

M44a

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開発

柴山拓也, 磯部洋明, 羽田裕子, 村主崇行, 柴田一成, 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・コロナ質量放出の発生とその影響を予測・予報する宇宙天気予報の実現は、太陽物理学の大きな目標の一つである。このための手法として、観測データを入力として可能な限り第一原理に近い物理モデルを数値的に解いて予測するというものと、磁場の自由エネルギーや磁気中性線の長さなどの観測される物理量とフレア発生の相関から (一定の物理的知見も加味して) 経験則を導くというものがある。

しかし、技術の発展に伴って衛星、地上ともに観測データの量は飛躍的に増大しており、全てのデータを研究者が直接見ることは事実上不可能になってきている。一方で、近年情報処理技術の分野ではいわゆるビッグデータ分析が急速に発展しており、並列分散処理による大量の非構造化データの処理や機械学習の手法が社会の様々な分野で広く利用されるようになってきた。本研究の目的は、これらのビッグデータ分析手法を宇宙天気関連データに応用して、これまで人手で解析していたものとは質的に異なる量のデータを解析して機械学習にかけることにより (1) 経験則的な宇宙天気予報アルゴリズムの開発 (2) それによって今まで見過ごされていた新しい物理を発見することである。

まずは太陽面の磁場 (SDO/HMI) のデータから、24 時間以内にフレアが発生するかどうかを予測する。そのために、太陽面磁場の画像データを 2 次元ウェーブレット変換して各基底の成分を積分したものを特徴量として機械学習を行うことで太陽フレアの発生を予測し、従来の宇宙天気研究との比較を行った。

将来的には、Dst 指数などの地磁気指数や衛星障害のデータも取り入れ、予測の対象としていきたい。