

M44a 太陽磁場観測による機械学習を用いた太陽フレア予報モデル開発

西塚直人, 久保勇樹, 田光江, 巨慎一, 石井守 (情報通信研究機構 電磁波計測研究所), 杉浦孔明 (情報通信研究機構 ユニバーサルコミュニケーション研究所)

太陽爆発現象フレアの予測は、宇宙天気予報の最重要課題の1つである。しかしながら太陽フレアの発生機構はよく理解されておらず、まだ正確な予測は難しい。近年、非常に高精度な太陽衛星観測データが世界中で共有されるようになり、宇宙太陽科学と情報・コンピュータ科学が融合した新しい予測手法が開発されつつある。我々は、准リアルタイムで取得される太陽光球磁場データを用いた太陽フレア予測システムの開発を行ってきた(西塚ら日本天文学会2015年秋季年会)。リアルタイム観測磁場画像をもとに、1日以内にどのクラスの太陽フレアが発生するかを各領域毎に確率的に予測することが目的である。

我々は2010-2015年のSDO衛星観測磁場データベースを構築し、次に着目領域(活動領域)を検出して各領域から特徴量を抽出した。特徴量としては、黒点面積や最大磁場強度、磁場勾配、総磁束量、それらの時間変化量や磁気中性線の本数、長さなどを選んだ。さらに抽出特徴量をもとに、全データの7割を訓練用、3割をテスト用として、機械学習によるフレア予測の精度評価を行った。統計的にバランスの悪い太陽フレアの予測評価には、しばしばTSS(True Skill Statistics)が用いられ、既存論文では0.5-0.8である(1.0が理想)。本研究では、視線方向磁場特徴量をもとに0.7以上のスコアを出すことに成功し、さらに新たな観測量を加えることで精度向上を図っている。本発表では、現在開発中の太陽フレア予測システムの概要を紹介し、フレア発生前の磁場構造の統計的特徴とフレア予測に有効な特徴量について考察する。