

X16a 電離スペクトルから迫る形成初期銀河の強い HeII 輝線の起源

梅田滉也 (東京大学), 大内正己, 中島王彦 (国立天文台/東京大学), 磯部優樹, 青山尚平, 小野宜昭, 播金優一, 松本明訓 (東京大学)

形成初期の銀河は金属量が少ないと考えられている。そのため、銀河形成の初期段階を理解するため極金属欠乏銀河 (EMPG) の研究が行われているが、その性質は未だ分からないことが多い。EMPGに見られる強い高電離輝線 HeII の起源もその1つである。例えば $z \sim 2$ における EMPG では、星の種族合成モデルを用いて輝線比を再現しようとする、観測された HeII 強度の 1/5 以下しか説明できないことが報告されている (Berg et al. 2018)。

本研究では、従来の研究のアプローチとは異なり、観測で得られた HeII4686 を含む複数の輝線 ($H\beta$ と $H\gamma$ 、 $[OII]3727$ 、 $[OIII]5007$ など) を説明する電離スペクトルの形状を光電離モデル CLOUDY とマルコフ連鎖モンテカルロ法で探る。ここで、電離スペクトルは、熱的な黒体放射と非熱的な冪乗放射の2成分の和とし、AGN のスペクトルも包含する一般化された形状を仮定する。この手法により、強い HeII4686 輝線を出し、 $0.016Z_{\odot}$ とこれまでに検出された中で最も金属量が少ない EMPG J1631+4426 の電離スペクトルの形状を推定した。

その結果、用いた全ての輝線を観測値の 3σ 以内で再現できる電離スペクトルを得ることに成功した。得られた電離スペクトルは、水素のイオン化エネルギー (13.6eV) からヘリウムの第二イオン化エネルギー (54.4eV) までの範囲で下に凸の形のスペクトルになっており、従来の研究で使われていた星の種族合成モデルが与える上に凸のスペクトルの形とは根本的に異なることが分かった。このような下に凸のスペクトルを持つ天体としては、降着円盤の温度が $10^{4-5}K$ 程度の黒体放射と $\alpha = -1$ の冪乗放射をもつ AGN が考えられる。本講演では、AGN の他に、電離源が大質量 X 線連星など他の天体の可能性についても検証し議論する。