

小惑星と惑星間塵の間はどのようにつながっているか？

Linking asteroids and interplanetary dust particles through the crater size-frequency distribution on Itokawa.

中村 良介 [1]; 平田 成 [2]; 中村 昭子 [3]; 宮本 英昭 [4]; 阿部 新助 [5]; 矢野 創 [6]; 石黒 正晃 [7]

Ryosuke Nakamura[1]; Naru Hirata[2]; Akiko Nakamura[3]; Hideaki Miyamoto[4]; Shinsuke Abe[5]; Hajime Yano[6]; Masateru Ishiguro[7]

[1] 産総研; [2] 会津大; [3] 神戸大・自然; [4] 東大・総合研究博物館; [5] 神戸大学; [6] JAXA/ISAS 固体惑星科学研究系; [7] ソウル大・物理天文

[1] AIST; [2] Univ. of Aizu; [3] Grad. Sch. of Sci. and Tech., Kobe Univ.; [4] The University Museum, Univ. Tokyo; [5] Kobe University; [6] Dept. of Planetary Sci., JAXA/ISAS; [7] SNU

「はやぶさ」探査機その場観測によって、小惑星イトカワ上のクレーターは、より大きな小惑星上のクレーターに比べると絶対数が少なく、サイズ分布の傾きが緩くなっていることがわかった。その原因としては(1)イトカワ表面の年代がわかい(2)イトカワ表面の礫層が、衝突エネルギーを吸収することでクレーター形成効率を下げる(3)礫層の移動が小さいクレーターを選択的に埋めてしまう(4)イトカワ周辺での物体のFLUXが小さかった、などが考えられる。しかし、イトカワ表面の礫層の平均的な厚さは数メートル程度しかないため、(2)(3)だけで観測されているクレーターサイズ分布を説明することは難しい。

小惑星帯では、イトカワ程度の大きさの天体が衝突で破壊されてしまうまでの典型的なタイムスケールは数千万年と見積もられる。一方、詳細な軌道計算によると、イトカワは 6 永年共鳴からやってきた可能性が高く、地球近傍小惑星としての寿命は数百万年程度である。また、イトカワのように自転が公転と逆行している天体では、ヤーコフスキー効果によって徐々に日心距離が減少することが知られている。つまり、イトカワは数千万年前に母天体の破壊によって形成された後、ヤーコフスキー効果によって 6 永年共鳴に投入されて、現在のような地球近傍小惑星になったのではないかと考えられる。

この場合、イトカワ上のクレーターのサイズ分布は、6 永年共鳴のすぐ外側に存在する数十メートル以下の物体のサイズ分布を反映していることになる。本講演では、ヤーコフスキー効果のサイズ依存性を考慮することで、はやぶさによって観測されたクレーター分布が、定量的に説明できることを示す。