

## M28a 太陽フレア 4 クラス確率予報の信頼度の向上

西塚直人, 久保勇樹 (情報通信研究機構), 杉浦孔明 (慶應義塾大学)

太陽観測画像と深層学習を用いた太陽フレア AI 予報モデル Deep Flare Net は、情報通信研究機構にて 2019 年から運用している。本モデルでは SDO 衛星の光球ベクトル磁場、及び紫外線コロナ撮像観測データをもとに学習を行い、今後 24 時間以内に発生する最大クラスのフレアを予報することができる。実運用でも人手予測精度以上を達成していることが確認され、毎日、宇宙天気予報会議でも参考に活用されている。今年度発生した M クラス以上フレア 14 回に対しても 13 回予測適中に成功した。一方で従来はフレアが起こる起こらないの 2 クラス予測モデルだったものを、X,M,C クラスフレア及び B クラス以下のような多クラス発生予測モデルへと拡張に成功した (日本天文学会 2021 年春季年会 M26a 西塚ら)。

本研究では DeFN4 クラス予測について、予報運用でも利用できるよう信頼度向上を図った。本モデルでは 24 時間以内に発生する 4 クラスフレアの確率予報を行う。SDO 衛星 HMI, AIA による 2010-2017 年観測データを用い、黒点領域から物理特徴量を抽出して深層学習に入力した。時系列分割したデータベースを運用形式の評価に用いた。また多クラス確率予報に用いる評価尺度として Ranked Probability Score (RPS) 及び信頼度ダイアグラムを計算した。本解析では深層学習のロス関数の重みを変えながら信頼度を向上し、その結果、M,C,B クラスでは信頼度プロットで斜め線上に乗せることができた一方、X クラスではサンプル数が少なく直線上に乗りにくいことが示された。さらに太陽フレアの 4 値確率予報の物理解釈について、また X 線回帰予測との比較、予測に有効な物理特徴量についても追加の考察を行う。