

P01a 降着円盤から噴出する磁気流体ジェット：2次元非定常ジェットの性質

工藤哲洋（国立天文台）、松元亮治（千葉大学）、柴田一成（国立天文台）

われわれは、これまで、固定された一本の磁力線を通るジェットに注目して研究を行ってきた（1次元の近似、秋季年会 1995）。最初の研究では定常を仮定し、円盤を貫く磁場の強さを広範囲にわたって変化させた。その結果、円盤を貫く磁場の成分が強くおもに遠心力がジェットの加速に働く場合と、円盤を貫く磁場の成分が弱くおもに磁気圧が加速に働く場合とで、ジェットの性質が異なることを発見した。磁場が強い場合には、円盤から噴出する質量放出率 (\dot{M}) と最終速度 (v_∞) の円盤を貫く磁場の強さに (B_{p0}) 対する依存性は、 $\dot{M} \propto \text{const.}$ 、 $v_\infty \propto B_{p0}^{1/3}$ となる。それに対して、磁場が弱い場合は、 $\dot{M} \propto B_{p0}$ 、 $v_\infty \propto B_{p0}^{1/6}$ となる (Kudoh & Shibata 1995, 1997)。この結果は、次にわれわれが行なった1次元非定常の計算においても確認された。非定常の計算結果は、非定常特有の現象が混在し複雑である。しかし、降着円盤から質量放出を伴うジェットに関しては、定常解と共通の性質をもっていることがわかった (Kudoh & Shibata 1996)。

ジェットを放出する時、円盤は角運動量を失い中心部に降着する。しかし、上記1次元の計算では、この影響が無視されていた。そこで、今回は、2次元の数値シミュレーションを行ない、降着流が発生する状況のもとでジェットの性質を調べた。1次元の場合と同様に、円盤内での磁場の強さを変化させ、質量放出率やジェットの速度がそれに依存してどのように変化するかを調べた。（この時、1次元の研究との比較のため、一本の磁力線に沿った物理量の時間変化を追いかけた。ただし、1次元の場合と異なり、2次元の計算では降着流とともに磁力線の形状が変化する。）その結果、降着流が発生し、回転のタイムスケールで状態が変化するにもかかわらず、質量放出率とジェットの速度の磁場強度依存性は、それぞれ、 $\dot{M} \propto B_{p0}$ 、 $v_{\text{max}} \propto B_{p0}^{1/6}$ 、となるという興味深い結果を得た。この結果は、上記定常解の磁気圧加速の場合の依存性と同じである。

References: Kudoh & Shibata, 1995 ApJ 452 L41, 1997 ApJ January 1 Vol.474, 1996 ApJ submitted