

M08a 広い領域の輻射磁気流体シミュレーションを教師データとした機械学習による太陽内部の熱対流構造推定

正木寛之 (千葉大学), 堀田英之 (名古屋大学)

広い領域のシミュレーションを教師データとして、太陽内部の熱対流構造を推定するニューラルネットワークを構築した。太陽内部の熱対流は、磁場生成(ダイナモ)や波動生成といった太陽における基礎過程を理解する上で重要である。そのため、多くの太陽観測プロジェクトが存在し、成果を上げているが、それらは太陽表面からの光を観測するため、直接内部の様子を知ることはできない。太陽内部の構造を探るためには、音波の伝播を用いる日震学が用いられ、大規模流れや熱対流構造について多くの成果を挙げている。しかし、日震学ではその評価に長い時間平均を必要とする。

本研究では太陽の対流層を再現した輻射磁気流体シミュレーションを行い、そのデータを用いてニューラルネットワークの機械学習を行うことにより新たな手法を開発した。2022年秋季年会(M43a)では、6Mm程度の小さな領域で同様の試みを実施したが、今回は超粒状班を含むスケールでの数値シミュレーションを行い、その結果を用いて学習を進めた。放射強度、視線方向速度場、視線方向磁場を入力とすることで太陽表面から10 Mmほどの深さにおける上昇流の速度場は数 Mm 程度の空間スケールでは構造がある程度一致しており全体の相関係数0.3程度で推定できることがわかった。さらに1時間ほど離れたデータを入力に加えることで相関係数は0.4まで増加することが明らかになった。