

2009年7月22日皆既日食における太陽電波の2点同時観測

磐田南高校地学部天文班

2年 岩田大地 2年 長谷部泰史 1年 佐藤友哉 1年 山下翔平

1. 動機・目的

私たちは、昨年木星電波について研究をしてきた。研究の過程で、太陽からも電波が来ていることを知った。そこで今年7月22日に鹿児島県奄美大島で観測される皆既日食時に太陽電波の観測をすれば、食と共に変化する様子がわかると思い、この研究をすることにした。また、今回の観測では、皆既日食時の電波強度の変化と比較するために本校でも部分日食を観測した。さらに、当日はあいにく曇りであったため、雲の電波観測に対する影響も調べることにした。

2. 観測方法

〈観測機材〉図2のとおりBSアンテナを望遠鏡用赤道儀にセットし、太陽からの12GHzの電波を観測する。受信した電波は、ブースターで増幅され、検波器で検波して、AD変換器でデジタル信号に変換し、パソコンに入力する。

〈観測地点〉

- ・鹿児島県奄美市 奄美少年自然の家
(北緯28.406° : 東経129.491°)
- ・静岡県磐田市 磐田南高校
(北緯34.721° : 東経137.851°)

3. 結果

太陽電波で、皆既日食の電波観測を行った結果、皆既時刻である10:55:43~10:58:01に向けて電波強度が減少する様子が観測された。食最大の10:56辺りで電波強度が最小値を示した(図3)。

本校での部分日食でも皆既日食の時と同様食最大時刻の11:10辺りで最小値を示した(図4)。解析の結果部分日食時の電波強度は18%減少し、皆既日食時には、約32%減少した。また、両地点の最大食分の比は0.8である。ゆえに、電波強度の減少率の比は食分には比例しないことがわかった。このことから、太陽電波は太陽本体以外の部分からも観



図1 各地における日食の見え方

(国立天文台天文情報センターより引用)

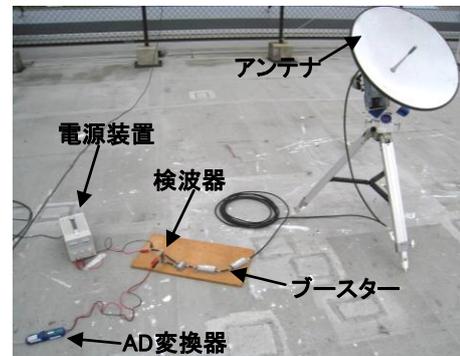


図2 本校屋上の観測

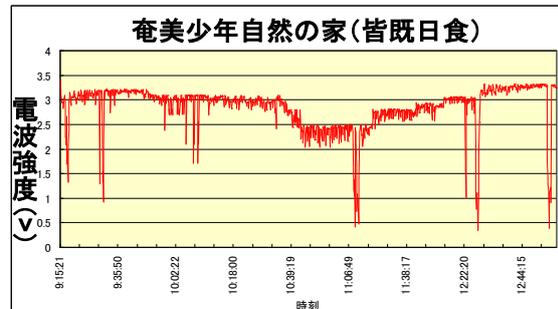


図3 皆既日食時の電波観測

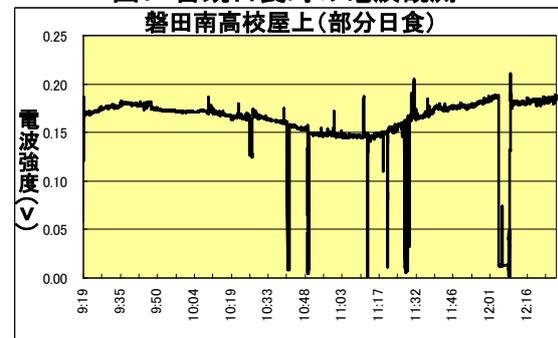


図4 部分日食時の電波観測

測されることが分かった。

この結果について、皆既中においても太陽コロナは確認されたので、コロナからも電波が放出されていると考えられる。

4.電波観測に対する雲の影響の検証

皆既日食観測の当日はあいにくの曇りであった。電波観測は基本的に雲の影響を受けないといわれているが、全く影響を受けないのかを検証してみることにした。方法はアンテナの前面を太陽が通過する様子のデータを晴れの日と曇りの日とに取得した。

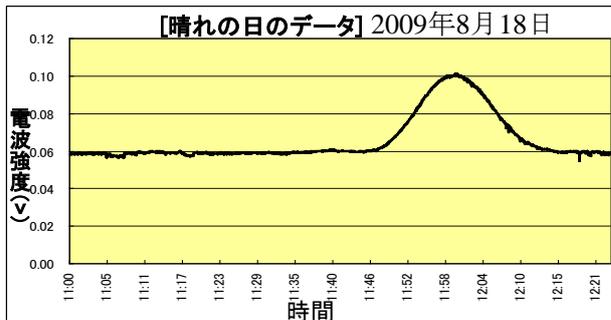


図5 晴れの日データ

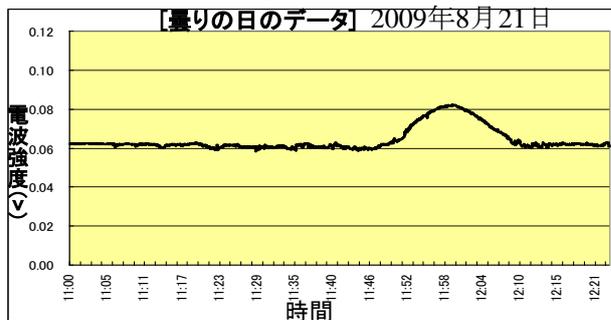


図6 曇りの日データ

この結果、晴れの日電波強度の最大値が0.10 (V)、曇りの日電波強度の最大値が0.08 (V)と曇りの日の方が電波強度の最大値が約20%晴れの日よりも低くなった (図5・6)。

しかし、この原因は天候による差ではなく、2つの観測日が3日ずれていたにもかかわらずアンテナを天球上の一定の方向に向けておいたためであると考えた。そこで、データの値を一方に揃える補正を行ったが、晴れの日の方が曇りの日より約1%高くなった。また、電波強度が安定している11:00~11:40の時間帯の電波強度ごとの頻度を表すグラフ (図7・8) を作成し、比較した。この結果、曇りの日のデータのほうが分散が大きく安定していないことが分かった。

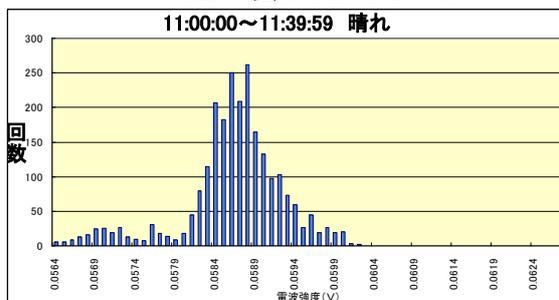


図7 晴れの日電波強度分

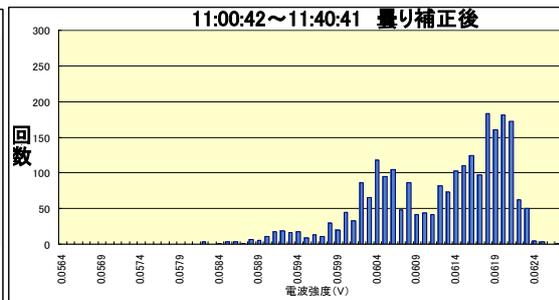


図8 曇りの日電波強度分布

5.まとめ

- ①太陽電波の強度が部分日食時は約18%、皆既日食時は約32%減少するが、その現象の様子は食分の変化には比例しない。
- ②曇天の中で電波観測を行ったところ電波強度の最大値約11%低くなることを観測できた
- ③曇天の中で電波観測を行ったところ受信電波の強度が安定しないことが分かった

6.参考文献・ホームページ

- ・ CSRT Observation Home Page <http://www.nhao.go.jp/~tokimasa/12gHzRadio/12g.html>
- ・ 国立天文台天文情報センター暦計算室 <http://www.nao.ac.jp/koyomi/>