

Z110a FAUST: 非常に若い低質量原始星 IRAS 15398–3359 の物理・化学構造

大小田 結貴 (RIKEN), 大屋 瑤子 (東京大学), Logan Francis, Doug Johnstone, (NRC-Herzberg/U. Victoria), 犬塚修一郎 (名古屋大学), Cecilia Ceccarelli (IPAG), Claire Chandler (NRAO), Claudio Codella (Arcetri), 坂井 南美 (RIKEN), 山本 智 (東京大学), and FAUST Team

IRAS 15398–3359 は Class 0 の低質量原始星 ($T_{\text{bol}}=44$ K) で、おおかみ座の分子雲 ($d=155$ pc) に位置する。ALMA の観測で、北東から南西に伸びるアウトフローが検出され、その運動からアウトフローはほとんど天球面に平行に吹くことが報告されている (e.g., Oya et al. 2014)。また、高分解能観測でそのアウトフローとは垂直方向に回転する円盤構造から、原始星質量は $0.007_{-0.003}^{+0.004} M_{\odot}$ と見積もられた (Okoda et al. 2018)。原始星周り数 10^3 au では、不飽和炭素鎖分子に恵まれ、Warm Carbon-Chain Chemistry (WCCC) 天体である (Sakai et al. 2009)。

我々は、ALMA Large program FAUST でこの天体に対する高感度・高分解能観測 ($\sim 0.''2-0.''3$) を行い、数 10^3 au スケールと数 10 au スケールについてそれぞれ結果を得た。ACA と 12 m Array の観測から、 H_2CO , SiO , SO , CH_3OH の分子輝線を用いて、原始星の南東にアーク構造を検出した。これらの分子輝線は主に衝撃波をトレースする。 H_2CO と SO では、原始星近傍を通過して北西側に伸びる構造も見える。 H_2CO の運動を調べたところ、原始星から離れるにつれて加速する運動であることがわかった。これはアウトフローに特徴的な運動であり、過去に吹いたアウトフローの名残であると考えられる。また、原始星近傍数 10 au スケールの化学構造を調べると、 CH_3OH の高励起輝線 ($E_{\text{upper}}=61-537$ K) に加え CH_3OCHO と CH_2DOH を検出した。LTE を仮定して CH_3OH の温度、柱密度、beam filling factor を見積もったところ、それぞれ 119_{-26}^{+20} K, $3.2_{-1.0}^{+2.5} \times 10^{18} \text{ cm}^{-2}$, $0.018_{-0.003}^{+0.005}$ となった。これらの結果は、この天体が複雑な有機分子を併せ持つ hybrid 天体であることを示す。