

新井田川とその周辺海域におけるサケ幼稚魚の 成長、分布および移動

佐 藤 恭 成・田 村 亘

青森県のサケ稚魚放流尾数は、近年急激に増加し、1992年に約2億尾に達している。しかし、放流尾数に対する親魚の回帰率は放流数が増加するに従って次第に低下し、最近では青森県全体で1.2～2.1%と低い値で推移している。また、青森県沿岸の太平洋、津軽海峡、陸奥湾、日本海の4海域の回帰率を比較すると、太平洋、津軽海峡が1.7～4.0%と比較的高い値を示しているのに対し、陸奥湾は0.06～0.10%、日本海は0.18～0.40%と極端に低い回帰率を示している。

この回帰率が低い原因については、様々な要因が考えられるが、放流初期の減耗が大きな要因の一つであることはこれまでの種々の報告で明らかとなっている。また、帰山（1986）は、サケ稚魚放流においては、サケの形態、生理的特性を考慮し、放流することが肝要であると報告している。

本試験は、サケの回帰率を向上させることを目的に、1990年から1992年までの3ケ年間、青森県沿岸で近年最もサケの遡上尾数が多い八戸市新井田川において、サケ幼稚魚の河川および河口周辺海域における成長と分布および移動を調べ、サケ幼稚魚の適正な放流時期、放流サイズおよび放流方法を検討したものである。

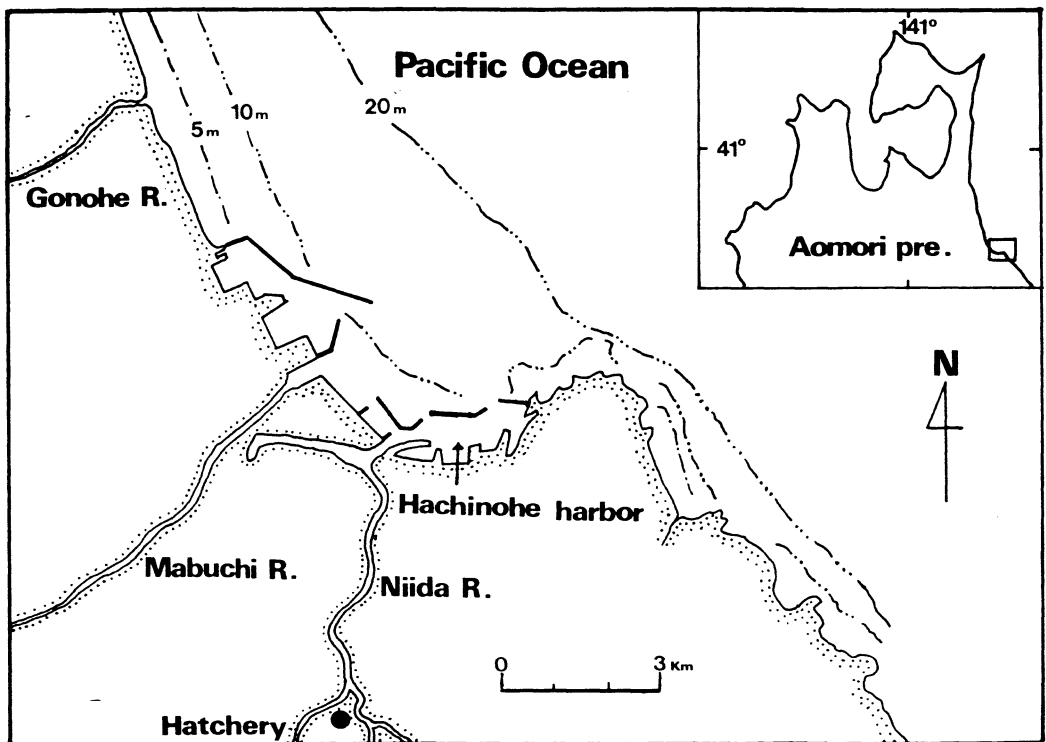


図1 新井田川とその周辺海域図

材 料 と 方 法

調査は1990－1992年の3ケ年間、青森県八戸市の新井田川およびその河口周辺海域において行った。調査方法は、新井田川サケ・マスふ化場から標識付けを行ったサケ幼稚魚を放流し、河川および海域において追跡、採集し、その分布および成長を調べる方法で行った。河川における調査は3月上旬から4月中旬にかけて、海域における調査は4月上旬から6月上旬にかけてそれぞれ約10日に1回の割合で行った。

河川での調査は、新井田川サケ・マスふ化場から河口に至る約5kmの間に設けた各定点において行った(図1)。調査は曳き網を用い、およそ30m×2mの範囲内を曳網し、サケ稚魚を採集した。新井田川では、満潮時にふ化場付近まで八戸港の海水が押し寄せることがあるため、調査は原則として干潮時に行った。

沿岸域での調査は日没後、集魚灯を用い、サケ稚魚を罾集させ、採集する方法により行った。幼稚魚の分布状況を把握するため、集魚灯を5分間点灯し、その時間内の罾集尾数を目視により計数した。その後、イカナゴ用棒受け網およびタモ網を用いて幼稚魚の採集を行った。河川および海域の調査時には調査点毎の表面水温を測定し、さらに海域においてはイカナゴ等の他魚類の罾集状況もあわせて観察した。

採集されたサケ幼稚魚は、1990年と1991年には採集後直ちに10%ホルマリンで固定し、1992年には氷温で保存した状態で実験室に持ち帰り、測定に供した。採集された全個体について尾叉長、全重量の測定および標識の有無を調べた。また、各調査点30個体について胃を切り出し、再びホルマリンで固定した後、胃内容物重量を測定した。サケの肥満および摂餌状態を知るために、肥満度(Condition factor)および胃内容量指数(Si)を算出した。肥満度は、 $BW(g)/FL^3(mm) \times 10^6$ で、胃内容量指数(%)は $\{Scw(g)/BW(g) - Scw(g)\} \times 100$ で計算した。(BW:全重量、FL:尾叉長、Scw:胃内容物重量)。

海域における餌料生物を調べるためのプランクトン調査は、1990年4～5月にかけて行った。調査は口径40cmのプランクトンネットを用い、1m層を1.0－1.5knot/hの速度で約5分間曳網し、動物プランクトンを採集した。

河川の水温は、調査時に測定した水温を用いた。また、海域の表面水温および塩分は、東北区水産研究所八戸支所での定点観測値を用いた。塩分は比重からの換算値を用いた。

結 果

河川とその周辺海域の地形および物理的環境

今回調査した新井田川は八戸港に注いでおり、サケ、マスふ化場は河口から約5kmの地点に位置する。海面からふ化場までの高度差はそれほどなく、そのため太平洋岸に特徴的な干満差が大きいことにより、満潮時にはしばしばふ化場付近まで港内水がおよぶこともある。ふ化場から河口までは比較的緩やかに蛇行しており、所々に淵と瀬が形成されている。八戸港には、新井田川の他に同様にサケ、マスふ化場を有する馬淵川も注いでおり、同海域に分布するサケ幼稚魚はこの2河川由来の個体が多いものと考えられる。八戸港の北西方向は、比較的なだらかな海底地形を示しているが、南東方向は岩礁地帯が広がっており、海底地形は急深となっている。南東方向の岩礁地帯には所々入江が形

成され、漁港が作られている。後述するように、この入江と漁港は、サケ幼稚魚の出現密度が比較的高く、サケ幼稚魚にとって重要な滞泳域と考えられる。

1990年から1992年の3月上旬から4月中旬にかけての新井田川の水温変化を図2に示した。水温は3月には3-8℃台、4月には6-9℃台となっていた。一方、海域における1990年から1992年の水温変化は図3のようになっており、3月には5-7℃台、4月には7-10℃台、5月には9-13℃台、6月には13-16℃台となっていた。1991年5月から1992年6月までの海域における旬別平均塩分の推移を図4に示した。塩分はかなり上下変動するものの、1992年3月から5月までのサケ幼稚魚降海時期には低下傾向にあった。

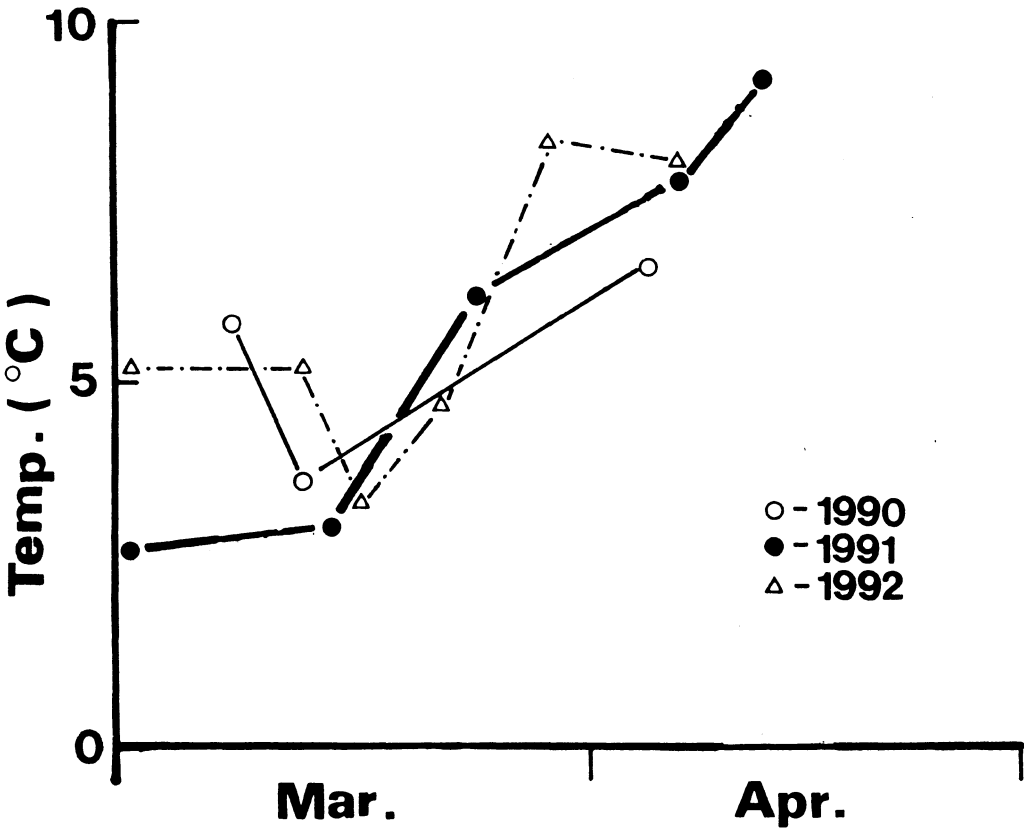


図2 新井田川の河川水温

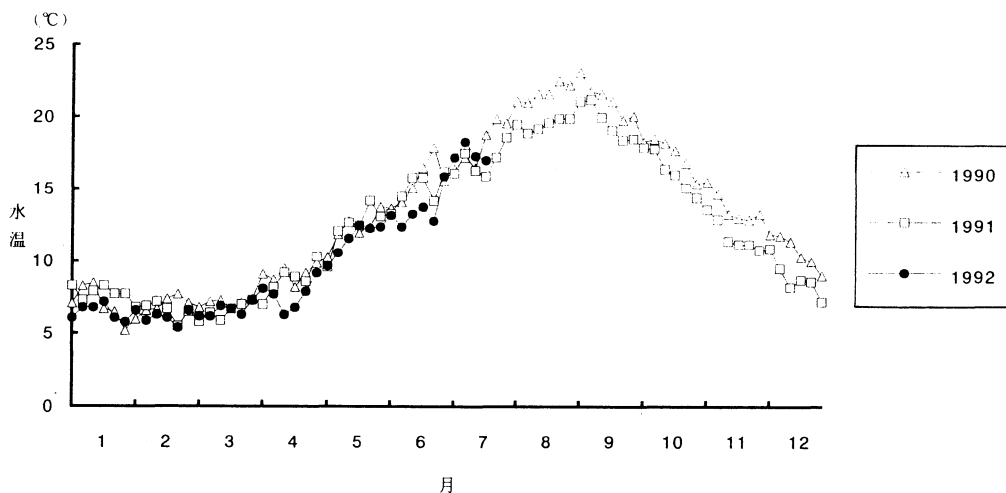


図3 1990年から1992年における八戸沿岸の水温

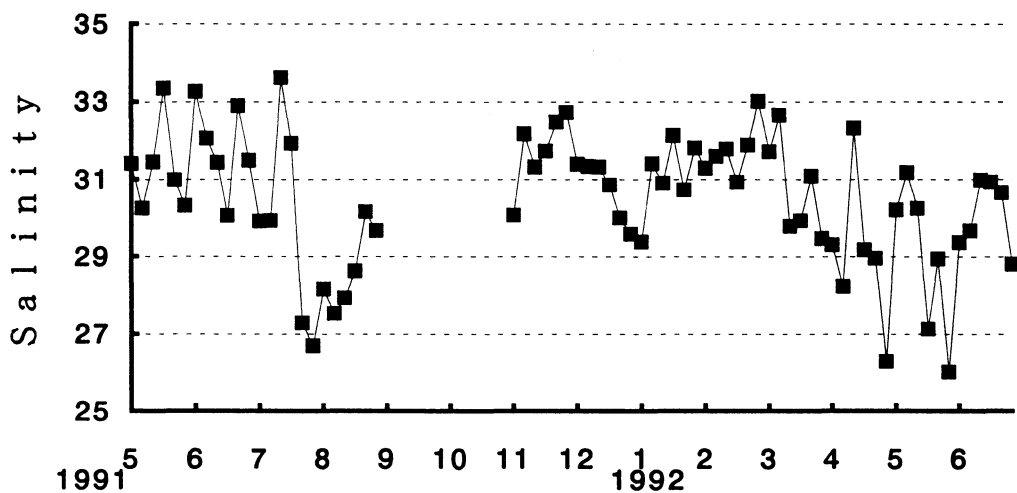


図4 1991年から1992年における八戸沿岸の塩分

ふ化場からの放流時期および放流サイズ

表1に1992年における新井田川、馬淵川および奥入瀬川からの時期別サケ稚魚放流尾数を示した。その結果、新井田川でのサケ稚魚の放流は2月上旬から4月中旬までの期間行われていた。新井田川と同様、八戸港に河口を有する馬淵川での放流時期は1月下旬から4月下旬、さらに八戸港に比較的近い奥入瀬川での放流時期は1月上旬から4月下旬であった。

一方、各ふ化場から放流された幼稚魚の尾叉長組成は表2のようになっており、新井田川ふ化場から放流された幼稚魚の大きさは1991年には45mm-65mmの範囲、1992年には35-60mmの範囲にあった。

表1 青森県太平洋八戸沿岸のサケ放流期および放流尾数 (1992年)

(万尾)

放流時期 河川名	1 月			2 月			3 月			4 月			合 計
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	
新井田川				700			400	400	300		376		2,176
馬淵川			200		300	200	200			200	200	207	1,507
奥入瀬川	182	171	169	142	200	201	233	227	186		178	125	2,014
合 計	182	171	369	842	500	401	833	627	486	200	754	332	5,697

表2 新井田川および馬淵川からの放流されたサケ稚魚の尾又長組成

(1992)

FL(mm)	新井田川		標識魚		馬淵川					
DATE	92/2/4	2/29	3/9	1/31	2/3	2/24	3/10	4/9	4/30	
<30										
30-	1									
35-	15									
40-	28	6	2				2			
45-	44	64	16		4		2	6	2	
50-	12	26	40		19	14	11	22	23	
55-		4	31	25	40	41	45	32	55	
60-			10	64	35	37	34	37	18	
65-			1	10	2	8	6	3	2	
70-										
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
MEAN	45	48	54	61	58	59	58	57	57	

(1991)

FL(mm)	新井田川		標識魚									
DATE	91/1/21	1/22	1/22	2/4	2/12	2/27	3/6	3/25	3/29	4/16	4/22	
<30												
30-												
35-												
40-	53	2				4						6
45-	47	81	35	36		7	7	24	34	18		4
50-		13	56	50	15	21	48	56	57	34		22
55-		4	9	14	50	29	31	16	8	40		52
60-					26	31	13	2		8		14
65-					9	7	1	2	1			2
70-						1						
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
MEAN	44	48	51	51	58	57	55	52	51	54	56	

河川におけるサケ幼稚魚の分布状況

図5に新井田川におけるサケ幼稚魚の分布状況を示した。各年の3月上旬から4月上、中旬にかけての全調査期間においてサケ幼稚魚の分布が見られた。また、1990年、1991年には比較的分布は多く見られたものの、1992年には分布密度は低いものだった。ふ化場から河口に至る調査点別の分布には明瞭な特徴は見られなかった。

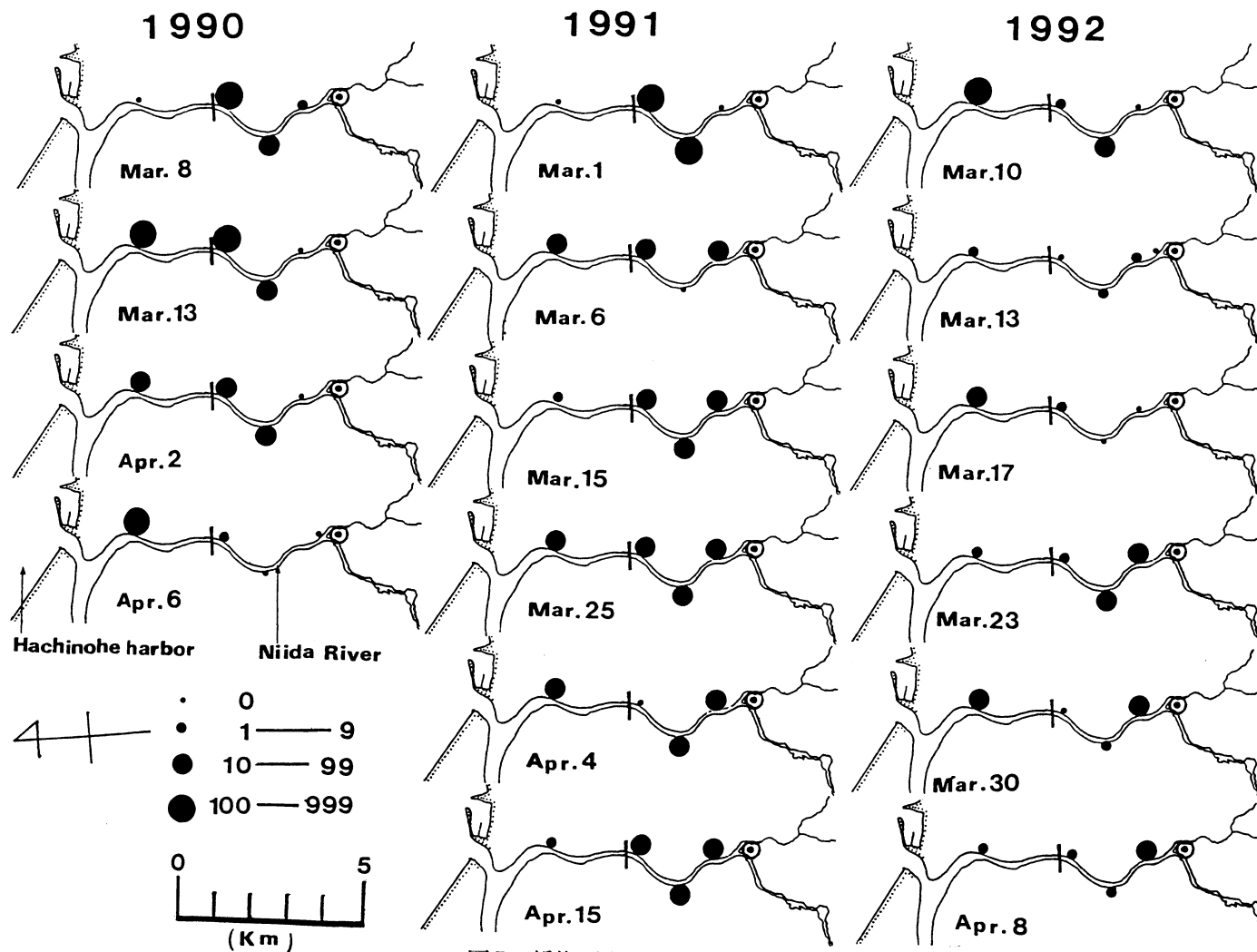


図5 新井田川におけるサケ幼稚魚の分布状況

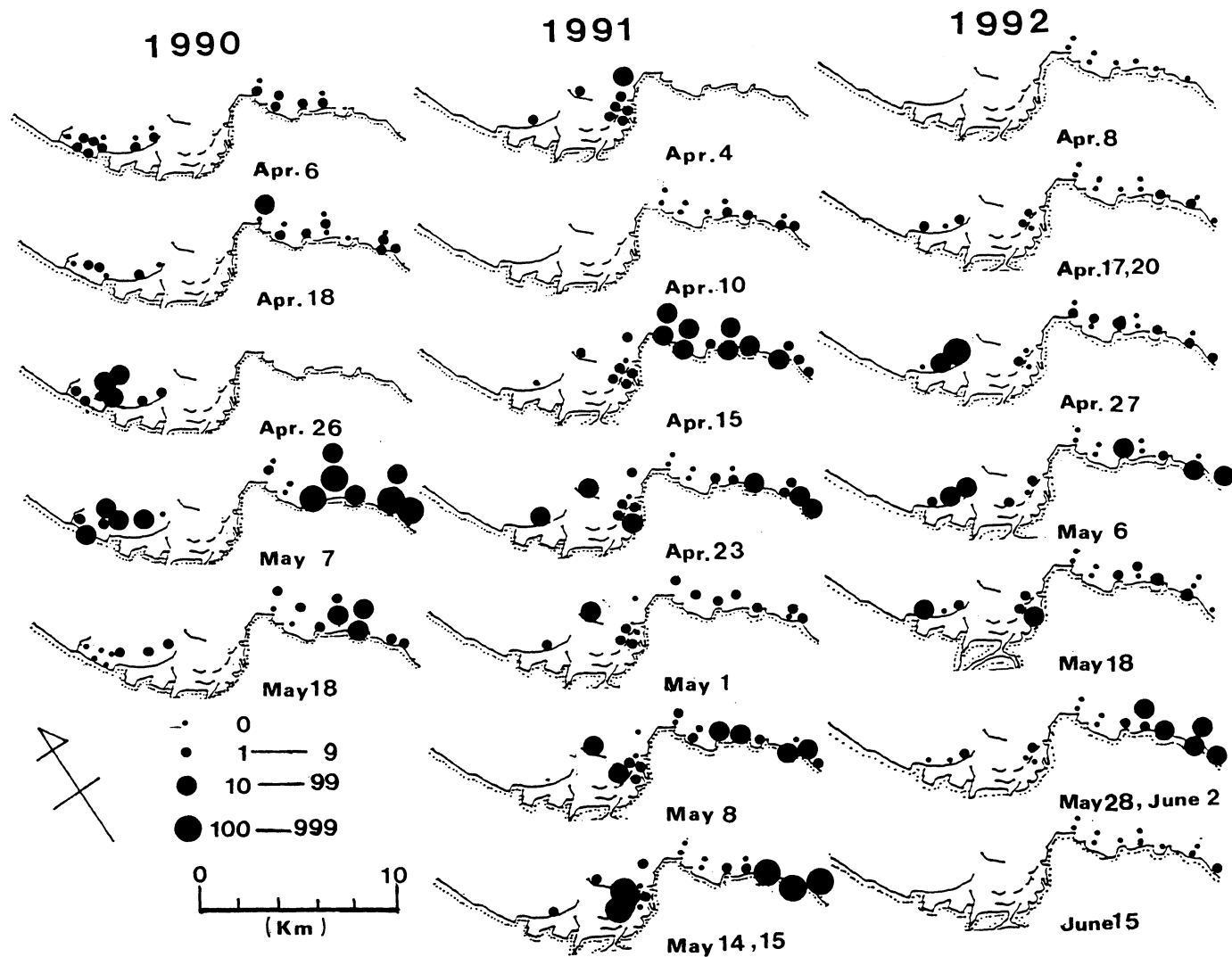


図6 八戸沿岸におけるサケ幼稚魚の分布状況

海域におけるサケ幼稚魚の分布状況

図6に海域におけるサケ幼稚魚の分布状況を示した。分布密度は、集魚灯を5分間点灯し、その期間の蜆集尾数を目視により計数し算出した。その結果、概ね、4月上旬にはサケ幼稚魚の分布密度は低く、4月中旬から5月中旬にかけて分布密度は高く、その後、1992年6月中旬の調査時には、ほぼサケ幼稚魚は観察されなくなった。調査点毎の分布状況は、八戸港内の調査点および沿岸の漁港内の調査点で比較的分布密度が高く、水深20m付近の沖合の調査点では比較的分布密度は低いものであった。さらに4月下旬から5月中旬にかけて、次第に南東方向の沿岸沿いに分布域が広がる傾向が伺えた。

図7に漁場水深とサケ幼稚魚蜆集尾数の関係を示した。水深5～15mの比較的浅い漁場では分布密度は高いが、それ以深での分布密度は低いものであった。図8に表面水温とサケ幼稚魚の蜆集尾数の関係について示した。水温8～12℃では分布密度は高いが、12℃以上ではわずかの調査点で分布が見られたのみであった。

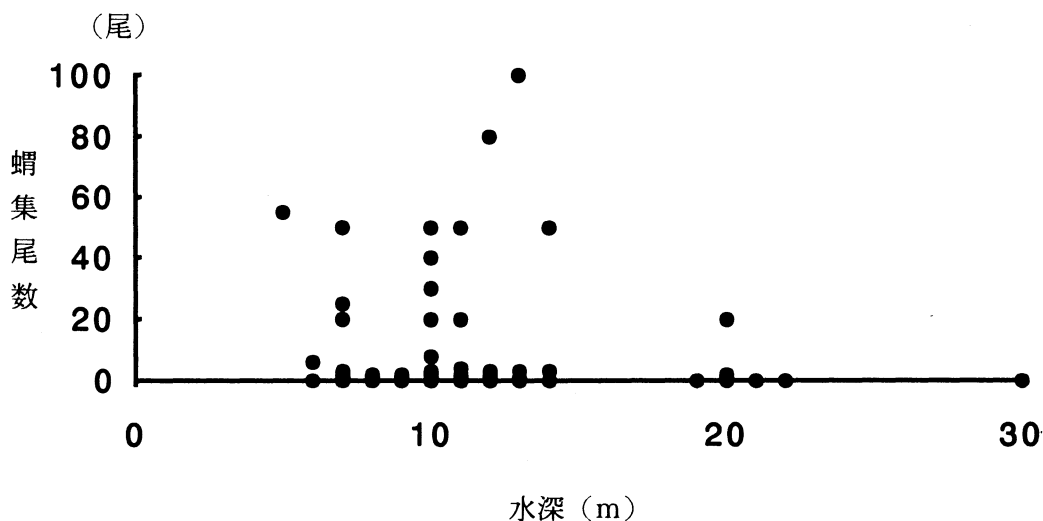


図7 海域における漁場水深とサケ幼稚魚蜆集尾数の関係

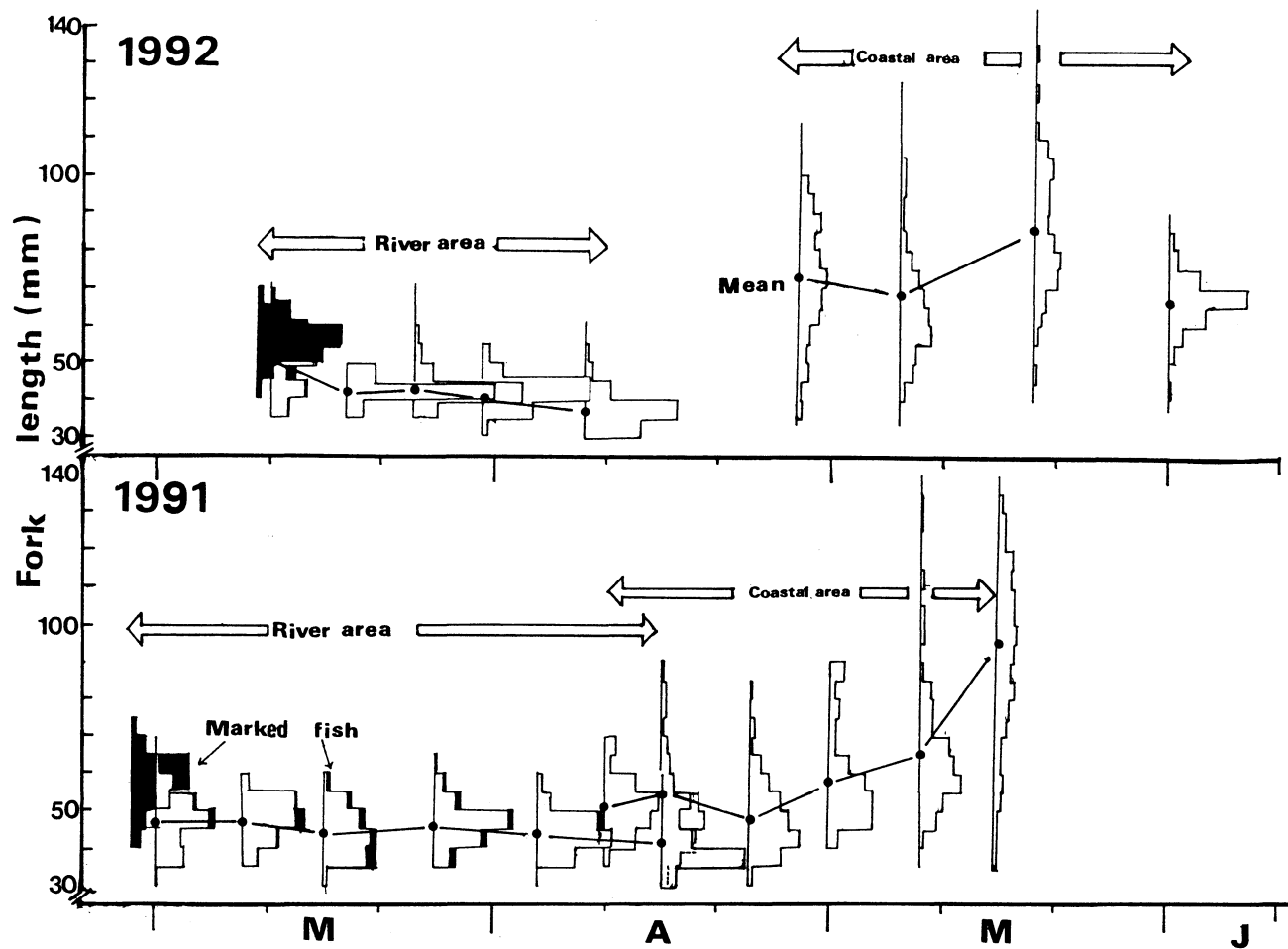


図9 新井田川とその周辺海域におけるサケ幼稚魚の尾叉長組成の推移

採集された幼稚魚の尾叉長、体重、肥満度および胃内容量指数の変化

採集された幼稚魚の尾叉長、体重、肥満度の変化を図10に、胃内容量指数の変化を図11に示した。平均尾叉長、平均体重とも河川域ではほぼ横這であるが、海域では急激な増加傾向を示していた。一方、肥満度では1991年と1992年で異なった傾向が見られた。1991年には、河川での平均肥満度は海域に比較して一様に高く推移しているのに対し、1992年にはむしろ海域のほうが高い値を示した。この両年の変化傾向の違いについてはその原因は不明である。胃内容量指数の変化では、1992年には河川で低く、海域で高い値を示した。これは1992年の肥満度の変化傾向と一致する。これらのことから、河川域より海域のほうがはるかに餌料環境が良いことが伺えた。

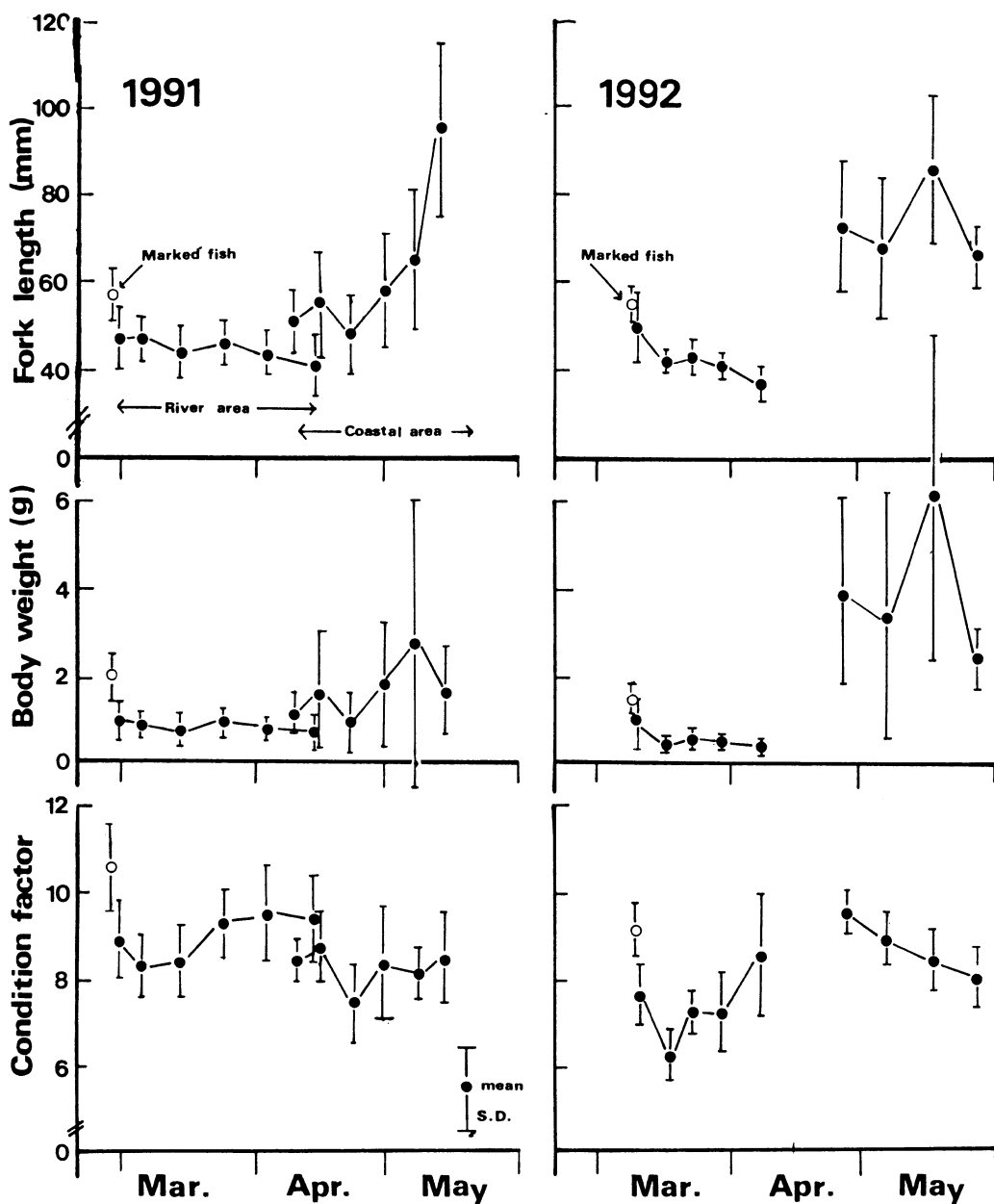


図10 尾叉長、体重および肥満度の変化

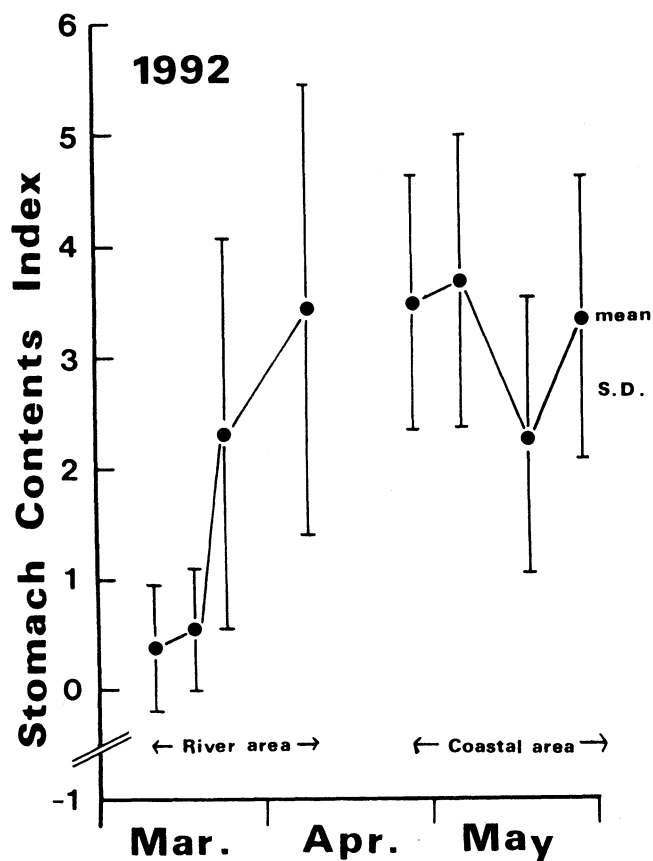


図11 胃内容量指数の変化

海域における動物プランクトンおよびイカナゴ稚魚の出現状況

表3に1990年4月上旬から5月中旬までの海域でのプランクトン出現個体数の変化を示した。4月には橈脚類、矢虫類、尾虫類、枝角類の出現が比較的多かった。イカナゴ稚魚の出現は、1992年の場合、4月下旬から5月中旬までの期間見られた。

表3 海域におけるプランクトン個体数の変化（1990年）

種／採集月日	4／6	4／18	5／7	5／18	平 均
橈 脚 類	446	3,932	160	551	1,272
端 脚 類	46	41	9	4	25
矢 虫 類	1,350	110	0	1,420	720
十 脚 類	0	280	80	3	91
多 毛 類	0	271	983	0	314
尾 虫 類	0	140	0	1,132	318
枝 角 類	0	0	72	7,041	1,778

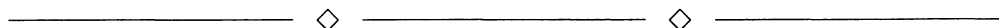
（5分間曳網時の個体数）

考 察

3 力年の調査結果から新井田川とその周辺海域におけるサケ幼稚魚の成長と分布、移動について次のようなことが考えられた。即ち、ふ化場から放流されたサケ幼稚魚は、尾叉長50mm以上の個体は極めて短時間に河口付近もしくは八戸港内まで移動し、尾叉長30-50mmの個体は比較的長期間河川域にとどまるものと考えられる。海域においては4月上旬頃までは、八戸港内およびその付近にとどまった後、4月中旬以降次第に成長しながら南東方向の海岸づたいに分布域を拡大していき、主に入江や漁港に滞泳し成長していく。サケ幼稚魚は5月中旬までには尾叉長80-130mmまで成長し、その後出現数が減少し、順次沖合いへ移行するものと考えられた。さらに、尾叉長80mm以下の個体は6月上旬まで出現が見られるが、6月中旬以降当海域での出現は見られなくなる。また、八戸港から沿岸への分布拡大時期には、サケ幼稚魚の餌料生物であるイカナゴ稚魚の出現が見られる。

サケ幼稚魚の分布、移動時期の水温変化は概ね次のようであった。河川滞泳期は3-9℃台、八戸港から沿岸域への分布拡大時期および沖合い移動時期は9-11℃台、そして当海域での幼稚魚の出現が極端に減少するのは水温12℃以上となっていた。

これらのことから、当河川における稚魚の放流は、4月上旬頃までに尾叉長50-60mm以上の個体を放流することにより、短期間に餌料環境の良い環境への降海が行われ、沿岸域で成長した後、尾叉長80mm以上、沿岸水温11℃台までで沖合移行することが可能であると考えられた。



引 用 文 献

- 帰山雅秀 (1986) : サケ *Oncorhynchus keta* (Walbaum) の初期生活史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.