

U06b ビッグバン元素合成と原初磁場

山崎大 (国立天文台)、日下部元彦 (東京大学)

ビッグバン元素合成 (Big Bang Nucleosynthesis: BBN) は、宇宙膨張率の影響を強く受ける [1]。一方、銀河団スケールにおいて数マイクロガウス ($10^{-6}G$) の磁場が観測から確認されており、そのような磁場の起源で最も有力なものは、宇宙の極初期から存在するナノガウス ($10^{-9}G$) 程度の原初磁場 (Primordial Magnetic Field: PMF) が電離バリオンに凍結し、バリオンと同時に等方収縮することで約 2 桁のオーダー増幅されて現在の銀河団の磁場になったという説である。そのような PMF があれば、そのエネルギーが宇宙膨張率に影響を与えるため、結果として BBN に影響が現れることになる [2]。

N_ν (effective number of neutrino species) や Y_{He} (ヘリウム質量存在比) の宇宙背景放射 (Cosmic Microwave Background: CMB) による制限と BBN による制限を比較すると、現時点で CMB と BBN からの制限の中心値が異なっていることが報告されている [3]。そこで、当研究では、PMF がこの差異にどのように貢献するか調べるために、PMF が宇宙膨張率を介して BBN に与える影響を定量的に調査する。そしてそこから導き出される N_ν と Y_{He} の値と CMB から制限した値を比較することで、将来の CMB 観測からのより精密な制限により、今後見えてくるかもしれない磁場の効果を考察する

[1] Maggiore, Phys. Rep. 331, 283(2000)

[2] Caprini and Durrer, Phys. Rev. D65, 023517(2001)

[3] Komatsu et.al. Astrophys.J.Suppl. 192, 18(2011)