PR0091

# エンスタタイトエコンドライト（オーブライト）の宇宙線照射環境の解明

○岩元健悟[1]、日高洋[1]
([1]名古屋大学大学院環境学研究科)

エンスタタイトエコンドライト（オーブライト）は、石質隕石としては一般的に長い宇宙線照射年代（20～120 Ma）を保持しており、その要因として、母天体において表面近傍に位置していたことによる宇宙線照射履歴を反映しているとする説（Hidaka et al., 1999）や、母天体形成前に原始太陽から激しい照射を受けた成分を取り込んでいるとする説（Marti, 1969）などが考えられている。

本研究では、宇宙線照射に伴って生じる中性子捕獲反応による同位体変動が期待できる Sm、Er の同位体組成と、オーブライトに含まれる微小鉱物オルダマイト（CaS）に着目し、オーブライトの宇宙線照射環境について考察する。Sm の安定同位体のうち、$^{149}$Sm は熱中性子（E＜0.1 eV）を捕獲しやすいため、その同位体組成に変動が期待できる（例えば Hidaka et al., 1999）。また Er の安定同位体である $^{167}$Er は、熱中性子以外にも熱外中性子（0.1 eV＜E＜500 KeV）とも捕獲反応を起こしやすく、その同位体変動からは熱外中性子に関する情報が得られる。したがって、中性子捕獲反応に由来する Sm、Er の同位体変動度を組み合わせることによって、熱中性子～熱外中性子領域にわたる中性子のエネルギースペクトルを再現できる（Hidaka et al., 2020）。これは、太陽系内惑星物質の宇宙線照射環境を考察するうえで重要な情報源と成り得る。なお、オルダマイトはマトリックス内に点在しており、微小で脆弱なため、物理的に単離するのは容易ではないが、水溶性であるため、選択的に溶出させることが可能である。

使用する試料は Norton County(NC)、Khor Temiki(KT)、Pena Blanca Springs(PBS)、Mount Egerton(ME)の 4 つである。これらを細粉し、約 1.0 g を酸による溶出実験用、残り約 0.3 g を全岩分析用(WR)に用いた。溶出実験は 0.5MHCl を用いて試料を溶出液 L と残渣 R に分画した。上記操作により、個々の試料から得られた WR、L、R の 3 つのフラクションを二分し、その 10~20%は誘導結合プラズマ質量分析計(ICP-MS)を用いて REE の定量分析を、残りの 80~90%は所定の化学操作により REE を相互分離した後、表面電離型質量分析計(TIMS)を用いて Sm、Er の同位体測定を試みた。

L、R 両フラクションの REE 定量値をたしあわせると WR フラクションのそれが再現できることから、一連の溶出過程による希土類元素の損失が生じていないことが確認できた。次いで、L フラクションは R フラクションより 5～10 倍高い REE 濃度を有し、その存在度パターンはオルダマイトのパターン（Floss and Crozaz, 1993）と類似していることから、本研究により L フラクションには効果的かつ選択的にオルダマイトが溶出されたと言える。さらに、L フラクションの標準試料からのずれは WR フラクションに対して $^{150}$Sm/$^{149}$Sm の値では約 1.3 倍、$^{168}$Er/$^{167}$Er の値では 11～7 倍であり、この結果はオルダマイトが周囲物質とは異なる宇宙線照射履歴を持つことを示唆している。

Cosmic-ray irradiation histories of enstatite achondrites (aubrites)

*K. Iwamoto[1], H. Hidaka[1] ([1]Graduate School of Environmental Studies, Nagoya Univ.)