

H64a 高密度、高温物質のブラックホールへの降着

横沢 正芳 (茨大理)

ガンマ線バーストは重い星の進化の終焉で発生する現象と考えられる。ガンマ線のエネルギーは、太陽の数倍程度の質量をもつブラックホールへの質量降着過程で発生する摩擦熱から供給される。バーストの継続期間が秒スケールであることから、物質の降着速度は光速の1/1000程度となり、物質は十分に冷却され、温度は 10^{10-11} K、密度は 10^{12-13} g/cm³となる。この物質状態では、光子/バリオンの数密度比が0.01程度となり、物質の光乖離は十分には進行しない。これまでの質量降着過程についての多くの研究は、光乖離による自由中性子、自由陽子優勢の物質状態を扱ってきた。ここでは、中性子星の形成過程と同様に、降着物質を重い核子も構成要素とする高密度物質として扱い、降着過程における発熱、冷却過程、降着流の構造とその安定性について報告する。

の主たる成分は自由中性子 ($Y_n \approx 0.7$) となり、自由陽子の割合は極めて小さい ($Y_p = 10^{-3\sim-4}$) 状態となる。この物質中では、電子ニュートリノ (ν_e) は、降着物質に吸収され熱化されるが、反電子ニュートリノ ($\bar{\nu}_e$) は、殆んど吸収されずに降着物質の熱エネルギーを効率良く引き抜く。そのため、物質降着率が增大しても物質温度はほぼ一定の温度、 $T \approx 3 \times 10^{10}$ K、を維持する。また、反電子ニュートリノ ($\bar{\nu}_e$) の散乱的な光学的厚さは大きい ($\tau_s \approx 10^{2\sim3}$) ことから、その拡散時間が $t_{diff} \approx 10$ (ms) となり、この時間内に降着物質の熱的不安定が発生しうる。