

P118a Orion KL 電波源 I における高励起一酸化ケイ素分子・水分子輝線の放射機構と物理的環境

廣田朋也 (国立天文台)、町田正博、松下祐子 (九州大学)、元木業人 (山口大学)、松本尚子 (国立天文台/山口大学)、金美京 (韓国天文研究院/国立天文台)、Burns, Ross A. (JIVE)、本間希樹 (国立天文台)

我々は、ALMA や VERA を用いた大質量原始星候補天体「オリオン KL 電波源 I」における SiO(一酸化ケイ素)・H₂O(水) 分子輝線観測を進めている。最新の ALMA band 8 の観測では、星周円盤から噴き出す低速アウトフローの回転が検出され、磁気遠心力風による駆動の証拠が得られている (廣田他、2017 年春季年会 P147a)。

本研究では、ALMA で検出された SiO 分子・H₂O 分子輝線でトレースされるガスの物理状態や励起機構について議論する。SiO については、¹⁸O, ³⁰Si, ²⁹Si の同位体を含む $v=0,1,2,4$ の振動状態の輝線が検出されている。励起エネルギーが低い $v=0,1$ の遷移は、トレースする領域がビームサイズ (0.1 秒角 ~40 au) よりも大きい 200 au 程度のアウトフローであること、光学的に厚い SiO($v=0$) 輝線から得られたガス温度 (500 K) よりも低い輝度温度であることから、熱的輝線であると示唆される。一方、高励起の $v=2,4$ の遷移は 100 au より小さい星周円盤付近でのみ検出され、 $v=4$ (励起エネルギー 7000 K) の分布が最もコンパクトになっている。これらの分布は、VERA で観測された 43 GHz 帯のレーザーと同程度のサイズとなっている。輝度温度のみからは断定できないが、レーザー放射である可能性が示唆される。また、H₂O に関しては、励起エネルギーが 2400 K よりも低い遷移 (321 GHz, 474 GHz, 658 GHz) は広がったアウトフローを、2700 K より高い遷移 (232 GHz, 336 GHz, 463 GHz, 498 GHz) は星周円盤をトレースするという、SiO と同じ傾向が見られる。321 GHz, 474 GHz, 658 GHz の遷移はガス温度よりも高い (>1000 K) 輝度温度を示し、熱的輝線より細い線幅からもレーザー放射であると結論される。