for Coordination of Joint Prospecting for Mineral Resources in Asian Offshore Areas, Tech. Bull, 2, pp. 3-43.

Geological Survey of Japan, 1976: Ryukyu Island (Nansei-shoto) Arc, GH75-1 and GH75-5 Cruises, Crouse Report No. 6, Honza, E. ed.

本座栄一, 1977: 琉球島弧の島弧変動と南北両域に見られる変動の違い. 海洋科学9巻. 9号, pp.31-35

木崎甲子郎・高安克己, 1976: 琉球列島の成立. 海洋科学8巻. 1号, pp.50-56

木崎甲子郎・大城逸朗, 1977: 琉球列島の古地理. 海洋科学9巻. 8号, pp.38-45

林期榮・中川久夫, 1975: 台湾と琉球列島の新生界の諸問題. フィリピン海域の地質学的諸問題, 日本地質学会第82年学術大会討論会. pp.27-42

沖縄天然ガス研究グループ地質・物探班, 1971: 琉球列島における新第三系. 九州周辺海域の地質学的諸問題, pp.91-101

大陸棚の海の基本図の測量成果による地形・地質の研究に関しては、既に次の様に発表されている。

佐藤任弘ほか, 1973: 北海道西方大陸棚縁辺地域の海底地質, 水路部研究報告, 8号, p.1

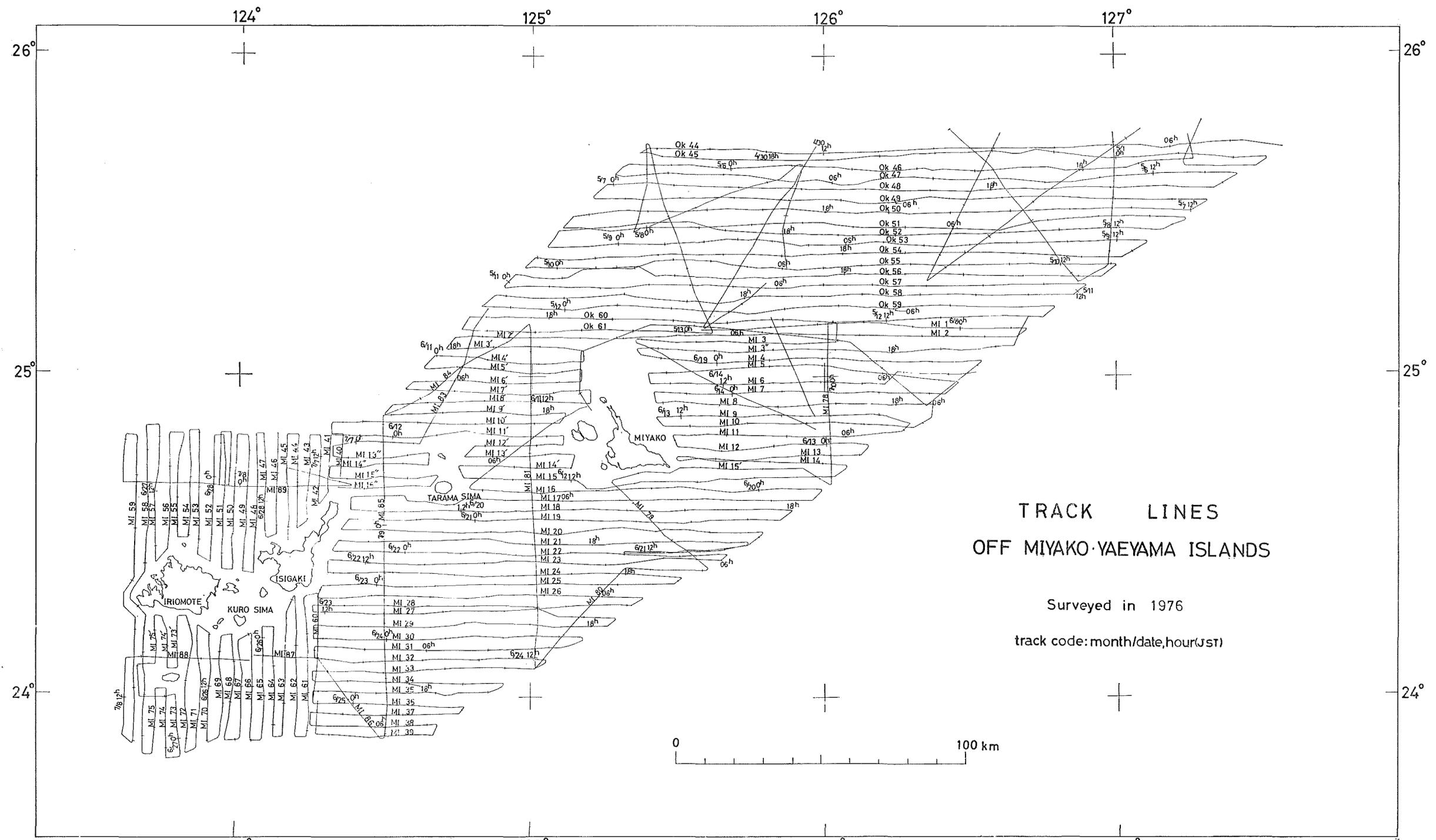
永野真男ほか, 1974: 北海道東岸沖の海底地質, 水路部研究報告, 9号, p.1

桜井 操ほか, 1975: 北海道南岸沖の海底地質, 水路部研究報告, 10号, p.1

永野真男ほか, 1976: 九州西岸沖の海底地質, 水路部研究報告, 11号, p.1

永野真男ほか, 1977: 遠州灘の海底地質, 水路部研究報告, 12号, p.1

登崎隆志ほか, 1978: 山陰沖の海底地質, 水路部研究報告, 13号, p.1



TRACK LINES
OFF MIYAKO-YAHEYAMA ISLANDS

Surveyed in 1976
track code: month/date, hour(JST)

TM Proj Origin { 0° 124°
126°E
Scale Factor 0.9996

Figure 3 Tracks of Survey off the Miyako and Yaeyama Islands

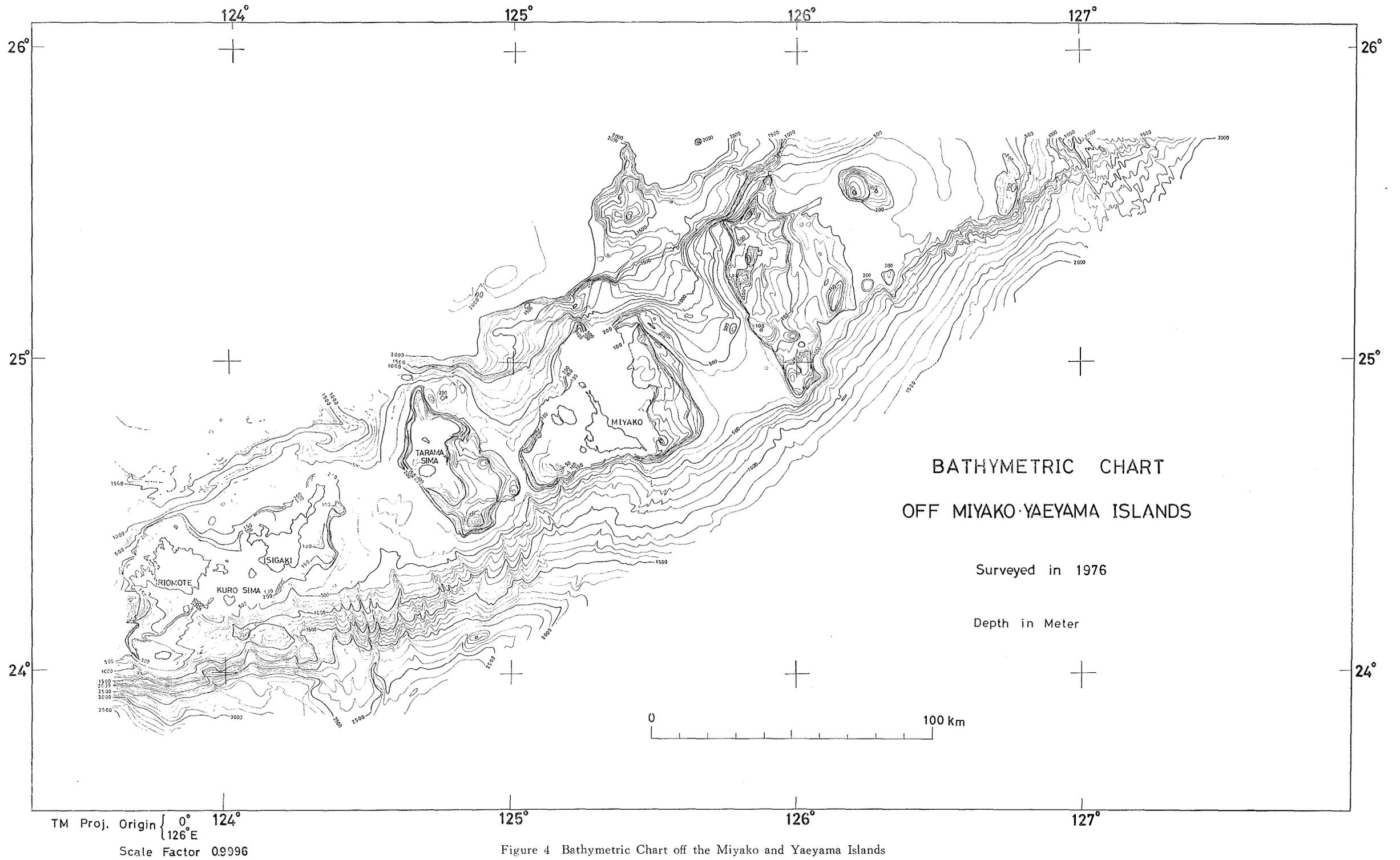


Figure 4 Bathymetric Chart off the Miyako and Yaeyama Islands

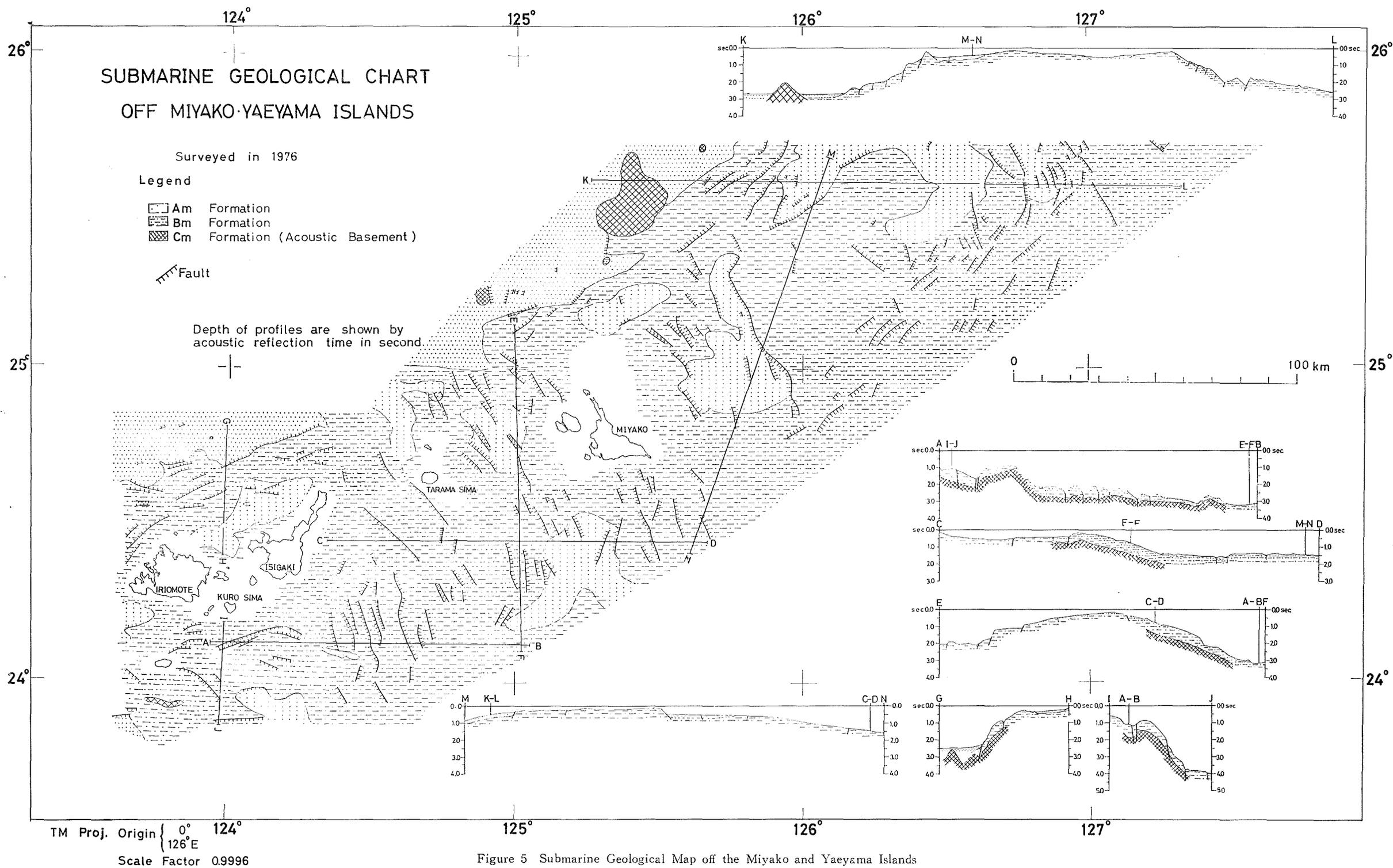
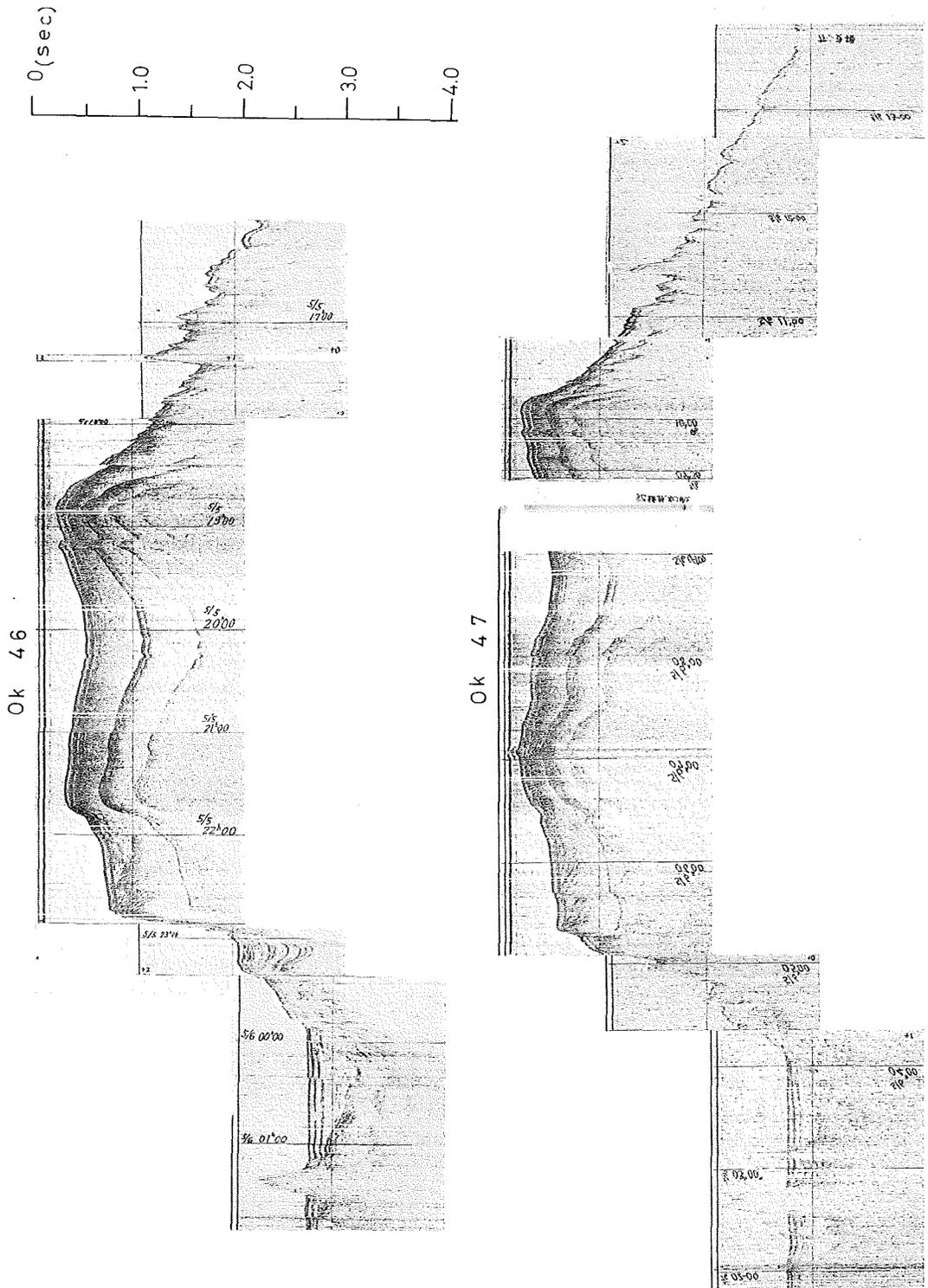
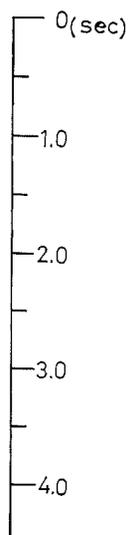
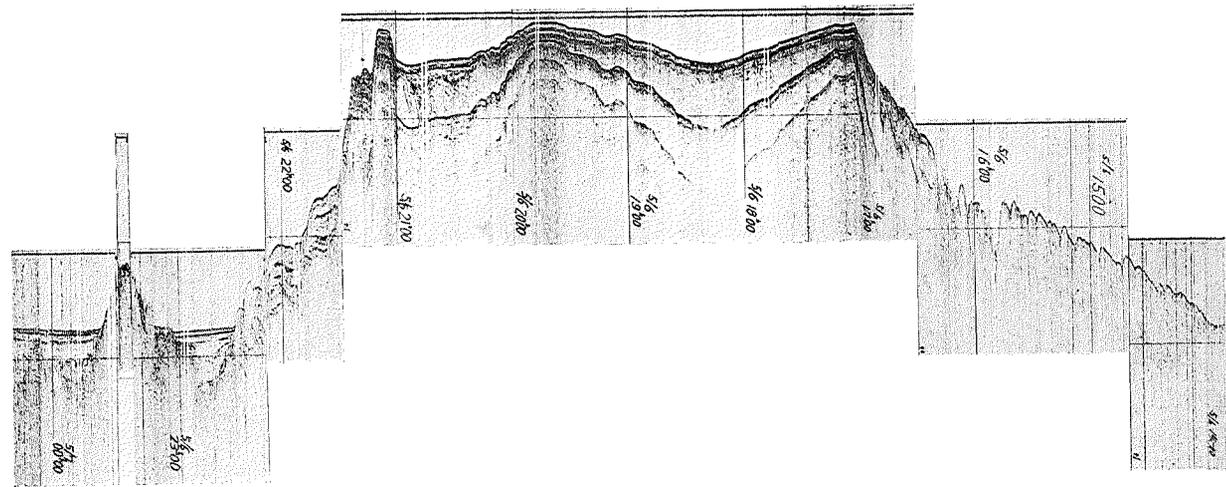


Figure 5 Submarine Geological Map off the Miyako and Yaeyama Islands

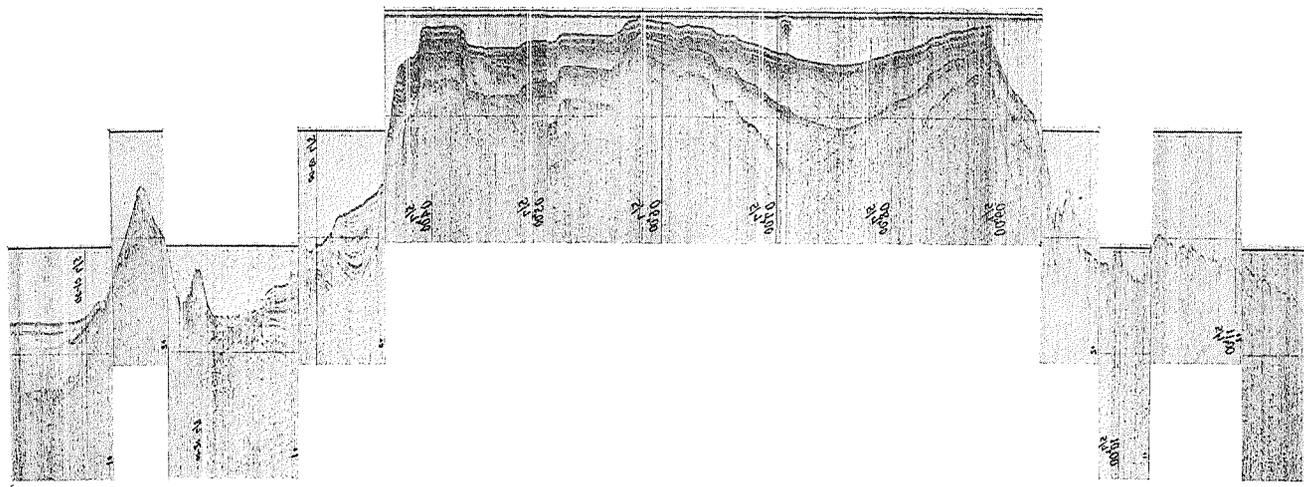


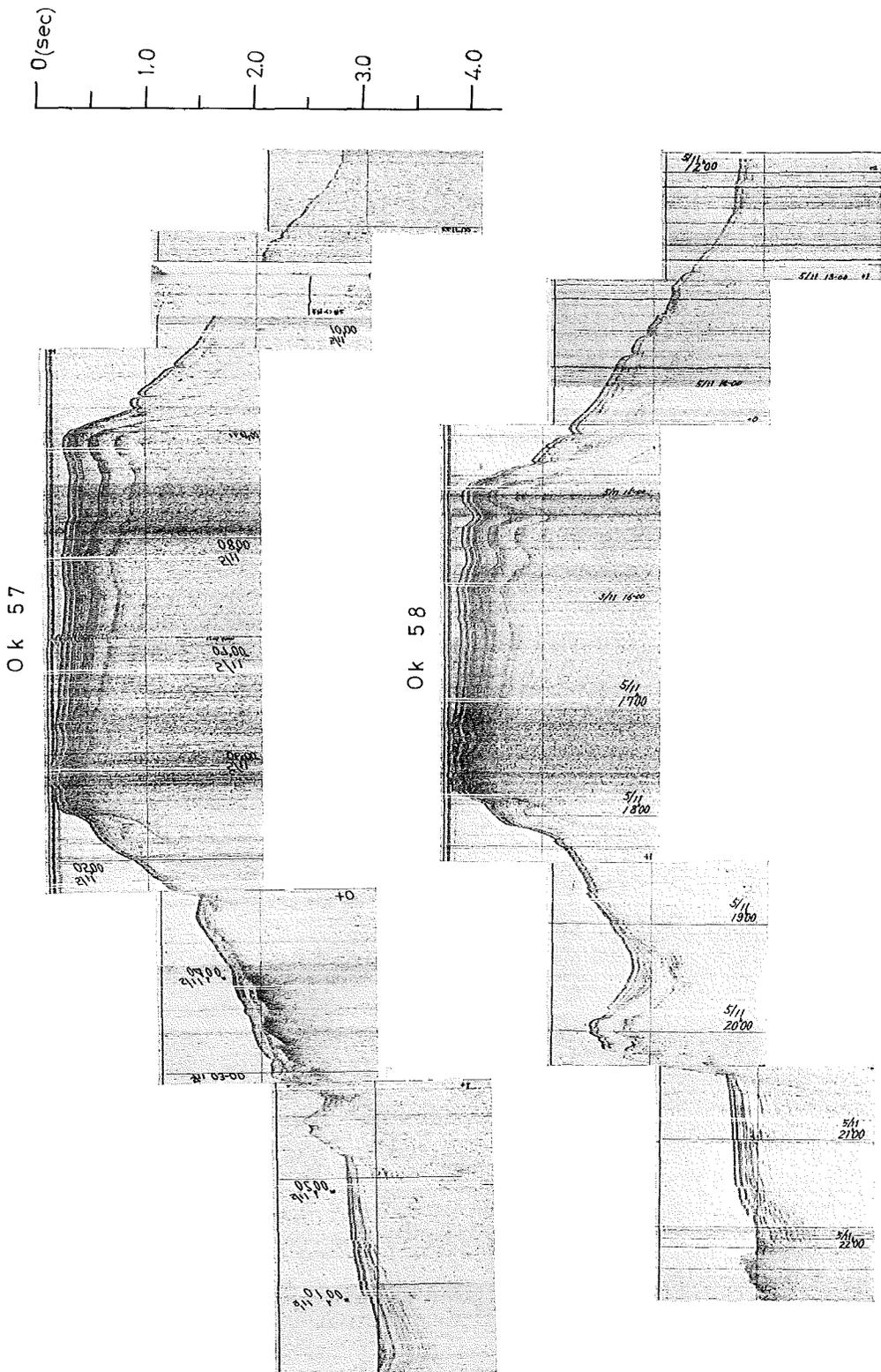


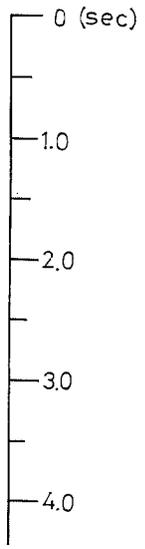
Ok 48



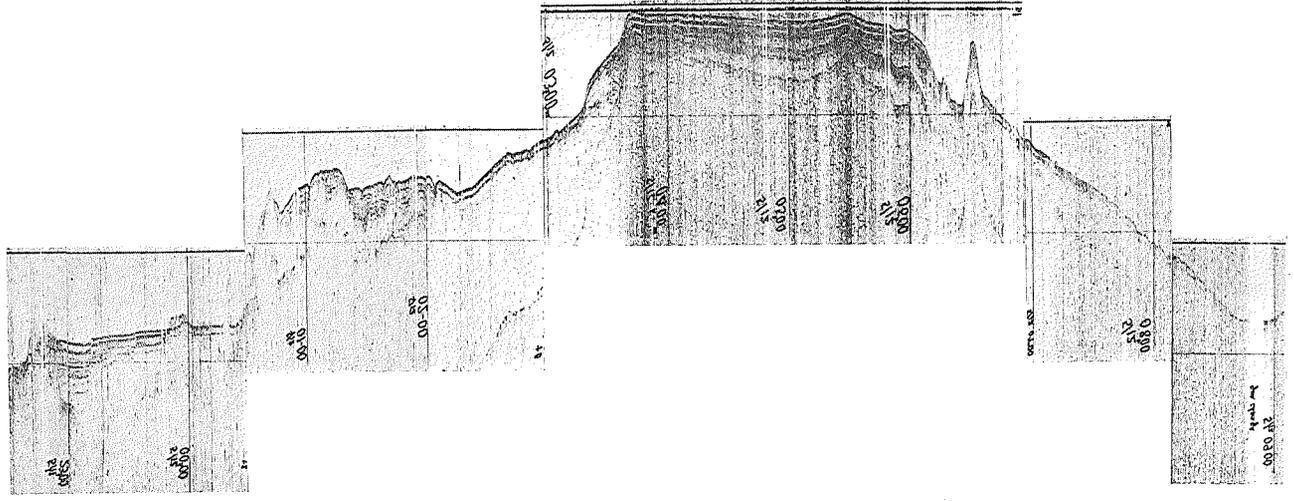
Ok 49



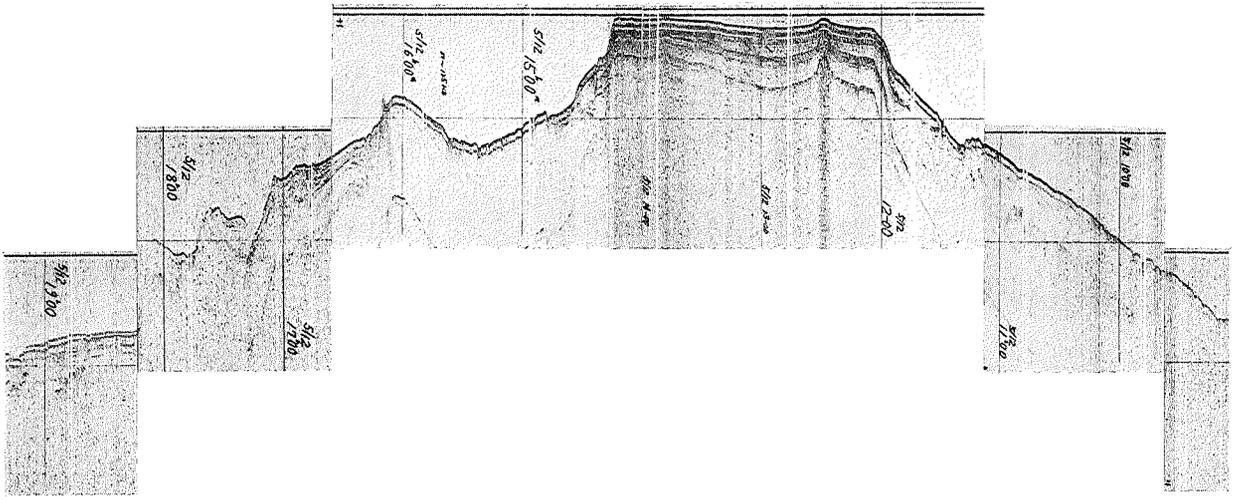


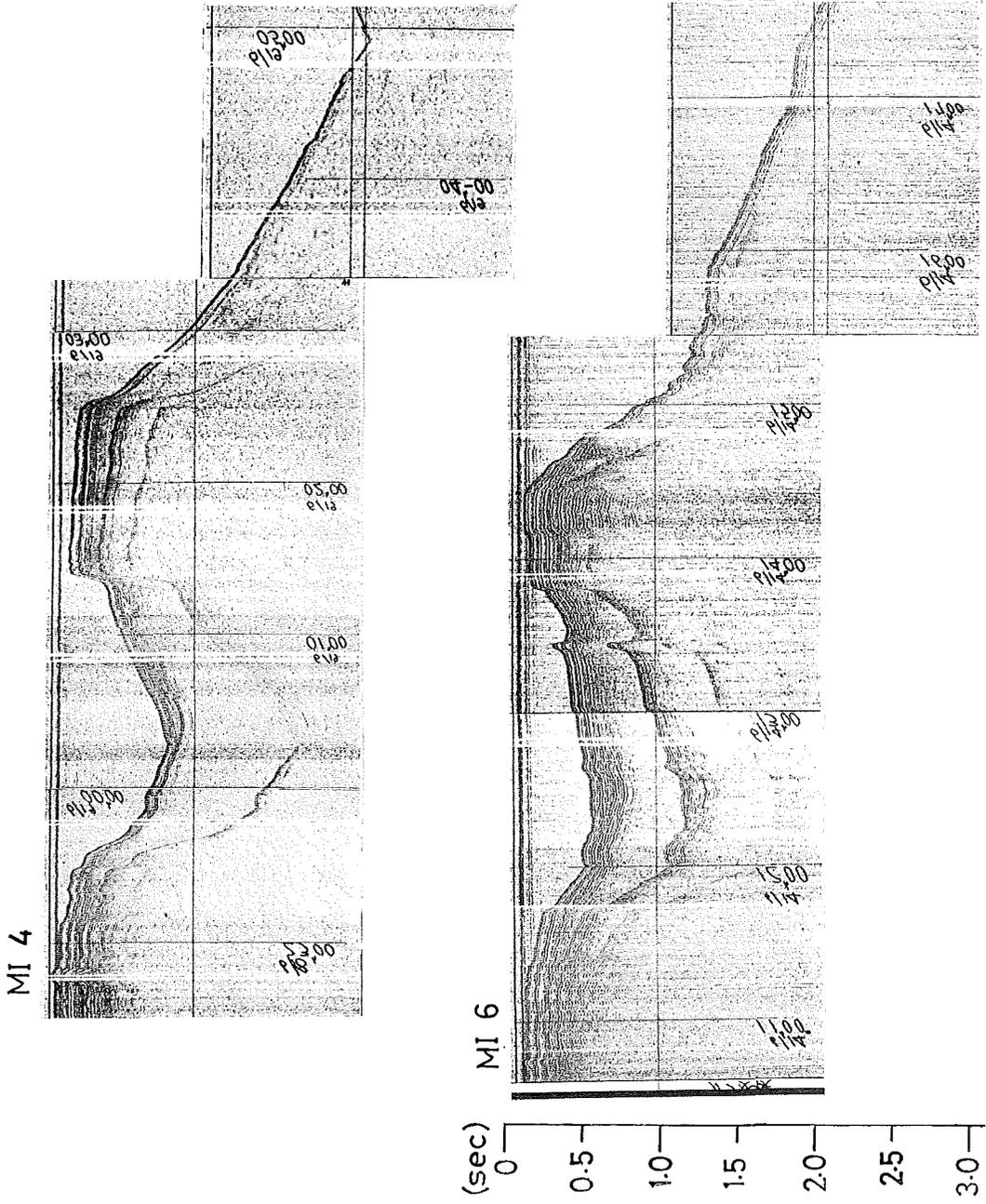


Ok 59

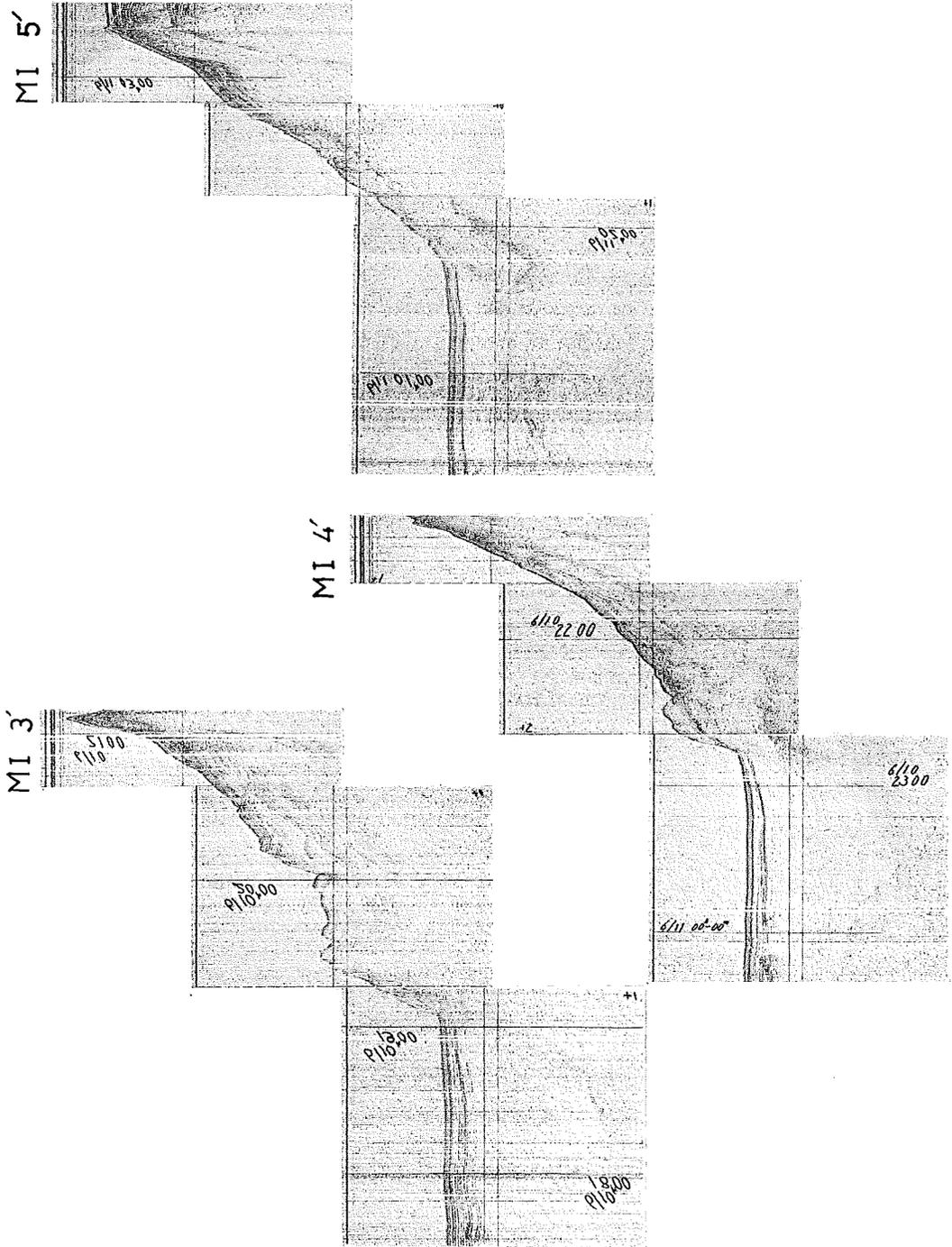


Ok 60

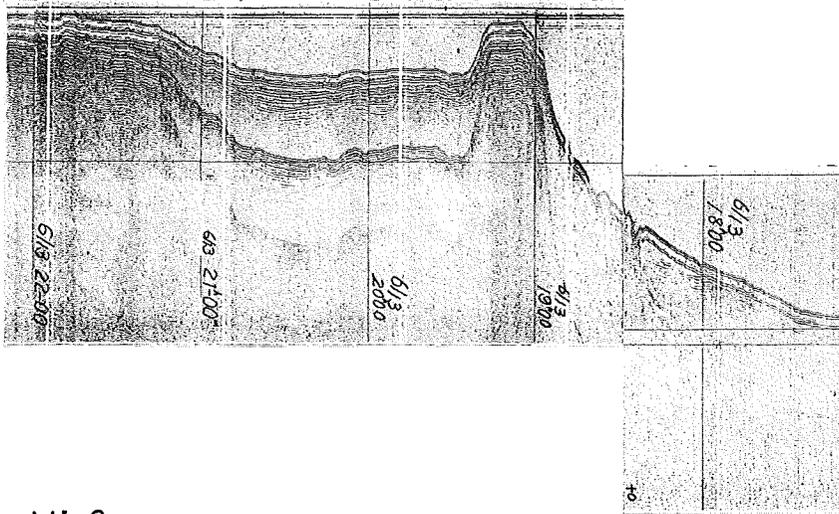




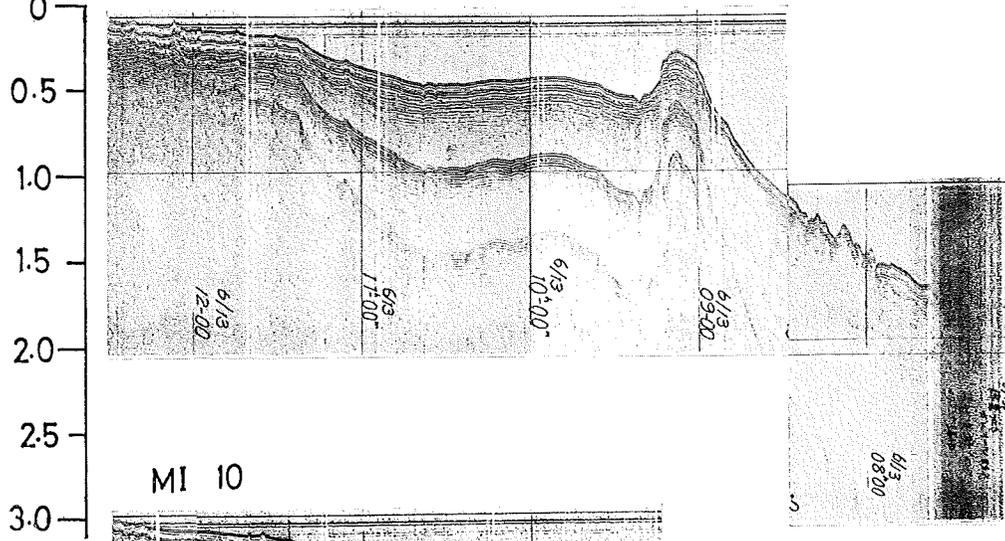
(sec)
0 — 0.5 — 1.0 — 1.5 — 2.0 — 2.5 — 3.0



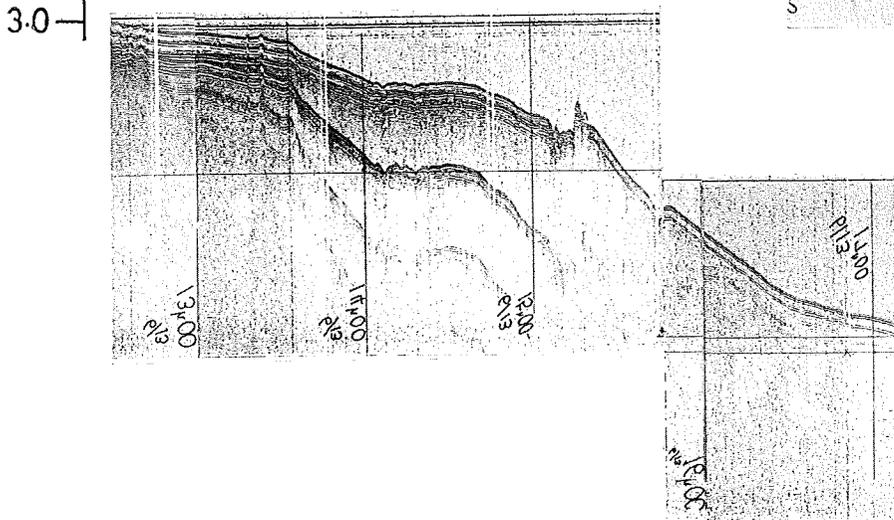
MI 8

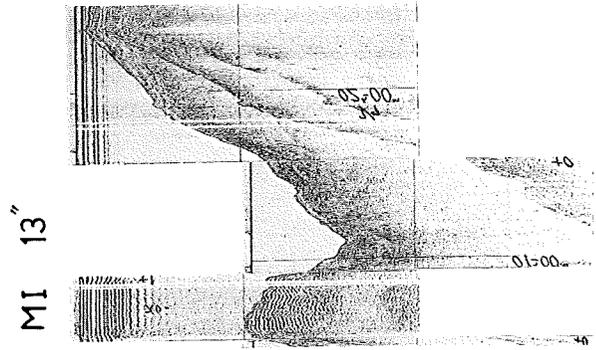
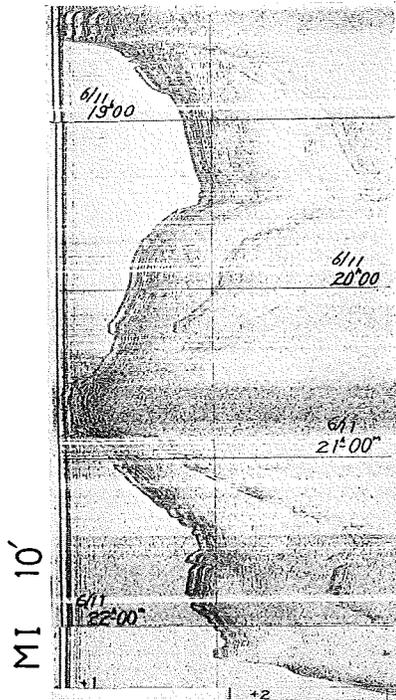
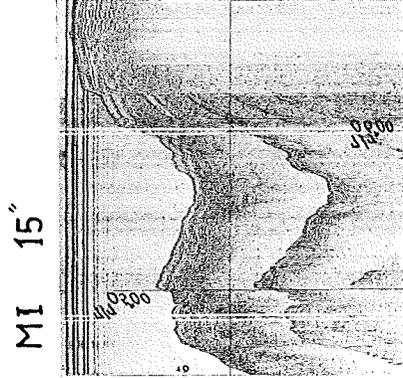
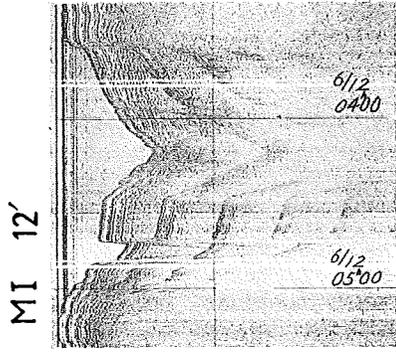
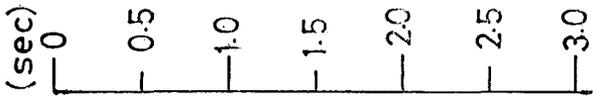


(sec) MI 9

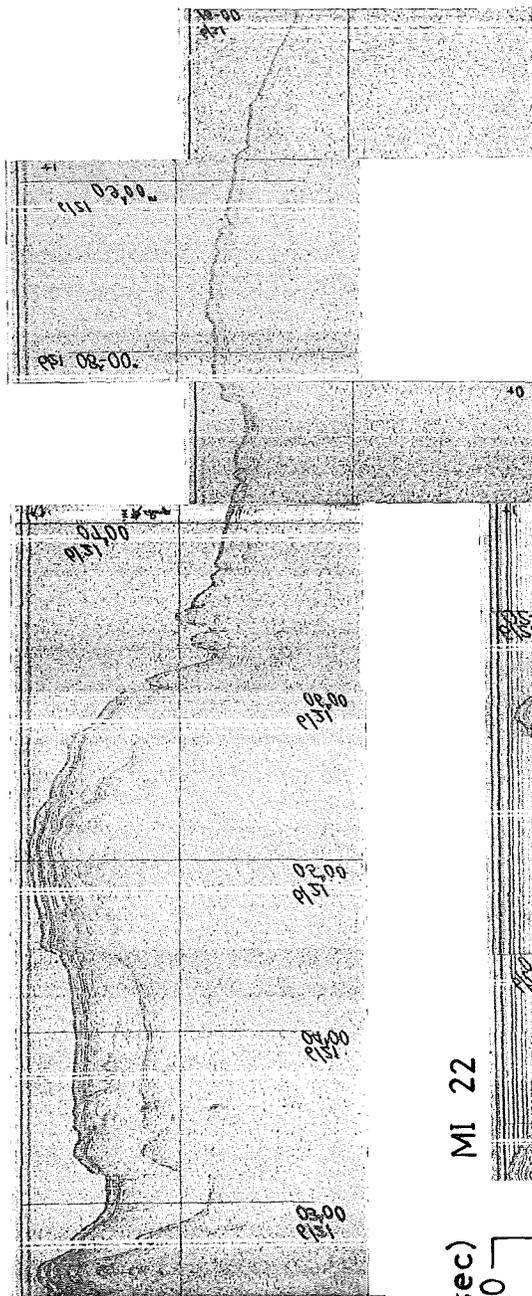


MI 10

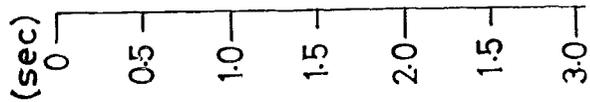
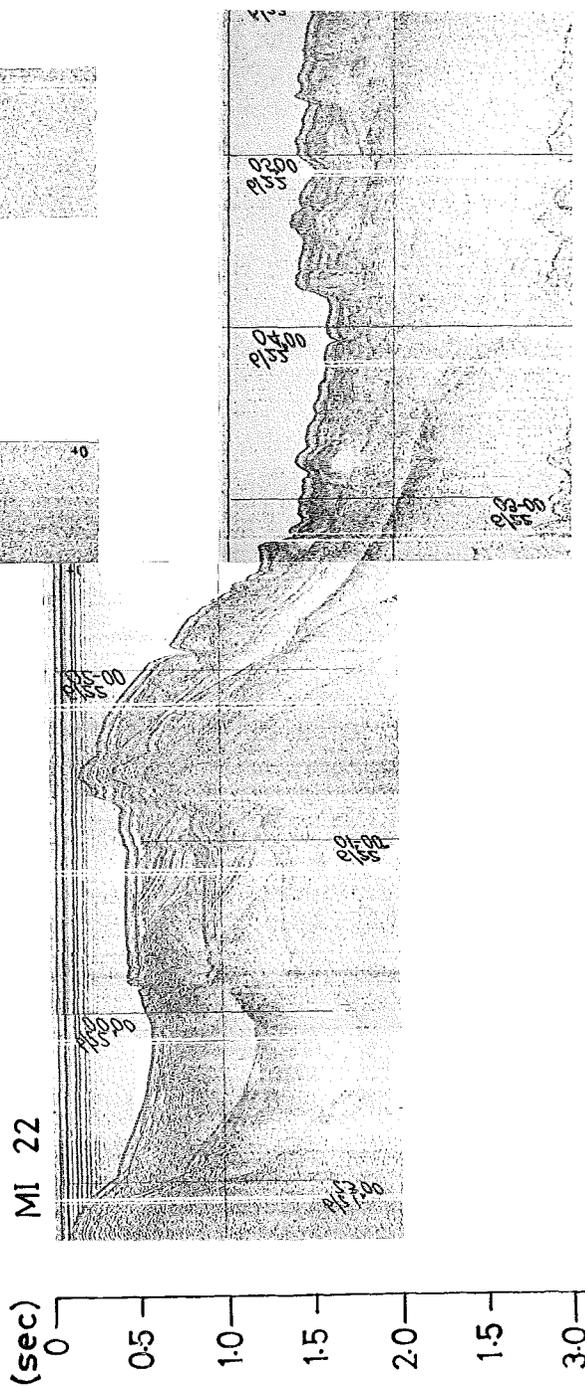


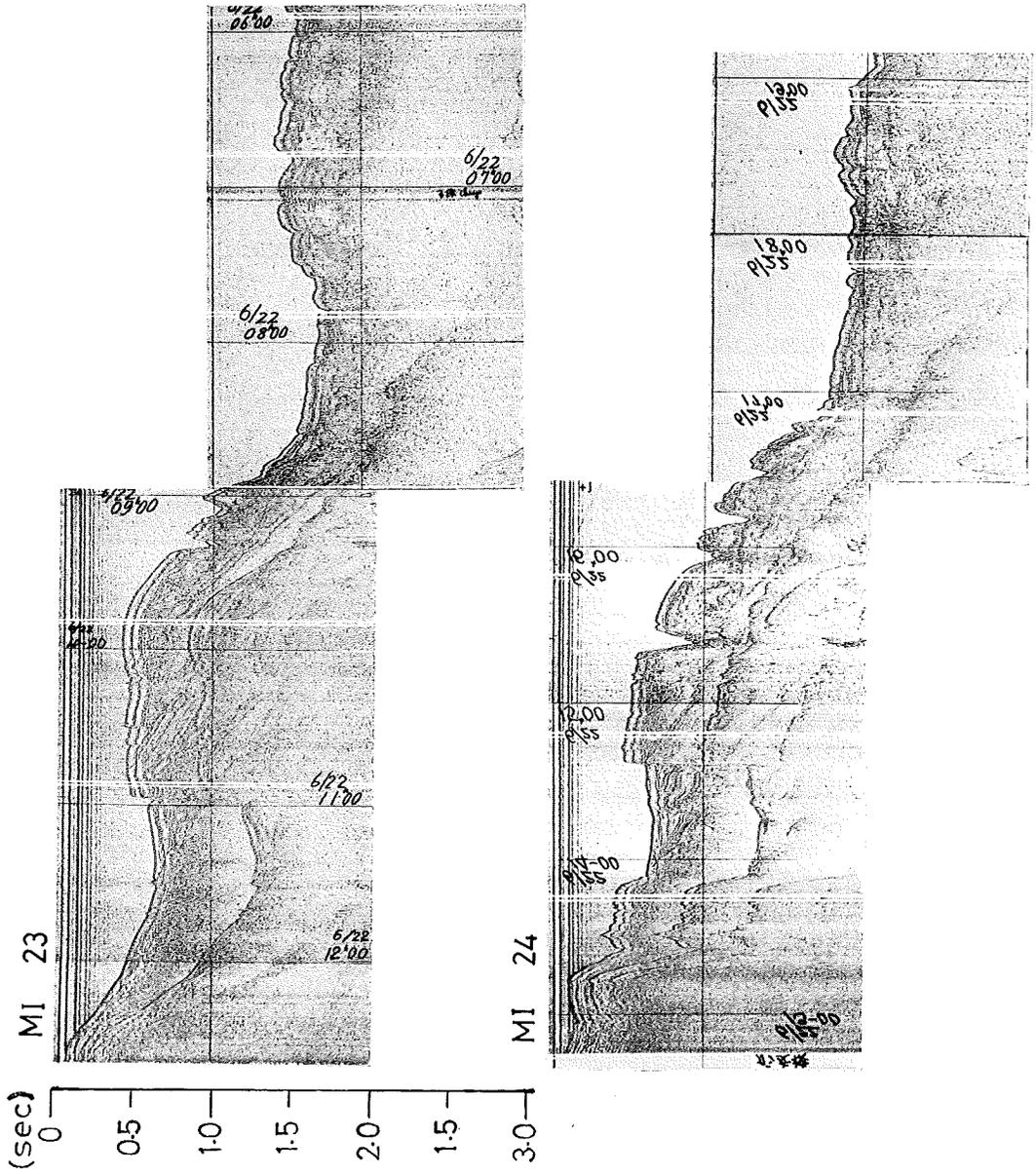


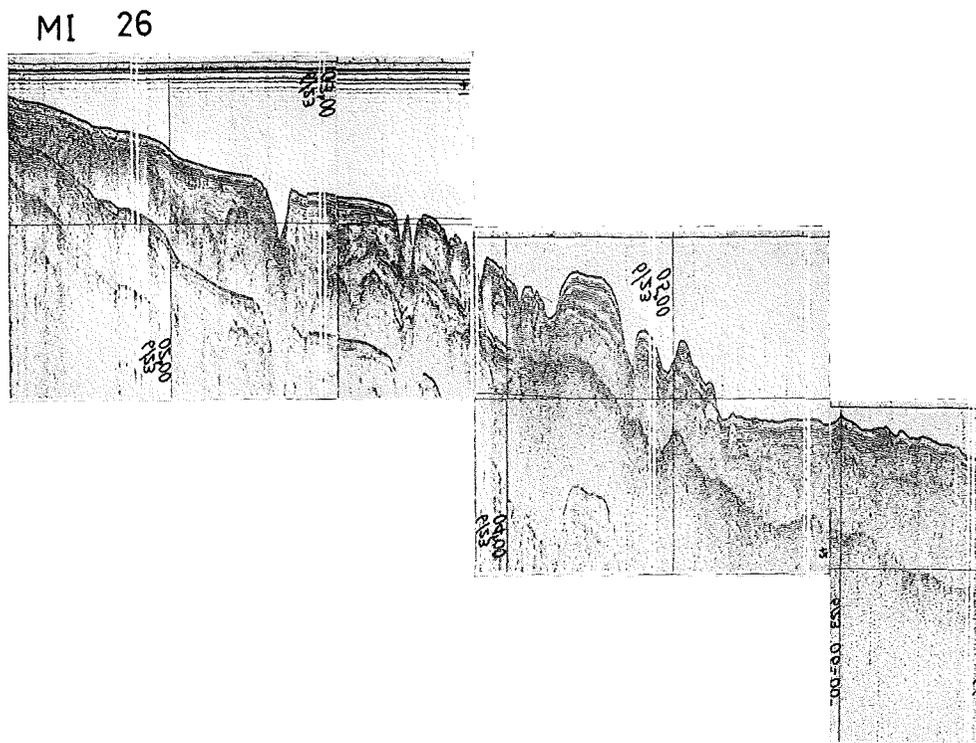
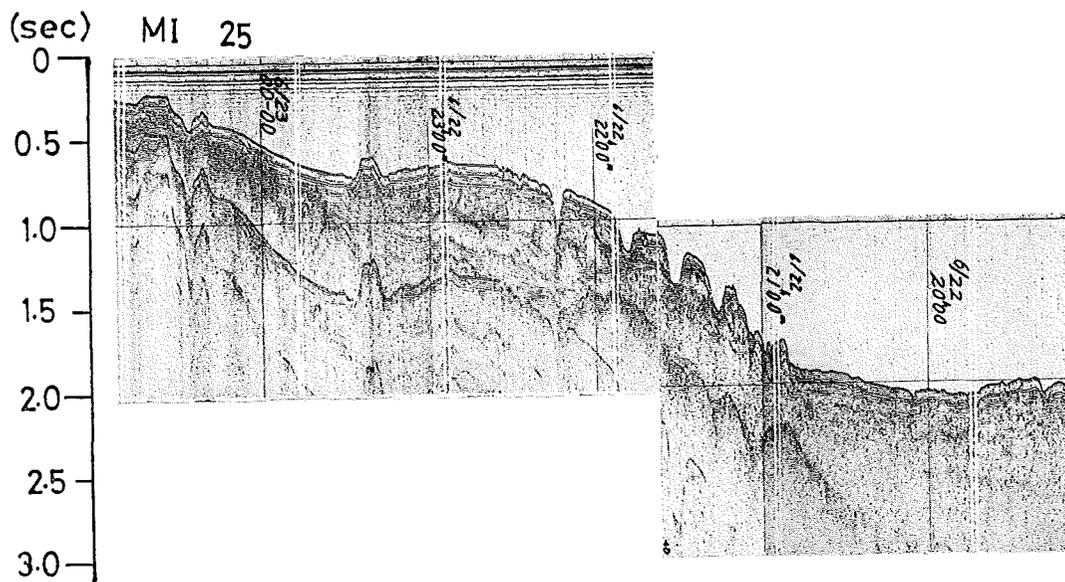
MI 20



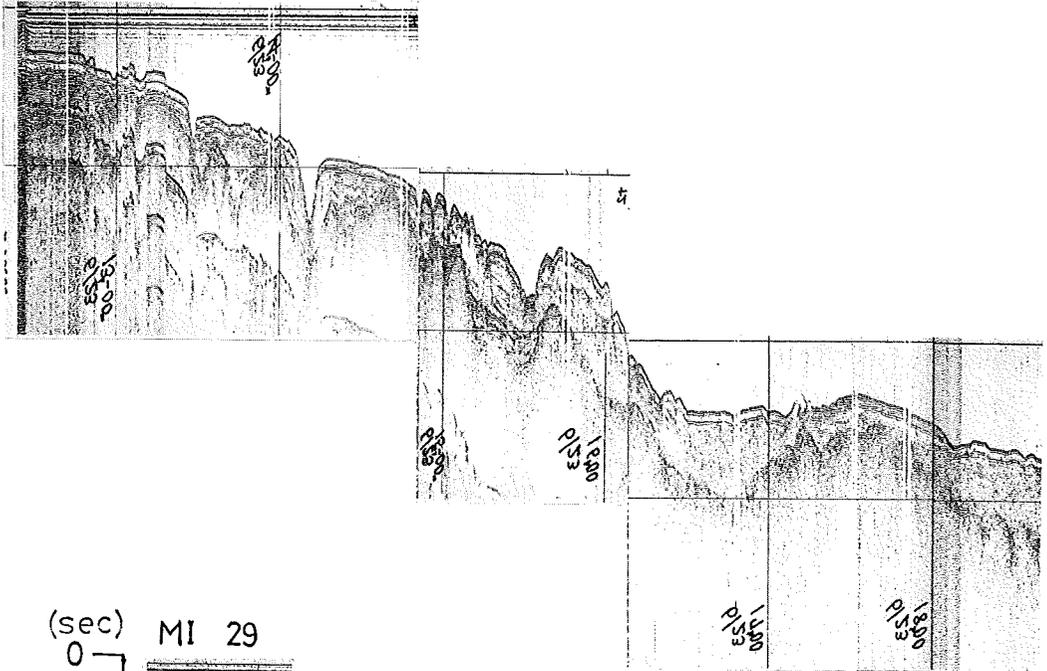
MI 22



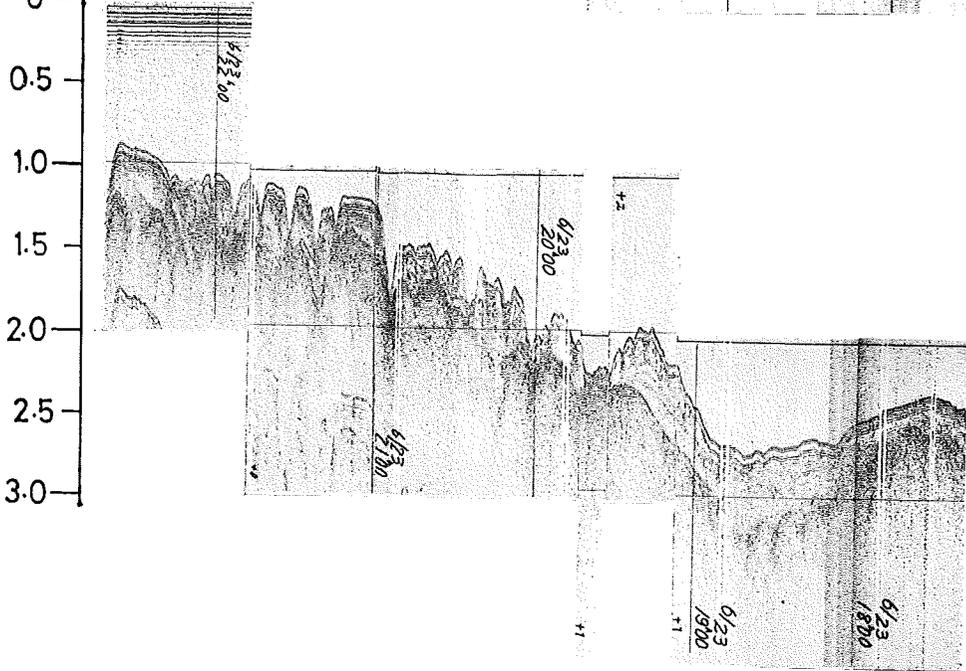


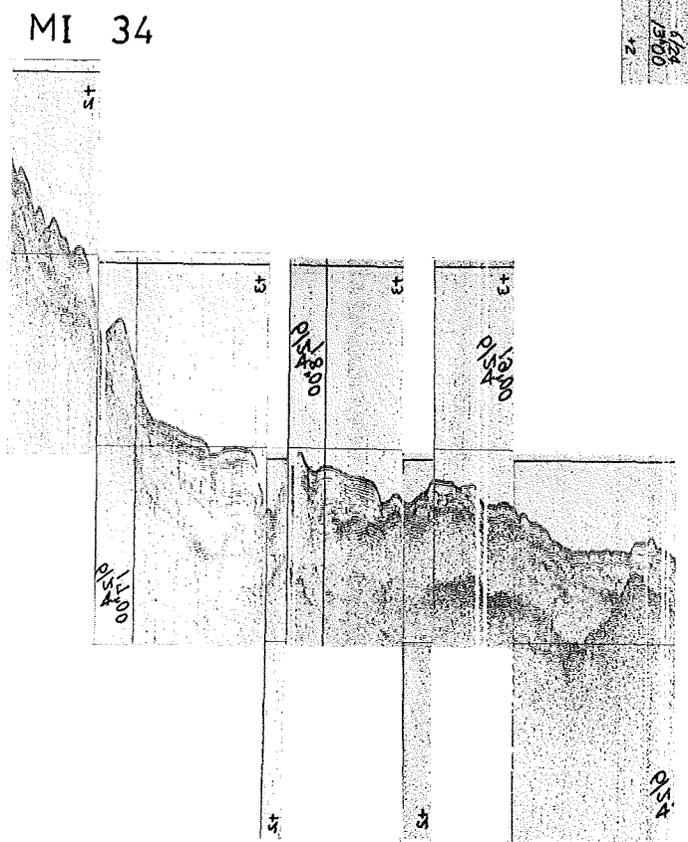
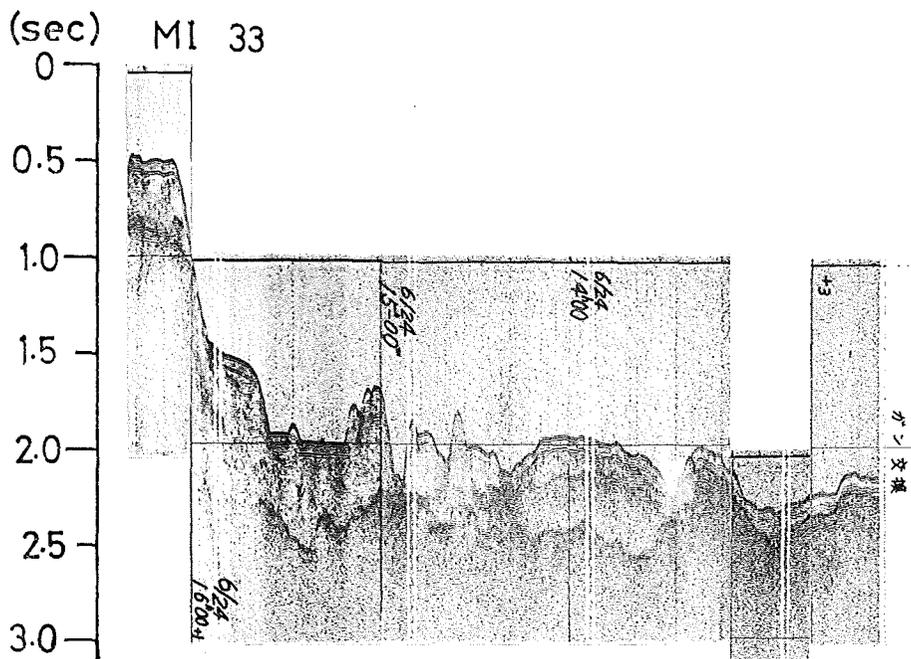


MI 28

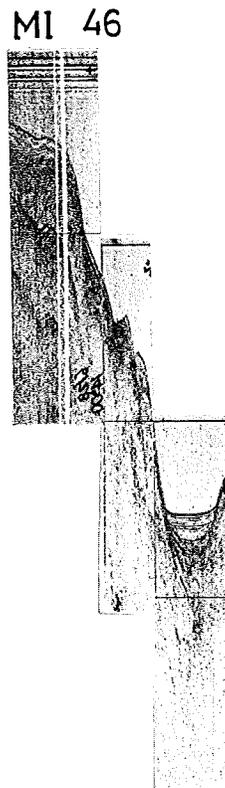
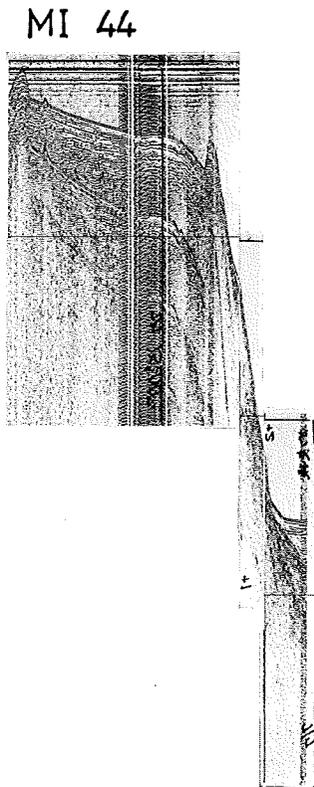
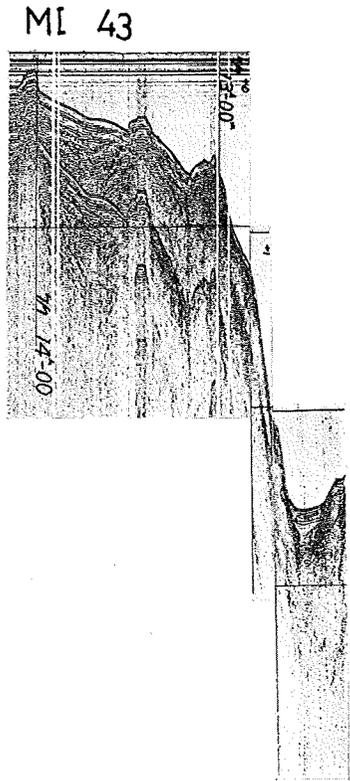
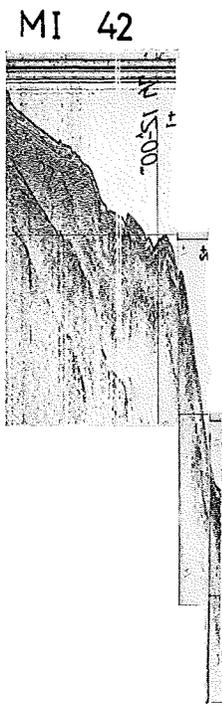


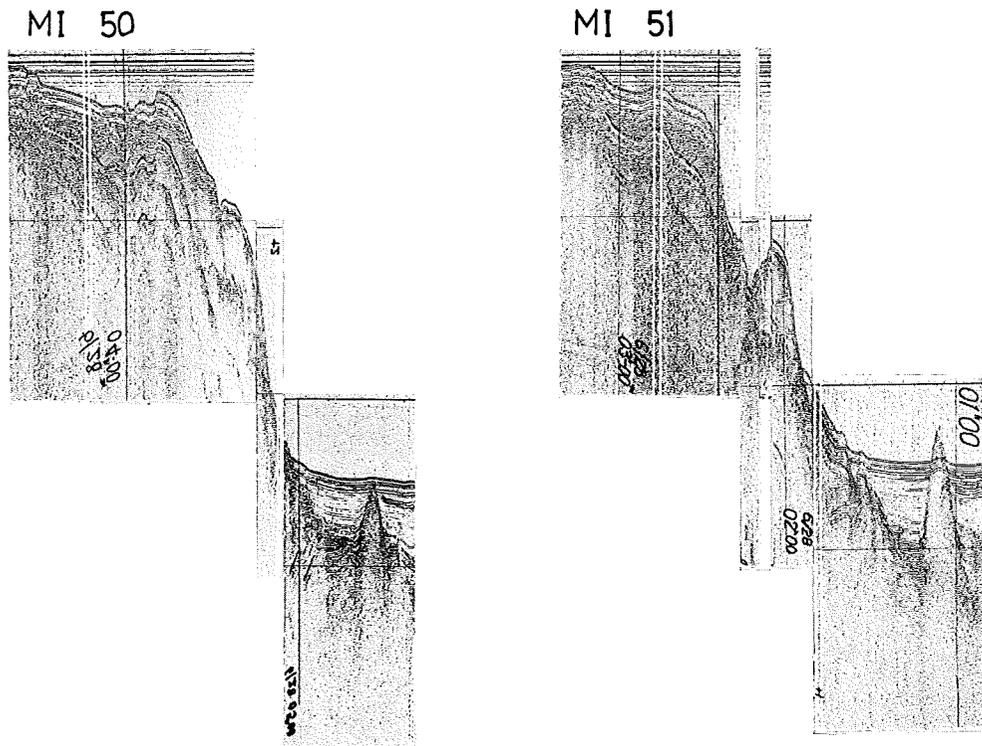
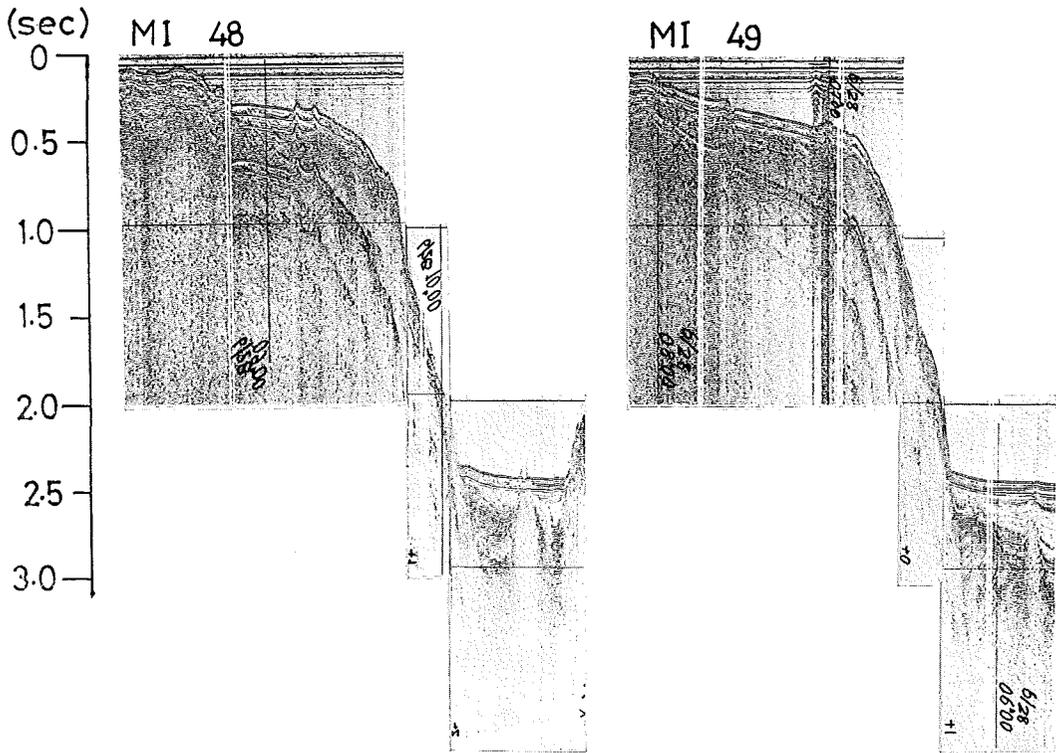
(sec) MI 29



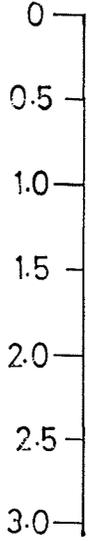


(sec)
0
0.5
1.0
1.5
2.0
1.5
3.0

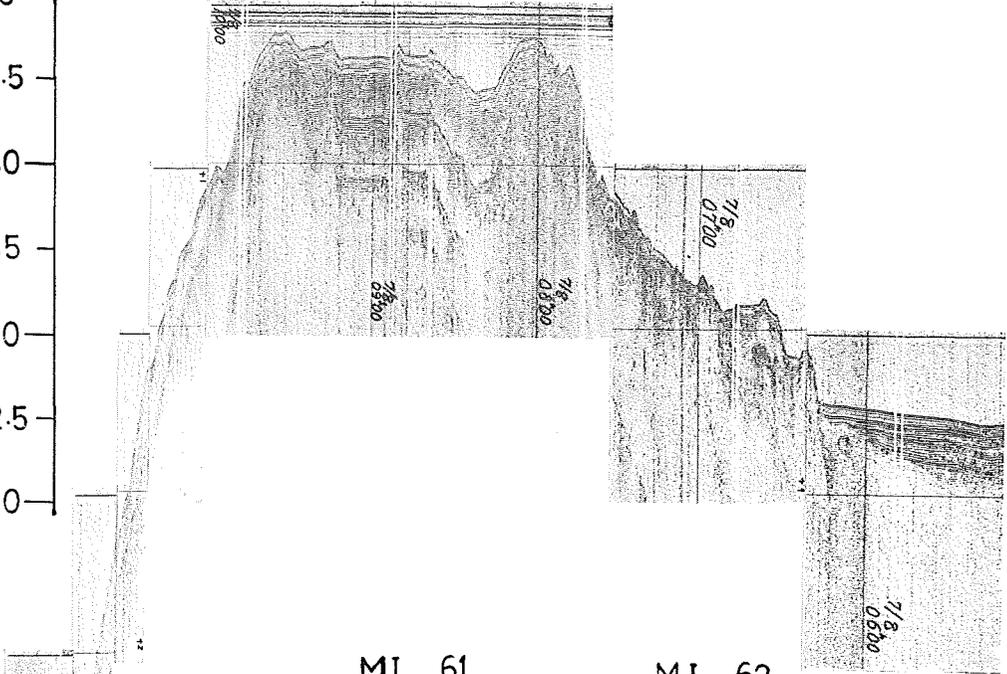




(sec)



MI 59



MI 61

MI 62

