

# 福井県河川に遡上するサケの形態と生態，資源の保全

加藤 文男\*

Morphology and ecology, protection of resources on the chum salmon, *Oncorhynchus keta* (Walbaum) going upstream into the rivers in Fukui Prefecture, Japan

Fumio KATO\*

## 要旨

福井県河川に遡上するサケの形態と生態，資源について明らかにし，その保全について言及した。

1. 福井県には，現在，九頭竜川と南川など一部の河川にわずかながらサケ *Oncorhynchus keta* (Walbaum) が遡上する。
2. 北海道地方のサケと比較し，福井県のサケの幽門垂数はやや少ないが，生後1年間に形成される隆起線数 (CW<sub>1</sub>) はやや多い。日本列島全体として前者は北高南低の，後者は北低南高の傾向を示す。この地理的変異はサケの幼稚魚期に遭遇する生息環境，特に水温の影響によると思われる。
3. 成魚の遡上期は10月上旬から12月上旬に及び，その盛期は10月中旬から11月上旬の約30日間 (水温 18.0～13.5℃) である。
4. 遡上する産卵群は2～5年魚で3または4年魚が主群を占める。2年魚は雄のみで，雄に1年早く成熟する個体が見られる。確認される産卵床は極めて少ない。
5. 九頭竜川の 1989年遡上群の年齢と平均全長 (平均体重) は，2年魚雄56.0cm (1.5kg)，3年魚雌62.0cm (2.3kg)，雄62.0cm (1.5kg)，4年魚雌67.0cm (2.3kg)，雄68.0cm (1.5kg)，5年魚雌74.0cm (3.6kg)，雄73.0cm (3.4kg)で，北海道産のサケに比べやや小型である。
6. 福井県内水面漁業によるサケの全漁獲高は，1930年頃14.1t (5ヶ年平均) であったが，年々減少し1970年代には1t以下になった。しかし九頭竜川への稚魚放流で1980年代に少し増加し，1990年代までに5t前後まで回復した。2000年以降は放流が中止され再び減少し，現在，漁獲統計に載らない程に減少している。
7. 九頭竜川でのサケ遡上数は，1978年以降の放流で少し回復し，回帰率は初期の5ヶ年平均0.08%であった。
8. サケ資源の回復と保全には，稚魚放流以外に親魚が産卵床を作り，産卵・ふ化し，再生産可能な中・下流域の河川生態系保全が極めて重要である。

キーワード：福井県河川，サケ，形態，生態，資源の保全

## 1. はじめに

サケ *Oncorhynchus keta* (Walbaum) は北太平洋の寒冷な水域に広く分布し，その遡上は日本海側では佐賀県玉島川以北 (木村, 1981)，太平洋側では利根川以北の河川である (中村, 1984; 加藤, 2002)。福井県では以前に九頭竜川，南川，北川，笙の川など大小多くの河川にかなり遡上し，その漁獲記録もみられたが (農林水産局, 1937)，近年は九頭竜川と南川などごく一部の河川にわずかに遡上する程度に激減し，準絶滅危惧種に指定されるに至った (加藤, 1979; 福井県, 2002)。

本種は重要水産魚種の一つで，その形態と生態，生活史等は，これまで北海道

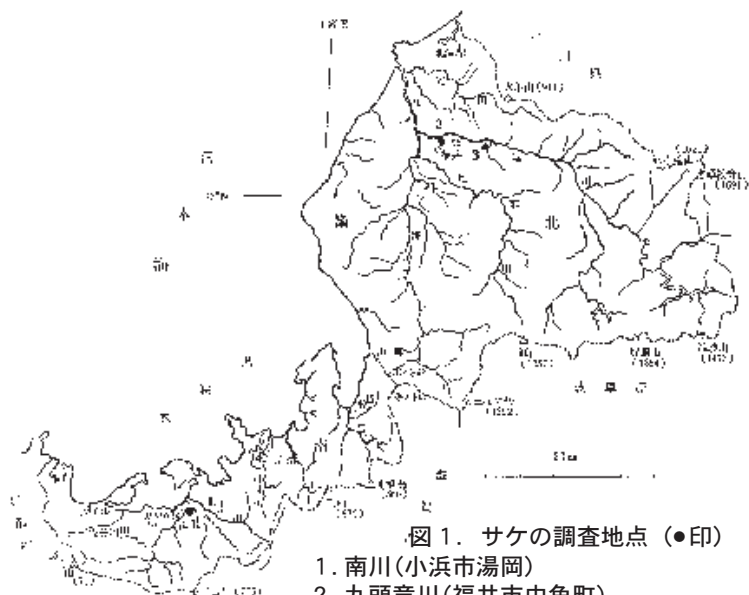


図1. サケの調査地点 (●印)

1. 南川 (小浜市湯岡)
2. 九頭竜川 (福井市中角町)
3. 九頭竜川支流永平寺川 (永平寺町東古市)

\*福井陸水生物研究会 〒916-0026 福井県鯖江市本町2-3-11

\*The Society of Fukui Freshwater Biology 2-3-11 Hommachi, Sabae City, Fukui 916-0026, Japan

地方のサケが主に詳しく研究されてきた(久保, 1949; Hikita, 1962; 佐野, 1959; 小林, 1961, 1977; 帰山, 1986など)。しかし, サケには地域によりやや系統の違いがみられる(Okazaki, 1982, 1983)ので, 福井県のサケ資源の保全と再生に資するため, その形態と生態, 資源等について明らかにした。本報告は成魚期に関するもので, 幼稚魚の初期生活史については別稿で取り上げる予定である。

## 2. 材料及び方法

福井県の九頭竜川と南川に遡上したサケを主対象に調査を行った(図1)。成魚の計数, 計測的形質を調べ, 本県の地域個体群としての形態的特徴とその遡上, 産卵, 年齢と成長等の生態的特徴を知るよう努めた。

特に南川では稚魚放流はなされず天然遡上のサケのみで, 形態計測は主に南川のサケを対象にし, 産卵活動後のできるだけ新鮮な斃死体を選んで行った。また鱗相の示す生態的履歴から, 過去の淡水と海洋の両生活期と年齢を解析し, 鱗の隆起線数からサケ個体群の系統の違いについても調べた。過去の漁獲統計から福井県水域のサケ資源の変動を知り, 九頭竜川への稚魚放流試験との関連やその回帰率についても言及した。

満年齢は産卵期の11月頃を起点として表示した。

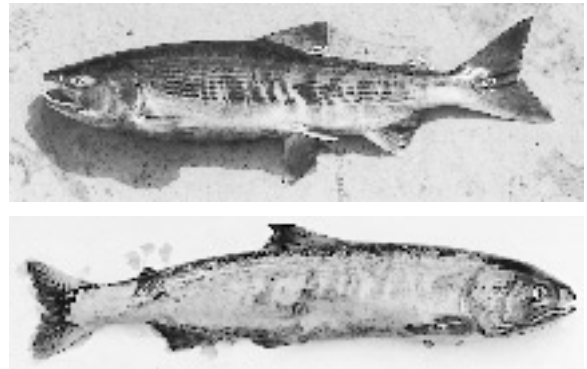


図2. 遡上期(上)と産卵期(下)のサケ

上 九頭竜川, 福井市中角町. 1994. 11. 5

体長58.0cm(雄)

下 南川, 小浜市湯岡. 1992. 11. 15 体長53.0cm(雌)

## 3. 結果と考察

### 1. 成魚の一般的形態

九頭竜川及び南川へ遡上したサケの形態計測値を表1に示した。計43匹(九頭竜川2匹, 南川41匹)の体長は51.0~69.0cm, 背鰭13~15軟条, 臀鰭14~17軟条, 側線鱗数124~143, 鰓耙数19~25, 幽門垂数118~185であった。両河川の間には多くの形質で殆ど違いはみられなかったが, 北海道地方のサケの幽門垂数が121~

表1 福井県河川に遡上したサケの形態計測値

河川名	九頭竜川		南川		主に北海道河川	
個体数(雌、雄)	2 (2,0)		41 (26, 15)		108~287	
項目	範囲	平均	範囲	平均±SD	範囲	平均
標準体長 (mm)	530~580	555	510~690	598		
背鰭条数	13~15	14	13~15	13.7±0.57	11~16	13.96
臀鰭条数	14~16	15	15~17	15.9±0.85	14~18	17.04
胸鰭条数	14~16	15	14~17	15.3±0.96	14~17	15.54
腹鰭条数	10~11	10.5	10~11	10.1±0.29	10~12	11.06
鰓耙数	23	23	19~25	22.7±1.60	19~27	22.91
鰓条骨数	12~14	13	11~14	12.9±0.89	11~16	13.44
幽門垂数	156*		118~185	151.1±15.7	121~215	160.61
上部横列鱗数	22~23	22.5	18~23	19.9±1.31		
側線鱗数	131~138	134.5	124~143	132.8±4.31	125~146	135.06
下部横列鱗数	19~20	19.5	18~23	20.2±1.90		
体長に対する比率(%)						
頭長	23.6~25.5	24.5	22.5~25.9	23.8±0.88	雌	
雄					24.7~28.4	27.3±1.42
体高	21.5~22.4	22.0	18.2~22.4	19.6±1.59		
尾柄高	6.7~7.2	7.0	6.7~7.2	6.8±0.62		
尾柄長			13.2~16.7	14.7±1.05		
吻長	7.1~7.7	7.4	6.2~9.3	7.9±0.83	雌	
雄					9.4~11.2	10.3±0.75
眼径	3.4~3.6	3.5	3.3~4.7	3.8±0.36		
両眼間隔	7.2~10.0	8.6	8.1~10.0	8.8±0.45		
上顎長	11.7~13.6	12.7	12.3~15.3	13.3±0.83	雌	
雄					15.5~17.9	16.9±0.91
体幅			7.4~10.9	9.1±0.82		
調査年月	1951・1991 (11月)		1991~94 (11月)		Hikita (1961)	

\* : 1個体のみ

215 (平均160.61) (表1; Hikita, 1961) に対し、南川のサケは118~185 (41匹,  $151.1 \pm 15.7$ ) で、後者が平均値で約10少なかった (表1, 図2下).

帰山ら (1990) は、北海道・東北地方のサケの幽門垂数について調べ、緯度の低下する南の河川ほど少なくなることを指摘している。そこで日本列島全体の地理的変異を知るため、上記帰山ら (1990) の結果と福井県 (本報告) 及びそれ以南の河川のサケ (木村, 1981, 谷口ら, 1982 など) を含め、北からほぼ捕獲地の緯度順にその値を示すと、やはり南のサケの幽門垂数ほど少なく、北高南低の地理的傾斜が認められた (図3).

すなわち、旧ソ連邦の夏サケ (159~245) や秋サケ (167~220) と旧ソ連邦起源とされる「トキシラズ」 (平均206) (以上クリコワ, 1972) と「ケイジ」 (195本) が最も多く、次いで北海道の4河川 (平均160~164) と東北地方の2河川 (平均164~159) (以上帰山ら, 1990), 本報告の南川 (平均151) の順に漸減した。また福井県から南のサケの幽門垂数の記録は極めて少ないが、九州北部の2匹は154と162 (木村, 1981), 迷入魚と思われる四国物部川の1匹は140 (谷口・木村, 1982), 宮崎県の1匹は141 (Iwatsuki et al., 1990), 鹿児島県西海岸の1匹は135 (四宮ら, 2003) で、さらに減少の傾向がうかがわれた (図3).

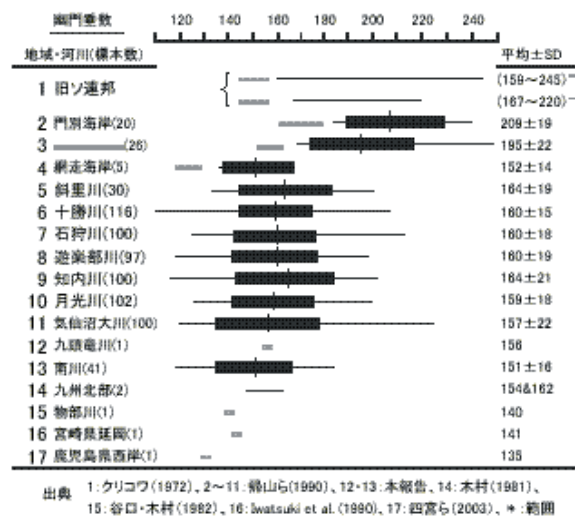


図3 サケの幽門垂数の地理的変異 (捕獲地は北からほぼ緯度順に並べてある)

特に、帰山ら (1990) による網走海岸で獲れたメジカ個体群の幽門垂数は平均152 (図3) で、南川の平均151に類似し極めて注目値に値する。メジカは新潟県三面川など本州日本海沿岸遡上群とされ (川上, 1934; 落合ら, 1979), 今後、福井県のサケも含め本州日本海沿岸域のサケ遡上群の系統について、さらに詳しく検討する必要がある。

サケの幽門垂数が北高南低の地理的変異を示す理由として、上述の帰山ら (1990) は寒海ほど消化酵素の活性が弱いために幽門垂数が多いという松原ら (1984) の

見解を支持して説明している。すなわち北方の河川で生まれたサケ個体群の稚魚ほど、その河川や沿岸海域の滞留生活時に低水温の環境に遭遇して生活し、その後沖合へ回遊移動すると考えられるからである。ちなみに福井県のサケの幽門垂数が定数に達するのは、幼魚期の体長約75mm (加藤, 未発表) で、この頃沿岸域から沖合へ去るといわれる (帰山, 1986).

## 2. 遡上魚の鱗相が示す生態的履歴と系統

サケの鱗相は種の分類学的特徴を示す (田内, 1966; 加藤, 2002) ほか、その生態的履歴や系統を示す指標としてその個体群解析によく利用されてきた (小林, 1961ほか)。本報告でも、福井県河川に遡上したサケ個体群の鱗相から、その生態的履歴や年齢、系統について検討し以下の結果を得た。

サケ成魚の鱗は全体が円形に近いが、しばしば横軸にやや長くゆがんだ楕円形を示す。焦点は鱗の中心付近にあり、頂部隆起線は鱗の周縁で大部分消失し、環走するものは1~2本、網目構造がよく発達する (図4; 加藤, 2002).

ふ化した稚魚は当歳魚の2~4月に川を下り、沿岸海域で暫時過ごした後、沖合へ出て回遊生活に入るので生息環境の変化に伴って、鱗の中心部にふつう稚魚輪 ( $W_0$ ) が形成される。孵化後3~5年、大部分は4年魚で成熟し遡上する (雄の一部は2年で成熟するがごく少ない, 後述)。従って、鱗の焦点から稚魚輪 ( $W_0$ ) までが、サケ稚魚が降河し河口付近の沿岸海域で生活

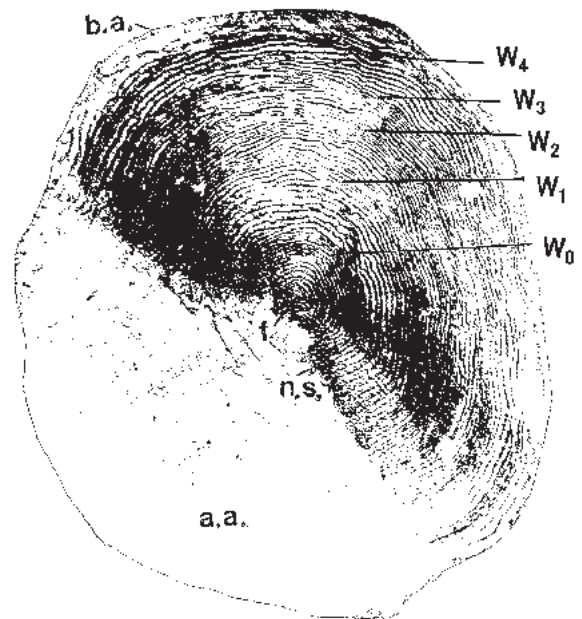


図4. 九頭竜川のサケの鱗相と生態的履歴

海洋生活4冬を経て11月に遡上した5年魚

f: 焦点,  $W_0$ : 稚魚輪 (偽年輪),  $W_1 \sim W_4$ : 海洋1冬~同4冬, f~ $W_0$ : 河川沿岸帯,  $W_0 \sim$  外縁: 海洋生活帯, a.a.: 頂部, b.a.: 基部, n.s.: 網目状構造

後、沖合へ出るまでの生態的履歴を示し(鱗の河川沿岸帯;三原, 1958), それより外側は海洋生活期(海洋生活帯)の履歴を示す. 図4は九頭竜川へ遡上したサケ親魚の鱗相で, 稚魚輪を有し海洋生活4冬(S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub>)をへた5年魚の鱗相である.

次にサケの鱗の中心部の形態について, これまで地域個体群による違いが指摘され(佐野, 1959; 小林, 1961ほか), 特に生後1~2年の隆起線数と隆起線間の間隔は, その魚の生育環境の特性を反映しているといわれる(小林, 1961). 本県の河川に遡上するサケについて検討した結果は以下のものであった.

まず, 生後1年目の平均隆起線数(CW<sub>1</sub>)は, 北米系のアラスカ群で25.1~25.9であるが, プリテイッシュコロンビア群では28と多い. またアジア系のカラギンスキーや西カムチャッカ群では22.3~23.7と少ないが, 北海道群では28.5で多い(小林, 1961). 福井県河川遡上群(4年魚)のCW<sub>1</sub>は, 九頭竜川のサケで31.7±2.53(35匹), 南川で33.2±3.53(9匹)と34.6±2.01(8匹)で, 緯度の低い南の方ほど多く北低南高の傾向を示し(表2), 前記幽門垂数とは逆の結果を示した.

表2 福井県河川に遡上したサケ4年魚の鱗の隆起線数

河川	個体数	調査年	隆起線数(平均±SD)		
			CW <sub>0</sub>	CW <sub>1</sub>	CW <sub>2</sub>
北海道河川 (文献)			8.82±0.35 (佐野ら, 1952)	28.5 (小林, 1961)	14.2
九頭竜川*	35	1991	10.5±2.14	31.7±2.53	12.6±1.44
南川*	9	1991	11.8±2.17	33.2±3.53	13.4±1.42
	8	1992	10.9±1.36	34.6±2.01	14.6±2.24

\* 福井県河川, CW<sub>0</sub>: 河川沿岸帯, CW<sub>1</sub>: 生後1年目, CW<sub>2</sub>: 生後2年目

CW<sub>1</sub>と同様な傾向は河川沿岸帯の隆起線数(CW<sub>0</sub>)についてもいえ, その平均値は北海道のサケで8.82±0.35(佐野ら, 1952)であるが, 九頭竜川と南川のサケはそれぞれ10.5±2.14, 11.8±2.17と10.9±1.36で, 南の方ほど多い傾向がうかがわれ(表2), この理由として南の水域ほど水温が高く, 稚魚の降河期が早くなり沿岸帯で滞留生活し, 沖合へ去るまでの成育期間が長くなることに起因すると思われる. なお, 稚魚輪(W<sub>0</sub>)のある個体は九頭竜川で3.9%, 南川で9.5%でかなり少なく, その理由については今後の課題である.

生後2年目の平均隆起線数(CW<sub>2</sub>)は, 北米系で20.1~21.8, アジア系では14.2~16.0で前者よりやや少ない. 北海道群は14.2(小林, 1961), 九頭竜川と南川ではそれぞれ12.6±1.44, 13.4±1.42と14.6±2.44で(表2), 北海道のサケと大差はなく, 両河川のサケが鱗相から明らかに北米系ではなく, アジア系に属していることが分かる. 北米系とアジア系にみられる生後2年目の鱗相の差異は, 両系統の海洋生活期における生息環境の違いの反映と思われる.

上述の結果をまとめると, 北より緯度の低い南の河

川のサケほど, 稚魚期~前期幼魚期(帰山, 1986)に水温のやや高い水域で成育するので, 幽門垂数の減少と隆起線数(CW<sub>0</sub>とCW<sub>1</sub>)の増加がみられ, 緯度によるサケの地理的変異が生じると考えられる.

### 3. 生態

#### (1) 遡上期

九頭竜川における1985~1991の7年間の試験捕獲によると, 年によって多少の差はあるが, 遡上の早いものは10月上旬から始まり, 遅いものは12月上旬に及ぶ. 盛期は10月中旬~11月上旬の約30日間で, 1985~1987年では遡上期全体がそれより10日間ほど遅い傾向がみられた(図5).

南川では個体数が少ないが, 遡上したサケは1991~1994年の11月上~下旬の間に計41匹観察され(筆者確認), 前記九頭竜川の遡上期と大差はないものと思われた(表3).

本邦におけるサケの遡上期は, 地域や河川の大小によっても多少の違いがあるが, およそ北海道河川で9~11月本州では10~2月で(佐藤, 1986), 後者で約1ヶ月の遅れがある. さらに本州の各河川で詳しくみると太平洋側では, 岩手県中部を境にして遡上盛期は以北, 以南とも南へ回帰するものほど遅れる. これに対し日本海側では山形と新潟県を境にして, 遡上盛期は北側では南ほど遅れ, 南側では南ほど早まる傾向が認められ, これらのサケ集団は遺伝的に少し異なる地方集団(系群)に当たるといわれる(Okazaki, 1982, 1983). これに前述の福井県九頭竜川での遡上期を加えると, 南の河川で早くなる傾向の集団に属し, 生態面からも遺伝学的に新潟県以南の系統に属すると考えられる(図6, 7).

次にサケの遡上期と水温の関係についてみると,

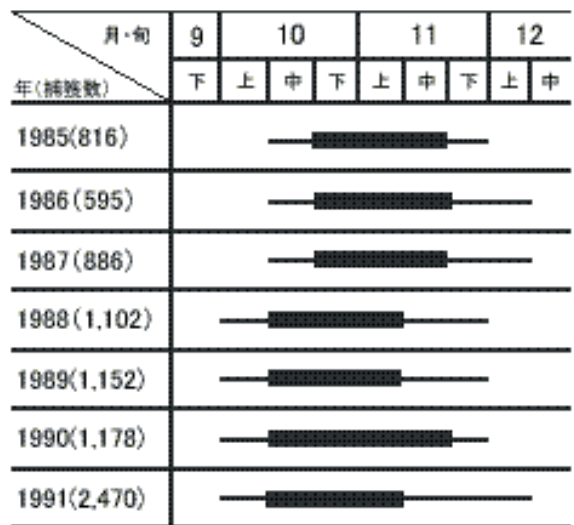


図5. 九頭竜川におけるサケの遡上期  
■は最盛期, 福井県水産課の資料により作成

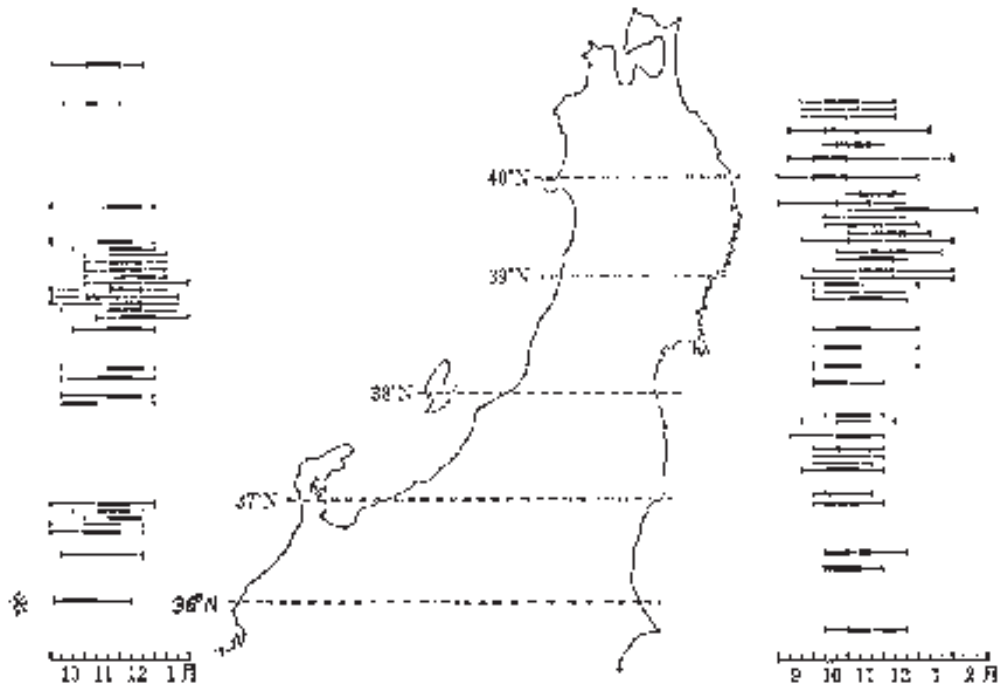


図6. サケの遡上期の地理的变化 Okazaki (1982) に九頭竜川(\*)を追加

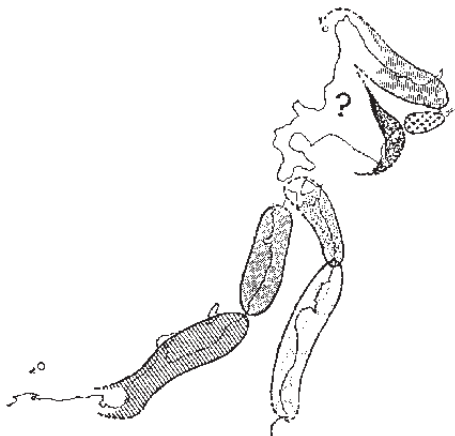


図7. 河川のサケ地方集団の区分 (Okazaki, 1982)

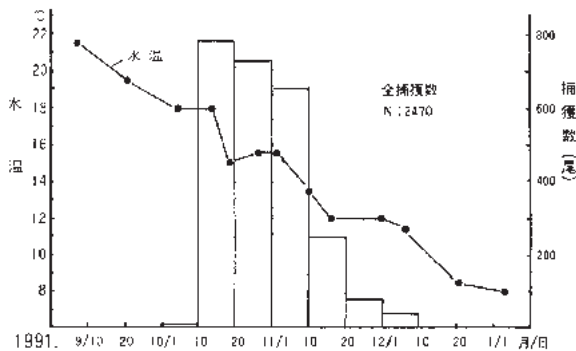


図8. 九頭竜川における遡上サケの旬別捕獲数と水温 (捕獲数は福井県水産課の資料による; 加藤, 1993)

1991年の九頭竜川遡上群は十月初旬から十二月上旬 (盛期は十月中旬～十一月上旬) で、水温は捕獲地点の福井市中角町 (中流域、河口から18.2km上流) では18～11℃ (盛期は18～13.5℃) であった (図8)。河口では19～11℃で中流域との差は殆どないが、河

口付近の海域 (表層) は21.5～18℃でそれとは3.5～7℃の差があった (筆者確認)。

一方、北国の北海道サケの遡上期は0～20℃のかなり広範囲に及び (盛期は5～8℃)、同一河川でも千歳川のように早期遡上群は10～11℃、後期遡上群は4～5℃のときに、それぞれの遡上の山があるといわれる (佐野, 1959)。それに比べ本県のサケの遡上期はかなり高い水温の範囲に当たることがうかがわれる。

(2) 年齢と成長, 雌雄比

九頭竜川 1989年遡上群の1,155匹については、平均全長 (平均体重) が2年魚 (雄のみ) で56.0cm (1.5kg), 3年魚で雌62.0cm (2.3kg)・雄62.0cm (1.5kg), 4年魚で雌67.0cm (2.3kg)・雄68.0cm (1.5kg), 5年魚で雌74.0cm (3.6kg)・雄73.0cm (3.4kg)であった (表3)。全長は高年齢魚ほど大きくなるが、同年齢における全長の雌雄差は殆どみられなかった。北海道のサケの体重は3年魚が2.60～3.72kg, 4年魚が3.74～4.71kg, 5年魚が4.35～5.43kgで (佐野, 1959)、それに比べ本県のサケはやや小型である。雌雄比は2年魚 (46匹) がすべて雄のみ, 3年魚 (450匹) で雄が多く (雌100に対し雄131), 4年魚以上は雌雄比がほぼ等しい。従って雄に雌より1年早く成熟する個体がみられる。

なお1991年遡上群で調べた50匹については、平均体長 (雌雄を含む) で3年魚は55.3cm, 4年魚は61.4cm, 5年魚は65.0cmで、上記1989年遡上群と類似していた (表3)。

南川 1991～94年の遡上群で調べた41匹については、平均体長が3年魚で56.6cm, 4年魚で59.6cm, 5

表3 福井県河川に遡上したサケの年齢と成長、雌雄比

河川	遡上年	総数	年齢	個体数		雌雄比	全長(cm)		体重(kg)			
				雌	雄		範囲	平均	範囲	平均		
九頭竜川	1989 <sup>1)</sup>	1155	2	46	0	46	50.0~63.0	56.0	1.0~2.7	1.5		
				(4)	雌						雄	
			3	450	195	100	50.0~73.0	62.0	1.0~3.5	2.3		
				(39)	雌	雄	255	131	50.0~90.0	62.0	1.0~3.5	1.5
				572	264	100	57.0~75.0	67.0	1.8~4.4	2.3		
	4	(50)	雌	雄	308	117	55.0~82.0	68.0	1.3~4.5	1.5		
		87	雌	雄	42	100	70.0~78.0	74.0	3.0~4.5	3.6		
	(7)	雌	雄	45	107	70.0~75.0	73.0	2.9~4.0	3.4			
	体長(cm)											
	南川	1991	50	3	13	13	13	51.6~60.4	55.3			
(26)					雌	雄				0	のみ	
4				34	21	100	53.4~63.9	59.8				
				(68)	雌	雄	13	62	58.6~70.9	64.0		
5				3	2	100	65.6~70.9	68.3				
(6)	雌	雄	1	50	58.6	58.6						
南川	1991~1994 <sup>2)</sup>	41	3	11	6	100	51.0~62.0	55.4				
				(27)	雌	雄	5	83	55.0~60.0	57.9		
			4	23	15	100	55.0~62.0	59.0				
				(56)	雌	雄	8	53	52.0~68.0	60.8		
			7	6	100	59.0~69.0	63.6					
(17)	雌	雄	1	17	58.5	58.5						

1) 福井県水産試験場の資料による、2) 4年間の合計

表4 福井県の河川に遡上したサケの産卵調査

調査地点		南川下流域 (湯岡~竹原橋, Bb-Bc~Bc型)										備考
調査年月日	水温(°C)	親魚の確認数	親魚の計測数*				体長(cm)	年齢				
		小計	雌	雄	不明							
1991.11.3	15.0	3	3	3	0	0	59.0~62.0	4	産卵床-1			
1991.11.17	14.0	15	11	6	2	3	55.0~68.0	3~4				
1992.11.15	14.0	25	13	9	3	1	51.0~67.0	3~5				
1992.11.29	10.5	4	4	3	1	0	58.0~68.0	4~5				
1993.11.3		5	5	4	1	0	51.0~69.0					
1994.11.10	15.0	5	5	2	3	0	52.0~69.0	3~5				
1994.11.19	15.5	7	7	4	3	0	51.0~69.0	3~4				
計		64	48	31	13	4	51.0~69.0	3~5	産卵床-1			
調査地点		九頭竜川支流 永平寺川下流域 (合流点前, Bb-Bc型)										備考
調査年月日	水温(°C)	親魚の確認数	親魚の計測数*				体長(cm)	年齢				
		小計	雌	雄	不明							
2005.11.13	15.0	9	6	2	4	0	56.0~68.0	3~4	産卵床-1			

\*: 新鮮な斃死体による

年魚で62.9cmあり、前記九頭竜川と余り差はなかった(表3).

(3) 年齢構成と成熟、産卵

九頭竜川における8年間(1982~1989年)の遡上群では2~5年魚が含まれ、年によって異なるが3年または4年魚が主群を占めていた(表3, 図9). 南川では調べた個体数が少なく、2年魚はみられなかったが、3~5年魚で4年魚が多く、上記九頭竜川の遡上群と類似していた(表3, 図9). 北海道では2~6年魚が遡上し、4年魚が主群といわれ(佐野, 1959), 本県の遡上群と大差はないと思われる.

遡上期のサケは生殖腺が成熟しており、その年に産卵する親魚ばかりであった. 産卵期は11月頃が盛期(水温15.5~10.5°C)で、産卵行動もみられたが産卵床は九頭竜川と南川の中・下流域でそれぞれ1箇所を確認するのみであった(表4). 九頭竜川の中流域に鳴鹿大堰(河口から29km上)があり、魚道はあるがそれより上で産卵する例は殆ど知られていない. サケの産卵には川底から湧水が出る所が利用されると言われ、適切な産卵場保全のためにさらに詳しい調査が必要である.

4. 資源

福井県全体のサケ漁獲高(海面と内水面を含む)は、最盛期の1920年(大正9年)に62.4tのピークに達したが、その後次第に減少し1938年(昭和13年)には約12t、1970年代になると全く記録に載らないほど激減してしまった(農商務省統計・農林省統計; 田内, 1966; 第1~52回福井県統計年鑑).

福井県の内水面漁業のみでは1930年頃に10tを超えていた. すなわち1927~31年の5年間の平均(農林省水産局, 1937)では、九頭竜川11.1t、笙の川1.1t、耳川0.2t、北川と南川の2河川1.8t、計14.1tであった. 九頭竜川分で全漁獲高の8割を占め、内水面での本河川のサケ漁業は最も盛んであった.

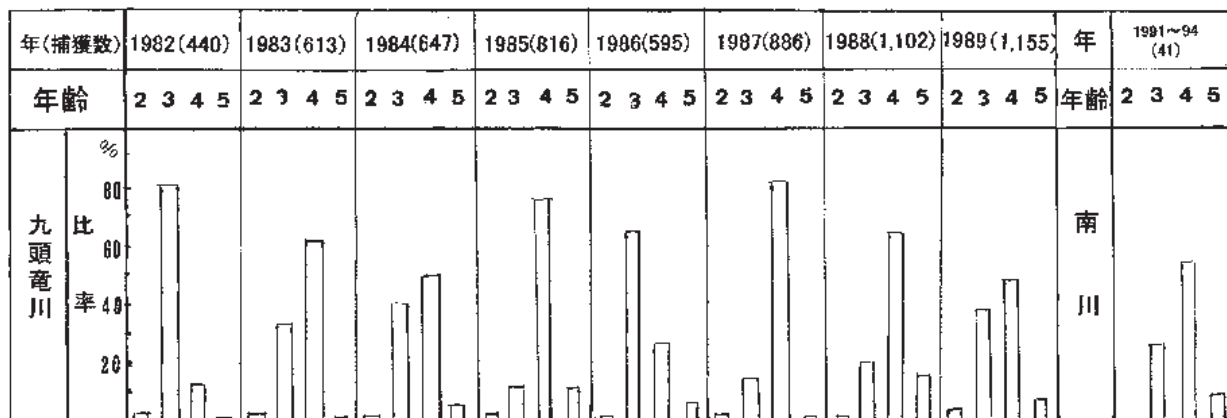


図9. 九頭竜川と南川の遡上サケ群の年齢組成

九頭竜川は福井県水産試験場の資料により作成、南川は4年間の総計による

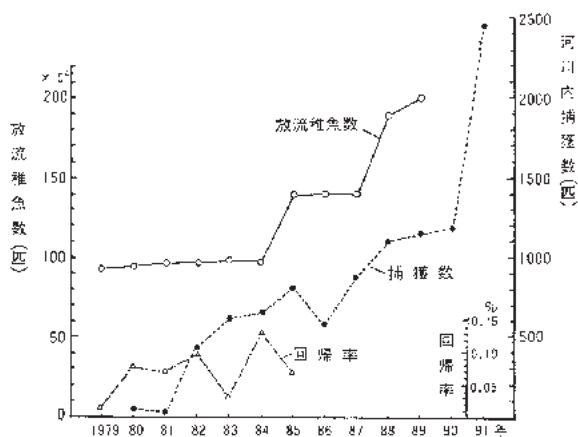
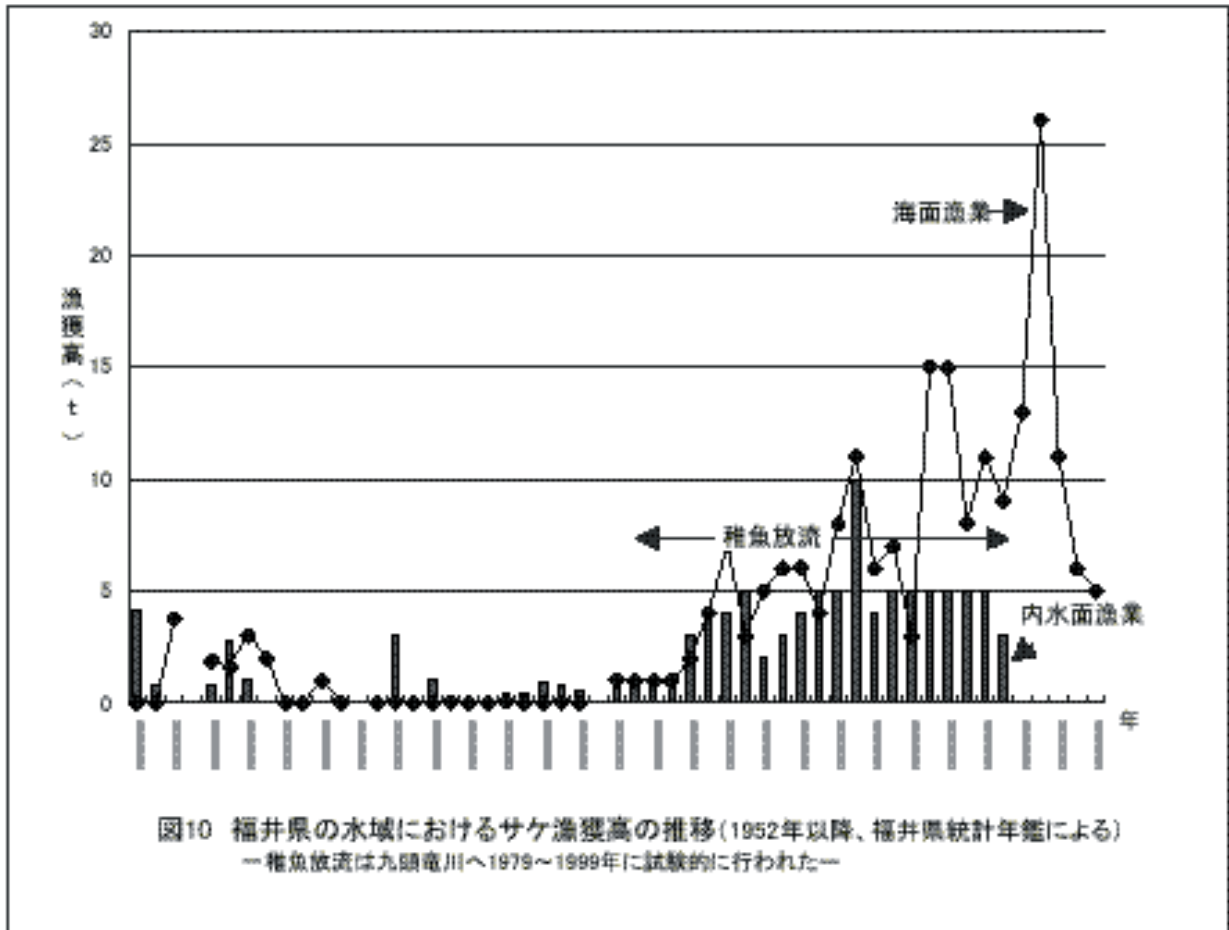


図11. 九頭竜川におけるサケ稚魚放流量と遡上サケの捕獲数、回帰率 (加藤, 1993)  
(福井県水産試験場の資料により作成. 回帰率は筆者の計算により, 放流年の1年遅れで表示した. 例. 1979年放流群は1980年に示した)

さらに1930年以降の漁獲高の推移をみると (田内, 1966; 第1~52回福井県統計年鑑), 20年後の1950年代に1~4.1t, 1960年代に1~3t, 1970年代には1t以下に減少した. しかし1980年代になると少し増加し, 1990年代までに5トン前後に回復したが (但し1991年のみ10トン), 2000年以降は再び減少し漁獲統計に載らない程に減少した(図10).

上述の推移のうち後半の1979~1999年に, 九頭竜川でサケ資源増殖を図り, 稚魚放流と遡上魚の捕獲試験が行われたので (福井県水産課の委託事業), ここでその結果について少しふれておきたい. 1979年の稚魚放流群は回遊生活後の3, 4年後の1981~1982年に, 主群が母川に回帰すると推定される. 実際に九頭竜川の遡上サケの捕獲試験によると, その頃から漁獲高は増加に転じ, 1991年には約2000匹までに達した. 稚魚の放流は, 初年度(1979年)が93万5000匹で, 1984年に98万匹台, 1985年には140万匹に増加し, さらに1987年に149万匹, 1988年に190万匹, 1989年には200万匹に達した(図11).

上述の結果から, 標識放流にはよらないが, サケの母川回帰性は強い (小林, 1977) ことから, 放流稚魚によるサケの回帰があったと考えられる. 稚魚放流の直前までは天然遡上のサケが極めて少なかったので, 九頭竜川で1982年以降捕獲されたサケの多くは, 放流稚魚の回帰によるものと思われる.

前述のように九頭竜川のサケは, 鱗の年齢判定により2~5年 (主群は3~4年) で回帰していた. これらのサケがすべて放流稚魚の回帰によると仮定し, 遡上群の年齢判定から同一発生年級群の回帰率を求めると, 初年度の1979年放流群は0.01%で最も低く, 最高は1984年放流群の0.13%, 平均0.08%であった (図11). 沿

岸海域で捕獲されるサケも含めれば、回帰率は0.1%を超えるものと思われる。

ちなみに日本の他河川での回帰率をみると、北海道では1832～1959年の28年間に0.79～2.73% (平均1.37%) でかなり高いが、本州では1950～1959年の10年間に0.661～1.283% (平均0.84%) でやや低くなっている(秋庭ら, 1966)。1971年に富山県神通川が0.07%、庄川が0.23%で後者がやや高い(森, 1975)。取鳥県千代川が、回帰率の最もよい1984年に0.1% (早栗, 1985) で、上記の神通川、千代川と本県の九頭竜川とともに、回帰率は本州の平均値0.84% (前述) よりかなり低いが、稚魚放流の数や時期等その生態研究を重ねれば、さらに回帰率の上昇が期待される。

残念ながら福井県河川におけるサケ稚魚放流は、回帰率が低く効果が上がらないという理由で、2000年以降中止され今後の再開は困難視されている。これまで九頭竜川でのサケ・マス資源増大のための基礎調査が行われてきたが(田辺ら, 1984など)、サケは重要な水産資源であり、今後もその増殖と保全を図ることは本県における水産上の大きな課題である。

そのためには、単にサケの稚魚放流(種苗は当地の天然遡上の親魚を用いるべき)に頼るだけでなく、遡上親魚の産卵場やふ化した稚魚の生息可能な中・下流域の河川環境の再生・保全がきわめて重要である。カナダの河川ではむしろ後者の環境保全の方を重視し、サケ資源の増大に成功している。

## 謝 辞

本報告は、筆者が福井県内水面漁業共同組合連合会から、九頭竜川の水産資源実態調査の依頼を受け報告(1993年)したもののうち、サケに関する内容を基にその後の知見も加えてまとめたものである。特に当時、福井県水産課、福井県水産試験場、中部漁業協同組合の方々から種々貴重なご教示を頂いた。関係各位に厚くお礼申し上げ、本報告が本県の今後のサケ資源増大のために参考になれば幸いである。

## 引用文献

秋庭鉄之・佐野誠三・田内喜三郎, 1966, 日本のサケ人工孵化事業. 日本水産資源保護協会, 56p.  
 福井県, 1953-2006, 第1回～第52回福井県統計年鑑.  
 福井県, 2002, 福井県の絶滅のおそれのある野生動物. レッドデータブック動物編, 福井県福祉環境部自然保護課, 243p.  
 福井県内水面漁業共同組合連合会, 1993, 河川資源普及指導事業に係る福井県下河川実態調査(九頭竜川)報告書, 95p.

Hikita, T., 1962, Ecological and morphological studies of the genus *Oncorhynchus* (Salmonidae) with particular consideration on phylogeny. *Scientific Reports of the Hokkaido Salmon Hatchery*, (17), 1-97.  
 Iwatsuki, Y., Kimura, S., Yasumoto, J., and Akazaki, M., 1990, A record of the chum salmon, *Oncorhynchus keta* caught from most southwest border, Miyazaki prefecture. *Bulletin of the Faculty of Agriculture, Miyazaki University*, 37(1), 115-118.  
 加藤文男, 1979, 福井県のサケ科魚類とその分布. 武高評論, (10), 7-15.  
 加藤文男, 1993, 九頭竜川の重要水産魚種の生態・漁業. 河川資源普及指導事業に係る福井県下河川実態調査(九頭竜川)報告書, 福井県内水面漁業共同組合連合会, 69-70, 83-84.  
 加藤文男, 2002, 日本産サケ属 (*Oncorhynchus*) 魚類とその分布. 福井市自然史博物館研究報告, (49), 53-78.  
 帰山雅秀, 1986, サケ *Oncorhynchus keta* (Walbaum) の初期生活に関する生態学的研究. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, (40), 31-92.  
 帰山雅秀・浦和茂彦, 1990, 北日本におけるサケ科魚類の幽門垂数. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, (44), 1-9.  
 川上四郎, 1934, 魚体計測学的方面より見たる本道産鮭産の系統関係について. 北海道水試旬報, (226).  
 木村清朗, 1981, 九州北部におけるサケの捕獲例. 魚類学雑誌, 28(2), 193-196.  
 小林哲夫, 1961, サケ *Oncorhynchus keta* (Walbaum) の年齢, 成長並びに系統に関する研究. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, (16), 1-102.  
 小林哲夫, 1977, サケの生活. アニマ, 特集サケ 回遊・回帰の謎, 2月号(No. 47), 6-19.  
 久保達郎, 1949, 鱗相より見たる鮭の生態. 1-2. 北海道水産ふ化場研究報告, 2(1), 16-25, 4(2), 79-95.  
 クリコワ, N. I., 1972, ケタ *Oncorhynchus keta* (Walbaum) の変異並びに形態形成の過程. 魚学諸問題, 12(2-73), 211-224. (大屋義延訳, ソ連北洋漁業関係文献集, (97), 24-46.)  
 松原喜代松・落合 明・岩井 保, 1984, 新版魚類学(上), 第3版, 恒星社厚生閣, 東京, p. 62  
 三原健夫, 1958, 北海道沿岸に出現するサケ稚魚の生態について. 北海道水産ふ化場研究報告, (13), 1-14.  
 森 茂明, 1975, 丹後半島・宇川のシロザケ放流. 淡水魚創刊号, 50-57.  
 中村守純, 1984, 原色淡水魚類検索図鑑. 北隆館, 東京, 262p.  
 農林省水産局, 1937, 河川漁業第6輯, 194p.  
 落合 明・田中 克, 1986, 新版魚類学(下), 第1版, 恒星社厚生閣, 東京, 413p.  
 Okazaki, T., 1982, Geographical distribution of allelic variations of enzymes in chum salmon, *Oncorhynchus keta*, river populations of Japan and the effects of transplantation. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 48(11), 1525-1535.  
 Okazaki, T., 1983, Genetic structure of chum salmon, *Oncorhynchus keta*, river populations. *Ibid.*, 49(2), 189-196.  
 佐野誠三・小林哲夫, 1952, サケ稚魚の生態調査(1)予報.



- 水産ふ化場試験報告7(1・2), 1-11.
- 佐野誠三, 1959, 北日本サケ属の生態と繁殖について. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, (14), 1-70.
- 佐藤重勝, 1986, サケをつくる漁業への挑戦. 岩波新書, 岩波, 東京, 212p.
- 早栗 操, 1985, 天神川におけるサケの増殖について. 淡水魚(11), 143-146.
- 四宮明彦・眞鍋尚也・櫻井 真, 2003, 鹿児島県西海岸で捕獲された成熟サケ. 魚類学雑誌, 50(2), 147-151.
- 田辺順一・松崎雅之, 1984, さけ・ます資源増大対策調査事業. 福井県水産試験場報告, (2), 82-97.
- 谷口順彦・木村清朗, 1982, 高知県の物部川で獲れたサケについて. 宇佐海洋生物研究報告, 4, 55-57.
- 田内喜三郎, 1966, 太平洋産サケ・マス資源とその漁業. 恒星社厚生閣, 東京, 390p.

**Morphology and ecology, protection of resources on the chum salmon, *Oncorhynchus keta* (Walbaum) going upstream into the rivers in Fukui Prefecture, Japan**  
Fumio KATO

**Abstract**

The few of the chum salmon were found in the inland waters of Fukui Prefecture. As the results of morphological studies on the fish, there were an decrease in the average number of pyloric caeca and an increase in the average

number of ridges in the 1st year of the scale, from north to south in Japanese Islands. This may come from the differences of environmental conditions in habitat water, especially from the water temperature in their fingerling period.

In the Kuzuryu River, the upstream migration of the chum salmon occurs early in October till early in December, mostly in the middle of October till early in November. The age composition of females is comprised of three to five-year-old chum salmon, with three or four-year-old ones dominant. Males were abundant at the age of two or three. The size of the chum salmon going upstream into the rivers in Fukui Prefecture was a little smaller than those in Hokkaido.

The chum catch of the inland waters fishery in Fukui Prefecture had the rich harvest of 14.1t fish on the average in 1927-1931. Since that time, it decreased to 4t or less in 1950s, 1t or less in 1970s, and again increased to 5t in 1990s by the artificial propagation. But at present, it has decreased again by no artificial propagation.

What is necessary for the conservation of chum salmon is the good river environment of the middle and lower reaches as well as the artificial propagation.

**Key words** : Rivers in Fukui Prefecture, Chum salmon, Morphology, Ecology, Protection of resources

