

自作簡易アンテナを用いた太陽電波の観測

科学部電波天文学班：

神毛 莉菜、齊藤 月渚、羽澤 碧真、日高 未花（高1）【宮崎県立宮崎北高等学校】

要 旨

自作した簡易アンテナで太陽電波の観測を行った。その結果、太陽の南中にかけての電波強度の変化を捉えることに成功した。

1. 研究の背景

「自作卓上ホーンアンテナとソフトウェア無線機を用いた中性水素21cm輝線の検出」〔1〕をもとに作成した自作簡易アンテナを用い、太陽電波の観測を試みた（図1）。

2. 観測期間

2024年12月27日8時00分～11時59分

3. 観測方法

自作アンテナの受信部には、Nooelec社製の「SAWbird+H1」「SPF5189Z」を用いた（図2）。また、SDR無線機として同じくNooelec社製の「RTL-SDR v5 SDR」を使用した。AIRSPY社製のソフトウェアである「SDRSharp」を使用して1.4GHz帯の21cm線電波を観測した。「Stellarium」を用いて方角を確認し、自作した簡易アンテナを南に向け、万力とテープで固定した（図3）。観測している間、空の様子をタブレットで撮影する。2024年12月27日の8時00分から11時59分まで観測を行った。また、観測時の太陽電波の音を「SDRSharp」の録音機能でWAVファイルとして記録した。その後、WAVファイルの音量を振幅として捉え、疑似的に電波強度と時間の折れ線グラフにした。作業はGoogleの提供する「Google Colab」を用いた自作プログラムにて行った。

4. 予想

太陽の南中時刻に最も電波強度が強くなり、南中時刻を過ぎると電波強度が再び弱くなっていく折れ線グラフになると考えられる。

5. 結果

11時59分に録音が止まってしまった。原因としてはデータが大きくなりすぎた為、パソコンの過剰負担によりトラブルが生じてしまったと考えられる。そのため録音ができた、8時から11時59分の合計3時間59分で折れ線グラフを作成した（図4）。

6. 考察

今回取得したデータから作成した折れ線グラフにより、太陽の南中時刻に近づくにつれて電波強度が強くなっていることが分かる。また、電波強度が一定に強くなっているわけではないのは、雲の影響によるものだと考えられる。

7. まとめ

自作した簡易アンテナで日の出から南中にかけての太陽電波を観測し、データを得ることができたため成功といえるだろう。また、データの折れ線グラフを自作プログラムにて作成することができた。

8. 今後の展望

今回はWAVファイルで記録をした。しかし今後は、長時間にわたる信号強度の変動を記録できるIQデータで記録をとることに挑戦したい。また、赤道儀を用いたBSアンテナによる太陽電波の常時観測や、自作アンテナによる流星、銀河中心の電波を観測したいと考えている。その後は、自作アンテナの巨大化も視野に入れている。

参考文献

- 〔1〕 谷敷伶空, 自作卓上ホーンアンテナとソフトウェア無線機を用いた中性水素21cm輝線の検出,
https://www.asj.or.jp/jp/activities/geppou/item/117-5_315.pdf (2024年1月11日閲覧)



図1 自作したアンテナの全体図



図2 自作したアンテナの受信部



図3 観測している様子

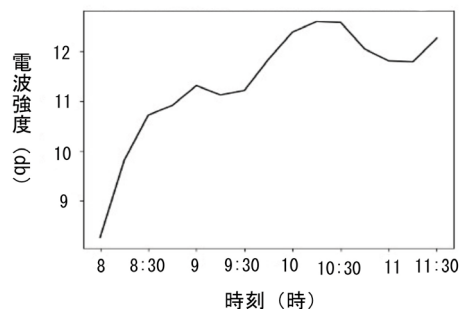


図4 時間経過による電波強度の変化（30分毎）
 (2024年12月27日 8:00～11:59)