

M44a 機械学習を用いた太陽電波放射からの EUV 放射スペクトルの予測 II

前田護, 渡邊恭子, 西本将平, 北島慎之典 (防衛大学校), 下条圭美, 行方宏介 (国立天文台), 増田智 (名古屋大学)

地球の上層大気は太陽の 11 年周期や太陽フレアなどによる放射の変動の影響を受けている。このため、宇宙天気状況を知るためにも太陽 X 線・EUV 放射のデータが必要とされている。近年、これらの値を地上観測されている太陽電波放射のデータから、機械学習を用いて再現することが試みられている (Zhang & Paxton, 2018)。そこで本研究では、機械学習を用いて複数周波数の電波観測データから太陽 EUV 放射スペクトルの再現を行った。

まず、太陽活動周期変動について、野辺山強度偏波計 (NoRP; 1, 2, 3.75, 9.4 GHz)、Learmonth solar radio telescopes (610, 1415 MHz) と F10.7 のデータを用いて、TIMED/SEE で観測された 0.5 – 190 nm の紫外線放射スペクトルの再現を行った。その結果、ほとんどの EUV 波長において相関係数 0.95 以上、統計誤差 1% 未満で再現することができた。また、EUV 放射スペクトルの再現に主に寄与している電波周波数は、EUV の波長によって異なり、例えば < 30 nm 以下の EUV 放射では F10.7 ではなく 2 GHz が一番寄与し、波長が長くなると F10.7 や 3.75 GHz の寄与率が次第に大きくなるという結果が得られた。

また、太陽フレア時については、NoRP (1, 2, 3.75, 9.4, 17, 35 GHz) のデータより SDO/EVE で観測された 6 – 33 nm の EUV 放射スペクトルの再現を試みた。2010 年から 2014 年間の C クラス以上のフレアについて、フレア時間積分した EUV 放射スペクトルの再現を試みたところ、ほとんどの EUV 波長において相関係数 0.95 以上、統計誤差 15% 未満で再現することができた。また、フレア時の EUV 放射スペクトルの再現には、太陽活動周期変動の時とは異なり、17 GHz や 35 GHz といった高い周波数の電波が大きく寄与していることがわかった。