

## さけ稚魚の生態調査 (4)

### 灌漑溝に流入するさけ稚魚について

小林 哲夫                      尾崎 豊志                      伊藤 嘉郎  
(北海道さけ・ますふ化場)      (北海道さけ・ますふ化場)      (北海道さけ・ますふ化場)

An Ecological Study on the Salmon Fry, *Oncorhynchus keta* (4).  
Some Observations on the Chum Salmon Fry entered into an Irrigation Canal.

Tetsuo KOBAYASHI, Yasuji OZAKI and Yoshio ITO

さけ稚魚の降海移動は早春より初夏の間に行われる。この時期は農耕期と重なりその用水引用の際、稚魚の多数流入も考えられ孵化放流の大きな悩ともされているが、その流入状況については調査の困難性によるものか今迄充分詳らかにされていない。現在千歳支場において長年その対策に苦慮した結果、稚魚の安全地帯までの輸送放流(佐野, 1950)によつて解決するため1949年以来、現在も全面的にその方法を実施している。しかし乍らその様な高価な努力にも拘らず千歳養魚地からの逃亡稚魚及び天然孵化稚魚数も相当量と見られ、尙又千歳、石狩川沿川の農田開発強化の傾向がうかがわれる折りから、それら稚魚群に対する根本的な解決策を早急に施す必要がある。

この様な見地から舞鶴第1灌漑溝においてさけ稚魚の生態調査の一環として稚魚の灌漑溝への流入状況並びに移動、成長等について調査を試みた。

稿を進めるに当り本調査に種々助言を承つた北大岡田鶴先生並びに柴田千歳支場長、又調査に種々便宜、協力を戴いた長沼土工組合水上、別所両技師並びに千歳支場員各位に対し厚く御礼申上げる。

#### 調査方法

A 場所	舞鶴第1灌漑溝
B 調査期間及び内容	1954年(昭和29年)5月13日~16日, 6月2日~5日, 6月22日~24日, 7月14日 稚魚の溝内における移動, 成長, 分布について調査。 1955年(昭和30年)5月17日~19日, 6月8日~11日。 稚魚の溝内流入状況について調査。
C 調査器具及び其他	地曳網(手製)…袖網(モジ網)計6間, トラップ(手製)…口径0.9×0.9m, 長さ2.0m, 漕斗末端口径0.9×0.2m, 1分目の金網使用。
D 其他	トラップの捕獲能率並びに稚魚の移動分布の調査のため標識稚魚を1954年5月14日—300尾, 6月4日—272尾を夫々溝内に放流した。

#### 舞鶴第1灌漑溝について

舞鶴第1灌漑溝は千歳川の中流、千歳支場より下流約27kmの地点にあり、1944年長沼土工組合によつて設立された。その規模は千歳川沿線の既設灌漑溝8カ所の中、第2の大いさを有し、その揚水方法は250IPの電動機による両吸込渦巻ポンプ(183.1m<sup>3</sup>/sec.)で約98個/秒の水を千歳川より揚水する。

用水は巾8m, 深さ1.5m, 長さ約4.5kmの幹線導水路に導水され、その途中次々と支線に配水されて水田約600町歩に給水される。

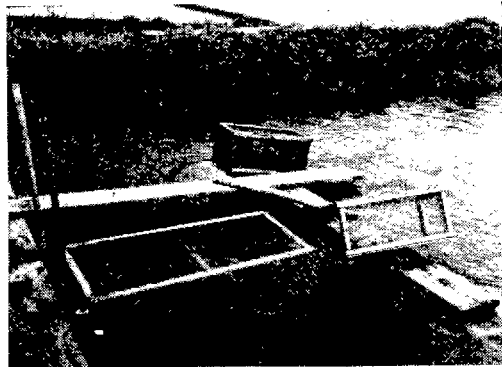
揚水の時期は毎年5月3日～5日頃から9月初旬頃までである。

揚水量は必要度に応じて調節されるが初期の頃(5月初旬～下旬)は水稻の苗育成, 其他のみに使用されるためその揚水能力の25%～30%の揚水か或は昼間2～3時間の短時間揚水が行われる。そして水稻苗の本田移植時期となる5月下旬(5月25日前後)以降は周日全開揚水が行われ, 殆んど排水溝に排水される事なく水田から水田に引水利用される。

稚魚の流入状況並びに流入量について

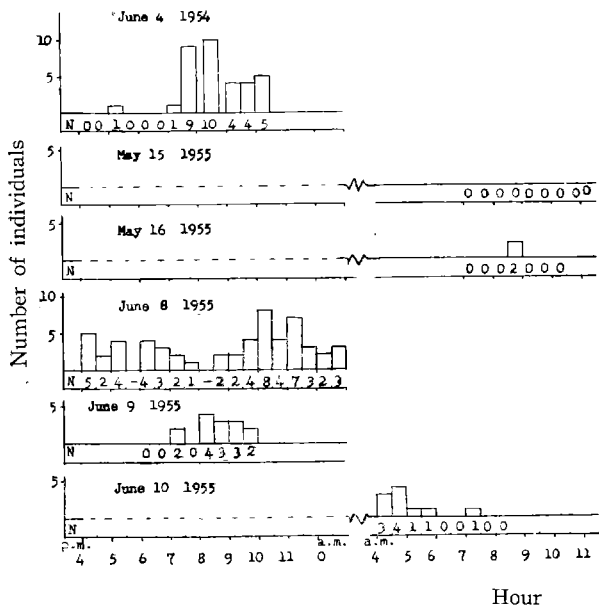
稚魚の流入状況の観察並びに流入量を推定するため箱形のトラップを揚水放出口の下流, 約20mの地点の中央に設置し, そのトラップで捕獲される稚魚数を計測した。

トラップの捕獲率( $f$ )は流入稚魚数( $X$ )とその捕獲尾数( $C$ )から $f = C/X$ で表される。しかし流入数は明らかにする事が出来ないため標識放流方法によってその捕獲率を求めた。即ち標識稚魚272尾を揚水放出口に放流し30分間後, 再捕尾数28尾—10.3%の結果を得た(この調査は2回行う予定であつたが調査の都合上1回しか行われなかつた)。尙観測地点の流水断面



Catching salmon fry by trap.

Fig. 1 The observation of diurnal activities of salmon fry entering into Ist Maizuru irrigation canal. N. ... Number of salmon fry caught per 30 minute. Sunset ... 6.54 p.m. Sunrise..... 4.25 a.m.



積(8×1=8.0m<sup>2</sup>)に対するトラップの口径面積(0.9×0.9=0.81m<sup>2</sup>)の比は10.1%で標識放流結果と略等しい結果が得られた。この様にして得られた捕獲率は1回の調査結果のみであるためその信頼性について論ずる事は此処では保留し, 標識放流結果並びにトラップの口径面積の比率より, この地点におけるトラップの捕獲率 $f = 0.10$ と仮定し稚魚の流入量の算定基準とした。尙観測単位時間は30分間とした。

稚魚の流入状況については第1図に示された通り, 一般に夕暮より夜間に活潑に流入する顕著な日過変化がうかがわれた。この傾向については既報のさけ稚魚の降下実験(小林1953), 矢部(1939), Neave(1955)等によつても明らかにされて居り, さけ稚魚の降海移動の特徴の一つとも考えられる。そして尙他魚種(ウグイ, ヤツメウナギ, ギンケヤマベ, スジエビ等)の活潑な流入も同様に観察された。しかし6月8日(第1図参照)の観測においては昼間でも活潑な流入傾向が観測された。

この際水色以外は特に変わった状態は観察されなく, 水色は通常1m内外の透明度を有する濁水であるがこの際は乳白色に濁り透明度0mに近い状態であつた。この様な現象は稚魚の日没後の活動と同様, 光との間に特に密接な関係があるのではなからうかと推察されるが今の所明らかではない。

流入量は時期, 時間により又揚水方法並びに規模, 取入口の構造等により大きく差異があると思われるが, 特

にその揚水量に密接な関係があるものと考えられる。

**Table 1.** Number of salmon fry caught by trap and estimated number of salmon fry based fishing rate (0.1) per 30 minute in 1st Maizuru irrigation canal.

Date	Observation		N	Number caught per 30 minute		Estimated number based fishing rate(0.1)per 30minute	
	Hour			Max.~Min.	Mean	Max.~Min.	Mean
June 4 '54	p.m. 7.0 ~	p.m. 10.30	6	10 ~ 1	5.5	100 ~ 10	55
June 8 '55	7.0 ~	11.0	7	8 ~ 1	3.3	80 ~ 10	33
June 9 '55	7.0 ~	10.0	6	4 ~ 0	2.3	40 ~ 0	23

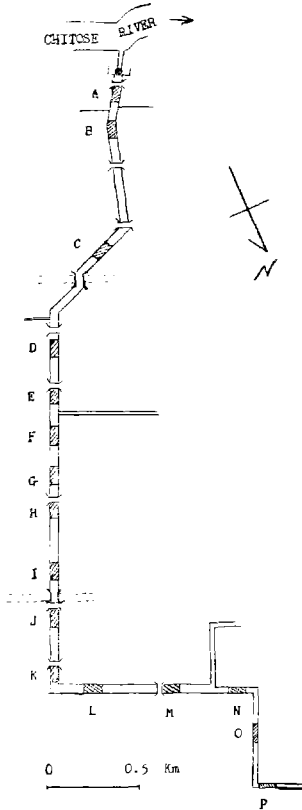
Note: N ... Number of observations. Max., Min. ... Maximum, Minimum.

稚魚の流入量について6月上旬に行つたトラップの観測結果について検討すれば稚魚の活潑な活動時間である日没後3~4時間における単位時間当りの平均捕獲尾数は第1表に示す通り6月4日—5.5尾, 6月8日—3.3尾, 6月9日—2.3尾, 尚トラップの捕獲率を0.10と仮定し単位時間当りの流入量を概算すれば6月4日—100~10尾 平均55尾, 6月8日—80~10尾 平均33尾, 6月9日—40~0尾 平均23尾と云う結果が得られた。

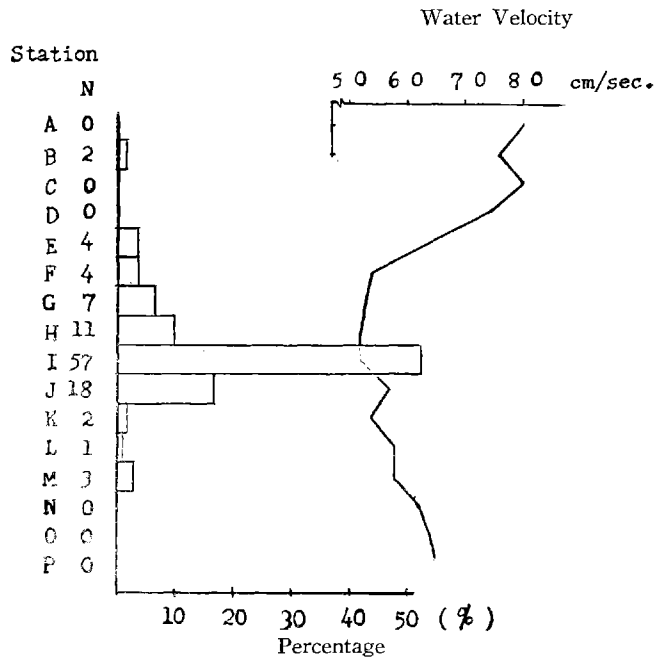
稚魚の移動, 成長について

5月17日放流した標識魚300尾の中, 5月18日—2尾, 9月4日—3尾, 6月23日—3尾, 又6月4日の272尾の放流魚の

**Fig. 2** Drawing map showing the stations of 1st Maizuru irrigation canal.



**Fig. 3** Distribution of salmon fry and water velocity (cm) per second in each station of Fig. 1.  
N ..... Number of salmon fry caught per 800 m<sup>2</sup>.



中、6月5日—2尾、6月23日—2尾と夫々第2図に示された F, G, H, I 地点で捕獲された結果から、稚魚は灌漑溝に流入後短時間で溝内に分散し、そして比較的長期間滞在する事が知られた。

尚流入稚魚は第3図に示された如く各調査地点の100m区間の史綱による捕獲尾数並びにその地点の流速の観測結果から、表面流速55cm/sec.内外の比較的流水のゆるやかな部分(E~K)に蝟集する事が観察された。しかし支線(巾2m~1m)の部分においては稚魚の蝟集は認められなかつた。

溝内のこれら稚魚群も6月下旬頃からの急激な気温上昇に伴う水温上昇によるものか、或はゆがめられた環境条件による生理的障害によるものかその数も急激に減少し、そして7月中旬頃には殆んど認められなくなる(7月14日調査点E~K7ヶ地点において、さけ稚魚2尾採集)。

Table 2. Average size of salmon fry in A and E~I station, 1954 and 1955.

Station	Date	N	Max.~Min. (m.m)	Mean (m.m)	S.D.
A	May 15 '54	16	48.0 ~ 29.0	36.5	6.27
	June 4 "	49	75.0 ~ 38.0	46.8	6.67
	June 23 "	2	56.0	56.0	—
	July 14 "	—	—	—	—
	June 9 '55	123	69.0 ~ 45.0	59.2	4.06
E ~ I	May 15 '54	13	46.0 ~ 31.0	38.4	4.80
	June 4 "	75	63.0 ~ 36.0	47.3	3.84
	June 23 "	45	71.0 ~ 42.0	54.6	5.72
	July 14 "	2	69.0	69.0	—
	June 9 '55	91	70.0 ~ 43.0	56.6	5.82

Note : N ... Number of individuals.

S. D. ... Standard deviation.

成長について第2表に示された通り灌漑溝の上部(A点)の千歳川より流入した直後の稚魚の平均体長と停滞部(G~I点)の稚魚のそれとの間に顕著な差異は認められない。それ故溝内の生育環境と千歳川のそれとの差異がない様に思われる。勿論体成長のみをもつてその生育環境を論ずる事は当を得ていないがこの様に短くそして比較的流れの早い溝内の生育環境は水を取入れる川のそれと略同じ状態であると云う事が暗示される。

### 稚魚の流入被害についての考察

さけ稚魚の溝内流入についてはその揚水方法並びに規模、取入口附近の条件並びに構造、降海移動の稚魚群の密度と揚水量等に密接な関係があるものと推測されるがその数量に関して直接的に計量する事は非常に困難な事である。

今回の調査結果並びに既報の稚魚の生態調査結果からその流入被害度について考察を試みるならば、舞鶴第1灌漑溝に流入する稚魚量は千歳川に発生した稚魚量に比べ非常に少ないものと推測され得る。

即ち現在千歳支場において人工孵化稚魚の全面的な輸送放流が行われて居る事から当灌漑溝に流入する稚魚は天然孵化稚魚と千歳養魚地からの逃亡稚魚群からなっている事が明らかである。

又千歳川における稚魚の降海移動は佐野、小林(1952, '53)によればその主群団の当灌漑溝附近を通過する時期は4月下旬~5月中旬頃と推定され、その移動は主として夜間に活潑に行われる事も明らかにされている。

一方灌漑溝の揚水状況については前述の通り5月初旬から下旬(5月25日前後)まで、昼間の短時間揚水或は2.5/10~3.5/10の小量揚水である事から用水取入口附近を通過する稚魚群の流入危険度は稚魚の活動の日週性並びに揚水状況より考えて5月下旬以降の昼夜の全開揚水時期に最も高い比率を示すもの推定される。しかしトラップ

の観察調査結果から稚魚の活動時間（日没後3～4時間）においてさえも単位時間（30分間）当りの流入推算量は6月4日—100～10尾 平均55尾, 6月8日—80～10尾 平均33尾, 6月9日—40～0尾 平均23尾と云う結果が得られ, 稚魚の1日の流入量は非常に少い事がうかがわれる。

以上の事からその全期間を通じて稚魚の流入推定量は千歳川産の稚魚の生産量（人工孵化稚魚放流尾数29年—4,326,000尾, 30年—22,635,000尾）に大きな影響を及ぼす程の数量ではないと容易に推察され得る。

しかし乍ら, 近年の農業技術の改良, 進歩, 又沿川の農田開発による灌漑の増設がうかがわれる現在, この結果をもつて直ちに人工孵化稚魚を自然放流してもその流入被害の僅少を云々する事は極めて早計な事である。

現段階において稚魚の灌漑溝流入への防止策として安全地帯迄の輸送放流の強化はもとより, 灌漑用水の屋間揚水或は又稚魚の活動時間の揚水の停止等, 農業形態と密接な連繋と調整を計る事も稚魚の流入被害を少くする一方法と考えられる。そして又一方稚魚の生態, 生理学的研究を基礎に孵化稚魚の早期浮泳, 成長促進, 或は流入防止装置の再検討等によりさけ稚魚の流入被害を根本的に解決する事も必要であろう。

### 要 約

- 1 1954～55年の両年に亘り舞鶴第1灌漑溝に流入するさけ稚魚について調査を試みた。
- 2 さけ稚魚の流入状況は一般に昼間より夜間に活潑である。そしてその流入危険度は揚水量からして5月下旬以降に一番高いと考えられる。
- 3 しかしその全推定流入量はトラップによる観測結果, 揚水量, 稚魚の移動, 又その口週活動状況から, 千歳川に発生する稚魚量に大きく影響を及ぼす程のものではないと推定される。
- 4 流入した稚魚は短時間に溝内に分布し, そして流れのゆるやかな部分に蟄集し比較的長期間滞在する。しかし7月中旬頃までにはそれら稚魚群は殆んど見当らなくなる。尚溝内の生育環境についてはその体成長より見た場合顕著な特異性は見当らない。
- 5 稚魚の灌漑溝への流入防止対策として近年特に千歳川沿川の開発強化がうかがわれる折から, 人工孵化稚魚の安全地帯までの輸送流の強化はもとより, 出来得る限り灌漑用水の屋間揚水或は稚魚活動時間における揚水停止等, 農業形態と緊密な連繋と調整を考える事も現段階における稚魚の流入被害を少くする一方法と考える。

### 文 献

- 1 佐野誠三, 小林哲夫 (1952) さけ稚魚の生態調査 予報。北・水・鱒・報告 Vol. 7, No. 1,2.
- 2 ——— (1953) さけ稚魚の生態調査 2 標識放流に於けるさけ稚魚の移動と成長に就て。北・水・鱒・報告 Vol. 8, No. 1,2.
- 3 佐野誠三 (1950) 鮭稚魚の輸送放流に就いて。鮭鱒彙報 No.18.
- 4 小林哲夫 (1953) さけ稚魚の生態調査 3 稚魚の降下について。北・水・鱒・報告 Vol. 8, No. 1,2.
- 5 矢部桂雄 (1937) 鮭稚魚の降下性について。養殖会誌 No.1. 7, No. 11, 12.
- 6 Neave, Ferrius. (1955) Notes on the seaward migration of pink and chum salmon fry. J. Fish. Res. Bd. Canada, Vol. 12, No. 3.
- 7 Hoar, W. S. (1951) The behaviour of chum, pink and coho salmon in relation to their seaward migration. J. Fish. Res. Bd. Canada, Vol. 8, No. 4.