

X12a 赤方偏移 2 における Ly α 光度関数の明るい側と暗い側への強い制限

今野彰, 大内正己 (東京大学), 中島王彦 (ジュネーブ天文台), Florent Duval, 日下部晴香, 小野宜昭, 嶋作一大 (東京大学)

Ly α 輝線銀河 (LAE) の Ly α 光度関数 (LF) は高赤方偏移銀河の性質や進化を理解する上で重要な観測量の一つである。特に Ly α LF の暗い側では小質量銀河の星形成活動などを、明るい側では AGN や大質量銀河の存在量を調べることができると考えられている。これまでの研究でも LAE 大規模探査が行われてきたが、検出された LAE の Ly α 光度範囲と天体数が不十分であったため、Ly α LF の明るい側と暗い側に強い制限を同時に与えるまでには至らなかった。これらを精度良く求めるには、Ly α 輝線を可視光で観測できる赤方偏移で最も低い $z \sim 2$ の LAE を探査するのが適当である。我々は、狭帯域フィルター NB387 をすばる主焦点カメラに搭載し、合計 $\sim 1.4 \text{ deg}^2$ の天域を深撮像観測することで、大規模な $z = 2.2$ LAE サンプルを構築した。その結果、 $\log L(\text{Ly}\alpha) = 41.7 - 44.4 \text{ erg s}^{-1}$ の Ly α 光度範囲で $z = 2.2$ LAE を 3137 天体検出した。これらの Ly α 光度範囲と天体数は、これまでの $z \sim 2$ LAE 研究と比べて 1 桁以上大きい。この大規模サンプルを用いて我々は $z = 2.2$ Ly α LF を高い精度で求め、何の仮定も置かずにシェヒター関数でフィットすることで、Ly α LF の暗い側の傾きに対して $\alpha = -1.75^{+0.10}_{-0.09}$ という強い制限が得られた。また我々は $z = 2.2$ Ly α LF の明るい側で、シェヒター関数からの個数密度の超過が存在することを確認した。さらに本研究とこれまでの研究をもとに $z = 0 - 8$ での Ly α 脱出率を計算することで、 $z = 0$ から 6 にかけて Ly α 脱出率が 2 桁ほど急激に増加していることを示した。本講演では、 $z = 2.2$ Ly α LF の暗い側での傾きと明るい側での個数密度超過、 $z = 0$ から 6 での Ly α 脱出率の進化の物理的メカニズムについて議論する。