

有機物粒子エアロゲル捕獲実験試料の顕微赤外・ラマン分光測定

Micro FTIR and Raman characterization of organic particles captured by aerogel using two-stage light gas gun

中嶋 悟 [1]; 癸生川 陽子 [2]; 鈴木 彰子 [3]; 奥平 恭子 [4]; 三田 肇 [5]; 小林 憲正 [6]; 山岸 明彦 [7]

Satoru Nakashima[1]; Yoko Kebukawa[2]; Akiko Suzuki[3]; Kyoko Okudaira[4]; Hajime Mita[5]; Kensei Kobayashi[6]; Akihiko Yamagishi[7]

[1] 阪大・理・宇宙地球; [2] 大阪大・理・宇宙地球; [3] 阪大・理・宇宙地球; [4] 宇宙研; [5] 福岡工大・工・生命環境; [6] 横浜国大・院工; [7] 東薬大・生命

[1] Dept. Earth & Space Sci., Osaka Univ.; [2] Dept. Earth & Space Sci., Osaka Univ.; [3] Earth and Space Science, Osaka Univ.; [4] ISAS/JAXA; [5] Fukuoka Inst. Technool.; [6] Dept. Chem. Biotech., Yokohama Natl. Univ.; [7] Dep. Mol. Biol., Tokyo Univ. Pharm. Life Sci.

<http://life.ess.sci.osaka-u.ac.jp/>

宇宙ステーション上での微粒子の採取と微生物・有機物・鉱物探査や宇宙空間での微生物の生存可能性を調べる「たんぼぼ計画」が国際宇宙ステーション暴露部第二期科学利用の課題として採択された。そこで、相対速度数 km/sec 以上で衝突してくる有機物などの微粒子をいかに壊さずに捕集し、分析するかが課題となる。そのため、二段式軽ガス銃を用いてアミノ酸や微生物をエアロゲルに撃ち込み、各種測定手法での分析が試みられている。我々はこれらのエアロゲルに撃ち込まれた有機物試料の顕微赤外・ラマン分光測定を行った。

試料はアミノ酸、微生物及びこれらを鉱物(シリカゲル、モンモリロナイト)と混合したもの、及びマーチソン隕石を、二段式軽ガス銃を用いておよそ 4km/sec でエアロゲルに撃ち込んだものである。エアロゲルから取り出した試料をアルミニウム箔に押し付けて固定し、顕微赤外分光装置下で透過反射測定した。エアロゲルはシリカから成るが、少量の有機物を含んでおり、試料由来の有機物のピークとエアロゲル由来の有機物のピークを区別することが必要である。そこで撃ち込み前の試料との赤外スペクトルの比較を行った。その結果、モンモリロナイトなどの鉱物と混合して撃ち込んだ試料の方が、有機物のみを撃ち込んだ試料よりも生き残りやすいということが示唆された。

また、顕微ラマン分光計を用いて、エアロゲル中に捕獲されたマーチソン隕石を、エアロゲル中に試料が埋め込まれている状態のまま分析を試みた。ラマンスペクトルには、グラファイト様有機物による G バンド(約 1580cm⁻¹)及び D バンド(約 1375cm⁻¹)が見られた。これら D・G バンドの中心波数、半値幅(またはそれらの比)や強度比を用いると、有機物の熟成度などを議論することができる。エアロゲル中に撃ち込まれたマーチソン隕石の D・G バンドの中心波数などの特徴は、元のマーチソン隕石と大きな変化はなく、値の範囲は、隕石や Stardust 試料と似ていた。また、エアロゲルのトラックに沿って分析してみても、これらのバンドに大きな変化はなかった。従って、隕石中のグラファイト様有機物については、エアロゲルに試料が捕獲される際の加熱による熱変成の影響はわずかであると考えられる。