

Q28a 機械学習アルゴリズムを用いた Near-Far 問題の解法 (2)

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), 鳥居和史, 宮本祐介, 島尻芳人 (国立天文台), 伊藤篤史 (核融合科学研究所), 川西康友 (理化学研究所), 西村淳 (東京大学), 西川薫, 吉田大輔, 松尾太郎, 井上剛志 (名古屋大学), 竹川俊也 (神奈川大学), 金子紘之 (上越教育大学/国立天文台), 徳田一起 (大阪府立大学/国立天文台)

銀河系において分子ガスの距離情報は、その質量やサイズだけではなく銀河構造を議論する上でも非常に重要なパラメータである。ガスの視線速度と銀河の回転速度より計算される運動学的距離を用いるのが一般的であるが、太陽系軌道より内側の領域のガスに関しては Near 解と Far 解という異なる2つの解が同時に導出される問題がある (=Near-Far 問題)。我々はこれまで、分子ガスの特徴を学習し Near-Far を推論する Random Forest のモデルを構築してきた。テストデータに対する本モデルの正答率は ~70% を達成した (藤田他 2021 年春季年会)。

今回新たに、空間的な特徴を捉えやすい Convolutional Neural Network (CNN) を用いた Near-Far 推論モデルの構築を試みた。本モデルでは $^{12}\text{CO} (J = 1 - 0)$ の3次元輝度分布 (位置-位置-視線速度, 数十 pixel \times 数十 pixel \times 数 速度 channel) を入力とし、教師データには前回と同様に赤外天文衛星 WISE の HII region カタログを用いた。結果として、テストデータに対する正答率が ~75% のモデルを構築することができた。現在、精度のさらなる向上のため、CNN のアーキテクチャの改善, 教師データの洗練, SPH シミュレーションとの比較などに取り組んでいる。本モデルを野辺山 45m 電波望遠鏡による CO 銀河面サーベイデータ (銀経 62-10 度, 銀緯 ± 1 度) の全 voxel に適用することによって得られた銀河系を上から見た詳細な分子ガス分布や、データ内から同定された数千個の分子雲の物理的性質等について議論する。