

沖縄島北西海域における海底地形調査速報

堀迫順一，道順 茂，田中喜年，音成陽二郎：大陸棚調査室
橋本崇史：海洋調査課

Preliminary report of the bathymetric survey in the region to the northwest of Okinawa Island

Junichi HORISAKO, Shigeru DOJUN, Kitoshi TANAKA and
Yojiro OTONARI: Continental Shelf Surveys Office
Takafumi HASHIMOTO: Hydrographic Survey Division

Abstract

We had carried out bathymetric surveys in the region to the northwest of Okinawa Island. The region is characterized with high hydrothermal activity, and many volcanic features were discovered including two notable examples of submarine calderas. These volcanic features are located near the Iheya knoll, a major hydrothermal area, most likely being on the southern end of the volcanic front extended from the Tokara volcanic Islands.

1 序論

海上保安庁では海洋調査の推進及び海洋情報の管理・提供体制の整備の一環として、これまで詳細なデータが不足している日本周辺の海域について、海底地形の調査を実施している。2008年度は、測量船「昭洋」及び「拓洋」により、沖縄本島北西沖の「伊平屋小海嶺」「伊是名海穴」を含む海域において精密な海底地形調査を実施した。同海域は、1984年に海上保安庁の測量船「拓洋」によって地形調査が行われていたが、今回は、最新の測量機器を用いることでより詳細な海底地形を把握することを目的としている。

同海域は、海底における活発な熱水活動（以下海底熱水活動）が確認されている海域（JOGMEC, 2006）であり、大学やJAMSTEC等によって精力的に調査が行われている海域（例えば Ishikawa et al., 1991）でもある。

今回の海底地形調査の結果、海底における火山活動によって生じたと考えられる地形が新に発見されたので報告する。

2 調査概要

2.1 調査海域

沖縄北西方の位置概略を第1図に示す。今回の調査海域は、沖縄本島から北西に50 kmに位置する、約100 km四方の海域である。

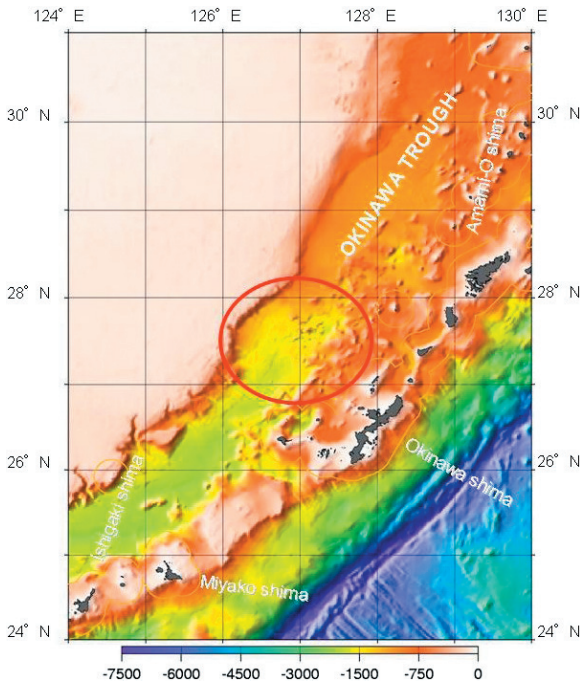
2.2 調査期間

第2次東シナ海領海・EEZ調査
（「昭洋」2008/7/12－7/30）
第7次東シナ海領海・EEZ調査
（「拓洋」2008/11/19－12/7）

2.3 調査内容

2.3.1 測位

測位はGPS及びDGPSにより行った。今回の調査海域内においては、全域DGPS（慶佐次局）を使用



第1図 調査海域位置図。赤い枠が調査海域に該当する。

Fig. 1 Location map of the survey area. Red box shows survey area.

した。

2.3.2 マルチビーム測深機

測量船「昭洋」「拓洋」の測深機はSEABEAM 2112 (SEABEAM社製) を使用した。機器の概要については、及川・他 (2008) と同様である。

2.3.3 音速度改正

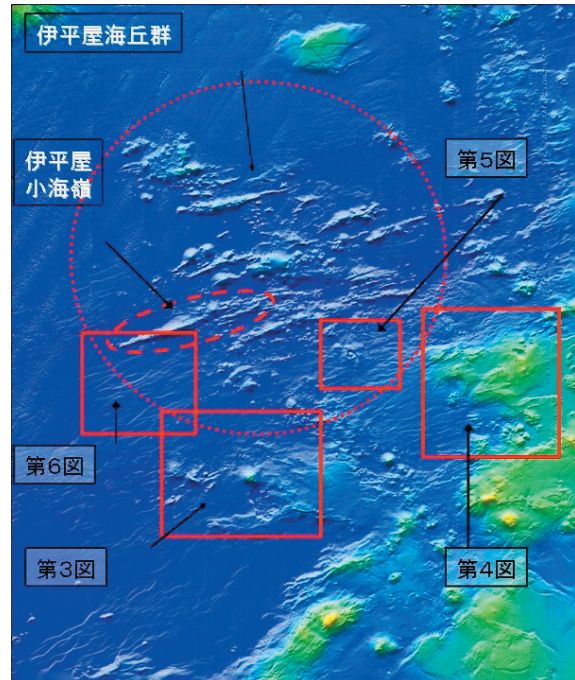
音速度改正のための音速プロファイルは、音速度計 (APPLIED MICROSYSTEMS LTD社製SV Plus) による実測値、又は水温と塩分からの計算値を用いた。水温、塩分の測定には、XBT, XCTD (鶴見精機社製) を使用した。測定は、黒潮流軸を考慮するとともに表面水温の変化に応じ実施した。また、水温・塩分の測定値が使用できない場合は日本海洋データセンター (JODC) の水温及び塩分統計値を使用した。本調査においては、海上重力、海上磁気の調査も併せて実施したが、本報告においては地形調査の概要についてのみ報告する。

3 結果

3.1 全体図

第2図に調査海域全域の地形調査の結果を示す。

北緯27°30′付近には海底火山活動で形成された小規模な海丘が集合している伊平屋海丘群がある。伊平屋海丘群のうち、最も顕著な地形は東北東-西南西に細長く延びる伊平屋小海嶺である。また、伊平屋小海嶺のほか、円錐形の海山やリッジ状の地形を伴う海山も多数も存在している。



第2図 調査海域図。

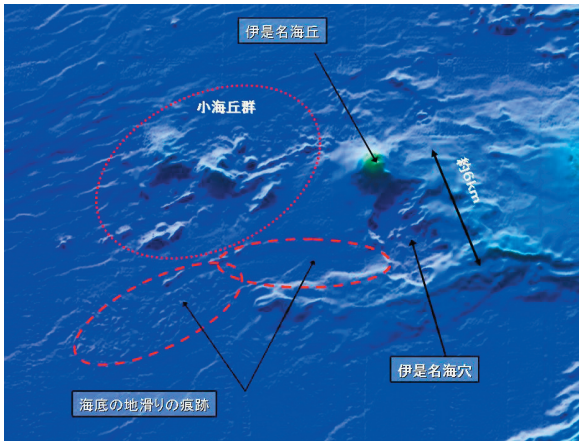
Fig. 2 Map of survey area.

3.2 伊是名海穴

伊平屋海丘群の南方約40 kmに伊是名海穴 (大島, 1986) が位置する (第3図)。今回の調査では、伊是名海穴の形状も詳細に調査された。伊是名海穴は、最深部の水深約1600 m、直径約6 km、周囲より400 m程低くなっているカルデラである。伊是名海穴の北西には、火山活動によると思われる伊是名海丘が認められる。伊是名海穴の西南西には25 kmにも及ぶ海底の地滑りの痕跡も認められる。

3.3 今回見つかった火山地形

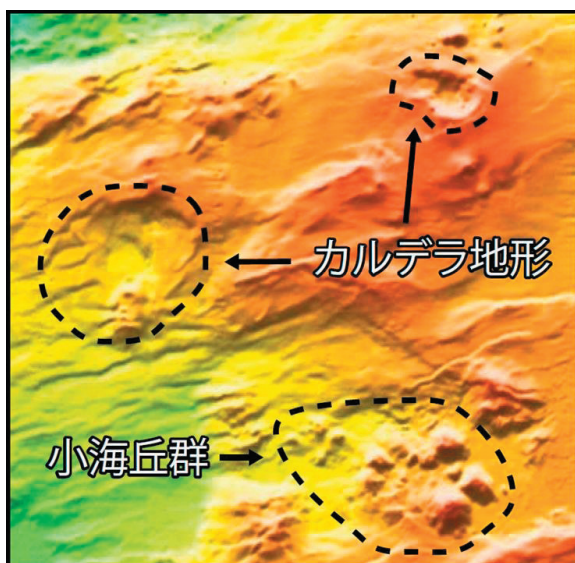
今回の調査で、伊平屋海丘群の東方にも海底火山活動と関連しそうな地形が数多く発見された。北緯27度30分、東経127度30分付近に見つかったカルデラ地形を第4図で拡大した。二つのカルデラ地形の大きさは、西側のカルデラ地形で直径約5 km、東側の少し小さなカルデラで直径約3 kmである。東



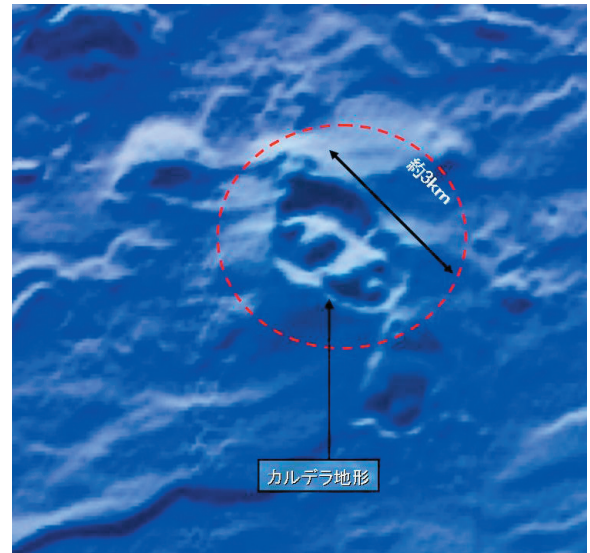
第3図 伊是名海穴
Fig. 3 Izena Hole

側のカルデラ地形の水深はカルデラの縁で約400 m, カルデラの底で約600 mである。また, カルデラの南には火山活動によると思われる海丘群が認められる。

また, 伊是名海穴の北東方約30 km付近にも直径約3 kmのカルデラ地形が発見された(第5図)。第4図に示すカルデラ地形よりも小規模であるが, 外輪山と中央火口丘を伴っており, 火山地形と認識できる。このカルデラ地形の水深はカルデラの縁で約1,150 m, カルデラの底で約1,290 mこのカルデラ内には比高約190 m, 水深約1,100 mの中央火口丘



第4図 伊平屋海丘群の東方で発見されたカルデラ
Fig. 4 Caldera discovered in the east of Iheya Knolls



第5図 伊是名海穴の北東方で発見されたカルデラ
Fig. 5 Caldera discovered in the northeast of Izena Hole

が見られる。

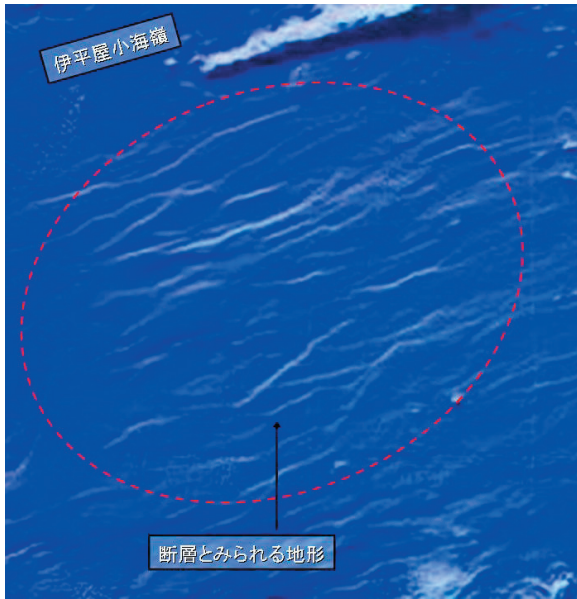
3.4 その他の特徴的な地形

伊是名海丘の周囲には, 断層が多数見られる(第6図)。伊是名海穴よりも南側では, 断層の走向が北東-南西方向(N 60° E)であるが, 伊是名海穴から伊平屋海丘群の間では, 断層の走向が東北東-西南西(N 75° E)に変わり, 伊平屋海丘群の北側では, さらにその走向がほぼ東-西(N 80° E)になっている。

4 考察

第2図・第6図で示した断層は, 琉球海溝の沈み込みに伴う背弧側でのリフティングによって生じたと考えられる。Kimura et al. (1991) や Park et al. (1998) はこの海域で実施した音波探査の結果から, 複数の正断層を確認している。今回の断層群は, 地溝の中央に向かって低くなっている傾向を示すため, おそらく正断層だと推測される。海底地形上に現れている断層は, その断層が比較的新しい時代に形成されたことを示す。

また, これらの断層の走向は, 伊平屋海丘群のリッジ状の地形の走向とほぼ一致している。すなわち, 伊平屋小海嶺ではN 75° Eであり, また, 伊平屋小海嶺の北側20 kmに位置する伊平屋北海丘群の



第 6 図 伊是名海穴の北西方にある断層と思われる地形

Fig. 6 Geographical features are assumed as a fault in northwest of Izena Hole

リッジの走向は $N 80^{\circ} E$ になっている。したがって、リッジは琉球海溝の沈み込みに伴う背弧側でのリフティングによって生じた、正断層を弱線として上昇したマグマによって形成されたと考えられる。

今回新たに見つかった火山地形は、これまでに見つかっている海底熱水活動の活発な伊平屋海丘群よりも琉球弧側に位置し、比較的水深も浅い。また、前述のリッジも伴っていないようである。少なくとも今回の調査においては、リッジ状の地形は見受けられない。したがって、伊平屋海丘群とは地形的特徴が異なっている。今回の火山地形では岩石がサンプリングされていないため、火山地形の成因について言及することは難しいが、今回発見された火山地形は、今回の調査海域の北東方に位置するトカラ列島の南西方延長上に位置しており、また、横瀬ほか(2009)は、今回の調査海域の北の海域において、火山岩をドレッジしていることから、トカラ列島と同様の成因、すなわち火山フロントにおける島弧的な成因であると考えるのが自然であろう。この点については、今後の調査が期待される場所である。

5 まとめ

今回の調査によって、沖縄北西海域の詳細な海底

地形が明らかになった。調査の結果、より琉球弧側の浅い海域において、海底火山活動によって形成されたと考えられる地形が多数発見された。今回の調査海域からトカラ列島までの北東側海域は密な調査が行われていないため、今後の海底地形調査で、更にカルデラ等の火山性地形が発見されるかもしれない。

6 謝辞

本調査を通じて多大な御援助・御支援して下さいました測量船「昭洋」「拓洋」の船長並びに乗務員の方々に深く感謝の意を表します。また、当調査計画に携わり、多くの御助言御提言を下された大陸棚調査室及び海洋研究室の皆様にご礼申し上げます。

参 考 文 献

- Ishikawa, M., H. Sato, M. Furukawa, M. Kimura, Y. Kato, R. Tsugaru, and K. Shimamura (1991), Report on DELP 1988 Cruises in the Okinawa Trough Part 6: Petrology of Volcanic Rocks, Bulletin of the Earthquake Research Institute University of Tokyo, Vol.66, p 151-177.
- 及川光弘, 吉田剛, 加藤幸弘 (2008), 海上保安庁による海底地形調査とデータ管理, 第20回海洋工学シンポジウム
- 桂忠彦, 大島章一, 荻野卓司, 池田清, 永野真男, 内田摩利夫, 林田政和, 小山薫, 春日茂 (1986), 沖縄トラフ南西部海域の地質・地球物理学的諸性質, 水路部研究報告, Vol.21, p 21-48.
- 独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (2006), 金属資源レポート2006年 Vol.36 No.1
- Furukawa, M., H. Tokuyama, S. Abe, A. Nishizawa, and H. Kinoshita (1991), Report on DELP 1988 Cruises in the Okinawa Trough Part 2. Seismic Reflection Studies in the Southwestern Part of the Okinawa Trough, Vol.66, p 17-36.

Park, J.O., H. Tokuyama, M. Shinohara, K. Suyehiro, and A. Taira (1998), Seismic record of tectonic evolution and backarc rifting in the southern Ryukyu island arc system, *Tectonophysics*, Vol.294, p 21-42.

横瀬久芳, 佐藤創, 小林哲夫, Mirabueno Maria Hannah, 秋元和實, 吉村浩, 森井康宏, 山脇信博 (2009), 北部琉球弧, トカラ火山列の第四紀巨大海底カルデラ群: 海底探査で得られた証拠, 日本地球惑星科学連合大会, V 159-011