

M14b 野辺山電波ヘリオグラフ 34GHz の像合成方法と彩層大気

岩井一正 (情報通信研究機構), 越石英樹 (宇宙航空研究開発機構), 柴崎清登 (名古屋大学), 野澤恵, 宮脇駿, 米谷拓朗 (茨城大学)

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、光学的厚さが温度と密度で決まる。よって電波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を逆算できる。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) で黒点大気の観測が行われている (Iwai and Shimojo, 2015, ApJ)。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 において最高で約 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、黒点やその周辺のプラージュは電波ヘリオグラフにとって広がった構造であり、通常の CLEAN は像合成に不向きな場合がある。本研究では通常の CLEAN に加え、広がった構造に適した Steer-CLEAN アルゴリズムを 34GHz のデータに適用することで、2 種類の像合成方法で黒点の輝度温度の導出を行った。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。また本研究成果は、今まで主にフレアの解析に用いられた電波ヘリオグラフの 34GHz のデータが、フレア以外の幅広い観測対象にも利用できることを示している。