

X35a 赤方偏移3のライマン α 輝線銀河が示す種族III星あるいは超低金属星の兆候

井上昭雄(大阪産業大学)、岩田生(国立天文台)、香西克紀、中村江里、堀江光典、林野友紀(東北大学)、松田有一(ダラム大学)、山田亨、秋山正幸、中村有希(東北大学)、他

宇宙再電離の光源を探求するために、すばる望遠鏡主焦点カメラを用いて銀河からの電離光子探査を行なっている。その初期成果として、電離光子放射強度が異常に強いライマン α 輝線銀河(LAE)を発見した(Iwata et al. 2009)。その後、VLT/VIMOSによる深い分光フォローアップにより、これらのLAEの赤方偏移は確かに $z = 3.1$ であり、すばる主焦点カメラで検出した放射は間違いなく電離光子であることが分かった(2009年秋季年会 X15a)。大変興味深いことに、これらのLAEのスペクトルエネルギー分布(SED)は、ライマン端のすぐ短波長でフラックスが増大する、「ライマン端バンプ」を示している。このようなSEDは従来の銀河SEDモデルではまったく予想されていなかった。

本講演ではまず、電離雲の再結合電離光子の脱出により、「ライマン端バンプ」が生じることを示す(Inoue 2009)。次に、通常の金属量($Z > 10^{-5}$)と初期質量関数を持つ光源では、星雲再結合電離光子の寄与を考えてもまだ電離光子強度が足りず、観測された「ライマン端バンプ」を説明できない。一方、電離源が大質量($\sim 100M_{\odot}$)の種族III星または超低金属星($Z < 10^{-5}$)であり、かつ、星雲再結合電離光子の寄与がある場合を考えると、観測された「ライマン端バンプ」を非常に良く再現できることが分かった。すなわち、すばる主焦点カメラで発見した「ライマン端バンプ」を持つ $z = 3$ LAEは、大質量の種族III星または超低金属星をかなり含む可能性が高い。

この結果が事実なら、金属元素を含まないガスを $z = 3$ まで保存する必要があり、銀河間媒質の金属汚染は非効率であったことになる(例えば、Tornatore et al. 2007)。一方で、QSO吸収線系は金属汚染がある程度進んでおり($Z > 10^{-4}$)、今後、これらを統合的に理解できるかどうか検討する必要がある。