

潜水調査船「しんかい2000」による駿河トラフの海底地形・地質調査

加藤 茂 ・ 海洋調査課

山崎 晴雄 ・ 地質調査所

Submarine Topographical and Geological Survey by the Manned Submergence Research Vehicle "SHINKAI 2000" in the Suruga Trough

Shigeru Kato : Ocean Surveys Division

Haruo Yamazaki : Geological Survey of Japan

1. はじめに

1984年2月、海洋科学技術センターの潜水調査船「しんかい2000」により実施した駿河湾潜航調査の概要を報告する。この調査は、駿河湾の中央を南北に走る駿河トラフの中軸部、伊豆半島土肥西方沖13kmの水深約1,550mの地点を中心に行われた。駿河トラフはプレートの収束境界といわれ、大きな地殻変動が考えられている。その証拠は、トラフ底やトラフを挟む斜面に記録されているはずであり、今回の調査はこの変動地形・地質を詳細に観察することを目的とした。

2. 「しんかい2000」とその調査方法

潜水調査船「しんかい2000」(写真1)は全長9.3m、重さ24トンの水深2,000mまで潜航可能な有人潜水調査船で、内径2.2mの耐压球のなかにパイロット、コパイロットそして観測者の3名が乗船できる。観測者はマットの上に座るか横になる姿勢で、前方の直径9cmの窓から投光器により照らされた船外を観察することができる。船外の様子は、カラービデオで収録でき、ステレオカメラもある。また、船内から操作できるマニピュレータが1基あり、礫の採取等が可能である。

今回の調査では、合計6回の潜航調査ができた。いずれも、まずトラフ底に降り、その後、伊豆半島側あるいは静岡側の斜面をのぼるルートをとった。海底での調査時間は2~3時間で、最大移動距離は水平1.5km、垂直方向に370mであった。

「しんかい2000」の測位は、調査地点の中央に設置されたトランスポンダ1基により、母船「なつしま」を経由して行われた。

3. 観察結果

調査航跡図を第1図に、調査概要を第1表に示す。調査海域では駿河

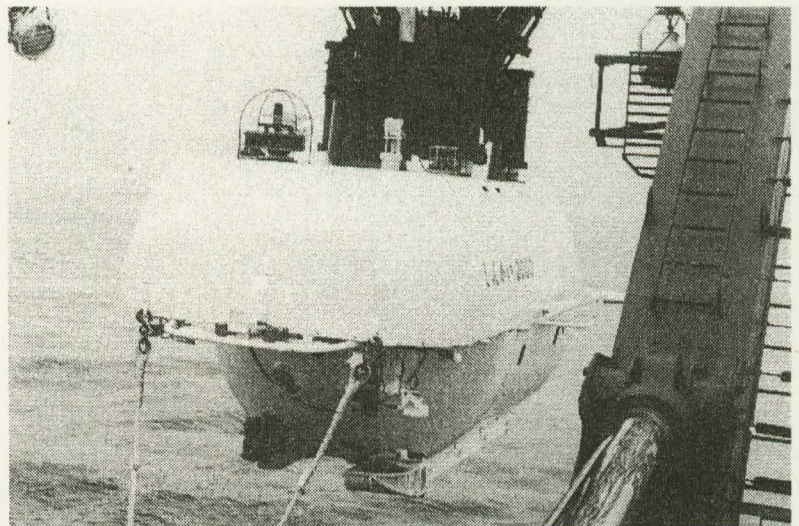
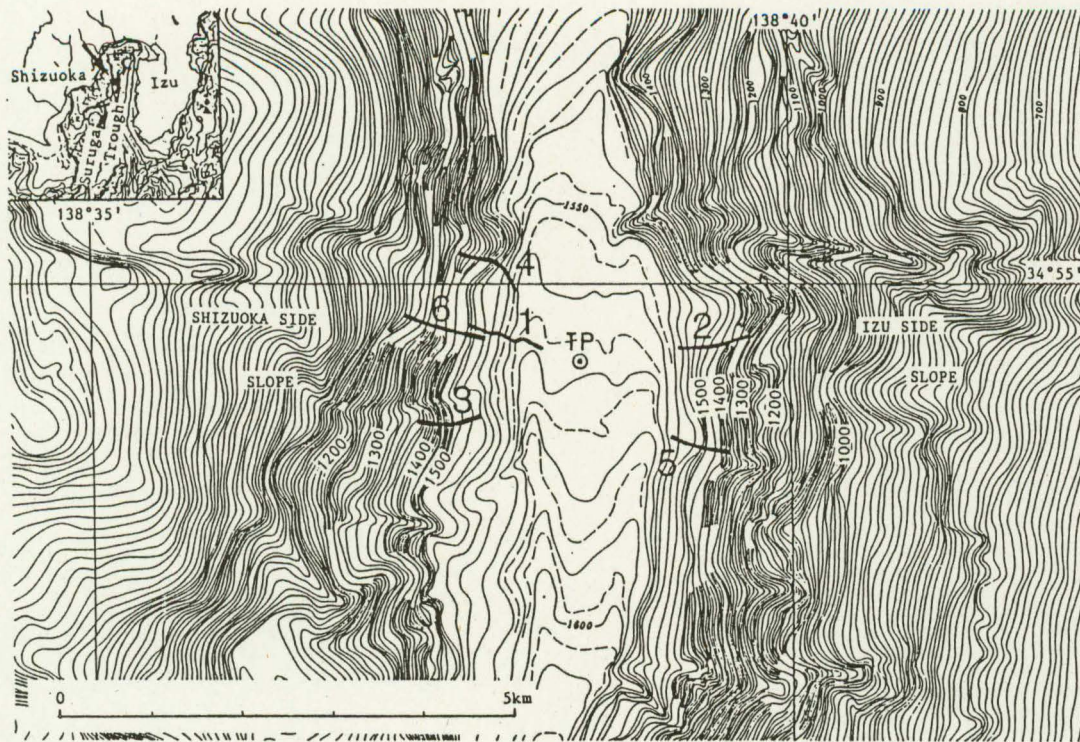


写真1 潜水調査船「しんかい2000」



第1図 調査海域の地形 (No.6 36 2⁵) と「しんかい2000」潜航調査航跡
 TPはトランスポンダーの位置を，1～6は潜航回数を示す。

トラフ底の平坦面が約2kmとやや広がっており，トラフに面する両側の斜面はいずれも急斜面で，トラフに近い程急傾斜になっている。6回の潜航調査で4回は静岡側斜面，2回は伊豆側斜面の調査が計画された。ところが第1回の潜航では視界が極めて悪く，トラフ底から静岡側斜面の麓の地点までの調査にとどまった。調査の結果，両側斜面の地形地質に大きな違いが認められた。以下にトラフ底，伊豆側斜面，静岡側斜面の順に観察結果をまとめる。

(1) 駿河トラフ底

いずれの潜航も，はじめに駿河トラフ底に着底したので，6回の観察ができた。トラフ底は多少起伏があるものの概して平坦で，泥に覆われ，礫や岩盤の露出しているところはない。海底表面には，直径約5cm，深さ約3cmの窪みと直径約2mm，長さ5～10cmの枝状の棒が多数認められた。それぞれ底生生物による巣穴と棲管と考えられる(写真2)。トラフ底での海水の流れは，第1表に示すようにまちまちであったが，第1回潜航時に横切った，深さ2～

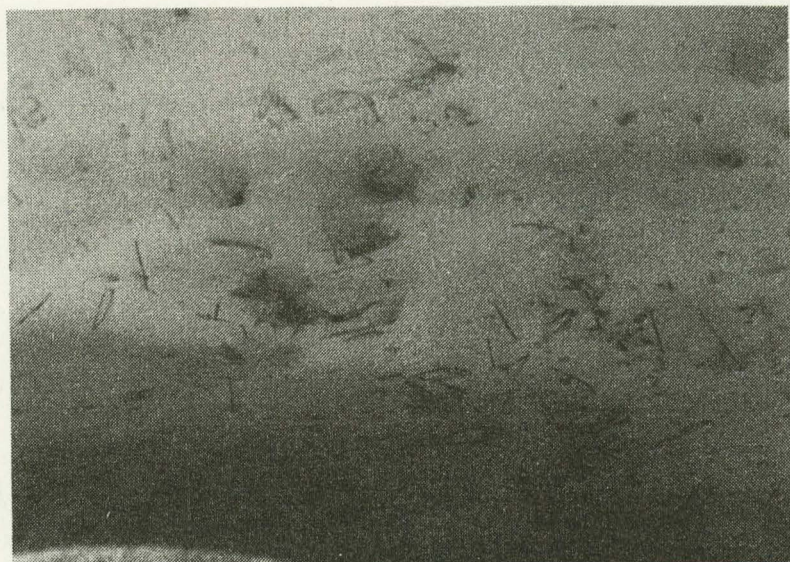


写真2 水深1,530mの駿河トラフ底，底質は泥，
 巣穴やゴカイの棲管が認められる。

第1表 潜航調査の概要

潜航回数	潜航年月日	調査ルート	観測者	海底調査時間	着底時の		採取底質 採取水深
					視程	流向・流速	
1 (88)	1984. 2.17	駿河 トラフ底	山崎	2時間28分	1m以下	120° 0.3~0.4kt	—
2 (89)	2.18	伊豆側 斜面	加藤	2:38	3m	70° 0.1kt	—
3 (90)	2.20	静岡側 斜面	山崎	3:03	2m	微弱	砂岩礫 1,350m
4 (91)	2.21	静岡側 斜面	加藤	2:40	2m	150° 0.2kt	泥岩礫の一部 1,495m
5 (92)	2.23	伊豆側 斜面	山崎	2:22	4m	50° 0.1~0.2kt	—
6 (93)	2.24	静岡側 斜面	加藤	2:51	2m	320° 0.1kt	凝灰質砂岩 1,495m

(注) 潜航回数中()内は、通算潜航回数を示す。

～3mのチャンネルでは北からの0.4ノット程度の比較的速い流れが観察された。両側の斜面に向かうに従い、しだいに傾斜がついてくるが、これに伴い巣穴や棲管の数は減少した。

(2) 伊豆側斜面

伊豆半島側斜面は20～30度の急斜面が続き、ところどころに岩盤が露出していた(写真3)。マニピュレータによる岩盤の採取を試みたが、硬いため歯が立たなかった。また付近に転石もなく、結局伊豆側斜面で



写真3 水深1,510mの伊豆側急斜面の麓の露頭

の試料採取はできなかった。露出岩石は黒色を呈し、集塊岩状あるいは角礫岩状のものや一枚岩のような岩盤もあった。表面が黒色に見えるのは、水酸化物のコーティングによるものと考えられ、母岩の色をそのままあらわしているとはいえない。岩盤には、イソギンチャクやサンゴ状の生物が付着していることが多い。岩盤露出域以外は、かなりの急斜面にもかかわらず、軟かい泥が認められた。2回の潜航で、いずれも小さな海底谷にはいり、伊豆半島側斜面には、小さな海底谷が発達していることがうかがえる。伊豆半島側斜面で観察された岩盤はいずれも火山岩らしく、伊豆半島を構成する湯ヶ島又は白浜層群の一部と推定される。

(3) 静岡側斜面

静岡側斜面は、伊豆半島側に比べると、平均15～20度の傾斜の斜面で、階段状の地形が顕著である。階段状地形は幅100～500m程度、高さ50～150m程度のものがくり返し認められた。地層の露出部分は、伊豆半島側に比べすくなく、階段状地形の急崖のところの部分的に認められた。露出する地層は、未固結泥層や円礫層で、これらの礫を3個採取することができた。第4回潜航では、斜面麓の急崖下の泥層を十分に観察することができた。マニピュレータで掻くことのできる程軟かいもので、水平層理も認められた。サンプル採取を試みたが、軟らかすぎてつぶれてしまい採取はできなかった。また、第3回及び第4回潜航で認められた円礫層はルーズなものであった。第6回潜航では、水深1,300m付近に節理又は断層によって直線

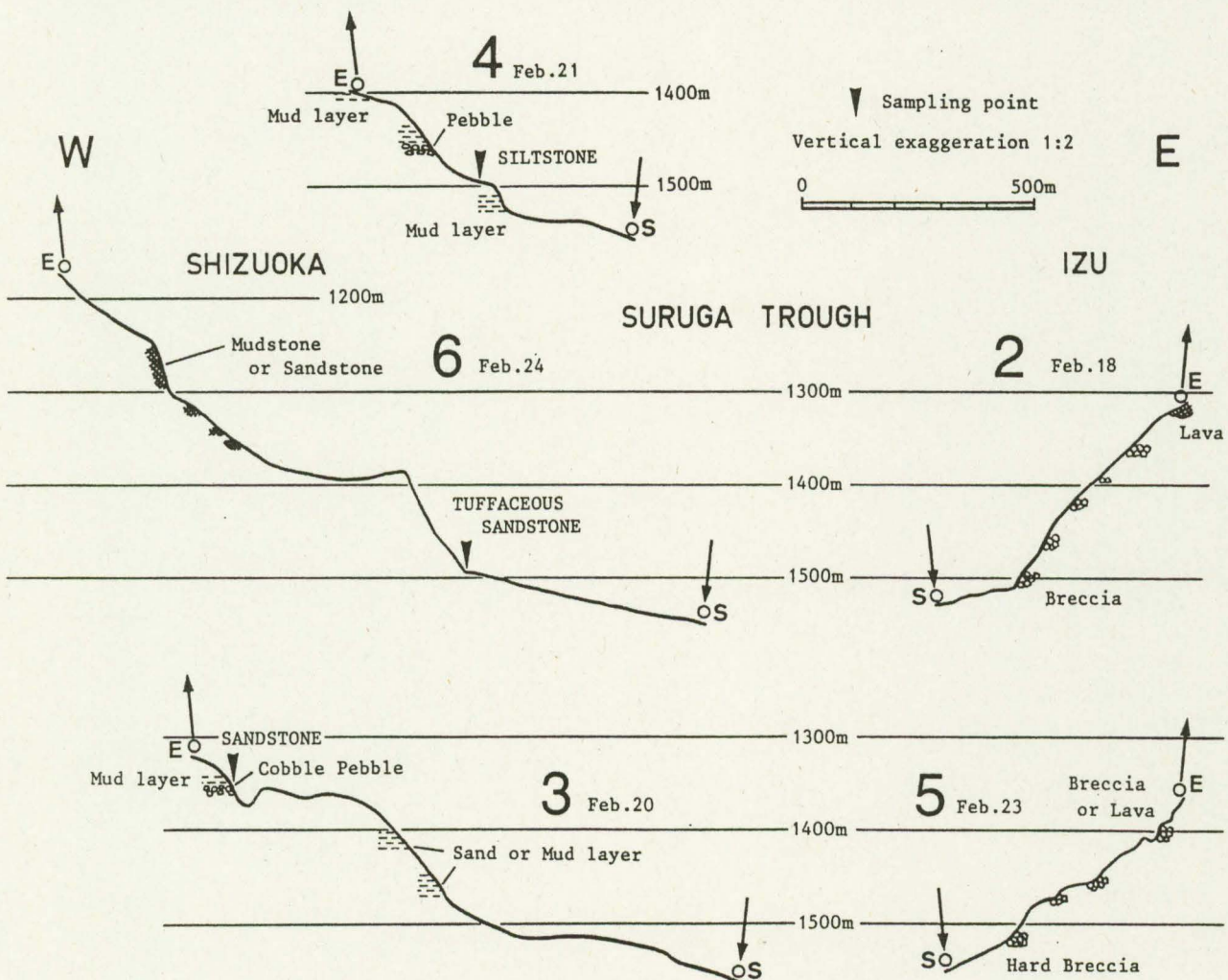
的にそそりたつ急崖も認められた。従って、目視観察の結果からは、トラフに近いところに比べ、トラフから離れるに従い堆積層の固結度が高い、すなわちより古い地層が存在する可能性が高い。

採取サンプルは、第3, 4, 6回潜航で各1試料採取できた。第3回潜航では、水深1,350mの急崖で採取したもので、灰色砂岩の円礫である。かなり硬いもので、海底に露出していた部分は黒くコーティングされていた。中生代四万十層群からなる礫と推定される。

第4回潜航では、水深1,495mの平坦地で軟かい泥の中にあつた直径約60cmのブロック化した礫の一部を採取した。礫は、全体では垂円礫であるがブロック化がすすみ、現地性に近いものと考えられる。この礫はやや硬い泥岩で多数の有孔虫を含み、Globorotaria tosaensisが1個体みられた。これを積極的に評価すると、3Maより若く、鮮新世と更新世の境界より古い程度、すなわち掛川層群の堀ノ内層相当と考えられる。また、ナンノ化石は、Coccolithus pelagicus, Cyclocargolithus Leptopora, Cyclocargolithus Macintyreii, Reticulofenesta cf. pseudoumbilica が同定され、中期ないし後期鮮新世と考えられる。

第6回潜航で採取した灰色の凝灰質粗粒砂岩の円礫は、急崖下の水深1,495mの地点で採取された。この礫から有孔虫は産出されなかったが、ナンノ化石は、Coccolithus pelagicus, Helicosphaera carteri が同定され、第4回潜航で採取した泥岩同様の時代と推定される。

静岡側斜面は、露出した地層や採取した礫から、若い堆積岩からなり、しかも、最下部のトラフ平坦面と



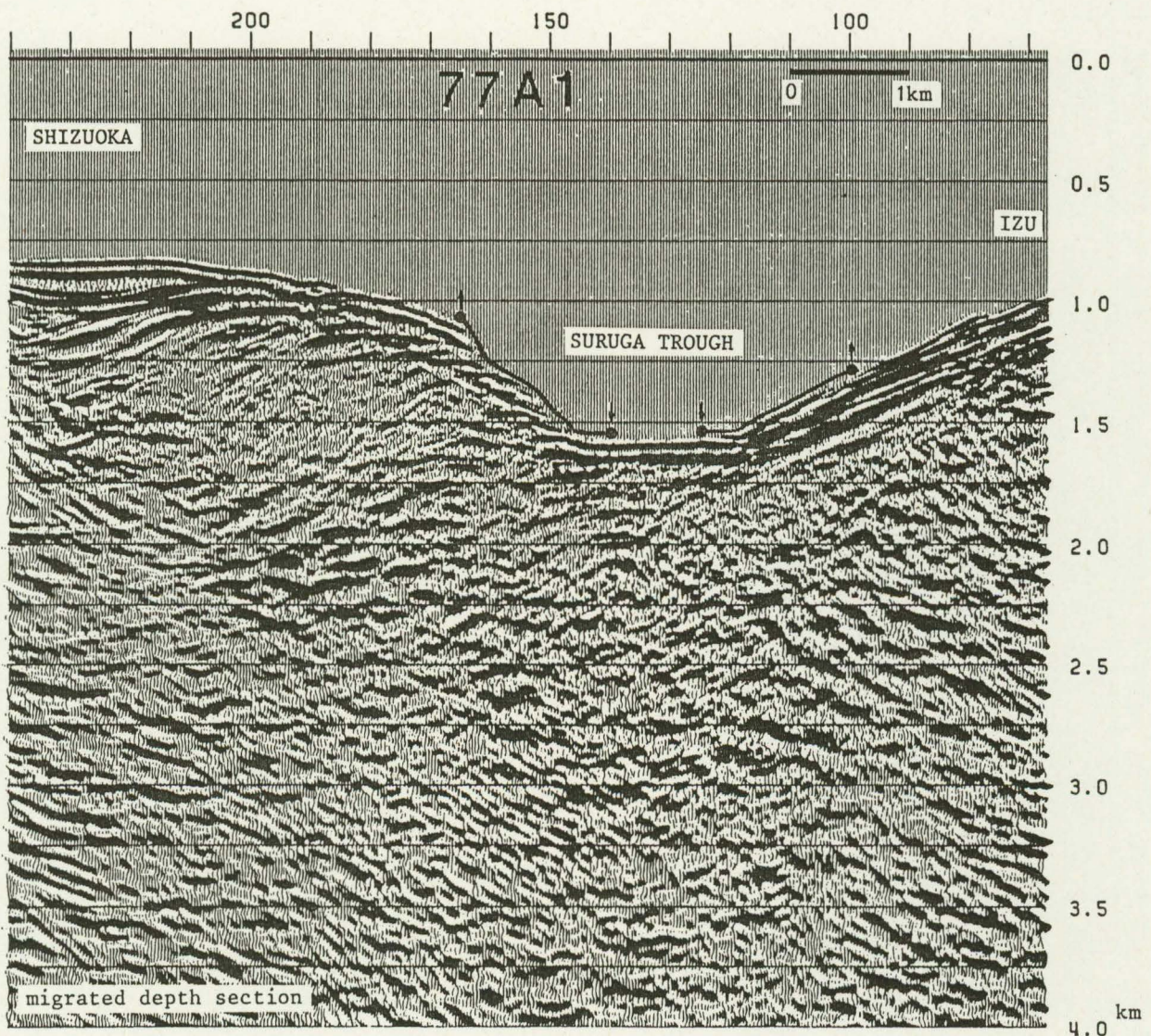
第2図 第2回から第6回潜航の地形断面と地層の分布状況
Sは調査開始地点、Eは調査終了地点を示す。

の接点には極めて新しい地層も認められ、伊豆半島側とは対照的であった。

4. まとめと考察

第2図に、第1回潜航を除く5回の潜航調査の地形断面図を示す。前述のようなトラフをはさむ両側斜面の地形と地質の違いをみることができる。

駿河トラフは、伊豆半島側のフィリピン海プレートが、静岡側のユーラシアプレートの下に沈みこむプレート境界と考えられている。屈折法による海底地震波速度構造調査の結果(村内ほか, 1982)やマルチチャンネル反射法音波探査断面図(加藤ほか, 1983)には、駿河トラフから静岡側斜面下に傾き下がる構造がとらえられている。加藤ほか(1983)は、断面図の静岡側斜面の下部に逆断層を認め、静岡側斜面はこの変位によって階段状地形が形成されるいわゆる付加プリズムと考えた。ここで検討された断面位置は駿河湾の外側であるが、第3図に示す断面は、第1図の第4回潜航ルートの約500m北側をほぼ東西に走る測線での48チャンネルマルチチャンネル反射法音波探査(桜井・茂木, 1980)のマイグレーション後の深度変換断面図である。この断面図からみると、静岡側斜面は加藤ほか(1983)の指摘した付加プリズムに似た構造と



第3図 潜航地点付近を横切るマルチチャンネル反射法音波探査記録

マイグレーション後の深度変換断面図、黒丸を結ぶ線がおよその潜航調査区域を示す。

いえる。静岡側斜面の海底面が切れたように見えるのは階段状地形を示しているものと考えられる。

一方、駿河トラフの北方延長に位置する丘陵群には、階段状地形の急崖下に活断層が存在し、その変位過程から付加プリズム構造を呈している(山崎, 1984)。

こうしてみると、潜航調査において静岡側斜面で観察された階段状地形は、規模がやや小さいもののプレートの沈み込みに伴う付加プリズムであると考えられ、露出する地層もこれを支持している。

5. おわりに

目視観察が中心となる「しんかい2000」潜航調査は、いわば状況証拠のみを提供するよう見えるが、対象海域の詳細な地形、地質データのある海域では、有効な補完的役割を果たすと考えられる。今後の海底地形、地質分野での「しんかい2000」の活用が期待される。

今回の調査計画実現に協力いただいた地質調査所海洋地質部長水野篤行氏、海上保安庁水路部企画課長佐藤任弘氏、海洋科学技術センター深海研究運航室長堀田宏氏、潜航のご指導をいただいた同室司令加藤洋氏、「しんかい2000」パイロット井田正比古、田代省三両氏、更に試料の有孔虫分析をお願いした地質調査所西村昭氏、ナノ化石分析をしていただいた奈良教育大西田史朗氏に対し心から感謝の意を表します。

参 考 文 献

加藤 茂・佐藤任弘・桜井 操 1983: 南海・駿河・相模トラフのマルチチャンネル反射法音波探査, 水路部研究報告, No 18, 1~23 ページ

村内必典・木下 肇・浅沼俊夫 1982: 屈折法による海底地震波速度構造調査, フィリピン海プレート北北端部(東海地域等)の地震テクトニクスに関するシンポジウム予稿集, 5~6 ページ

桜井 操・茂木昭夫 1980: 駿河トラフ(舟状海盆)のマルチチャンネル反射法音波探査, 水路部研究報告, No 15, 1~21 ページ

山崎晴雄 1984: 活断層からみた南部フォッサマグナ地域のネオテクトニクス, 第四紀研究, Vol. 23, No 2, 129~136 ページ