



Title	無選択刺網によるカラフトマス漁獲記録の分析
Author(s)	島崎, 健二; 石田, 昭夫; 高木, 健治
Citation	北海道大学水産学部研究彙報, 31(3), 229-238
Issue Date	1980-08
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/23721">http://hdl.handle.net/2115/23721</a>
Type	bulletin (article)
File Information	31(3)_P229-238.pdf



[Instructions for use](#)

無選択刺網によるカラフトマス漁獲記録の分析\*

島崎 健二\*\*・石田 昭夫\*\*\*・高木 健治\*\*\*\*

An Analysis of the Non-Selective Salmon Gillnet Fishing Data of Pink Salmon Caught by the Research Vessels, Hokusei-Maru and Oyashio-Maru, Operated in the Waters off the Kuril Islands and West Kamchatka, from 1972 to 1976.

Kenji SHIMAZAKI, Teruo ISHIDA and Kenji TAKAGI

Abstract

It is well known that the individual fish size of pink salmon is inversely proportionate to the stock size. In a usual salmon gillnet catch and biological data, mesh selective bias interferes with quantitative comparisons on CPUE, body size, sex ratio and etc.. A non-selective gillnet for research operation adopted by the Japanese salmon research vessels from 1972 makes it possible to compare correctly between those characteristics of the fish in the catch. The authors tried to analyze the data of the Hokusei-maru and Oyashio-maru, during 1972-1976, and were able to show rapid recoveries of stock sizes of pink salmon in even and odd years which pass through the Kuril and West Kamchatka, on the way to spawning migration.

はじめに

カラフトマス (*Oncorhynchus gorbusha*) が資源量の増加減少に反比例して魚体の大きさを変化させることはよく知られている<sup>1)2)3)</sup>。しかし、資源量を示す相対値となる CPUE, 体長組成などは、沖合におけるさけます漁獲に一般に用いられる刺網を用いた場合、網目選択作用により、来遊魚群の組成と使用した目合の関係から定まる偏りが、母集団とそれの間に生じ<sup>4)5)</sup>、量的な分析を極めて困難にする。

幸いなことに 1972 年以降、わが国の北洋におけるさけます調査船は 48~157 mm にわたる 10 種類の日合からなる網目選択性を除去した調査用刺網<sup>6)</sup> を使用してきた。北海道大学練習船北星丸ならびに調査船親潮丸も、この調査用刺網を用いて、千島および西カムチャッカ沖合水域で、ソ連の 200 カイリ水域設定で中止になるまでの 5 年間 (1972-'76 年)、毎年ほぼ同じ時期に、同じ測点で調査を行ってきた。

その間に蓄積された資料は量的に多いのみならず、調査用無選択刺網の使用という、これまで得ら

\* 北海道大学水産学部北洋水産研究施設業績第 112 号  
(Contribution No. 112 from the Research Institute of North Pacific Fisheries, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

\*\* 北海道大学水産学部北洋水産研究施設  
(Research Institute of North Pacific Fisheries, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

\*\*\* 北海道さけますふ化場 (Hokkaido Salmon Hatchery, Sapporo)

\*\*\*\* 遠洋水産研究所 (Far Seas Fisheries Research Laboratory, Shimizu)

れなかった質のものである。また、この5年間は西カムチャッカ、オホーツク系統のカラフトマス資源回復の傾向が顕著にあらわれた時期と一致している。

著者らはCPUE、魚の大きさなどに現われる回復傾向が北星丸と親潮丸の調査記録によって如何に示されるかをみるために、記録の集計と分析を行ない、一定の知見を得ることが出来たのでここに報告する。

この報告を進めるにあたり、温かい配慮をよせられた北海道大学水産学部三島清吉教授に感謝いたします。

材料および方法

北星丸については、1974-'77年に公開されている“海洋調査漁業試験要報”<sup>7)-10)</sup>の資料を使用した。北星丸は1972-'76年の調査で、操業毎に調査用無選択刺網を3組(1組10種目合、各目合3反ずつ、計30反)使用し、“要報”には毎回の目合別漁獲尾数、目合別の魚体測定値(性別、FL、BW、GWおよび1973年以降はそれから算出された生殖腺指数、肥満度)が記載されている。魚体測定数は原則として漁獲物全数を行なっているが、漁獲数の多い時には1目合30尾を上限としている場合が多い。

Table 1. Fork length frequency and sex ratio of pink salmon caught by each cruise of the Hokusei-maru, 1972-'76.

Year Cruise	1972			1973			1974			1975			1976		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
32.0-32.9 cm.										1			7	1	
33.0				1	1					7				1	
34.0		1		10	1					10	6		5	6	
35.0	2	2		16	3			1		35	2		20	11	
36.0	1			22	5		1	1		34	4		23	12	1
37.0	4	9		28	10		3	1		65	18		44	31	
38.0	7	11		37	25	1	5	2		142	29	2	80	39	
39.0	5	14		54	29	1	7	5	1	270	51	3	90	70	2
40.0	12	34		96	70	7	14	6		521	196	6	133	107	3
41.0	22	45		158	127	9	21	22		694	338	15	141	115	1
42.0	11	66	2	191	192	20	34	34		786	442	38	85	185	1
43.0	51	94	2	202	298	22	45	42	1	701	633	133	34	185	9
44.0	61	114	3	201	395	33	28	66	1	489	598	198	29	217	20
45.0	66	172	8	117	390	107	18	70	4	267	470	249	16	256	42
46.0	46	102	7	54	342	93	12	78	4	140	327	210	8	238	34
47.0	35	115	9	32	222	113	3	86	5	78	223	153	6	252	26
48.0	15	64	5	17	168	91	3	73	6	22	121	76	11	222	29
49.0	6	38	17	3	92	66	5	71	6	8	105	44	1	161	17
50.0	2	33	22	2	83	53	4	70	6	3	64	23	1	115	14
51.0		24	12	1	35	20		38	1	1	43	10		54	11
52.0	1	11	7	2	19	13	1	23	4		29	5		39	7
53.0	2	10	6		10	9		20	2		19	5		15	4
54.0		2	3	1	6	5		17	1		8	3		4	4
55.0		1	4		1	3		11			3	1		3	2
56.0		2	3		2	3		3	1			1		1	1
57.0			1					4			1				
58.0															1
59.0-59.9								1			1				
Mean (cm.)	44.7	45.6	49.9	42.8	45.4	47.4	43.5	47.6	48.9	42.4	44.5	45.9	40.7	45.5	47.4
♂/♂+♀(%)	44	44	29	52	49	27	47	44	30	56	57	28	57	54	39

島崎ら：無選択刺網による漁獲の分析

Table 2. Mean fork lengths, s.d. of fork length frequencies, and sex ratios of pink salmon, of 10 day period, caught by the Oyashio-maru, in 1972-'76.

	Year	Sex	June			July			August		
			E	M	L	E	M	L	E	M	
Fork length	1972	♀	45.1 cm.	44.6	45.0	46.2	47.6	49.1			
		♂	46.1	44.5	44.8	47.2	48.2	50.4			
	1973	♀	42.3	43.1	43.8	44.6	46.6	47.1	46.8	47.2	
		♂	42.9	43.3	44.5	45.0	46.7	47.8	47.3	50.5	
	1974	♀	43.3	43.4	43.5	44.6	46.4	47.7		47.8	
		♂	46.3	43.7	42.9	44.8	47.4	47.9		49.4	
	1975	♀	39.7	41.1	41.3	43.1	43.4	45.0	46.2	45.8	
		♂	39.4	41.0	42.1	43.7	45.0	45.6	48.9	47.8	
	1976	♀	41.9	42.2	42.4	44.2	46.1	46.8	46.5	45.7	
		♂	42.3	42.3	41.7	43.8	46.3	46.0	47.3	46.5	
	Standard deviation	1972	♀	2.0 cm.	2.0	2.2	2.7	2.8	2.6		
			♂	4.2	4.1	3.8	4.4	4.3	4.0		
1973		♀	2.1	1.9	1.7	2.0	2.3	1.8	2.0	1.9	
		♂	3.4	3.0	2.8	3.3	3.3	3.5	3.3	4.1	
1974		♀	1.7	1.9	2.1	2.2	2.7	2.3		2.8	
		♂	4.0	3.8	3.8	3.9	4.2	4.2		3.7	
1975		♀	2.0	2.1	2.0	2.5	2.1	1.8	2.0	1.9	
		♂	3.2	2.8	3.0	3.1	3.3	3.0	3.4	3.4	
1976		♀	2.4	2.0	2.0	2.8	2.8	2.4	2.3	2.4	
		♂	4.2	3.6	3.2	4.2	4.2	3.9	3.7	4.4	
Sex ratio		1972		67	56	53	44	34	39		
		1973		76	69	57	45	51	37	21	30
	1974		67	49	56	49	49	37		27	
	1975		77	76	53	50	51	42	20	26	
	1976		67	56	54	52	56	39	19	35	

Table 3. Mean gonad index of pink salmon caught by each cruise of the Hokusei-maru, in 1973-'76.

	1st Cr.		2nd Cr.		3rd Cr.	
	f	m	f	m	f	m
1973	4.51	1.61	8.06	4.75	10.48	7.90
1974	6.12	3.18	11.01	7.90		
1975	4.69	1.88	8.97	5.57	11.88	7.13
1976	4.97	2.02	8.74	6.12	11.90	7.67

調査区域と期間は図1に示したように、毎年3航海で、1次は6月に千島沖太平洋、2次3次は7、8月にそれぞれ西カムチャッカ沖で操業している。

集計は操業回ごとに雌雄こみの体長階級別漁獲尾数と雌雄別漁獲尾数を目合別に整理し、測定が全数行なわれていない場合は全数に引きのばした。それらを航海ごとに累積し、平均値を計算した(表1)。このほか、必要に応じて生殖腺指数などの頻度を集計した。漁獲記録からは目合をこみにした反当り尾数(その日の漁獲尾数を30で除したもの)を算出した(図3)。

親潮丸は1972-'76年の間、第1次航海は3~4月に出港し、5月まで千島沖太平洋で操業し、2, 3, 4次航海を6, 7, 8月にそれぞれ西カムチャッカ沖で操業している。年々の調査地点はほぼ一定しており、調査の時期もほぼ同一である(図2)。北星丸同様、調査用無選択刺網3組を用い、その漁獲物は目合別に全数測定している。資料として1972-'76年に公刊されている“親潮丸海洋調査漁業試験報告”を用いた<sup>11)-15)</sup>。これには操業日次、地点、魚種別目合別漁獲尾数が記載されているが、魚体測定記録は記載されていないので測定値についての集計は原票から行なった。一次集計として、操業回毎の目合別、雌雄別、体長階級別頻度を求めた。それより、旬別、雌雄別の平均体長と標準偏差および性比を計算した(表2)。また、反当り尾数を求め図4に示した。魚体測定は全数行なっているが“報告”の漁獲尾数と一致しないことも有ったので、反当り尾数の算出には魚体測定数を基準として用いた。

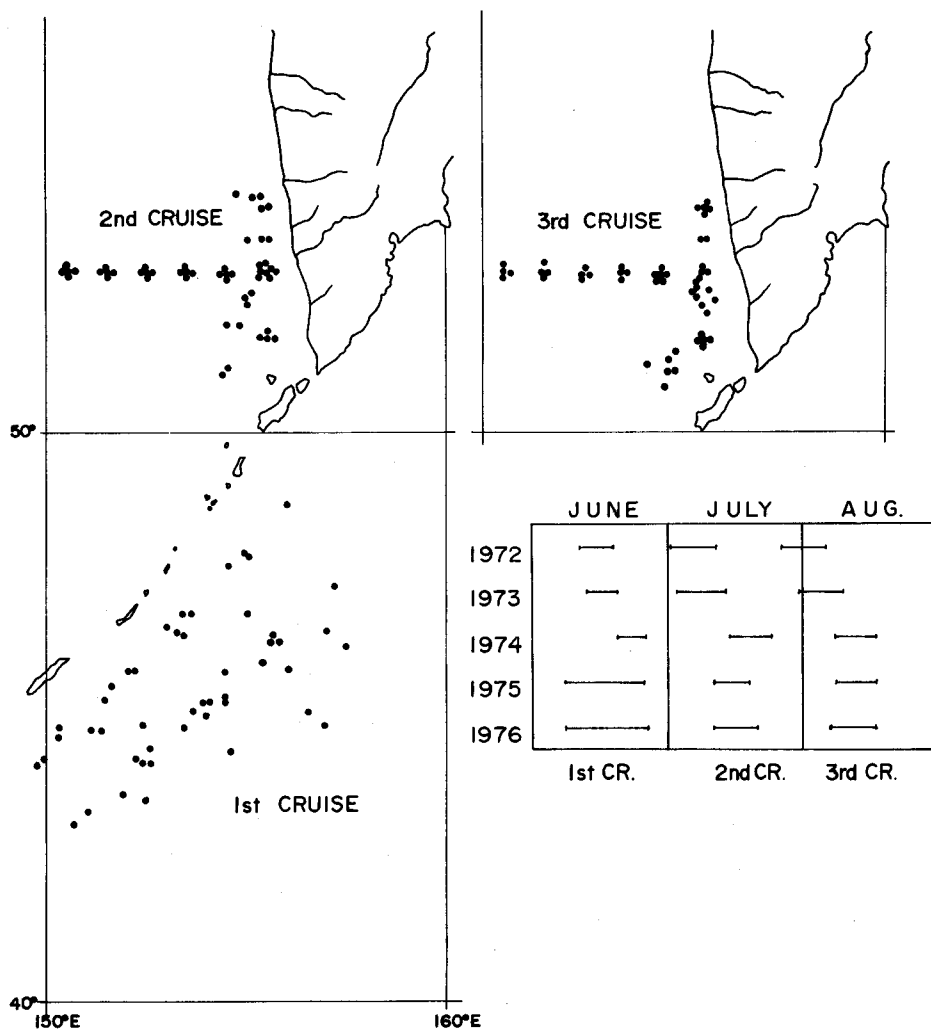


Fig. 1. Locations and durations of fishing by non-selective gillnets of the Hokusei-maru 1972-'76 cruises.

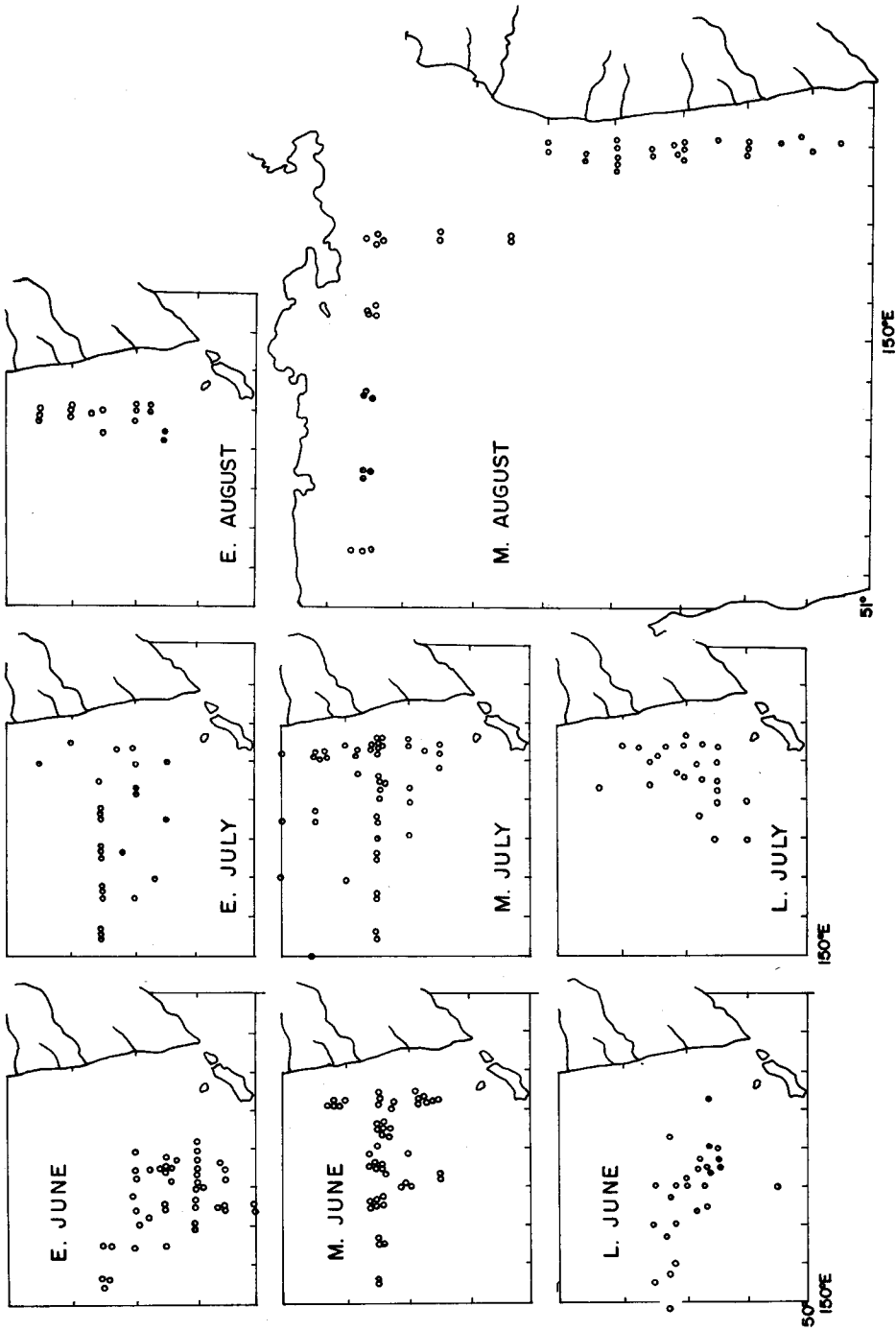


Fig. 2. Locations of fishing by non-selective gillnets of the Oyashio-maru 1972-'76 cruises, of 10 day period.

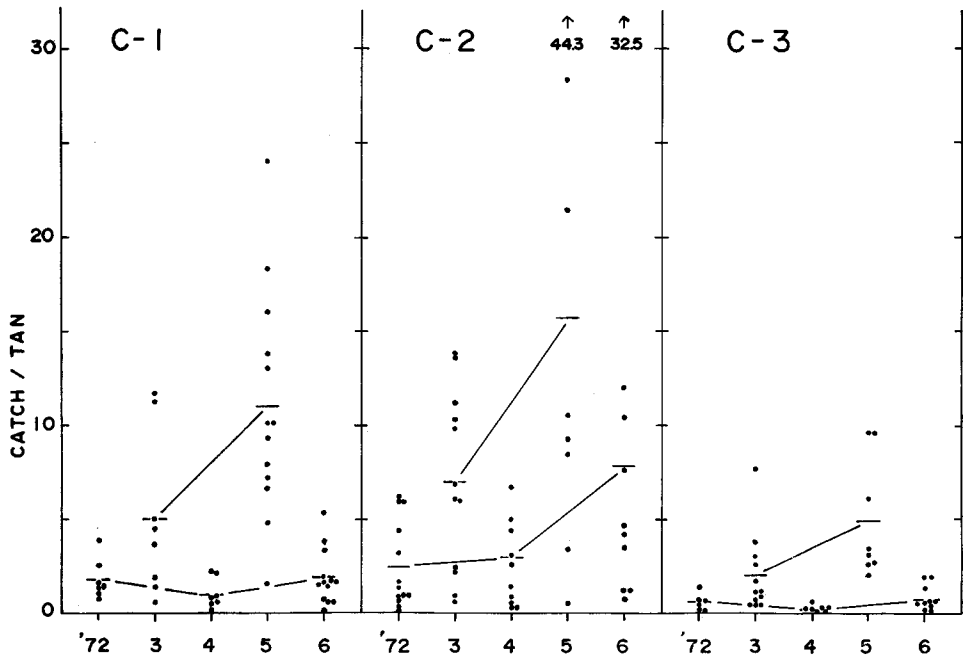


Fig. 3. Catch per tan values in the Hokusei-maru operations, of each cruise, in 1972-'76.

結果と論議

反当り漁獲尾数：調査用無選択刺網は6-8月に沖合に分布するカラフトマスの体長範囲の全ての部分について、ほぼ同じ効率で漁獲する<sup>6)</sup>。それ故、全反こみにした反当り漁獲尾数は分布密度の相対値として求めることが出来る。北星丸と親潮丸は毎年の調査区域と時期が大きく変わっていないので、それぞれの同じ時期の比較であれば、同じ系統群どうしの比較をしているとみてよい。かかる観点から図3, 4をみると次のことが指摘されよう。

1) 北星丸の1次航海の場合(図3: C-1)、中部千島沖太平洋に6月に分布するカラフトマスは奇数年級群についてみると、1973年にくらべて1975年群の反当り漁獲尾数が範囲、平均値ともに2倍の水準に増加している。偶数年級群では1972, '74, '76年群のいずれも奇数年級群の水準の数分の一という低い値を示し、この期間に増加の傾向はみられなかった。

2) 親潮丸の6月の場合(図4-1)、西カムチャッカ沖に6月に分布するカラフトマスは偶奇両年級群、特に奇数年級群において、反当り漁獲尾数の急激な増加がみられた。偶数年級群の水準は奇数年級群にくらべて低いが、1976年群では前年の1975年群の水準に接近し、6月上旬と下旬に限ってみると1973年群の水準をこえ、その2~3倍の値を示している。

3) 北星丸の2次(図3: C-2)と親潮丸の7月(図4-2)、すなわち西カムチャッカ沖に7月に分布するカラフトマスは偶奇両年級群ともに世代毎に倍増という著しい増加を示している。また、偶数年級群は1976年群の場合、'75年群にはおよばなかったが、その前の世代の'73年群の水準を超えている。

4) 北星丸の3次航海(図3: C-3)、親潮丸の8月(図4-3)、8月に西カムチャッカ沖に分布するカラフトマスは、奇数年級群については顕著に上昇した。しかし、偶数年級群については幾分増加の

島崎ら：無選択刺網による漁獲の分析

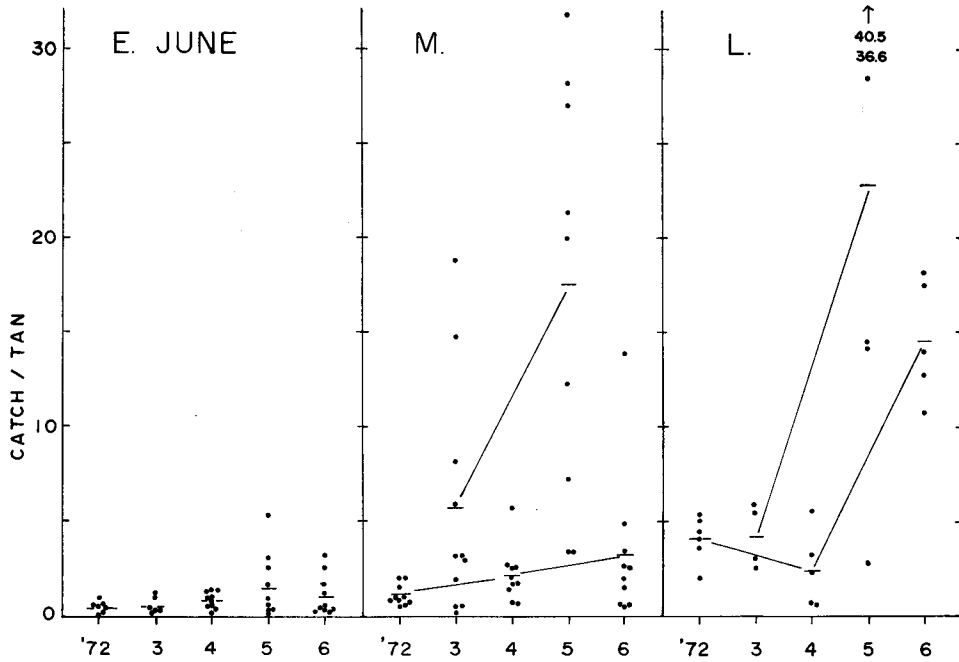


Fig. 4-1. Catch per tan values in the Oyashio-maru operations in June of 1972-'76, of 10 day period.

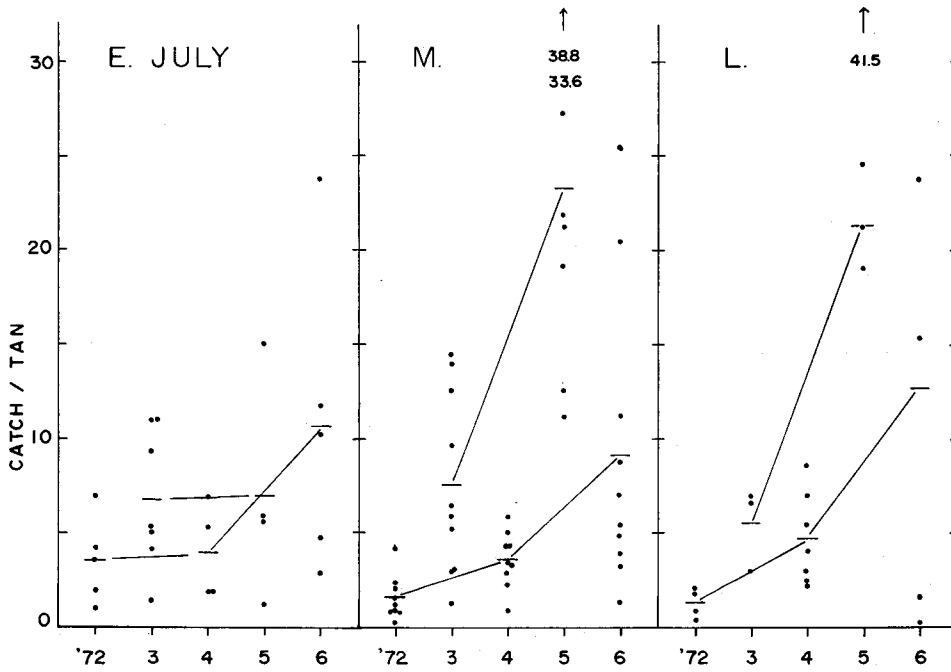


Fig. 4-2. (Continued). July.



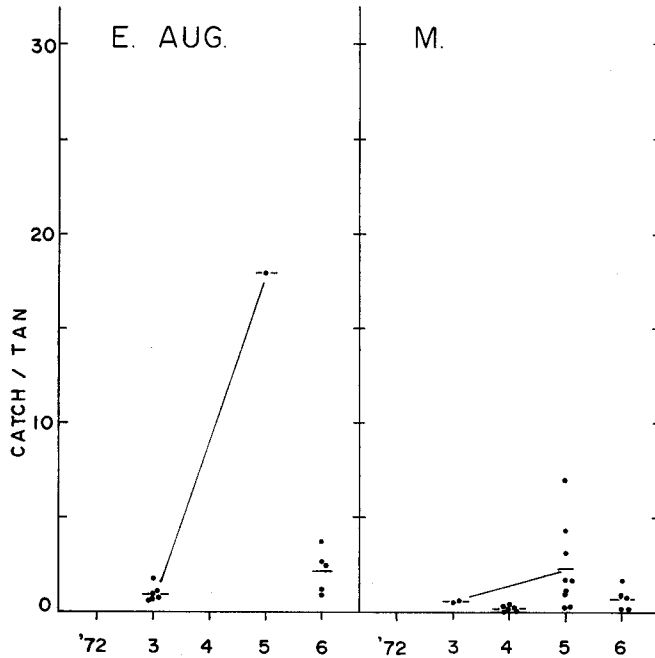


Fig. 4-3. (Continued). August.

傾向がみられたとはいえ、水準自体が極めて低い状態にとどまった。

体長：カラフトマスの体長は1972-’76年の間、北星丸(表1, 図5), 親潮丸(表2, 図6)のいずれの場合も世代毎に明らかに小型化している。奇数年級群にくらべて偶数年級群は大きい値を示しているが、1976年群は’75年群にはおよばないものの’73年群の値をぬいた小さな体長となった。

なお、図6に示した親潮丸の場合の偶数年級群は6月始めに大きな値を示したものが時と共に一時小さい値となり、その後再び上昇する傾向がみられる。これはこの調査の時空間を通過したカラフトマスの系統が複数存在したことにより起きた現象と考えられる。

親潮丸については雌雄別に体長分布を拾ったので、これまで網目選択性による偏りがゆがめられ<sup>5)</sup>明確に出来なかった体長の雌雄差に関する興味ある事実が得られた。これについては別報の予定であるが、本稿に関係のあるとみられる事象として体長分布の標準偏差の変化がある。すなわち、表2に示したように、体長分布の標準偏差は雌で小さく2cm程度、雄は3~4cmであるが、奇数年級数群にくらべて偶数年級群のそれが明らかに大きい値を示している。これは奇数年級群の中に卓越する系統群があり、それによって分布の尖度が大きくなり、偶数年級群にはそれがいないため尖度が低いと解される。今後注目して良い指標であろう。

性比：性比はある区域を通過する魚群についてみると、時期の始めに雄が多く、おそくなるにつれて雌の割合が増すのが一般的である。さけます流網漁業では一般にこの傾向が顕著であるが、これには網目選択性に起因する部分があり<sup>5)</sup>、そういう偏りの除かれた実情が如何なるものか良く解らなかった。しかし、今回の資料は網目選択性の偏りが除かれており、量的な比較を行なって充分意味がある。

表1, 2に示された値をみると、時期が進むにつれて雌の割合が多くなることは明らかである。ただ、親潮丸の1974年6月の場合、中旬に雄の割合が低下したが下旬に再び増加している。これは体長の

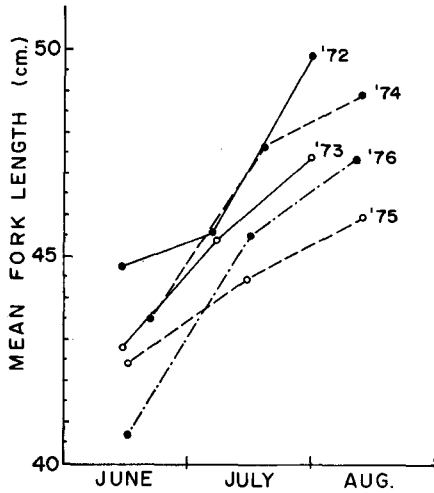


Fig. 5. Mean fork length of pink salmon caught by each cruise of the Hokusei-maru, 1972-'76.

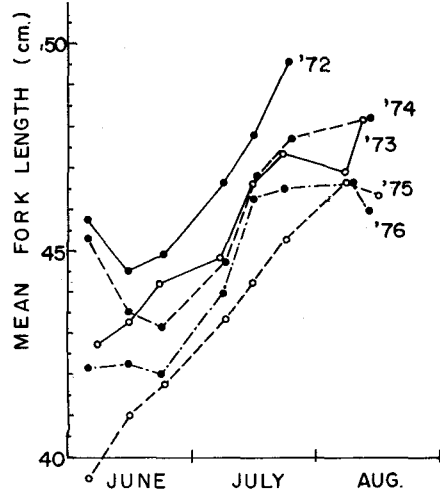


Fig. 6. Mean fork lengths of pink salmon caught by Oyashio-maru, of 10 day period, 1972-'76.

項で指摘した漁獲対象となった魚群の系統の交替によるものであろう。

偶奇両年級群を比較すると、偶数年級群の方が奇数年級群にくらべて変化の位相が進んでいる。奇数年級群の中では1973年にくらべて'75年群の位相がおくれている。偶数年級群の中では1972年群より'74年群、それより'76年群と位相がおくれており、1976年群は'75年群の位相とほぼ同じになった。

**生殖腺指数：**北星丸については1973年以降“要報”に生殖腺指数がのせられているので、その集計を試みた。表3に航海毎の平均値を示したが、各年についてみると時期の進行とともに雌雄ともに指数は増加している。奇数年級群についてみると、1973年群の方が'75年群より同じ時期のものでは小さい値を示している。これは資源量の増加に伴って当然予想されるものと逆の現象である。偶数年級群では1974年群にくらべて'76年群の方が小さな値を示しており、'76年のそれは'75年群の値に近づいている。

以上、調査用無選択刺網の記録から1972-'76年間のCPUEの急激な上昇と、それに伴う魚体の大きさ、性比、性成熟などの変化が信頼できる量として示されたと言うことが出来よう。

さけますの場合、各年級群の資源量は沖合と沿岸での漁獲量と産卵に遡上した量の和であり、前者の占める割合が一般的に高いことから、量的な把握が他の魚にくらべてはるかに容易である。しかし、生活史の色々な時期について、資源量の正確な把握が出来るならばその益するところは大きい。特に産卵回遊途上でその量がわかれば、主要な漁獲の場である沿岸での漁獲調整に役立つ。また広大な地域に産卵河川が分布し、遡上魚の量的把握が他の地域にくらべて困難なカムチャッカ、オホーツク地方のさけますについては、洋上での資源量測定の資料は極めて有用である。その観点からみて、上述の調査用無選択刺網による調査は資源量の推定に役立つ情報を与えてくれることは明らかである。

言うまでもなく、より有用な資料を得るためには、調査時空間と測定密度などについて適切な設計がなされなければならない。

要 約

1. 1972-76年に千島および西カムチャッカ沖で行なった北星丸および親潮丸の調査用無選択刺網の資料を用いて、カラフトマスの分布密度、体長、性比、生殖腺重量について、時期および経年変化の解析を試みた。
2. 反当り漁獲尾数は7月の西カムチャッカ沖の回遊盛期において、偶奇両世代とも、世代毎に倍増という急激な増加を示した。6月および8月の値も年々増加した。
3. 体長は反当り漁獲尾数の増加と反比例して小型化した。
4. 性比は始め雄が多く、次第に雌の割合が増えるが、その変化の位相は反当り漁獲尾数の年々の増加に伴い遅れるのが認められた。
5. 生殖腺指数は同じ時期であれば偶数年の方が大きい、1974年群にくらべて'76年群のそれは小さくなり、奇数年級群のそれに接近した。
6. 調査用無選択刺網の資料が資源の状態を示す諸量の測定に寄与することが結論された。

文 献

- 1) ビルマン, I.B. (中山登訳) (1957). 日本海産マス (*Oncorhynchus gorbuscha* (Walb.)) の一特徴について. ソ連北洋漁業関係文献集 (北洋資源研究協議会) 5, 15-21.
- 2) カガノフスキー, A.G. (中山登訳) (1957). ガルブーシヤの生物学的研究と数量動態の若干の問題. 同誌 6, 1-79.
- 3) Pritchard, A.L. (1937). Variation on the time of run, sex proportion, size and egg content of adult pink salmon at McClinton Creek. J. Biol. Bd. Canada, 3, 403-416.
- 4) 石田昭夫 (1962). 刺網の網目選択性曲線について. 北水研報告 25, 20-25.
- 5) 石田昭夫 (1963). 48度以南のサケ・マス流網および延縄漁業のカラフトマス漁獲物にみられる体長、性比、体重の差異の網目選択性からの検討. 同誌 26, 67-72.
- 6) Takagi, K. (1975). A non-selective salmon gillnet for research operation. *INPFC*, Bull. 32, 13-41.
- 7) 北海道大学水産学部 (1974). 海洋調査漁業試験要報 17, 162-272.
- 8) 北海道大学水産学部 (1975). 同誌 18, 126-214.
- 9) 北海道大学水産学部 (1976). 同誌 19, 183-376.
- 10) 北海道大学水産学部 (1977). 同誌 20, 121-205.
- 11) 北海道大学水産学部北洋水産研究施設漁業部門 (1972). 海洋調査漁業試験報告 178-245.
- 12) 北海道大学水産学部北洋水産研究施設漁業部門 (1973). 同誌 152-247.
- 13) 北海道大学水産学部北洋水産研究施設漁業部門 (1974). 同誌 85-178.
- 14) 北海道大学水産学部北洋水産研究施設漁業部門 (1975). 同誌 88-143.
- 15) 北海道大学水産学部北洋水産研究施設漁業部門 (1977). 同誌 93-170.