

CR コンドライト中のコンドルールにおける酸素同位体組成

Oxygen isotopic composition in a CR chondrule

竹田 裕[1], 伊藤 正一[2], 坎本 尚義[3]

Yutaka Takeda[1], Shoichi Itoh[2], Hisayoshi Yurimoto[3]

[1] 東工大・理工・地球惑星, [2] 東工大・院理工・地球惑星, [3] 東工大・院理工・地惑

[1] Earth and Planetary Sci., TITech, [2] Earth and Planetary Sci., T.I.T, [3] Earth & Planet. Sci., TiTech

CR (Renazzo-type) コンドライトと呼ばれる炭素質コンドライトのサブグループは、母天体上の熱変成や水質変成の影響が各サブグループの中で最も小さいため、原始太陽系星雲における生成物をよく保存していると考えられる。本研究ではCR コンドライト中のコンドルールの酸素同位体局所分析を行うことにより、コンドルール生成時の原始太陽系星雲環境を考察した。

CR コンドライト中のコンドルールは、岩石学的特徴において、火成作用起源とされるリムの存在が特異的である。リムの存在は、コンドルールを形成する加熱イベントが原始太陽系星雲において繰り返し起こっていたことを示唆する。従来のCR コンドライト中のコンドルールの研究は、岩石学的記載においては詳細な報告がなされている(Weisberg et al., 1993, Kong and Palme 1999)。酸素同位体分析では、バルク組成に関する分析は行われてきた(Clayton and Mayeda 1989, Weisberg et al., 1993)が、構成鉱物ごとに分析する研究は行われてこなかった。

本研究ではNWA530 CR2 コンドライトを用いた。分析したコンドルールNWA530-1は長軸方向に約2.6 mm、短軸方向に約2.2 mmの楕円形をしている、MgO-rich (タイプI) porphyritic コンドルールである。NWA530-1は大きく分けて2つのコンポーネント、コアとリムに分けることができる。コアは、主に forsterite, enstatite から成る phenocrysts と、Ca-rich pyroxene, plagioclase から成る mesostasis から構成されている。phenocrysts のサイズはおよそ 50-250 micron であるが、1 つだけ明らかにサイズの大きい large phenocryst (長さ約 1200 micron, 幅約 400 micron) が存在した。リムは平均約 100 micron の厚さである。リムはバルク組成においてコアよりも Ca, Al-rich であった。リムの結晶は大部分が enstatite であり、forsterite や plagioclase, Ca-rich pyroxene, Fe-rich pyroxene も存在した。結晶サイズは約 10 micron である。結晶を取り囲む mesostasis は長石質であった。この他に Ni を約 5 wt% 含む Fe-Ni metal bleb が散在している。

NWA530-1 の各構成鉱物の酸素同位体組成は、コアとリムのほとんどの鉱物において、地球の値に近い値を示した。しかしながら、リム内の olivine だけは($\delta^{17,18}\text{O}$ SMOW = ~ -35 permil) と 160 に富んでいた。

リム内の 160 に富む olivine の存在は、コンドルール生成期においても、CAI 生成期に豊富であった物質が太陽系星雲内のダストとして生き残っていたことを示している。コンドルールにおいて報告されている 160 成分の変動は、コンドルール材料物質中の 160 成分に富むダストの割合が、個々のコンドルールにおいて異なっていた結果かもしれない。今後、種々の隕石のコンドルールリムにおける酸素同位体比の局所分析により、原始太陽系星雲のダストの酸素同位体比進化の時間/空間的变化を実証できる可能性がある。