

沖縄トラフ・南部マリアナトラフの海底熱水鉱床性硫化鉱物の U-Th 放射非平衡年代 U-Th radioactive disequilibrium dating of hydrothermal vent of Okinawa and South Mariana Trough

賞雅 朝子^{1*}, 中井 俊一², 石橋 純一郎³, 佐藤 文寛⁴, 豊田 新⁴, 藤原 泰誠⁴

Asako Takamasa^{1*}, Shun'ichi Nakai², Jun-ichiro Ishibashi³, Sato Fumihiko⁴, Shin Toyoda⁴, Taisei Fujiwara⁴

¹放射線医学総合研究所, ²東京大学地震研究所, ³九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門, ⁴岡山理科大学理学部応用物理学科

¹National Institute of Radiological Sciences, ²Earthquake Research Institute, University of Tokyo, ³Department of Earth and Planetary Sciences, Faculty of Science, Kyushu University, ⁴Department of Applied Physics, Faculty of Science, Okayama University of Science

沖縄トラフ・南部マリアナトラフの海底熱水鉱床では、生物学的・鉱床学的研究が進んでいる。海底熱水鉱床の形成過程を解明するために、海底熱水鉱床の硫化鉱物から U-Th 放射非平衡年代測定を行った。海底熱水鉱床で沈積・生成される鉱物中にはトリウムが含まれにくく、ウランが含まれやすいという特徴がある。鉱物に含まれるウラン (²³⁸U) が放射壊変し、壊変系列中の親核種 (²³⁸U) と娘核種 (²³⁰Th) の放射能比 (0~1) を利用するのが、U-Th 放射非平衡年代測定である。

本研究では、マルチコレクター型プラズマイオン源質量分析計を用いて、U-Th 放射非平衡年代測定を行った。岩石試料は 100-250 メッシュおよび 250-500 メッシュに粉碎し、アイソダイナミックセパレーターを用いて電磁分離を行った。試料の脱塩は 5% 硝酸で、30 分超音波洗浄し、Milli-Q 水で 30 分間超音波洗浄を行い、乾燥した。マルチコレクター型 ICP-MS による分析では、試料の酸分解後、U および Th を化学分離・精製する必要がある。測定時の妨害元素となりやすい、Ba (バリウム) や Pb (鉛) を除去し、U・Th を効率良く分離するために二段階のカラムクロマトグラフィーを行った (Takamasa et al., Quaternary Geochronology, in press)。

南部マリアナトラフから採取された一部の試料では、同じ試料片を ESR 年代とクロスチェックを行い、年代の結果が調和的であることを確認している。また本研究による年代測定では、試料の Th 濃度にも依存するが、50 年以上あれば測定が可能である。また BMS による掘削で得られた試料の深度方向に年代を比較すると、コアの下位の方が古い年代がでる傾向にあった。

南部マリアナトラフでは Pika site、Urashima site、Archean site、Snail site の試料を測定した。各サイトの年代は Pika が 560~9000 年、Urashima が 250~11600 年、Archean が ~4000 年、Snail が < 100 年であった。拡大軸からの距離が離れた熱水サイトほど古い年代を示す試料があることが明らかになった。

沖縄トラフではこれよりも若い年代が得られており、南部の与論海穴で採取された HD1333G-06 では、6 試料全てが < 80 年という 1000 年以下であった。トリウム濃度も他のサイトと比較して 10 分の 1 程度で、0.003~0.042ppb の低濃度であった。中部にあたる伊是名海穴では、80~1800 年の年代が得られた。鳩間海丘では 0~660 年と、20 試料すべてが若い年代となった。

キーワード: ウラン・トリウム放射非平衡年代, 南部マリアナトラフ, 沖縄トラフ, 海底熱水鉱床

Keywords: U-Th radioactive disequilibrium dating, South Mariana Trough, Okinawa Trough, hydrothermal ven