

X44a Intensity Mapping による $z \sim 6$ 宇宙において LAE 周囲 1pMpc まで広がる Ly α 巨大構造の初検出

鹿熊亮太, (東京大学宇宙線研究所), HSC project 197 members

銀河形成・進化、宇宙再電離について理解を深めるためには、遠方宇宙の非常に暗い銀河および淡く広がる水素ガスについての観測が必須となる。しかし、これらの個々の検出は次世代の望遠鏡をもってしても困難である。そこで我々は、次世代の望遠鏡を待たずともこれらを検出することができる、Cross-Correlation Intensity Mapping という統計的手法に着目した。明るい銀河周囲には暗い銀河・水素ガスが広がり、それらからは Ly α 輝線が出ていと考えられる。そこで、多数の明るい銀河の位置と、Ly α 輝線をトレースする狭帯域フィルターの撮像画像の全ピクセルの輝度分布との距離相互相関を取ることで、広がった構造を統計的に検出する。

我々は、すばる望遠鏡の超広視野主焦点カメラ (Hyper-Suprime Cam, HSC) を用いて得られた、 $z = 5.7$ (6.6) の 425 (396) 個の Ly α 輝線銀河 (LAE) の位置と、同じ赤方偏移の Ly α 輝線をトレースする狭帯域フィルター撮像画像の全ピクセルの輝度分布との相関を取った。そして、HSC による非常に広視野 (約 4 平方度) の画像と、Cross-Correlation Intensity Mapping という統計的に優れた手法とが組み合わせられたことで、 ~ 1 pMpc まで続く巨大な Ly α 構造を初めて検出した。過去の研究では、LAE 周囲には ~ 40 pkpc 程度まで広がる Ly α (Lyman Alpha Halo) がすでに見つかっていた (e.g., Momose et al. 2014, Leclercq et al. 2017)。今回我々が検出した Ly α 巨大構造は、この LAH よりもさらに広がり、宇宙大規模構造へと続くものである。また、この Ly α 巨大構造の起源に関してもそのプロファイルから考察を行った。その結果、暗い銀河と淡く広がる中性水素ガスの両方の寄与が必要となる可能性を示した。