

## 2 1 太陽電波を捉えろ 2

茨城県立水戸第二高等学校 地学部

石川 優水 (高2) 加倉井 沙知 (高2)  
大和田 詠里 (高2) 後藤 優季 (高2)

### 1. はじめに

私たちは今まで継続的な太陽観測を試みてきたが、曇りの日が続くなどして継続的な観測が進まなかった。そんな中、太陽電波から太陽の様子について知ることができると知り、電波でも太陽観測をすることにした。

今までは安定した太陽電波が捉えられていなかったため、今回は観測器具を改良して観測を試みた。

### 2. 目的

太陽電波を測定し、チョッパーホイール法を用いて太陽の温度を計算する。計算で求めた温度をグラフにし、毎日の温度の変化から太陽の活動状況を知る。

### 3. 観測方法

- (1) 電波吸収体で電波望遠鏡を覆い、値を 1.000V にあわせる。(P(T<sub>amb</sub>))
- (2) 電波吸収体を外し、太陽とほぼ同高度で太陽と逆向きの空の電波強度を測る。(P<sub>sky</sub>)
- (3) 太陽の方向にあわせて太陽の電波強度を測る。(P<sub>sun</sub>)
- (4) 気温と湿度を測る。
- (5) 得たデータと、測った気温 (T<sub>amb</sub>/絶対温度) を次の式に代入する。

$$T_A = T_{amb} \left\{ \frac{(P_{sun} - P_{sky})}{(P(T_{amb}) - P_{sky})} \right\} \quad (\text{大気吸収の影響を補正})$$

$$T_b = T_A \left( \frac{\theta_{ant}}{\theta_{sun}} \right)^2 \quad (\text{アンテナ視野の効果を補正})$$

この式で太陽の温度 (T<sub>b</sub>) を出す。

### 4. 仮説

(1) 太陽の表面温度は 6,000K なので、観測結果から出る太陽の温度も同じくらいの温度となる。

(2) 黒点が多くあるときは太陽が活発に活動しているということなので、黒点があるときの太陽電波は黒点が無いときよりも高くなる。

### 5. 観測

電波観測をすると同時に白色光でも太陽を観測できるように、天体望遠鏡を搭載した赤道儀に同架させて電波観測を開始した。当初は望遠鏡のバランスウェイトシャフトに取り付けていたが、安定したデータがとれていなかったため、電波望遠鏡用の器具を作製し、天体望遠鏡に太陽を入れると電波望遠鏡でも太陽の中心の電波を測

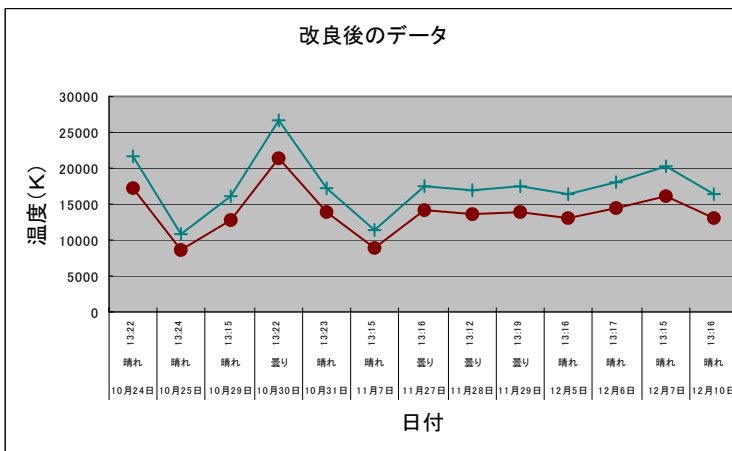
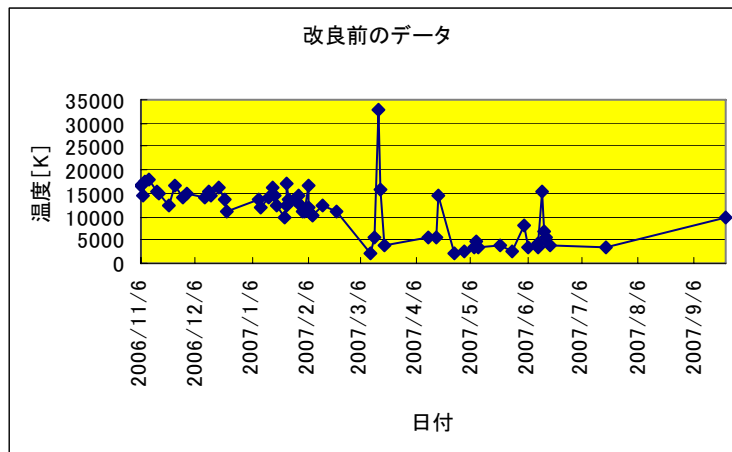


定できるよう工夫した。

太陽電波の測定は、現在望遠鏡の中心に太陽が入った時（太陽の方向に向けたときの最大値）の値を太陽データとしている。

## 6. 結果

上のグラフが改良前の結果、下のグラフが改良後の結果である。改良前は値の変動が激しく、正確に太陽の温度が測れているとはいえない。3月頃、急に値が大きくなったのは、観測時間帯が昼頃であるため、BS放送衛星からの電波を捉えてしまい、太陽からの電波を正確に捉えることができなかったからである。改良後の結果は、多少は温度の変動があるものの、改良前の結果よりも安定した値がとれている。



## 7. 考察

- (1) 観測を開始した当初から太陽活動は極小期であったため、太陽活動による値の変化は捉えられていない。
- (2) 改良前で比較的値が安定していた頃のデータと、改良後のデータからは、ともに太陽の温度  $9,000\text{K} \sim 17,000\text{K}$  という結果がでた。これは、この電波望遠鏡の捉える波長の電波が太陽面（光球）からでていない可能性がある。
- (3) 春分の日と秋分の日に近くなると、我々が通常観測している正午頃に、太陽とBS放送衛星の高度がほぼ同高度（天の赤道付近）となり、放送衛星からの電波を捉えてしまい、太陽からの電波を正しく捉えられず、太陽の温度が異常に高くなってしまった。
- (4) 観測器具を改良してからの太陽の温度変化は、変動が激しかった改良前よりも安定してきた。改良は成功したものと思われる。

## 8. 今後の課題

現在は一日一回の観測でデータを得ているが、一日の時間による変化を調べたりして、一日通しての太陽データの値の変化についても測っていこうと考えている。また、フレアの起こったときの太陽データもどのような変化をするのか、機会があれば測りたいと思う。求めた温度が予想以上となってしまったので、その原因を突き止め、より正しい値へと近づけていきたい。

現在太陽は極小期であるため、太陽活動の変化に伴って起こると考えられる太陽電波の変化はまだはっきりとしたことがわかっていない。今後も観測を継続していくことで検証していこうと考えている。