

ヒューロニアン累層群ゴウガンダ層における鉄・マンガン濃集 - 原生代初期の酸素濃度増大と全球凍結のシグナル -

Iron and manganese anomalies in the Gowganda Formation, Huronian Supergroup, Canada. Rise of oxygen and a snowball earth at 2.2Ga

金井 健 [1]; 平井 建丸 [2]; 多田 隆治 [3]; 田近 英一 [4]; 関根 康人 [5]; 後藤 和久 [6]; 山本 信治 [7]

Ken Kanai[1]; Takemaru Hirai[2]; Ryuji Tada[3]; Eiichi Tajika[4]; Yasuhito Sekine[5]; Kazuhisa Goto[6]; Shinji Yamamoto[7]

[1] 東大・理・地惑; [2] 東大・理・地球惑星; [3] 東大・理・地惑; [4] 東大・理・地惑; [5] 東大・理・地球惑星科学; [6] 東北大・工・災害制御研究センター; [7] 東大・理・地質

[1] Earth and Planetary Science, Tokyo Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ.; [3] DEPS, Univ. Tokyo; [4] Dept. Earth Planet. Sci., Univ. of Tokyo; [5] Earth and Planetary Science., Tokyo Univ.; [6] DCRC, Tohoku Univ.; [7] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ

大気中の酸素濃度は原生代初期 (24.5 ~ 22 億年前) に増加したと考えられている。原生代初期に形成された南アフリカのトランスバール累層群には低緯度で堆積したと考えられている氷河性堆積物の直上に地球史史上最初で世界最大の堆積性マンガン鉱床がみられる。これは全球凍結イベント後に大気中の酸素濃度が上昇したことを示唆する地質学的証拠であると考えられている (Kirschvink et al., 2000)。しかし、全球凍結も酸素濃度の上昇も世界的なイベントであるはずであるが、トランスバール累層群以外の同時代の地層には氷河性堆積物直上におけるマンガンの異常濃集は知られていない。

そこで我々は原生代初期に形成された地層の中で最も連続性の良いヒューロニアン累層群 (カナダ、オンタリオ州) において地質調査およびコアサンプルの採取を行った。その結果、ヒューロニアン累層群の含む三つの氷河性堆積物層のうち最も若いゴウガンダ層の上部において鉄の濃集に続くマンガンの異常濃集を発見した (平井ほか 2005 年合同大会)。しかしこれはコバルト地域のコアサンプルからの発見のみに留まっていたため、このような特徴がゴウガンダ層に一般的に見られるものであるのかを確認する必要がある。

本研究ではカナダ・オンタリオ州においてエリオットレイク及びエスパノーラ地域から採取した岩石試料についてその薄片観察や化学組成分析を通じて、鉄・マンガン濃集層の発見を試みた。その結果、エスパノーラ地域のゴウガンダ層中の氷河性堆積物直上の層準から鉄の濃集に次いで微量ながらも有意なマンガン濃集が見られることを発見した。鉄・マンガンともに堆積構造に沿って濃集していることなどからその濃集は海水からの沈殿など一次的なものであると考えられる。コバルト地域と比べると濃集度が低い、その原因は堆積場の水深によって変化する堆積相の違いに起因するのではないかと考えられる。

以上の結果から氷河性堆積物直上の鉄・マンガンの濃集がヒューロニアン累層群において少なくとも二地域で確認されたこととなり、南アフリカのトランスバール累層群との層序学的類似性や推定年代の制約を考えあわせると原生代初期における全球凍結直後の酸素濃度の増加というシナリオが支持される。