



Title	流網々地材料による魚群の選択性について
Author(s)	上野, 元一; UENO, Motokazu; 三島, 清吉 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 16(3), 143-153
Issue Date	1965-11
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23254
Type	departmental bulletin paper
File Information	16(3)_P143-153.pdf



流網々地材料による魚群の選択性について

上野元一・三島清吉・山本昭一

Difference in Selectivity of Salmon Gill Net according to the Materials of the Net Threads*

Motokazu UENO**, Seikichi MISHIMA*** and Shoichi YAMAMOTO****

Abstract

It is considered that the selectivity of gill net depends on (1) the degree of elongation of net threads when fish are gilled, (2) the constricting force of the threads by which the fish body is tightened, and (3) the action of the wriggling fish.

In the present studies it was found that the selectivity curves of the mono-F. and the multi-F. net compared with the natural population of pink salmon (45-65 cm in fork length) is steep and narrow in small mesh size nets (230 mm in perimeter), while it is gentle and wide in large mesh size nets (242 mm and 260 mm in perimeter). On the other hand, the selectivity curve of the pylon net is steep and narrow in both small and large meshes (Figs. 4, 6). A wider range of selection in the large mesh size of mono and multi-F. nets will depend on the high elasticity of the threads compared with pylon threads.

サケ・マス流網にアミランマルチ-F. が網地材料として使用されるようになり急速に普及し、更にテトロン、パイレン、アミランモノ-F. と種々の材料が考えられ、それぞれの得失が論ぜられるようになった。すなわち実際の操業結果より漁獲効果を検討し、著者¹⁾ならびに H. A. Larkins²⁾等はアミランモノ-F. 網がもっとも有効であり、大型の魚を選択し、パイレン網は小型魚を漁獲する傾向があると述べている。一方これらの選択性の原因を追及する目的で梨本³⁾は材料力学的に種々検討し解析を試みている。

著者等は網地材料の効率と選択性の差のあらわれる原因を明らかにするために、漁獲結果の詳細な解析と網糸の伸びおよび魚体のくびれ並びに設網および揚網中の逃逸・脱落を総合的に組合わせて検討を行ない、二三の知見を得たので報告する。

なお本論に入るに先立って御校閲を賜った北海道大学水産学部黒木敏郎教授ならびに御助言をいただいた同学部今田光夫教授、西山作蔵・中村秀男両講師、資料整理に尽力された佐藤かの氏に深甚なる謝意を表する次第である。

* 北海道大学水産学部北洋水産研究施設業績4号 (Contribution No. 4, from the North Pacific Fisheries Research Unit, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

** 北海道大学水産学部遠洋漁業学教室

*** 北海道大学水産学部北洋水産研究施設

**** 北海道大学水産学部練習船おしよ丸

資 料 お よ び 方 法

1963年6月、千島列島南東海域で本学練習船北星丸で漁獲されたカラフトマス、シロサケを網地材料、目合、罹網部位別に整理し、体長組成を求めた。また先に報告した網目の伸びと魚体のくびれ⁴⁾、および逃逸と脱落⁵⁾についての資料は多少重複するが使用した。なお、1963年函館製網船具株式会社で製作された商業網の加重と伸び曲線を求めた。

結 果 お よ び 考 察

1. 漁獲魚の解析

魚種によって大きさ、魚肉弾性、運動量、習性などが異なるので種類別に検討する。

カラフトマス

Fig. 1 は商業的に製作された 121 mm 網の材料別の加重と伸び曲線をあらわしたものである。パイレン網の伸び率は小さく、アミランマルチ-F. 網は大きい。アミランモノ-F. 網は小さい加重ではマルチ-F. 網より大きいだが 4 kg 以上の大きな加重になるとパイレン網より減少している。これは魚が始め網に突込んでから最後にとまって保持されるまでの経過ならびに漁獲魚の関係を検討するに当って注目すべき点であろう。

Fig. 2 はカラフトマスの罹網部位 (Fig. 3)、網地材料、目合別の体長組成で、Table 1 はその平均体長および標準偏差、Table 2 は部位別罹網比率を示したものである。Table 3 は先に著者等が求めた体長と頸周、胴周との関係式⁶⁾から平均体長に対する頸周、胴周を計算し、更に B, C 部位に罹った魚の代表値として B, C の中央部をおおのこの罹網部位と仮定し、その平均罹網部位周を求め、網目周と罹網部位周との関係をみたものである。尚 121 mm 目合、B 部位罹網魚のパイレン網で

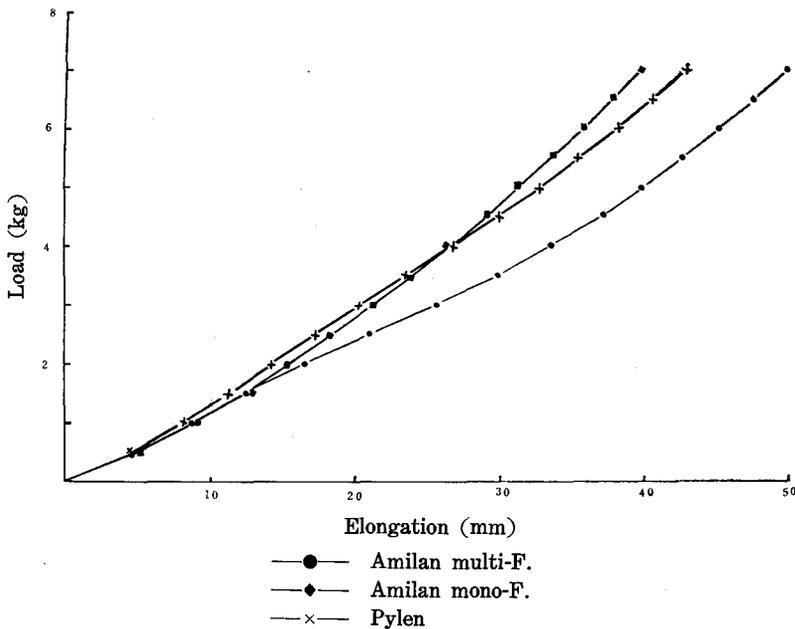


Fig. 1. Load-elongation curves of the commercial nets

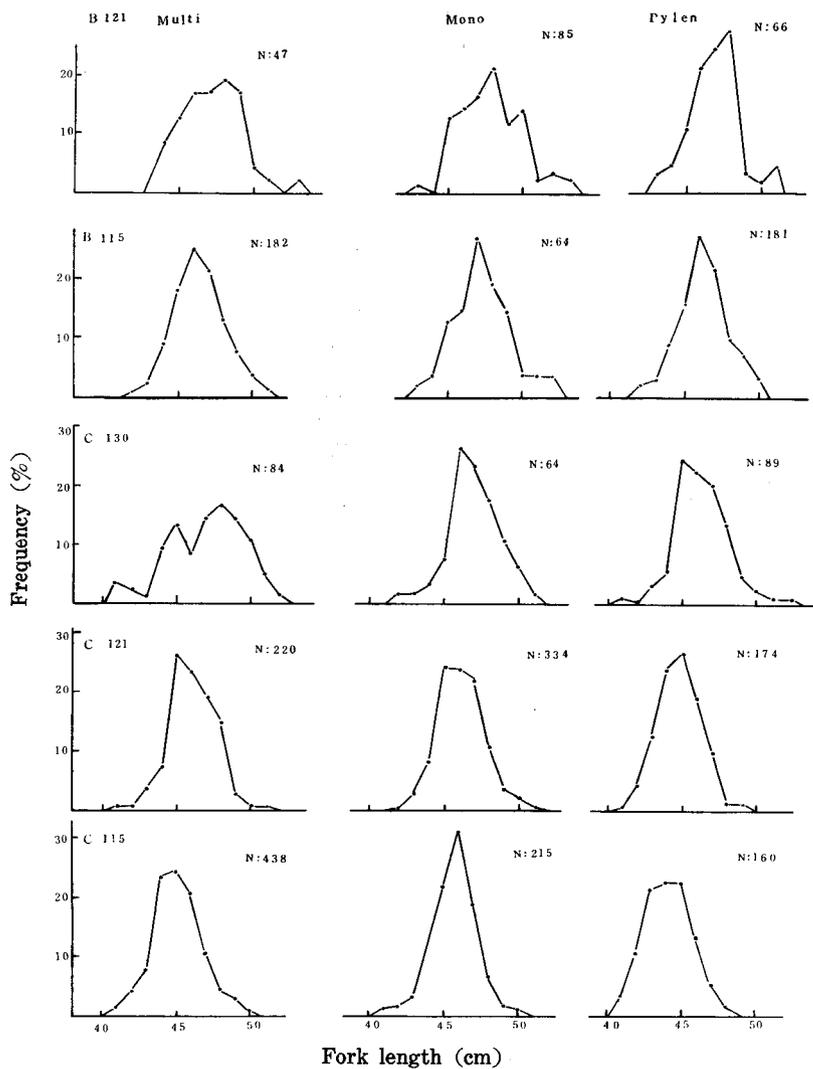


Fig. 2. Frequency distributions of the fork length of pink salmon caught on "Hokusei Maru" off the Kurile Is. in June 1963

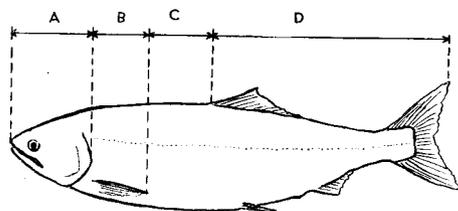


Fig. 3. Divisions of netted portion of fish body

Table 1. Mean fork length and standard deviation of pink salmon by netted portion, mesh size, materials of net on "Hokusei Maru" off the Kurile Is. in June 1963

Netted portion	Mesh size (mm)	Material	Mean fork length (cm)	Standard deviation
B	121	Amilan multi-F.	47.2	2.01
		Amilan mono-F.	47.8	2.21
		Pylen	46.6	1.88
	115	Amilan multi-F.	46.4	1.86
		Amilan mono-F.	47.3	2.00
		Pylen	45.3	1.85
C	130	Amilan multi-F.	47.0	2.63
		Amilan mono-F.	47.0	1.86
		Pylen	46.3	1.92
	121	Amilan multi-F.	46.1	1.73
		Amilan mono-F.	46.2	1.78
		Pylen	44.8	1.66
	115	Amilan multi-F.	45.1	1.85
		Amilan mono-F.	45.7	1.76
		Pylen	44.2	1.75

Table 2. Comparison of the rate of pink salmon at the netted portion with the variety of materials, mesh sizes of net

Mesh size (mm)	Netted portion	Amilan multi-F.		Amilan mono-F.		Pylen	
		Rate (%)	N	Rate (%)	N	Rate (%)	N
130	B	6.7	90	7.2	69	22.6	115
	C	93.3		92.8		77.4	
121	B	17.6	267	20.3	419	27.5	240
	C	82.4		79.7		72.5	
115	B	29.4	620	22.9	279	53.1	341
	C	70.6		77.1		46.9	

Table 3. Girth length of netted portion of pink salmon by materials, mesh size of net

Girth of mesh size (mm)	Netted portion	Girth of netted portion (mm)		
		Amilan multi-F.	Amilan mono-F.	Pylen
261	B	—	—	—
	C	270	270	264
242	B	246	250	242
	C	263	264	252
230	B	240	246	232
	C	255	260	248

網目周と罹網部位周が等しくなっているが、これは先に著者等が求めた体長と頸周、胴周との関係式には漁期後半の産卵上期近い魚体資料をこみにして取扱ったことがその一因と思われる。しかし Fig. 1 で明らかなようにパイレン網の伸び率が他の二者に比べて小さいことも関係しているであろう。

先に著者等¹⁾が指摘したようにパイレン網は他の二種の網と比較して小型の魚を選択している。また今回の資料にはこの時期、海域の適正目合とされている 106 mm 網より幾分大きい目合の網を使用しているため、一応全部 C 部位まで達して罹網する可能性を持っているであろうが、130, 121, 115 mm 網に罹った魚の体長組成から材料による選択性を考えてみよう。部位別罹網比率からいえばパイレン 115 mm 網が最適と考えられるが、反当り罹網率 (Table 4) からみるとアミランマルチ-F., モノ-F., 網と何れも同様で、必ずしもパイレン網が最良といえない。

Table 4. Catch per unit (tan) by mesh size, materials of net

Material Mesh size (mm)	Amilan multi-F.	Amilan mono-F.	Pylen
130	3.7	6.5	5.0
121	6.3	10.0	9.8
115	10.0	9.2	10.8

Fig. 4 は Fig. 2 と同じ資料を移動平均して目合、部位別に示したものである。Fig. 2 の資料は 1 cm 区分のものであるが、これを 3つの移動平均で処理し材料による魚群の選択性の傾向を判断するのに用いた。

B 部位罹網魚についてみると、121 mm 網より 115 mm 網が魚群の選択性の差が顕著にあらわれている。また、アミランモノ-F. 網はマルチ-F. 網より大型の魚を選択する傾向を持っている。

C 部位罹網魚では B 部位罹網魚と同様、115 mm 網では選択の差が明らかである。121 mm 網についてはアミランマルチ-F., モノ-F. 網の区別はつけがたい。更に大きい目合の 130 mm 網になるとパイレン網とアミランモノ-F. 網で選択の差はみられるが、マルチ-F. 網では明らかでない。

これより一般的にいえることは魚群に対し小さい目合の網では材料の伸びの違いによって選択の差が顕著にあらわれ、目合が大きくなるにつれて伸び率の小さいパイレン網のみは選択性はあるが、アミランマルチ-F., モノ-F. とともに材料の特性が薄れてくる傾向がある。

シロサケ

Fig. 5 はシロサケの罹網部位、目合、網地材料別の体長組成で、Table 5 は目合、材料別の平均体長および標準偏差、Table 6 は罹網部位比率、Table 7 はカラフトマスの場合と同様、計算による網目と罹網部位周との関係を示したものである。また、Fig. 6 もカラフトマスの場合と同様、Fig. 5 の資料を移動平均で処理したものである。全体に資料が不足で確定的な結論を求めることはむずかしい。

先にこの海域、時期でシロサケにとって適正であろうと思われる目合は 136 mm と 130 mm の中間であると指摘したが²⁾、この資料では 130 mm が良好であり、121 mm 網にも相当の罹網がみられている。罹網部位から判断するとアミランマルチ-F., モノ-F. 130 mm 網が良いことになるが両者の差はほとんどない。

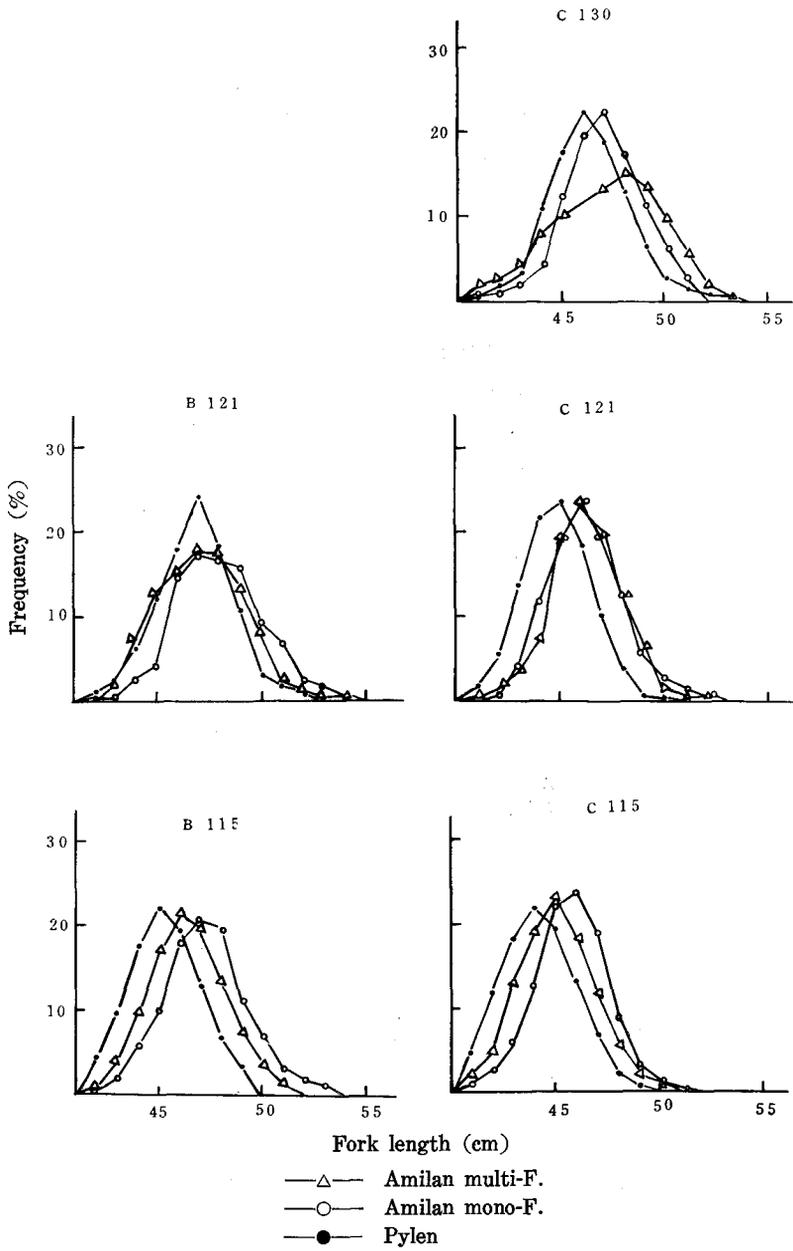


Fig. 4. Sliding values (from the data of Fig. 2)

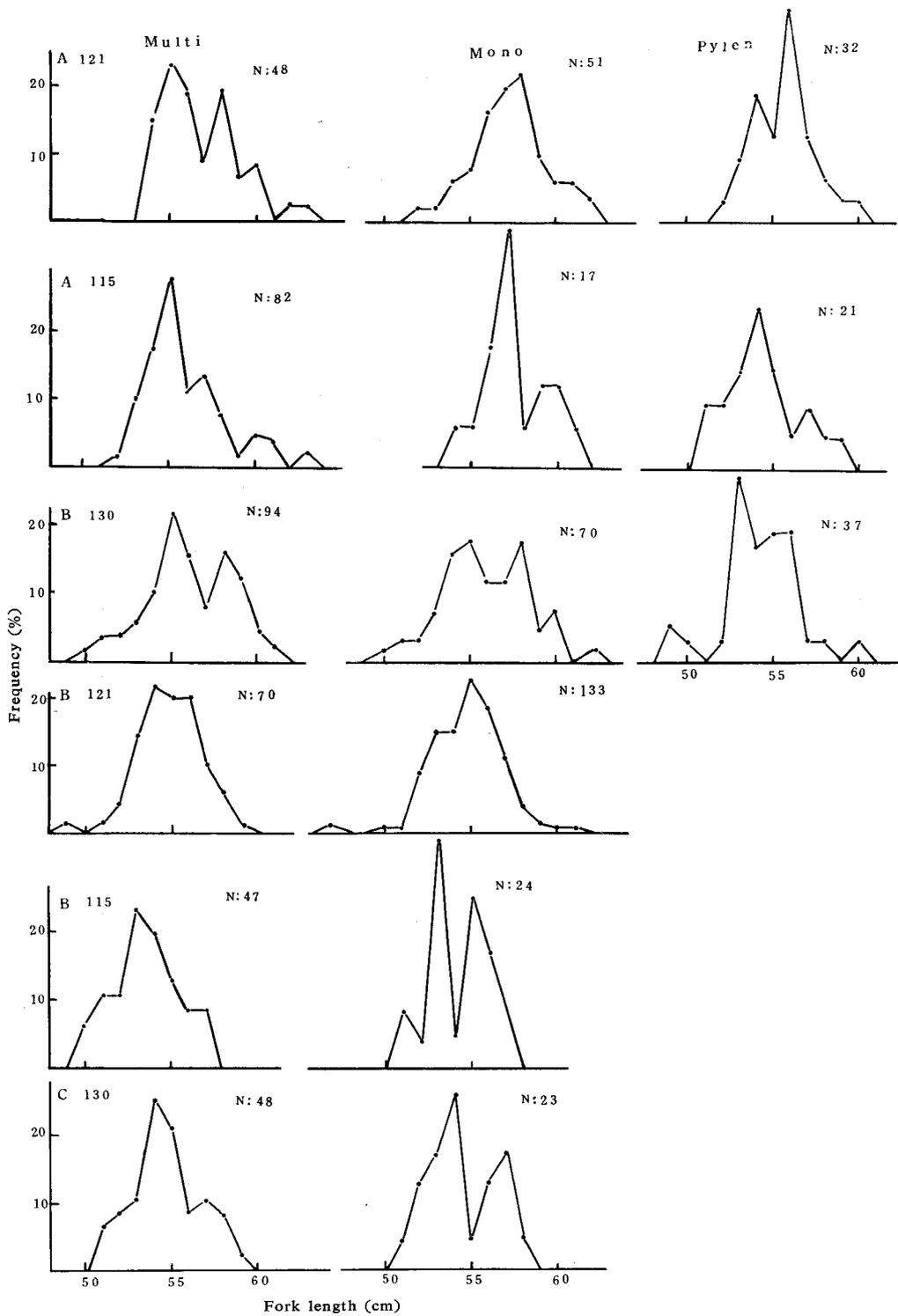


Fig. 5. Frequency distribution of the fork length of chum salmon caught on "Hokusei Maru" off the Kurile Is. in June 1963

Table 5. Mean fork length and standard deviation of chum salmon by netted portion, mesh size, materials of net

Netted portion	Mesh size (mm)	Material	Mean fork length (cm)	Standard deviation
A	121	Amilan multi-F.	56.7	2.37
		Amilan mono-F.	57.3	2.41
		Pylen	55.6	1.94
	115	Amilan multi-F.	55.7	2.38
		Amilan mono-F.	57.4	2.06
		Pylen	54.5	2.31
B	130	Amilan multi-F.	56.1	2.64
		Amilan mono-F.	56.2	2.67
		Pylen	54.2	2.25
	121	Amilan multi-F.	54.9	2.11
		Amilan mono-F.	54.9	2.02
		Pylen	—	—
115	Amilan multi-F.	53.5	2.07	
	Amilan mono-F.	54.2	1.96	
	Pylen	—	—	
C	130	Amilan multi-F.	54.7	2.13
		Amilan mono-F.	55.4	2.40
		Pylen	—	—
	121	Amilan multi-F.	53.6	1.54
		Amilan mono-F.	54.4	1.71
		Pylen	—	—

Table 6. Comparison of the rate of chum salmon at the netted portion with the variety of materials, mesh size of net

Mesh size (mm)	Netted portion	Amilan multi-F.		Amilan mono-F.		Pylen	
		Rate (%)	N	Rate (%)	N	Rate (%)	N
130	A	9.6	—	12.3	—	30.0	—
	B	59.9	157	66.0	106	61.7	60
	C	30.5	—	21.7	—	8.3	—
121	A	35.8	—	24.3	—	86.5	—
	B	52.2	134	63.3	210	10.8	37
	C	12.0	—	12.4	—	2.7	—
115	A	58.2	—	39.5	—	52.5	—
	B	33.3	141	55.8	43	42.5	40
	C	8.5	—	4.7	—	5.0	—

Table 7. Girth length of netted portion of chum salmon by materials, mesh size of net

Girth of mesh size (mm)	Netted portion	Girth of netted portion (mm)		
		Amilan multi-F.	Amilan mono-F.	Pylen
261	B	293	293	281
	C	311	316	—
242	B	285	285	—
	C	304	309	—
230	B	277	281	—
	C	—	—	—

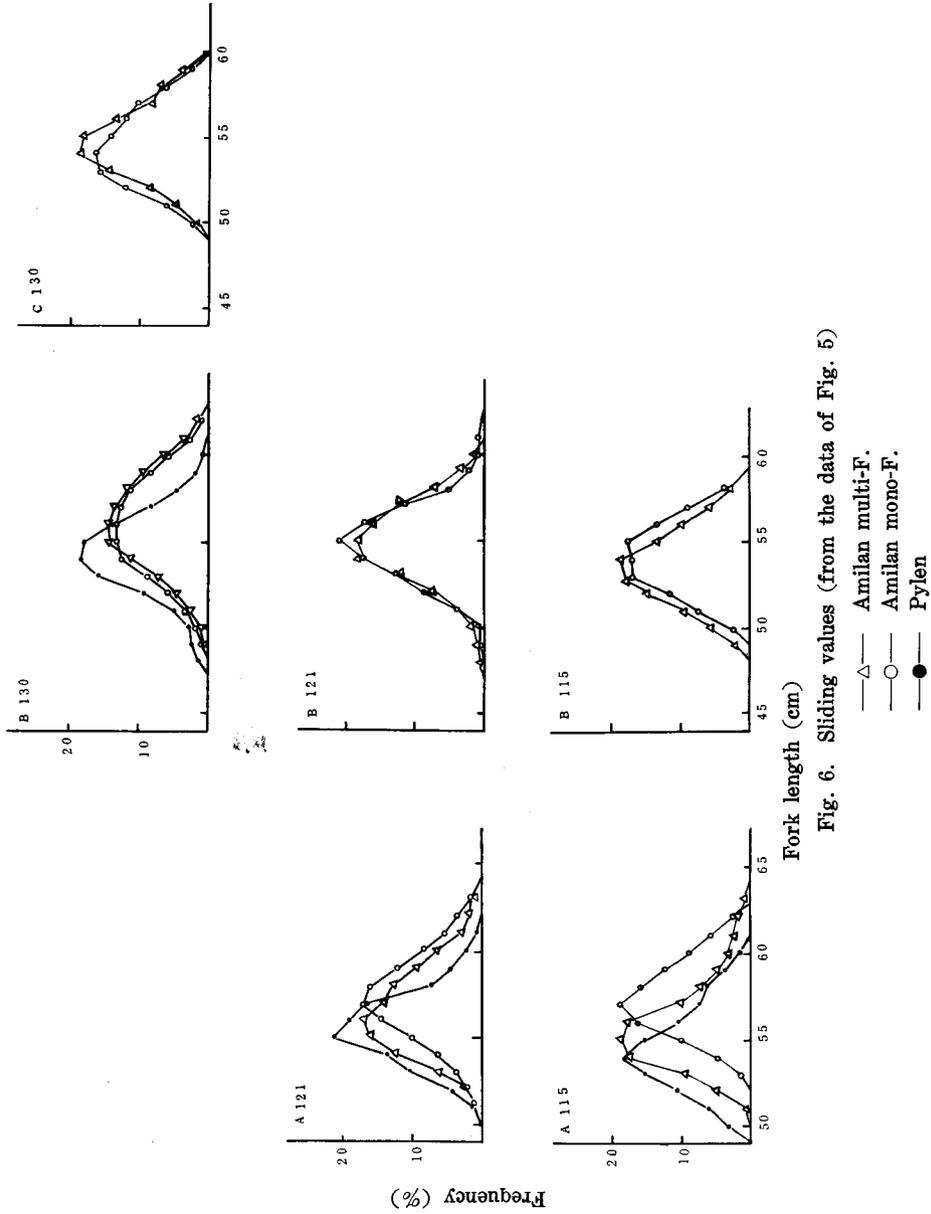


Fig. 6. Sliding values (from the data of Fig. 5)

—△— Amilan multi-F.
 —○— Amilan mono-F.
 —●— Pylen

Fig. 6から罹網部位別にみると、A 部位罹網魚は正常な罹網状態ではないが、アミランモノ-F. 網がマルチ-F. 網より大型魚を選択している。しかし B 部位罹網魚の 130, 121 mm 網では両者にほとんど相違は認められないが、目合の小さい 115 mm 網で幾分選択の差がみられる。C 部位罹網魚は 130 mm アミランモノ-F. 網でむしろ小型魚の比率が多く、マルチ-F., 網で選択性が出ている。

これらの原因として考えられることは A 部位罹網魚は A 部位がかたいため、伸び率の大きいアミランモノ-F. 網が大型魚を選択し、とくに小さい目合の網でカラフトマスの場合と同様に選択性の差があらわれるためであろう。

2. 網糸の伸びと魚体の縮み

先に著者等⁴⁾は現場における罹網状態のままの測定資料より魚体は非常に小さい力で把持されていると指摘し、更に梨本³⁾はこれを材料力学的に究明しアミランモノ-F. 網が刺網材料としてもっとも適しているとした。

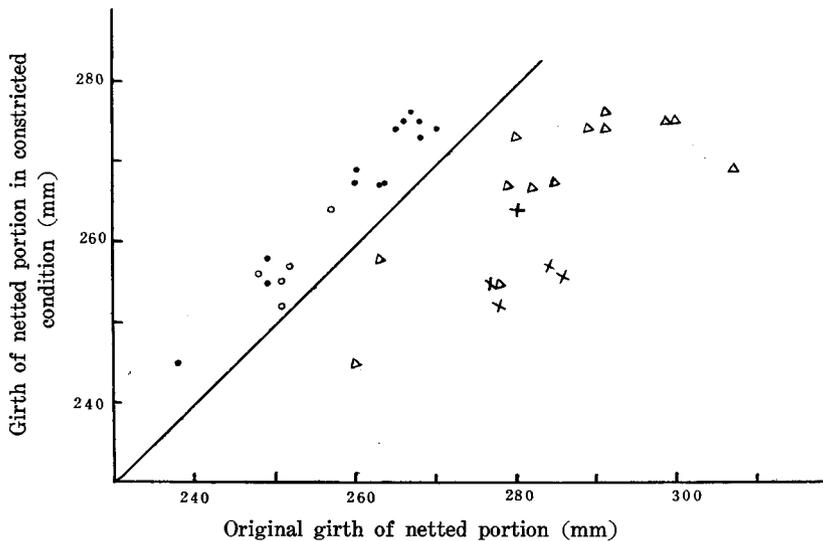


Fig. 7. Constriction of the fish body in chum salmon and elongation of net thread, Amilan multi-F. and mono-F.

●: Amilan multi-F. } Net △: Amilan multi-F. } Fish body
○: Amilan mono-F. } Net ×: Amilan mono-F. } Fish body

Fig. 7 は先の資料⁴⁾からアミランマルチ-F. 網とモノ-F. 網による C 部位罹網のシロサケについて網糸の伸びと魚体の縮みとの関係をあらわしたものである。この資料より元の網目周に対する罹網している時の網目の伸びの割合はマルチ-F. で $X=0.026 \pm 0.008$, モノ-F. で $X'=0.020 \pm 0.010$ となり、その時の罹網部位における魚体周に対する魚肉の縮み割合はマルチ-F. で $Y=-0.056 \pm 0.019$, モノ-F. で $Y'=-0.086 \pm 0.017$ となる。アミランマルチ-F. 網では罹網時 270 mm 前後の罹網部位周でとまっていた魚を網からはずして同じ部位周を測定してみると 280~300 mm の範囲になっている。すなわち魚体の大きさ(罹網部位周)が異なっても罹網状態における罹網部位周は同じということになる。これはマルチ-F. 網の選択の幅が広いことを示している。また、モノ-F. 網では魚体がほぼ等しいと思われる 280 mm 前後(C 部位周)のものが罹網状態での同部位周は 250~260 mm

前後となっている。これは網地の選択性の特徴を示している。これより単一魚群に対して適正目合を使用する時はアミランモノ-F. 網が適当と思われる。

3. 脱 落

同一目合の小さい加重で伸びが大きいということは脱落の要因を持っている。先に著者等⁵⁾が脱落について報告した資料によると、比較的魚群に対して大きいと考えられる 121 mm 目合の網でカラフトマス39尾の脱落が観察されたがこれをアミランマルチ-F., モノ-F. 網に区分し、生死、脱落方向についてみると、マルチ-F. 網で DT-9尾, DH-6尾, AT-2尾, AH-2尾となり、モノ-F. 網で DT-5尾, DH-6尾, AT-1尾, AH-8尾 (Aは生, Dは死, Tは尾びれからの脱落, Hは頭部よりの脱落) であった。

この結果からマルチ-F. 網で死後尾部から脱落するものと、モノ-F. 網で生きて頭部より抜けて逃遁するものが多いことが知られる。罹網時における魚は生死、運動、罹網部位、肉質などによって網目に保持されている状態は種々様々で脱落、逃遁は絶えず起り得ると考えなければならない。

総 括

漁網材料により魚群の選択性の異なることは当然であるが、その効率については、H. A. Larkins²⁾等が指摘しているように魚種、魚群の濃淡、魚群組成、海況などによって異なり一般にアミランモノ-F. 網がマルチ-F. 網に比し約 1.3~1.6 倍良いとされている。この理由については梨本³⁾等はアミランモノ-F. 網はマルチ-F. 網に比し、魚群の阻止作用が小さく、網成り良く、伸び易いことなどが材料力学的にも罹網の点ですぐれているとしている。しかしこれらはそれだけではきめ手とはならず互いに相補性を持っているとみてよい。

著者等の得た結果より総括的な検討を試みると、網地材料の魚群に対する選択性は、魚群組成にも関係するが、ある大きさの魚体に対し網の目合が小さい場合に顕著に現われる。これはあくまでも伸び率が影響するためである。一方目合が大きくなると材料のもつ特性はむしろ逆に作用して脱落や逃遁を起こす原因にもなり、他方魚体を保持する力すなわち弾性や摩擦が大きな要因になってくる。もちろん、魚種によって異なることは前にも述べたが、シロサケではカラフトマスのように顕著な選択性の差は認められない。これはシロサケの罹網後の行動と魚肉弾性などにより網地材料としての特質が消されるのではないかと思われる。また、網糸の伸びと魚体の縮みとの釣合いの結果、罹網が成立つとすれば魚肉の縮み率が大きい場合、Fig. 7に見られるような現象は当然起り得るし、魚肉の柔軟度罹網時刻などの検討がなされなければならない。

漁業上の立場からあくまでも広い範囲の選択性を持つ網地材料が良いのか、むしろ反対に狭い選択性を持ったものの方が良いのかは将来のことも考えて資源の有効な利用という面からも充分吟味されなければならない。

文 献

- 1) 西山作蔵・山本昭一 (1964). サケ・マス流網の改良に関する研究. 北大水産集報 **15** (1).
- 2) Larkins H. A. (1964). *Com. Fish. Rev.* **26** (10).
- 3) 梨本勝昭 (1965). 網刺し現象の基礎的研究. 北大水産集報 **15** (4).
- 4) 上野元一・三島清吉・山本昭一 (1965). 網糸の伸びと魚体の縮みについて. 水産学会誌 **31** (8).
- 5) 上野元一・三島清吉・島崎健二 (1965). 流網からのサケ・マスの逃遁および脱落について. 北大水産集報 **16** (1).
- 6) 山本昭一・三島清吉 (1962). サケ・マス流網の選択性に関する研究. 北大水産集報 **13** (2).