

U13a 原始銀河雲へのUV光の浸透と光電離

田尻祐紀子(筑波大)、梅村雅之(筑波大計算物理センター)

銀河形成に重大な影響をおよぼす紫外線の光電離効果を、今までは考慮されていなかった輻射場の内部構造や、振動数依存性を考慮して輻射輸送問題を解くことにより定量的に評価した。ここでは、一定密度の球対称水素ガス雲を仮定し、外部から $I_\nu = (\nu/\nu_L)^{-1} I_{-21} 10^{-21} \text{ erg cm}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ Hz}^{-1} \text{ str}^{-1}$ (ただし、 ν は Lyman limit の振動数で、 $0.1 \leq I_{-21} \leq 1$) の specific intensity をもつ UV 光を入射することにより、電離層の成長を調べた。

結果として以下のようなことが明らかとなった。

- (1) 電離層の成長は原始銀河雲の密度に対して非常に sensitive な依存性を持つ。
- (2) 中性水素の optical depth のみを使い、水素ガスの相変化や電離光子の散乱を考慮しない場合、電離層の厚みを重大に過小評価する。一方、Strömgren 球の場合のように、反応に関わる photon の数を使って解析する方法では、入射 UV 光子のうち電離に寄与せず雲外に出ていってしまう光子を考慮していないため、光電離効果を過大評価する。
- (3) Power law 型の背景 UV 輻射場の場合には、Planck 型の輻射場の場合とは違い、電離層と中性ガス層の明確な境界は現れない。これは、高振動数の光子強度が Planck の場合に比べて強く、これらは反応断面積が小さいため、より中まで浸透してそこで電離を起すためである。