

東京海谷の音波探査

中 条 純 輔*

Tokyo Submarine Canyon Explored by the Sonic Prospecting

by

Junsuke Chūjō

Abstract

The upper part of Tokyo submarine canyon was explored by the sonic prospecting. Fourteen records of the prospecting are illustrated, and are explained and interpreted geologically. The main problems on the submarine canyon and the interpretation of sonic prospecting records are as follows:

- 1) The jointing part of Tokyo submarine canyon and the Paleo-Tokyo river is explained, and is interpreted in three possible cases by the records of Kurihama line and the sixth Uragasuido line.
- 2) Kenzaki submarine peninsula may play an important role to form the structural upheaval zone.
- 3) Tateyama submarine canyon, Tateyama bight branch of Tokyo submarine canyon, is revealed as one of the typical graben-type canyons.
- 4) The sea bottom deposits lie between 50 m and 120 m deep. The continental shelf in this area is formed to be younger than Tokyo submarine canyon.
- 5) In most cases, the canyon walls are parallel to the geological structure.

The results of the present prospecting are as follows:

- 1) The submarine canyon joints to the Paleo-Tokyo river at the shore 2 km off Kurihama of Miura peninsula. They joint obliquely on the topography, and have very different slopes along the longitudinal profile. It is inferred that the river is younger than the submarine canyon in age. Then the part of which early formed the submarine canyon seems to have been buried with materials carried by the Paleo-Tokyo river. To study the phenomenon whether the canyon was buried or not, it is important to clear up the formation of this canyon. An upper part of the joint was prospected and the record is illustrated in the item of the sixth Uragasuido line. Though the buried V-shape reflection was found by the sonic prospecting under the Paleo-Tokyo river, it cannot be determined as the buried V-shape valley, because the record itself is not so clear and there are other reflections of Neogene Tertiary system in the valley. In conclusion, such phenomena are presumed in three cases as follows:
 - a) The Paleo-Tokyo river carried sand and mud, which buried the early formed part of the Tokyo submarine canyon.
 - b) There are a tectonic line along the east side of Kannonzaki channel of the Paleo-Tokyo river.
 - c) Other cases (for instance, the convergence of the Neogene Tertiary system)Case b) is supported by three records across Kannonzaki channel. The writer cannot

* 物理探査部

determine which is right, but he infers case a) is rather doubtful.

2) Tokyo submarine canyon makes a detour of the Kenzaki submarine peninsula which extends northeastwards straightly to the Uraga channel. The geological structure of Miura peninsula dips to the north. The Kenzaki submarine peninsula is observed to be the axis of upheaval zone.

3) The Kagamigaura formation (lower Pliocene age) dipping to the north is bordered by the fault at the northern part. The dip angle becomes smaller nearer to the fault. The fault seems to have been formed by subsidence of Kagamigaura formation. This result agrees with the geologic evidence. This is the typical graben-type submarine canyon. Kagamigaura formation is engraved and buried by the Quaternary formation. The Quaternary formation is almost flat, but there are reliefs on the sea bottom.

4) The sea bottom of 100~120 m in depth is sometimes covered with the bottom sediments and sometimes forms the continental shelf. The bottom sediments lie between 50 m and 100~120 m deep, and they are almost horizontal deposits or dip toward the submarine canyon. The top of these sediments forms -50 m tidal flat. Such phenomena are easily inferred as follows:

1. forming of the submarine canyon
2. 110 m flat plane
3. marine sediments
4. 50 m flat plane

5) By this survey 20 records of submarine canyon walls were observed. There are 5 records which the writer observed that submarine canyon walls are almost parallel to the structure under the sea bottom. (for example, wall of Kenzaki line) Besides there are 7 records which he observed that the canyon walls are almost parallel to the structure covered with the sea bottom sediment. (for example, Kurihama line) The total of these lines is 12 records attaining 60 percent of all records. On the contrary, only two records (10 percent) show that the submarine canyon wall cuts the geological formation. The phenomenon of the former case is seen in both Miura peninsula and Boso peninsula.

1. 緒 言

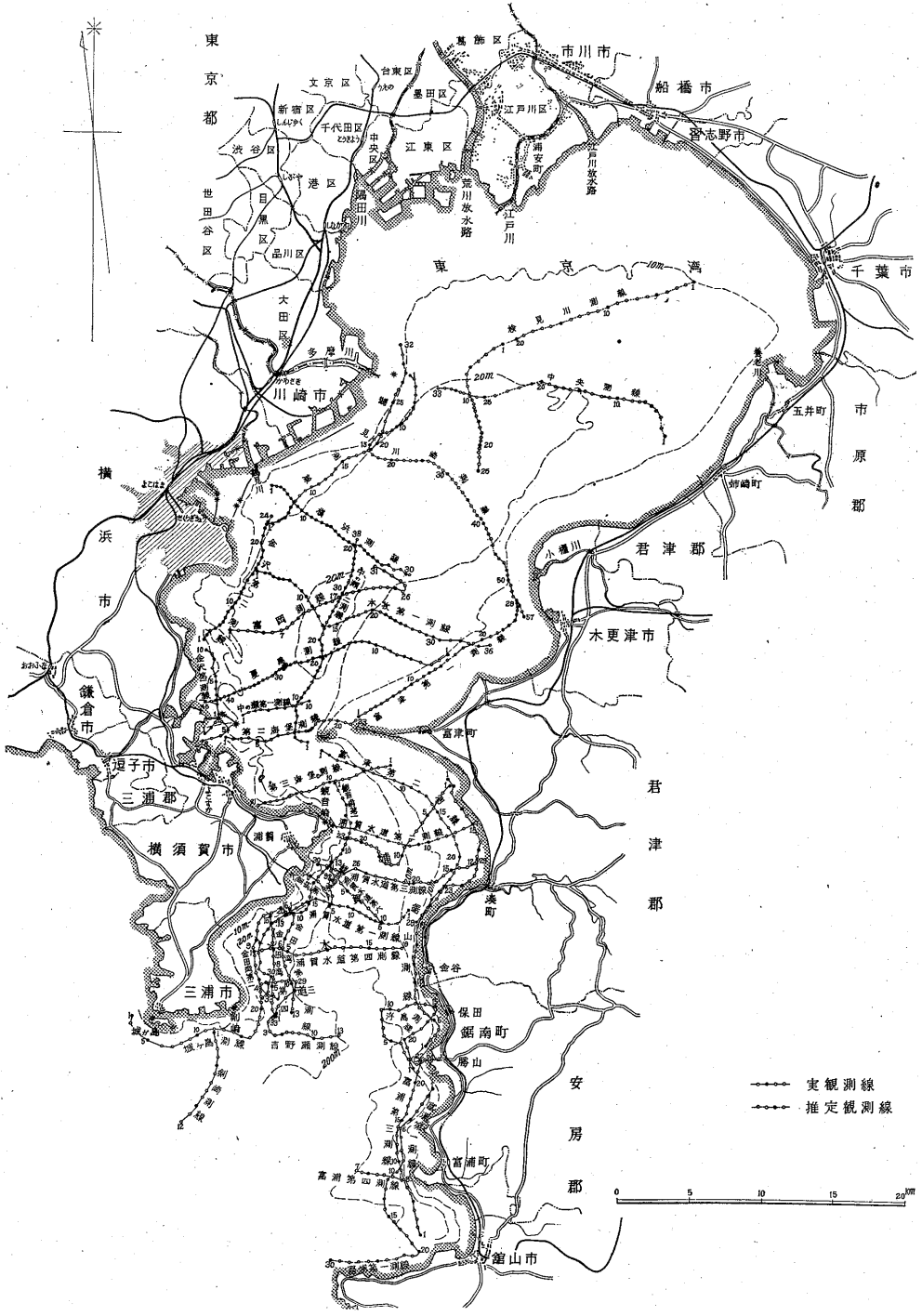
東京海谷は日本近海に数多くある海谷の中では比較的良好に調査されているものの一つではあるが、すべての海谷と同じく、成因やその形成された時代は多くの疑問に包まれている。特に海洋地質学の調査や研究の立遅れたわが国では、これらの点に関する資料を海外の研究に依存している点が多いように思われる。ここに述べられる東京海谷の音波探査も、その解釈について多くの基礎資料のあいまいさが残っているのは残念なことである。しかしこの研究で述べることは海底地形とドレッジを主としていた従来の海谷の研究に、新しい物理探査技術が適用されるという点では、いままでと別の視点から接することができると思う。しかしこの方法はまだ技術的にも改良されるべき多くの点があるし、今回の海谷の調査海域が三浦半島と房総半島の州の崎を結ぶ線以北に限られたことのために、筆者はさらに音波探査を将来において拡げて適用したいと希望している。現在の段階でまとめられたことについて3以下に述べる。

昭和36年度に東京湾において実施された2回の音波探査のうちで、東京海谷の調査はそれ以外の探査と内容的にも位置的にも割に独立しているため、この点について述べる。観測は昭和36年5月と10月にそれぞれ約4週間にわたって行なわれた。観測員は筆者のほか古谷重政・田中章介・森喜義が参加し、観測器械は地質調査所で作られた音波探査装置が使用された。測量は向井清人・石橋嘉一・相原輝夫・佐々木次雄・小野寺公兎が担当し、5万分の1の図面により六分儀を用いて行なわれた。観測船としては5月の調査には横須賀丸30トンを使用し、田浦港を基地とした。10月の調査には第七海徳丸27トン(80HPジーゼル・エンジン)を使用した。観測基地は房総半島の勝山港である。

観測器械については日本電気株式会社通信研究所の西村鉄雄技師の御協力をいただいた。

記録の解釈については東京大学地質学教室の奈須紀幸教授および杉村新博士・加賀美英雄博士に多くの御教唆をいただいた。ここに深甚な謝意を表す。

東京海谷の音波探査 (中条純輔)

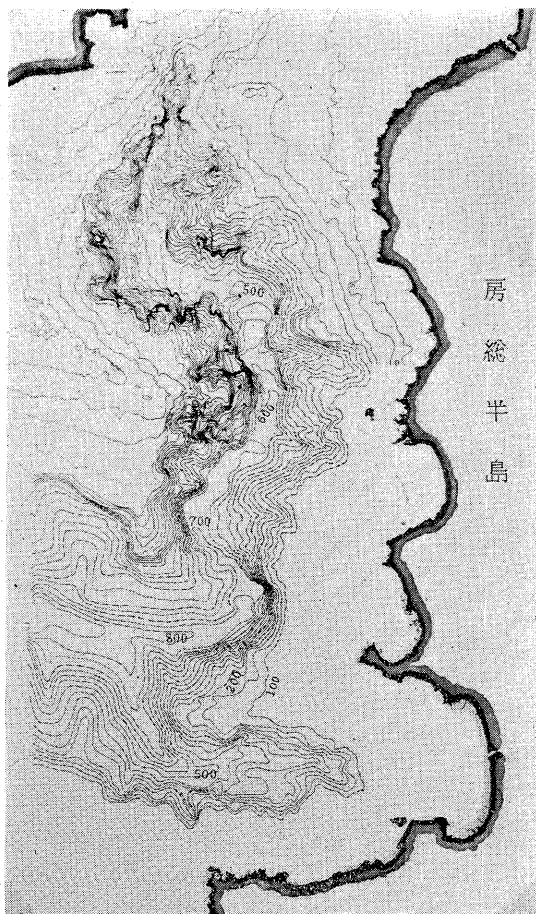


第 1 図 東京湾における音波探査測線の概要図

2. 調査地概要

2.1 位置と地形

東京海谷は東京湾の入口から南の方に存在する。始まりの部分は三浦半島と房総半島に挟まれたところであり、そこは浦賀水道と呼ばれる。東京海谷は三浦半島の久里浜の東方沖約2kmから始まって南に延び、緩く蛇行し、多くの細かい支谷を合わせながら下ってゆく。剣崎から東南東に張出す瀨を半円形に廻る。この地形的な張出しは後述するように地質的な意義をもっていて、剣崎海底半島と呼ばれる。東京海谷はこの海底半島側では対岸の房総半島側よりも傾斜の緩い谷壁を作っている。これは湾曲部の侵食における滑走斜面と攻撃斜面の違いを意味している。



第2図 東京海谷の地形図(お茶の水大堀越氏の資料による)
数値は深さを示し単位はmである。

10mコンタ 50mコンタ
海谷は久里浜沖から始まる。谷壁は三浦半島側で緩く房総半島側で急である(10mコンタの関係で逆にみえる)。海谷は剣崎から南東に張出す剣崎海底半島を迂回している。房総半島側の支谷のうちで館山海谷は最も大きい。

館山の北側にある富岡町の沖で海谷は急に西向きに曲る。ここで海谷の支谷の一つが館山湾の中に延びてきて、館山海谷と呼ばれる。館山西方の州の崎沖から海底半島に沿って約15km、三浦半島から南に東京海谷をへだてて約18kmには沖の山と呼ばれる堆(海底の地形の高まり)があって、その周囲の水深が1,000m位なのに丘の上は62mにすぎない。海谷は沖の山のすぐ北側を西に走り、それに沿うように南に曲る。沖の山における地磁気の高異常¹⁾は海谷が沖の山をさけて形成されたことと、なんらかの関係があるかもしれない。調査海域は州の崎と三浦半島の三崎を結ぶ線の北東側である。

この海域では三浦半島側に久里浜・三崎港等があり、房総半島側には金谷・勝山・館山港等がある。第1図は調査地の概略を示す図である。第2図は東京海谷の地形図である。この図はお茶の水女子大学理学部の堀越増興博士の資料²⁾を使用させていただくものである。

2.2 陸上の地質

東京海谷の谷頭が存在する浦賀水道中部以南の房総半島西岸の地質は、主として豊岡層群・佐久間層群・保田層群等からなる(小池, 1950; 畑井・小池, 1957)。海岸線に沿って北から見てゆくと、竹岡より保田町北方までは主として豊岡層群が背斜向斜を繰り返して分布している。本地域は房総半島の主分水嶺と一連の鋸山山地の西麓にあたり、内陸山地は主として佐久間層群により構成されているのと著しく相違している。この分布は豊岡層群の東京湾方向への向斜を予測せしめる。

保田町周辺およびその南部には保田層群が広範に分布し、その間に佐久間層群がサンドイッチ状に挟み込まれている。この西側に東京海谷の支谷である勝山海谷が入ってきている。陸上は鴨川低地帯に続く低地帯であって、太平洋側まで延びて、その南東には太平洋がこの低地帯に向かって鴨川海谷が上ってきている。

岩井から富浦までは主として保田層群と佐久間層群の天津層が分布し、山地を構成している。館山市周辺には豊岡層群に相当する鏡ガ浦層が分布し、館山低地帯を構成している(成瀬・杉村・小池, 1951)。館山湾南部に位置する高の島は凝灰質粗粒砂岩とシルト岩の互層を示す鏡ガ浦層である(小池・成瀬, 1956)。この地域の内陸部には上総層群下部に相応する豊房累層が分布している。館山低地帯へは館山湾に館山海谷が入り富崎の西にも支谷が入ってくる(茂木, 1959, 堆積学研究)。館山市の南方の西岬には佐久間層群に対比される西岬累層が主として分布し丘陵地帯を構成している。西岬累層はほぼ東西の背斜・向斜軸を有し、この西方延長方向に沖の山海底半島が存在する。富崎・千倉以南の地域は千倉累層が分布し、丘陵地帯を形作っている。

浦賀水道中部以南の三浦半島東岸の地質は保田層群に対比される葉山層群、豊岡層群に対比される逗子層・初声層(一部は佐久間層群に対比, 三梨・矢崎, 1958, 石油技術協会誌), 佐久間層群に対比される三崎層・油壺層および下総層群に相応する宮田層からなる(赤嶺その他, 1956)。久里浜周辺は逗子層からなり、北部では北北東に約 60° の傾斜を示す。千駄崎には向斜構造があり軸の方向は東南東である。この逗子層は葉山層中に断層で落込んだものである。アシカ島は逗子層基底の下山口層(含石灰質砂岩)からなる(小池・成瀬, 1956)。久里浜小湾・浦賀小湾は本地域の海岸線に著しい変化を与え、両方とも沈水谷に続くが、その成因は判明していない。千駄崎南方には葉山層が広く分布している。

金田湾を挟む低地帯の南縁と北縁には凝灰質角礫岩一砂岩からなる初声層が分布している。この中に宮田層が盆地状に堆積し、周辺部ではかなり傾斜している(藤田, 1953)。海岸付近ではその分布の中央部付近においてもなお初声層が地表に存在していることから、宮田層の分布はおおよそ陸上でみられる範囲に限られるであろう。宮田層の堆積は金田湾の形成と密接な関連を有するものと考えられる。本地域に入る海谷は存在しない。

三浦半島南端には三崎層が分布し丘陵地帯になっている。剣崎周辺には東南東の軸を有する2本の背斜構造が知られ、この海側延長上には剣崎海底半島が存在する。剣崎沖の水深 20~40m において採集された岩片は剣崎沖層と仮称されているが、正確な対比はわかっていない(小池・成瀬, 1956)。

陸上の地質と対応して海谷の分布を見ると海谷は豊岡層群およびその相当層まで確実に切っているが、上総層群を切るかどうかは陸上の地質からはわからない。宮田層(下総層群相応)は海谷とほとんど成因的に関連がないようにみえる。少なくとも海谷に切られていることはない。この点で東京海谷は下総層群まで切っている古東京川と明瞭に形成時代を相違している。また陸地で丘陵地帯のところへ海脚が存在し、低地帯のところへ海谷や支谷が存在することは、海谷の存在の位置が大きくみて構造的なものに支配されていることを指示する有力な証拠であろう。

3. 記録の説明と解釈

3.1 観測の条件

観測は全部放電による音波探査を用い、ガス爆発音波探査は使用していない。個々の記録の観測条件は同じではないが次のようなものが代表的な条件であって、それと異なる場合はそのつど説明する。

掃引時間 1/4 sec

発振間隔 4 (5, 2 のものがある)
 深度選択 1
 濾波器 100~1,000 cps あるいは 200~600 cps
 測点の時間間隔 5分 (4分のものがある)
 垂直と水平の尺度比 4~7 位
 船の速さ 3~5 ノット (1.5~2.5 m/sec)

記録紙の上下の幅は音の伝播速度を水中の伝播速度 1,500 m/sec と仮定すると約 180m に相当し、深度マーク 1 目盛は 40m に相当する。第四紀の堆積物中の音の伝播速度は水のそれより少し速い程度(特別の場合には遅くなることもある)であるが、この地域に多い新第三紀の地層中では数 10% 速いことが多い。そのため海底より深い反射面が記録上で浅くでたり傾斜角が見掛け上緩くみえたりする。しかし伝播速度を場所ごとに測ることができないので、以下の議論ではすべて水で換算した見掛けの深さと傾斜角を用いる。

反射面の深さはすべて水面から測った深さで示し、海底からの深さは括弧で示す。例えば水面下 100m, 海底下 50m の反射面は 100m (50m) と示す。

記録はすべて西あるいは北を左側とした。土木等における右岸・左岸の表示とは逆になってしまった。またこの方向を整えるために、裏から写真を焼きつけたものがある。観測は海谷に関して 100 km 以上行なわれているがそのうち重要で代表的な記録を掲げて説明を行ない、探査技術および地質的な解釈を述べる。

第3図は測線図で原図は5万分の1である。

次に 3.2 から 3.12 まで各測線の説明と解釈を行なう。それは一応音波探査だけの資料をもとにして地質と関係づけてゆくという態度をとったのであるが、中には一部地質の資料を解釈の中に織込んだところもある。そのような解釈の態度のせひは一概には論ぜられない。

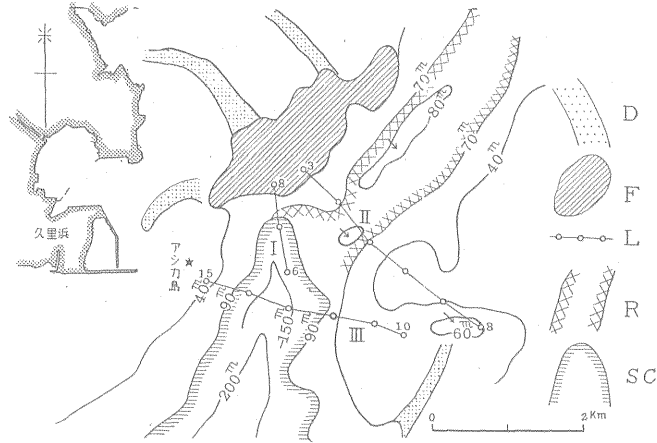
3.2 久里浜測線

東京海谷は久里浜沖から始まる。この始まる部分の突端を傾斜に沿って観測したものが久里浜測線であり、古東京川を横断したものが浦賀水道第6測線である。これらの測線によって古東京川と東京海谷の接合部の探査がなされた。海底地形の概略とその解釈および音波探査測線が第4図に示される。地形には首都圏整備委員会発行³⁾ 5万分の1の東京湾海底地形図南部を使用した。久里浜測線の記録は図版に示し、記録の説明は第5図で行なった。

海谷の北側の海底はほぼ 50m の深さで平坦であり、内部の堆積は海底におおむね平行か、やや海谷側に落ちている。この海底面は地形的には -50m 平坦面であって、金田湾のそれとも一致する堆積平坦面である。海谷

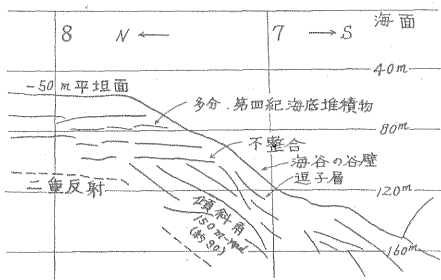


第3図 音波探査測経図



第4図 東京海谷と古東京川の接合部の海底地形図

D: 沈水谷 (北西から南に腰越・浦賀・久里浜・湊の各沈水谷)
 F: -50m 平坦面 L: 測線 (アラビア数字は測点, ローマ数字は I 久里浜測線, II 浦賀水道第6測線, III 浦賀水道第1測線) R: 古東京川 SC: 東京海谷



第5図 久里浜測線説明図

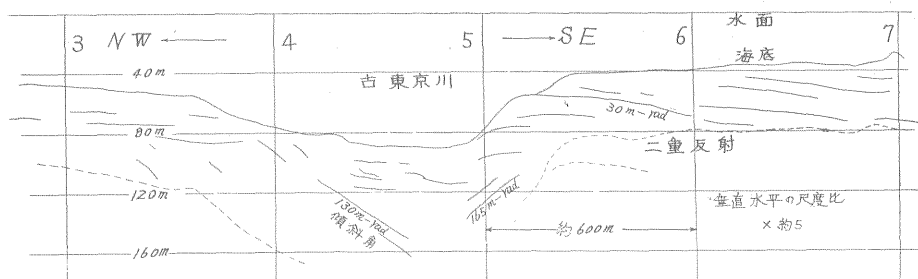
は非常に急な傾斜で測点 #8 近くから始まっている。これは一般的にいえることで谷壁の傾斜が徐々に急になってゆく例はわりに少ない。約 100m (50m) の深さに不整合があってその下では地層の傾斜は南向きに 150 milli-radian^{注1)} 約 9° で落ちている。この地層は三浦半島の陸上の地質との対比から上部中新世・下部鮮新世・逗子層であろうと推定される。#7 あたりでは断層により反射波が乱れているが大きな断層ではないであろう。逗子層の上限ないし地子層では互層型の地層で層内断層を伴う岩相を示すことが多い。海谷の谷壁はほとんど逗子層に平行していることは顕著な現象で他にもこのような記録例は多い。不整合の上部のほぼ水平で海底地形にも不整合面にもほぼ平行している地層は多分第四系と思われるが不明である。これが海谷によって切られたものか、海谷形成後に堆積したものかを定めることと、地層の時代を決めることは重要なことであるが、この記録だ

けではわからない。海谷を谷底に沿って展開した縦断面で 90m から 200m までの平均傾斜角は 73 milli-radian である。Shepard⁴⁾ によれば 102 の海谷の傾斜の平均値として上流部で 115 m-rad., 中流部で 66 m-rad., 下流部で 48 m-rad. であるから、これに較べると東京海谷の始まりは少し緩い。

3.3 浦賀水道第6測線 (古東京川)

この記録は東京海谷に近い古東京川の横断である。古東京川は北 43° 東の方向に流れ、東京海谷は北 10° 東の方向にあるので、その接合点では 33° の角度で斜交している。古東京川 (the Paleo-Tokyo river) のうち富津崎から勝力崎を結ぶ線以南から東京海谷に至るまでの間は観音崎海底水道 (Kannon-zaki submarine channel) と呼ばれ、その部分における縦断面の海底地形の平均傾斜角は 1 m-rad. 程度である。しかし東京海谷の始まりの部分の谷底に沿った傾斜は 73 m-rad. (4°10') 位である (5 万分の 1 海底地形図³⁾ による)。また古東京川と接合する点での谷壁の傾斜は 175 m-rad. (10°) 位であって、古東京川より桁違いに大きい。この斜交や傾斜角の違いは両者の成因や時代が全く違うものであることを示している。古東京川は海谷に接合する所以外に分流したことがなかったことが、海底地形としても音波探査によっても確かめられている³⁾。このことは海谷の方が古東京川よりも古いということのある程度の蓋然性をもって裏づけている。また他の地質的資料も海谷の方が古いことを示している。古東京川の方が海谷より時代的に新しいとすると、古東京川が海谷を運搬してくる土砂によって埋立ててはいないかということが問題になる。

注1) 1 milli-radian = 0°.05730 = 0°03' 26".265
 1° = π/180 radian = 17.5 m-rad.



第6図 浦賀水道第6測線説明図

海谷には東日笠化石海底谷⁵⁾のように上部鮮新世一洪積世に形成され埋まったと考えられているものもあるから、東京海谷の場合にもその接合部が埋まっているかもしれない。また東京海谷がさほど新しい時代のものではないのに、埋まらずに海底地形として残っていることは、何らかの保存の条件があったと考えられる。この測線はこれらの問題をしらべるために、接合点の約700m上流で観測された。

記録の説明図を第6図に掲げる。

北西側の測点#3付近で海底の深さは48~53mで、久里浜測線でも観測された-50m平坦面と同一である。300m位はなれた久里浜測線で-50m平坦面の堆積物の下限(不整合面)が100m(50m)であって、ここと約15m違うことはこの-100m平坦面が形成されたときに海谷むきに傾斜した斜面を形成したためであろう。不整合面84m(35m)から下は弱い南東落ちの反射面(記録上の落ちで真の傾斜の落ちる方向ではない)が認められ、約130m-rad. 7°5'位である。この反射面は陸上地質と較べて逗子層と考えられるが、久里浜測線のそれと較べて反射波の様相はかなり変わっている。測点#4~5の間は古東京川であって、地形的に低く、特に南東側は凹地になっている。川の下は反射面はあとで検討することにして#5の先をみる。ここでは地層の傾斜から新第三系と思われる反射が南東落ち約30m-rad. 2°位に出ている、北西より緩い傾斜角である。#6で70m(35m)の面は特に顕著で、古東京川の谷壁に地形として突出している。西側の130m-rad.の反射面に較べてどこから傾斜が変わるかははっきりしない。

古東京川の下にはかなりはっきりした南東落ち130m-rad.の面が明瞭には140m位、弱い面としては160m位の深さまで続く。#5では1.5mと125mあたりに北西落ち165m-rad. 9°5'位の反射面がある。この2つの反射面は相応じてV字形の谷を作っているようにみえる。この埋もれた谷の中はほぼ平坦な反射面が#5の付近で112m位、中央で118m位にみられる。これはV字谷が古東京川の土砂で埋まったときの平坦な堆積物の

層面かもしれない。V字谷の最深部は160m位であろう。

以上がV字谷としての解釈であるが、十分に疑問の余地がある。#5における谷壁の反射の上方に120mと135mに新第三紀の反射面が観測されているので、この北西落ちの反射が埋もれた谷壁でなく、別の何かではないかということ、および谷を埋めてゆく土砂の斜面が10°にも達することがありうるかという疑問である。川の東側の反射は記録として動かし難いほど鮮明なものではない。

これらを断層に関係したものとする可能性もある。古東京川の観音崎沖から海谷に至るまでの約5kmの間で3つの記録に共通な現象は

1. 地形の傾きが古東京川の西側で緩く、東側で急である。
2. 西側では東落ちの新第三系の反射面が出ていて古東京川の下まで延びている。
3. 東側と西側との対応がつかない。

等のことである。この考えから古東京川の東側に沿って構造的な変化を考える可能性もある。ただし1.の地形に関しては、必ずしも断層と結びつけなくても説明がつく。それは古東京川が西向きに湾曲しているために西側が滑走斜面として緩くなり、東側が攻撃斜面として急になることはありうる。しかし2,3に関してはある構造の変化の現われと考える方が自然である。すると#5における北西落ち反射面は断層になんらかの関係のあるものであって埋もれた谷壁ではなくなる。以上をまとめると3つの解釈の可能性はある。

- (1) 古東京川は東京海谷のV字谷を埋立てた
- (2) 古東京川の東側は構造的なものである
- (3) いずれでもない別の解釈

このうち(3)については、例えばこの海域で三浦半島と房総半島で対比されている新第三系が湾曲しながら取束してくるために、地層の傾斜が変わってその間に細かい断層を生じたというようなケースを考えることもできる。

これらのどれが正しいかは今後の問題に残される。東京海谷の地史を扱ううえで大切な問題といえよう。

3.4 浦賀水道第1測線

東京海谷の始まる所から約1 km 下流を東西に横切った記録が示される。久里浜の東方約2 km で測線と海谷が交わり、その幅は約1,800 mである。海谷の西側では新第三紀層の反射が鮮明でなく、表面にのる堆積物の形が出ている程度である。#5 から東にかけて音波礫層を連想させる散乱波を出す構造が35~60 mの深さで谷壁の肩の所に観測されているが、これは周辺の地質とアシカ島や金田湾における新第三系の波食された露頭の散乱波と似ていることから、音波礫層ではなくて波食を受けた新第三紀層であると思われる。金田湾では海岸線から、-10 m 位までの平坦面は侵食平坦面であり、-50 mの平坦面は堆積平坦面と考えられる。この谷壁の肩のところの反射は、その様相(多分岩相と関係がある)は侵食平坦面のものと似ているのであるが深さが深すぎる。これは地層が谷壁でクリープを起こしたためかもしれないし、全く侵食平坦面と関係なく岩相の共通性から似た反射の様相を呈しているのかもしれない。少し東に進むと海底が急激に深くなり、海底の反射すらはっきり捕えられない。海底地形図によれば最深点は185 m 位である。

海谷の東側では緩く東に落ちる新第三紀層が谷壁に突出して露頭になり鋭く切られている。反射面は互層となって#11では82 m (25 m), 102 m (45 m), 122 m (65 m) 等が明らかである。このあたりではドレッジで岩が採集されていることも音波探査の解釈を裏づけている。東側で明瞭な反射面が1,800 mの海谷をへだてた西側で全く異なった様相に移っている。これは東京海谷が構造的なものではないかと考える手がかりになる。しかし海谷は第2図に示すように、地形的には全く侵食谷としての形状や性質をそなえている点を考え合わせると、十分に検討を要することである。

#10 から東にかけて新第三系を切って堆積物に埋った溝の西端がみられる(この溝は東方に1,400 mの幅で続く)。これは湊沈水谷と考えられる。

3.5 浦賀水道第4測線・西側

測点 #4~5 あたりの下部の地層を切ってその上に凸レンズ状に乗った地層がみられる。地層は最大27 mの厚さである。下部は新第三紀層と推定されるが陸上地質との対比はよくわからない。#2~3 付近では地層の傾斜がやや急で東に傾斜した地層と西に傾斜した地層と両方がみられ、マツシブでもめたような感じの地層である。しかし#4 から東では平坦な反射面がみられる。これはわずかに東の海谷側に傾斜しているが、新第三系中では音の伝播速度が早くなるので海底地形との関係で傾斜し

てみえるのかもしれない。陸上の地質から推定すると葉山層-漸新世・下部中新世か、あるいは初声層-上部中新世・下部鮮新世ではないかと思われる。

上部のレンズ状の地層がなんの地層かわからないが、この地域で新第三紀層中にこのような形の反射面が観測される例が少ないことから第四系と思われる。金田湾の陸上には富田層-下部横浜層と同時代の洪積統があるがこれとの時代関係もわからない。この第四系の内部の反射面は弱い(poor)ながら海谷に向かって東に25 m-rad. 位の傾斜角で落ちている。これが海谷形成後に崖の上に堆積したものか、堆積後に海谷に切られたものかは決め手が無い。#3 あたりの海底は50 m 平坦面に相当している。#2の付近では新第三系が70 m (24 m) 位挟れて平坦な堆積物がのっている。これは#4~5 あたりのレンズ状の堆積物と同じ金田沈水谷のものであるが、測線が真直なために沈水谷の北側を通っているので途中で途切れている。50 m 平坦面は久里浜測線でも観測されたものと同じと思われる。金田湾の中央を東に流れる金田沈水谷を平坦面が埋めていること(地形および未発表音波探査資料)、および沈水谷が-50 m 平坦面で終っていること(これは浦賀沈水谷等も同じである)から、平坦面の方が新しいか同時代であろう。このレンズ状堆積物がこの平坦面のある深さから始まって東に向かって傾斜し、下の層とアバット状に接していることは、50 m 平坦面の形成に伴って作られたものと考えられる根拠になる。またその形が違うとはいえ、深さの範囲は-50~105 m であって、久里浜測線の50 m 平坦面の堆積物が50~100 m であったことと近い。地層の傾斜角25 m-rad. 位は堆積が偽層のような形で進んだとして妥当な数値である。

3.6 浦賀水道第4測線・東側

東側と西側の間には約4 kmの幅の海谷がある。浦賀水道第1測線と共通なことは、両岸の反射波の様相が異なって地質の対応がつかないことである(様相とは反射面の傾斜方向・続き工合、波長、散乱の発生などを総合していうことで必ずしも客観的なものではないが、記録を扱う実際の面では大切である)。三浦・房総半島の地質の一般的傾向は丹沢-嶺岡隆起帯の方向で、房総では東西、三浦では北西・南東方向であるから、この測線は概略その方向なのであるが、このように記録の様相が異なっていることは、構造的なものが関係あるであろうという推定を生ずる。

海谷の谷壁の近傍では#14を中心とする背斜状、あるいはブロック状の構造がみられる。#13~14の間には海谷に向かって落込む断層状の反射面がある。これは谷壁に沿って地層がズリ落ちたようにも解釈できるのであ

るが、そうではなくて地形の影響かもしれない。谷壁では地形が複雑なために、音波探査のような無指向性の方法ではいろいろのところから海底地形の反射が帰ってきて重なることがありうる。特にこの場合のように、海底地形にまで突出している場合には、地形か地層かについては充分注意を要する。

＃15から東では西落ちの新第三系がみられる。＃16で92m, ＃15で115mの反射面は特に鮮明で38 m-rad. $2^{\circ}10'$ 位の角度で西の海谷側に落ちる。＃17から東へ反射面の傾きは次第に急になり約150 m-rad. $8^{\circ}5'$ になる。この測線から約2km北の浦賀水道第1, 第6測線で新第三系がほとんど平坦なのにここでは海谷向きに落ちていることは巨視的に考えると海谷が構造谷である可能性を支持する。

3.7 城ガ島測線 (剣崎北東)

＃26~27あたりにほぼ海底面に沿うように10~15m程度の堆積物がある。この緩い傾斜にのる地層は陸棚の末端面に堆積した第四紀の堆積物と考えられる。この堆積物の下は東落ちの反射が認められる。特に＃27~28の間にみられる新第三系の反射面は、ほとんど海谷の谷壁と平行した落ちを示している。＃28近傍で132m (18m)を示す反射面も海谷に向かって落込んでいる。ただしこれは海谷下の構造の反射面か地形面(海底面)かわからない。前項でも述べたように、海谷付近は地形が非常に複雑なために、唯一つの海底が観測されるとは限らないからである。

陸棚の末端で海谷の始まる深さは120mであり、他の記録でもほぼ100~120mで始まる例が多い。

3.8 吉野瀬測線

この記録は発振間隔2, 発振時間1/2 secで観測されているので、他の発振間隔4の記録より記録が密で濃いが、音のエネルギーが小さいために雑音も反射波もともに少ない。

＃5~6のあたりは反射波はよくでていますが、雑音(多分散乱波)も多い。＃5の東に小さな向斜がみられる。＃6~7の間は海底に岩の突起が数多くある。これは記録上で双曲線状のパターンを示しているが、反射物により発生する回折波のためにこうなるのであって、岩の突起がこんな双曲線になっているのでない⁶⁾ ことはいうまでもない。この小さな堆は＃6付近の地形の高まりを中心として分布している。これは剣崎からほぼ直線状に南東(北 123° 東)に張出す剣崎海底半島である。測線は東西で海底半島と斜交している。その付近は＃5~9の間で音波の散乱を伴うような反射面の様相を示して層状に長く続く反射面は乏しい。この地層は剣崎沖層⁷⁾ (三崎層・中新世と同時代の地層と考えられる)と推定

される。＃6付近は剣崎海底半島の軸部でこれより西では西落ちであり、東側では判然としないがおよそ背斜部に相当するであろう。＃9~10の間は反射波の様相が変わり、東落ちの反射面が表われてくるとともに、海底面に平行な堆積物がのってくる。

＃11から反射面は少なくなるが、大体ここいらを軸とした向斜になっているらしく、＃11から東京海谷に至るまで西落ちの反射が観測されている。＃9と10の中ほどから東の＃11にかけては地層はほぼ平坦であって全体の向斜を作る地層の一部なのか、あるいは盆状のところに堆積して西側でアバットに接しているのか区別がつかない。向斜という点と反射波の様相からは周辺と同一地層のようにみえる。しかし盆状堆積物と考えてもそれが120mあたりで終り、他の陸棚末端と一致していることやアバットの形などで矛盾はない。今後の調査によらねばわからない。

＃12付近は反射が乏しいがよくみるとみな西落ちであり、東落ちの谷壁に西落ちの地層が露頭になっている(回折波が東落ちに出ている点注意を要する)。このように谷壁の向きと地層の落ちが逆になっている例は、前に述べた浦賀水道第1測線の東側の谷壁とともにただ2つしかない珍しい例である。

3.9 剣崎測線

この測線は三浦半島の剣崎の南側から南南西に向かう測線で東京海谷に至るまで観測されている。記録に特徴的な現象と解釈を述べる。

1) 断層や褶曲が多い

三浦半島で鎌倉層群以下の地層は断層や褶曲がよく発達し、房総半島でも同様に黒滝不整合以南の豊岡層群より下部ではそれらが発達していて、以北の上総層群と著しい対比を示している。そのような点でこの測線に示される三浦半島以南の海域もよく似ている。

2) 一般に南落ちである

部分的な地層の北落ちはあるが一般的に南落ちであり、地層が若くなってゆく傾向がある。三浦半島の陸上では一般には北落ちの傾向があるので著しい変化である。半島の南端には2つの背斜が地質調査で知られている。これらが変化の頂点になっているかどうかはこの記録による認識のうえで、ふたたび検討する必要がある。剣崎海底半島と背斜との直接の関係はまだわかっていない。しかし海底半島の軸があまりにも直線的なことや、地形的にみて海谷が海底半島を迂回していることは統一的に説明されるべきことであろう。

3) 海底面の堆積物がほとんどない

海谷の始まりが120mの平坦面の末端からである点では他の測線と共通した現象であるが、その面上に堆積物

がほとんどないことは著しい特徴である。陸棚の形成と堆積の機構に係ることであろう。

4) 海谷の谷壁は地層の傾斜とほとんど平行か少し急な角度を示す。これは海谷が侵食により形成されるときに地層中のある侵食に弱い層に沿って削割されたためと考える可能性がある。これとは別に海谷をもっと構造的なもの結びつけて考える場合にも意義がある。これは統計的に扱って後述する。またこのような平行は海谷形成後に地層のクリープにより、できる可能性も考えられるので後で検討する。

3.10 浮島測線

東京海谷には多くの細かい支谷が出ている。東側の房総半島に向かって出ている支谷は6本位あり、ほとんど東西の向きをしていて三浦半島側に出ている支谷が、剣崎海底半島からはほぼ放射状に出ている点と著しい対照を示している。

黒滝不整合以南の構造が東西に向いていることと、支谷の方向とはなんらかの関係があるかもしれない。

この測線は勝山港の北西、浮島(中新世の安房層群で形成される)の北方から東に延びてくる勝山海谷と呼ばれる支谷の南側の谷壁を探査している。記録は交流の誘導(ハム)が入っていていい記録とはいいがたい。測点#4の谷壁の付近では地層は谷壁と平行して、260 m-rad. 15°位の北落ちの傾斜である。新第三紀層中では音波の伝播速度が水中のそれより数10%早いのが普通なので、このような傾斜角は見掛け上緩く記録されるはずである。したがって真の角度は15°より急なはずであるが、その角度はわからない。ここでも海谷の始まりは120m位であり、また海底堆積物もそこで終わっている。この谷壁に露出する地層は多分中新世・安房層群と思われる。安房層は北落ちの反射を示しながら南の方に続いている。安房層の上には不整合に緩い北落ちの層を示す海底堆積物がのっている。不整合面は階段状になり#3付近で110m位、#2付近で90m位、#1の南で65m位になっていて、谷に近づくほど深くなっている。#2~#3の間で堆積物の最も厚い所は40m、#1~#2の間の堆積物

の平均の厚さは28mであってアバットにのっている(揭示しないがこの測線の200m東の記録でも似たようなことが観測されている)。この堆積物が海谷形成後の堆積か、海谷によって切られているかは記録だけでは判断がつかない。しかしその深さの下限が他の測線と共通していることや、海谷むきに地層が傾斜していることから海谷形成後の堆積と考えた方がよい(いままでの文中で単に海底堆積物と呼んでいたのは厳密に検討せずに用いていたわけである)。

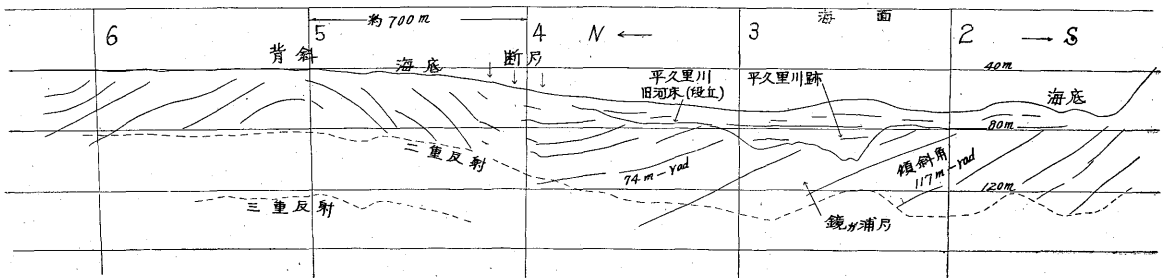
この地層の時代を決めることと、海谷との関係を決めることは、浦賀水道第4測線西側の場合と同じく、いろいろの問題を含んでいて大切なことである。地球上の多くの海谷の形成の時代は第三紀末から洪積世初期のものが多く⁹⁾ことがいわれているし、東京海谷の場合も漠然とそう考えられている。将来海底ボーリングの技術が発達すれば、これらの堆積物をしらべてくわしい時代関係がわかってくることが期待される。

3.11 富浦測線

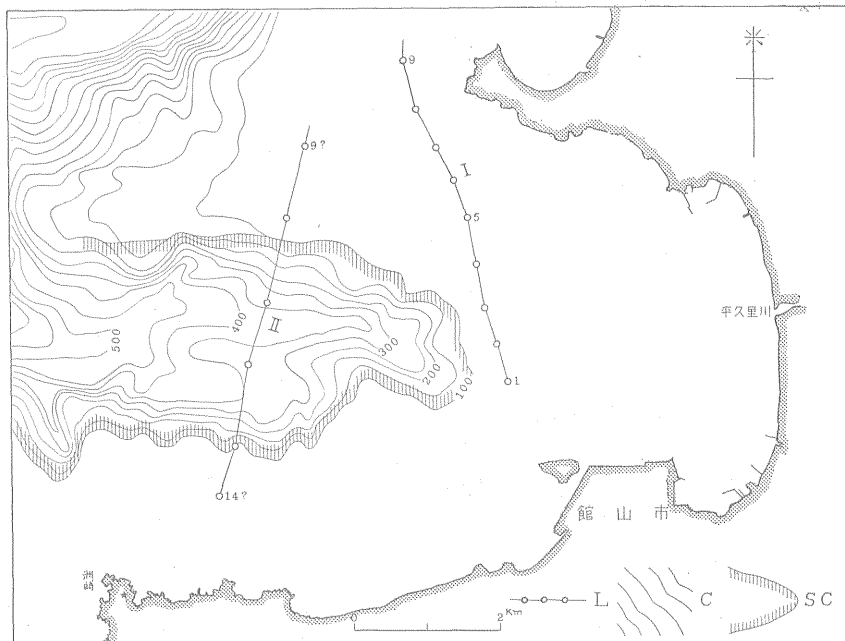
房総半島に向かって東京海谷からほぼ東向きに延びてくる6つほどの支谷のうちで、最も南の館山湾に入ってくる館山海谷は、他の支谷より遙かに大きい。

この測線は館山海谷が終わったすぐ東側を南北に観測している。測点#1~#4あたりがちょうど海谷の東側に相当している。この測線の記録説明図が第7図である。館山湾の海底地形と測線は第8図に示される。この測線では次のような特徴がある。

- 1) 海底地形が周辺より深く60~70mである。海底に2カ所#1~#2の間と#2~#3の間に高まりがある。
- 2) 海底下にはほぼ平坦な堆積物がある。これは館山湾にそそぐ平久里川により運ばれた第四紀の堆積物と考えられる。
- 3) 平坦な堆積物の下は北落ち約117 m-rad. 7°位の傾斜の新第三系がある。陸上地質との対比から、鏡ガ浦層・鮮新世下部豊岡層群と考えられる。
- 4) 鏡ガ浦層と平坦な堆積物の間の不整合は、#2~



第7図 富浦測線説明図



第8図 館山湾の地形と測線の図

L: 測線 (アラビア数字は測点, ?は測量精度悪い点, Iは富浦測線, IIは館山測線)
 C: 水深コンタで 50m 間隔 SC: 館山海谷 (東京海谷の支谷)

＃3間の海底地形の高まりの下で最も深い。最深点は100m (36m) であるが平均の深さは78mで堆積物の厚さは14m位である。この不整合面が平久里川の河床であったか、すでに館山海谷の始まりが埋ったものかについては、海谷の始まりがこの周辺では100m位であることが多いことから多分前者と思われる。

5) 北側の＃4の付近が断層になっている。鏡ガ浦層は、断層に近づくに従って傾斜が74 m-rad. 位になって＃2~＃3あたりの117 m-rad. よりかなり緩くなる。これは鏡ガ浦層が陥没するように落ち込んだためと思われる。

6) 館山海谷はこの北側の断層と南側の地形の高まりの間の1,900mにちょうど対応する。これは陥没地帯が海谷になるいわゆるグラーベン型であることを示す。

＃4付近の断層から北では南落ちの反射面がみられるが、＃5を軸とする背斜をへて北落ちになる。＃6の北に断層があり、反射波の傾斜角も様相もかなり変わる。そして＃7~＃8の間に背斜構造がある。このような断層や褶曲の発達は陸上の地質とよく一致するし、剣崎測線で述べた断層や褶曲の存在とも傾向としては一致する。

この館山海谷は次の館山測線の解釈も含めてグラーベン型として明瞭なものであるし、三方を陸にかこまれているので陸上地質との対比も比較的しやすい。今後この

ような小さな支谷でも、いろいろの技術を総合してしらべれば、かなり東京海谷全体をしらべるためのいい手掛りになるであろう。

3.12 館山測線 (参考)

この測線は正確な測量が行なわれていないので、大体の位置しかわかっていないが、館山海谷の性質を知る一端として参考に掲げる。

南側＃13あたりで地層は海谷に向かって北向きに落込んでいる。海谷の上の南側の海底ではほぼ平坦な第四紀と思われる海底堆積物が下の北落ちの地層を不整合に覆っている。＃12の付近は深度選択を2にしたので、記録上深くでべき部分を浅くかいている。谷底は複雑な地形をしていて、谷底の下には部分的であるが反射波が出ている。しかしこれは必ずしも地層の反射とはいえない。谷底のような複雑な地形ではいろいろの地形面から反射波が帰ってくる可能性があるからである。北側の海谷が終る所も地層の内部の反射は南側と同じく海谷に向かって傾斜している。＃10のあたりには南に向かって断層があり、それを境にして反射面は北落ちになっている。

＃10の北の方で断層 (多分) をへだてて背斜構造に移り記録の様相 (多分岩相に関係している) がかなり変わる。北落ちの地層—断層—背斜と続く変化は富浦測線の＃4~＃6あたりの場合と似ている。しかしこの記録は垂直と水平の尺度比がちがうので、前記の富浦測線に較べ

るとずいぶん圧縮された感じである。

3.13 東京海谷と陸棚

具体的に記録で述べてきたように、東京海谷の谷壁が落ち始める深さは 110~120m 位の例がかなり多い。そして海底堆積物はその深さまでに終っている。ここに掲げた記録の多くの場合 50~120m の間にある。また地層の傾斜と谷壁が平行し陸棚により切られている剣崎測線のような例は他にもある。また海底堆積物の下部(それはかつて陸棚だった)が地層を切っている久里浜測線や浮島測線の例も多い。特に館山測線の #10 では平坦面が海谷の形成に関係あると思われる断層を後から切っている。これらのことは海谷が陸棚の形成よりも古くからあったことを示している。金田湾や久里浜沖でみられた 50m 平坦面を形成する海底堆積物はほとんど水平で 110m 以深になることがなく 110m 平坦面を覆っている。個々の記録だけでは必ずしも時代の新旧がわからないが、このような共通性は単に偶然と考えるより、次のような時代関係を推定できるであろう。1. 海谷の形成、2. 110m 平坦面、3. 海底堆積物、4. 50m 平坦面。ただし 3. 4. は引続いて行なわれたかもしれない。これらの地層については将来化石をしらべたり、堆積当時の水温を酸素のアイソトープでしらべたりすることが期待される。

3.14 地層の傾斜の統計

海谷一般について、その成因が陸上侵食か海底での侵食であるかについては多くの論争をへて未だに解決のつかない問題である。陸上侵食の説は Shepard により支持され、一方海面下の侵食説は Kuenen の乱泥流 turbidity current の考えに基づいて主張されている。そしてともにそれが侵食により形成されたという点では一致している。事実海谷にはいろいろの形があるが、どれも侵食の性質をよくそなえている。しかし必ずしも陸上の侵食による峡谷と同じ性質をそなえているわけではなく多くの比較も報告されている。

しかし東京海谷の成因がすべて侵食だけに起因しているかどうかについて、筆者は疑問をもつに至ったので、この点を検討してみた。

館山湾に入ってくる支谷の館山海谷については、それが陥没地帯に向かって進んでいることを音波探査の結果により述べたのであるが、陸上の地質の傾向ともよく一致する。館山市の周辺は平久里川を中心とする沖積統に覆われているが、その南と北の周辺には鮮新統の豊岡層群の鏡ガ浦層が露出している。そのさらに北は上部漸新世あるいは下部中新世の保田層が広く出ている。また館山の南の方にも中新世安房層群の西岬層がみられる。このように南北に古い地層が分布し、地形的にみても海底

地形も海岸線も引込んでいる所に海谷が入り込んでいることは偶然ではないであろう。似たような例は田山により三浦半島西側に延びてくる相模湾海谷の場合にも報告されている。

しかしこのようなグラーパーン型の海谷は一般的な現象ではない。東京海谷の主流はもちろんのこと、地質的にはグラーパーン型を考えてもおかしくはない勝山海谷についても、音波探査により現在えられている記録(数が多いが)ではそれを証明はできなかった。また相模湾海谷の場合もすべてがグラーパーン型ではない。

しかしそのような地質的考察とは別に海谷の記録を抜いてみる。記録の中で谷壁と地層の傾斜がほぼ平行している例はわりに多い。久里浜測線では谷壁は不整合下の地層とほぼ平行している。城ヶ島測線の剣崎北東では谷壁と地層は平行とまではいえないが、ほぼ同じ傾斜である。剣崎測線でも谷壁と地層は平行している(この測線は揭示していないが深度選択 2 の記録があって、深さ 260 m 位まで反射波が観測され平行したまま延びている)。この報告にのせてないが、房総半島の岩井の沖と富浦の沖を西に海谷に至るまで観測している 2 つの記録でも、剣崎測線と同じく谷壁と地層の傾斜はほぼ一致している。勝山海谷では揭示した浮島測線を含めて 4 つの観測があるが、そのうち 3 つは谷壁と地層が同じ向きに落込んでいる。館山海谷では館山測線のように両側とも海谷に向かって落込んでいる。

これと異なって谷壁と地層が明らかに斜交しているものは 2 例あった。浦賀水道第 1 測線の東側では地層はほぼ水平に谷壁に突出して階段状になっている。吉野瀬測線では地層の反射は弱いながら谷壁と逆傾斜を示していることが認められる。その他の測線については地層と谷壁の傾斜だけについてははっきりいえない。この報告に揭示した 11 の谷壁を横断する箇所(のほかに 9 例の未発表の記録を含めて 20 の例がある。このうちで久里浜測線や浮島測線のような谷壁と地層が平行し海底堆積物がのっているものと、剣崎測線で代表される単に谷壁と地層が平行している例とを合すと 12 例になり 60% に達する。しかし谷壁と地層が斜交しているものは 2 例で 10% にすぎない。館山湾の 4 例はグラーパーン型であることが明らかであるから、それを除いてもやはり地層と谷壁が平行する例は 62.5% であって半分を超えている(第 1 表参照)。次に地域的な違いがあるかどうかをしらべるために、西側の三浦半島側と東側の房総半島側とに分けてみる。この場合館山湾は上記の理由で、久里浜測線はそれが谷の中央なので除き、15 例につき分類してみると第 2 表のようになって、やはり谷壁と地層が平行する例は、同程度になって地域的偏向はあまり認め

第1表 谷壁と地層の関係 (1)

| 谷壁を横断する記録 | 東京海谷全域 | | 館山湾を除く | |
|------------------|--------|--------|--------|----------|
| | 20 | | 16 | |
| 谷壁と地層が平行し堆積物あるもの | 7 5 | 12 60% | 6 4 | 10 62.5% |
| 谷壁と地層が平行するもの | | | | |
| 谷壁と地層が斜交するもの | 2 | 10% | 2 | 12.5% |
| その他 | 6 | 30% | 4 | 25% |

注1. 本報告に発表しないものを含む
 2. 谷壁と地層が平行し堆積物あるものの例は久里浜測線、浮島測線
 3. 谷壁と地層が平行しているものの例は剣崎測線
 4. 谷壁と地層が斜交するものは吉野測線と浦賀水道第1測線

第2表 谷壁と地層の関係 (2)

| 谷壁を横断する記録 | 三浦半島側 | | 房総半島側 | |
|------------------|--------|-------|--------|---------|
| | 7 | | 8 | |
| 谷壁と地層が平行し堆積物あるもの | 2 2 | 4 57% | 3 2 | 5 62.5% |
| 谷壁と地層が平行するもの | | | | |
| 谷壁と地層が斜交するもの | 1 | 14% | 1 | 12.5% |
| その他 | 2 | 29% | 2 | 25% |

注 館山湾と久里浜測線を除く

られない。このような統計的な事実は次のような解釈の可能性を含んでいる。

- 1) 海谷の形成が地層の傾斜と深い関係をもって行なわれた。
 - 2) 海谷の形成後に谷壁の周辺でクリープが起こって地層が見掛け上谷壁むきに傾いた。
 - 3) 海谷の谷壁は地形が複雑でいろいろの地形的な反射がくるために、それを地層と見あやまっている。
 - 4) 谷壁と同じむきの地層の反射は観測されやすいが、逆むきの地層は音波の屈折のための損失や地層中を長く通るための音波の吸収により観測されにくい。
 - 5) 谷壁のところでは、新第三系の音の伝播速度が水のそれより早いために、平堆な反射面も記録上谷壁むきに傾斜してみえる。
 - 6) 海谷を観測する 20 記録のサンプリングが妥当性を欠いていた。
- このうち 1) と 2) は地質的な問題であり、3)~6) は観測系に対する疑問である。1) は筆者の主張することであるが、その具体的な過程についてはまだわからない。2) 以下について具体的に検討してみる。
- 2) は現世の海岸でもクリープはよくあることである。

その規模や範囲は岩相や岩石の種類によって異なるが、それが数 10m から数 100m にわたって起こるというようなことはほとんど知られていない。例えば剣崎測線ではクリープが 60m 位の幅の地層が数 100m にわたって 3:5 位の傾斜のところできったことになる。これは現世の陸上の海岸におけるクリープの知識からは不自然なことである。しかしクリープの可能性を全く否定することはできない。

3) はもし測量が海底地形の測量も音波探査の測量も精度よく行なわれていれば検討できるはずであるが、図面の尺度が 5 万分の 1 程度ではとても不可能である。反射波の様相から地形か否かを定めることは記録をかなりみている人でも主観的になりやすいであろう。しかし主観的な筆者の意見が許されるならば、地形と地層を見誤っている例はわりに少ないのではないかと思う。具体的な例でその相違を説明することは主観的要素が多いことと、本来の目的からははずれるのでさしひかえる(浦賀水道第 4 測線東側の項でやや具体的に述べた)。

4) については充分その可能性はある。もし観測系が常に確実に反射波をとらえるなら、地層と谷壁が斜交する例はふえるかもしれない。しかし統計では地層と谷壁が平行する例が 60% だから、いかにふえても 40% は超せない。もしサンプリングが妥当なら 60% は多過ぎるはずである。かりに水平な地層が厚く堆積し、それを侵食によって V 字谷が切って行なったとしたら、谷壁と地層が平行する記録は 1 つもないはずである。また傾斜した平行な地層を V 字谷が一方の地層と平行に切って行ったとしても谷壁と地層が平行する記録は 50% で片側に限られる。このような点から考えて 3) は 1) の可能性を否定できないであろう。

5) は地層の伝播速度の影響で平坦な反射面が谷壁向きに落ちるような変形をうける範囲は谷壁の近傍だけであるが、地層と谷壁が平行している所はそれより内の方にまで及んでいる。また谷壁を別にしても伝播速度の影響で傾斜角が小さくなることはありうる。しかしこの場合傾斜の向きが逆になったり、平行なものが交わったりすることは一般にはない(非常に特殊な場合にはありうる)。

6) のサンプリングについては観測に伴う地域的な偶然性の問題であって、海谷の性質がよくわかっていない現在では妥当性の議論はできない。しかし極端に偏った観測をしてはならないのではなからうか。

こうして 1) の可能性を完全に否定することはできない。この地層の傾斜と谷壁の関係のほかには浦賀水道第 1 測線と第 4 測線の 2 カ所で述べたように、海谷を挟んだ兩岸での地質が対応がつかないということも知られてい

て、なんらかの構造的な性質の現われではないかと思われる。

しかし断層とか陥没等を考えると、久里浜測線のような海谷の始まる谷頭においてさへ谷壁と地層の傾斜が一致しているということの説明が無理になってくる。またその 1 km 南で浦賀水道第 1 測線の東側のように新第三紀層が谷壁で切られているという侵食的な事実は説明しがたい。

したがって具体的にどのようにして構造的な要素が海谷の形成に関係してその侵食地形を作ったかということが問題になる。しかし現在の段階ではそれを検討するまでの段階に達していないので、残念ながら問題を提起するに止まる。音波探査以外の手段で構造的な海谷¹⁰⁾をしらべた例は他にもあるので、それを総合してしらべてゆきたい。

北米大陸東海岸にあるハドソン海谷¹¹⁾では、このような現象は知られず、単なる侵食的な事実が指摘できるのであるが、それと東京海谷を比較する場合には、海谷の切っている岩石の硬さや地震の発生も考え合わせてグループや構造的な問題を扱わねばならない。

4. 結 言

海谷は海洋地質の数多くの問題点の中で最もダイナミックな発展をとげて形作られたと思われる点では海溝と双壁である。そして海洋地質の多くの問題点がほとんど根本的な解決をみていないという点でも、海谷は例外ではない。1950 年代も後半から発展した音波探査の技術がこの分野に適用されたことは海谷を新しい観点からしらべることができることと、音波探査がそれに充分役立つという両方の面から意義あることと思う。しかし音波探査だけの立場からすれば、海谷の探査は他の土木や一般浅部地質の調査に較べて必ずしも全能力を充分に發揮しうる対象ではない。それは海谷が地形的に複雑であり、反射波としての信頼度が一般的に乏しいこと、特に谷底の反射はほとんど信頼できないことと、水深がわりに深いためにエネルギーの点で損失が大きいこと、急な反射や回折波の発生を常に注意しながら記録をみなければならぬことなどのためである。それにもかかわらず東京海谷の探査は多くの情報をもたらした。従来全く適用されなかった技術だけに、その解釈は前例も少なく未熟なことをおそれる。

今回の探査は東京海谷全域にわたるものではなく、上流部に限られていた。このような一部だけで、しかも陸上の地質の影響を強くうける範囲だけで深さ 2,000m 以上に及ぶ東京海谷全域についての構造を推すことは危険であって、今後の探査とそのための技術の開発が期待

される。特に館山海底半島の西にある沖の山堆の探査が期待される。剣崎から南に向かう測線で地層が南に落ちて若くなってゆくこと、海谷の関係もその対岸にあたる沖の山の構造がわかればかなり根本的な解決をみるのではなかろうかと期待される。海谷における地層と谷壁が平行なことの解釈については、資料がたりないために疑問点が多く、可能性を検討するに止まった。また剣崎海底半島の地質的な意義についても、同様に資料が不足である。館山湾は地域的に狭いことや、記録が鮮明なことから、陸上地質との対応がつきやすいことから、探査結果の解釈は最も信頼性の高いものと思う。今回観測された海域はなかば外洋にでているわりにはドレッジの資料の多い所である。しかし海谷の構造を議論するには少ないので、今後の海底ボーリングに期待することは多い。これが手軽にできるようになれば、この研究に益することは多いであろう。

しかしそれを早急に望むことはむづかしいかもしれない。それで偏った情報ではあるが、音波探査を種々の海谷に適用してゆけば、それらを総合して新しい解釈の道が開けてくることであろう。

(昭和 36 年 5 月および 10 月調査)

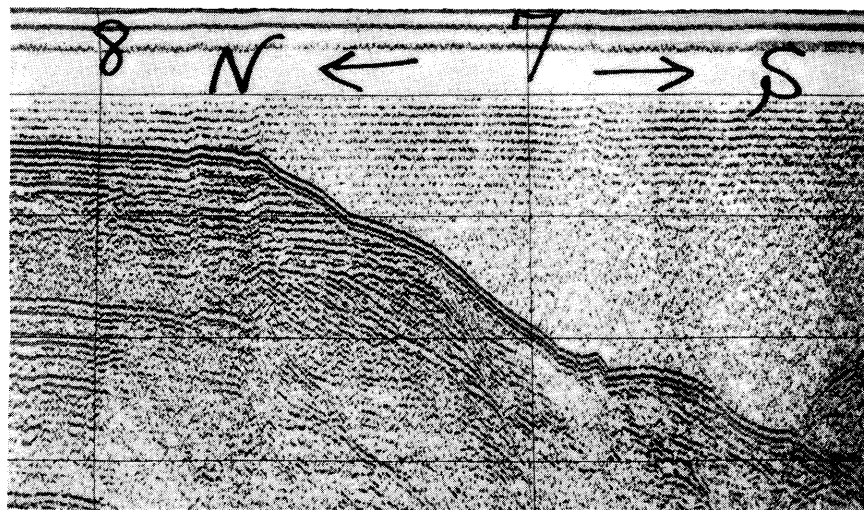
文 献

- 1) 加藤愛雄他：航空磁気測量について (第 2 報), 水路要報, No. 60, June, 1959
- 2) 堀越増興: Distribution of Benthic Organism and their Remains at the Entrance of Tokyo Bay, in Relation to Submarine topography, Sediments and Hydrography, お茶の水女子大学自然科学報告, 1962
- 3) 首都圏整備委員会発行: 5 万分の 1 東京湾水深図 (南部), 1960
- 4) Shepard, F. P.: Submarine Geology, Harper, 1948
- 5) 佐藤任弘・小池清: 房総半島の地層中にみつかった化石海底谷, 地質学雑誌, Vol. 63, No. 737, 1957
- 6) 中条純輔他: 島原海湾における音波探査, 地質調査所月報, Vol. 12, No. 4, 1961
- 7) 小池清・成瀬洋: 東京湾の海底地質 (1), 堆積学研究, Vol. 14, 1956
- 8) Umbgrove, J.H.F.: The Pulse of the Earth, 1947
- 9) 成瀬洋・杉村新・小池清: 房総南端——新第三紀層, 地質学雑誌, Vol. 57, No. 675,

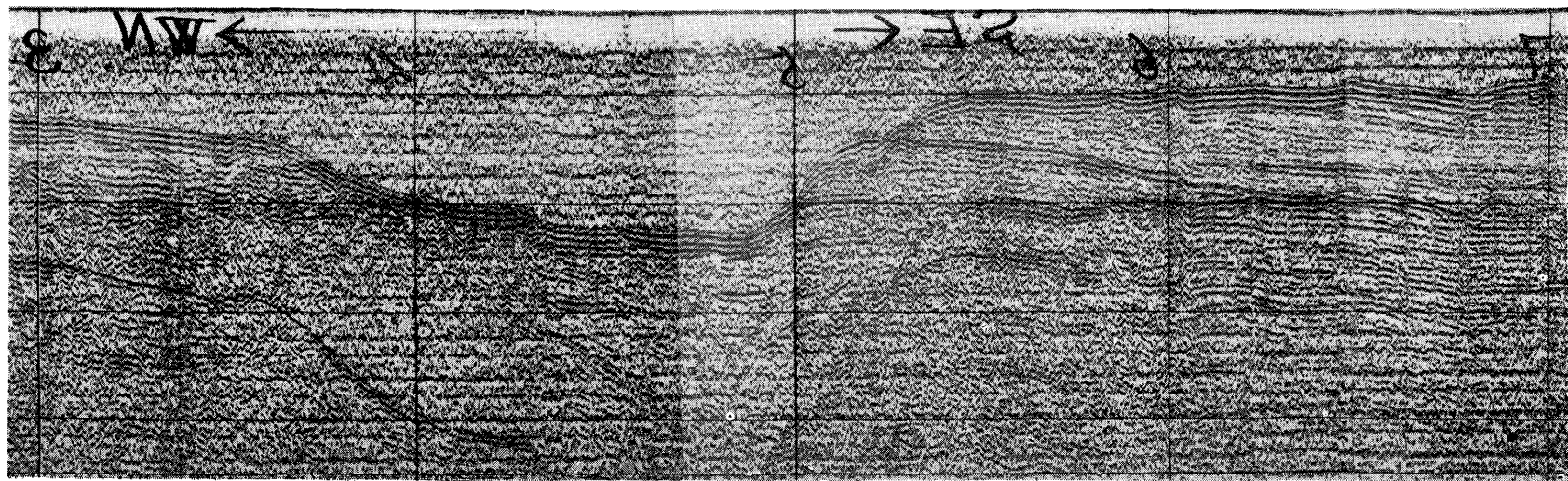
1951

- 10) 星野通平・佐藤任弘：房総半島鴨川沖海底谷の地形と地質について，第四紀研究，
Vol. 1, No. 6, 1960
- 11) John Ewing et al. : Sub-Bottom Reflection Mea-

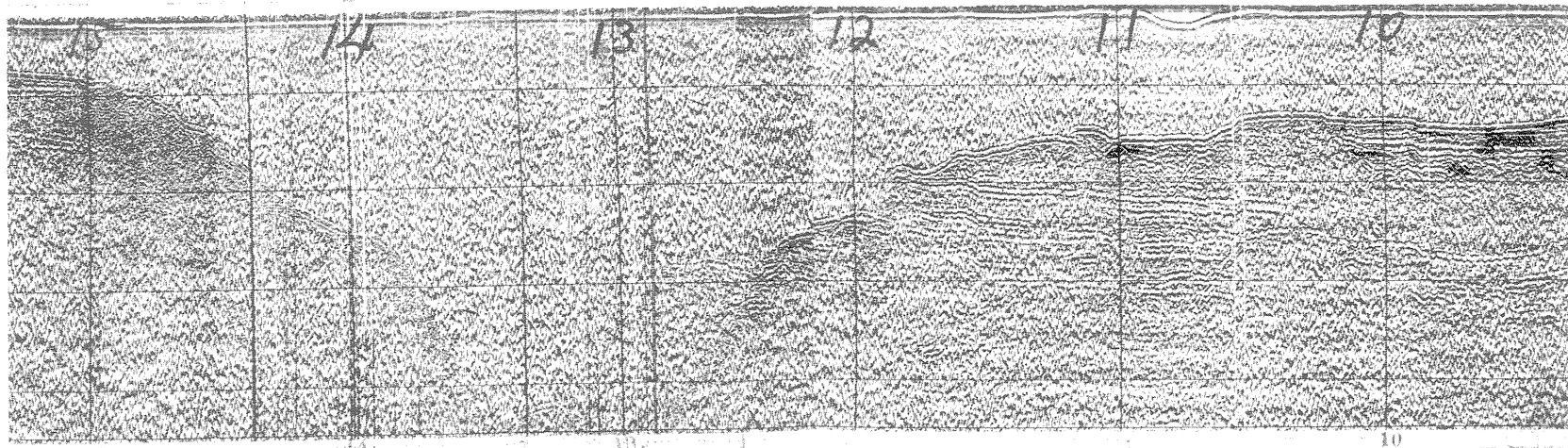
surements on the Continental Shelf, Bermuda Banks, West Indies Arc, and in the West Atlantic Basins, Jour. Geophysical Research, Vol. 65, No. 9, Sept., 1960



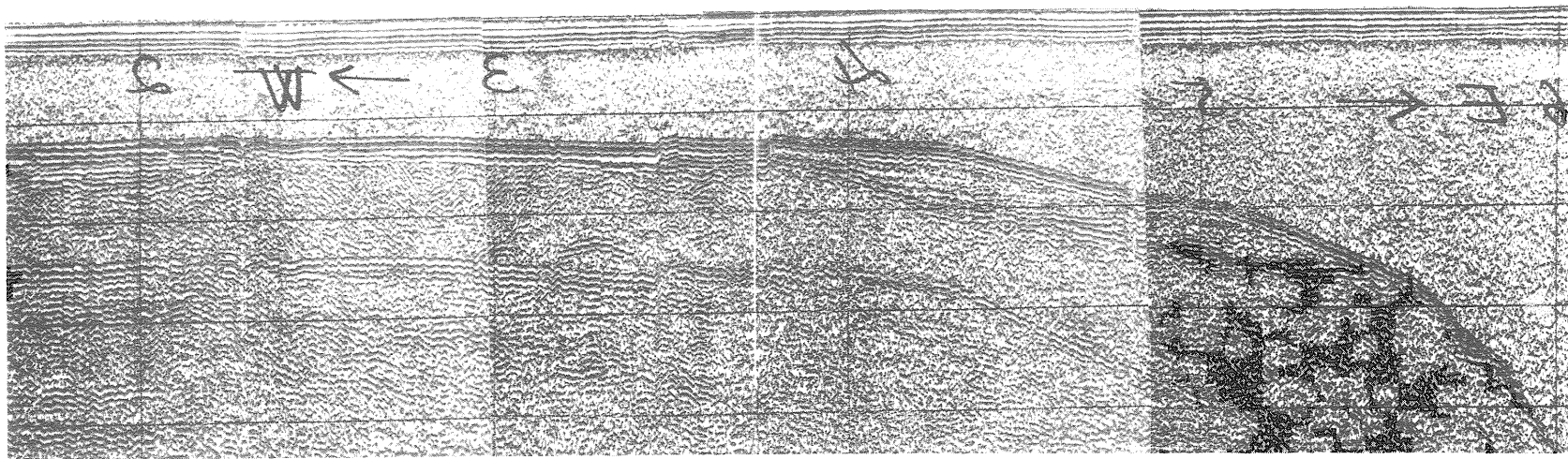
図版 1 久里浜測線



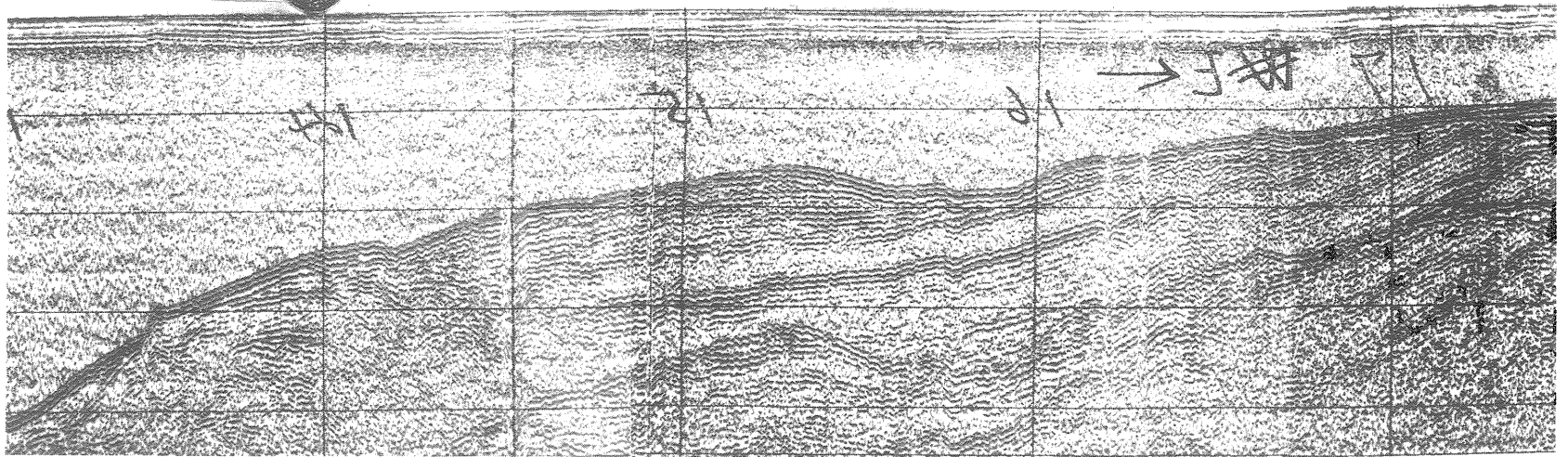
図版 2 浦賀水道第6測線 (古東京川)



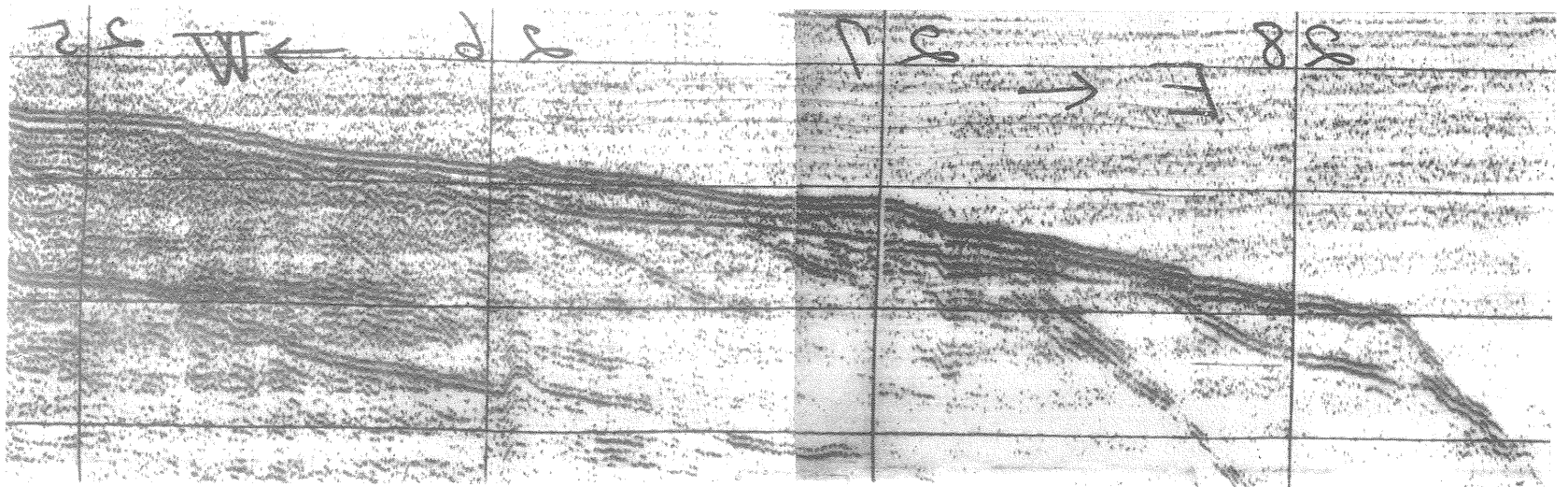
図版 3 浦賀水道第1測線



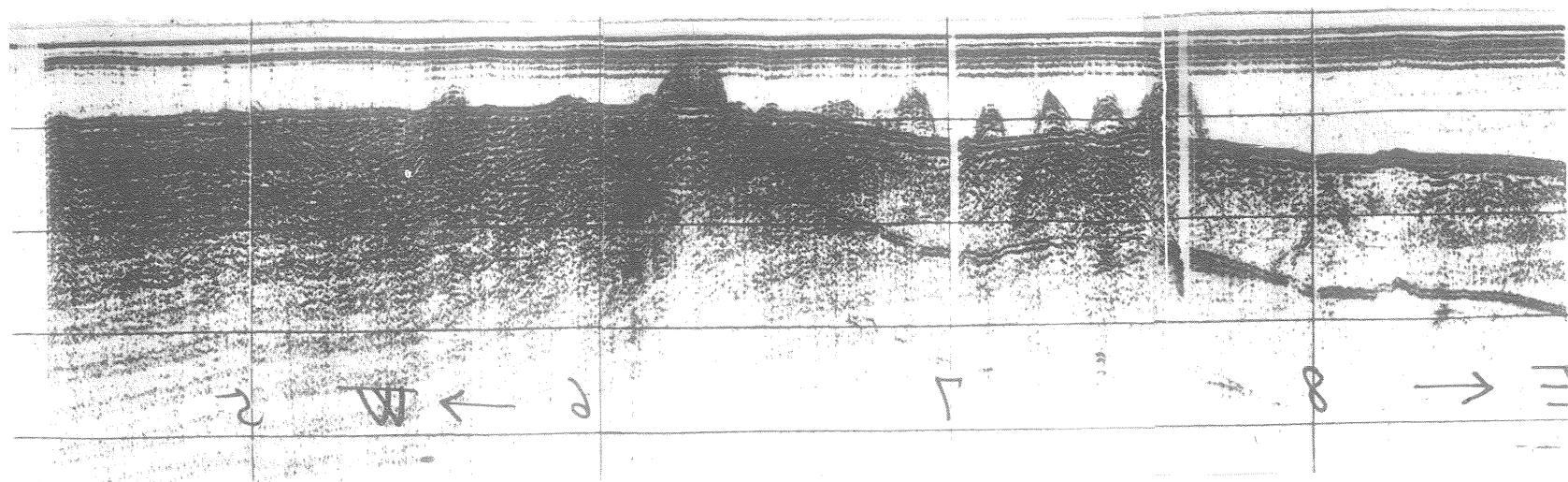
図版 4 浦賀水道第4西側



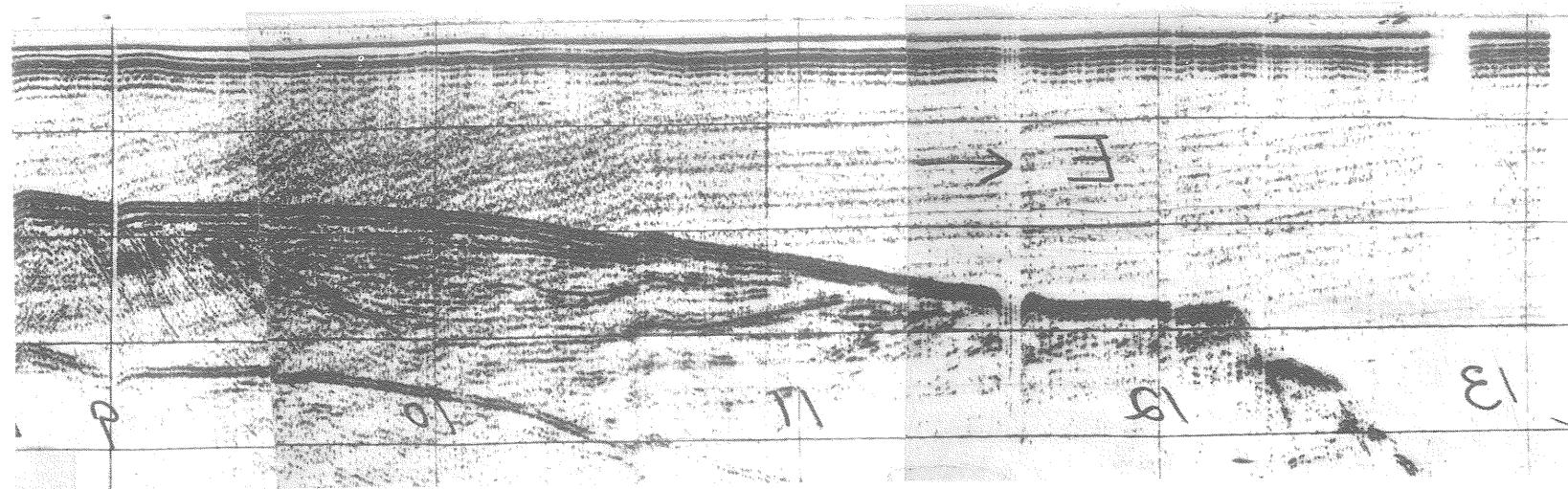
図版 5 浦賀水道第4東側



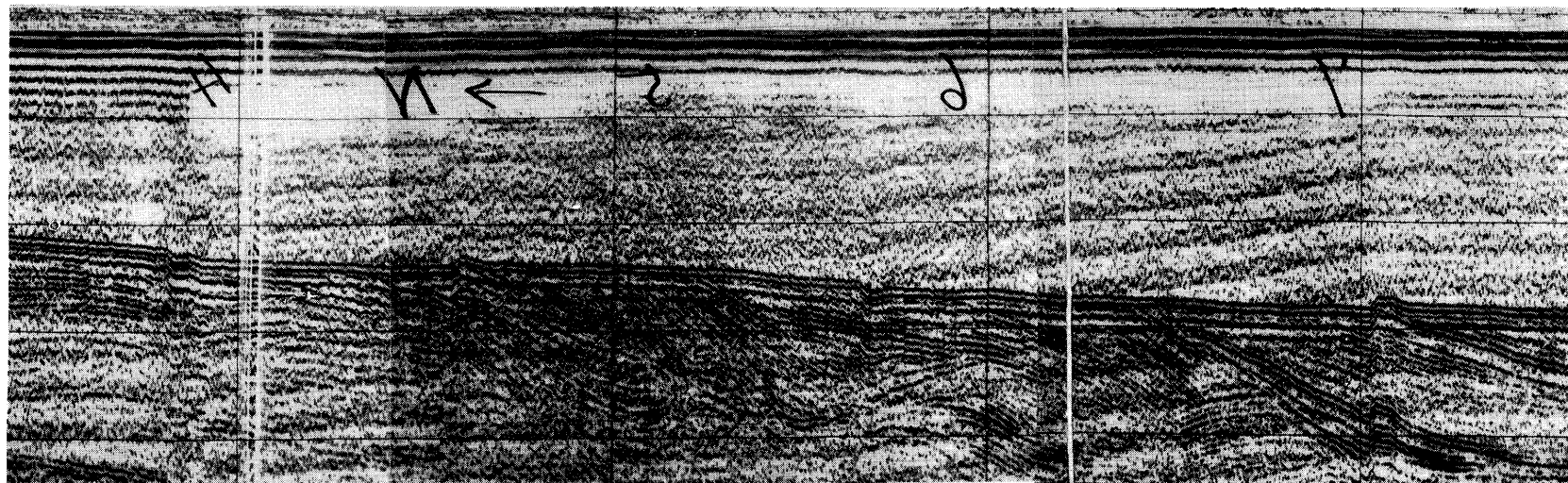
図版 6 城ガ島測線(劍崎北東)



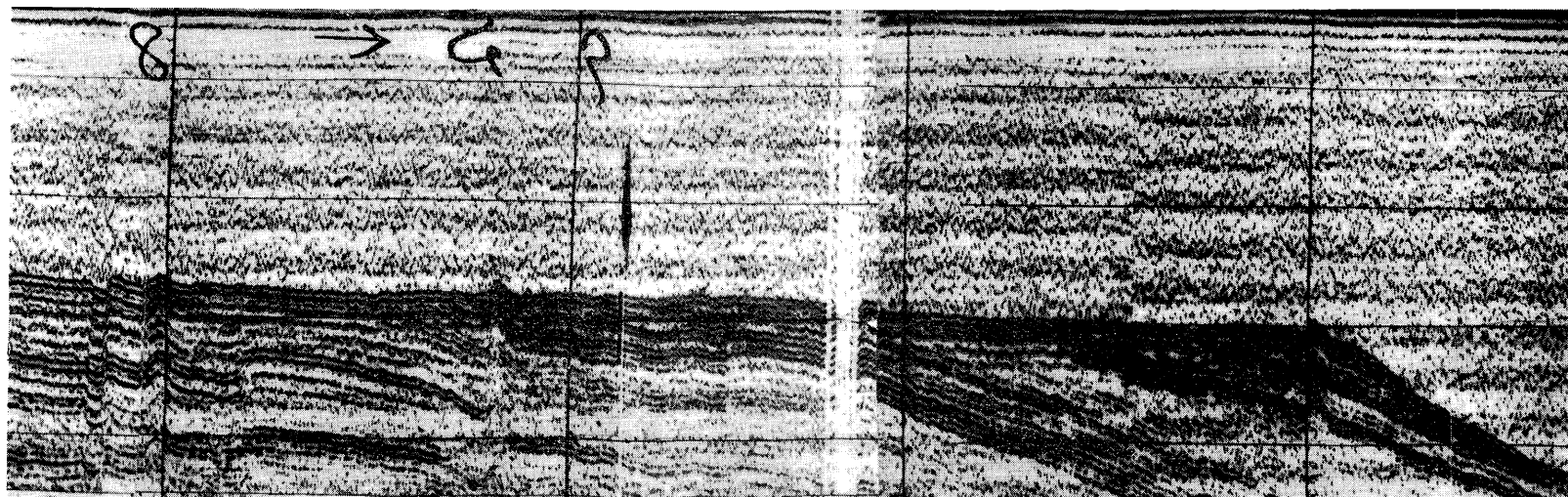
図版 7 吉野瀨測線 1 西側



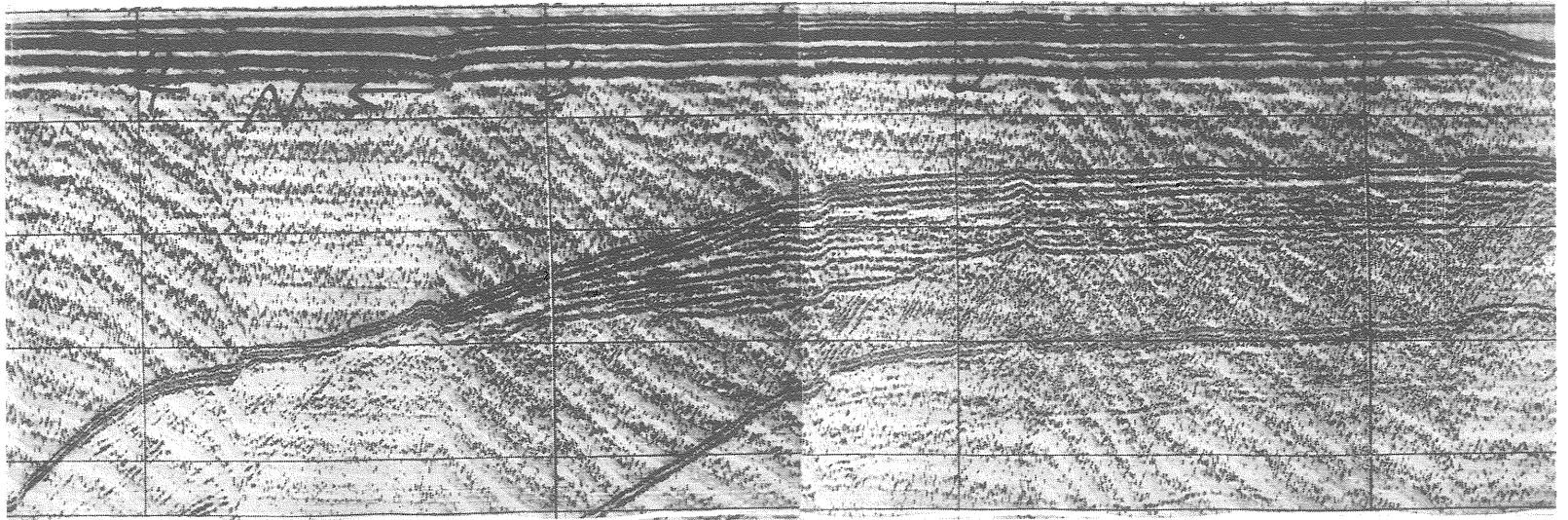
図版 8 吉野瀨測線 2 東側



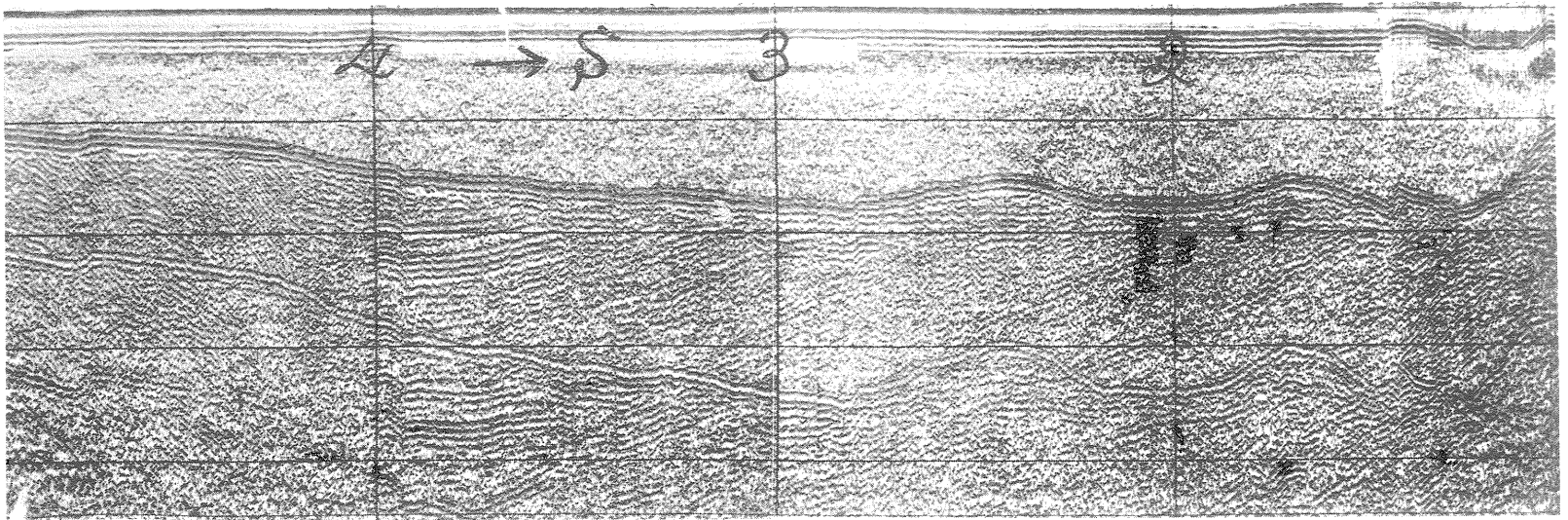
图版 9 劍崎測線 1 北



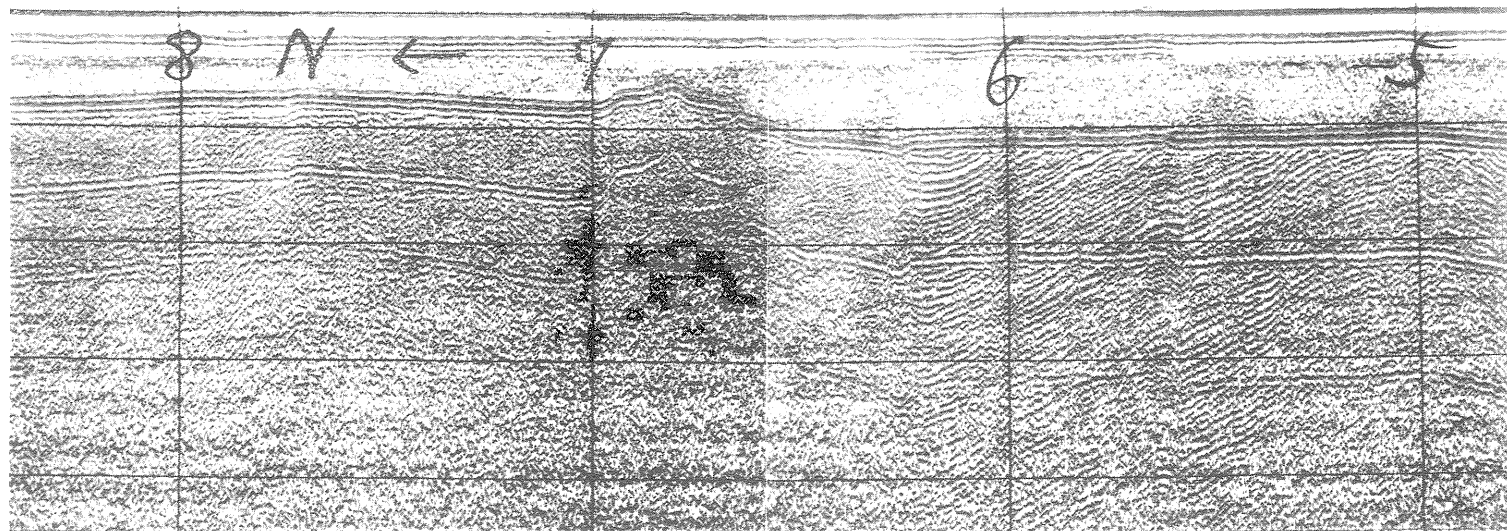
图版 10 劍崎測線 2 南



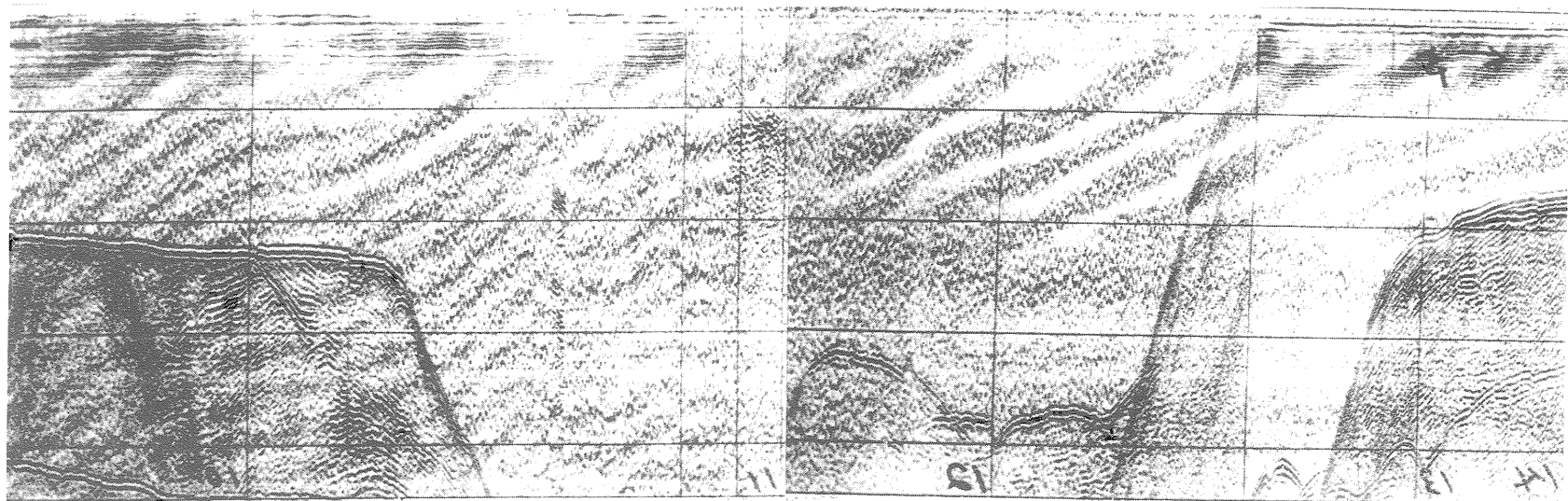
图版 11 浮島測線



图版 12 富浦線 1 南



図版 13 富浦測線 2 北



図版 14 館山測線 (参考)