

Q04a 機械学習アルゴリズムを用いた分子輝線データからの H_2 柱密度の予測

島尻芳人, 鳥居和史, 宮本祐介, 西村淳, Doris Arzoumanian (NAOJ), 川西康友 (理化学研究所), 藤田真司, 上田翔汰, 西本晋平, 米田龍生, 大西利和 (大阪府立大学), 伊藤篤史 (核融合科学研究所), 西川薫, 吉田大輔 (名古屋大学), 井上剛志 (甲南大学), 竹川俊也 (神奈川大学), 金子紘之 (上越教育大学/国立天文台)

ハーシェル宇宙赤外線による近傍 ($d < 500$ pc) 星形成領域に対する探査観測により、観測したすべての分子雲でフィラメント構造が検出された。さらに、これらのフィラメントは、0.1 pc という特徴的な幅を持つことが示された。測定に用いるトレーサーが異なると同じフィラメントを測定しても幅が異なることも明らかになっている。例えば、ハーシェルでは0.1 pc 幅のフィラメントを高密度ガストレーサーである N_2H^+ 分子輝線で観測すると0.035 pc 幅と見積もられる。そのため、この幅の普遍性を明らかにするには、大質量星形成領域にあるフィラメントの幅を近傍星形成領域と同様に連続波観測から測定する必要がある。しかし、連続波で、数 kpc にある大質量星形成領域の0.1 pc 幅のフィラメントを十分に空間分解し、広がった構造も再現できる観測装置がない。

そこで、ALMA などが高空間分解能観測が可能な分子輝線データから、 H_2 柱密度を予測するため、機械学習のテクニックの一つである勾配ブースティングに基づく lightGBM (Light Gradient Boosting Machine) を用いて、オリオン座 A 分子雲の一部に対する ^{12}CO (1-0)、 ^{13}CO (1-0)、 C^{18}O (1-0)、 H_2 柱密度のデータを学習し、全体の ^{12}CO (1-0)、 ^{13}CO (1-0)、 C^{18}O (1-0) のデータから、全体の H_2 柱密度を予測した。結果、予測された H_2 柱密度は、ハーシェルの観測で得られた H_2 柱密度と数%以内で一致した。同様の結果を、オリオン座 B 分子雲、わし座分子雲、M17 においても得た。本講演では、予測された H_2 柱密度の構造について詳細に議論する。