

INPFC DOCUMENT Ser. No. 2897 Rev. No. _____
--

1985年7月のアリューシャン列島南側水域におけるベニザケ未成熟魚の豊度及び生物学的情報

**Abundance and biological information of
immature sockeye salmon in waters
south of Aleutian Islands in July, 1985**

高木健治・伊藤外夫

Kenji Takagi and Soto-o Ito

1985年 9月

September, 1985

水産庁

Fisheries Agency of Japan

1985年7月のアリューシャン列島南側水域における

ベニザケ未成熟魚の豊度及び生物学的情報

Abundance and biological information of immature sockeye salmon
in waters south of Aleutian Islands in July, 1985

遠洋水産研究所 高木 健治・伊藤 外夫

筆者等は、1972～84年（6月28日～8月10日）の期間、経度175°E～175°W及び緯度50°N～52°Nによって囲まれた水域（またはその隣接水域を含む）において、日本のさけ・ます調査船が10種目合構成調査用流網によって採集したベニザケ未成熟魚に関する情報を提供してきた（高木・伊藤 1980, 1981, 1982, 1983, 1984）。本報告は、これまでの報告に引続いて、1985年に得られた新しい情報の提供を目的とする。

図1は、1985年7月のアリューシャン列島南側水域における調査操業位置を示す。1隻の調査船（開運丸）が、177-30°W定線及び177-30°E定線の調査と併せて上記研究水域内の定点調査を実施した。東から西へ移動しながら一定点2回ずつの流網調査操業を行なった。

表1は、1985年に得られたこれらの調査操業点ごとの揚網月日、投網位置、使用反数、サケ科魚種別漁獲尾数及び表面水温を示す。研究水域内における合計12回の調査操業による漁獲物の魚種組成をみると、ベニザケが第1位（46.0%）、シロザケが第2位（41.5%）、カラフトマスが第3位（9.7%）及びギンザケが第4位（2.3%）であった。12回の調査操業時における平均表面水温は7.5℃であった。

調査用流網による漁獲物は、原則として全数の個体が測定され、魚種、尾叉長、体重、性別、生殖腺重量が記録され、鱗が採集された。ベニザケの未成熟魚・成熟魚の判別は、高木（1961）の方法に準じて生殖腺重量に基づいた。年令表示法はKoo（1962）に従い、また年令査定が不能の場合は×を付して表わした。例えば、×₂は淡水年令不明、海洋満年令2年であることを示す。調査点ごとのベニザケ未成熟魚割合（%）を求める際、年令×₂の個体を含めて、測定されたすべての生殖腺重量を用いた。年令が既知で生殖腺重量が不明な魚は、それらを該当する各年令内の未成熟魚割合に応じて比例配分した。

この文書を引用する場合は、下記による：

高木健治・伊藤外夫 1985. 1985年7月のアリューシャン列島南側水域におけるベニザケ未成熟魚の豊度及び生物学的情報。水産庁遠洋水産研究所。

調査点ごとのベニザケ未成熟魚の年令別CPUEは、ベニザケ全体のCPUEを成熟度別、年令別、海洋年令グループ別の尾数に応じて比例配分して求めた(表2)。このため年令別の値と合計値が一致しない場合がある。時期・水域内全体のCPUEは、調査点ごとの値に基づきそれらを算術平均して求めた。1985年にこの時期・水域内において漁獲されたベニザケの未成熟魚割合は、平均90.8%であった。

図2に、1985年に得られた海洋年令別ベニザケ未成熟魚のCPUEを、 $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ 区画の地理的位置関係に従って調査点ごとに図示した。図中の数値は、各調査点の揚網月日を示す。過去の調査結果によれば、研究水域内の調査点間において海洋年令組成の差がみられる年があった。例えば1980年及び1981年の調査結果は、研究水域南西部において海洋1年未成熟魚が卓越するという顕著な特徴を示した。1985年の海洋年令組成にみられる水域間の差は、それほど顕著ではない。強いて述べれば、一般的に海洋1年未成熟魚が卓越したケースが多く、逆に海洋2年未成熟魚が卓越したのは $178^{\circ}W$ 以東の2例だけであった。同じ $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ 区域内において連続して2回調査操業を実施したが、 $W7851$ における2回の調査結果は類似性が乏しく、この時空間における魚群特性を把握する上で対象魚群側あるいは調査操業時における条件変動が大きいことを示した。 $E7950$ の場合にも同様の傾向がみられた。

1985年の研究水域調査によって得られたベニザケ未成熟魚の海洋年令組成は、1年魚66.1%及び2年魚31.5%であった。1サイクル前の1980年未成熟魚調査の場合は、1年魚59.0%及び2年魚38.5%であった。

図3に、この調査において漁獲したベニザケ未成熟魚の尾叉長頻度分布を全域及び $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ 区画別にまとめて図示した。 $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ 区画は調査時期の順序に従って上から下へ配列した。全域合計の海洋年令別尾叉長組成によると、1985年の海洋1年魚組成のモードは33~35cmであったが、これは1984年(36cm)より小さく1983年(32cm)より大きい。1985年の海洋2年魚組成のモードは49cmであったが、これは1981~84年の各年(45~48cm)より大きい。海洋1年魚の区画別尾叉長は、図3においてみられるように、標本数の比較的多かった $W7851$ 、 $E7950$ 、 $E7750$ の3区画を比べると東から西へ移るにつれて尾叉長が大きくなる傾向がうかがわれた。海洋2年魚は $178^{\circ}W$ 以西の標本数が少なく区画間変異は不明である。

1985年7月3~15日の期間に、 $50^{\circ} \sim 52^{\circ}N$ 、 $175^{\circ}E \sim 175^{\circ}W$ の水域内において調査用流網によって漁獲された魚の資料に基づいて、前報までと同じく、ベニザケ未成熟魚の海洋年令別CPUEを求めた。1985年に得られた算術平均CPUEは、海洋1年魚0.82及び海洋2年魚0.39であった。

現在利用し得る資料の範囲内で、未成熟魚CPUEとブリストル湾沿岸来遊量との間の直線回帰式を求めると、海洋1年未成熟魚(X_1)と翌年の海洋2年沿岸来遊量(Y_1)の場合は、

$$Y_1 = 3.79 + 16.23 X_1, \quad \text{相関係数 } 0.67 \text{ であり、海洋2年未成熟魚}(X_2) \text{ と翌年の海洋3}$$

年沿岸来遊量 (Y_2) の場合は、 $Y_2 = 4.74 + 3.20 \times X_2$ 、相関係数 0.67 であった。

引用文献

Koo Ted, S. Y. 1962. Univ. Wash. Pub. Fish. N. S. 1

高木健治. 1961. 北水研報告第23号

高木健治. 伊藤外夫. 1980, 1981, 1982, 1983, 1984. 遠洋水研

TABLE 1. Fishing stations and number of salmonid caught by Japanese research gillnets in Aleutian waters (175°E - 175°W) during July 3 and July 15, 1985.

Year	Series No.	Operation No.	Date	Fishing station		Trawl	Number of salmonid caught					Total	Surface temperature	
				Latitude	Longitude		Sockeye	Chum	Pink	Coho	Chinook			Steelhead
1985	1	0346	7. 3	50-30N	177-36W	30	42	57	1	0	0	1	101	8.0°C
	2	0347	7. 5	50-34N	177-37W	30	18	26	1	0	0	0	45	7.1
	3	0348	7. 6	51-05N	177-46W	30	11	34	1	0	0	0	46	7.2
	4	0349	7. 7	51-11N	177-36W	30	103	51	10	4	0	0	168	7.3
	5	0350	7. 8	50-51N	179-17W	30	16	26	7	1	0	0	50	7.3
	6	0351	7. 9	50-36N	179-31W	30	15	38	11	1	0	0	65	7.4
	7	0352	7.10	50-53N	179-35E	30	94	74	19	1	1	0	189	7.3
	8	0353	7.11	50-49N	179-27E	30	16	24	14	7	1	0	62	7.5
	9	0354	7.12	51-13N	177-47E	30	35	34	20	3	2	0	94	8.5
	10	0355	7.13	51-10N	177-30E	30	36	29	2	0	0	0	67	7.6
	11	0356	7.14	50-53N	177-31E	30	25	27	9	7	0	0	68	7.6
	12	0357	7.15	50-47N	177-33E	30	67	12	6	0	0	0	85	7.5
Total						360	478	432	101	24	4	1	1,040	7.5

TABLE 2. CPUE of immature sockeye salmon by age class, 1985.

Year	Operation No.	Percentage of immature	CPUE immature	.1 immature fish					.2 immature fish					.3 immature fish				
				1.1	2.1	3.1	X.1	Subtotal	1.2	2.2	3.2	X.2	Subtotal	1.3	2.3	3.3	X.3	Subtotal
1985	0346	80.9	1.13	0.17	0.10			0.27	0.50	0.27		0.03	0.80	0.03	0.03			0.06
	0347	88.8	0.53	0.11	0.18			0.28	0.21	0.04			0.25					0
	0348	100.0	0.37	0.07				0.07	0.27	0.03			0.30					0
	0349	98.1	3.37	1.16	1.06		0.03	2.25	0.82	0.20		0.03	1.05	0.07				0.07
	0350	81.3	0.43	0.18	0.14		0.04	0.35		0.04			0.04		0.04			0.04
	0351	86.7	0.43	0.07	0.10			0.20	0.20	0.03			0.23					0
	0352	96.8	3.03	1.20	1.06			2.26	0.58	0.15			0.73	0.04				0.04
	0353	81.3	0.43	0.18	0.11	0.04		0.32	0.07				0.07		0.04			0.04
	0354	91.4	1.07	0.54	0.33			0.87	0.13	0.07			0.20					0
	0355	94.1	1.13	0.64	0.07			0.71	0.35			0.07	0.42					0
	0356	96.0	0.80	0.35	0.21		0.03	0.66	0.07	0.07			0.14					0
	0357	94.0	2.10	0.72	0.69	0.04	0.11	1.56	0.32	0.11		0.04	0.47		0.07			0.07
	Arithmetic mean		90.8	1.24	0.45	0.34	0.01	0.02	0.82	0.29	0.08	0	0.02	0.39	0.01	0.02	0	0

TABLE 3. Relationship between mean CPUE of immature sockeye salmon in central Aleutian waters and inshore run size of Bristol Bay sockeye salmon in the next year

Year	Area	No. of set	CPUE (fish per tan) and number (thousands) of fish of inshore run																							
			1.0 1.1	2.0 2.1	3.0 3.1	Subtot Subtot	0.1 0.2	1.1 1.2	2.1 2.2	3.1 3.2	X.1 X.2	Subtotal	0.2 0.3	1.2 1.3	2.2 2.3	3.2 3.3	X.2 X.3	Subtotal	0.3 0.4	1.3 1.4	2.3 2.4	3.3 3.4	X.3 X.4	Subtotal	Total	
1972	Aleutian	10	-	-	-	-	-	0.08	0.11	+ 0.01	0.21	0.01	0.12	0.25	0.02	0.06	0.46	+ 0.01	0.01	-	-	0.02	0.69			
1973	Bristol	4	12	-	16	1	218	214	1	-	433	86	1,010	859	8	-	1,963	6	6	2	-	-	14	2,425		
1973	Aleutian	6	-	-	-	-	0.01	0.03	0.06	0.01	0.02	0.12	0.01	0.19	0.16	0.01	0.01	0.36	-	-	0.01	-	0.01	0.50		
1974	Bristol	3	60	-	63	4	2,014	6,805	5	-	8,828	10	1,392	621	2	-	2,025	5	19	2	-	-	26	10,940		
1974	Aleutian	12	-	-	-	-	0.01	0.22	0.55	0.01	0.09	0.87	0.01	0.14	0.18	0.01	0.03	0.36	-	+	+	-	-	0.01	1.24	
1975	Bristol	5	44	6	55	3	1,552	17,223	294	-	19,072	39	2,259	2,749	10	-	5,057	-	18	4	-	-	22	24,204		
1975	Aleutian	10	-	-	-	-	+	0.11	0.55	0.03	0.16	0.86	0.01	0.22	0.30	+ 0.11	0.66	-	+	-	-	-	+	1.52		
1976	Bristol	1	6	-	6	2	1,554	5,256	477	-	7,288	52	2,550	1,468	113	-	4,182	-	4	2	-	-	6	11,483		
1976	Aleutian	6	-	-	-	-	-	0.15	0.50	0.02	0.05	0.72	0.01	0.14	0.37	-	0.54	-	-	0.01	-	-	0.01	1.27		
1977	Bristol	17	5	-	22	2	1,587	2,809	67	-	4,465	62	1,756	3,130	29	-	4,977	6	3	1	-	-	10	9,474		
1977	Aleutian	11	-	-	-	-	0.01	0.49	0.25	0.01	0.08	0.84	0.01	0.61	0.24	-	0.92	+ 0.01	0.01	-	+	0.03	1.79			
1978	Bristol	51	330	-	381	19	9,892	1,354	45	-	11,310	25	5,478	2,236	55	-	7,794	4	153	9	1	-	167	19,653		
1978	Aleutian	11	-	-	-	-	0.01	0.21	0.52	0.02	0.05	0.82	0.04	0.44	0.38	0.01	0.08	0.94	-	+	0.01	-	-	0.01	1.76	
1979	Bristol	40	320	-	360	7	11,176	21,227	73	-	32,483	37	5,303	2,261	28	-	7,629	-	15	-	-	-	15	40,487		
1979	Aleutian	12	-	-	-	-	0.02	0.93	1.19	0.04	0.16	2.34	0.04	3.35	0.75	0.01	0.23	4.38	0.01	0.02	0.02	-	0.02	0.06	6.78	
1980	Bristol	71	170	2	243	8	12,021	34,129	80	-	46,238	48	13,525	2,199	4	-	15,777	-	19	-	-	-	19	62,276		
1980	Aleutian	11	-	-	-	-	-	0.45	0.64	0.03	0.05	1.18	+	0.32	0.38	0.04	0.03	0.77	-	0.03	0.01	-	0.01	0.04	2.00	
1981	Bristol	2	4	-	5	-	5,674	10,242	20	-	15,935	50	13,871	4,542	12	-	18,475	+	10	1	-	-	11	34,426		
1981	Aleutian	16	-	-	-	-	0.01	0.37	0.38	0.01	0.09	0.86	+	1.90	0.86	0.01	0.16	2.93	-	0.04	-	-	0.01	0.05	3.84	
1982	Bristol	80	28	-	108	2	3,959	1,139	-	-	5,101	17	13,267	3,551	-	-	16,836	1	159	17	-	-	177	22,222		
1982	Aleutian	16	-	-	-	-	-	0.72	0.67	0.02	0.07	1.48	0.01	1.01	0.26	+ 0.12	1.41	-	0.12	0.02	-	0.01	0.15	3.04		
1983	Bristol	8	93	-	101	2	27,430	9,397	57	-	36,886	11	6,841	1,253	4	-	8,109	+	295	25	-	-	320	45,416		
1983	Aleutian	12	-	-	-	-	-	0.05	0.14	0.02	0.02	0.23	-	0.77	0.42	0.01	0.09	1.30	-	0.02	0.01	-	+	0.03	1.56	
1984	Bristol	6	92	-	98	+	6,154	22,232	26	-	28,412	31	7,930	4,198	22	-	12,180	3	25	1	-	-	29	40,719		
1984	Aleutian	12	-	-	-	-	-	0.42	0.92	-	0.08	1.44	-	0.61	0.34	0.01	0.05	1.02	-	0.02	0.01	-	0.01	0.04	2.50	
1985	Bristol																									
1985	Aleutian	12	-	-	-	-	-	0.45	0.34	0.01	0.02	0.82	-	0.29	0.08	-	0.39	-	0.01	0.02	-	-	0.03	1.24		
1986	Bristol																									

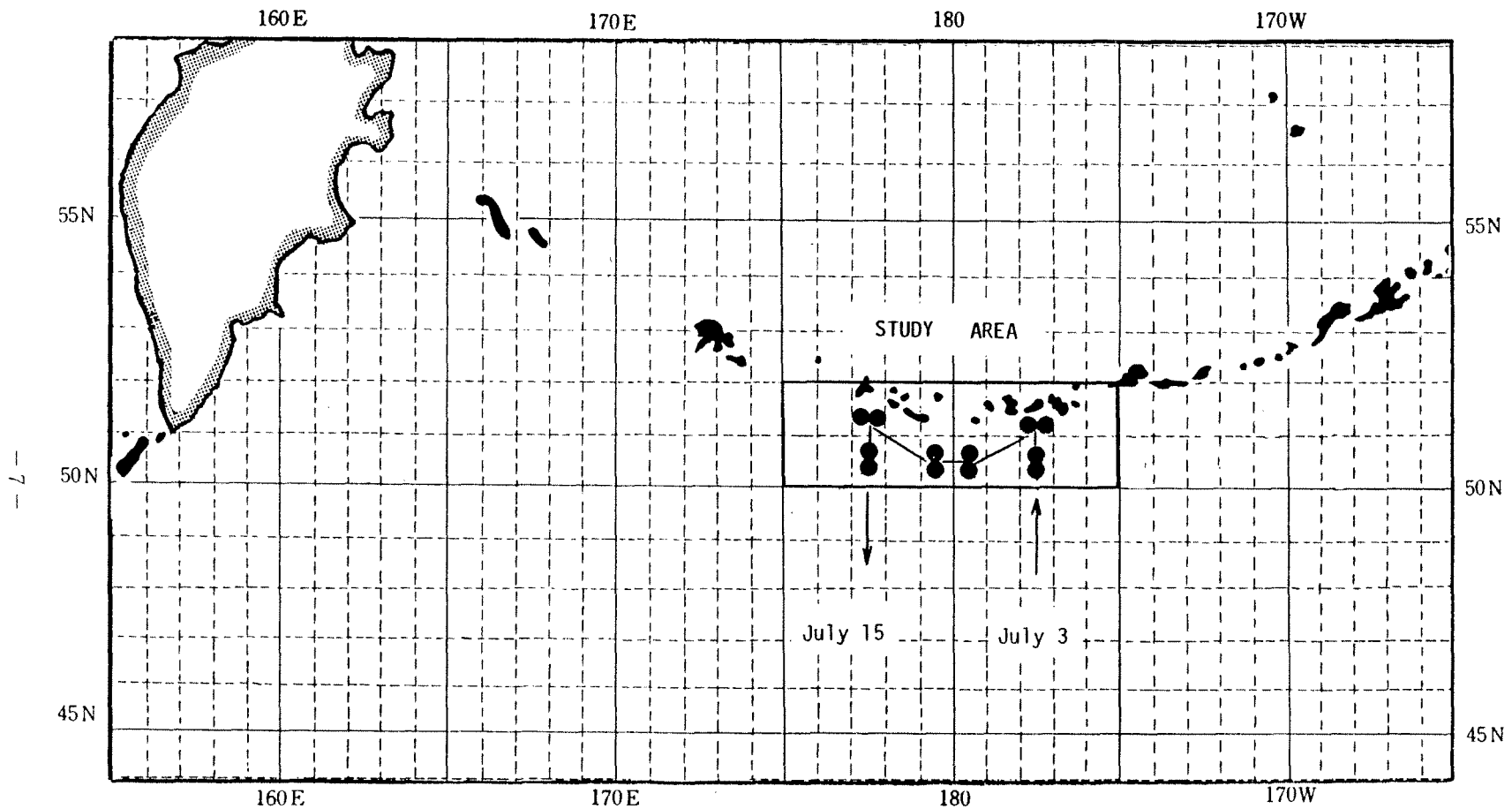


Figure 1. 1985 summer sampling stations of Japanese salmon research vessels in Aleutian waters.

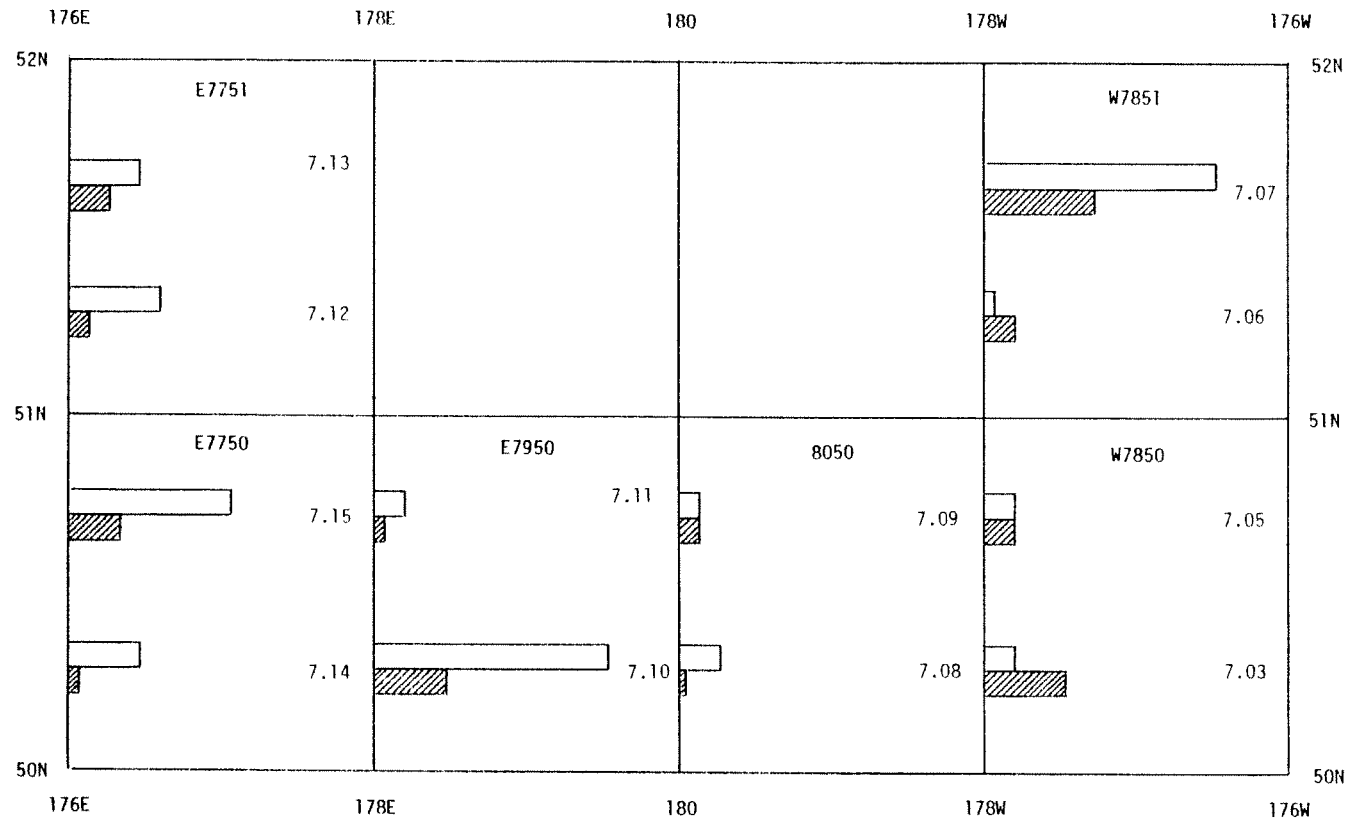
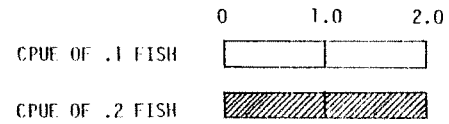


Figure 2. CPUE distribution of immature sockeye salmon by ocean-age, by set and by 1° X 1° area, 1985.

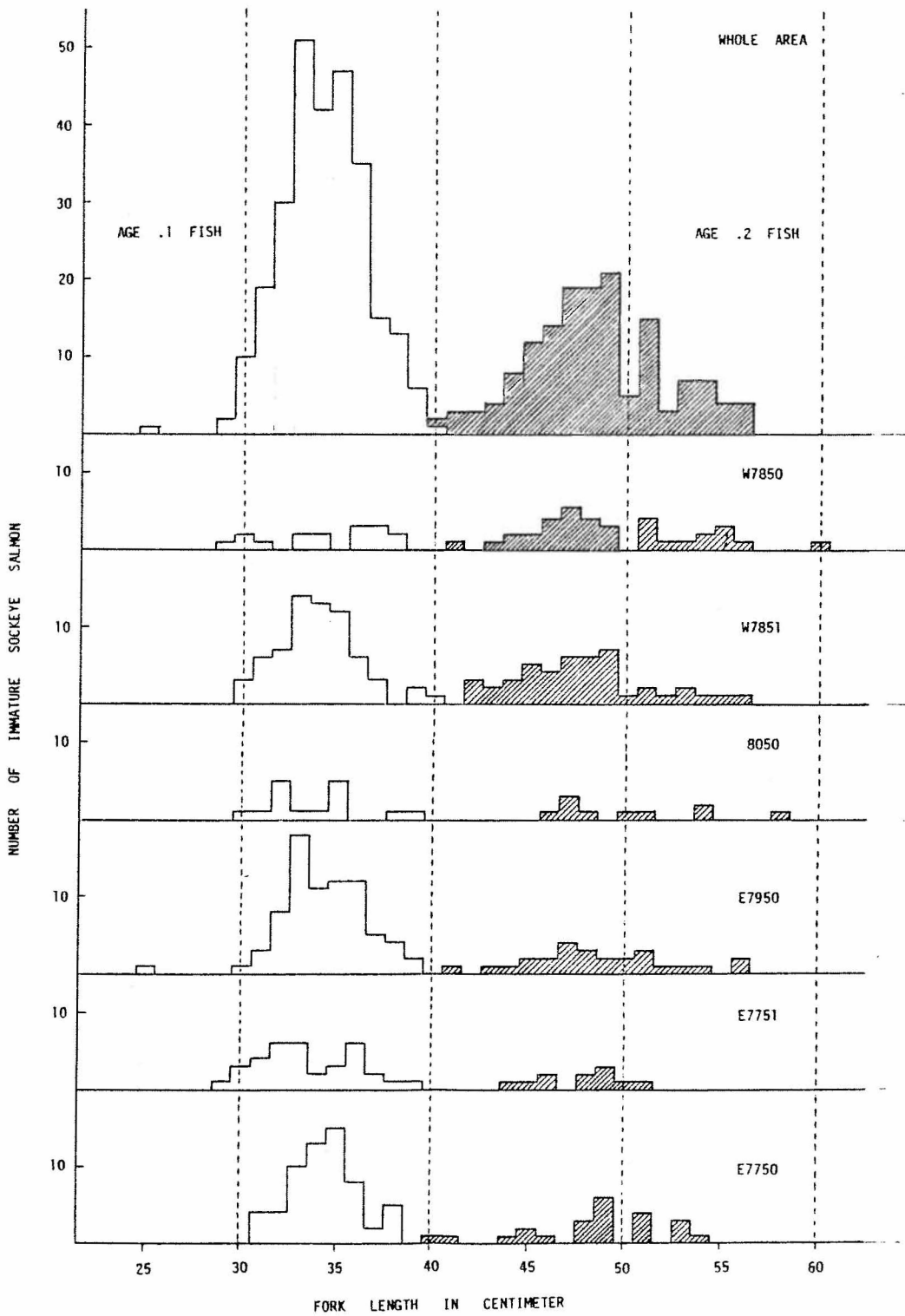


Figure 3. Frequency distribution of fork length of .1 and .2 immature sockeye salmon caught by Japanese research gillnets in each 1° X 1° area and whole area during July 3 - 15, 1985.

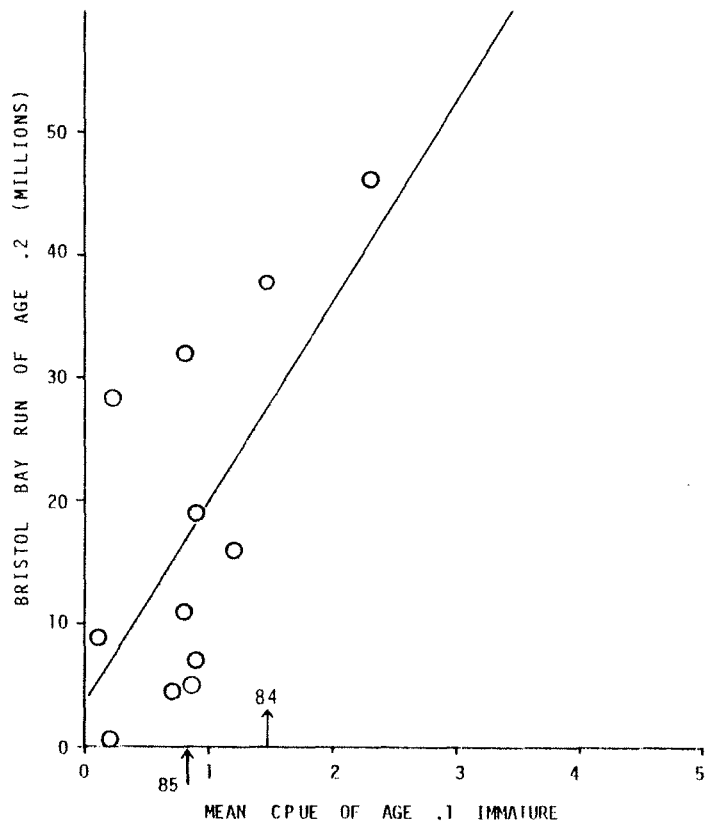


Fig. 4 Relationship between mean CPUE of age .1 immature sockeye salmon in Aleutian waters and number (millions) of age .2 fish of Bristol Bay inshore run in the next year.

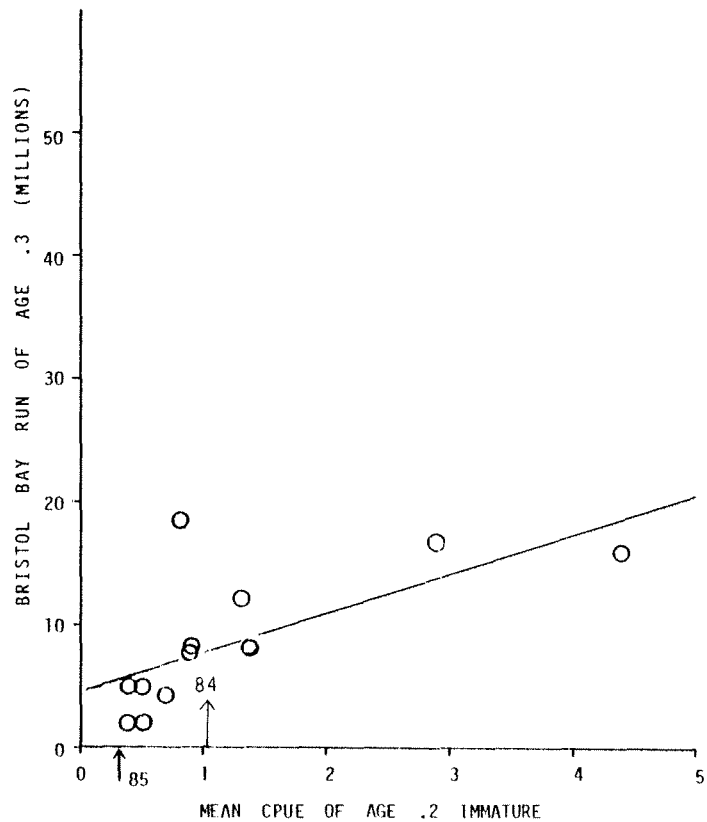


Fig. 5 Relationship between mean CPUE of age .2 immature sockeye salmon in Aleutian waters and number (millions) of age .3 fish of Bristol Bay inshore run in the next year.

Not to be cited by INPFC
Document number

INPFC
Doc. 2897

TRANSLATION

ABUNDANCE AND BIOLOGICAL INFORMATION OF IMMATURE SOCKEYE SALMON
IN WATERS SOUTH OF THE ALEUTIAN ISLANDS IN 1985 JULY

Kenji Takagi and Sotoo Ito

Fisheries Agency of Japan

1985 September

THIS PAPER MAY BE CITED IN THE FOLLOWING MANNER:
Takagi, Kenji, and Sotoo Ito. 1985. Abundance and
biological information of immature sockeye salmon in
waters south of the Aleutian Islands in 1985 July.
(Document submitted to the International North
Pacific Fisheries Commission.) 5 p. Fisheries
Agency of Japan, Tokyo, Japan 100.

Previous reports (Takagi and Ito 1980, 1981, 1982, 1983, and 1984) provided information on immature sockeye salmon collected with research gillnets (10 different mesh sizes) by Japanese salmon research vessels in waters of 175°E to 175°W and 50°N to 52°N in the period June 28 to August 10 in 1972 to 1984. This report provides information obtained in 1985 as a continuation of the previous reports.

The research area on the south side of the Aleutian Islands in 1985 July is shown in Fig. 1. In 1985, the research vessel Kaiun maru conducted research operations in the above noted research areas as well as on lines of 177°30'E and 177°30'W. While moving from east to west, two gillnet operations at each station were conducted.

The dates of retrieval and locations of setting, number of tans used, number of salmonids caught by species, and the surface water temperature by station in the above periods and areas are shown in Table 1. The species composition of catches in a total of 12 research operations showed sockeye salmon to constitute 46.0% of the catches with chum second (41.5%), pink third (9.7%), and coho fourth (2.3%). The average water temperature in the 12 operations was 7.5°C.

Records of species, fork length, body weight, sex, and gonad weight were taken and scales were collected, as a rule, for all salmonid individuals caught by research gillnets. For determination of maturity in sockeye salmon, the Takagi method (1961), based on gonad weight, was used. Age expression followed Koo's (1962) method. When complete age determination was not possible, ages in tables have been designated with an X. For example, X.2 indicates that the freshwater age is unknown and ocean age is two years. All gonad weights recorded, including individuals of age X.X, were used in determining the proportion (%) of immature sockeye salmon by station. Fish for which age was known and gonad weight unknown were allocated according to the corresponding proportion of immature fish at each age.

The CPUE values for immature sockeye by station and by age were obtained by allocating the CPUE values of all sockeye salmon according to the numbers of fish by maturity, by age, and by ocean age group (Table 2). Thus, there are instances where the CPUE values by age are not consistent with the total value. The arithmetic mean CPUE values throughout periods and areas were calculated from values at each station. The percentage of immature sockeye salmon caught within this period and area in 1985 was an average of 90.8%.

The CPUE values of immature sockeye salmon obtained in 1985 by ocean age, by 1°x1° area, and by station are shown in Fig. 2. The numbers in this figure indicate the gear retrieval date, i.e. month and date in order. According to the results of research operations in previous years, there were some years in which differences in ocean age composition were observed among areas. A remarkable feature observed in 1980 and 1981 was that immature fish of ocean age one were predominant in the southwestern portion of the research area. The results in 1985, however, did not show great differences in ocean age composition among areas and it can be stated that immature sockeye salmon of ocean age .1 were generally predominant. In contrast, there were only two instances where immature sockeye salmon of ocean age .2 were predominant in waters east of 178°W. Although two research operations were conducted consecutively in the same 1°x1° area, the results from the two research operations in area W7851 lacked similarity and showed large fluctuations in the conditions of target fish groups or in research operations in grasping the characteristics of fish groups in this area and time. The same situation was observed in the case of area E7950.

The ocean age composition of immature sockeye salmon obtained by research conducted in 1985 was 66.1% age .1 and 31.5% age .2. In the case of immature sockeye salmon one cycle before, i.e. 1980, it was 59.0% age .1 and 38.5% age .2.

The length frequency distributions of immature sockeye salmon caught during the research operations are shown in Fig. 3 for 1°x1° areas and for all areas combined. The 1°x1° areas are ordered from top to bottom according to order of research periods. The fork length composition for all areas combined by ocean age showed the mode in the composition for ocean age .1 fish in 1985 to be 33 to 35 cm which was smaller than in 1984 (36 cm) and larger than in 1983 (32 cm). The mode in fork length composition of age .2 fish in 1985 was 49 cm which was larger than in 1981 to 1984 (45 cm to 48 cm). It was observed that fork length of ocean age .1 fish became larger moving from east to west in areas W7851, E7950, and E7750 in which numbers in the samples were comparatively large, as shown in Fig. 3. For fork length of ocean age .2, it was not determined whether or not there were areal fluctuations because the numbers in samples in waters west of 178°W were low.

As in previous studies, effort was made in 1985 to determine the CPUE values by ocean age of immature sockeye salmon caught with research gillnets within the area of 175°E to 175°W and 50°N to 52°N in the period July 3 to July 15. The arithmetic mean of CPUEs obtained in 1985 was 0.82 for fish of ocean age one year and 0.39 for fish of ocean age two years. The regression equations for CPUE values of immature fish and the run to Bristol Bay coastal areas, calculated using available data, are as follows: for immature ocean age one year fish (X_1) and the coastal run of fish of ocean age two years in the following year (Y_1), the equation is $Y_1 = 3.79 + 16.23X_1$, with a correlation coefficient = 0.67. For immature ocean age two year fish (X_2) and the coastal run of fish of ocean age three years in the following year (Y_2), $Y_2 = 4.74 + 3.20X_2$, and the correlation coefficient = 0.67.

References

Koo, Ted. S.Y. 1962. Univ. Wash. Pub. Fish. N.S. 1

Takagi, Kenji. 1961. Hokkaido Regional Fisheries Research Laboratory
Bulletin No. 23.

Takagi, Kenji, and S. Ito. 1980, 1981, 1982, 1983, and 1984. Far
Seas Research Laboratory Bulletin.

TABLES 1 TO 3 AND FIGS. 1 TO 5 ARE IN ENGLISH IN THE JAPANESE DOCUMENT