

## Z120a 大規模数値計算による宇宙大規模構造の情報伝播構造の定量的理解

西道啓博（東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構, CREST）, 樽家篤史（京都大学基礎物理学研究所）, Francis Bernardeau（パリ天体物理学研究所）

大規模な観測計画を背景に、宇宙大規模構造を用いた観測的宇宙論の研究は近年ビッグデータサイエンスとしての側面が色濃くなってきている。銀河の大域的空間分布パターンや、弱い重力レンズ効果を通して明らかになる物質（見えない「暗黒」物質を主成分とする）の2次元投影地図からくまなく情報を引き出し、宇宙模型を特徴付ける少数の宇宙論パラメタを制限することが一つの重要なゴールとなる。

我々は、この問題を多次元（典型的には6次元以上）宇宙論パラメタ空間上の順問題と捉え、空間の各点で素早く正確な理論予言を与える手法を模索している。本講演では、宇宙論パラメタから比較的すぐに計算できる線形パワースペクトルをインプット、重力により非線形進化を遂げた後の現在の揺らぎを特徴付ける最も基本的な量である非線形パワースペクトルをアウトプットと捉え、これらの間の写像を汎関数微分の言葉で理解することを試みる。この微分量は物理的には異なるスケールの揺らぎの間のモード結合の構造を表す一方で、情報という観点からは宇宙初期の揺らぎが持つ情報がどのように伝播するのかを表している。

我々は1000回以上にも上る中規模数値シミュレーションを用いることでこの応答関数の詳細な構造を初めて定量的に評価することに成功した。その結果は、大スケールの揺らぎは小スケールの複雑な物理過程の詳細に依らないことを示しており、進行中、計画中の大規模観測からロバストにピュアな宇宙論的情報を引き出すことを保証するものである。また、決定した応答関数を用いることで極めて広範囲の宇宙論パラメタ空間において統計量を自然に補間できることを数値的に示す。