

昭和 15 年 3 月 24 日 ~ 26 日の大磁氣嵐*

今 道 周 一

昭和 15 年 3 月 24 日 22 時 48 分急激に始まつた磁氣擾亂は極めて大きいものであつて、當觀測所に於ては大正 13 年以來最大のものであつたが、恐らく其の以前に溯つても近來稀れに見る大擾亂であつた事が推察される。次に此の磁氣嵐に就いて記述し尙當時の地電流及び太陽面現象を附記する。

1. 地球磁氣 3 月は月始めから此の擾亂が起るまで非常に靜穩であつて、地磁氣特性數が 1 である日は僅かに、9 日、12 日、19 日、20 日及び 23 日の 5 日に過ぎなかつた。短波無線通信は 20 日 3 時頃對北米回線にデリンジャー現象を觀測し、引き續き連日此の現象が起つて磁氣嵐の發生を豫想せしめた。23 日 15 時 16 分小さい急始の磁氣嵐があり同日 18 時~19 時及び 22 時~24 時の間は變化稍大であつたが、此の急始以後短週期の變化が起り、23 時頃から其の振幅が稍大きくなつてゐる。此の状態は 24 日 22 時 48 分に三要素共大急始に依つて破られ異常な大擾亂となつた。急始の大きさを次に示す。

偏角と水平分力から水平面上の急始のベクトルを求めると、其の大きさは 78γ 其の方向は $N16^{\circ}14'E$ で磁軸北極（北緯 78.5° 西經 69° で柿岡から $N6.2^{\circ}E$ である）の方向より約 $10^{\circ}12'$ 南方に向つてゐる。此

	大 き さ	急始に要した時間
偏 角	$3^{\circ}4'$ 西偏減	3 分
水平分力	72.2 増	"
鉛直分力	49.1 増	"

の急始後 25 日 0 時 42 分に三要素共極めて急激な變化が起り 3.7 分間に水平分力は 270γ 鉛直分力は 226γ 増加し、偏角は此の間初めの 1.5 分間に 13.5 東方へ、次の 2.2 分間に 13.0 分西方に動いてゐる。此の急變化の水平面上のベクトルの方向は初め $N46.3^{\circ}E$ 次に $N37.9^{\circ}W$ で最初の急始とは方向が異つて居り、且つ又此の急變化には 2~3 秒程度の短週期變化が含まれてゐる事も急始と異なる點である。此の急變化から引きつゞき短週期振動の激しい状態が 4 時頃まで續き以後其の振幅は稍減少した。然し 25 日 9 時頃から 13 時頃までは變化再び活潑であつて、水平分力は同日 10 時 27 分最小値に達してゐる。同日 15 時以後は變化かなり緩やかとなり、特に 25 日 22 時から 26 日 4 時までの間は靜穩となつた。其後は 4 時頃から 12 時頃まで小活動があつたのみで振動は殆んど衰へ次第に平常値への復歸を辿り 26 日夜半頃終つたと見てよい。圖版の第 1 は此の嵐である。

次表に嵐の極値及び其の時刻を示す。

* S. IMAMITI: Great Magnetic Storm occurred on March 24, 1940.

	最 大	時 刻	最 小	時 刻	較 差
偏 角	6° 13.7'	25 ^h 13 ^m 11 ^s	5° 51.0'	25 ^h 0 ^m 44 ^s	22.7'
水 平 分 力	29986 ^y	25 0 46	29324 ^y	25 10 27	662 ^y
鉛 直 分 力	35054 ^y	25 0 46	34733 ^y	25 1 37	321 ^y

此の磁気嵐と比較する爲めに大正 13 年以來當所に於て観測した大きい嵐を列挙する。括弧内の数字は嵐の大きさを示す目安としたもので三要素の較差和を・γ で表はしたものである。

1928 July, 8 (1043) ^y	1938 May 12 (650) ^y
1938 Jan, 22 (768)	1940 March 24 (1178)
" " 25 (691)	" " 30 (699)
" April 16 (650)	

磁気嵐の全エネルギーは、嵐中の磁場の最大過剰エネルギーを E_0 とすると、大體 $2E_0$ で與へられる。而して此の過剰エネルギーは水平分力が最小となつたときに其の極大値 E_0 に達し、磁気赤道に於ける水平分力の最大減少量を δH_0 とすれば磁気嵐の全エネルギーは

$$H_0 \delta H_0 a^2$$

で表はされる。茲に H_0 は磁気赤道に於ける水平分力の平常値で a は地球の半径である。尙磁気嵐は地球外の電流に依つてのみ起ると假定してある。

汎世界的磁気嵐に於て磁氣的餘緯度 θ なる場所の水平分力の減少は大體 $\delta H_0 \sin \theta$ で表はされるから、其の場所の水平分力の最大減少量を δH とすれば

$$\delta H_0 = \delta H / \sin \theta$$

であつて磁気嵐の全エネルギーは

$$2E_0 = H_0 \delta H a^2 / \sin \theta$$

柿岡の磁氣的緯度は北緯 26.°0 従つて $\theta = 64.°0$ 、又 $H_0 = 0.316$ C.G.S. で此の磁気嵐は柿岡に於ては $\delta H = 6.6 \times 10^{-3}$ C.G.S. であるから

$$2E_0 = 6 \times 10^{23} \text{ erg.}$$

此の値は本邦附近に起る地震の最も大きいもののエネルギーと同程度である。地球の半球上に於て地球が 1 秒間に太陽より受けるエネルギーは約 2×10^{24} erg であるから、此の磁気嵐のエネルギーは半球上に約 $\frac{1}{3}$ 秒間太陽の光を受けた時のエネルギーに相當する。

2. 地電流 地電流も月始めから靜穏な日が続き 23 日の 15 時～20 時にやゝ變化が大きかつたのみであつたが、24 日 22 時 48 分磁気嵐と同時に急激な變化をもつて嵐となつた。偏位の最も大きかつたのは 24 日 22 時 50 分及び 25 日 1 時 27 分であつて、此の嵐の最大較差となり其の値は

$$\text{最大較差 E—W } 1015.9 \text{ mV/Km}$$

$$\text{N—S } 169.4 \text{ mV/Km}$$

である。最も變化の激しかつたのは 25 日 0 時~4 時の間で振幅の大きい短週期の變化が著るし
い。圖版の第 2 は此の地電流嵐を示す。短週期變化が多いので寫眞上明瞭でない部分がかかなりあ
る。(圖版第 2 の時刻は萬國時で與へてある)。

3. 太陽面狀況 3 月 25 日の太陽面には、總計 9 群の黒點群があり、其の中の一(柿岡通番
號 2196 番)は双黒點型であつて、その前進黒點の活動著しく、24 日及び 25 日撮影の乾板には、
その中に大爆發の起りつゝある模様が認められ、24 日發生した大磁嵐は此の黒點地域に原因があ
る様に考へられる。下に 2196 番の黒點群の 3 月 25 日迄の消長を示す。これによつて見ると 24
日に至る迄連日其の面積が著しく増加しつゝある事が解かる。

日 付	經 度	面 積	黒 點 數
	(中央子午線より測つて + は東, - は西)	(太陽半球面の百分の 一を單位とす)	
3 月 21 日	東線に出現	777	40
22	+60	1343	55
23	+48	1287	57
24	+34	1915	50
25	+19	1910	138

尙中央子午線通過時は 3 月 26 日 20 時(日本中央標準時)で、又其の日面經度は 134°, 日面
緯度は北緯 11° であつた。

25 日以後は活動やゝ衰へ、中央子午線通過の後は多少分解する如く見えたが、そのまゝ 4 月上

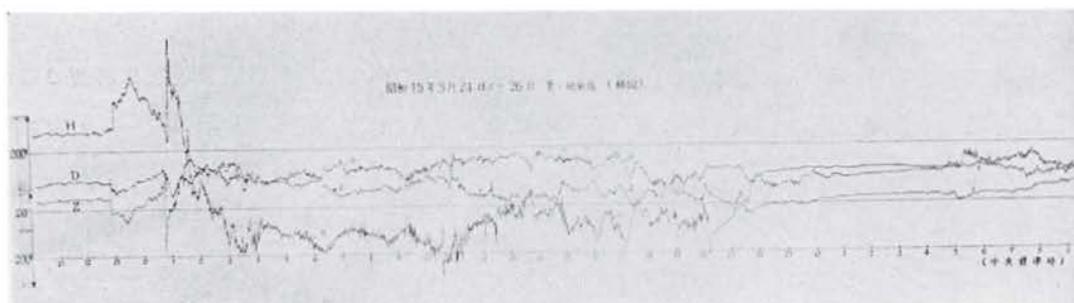
黒點 群番號	日面 緯度	出現日及び其 の模様	黒點數及び面積()は面積を示す					消失日及び其 の模様	中央子午線通 過時(日本中 央標準時)
			3月21日	3月22日	3月23日	3月24日	3月25日		
2187	北 21°	3月14日東線出 現	25 (206)	19 (190)	16 (224)	11 (264)	17 (204)	3月27日西線没	3月20日8時
2191	南 11°	3月18日中央子 午線東にて發生	38 (236)	44 (262)	14 (171)	11 (139)	—	3月25日西線没	3月19日11時
2192	北 15°	3月19日東線出 現	17 (333)	27 (357)	27 (279)	22 (143)	32 (135)	3月29日西線に 近く消滅	3月24日19時
2193	南 7°	3月19日東線出 現	26 (102)	16 (55)	6 (81)	8 (51)	11 (42)	3月27日中央子 午線西にて消滅	3月25日17時
2195	南 6°	3月21日西線近 く發生	8 (20)	4 (42)	—	—	—	3月23日西線近 く消滅	—
2196	北 11°	3月21日東線出 現	40 (777)	55 (1343)	57 (1287)	50 (1915)	138 (1910)	4月上旬西線没	3月26日20時
2197	南 4°	3月22日西線に 發生	—	4 (20)	—	—	—	3月23日西線没	—
2198	南 10°	3月22日東線近 く發生	—	5 (66)	4 (33)	22 (253)	40 (162)	4月1日西線没	3月29日6時
2199	南 6°	3月23日東線出 現	—	—	9 (204)	14 (224)	16 (281)	4月5日西線没	3月20日12時
2200	北 13°	3月25日中央子 午線東にて發生	—	—	—	—	16 (108)	3月29日中央子 午線西にて消滅	3月28日4時
2201	北 12°	3月25日東線近 く發生	—	—	—	—	5 (32)	3月30日中央子 午線東にて消滅	—
		計	154 (1674)	174 (2344)	133 (2278)	138 (2984)	281 (2940)		

旬西没した。尙参考のため 3 月 21 日より 25 日迄、太陽面に現はれた黒點群について其の消長を示して置く。

圖版第 3 は 3 月 25 日の太陽黒點寫眞である。尙紅焰については 25 日終日卷雲に妨害されたが、雲を通して概略調査の結果、特に著しいものはなかつた様である。3 月 21, 22, 23, 24 日についても同様である。

(於柿岡地磁氣觀測所)

1. 磁気嵐



2. 地電流



3. 撮影時刻 昭和15年3月25日15時11分

