

準解析的手法及び N 体シミュレーションを用いての数値銀河カタログの作成

グループ ID: hmn81c

長島 雅裕、郷田 直輝 (国立天文台)
矢作 日出樹 (東大天文センター)

まず、我々は N 体シミュレーションが出力する各データからビリアル化したハローを抽出するプログラムを作成した。ハロー探索法としては広く使われている Friends-of-friends 法を用いた。これは、ある粒子からある固定された長さより短い距離にある粒子は同一ハローの粒子と見なすというものである。しかし、このコードのベクトル化を試みたものの高いベクトル稼動率を得るには至らなかった。

次に、ダークハローのマージャーツリーを構築するために、各時刻におけるハローが次の時刻ではどのハローになっているかを同定するコードを作成した。このコードではある時刻におけるハローを構成する粒子のうち半数以上が存在している次の時刻におけるハローが、そのハローの子孫であると見なすことにした。このようにして構成されたダークハローのマージャーツリーに対して準解析的手法による銀河形成モデルを適用することによって、模擬銀河カタログを作成することができる。このカタログを用いて銀河の二体相関関数を求めたところ過去の同様の研究と同様の結果を得ることができた。例えば、ダークマターの相関関数は複雑な形を示すのに対して、銀河の相関関数は冪で近似でき、また、ダークマターの相関関数は過去に遡るにつれて弱くなっていくのに対し、銀河の相関関数は冪の関数形を保ったままで殆ど変化が見られないといったものである。しかし、現時点では我々の模擬銀河カタログでもとめた銀河の光度関数は青くて明るい銀河を多く作ってしまう傾向が見られている。これについては、以下の現象が原因になっているものと考えている。即ち、銀河団ハローに対してそのビリアル半径より内側まで一旦は近づいていった銀河ハローが再びビリアル半径より十分外側まで達してしまうという現象が見られるのだが、このようなことが起きると、現在のマージャーツリー構築プログラムでは銀河ハローが銀河団ハローから離れるときに、新しい銀河ハローが誕生してしまったかのように扱ってしまっている。現在はこの問題を回避するようにマージャーツリー構築プログラムを改善しているところである。

今後は、別の大規模シミュレーションプロジェクト (グループ ID:hhy25b) で計算された 512^3 体シミュレーションの結果を使うことによって、従来の研究よりも精度の高い模擬銀河カタログを作成していく予定である。また、ハロー探索に非常に時間がかかっているのだが、ベクトル化することが困難であるため、今後は GRAPE システムを用いてハロー探索コードの高速化を進めていきたいと考えている。