

U15a 非線形パワースペクトルのフィッティング公式の改良

高橋龍一 (弘前大学)、西道啓博 (東京大学)

宇宙構造形成のシナリオでは、宇宙初期のダークマターの密度揺らぎが重力進化を経て、現在の構造を形成したと考えられている。密度揺らぎの重力進化は、線形領域では解析的に扱うことができるが、非線形領域では通常、数値シミュレーションを用いて進められる。ダークマターの密度揺らぎのパワースペクトルは、銀河の大規模構造や弱い重力レンズ (cosmic shear) など、観測的宇宙論になくてはならない基本的な物理量である。

これまでダークマターの非線形パワースペクトルを解析的に計算する際には、Smith et al. (2003) のフィッティング公式がよく使われてきた。彼らの公式は当時のシミュレーションの結果を再現するように作られている。しかし、彼らの使っていた数値シミュレーションは今となっては解像度が悪く、最新のシミュレーション結果との不一致が報告されている。具体的には Smith の公式では、密度揺らぎの波数 $k = 1h/\text{Mpc}$ で数%、 $k = 10h/\text{Mpc}$ で30%程度低めのパワーを预言する。

本研究では、最新の高解像度の数値シミュレーション (Valageas & Nishimichi 2011) の結果に合わせて、Smith+ (2003) のフィッティング公式を修正した。具体的には、フィッティングパラメータを再度シミュレーションの結果と一致するように合わせた。その結果、波数 $k < 10h/\text{Mpc}$ の範囲で相対誤差4%以内で一致する公式を見つけた。