

希土類元素からみた細粒CAIの生成環境-II

Formation condition of fine-grained CAIs inferred from their REE patterns-II

比屋根 肇^{1*}

Hajime Hiyagon^{1*}

¹東京大学

¹The University of Tokyo

難揮発性包有物中の希土類元素 (REE) はしばしば揮発性の違いによる大きな元素分別を示すが、これは非常に高温の原始太陽系星雲中でガス-ダスト (固体微粒子) 分離が頻繁に起こっていたことを示唆する。たとえば、グループIIと呼ばれる重希土類 (HREE) が欠乏したパターンは、超難揮発性のダストが分離したあとのHREEに欠乏したガスからの凝縮によって説明される。昨年の発表では、イオンマイクロプローブ分析によるNingqian隕石、Y81020隕石、Efremovka隕石などの中の細粒包有物に見出されたCe-Eu-Ybの正の異常をもつREEパターン (変形グループIIと命名) について議論した。その結果、最初に通常のグループII (HREEが欠乏) として生成された細粒CAIあるいはその前駆物質 (細粒のダスト) が、Ce-Eu-Ybに富む別のガス領域に移動し、そこでCe-Eu-Ybの選択的な凝縮・付加が生じたというモデルを提唱した (Hiyagon, Yamakawa, Ushikubo, Lin and Kimura, 2009, 2010)。今回は、REEパターンに見られる正・負の異常とそれらの間の相関についてデータをさらに詳細に検討した。その結果、グループIIと変形グループIIにおいて、Ceの正異常の有無にかかわらず、HREEの欠乏の大きさ及びHREEどうしの間での元素分別の大きさに差がないことが示された。これはHREEの欠乏が生じたプロセスとCe正異常が生じたプロセスは独立のものであることを示唆し、上記のモデルと整合的である。今回の結果は、細粒CAIの生成過程においては異なるREEの特徴を持つ複数の領域の存在、およびそれらの領域の間の固体物質の移動があったことを強く示唆する。細粒CAIの形成には、ある程度の大きさの空間スケール (複数の領域の存在) と時間スケール (異なる領域間の固体物質の移動) が必要である。したがって一度の高温プロセスで短時間に生成するようなモデル (たとえばX-windモデル) では細粒CAIは説明できない。細粒CAIは、おそらく原始太陽近傍の領域でダイナミックな物質移動を伴う過程を経て生成されたと考えべきである。

キーワード: 難揮発性包有物, 希土類元素, イオンマイクロプローブ, 原始太陽系星雲, 凝縮, 分別

Keywords: refractory inclusion, rare earth elements, ion microprobe, solar nebula, condensation, fractionation