

U004-P13

会場:コンベンションホール

時間: 5月24日17:15-18:45

太古代変成BIF中の元素移動 : SXAMによる解析

Element transport in metamorphic Archean BIF: The SXAM analyses

勝田 長貴^{1*}, 清水 以知子², 高野 雅夫³, 川上 紳一¹, Herb Helmstaedt⁴, 熊澤 峰夫³

Nagayoshi Katsuta^{1*}, Ichiko Shimizu², Masao Takano³, Shin-ichi Kawakami¹,
Herb Helmstaedt⁴, Mineo Kumuzawa³

¹岐阜大学教育学部, ²東京大学理学系研究科 地球惑星科学専攻, ³名古屋大学大学院環境学研究科,
⁴Queen's Univ. Canada

¹Gifu Univ, Fac Educ, ²Univ Tokyo, Dept Earth & Planetary Sci, ³Nagoya Univ, Grad Sch Environm Studies,
⁴Queen's Univ. Canada

先カンブリア時代の縞状鉄鉱層 (banded iron formation) は、鉄に富む層とシリカに富む層の繰り返しによって特徴づけられ、その特異な構造を生じる原因として堆積作用や海水・熱水から化学的 (無機化学的または生物化学的) 沈殿作用が考えられている。BIFの縞状構造は厚さ数ミリメートルから数十メートルの様々なスケールで展開しており、そうした縞模様の階層構造は、季節変動および潮汐周期、太陽周期、ミランコビッチサイクルなどの周期的現象と関連づけて議論されている。しかし、現存するBIFは様々な程度で変成作用を被っている。このため、海底下で形成された初生的堆積構造と変成作用による二次的な縞状構造 (変成縞) を識別することは、初期地球の地球環境を読み解く上で不可欠である。我々は、北西カナダ・太古代Yellowknifeグリーンストーン帯のBIF試料の解析を行っている。今回、Bell Lake地域に露出する29~28億年前のBIF試料について、変成作用による縞状構造中の元素移動と再結晶作用に関する影響評価を行った。

Bell Lake BIFにはセンチメートルのFe-richバンドとSi-richバンドの組成縞が発達する。顕微鏡下において、BIFの構成鉱物は完全に再結晶し、角閃岩相の変成鉱物集合体に置き換わっている。Fe-richバンドはホルンブレンド、磁鉄鉱とFe-Mg単斜角閃石 (cummingtonite-grunerite) から構成される。Si-richバンドは主に石英と磁鉄鉱より構成され、少量のアクチノライトを含む。角閃石の配向で定義される片裏面はほとんどのところで組成縞と平行であるが、intrafolial褶曲の軸部などで局所的に片裏面が縞状構造を切っている。このことから、Fe-richバンドとSi-richバンドからなる縞状構造が変成作用より以前から存在した初生的構造であることがわかる。

BIF試料の元素マッピングには、(株)堀場製作所のXGT-2000V走査型X線分析顕微鏡 (SXAM) を使用した。SXAMは最大20cm四方の大型試料表面の蛍光X線強度をマッピングすることができる。SXAM解析より、Fe-richバンド中の中央部にCaやTiが富み、周辺部にFeやMnに富むサンドイッチ構造がBIFシーケンスの中で普遍的に発達することが明らかとなった。こうした元素分布はFe-richバンドの内側にホルンブレンドが選択的に分布し、その周縁部に磁鉄鉱やFe-Mg単斜角閃石が分布していることに対応する。角閃石類に離溶組織がみられないこと、またホルンブレンドの方がFe-Mg単斜角閃石よりも粗粒であることから、サンドイッチ構造は角閃石類の核生成-成長過程における変成分離作用で形成されたと推察される。TiはFe-Mg単斜角閃石に比べhornblendeに多く含まれ、Fe-richバンド内にほぼ均一に分布する。一般にTiは変質変成過程でimmobileな元素である。変成度の低いCleaverville地域 (西オーストラリア) のBIFではTiが初生的分布を保持していると報告されている。こうしたことから、Bell Lake BIF中のTi分布は変成分離作用に伴う元素移動が少なかったと推測される。角閃石に対して非調和であるMnは、そうし

たimmobile Tiの周縁部に拡散移動し最後に結晶化したと考えられる。

一方、Si-richバンド中にはミリメートルスケールの磁鉄鉱に富む薄層が数枚～十数枚ほど挟まれる。こうしたラミナ状構造は変成度の低いHamersley地域（西オーストラリア）のBIFで報告されており、堆積・沈殿作用により生じた可能性が考えられる。Bell Lake BIFでは、薄層をつくる磁鉄鉱のサイズは石英マトリクス中に包含される磁鉄鉱に比べてかなり粗粒化している。このことから、変成時のオストワルド熟成によってラミナ状構造が強調されたことが示唆される。

キーワード: 縞状鉄鉱層, 縞状構造, 変成分離作用, 走査型X線分析顕微鏡, 元素マッピング

Keywords: Banded Iron Formation, Banded structures, Metamorphic differentiation, Scanning X-ray Analytical Microscope, Elemental mapping