

X21b Cosmic Variance in Angular Correlation Functions and Dark Matter Halo Masses

日下部晴香¹, 嶋作一大¹, 浜名 崇² 1:東京大学, 2:国立天文台

遠方の天体の個数密度や角度相関関数 (angular correlation function, ACF) の測定値は、survey area が小さいと cosmic variance の影響を大きく受けて、不定性が大きくなることが知られている。個数密度に対する cosmic variance は、構造形成論から解析的に求められるのが一般的である (e.g., Moster et al. 2011)。ACF の cosmic variance は、ダークマターの分布の揺らぎとサンプルの数が有限であることに起因するエラーをもとに解析的に導出されているが (Cohn 2006, C06)、実際のクラスタリング解析では、jackknife 法等を使って限られた survey area での銀河の分布から経験的に推定されているにすぎない (e.g., Sobral et al. 2010; see also Norberg et al. 2009)。そこで本研究では、C06 に基づいて cosmic variance の赤方偏移 (z) や survey area (Ω) への依存性を確認し、実際の遠方天体の survey における ACF の cosmic variance の大きさを議論する。ここでは、C06 の式のダークマター分布のゆらぎに起因している項を cosmic variance と解釈する。cosmic variance による ACF の測定精度の限界 $(\Delta\omega/\omega)_{CV}$ はその survey area でのダークマターの ACF の相対誤差に相当しており、 z と Ω から求められる。 $(\Delta\omega/\omega)_{CV}$ は Ω の平方根に反比例する。 Ω が同じであれば、 $(\Delta\omega/\omega)_{CV}$ は $z > 3$ では z 依存性は小さく、survey の奥行方向 Δz を大きくしても改善しない。たとえば Kusakabe et al. 2017 の 1 deg^2 の $z = 2.2$ Ly α 輝線銀河サンプルの場合 $(\Delta\omega/\omega)_{CV} = 26\%$ である。ACF の測定精度の限界はダークマターハロー質量の測定精度にも伝搬する。本講演では、天体の z 、光度、survey area を与えた時に得られるダークマターハロー質量の精度の限界を abundance matching を用いて議論する。また、ある bias やダークマターハロー質量の精度を達成するのに必要な survey area も示す。