

K11a すばる HSC データを使用した機械学習による超新星タイプ分類

高橋一郎 (Kavli IPMU), 木村昭悟, 上田修功 (N T T コミュニケーション科学基礎研究所), 安田直樹, 鈴木 尚孝 (Kavli IPMU), 田中雅臣, 守屋堯 (国立天文台), 富永望 (甲南大学), 諸隈智貴 (東京大学), 吉田直紀 (東京大学, Kavli IPMU), ほか HSC Transient チーム

我々は2016年11月から2017年4月にかけて、すばる望遠鏡とHyper Suprime-Cam(HSC)による超新星サーベイ観測を実施し、約2平方度のCOSMOS領域(一部期間は約8平方度)において、52回(異なる日時とフィルターの組み合わせ)の観測を行った。これらの観測データと約1年前までに取得されたデータの差分を取ることで時間変動天体の検出を行った結果、約7万個の変動天体が見つかり、1000天体以上の超新星を検出した。

この超新星サーベイと同時期に、遠方($z > 1$)のIa型超新星を利用した宇宙論パラメータの制限を目的として、地上の大型望遠鏡(すばる/Keck/VLT/Gemini)での分光観測やハッブル宇宙望遠鏡による追観測を予定していたため、大量に見つかる超新星(数週間で新たに100個)の中から追観測すべきIa型超新星の迅速かつ正確な分類と厳選が必要となった。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)による超新星のタイプ分類を試みた。まず、サーベイが始まる前に、シミュレートした擬似超新星データを入力として、Ia型とそれ以外の二値分類タスクのテストを行った。その結果、非常に高い識別率(ROC曲線のAUC評価で0.96以上)でIa型を分類できることを確認した。サーベイ観測中はその分類器を従来の分類方法であるライトカーブのテンプレートフィッティングと併用し、追観測するIa型超新星を厳選した。サーベイ終了後、実観測における分類器の識別率を確認したところ、ROC曲線のAUC評価で0.9以上の優秀な成績を得た。

本講演では実施した分類方法とその結果に加え、現在検証中のマルチタイプ分類の現状についても報告する。