

P119a 低質量原始星 B335 における CH_3OH の重水素化物

大小田結貴, 小山貴裕, 坂井南美 (理化学研究所), 渡邊祥正 (芝浦工業大学), Ana López-Sepulcre (IPAG), 大屋瑤子, 今井宗明, 山本智 (東京大学)

B335 は、Class 0 低質量原始星 IRAS 19347+0727 を付随する Bok globule である ($d=100$ pc)。他の天体から孤立した環境にあり、星形成研究の絶好の研究対象として多くの研究が行われている。原始星周り数 100 au のスケールで不飽和炭素鎖分子 (WCCC)、数 10 au のスケールで飽和有機分子 (COMs) が豊富であるハイブリッドな化学組成の特徴を持つ。CO、CS、CCH などの観測から東西に伸びるアウトフローが検出されており、原始星近傍に分布する CH_3OH の回転落下運動から原始星質量が $0.02-0.06 M_\odot$ と見積もられた (e.g., Imai et al. 2019)。

本研究では、ALMA による解像度 $0.''03$ の観測データを用いて原始星近傍数 au スケールの分子輝線を調べ、 CH_3OH とその重水素化物に着目した。6 本の CH_3OH 輝線に加え、 CH_2DOH ($4_{2,2}-4_{1,3}; e_0, 10_{2,8}-10_{1,9}; o_1, 3_{2,1}-3_{1,2}; e_0, 5_{2,4}-5_{1,5}; e_0$)、 CHD_2OH ($J=6-5, K=1^+; o_1, J=6-5, K=1^+; e_0$)、 CH_3OD ($5_1-4_0; E$) 輝線を検出した。原始星ごく近傍の高温領域で、高い重水素濃縮が見られることは注目に値し、その起源に興味もたれる。一方、室内実験で CH_2DOH の回転遷移の測定が行われ、多くのスペクトル線の遷移強度がデータベース (JPL) 記載の計算値より小さい可能性が指摘されている (大野 日本天文学会 2021b Q24a 参照)。JPL に記載されている $S\mu^2$ と実験から得た $S\mu^2$ を比較すると、上記の遷移の実験値は計算値の 0.6-0.7 倍程度である。我々は、それぞれの $S\mu^2$ を用いて、B335 で検出した CH_2DOH の連続波ピーク位置での温度と柱密度を LTE を仮定して見積もり、その効果を検証した。温度はほとんど変わらないが、実験値の $S\mu^2$ を採用した場合、柱密度は 1.4 倍になることがわかった。 CHD_2OH に対しても柱密度に対する効果を議論する。