



## 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。

項目の説明の文章などは消去して報告内容を記述しても構いません。

## 成果の概要

(必要に応じてページを加えて下さい。)

海王星には不完全なリング、いわゆるアークリングの存在が地上観測やボイジャー探査機の観測から示唆されている (e.g. Hubbard et al. 1986)。これは、リング円周方向にリング粒子密度の高い部分と薄い部分があり、そのうち密度の高い部分が観測されているものと考えられている。このようなリング円周方向の構造は、海王星周りのケプラー運動によるシアが存在するため、数カ月程度で拡散して壊されると思われる。さらには、粒子間の相互作用（重力、直接衝突）を考えると壊される時間は短縮される。そのため、なぜアークリングが長期に渡って保たれているのかは謎である。アークリングを保つメカニズムの一つとして、衛星 Galatea とのレゾナンスによるアークリング維持機構が提唱されている (Goldreich et al. 1986)。また、衛星 Galatea に離心率を持たせるとアークリングが維持される可能性があることが指摘されている (Namouni and Porco 2002, Porco 2003)。しかし、このような計算では、粒子同士の衝突、相互重力は考慮されていない。リング粒子系は粒子数密度が大きいため、粒子間相互作用が系の力学進化に大きな役割を果たす。粒子間相互作用により、リング粒子は拡散する方向に進化するかも知れないが、天王星楕円リングの維持機構で提唱されているような (Goldreich and Tremaine 1979) リング粒子の自己重力がアークリングを保つように働く可能性もあり、これらの効果を考慮した研究が必要である。本研究では GRAPE-6 を用いて粒子間相互作用を考慮したリング-衛星系の N 体計算を行なう。その系の進化を調べ、リングアークが形成されるのか、また、維持は可能なのかの検証を行なう。海王星とアダムスリングの観測値から得たパラメータを使い、計算を走らせた結果、衛星 Galatea によりレゾナンスが発生し、過去の論文により予想された 86 の libration site が形成された。しかし、拡散のタイムスケールが短い可能性がある。今後粒子数を増やし長時間の計算を行う必要が有る。その際、高次のレゾナンスは会合周期が長いために低次でシミュレーションをし、結果を考察する予定だ。