

「しんかい2000」による相模湾西部の調査

中村一明*¹ 茂木清夫*¹

1984年6月11・12日の両日「しんかい2000」により相模湾西部海盆平坦面から伊豆半島斜面基部にかえての2測線の観察を行った。平坦面西端は高さ1m程度の小崖となっている。小海丘(Na.8)からカンラン石玄武岩の岩塊2個を採取した。伊豆沖の群発地震頻発地域では新鮮な崖面が観察された。水路部発行(10万分の1)地形図上での位置決定には問題があった。今回の調査の当初の目的は、1980年6月29日地震(M6.7)の断層が陸上地震観測からは10~20kmの深さとされているが、われわれの観測や推論によると海底に断層が達した可能性があり、これを確かめることであった。しかし、目的地域内に海底ケーブルが走っているために、さらに慎重な対策が必要で、急に調査地点を変更せざるを得なかった。

“SHINKAI 2000” Study of the Bottom of the Western Sagami Bay and Possible Shallow Depth of the 1980 Earthquake

Kazuaki Nakamura*²

Kiyoo Mogi*²

Visual observations were made on 11 and 12, June 1984 in the western Sagami bay along two tracks (southern and northern, separated by 7 km) of 1.5 ~ 2 km long crossing the north-south trending boundary between the slope base of the Izu Peninsula and the Sagami basin floor. The western boundary of the basin floor is marked by a low cliff of about a meter high. Two blocks of fresh olivine basalt were collected. There was a fresh surfaced cliff over 20 m high trending east-west in the area of recent swarm earthquakes off Ito. Although the depth of the June 29, 1980 earthquake (M6.7) has been reported as 10 to 20 km, there is a possibility that the depth is actually much shallower such that the fault plane reached the surface as judged from the on board hydrophone observation right above the epicenter at the time of the earthquake and as inferred from the bending model of the Philippine Sea plate associated with its subduction along the Sagami trough in general. To find out the fault trace was our aborted objective.

*¹ 東京大学地震研究所

*² Earthquake Research Institute, University of Tokyo

1. 調査の経緯

相模湾西部での「しんかい2000」による潜航調査を行った。われわれの当初の目的は、後に記すように1980年地震断層が海底に現れているか否か、またもし現れているとすればその正確な地理的位置を知ることであった。ところが潜航前夜になり、目的地には行けないことが知らされた。理由は目的地付近にKDDの海底Cableが走っていて、これにかかわる事故が最近発生したためであった。

やむなく西側隣接地域の目視調査を行った。期

待した成果があげられなかったのは残念であった。しかし、群発地震多発地帯や新しい海底火山域を目視できたことは価値のあることであった。

2. 潜水調査の概要

図1に調査地点、図2に潜水調査の航跡を示す。表1に関連事項を記す。潜航は図2に示すように南部（6月11日）と北部（6月12日）の2回行われた。南部の潜航では、相模湾海盆平坦面に着底した後西に進み、伊豆半島の斜面基部を昇り、No.8丘（葉室他、1980）で溶岩片を採集し

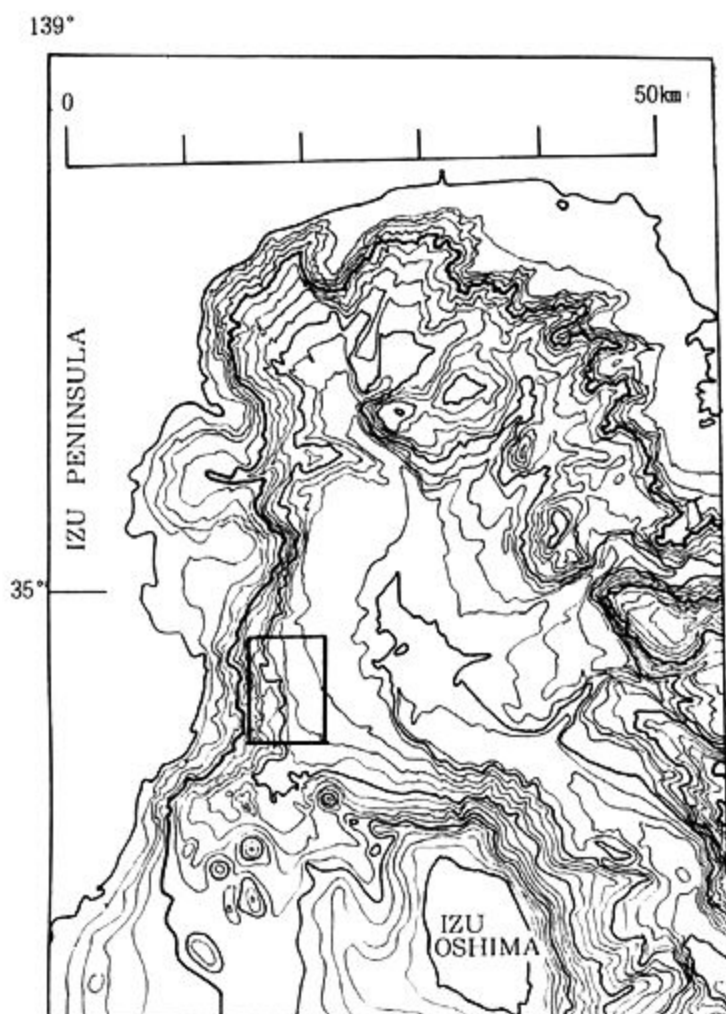


図1 相模湾の地形図（海上保安庁水路部 1983）
四角は図2の範囲

Submarine topographic map of the Suruga Bay (Hydrographic Department, M. S. A., 1983). Quadrangle shows the location of Fig. 2.

た。北部の潜航でもまず海盆平坦面に着底し、その後ほぼ西進し、斜面基部以西の崖地形などを観察した。

海盆平坦面は概して淡褐色で腔腸動物(?)の遺体様のもので覆われているところが多く、また散在する巣穴の周辺には掘り出されたとみられる淡青色の泥がやゝ盛り上っていた。

伊豆半島斜面基部には活断層が推定されている

(例えば、活断層研, 1980) が、目視される地形は 1 m 程度の低い崖であり断層崖か否か不明であった。この崖より西方には同様の崖が多いが、崖面は南部では生物遺体に覆われているものが多かったが北部では被覆は少なく、わずか 7 km しか離れていないとは思えない違いであった。また、北部の潜航では、深さ 1,020 m ~ 1,050 m で走向東西、高さ 20 m 以上の新鮮な崖も観察された。

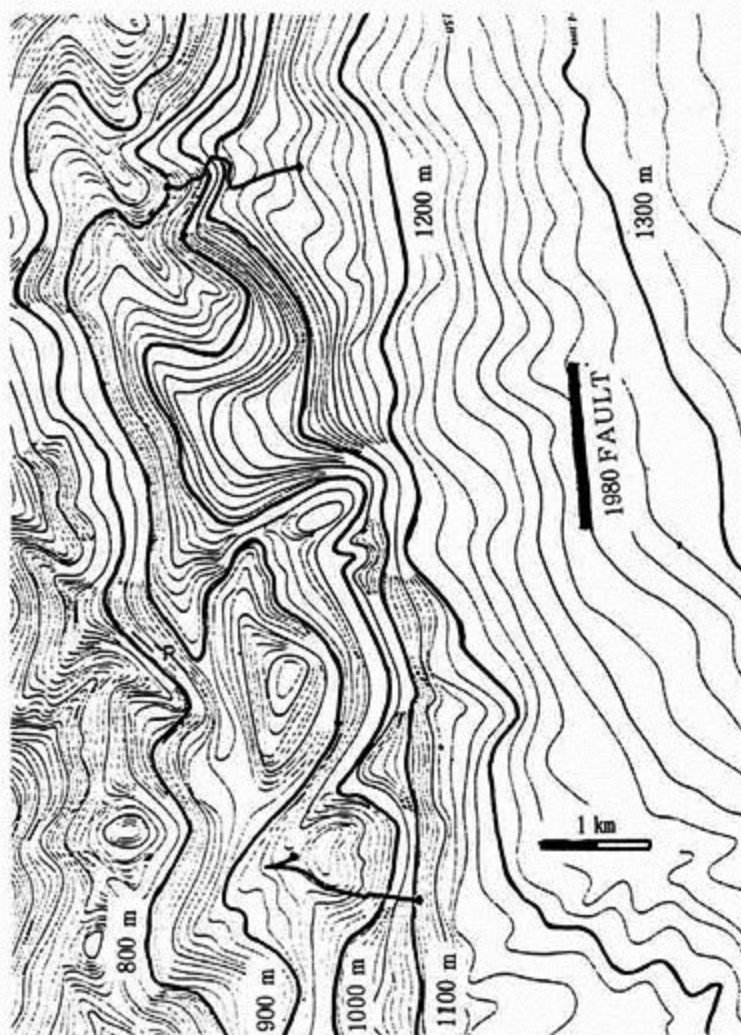


図2 潜水海域の地形と航跡、黒太線は茂木・望月(茂木, 1982)が推定した1980年断層の位置

Tracks of the "SHINKAI 2000" drawn on the topographic map (original scale 1:100,000 Hydrographic Department, M. S. A., 1983) Thick line indicates the inferred 1980 fault trace (Mogi, 1982)

表1 潜航の概要
Summary of the dives

日 付	1984年6月11日	1984年6月12日
潜航位置	伊東市富戸東沖約6 km 34° 54.0' N 139° 13.5' E	伊東市川奈東沖約5 km 34° 57.5' N 139° 12.5' E
観 察 者	中 村 一 明	茂 木 清 夫
潜航時間	5時間13分	4時間53分
最大潜航深度	1,180 m	1,160 m

この付近は浅い群発地震活動が極めて活発なところであり、露岩の多いことはこれと関係があるかもしれない。

南部の潜航では水深930m付近で溶岩流と思われる高さ約1mの崖から落下したと考えられる溶岩岩塊2個を採取した。これは葉室ほか(1980)がNo 8丘と名づけた凸地形の南側斜面にあたる。岩質は新鮮なカンラン石玄武岩で、葉室ほか(1983)がNo 8丘北東斜面からドレッジで採取したものとよく似ている。No 8丘はおそらくこれらの溶岩を流出した小火山体なのであろう。

南部の潜航地点では水路部発行の地形図上での位置決定が困難であった。これは「なつしま」の位置決定が水路部のものより東西方向で、西に数百mずれていたためと、水路部の地形図(海上保安庁水路部, 1983)は縮尺10万分の1であって潜水調査のためには地理的分解能が不十分であるため、の二つの理由によると思われる。例えば着底地点の水深は1,180mであったが、地図上での深さは1,110mであり、1,180mの深さは東方に400m離れた地点にある(図2)。また最後は深さ870mで離底する直前までどんどん東北東方向へ浅くなっていたが、水路部地形図(1983)によればこの付近で最も浅いのはNo 8丘頂上の水深約905mである。

3. 当初の潜航目的—1980年地震断層 初めに記したような理由で当初の潜航目的地へ

は近付くことができなかったが、今後とも機会があれば確認されてほしいことなので、その概要を記しておく。

当初の目的は、1980年6月29日M6.7の伊豆半島東方沖地震の地震断層が海底に現れた部分を発見・観察することであった。その理由は、陸上での余震観測からは1980年地震断層は地下10～20km程度の深さに生じたとされているが、我々はこの地震断層は実際はもっと浅く、上部は海底に達したのではないかと考えられる観測結果およびモデルに基づく要請をもっているからである。まず、茂木(1982)に書かれているように、茂木たちはこの地震の発生した時刻には海上保安庁水路部の「拓洋」に乗ってまさにその震源直上でハイドロホンによる高周波地震動の観測を行っていた。船が限られた地域を通過する時のみ多数のshock typeの振動が記録された。このような高周波振動の頻発は海底のごく表層からのものと思われることから南北に走る地震断層はこの地域を通過し、かつ、ほとんど海底面に達する浅いものであると推定された。断層の推定された位置は伊豆半島の沖合8～9kmにあり海盆平たん面域内である。従来推定されていた活断層(活断層研, 1980)は、これより約1.5km西にあり平たん面西端の斜面基部に画かれている。

一方、陸上の地震観測網から求められた余震の深さ(つまり断層面の深さ)は10～20km、でこれから推定される地震断層はこの程度に深く、到

底海海底面には達しないと推定された。しかし、1974年、1978年などの伊豆の地震は1980年のものと同じ仲間と思われるが、いずれも地震断層面は10km程度より浅く、その一部が地表に現れている。このことから、1980年の地震断層もやはり浅いの余震の震源決定のために仮定された構造が適切でないために震源が深くきまったという可能性が考えられる。

震源断層が10km程度以浅と浅いのではないかということはNakamura et al (1984, p, 237)も異なる視点から推定している。模模トラフと駿河トラフに挟まれたフィリピン海プレート北端部のデルタ地帯で起こる地震は上記の3例も含めて、

いずれもそのメカニズムは横ずれ断層型である。それらの地震の引っ張り主軸(T軸)の方位を示したのが図3である。T軸の軌跡は図に示したように相模、駿河両トラフに近づくにしたがって曲り、両トラフの全般的走向にそれぞれ直交しようとする傾向を持っている。一方、フィリピン海プレートは本州に対して北西進しており、それに伴って両トラフから沈み込んでいと考えられている(Nakamura et al 1984, p, 230)。また沈み込みに際してはプレートは下方に曲がり、その曲がりによって発生した応力により破壊(地震)が起こることはごく普通のことである。このような「曲がり地震」の主なもの(中立面より上位の

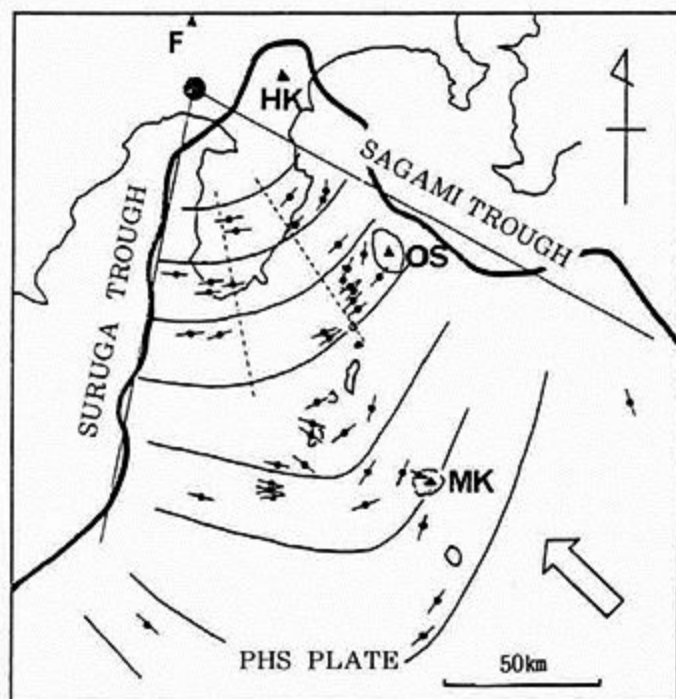


図3 フィリピン海プレート北端部の浅い地震とメカニズムのT軸方位(Nakamura et al., 1984) T軸方位の軌跡が相模・駿河両トラフに近づくにつれそれらと直交し、沈み込みに伴う曲りの応力が地震の原因となっていることを示唆している。

Shallow earthquakes and the T axis of their fault plane solutions in the northern tip of the Philippine Sea (PHS) plate (Nakamura et al., 1984). T axis trajectories tend to be perpendicular to the general trend of the Suruga and Sagami troughs, implying that these quakes are caused by the bending stress associated with the subduction of the PHS plate along two troughs.

引っ張りによる破壊)はそのメカニズムのT軸方向が海溝と直交する傾向をもち、沈み込みの方向とは関係がない。このことを考慮すれば、伊豆の地震活動はフィリピン海プレートの北西進に伴う沈み込みによる曲がりによって生ずる破壊だと考えられよう。もしそうであれば35 km 程度と考えられているフィリピン海プレートの厚さから考えて、曲がりによる上位の地震の起こる深さはプレートの厚さの半分よりも浅いはずである。

潜航にあたって教示・助力いただいた海洋科学技術センターの堀田 宏・加藤 洋・井田正比古・田代省三・内田徹夫・地震研究所の望月裕峰の皆様にお礼申し上げます。

文 献

- 1) 葉室和親, ほか, 1980, “東伊豆沖海底火山群—その1,” 地震研究所イ報, (55)

259-297

- 2) 葉室和親, ほか, 1983, 東伊豆沖海底火山群—その2, および伊豆諸島近海々底火山, 地震研究所イ報, (58) 527-557
- 3) 活断層研究会, “日本の活断層”, (1980) 東京大学出版会
- 4) 海上保安庁水路部, “相模湾海底地形図(10万分の1)” (1983)
- 5) 茂木清夫, 日本の地震予知, , 1982, サイエンス社
- 6) Nakamura K, et al., 1984, Subduction, bending and eduction—Present and Quaternary tectonics of The northern border of The Philippine Sea Plate, Bull, Soc, geol, France, (26) 221-243

(原稿受理: 1985年3月14日)