

W28b 高速イメージフィットと機械学習を取り入れた MAXI アラートシステムの改良

朝倉敬介、根來均（日本大学）他 MAXI チーム

MAXI アラートシステムは全天 X 線監視装置 MAXI のデータを用いて X 線で突然輝き出す突発天体を検出するシステムである。同システムによって、これまでに多くの突発天体が発見検出されてきたが、検出されたイベントには突発天体以外にバックグラウンドのゆらぎ等による偽イベントが約 8 割含まれている。それらの真偽判定は最終的には人の手を介し、検出器の点拡がり関数 (PSF) を考慮したイメージフィットにより行なっている。しかし、同方式は数分から 10 分以上の時間とリアルタイム処理に起因するデータの不備による不安定性などからこれまで全検出イベントに対するイメージフィットの自動化は行なってこなかった。

そこで我々は、アラートシステムから gnuplot を呼び出し、PSF として以下の近似関数を用いた簡易なイメージフィットによる高速な処理を試みてきた。スキャン方向の PSF にはコリメーターによる有効面積の時間変化を表す三角山の形状のものを用い、その時間幅は天体の強度変化を考慮し、フリーパラメータとした。一方、スキャン方向に垂直な比例計数管の芯線方向の PSF には比例計数管内での広がりによって決まる正規分布を用いた。これらの関数を用いて 2021 年 11 月のイベントに対してイメージフィットを行い、強度の有意性、天体の位置決定誤差、スキャン方向の時間幅の各値からイベントの真偽を判定する閾値を求めた。これらの閾値をもとに、先のイベントとは別に検出された 78 個のイベントの真偽を判断したところ正解率は約 88 %となった。また、同じ 78 個のイベントに対しロジスティック回帰分析を用いた機械学習を行いイベントの真偽を判断したところ正解率は約 87 %となった。今後、サンプル数を増やしこれら 2 つの判定を組み合わせ更なる改善を行う予定である。