

B24a 銀河の形態分化理論と観測との比較

須佐 元、梅村 雅之 (筑波大学計算物理学研究センター)

前回の年会では、銀河の形態分化がどのように UV 背景輻射場に支配されているかについて報告した。その結果、ある臨界質量 M_{SB} が存在し、それよりも大きな原始銀河雲は早期型銀河へと進化し、小さいものは晚期型へと進化するという示唆がえられた。この臨界質量は、

$$M_{\text{SB}} = 2.2 \times 10^{11} M_{\odot} \left(\frac{1+z_c}{5} \right)^{-4.2} \left(\frac{I_{21}}{0.5} \right)^{0.6}.$$

ここで、 I_{21} は $10^{-21} \text{erg s}^{-1} \text{cm}^{-2} \text{str}^{-1} \text{Hz}^{-1}$ を単位とした UV 背景輻射場の強度で、観測から $2 \lesssim z \lesssim 4$ で $0.1-1$ である。 z_c は銀河の形成が起きる赤方偏移である。

今回はこの銀河分化の理論を観測と比較するという試みを行った。楕円銀河ならばその明るさと中心部での速度分散、渦巻銀河ならば明るさと回転曲線の漸近値を観測データのテーブルから抜き出し、 M/L 、ビリアル定理、エネルギー保存などを用いて、個々の銀河のダークハローの質量とコラプス時刻 (銀河形成の時期) を見積もった。

その結果、質量-形成時期面上で楕円銀河と渦巻銀河はきれいに別れて分布し、先の形態分岐理論の予言する臨界質量はよく観測値の境界を与えることがわかった。また、理論、観測ともに楕円銀河は渦巻銀河よりも CDM 揺らぎの high- σ ピークから形成されることを示している。これから渦巻銀河が楕円銀河よりも単位質量あたりで大きな角運動量を持つことや、楕円銀河が銀河密度の高い領域に生まれる傾向にあることなどが結論される。