

宇宙大規模構造における暗黒物質-Ly α 輝度関係の構築と広域Ly α 輝度マップの予測

○中島 光一郎¹ 矢島 秀伸¹ Hyunbae Park² (1.筑波大学 2.Institute for Basic Science)

近年、広視野狭帯域観測によって数百Mpcスケールに及ぶLy α 輝度の広域マップが検出されつつあり、宇宙大規模構造の新たなトレーサーとして期待される。しかし、Ly α 放射は星形成活動や周囲のガス物理などに依存するため、Ly α 輝度マップの暗黒物質密度場との対応関係は明らかではない。

そこで我々は、宇宙論的流体シミュレーション FOREVER22 (Yajima et al. 2022) を用いて、暗黒物質密度場とLy α 放射強度の関係（DM-Ly α 関係）の構築を行った。FOREVER22は約500 Mpc/h の親シミュレーション中に形成された約20 Mpc/h の高解像度領域を含み、原始銀河団領域における星形成銀河およびその周囲のガス分布を詳細に追跡することができる。本研究では、星形成率やガス物理量に基づく近似的なLy α 散乱モデルを導入し、Ly α 輝度分布を生成した。これを用いて各点でのLy α 輝度が暗黒物質密度やハローからの距離などからどのように決定されるかを調べた。

さらに、構築したDM-Ly α 関係を一辺200 Mpc/hの暗黒物質N体シミュレーションへ適用することで、広域Ly α 輝度マップの生成を行った。得られた模擬観測データに対し、観測条件を模した視線方向積分および空間分解能の効果を考慮した解析を行い、Ly α 表面輝度マップのパワースペクトルや確率分布関数などの統計量を評価した。

本発表では、Ly α 輝度マップが宇宙大規模構造をどのようにトレースするかを評価し、将来の広域Ly α 観測の理論的解釈および宇宙論的应用に向けた議論を行う。