

R60a 早期宇宙再電離期における電離波面の伝播

廣居 久美子 (筑波大数物)、梅村 雅之、中本 泰史 (筑波大計算科学)

WMAP 衛星によって、宇宙背景輻射は宇宙再電離後の電子による Thomson 散乱を受けており、その optical depth が $\tau_e = 0.17 \pm 0.04$ であることが示された (Spergel et al. 2003)。この結果は赤方偏移 $z \sim 20$ において宇宙再電離が進行していたことを示唆する。この早期宇宙再電離期 ($z \sim 20$) では水素数密度が高いために自己遮蔽が効果的に働き、IGM を電離するには $z \sim 20$ において $I_{21} > 1$ 程度と、 $z < 4$ と同程度かそれ以上の紫外線背景輻射強度が必要とされることを 2004 年春季年会で報告した (講演番号 R27a)。

上記のような早期宇宙再電離期における紫外線背景輻射強度の実現は、電離光子源周囲に形成される HII 領域がどのように IGM へと広がって行くのかに強く依存する。そこで我々は、HII 領域の膨張と中性領域の消失過程を詳細に調べるため、これまでの輻射輸送コードを改良し、様々なスペクトルをもつ孤立した光源からの電離光子の伝播を解くことのできる 3 次元輻射輸送スキームを開発した。これを用い、電離光子源から非一様な密度分布を持つ IGM への電離波面の伝播について輻射輸送計算を行ったのでその結果を報告する。また、電離光子源候補と考えられている pop III star と mini QSO それぞれの計算結果をもとに、電離光子源の特性による電離波面の伝播の違いと宇宙再電離過程に与える影響についても議論する。