

R04c GPUを用いた1PN N 体シミュレーションの高速化

立川崇之（高知高専，早大理工研）

2017年春季年会において，巨大ブラックホール (SMBH) の形成過程を考察するため，一般相対性理論の効果を取り入れた N 体シミュレーションのコード開発について発表を行った．この際には中心に中間質量ブラックホール (IMBH) のような重い天体が存在し，その周囲を構成が取り囲むモデルを想定した．この想定のもとで，IMBH と恒星との相互作用は Post-Newtonian の最低次の効果 (1PN) で計算し，恒星同士の相互作用は Newton 重力で取り扱った (cf. Will, Phys. Rev. D **89**, 044043 (2014))．

前回の発表では保存量であるシステムの全エネルギーの誤差が大きいことが問題であったが，その後コードに誤りがあることがわかり，修正の結果，局所誤差は抑えられることがわかった．Hamiltonian が与えられる系ではあるが，陽的な Symplectic Integrator が使えないため，累積誤差が課題となっている．本発表では GPU を用いたコードの高速化の粒子数依存性，簡単なモデルの時間発展について報告を行う．また，重い天体の集団が密集して進化することを想定して，全ての相互作用を 1PN で考慮する必要のある系，すなわち Einstein-Infeld-Hoffman (EIH) 方程式で記述される系の N 体シミュレーションについても，コード開発と GPU への実装による高速化についても状況を報告する．