

地質学セミナー

日時:6月 8日(水)

17時~

場所:総合研究棟B棟 110 教室

第1回 OB・OG講演会

小惑星イトカワの形と内部構造 ~はやぶさがもたらしたもの~

発表者 会津大学 CAIST/ARC-Space 出村 裕英 上級准教授

探査機「はやぶさ」搭載の望遠カメラ (AMICA) に基づく小惑星形状認識の成果 Demura et al. (2006) Science 312, pp.1347-49 と、それに基づく議論を紹介する。

小惑星イトカワの起源とその進化を明らかにすることは、地球表層環境進化ならびにスペースガードの観点からも極めて重要である。小惑星探査機はやぶさが、世界で初めてラブルパイル (瓦礫の山) 構造の小惑星を確認し、また、それがどうやら多数あるらしいという示唆は、これまでの近地球型小惑星の描像を覆してしまった。

発表者は筑波大学 (旧) 自然科学類地球科学専攻、学部3年在学中から、後に『はやぶさ』プロジェクトに昇格する検討・研究活動に加わっていた。そうした頃からの話なども1OBとして紹介する。

(Science 論文内容)

1: 小惑星イトカワ (25143 Itokawa) の全体形状をステレオ視に基づく手法で求め、座標系 (緯度経度) を定義した。また、形に関わるパラメタ (サイズ、表面積、体積) を計測した。これらは、運用それ自体に生かされただけでなく、小惑星の起源と進化を考察するための定量的基本情報として非常に意義がある。

サイズ (m) 慣性主軸長 $X=535, Y=294, Z=209$
 外接直方体サイズ (m) $550 \times 298 \times 224$
 体積: 0.018378km^3 、表面積: 0.393km^2

2: 小惑星イトカワの自転軸の向きを決定した。太陽系黄道面にほぼ垂直で、かつ太陽や地球とは逆向きだった。

3: 小惑星の座標系・緯度経度を定義した。慣性主軸の長い順にXYZ、そのZは成果2の北をとり、右手系で定義した。本初子午線 (経度 0) は、XZ平面のうち、目立つ黒い岩塊 (通称 the Black Boulder) を通るものとした。これにより、小惑星表面の位置を議論できるようになった。

4: 数値形状モデルを作成し、くびれた構造について定量的に示した。その環状の溝は深さ20m、幅が60-120mというもののである (図1)。太陽系黄道面・小惑星イトカワをそれぞれ海面とそこに浮くラッコに見立て、小さい方を頭部 (Head)、大きい方を胴体 (Body) と呼んでいる。小惑星イトカワのくびれた構造は、2つの塊が接しているように見える (図2)。このような (2つの塊など) 構造が直接探査によって明らかにされたのは初めてである。

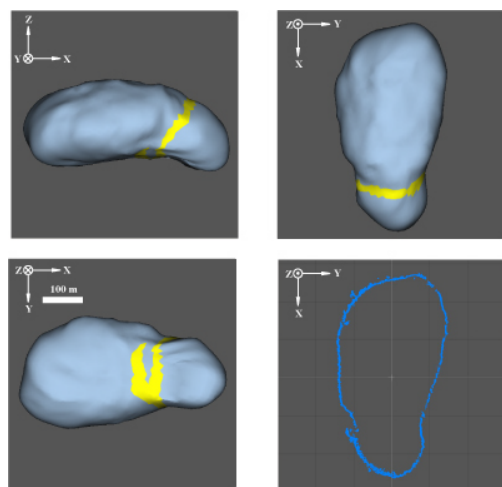


図1

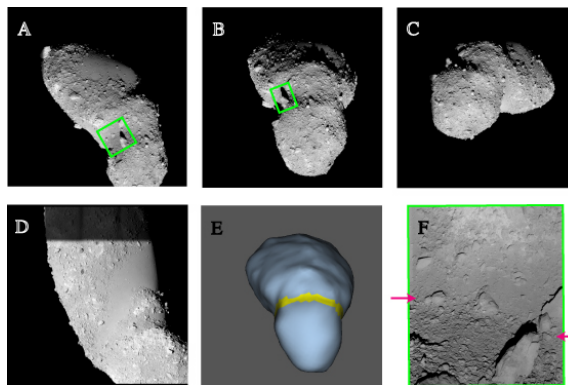


図2

5: 形状モデルおよび画像立体視に基づいて小惑星イトカワ表面を区分した (図3)。遠目には角の取れた印象だが、近くで見るとファセットという平坦面ないし凹面 (図3で破線で囲まれた領域) が多数見られる。衝突起源ないしイトカワ形成前の母天体上の原地形の一部と考えられているが、このような微小天体に数多く見つかることは予想外だった。変化に富む地形とあわせ、小惑星の起源と進化を考える意味で貴重な知見である。また、ブロックと呼ばれる、イトカワを構成すると思われる塊も見られ、頭部と胴体をはじめとしてこのイトカワが岩体の組み合わせたもの (ラブルパイル) である可能性を示した。

次回のお知らせ

日時: 6月15日(水) 17時より
 発表者: 下嶋 健太 (地圏変遷科学 M2)
 小島 由記子 (地球変動科学 M2)

連絡先

清水 恒子 (岩石学 D2)
 hisa_s@geol.tsukuba.ac.jp
 上松 佐知子 (生物圏変遷科学)
 agematsu@geol.tsukuba.ac.jp