

Y14b 小惑星探査機「はやぶさ」の軌道運動の可視化

吉川 真 (宇宙航空研究開発機構)、西山 広太 (日本スペースガード協会)

2003年5月に打上げられた小惑星探査機「はやぶさ」は、約1年間、地球軌道に似た軌道上を飛行していたが、2004年5月19日には地球スイングバイを行い、小惑星 Itokawa に向かう軌道に乗った。この「はやぶさ」について、その軌道運動を可視化する試みを行ったので報告する。

天体の軌道運動は、軌道要素の時間変化または位置速度の時系列で表現するのが厳密である。実際、天体力学における研究だけでなく、探査機の軌道制御の現場においても、軌道要素や位置速度が使われている。しかし、これらの量は、一般には分かりにくい。そこで、軌道図を描くことで直感的な理解を補助するわけであるが、やはり平面的な図ではまだ不十分である。その理由は、軌道運動というものが本質的に3次元空間で行われるものであることと、「動き」を伴うものであることによる。これらの点も含めて軌道運動を分かりやすく表示するためには、コンピュータグラフィックスによる可視化が有効である。

ここでは、特に「はやぶさ」の地球スイングバイに注目して、その様子を可視化する試みを行った。地球スイングバイの場合、どのくらい地球に接近するかや、地球によって進行方向が変化する様子が重要であるが、厳密な軌道情報に基づいてスイングバイの様子を可視化した。さらに、スイングバイ前後で姿勢制御を行っている様子や、スイングバイ時に地球の影に入る様子なども正確に表現してある。このことで、深宇宙探査機のスイングバイというものがどのように行われているのかについて、一般の人に分かりやすいものとなっているだけでなく、探査ミッション関係者にとってもその理解を助けるものとなった。作成された映像は、宇宙航空研究開発機構のウェブサイトに掲載されたほか、テレビ報道でも利用された。今後も、さらに検討および映像の作成を行っていきたいと思っている。