

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（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:wks34b

研究代表者 (現在のユーザ ID : sugimtkn)

氏名	杉本 香菜子	
所属機関名	筑波大学計算科学研究センター	
連絡先住所	〒 305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1	
電話番号	029-853-3238	
E-mail	kana@ccs.tsukuba.ac.jp	
職または学年	研究機関研究員	
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)	磁気乱流分子雲コアの分裂・収縮
(英文)	Magnetohydrodynamic Simulations of a Turbulent Molecular Cloud Core

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）

国際会議、研究会発表

- 'Structure of Clumps Formed in Decaying Magnetohydrodynamic Turbulence', Sugimoto, K., Fukuda, N., & Hanawa, T.
研究会: Protostars and Planets V, 2005.10.24 - 28., Hilton Waikoloa, Hawai'i
- 「磁気乱流下で自己重力収縮する高密度コアの形状」, 杉本 香菜子、花輪 知幸
研究会: 国立天文台天文学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・ユーザズミーティング、2006.1.11 - 13., 国立天文台（三鷹）
- 'Structure of Clumps Formed in Decaying Magnetohydrodynamic Turbulence', Sugimoto, K., Fukuda, N., & Hanawa, T.
研究会: East-Asian Workshop "Evolution of Molecular Clouds: Recent Observational and Theoretical Results and Prospects", 2006.2.6 - 8., National Astronomical Observatory of Japan, Mitaka
- 'High Density Clumps Formed in Decaying Turbulence'
研究会: Subaru East Asia Youth Seminar, 2006.3.12 - 17., Royal Kona Resort, Hawai'i
- 「磁気乱流下で形成される高密度ガス塊の構造と磁場との相関」, 杉本 香菜子、花輪 知幸 (予定)
研究会: 日本天文学会 2006 年春季年会、2006.3.27 - 29、和歌山大学

(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）

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。

投稿中の論文

'Structure of Clumps and Spectrum of Velocity Fluctuations in Decaying Magnetohydrodynamic Turbulence', Sugimoto, K., Fukuda, N., & Hanawa, T., submitted to ApJ

成果の概要

本研究では、自己重力を考慮した磁気流体力学に基づいて、分子雲乱流の減衰、および、自己重力収縮による高密度コアの形成を 3 次元数値計算した。形成された高密度コアの形状を Minkowski functional、および、楕円体近似によって求めた。本研究では、特に高密度ガス塊の軸と大局磁場の向きとの相関に注目し、初期の分子雲のプラズマ β や乱流の典型スケールによる高密度ガス塊の形状の違いを求めた。

初期モデルとして密度変化の緩やかな分子雲を想定して、密度および磁場は一様であると仮定した。分子雲乱流は非圧縮性の速度場として与えて、速度ゆらぎのダイナミックレンジは3に固定した。初期に非圧縮性の速度場は、圧縮性の速度揺らぎ、密度揺らぎ、および、磁場揺らぎを励起する。これらのゆらぎのエネルギーが衝撃波面で散逸されることにより、分子雲中の乱流は減衰する。一方で、分子雲中では重力不安定なモードが成長し、分子雲は自己重力不安定となって収縮し、高密度コアが形成される。

本研究では、この重力収縮によって形成された高密度ガス塊の形状、および、大局磁場との相関を求めて、以下の結果を得た。

- (1) 初期の分子雲のプラズマ $\beta \lesssim 3$ 、かつ、乱流の平均波長がジーンズ長に比べて短いまたは長い場合、高密度ガス塊は大局磁場に垂直な向きを持つ。
- (2) 質量が大きい高密度ガス塊ほど細長い形状を持つ。
- (3) 質量が大きい高密度ガス塊は重力的に束縛されており、多数の孔を持つ。
- (4) プラズマ β が小さいほど、大局磁場に垂直な向きを持つ高密度ガス塊の割合が増加する。

上記の内容について、現在 the Astrophysical Journal に論文を投稿中である。