

M35a NoRH 長期観測データに対して機械学習を適用した微小フレアの検出

谷口英駿, 増田智 (名古屋大学), 飯田佑輔 (新潟大学)

マイクロフレアと呼ばれる小規模な太陽フレアはコロナの加熱機構や太陽フレアの発生メカニズムの理解を深めるために重要である。しかしながら、装置の能力 (空間・時間分解能) の限界から通常のフレアに比べて自動検出や統計解析が容易ではない。非熱的放射に関するマイクロフレアの研究は硬 X 線によるものが多く、電波ではほとんど行われていない。先行研究 (Krucker et al. 2020) では、RHESSI 衛星の硬 X 線観測データよりも野辺山電波ヘリオグラフ (NoRH) の電波観測データのほうがより小さいエネルギーのフレアまで撮像観測できていることが示されている。また、NoRH は 1 秒という高い時間分解能で太陽全面を撮像観測し、観測期間も 29 年間と長期にわたるため、持続時間が比較的短いマイクロフレアの長期的な傾向を調べることも可能である。このような特徴に着目し、私たちは NoRH のデータを用いたマイクロフレアの統計解析に挑戦する。

本発表では、深層学習による物体検出モデル YOLO を用いたマイクロフレアの自動検出結果とその分布について報告する。YOLO は、代表的な物体検出モデルの 1 つであり、フラックスの大きさや発生位置の異なるイベントを学習データとして与えることで、幅広い規模のフレアを検出できるモデルを作成した。その結果、従来の検出手法 (日本天文学会 2025 年春季年会 M18a) よりも小さい (0.1 SFU) イベントまで検出することができ、より信頼性の高い自動検出に成功した。本講演では、検出されたマイクロフレアと長期間解析によって得られた頻度分布を示し、その分布の特徴について議論する。