

Z101a 機械学習を使用したすばる Hyper Suprime-Cam 超新星のタイプ分類

高橋一郎, 田中雅臣 (東北大学), 鈴木尚孝, 安田直樹, 吉田直紀 (東京大学), 木村昭悟, 上田修功 (NTT コミュニケーション科学基礎研究所), 富永望 (甲南大学)

近年の観測技術の進歩により、超新星の発見数は急速に増加している。2016年11月から2017年4月にかけて実施されたすばる望遠鏡/Hyper Suprime-Cam (HSC) による COSMOS 領域での超新星サーベイでは、1824の超新星候補が発見された。これらの中から大型望遠鏡での分光などの追観測を行うべき超新星を効率的に選択するためには、測光データのみから超新星タイプの迅速かつ正確な分類が必要となっていた。

そこで我々は機械学習 (ディープニューラルネットワーク) を使用した超新星のタイプ分類器を開発した。この分類器には実際に観測された測光データが直接入力されるため、複雑な前処理を必要としない。シミュレートされた超新星の測光データで学習した分類器を変光天体のタイプ分類チャレンジ (PLAsTiCC) の公開データセットの一部でテストしたところ、この分類器の2値分類 (Ia型か否か) における成績はROC曲線のAUCで0.996となり、3クラス分類 (Ia型、Ibc型、またはII型) では95.3%の精度を示した。この分類器を実際のHSC超新星サーベイデータに適用したところ、2値分類でAUCは0.925となった。また、2値分類における入力次元数 (観測期間の長さ) の影響についても調査したところ、超新星の最初の検出から2週間分のみのデータで78.1%、完全なデータセットでは84.2%の分類精度となり、分類器は実際のサーベイデータにおいても追観測対象を選択するのに十分な分類性能を備えていることを確認した。本講演では、超新星タイプ分類への機械学習の応用の可能性について議論する。