

北西カナダ・スレーブ地域の縞状鉄鉱層の元素/鉱物プロファイルによる記載

Chemical and mineralogical descriptions by XRF mapping of banded iron formation from Slave province, NW Canada

勝田 長貴[1], 高野 雅夫[2], 熊澤 峰夫[3]

Nagayoshi Katsuta[1], Masao Takano[2], Mineo Kumazawa[3]

[1] 名大・環境・地球惑星, [2] 名古屋大・理・地球惑星, [3] JNC・東濃

[1] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ, [2] Dep. Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ., [3] Tono, JNC

1. はじめに

地球表層システムは、周期的な外力（潮汐サイクル、太陽サイクルあるいはミランコビッチサイクル）やイベント的な外力（隕石衝突、火山活動あるいは地震活動）によって常時振動している。そうした地球表層システムの変化は、堆積物中の縞模様として、堆積物中に保存されている。そうした縞状堆積物の縞構造を読むことによって、逆問題として、天体力学周期、イベントあるいは地球表層システム特性を解読することができる。本研究では、そうした過去の地球表層環境変動を解明するために、縞状堆積物の縞模様を読むための方法論を開拓している。ポスター発表では、これまでに開発した手法を縞状鉄鉱層の記載例で解説し、縞状鉄鉱層の縞構造の特徴について報告する。

2. 縞状鉄鉱層および縞状堆積物の新しい記載法

岩石試料は、北西カナダ・Yellowknife greenstone belt の Bell Lake Formation および Dwyer Lake formation から得られた約 28 億年前の縞状鉄鉱層(Banded Iron Formation)である。本研究では、次に示す手順によって、全長 5.4m で空間分解能 0.1mm の BIF の一次元化学組成および鉱物組成データを作成した：(1) 縞状鉄鉱層断面について、走査型 X 線分析顕微鏡 (Scanning X-ray Analytical Microscope) によって蛍光 X 線マッピングを行ない、空間分解能 0.1mm の BIF の主要 7 元素 XRF 画像 (Si, P, S, K, Ca, Mn, Fe) を得る。(2) 得られた XRF 画像は、画像処理法 Lamination Tracer を用いて BIF の層理面に沿って平均することによって、一次元の XRF カウント柱状図 (化学柱状図) に変換される。(3) XRF カウント柱状図は、構成鉱物の化学組成の重量比データを用いて、BIF の主要鉱物組成を重量比で表現した柱状図 (鉱物重量比柱状図) へ変換される。鉱物組成の記載については、偏光顕微鏡、Micro-focus XRD および EMPA を用いて同定した。また、鉱物の化学組成の重量比データについては、EPMA による定量データである。

3. 結果とまとめ

XRF カウント柱状図および鉱物重量比柱状図から、BIF の縞構造には、次のような特徴があることが分かった。第一に、BIF の縞構造は centimeter 単位と millimeter 単位の 2 つオーダーからの縞模様から構成されている。centimeter 単位の縞には、Fe-rich な縞 (magnetite, 1~2 種類の amphiboles) と Si-rich な縞 (quartz, magnetite) で構成されている。Fe-rich な縞の中には、millimeter 単位の縞が magnetite と 1~2 種類の amphiboles から構成されている。Si-rich な縞の中には、millimeter 単位の縞が magnetite と quartz から構成されている。第二に、これらの縞模様には、リズム的な変動パターンが見える。特に、centimeter 単位の Fe-rich な縞模様には、そのような特徴が顕著である。以上の方法によって得られた縞状堆積物を構成する主要元素および鉱物組成の連続データは、地球史特に先カンブリア代の環境変動を解読する上で、新たな地質記録媒体を提供するものである。