

Z119a 情報理論を用いた突発現象の追跡観測に関する意思決定の自動化

植村誠（広島大学）、池田思朗（統計数理研究所）、加藤太一、野上大作、磯貝桂介（京都大学）、前原裕之（国立天文台）

時間領域天文学において、1日以下で変動する突発現象の研究は発見直後の迅速かつ適切な追跡観測が重要である。多くの場合、突発現象はその正体について不確実性が高い状態で発見される。望遠鏡のリソースを最大限有効に活用するためには、その不確実性を最も小さくすると期待される追跡観測こそが求められる。こうした問題は統計学で実験計画法と呼ばれ、情報理論がそれに対して有効な枠組みを与える。我々はこの枠組みを利用し、特に激変星など銀河系内の突発現象を対象に、最も適切な追跡観測を自動的に意思決定するシステムを開発している。

本研究では、新星風が形成される極初期や、降着円盤が状態遷移する過程を捉えることを目的に、夜間に発生した正体不明の突発現象に応じて、ロボット望遠鏡が有効な追跡観測を自分で考えて実施するシステムの構築を目指している。現在、対象とする変光星型は新星、矮新星、WZ Sge型矮新星、ミラ型星、フレア星の5種類、選択する追跡観測のモードは色指数を得るための多色撮像、水素の輝線・吸収線等価幅を得るための分光観測、短時間変動の有無を調べるための連続測光の3種類がシステムに含まれている。発見時の情報から5つの型の確率を機械判別で推定し、不確実性の指標である情報エントロピーを得る。これが最も小さくなることが期待される、すなわち相互情報量が最大となる追跡観測のモードを実施する。2020年4月以降の数十例の突発現象に対して、構築したシステムは専門家による判断とほぼ同等の意思決定ができることを確認した。今後は広島大学かなた望遠鏡での試験運用を開始する予定である。