

国立天文台 天文学データ解析計算センター
成果報告書 (平成16年度)

提出期限：平成17年3月14日(月)17:00必着

応募カテゴリ（いずれかを選択） A
システム（いずれかを選択） GRAPE

プロジェクト ID:g04a04

研究代表者（現在のユーザ ID : daisahr）

氏名	台坂博	
所属機関名	国立天文台天文学データ解析計算センター	
連絡先住所	〒181-8588 三鷹市大沢 2-21-1	
電話番号	0422-34-3562	
E-mail	hiroshi.daisaka@nao.ac.jp	
職または学年	研究員	
研究代表者が学生の場合には指導教官の氏名		

研究課題名

(和文)	粒子サイズ分布を考慮した惑星リング粒子系の力学的進化の解明
(英文)	

研究分担者

[illegible]

成果に関連して出版、もしくは印刷、投稿中の論文リスト

(1) このプロジェクト（同様の過去のプロジェクトも含む）での成果

今年度中に出版された論文、国際会議集録、国際会議、学会、研究会発表、その他出版物（印刷中、投稿中の場合はその旨を記載すること）

(2) これまでのプロジェクトの今年度中の成果

今年度中に出版された論文、国際会議集録、国際会議、学会、研究会発表、その他出版物（印刷中、投稿中の場合はその旨を記載すること）

※ 評価資料として利用いたしますので、様式・順序は任意ですが、学術論文については題名、著者、発行年月、雑誌名、巻、ページが記載されていること。

- Hiroshi Daisaka

N-body Simulation of Planetary Rings,

東アジア数値天体物理学会議, 国立天文台三鷹, 2004 年 12 月 1 日

成果の概要

(必要に応じてページを加えて下さい。)

惑星リングはいろいろな大きさの粒子から構成されていて、質量分離などサイズ分布に起因した構造が発見されている。本研究の目的は、それらの構造を、粒子分布を考慮したリング粒子系の N 体数値計算によって直接的に調べることである。今年度は、これまでの研究で指摘されている質量分離が本当に起きるのかについての検証を行なった。

先行研究 (Petit & Henon 1988, Brophy et al. 1999e) との比較を行うために、2 成分系の計算を 10^5 粒子で行なった。初期に小さいサイズと大きなサイズの粒子を一様にばらまいた系の進化を調べた N 体計算から、先行研究の結果と同様に、境界付近に質量の軽い粒子の割合が大きくなる傾向が確認された。これは質量分離と解釈することができる。また、境界付近では大きな粒子と小さい粒子が同じように拡散している状況が確認された。この現象は、初期に小さい粒子をリング中心に置いたシミュレーションで非常に顕著で、小さい粒子は大きな粒子がつくるリング境界付近まで短い時間で広がるが、その後、大きな粒子と一緒に拡散するようになる。N 体シミュレーションで見られるこれらの現象の理由として、重い粒子が軽い粒子の拡散を押える効果 (狭いリングの拡散がリング両側に存在する衛星で押えられる効果と同じようなもの) が考えられる。その実証のためには拡散の大きさを数値的に調べる必要があり、それは今後の課題である。

これまでのシミュレーションでは 1000 ケプラー時間の進化を追っているが、質量分布が緩和する進化の時間は、粒子サイズ比や数密度などのパラメータに依存するが、それに比べると非常に短い時間で起こることが確認できた。そのため、初期のサイズ分布の緩和状況を調べるためには、計算コードの拡張なしに、より多くの粒子をつぎこむことが可能である。今後、この計算を行ない、境界付近の粒子の振舞をより詳しく調べる予定である。