

U03b クェーサーによる宇宙の再イオン化における物質分布の非一様性の効果

川崎 照夫(千葉大自然)、山下 和之(千葉大総情セ)

将来我々は宇宙の再イオン化に関する大規模な数値シミュレーションを予定しているが、その際に物質分布の非一様性が再イオン化に与える影響を予め見ておきたい。それには *Shapiro et al.*(1987)、*Madau et al.*(1999) 等の研究があるが、そこでは光源と物質分布の相関が十分に考慮されていない。そこで、赤方偏移 z での水素数密度の空間分布を $n_H(r, z) = \bar{n}_H(z)(b_1 + b_2/(1 + r/r_0))$ としたモデルによりその効果を調べた (\bar{n}_H :平均水素数密度、 r :光源からの距離、 b_1, b_2, r_0 :定数)。

計算の結果、 r_0 が小さく、 $b_1 = 1, b_2 = 10$ としたモデルでは、 r_0 より十分大きいスケールでの *I-front radius* の振る舞いが $b_2 = 0$ で光度が $1/30$ のものとほぼ等しくなった。これは r_0 より少し大きいスケール内に存在する水素原子によってより大きいエネルギーを失うためであり、光度を変えることと等価である。逆に r_0 よりも小さいスケールでは $b_2 = 0$ の場合よりも緩やかな増加を示す。これは光源付近で局所的に高密なため、再結合時間が短いことによる。さらに、クェーサーの平均間隔を半径とした領域内で $n_H(r, z)$ を平均した時 $\bar{n}_H(z)$ となるように b_1 を与えたモデルで、光度関数、赤方偏移分布を用いてクェーサーにより電離される領域を積分値として計算し、*volume filling factor* を求めた。このときには再イオン化の進み方を変える様な効果が期待されるが、その定量的評価について述べる。