

P144a オリオン KL 電波源 I における一酸化ケイ素レーザーの偏波観測

廣田朋也 (国立天文台)、Plambeck, Richard. L., Wright, Melvyn. C. H. (UC Berkeley)、町田正博、松下祐子 (九州大学)、元木業人 (山口大学)、金美京、Burns, Ross. A.、本間希樹 (国立天文台)

我々は、VERA による SiO レーザーの観測 (Kim et al. 2008)、ALMA を用いたサブミリ波 SiO 輝線の観測 (Hirota et al. 2017, Kim et al. 2019) により、太陽系から最も近い大質量原始星候補天体「オリオン KL 電波源 I」において、星周円盤から回転しながら噴き出されるアウトフローを検出した。アウトフローの 3 次元速度構造や物理的特徴は、磁気遠心力風による駆動を示唆している。本発表では、オリオン KL 電波源 I におけるアウトフローの磁場構造を調べるために行った、ALMA と JVL A を用いた SiO レーザーの偏波観測について報告する。

ALMA ではバンド 3 における $J=2-1$ 遷移 (86 GHz) を、JVL A では Q バンドの $J=1-0$ 遷移 (43 GHz) を観測した。どちらも最長基線を含む配列によって観測を行い、空間分解能は $0.05''$ を達成した。観測の結果、 $J=1-0$ では ^{28}SiO の振動励起 ($v=1, v=2$) レーザー、振動基底状態 ($v=0$) の遷移で有意な直線偏波が検出された。また、 $J=2-1$ では $^{28}\text{SiO}(v=0, v=1)$ と $^{29}\text{SiO}(v=0)$ の遷移で偏波が検出された。 $^{28}\text{SiO}(v=0)$ の遷移は $2''$ (1000 au) 程度の広がりを持ち、北東-南西方向に延びたアウトフローをトレースしている。放射領域には熱的励起に比べて高い輝度温度 ($>50,000$ K) のピークがあり、 $J=2-1, 1-0$ ともに熱的放射とレーザー放射の両方が寄与している。 $^{28}\text{SiO}(v=0)$ 輝線の直線偏波の構造は、概ね $J=2-1, 1-0$ ともにほぼ向きが揃っているものの、 $J=1-0$ の偏波角が局所的にランダムになっている領域も存在している。また、分布がコンパクト ($0.2'' \sim 100$ au) で回転円盤近傍から放射される $^{28}\text{SiO}(v=1, 2)$ の振動励起レーザーや $^{29}\text{SiO}(v=0, J=2-1)$ レーザーでは、偏波角の向きは $v=0$ の輝線とは異なっていることも明らかになった。発表では、観測された偏波構造の詳細とその起源について議論する。