

P228a 原始惑星系円盤における C_2H の重水素化物の観測

大和 義英, 相川 祐理, 古家 健次 (東京大学), 吉田 有宏 (国立天文台/総研大)

分子において重水素化物の存在量が多くなる重水素濃縮は、星形成領域から太陽系天体に至るまで多様な環境で一般的に見られる現象であり、分子の形成環境や熱史を探るうえで重要である。近年の ALMA による高空間分解能観測により、原始惑星系円盤の外縁部 (半径数十 au) においても DCO^+ , DCN , N_2D^+ などの重水素化分子が検出され、低温な ($\sim 10\text{--}20\text{ K}$) 中心面付近において効率的な重水素濃縮が起こっていることが明らかになってきている。

本講演では、TW Hya 周りの原始惑星系円盤における炭化水素 C_2H の重水素化物 C_2D の検出を報告する。過去の ALMA 観測により、TW Hya 円盤における C_2H 放射は非常に明るくリング状の分布をしていることが知られており、これは円盤表面の比較的高温 ($\sim 30\text{--}50\text{ K}$) かつ C/O 比が 1 より大きい領域をトレースしていると考えられている。我々は $C_2D N = 2\text{--}1$ (Band 4) の ALMA アーカイブデータに着目し、円盤ガスのケプラー回転を利用したスタッキング解析により C_2H と同様のリング状の領域で $\gtrsim 5\sigma$ の有意性で輝線を検出した。また、あわせて $C_2H N = 4\text{--}3$ のアーカイブデータの再解析も行い、超微細構造を考慮したスペクトル解析により C_2H の重水素濃縮度 (C_2D/C_2H 比) および励起温度を求めた。 $C_2H N = 4\text{--}3$ の超微細構造線のうち明るい 2 本については光学的に厚く、得られた励起温度 ($\sim 30\text{ K}$) は円盤表面の比較的高温な領域をトレースしていることと整合的である。得られた C_2D/C_2H 比は、 DCO^+ や DCN とは異なり、炭化水素イオン (C_2HD^+) によって引き起こされる重水素濃縮のメカニズムでよく説明できることが分かった。講演では、 DCO^+ , DCN , C_2D などの複数の分子種によってトレースされる異なる重水素濃縮メカニズムについて議論する予定である。