

## B01a 大規模構造形成の理論的課題

北山 哲 (東邦大理)

今日の宇宙に見られる大規模構造は、宇宙初期に生成された微小密度ゆらぎが重力の作用で増幅して形成され、小さなスケールから大きなスケールへと徐々に集積してきたと考えられる。このような描像は、WMAPをはじめとした近年の高精度観測によっても強く裏づけられており、重力による大規模構造の形成は、その大枠がほぼ明らかになってきたと言えるだろう。しかし一方で、実際に観測される銀河や銀河団の諸性質を理論的に説明する上では、重力以外の要素が本質的となる場合が多く、未解決の課題が山積みされている。

例えば、銀河以上のスケールにおいては、冷たいダークマター (CDM) モデルが成功を収めているが、それ以下のスケールでは、ハローの密度プロファイル、角運動量の分布、内部構造の頻度など数々の点において理論と観測の矛盾が指摘されている。これらの矛盾を CDM 以外のダークマターによって解決しようとする試みもあるが、ガスや星の物理過程に起因している可能性も高い。小スケールにおけるダークマターとバリオンの振舞いは、高赤方偏移での構造形成や宇宙再電離に対しても重要な意義を持つと考えられる。また、観測される銀河分布と密度ゆらぎの分布を定量的に結びつける上では、常にバイアスの不定性が介在し、これを解決するためには銀河形成の環境依存性を明らかにすることが不可欠である。更に、銀河団においても、観測される X 線光度と温度の相関関係などから非重力的な過程の重要性が示唆されており、宇宙の星形成史と構造形成史を統合しようとする試みが進められている。

ここでは、このような現状と課題をレビューするとともに、今後の研究の方向性について議論したい。