

野辺山45m電波望遠鏡によるミリ波の太陽彩層観測と宇宙天気 Millimetric observation of the solar chromosphere and space weather using the Nobeyama 45m radio telescope

岩井 一正^{1*}; 下条 圭美¹
IWAI, Kazumasa^{1*}; SHIMOJO, Masumi¹

¹ 国立天文台野辺山太陽電波観測所

¹ Nobeyama Solar Radio Observatory, National Astronomical Observatory

太陽彩層の大気構造は太陽大気の過熱機構や太陽面で発生する諸現象を理解するため基礎情報であり、宇宙天気の基礎研究として重要である。太陽からのミリ波の放射は、主に彩層からの熱制動放射である。この放射は局所熱力学平衡状態で形成され、Rayleigh-Jeansの法則が適用される波長である。また熱制動放射の光学的厚さは電子密度と温度で決まる。よってミリ波帯域を多波長で観測することで、輝度温度から放射領域の温度や密度といった大気構造を推定することが可能である。しかし、ミリ波・サブミリ波の大型望遠鏡の多くは太陽のような高い輝度の天体を観測することを想定して設計されていない。そのため、この波長帯での太陽の高空間分解観測は極めて稀である。本研究では、野辺山45m電波望遠鏡を用いて、85と115GHzにおいて黒点暗部を分解可能な空間分解可能な単面鏡観測を初めて行った。本研究では電波吸収体(ソーラーフィルター)を用いることで、受信機の飽和を回避した。観測の結果、ミリ波の輝度温度分布は活動領域・静穏領域の両方で紫外連続光(1700 Å)と極めて高い相関があることが分かった。黒点暗部の輝度温度の上限値は静穏領域と同程度であった。一方でプラージュ領域は静穏領域よりも高い輝度温度であった。45m電波望遠鏡のビームには、幅の広いサイドローブが存在する。加えて、黒点暗部はプラージュ領域に囲まれている。よって実際の黒点暗部の輝度温度は観測値より低いと考えられる。これはミリ波では黒点暗部は静穏領域よりも高い輝度温度であると予想する多くの彩層大気モデルと矛盾する。この結果は、実際の大気では、遷移層の高度が既存の大気モデルよりも低い可能性があることを示唆している。

キーワード: 太陽, 電波, ミリ波, 彩層, 宇宙天気

Keywords: Sun, Radio radiation, millimeter, Chromosphere, space weather