

## Murchison 隕石中有機物の加熱変化の反応速度論を用いた母天体の熱史の評価

## Kinetics of the thermal decomposition of organic matter within Murchison meteorite for evaluating parent body thermal history

# 癸生川 陽子 [1]; 中嶋 悟 [2]; ソレンスキー マイケル [3]

# Yoko Kebukawa[1]; Satoru Nakashima[2]; Michael Zolensky[3]

[1] 大阪大・理・宇宙地球; [2] 阪大・理・宇宙地球; [3] NASA/JSC

[1] Dept. Earth & Space Sci., Osaka Univ.; [2] Dept. Earth & Space Sci., Osaka Univ.; [3] NASA/JSC

炭素質コンドライト隕石中には数%程度の有機物が含まれていることが知られており、その有機物の大部分 (70-99%) は溶媒に溶けない複雑な高分子有機物 (不溶性有機物) で占められている。この不溶性有機物の構造の変化を隕石母天体での熱変成の指標とする試みがなされてきた。Cody et al. (2008) は X 線吸収端近傍構造 (X-ray Absorption Near Edge Structure, XANES) スペクトルを用いて不溶性有機物中のグラフェンシートの発達と隕石母天体での熱変成度の関係を反応速度論により示した。彼らの指標は岩石学タイプ3のコンドライトで最も有効である。したがって岩石学タイプ1や2を対象とした、より低温過程における有機物の変化の反応速度論による評価が必要である。

隕石中有機物の脂肪族鎖部分の熱分解の反応速度論的パラメータを求めるために、顕微赤外分光装置下で Murchison 隕石の加熱その場観測を行った。鉱物の有無による違いを比較するため、酸処理により鉱物を溶かし、濃縮した不溶性有機物と、未処理の試料を用いた。これらの試料を Ar 雰囲気下で数時間、等温加熱 (240-300 °C) を行い、加熱中の赤外スペクトルをその場観測した。

赤外スペクトルの脂肪族 CH ピークの時間変化を三次元拡散律速モデルでフィッティングし、反応速度定数を求めた。アレニウスの式を用い、速度定数と温度の関係から、活性化エネルギーと頻度因子を求めた。脂肪族 CH 減少の活性化エネルギー  $E_a$ 、頻度因子  $A$  はそれぞれ、未処理の Murchison 隕石 (鉱物あり) で  $E_a = 72 \text{ kJ/mol}$ ,  $A = 48 \text{ s}^{-1}$ , 不溶性有機物 (鉱物なし) で  $E_a = 107 \text{ kJ/mol}$ ,  $A = 5.2 \times 10^4 \text{ s}^{-1}$  であった。活性化エネルギーの値は鉱物なしの方が鉱物存在下よりも大きかった。したがって、Murchison 隕石のマトリックス鉱物は有機物の熱分解を促進する触媒効果を持つことが示唆される。

本研究で求めた活性化エネルギーなどの速度論的パラメータを用いて、炭素質コンドライト中有機物の加熱温度・時間の制約が可能となる。また、既存の温度・時間プロファイルから有機物生存可能な母天体の深さのリミットの見積もりといった応用が期待できる。