

X13a 直接温度法で探る $z \sim 2$ 星形成銀河の星間物質進化

小島崇史, 大内正己, 澁谷隆俊, 播金優一, 小野宜昭 (東京大学), 中島王彦 (ESO)

BPT ダイアグラム ($[\text{O III}]/\text{H}\beta$ 対 $[\text{N II}]/\text{H}\alpha$ 図) 上の星形成銀河の分布は、 $z = 0$ と $z = 2$ で異なることが知られている (BPT オフセット)。この BPT オフセットは星間物質の性質の進化を示唆しており、 $z = 0-2$ でどのような進化があったのかを明らかにすることは喫緊の課題である。現在、ガス重元素量 (O/H) に対する窒素・酸素組成比 (N/O) または電離パラメータの増加が最も有力とされているが、いまだに決定的な結論には至っていない。決定的な結論を得るためには直接温度法による測定が必要不可欠であるが、直接温度法で使われる $\text{O III}]1665/[\text{O III}]4363$ 輝線は微弱であるため、これまで $z \sim 2$ 銀河への直接温度法の適応は難しいものと考えられてきた。

そこで本研究は、初めて 11 個もの $z \sim 2$ 銀河に対して直接温度法による測定をし、 $z \sim 2$ における N/O の増加と電離パラメータの増加の可能性を議論した。我々は $z = 2.16$ の銀河に対して Keck/LRIS による分光観測を行い、1 個の銀河に対して 6.8σ で $\text{O III}]1665$ を検出した。さらに、重力レンズで増光された銀河を中心に徹底的な文献調査を行い、 $\text{O III}]1665$ または $[\text{O III}]4363$ の検出された 10 個の $z \sim 2$ 銀河を選び出した。これら合わせて 11 個の $z \sim 2$ 銀河は、 N/O に平均して 0.15 dex 以上の増加がないことを示しており、少なくとも N/O の増加だけでは BPT オフセットを説明できなかった。さらに、複数の $z \sim 2$ 銀河が電離パラメータの超過を示しており、この電離パラメータの超過が BPT オフセットに寄与していると考えられる。講演では、今回得られた結果の物理的解釈について、詳細な議論を展開する。