

# 昭和 18 年 3 月 4 日の爆発性紅焔と黒點群 2832 番とに就いて

大澤 綱一郎

筆者は柿岡地磁氣觀測に於て昭和 18 年 3 月 4 日朝隅々爆発性紅焔を觀測する機會を得たので、これを報告する。器械はツァイス製 20 種赤道儀に直視分光器を附したもので  $H_{\alpha}$  線に依るものである。

當日紅焔觀測中 9 時 34 分目盛環  $281^{\circ}$  附近に達せるに異常に光輝ある線に到達したので、全周觀測直後當該部を再び觀測したるにスペクトル線の異常光輝と共に變位著しく次第に上延を増加し行く傾向あるを知り引續き觀測を繼續した。11 時 20 分最大上延約 7 萬杆に達したるも同 25 分には上延僅かに 5 千杆に過ぎず同 30 分頃にはもはや片影をも認めず、非常に急激なる爆発性衰亡を觀測した。目盛環  $281^{\circ}$  は太陽面北より周圍を東方へ數へて  $3^{\circ}$  の點である。

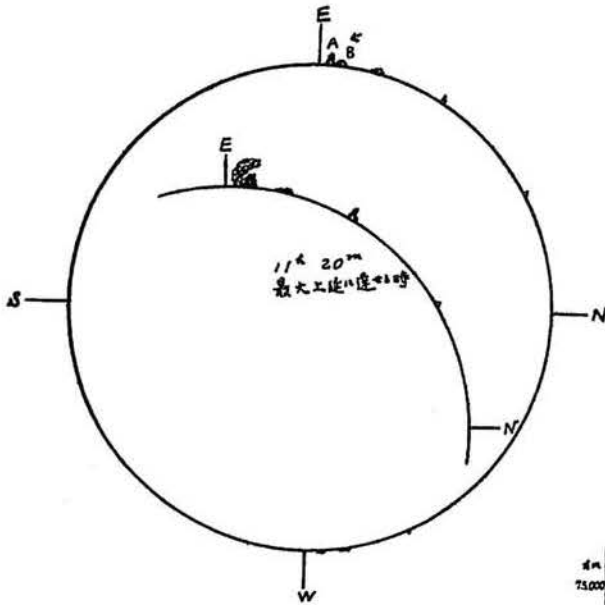
時 期	上 延 (讀み)		上 延 (杆)	
	A	B	A	B
9 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	22	25	10,900	12,800
48	—	32	—	15,100
51	50	41	24,800	20,400
11 <sup>h</sup> 01	—	47	—	23,400
18	104	50	51,600	24,800
20	120	54	59,600	26,800
30	104	50	51,600	24,800
34	110	48	54,600	23,800
38	114	—	56,600	—
44	100	—	49,700	—
48	90	—	44,700	—
50	92	43	45,700	21,400
54	98	52	48,700	25,800
11 <sup>h</sup> 20	143	96	71,000	47,600
25	10	10	5,000	5,000

この紅焔の經過距離を時間的に見ると、次表の如くで最大上延 7 萬杆に過ぎず、紅焔としては小規模のものであるが爆発性大紅焔の縮少とでも言ふべく、小規模ながら爆発の性質を具備してゐるのが分る。今迄に觀測された大紅焔の最大上延は T. Royds が昭和 3 年 11 月 19 日に觀測した 929000 杆であるといふからこれに比ぶれば随分に小さい。柿岡では小岩井氏が昭和 13 年 4 月 26 日に觀測した 320,000 杆<sup>(1)</sup> 吉成氏が昭和 10 年 10 月 4 日は觀測した 330,000 杆がある。

第 1 圖の如く紅焔は 2 部分 A, B より成つて居り、そのスペクトル線を検するに、第 2 圖に示す如く A は著しき紫色變位を示し B より著しく變位して居るのが目につく。紅焔 A の強度は B よりも弱いが遙かに高く昇騰し紫色變位も著しく視線速度 (接近) の大なるを思はしめる。紅焔 B は非常に強度強く赤色及び紫色の兩側へのドブラー變位著しくして線の幅が大いに擴げられまばゆい感じを起させた。末期に於ての紅焔 A の爆発的昇騰に際しては大なる紫色變位を示せるのみならず圖示せるが如き著しき歪みを觀測した。

上表により横軸に時刻を縦軸に上延距離を取りて圖示し紅焔の昇騰の状態を示すと第 3 圖である。これにより紅焔は A 部 B 部共に殆んど平行に昇騰し、唯昇騰速度を異にするのみなることが分る。これは同一の底部より昇騰力を得ることを考へれば當然であらう。そして紅焔は先づ 9 時

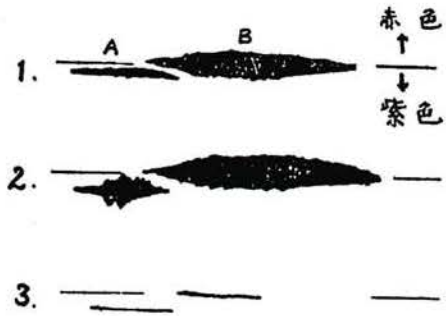
(1) 柿岡地磁氣觀測所要報 第 1 卷 第 2, 3 號



昭和十八年三月四日九時三十四分の太陽面、矢印が爆發性紅焰の  
第 1 圖

30 分より 10 時 20 分に至る始めの 40 分間に第 1 回目の昇騰を起し A 部は約 1 萬秆より 6 萬秆迄、B 部は約 1 萬 5 千秆より 2 萬 5 千秆迄昇騰し以後 10 時 50 分迄しばらく昇騰を休止し高さは少々下降し A 部は約 6 萬秆より 4 萬 5 千秆迄、B 部は約 2 萬 5 千秆より 2 萬秆迄に下降したが 10 時 50 分に至り再び第 2 回目の昇騰により A 部は約 4 萬 5 千秆より 7 萬秆に、B 部は約 2 萬秆より約 5 萬秆迄昇騰を續けたが頂點に達した 11 時 20 分に至り俄然昇騰停止と共に僅かに 10 分足らず

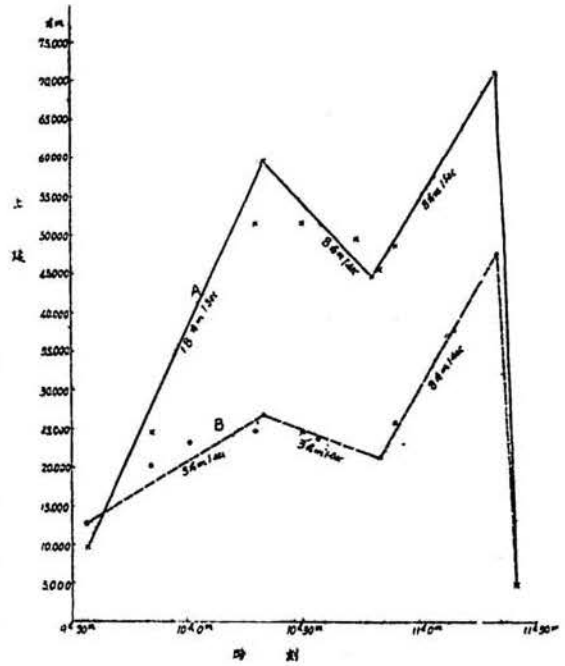
して A 部、B 部共に消失し全く片影を認めざるに至つた。その状恰かも噴水の俄かに停止せるが如くであつた。平均昇騰速度を求むるに A 部では最初の昇騰速度が 18 秆/秒、次の下降速度が 8 秆/秒、最後の昇騰速度が 8 秆/秒で B 部では最初の最初の昇騰速度が 5 秆/秒、次の下降速度が 3 秆/秒、最後の昇騰速度が 8 秆/秒である。始め A 部と B 部とでは昇騰速度に可なりの開きが



爆發性紅焰のスペクトル H<sub>α</sub> 線

1. 初期及び中期
2. 末期
3. 末期に於て 45,000 秆附近

第 2 圖



第 3 圖

あつたが最後には A 部と B 部とが全く同一速度を以て爆發に加はり同時に衰退してゐることが分る。多數の實例から Pettit<sup>(1)</sup> が稱へた如く本紅焔も亦ある期間一樣な速度を以て昇騰し然る後、恰も急激なる衝動を受けたるが如く急激に増大し然る後は運動は再び一樣速度となつてゐる。これによりても爆發性紅焔を支配する力が重力の如きもののみでないことが分る。Sur によれば輻射壓の太陽重力に對する過剩が紅焔に加速度を與へ、これは底部の溫度、形狀、光輝部の大きさに依存するとの事である。圖を見るに觀測の誤差によつて點が幾分バラついてゐるがそれでも運動が略々直線的であることが分る。Pettit に依れば紅焔について今迄に觀測された最大速度は 400 杆/秒 であり平均速度は 153 杆/秒 であるが、本例の速度はこれらには較べにならぬ程小さい。吉成氏が當所にて、昭和 10 年 10 月 4 日に觀測した平均速度は 140 杆/秒 であり、小岩井氏が昭和 13 年 4 月 26 日に觀測した紅焔の最大速度は 800 杆/秒 に達し、平均速度は 130 杆/秒 であつた。

本紅焔が完全に太陽の縁邊にあるものとして出現せる緯度<sup>(2)</sup>を計算し、本紅焔が北緯 2 度より 7 度迄連れるものなることを知る。これは爆發性紅焔は低緯度にて形成せられるといふ事實と一致してゐるのが分る。然るに 3 月 5 日 9.0 時に太陽面を撮影せる乾板には、北緯 5 度に白斑に包まれたる双黒點群 2832 番が東端に出現してゐる。これは緯度の關係より推して、又爆發性紅焔が往々黒點群の近邊に發生せるに鑑み、本紅焔に深き關係を有する黒點並びに白斑なることを推定出来る。そこでこの黒點の位置附近に本紅焔がありたるものと假定し黒點群 2832 番の中央子午線經過時より、本紅焔を觀測せる經度を推算するに、太陽自轉速度を毎時 0.55 度と假定すれば爆發觀測時の位置は經度 85° 附近となる。従つて東の縁邊よりやゝ内側に入りたる所を中心として爆發を起したるものと想像せられる。然るに爆發觀測時並びに當日午後 16 時 10 分には太陽面上には全く黒點見當らざりしは縁邊にて觀測不能なりしものと推定せられる。翌日早朝に始めて爆發點と略々同一點に黒點群とそれを包む白斑の發生を見ることが出來た。Fox<sup>(3)</sup> によれば輝しき太陽彩層爆發の存する所殆んど總ての場合その附近の太陽縁邊に爆發性紅焔を見爆發現象に伴ひて或ひはしばしばその後に續いて新らしき黒點の發生を見ることは非常に一般的なものである。此處に彩層の爆發とはカルシウムの H 又は K 線或ひは水素の線 H<sub>α</sub> を以て撮つた太陽單光寫眞に於て黒點の近邊に表はるゝ非常に光輝著しく、形狀の變化激しき、輝ける斑點の見える現象のことである。本紅焔の場合に就いて考ふるに先づ黒點群 2830 番附近に彩層の爆發があり同時に爆發性紅焔の出現を見たるものと思はれる。且つ黒點群を包む白斑の輝けるは、その黒點群附近の活動の異常なるを示してゐる。單光太陽寫眞が手許にないので爆發の存在を確められないが、爆發性紅焔を觀測せる同一

(1) Ap. J. 72, 1932.

(2) Handbuch der Astrophysik, Bd. 4, p. 155

(3) Ap. J. Vol. 28, 1908

箇所に黒點と白斑とを見ることより推察して黒點近邊に異常な特殊爆發があつたと考へられる。

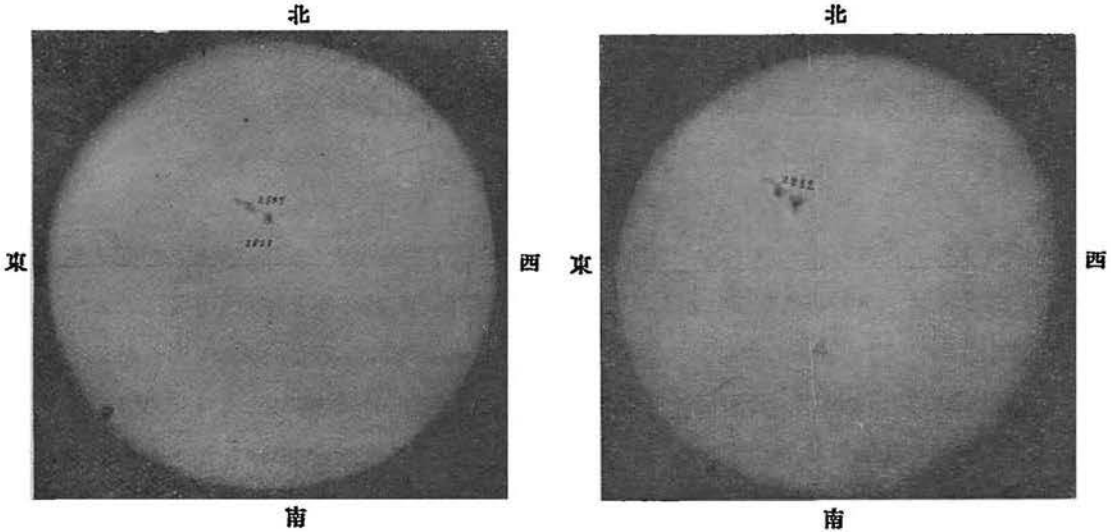
3 月 4 日前後の地磁氣の状態を見るに 1 日 15 時頃より 5 日頃迄かなり荒れて居り較差は水平分力にて 130 $\gamma$ 、鉛直分力にて 50 $\gamma$  程度である。一方太陽面撮影の寫眞を見るに 1 日は悪天候の爲め缺測。2 日、3 日には黒點群 2830 番が特に西没せんとして居り、當時の面積は 350 單位程度であり、白斑も見えず且つ太陽面中央子午線附近には黒點群皆無であり、4 日には黒點群皆無にして爆發性紅焔を見、5 日には東端に黒點群 832 番と白斑とを觀測し、以後 2832 番の西没に至る間は他に黒點群は無かつた。従つて 4 日の爆發性紅焔觀測前後に若しも中央子午線附近に太陽彩層の特殊爆發が見られものとするれば、この地磁氣の擾亂はこの爆發性紅焔と關聯してゐるものではないかと考へられる。然るに<sup>(1)</sup> 爆發はその 95% までが黒點群の中で起り黒點外で起る場合でも大抵は黒點の消えた直後であつたり、これから發生するところだつたりするので、本當に黒點に無關係な場合は殆ど無いと言つてもよいので 2832 番以外に全然黒點群を見ない。4 日附近の太陽面より考察してこの爆發性紅焔に伴ひし太陽彩層の爆發が地磁氣の荒れと關係ありと思推せられる次第である。殊にこの爆發性紅焔の A 部が地球に向ひ著しき接近の視線速度を示せるを思ひ合せれば或ひはその焔より出でたる微粒子が地球磁場に影響を與へたるものであらう。更にこの黒點群 2832 番の中央子午線經過時を求めると 3 月 10 日 18 時となり。この附近の地磁氣の状態を検するに 12 日 1 時附近よりやゝ荒れて居り較差水平分力で 60 $\gamma$  鉛直分力 45 $\gamma$  程度を示して居り 12 日 15 時頃に一時常態に復して居る。この擾亂の初動を 12 日 1 時とすると、これは黒點群 2832 番の中央子午線經過時後約 31 時間に當つて居り、當時黒點群 2832 番以外に他に黒點群無き點に鑑み、この擾亂の原因が黒點群 2852 番附近の異常域にあることが考へられる。S. Clapman<sup>(2)</sup> に依れば太陽面の黒點附近にあつて黒點と關係深き異常域から放射された微粒子流が地球に到達するに要する時間は 1 日乃至 4 日であり。又小岩井氏<sup>(3)</sup> の調査によれば中央子午線通過後 26 時間にして嵐が起るのであるが黒點群 2832 番と今回の擾亂とはこの調査とよく一致してゐる。蓋し黒點群 2832 番附近には異常なる活動域が存し、4 日此の附近から爆發性紅焔の昇騰するのを觀測したが、中央子午線附近通過の際にも地磁氣に影響を及ぼし 3 月 10 日より 16 日頃迄多少の擾亂を見たものと思はれる。黒點群 2832 番は出現時面積は約 200 單位であつたが、ぐんぐん面積を増大し 10 日には最大面積 933 單位を占むるに至つたもので始め微小黒點群の集合なりしが、中央子午線通過時の頃より急激に發達して双黒點群を形成したが、西縁に近づくに及び後縁黒點が急激に分解して微小黒點群の集合となり衰亡を示した。小岩井氏の調査に依れば以上の如き微小黒點群の集

(1) 大澤清輝「太陽彩層の爆發現象」天文學文獻抄 第七冊

(2) S. Clapman. The Earth's Magnetism p. 111

(3) 柿岡地磁氣觀測所要報 第 3 卷 第 1 號

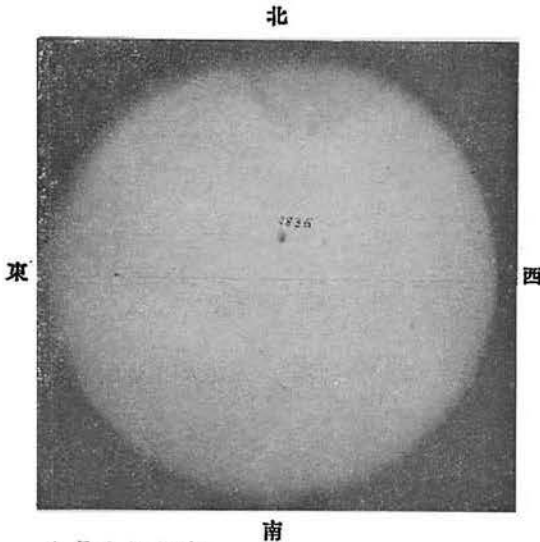
合が急激に發達して双黒點群となり、衰亡も亦急激なることは極めて一般的なる傾向である。Giovanelli<sup>(1)</sup> に依ればかくの如く面積急増の双黒點群に伴ふ彩層の爆發は極めて優勢であることから、本例の地磁氣の荒れを説明出来ることと思ふ。そして衰亡に際しては先頭が残り後方から崩れるといふこともこの例が示してゐる。黒點群 2832 番が西邊にありし 15 日、16 日には極めて廣範圍に互つて白斑を觀測することが出来た。これに依つて見ても黒點群 2832 番附近の活動は尙ほ全くは衰へず周圍に白斑の光輝部を有することが分る。更に 17 日及 18 日西縁に於て夫々緯度  $6^{\circ}\sim 7^{\circ}$  及び  $3^{\circ}\sim 4^{\circ}$  に 5,000 軒程度の光輝ある紅焰を見るのは、この 4 日の爆發性紅焰と關係があり、尙ほその附近に若干の活動の残れること示すものに非ずやと思はれる。かく本紅焰に密接なる關係を有する黒點群 2832 番を追思するに、これは 2 月 9 日中央子午線より東約 40 度附近に發生し、2 月 11 日 20 時に中央子午線經過をなせし黒點群 2827 番の回歸せるものであることが分つた。2827 番が新に發生せし頃は微小黒點群の小さい集合にして面積も 107 單位に過ぎなかつたが次第に激増し 11 日には 920 單位に達し双黒點群を形成した。先頭の黒點は圓形の單一黒點にて可なり大にして後続黒點は從者を從へた二部分よりなる黒點群であり、その形狀は 2832 番の中央子午線經過時の様子と非常によく似てゐる。2827 番は 18 日西没したが 17 日頃には後続黒點が激粒



昭和 18 年 2 月 11 日 14 時  
 黒點群 2827 番 發生後 2 日  
 { 3 月 9 日 發生後面積激増し  
 2 月 11 日 20 時中央子午線通過時頃 }  
 面積 極大 (920 單位) となる

3 月 9 日 13 時  
 黒點群 2832 番の第 1 回回歸  
 發生後 28 日  
 { 3 月 10 日 18 時中央子午線通過 時間 }  
 面積極大 (933 單位) となる

(1) Ap. J. 89 (1939)  
 (2) 三澤勝衛 太陽黒點とその觀測法 (國説天文講座)



4 月 6 日 8 時  
 黒點群 2827 番の第 2 回回歸  
 發生後 56 日  
 { 5 日 14 時面積 500 單位より }  
 { 6 日 8 時面積 650 單位に激増 }

黒點に分裂し、先頭の黒點に續くに白斑と黒點の微粒とを以てしてゐるのが分つた。2827 番が 11 日中央子午線を經過する前後は地磁氣状態はやゝ荒れてゐるのが目につく、即ち 13 日の較差は水平分力  $50\gamma$ 、鉛直分力  $30\gamma$ 、にて 10 日より 13 日頃までは記象紙の曲線は小さい變動を隨所に繰返してゐる。當時太陽面には 2827 番以外に 2828 番の面積小なる小黒點が存するに過ぎざる事を思へば 2827 番がこの地磁氣の荒れの原因ならんと想像せられる。2827 番の西後點に於ける紅焰觀測は悪天候のために缺測の止むなきに至りしは残念であつた。

かくの如く黒點群に近接して太陽彩層爆發の極めて優勢なる異常域が存しこれが地磁氣等の

嵐の源泉となり、又可なり長い間存在して縁邊にては屢々爆發性紅焰として觀測せられる事實は極めて興味深い事である。

以上筆者はかゝる爆發性紅焰と壽命長き黒點の觀測をなす好き機會を恵まれたることに對し、日頃から御指導を惜しまなかつた今道所長に對し深甚の感謝を捧ぐる次第である。

#### 追 記

その後 2832 番は寫眞に見る如く先頭の黒點のみが残り面積増大し第 2 回目の回歸を觀測した。黒點番號 2836 番はこれである。これは 4 月 6 日 23 時中央子午線を經過したが 6 日は水平分力にて  $70\gamma$  程度の地磁氣の擾亂を起して居るのは 2836 番に依れるものと思ふ。2836 番の面積は 2 日より 5 日時は約 500 單位であつたが 6 日 8 時には 650 單位となり激増してゐるから恐らく 5 日 14 時と 6 日 8 時との間に爆發類似の現象があり、それが 6 日の地磁氣記象紙の上に現はれたものであらう。この黒點群が 2 月 11 日第 1 回目の子午線經過をなせる時は同月 9 日に發生後急激に面積を増大して双黒點群を形成し 3 月 10 日に第 2 回目の中央子午線經過をなせし時には美しい渦動を示した双黒點群となつたがそれが西縁に近づく頃より後續黒點が分裂を始め 4 月 日に第 3 回目の中央子午線經過をなせし時には面積増大せる單一黒點群となり、衰退を示し始めた。何れの中央子午線通過に於ても多少の地磁氣の擾亂を示し地磁氣活動の 27 日週期<sup>(1)</sup>の事實が確かめられた。しかも地磁氣の擾亂が何れも

水平分力にて  $100\gamma$  内外にて大きい嵐とならぬのは、大磁氣嵐を引き起すが如き太陽彩層爆發は一度起ればすぐ消失して壽命が短いものであるに反し比較的弱い活動域は黒點に附隨して比較的長く存命し數回の回歸毎に多少の擾亂を與へるものと思はれる。又かくの如く比較的弱い活動域に對し必ず多少の地磁氣の擾亂を感じるのは、今年が黒點の 11 年週期の末頃に當り、黒點の出現緯度が低緯度に移つてゐるからであらう。

(4 月 8 日)

# Memoirs of the Kakioka Magnetic Observatory

Vol. IV, No. 2. June, 2603 (1943)

## Abstract of Memoirs

---

### On the Electricity on Rain (part I)

By S. KIKUTI.

Since Feb. 2601, the writer has carried out a measurement of the electricity on rain. As the first report we investigate the data from Feb. to Aug. of this year.

In ordinary rainfalls accompanied by atmospheric depression, the charge of both signs is about 0.1 e.s.u. per c.c. and not exceeds 0.5 e.s.u. per c.c. The current density due to the rainfall of this kind is in range from  $10^{-12}$  to  $10^{-13}$  amp. per square cm. Positively charged rains occur more frequently compared with negative ones.

In showers accompanied by fronts, the charge amounts over 1.0 e.s.u. and it occurs rarely more than 20 e.s.u. per c.c. The current density of this case is the order of  $10^{-13}$  amp. per square cm.

The charge observed in rainy season is about 0.01 e.s.u. per c.c. and smaller than that of ordinary rainfalls.

When rainfall exceeds 1.5 c.c. per min., zero or negative charge is so slightly that we can not observed it, while positive charge shows a lower value in rainfall from 0.5 to 1.5 c.c. per min. and when it exceeds 1.5 c.c. per min., the charge tends to increase with rainfall.

As to the relation with the potential gradient, it is a predominant tendency in our case that the negative potential is exclusively accompanied by positively charged rain, while in the foreign countries the negative charge is also observed.

---

### On the Mechanical Collector

By M. MISAKI.

In summer of 2601, two kinds of mechanical collectors designed by Mr. Y. Yokouti were installed at this observatory. Their constructions and some observed data are reported.

In the first type, the shielding plate is rotated over the two insulated plates which take the surface charge proportional to the existing earth's field when they are exposed. On the contrary, the insulated plate of the second type rotates under the fixed shielding which has two apertures. The former is shown in Fig. 1, and the latter in Fig. 7.

---



## On the Atmospheric Potential Gradient at the Top of the Hill, "Kakioka Fujiyama"

By S. KIKUTI.

From Nov. 2600 to Mar. 2601, the writer carried out a measurement of the potential gradient near the earth's surface at the top of the hill so-called "Fujiyama". The observing point is located about 1 km. southward from this observatory. This hill stands alone at somewhat south from the center of the Kakioka basin. The top of the hill is flat and forms the circular ground about 30 m. in diameter, surrounded with pine trees excepting for northside, their height being nearly equal to the level of the top. The observing point is at an elevation of 128 m. above the sea level and about 100 m. higher than this observatory.

As the measuring apparatus, a Benndorff's selfrecording electrometer was used with a radio thorium collector which was apart 103 cm. from the wall and 198 cm. above the ground. Its reduction factor to a flat place is 1.23. On the other hand, at this observatory a water dropper collector is used which is 135 cm. apart from the wall and 200 cm. above the ground. Its reduction factor is 1.32.

From the results of the simultaneous observations we obtained, as an average value, 186.5 V/m at the hill and 150.5 V/m at this observatory. The former is 1.29 times as large as the latter, but the hourly ratios between them change considerably and the average ratio from 11 h to 16 h is 1.65.

It must be noticed that the value of the morning maximum at the hill is rather smaller than that at this observatory.

The diurnal variation in a fine weather shows the double maxima-type at both places, but there are some differences as below mentioned;

- (1) The amplitude at the hill is smaller than that at this observatory, that is, in the latter the morning maximum develops predominantly than evening maximum, while in the former these maxima being nearly equal.
- (2) The time of maximum in the morning at the hill is tending to retard about one hour than that at this observatory, while the evening maximum occurs almost the same time at both places.

Such differences may be attributed to those of the meteorological conditions at both places, especially to that the reversed state in the atmosphere near the top of the hill breaks earlier than that at this observatory.

The writer also discussed the diurnal variations on cloudy days and the potential variations during rainfalls.

---

## The Earth's Magnetism and Earthquake (I)

By T. YOSIMATU.

(1) The world-wide distribution of the so-called foci of the secular variation of the earth's magnetism is well related to that of the land and ocean, and a more close investigation, considering the distribution of the principal earthquake zones, suggests a possible cause of these secular variations due to the induction by the present general field.

(2) The annual means of both horizontal and vertical intensities at the Kakioka and Toyohara Magnetic Observatories are statistically investigated from the point of view that some of local magnetic disturbances in the vicinity of the active crustal deformation should be expected to relate to the occurrence of earthquakes. The result obtained is just so that the general investigation of the secular variation must be attacked at first from this consideration.

---

On the Eruptive Solar Prominence on Mar. 4, 2603, and  
the Group of the Sun-Spot, No. 2832.

By T. OSAWA.

Some observed facts are reported on a moderate but eruptive prominence appeared on the east limb of the sun disk and the associated sunspot, including their possible effects upon the earth's magnetic activity.

---

A Report of some Solar Measurements during the  
Solar Eclipse, of Feb. 5, 2603.

By T. OSAWA

On the occasion of the total solar eclipse, a photographic measurement of the time of the end of the eclipse and others are reported. The error of the present photographic method is probably within the limit of two seconds of time.

---