

Q08a Dust photoelectric heating in Ly α clouds

井上 昭雄、釜谷 秀幸 (京大理)

宇宙再電離後の銀河間空間 (IGM) の進化と構造を考える上で、Ly α forest clouds の果たす役割を理解することは重要である。最近の観測結果から、赤方偏移 3 あたりの Ly α clouds はすでに重元素汚染を受けていることが明らかになってきた (典型的には太陽組成の百分の一)。このことから、Ly α clouds 中にはある程度の量のダスト粒子が混入していると考えられる。したがって、Ly α clouds の進化はダスト粒子によって影響を受ける。この観点から、Nath らはダスト光電加熱率を調べ、水素光電離加熱率に匹敵しうることを示した (Nath et al. 1999, MNRAS, 303, 1)。しかし、Nath らはダストのサイズ分布として銀河系内で典型的な指数関数分布を仮定していた。この指数関数分布は、ダスト粒子同士が十分に衝突しあい、サイズ進化が進めば達成されるものである。極めて低密度である IGM 中ではこのようなサイズ進化は期待できない。ダスト粒子は原初的なサイズ分布を保っていると考えられる。最近の理論計算によると、II 型超新星により形成されたダスト粒子のサイズ分布は、指数関数分布とは大きく異なり、 δ 関数的となる。すなわち、炭素系粒子は約 300Å、ケイ素系粒子は約 10Å あたりに集中したサイズ分布となる (Todini & Ferrara 2001, MNRAS, 325, 726)。そこで我々は、このような原初的ダスト粒子による光電加熱率を改めて評価した。結果、10Å 程度の小さいダスト粒子のみで構成されている場合の光電加熱率は、もっと大きなサイズの粒子しかない場合や指数関数分布の場合にくらべて一桁程度大きくなることが分かった。また、これはイオン化平衡を仮定した場合の水素光電離加熱率にも大きく卓越する。したがって、このような小さいダスト粒子が Ly α clouds の熱的進化を決定している可能性がある。