

P22a オリオン・プロプリッドの水素分子輝線分光観測

山下卓也、本原顕太郎、小林尚人、寺田 宏、後藤美和、林 正彦、岡本美子、森野潤一
(国立天文台)、宮田隆志(東大理)、片坐宏一(宇宙科学研究所)

プロプリッドはオリオン大星雲内に HST により発見された非恒星状天体で、星周円盤が 1C Ori などからの電離光により電離蒸発中の現象が可視光の輝線などで観測されている。これまで、近赤外線の水素分子輝線は HST10, HST17 の 2 つのプロプリッドに検出されており、星周円盤表面の解離面から蛍光放射されていると予想されている。HST8 の水素分子輝線イメージでも薄い円盤がエッジオン方向から見られた形態をしている。従って、水素分子輝線の複数の輝線の強度比から星周円盤の物理状態を探れるが、これまでは撮像観測しか行われていなかった。

そこで、我々はすばる望遠鏡の CISCO を用いて HST10 の J,H,K バンドの水素分子輝線の分光観測を行い、主に K バンドの $v=1-0, 2-1$ の複数の振動回転輝線を検出した。その輝線強度比 = 励起状態は "(低密度の場合の) 蛍光放射" のものではなく、熱的(衝突)励起に近かった。しかし、可視光の輝線にもとづくモデルや水素分子輝線の空間分布からはショックによる熱的励起は考えにくく、エネルギーは紫外光から供給されていると考えるのがもっともらしい。これは密度の高い反射星雲で実現されている状態に似ており、低い励起準位は衝突により熱的励起状態になっているが、高い励起準位は蛍光放射の励起状態にあるかも知れない。また、他の可能性としては、紫外光による電離でダストから飛び出した電子 (Photoelectric heating) との衝突による励起も考えられる。前者のメカニズムが優勢の場合は、高い振動準位の輝線比は蛍光放射のものに近いはずであるが、今回の観測では高い振動準位からの輝線は上限値しか得られていないので判断できない。

また、すばるのファーストライト観測で発見した水素分子輝線のみで輝く天体(プロプリッドの前段階にある天体の可能性がある)の分光観測も行ったが、輝線強度比は HST10 と同様に熱的励起に近かった。