

SCG067-04

会場:105

時間:5月26日 09:15-09:30

## 太古代変成 BIF の初生構造 : SXAM による解析 Primary structures in Archean metamorphosed BIF: the SXAM analyses

勝田 長貴<sup>1\*</sup>, 清水 以知子<sup>2</sup>, 高野 雅夫<sup>3</sup>, 川上 紳一<sup>1</sup>, Herb Helmstaedt<sup>4</sup>, 熊澤 峰夫<sup>3</sup>

Nagayoshi Katsuta<sup>1\*</sup>, Ichiko Shimizu<sup>2</sup>, Masao Takano<sup>3</sup>, Shin-ichi Kawakami<sup>1</sup>, Herb Helmstaedt<sup>4</sup>, Mineo Kumazawa<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 岐阜大学教育学部, <sup>2</sup> 東京大学理学系研究科地球惑星科学専攻, <sup>3</sup> 名古屋大学大学院環境学研究科, <sup>4</sup> クイーンズ大学  
<sup>1</sup>Gifu Univ, Fac Educ, <sup>2</sup>Univ Tokyo, Dept Earth & Planetary Sci, <sup>3</sup>Nagoya Univ, Grad Sch Environm Studies, <sup>4</sup>Queen'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・太古代イエローナイフ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 バンドは主に普通角閃石、磁鉄鉱と Fe-Mg 単斜角閃石 (グリユネ閃石) から構成され、少量の石英とスチブノメレンを含む。Si-rich バンドは主として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 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 バンドの内側に普通角閃石が選択的に分布し、その周縁部に磁鉄鉱やグリユネ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、また普通角閃石の方がグリユネ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。角閃石に対して非調和である Mn は、Fe-rich バンドの周縁部に拡散移動し最後に結晶化したと考えられる。その一方で、Ti 微粒子が Fe-rich バンド中にほぼ均質にスポット状に分布する。この Ti 微粒子は、SEM-EDS と XANES 分析により、普通角閃石に含まれることが明らかとなった。一般に、Ti は変形変成作用で不移動元素とされることから、Fe-rich バンドと Si-rich バンドの初生構造は Ti 分布により定義されると見なすことができる。

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, 縞構造, 変成分離作用, 初生構造, 走査型 X 線分析顕微鏡, 元素マッピング

Keywords: banded iron formation, banded structure, metamorphic differentiation, primary structure, Scanning X-ray Analytical Microscope, element mapping