

U02a CMB 観測を用いたスカラーテンソル理論への制限

大場淳平, 市來淨與, 杉山直, 千葉剛 (日大文理)

超弦理論が想定する高次元重力理論からは、一般相対性理論を極限に持つような様々な修正重力理論が示唆されており、観測からこれらを制限することは重力理論の解明のために非常に重要である。そこで、修正重力理論と一般相対性理論とのずれをモデルパラメータで記述し、観測結果を用いて制限を与える。

本研究では、修正重力理論のモデルとしてスカラーテンソル理論に着目し、Planck 衛星による宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の温度揺らぎ、偏光、レンジングの観測データを用いて、モデルパラメータへの制限を行った。また、スカラーテンソル理論は、観測される重力定数が時間発展するという特徴を持っているので、現在の重力定数 G_0 と CMB が放射された時代の重力定数 G_{rec} とのずれについてもモデルパラメータへの制限と同様にして制限を与えた。

結果として、現在における一般相対性理論とのずれを表すモデルパラメータ α_0^2 に対して $\alpha_0^2 < 2.5 \times 10^{-4-4.5\beta}$ (95.45% C.L.)、および $\alpha_0^2 < 6.3 \times 10^{-4-4.5\beta}$ (99.99% C.L.) という制限が $0 < \beta < 0.4$ の範囲で得られた。重力定数については、 $G_{\text{rec}}/G_0 < 1.0056$ (95.45% C.L.)、および $G_{\text{rec}}/G_0 < 1.0115$ (99.99% C.L.) という制限が得られた。