HOKKAIDO UNIVERSITY

| | |
|---|---|
| Title | オホーツク海域における鮭鱒流刺網の網成りの変化過程の観測例 |
| Author(s) | 石田, 正巳; 佐野, 典達; 三島, 清吉; 斎藤, 昭二 |
| Citation | 北海道大學水産學部研究彙報, 15(4), 234-242 |
| Issue Date | 1965-03 |
| Doc URL | http://hdl.handle.net/2115/23238 |
| Type | bulletin (article) |
| File Information | 15(4)_P234-242.pdf |

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

# オホーツク海域における鮭鱒流刺網の網成りの変化過程の観測例

石田正己・佐野典達（測器学教室）
三島清吉（北洋研究施設）
斎藤昭二（練習船 北星丸）

# On Some Measured Examples Concerning the Form Change of Salmon Drift Gill-net during the Fishing Process in the Okhotsk Sea

Masami ISHIDA, Noritatsu SANO,
Seikichi MISHIMA and Shoji SAITO

**Abstract**

During the fishing process, in general, salmon drift gill-nets are floated over the sea's surface, their complex form changes affected by sea conditions, weather conditions and the catch of marine life.

About twenty radar reflectors, so-called octahedral type corner reflectors (20 cm in length) attached to the drift net (100 tan in length) at every 5 tan clearly showed the form of the net by a train of radar echoes on the radar scope equipped in the research ship "Hokusei Maru" in the OKHOTSK sea 1963~1964.

The form changes were photographed or plotted on the radar scope about every 60 minutes during the fishing process, lasting about 10 hours. The actual mechanism of the form change is not distinct yet because of insufficient measurements of sea conditions especially, but some data related to weather conditions and sea conditions have been added to this issue.

## 1. 緒　　論

一般に鮭鱒流刺網は，投網から揚網までの約 10 時間前後の間に，網成りが海象気象条件（風，波浪，うねり，海潮流，水塊の衝合の影響等）と，罹網の生物的条件（モウカザメ，オットセイ等の錯絡，および鮭鱒の罹網率の非常に大きいときは，その罹網の分布等の影響）を受けながら，網成り（水平，垂直両方向の変形を含んで）の変化を生じつつ全体として，海面を漂流して行く。それらの条件による網成りの変化過程の実態と漂流の実態の把握は，漁具設計上の参考資料としても必要であり，また漁場において魚道を推定しながら投網する場合の投網技術上の資料ともなり，また魚群構成を考究する場合の参考資料ともなる。また当然のことであろうが，そのような網成りの変化は反対に魚群との出会いの場合罹網に影響をおよぼすという相互作用を生じてくるであろう。それでまず第一段階として現象論的にでもその実態を観測する意味で本実験を試みた。

本稿では，オホーツク海域において 1963 年から 1964 年にわたって練習船北星丸の北洋航海時に実測を試みた例について紹介する。今回は網附近の海況の微細な測定が不充分なため，網成り変化の機構については，さらに実験計画を新たにして考究する必要があろうと考えている。

## 2. 観 測 方 法

### 2~1 網成りの観測

網成りの観測には，radar 観測法を使用した。すなわち Fig. 1 に示すような 1 辺 20 cm の octa-

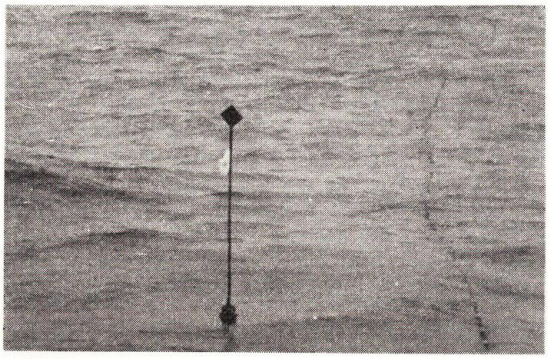


Fig. 1. Corner reflector mounted on a drift net

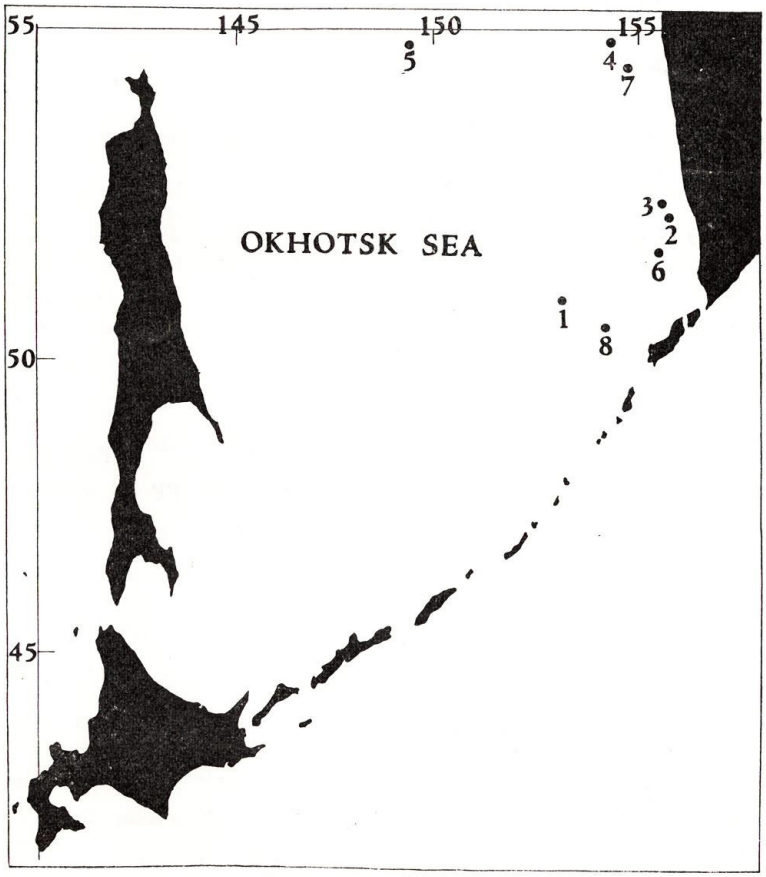



Fig. 2. Position of observations

Table 1. Data of observation on the form of salmon gill-net in the "Hokusei Maru"

| Number of observation | Date | Beginning time of net set | Beginning time of net haul | Position of net set | Direction of drift toward (true bearing) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | '63 July 12~13 | 18 30 | 03 00 | 51°03′N 153°05′E | 90° |
| 2 | July 14~15 | 17 50 | 03 00 | 51°23′N 155°45′E | 130° |
| 3 | July 15~16 | 17 15 | 02 40 | 52°37′N 155°33′E | 115° |
| 4 | July 17~18 | 17 10 | 03 00 | 55°02′N 154°20′E | 110° |
| 5 | July 19~20 | 17 43 | 03 15 | 54°55′N 149°13′E | 250° |
| 6 | '64 July 15~16 | 17 21 | 03 00 | 52°00′N 155°35′E | 250° |
| 7 | July 21~22 | 17 58 | 03 02 | 54°30′N 154°43′E | 70°↓ 160° |
| 8 | August 15~16 | 17 30 | 03 08 | 50°26′N 154°10′E | |

Table 2. Constructions of the gill-net used in the observation of the form of the salmon drift net

a)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mesh size (mm) | 115 | 106 | 106 | 121 | 121 | 121 | 121 | 115 | 115 |
| Kind of material | Amo | Amu | Amo | PP | C | Amu | Amo | Amu | PP |
| Numbers of gill-net | 10 | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mesh size (mm) | 115 | 130 | 130 | 130 | 121 | Total lengths of net 105 (tan)* 1 tan=50 m |
| Kind of material | Amo | Amo | Amu | PP | Amu | |
| Numbers of gill-net | 5 | 5 | 10 | 5 | 10 | |

b)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mesh size (mm) | 121 | 121 | 121 | 130 | 130 | 130 | Total lengths of net 50 (tan) |
| Kind of material | C | Amu | Amo | Amu | Amu | PP | |
| Numbers of gill-net | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | |

c)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mesh size (mm) | 106 | 115 | 121 | 130 | 121 | 130 | 115 | 130 | 115 | 121 | 106 | 106 | 115 | 121 |
| Kind of material | Amu | PP | Amu | Amo | PP | Amu | Amo | PP | Amu | Amo | Amu | Amu | PP | Amu |
| Numbers of gill-net | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 8 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mesh size (mm) | 130 | 121 | | | 130 | 115 | 130 | 115 | 121 | 106 | 115 | Total lengths of net 95 (tan) |
| Kind of material | Amo | PP | C | C | Amu | Amo | PP | Amu | Amo | Amu | T | |
| Numbers of gill-net | 4 | 4 | 10 | 8 | 8 | 4 | 4 | 8 | 8 | 1 | 9 | |

Amu: Amiran multi Filament PP: Polypropylene
Amo: Amiran mono Filament C: Test net of contractility

Table 3. Data of hydrographical measurement

| Position | Date | Time 20-00 | | | | Time 24-00 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Wind | Wave | Swell | Weather | Wind | Wave | Swell | Weather |
| 1 | '63 July 12 | SSW 2 | NNW 2 | NNW 1 | C | SW 1 | N 1 | N 1 | C |
| 2 | July 14 | NW 1 | WNW 3 | NW 1 | O | W 3 | WNW 2 | WNW 1 | D |
| 3 | July 15 | NNE 2 | N 2 | N 1 | C | Calm | | | C |
| 4 | July 17 | WSW 1 | NW 2 | NW 1 | B | WNW 2 | WNW 1 | WNW 1 | B |
| 5 | July 19 | NNE 2 | N 2 | N 2 | B | E 2 | E 2 | E 1 | C |
| 6 | '64 July 15 | N 2 | N 2 | N 1 | F | N 2 | N 3 | N 2 | C |
| 7 | July 21 | S 4 | S 4 | W 1 | C | S 4 | S 4 | S 2 | C |
| 8 | Aug. 15 | Calm | | WSW 1 | F | ENE 3 | ENE 3 | WSW 1 | C |

C: Cloudy　　O: Overcast　　D: Drizzling rain
B: Blue sky　　F: Fog

hedral solid type の corner reflector を水面上 2.5 m の高さで 100 反の試験網に 5 反おきに約 20 ケを網に装備して，radar 画面上ではそれらの一連の反射映像点の連続として巨視的に網成りを表示するものとした。試験網の長さの関係から，radar 観測に必要な距離は約 2 浬離れる必要があり，したがって radar の方位分解能から 5 反おき (250 m) 位に reflector を装備するのが適当であった。反響像二点間の微細な変化は，したがってこの方法では分らない。また radar 観測の結果は，30 分～60 分に 1 回の割合で写真または radar plot で経過的に記録した。

観測地点は Fig. 2 に示す如く，1963 年は地点 1～5 の 5 点で，1964 年は地点 6～8 の 3 点で行った。1963 年に行った観測は，比較的風力の弱い，従って波浪階級も小さい条件の時行っており，又投網には網がなるべく直線状を呈するように投網している。

1964 年の観測では比較的風力の強いかつ波浪のある条件で行っており，また投網時，網を直角に二分して折って投網している。

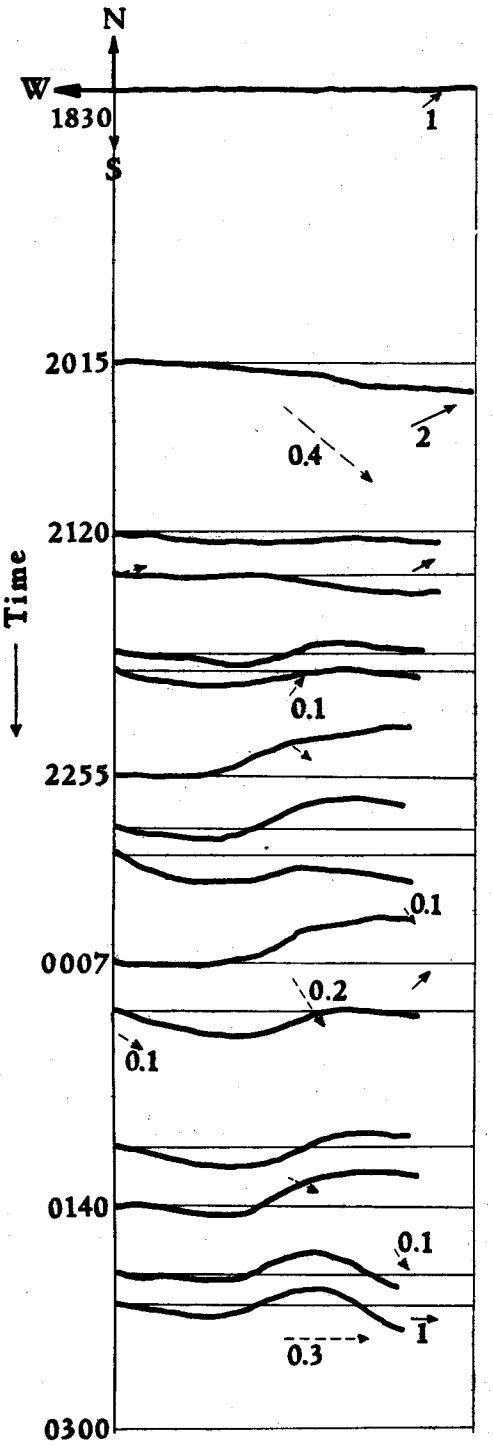
風向，風力は K 社製ヴェーン風向・風力計で行ない，海潮流の流向流速は T 社製の CM-2 型電磁気式流向流速計を用い，測定は水深 5 m と 300 m で行ない vector 合成によって表層の値を求めた。また測定位置は網の両端と中央位置で行っている。投網に関するデーターは，Table 1 に，観測に使用した網の構成は Table 2 にそして海象気象条件のデーターは Table 3 に示してある。

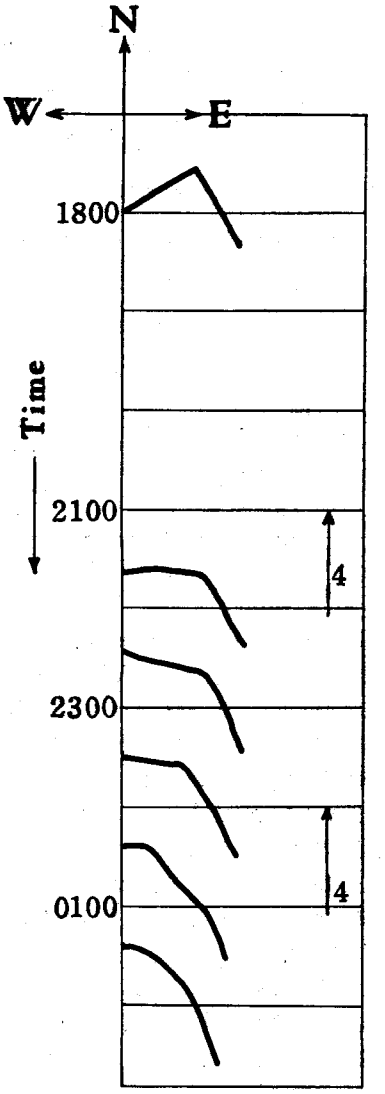
2～2 海中移動の観測

測定を行なったオホーツク海域では，Loran 方式による位置測定法は使用できない海域であり，また沿岸物標による測位もできないので，投網時と揚網時の網（または船）の位置は精確には分らない。ただ六分儀で正午位置を求めておき後は推測航法で投網時の位置を推測するだけである。radar 観測では従って真方位に対する投網および揚網時の網方向が測定できることになる。この海域には，近く Decca 方式が設備されるのでその時にはさらに正確に位置関係のデーターが得られるであろう。

## 3. 観 察 結 果

投網から揚網まで流刺網網成りの時間的変化過程の代表的な例を radar 像から plot して Fig. 3




Form of salmon gill-net
Wind direction and Force
Ocean current (m/s)

Fig. 5. Showing the form change obtained on the radar scope during fishing process conditions, position 7, gill-net of 95 tan was bent at a right angle about center point and set

Form of salmon gill-net
← Wind direction and Force
Ocean current (m/s)

Fig. 3. Showing the form change obtained on the radar scope during fishing process conditions, position 1, gill-net of 105 tan was used

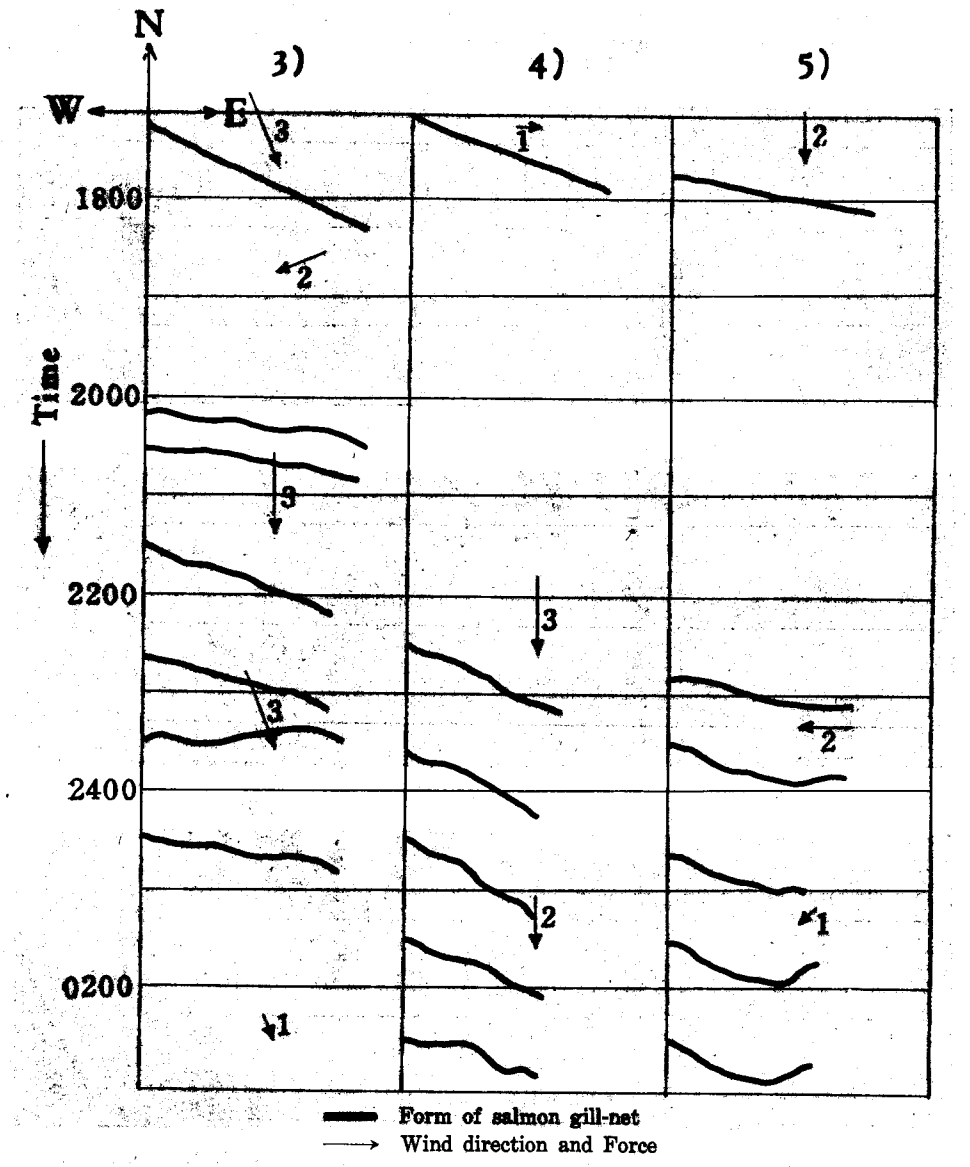
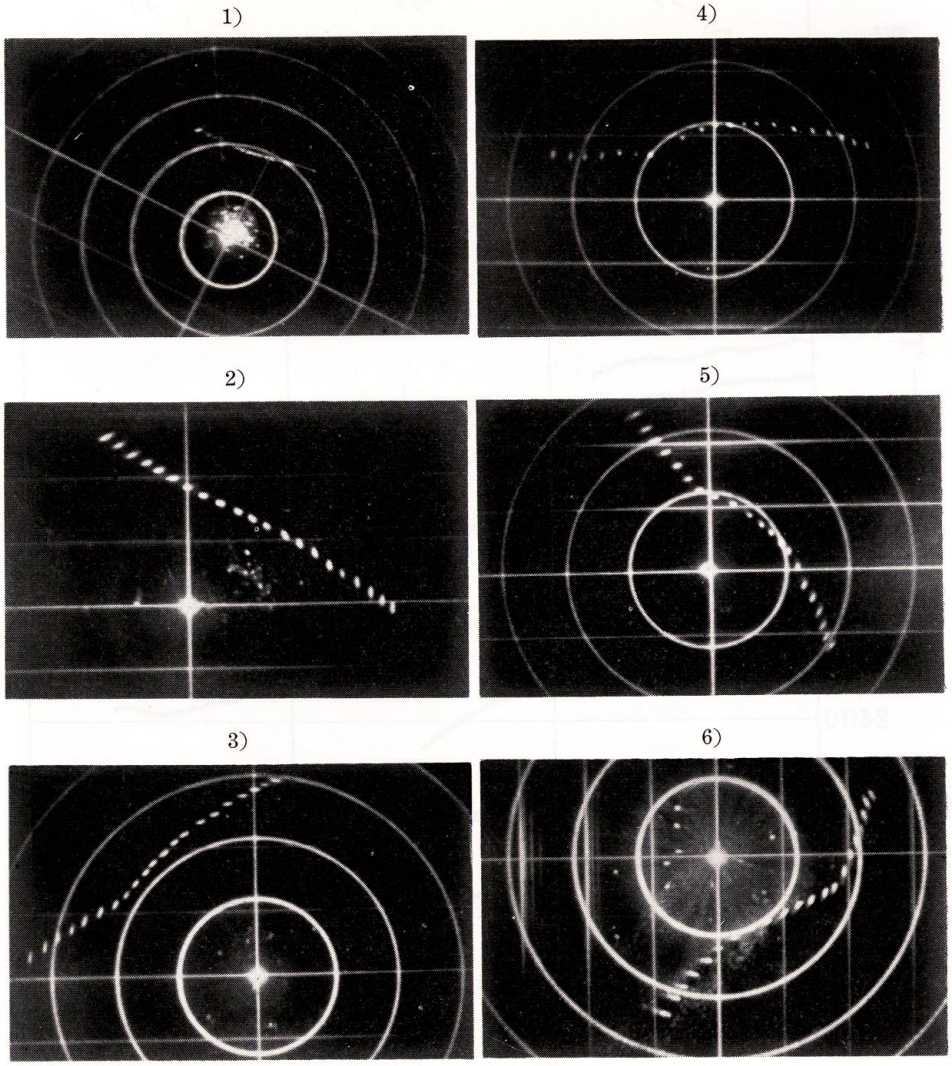



Fig. 4. Showing the form change obtained on the radar scope during fishing process conditions, position 3～5, gill-net of 50 tan was used

から Fig. 5 迄に時間に対する網成りの変化を示してある。Fig. 3 は 105 反投網時で，図中の ⟶ 印は風向数字は風力階級を ---⟶ 印は流向数字は流速 (m/s) を示し，Fig. 4 は 50 反投網時，Fig. 5 は 95 反を真中より直角に折り曲げ直角投網したときの時間の経過と共に漂流する流網を投網始点を一直線にそろえて表わし，reflector 間は直線で結んだ。

Fig. 6. Photographs taken on the P.P.I. radar scope showing the form of the salmon drift net, set net of common type (straightly set)




1) Observed time 19 30 (Position 1)
2) Observed time 21 16 (Position 1)
3) Observed time 22 45 (Position 1)
4) Observed time 01 13 (Position 1)
5) Observed time 01 18 (Position 1)
6) Observed time 02 20 (Position 1)

Fig. 6, Fig. 7 は観測時の radar 像の写真例であり reflector 間の間隔の狭いところが網成りがミクロ的に非常に複雑に変形したことになろう。Fig. 3 においては投網から翌朝揚網までの約 8 時間半の間に true north と 120° の方向に，また海流の流速より推定してもしこの海流にのって流れたとすると約 2.6 浬漂流したことになる。しかしこれは始点と終点の測位が精確にできないので，実測値

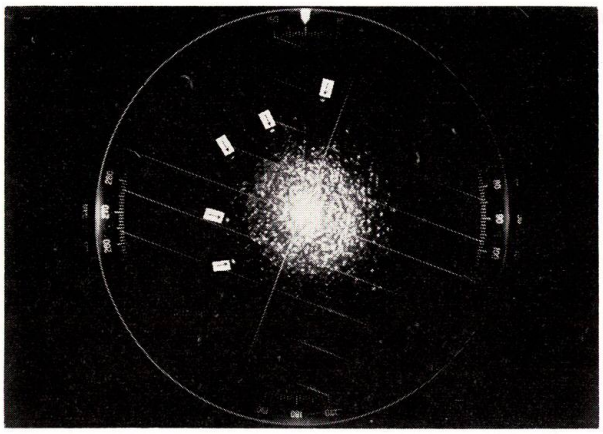


Fig. 7. Photograph taken on the P.P.I. radar scope showing the form of the salmon drift net, set net of special type (right angle set)

ではない。また radar 像から得た網成りの見掛けの長さの投網時に対する伸縮率を Table 4 に示した。ただしここで伸縮率とは，元の網長に対する変形時の網両端間の直線長（見掛けの長さ）の比をいう。

## 4. 考　　察

地点1では風力階級は殆んど1で比較的弱く，流向流速は網の周辺の場所によって変化しており網成りもその流向流速の位置的変化状態と比較的一致しており，23時頃から網の伸縮度合いは大きくなり時間経過と共に網成りが悪くなっている。地点 3 では伸縮率の変化は少く，地点 2 では radar の測巨範囲を6浬としたため網成りの変化過程が明瞭に把握できず，地点4および地点5では伸縮率が大きくかつ網成りも悪い。とくに地点5ではモウカザメの纏絡のための影響もあるかも知れない。また観測用に使用した流刺網の反数が50反と100反で 2 倍となったがその影響はこれらの例ではとくに認められず，また流刺網の目合，材質，縮結等による影響は水平方向の網成りに対してはとくに影響したとは思われない。地点1以外は流向流速の実測が欠けているので結果を示すにすぎない。地点7は直角方向に投網したときの変化過程を示し時間経過と共に流網が鈍角状に拡がる傾向があった。この場合風および波浪が南方向からで丁度流刺網を拡げる方向と一致しており，しかも風力がこの実測例では稍強いので（風力 3～4）この影響が大きいのではなかろうか。

漁業学的には，この網成りと魚群の出会いの問題および罹網分布との関係が重要であろうが，これらについてはつぎの報告に譲る。

## 5. 要 約 と 謝 辞

1) radar reflector を網に装備して，radar scope 上で網成りを観測することができた。

2) 網成りの一晩中の変化過程を数例について実測し，ある例は海象気象条件の実測と照合した。風力の弱いときは，巨視的には海流にのって移動すると考えられる。風力の強いときは風向風力の影響が利くようである。

3) 網成りの変形の機構については，さらに影響因子の実測を並行的に行なう必要があろう。

本実測に当っては，北星丸乗組員諸氏の熱心な御協力を得た。ここに深く謝意を表するものである。

Table 4. Changes in the elongational strain of the salmon drift net for each measurement

| Position | Time | Apparent length (mile) | Difference between true length and apparent length | % |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 18 30 | 2.70 | | |
| | 20 15 | 2.60 | 0.1 | 3.7 |
| | 21 20 | 2.35 | 0.25 | 9.3 |
| | 21 37 | 2.40 | 0.20 | 7.4 |
| | 22 07 | 2.25 | 0.35 | 13.0 |
| | 22 14 | 2.25 | 0.35 | 13.0 |
| | 22 55 | 2.14 | 0.56 | 20.7 |
| | 23 15 | 2.15 | 0.55 | 20.4 |
| | 23 25 | 2.20 | 0.40 | 14.8 |
| | 00 07 | 2.15 | 0.55 | 20.4 |
| | 00 25 | 2.20 | 0.40 | 14.8 |
| | 01 18 | 2.15 | 0.55 | 20.4 |
| | 01 40 | 2.30 | 0.30 | 11.1 |
| | 02 06 | 2.05 | 0.65 | 24.1 |
| | 02 12 | 2.15 | 0.55 | 20.4 |
| 3 | 17 15 | 1.35 | | |
| | 20 06 | 1.32 | 0.03 | 2.2 |
| | 20 30 | 1.15 | 0.20 | 14.8 |
| | 21 30 | 1.15 | 0.20 | 14.8 |
| | 22 40 | 1.15 | 0.20 | 14.8 |
| | 23 30 | 1.15 | 0.20 | 14.8 |
| | 00 30 | 1.15 | 0.20 | 14.8 |
| | 02 30 | 1.10 | 0.25 | 18.5 |
| 4 | 17 10 | 1.35 | | |
| | 22 30 | 1.00 | 0.35 | 22.1 |
| | 23 30 | 0.85 | 0.50 | 37.8 |
| | 00 30 | 0.95 | 0.40 | 29.6 |
| | 01 30 | 0.90 | 0.45 | 33.3 |
| | 02 30 | 0.80 | 0.55 | 40.7 |
| 5 | 17 43 | 1.35 | | |
| | 22 50 | 1.12 | 0.23 | 17.0 |
| | 23 30 | 1.08 | 0.27 | 20.0 |
| | 00 35 | 0.85 | 0.50 | 36.3 |
| | 01 30 | 0.89 | 0.46 | 34.1 |
| | 02 30 | 0.87 | 0.48 | 35.5 |