

S23a MHD ジェットの磁場依存性

加藤精一 (東大理)、工藤哲洋、柴田一成 (国立天文台)

我々は、最も有力視されている「磁氣的加速ジェットモデル」に基づき、幾何学的に薄い降着円盤から噴出するジェットの 2.5 次元非定常 MHD シミュレーションを行なった。幾何学的に厚い降着円盤 (初期に力学的平衡にあるとする) から噴出するジェットについては、Kudoh, Matsumoto and Shibata(1998) で行なわれ、アクリーションを含む非定常モデルの場合でも、定常モデルと同様にジェットの噴出点 (slow point) は磁氣的遠心力の作用でできた有効ポテンシャルで決まる (Blandford and Payne, 1982) ことが見出された。また、ジェットの速度と Mass outflow rate(\dot{M}_w) に関する磁場依存性は

$$V_{jet} \propto (B^2/\dot{M}_w)^{1/3}, \quad \dot{M}_w \propto B \quad \text{ゆえに} \quad V_{jet} \propto B^{1/3}$$

であることが示された。

我々は、幾何学的に薄い降着円盤から噴出するジェットに関して、降着円盤が初期に力学的平衡にある場合 (Keplerian case) とそうでない場合 (sub-Keplerian case, 角運動量輸送が磁気制動以外に存在した場合, e.g., Shibata and Uchida 1986) について、噴出機構、噴出に寄与する力、磁場依存性を調べた。その結果以下のことが判明した。(1) 磁場が強いと、 B_ϕ がつくられにくくなりジェットの噴出する物理的な時間が遅くなる。(2) ジェットの噴出点は有効ポテンシャルでほぼ決まる。(3) ジェットの噴出初期にはたらく力は、磁場が弱い時は磁気圧で、磁場が強くなるにつれて遠心力が大きくなる (e.g., Kudoh and Shibata 1995,1997)。(4) ジェットの速度の磁場依存性は、幾何学的に厚い降着円盤の場合 (上記の式) とほぼ一致する。

講演では、以上の結果に加え異なる点についても詳しく報告する。