

X19b 赤方偏移7でのLy α 光度関数の加速的進化とその物理的描像

今野彰, 大内正己, 小野宜昭, 嶋作一大, 澁谷隆俊, 古澤久徳, 中島王彦, 内藤嘉章, 百瀬莉恵子, ユ
マスラポン, 家正則

Ly α 光度関数 (LF) の進化は、宇宙再電離と銀河進化の指標となる。過去の観測研究では、最遠方となる $z = 6.6$ と $z \sim 7.3$ の間で Ly α LF が無進化であるという主張と減少するという主張があり、両者は対立していた。すばる望遠鏡を用いた $z \sim 7.3$ LAE 探査の研究もあるが、それらの研究では Ly α LF の明るい側しか観測することができず、 $z = 6.6 - 7.3$ での Ly α LF の進化に明確な結論が出せなかった。そこで暗い $z = 7.3$ LAE を検出するため、我々は独自の狭帯域フィルター NB101 を開発した。NB101 をすばる主焦点カメラに搭載し、合計 106 時間の深撮像観測を行った。この観測で我々は、過去のすばる望遠鏡を用いた $z \sim 7.3$ LAE 探査の ~ 4 倍深く、かつ過去の $z = 3 - 6$ LAE 探査と同等の深さである、 $L(\text{Ly}\alpha) = 2.4 \times 10^{42} \text{ erg s}^{-1}$ の限界光度まで達し、 $z = 7.3$ Ly α LF をこれまでに無く高い精度で求めることを可能にした。我々は $z = 7.3$ LAE を合計 7 天体検出し、これを基に $z = 6.6 - 7.3$ で Ly α LF は $> 90\%$ の信頼性で有意に進化していると結論づけた。さらに我々は、 $z \gtrsim 7$ での Ly α LF の加速的進化を初めて明らかにした。宇宙の星形成率の指標となる紫外線連続光の LF は $z \sim 7$ で急速な減少が見られない。従って我々は、Ly α LF の加速的進化は星形成率の進化とは異なるメカニズムで生じている可能性を示した。また我々は、単純な理論モデルを基に $z = 7.3$ での銀河間物質中の中性水素割合 x_{HI} を推定したが、Ly α LF の加速的進化が x_{HI} の急激な増加によるものだとすると、宇宙背景放射のトムソン散乱の光学的厚みを説明できない可能性を示した。本講演では、宇宙再電離とは別の物理的描像によって Ly α LF の加速的進化を議論する。