

Bulletin 16, (59~74) December 1978
Far Seas Fisheries Research Laboratory
Shimizu 424 Japan

INPFC DOCUMENT
Ser. No. 2233
Rev. No. _____

北太平洋北西部及びベーリング海におけるベニザケ,
Oncorhynchus nerka (WALBAUM), の未成熟魚の
分布について

大 迫 正 尚・加 藤 守
(北海道区水産研究所)
(遠洋水産研究所)

Distribution of immature sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka* (WALBAUM),
in the northwestern North Pacific Ocean and Bering Sea

Masanao OSAKO and Mamoru KATO

(Hokkaido Regional Fisheries Research Laboratory)
(Far Seas Fisheries Research Laboratory)

研究報告 16・昭和 53 年 12 月

遠洋水産研究所

清水市折戸

北太平洋北西部及びベーリング海におけるベニザケ, *Oncorhynchus nerka* (WALBAUM), の未成熟魚の 分布について

大迫正尚・加藤守

Distribution of immature sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka* (WALBAUM),
in the northwestern North Pacific Ocean and Bering Sea

Masanao OSAKO* and Mamoru KATO**

Much knowledge has been accumulated on immature sockeye salmon in offshore waters of the North Pacific Ocean through research by Canada, Japan, the United States and Soviet Union. Among various methods of survey, a non-selective salmon gillnet used by Japanese research vessels since 1966 seemed to play an important role in developing this knowledge. This report describes the results of grid survey in order to know the distribution and abundance of immature sockeye salmon in the Pacific Ocean and Bering Sea along southeastern coast of the Kamchatka Peninsula, and in the waters of southern part of the Aleutian Islands. The grid survey was carried out during the summer, mainly in August, from 1968 to 1973.

The non-selective gillnet with different mesh sizes, used from 1968 to 1971, was designed to eliminate the selectivity of gillnets. Mesh sizes were 55, 72, 93, 121 and 157 mm. The ten mesh net, developed to further reduce selectivity was used 1972. This net has sizes of 48, 55, 63, 72, 82, 93, 106, 121, 138 and 157 mm. To examine the distribution and migrations of immature sockeye, catches were combined $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ areas. Catch-per-unit effort (CPUE) was used as the index of fish density. CPUE was calculated by summing up the average catch per mesh size over all mesh sizes.

Density of immature sockeye salmon by year in the surveyed area are described as follows (parentheses: CPUE value in $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ area).

1968: The highest catches of immatures were found off Karaginsky Island (26.2 in E 6758) and south of Kiska Island (14.6 in E 7751). Relatively high catches were also found off the southeast coast of the Kamchatka Peninsula. Catches were low in the other waters surveyed (Fig. 1-a).

1969: Catches were high in many of the areas in this year. They were especially high in the Bering Sea north of the Western Aleutians and in the North Pacific south of the Western Aleutian Islands (11.2, 8.0 and 15.7 in E 7749, E 7051 and E 7052, respectively). Catches were higher in 1969 in these eastern waters of the surveyed area than in any other year. Catches were also relatively high off Karaginsky Island in 1969 (Fig. 1-b).

1970: Catches were generally higher north of 58°N in 1970 than in any other year. High

1978年10月23日受理 遠洋水産研究所業績 第182号

* 北海道区水産研究所 (Hokkaido Regional Fisheries Research Laboratory)

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

catches were also found near the east coast of the Kamchatka Peninsula (6.1 and 9.3 in E7256 and E7257) similar to other years (Fig. 1-c).

1971: Catches were high all along the east coast of the Kamchatka Peninsula. Catches were also high immediately south of Attu Island. Catches were low in other areas (Fig. 1-d).

1972: The only area of high catches in 1972 was off the east coast of the Kamchatka Peninsula. Abundance of immatures was especially low south of Kiska and Attu Islands where they were abundant in previous years (Fig. 1-e).

1973: Catches were high again near the east coast of the Kamchatka Peninsula. Markedly high catches were found near Karaginsky Island (6.3-17.9). Abundance was low, as 1972, south of Kiska and Attu Islands (5.7-7.5). Abundance was relatively high off Cape Navarin like it was in 1970 (Fig. 1-f).

According to the result of the survey, there were several areas where immature sockeye salmon concentrated in the Bering Sea and northwestern Pacific Ocean, but some areas did not always have large concentration. Four areas of high density were recognized in the Bering Sea along the east coast of the Kamchatka Peninsula, Pacific Ocean along the east coast of the Kamchatka Peninsula, the midst of the Bering Sea and south of the Aleutian Islands between 170°E and 180°. The authors tentatively named these areas as A, B, C and D (Fig. 2).

Characteristics of immature sockeye salmon in each area and relationship of fish between the successive ages are described as follows:

Area A: Age .1 fish made up a larger proportion of the catches in this area than in other areas contributing 64 to 79% of the total. Age .2 fish were slightly more abundant. There was no obvious relationship between the density of age .1 fish in one year and the abundance of age .2 fish in the next year (Fig. 3).

Area B: Age .1 fish were more abundant than age .2 fish in all years. Differences in abundance between the age groups were less, however, than in Area A. The abundance of age 1.1 fish was similar to that of age 2.2 fish. Like the finding in Area A, there was no apparent relationship between the abundance of age .1 fish in a given year and that of age .2 fish in the next year (Appendix Table 1 and Fig. 3).

Area C: Age .2 fish were more abundant than age .1 fish except in 1968 and 1969. This area had the largest proportion of age .2 fish of any other area and this became especially apparent after 1970. The density of immatures was lower here than in 1969 and especially in 1970. Of the age .1 fish, age 2.1 fish were more abundant than age 1.2 fish. A correlation was found in this area between the abundance of age .1 fish in 1969 and age .2 fish in 1970 (Appendix Table 1 and Fig. 3).

Area D: Density of immatures was high in this area in each year from 1969 to 1971. Age .1 fish were much more abundant than age .2 fish until 1970. Age .2 fish made up over 50% of the catches after 1970 and abundance of immatures was considerably lower in 1972 and 1973 than in previous years. There was no apparent relationship between the abundance of age .1 fish in a given year and that of age .2 fish in the next year (Fig. 3).

As mentioned above, no correlation was found between the density of age .1 fish in a given year and age .2 fish in the next year when Area A and B were considered independently. There was a correlation, however, when the Areas were considered jointly (Table 2). In Area C and D, such a correlation was found between density of age .1 fish in a given year and run of .2 sockeye salmon to Bristol Bay. Especially, the correlation was very clear in the years of very high abundance or very low abundance of the Bristol Bay sockeye salmon (Table 3 and 4).

It is thought that the group of immature sockeye salmon in Area A and B related intensively to Asian sockeye salmon and that the group in Area D related to that Bristol Bay sockeye salmon. The group in Area C closely related to the Bristol Bay stock when the abundance was very high.

はじめに

北太平洋の公海における日本のサケ・マス漁業は2つの国際漁業条約*に基づいて行われている。一方、これらの条約に基づいて締結国は1955年以降におけるサケ・マスの調査、研究を行ってきた。この結果、北太平洋及びベーリング海におけるサケ・マスの生物学的知見は豊富になった。

北太平洋の沖合水域におけるベニザケの分布については、総合的あるいは部分的に記述された北太平洋漁業国際委員会 (INPFC) の研究報告として公刊されている。このうち、未成熟魚の分布については MARGOLIS *et al.* (1966) が標識放流、寄生虫及び鱗相の情報を基に報告している。また、BAKKALA (1973) は北太平洋、ベーリング海及びアラスカ海湾における未成熟魚について、調査船の情報を基に海洋年齢別の分布や豊度を報告している。FRENCH *et al.* (1976) はベニザケの未成熟魚の分布を北太平洋全域にわたり、1960年以降の海洋年齢別の豊度 (CPUE) を用いて報告している。これらの報告によりベニザケの未成熟魚の分布や回遊はかなり明らかになったが、アジア側の水域の資料が必ずしも十分でなかったり、淡水年齢についての詳しい記述がなかったり、あるいは年齢や豊度の時空間的な変化が十分に述べられていない等不明確な点もまだ多い。

日本では1966年以降、調査船による調査においては、海中に生息している成熟魚と未成熟魚を偏りなく漁獲するように設計された、幾つかの異なる目合からなる調査用流網を用いるようになった。この結果、ベニザケの未成熟魚の分布についてより有効な情報が得られるようになった。特に、カムチャッカ半島東岸沿いの北太平洋の北西部とベーリング海及びアリューシャン列島南側水域において、7~9月の期間に集中的に調査が行われ、ベニザケの未成熟魚の分布と豊度について詳しい情報が得られた。

これら日本の調査船による調査で得られた情報 (1968~1973の資料) を基に、ベニザケの未成熟魚の分布と回遊を検討し、さらに特定区域において、淡水及び海洋年齢の組成と豊度の指標として CPUE 値をあわせ用いて、未成熟魚の沖合分布と地方群との関係を解析した。その結果、それぞれの起源大陸を異にする系統群の来遊状態と沖合の特定区域における未成熟魚の分布状態との間に強い関連性が示唆されたので、これらをここに報告する。

材料及び方法

この報告で用いた資料は、1968年から1973年までの7~9月の期間に、主に北太平洋の北西部及びベーリング海において行ったさけ・マス調査から得られたものである (表1)。

使用した漁具：調査用流網と延縄を用いたが、この報告では流網の調査によって得られた資料のみを解析した。調査用流網 (以下調査網と略す) は1971年までとそれ以降とは目合の構成が異なっている (表1)。これらの調査網は網目の選択性をできるだけ除去するように設計されており、目合121mmを基準として、5種目合又は10種目合で構成されている (石田ほか, 1966, TAKAGI, 1975)。網1反の長さは約50mであり、原則として1回の調査においては各目合ともに同反数ずつを用いた。5種目合の構成では、55, 72, 93, 121及び157mmをそれぞれ5反ずつ配列して計25反を1組とした。1回の調査ではこれを2~3組連結して用いた。10種目合の構成では、48, 55, 63, 72, 83, 93, 106, 121, 138及び157mmをそれぞれ3反ずつ配列して計30反を1組とし、1回の調査に2組を用いた。これらの網を浮設する際には、両端に121mm以上の目合の網を数反つなぎ、調査網の効率ができるだけ損なわれないようにした。

生物資料：調査網で漁獲されたサケ・マスについては原則として全数について尾又長、体重及び生殖腺重量を測定すると同時に性を記録した。また、背びれの後端から脂びれの間の側線に沿った上下1~3列の鱗の中

* 北太平洋漁業国際委員会及び北西太平洋日ソ漁業委員会

Table 1. Type of gillnet used, number and period of operation by research vessels, 1968-1973.

Year	Type of gillnet	Number of operations	Period operated
1968	5 mesh*	42	August 1-September 22
1969	5 mesh	36	August 6-September 15
1970	5 mesh	32	August 6-September 12
1971	5 mesh	32	August 8-September 7
1972	10 mesh**	37	August 1-September 6
1973	10 mesh	49	July 24 -September 2

* 5 mesh: five mesh non-selective gillnet (55, 72, 93, 121 and 157 mm)

** 10 mesh: ten mesh non-selective gillnet (48, 55, 63, 72, 82, 93, 106, 121, 138 and 157 mm)

から、1 個体につき 1~2 枚の鱗を採取し、薄く糊を塗ったカード（ガムカード）にはりつけた。このガム・カードをプラスチックの薄い透明な板（プラスチック・カード）に合せて加圧・加熱し、プラスチック・カードに鱗の紋様を刻印させた。刻印された鱗を万能投影機で 50 倍に拡大して観察し、判読可能な鱗について年令査定を行った。

年令表示：ベニザケの年令表示法は Koo (1962) に従い、アラビア数字を列記して、初めに淡水期の年輪数を、点を付した後に海洋期の年輪数を示した。例えば、1.2 年魚は、淡水で満年令で 1 年と海洋で 2 年を生活したもので、すなわち全生涯では満年令 3 年（数え年 4 年）の個体であることを示している。ベニザケの年輪の判読は、淡水期においては特に困難であり、統一された年輪判読の基準はない。しかし、INPFC に参加している各国の研究者が同一の鱗を判読した結果によると、年令判読の一致度は高かった (MANZER *et al.* 1965)。年令表示の際に海洋年令のみを示す場合もある。例えば、海洋期に 3 輪の年輪が示される個体は、単に . 3 年魚と表示する。一般に、ベニザケでは海洋での年令がその個体の体長を規定する場合が多い。

成熟度：サケ属は生涯に一度産卵する。このため、この報告でいう成熟魚とは、年内（夏～秋）に産卵すると考えられる個体を示し、未成熟魚とは漁獲された年には産卵に参加しないと考えられる個体を示す。成熟魚と未成熟魚の判別は生殖腺重量を用いて、5 月上～中旬の間では大迫 (1973)、5 月下旬以降の間では高木 (1961) の基準にそれぞれよった。

1 回の試験操業ごとの CPUE 及び平均 CPUE の表示：この報告で用いた CPUE の数値は FRENCH *et al.* (1976) と同じく、各目合毎に 1 反当り漁獲尾数を算出した後、全目合について合計したものである。CPUE は 5 種目合で算出した値（5 反当り尾数）を基準としたので、10 種目合（10 反当り尾数）を用いた資料は標準化のため 1/2 にして、その値を CPUE の数値とした。

流網は大体夕方に投網され、翌未明に揚網される。しかし、海況及び気象等の変化のため、流網の浮設時間は各調査点で多少異なっている。また、各調査点における流網の浮設方向が魚群を適確に捕える位置にすべてあったとはいえない。しかし、この報告ではこれらの原因で生ずるであろう CPUE の差異は無視した。

ある区域又はある期間の代表的な CPUE としては、その区域又は期間内の調査から得られた個々の CPUE 値を合計し、これを調査回数で割った平均値を用いた。この平均 CPUE 値は一定の区域又は期間における魚群の相対的な密度を示すものと考えられる。この報告では平均 CPUE の記述を簡略にするため、下記のような表示段階を用いた。ただし、記述の際にこの表示法を用いていることを示すために、アンダーラインを付している。

平均 CPUE の範囲	0.1~2.0	2.1~5.0	5.1~10.0	10.1~20.0	20.1 以上
表示段階	きわめて低い	低い	中位	高い	きわめて高い

区域区分：区域区分は、緯度 1 度と経度 1 度の区画 (1°×1°) を用いた。区画の表示に当っては左下 (南西)

で交わる緯経度で示し、初めに西経あるいは東経の識別、経度の 100 の位を除いた下 2 桁の数字そして最後に緯度の 2 桁の数字を連記した。例えば、 $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ 区画の E6548 は東経 165 度～166 度と北緯 48 度～49 度で囲まれた区画を示す。

ベニザケ未成熟魚の分布

一般に春期の北太平洋水域におけるサケ・マスは若年令魚が高年令魚に比べより南の水域に分布することが知られている (MANZER *et al.*, 1965, FRENCH *et al.*, 1976)。北太平洋の北西部水域における延縄による調査結果から、高木 (1967) は 4～5 月のサケ・マスの分布について次のように指摘している。すなわち、水温勾配の大きい南北方向では、体長、年令及び発育段階等に相違点がみられるのに対し、水温勾配の小さい東西方向では、これらに類似性が強い。これからみて、水温の分布に従って、同じような発育段階の個体が分布している可能性が高い。また、ベニザケ未成熟魚は冬期に弱東向流の親潮延長水域に分布し、春期にはより南の水域に生息することから、BAKKALA (1971) は未成熟魚は 4～5 月に最も南に分布し、晩春になって北に移動すると推定した。このように、春期に南の水域に分布した未成熟魚は、春から夏にかけて北上し、アリューシャン列島沿いの南側水域において東西に分布する。その後、これらの未成熟魚は全体として西向することがすでに知られている (HARTT, 1962, 39 及び 40 図, 1966, 23 図 (D))。ベニザケ未成熟魚はその後 7～8 月の間に北太平洋及びベーリング海に広く分布する。7 月には未成熟魚は北上しつつそれぞれの特定の水域に集合し、8 月には北上回遊を完了する。9 月には未成熟魚の動きは、資料は不足しているが、8 月と同じ動きをしているのではないかと考えられる (FRENCH *et al.*, 1976)。このことに関して、 $175^{\circ}W$ 及び $160^{\circ}W$ 線に沿った水域における調査結果から、BAKKALA (1971) は 7 月と 8 月の分布の相違を検討し、8 月中旬には未成熟魚はすでに南へ移行し始めていることを指摘した。

ベニザケ未成熟魚の海洋年令別の出現状態を FRENCH *et al.* (1976) にしたがって記述すると、海洋に分布する未成熟魚は 1 年及び 2 年魚が主体となり、顕著な卓越年級群の 2 年魚を除けば、一般に 2 年魚より 1 年魚の出現割合が高い。4 月から 6 月までは 2 年魚の割合は北方水域で高く、一方 1 年魚のそれは南方水域で高い。8～9 月にはアジア大陸側の水域で、5 月及び 6 月とは逆に、2 年魚の割合が南ほど高くなる傾向にあった。未成熟魚の .3 年魚の分布はアジア大陸側水域及び北方水域でみられた。9 月にはオホーツク海及びカラギンスキー島沖合水域に .0 年魚の出現がみられ、特にオホーツク海では未成熟魚は全て .0 年魚であった。1968 年～1973 年までの調査船の操業状況が示すように (表 1)、操業期間は大部分が 8 月初旬から 9 月中旬に限られている。そこで次項のようにベニザケ未成熟魚の分布状態をこの期間を一括して述べることにする。

7～9 月のベニザケ未成熟魚の分布状態

前項で述べた観点に立って、ベニザケ未成熟魚の分布をより詳細にみるため、7～9 月の $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ 区画の CPUE の値を各年ごとに検討した。

1968 年: きわめて高いか高い CPUE の値は、カラギンスキー島沖合 (E6758 で 26.2) 及びアリューシャン列島のキスカ島南側水域 (E7751 で 14.6) にみられ、中位の値はカムチャツカ半島南東水域にみられた。その他の水域の CPUE の値は低いか又はきわめて低かった (図 1a)。

1969 年: この年はカムチャツカ半島南東沖合水域における調査が行われなかった。調査の行われた水域では、他の年に比べ一般的に CPUE は高い値を示した。特にベーリング海中央水域において中位の値 (5.0～8.4) がみられたことは、この年の特徴といえる。また、アリューシャン列島沿いの南側水域において東西に広く高いから中位の CPUE の値 (E7749, E7091 及び E7052 でそれぞれ、11.2, 8.0 及び 15.7) がみられた。カラギンスキー島沖合水域における CPUE は中位 (E6752 で 6.1) を示し、1968 年より密度は低かった (図 1b)。

1970 年: 全般的にみて、CPUE の値は 1969 年に比べて低い、その他の年より高い値を示した。ベーリング海北部のオリュートルスキー岬付近 (E7259 で 8.5) 及びナワリン岬付近 (4.7～7.8) の水域で比較的高いのが特徴であった。ベーリング海中央部においては前年と同様中位 (E7256 及び E7257 で 6.1 及び 8.3)

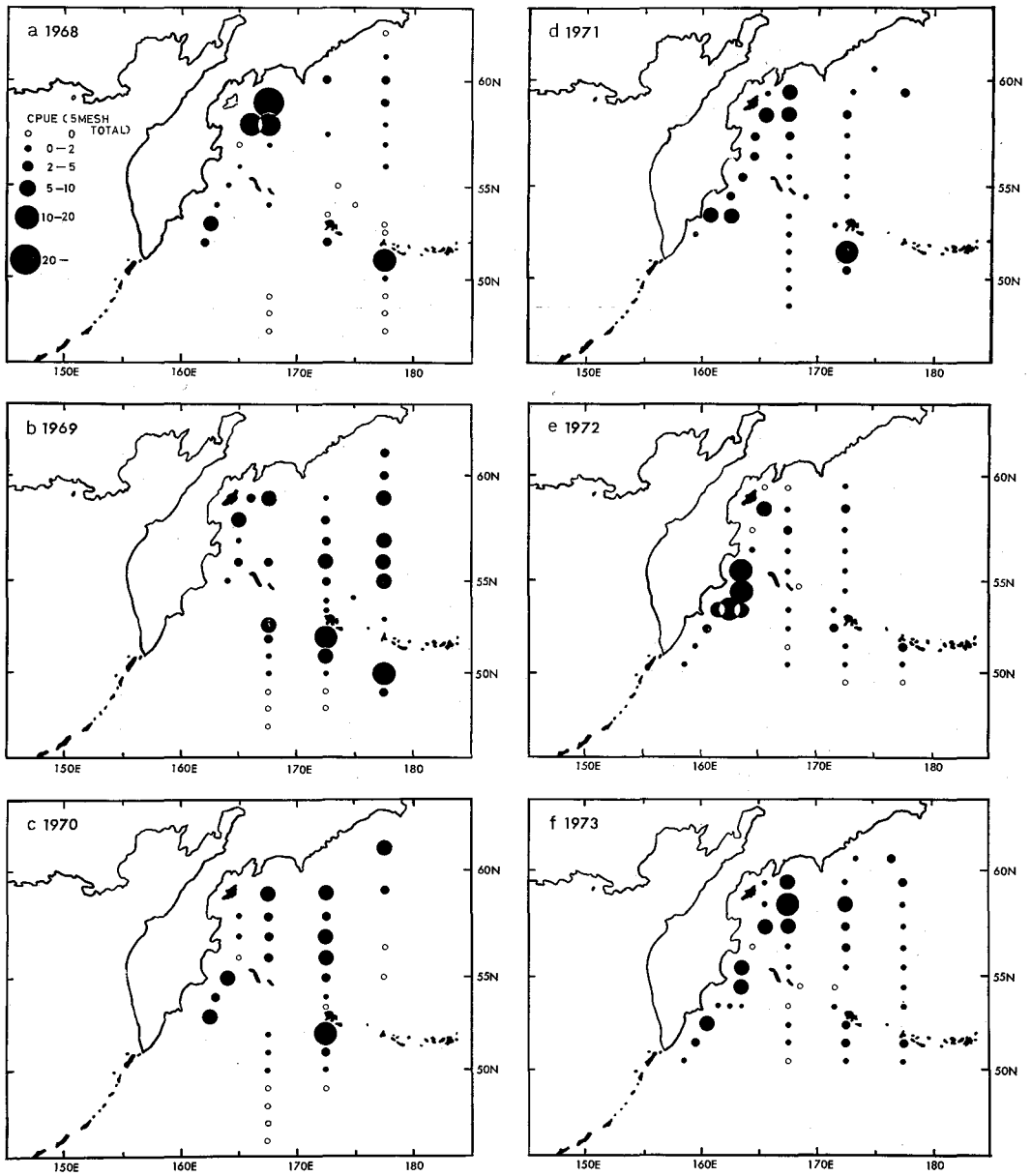


Fig. 1 (a-f). CPUE of immature sockeye salmon by stations surveyed in July to September, 1968-1973.

の値を示した。アリューシャン列島沿い南側水域では高い CPUE の値が示された。カムチャツカ半島東側水域では 55°N 付近で漁獲のない調査点があった (図 1c)。

1971 年: CPUE の値はカラギンスキー島沖合 (E6758, E6759 及び E6558 でそれぞれ 8.0, 8.1 及び 9.0), カムチャツカ半島南東沖合水域 (E6253 及び E6053 で 6.4 及び 7.6) 及びアツツ島南側水域 (E7251 で 11.3) で中位を示し, 分布の状態は 1968 年と似ている。この年の特徴として, 167°30'E の調査線において全調査年を通じて最も南まで未成熟魚が分布したことである (CPUE の値は低かった) (図 1d)。

1972年： CPUE の値の中位あるいは高い水域はカムチャツカ半島南東沖合水域 (7.9~18.4) 及びカラギンスキー島沖合水域にみられ、他の水域では CPUE の値は低いかあるいはきわめて低くなっている。カムチャツカ半島南東沖合水域での CPUE の値は全調査年を通じて最も高かった (図 1e)。

1973年： カムチャツカ半島東側沖合とオリュートルスキー及びナワリン岬沖合に高いか中位の CPUE の値がみられ、その他の水域では低いかきわめて低かった。CPUE の値はカラギンスキー島沖合で 6.3~17.9 の高い値を示し、次いでカムチャツカ半島南東沖合水域で 5.7~7.5 を示した。しかし、これら的高密度水域の中に漁獲のみられない調査点もあった。アリューシャン列島沿いの南側水域では、1968~1971年にみられたような CPUE の高い値はみられず、この年の値は 0.7~3.8 ときわめて低かった。ベーリング海中央部における CPUE も 5.1 を示した E7258 区画を除くときわめて低かった (図 1f)。

以上の各年別の分布状況を総合すると、CPUE の値に年変動はみられるが、ベニザケ未成熟魚が特に多く分布する水域がみられた。すなわち、カラギンスキー島の沖合水域、オリュートルスキー岬より南東の沖合水域、カムチャツカ半島の南東沖合水域及びアリューシャン列島のアツ島とキスカ島の南側沖合水域である。この密度の高い分布水域と各ベニザケ地方群との関係を検討するために、後述する来遊未成熟魚の年令組成を考慮して次の4区域を設定した (図 2)。

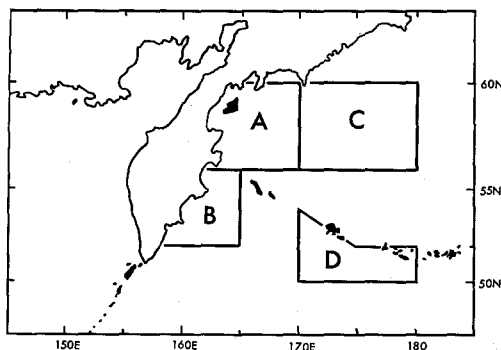


Fig. 2. Showing the areas characteristically bounded by abundance and age composition of immature sockeye salmon.

- A 区域： 北緯 56~60 度，東経 170 度以西のベーリング海
- B 区域： 北緯 52~56 度，東経 165 度以西の北太平洋
- C 区域： 北緯 56~60 度，東経 170 度から 180 度までのベーリング海中央部
- D 区域： 東経 170~180 度，北緯 50~52 度の海域及び東経 170 度，北緯 54 度と東経 175 度，北緯 52 度の点を結んだ南側

A, B 両区域の境界を 56°N 線にしたのは、55~56°N で行われた調査における CPUE の値が非常に低いか又は漁獲が全くなかった場合が多かったことが理由である。また、コマンドルスキー島から南側の 167°30'E 線上の CPUE は 1969 年を除いてきわめて低い値を示した。そこでこの線の周辺水域を B, D 両区域の境界とした。

ベーリング海中央部水域の C 区域をみると、1969 年及び 1970 年 (図 1b 及び c) では 56°N 線上に CPUE の高い値が示される。この未成熟魚と同区域内のより北方に分布するものと同一の地方群とみなすのは多少問題がある。また、1969 年以外の資料ではこの区域と A 区域を分離する根拠は明確ではない。以上のような区域区分上の問題点をふまえた上で、この 4 区域と各地方群との関係について以下述べてみることにする。

7~9 月における 4 区域の年令組成及び CPUE の経年変化と区域間の相互関連

さきに設定した 4 区域におけるベニザケ未成熟魚の年令組成と CPUE の値の年変動について述べると共に、

区域区分の妥当性についても検討する。

A 区域: CPUE の値の年変動は 2.10~8.58 の範囲にあり, 平均は 4.43 である。CPUE の値の年変動は 1968 年における値を除くと, 奇数年で高く, 偶数年で低い傾向を示した。これは未成熟魚の主年令群である .1 年魚の変動を反映したものである。海洋年令別の平均割合は, .1 年魚が 71.3%と .2 年魚が 26.9%であり, この 2 年令群で全体のほとんどを占めた (98.2%)。 .0 年魚の割合は 1968 年と 1973 年において他の区域より高かった。

淡水年令では, .1 及び .2 年魚とも 2. と 1. 年魚が主体であり, .1 年魚では 2. 年魚が, .2 年魚では 1. 年魚がそれぞれやや高い割合を示した。

この区域におけるある年の .1 年魚の CPUE の値と次の年の .2 年魚のそれとの関係は淡水年令を考慮しても認められない。例えば, 1968 年の 1.1 年魚の CPUE の値は 3.29 と非常に高かった (6 年間の平均値は 1.34) が, 翌 1969 年の 1.2 年魚のそれは 0.52 (同じく 0.58) と小さな値を示した (付表 1, 図 3)。

B 区域: CPUE の値の範囲は広く, 1.90~11.24, 平均 5.25 であった。経年変動をみると, A 区域とは逆に高い値は偶数年に出現した。

海洋年令の割合をみると, .1 及び .2 年魚のそれが他の区域同様に高く, 平均で全体の 98.2%を示した。 .2 年魚の割合は A 区域より高かった。 .0 年魚は 1972 年にのみ出現した。 .3 年魚の平均割合は 1.2%であり, CPUE の値も 0.06 と全区域中で最も高かった。

淡水及び海洋年令を通じてみると, .1 年魚では 2.1 年魚の割合が A 区域同様に高かったが, 1.1 年魚の割合は A 区域よりやや低かった。 0.1 及び 3.1 年魚の割合は A 区域と大きな差はなかった。

この区域においても A 区域と同様, ある年の .1 年魚の CPUE の値と次の年の .2 年魚のそれとの関係は認められない。例えば, 1972 年の 2.1 年魚の CPUE の値は 3.84 は他の年のそれ (6 年間の平均値は 1.60) よりかなり大きい, 翌 1972 年の 2.2 年魚のそれは 0.86 (同じく 0.94) と小さい値を示した (付表 1, 図 3)。

C 区域: CPUE の範囲は 1.21~6.47, 平均 2.91 で, 全区域中で最も低い値を示した。 3.0 以上の CPUE の値は 1969 年と 1970 年のみに示された。

海洋年令の割合は他区域と同様 .1 及び .2 年魚が大部分 (98.6%) をしめた。 .2 年魚の割合が .1 年魚のそれより高かったのは 4 区域中この区域だけであった。各年別にみると, .1 年魚の割合は 1968 年と 1969 年のみにおいて .2 年魚のそれを上回ったが, 1970 年以降では 2 年魚のそれが常に高かった。

.1 年魚の内では, 6 年間の平均で 2.1 年魚の割合が他の区域と同様高かった。 1968 年では 1.1 年魚の割合が高かったが, その CPUE の値は低かった。 1969 年では 2.1 年魚の CPUE の値は大きく, かつ, その割合も高かった。 .2 年魚では 1969 年を除き 2.2 年魚の割合が高く, このことはこの区域の特徴であった。

この区域における .1 年魚の CPUE の値と翌年の .2 年魚のそれとの関係は 1969 年と 1970 年との間にみられた。 1969 年の 2.1 年魚の CPUE の値は 2.37 (6 年間の平均値は 0.85) と大きな値を示し, 1970 年の 2.2 年魚のそれは 2.73 (同じく 0.94) とこれまた大きな値を示した。しかし, 他の年ではその関係は明らかでなかった (付表 1, 図 3)。

D 区域: CPUE の値の範囲は 1.50~9.00, 平均で 5.61 であり, この値は 4 区域中で最も高かった。この区域では 1971 年までは比較的高い CPUE の値 (平均で 7.43) を示したが, 1972 及び 1973 年には急に低下 (それぞれ 1.50 及び 2.32) した。この値の低下は主に .1 年魚の減少, 一部は .2 年魚の減少によっている。

海洋年令の割合では .1 年魚及び .2 年魚で全体の 99.9%を占めた。その他の年令では 1971 年において .3 年魚がわずかに出現したのみであった。

.1 年魚の CPUE の値の変動は, 1971 年以前では 1968 年を除いて, 2.1 年魚のそれと一致した。 .2 年魚では, 1971 年まで 1.2 年魚が CPUE の値の変動の主体となっていたが, 1971 年では 2.2 年魚も高い値を示した。 1972 年以降では, 1.2 年魚の CPUE の値は低下した。

この区域における .1 年魚の豊度と翌年の .2 年魚のそれとの関係は必ずしも明らかではなかった。

各区域における年令組成や CPUE の値の大きさの全体的な傾向からみて, 区域同士の関連性又は共通性は,

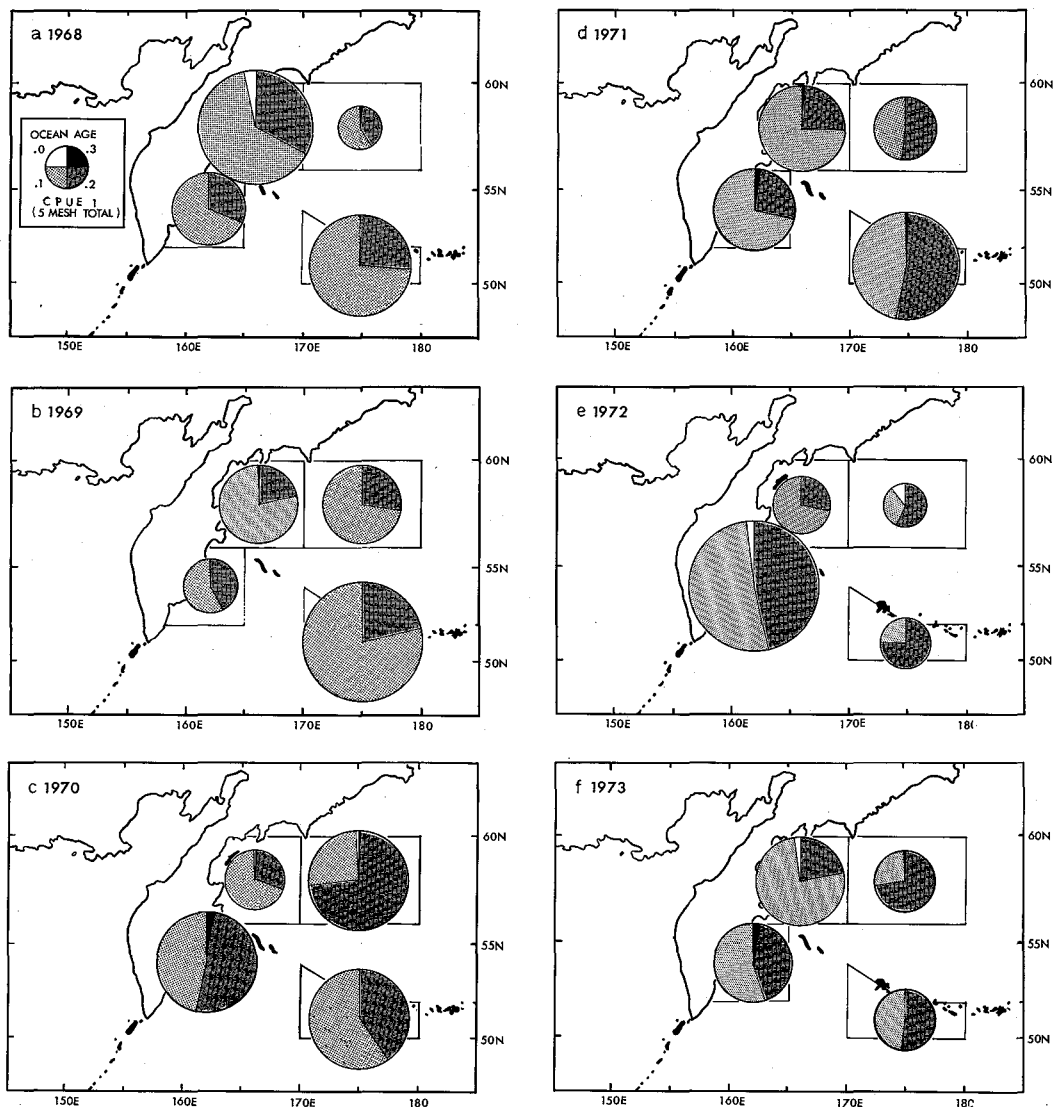


Fig. 3 (a~f). Average CPUE of immature sockeye salmon by Area (A, B, C and D) and by ocean age in July to September, 1968-1973.

以下に述べる様にAとB区域、またCとD区域の間にみられた。

AとB区域をみると、この両区域の未成熟魚のCPUE値の変動は1968年を除き逆の関係にあった。A区域における.1年魚のCPUEの値とB区域における.2年魚のそれとにかなり密接な関係がみられる。表2をみると次のようなことがわかる。A区域における.1年魚のCPUEの値は1969年において高く、翌年の1970年に低くなり、1973年までこれを交互にくり返した。一方、B区域における.2年魚のCPUEの値は1969年に低く、翌年の1970年に高くなり、1973年までこれを交互にくり返した。このため、AとB区域を合せて考えると、ある年の.1年魚のCPUEの値は翌年の.2年魚のそれとの間に密接な関係のあることが示される。

以上の関係はA区域の.1年魚が、翌年には.2年魚としてB区域に偏って分布したことを、すなわち、.1年

Table 2. Relationship of CPUE value of immature sockeye salmon between age .1 fish in Area A in a given year and age .2 fish in Area B in the next year.

Year	Age .1 fish in Area A		Year	Age .2 fish in Area B	
	CPUE	No. of operation		CPUE	No. of operation
1968	5.45	8	1969	0.80	1
1969	3.11	6	1970	3.41	3
1970	1.45	7	1971	1.16	5
1971	3.51	8	1972	5.21	7
1972	1.55	8	1973	1.70	7
1973	3.88	8	—	—	—
Average CPUE, 1968-1973	3.15		Average CPUE, 1968-1973	2.22	

魚は .2 年魚より北側に分布する傾向のあったことを示している。このことは .2 年魚がより北側に分布するという BIRMAN と KONOVALOV (1968) の見解と異なった結果となっているが、以上のような関係が成り立つとすれば、この区域に関するベニザケ系統群の未成熟魚は A と B 両区域を共通の分布域として生活しているであろう。

C と D 区域をみると、この両区域の未成熟魚の全年令の CPUE 値は 1972 年以降急激に減少している。1972 年と 1973 年ではその CPUE 値は C 区域で 1.21 と 2.24 (6 年間の平均値は 2.91)、及び D 区域で 1.50 と 2.32 (同じく 5.61) であった。また、1969 年と 1970 年の両区域の全年令の CPUE 値は C 区域で 3.90 と 6.47、D 区域で 9.00 と 6.26 と共に高い値を示した。このことは、C と D 区域のベニザケ未成熟魚はその CPUE の値において同じような変動をしたことを示している。しかし、全年令の CPUE の値は 1968 年では C 区域で 1.22 に対し、D 区域では 6.69、また、1971 年では C 区域で 2.49 に対し、D 区域で 7.76 を示し、必ずしも同じ傾向を示すとは言い切れない (付表 1)。

以上のように 4 区域におけるベニザケ未成熟魚の分布状態を、CPUE の値の大きさ及び年令組成の経年変動を用いて検討した。この結果、この 4 区域は A 及び B 区域と C 及び D 区域の 2 海域に大きく分けられ、この両海域にはそれぞれ数量的変動を異にするベニザケ系統群の未成熟魚が分布するものと推察された。

論 議

ベニザケ未成熟魚の季節的な移動をまとめると、春に南の水域に分布した未成熟魚は晩春から夏にかけて北上し、アリューシャン列島沿いの水域に達する。これらの未成熟魚は全体として西又は北西方向に移動すると考えられ、一部はアリューシャン列島をぬけてベーリング海に入る。夏から秋にかけて、未成熟魚はいくつかの水域に高密度に集合する。秋には南下を始めるが、.2 年魚が .1 年魚よりやや早く南下行動を開始すると推定される。

夏に高密度で集合するベニザケの未成熟魚は、それぞれの水域で異った年令組成と密度の年変動を示した。このことは各水域には数量変動を異にする系統群が存在することを示すと考えられる。

北太平洋の北西部に分布するベニザケの主要な系統群は、オゼルナヤ川を起源とするカムチャツカ西岸地方群、カムチャツカ川を主な起源とするカムチャツカ東岸地方群及びプリストル湾地方群である (MARGOLIS *et al.*, 1966)。標識放流結果 (近藤ほか, 1965, 11 及び 15 図, HARTT, 1966, 図 16) から推察すると、この報告で述べた A と B 区域及び D 区域に分布するベニザケ未成熟魚は、A と B 区域のそれはアジアを起源とする系統群、D 区域のものはプリストル湾地方群からなるものと判断される。

前述のように、D 区域に分布するベニザケ未成熟魚のある年における .1 年魚の CPUE の値と翌年の .2 年

魚のそれとは明確な関係がみられなかった。しかし、1969年と1970年の7月にブリストル湾地方の沿岸に回帰したベニザケはそのほとんど(約90%)が.2年魚であった。もし、D区域に分布したベニザケ未成熟魚が主にブリストル湾地方群とするならば、D区域におけるある年の.1年魚のCPUEの値は翌年の同区域における.2年魚のそれと比較するよりは、ブリストル湾への来遊量との関係を考察する方がより合理的であろう。

ブリストル湾地方を起源とするベニザケのうち1965年級群は著しく卓越し、1.2年魚(1969年)、2.2年魚と1.3年魚(1970年)及び2.3年魚(1971年)としてそれぞれ回帰した。また、1966年級群も比較的卓越したが、各年令群はそれぞれ1.2年魚(1970年)、2.2年魚と1.3年魚(1971年)及び2.3年魚(1972年)として沿岸に回帰した(表3)。これらの2つの年級群は、それぞれ未成熟魚として、1965年級群は1968年には1.1年魚、1969年には2.1と1.2年魚及び1970年には2.2年魚として、1966年級群は1969年には1.1年魚、1970年には2.1と1.2年魚及び1971年には2.2年魚として北太平洋及びベーリング海に分布した。

Table 3. The inshore run of sockeye salmon by age to Bristol Bay, in million of fish (by ROGERS, 1975, p. 24).

Year	Total	Age					
		.2			.3		
		Total	1.2	2.2	Total	1.3	2.3
1969	18.42	16.22	10.79	5.34	2.20	1.17	0.99
1970	39.35	35.64	3.41	32.15	3.71	2.67	0.97
1971	15.79	6.37	1.58	4.78	9.43	6.81	2.56
1972	5.39	2.71	1.02	1.69	2.67	1.24	1.40
1973	2.50	0.43	0.22	0.21	2.07	1.11	0.86
1974	10.92	8.83	2.01	6.81	2.09	1.47	0.62

付表1と表3から、ある年のD区域における.1年魚のCPUEの値と翌年のブリストル湾への来遊量を年次別に対比すると表4に示すようになる。

第4表をみると、1968年のD区域における1.1年魚のCPUEの値(3.72)と1969年のブリストル湾への1.2年魚の来遊量(10.8百万尾)及び1969年の同区域における2.1年魚のCPUEの値(5.29)と1970年の同湾への2.2年魚の来遊量(32.2百万尾)の関係は前述の卓越年級群の変動が、D区域にみられた年令群のCPUEの値の変動とよく一致したことが示される。また、きわめて小さい値を示した1973年回帰群の来遊量(1.2及び2.2年魚がそれぞれ0.2百万尾)とその前年の1972年のD区域におけるきわめて低いCPUEの値(1.1及び2.1年魚がそれぞれ0.17)との間にも関連が認められる。しかし、例外的に1974年のブリストル湾沿岸来遊量は1973年のD区域におけるCPUEの値とは一致しなかった。したがって、ブリストル湾地方を起源とするベニザケとD区域に分布するベニザケ未成熟魚との関連性は非常に強いが、しかし一方、年級群の数量の大きさによって未成熟魚の分布状態にある程度の相違が生ずることも示唆している。

C区域における1969年の.1年魚のCPUE値2.83は他の年のそれ(6年間の平均値は1.23)を大きく上まわったが、翌年のブリストル湾への.2年魚の来遊量35.6百万尾も他の年のそれ(1969~1974年までの6年間の平均値は9.9百万尾)と比較してきわめて大きかった。また、1970年の.2年魚のCPUE値は4.71(6年間の平均値は1.64)ときわめて大きかったが、翌年のブリストル湾への.3年魚の来遊量も9.4百万尾(6年間の平均値は3.7百万尾)とこれまた大きな値を示した。C区域内の比較でも、先に述べたように、1969年の.1年魚のCPUE値と翌1970年の.2年魚のそれとの間には明らかな相関がみられた(付表1, 表3)。これらの事実、C区域にはブリストル湾地方を起源とするベニザケ未成熟魚が分布することを示している。一方、A~D区域における.0年魚の平均CPUE値をみると(付表1)、A区域では0.07、B区域

Table 4. Relationship between CPUE value of immature sockeye salmon in Area D in a given year and sockeye run to Bristol Bay in the next year.

Year	CPUE in Area D		Year	Run to Bristol Bay	
	Age 1.1 fish	Age 2.1 fish		Age 1.2 fish	Age 2.2 fish
1968	3.72	1.23	1969	million 10.8	million 5.3
1969	1.46	5.29	1970	3.4	32.2
1970	0.78	2.93	1971	1.6	4.8
1971	0.67	2.97	1972	1.0	1.7
1972	0.17	0.17	1973	0.2	0.2
1973	0.49	0.59	1974	2.0	6.8
Average CPUE, 1968-1973	1.22	2.20	Average run, 1969-1974	3.2	8.5

では 0.04 及び C 区域では 0.03 を示すのに対し、D 区域には .0 年魚が全くみられなかった。このことは C 区域に分布するベニザケ未成熟魚が A 及び B 区域に分布するそれと関連性もあることを示していると考えられる。事実、標識放流結果（北太平洋漁業国際委員会第 13, 15 及び 16 回年次会議事録*）は、175°E と 58°N 付近の水域から 2 尾がブリistol 湾へ回帰し、1 尾はアジア起源のベニザケが主に分布すると考えられる水域でそれぞれ再捕されたことを示している。このことから、C 区域に分布するベニザケ未成熟魚は複数の異なった地方群から成り立っていると同時に、各地方群の年級群の数量の変動や分布水域の物理的及び生物的環境の変動等によって、沖合における未成熟魚群の構成や分布状態が変化するものと考えられる。

A 及び B 区域に分布するベニザケ未成熟魚と D 区域のそれとの間には、CPUE の値や年齢組成の変動に全く関連性が認められない。したがって、A 及び B 区域には D 区域と起源を異にする地方群が分布していると考えられる。標識放流結果（近藤ほか、1965, 11 及び 15 図）が示すように、A 及び B 区域に分布する未成熟魚はアジア大陸を起源とする群と考えられる。前述したように、アジア大陸を起源とする主要なベニザケ地方群には 2 つの主要な系統が存在する。しかし、この分析結果からは、A 及び B 区域にこの 2 系統がどのように対応して分布するかを明確にすることはできなかった。両系統群が A 及び B 区域に混合して分布する可能性が高いと考えられる。公海における日本の商業漁獲は、ベニザケ未成熟魚が北上又はアリューシャン列島沿いに西に移動している時期に対して行われ、かつ網目の選択性の関係から未成熟魚のうちの .2 年魚に対して漁獲の影響が大きい。したがって、8 月におけるベニザケ未成熟魚の分布調査の際には、.2 年魚の CPUE の値には、この公海漁獲による影響が加っていることを考慮しなければならないが、この点についてこの報告では詳細な検討を行わなかった。

要 約

1. 北太平洋北西部及びベーリング海におけるベニザケ未成熟魚の分布状態を、1968 年から 1973 年までの 7~9 月の期間に行われた調査の結果に基づいて、CPUE の値及び年齢組成を用いて検討した。調査に用いら

*

	放 流				再 捕			
	年	月	日	位 置	年	月	日	位 置
1.	1965	7.17		58°-42'N, 177°-14'E	1966	7.7		ブリistol 湾
2.	1967	9.25		58°-00'N, 172°-30'E	1968	6.14		50°-40'N, 166°-28'E
3.	1968	8.24		58°-02'E, 177°-26'E	1969	7.12		Naknek-Kvichak 水系

れた漁具は、網目による選択性をできるだけ除いた5種又は10種目合で構成された調査用流網であった。

2. 7~9月には未成熟魚はほぼ48°N以北の北西太平洋及びベーリング海に広く分布するようになり、いくつかの高い密度の分布水域を形成した。この高い密度の区域は毎年、カムチャツカ半島沿いの太平洋に1水域と同じくベーリング海に1水域、アリューシャン列島南側の170°E以東に1水域及びベーリング海中央部に1水域の計4水域であった。そしてこの4水域の範囲を緯度と経度で区画して、この報告ではA, B, C及びD区域とした。
3. AとB区域に分布したベニザケ未成熟魚は経年的なCPUEの変動と年令組成においてCとD区域の未成熟魚と類似点がほとんどみられなかった。D区域に分布する未成熟魚のCPUEの変動及び年令組成は、プリートル湾地方群の数量変動や回帰年令と強い関連性が認められた。これに対してAとB区域に分布した未成熟魚はアジア大陸を起源とする群との関連性があると推定された。C区域に分布する未成熟魚は、毎年同一の系統群に由来するとは考えられず、各系統群の年級群の数量の大きさ等に基づく分布状態の変化により、複数の系統群と関連するものと推察した。

謝 辞

この報告を作成するにあたり、貴重な資料を集めて下さったさけ・ます調査船の調査員ならびに乗組員の方に対して厚く御礼申し上げる。この報告は当所佐野蘊北洋資源部長及び伊藤準同部第3研究室長に校閲していただいたのでここに謝意を表します。また多くの御助言をいただいた北海道大学水産学部久新健一郎教授に心から感謝します。

文 献

- BAKKALA, R.G. 1971: Distribution and migration of immature sockeye salmon taken by U.S. research vessels with gillnets in offshore waters, 1956-67. INPFC Bull. No. 27, 70 P.
- BIRMAN, I.B., S.M. KONOVALOV 1968: クリル湖産ネルカ地方群の海洋における分布と回遊. 魚類学諸問題, 8巻4(51)号. [ソ文集, 85巻, 1~17].
- FRENCH, R.R., R.G. BAKKALA, M. OSAKO and J. ITO 1971: Distribution of salmon and related oceanographic features in the North Pacific Ocean, spring 1968. Special Scientific Report-Fisheries No. 625, 22 P.
- FRENCH, R., H. BILTON, M. OSAKO and A. HARTT 1976: Distribution and origin of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) in offshore waters of the North Pacific Ocean. INPFC Bull. No. 34, 113 P.
- HARTT, A.C. 1962: Movement of salmon in the North Pacific Ocean and Bering Sea as determined by tagging, 1956-1958. INPFC Bull. No. 6, 157 P.
- HARTT, A.C. 1966: Migration of salmon in the North Pacific Ocean and Bering Sea as determined by seining and tagging, 1959-1960. INPFC Bull. No. 19, 141 P.
- 石田昭夫・伊藤準・大迫正尚 1966: 網目の選択性を除去した調査用サケ・マス刺網の製作(予報). 北水研報告, 31, 1-10.
- Koo, T.S.Y. 1962: Age determination in salmon. In Ted. S.Y. (ed), Studies of Alaska red salmon. Univ. Wash., Seattle, Publ. Fish. N.S. 1, 37-48.
- 近藤平八・平野義見・中山信之・三宅真 1965: 標識放流試験(1958-1961)からみた海洋におけるさけ・ます(genus *Oncorhynchus*)の分布と回遊. INPEC, Bull. No. 17, 193 P.
- MANZER, J.I., T. ISHIDA, A.E. PETERSON and M.G. HANAVAN 1965: Salmon of the North Pacific Ocean. Part V. Offshore distribution of salmon. INPEC Bull. No. 15, 452 P.
- MARGOLIS, L., F.C. CLEAVER, Y. FUKUDA and H. GODFREY 1966: Salmon of the North Pacific Ocean.

Part VI. Sockeye salmon in offshore waters. INPEC Bull. No. 20, 70 P.

大迫正尚 1973: サケ・マス調査船によって5月に漁獲されたベニザケの成魚, 未成魚の判別について. 水産庁, 遠洋水産研究所, 未発表原稿.

ROGERS, D.E. 1975: Forecast of the sockeye salmon run to Bristol Bay in 1975. Univ. of Wash. Coll. Fish. Res. Inst., Circular No. 75-3, 45 P.

高木健治 1961: 北洋ベニザケおよびシロザケの生殖素重量変化からみた成魚・未成魚について. 北水研報告, 23, 17-34.

——— 1967: 北西太平洋の亜寒帯境界付近における4~5月のサケ・マスの分布について. 北水研報告, 33, 72-84.

TAKAGI, K. 1975: A non-selective salmon gillnet for research operations. INPEC Bull. No. 32, 13-41.

Appendix Table 1. Average CPUE and age composition of immature sockeye salmon obtained by non-selective gillnet, 1968-1973.

Area	Year	No. of Op.	CPUE & %	Ocean Age																	Total	
				.0				.1				.2				.3						
				1.0	2.0	3.0	Sub. To.	0.1	1.1	2.1	3.1	Sub. To.	0.2	1.2	2.2	3.2	Sub. To.	0.3	1.3	2.3		Sub. To.
Area A	1968	8	CPUE	0.04	0.21	0.06	0.31	0.24	3.29	1.66	0.26	5.45	0.03	1.58	1.15	0.05	2.81	—	—	0.01	0.01	8.58
			%	0.5	2.4	0.7	3.6	2.8	38.3	19.4	3.0	63.5	0.4	18.4	13.4	0.6	32.8	—	—	0.1	0.1	100.0
	1969	6	CPUE	—	—	—	—	—	0.90	2.03	0.18	3.11	—	0.52	0.27	0.03	0.82	—	0.02	—	0.02	3.95
			%	—	—	—	—	—	22.8	51.4	4.5	78.7	—	13.2	6.8	0.8	20.8	—	0.5	—	0.5	100.0
	1970	7	CPUE	—	0.01	—	0.01	0.01	0.47	0.92	0.05	1.45	—	0.37	0.26	—	0.63	—	—	0.01	0.01	2.10
			%	—	0.5	—	0.5	0.5	22.3	43.8	2.4	69.0	—	17.6	12.4	—	30.0	—	—	0.5	0.5	100.0
	1971	8	CPUE	—	0.01	—	0.01	0.08	1.17	1.90	0.36	3.51	0.08	0.38	0.67	0.04	1.17	0.01	0.02	—	0.03	4.72
			%	—	0.2	—	0.2	1.7	24.8	40.3	7.6	74.4	1.7	8.1	14.2	0.8	24.8	0.2	0.4	—	0.6	100.0
1972	8	CPUE	—	—	—	—	0.07	0.29	1.02	0.17	1.55	0.03	0.31	0.24	0.03	0.61	—	—	—	—	2.16	
		%	—	—	—	—	3.3	13.4	47.2	7.9	71.8	1.4	14.3	11.1	1.4	28.2	—	—	—	—	100.0	
1973	8	CPUE	0.01	0.07	0.02	0.10	0.31	1.94	1.43	0.20	3.88	0.06	0.30	0.69	0.07	1.12	—	—	—	—	5.10	
		%	0.2	1.4	0.4	2.0	6.1	38.0	28.1	3.9	76.1	1.2	5.9	13.5	1.4	22.0	—	—	—	—	100.0	
	Ave.		CPUE	0.01	0.05	0.01	0.07	0.12	1.34	1.49	0.20	3.16	0.03	0.58	0.54	0.04	1.19	+*	0.01	+	0.01	4.43
			%	0.2	1.2	0.2	1.6	2.7	30.2	33.6	4.5	71.3	0.7	13.1	12.2	0.9	26.9	0.0	0.2	0.0	0.2	100.0
Area B	1968	4	CPUE	—	—	—	—	0.08	1.35	0.63	0.15	2.21	—	0.55	0.43	0.03	1.07	—	—	—	—	3.22
			%	—	—	—	—	2.5	41.9	19.6	4.7	68.6	—	17.1	13.4	0.9	31.4	—	—	—	—	100.0
	1969	1	CPUE	—	—	—	—	—	0.20	0.90	—	1.10	—	0.60	0.20	—	0.80	—	—	—	—	1.90
			%	—	—	—	—	—	10.5	47.4	—	57.9	—	31.6	10.5	—	42.1	—	—	—	—	100.0
	1970	3	CPUE	—	—	—	—	0.25	0.74	1.97	0.16	3.12	—	1.37	2.04	—	3.41	—	0.16	—	0.16	6.69
			%	—	—	—	—	3.7	11.1	29.4	2.4	46.6	—	20.5	30.5	—	51.0	—	2.4	—	2.4	100.0
	1971	5	CPUE	—	—	—	—	0.10	1.56	1.21	0.22	3.09	0.31	0.28	0.44	0.13	1.16	0.03	0.05	0.02	0.10	4.35
			%	—	—	—	—	2.3	35.8	27.8	5.1	71.0	7.1	6.5	10.1	3.0	26.7	0.7	1.1	0.5	2.3	100.0
1972	7	CPUE	0.03	0.16	—	0.19	0.50	0.74	3.84	0.76	5.84	0.47	2.88	1.70	0.19	5.21	—	—	—	—	11.24	
		%	0.3	1.4	—	1.7	4.4	6.6	34.2	6.8	52.0	3.9	25.6	15.1	1.7	46.3	—	—	—	—	100.0	
1973	7	CPUE	—	—	—	—	—	0.70	1.08	0.45	2.23	0.18	0.60	0.86	0.06	1.70	—	0.11	—	0.11	4.04	
		%	—	—	—	—	—	17.3	26.7	11.2	55.2	4.5	14.8	21.3	1.5	42.1	—	2.7	—	2.7	100.0	
	Ave.		CPUE	0.01	0.02	—	0.03	0.16	0.88	1.60	0.29	2.93	0.16	1.05	0.94	0.07	2.22	0.01	0.05	+	0.06	5.24
			%	0.2	0.4	—	0.6	3.1	16.8	30.5	5.5	55.9	3.1	20.0	17.9	1.3	42.3	0.2	1.0	0.0	1.2	100.0

太平洋北西部におけるベニザケ未成魚の分布

Appendix Table 1. Continued.

Area C	1968	7	CPUE	—	—	—	—	—	0.48	0.20	0.04	0.72	—	0.14	0.33	—	0.47	—	0.03	—	0.03	1.22
			%	—	—	—	—	—	39.3	16.4	3.3	59.0	—	11.5	27.0	—	38.5	—	2.5	—	2.5	100.0
	1969	4	CPUE	—	—	—	—	—	0.38	2.37	0.08	2.83	—	0.76	0.28	0.03	1.07	—	—	—	—	3.90
			%	—	—	—	—	—	9.7	60.8	2.1	72.6	—	19.4	7.2	0.8	27.4	—	—	—	—	100.0
	1970	4	CPUE	—	0.07	—	0.07	0.07	0.38	1.05	0.17	1.67	—	1.73	2.73	0.25	4.71	—	0.02	—	0.02	6.47
			%	—	0.1	—	1.1	1.1	5.9	16.2	2.6	25.8	—	26.7	42.2	3.9	72.8	—	0.3	—	0.3	100.0
	1971	5	CPUE	—	—	—	—	0.01	0.13	0.97	0.09	1.20	0.01	0.49	0.75	0.04	1.29	—	—	—	—	2.49
			%	—	—	—	—	0.4	5.2	39.0	3.6	48.2	0.4	19.7	30.1	1.6	51.8	—	—	—	—	100.0
1972	4	CPUE	—	0.13	—	0.13	—	0.12	0.21	—	0.33	—	0.25	0.50	—	0.75	—	—	—	—	1.21	
		%	—	10.7	—	10.7	—	9.9	17.4	—	27.3	—	20.7	41.3	—	62.0	—	—	—	—	100.0	
1973	6	CPUE	—	—	—	—	—	0.28	0.31	0.02	0.61	—	0.48	1.07	0.06	1.61	—	0.02	—	0.02	2.24	
		%	—	—	—	—	—	12.5	13.8	0.9	27.2	—	21.4	47.8	2.7	71.9	—	0.9	—	0.9	100.0	
	Ave.		CPUE	—	0.03	—	0.03	0.01	0.30	0.85	0.07	1.23	+	0.64	0.95	0.06	1.65	—	0.01	—	0.01	2.24
			%	—	1.0	—	1.0	0.3	10.3	29.1	2.4	42.1	0.0	21.9	32.5	2.1	56.5	—	0.3	—	0.3	100.0
Area D	1968	3	CPUE	—	—	—	—	—	3.72	1.23	—	4.95	—	1.23	0.48	0.03	1.74	—	—	—	—	6.69
			%	—	—	—	—	—	55.6	18.4	—	74.0	—	18.4	7.2	0.4	26.0	—	—	—	—	100.0
	1969	4	CPUE	—	—	—	—	—	1.46	5.29	0.13	6.88	0.03	1.73	0.33	0.03	2.12	—	—	—	—	9.00
			%	—	—	—	—	—	16.2	58.8	1.4	76.4	0.3	19.3	3.7	0.3	23.6	—	—	—	—	100.0
	1970	3	CPUE	—	—	—	—	—	0.78	2.93	0.02	3.73	0.02	1.71	0.78	0.02	2.53	—	—	—	—	6.26
			%	—	—	—	—	—	12.5	46.8	0.3	59.6	0.3	27.3	12.5	0.3	40.4	—	—	—	—	100.0
	1971	2	CPUE	—	—	—	—	—	0.67	2.97	0.03	3.67	0.03	2.03	2.00	—	4.06	—	0.03	—	0.03	7.76
			%	—	—	—	—	—	8.6	38.3	0.4	47.3	0.4	26.1	25.8	—	52.3	—	0.4	—	0.4	100.0
1972	5	CPUE	—	—	—	—	—	0.17	0.17	0.03	0.37	—	0.53	0.60	—	1.13	—	—	—	—	1.50	
		%	—	—	—	—	—	11.3	11.3	2.0	24.7	—	35.3	40.0	—	75.3	—	—	—	—	100.0	
1973	7	CPUE	—	—	—	—	0.02	0.49	0.59	0.02	1.12	0.03	0.60	0.53	0.53	1.20	—	—	—	—	2.32	
		%	—	—	—	—	0.9	21.1	25.4	0.9	48.3	1.3	25.9	22.8	1.7	51.7	—	—	—	—	100.0	
	Ave.		CPUE	—	—	—	—	+	1.21	2.20	0.04	3.45	0.02	1.30	0.79	0.02	2.13	—	0.01	—	0.01	5.59
			%	—	—	—	—	0.0	21.6	39.4	0.7	61.7	0.4	23.2	14.1	0.4	33.1	—	0.2	—	0.2	100.0

+ means CPUE value less than 0.01.