

No.

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） B

システム（いずれかを選択） VPP

プロジェクト ID: rhk26b

研究代表者（現在のユーザ ID : koyamahr）

氏名	小山 洋		
所属機関名	神戸大学自然科学研究科		
連絡先住所	〒 657-8501 神戸市灘区六甲台町 1 - 1		
電話番号	078-803-6446		
E-mail	hkoyama@kobe-u.ac.jp		
職または学年	COE 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)	原始惑星系円盤乱流中のダスト進化
(英文)	Evolution of dust in turbulent 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

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）

特定領域研究「太陽系外惑星科学の展開」研究会「太陽系外惑星の新展開」2005年1月17日(月) 18日(火)

原始惑星系円盤の進化における磁場の影響・佐野 孝好（大阪大学）

(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）

- “Angular Momentum Transport by Magnetohydrodynamic Turbulence in Accretion Disks: Gas Pressure Dependence of the Saturation Level of the Magnetorotational Instability”, Sano, Takayoshi; Inutsuka, Shu-ichiro; Turner, Neal J.; Stone, James M. The Astrophysical Journal, Volume 605, Issue 1, pp. 321-339.
- “The Field Condition: A New Constraint on Spatial Resolution in Simulations of the Nonlinear Development of Thermal Instability”, Koyama, Hiroshi; Inutsuka, Shu-ichiro The Astrophysical Journal, Volume 602, Issue 1, pp. L25-L28.

成果の概要

原始惑星系円盤中のダスト進化

惑星形成の現場である原始惑星系円盤はその形成初期にはガスとダストからなるガス円盤であると考えられている。この円盤の進化の過程でダストの成長・沈殿が起これらが成長してやがて微惑星という惑星の種となっていく。この過程において軌道面に沈殿するダストの空間分布・サイズ分布を知ることは形成される固体惑星の大きさや軌道分布を決めることにつながる。一方、ガス成分の進化、例えば消失時期などは、巨大ガス惑星の形成過程に大きく影響を及ぼす。このように原始惑星系円盤のガス・ダスト系の進化は惑星形成を研究する上での重要なテーマの一つである。

磁気回転乱流とダストのダイナミクス

原始惑星系円盤の進化には乱流粘性が重要な役割を果たしていると考えられている。その乱流の起源は磁気回転不安定性だと考えられているが、この不安定性はガスやダストの電離状態が左右する。したがって、このガスとダストの二成分の進化を同時に考慮し、コンシステントな進化シナリオを構築することが求められている。

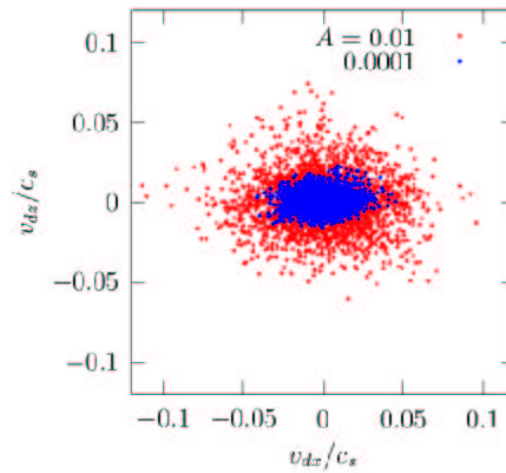


図 1: 磁気回転不安定性中のダストの速度分布関数

我々はこの問題に取り組むために、メッシュコードによる磁気流体不安定性の中で運動するダスト粒子の運動を数値的に解いた。計算領域はシア境界条件を課した局所近似領域である。ダスト粒子はガス抵抗及びコリオリ力、遠心力によって運動する。簡単のため流体への反作用は考えない。図は計算によって求められた乱流中で運動するダストの速度分布を表す。ダストは音速の数パーセントもの速度分散を持っていた。このような大きな速度分散をもつダスト同士が衝突の際に破砕してしまうとダストの成長を抑制してしまい、惑星形成を困難にしてしまうかもしれない。今後はダストが持つ電荷による磁場との相互作用も調べていく必要があるだろう。