

ヒメジャコ生産事業

玉城 信・呉屋秀夫・藤澤まり子*

1. 目的及び内容

本県採貝漁業の重要対象種であるシャコガイ類の中においてもヒメジャコの種苗生産研究は長年にわたって行われてきた。昭和63年度以降量産化の目処付けができ、県内漁業者によって開発された水中ドリル法が平成元年以降普及した事により種苗の大量放流が可能となった。今年度に貝類の特定区画漁業権が設定された事により養殖用種苗の要望も県内各地で高くなってきた。この事業ではヒメジャコの放流用並びに養殖用種苗の量産を行い、配布することを目的とする。

今年度は4月下旬から7月下旬にかけて前年度採卵分の種苗27.1万個体(殻長平均10.0mm)を県内16漁協に放流用として配布した。7月下旬から今年度の種苗生産を行い、殻長平均1mmの稚貝32.0万個体を10月下旬までに生産し中間育成を行った。3月中旬までに23.5万個体(殻長平均5mm)が生残したが、年度内に配布サイズ(殻長平均8mm)に達しなかったため今年度採卵分は全て平成6年4月以降に配布し、その数は16.4万個体(次年度報告予定)となった。このため平成5年度の種苗配布数は27.1万個体となった。

本事業においては良質卵を安定的に得るための親貝養成技術開発も重要な課題であるが、別報の「貝類増養殖試験」の中で他のシャコガイ類の養成試験と共にヒメジャコ養成試験も報告してあるのでここではヒメジャコ種苗生産、中間育成及び種苗配布について報告する。本事業を進めるに当たり、農業技術補佐員の仲本光男氏には共生藻培養用の貝採取等に御協力いただき、非常勤職員の具志堅京子、日隈ひとみ両氏にはデータ整理等に御協力いただいた。記して感謝いたします。尚本事業は予算的措置として沿整シャコガイ増養殖技術開発調査費を含んで行っている。

*非常勤職員

2. 方法

(1) 平成4年度採卵分種苗中間育成・配布

前年度から引き続き屋外コンクリート4kl水槽(10×1×0.4m、以下外4kl水槽)9面、屋外コンクリート9kl水槽(4×2×1.8m、以下9kl水槽)3面を主に使用して中間育成を行った。9kl水槽は全面通気を行ったが外4kl水槽の一部は流水のみで飼育した。飼育水槽には付着珪藻、大型海藻の繁茂を防ぐ目的でチュウクワノミカニモリを主体とした藻食性巻貝を投与した。1~2週間毎に水槽底部の汚れを流し、1~2ヵ月毎にヒメジャコ稚貝を包丁を用いて剥離して藻食性巻貝と共に回収し、水槽を次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素量12%、以下塩素)を用いて滅菌掃除後、適宜分散させて水槽に戻した。

稚貝は殻長8mmサイズを目処に選別、計数後適時放流用に出荷した。稚貝の選別には分析フルイ(メッシュ4.0mm及び4.75mm)を用い、計数は金網ザルで水切り後、重量法で行った。出荷前日に飼育水槽から剥離して取り上げ、選別、計数した種苗は室内500ℓ透明ポリカーボネイト水槽(以下、500ℓ水槽)に1万個体/1水槽を目処にして収容し、止水、強通気した。輸送はビニール袋に稚貝と海水約2ℓを入れ、酸素を封入し、その袋を発泡スチロール箱(内径55×32×15cm)に収容して行った。稚貝の収容密度は1箱当たり5千個体以下とした。

(2) 採卵

採卵には天然貝を長期的に陸上水槽で養成した親貝を主に用い、一部は過年度生産貝も使用した。ヒメジャコの養成貝を用いた場合の採卵可能な期間は、かなり長期にわたっている。しかし水温や照度の高い夏季に幼生及び稚貝飼育を行う方が成長が早く有利であるため、可能な限りの早期採卵

を行う方が良いが、今年度は平成4年度種苗が7月下旬まで残っていたために飼育水槽が使用できず、採卵の時期は7月下旬～10月下旬と遅い時期となった。

採卵は生殖巣部懸濁及び干出による刺激で産卵誘発して行う。誘発槽として500ℓ水槽を用い、親貝15～20個体を収容する。天然採取した他の個体から切り出した生殖巣部を用いて懸濁刺激をかける。刺激は弱い刺激から初めて強い刺激へと移行する。可能な限り弱い刺激のみでの採卵に努める。具体的手順としては、親貝養成水槽から使用する親貝を剥離し取り上げ、貝の洗浄を行う。15個体以上を洗浄するこの作業終了時で既に約1時間の干出がある。洗浄後、濾過海水を200～400ℓ満たした誘発槽に親貝を静置し、止水状態で微通気を行い1～2時間待つ。この段階で放精を始める個体が出現すれば他の刺激は行わない。しかし無反応な場合は生殖巣部を分析フルイ（メッシュ60μm）で卵を除いた精子のみの液で刺激をかける。この精子のみの刺激でも親貝の反応がない場合は卵と精子の混合した液を用いる。この場合も無反応であった場合は最後の刺激として卵のみの液で刺激をかける。その後は誘発槽内の換水を行い放精個体が出現するまで卵のみの刺激を繰り返す。

親貝の反応は通常は放精から起こる。1個体が放精を始めると、その刺激が他の個体を誘発する。同一個体で放精終了後に放卵が行われる。1個体の産卵数は1,000万粒以上に達することが多い。放卵を始めた個体を誘発槽から取り上げ、産卵槽として濾過海水で満水にした他の500ℓ水槽に移す。誘発槽から他の個体の放精している精子の濃い海水を300～500ml汲み、産卵槽に添加して媒精を行う。産卵槽での放卵がなくなった時点（約1時間）で親貝を取り上げる。その後、産卵槽から他の500ℓ水槽に受精卵を分槽し孵化槽とする。受精卵収容数は300万粒/500ℓ以下とする。孵化槽にストレプトマイシン硫酸塩（以下、マイシン）を5ppm添加し、微通気で受精後20～25時間静置し、孵化を待つ。

(3) 種苗生産・中間育成

採卵翌日に孵化した幼生は観察、計数後に飼育水槽へ収容する。飼育水槽は外4ℓ水槽、9ℓ水槽及び人工照明下の屋内コンクリート4ℓ水槽（5.35×1.77×0.5m、以下内4ℓ水槽）を使用し、D型浮遊仔貝を1水槽当たり150～250万個体収容し、弱通気でエアレーションする。収容の際に飼育水槽にマイシン（10ppm）を添加する。これは、稚貝が500μm程度に達するまで全換水の際に添加する。餌料は共生藻のみを日令2から給餌開始する。共生藻は天然ヒメジャコの外套膜を切りとってすりつぶし、組織片を除き、培養液中に入れて1～8日間培養後給餌する。給餌密度は10～30細胞/飼育水1mlの濃度になるように毎日1回給餌する。共生藻の投与は貝と共生藻との共生関係が完全に成立（日令15～25）するまで行う。この共生関係が成立する期間が最も重要な時期であり、この段階でかなりの斃死（時には全滅）が起こる。その後は無給餌飼育である。共生成立後は遮光調整を行い照度を高くする。遮光調整は段階的に行い、その後は、殻長1mm及び2mmの段階で行う。換水は殻長1mmに達するまで1～2週間毎に全換水で行い、殻長2mmまでは2～3週間毎に全換水する。換水には精密濾過海水を用いる。その後は、砂濾過海水を流水して飼育すると同時に藻食性巻貝類を飼育水槽内に入れ、藻類の繁茂防止に努める。流水飼育後も水槽及び貝掃除と貝の分散の目的で池あけを3～4週間毎に行う。便宜上、殻長1mm稚貝（約60日）までを種苗生産、それ以降、配布サイズ（殻長8mm）までを中間育成としているが飼育方法に大きな違いはない。中間育成手法については前述の通りで行った。配布サイズに達するまで成長の個体差が大きいので、6～12ヵ月を要する。

3. 結果及び考察

(1) 平成4年度採卵分種苗中間育成・配布

平成4年度に採卵し種苗生産を行い、中間育成していた稚貝を今年度に入ってから引き続き中間育成し、殻長平均10.0mmの稚貝27.1万個体を4

月28日から7月20日にかけて県内延べ16漁協に放流用種苗として配布した結果を図-1及び表-1に示した。全ての配布の殻長平均は8mmを越えており、全体的に従来よりも大きな種苗サイズでの配布となった。中間育成後半に当たる4月以降での大きな斃死はなかった。中間育成期の稚貝飼育管理手法は現行手法で良いことが確認された。

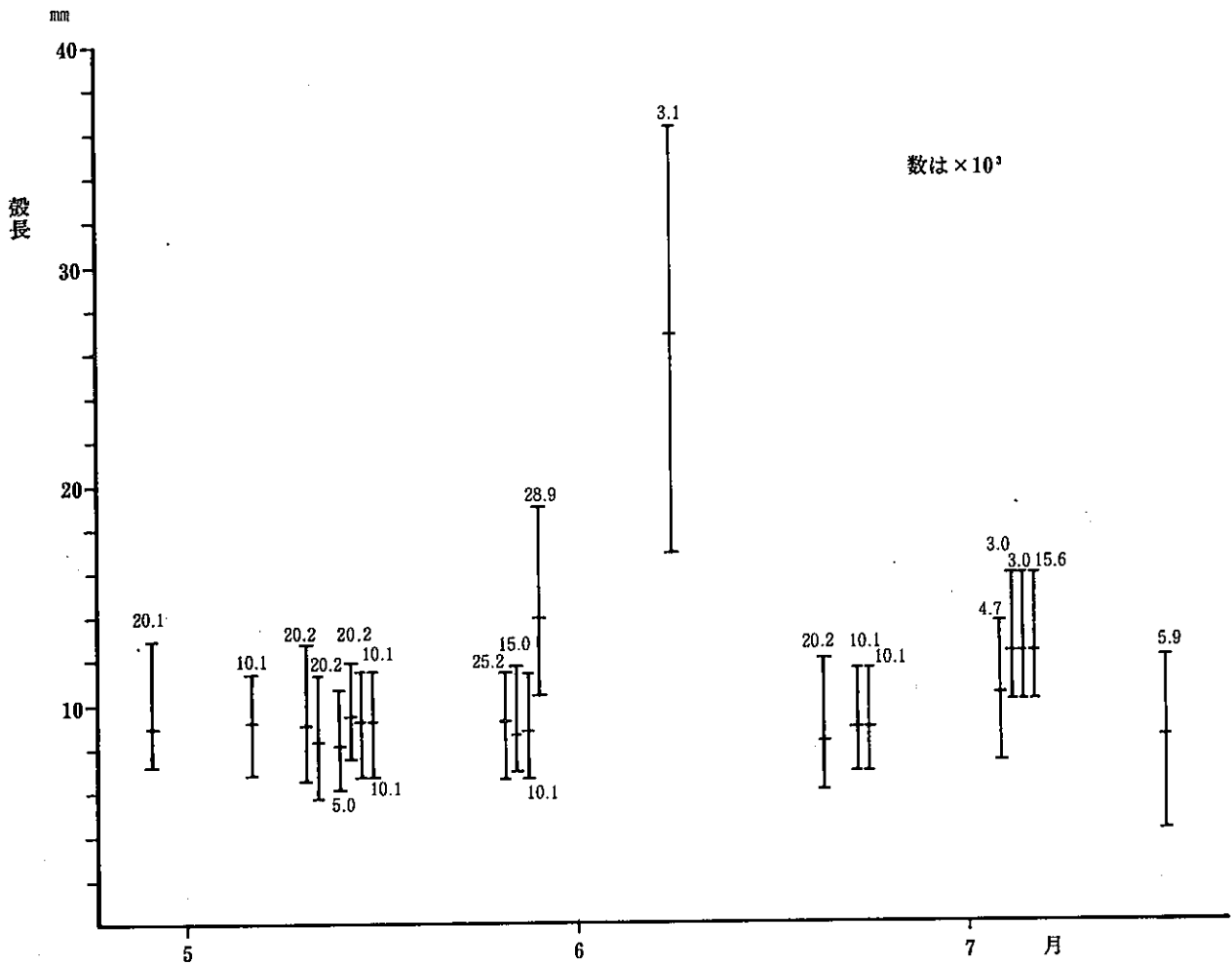


図1 ヒメジャコ出荷数と殻長(平成4年度採卵分)

表1 平成5年度 ヒメジャコ配布状況(平成4年度採卵分)

月 日	場 所	出 荷(個)	殻 長(mm)	
			平 均	範 囲
4. 28	恩納村	20,100	9.0	7.1~12.9
5. 7	佐敷中城	10,100	9.2	6.9~11.4
5. 12	知念村	20,200	9.1	6.6~12.8
	沖繩市	20,200	8.4	5.8~11.4
5. 14	渡嘉敷	5,050	8.2	6.2~10.7
	久米島	20,200	9.5	7.6~12.0
	渡名喜村	10,100	9.3	6.7~11.7
	読谷村	10,100	9.3	6.7~11.7
5. 26	宜野座村	25,200	9.3	6.7~11.7
	糸満	15,000	8.6	7.0~11.9
5. 27	沖繩市	10,100	8.9	6.7~11.5
5. 27	恩納村	28,900	14.0	10.4~19.1
6. 8	石垣市 (八重山魚協 大嶺グループ)	3,100	26.8	16.8~36.3
6. 22	糸満	20,200	8.4	6.1~12.1
6. 25	本部	10,100	8.9	6.8~11.6
	港川	10,100	8.9	6.8~11.6
7. 7	伊平屋村	4,700	10.5	7.3~13.7
7. 8	港川	3,030	12.4	10.1~15.8
	羽地	3,030	12.4	10.1~15.8
	沖繩市	15,600	12.4	10.1~15.8
7. 20	与那国町	5,940	8.5	4.2~12.1
計		271,050		

(2) 採卵

今年度は5月21日に平成4年度産卵期調査に用いた養成親貝50個体及び昭和63年度生産64個体を用いて産卵誘発を行ったが、放精する個体も無く採卵できなかった。成熟していなかったと考えられた。採卵できたのは7月21日から10月20日の間の延べ4回であった。以下に各回次の経過概要を示し、表-2に採卵及び孵化状況を示した。

第一回：7月21日に天然採取後、養成した親貝17個体を目掃除後、500ℓ水槽に収容し止水にして微通気を行っていたところ2時間30分後に1個体が放精し始め、その後45分後に放卵が始まった。最初の個体の放卵開始直後に産卵個体を産卵槽に移したが他の個体の反応も止まらず、3時間以内に計5個体が産卵した。干出刺激のみでの産卵であった。産卵数は殻長8.1~13.4cmで149~2,230万粒であったと推定され、計5,892万粒となった。その内1,702万粒の受精卵を孵化槽5水槽に収容し、翌日孵化幼生を得たが正常な孵化幼生数は1,030万個と少なく、孵化率は60.5%と低かった。

第二回：7月27日に天然採取後、養成した親貝20個体を目掃除後、500ℓ水槽に収容し止水にして微通気を行っていたところ2時間後に1個体が

放精し始め、その後3時間後に放卵が始まった。他の個体の反応も始まり、2時間以内に計5個体が産卵した。干出刺激のみでの産卵であった。産卵数は殻長9.1~11.4cmで480~2,790万粒であったと推定され、計3,993万粒となった。受精卵を孵化槽9水槽に収容し、翌日孵化幼生を得たが正常な孵化幼生数は2,384万個と少なく、幼生の奇形が観察され全体の孵化率は59.7%と低かった。しかし、その内の1個体の親貝から得られた幼生は正常で、その孵化率は85.4%と比較的高く、種苗生産にはその親から得られた幼生のみを使用した。

第三回：8月19日に第一回に使用した天然採取後、養成した親貝10個体及び1987年7月2日産卵で、養成中の6年貝10個体、合計20個体を目掃除後、500ℓ水槽に収容し止水にして微通気を行い、45分後から冷凍凍結保存していた生殖巣部を用いて精子液のみの懸濁刺激を行い、更に卵のみを用いた懸濁刺激を繰り返し行ったが無反応であった。誘発槽に親貝収容後4時間30分経過しても反応が無かったため5時間30分後から当日に採取した天然個体の発達した生殖巣部を用いて刺激を開始し、更に換水に依る刺激を組み合わせて行くと、親貝収容6時間後から放精する個体が出現した。放精

開始後1時間30分後に養成員1個体が放卵開始し、1時間10分間放卵した。しかし、他の個体で放卵は見られなかった。産卵数は殻長9.6cmで1,361万粒であった。その内1,325万粒の受精卵を孵化槽6水槽に収容し、翌日正常な孵化幼生889万個を得た。孵化率は67.1%であった。

第四回：10月20日に第三回に使用した1987年7月2日産卵で、養成中の6年貝10個体及び1988年7月20日産卵で、養成中の5年貝7個体合計17個体を貝掃除後、500ℓ水槽に収容し止水にして微通気を行い、3時間15分後から2ヵ月間凍結保存していた生殖巣部の卵・精子混合液の懸濁刺激を行い、更に換水に依る刺激を組み合わせると放精し始め、親貝収容6時間30分後から養成5年貝1個体が放卵開始し、40分間放卵した。しかし、他の個体で放卵は見られなかった。

産卵数は550万粒であった。孵化槽4水槽に全ての卵を収容し、翌日正常な孵化幼生346万個を得た。孵化率は62.9%であった。

今年度採卵できた四回の孵化率の平均は59.3%で大変低く、その結果が種苗生産にも影響を及ぼしたと考えられた。

(3) 種苗生産・中間育成

四回の採卵によって得られた孵化幼生を用いて行った種苗生産、計四回の生産経過を以下に示し、表-2、図-2及び図-3に種苗生産状況を示した。

1・2回次：7月22日にD型浮遊仔貝を1水槽当たり129~213万個体、計1,030万個を飼育水槽へ収容した。収容は内4ℓ水槽3面、9ℓ水槽3面、計6水槽を使用した。初期殻頂期稚貝と共生藻との成立関係が成立する日令10~日令16以降に大量斃死が起こり生残数は18万個まで減少した。生残率1.7%と低かった。1回次に引き続き2回次は7月28日にD型浮遊仔貝を1水槽当たり245~265万個体、計1,546万個体を飼育水槽へ収容した。収容は内4ℓ水槽2面、9ℓ水槽1面、外4ℓ水槽3面計6水槽を使用した。しかし、1回次同様に共生成立前後の日令19に全斃死に近い状態となり生残数0.9万、生残率0.06%であったため1・2

回次の生残個体は統合し2水槽で飼育を継続した。これら2回の生産に共通する点として、飼育初期から投与した共生藻の飼育水中での増加が観られ無かった点が挙げられる。日令61~67で殻長平均1mm稚貝は8.2万個体となった。通算生残率は0.3%ではあるが、共生成立後の個体からの生残率は43.4%であったことから、この両回次の飼育に於いては特に収容幼生の活力及び共生藻の増殖に問題があったと考えられた。8.2万個体の殻長1mm稚貝から引き続き中間育成を行い、日令229~235で殻長5mm稚貝2.0万個体を生産したが成長が遅く年度内に配布サイズに達しなかった。中間育成期間の生残率も悪く12.2%に留まった。

3回次：8月20日にD型浮遊仔貝を1水槽当たり133~150万個体、計834万個を飼育水槽へ収容した。収容は内4ℓ水槽3面、9ℓ水槽2面、外4ℓ水槽1面、計6水槽を使用した。初期殻頂期稚貝と共生藻との成立関係が成立する時期の大量斃死は1・2回次同様に起こり生残数は26万個まで減少した。生残率3.1%と低かったが今年度の生産回次の中では最も良かった。初期の減耗については1・2回次同様の問題は残されるが、この回次の飼育の特筆すべき点は共生成立後の稚貝の生残率の高さである。殻長1mmまでに91.5%が生残し、更に殻長5mmまでの中間育成期間の生残率も82.7%と非常に高かった。この回次の結果から考察するとヒメジャコ種苗生産における最も大きな課題が初期の共生成立時の減耗防止である点は間違いないが、逆にこの初期飼育で共生成立さえすればその後かなりの高歩留まりで生残する可能性があると思われた。

4回次：10月22日にD型浮遊仔貝を1水槽当たり98万個体、計196万個を飼育水槽へ収容した。収容は内4ℓ水槽2面のみを使用した。初期殻頂期稚貝と共生藻との成立関係が成立する時期の生残数は0.8万個、生残率0.4%と低かったが、この回次に関しては他の回次と異なる明らかな減耗理由が挙げられる。

採卵の時期が10月下旬であった事から、止水飼育時の飼育水温が急激な低下を起し22.0℃以下と

表2 平成5年度ヒメジャコ種苗生産結果

飼育 回次	採 月 日	産卵 親貝 数 (個)	ふ化幼 生数 (万個)	ふ化 率 (%)	収容幼 生数 (万個)	収 容 水 槽	共生成立時		殻長1mmサイズ			殻長5mmサイズ			備 考
							生残 数 (万個)	生残 率 (%)	日令	生残 数 (万個)	生残 率 (%)	日令	生残 数 (万個)	1mmからの生残率 (%)	
1	93.7.21	5	1,030	60.5	1,030	9kl-3面 内4kl-3面 計6面	18	1.7							共生成立後 統合
2	93.7.27	5	2,384	59.7	1,546	9kl-1面 内4kl-2面 外4kl-3面 計6面	0.9	0.06	61~ 67	8.2	0.3	229~ 235	2.0	12.2	年度内に出荷 サイズ(8mm) に達せず。
3	93.8.19	1	889	67.1	834	9kl-3面 内4kl-3面 外4kl-3面	26	3.1	69	23.8	2.9	207	21.5	82.7	年度内に出荷 サイズ(8mm) に達せず。
4	93.10.20	1	346	62.9	196	内4kl-2面	0.8	0.4	-	0	0				共生成立後 飼育中止
計		12	4,649	59.3	3,606		45.7	1.3	61~ 69	32.0	0.9	207~ 235	23.5	73.4	

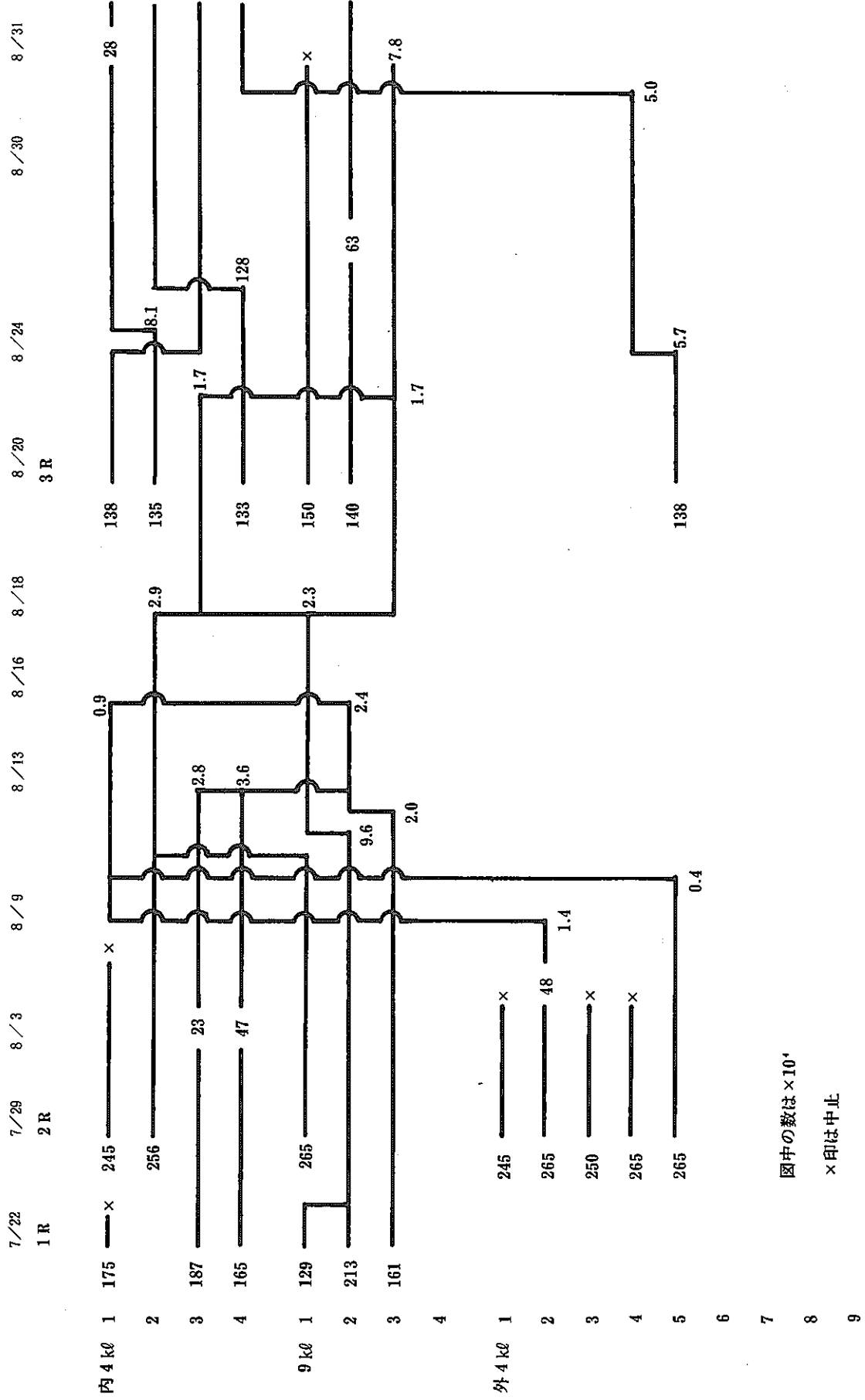


図2 ヒメジャコ種苗生産フロー図 (前半)

9/1 9/7 9/27 9/30 10/22 10/28 11/18 11/29 12/17 12/27 1/12 2/18 3/18

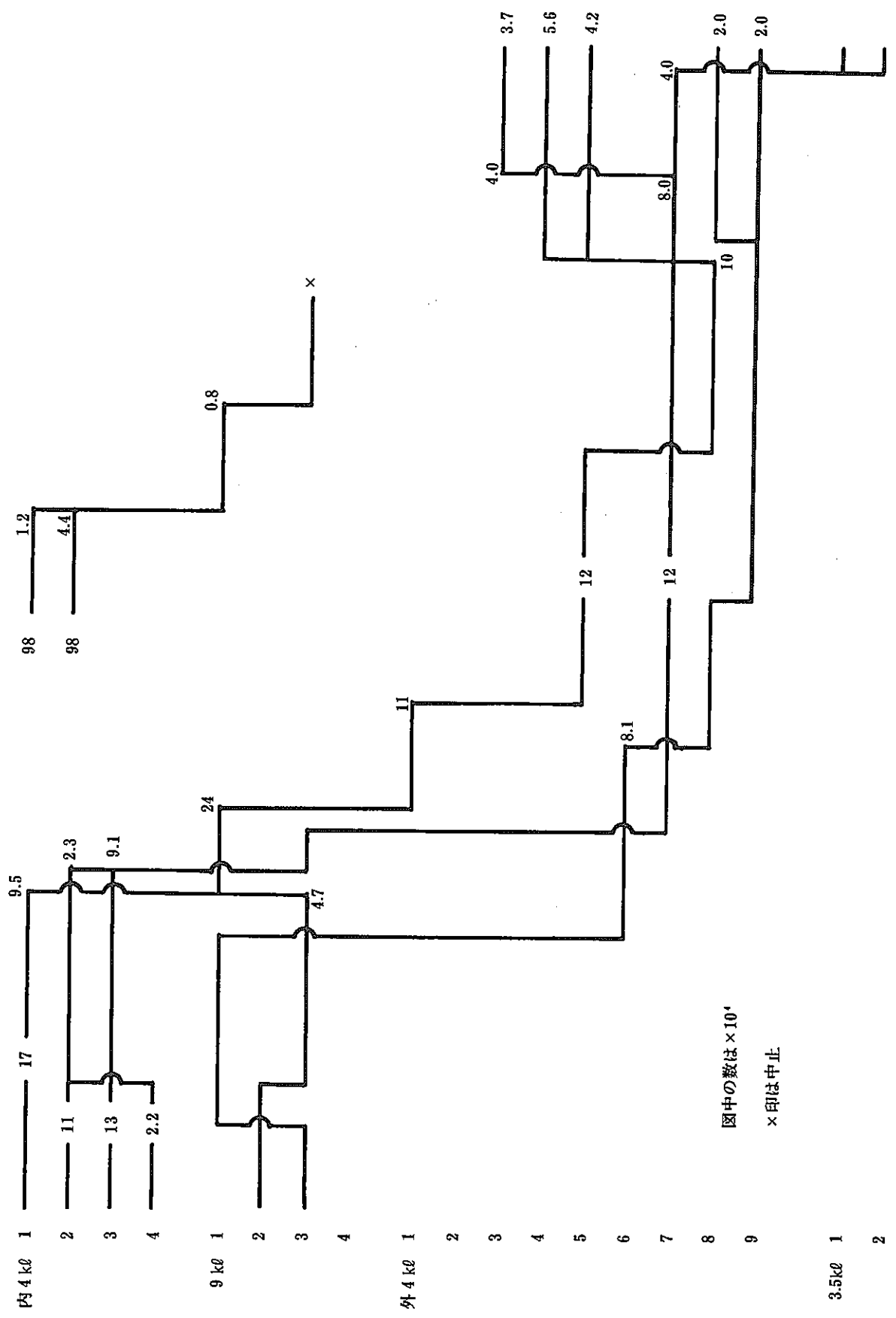


図3 ヒメジャコ種苗生産フロー図 (後半)

なった。共生成立後の成長も停滞し、殻長1mmに達する稚貝も観られず飼育中止した。この採卵時期の問題は、他回次の飼育初期の減耗問題以前の問題であると思われた。加温飼育を前提としない限り、初期飼育を9月までに終了できない種苗生産は困難である。

今年度の種苗生産は共生成立個体を45.7万個しか残せず、その事が結果として殻長1mm種苗32.0万個体生産に終わり、更に採卵時期の遅れによって成長が遅れ、年度内に殻長5mm稚貝23.5万個体生産に留まらせる結果になったと考えられた。共生成立個体の生残数を高めるために、活力良好なD型浮遊仔貝を得るための採卵技術の向上、共生藻の管理が最も必要なことだと思われる。

4. 要約

- ・平成4年度生産種苗27.1万個体（殻長平均10.0mm）を4月下旬から7月下旬にかけて16漁協に配布した。
- ・今年度種苗生産は7月下旬から開始し、殻長1mm種苗32.0万個を生産した。
- ・中間育成を行い3月中旬までに殻長5mm稚貝23.5万個体を生産したが年度内に配布サイズに達しなかったため次年度配布種苗となった。
- ・今年度種苗生産の最も大きな問題点は飼育初期稚貝の大量斃死であった。
- ・共生成立時の減耗防止として健全な孵化幼生の確保と共生藻の管理が必要である。

5. 今後の課題

- ・親貝養成技術並びに採卵技術をより安定かする事によって種苗生産の初期の重点項目である健全な孵化幼生の確保につなげる。
- ・共生成立時の問題解決のための共生藻安定培養技術を開発する。

文 献

大城信弘・藤澤まり子・横山藤男、1994、貝類増養殖試験、平成4年、沖水試事報、159—191。