

■ はじめに

ビスマス(Bi)は、熱電変換素子、低融点合金、高温超伝導体などに用いられており、需要が増加しているレアメタル資源である。しかし、世界的なビスマスの産出量は少なく、また生産量の半分以上を中国が占めるなど、資源の著しい偏在性が存在する。ビスマス資源の供給には大きな問題が存在する。そのため、ビスマス資源の確保と新たな鉱床の探査・開発が急務である。

ビスマスは一般に花崗岩に関係する鉱脈型鉱床、スカルン型鉱床などから副産物として生産されている。国内においても金属鉱山が稼行していた頃には銅や鉛の副産物として生産されており、世界有数の産出国であった。残念ながら、当時はビスマスがあまり注目されておらず、その資源評価も全く行われていなかった。

ビスマス資源の問題に加え、鉱床学的な諸問題も存在する。ビスマス鉱床を形成する花崗岩は、そのマグマの酸化還元状態を反映した花崗岩系列(磁鉄鉱系/チタン鉄鉱系)に分類され、どちらの花崗岩系列にビスマスが濃集しやすいのか明らかにされていない。またビスマスを含む鉱物は数多く存在するため、花崗岩系列に対応してどのような鉱物を形成して鉱床に濃集しやすいのか明らかにされていない。ビスマス資源問題を解決するためには上記の鉱床学的な問題点を解決しなければならない。

本研究では、ビスマス鉱物と花崗岩系列との対応関係を解明し、どちらの花崗岩系列に、どのような鉱物を形成しやすいのか解明する。そして鉱物学・鉱床学的な研究手法から日本のビスマス鉱物資源の再評価およびその資源探査への応用を目標として研究を進めている。

■ 活動内容

1. 国内ビスマス鉱床の文献調査と研究対象の選定

過去の文献や報告書などから、国内の主要なビスマス鉱床の基礎データ(鉱床の形態、鉱量、ビスマス品位、関連花崗岩など)を収集した。この中からビスマス資源として有望性の高い鉱床を選定した。そして有望性の高い鉱床から分析用のビスマス鉱石を収集した。

2. ビスマス鉱石の分析と花崗岩系列との対応関係の解明

反射顕微鏡およびEPMAを用いて化学分析を行い、鉱石中に含まれるビスマス鉱物の種類を同定している。一部の代表的なビスマス鉱床地域を分析した結果、ビスマス鉱物は自然蒼鉛(単体)、輝蒼鉛鉱(硫化物)、硫酸鉱物(複

硫化物)、テルル化鉱物、セレン化鉱物として産出しており、様々な種類が存在することを確認した。さらにこれらのビスマス鉱物組み合わせおよび量比は以下の4つのタイプごとに特徴づけられることが判明した(図1)。この違いはビスマス鉱床の母岩となる花崗岩系列の違いを反映していると考えられた(Izumino et al., 2016)。

磁鉄鉱系花崗岩に伴う鉱床では硫酸鉱物、チタン鉄鉱系花崗岩に伴う鉱床では自然蒼鉛、輝蒼鉛鉱として濃集しやすいことを示す。また両者の中間では中間的な特徴を示すことを明らかにした。今後はビスマス鉱石の分析数を増やし、上記の関係が普遍的な傾向なのか検討していく予定である。そして磁鉄鉱系またはチタン鉄鉱系のどちらの花崗岩に伴う鉱床がビスマス資源として有望なのか明らかにする予定である。

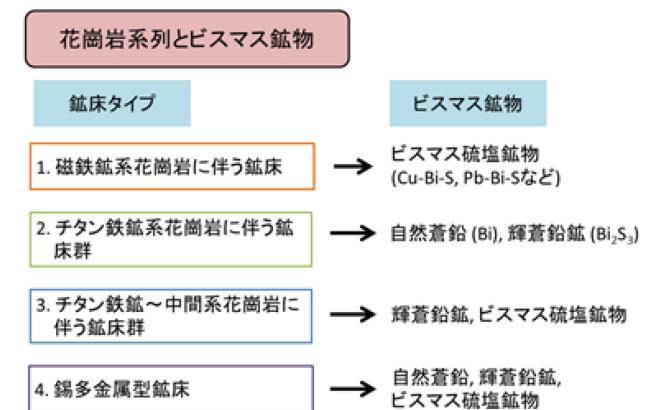


図1 花崗岩系列とビスマス鉱物との関係

3. ビスマス資源の再評価と資源探査への応用

ビスマス鉱物組み合わせ、鉱量などのデータから鉱床ごとの資源量を見積もり、国内のビスマス鉱物資源を再評価する。そしてビスマス鉱石の鉱物学的特徴やビスマスが濃集しやすい花崗岩系列を把握することで、新たなビスマス鉱床の資源探査へ応用していく予定である。

■ 論文

Y. Izumino, T. Maruoka and K. Nakashima. Effect of oxidation state on Bi mineral speciation in oxidized and reduced granitoids from the Uetsu region, NE Japan. *Mineralium Deposita*, 51, 603-618, 2016.

代表発表者 五十公野 裕也(いずみの ゆうや)
 所属 産業技術総合研究所 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:029-849-1641 FAX:029-861-3717
 y-izumino@aist.go.jp

■キーワード: (1) ビスマス (Bi)
 (2) 鉱物資源
 (3) 花崗岩系列