

U29a 弱い重力レンズ場バイスペクトルトモグラフィ

加用 一者 (東邦大学), 高田 昌広 (東京大学 Kavli IPMU)

宇宙初期では高いガウス性のため、密度揺らぎの場が持つほとんど全ての宇宙論的情報をパワースペクトルが持っていたと考えられる。しかし、後の重力による構造の非線形成長のため、弱い重力レンズ場で検出される密度揺らぎの宇宙論的情報は、より高次の統計へと漏れだしている。よって、例えばバイスペクトルのような高次統計量を計測すれば、宇宙論パラメータへの制限もより強く得られると期待される。さらに弱い重力レンズの場合、赤方偏移の様々な背景銀河を組み合わせることで揺らぎの時間変化を検出することができ、より強力な制限を得られることが知られている(トモグラフィ)。

そこで本研究では、バイスペクトルおよびパワースペクトルの共分散行列を、その非ガウス項まで出来る限り完全に取り込み、かつ、両者のトモグラフィを考慮した場合の宇宙論的制限について議論する。その結果、特にダークエネルギーに関する宇宙論的制限について、バイスペクトルを考慮すれば数倍程度改善することがわかった。計画されている Hyper Suprime-Cam、Dark Energy Survey さらには Euclid のような超広視野銀河撮像サーベイからできる限り宇宙論情報を引き出すためには、バイスペクトルなどの高次統計の観測量で初めて測定が可能になる情報を用いることが重要である。

なお本研究は次の3研究の発展形および集大成である。Takada & Jain (2004) : ガウス項のみの共分散行列を用い、パワースペクトルおよびバイスペクトルのトモグラフィを考察。Takada & Jain (2009) : 非ガウス項を含む共分散行列を用い、パワースペクトルのトモグラフィを考察。Kayo, Takada & Jain (2012) : パワースペクトルおよびバイスペクトルの共分散行列について全ての非ガウス項を定式化し、シミュレーションと詳細に比較。