

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17年度)

提出期限：平成18年3月20日(月)17:00 必着

応募カテゴリ B

システム VPP

プロジェクト ID: wts29b

研究代表者（現在のユーザ ID : sanotk）

氏名	佐野 孝好	
所属機関名	大阪大学レーザーエネルギー学研究センター	
連絡先住所	〒 565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-6	
電話番号	06-6879-8747	
E-mail	sano@ile.osaka-u.ac.jp	
職または学年	助手	
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)	原始惑星系円盤におけるガスとダストの進化
(英文)	Evolutions of the Gas and Dust Grains in Protoplanetary Disks

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

論文

1. Shu-ichiro Inutsuka and Takayoshi Sano, 2005,
“Self-sustained Ionization and Vanishing Dead Zones in Protoplanetary Disks”
Astrophysical Journal, 628, L155
2. Youhei Masada, Takayoshi Sano, and Hideaki Takabe, 2006,
“Nonaxisymmetric Magnetorotational Instability in Proto-Neutron Stars”
Astrophysical Journal, 641, 447

国際会議集録

1. Takayoshi Sano, 2005,
“Local Behavior of the Magnetorotational Instability in Accretion Disks”
in E. M. de Gouveia Dal Pino et al. eds., “*Magnetic Fields in the Universe*”, pp. 635–638
2. Takayoshi Sano, 2006,
“The Evolution of Channel Flows in MHD Turbulence Driven by Magnetorotational Instability”
Astrophysics and Space Science, in press

国際会議発表

1. Takayoshi Sano
”Local Behavior of the Magnetorotational Instability in Accretion Disks”
研究会「Physics of Astrophysical Outflows and Accretion Disks」(米国・サンタバーバラ)
2. Takayoshi Sano ”Characteristics of MRI Driven Turbulence in Protoplanetary Disks”
研究会「Protostars and Planets V」(米国・ワイコロア)
3. Takayoshi Sano
”The Evolution of Channel Flows in MHD Turbulence Driven by Magnetorotational Instability”
研究会「6th International Conference on High Energy Density Laboratory Astrophysics」
(米国・ヒューストン)

学会発表

1. 佐野孝好
「磁気回転不安定によって駆動される磁気乱流について」
日本天文学会春季年会 (和歌山)

研究会発表

1. 佐野孝好
「降着円盤における磁気乱流の特徴について」
国立天文台天文データ解析計算センター大規模シミュレーションプロジェクト・ユーザーズミーティング (三鷹)

2. 佐野孝好
「原始惑星系円盤における磁気乱流とダストの進化」
特定領域研究「太陽系外惑星科学の展開」第2回大研究会 (三鷹)
3. 佐野孝好
「原始惑星系円盤における磁気乱流とダストの進化」
「円盤・ダスト・惑星」研究会 (熱海)
4. 佐野孝好
「磁気乱流と惑星形成」
乱流の統計理論とその応用「粒子・多自由度系の運動と統計力学」(広尾)

(2) これまでのプロジェクトの今年度中の成果

成果の概要

我々は線形解析・非線形シミュレーションを駆使して原始惑星系円盤の磁気流体的進化を調べている。その結果、原始惑星系円盤は低電離状態にもかかわらず、磁場の効果が無視できず、磁気応力による角運動量輸送が極めて重要であることが明らかになった。磁気乱流が維持されるかどうかは Lundquist 数だけで決まる。一般に、比較的低密度な領域では磁気回転不安定が起こるが、中心星に近い領域は Ohm 散逸によってデッドゾーンになる。

磁気応力の非線形飽和レベルは、円盤を貫く鉛直磁場の強さに強く依存する。我々の解析では、局所的な円盤モデルが用いられている。今後は、大局的シミュレーションと詳細な比較を行うことによって大局的な磁場構造の効果を見積もり、より現実的な角運動量輸送効率のモデルを作成していくことが重要となる。また、経験的に得られた飽和レベルのスケールリング則には、シミュレーションの解像度に依存している部分が残っている。したがって、更に高解像度のシミュレーションを実行することによって、磁気回転不安定の飽和機構を物理的に明らかにしていく必要がある。

また、磁気回転不安定は降着円盤だけでなく、恒星や原始中性子星などの星内部においても重要な角運動量輸送機構となる [?]。そこでは、磁気乱流と星内部の対流運動との相互作用も起こり、降着円盤とは物理的状況がかなり異なっている。このような場合の磁気回転不安定の非線形進化の研究はまだ過去に例がなく、今後はこのような問題にも取り組んでいきたいと考えている。