

NT14-07・KH-15-02航海における東海沖第2天竜海丘調査： シロウリガイ巨大コロニーの貝殻の放射性炭素年代を用いた 断層活動に伴う間欠的メタン湧出の検証

○矢ヶ崎一浩・芦寿一郎・横山祐典・宮入陽介（東京大学）、倉本真一（海洋研究開発機構）

冷湧水はプレート収束帯に多く認められ、断層活動等の地殻変動に強く影響されると考えられる。南海トラフ海域は、硫化水素とメタンを含んだ冷湧水の湧出点が多く分布し、シロウリガイコロニーを発達させている。1997年、潜水艇「しんかい2000」により東海沖の第二天竜海丘に200m²超の巨大シロウリガイコロニーが発見された（倉本，2001）。貝の多くは死滅しており、生息が確認されたのは数個体であった。過去に本海域で起きた地殻変動が大量のメタンを含んだ流体またはガスの湧出を引き起こし、深海底に大規模なシロウリガイコロニーを形成したと解釈された。これは、第二天竜海丘下におけるBSRの確認（Ashi et al., 2002）やメタンガスの存在の推定（Otsuka et al., 2015）からも支持される。

本研究では深海で採取した貝の放射性炭素年代測定をおこない、現在“生きている貝”と“死骸の貝”の年代差から貝の生息年代を推定することによって、貝の生息を可能とした冷湧水の湧出履歴と歴史地震との関係を明らかにすることを目的とした。深海における生物試料の放射性炭素年代は、炭素14(¹⁴C)の崩壊の進んだ深層水やすべて崩壊した海底地下水の混入など複雑な現象を反映している。それらの影響を適切に取り除くことができれば、深海における貝試料の新しい年代測定法となる。

NT14-07次航海では、ROV「ハイパードルフィン」によるシロウリガイ巨大コロニーの貝サンプル採取を行った（図1）。死骸の貝の¹⁴C年代は、1396±36～1448±34、1912±31～1938±35、5975±34の3つの年代のグループに分かれている事が明らかとなった。これらの年代測定値は環境海水中に含まれるデッドカーボンの影響を受けており、実際に貝が生息していた西暦年代に変換するためには年代補正モデルを用いた補正が必要である。本研究ではコロニー付近の低層水をΔR値として計算を行った。年代補正の結果、採取した貝殻が生息していた時期は1900年A.D.前後を示した。1854年に発生した安政東海地震の震源は巨大コロニーの位置と近接した地点に推定されており（羽鳥, 1997）、巨大コロニー形成との関連が推測される（図2）。KH-15-02次航海では、ROV「NSS」に搭載されたサブボトムプロファイラにより得られた海底浅部の構造断面から、貝群集の巨大コロニーが断層の上盤に位置していることが明らかとなった。コロニー直下には深さ5m程度の陥没地形が認められた（図3）。また、コロニー直下とその周辺の地層は小断層群によって切られたカオティックな構造となっている（図3）。これらの構造は、この付近を横断する小台場断層系の活断層（図2）から分岐した断層による陥没をともなう変形、さらに堆積物中のメタンハイドレートの分解による堆積層の擾乱を示唆する。過去の潜水映像からは、海底面に東西方向の複数のリニアメントと侵食地形が認められた。シロウリガイが摂取するメタンなどはこれらの構造を流路として海底まで湧き出たと考えられる。海底のボックスキャッターデータでは、現在確認されている貝コロニー付近で強い反射を示した。巨大コロニーのさらに東にも同様の強い反射が認められ、貝コロニーが広範囲に分布していることが示唆された。以上より、シロウリガイ巨大コロニーの形成は過去の巨大地震の発生を要因とする可能性が大きいと言える。また、ローカルな断層活動による地殻変動が巨大コロニー形成の場所を規制していると考えられる。貝巨大コロニーは1度のイベントで形成されたものではなく、貝の¹⁴C年代が3つの年代グループに分か

れていることから複数のイベントにより現在の規模にまで拡大した可能性が新たに示唆された。今後は、KH-15-02 航海で採水された深度毎の海水サンプルの放射性炭素年代測定を元に、現在本研究で用いている年代補正モデルより正確な計算モデルを使用する予定である。

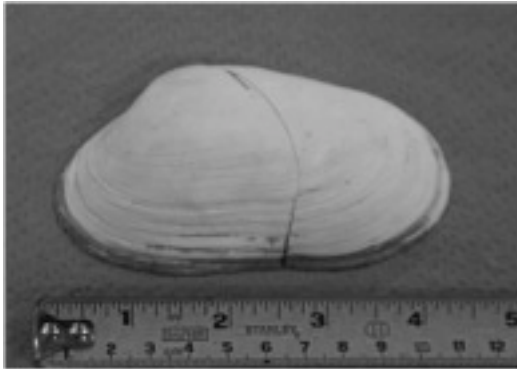


図1 シロウリガイ巨大コロニーで採取された貝殻

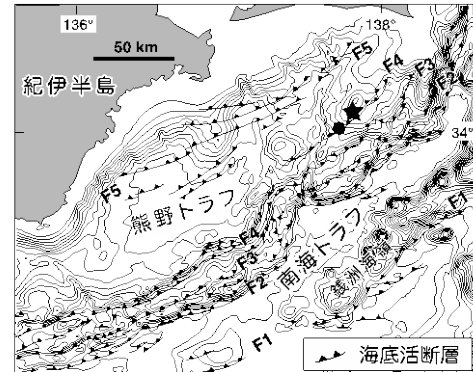


図2 研究対象域：★：巨大生物群集の位置。
●：1854年安政東海地震震源（羽鳥, 1997）

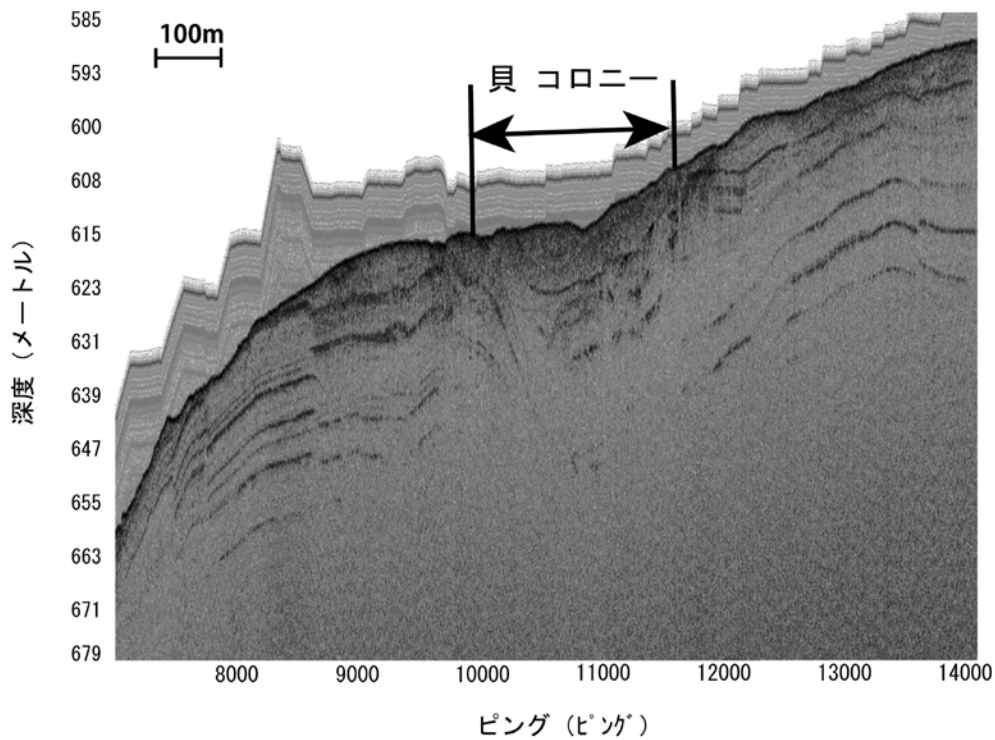


図3 ROV「NSS」により得られたシロウリガイ巨大コロニー直下の表層地
形構造サブボトムプロファイル

Reference

- Ashi, J., Tokuyama, H. and Taira, A., 2002, Distribution of methane hydrate BSRs and its implication for the prism growth in the Nankai Trough. *Marine Geology*, 187, 177-191.
- 羽鳥徳太郎, 1977, 歴史津波: その挙動を探る, 海洋出版, 125.
- 倉本真一, 2001, メタンガスのイベント放出の可能性. *月刊地球*, 32: 130-135.
- Otsuka, H., Morita, S., Tanahashi, M., and Ashi, J., 2015, Foldback reflectors near methane hydrate bottom-simulating reflectors: Indicators of gas distribution from 3D seismic images in the eastern Nankai Trough. *Island Arc*, 24 145-158.