

小惑星 25143 イトカワの表層状態の推定

Estimation of surface of asteroid 25143Itokawa

道上 達広[1]

Tatsuhiko Michikami[1]

[1] 福島高専

[1] Fukushima National College of Technology

探査機「はやぶさ」は2005年夏に小惑星イトカワに到着する予定である。小惑星エロスはレゴリス層に覆われていることが探査機ニアの観測によって明らかになったが、平均直径にして50分の1にも満たない小惑星イトカワ（平均直径300m）にレゴリス層が存在しているかどうかは疑わしい。重力が極端に小さいからである。また存在していたとしても、大きな岩塊がレゴリスとして分布している可能性がある（クレーター形成の際、速度が一般的に遅いため）。はやぶさ探査機本体の大きさは1m程度であるため、天体表面に1m級の岩塊が多くあれば、タッチダウンの際にそれらに接触する危険性がある。本研究ではその危険性を調べるために、小惑星イトカワのレゴリス層の厚さ、及び堆積している岩塊の空間およびサイズ分布をモデル計算によって見積もった。

モデルは、小惑星表面積に対応する2次元表面を考え、モンテカルロ法を用いて、クレーターの大きさ、形成される位置、時間をランダムに与えた。クレーターの大きさの上限値は、観測された小惑星マチルダの最大クレーターに対応するように与え、クレーターの数は、現在の小惑星帯における小惑星の分布から衝突頻度を求めて平均的に見積もった。脱出速度を越えなかった破片のうち、大きさが1m未満の小さな破片についてはすべて天体表面に様に降り積もるようにした。大きさが1m以上の大きな破片（岩塊）については、次のように計算を行った。クレーターと放出される最大破片の大きさの関係には経験則がある。例えば直径120mのクレーターの最大破片は約7mである。この経験則と室内実験における破片のサイズ分布および速度分布を組み合わせることで、堆積している岩塊の空間およびサイズ分布を見積もった。

モデル計算の結果、小惑星の力学的強度（引張強度）を1-10MPaと仮定すると、レゴリスの平均厚さは5cm程度になる。これは小惑星エロスの推定されているレゴリス厚さの400分の1程度である（これらの数値には1桁程度かそれ以上の不確かさがある）。1m以上の岩塊が天体表面積に占める割合は大きく見積もっても10%以下であるため、探査機が1m以上の岩塊に接触する危険性はあまりないと考えられる。これらの詳細な結果については本学会で発表する。