

遊楽部川におけるサケ・マス生態調査

3. カラフトマスの回帰について

小林 哲夫 阿部 進一 尾崎 豊志

Studies on the Pacific Salmon in the Yurappu River and Volcano Bay

3. On the Returning of Pink Salmon

Tetsuo KOBAYASHI, Shin-ichi ABE and Yasuji OZAKI

Abstract

This is a report concerning returning patterns of the pink salmon, *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum), transplanted in the Yurappu River, in order to increase the resource of the salmon and to determine a suitable releasing time of the pink salmon fry in Volcano Bay.

Eyed eggs of the pink salmon were transplanted in the Yurappu River from the Iwaobetsu River in November, 1965 and from the Nishibetsu River in November, 1966 respectively. They were kept in spring water with constant temperature of 7°C (spring water group), or in stream water with low water temperature (stream water group) from December to March. The pink salmon fry in spring water group reared with relatively high water temperature were released in late March of 1966 and in early March of 1967, while the fry in stream water group reared with lower water temperature were liberated in late April of 1966 and 1967. A part of liberated fry in each group were marked by fin-cutting, *i. e.* removing of adipose and left pectoral fins in the spring water group, and of adipose and right pectoral fin in the stream water group. There is no marked difference in the growth between the fry in spring water group and stream water group. Almost all the pink fry liberated have passed through the estuary already in two days after release. In the night the speed of down stream moving of the pink salmon fry released was larger than that of chum salmon fry.

Returned adult fish of marked pink salmon were captured only in the Yurappu River and near the coastal area after 2nd year. From the returning pattern of marked fish, it has been known that in the pink salmon, adult fish return to the original place of liberation.

Adult returns of the marked fry in late March were more in number than those of early March, suggesting a difference in survival at various release times. The pink salmon adults transplanted showed 0.45% in 1966 and 0.44% in 1967 respectively. Likewise, the number of adults returned per spawner was estimated 2.24 fish in 1966 and 2.06 fish in 1967 respectively.

1. ま え が き

1965年(昭40年)噴火湾におけるサケマス資源の増大を図るため、一連の調査研究が計画され、その一環としてカラフトマス資源育成の可能性を明らかにするための移殖実験が行なわれた。

過去、1951～1953年（昭26年～28年）にも同様な目的をもって移殖実験が試みられ、移殖によっても回帰が見られることが実証されたが（佐野・小林，1953，坂野，1956），回帰魚による再生産力は極めて弱く、移殖実験が終了した後は何時しか消滅し、資源の定着も出来なかった。

我国のカラフトマスの分布域は太平洋側では青森県の奥入瀬川が南限とされているが、漁業資源の育成の南限域は遊楽部川とされて来た。しかし明治18年（1885）以来行なわれている人工ふ化事業の記録にもカラフトマスの溯上が認められてもその増殖実績は見当らないことから、往時でも溯上数量は少なく、沿岸漁業を支える程のものでなかったと見做される。このような条件下でのカラフトマス資源の育成、それも移殖による育成には多くの制限要因もあることが予測され、それら要因解明は今後の移殖事業の推進に大いに役立つものと、特に放流通期の解明、放流通正サイズの把握などの研究課題を組込んでの一連の実験が開始された。茲に1965年度、1966年度のカラフトマス移殖実験の結果を報告し、今後の資源育成のための参考となれば幸である。

この実験を行なうに当り、養魚施設の一部使用を快諾され、御協力を戴いた園部養鱒場 園部昌清氏に深く御礼申上げる。また実験魚のふ化管理、標本採集などに多大の御配慮、御助力された渡島支場、八雲事業場の各位に対して深く感謝の意を表する。

2. カラフトマスの移殖放流

1965年度においては9月25日～10月4日、岩尾別川で採卵した卵子を発眼後、遊楽部川の上流域の八雲ふ化場に移殖した。移殖卵は2群に分けられ、八雲ふ化場と遊楽部川の隣接河川であるワシノスベツ川の民間養鱒場に収容され、稚魚となるまで管理された。八雲ふ化場では水温7°Cの湧水管理（湧水群）とし、民間養鱒場では冬期間水温が低下する河川水管理（河水群）として放流時期の調整を図って、遊楽部川におけるサケマス放流通正時期の把握が目論まれた。湧水群、河水群の放流は同一場所とし、遊楽部川の上流の八雲ふ化場の地点から放流した。なお河川群は放流の際には民間養鱒場（別水系）から放流場所までの大凡25kmの距離をトラックによる活魚輸送した。なお、両群の回帰並びにその効率を明らかにするため、夫々の群の一部にヒレ切れ標識（脂ビレと左、右胸ビレの切断組合せ）が行なわれた。放流数は表1に示される通り、湧水群は標識魚—159.9千

第1表 移殖放流成績（1965）

収容場所	湧水群	河水群
	八雲事業場	八雲養鱒場
採卵河川	岩尾別川	
採卵月日	1965. 9. 25～10. 4	
移殖月日	1965. 11. 4	
収容卵数（千粒）	498. 0	498. 0
ふ化月日	1965. 12. 10	1965. 12. 7
	1965. 12. 8	1966. 1. 5
放流月日	1966. 3. 18～27	1966. 4. 16～30
放流数（千尾）	標識魚	152. 4
	未標識魚	191. 0
	計	343. 4
標識部位	脂鰭，左胸鰭	脂鰭，右胸鰭

第2表 移殖放流成績（1966）

収容場所	湧水群	河水群
	八雲事業場	八雲養鱒場
採卵河川	西別川	
採卵月日	1966. 9. 24～28	
移殖月日	1966. 11. 11	
収容卵数（千粒）	1, 19. 9	523. 3
ふ化月日	1966. 12. 15	1966. 12. 15
	1966. 12. 28	1966. 12. 30
ふ化尾数（千尾）	1, 013. 0	444. 0
放流月日	1967. 3. 1～3. 10	1967. 4. 17～5. 8
放流数（千尾）	標識魚	176. 0
	未標識魚	90. 0
	計	266. 0
標識部位	脂鰭，左胸鰭	脂鰭，右胸鰭

遊楽部川におけるサケ・マス生態調査

尾, 未標識魚—158.8千尾計 318.7千尾, 一方, 河水群—標識魚—152.4千尾, 未標識魚—191.0千尾計 343.4千尾とされた。

1966年度においては西別川で採卵した卵子を発眼後移殖した。ふ化管理方法は前年と同様とした。放流尾数は表2に示される通り, 湧水群は標識魚—190.4千尾, 未標識魚—543.6千尾計 734.0千尾, 河水群は標識魚—176.0千尾, 未標識魚—90.0千尾計 266.0千尾とされた。なお, 河川群は収容時には収容施設の都合で収容卵数は湧水群の 1/2 とされ, 放流時点には総放流数は湧水群の大凡 1/3 となった (表2参照)。

3. カラフトマス稚魚の降海状況

カラフトマス稚魚は産卵床を離れるや直ちに降海し, 河川内では殆んど摂餌しないことが多くの研究で明らかにされている。遊楽部川における稚魚の降海状況については定点における標本採集調査と河口部での降海量算定調査 (トラップ調査) で観察された。

日中放流された稚魚の移動は小さく, 放流時の刺戟で一時的な流下現象を示すが, 流下距離も 500 m 内外で, 日没まで殆んど降下移動を行なわない。しかし日没後は活発に流下し, 翌々日には放流点附近は勿論, 河口域附近でも見当らなくなる。稚魚の夜間での降海状況について, 放流点から約 19 km 下流でのトラップ観測結果を示せば図1の通りである。これら稚魚群は1966年3月26日午前10時に放流されたものである。

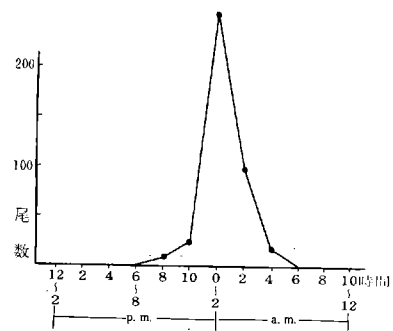


図1 カラフトマス稚魚の降海状況 (トラップによる捕獲数) 昭和41年3月26日~27日

図1に示された通り, 稚魚は放流後11時間後にトラップで観測され始め, 真夜中頃にピークに達した後減少に転じ, 明るくなるとともに移動が停止する。このような急速な移動は何に起因するか明らかでないが移動の速度は放流点から河口附近までの流れの時間とよく一致することから, 稚魚は夜間には流れとともに下り, サケ稚魚のように流れに抗しながら流下する降海移動と若干異なることが知られた。

降海後, 沿岸域での生活についてはこの時点では十分な標本が得られなかったので明らかにすることが出来なかった。

4. 放流稚魚の大きさ

放流時の稚魚の体長 (フォークレングス), 体重は表3に示す通りである。

放流時における大きさは湧水群, 河水群とも大きな差異はないが, 幾分, 体重において河水群が小さめであった。なお, 1966年/67年では明らかな違いが認められ, 岩尾別川産 ('66年), 西別川産 ('67年) による系統群の特徴が知られた。

表3 放流時のカラフトマス稚魚の体長, 体重

放流年月日	群	標本数	フォークレングス (mm)		体 重 (g)	
			範 囲	平 均	範 囲	平 均
1966	湧水群	115	30~37	33.1	0.15~0.30	0.25
	河水群	62	29~36	33.0	0.18~0.29	0.23
1967	湧水群	30	29~35	31.2	0.11~0.29	0.21
	河水群	45	30~36	31.6	0.16~0.26	0.20

5. カラフトマスの回帰

(1) 沿岸漁獲状況

噴火湾内におけるカラフトマスは毎年4月～6月に他の沿岸漁獲物に混って少量ながら漁獲されている。これら魚群の系統や回遊先は明らかにされていないが、道東或はそれ以遠に回遊する索餌群の一部と見做されている。

所が、カラフトマスの移殖放流が開始された1年後の1967年には通常、カラフトマスの漁獲が全くない7月～9月に、また'68年には6月中旬～8月に纏った漁獲が見られ、更にはその中に標識魚（ヒレ切れ魚）が混って漁獲され、カラフトマスの回帰性や2年で成熟回帰することが確認された。湾内で漁獲されるカラフトマスは数量が少ないため、サクラマスと一括され、種毎の漁獲量区分が行なわれていないことから、1967年、'68年には漁獲量の多かった八雲、落部、森、長万部の市場の仕切り伝票をもとにして回帰群の漁獲量を集計した。また河川においては、増水、その他の条件で上流域への逃逸魚も若干考えられるが遊楽部捕獲場での捕獲数を河川そ上量とした。河川そ上量及び沿岸漁獲量は表4に示す通りである。

表4に示される通り、母川の存在する八雲沿岸の漁獲量が最も多く、次いで長万部、落部の順となり、回帰時における湾内の回遊経路が暗示される。

なお、表示された地区以外の豊浦、伊達、砂原、鹿部でも6月～7月の間、カラフトマスの漁獲があり、中にヒレ切れの魚の存在も認められていたことが聞き込み調査によって明らかにされたが、十分な数量把握が出来なかった。

次に河川そ上状況について、'67年、'68年の旬別の捕獲量を示せば表5の通りである。

表5から明らかな通り、'67年、'68年の河川のそ上に時期的な相違が認められ、'67年のそ上盛期は8月中旬～9月中旬に、'68年には7月、特に7月の前半に大量の溯上が示された。このような溯上の時期的な相違は移殖卵の生産母川の違い、いわゆる系統の違いによるものと考えられ、'67年の回帰群は岩尾別川産であり、'68年は

表4 河川並びに沿岸域におけるカラフトマスの漁獲尾数

年	河川域 (尾)	沿 岸 域 (尾)					総 計 (尾)
		八 雲	落 部	森	長 万 部	計	
1967	373	1,444	386	152	602	2,588	2,961
1968	238	1,815	702	260	1,392	4,169	4,407

表5 カラフトマスの溯上状況 (尾)

年	7 月			8 月			9 月			10 月		計
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	
1967	8	5	19	26	57	91	43	44	23	44	13	373
1968	72	46	45	12	15	28	7	3	10	-	-	238

表6 岩尾別川、西別川のカラフトマスの溯上状況 (尾)

河 川	6 月	7 月			8 月			9 月			10 月		
	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
1967 岩尾別川	-	-	-	6	5	21	5	24	494	608	4,672	4,556	462
1968 西別川	1,250	1,975	4,230	3,877	43	158	843	238	422	18	-	-	-

遊楽部川におけるサケ・マス生態調査

西別川産である。

今、それぞれの卵の生産母川での溯上時期を比較検討すれば表6に示される通りである。

表6に示される通り、岩尾別川の溯上盛期は10月、西別川では7月となっており、遊楽部川に移殖されたものはその生産母川に比べて若干時期的に早まっているが、回帰傾向は類似している。また'68年に回帰した群(西別川からの移殖群)は初期には体重が0.5~0.7kgと小形であったが、時期の推移に伴って急速に成長し、漁期末には0.5~2.0kgとなるなど西別川において認められると同様な傾向が見られ、河川条件が変わっても、本来もつ特性が失われないことが知られた。

これら特性は何時までも新しい条件に影響されることなく持続されるのか、また再生産の反復によって次第にその場の環境条件に適する型に変化して行くものか、系統発生的にも、また生態学的にも極めて興味あることであり、移殖によって資源の定着を図る上で充分検討すべき課題と考えられる。

(2) 標識魚の再捕

湧水及び河水群の標識魚は放流河川(遊楽部川)では勿論、沿岸域でも多数再捕されたが、沿岸域での確認調査が充分でなかったため河川内における結果についてのみ見れば、その時期的再捕数は表7に示される通りである。なお、6月~7月にそ上する魚は未熟であるため脱鱗し易く、それによる蓄養中の斃死も少なくない。'68年にはこの障害を避けるため、捕獲時の標識確認を行なわないで催熟後、採卵時の確認とした。そのため、旬別の再捕数を明示することが出来なかった。

表7に示される通り、1967年においては湧水群は河水群より多く再捕され、河水群を1とすれば、湧水群は1.76倍という結果が得られた。しかし、1978年には逆に河水群の再捕が多く、湧水群は河水群の0.63倍という結果となった。また、'67年には放流時期の早い湧水群(3月下旬放流)より1カ月遅く放流された河水群(3月下旬放流)の溯上期が早い傾向が認められたが、'68年には確認出来なかった。このように遅く放流した群が早く帰る現象は偶然生じたものかどうか、今の所明らかでないが、成熟と成長とは密接な関係があると考えられることから今後充分検討する余地がある。

表7 遊楽部川における標識魚の旬別再捕数(尾)

年	群	8 月			9 月			10 月		計
		上	中	下	上	中	下	上	中	
1967	湧水群	-	1	14	15	12	5	13	5	65(1.76)
	河水群	7	14	10	3	1	0	1	1	37(1)
1968	湧水群	-	-	-	-	-	-	-	-	24(0.63)
	河水群	-	-	-	-	-	-	-	-	38(1)

表8 標識稚魚の混合割合

年	項	日	標 識 魚			総放流数
			湧 水 群	河 水 群	計	
1966	放 流	月 日	3/8-27	4/26-30	-	-
	放 流	数 (千尾)	159.9	152.4	312.3	662.1
	総放流数に対する混合割合(%)		24.2	23.0	47.2	-
1967	放 流	月 日	3/1-10	4/17-25	-	-
	放 流	数 (千尾)	190.4	176.0	366.4	1,000.0
	総放流数に対する混合割合(%)		19.0	17.6	36.6	-

表 9 標識親魚の混合割合 (河川内における)

年	項 目	標 識 魚			河川内の総捕獲数
		湧 水 群	河 水 群	計	
1967	再 捕 数	65	37	102	372
	総捕獲数に対する混合割合(%)	17.4	9.9	27.3	-
1968	再 捕 数	24	38	62	238
	総捕獲数に対する混合割合(%)	10.1	16.0	26.1	-

表 10 放流時、回帰時における標識魚の混合割合

年	項 目	湧 水 群	河 水 群
1966 放流群	稚魚時の混合割合 (%)	24.2	23.2
	回帰時の混合割合 (%)	17.4	9.9
	回帰時/稚魚時	0.74	0.43
1967 放流群	稚魚時の混合割合 (%)	19.0	17.6
	回帰時の混合割合 (%)	10.1	16.0
	回帰時/稚魚時	0.53	0.91

次に放流時と回帰時の標識魚の混合割合については表 8, 9 の通りである。

表 8 及び表 9 から知られる通り、放流時と回帰時における標識魚の混合割合は 1967 年の河川群を除いて大きな差があり、放流時の条件が回帰まで保持されなかったことがうかがわれる。表 8, 表 9 から標識魚の混合割合を引用すれば表 10 の通りである。

表 8, 9 及び 10 に示される通り、回帰時の割合は実験群によって変動があるが、放流時より何れも低く、稚魚時に対する回帰時の比は 1966 年放流の湧水群は 0.74, 河水群は 0.43, また 1967 年には湧水群は 0.53, 河水群は 0.91 となる。このことは標識魚未標識魚の減耗割合の違いや、再生などによる標識の確認の際の見落などによるものと考えられるが、今の所明らかになることが出来ない。しかし、1967 年放流の河川群では 0.91 と言うことは標識魚並びに未標識魚に作用する色々な条件が略等しかったのではないかと推察される。

6. カラフトマスの放流期と回帰効率

カラフトマスは自然条件下では冬期間、著しく水温の低下する河川水の滲透する砂礫の中に産卵し (小林, 1968), ふ化した仔魚の発育も低い水温条件のために発育が遅れ、降海する時期は道東, 道北では 4 月下旬~6 月初旬となっている (小林・原田, 1966, 小林, 1968)。一方、人工ふ化事業においては往時からサケと同様、温度変化のない湧水 (8°C 前後) でふ化管理されるため、仔魚期の発育も必然的に促進され、1 月~3 月に放流されるなど、自然産卵による稚魚の降海期と大きくかけ離れるという状態で人工ふ化事業が行なわれて来た。厳しい自然の条件下で生活する生物にとって、特に稚仔魚期における減耗が高いと考えられているサケマスにとっては自然の摂理に従った最も適切な放流時期を知ることが今後の増殖事業の推進のために重要である。それら時期は河川により、地域によって相違すると考えられ、特にカラフトマスの降海生態から見て沿岸域の環境条件が重要な鍵を握っているものと推察される。

遊楽部川で行なわれた過去の移殖試験について放流数と河川内捕獲数との関係 (比率) と放流時期とを比較すれば表 11 の通りである。

回帰効率は沿岸並びに河川内での漁獲量をもって評価すべきであるが、沿岸での漁獲量が正確に把握されていないので便宜的に河川内捕獲数と放流数との関係について検討した。河川内の捕獲数は沿岸での漁獲努力の度合

遊楽部川におけるサケ・マス生態調査

表 11 カラフトマスの放流数と河川内の捕獲数

年	放 流 月 日	放 流 数 (千尾)	河川内捕獲数 (尾)	比 率 %
1952	3/25—31	963.9	467	0.048
1953	3/14—28	830.9	81	0.010
1954	2/27—3/10	524.5	33	0.006

表 12 標識魚の放流数と河川内再捕数

放 流 年 月 日	標 識 魚		比 率 (%)	
	放 流 稚 魚 数 (千尾)	河 川 内 再 捕 数		
1952 3/20	41.3	22	0.053	
1954 3/ 3—10	99.0	11	0.011	
1966 {	3/18—27	159.0	65	0.041
	4/26—30	152.4	37	0.024
1967 {	3/ 1—10	190.4	24	0.013
	4/17—25	176.0	38	0.022

によって大きく変動することはいうまでもないが、この時期におけるカラフトマスの漁獲は雑魚を対象にした小型定置或は刺網などの漁具によるもので、年による努力量に大きな差があったと思われぬ。

表 11 に示されたように 1952 年～54 年の結果では放流時期が早い程、河川内での捕獲数が少ない傾向が知られる。一方、標識魚の放流数（稚魚）と河川内での再捕数（親魚）の関係は表 12 に示す通りである。

標識魚についても放流数に対する河川内再捕の比率は 3 月初旬に放流された湧水群が '54 年には 0.011%、'67 年には 0.013% と低く、3 月下旬の湧水群が '52 年には 0.053%、'66 年は 0.041% と高い値が示された。なお、坂野（1956）によれば、回帰時に降雨による出水の影響を受け数量の把握が充分でなかったと附言しているが、'67 年の結果と合せ考えて見れば遊楽部川でのカラフトマスの資源育成のため、放流時期は 3 月初旬より 3 月下旬以降の方が効率的であることは明らかである。一方、水温が低く、日夜変動の著しい河川水で管理され、4 月下旬に放流された群は '66 年には 0.024%、'67 年は 0.022% と 3 月上旬に放流された湧水群より高いが、3 月下旬より低いという結果となっている。このことは放流期の時期的な差を明確に示しているのかも知れないが、河川群が放流直前まで放流河川（遊楽部川）と別水系の水で育成されたという条件を考えた場合、その措置が回帰の際の河川そ上に全く影響がないかどうか検討しなければならない。サケマスの母川回帰性についてその母川記録は稚魚期の初期段階といわれていることから、育成河川と放流河川が違う場合に回帰度合にどのような影響をもたらすか明らかでない現在、得られた値をもって直ちに云々することは早計であろう。また、トラック輸送が稚魚の生理面にどのような影響をもたらすか、その生理障害が生残り度合に、更には回帰度合に影響しなかったか、充分検討する余地があるが、これら問題は今後の研究に俟たねばならない。

今回の実験結果からではカラフトマス稚魚の放流時期は少なくとも 3 月上旬より下旬の時期が適切と考えられよう。そして道東、道北での自然産卵による降海時期（4 月下旬～6 月上旬）の沿岸水温条件を参考に、噴火湾沿岸域の水温条件を検討すれば、カラフトマスの降海期は 3 月中旬～5 月初旬と考えられ、これら期間内に最も効率的な降海時期があると予測される（沿岸生育環境調査結果報告、昭和 46～47 年度）。

次に、カラフトマスの移殖効果について、資源が定着するか否かは移殖による回帰成果で判断することは早計であり、回帰した親魚を基にしての反復再生産による結果で論ぜられるべきであることは言うまでもない。しかし乍ら、移殖による回帰が見られるということは資源の定着、造成の可能性を示すものと考えられる。今回の移殖放流群について、表 4 の漁獲量をもとにして、回帰効率を試算すれば、表 13 に示される通りである。

表 13 移殖放流による回帰効率

項 目	1966 年放流群	1967 年放流群
放 流 数 (千尾)	662.1	1,000.0
回 帰 数 (河川+沿岸) (尾)	2,961	4,407
回 帰 効 率 (%)	0.45	0.44
親魚 1 尾当りの再生産効率(尾)	2.24	2.06

表 13 に示される通り、'66 年、'67 年放流群の回帰効率は 0.45、0.44% と略等しく、'52 年の結果 (0.5% 以上、佐野・小林, 1953) と極めて近似した結果が得られた。また親魚 1 尾当りの再生産効率を夫々移殖時における母川の採卵数から試算すれば、'66 年放流群 (岩尾別川産) は 2.24 尾、'67 年 (西別川産) は 2.06 尾となり、ワシントン州、ピュージェットサウンド地区の自然産卵による親魚の 1 尾当りの再生産効率 (1919~1953 年) が 1.28~7.24 尾、平均 2.80 尾という結果と比べてそれ程低くないことが知られる。このように再生産効率としてはサケ (全道平均 13.7~16.9 尾、1966~1967 年春放流) と比べて非常に低いが、調整試験という条件下にも拘らず、自然産卵と近似した水準が得られたことは極めて意義深い。今後適正時期の放流が行なわれた場合それら効率は更に大きく上昇するものと推察される。

7. 要 約

カラフトマスの資源の増大と放流適期を把握するため、1965 年には岩尾別川で、1966 年には西別川で夫々採卵した卵子を遊楽部川に移殖した。移殖は発眼卵の時点で行なわれ、それら卵子は 2 群に分けられ、一群は水温 7°C の湧水で管理し、他方は 12 月~3 月水温が低下する河水の管理とした。水温が高い湧水群は 1966 年には 3 月下旬に、そして 1967 年には 3 月初旬に夫々放流された。また低水温で管理された河水群は 1966 年、1967 年の 4 月下旬に放流された。それぞれの放流群の一部はヒレ切断の標識が施され、湧水群は脂鱭と左胸鱭の組合せ、河水群は脂鱭と右胸鱭の組合せとされた。放流時における湧水群と河水群の体の大きさには殆んど差が認められなかった。放流された稚魚は 2 日後には殆んど河口を通過してしまい、夜間におけるカラフトマスの移動速度は早く、サケの移動と若干異なることが知られた。標識魚は 2 年後遊楽部川及びその沿岸域で捕獲され、その回帰状況から、カラフトマスも明らかに放流場所に回帰することが確認された。放流時期について、3 月下旬に放流された標識魚が 3 月初旬に放流したものより多く回帰し、放流時期によって生残りに相違があることが暗示された。

移殖による回帰効率は 1966 年には 0.45%、1967 年には 0.44% であった。同様に親魚 1 尾当りの再生産効率は 1966 年には 2.24 尾、1967 年には 2.06 尾であった。

8. 文 献

- International North Pacific Commission, 1962. Comments on the views of the Japanese National Section (Paper No. 12) on document 224 (Paper No. 12) prepared by the United State Section for the INPFC's Ad Hoc Committee for Abstention. Bull., (10), 129-150.
- 小林哲夫・原田 滋 1966. 西別川におけるサケマスの生態調査-II. カラフトマス稚魚の降海移動, 成長, 食性. 北海道さけますふ化場研報, (20), 1-11.
- 小林哲夫 1968. カラフトマス稚魚の降海期について. 北海道さけますふ化場研報, (22), 1-6.
- 小林哲夫 1968. サケとカラフトマスの産卵環境. 北海道さけますふ化場研報 (22), 7~14.
- 佐野誠三・小林哲夫 1953. 遊楽部川における樺太鱈 [*Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum)] の回帰について. 水産孵化場試報, 8 (1-2), 71-80.
- 坂野栄市 1956. 鮭鱈稚魚標識放流試験 (II), 鮭及び樺太鱈標識魚の再捕結果 (昭和30年度). 孵化場試報 (11), 45-58.