

A14a 降着円盤中の磁気乱流におけるホール効果の影響

佐野 孝好、James M. Stone (メリーランド大)

降着円盤に磁場が存在すると磁気回転不安定が起こる。そしてこの不安定性によって生じる磁気乱流が角運動量輸送の最も有力な起源と考えられている。これまでの研究によって、完全電離した円盤ではその進化を説明するのに十分な磁気応力が得られることがわかっている。

しかし、原始惑星系円盤や矮新星円盤の静穏期では電離度が低いために理想 MHD の仮定が成り立たない。これらの円盤の電離状態を調べると、弱電離の効果の中でもホール効果が最も効いてくる領域があることがわかった。ホール効果は磁場の向きによって性質が異なるため、磁気回転不安定性への影響も回転ベクトルに対する磁場の向きに依存するという面白い性質を持っている。そこで我々は、これまで全く調べられていなかった磁気回転不安定性に対するホール効果の影響を三次元数値シミュレーションを用いて調べた。これによって、原始惑星系円盤の進化や矮新星円盤の爆発期と静穏期での角運動量輸送効率の違いを明らかにできることが期待される。

シミュレーションはホール効果を入れた MHD コードを用いて、円盤中の局所的領域での不安定性の時間進化を計算した。角運動量輸送の効率は不安定性が飽和した乱流状態によって決められる。計算の結果、この飽和状態の磁気応力がホール効果の程度に依存することがわかった。また、円盤が一様鉛直磁場に貫かれている場合、その磁場の向きによって飽和状態の磁気応力に二桁ほどの違いが生じるという結果も得られた。本講演では、以前に調べたオーム散逸の結果と合わせて、弱電離円盤での角運動量輸送効率とその進化について議論する。