

J108b

## コンパクト天体連星合体シミュレーションに向けた一般相対論的ニュートリノ輻射流体コードの開発(1)

関口 雄一郎、柴田 大(京都大学基礎物理学研究所)

数値相対論の枠組みにおけるニュートリノ輻射流体コードの開発は、超新星爆発、ガンマ線バースト中心動力源などの高エネルギー天体現象を探るために重要である。さらに、近年、中性子星連星、中性子星ブラックホール連星の合体時に放出される中性子過剰の物質が、R過程元素の起源として注目を集めており、質量放出の総量や電子フラクシオンを定量的に評価する上でも重要性を増している。

ニュートリノ輻射流体計算が、光子の輻射流体計算と比べて大きく異なるのは、エネルギー運動量の保存則に加え、レプトン数の保存も解かなければならないことである。状態方程式や散乱断面積は電子フラクシオンに強く依存するため、より慎重な取扱いが必要となる。さらに、相対論の枠組みでは、密度とローレンツ因子、慣性とエンタルピーなどのいわゆる相対論的カップリングが存在し、これによる困難のため陰的スキームの構築が難しい。

そこで、オペレータスプリッティングを行った上で部分的な陰解法を用いることになるが、この場合例えば移流項が平衡を壊す擾乱として働きうる。コンパクト連星合体の場合、この擾乱が比較的大きいことに加え、縮退フェルミオン系の比熱がほぼ零であることも相まって、時間積分が極めて不安定な様相を示す。本発表ではこれらの問題を回避する反復的時間積分法について紹介する。