

26. 地磁氣の變動と月齡

地震研究所 坪 井 忠 二
 同 宮 村 攝 三
 中央氣象臺 桑 原 友 三 郎

(昭和17年4月16日及同年5月21日發表—昭和17年6月20日受理)

1. 緒 言

磁氣嵐の起る時と月の位置との關係に就いて、長岡半太郎博士¹⁾は次の様な極めて興味ある事實を指摘された。即ち、全世界に亙る様な大きい磁氣嵐は、満月の近くに起る事が多いといふのである。1937年の材料に就いていふならば、總計17回の磁氣嵐の内、

満月の近くに起つたもの	9
新月の近くに起つたもの	3
上弦下弦の近くに起つたもの	2
其 の 他	3
合 計	17

であるといふ。これは、磁氣嵐の性質を考へる上に甚だ重大な事柄であるが、何分にも材料が少いから、もう少し澤山の材料を使つて吟味してみる事が望ましい。

又一方に於いて、今道周一技師²⁾は、1924年から1939年迄の柿岡地磁氣觀測所の

柿 岡 の 材 料 (磁氣嵐)

	新月を中心とする 5日間に起つた 磁氣嵐の回数	上弦を中心とする 5日間に起つた 磁氣嵐の回数	満月を中心とする 5日間に起つた 磁氣嵐の回数	下弦を中心とする 5日間に起つた 磁氣嵐の回数							
1924											
25											
26	}										
27		}									
28			}								
29	8			9	6	5					
30	11	15		13	10						
31	}	}	}	}							
32					}	}	}	}			
33									}	}	}
34	18	26	39	24							
35	}	}	}	}							
36					}	}	}	}			
37									}	}	}
38	7	7	11	23							
1939	7	7	7	7							

1) 長岡半太郎 帝國學士院記事 13 (1940), 290.
 2) 今道周一 柿岡地磁氣觀測所要報 3 (1940), 23.

材料, 及び 1925 年から 1938 年迄の國際地磁氣特性數の材料を用ゐて, 此の問題を更に吟味されたのであるが, 其の結果は前頁及び本頁の表の様にまとめる事ができる。

國際地磁氣特性數の材料

各太陽月に就き, 5 日づつ選んだ最靜穩日が月の各相を中心とする 3 日間に現れた回数(一年當りの平均)

	新 月	上 弦	滿 月	下 弦
1925	} 4.5	} 8.5	} 5.5	} 5.0
26				
27	} 6.6	} 6.4	} 6.4	} 5.8
28				
29	} 9.0	} 5.5	} 4.0	} 4.0
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
1938				

各太陽月に就き, 5 日づつ選んだ最擾亂日が月の各相を中心とする 3 日間に現れた回数(一年當りの平均)

	新 月	上 弦	滿 月	下 弦
1925	} 6.0	} 6.5	} 4.0	} 6.0
26				
27	} 4.5	} 5.4	} 5.3	} 7.5
28				
29	} 1.5	} 4.5	} 9.0	} 4.0
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
1938				

上の結果を見ると, ともかく 1937, 1938 年に關する限りに於いては, 磁氣嵐や擾亂は滿月附近に目立つて多く, 又靜穩な状態が新月附近に多い傾向がある事は確かである。此の二ケ年は, 地磁氣の活動が盛んであつた時期であるが, しかし 1928 年を中心とする前の活動期に於いては, 此の様な傾向は殆んど認められないのである。かくて今道技師は, “以上の事から考へると, 月の位相と磁氣擾亂との關係は一定のも

のであるとは考へ難い”とし、1937、1938年に於いて擾亂が満月の近くに多かつたのは、寧ろ偶然の事情によるもので、これは地球に對して29.5日を以て廻轉する或る状態が太陽の中に存在した爲によつて生じたものであるとの考へに傾いて居られる様に見える。

たとへ、地磁氣の擾亂と月の位相との間の關係が非常に明瞭であつたとしても、その原因が實際に月によるものであるか、それとも又、太陽の中にたまたま月と同じ週期で廻轉する何物かがあつて、それが原因になつて居るのであるかは、統計の上だけで判別できるはずはない。たゞ統計上の立場からいふならば、もう少し澤山の材料を用ゐて、その原因が見掛けの上のものであるにしろ何にしろ、地磁氣の擾亂と月齡との間にどの程度の關係があるのかといふ事を、はつきりさせておく事が一番大切なのであると考へる。

昭和11年6月19日の皆既日食の際にも、又昭和15年9月21日の皆既日食の際にも、その數日前からかなりの磁氣嵐が起つたといふ報告がある。これは勿論偶然であつたかも知れないが、ともかく其の頃は新月に近かつたわけであるから、月の位相と地磁氣の擾亂との間に或ひは何か關係があるのかも知れない。此の様に思ひついたので、實は此の調べをする様になつた動機である。

2. 材 料

近刊の S. Chapman, J. Bartels の “Geomagnetism”³⁾ を見ると、その中には1884年から1937年に到る54年間の各太陽月に於いて、地磁氣の最擾亂日と最靜穩日とが5日づつ與へてあり、又別の表には、1890年から1937年に到る48年間の毎日の國際地磁氣特性數が與へてある。これが本調査の材料をなすものである。

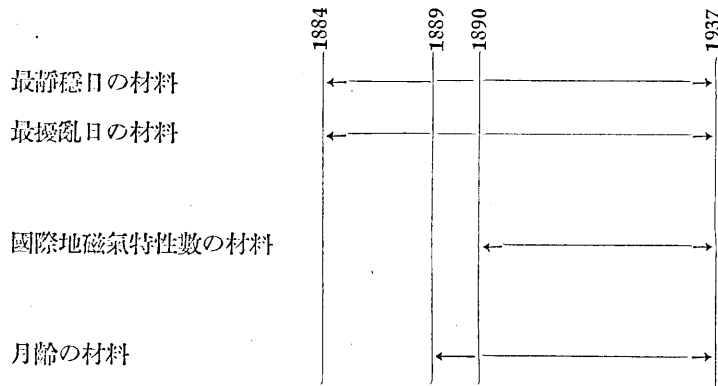
又月の位置に關しては、長岡博士がやられた様に、地球から見た太陽の方向と月の方向とのなす角を指定するのが最も合理的であるけれども、我々の場合は材料が多くて一々その計算を行ふ事は到底その煩に耐へないので、こゝでは最も簡単に月齡を以て代表させる事にした。月齡は神宮本曆によつて求めた。本曆は明治22年(1889年)以降しかないので、結局此の調査に使つた材料は、次頁の圖が示す様に、擾亂日靜穩日の議論に就いては、1889年—1937年の49年間、特性數の議論に就いては、1890年—1937年の48年間である。

3. 擾亂日と月齡

Chapman, Bartels の本には、前に述べた様に、各太陽月毎に、地磁氣擾亂の最も

3) S. CHAPMAN and J. BARTELS, “Geomagnetism” (1940) Oxford, Vol. II, Tables G, H, J.

激しかつた日が5日づつ記してある。そこで先づ夫等の日の月齢を曆で求め、月齢いくらの時に擾亂日が何回現れたかといふ事を、一年毎に合計して示したのが第I表である。



月齢 30 といふのは曆の性質上他の半分しか現れないから、これに対する回数は2倍した上で、相次ぐ月齢に対する回数を3つづゝ順次に加へて平均し、小さい凹凸を平滑にして見ると、第I表の最後の平均といふ欄のところに示した様な値を得る。

此の最後の結果を示したのが、第1圖の曲線であるが、月齢 6.16.23 の處に著しい極大が見える。これらは丁度、上弦、満月、下弦の近くに相當して居る。

此の結果はかなり注目すべき事である。此の曲線の最大の値は 114.7、最小の値は 81.3 であるから其の差は 33.4 であるに對し、全體の平均の値は 99.4 であるから、變化の全振幅は平均の約三分の一程度のものである。かゝる大きい變化は偶然によつて生じたものでない事はほど明らかであるが、この點に就いては後に吟味を加へる事にする。

4. 地磁気特性數と月齡

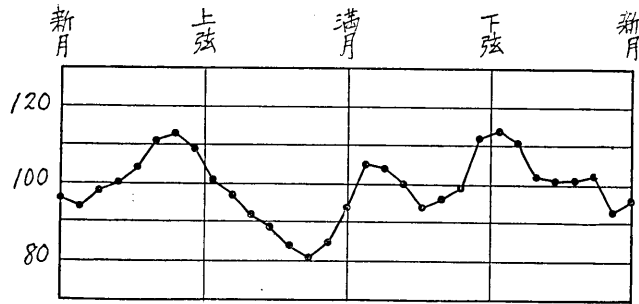
上の調べに使つた擾亂日といふのは、各太陽月に就いて5日づつ選んであるのであるから、現在我々が目的として居る研究に最も適當した材料であるといふわけにはゆかない。何となれば、これは必ずしも各太陰月に就いて擾亂が大きかつた日を撰び出した事になつてゐるとは限らないからである。そこで念の爲に次の様な調べを行つた。

前にも述べた通り、Chapman, Bartels の本には、48年間の毎日に互つて、國際地磁気特性數が與へてある。これを先づ太陰曆による順序、即ち月齡の順序に並べ直

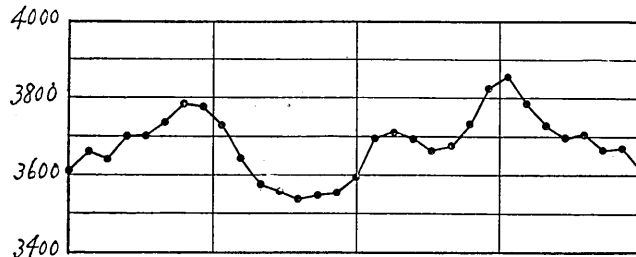
第I表 月齡と擾亂日回数(各太陽月について5日づつ選んだもの)

月 齡	1889				1900				1910				1920				1930				平均														
	年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20	21	22	23	24	25	合計							
1	34	22	23	11	36	1	22	36	1	21	22	1	11	10	2	21	22	1	11	10	2	12	20	3	12	10	4	12	23	2	12	50	97	94.0	
2	26	11	20	22	42	1	33	13	1	12	32	1	31	23	1	31	32	1	31	23	1	33	24	0	33	24	0	33	24	0	33	24	1	94	97.7
3	14	1	22	10	25	2	17	33	3	11	21	0	11	14	1	11	12	1	11	14	1	12	12	1	12	12	1	12	12	1	12	12	0	98	99.7
4	43	22	22	0	13	13	11	42	4	32	11	1	12	22	1	12	22	1	12	22	1	32	23	7	32	23	7	32	23	7	32	23	7	102	104.3
5	33	1	52	11	14	12	14	50	2	11	45	0	33	42	1	0	34	1	0	34	1	0	34	1	0	34	1	0	34	1	0	34	1	113	111.3
6	42	5	41	2	4	2	1	42	2	4	2	5	4	2	1	3	5	4	2	1	3	3	5	4	2	1	3	3	5	4	2	1	119	112.7	
7	0	2	4	11	32	1	13	12	1	31	1	3	3	0	4	2	6	3	2	4	1	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	106	109.0
8	1	0	5	21	23	1	33	1	2	0	2	1	1	5	2	4	1	1	3	2	2	0	1	1	3	2	2	2	2	0	3	1	1	102	101.3
9	3	0	6	22	1	22	13	0	2	20	4	2	1	1	4	0	2	1	1	1	8	5	4	0	2	1	3	2	2	1	0	6	1	62	96.7
10	3	1	1	0	1	1	22	0	1	2	3	1	2	0	3	2	2	1	0	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	1	3	99	92.3
11	2	1	0	1	2	1	3	2	1	2	3	4	0	2	2	2	2	1	0	2	4	5	4	1	4	2	3	0	0	1	3	2	89	89.0	
12	1	3	1	2	2	1	3	2	0	1	3	0	4	1	1	1	1	3	5	1	2	1	1	2	2	0	2	3	2	0	2	1	1	86	84.3
13	1	1	0	2	1	2	1	4	1	0	2	1	4	1	2	0	2	1	2	1	2	0	1	2	1	3	2	0	2	6	2	0	78	81.3	
14	1	1	3	1	0	3	0	2	0	3	2	2	4	3	2	4	0	2	0	1	3	2	2	2	2	2	5	0	0	1	1	1	80	85.3	
15	2	1	3	2	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	2	1	2	3	2	1	1	2	5	2	2	3	3	1	0	0	1	3	98	94.3	
16	3	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	105	104.7	
17	2	3	0	1	3	3	3	3	1	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0	111	104.3	
18	1	3	0	1	3	4	2	1	3	1	2	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	97	100.0	
19	2	0	2	1	1	4	1	2	3	2	2	2	1	2	1	3	1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	92	93.7	
20	2	1	1	1	2	3	1	4	1	0	1	2	5	2	0	2	0	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	92	96.0	
21	2	2	2	3	2	4	3	0	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	104	99.0	
22	1	1	4	3	2	1	4	1	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	101	111.7	
23	2	1	2	4	4	1	4	1	3	3	1	2	1	5	1	2	3	2	0	2	5	4	2	1	3	5	2	1	3	5	4	6	130	114.7	
24	2	1	1	2	4	3	1	2	5	2	1	4	1	1	3	2	4	1	2	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	113	111.0	
25	0	0	2	2	4	2	3	2	1	3	1	1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	90	101.7	
26	2	3	1	2	3	2	1	2	3	2	0	4	2	3	2	0	1	1	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	102	101.0	
27	3	4	0	1	3	3	4	0	1	2	4	2	4	0	1	3	3	2	1	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	11	101.0	
28	4	3	2	3	3	1	3	3	1	1	3	0	2	3	3	1	3	0	2	3	3	0	2	3	3	0	2	2	2	2	2	2	90	101.7	
29	2	3	3	4	2	1	2	1	2	2	2	4	3	5	4	4	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	104	93.3		
30	1	2	2	2	1	0	0	1	1	0	2	0	0	1	0	2	0	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	43	95.7	

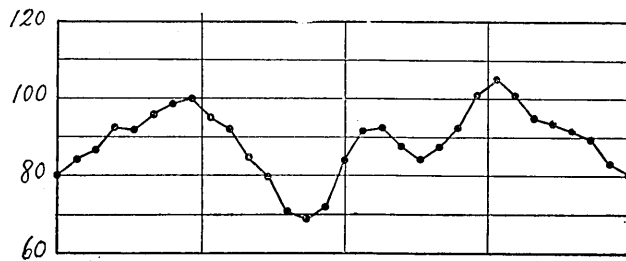
し、そして此の特性数を各月齡毎に合計して見た。又小さい凹凸をならす爲に相隣る3つづの和を平均したのも求め、一括して示したのが第 II 表である。



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

此の3つづつの平均を圖示したのが、第2圖であるが、これによつても上弦と下弦の時に擾亂が多く、又満月の近所にも著るしい變化がある事は明瞭で、此の曲線の形は第1圖のものとは非常によく似てゐる。もつとも此の場合は特性数の和をとつてゐるのであつて、特性数自身は太陽の活動共他の原因で大きく變化して居るのであるから、月齡による變化の振幅が全體の平均値に對して、割合に小さくなつて居るのは已むを得ないと思はれる。

第 II 表

1890 年より 1937 年に到る 48 年間の毎日の
地磁氣特性數を月齡に從つて加へた和及び 3 つづの平均

月齡	和	平均	月齡	和	平均	月齡	和	平均
1	3514	3657.3	11	3572	3557.0	21	3685	3732.7
2	3766	3641.7	12	3527	3539.0	22	3865	3826.7
3	3645	3699.3	13	3518	3492.0	23	3930	3855.7
4	3687	3704.0	14	3431	3514.7	24	3772	3787.0
5	3780	3735.3	15	3595	3593.0	25	3659	3728.7
6	3739	3784.0	16	3753	3693.7	26	3755	3699.9
7	3833	3778.7	17	3733	3710.0	27	3685	3705.0
8	3764	3729.7	18	3644	3691.0	28	3675	3666.0
9	3592	3642.7	19	3696	3662.7	29	3638	3668.3
10	3572	3575.3	20	3648	3676.3	30	1846×2=3692	3614.7

5. 太陰月に於ける擾亂日と月齡

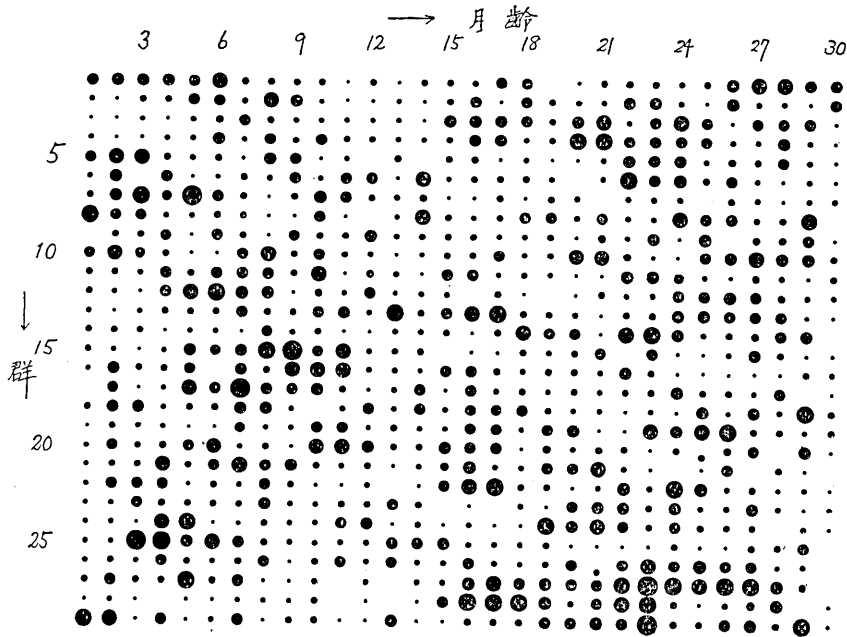
前節の最後に述べた難點を逃れ、且つ太陰月に於ける擾亂の分布の有様を明瞭にする爲に、最後に次の様な方法を採用した。即ち全期間の特性數を各月齡に從つて配列したものは既に前に作つておいたから、各太陰月に於いて、特性數の大きいものを

第 III 表 月齡と擾亂日回数 (各太陰月について 3 つづの選んだもの)

月齡	群	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	合計 N	平均
1		4	2	1	2	4	2	3	7	2	4	3	3	2	3	3	2	0	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	1	7	76	84.3	
2		5	1	1	1	6	5	5	4	3	6	3	2	1	3	2	5	4	5	3	4	3	4	2	2	2	3	4	2	6	97	86.7	
3		5	3	2	1	6	2	7	4	3	4	2	1	2	3	1	3	1	5	2	3	3	4	4	1	8	2	3	1	1	87	92.3	
4		5	3	1	2	3	4	4	2	4	3	4	4	3	1	2	3	2	2	2	2	6	4	3	6	7	4	3	0	4	93	91.7	
5		4	4	2	2	2	1	8	2	1	1	3	6	3	2	5	4	6	3	1	4	3	1	3	7	5	3	7	1	1	95	95.7	
6		6	4	3	5	3	2	4	3	4	1	4	7	3	2	4	5	4	3	1	6	4	3	3	1	6	2	3	1	2	99	98.3	
7		3	3	4	2	1	3	3	3	4	4	4	5	4	1	5	4	8	5	4	2	6	2	3	2	4	3	4	2	4	101	99.7	
8		3	6	3	4	5	2	1	1	1	6	4	5	3	4	7	3	4	5	2	3	4	4	5	3	3	4	1	2	1	99	95.0	
9		3	5	2	3	4	4	3	1	4	3	3	1	3	2	8	6	4	2	2	1	5	3	2	2	2	1	1	2	3	85	92.0	
10		3	2	2	4	1	2	5	4	3	4	6	3	4	3	4	6	5	0	4	6	3	1	2	2	2	3	2	3	3	92	84.7	
11		1	1	2	3	2	4	4	1	3	3	1	2	5	1	6	6	3	2	4	6	2	1	3	4	2	4	0	0	1	77	79.7	
12		3	1	2	3	0	4	3	0	5	2	3	4	2	1	2	2	1	4	2	5	3	2	3	5	2	2	2	1	1	70	70.7	
13		1	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	2	7	2	3	2	2	2	3	3	1	0	4	1	4	4	0	0	5	65	69.0	
14		3	1	1	2	0	6	3	6	3	2	1	2	3	2	3	2	4	4	2	3	2	1	3	3	4	2	2	1	1	72	72.0	
15		3	3	5	3	3	2	1	3	3	3	4	2	4	3	0	4	1	2	2	5	3	4	0	1	5	2	3	4	1	79	84.0	
16		2	4	5	5	3	3	1	2	3	3	4	3	6	1	1	4	4	4	4	4	5	6	1	2	2	4	5	7	3	101	91.3	
17		4	1	5	5	1	3	3	3	2	4	2	3	7	3	1	3	2	4	4	4	2	7	0	1	2	2	6	7	3	94	92.3	
18		4	4	4	2	2	3	1	4	2	2	3	1	3	6	3	2	3	4	2	1	2	3	2	1	2	2	4	7	3	82	87.3	
19		0	3	3	3	1	2	3	4	3	3	2	0	3	4	2	3	2	3	4	3	3	2	3	4	3	3	5	5	4	86	84.0	
20		1	2	5	7	1	0	2	2	1	6	1	1	3	4	3	3	3	2	5	2	4	1	4	5	1	4	4	3	4	84	87.3	
21		3	2	6	7	2	2	1	4	3	6	1	3	1	1	4	2	2	2	1	3	6	2	5	6	1	3	4	4	4	92	92.3	
22		3	5	2	4	5	7	2	2	2	3	5	2	3	6	0	5	3	1	1	3	2	5	5	4	1	4	6	6	4	101	101.0	
23		3	5	4	4	5	4	2	2	5	2	5	2	2	7	4	3	3	2	6	1	1	2	3	3	1	6	8	7	8	110	105.0	
24		2	2	6	4	5	5	2	6	1	1	4	4	5	5	1	1	5	1	5	3	0	7	5	4	3	4	7	3	3	104	101.0	
25		3	1	4	4	2	3	0	4	5	4	2	4	5	2	1	1	3	5	6	3	1	5	2	3	1	5	6	1	3	89	95.0	
26		5	5	1	2	3	4	3	4	0	5	1	5	4	3	2	1	3	2	7	3	4	2	2	3	1	4	7	2	4	92	93.3	
27		6	2	4	2	3	2	2	3	2	6	3	4	4	3	5	1	2	5	3	4	0	3	5	3	3	4	7	5	3	99	91.7	
28		6	2	4	5	4	1	1	3	3	5	2	3	4	4	3	1	4	2	3	0	3	2	2	0	3	2	5	5	3	85	89.3	
29		4	1	4	2	2	2	2	6	4	5	1	2	2	5	1	3	2	7	2	5	1	2	1	2	4	2	3	0	7	84	83.0	
30		4	4	1	1	1	1	2	0	1	3	3	2	1	0	1	2	1	3	3	1	0	0	2	1	0	0	0	1	1	40	80.0	

3つを選んだ。(同じ特性数を有する日が一太陰月に2日以上あることがあるから、各太陰月當りの日数は必ずしも3日にはならない。)さうして各月齡に對してこれらの日の現れる回数 n を、20 太陰月毎に加へた和 N を求めた。其の結果を示したのが第 III 表であつて、此の表の中に群とあるのは 20 太陰月毎の群に順次に附けた番號である。又平均といふのは相次ぐ合計を3つづ、平均して小さい凹凸をならしたものである。

N の値は第3圖に示した。又第4圖は黒丸の半徑によつて n の値を示したものである。



第 4 圖

6. 満月に對して對稱な變化と反對稱な變化

第1圖、第2圖、第3圖を並べて比較して見ると、何れも非常によく似た曲線であつて、上弦と下弦とに著るしい極大があり、又満月を挟んで目立つた變化がある。

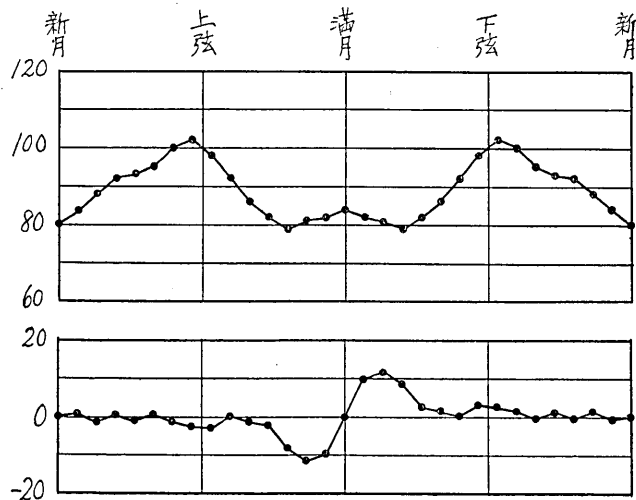
これ等の曲線をよく見ると、月齡 15 即ち満月に對して對稱的な變化と反對稱的な變化とがある様に見える。それで試みに第 III 表で得た最後の平均の値を、對稱的な成分と反對稱的な成分とにわけて見ると、第 IV 表の通りになる。

對稱の成分と反對稱の成分とを別々に曲線で示したのが第5圖である。對稱の成分を見ると、正しく上弦と下弦とに當つて著るしい極大があり、又満月に當つて小さい極大がある。

又反對稱の成分もまことに規則正しいものである。或る區間内で與へられた函數を

第 IV 表 擾亂日回數の對稱な成分と反對稱な成分

月齡	對稱	反對稱	月齡	對稱	反對稱	月齡	對稱	反對稱
1	83.7	+ 0.7	11	82.0	- 2.3	21	92.0	0
2	88.0	- 1.3	12	79.0	- 8.3	22	98.0	+ 3.0
3	92.0	+ 0.3	13	80.7	- 11.7	23	102.3	+ 2.7
4	92.7	- 1.0	14	81.7	- 9.7	24	99.7	+ 1.3
5	95.3	+ 0.3	15	84.0	0	25	95.3	- 0.3
6	99.7	- 1.3	16	81.7	+ 9.7	26	92.7	+ 1.0
7	102.3	- 2.7	17	80.7	+ 11.7	27	92.0	- 0.3
8	98.0	- 3.0	18	79.0	+ 8.3	28	88.0	+ 1.3
9	92.0	0	19	82.0	+ 2.3	29	83.7	- 0.7
10	86.0	- 1.3	20	86.0	+ 1.3	30	80.0	0



第 5 圖

其の中央に對して對稱のものと反對稱のものに分けるといふ事は、何時でも可能なのであるから、その事自體は物理的に別段意味のある事ではない。意味があるのは、此の様に分けた各々の成分が非常に規則正しい形をしてゐるといふ事なのである。

7. 週期的變化の實在性

以上の調べによつて地磁氣擾亂に月齡による變化があるらしい事は明らかであるが、これ等の點をもう少し立入つて考へる爲に、

$$N = a_0 + a_1 \cos t + b_1 \sin t + a_2 \cos 2t + b_2 \sin 2t$$

とおいて、 a_0, a_1, b_1, a_2, b_2 等の Fourier 係數の値を求めて見る。但し t は時間であつて、 t の $15/\pi$ 毎に月齡が一つづつ進むと考へればよいのである。

此の Fourier 分析の結果は、第 V 表に示した通りである。

第 V 表 擾亂日回数の Fourier 係數

群	a_0	a_1/a_0	b_1/a_0	c_1^2	a_2/a_0	b_2/a_0	c_2^2	特性數の和
1	3.53	0.468	0.086	0.227	0.178	0.028	0.033	3665
2	2.93	0.127	0.041	0.018	- 0.215	0.121	0.061	4606
3	3.07	- 0.167	- 0.369	0.164	- 0.106	0.058	0.015	4545
4	3.23	- 0.224	- 0.261	0.118	- 0.256	0.042	0.067	4423
5	2.80	0.388	- 0.029	0.151	- 0.118	0.062	0.018	3932
6	2.90	- 0.070	- 0.078	0.011	- 0.107	- 0.122	0.026	3988
7	2.83	0.242	0.490	0.298	- 0.007	0.257	0.066	2662
8	3.07	0.180	- 0.220	0.081	0.159	0.065	0.030	2614
9	2.73	- 0.030	0.097	0.010	- 0.003	- 0.073	0.005	3409
10	3.60	0.252	- 0.113	0.076	0.079	- 0.004	0.006	3443
11	2.97	0.061	0.139	0.023	- 0.146	0.026	0.022	3861
12	3.00	0.263	0.229	0.122	- 0.201	- 0.110	0.053	3857
13	3.43	- 0.257	- 0.034	0.067	0.068	- 0.184	0.039	4083
14	2.90	0.041	- 0.418	0.177	- 0.152	0.051	0.026	3252
15	2.93	- 0.032	0.460	0.213	- 0.420	- 0.189	0.212	2864
16	3.13	- 0.131	0.368	0.153	- 0.138	0.120	0.033	3478
17	3.07	- 0.004	0.197	0.039	- 0.369	- 0.042	0.138	4002
18	3.23	0.225	0.087	0.058	0.281	0.084	0.086	4390
19	3.13	0.049	- 0.306	0.096	- 0.044	- 0.252	0.065	3943
20	3.20	- 0.143	0.207	0.063	0.060	- 0.110	0.016	3801
21	2.83	- 0.157	0.288	0.108	- 0.268	0.340	0.187	3123
22	2.87	- 0.044	- 0.241	0.060	- 0.080	0.196	0.045	3158
23	2.80	0.150	- 0.027	0.023	- 0.337	- 0.073	0.119	3863
24	2.93	- 0.058	- 0.127	0.020	- 0.363	0.182	0.165	3683
25	2.87	0.121	0.469	0.234	0.083	0.275	0.083	4265
26	3.00	- 0.030	- 0.200	0.041	- 0.271	- 0.096	0.083	4170
27	3.83	0.190	- 0.525	0.312	- 0.208	0.109	0.055	4008
28	2.77	- 0.400	- 0.669	0.607	- 0.052	0.299	0.092	3516
29	3.40	0.267	- 0.325	0.177	- 0.002	0.042	0.002	3910
和		1.277	- 0.785	3.746	- 2.955	1.102	1.846	
自乗の和		1.182	2.555		1.167	0.679		

これ等の Fourier 係數は、一太陰月又は半太陰月週期の變化が、眞に物理的に意味を持つたものであるか否かを判定する資料となるものである。

迷ひ歩きの理論の示す處によれば、もし磁氣擾亂日の出現が月齡などに關係なく、全く偶然によつて支配されて居るものであるならば、

$$\sqrt{\left(\frac{\sum a_n}{a_0}\right)^2 + \left(\frac{\sum b_n}{a_0}\right)^2}$$

が

$$\sqrt{\sum \left\{ \left(\frac{a_n}{a_0}\right)^2 + \left(\frac{b_n}{a_0}\right)^2 \right\}}$$

の k 倍以上になる確率 $W(k)$ は

$$W(k) = \exp.(-k^2)$$

で與へられる。従つて實際の變化から求めた k の値が大きければ大きい程、その變化が偶然であつたといふ確率が小さくなり、従つてその變化に物理的の意味があつたといふ事が確からしくなつて來るのである。

我々の場合には

$$\sqrt{\left(\sum \frac{a_1}{a_0}\right)^2 + \left(\sum \frac{b_1}{a_0}\right)^2} = \sqrt{1.277^2 + 0.785^2} = 1.499$$

$$\sqrt{\sum \left\{ \left(\frac{a_1}{a_0}\right)^2 + \left(\frac{b_1}{a_0}\right)^2 \right\}} = \sqrt{3.746} = 1.936$$

であるから、

$$k_1 = \frac{1.499}{1.936} = 0.773$$

$$W(k_1) = 0.550$$

となる。よつて一太陰月を週期とする變化は實際に見出された振幅以上の振幅で起る確率が偶然としても 0.550 もあるのであるから、これはあまり物理的に意味があると考へるわけにはゆかない。

然るに半太陰月週期の變化に對しては、

$$\sqrt{\left(\sum \frac{a_2}{a_0}\right)^2 + \left(\sum \frac{b_2}{a_0}\right)^2} = \sqrt{2.955^2 + 1.102^2} = 3.154$$

$$\sqrt{\sum \left\{ \left(\frac{a_2}{a_0}\right)^2 + \left(\frac{b_2}{a_0}\right)^2 \right\}} = \sqrt{1.845} = 1.359$$

であるから、

$$k_2 = \frac{3.154}{1.359} = 2.31$$

$$W(k_2) = 0.0048$$

となる。この確率から判断すれば、かゝる變化は偶然としては殆んど起らないといつてもよい位であるから、此の半太陰月週期の變化といふものは、物理的に實在するものと考へてもよいであらう。

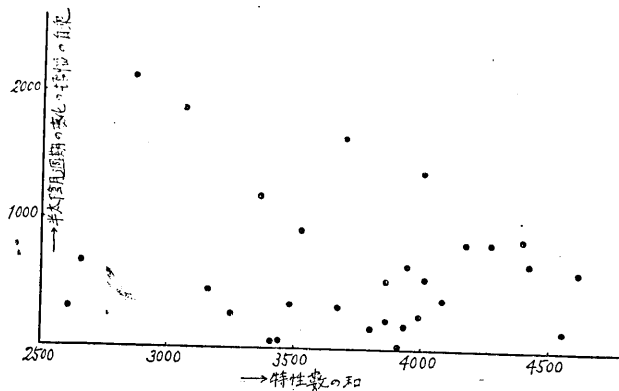
又前に、満月に對して對稱な成分と反對稱な成分とにわけたが、これは丁度 Fourier 級數の正弦項と餘弦項とを別々に考へる事に相當する。さうして例へば $\sum a_1/a_0$ と $\sqrt{\sum (a_1/a_0)^2}$ とを比較するといふ様な事をして各々の變化に對する $W(k)$ を求めて見ると次の通りになる。

	k	$W(k)$
a_1/a_0	1.17	0.259
b_1/a_0	- 0.97	0.787
a_2/a_0	- 2.74	0.0006
b_2/a_0	1.35	0.062

此の結果によれば、上弦と下弦とに極大を有する擾亂回数 k の半太陰月週期の變化は、物理的に非常に確かな事である。又満月の近所だけで目立つ反對稱的の變化があるといふ事もかなり確かである。

8. 半太陰月週期の變化と地磁氣活動

上に述べた様に地磁氣の擾亂回数に、半太陰月週期の變化があるといふ事はまづ確かであるが、その變化の振幅が一般地磁氣の活動狀況に關係するであらうか、即ち、例へば地磁氣の活動期には半太陰月週期の變化の振幅が大きいといふ様な事がありはしまいか。此の點を調べる爲に、第 V 表に與へてある C_2^2 と、各群の地磁氣特性數の和とをとり、これを全 29 群について圖に盛込んだのが、第 6 圖である。これを見ると兩者の間には何等の相關をも認める事は出來ない。従つて、地磁氣の擾亂と月齡との間にあると考へられる關係には、太陽全體としての活動は關與して居ないと見るべきである。



第 6 圖

9. 靜穩日と月齡

次に靜穩日に就いて、擾亂日と同様な調べをして見よう。方法は全く前と同じ事であるから、一々述べるには及ばないであらう。

第 VI 表は擾亂日の第 I 表に相當するもので、各太陽月について 5 日づつ與へられた最靜穩日が、どの月齡に對して何回現れたかを示したもので、第 VII 表は擾亂日

の第 III 表に相當するもので、各太陰月について最低から3つまでの地磁氣特性數を與へる日が、どの月齡に對して何回現れたかを示すものである。

第 VI 表 月齡と靜穩日回数 (各太陽月につき 5 日づつ選んだもの)

年 月齡	1899					1900					1910					1920					1930					平均					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		26	27	28	29	30
1	20311	22022	20111	10403	02221	33311	12342	23051	13244	31141	40341	21113	33311	40341	21113	43310	32101	21220	21203	32101	32101	33101	33101	33101	33101	33101	33101	33101	33101	33101	96
2	20221	34114	12132	33222	33222	22231	05201	52201	22310	22310	12403	22222	22231	12403	22222	33222	33222	33222	33222	33222	33222	33222	33222	33222	33222	33222	33222	33222	33222	33222	96
3	20111	26123	12222	12222	12222	12222	12222	12222	12222	12222	24313	22222	22222	24313	22222	40414	40414	40414	40414	40414	40414	40414	40414	40414	40414	40414	40414	40414	40414	40414	98
4	10403	33324	41112	13123	13123	13123	13123	13123	13123	13123	33012	33012	33012	33012	33012	22220	22220	22220	22220	22220	34302	34302	34302	34302	34302	34302	34302	34302	34302	34302	101
5	02221	33311	12342	23051	13244	31141	40341	21113	33311	40341	31141	02252	02252	31141	02252	12033	12033	12033	12033	12033	13400	13400	13400	13400	13400	13400	13400	13400	13400	13400	106
6	20212	32134	40332	52141	32411	32411	40341	21113	33311	40341	40044	42123	42123	40044	42123	21120	21120	21120	21120	21120	21321	21321	21321	21321	21321	21321	21321	21321	21321	21321	99
7	34213	51251	33312	11123	11123	11123	11123	11123	11123	11123	12322	50223	50223	12322	50223	21104	21104	21104	21104	21104	23111	23111	23111	23111	23111	23111	23111	23111	23111	23111	95
8	23114	52422	23131	12011	03023	10032	32221	32221	32221	32221	10032	32221	32221	10032	32221	31143	31143	31143	31143	31143	12033	12033	12033	12033	12033	12033	12033	12033	12033	12033	94
9	42011	30312	34243	32213	03325	03325	22252	22252	22252	22252	22252	55332	55332	22252	55332	43213	43213	43213	43213	43213	22144	22144	22144	22144	22144	22144	22144	22144	22144	22144	122
10	36025	13220	10232	21202	12311	12311	01221	01221	01221	01221	01221	31265	31265	01221	31265	42223	42223	42223	42223	42223	22144	22144	22144	22144	22144	22144	22144	22144	22144	22144	110
11	24103	10225	13233	23114	04322	04322	02334	02334	02334	02334	02334	32102	32102	02334	32102	25422	25422	25422	25422	25422	43243	43243	43243	43243	43243	43243	43243	43243	43243	43243	112
12	44121	20112	22230	41215	22221	22221	12213	12213	12213	12213	12213	05101	05101	12213	05101	43202	43202	43202	43202	43202	43243	43243	43243	43243	43243	43243	43243	43243	43243	43243	96
13	30225	12121	21530	44315	13334	13334	11202	11202	11202	11202	11202	25312	25312	11202	25312	21212	21212	21212	21212	21212	20045	20045	20045	20045	20045	20045	20045	20045	20045	20045	108
14	13235	34442	34101	11210	03212	03212	23213	23213	23213	23213	23213	14032	14032	23213	14032	21501	21501	21501	21501	21501	12262	12262	12262	12262	12262	12262	12262	12262	12262	12262	106
15	22123	13223	12342	14242	24221	24221	42311	42311	42311	42311	42311	01211	01211	42311	01211	12321	12321	12321	12321	12321	00033	00033	00033	00033	00033	00033	00033	00033	00033	00033	97
16	43312	03220	62200	34324	10613	10613	23201	23201	23201	23201	23201	21212	21212	23201	21212	01432	01432	01432	01432	01432	10223	10223	10223	10223	10223	10223	10223	10223	10223	10223	96
17	42322	21113	12113	33222	20221	20221	23151	23151	23151	23151	23151	23232	23232	23151	23232	12233	12233	12233	12233	12233	10312	10312	10312	10312	10312	10312	10312	10312	10312	10312	96
18	34412	23450	32122	33121	40211	40211	20320	20320	20320	20320	20320	42221	42221	20320	42221	12132	12132	12132	12132	12132	22613	22613	22613	22613	22613	22613	22613	22613	22613	22613	104
19	22371	02241	25334	02332	20221	20221	30211	30211	30211	30211	30211	11322	11322	30211	11322	21352	21352	21352	21352	21352	31311	31311	31311	31311	31311	31311	31311	31311	31311	31311	98
20	30421	03420	14421	32244	22441	22441	12112	12112	12112	12112	12112	11203	11203	12112	11203	20261	20261	20261	20261	20261	40103	40103	40103	40103	40103	40103	40103	40103	40103	40103	102
21	25340	32411	11221	11221	11340	11340	12322	12322	12322	12322	12322	24204	24204	12322	24204	32152	32152	32152	32152	32152	13112	13112	13112	13112	13112	13112	13112	13112	13112	13112	100
22	20241	23202	11111	10312	11000	11000	31223	31223	31223	31223	31223	23312	23312	31223	23312	04103	04103	04103	04103	04103	22312	22312	22312	22312	22312	22312	22312	22312	22312	22312	78
23	12332	11111	11212	01310	12111	12111	14207	14207	14207	14207	14207	11212	11212	14207	11212	24301	24301	24301	24301	24301	42230	42230	42230	42230	42230	42230	42230	42230	42230	42230	79
24	03442	20210	30102	11131	13024	13024	53132	53132	53132	53132	53132	21042	21042	53132	21042	32350	32350	32350	32350	32350	15151	15151	15151	15151	15151	15151	15151	15151	15151	15151	100
25	11130	21131	10323	23232	60132	60132	22222	22222	22222	22222	22222	31231	31231	22222	31231	12122	12122	12122	12122	12122	22132	22132	22132	22132	22132	22132	22132	22132	22132	22132	93
26	31111	11232	12323	12231	14035	14035	33303	33303	33303	33303	33303	10324	10324	33303	10324	12122	12122	12122	12122	12122	24123	24123	24123	24123	24123	24123	24123	24123	24123	24123	100
27	02232	11125	21143	12241	22132	22132	05412	05412	05412	05412	05412	22343	22343	05412	22343	11133	11133	11133	11133	11133	14102	14102	14102	14102	14102	14102	14102	14102	14102	14102	99
28	12221	24102	32302	11422	13115	13115	24343	24343	24343	24343	24343	11430	11430	24343	11430	13244	13244	13244	13244	13244	35322	35322	35322	35322	35322	35322	35322	35322	35322	35322	106
29	12112	20113	24323	31441	52042	52042	22130	22130	22130	22130	22130	12321	12321	22130	12321	13103	13103	13103	13103	13103	23322	23322	23322	23322	23322	23322	23322	23322	23322	23322	98
30	01012	10111	30401	20201	22123	22123	22020	22020	22020	22020	22020	10101	10101	22020	10101	13020	13020	13020	13020	13020	10200	10200	10200	10200	10200	10200	10200	10200	10200	10200	56

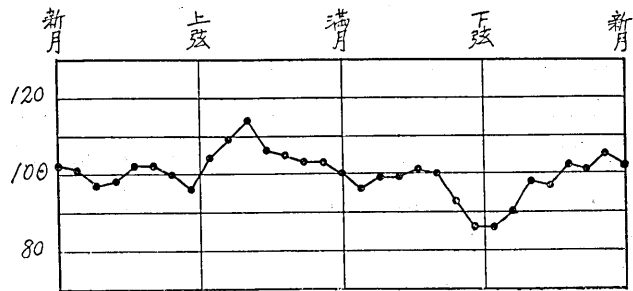
第 VII 表 月齢と静穏日 (各太陰月につき 3つづつ選んだもの)

月齢	群																													合計	平均
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
1	3	8	3	7	5	6	6	6	10	7	7	7	8	8	8	8	6	5	6	6	10	11	6	4	7	5	3	5	4	185	180.0
2	3	7	5	6	3	6	6	4	6	7	5	6	6	5	7	6	6	4	6	7	8	7	4	2	3	6	4	8	6	159	170.6
3	3	7	4	8	2	5	8	8	6	7	6	3	7	6	9	7	5	4	5	5	8	10	10	5	3	4	1	7	5	168	168.6
4	1	4	9	7	5	8	7	8	5	7	9	4	5	10	9	11	3	5	4	6	7	8	4	6	5	7	1	6	8	179	171.0
5	3	6	5	8	6	2	6	11	7	7	6	2	5	9	9	7	3	3	6	4	9	4	5	5	5	5	2	6	9	166	171.3
6	3	3	7	4	5	6	4	8	9	8	7	4	4	11	5	3	3	7	8	7	6	8	6	5	4	3	5	5	6	169	168.6
7	9	3	6	2	6	3	12	7	8	6	7	5	3	7	4	6	4	6	8	7	5	10	3	6	5	4	7	5	7	171	171.0
8	7	5	4	5	8	5	10	12	6	4	9	2	3	9	5	6	3	5	7	6	5	9	3	7	5	3	7	3	10	173	176.0
9	6	3	3	3	3	5	12	11	7	6	4	5	5	10	3	6	7	6	7	9	7	9	5	9	6	5	8	8	6	184	179.3
10	9	5	4	7	6	4	8	11	6	4	4	6	5	11	5	3	2	7	6	5	11	9	8	6	6	5	7	5	6	181	180.0
11	6	4	5	1	4	6	6	9	5	7	5	6	5	10	4	4	7	6	8	3	9	7	8	5	6	9	9	5	6	175	178.0
12	6	5	5	4	6	4	8	8	7	6	5	6	3	7	10	4	4	3	6	5	7	12	9	5	6	6	8	7	7	178	177.6
13	9	4	8	3	5	6	10	12	6	6	3	8	4	12	7	1	2	3	10	4	6	8	3	5	6	4	11	8	6	180	178.0
14	6	5	8	8	6	6	7	5	4	7	5	4	5	8	8	4	3	5	7	4	10	6	6	4	4	5	11	8	7	176	177.3
15	3	6	5	4	4	4	10	10	3	9	6	5	5	6	8	8	4	5	3	7	10	5	8	8	0	7	7	7	9	176	176.0
16	7	5	4	5	4	7	10	6	4	10	8	8	2	6	9	5	4	4	7	7	9	2	7	7	6	6	8	5	4	176	178.0
17	8	5	5	3	5	4	11	7	5	9	7	9	0	8	13	7	5	4	7	4	8	6	8	9	4	6	4	4	7	182	176.7
18	5	7	3	5	9	3	10	8	2	10	3	8	2	7	9	8	5	5	8	8	8	5	4	4	4	7	6	4	5	172	173.7
19	4	7	1	4	7	4	8	7	6	6	9	7	4	6	11	8	5	4	2	5	6	6	10	7	5	7	4	4	3	167	173.7
20	6	8	2	6	7	2	9	8	7	4	9	10	5	8	7	7	5	4	4	7	7	6	10	8	5	7	5	6	6	182	171.0
21	9	4	4	3	7	4	10	8	3	6	6	5	5	6	4	5	6	5	6	6	4	10	6	6	4	7	6	4	5	164	166.7
22	4	7	3	5	4	4	9	6	3	1	6	5	3	4	8	8	6	7	7	7	4	8	5	5	5	7	6	3	4	154	156.3
23	6	6	3	4	4	5	7	5	4	3	4	3	4	5	8	8	3	6	6	5	7	6	6	9	5	4	5	8	2	151	160.3
24	8	7	6	1	5	4	6	7	8	6	5	8	4	4	12	12	6	5	1	7	9	4	5	4	5	7	8	8	4	176	170.7
25	5	4	4	3	4	4	10	7	8	8	6	10	6	7	11	6	8	8	3	8	10	6	4	7	7	4	8	5	4	185	177.0
26	2	5	3	1	6	3	13	10	9	5	3	5	6	5	9	8	6	5	3	7	9	7	4	6	7	4	6	9	4	170	177.3
27	5	7	0	6	5	7	7	7	10	4	5	6	7	10	6	9	6	4	4	8	9	9	4	6	4	7	2	7	6	177	172.3
28	6	3	1	7	3	6	8	6	4	5	8	4	6	7	11	8	8	4	4	8	7	8	4	7	6	5	6	9	1	170	174.0
29	4	5	3	4	4	6	12	7	9	4	4	5	8	7	9	7	6	3	6	6	9	9	7	5	4	5	5	7	5	175	180.3
30	2	3	1	3	2	4	3	4	7	3	3	2	5	5	5	4	3	5	1	2	4	6	4	3	1	2	1	5	3	98	185.3

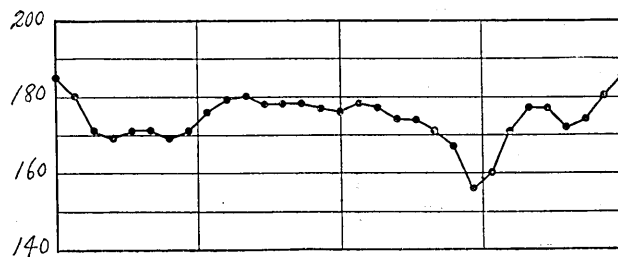
第 VI 表の値は第 7 圖に、第 VII 表の値は第 8 圖に示した。月齢に對する静穏日の分布を見ると、明らかに上弦と下弦との時に少い。又第 9 圖は擾亂日の第 4 圖に對應するもので、静穏日數に比例した半徑の黒丸で、その分布を示したものである。

第 VII 表の示す處によれば、静穏日の最も多く現れたのは月齢 30 の時の 185、最も少いのは月齢 22 の時の 156 であるから、其の比は 1:29 である。一方に於いて前に述べた通り、擾亂日は上弦と下弦とに多いのであるから、その残りから静穏日を選ぶとすれば、たとへ静穏日が全く偶然的に分布して居るものであつても、見かけの上では、静穏日が上弦と下弦とに少い様に見える傾向は確にあるのである。前に述べた通り、此の調べに使つた材料は 20 太陰月づつの群が 29 あるのだから、一月齢當りの日數は

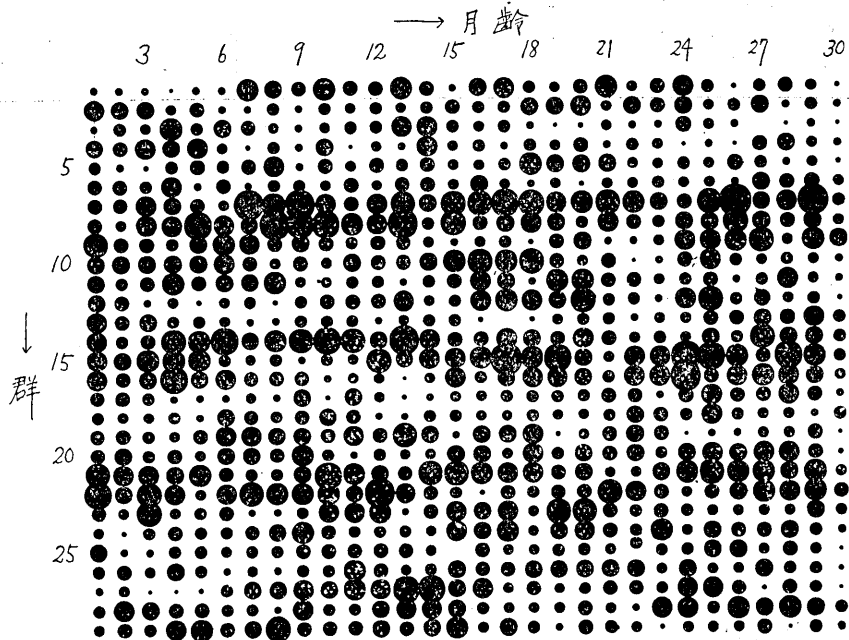
$$20 \times 29 = 580$$



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖

である。そして擾亂日数の一番多かつたのは月齡 23 の時の 105、一番少かつたのは月齡 13 の時の 69 であるから、残りの日数は一番違ふところで

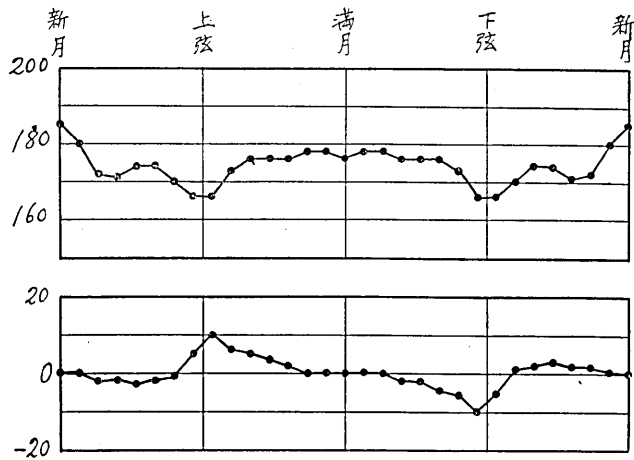
$$(580-69) : (580-105) = 1.08$$

位の比になつて居る。實際に求められた静穏日の變化の最大と最小との比は 1.29 であるから、この振幅は偶然とした時に較べて 2 倍以上に及んでゐる。即ちこれは、静穏日が上弦と下弦とに少いといふ物理的の理由がある事を示して居ると考へられる。

前と同じ様に月齢による静穏日數の變化を満月に對して對稱なものと反對稱なものにわけると、第 VIII 表の通りであり、圖示すれば第 10 圖の様になる。

第 VIII 表 静穏日回數の對稱な成分と反對稱な成分

月齡	對稱	反對稱	月齡	對稱	反對稱	月齡	對稱	反對稱
1	180.2	- 0.2	11	175.8	+ 2.2	21	173.0	- 5.7
2	172.4	- 1.7	12	175.6	+ 2.1	22	166.2	- 9.8
3	170.5	- 1.8	13	177.8	+ 0.2	23	165.7	- 5.3
4	174.2	- 3.2	14	177.7	- 0.4	24	169.7	+ 1.0
5	174.2	- 1.9	15	176.0	0	25	174.2	+ 1.9
6	165.7	- 1.0	16	177.7	+ 0.4	26	174.2	+ 3.2
7	165.7	+ 5.3	17	177.8	- 0.2	27	170.5	+ 1.8
8	166.2	+ 9.8	18	175.6	- 2.1	28	172.4	+ 1.7
9	173.0	+ 5.7	19	175.8	- 2.2	29	180.2	+ 0.2
10	175.5	+ 4.5	20	175.5	- 4.5	30	185.3	0.0



第 10 圖

次に前と同じ様に、各群についての静穏日數を Fourier 級數で表し、 a_0, a_1, b_1, a_2, b_2 等の係數を求めると、第 IX 表の如き値が得られる。

これ等の係數の値を用ゐて各週期の實在性を吟味して見ると、次の通りになる。即ち一太陰月週期に對しては、

$$\sqrt{\left(\sum \frac{a_1}{a_0}\right)^2 + \left(\sum \frac{b_1}{a_0}\right)^2} = \sqrt{0.115^2 + 0.494^2} = 0.508$$

$$\sqrt{\sum \left\{ \left(\frac{a_1}{a_0}\right)^2 + \left(\frac{b_1}{a_0}\right)^2 \right\}} = \sqrt{1.677} = 1.295$$

第 IX 表 靜穩日回數の Fourier 係數

群	a_0	a_1/a_0	b_1/a_0	c_1^2	a_2/a_0	b_2/a_0	c_2^2
1	5.27	- 0.299	- 0.023	0.090	- 0.136	- 0.181	0.051
2	5.27	0.041	- 0.163	0.029	0.074	0.142	0.025
3	4.13	- 0.176	0.343	0.149	0.022	0.060	0.004
4	4.57	0.157	0.142	0.045	0.202	0.232	0.095
5	5.00	- 0.171	- 0.038	0.030	- 0.115	0.082	0.020
6	4.80	0.143	0.110	0.032	0.205	- 0.050	0.045
7	8.50	- 0.063	- 0.063	0.008	0.019	- 0.057	0.003
8	7.67	- 0.075	0.190	0.042	- 0.074	- 0.104	0.016
5	6.10	0.358	0.084	0.135	0.045	- 0.120	0.016
10	6.07	- 0.129	0.090	0.025	0.199	0.155	0.064
11	5.80	0.018	0.023	0.001	- 0.037	0.217	0.048
12	5.60	- 0.183	- 0.234	0.088	0.087	0.013	0.008
13	4.67	0.424	0.014	0.180	0.182	- 0.117	0.047
14	7.47	- 0.029	0.246	0.062	0.026	- 0.066	0.005
15	7.77	0.051	- 0.218	0.051	0.186	0.057	0.038
16	6.63	0.237	- 0.171	0.085	- 0.059	0.141	0.023
17	4.80	0.187	- 0.208	0.078	0.041	- 0.098	0.012
18	4.90	0.071	- 0.005	0.005	- 0.131	- 0.066	0.021
19	5.53	- 0.207	0.248	0.105	- 0.031	0.024	0.002
20	6.00	0.081	- 0.090	0.015	- 0.074	- 0.016	0.005
21	7.60	0.029	0.010	0.001	0.164	0.099	0.037
22	7.37	0.161	0.150	0.049	0.003	- 0.086	0.007
23	5.87	- 0.148	- 0.038	0.023	0.116	0.116	0.026
24	5.83	- 0.108	- 0.076	0.018	- 0.046	- 0.023	0.008
25	4.77	0.007	- 0.004	0	- 0.135	- 0.166	0.046
26	5.43	- 0.127	- 0.120	0.030	0.036	0.049	0.003
27	5.70	- 0.405	- 0.016	0.164	- 0.044	- 0.365	0.135
28	6.03	0.156	- 0.004	0.024	0.162	- 0.172	0.056
29	5.50	- 0.116	0.315	0.112	0.005	0.069	0.005
和		- 0.115	0.494	1.676	0.852	- 0.231	0.871
自乗ノ和		0.992	0.683		0.370	0.504	

$$k_1 = 0.393$$

$$W(k_1) = 0.857$$

となるから、この變化は物理的に意味があるものとは考へられない。

又半太陰月週期の變化に對しては

$$\sqrt{\left(\sum \frac{a_1}{a_0}\right)^2 + \left(\frac{b_2}{a_0}\right)^2} = \sqrt{0.852^2 + 0.231^2} = 0.883$$

$$\sqrt{\Sigma\left\{\left(\frac{a_2}{a_0}\right)^2 + \left(\frac{b_2}{a_0}\right)^2\right\}} = \sqrt{0.871} = 0.933$$

$$k_2 = 0.947$$

$$W(k_2) = 0.408$$

となるので、これも不確實である。

ところで前と同じ様に、満月に關して對稱的なものと反對稱的なものとに分けて別別に $W(k)$ を計算すると、次の通りになる。

	k	$W(k)$
a_1/a_0	0.115	1.000
b_1/a_0	0.598	0.699
a_2/a_0	1.40	0.141
b_2/a_0	0.325	0.899

此の結果を見ると、半太陰月週期の對稱な成分が稍確實らしいと考へられる他は、物理的に意味があるとは見られない。

又此の場合に於いても、半太陰月週期の變化の振幅が、地磁氣の活動と關係して居るらしい様な傾向は認められない。

10. 結 論

要するに此の調べによつて判明した最も確實な結論は、地磁氣の擾亂日は、統計的に云つて、上弦と下弦とに多いといふ事である。其の次に確かなのは、擾亂日の回数には、満月に對して反對稱的な成分があるといふ事、更に其の次に確かな事は、靜穩日は、上弦と下弦とに少いといふ事である。

以上の如き變化を生ずる原因に就いては、色々の議論や臆説も可能であると思はれるが、それは又別個の問題であるから、こゝには觸れないで、たゞ上の如き統計的事實を述べるに止める。

最後に此の調べに對し興味を持たれ、種々の注意を賜つた長岡半太郎先生に、又有益なる助言を與へられた永田助教授に感謝の意を表する。

26. *Die erdmagnetische Störung und das Mondalter.*

Von Chuji Tsuboi, Setumi Miyamura,

Institut für Erdbebenforschung

und Tomosaburo Kuwabara,

Zentrales Meteorologisches Observatorium.

Es ist das Ziel der vorliegenden Arbeit, die mondmonatliche Schwankungen der erdmagnetischer Störung zu prüfen. Dazu nützt man die Materialien der Störungs- und Ruhetage des Erdmagnetismus für die Jahre 1884–1937, die von Chapman und Bartels in ihrem Buch "Geomagnetism" zusammengestellt sind. Wiedereinrichtung und Analyse dieser Materialien zeigt uns die halbmondmonatliche Schwankungen der Frequenzverteilung der Störungstage mit der Maxima bei den Viertelmonden so auffallend, dass man sie als ein ganz zufälliges Ereigniss nur mit der Wahrscheinlichkeit von 0,0048 erwarten können. Noch dazu gibt es eine antisymmetrische Verteilung der Störungstage in Bezug auf den Vollmond mit erheblicher Wahrscheinlichkeit. Die Ruhetage sind dagegen beim Vollmond und Neumond häufiger als es dem schlichten Zufall zugeschrieben würde. Übrigens handelt es sich hier ausschliesslich um eine Betrachtung rein statistischer Natur, und dabei lässt sich keine kausalische Zusammenhang in Betracht kommen.
