

C10a H_3^+ の赤外線スペクトルによる銀河中心の観測

臼田知史 (国立天文台)、後藤美和 (München 大学天文台)、Geballe, T.R. (Gemini Observatory)、Indriolo, N. (Johns-Hopkins 大学)、岡武史 (Chicago 大学)

星間空間に存在する純水素種は六個 (H^+ , H , H^- , H_2^+ , H_2 , H_3^+) ある。そのうち高分散分光が可能であるのは H (1943, 1951 年星間空間で発見)、 H_2 (同 1970 年)、 H_3^+ (同 1996 年) の三種である。19 世紀から知られていた H と H_2 に比べ H_3^+ のスペクトルが発見されたのは最近であるが (1980 年)、その天体観測、特に銀河中心観測のプローブとしての有用性は急速に高まった。銀河中心にある半径約 200pc の中央分子帯 (Central Molecular Zone 以下 CMZ) は中心のブラックホールを始め特異な天体現象に満ちており、電波から X 線・ガンマ線に及ぶ広い波長域で観測されている。 H_3^+ は宇宙線による H_2 のイオン化とイオン化学反応により莫大な量が作られる。化学活性が高く密度は H_2 より遥かに低いが、正三角形である H_3^+ の振動は赤外活性で、不活性な H_2 に比べて遥かに観測しやすい。我々はすばる望遠鏡、VLT、Gemini 望遠鏡などの赤外高分散分光器を用いて、255pc に亘って CMZ に点在する 30 個の星を観測した結果、これまでの常識を覆す以下の知見を得た。(1) CMZ には莫大な量の低密度 ($< 100\text{cm}^{-3}$) かつ暖かい ($\sim 250\text{K}$) 分子ガスがあり、その容積占有率は高密度の分子雲や、X 線を発光している超高温プラズマガスより遥かに高い。(2) CMZ の H_2 のイオン化率 ($\zeta > 3 \times 10^{-15}\text{s}^{-1}$) は銀河系円盤の低密度分子雲より一桁、高密度分子雲より二桁高い。(3) H_3^+ のスペクトルは -160 km s^{-1} から 0 km s^{-1} の速度で青方偏移しており、分子ガスが膨張していることを示す。赤方偏移が観測されるのは Sgr A と Sgr B 方向の局所的な濃い雲に過ぎない。これは、1972 年海部ら、Scoville らによる Expanding Molecular Ring の説を支持し、現在主流である CMZ の分子ガスの運動の Barred-potential 説 (Binney et al. 1991) に反する。