

Vigarano 隕石中 Type B2 CAI の酸素同位体分布

Distributions of O isotopes in a Type B2 CAI from the Vigarano meteorite

吉武 美和[1], 小出 良幸[2], 坎本 尚義[3]

Miwa Yoshitake[1], Yoshiyuki Koide[2], Hisayoshi Yurimoto[3]

[1] 東工大・理・地球惑星, [2] 神奈川県博, [3] 東工大・院理工・地惑

[1] Earth and Planetary Sci., TiTech, [2] Kanagawa Pref. Mus. Nat. Hist., [3] Earth & Planet. Sci., TiTech

<http://www.geo.titech.ac.jp/yurimotolab/>

Vigarano 隕石 Type B2 CAI の構成鉱物ごとの酸素同位体比を、SIMS を用いて測定した。この CAI の主要構成鉱物は $\delta^{17}\text{O}/\text{SMOW}=\delta^{18}\text{O}/\text{SMOW}=-40\%$ を持つ 160 成分に富むグループと、 $=0\%$ を持つ 160 成分に乏しいグループに大別される。鉱物ごとの酸素同位体比は、spinel と fassite が 160 に富み、一方 melilite は 160 に乏しかった。anorthite は 160 に富む結晶と、乏しい結晶の両方が存在した。

これら各鉱物の酸素同位体分布が示すことは、160 成分に富む鉱物群は CAI 前駆物質の酸素同位体比を表し、160 成分に乏しい鉱物群は星雲ガスの酸素同位体比を表していると思われる。星雲ガスの酸素同位体比は前駆物質の一部が加熱溶融したときに CAI 中に取り込まれた。

Vigarano 隕石は Allende 隕石と同じ CV3 に分類される炭素質コンドライトであるが、Allende 隕石よりも変質の程度が少ない。従って、より始源的な CAI の情報を得ることができると期待されている。また、Type B2 CAI は Type B1 CAI と異なり、構成鉱物が細粒であるため、これまで局所的な同位体の分布についての詳細な研究はなされていなかった。本研究では二次イオン質量分析計 (CAMECA ims-1270) を用い、直径 8 μm 以下の領域の局所分析を行うことにより、Vigarano 隕石中の Type B2 CAI に含まれる鉱物ごとの酸素同位体比を測定した。

本研究で測定を行った Vigarano 隕石中の難揮発性包有物 (CAI、TTV1-01) は Type B2 CAI に分類される。主要構成鉱物は spinel、fassite、melilite、anorthite であり、ほかに難揮発性の金属粒子や、Fe-Ni 合金を含む。また fassite は TiO_2 (~4.5wt%)・ SiO_2 と Al_2O_3 (~25wt%) に濃度の不均質が見られた。

TTV1-01 中の各鉱物の酸素同位体比は $\delta^{17}\text{O}/\text{SMOW}=\delta^{18}\text{O}/\text{SMOW}=-40\% \sim -30\%$ を持つ 160 成分に富むグループと、 $\delta^{17}\text{O}/\text{SMOW}=\delta^{18}\text{O}/\text{SMOW}=0\%$ を持つ 160 成分に乏しいグループに大別される。spinel (-50 ~ -30%) と fassite (-40 ~ -30%) の酸素同位体比は、地球と比べて 160 -rich であり、一方 melilite (0 ~ 20%) は、160 成分に乏しい酸素同位体比を示した。fassite は組成の違いと、酸素同位体組成の間には相関が見られなかった。anorthite には、 $\delta^{17}\text{O}/\text{SMOW}$ 、 $\delta^{18}\text{O}/\text{SMOW}$ とともに -40% を示す 160 -rich な結晶と、0 ~ 10% を示す 160 -poor な結晶の両方が存在する。

各鉱物の酸素同位体は三酸素同位体プロット上において、傾き約 1 を持つ CCAM ラインに沿って分布した。これは各鉱物の同位体比が、TTV1-01 の前駆物質と思われる 160-rich な端成分と、星雲ガスと思われる 160-normal な端成分が同位体交換した結果と考えられる。160 -rich なものは前駆物質の酸素同位体比を保持していると考えられ、160 -poor なものは、前駆物質が部分溶融を受けたときに、周りの星雲ガスと同位体交換を起こしたものだと考えられる。また酸素同位体異常を示す anorthite が存在したということは、この anorthite は溶融を受けずに、前駆物質の情報を保持したままであると考えられる。