

## 1967年5月～6月に出現した太陽黒点が 磁気コンパスにおよぼす影響

源 河 朝 之\*

### On the Influence of the Sun-spot, Given its Appearance from May to June 1967, upon the Magnetic-compass

Tomoyuki GENKA\*

#### Abstract

The year of 1967 was paid to be the culminating year for the sun-spot to appear, and the possible effect of the sun-spot upon the magnetic-compass was observed during the term beginning on 27 May ending on 21 June; with the following items clarified.

- 1) Some alterations, showing the maximum width  $0.4^\circ$ , were observable at the magnetic-needle of the magnetic-compass.
- 2) This may be due to the effect of the sun-spot, but the detailed process was left unclarified.
- 3) Between the number of the sun-spot and the alteration-width of the magnetic needle no proportionate relationships could necessarily be found, the cause of which was unclarified yet, either.

#### 緒 言

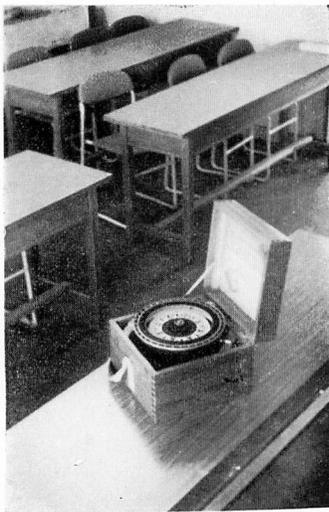
天文現象が磁気コンパスにおよぼす影響について、筆者は先に金環食の影響<sup>1)</sup>、皆既日食の影響<sup>2)</sup>について発表したか、今回は太陽黒点の影響について若干の実験を試みた。太陽黒点の成因については諸種の説があるが、まだ明らかでないといわれている<sup>3)4)</sup>太陽黒点はその大きさ、形等からA, B, C, D, E, F, G, H, J, の9種に分類され世界的に使用されている<sup>5)</sup>。1967年は太陽黒点の最盛活動周期に当る年と言われているので、太陽黒点の最多出現が予想されていたところ、1967年5月24日北海道旭川天文台が太陽黒点の多数出現を発表した。筆者はこの機会に太陽黒点の出現が磁気コンパスに如何なる影響をおよぼすかについて5月27日より6月21日に至る約1ヵ月間実験観察を行なった。フレヤー（探層爆発現象）現象によって電離層の電離が増加して微粒子の放射をとめない、遅いのは1~2日後に地磁気の擾乱を早いものは1~2時間後に宇宙線の強度の増加を起すことがあると言われている<sup>6)</sup>。そして太陽黒点についての研究は相当に進んでおり、黒点数の周期性、黒点の緯度方向の分布、黒点の固有運動、黒点部の軸の傾き、黒点内部のガスの流れ、黒点の磁場、黒点の物質と磁場との相互作用等<sup>7)</sup>について専門的な研究が発表されている。筆者はこれら天文学の専門的立場からでなく航海者の立場から、実際に磁気コンパスに影響すると思われる太陽黒点の影響を

\* 鹿児島大学水産学部航海学教室 (Laboratory of Navigation, Faculty of Fisheries, Kagoshima University)

実験的に確かめ、明らかに影響することが認められたので、その結果について発表する。

### 観測と結果

観測に使用した磁気コンパスは T,K,S 製 FS, 61型磁気コンパスのパウルを実験室の中央



Magnetic compass



Binocular telescope  
of 14 magnifications

Fig. 1. Photographs showing the magnetic compass on the setting laboratory of navigation and the binocular telescope used for observation.

机上に設置し (Fig. 1参照) ラバースポイントに、コンパスの北点を完全に一致させ (5月27日10時30分に設定) その変化状況を観察した。観察には海図拡大用レンズを用いて拡大して観察し、その慎重を期した。そして僅かな微小変化も観察できるようにした。また、視差がないように十分注意し、更にE, S, W. の各ラバースポイントについても同様な観察を行なって正確を期した。(観測結果からラバースポイントに狂いのあることがわかった) このようにして行なった観察では  $0.1^\circ$  の変化は十分に判読可能であったし観測誤差は全くないものと言える。(勿論一度設定したら手をふれることなくそのままの状態を保った) 実験観察は鹿児島大学水産学部鉄筋三階の航海運用学実験室で行なった。実験室内の椅子は鉄パイプが使用されていたので実験中はあらかじめ整理しておいたままの状態を保ち入室を厳重に管理して室内磁場の変動を避けた。室内は鉄筋コンクリートであるので鉄筋に使用している鉄棒材によって実験室固有の一定磁場が形成されているものと考えられる。このようにして実験観察を続けた結果その資料を Table 1.に掲げた。そしてその資料から磁気コンパス磁針の変化状況を図示し Fig. 2. に示した。観察時間は色々な都合で不定期とした。磁針変化の状況観察と並行して、口径7種 (倍率14倍) の双眼鏡 (Fig. 1. 参照を) 使用し、六分儀の暗鏡を通して直接太陽面を観察し、できるだけ忠実に太陽の黒点をスケッチした。そのスケッチ像を Fig. 3. に示した。また、参考のため鹿児島県ラ、サール高校の天体望遠鏡 (倍率約4

Table 1 Materials for observation of the deviation of the magnetic compass needle on the each lubber's points done under the influence of the sun-spot.

Date		Values deviation in the lubber's Point				Weather	Temperature
		N	E	S	W		
27 <sup>th</sup> May	10 <sup>h</sup> -30 <sup>n</sup>	0°	0°	0.2° E	0.3 E°	B	26.5°C
	Noon	0	0	0.2 E	0.3 E	B	28.2C
	16 -00	0	0	0.2 E	0.3 E	B	28.0C
	20 -00	0	0	0.2 E	0.3 E	B	27.2C
28 <sup>th</sup> May	7 -30	0.2 E	0.2 E	0.4 E	0.5 E	B	26.7C
	Noon	0	0	0.2 E	0.3 E	B	27.9C
	16 -30	0	0	0.2 E	0.3 E	B	28.8C
	21 -00	0	0	0.2 E	0.3 E	B	28.0C
29 <sup>th</sup> May	7 -00	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	B	28.0C
	10 -00	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	B	29.0C
	Noon	0	0	0.2 E	0.3 E	B	28.4C
	16 -00	0.05W	0.05W	0.15 E	0.25 E	B	29.0C
	18 -30	0	0	0.2 E	0.3 E	B	28.7C
30 <sup>th</sup> May	6 -30	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	B	27.2C
	10 -00	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	B	28.2C
	10 -45	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	B	28.2C
	Noon	0.1W	0.1W	0.1 E	0.2 E	B	29.6C
	17 -00	0.1W	0.1W	0.1 E	0.2 E	C	31.6C
	18 -15	0.1W	0.1W	0.1 E	0.2 E	C	29.8C
31 <sup>th</sup> May	13 -30	0.1W	0.1W	0.1 E	0.2 E	C	27.0C
	17 -45	0.1W	0.1W	0.1 E	0.2 E	B	28.0C
1 <sup>st</sup> June	15 -00	0.1W	0.1W	0.1 E	0.2 E	B	29.2C
	18 -30	0.2W	0.2W	0	0.1 E	C	28.0C
2 <sup>nd</sup> June	10 -45	0.1W	0.1W	0.1 E	0.2 E	B	28.0C
	Noon	0.1W	0.1W	0.1 E	0.2 E	B	28.8C
	18 -05	0.1W	0.1W	0.1 E	0.2 E	B	29.0C
3 <sup>rd</sup> June	9 -00	0.0W	0.0W	0.2 E	0.3 E	B C	28.4C
	13 -15	0.0W	0.0W	0.2 E	0.3 E	B C	29.2C
	14 -30	0.0W	0.0W	0.2 E	0.3 E	C	30.2C
	18 -30	0	0	0.2 E	0.3 E	B C	28.8C
4 <sup>th</sup> June	8 -30	0	0	0.2 E	0.3 E	C	28.8C
	11 -00	0	0	0.2 E	0.3 E	C	29.5C
	12 -30	0	0	0.2 E	0.3 E	C	29.8C
	17 -00	0	0	0.2 E	0.3 E	C	30.2C
5 <sup>th</sup> June	9 -00	0	0	0.2 E	0.3 E	C	29.0C
	14 -00	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	C	30.5C
	17 -30	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	C	30.5C
6 <sup>th</sup> June	18 -00	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	C	29.7C
7 <sup>th</sup> June	18 -00	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	C	29.5C

Date		Values deviation in the lubber's point				Weather	Temperature
		N	E	S	W		
8 <sup>th</sup> June	11-00	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	C	29.0C
	19-00	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	B	29.0C
9 <sup>th</sup> June	9-00	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	B	28.8C
	11-00	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	B	29.5C
	16-30	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	B	29.8C
10 <sup>th</sup> June	10-45	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	B C	29.5C
	17-00	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	B C	30.0C
12 <sup>th</sup> June	9-30	0	0	0.2 E	0.3 E	B	27.4C
	17-10	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	O	28.8C
13 <sup>th</sup> June	10-30	0	0	0.2 E	0.3 E	B C	28.2C
	13-35	0	0	0.2 E	0.3 E	B	29.0C
	14-15	0.1 E	0.1 E	0.3 E	0.4 E	B	29.5C
	18-15	0	0	0.2 E	0.3 E	B	29.2C
14 <sup>th</sup> June	10-20	0.1 W	0.1 W	0.1 E	0.2 E	B	28.2C
	Noon	0	0	0.2 E	0.3 E	B	29.0C
	15-35	0	0	0.3 E	0.4 E	B	30.0C
	16-00	0	0	0.3 E	0.4 E	B	30.0C
	17-20	0	0	0.3 E	0.4 E	B	29.5C
15 <sup>th</sup> June	9-05	0.1 W	0.1 W	0.1 E	0.2 E	C	28.2C
	Noon	0	0	0.2 E	0.3 E	C	29.5C
	18-20	0	0	0.2 E	0.3 E	C	30.0C
16 <sup>th</sup> June	9-00	0.1 W	0.1 W	0.1 E	0.2 E	C	28.9C
	10-30	0.1 W	0.1 W	0.1 E	0.2 E	C	29.5C
	Noon	0	0	0.3 E	0.4 E	C	30.2C
	15-45	0	0	0.3 E	0.4 E	C	29.4C
	17-00	0.05 E	0.05 E	0.25 E	0.35 E	C	29.0C
	18-00	0.05 E	0.05 E	0.25 E	0.35 E	C	28.8C
17 <sup>th</sup> June	9-30	0.05 E	0.05 E	0.25 E	0.35 E	C	28.4C
	Noon	0.05 E	0.05 E	0.25 E	0.35 E	C	28.8C
	15-00	0.05 E	0.05 E	0.25 E	0.35 E	C	30.0C
	16-00	0.05 E	0.05 E	0.25 E	0.35 E	C	28.8C
18 <sup>th</sup> June	17-00	0.05 E	0.05 E	0.25 E	0.35 E	R	28.0C
19 <sup>th</sup> June	9-30	0.10 W	0.1 W	0.1 E	0.2 E	O	28.8C
	16-45	0.1 W	0.1 W	0.1 E	0.2 E	O	29.5C
	19-20	0.1 W	0.1 W	0.1 E	0.2 E	O	29.0C
20 <sup>th</sup> June	10-00	0.15 W	0.15 W	0.05 E	0.15 E	C	29.5C
	Noon	0.15 W	0.15 W	0.05 E	0.15 E	O	29.8C
	16-30	0.1 W	0.1 W	0.1 E	0.2 E	O	28.4C
	19-00	0.1 W	0.1 W	0.1 E	0.2 E	R	28.0C
21 <sup>th</sup> June	11-15	0.1 W	0.1 W	0.1 E	0.2 E	R	28.0C

B...Blue sky    C...Cloudy weather    R...Rainy weather    O...Overcast

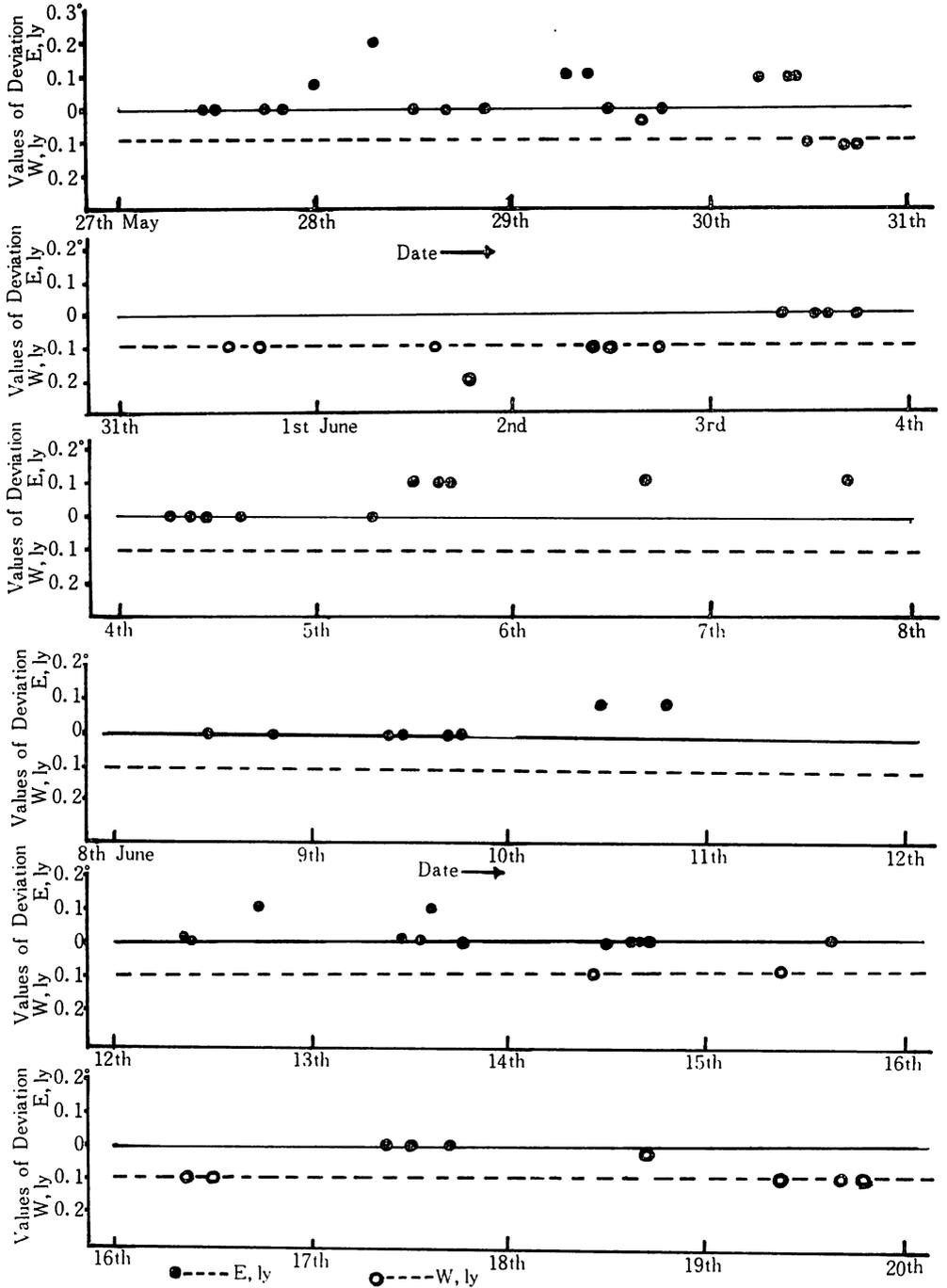
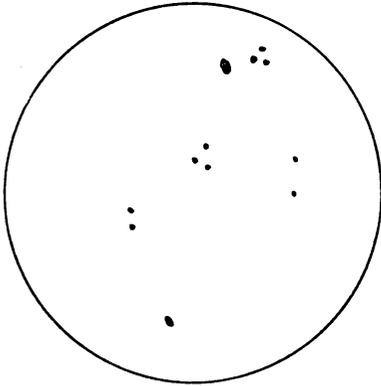
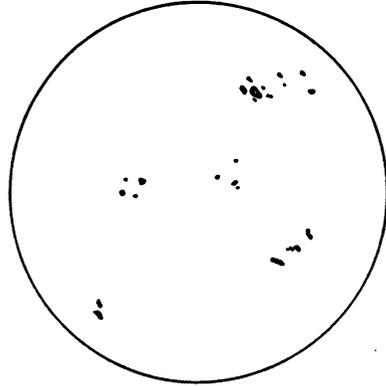


Fig. 2. Change of the deviation done under influence of the sun-spot.

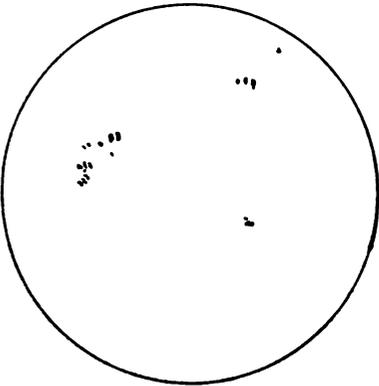
0倍) による太陽面の間接像のスケッチを Fig. 4. に示した. そして太陽黒点の間接像 (14倍) の写真を参考のために Fig. 5. に示した.



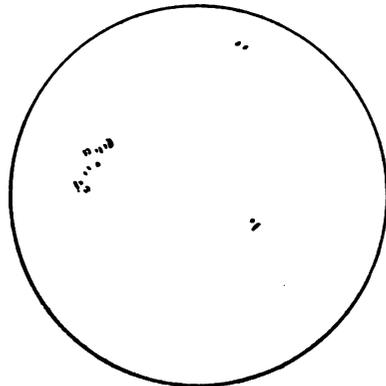
7h-30m 29th May 1967



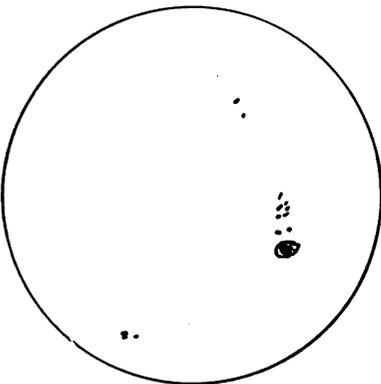
10h-45m 29th May



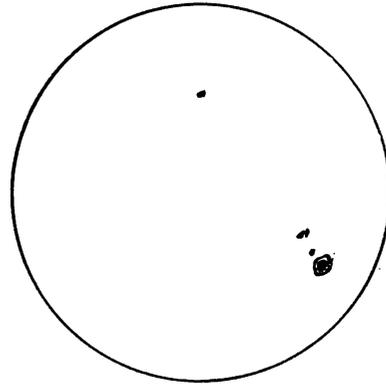
10h-30m 2nd June



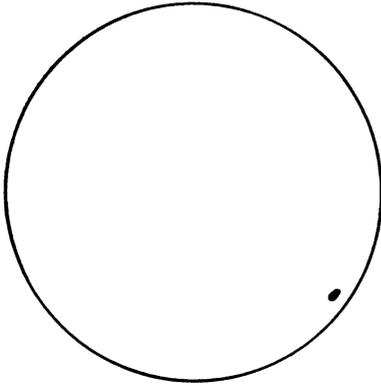
9h-30m 3rd June



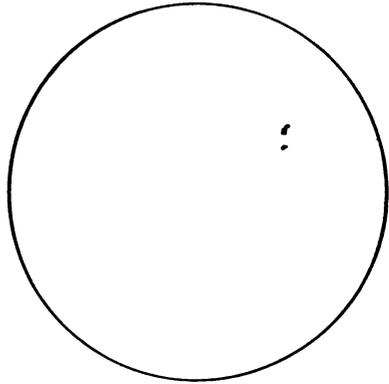
15h-00m 5th June



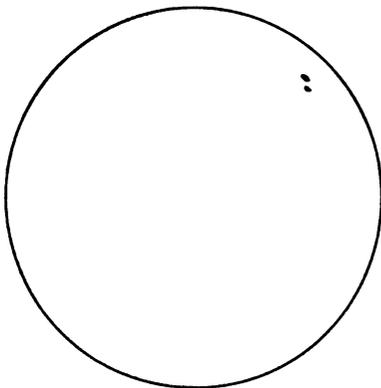
18h-00m 7th June



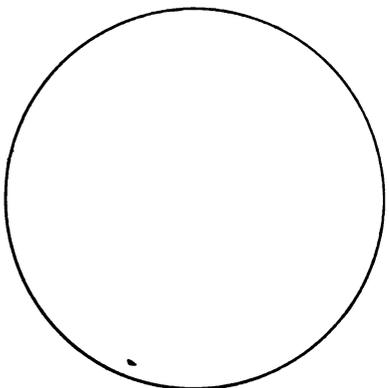
19<sup>h</sup>-00<sup>m</sup> 8<sup>th</sup> June



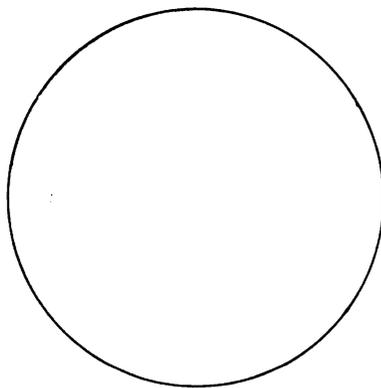
10<sup>h</sup>-30<sup>m</sup> 12<sup>th</sup> June



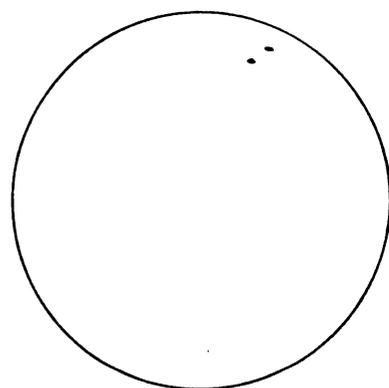
10<sup>h</sup>-30<sup>m</sup> 13<sup>th</sup> June



16<sup>h</sup>-00<sup>m</sup> 14<sup>th</sup> June



9<sup>h</sup>-00<sup>m</sup> 15<sup>th</sup> June



16<sup>h</sup>-55<sup>m</sup> 16<sup>th</sup> June

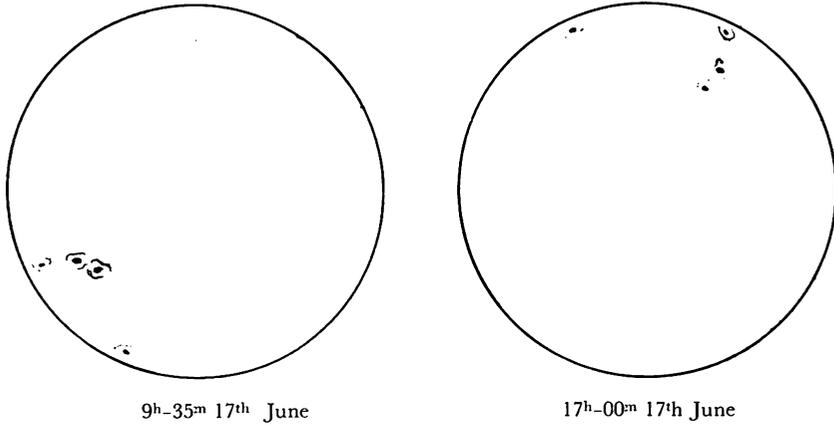
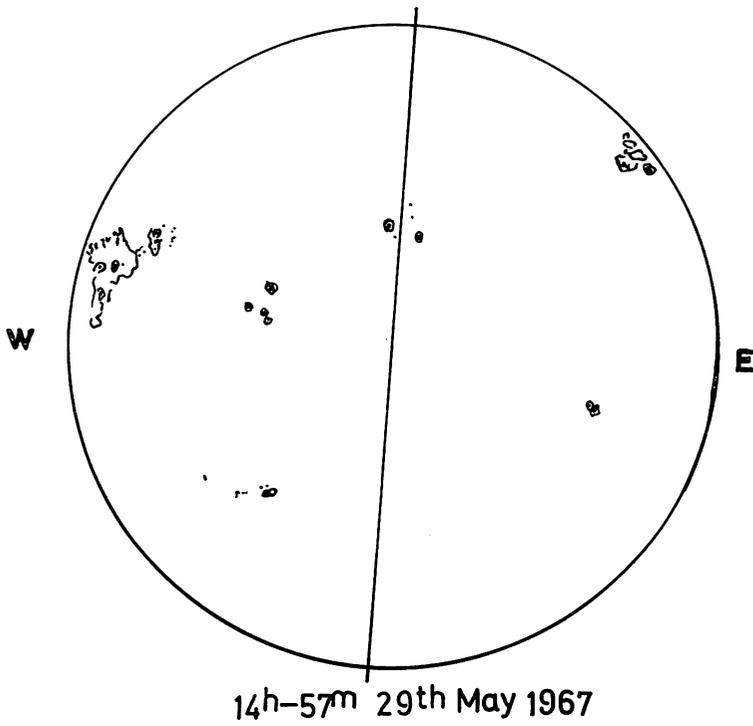
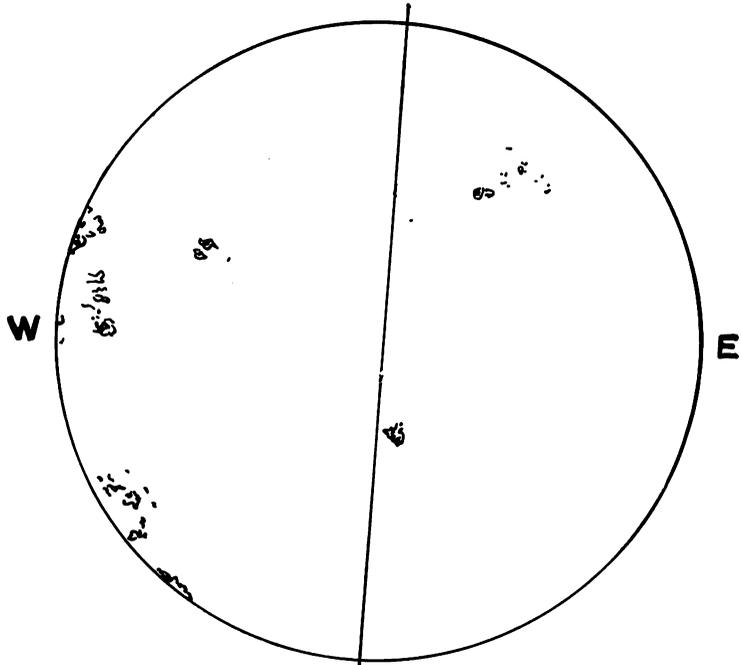
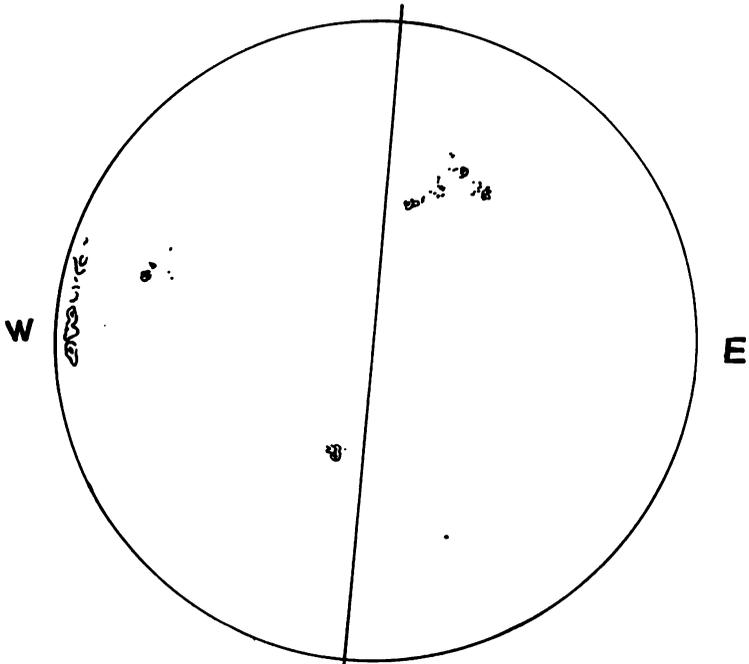


Fig. 3. Sketch showing the observed sun-spot by the benocular telescope from 29<sup>th</sup> May to 17<sup>th</sup> June.

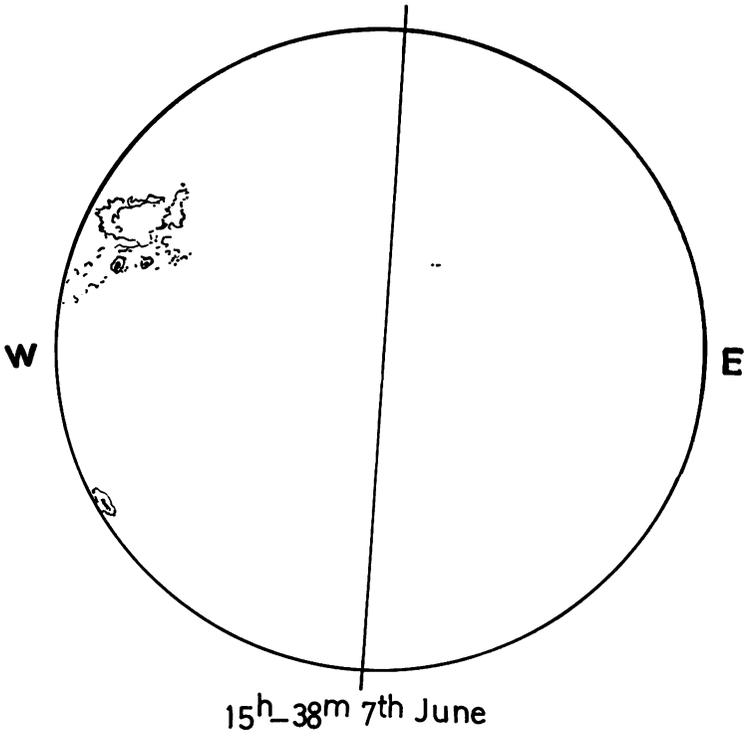
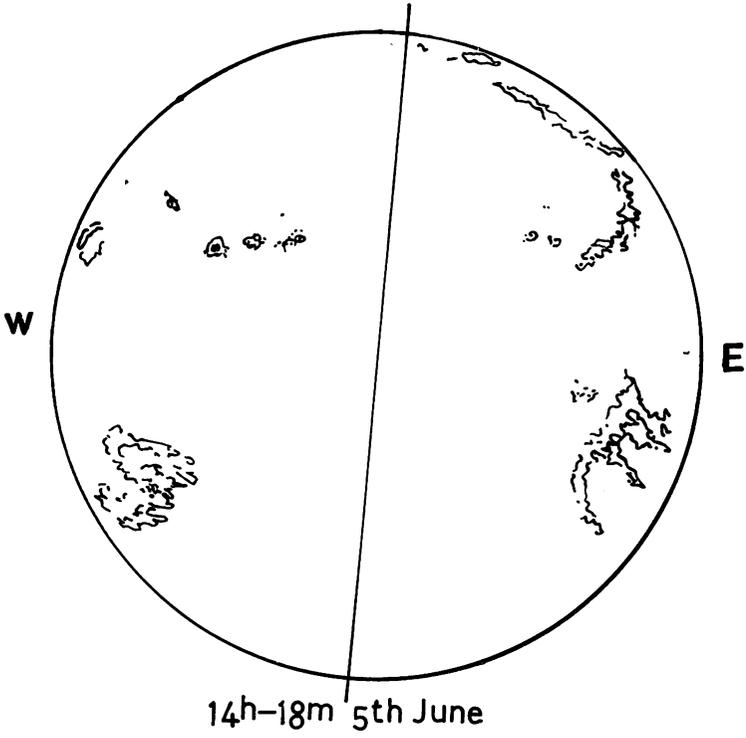




1st June



11h-11m 2nd June



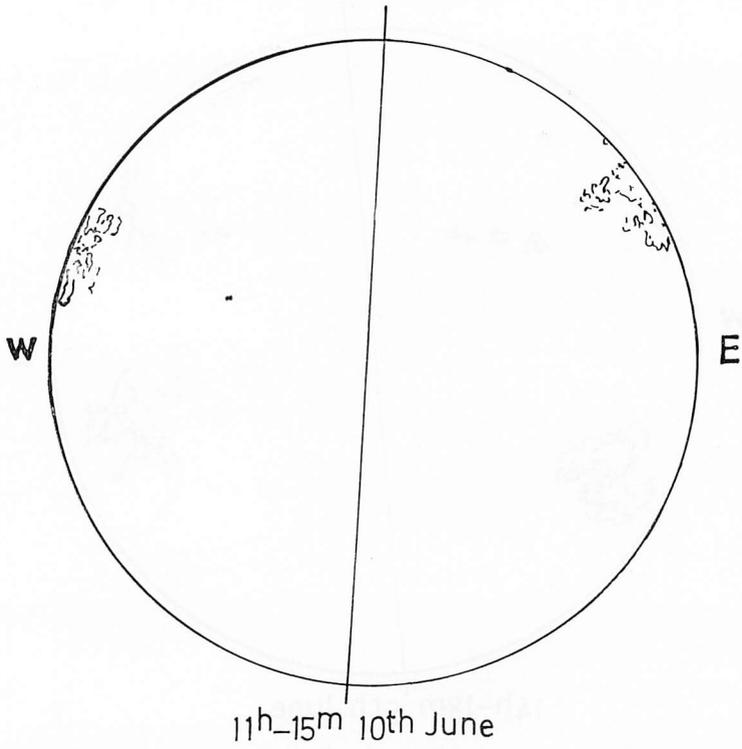


Fig. 4. Sketch showing the observed sun-spot by the astronomical telescope.

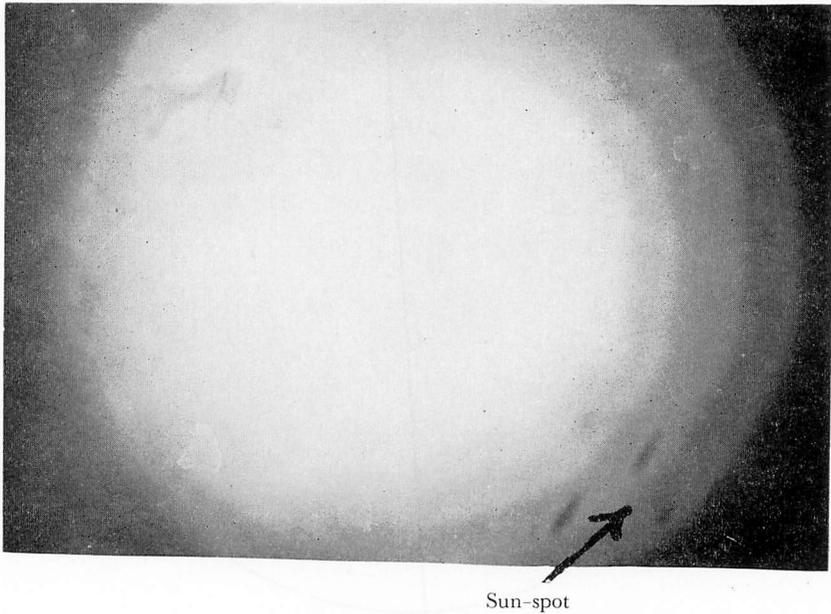


Fig. 5. Photograph showing the sun-spot by indirection photographing in 17<sup>h</sup> 17<sup>th</sup> June 1967.

## 考 察

Fig. 2. に示した磁針の変化状況図と Fig. 3. に掲げた黒点群の出現状況を比較考察してみると、磁針の変化巾は最大 $0.4^{\circ}$ を示しているが、必ずしも黒点出現数と磁針の変化量とは比例していないと見られる。その原因については明らかでないが、フレアー現象の不規則的発生があったのではないかと想像されるが確かなことは何も言えない。黒点数は5月27日頃よりその数が次第に減少して行く傾向にあるのに対し磁針の振れを見ると何等かの規則性も見られないので、不規則的な変化であると見られる。或は白斑出現の影響かとも思われるが観測資料が不十分なため確かめることはできなかった。Fig. 2. の磁針の変化を検討考察すると、黒点の出現が少なかったと見られる日は $0.1^{\circ}$ 偏西の場合ではなかろうかと考えられる。それは黒点の殆んど消滅した6月19日以後の磁針の変化が殆んど $0.1^{\circ}$ 偏西 (Table 1. 参照) を指して変化していないことによって推察される。従ってこの考え方に立脚すると太陽黒点は磁針を主として偏東に変化させたと考えられるが (Fig. 2. における点線を黒点の出現しなかった場合と想定してみた) 原因についてはやはり明らかでない。また、太陽が天頂附近に来る正午頃には変化が若干小さくなっているように見られる。このことは、磁針と太陽位置との関係から考えて磁針の左右の変化は太陽が天頂附近にない場合に大きいことが常識的にも考えられるが確かな事は言えない。太陽の活動が地球におよぼす影響は複雑でその関係は詳細にはあまり究明されていないが、今回の観測から一応黒点の影響があることは確かめられたが、航海者としては、磁気コンパスに重大な影響をおよぼすとは考えられないが (金環食も皆既日食も同様であるが) 若干警戒を要するものと言える。

## 結 び

今回の実験観察を終わって反省させられる点は、定時観察と黒点群の同時観測を行なわなかったことであってその実施が望ましかった。また、夜間の観察も連続して実施すべきであったと思われるが今後はこのような研究の際は是非実行したいと考えている。今度の研究結果を要約すると大凡次のようである。

- 1) 定置された磁気コンパスの磁針には明らかにその変動が認められ、その最大変化巾は $0.4^{\circ}$ であった。
- 2) その原因は太陽黒点の出現によると思われるが詳細については明らかでない。
- 3) 黒点出現数と磁針の変動とは必ずしも比例していないと見られるが、その原因も明らかでない。

天文諸現象が磁気コンパスにおよぼす影響について航海者の立場から深い関心を持つ者の一人であるが、特殊な天文現象に会う機会はなかなかないので、今後もこのような機会にはできるだけ観察を行なうつもりである。また、天文現象はまだまだ未知な点が多いので、大方の御指導と御叱正を願う次第である。

終りに本研究を行なうに際し太陽黒点像の貴重なスケッチを提供下さった、鹿児島県ラ、サール高校の山口志摩雄氏に深く感謝の意を表する次第である。

## 文 献

- 1) 源河朝之 (1959) : 鹿大水紀要, 7, 128~132.
- 2) 源河朝之・鶴留松穂 (1962) 同上誌, 11(1), 1~7.
- 3) DINSMORE ALTER・CLARENCE H・CLEMINSHAW (1955) : "Pictoral Astronomy",  
(ThomasY.cr owell co., 1~7.
- 4) 長沢進午 (1957) : 新天文学講座, 3, 153~157.
- 5) 同 上 : 同 上 , 3, 123~125.
- 6) 野附誠夫 (1957) : 同 上 , 3, 11~ 24.
- 7) 同 上 : 同 上 , 3, 127~152.