HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	最近津軽海峡で得た有効なレーダー像に就て
Author(s)	佐野, 典達; 鈴木, 恒由
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 10(2), 113-122
Issue Date	1959-08
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/23067
Type	bulletin (article)
File Information	10(2)_P113-122.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

最近津軽海峡で得た有効なレーダー像に就て

佐野典達・鈴木恒由
(北海道大学水産学部航海測器学教室)

On Some Useful Rader Figures obtained in the Tsugaru Straits recently

Noritatsu SANO and Tsuneyoshi SUZUKI

Abstract

In this observation, some useful Radar figures were watched and photographed on the scope Sperry Marine Radar MK-2 Model 2 fitting with a circularizer on the scanner installed on the ferry steamer "TOKACHI MARU" regularly crossing the Tsugaru Straits.

The photographs are arranged for various radar targets, for example the tide rips, small wooden fishing boats, glass floats of set nets, snowfalls and raindrops.

Use was made of the circularly polarized wave and the linearly polarized wave and then they are compared with the change of P. P. I. figures.

It can, therefore, be pointed out that on some occasions radar can afford great convenience to the fishery and to the hydrographical observations.

1 緒　　言

レーダーが航海上重要視される理由は，船位の確認と衝突の予防に対して極めて有効なるためである。一般に海面よりの高さの低い小目標物よりのスコープ像は，海面反射像に妨害され，又雪・雨滴等の極めて小さい物標の反射像も，レーダー映像に妨害を与えレーダースコープ上での物標の確認が困難となる。この妨害を除去するための補助装置，即ちF・T・C・及S・T・C・回路があつて，ある程度この妨害を除去し得るが，完全にその妨害を除去し得るものではない。最近津軽海峡に於いて，波浪状態の極めて良い時，物体の高さが海面より極めて低い例として，汐目・定置網のガラス浮子等の映像を明瞭に捕捉した。又波・雪・雨滴よりの妨害を除去する目的で新装した円偏波を用いて，従来よりの像に比べると可成り有益な映像を得たので，此等のレーダー像を紹介することにする。此等はレーダーの使用目的の幅を広げるものと思われる。

2 レーダー装置及探知方法

Sperry Marine Radar MK-2 Model 2 (Table 1参照) に更にスキャナにT・K・S・8型円偏波スキャナを装備，船橋から遠隔操作により任意に直線偏波と円偏波の発射は可能で，交換の所要時間は約2秒で，Photo. 1，はその外観である。

1956年11月から1959年2月まで，度々連絡船十勝丸に便乗，津軽海峡を往復し常時レーダー監視を続けた。レーダースコープは利得・輝度・測距範囲・Anti-Clutter を種々変化させて最適条件を選定し，以後諸性能を一定にして，適宜直線偏波と円偏波を比較使用し，目標物の反射像は望遠鏡で一々確認し，同時に気象観測も行い，データ保存は写真として，キャノン用レーダー撮映装置で，3Sフイルム・露出4秒・絞り3.5で，現像・焼付けも一定状態下で処理した。

3 結果と考察

a　汐目と波浪の映像

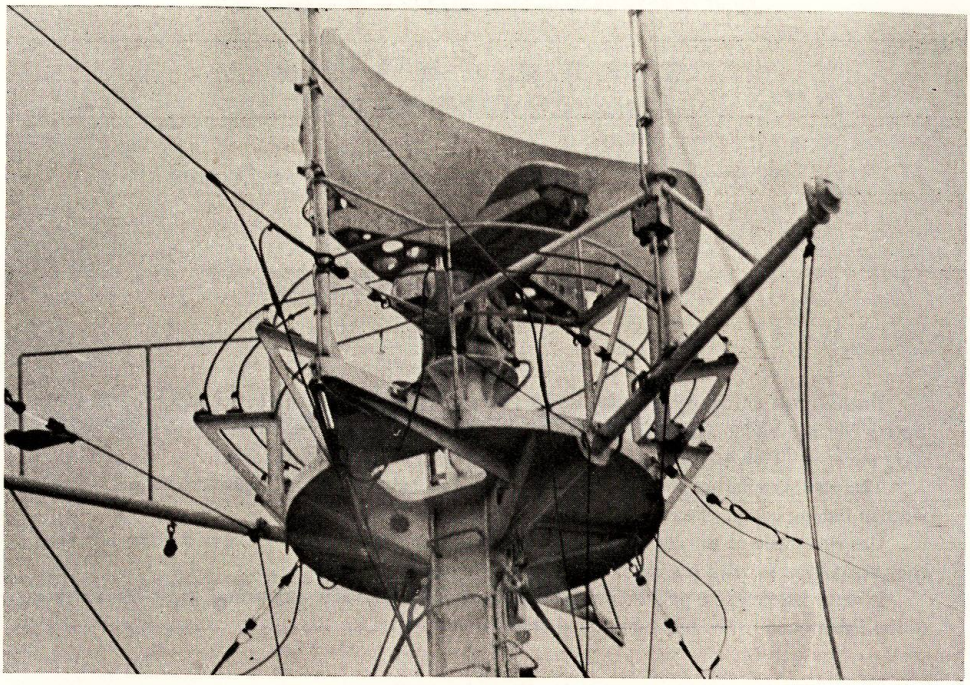


Photo. 1. Scanner of Sperry Marine Radar MK-2 Model 2 mounted on circularizer unit

Table 1. Specification of Sperry Marine Radar MK-2 Model 2

Peak power		30 KW
Receiver gain		98 dbm
Wave length		3.2 cm
Pulse recurrence		1000 c/s
Pulse width		0.25 μ sec
Beam width	horizontal	1°
	vertical	15°
Range resolution		70 yds
Bearing resolution		1°
Scanner revolution		15 rpm
Height		22 m

海峡中央附近で直接肉眼で観測するよりも明確に，二海流の境界層である汐目がP・P・I・画面上で確認出来た。勿論海面反射の影響もあるが，種々な Anti-Clutter Controlで比較し顕著に区別出来たので，その結果を Fig. 1，に示す。当時風速3m・風向南西・波浪階級2である。

風速17m・風向南西・波浪階級5の荒天時，直線偏波と円偏波を使用して同一汐目をP・P・I・画面上で探知出来たので Fig. 2，に示す。汐目の映像は Anti-Clutter 2が最適で，荒天時はAnti-Clutter 1で円偏波を使用した方が，直線偏波の反射強度が約1/6となり，海面反射波の妨害が除去されるので，レーダーのP・P・I・像として可成り明瞭に探知出来ることが分る。

亦風速4～5m・風向北東で縞模様の如く波浪がレーダースコープ上に，海面反射像としてその結果をFig. 3，に示す。風下側の海面反射が殆んど出現しない特徴がよく分る。

b 小型物標の映像

海面近くの小型物標は，一般にレーダーの諸性能，及外界の条件が良好でなければ反射像として探知出来

ないが，青森港沖合で定置網用ガラス浮子（直径約30cm）及函館港外で木造小型船（伝馬船約1屯）が，P・P・I・画面上に探知出来た。円偏波と直線偏波の信号比は100屯位の木造船で，0.13と報告されているが，[1]明らかに輝点の大いさ及明るさが数分の1に減少した。それらの結果をFig. 4，Fig. 5，に示す。当時海面反射像の影響は殆んどなかつた。

c　降雨・降雪の影響による映像

函館港附近が降雨時に，レーダースコープ上の反射像を直線偏波と円偏波で比較し，その結果をFig. 6，に示す。後者が雨滴反射電波の妨害を反射強度に於いて，約$^2/_{10}$以下[2]に除去するので，港内の目標物の探知能力が増大することが分る。

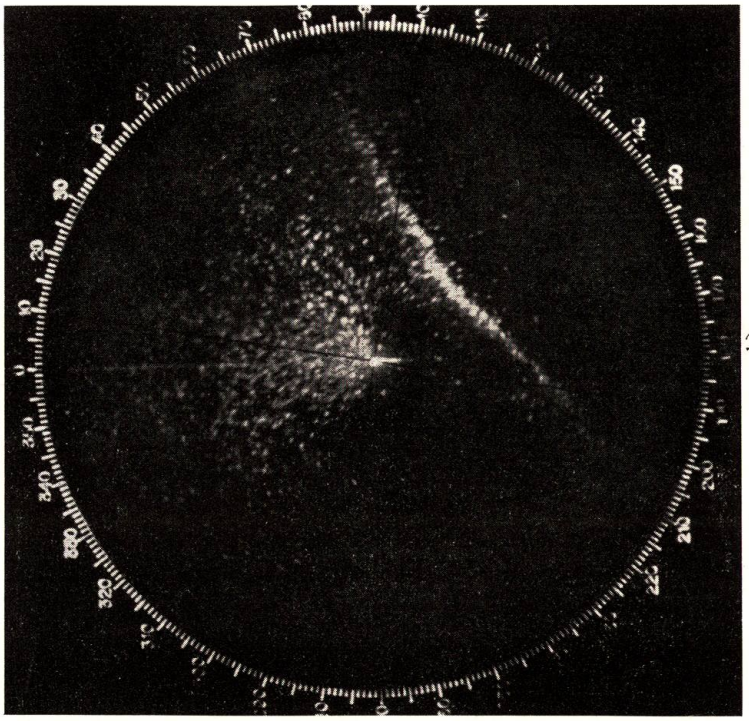
降雨時，風速17m・視程0の外界条件で円偏波の使用により，明瞭に他船（連絡船）を探知出来た。Fig. 7，にその結果を示し，測距範囲は15哩である。降雨・降雪地域を航海するときは，円偏波は目標物の種類により反射強度が変化するので，適宜直線偏波と円偏波を使用し，目標物の探知能力増加を計ることが必要である。

4　結　　言

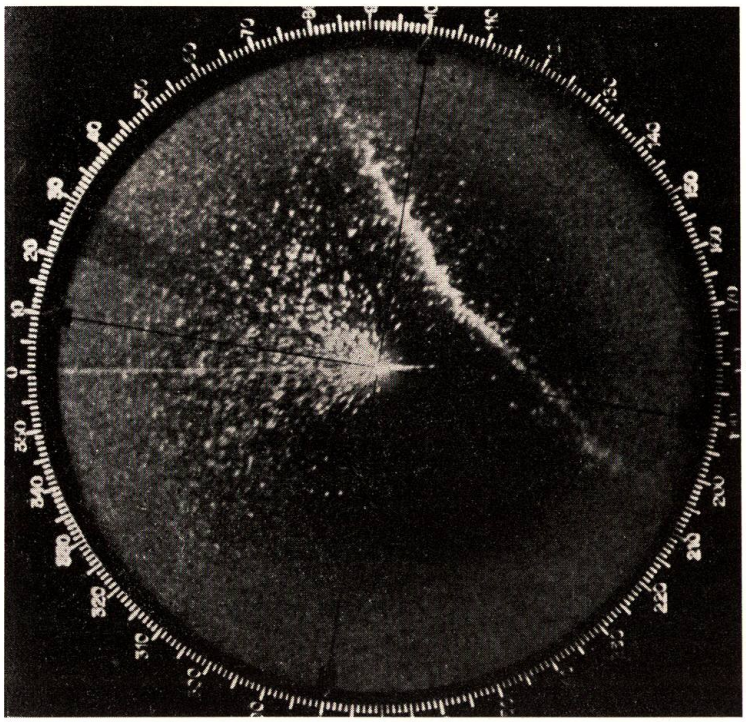
以上述べた如く，レーダースコープの反射像は従来の目的以外に，更に汐目や波浪の反射像として海洋観測に，亦木造小型船や定置網ガラス浮子は漁業上，航海上，近年レーダー装備船の増加に伴い多方面に応用されると思う。終りに臨み，本報告の御校閲及び御指導を賜つた当教室石田正己助教授に深甚なる謝意を表する。尚本観測に終始御協力戴いた十勝丸乗組員各位並びに東京計器製作所の御好意に厚く御礼申上げる次第である。

文　　献

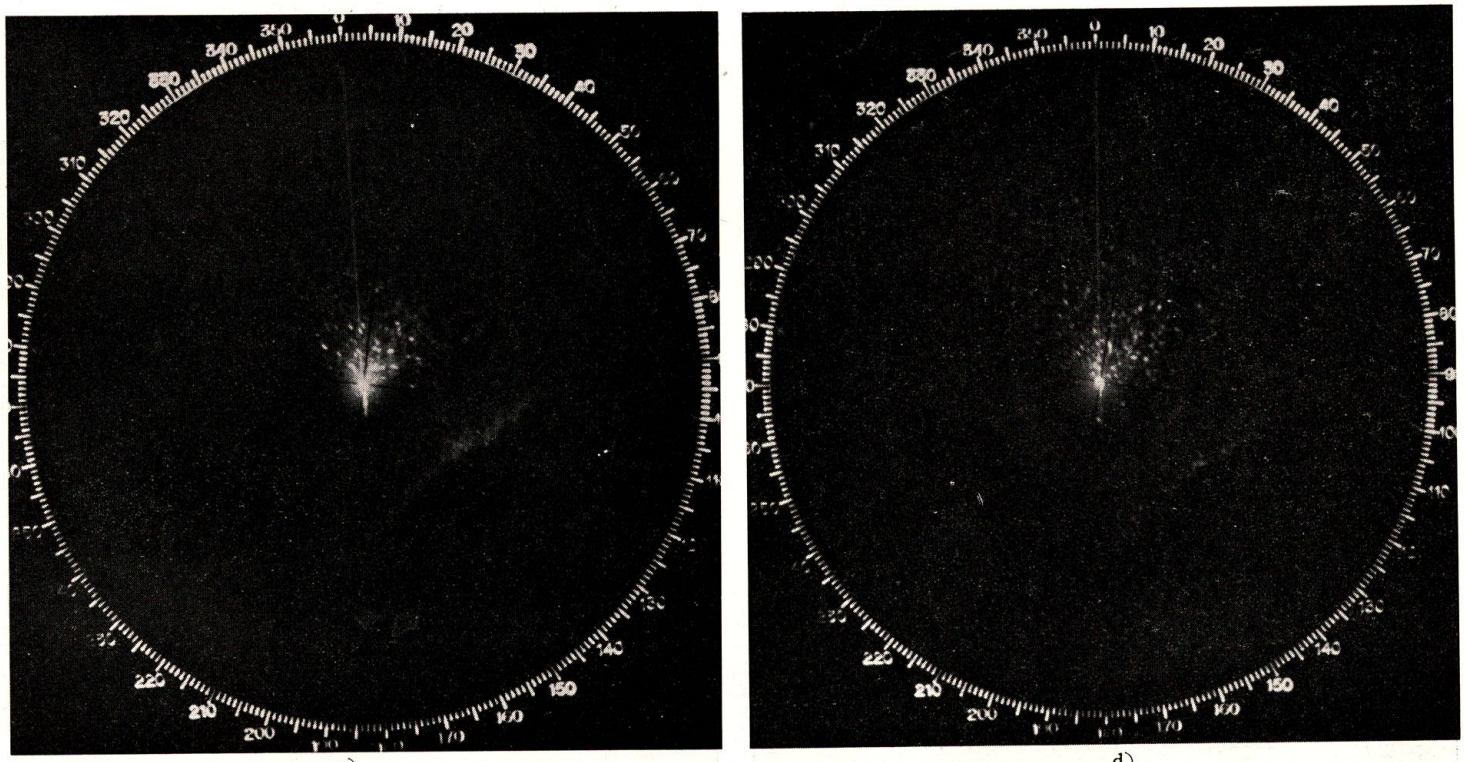
1)　落合（1957）．日本航海学会誌 **17**．
2)　落合（1957）．日本航海学会誌 **17**．



b)



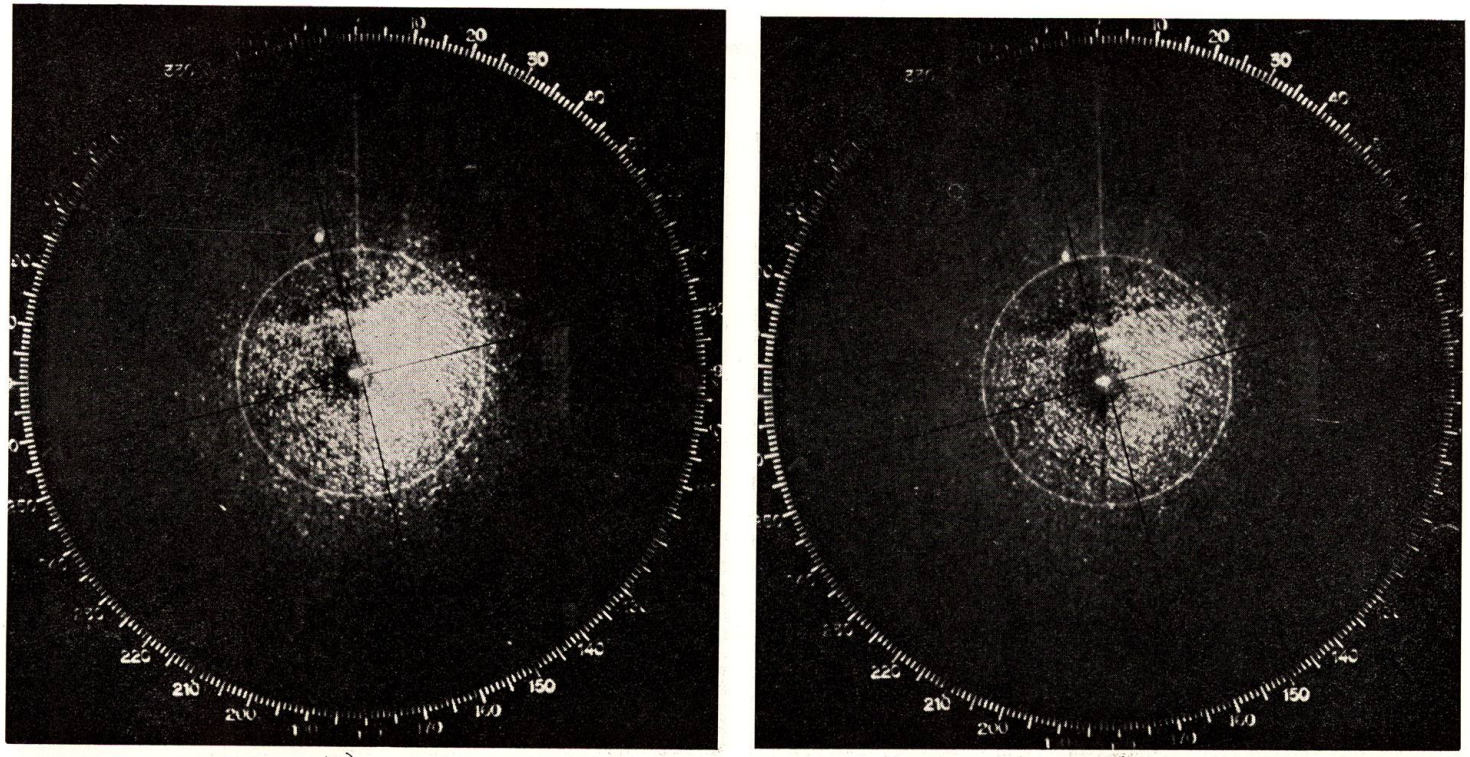
a)



c)　　d)

Fig. 1. Photographs showing contrast with the tide rips by Anti Clutter controls; 2 mile range scale, wind speed 3 m/s, and wave class 2

a) Anti Clutter 1
b) Anti Clutter 2
c) Anti Clutter 3
d) Anti Clutter 4

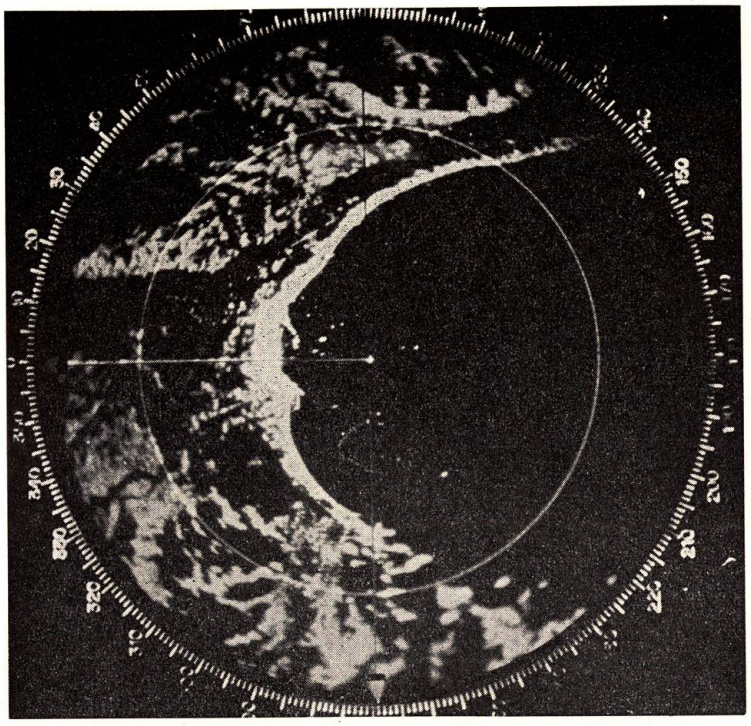


a) b)

Fig. 2. P. P. I. picture with the tide rips in stormy weather; Anti Clutter 1, 6 mile range scale, wind speed 10 m/s, and wave class 4

a) Use of linearly polarized wave

b) Use of circularly polarized wave



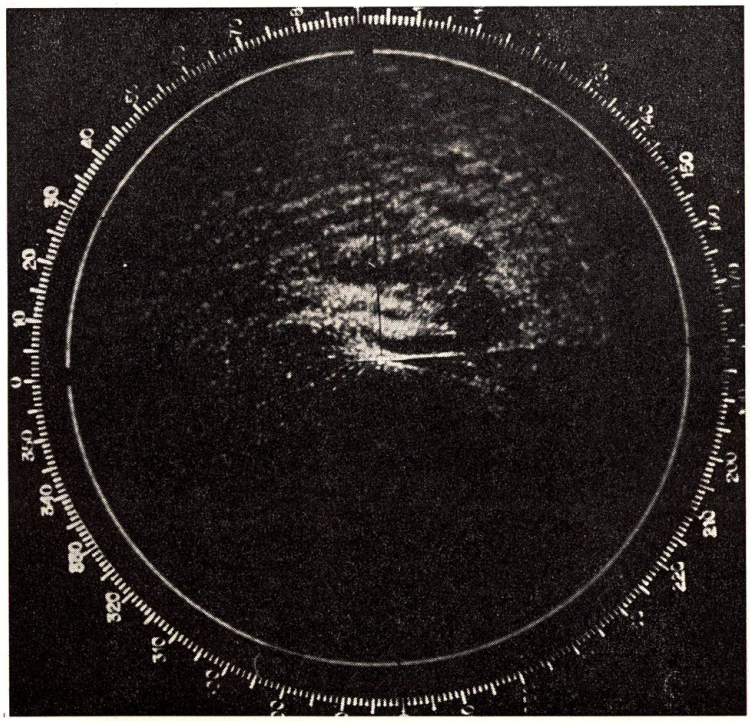
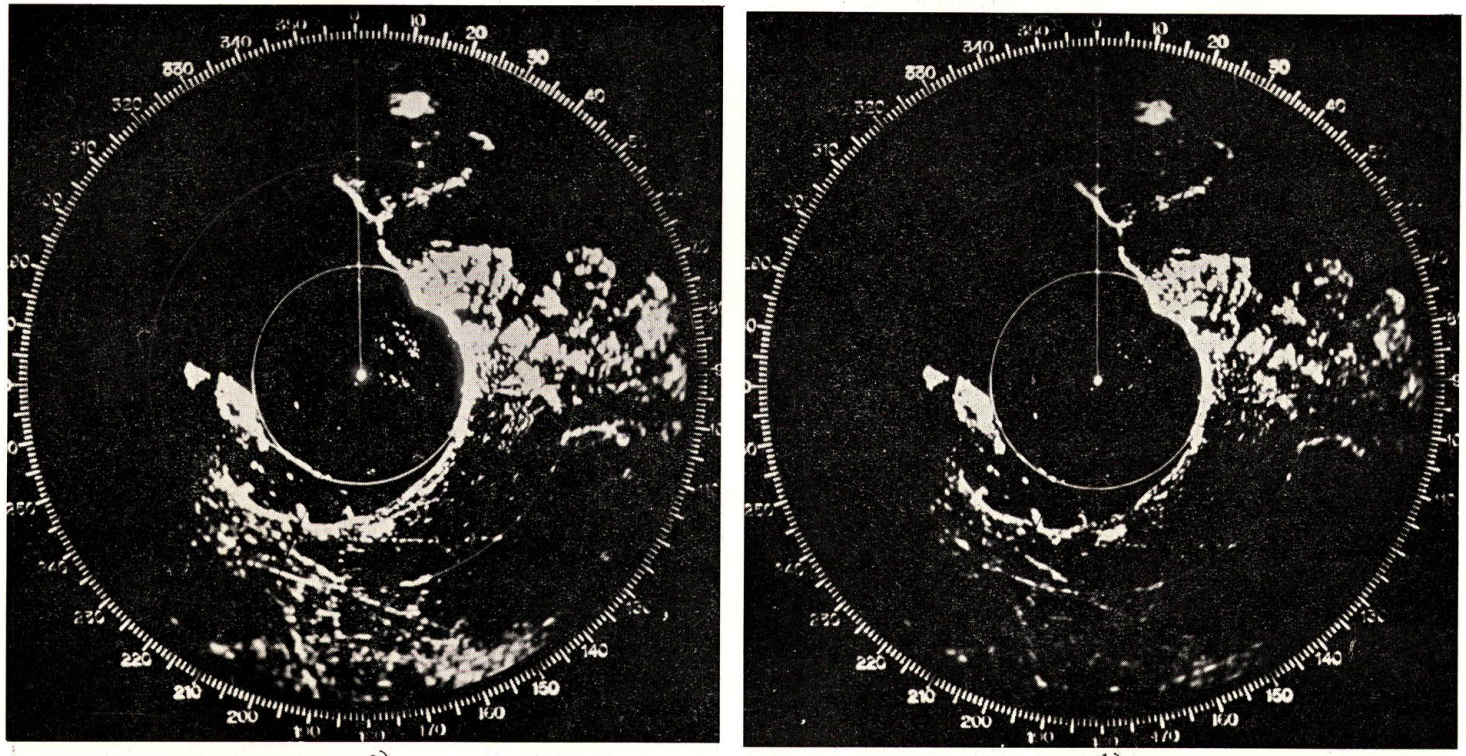


Fig. 3. Showing the sea clutter by wind; Anti Clutter 1, 1 mile range scale

Fig. 4. Echoes of glass floats of set nets; Anti Clutter 2, 15 mile range scale



a) b)

Fig. 5. Image of fishing boats in calm weather; Anti Clutter 1, 6 mile range scale

a) Use of linearly polarized wave

b) Use of circularly polarized wave

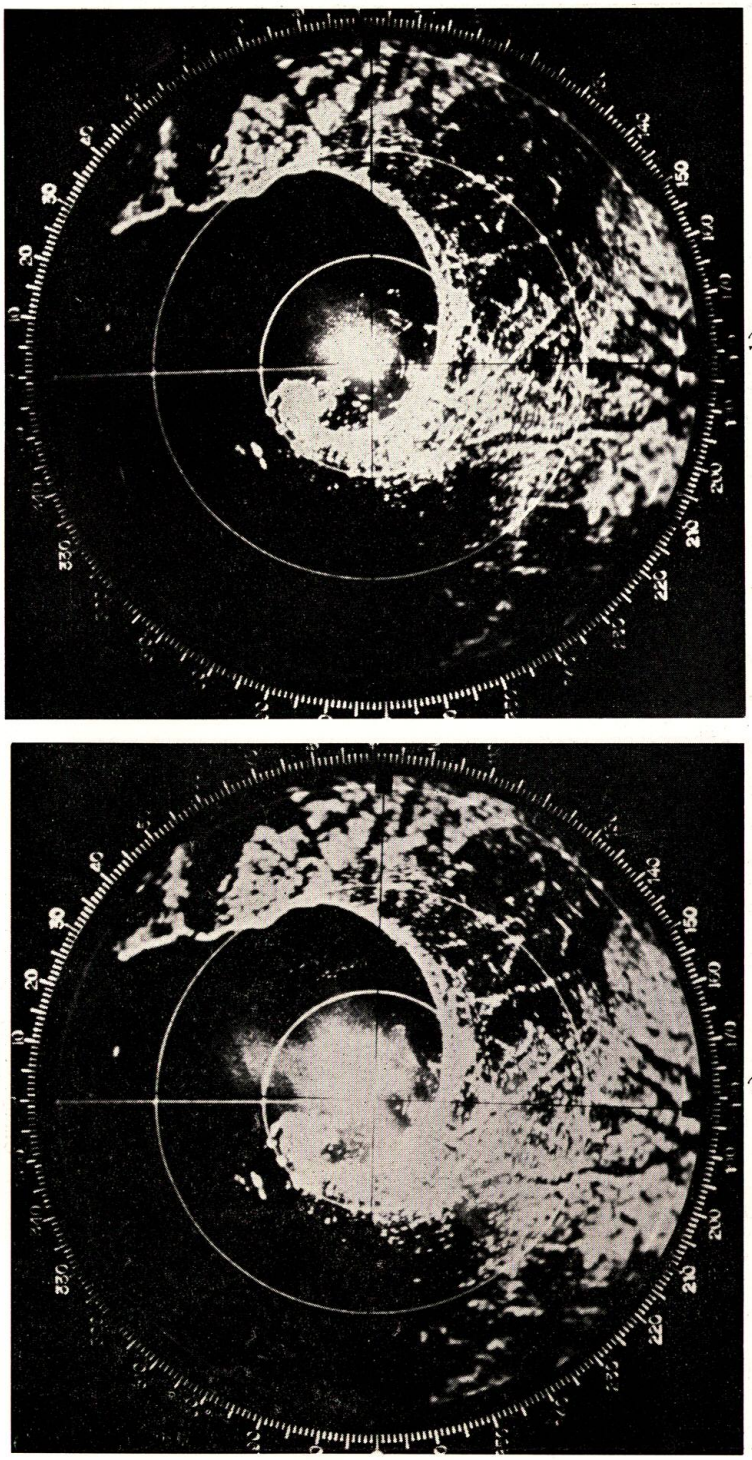


Fig. 6. Change of appearance in the raindrop echoes; Anti Clutter 1, 6 mile range scale, wind speed 4 m/s, and wave class 1

a) Use of linearly polarized wave

b) Use of circularly polarized wave

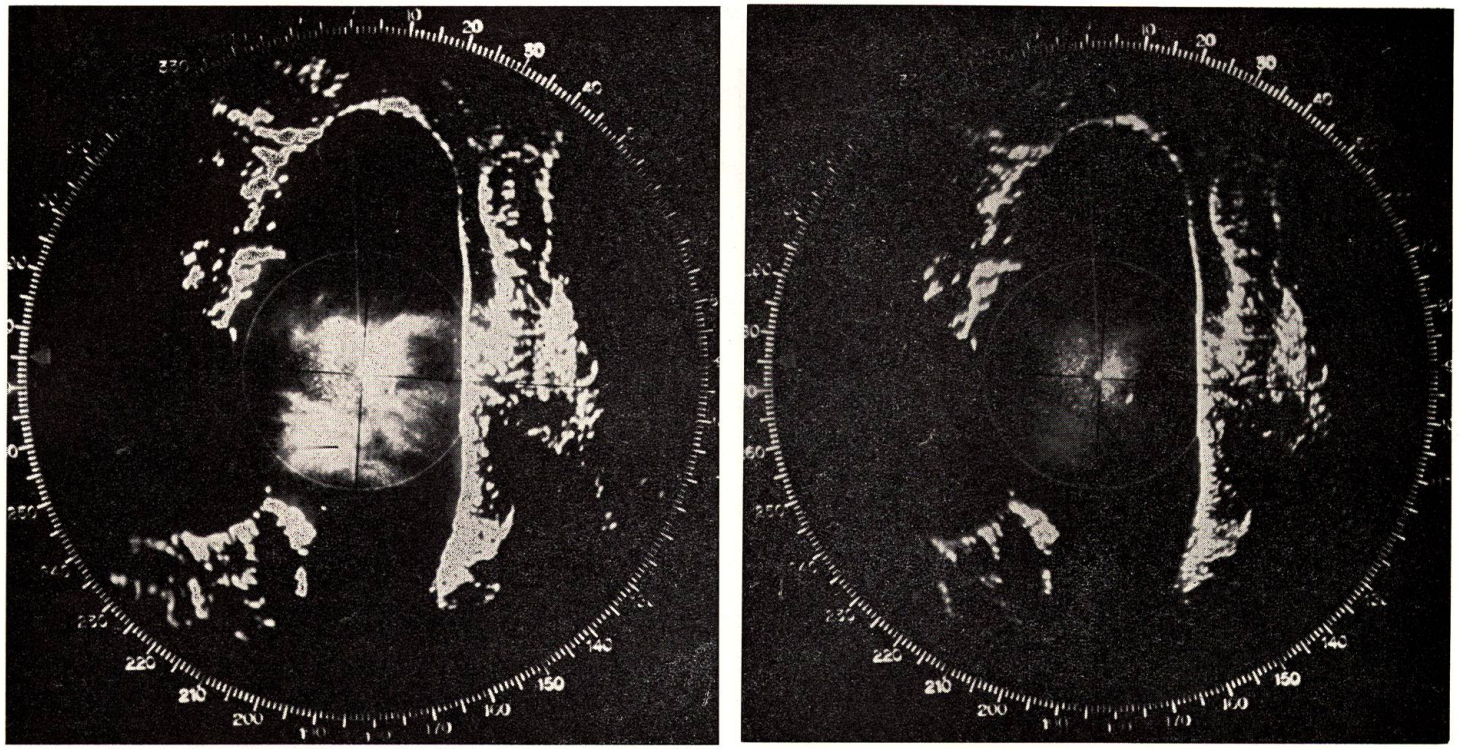


Fig. 7. Change of appearance with the snowfall echoes; Anti Clutter 1, 15 mile range scale, wind speed 12 m/s, and wave class 3

a) Use of linearly polarized wave, a ferry steamer's echo is invisible

b) Use of circularly polarized wave, its echo is in sight