

9. 本州日本海側におけるサケ・マス増殖事業の問題点と今後のあり方

高橋 善 弥

(日本海区水産研究所)

1. この話は昭和59年9月に、水産庁北海道さけますふ化場で行なわれた本州鮭鱒増殖振興会の技術研修会で話したものに追加したものである。
2. 増殖事業の問題点に社会制度も含めると大変なので、こゝでは魚の生態に重点をおいて問題を整理した。
3. 本州日本海側で増殖事業が行なわれている降海性サケマス類は、サケ *Onchorhynchus keta* , サクラマス *O. masou* (以下マスという), アマゴ *O. rhodurus* の3種である。
4. 分布と生活史

サケは日本海では山口県から北米大陸ではカリフォルニア州北部まで、北極海の一部も含めて北太平洋に広く分布する。マスは日本海全域とオホーツク海に分布し、本州北部から千島列島にかけて太平洋にも分布するが、分布範囲は陸に近い海域である。マスには陸封型もあって、台湾の高地にも分布

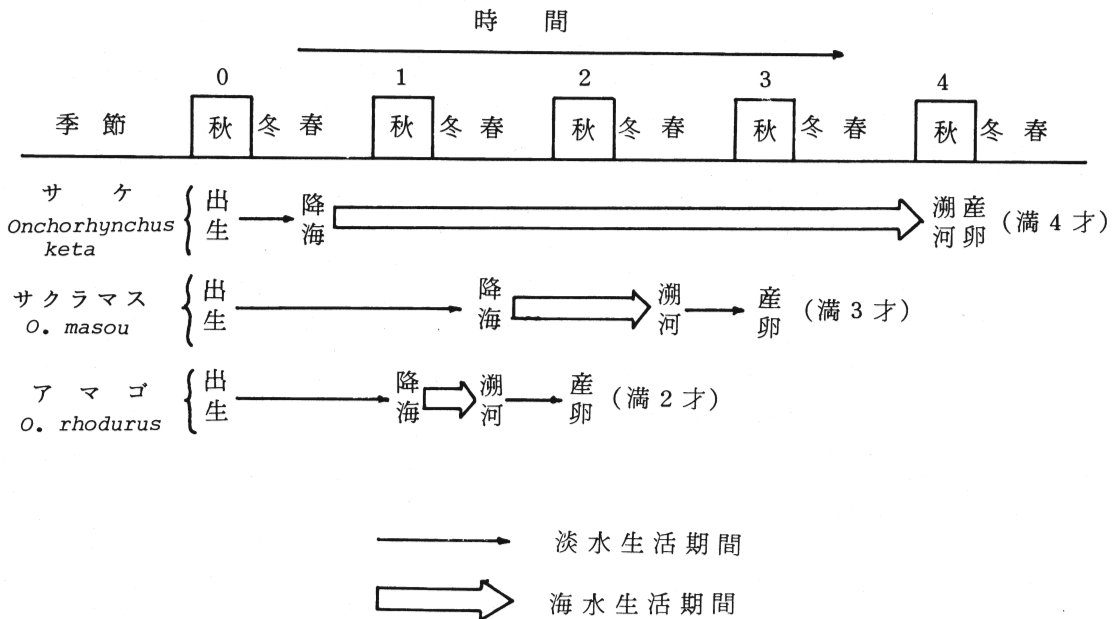


図1 サケ, サクラマス, アマゴの典型的生活史

することは有名である。アマゴは愛知県から近畿，中国，四国地方の太平洋側に分布し，陸封型もあるのはマスと同じである。

その生活史を図1に示した。即ち出生はどの種でも秋に淡水で行なわれるが，海へ降りる前の淡水生活期間は，サケが半年，マスが1年半，アマゴが1年である。海水での生活期間は，サケが3年半，マスが1年，アマゴは半年である。産卵前の二回目の淡水生活は，サケが1ヵ月，マスが半年，アマゴが半年である。

ここにあげた淡水生活，海水生活の期間は代表的なものを示したので，変異も大きい。

5. 各種の海洋生活の範囲を図2, 3, 4に示した。

サケの海洋生活は図2に示されている(米盛 1975, 白旗 1983), 即ち本州及び北海道で春に放流されたサケ稚魚は, 6~7月には津軽海峡東方(図2白矢印)で西風漂流によって東方に向い, 8月頃アリューシャン列島南方及びアラスカ湾の亜寒帯海流域に到達する。その後2~3年間は, 夏季にはベーリング海へ, 冬季にはアリューシャン列島南方水域へと南北回遊をくり返して成長する(図2灰色矢印), 成熟産卵する年の春4~5月にはアラスカ湾を出発し(図2黒矢印), 6~7月にはベーリング海の北部に達し, 8~9月にはカムチャッカ半島東沖合を南下して, 9~10月には千島列島南部域に達し, その後北海道及び本州の河川に溯上する。

北太平洋亜寒帯水域のより日本に近い海域は, 日本よりもうんと遅れて降海するシベリヤ, カムチャッカ半島起源のサケの成育場となっている。これは, 先にバスに乗った人から奥につめて, バスいっぱいに乗込んだ形になっている。つまり生産力の高い北太平洋亜寒帯水域を有効に利用して種の繁栄を計っているようにみえる。

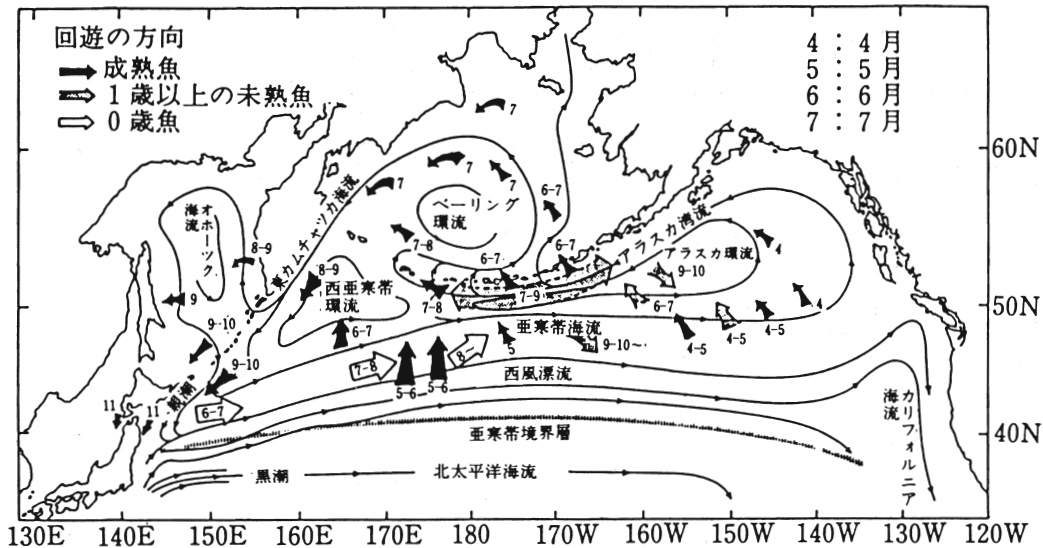


図2 北海道，本州，樺太（南樺太）および千島列島産シロザケの回遊路の想定図
(米盛，1975，白旗，1983)

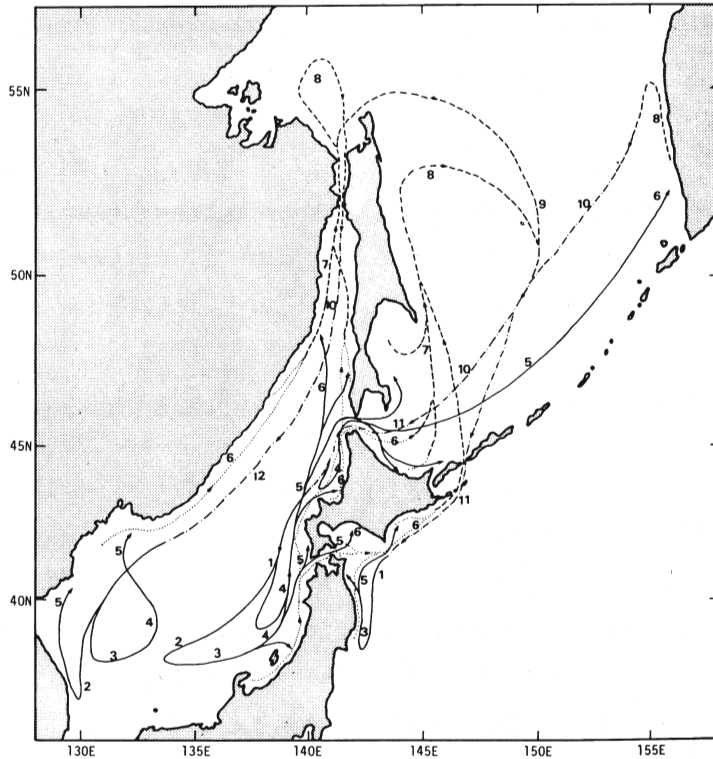


図3 サクラマスの回遊想定図, 点線: 春(4~6月), 破線: 夏(7~9月), 鎖線: 秋(10~12月), 実線: 冬~春(1~6月), (待鳥, 1981)

上述した調査結果は、日米加の科学者が、北太平洋亜寒帯水域全域からくまなく標識放流を行なって、洋上、沿岸域、河川における再捕結果を総合したもので極めて正確なものである。

マスの海洋生活はサケの場合ほど正確なデータに基いたものではないが、現在利用できる情報を総合してまとめると図3となる(待鳥, 1981)。即ち本州日本海側で4~5月に降海したマスは、5~6月に北海道ぞいに津軽海峡及び宗谷海峡を通過してオホーツク海南部に入り、オホーツク海の中西部へ向ってそこで夏を過す。太平洋には殆ど出ない。9月後半から10月にかけて南下し始め、10月後半から11月にかけて宗谷海峡を通過して日本海に入る。11月から1月にかけて北海道西岸ぞいに南下し、日本海中部・西部で越冬する。4~5月には日本寄りの海域を北上しながら各河川に溯上するものと思われる。

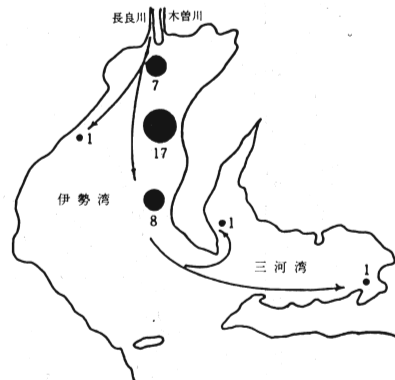


図4 長良川で放流した標識アマゴの再捕場所, 再捕尾数(1973), (本荘, 1976)

アマゴの海洋生活は長良川で放流した標識放流の結果を図4に示した。(本荘 1976)。初冬に降海して翌春溯河するので海水での生活期間も半年と短かく、回遊範囲も伊勢湾、三河湾内に限られているようである。

これら3魚種の海洋生活の回遊範囲と各水域の生物生産能力からみれば、増殖可能な資源量は、サケ、マス、アマゴの順に急速に小さくなると思われる。

6. サケについて

人工ふ化放流技術の向上によって日本のサケ資源は最近大いに増加した。日本海でも資源量は増加したが(図5)、本州日本海側で問題とすべき第一の点は、他の地域に較べて回帰率が低いこと、更に最近放流尾数が増えるにつれて回帰率が低下傾向にあることである。ここでいう回帰率とは、ある年に放流した尾数(単一年級群)と、放流後3年目の沿岸及び河川における親魚漁獲尾数(複数年級群)との比である。

放流数、回帰尾数、回帰率の関係を、地域別に(図5)、また日本海を本州と北海道に分けて図6に示した。

昭和40年級群以降、各地域で放流数、回帰率ともに増加しているが、なかでもオホーツク海～襟裳岬東地域、襟裳岬～岩手県地域での回帰率の上昇は著しく、51年級群ではいずれも約3%の回帰率を示している。日本海においても、45年級群以降0.4～0.6%の回帰率を示しているが(図5)、これを本州と北海道に分けてみると(図6)、本州では49年級群以降放流尾数が増すにつれて、回帰率は以前の0.5から0.3%へと減少している。北海道では51年級群以降1.0～1.3%と増加している。

図2に示したサケの回遊経路と、親潮、対馬暖流の分布を考えてみれば、図5にみられる回帰率の北高南低、東高西低の地域差は当然考えられることである。

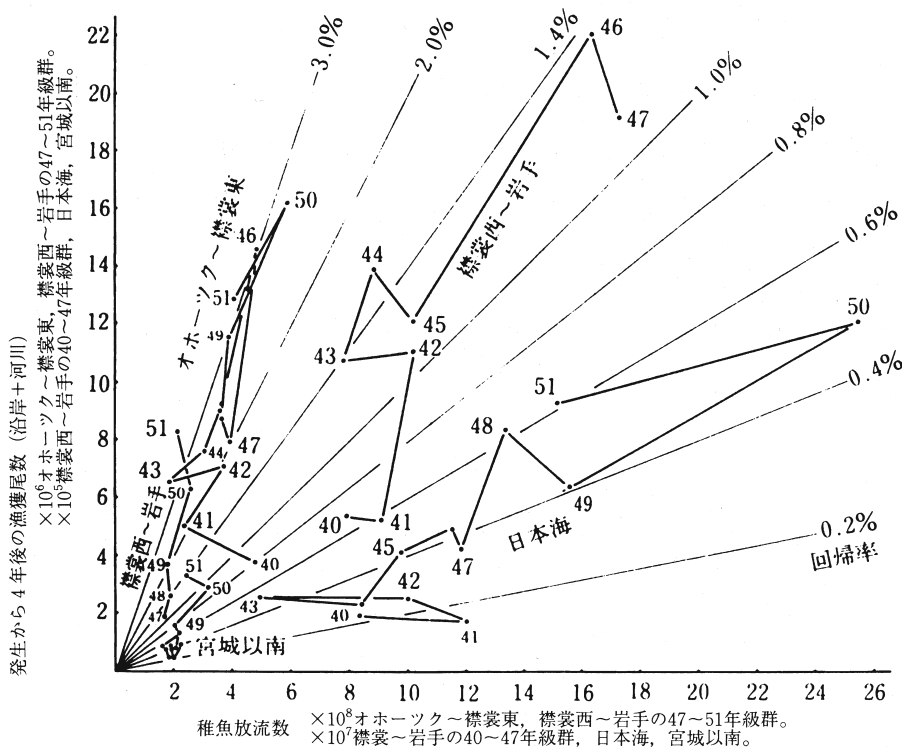


図5 地域別稚魚放流数、放流3年後の親魚漁獲尾数、回帰率 (図中の数字は年級群) (高橋, 1983)

サケの成育段階別生残率はよく知られていないが、アリューシャン列島南方での成育期における生残率を50%と仮定すれば、最高の回帰率が3%であるから、日本で放流されたサケ稚魚1000尾は、6～7月に津軽海峡東方に達するまで生残するのはわずか6尾となる。放流後2ヵ月前後のこの高い死亡率を低下させるために、「健苗の適期放流」が提唱されるゆえんである。

健苗及び適期の科学的定義を明らかにする必要がある。そのうえで回帰率が低い原因を、自然的条件と人為的要因に分けて追求することが必要であろう。

健苗の適期放流を心がけて、石川県手取川で一つの実験放流が行なわれた。石川県内水面水産試験場の努力によるものである。回帰がまだ完結していないので中間結果しかわからないが、その中から標識魚の再捕結果を表1に示した。表1の左は年級群を示し、53～56年の4年級群を放流した。系群とは、手取川に溯上したものを地元群、千歳川に早期に溯上した群の卵を千歳早期群、遅く溯上した群からの卵を千歳後期群等とした。標識は切除した鰭で系群を区別した。放流データは2月上旬から3月下旬までの放流した期間をバーで示し、その上に放流尾数（千尾単位）、下に稚魚の平均体重（g）を示した。回帰率は母川とその他に分けて示した。データは58年度末までで、回帰した魚の年齢は右横に示されている。回帰率の高いものを丸印で囲んだ。

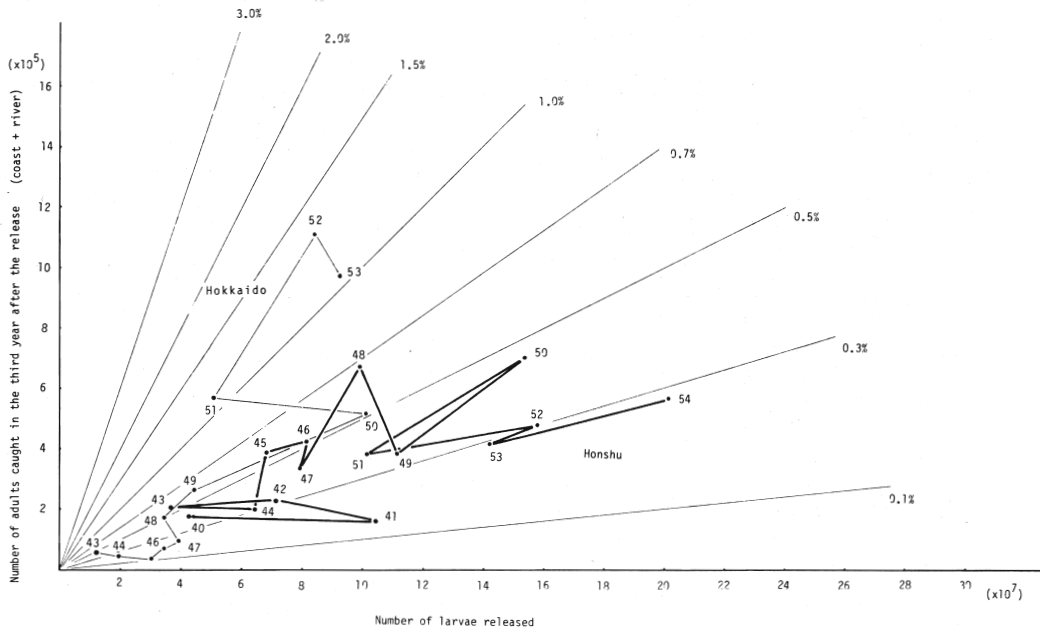


図6 日本海の本州，北海道別稚魚放流数，放流3年後の親魚漁獲尾数，回帰率（年級群）

表1 石川県手取川で放流したサケ稚魚標識魚の放流状況と回帰状況
(実数, 昭58年度末現在)(高橋, 村井, 印刷中)

年級群 昭和	系群	標識部位 鰭切	放流数(千尾) [標識率(%)]	放 流						回 帰 率 (%)			回帰済 年令魚	
				2 月			3 月			母 川	そ の 他	計		
				上	中	下	上	中	下					
53	地元 千歳(早) 千歳(後)	脂 左胸 右胸	10 (100)							0.16	0.04	0.20	オ 2~5	
			181 (13)	2.4	181	1.5	*	1	1.7	0.01	0.00	0.01		
			202 (15)	0.96-1.66			202			0.03	0.00	0.03		
54	地元 千歳(早) 千歳(後)	脂 左胸 右胸	91 (100)							0.12	0.07	0.19	2~4	
			263 (14)	1.35	91	2.2-3.9		128	1.55	*	0.03	0.01		0.03
			142 (15)	1.35			142			0.01	0.00	0.01		
55	地元 千歳(早小) 千歳(早大) 藻琴(後)	脂 右胸	27 (100)							0.29	0.05	0.34	2~3	
			89 (14)	89	0.7	27	2.5-3.5		150	1.1-1.86	0.01	0.02		0.03
		脂・右腹 脂・左腹	150 (9)							85	0.20	0.00		0.20
			85 (9)							0.7	0.00	0.00		0.01
56	地元 十勝(後)	脂 左腹	103 (10)							103				
			311 (35)							1.1-2.2	311	0.5		

* えら病発生 ** その他:沿岸, 県外河川も含む, ○印:回帰率のよいもの

これから次のことがいえそうである。(1)地元群は回帰率が高い, (2)鰓病が発生した群は回帰率が低い, (3)2月下旬~3月中旬までの間に平均体重1.0g以上で放流したものの回帰率が高い。即ち, 手取川における健苗の適期放流とは, 「1万尾/m²以下の密度で給餌飼育され, 2月下旬から3月中旬の間に, 平均体重1.0g以上で放流された発病しなかった群」といえそうである。

「健苗の適期放流」については, 各ふ化場で使用する用水の温度, 親魚の溯上時期によって各ふ化場毎に工夫が必要であろう。

これまでに述べたことはサケ稚魚が成育場に向う往路上の問題であり, もう一つの問題は成育場から産卵場へ向う復路上にある。即ち北海道東方まで生残った親魚が, 日本の沿岸ぞいに回遊して, 本州日本海側の母川に到着するまでの自然死亡及び漁獲死亡である。

前述した手取川の標識放流実験から, 母川以外で漁獲された推定尾数を図7に, 母川に溯上したものを含めた全漁獲尾数を表2に示した。図7の四角で囲んだのは, 手取川放流標識魚が捕獲され報告された場所, 月日, 系群, 尾数である。これから, 石川県沿岸及び母川における標識魚・非標識魚の比を使って手取川起源のサケの回遊途上での漁獲量を推定したのが陸上に示した漁獲推定尾数である。57・58両年に漁獲された手取川起源のサケ総数は表2にみられるように12,737尾で, その中母川に溯上したものが68%, 石川県の沿岸及び母川以外の河川で漁獲されたものが26%, 石川県以外の府県で漁獲されたものが6%と推定された。北海道沿岸からの再捕報告は一尾もなかった。石川県沿岸における漁獲は大部分が能登半島東側における定置網で漁獲された。標識魚の発見報告にはもれるものがあるので, この推定値は過小であろう。

本州日本海側では, 自然的立地条件から先獲り問題は避けられないので, まず事実認識を正しく行うことが問題改善への一歩であろう。

7. マスについて

マスの放流はサケの放流と同じように行なわれているのに, サケ資源は増加しているがマス資源は増加していない。これは図1に示した生活史の差, 特に出生後の淡水生活期の長短によるものである。河川に放流されたマス稚魚は, 餌の少ない河川内で更に1年間自力で生活しなければならない。遊漁の圧

表2 昭和57・58年に各地で漁獲された
手取川起源のサケ推定尾数

計	石 川 県		本州他県
	母 川	沿岸その他	沿 岸 川
12,737 (尾) 100 (%)	8,655 68	3,362 26	720 6

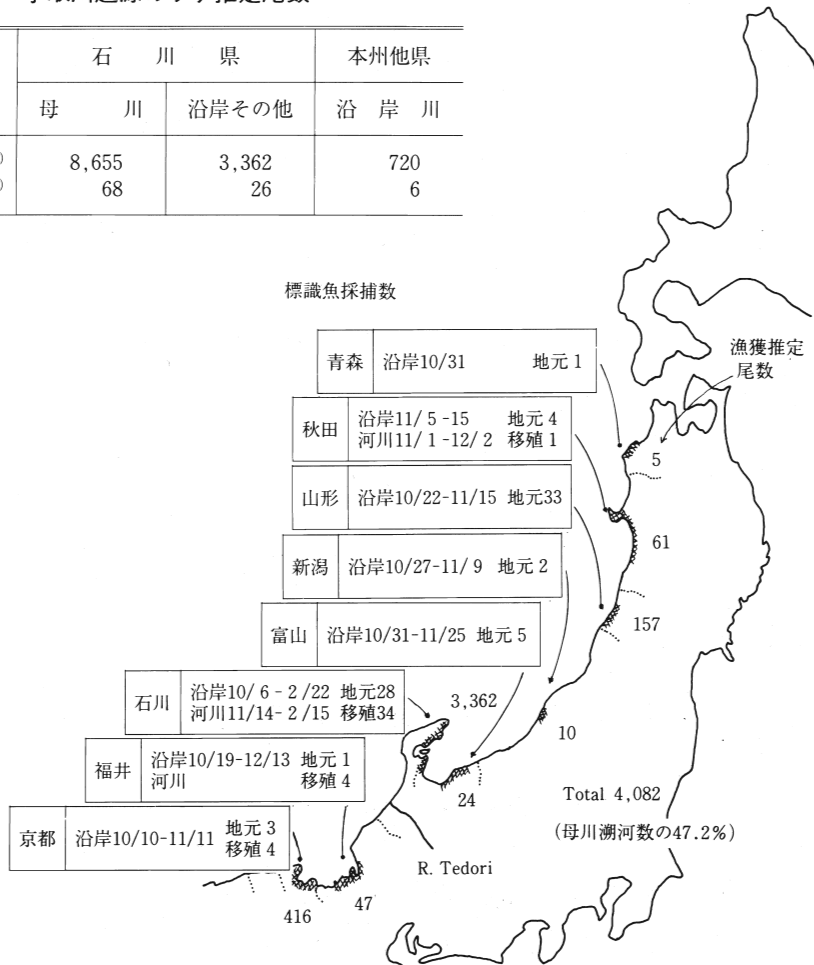


図7 昭和57・58年に手取川以外で捕獲報告された手取川放流標識魚、
および母川以外で捕獲されたとみられる手取川起源のサケ推定尾数
地元：手取川地元群，移殖：手取川へ移殖放流した群（高橋，村井，印刷中）

力にもさらされる。河川内の環境は魚類にとっては最近ますます住み難いものになっており、放流1年後の春にギンケ化して降海するものが、放流した尾数の何パーセントになるのか見当もつかない状況である。

現在放流されている尾数を1年間給餌飼育を行なって、ギンケ放流を行なえば、その効果は現在の数倍になると思われるが、この間の必要経費を誰が負担するのか問題がある（加藤，1984）。

8. アマゴについて

アマゴについてもマスと同じ問題がある。その他、移殖した地元にマスが生息している場合には、マスとの混血が行われて、品種の劣化をまねく恐れもあるといわれている。

引用文献

1. 本莊鉄夫 (1976) : 銀化型アマゴ→溯河マスの実験, 淡水魚保護協会機関紙「淡水魚」第2号, 27-35。
2. 加藤禎一 (1984) : 放流種苗としてのサクラマス, 昭和58年度水産増養殖研究推進会議議事要録, 栽培漁業の展開と増養殖研究, 西海区水産研究所, 30-34。
3. 待鳥精治 (1981) : サクラマスの生活史と沖合分布, 遠洋水産研究所サケマス調査研究資料, 163 pp。
4. 白旗総一郎 (1983) : 北海道におけるシロザケの資源培養, 資源協会つくる漁業, 585-600。
5. 高橋善弥 (1983) : 本州日本海沿岸におけるシロザケの資源培養, 資源協会つくる漁業, 611-622。
6. 高橋善弥・村井勲 (印刷中) : 石川県におけるサケ別枠実験放流魚の回帰状況, 東北区水産研究所
7. Yonemori T. (1975) : A trial analysis of the results obtained from tagging on chum salmon originating from Hokkaido. INPFC. Bull; (32), 130-159.

[質疑応答]

角 (富山水試) 手取川標識放流魚の回帰親魚で北海道での再捕報告がないのはなぜか。北海道の沖合を通過して行くのか。

高橋 (日水研) それに関するデータが得られていないので、憶測を述べるよりは、わからないと答えた方が良いと思う。

角 (富山水試) 標識部位について。脂鰭以外は再生の可能性があるが、その再生の状況について調査しているか。例えば、55年級群の回帰率について、地元 (脂) 系群の内に (脂+右腹) や (脂+左腹) の回帰親魚が混ざっているのではないか。

高橋 (日水研) 再生状況の調査は実行が困難であるので指摘された可能性は十分考えられる。稚魚の鰭切りと親魚の鰭の確認は丁寧に行なわれていることを申し上げる。