

A08a 銀河形成シミュレーションにおける SPH の問題点とその改良

岡本 崇 (Durham/自然科学研究機構)

Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) 法は粒子流体法の一つである。SPH 法ではカーネルと呼ばれる関数を用いて質量を持った粒子をある広がりを持った存在とし、物理量を粒子の重ね合わせによって表現する。銀河形成の分野では、(1) ラグランジュ法であるため dynamical range の大きな問題に適している、(2) 格子を必要としないので問題の幾何学構造を気にする必要がない、(3) 3次元の場合もコーディングが容易である、等の理由により広く用いられてきた。

一方、人工粘性を必要とするため衝撃波を上手く捉えられない、またシアが存在すると運動量や角運動量が人工粘性によって輸送されてしまうという問題が知られている。さらに、粒子を重ね合わせるという性質により、大きな密度勾配やシアを持つような問題には適さない。特に後者は銀河形成シミュレーションを行う場合に深刻な問題となる。

本講演ではまずこれらの問題が銀河形成シミュレーションにどのような影響を与えるかを簡単に紹介する。次に、それらに対する現在までに提唱されている解決法を紹介し、銀河形成シミュレーションで用いるためにはどのような改良をすべきか議論する。その上で、果たして SPH 法が「天の川創成プロジェクト」で採用すべき流体法かどうか議論したい。