

国立天文台天文シミュレーションプロジェクト 成果報告書

重力崩壊型超新星の磁気回転不安定性に伴う流体構造の解明に向けた 数値計算コードの開発

犬塚愼之介(早稲田大学)

利用カテゴリ XC-Trial

本申請課題では重力崩壊型超新星のコア内部で発生する磁気回転不安定性による磁場の増幅がもたらす流体構造の変化を3次元シミュレーションにより調べ、先行研究でみられるような流体のローブ構造が成長して爆発に至るために必要な磁場の強さやコアの回転の速さを明らかにすることが目的であった。これには超新星内部の磁気流体の振る舞いを長時間にわたり追う必要があるが、磁場のソレノイダル条件を保ちつつ精度良く解像することや計算コストの高さといった課題があった。そこで高精度・高効率で計算を行うための数値スキームを取り入れた磁気流体計算コードの開発を新たに行った。

本年度は3次元での詳細な磁気流体計算を見据えて1次元・2次元でのコード開発を進め、より効率的な計算手法の確立を目指していたが、計画より遅れが生じ、XC50システムでの並列計算を行うまでに至らなかった。数値計算コードの1・2次元での検証・効率化を終えた後、本研究の目的である3次元計算に着手する予定である。