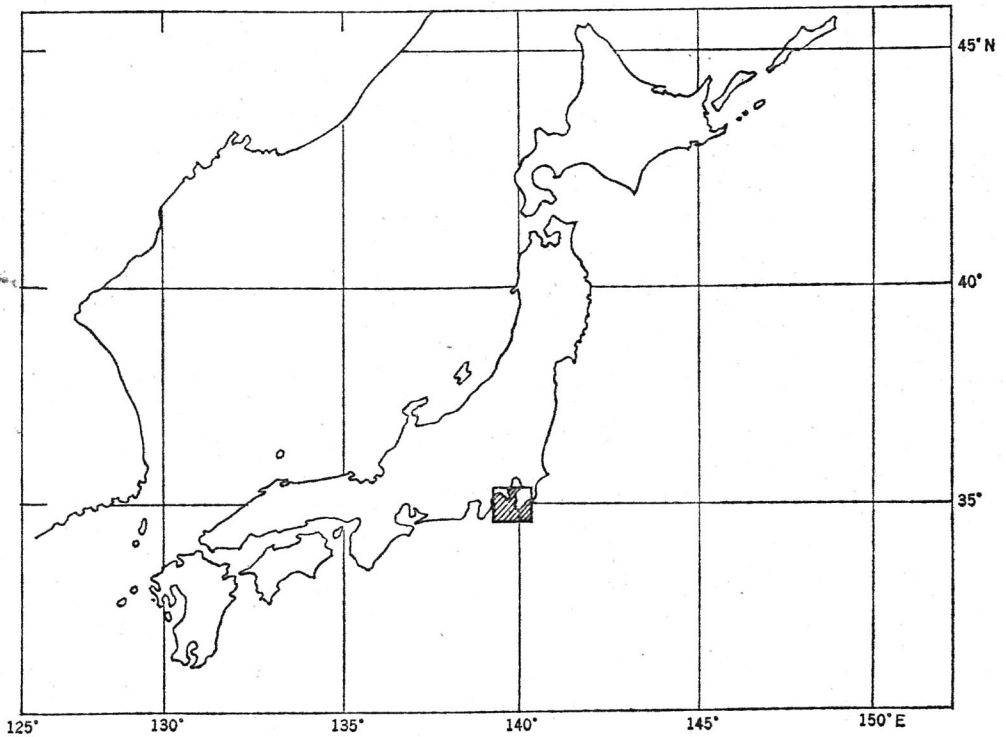


海洋地質図
3

相模灘及付近海底地質図 説明書

1 : 200,000

木村政昭



昭和51年

地質調査所

海 洋 地 質 図

3

相模灘及付近海底地質図

説 明 書

1 : 200,000

木 村 政 昭

昭 和 51 年

地 質 調 査 所

目 次

I. 緒 言	1
II. 海域の特徴	1
III. 海底地質調査	2
III. 1 船 船	2
III. 2 調査期日	3
III. 3 船位決定および航法	3
III. 4 使用機器	3
III. 5 使用データー	4
III. 6 調査構成員	4
IV. 海底地形 (小野寺公兎)	5
V. 重力調査結果 (村上文敏・石原文実).....	5
VI. 海底地質調査	5
VII. 地質構造.....	8
文 献	8
Abstract	1
Appendix	8

相模灘及付近海底地質図

説明書

木村政昭

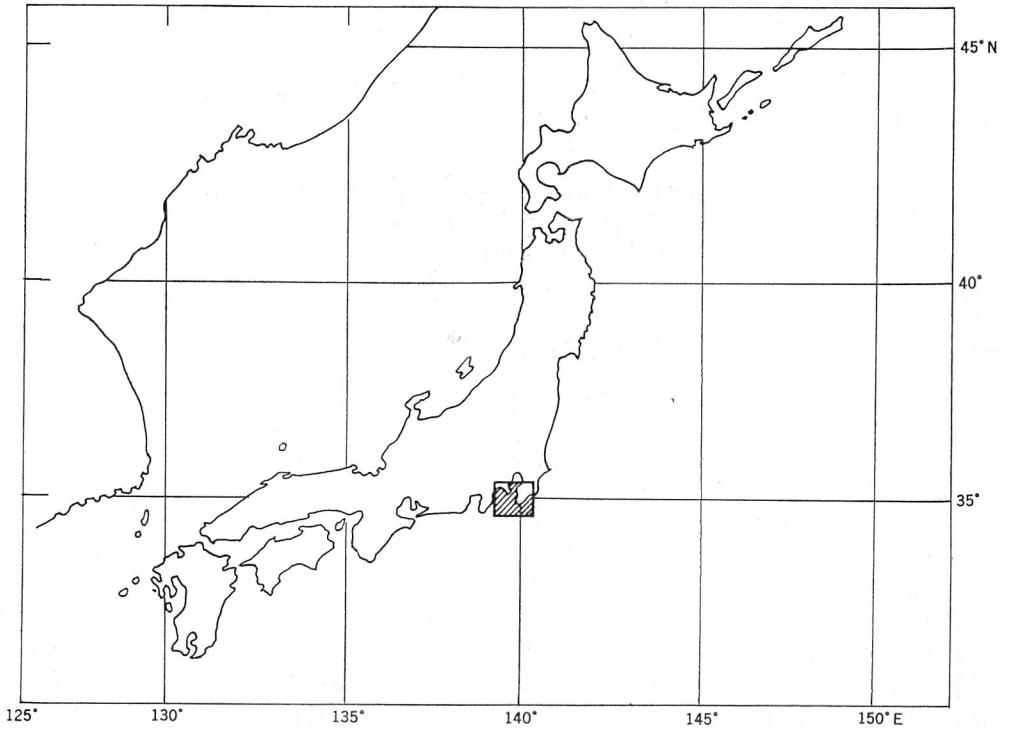
I. 緒言

本海底地質図は通商産業省工業技術院の特別研究「日本周辺大陸棚海底地質総合研究」の一環として、地質調査所によって1974年と1975年にわたって実施された相模灘周辺海域の海底地質調査研究の成果について、とりまとめたものである。ただし、海底地質図作製にあたっては、地質調査所の他部において行われた調査資料および東京大学海洋研究所によって行なわれた調査資料をあわせて使用した。とくに東京湾および相模湾の大陸棚の地質に関しては、東京大学海洋研究所が淡青丸(258t)および白鳳丸(3226t)を用いて継続調査してきた資料が有効であった。また、東京水産大学の故新野弘教授が永年にわたって採取された多くの岩盤試料も使用させていただいた。

II. 海域の特徴

本調査海域は、相模湾とその周辺部を含む面積約2200km²の範囲である。本海域の南部は北東流する時速1-4ktの黒潮の影響下にあり、一方、相模湾沿岸部には、左廻りの沿岸流が存在する。本海域の大部分は、水深200m以深であり、相模湾の最深部は相模海盆底の1600mであって、駿河湾・富山湾と共に、日本で最も深い湾のひとつといわれている。本海域の海底地形は複雑で変化に富み、本海域の中央部を横切って北西-南東方向にのびる相模舟状海盆があって、その両側は急傾斜の大陸棚斜面となっている。舟状海盆東側の斜面は、いくつかの海底谷によって深く刻まれており、海底谷間には、いくつかの堆が存在する。大陸棚は、房総半島・三浦半島および伊豆半島沿岸ぞいに、ごくせまい幅で存在する。

地質的にみると、本海域はグリーン・タフと非グリーン・タフ両地域にはさまれるところに位置している。また、大きくみると、本海域はフィリピン海プレートとユーラシア・プレートの接触部にあたるといわれ⁶⁾、日本列島のなかでも、最も地殻活動の激しい地域にあたる。相模舟状海盆の東側縁辺部には、相模構造線^{7,8)}と呼ばれる逆断層成分をもつ右横ズレ断層があり、1923年の関東大地震の際に活動したといわれる。



第1図 調査区域 Index map of the area surveyed. ()は1:200,000図幅名

III. 海底地質調査

III.1 船舶



海洋地質調査船白嶺丸 (1821 t) Hakurei-maru (1,821 t), submarine geological survey vessel.
 白嶺丸 (金属鉱業事業団所属) 全長 86.95 m 幅 13.40 m 深さ 5.30 m 総トン数 1,821,60 トン
 航海速力 15.00 ノット 航続距離 15,000 カイリ 乗組員 35 名 研究員 20 名

III. 2 調査期日

GH 74-2 航海 昭和 44 年 5 月 10 日—26 日

GH 75-2 航海 昭和 45 年 4 月 17 日—20 日

GH 75-3 航海 昭和 45 年 5 月 9 日—18 日

III. 3 船位決定および航法

人工衛星測量 (NNSS) による航法とロラン C の併用. 水深 500 m 以浅の場合は, ドップラーソナーとジャイロコンパス使用.

III. 4 使用機器

1) 地震探査反射法 (音波探査)

エアガン (ボルト社)……80 または 120 立方インチのエアガンを使用, 5-10 秒おきに 2,000 p. s. i. で爆発, 50-60 Hz の音波を発生. 受振には 15 エレメントのハイドロフォン使用. 調査中の船速は 10 ノット.

NEC スパークー (日本電気 K. K.)……浅海の音波探査および解像力の点でエアガンより有利なので両者を併用した. スパークーの使用出力は 6,000 ないし 10,000 ジュールである. ハイドロフォンの曳航長は約 80 m であり, 観測時の船速は, 5-8 ノットである.

3.5 KHz サブボトムプロファイラー (レイセオン社)……表層堆積物の厚さと内部構造探査のために常時使用.

2) 地球物理探査

航上重力計 (ラコスト・ロンベルグ社)……乗直加速度が 0.1 g のときの精度は, 1 ミリガル以内.

3) 海底地形調査

NR-16 深海用精密音響測深機 (日本電気 K. K.)……12 KHz. 4 kw の音源トランスデューサを船首底の音響ドームに設置.

産研 TU-48-3.79 型音響測深機……28.7, 80.2, 202 KHz の 3 段階で周波数の選択可, パウラスラスタ使用中でも明瞭な水深記録が得られる.

4) 海底試料採取

円筒型ドレッジ……大型: 径 30 cm, 長さ 90 cm. 小型: 径 18 cm, 長さ 60 cm. この小型ドレッジは大型ドレッジの 10 m 後方にワイヤで連結して使用. 岩石および粗粒堆積物採取.

チェーンバッグ……円筒に鋼鉄製ネットをつけた全長 180 cm, 径 40 cm のドレッジ. 岩石採取用.

スミスマッキンタイヤ式グラブ……未固結堆積物採取.

GS 型ピストン・コアラ……長さ 6 m, 径 6.8 cm のアルミ・チューブ, 400 kg の錘および 1.65 m の天秤とパイロット・コアラからなる.

III. 5 使用データ

重力探査, 測深測線長……1959 km,

音波探査測線長 (1974 年以前のデータも含む)……5159 km.

試料点数

岩盤……155 点 (ただし, 1974 年以降のもの 5 点)

表層堆積物……77 点 (1974 年以降のもの)

III. 6 調査構成員

1974 年以降の地質調査所による調査に参加した研究者は第 1 表のとおりである.

第 1 表 相模灘及付近海域調査航海参加研究員

(1) GH 74-2 航海 (1974 年 5 月 10 日—26 日)

氏名	所属	担当	乗船期間
井上英二	地質調査所・海洋地質部	主席研究員	5月10日—26日
本座栄一	〃	副主席研究員・採泥・音波探査	〃
木村政昭	〃	音波探査, 採泥	〃
小野寺公児	〃	地形探査, 採泥	〃
広島俊男	〃 物理探査部	音波探査	〃
松本英二	〃 海洋地質部	採泥	5月23日—26日
石原丈実	〃	人工衛星航法・重力探査	5月10日—26日
奥田義久	〃	音波探査	〃
湯浅真人	〃	採泥	〃
村上文敏	〃	人工衛星航法・重力探査	5月17日—23日
山角憲雄	公害資源研究所	採泥技術	〃
半田啓二	〃	〃	〃
磯見博	地質調査所・海洋地質部	調査視察指導	5月11日—13日
奈須紀幸	東京大学海洋研	〃	〃

(2) GH 75-2 航海 (1975 年 4 月 10 日—26 日)

氏名	所属	担当	乗船期間
井上英二	地質調査所・海洋地質部	主席研究員・総括	4月17日—26日
木村政昭	〃	副主席研究員・音波探査・地質構造	〃
小野寺公児	〃 技術部	海底地形	〃
広島俊男	〃 物理探査部	音波探査 (スパーカー)	〃
木下泰正	〃 海洋地質部	採泥	〃
玉木賢策	〃	音波探査 (エアガン)	〃
村上文敏	〃	人工衛星航法・重力探査	〃

(3) GH 75-3 航海 (1975 年 5 月 9 日—18 日)

氏 名	所 属	担 当	乗 船 期 間
小野寺公児	地質調査所・海洋地質部	総括・採泥・地形調査	5月9日—19日
有田正史	〃	採泥	〃
松本英二	〃	採泥	〃
木下泰正	〃	採泥	〃
奥田義久	〃	音波探査 (3.51 KHz)	〃
村上文敏	〃	人工衛星航法・動・磁力探査	〃
西村清和	〃	〃	〃
大塚謙一	静岡大学	採泥	〃

IV. 海底地形 (小野寺公児)

本海域は大陸棚，大陸棚斜面および舟状海盆からなる。大陸棚は幅がせまく，大陸棚端の水深は 120-140 m の間で変化する。三浦半島から房総半島沖の大陸棚斜面を刻下する海底谷間には，沖の山堆列と呼ばれるいくつかの堆が北西-南東方向に線上に配列する。このうち沖の山堆は比高約 1,000 m で，水深 100 m ほどの平坦な頂部をなしており，斜面の傾斜は 26° に達する。

相模湾の中央部を北西-南東方向に相模舟状海盆が走り，大島の東方で東西に方向を変じて房総半島の南方沖を通過する。この海盆は相模湾内では閉じた盆状地形を呈し，とくにこの部分を相模海盆と呼んでいる。

房総半島南沖の大陸斜面は 12° 内外で比較的緩傾斜であるが，著しく小起伏に富む。水深約 2,000 m に一つの平坦面が存在する。

V. 重力調査結果 (村上文敏・石原丈実)

フリーエアー異常についてみると，相模舟状海盆に沿って，最小値 60 ミリガルの低異常帯が存在し，房総半島南端の南に 105 ミリガル，大島の南に 120 ミリガルの高異常が存在する。これらの高異常は海底地形の高まりに対応しているようにみえる。

ブーゲ異常についてみると，重力値は相模湾の北西の-10 ミリガルから南にむかって増大し，房総半島沖の 200 ミリガルの高異常に達する。この高異常の重力勾配は急である。また，大島の東には約 160 ミリガルの高異常があるが，重力勾配は比較的ゆるやかである。

VI. 海底地質調査

海底地質層序を以下のようにして決定した。(1) 音波探査記録上，広域にわたって追跡できる不整合を鍵として，層序区分を行う。(2) 交差する音波探査測線でのクロスチェック。(3) 海底より採取された底質試料と，音波探査記録より区分された層との対応。(4) 周辺陸域に露出する地層との対比。以上

第2表 層序表
Table 1 Stratigraphic sequence

地質時代 geologic age	海底層序 Submarine layer	相当する地層 Correlated strata	岩相 Facies	
第四紀 Quaternary	完新世 Holocene	A層 A layer	海底谷底堆積物 Submarine canyon- fill deposits	未固結シルト, 砂(?) Unconsolidated silt, sand (?)
	更新世中—後期 Middle late Pleistocene	B層 B layer	相模下総層群 ⁹ Sagami-Shimosa Group ⁹	半固結砂岩, 泥岩, 礫岩, Semiconsolidated sand- stone, mudstone, con- glomerate
	鮮新世—更新世前期 Pliocene-early Pleistocene	C層 C layer	上総層群 Kazusa Group	凝灰質砂岩, 泥岩, 礫岩 Tuffaceous sandstone, mudstone, conglome- rate
第三紀 Tertiary	中新世中—後期 Middle-late Miocene	D層 D layer	三浦層群 Miura Group	泥岩, 砂岩, 礫岩, 凝灰石 Mudstone, sandstone, conglomerate, tuff
	中新世前—中期 Early-middle Miocene	E ₁ 層 E ₁ layer	葉山層群(矢部累層) Hayama Group (Yabe Formation)	凝灰質砂岩, 泥岩, 礫岩 Tuffaceous sandstone, mudstone, conglome- rate
	漸新世—中新世初期 Oligocene-early Miocene	E ₂ 層 E ₂ layer	葉山, 保田, 嶺岡層群 Hayama, Hota and Mineoka Groups	凝灰質硬質頁岩, 砂岩, 凝灰岩 Tuffaceous hard shale, sandstone, tuff

のようにして求めた層序を第2表に示す。これはおおむね周辺陸域の層群にあたる地層元の、層序区分と対応する結果となった。また、海底地質断面の例を第2図に示す。

E層: 本域におけるいわゆる音響的基盤層である。本層は主として、房総半島の嶺岡層群および保田層群、そして三浦半島の葉山層群におおむね相当する。本層は音波探査のパターン上から、下位から、E₂, E₁層の2層に区分される。E₂層は音波探査記録上では、層内に層理の識別が完全に困難なパターンを示す。本層は房総半島の保田・嶺岡層群と三浦半島の葉山層群中との大山凝灰質砂岩層以下の地層におおむね相当する。E₁層は音波探査記録上、ときとして層理が識別され、葉山層群最上部の矢部凝灰質砂岩泥岩互層にほぼ対比される。E₁とE₂層の関係は音波探査記録上では判然としないが、陸上では不整合関係が確認されている。その関係は海底にまで追跡できると推定される。E₁, E₂層の陸上でのタイプの岩相上の差は明瞭である。すなわち、前者に相当する矢部凝灰質砂岩泥岩互層は、それ以下の層準に比べて固結度が少なく、E₂層に相当する矢部凝灰質砂岩泥岩互層の下層は、面なし断層といわれる小断層や fissility が良く発達している。また地層の小空洞には沸石が産出している。さらに、全層準にわたって、いわゆる酸性凝灰岩の挟在で特徴づけられ、塩基性凝灰岩の挟在はきわめてまれである。一方、矢部凝灰質砂岩泥岩層の層準には、スコリア等の塩基性凝灰岩が著しく挟在されるようになり、全般的には軽石とスコリアが混在した、いわゆるモザイク状タフが特徴的となる。さらに、風化されていない部分は全般的に濃緑色がかったみかけを呈する、きわめて特徴的な岩相を示す。海底から

得られた岩盤試料も同様な特徴を示し、これからも、 E_1 層と E_2 層の関係は、陸上露頭で認められるように、両者の生成時期には相当な時間的空隙（不整合が形成されるほどの）があったものと考えて良いように思われる。

E_1 層と E_2 層を包含したE層は、本海域で2帯に露出する。一帯は、三浦、房総半島を横断する葉山一嶺岡隆起帯に沿った海域の大陸棚上に発達するものであり、他は、沖の山堆等の堆列（沖の山堆列隆起帯）に露出するものである。両帯からは、凝灰質の硬質砂岩および頁岩がドレッジされている。

D層：音波探査記録上、層理の比較的良く認められる層である。本層はおおむね周辺陸域の三浦層群に相当する。E層を不整合で被う。本層は相模湾の東部の大陸棚および斜面に広く露出する。地層は傾斜し、褶曲および断層運動をかなり受けている。本域大陸棚上に最も広く露出する。

C層：音波探査記録上、層理の良く発達した地層。おおむね周辺陸域の上総層群に対比される。D層を不整合で覆っている。相模湾内の大陸棚および斜面ではかなりはげしく褶曲・断層運動を受け変形しているが、相模海盆内ではそれほど変形を受けていない。房総半島東岸沖では、本層はほぼ東（海側）へ傾斜する単斜構造を示す。本層の最大層厚部は相模海盆内にあり、その層厚は100m以上ある。大陸斜面に発達する海底谷の壁では、最大層厚200-250mの本層が堆積している。大陸棚斜面から含貝化石凝灰質粗粒砂岩が得られている。

B層：水平層理の発達した層である。おおむね相模一下総層群に相当する。大陸斜面上部および海底谷壁ではB層はC層を不整合に被い、相模海盆底では整合的である。前者では厚いところで50-200mほど、後者ではおよそ100m程度の厚さである。半固結砂岩および泥岩が大陸斜面上部から多数採取されている。

A層：B層より新しい堆積物をすべて含む第四紀の半凝固～未固結堆積物である。ただし、本図では海底谷軸に分布する特殊な堆積物のみをA層として表現した。海底谷底より未固結シルトがドレッジや、コアリングによって得られている。層厚は一般に30m以下である。

第三紀中新世火成岩：第三紀中新統中に貫入または併入噴出したと思われる火成岩のサンプルがドレッジされている。安山岩・玄武岩および蛇紋岩を代表とする超塩基性岩がある。音響的には無層理で、記録上からの識別には熟練を要する。本岩石の存在は海底地形、音波探査記録上での複雑なパターンの特徴および海底からのサンプル等を総合して判断される。これら第三紀中新世の火成岩と思われる岩石は、E層分布地域に集中しているのが特徴的である。

新第三紀後期—第四紀火山岩：音波探査記録のパターン上からの識別法は、第三紀中新世火成岩の場合と同様であるが、とくに、海底より得られたサンプルとの照合が有効である。分布は主として大島の周辺海底域である。

以上の各層の年代は軟体動物化石から判断されるもの（C層）もあるが、多くは陸上の地層との連続性によって推定した。第3図は、海底の地質が陸上にどのように連続するかを概略的に示したものである。

VII. 地質構造

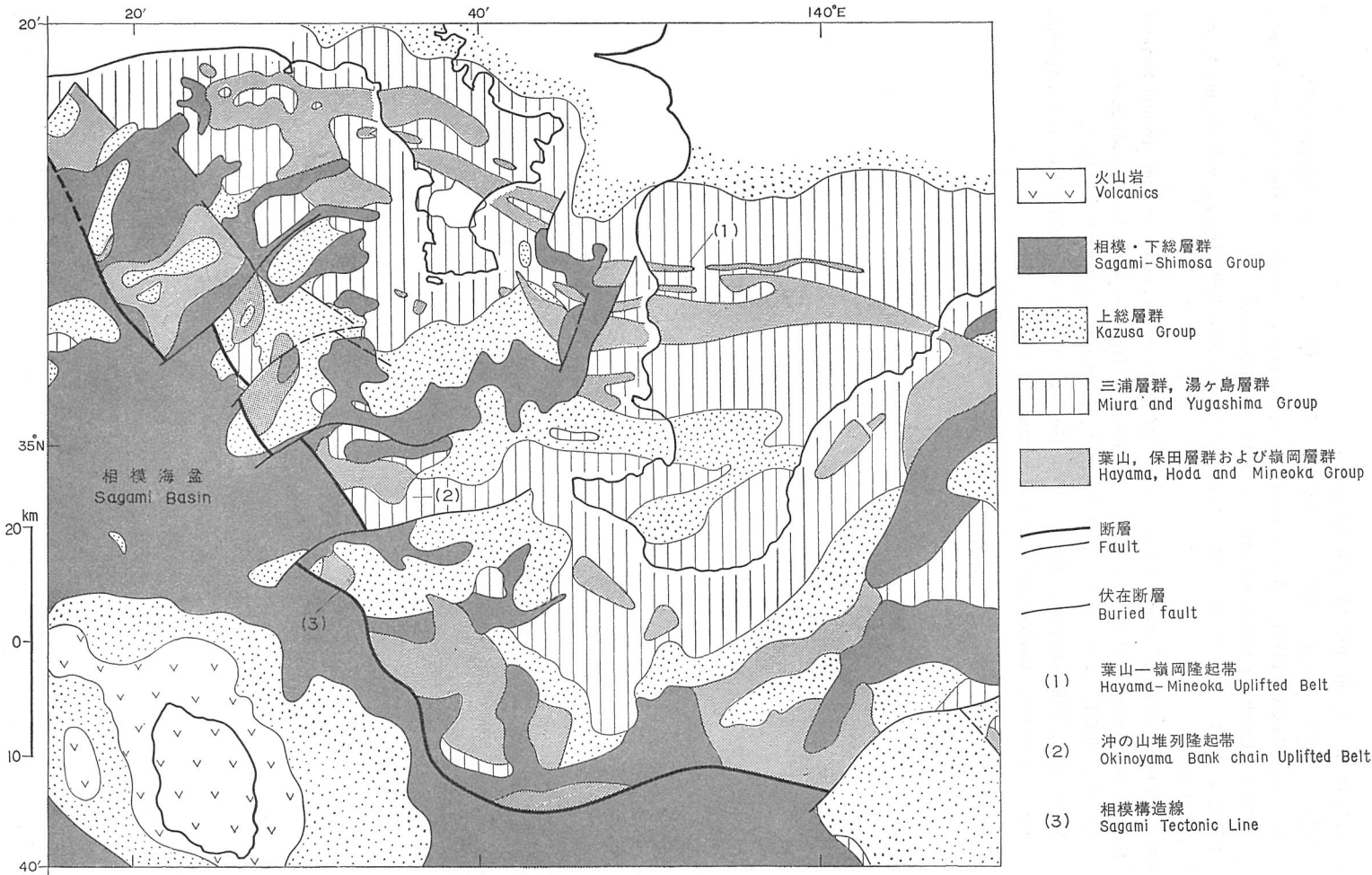
相模湾では、相模海盆を境として、それより東の地質構造は複雑である。本域での最古の地層（葉山、嶺岡層群）の分布は大局的には2帯の西北西-東南東の隆起帯を形成し、それらは北より、葉山-嶺岡隆起帯、沖の山堆列隆起帯である。沖の山堆列隆起帯の西側、相模海盆との境界には北西-南東方向に走る大きな活断層が存在する。これは、相模舟状海盆の東縁に沿って発達する構造線の一部であって、1923年の関東大地震（マグニチュード7.9）はこの構造線が再活動したものと考えられている。関東大地震の地震学的分析により、この構造線は逆断層の成分を持つ右横ずれ断層と考えられている。本構造線はフィリピン海プレートとユーラシア・プレートの境界にあたり、いわゆるプレート・テクトニクス仮説にもとづくトランスフォーム断層としての役割りをもっているとの指摘もされている重要な構造線である⁶⁾。さらに、いわゆるグリーン・タフ地域と非グリーン・タフ地域は相模構造線で境されていることが指摘されている⁷⁾。

相模構造線は、現在、房総半島の南まで追跡されている。しかし、その構造線は単純に連続するのではなく、本域では北東-南西性の断層群（正断層）によって切られる。沖の山堆の南と北に発達する断層はこの系統の顕著な例であって、この断層に沿って海底谷の発達が認められる。

以上の大構造からも示されるように、本域では、西北西-東南東から東西性の葉山-嶺岡方向の主構造に対して、北東-南西方向の褶曲構造が重なって複雑な構造を呈しているといえる。たとえば、沖の山堆の両者の隆起軸の交差によって生じたドーム構造がその原型であろう。東京海底谷で代表される海底谷群は、北東-南西方向の構造に規制されて発達している。

文 献

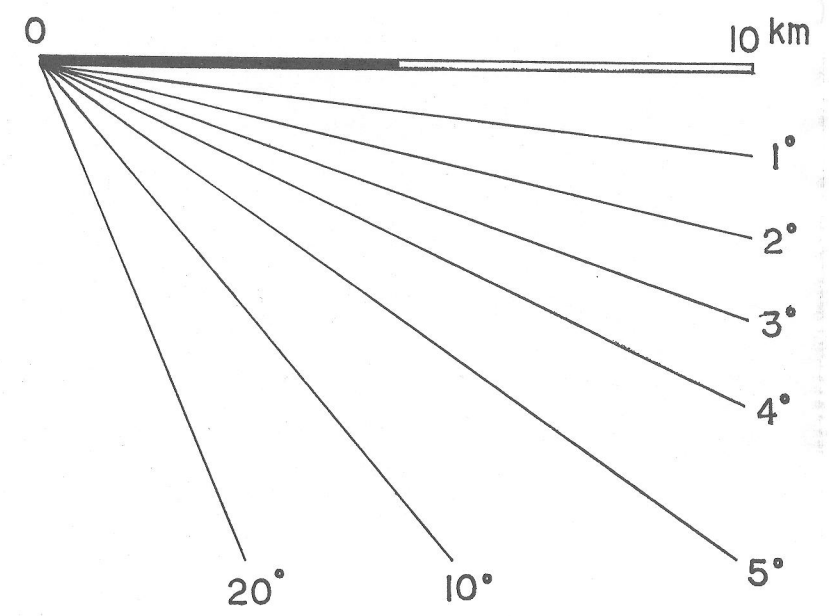
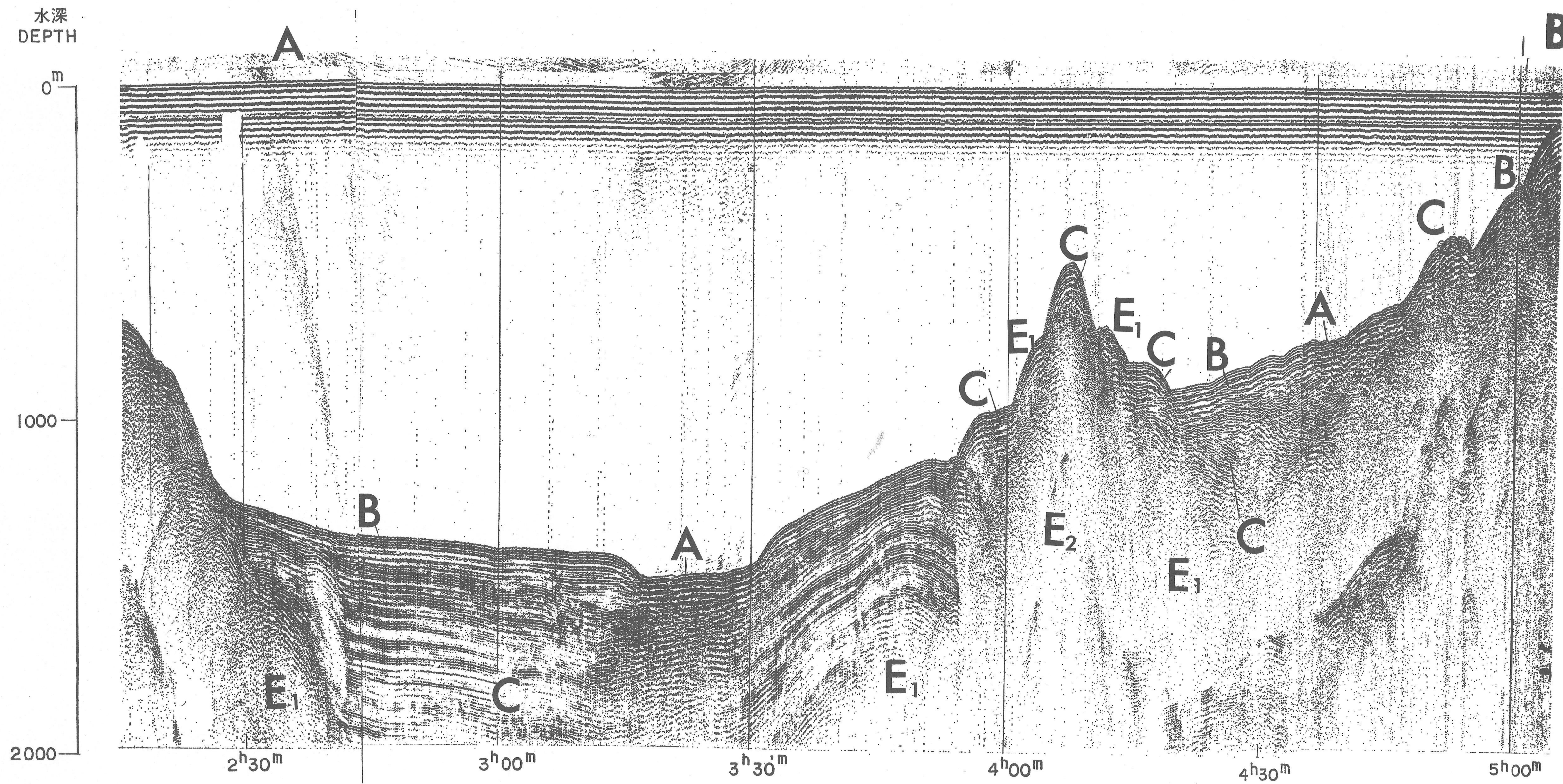
- 1) INOUE, Eiji (Ed.) (1975) Sagami-nada Sea investigations, April-May 1974, GH74-1 and -2 cruises. Cruise Rep. no. 3. Geol. Surv. Japan.
- 2) INOUE, Eiji (Ed.) (1976) Sagami-nada Sea investigation, April-May 1975, GH75-2 and -3 cruise. Cruise Rep. (in press)
- 3) 中条純輔 (1962) 東京海底谷の音波探査. 地調月報, vol. 13, no. 8, pp. 649-664.
CHUJO, Junsuke (1962) Tokyo Submarine Canyon explored by the seismic prospecting. Bull. Geol. Surv. Japan, vol. 13, no. 8, pp. 649-664 (in Japanese with English abstract).
- 4) 鎌田清吉・広島俊男・佐藤光洋 (1973) 多重強力型放電式音波探査装置による相模湾の探査. 物理探査技術協会昭和48年度春季講演会講演予稿集, p. 19.
KAMATA, Seikichi, HIROSHIMA, Toshio and SATO Mitsuhiro (1973) Surveying using with high energy Sparker having multielectrodes in Sagami Bay. Abstract Papers, Soc. Exploration Geophysicists of Japan, spring in 1973, p. 19. (in Japanese)
- 5) KIMURA, Masaaki, KAGAMI, Hideo, HONZA, Eiichi and NASU, Noriyuki (1976) Stratigraphy and structure of continental shelves, slopes and canyons in Sagami and Tokyo Bays. Bull. Geol. Surv. Japan. (in preparation)
- 6) 杉村 新 (1973) 日本付近におけるプレートの境界の科学, vol. 42, no. 4, pp. 192-220.
SUGIMURA, Arata (1973) Plate boundary in the vicinity of Japanese Islands. Kagaku,



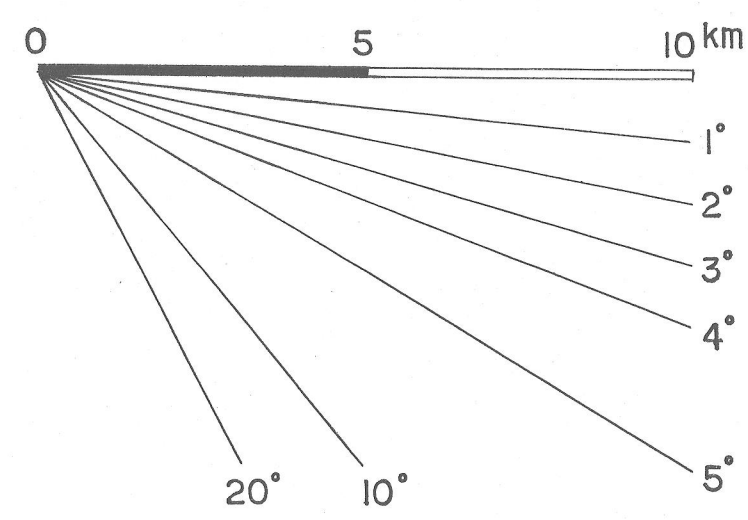
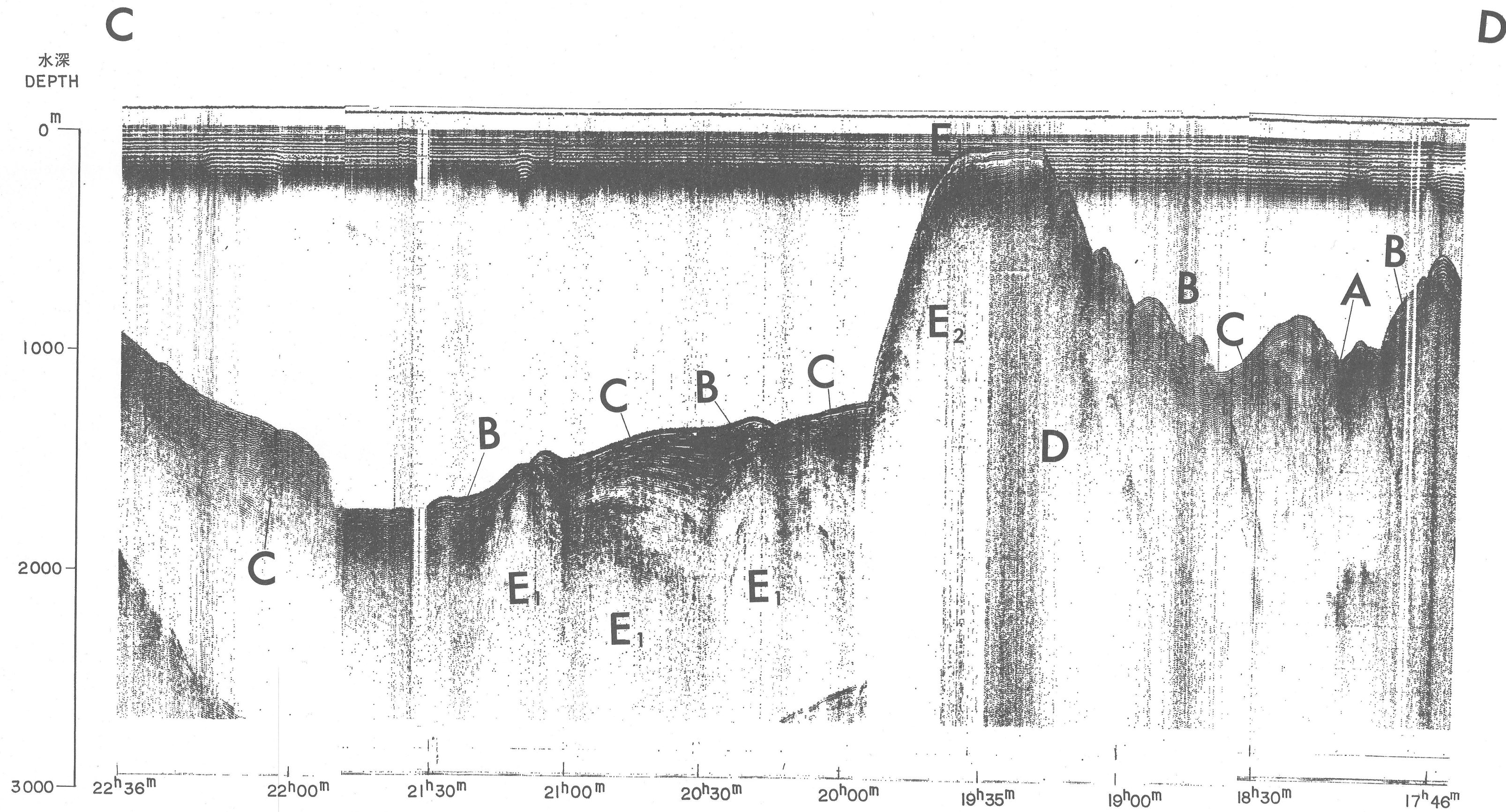
第3図 海底と陸上の地層の分布概略図. Generalized map showing correlation of geologic feature land and sea areas.

vol. 42, no. 4, pp. 192-220. (in Japanese)

- 7) 木村政昭 (1971) 南関東の地殻モデルに関する一考察, 地質ニュース, no. 204 pp. 1-10.
KIMURA, Masaaki (1971) A consideration on a crustal model in the southern Kanto district. Chishitsu News, no. 204, pp. 1-10. (in Japanese)
- 8) 木村政昭 (1973) 相模湾周辺に発生する巨大地震予知に関する考察. 地学雑, vol. 82, no. 4, pp. 171-188.
KIMURA Masaaki (1973) A study for prediction of great earthquakes in and around Sagami Bay. Jour. Geogr., vol. 82, no. 4, pp. 171-188. (in Japanese with English abstract)
- 9) 三梨昂他編 (1976) 東京湾とその周辺地域の地質, 1:100,000. 地質調査所 (印刷中).
MITSUNASHI, Takashi *et al.* (Ed.) (1976) Geological map of Tokyo Bay and adjacent areas, 1:100,000. Geological Survey of Japan. (in press)



第2-1図 相模灘の音波探査記録断面 (A-B)。アルファベットは区分された層 (Table 2) を示す。
 Sonic reflection (sparker) profiling records in the Sagami-nada sea along the track A-B. Alphabets show stratigraphic layers in Table 2.



第 2-2 図 相模灘の音波探査記録断面 (C-D)。アルファベットは区分された層 (Table 2) を示す。
Sonic reflection (sparker) profiling records in the Sagami-nada sea along the track C-D. Alphabets show stratigraphic layers in Table 2.

Marine Geology Map Series 3

Explanatory Notes

MARINE GEOLOGY IN THE SAGAMI-NADA SEA AND ITS VICINITY

by

Masaaki KIMURA

Geological Survey of Japan

I. INTRODUCTION

This geologic map was made from the results of submarine geological surveys in the Sagami-nada Sea and its vicinity (Fig. 1) and part mainly of the "Composite research on submarine geology of the continental shelves around Japan from 1974-1975". The work was supported by the Special Research Fund of the Japanese Government. In constructing the map, sonic profiling data obtained by the Geological Survey of Japan with the aid of other funds^{3,4}, were also used. Data obtained by the Ocean Research Institute, the University of Tokyo⁵ using the research vessel Tansei-maru (285 tons) and the Hakuho-maru (3226 tons) during 1963-1971, were also used in preparing the submarine geologic map of the continental shelves in Tokyo and Sagami Bays. Many submarine rock samples were also available for correlation between the submarine and land strata collected by the late Professor Hiroshi Niino of Tokyo University of Fisheries.

II. GENERAL FEATURES OF THE AREA SURVEYED

The area surveyed includes Sagami Bay, Tokyo Bay and adjacent sea of an area of about 2200 km². Sagami Bay is bordered by the Izu, Miura and Boso Peninsulas to the west, north and east respectively and opens southward. The bay connects with Tokyo Bay through the Uraga Channel. Oshima Island situates above active Mihara-yama Volcano in the bay mouth.

Most of the area surveyed has depth of greater than 200 m with a maximum depth of about 1600 m in Sagami Bay. The bay is one of the deepest bays in Japan along with Suruga and Toyama Bays. The topography of the surveyed area is variable. The area has a narrow continental shelf and steep slopes, many canyons and banks, and a large trough called the Sagami Trough exists on the continental slopes. The trough runs in a NW-SE

direction across the center of the bay and changes its trend to E-W direction east of Oshima Island.

Geologically the area is one of the most active ones of Japanese Islands, and many great earthquakes including the Great Kanto Earthquake in 1923 have occurred in Sagami Bay and its adjacent area. The Izu Peninsula is mostly composed of Neogene andesitic and basaltic lavas and associated pyroclastic and sedimentary rocks of the so-called "Green-Tuff" area. In contrast, the Miura and Boso Peninsulas are mainly composed of sedimentary rocks of Oligocene to Pleistocene age.

III. SUBMARINE GEOLOGIC SURVEY

III. 1 Ship

Hakurei-maru (1822 tons) of the Metal Mining Agency.

III. 2 Date

10 May—26 May 1974 (GH 74-2 cruise)

17 April—26 April 1975 (GH 75-2 cruise)

9 May—18 May 1975 (GH 75-3 cruise)

III. 3 Position fixing and navigation

Navy Navigation Satellite System (NNSS)

Loran-C navigation system

III. 4 Method

- 1) Seismic reflection survey
 - Bolt Air-Gun (80 or 120 cubic inch)
 - NEC Sparker equipment (nominal 30000 joule)
 - 3.5 KHz Sub-bottom profiling equipment
- 2) Geophysical Survey
 - LaCoste and Romberg Air-Sea gravity-meter
 - Proton magnetometer
- 3) Topographical survey
 - NS-16 12 KHz Precision depth recorder
 - Sanken 28.7-202 KHz Echo-sounder
- 4) Sampling equipment
 - Cylinder dredge
 - Chain-bag dredge
 - Marine drill "MD 300 PT"
 - Smith McIntyre grab
 - G.S. type piston-corer (6 m long)

III. 5 Data used in making the submarine geologic map

P.D.R. and gravity-meter traverses	1959 km
Seismic reflection traverses (containing data obtained by other organization)	5159 km
Rock sampling stations (")	155 station (including 15 stations of Geological Survey of Japan)
Sediment sampling station	77 stations

III. 6 Scientific staff (Marine Geology Department, Geological Survey of Japan)

GH 74-2 cruise

Eiji INOUE,	Chief scientist
Eiichi HONZA,	Sonic Survey, dredging
Masaaki KIMURA,	Sonic survey, dredging
Kouji ONODERA,	Topographic survey, dredging, coring
Toshio HIROSHIMA,*	Sonic survey
Eiji MATSUMOTO,	Dredging, coring
Takemi ISHIHARA,	NNSS, Gravity
Yoshihisa OKUDA,	Sonic survey
Makoto YUASA,	Dredging, coring
Fumitoshi MURAKAMI,	NNSS, gravity
Norio YAMAKADO**,	Dredging, coring
Keiji HANDA**,	Dredging, coring
Hiroshi ISOMI,	
Noriyuki NASU***,	

* Geophysics Department, Geological Survey of Japan

** National Research Institute of Pollution and Resources

*** Ocean Research Institute, University of Tokyo

GH 75-2 cruise

Eiji INOUE,	Chief scientist
Masaaki KIMURA	Vice-chief scientist, Sonic survey, dredging
Kouji ONODERA,	Topographic Survey, dredging
Toshio HIROSHIMA*,	Sonic survey (Sparker)
Yasumasa KINOSHITA,	Dredging, submarine drilling
Kensaku TAMAKI,	Sonic survey (Air-Gun)
Fumitoshi MURAKAMI,	NNSS, Magneto-Meter, gravity

* Geophysical Department

GH 75-3 cruise

Masashi ARITA,	Dredging, coring
----------------	------------------

Kouji ONODERA,	Dredging, coring
Eiji MATSUMOTO,	Dredging, coring
Yasumasa KINOSHITA,	Dredging, coring
Yoshihisa OKUDA,	Sonic survey (3.5 KHz)
Fumitoshi MURAKAMI,	NNSS, magneto-meter, gravity-meter
Kiyokazu NISHIMURA,	NNSS, magneto-meter, gravity-meter
Kenichi OTSUKA*,	Dredging, coring
* Science Faculty,	Shizuoka University

IV. SUBMARINE TOPOGRAPHY (Kouji ONODERA)

The area surveyed consists of continental shelves, slopes and a deep-sea trough. The shelves surrounding the peninsulas are narrow and have slopes beginning at a depth of about 120-140 m. The slopes attain the broad bottom of the trough at a depth of 1,000 to more than 2,000 m. The slope on the east side of the trough is deeply incised by six somewhat large submarine canyons and six banks lie between the canyons. On the opposite side of the trough the slope east of the Izu Peninsula is steep and short and has few canyons. The trough is called the Sagami Trough and runs in a NNW-SSE trend across the central part of the bay, changing to an E-W direction to the east of Oshima Island. The main part of the trough in the bay has a broad and rather smooth floor which becomes deeper towards the south. The southern part of the trough running in an E-W direction is narrow and deep and extends to the Izu-Ogasawara Trench.

Submarine banks, the Sagami, Miura, and Okinoyama Banks from north to south form a line trending in a NW-SE direction on the eastern slope of Sagami Trough. The banks are situated on an uplifted zone since Miocene age and is formed the Okinoyama Bank Chain Uplifted Belt. Among them, the Miura Bank is 400 m high and has a sharp summit. The Okinoyama Bank is about 1000 m high, has a flat top at 200 m depth and a rather steep inclination of about 26°.

The slope is extremely crenulated although its general inclination is about 12° of the continental slope south of the Boso Peninsula. The crenulation seems to be due to erosion on land and subsequent sedimentation has scarcely affected this feature. At about 2000 m depth, there is a terrace.

V. GRAVITY ANOMALIES (Fumitoshi MURAKAMI and Takemi ISHIHARA)

A relatively low free air anomaly zone stretches along the Sagami Trough, with a minimum of approximately -60 milligals around 35°5'N and 139°20'E with the values decreasing to the east. There is a high anomaly of

about 105 milligals just south of the Boso Peninsula, and of about 120 milligals south of Oshima Island. These high anomalies seem to correspond to the regions of uplift.

The values of the Bouguer anomalies increase from -10 milligals northwest of the bay to the south and increase to 200 milligals off the Boso Peninsula. There is also maximum of about 160 milligals just east of Oshima Island. There is a zone of steep Bouguer anomaly gravity gradient south of the Boso Peninsula, but north of Oshima Island the gravity gradient is rather gental.

VI. SUBMARINE STRATIGRAPHY

The stratigraphic sequence is determined as follows.

- 1) Informational reflections selected on the sonic analog profiles, picked up mainly unconformable boundaries.
- 2) cross checking of collected reflections done with those of super-imposed surveyed lines,
- 3) correlation between the divided submarine strata and dredged rock samples, and
- 4) correlation to stratigraphy of the whole area in the sea and its surrounding land.

The stratigraphic sequence is shown in Table 1.

E layer: This is an acoustically opaque layer on the sonic profile and is the so-called acoustic basement in the area. It mainly correlates with the Hayama Group cropping out in the Miura Peninsula and the HOTA and MINEOKA Groups cropping out in the Boso Peninsula. The layer can be divided into two parts owing to the sonic profiling patterns as E_1 and E_2 . The layer E_2 contains the Hota and Mineoka Groups and the Oyama tuffaceous sandstone, the Abuzuru alternation of tuffaceous sandstone and mudstone and Morito hard mudstone Formations of the Hayama Group.

E_2 is correlated to the Yabe alternation of tuffaceous sandstone and mudstone Formation of the Hayama Group which unconformably overlies the E_2 layer. On the profiling pattern, stratification is often seen in the E_1 layer but is not seen in the E_2 layer. Dredged samples are abundantly available to determine those layers when it is difficult to distinguish the E_1 from the E_2 layer on the profiling records.

The E (E_1 and E_2) layer distributes along two zones, one is along the Hayama-Mineoka Uplifted Zone on the surface of the continental shelf and another is along the Okinoyama Bank Chain Uplifted Zone on the surface of the continental slope. Tuffaceous hard sandstone and shale are obtained from the both areas.

D layer: This is a well stratified layer on the sonic profile and correlates with the MIURA Group on land. It is unconformably underlain by the E layer. It is widely distributed on the eastern continental shelf and slope of the area, and is inclined, folded and faulted. Sandstone and mudstone were collected from many places in the area.

C layer: This is a well stratified layer on the sonic profiles. It is correlated with the Kazusa Group on land and is unconformably underlain by the D layer. It is strongly folded and faulted on the upper continental slope but it is rather smooth in the Sagami Basin. Its thickness reaches to 500 m or more in the basin. About 200-250 m in thickness is seen along the submarine canyon walls. Tuffaceous coarse sandstone bearing fossil mollusca was obtained from the upper continental slope.

B layer: This is well stratified and horizontal. It is correlated with the Sagami-Shimosa Group on land and is partly unconformably underlain by the C layer. That is, it covers the C layer unconformably on the upper continental slope or canyon walls but conformably covers the layer in the Sagami Basin. It is about 50-200 m in thickness on the upper continental slope and canyon walls, and is about 100 m in the Sagami Basin. Abundant semi-consolidated sandstone and mudstone were collected from the upper continental slope.

A layer: This consists of Quaternary sediments younger than the B layer. Only canyon axes-fill sediments are expressed on the Marine Geology map. The A layer on the map is nominated as the sediments filling the submarine canyon axes. Unconsolidated silt was collected from the submarine canyon axes by dredging and coring. Sand layers are expected due to the sonic profiling patterns. The thickness is less than 30 m in general.

Age is partly determined by fossil mollusca, but most layers are determined by correlation between the formations in the sea and on land, and by their stratigraphic sequences. The stratigraphic correlation between the submarine and land sections is schematically mapped by 'Group' as shown in Fig. 5.

VII. SUBMARINE GEOLOGIC STRUCTURE

The geology of the eastern half of Sagami Bay and its surrounding land area is quite different from that of the western half. Older formations are present and the geologic structure is very complicated in the eastern half. Two large, parallel, uplifted zones named as the Hayama-Mineoka and Okinoyama Bank Chains trend from WNW to ESE. The eastern half of Sagami Bay is limited by the large fault running in a NW-SE direction named the

'Sagami Tectonic Line'⁷. The fault is active and is dextral. It has been estimated that the great Kanto Earthquake occurred along the fault in 1923. The line may be the boundary between the Philippine Sea Plate and the Eurasian Plate of northern Japan⁹, playing an important role in plate tectonics as a transform fault⁸. The Sagami Tectonic Line is able to be traced as far as south of the Boso Peninsula. However, the line along the eastern part of the Sagami Basin is not a simple feature; that is, the line does not run continuously in a NW-SE direction, but is cut by NE-SW trending faults. The Green Tuff region and the non Green-Tuff region may be connected with the Sagami Tectonic Line^{7,8}.

The major structural trend in the area is NWW-SEE, reflecting that of the Hayama-Mineoka and Okinoyama Bank Chain Uplifted Belts, and a less pronounced structural trend of NE-SW is superimposed. The secondary NE-SW trend is shown by the synclinal structure and faults along the axes of submarine canyons, e.g., Tokyo Canyon. An example of the superimposed structure is shown as the dome structure of the Okinoyama Bank.

Appendix 1

Station No.	Sample No.	Position		Depth m	Size cm (Max.)	Rock name	Correlated strata
		Latitude N	Longitude E				
1	D 1	35°12. 1' - 35°12. 2'	139°16. 7' - 139°16. 7'	1,050	10×5×3	Semiconsolidated blue. gray med. clean sandstone	Sagam-Sihimosa Group
2	D 2	35°08. 9' - 35°08. 2'	139°18. 9' - 139°18. 2'	780- 600	13×9×6	Greenish sandy tuff, Light gray tuff, Acidic breccia, Basic-intermediate igneous rock	Kazusa Group
4	D 3	35°07. 3' - 35°07. 4'	139°19. 7' - 139°19. 8'	700- 650	11×8×7	Tuffaceous sandstone, Tuffaceous shale, Andesite	Yabe alternation of tuffaceous sandstone and mudstone Formation
7	D 6	34°50. 3' - 34°50. 3'	139°16. 8' - 139°16. 8'	750	18×11×11	Hypersthene bearing augite basalt	V ₁
10	D 8	34°51. 0' - 34°51. 0'	140°01. 5' - 140°01. 7'	1,400- 1,430	10×5×5	Tuffaceous dark grayish blue fine-medium sandstone, Tuffaceous grayish blue fine sandstone, Dark grayish brown mudstone, Brown mudstone	Yabe alternation of tuffaceous sandstone and mudstone Formation
15	D 11	34°46. 4'	139°27. 9'	900-830	6×6×5	Hypersthene basalt	V ₁
16	D 12	34°43. 6'	139°44. 4'	1,510- 1,535	8×5×3	Greenish gray tuffaceous fine sandstone, Greenish gray tuffaceous mudstone, Andesitic scoria	Yabe alternation of tuffaceous sandstone and mudstone Formation
17	D 13	34°47. 3'	139°58. 1'	960- 1,060	4×3×2	Brownish gray shale, Black shale	Hayama Group Mineoka group
21	D 15	34°50. 3'	139°35. 9'	1,000- 900	13×8×6	Greenish tuffaceous sandstone (med. -coars.), Tuffaceous greenish gray fine sandstone, Hypersthene bearing augite basalt, Augite basalt, Fine sandstone	Yabe alternation of tuffaceous sandstone and mudstone mudstone Formation
219	D 98	35°03. 2' - 35°03. 3'	139°37. 0' - 139°37. 05'	310-285	8×5×3	Greenish gray tuffaceous sandstone sandy mudstone bearing fossils* Andesite breccia, Pumice breccia	Sagami-Shimosa Group Kazusa Group

232	G 78	35°11.5'	139°31.2'	360	Muddy volcanic sandstone, bearing shell fragment	Sagami-Shimosa Group
237	G 83	35°11.55'	139°22.7'	980	Bluish gray semiconsolidated mudstone	Sagami-Shimosa Group
244	G 88	35°08.2'	139°18.4'	666	Gray sandy mudstone	Kazusa Group
267	G 108	34°50.3'	139°56.8'	190	Sandy mudstone	Yabe alternation of tuffaceous sandstone and mudstone
274	G 113	34°42.8'	139°30.2'	850	Rounded basalt coated by shell limestone	Kazusa Group
					* <i>Dentalium Yokoyamai</i> MAKIYAMA, <i>Dentalium</i> sp. cf. <i>formosum</i> ?, <i>Fulgoraria</i> sp., <i>Fulgoraria kamakurensis</i> OTSUKA. (determined by Yoshiaki MATSUSHIMA)	
					<i>Cariophyllia</i> sp. cf. <i>japonica</i> , <i>Ceratotrochus (Conotrochus) fumcolema</i> ALCOCK. (determined by Takashi HAMADA)	

昭和51年 8月 1日 印刷
昭和51年 8月 5日 発行

工業技術院地質調査所

神奈川県川崎市高津区久本 135

印刷者 木村正義
印刷所 創文印刷

MARINE GEOLOGY MAP SERIES

3

EXPLANATORY NOTES

MARINE GEOLOGY IN THE SAGAMI-NADA
SEA AND ITS VICINITY

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

Hisamoto 135 Takatsu-ku, Kawasaki, Japan

1976