

B16c 背景紫外線輻射場中の原始銀河雲の光電離と水素分子冷却の条件

田尻祐紀子 (筑波大物理), 梅村雅之 (筑波大計算物理)

QSO 吸収線系の観測より, 赤方偏移 $z < 5$ の宇宙において, 背景紫外線輻射場が存在することがわかっている。そしてこの背景紫外線が, 宇宙天体に対して光電離・光加熱過程を通じて, Jeans 質量の増加や, 冷却過程の抑制などを引き起こすことにより, 天体の形成過程に重大な影響を及ぼすことが知られている。この紫外線の背景放射が天体の形成過程に及ぼす効果を定量的に明らかにするためには, 紫外線光の浸透による原始銀河雲の光電離・光加熱を輻射輸送を正しく取り扱って解く必要がある。これまでの年会で, いくつかのモデルについて輻射輸送計算結果を報告してきたが, 今回様々な状況設定で, 光電離・光加熱の criterion を系統的に求めることができたので, その結果について報告する。

まず, 背景紫外線輻射場として

$$I_\nu = (\nu_L/\nu)^\alpha I_{21} 10^{21} \text{erg cm}^{-2} \text{s}^{-1} \text{Hz}^{-1} \text{str}^{-1}$$

(ただし, ν_L は Lyman limit の振動数で, $\nu_L = 3.38 \times 10^{15}$ Hz) の形のスペクトルを考え, $0.1 \leq I_{21} \leq 4$, $1 \leq \alpha \leq 5$, で変化させ, 背景紫外線からの自己遮蔽条件を I_{21} , α の関数として求めた。次に, 同様の背景紫外線輻射場に対して, 原始銀河雲内の水素分子の abundance を仮定し, 分子冷却が光加熱に勝るための条件を I_{21} , α , abundance の関数として求めた。この解析の結果, 分子冷却条件において, 紫外線拡散光子の効果は, α が大きくなり, 高振動数光子が減少した場合に強くなることがわかった。