

L10b 小惑星近傍における「はやぶさ」探査機の追跡データ解析

吉川 真、岩田隆浩 (宇宙航空研究開発機構)、池田 人 (九州大学)、大西隆史 (富士通)

小惑星探査機「はやぶさ」は、2005年9月12日に小惑星イトカワに到着した。その後、3ヶ月間ほどイトカワの周辺に滞在し、数回にわたってイトカワに接近したり、タッチダウンを試みたりした。この期間においては、地上局から計測したトラッキングデータ(レンジ・ドップラー)や、「はやぶさ」が計測した小惑星までの距離(ライダーデータ)や方向(航法画像データ)などを使って、「はやぶさ」の軌道制御が行われた。ここでは、特にレンジ・ドップラーデータの解析結果について報告する。

「はやぶさ」が訪れた小惑星イトカワは、差し渡しが500mほどしかない小さな小惑星である。このような小さな天体に探査機がランデブーすることは世界でも初めてのことであり、探査機の軌道制御および小惑星の質量推定に関してどのようなデータが得られるのかが注目されていた。イトカワまでの距離が「はやぶさ」から20kmくらいの地点では、太陽輻射圧による加速度が主となり、イトカワの引力による加速度は数%程度にすぎない。このような地点では、太陽輻射圧による加速度が推定できる。イトカワまでの距離が小さくなるとイトカワの引力が強くなり、その影響の様子がドップラーデータに明らかに現れてくる。このデータを解析することによって、小惑星の質量の推定ができることになる。実際に解析を行ってみると、確かに小惑星の質量が推定できるのであるが、探査機が軌道姿勢制御されるときに生じる加速度や、探査機の位置を正確に決めることが、小惑星の質量推定に大きく影響してくることがわかった。

本発表では、「はやぶさ」が取得したトラッキングデータを示すとともに、そのデータからの小惑星の質量の推定結果、およびその過程における問題点について報告する。