

P59a **N体数値計算による天王星楕円リングの形成機構の解明**

台坂博 (東大天文)、牧野淳一郎 (東大天文)

天王星リングは土星リング系とは異なり幅の狭いリングで構成され、特徴的な構造を持っている。特に、いくつかのリング (α, β, ϵ -リング) は楕円形状をしていることが発見されている (cf. Nicholson et al. 1982)。これは、リングを構成するリング粒子の近点方向がそろっていることを意味する。しかしながら、天王星ポテンシャルの J_2 成分による近点の差動回転やリング粒子同士の直接衝突によって、初めに近点がそろっていたとしても、それは太陽系年齢に比べて非常に短い時間で壊されると考えられる。そのため、リング粒子の近点をそろえ、維持するなんらかの機構が存在していると考えられている。本研究では、重力計算専用計算機 GRAPE6 を用いてリング粒子-衛星系の N 体数値計算を行い、楕円リングの直接的な再現を通してその形成、維持機構の解明を目指す。

数値計算の結果、楕円リングが自発的に形成される事が示された。初期に個々粒子が異なる近点を持っていても、同じ近点、同じ近点の歳差運動を持つように進化する。リング粒子は衛星重力によって衛星間の狭い領域に閉じ込められ続け、衛星とリング粒子の離心率の時間進化に相関が見られるが、リング粒子の近点運動は衛星のそれに追従していない。この結果は系のモデルパラメータ (J_2 など) に依存する。 J_2 が大きいすぎると近点のそろいは見られない。楕円リングを説明する標準モデルとして、リング粒子の自己重力が近点をそろえるモデル (Goldreich&Tremaine 1979, Chiang&Goldreich 2000) が知られている。また、羊飼い衛星の永年摂動による強制振動によってリング粒子の近点がそろうモデル (Kozai 1992, 1993) も提唱されている。我々の数値計算で再現された楕円リングは、これまでに提唱された理論モデルで解釈するのが難しいと思われる。そのため、新たに永年摂動論を展開し理論モデルの構築を試みる。