

Z114a 機械学習と数値計算を用いた微小フレアの検出およびエネルギー推定

河合敏輝、今田晋亮（名古屋大学宇宙地球環境研究所）

太陽物理学における未解決問題の一つに、コロナ加熱問題がある。コロナを加熱するメカニズムとして有力な仮説が二つ存在し、それぞれ波動の散逸による加熱モデル、磁気再結合に伴う微小な爆発現象による加熱モデルである。後者の仮説に基づき、微小な爆発現象（ナノフレア）によってコロナがどれだけ加熱されているかを推定することは、コロナ加熱問題の解決にあたって重要な課題である。そこで、本研究の目的は、ナノフレアの検出とエネルギー推定を高い精度で行う手法を開発することである。まず、ナノフレアによって加熱されたコロナループを一次元流体シミュレーションによって再現する。続いて、シミュレーション結果とスペクトル解析用データベース CHIANTI を用いて、コロナループのスペクトルの時間発展を取得し、それを衛星のフィルタに通すことで擬似的に観測する。様々なエネルギーおよび時間でフレアが発生するシミュレーションを多数 (> 3000) 実行し、それぞれについて擬似観測を行い、データセットを作成する。そして、シミュレーションにおけるフレアの入力と擬似観測の結果の対応を多層ニューラルネットワークに学習させる。それによって、実際に観測したコロナループの放射の時間発展から、発生したフレアの検出およびエネルギーの推定が可能となる。今回の発表では新たに、複数の観測機器（Hinode/XRT、SDO/AIA）を用いて検出と推定を行なった。また、推定した結果を再度シミュレーションに入力・擬似観測を行い、放射の時間発展の再現度から精度を検証する。結果として、いくつかのコロナループ観測から、妥当と示唆される微小フレアの検出・エネルギー推定を行うことに成功した。また、Solar-C_EUVST へこの手法を応用した場合の精度向上についても考察する。