

日食が無線通信に及ぼす影響について

高 橋 健 蔵

The Effect of the Solar Eclipse on Radio Communication

Kenzo TAKAHASHI

Radio waves transmitted from the special stations were received and tape-recorded on the training ship "Keiten-maru" and "Kagoshima-maru" in the path of total phase of the eclipse of the sun, June 20, 1955 and again on "Keiten-maru" in the path of annular phase of the eclipse of the Sun, April 19, 1958.

By means of playing the tape-recorder and working speaker and oscillograph, intensity of the received waves was measured precisely by the eye and ear method.

From these measurements, the effect of the solar eclipse on radio Communication was found to be a night effect, indicating a temporary change in the density of the ionized layers as the immediate result of the screening of solar radiation of the earth by interposition of the moon and this fact was already discovered by G. W. Pickard in 1925.

Therefore, the effect is not big and may deserve little consideration for practical communication, excepting scientific study.

1. 緒 言

昭和30年6月20日フィリピン群島の東方遙か洋上の皆既日食帯に、はいつた練習船敬天丸において、好天に恵まれ約6分間も続く皆既日食を完全に観測し、貴重な研究資料

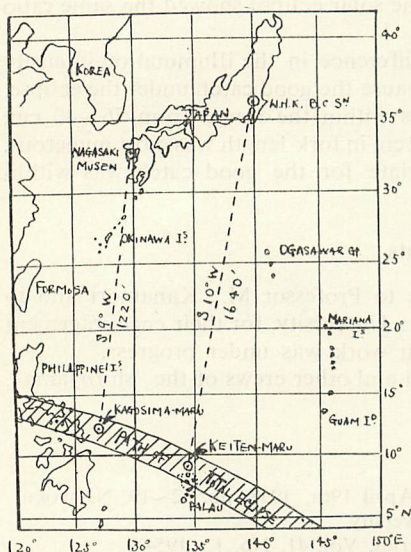


Fig. 1. Bearings & Distances from N. H. K. Broadcasting station to Keiten-maru and from Nagasaki Musen to Kagoshima-maru during the total eclipse, June 20, 1955.

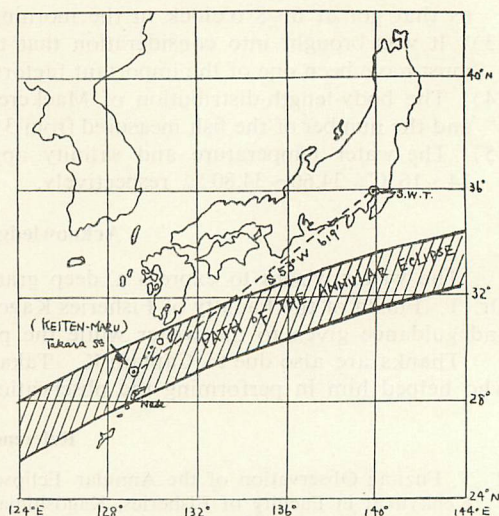


Fig. 2. Bearing & Distance from standard wave transmitting station (S. W. T.) to Keiten-maru during the annular eclipse, April 19, 1958.

を得た。しかし、同じ皆既日食帯にいた僚船かごしま丸においては行雲に邪魔されて観測の機会を逸した。又昭和 33 年 4 月 19 日宝島に碇泊中の敬天丸において、これ又 7 分間にも及ぶ金環日食を完全に観測した。

以上 2 回の日食時中、内地の特定送信所より発射せられた電波を上述のように皆既日食帯中にあつた敬天丸及びかごしま丸の船上で受信録音し、日食が無線通信の電波伝播にどんな影響を及ぼすかについて実験調査した。

2. 実験の方法

Fig. 1. 及び Fig. 2. に示すように特定の送信所より発射せられた電波を船上の受信機で受信するとともにテープレコーダーに収録し、これを再生してスピーカーとオシログラフにかけて耳目により受信電波の強度を測定した。

これら送受信、収録、測定に関する要目は次の通りである。

要目	日食別 船別	皆 既 日 食		金 環 日 食
		敬 天 丸	か ご し ま 丸	敬 天 丸
船 位		Lat. 9°-16' N, Long. 134°-30' E	Lat. 12°-42' N, Long. 126°-48' E	Lat. 29°-9.5' N, Long. 129°-12.5' E
受 信 機		小林無線 SH-8x	安立電気 ARR-5305A型	Modd 9R-4 通信型
収録及び再生機		東通工 301 型 テープレコーダー	東通工 301 型 テープレコーダー	東通工 301 型 テープレコーダー
発 信 局		N.H.K. 八 俣 送 信 所	長 崎 無 線 電 報 局	電波研究所 標準電波送信所
同 位 置		Lat. 36°-10' N, Long. 139°-50' E	Lat. 32°-48' N, Long. 130°-9.5' E	Lat. 35°-42' N, Long. 139°-31' E
電波周波数		9655 K.C.	17271.2 K.C.	10000 K.C.
電波の種類		放送電波出力 5 K.W.	特定信号出力 2.8 K.W.	報時信号出力 2 K.W.
受信収録時間		6 月 20 日 1230 ~ 1500	6 月 20 日 1330 ~ 1430	4 月 19 日 1040 ~ 1500
電波強度測定機		東芝 130 mm ブラウン管オシログラフ	東芝 130 mm ブラウン管オシログラフ	東芝 130 mm ブラウン管オシログラフ

3. 測定結果

(A) 皆既日食

(1) 敬天丸の分

当初の計画では N. H. K. で生の電波を収録したものと船上で受信収録したものとを比較して電波伝播の変化を測定する積りであつたが、収録の都合により船上の受信録音だけで測定した。この放送電波の受信録音には、ひどい雑音がはいつているので測定は極めて困難であつたが結局 2 の方法を用い、1 は音声だけの強度を耳目で測定し、他は雑音もろともインキ書きオシロに画かしたものを簡易に模写した。(Fig. 3.)

これによれば、食甚時を中にしてその前後約 30 分間は感度が特に上昇しているが、更にそれより前後約 1 時間は低下している。

但し、この結果は雑音の非常に大きな受信録音について測定したものであるから、電波伝播の大体的変化を示すに過ぎないものである。

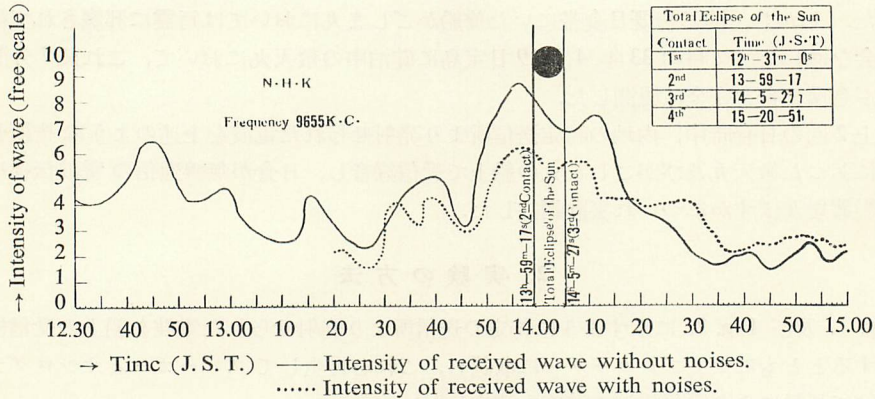


Fig. 3. Intensity of received radio wave (N. H. K. 9655 K.C.) on board ship "Keiten-maru".

(2) かがしま丸の分

これは長崎無線電報局より、連続発射する特定の信号電波を同局でモニター録音したものと、本船で受信録音したものとを比較することができた。本船では行雲が邪魔して皆既食を観測することはできなかつたが、本船の受信収録は完全に行われた。只可惜かつたことは、発信局の業務上の御都合で1時間だけに発信を限られたことである。せめて日食時中のものが欲しかつた。Fig. 4. に示したのが、この測定の結果であるが、これも敬天丸の分と同じように食甚時附近に最高感度があり、その前後に最低があり、特に後の方が低くてその時間も長い。

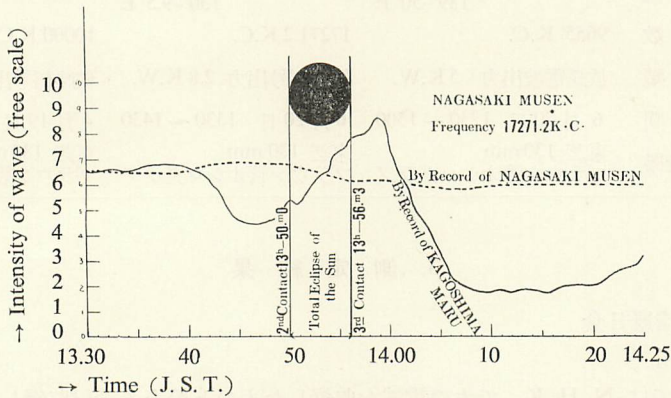


Fig. 4. Intensity of radio wave (Nagasaki Musen 17271.2 K.C.) received on board ship "Kagoshima-maru".

(B) 金環日食

本観測は電波研究所の標準電波を10時40分より15時0分まで、4時間20分に亘り受信収録したものである。Fig. 5. において10時54分の第1接触時より12時10分頃までは多少感度の低下が見られるが、Fading現象はあまり見られない。その後感度は稍々高まり旧に復しているが、Fading現象が急に大きくなり、12時43分~12時50分の金環食を過ぎる頃より、この現象は更に増大し、13時55分頃まで続くが、その後は又急に消滅

している。即ち金環食を中にして、その前の約 30 分間と後の約 1 時間 Fading 現象が大きく現われているが、特に後の方が時間的に約 2 倍続き、その強さも更に増大している。

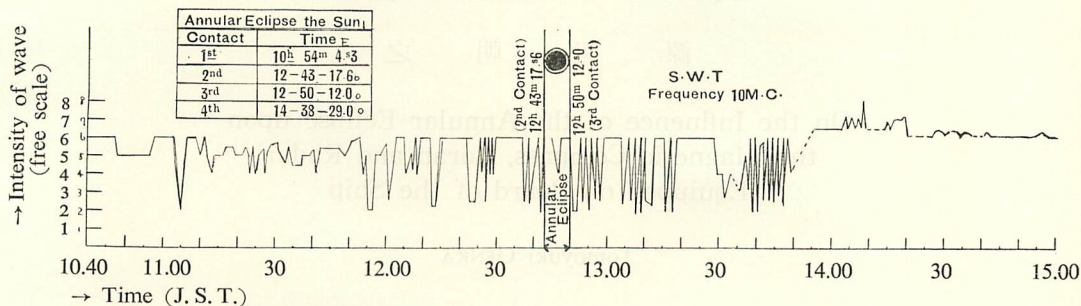


Fig. 5. Intensity of radio wave (S.W.T. 10 M.C.) received on board ship "Keiten-maru".

4. 所 見

上述の結果を総合してみると、皆既日食の場合には食甚時附近において感度が異常に上昇するが、その前後時においては激減し、特に後の方の減衰度が甚しい。

又金環食の場合には食甚時附近においての感度の上昇は認められないが、その前後時においての Fading 現象が大きく、特に後の方が甚しい。

これらは、いずれも夜間又は夜間近くにおける電波（短波）の伝播状況を示している。

電波伝播に関し、1925年 G. W. Pickard 氏は、日食の影響は夜の影響であることを発見発表しているが、本実験も、これを裏書きしている。

更にこの事実を裏書きするものをあげて見ると、皆既食の時には得られなかつたが、金環食の時、宝島に程近い山川電波観測所で観測された電離層の状況を見ると、 F_2 層の変化は殆んど認められないが、E層の密度は食甚時頃（13時頃）に午前7時から午後5時頃の状態にまで下つて夜間近くの状態になつたことを示し、敬天丸における受信感度も大体これに応じて変化している。

以上のように皆既日食と金環日食が無線通信に及ぼす影響について、幸運にも絶好の機会に恵まれて研究を進めることができたが、結局これらの影響は磁気嵐やデリンジャー現象等による影響と異り、その程度は極めて小さなもので、現に当時受信音を直接聴取していた数人の者も感度の変化を殆んど認め得なかつた位であるから、学問上の価値は別として、通信の実用上の点から見れば、さまで問題にする必要はないのではないかと思う。

本研究に御協力下さつた長崎無線電報局、N.H.K. 鹿児島放送局、山川電波観測所、電波研究所及び敬天丸、かごしま丸の乗組員、実習学生の皆さんに深甚の謝意を表します。

文 献

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) "Sunspots in Action" | Sir Edward v. Appleton 著 |
| 2) 太 陽 | 山 本 一 清 著 |
| 3) 日 食 | 萩 原 雄 祐 編 |
| 4) 無 線 工 学 | 武 田 行 松 著 |