

## 小惑星 25143 イトカワの岩塊数密度の初期解析とモデル計算

## Number density of blocks on asteroid 25143 Itokawa and a comparison with the estimated one by a model based on impact experiments

# 道上 達広 [1]; 中村 昭子 [2]; 本田 親寿 [3]; 齋藤 潤 [4]; 平岡 賢介 [5]; 中村 良介 [6]; 出村 裕英 [7]; 石黒 正晃 [8]; 平田 成 [9]; 宮本 英昭 [10]

# Tatsushi Michikami[1]; Akiko Nakamura[2]; Chikatoshi Honda[3]; Jun Saito[4]; Kensuke Hiraoka[5]; Ryosuke Nakamura[6]; Hirohide Demura[7]; Masateru Ishiguro[8]; Naru Hirata[9]; Hideaki Miyamoto[10]

[1] 福島高専; [2] 神戸大・自然; [3] 宇宙研; [4] 宇宙科学研究本部; [5] 神大・自然; [6] 産総研; [7] 会津大学; [8] IfA; [9] 神大; [10] 東大・工・地球システム

[1] Fukushima National College of Technology; [2] Grad. Sch. of Sci. and Tech., Kobe Univ.; [3] ISAS; [4] ISAS; [5] Graduate School of Sci. & Tech., Kobe Univ.; [6] AIST; [7] Univ. of Aizu; [8] UH; [9] Kobe University; [10] Geosystem Engineering, Univ. Tokyo

探査機「はやぶさ」は2005年8月に小惑星 25143 イトカワに到着した。その表面は、これまで探査機で観測された4つの小惑星（ガスプラ、イダ、マチルダ、エロス）と比べて、より多くの岩塊に覆われているのが大きな特徴である。本研究では画像データから岩塊数密度を見積もり、室内実験に基づいたモデル計算の岩塊数密度の見積もりと比較することにより、それらの岩塊の起源について考察する。

数枚の画像データから小惑星表面積をいくつかの領域に区切って、岩塊のサイズの最大幅を測定した。ここでの岩塊とは、表面から突出しているように見えるすべての塊を意味している。5mより大きな岩塊の数はおよそ500個程度であり、イトカワの全表面積が $0.393\text{km}^2$ であるので、数密度はおよそ $10^3$ 個/ $\text{km}^2$ になる。これは同じS型小惑星エロスの岩塊数密度よりも1桁以上大きい。また観測された5m以上の岩塊の累積サイズ分布はべき分布になり、その指数は $-2.6 \pm 0.2$ になる。この値はこれまで観測された小惑星よりもべきの指数が緩やかなことを示している。一般的に多く衝突を受けるほど指数が急になるので、イトカワ表面は相対的に若いのかもかもしれない。観測された岩塊の数密度、累積サイズ分布についての詳しい結果については本発表で行う。

道上(2004)では探査機「はやぶさ」がイトカワに到着する前に、衝突実験の結果を用いたモデル計算を行うことで、イトカワの岩塊数密度を見積もった。予想した数は直径が1m以上の岩塊が上限で400個であったが、今回観測された結果は予想をはるかに上回るものであった。モデル計算の数値は与えられたパラメーターによって大きく異なる。見積もりに大きく影響するのが、クレーターのサイズ分布、および天体の力学的強度である。道上(2004)ではクレーターのサイズは最大のもので直径200m、力学的強度は同じS型小惑星であるエロスと同程度の10MPaとしていた。一方、観測されたクレーターは最大のもので直径100m程度であった。強度は岩塊の数密度から10MPa以下であることも考えられる。そこで今回は探査機によって観測された新たなデータを基に、力学的強度をパラメーターとして与えてモデル計算を再度行うことにした。

モデルは、小惑星表面積に対応する2次元表面を与え、観測された直径50m以上のクレーターについて考えた。クレーター形成によって破片（岩塊）は放出される。脱出速度を越えなかった破片はすべて天体表面に一樣に降り積もるようにした。放出された破片のうち、総質量にして何%が再び降り積もるかは、力学的強度0.1-10MPaで室内実験の結果を基に4.43-0.45%と仮定した。モデル計算の結果、小惑星の力学的強度を0.1-10MPaとすると、5m以上の岩塊の数は数10個程度から数個程度であり、観測結果よりもはるかに小さいことがわかる。これは岩塊をクレーター起源だけで説明するには、十分でないことを意味している。岩塊はイトカワよりも大きな母天体が壊れ、再集積することによって形成されたのかもかもしれない。これらの詳細な結果、考察については本学会で発表する。

参考文献： 道上達広「小惑星 25143 イトカワのレゴリス厚さと岩塊（ブロック）の数密度の推定」日本惑星科学会誌第13巻第2号,pp71-79(2004)