

X56b Zackrisson Method を用いた宇宙再電離期銀河からの電離光子脱出率の推定 3

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)

宇宙再電離の電離源候補である星形成銀河からの寄与を考えるには、銀河が放出した IGM 内の中性水素ガスを電離する総電離光子数 (\dot{N}_{ion}) を求める必要があり、これは、UV 光度密度 ρ_{UV} と、電離光子生成効率 ξ_{ion} 、そして電離光子脱出率 f_{esc} の積から導かれる。 f_{esc} は、電離源と星間物質の分布に依存するためモデル化が難しく、間接的手法を用いて観測的に求める必要がある。

我々は、最もシンプルで仮定が少ない間接的な手法として EW($H\beta$) $-\beta$ 法 (Zackrisson et al. 2013, ApJ, 777, 39) に着目し、これを用いて赤方偏移 $z > 6$ の星形成銀河について f_{esc} の推定を行う研究を進めている。この方法は、とくにダスト吸収が無視できる、あるいはこれを推定し補正することができる天体について有効である。2025 春季年会では、"JWST Advanced Deep Extragalactic Survey (JADES)" の GOODS-S 及び GOODS-N 領域における $6 \leq z < 10$ の銀河について、Balmer decrement から吸収を求める際に $H\alpha/H\beta$ 比を用い、これと SED Fitting から電離ガスに対する吸収量及び星の吸収量の評価を行った。結果、これらの銀河は、 f_{esc} が約 0.2 ~ 0.9 と広い範囲を示すことがわかった。JWST の観測波長範囲の制約から、 $z > 7$ の天体については、Balmer decrement を評価する際に $H\gamma/H\beta$ 比を用いる必要がある。今回、我々は $z > 7$ の天体に注目してこれら弱い輝線の測定を注意深く行い、誤差の範囲内でダストによる吸収がほとんどない 5 天体を同定した。これらは、Zackrisson のモデルを用いるのに適した天体であると言える。観測された β はおよそ $-2.6 \sim -2.4$ の範囲に分布する一方で、EW($H\beta$) は $\log_{10} \text{EW}(H\beta) \geq 2.0$ と比較的大きな値を示す結果となった。これは、シンプルな 1 種族の星による光電離では説明が難しい。本講演では、これらの天体の f_{esc} や、物理的特徴について議論していく。