HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	カムチャッカ西岸沖合緯度(52° -30' N)線上のサケ，マスの分布
Author(s)	三島，清吉
Citation	北海道大學水産學部研究彙報，22(3)，243-253
Issue Date	1971-11
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23456
Type	departmental bulletin paper
File Information	22(3)_P243-253.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

カムチヤッカ西岸沖合緯度 (52°-30′N) 線上のサケ，マスの分布*

三 島 清 吉**

On the Longitudinal Distribution and Biological Features of Salmon Species at 52°-30′N Latitude in the West Coast off Kamchatka Peninsula

Seikichi MISHIMA

It is known that there are some local populations of salmon species which migrate to the Okhotsk Sea. These populations migrate from spring to late autum, and it is considered that the migratory season and sea area would differ according to each local population. But the eastern sea area at 150°-00' E longitude is a regular migratory course for the fishes in the west coast off the Kamchatka Peninsula.

The author studied on the distribution of salmon species and biological features on the basis of the data obtained at 52°-30' N latidute in June and July 1970. Fishing gill-nets were carried by the R/V Oysahio Maru at 7 stations in June and 10 stations in July (Fig. 1), and 112, 115 and 121 mm mesh sizes of gill-net were used.

The results obtained are summarized as follows;

1. Distribution of salmon species as most dense in the vicinity sea area at 155°-00'E longitude in June and also in July. It became gradually sparse in western sea area and abruptly in eastern sea area (Fig. 2).

2. Sockeye salmon, 5_2 age group were dominant in June and July and especially the catch ratio was high in the eastern sea area at 155°-00' E longitude in July. Distribution of 4_2 age group increased in July, densely in the offshore water and sparesely in the coastal water. Different age compositions from other sea areas were found in the vicinity sea area at 154°-30' E longitude showing high catch per unit effort in June and July (Fig. 3).

3. Chum salmon of 3+ age group were caught more than 90% of the total in June, however, the age groups of 2+ and 3+ dominated in July. Distribution of 3+ and 4+ age group dominated in coastal water and 2+ age group in offshore water corresponding to the distribution of immature fishes (Fig. 4).

4. Differences of distribution of mean fork lengths of fishes were not obvious in each salmon species according to sea area in June. But larger fishes of chum and pink salmon were dominant in eastern sea area at 155°-00' E longitude in July (Table 2, 3, 4).

5. Differences of maturity indices of salmon species were not obvious in June, however fishes caught in coastal water were more advanced than fishes in

* 北海道大学水産学部北洋水産研究施設業績 51 号
(*Contribution No. 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, Hokkaido University*)

offshore water in July (Fig. 5, 6).

6. Negative linear interrelations were obviously found between the maturity indices of salmon species and σt values on the suface water of fishing stations in July (Fig. 9, 10, 11). These facts show that salmon species prefer to move to lower σt water in proportion to growth of maturity. It was considered that the phenomenon would be a physiological adaptation to the environment in the migratory process from open sea to the coastal water.

オホーツク海におけるサケ，マスの資源状態に関し，1962年科学調査船により広域の調査[1]が行なわれ分布，回游，系統群ならびに生物的な多くの知見が得られたが，更に1970年より太平洋水域の広域調査と関連して，オホーツク海の52°-30′Nの緯度線上に定点を設け，150°E以東海域において，6月中旬および7月下旬に漁業試験が行なわれた。この資料はオホーツク海系群サケ，マス資源の動向を知る上の基礎的なものとなるばかりでなく，接岸遡上前期における魚群の生活様式を知る大きな手がかりにもなると考えられる。本文では定線上における時間的，空間的な魚群の分布状態と，その生物学的特徴について検討を加え，沖合より接岸遡上に移行する魚群と環境要因による適応についても言及した。本研究に当り，漁業試験ならびに海況調査の労を煩らわした調査船親潮丸の乗組員諸氏に謝意を表する。

資料および方法

北緯52°-30′Nに於ける定線上の調査は，北大水産学部調査船北星丸と政府委託調査船親潮丸の二隻が担当したが，本文では親潮丸による漁業試験および海況調査の資料[2]によった。流網による漁業試験は6月中旬（7点）および7月中下旬（10点）に行った（Fig. 1, Table 1）。魚体測定資料は，ベニサケ，シロサケについては，115, 121 m/mの網目合，カラフトマスは112, 115 m/mの網目合による漁獲魚より抽出した。ベニサケ，シロサケ，ギンサケの年令は遠洋水産研究所において査定した結果を用い，ベニサケ，ギンサケはGilbert-Rich (1927) の方式により，シロサケは満年令（海洋帯＋）をもって示した。

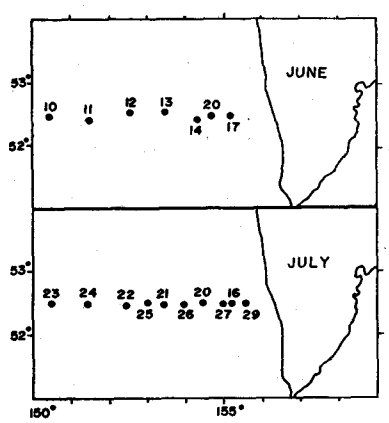

Fig. 1. Location of gill-net fishing at 52°–30' N latitude in the Okhotsk Sea in June and July, 1970.

Table 1 Location of salmon gill-net fishing at 52°-30′N latitude in the Okhotsk Sea in June and July, 1970

Date		No. of St.	Lat.	Long.
June	10	10	52°-30′N	150°-30′E
	11	11	52°-24′	151°-31′
	12	12	52°-37′	152°-43′
	13	13	52°-35′	153°-30′
	14	14	52°-25′	154°-25′
	17	17	52°-30′	155°-17′
	20	20	52°-30′	154°-42′
July	16	16	52°-30′	155°-16′
	20	20	52°-30′	154°-30′
	21	21	52°-30′	153°-30′
	22	22	52°-30′	150°-30′
	23	23	52°-30′	151°-30′
	24	24	52°-32′	153°-06′
	25	25	52°-29′	153°-59′
	26	26	52°-30′	155°-00′
	27	27	52°-29′	155°-37′
	29	29	52°-30′	155°-16′

結　　果

1. 定線上における魚群の密度分布

6月および7月の定線上における魚群の密度分布を Fig. 2 に示す。すべての魚種を一括してみれば6月は 154°-30′E 付近に密度のピークがあり，西寄りに漸減の傾向を示し，最も沿岸よりの地点でも減少を示している。7月には，155°E 付近に密度のピークがり，密度分布の傾向は6月と類似している。各月の魚種による分布の特徴を示せば次のごとくである。

1) 6月の魚群の分布

ベニサケは漁業試験全点で漁獲されたが，密度は稀薄であり，反当り 0.5 尾以下で沖合では稀薄であるが，東よりに密度を増し，最も接岸した地点で再び低下している。

シロサケは6月における来游魚群の主体をなし，各地点において 80～90% の混獲率を占めたが，密度は東よりに増しその最大は反当り 9.7 尾を示した。ベニサケ同様 155°E 以東では再び，密度の低下がみられた。

カラフトマスは不漁年の特徴が反映され，反当り 2.0 尾以下で前2魚種同様の密度分布を示した。

2) 7月の魚群分布

ベニサケは 153°E 以西の沖合海域には分布がみられず 153°-30′E 以東の沿岸よりの海域に限定された。6月より若干密度を増したが，その最大は反当り 0.7 尾を示し，密度の中心は 154°-30′E 付近であった。

シロサケは6月同様分布の主体をなしたが，ギンサケの出現，カラフトマスの密度増により，その混獲率は 63～87% であった。分布域は広く，調査全点で漁獲されたが密度分布は6月の傾向に類似し，最大は反当り6尾弱を示した。

カラフトマスは6月より密度を増したが，定線上の分布状態はシロサケのそれと傾向を同じくしている。

ギンサケは，7月以降来游がみられ，定線上では各点で漁獲されたが，密度は稀薄であり，前記3魚種のような分布の特徴はみとめられない。

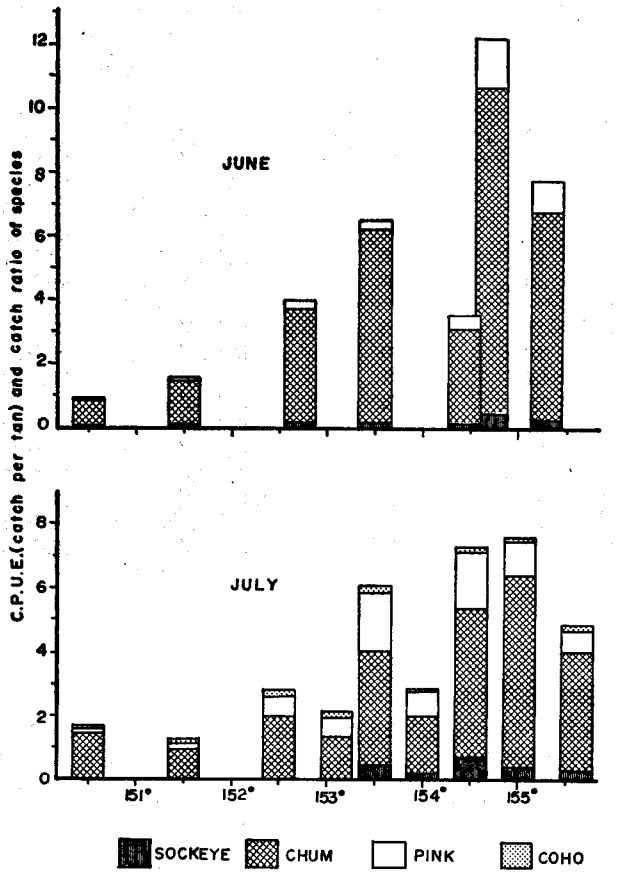

Fig. 2. C.P.U.E. (catch/tan) and catch ratio of salmon species at 52°–30'N latitude in the Okhotsk Sea in June and July.

2. 生物学的特徴

1) 年級組成

Fig. 3 に 6, 7 月における各点のベニサケの年級組成比(%)を示した。

6月は各地点とも 5_2 年級の出現割合が高く，5_3，6_3 年級がこれに次ぎ4_2 年級は少ない。154°-30'E の高密度域では 5_2，5_3，6_3 の年級群間の組成比には大きな差異はなく，その他の地点では 5_2 年級の卓越性が顕著である。5_3 年級は沿岸域に高い割合を示し，6_3 年級は 153° -30'E～154°-30'Eの海域で比較的多いが，西寄りに急減し東寄りに漸減の傾向を示している。4_2 年級には明らかな分布の特徴はみられない。

7月は 153°E 以東にのみ分布がみられ，6月同様 5_2 年級が卓越し，155°E 以東海域では高い組成比を示している。5_3 年級は，154°-30'E の地点では 5_2 年級より遙かに多く，沖合でも 20～30%の組成比を示すが，沿岸よりでは急減している。6_3 年級の割合は6月より低く，153°-30'E 以西には見られない。4_2 年級の増加は著しく，沖合に高く沿岸よりに少なくなっている。6月および7月とも魚群密度の高い海域では漁獲魚の年級組成が，他の海域と著しく異なっていることが注目され，154°-30'E 付近の海域は沖合と沿岸の年級組成の分岐水域と考えられる。

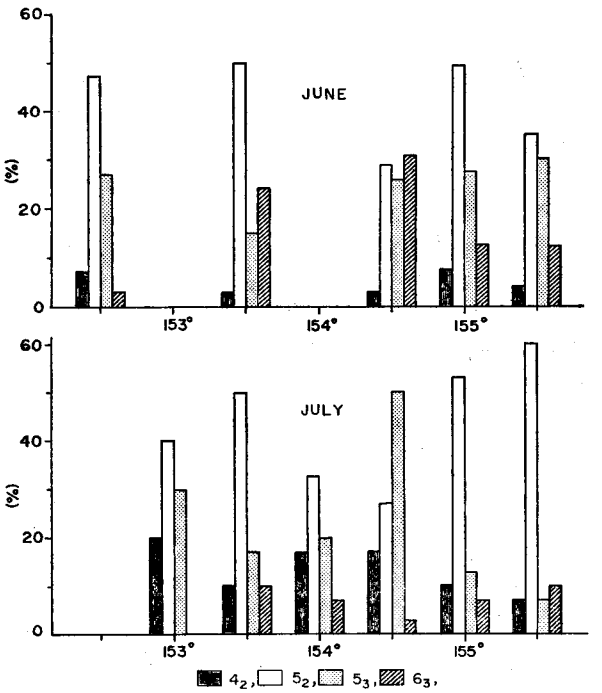

Fig. 3. Longitudinal age composition of sockeye salmon.

シロサケの 6, 7 月の年級組成 (%) を Fig. 4 に示した。6 月は 3+ 年級が 88～95% を占め，4+ 年級が若干混獲されたが沖合と沿岸による年級組成の変動はない。しかしながら 7 月には，3+ 年級を主体とし，2+ 年級の増加が顕著であり，153°E 以東海域にのみ 4+ 年級の混獲がみられた。2+ 年級は 153°E の地点では 3+ 年級より多かったが，沖合に高く，沿岸に低い組成比を示した。3+ 年級は 155°E 以東の沿岸よりではその割合の高いのが特徴的である。なお，図表を略すが，未成魚の分布は 2+ 年級の分布と対応するパターンがみとめられ 2+ 年級の占める未成魚の割合の多いことを裏付けている。

ギンサケは密度も低く，測定個体数も充分でないが，7 月の各点の年級組成は 3_2 年級が 50～60% を占め，4_3 年級の占める割合は少なく，来游資源量の少ない年の特徴を示している。

2) 体長組成

a) ベニサケ

ベニサケは多年級より構成されているため，その中で比較的標本個体数の多い年級である 5_2, 5_3 年級について，海域による体長組成の特徴を検討した。

6, 7 月の両年級の平均体長を Table 2 に示した。

6 月の 5_2 年級は 60 cm 前後の体長群より成り，経度の東西による体長組成には傾向的な差異はみとめられない。5_3 年級は，5_2 年級より更に標本数が少なく，平均体長の幅は大きいが，傾向的な特徴を指摘することは困難であり 7 月における両年級についても同様である。

b) シロサケ

シロサケは 6, 7 月ともカムチャッカ沖合来游群の主体をなし，6 月は 3+ 年級が，7 月は 2+, 3+ 年級の漁獲が多かったことは前述したが，各月の卓越年級の平均体長を Table 3 に表示した。

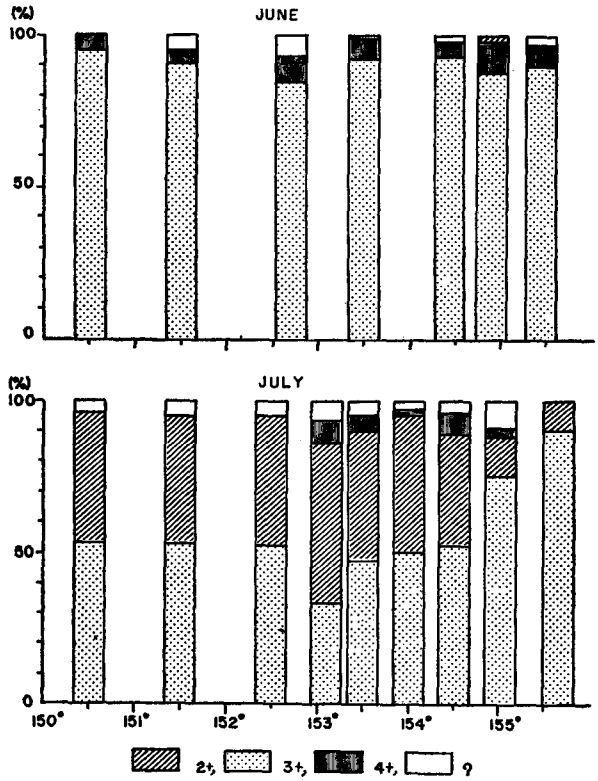

Fig. 4. Longitudinal age composition of chum salmon.

Table 2 Longitudinal change of fork length (mm) of sockeye salmon at 52°-30′N latitude in the Okhotsk Sea in June and July, 1970

June			July		
Date & St. No.	5_2	5_3	Date & St. No.	5_2	5_3
11	—	517	25	605	553
12	585	544	21	608	563
13	602	539	26	587	560
14	589	521	20	599	554
20	598	541	27	607	558
17	598	527	16	582	543
			29	603	565

6月の 3+ 年級では St. 13 の魚群は他の地点より大きく St. 10, 11, 12 とは有意の差があるが，沿岸よりの3地点の群とは差がない。

7月の 2+ 年級では定線上東西による体長分布の傾向的な特徴はみとめがたい。しかし，3+ 年級では，St. 27, 16, 29 の 155°E 以東海域の魚群はそれ以西のものとは明らかに差がみられ，東よりに大型の魚群が分布していることを示している。これは，成長，成熟に伴う棲息域の相異を示すものと解される。

Table 3 Longitudinal change of fork length (mm) of chum salmon at 52°–30′N latitude in the Okhotsk Sea in June and July, 1970

June		July		
Date & St. No.	3+	Date & St. No.	2+	3+
10	577	23	535	588
11	574	24	542	578
12	578	22	532	579
13	586	25	527	588
14	579	21	521	594
20	574	26	540	593
17	578	20	527	590
		27	530	597
		16	—	625
		29	(560)	611

Table 4 Longitudinal change of fork length (mm) of pink salmon at 52°–30′N latitude in the Okhotsk Sea in June and July, 1970

June		July	
Date & St. No.	F.L.	Date & St. No.	F.L.
10	—	23	485
11	466	24	484
12	465	22	492
13	462	25	494
14	467	21	488
20	468	26	497
17	468	20	495
		27	497
		16	484
		29	502

c) カラフトマス

6月のカラフトマスは定線上の各点間における平均体長に傾向的な差はみとめられないが，7月には 3+ 年級のシロサケに見られた如く，接岸域で大型魚が分布している (Table 4)。

3. 成熟について

各魚種について成熟の度合を示す成熟度指数を次式によって求めた。

$$\text{M. I.} = \frac{\text{G. W.}}{\text{B. W.} - \text{G. W.}} \times 10^2$$

M. I. =Maturity index (成熟度指数)

B. W. =Body weight (体重)

G. W. =Gonad weight (生殖腺重量)

Fig. 5, 6 に夫々，6 月および 7 月の魚種別，雌雄別平均熟度指数の経度による変化を示した。

1) 6月

ベニサケ……雌は沖合に低く，沿岸よりに高まる指数変動を示すが，雄では明らかでない。

シロサケ……雌雄とも分布海域による指数の特徴は見られない。

カラフトマス……154°-30′E 以西海域では変化はないが St. 20 で雌雄とも高い指数を示した。

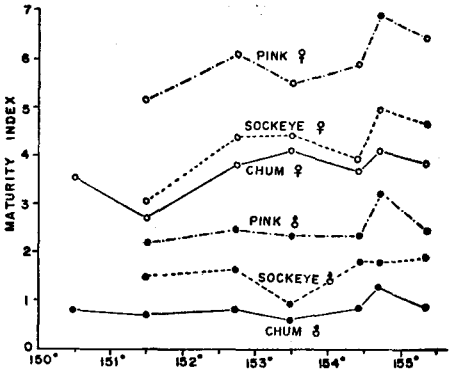

Fig. 5

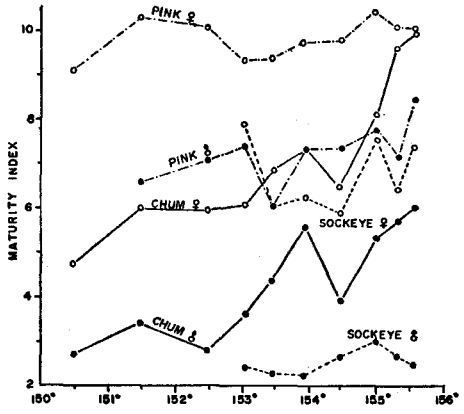

Fig. 6

Fig. 5. Longitudinal changes of maturity indices of salmon species in June.
Fig. 6. Longitudinal changes of maturity indices of salmon species in July.

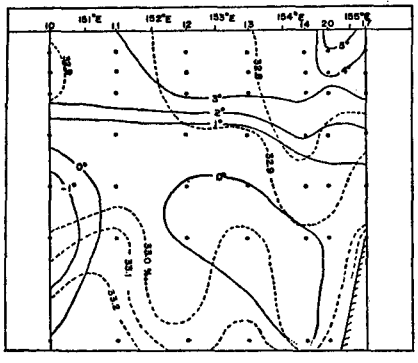

Fig. 7

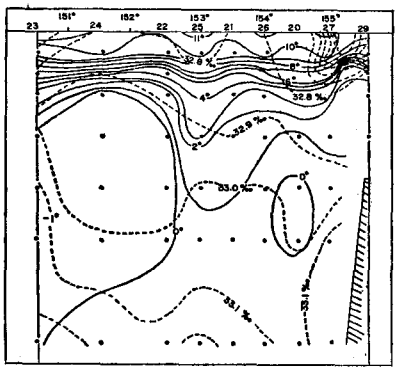

Fig. 8

Fig. 7. Vertical distribution of temperature and salinity at 52°–30'N latitude in June, 1970.
Fig. 8. Vertical distribution of temperature and salinity at 52°–30'N latitude in July, 1970.

2) 7月

7月は各魚種とも熟度指数が高くなっている。

ベニサケ……雌雄とも 155°E 以東の海域で高く，西よりでは低い。

シロサケ……シロサケの沖合，沿岸による雌雄夫々の熟度の差は明らかに認められ，東高，西低の傾向があり，特に雌で顕著である。

カラフトマス……カラフトマスの雌は沖合と沿岸では大きな変化はないが，雌では東高西低の傾向が明らかである。

考　　察

サケ，マス魚群の密度分布は6月中旬，7月下旬の時間的な隔りはあるが 150°E 以東の 52°-30'N

緯度線上においては類似のパタンを示している。魚群の分布と海洋条件との関連の有無を 52°-30′N の定線の温度，塩分の鉛直断面 (Fig. 7, 8) と対比してみると，6月の密度のピークは 154°-30′～155°E 間にある緩やかではあるが 3°C 台の水帯と 4°～5°C 水帯との収斂線に対応し，7月は 155°E 付近に形成される 32.70% 以下とそれ以上の塩分の水帯とによる塩分収斂域に対応している。田口[4]は沖合水の幅が広がった場合は沿岸水に近いところに好漁がみられることを指摘しているが，6月には温度，7月には塩分の収斂域に魚群の分布密度が高いことを指摘することができる。6月の 154°-25′E および7月の 153°-59′E の地点において局所的に低い密度を示す場合があるが，これは収斂域

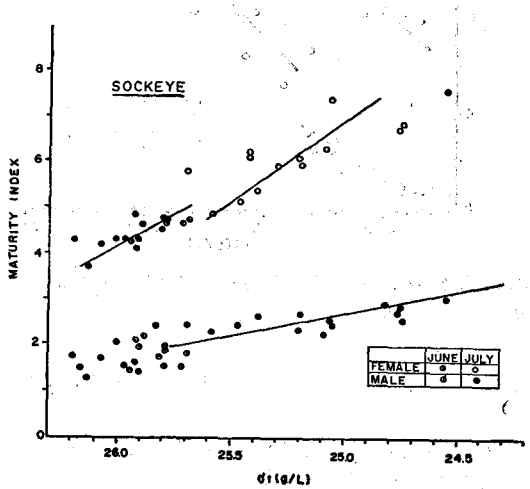

Fig. 9. Relation between maturity indices of sockeye salmon and σt value on the surface water in June and July.

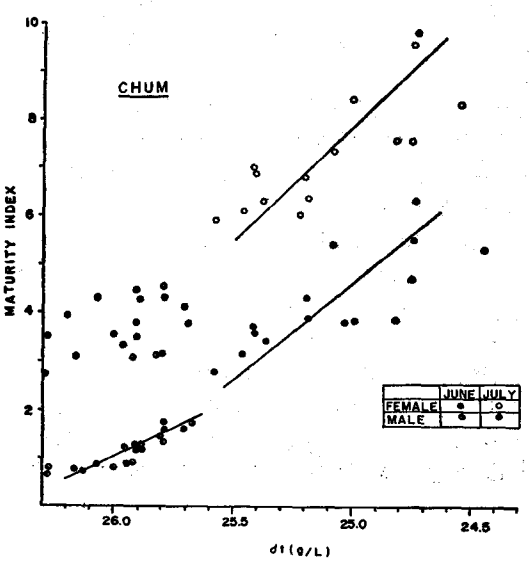

Fig. 10. Relation between maturity indices of chum salmon and σt value on the surface water in June and July.

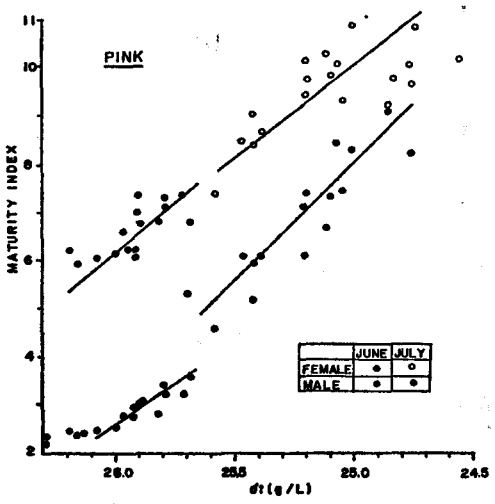

Fig. 11. Relation between maturity indices of pink salmon and σt value on the surface water in June and July.

付近の複雑な海況とこれによる設網状態の不良等に起因する C. P. U. E. の低下によるものであろうと推定される。

6月と7月とのベニサケ魚群の年級組成の違いは，河川系の異なることによるものと考えられる。即ち，6月中旬の魚群は，オゼルナヤ河以北のカムチャッカ西岸北部地方やオホーツク地方の河川に遡上産卵する通過群であり，7月下旬の群はオゼルナヤ河に遡上するものを主体とする接岸群であることを裏付けるものであろう。6月，7月とも，ベニサケの密度の高い海域では他の水域には見られない年級組成を示していることは注目に値する。7月のシロサケの年級による分布状態は，さらに海洋生活をつづける 2+ 年級が沖合に多く，3+ および 4+ 年級等，成熟遡上群が沿岸よりに多いことが明らかに示されている。

ベニサケの沖合，沿岸の別による体長組成には明らかな傾向はみられず，シロサケ，カラフトマスの場合は沿岸水帯の影響をうける水帯に於て大型魚が分布する傾向がみとめられた。たま，各魚種の成熟度指数について 6, 7 月を対比すると，明らかな差異がみとめられるが，これは遡上河川までの時間的距離的な長短を示すものとみられ，通過群であるか，接岸群であるかのひとつの指標となるものであろう。7月の定線上の東西による熟度変化をみると，東高，西低の傾向があり，カムチャッカ西岸沖合の温度塩分の関数である σt の水平分布に対応することが注目される。1970 年の6月および7月の定点以外の地点における各魚種の平均，熟度指数と表層の σt 値の関係をみると，(Fig. 9, 10, 11) 6月のベニサケ，シロサケの雌等は散らばりがみられるが，7月には各魚種とも両者の間に直線的な関係がみとめられ，熟度の進むにつれて，σt値の小さい水域に分布する様になることを示している。三島[3] はシロサケの分布密度と塩分との関係について，時期による対応性を指摘したが，水温の要素を加味した σt 値を用いた組果，さらにその相関が明示された。この様なシロサケの分布密度と σt 分布との関係については，魚群の生理，特に滲透圧調節等，河川遡上前における環境適応の現象と考えることができる。

要　　約

1. カムチャッカ西岸沖合 52°-30′N 線上に定点を設け，6月および7月の 150°E 以東海域におけるサケ，マス魚群の分布とその生物学的特徴について検討した。
2. 6，7月とも定線上のサケ，マス魚群の密度分布は東高西低の傾向が明らかである。両月とも 155°E 付近が高密度海域であり，それより西に漸減し，又，より沿岸域でも減少を示す。
3. ベニサケは6月および7月とも 5_2 年級が卓越し，7月は 155°E 以東の沿岸よりに組成比が高い。4_2 年級は7月に出現率を増し，沿岸よりでは少く沖合に増加の傾向がある。154°-30′E 付近の海域は両月とも年級群組成の分岐水域と認められる。
シロサケは6月に 3+ 年級が 90% 以上占めるが7月には 2+ および 3+ 年級が分布の主体をなす。沿岸よりに 3+，4+ 年級が多く，沖合に多く分布する 2+ 年級は未成魚分布の傾向と一致する。
4. 6月には各魚種とも沖合と沿岸とでは体長組成に大きな特徴は認められないが，7月には 155°E 以東海域に出現するシロサケ．カラフトマスは大型魚が多い。
5. 緯度線上で魚群の成熟度指数の変化をみると，6月には顕著な差はないが，7月には沿岸よりの魚群の熟度は沖合より高い。
6. 魚群の成熟度指数と表層における σt 値の間には直線的な負の相関がみとめられ，特に7月には相関が高い。生息環境と魚群の生理的適応を示す現象であり，接岸遡上期におけるサケ，マスの生活領域の推移を示すものと考えられる。

引 用 文 献

1) 水産庁 (1963). 1962 年オホーツク海において行なわれたサケ，マス調査の概要.
2) 北海道大学水産学部北洋水産研究施設漁業部門 (1970). 親潮丸. 海洋調査漁業試験報告書 (1970).
3) 三島清吉 (1970). オホーツク海のシロサケ，特に未成魚の分布回游，北大水産彙報 21 (3), 210-225.
4) 田口喜三郎 (1957). 鮭鱒資源とその漁業，日魯漁業株式会社.