

P317a 公転周期が1年に近い小惑星の軌道運動

吉川 真 (JAXA)

太陽系小天体の地球衝突問題を扱うプラネタリーディフェンス（スペースガード）の活動の活発化により、地球接近天体（NEO = Near Earth Object）の発見個数が急速に増えて、2024年6月の時点で3万5千個を超えている。プラネタリーディフェンスでは、これらのNEOの軌道運動を計算し地球や月への接近を調べることを行っている。ここでは、その計算から特に公転周期が1年に近い小惑星の軌道進化について力学的な立場から調べた結果について報告する。

本研究では、NEOである小惑星で軌道長半径が0.99auから1.01auであるもの（公転周期が1年 $-$ 5.5日 \sim 1年 $+$ 5.5日）185個について、現在を中心として \pm 5000年間の軌道進化を計算した。計算では8惑星、冥王星、そして月による摂動を考慮したが、これらの天体の位置はJPLの惑星暦であるDE441を用いた。計算の結果、計算期間である1万年の間に短期間も含めて約6割の小惑星が地球と1:1の共鳴状態になることが分かった。共鳴状態の種類としては、トロヤ群的な軌道、衛星的な軌道、そして馬蹄形的な軌道に大別でき、これらを渡りあうような軌道進化をする場合もある。基本的には運動はカオス的な複雑な様相を示すが、計算した期間の1万年間にわたってずっと共鳴状態にあるものが10例ほど存在した。

人類活動のタイムスケールで見れば安定的な共鳴関係になっている小惑星はかなり多く存在することが分かったが、これらの小惑星は地球からの距離がある範囲に留まることになり、科学的な探査だけでなく、利用の可能性も検討できる。