

X29a すばる望遠鏡/HSC による $z = 7.3$ Ly α 光度関数と宇宙再電離への制限

五島雛子, 嶋作一大 (東京大学), 山中郷史 (早稲田大学), 他 HSC Project 85

宇宙再電離の歴史を探るため、これまで様々な手法で宇宙空間の中性水素の割合 (x_{HI}) が求められてきた。そのうちの一つに、Ly α 輝線銀河 (LAE) の Ly α 光度関数の赤方偏移方向の進化を全銀河の UV 光度関数の進化と比べることで x_{HI} を見積もる手法がある。 x_{HI} が大きいと、銀河から出た Ly α 光子がそれだけ高い確率で散乱され、Ly α 光度関数が暗くなることを利用したものである。この方法による実質的な最遠方の測定は Konno et al. (2014) による $z = 7.3$ のものだが、この観測はサーベイ面積が狭いため、明るい (したがって数密度の低い) LAE に対して十分な制限を与えることができなかった。そこで我々は、すばる望遠鏡 Hyper Suprime-Cam (HSC) の戦略的サーベイで得られた合計約 3.0 平方度の狭帯域フィルター NB1010 のデータを用いて、他の赤方偏移の観測と同等の宇宙体積で $z = 7.3$ の LAE を探査し、Ly α 光度関数の明るい側 ($L_{\text{Ly}\alpha} \gtrsim 10^{43.2}$ erg/s) に初めて制限を与えた。探査の結果、LAE の検出個数は 0 個であった。この結果から明るい側の Ly α 光度関数も $z = 7.0$ から 7.3 の間で有意に光度低下していることが分かった。また本研究では、Ly α の IGM 透過率 (T) の計算は、系統誤差を避けるため、先行研究で用いられていた光度密度を用いる方法ではなく、Ly α 光度関数の光度方向の低下の割合から直接見積もる方法を用いた。その結果、今回の $z = 7.3$ の探査の結果から $T \lesssim 0.75$ を得た。同様に、Konno et al. (2014) からは $T \sim 0.52$ を、 $z = 6.6$ と 7.0 の先行研究の光度関数からは $T \sim 1$ を得た。講演ではこれらの T の値に基づく宇宙再電離への制限についても議論する。