銀河計数から探る銀河形成過程

長島雅裕 (国立天文台; masa@th.nao.ac.jp)

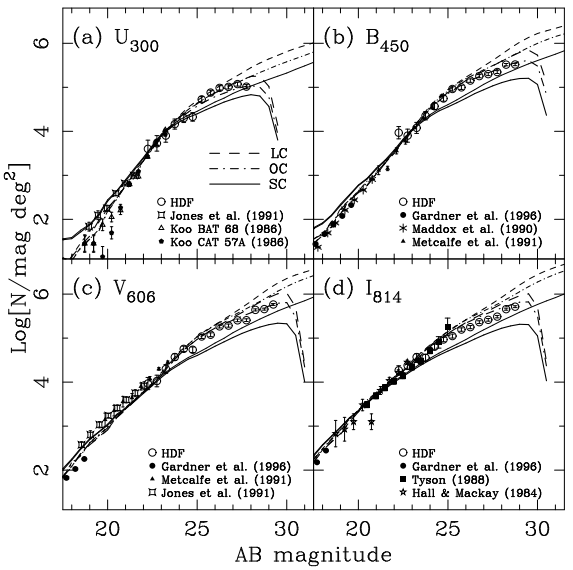

図 1: $N-m$ 関係。実線、一点鎖線、破線はそれぞれ standard CDM, open CDM, 宇宙定数入りの平坦な CDM モデル。太線は選択効果を含み、細線は含まずただ光度関数を積分したもの。

銀河計数、即ち単位視野当たりに見える銀河の個数を調べる観測手法は、視野に含まれる体積が宇宙モデルに強く依存することから、宇宙論パラメータを決定するための伝統的な方法として用いられてきた。しかしながら、体積を測るためのプローブとして銀河を用いるため、体積要素の宇宙モデルによる違いが現れるような遠方に於いては銀河の進化効果のために銀河モデルによる不定性が生じる。

我々は、最近の標準的な宇宙論的構造形成説である、hierarchical clustering 説に基づく準解析的な銀河形成モデルを用いて、銀河計数の解析を行った (Nagashima, Totani, Gouda & Yoshii, in preparation)。過去における同様の研究では、まだ準解析的モデルの開発の初期段階だったこともあり、銀河系近傍での光度関数を用いたパラメータの normalization が不完全だったため standard CDM モデルと観測が矛盾しない結果が得られていた。今回は、normalization を各宇宙モデルに対して同じ光度関数が得られるように行い、また従来準解析的モデルでは考えられてこなかった、遠方銀河に対して重要な効果を持つ表面輝度による選択効果などを取り入れて計算を行ない、Hubble Deep Field (HDF) における銀河計数と比較した。

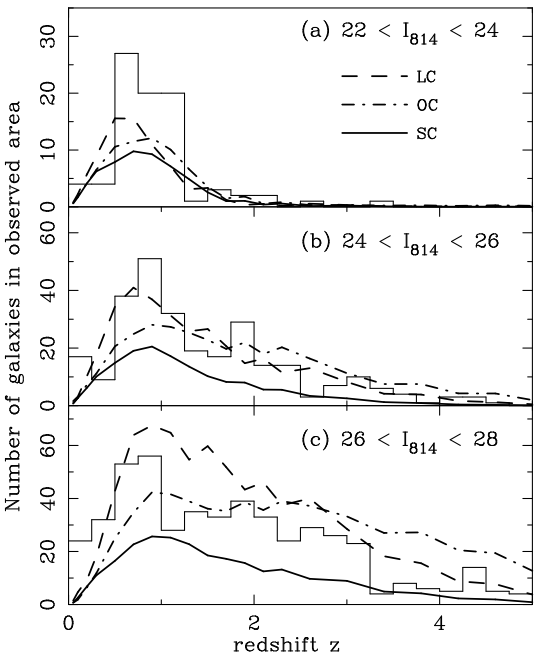

図 2: $N-z$ 関係。線種は図 1 と同じ。Histogram は古澤らによる photometric redshift を用いた HDF 銀河の解析。

その結果、図 1 に示すように、$N-m$ 関係から、standard CDM (SC; 実線) は棄却されることがわかった。また、図 2 に示すように、$N-z$ 関係を用いると、open CDM (OC; 一点鎖線) も high-z で銀河の数が多すぎ、好ましくないことがわかった。一方、宇宙定数入り CDM (LC; 破線) は観測を最も良く再現することがわかった。これは、最近の多くの観測的宇宙論による結果と一致するものである。