

M06a 野辺山電波ヘリオグラフを用いた彩層磁場診断

岩井 一正, 柴崎 清登 (国立天文台)

本研究では野辺山電波ヘリオグラフを用いて、彩層上部約1万Kの層における視線方向磁場強度の導出を行った。マイクロ波帯域の熱制動放射は彩層領域で光学的に厚くなるため、彩層の温度に対応した輝度温度が観測される。磁化プラズマ中では、熱制動放射の光学的厚さには左右の偏波成分間で、磁場強度に比例した差異が生ずる。光学的に厚くなる領域近傍で視線方向に温度勾配が存在すると、各偏波成分の光学的厚さの違いは輝度温度の違いとなり、偏波信号として観測される。この原理を用いると、電波の偏波率と輝度スペクトルという2つの観測量から視線方向磁場の導出が可能である。

国立天文台野辺山太陽電波観測所の電波ヘリオグラフは17GHzと34GHzで太陽全面の撮像観測を行い、特に17GHzでは左右両偏波成分の観測を行っている。本研究では、太陽面の中心付近の活動領域を選択し、17GHzの偏波成分を解析した。その結果、活動領域で最大数%の偏波率が存在した。複数の活動領域に対してこの手法を行った結果、電波の偏波率はSDO衛星HMIで観測された光球磁場強度と良い相関を示すことが分かった。

次に17GHzと34GHzの電波輝度の比から電波スペクトルを求めた。本研究ではSelhorst et al 2005等の結果を基に17GHz、34GHzの太陽静穏領域の温度をそれぞれ10000K、9000Kと定義し、電波輝度の較正を行った。この値は静穏領域で約0.15の電波スペクトルに相当し、活動領域では0.2から0.6の電波スペクトルが観測された。最後に得られた電波スペクトル及び偏波率を用いて彩層磁場強度を求めた。その結果、対応する領域の光球面磁場強度に対して40から60%の彩層磁場強度が得られた。