

硫化鉱の酸化における溶液の pH と重金属溶出量の変化: 過酸化水素を用いた実験的研究

Changes in pH and amounts of heavy metals in leachate during oxidation of sulfide ores: An experimental research by using H₂O₂

鈴木 伸哉[1]; 小室 光世[2]

Shinya Suzuki[1]; Kosei Komuro[2]

[1] 筑波大・生命環境; [2] 筑波大・生命環境

[1] Life and Environmental Sci., Tsukuba Univ; [2] Life Environment. Sci., Univ. Tsukuba

硫化鉱の酸化は、天然水の重金属汚染や酸性化に関係している。天然の水理地質環境下における硫化鉱の酸化に伴う溶液中の pH や重金属の量の変化を解明する目的で、過酸化水素を用いた酸化溶出実験を行った。

酸化溶出実験は、鉱石粉末 25mg を 50ml のポリエチレン製のボトルに酸化剤とともに入れて密封封入し、常温常圧環境で約 50 日間反応させた。鉱石は、方鉛鉱と閃亜鉛鉱を主とする洞爺財田黒鉱山の黒鉱、黄銅鉱を主体とする釈迦内黒鉱山の黄鉱、黄鉄鉱を主体とする柵原キースラーガー鉱山の硫化鉱、菱マンガン鉱を主体とし硫化物を伴う大江熱水脈鉱床のマンガン鉱の 4 種を用いた。それぞれの鉱石を単独で用いたものとそれぞれの鉱石を一定割合(1:3)で混合したものを、過酸化水素の量を 0 から 5×10^{-2} mol/l まで変化させ、実験を行った。反応終了後、0.2 μ m のメンブレンフィルターでろ過して固液分離の後、溶液を ICP と ICP-MS で分析した。

単独の鉱石を用いた実験の結果、過酸化水素の量と鉱物組成によって、pH と重金属量が変化することが観察された。黄鉄鉱や黄銅鉱を主体とする黄鉱と硫化鉱は、溶液の pH が下がり、高い重金属濃度を示した。黄鉄鉱や黄銅鉱の量の少ない黒鉱では、弱酸性で高い重金属濃度を示した。マンガン鉱では、中性で低い重金属濃度を示した。これらの結果は平衡論での計算結果と一致する。浸出液中の微量元素の挙動は、微量元素が含まれる鉱物の溶解によって支配されるものと考えられる。

鉱石を混合した系の実験結果においては、pH と重金属量は混合率によって支配される。特にマンガン鉱との混合においては、マンガン鉱の増加に伴い、pH が高くなり重金属量は顕著に減少する。これらの実験結果は、重金属の溶出において、鉱物の酸化分解に伴う水素イオンの生成や炭酸塩鉱物による pH の緩衝作用が重要な支配因子となることを示している。