

X34a 宇宙再電離期における銀河からの電離光子脱出率の推定

前原瑚菜 (総合研究大学院大学/宇宙航空研究開発機構), 山田亨 (宇宙航空研究開発機構)

宇宙再電離とは、赤方偏移 $z = 6 \sim 10$ 付近において、再結合期に中性化された銀河間水素原子ガスが再びほぼ完全に電離された現象である。電離源の有力な候補はこの時期に形成された若い銀河であるが、これを実証する為には、銀河内で生成された電離光子が銀河外へ脱出する確率“電離光子脱出率 f_{esc} ”を求めて、宇宙再電離において銀河がどの程度寄与しているか定量的に調査することが重要である。しかし、高赤方偏移の銀河から脱出した電離光子は視線上の銀河間物質に含まれる中性水素ガスに吸収されてしまうので、直接測定することは出来ない。

本研究では、間接的に電離光子脱出率を求める手法の一つとして提案されている $EW(H_\beta) - \beta$ 法 (Zackrisson et al.2013) を用いて、実際に再電離期の銀河の f_{esc} を導出した。ここでは、ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡 (JWST) の Cycle 1 プログラム “JWST Advanced Deep Survey (JADES)” において NIRSpec 分光データが得られている天体から、 $6 \leq z \leq 10$ の銀河を 17 天体選択し、UV Slope β と H_β の等価幅を求めた。 β の値は、顕著な輝線・吸収線波長域を除いて、静止系波長 1270-2580Å の範囲で $f_\lambda \sim \lambda^\beta$ をフィッティングすることにより求めた。その結果、再電離期の銀河の UV Slope β は $-1.5 \sim -3$ 、 H_β の等価幅は $1.5 \sim 3.5$ の間に分布し、多くはシンプルなダストフリーな星形成モデルでは再現できない。ダスト吸収が無視できるスペクトルモデルと整合する 5 天体について、 $EW(H_\beta) - \beta$ 法から電離光子脱出率を求めたところ、多くは $f_{esc} \sim 0.0$ を示し、残る 1 天体は $f_{esc} \sim 0.5$ を示した。本講演では、電離光子脱出率をもとめた銀河の赤方偏移、紫外線光度、スペクトル等諸量の分布と $EW(H_\beta) - \beta$ 法における星形成史・金属量・年齢などの依存性などについての考察を行う。