

REPORT
OF
HYDROGRAPHIC RESEARCHES

No. 12, March, 1977

遠州灘の海底地質

永野真男*・安城龍彦*・登崎隆志*

**SUBMARINE GEOLOGY OF ENSYU-NADA SEA,
SOUTH OF HONSHU**

Manao Nagano, Tatsuhiko Ajiro and Takashi Tozaki

Received 15 October 1976

Abstract

The Hydrographic Department of Japan carried out the survey of submarine topography by P.D.R., and of geological structure by continuous seismic profiler (air-gun system) from off the Shima Peninsula to off the Izu Peninsula in July to October, 1974. The survey is based on the project "Basic Map of the Sea on Continental Shelf". The survey ship "Mei-yo" conducted survey of 7600 nautical miles, and position fixes were made by Loran C system.

Results from the analyses on the data obtained are as follows;

1. Submarine Topography

The physiography of the sea area extending from the Shima Peninsula to Cape Omaezaki is classified as continental shelf, continental slope, deep-sea terraces and knoll chains, and each of them distributes in parallel with the direction of NE-SW. There exist many submarine valleys from on the shelf break to the continental slope. They disappear on the deep-sea terrace at the base of the continental slope.

The deep-sea terrace off the Shima Peninsula develops remarkably in the depth from 1600 to 2000m. One which develops from off Cape Irago to off the mouth of Tenryu River becomes narrow depression in the depth from 700 to 1500m. The depression off the mouth of Tenryu River correspond to the upper reaches of the Tenryu Submarine Valley.

The knoll chains exist between the outer edge of the deep-sea terraces and the Nankai

* 測量課

Trough, and the width of which varies from 40 to 60km. Two chains and small troughs between them run along the Nankai Trough and they form an echelon structure. The Tenryu Submarine Valley reaches from offing of Tenryu River to the Nankai Trough, descending through the knoll chains area.

Both east and west slopes of the Suruga Trough are considerably steep. On the east slope the configuration is simple, but on the west slope there distributes a submarine basin and bank.

2. Geological Structure

The strata in the area were classified acoustically as Ae, Be, Ce and De formations in the descending order. The main trends of the geological structure are NE-SW or ENE-WSW, which are represented by the Nankai Trough, the knoll chains area and the deep-sea terraces, and N-S by the Suruga Trough.

The author estimates the history of the development of geological structure as follows;

After the deposition of De formation, uplift and subsidence with NE-SW trend faults occurred from off the Shima Peninsula to off Cape Omaezaki. The subsided area became the prototype of the Nankai Trough. After the deposition of Ce formation, landside part of the knoll chains lifted up with the NNE-SSW trend faults which cut upheaval axis. By this movement, the base of the continental slope off the Shima Peninsula became subsidence area which was the prototype of the Kumano Trough, and the lower reaches of the Tenryu Submarine Valley was formed. The Nankai Trough continued subsiding, but the elevation of the knoll chain and ridge around the Trough, which is consisted of De and Ce formations, kept Be formation from depositing there.

During and after the deposition of Be formation, the upper stream of the Tenryu Submarine Valley was formed by the graben-like faults showing NE-SW trend at the base of the continental slope off the mouth of Tenryu River, and other submarine valleys on the continental slope were also formed in this time.

Later, sediment of Ae formation was supplied through the submarine valleys from the landside and deposited in the Kumano Trough, the upper of the Tenryu Submarine Valley and the Nankai Trough.

In the Suruga Bay after the deposition of Ce formation, this area became subsidence area with the N-S direction because of the down warping. This movement continued after the deposition of Be formation, and the prototype of the Suruga Trough was formed. Consequently, the Suruga Trough connected to the Nankai Trough. After that event, the sediment which was mainly supplied along the main trend of the Suruga Trough formed Ae formation in the Suruga Trough and the Nankai Trough.

1. はじめに

水路部では昭和49年7～8月・9～10月の2回に分けて、遠州灘から駿河湾に至る海域の地形・音波探査（エアガン）・地磁気・重力の調査を測量船明洋（船長上田三郎）で実施した。

この調査は大陸棚の海の基本図整備のために行われたものであるが、遠州灘では地震予知計画に基づく調査も含まれている。

この報告では、海底地形および地質構造について概報し、地質構造発達史について若干の推察を行う。

2. 調査海域および方法

調査海域は志摩半島から伊豆半島までの沖合で、南端は北緯33°の線で限られ、南海舟状海盆の東縁部を包含している (Fig 1)。陸岸付近の調査限界は距岸約3海裡、水深100~300mである。

調査測線は海域の主要な地形をほぼ直角に切る2海裡間隔の主測線と、これにクロスする測線で、全測線距離は約7600海裡に達する (Fig 3)。

測位はロランCにより10分間隔 (2海裡弱) で行った。ロランCによる位置は陸測 (主に三点両角法) との比較から、系統的誤差を検出し補正した。

測深には深海型 (NS16)・浅海型 (NS39) 音響測深機を使用した。水深の読み取りは1000m以浅は1m、以深は10m単位で行ない、音速度補正および潮高補正 (水深200m以浅のみ) を行った。音速度補正に用いた資料は1000m以浅は C. S. K. 資料 (拓洋 1968. 8. 9), 1000m以深は同資料 (U. S. S. R., G. NEVELSKOY, 1966. 4. 29) を用い、補正值は桑原方式で算出した。潮高補正は海域西部で尾鷲港平均水面下1.04m, 東部で御前埼港平均水面下1.01mを基本水準面として行った。

音波探査はエアガン方式の深海用連続音波探査装置によった。記録周波数帯域はおおよそ 60~300 Hz である。

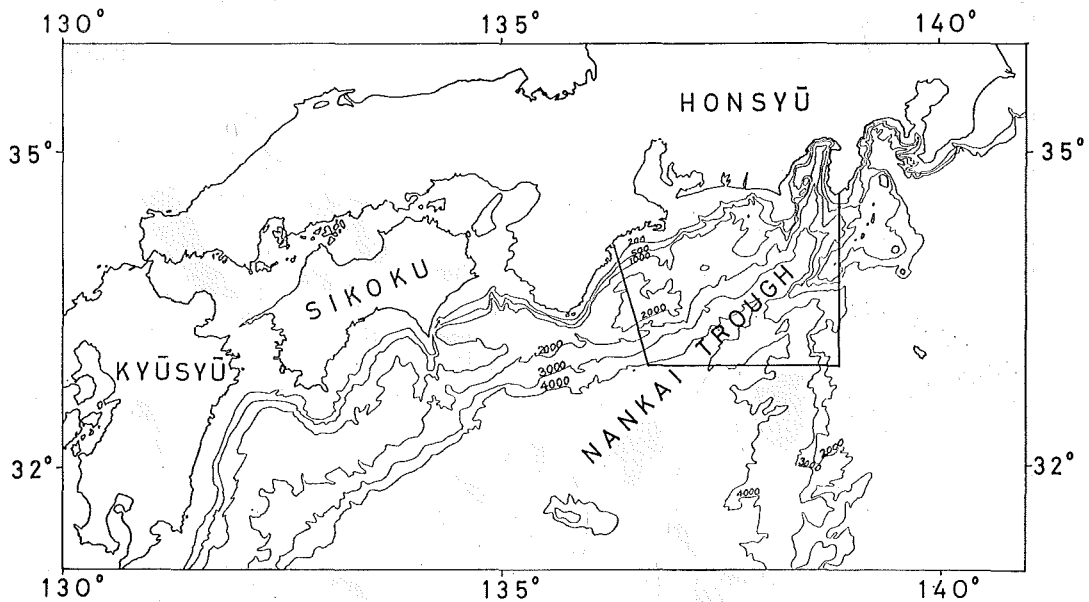


Fig. 1 Map of Surveyed Area of Ensyu-Nada

3. 海底地形 (Fig 4 参照)

Fig 2 はこの海域の地形分類図である。主な地形には名称が付与されている*。

海域の地形を概観すると、西南日本の太平洋側大陸斜面基部に広く分布している南海舟状海盆は、この海域内の御前埼南東方70kmに達し、さらに北方延長上の駿河舟状海盆に連続している。南海舟状海盆から陸側には幅の広い大陸斜面がみられるが、駿河舟状海盆から陸側では大陸斜面の幅が狭い。ここでは御前埼から駿河舟状海盆と南海舟状海盆の交点を結んだ線を境として南西側を遠州灘地域、北東側を駿河湾地域と呼ぶことにする。

* 水路通報 (昭和51年) 第33号994項

3.1 遠州灘地域

この地域の地形は陸岸から沖に向かって大陸棚・大陸棚斜面・深海平坦面・堆および海丘列が配列し、南海舟状海盆に至る。南海舟状海盆の南東縁に沿う銭州海嶺は銭州から南西方向に張り出し、南海舟状海盆と四国海盆を隔てている。このうち大陸棚斜面には多くの海底谷が分布し深海平坦面に開口している。天竜海底谷は大陸棚斜面下から海丘列を横断して南海舟状海盆に達する (Fig 2).

3.1.1 大陸棚

志摩半島沖では外縁が海岸線に平行に分布し、幅10~13km・外縁水深140~150mである。伊良湖岬から天竜川沖では外縁の方向は海岸線に斜交する形をとり、幅は30kmから7~9kmとほぼ直線的に減じ、外縁水深は170mから250~290mと増大する**。天竜川沖から御前埼沖では御前埼海脚部を除いて発達が悪く、海脚部で幅25km,

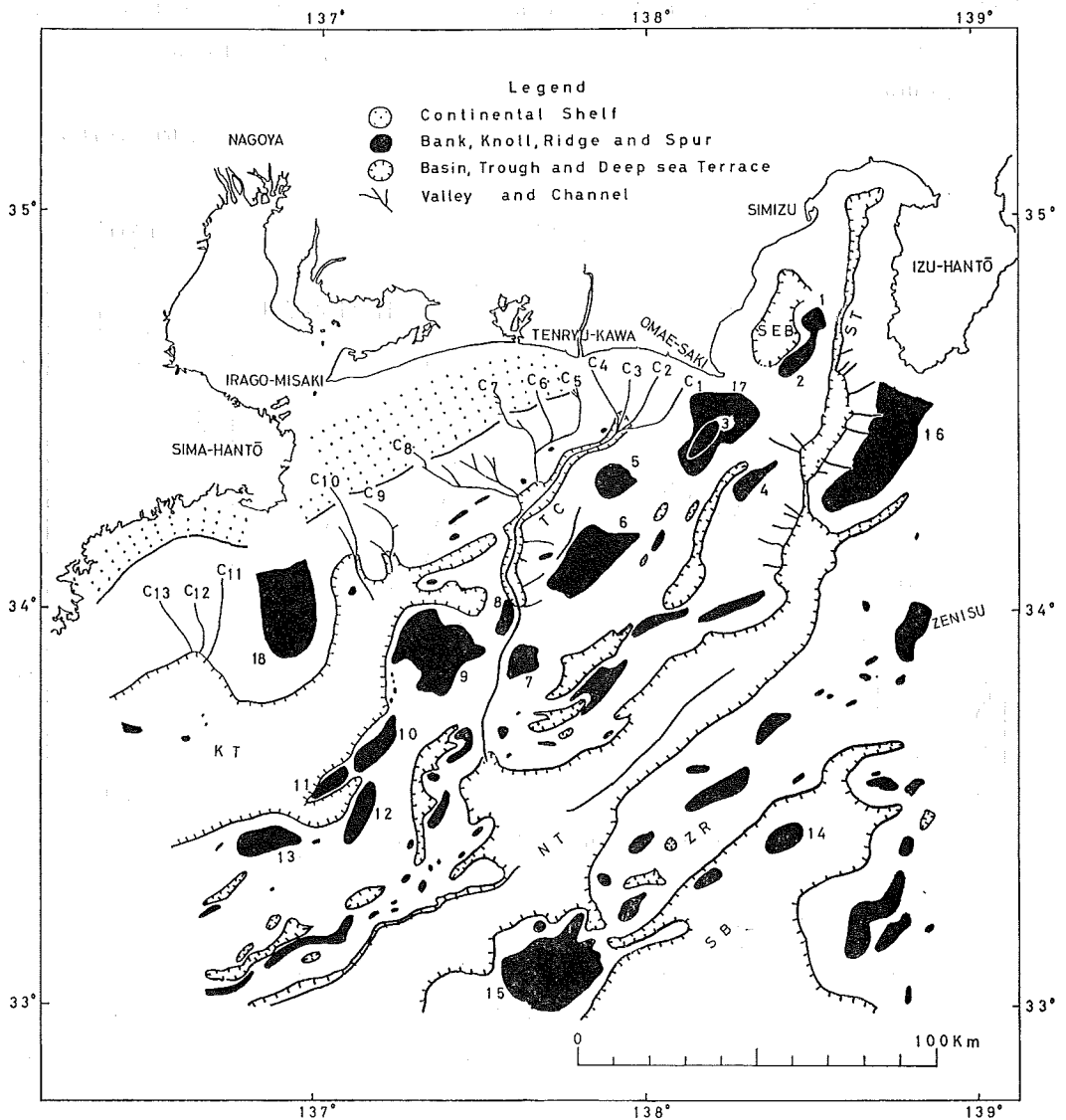


Fig. 2 Classification Chart of Bottom Topography.

** 一般的に水深 130~140m といわれている大陸棚外縁とするには若干問題を残している。

記号	地形名	位置 (概位)	水深(m)	記号	地形名
1	石花海北堆 (石花海)	34° 44' N, 138° 31' E	51	C 1	浜岡海底谷
2	石花海南堆 (合ノ瀬)	34° 39' N, 138° 28' E	71	C 2	大東海底谷
3	御前埼堆 (小鯛場)	34° 27' N, 138° 11' E	56	C 3	浅羽海底谷
4	金州の瀬	34° 21' N, 138° 21' E	50	C 4	川口海底谷
5	第1天竜海丘(沖ノ瀬)	34° 20' N, 137° 55' E	468	C 5	浜松海底谷
6	第2天竜海丘(小台場)	34° 10' N, 137° 50' E	328	C 6	舞坂口海底谷
7	第3天竜海丘	33° 53' N, 137° 38' E	1580	C 7	本宮山海底谷
8	第1渥美海丘	33° 59' N, 137° 35' E	1600	C 8	高松海底谷
9	第2渥美海丘	33° 55' N, 137° 29' E	837	C 9	大山沖海底谷
10	第1志摩海丘	33° 40' N, 137° 10' E	1310	C10	安乗口海底谷
11	第2志摩海丘	33° 35' N, 137° 03' E	1730	C11	五ヶ所海底谷
12	第3志摩海丘	33° 30' N, 137° 09' E	1380	C12	神前海底谷
13	第4志摩海丘	33° 25' N, 136° 52' E	1700	C13	長島海底谷
14	銭州沖海山	33° 25' N, 138° 25' E	2200	S E B	石花海海盆
15	遠州灘沖海山	33° 02' N, 137° 43' E	2680	T D	天竜海底谷
16	伊豆海脚			K T	熊野舟状海盆
17	御前埼海脚			N T	南海舟状海盆
18	志摩海脚			Z R	銭州海嶺
				S B	四国海盆

水深120m前後である。

外縁の形態は志摩半島沖で比較的明瞭な傾斜変換点を示すが、伊良湖沖ではやや丸みを帯び、不明瞭となる。大陸棚斜面の一部は天竜川沖から伊良湖岬沖で崖状を示し、その上端が大陸棚外縁となっている。大陸棚外縁を刻む海底谷は御前埼南西沖から伊勢湾沖に分布する。

この海域の大陸棚の外縁深度・幅・あるいは外縁を刻む海底谷の分布域は天竜川沖、伊勢湾沖を境にして地域的な違いが認められる。

3.1.2 大陸棚斜面

斜面の平均傾斜は2~3°であるが部分的にみれば4~6°のところがある。志摩半島沖では大陸棚外縁から水深300~500mまでは緩斜面で、水深500から1700m間では比較的急傾斜となるとともに海底崖あるいは地すべり状の地形がみられ、この部分に五ヶ所・神前・長島海底谷が分布する。伊勢湾沖から御前埼沖では、斜面の基部に地形的凸所があり、その陸側に平坦面がみられる。この平坦面は浜松、舞坂口海底谷 (Fig. 2) 下流部で700~800m、高松海底谷下流部で1000~1100mの面である。この地域海底崖および地すべり状の地形は高松海底谷と浜松海底谷の間にみられ、特に高松海底谷の支谷が分布する水深500mから1000mの部分は顕著な海底崖となっている。

3.1.3 深海平坦面

熊野舟状海盆 (Fig. 2) は伊勢湾沖から区域外の熊野灘にかけて分布する水深1600~2000mの平坦面である。

伊勢湾沖の水深1600~1900mの海盆底は北から南に向かって傾斜し、水深1900~2000mの部分は東西方向で見るとかぎり極めて平坦な面である。しかし、志摩半島沖の海盆底には東西方向に点在する地形の高まりがあり、この高まりから陸側は水深が30~50m浅い面となっている。この面は五ヶ所・神前・長島海底谷 (Fig. 2) の開口部にあたる。

熊野舟状海盆東縁と天竜海底谷にはさまれる地域には2段の狭小な凹地が形成されている。北側の凹地は水深1200~1400mで、軸が西に傾き、東端は天竜海底谷に下る海底崖となる。南部の凹地は水深1500~1600mで、軸部は中央で浅く、熊野舟状海盆および天竜海底谷に向かって傾く鞍部である。これらの凹地には海底谷の流入はみられない。

天竜海底谷上流域の谷軸方向は全体にNE—SW方向であるが、天竜川沖で屈曲してENE—WSW方向を示す。谷頭は水深700m付近にあり、ここに浜岡・大東・浅羽・川口海底谷が、また谷幅のやや広がる水深1400~1500m付近には、浜松・舞坂口・本宮山・高松海底谷が開口している。天竜海底谷上流域の谷壁は海底崖を示し、谷底は平坦である。

3.1.4 堆・海丘列

深海平坦面の外縁から南海舟状海盆に至る幅40~60kmの地域で、分断された地形が配列し、いわゆる ridge and trough zone (岩淵, 1970) と考えられる。この配列は大きくとらえると、御前埼沖から2列の堆・海丘列と、それにはさまれる小規模海盆が雁行しながら南海舟状海盆に沿っている。このうち陸側の堆および海丘は深海平坦面からの比高が500~800mで、御前埼堆を含む御前埼海脚、第1・第2・第3天竜海丘、第1・第2渥美海丘・第1・第2・第3・第4志摩海丘などがこれにあたる (御前埼海丘列と仮称する)。沖側の堆および海丘は金州の瀬から南海舟状海盆の北西縁に沿っており (金州の瀬海丘列と仮称する)、南海舟状海盆からの比高は金州の瀬で3500m、それより西側で1200~1800mである。南海舟状海盆に下る斜面の傾斜は約15~19°である。

天竜海底谷は前述の上流域から谷軸を南北方向にとり、第3天竜海丘と第2渥美海丘の間でNNE—SSW方向となり南海舟状海盆に達する。

この地域の海丘のうち、第2渥美海丘は隣接する西側の第1志摩海丘および東側の第3天竜海丘と比較して、頂軸方向が急変し、北に偏移すること、頂部水深が500~700m浅くなっていることなどから一つの地塊と推定される。また海丘列の海丘と海丘の間は鞍部になっていて、海丘列間の小規模海盆などを考慮すると、さらに多くの小規模な地塊に分けられる可能性がある。

3.1.5 南海舟状海盆

御前埼南東方70kmが南海舟状海盆の頭部であり、水深3500~3700mの平坦面である。この平坦面の北縁は傾斜約5°の幅の狭い凹地で駿河舟状海盆と接続し、東縁は伊豆海脚 (Fig. 2) の南東斜面下の凹部に連続する。南海舟状海盆の軸は水深3700m付近から南西方に折れ曲るとともに幅が広くなり、海盆底は南西方に深くなる。この南西方の海盆底には部分的に小起伏がみられ、Channelが発達している。Channelは水深3700~4000mの部分で海盆の中央に位置し、天竜海底谷との接合部付近で不明瞭となる。しかし水深4100mから以西で再び明瞭となり、海盆北西縁の大陸斜面下に位置する (Fig. 2)。Channelの横断面は平底形で、幅約2~3km、比深40~60m程度であるが、部分的には100mに達するところがある。縦断面は順傾斜を示す。

3.1.6 銭州海嶺

銭州から南西方に延びる、幅約30km、南海舟状海盆および四国海盆からの比高約2000mの海嶺である。頂部は南西方に深くなる。南海舟状海盆および四国海盆に下る斜面の傾斜は水深2500~3500mがとくに急であり約12°である。この海嶺の先端 (区域内) には頂部水深2680mの遠州灘沖海山 (Fig. 2) があり、海山の北東側は

海嶺を胴切るように幅の狭い凹地が認められる。

3.2 駿河湾地域

この地域は陸岸から駿河舟状海盆に至る斜面部の幅が狭いこと、地形の走向が大概北を向くことなどから遠州灘地域と異質である。しかし駿河舟状海盆の西側斜面には深海平坦面および堆が分布し、遠州灘地域との類似点もみられるが、ここでは大陸斜面として一括する。

3.2.1 大陸斜面

駿河舟状海盆の西側斜面は石花海盆および石花海堆 (Fig. 2) の北縁を境にして北部と南部に分けられる。北部は水深 900m 以浅に海脚状の高まりおよび谷状の小地形が分布し、水深 1000~1500m で単調な急斜面となる。南部は陸岸から駿河舟状海盆に向って石花海盆・石花海堆 (北堆と南堆に分れている) が分布し、その南端は御前埼海脚北東縁の凹地で境される。石花海盆は南から北に傾きながら延びる凹地で、水深 400~800m、幅約 10km、長径約 20km である。この海盆の北縁は東西方向の狭小な凹地となり駿河舟状海盆底に続く。

石花海堆は堆軸が NNE—SSW 向でやや駿河舟状海盆の軸方向に斜交する。石花海北堆と南堆は水深 171m の鞍部によって分けられ、堆の斜面は西側が急で、堆頂面は駿河舟状海盆に向って傾いている。石花海南堆から駿河舟状海盆に至る斜面には水深 1400~1500m・1700~1900m・2200~2400m に幅の狭い平坦面が分布する。

一方、駿河舟状海盆の東側斜面には水深 400~500m・900~1000m に傾斜変換点があり、水深 1000m から駿河舟状海盆に至る斜面の傾斜はとくに急で 20~26° に達する。

伊豆海脚は先端部が南西方向に曲り、全体的にみると駿河舟状海盆に向って傾いている。海脚の南西縁と金州の瀬の間が駿河舟状海盆と南海舟状海盆を境する幅の狭い凹地であり、南東縁は南海舟状海盆頭部から北東方向に延びる凹地である。海脚上の 400~600m 等深線の東縁は南北方向の海底崖を形成している。海脚の西側斜面は水深 1000~1500m に傾斜変換点があり、ここから駿河舟状海盆に下る斜面の傾斜は 15° 前後である。この斜面上には海底谷が分布し、駿河舟状海盆の 2400~2800m 面に開口する。

3.2.2 駿河舟状海盆

海盆の中心部は全体的に N—S 方向を示すが、湾奥部の水深 1000m 付近で北東方向に折れ曲っている。海盆底には二つの平坦面がみられる。一つは水深 1400~1600m、幅 2.5~7km の面、他は水深 2400~2800m・幅 7~8km の面である。この二つの面を接続する水深 1800~2300m の部分は幅の狭い V 字形の横断面を示す。縦断面の傾斜は V 字形の部分で 2°30′、両平坦面では約 0°55′ であり順傾斜を示す。この面のうち 2400~2800m の面は東に緩く傾き、最深部が東縁に沿ってみられ、この部分に海底谷が開口している。

4. 地質

4.1 地層区分

音波探査記録にみられる地層は上位から Ae・Be・Ce・De 層に区分される。Fig. 5 はこの海域の地質図である。

Ae 層：熊野舟状海盆の中心部では平行層理がみられ、約 0.4 sec の厚さで Be 層の凹所を埋積し、縁辺部で Be 層あるいは下位層にアバットする。駿河舟状海盆底の水深 1500m 付近では厚さ 0.2 sec 程度で、層理が不明瞭で黒くて密な反射面で縁辺部の Ce あるいは De 層にアバットする。南海舟状海盆底ではやや透明で、層理がみられ両側斜面で Ce または De 層にアバットする。大陸棚から大陸棚斜面では地形に平行し、下位層を傾斜不整合に覆う。

Be 層：熊野舟状海盆、大陸棚斜面で白黒の縞目のパターンを示し、層理の連続性がよい。熊野舟状海盆の中

心部で厚さは 0.4 sec 以上とみられ、縁辺部では Ce 層にアバットあるいは尖滅している。大陸棚斜面の一部では Ae 層と傾斜不整合を示す。御前埼海脚・第 1・第 2 天竜海丘では Ce 層をオーバーラップしている。

Ce 層：いわゆる透明層で、層理のみられるところもあるが層理が密で層理の連続性が悪い。志摩半島沖の大陸棚斜面で De 層にアバットする。

De 層：この海域の最下位層で音響的基盤としたものであり、層理は不明瞭である。南海舟状海盆から陸側では表面が強い反射面として表わされ、反射面の下は白く抜ける。銭州海嶺側では強い反射面がかなり厚く現れる。

4.2 地層の分布と構造

この海域の主な地質構造の方向は南海舟状海盆、海丘列および深海平坦面に代表される NE—SW ないし EN E—WSW 方向、駿河舟状海盆の N—S 方向、天竜海底谷の NNE—SSW ないし NE—SW 方向、および伊勢湾沖から天竜川沖に分布する海底谷の軸方向をとる NW—SE ないし NNW—SSE 方向である。

地層の分布域はこれらの構造軸によって規制されている。すなわち Ae 層は大陸棚から大陸棚斜面および海盆底の表層を形成し、Be 層は主に御前埼海丘列付近から陸側および石花海海盆に分布する。Ce 層は広範囲に分布するが、金州の瀬海丘列・銭州海嶺の頂部および駿河舟状海盆をとりまく斜面には分布せず、De 層の露頭となっている。

4.2.1 遠州灘地域

(i) 大陸棚

志摩半島沖では Be・Ce 層が分布せず、Ae 層が De 層を不整合に覆っている。De 層の表面は音波散乱状を呈する。伊良湖岬～天竜川沖では Ae 層が外縁部に向って厚くなり、沖側に傾いている。高松海底谷から天竜川沖では外縁部の一部が Ae 層を切る断層崖の肩になっている。また高松海底谷と本宮山海底谷間の水深 150～250m 付近には Ae 層を切る二条の断層がみられる。この断層は E—W 方向、北落ち断層で落差は 2～5 m 程度である。

(ii) 大陸棚斜面

志摩半島沖では Ae 層を除いて新しい地層ほど沖側に分布している。Ce 層は水深 700m 付近から志摩海脚の水深 200～300m で De 層にアバットし、Be 層は熊野舟状海盆底の水深 2000m 付近から志摩海脚の水深 500m 付近で Ce 層にアバットあるいは尖滅する。Ae 層は De 層を覆い、大陸棚外縁から斜面上部に垂れ下がるように分布している。

伊良湖岬～天竜川沖では Ae 層が撓曲し、斜面の一部は Ae 層を切る断層崖となっている。安乗口海底谷と高松海底谷間は水深 1000m までは、Ae 層の撓曲面が斜面を形成している。高松海底谷と本宮山海底谷間は断層崖が大陸棚斜面そのものであり、水深 500m 以深に Be 層が露出する。この斜面に分布する海底谷は大陸棚外縁付近で Ae 層を、水深 500～800m 付近から下流部で Be 層を刻んでいる。斜面基部には NE—SW 方向の Be・Ce 層の褶曲がみられ、天竜海底谷上流域に下る斜面は Ce あるいは Be 層の露出する断層崖である。

(iii) 深海平坦面

熊野舟状海盆には Be・Ce 層の褶曲がみられ、海丘列の縁で微小な断層がみられる。とくに海盆の中心部は Be 層の向斜部となっている。海盆底にみられる地形的凸所（前述）は Be 層の露頭で、陸側から供給されたと思われる堆積物を堰止めている。

伊勢湾沖から天竜海底谷上流域では Ce・Be 層の褶曲、断層が顕著である。伊勢湾沖で Be 層は熊野舟状海盆に向って厚く、志摩海脚に向って薄く堆積している。天竜海底谷上流域は大陸棚斜面基部にみられる背斜構造

と堆・海丘列側の背斜構造の間にみられ、Be 層を切る地溝状の凹地である。この凹地に Ae 層が堆積している。これらの褶曲、断層軸はNE—SWあるいはENE—WSW方向である。

(iv) 海丘列

御前埼海丘列の Ce 層には Ae あるいは Be 層が深海平坦面側からアバットまたは尖滅している。御前埼海脚、第1・第2天竜海丘では Be 層が Ce 層にオーバーラップないしは頂部付近で尖滅している。とくに御前埼海脚頂部では Be 層が浸蝕をうけ Ce 層が露出している。

天竜海底谷以西の第2渥美海丘では Be 層が、第1・第2志摩海丘斜面には Ae 層が Ce 層にアバットしている。また、第4志摩海丘では Be 層が頂部まで堆積した後、浸蝕されたことが明らかである (Fig. 5, 断面F—F')。

金州の瀬海丘列はほとんど De 層の露頭であり、Ce・Be・Ae 層の堆積はみられない。この海丘には御前埼海丘列から沖側斜面に露出する Ce 層がアバットしている。

構造軸の方向はほぼ南海舟状海盆に沿うENE—WSW方向、NE—SW方向であるが、海丘の軸には雁行配列がみられる。特に伊勢湾沖の第2渥美海丘・第1・第2・第3志摩海丘で顕著である。

(v) 南海舟状海盆

海盆底に分布する Ce 層は銭州海嶺側の斜面に尖滅し、大陸斜面基部に向って深くなり明らかでない。Ce 層を覆っている地層は全体に Ae 層とみられ、Ae 層は銭州海嶺側に向って薄くなり、Ce 層にアバットまたは取れんしている。Ae 層の層理面には天竜海底谷との接合部以西で軽微な褶曲および断層がみられる。channel は Ae 層を刻んでいる。

(vi) 銭州海嶺

海嶺の中心部は De 層の露頭であり、De 層の斜面に Ce 層が尖滅している。尖滅している点の水深は四国海盆側で2000m前後、南海舟状海盆側で3000~3500m付近である。

遠州灘沖海山では頂部付近まで比較的厚い Ce 層がみられ、Ce 層は褶曲している。

4.2.2 駿河湾地域

(i) 大陸斜面

駿河舟状海盆の西側斜面の上部には De 層の上に Ce 層が薄く平行するようになり、斜面の基部に De 層が露出する。東側斜面では Be 層が海盆に向って傾き、分布する下方先端部は地形傾斜変換点とほぼ一致する。ここより海盆側で Ce・De 層の露頭となる。伊豆海脚上には Ce および Be 層を切る南北方向、東落ち断層がみられる。

石花海海盆では Ae 層の堆積はみられず、Be 層が海盆底を形成している。この Be 層は陸側および石英海堆側の斜面で Ce 層に尖滅またはアバットしている。石花海堆頂部は Ce 層の露頭であり、Ce 層は駿河舟海盆側へ向って緩く傾く。

(ii) 駿河舟状海盆

海盆底の水深1000~1500m、および水深2400~2800mには Ae 層の堆積がみられる。1000~1500mの部分で Ae 層は緩やかに向斜を示し、2400~2800mの部分は東に向って緩く傾き、それぞれ Ce または De 層にアバットする。この2つの Ae 層堆積盆の間は幅が狭く De 層の露頭である。

4.3 対 比

今回の調査では金州の瀬付近で2点の採泥が行われたが、現在資料の解析がなされていない。しかし奥田ほか(1976)を参考にすれば、Ae 層は第四紀洪積世中期以降、Be 層は中新世末から洪積世中期、Ce・De 層は中新世前~中新世末期と考えられる。

5. 地質構造発達史

以上のことから、この地域の地質構造発達史はおおむね次のように推察される。

① De 層堆積後：伊豆半島沖から遠州灘の海域にNE—SW方向、ENE—WSW方向の断層を伴う構造運動がおこった。この運動で金州の瀬海丘列・銭州海嶺および南海舟状海盆の原形が形成され、金州の瀬海丘列、銭州海嶺は相対的に隆起し、南海舟状海盆は沈降した。志摩半島沖は隆起して、現在の大陸棚付近は陸域となり侵蝕された。Ce 層はこれらの隆起部を除き、広範囲に堆積した。

② Ce 層堆積後：御前崎海丘列を中心に隆起運動がおこり、同時にこの隆起帯を切るNNE—SSW方向あるいはNNW—SSE方向の断層が生じた。この結果、天竜海底谷下流域を形成するとともに、第3天竜海丘・第1・第2渥美海丘・第1・第2志摩海丘などを形成した。志摩半島沖ではこれらの海丘の隆起に伴ない、大陸棚斜面基部が沈降域となり熊野舟状海盆の原形となった。

南海舟状海盆は金州の瀬海丘列の全体的な沈降とともに深化した。駿河湾ではN—S方向を軸とする中心部が撓曲運動によって沈降しはじめ、駿河舟状海盆の原形が形成された。

Be 層の堆積盆はこれらの運動によって全体的に陸側に移動した。南海舟状海盆はDe・Ce層の高まりに囲まれてBe層の堆積盆から外れた。

③ Be 層堆積中～堆積後：Ce 層堆積後の運動はBe 層堆積中にも継続された。志摩半島沖の大陸棚地域は隆起が、熊野舟状海盆では沈降が続いた。伊勢湾沖から御前崎沖では御前崎海脚・第1・第2天竜海丘が隆起し大陸棚斜面基部に褶曲帯が形成された。天竜海底谷上流域はこの褶曲帯の形成と同時に地溝状の断層によって形成された。

また、志摩海脚側の隆起は伊良湖岬沖に較べて相対的に大きく、伊勢湾沖の凹部はこのような運動の差によって形成された。高松海底谷などの形成も同様に考えられる。

駿河湾の陸側から中央部に向う斜面の撓曲運動はBe 層堆積後まで継続され、駿河舟状海盆がほぼ完成し、南海舟状海盆と連続した。

Ae 層は主に陸側から供給され、伊良湖岬沖から天竜川沖の大陸棚から大陸棚斜面に、また天竜海底谷上流域、熊野舟状海盆には大陸棚斜面に分布する海底谷を径路として、堆積物が供給され、それらの表層として形成された。

一方、駿河舟状海盆では主に軸方向から供給された堆積物が、Ae 層を形成し、さらに南海舟状海盆へ堆積物を供給した。南海舟状海盆は駿河舟状海盆あるいは天竜海底谷から供給される堆積物によって厚いAe 層を形成した。

Ae 層堆積後、氷期の海水準低下によって大陸棚が形成された。とくに御前崎海脚ではBe・Ce層が侵蝕された。氷期以後の地殻変動は大陸棚の外縁深度の違いなどからみて、現在でも地域ごとに差異のある運動をしていると思われ、天竜川沖の沈降が目立っている。

謝 辞

稿を終るにあたり、原稿を読んでいただき多くのご教示、助言をいただいた水路部測量課長杉浦邦朗氏、水路部測量課輔佐官岩淵義郎氏、同主任水路測量官桜井操氏に深く感謝します。また困難な船上作業に多大の協力をいただいた測量船「明洋」船長上田三郎氏ほか乗組員各位、測量に参加された測量課および第一・第三・第五・第八・第九管区海上保安本部水路部の皆様に厚くお礼申し上げます。

参 考 文 献

岩淵義郎 1970 “紀伊半島沖の地形・地質” 島弧と海洋 p.149

奥田義久・井上英二・石原丈実・木下泰正・玉木賢策・上嶋正人・石橋嘉一 1976 “南海舟状海盆およびその北側斜面の海底地質” 海洋科学 Vol. 8, No. 3, p. 48

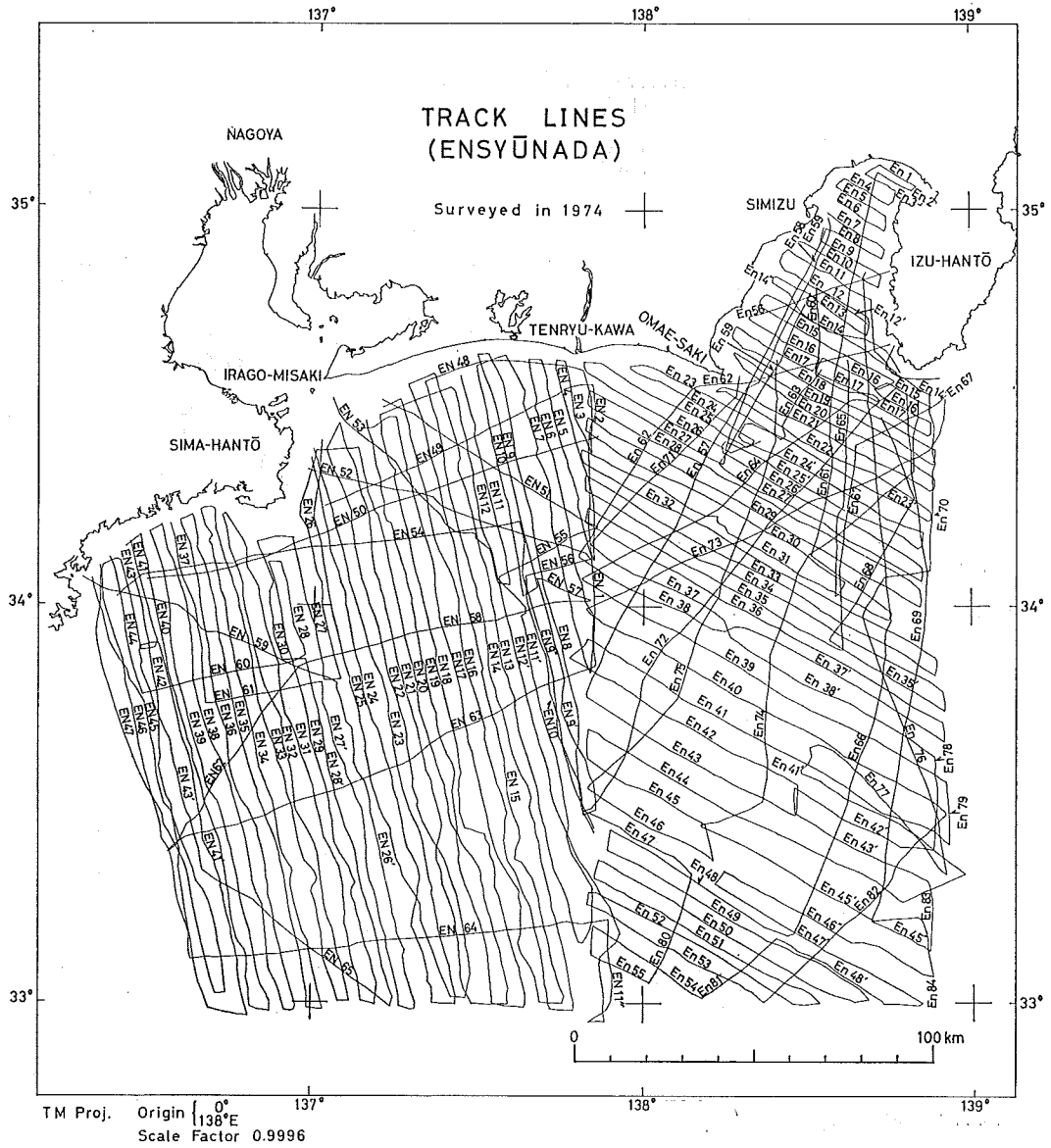


Fig. 3 Tracks of Survey of Ensyu-Nada

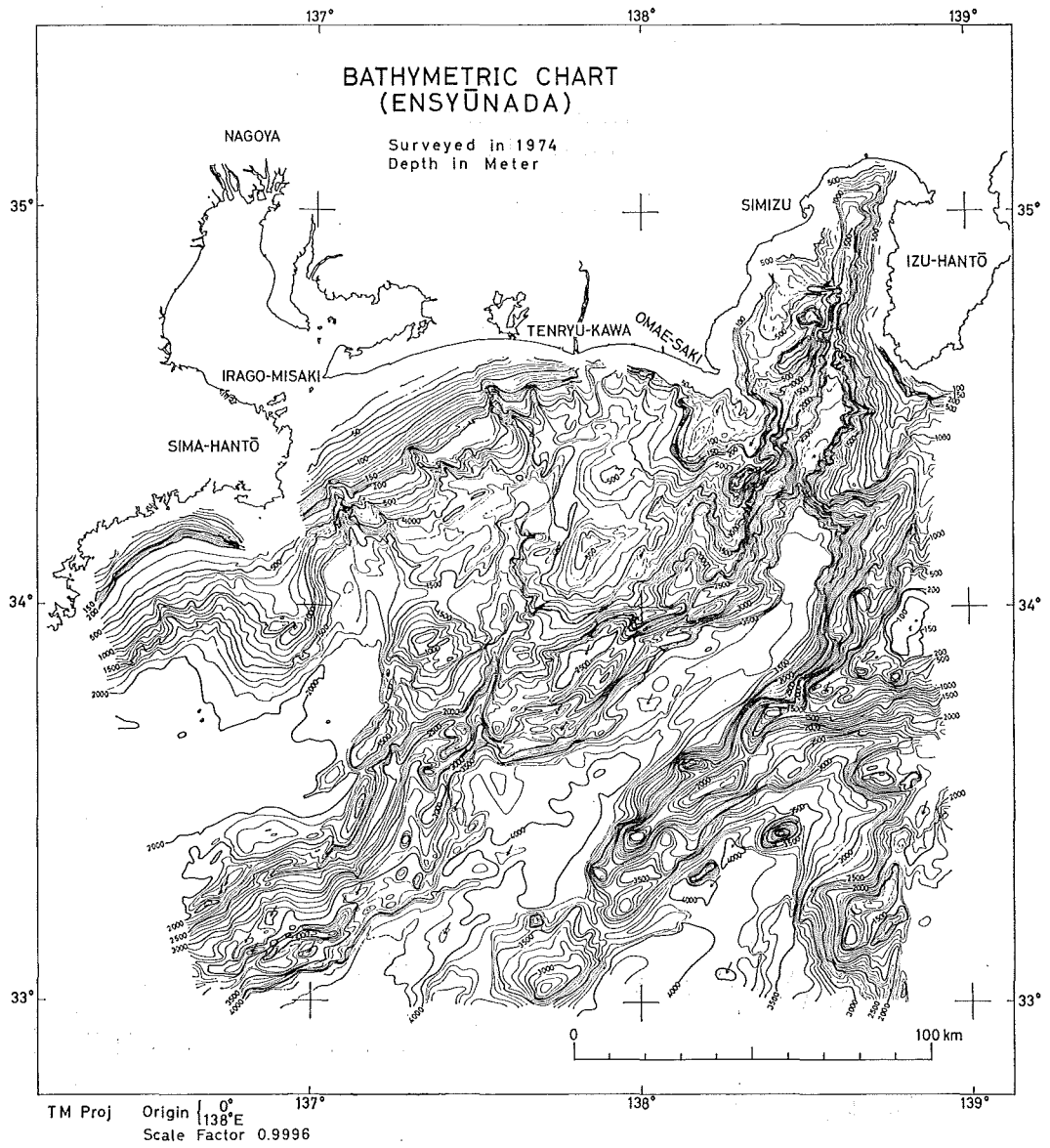


Fig. 4 Bathymetric Chart of Ensyu-Nada unit : m

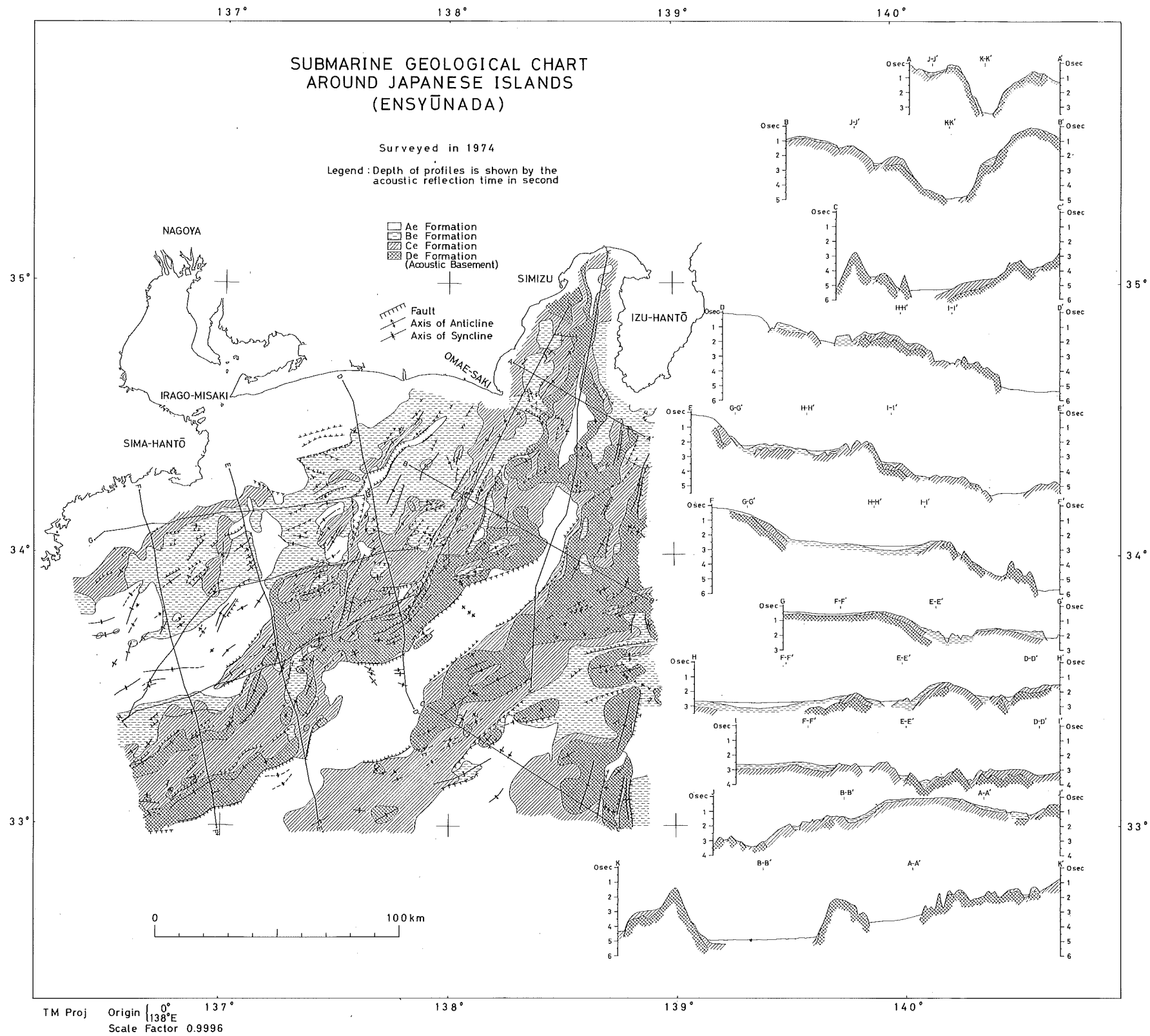
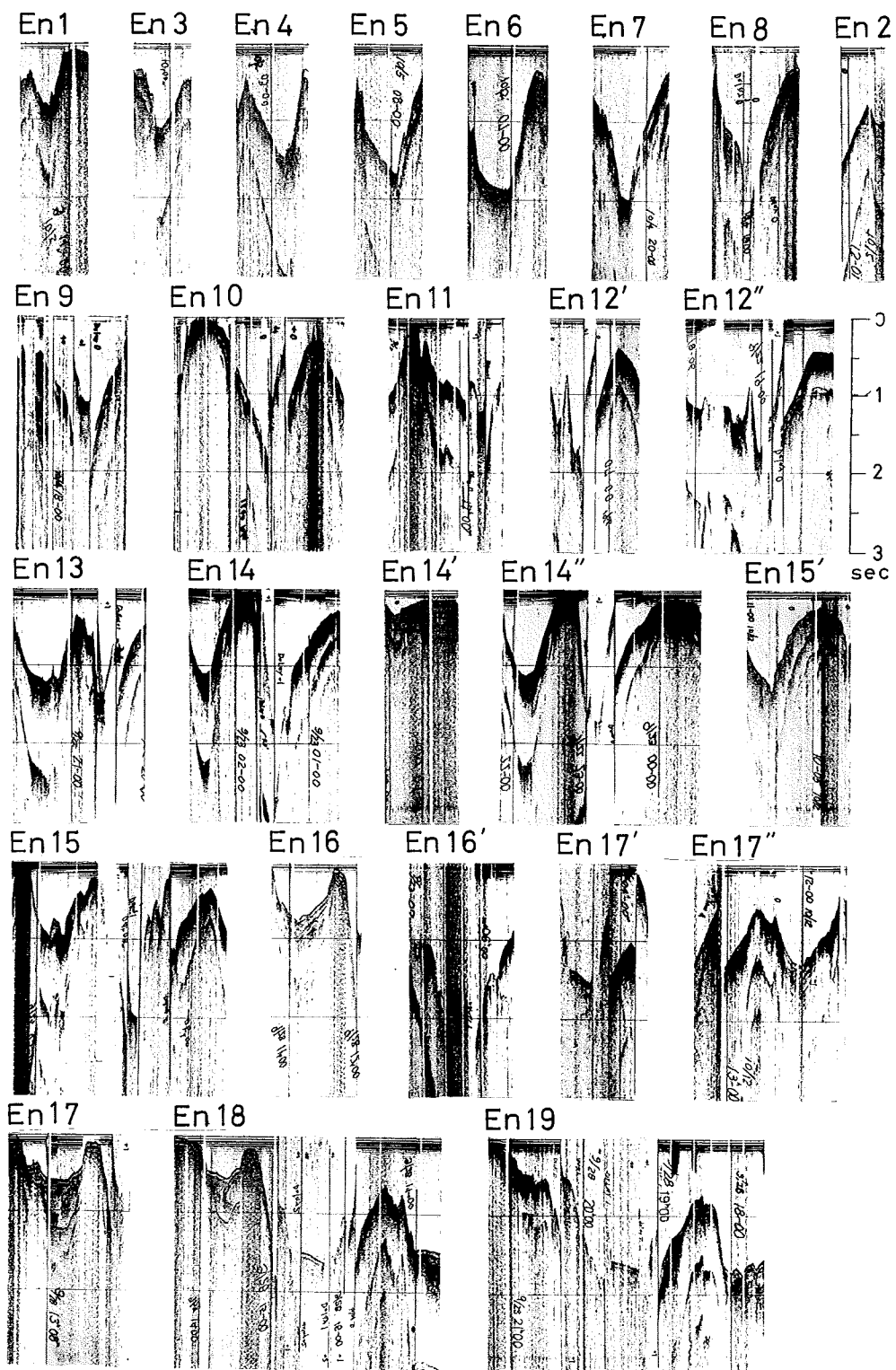
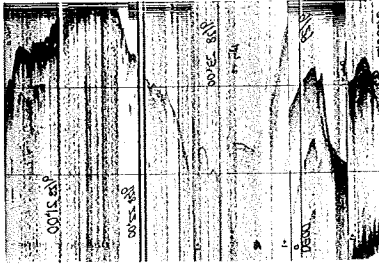


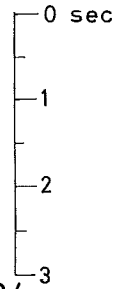
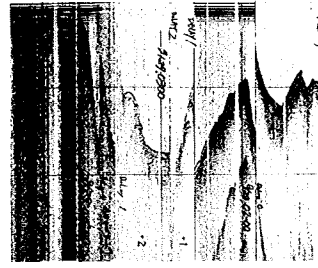
Fig. 5 Submarine Geological Map of Enshu-Nada



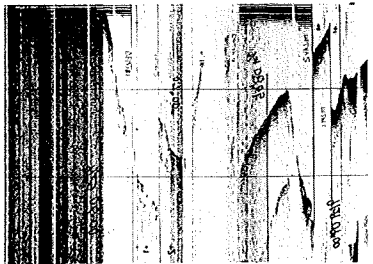
En 20



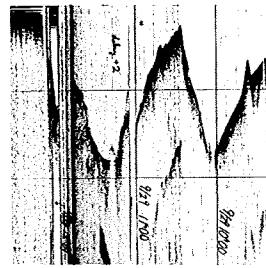
En 21



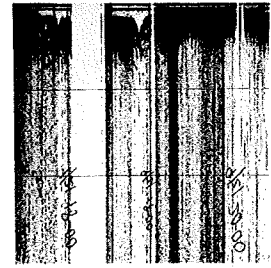
En 22



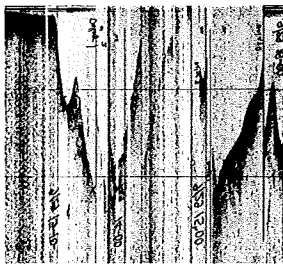
En 23'



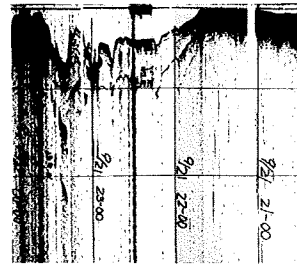
En 24



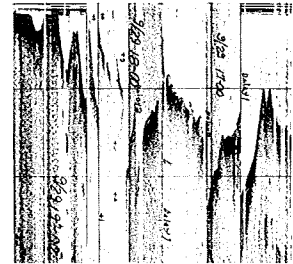
En 24'



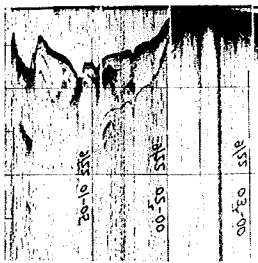
En 25



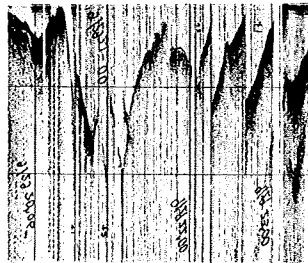
En 25'



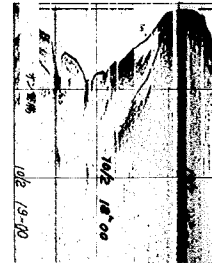
En 26



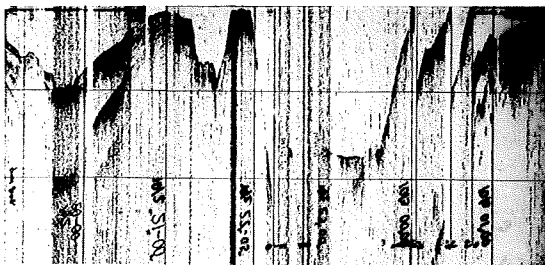
En 26'



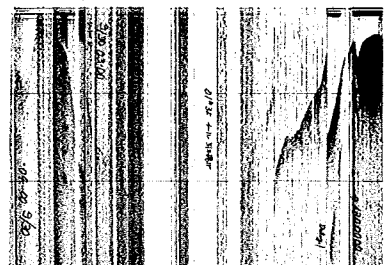
En 27



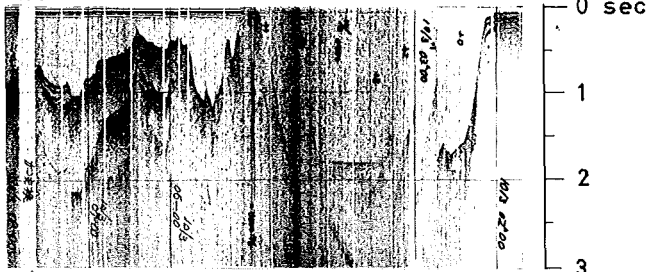
En 28



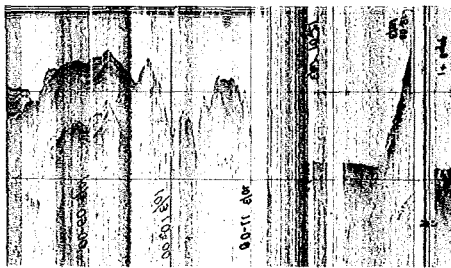
En 27



En 29



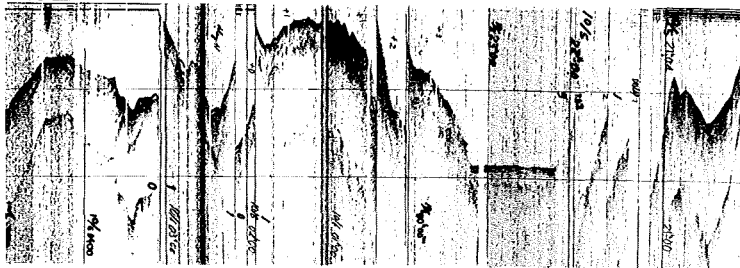
En 30



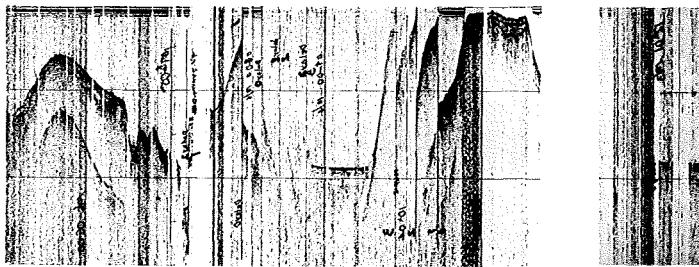
En 30"



En 31



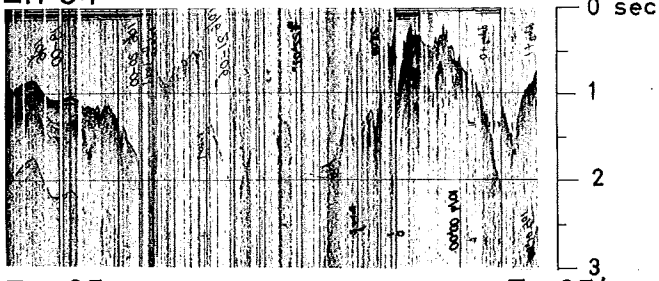
En 32



En 33



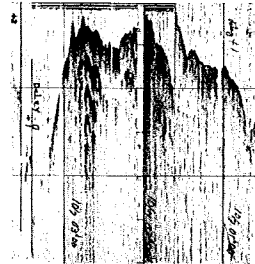
En 34



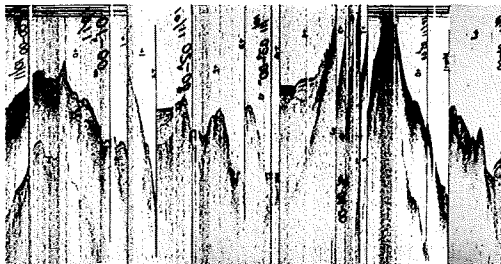
En 35



En 35'



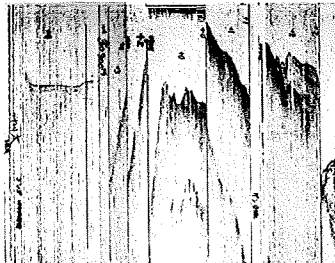
En 36



En 37



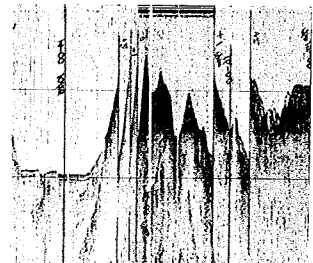
En 37'



En 38



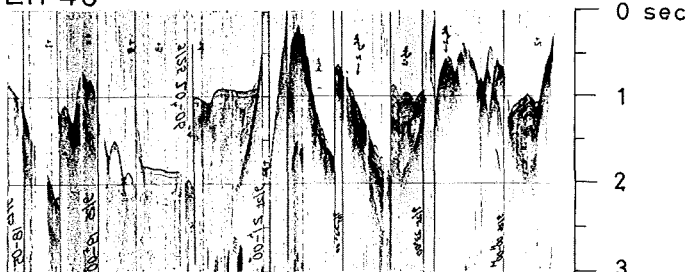
En 38'



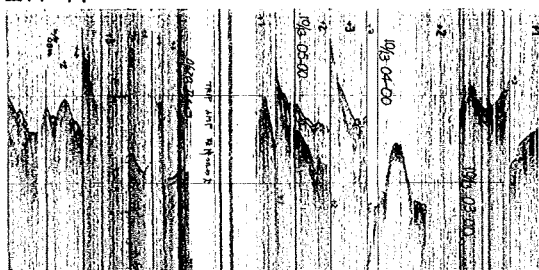
En 39



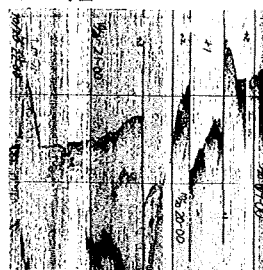
En 40



En 41



En 42'



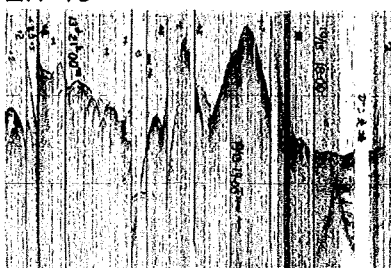
En 42



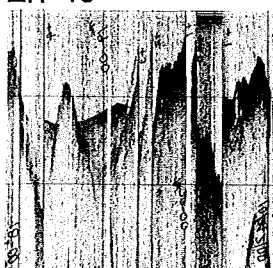
En 43'



En 43



En 45'



En 45''

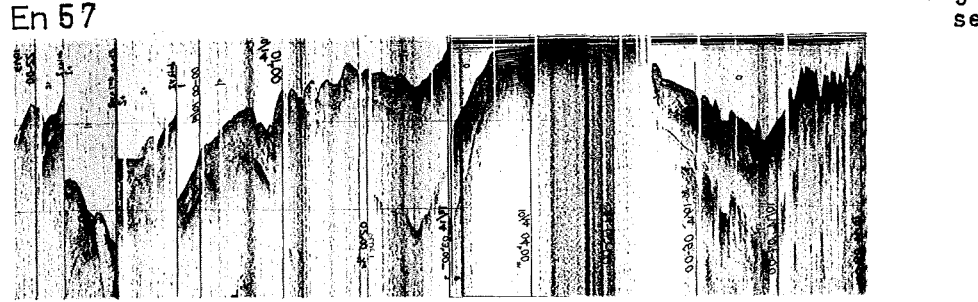
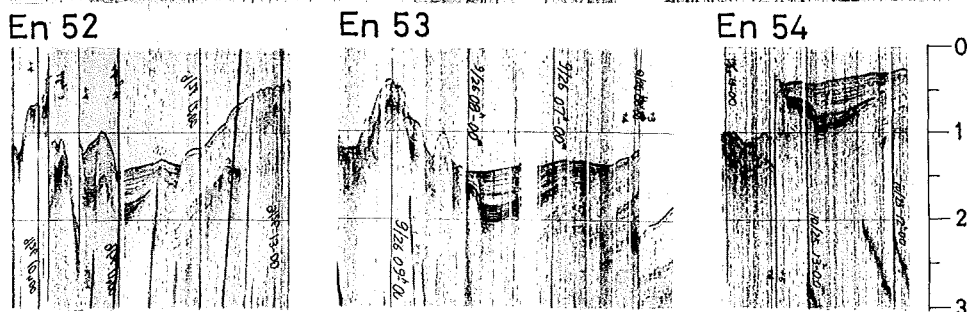
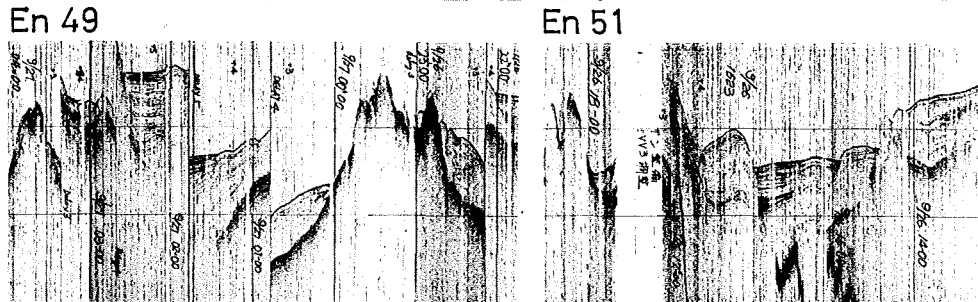
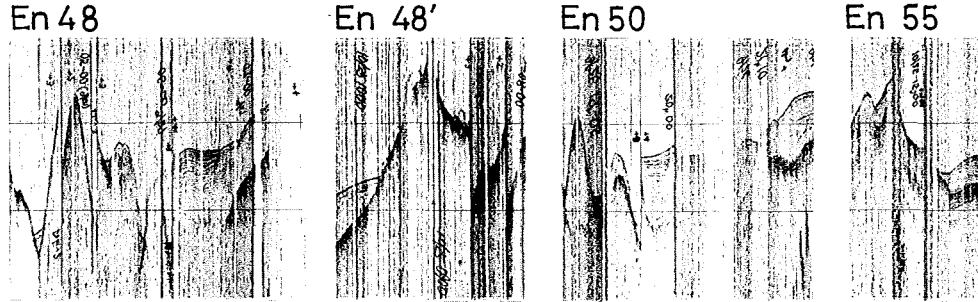
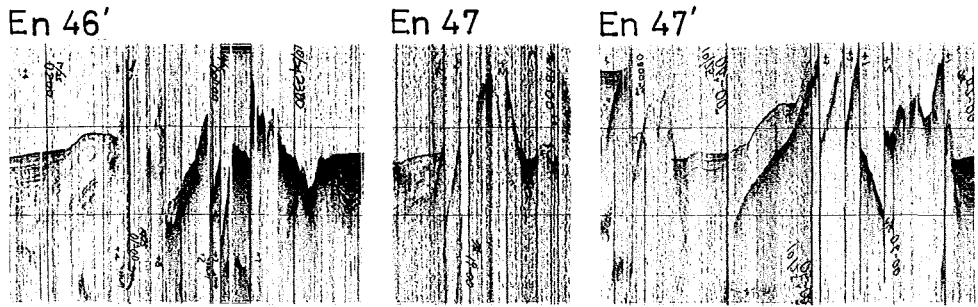


En 44



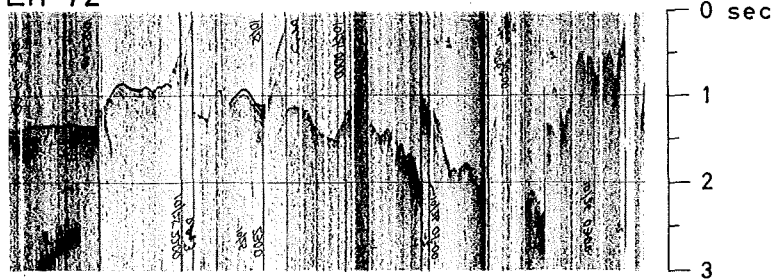
En 46



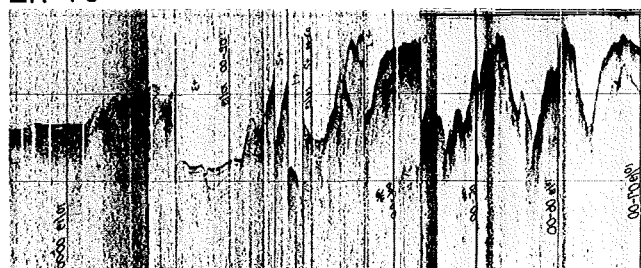


0
1
2
3
sec

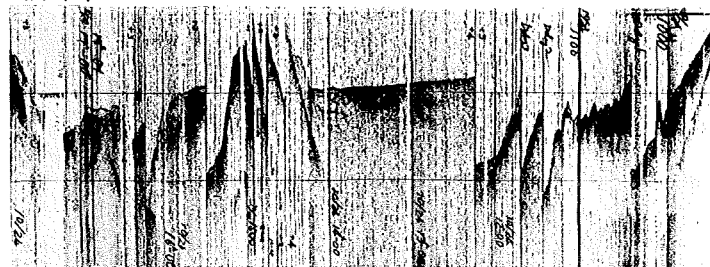
En 72



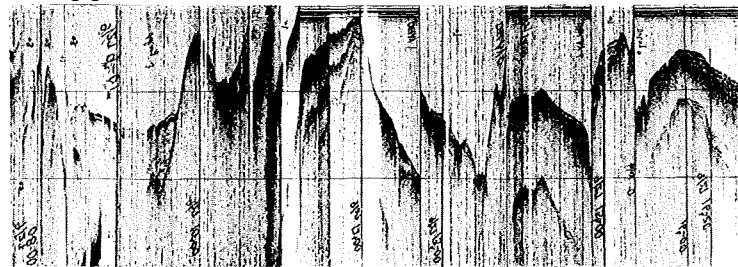
En 75



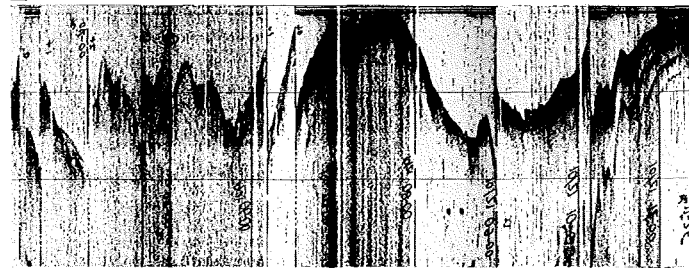
En 74



En 66



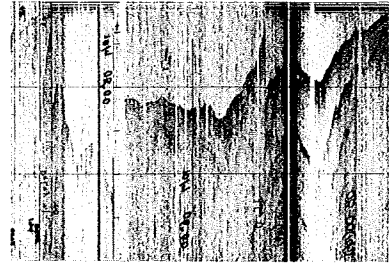
En 69



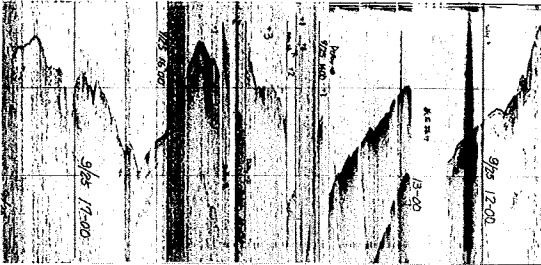
En 62



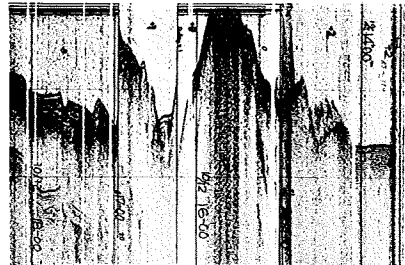
En 68



En 73



En 64



En 71



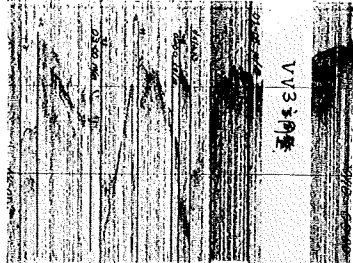
En 56



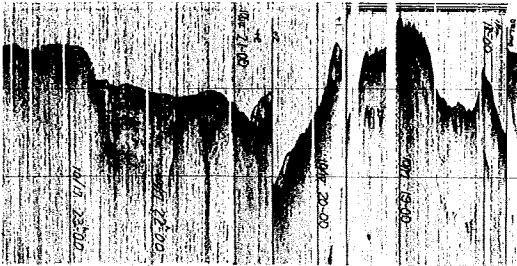
En 63



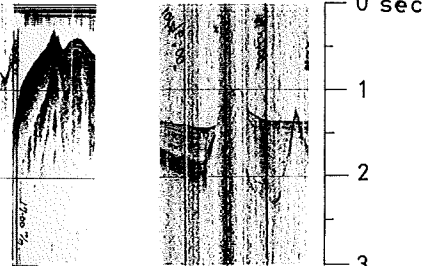
En 77



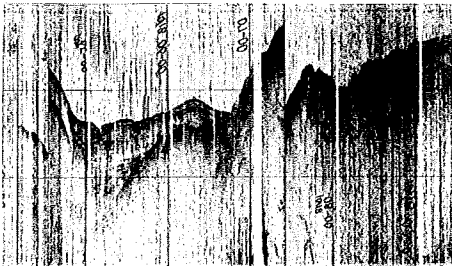
En 76



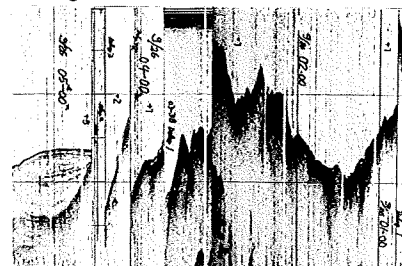
En 80



En 41



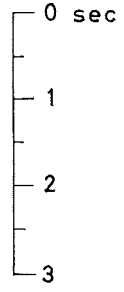
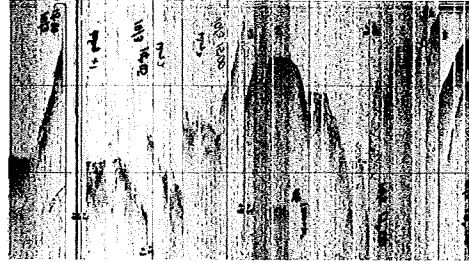
En 82



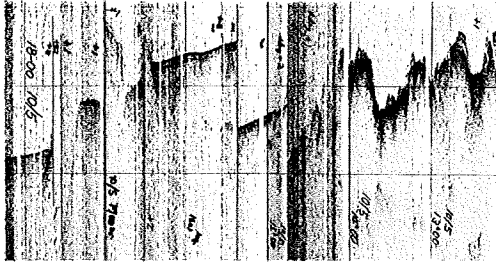
En 58



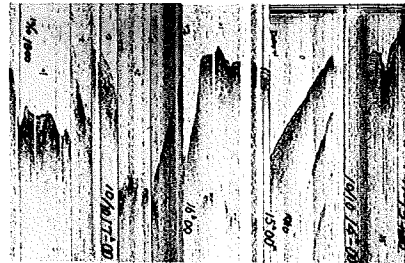
En 65



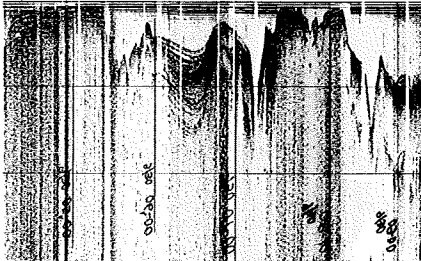
En 61



En 67



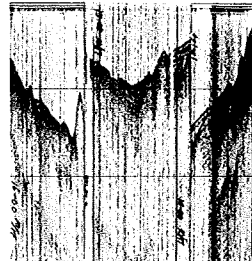
En 59



En 79



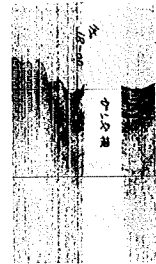
En 70



En 45



En 78



En 83



En 84



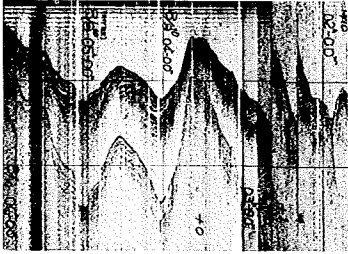
En 81



En 60



EN 1



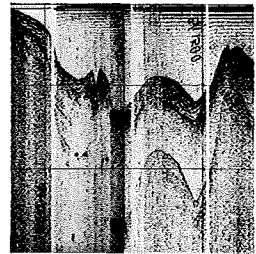
EN 2



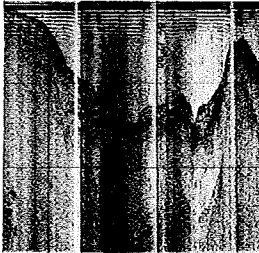
EN 3



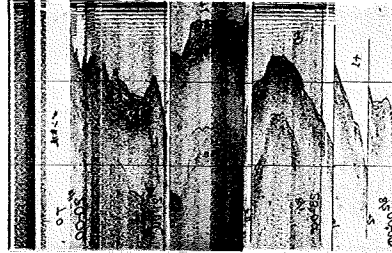
EN 4



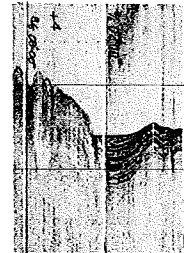
EN 5



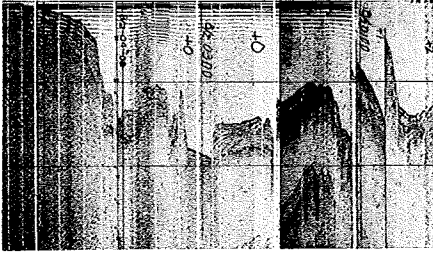
EN 6



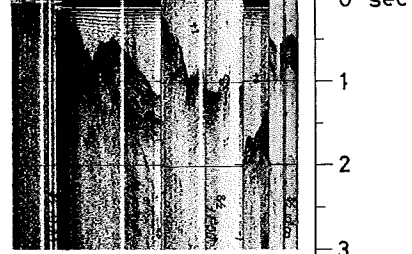
EN 11''



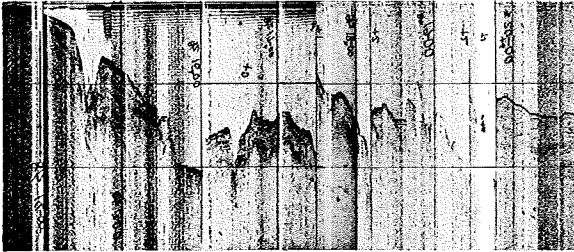
EN 7



EN 9



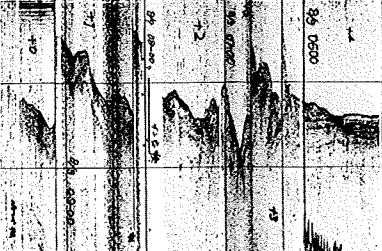
EN 8



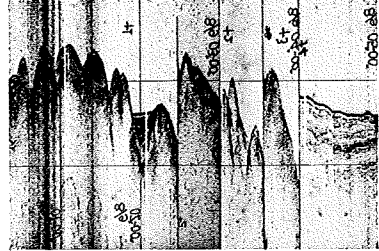
EN 11



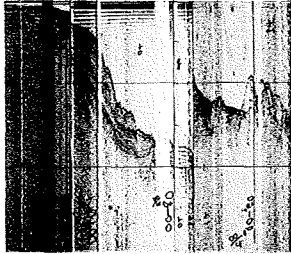
EN 9'



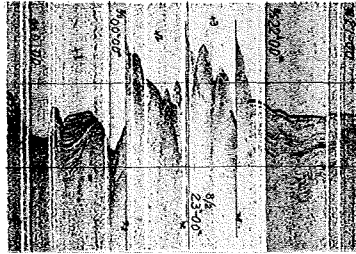
EN 9''



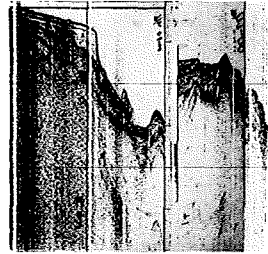
EN 10



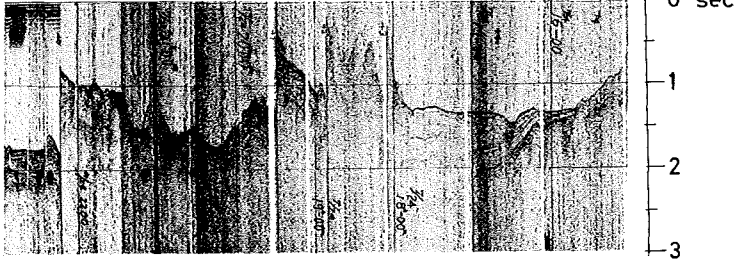
EN 10'



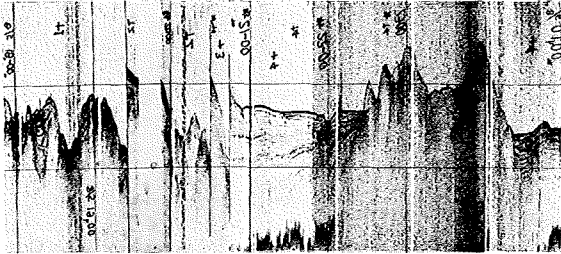
EN 12



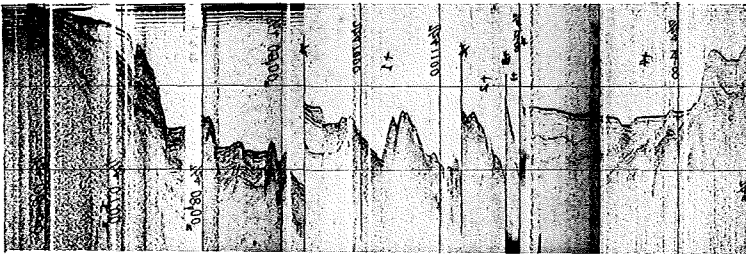
EN 11'



EN 12'



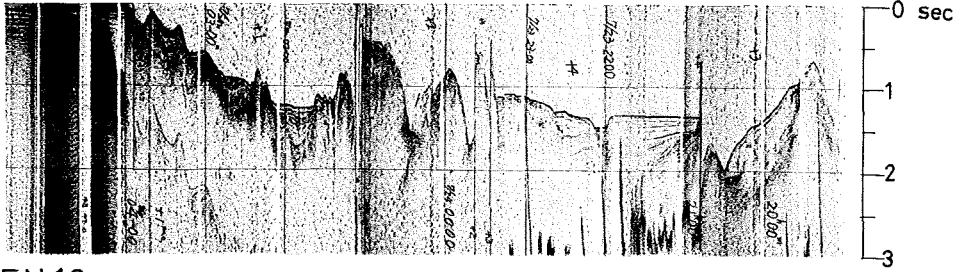
EN 13



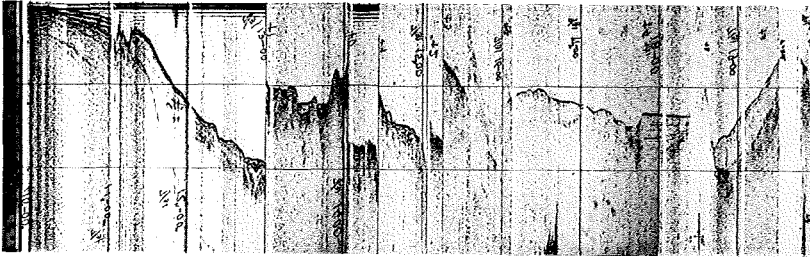
EN 14



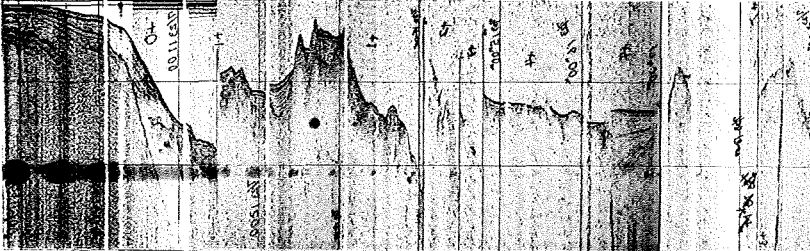
EN 15



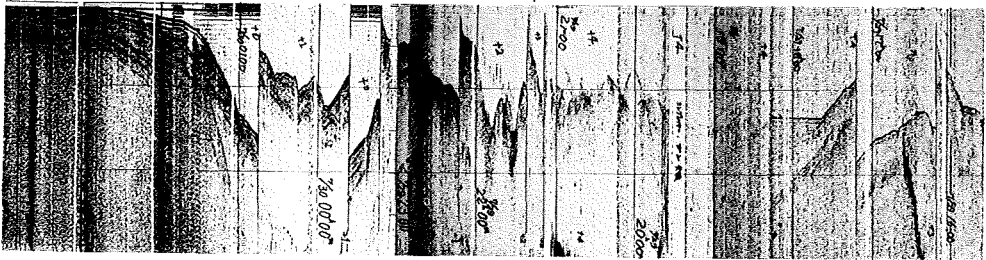
EN 16



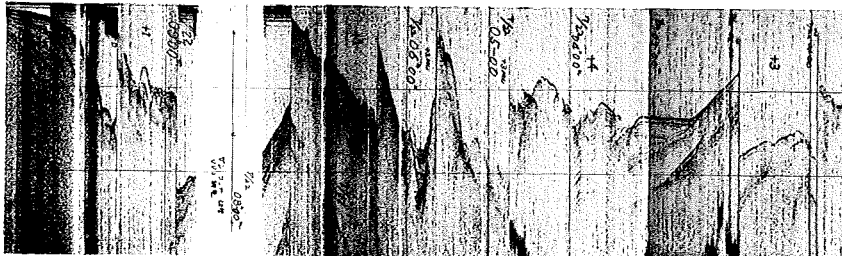
EN 17



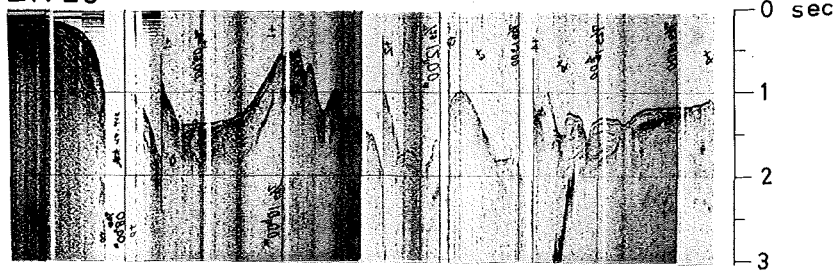
EN 18



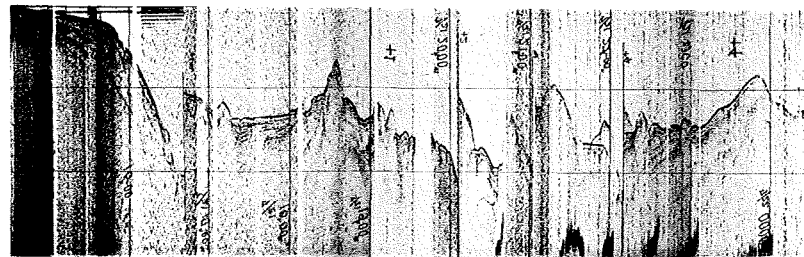
EN 19



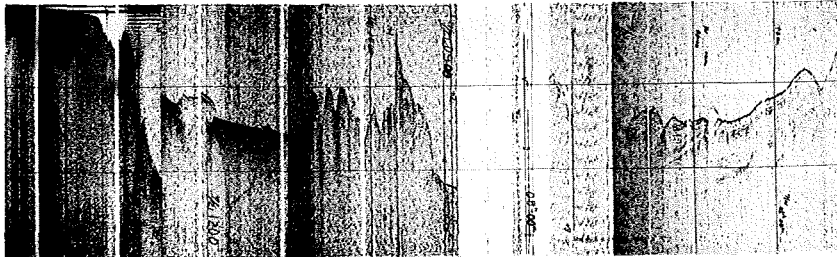
EN 20



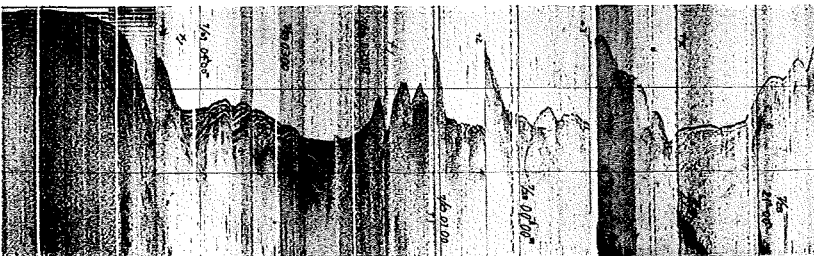
EN 21



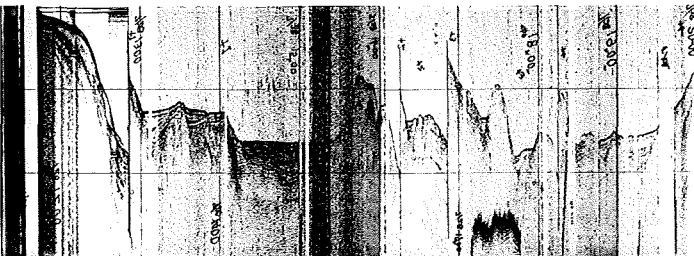
EN 22



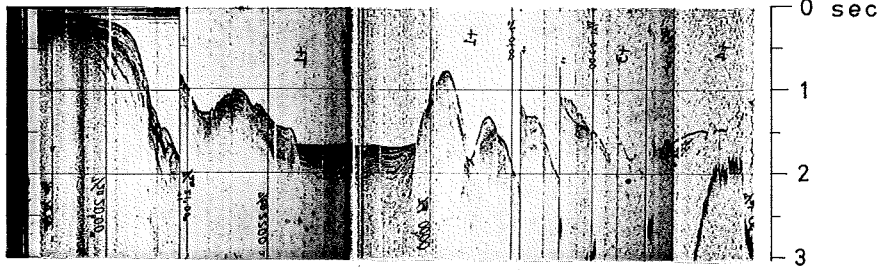
EN 23



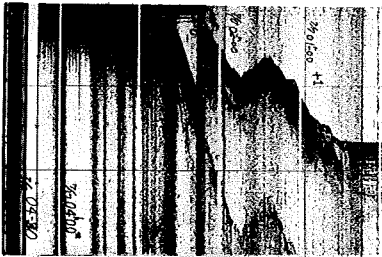
EN 24



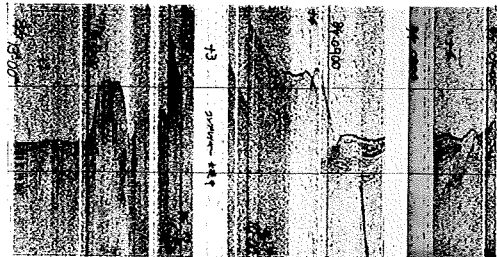
EN 25



EN 26



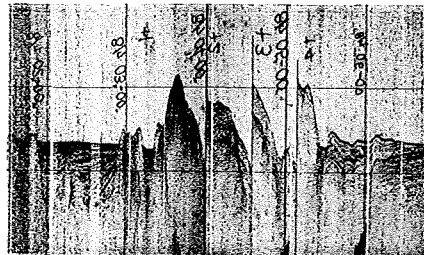
EN 26'



EN 27



EN 27'



EN 28



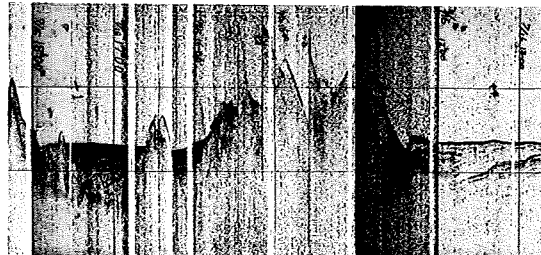
EN 29



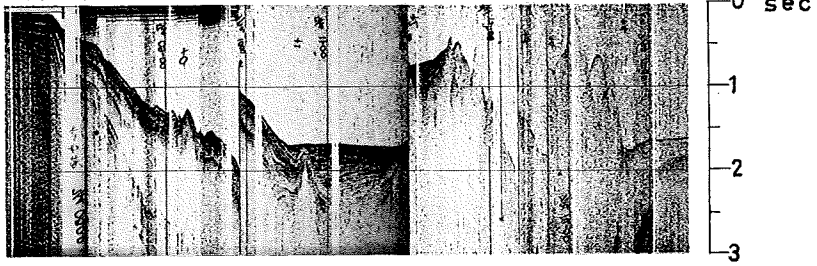
EN 30



EN 28'



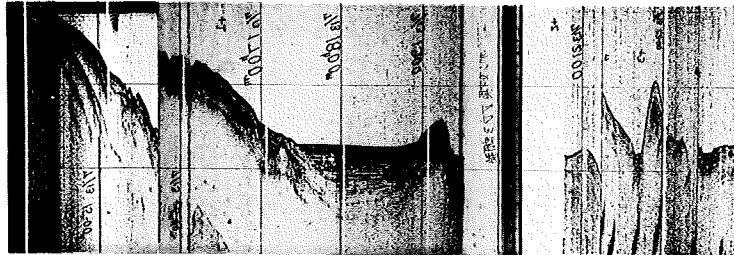
EN 31



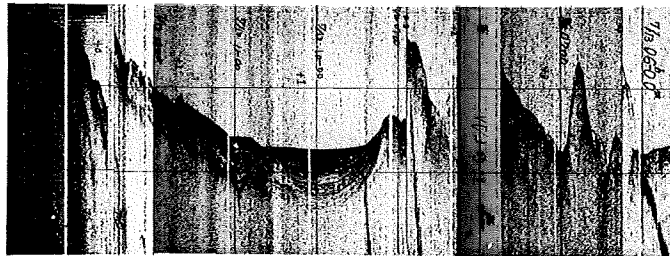
EN 32



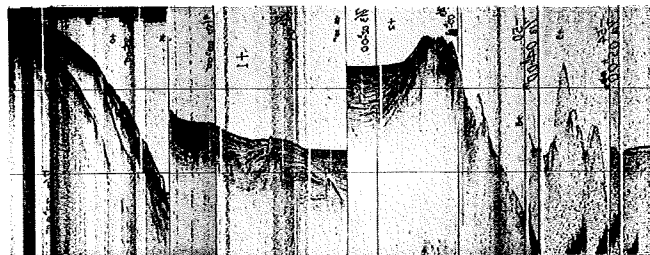
EN 33



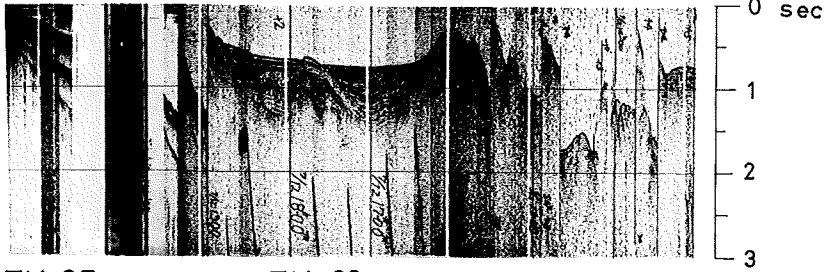
EN 34



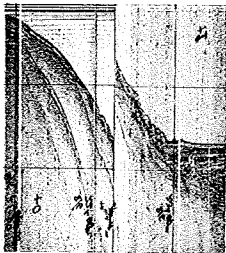
EN 35



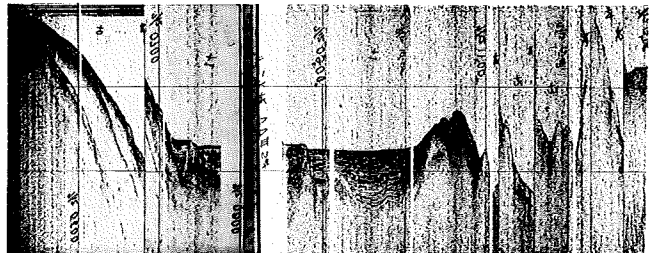
EN 36



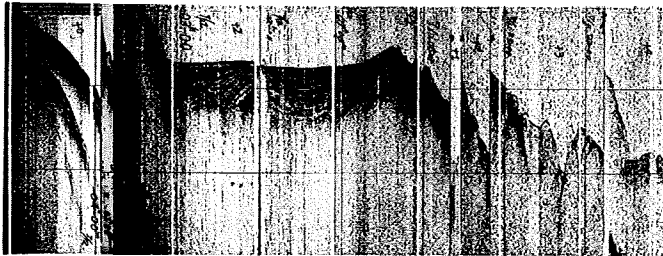
EN 37



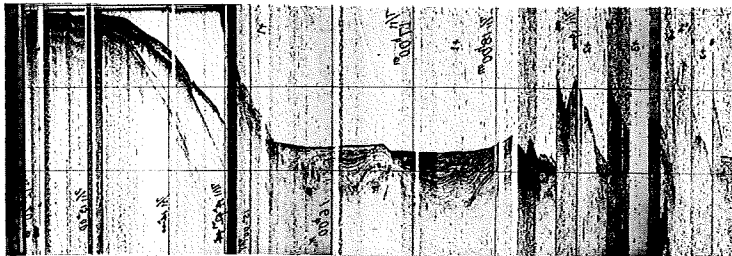
EN 38



EN 39



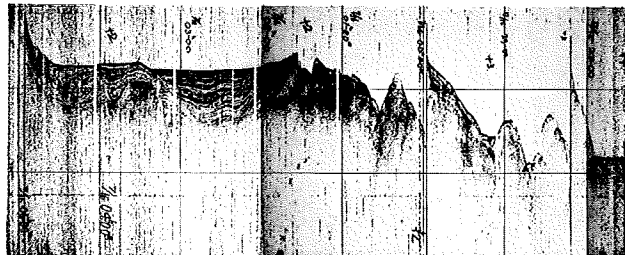
EN 40



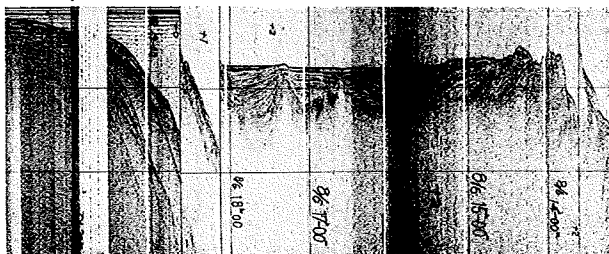
EN 41



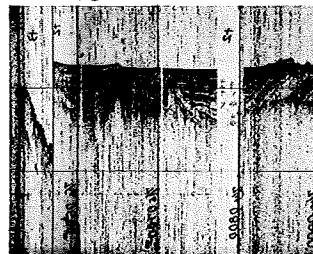
EN 41'



EN 42



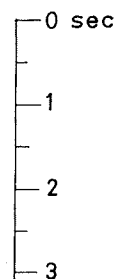
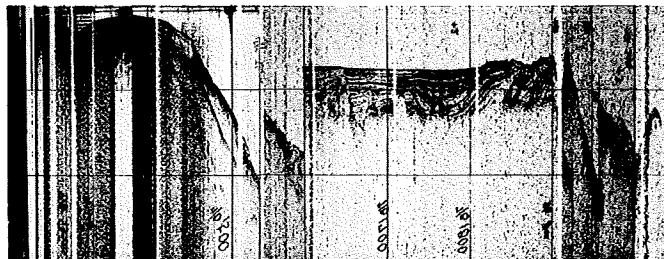
EN 43'



EN 43



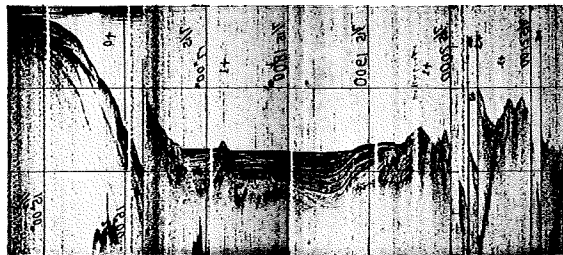
EN 45



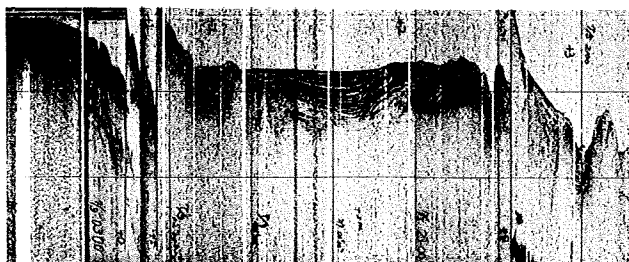
EN 44



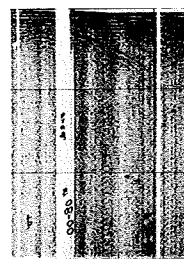
EN 46



EN 47



EN



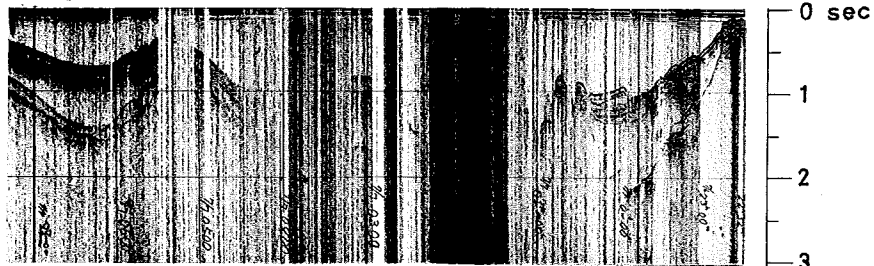
EN E



EN H



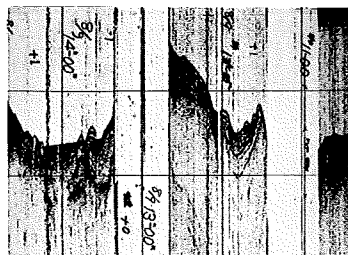
EN G



EN I



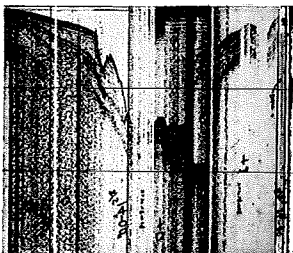
EN J



EN K



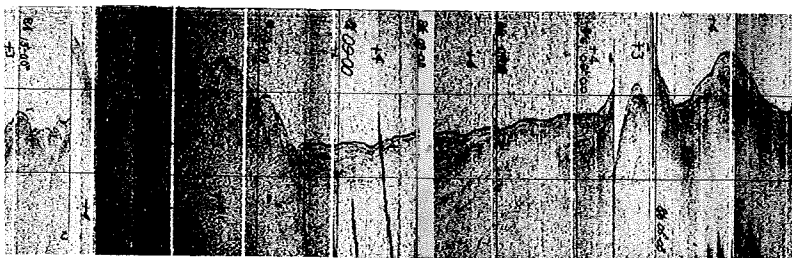
EN N



EN L



EN M



EN P



EN Q



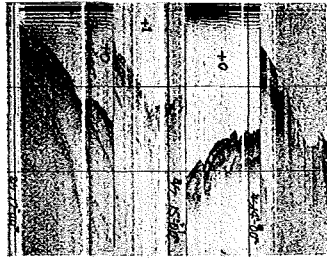
EN R



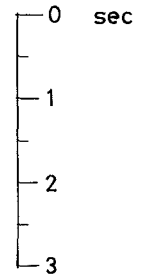
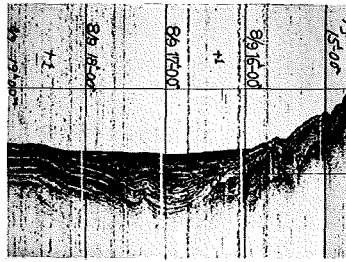
EN T



EN U



EN V



EN W

