

X23a 近傍-遠方銀河の電離状態の統計的研究

中島王彦, 大内正己 (東京大学)

銀河の星間物質の物理状態を理解することは銀河進化を探る上で欠かせない。特に、気相の重元素量と電離パラメーターは重要な性質である。電離パラメーターとは、HII領域における電離光子の水素原子に対する個数比である。電離光子スペクトルに強く依る電離パラメーターは、重元素量とともにHII領域から放射される輝線に大きな影響を与える。言い換えると、輝線を元に推定された重元素量には電離パラメーターの不定性が残る。しかしながら、限られた輝線しか得られない遠方銀河に対しては、近傍の電離パラメーターを仮定して重元素量が推定されている。この仮定の妥当性を含め、電離パラメーターの研究は十分に進んでいない。

そこで我々は、 $z \sim 0$ から 3 の銀河に対して電離パラメーターと重元素量の統計的研究を行った。観測から得られた $[\text{OIII}]/5007/[\text{OII}]/3727$ 比と R23-index を光電離モデルと比較して電離パラメーターと重元素量を求めた。その結果、遠方銀河ほど典型的に高い電離パラメーターを持つ傾向を明らかにした。また銀河の質量や星形成率に着目したところ、小質量・高星形成率の銀河ほど高電離パラメーター・低重元素量を持つことがわかった。興味深いことに、この質量-星形成率-重元素量-電離パラメーターの関係は赤方偏移によらない普遍的な関係であることが示唆された。これは、重元素量が $z \sim 2$ と 3 の間で急激に進化したと示唆する過去の研究 (Fundamental Metallicity Relation; Mannucci et al. 2010) とは対照的である。我々はこの進化に関して、遠方銀河ほど高い電離パラメーターを持つ傾向を考慮に入れずに重元素量が求められたために生じた可能性があることを議論する。

我々は更に、電離パラメーターが電離光子の銀河外脱出とも深く関連することを明らかにした。特に高い電離パラメーターが観測されている $\text{Ly}\alpha$ 輝線銀河に着目しつつ、本講演では電離光子の銀河外脱出の起源にも言及する。