

小惑星表面における岩塊の安定姿勢についての研究

青木隆修¹ 中村昭子¹

¹神戸大学大学院理学研究科

探査機「はやぶさ」や「ニア・シューメーカー」により取得された小惑星イトカワやエロスの画像には、小惑星表面に存在する大小さまざまな岩塊や砂礫がとらえられている。岩塊の中には表面に一部貫入しているように見えるものもある。岩塊の貫入深さや堆積状態、岩塊の姿勢などは、小惑星表面の砂礫の粒径、形状と関係があると考えられる。そこで、本研究ではそれらの関係を求める模擬実験を行った。

まず十分大きな容器に小惑星表面の砂礫に見立てたガラスビーズとシリカサンドをそれぞれ満たし、高さ10cm、直径1cm、2cm、4cmの3種類のアルミ円柱をある深さまで埋め込んだ。円柱が倒れない程度に傾け、深さと角度を測定し安定な深さ・角度範囲を調べた。これとは別に、円柱の上面をゆっくり水平に一定速度で引っ張り、円柱が倒れるときの円柱と粒子表面の間の角度及び円柱が埋まっている深さを計測した。

粒子に埋める深さが大きいほど円柱が倒れにくいことがどの円柱でも明らかだった。さらに、シリカサンドの方が円柱は倒れにくいことがわかった。また、直径4cmの円柱は他の直径の円柱に比べて倒れる角度が埋まっている深さに影響されにくいこともわかった。

円柱の回転の中心はシリカサンドの方がガラスビーズより粒子表面に近い傾向があった。また、円柱に働く力のモーメントを調べると、粒子の重量のみでは円柱を支えきれないことがわかった。そのため、円柱には粒子の重量以外に円柱を支える力が働いていると思われる。その力を推定するために、シリカサンドとガラスビーズそれぞれの安息角を測定した。すると、安息角はシリカサンドの方が大きいことがわかった。粒子間に働く力が円柱を支える力になっていると考えられるので、この結果は推測と調和している。