

S04a AGN ジェットにおけるヘリカル構造 II

中村雅徳、内田豊、宮腰剛広、廣瀬重信 (東京理科大学)

電波観測によって大局的なジェットの空間構造とそれに相関するような磁場構造が明らかになりつつある。ジェットの起源については、降着円盤から磁氣的加速を受けたプラズマガスが円盤の回転軸方向へ、磁場によってコリメートされながら放出されるという MHD モデルが有力なものとなりつつあるが、ジェットの伝播に対しても磁場が大きく関与しているものと我々は考える。これまで、Uchida and Shibata により始まった「降着円盤と大局磁場の相互作用」の軸対称 MHD シミュレーションでは、非線形捻れ Alfvén 波が円盤から直接放出されたガスに先行して大局磁場を円盤回転軸方向にコリメートしながら伝播していくことが明らかになった。我々はこの非線形捻れ Alfvén 波の振舞いが円盤ガスジェットの進行に影響を与え、大局的なジェットの構造を決定していくであろうという考えに基づいて、非線形捻れ Alfvén 波の伝播の 3 次元 MHD シミュレーションを行っている。

前回 (1999 年秋季年会) では一様なポロイダル磁場中を捻れ Alfvén 波が伝播していく際、銀河間空間ガス密度の非一様な状況による Alfvén 速度の減少のために先行する波束の進行が遅くなると、その後方より詰めかける波束によってトロイダル磁場が増加し電流駆動型のヘリカル不安定が起きて $m = 1$ のキンクモードの成長により磁場の大局構造が次第にヘリカルな構造へと変化していく様子を報告した。今回の講演では、現実的には大局磁場が中心核形成に伴って束ねられて非一様な空間分布をしていることを考慮に入れた 3 次元計算の結果について議論する。

回転速度場によって生じる磁場のトロイダル成分のピンチ効果によって回転軸方向に磁束を束ね、進行方向に向かって磁場をたくし上げながら伝播していく捻れ Alfvén 波の先端には傘状の磁場構造が形成されることがわかった。この構造の前面で磁気圧によって圧縮されたガス圧の高い領域が形成される。又、Alfvén 速度の減少が起きるような状況ではやはりキンク不安定によって、磁場構造が変化していく様子が再現できた。これらの結果から、大局的磁場構造の変化は電流駆動型不安定性によって生じ、その磁場構造に沿ってジェットはヘリカルな運動をしているのではないかとと思われる。