

J67a 磁気回転不安定性の非線形成長機構に対する粘性・磁気拡散の影響

政田洋平 (国立天文台 ひので科学プロジェクト)、佐野孝好 (大阪大学)、Ronald. E. Taam (Northwestern Univ., and Academia Sinica)

磁気回転不安定性 (MRI) は、降着円盤系の角運動量輸送を担う機構として過去数十年にわたり精力的に調べられてきた。MRI 研究における最も重要な未解決問題が、その非線形飽和プロセスである。近年、MRI の非線形成長がシステム内の粘性と磁気拡散の係数比 (= 磁気プラントル数) に依存することが、Lesur & Longaretti (2007) や Fromang et al. (2007) によって指摘され大きな注目を集めている。強調すべきは、彼らが “系の粘性係数が大きいほど MRI の非線形飽和レベルが増大する” ことを示唆している点である。これは粘性が MRI の成長を抑制する働きを持つことを示す線形理論とは直感的に相反する結果であり、MRI の飽和機構の理解にとって、粘性の非線形段階での役割を明確にすることは本質的である (c.f., Masada & Sano 2008)。

Lesur & Longaretti (2007) や Fromang et al. (2007) が得た結果に内在する問題点は大雑把に言って2点ある。一つは、非常に狭いパラメータ領域 (磁気プラントル数にして  $1 \sim 2$  桁) で依存性を議論している点、もう一つが磁気拡散と粘性それぞれの影響を明確に分離できていない点である。今回我々は、MRI の磁気プラントル数依存の普遍性を確認しその本質的物理を理解するために、より広いパラメータレンジでシミュレーションを行い、粘性と磁気拡散個々の影響を詳しく調べた。その結果、1) MRI の非線形飽和レベルが、系の粘性係数に比例 (磁気プラントル数に反比例) して増大すること、2) MRI の非線形成長に伴い誘起される垂直方向の流れ場と、その流れ場の拡散が MRI の非線形レベルに影響を与えていること、を明らかにした。本講演では、我々の得た結果と過去の研究結果を詳細に比較するとともに、その天体物理的影響や応用についても議論する予定である。