

R15a Ly α Line Spectra of the First Galaxies in the Universe

小林 正和、釜谷 秀幸(京大理)、米原 厚憲(井上フェロー/東大理)

非常に初期の宇宙で形成された銀河(以下、原始銀河)は、中性水素(以下、HI)の再結合輝線である Ly α 輝線で明るいことが期待される。ところが宇宙の再電離以前では、銀河間空間にある大量の HI に囲まれ(以下、HI ハロー)、その典型的な光学的厚さが $\sim 10^5$ となることから、この Ly α 輝線の直接検出は一見不可能であるように思われる。しかし HI ハローが Hubble 膨張に従い膨張している効果を考えると、多数回の散乱の結果、大きく幅の広がった表面輝度の低い Ly α 輝線源として検出しうることが知られている(Loeb & Rybicki 1999)。

本研究では、原始銀河が形成される場所にフィラメント状に分布する暗黒物質(以下、CDM)からの重力によって HI ハローが非等方に膨張する効果を加味し、再電離以前にある原始銀河からの Ly α 輝線の線輪郭および期待される検出率の再評価を行なった。その結果、HI ハローの膨張則が非等方になるほど、観測される Ly α 輝線輪郭は波長幅が広がり、表面輝度もより低くなることが分かった。この輝線輪郭の変化に伴い検出率も大きく変化することになるが、特に狭帯域フィルターを用いた次世代望遠鏡での観測を想定した検出率について評価した。また、CDM フィラメントに対する視線方向によって Ly α 輝線輪郭が大きく変化し、フィラメントの軸方向が最も検出確率が大きくなることも見出している(2004年秋季年会 B08a)。

本講演ではさらに、現在観測されている high- z の Ly α 輝線放射天体の典型的な光度 $\sim 10^{43}$ ergs s $^{-1}$ を原始銀河の Ly α 輝線輝度として用いた際の期待される検出率について報告する。また、CDM フィラメントに沿った方向に存在が期待される銀河団による重力レンズの効果も議論する(Kobayashi, Kamaya & Yonehara 2005)。