

2013 年度第 2 回「鳥居基金」助成実施報告(TE-77)

氏名 (所属) : 中田亮一 (広島大学大学院理学研究科)

助成 : 海外派遣 (南アフリカ共和国)

課題 : トランスバール累層群カラハリマンガン鉱床の調査

本文 :

日本地球化学会「鳥居基金」の助成を受けて南アフリカ共和国で調査および試料採取を行いましたので報告いたします。11 月末の日本は冬の訪れを感じる時期ですが、南半球に位置する南アフリカはこれから夏に向かって気温が高くなる季節。最初に到着したグラハムズタウン (Grahamstown) こそ過ごし易い気候でしたが、北へ向かって“下がって行く”につれて気温は上昇し、調査地のホタゼル (Hotazel : “hot as hell”から名付けられたと言われる) では 4 日間滞在したうちの 3 日間で 35°C を超える気温でした (1 日は時折雨の降る曇天)。

私の研究テーマの 1 つは地球史における酸化還元状態の変化を明らかにすることです。ポイントとなるのは、セリウム(Ce)と鉄(Fe)、マンガン(Mn)の酸化還元反応が起きる酸化還元電位の違いです。以前から、Ce の存在度が両隣の希土類元素(REE)より高い正の Ce 異常や低い負の Ce 異常は、試料生成時の酸化還元状態を反映する指標として地球史における大気酸素分圧や古海洋環境の推定に用いられてきました。そこに、 Ce^{3+}/CeO_2 境界は $Fe^{2+}/Fe(OH)_3$ 境界よりも酸化的で、 Mn^{2+}/MnO_2 境界よりも還元的な環境であるということに着目すると、Ce は酸化還元状態に応じて次の 3 種類の反応過程を経る可能性が考えられます : (i) 鉄水酸化物に Ce^{3+} のまま酸化を伴わずに吸着、(ii) CeO_2 もしくは $Ce(OH)_4$ として自発的に沈殿、(iii) マンガン酸化物によって酸化的に除去。最大の特徴は、これまでの REE パターン、すなわち濃度のみの比較では(ii)と(iii)の違いを明らかに出来ませんでした。それぞれの反応過程における Ce 安定同位体分別の違いを X 線吸収微細構造(XAFS)法と組み合わせることで明らかにし、Ce 安定同位体分別が精密な古酸化還元指標に成り得る可能性を実験系で示したことです。

実験系でうまくいったので、天然試料への応用です。カラハリマンガン鉱床では、大酸化イベント時に生成した変成度の低い鉄酸化物とマンガン酸化物を連続して採取しました。試料の多くは後に船便で届くことになっていますが、届き次第測定を行い、地球史における酸化還元状態の変化を明らかにしていこ

うと思います。

最後に、この度は鳥居基金の援助によって素晴らしい経験をさせて頂きました。この場を借りて厚くお礼申し上げます。大変ありがとうございました。



写真：露頭前での集合写真

提出日：2013年12月12日