

U17a バリオン音響振動測定における測光赤方偏移不定性の影響

石川 慶太朗, 砂山 朋美 (アリゾナ大学), 西澤 淳 (岐阜聖徳学園大学), 宮武 広直 (名古屋大学)

宇宙初期の光子とバリオンの混合流体による音響振動 (バリオン音響振動) の痕跡は、宇宙の物質分布に刻まれ、今もなお宇宙論パラメータの制限や精密な距離指標として用いられている。

物質分布を探る大規模銀河観測サーベイにおいて、観測手法は大別して分光観測と測光観測の2つがある。分光観測に対して測光観測は暗い銀河もまとめて撮像できるというメリットがある一方、銀河の赤方偏移不定性 (photo- z error) が大きい。それでも測光観測は DES や将来観測サーベイ LSST など、分光観測でカバーしきれない領域を探索するため、測光観測のみでバリオン音響振動の測定精度を精査する意義がある。

そこで本研究ではバリオン音響振動を用いて、将来観測における測光赤方偏移不定性の達成すべき水準を示す。三次元の情報を全て使った解析をするため、三次元二点相関関数に正規分布を仮定した photo- z 分布を組み込むことで、測光赤方偏移不定性をモデル化して $1 \text{ [Gpc}/h]^3$ の大きさの銀河模擬カタログを用いて検証した。その結果、以下の3つのことがわかった。1つ目に、事前に photo- z error の大きさがわかる場合、photo- z 1% error までの不定性で $\Delta\Omega_{m0}$ 10%以上の不定性を棄却できる。2つ目に、LSST の観測領域を仮定した共分散行列を用いると、統計精度の大幅な向上が見込まれる。3つ目に、photo- z 分布が skewed non-Gaussian である場合でも、分布の分散が正しく再現できていれば BAO の測定に skewness は影響しない。以上をまとめて講演では、BAO を用いたロバストな測定をするための条件を整理し、測光観測で求められる水準を議論する。