

## U09a 21cm線強度マップの直接画像解析による暗黒物質探査

村上広椰 (名古屋大学), 西澤淳 (名古屋大学), 長峯健太郎 (大阪大学), 清水一紘 (四国学院大学)

本講演では機械学習を用いた再電離後の宇宙における 21cm 線強度マップの画像解析による、暗黒物質質量の探査を行う。暗黒物質の粒子質量が軽くなると、小スケールの構造が形成されにくくなる。この効果はパワースペクトルの小スケール側のダンピングとして観測される。

暗黒物質は電磁波観測では直接観測することはできないので、通常は暗黒物質をトレースする通常の物質分布から暗黒物質分布を推定する。空間分布のクラスタリング解析に通常用いられるパワースペクトルなどの二点統計量は、揺らぎの確率変数が正規分布であれば全ての統計情報を有していることになるが、実際の密度揺らぎデータは重力による非線形成長により極めて高い非正規性を持つ。従って二点統計量を凌駕するような解析手法により潜在的に含まれる情報を無駄なく抽出することが可能である。

本研究ではダークマターのトレーサーとして、次世代電波干渉計 SKA (Square Kilometer Array) による観測で得ることのできる、21cm 線強度マップの画像データを想定する。解析手法として、畳み込みニューラルネットワーク (CNN) を用いるが、これが統計的に二点統計量よりも有効な手法であることを示す。また、数値流体シミュレーションを行うことで、超新星や AGN フィードバックといった複雑な物理過程の影響を網羅的に探査し、暗黒物質パラメータ (存在量や粒子質量) への影響を議論する。