

X17a 階層的構造形成における Lyman Alpha Emitter の理論モデルの構築

小林 正和、戸谷 友則 (京大理)、長島 雅裕 (長崎大)

我々は、階層的構造形成の枠組のもと、Lyman Alpha ($\text{Ly}\alpha$) Emitter の $\text{Ly}\alpha$ 光度関数 (LF) に関する新しい理論モデルを構築した。近傍銀河の種々の観測を再現する準解析的銀河形成モデル (Nagashima & Yoshii 2004) を拡張し、オリジナルのモデルパラメータの値を変えずに $\text{Ly}\alpha$ photon の離脱率 $f_{\text{esc}}^{\text{Ly}\alpha}$ を記述する physically-motivated ないくつかのパラメータを導入した。準解析的モデルを用いた $\text{Ly}\alpha$ Emitter (LAE) の先行研究 (Le Delliou et al. 2005, 2006) では、単純に全ての銀河で universal に $f_{\text{esc}}^{\text{Ly}\alpha} = \text{const}$ と仮定していたが、我々は新しく以下の 2 つの効果を導入した：星間空間ダストによる減光の効果と、星形成のフィードバックとして誘発される銀河スケールアウトフローの効果である。

その結果、我々の理論モデルは $z \sim 3 - 6$ にある LAE の $\text{Ly}\alpha$ LF を非常に良く再現することが分かった。universal な離脱率を仮定した先行研究では LAE $\text{Ly}\alpha$ LF を再現するのは $f_{\text{esc}}^{\text{Ly}\alpha} \ll 1$ であったが、我々のモデルからは $f_{\text{esc}}^{\text{Ly}\alpha} \sim 1$ となる強いアウトフローの吹く銀河が $\text{Ly}\alpha$ LF の明るい側で支配的であることが予言され、観測結果とよく一致する。また、このモデルを $z > 6$ に適用したところ、 $z = 6$ の前後で $\text{Ly}\alpha$ photon に対する銀河間物質の透明度が減少していることが強く示唆された。これは、他の手法から得られている制限と consistent である。さらに、我々のモデルからは LAE $\text{Ly}\alpha$ LF の明るい側が $z \sim 3 - 7$ でほとんど変化しないと予言されるが、これはハロー質量関数の進化とは全く異なっており、 $z \sim 3 - 5.7$ で LAE $\text{Ly}\alpha$ LF が変化しないという観測結果と一致するものであった。