

南部マリアナ前弧: 蛇紋岩テレーンの地質と化学合成生態系 Southern Mariana Forearc: geology and chemosynthetic biological community of a serpentinite terrain

小原 泰彦^{1*}, Reagan Mark², 藤倉 克則³, 渡部 裕美³, 道林 克禎⁴, 石井 輝秋⁵, Stern Robert⁶, Martinez Fernando⁷, Kelley Katherine⁸
OHARA, Yasuhiko^{1*}, REAGAN, Mark², FUJIKURA, Katsunori³, WATANABE, Hiromi³, MICHIBAYASHI, Katsuyoshi⁴, ISHII, Teruaki⁵, STERN, Robert⁶, Fernando Martinez⁷, Katherine Kelley⁸

¹ 海上保安庁海洋情報部, ² アイオワ大学, ³ 海洋研究開発機構, ⁴ 静岡大学, ⁵ 深田地質研究所, ⁶ テキサス大学ダラス校, ⁷ ハワイ大学, ⁸ ロードアイランド大学

¹Hydrographic and Oceanographic Department of Japan, ²University of Iowa, ³Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, ⁴Shizuoka University, ⁵Fukuda Geological Institute, ⁶University of Texas at Dallas, ⁷University of Hawaii, ⁸University of Rhode Island

蛇紋岩化したカンラン岩に生じる熱水系や湧水系は、原始生命や地球外生命の発生の環境を理解できる場として貴重であると考えられている。その存在は15年前より知られており、マリアナ前弧の蛇紋岩海山の一つ、南チャモロ海山では、強アルカリ性の湧水系とシンカイヒバリガイ類に代表される化学合成生態系が1997年に発見された。また、大西洋中央海嶺では、Lost City Fieldにおいて、蛇紋岩化したカンラン岩に生じた低温かつ強アルカリ性の熱水系と化学合成生態系の存在が2001年に発見された。2010年9月、我々はYK10-12航海において、南部マリアナ前弧から蛇紋岩化したカンラン岩に生息するシロウリガイ類に代表される化学合成生態系を発見した。本講演では、その背景・概要について報告する。

北部マリアナ前弧では前弧海盆の発達著しく、それに伴い、蛇紋岩海山が発達し、湧水系と化学合成生態系の存在が知られている。一方、チャレンジャー海淵を有する南部マリアナ前弧では、前弧海盆の発達が悪く蛇紋岩海山は存在しないが、海溝陸側斜面に多数の正断層が発達した展張場になっており、カンラン岩が広く露出しており「蛇紋岩テレーン」を形成している。そのカンラン岩は深部から上昇する過程で、流体との反応により、角閃石および高温型蛇紋石(=アンチゴライト)と低温型蛇紋石(=クリソタイル・リザダイト)を形成したことが分かっている。海洋底のカンラン岩からアンチゴライトが報告される例は、極めて限られており、海洋底マントルとその蛇紋岩化作用の研究には、同所は世界的に貴重な存在である。YK10-12航海では、このような南部マリアナ前弧の未調査地域の地質マッピングを目的として実施した。

チャレンジャー海淵北東方約80kmの地点で実施した「しんかい6500」第1234潜航(観察者:石井)において、蛇紋岩化したカンラン岩に生息するシロウリガイ類に代表される化学合成生態系を発見し、蛇紋岩化したカンラン岩、ハンレイ岩、優白色の石灰岩様の岩石および約30個体の生きたシロウリガイ類の採取に成功した。この生態系を構成する優占的な生物はシロウリガイ類で大規模なコロニーを形成していた。潜航調査では、目視できる湧水の噴出は確認されなかったが、カンラン岩の蛇紋岩化作用に伴う湧水系の存在が、これらの化学合成生態系の生命活動を担っていると考えられるため、この場所をShinkai Seep Fieldと命名した。

マリアナ海域からシロウリガイ類が発見されたのは、本例が初めてであり、また、蛇紋岩化したカンラン岩の湧水系に生息するシロウリガイ類が発見された例は、本例が初めてである。貝殻の形態および組織のDNA解析の結果、それらは新種のシロウリガイ類である可能性が高く、大西洋中央海嶺の蛇紋岩化したカンラン岩に生じた高温の熱水系であるLogatchev Fieldで産出する種に近縁であることが判明し、シロウリガイ類の世界的な分布状況や進化過程を論ずるための、生物地理学的に重要なデータを与えることとなった。

一方、大西洋中央海嶺のLost City Fieldでは、化学合成生態系のバイオマスが小規模であることから、蛇紋岩化したカンラン岩に生じる熱水系や湧水系では、大規模なバイオマスは存在できないとの議論があった。ところが、Shinkai Seep Fieldにおけるシロウリガイコロニーは、相模湾や南海トラフのものを上回る大規模なものであり、蛇紋岩化したカンラン岩に生じる湧水系であっても、大規模なバイオマスを保持できることが示されたこととなる。

Shinkai Seep Fieldは、上部マントルの断面に生じた新しいタイプの湧水系である。南部マリアナ前弧においては、地殻深部から上部マントルの断面の露出が多いことが知られており、同所からShinkai Seep Fieldと同様な湧水系が、今後、次々と発見される可能性がある。また、南部マリアナ前弧と同様な地質学的なセッティングにあるトンガ海溝においても、同様な湧水系の発見が期待される。これらのことは、海底熱水系や湧水系の活動が、海洋や大気の大気組成成分の全

Japan Geoscience Union Meeting 2012

(May 20-25 2012 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2012. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



U04-04

会場:303

時間:5月24日 15:00-15:15

体収支に与える影響の再検討が必要なことを示すものである。また、海底熱水系や湧水系の活動に支えられた化学合成生態系が、より高い地質学的背景の多様性と広がりを持っていることを示すものである。今後、地質学・地球化学・生命科学を統合した研究手法で、Shinkai Seep Field およびその周辺について、より深く掘り下げた研究を早い時期に実施したいと考えている。

キーワード: 蛇紋岩, カンラン岩, 上部マントル, 化学合成生態系, シロウリガイ, マリアナ

Keywords: serpentinite, peridotite, upper mantle, chemosynthetic community, vesicomyid clam, Shinkai Seep Field