

## K07a 火星探査機「のぞみ」の軌道決定

吉川真、加藤隆二、市川勉、山川宏、川口淳一郎（宇宙研）、石橋史朗、大西隆史（富士通）

火星探査機「のぞみ」は、1998年7月4日に打ち上げられ、2004年初頭の火星周回軌道投入を目指して、現在、惑星間空間を飛行している。「のぞみ」は、地球から離れて太陽周回するような探査機としては、ハレー彗星に向かった「さきがけ」と「すいせい」について日本で3機目の探査機である。宇宙科学研究所の軌道決定グループでは、「のぞみ」の打ち上げ以来、臼田局で取得された追跡データを用いて、その軌道決定の精度を向上させる試みを行ってきた。ここでは、現在までの軌道決定の状況と技術的な課題について報告する。

「のぞみ」は、火星に向かう軌道に投入されるまでに、月や地球でスイングバイを行った。また、今後も火星に到着する前に地球によるスイングバイを2回予定している。つまり、スイングバイを行うために十分な軌道決定精度が要求されている。さらに、最終的に火星周回軌道に投入するときにも高精度の軌道決定が必要である。打ち上げから1999年3月までの期間（「のぞみ」が地球周回および地球から2000万kmくらいまでの距離にあるとき）について、軌道決定精度を1週間ほど前の軌道決定との差として表現すると、位置で1km~100km程度、速度で1cm/s~10cm/s程度となっている。値に幅があるのは、軌道上の位置によって精度が異なるためである。

高精度の軌道決定を行う上で、いくつかの問題に直面した。その主なものとしては、衛星のスピンによるモジュレーションの問題、太陽輻射圧のモデルの問題、そして、姿勢制御に伴う微小加速度（1回の姿勢制御あたり1mm/s程度の速度変化）の問題がある。スピンモジュレーションと太陽輻射圧モデルの問題については、それぞれその扱いを精密化することで軌道決定精度の向上が図られた。また、姿勢制御に伴う微小加速度については、これは予期せぬ問題であったこともあり、現在、いろいろな方法を試みているところである。今後、軌道決定精度の更なる向上のためには、この微小加速度の問題を解決する必要がある。