



最近の太陽活動の状況研究

山本一清

(1)

自分はかつて「天界」第63號に「日本に於ける太陽黒點觀測」といふ一文を草して、諏訪の三澤氏始め、其の他九名の我が同好會員たちの黒點觀測の状況を報ずるに共に、此等の觀測結果から黒點相對數を算出し、スミス國チウリヒ大學のラルファ教授の結果と比較しつつ、日本の此の種の觀測が如何に重要なものであるかを示した。

(2)

其の後、大正十五年(1926年)十月には東京に於いて汎太平洋學術會議が開かれたので、其の節、自分は三澤勝衛氏の太陽觀測をひろく内外に紹介するに共に、此の三澤氏の觀測と、前記ラルファ氏の觀測結果との比較研究を報告するため、其の年十一月2日午後の天文學協議會席上に於いて、A New Series of Sun-spot Observations 及び On the Relation between Sun-spots and Solar Constants と題する二種の論文を読んだことがある。(「天界」第70號第577頁参照) 此の二つの論文のうち、特に後者は、未だ「天界」に紹介しなかつたけれど、いろいろ興味ある統計的結果を示してゐるので、いつかは之れを日本語で、我が讀者たちに報告したいものだ、かねがね

考へてゐた。——今此の適當な時期が來たやうに思ふ。と同時に、太陽黒點の活動もいよ々々其の極大期が^{まぢか}目近に迫つて來た。

(3)

自分が「天界」第63號に書いた文の材料は1926年初までのものであつたし、又、汎太平洋學術會議に提出した論文の材料は1926年十月までのものであつた。しかるに今は更に一年餘の日子を経て、自分の手許には1927年十二月末までの觀測結果が三澤氏から報告されてゐる。前後6年餘にわたる此の豊富な材料を以つて、自分は今茲に、主として汎太平洋會議に報告した研究要旨を再び算定すると共に、尙ほ最近に得たいろいろの新しい結論を紹介したい。

(4)

三澤氏の太陽黒點觀測報告は、かつて「天界」第63號第169頁に記した通り、1926年初までのものが皆「天界」に「ブレテン」に載せられてある。其の後のものは下の第一表の通り、悉く「ブレテン」に出てゐる。

自分は此の報告に基づいて、先づ「黒點相對數」の日々の値を計算した。そして更に之れの毎月の平均値を算出した。相對數を計算する式は

$$R=10 \times g + f$$

第 一 表

三澤氏の太陽黒點觀測報告書一覽

(「天界」第63號第169頁の第二表の續き)

觀 測 年 月	報 告	觀 測 年 月	報 告
1926年3月	ブレテン第71號	1927年2月	ブレテン 105號
4	74	3	108
5	78	4	111
6	81	5	114
7	85	6	117
8	86	7	120
9	89	8	122
10	92	9	124
11	94	10	128
12	97	11	130
1927年1月	101	12	133

であること、「天界」第63號に記した通りである。但し、こゝで、 g は黒點群の數、 f は黒點總數、 R は相對數である。

第 二 表
太陽黒點相對數毎月平均値

1925年	諏訪	チウリヒ
七月	46.9	34.8
八月	40.6	35.8
九月	55.0	60.9
十月	66.5	66.8
十一月	53.1	74.3
十二月	82.8	100.0
1926年		
一月	58.2	71.6
二月	57.5	69.0
三月	58.6	63.6
四月	40.2	39.1
五月	60.2	63.6
六月	70.7	71.6
七月	50.0	48.3
八月	58.4	62.4
九月	53.1	60.6
十月	69.1	77.7
十一月	60.3	55.0
十二月	80.4	66.4
1927年		
一月	78.2	79.1
二月	100.0	98.1
三月	68.0	68.4
四月	83.9	93.1
五月	87.2	79.3
六月	58.5	60.5
七月	50.3	
八月	48.6	
九月	47.0	
十月	62.0	
十一月	77.0	
十二月	45.8	

スウェーデン國チウリヒのナルファ氏も此の式によつて相對數を計算してゐることは勿論であつて、其の「暫定相對數」(Provisorische Relativzahlen)は三四ヶ月毎に Meteorologische Zeitschrift 及び Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity に發表されてゐる。第二表に、三澤氏のものとチウリヒのもの毎月相並べて、相對數の月々の平均値を示す。

(5)

第一圖は此の第二表を圖にしたものであつて、其の初めの部は、言ふまでもなく、「天界」第63號第182頁に掲げた圖の一部である、これによつて、太陽の黒點活動が、最近如何に力強く上昇の一路を進んでゐるかが分かる。

黒點活動が最頂上に達するのは果して何年何月であるか？ 之れは先づ不明である。尤も今世紀に入つてから、

第1回目の黒點極大期が 1906年5月

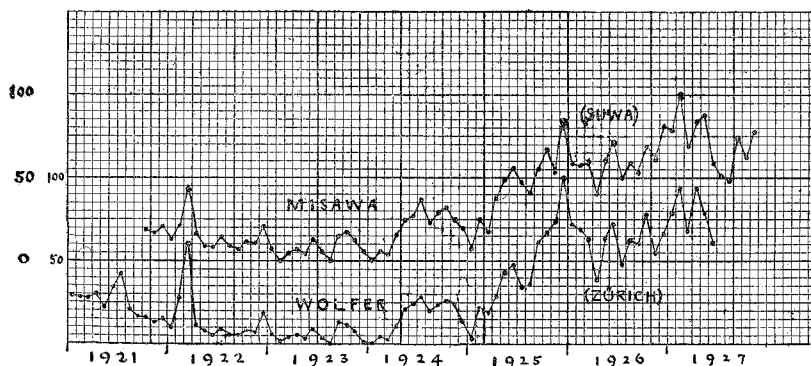
第2回目の黒點極大期が 1917年7月

であつた。此の兩期の間隔は11年 2

ヶ月であつて、ほゞ一般に認められてゐる平均週期に近い。従つて、次ぎの、

第3回目の黒點極大期は 1928年9月

らしいと推測することも出来るけれど、これは決して頼りにするに足りない。何となれば、太陽黒點活動の本質や原因や機構は今日の學術上少しも分つてゐないのであつて、増減の週期なごも決して規則正しいものではない。11年ごいふのは要するに週期の平均値である。従つて只簡単に11年のみをふりまはすことは危険である。過去 300 年にわたつて太陽黒點の極大期や極小期の循環が如何に不規則なものであるかごいふことは「天界」第62號第 120 頁の表によつても明らかである。



第一圖 太陽黒點相對數の變化

しかし、吾人は本文の第一圖を見るに、いろいろ興味あることが知られる。先づ第一に諏訪の觀測の曲線とチウリヒの觀測の曲線とが互ひに極めてよく一致して昇り降りしてゐる事から見て、毎月の相對數の増減の大體は、決して觀測者の誤りでなく、全く之れは太陽黒點の眞の變化であることを確かめる次第である。尙ほ其の上に、此の兩方の曲線に共通して、多少規則立つた現象の見えることも否まれない。特に、此の圖を見て、自分が指摘したいことは

1922年三月	}	間隔	15ヶ月
1923年六月			16ヶ月
1924年十二月	}	同	14ヶ月
1925年十二月			14ヶ月
1927年二月	}	同	14ヶ月

には、何れも著しい極大を示してゐるこゝである。尤も之れは只此の曲線の形だけについて言へるこゝであつて、其の理由なきは全く不明であるが、こゝにかく近年の黒點活動には、15ヶ月の短週期が現はれてゐるこゝを、假りに眞理に近いものとすれば、今後は

1928年五月

1929年八月

.....

の頃に又それぞれ一種の黒點極大期が現はれるかも知れない。しかし之れと同時に黒點活動の、もつこ大きな波も押し寄せて來るのであるから、此等の事情を考へ合せて見るこゝ、

今世紀第3回目の黒點極大期は 1928年中頃

を豫想するのが最も當然ではないか？ 但し此んなたちの豫想は今までに世界中の誰も試みた人が無いのであつて、かなり大膽な言ひ方ではある。

(6)

チウリヒのラルファ氏等は、他の多くの觀測者たちの黒點觀測を、皆一律にして整理統計するために、先づ各觀測者について、

$$R' = 10 \times g' + f'$$

の式で相對數を計算し、ついで、

$$R = k \times R'$$

によつて R を算出するこゝにしてゐる。(「天界」第62號第111頁及び第63號第168頁參照) 但し k は各觀測者についての恒數である。故に之れを換言するこゝ、ラルファ氏等は、各觀測者の觀測結果から算出した相對數は、互ひに正比例するこゝを前提してゐるわけである、

自分も、始め、此のラルファの計算原理を踏襲し、幾何學的に k を求めるつもりで第2圖のやうなものを畫いて見た。此の圖は縦にチウリヒの相對數を、横に三澤氏の相對數をまつたものであつて、材料としては先づ1921年十月以來1925年三月までの、毎月の平均相對數を用ゐた。其の結果、圖に見る通り、黒い小點で表はされてゐるものであつて、チウリヒと諏訪と兩方の相對數は誠に見事な一つの直線的關係で表はされてゐる。之

れによつて、諏訪の相対数をチウリヒの數に直すが爲めには、

$$k=0.83$$

であることを知つた。自分が之れを知つたのは今から二年半も前のことである。

(7)

しかるに、自分は此の第1圖の中に、1925年四月以後の相対數を記入するに及んで、全く豫期しなかつた一つの興味ある事を發見した。第2圖の×印の點々を見られよ。之れは1925年四月から1926年九月までの相対數の相互關係を表はすために畫いたもので、畫き方は前と同様である。此れを見るに、明らかな如く、もはや全部の點が同一の直線(I)の附近に集まつてゐない。黒點相対數の大きいものだけが、全く新しい(II)といふ直線の附近に集まつてゐるやうに見える。之れは如何なる事であるかと言ふに、「黒點の多く現はれる時には、チウリヒ流の黒點群の見分け方と、三澤流の黒點群の見分け方が違ふ」ことを意味するのであつて、實際(II)の直線に相當する k は、

$$k=1.6$$

であつて、さきに得た直線(I)の K として、

$$k=0.83$$

の殆んど二倍になつてゐる。即ち、之れを言ひ換へれば、「黒點の多い場合に、諏訪で一つの黒點群と見てゐるものを、チウリヒでは二つと見てゐる」のであるとも言ひ得る。尤も、毎日太陽面に見える多くの黒點の、されど されどを一つの群と見るべきものであるかと言ふことについては學問上何の規定も無いのであるから、今は多くの觀測者が各々勝手に黒點群の見分けをやつてゐる。従つて、極めて明瞭の一群づつと認められるものを除き、他は一群と見られたり、二群と見られたりする不一致があるのは止むを得ない。しかし此うした不一致も、多くの數の平均値として取れば、人々によつて大した^{けた}桁違ひのものとなつて現はれず、たゞ各人の或る個人差の程度に、連續的な性質として現はれるものだらうと一般の學者たちは豫想してゐるのである。故に今こゝに明らかにされたやうな不連續性が發見され、

R と R' の關係が單一な直線式で表はされないことが知れて見るに、ナルファ等が總ての觀測者の報告を、

$$R = k(10 \times g + f)$$

の式で整理してゐるのは不合理と言はねばならない。——自分は此の事實を1926年九月に見つけて、前記、汎太平洋學術會議に於いて發表した。

自分は此うして諏訪ミチウリヒミに黒點群の見分け方についての違ひがあることを、單に毎月の平均相對數について知つたばかりでなく、後には毎日の相對數についても確かめることが出來た。

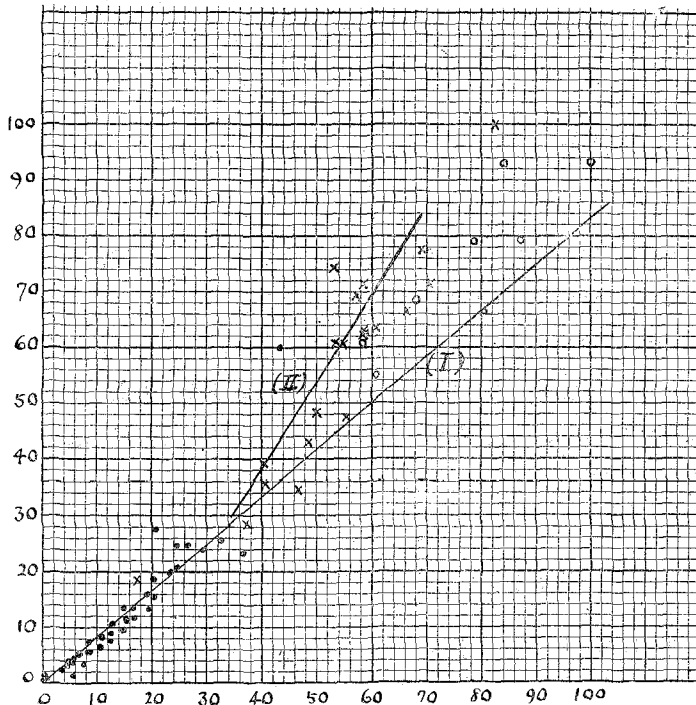
(8)

諏訪ミチウリヒミの太陽黒點相對數の關係を、自分は遂に最近1927年十二月の分まで研究した。そして更に又興味ある一新事實を發見した。其の要旨は第二圖の白い小圓によつて示されてゐる。此の圖は、前の圖と同様な書き方で出來たものであつて、只其の材料だけは1927年十二月までの毎月平均相對數を用ゐた。此の圖を見るに、誰の目にも明らかである通り、最近數ヶ月間、太陽黒點の活動は益々著しいため、相對數も亦益々増大してゐるが、しかし、諏訪の相對數に對するミチウリヒの相對數は、1926年初までの形勢の如く直線(II)の附近に集らないで、却つて、直線(I)の近くに來る傾向を著しく示してゐる。圖上に此の傾向が著しいだけ其れだけ、此の事實の裏にかくれてゐる謎が吾人を迷はすのである。ところが、自分は圖上に於いて此の事實を認めると共に、はからずも思ひ起した事は、1926年4月にミチウリヒ天文臺長ナルファ教授が定年制の故を以つて退職したこゝである。ナルファ氏は退いて、其の後繼者には William Brunner 氏が任命されたことは既に1926年の夏頃外國雜誌によつて報ぜられた。これと共に、永くミチウリヒ天文臺での繼續事業である此の太陽黒點觀測も、當然、ナルファ氏の手を離れて、新臺長ブルンナ氏又は其の他の新觀測者の手に移る筈だが、自分はかねてから考へてゐた。しかるに其の後、1926年を過ぎて、1927年の末に近づいても、Meteorologische Zeitschrift や Terrestrial Magnetism に發表される太陽黒點相對數の觀測報告は、事實、依然として A. Wolfer 氏の名で發表されてゐるものだから。ミチウリヒ天文臺の内部の

事情が如何になつてゐるだらうといふ不安が、近頃、自分の心の中にあつたところが、最近自分が A. G. 協會の Vierteljahrsschrift に載せられてゐる Zürich 天文臺の報告によつて、此等の事情は明らかになつた。即ち此の報告によれば、チウリヒ天文臺の管理と經營とは全くブルンナア氏の手に移つたのであつて、大切な太陽黒點觀測も、勿論、ブルンナア氏がやるやうになつただけで、チルファ時代からブルンナア時代への移り變りによつて起る觀測上の経過を圓滑にし、殊に此の兩者の觀測結果の數量的關係を確立するため、一旦退職した筈のチルファ氏が、實は尙ほ 1926 年四月以後も、暫くは太陽黒點觀測を繼續してゐるのである。尙ほ其の上に、チウリヒでは助手 Broger なる人も同じ太陽黒點觀測を始めることになつた。従つて 1926 年四月以後「チウリヒの太陽黒點相對數」として發表されつゝあるものは、從來のチルファ氏の外に、ブルンナア氏の觀測と、ブローガア氏の觀測とを合して、一種の「平均値」に計算し直したものである。此の平均値といふのが如何にして算出されてゐるかは明らかでないが、とにかく、1926 年四月 1 日以前と以後とに於いて、チウリヒの黒點觀測者の状況が變化したことは明白である。そして此れが、偶然にも自分の研究の上に現はれて、第二圖に其れが示されてゐるのは興味あることである。

一體、前にも記した通り、太陽面に現はれる黒點の群の見分け方を如何にするかといふことについては世界の學者間に何も一定したきまりが無いのであるから、互ひに離れてゐる學者たちの間に觀測上の多少の不一致があるのは止むを得ないと言ひ得る。しかし、同一の天文臺に於いては、(殊にチウリヒのやうな永い傳統を追ふ天文臺に於いては、) 觀測者間に充分な申し合はせがあつて然るべきであるに拘らず、此の事がなくて、可なり著しい不連續が曝露したのは少々驚くべき事件であるが、しかし又之れは一面に於いて、一見簡單に見える太陽黒點觀測術にも、決して言葉や文章で表はし得ないデリケートな心理が働いてゐる事を語るものである。又同時に、此の細かいものを發見するに役立つた諏訪の三澤氏の觀測結果といふものが、學問上如何に大切なものであるかといふ事が益々明らかになつたわけである。——とにかく、今後、諏訪の觀測結果と、チウリヒとの結

果は、偶然にも、誠に単一な直線式によつて相互換算することが出来るやうになつたのである。



第 二 圖 諏訪ミチウリヒミに於ける黒點相對數平均値の關係

チウリヒのタルファ氏は1893年からチウリヒ天文臺の首長になつた人であるが、其れ以前にはタルフ (R. Wolf) 教授が天文臺長として太陽黒點の觀測をやつてゐた。(『天界』第62號第114頁參照)従つて、チウリヒから發表されてゐる相對數も、1893年に觀測者が交代したこいふ事實を記憶しなければならぬ。従つて此の1893年の前と後とに於いて、相對數にも不連續な性質が含まれてゐるのかも知れない。しかし此の年度にはタルフの觀測ミタルファ氏の觀測とを比較研究する標準(今回の三澤氏の如きもの)が全く無いのであつて、研究の仕やうが無い。たゞ、吾人は、上記の事情によつて、過去の永年月にわたり發表されたチウリヒの太陽黒點相對數なるものは、結局、太陽の黒點活動を定性的 (qualitative) に表はす一つの指針と

なるけれど、多くの人が今まで考へてゐたやうに之れが太陽黒點活動の定量的 (quantitative) 指針 (index) では無いことを注意しなければならない。従つて又、此のチウリヒの相對數を調和分析 (Harmonic analysis) などによつて研究することは誤りであることを知らねばならない。故に、例へば此の種の相對數は變動個期 (Periodicity) を研究するためには多少役に立つ程度のものである。

(9)

諏訪の三澤氏の觀測と、チウリヒのルナファ氏の觀測とは、共に觀測回數の多いことに於いて他に殆んど其の比を見ない程優秀なものであるが尙ほ、三澤氏の觀測の始められた1921年十月以來の、毎月の觀測日數を、兩々相比べて見るに、第三表の通りである。(但し、チウリヒ大學の觀測報告は去る九月までのものが自分の手許にあるから、以下の諸計算に於いて讀者は其の事を記憶して置いて頂きたい。)

第 三 表

諏訪チウリヒ兩地に於ける太陽黒點觀測日數

	1921		1922		1923		1924		1925		1926		1927	
	諏訪	チウリヒ	諏訪	チウリヒ	諏訪	チウリヒ	諏訪	チウリヒ	諏訪	チウリヒ	諏訪	チウリヒ	諏訪	チウリヒ
一月	—	—	30	15	27	19	30	21	23	19	26	20	29	19
二月	—	—	24	23	22	20	26	15	23	25	24	20	23	25
三月	—	—	27	24	27	26	28	25	28	20	26	24	24	27
四月	—	—	23	21	24	24	26	25	19	23	26	28	27	26
五月	—	—	27	29	22	28	24	27	22	29	26	30	26	31
六月	—	—	29	27	23	28	27	26	22	30	26	27	29	28
七月	—	—	27	27	24	30	26	27	22	29	29	26	26	
八月	—	—	29	28	29	29	30	27	23	29	28	29	27	
九月	—	—	23	25	24	27	23	25	20	27	26	29	22	
十月	16	26	26	14	23	24	18	23	26	20	26	25	26	
十一月	29	11	27	18	25	17	26	13	25	6	26	21	25	
十二月	27	18	30	18	27	14	26	14	28	20	29	15	27	
合計	72	55	324	267	297	236	310	263	283	277	318	294	311	

比較を容易ならしめるために、上の第三表から、一年中毎月の平均觀測

日数を算出し、尙ほ又、此の満6ヶ年間に於ける毎月の観測日数の最多最少のレコードを書き並べて見るこゝ、其れは第四表の通りである。

第 四 表

観 測 日 数 の 月 別 表

月 別	諏 訪			チ ウ リ ヒ		
	平 均	最 多	最 少	平 均	最 多	最 少
一 月	28 日	30 日	25 日	19 日	21 日	15 日
二 月	24	26	22	21	25	15
三 月	27	28	24	24	27	20
四 月	24	27	19	24.5	28	21
五 月	24.5	27	22	29	31	27
六 月	26	29	22	28	30	27
七 月	26	29	22	28	30	26
八 月	28	30	23	28	29	27
九 月	23	26	20	26	29	23
十 月	23	23	16	22	26	14
十一月	26	29	25	14	21	6
十二月	28	30	26	16.5	20	14
年平均	25.6			23.3		

これで見ると明らかである通り、観測開始以來、諏訪の観測の数は殆んど常にチウリヒでの観測日数より多い。尙ほ又、上の第四表を見るに分る通り、一年中の各月の観測日数の増減の度合ひが、チウリヒよりも諏訪に於いて著しく少ない。即ち、チウリヒでは毎年十一月や十二月頃の観測日数が極めて少なく、殊に1925年十一月には僅か6ケ日だけ観測が行はれたのに對し、諏訪では観測最初の去る1921年十月の観測日数が16日といふ最低レコードを示してゐるに過ぎない。こうして、諏訪での毎月平均観測日数の成績はあらゆる意味に於いて優秀なものであることが示されてゐる。黒點相對數の如き、一般に統計的研究に用ゐられる材料は、材料の豊富なことが最も望ましいことなのであるから。(終)