

LA法による鉛同位体比測定を用いた鉱床金属の起源物質の推定

SATテクノロジー・ショーケース2021

■ はじめに

金属元素が濃集している地質体である鉱床が、どのような地球の活動に伴い形成されるのかを解明することは、新たな鉱床の発見につながる重要な知見である。中でも金属の起源を追跡するには、酸化還元などの化学反応で擾乱されないPb同位体比を用いるのが有効である。LA-MC-ICP-MS法(LA法)はレーザーにより試料をエアロゾル化して導入し、MC-ICP-MSにより同位体測定を行う手法である。本研究では海底熱水鉱床で採取した試料に対しLA法によるPb同位体比の測定を試みた。

■ 活動内容

1. サンプルと試料作製

本研究では沖縄本島北西海域に位置する伊是名海穴 Hakurei サイトと呼ばれる海底熱水鉱床を研究地域とした。地球深部探査船「ちきゅう」により、海底から掘削コア試料を採取し、この一部から研磨片試料を作製した。

2. LA法によるPb同位体比測定

JAMSTEC 所有のLA-MC-ICP-MS を利用し、Pb同位体比の測定を行った。この測定の特長として、図1のように5 μ m 程度の局所領域のPb同位体比を測定できる点が挙げられる。海底熱水鉱床の鉱石は微細で複雑な組織を示すものが多いが、この手法により鉱物の産状・組織に沿った同位体測定を可能にした。また測定が迅速に行えることから、計100点以上のデータを取得できた。

Pb同位体比の測定結果は図2に示すように、2つのクラスタに分かれ、海底面上で観察される「海底面マウンド」と海底下の堆積物中に埋没している「下部鉱体」はそれぞれ異なる鉱液により形成されたことが示唆された(図3)。

3. 今後の研究

現在、伊是名海穴 Hakurei サイトよりも高い銅のポテンシャルが期待される沖縄海域の「ごんどうサイト」と呼ばれる海底熱水鉱床の掘削コア試料に対し、紹介した手法を含めた解析を行い、その成因に迫る研究を行っている。

LA法は海底熱水鉱床だけでなく陸上の鉱床に対しても有効である。例えば微細な組織に対応した測定ができるため、鉱脈型鉱床においては起源物質の時間変遷をたどることができるだろう。また測定には研磨片試料を使用するため、粉末試料の溶液化や目的元素の抽出・分離などの分析前処理が不要という大きなメリットもある。

■ 関連情報等(論文)

Totsuka, S., Shimada, K., Nozaki, T., Kimura, J.-I., Chang, Q. and Ishibashi, J.-i. (2019) Pb isotope compositions of galena in hydrothermal deposits obtained by drillings from active hydrothermal fields in the middle Okinawa Trough determined by LA-MC-ICP-MS. *Chemical Geology*, vol. 514, No. 5, 90-104.

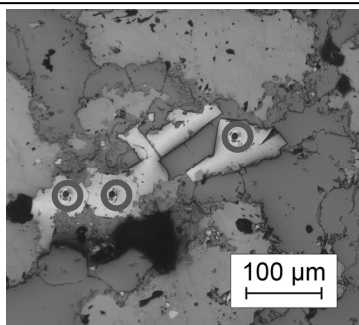


図1 コア試料の反射顕微鏡像。○部分のクレーターが測定痕。

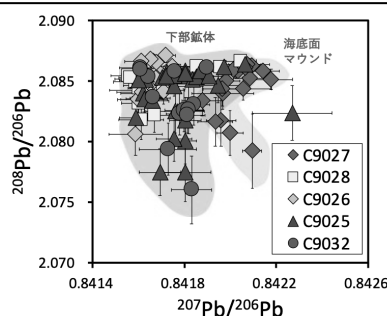


図2 掘削孔ごとの方鉛鉱のPb同位体比。

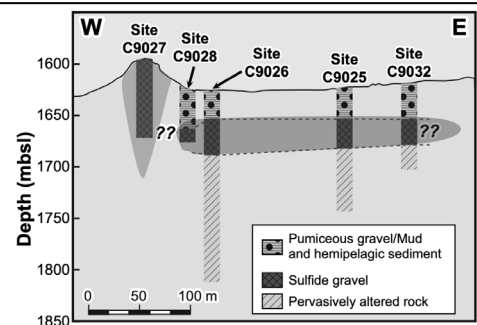


図3 掘削コア試料から推定された Hakurei サイトの海底下断面図。

レーザーを使って方鉛鉱をエアロゾル化し粒子ごとの同位体比を測定した。

取得した同位体比は大きく2つのクラスタに分かれた。

密接した2鉱体の金属は異なる起源を持つと明らかにできた。

代表発表者 戸塚 修平(とつか しゅうへい)
所属 産業技術総合研究所 地質調査総合センター
地圏資源環境研究部門
鉱物資源研究グループ
問合せ先 〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第7
TEL: 050-3659-4977
s.totsuka@aist.go.jp

■キーワード: (1)海底鉱物資源
(2)LA-MC-ICP-MS
(3)地球深部探査船「ちきゅう」

■共同研究者: 島田和彦(九大・理)
野崎達生(JAMSTEC)
木村純一(JAMSTEC)
常青(JAMSTEC)
石橋純一郎(九大・理)