

P133a ALMA によるオリオン KL における 658 GHz 振動励起水分子輝線の観測

廣田朋也 (国立天文台)、金美京 (韓国天文研究院)、本間希樹 (国立天文台)

我々は、ALMA cycle 0 で採択されたオリオン KL 領域の観測において、321 GHz ($10_{2,9}-9_{3,6}$; $E_l=1846$ K)、および振動励起状態の 336 GHz ($\nu_2=1, 5_{2,3}-6_{1,6}$; $E_l=2939$ K) 水分子輝線を用いて、大質量原始星候補天体である電波源 I 周辺の双極分子流と回転円盤を検出している (Hirota et al. 2014)。今回の発表では、Band 9 で検出された 658 GHz ($\nu_2=1, 1_{1,0}-1_{0,1}$; $E_l=2329$ K) 振動励起水分子輝線の観測結果を報告する。観測は 2012 年 8 月に 28 台のアンテナによる最長基線長 385 m の extended configuration で行われ、空間分解能は約 0.26 秒角となっている。これは、オリオン KL (距離 420 pc; Hirota et al. 2007, Kim et al. 2008) では 110 AU に相当する。

658 GHz 振動励起水分子輝線は、電波源 I の近傍 ~ 1 秒角以内のコンパクトな領域のみで放射されており、321 GHz 輝線と同様に北東-南西方向に伸びた構造となっている。視線速度は双極分子流に垂直な北西-南東方向に沿った速度勾配を示しており、43 GHz SiO メーザー (Kim et al. 2008)、321 GHz と 336 GHz 水分子輝線 (Hirota et al. 2014) とも共通の速度構造となっている。以上の空間構造と速度構造から、658 GHz 振動励起水分子輝線は SiO メーザーや 321 GHz 水分子輝線と同様に、電波源 I 周辺の円盤表面から放出される北東-南西方向の双極分子流の根元付近で放射されると考えられる。観測された 658 GHz 振動励起水分子輝線のフラックスは 285 Jy であるが、電波源 I からの放射は ALMA Band 9 でのアンテナ主ビーム半値幅の外 (視野中心は異なる目的の天体) で偶然検出されたものであり、実際の強度は開口能率を補正すると 2850 Jy 以上と推測される。今回の ALMA cycle 0 の観測では 658 GHz 振動励起水分子輝線の放射領域は完全には分解されていないため、輝度温度は 5.2×10^4 K 以上と推測される。このことは、658 GHz 振動励起水分子輝線がメーザー放射であることを示唆している。