

M08a 深層学習を用いた黒点の成長予測モデル構築

大沼伊織 (新潟大学), 飯田佑輔 (新潟大学)

ディープニューラルネットワークを用いて、活動領域の磁束量が最大に達したときの磁束量とそれまでにかかる時間を予測するモデルの構築に挑戦する。

活動領域は太陽表面上の磁場活動が活発な領域であり、太陽フレアなどの宇宙天気現象を引き起こす。これまでの研究では主に成長した黒点について、機械学習を用いた太陽フレアの発生予測が行われてきたが、本研究ではより早い予測実現を目標として黒点自体の成長予測モデルの開発に挑戦した。

Solar Dynamics Observatory が取得する視線方向磁場データを用いた。2010年5月から2019年12月のSHARPデータのうち、目視で十分に大きな黒点が現れていることがわかる活動領域のデータを選び、そのような678イベントを用いた。出現初期10時間において1時間間隔のデータを用いて、磁束量とその時間変化勾配から、最大成長時の磁束量と、そこに到達する時間を予測する深層学習モデルを構築した。

磁束量について、予測値と正解値の回帰直線は $y = 1.08x - 0.44$, 誤差は71.76%となった。今回の解析イベントにおける磁束量の範囲は2桁違うため、この誤差は十分に予測に耐えうる値である。また、最大成長までの時間について、回帰直線は $y = 0.89x + 20.27$, 誤差はおおよそ29時間となった。一方で、いくつかのイベントは、モデル構造を変化させても誤差が200%以上となるものが存在し、それらを除いた場合には磁束量の誤差は48.29%, 最大成長時間の誤差はおおよそ28時間と改善された。

講演においては、出現初期からのみではなく、任意の時間からの成長予測モデル構築結果についても述べる。