

今後の研究計画

January 29, 2014

西川 隆介

現代の科学的宇宙論は「宇宙は大局的に一様かつ等方である」という宇宙原理を作業仮説として採用している。長年、宇宙原理を観測的に検証することは不可能であったが、近年の観測技術の急速な発展のおかげで検証可能な時代を迎えつつある。それゆえ、宇宙原理を前提としない非一様宇宙モデルを研究する意義が高まっている。ここでは、宇宙原理の観測的検証を目指して、非一様宇宙モデル上の構造形成を反映した以下の観測量について研究する。

銀河分布の赤方偏移空間ゆがみ

銀河分布の赤方偏移空間サーベイでは、銀河の位置は赤方偏移によって特定される。一様等方宇宙モデルの場合、銀河のコヒーレントな固有速度の効果によって銀河分布に非等方性（ゆがみ）が生じる。これは赤方偏移空間ゆがみと呼ばれ、銀河分布の観測から精密に測定されてきた。

非一様宇宙モデルの場合、実空間の銀河分布にゆがみが生じる。よって、非一様宇宙モデルの赤方偏移ゆがみは一様等方宇宙モデルの場合と大きく異なることが期待される。本研究では、我々が先行研究で提案した解析方法を用いて摂動方程式を解き、銀河の固有速度を求める。そして、赤方偏移空間の密度ゆらぎ2点相関関数を求めて、赤方偏移空間ゆがみを計算する。さらに、得られた結果を銀河サーベイの観測結果と比較する。

バリオン音響振動

宇宙初期に光子とバリオンは強く結合し、その混合流体は重力崩壊と光子圧力の競合によって振動していた。これはバリオン音響振動とよばれ、その名残りは銀河分布の観測にみられる。一様等方宇宙モデルの場合、バリオン音響振動の観測は宇宙膨張の進化を調べるのに用いられている。

本研究では、バリオン音響振動を用いて非一様宇宙モデルの宇宙膨張の発展を観測的に調べる。まず、我々の先行研究で提案した摂動的方法を用いて、バリオン音響振動スケールの時間発展を求める。次に、背景の宇宙膨張則とバリオン音響振動スケールの関係を明らかにする。そして、得られた結果を銀河サーベイの観測と比較する。非一様宇宙モデルは宇宙膨張が非等方的であるので、バリオン音響振動の観測から宇宙の非等方膨張に制限をつけることによって、非一様宇宙モデルを検証することができる。

以上