

SIT002-06

会場:301B

時間:5月27日 10:00-10:15

AUV 高精度音響調査が捉えた海底面近傍の活動の様子 = 南部マリアナトラフ熱水噴出孔周辺の調査を一例にして = Volcanic and tectonic activities shown by a high-resolution acoustic survey, the case of the Southern Mariana Trough

浅田 美穂¹, 中村 謙太郎^{1*}, 望月 伸竜², 野木 義史³, 宮崎 淳一¹, 小島 茂明⁴, 渡部 裕美¹, 沖野 郷子⁴
Miho Asada¹, Kentaro Nakamura^{1*}, Nobutatsu Mochizuki², Yoshifumi Nogi³, Junichi Miyazaki¹, Shigeaki Kojima⁴, Hiromi Watanabe¹, Kyoko Okino⁴

¹ (独) 海洋研究開発機構, ² 熊本大学大学院先導機構, ³ 国立極地研究所, ⁴ 東京大学大気海洋研究所
¹JAMSTEC, ²Kumamoto University, ³National Institute of Polar Research, ⁴Atmosphere and Ocean Research Institute

マリアナトラフは太平洋プレートに東側から沈み込まれるフィリピン海プレートの南西縁で現在中速程度の海洋底拡大がある背弧拡大系である。南部マリアナトラフには活発な熱水噴出孔の存在が、拡大軸から火山弧へ至る直線 5 km 程度の間になくとも 3 つ知られている。3 つの熱水噴出孔はそれぞれ、蒲鉾形に盛り上がった拡大軸上の「スネイルサイト」、拡大軸東側麓部「アーキアンサイト」、拡大軸からおよそ 5 km 南西へ離れた位置の火山体頂部「ピカサイト」と呼ばれている。三点は直線上に並んで配置しているように見えて、かつそれぞれの熱水から吹き出す成分は、ピカサイトで拡大軸の特徴が、スネイルサイトで火山弧の特徴が報告されている。これら三点の熱水活動を支配する地質学的背景を探して、AUV うらしまを用いて音響による地形・地質探査、地磁気による地下構造探査、採水や現場水質観測など、多分野にわたる熱水噴出孔周辺の精査が 2009 年夏に行われた。同じ海域内で引き続き 2010 年にしんかい 6500 による潜航調査が持たれ、二年間の調査結果を合わせて以下の結果が得られた。

1. AUV うらしまにより、スネイルサイト・アーキアンサイト・ピカサイト直上および熱水噴出孔は知られていない海域の水中に、音波が異常散乱する様子を捉えた。有人潜水船しんかい 6500 で当該箇所を再訪したところ、AUV の音響観測機器が水中に異常散乱を捉えた一カ所でこれまで知られていなかった熱水噴出孔を発見し、「うらしまサイト」と名付けた。うらしまサイトは熱水性生物の伝播の可能性を考える上で重要な位置を占めるかも知れない。うらしまサイト以外の水中異常散乱箇所には活動的熱水噴出孔を発見できなかったものの、高さ 10 m 程度のデッドチムニーや、水中の濁りがある場所を新たに発見した。これにより高精度の音響探査は活発な熱水そのものを水中に検知できることが分かった。

2. 活動的熱水噴出孔のうち地形的特徴を伴う、アーキアン・ピカ・うらしま各サイトでは、AUV 音響探査による微地形および音圧分布図に基づいて、しんかい 6500 を用いる海底の視認観察を行ったことで、各熱水噴出孔の空間的広がりを議論することが可能になった。アーキアンサイトは拡大軸麓部のマウンド稜線に集中して存在する。ピカサイトはブラックスモーカー活動箇所として知られていた山体頂部中央付近のみならず、山体頂部から西方に延びる尾根線の上全体にデッドチムニーが林立している可能性が高い。うらしまサイトはピカサイトが乗る山体の北側裾野から北方の比較的平らな場所にかけて、150m × 180m の範囲に広がっていると考えられる。

3. スネイルサイトで活動的な熱水噴出孔はアーキアンサイトやピカサイトと異なり地形的特徴に乏しいので、音響画像を緯度経度上に落とした二次元画像から場所を決めることが難しいが、上述水中の音波異常散乱箇所から特定できる。スネイルサイトの周辺には断層や開口割れ目の密度が小さい。一方で衰退した熱水活動があると考えられている同じ拡大軸上の「ヤマナカサイト」は近傍に明らかな亀裂が発達している。スネイルサイトとヤマナカサイトを繋ぐ地質構造は、少なくとも海底面には露出していない。

4. スネイルサイトとヤマナカサイトの間海底面には音波の後方散乱強度が低い場所が複数箇所に現れる。しんかい 6500 で視認したところ、当該箇所には瓦礫様の溶岩が分布していた。海底面における後方散乱強度が低い場所は堆積物など音波を吸収する性質をもつものに覆われているとする解釈が一般的であるところ、今回の海底視認は、新鮮な溶岩でも表面形態によっては後方散乱強度が低い可能性を示した。このことは広域かつ高精度の海底音響探査を行った場合に得る音響画像解釈において、年代が若い溶岩流の分布等を考察し直す必要を迫る。

5. 活動的熱水噴出孔の場所と分布、断層・開口割れ目の大きさと分布、かつ比較的新しい溶岩の流域と分布を検討した結果、拡大軸上およびピカサイトがある火山帯で活動的な場所の絞り込みが可能になった。

キーワード: 高精度音響調査, AUV, 水中の音波異常散乱, 後方散乱強度, 溶岩

Keywords: High-resolution acoustic survey, AUV, water column, ultra-low backscattering intensity, lava flow