

**U16a 位相情報を用いた宇宙の構造解析 II: 大規模構造の N 体シミュレーション**

日影 千秋 (東大理)、松原 隆彦 (名大理)、須藤 靖 (東大理)

宇宙大規模構造の解析をさらに押し進めるうえで、古くから使われている 2 点相関関数とは別の統計量が必要である。そのためには、2 点相関関数で無視されているフーリエゆらぎの位相について理解を深めることが重要になる。密度場の位相相関と高次相関関数との間の摂動的な関係式の発見 (Matsubara 2003) によって、各モード間でのフーリエ位相の相関の仕方が明らかになり、2 点相関関数とは全く独立の新しい統計手法が提供された。本講演では、大規模構造の N 体シミュレーションを使い、ランダムな位相分布に近い領域から、摂動的な関係式が応用できない領域にわたって、非線型重力進化のもとでの位相相関のふるまいを調べた結果を報告する。

シミュレーション解析の結果、位相相関は他の一般的な統計量には見られない示量的性質を示し、データ領域の体積が小さくなるほど、あらゆるスケールで、相関が非常に強くなることが分かった。さらに、重力進化に伴って時間的に位相相関が強まっていくにも関わらず、重力的成長がそれほど進んでいない線型領域のスケールよりも、十分進化した非線型領域のスケールのほうが、位相相関が弱い、という一見矛盾したふるまいを示す。

上記のふるまいの解釈を求めて、実空間の構造と位相相関との対応関係を調べた結果、他の密度ピークに比べて際立った密度ピークをひとつだけもつフィールドでは、様々なスケールの位相がピークの位置でそろうため、強い相関を示し、一方で、同程度の大きさの密度ピークが複数あるフィールドでは、相関が弱まることがわかった。位相相関が、“ピークの際立ち具合” という、データ領域の体積によって変わる性質に強く依存することから、位相相関の示量的性質が自然に説明できる。