

N35a 超新星のボルツマン輻射輸送計算におけるニュートリノ集団振動の系統的解析

赤穂龍一郎 (早稲田大学)、長倉洋樹 (国立天文台)、財前真理 (早稲田大学)、山田章一 (早稲田大学)

大質量星はその進化の最後に重力崩壊型超新星爆発を起こすことが知られている。超新星ダイナミクスはニュートリノが支配しており、それを正確に考慮することが理論モデル構築に不可欠である。ニュートリノは質量固有状態とフレーバー固有状態が異なることからニュートリノ振動を起こすことが広く知られている。そして特に超新星コア内ではニュートリノ密度が非常に高いことから、自己相互作用によるニュートリノ集団振動が起きる可能性がある。集団振動の発生により、ニュートリノ加熱率などが変化し、超新星ダイナミクスを大きく左右すると考えられる。

我々は、超新星爆発シミュレーションに関して集団振動の発生を系統的に解析した。集団振動の発生は運動量空間分布によって決定されるため、本研究ではボルツマン輸送計算を用いた結果を用いる。これは古典的輻射輸送を厳密に解くもので、モーメント法を用いた研究とは一線を画すものである。本講演では集団振動の不安定モードのうち fast flavor instability (FFI) と collisional flavor instability (CFI) が超新星コア内でどのように発生するか議論する。