

P124b GPU上で動く AMR 法による自己重力流体コードの開発

福島肇 (筑波大学), 松本倫明 (法政大学)

近年、多くのスーパーコンピュータが演算加速装置として Graphics processing unit(GPU) を搭載するようになり、主流の一つとなりつつある。一方、GPU 上で計算を行うためには、計算コードの中で並列計算を実施する部分を GPU 専用のコードへと書き換える必要がある。このため、既存の CPU 用のコードについても、GPU 上で計算するためにはコード全体の改訂が必要となる。特に、星形成の研究で使用される計算コードは、(磁気) 流体だけではなく、自己重力や化学反応、輻射輸送といった様々な効果を考慮したものとなっており、全ての部分の計算コードの改訂が必要であることから、世界的にみても GPU への対応は現状あまり進んでいない。

このような状況に対応するために本研究では、星形成研究についてのシミュレーションを GPU 上で実行可能な、適合格子細分化 (AMR) 法を採用した自己重力流体計算コードの開発を行っている。このコードは、AMR 法を採用した自己重力磁気流体コードである SFUMATO(Matsumoto 2007) を礎に設計したものである。GPU に対応するために、例えばストリームによる計算タスクの管理や、計算サイズにより格子点の情報を CPU と GPU どちらに置くか選択できるようにするなど、GPU を搭載した計算機特有の機能への対応も行っている。すでに、流体と自己重力、そしてシンク粒子についての実装は完了している。講演では、計算コードの設計について説明した後に、現在開発を行っている非平衡化学や輻射輸送計算についての開発の進捗状況、テスト計算として実施している巨大分子雲中での星団形成シミュレーションの結果について述べる。