

Allende(CV3)隕石に含まれるコンドリュールのAl-Mg同位体組成

The Al-Mg isotopic compositions of chondrules from Allende(CV3)

丸山 誠史[1], 坎本 尚義[2]

Seiji Maruyama[1], Hisayoshi Yurimoto[2]

[1] 東工大地球惑星科学, [2] 東工大・院理工・地惑

[1] EPS, TiTech, [2] Earth & Planet. Sci., TiTech

Allende 隕石に含まれるコンドリュールの形成時期を推定するために、4個のコンドリュールのAl-Mg同位体組成をSIMSを用いて測定した。3つのコンドリュールに含まれる長石とメソスタシスはMg-26の過剰を示し、初生 $^{26}\text{Al}/^{27}\text{Al}$ 比は 10^{-5} 未満だった。これらのうち、長石に富む特殊なコンドリュールに含まれていた二次変質鉱物のネフェリンはMg-26の過剰を示さなかった。これらのコンドリュールのAl-Mg同位体組成は、Allende隕石のコンドリュールはCAI形成後2~3百万年後に形成され、さらにその数百万年後に二次変質作用が起こった事を示唆している。

コンドライト隕石の主要構成成分であるコンドリュールは、原始太陽星雲内部で形成されたと考えられており、その形成年代を知る事は、コンドリュール形成過程をより詳細に推定するうえで重要である。太陽系形成初期には、短寿命放射性核種(半減期72万年)であるAl-26が存在していた事が、CAIの同位体組成から明らかになっている。隕石構成物質のAl-Mg同位体組成は、原始太陽系で起きた出来事の相対年代を推定する手がかりとして有効であると考えられている。Al成分に富むCAIに関しては、これまで多くのAl-Mg系の測定がなされてきたが、Mg-Fe鉱物を多く含むコンドリュールに関しては、これまでは主に、Al成分に富む特殊なコンドリュールに関して測定が行われてきた。しかし近年になり、数ミクロンサイズの領域の局所分析が可能な二次イオン質量分析法(SIMS)によって、一般的なコンドリュール内部に少量含まれる、長石やメソスタシス等のAlに富む成分の分析が可能になった。

本研究では、Allende(CV3)隕石に含まれるコンドリュールの形成時期に関して制約を与えるために、4個のコンドリュールに含まれる長石、長石質メソスタシス、そして長石が変質して生成されたと考えられるネフェリンのAl-Mg同位体組成を分析した。Al-Mg同位体の分析には、東京工業大学に設置されているCAMECA IMS1270二次イオン質量分析装置を用いた。

1個の棒状オリビン・コンドリュールに含まれる長石と、1個の斑状オリビン・コンドリュールに含まれるメソスタシス、そしてその斑状オリビン・コンドリュールに付着して形成された、長石に富む特殊なコンドリュールであるPOI(Plagioclase-Olivine Inclusion)に含まれる長石は、Al-26に由来すると思われる過剰のMg-26の存在を示した。長石とメソスタシスのAl-Mg同位体組成から推定される初生 $^{26}\text{Al}/^{27}\text{Al}$ 比は 10^{-5} 未満であり、これらのコンドリュールがCAI(初生 $^{26}\text{Al}/^{27}\text{Al}$ 比 $\sim 5 \times 10^{-5}$)形成後2~3百万年後に形成された事が推定された。この結果は、これまで測定されてきた、普通コンドライトや炭素質コンドライトに含まれる、Al成分に富むコンドリュールから得られた結果と矛盾しない。

一方、POIに含まれていた二次変質鉱物であるネフェリンからは、Mg-26の過剰は見出されなかった。さらに、もう一つの棒状オリビン・コンドリュールに含まれるメソスタシスは、Mg-26過剰は確かに存在しているが、後からAl-Mg同位体組成が乱された事を伺わせる不均一な組成を示した。この棒状オリビン・コンドリュールのAl-Mg同位体組成は、コンドリュールが母天体内部に固定された後の変質作用や熱変成作用の影響を受け、幾分乱された事が推定された。また、POI中のネフェリンの過剰Mg-26の欠如から、コンドリュール形成後のさらに数百万年後に、二次変質作用が起こった事が推定された。