

X01a GPUを用いた輻射輸送シミュレーションの高速化

田中賢 (筑波大学), 吉川耕司 (筑波大学), 岡本崇 (北海道大学), 長谷川賢二 (筑波大学)

再結合光子の輸送を考慮した輻射輸送数値計算の代表的なものには long characteristics(long 法) と short characteristics(short 法) があるが、long 法では short 法に対し計算精度は良いが計算量が膨大であり、short 法では long 法に対し計算量は削減できているが数値的な拡散が起きるといった長所、短所がそれぞれにある。

2012 年度春季年会 (X05b) では計算量は short 法と同程度で、精度は long 法と同等のものを実現できる ART 法の GPU を用いた実装を紹介したが、ART 法では Strömgren 球のような点光源からの輻射輸送計算を精度よく計算するには光線の本数を極めて多く計算しなければならない問題があった。そこで、点光源から輻射輸送は ARGOT(Okamoto et al. 2012) のような再結合光子の輸送を無視する on-the-spot 近似を採用した手法を採用し、再結合光子の輸送部分は ART 法で計算させる手法を開発した。更にこの手法を GPU を用いて高速化することに成功した。具体的には、Xeon E5-2670 2.6GHz(16cores) と Tesla M2090×4 の構成で、CPU のみを用いた場合と比較して、GPU を用いた計算では 10 倍程度の高速化を達成することができた。

本講演では、具体的なアルゴリズム、パフォーマンス、可能ならば流体を取り入れた簡単な計算を紹介する。