

70年に及ぶ太陽黒点観測の成果

野坂 敦史(高2)【東京都立立川高等学校天文気象部】

1. はじめに

我が部の太陽黒点観測は1947年から約70年間に渡って続いてきた。開始当初はほぼ毎日観測し、国立天文台にデータを提供していた時期もある。部の事情で途切れたこともあったが、現在は復活し、蝶形図も作成してきた。今回の研究では、長年に渡る観測記録を整理し成果をまとめるために連続したグラフを作成した。更に、公共の観測所と比較し、我が部のデータの傾向がそれらと大局的に一致することが確認できた。

黒点観測は長年続く「伝統」であるが、継続することは大変である。インターネットでリアルタイムの太陽画像を入手できる時代に、あえてスケッチ観測を続けていく意味を考え、今後どのように続けていくかを考えたい。



2. 目的

- ①長年のデータをまとめ、我が部の観測精度について考察する。
- ②今後の観測をどのように続けていくかを考察する。

3. 方法

- (1)過去の黒点相対数をまとめ、連続したグラフを作成する。
 - ①現2年生部員6名が、紙の観測用紙5532日分一枚一枚から黒点相対数と、月毎の観測日数を読み取り記録した。この作業は半年かけて行った。観測用紙がみつからない期間もある。
 - ②月毎の黒点相対数の平均を計算して、Excelでまとめた。
 - ③1947～2014年の黒点相対数及び月毎の観測日数を連続したグラフにした。
- (2)公共の観測所とデータを比較する。
 - ・国立天文台 太陽観測所
 - ・ベルギー王立天文台
- (3)観測方法を検討する。



黒点観測は当番制で部員の全員が取り組むようになっているが、スケッチ後のデータ整理は複雑で理解しづらかった。4年前には、先輩が黒点の経緯度を読み取るために観測用紙をスキャンしてデジタル化するプログラムを作成した。しかしその操作が難しかったため、黒点班となった私が、一昨年に詳しいマニュアルを作成した。

4. 結果

黒点相対数の連続グラフ(1947年～)を公共機関と比較した結果が図1である。

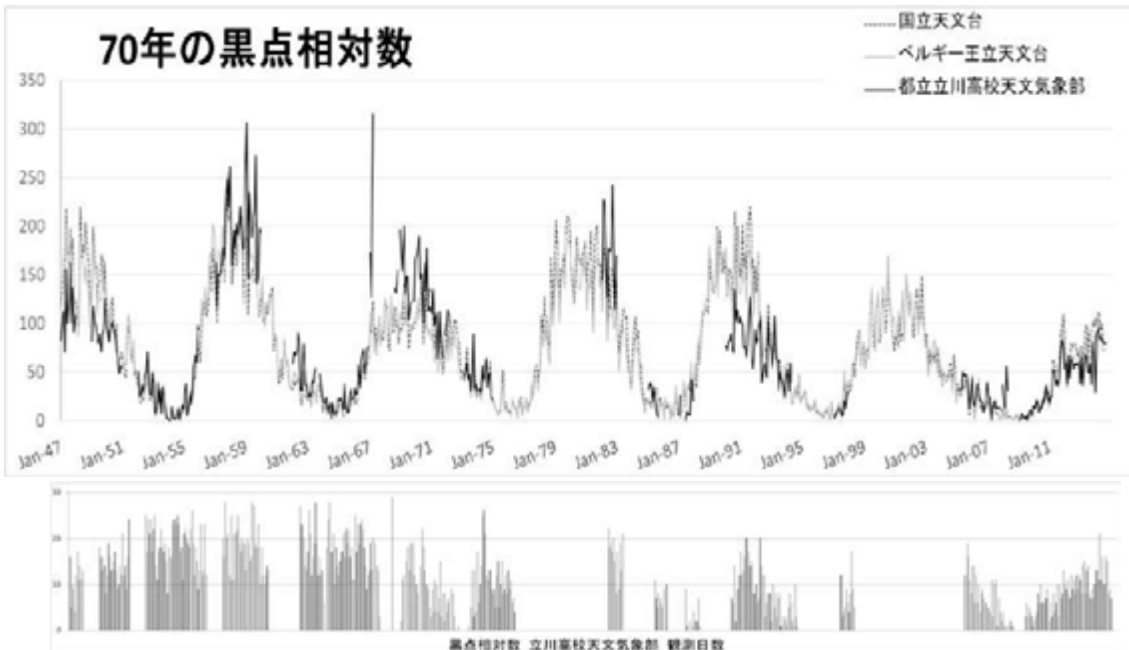


図 1

- ・3か所とも大局的な増減の傾向は概ね一致している。
- ・我が部と観測所のデータの“差”が大きくなる個所は、黒点数の多い時期に見られる。
- ・黒点数の少ない時期は、他の観測所と特によく近似した形になった。
- ・“差”が大きい時期を見ると、我が部の観測日数の少ない月であることが多い。観測日数が1日しかない月もあった。

我が部のデータは断続的なものの、公共の観測所が示す、黒点数増減の11年周期の傾向に概ね一致していることを確認できたことは大きな成果であるといえる。

5. 考察

上述した“差”について「観測日数の少なさ」が原因であると仮定して検証を行った。図2より、月の観測日数が10日以上ときの相関係数は0.895、3日以下のときは0.784と、観測日数が多い方が強い正の相関となっている。観測日数が少なければ、ひと月の観測精度が低くなるのは予想されたとおりである。

但し、当然ながら黒点数の少ない月については観測日数の影響をあまり受けず、ばらつきが少ない。これは、黒点が少ないときは大きく、複雑な黒点が多く出現せず、1日毎の黒点数の大きな変化が少ないことや、黒点相対数を求める数式「黒点相対数=補正值×(10×黒点群数+黒点数)」に依存するものであると推測する。

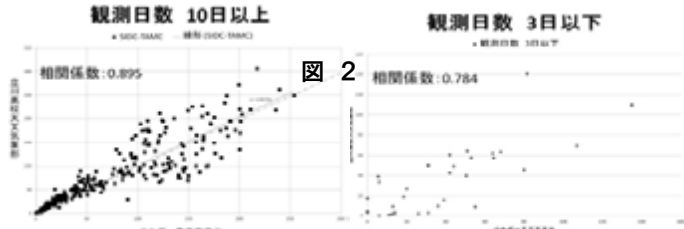


図 2

ベルギー王立天文台を基準とした 国立天文台及び立川高校の黒点相対数の差

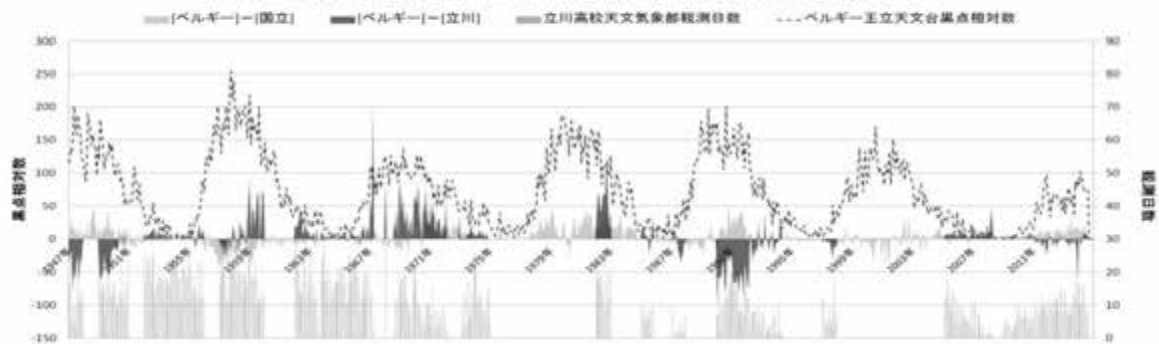


図 3

次にベルギー王立天文台との観測値を基準として、国立天文台及び我が部の観測値の差がどれくらいあるかを比較してみた(図3)。ここから公共の観測所同士でも観測値が全て一致するわけではないことが読み取れる。我が部の観測値の差は、国立天文台に比べ数か所突出している個所があった。その原因として、1) スケッチが正確に行われていないのではないか、

2) 黒点群の取り方が今とは異なるのではないか、

ということが考えられる。現在この期間の記録用紙について調査中である。

6. 最後に

太陽黒点のスケッチ観測は大変な活動である。自らの手でもって望遠鏡を動かし、黒点を一つ一つ描き、データを整理していくのは手間がかかることである。だからこそ、観測をやることに意味があるといえる。70年間多くの部員の努力によって積み上げられたデータをこのような形にまとめられたのは、継続したからこそであり、大きな意味があるのだと思う。

観測値の精度を上げるには観測日数や観測技術が課題となる。天気や休校日の問題、部員の意欲、取り組みやすさなど、継続するには様々な問題がある。国立天文台は1938年以来続けてきたスケッチ観測を1998年からCCD観測に切り替えた。NASAなどは現在、衛星画像を用いた観測をしている。WEB上の画像を用いれば、天候に左右されず、諸問題を解決できるだろう。しかし、そこに次のような問題点がある。①観測データの独自性が失われる。②画像を使った方が楽なのでスケッチ観測が廃れてしまうのではないか。③実際に観測することの意義が損なわれるなど。

今後、こういった問題点を検討し、観測をどのように続けていくか考えていきたい。