

W59a ニュートリノ優勢降着円盤における磁気回転不安定性乱流の磁気プラントル数依存性とそれに伴う円盤不安定性の解析

川中宣太 (京都大学), 政田洋平 (愛知教育大学)

ガンマ線バーストを引き起こす中心エンジンのモデルとして、大質量星の重力崩壊やコンパクト連星の合体の後に形成される星質量程度のブラックホールとそれを取り巻く大質量の降着円盤が有力視されている。特にガンマ線バーストの即時放射における短時間変動は、この降着円盤が力学的に不安定となりブラックホールへの質量降着が散発的になることが原因とするシナリオがしばしば議論される。ところで降着円盤における角運動量輸送は磁気回転不安定性に由来する乱流粘性が担っているという説が広く受け入れられているが、近年の磁気流体シミュレーションでは磁気回転不安定性乱流の飽和値が磁気プラントル数（動粘性係数と磁気拡散率の比）に依存するという兆候が報告されており、この結果乱流粘性によるシアストレスと圧力の比 α は磁気プラントル数のべきに比例し、一般に α の値は従来の仮定とは違って円盤内で一様ではなくなるという可能性が指摘されている。そこで我々はガンマ線バーストの大質量降着円盤の構造計算にこの結果を適用し、ニュートリノ放射や相対論的電子縮退などの影響も考慮した上で、円盤の構造と安定性にどのような影響が現れるかを解析した。その結果、あるパラメータ範囲では降着円盤は力学的に不安定となることが示された。さらに円盤の時間発展を調べるために円盤面密度の動径方向の依存性を追う1次元シミュレーションを実行し、上で導出したパラメータ範囲ではブラックホールへの質量降着が非常に激しく変動することを確かめた。この機構はガンマ線バーストの即時放射における短時間変動を説明できる可能性がある。