

八重山諸島沖黒島海丘周辺における地質構造 - その冷湧水現象との関係 -

Geologic structure of the Kuroshima Knoll, off Yaeyama Islands: relationships with cold seep phenomena

町山 栄章[1], 高橋 成実[1], 徐 垣[2], 武内 里香[3], 松本 良[4]

Hideaki Machiyama[1], Narumi Takahashi[2], Wonn Soh[3], Lika Takeuchi[4], Ryo Matsumoto[5]

[1] 海洋センター・深海研究部, [2] JAMSTEC, [3] 東大・理・地球惑星, [4] 東大・理・地質

[1] Deep Sea Res. Dept., JAMSTEC, [2] DSR, JAMSTEC, [3] JAMSTEC, [4] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ, [5] Geol.Inst., Univ. of Tokyo

南西諸島西部, 八重山諸島の石垣島南方沖約 26 km に位置する黒島海丘頂部において, 1771 年に発生した八重山地震津波に関連する調査の過程で, 化学合成生物群集と冷湧水によって形成されたとみられる炭酸塩岩類等が発見された。これまでの一連の調査航海によって, 頂部平坦面北側での化学合成生物群集やチムニー等の炭酸塩岩類の分布が明らかにされてきている。特に, 冷湧水炭酸塩岩類は日本周辺海域においては最大規模の分布を示しており, 平成 13 年度の潜航調査において, 大規模なシンカイヒバリガイコロニーを伴う, 現在もアクティブなメタンガス噴出口が複数 (15 ヶ所程度) 発見された。一方, これら炭酸塩岩類の炭素・酸素同位体比の検討の結果, ガスハイドレートの分解水が冷湧水形成に関与した事が示唆されている。また, 現生のシロウリガイコロニーやシンカイヒバリガイコロニーが頂部に存在することなどの, 冷湧水に関わる諸現象が明らかとなりつつある。とりわけ当該域は, ガスハイドレートの安定性 (温度・圧力条件) が非常にセンシティブな場であるため, ハイドレートの分解現象解明には最適のフィールドである。本報告では, 平成 14 年 1 月 11 日 ~ 31 日にかけて黒島海丘周辺で実施された, シングルチャネル反射法地震波探査 (KY02-01) の概要を述べる。

黒島海丘周辺海域 ~ 八重山海盆における堆積体のフレームワークならびに地質構造を把握する目的で, 調査船「かいよう」を用いたシングルチャネル反射法地震波探査 (以下, SCS 探査) を実施した。震源は SSI 社製の GI ガン (150 cu in) を用いた (タイムディレイは 35.0 msec, 発振圧力は 2000 psi = 13.7 MPa)。ストリーマケーブルは S.I.G 社製で全長 300m (アクティブセクション 65 m, リードインケーブル 235 m, ハイドロフォン 48 個), 曳航水深は 8 ~ 14 m (対水速度約 6 ノット) である。取得したデジタルデータの船上処理は, SPW (PARALLEL GEOSCIENCES, Inc. U.S.A.) を使用した。

今回の SCS 探査では, 黒島海丘を含む島棚を横断する北北西 - 南南東測線とそれに直行する測線からなるグリッド探査を試みた。現在, 処理・解析作業を継続中であるが, これまでに以下の特徴が明らかとなった。

1) 地形と地質構造の関係として, a) 黒島海丘から波照間島に連なる地形的高まりは, 東西方向の軸部を持つ緩やかな背斜構造から構成される, b) 黒島海丘の北側に位置する海底谷部分は緩い向斜構造と調和する事が判明した。

2) 八重山海盆を除く黒島海丘付近の地震学的層序として, 現時点では次の 2 つの堆積ユニットが認められる (ただし, SCS 探査では判別できないが, 目視観察結果より, 第四紀 (完新世) の sediment veneer が存在する)。ユニット A: 厚さ 200 ~ 600 msec (TWT), 海底面と調和的なシート状堆積体。ユニット B を整合的 ~ 斜交関係で覆う。島尻層群上部に相当する。

ユニット B: 厚さ 500 msec (TWT) 以上 (多重反射のため下限不明)。直接的証拠はないが, 島尻層群下部に相当する可能性がある。

3) 海丘頂部 ~ 斜面にかけて東西方向の断層が複数発達する。

4) 頂部のメタンガス噴出をともなう冷湧水域直下に “ブライツスポット” が発達しており, フリーガスが胚胎している可能性がある。同様の特徴は, 黒島海丘西方のバンク部分にも認められる。

今回の探査結果により, 冷湧水現象に断層等の構造的要因が深く関わっている事が示唆された。一方で, 直下に胚胎している可能性があるフリーガスと, 指摘されているガスハイドレートの分解現象とはどのような関係にあるのかはまだ明らかではない。現在実施している海底湧水量計 (CAT meter) 等の長期観測を通じ, その水理地質学過程について明らかにする必要がある。