

自作電波望遠鏡を利用した太陽フレアの観測

海城高等学校地学部天文班：
河合 輝彦（高1）【海城高等学校】

要旨

本研究では、BSアンテナを改造して製作した電波望遠鏡を用いて、2021年10月30日に発生した太陽フレア下における太陽から放出される電波の増減を観測した。本発表では、その観測方法や観測結果について発表する。

1. はじめに

本研究を始めようとした目的は、昨年度天文班で新たに製作した自作電波望遠鏡(図1)を用いて太陽の活動を観測したいと思ったからである。2021年10月29～31日に発生した太陽フレアは太陽活動の観測に適していると思い、太陽電波の増減を調べることで太陽の活動の変化を記録できるのではないかと考えた。10月30日は学校の文化祭が行われていたこともあり、授業がなかったため太陽を一日中観測することができた。



図1 自作電波望遠鏡

2. 観測機器の説明

観測機器(図1)には、BSアンテナ、BSブースター、分波器、電源装置、自作検波器を用いた。BSアンテナは市販されている衛星放送受信用のものを利用した。アンテナは天体望遠鏡用の架台に取り付け、手で太陽の方向に向けて、太陽の移動に合わせてアンテナを動かした。また、図2にあるように、自作の検波器を作成した。抵抗75Ω、コンデンサー1000pF、抵抗1kΩ、抵抗10kΩ、ダイオードを用いてはんだ付けで作成した。観測機器についての簡単な説明をする。太陽の方向に向けたBSアンテナで太陽の電波を受信する。受信した得られた信号はとても弱いので、BSブースターで増幅させる。自作検波器で高周波の信号を直流に整流する。この電圧を測ることで太陽の電波を観測することができる。今回の観測では、電圧の増減を観察することによって、太陽の活動の変化を観測した。



図2 自作検波器

3. 2021年10月30日の太陽フレアについて

NHKのニュースによると、29日未明、「太陽フレア」と呼ばれる太陽表面での爆発現象の中でも最大クラスに分類される、巨大な爆発が発生した。太陽フレアによって、陽子などの電気を帯びた粒子が大量に放出されていて、30日午後から31日にかけて、地球に到達する見通しである。そのため30日以降、数日にわたって通信衛星などの人工衛星や、GPSの位置情報、それに短波の無線通信などに影響がでる可能性がある。と報道されており、今回の太陽フレアによって太陽における電流量が増大するのではないかと考え、自作電波望遠鏡を用いて観測してみようと考えた。

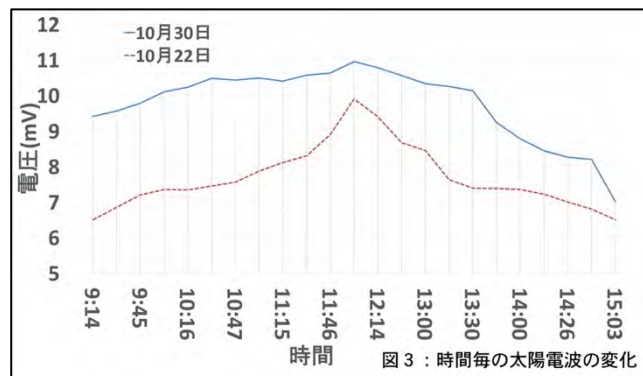


図3：時間毎の太陽電波の変化

4. 観測結果、考察

2021年10/22, 10/30にテスターで計測した電圧の値を9:15から約15分間隔で記録した。以前の観測で、電圧の増減を観察することによって、太陽電波の変化を観察できることがわかっている。

結果は図3のようになった。このグラフから、両日ともに電圧は12:00に向けて高くなり、12:00頃に最も数値が高く、時間が立つにつれて数値が減少することがわかる。グラフの点線は、一週間前の10月22日に太陽電波を観測した際のテスターの電圧の値である。実線は10/30日に観測したものであり、全体的に数値が上昇していることがわかる。両日共に天気は晴れであったが、数値に違いが生じた。これは太陽フレアによって太陽の活動が活発になり、太陽から放出される電波が増加したことが原因であると考えられる。

5. 参考文献

- 「電波の宇宙」前田耕一郎 コロナ社 新型コロナシリーズ 2002年4月
<https://www.nao.ac.jp/contents/naoj-news/almar/data/almar04.pdf> アルマーの冒険04 国立天文台発行 最終閲覧日2022/01/24
- <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20211029/k10013327711000.html>
「NHKニュース『太陽フレア』30日以降数日 通信衛星やGPSなどに影響のおそれ」最終閲覧日2022/01/24