

サケ・マス資源増大対策調査

I 稚 魚 調 査

。小田切譲二・沢田 兼造・池内 仁

目 的

沿岸水域でのサケ稚魚の生態及び混獲の実態を把握し、稚魚の減耗要因を究明しそれらを除去する方策を樹てることにより親魚の回帰率を高め、ふ化放流事業の効率化を図る。

方 法

小泊湾では地元のイカナゴ光力利用敷網船を、小泊～鯉ヶ沢海域では試験船青鵬丸（19.49トン）を使い、稚魚の分布状況及び混獲状況を調べた。稚魚の採集は、夜間に集魚灯を用いて集まってきたものをタモ網によって抄う方法で行なった。

結 果 と 考 察

本調査は54年度に始め今年は5ケ年目で最終年度となることから、これまでの5ケ年分について結果をまとめ、混獲の実態、防止策及び河川放流適期等についての総合考察を行なった。

1. 混 獲 漁 業

サケ稚魚が沿岸域で生息する時期に、混獲される可能性が最も高いのはイカナゴの漁獲に伴うものである。しかし、近年イカナゴの漁獲は昭和51年の10,396トン进行ピークとして減少し、57年には1／100まで減少している（表1）。

このため、イカナゴの漁獲を副業的に行っていた漁業、例えばこの時期サクラマス等を対象としている定置網に防虫網を付けてのイカナゴの漁獲は皆無となり、サケ稚魚の混獲も全く見られなくなっている。従って現況でのサケ稚魚が混獲される漁業と言え、イカナゴの値が最も高いシラス期の仔魚を光で集めて採捕するイカナゴ光力利用敷網ただ一つである。

表1 イカナゴ漁獲量

年	小 泊		全 県
	漁 獲 量	金 額	
50	9トン	27万円	8,219トン
51	11	25	10,396
52	39	570	9,148
53	105	1,511	3,091
54	49	1,269	1,606
55	26	864	207
56	11	584	355
57	0	0	101
58	—	—	365

2. 光力利用敷網における混獲割合

イカナゴの漁獲が半箱（1箱15kg入）程度の薄漁から最高15箱の場合の12例について、サケ稚魚の混獲状況をみると、概してイカナゴ漁が少ない時に多く、漁が多い時には少ない傾向がみられる。

おおよそイカナゴ3箱未満の漁の時には1箱に70尾程、3箱以上の漁の時には12尾程がそれぞれ混獲されている。

標本船の結果を合計すると、イカナゴ770kgに対してサケ稚魚の混獲尾数は885尾であったので1箱当り17尾（1.1尾/kg）となる。この混獲割合をもとに小泊村における56年の混獲尾数を試算するとおよそ1万3千尾と算出される。

同様に太平洋地区のイカナゴ漁獲量から混獲尾数を算出し、全県の混獲尾数を推定すると、55年以降は20万尾以下であるが、昭和50年代で最もイカナゴの漁獲が多かった51年には、110万尾となった。

むしろ、ふ化場の位置や放流尾数を考慮しなければ、正確な数とはならないであろうが、現在のイカナゴ資源は低位にあるため、混獲数はそれほど多くないと言える。しかし、サケ稚魚の放流数の増加とイカナゴ資源の復活次第では、百万尾単位のサケ稚魚が混獲される可能性が残る。

3. 混獲防止策（イカナゴ光力利用敷網）

- (1) 混獲が多くなるのはイカナゴの分布が薄く、サケ稚魚の多い時であるので、この場合には揚網せずに操業場所を移す等の、普通に漁業者が行っている方法がかなり有効であろう。
- (2) 今後さらに放流数が増え且つイカナゴの資源が回復し出漁隻数が増加した場合には、混獲数も今以上になることが当然予想される。その対策としては、混獲されるサイズは体長（尾叉長）7cm以下が殆どであるので日本海地区ではイカナゴ漁が開始される4月中旬までにこのサイズ以上にするためには3月下旬に4.5～5cmで放流する必要がある。これが可能になれば、イカナゴ漁の多寡にかかわらず混獲についての恐れは殆どなくなるであろう。

4. 水温・塩分

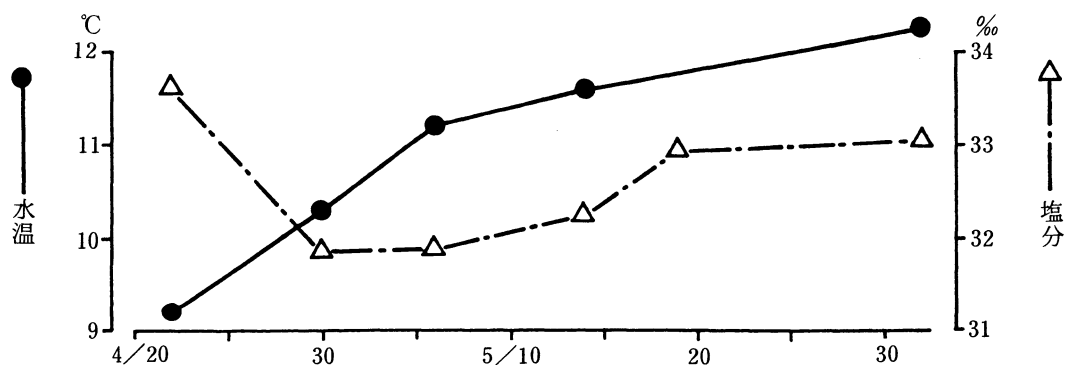


図1 沿岸定点における水温、塩分（小泊S56）

春季は顕著な昇温がみられる時である。小泊弁天崎沖（水深15m）での測定によると（図1），イカナゴ漁期中の2週間に表面水温は9℃から11℃台へほぼ2℃昇温しているが，その後は緩やかな昇温となっている。一方，サケ稚魚が分布した期間は，これより長かったものの，12℃台での分布は全くみられなかった。

他方，塩分は4月22日に最高33.6‰であったが，30日には最低の31.9‰となり，以後5月14日まで32‰前後の低い状態が続いたが，19日以降再び33‰付近に回復している。この間の塩分の時期的推移は凹型で示され，塩分の低くなった期間とサケ稚魚の多く分布する期間が一致している。

この海域の塩分低下に影響を及ぼす河川として第1に岩木川があげられる。この川は1級河川であり，日々の水位が観測されている（図2）。

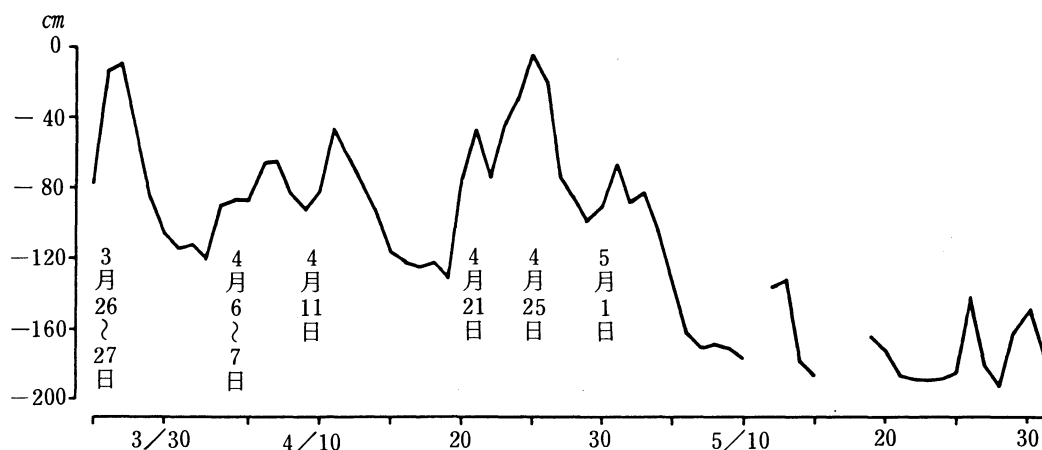


図2 岩木川筋五所川原水位（日平均S56）

※ 東北地方建設局青森工事事務所五所川原出張所 資料

56年3月末～5月の日々の水位から－80cmを基準とした場合に6回の大きな増水があったことが認められる。

日別の最高は3月27日と4月25日が同じ位で他に技きんでているが，前後の期間をみると明らかに4月25日を中心とした増水が最大であったことがわかる。一方，図1をみると22日の塩分はまだ高いので，21日の岩木川の増水は小泊の塩分低下に影響していないと言えるが，次の25日をピークとする増水がその後の塩分低下の原因と思われる。そして，この時から28日までの4日間がサケ稚魚の分布の多かった3つの期間の最初の1つである。次いで多く分布した期間は5月1～4日であり，これも5月1～3日の増水に起因したと考えられる。これのことから小泊に分布するサケ稚魚は，岩木川の増水によってあまくなった沿岸の混合水の拡散移動に起因するもので，小泊へ達する流出量が多いほど分布する稚魚数は多くなると言えるであろう。

5. 稚魚の分布と沿岸水

タモ網で採集した稚魚の数と採集地点の表面水温、塩分を図3に示す。これによると、各水温帯の高鹹域では採集尾数がゼロの場合が多く、稚魚の分布は低鹹域を主としているのがわかる。

ここで、水温の上昇は時期の推移を示しているので、稚魚の分布はその時期の水塊配置の中では常に低鹹域にあると言える。

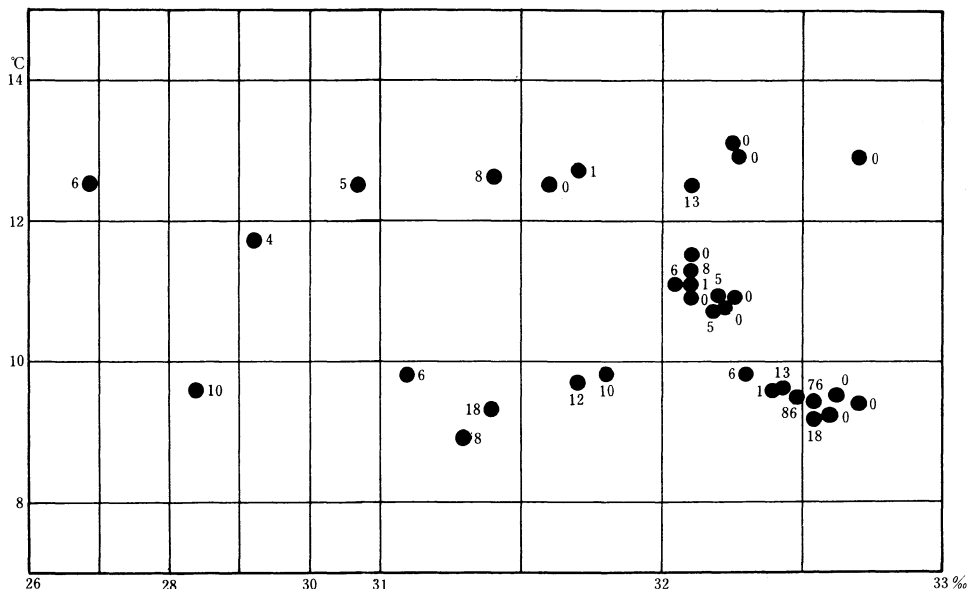


図3 稚魚の採集尾数と表面水温・塩分

稚魚が沿岸から沖合へと移行する頃の体長は6～7cmと考えられる。これ以上の大きさのものは沖合での採集尾数も少ないので、沖合化と同時に徐々に北上を始めていると推察される。

降海した稚魚は、雪解け水によって生じた低鹹域に生息しているが、大出水時には河川放流直後の稚魚とともに、十三湖水戸口から20km程北の小泊湾まで一気に運ばれてしまうことがある。小泊湾では岩木川の流量が減少する5月中旬、沿岸の水温が12～13℃に達する頃にサケ稚魚は姿を消してしまう。

水戸口の南に一部残る低鹹域には5月下旬まで、稚魚の分布がみられるもののその量は少ない。

6. 距岸距離と稚魚の体長

距岸距離と体長との関係を見ると表2のようになる。これによると、2哩以内で10cm程の大型魚がみられるものの、岸寄りほど体長は小さく、4～5哩では河川で放流されているサイズの3～4cm台は採集されていない。このように沖合ほど魚体が大きいくことは他海域でもみられており、普遍的な現象だとしている。この外に採捕はできなかったが、やや大型の稚魚を5哩以遠で目視している。

採集個体数を分布の相対値と考えて、採集数の平均値と距岸距離の関係をみると図4のようになる。

これによると、稚魚の採集尾数は0～1 湊の
 平均値21尾が最高で1 湊以遠では極端に減少し
 ている。

一方、体長は岸から離れるほど大きく、4～
 5 湊では7 cm台と特に大きな値になっている。

4月21～22日に採集された稚魚256尾を採集
 地区別に平均体長を比べてみると、放流地に近
 い下前地区では小さく、組成範囲も3.5～6.0
 cmと狭いのに対し、北に位置する小泊では3.5
 ～8.0cmと広がっている。これまでに湾や
 港の中で稚魚の大きな群れがみられているが、
 このような場所が稚魚の生息の場の一つとなっ
 ていることがうかがわれる。

降海した直後の稚魚は極沿岸域に分布するが
 河川水の拡散とともに分散し、成長とともに徐
 々に分布域は沖合化し北上移動していくと考え
 られる。

表2 距岸距離と稚魚の体長

(cm) 尾叉長	距岸距離 (湊)			
	0～1	1～2	2～3	4～5
3.0— 3.5	1			
3.5— 4.0	8	1		
4.0— 4.5	28	9	3	
4.5— 5.0	71	9	3	
5.0— 5.5	64	11	7	1
5.5— 6.0	40	8	3	1
6.0— 6.5	14	8	6	
6.5— 7.0	5	3	1	
7.0— 7.5	1	2	1	
7.5— 8.0	1			1
8.0— 8.5	1	1	2	1
8.5— 9.0				1
9.0— 9.5				
9.5—10.0		1		
10.0—10.5				
10.5—11.0	1			

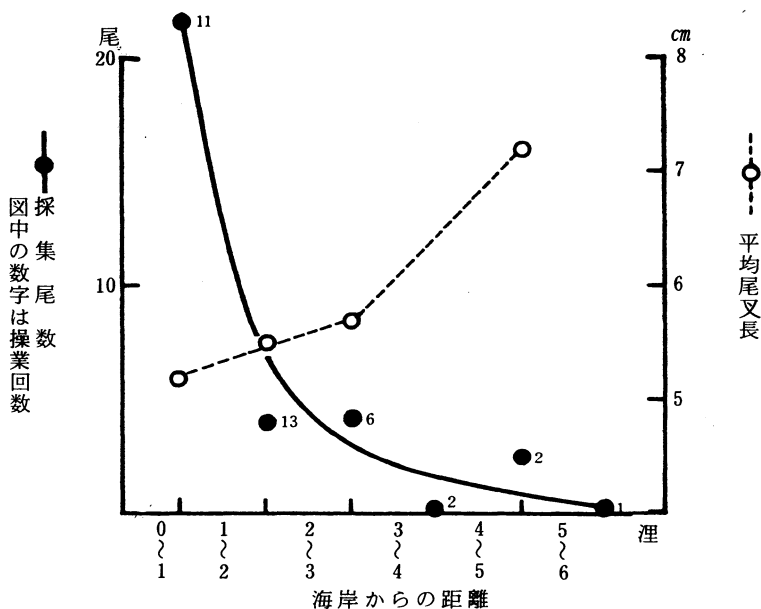


図4 採集数と距岸距離

7. 餌料生物と肥満度

サケ稚魚の餌としては撈脚類、魚類稚仔、オキアミ、昆虫、端脚類、枝角類等広い範囲のものがみられた。調査日によって組成は大きく変動するが撈脚類と魚類稚仔の割合が高く、昆虫類は調査初期に、オキアミは終期にのみ出現しているのが特徴的であった。

一方、摂餌量は5月上旬まで増加しているものの、下旬には大きく減少し肥満度もまた低下している（図6）。前述したように、この時期には稚魚の分布が減少することから餌料環境と稚魚の分布との間には密接な関連があると考えられる。他方、太平洋地区では6月上旬まで肥満度が上昇し、対照的な結果を示している（図7）。

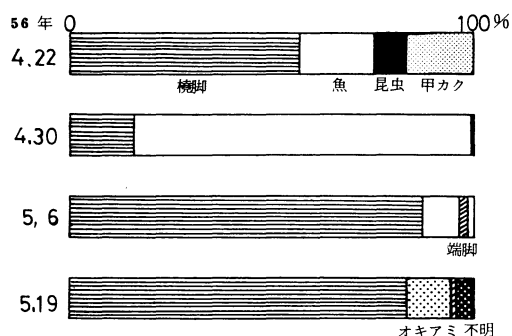


図5 サケ稚魚胃内容物組成（重量比）

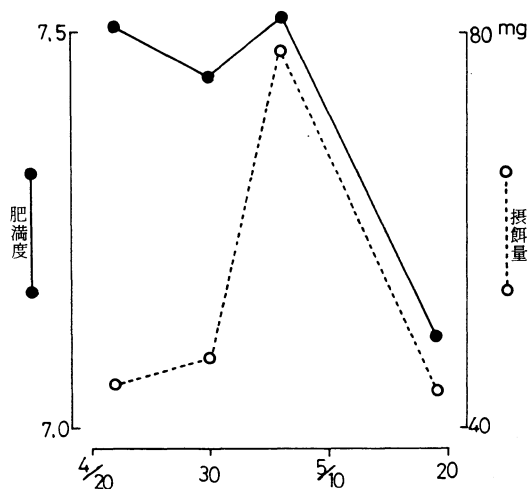


図6 サケ稚魚肥満度，摂餌量

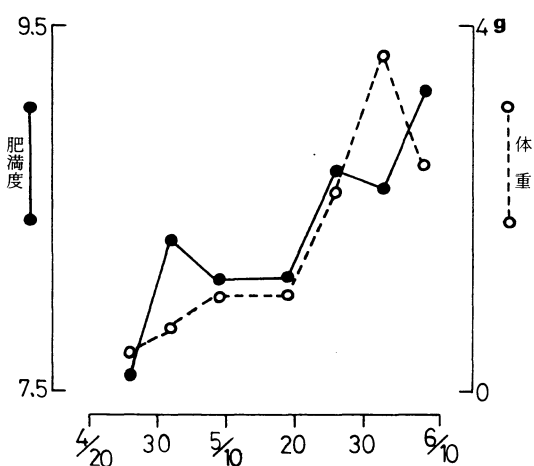


図7 サケ稚魚の肥満度，体重（太平洋地区 白糠）

※東通原発地点海域度排水影響調査報告書
（昭和55年度）

8. 放流適期・サイズの検討

日本海地区では沿岸に稚魚が滞泳しているのは5月上旬までであり、最後の群が沖合北上する中旬には、体長（FL）は7～8 cmに達している必要がある。

一方、太平洋地区では57年6月22日に沖合30哩（N41°26′, E140°00′）で7～8 cmの稚魚が採集された例をもとに、成長から逆算すると5月上旬までに4 cmで河川放流すれば良いことになる。

従って、日本海と太平洋地区とでは放流適期に約1ヶ月の開きがあることになる。このことは、沿岸の水温からも裏付けられよう（表3）。

日本海地区での沖合化が終了する5月中旬の沿岸水温は13℃であるが、これは太平洋地区の6月中旬の水温に相当し、これからも1ヶ月の差が認められる。

表3 沿岸旬平均水温

時 期		日 本 海 ※	太 平 洋 ※※
3 月	上 旬	6.3℃	5.4℃
	中	6.5	5.8
	下	7.1	6.2
4 月	上	8.3	6.8
	中	9.2	7.7
	下	10.3	8.6
5 月	上	11.7	10.0
	中	13.1	11.1
	下	14.2	11.9
6 月	上	15.7	12.7
	中	17.0	13.6
	下	18.4	15.0

※ 鱈ヶ沢 昭和28～57年

※※八 戸 昭和39～57年（東北水研八戸支所資料）

従来日本海地区においては移入卵による稚魚放流が4～5月に及ぶことがあったが、放流された稚魚が沿岸で過し成長する期間に留意して放流適期を決める必要があろう。

ここで、過去の稚魚放流が回帰にどのように反映したかを検討してみる。

県内の稚魚放流数は昭和47年に1,200万尾であったが徐々に増え、53年の増大計画を契機に飛躍的に増加し、57年には1億尾を超えるに至った。

これに対して回帰の状況をみると、沿岸の漁獲は増加しているもののこれらの中には、前項の親魚標識放流結果から明らかなように、他県へ回帰する群が含まれているので、ここでは河川そ上状況の推移によって稚魚放流の効果を検討した。

50年代の河川そ上数は、7千～3万5千尾で変動している（図8）。稚魚放流数と4年後の河川そ上尾数との間には、正の相関（ $r = 0.587$ ）がみられる。地区別では、太平洋地区が放流数との間に高い相関（ $r = 0.723$ ）がみられる。

旬別のそ上状況をみると（図9）、54年までは前期群（10月そ上）が主体であった。53年以降徐々に増えていた後期群（12月～1月そ上）は55年を境に前期群を上回り現在に至っている。

後期群の増加は移入卵（岩手・北海道）の導入と軌を一にしており、47年以降の移入卵の導入数と4年後の河川そ上数との間には高い相関（ $r = 0.777$ ）がある。特に太平洋地区の移入卵との間で最も高い相関（ $r = 0.832$ ）を示している（図8）。

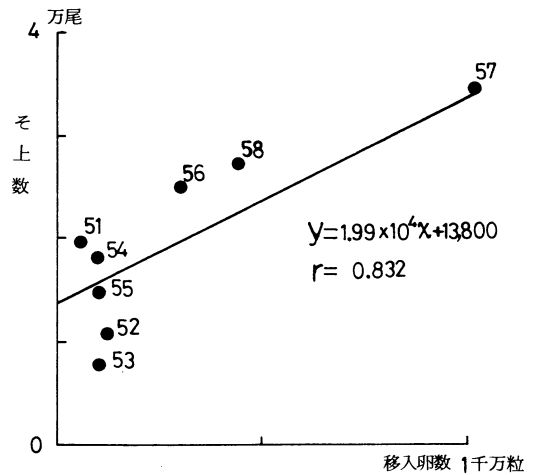


図8 そ上数と移入卵数との関係
（太平洋地区）

※図中の数字は年（昭和）

移入卵数は4年前の数量

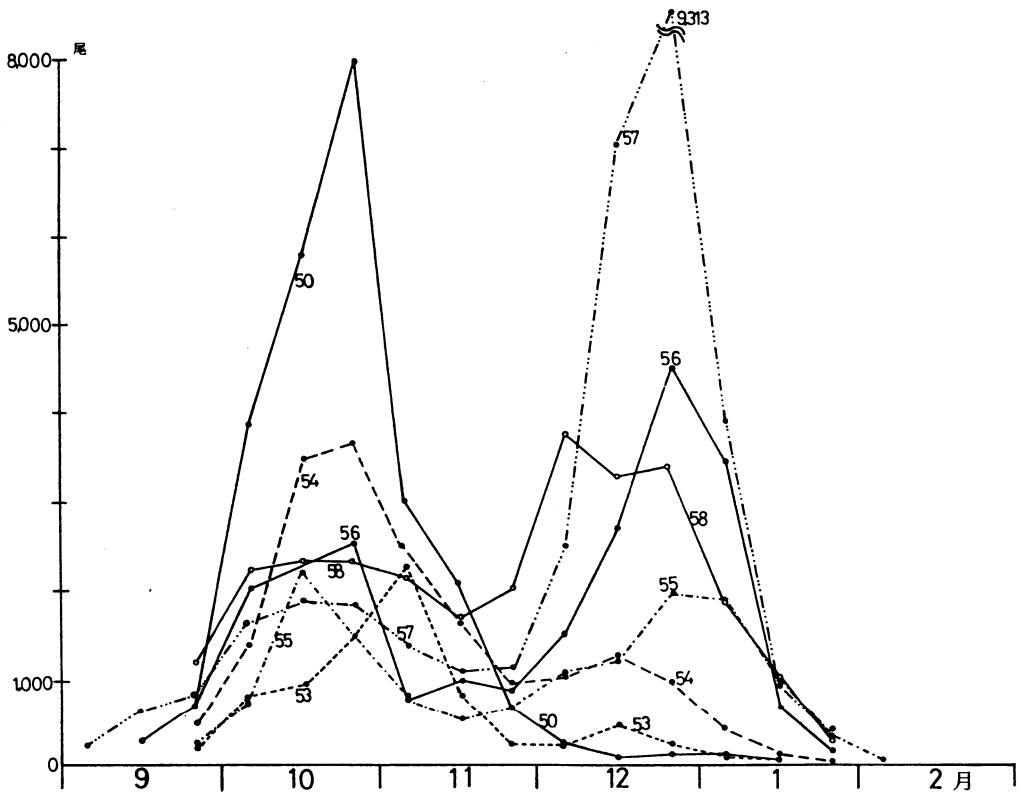


図9 旬別そ上尾数

放流稚魚数が最高となり史上最大の河川そ上が期待されていた58年が57年を下回った原因に、移入卵の導入が太平洋地区では前年の4割と少なかったことがあげられる。

他方、日本海地区のそ上状況をみると（図10），10～20年代は中期群（11月そ上）が主体であった。

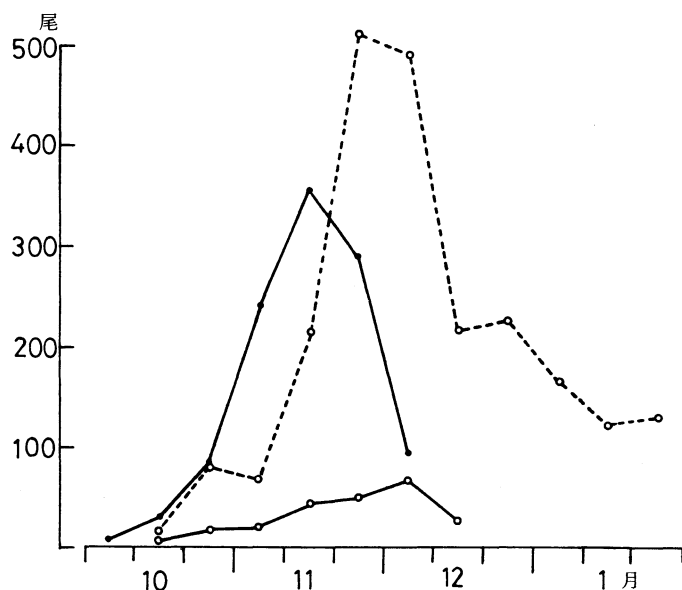


図10 旬別そ上尾数

- 岩木川 昭和12～26年の平均
- 岩木川 58年
- - -○ 日本海地区6河川の合計 58年

移入卵が導入されるようになってから1～2旬ほどそ上が遅くなり、以前はあまりみられなかった後期群（12～1月そ上）が若干みられるようになったものの、太平洋地区ほどの効果は上っていない。

54年には過去最高の移入卵が導入されたにもかかわらず、4年後の58年の後期そ上群は多くなかった。このことが日本海地区のみならず全県のそ上数を低く抑える結果となったと考えられる。

海産卵の効果については、これからのそ上結果に待たねばならないが、今までのところでは移入卵ほどの効果は生んでいないと思われる。

55年の稚魚放流数、移入卵の導入数をもとにして試みに59年のそ上数を予想すると、前・中期群は58年を下回るものの、後期群は過去最高の57年を大きく超える結果、最終的には県全体で5万尾に達するものと予想される。地区別には日本海を除き全県的に、かつてなかったほどの河川そ上が期待されよう。

これまで述べてきた「稚魚の沿岸での生息域は低鹹水帯にある」「河川流量が多いのは3月中旬～5月中旬である（日本海）」「稚魚の肥満度は5月中旬に低下する（日本海）」「稚魚の沖合移行の時期は日本海は太平洋より1ヶ月早い」「放流時期が遅い後期そ上群は太平洋地区では定着したものの日本海地区での成果は上っていない」等を総合し判断すると、稚魚の河川放流適期、サイズは次のとおりとなる。

放流適期	日本海地区	3月下旬～4月上旬
	太平洋地区	3月下旬～5月上旬
適サイズ	体長（FL）	4～5 cm

9. 実 証 試 験

自河川産の稚魚と移入卵からの稚魚とが、回帰率においてどのような違いを示すか比較する目的で下記のとおり稚魚の標識（鰭カット）放流を行なった。

放流月日 58年5月2日 放流河川 日本海地区赤石川

- ① 赤石川産 91,546尾（脂鰭+尾鰭上葉カット, 21,279尾）
尾叉長 8.70 ± 0.44 cm, 体重 5.1 ± 0.7 g
- ② 北海道伊茶仁川産 84万尾（脂鰭+尾鰭下葉カット, 31,206尾）
尾叉長 4.54 ± 0.32 cm, 体重 0.7 ± 0.1 g