

V111a NICT 新太陽電波望遠鏡の開発

岩井一正, 久保勇樹, 亘慎一, 石橋弘光, 石井守 (情報通信研究機構)

太陽ではフレアに代表される爆発現象が絶えず起きている。この爆発現象に伴い、高エネルギーな放射線粒子や、1000km/s を越える高速のプラズマ雲の噴出現象が発生する。これらの一部は地球にも到来し、人工衛星の運用や電波通信に影響を与えることがある。太陽の爆発現象では突発的な電波が放射される(太陽電波バースト)。よって太陽からの電波放射を常時モニタすることは、宇宙天気の前報にとって極めて有効である。

NICT では太陽活動を監視することを目的に茨城県平磯にて太陽の電波観測を行ってきた。今回、より高性能な太陽電波の広帯域分光観測を目指し、観測場所を NICT の山川電波観測施設(鹿児島県指宿市)に移転するとともに、新しい太陽電波望遠鏡の開発を行った。本望遠鏡は、口径 8メートルのパラボラアンテナからなる。太陽電波バーストはメートル波からマイクロ波にかけて発生する広帯域の連続波放射である。本望遠鏡は焦点に 2種類の広帯域アンテナを用いることで、0.07GHz から 9.0GHz までを 1台のアンテナでカバーしている。太陽の視直径は約 0.5 度あり、太陽フレアはどこで発生するか事前の前報が難しいため、望遠鏡は太陽全面の視野を持つ必要がある。そこで高周波側のアンテナ位置をデフォーカスすることで、観測する全帯域で太陽全面の視野を確保した。受信信号は受信機内で分割され、FPGA を用いたデジタル分光計に供給される。本望遠鏡に開発されたデジタル分光計は帯域幅 2GHz、分光点数 4096 点と帯域幅 1GHz、分光点数 32768 点の 2種類があり、合計 10 台で 9GHz の帯域幅の両円偏波同時観測を実現した。分光計はデッドタイム無く連続的に分光可能で、スペクトルは内部で積算され、8ms 毎に積算スペクトルを記録することで、高時間分解観測を可能とした。本装置のような広帯域高分解スペクトル観測系は、太陽のみならず幅広い電波天文観測で応用可能と考えられる。