

L06a 小惑星ネレウスの運動のカオスの性質

吉川 真 (C R L), Christiane FROESCHLE, Patrick MICHEL (Observatoire de Nice)

小惑星ネレウス (Nereus : 確定番号 4660 番) は、その軌道がほぼ地球軌道に接するようなものになっており、地球にも頻りに接近する小惑星である。このような軌道を持っているため、ネレウスは探査の候補ともなっている小惑星であるが、その軌道運動は非常にカオス的なものとなっている。ここでは、ネレウスの軌道進化のカオスの性質について調べてみた。

解析方法は、現時点でのネレウスに対して、少しだけ初期条件をずらした「クローン・ネレウス」を多数作って、その軌道進化を調べるというやり方で行った。このクローン・ネレウスは、軌道 6 要素のそれぞれについてその有効数字の最小桁を 1 (軌道長半径 [AU] と離心率で 10^{-8} 、他の角度要素 [度] で 10^{-6}) だけ増減させることで生成した。ネレウス本体を含めて計算した天体の総数は 729 個 (3^6 個) である。また、計算した期間は、現在より過去に 5 千年間、未来に千年間である。

解析の結果、100 年から 200 年という短い時間で、クローン・ネレウスは元のネレウスと異なる軌道になってしまうことが分かった。つまり、ネレウスの軌道進化は、このような短いタイムスケールでカオスとなるのである。しかし、カオスといっても計算した期間内ではクローン・ネレウスのほとんどはある領域内に存在していることも分かった。このことは、たとえカオスであっても、その軌道進化をある程度予測することが可能であることを示唆している。さらに、確率的なアプローチではあるが、最も可能性の高いと思われるネレウスの軌道進化も求めた。この他、ネレウスと惑星との接近現象や、観測されている流星とネレウスとの関連についても言及する。