

エディントン比の影響を考慮したクェーサー BLR ガスの Fe/Mg 組成比
の赤方偏移進化

S33a

鮫島 寛明 (ISAS/JAXA), 川良公明 (東京大学)

超新星爆発の元素合成理論によると、鉄は主に Ia 型超新星爆発によって作られる。一方、マグネシウムのような酸素に α 粒子 (ヘリウム) が結合することでできる α 元素は、主に II 型超新星爆発によって作られる。これらの超新星爆発を起こす星の寿命の違いから、鉄と α 元素の組成比 Fe/α は、宇宙で最初の星形成開始から約 10 億年経過するまでは II 型超新星爆発による組成比の値を保って一定となるが、それ以降は Ia 型超新星爆発による鉄の供給を受けて急激に値が大きくなることが予想されている。観測からこの Fe/α 組成比の急増が起こる時期を求めることができれば、宇宙で最初に星形成が起こった時期を推定するユニークな手法となる。輝線強度比 $F(\text{FeII})/F(\text{MgII})$ が Fe/Mg 組成比を反映しているという仮定のもと、これまでに広い赤方偏移にわたってクェーサーの分光観測が行われてきたが、残念ながら明確な進化は発見されていない。

我々は SDSS クェーサーを解析し、FeII 輝線の強度がエディントン比に応じて大きく変化することを発見した (鮫島 2010 年春季年会 S18a)。これは輝線強度比をそのまま組成比とみなすことができないことを示唆している。そこで我々は、SDSS クェーサー ($z \sim 0.8$) の解析結果と、文献にある低赤方偏移 ($z < 0.6$) および高赤方偏移 ($z > 4.5$) のデータについて、エディントン比に着目して比較を行った。その結果、高赤方偏移で輝線強度比が測定されている天体の大半はエディントン比が大きく、それに応じた輝線強度の補正を行うと、低赤方偏移のものに比べて組成比が系統的に小さくなる兆候を得た。講演では、この結果から示唆される宇宙初期の星形成の様子についても議論を行う。