

Z319a 一般相対論的ボルツマン輻射流体計算による原子中性子星冷却

赤穂龍一郎 (早稲田大学), 原田了 (東京大学宇宙線研), 長倉洋樹 (Princeton University), 住吉光介 (沼津工業高等専門学校), 岩上わかな (早稲田大学), 大川博督 (早稲田大学高等研), 古澤峻 (東京理科大学), 松古 栄夫 (高エネルギー加速器研究機構), 山田章一 (早稲田大学)

大質量星は進化の最後に重力崩壊を起こして中性子星やブラックホールなどのコンパクト天体を形成することが知られているが、そのメカニズムや観測シグナルには多くの不定性が残されている。その解明のためには、微視的物理過程を詳細に考慮し近似を用いない第一原理シミュレーションが必要である。

重力崩壊現象では開放される重力エネルギーの99%以上をニュートリノが運ぶことが知られており、周囲の物質との相互作用が巨視的ダイナミクスに大きな影響を与える。そのため、数値計算を行う上では厳密なニュートリノ輻射輸送計算が極めて重要となる。熱平衡状態にないニュートリノの輸送は位相空間分布関数に関するボルツマン方程式によって記述されるためそれを直接解くことが最も望ましいが、位相空間6次元の方程式となるため計算コストの高さから近似的ニュートリノ輸送が広く用いられてきた。しかし、それらの近似法によって結果が変わってしまうと考えられており、やはりボルツマン方程式を直接解く重力崩壊計算が必要である。

我々のグループはこれまで世界で唯一、空間多次元ボルツマン方程式を解く重力崩壊型超新星計算を行なってきた。本研究では、当計算コードを一般相対論的に拡張を行った。本講演では一般相対論的計算の第一段階とした固定計量での原子中性子星冷却について、および富岳を用いた今後の重力崩壊計算の展望について議論する。