

Acfer094隕石中の難揮発性親鉄元素に乏しいメタル Refractory Siderophile Elements Depleted in AOA Metal

*坂本 直哉¹、槇納 好岐²、川崎 教行³

*Naoya Sakamoto¹, Yoshiki Makino², Noriyuki Kawasaki³

1. 北海道大学、2. 東京大学、3. 宇宙航空研究開発機構

1. Hokkaido University, 2. Tokyo University, 3. JAXA

太陽系の酸素同位体分布における¹⁶Oに富む成分は、隕石中の難揮発性包有物（CAI）およびアメルバ・オリビン・アグリゲイト（AOA）によく見られる。CAIには白金族元素などの難揮発性親鉄元素を多く含む包有物の存在が知られているため、本研究ではAOAに含まれるFe-Niメタルの微量元素分析を行い、CAIとAOAが形成した¹⁶Oに富むリザーバーの関係を研究した。

試料には、炭素質隕石Acfer094の研磨薄片を用いた。北海道大学設置のエネルギー分散型X線検出器付き電界放出型電子顕微鏡（日本電子社 JSM-7000F、オックスフォード社 X-MAX150）により主要元素分析および組織観察を行った。オリビンの酸素同位体組成の点分析には同大学の二次イオン質量分析計（カメカ社 ims-1280HR）、面分析には同位体顕微鏡システム（カメカ社 ims-1270e7、積層型固体撮像素子 SCAPS）を用いた。Fe-Niメタルの微量元素分析には東京大学設置のレーザーアブレーション-誘導結合プラズマ質量分析計（サイバーレーザ社 IFRIT、サーモフィッシャーサイエンティフィック社 iCAP Qc）を用い、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Ga、Ge、Pd、W、Re、Os、Ir、Ptを分析した。比較のために同一薄片に含まれるコンドリュールのFe-Niメタルも併せて分析した。

Acfer094隕石中のAOAは、数十から数百ミクロンの大きさを持ち、均質な約5wt%のNiを含む楕円形のFe-Niメタルの周囲を、約10ミクロンの厚さのオリビン結晶が取り囲む構造をしている。このような構造は、一般的なAOAの外縁部だけでなく、しばしばマトリックス中に単独で存在していた。AOAのオリビンの酸素同位体組成は、先行研究と同様に¹⁶Oに富んでいたが、AOAのFe-Niメタルの微量元素は、コンドリュールのFe-Niメタルに比べW、Re、Os、Ir、Ptの含有量が少なくとも2桁ほど低かった。

コンドリュールのFe-Niメタルは太陽とほぼ等しい難揮発性親鉄元素を持つが、CAIに含まれるメタルは1〜3桁ほど富むことが知られている。一方で、AOAのFe-Niメタルは難揮発性親鉄元素に極端に枯渇していた。このような難揮発性親鉄元素に枯渇したメタルはこれまでに報告されておらず、太陽を中心としたCAIメタルとAOAメタルが示す難揮発性親鉄元素の相補性は、初期太陽系星雲においてCAIメタルの形成により難揮発性親鉄元素が取り去られた後、同じリザーバーからAOAメタルが形成したと考えたと説明できる。

キーワード：アメルバ・オリビン・アグリゲイト、難揮発性親鉄元素、レーザーアブレーション-誘導結合プラズマ質量分析計、二次イオン質量分析計

Keywords: Amoeboid olivine aggregates, Refractory siderophile elements, LA-ICP-MS, SIMS