

M19a 説明可能な太陽高エネルギー粒子事象発生予測 AI モデルの高度化について

加藤裕太 (富士通株式会社、名古屋大学), 藤田菜穂 (富士通株式会社), 草野完也 (名古屋大学), 光田千紘 (富士通株式会社、名古屋大学)

富士通株式会社と東海国立大学機構は、宇宙環境における人類活動の安全確保を見据えた包括協定を 2023 年 2 月に締結し、共同研究を実施している。太陽高エネルギー粒子 (Solar Energetic Particle; SEP) イベントは、太陽フレアやコロナ質量放出といった太陽の突発現象に伴い発生し、人体への被ばくや宇宙システムへの障害といった影響を及ぼす、重要な研究対象である。我々はこれまで、富士通の開発する説明可能 AI である Wide Learning を用いた分類タスクを、太陽活動第 24 周期における NOAA SWPC データベースの ≥ 10 MeV, ≥ 10 pfu を満たす SEP イベントに紐づいているフレアを正例、それ以外の GOES フレアカタログ記載のフレアについてを負例とする二値分類問題として、予測モデルを構築してきた (加藤ほか, 日本天文学会 2024 年春季年会, M45a)。

今回、2024 年 7 月までに掲載された、太陽活動第 25 周期における同様の条件を満たす SEP イベントに紐づいているフレア約 20 例を追加し、更に NOAA の S2 スケール以上 (≥ 10 MeV, ≥ 100 pfu) を新たな予測クラスとして追加するマルチクラスの分類問題として実施した。X 線や磁場に関する観測データおよび、 κ スキーム (Kusano et al. 2020) によるフレア予測に用いられるパラメーターから計 56 特徴量を作成した。Wide Learning による分類タスクでは、予測確率に加えて、学習したデータの各クラスに顕在的に現れる、特徴量の数値範囲やカテゴリカルな特徴の組合せの条件を自動で抽出し、判断根拠として提示することが可能である。今回、SEP イベントを伴わないクラス、S2 スケール未満の SEP イベントを伴うクラス、S2 スケール以上の SEP イベントを伴うクラスといった各予測クラスに現れる条件について解析を行ったため、その結果について議論する。