

X38a 強輝線銀河における電離領域の物理状態と電離光子脱出率

藤谷愛美¹, 柏野大地¹, 竹内努^{1,2} (¹名古屋大学, ²統計数理研究所)

若い星形成銀河 JWST の分光探査により、宇宙再電離期 ($z \gtrsim 6$) の星形成銀河は非常に強い輝線(特に [O III] λ 5007 など)を放射していることが直接示された。また $z \sim 6$ において、このような銀河の周囲で銀河間ガスが選択的に電離されている証拠も見つかりつつある。これらの銀河の再電離への寄与を定量化するには、電離光子生成率や脱出率 (f_{esc}) を推定する必要がある。しかし、再電離期の電離光子の直接観測は、高赤方偏移宇宙の高い中性水素割合により原理的に不可能である。一方で、輝線診断法からこれらの物理量を推定するには多数の輝線を精度良く測定する必要があり、高赤方偏移銀河では膨大な観測コストを要する。

そこで本研究では、宇宙再電離期の銀河の類似体と考えられる、低赤方偏移強輝線銀河を詳細に調査することで、宇宙再電離期銀河の性質に迫る。Subaru/HSC-SSP 探査から z バンドで極端に明るい $z \sim 0.8$ の天体を 6 個選び、VLT/X-shooter を用いて深い分光観測を行い、静止系紫外線から近赤外線までの多数の輝線フラックスを測定した。6 天体のうち、5 天体は星形成銀河であり 1 天体は AGN の兆候が見られた。我々は 5 つの星形成銀河に対して光電離モデル Cloudy を用い、観測された輝線強度比や等価幅の再現を行い、電離ガスの物理状態を調べた。Cloudy における一般的なパラメータ (ガス金属量、電離パラメータ、電子密度) に加えて、 f_{esc} や電離領域のジオメトリなどもパラメータとして計算を行った。特に、電離領域の内半径を有限 (3–10 pc) とした場合に $< 10\text{--}20\%$ 程度の f_{esc} が得られた。これらは、[O III] λ 5007/[O II] λ 3727 比と f_{esc} の間の経験則や、Mg II 二重輝線比から推定される f_{esc} と整合する。本講演ではこれらの結果を報告し、結果を元に [O III] 輝線銀河の宇宙再電離への制限を議論する。