

ヒラメ種苗量産技術開発事業

—水槽内自然産卵による採卵について—

中西 広義・早川 豊・松谷 誠

はじめに

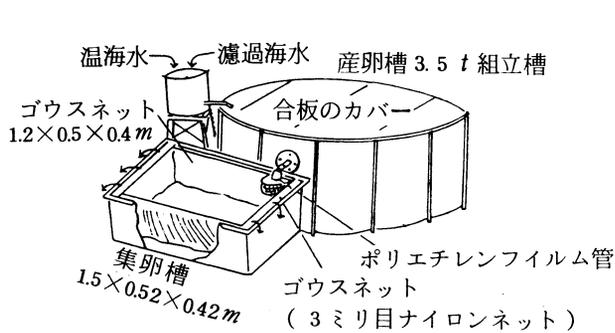
昭和53年以来ヒラメの種苗量技術開発事業の一環として、水槽内の自然産卵による受精卵の大量安定確保をめざして、養成、天然、人工の親魚を使用して、採卵量、受精率、ふ化率、および初期仔魚(全長7~8mmまで)の歩留の比較等を実施して来たが、今年はその最後の年に当るので、今年度の試験結果の他に、3ヶ年を通じての総合考察を報告する。

〔昭和55年度の試験〕

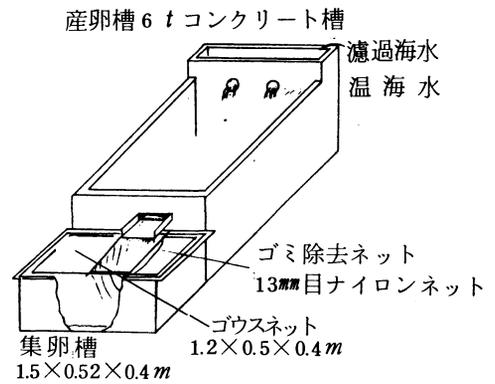
A 採卵試験

1 材料と方法

- 1) 試験期間：昭和55年2月~8月
- 2) 供試親魚：養成親魚(♀4尾、♂4尾)：屋外6トン水槽で2~4年飼育したもの。
人工親魚(♀5尾、♂4尾)：昭和51年に人工採苗し、引き続き陸上水槽で飼育した4年魚。
天然親魚(♀3尾、♂6尾)：5月25日に陸奥湾口付近で底建網により漁獲されたものを搬入。
- 3) 産卵槽と集卵方：屋内にセットした3.5トン円型組立水槽(図1、人工親魚)および透明な塩ビ板の上屋をかけ、青色シートで内張りした屋外の6トン角型コンクリート水槽(5.0×1.5×0.8m)2面(図2、養成、天然親魚)を使用した。集卵はオーバーフロー排水をゴミ除去ネットを通して、ゴウス布地製の集卵ネットに導いて行なった。
- 4) 親魚飼育法：2月中旬~5月初旬までは飼育水を7~12℃内外に保つよう温海水を混合注水し飼育をした。その後は天然濾過海水をかけ流した。流量は時期と水槽により若干の差はあるが、1~1.5トン/時程度とした。
- 5) 給餌：1日1回(主として午後)冷凍マサバ、マイワシ、チカ、当所の地先で採捕したオキタナゴの活魚、その他入手しやすいものを適宜与えた。
- 6) 卵の計数：毎日、午前10時前後に集卵ネットから30ℓパンライト水槽に移し、水量を20~25ℓにしてよく攪拌しながら、5~10mlあて5回採水して計数した。
- 7) 受精率：毎日、計数用にサンプリングした卵を検鏡計数すると同時に受精卵と未受精卵の比を求めた。
- 8) ふ化率：必要に応じて、2ℓガラスピーカーに検鏡して確認した受精卵を100粒内外収容



第1図 採卵装置



第2図 採卵装置

し、産卵槽の排水を導いた水槽にセットし、止水状態でふ化させ、ふ出後生きている個体の比を求めた。

2 結 果

第3図に、センター地先の表面海水温と親魚飼育水温を示した。第1表に供試親魚と産卵親魚の内訳を示した。養成、人工親魚は総べての♀が産卵したが、天然親魚については、搬入後、2日目に微量産卵がみられたただけであったので、途中で飼育を中止した。第2表に採卵結果を更に第3表にふ化状況を示した。また第4、5図に日別採卵状況を示した。

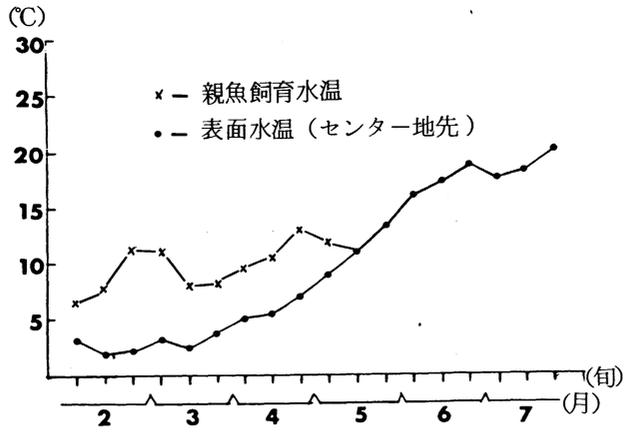
第1表 供試親魚と産卵親魚の内訳

親魚区分	性別	尾数	全長と飼育年数 (cm(年))				備 考
			全長	飼育年数	全長	飼育年数	
養 成	♀	4	81(2)	75(2)	73(2)	72(2) [75.3]	
	♂	4	84(2)	69(4)	69(4)	57(4)	
人 工	♀	5	56	56	54	51 51[53.6]	4年魚
	♂	4	57	48	43	39	
天 然	♀	3	58	65.3	65.3	[62.8]	
	♂	6	59.5	59.6	60.5	64.4 67 74.3	

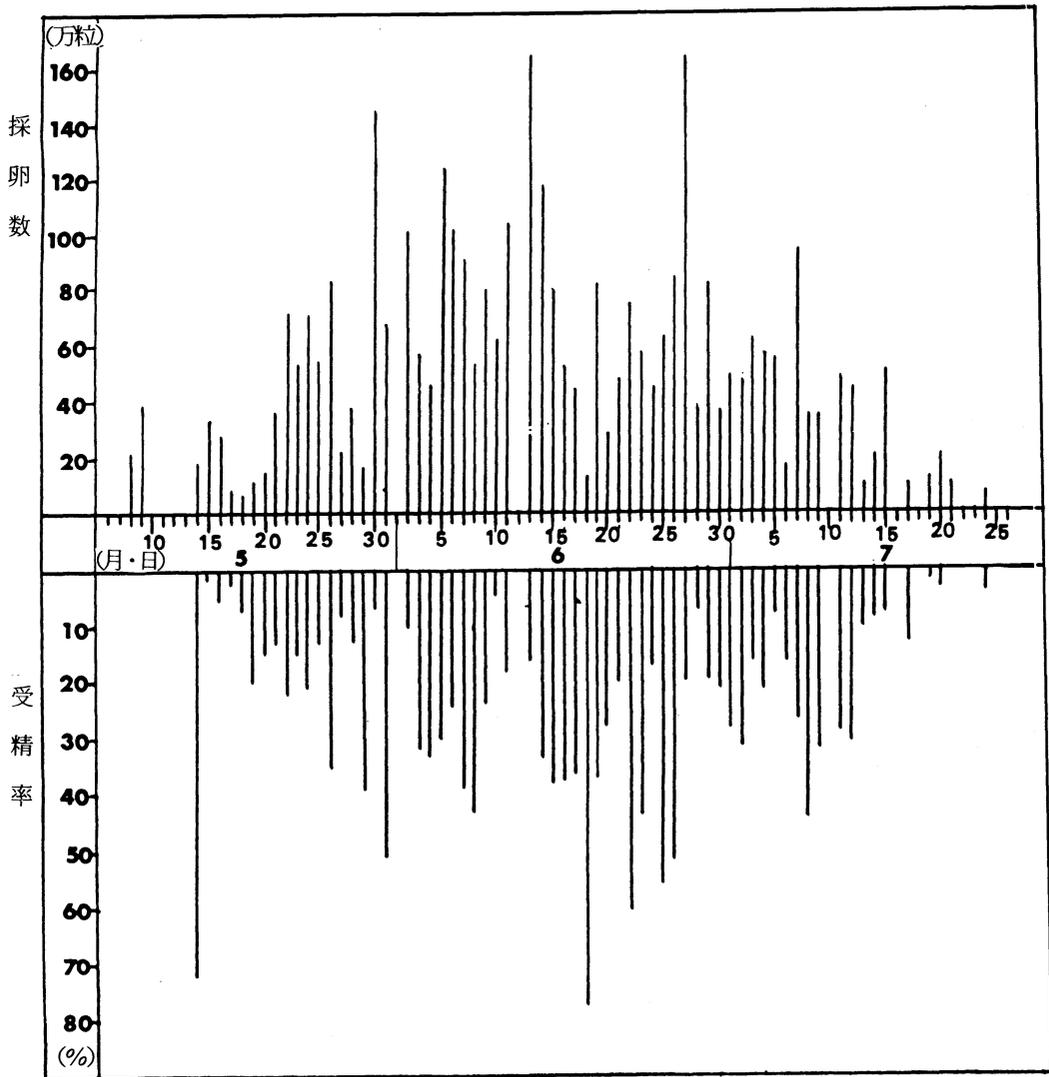
・印は産卵したとみられる個体
〔 〕は平均全長

第2表 採卵結果

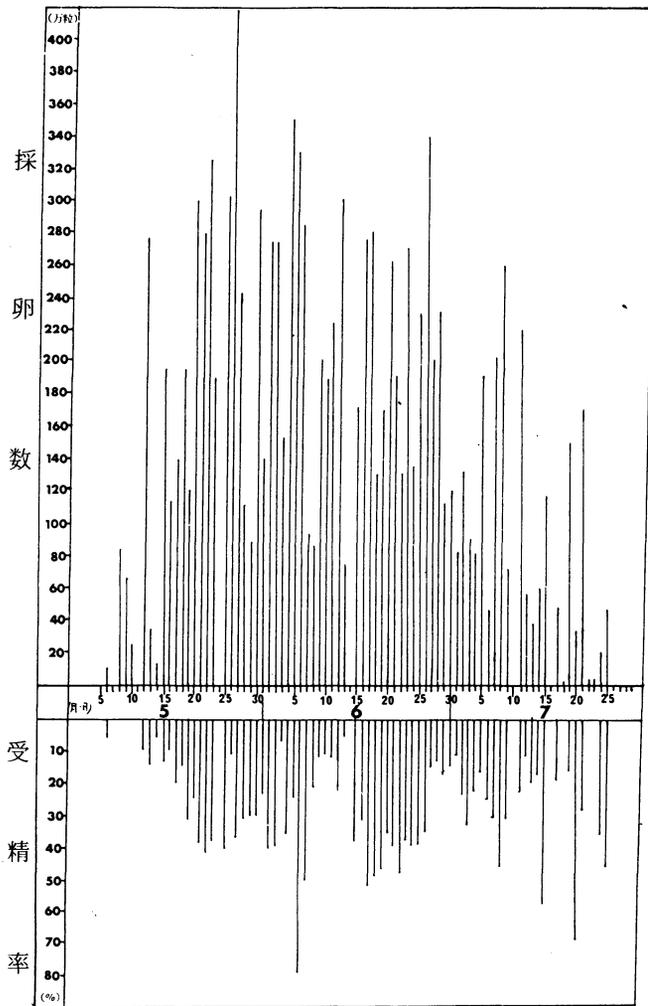
親魚区分	試 験 期 間	産 卵			受精率 (範囲)	ふ化率 () 範囲 〔 〕 調査数
		日数	総 数	1尾平均		
養 成	5月6日～	日	万粒	万粒	27.0% (0～78.2)	(16～93.1) 69.0% 〔 7 〕
	7月28日 (84) 日間	74	14,537	3,634.2		
人 工	5. 8 ～	69	3,558	711.6	23.0% (0～76.6)	(33～94.2) 68.0% 〔 7 〕
	7. 28 (82)					



第3図 センター地先の表面水温と親魚養成時の水温



第4図 人工親魚の採卵状況



第5図 養成親魚の採卵状況

第3表 調査日毎のふ化率

調査月日	養 成			人 工		
	収容卵数	ふ化幼生数	ふ化率	収容卵数	ふ化幼生数	ふ化率
5 / 9	125(粒)	59(尾)	47.2(%)	135(粒)	93(尾)	68.9(%)
	134	107	80.0	105	62	59.0
6 / 2	109	100	91.7	105	93	88.6
	104	77	76.2	117	90	81.8
6 / 10	108	27	25.0	101	54	53.4
	100	16	16.0	102	68	66.6
6 / 23	102	95	93.1	107	50	46.7
	109	109	71.6	99	33	33.3
6 / 27	114	96	84.2	110	91	82.7
	113	87	77.0	115	103	89.6
7 / 6	106	96	90.6	141	121	85.8
	99	89	89.9	103	97	94.2
7 / 9	103	60	58.3	105	51	48.6
	101	65	64.4	104	54	51.9

B 仔魚の歩留試験

1 材料と方法

- 1) 試験期間：昭和55年5月～6月
- 2) 供試仔魚：養成、人工の両親魚から得られたふ化仔魚
- 3) 試験回数：養成仔魚2回、人工仔魚1回
- 4) 水槽及び収容数：30ℓパンライト水槽（水量25ℓ）を各々3槽ずつ使い、生海水をかけ流している水槽に浸漬した。収容尾数は各250尾とした。
- 5) 飼育数：止水、弱い通気、グリーン添加。

2 結果

第4表に飼育結果を示した。生残率は平均で養成仔魚72.3%、人工仔魚85.7%とやや人工仔魚の方が良い結果であった。成長ではほぼ同様な値を示し、それ程大きな差は生じなかった。

第4表 仔魚の飼育結果

仔魚区分	開始月日	収容尾数 (尾)	終了月日	生残数 (尾)	生残率 (%)	終了時平均サイズ (mm)	水温 (℃)
養	5 / 7	250	6 / 10	157	62.8	8.3～9.3 (8.70)	11.6～17.8 (14.1)
	"	"	"	176	70.4	8.0～9.4 (8.49)	"
	"	"	"	242	96.8	7.4～8.8 (8.06)	"
成	5 / 26	"	6 / 17	134	53.6	7.0～9.5 (8.41)	13.1～17.8 (15.4)
	"	"	"	194	77.6	7.9～8.7 (8.35)	"
	"	"	"	182	72.8	9.0～10.3 (9.46)	"
人	5 / 26	"	"	160	64.0	7.4～9.5 (8.58)	"
	"	"	"	245	98.0	8.3～10.5 (9.51)	"
	"	"	"	238	95.2	7.6～9.2 (8.68)	"

[3ケ年の総合考察]

昭和53年度から3ケ年にわたって実施した水槽内自然産卵試験結果の要点を示すと第5表のようになる。

第5表 年度別採卵結果

親魚区分	年度	産卵期間 月日	産卵			受精率(範囲)	ふ化率(範囲) [調査数]	仔魚の生残率(範囲) [調査数]
			日数	総数	一尾平均			
養	53	4.27～7.20 (85)	61日 2尾	2,754	1,377.1	8.1(0.0～93.3)	71.8(16.6～99.0) [13]回	67.2(66.4～68.0) [2]回
	54	5.10～7.26 (78)	65 3	3,145	1,048.0	34.0(0.0～80.3)	60.6(19.6～100.0) [13]	81.4(77.6～85.2) [2]
	55	5.6～7.28 (84)	74 4	14,537	3,634.2	27.0(0.0～78.2)	69.0(20.5～90.0) [7]	72.3(53.6～96.8) [6]
人	54	5.12～7.30 (80)	71 4	2,617	654.3	40.3(0.0～89.0)	61.2(0.0～100.0) [14]	35.6(16.0～55.2) [2]
	55	5.8～7.28 (82)	69 5	3,558	711.6	23.0(0.0～76.6)	68.0(40.0～90.0) [7]	85.7(64.0～98.0) [3]
天然	53	6.19～6.23 (5)	4 (不明)	197	—	0	—	—
	54	6.15～6.19 (5)	4 3	280	93	0.35(0～1.3)	45.0(45.0) [1]	66.0(59.2～72.8) [2]
	55	5.25～5.26 (1)	1	微量	—	—	—	—

1) 親魚の養成

親魚の養成に当っては、通常5月～6月にかけて天然親魚10尾前後を搬入し、3.5～6トンの覆い付き流水水槽に収容後、先づフラネース等で薬浴を行ない、次いで針金の先端に付けた餌を、ヒラメの頭上付近で活魚のように動かす方法で餌付けをおこなった。また早く摂餌するよう学習効果をねらってすでに餌付いている個体を一緒に収容するよう配慮している。餌付けまでの期間は小型個体ほど早い傾向があり、約1ヶ月～2ヶ月あたりで摂餌が始まっている。飼育水温が7～8℃以下に低下すると摂餌不良が起るので、一般には冬期間若干の加温を行なっているが、加温しなくても越冬は可能であった。

ヒラメは小型水槽や騒音等でストレスを起し産卵不調をもたらすといわれているが、当センターの場合には前述の方法で飼育し、そのような問題はなく、翌年の産卵期にはほぼ順調に採卵が可能であった。なお、人工採苗した稚魚についてもほぼ同じ方法で飼育し、満3年目には採卵が可能であった。

2) 産卵時期と期間

陸奥湾におけるヒラメの天然産卵期は5月下旬～7月下旬であると言われている。事実、5月下旬から6月中旬に腹部の肥大した熟度の良い天然親魚を各年度ごとに搬入し、自然産卵にそなえた結果、搬入後2日目から4日目に産卵が開始されている。しかし、天然親魚の産卵期間をみると2日から5日間と、いずれも短期間で終了しており、その後の産卵は行なわれなかった。一方、養成親魚では、産卵開始時期が4月中旬から5月中旬で各年度とも天然より早く産卵が始まっている。当所では陸上水槽による親魚養成では、冬季に7～12℃内外を保って飼育しており、これが産卵を早める一つの要因になったのではないかと推察される。この場合の産卵開始時の水温は11.5～13℃、終期の水温は21～23℃である。

人工親魚では周年を通して天然海水で飼育した昨年度の例をみると5月中旬に産卵が始まっている。本年度は養成親魚と同様、冬季に7～12℃内外を保って飼育した結果、5月上旬に産卵が開始されており産卵開始時期が早まった。これ等の結果から加温開始時期等によって産卵開始時期のコントロールが容易にできるものと考えられ、今後さらに加温開始時期や積算温度と産卵時期の関係についての検討が望まれる。

飼育親魚の産卵時期をみると養成親魚は78日から85日間、人工親魚では80日から82日間といずれも長期間にわたって産卵しており、そのインターバルは毎日、または長くて3日目には行なわれている。個体別の産卵期間については調査はしていないが各年度ごとの日別採卵状況を見ると、1尾当たりの産卵期間は前述の期間とそれほど大きな差はないものと思われる。

3) 採卵数

天然親魚では昨年度の例をみると1尾当りの採卵数は93万粒で全長61～82cm内外の個体を用いたにもかかわらず採卵数は1尾で100万粒に達しなかった。本年度においても採卵数は微量であり、天然親魚からの自然産卵は期待できないものと思われる。

飼育親魚の採卵数をみると養成親魚の場合、過去2カ年の結果では全長65～70cmの個体で1尾平均1,000万粒以上採卵できたが本年度はそれが飛躍的に増大して、約3倍の3,000万粒にも達した。産卵用親魚の全長が大きいほど産卵数が多いことは当然であろうが3,000万粒という値は、サイズ以外の要素が介在しているのではないかと想像される。しかも親魚のサイズが異なっていることから、1尾当りの最大産卵数はこれを上廻っていることも予想される。人工親魚では昨年度、満3年魚(平均

全長47.8cm)になり自然産卵を試みたところ、1尾平均654万粒の採卵がみられた。本年度は親魚(平均53.6cm)の成長もみられ採卵数の増大を期待したところ、1尾平均712万粒の採卵数であった。

天然では生物学的最小形は満4年²⁾とされているが、人工種苗を養成した親魚では満3年で産卵用親魚として使用できることがわかった。

4) 受 精 率

養成親魚の3カ年の平均受精率をみると8.1~34.0%、人工親魚の2ケ年の平均受精率は23.0~40.3%と年による差が大きく、一定の傾向がみられなかった。日別の受精率をみても0~93.3%と変動が大きく採卵数と受精率の相関は認められず、人工親魚も同様であった。

5) ふ 化 率

ふ化率については調査回数が産卵期間中に7~14回とやや少ないきらいはあるが、一応、得られた結果についてみると養成親魚の3カ年の平均値は60.6~71.8%、人工親魚の2カ年の平均値は61.2~68.0%と年による差が小さく、両親魚の差もみられなかった。

6) 仔 魚 の 活 力

養成、人工、天然の親魚から得られたふ化仔魚の平均生残率をみると、養成のもの3カ年の平均値は67.2~72.3%、人工のもの2カ年の平均値は35.6~85.7%、天然のもの1カ年の値は66.0%であった。飼育途中の観察では人工3年魚からの仔魚については虚弱の印象が強かったが、これは天然の生物学的最小形が満4年であることと関連がありそうである。

以上のように養成、人工、天然の親魚についての水槽内自然産卵を試み、養成、人工においては大量の卵が安定して確保できる見通しを得た。今後はさらに個体別の産卵状況の把握と種苗の量産化に当って計画的に採卵(時期数量など)できる飼育技術の開発が必要になるであろう。

参 考 文 献

- 1) 小川弘毅・早川豊(1973):太平洋北区栽培漁業漁場資源生態調査 本誌第3号
- 2) 小川弘毅・早川豊(1976) " " " 5号
- 3) 中西広義・高橋邦夫(1978):ヒラメ種苗量産開発事業 本誌第9号
- 4) 中西広義・早川豊(1979) " " 10号
- 5) 高橋邦夫・小倉大二郎(1972~1977):指定調査研究総合助成事業種苗生産技術研究報告書
(ヒラメ、カレイ類種苗生産試験)