

栽 培 漁 業 開 発 調 査

I 海産魚類種苗生産技術開発試験

高橋 邦夫 ・ 早川 豊 ・ 小倉大二郎

は じ め に

前年に引続いて、魚類、甲殻類を対象として陸奥湾における栽培漁業を推進するための基礎的知見を得ることを目的として、人工採卵、稚仔飼育について試験したので、その概要を報告する。

1. チ カ

材 料 と 方 法

採卵 : 陸奥湾内の川内地先の小型定置網で採捕した天然親魚 雌20尾、全長16.7(12.7~19.7)cm、雄18尾、12.8(11.7~14.6)cmを用いて、昭和46年4月22日朝6時に現地において、常法によって約22万粒採卵した。卵枠は保冷箱に収容し、2時間20分を要して、自動車で当所に運んだ。水温変化は、採卵時7.1℃、保冷箱に収容時10.3℃、到着時10.8℃、11時45分到着後15時までかけて15℃に昇温させた。

1) 水温別ふ化試験

パンライト30ℓ水槽に卵枠を1枚あて収容し、水温を№1、20℃、№2、15℃、№3、10℃の3区分とした。ふ化用水は止水にし、通気した。

2) 餌料別飼育試験

プラスチック10ℓ水槽(水量8ℓ)に、5月3日~4日にふ化した仔魚を、各80尾(10尾/ℓ)収容し、外槽に15℃の温水をかけ流し、この中に前記水槽を設置した。飼育は5月7日から6月10日まで(35日間)とした。餌料区分は次の3区分とした。アルテミアは5月11日から投与し、5月25日以降はアルテミアだけとした。換水は2~5日毎に1/4容おこなった。

№1 シオミズツボムシ+アルテミアふ化幼生

2 凍結 結" + ") 止水、通気

3 凍結ホタテガイラーバー + "

3) 水温別飼育試験

餌料試験 №1と同時に同一方法で、20℃区を設けた。

結 果 と 考 察

1) 水温別ふ化試験

- №1 ふ化水温は19.5 (18.6～20.5)℃で、ふ化は4月30日(採卵後8日)から始まったが、5月8日頃から死卵が増加し、ふ化した仔魚も斃死する個体が多く、5月14日でふ化率はおよそ10%内外とみられ、死卵が腐敗してきたので中止した。
- №2 ふ化水温は14.9 (14.0～16.8)℃で、ふ化は5月2日(採卵後10日)から始まり5月12日には90%内外、5月14日には95%内外がふ化した。ふ化仔魚の斃死も少なく、最も順調であった。
- №3 ふ化水温は12.4 (6.5～17.7)℃で、5月13日に生海水が止まり、外槽に淡水をかけ流したため、設定した水温(10℃)より高水温となった。ふ化は5月12日(採卵後20日)から始まったが、5月25日頃から発眼卵の斃死が増加し、5月30日でもふ化していない卵が30%内外あった。

以上の結果から、ふ化適温は15℃内外とみられる。ふ化の始まりから終るまでの期間が、近似種のワカサギでは6日前後であることからみて、チカは極めて長いという特徴があった。卵枠にショックを与えると、とたんに多数ふ化した例があるので、これは水槽という静止した環境も一因と考えられる。(天然では波打際の砂に産みつけられる)。また、遅れてふ化したものでは、ふ化時すでに卵黄をかなり消耗していた個体もあった。これらのことから、ふ化が始ったらある程度のショックを与えてやるような方法も必要と思われる。

2) 餌料別飼育試験

- №1 生残数は25尾(歩留31%)で最もよかった。
- №2 5月12日から16日にかけて74%が斃死し、5月30日で生残数は0となった。
- №3 5月12、13日に斃死の山がみられ、その後だらだらと斃死が続いて、終了時には2尾(歩留2.5%)生残したにすぎなかった。終了時の全長は平均21.6 (16.5～27.0)mmで№1、3とも差がなかった。飼育水温は15.1 (10.9～16.7)℃であった。

以上の結果からみて、凍結保存したシオミズツボムシ、ホタテガイラーバーは換水頻度を多くする、給餌方法を変える等、なんらかの改善がなされなければ、実用性が小さいものと考えられる。

3) 水温別飼育試験

№5区の水温は21.0 (19.6～22.2)℃であった。5月24日の観察では、15℃で飼育した№1に比べてよい成長を示していたが、5月25日から28日にかけて、体の不定部分が白濁して斃死する病害が発生し、最終日の6月10日に生残数0となった。病害発生までの歩留は№1と全く等しかった。したがって順調にいった場合にはよい成長を示すものと考えられるので、さらに検討したい。

4) そ の 他

- 試験以外のものについては、シオミズツボムシとアルテミアを給餌し、ポリ250ℓ、800ℓ水槽で飼育し、15～45mmの個体1,100尾生産できた。歩留約0.5%であった。
- 受精率は94%であった。
- ふ化仔魚の全長は8.3(6.9～9.2)mmであった。
- ふ化後3日目にシオミズツボムシを摂餌し、アルテミアふ化幼生は8～9日目、全長10mm内外で摂餌した。
- 卵卵数は全長16.1～18.8cmの親魚で、7,000～17,000粒であった。

2. ク ロ ソ イ

材 料 と 方 法

親魚： 昭和46年5月21日および5月28日の2回にわたり、陸奥湾野辺地沖のクロソイ延縄漁場から浮延縄によって釣獲された雌親魚、合計28尾を調査船で運搬した。運搬は昨年と同様の方法で2時間10分(第1回目)～2時間20分(第2回目)を要して行なったが、いずれの場合にも途中の斃死はみられなかった。搬入後親魚を屋外コンクリート6トン水槽に収容し、生海水かけ流しの状態で飼育した。

仔魚ふ出までの管理： 5月29日に雌親魚5尾を屋外コンクリート8トン水槽に移し、生海水かけ流しとした結果、5月30日、6月2日、6月3日、6月5日、6月6日の早朝に各1尾ずつについて仔魚のふ出が認められた。ふ出した仔魚はその都度室内水槽に収容したが、5月30日にふ出した仔魚は卵黄吸収が殆んど行なわれていない未熟個体が多かったため収容しなかった。総ふ出尾数および総収容尾数は各々推定で50～80万尾、15万尾であった。

1) 飼育水別飼育試験

試験区は下記4区分とし、飼育期間は6月5日から6月26日まで(21日間)とした。飼育水槽には30ℓパンライト水槽(水量25ℓ)を用い、6月2日ふ出仔魚を各250尾収容した。飼育水は止水とし、5日～7日毎に1/2～4/5容換水した。通気は16日目から行ない、50～100cc/minとした。各区の斃死個体は毎日取り上げ計数した。

- | | |
|-------------------|--|
| 1) グリーン・ウォーター添加海水 | } アルテミアふ化幼生給餌 |
| 2) ろ過海水 | |
| 3) グリーン・ウォーター添加海水 | } シオミズツボムシ・アルテミアふ化幼生給餌
(シオミズツボムシは8日目まで給餌した) |
| 4) ろ過海水 | |

2) 餌料別飼育試験

試験区は下記6区分とし、飼育期間は8月17日から11月18日まで(93日間)とした。飼育水槽には塩ビ板製水槽(水量9ℓ)を用い、6月2日～6日ふ出仔魚を各10尾収容した。なお、これ

らの仔魚は試験開始までアルテミアを給餌して飼育したものである。飼育水はろ過海水かけ流しとし50～100℃/minの通気を行なった。給餌は1日1回残餌が出る程度行なった。

№1 冷凍サバ（サバをチョッパーにかけ冷凍したもの）

2 ■ + 魚粉（サバ3・魚粉1をチョッパーにかけて混合し冷凍したもの）

3 冷凍イカナゴ（イカナゴをチョッパーにかけ冷凍したもの）

4 ■ + 魚粉（イカナゴ3・魚粉1をチョッパーにかけて混合し冷凍したもの）

5 配合餌料（市販マス用配合餌料、2号～5号）

6 アルテミア〔対象区〕（養成アルテミア、2mm～10mm）

結果と考察

1) 飼育水別飼育試験

№1～№4の各試験区における歩留は、飼育開始7日目で各々72.8%、25.2%、72.0%、53.6%、飼育終了時の21日目で各々7.6%、1.6%、2.8%、0.4%であり、№1のグリーン・ウォーター添加海水・アルテミア給餌区が最も高い歩留を示した。

各試験区における生残尾数の推移を第1図に示した。なお、図中における生残尾数は取り上げ斃死個体数より算出したもので、飼育終了時において№1～№4で各々25尾、24尾、7尾、10尾を示していたが、実際に取り上げた生残魚

は各々19尾、4尾、7尾、1尾であり斃死個体の見落とし、換水時オーバー・フローによる仔魚の流失等により誤差を生じたものと考えられる。

2) 餌料別飼育試験

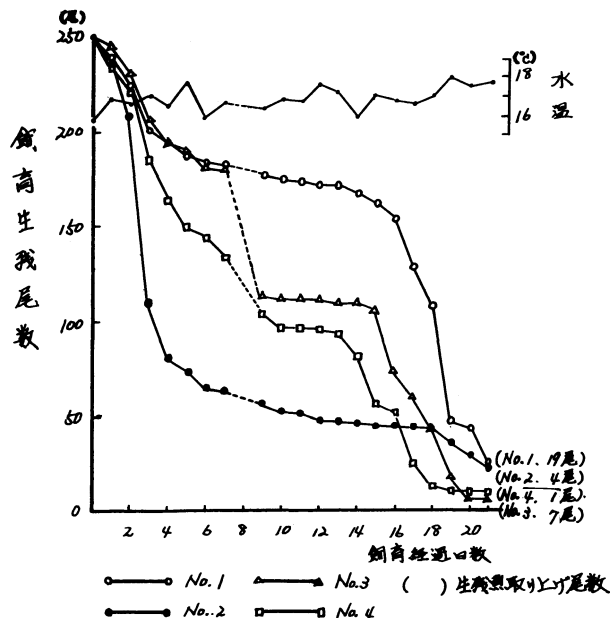
№1 : 飼育終了時における生残尾数は4尾であり、成長にも伸び悩みの傾向がみられた。

餌料材料としたサバの鮮度に問題があったものと考えられる。

№2 : 飼育開始76日目（11月1日）に生残尾数が1尾となったため飼育を中止した。

成長は9月以降殆んど認められなかった。餌料は油脂の酸化を招きやすいものであった。

№3 : 飼育期間中の減耗は全くなく、生残尾数は10尾であった。成長は各餌料区中最も勝れたものであ



第1図 飼育水別飼育試験結果

った。

№4 : 飼育終了時における生残尾数は10尾であり、成長も№3に次ぐ値を示した。

№5 : 飼育終了時における生残尾数は5尾であり、成長はよいものとはいえなかった。

№6 : 飼育終了時における生残尾数は10尾であった。成長は9月までは最も勝れていたが、その後伸び悩みの傾向がみられ、飼育終了時には№4とほぼ等しい値となった。これは餌料のアルテミアに不足を来たしたため、十分な給餌量を確保できなかったことが原因とみられる。飼育水温および各餌料区における成長を第2図に示した。

以上の結果より、クロソイ仔魚(ふ出後70日以上経過したもの)の飼育にあたっては、冷凍イカナゴを給餌することによって歩留、成長の上で勝れた値を期待できるものと考えられる。

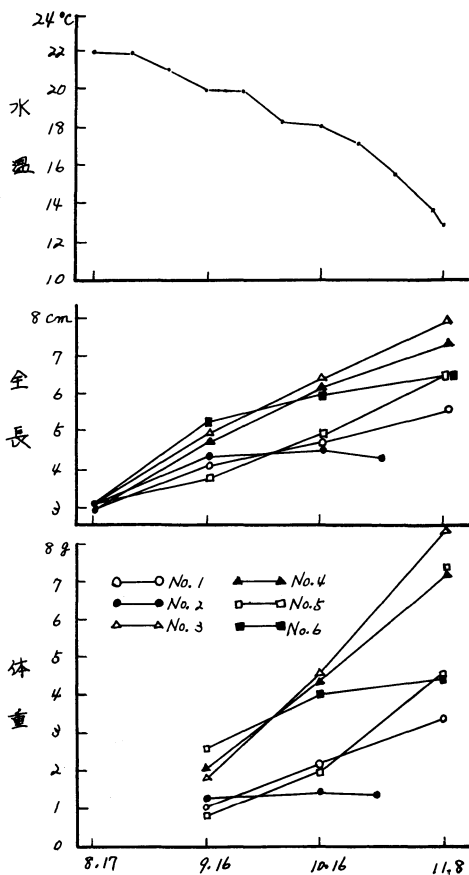
3) その他

○未産雌親魚10尾についての魚体測定および卵卵数調査の結果は以上のとおりであった。

体長 : 38.5 ~ 51.5 cm (平均43.1 cm)

体重 : 950 ~ 2,400 g (平均1,630 g)

卵卵数(胎児) : 5万5千 ~ 23万8千粒(平均14万4千粒)



第2図 餌料別飼育試験結果

○室内水槽収容稚魚について、6月中旬までシオミズボウムシとアルテミアふ化幼生、8月中旬まで養成アルテミア、8月中旬以降自家配合生餌(サバ1・イカナゴ1・魚粉1をチョッパーにかけて混合し、冷凍したもの)を与えて飼育した結果は以下のとおりであった。

成長(全長) : 6月2日ふ出直後6.73mm、6月15日8.0~9.5mm(平均8.5mm)、7月12日15.5~21.5mm(18.0mm)、8月17日27~35mm(31mm)、9月16日33~58mm(51mm)、10月16日36~67mm(60mm)、11月18日40~93mm(63mm)、12月22日42~134mm(69mm)

飼育生残尾数 : 6月6日推定15万尾、7月19日1050尾、8月19日733尾、9月1日584尾、10月28日269尾、12月22日174尾、

○飼育期間中、魚病の発生はみられなかったが、6月末~8月にかけて若干数のものに共喰がみられた。

○9月頃より奇形(後頭部のへこみ、吻部のかみあい不良、鰓蓋部のめくれ等)が出はじめ12月末で全体の43%のものに及んだが原因は不明である。

3. ホッケイエビ

材 料 と 方 法

北海道野付湾産の抱卵親エビから、昭和46年4月15日ふ化した、平均体長(顎角基部～尾節末端)7.81(7.59～8.10)mmの稚エビを用いて、プラスチック10ℓ水槽(水量8ℓ)に各80尾収容し、次の区分で、4月15日から8月17日まで(134日間)飼育した。ただし、№4のみ4月20日にふ化したもの20尾を収容し、4月20日から飼育した。給餌は毎朝残餌を除去した後、

№1	80尾収容	アルテミア		
2	80	"	凍結アサリ	止水、通気
3	80	"	ペレット	15℃
4	20	"	凍結アサリ	流水、通気
5	80	"	アルテミア	止水、通気 20℃

1日1回おこなった。換水は流水にして適宜おこなった。期間中の水温経過は第3図に示した。

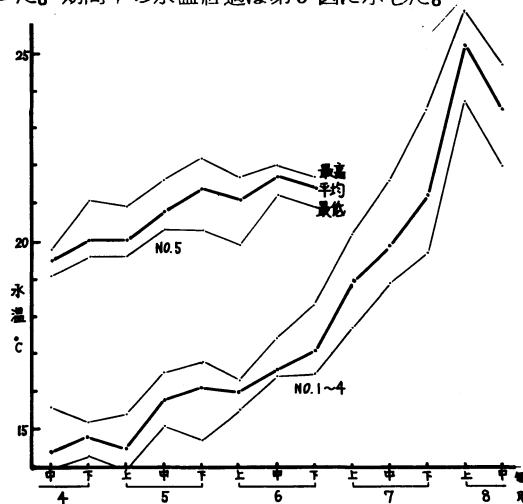
結 果 と 考 察

第4図に成長と減耗の経過を示した。

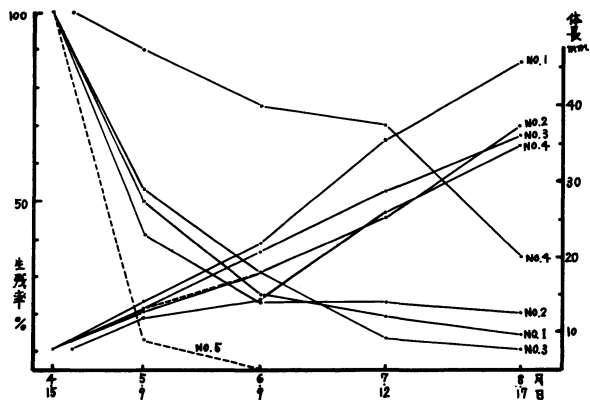
○餌料別についてみると、成長はアルテミアを与えた№1が群を抜いてよく、№2、3の差は小さかった。ペレットを与えた№3は、中では最も悪い値となったが、6月までの成長はアルテミアに次いでよく、高水温期を除くと、充分使用可能と考えられる。これに対し、生鮮餌料は高水温期に成長がよい傾向がうかがわれた。歩留は10～20%と低い値であった。餌が充分に残っていても共喰いする現象がみられ、歩留低下の一因をなしているの、共喰いの防止は、量産上の重要なポイントと考えられる。

○飼育水を流水と止水で比較すると、成長については大きな差を生じなかったが、歩留はかなり異なる経過を示した。この違いは、密度の差(ここでは種苗数が不足し、収容密度を同一にできなかった)によるものか、流水と止水の違いによるものか明らかでなかった。

○水温についてみると、21℃前後に保った№5と海水温を比較すると、№5の歩留は極めて悪く、飼育2ヶ月で僅かに4尾(5%)となり、成長もやや劣っていた。成長曲線からみると18℃前後の成長がよい傾向がうかがわれた。



第3図 水温経過(9時観測)



第4図 成長・生残率の経過

第1表に本年度おこなった種苗生産対象種の採卵、ふ化状況を一括して示した。なおマコガレイ、クロガシラガレイ、アイナメについては都合により次年度に報告する。

第1表 採卵ふ化状況

種名	親魚					採卵月日
	採捕年月日	採捕場所	採捕漁具	全長	尾数	
チカ	46. 4. 22	川内沿岸	小型定置網	♀ 16. 7 (12. 7～19. 7) ♂ 12. 8 (11. 7～14. 6)	20尾 18	4. 22
クロソイ	46. 5. 21 46. 5. 28	野辺地沖	浮延縄	♀ 43. 1 (38. 5～51. 5)	5	
マコガレイ	46. 12. 9	小湊沖	カレイ刺網	♀ 28. 3 (27. 0～29. 4) ♂ 24. 0 (23. 7～24. 6)	8 3	12. 9
	46. 12. 14	野辺地沖	"	♀ 26. 5 (25. 4～28. 6) ♂ 24. 5 (23. 4～25. 5)	5 4	12. 14
クロガシラ ガレイ	47. 2. 7	野辺地沖	"	♀ 32. 0 ♂ 25. 6 26. 5	1 2	2. 7
アイナメ						

種名	ふ化			
	方法	ふ化率	ふ化尾数	ふ化仔魚全長
チカ	ポリ250ℓ、パンライト 30ℓ水槽、流水、止水通気	%	約18万尾	8. 3(6. 9～9. 2) mm
クロソイ	屋外8トン水槽自然ふ出		室内に収容 約15万	6. 7(6. 5～7. 0)
マコガレイ	パンライト30ℓ、ポリ250 ℓ水槽使用、止水通気	35. 8～66. 9	約41万	3. 6(3. 4～3. 8)
		70. 0～98. 5	約78万	
クロガシラ ガレイ	ポリ250ℓ水槽、流水、止 水通気	約80	約49万	4. 7(4. 5～4. 9)
アイナメ	天然卵塊採集当夜、バケツ内 で自然ふ化	95 %以上	約1万	9. 1(8. 8～9. 4)

採		卵		状		況
採卵方法	媒精方法	採卵数	受精率	卵径	孕卵数	
搾出法	乾導法	約22万粒	94%	mm	T.L. 16.1~18.8 cm (7~17)千粒	
卵胎生					B.L. 38.5~51.5 cm (5.5~23.8)万粒	
搾出法	乾導法	約160万	52.1~71.5	0.76(0.74~0.78)	T.L. 27.0~29.4 cm (11.1~31.0)万粒	
"	"	約123万	74.7~93.6		T.L. 25.4~28.6 cm (26~39)万粒	
"	乾導法 湿導法	約80万	70~85 72~83	0.85(0.82~0.88)	T.L. 30 cm 85万粒	
天然卵 自然ふ化		約1万	95%以上	2.1(1.9~2.1)		

状 況		備 考
ふ化水温と所要日数	ふ化積算温度	
14.9(14.0~16.8)℃ 10~26日 8.3(6.5~10.3) 20~	149~377℃・日 166~	15~45mmのもの1,100尾生産 (7月30日現在)
ふ出時の水温 12.6~14.6℃		ふ出は5月30日~6月6日 4.5cm内外のもの 600尾生産(9月現在)
10.0(9.0~11.6)℃ 9~13日	88~121	15~40mmのもの1,300尾生産
10.0(7.4~11.7)℃ 8~11日	81~110	
15.1℃ 5~7日、9.4℃ 8~ 11日、5.3℃ 18~22日	73~106、80~ 100、71~116	15~35mmのもの1,100尾生産
		約2.5cmのもの7尾(2月29日現在)