

## 「彗星塵粒子の超高分解能CT像とFE-SEM像との比較」

## Comparison between ultra-micro CT and FE-SEM images on cometary dust grains

# 増尾 悦子 [1]; 土山 明 [2]; 中村 智樹 [3]; 野口 高明 [4]; 上杉 健太郎 [5]; 竹内 晃久 [5]; 中野 司 [6]

# Etsuko Mashio[1]; Akira Tsuchiyama[2]; Tomoki Nakamura[3]; Takaaki Noguchi[4]; Kentaro Uesugi[5]; Akihisa Takeuchi[5]; Tsukasa Nakano[6]

[1] 阪大・理・宇宙地球; [2] 阪大・院理・宇宙地球; [3] 九大・理・地球惑星; [4] 茨城大・理; [5] JASRI; [6] 産総研 地質情報研究部門

[1] Earth and Space Science, Osaka Univ.; [2] Earth and Space Sci., Osaka Univ.; [3] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.; [4] Ibaraki Univ.; [5] JASRI; [6] GSJ/AIST

スターダスト計画において、人類は初めて彗星塵粒子を手に入れた。回収されたスターダスト粒子は大変貴重なものであり、1粒の粒子から可能な限り多くの情報を引き出すためには「非破壊分析」後に「破壊分析」を行う分析手順を考慮する必要がある。また、サンプルのサイズは、10  $\mu\text{m}$  程度と微小であるため、非破壊分析としてはシンクロトロン放射光 (SR) を用いた CT、XRD、XRF といった分析手法が有効である。このような観点に立ち、我々の研究グループは、スターダスト粒子について以下のような分析の流れで研究を進めている [1, 2]。(1) XRD で鉱物組成を決める。(2) その中から選び出したサンプルについて CT により 3D 構造を決める。(3) 以上を基にして選んだサンプルを、ウルトラマイクロトームを用いて切断し、potted butt の FE-SEM 観察、SIMS による同位体分析、超薄片の TEM 観察などの破壊分析を行う。

スターダスト粒子の XRD 測定は PF の BL3A および SPring-8 の BL37XU で、CT 撮影は SPring-8 の BL47XU において結像型マイクロトモグラフィーシステムを用いて行われた [1]。CT 撮影において用いたエネルギーは 7.13 keV、プロジェクション数は 900、画素サイズは 76.5 nm である。これにより、数 100 nm という実質的な高空間分解能での 3次元 CT 像の撮影が可能である。また、CT 像より、スターダスト粒子に関する定量的な X 線線吸収係数 (LAC) を得ることができ。撮影後、サンプルは樹脂に埋めて、ウルトラマイクロトームで切断し、その potted butt の FE-SEM (JEOL7000F) 観察を東京大学においておこなった [2]。

本研究では、放射光結像型マイクロトモグラフィーを用いて求めたスターダスト粒子の 3次元構造と FE-SEM 像との比較を XRD の情報も用いて行い、CT で推定した組織と鉱物の化学組成がどの程度正しかったかを検証した。FE-SEM 像に最も近い CT 断面像を画像処理により求めた。これらを比較したところ、CT 像の空間分解能で両者は一致し、CT 像で推定されたサブミクロンの鉱物粒子やガラスが、FE-SEM 像により確認できた。また、LAC 値から推定したカンラン石の Mg # の値も 0.05 以内で一致することがわかった。以上のように、今回の CT 像は XRD を併用することで、3次元的に正しい組織と化学組成を得られることが実証された。

<参考文献>

[1] Nakamura et al. (2007) MAPS, in press.

[2] Nakamura et al. (2008) 39th. LPSC, abstract.