

R24c 制限付き Post-Newtonian の N 体シミュレーションコード開発

立川崇之 (早大理工研, お茶大理)

Sgr A* をはじめとして、様々の銀河の中心に巨大ブラックホール (SMBH) が存在することが示唆されているが、その形成過程は様々なシナリオが提唱されており、まだ決定的なシナリオが確立されていない (Rees, Ann. Rev. Astron. Astrophys. **22**, 471 (1984)).

形成過程の一つとして、重い恒星の寿命が尽きてブラックホールになり、それらの集団が合体して SMBH になるというシナリオが考えられている。また、中間質量ブラックホール (IMBH) が周囲の天体を取り込んで成長し SMBH が形成されるというシナリオが考えられている。

このような重力を主要な相互作用とする多体系の進化のシナリオを考える際に、重力の強いブラックホールを取り扱うには一般相対論的效果が無視できないと考えられる。そこで本研究では Newton 重力に一般相対論的效果を取り込んだ、Post-Newtonian の N 体シミュレーションを行う。手始めとして、中心に IMBH のような天体が存在するとし、IMBH と恒星の相互作用は Post-Newtonian で評価し、恒星同士の相互作用は Newton 重力で取り扱う、制限のついた Post-Newtonian の N 体シミュレーションを取り扱う (Will, Phys. Rev. D **89**, 044043)).

一般に Post-Newtonian の N 体シミュレーションでは、相互作用は $O(N^3)$ のオーダーになるが、制限をつけることにより $O(N^2)$ に減らすことができる。また、この相互作用は各々の天体について並列に計算することができるため、GPGPU の技術を用いて高速化することができる。本発表では GPGPU の技術を用いたコードの実装とその実行速度などの評価、およびコードを用いたシミュレーションのテスト結果について報告する。