

2021年のヒレジャコの採卵と種苗生産 (栽培漁業センター生産事業)

岩井憲司*, 紫波俊介

県内漁業関係者等から要望のあった2021年(令和3年度)の養殖用及び放流用ヒレジャコ種苗を157,000個体生産し、供給する。

材料及び方法

(1) 採卵

ヒレジャコの親貝の養成場所として、沖縄県栽培漁業センター(以下、センター)の沖合にあるリーフに囲まれた水深約5mの海底(以下、沖合海域)が適地であることが明らかになったことから(岩井・紫波, 2022),今年度より、採卵のため陸揚げする時期を除いた期間は沖合海域で親貝を養成した。親貝は、年度始めの時点で生産貝(沖縄県水産海洋技術センター石垣支所で生産養成しセンターへ輸送した親貝)35個体と天然貝(本島北部海域にて採取された親貝)12個体の計47個体であり、昨年度に続き今年度も天然貝の収集に努めた。種苗を十分量確保するためには採卵を早めに行う必要がある(岩井・紫波, 2022),3月9日より採卵を試みた。採卵は、2021年3月に6回(3月9日,10日,11日,12日,14日,15日),4月に4回(4月2日,4日,27日,28日)の計10回行った。

採卵は、セロトニン打注法により放卵と放精の誘発を行い、(岩井ほか, 2020)セロトニン4.5mol/Lに調整したセロトニン溶液(50mLの海水に40mgの5-ヒドロキシトリプタミン塩酸塩を希釈)を、親貝に対し0.3mL程度、打注した。打注は、殻が少し開いた親貝に径20~30mmの塩ビパイプを挟ませて殻を閉じないようにして、親貝の蝶番側の僅かな隙間より注射器の針を差し込み行った。

放卵個体を確認すると直ちに円形200L若しくは500L水槽(ポリカーボネイト製)に移し、放卵が終息するまで収容して卵を確保した。放卵が続いている間に他の放精個体から精子を採取して、媒精を行った。受精を確認するため、媒精した受精卵を鏡し、受精膜若しくは卵割の有無を判断した。正常と判断した受精卵は、計数して、その日のうちに屋内水槽へ収容した。

4月2日に採卵した1回次の受精卵は、FRP製の角型20トン水槽(2.0m×10.0m×1.0m。以下、20トン水槽)に分けて収容した。4月28日に採卵した2回次の受精卵は、コンクリート製の円形100トン水槽(径11.4m×1.0m。以下、100トン水槽)に収容した。密度は0.4個体/mL以下とした。飼育水は砂ろ過海水を用いた。水槽底面に塩ビ製のエアータンク(径20mm)を設置し、飼育水が緩やかに攪拌する程度の通気した。エアータンの穴(径1mm)はエアータンクに20cmの間隔で設けた。受精卵を収容した水槽は、ボイラーによる加温設備にて水温26°Cを維持するよう設定した。飼育水の保温のため、水槽上部を保温シート(PO:農業用ポリオレフィンフィルム)で被覆した。

(2) 種苗生産

採卵で得たふ化幼生の浮遊幼生期間に共生藻の投与を行った。共生藻はセンターで飼育しているヒレジャコの外套膜より確保した。殻長50~100mm程度のヒレジャコより外套膜を摘出し、細かく粉碎した懸濁液を目合200 μ mのメッシュで濾して共生藻を確保した。投与量は、飼育水に共生藻の密度が5~10cells/mL程度になる量を目安とした。共生藻の投与は、日齢2~7の時期に2~3回行った。

幼生の飼育は、収容水槽から初回に取り上げるまで原則止水で行った。止水飼育期間中、7~10日間毎に1回の頻度で換水を行った。20トン水槽の換水は日齢20頃から始め、2本のホース(内径19mm)を用いたサイホン方式で水槽の飼育水を6~8割程度抜き取った後、ろ過海水を注水する手法で行った。100トン水槽の換水は、日齢30頃から始め、排水バルブを開けて飼育水を抜き取る方法で行った。飼育水温が高いと判断した場合は、ゆるやかな流水を半日程度行った。流水の判断は、飼育水温が33°Cより高い状態が継続することを目安とした。照度が高い(光量子量500 μ mol/m²/sを目安)と判断した期間は、種苗生産水槽の上部に随時、農業の遮光ネットを使用した遮光幕を施した。なお、飼育水の加温と保温は、外部の水温が飼育水の水温に近づいた5月下旬

*沖縄県宮古農林水産振興センター E-mail: iwaikenj@pref.okinawa.lg.jp

までに行い、その後は保温シートを取り外した。2 回次の種苗生産（100 トン水槽）では、日齢 64 の 7 月 2 日に、水槽内に生える藻の駆除のため藻食性巻貝（ウミナナ科、オニノツノガイ科を主とする巻貝類）を投入した。

取上げた稚貝は、遮光幕を施した屋外の FRP 製 2.4 トン水槽（1.0m×4.8m×0.5m）及び FRP 製 4 トン水槽（1.2m×4.9m×0.7m。以下、4 トン水槽）へ移槽した。屋外水槽では通気は行わず、水位を水深 10～15cm 程度に下げ、ろ過海水を 10～30 回転/日の流量で流水飼育した。その後は、水槽に繁茂する藻の駆除のため藻食性巻貝（同上）やシラヒゲウニ種苗を水槽に投入して飼育を継続した。稚貝が成長し、殻長 3mm 以上になる頃から遮光幕を外して飼育した。配付サイズである平均殻長 8mm 以上に成長した後、県内の漁業関係機関に順次稚貝を配付した。

年末の時期に水温低下による種苗の斃死を軽減させるため、屋外水槽で飼育していた種苗を 2 回次の種苗生産で使用した屋内の 100 トン水槽に移した。移槽は 12 月 20 日、21 日、22 日に行い、微通気、止水飼育とした。1 日に 1 時間程度のボイラーによる加温と保温シートによる水槽上の被覆により飼育水の保温に努めた。水槽の加温設定水温は 23℃とした。100 トン水槽へ移した種苗数は 9.6 万個体で、移槽した種苗の他に 2.5 万個体の種苗については屋外水槽による飼育を継続した。2022 年 2 月 8 日に 100 トン水槽の種苗を取り上げ、隣設するコンクリート製の円形 50 トン水槽（径 8.0m×1.0m。以下、50 トン水槽）へ移し同様の飼育を継続した。飼育中期間の水温は、データロガー「HOBO」（ONESET 社）を使用して行い 1 時間毎の水温を記録した。

(3) 親貝の早期採卵

次年度の種苗生産に向けて 3 月中の採卵を試みるため、

2022 年 3 月 2 日に沖合海域より親貝 30 個体を取り上げ、センター内の水槽へ収容した。親貝は天然貝が 15 個体、生産貝が 15 個体とした。収容水槽は 3 区設けた。センターで使用している砂ろ過海水による流水飼育（ろ過海水流水区）、地下浸透海水を使用した流水飼育（地下海水流水区）、ボイラーによる加温を用いた止水飼育（加温止水区）である。前 2 区は屋外の 4 トン水槽、後 1 区は屋内の 50 トン水槽を用いた。各区に天然貝と生産貝を 5 個体ずつ、計 10 個体の親貝を収容した。加温止水区の親貝は、今年度の配付に対して余剰した種苗を飼育していた水槽に追加する形で収容した。各区の飼育期間の水温は、データロガー「HOBO」（ONESET 社）を使用して行い 1 時間毎の水温を記録した。

結果と考察

(1) 採卵

ヒレジャコ親貝の蝶番部の形態は、ヒメジャコのように殻が湾曲して軟体部及び生殖巣を外部から確認できる構造ではない。そのため昨年度までの打注は、親貝の入水口から注射器を差し入れ内部の軟体部に針を刺していた。入水口から打注を行うにあたり、親貝の殻が大きく開いた状態にする必要がある為、径 40～50mm の塩ビパイプを殻に挟ませていた。しかし、この手法は塩ビパイプの径より殻が開くのを待つ必要がある上、パイプの挟ませに失敗すると殻が閉じ時間のロスが多かった。そこで、僅かに隙間のある蝶番側から目測で打注した結果、採卵誘発が出来た。隙間をつくるために、殻の口を開く必要はあるが、径 20～30mm のパイプで十分なので、誘発にかかる作業効率が格段に良くなった。

採卵結果を表 1 に示す。早い時期に受精卵を確保するため 3 月に 6 回と 4 月 2 日に採卵を試みた結果、放精の反応は見られたが放卵には至らなかった。

表 1 2021 年におけるヒレジャコの採卵と種苗生産

飼育 回 次	採 卵 日	採 卵 個 数	放 卵 親 数	採卵数 (万粒)	収容卵数 (万粒)	中間育成開始時(1mmサイズ)			備 考
						生残数 (万粒)	成立後 からの 生残率	到達 日齢	
	3/9	6	0	—	—	—	—	—	
	3/10	14	0	—	—	—	—	—	
	3/11	21	0	—	—	—	—	—	
	3/12	41	0	—	—	—	—	—	放精のみ 放卵に至らず
	3/14	41	0	—	—	—	—	—	
	3/15	41	0	—	—	—	—	—	
	4/2	14	0	—	—	—	—	—	
1	4/4	16	1	5,360	3,040	33.0	1.1	81～94	前日に購入した天然貝が放卵
	4/27	32	0	—	—	—	—	—	放精のみ 放卵に至らず
2	4/28	34	2	5,985	3,591	15.0	0.4	111～152	前日に採卵誘発した天然貝が放卵 誘発2日目放卵
計				11,345	6,631	48.0	0.7	-	

1 回次の採卵は、2 日前に地先海域から取り上げ採卵誘発を行ったが放卵に至らなかった親貝 14 個体（天然貝）に加え、前日に購入した天然貝 2 個体の計 16 個体の親貝に 10:00 と 14:30 にセロトニン刺激による採卵誘発を施した。反応は鈍く放精も僅かに見られただけであったが、夕方に止水から流水に換えた後、19:45 に 1 個体の親貝から放卵を確認した。発生は順調でふ化率 97.4%であった。3,040 万粒の受精卵を 4 水槽に收容した。

2 回次の採卵は、前日に沖合海域から取り上げ採卵誘発を行ったが放卵に至らなかった親貝 32 個体（天然貝 22 個体、生産貝 10 個体）に加え、当日購入した 2 個体の計 34 個体に採卵誘発を行った。11:00 にセロトニン刺激による採卵誘発を施したところ 12:30 に放卵を確認した。放卵した個体は 2 個体（天然貝 2 個体）で、どちらも前日に採卵誘発を行ったが放卵に至らなかった個体だった。2 個体から計 5,985 万粒の受精卵が得られ、その内 3,591 万粒の受精卵を水槽へ收容した。

(2) 種苗生産

1 回次の種苗生産は、1 水槽で大きな減耗が生じたが、收容した 4 水槽ともに取り上げまで飼育を行った（表 1）。初回の取り上げを行った日齢 81~89 の時点で、生残個体 33 万個体、生残率 1.1%であった。1 回次の生産群の種苗配付は 9 月 15 日より開始し、種苗配付した数は 16,000 個体であった。

2 回次の種苗生産は、これまで使用したことが無い大きさの 100 トン水槽を用いた。この水槽の初回取り上げは日齢 111 に行った。1 回の取り上げで全ての種苗を回収できなかったため、ろ過海水を注水して残った種苗の飼育を継続し、後日、日齢 124、日齢 152 にも取り上げを行った。飼育期間中に水槽内に藻の発生がみられたが、藻が種苗を被覆して斃死させる程の繁茂ではないと判断し、飼育を継続した。巻貝等を投入した後、糞等の堆積物が水槽底面に溜まるようになったので、底の掃除を行った。掃除は、長さ 70cm 程度の塩ビ管（径 13mm）を取り付けたホースを持った人が、水槽表面に浮かびながら堆積物をサイホン方式で吸い取った。掃除は、日齢 95 の 8 月 2 日から始め、取り上げまで 2 週間に 1 回程度の頻度で行った。取り上げ時点での生残数の合計は 15 万個体、生残率は 0.4%であった。2 回次の生産群の種苗配付は 10 月 14 日より開始し、種苗配付した数は 38,000 個体で

あった。

2021 年のヒレジャコ種苗の配付は 2021 年 9 月 15 日～2022 年 2 月 10 日にかけて行い、殻長 9~15mm の種苗 54,000 個体を県内漁業関係者等に対し供給した。年度当初における要望数は 157,000 個体であったが、キャンセルにより配付数は 54,000 個体となり、全ての要望数を満たした。

今年度の採卵では、4 月中に受精卵を確保することが出来たので、9 月より種苗配付が可能となった。4 月に採卵が成功した要因としては、前年度からヒレジャコ天然親貝の収集に努めて親貝を確保した点が大きいと考える。3 月に受精卵を確保することが出来れば、種苗配付を行える時期を更に早めて、8 月からの配付が可能となる。種苗を受け取る側としては、水温が高く日射時間の長い夏季の配付が種苗の成長に有利である。そのため、3 月中に 6 回の採卵を実施したが、3 月中に受精卵を確保することが出来なかった。今後も更に親貝の確保に努め、3 月に採卵し受精卵を確保することが重要と考える。

取り上げ時の生残率は 1 回次で 1.1%、2 回次で 0.4%、と 1 回次の方が高い生残率であった。しかし、取り上げた種苗数から配付した種苗数の割合を比べると、1 回次は 4.8%、2 回次は 25.3%と 2 回次の方が高い割合を占めた。2 回次の取り上げは日齢 111~152 の時期に行ったが、この時点で種苗の殻は頑丈で活着する力も強く、屋外の水槽へ移した後に斃死する個体が少なかった。1 回次の取り上げは日齢 81~89 の時期に行ったが、屋外の水槽へ移した後に斃死がみられた。1 回次と 2 回次の初回の取り上げ時から種苗配付までの生残率を比較すると、2 回次の方が好成績であった。2 回次は、初めの取り上げまで約 4 ヶ月間同じ水槽で飼育したことで、移槽のストレスに耐えるサイズの大きな種苗に成長し、屋外へ移槽した後の斃死を軽減できたことが大きな要因と考える。同じ水槽で飼育を継続すると、藻が繁茂するため移槽をせざるを得ない状況になるが、日齢 64 で草食性巻貝を投入したことが藻の駆除に貢献し、長期間の飼育を可能にした一因だと考える。また、生産に用いた 100 トン水槽は底面が広く水深が浅い構造で光が水槽に入り易かった点、大量の飼育水を貯めて安定した環境で飼育できた点、流水しないので藻の繁茂が抑制された点がヒレジャコ種苗を同じ水槽で長期間飼育できた要因と考える。

上述したように大口のキャンセルが出たため、種苗を多数

保持することとなった。移槽した屋内水槽の加温設定水温は23℃としたが、経費節減のためボイラー稼働を1日に1時間程度とした。

ボイラーを稼働させた2021年12月20日から2022年2月28日における水槽水温の推移を図1に示す。飼育期間における最低水温は2月24日の20.2℃、最高水温は1月9日の26.0℃で、概ね23℃を維持することができた。飼育は年度末まで継続し、次年度に引き継いだ。

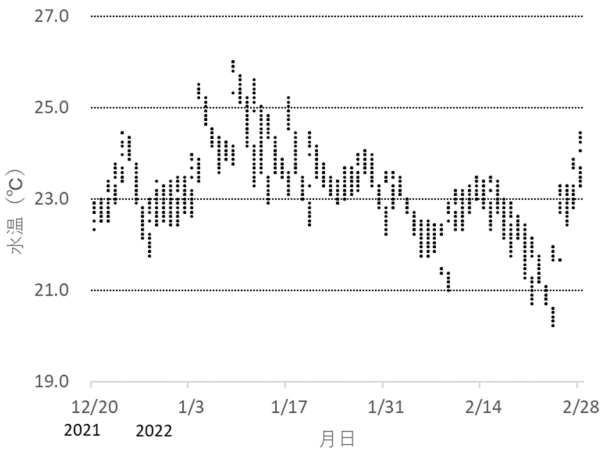


図1 ボイラーによる加温水槽の飼育期間中における水温の推移

天然貝の収集について、沖縄本島北部海域より漁獲されたヒレジャコを2021年4月～5月の期間に29個体集めた。親貝の養成期間中に生産貝4個体、天然貝6個体が死亡した。親貝の死亡は、4月から12月の期間に断続的に発生したが、水温の低い冬季には死亡はなかった。2022年3月に行った採卵の後、4トン水槽にて天然貝が1個体死亡したため、センターが保有するヒレジャコ親貝の数は生産貝31個体、天然貝34個体の計65個体となった。

(3) 親貝の早期採卵

親貝を各区の水槽へ収容して21日目となる2022年3月23日に、全ての親貝に対しセロトニン打注法にて採卵誘発を行った。セロトニンの打注を11:00より開始し、各区の親貝が多数放精した。その後、11:40と11:50に2個体の親貝の放卵が確認された。放卵した親貝は2個体とも「ろ過海水流水区」の天然貝であった。採卵誘発作業はその後も継続したが、放卵に至る親貝はなかった。各親貝の殻長は265mmと310mmで、放卵数は2個体合わせて5,800万粒であった(表2)。これらの卵は、他の天然貝で媒精を施して、4つの20トン水槽と1つの100トン水槽に収容して、次年度の種苗生産

に引き継いだ。各水槽の収容数は580万粒/20トン水槽、3,480万/100トン水槽とした。

表2 ヒレジャコ親貝の早期採卵に向けた飼育の収容状況と放卵結果

	ろ過海水流水区	地下海水流水区	加温止水区
飼育期間	令和3年3月2日～3月23日 (21日間)	令和3年3月2日～3月23日 (21日間)	令和3年3月2日～3月23日 (21日間)
飼育親貝数	10個体	10個体	10個体
放卵	(天然貝5, 天然貝5) 有り	(天然貝5, 天然貝5) 無し	(天然貝5, 天然貝5) 無し
放卵親貝数	2(天然貝2)	—	—
放卵数	5,800万粒	—	—

親貝飼育期間中の各区の水温推移を図2に示す。水温は1時間毎に記録したが、グラフの値は1日の水温の平均値とした。収容時の各区の水温は、ろ過水20.9℃、地下海水22.8℃、加温止水23.8℃であった。ろ過海水の水温は飼育期間に徐々に上昇推移し、飼育15日目の3月17日には24.0℃となり地下海水とほぼ同じ水温となった。地下海水の水温は飼育期間中23℃前後で概ね安定しており、22.2～24.4℃の範囲で推移した。加温止水の水温は飼育期間の後半に上昇傾向で推移し、飼育19日目の3月21日には26.7℃を記録した。3月の採卵を試みるためヒレジャコ親貝を3区に分けて飼育した結果、放卵した親貝は、通常の海水を使用した「ろ過海水流水区」で飼育した天然貝2個体であった。地下浸透海水を使用した「地下海水流水区」とボイラーによる加温を用いた「加温止水区」で放卵は確認できなかった。



図2 ヒレジャコ親貝の飼育期間中における水温の推移

「ろ過海水流水区」より水温の高い環境で飼育した「地下海水区」と「加温止水区」で放卵が無く、ろ過海水流水区で採卵が成功した要因として、飼育開始時の通常水温20.9℃から15日目の期間に水温が漸次3～4℃上昇した点が考えられる。また、止水加温区は屋内水槽なので光の環境が屋外と異なっていた点、水温維持のため止水環境であった点、地下海

水区は水温の変動が少なかった点、通常の飼育水と異なる地下海水を使用した点が採卵を妨げる要因となった可能性が考えられる。地下海水と加温水による親貝の養成手法には検討の余地が残る。しかし、少なくとも本島北部海域の天然貝は通常の飼育で、3月に採卵が可能であることが分かった。今年度、天然貝の収集に努め保有する親貝を12個体から34個体まで増やしたことが、採卵の成功の一因である。親貝の収集は継続して、保有する親貝を確保することが重要だと考

える。

文 献

- 岩井憲司, 2020: 2018年のヒメジャコの種苗生産. 平成30年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 29, 35-36
- 岩井憲司, 紫波俊介, 2022: 2020年(令和2年度)のヒレジャコの採卵と種苗生産及び親貝養成: 令和2年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書, 31, 55-58.