

U05a WMAP による Decaying Cold Dark Matter への制限

市来 淨與 (東大天文、国立天文台)、大栗 真宗、高橋 慶太郎、固武 慶 (東大物理)

銀河の回転曲線の観測、銀河団の質量光度比や X 線の観測などによりダークマターの存在は強く信じられている。しかし、その正体ははまだ明らかになっておらず、宇宙論の大問題として残されたままである。また、単純な冷たいダークマターモデルが抱える銀河のサブストラクチャー、中心の密度プロファイルに関する困難を解決するため、ダークマター自身の性質について様々なものが提案されている。

そのような中で宇宙年齢程度で崩壊するダークマターモデルは、上記の問題を解決するだけでなく超高エネルギー宇宙線の起源としても注目されている。本研究ではこのようなダークマター粒子の寿命に関して、宇宙背景輻射揺らぎ (CMB) の WMAP 衛星による観測から新しい制限を得たので、これを報告する。

ダークマターの寿命には、崩壊の娘粒子が観測可能な場合には γ 線や宇宙線の観測により厳しい制限が与えられる。しかし、崩壊先が再び直接観測が難しいダークマターであった場合には、この制限は適用できない。一方、今回得られた制限は主にダークマターに付随する重力ポテンシャルの崩壊を CMB 揺らぎを通じて調べることによって行うため、ダークマター粒子の崩壊モードの詳細に依存しないことに大きな特徴がある。実際に Likelihood 解析を行うことにより、ダークマターの寿命に関して $\Gamma^{-1} \geq 80 \text{ Gyr} (2\sigma)$ という値と、ダークマターの崩壊の CMB 揺らぎに対する影響は他の宇宙論パラメータとはほとんど縮退が無いという結論を得た。