

流体包有物に含まれる重金属の放射光蛍光X線を用いた定量分析

Quantitative analysis of heavy metals in natural fluid inclusions using synchrotron radiation X-ray fluorescence

永関 浩樹 [1]; 林 謙一郎 [2]

Hiroki Nagaseki[1]; Ken-ichiro Hayashi[2]

[1] 東北大・理・地球物質科学; [2] 筑波大・生命環境

[1] Dept. of Mineral. petrol. and Economic Geol., Tohoku Univ.; [2] Graduate School of Life and Environmental Sci., Univ. Tsukuba

流体包有物とは、普通数十～数百 μm の、周囲の熱水が結晶成長に伴い結晶内部に捕獲されたものである。重金属の濃度など流体包有物が持つ情報を用いて、鉱床が形成する場における金属元素の運搬・沈澱などの過程を解明することが可能となる。単一流体包有物の分析は、バルク分析に比べて時間的および空間的に高い解像度の鉱化モデルの構築に寄与するものである。そのことから、我々は以前の研究において、放射光蛍光X線(SXRF)によって流体包有物の定量分析をするための検量線を求めた。

しかし、天然流体包有物を分析する上で問題となるのは、天然流体包有物には一般に多元素が含まれているため、それら全てについて検量線を求めることは非現実的である場合が多いということである。本研究では、その問題点を解決するため、銅・亜鉛の検量線を用いて他の元素について濃度を理論的に推定する方法を導入した。我々は以前の研究において定量分析結果を理論的に解釈しており、その結果は、分析により得られる機器に依存する定数と文献値と理論式を用いて濃度を見積もることが可能であることを示している。そこで、理論的に推定した検量線を用いてSXRFによる天然流体包有物の定量分析を行うことを試みた。

試料としてチリ北部、Mocha 斑岩銅鉱床の石英脈に含まれる流体包有物(Hayashi and Iida, 2001)を用いた。この包有物は定性分析によりMn, Fe, Cu, Zn, As, Brの6元素が高濃度で含まれることが明らかになっている。本研究ではこれについて濃度を定量的に求めた。分析は高エネルギー加速器研究機構放射光研究施設(つくば市)のビームラインBL-4Aで行った。

その結果、91000ppmの鉄、8900ppmのマンガン、6300ppmの亜鉛・1800ppmの銅などの値を得ることに成功した。これらの値は一般的な斑岩銅鉱床に産する流体包有物の濃度に類似するものである。