

R01a **Particle-Particle Particle-Tree(P^3T)法のGPUへの実装及び高密度星団系への応用**

岩澤全規 (理研)、Simon Portegies Zwart(ライデン大学)、牧野淳一郎 (理研, 東工大)

自己重力多体型のシミュレーションは一般に粒子間相互作用の計算量が非常に大きく、その計算量を減らすために様々な方法が開発されてきている。近年、Oshino et al.(2011)ではBarnes-Hut Tree法と独立時間刻みを用いた4次のエルミート積分法を用いたParticle-Particle Particle-Tree(P^3T)法を開発し、惑星形成シミュレーションで優れた性能を示した。本研究では P^3T 法をgraphical processing unit(GPU)上へのパフォーマンスの測定等を行い、また高密度星団系等のシミュレーションにも応用できるかを調べた。

結果、従来の方法では計算時間が大体粒子数の $7/3$ 乗程度であるのに対して P^3T 法では $4/3$ 乗である事。この事により、恒星系がプラマー分布、粒子数が $N=1M(M=2^{20})$ の計算では今回開発した方法は従来のGPUを使ったコードに比べて約70倍程度速いことが分かった。また、星団のコアコラプスや、銀河中心の大質量ブラックホール連星進化のシミュレーションも P^3T 法で行えることが分かった。