

X48b MIRACLES I. Cosmic Web 直接検出に向けたすばる HSC 超深撮像データ

馬渡健¹, 山中郷史², 松田有一³, 菊田智史⁴, 久保真理子⁵, 梅畑豪紀⁶, Scott C. Chapman⁷, George Wang⁸, 菅原悠馬¹, 井上昭雄¹, 山田亨⁹, 橋本拓也¹⁰, 矢島秀伸¹⁰, 大内正己^{3,4}, 長峯健太郎¹¹, 他 MIRACLES チーム (¹ 早稲田大学, ² 鳥羽商船高専, ³ 国立天文台, ⁴ 東京大学, ⁵ 関西学院大学, ⁶ 名古屋大学, ⁷ Dalhousie University, ⁸ University of British Columbia, ⁹ JAXA, ¹⁰ 筑波大学, ¹¹ 大阪大学)

銀河、銀河間ガス、ダークマターは網の目状の大規模構造 “Cosmic Web” をなし、特に遠方宇宙においては、この Cosmic Web を介したガスの流入が、銀河や銀河団の進化に大きな影響を与えると予想されている。我々は水素 Ly α 放射で Cosmic Web をトレースすることを目的として、すばる望遠鏡 HSC に狭帯域フィルター NB497 を装着し、HSC による同一視野観測としては過去最長となる 53 時間の積分を行った (インテンシブプログラム MIRACLES; PI: 松田有一)。観測対象は $z = 3.1$ SSA22 原始銀河団領域である。長時間露出画像のスタックや淡く広がった Ly α 光に対する背景光引きなど、データ処理において特別な処置を施した。その結果、NB497 バンドで $5\sigma = 27$ mag、g および r2 バンドで 28 mag という非常に深い点源感度 (直径 2" アパーチャー) を達成した。これらの狭帯域および広帯域バンド画像から $z = 3.1$ Ly α 輝線フラックス画像を作成した結果、表面輝度 $\Sigma_{\text{Ly}\alpha} = \text{several} \times 10^{-19} \text{ erg s}^{-1} \text{ cm}^{-2}$ の淡く広がったフィラメントを多数検出した。これらのフィラメントは、原始銀河団中心から 4 comoving Mpc (cMpc) の範囲で以前の VLT/MUSE 観測 (Umehata et al. 2019) により報告された構造と空間分布および表面輝度がよく一致するだけでなく、MUSE 視野外に広がる数十 cMpc に及ぶフィラメント構造まで確認された。本講演では、MIRACLES プロジェクトの観測、データ処理、Ly α マップ作成解析について報告し、検出された Cosmic Web の信頼性について技術的観点から議論する。