

U10a 銀河の N - z 関係と CMB スペクトルによる、振動性膨張率を持つ宇宙モデルの検証

平野 耕一 (東理大)、川端 潔 (東理大)、小宮 全 (東理大/SCIT)、文屋 宏 (東理大)

我々は、2dF による銀河の N - z 関係に見られる周期的な構造 (Colless et al.(2001) の Fig.17)、WMAP 3yr による CMB の温度揺らぎスペクトル、Riess et al.(2007) による Ia 型超新星のハッブルダイアグラムの観測により、ポテンシャルの形が $V \propto \phi^2$ であり非最小結合により重力とカップリングするスカラー場を伴う宇宙モデルの検証を行なった。その結果、銀河の N - z 関係に見られる周期的な構造を説明出来る程度に重力カップリング定数の絶対値を大きくすると、インテグレイトザックスボルフェ効果により CMB スペクトルのラージスケールが WMAP の観測値よりも大きくなってしまいう傾向があることが分かった。そこで本研究では、スカラー場のポテンシャルの形を $V \propto \phi^2 \exp(-q\phi^2)$ として、パラメータ q を新たに導入したモデルを仮定した。パラメータ q の値により、スカラー場の減衰振動が始まる時期を変えることが出来る。この形のポテンシャルでは、比較的現在に近い赤方偏移でのスカラー場の振る舞いは $V \propto \phi^2$ のモデルと非常に似ているため、銀河の N - z 関係に見られる周期的な構造を再現でき、かつ、 q の大きな値により $z \sim 1$ でスカラー場の減衰振動が始まり、それより過去ではスカラー場が 0 に非常に近い値で停留するようなモデルを採用することにより、CMB スペクトルのラージスケールも WMAP 3yr の観測値と矛盾しない結果を得ることが出来た。この際のパラメータは、 $\Omega_{b,0}h^2 = 0.024$, $\Omega_{m,0} = 0.237$, $H_0 = 72$ [km/sec/Mpc], $\Omega_{\phi,0} = 0.15$, $\Omega_{\Lambda,0} = 0.613$, $\xi = -40$, $m_s = 3.7 \times 10^{-31}h[eV]$, $q = 12000$, $\tau = 0.083$, $n_s = 1.0$ で、宇宙年齢は 13.2 [Gyrs] である。またこの宇宙モデルで、Ia 型超新星のハッブルダイアグラムも Λ CDM モデルと同程度に合うことが確かめられたので、その結果を報告する。