

R78a 紫外・可視の Fe II 輝線と光電離モデル，衝突励起モデルとの比較

続 唯美彦 (東大宇宙線研)、川良公明、松岡良樹、吉井 謙 (東大理)、大藪 進喜 (宇宙航空研究開発機構)

Mg が II 型超新星起源であるのに対し、Fe は主に Ia 型超新星起源であることから、Mg に対する Fe の増加は 10–20 億年の遅れがある。宇宙年齢が 10–20 億年に相当する赤方偏移 z は $z \sim 3.2\text{--}5.6$ であり、このような高赤方偏移で期待される Fe/Mg 組成比のブレイクの発見を目標にクエーサーの Fe II/Mg II 輝線強度比の測定が国内外の数グループによって行われている。現時点では観測されている Fe II/Mg II の分散が大きく、期待されるブレイクは見つかっていない。この分散の原因のひとつとして、Fe II/Mg II が放射される広輝線領域のガス密度、電離パラメータ、乱流速度といった Fe/Mg 以外の要素に対する依存性が考えられている。ガス密度、電離パラメータ、乱流速度の指標として、紫外と可視の Fe II 輝線強度比の測定の重要性が示唆されているため、低赤方偏移クエーサー 14 天体について、紫外から可視までカバーしたスペクトルから冪乗連続光、バルマー連続光を正確に差し引き、紫外・可視の Fe II 輝線強度の測定を行った。これまで可視の Fe II 輝線強度については「光電離モデルでは強度が不足し、ショック等による衝突励起機構で説明が可能」という提案がされてきた。そこで測定した紫外・可視の Fe II 輝線強度と観測スペクトルを光電離モデル、衝突励起モデルと比較し、以下の 2 点を明らかにした。1) これまで提案されていた低温 ($T_e \leq 8000\text{K}$) 衝突励起モデルは観測される紫外・可視の Fe II 輝線強度比は説明するが、観測スペクトルの形は再現できない。2) 紫外から見積もられるガス密度 ($\sim 10^{10}\text{ cm}^{-3}$) よりも 2, 3 桁低い密度を持つ領域から可視の Fe II 輝線が放射されていれば、光電離モデルで紫外・可視の Fe II 輝線強度の説明と、観測スペクトルの再現が可能である。