

U03a 原始揺らぎ非ガウス性由来のバイアスの距離依存性：ハローの個性の影響

西道啓博 (東京大学数物連携宇宙研究機構)

宇宙の大規模構造の種となる原始揺らぎの持つ統計的性質は、その生成機構を理解する重要な手がかりの一つである。標準的なインフレーション中に生成される揺らぎは概ねガウス統計に従うが、これまでの観測はこれを支持してきた。今後の更なる精密観測により、非ガウス性の兆候を検出、或いは、より強く制限することが期待されており、その結果からインフレーション機構のより深い理解に繋がるものと考えられる。

従来の構造形成の理論は、専らガウス揺らぎを初期条件として構築されてきたが、近年、原始非ガウス性の存在を許したときにどのような違いが現れるか調べられるようになってきた。とりわけ、銀河団に対応する大質量の暗黒物質ハローの空間分布パターンは大きく変更を受けることが指摘された。そのパワースペクトルは、ギガパーセク程度の大スケールで特異な距離依存性を示し、原始非ガウス性検出の有効な指標であると考えられる。

我々は、この効果についてよりよく理解し、観測から正しく情報を引き出すため、大規模な宇宙論的 N 体シミュレーションから得られたハローを解析した。特に、これまで議論されてこなかった、ハロー個々の持つ特徴に依って、原始非ガウス性の痕跡がいかに異なって現れるか系統的に調査した。具体的には、ハローの質量に加えて、中心集中度、楕円率、速度分散の大小に応じてサンプルを分割し、それぞれから測定したパワースペクトルを比較した。この結果、これらの指標によって、原始非ガウス性の現れる強さが大きく異なることを発見した。また、我々の発見したハローの個性から来る違いを適切に取り入れて解析を行うことで、より多くの統計的情報を取り出す可能性について考察した。我々の結果は、観測から得られる銀河と、それをホストするハローの対応関係を正しくモデル化することの重要性を示している。