

イトカワ形状モデルを利用した熱慣性の推定

Thermal-inertia estimation of asteroid (25143) Itokawa with the shape model

井上 達年 [1]; 山本 幸生 [2]; 岡田 達明 [2]; 白井 慶 [3]; 荒井 武彦 [4]; 小川 和律 [5]; 井上 朋香 [6]; 丸山 陽子 [7]; 加藤 学 [2]

Tatsutoshi Inoue[1]; Yukio Yamamoto[2]; Tatsuaki Okada[2]; Kei Shirai[3]; Takehiko Arai[4]; Kazunori Ogawa[5]; Tomoka Inoue[6]; Yoko Maruyama[7]; Manabu Kato[2]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 宇宙研; [3] 宇宙研; [4] 総研大; [5] 東工大・理工・地球惑星; [6] 東大理 地球惑星; [7] 東大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ; [2] ISAS/JAXA; [3] ISAS; [4] Sokendai; [5] Dept. of Earth and Planetary Sci., Titech.; [6] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ; [7] Earth and Planetary Sci. Tokyo Univ

直径 1 km よりも小さい小惑星の表面は今まで月のような細粒のレゴリスに包まれていないと物理的には考えられてきた。小惑星は重力が小さいため脱出速度が小さく、隕石が衝突した際に放出された破片はほとんど表面に残れないためである。しかし、小惑星 (433) Eros は厚い粒上のレゴリスに覆われている (Lim, L.F et al., 2002) などレゴリスが存在するという説もある。小惑星の表面の典型的な粒径を調べる手法として小惑星表面の温度変化を近赤外、赤外の波長領域で地上観測する手法が用いられてきた。そして小惑星表面の温度変化に影響を与えるパラメータとして熱慣性がある。熱慣性は物質の温度変化に対する抵抗の度合である。小惑星表面が細粒のレゴリスに覆われている場合、熱慣性の値は小さく温度変化しやすく、また岩が露出したような状態だと熱慣性の値は大きく温度変化しにくい性質をもつ。この熱慣性の値により小惑星の表面状態に制約を与えることができる。

本研究では小惑星イトカワの熱モデルを作成し、小惑星イトカワの熱慣性を求めることを目的とする。また小惑星イトカワの表面状態を決定するための手段として、「はやぶさ」搭載蛍光 X 線分光計 (XRS) にも注目する。この温度センサーは本来 X 線 CCD を受動的に冷却する HOOD の温度計測を行うためのものであるが、熱真空試験により十分に較正されており、小惑星の温度を知るためにも有用である。そこでまず小惑星の簡易熱モデルを作成し、熱慣性の異なる物質について、温度変化と自転周期との位相差を求めた。この結果からは熱慣性が大きくなると表面温度の変化が小さくなり、自転周期との位相差も大きくなり、熱が流れにくくなっていることが確認できた。また XRS の観測データから熱慣性の違いを表す温度計測結果が得られた場合、熱慣性の最適値を求めることが可能である。また熱慣性の違いを表す温度計測結果が得られない場合でも、小惑星の自転の効果が反映され、自転周期と温度データの位相差の関係から熱慣性を求めることが可能である。そこで次に、小惑星イトカワの形状モデルを用い、小惑星の物性値をより実際の値に近くし、小惑星の形状を考慮したより正確なモデルを作成し、熱慣性を求めることを試みる。そしてこの熱モデルによる計算結果と実際の XRS の観測データと比較した結果を報告する。