

4-25 手石海丘噴火前後の海底地形の変化

Submarine topographic change related to submarine volcano eruption at Teisi Knoll off Ito in the eastern coast of Izu Peninsula

海上保安庁水路部

Hydrographic Department, Maritime Safety Agency

海上保安庁水路部は、1989年7月13日に海底噴火のあった伊豆半島伊東沖の海底火山（手石海丘）において、噴火前の7月9日にサイドスキャンソナーによって、噴火当日（直前）にシービーム及び表層探査装置によって、そして、噴火後の7月15日には自航式ブイ「マンボウ」によって、それぞれ海底地形調査を実施した。

この一連の調査によって、手石海丘の誕生前後の海底地形の変化過程を把握することができた。

また、10月14日から同18日まで、手石海丘を含む伊豆半島東方沖群発地震域の海底地形、地質構造調査及び海上磁気測量を実施した。

1. 測量船「明洋」による海底地形調査

(1) 調査方法

- 調査期日 1989年7月9日
- 調査海域 第1図に示す伊東沖海域
- 調査船 測量船「明洋」450総トン 田島 修船長
- 使用機器 EG&G社サイドスキャンソナー260型 500kHzを使用
- 測線 群発地震の震源海域において南北方向に約10本の測線を設定
- 測位 レーダーによる
- 測深 同時に測深も実施

(2) 調査結果

伊東沖のこの海域は、水深が150m以浅の比較的平坦な陸棚が広がっている（第1図）。

この調査によって作成されたサイドスキャンソナーによる海底音響写真地図を第2図に示す。この図から、手石島から北東にのびる黒い記録の部分は岩盤の露出域であり、その北東側の海底は、砂を主体とした堆積物で覆われていることがわかる。また、断層などの群発地震に起因すると思われるような地形は認められなかった。

なお、この時点では、後に海底噴火によって手石海丘が形成される付近には、特別の海底の異常は認められていない。

2. 測量船「拓洋」による海底地形調査

(1) 調査方法

- 調査期日 1989年7月13日（噴火直前まで）
- 調査海域 第1図に示す伊東沖海域
- 調査船 測量船「拓洋」2600総トン 福田泰介船長
- 使用機器 ナローマルチビーム測深機（シービーム）及び表層探査装置（3.5kHz）

○測線 群発地震の震源海域において東西及び南北方向に約0.2海里間隔のメッシュ状に測線を設定

○測位 GPS, ロランCを主体とした複合測位装置による

(2) 調査結果

第3図に、拓洋による海底地形図を示す。この図には、手石島の北約2kmに比高25mの円錐形の高まりが認められる。これが調査の直後に海底噴火を起こした火山と考えられる。7月9日のサイドスキャンソナー記録(第2図)には、この地点に高まりを示すような記録は、全く認められていないことから、7月9日以後に形成されたものと考えられる。

また、手石島の北東約3.6kmにも高まりが認められるが、1976年測量による海底地形図にはない。しかし1930年の測量では、この高まりに対応する可能性の高い記録が得られている。このことから、1976年の測量では直上に測線が位置していなかったため認められなかったが、以前から存在した高まりと考えられる。

第1図と第3図の地形図を比較して、この2つの高まり以外には、有意な海底地形の違いは認められなかった。

3. 自航式ブイ「マンボウ」による海底地形調査

(1) 調査方法

○調査期日 1989年7月15日

○調査海域 手石海丘近傍

○母船 測量船「昭洋」1900総トン 山本賢一船長

○使用機器 音響測深機搭載の自航式ブイ「マンボウ」

○測線 手石海丘を中心に8方位に測線を設定

○測位 ロランCによる

(2) 調査結果

第4図に「マンボウ」の音響測深記録を基に作成された手石海丘海底地形図を示す。

海底地形図をみると、手石海丘は山腹の直径約450m、高さ約10m、最浅箇所の水深81m、火口は直径約200mであるが、火口内の水深は気泡の発生により不明である。

手石海丘は、「拓洋」の発見した高まり(第3図)の位置にあり、高さ25mの円錐形の高まりが7月13日の海底噴火によって、中央に火口を有する海丘へと形を変えたものである。

4. 海底地形の変化

前述の3回の海底地形調査の結果は、海底噴火をはさんで、手石海丘が形成された経過を克明に記録している。

第5図は、7月9日、7月13日(噴火直前)、7月15日のほぼ同一測線の音響測深記録(但し、7月13日の記録は表層探査記録)を同一の縮尺に直して比較したものである。

第5図から、7月9日に平坦であった海底が7月13日(噴火直前)までの4日間に25mの円錐形の高まりが形成されたこと、海底噴火によってその高まりの一部が吹き飛ばされて、7月15日には直径約200mの火口を有する高さ約10mの高まりへと海底地形が変化している様子を読み取ることができる。さらに凹地からは気泡を吹き上げていることもわかる。

なお、手石海丘の地形図から計算すると噴火直前の高まりの体積は約 $1 \times 10^6 \text{ m}^3$ 、噴火後の7月15日の体積は同じく約 $1 \times 10^6 \text{ m}^3$ である。海面での噴火現象として認められる以前に25mの高まりが形成されていたこと、噴火に伴う噴出物の漂流が極めて少ないこと、大規模な変色水が認められなかったことなどから、手石海丘は海底火山の噴出物の占める割合は少なく、隆起によるものが大部分を占めるものと考えられる。

5. 測量船「天洋」による精密海底地形調査

(1) 調査方法

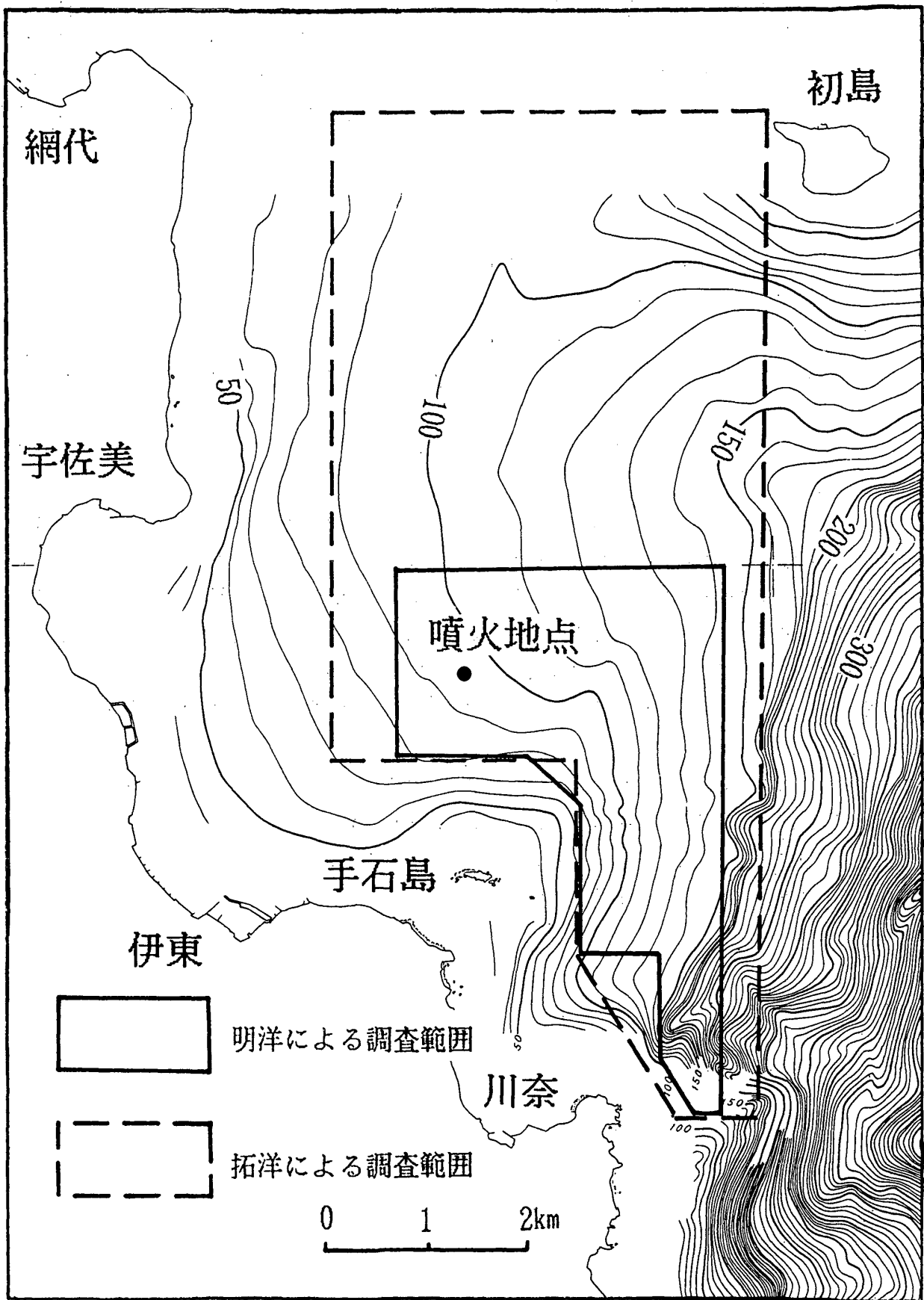
- 調査期日 1989年10月14日から10月18日まで
- 調査海域 第6図に示す海域
- 調査船 測量船「天洋」430総トン 湯山典重船長
- 使用機器 ナローマルチビーム測深機（ハイドロチャート）、スパーカー、プロトン磁力計
- 測線 第7図に示す
- 測位 精密電波測位機（トリスポンダ）による

(2) 調査結果

正確な結果は現在データ解析中であるが、船上で得られた記録は第8図及び第9図のとおりで、手石海丘全体の地形は北西—南東方向に伸びた形をしており、直径約450m、高さ約10mでその中央に深さ約30mの火口がある。火口の直径は約200mで火口の南部にさらに深くくぼんだ部分があり、そこから気泡を発生していた。また東側の火口縁の一番高いところからも気泡が発生している模様である。火口の最深部は気泡によりはっきりしないが、122m程度と推定される。海丘の位置は北緯34度59.4分、東経139度08.0分で、従来発表してきた位置と同じである。

また手石島の北東約3.6kmに認められた高まりについても詳細な地形を把握することができた。この高まりは東西約300m、南北約200mで高さ約5mである。

この他にプロトン磁力計による地磁気、スパーカーによる海底地質構造及びXBTによる水温等の調査を実施し、現在解析中である。



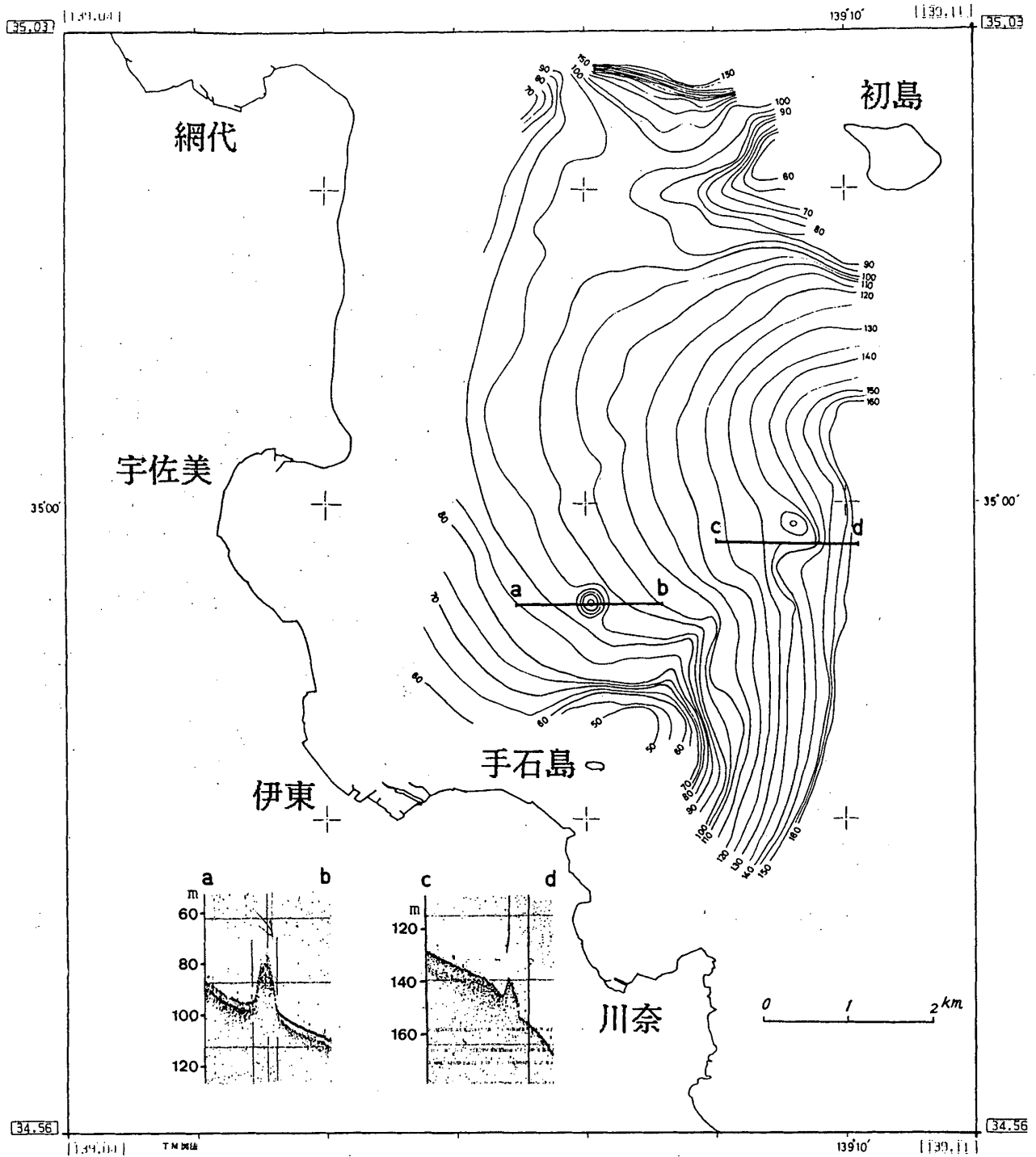
第1図 伊東沖海底地形図，1976年測量，等深線間隔10m.

Fig. 1 Bathymetric chart off Ito, eastern part of Izu Peninsula. Surveyed in 1976. Contour interval 10 m.



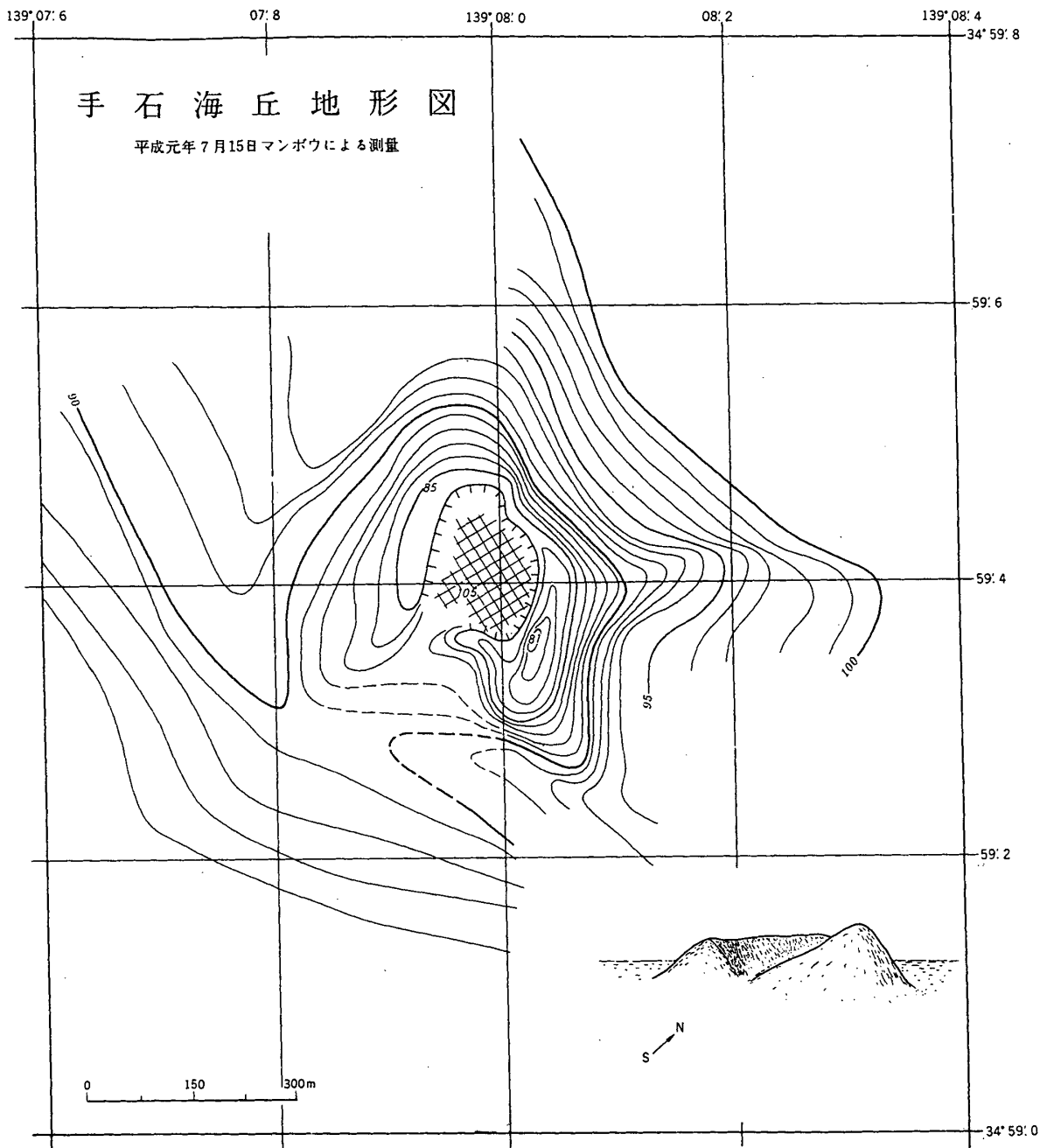
第2図 サイドスキャンソナーによる海底音響写真地図，1989年7月9日測量。

Fig. 2 Side Scan Sonar image chart of seabottom surface off Ito. Surveyed by Meiyo on July 9, 1989.



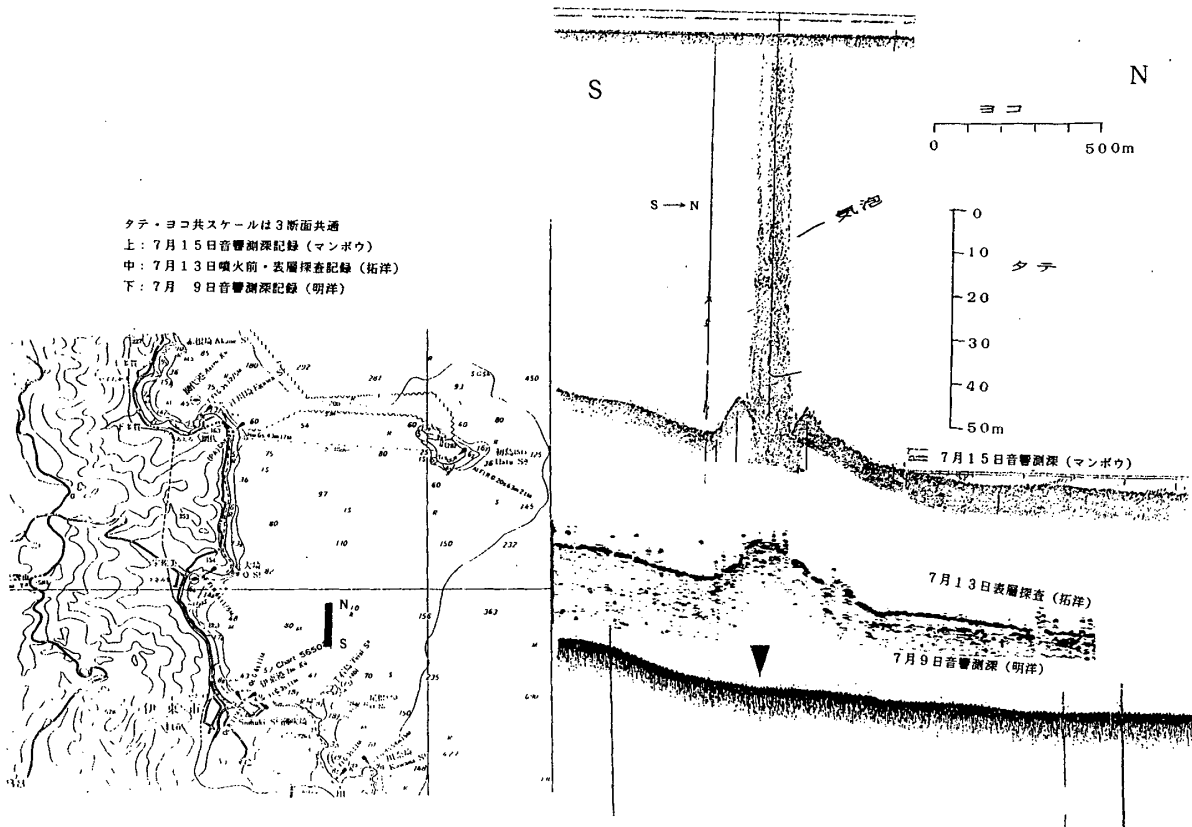
第3図 伊東沖海底地形図，1989年7月13日の噴火直前に測量，等深線間隔5m

Fig. 3 Bathymetric chart off Ito just before the eruption on July 13. Surveyed by Takuyo on July 13, 1989. Contour interval 5 m.



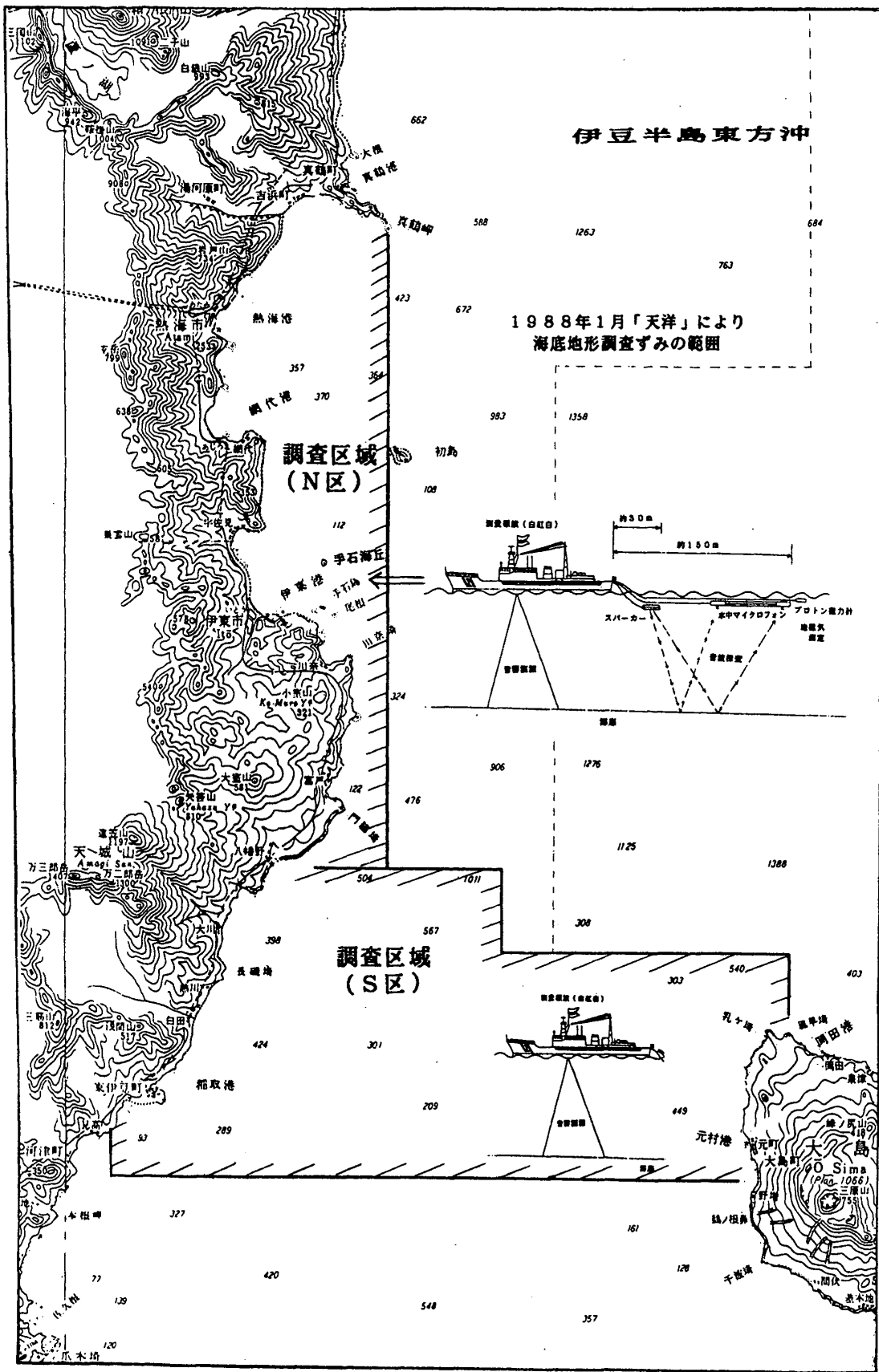
第4図 手石海丘海底地形図，1989年7月15日，マンボウによる測量，等深線間隔1m，網目の部分は水深不明域を示す。

Fig. 4 Bathymetric chart of Teisi knoll. Surveyed by Manbou on July 15, 1989. Contour interval 1 m. Meshed area shows unsurveyed area.



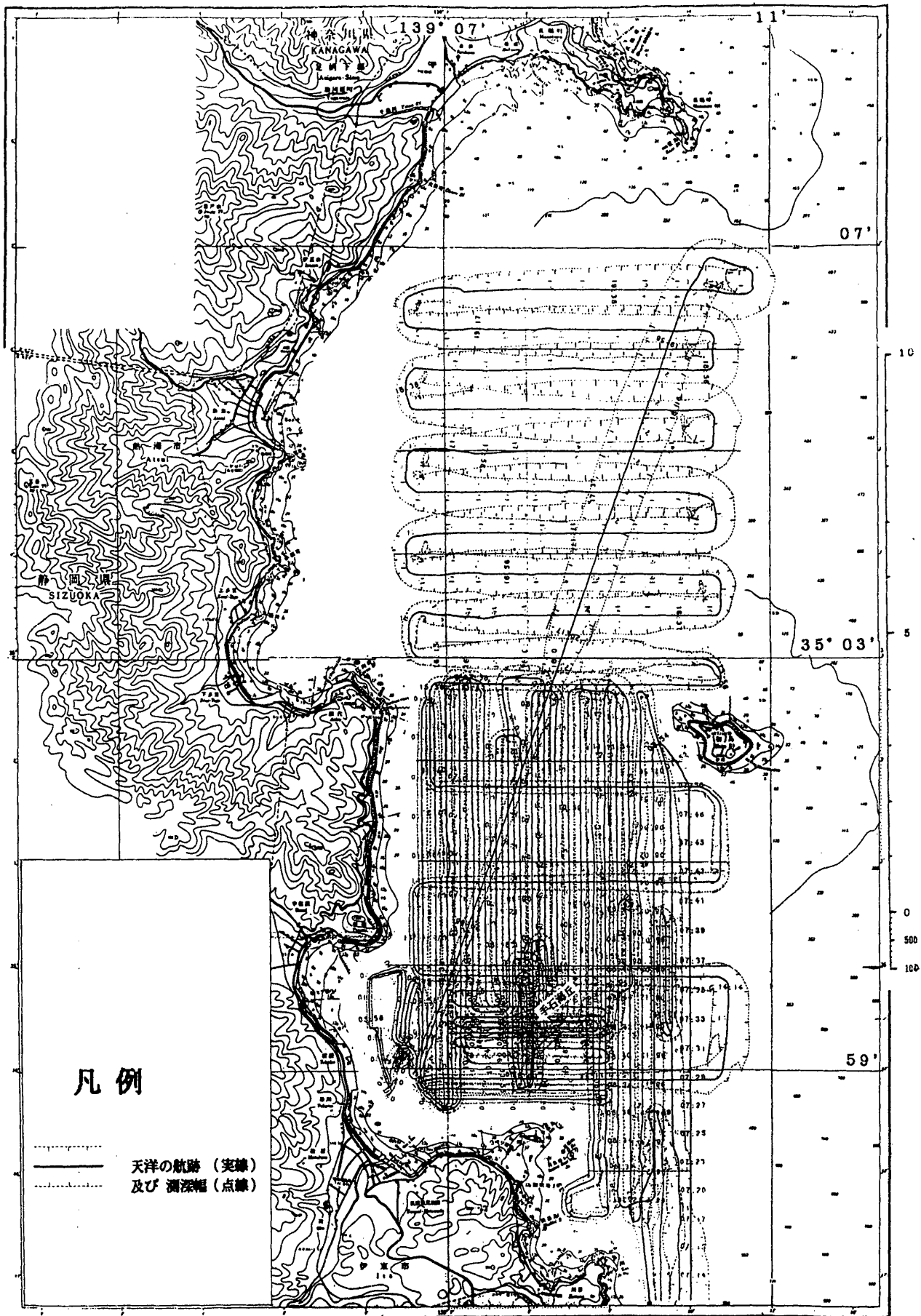
第5図 伊東沖海底火山（手石海丘）の地形変化，南北断面。

Fig. 5 Topographic change of submarine volcano off Ito (Teisi knoll) by cross sections in N-S direction.



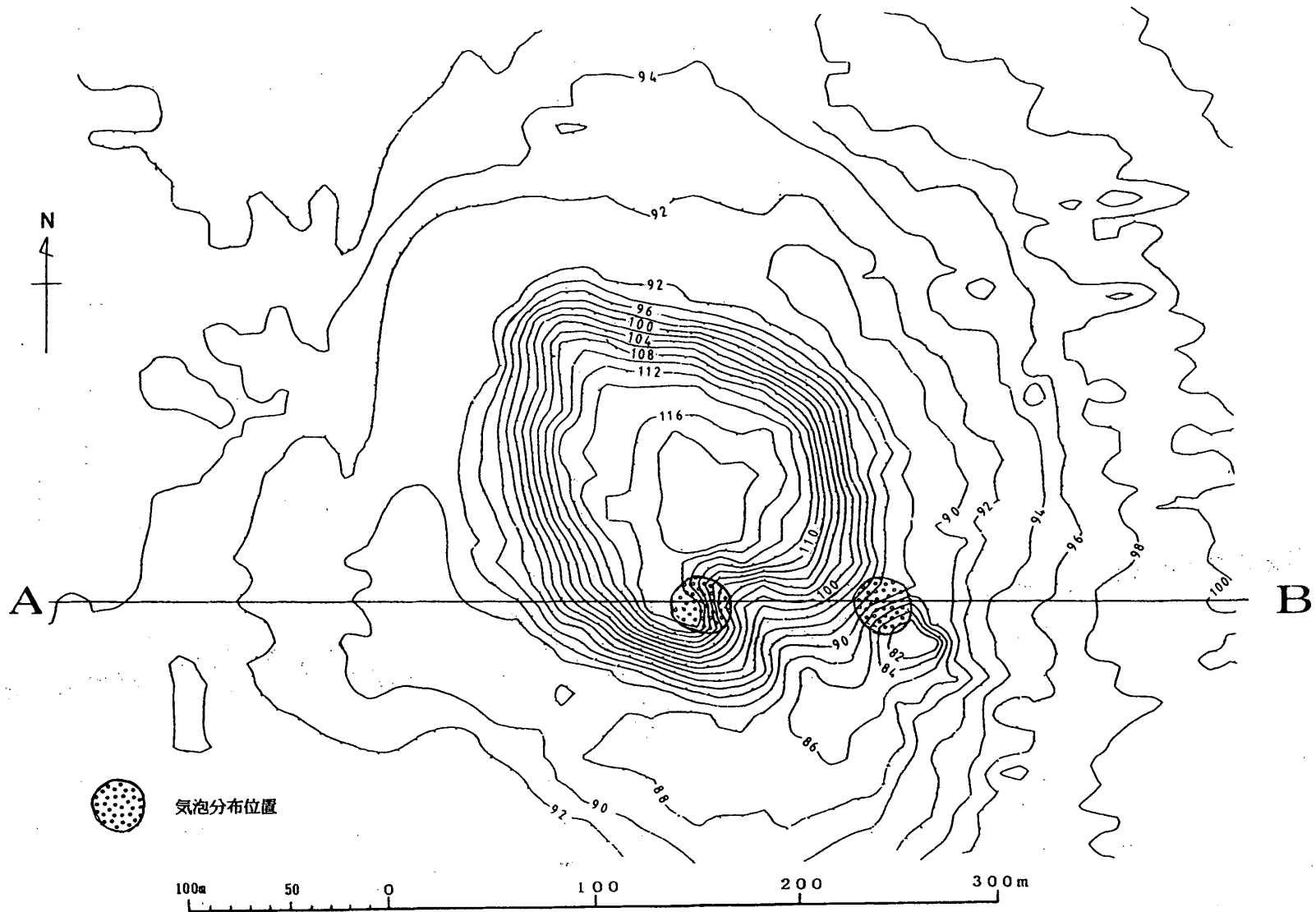
第6図 測量船天洋による調査区域, 1989年10月14日~10月18日

Fig. 6 Surveyed area by Tenyo on October 14-18, 1989.



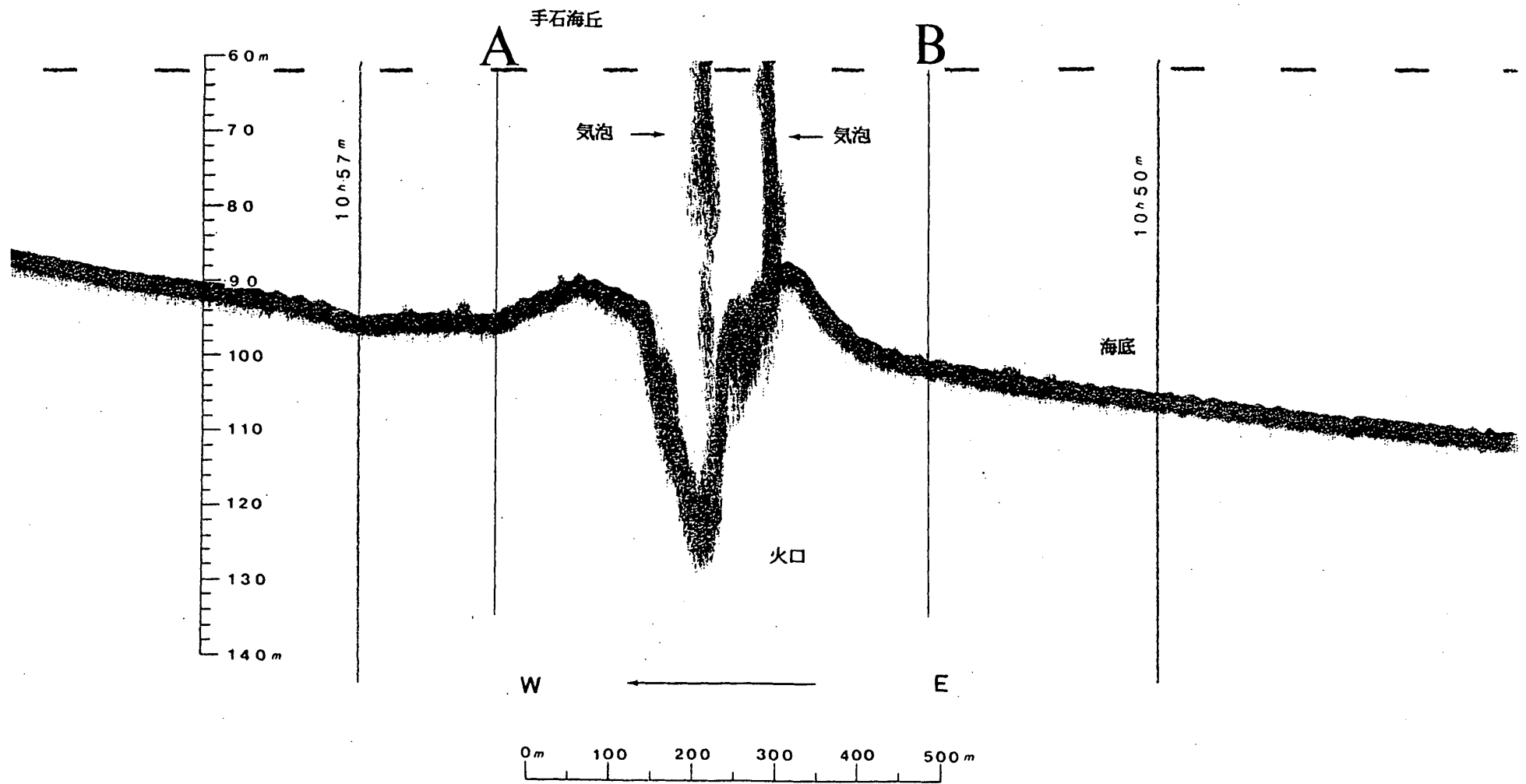
第7図 測量船天洋の航路図, 1989年10月14日~10月18日.

Fig. 7 Survey by Tenyo on October 14-18, 1989.



第 8 図 ハイドロチャート船上測深記録

Fig. 8 On board bathymetric chart of Hydrochart.



第9図 音響測深機の記録

Fig. 9 Echo sounding profile.