

K06a 粒子サイズ分布を考慮した土星リングのN体計算

台坂博 (東工大地惑)

これまで、土星メインリングのような粒子数密度の大きい粒子系の性質を明らかにするために、リングの一部を考えてその中の粒子の運動をシミュレートする局所系のN体計算が行なわれてきた。それらの計算では、リング粒子の自己重力と非弾性衝突による運動エネルギーの散逸の効果によって wake と呼ばれる非一様な空間構造が形成されることが示された (e.g., Salo, 1995; Daisaka and Ida, 1999)。過去の多くの数値計算では、粒子は同一の大きさを持っていると仮定されていた。しかしながら、観測においては、リングを構成している粒子の大きさは同一ではなくサイズ分布があることが知られている (e.g., Zebker et al., 1985)。本研究では、粒子サイズ分布を考慮した局所系のN体数値計算を行ない、そのサイズ分布のある粒子系の性質を調べたので、その計算結果について報告する。

まず、大きな粒子と小さな粒子から成る2粒子系の計算を行ない、大きな粒子が与える影響について調べた。その結果、大きな粒子の数が増えるほど小さな粒子の平衡ランダム速度は増加し、最終的には大きな粒子の脱出速度程度の速度を持つ。また、粒子の空間分布から、大きな粒子の周囲に小さな粒子が集まる傾向が見られた。

ボイジャーによって得られたデータの再解析や、最近の精密な地上観測により、すでに発見されている土星メインリング内の円環構造の中に、さらに細かいスケールの内部構造の存在が示唆されている (e.g., Dones, 1993; Van der Tak et al, 1999)。その内部構造は、wake であると予想されている。観測で得られている証拠は間接的なものなので、本当にリングの中に wake が存在するのかどうかを調べるために、観測結果と数値計算の結果を比較する必要がある。そのためにも、現実のリング粒子系に近い状態で数値計算を行ない、本当に wake 構造が形成されるのか、また、もし形成されるなら、その wake の性質 (構造のスケール、wake のピッチ角など) を詳しく調べることは重要である。