

T05a 銀河団におけるコモンハローの成長: Fokker-Planck モデル

高橋 広治、泉水 朋寛 (東大理)

銀河団は銀河の集まりである。しかし、銀河団には、個々の銀河には属さない、銀河団全体に広がって分布している暗い成分も大量に存在していると考えられている。この成分を銀河団のコモンハロー (common halo) と呼ぶ。Sensui, Funato & Makino (1999) は銀河団は力学平衡にあり、全ての質量は銀河に束縛されているという初期条件の下で、銀河団の力学進化の N 体計算を行なった。その結果、銀河間相互作用により銀河からはぎ取られた粒子が、速やかにコモンハローを形成することが明らかになった。さらに、初期に密度一定のコアを持っていた銀河団においても、進化の結果、密度が中心からの距離 r の -1 乗にほぼ比例するようなカスプが中心部に現れることも分かった。しかし、そのようなカスプが形成される物理的要因はあまり明らかではなかった。

そこで、コモンハローの成長や密度カスプの形成などの物理的メカニズムをより明らかにするために、今回は、銀河団の進化をより単純なモデル、Fokker-Planck (FP) モデルを使って計算し、その結果を N 体モデルと比較、検討した。FP モデルは重力 2 体緩和による粒子の分布関数の進化を追うモデルである。今の場合、1 個の銀河を 1 個の粒子と見なす。すると、今回問題にしている 100 個程度の銀河を含む銀河団では、力学時間と 2 体緩和時間は同程度である。銀河間相互作用による銀河からの質量損失と銀河の軌道運動エネルギーの損失は、Funato & Makino (1999) の結果に基づいて、モデルに取り入れた。銀河からはぎ取られた、コモンハローを作る粒子は、質量無限小の粒子として扱った。計算の結果、コモンハローの成長の様子、密度分布の時間変化などについて、2 つのモデルは非常に良く一致することが分かった。これは、この場合の銀河団の進化の大筋は、FP モデルで考慮されている比較的単純な物理過程のみで理解できることを意味する。密度カスプについては、コモンハロー成分のより浅いカスプと銀河成分のより深いカスプが重なり合って、 r^{-1} 程度のカスプが出来ることが分かった。