

海水塩分のアユ卵およびふ化稚魚 に対する影響 - I

鈴木規夫・片瀬悦雄

神奈川県相模湾産の海産稚アユは放流用、養殖用種苗として昭和38年まで毎年500~1,000万尾の採捕が行なわれてきた。しかし、昭和39、40年には採捕量が激減し、200万尾に満たない。さらに相模湾に流入する主要河川でアユの産卵場として利用されている相模川、酒匂川は河口堰堤の設置が計画され、産卵区域の下流部で河川流量の大部分の取水が計画されている。このため相模湾産稚アユの資源量はさらに減少し、アユ種苗が不足することが予想される。この対策としてアユの人工ふ化飼育による種苗生産と相模湾への人工ふ化稚魚の放流による資源の維持が考えられている。

この海面へのふ化直後の稚魚の放流の可能性を検討するための資料として卵及びふ化直後の稚魚の海水塩分に対する抵抗性についての実験を行った。これらについては雨宮(1919)、山本(1944)等の河川産親魚から得た卵、稚魚についてすでにその大略が報告されているが、本実験ではさらに細分した塩分濃度について卵のふ化、稚魚の飼育を行なったので1965年度の結果を報告する。

材 料 と 方 法

供 試 卵

用いた発眼卵は 1.3×4m のコンクリートの流水池の一部に経 0.5~2.0cm の砂利をしき、池中養殖親魚の自然産卵により得られたもので、1965年11月16日に産卵され、11月24日に発眼した卵(実験1)と12月1日に産卵され、12月9日に発眼した卵(実験2)である。産卵から実験に使用するまでの期間は 13.4~16.8°C の湧水池に收容し、1/50万 濃度のマラカイトグリーンで2回消毒した。実験1、2のそれぞれの同一産卵群の卵径は 0.92 ± 0.021 , 0.90 ± 0.084 mm (50粒の平均)で、実験には砂利に産着させたまま使用した。

供 試 稚 魚

実験に用いた稚魚は前述の供試卵と同じ卵からふ化した稚魚で、実験3には、11月16日に産卵され、12月2日にふ化した稚魚を、実験4には12月1日に産卵され、12月17日にふ化した稚魚を用いた。実験にはふ化後24時間以内の稚魚を用いた産卵からふ化までの間の飼育方法は前項と同一で、ふ化直後にスピイトで1尾ずつ計数し実験に用いた。

実験装置

各塩分濃度の試験水 2 ℓ を入れたた硬質ガラスビーカーを 30×30×160cm の水を入れた水槽内に置き、水槽内の水温をヒーターで調節した。又全実験ともにエアレーションは行なわなかった。

供試海水及び塩分濃度

発眼卵のふ化実験に用いた海水は相模湾中央部の大磯漁港内で採取し、綿戸過したもので塩分濃度は 17.01% であった。ふ化直後の稚魚の飼育実験には神奈川県産試験場(三浦市三崎城ヶ島)沖で採取した海水を硅藻土戸過したもので、塩分濃度は 19.03% であった。各実験濃度の試水を作るために用いた淡水は当場内の湧水(塩素イオン 2.04mg/ℓ)を用いた。

各実験に用いた塩分濃度は下記の通りである。

(卵のふ化実験)

実験 1 塩分濃度 17.01% (原海水) から 0% (対照区、稀釈淡水のみ) までの範囲で等間隔に 6 濃度とした。

実験 2 実験 1 で供試卵が全てふ化した濃度 6.80% から、卵全てが死滅した濃度 13.61% まで間を等間隔に濃度とし、淡水区を対照区とした。

(稚魚の飼育実験)

実験 3 塩分濃度 19.03% (原海水) から 12.18% までの等間隔 4 濃度と原海水に塩化ナトリウムを加えて

27.42%までの4濃度の合計9濃度段階とし、淡水区を対照区とした。

実験4 実験2と同様に実験3で稚魚の全数が生残した14.72%から全数が死滅した22.63%の間を等間隙に8濃度段階として淡水区を対照区とした。又、実験4では原海水に塩化ナトリウムを加え、塩分濃度を27.42%とし、順次淡水で稀釈して各試験水を作った。

各実験ともに24時間ごとに試水の蒸発で減少した量を稀釈用水で補充した。又実験3、4では終了後に各試験水の塩分を分析したが、開始時に対して塩分の変動は+0.12%、-0.14%の範囲であった。

実験期間

発眼卵のふ化実験(実験1、2)は実験開始後ふ化までの期間とし、実験1では6日間、実験2では5日間であった。稚魚の飼育実験(実験3、4)はふ化直後に開始し、卵黄の吸収がほぼ完了するまでの4日間とした。

供試個体数

実験1、2には各塩分濃度にそれぞれ発眼卵20粒を、実験3、4ではふ化直後の稚魚をそれぞれ10尾用いた。

結 果

塩分濃度と卵のふ化

海水塩分濃度17.01%から0%(淡水のみ)の範囲で行なった実験1の結果は表1のように6.80%以下の濃度では卵が発生途中で弊死することなく試験開始後144時間(6日目)で20粒全てがふ化し、塩分濃度の差によるふ化の遅速は見られなかった。10.21%ではふ化終了までに7粒が弊死し、高濃度ほど弊死卵の出現する時期が早くなっている。なおふ化した稚魚には全区とも奇型魚は認められなかった。実験1の水温は19.4~20.9°Cであった。

表1 塩分濃度とテユ卵のへい死数(実験1)

塩分濃度(%)	供試卵数	24時間	48時間	72時間	96時間	120時間	144時間
0.00	20	0	0	0	0	0 (2)*	0 (20)
3.40	20	0	0	0	0	0 (1)	0 (20)
6.80	20	0	0	0	0	0 (2)	0 (20)
10.21	20	0	0	0	2	7 (1)	7 (13)
13.61	20	0	3	14	19	20	20
17.01	20	0	6	19	20	20	20

* () 内はふ化尾数

表2 塩分濃度とテユ卵のへい死数(実験2)

塩分濃度(%)	供試卵数	24時間	48時間	72時間	96時間
0.00	20	0	0 (14)	0 (19)*	0 (20)
6.80	20	0	0 (12)	1** (19)	1** (19)
76.5	20	0	0 (9)	0 (13)	0 (20)
8.50	20	0	0 (9)	0 (12)	0 (20)
9.35	20	0	1 (7)	1 (14)	1 (19)
10.21	20	0	4 (7)	4 (12)	4 (16)
11.06	20	0	7 (6)	9 (6)	14 (6)
11.91	20	0	6 (5)	10 (5)	15 (5)
12.76	20	0	8 (2)	11 (2)	18 (2)
13.61	20	0	7 (2)	14 (3)	17 (3)

* () 内はふ化尾数

** ふ化途中でへい死したもの(奇型魚)

実験2では実験1で全ての卵がふ化した最高濃度6.80%から全ての卵が弊死した最低濃度13.61%の間を等濃度間隙で9濃度区とした。実験期間5日間水温は最高29.6°C、最低19.2°Cであった。結果は表2のように6.80で

一尾の奇型による斃死があった以外は8.5.%以下の濃度で実験開始後96時間（5日目）で全ての卵がふ化した。9.35%以上の濃度では濃度の高くなるに従って死卵数が増加し、11.06%では卵の70%が斃死した。実験1では13.61%で20粒全てが斃死したが、実験2では3粒（15%）がふ化している。又塩分濃度が増加するとともにふ化の時間が遅れている。

塩分濃度と稚魚の減耗

予備実験として行った実験3の水温は20.5°Cから21.0°Cの間であった。結果は表3のように14.7%以下の濃度では開始後96時間で稚魚の斃死は全く見られないが19.56%より高濃度では72時間で10尾全てがへい死し、17.03%で2尾のへい死があった。

表3 塩分濃度とテウ稚魚のへい死数

（実験3）

塩分濃度 (%)	供試尾数	24時間	48時間	72時間	96時間
(対照区)					
0	10	0	0	0	0
12.68	10	0	0	0	0
14.71	10	0	0	0	0
16.74	10	0	0	0	0
19.03	10	0	0	2	2
21.56	10	0	9	10	10
23.34	10	0	7	10	10
25.39	10	0	8	10	10
27.42	10	0	7	10	10

表4 塩分濃度とテウ稚魚のへい死数

（実験4）

塩分濃度 (%)	供試尾数	24時間	48時間	72時間	96時間
(対照区)					
0	10	0	0	0	0
14.72	10	0	0	0	0
15.84	10	0	0	0	0
16.98	10	0	0	0	0
18.13	10	0	0	0	0
19.25	10	0	0	1	1
20.37	10	0	0	2	4
21.51	10	0	6	10	10
22.63	10	0	7	10	10

実験4では実験3の結果から12.72%から20.63%までの濃度範囲を等間隔で8区に分け淡水のみの区を対照区とした。結果は表4に示すように開始後96時間で16.13%以下の濃度では稚魚のへい死は見られないが17.25%で1尾、18.37%で4尾がへい死し、19.51%以上の濃度では全尾数がへい死した。

考 察

この実験の結果ではアユ卵のふ化に淡水中と同程度のふ化率を得るためには塩分濃度9%以下の濃度が必要であると思われる。又、小林（1944）の結果とこの実験の結果を比較すると図1のようになり小林の実験結果では河川産の親魚から得た卵で16.38%で生残率は90%を示し12.43%では完全にふ化すると報告している。雨宮（1922）も河川産の卵を用いて10.33%以下では100%ふ化することを報告しているこれらの結果に対して養殖親魚から得た卵を用いた本実験でのそれは9%であり両者に比べて低い値であった。

一方伊藤（1966）によると河川産親魚による稚魚と成熟促進の養殖親魚による稚魚を比較すると、河川産稚魚は養殖稚魚に比べ卵のふ化率、ふ化直後の生残率等が高く、Biological activity が極めて高いことを示し、又全国湖沼河川養殖研究会アユ部会のふ化仔魚の飼育グループでも同様な結論が得られている。これらのことから河川産親魚から得た卵と養殖親魚から得た卵では塩分濃度に対する抵抗性に差があるように考えられ、今後の問題点と思われる。

ふ化直後の稚魚に対する影響については山本（1944）が27.92%以上の海水に直接入れると可成りの影響を受けるが、24.38%以上では支障なく発育すると報告し（図2）、笠原（1963）外は淡水中でふ化させたものを海水に移した場合Cl15.5%まではへい死魚はなく、Cl19.3%（4日間）で1尾（10%）の死亡があったにすぎないと報告している。この実験では18.13%以下ではへい死魚はなく、19.03%で20%（実験3）、19.25%で10%（実験4）のへい死があり、21.51%以上では100%がへい死している。これは笠原外の結果とほぼ一致するが、卵の実験と同様に山本（1944）の結果に比べ低い塩分濃度であった（図2）。

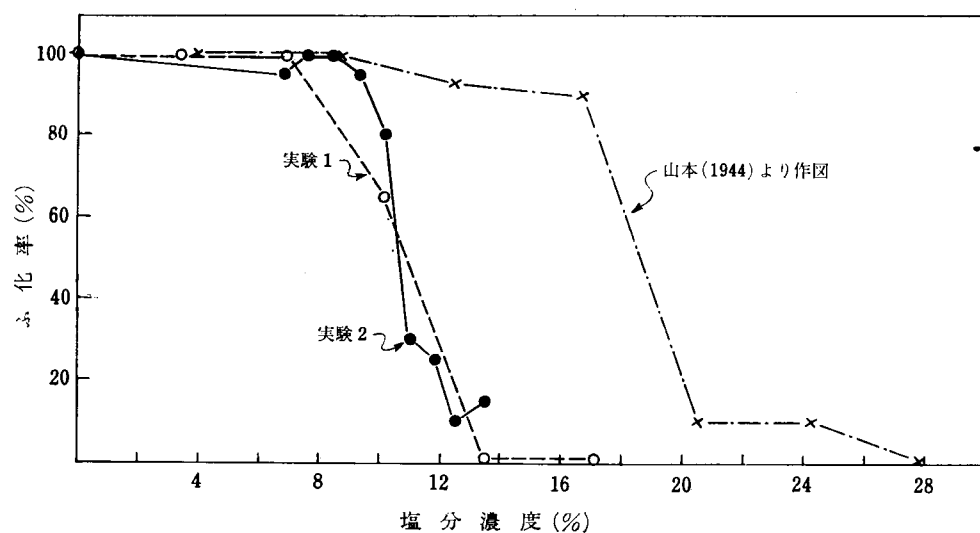


図 1 アユ卵のふ化と塩分濃度の関係

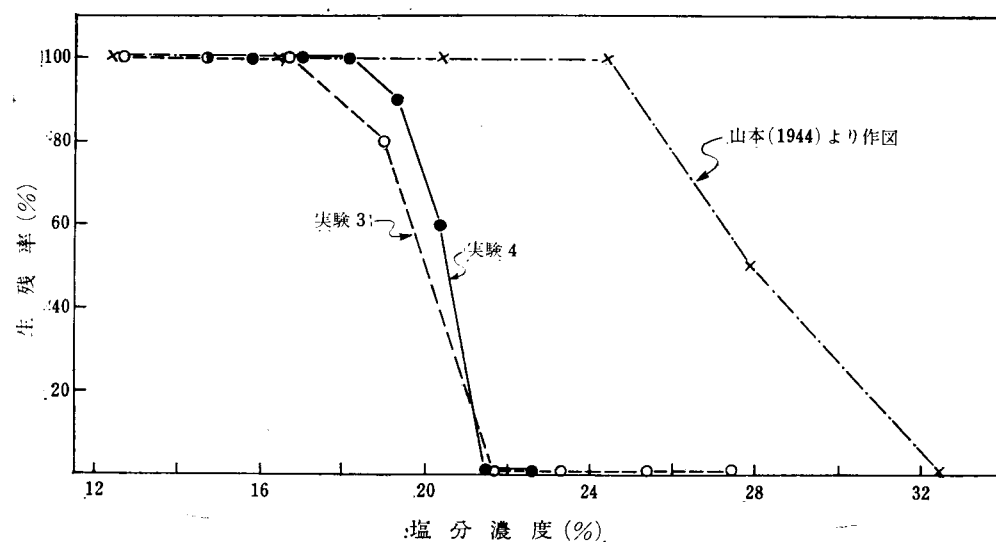


図 2 アユのふ化稚魚の生残率と塩分濃度の関係

摘 要

1. 相模湾産海産稚アユの資源保護の1手段としてふ化稚魚の海面への放流の可否を検討するための基礎試験として、アユ卵及びふ化稚魚の海水塩分に対する抵抗性について実験を行なった。
2. 発眼卵は塩分 8.50 % 以下では完全にふ化するが、13.61 % では大部分がふ化前にへい死した。
3. ふ化直後の稚魚は塩分 18.13 % 以下の海水に直接入れても影響は見られないが、21.51 % 以上では供試魚の 100 % (10尾) が4日間でへい死した。
4. 卵、稚魚ともに河川産の親魚から得たものに比べ、養殖親魚から得たものは塩分に対する抵抗性が低い傾向が見られた。

文 献

- 雨宮 育作 (1919) 鮎卵の発生と鹹度との関係 水産学会報 3 (2) 299—310
- 笠原正五郎・二村義八郎・中村 中六 (1963) アユふ化稚魚の飼育餌料について 水産増殖 11 (2)
- 伊 藤 猛 (1966) アユの成熟促進卵およびそのふ化仔魚と河川産のそれらとの比較 全国湖河養研 第2回
アユ研究グループ協議会(1963)要録 35—50
- 山本 孝沼 (1944) アユ卵およびふ化仔魚の海水塩分に対する抵抗性 水産研究誌 39 (2) 31—34