

R28a 原始銀河中の HII 領域の進化

北山哲 (東邦大)、吉田直紀 (天文台)、須佐元 (立教大)、梅村雅之 (筑波大)

赤方偏移 1100 で一度中性化した宇宙は、赤方偏移 6 から 20 程度の間にも再イオン化されたことが、QSO 吸収線系、宇宙マイクロ波背景放射の観測などから示唆されている。この再イオン化を引き起こす電離源としては、原始銀河中に形成された大質量星が有力であるが、宇宙全体がイオン化されるためには、放射された紫外線光子が原始銀河中で吸収されずに銀河間空間まで抜け出すことが必要となる。しかし、従来の理論モデルにおいては、大質量星の形成率や質量関数に加えて、光子が銀河から抜け出す割合 (escape fraction) が大きな不定性となっていた。

そこで我々は、光子の輻射輸送を取り入れた流体計算によって、原始銀河中での HII 領域の進化を直接解き、紫外線光子の escape fraction を計算した。この結果、原始銀河の質量、形成時期、大質量星の質量、などに対する光子の escape fraction の依存性がはじめて明らかになった。例えば、赤方偏移 20 に現われた原始銀河中に $200 M_{\odot}$ の星が形成された場合、 $10^6 M_{\odot}$ 以下の銀河では escape fraction は 80% を越えるが、それ以上の質量の銀河では急激に減少する。さらに、このような escape fraction の振舞いは、原始銀河中でのイオン化面の伝搬条件を用いて半解析的に記述できることを見出し、輻射流体計算の結果を再現する解析表式を得た。これらの結果は、宇宙の再イオン化を理論的に解明する上で重要な意義を持つと考えられる。