

P102a 速度構造を含めた3次元データにおける Principal Component Analysis

大小田結貴, 阿部正太郎, 駒木彩乃, 大屋瑠子, 山本智 (東京大学)

ALMA の観測によって、原始星近傍で多数のスペクトル線が捉えられるようになってきた。それらの総合的理解のために、機械学習の一つである Principal Component Analysis (PCA) を用いた解析を進めている。我々は以前、これを Class 0 低質量原始星 IRAS 15398-3359 で検出された分子輝線の2次元空間分布に適用した。原始星近傍 (< 300 au) で検出された SO、CS、CCH など様々な分子輝線の分布に対して PCA を行ったところ、分子分布の特徴がよく捉えられ、この解析手法が原始星近傍においても有効であることを示した (Okoda et al. 2020)。

そこで今回、我々は、わし座 (距離 200 pc) に位置する低質量原始星 L483 において、速度構造を含めた3次元データにこの手法を適用した。この予備的解析結果の一部は、2019 年秋季年会でも報告している。この天体は、エンベロープガス (~ 1000 au) は炭素鎖分子に恵まれ、原始星近傍 (< 100 au) では複雑な飽和有機分子 (e.g., HCOOCH₃) が見られる特徴が先行研究で報告されている。ALMA のデータ (分解能 0.2"; Band 6) を解析すると、SO や H₂CO に加え、多様な分子種が検出された。それら 23 本の分子輝線に対して、原始星周り 400 au スケールで PCA を行ったところ、分布は主に2つの主成分で表されることがわかった。第一主成分は、原始星に付随した分布とやや広い速度幅を示し、第二主成分は、原始星に特に集中した分布と高速度成分を示す。2本の NH₂CHO (12_{1,11} - 11_{1,10}, 12_{0,12} - 11_{0,11}) に着目すると、第一主成分とほとんど相関がなく、第二主成分と強い相関を持つ。これはこの分子種が、高速度成分を持ったコンパクトな分布をしていることを示す。このように、速度構造を含めた3次元の PCA は、特徴的な空間分布かつ特徴的な速度構造を持つ分子輝線を同定することができることがわかった。講演では、分布だけに着目した2次元の PCA と比べて、3次元の PCA の有効性を議論する。