

第1回輻合ゼミナール 2012年4月11日

「はやぶさサンプル、惑星物質科学の新展開」

講演者：土山 明 教授（京都大学大学院理学研究科 地質学鉱物学分野）

報告者：田邊朋子（地質学鉱物学教室 M1）

概要

サンプル・リターン計画は NASA のアポロ計画を筆頭に行われている。近年では微細なサンプル回収がなされており、はやぶさは小惑星イトカワの表面粒子(数 100 μm)のサンプルを 2000 個以上回収した。

小惑星イトカワは地球近傍小惑星であり、はやぶさによるイトカワの撮影成功によりレゴリスとボルダーに覆われていることが明らかとなった。また密度は 1.9g/cm^3 であり、LL コンドライトの密度($3.6\sim 3.8\text{g/cm}^3$)とは大きく異なっている。イトカワから採取された微粒子に含まれる鉱物を同定、モード組成、主要元素組成、酸素同位体比から、はやぶさや地上の分光観測から予想されていた通り LL コンドライトであることが明らかとなった。低密度のイトカワの成因は大きな母天体が別の天体の衝突により破壊され、破片の一部が集積し形成するラブルパイル説が考えられる。イトカワの母天体は熱変成の度合いが異なるものの混合物で、熱変成年代は 4.562Ba より若い。今後さらなる分析により、イトカワの母天体の形成年代も明らかになることが期待されている。

レゴリス粒子の 3 次元形状分布を衝突実験破片と比較した結果、非常に似た分布を示し、イトカワのレゴリス粒子が衝突破片であるといえる。レゴリス粒子には丸みを帯びた粒子も存在し、丸みを帯びたものは隕石衝突の地震によって誘導された粒子運動により摩耗されたと考えられる。さらにレゴリスには金属ナノ Fe 粒子が存在し、太陽風の照射、微隕石の衝突による宇宙風化が実証された。

隕石の起源が小惑星由来であることが明らかとなり、小天体の内部・表層活動史が明らかとなりつつある。はやぶさが回収したイトカワのサンプルは今後太陽系の成因の解明にも大きな役割を果たすと考えられる。

報告者感想

はやぶさが史上初の小惑星からのサンプルを持ち帰ることに成功し、太陽系形成についての貴重な情報が得られたことは、科学の進歩を感じられた。今後のサンプルリターン計画でどのような情報が得られるのかとても楽しみである。