

原始惑星系円盤からの水素分子輝線：2-1 S(1)/1-0 S(1) 輝線比の観測と円盤内ダスト進化

P49b

野村英子(京大理)、高木悠平、伊藤洋一(神大理)、杉谷光司(名古屋市立大)、渡辺誠(国立天文台)、J.S. Bary(Colgate Univ.)、D.A. Weintraub(Vanderbilt Univ.)、相川祐理(神大理)、辻本匡弘(JAXA/ISAS)、中川義次(神大理)、T.J. Millar(Queen's Univ. Belfast)

原始惑星系円盤内ダスト進化は、惑星形成に繋がる重要な過程である。一方最近の高感度・高分散分光観測により、原始惑星系円盤からの水素分子輝線が検出されるようになった。ここで水素分子の励起状態、特に近赤外線輝線を放射するエネルギー準位の励起状態は、ガス温度に応じて熱的/非熱的に変化する。従って近赤外線輝線比は、紫外線光子に起因するダスト表面上の光電加熱率、すなわち円盤表層部のガス温度を通じて円盤内ダスト進化の指標となり得ることが、これまでの研究により示唆されている (Nomura et al. 2007)。

本研究では、すばる望遠鏡 IRCS K バンドエシエル分光器 + AO188 を用いて、これまでに $2.12 \mu\text{m}$ 1-0 S(1) 輝線の検出が報告されていた 8 つの T タウリ型星 (うち連星系 2 組) に対し、 $2.12 \mu\text{m}$ 1-0 S(1)、 $2.25 \mu\text{m}$ 2-1 S(1) 輝線の観測を行った。AO188 を用いシーイングサイズ $0.07''$ の観測を行った結果、4 つの天体から 1-0 S(1) 輝線を、2 つの天体から 1-0 S(0) 輝線を検出した。また、2-1 S(1) 輝線に対しても厳しい上限が与えられ、特に UY Aur B に対しては、 $2-1 \text{ S}(1)/1-0 \text{ S}(1) < 0.14$ の上限を与えることができた。さらに UY Aur B について水素分子輝線のモデル計算を行った結果、X 線光度が小さく、紫外線超過の大きい UY Aur B 周りの円盤からの水素分子輝線比が $2-1 \text{ S}(1)/1-0 \text{ S}(1) < 0.14$ を満たすためには、円盤表層部の (サイズの小さい) ダスト/ガス比が分子雲中の値の 0.1 倍よりも大きいことが示された。すなわち今回の観測結果とモデル計算により、円盤表層部において、赤道面への沈殿による減少を補う量の小さいダストが常に供給されている可能性が示唆された。