

J209a ニュートリノ優勢降着円盤の新しい不安定性とガンマ線バーストへの示唆

川中宣太(東京大学), 嶺重慎(京都大学), Tsvi Piran (Hebrew University of Jerusalem)

ガンマ線バーストを引き起こす中心エンジンの最も有力なモデルとして、大質量星の重力崩壊や中性子星の衝突合体後に現れるような、非常に質量降着率の高い($\sim 0.01 - 1M_{\odot}s^{-1}$)降着円盤が考えられている。このような降着円盤においては光子による冷却のかわりにニュートリノ放射による冷却が優勢になり、その構造についてこれまでに多くの解析的・数値的な研究が行われているが、このような円盤からガンマ線バーストを引き起こすようなジェットを噴出させる物理過程、さらにガンマ線バーストの即時放射に見られる短時間変動の原因となるようなジェットの非一様性を作るメカニズムについては未だに統一的な理解がなされていない。

我々は最近、大質量降着円盤から磁気流体的過程により放出されるジェットのパワーを質量降着率の関数として見積もり、移流冷却優勢からニュートリノ冷却優勢に切り替わる質量降着率においてパワーがファクター程度階段関数的に変わることを見出した(Kawanaka et al. 2013, ApJ)。今回、この切り替わりの質量降着率付近の降着円盤の構造を改めて詳しく解きなおし、状態遷移に伴う粘性不安定性が存在することを初めて見出した。この不安定性により降着流はいくつかの塊に分裂し、非定常な質量降着が起こることが予想される。この結果ジェットパワーが短時間にファクター程度変動し、ガンマ線バーストの即時放射の特徴を再現できる可能性がある。本講演では不安定性の物理的解釈も含めた詳細な議論を行う予定である。