

P141a **銀河面 CO 広域観測データを用いた Spitzer Bubble の統計的解析 (II) : 深層学習を用いた包括的解析**

藤本湧大, 西本晋平, 大西利和 (大阪公立大学), 井上剛志 (甲南大学), 徳田一起 (香川大学), 藤田真司 (統計数理研究所), 西村淳 (NAOJ), 宮本祐介 (福井工業大学), FUGIN AI チーム

本研究では、西本ら (本学会) による個別分子ガスの詳細解析手法と相補的なアプローチとして、深層学習モデル Convolutional AutoEncoder (CAE) による教師なし学習で、Spitzer Bubble に付随する分子雲の包括的な特性解析を行った。対象は野辺山 45m 望遠鏡で取得した Cygnus-X 領域の ^{12}CO ($J = 1 \rightarrow 0$) 輝線データであり、Bubble 周辺および対照領域から Spitzer Bubble の形状に合わせて複数スケールでデータを切り出し、CAE による特徴抽出を実施した。

CAE は入力データから空間的・速度的特徴を抽出し、圧縮された潜在変数として表現できる。学習時にはマスキングやガウシアンフィルターによる S/N 向上、速度方向反転などのデータ拡張 (Augmentation) を行い、安定性と一般化性能を高めた。学習後、得られた 100 個の潜在変数に対して、Bubble 周辺と対照領域のデータを比較し、K-S 検定や K-means クラスタリングで群間差を評価した。

その結果、Bubble 周辺と対照領域で有意差を示す潜在変数が複数存在した。一方で、すべてのデータに一律の速度幅を適用しているため、速度構造の偏りに対するモデルの感度が課題として残る。今後は C^{18}O 等による個別の速度幅設定や、より精緻なデータ切り出しにより、さらなる精度向上を目指す。発表では、これらの解析手順と CAE による教師なし特徴抽出の有効性、課題、今後の展望を詳述する。