

M20b 深層学習を用いた MAXI 画像データからの恒星フレア検出

佐藤樹, 岩切渉, 佐々木亮, 河合広樹, 坪井陽子 (中央大学), 三原建弘, 中平聡 (理研) 前田良知 (JAXA), 他 MAXI チーム

太陽フレアは、太陽表面で蓄えられた磁場エネルギーの開放による突発的な爆発現象であり、太陽以外の恒星においても同様の機構で発生すると考えられている (e.g. Shibata & Yokoyama 2002)。国際宇宙ステーション (ISS) に搭載された全天 X 線監視装置 (MAXI) は、2-20 keV の帯域で恒星からのフレアの観測を行なってきた。MAXI は現在までの 10 年間の運用で、27 天体から 130 発以上のフレアを検出した。MAXI が検出するフレアは光度、継続時間、温度、エミッションメジャーでフレア観測史上最大規模を示す (Tsuboi et al. 2016)。しかし、フレアの発生頻度においては、最大級の太陽フレアの放出エネルギー (10^{32} erg) を最大 100 万倍上回るエネルギーを放出する恒星フレア群 (10^{34-39} erg) が、どこまで太陽と同じであるかはわかっていない。本研究は恒星フレアの統計数をあげ、系統的に恒星フレアと太陽の比較を行う事を目的とする。我々は MAXI の過去の観測データで、ISS の周回に伴う宇宙線量の変化等で起きる突発的なバックグラウンドの変動 (Hiroi et al. 2011) に埋もれてしまい、検出できなかったフレアの存在に着目した。そのようなフレアを検出さべく、画像分類に効果があると知られる畳み込みニューラルネットワークを用いて、星からのイベントかバックグラウンドイベントかを、MAXI の 2 次元画像によって分類する学習器を構築した。学習器が真のフレアを、「フレア」と判定する精度は 98.7% であった。我々はこの学習器で RS CVn 型はえ座 GT 星の、過去 10 年間のデータを再調査した。はえ座 GT 星はこれまでに 11 件のフレアが MAXI で検出され、フレアエネルギーは 10^{38-39} erg と最大規模である。画像分類の結果、我々は新たに 10^{37-38} erg の範囲で 4 件のフレアを検出することに成功した。