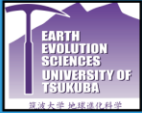


2014年度第7回

日時：6月18日(水) 17時～

場所：総合研究棟B棟 112教室



地質学セミナー

マンガン堆積物の続成変化の実験的研究

発表者① 大西 拓 (M2) 惑星資源科学
Taku Oonishi

現世の海底表面において、マンガンノジュール、マンガン(コバルトリッチ)クラストといったマンガン堆積物が広く分布している。これらのマンガン堆積物は、海水中または海底表面における沈殿と、埋没一続

成過程における溶解、移動、再沈殿といったプロセスが複雑に関与し、鉱物組成、主成分組成、重金属組成の多様性が生じると考えられている。特に続成起源のマンガン堆積物の研究から、続成作用における有機物の分解に伴う還元が重金属元素の挙動に大きく影響を及ぼすと推察されているが、実験による検討はほとんどなされていない。そこで本研究では、続成作用を模擬したマンガンノジュールの還元に伴う溶解、鉱物の変化、重金属元素の挙動について実験的に明らかにすることを目的とした。今回は予備実験の結果について報告する。

実験は、反応容器にマンガンノジュール試料と還元剤などの溶液を封入し、マンガン酸化物 20 mg-溶液 20 ml の岩石/水比 1:1000 として一定期間放置するバッチ式で行うこととした。マンガンノジュール試料としては、九州パラオ海嶺近傍の D1021 を用いた。構成鉱物は、主に vernadite(δ - MnO_2)で海水起源と判断される。化学組成は、Mn:18.29, Fe:23.39, Co:0.30, Ni:0.35, Cu:0.15(wt.%)である。実験の温度は、25°C と 80°Cとした。還元剤は、海底堆積物の続成環境における還元を模擬し、構造が単純なギ酸(HCOOH)、硫化水素ナトリウム(NaHS)を用い、量を変えた7通りとした。また、反応期間は14日間とした。反応物は反応期間後、0.20 μ m のメンブラインフィルターを用いて固液分離を行い、溶液を調整して ICP 発光分光分析装置を用いて溶液の化学組成を分析した。

25°Cの条件では、硫化水素ナトリウムの系では顕著な溶出が認められないのに対し、ギ酸では当量の増加に伴って、マンガン、鉄が順次溶出し、コバルト、銅、ニッケルについても溶出することが明らかとなった。これらのことは、還元に伴う挙動は元素によって異なり、組成が変化することを示す。しかし、pHの値はギ酸の条件では2.0、硫化水素ナトリウムの条件では13.5を示し、海水環境とかけ離れてしまうため、pHを調整する必要があることが分かった。

そこでpHの調整のために、酸(HCl)、緩衝剤(NaHCO₃)を加えた実験を行った。ギ酸と緩衝剤を加えた条件では、pHは緩衝剤の当量が少ないときは酸性に、多いときはアルカリ性に僅かに偏ってしまっている。現状ではpHの調整はうまくいっていないが、緩衝剤の当量が少ないときはマンガンの溶出が顕著に認められるのに対し、当量が増加するにつれて溶出は減少している。コバルト、銅、ニッケルについても同様の挙動を示した。鉄はどの条件でもほとんど溶出しない。この結果から、還元されて溶出したマンガンが炭酸と反応し、炭酸塩として沈殿していると予想される。

硫化水素ナトリウムに塩酸を加えた系では、pHは硫化水素ナトリウムの当量が高くなるにつれて酸性側に偏ってしまった。鉄を除いた、マンガン、コバルト、銅、ニッケルにおいて当量の増加に伴う顕著な溶出が認められた。これらのことは、マンガンは還元されて溶出するのに対し、鉄は還元されないか。還元されて硫化鉄になったと予想される。

これらの予備実験の結果から、pHの調整など多くの課題が残っているが、還元作用によるマンガン、鉄の順次溶出、その他重金属元素の溶出、炭酸が卓越していく過程での炭酸塩鉱物の沈殿等、続成作用で生じると推察される現象をある程度再現することができた。