

M28b

ビッグデータ分析手法を用いた宇宙天気予報アルゴリズムの詳細

村主崇行, 羽田裕子, 磯部洋明, 柴田一成, 柴山拓也 (京都大学), 根本茂 (京都大学・株式会社ブロードバンドタワー), 駒崎健二 (株式会社ブロードバンドタワー)

太陽フレアの発生とその影響を予測・予報することは、太陽物理学の大きな目標の一つである。これまで、フレア予測や宇宙天気予報の研究は多くなされているものの、黒点や Active Region の抽出・同定などに人手の介入を必要としていた。そこで我々は近年飛躍的に増大している観測データを余すところなく利用できるよう、完全に自動化された宇宙天気予報アルゴリズムの開発を目指している。

フレア活動の機械的に得られる指標として GOES 観測衛星による全球 X 線 Flux を、太陽の状態を得るための入力データとして SDO/HMI の全球磁場画像を選び、西暦 2011-2012 年の二年間のデータを元に、24 時間将来までの全球 X 線 Flux の最大値を予報するアルゴリズムの作成を試みている。

以下に、具体的な手順を述べる。各時点での太陽画像を 1024x1024 の解像度に縮小した上でウェーブレット変換を施す。ウェーブレット空間において、波長が共通の部分空間ごとに場の値を積分、あるいは二乗積分したものを特徴量とする。こうして各時点で 150 個ほどの特徴量が得られる。各時点において、これら特徴量を入力、「その時点から 24 時間将来までの全球 X 線 Flux の最大値」を出力とする標本データを作る。標本データを訓練用と試験用に分割し、訓練データをよくフィットする関数を support vector regression により作成する。得られた近似関数を試験データに適用して予報精度を評価する。

本発表では、我々の予報手法の技術的詳細を展示し、予測精度の現状を HSS(Heidke Skill Score) および TSS(True skill statistic) を用いて既存の予報研究と比較する。