

重力崩壊型超新星の磁気流体シミュレーション研究

澤井秀朋（高度情報科学技術研究機構）

利用カテゴリ XC-Trial

2019年度は、大質量星の重力崩壊のシミュレーションに用いる自作の空間3次元の磁気流体コードYamazakuraのアップデート及びテスト計算を行った。

コードのアップデートの一環として、IF文除去などによる最適化を施した。この最適化により、昨年8月に運用を停止した「京」では、要素数 500×250 の空間2次元計算の逐次実行において1.96倍高速化し、21.5%の実効性能が得られていた。

XC 50でスケーラビリティを計測するため、要素数 100^3 、100時間ステップの空間3次元計算をXC50にて1ノード40並列（10プロセス4スレッド）、2ノード80並列（20プロセス4スレッド）、3ノード120並列（30プロセス4スレッド）で実行し、時間を計測した。その結果、計算実行時間はそれぞれ、54.9秒、26.6秒、18.2秒であった、ストロング・スケーリングの並列化効率 α は40並列実行と120並列実行の間で1.01となり、よいスケーラビリティが達成できていることがわかった。

アップデート版のYamazakuraは、磁気流体コードとしての基本部分は完成しているが、大質量星の重力崩壊の計算をするために必要な重力やニュートリノの効果、核物質状態方程式などがまだ実装できていない。2019年度は、これらのうち重力の効果の実装を完了した。

今後は、ニュートリノの効果及び核物質状態方程式を実装し、大質量星の重力崩壊の計算へ向けた準備を進めていく。