

相模湾北西海域における変動地形調査†

楠 勝浩*・菊地真一*・穀田昇一*・深江邦一**

TECTONIC LANDFORM SURVEYS IN THE NORTHWESTERN AREA OF SAGAMI BAY†

Katsuhiro Kusunoki*, Shin'ichi Kikuchi*, Shoichi Kokuta*, Kunikazu Fukae**

Abstract

In the past, earthquakes registering a magnitude of about 7 on the Meteorological Agency Scale have occurred repeatedly in the Odawara area. The earthquakes have often caused injury and damage to property. The next earthquake will do likewise. The repeating cycle of earthquakes is considered to be about 70 years and it's feared that the next earthquake will occur within the next 10.

The purpose of this survey and study is to contribute to the earthquake prediction program. The Hydrographic Department of Japan performed three kinds of investigation in the sea area. First, we surveyed the ocean-floor topography using the narrow-multi beam swath survey system for shallow seas (Hydrochart II). Second, we got further detailed topographic data with a side-scan sonar. Third, we observed the bottom geology with a ROV (Remotely Operated Vehicle). Thus we have narrowed the survey area down.

The survey areas given priority were the seaward extension of the Kozu-Matsuda Fault Line, and the area near Manazuru Knoll. The Kozu-Matsuda Fault is believed by most seismologists and geologists to be one of the most active and serious faults. Around Manazuru Knoll, it is suspected that there is Nishi-Sagami Dislocation from south to north, which provokes earthquakes registering a magnitude of about 7.

After these investigations, the following two results were obtained :

1. The movement of the crust is still active around the seaward extension of the Kozu-Matsuda Fault Line.
2. The crust around the Manazuru Knoll is bent downwards having a north-south axis. It may be caused by the subduction at the Nishi-Sagami Dislocation.

1. はじめに

小田原付近では約70年周期でマグニチュード7級の地震が発生しているということが指摘された(石橋, 1977)。この周期性から次の地震を予測すると約10年後に発生することになる。この地震のエネルギー自体は

† Received 7th January 1991

* 沿岸調査課 Coastal Surveys and Cartography Division

** 第二管区海上保安本部水路部 Hydro. Dept. 2th R.M.S.Hqs.

それほど大きいものではないが、発生の予測される地域が陸域もしくは陸に極めて近い海域であり、しかも日本の主要な幹線が集中している場所だけに、人的にも経済的にも甚大な被害が予想される。そこで、地震を未然に予知し、被害を最小に食い止めるために、いち早く精度が高く効率的な調査研究をすることが望まれている。

このような社会的な要請を受け、科学技術庁の科学振興調整費により、「マグニチュード7級の内陸地震の予知に関する研究」の第I期が1987年度（昭和62年度）から1989年度（平成元年度）にかけて実施された。本報告書はこの科学振興調整費により海上保安庁水路部が行った調査研究をまとめたものである。

2. 目的

伊豆半島付近はフィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に沈み込むプレート境界域になっており、フィリピン海プレートの上に乗った伊豆半島がユーラシアプレートに衝突している。またフォッサマグナを境界とした東北日本は北米プレートの上にあるとの説があり、この説が正しいとすれば、伊豆半島付近はプレート三重会合点ということになる。さらに東方からは太平洋プレートが日本海溝から沈み込んでいる。このように伊豆半島近辺はプレートが複雑に入り組んでおり、この地域のテクトニクスの状態を複雑にしている。このような複雑なテクトニクスを持つ領域で、比較的エネルギーの小さい地震の予知が目的の精密な観測を行うためには、どこに観測機器を置くかが重要な問題となる。

相模湾北西部ではマグニチュード7級の内陸地震の発生に関与していると考えられる断層の1つとして、日本でも有数の大きな活断層である国府津・松田断層が上げられる。関東大地震（1923年）の際には、この断層の海域への延長部の北東側にある断層面が滑ったと考えられている。またもう一つの可能性として、過去の地震の際の地殻変動と付近の地形から、相模湾西部に西相模湾断裂と呼ばれる新たな沈み込み境界が生じつつあるという説がある（石橋 a, 1988；石橋 b, 1988）。この説によれば、この西相模湾断裂が約70年周期の地震に関与しているということである。

そこで当庁では、マグニチュード7級の内陸地震に関連している可能性のある上記2つの断層の周辺で、3年間に渡り精密な海底地形調査を実施した。この調査はそれぞれの地形の特性を明らかにすることにより、西相模湾断裂等の地殻活動史を解明し、さらにプレート運動の特性、地震発生のメカニズムを解明するための基礎資料を整備する、もってマグニチュード7級の内陸地震の予知に寄与することを目的としたものである。

3. 調査海域

調査海域は第1図の通りである。

まず、初年度は相模湾北西部全体で浅海用ナローマルチビーム測深機による精密海底地形調査を行った。2年目はサイドスキャンソナーによる微地形調査を行ったが、その調査海域は1年目に作成した海底地形図を参考にして3海域を選んだ。すなわち、小田原南東方沖、真鶴岬南方沖、川奈崎東方沖である。

小田原南東方沖には国府津・松田断層の海域部への延長がある。国府津・松田断層は日本でも有数の活断層であり、70年周期のマグニチュード7級の地震はこの断層で発生している可能性もある。この場所で現在も断層が活動していれば、その影響が見られるかもしれない。また、真鶴岬南東方沖の真鶴海丘の西側は、西相模湾断裂（石橋 a, 1988；石橋 b, 1988）が通っていると予測される場所である。真鶴海丘の北には熱海海底谷があり、その地形から激しい浸食により岩盤が露出していると思われる。したがって、もし西相模

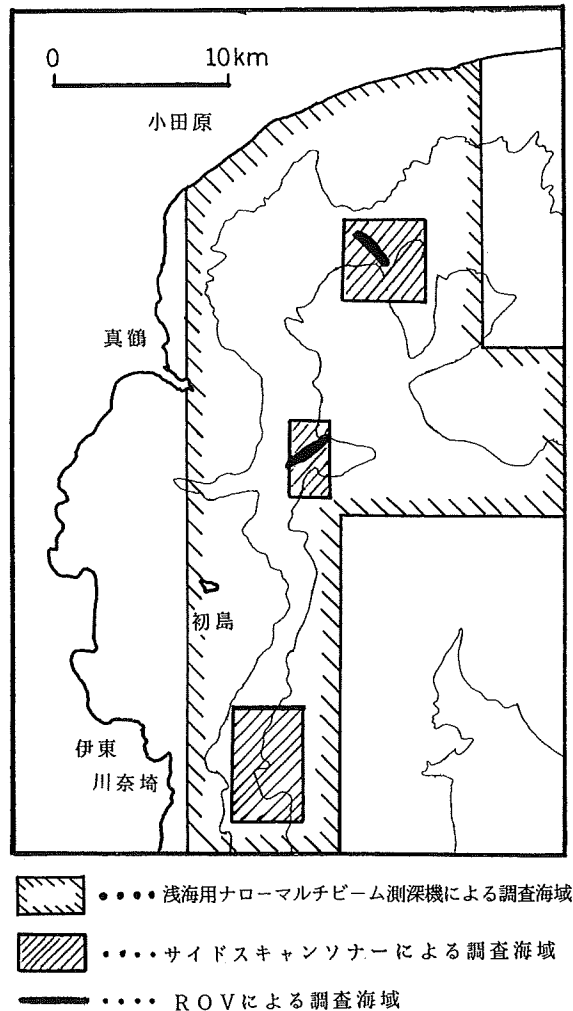


Figure 1. Index map of the areas surveyed with the narrow multi-beam swath survey system for shallow seas, the side-scan sonar, and the ROV in the north-east Sagami Bay.

湾断裂が存在すれば、露出した東落ちの断層もしくは左横ずれ断層の存在が期待される。また川奈埼東方沖は西相模湾断裂が始る場所と予想され、かつ伊豆東方群発地震の震源域でもあった。このような理由からこの3海域を選び、海底変動地形調査を行ない、これらの断層に沿って形成された構造地形の分布を把握した。

3年目はこれら3海域の内から小田原南東方沖及び真鶴岬南東方沖を選び、ROVによる微細構造地形の目視観測を行った。

4. 調査方法及び解析手法

本研究では昭和62年度に浅海用ナローマルチビーム測深機（ハイドロチャートII）による精密海底地形調査、63年度にサイドスキャンソナーによる海底微地形調査、平成元年度にサイドスキャンソナーによるデータの計算機処理及びROVによる目視観測を行い、順次視野を絞っていった。以下に各調査の詳細を述べる。

4-1 浅海用ナローマルチビーム測深機（ハイドロチャートII）による精密海底地形調査

この調査は昭和63年1月上旬に実施された。ハイドロチャートIIによる調査の模式図を第2図に示す。

ハイドロチャートIIは測量船「天洋」に搭載されたナローマルチビーム測深機で片舷9ビーム、左右合せて17本のビーム（中央2本は共通）があり、水深の2.5倍の幅での測深能力がある。音速度の改正はXBTにより行った。

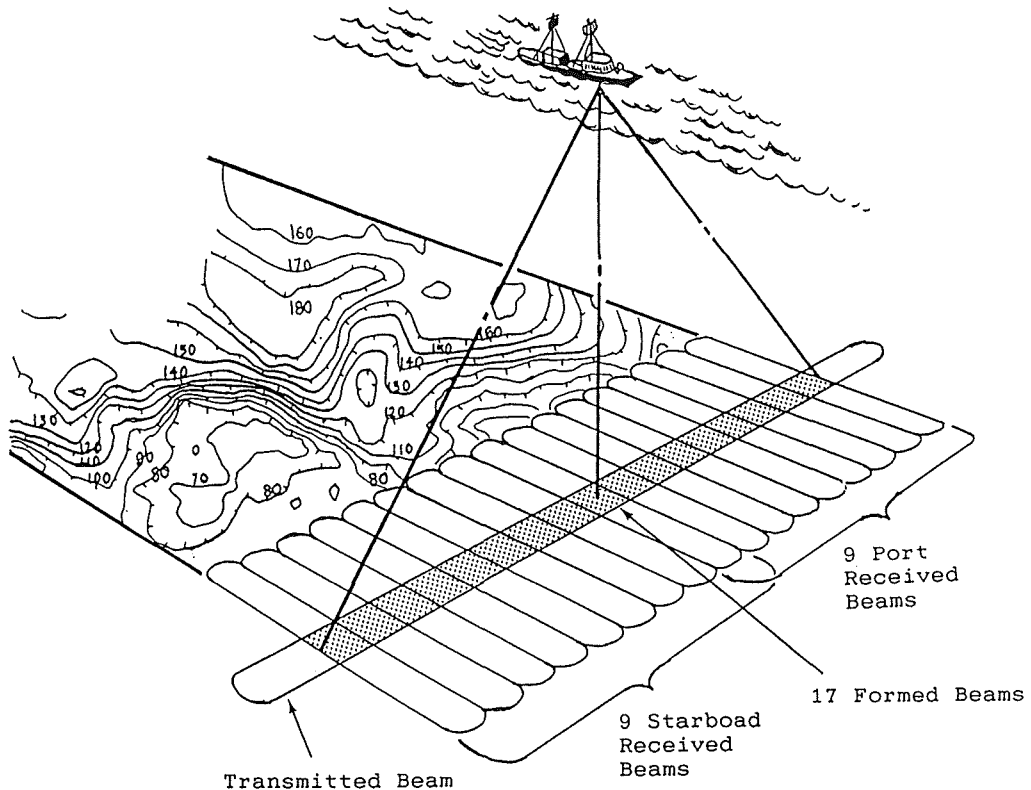


Figure 2. The conception of the survey using the narrow-multi beam swath survey system for shallow seas (Hydrochart II) .

船位の測定にはトリスポンダーを用いた。従局は三浦半島の大楠山N T T無線送受信所と伊豆大島の風早埼灯台に設置した。従局を設置した位置は第1表の通りである。トリスポンダーは誤差1mで位置を測定する能力がある。しかし、今回の調査では従局を2カ所にしか設置しなかったために、1局からの電波が海面反射波との干渉により弱まった時に受信不能となり、位置の決定ができなくなることが何度かあった。

Table 1. The positions of the slave stations of Trisponder Position Fixing System.

従局点名	緯度	経度	高さ
伊豆大島風早埼灯台	34° 47' 38.88" N	139° 22' 31.28" E	116.3m
大楠山N T T無線送受信所	35° 14' 47.54" N	139° 37' 51.24" E	243.0m

受信不能時間が短い時には、複合測位装置により予測位置が計算され間を補うことができるが、長くなると予測位置の誤差が蓄積してくる。このことが原因で位置が大きくずれ、最初に作成した地形図には偽りの地形が現れた。これを消すために複合測位装置によって書かれた磁気テープからトリスポンダーの各従局からの距離を読取り、位置の再計算を行った。

4-2 サイドスキャンソナーによる海底微地形調査

この調査は昭和63年10月に行った。サイドスキャンソナーとは船の後部から引くトウフィッシュと呼ばれる曳航体から船の進行方向とは直角に扇状の音波を発し、海底からの反射強度を利用して海底をあたかも写真で撮ったかのようなイメージで見ることができる装置である。

船位の測定にはトリスポンダーを用いた。トリスポンダーの従局の位置は浅海用ナローマルチビーム測深機による海底地形調査の時と同じく、第1表の通りである。トウフィッシュの位置は当初の予定では、距離方位音響測位機から得られる船からトウフィッシュまでの方位距離を基に計算するものであったが、適正な値が得られなかったため、トウフィッシュは船の真後にあるものと仮定し、トウフィッシュの海底からの高さ、水深、ケーブルの巻き出し距離からトウフィッシュの位置を決定した。この調査で使用した主な機器及び要目は第2表に示す。

4-3 サイドスキャンソナーによる画像データの計算機処理

サイドスキャンソナーによる調査では、記録紙上にアナログ出力として画像データを収録した他に、A/D変換をして磁気テープにもデータを収録した。得られた画像データをより見やすく、かつ分解能を上げるために、計算機により様々な後処理を施し、最終的に精密音響写真地図を作成した。以下にその処理内容を順を追って説明する。

(1) 斜距離補正

サイドスキャンソナーより取得した画像データ磁気テープには、反射してきた音波の音圧が時系列として

Table 2. The principal systems used for the survey in the second year.

機 器 名	製 造 元	商品名または型番	性 能 及 び 精 度
サイドスキャンソナー	E G & G	SMS 990型深海用	・曳航体 周波数：59kHz ビーム幅 水平：1.2° 垂直：40° ・記録器 濃淡グラフィック記録 ドット数：2,048ドット/ライン
巻 揚 機	鶴見精機	ケーブルウインチ	ダブルアーマードケーブル使用 ケーブル長：4,000m 巻揚能力：46m/分
距離方位音響測位機	E G & G	レンジベアリング	距離：±10m 方位：±5°
電波測位機	デルノーテ テクノロジー	トリスポンダー 542型	最大到達距離：80km 精度：1 m
音響測深機	レイセオン	D S F 6000型	ビーム角度：20° 周波数：40kHz 最大可測深度：2,000m

記録されている。しかし、時間的に等間隔に採られているデータは海底面に投射した場合、直下か端によってデータ間の距離は異なる。このような原因による画像の歪を無くするために、時間的に等間隔にならんでいるデータを海底面の対応する位置に並べ直す処理を斜距離補正という。

(2) ノイズ除去

画像データの中には海底からの画像データすなわち反射音だけではなく、水中ノイズ、機械ノイズ、電気ノイズ等の様々な雑音が多々混じっており、画像むらの原因となる。そこでこれらのノイズを取り去る必要がある。

(3) 放射量補正

サイドスキャンソナーは海底から反射してくる音波の音圧を利用して画像を作成している。しかし、送波器から出射される音波の送波強度が出射方向により異なるため、均質な海底でも不均質な反射が帰ってくることになる。そこで、これを均質に補正し、海底地形・地質本来の画像データを得るための処理が放射量補正である。

(4) 幾何補正

リアルタイムで出力されるアナログ画像記録では、トウフィッシュの速度の変化、曳航船の蛇航、潮流、ケーブルの巻き上げ巻き下げ等により歪ができる。そこで、トウフィッシュの位置を正確に計算した上で、この歪を除去する作業が必要となる。これが幾何補正である。

これらの処理の後、記録をモザイク状に貼り合わせ、音響写真地図を作成した。処理の詳細については日本水路協会の報告書（日本水路協会、1988）に詳しく述べられている。

4-4 ROVによる目視調査

本調査は平成元年12月に実施され、株式会社アデコのROV（スーパースコーピオ）を使用した。使用したROVの外観を写真1に、その要目を第3表に示す。



Photo. 1. The external appearance of the ROV

Table 3. The principal particulars of the ROV.

要 目	内 容
寸 法	長さ2.5m×幅1.5m ×高さ1.6m
重 量	1.85トン (空中重量)
推 進 力	62馬力
可能潜水深度	1,000m
スライスター	前後進スライスター 2基 前進3.7ノット 後進2.8ノット 左右進スライスター 2基 2.7ノット 上下進スライスター 1基 1.0ノット
マニピュレーター	7関節 長さ1.3m 握力45kg
ケーブル	ダブルアーマードケーブル 長さ1,000m 波断力37.6トン
カ メ ラ	4基 観察用ビデオカメラ 写真撮影用スチルカメラ パイロットカメラ 白黒小型カメラ

測位は母船についてはトリスポンダーを使った。トリスポンダーの従局の位置はこれまでの調査同様、第1表の場所に置いた。ROVについては、取り付けたトリスポンダーにより得られる母船からの相対位置、すなわち母船からの方向・距離をまず決定し、次にトリスポンダーにより得られた母船の位置を基にROVの位置を決定した。ROVの位置は支援母船の指令室でリアルタイムでプロットすることができるようになっている。位置の精度は航跡及びROVより観察される地形と、海底地形図との対比により30m程度であると考えられる。

調査内容はカラービデオカメラによる目視観測、深海スチールカメラによる写真撮影、マニピュレーターによる岩石採取等である。調査海域は第1図に示す通りで、小田原南東方沖で2ダイブ、真鶴岬南東方沖で2ダイブを行った。

5. 調査結果

5-1 浅海用ナローマルチビーム測深機による調査結果

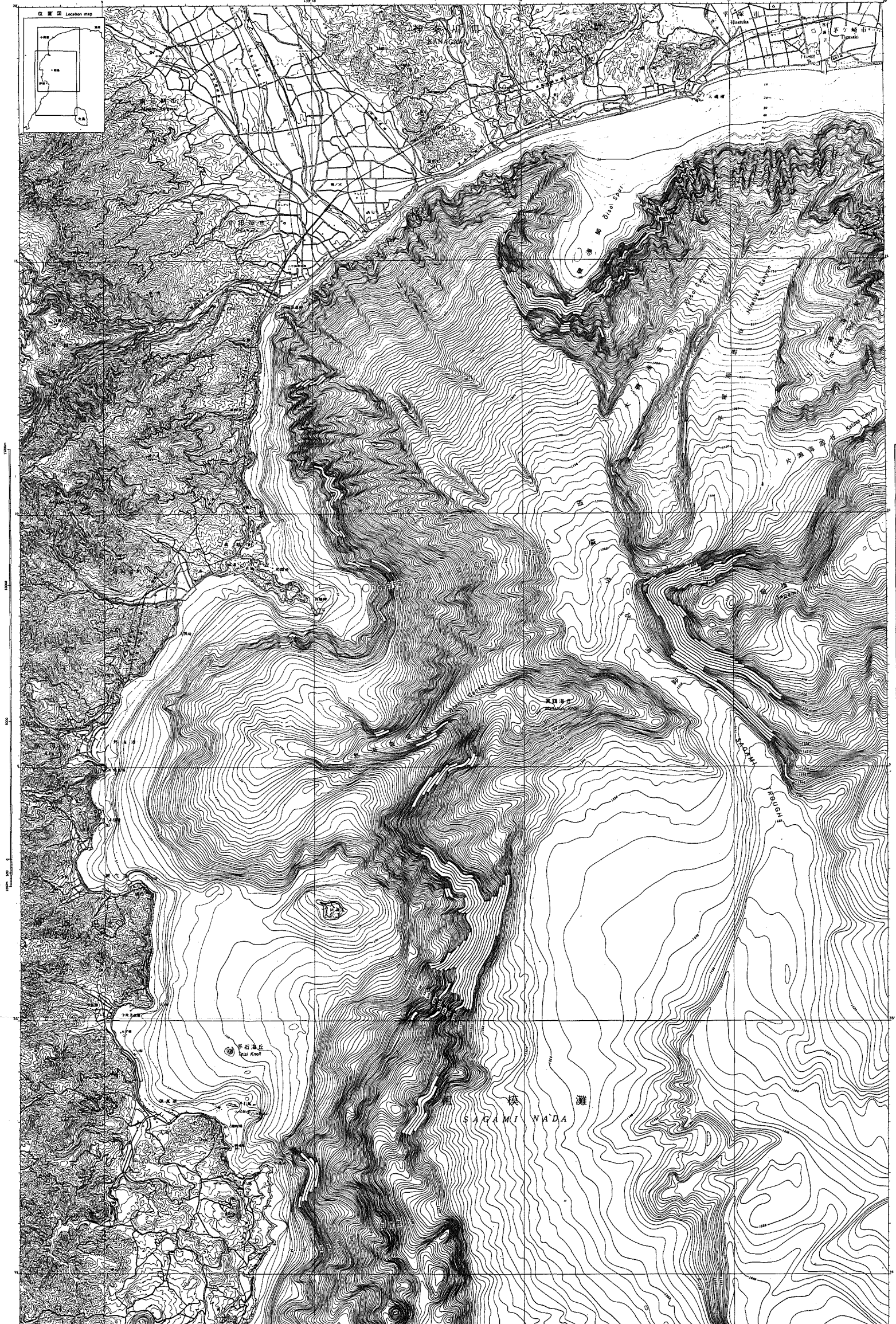
現地調査では、測線間隔は大体水深の2倍を目安として取り、測深幅が水深の2.5倍ある浅海用ナローマルチビーム測深機で未測域がほぼ出ないように配慮し、測深を行った。こうして得られたデータを基に、不良水深の削除、位置の修正等の処理を施し、最終的に水深データのメッシュ幅が実スケールで125m、等深線の間隔10m、縮尺5万分の1で、A0判の海底地形図を作成した。こうして得られた海底地形図を縮小したのが第3図である。

この地形図からは大きな構造として以下のことが上げられる。まず、国府津・松田断層の延長で南東方向に連なる急崖があり、大磯海脚と酒匂川河口から続く平坦な緩斜面との境界をなしている。酒匂川河口からの緩斜面には比高30m~50mの尾根状の地形がいく筋が見えるが、この地形が堆積によるものか浸食による削り残しか、あるいは堆積層下部の構造地形を反映しているのか、地形のみでは判別は不可能である。また、

ランベルト正角円錐図法 (標準緯線 34°20' .30" E)
Lambert's Conformal Conic Projection
Standard Parallels 34°20' and 37°30'

相模湾西部海底地形図

WESTERN PART OF SAGAMI WAN
BATHYMETRIC CHART



等深線間隔...10m
等高線間隔...20m

平成元年までの日本海上保安庁水路部の測量
陸部は国土地理院の資料による

平成2年2月 海上保安庁水路部 調製
(平成元年度科学技術振興調整費による)

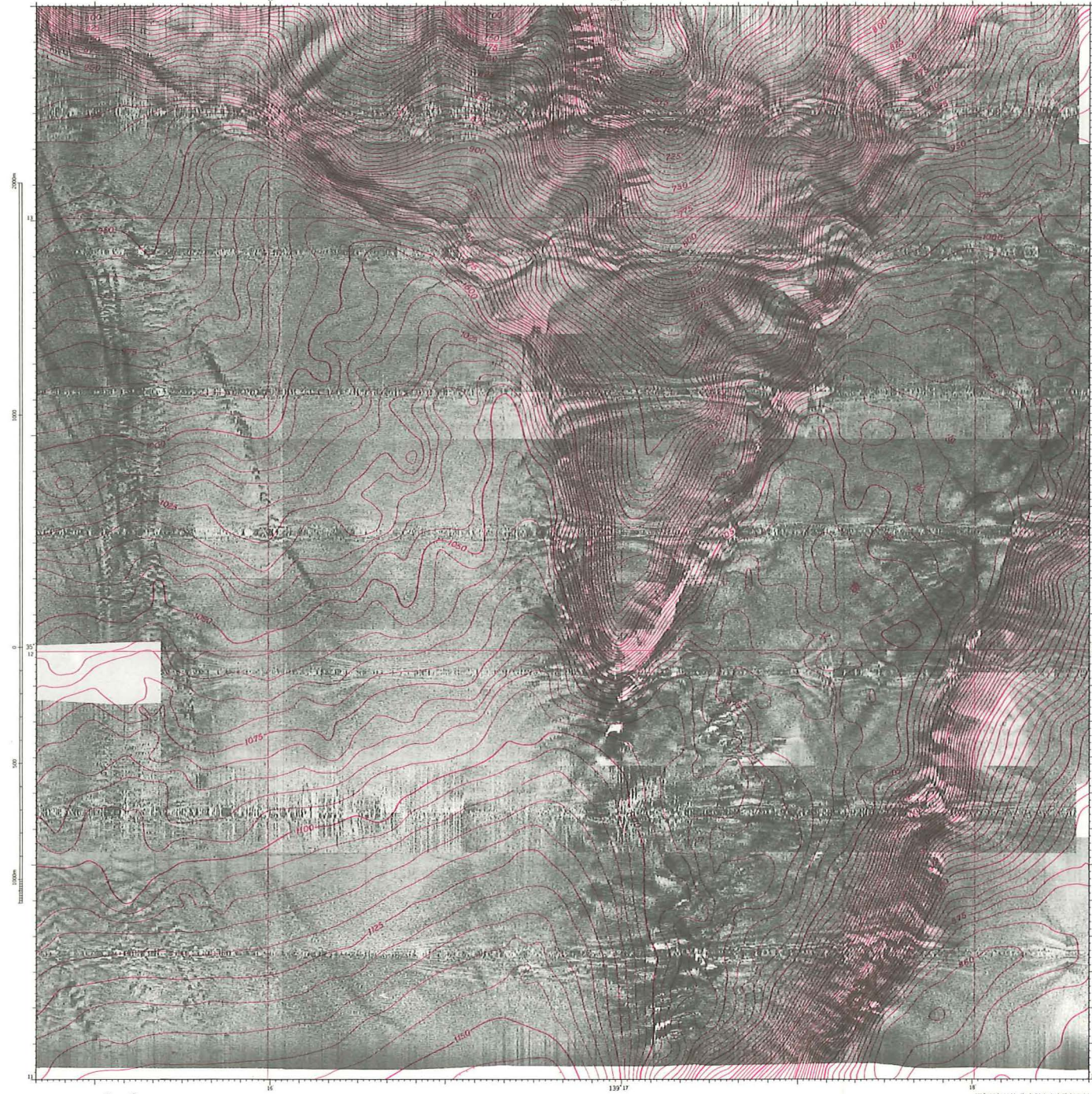
Figure 3. The detailed topography in the north-east Sagami Bay derived from the survey data of the narrow-multi beam swath survey system (Hydrochat II). The scale of the existent charts is 1/50,000.

相模湾西部海底地形図

横メルカトル図法(緯度点35°10' N, 139°13' E)

小田原南東方沖

昭和63年日本海上保安庁水路部の測量



注意
本図は航海用に作成されたものではない。航海にあたっては
航海用に作成された海図を使用すること。

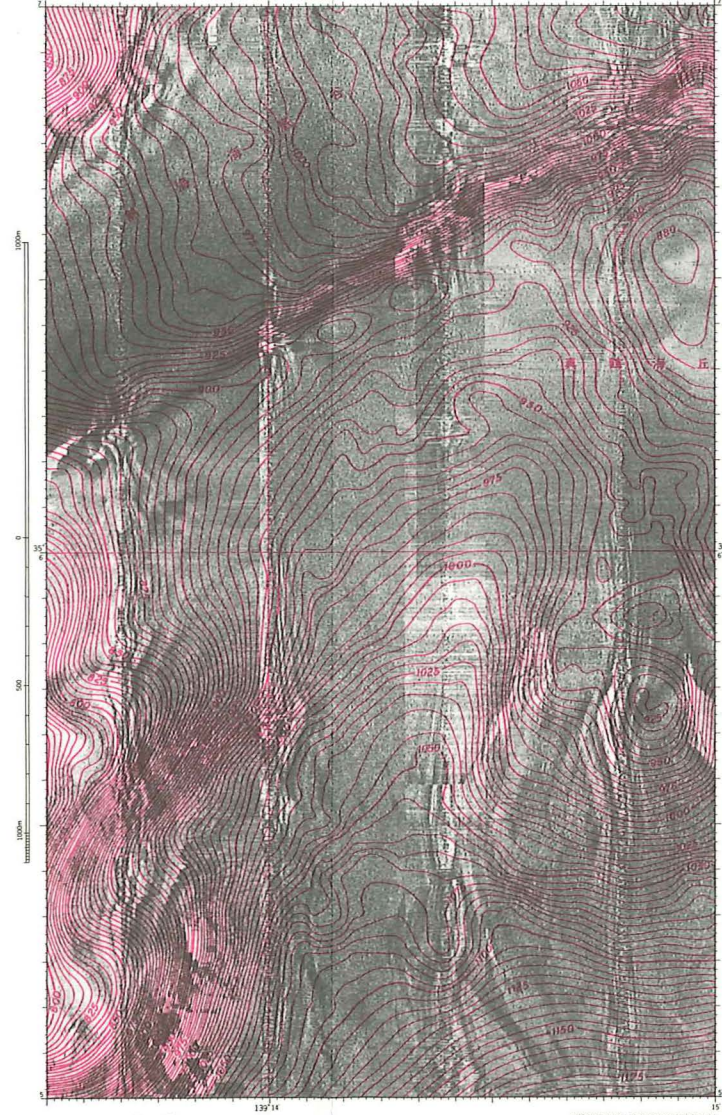
Figure 4a. The picture of the topography in the south-east of Odawara obtained from the survey data of the side-scan sonar after some processing with computer. The overprinted contour is the topography derived from the data of the narrow-multi beam swath survey system.

真鶴岬南東方沖

相模湾西部海底地形図

横メルカトル図法(緯度点35°10' N, 139°14' E)

昭和63年日本海上保安庁水路部の測量



注意
本図は航海用に作成されたものではない。航海にあたっては
航海用に作成された海図を使用すること。

Figure 4b. The picture of the topography in the south-east of the headland of Manazuru.

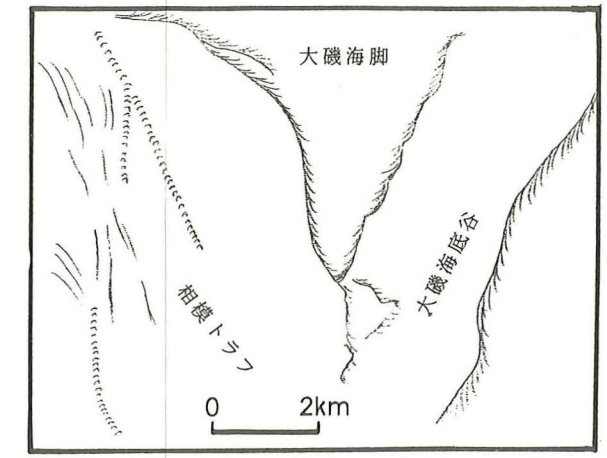
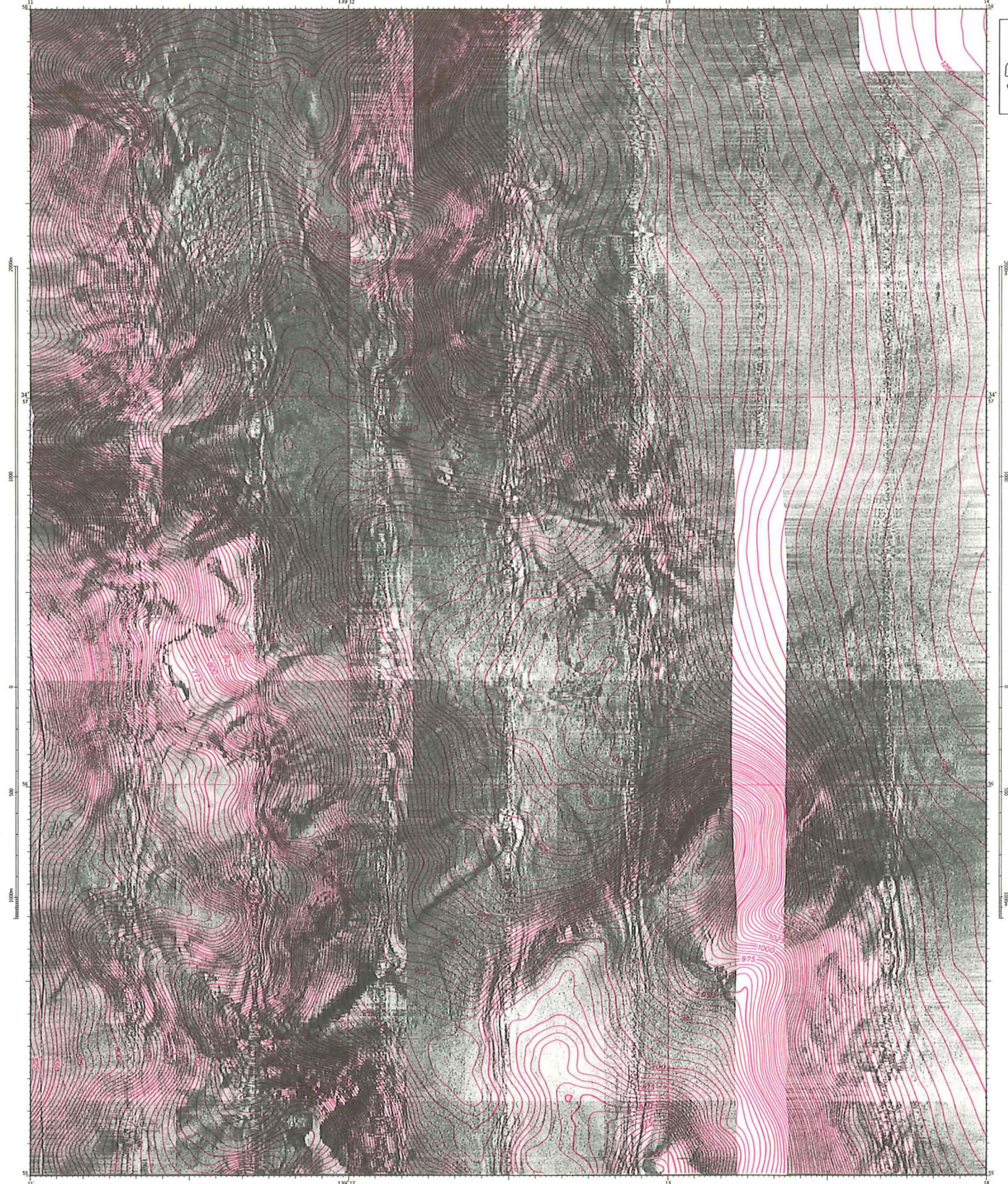


Figure 5a. The interpretation map of Figure 4a. The lines and markers in Sagami Trough indicate the traces of the debris flow or the turbidity current. The other lines around Oiso Spur and Oiso Canyon indicate cliffs.

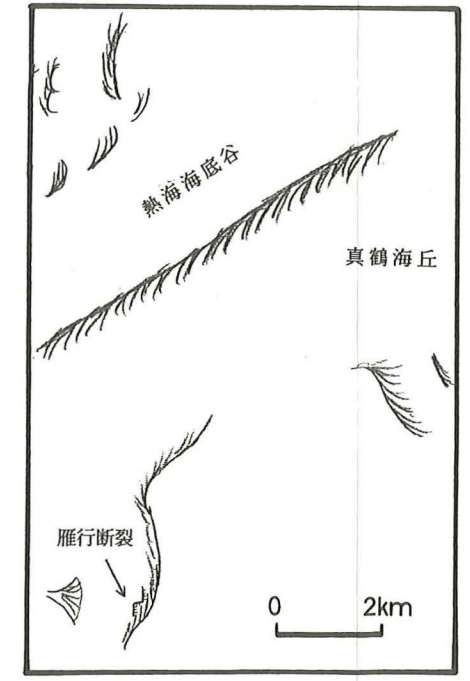


Figure 5b. The interpretation map of Figure 4b. In the south-west of Manazuru Knoll, there are the small faults going side by side and a fan.

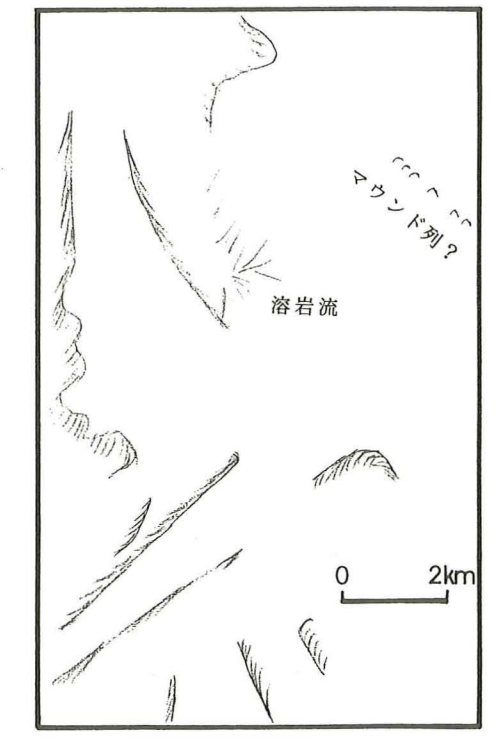


Figure 5c. The interpretation map of Figure 4c. We can see the lava flows at the north of the center of the picture and the mounds array at the north-east part of the picture. The cliffs in the southern part of the picture are considered to be tectonic ones.

Figure 4c. The picture of the topography in the east of Kawana.

注意
本図は航測用で作成されたものでない。航測にあたっては航測用で作成された海図を使用すること。

真鶴海丘の西側から南方の川奈沖に至るまで、断層と考えられる傾斜の強い崖が読み取れる。この崖は真鶴海丘の北側では不鮮明になっている。川奈沖では尾根・谷の地形が複雑になっており、明らかに構造的な地形と考えられ、中には伊豆大島から続く単性火山群の一つと思われる海丘も含まれている。

5-2 サイドスキャンソナーによる調査結果

昭和63年度のサイドスキャンソナーによる調査海域は、62年度に作成した海底地形図を参考にして、第1図の通り3海域を設定した。この調査により得られた画像データを計算機で処理した後、音響写真地図を1万分の1の縮尺で3図作成した。第4a~4c図はこの音響写真地図を縮小したものであり、第5a~5c図にそれぞれの解釈図を示す。

まず、国府津・松田断層の延長である小田原南東方(第4a図、第5a図)より見てみる。大磯海脚及び大磯海底谷には全体的に濃い反射パターンが、酒匂川河口から続く緩斜面には比較的均一な淡い反射パターンが見られる。これは大磯海脚及び大磯海底谷では堆積物が多少粗粒であることと、地形的特徴(起伏の多い場所では反射パターンが強くなる。)のためと考えられ、一方緩斜面では細粒の堆積物があるためと考えられる。また、酒匂川から続く緩斜面には傾斜の方向に沿って筋状の地形が読取れるが、これは過去の乱泥流もしくは土石流の痕跡であると思われる。国府津・松田断層から続く急崖に沿って北から見てくると、まず大磯海脚の西側には表層が滑り落ちたような二重の崖が見られる。次に大磯海底谷の出口のところでは不規則な濃い反射パターンが見られる。これは海底谷の出口が崖または急斜面になっており地形的に不連続であることを表わしている。この反射パターンが海底谷側に入り込んでいることから、大磯海脚の西側に沿った急崖が大磯海底谷に食込んでいることが分る。

次に真鶴岬南東方沖(第4b図、第5b図)について。この海域には熱海海底谷と真鶴海丘が含まれている。反射パターンの強弱を見てみると、熱海海底谷の底の方が真鶴海丘よりやや濃いことが分る。これは熱海海底谷を覆っている堆積物が真鶴海丘のそれよりもやや粒が粗いことを示している。また熱海海底谷と真鶴海丘の境界には、非常に濃いあるいは白く抜けた反射パターンがある。これはかなり切り立った崖を意味している。恐らく地形図で表現されているよりも急な崖であると思われる。また、音響写真地図上には残念ながら白抜けになっているが、サイドスキャンソナーのアナログ記録上で、真鶴海丘から南西へ少しはずれたところに長さ200m程度の小規模な東落ちの雁行断層が確認された(第5b図)。

最後に川奈埼東方沖(第4c図、第5c図)について。

この海域の西側には不規則な濃淡のパターンが見られる。これを良く見てみると、地形図では単純な崖に描かれている中にも実は細かい崖が多くあり、崖崩れの痕も数カ所あることに気が付く。南部には北西-南東と北東-南西の走向を持つ黒い筋がいくつか見える。これは崖地形による反射であると思われる。この付近の陸上では大きな河川が無く、乱泥流や土石流による浸食地形とは考えにくく、構造的であると思われる。図のほぼ中央の海丘には放射状の筋が見える。これは海丘の頂上から流れ出た溶岩流であろう。また、東側は比較的淡くかつほぼ均一な反射パターンとなっており、細粒の堆積物で覆われていると思われる。この淡い反射パターンの北側に斑点状の濃い反射パターンが南東から北西にかけて規則的に並んでいる場所がある。この斑点状の反射は二つの隣り合う記録で現れているため、機械の電氣的なノイズによるとは考えられず、実際の地形によるものである。すなわち、この反射は平坦な堆積物に覆われた場所にある山状地形すなわちマウンド列と思われる。マウンドが線状に並ぶことについては、堆積層の下に隠れた断層に沿って熱水もしくはガスが噴出していることが考えられる。

5-3 ROVによる調査結果

小田原南東方海域においては、国府津・松田断層の沖合延長部である大磯海脚南部の海脚基部付近、すなわち、音響写真地図では表層が滑り落ちたような二重の崖が見られた場所(第4 a図)を中心に調査を行った。調査の結果、酒匂川河口から続く緩斜面は新しい堆積物に覆われており、半分泥に埋ったバケツが見つかったことから堆積速度はかなり速いと思われる。したがって、断層地形が海底に形成されても、堆積物の移動により短期間の内に構造的な微地形が消滅してしまうだろう。実際に音響写真地図で二重の崖に見えたところは、なだらかな斜面はあったものの露頭は見つからなかった。しかし、斜面に沿って東に移動すると、小規模な崖が北西-南東方向と東西方向に伸びるよう分布しており、上総層群相当層からなることが確認された。

真鶴岬南東方沖の海域は、中央部に西相模湾断裂の存在が予想される海域であり、同断裂を横切る熱海海底谷の谷底と南側斜面の調査を集中的に行った。熱海海底谷の南側斜面は北側の斜面と比較しても急傾斜であることから地層の露出が期待された。音波探査記録の解析によれば三浦層群及び葉山層群を覆って上総層群相当層が分布し、海脚及び海丘の間の谷は三浦層群相当層以下の地層が谷底に露出する。相模湾は上総層群相当層堆積後に海底谷が発達し、沈降が進んだと考えられているので(杉山ほか, 1984)上総層群相当層の変動を調査することが重要であると考えられた。

真鶴岬南東方沖における調査では、熱海海底谷の南側斜面を重点的に観察した。第6図にROVの航跡、第4表に資料の採取地点及び試料の内容を示す。調査の結果、熱海海底谷南側斜面には連続的に地層が露出し(写真2)、500メートル以上に渡って同一の地層を追跡することができた。この地層に沿って西から東へ

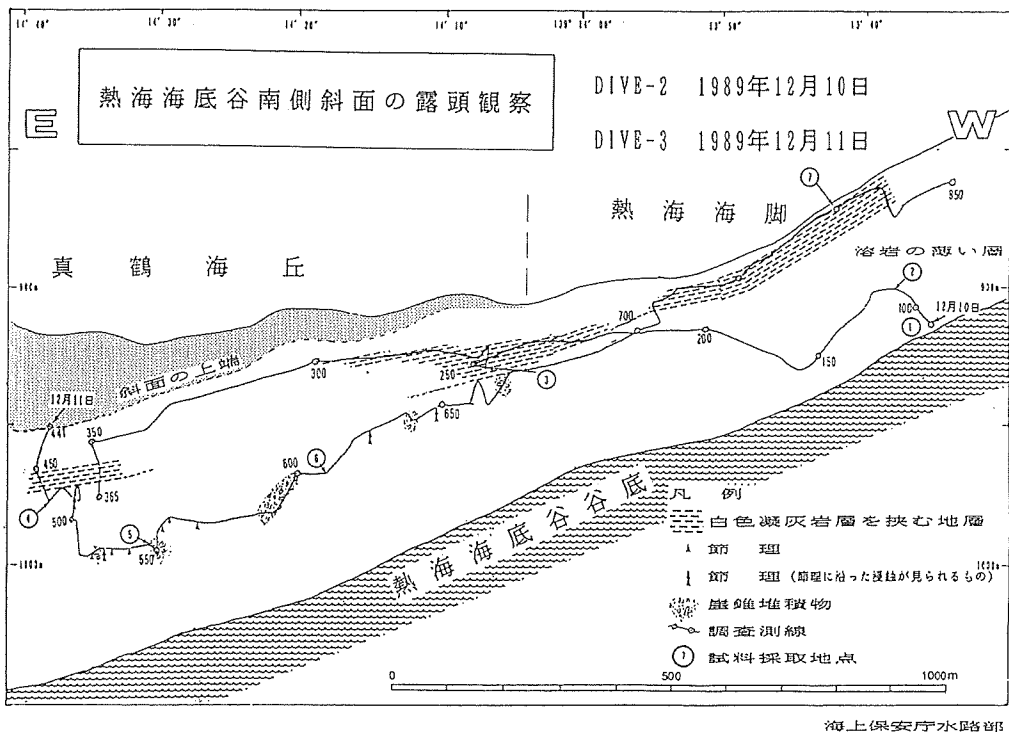


Figure 6. Track chart of the ROV along the south side wall of Atami Canyon. The circled numbers indicate the places where the samples were gathered. The informations about samples are shown in table 4.

徐々に進んでいくとROVの表示水深が少しずつ深くなっていき、熱海海脚から真鶴海丘へ移る地形の少しくびれたあたりからその変化が緩やかになってきた。すなわち、熱海海脚から真鶴海丘を形成する地層は東に傾き下がるように傾斜しており、その傾斜が真鶴海丘の下では緩やかになっていることが分った。このように、この地層には西相模湾断裂を直接指示するような断層は見られなかったが、緩やかな傾斜の変化が確認できた。

Table 4. The positions where the samples were gathered with the ROV in Atami Canyon and other informations about samples.

試料番号	採取日時	緯度	経度	水深	岩石種類	備考
①	12/10 11:17	35°06'20.9"N	139°13'35.4"E	914m	玄武岩質溶岩	谷底, 転石
②	12/10 11:19	35°06'15.8"N	139°13'38.0"E	900m	玄武岩質溶岩	シルト層内の薄層, 露頭
③	12/10 14:32	35°06'27.4"N	139°14'06.5"E	929m	細粒凝灰岩	露頭
④	12/11 08:39	35°06'40.0"N	139°14'38.3"E	976m	細粒砂岩	露頭
⑤	12/11 09:51	35°06'37.7"N	139°14'30.8"E	993m	シルト岩	露頭
⑥	12/11 10:54	35°06'30.4"N	139°14'18.1"E	967m	細粒砂岩	転石, 露頭の近く
⑦	12/11 11:51	35°06'07.7"N	139°13'42.0"E	868m	凝灰質砂岩	露頭



Photo. 2. The south wall of Atami Canyon observed with the video camera of the ROV.

6. 考 察

新しく作成した海底地形図, 及びサイドスキャンソナーのデータ (音響写真地図) から断層が存在すると解釈される場所を第7図に示す。

まず, 小田原南東方沖に着目する。海底地形図を見ても音響写真地図を見ても, 大磯海底谷と酒匂川河口から続く緩斜面との間に段差があることが分る。この段差は国府津・松田断層から続く急崖に連なっている。大磯海底谷は現在も浸食の続く海底浸食谷であると考えられ, その出口を横切る崖によって谷が終っている

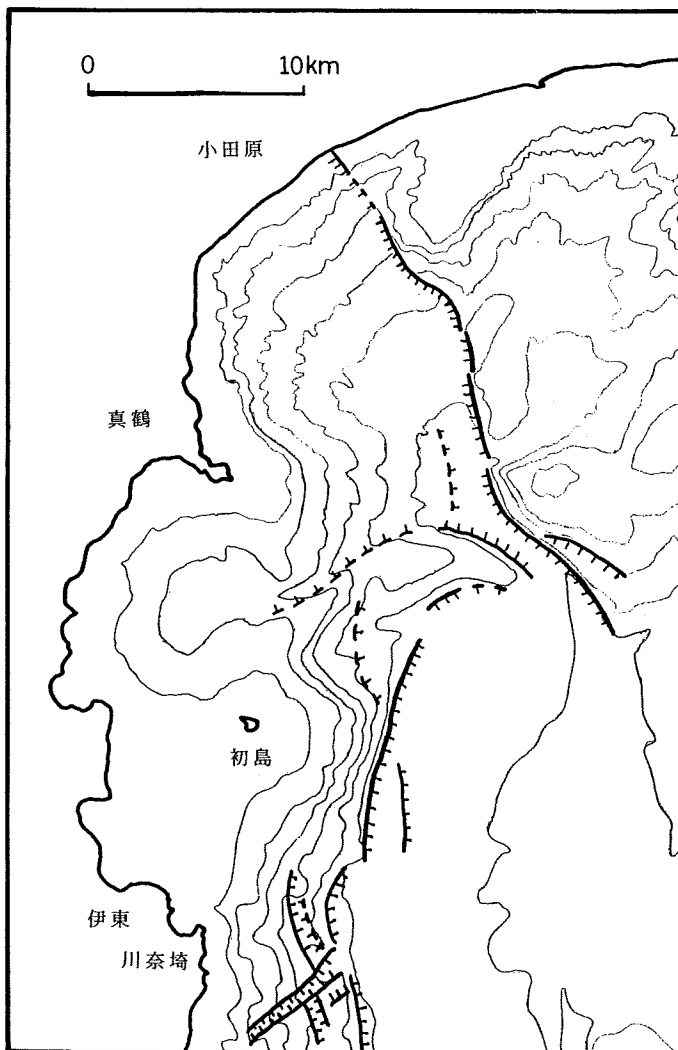


Figure 7. The distribution map of the faults. The solid and broken lines with markers indicate certain and probable faults respectively.

ということは、この崖が断層であり、今も活動中であることを示唆するものと考えられる。しかも、海底谷を横切る崖はその前後のつながりを見ると海底谷の内側に入り込んでいることが分る。これはこの崖が逆断層であることを示している。また、音響写真地図ではその北北西方向の、崖がほぼ西北西—東南東に続く場所で、比較的新しいと思われる表層の滑り落ちたような崖が2カ所平行して見える。このことから崖が現在活動中の断層であると考えられる。

川奈崎東方沖では音響写真地図から、北西—南東・北東—南西の走向を持つ崖に挟まれた地溝状の地形や、溶岩流の跡、北西—南東のマウンド列が見られる。これらは地下からのマグマの圧力により生じたと考えられる。この海域は伊豆東方沖群発地震の震源地であるということと、西相模湾断裂が始るとすればここから始まるという理由で選んだが、西相模湾断裂に結びつく地形は見られなかった。しかし、火山と関係の深い地形が多く存在することが確認できた。

地形から西相模湾断裂の存在が予想された真鶴南東方沖の真鶴海丘の西側ではサイドスキャンソナーのデータから明瞭な断層は認められなかったが、ややその南西に小規模な雁行した東落ちの断層が見られた。またROVの調査では熱海海脚と真鶴海丘を構成する地層の傾斜は共に東下がりだが、傾斜の大きさに違いが見られ、真鶴海丘側の方が緩やかだった。これらの結果からこの海域の構造運動としては断層運動ではなく、東落ちのウォーピングが想定される。これが西相模湾断裂を反映している可能性もある。

謝 辞

今回の調査では海上保安庁水路部測量船「天洋」の船長以下乗組員の方々に御協力頂き感謝いたします。トリスポンダーの従局の設置運営に関しては、NTT横須賀支店並びに伊豆大島航路標識事務所の方々にご協力を頂き、心からお礼を申し上げます。

参 考 文 献

- 石橋克彦：地震予知連絡会東海部会資料，建設省国土地理院，p.53，(1977)
石橋克彦 a：「神奈川県西部地震」と地震予知 I，科学，Vol.58，No.9，p.537—547，(1988)
石橋克彦 b：「神奈川県西部地震」と地震予知 II，科学，Vol.58，No.12，p.771—780，(1988)
日本水路協会：「海底面広域探査技術の研究」その 1，p.85—111，(1988)
杉山明・深沢満・中嶋暉：相模トラフ周辺の海底地形とその成因，最近の海底調査その 4（日本水路協会），p.87—98，(1984)