

北太平洋に於けるカラフトマスの成長と 成熟に関する二三の知見

大久保正一

Some Knowledges on the Growth and Conditions of Gonad of pink salmon
in the North Pacific Ocean.

Sho-ichi ŌKUBO

まえがき

北太平洋水域に於ける、サケ・マス類の漁業生物学的諸研究の中で、それらの成熟度に関するものが、特に重要である事は言をまたない。しかし乍ら過去の調査に於ては、生殖巣の計測観察の結果については、それ程詳細な考察がなされていない。沖合に於いて漁獲されるカラフトマス (*Oncorhynchus gorbuscha*) は殆んど例外なく、その年の中に成熟する事は一般に認められる所であり、その生殖巣の発達並びに成熟の過程が明らかにされるならば、他のサケ類の成熟に関する研究の足がかりが得られるに違いない。

筆者は1957年5月報国水産株式会社厳嶋丸に乗船する機会を得、当船団で得た材料について、体長、体重及び生殖巣の重量に基づき、カラフトマスの成長と成熟の度合の季節的变化を観察した。生殖巣の季節的の重量の変化及び分布は、久保・松下・大鶴・山平(1954~1955)¹⁾、田口(1957)²⁾、石田・宮口(1958)³⁾によつて一部明らかにされているが、他に、熟度指数、体長別生殖巣重量の季節的变化をも調べた。

この報告を草するに当り、取り纏めの機会を与えられた。北海道さけ・ます孵化場長荒井定治氏、魚体測定に種々と便宜を計つて戴いた、船団長栗原明氏、測定に直接協力を戴いた本多省三氏並びに、原稿を校閲された北海道大学、水産学部助教授久保達郎氏の諸氏に深甚なる謝意を表する。

材料及び方法

1957年に厳嶋丸が操業中に行つた。魚体測定の資料が主として用いられた。即ち母船に揚げられる漁獲物の中から毎日カラフトマス30尾の無作為抽出を行い、体長(Fork length)体重、性別を調べ鱗を採り、その半数15尾について、生殖巣の重量を計つた、生殖巣重量計測の爲めには50gと50gの竿秤を使用した。又計測値の2g以下で正確に計測出来ないものは、0gとして取り扱い、測定資料は、整理上末尾の3g~4gは5g、6g~7gは5g、8g~9gは10gに整理して観察資料とした。

熟度指数 G_I (Gonad index)⁴⁾ は、

$$G_I = \frac{WG}{L^3} \times 10^5$$

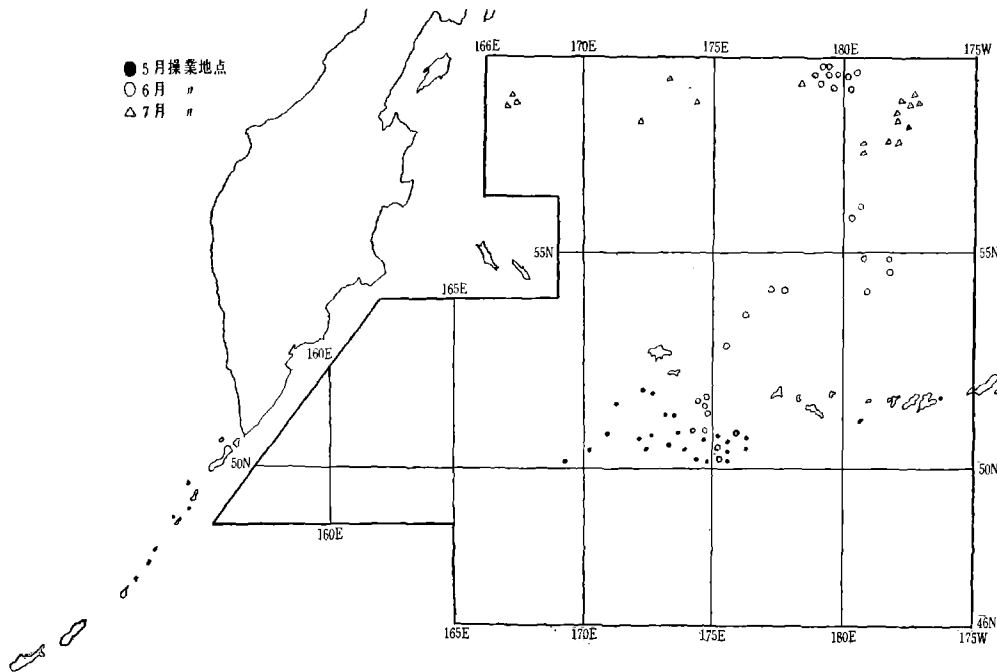
(WG…生殖巣重量, L…体長)

で計算した。この計算値は小数点以下5位迄計算して、以下四捨五入し、末尾の端数は生殖巣の重量値整理の方法と同様に処理した。

厳嶋丸船団の操業区域を月別に区分してみると、第1図の通りである。5月中はアリューシャン列島の南部海域即ち、北太平洋北部が主要操業海域で、6月に入つてからは更に北上して、アリューシャン列島や北部のべ

ーリング海南部とベーリング中部、北部、西経海域が主な漁場である。7月に入つてからは全般的に操業区域の北部海域即ちベーリング海中部が主要操業海域である。漁具は流刺網で、その日合は4.1寸を中心とした。3.9寸～4.2寸の混合漁具として使用されている。観察された材料の数は第1表の通りで、総計1,475尾（この中生殖巢の計測されたもの975尾）が調べられた。

第1図 1957年度に於ける巖嶋丸船団の操業地点



第1表 測定材料の数
(括弧内は生殖巣測定数)

月	旬	測定材料数
5 月	上旬	60 (30)
	中旬	215 (125)
	下旬	240 (135)
	計	515 (290)
6 月	上旬	240 (75)
	中旬	150 (78)
	下旬	270 (147)
	計	660 (300)
7 月	上旬	180 (88)
	中旬	120 (72)
	計	300 (160)
総計		1,475 (975)

体長、体重の季節的变化

生殖巣の重量と、体長、体重との間に、回帰関係がうかがわれる事は久保・山平(1955)²⁾により明らかにされている。そのような見地から、ここで成熟度を論ずる前に、先ず今回計測された、カラフトマスの体の成長度にふれてみる必要があるかも知れない。体長について勿論、ここで用いられている標本は、網目の選択作用を受けたものである事を考慮されねばならない。

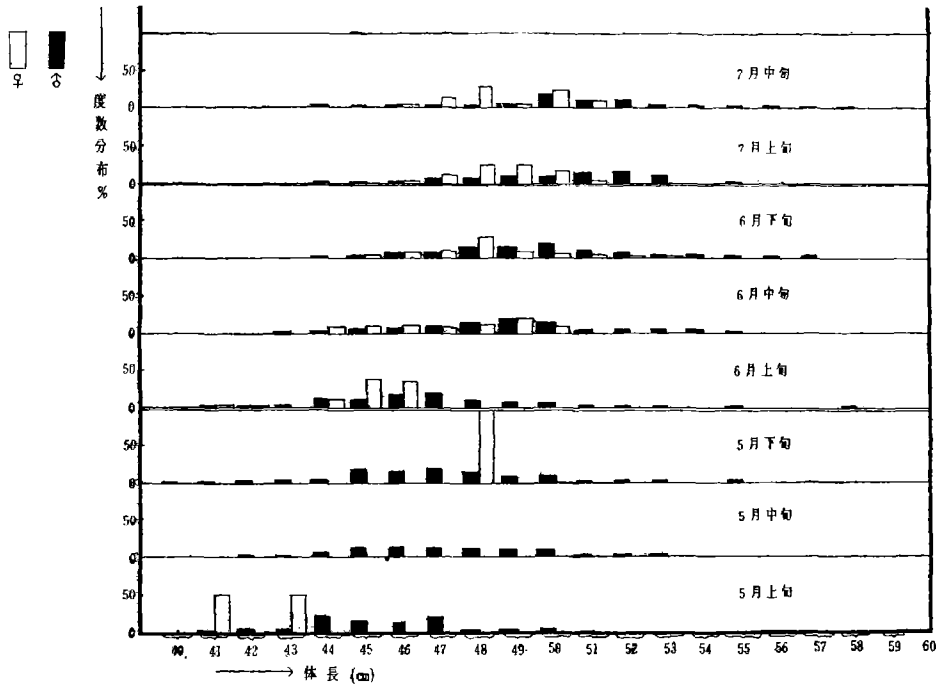
カラフトマスの体長、体重の頻度分布を季節的に取り纏めた結果第2図～第3図の通りである。

以上の図表より、カラフトマスの系統的な事は別として、体長、体重共に季節の進むにつれて、雌雄共に大きくなり、体長、体重の変化範囲も亦同じ傾向を示す。又旬別に観察された、モードも同様季節と共に高

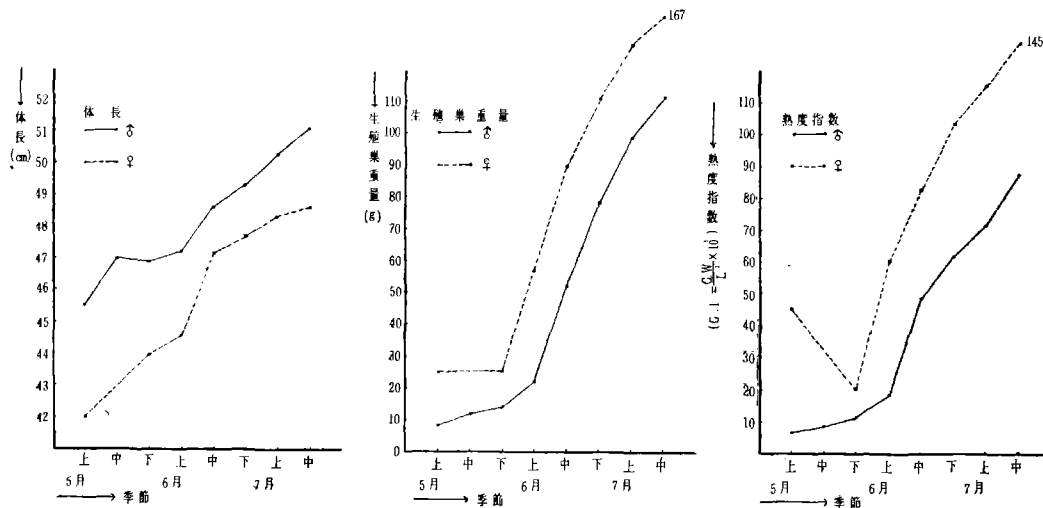
い値に変わってゆく、即ち雄では5月上旬の体長、体重の平均値は、それぞれ45.6 cm, 1,139 gから始まつて、7月中旬には51.5 cm, 1,605 gに増加し、雌では42.0 cm, 850 gから始まつて、7月中旬には48.6 cm, 1,387 gと、雌雄共に著しく増加する事が認められる。体長、体重のモードに於いても、雄では5月上旬の44.0

北太平洋に於けるカラフトマスの成長と成熟に関する二三の知見

第2図 体長分布の季節的变化

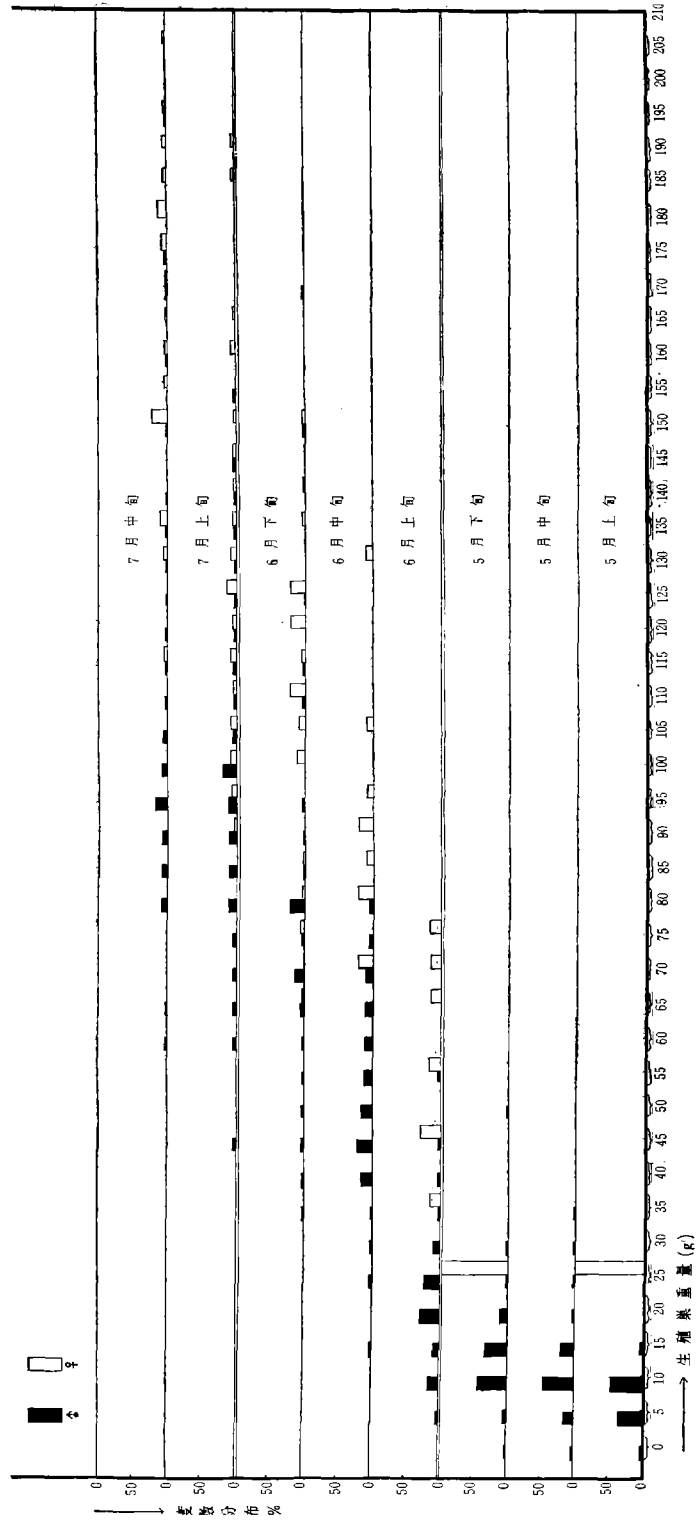


第3図 体長, 生殖巣重量, 熟度指数の季節的变化 (各点は平均値を表す)



cm, 1,100 g, 7月中旬で 50 cm, 1,400 g, 雌では 5月上旬で 42 cm, 850 g が 7月中旬で 48 cm, 1,400 g となり, その増大の速度はかなり著しいものであり, 5月上旬から河川溯上期の 8月中旬迄の間に急速に成長する事が明らかである。ここで注目すべきことは 6月中旬以後, ベーリング海に於いて漁獲された魚の体長, 体重の平均値モードが特に急に高くなっていることは, ベーリング海に於ける魚群の系統が異なるものである事が推察される。このような関係は, 次の成熟度の観察結果からも推測される所である。尚ここで雌標本数の少いのは, 網の選択性の影響が多分にあらわれているようである。漁期の始めはほとんど雄だけで, 雌はごくまれに漁獲されるだけであるが, 漁期の終りに近づくにしたがって雌の方が多くなる (第2表) 一般の漁期の始めに使用

第4図 生殖巣重量分布の季節的变化



北太平洋に於けるカラフトマスの成長と成熟に関する二三の知見

される網目は終りのものより大きく、又第3図に示す通り、雄と雌の大きさにかかなりの差があり、初期にとれる魚の体長が、予想外に大きい事(44.0cm~47.0cm)と関係がありそうで、恐らく5月初旬の雌の魚体は、網にかからぬ程、小さいものではないかと推測される。実際に雌はごくまれにしか漁獲されていない。一方季節の変化と共に魚体が成長し、使用される網目が小さくなる結果として、雌魚の漁獲が次第に多くなつて来ると推察される。従つて流網でとれたカラフトマスは、体長、体重、性比においては魚群の自然状態におけるものとは大分変つているものと考えなければならない。

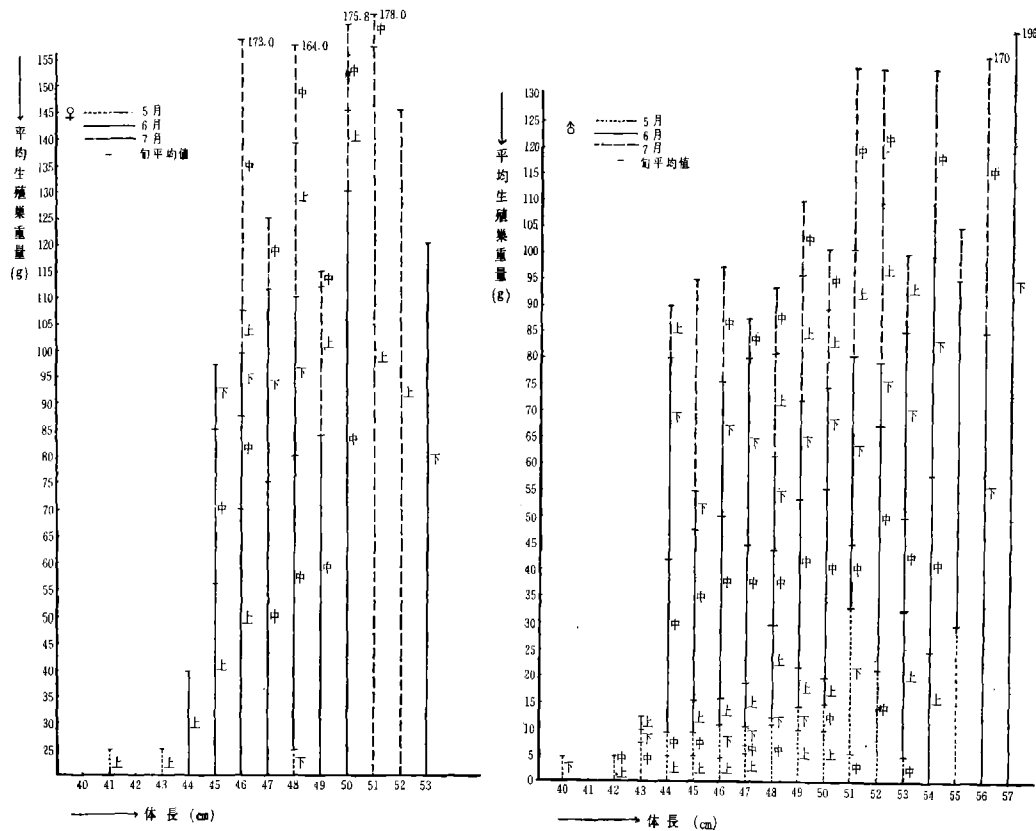
第2表 旬別雌雄比

月	旬	標 本 数			雌 雄 比	
		♂	♀	計	♂ %	♀ %
5 月	上 旬	尾 58	尾 2	尾 60	96.6	3.4
	中 旬	215	0	215	100.0	0
	下 旬	239	1	240	99.6	0.4
	計	512	3	515	99.6	0.6
6 月	上 旬	227	13	240	95.0	5.0
	中 旬	132	18	150	88.0	12.0
	下 旬	212	58	270	78.6	21.4
	計	571	89	660	86.5	13.5
7 月	上 旬	97	83	180	53.9	46.1
	中 旬	80	40	120	66.7	33.3
	計	177	123	300	59.0	41.0
総 計		1,260	215	1,475	85.4	14.6

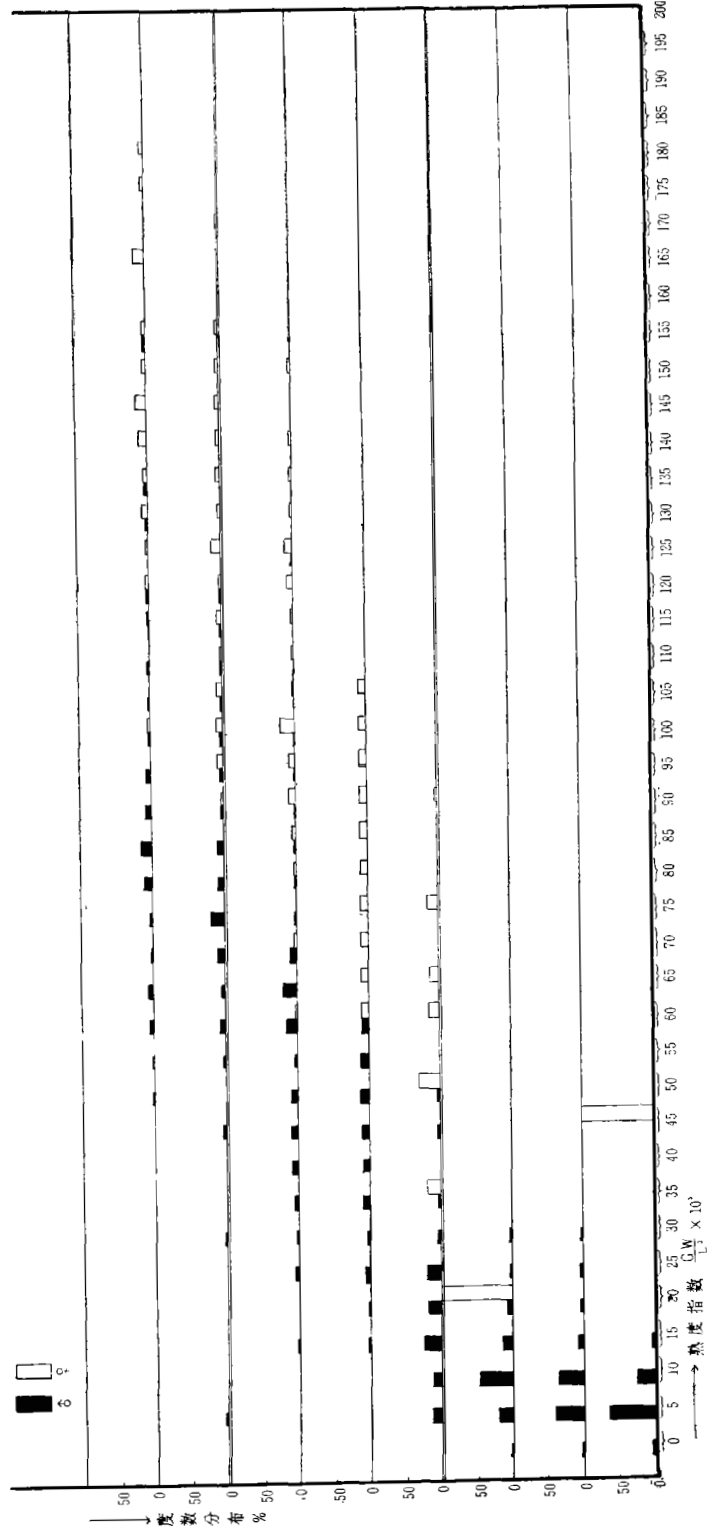
生殖巣重量及び熟度指数の季節的变化

生殖巣重量の季節的变化は第4図に示す通りである。尚体長と生殖巣重量との季節的变化の関係を示すものは

第5図 体長別平均生殖巣重量の季節的变化



第6図 熟度指数分布の季節的变化



註：図表の季節は第4図と同じである

北太平洋に於けるカラフトマスの成長と成熟に関する二三の知見

第5図の通りである。

この関係は熟度指数と云う一つの係数をもつて表示出来る。この係数の季節的变化は第6図に示される通り、これによつて生殖巣発達、成熟の進行状況が極めて明瞭に認められる。

上記の図表に示す通り季節が進むにつれて、平均生殖巣重量、熟度指数、体長別平均生殖巣重量は、何れも同じように明らかに増加している。各々の変化範囲の値も高い方に移ると共に、その幅も増加している。更にモードも大きい値の方に移つていくことが認められる。すなわち雄の生殖巣では5月上旬のモードは5g~10gの2つの峰に分布し、中旬には10gを中心として5g~15gの個体数も増え、下旬に入つてから5gのものが減つて15g級のものが増え、10gから15gの峰に移つていく。6月に入つてモードが20g~45g~80gと急速にのびて、7月に入つて95g~100gのモードに移つていく。雌においても同様に5月上旬の25gから7月中旬の150gに移つていくし、又熟度指数について見ても同様の傾向が窺われる。各平均値に於いても、明らかに第3図にも示す通り季節と共に増加している。以上の如く生殖巣の重量、熟度指数が季節の推移と共に急に増加する事は、その成熟の速やかな事を示している。

考 察

1957年に釧路丸船団が操業中採集された標本の中で、カラフトマスの成長と成熟について観察を試みた。北太平洋水域に於けるカラフトマスは、降海後満1年の間に約40cmの大きさ迄に成長して、明2歳の春5月を迎えて、上旬には雄平均45.6cm、雌平均42.0cm位迄に成長して、7月中旬の河川溯上初期頃の海洋では、雄平均51.1cm、雌平均48.6cm位迄更に成長するものと推察され、此の間生殖巣は最も急速に発達して、成熟が進行して行くものと推察される。即ち雄では5月上旬平均生殖巣重量8.5gから7月中旬には111.5g、雌では25.0gから167.0gと重量が増して、逐次沿岸に近づいて、河川に溯上するものと考えられ、この短期間に雌では、生殖巣重量の約12倍、雌では約6倍の重量に達する事がわかるし、熟度指数からみると、5月上旬の雄0.000065、雌0.000450で示され、7月中旬では雄0.000877、雌0.001450を示し、雄では約15倍、雌で約3倍に達する。このような見地からも、母船式サケ・マス漁業で漁獲される。カラフトマスはその殆んど全部が成魚であると見なされ、又その成熟が如何に早いと言う事がうかがわれる。このように急速な成熟の形式は、直ちに他のサケ類の場合にあつては云えるか否か明らかでないが、少なくとも季節を通じて連続して観察された、生殖巣の発達過程が、サケ類の成熟度の研究の重要な手がかりとなるものであろう。

又現在母船式サケ・マス漁業の対称となつていく所の、カラフトマスは、ベーリング海のもの、北太平洋南西部(北緯52°以南)のものに比べて、体長、体重、生殖巣重量は、雌雄共に大きな値を示して、異なつた系統である事が推測されている(石田・宮口1958)、一般的傾向として筆者の観察の結果に於いても体長、体重、生殖巣重量、熟度指数の各平均値、モードが6月中旬ベーリング海の魚群に於いては、極めて大きな値となつていく。これは石田・宮口(1958)⁹⁾の報告と一致する所である。北太平洋の北方水域の魚群が、ベーリング海にぬけるものか、西方に移動するものかは不明であるが、アメリカの行つた標識放流の結果¹⁰⁾を参考にして見れば、カムチャツカ半島の東岸から、オリウトスキー地方に亘る、諸河川に溯上するものではないかと推測される。

摘 要

北太平洋に於けるカラフトマスの体成長と生殖巣の発達について観察を行つた。

体長は漁業初期と終期に於いては約7cmの差が認められた。

体重は漁業初期と終期に於いて約600gの差が認められた。

生殖巣重量は漁期末に於いては、漁期初の雄で約12倍、雌では約6倍に達する。

熟度指数は漁期末に於いては、漁期初の雄で約15倍、雌で約3倍に達する。

生殖巣の急速な発達の状況は、生殖巣重量並びに熟度指数の季節的变化に於いても認められ、又各平均値の季節的变化に於いても認められる。

体長、体重及び生殖巣重量、熟度指数の差異並びに、それ等の季節的变化により、北太平洋南西部(北緯52°以南)の魚群と、ベーリング海に分布する魚群とは、別個の系統に属するものである事が暗示される。

文 献

- 1) 久保達郎, 山平喜一郎 (1954): 北太平洋に於けるサケ・マスに関する調査報告, (水産庁) 第 I 報 1954
- 2) 久保達郎, 山平喜一郎 (1955): 北太平洋に於けるサケ・マスに関する調査報告, (水産庁) 第 II 報 1955
- 3) 山平喜一郎, 松下友成, 大鶴典生 (1956): 北太平洋に於けるサケ・マスに関する調査報告, (水産庁) 第 III 報 1956
- 4) 田口喜三郎 (1957): 北洋の鮭鱒漁業とその資源 1957
- 5) 石田照夫, 宮口喜一 (1958): 沖合に於けるサケ・マスの生殖巣の重量変化から見た成熟に関する, いくつかの問題について 北海道区水産研究所 研究報告 No. 18 1958
- 6) 石田照夫, 宮口喜一 (1958): 北太平洋及びベーリング海の沖合に分布するカラフトマスの系統に就いて 其の I ~ 其の II
- 7) 佐藤六治 (1939): 洄帰年齢に到達せる北洋産鮭鱒属魚類の生殖素成熟状況について 第 I 報ベニマス 1939 日本水産学会誌 vol, 8 No. 2
- 8) 久保伊津男, 吉原友吉 (1957): 水産資源学 1957 共立出版株式会社
- 9) North Pacific tagging recovery charts 1956 and 1957 (as of Nov. 57) Fed. 10, 1958
- 10) Annual report for the year 1955---1956 International North Pacific Fisheries Commission

北太平洋に於けるカラフトマスの成長と成熟に関する二三の知見

別表3 カラフトマス旬別生殖巣重量組成(8)

生殖巣重量	6月												計	
	5月			6月			7月			旬	中	旬		計
	上	中	下	上	中	下	上	中	下					
0g	1	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
5	10	20	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38
15	15	62	52	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	129
20	2	26	41	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	76
25	-	5	11	18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	34
30	-	6	10	15	3	-	-	-	-	-	-	-	-	33
35	-	1	4	15	6	-	-	-	-	-	-	-	-	14
40	-	1	-	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	8
45	-	-	-	3	8	5	5	5	5	5	5	5	5	12
50	-	-	-	1	15	6	6	6	6	6	6	6	6	22
55	-	-	2	-	8	2	2	2	2	2	2	2	2	16
60	-	-	-	1	6	5	5	5	5	5	5	5	5	9
65	-	-	-	-	5	6	6	6	6	6	6	6	6	14
70	-	-	-	-	6	6	6	6	6	6	6	6	6	14
75	-	-	-	-	7	7	7	7	7	7	7	7	7	26
80	-	-	-	-	4	8	8	8	8	8	8	8	8	12
85	-	-	-	-	1	22	22	22	22	22	22	22	22	31
90	-	-	-	-	-	7	7	7	7	7	7	7	7	13
95	-	-	-	-	-	8	8	8	8	8	8	8	8	15
100	-	-	-	-	-	6	6	6	6	6	6	6	6	18
105	-	-	-	-	-	7	7	7	7	7	7	7	7	24
110	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	10
115	-	-	-	-	-	4	4	4	4	4	4	4	4	4
120	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	5
125	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	5
130	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	5
135	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	4
140	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	4
145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
195	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
計	28	125	134	68	68	108	55	44	287	244	99	630		
平均	8.2g	11.4g	13.9g	21.8g	51.6g	78.1g	98.8g	111.5g	12.3g	55.1g	104.4g	43.3g		
$\Sigma(X-\bar{X})^2$	243.4	3,478.0	6,904.6	6,435.6	13,324.8	50,828.8	24,346.0	43,631.2	-	-	-	-		

別表 4 カラフトマスマス旬別生殖巣重量組成(♀)

生殖巣重量	月												総計				
	5 月						6 月										
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬					
25 g																	
30	2		1														3
35																	
40																	
45																	
50																	
55																	
60																	
65																	
70																	
75																	
80																	
85																	
90																	
95																	
100																	
105																	
110																	
115																	
120																	
125																	
130																	
135																	
140																	
145																	
150																	
155																	
160																	
165																	
170																	
175																	
180																	
185																	
190																	
195																	
205																	
210																	
計	2		1				7	10	39	33	28	56	61	120			
平均	25.0g		25.0g				55.7g	89.5g	111.5g	128.9g	167.0g	100.6	146.5	122.0			
$\Sigma(X-\bar{X})^2$							1,325.9	2,877.4	11,860.7	21,907.6	16,952.0						

北太平洋に於けるカラフトマスの成長と成熟に関する二三の知見

別表 5 カラフトマス旬別生殖巣成熟度指数組成 (δ)

熱度指数	5月					6月					7月					5月計	6月計	7月計	総計
	上旬		中旬		下旬	上旬		中旬		下旬	上旬		中旬		下旬				
	旬	日	旬	日	旬	旬	日	旬	日	旬	旬	日	旬	日	旬				
0	1	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10		
5	19	53	26	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98		
10	7	45	62	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114		
15	1	9	20	17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30		
20	-	7	10	13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	17		
25	-	4	9	13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	13		
30	-	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5		
35	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-		
40	-	-	-	-	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	-		
45	-	-	-	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-		
50	-	-	-	-	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	-		
55	-	-	-	-	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	-		
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
計	28	125	134	68	68	108	44	287	244	99	630	99	287	244	99	630			
平均	6.5	8.6	11.5	18.5	43.8	61.5	71.3	87.7	44.4	78.6	34.0	44.4	9.7	44.4	78.6	34.0			
平均集数	0.000065	0.000086	0.000115	0.000185	0.000438	0.000615	0.000713	0.000877	0.000444	0.000786	0.000340	0.000444	0.000097	0.000444	0.000786	0.000340			
$\Sigma(X-\bar{X})^2$	201.2	3,887.9	4,536.7	5,916.4	9,243.2	30,415.7	24,909.5	25,738.8	-	-	-	-	-	-	-	-			

別表6 カラフトトマス旬別生産量成熟度指数組成(♀)

熟度指数	5月			6月			7月			7月計	総計
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬		
20	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
35	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
45	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	-
65	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	-
70	-	-	-	-	1	2	-	-	-	3	-
75	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	-
80	-	-	-	-	1	2	-	-	-	3	-
85	-	-	-	-	1	3	-	-	-	4	-
90	-	-	-	1	1	4	-	-	-	6	-
95	-	-	-	-	1	8	-	-	-	9	-
100	-	-	-	-	1	2	-	-	-	3	-
105	-	-	-	-	1	5	-	-	-	6	-
110	-	-	-	-	1	5	-	-	-	6	-
115	-	-	-	-	2	3	-	-	-	5	-
120	-	-	-	-	3	2	-	-	-	5	-
125	-	-	-	-	3	3	-	-	-	6	-
130	-	-	-	-	3	2	-	-	-	5	-
135	-	-	-	-	1	3	-	-	-	4	-
140	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-
145	-	-	-	-	1	4	-	-	-	5	-
150	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-
155	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-
160	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
165	-	-	-	-	-	4	-	-	-	4	-
170	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
175	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-
180	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
計	2	-	1	7	10	39	33	28	56	61	120
平均	45.0	-	20.0	60.7	82.5	103.7	115.2	145.0	94.6	128.8	110.5
平均値乘数	0.00040	-	0.000200	0.000607	0.000825	0.001037	0.001152	0.001450	0.000946	0.001288	0.001105
$\Sigma(X-\bar{X})^2$	-	-	-	1,769.7	2,063.0	14,736.3	13,144.4	10,900.0	-	-	-