

L14a 衛星の影響を考慮した天王星楕円リングのN体数値計算

台坂博 (東大天文)、牧野淳一郎 (東大天文)

天王星楕円リングの形成、維持機構を解明するために、衛星-リング粒子系のN体数値計算を行なった。

リングの近くには多数の衛星が観測されており、そのような衛星の重力がリングの楕円形状の形成に影響していると考えられている。衛星の影響の理論モデルとして主に、(1) 比較的リングに近接する衛星の強制振動により楕円リングの離心率の大きさと近点のそろいを説明するモデル、(2) 比較的遠方にある衛星のレゾナンスで離心率を説明するモデル、が提唱されている。後者のモデルは、リングの近点をリングの自己重力でそろえる。これらのモデルは衛星重力と言う意味では同じだが、詳細な機構は全く異なっている。本研究では、N体計算によりこれらのモデルの検証を行なう。

現在、初めに近点をそろえたリング粒子系の進化に与える衛星の影響を調べるため、2つの衛星をリングの両側に配置してリング系のN体計算を行なった。衛星の質量をリング質量の2倍まで大きくして計算を行なった。これまでの計算では、リング系の進化に衛星の影響はほとんど見られない。リング粒子の拡散の様子は、衛星がない場合とほぼ同様であった。リングの幅が広がることによって近点を差動回転させる中心星重力場の J_2 成分の影響をより受けるので、リング粒子の近点のそろった状態を長期間保つのは困難であった。

今回のモデル計算では、扱える粒子数の制限からモデルの粒子数密度の小さく、それゆえリング粒子の離心率の大きさが直接、拡散を決めている。その結果、拡散係数が人工的に大きくなってしまい、現実的な衛星質量を考えた場合、粒子拡散を抑えられない。今後、衛星質量をより大きく変えた計算を行ない、衛星の影響を調べる。