

Q07b 再電離以前の原始銀河のスペクトルとその観測可能性

小林 正和 (京大理)、釜谷 秀幸 (京大理)

宇宙の再イオン化に先立つ構造形成を観測的に明らかにすることは、宇宙自体の進化の理解に必須である。そこで本研究では、最初の構造形成物は銀河であると仮定し、そこからの輻射の検出可能性を調べた。形成期の銀河ではふんだんな Ly α 光子が放射されていると期待されるため、目標はこの Ly α 光子の直接検出となる。さて、再イオン化以前に形成された原始銀河は中性 IGM に囲まれているため、標準的な宇宙論パラメータを用いる限り Ly α 輝線の光学的厚さは非常に大きい。よって、原始銀河に起源をもつ Ly α 輝線は視線方向の HI による深い吸収を受けることになり、一見その直接検出は難しそうである。しかし、一旦 IGM の HI に吸収された Ly α photon は、放射源周りの HI ガスの Hubble 膨張により、むしろ散乱されるたびに Ly α resonance よりも短い振動数領域に再分配されていく。その結果、大きく redshift した source からの Ly α photon は IGM から脱出でき、現在の観測者に到達可能である。実際輻射輸達問題を解くことにより、Loeb & Rybicki (1999) によりこういった Ly α 輝線強度とそのプロファイルが吟味された。しかし、彼らの取り扱いは空間 2 次元でかつ、Ly α の中心振動数における輻射輸達過程の取り扱いを単純化している。我々はこういった単純化なしに、Ly α photon の伝播をモンテカルロ法により解きあげることによって彼らの結果のダイレクトな検証を行った。まず原始銀河を点源と仮定し $z=10$ に配置した。宇宙論パラメータは $\Omega_M = 0.4, \Omega_\Lambda = 0.6, \Omega_b = 0.05, h_0 = 0.65$ を用いている。我々の三次元数値シミュレーション結果によると、脱出する光子のエネルギー分布についての彼らの結果は適切であることが判った。しかし、彼らの取り扱いは 2 次元のため、観測者方向へ特化した実際に観測できる輝線プロファイルを議論できていない。この点を踏まえ、講演では NGST による輝線検出の可能性をさらに議論する。