

U03a 初期磁場の制限

山崎大、梶野敏貴(国立天文台)、市來浄與(名古屋大)、Grant J. Mathews(Notre Dame 大)

最近の Cosmic Microwave Background(CMB) 温度・偏光揺らぎの観測より、CMB の物理過程の解明や宇宙論パラメータの制限の研究は飛躍的に発展して、観測の精度が高くなるにつれ、従来からの主流であった Λ CDM 理論モデルや、CMB が我々に観測されるまで受ける物理過程 (foreground 効果) だけでは、比較的小さい角度スケール ($\ell > 1000$) の温度・偏光揺らぎを明確に説明できないことが分かってきた。

一方で、銀河団における磁場の観測により、銀河団スケールには、 μG 程度の磁場が存在していることが確認されているが、そのよう磁場を大局的説明できる物理モデルが存在しない。故に現在は、CMB 生成以前の初期宇宙において生成された nG 程度の磁場が、電離バリオンに凍結して等方収縮することで約 2 桁のオーダー増幅され、現在の μG 程度の銀河団磁場の起源になったという説が最も有力とされている。このような背景のもと、最近は初期宇宙における nG 程度の磁場の影響の研究が活発におこなわれるようになり、(1) 小さい角度スケール (銀河団スケール以下) で CMB 温度・偏光揺らぎに強い影響を及ぼし、特に偏光揺らぎに関しては矛盾なく観測を説明できること、(2) 銀河団スケール以下で物質密度場揺らぎを増幅させること、(3) 初期天体の形成時期を早めること、が定性的に分かってきた。これらの初期磁場の影響を正確に見積もるために、観測結果と理論モデルから予想される計算結果を比較し初期磁場のパラメータを制限する必要がある。

そこで今回は、WMAP、CBI、ACBAR、BOOMERANG、VSA、CAPMAP の観測から得られた CMB 温度・偏光揺らぎの観測データ、さらに、2dFGRS の銀河・銀河団分布の観測データを用いて、Markov Chain Monte Carlo 法を使い、初期磁場のパラメータ (強度、power spectral index) と、初期磁場を考慮した場合の宇宙論パラメータを同時に制限した結果を発表する。