

A13a AMRN 体コードの現状

矢作 日出樹 (国立天文台)、牧野 淳一郎 (東大理)

我々は 適合格子分割法 (Adaptive Mesh Refinement 法; 以下、AMR) を用いた並列 N 体コードの開発を行ってきた。今回は、このコードの並列化法、及び検証計算について報告する。当初、我々の並列 AMRN 体コードは、国立天文台天文学データ解析計算センターに設置されているベクトル並列型計算機 VPP5000 上で計算することを想定して開発された。そして、32PE 用いた 100Mpc 立方の Λ CDM 計算における並列化効率は、計算初期では 71%、計算の終盤では約 50%であった。一方、地球シミュレータで 1024^3 体計算を行う場合、我々のコードでは、主にメモリによる制限から、16 ノード (128 プロセッサ) 以上が必要となる。そのためには、128 プロセッサ使用時に並列化効率を 50%以上にする必要がある。そこで、並列化効率を高めるために、粒子のデータ分割法を変更することにした。従来は、計算初期にある粒子を担当するプロセッサを決めたら、以降計算終了時まで担当プロセッサは変わらないようにしていた。これは、計算のメモリ分散を均等にするためであるが、その代わりに通信が多くなるという問題も抱えていた。そこで、この分割法を変更し、粒子とその粒子を含む最も細かいセルの担当プロセッサが同じになるよう、粒子がノード間を移動できるように変更した。その結果、 Λ CDM 計算において初期には 32PE で並列化効率 82%を達成し、計算終盤でも 78%の並列化効率を実現することが出来た。

ところで、近年、多くのグループが AMRN 体計算を行うようになってきた。しかし、AMRN 体計算の性質そのものについては、あまり検証されずに今日に至っている。そこで、我々は、AMRN 体コードが銀河系単体形成、または、銀河系を含む局所銀河群形成問題に適用可能かどうかを判定するために、定常な Plummer モデルを数値積分した場合の誤差を調べたので、その報告も行う。