

## X57a 銀河形成シミュレーションにおける超新星フィードバックの新たな実装方法

岡本崇（北海道大学）

超新星爆発等の加熱現象、いわゆるフィードバックは銀河形成において最も重要な物理過程である。しかし、現在の銀河スケールのシミュレーションでは、個々の超新星残骸を数値的に分解できないため、単純に超新星爆発のエネルギーを周囲の星間ガスに与えると、そのエネルギーは即座に放射冷却で失われてしまい、ほとんど何の影響も及ぼさないことが知られている。この困難を克服するために、加熱されたガスの放射冷却を一定期間停止する等の現象論的なモデルが用いられることが多い。このような現象論的モデルでは、例えば放射冷却を停止する期間のようなパラメータや、どのようにフィードバックエネルギーを周囲のガスに分配するかといった細部に結果が強く依存することになる。

そこで本研究では、「フィードバックが周囲のガスに影響を与えるためには加熱された流体要素の冷却時間が sound crossing time の 10 倍程度以上である必要がある」という数値的要請のみを考慮して、簡単なフィードバックモデルを構築した。具体的には、加熱された流体要素の冷却時間が sound crossing time の 10 倍未満だった場合にはその流体要素を hot phase と cold phase の 2 相に分解し、hot phase の冷却時間が流体要素の effective な温度に対する sound crossing time の 10 倍になるようにエネルギーを分配する。このとき、hot phase と cold phase は圧力平衡にあることを仮定した。

この 2 相モデルを用いると、フィードバックの影響は数値分解能や、超新星爆発のエネルギーを連続的に最近傍粒子に与えるか、それとも確率的に最近傍粒子の温度を  $10^{7.5}$  K のような一定の温度に加熱するか等の実装にほとんど依存しなくなった。本講演ではテストシミュレーションを用いて、この実装の特徴を説明する。