

日本海海戦を支えた 三六式無線電信機と無線通信状況

東京海洋大 元客員教授 毛利邦彦
早稲田大学 元客員教授 太田現一郎
三笠保存会評議員

日本海海戦の端緒における仮装巡洋艦信濃丸からの無線電信は、聯合艦隊側に十分な事前情報を与え、的確な戦術を講じるに必要な準備を与えた。三六式無線電信機の開発に邁進した木村駿吉海軍技師は、海戦の後に、大いに感謝をされた。他方、筆者らは長年疑問を抱いていたことがある。それは三六式無線電信機の公称通信距離が80海里(約150km)であったにも関わらず、ときにはこれを大きく超える通信が達成されたことである。

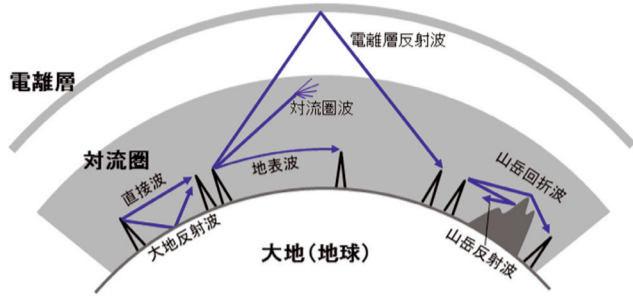
このほど筆者らは、三六式無線電信機の開発から海戦時に到る電波伝搬状況を調べ、当時の電離層の状態が長距離通信をもたらす好機であったことを確かめた。

すなわち、日本海海戦においては、天もわが国に無線電信で味方したと言える。

○電波は電離層で反射して 遠距離にとどく

三六式無線電信機の発する電波の周波数は、使用した空中線(アンテナ)の形状や寸法から、中波帯(ラジオ放送帯)であることが分かっている。この電波は、地球上空に発生する電離層の壁に当たって遠距離に届くことが、日本海海戦の10余年後に明らかになっている。第1図に電離層で中波や短波が反射する様子を示した。

他方、電離層は太陽からの磁気あらしで大きく乱れ、地上からの電波を反射しにくくすることもその後に分かった。磁気あらしの有無は、黒点の数を観

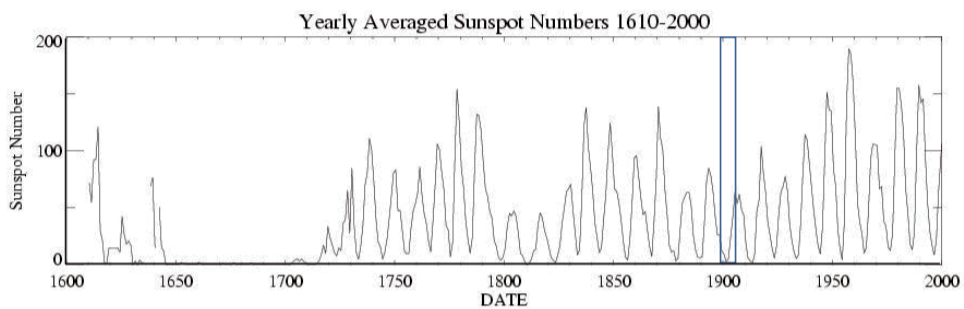


第1図 電離層による電波の反射作用

測することで予知できる。

○電離層を乱す太陽黒点は400年前から観測されている

実は無線電信が発明される相当以前から、太陽の黒点数は観測が始まった。第2図にベルギーの王立天文観測所の過去400年間の観測の結果を示す。第3図は、この中の日本海海戦が行われた前後数十年間を部分拡大したものである。太陽黒点数は日々変動するが、平均値で見ると11年周期で増減を繰り返す。海軍大学校が遠距離無線通信実験を開始した1900年は太陽黒点数が最低値であり、日本海海戦が行われた1905年も黒点の増加はわずかである。1950年代に入ると黒点数は200個を超え、太陽活動が激しくなり電離層は乱れる。すなわち仮装巡洋艦信濃丸がバルチック艦

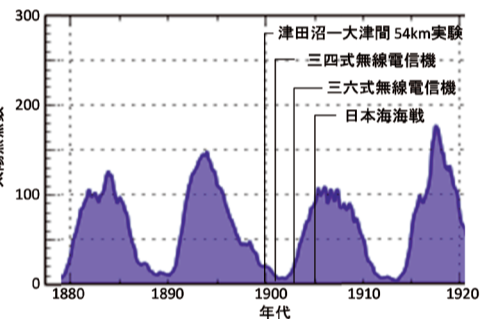


第2図 太陽黒点数の推移

隊を発見した1905年(明治38年)5月27日の太陽の黒点数は、75と少ない時期で、遠距離通信に適した状況にあったことが分かる。

○電離層の強さも季節や昼夜で変化する

三六式無線電信機の中波帯電波は、地上空50~90kmに存在する電離層D層で反射するが、夜間や冬期には電子密度が小さくなりD層を通過して、90~160kmの電子密度の高いE層で反射する。こ

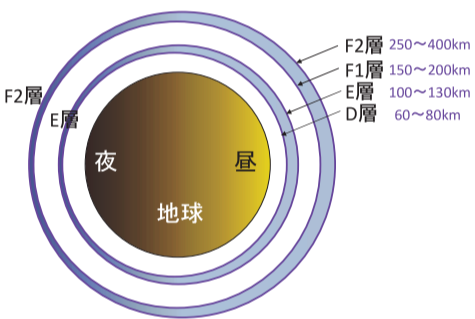


第3図 日本海海戦と太陽黒点数(第2図を部分拡大)

のためより遠方に電波が到達する。

第4図に昼夜の違いが伝播状況を変える様子を示す。夜間は電離層が一定高度に存在するが、昼間は幅のある高度に広がりが密度が低くなる。このため電波反射は電離層が高密度となる夕方から早朝まで生じて、発信電波は遠距離に伝搬する。

仮装巡洋艦信濃丸がバルチック艦隊の発見を伝えた「敵艦見ゆ」の第一報打電時刻は午前4時45分、季節は夏季になる前で、明け方であることから中波帯における伝播状況が良好な状態であったと推察できる。早朝の5時前後であれば、遠距離に伝搬可能な時間帯で、今日でも東京で九州や中国、朝鮮の放送が受信で



第4図 電離層の昼夜の差

きる。

○日本海海戦直前の遠距離通信に史実

日本海海戦直前に、ロシアの艦船が本州近辺で商船を撃沈したが、横須賀の吾妻山に設置したアンテナにはロシアの無線電信が強力に受信された。このためロシアの艦船が近海に存在するはずと判断し、日本側は艦船を差し向けた。夜間に入っても日本側はロシアの艦船を発見できず帰還を申し出たが、吾妻山ではロシアの無線電信の強度が依然強いままであった。このため、引き続き捜索を指示したが、後日拿捕したロシア艦船の航海誌から、夜間にはすでに北海道付近に達していたことが明らかになった。これも電離層による電波反射効果が、遠距離からの電波到来を確実にさせたものであることは間違いない。

○聯合艦隊が使用した空中線と三六式無線電信機の周波数

上記の議論を行うためには、三六式無線電信機の周波数が、中波帯にあったかを検証する必要がある。当時の無線電信は火花放電を用いたB電波(電信符号が作り出すパルス信号を直接に電波として扱う方式)で行われ、非常に広い周波数域を用いる電波であった。今日、周波数測定装置で測定すると、数100kHzから1,000kHz以上に及ぶ。当時は周波数を限定する同調回路などの技術が未確立で、本来必要な周波数だけでなく数千倍もの不要な電波を同時に送信することになり、送信出力は膨大なものとなっていた。

それでも主要な周波数成分はアンテナの共振作用で決まった。三六式無線電信機に用いられたアンテナは、第5図に示すように、メインマストから甲板後部へ張った約40mの4条式傾斜部(スローパーアンテナ)と、無線室へ約30mの線条で構成された。全長70m、80mのアンテナは4分の1波長垂直アンテナとして

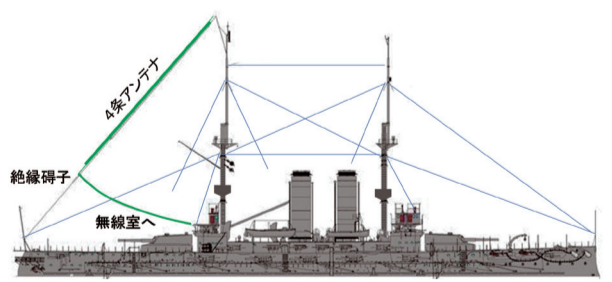


図5 旗艦三笠に敷設された4条式スローパーアンテナ

作動し、整合する無線周波数は約1,000kHzであった。この周波数は当時主流のマルコーニ無線機においても大差なく、イタリアのマルコーニ博物館の資料には980kHzとある。

4条式アンテナはマルコーニが初期に用いた多条アンテナを継承したものと考えられ、実効表面積を広くして高周波電流を増強する目的があった他、高周波電流の通り道が多種類採れるので広範囲の周波数に適應できたのである。実際、聯合艦隊では毎朝、火花放電の調整を、放電音を聞きながら行うなど、今日の周波数調整とは格段に低い精度の方法を採らざるを得ない時代であった。4条アンテナは、こうした周波数ずれを吸収して無線回路との整合を図るものでもあった。

一方、この後部甲板に張られる垂直アンテナは、主砲を打つ際は邪魔になり、戦闘時は取り外された。そのため当時は複数のアンテナを準備して通信の確保を行っていた。竹竿を舷側に張出し補助アンテナとしたり、マスト間に水平アンテナ部を設けて逆L字型アンテナを構成するなどした。

この逆Lアンテナは、海軍技師木村駿吉氏の提案によるが、当初は全面採用されなかった。それでも伊地知大佐は、第2艦隊で逆Lアンテナの試用を続け、相当の成績を得た。実際に日本海海戦においては、第2艦隊では逆Lアンテナからの電線を砲弾の置かれた甲板に下し、ここに受信機を持ち出して受信を維持した。この結果、海戦中の全交信を記録保存できたと言われている。

あとがき

本稿草稿の契機は、三笠保存会荒川理事長と毛利、太田が記念艦三笠の艦内展示のIT化を進めている議論の中から、話題を取りまとめたものである。なお、筆者のひとり毛利は、商船時代の信濃丸の船長ジョン・ソルター(John Salter)に家系のつながりを持つ。

無線電信室

「三笠」の無線電信室には三六式無線電信機が装備されていた。明治38年(1905年)5月27日、五島列島西方において哨戒中の仮装巡洋艦「信濃丸」から発信された「敵艦見ゆ」の第1報は、第3艦隊旗艦「蔽島」を経由してこの電信室で受信され、東郷司令長官の「敵艦隊見ゆ」との警報に接し、「...」の連合艦隊出撃報告もこの電信室から海底ケーブルを経由して発信された。

