

Z211b OH⁺, H₂O⁺, H₃O⁺ で探る分子ガスの電離度

渡邊祥正 (日本大学), 江草英実, 左近樹, 本原顕太郎 (東京大学), 金子紘之, 中西康一郎, 馬場淳一 (国立天文台), 竹内努, 田村陽一 (名古屋大学), 稲見華恵 (広島大学)

分子雲内部は完全に中性状態ではなく微弱に電離しており、その結果イオン分子反応によって様々な星間分子が形成される。そのため、この分子雲における電離度は、分子ガスにおける化学反応を理解するうえで重要なパラメータである。分子雲内部には星間紫外光はほとんど入り込まないため、主な電離源は星間宇宙線によるものと考えられている。太陽近傍では宇宙線の強度から電離度を直接推定でき、おおよそ $\eta \sim 10^{-17} \text{ s}^{-1}$ である。宇宙線の強度意外からこの電離度を測定する方法としては、OH⁺、H₂O⁺、H₃O⁺ などの酸素を含むイオン分子の組成を利用したものがある。酸素原子はイオン化エネルギーが水素原子よりも高く通常は星間空間では紫外光により電離されることはないため、これらイオン分子は宇宙線により電離した H⁺ や H₃⁺ と中性酸素との反応で形成される。その結果、これらの分子の存在量は水素の電離度を直接反映するため、そこから分子雲の電離度を推定することができる。

そこで、SPICA の SAFARI による OH⁺、H₂O⁺、H₃O⁺ の分光観測から、近傍銀河における分子雲の電離度を調べることを検討している。SAFARI の観測波長帯にはこれらのイオン分子の回転遷移が数多くあり、多輝線観測による励起解析から正確に分子の存在量を推定することができる。観測ターゲットは主にスターバースト銀河や活動銀河核などを考え、対象天体や観測感度などについて検討している。さらに、銀河円盤領域の分子雲における観測の可能性についても検討する。もし分子雲の電離度の推定が可能だった場合、近傍銀河の円盤領域における宇宙線強度を知る手法となる。本講演ではこれらの検討の現状について報告する。