

M45a 説明可能 AI で探る太陽高エネルギー粒子の発生条件と宇宙天気予報

加藤裕太 (富士通株式会社), 草野完也 (名古屋大学), 光田千紘, 石原康秀 (富士通株式会社)

富士通株式会社と東海国立大学機構は、より活発化する地球圏や月、火星、惑星間空間での人類活動の安全確保を見据えた宇宙天気分野における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) 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、宇宙天気分野における重要な研究対象である。

我々は、SEP の伴うフレアの条件を探るため、富士通研究所の開発する説明可能 AI である Wide Learning (*1) による分類タスクを実施した。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 を満たすプロトン現象に紐づいているフレアを陽性、そうでないフレアについて陰性として、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) のフレア予測データから計 57 特徴量を作成した。陽性/陰性サンプルのクラス不均衡のため、陰性サンプルを (a). 無バイアスにランダム抽出する場合、(b). 陽性サンプルに対する陰性サンプルの数をフレアクラス毎に一定にした場合について学習と推論を実施した。我々のモデルは True Skill Statistic (TSS) において (a). の場合で約 0.7、(b). の場合で約 0.5 を示し、それぞれの場合について陽性/陰性サンプルを予測する各特徴量の数値範囲や組合せの条件を複数得た。本講演では、これらの数値範囲や組み合わせの条件を用いた新たな宇宙天気予報の可能性についてや今後の展望についても議論する。

(*1 <https://www.fujitsu.com/jp/documents/about/resources/publications/magazine/backnumber/vol70-4/paper08.pdf>)