

## 銀河バイスペクトルを用いた宇宙論解析

杉山尚徳 (NAOJ)

利用カテゴリ XC-B

本研究では、銀河三点相関関数における赤方偏移歪みを用いた宇宙論パラメータの決定を最終目標としている。しかし、銀河の三点統計量に含まれる赤方偏移歪みの効果は、その研究そのものが未だ少なく、実際のデータ解析に至るまでには様々な問題がある。

その中でも一際先行研究が少ないものが、観測された三点統計量における統計エラーの理論的理解である。観測される統計量のエラーは、通常その共分散行列で表される。すなわち、統計量の二乗の量を計算する必要がある。もっとも単純な二点統計量でさえ、その共分散行列には四点統計量の計算が不可欠である。そして、未だ四点統計量そのものは銀河データから測定されたことはなく、二点統計量の共分散行列としてのみ詳細に研究が進められている。同様に、三点統計量の場合、実に六点統計量の計算が共分散行列の計算には不可欠であり、これまで数えるほどの先行研究しか存在していなかった。ましてや、実際の観測データに適用可能なほど様々な効果、例えば銀河の離散化の効果、赤方偏移歪みの効果、などを含んだ上での理論計算は一つも存在していなかった。

本研究では、その問題に真っ向から取り組み、実際に観測されるデータに即した形で、世界で初めて銀河三点統計量の共分散行列を、六点統計量の計算まで含めて計算した。その結果の妥当性は、モックシミュレーションから測定された銀河三点統計量のエラーとの比較によって、非常によく確かめられた。図 1 は、フーリエ空間における三点統計量、バイスペクトルのシグナル-ノイズ比 (S/N) のスケールごとの関数を表している。黒点線が、もっとも単純なバイスペクトルのエラーを仮定したものであり、単に二点統計量の積のみで計算されている。一方、シミュレーションによる結果 (青点) や、本研究における六点統計量を含む計算においては、単純なエラー評価に比べ大きく S/N が減少していることがわかる。このように、観測される統計量に現れるエラーの評価を正しく見積もらなければ、我々はバイスペクトルの S/N をおおよそ 2-4 倍ものファクターで過大評価してしまうことになる。本研究は世界で初めて、図のようにバイスペクトルにおける統計エラーを解析計算によって正しく評価することを可能とした。この研究はすでに論文としてまとめられ、学術誌 (MNRAS) に登校中である。

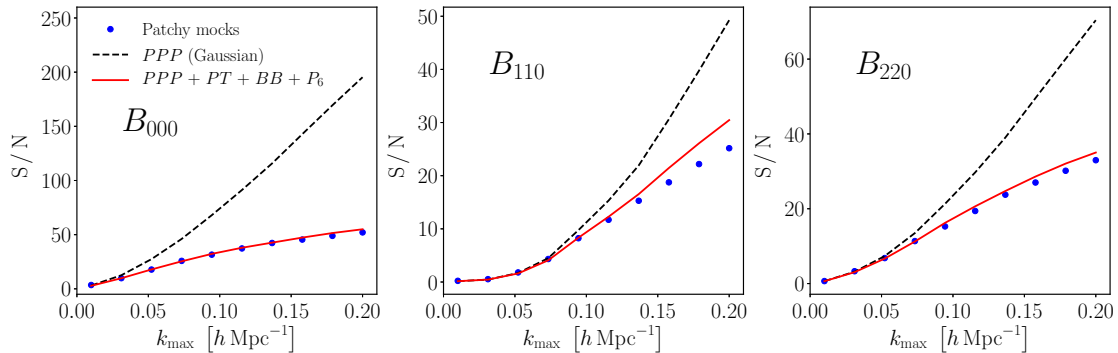


図 1: バイスペクトルのシグナル-ノイズ比