

M13b 野辺山電波ヘリオグラフ偏波観測による彩層磁場の導出

○岩井一正、柴崎清登 (国立天文台)

太陽大気の成り立ちやそこで起きる諸現象の理解には、彩層やコロナの磁場を知ることが必要である。しかし彩層は光球に比べプラズマ温度が高温であり、その変動も激しい等の理由から光学観測による磁場の導出は容易ではない。本研究では、空間分解能は劣るが、上記の影響を受けにくい電波の偏波観測を用いて、活動領域上空の彩層磁場の導出を行った。

熱的なプラズマでは、電子がイオンによって軌道を曲げられる際の制動放射により電波が放射される (free-free 放射)。マイクロ波帯域の free-free 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。磁場のあるプラズマ中では、free-free 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、光学的厚さの違いは輝度温度の違いとなり、各偏波成分の輝度温度の差は偏波として表れる。そのため、マイクロ波帯域で左右両偏波成分を観測すると、彩層磁場の視線方向成分を観測から導出することが可能である。

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、まず太陽面の中心付近の活動領域を選択し、17GHz と 34GHz の比からスペクトルを求めた。そして 17GHz の偏波成分を解析した結果、活動領域で数%の偏波率が存在した。これは磁場強度にして数十ガウスに相当する。また、光球面磁場との比較結果も報告する。