

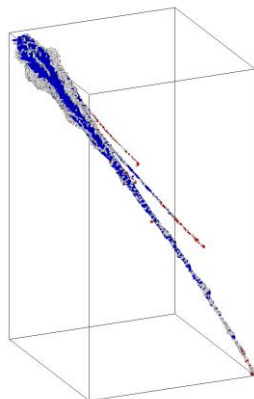
スターダストサンプルにおける彗星塵衝突トラックの3次元構造

大阪大学理学研究科修士 M1 飯田 洋祐

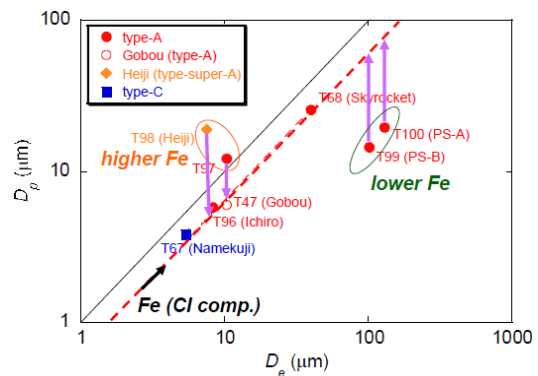
NASAのスターダスト計画が実行され、ビルト第2彗星から放出された10ミクロン程度の大きさをもつ塵の採取に成功した。スターダストは6.1km/secという超高速での彗星塵捕獲計画であった。できるだけ無傷での捕獲し、さらに過酷な宇宙環境に耐えうる材料として、シリカエアロジェルと呼ばれる極低密度(約0.005 g/cm³)のSiO₂が捕獲材として使用された。しかし実際捕獲された彗星塵は、多くの破片に分裂する等のさまざまな損傷を受けており、捕獲された彗星塵を再現するには、衝突トラックに注目し、捕獲プロセスを理解する事が重要である。

現在までに実験室での地上模擬実験が行われ(例えば[1])、またトラック形成についての理論的な研究(例えば[2])も報告されている。しかしながら実際の捕獲プロセスが複雑であり、衝突における物理は詳しくは分かっていないのも現状である。我々の研究グループは、捕獲プロセスの解明と共に、さまざまな損傷を受けて捕獲された彗星塵の再現を目的として、トラックの3次元構造をSPring-8において放射光を線源としたCT法により求めた。これにより光学顕微鏡では分からないトラックの詳細な3次元構造を定量的に得ることに成功した[3]。またCT法と同時にトラックの蛍光X線(XRF)分析を行い、Feなどのトラックに含まれる元素とその分布を求めた。これらの結果を用いてトラックの入り口サイズとトラック中の全Fe量から、突入前の彗星塵のおおよその形状、サイズを推定した。またトラック長やトラック最大膨らみ幅等の特徴的長さにおいて、地上模擬実験の結果と比較し考察する。

(a)



(b)



(a) 彗星塵衝突トラック : Skyrocket (C2126, 2, 68, 0)

(b) 入り口径(D_e)と全鉄量から推定された突入粒子径(D_p)との比較

- [1] Burchell et al. (2001) *Meteor. Plant. Sci.*, 36, 209-221
- [2] Kadono. (1999) *Planetary and Space Science*, 47, 305
- [3] Tsuchiyama et al. (2008) *Meteor. Plant. Sci.*, in press.