

レーダーによる鮪延縄の探知について (第1報)

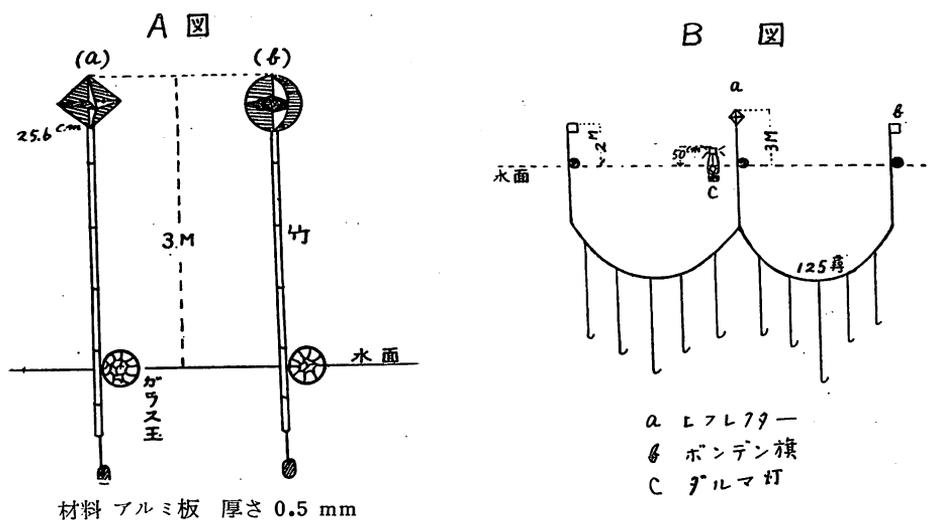
源 河 朝 之

On the Detective Effect of the Radar upon
the Location of the Tunny-Long-Line (I)

Tomoyuki GENKA

1. 緒 言

鮪延縄操業中漁具の切断による流失，監視不十分な為の見失い，等による損失の重大な事は言を俟たない。筆者は嘗て，昭和27年12月本学部練習船かごしま丸（628噸，320馬力，2基）で南洋へ練習航海に出漁し，小型漁艇による母船式鮪延縄漁業実習試験操業の際，漁具の監視に Radar (R. C. A 103型) を利用して効果をあげたので，その本格的利用の実験に着眼し，翌28年11月再出漁の際，Corne-Reflector を作製し漁具のボンデン竹に取付け，Radar による監視並びに探索実験を試みたのでその結果について述べる。



2. 実 験 要 領

A 図の様な 2 種類の Corner-Reflector を作製し，B 図の様に旗の代りに Reflector を取付け漁具の中央と両端に設置し，Radar によつて探知した。Reflector の映像及びガラマ灯，ピン玉，小漁艇（10米 5.5噸，ディーゼル 14 馬力）の映像が P.P.I スコープ上に現れ始める時，又は消え去る時の距離を比較測定し Sketch した。

投縄は母船で行い、漁具引揚には小漁艇二隻を使用して両端より中央に向つて揚縄し、中央付近で揚縄を終了出来る様にした。

母船は中央を基準として両艇及び漁具の監視に当つた。中央位置の夜間目標にはダルマ灯を取付けた。

3. 実験結果とその考察

前述の要領で漁具引揚の際母船で Radar によつて探知し、Sketch S.1, S.2, S.3, S.4, S.5, S.6, を得たので参考に供する。

一般に Radar の有効距離は可視距離 D の 1.16 倍に抑えられて居る。可視距離 D は次式によつて算出される。

$$D = \sqrt{2R} (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}) = 3.57 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$$

h_1 …… 送信空中線の高さ(米)

h_2 …… 目標の高さ(米)

R …… 地球半径(6377.397 浬)
註(ベツセル赤道半径)

D …… 可視距離

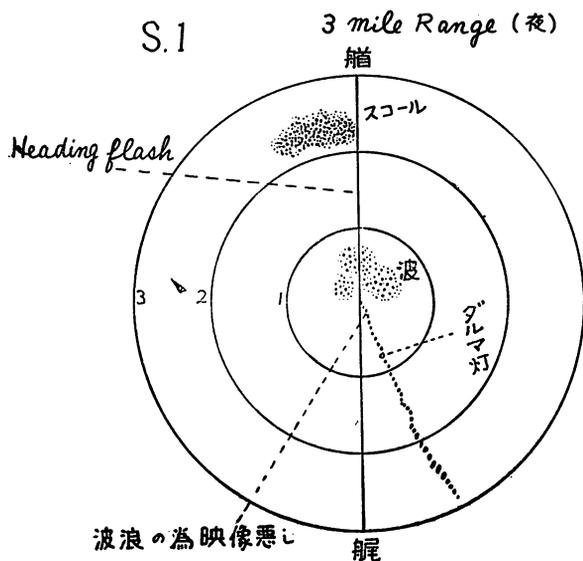
上式にかごしま丸の条件を挿入して見ると h_1 ; 14 米, h_2 ; 3 米, であるから

$D = 3.57 (\sqrt{14} + \sqrt{3}) = \text{約 } 19.5 \text{ 浬}$ となり, Radar の有効距離は $19.5 \times 1.16 = 22.62$ (浬) となり 12.2 Mile となるが, 実際は Sketch によつても明かな様に約 5 Mile である(天候良好なる時)。これは波浪による目標の沈下と受信機能力及び送信機の尖頭出力による事は明かである。

図説によつても明かな様に波浪 0~1 (ビューフォート階級) の場合は大約 4.5 Mile 迄は探知出来る事が判る。天気晴朗平穏な海況に於て双眼鏡(7 倍)で監視出来る範囲は大約 2 浬が最大と考えられ、而も一度双眼鏡の視野より外れる時は容易に発見出来ず監視に困難する。まして天候悪く視界不良なる場合は近距離(半 Mile 以内)でも見失う事が度々ある。故に Radar による監視は相当効果のある事が判る。

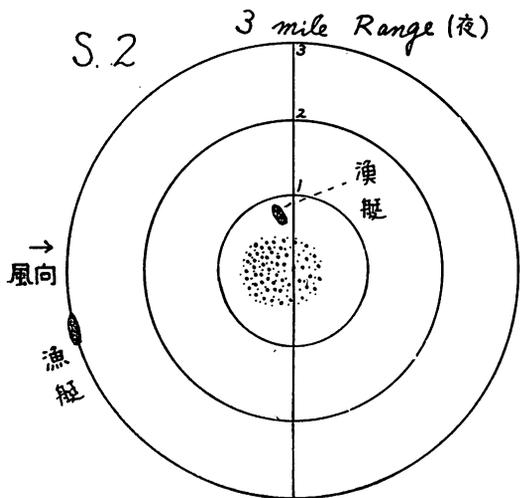
又漁具の彎曲状況、漁艇の位置及び距離が判り、漁具の深さ、海潮流の状況等も知る事が出来、終業時間の予測又は漁場の良否にも非常に参考となる。漁具流失した際の探索は相当有効で肉眼によつて見えない範囲も知る事が出来るので大きな利点がある。

而し風力が強い時は Reflector の風圧により漁具が彎曲し、所謂「しもつれ」を生じ易い点がある。又風圧により Reflector が傾斜し探知距離を狭める欠点もあるので、風圧を抜く装置を施す(例へば金網式にして風圧を避ける様にし或は風船等に吊下して高さを増せば Reflector の面積も大きく出来ると思われる)等、今後の研究によつて鮪延縄漁具の監視並に探索に十分利用したいと考える。本格的利用には未だ研究の余地があるが今後の研究に俟ちたい。



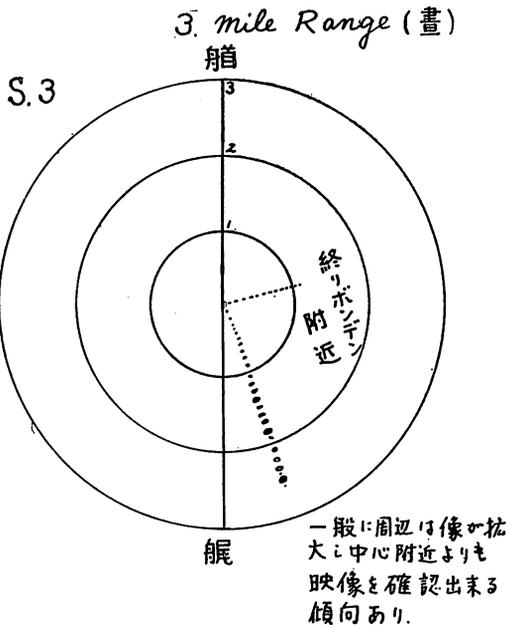
天候 半晴
 風力 0~1
 波浪 0~1 (ビニューフォート)
 視界 良好

Corner-Reflectorなしでレーダーに
 漁具のピン玉及びダルマ灯が映ずる
 ダルマ灯の存在が確認出来る。
 最大距離約 3 mile



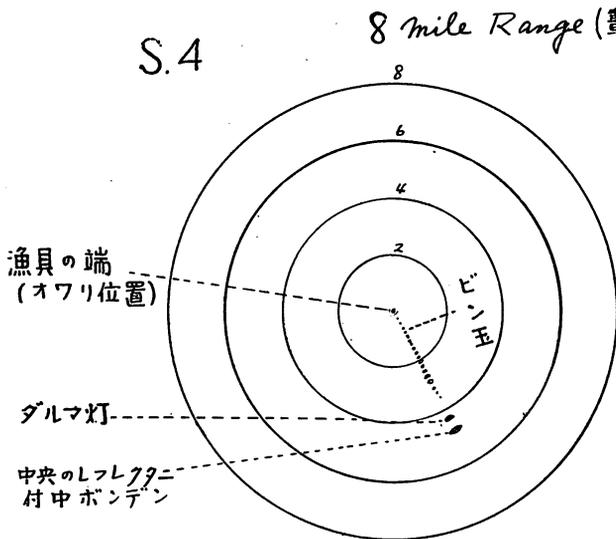
天候 半晴
 風力 3
 波浪 2
 視界 不良

波浪の為に漁具は現れないが、漁艇
 の位置は確認出来る。
 肉眼では艇の灯火は遠方は見えない
 が近い方は見える。



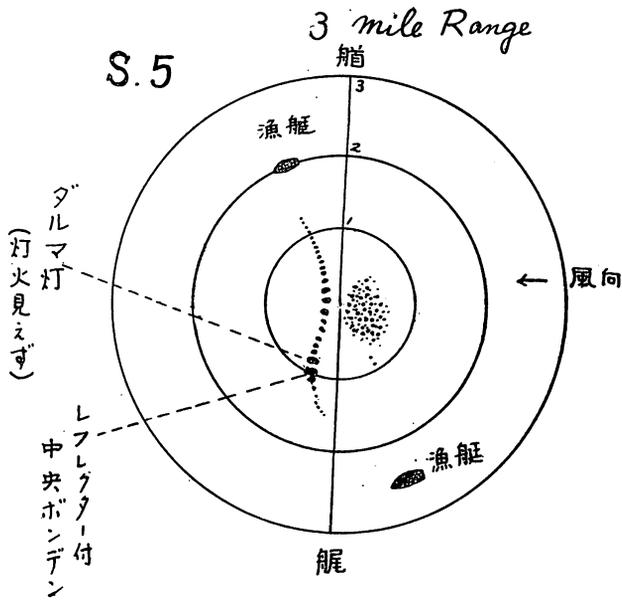
天候 晴
 風力 0~1
 波浪 0~1

3 mile Range によつて 2.5 mile 迄 ビン玉を探知するも 以遠は現れず。
 8 mile Range に切替えて S.4 を得た。



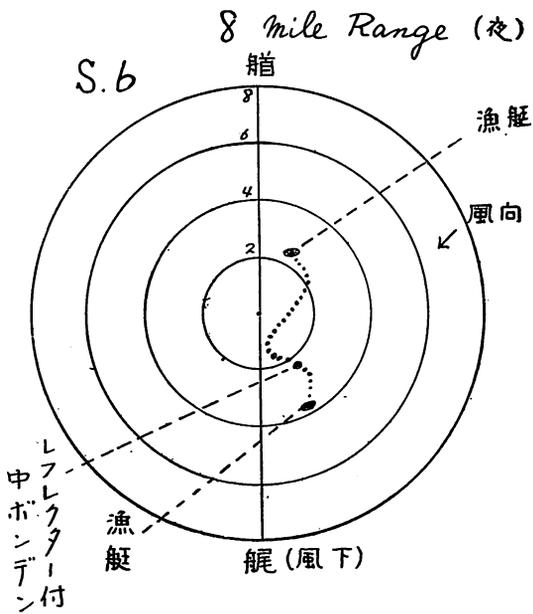
天候 晴
 風力 0~1
 波浪 0~1

S.3 を 8 mile Range に切替え 中央のボンデン(レフレクター付) 位置迄約 4.5 mile を認められ Reflector の効果を確認し 延縄の全距離が判る。 漁艇は出漁せず。



天候 晴
風力 1
波浪 1

漁具及び漁艇監視中、レーダーによる探知状況。
此の様な状況ならば揚縄終了時間が予測出来て便利である。
レーダーのみによる監視可能。



天候 半晴
風力 1
波浪 0~1

漁具の湾曲状況を確認す。海流は横圧流の複雑なる事が判る。
(漁獲は不良であつた)

風上より風下の方が映像がよく現れることが判る。

5. 結 び

以上の実験結果から次の事が云い得る。

1. 漁具監視に Corner - Reflector を取付け、Radar による探知によつて漁具から相当離れても（現在迄の実験では最好条件で 5 Mile）監視が出来る。
2. 常時監視の必要なく、従つて見張者が楽で精神的負担が軽減出来る。
3. 切断流失の際 Radar による探索は早期発見に相当な効果がある。
4. 漁具の彎曲状況及び距離（長さ）を知る事によつて漁場価値の判断、揚縄時間の予測による次回の移動計画が出来る。
5. 風上は風下よりも探知能力が悪い。
6. 文献によつても明かな様に探知距離の増大には Reflector の面積を広くし、水面上の高さを高くすればよい。

終りに臨み御指導下さつた本学部高橋教授、金森教授、盛田助教授、御尽力下さつた黒木助教、並にかごしま丸乗組員の御協力に対し深く感謝の意を表する。

Résumé

On the south sea fishing ground, the limit of the detective capacity of the naked eye upon the Tunny-Line during the day-time lies within 1 mile, provided the sky is clear and the sea is calm.

But with the help of the Radar the limit may be made to recede to the distance of about 3 miles. And by using "Corner-Reflector" it may be made to recede to 4.5 miles.

With the help of "Daruma-Lamp" at night, the limit of the visible range is confined within 1.5 mile at best with the exception of specially fine night.

While the detective capacity of the naked eye is badly influenced by the vagueness of sight from bad weather, the detective effect of the Radar is almost always constant through various weathers.

In short, the most appropriate way to protect the Tunny-Long-Line from being deprived of by the sea current may be fixed through further study of the detective effect of Radar.

参 考 文 献

1. 岡山：「船用レーダー及びローラン取扱法」昭・26年8月
2. 内外通商株式会社：RADAR EaUIPMENT MODEL CR-103
三渡工業
3. 石田 鈴木：「日本航海学会誌」9号 昭28年10月
4. 電波航法研究会：「電波航法研究報告」第2輯 昭27年6月
5. 落合：「レーダーの最大探知距離について」日本航海学誌 昭26年9月