

Q09b Convolutional Neural Network を用いた赤外線リング構造の識別

上田翔汰, 西村淳, 大西利和 (大阪府立大), 鳥居和史, 竹川俊也 (NRO), 吉田大輔, 井上剛志, 藤田真司, 川西康友 (名古屋大), 伊藤篤史 (NIFS), 徳田一起 (大阪府立大/NAOJ), 松尾太郎 (大阪大)

近年、天文観測装置がもたらすデータ量は爆発的に増大し、自動解析技術の需要は高まっている。それに伴いデータ科学的手法の天文データへの適用例も増しているが、画像データ解析分野では、多くは星、系外銀河など、背景に対して境界が明確な構造物を対象としている。一方、銀河面に分布する星間物質のように、複雑な背景分布を伴う天体や、電波観測により得られる速度情報を持つデータへの適用例は未だ少ない。

我々は、星間物質の特徴的な構造を抽出する技術の開発・検証を目的とし、まず初めに星間物質の中でも背景と対象の境界が比較的明確な、銀河面に多数分布する赤外線リング構造に着目した。このような構造の多くは HII 領域を伴っており、Spitzer 望遠鏡による銀河面赤外線データから約 600 個が目視により同定されている。今回、深層学習モデルの中でも、Convolutional Neural Network (CNN) を用い、この 600 個のリング構造の識別試験を実施した。CNN は特徴抽出を行う畳み込み層と分類を行う全結合層からなり、画像識別に特化した性能を持つ。特徴が明確な Spitzer/GLIMPSE の $8\mu\text{m}$ データから、シェル構造の画像 600 枚と、座標とサイズを無作為に決定した非シェル構造の画像 600 枚用意し、うち 8 割を用いて学習し、残る 2 割で評価を実施した。解析には、Python のライブラリである Keras を用い、畳み込みレイヤー 8 層の深いネットワークを構築した。学習・評価の結果、認識精度 96 % を達成することに成功した。これにより、天の川の複雑な背景を持つ領域においても、CNN が星間ガスの特徴的な構造を抽出する手法として有効であることを確認した。今後、さらなる認識精度の向上に取り組むと共に、リング構造も含めた様々な形態の星間物質の自動識別器の開発を目指す。