

X15c ディープラーニングとすばるHSCによるビックデータを用いた渦巻き銀河サンプルの構築

但木謙一 (国立天文台), HSC-SSP プロジェクト 253 チーム

ディープラーニング (深層学習) によって『猫の画像』を『猫』として認識できるようになった2012年以降、ディープラーニングを用いた画像認識研究分野は飛躍的に発展し、2015年には人間の認識精度 (95%) をついに上回った。この非常に高い精度の画像認識技術を支えているのは畳み込みニューラルネットワーク (CNN) であり、入力した画像に対して畳み込み演算を繰り返し行うことで、局所的な特徴を抽出しつつ、情報量を効率よく落としている。CNNで『ペルシャ猫』と『マンチカン』の画像を区別することができるのであれば、『渦巻き銀河』と『楕円銀河』の画像も区別できるのではないだろうか？

現在、我々はすばる望遠鏡に搭載された超広視野カメラ HSC を用いた大規模探査 (SSP) を進めている。この SSP-wide 探査によって得られた画像データは、これまでの SDSS 探査に比べて空間分解能が約2倍、感度が約16倍向上しており、より遠方の銀河の形態を調べることが可能である。本探査が完了した際には約300万個の $i < 20$ の銀河の画像データが手に入る予定であるが、もはや人間の目でこれらを調べることは不可能であり、新しい形態分類手法の確立は急務である。本研究では、HSC 画像とニューラルネットワークライブラリ Keras/Tensorflow を用いて、『渦巻きのある銀河』と『渦巻きのない銀河』を識別する CNN モデルを構築した。それぞれ数千個程度の訓練画像データを使うことで、95%を超える精度で正しく分類することに成功した。HSC によるビックデータと CNN を組み合わせることで、かつてない大量の銀河サンプルに対して、既存の関数のフィッティングでは捉えることの難しかった形態的特徴を抽出できることがわかった。