

南アフリカ共和国カラハリマンガン鉱床の鉄同位体組成 Iron isotopic composition of the Palaeoproterozoic Hotazel Formation in the Kalahari Manganese Field, South Africa

朝倉 純^{1*}; 山岡 香子²; ボロック デイビッド³; 渡辺 寧²; 川幡 穂高¹

ASAKURA, Jun^{1*}; YAMAOKA, Kyoko²; BORROK, David³; WATANABE, Yasushi²; KAWAHATA, Hodaka¹

¹ 東京大学大気海洋研究所, ² 産業技術総合研究所, ³ ルイジアナ大学

¹ Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, ² National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, ³ University of Louisiana

南アフリカの古原生代 Transvaal 累層群 Hotazel 層にあるカラハリマンガン鉱床は、縞状鉄鉱床に三つのマンガンに富んだ層が挟在する世界最大の層状マンガン鉱床である。Hotazel 層のマンガン鉱床および縞状鉄鉱床は、地球の大気中酸素が爆発的に増加した大酸化イベントとほぼ同時期に形成された。また、その形成年代からヒューロニアン氷河期のスノーボールアース事変との関連も示唆されている。鉄同位体は酸化還元状態の敏感な指標であり、縞状鉄鉱床形成時の海洋環境を推定するために適している。Hotazel 層の縞状鉄鉱床およびマンガン鉱床における鉄同位体分析に関する先行研究としては Tsikos et al. (2010) による報告があるが、縞状鉄鉱床の鉄同位体について十分なデータが集まったとは言い難い。

本研究では、南アフリカ共和国カラハリマンガン鉱床で採取されたドリルコアに対し、XRD 分析及び MC-ICP-MS を用いた鉄同位体分析を行い、その結果を Tsikos et al. (2010) と比較した。鉄同位体の測定は標準試料 IRMM-14 に対する $\delta^{56}\text{Fe}$ 値で行った。

同位体測定の結果、Hotazel 層全体を通して低い $\delta^{56}\text{Fe}$ 値 (-0.70 ‰以下) が得られた。マンガンに富んだ層に限れば、 $\delta^{56}\text{Fe}$ 値は -1.66 から -2.86 ‰と特に低い値となった。 $\delta^{56}\text{Fe}$ 値と鉄マンガン比との関係から、マンガンの存在比率が上がるに連れて $\delta^{56}\text{Fe}$ 値が低くなる傾向にあることが確認された。この結果は、Tsikos et al. (2010) の結果と調和的である。つまり、縞状鉄鉱床が重い鉄同位体のシンクとしての役割をもっており、マンガンの沈殿は軽い鉄同位体に富む海洋環境で起きたとする Tsikos らの説を支持するものである。

Reference

Harilaos Tsikos, Alan Matthews, Yigal Erel, John M. Moore, 2010. Iron isotopes constrain biogeochemical redox cycling of iron and manganese in a Palaeoproterozoic stratified basin. *Earth and Planetary Science Letters* 298, 125-134. doi: 10.1016/j.epsl.2010.07.032

キーワード: 鉄同位体, 縞状鉄鉱床, カラハリマンガン鉱床

Keywords: iron isotope, banded iron formation, Kalahari manganese deposit