

B07a Bright Elliptical Galaxy Formation: Hierarchical Clustering vs. Monolithic Collapse

河田 大介 (東北大理)

明るい楕円銀河の形成において、階層的構造形成説と一様密度原始銀河雲収縮説の2つの仮説の比較を行なった。明るい楕円銀河には、ドゥ・ボークルール則に従う表面輝度分布、大きな有効半径、回転速度が速度分散に比べて小さいといった非常に特徴的な性質がある。そこで、上の2つの仮説のうち、どちらがこういった明るい楕円銀河の性質をよりよく再現できるかを、数値シミュレーションを用いて定量的に調べた。数値シミュレーションには、3次元N体+SPH(Smoothed Particle Hydrodynamics)コードを用いており、ダークマターやガスの力学、ガスの輻射冷却、星形成やそのフィードバック、そして重元素汚染といった銀河形成におけるすべての重要な過程を扱っている。初期条件には、周りの銀河からの潮力によって獲得されると予測される最低限の回転を持ち、ハッブル膨張に従うトップハット密度揺らぎに対応する球を考えた。さらに、階層的構造形成説に対応するモデルでは、この球にコールドダークマター宇宙で予測される小さなスケールの密度揺らぎを課した。一方、一様密度原始銀河雲収縮説に対応するモデルでは、この球の密度を一様とした。そして、この2つのモデルに対してそれぞれ数値シミュレーションを行い、その結果を比較した。この結果、後者のモデルでは、角運動量がよく保存されたため、大きな回転速度をもつ小さな円盤状の銀河が形成され、明るい楕円銀河の性質を全く再現できないことが分かった。一方、前者のモデルでは、銀河スケール以下の密度揺らぎにより、形成初期に小さなクランプが生成され、その合体により銀河が作られた。さらに、この合体の過程で、角運動量がガスからダークマターに輸送されたため、最終的な星の系はランダム運動で支持された系となった。また、この星の系は明るい楕円銀河の性質を非常によく再現した。この研究の結果、明るい楕円銀河の形成には、階層的構造形成が不可欠であることが明らかになった。