

## コンパクト天体に関する数値相対論シミュレーション

柴田大 (京都大学基礎物理学研究所)

利用カテゴリ SX9A, XT4

以下では、現在論文誌に投稿中の研究成果について簡単にまとめる。既に論文誌に掲載済みの研究成果については、論文リストを参照されたい。

### 大質量星の重力崩壊によるブラックホール形成シミュレーション

ガンマ線バーストの親星の理論モデルの特性に着目し、高エントロピーの中心核の重力崩壊がガンマ線バーストを引き起こすという仮説を立て、初期条件としてエントロピーおよび電子フラクションが一定のコアを採用し、第一世代星コアの重力崩壊によるブラックホール形成の一般相対論的数値流体シミュレーションを行った。その結果、ブラックホール周りの降着円盤で衝撃波が発生し、降着円盤内で激しい対流運動が励起されることを初めて明らかにした。対流運動の結果、質量降着率及びニュートリノ光度は激しい時間変動を示し、ガンマ線バースト形成および素の時間変動の説明に有望であることを明らかにした。

### 連星中性子星の合体シミュレーションと重力波及びニュートリノ光度の計算

連星中性子星の合体からの重力波はダイナミクスや中性子星の状態方程式に依存するため、合体の際の重力波から合体の結果形成されるディスクの質量や中性子星の状態方程式に制限をつけることができる可能性がある。連星中性子星合体の数値相対論シミュレーションを行い、放出される重力波が、連星の総質量・質量比、中性子星の状態方程式にどのように依存するかを明らかにした。連星中性子星の合体はショートガンマ線バーストの中心動力源候補となっており、ショートガンマ線バーストの火の玉生成モデルとして、ニュートリノ対消滅による電子陽電子対生成がある。微視的物理過程、特にニュートリノの放射を考慮した、連星中性子星合体の数値相対論シミュレーションを行い、合体の際に放射されるニュートリノ光度を初めて明らかにした。その他、中性子星磁場の影響を考慮に入れた数値相対論シミュレーションも行った。