

U12b 宇宙再電離過程の宇宙モデル依存性

廣居 久美子 (筑波大数物)、梅村 雅之、中本 泰史 (筑波大計算物理学研究センター)

近年、高赤方偏移クエーサーの発見に伴い、スペクトルに見られる $\text{Ly}\alpha$ 吸収線系の吸収強度から宇宙再電離の時期に制限が加えられるようになった。1998年秋季年会において梅村ら (講演番号 U17a) は clumpy universe における電離光子の伝播とそれに伴う宇宙再電離過程を 3次元輻射輸送計算を行い、吸収線系の統計に輻射輸送の効果が重要な影響を与えることを報告した。我々は宇宙再電離過程と $\text{Ly}\alpha$ 吸収線系の統計的性質の宇宙モデル依存性について調べるため、新たに 3次元輻射輸送計算による clumpy universe の電離過程計算を ΛCDM の宇宙モデルに対して行った。

計算のモデルは以下のものを用いた。3次元空間内での密度分布を赤方偏移の関数として Zel'dovich 近似により発生させる。ここでは $\Omega_{\text{CDM}} + \Omega_{\text{baryon}} = 0.3, \Omega_{\Lambda} = 0.7, H_0 = 70 \text{kms}^{-1} \text{Mpc}^{-1}$ として COBE 規格化条件を満たすような密度揺らぎの振幅を与える。この密度分布に対し水素とヘリウムからなる原始組成ガスを考え、振動数依存の輻射輸送を解くことにより電離度を決定する。

この計算結果から宇宙再電離過程の宇宙モデル依存性を議論するとともに、 $\text{Ly}\alpha$ 吸収線系の統計に関係する重要な輻射輸送の効果である『self-shielding』と『shadowing』の宇宙モデル依存性を議論する。また本講演ではこれらの計算結果を基に、 $\text{Ly}\alpha$ 吸収線系の吸収強度を評価し、高赤方偏移クエーサースペクトルの観測による値と比較することで、宇宙再電離の時期や UV 背景輻射強度の進化について議論する。