

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: whk08b

研究代表者 (現在のユーザ ID : kigurehr)

氏名	木暮 宏光		
所属機関名	京都大学大学院 理学研究科附属花山天文台		
連絡先住所	〒606-8502 京都府京都市左京区北白川追分町		
電話番号	075-753-3908		
E-mail	hiromitu@kusastro.kyoto-u.ac.jp		
職または学年	D3		
研究代表者が学生の場合には指導教官の氏名		柴田 一成	

研究課題名

(和文)	降着円盤から噴出する MHD ジェットの 3 次元安定性
(英文)	Three-dimensional Stability of MHD Jets Launched from Accretion Disks

研究分担者

氏名	所属機関名	E-mail	ユーザ ID
中村雅徳	NASA/JPL	Masanori.Nakamura@jpl.nasa.gov	nakamrms

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

(2) これまでのプロジェクトの今年度中の成果

Three-dimensional MHD Simulations of Jets from Accretion Disks

Kigure, H., and Shibata, K.

2005 December 1, Astrophysical Journal, 634, 879

降着円盤から噴出する MHD ジェットの 3 次元安定性

木暮 宏光 (京都大学), 中村 雅徳 (NASA/JPL)

Project ID : whk08b

1 研究目的

現在でも明らかにされていない宇宙ジェット生成機構を明らかにするとともに、いかに安定性を保ちながら長距離に渡って伝播していくのかを解明することに主眼を置く。Uchida & Shibata (1985), Shibata & Uchida (1986) に始まり、これまで多くの MHD シミュレーションによるジェットの研究が行われて来た。その多くは 2 次元軸対称の仮定を置いていたが、我々の前回のプロジェクトで、3 次元への拡張が行われた。本プロジェクトでは、これまで行われた 2 次元、3 次元の計算における磁場強度に注目した。これまでの非定常計算の初期磁場強度は、求められている定常解の比較的磁場強度の強い領域に対応している。そこで我々は初期磁場強度を下げた場合にどのような変化が起こるか、つまりジェットは生成されるのか、ジェットの構造はどのようなになるか、という事に主眼を置いて研究を行った。

2 研究手法

CIP-MOCCT 法により 3 次元円柱座標系のコードを作成し用いた。点源重力場中の、回転する幾何学的に厚い力学的平衡な降着円盤と、等温で高温な静水圧平衡にあるコロナを仮定した。また磁場は降着円盤の回転軸に平行な一様磁場とした。重力エネルギーに対する磁場のエネルギーの比（アルフヴェン速度とケプラー速度の比の二乗）を前回のプロジェクトにおける最小値の、さらに 1/10 倍にして計算を行った。

3 結果

磁場は降着円盤内部で非常に強く捻られ、磁場のトロイダル成分はポロイダル成分の 100 倍にも達した。そしてその捻じれは徐々に降着円盤から浮かび上がり、最終的にジェット状に噴出した。ジェットの内半径においては磁気圧勾配が、外半径においてはガス圧勾配がジェットの収束に効いている事が明らかになった。加速に関しては、磁気圧勾配とガス圧勾配がほぼ釣り合っている事、ジェットの密度が周囲の密度に比べて小さい事、浮力から期待される速度でジェットの速度を説明可能な事から、磁気浮力が効いていると考えられる。