

U15a 宇宙大規模構造整合性関係式と多点相関関数におけるバリオン音響振動の兆候

西道啓博 (京大基研), Massimo Pietroni (パルマ大), Marco Marinucci (パルマ大)

宇宙大規模構造整合性関係式は、系の持つ対称性を手がかりに密度揺らぎの多点相関関数同士を結びつけるいくつかの公式を指す。中でも並進対称性から導かれる「動的な」整合性関係式は、ガウス統計に従う初期条件と弱い等価原理の元で厳密に成立するため、その検証により宇宙論パラメータや銀河のバイアスを仮定することなく宇宙模型に強い制限を課すことができると期待される。この関係式は異なる時刻の密度場の間の相関関数に対して定式化され、その間の小スケールの構造の変異に対して大スケールの相関量がどのように応答すべきかを計算したものであり、2つのスケールが十分に離れているという極限 (squeezed limit) で成立する。通常観測される同時刻の相関関数については関係式が恒等的にゼロとなるため、観測的に検証することが難しい。

squeezed limit からのずれに着目すると、2スケール間の比について同時刻でゼロに漸近する項の次の次数まで計算することで、観測可能な効果について議論できる。この次数では、スケールに対して強く変動する成分に感度が高いため、バリオン音響振動 (BAO) の議論に有効である (Baldauf et al. 2015)。近年の観測の大規模化により、3点相関関数にも有意な BAO のシグナルが検出できるようになりつつあるため、整合性関係式はこれを解釈する際に有用なツールとなり得る。

我々はこの考えをバイアスを持つトレーサーの赤方偏移空間でのクラスターリングに拡張し、関係式の成立を数値的に検証した。この結果、将来の究極的観測計画において想定される現実的な状況下でも、誤差の範囲内で関係式が成り立つことを示した。本講演では、主にこの数値実験の結果について報告する。さらに、この効果を利用してバイアスと構造の線形成長率の間の縮退を解く可能性について議論する。