

M27b

野辺山電波ヘリオグラフによる黒点上層大気構造

岩井一正, 柴崎清登 (国立天文台), 野澤恵, 宮脇駿, 米谷拓朗 (茨城大学)

黒点上空の大気構造は黒点の形成や成長を理解するために重要である。ミリ波帯域の主要な電波放射機構は彩層上部 6000K から 10000K の層からの熱制動放射である。この波長の熱制動放射は局所熱力学平衡状態で形成され、かつ Rayleigh- Jeans の法則が適用できる。よってミリ波の熱制動放射の輝度温度スペクトルからは、彩層大気の温度と密度の鉛直構造が導出できる。これまでに野辺山 45m 電波望遠鏡を用いた観測から、85GHz(3.5mm)、115GHz(2.6mm) では黒点暗部の輝度温度は静穏領域よりも低いことが示唆された (Iwai and Shimojo, ApJL, submitted)。熱制動放射の放射波長は太陽面からの高度に対応しており、より長波長での観測は彩層上部から遷移層の大気モデルに制約を与えるうえで重要である。本研究では、野辺山電波ヘリオグラフの 34GHz(8.8mm) の全面撮像データを用いて、黒点暗部の輝度温度を導出した。電波ヘリオグラフの空間分解能は 34GHz において約 5 秒角であり、比較的大きな黒点の暗部と半暗部を分解できる。一方、黒点が明るいプラージュ領域に囲まれている場合、像合成過程でプラージュの影響を受け、正確な輝度温度が導出できない。本研究では、国立天文台太陽観測所提供の黒点暗部面積データベース、SDO 衛星 AIA の紫外線撮像データを用いて、暗部の面積が大きく、かつなるべくプラージュ領域に囲まれていない黒点を抽出した。その結果、34GHz において黒点暗部の輝度温度の上限値は静穏領域に対して 100K から 1500K 高かった。34GHz の輝度温度は多くの大気モデルで静穏領域より 1000K から 8000K 程度明るいと予想されるが、本観測結果はそれより低い値だった。これは遷移層の高度が多くのモデルの予想より低い可能性を示唆している。なお本研究は、野辺山太陽電波観測所にて行われたデータ解析型研究集会「太陽多波長データ解析研究会 2014」によって得られた成果に基づいている。