

CAI の W-L rim のマグネシウム同位体比

Magnesium isotopic composition of W-L rim of CAIs

牛久保 孝行[1], 平井 健一[2], 比屋根 肇[3]

Takayuki Ushikubo[1], Kenichi Hirai[2], Hajime Hiyagon[3]

[1] 東大 理 地惑, [2] 東工大・理・地球惑星, [3] 東大・理・地球惑星科学

[1] Earth and Planet. Sci., Univ. of Tokyo, [2] Earth and Planetary Sci. Titech, [3] Dept. Earth & Planet. Sci., Univ. Tokyo

始原的隕石に見られる CAIs (Calcium-Aluminum-rich Inclusions の略) は、内部の鉱物組み合わせや組織から type A、type B などに分類されるが、それらに関わらず外縁に Wark-Lovering rims (W-L rims) という層構造をもつことが知られている。W-L rim は内側から spinel 層、melilite (またはその変成鉱物) 層、diopside 層からなる。また、W-L rim の外側に accretionary rims という細粒の鉱物からなる層が見られることもある。W-L rims や accretionary rims は CAI 内部とほぼ同じ酸素同位体比異常を持つことから、これらの形成は CAIs 形成と密接に関連していると考えられているが、どの様に形成されたのかについては未だ良くわかっていない。本研究では、CAIs 内部、W-L rims 及び accretionary rims のマグネシウム同位体比を測定し、その特徴を調べた。マグネシウム同位体比は東京大学の二次イオン質量分析計 (SIMS): CAMECA ims-6f を用いて行った。

4 つの CAIs (type A CAIs 2 つ、type B1 CAI 及び hibonite-spinel-rich CAI 各 1 つ) の内部、W-L rims にあるメリライト、スピネル、パイロキシンのマグネシウム同位体比を測定した。また、2 つの CAIs には accretionary rims が存在したため、その中にあるオリピンのマグネシウム同位体比を測定した。測定した CAIs の内部、W-L rims、accretionary rims の酸素同位体比は、いずれも CAIs に典型的な酸素同位体比異常に近い値を持っていた (但し、内部のメリライト及び type B CAI の W-L rims のパイロキシンには酸素同位体比異常はほとんど認められなかった)。

CAIs 内部及び W-L rims のマグネシウム同位体比には同位体的に「重くなっている」あるいは「軽くなっている」ものが見られた。また、CAIs 内部と W-L rims のマグネシウム同位体比は同じような値をもつことが示唆された。一方、accretionary rims のマグネシウム同位体比は、CAIs 内部及び隣り合う W-L rims の値に関わらず、同位体的に「重くも軽くもなっていない」ことが示唆された。

W-L rims の起源については、「瞬間的な加熱による CAIs 外層の蒸発によって出来た蒸発残渣」とする説と「CAIs 外層に外のガス相から凝縮した付着物」とする説がある。前者の場合、蒸発によって W-L rims のマグネシウム同位体比が CAIs 内部に比べて同位体的に「重くなる」ことが予想されるが、有意な違いは見られなかった。後者の場合、凝縮物の同位体比がどのような値をとるのか明らかではない。しかし、W-L rims のマグネシウム同位体比は同じく凝縮物と考えられる accretionary rims のマグネシウム同位体比との間に相関は見られなかった。

現在のところ、CAIs 形成以後の二次的変成の影響や、測定において組成の違いによって同位体比が異なって見えるマトリックス効果の影響などを充分に見積もることが出来ていないため、詳細な論議を行うことが出来ていない。今後これらの問題点を解決することで、CAIs の W-L rims の成因を明らかにすることが期待できると考えている。