

P104a ボロノイ図を用いた粒子分割法

千秋元, 吉田直紀 (東京大学)

本講演では、星形成などの SPH シミュレーションにおいて不可欠である粒子分割法の改善について発表する。星形成のシミュレーションでは、星間ガス雲からコアまで、幅広い密度の幅を取り扱わなければならない。SPH 粒子の質量は、解像できる最低質量 (近接粒子数 \times 粒子質量) がその点でのジーンズ質量より十分小さく ($\lesssim 1/1000$) なるよう設定する必要がある。そのため、粒子質量一定でシミュレーションを行う場合、多量の粒子を必要とし、計算コストを要する。そこで、適宜粒子を分割して解像したい部分をズームインする手法が広くとられている。これまで Kitsionas & Whitworth (2002) をはじめとして、分割された娘粒子は等方になるように親粒子の周囲に配置されたい。このとき娘粒子は、親粒子からの距離を親粒子のスージング長程度、角度をランダムに置かれていた。しかし、この場合、娘粒子が他の粒子に近づき、密度が上昇するという現象が見られる。そこで本研究では、粒子分割後の密度の再構築を改善するため、ボロノイ図を用いて娘粒子の位置を決定するようにした。ボロノイ図は、計算領域がどの粒子に一番近いかによって領域分けされた図であり、ある親粒子の占める領域は多面体として表されるが、その中に娘粒子を配置する。その結果、幾つか行ったテスト計算では密度場の再構築が改善されたことを示した。また、本講演では、ボロノイ図構築のための高速なスキームについても紹介する。