

## Wild-2彗星塵中の高温結晶質粒子の含有量

### The proportion of high-temperature crystalline particles in Wild-2 cometary dust.

土山 明<sup>1\*</sup>, 門野 敏彦<sup>2</sup>, 新居見 励<sup>1</sup>, 飯田 洋祐<sup>1</sup>, 中村 智樹<sup>3</sup>, 坂本 佳奈子<sup>3</sup>, 奥平 恭子<sup>4</sup>, 中野 司<sup>5</sup>, 上杉 健太郎<sup>6</sup>, 長谷川 直<sup>7</sup>, 田端 誠<sup>7</sup>

Akira Tsuchiyama<sup>1\*</sup>, Toshihiko Kadono<sup>2</sup>, Rei Niimi<sup>1</sup>, Yosuke Iida<sup>1</sup>, Tomoki Nakamura<sup>3</sup>, Kanako Sakamoto<sup>3</sup>, Kyoko Okudaira<sup>4</sup>, Tsukasa Nakano<sup>5</sup>, Kentaro Uesugi<sup>6</sup>, Sunao Hasegawa<sup>7</sup>, Makoto Tabata<sup>7</sup>

<sup>1</sup>大阪大学理学研究科宇宙地球科学専攻, <sup>2</sup>大阪大学レーザーエネルギー学研究センター,

<sup>3</sup>九州大学理学研究院地球惑星科学, <sup>4</sup>会津大学, <sup>5</sup>産業技術総合研究所地質情報研究部門,

<sup>6</sup>高輝度光科学研究センター, <sup>7</sup>宇宙航空研究開発機構

<sup>1</sup>Dept. Earth & Space Sci., Osaka Univ., <sup>2</sup>ILE, Osaka Univ., <sup>3</sup>Deprt. Earth & Planet. Sci. Kyushu Univ.,

<sup>4</sup>The University of Aizu, <sup>5</sup>GSJ, AIST, <sup>6</sup>JASRI/SPring-8, <sup>7</sup>JAXA/ISAS

スターダスト計画によって回収されたWild-2彗星塵の分析により、この彗星塵には従来想定されていた始原的で低密度・多孔質な粒子に加えて、コンドリュールやCAIに類似した高温を経験した結晶質粒子が含まれていることが分かった[1-3]。このような高温結晶質粒子は、太陽系形成時に原始惑星系円盤の内側で生成されたものが、X-windや円盤内での拡散などによって、外側の低温の彗星形成領域に移動したものであると一般には考えられている[1,4]。

我々の研究グループは、彗星塵をエアロジェル中で捕獲した時に生成された衝突トラックの3次元形状の解析から、エアロジェルに捕獲された個々の彗星塵粒子の密度を推定し (0.83-5.88 g/cc)、その平均密度 (1.01 g/cc) から彗星塵中に含まれる高温珪酸塩粒子の割合をおおよそ5 vol.%と見積もった[5]。彗星塵粒子の密度は、彗星塵のエアロジェルへの突入速度が一定 (約6.1 km/sec) であることに基づき、衝突トラックの空隙部の体積が突入粒子の運動エネルギーに比例すると云う仮定より見積もったものであるが、JAXAのスペースプラズマ実験施設における室内衝突実験をおこない、この仮定および密度の値の妥当性の検証と校正を試みている。

上記の高温結晶質粒子含有率の値は密度の相対的な値から見積もっているため、オーダーとしてはおおよそ正しいと考えられる。その含有率 (おおよそ5 vol.%) のもつ意味としては、以下の可能性が考えられる。(1) 含有率は太陽系の内側の高温部からの移動量をほぼそのまま表している、(2) 低密度・多孔質な粒子が結晶質粒子よりも選択的に彗星から放出されることにより、彗星表面での含有率がかなり大きくなっている、(3) スターダスト探査機でのエアロジェルへの捕獲時に、結晶質粒子が選択的に捕獲され、含有率が大きく見積もられている、(4) カイパーベルト天体あるいは彗星として太陽の周りを公転している間に彗星表面に落下してきた惑星間塵の中に結晶質のものも含まれており、スターダストサンプルに見出された結晶質粒子もこの惑星間塵に由来する。

発表ではダスト密度や結晶質粒子含有率の見積もりの妥当性の再検討と、含有率のもつ意味について議論する。

[1] Brownlee et al. (2006) Science, 314:1711-1716. [2] Zolensky et al. (2006) Science, 314:1735-1739. [3] Nakamura et al. (2008) Science, 321:1664-1667. [4] Ciesla et al. (2007) Science, 318: 613-615. [5] Iida et al. (2009)地球惑星連合大会およびsubmitted to MAPS.

キーワード: スターダスト計画, コンドリュール, 密度, 衝突トラック, X線CT, 惑星間塵

Keywords: Stardust mission, chondrules, density, impact tracks, X-ray tomography, IDP