

N32b 降着円盤内 MHD 乱流の時間変動モデル

中尾泰士、加藤正二 (奈良産業大・経営)

降着円盤内の定常 MHD 乱流の 1 つのモデルとして、Kato & Yoshizawa(1995) (以下、「KY モデル」) がある。本研究では、「KY モデル」を単純化した MHD 乱流モデルをつくり、そのモデルの時間発展を考える。具体的には、ガス乱流エネルギー $\langle u'^2 \rangle$ と磁気乱流エネルギー $\langle b'^2 \rangle$ の 2 つの量についての方程式系を考える。それぞれ図式的に書くと、

$$\frac{d}{dt} \langle u'^2 \rangle = (\text{生産} - \text{散逸}) + (\text{磁気乱流からのエネルギー流入})$$

$$\frac{d}{dt} \langle b'^2 \rangle = (\text{生産} - \text{散逸}) + (\text{ガス乱流からのエネルギー流入}) - (\text{円盤外への流失})$$

となる。この方程式系では、円盤内での乱流エネルギーの増大が、円盤外への磁気エネルギー流失とバランスする点が定常解を与えることが分かる。さらに、この定常状態は大域的に安定であることが容易に導ける。

以上から次のようなことが示唆される。もし、磁気エネルギーの円盤外への流失が、内部での乱流エネルギーの増大にうまく対応できないとしたら、解は安定平衡点を飛び越え、平衡点の周りを振動する可能性がある。

本研究では、磁気エネルギーの流失にタイムラグがあったとした微分方程式系と、元の微分方程式系を離散化した方程式系との 2 つの場合において、乱流の強さの時間変動について調べる。乱流の強さが時間的に変動すれば、円盤のいわゆる α -パラメータも時間的に変動することになる。