

M43a 機械学習を用いた太陽内部推定手法の日震学との比較

正木寛之 (千葉大学), 堀田英之 (名古屋大学)

太陽対流層の内部での流れ場を推定するために、機械学習と数値シミュレーションを用いて開発した手法について日震学との比較を行なった。太陽内部の熱対流構造は表面で発生する様々な現象と関連しており、熱対流の3次元構造を知ることは重要な意味を持つ。そのため太陽を観測するための多くのプロジェクトが存在するが、それらは太陽表面からの光を観測するため、内部の状況を直接知ることができない。太陽内部を通過する波を解析することで、太陽内部の状況を調査する日震学と呼ばれる手法が存在する。しかし、日震学は振動の解析を行う都合上、短い時間間隔で長時間の観測データを取り扱う必要があり、データ解析の計算コストも大きい。また、一定時間の波を解析するため、得られた結果は時間平均的なものになる。一方、数値シミュレーションであれば、太陽の3次元熱対流構造を詳細に再現することが可能である。ただし、これは現在の太陽の状況と直接対応している訳ではなく現在の太陽の3次元構造を直接知ることができない。

そこで本研究では輻射磁気流体シミュレーションを用いて作成した、太陽表面の熱対流構造および衛星観測を再現したデータを用いてAIの学習を行い、太陽表面の放射強度、視線方向速度場、視線方向磁場から特定の高さでの上昇流の速さを推定する手法の開発を行い、昨年、その推定結果についての発表を行なっている(2023年秋季年会 M08a)。ここで行なった評価はシミュレーションをもとになされたもので、シミュレーションが正しいという仮定での評価である。今回、シミュレーションデータおよび観測データの両方を用いて日震学の結果と比較することで、本研究で開発した機械学習による手法についての性能および、手法の正当性について検討する。