

貝類増養殖試験

大城信弘・宇佐美智恵子*

1. 目的及び内容

本県の採貝漁業における重要対象種の種苗生産及び放流・養殖技術を確立する。今年度はこれまでと同様にシャコガイ類、タカヤガイ、ヤコウガイ等の採卵・種苗生産を試み、また養成試験を行なった。

そのうちのヒメジャコについては池内産卵及び誘発による採卵を行ない、約28万個の1mm種苗を生産し、11.8万個余を放流用に出荷した。その他のシャコガイではヒレジャコが池内産卵により採卵され、8.7万個を放流及び養殖試験用に出荷し、初めて量産された。またヒレナシジャコも池内産卵により初めて採卵され、千個余の種苗が生産された。シャゴウも池内産卵により採卵されたが種苗生産は不調であった。

タカセガイは満3年ものの人工種苗貝が産卵を行なったが、種苗生産には至らなかった。ヤコウガイは飼育母貝及び購入母貝より採卵を行なったが、いずれも種苗生産は不調であった。

尚、本研究は一部保護水面管理事業（貝類）及び沿整貝類増殖事業事前調査を併せて実施した。

2. 方法及び経過概要

(本報告では、例年同様に各種の略号を用いると同時に、貝名をヒメジャコをヒメ、シラナミシャコガイをシラナミ、ヒレジャコをヒレ、ヒレナシジャコをヒレナシ、タカセガイをタカセ、ヤコウガイをヤコウと略記した。)

(1) ヒメジャコ種苗生産・養成

① 採卵…今年度は池内産卵及び懸濁刺激による採卵で9回の産卵あるいは採卵を行なった。

以下に順を追って概要を記す

第一回…平成2年5月13日（以下同年は年を略す）、FRP水槽内で、前年あるいはそれ以前より陸上養成中の1個体が産卵していた。休日の為、発見が遅れ卵は多精状態で使用不能であった。貝はかなり弱っており、後に死亡した。死亡前の産卵であったものと思われる。

第二回…5月28日にFPR槽養成の20個体を500ℓ2槽に収容し、また5月25日に野外より採集の7個体を別槽に収容し、1～2ヶ月間冷凍保存しておいた生殖巣で懸濁刺激を加えたが反応はなかった。翌29日に野外採集の1個体を切りだし、生の生殖巣で懸濁刺激を加えた。13時45分に刺激、14時15分に最初の1個体が反応した。同個

*非常勤職員

体は精子放出が観られず、すぐに卵を放出した。他に反応個体がなく、野外採集個体を切り出し、精子を添加した。その後養成群を一槽にまとめ、前出の生殖巣から卵のみを洗い出し、15時20分に添加した。2～3分後に養成群で1個体が放精を開始し、17時30分の採卵終了時まで7個体が放精した。16時及び17時に1個体ずつ放卵が開始され、2個体が放卵を開始した時点で残りの個体は取り上げ、反応を止めた。

産卵個体は確認後直ちに別槽に収容し、別個体の精子を添加した。産卵数は最初の殻長9.75cmの個体が1,000万粒、次いで9.79cmで400万粒、他は11.16cmで700万粒であった。

第三回… 6月13日14時にFRP槽で放精を確認。すでに産卵もされており、卵はネットで回収した。その後次々と放精・放卵が行なわれ、産卵個体は30ℓ槽に移し産卵させ、別個体の精子を添加した。全21個体中、17個体が放精し、その内7個体が産卵した。残り4個体は不明であった。

第四回… 7月4日にFRP槽より24個体を500ℓ槽に収容した。11時10分に収容を完了し、13時15分に冷凍保存生殖巣の精子部で懸濁刺激を加えた。3分後に最初の個体が放精を開始し、16時20分までに16個体が反応した。その間、14時には産卵が開始され、6個体目が産卵を開始した時点で残りの貝を全て取り出し、反応を止めた。産卵は別槽で行なわせ、産卵数は6個体で7,600万粒であった。

第五回… 7月15日に屋外4ℓ槽で多数の孵化幼生を確認した。同槽は前回採卵の幼生に母貝由来の共生藻を取り込ませる為、30個体の母貝を収容しておいたものである。産卵は前日に行なわれたものと思われる。正確な計数は行ない得なかったが浮上幼生のみで15,000万匹と計数された。

第六回… 7月25日FRP槽より10個体を500ℓ槽に収容。14時に収容を完了し、通気のみを行っていたところ、昼間は放卵・放精共になく、20時に産卵を確認した。その時点で全貝を別槽に移してそこで産卵した2個体を採卵した。元水槽は約1,000万粒の卵があったが、多精で使用不能であった。後の採卵数は殻長10.6cmで900万粒、9.2cmの個体が275万粒であった。

第七回… 8月7日FRP槽で養成している人工種苗生産3年貝76個体を計測後500ℓ槽一槽へ収容した。特に刺激を加えず、止水通気で収容していたところ、20時頃より放精が始まり、午前1時30分までの間に42個体が反応し、その内37個体が産卵に至った。他に小型個体2個体が反応行動を示したが、直接は放精・放卵共に確認されなかった。回収卵数は7,941万粒であった。

第八回… 10月8日、前出の3年貝を前回同様500ℓ槽に収容した。今回は2槽に76個体及

び82個体収容した。76個区は前回使用貝である。21時40分に76個区で放精を確認し、放精個体は30個体以上に及んだ。極く僅かであるが産卵されており、それに対する反応の様であった。

また、82個体収容区でも放精が始まり、その内の1個体がまもなく産卵に至った。その貝は別槽に移し産卵させたが、採卵数は殻長6.2cmで16万粒であった。その後23時30分まで新たな産卵がなく、貝をFRP槽に戻した。

第九回… 11月6日に屋外にウォータバス方式で設置した500ℓ槽に、20個体を収容したところ、翌朝には放精・放卵されており、卵数は約8,250万粒であった。

② 種苗生産…今年度は前出9回の産卵の内6回について種苗生産を試みた。以下に順を追ってその概要を記す。

(イ) 5月29日採卵・産出された卵を200ℓ3槽、500ℓ5槽計8槽に収容した。その内500ℓ2槽には10ppm濃度でマイシンを添加した。通気を施し、時折攪拌したが夜間は通気のみとした。翌日孵化した幼生を各飼育池へ収容したが、孵化率は産卵数の多い2個体はほぼ100%、少ない方が約80%であった。

幼生飼育の経過は表-1に示したが、コンクリート池は塩素で洗い、50%及び75%遮光の黒色寒冷紗で覆った。屋外池は当初覆いを二重とした。またポリエチレンシートで雨及び芥除けを施した。飼育水は精密濾過水を使用し、屋内4ℓ槽は30ppm濃度で塩素処理を行ない、ハイポで中和して用いた。また池によってはマイシン、ペニシリン、オキシテトラサイクリン塩酸塩、二酸化ゲルマニウム等を添加した。

水量は当初は2.5ℓとし、6月3日から切り出した直後あるいは一時培養したヒメあるいはシャゴウの共生藻を10 cells/mlの濃度添加した。その時点で各池の寒冷紗を一層取り除き、屋内池は蛍光灯を点灯した。出だしに生残の悪い池は屋内にストックしておいた幼生と入れ替えるか、追加した。共生藻は10日前後投与した。途中時折換水あるいは全面取り上げによる池及び貝の掃除を行なったが、屋外2面は生残が悪く、6月14日の時点で廃棄した。

表-1 5月29日産卵・ヒメジャコ経過

5.	29	母貝3個体が産卵する。T.2~4、黒T.①、②、200ℓ①~③に収容
30		黒T.①→4kl-6、黒T.②→4kl-7、200ℓ①とT.3の一部→4kl-4、T.2、4→4kl-5へ
		T.3の残り→内4kl-1へ移動。200ℓ②は廃棄。内4kl、4kl-6、7にマイシン、ペニシリン添加4kl-6、内4klにはテトラサイクリンも添加。4kl-4、5にマイシン、二酸化ゲルマニウム添加屋外池はポリシート、寒冷紗で覆う
6.	3	4kl-5廃棄、T.5より200万匹を4kl-5へ移動。マイシン、ゲルマニウム添加。全槽にヒメジャコZ投与。4kl-4ペニシリン添加。内4kl遮光ネットはずし蛍光灯点灯。
4		内4kl、4kl-6、7にヒメZ、4kl-4、5に混合Z(シャゴウ、ヒメ)投与
6		4kl-6、7、内4klに混合Z投与
7		T.3、4を併せ4kl-4、5へ移動。4kl-4、5、6、7内4klにマイシン、4kl-6、7、内4klにペニシリン添加
9		4kl-5、7、内4klに混合Z投与
10		4kl-5、内4klに混合Z投与
11		4kl-4、7に混合Z投与、内4klマイシン、ペニシリン添加。4kl-4マイシン、ゲルマニウム添加
12		4kl-7、内4klにヒメZ投与。4kl-6、7ペニシリン添加
14		4kl-4、5全換水、生残悪く廃棄
18		4kl-6、7全換水、計測後元に戻す
19		内4kl全換水、生残少なく4kl-6へ統合
23		台風対策、生海水で流水
28		4kl-6、7全換水後元に戻す
7.	9	4kl-6、7全換水後元に戻す
20		4kl-6、7全換水後、計数、計測。生残少なく併せて4kl-8へ移動
23		巻貝1.360個投入
8.	3	巻貝400個追加
13		全換水後、計算、計測。元に戻す
20		上澄み流す
9.	18	計測
10.	24	出荷準備の為、全換水
25		出荷残り(14,210個体)を4kl-3へ移動(6月13日産卵分と統合)

(ロ) 6月13日採卵、FRP槽及び30ℓ槽で産卵されたされた卵を屋内500ℓ槽8槽に収容し、孵化させた。産卵数は125~800万粒で、多精で全滅した一槽を除き孵化率は60~100%であった。しかし各池への幼生の収容が15日と遅れた為、収容数の多い水槽は大部分が死亡した。生き残った幼生を屋外4kl3槽へ100万、200万、300万個に分け収容し、ペニシリンを5ppm濃度で添加した。幼生の一部は実験用に屋内500ℓ槽に収容した。

飼育水は前回同様で、遮光は始めから一層とし、200万収容区は特に遮光は行なわなかった。共生藻は200万収容槽は特に添加は行なわず、親貝5個を同居させた。他の槽は収容翌日から、15cells/ml濃度を日度与えた。時折注換水及び貝・池掃除を兼ねた全換水を行なった。共生藻は台風で与えない日もあったが、10日目まで与えた。今回の経過概要は表-2に示した。

表-2 6月13日産卵ヒメジャコ経過

6. 13	FRP内ヒメ母貝7個体が産卵に至る。卵を、T. 1~8に収容
14	T. 5計測、0.14、0.15、0.13
15	4kl-1、2、4及びT. 5~8、黒T.に幼生を移す。屋外池はポリシート、寒冷紗で覆う。Tにそれぞれマイシン10ppm、4klにペニシリン5ppm添加。T. 5計測、0.15、0.13、0.14
16	4kl-1、2にD、P、Zを投与。T. 5~8、黒T.計測。T. 5-0.16、0.14、0.15
17	4kl-2を4kl-5へ移動。T. 5計測、0.16、0.15、0.16
18	T. 5~8、黒T.計測、T. 5-0.17、0.15、0.16
19	4kl-1、5、T. 8、黒T.にZ投与。T. 6、7にD、P投与。T. 5計測、0.17、0.14、0.16
20	T. 5~8、黒T.計数、計測、T. 5-0.18、0.15、0.16、各T.投餌
21	T. 5計測、0.18、0.15、0.16
22	各T.投餌、T. 5~8、黒T.計測、T. 5-0.17、0.15、0.16
24	T. 5~8、黒T.計測、T. 5-0.17、0.15、0.16、各T.投餌
25	4kl-1、4、5池開け、掃除後全て統合して4kl-5へ収容。T. 5計測0.17、0.16、0.16
26	T. 5、黒T.全換水後、計数、計測。T. 5-36,000生残。0.18、0.14、0.16
27	各T.投餌
28	T. 5~8、黒T.全換水、殆ど死亡している為、廃棄。4kl-5全換水後、元に戻す。T. 5~8、黒T.計測、T. 5-0.17、0.15、0.16
30	T. 6~8計測、T. 6-0.20、0.16、0.18
7. 3	4kl-5全換水、そのまま元に戻す。生残82,000
4	T. 6、7生残悪く廃棄。T. 8はB-1内200ℓ T.へ移動。T. 8計測、0.31、0.15、0.22生残48,000
5	4kl-5全換水後、B-1内200ℓ T.へ移動。
24	B-1内200ℓ T.全換水後、計数、計測。60,000生残。4kl-3へ収容。1.03、0.33、0.63
8. 6	4kl-3全換水。1.48、0.52、0.97。元に戻す
16	4kl-3全換水。54,800生残。2.17、0.81、1.33
21	4kl-3上澄み流す
22	4kl-3砂混じりの稚貝のみB-10内衣装ケースに収容(7月5日産卵分と統合)
31	4kl-3全換水後、計測、2.41、1.29、1.78
9. 4	4kl-3へ巻貝1,889個体投入
25	4kl-3上澄み流す
10. 8	4kl-3上澄み流す
10. 11	B-10内衣装ケース、6月13日産卵分+7月4日産卵分(4,400)+7月26日産卵分(4,228)→8,688個体を4kl-3へ統合する。
19	4kl-3上澄み流す
25	4kl-3池開け。小サイズ28,448個体を元に戻す。巻貝1,760個体元に戻す
26	4kl-3小の残り20,908個体と大3,285個体を4kl-5へ移す。(この時4kl-8小14,210個体-5月29日産卵分と統合)4kl-5へ巻貝2,100個体を4kl-8より投入
11. 24	4kl-3、5掃除
12. 12	4kl-3より出荷準備で10,050個体取り上げ。9.48、5.59、7.34
13	4kl-5より出荷準備で5,050個体取り上げ。11.24、5.15、7.78(石垣市に10,050出荷)
14	那覇市沿岸漁協に5,050個体出荷。4kl-3の出荷残りを元に戻す
1. 4	4kl-3、5掃除
9	4kl-5池開け、計数、計測。19,246個体生残。11.46、4.17、7.20
	4kl-3池開け、計数、計測。28,182個体生残。7.91、3.90、5.91
	4kl-9池開け、計数、計測。16,000個体生残。14.83、3.18、6.55(8月8日産卵分)
	4kl-3+4+5→4kl-9へ統合。巻貝2,100個体4kl-9へ投入
28	4kl-9より出荷準備で10,100取り出す。11.56、6.60、8.53
29	宜野座村へ10,100出荷
2. 6	4kl-9へ巻貝482個体投入
25	4kl-9池開け。10,000個体を3つ作り、4kl-3、4、5へそれぞれ成長試験に使用。試験スタート時計測。8.48、3.38、6.14。残り大(2,824)は4kl-8大(2,276、7月4日産卵分)と併せて4kl-9へ。4kl-8小(1,557)は4kl-9の小(12,513)と併せて4kl-9へ
26	4kl-3、4、5池開け。計数、計測。4kl-3-8,590個体。9.55、3.76、6.82
	4kl-4、10,286個体。9.40、4.00、6.89。4kl-5、8,776個体。12.05、3.88、7.00全部統合して4kl-2へ移す
4. 3	4kl-9池開け8,899個体取り出し(4kl-9出荷残り3,616個体)、4kl-2より残り足して10,200個体にする。
4	渡嘉敷村へ10,200個体出荷。12.9、6.5、8.55
5	4kl-2より特大1,465個体取り出し、沖出し試験に使用。16.92、10.31、13.52
	4kl-2より出荷サイズ20,200個体取り出し。9.45、5.06、6.78
	出荷残り5,640個体を4kl-9へ移す
8	本部町へ20,200個体出荷
5. 21	4kl-9より出荷取り上げ。5,000個体。13.27、5.94、8.56。残りB-10衣装ケースへ
22	宜野座へ出荷

表-3 7月4日産卵ヒメジャコ経過

7. 4	FRP水槽より母貝、24個体中16個体放精。内6個体が産卵に至る。卵はT.1~8、4kl-1、2に収容
5	幼生を計数T.1,250万→9kl-4、T.2 312.5万→4kl-4、T.3 200万→9kl-2、T.4 212.5万→4kl-5、T.5 350万→T.1~5、T.6の半量(342.5万)→4kl-1、残り半量9kl-4、T.7 212.5万→9kl-2、T.8 150万→T.6~8、内4kl-1半量(256万)→9kl-4、残りそのまま内4kl-1、内4kl-2 230万→そのまま。9kl-2はポリシートのみ、4は寒冷紗と二重に覆う。
6	T.1→コントロール、T.2~7 P添加。9kl-2 D、ピオチン、ノリマックス前期用、チアミン、二酸化ゲルマニウム添加。4kl-5 P添加
7	T.2~8 P添加、9kl-2 D、4kl-5 P添加
8	T.2~7 P添加、4kl-5殆ど死亡している
9	Z切り出し。T.2~8、4kl-4、9kl-2、4、内4kl-1、2に投与
10	ZT.2~8、内4kl-1、2に投与
11	T.1~8生残悪く廃棄。Z 内4kl-1、2に投与
12	Z 内4kl-1、2、9kl-2、4に投与
13	Z 内4kl-1、2に投与
14	9kl-2換水、9kl-4生残悪く廃棄。
16	4kl-4全換水、計数10,000生残。そのまま4kl-1のものと統合して4kl-4へ戻す。4kl-4、5にZ投与
17	内4kl-2生残悪く廃棄。9kl-2、内4kl-1注換水
18	9kl-2注換水、4kl-5 Z投与
19	4kl-5 Z投与。9kl-2注換水
20	内4kl-1ほぼ全滅、9kl-2注換水
23	9kl-2注換水
24	4kl-4池開け後、B-1内200ℓ槽へ移動。ゲルマニウム0.1g添加
25	9kl-2池開け後、計数、計測。176,000生残。0.65、0.18、0.44、4kl-5へ移し、ベニシリン0.25g、ゲルマニウム0.2g添加
8. 6	4kl-5、2時間注換水後、ゲルマニウム0.1g添加
12	4kl-5、10時間注換水
15	4kl-5池開け後計数、計測。160,256生残。1.67、0.98、1.36、4kl-4、5に半量ずつ収容
20	4kl-4、5掃除
21	4kl-4掃除時に出た砂混じりの稚貝をB-10内の衣装ケースへ収容
27	4kl-4掃除。海藻の付いた貝は塩棄処理。90,752生残。2.57、1.11、1.72
28	4kl-5掃除。55,200生残。2.57、1.30、1.84。4kl-4に巻貝2,355投入
29	4kl-5に巻貝3,090個体投入
9. 3	4kl-4、5掃除
4	B-1内200ℓ全換水
18	4kl-4、5計測。4kl-4、4.17、1.83、2.86、4kl-5、5.37、1.27、3.08
10. 3	B-1内200ℓ換水、ゲルマニウム0.01 添加。4kl-4、5上澄み流す
11	B-1内200ℓ取り上げ。B-10内6月13日産卵分+7月4日産卵分→(4,400)+7月26日(4,288)合計(8,688個体)を4kl-3へ統合(以後4kl-3は6月13日産卵分に記載)。B-1内200ℓ計測3.27、1.19、1.96
24	4kl-5半分池開け。大一出荷用4,768個体。8.95、5.13、6.48
25	4kl-5残り池開け。恩納村へ20,200出荷。4kl-8(5月29日産卵分)15,322、4kl-5、4,768個体。出荷サイズ10.77、4.76、6.85
26	4kl-5、大15,635、小26,393個体は4kl-8へ移す
30	4kl-4池開け後、巻貝3,200個体投入
11. 2	4kl-4より出荷準備、10,100個体取り出す。9.62、5.04、6.83
5	宮古へ出荷
6	4kl-4より出荷準備、5,050個体取り出す。9.78、5.60、7.18
7	竹富町へ出荷
22	4kl-8掃除
24	4kl-4掃除
12. 13	4kl-4池開け。出荷準備で6,050個体取り出す。14.58、6.15、9.09
14	那覇市沿岸漁協に出荷。4kl-4より6,050個体、4kl-3(6月13日産卵分)より4,050個体
1. 4	4kl-4掃除
10	4kl-4池開け。34,000個体生残。10.60、3.12、7.31、4kl-2へ移す
11	4kl-8池開け。13.75、3.65、8.37。これを10,000ずつ3つに分け、4kl-3、4、5へ成長試験に使用。200個体はFRP10へ(毎月測定分)
2. 7	4kl-2池開け。出荷準備。10,100個体と500個体作る。11.95、7.33、8.77
8	恩納村10,100個体。普及所500個体出荷
16	FRP10計測。18.02、4.28、10.87
22	4kl-3、4、5取り上げ、4kl-3→9,178、4kl-4→9,214、4kl-5→9,716。統合して4kl-8へ移動
3. 3	4kl-2池開け。9.04、4.71、6.70。4kl-8池開け(半分)出荷サイズ取り出す
4	石垣市へ出荷。4kl-2→3,769個体。4kl-8→16,449個体。10.76、5.87、8.75(4kl-8大1,953個体はB-3衣装ケースへ)
7	4kl-8残り池開け。出荷残り8,121個体。8.19、4.26、6.53。4kl-2の残り16,940個体と4kl-8の8,121個体を統合して4kl-8へ収容(25,061)。4kl-8より出荷準備
8	竹富町へ5,100個体出荷。11.14、5.91、8.01
22	FRP10計測。20.35、4.60、13.77

- | | | |
|----|----|--|
| 4. | 9 | 4 kl-8 より出荷準備。5,050個体取り出す。10.50、6.41、8.01 |
| | 10 | 石垣市5,050個体出荷 |
| | 12 | 4 kl-8 より出荷準備。10,200個体取り出す。残り6,276個体は元に戻す |
| | 17 | 恩納村へ出荷。11.1、5.4、8.24 |
| | 26 | 4 kl-8 より600個体取り出し、東海大へ出す。9.66、6.04、7.78 |
| | 30 | FRP10計測。25.63、5.86、17.59 |
| 5. | 21 | 4 kl-8 より出荷準備。5,050個体取り出す。12.98、6.14、9.30 |
| | 22 | 宜野座村へ4 kl-8 より5,050個体、4 kl-9 (6月13日産卵分) より5,000個体出荷
以後FRP10のみ毎月継続測定 |

(二) 7月4日採卵、今回の経過概要は表-3に示した。孵化率は52~87%でD状幼生を5日に屋外4kl槽3槽、9kl槽2槽、屋内4kl槽2槽、500l槽8槽に収容した。今回はPavlova添加区、Duna、ビタミン類、塩類、二酸化ゲルマニウム添加区等を設けた。

屋外4kl槽一槽は遮光せず、親貝30個を投入した。9kl槽は2mm目防風網及びポリエチレンシートで覆った以外は特に遮光を行なわなかった。屋内槽は当初から遮光は行なわなかった。

(※) 7月15日採卵、屋外4kl槽で孵化した幼生の一部をネットで回収し、別槽へ収容した。翌日に元槽も急激に死亡している為、ネットで回収し、前回の幼生の入っている別槽に加えた。17日に両槽に、水量2.5klに対し0.1gの二酸化ゲルマニウムを添加した。16日から共生藻を投餌したが10日後までには両槽共に全滅状態であった。

(△) 7月25日採卵、26日に屋外4kl槽にD状幼生を300万1槽、250万を2槽セットした。水量は4kl、3kl、3klとし、27日から共生藻を投餌し、2槽はDunaを、別槽には塩類及びビタミンを添加したが3日目には殆どが死亡した。

(□) 8月7日採卵、7日に産出された卵を屋内4kl槽2槽へ3,394万個及び1,931万個収容。翌8日には別の孵化した幼生を屋外4kl槽3槽へそれぞれ456万、373万、356万個体、500lに50万、同じく屋内500l4槽に各50万個を収容した。孵化率は計数した槽では70~100%であった。屋外槽の遮光はこれまでと同様で、11日から共生藻を50cells/mlの濃度で与え、屋内槽は遮光せず、共生藻投与開始日から点灯した。屋内4kl槽は急激に減耗したので、以後共生藻の投与は行なわず飼育を中止した。

後、生残が悪く、14日には屋外4kl槽3槽と屋内500l槽2槽を500l槽2槽に統合した。共生藻は15日まで与えた。

③ 中間育成及び出荷放流…中間育成は全て屋外4kl槽で行なった。種苗生産の後期から徐々に遮光を弱め、中間育成は無遮光とした。流水とし、初めの2~4週間はクリーンフィルターのスポンジ部を逆にして注水部に取り付け濾過した。貝の成長に伴い、順次フトコロガイ、カニモリガイ類、カンギクガイ等を主体とした藻食性巻貝を加えた。1~2週間毎に池の汚れを洗い流した。海藻類の発生状況あるいは出荷等に伴い、時折全面池開けを行なった。池は全て塩素で洗い、藻類の付着の著しい個体は塩素の1/500希釈液の5分間処理を行なっ

た。貝は殻長5mm以上を目安に順次放流用に出荷した。

④ 養成試験

- (イ) 一昨年より肥料投与試験でFRP槽で養成中のヒメジャコの成長を断続測定した。ただし今年度からは肥料添加は行なわず、単なる流水飼育とした。水槽にはタカセ等の藻食性巻貝を同居させ月に一度、メスで足糸を水槽から切り離し、貝の測定、掃除等を行なった。
- (ロ) 昨年度のドリル穴開け法実験に使用した貝の一部をそのままFRP槽での養成に供した。タカセ等の藻食性巻貝を同居させた。月に1~2回水槽掃除を行なったが、貝の測定は付着基盤より剥がさずに行なった。付着基盤はハマサンゴを平板に切断したものである。
- (ハ) 今年度の種苗生産(ニ)の個体から200個体を1991年1月11日にFRP槽へ収容した。これは低密度での成長を観る為と、時折生じる殻の橙色の着色が遺伝性があるものかどうかの確認の為に行なった。カニモリガイ類の小型巻貝を入れ、月に1~2回水槽掃除を行なった。測定は不定期で出来るだけ水槽底に付着させたまま行ない、測定困難な個体のみ切り離した。

(2) ヒレジャコ種苗生産・養成

- ① 採卵…屋外4kl槽一槽に昨年より収容している個体5個体及び、別槽には今年度の4月7日に陸上げした6個体を、シャゴウ等その他の種と共に流水飼育していたところ、4月27日に池内で放卵・放精が行われた。両槽共、数日前から放精する個体があったが産卵したのは4月27日陸上げの個体であった。産卵中の個体を200l槽に移し、別個体の精子を添加し産卵させた。尚、同池ではヒレナシジャコも同時に放卵・放精した。
- ② 種苗生産…回収した卵を屋内500l槽で孵化させ、翌日屋外4kl槽2槽、屋内500l槽3槽に収容した。屋外槽の遮光等はヒメジャコと同様である。5月3日よりヒメジャコ及びシャゴウより採取培養した共生藻を10cells/mlの濃度で一日一回投与した。途中池によってはマイシンや二酸化ゲルマニウムを添加した。今回の経過は表-4に示した。

表-4 4月27日産卵ヒレジャコ経過

4. 27	4kl-2内にて産卵。T. 8、9、4kl-9、10、黒Tに収容。T. 8、9に51万ずつ、4kl-9に297万、4kl-10に290万、klTに67.7万、計測0、10、0.08、0.09。屋外池はポリシート及び防寒紗を各一層二重で覆う
28	各池、Tにマイシン添加
5. 3	それぞれにヒメ及びシャゴウの混合Zを、10cells/ml濃度で添加(〜6日まで毎日)
8	T. 8、9全換水、計数。T. 8が22万、T. 9が14.5万、黒Tが41.8万。計測T. 8-0.18、0.16、0.17、5月10日屋外池防寒紗取りはずす
12	4kl-9、10全換水後、計数、計測。元に戻しマイシン25g添加。4kl-9ゲルマニウム0.025gも添加。4kl-9が99万生残。0.20、0.16、0.18。4kl-10が73.6万生残。0.20、0.17、0.18
14	T. 8、9、黒T全換水、計数後元に戻す。T. 8-1.5万、T. 9-0.7万、黒T-21.3万生残。T. 8のみゲルマニウム0.025g添加
15	4kl-9、10、半換水後マイシン25g添加
17	4kl-9、10注換水後、ゲルマニウム0.025g添加
18	T. 8、9、黒T全換水T. 8にゲルマニウム0.025g添加
21	4kl-9、10全換水、計数、計測後元に戻す。4kl-9が45.2万生残。0.37、0.17、0.24。4kl-10が30.8万生残。0.36、0.17、0.25。屋外池防寒紗取り付け
23	T. 8、9、黒T全換水、計数、計測。黒T廃棄。T. 8は1.3万の生残
25	4kl-9、10注換水
28	4kl-9、10注換水
30	4kl-9、10全換水。それぞれマイシン25g、ペニシリン12.5gずつ添加。4kl-10にテトラサンクリン25gも添加

6. 2 4kl-9、10注換水。4kl-9上へ寒冷紗1枚はずす
 5 4kl-10全換水、4kl-9、10寒冷紗2枚重ねにする
 6 4kl-8、9全換水。計数、計測後併せて4kl-10へ収容。T.8が5,496生残。0.74、0.29、0.45
 T.9が420生残。0.77、0.26、0.34
 7 4kl-9全換水。0.90、0.42、0.67。4kl-10、0.85、0.35、0.60
 10 4kl-9、10注換水(12日まで毎日)
 14 4kl-9注換水。4kl-10全換水
 15 4kl-9、10注換水
 17 4kl-9、10注換水
 18 4kl-9、10注換水
 20 4kl-9全換水、計数832,320生残。1.20、0.36、0.82。半量ずつ4kl-2、9に分散
 22 4kl-10全換水、計数35,000生残。1.95、0.62、0.98。元に戻す
 23 台風5号接近の為、遮光ネットをはずす。生海水を流水とする
 28 4kl-9、10全換水、台風6号、屋外池全池の覆いを取る
 7. 7 4kl-9全換水、4kl-2計測。2.09、0.79、1.33
 9 4kl-10全換水、計数20,864生残。2.98、0.86、1.83
 10 4kl-9計測。2.71、0.82、1.57。4kl-10に巻貝1,640個投入
 16 4kl-2全換水、計数(5.5万)、計測後4kl-1、2に分散。4kl-2に巻貝1,000個投入。4kl-2 2.86、1.13、1.81
 17 4kl-9全換水、元に戻す。28,700生残。3.51、1.06、2.12。4kl-1に巻貝1,000投入。4kl-6~10上にパイプで寒冷紗取り付け
 18 4kl-1、2に巻貝700個、4kl-9に1,000個投入
 30 計測4kl-1、3.99、1.21、2.66。4kl-2 4.74、1.32、2.84。4kl-9 4.28、1.30、2.68。4kl-10 7.17、1.33、3.47
 8. 3 4kl-9 400個投入
 13 4kl-1、2、9、10池の表面の汚れを流す
 18 台風12号、屋外池全池の防風ネット、寒冷紗、ポリシート取りはずす
 20 4kl-1、2、9、10池の表面の汚れを流す
 27 計測4kl-1 10.14、3.60、5.76。4kl-2 9.76、3.29、6.11。4kl-9 10.06、3.28、5.69。4kl-10 14.94、4.07、7.09
 31 4kl-9、10表面流す
 9. 3 4kl-1、2表面流す
 11 4kl-10出荷準備の為池開け。選別大4kl-10へ、小は4kl-9へ戻す(中サイズ出荷)
 12 4kl-9出荷準備の為池開け。選別大4kl-10へ、小は4kl-9へ戻す(中サイズ出荷)。出荷サイズ13.83、6.65、9.73、出荷後収容数4kl-9 17,399(8.18、2.08、5.93)。4kl-10 4,867(22.19、10.65、14.72)
 13 恩納村へ出荷(20,200個体)
 14 4kl-9出荷サイズ残りを4kl-7内衣装ケースへ。出荷サイズ13.11、6.61、9.64。4kl-1掃除
 16 石垣市出荷延期で出荷稚貝を4kl-7へ移動
 27 4kl-1出荷準備の為池開け。17.37、6.43、11.11
 28 出荷サイズ選別、小を4kl-1に、中を4kl-7に、大を4kl-6に移す。出荷サイズ14.33、7.04、10.37
 10. 1 4kl-2出荷準備の為池開け。選別小4kl-1(4,969)、中4kl-1内衣装ケース(7,686)、成長試験用にFRP9(100)色変りを4kl-6取水側(30L)へ。渡嘉敷村へ20,100個体出荷
 2 4kl-1衣装ケース稚貝を4kl-2へ移動。4kl-2内巻貝1,270個を4kl-6へ移動。恩納村へ20,100個体出荷(20.27、8.23、12.90)。4kl-1計測10.37、2.36、6.68
 3 4kl-7出荷準備。残り元に戻す
 4 出荷延期の為4kl-7に戻す
 8 4kl-2、9より出荷準備、4kl-2選別大を4kl-6内衣装ケースへ(403)、小を4kl-1へ(2,575)、残り4kl-7へ(2,115)移す。4kl-9出荷残り4kl-1へ(2,604)
 9 本部町へ20,100個体出荷。15.78、7.38、10.91
 11 4kl-2表面流す。19.67、11.20、15.53。4kl-6衣装ケース内を4kl-2へ移す
 12 4kl-7、10表面流す
 15 4kl-1巻貝500個、4kl-2へ1,500個投入
 29 4kl-1、2、6、7に巻貝投入。4kl-1、10計測(4kl-10は以後毎月計測)。4kl-1 18.09、7.13、11.91、4kl-10 42.12、14.92、29.51
 30 4kl-1より100個体をFRP9へ入れる。18.09、7.13、11.91。以後毎月計測
 11. 9 4kl-6、7、10表面流す
 17 4kl-1表面流す
 21 4kl-6、7表面流す
 24 4kl-1、2表面流す
 12. 13 4kl-7出荷準備。残り戻す
 14 出荷、那覇市沿岸(5,050) 27.15、13.56、21.60(4kl-7より)。与那国(1,050) 37.78、20.65、28.40(4kl-7より)
 1. 4 4kl-2、6、7表面流す
 8 4kl-1、10表面流す
 10 4kl-2池開け。4kl-3、4、5へ1,000個体ずつ収容43.90、21.29、33.26。小サイズ25個体は4kl-1へ。残り245個体は放流群へ
 18 4kl-1、8より出荷。510個体(4kl-1より346、4kl-8より164個体)
 19 出荷、普及所へ49。85、19.76、28.56
 24 4kl-10掃除
 2. 5 (4kl-1+8)より148個体沖出し試験。4kl-1 31.72、17.04、23.56。4kl-8 50.19、22.47、36.90
 18 4kl-3、5掃除
 19 4kl-4、10掃除

22	4kl-3、4、5掃除。4kl-3(900生残)46.59、20.61、33.65。4kl-4(765)44.04、18.18、30.80。4kl-5(912)45.33、24.05、33.58
23	4kl-3、4、5、1,000個体再セット。(足りない分は4kl-1、7より補充)45.58、18.54、32.08
3. 25	4kl-3、5掃除 4kl-3(853生残)43.31、18.96、32.90。4kl-5(848)46.35、21.02、32.48
26	4kl-4掃除後計数、計測、755個体生残。44.33、19.72、32.53
4. 3	4kl-10 3,507個体生残。78.01、5.32、45.27
5	B-3より822個体沖出し(元4kl-3)
9	4kl-1出荷用取り出す 105個体
10	石垣市へ出荷。36.83、12.01、24.15
25	4kl-3より500個体。B-4より403個体試験放流。4kl-3 40.90、15.22、27.45。B-4 73.29、17.69、46.32
5. 9	B-3より1,253個体放流用に9kl-1に移す。51.60、19.82、35.63
14	4kl-3をB-3へ移動
21	4kl-7より出荷に取り出す。2,600個体。45.81、18.21、30.65(宜野座分)
22	4kl-7、B-3より出荷用取り出す。4kl-7 1,680個体。B-3 920個体45.94、15.14、29.80
23	出荷(石垣市分)
25	出荷(宜野座分)
	残り焼く5,000個体養成中

③ 中間育成及び出荷…中間育成は屋外4kl池で流水で行ない、藻食性巻貝を投入した。1～2週間毎に池の汚れを流し、時折全面取り上げによる池及び貝の掃除を行なった。貝は成長に伴い順次出荷し、一部は陸上池及び海面での養成試験に供した。

(3) ヒレナシジャコ種苗生産・養成

① 採卵…以前より川平湾内でストック、養成されていた3個体を4月7日に陸上げし、ヒレ等他の大型種と共に屋外4kl槽に収容した。また黒島の海中公園センターより4月13日に1個体を借り受け同様に収容した。4月27日に池内でヒレと共に放精・放卵が行なわれていた。直ちに貝を別水槽へ移し産卵させ、元槽の卵もネットで漉して回収した。卵は屋内500ℓ槽へ収容し孵化させた。

② 種苗生産…種苗生産はヒレジャコと混じって産卵された卵もあるが、便宜上混合と称して本項で記述する。ヒレナシ単独で得られた孵化幼生は約88万個で、屋内500ℓ槽4槽に統合して収容した。混合は屋外4kl槽2槽へ275万、150万個、屋内500ℓ2槽に各60万個を収容した。これらの管理はこれまで述べたのと殆ど同様であるが、共生藻はヒメ及びシャゴウより切り出し、培養したものを用いた。これらの経過概要は表-5及び表-6に示した。

③ 中間育成及び養成…両方共、途中で生残数が著しく減少したので中間育成はFRP槽で行なった。FRP槽は当初は2mm目防風網で覆った。槽へは巻目を投入し、時折汚れを流した。殻長が1cm前後に達した時点でヒレナシは屋外4kl槽へ移し、以後そこで飼育した。混合区は成長に伴い、ヒレジャコとヒレナシの判別が可能となった時点でヒレナシを別のFRP槽へ収容した。

表-5 4月27日産卵ヒレナシジャコ経過

4. 27	4kl-4内にて産卵、T.1~4へ22万ずつ収容。0.12、0.09、0.11
28	T.1~4へそれぞれマイシン10ppm添加
5. 1	計測0.19、0.15、0.17
3	T.1~4へ10cells/ 濃度でZ投与（~6日まで毎日）。蛍光灯点灯開始
8	T.1~4へ5 cells/ 濃度でZ投与。T.3にベニシリン、T.4にゲルマニウム添加。計測0.22、0.16、0.18。計数T.1-13万、T.2-5.1万、T.3-14万、T.4-9万
14	T.1~4全換水、T.1と2を統合。それぞれにマイシン添加。T.1-19,000、T.2-9,000、T.3-90,000、T.4-19,000、T.4のみゲルマニウム添加
18	T.2~4全換水、T.4にゲルマニウム0.025g添加
23	T.2~4全換水後併せてB-4内500ℓへ移動。マイシン25g、ゲルマニウム0.025g添加。T.2-12,000、T.3-4,000、T.4-100~200
31	換水（5/31現在B-4内500ℓのみ）
6. 7	全換水後元に戻す。防風ネット二重とポリシートで覆う
18	全換水後元に戻す
7. 10	全換水後ゲルマニウム0.1 添加。計測2.34、0.86、1.29、3,400生残
30	全換水後FRP-4へ移動。計測4.91、1.47、2.96、2,431生残
8. 3	FRP4へ巻貝500個投入
27	計測11.10、2.40、4.88。以後毎月27日に計測
9. 27	FRP4より取り上げ4kl-6へ移動。23.57、3.21、11.50、1,486生残
28	4kl-6に巻貝700個投入
2. 5	マジヤ島水路部へ50個体計測後沖出し。50.43、21.44、34.83
4. 25	100個体生簀へ沖出し。81.93、25.78、57.60
26	100個体出荷。71.75、24.65、50.51 以後継続養成中

表-6 4月27日産卵ヒレ・ヒレナシ混合区経過

4. 27	4kl-4内にてヒレジャコ、ヒレナシジャコ産卵。4kl-1 275万、4kl-2 150万、T.6、7 60万ずつ収容。0.12、0.07、0.11。屋外池はポリシート、寒冷紗で覆う
28	各槽へマイシン10ppm添加
5. 3	各槽へZを10cells/mlずつ投与（~5/6毎日投与）
8	T.6、7全換水、T.6-44,000、T.7-287,000、4kl-1、2半量換水。T.6にゲルマニウム添加。各槽へZを5 cells/ml ずつ投与
10	4kl-1、2寒冷紗を一部はずす
12	4kl-1、2全換水。4kl-1 1,546,000 0.26、0.17、0.22。4kl-2 966,000。0.20、0.19、0.24、4kl-1、2にマイシン25g、4kl-2にゲルマニウム0.05g添加
14	T.6、7全換水、T.6-26,000 T.7-61,000そのまま戻す。T.6、7にゲルマニウム0.025g添加
15	4kl-1、2約2/3換水
17	4kl-1注換水後ゲルマニウム0.025g添加
18	4kl-2注換水後ゲルマニウム0.025g添加。T.6、7全換水後ゲルマニウム0.025g添加
22	4kl-1、2全換水、4kl-1 1,027,000 0.64、0.27、0.34。4kl-2 742,000 0.54、0.20、0.37元に戻し、それぞれマイシン25g、ゲルマニウム0.025g添加
23	T.6、7全換水、計数後そのまま戻す。T.6-18,000、T.7-12,000。それぞれマイシン25g、ゲルマニウム0.025g添加
28	4kl-1、2注換水
30	4kl-1、2注換水
6. 1	4kl-1、2注換水。4kl-1ベニシリン25g添加
3	4kl-1、2注換水。遮光ネット二重の部分を取りはずす
4	4kl-1全換水。死骸多い。28,425生残。0.76、0.37、0.62。その後4kl-3內衣装ケースへ収容。簡易濾過フィルター設置
5	4kl-2全換水。1.08、0.36、0.71。その後半量ずつ4kl-1、2に分ける。4kl-3を寒冷紗で覆う
6	T.6、7全換水。T.6-8,240 0.97、0.48、0.77。T.7-5,088、0.80、0.36、0.61。4kl-3內衣装ケースのものと4kl-1、2の藻に混じったもの（6,912個体）を塩素処理後、T.6、7と併せ（48,665個体）4kl-3へ収容
9	4kl-1遮光ネット一枚追加する
10	4kl-1、2注換水
13	4kl-1、2、3全換水、4kl-1、2は死骸多く廃棄
21	4kl-3全換水後、そのまま戻す
23	台風5号接近の為、遮光ネットはずす
25	4kl-1~5パイプに4m幅で寒冷紗取り付け
26	4kl-1~5パイプに残り2m幅で寒冷紗取り付け
28	4kl-3全換水後、そのまま戻す
7. 10	4kl-3全換水、3,050生残。2.79、0.90、1.42
24	4kl-3全換水、2,453生残。FRP2に収容。5.71、1.39、2.90
8. 22	FRP2に2mm目防風網を覆う
9. 27	FRP2取り上げ、ヒレとヒレナシを分ける。ヒレ209個体、27.70、6.15、16.91。FRP4へ収容。ヒレナシ652個体、35.03、7.45、18.67。FRP2へ収容 以後両槽を毎月計測

(4) シャゴウ種苗生産・養成

①採卵…屋外4kl槽に昨年の暮れより5個体及び別槽に今年4月7日に7個体をヒレジャコ等と一緒に収容しておいたところ、4月18日に長く養成している区で放精・放卵が行なわれた。放卵個体を30ℓに移し、他の個体の精子を添加し産卵させた。卵は屋内500ℓで孵化させた。

② 種苗生産・養成…19日に孵化した幼生を屋内500ℓ槽6槽に各42万個、屋内4kl槽に約310万個を収容した。翌日元水槽より屋外4kl槽2槽へ55万個及び125万個を収容した。24日より各槽にシャゴウより採取し培養した共生藻を添加した。経過は表-7に示したが殆ど全滅し、10個体のみとなった。

表-7 4月18日産卵シャゴウ経過

4. 18	4kl-5内弱っていた個体が放卵。別個体僅かに放精
19	T.2、4-8、内4klへ幼生を収容。T.6-8にマイシン10ppm添加
20	T.5-8通気開始。T.2内幼生55万を4kl-9へ、T.4内125万を4kl-10へ収容。屋外池はポリシート 寒冷紗で覆う
24	幼生T.5を9へ6を10、7を11、8を12に収容。それぞれの池へシャゴウZを10cells/ml濃度投与。T.10、11、12へマイシン15ppm添加
25	それぞれにシャゴウZ10cells/ml濃度投与。T.12にゲルマニウム0.1g添加
26	それぞれにシャゴウZ10cells/ml濃度を2回投与。(～30日まで同じ濃度で毎日投与)
5. 1	T.10、11、12全換水後計数し、元に戻す。それぞれにマイシン10ppm添加。T.10にはゲルマニウム0.1gも添加。内4kl注換水。4kl-9、10全換水後B-1内200ℓへ収容。0.21、0.16、0.18
2	T.10、11、12、内4klへシャゴウZ10cells/ml濃度投与
7	T.10、11、12、内4kl計数後、元に戻す。B-1内200ℓを1/500濃度で2分間塩素処理。内4kl計測 0.23、0.17、0.20
8	計測0.17、0.14、0.16
14	T.10、11、12計数後、元に戻す。T.10、11にゲルマニウム0.05g、T.12に0.025g添加
15	内4kl全換水後計数。その後4kl-8へ移動。マイシン25g、ゲルマニウム0.0250g添加。0.74、0.41、0.53
18	T.10、11、12全換水後ゲルマニウム0.025gずつ添加。200ℓにペニシリン10ppm添加。
22	4kl-8注換水後、ゲルマニウム0.025g添加
24	T.10、11、12全換水。計数、計測後、元に戻しマイシン25gずつ添加。T.12にゲルマニウム0.025gも添加する。4kl-8注換水。T.10-23,500、0.63、0.26、0.44、T.11-7,000、0.74、0.26、0.49、T.12-9,000、0.62、0.20、0.42
28	4kl-8注換水
29	T.10、11、12換水。4kl-8全換水後、マイシン25g添加。4kl-8計測、0.61、0.27、0.41
6. 2	4kl-8注換水(～5日まで毎日)
6	T.10、11、12全換水。T.10をB-3内衣装ケースへ。T.11、12を4kl-3内衣装ケースへ。T.10-9,5680生残。0.99、0.33、0.71。T.11-4.16生残。1.26、0.31、0.82。T.12-5,744生残。1.01、0.40、0.72
7	200ℓを4kl-8へ移動
9	4kl-8注換水
10	4kl-8注換水
14	4kl-8注換水
18	4kl-8全換水、1.46、0.81、1.11
23	台風5接近の為、遮光ネットはずす
26	4kl-8全換水。生残数822個体。2.41、1.01、1.44
27	B-3内衣装ケース全滅、4kl-8生残個体を4kl-8内衣装ケースへ収容
7. 20	4kl-8内衣装ケースにて6個体のみ生残確認。ピーカーに収容
8. 22	B-10衣装ケース11個体生残。4kl-10の上流部へ収容。10.40、5.70、8.66 以後毎月計測

(5) シラナミ

シラナミは今年度は種苗生産は行なわず昨年度種苗の陸上池養成及び一部埋め込み法による放流を試みた。

(6) シャコガイ類放流試験

① 埋め込み法によるシラナミ放流試験…1989年7月3日産卵のシラナミを1990年3月16日に川平湾マジャ島北西端の琉球石灰岩及びハマサンゴの死んだ頂端部に放流した。エアードリ

ルで径及び深さ共に約1cmの穴を開け、平均殻長8.6mmの貝を埋め込んだ。琉球石灰岩区は陸岸部のヒメジャコの分布帯中で70個を目合3mm、2×4cmのネットピースを被せタッカーで止めた(A区)。ハマサンゴ区は陸岸から少し離れた所で最大大潮の干潮時には干出する。同様の手法で160個をネットピースで(B区)、また他のハマサンゴ上にはネットピースなし100個を埋め込んだ。ネットピースは2週間後に取り除いた。

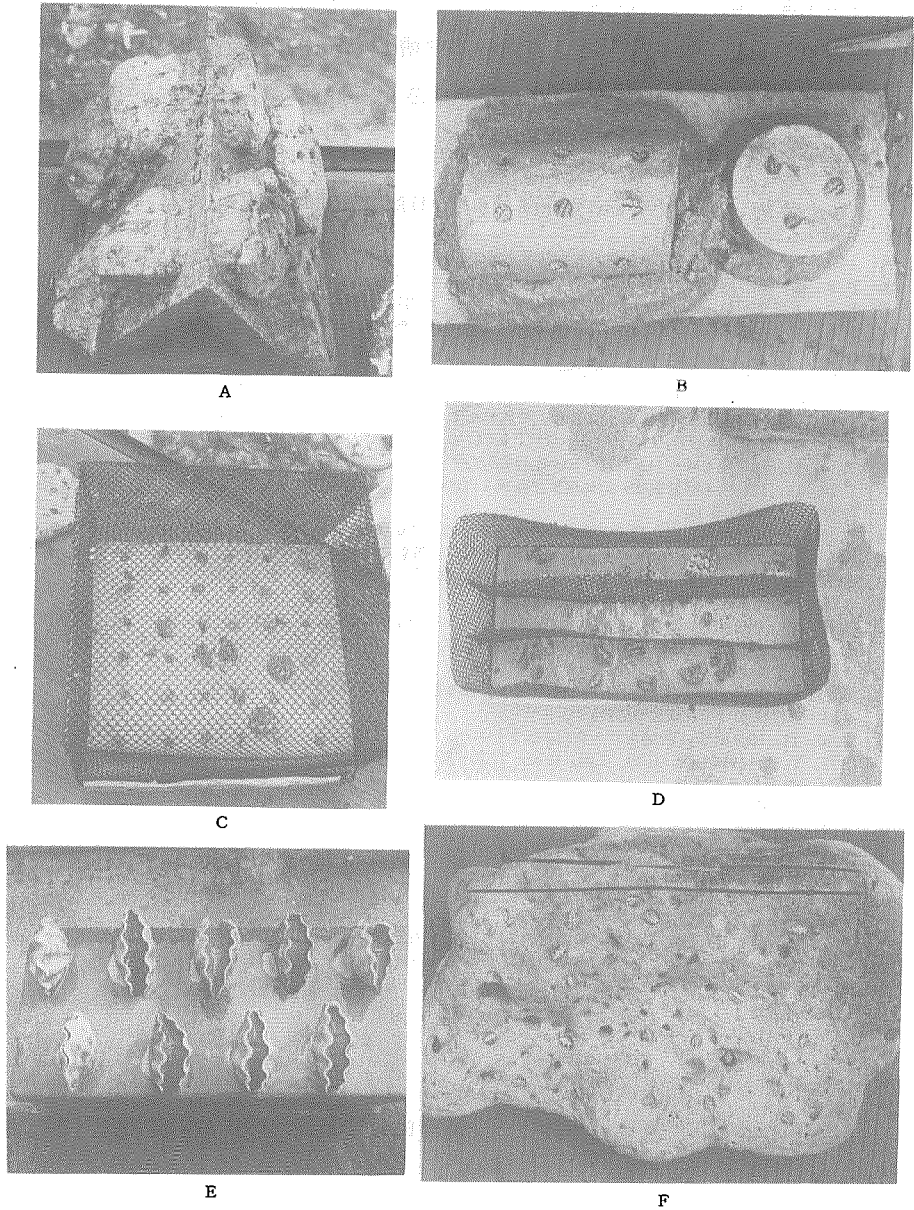


図-1 シャコガイ放流試験

- A: 三角ブロック法 B: 発泡コンクリート法 C: ネットネット囲い法
D: ネットネット仕切り法 E: 水中ボンド法 D: ヒレ埋め込み法

- ② 図-1-Aに示される底辺22cm、両辺27cm、長さ32cmの三角柱を作り、両面にサンゴ由来の平石を張り付け、それにドリルで穴を開け、各種の貝を埋め込んだ。同ブロックは2個作製し、それぞれ平成1年生産ヒメジャコ、平成2年生産ヒメジャコ及び平成1年生産シラナミを埋め込み、陸上池で十分活着した後、10月18日に海へ出した（三角ブロック法）。
- ③ 図-1-Bに示される径10cmの水に浮く程度の発砲コンクリートを固定し、ドリルで穴を開け、ヒメジャコを埋め込んだ。陸上池で十分活着後10月18日に海に出した（発砲コンクリート法）。
- ④ 図-1-Cに示される様に一辺40cmのコンクリート板を目合約7mmのネトロンネットで全面を覆った。コンクリート板は浅く穴を開け、そこにヒレナシ、ヒレ、シラナミ、ヒメジャコの4種の幼貝を各10個収容した。同ブロックは2個作製し、陸上池で貝が活着後10月18日に海に出した（ネット囲い法）。
- ⑤ 図-1-Dに示される様に19×39cmのコンクリート板を、高さ約10cmでネトロンネットで囲い、中に1列及び2列の仕切りを入れた。天囲部は覆わず、中仕切り1列区はヒレ及びヒメジャコを、2列区はそれにシラナミを加え、活着後1991年1月10日に海に出した（ネトロンネット仕切り法）。
- ⑥ 図-1-Eに示される様に前出のコンクリート板にヒレジャコを片殻を水中ボンドで固定し、沖出した。設置地点はこれまでのものも含めて、川平湾内のキダバナリとマジヤ島間の水路である。また同様の手法でパラオ産のヒレナシジャコを小ブロックに着け、試験場前のマジヤ島側の水路脇の母貝ストック場に3ブロック設置した（水中ボンド法）。同法は1月10日に行なった。
- ⑦ 図-1-Fに示される様にサンゴ由来の平石にドリルで浅い穴を開け、ヒレジャコをセットし、活着後10月18日にキダバナリ手前の水路に設置した。
- ⑧ 7月31日に1988年7月20日採卵のヒメジャコ100個体及び、1989年7月3日採卵のシラナミ400個体をマジヤ島北西端とリーフ間のハマサンゴ上の死んだ部分及び、その下の礫底に、地撒き放流した。ハマサンゴ上は各100個を上向きに立てて設置し、他は撒くだけとした。

(7) シャコガイ類のその他の試験

- ① ヒメジャコ幼生の餌料藻添加比較…シャコガイ種苗生産時の作業の簡素化の為、初期餌料藻を省き、共生藻のみを添加する方法も行なわれているが、これらの効果についてはまだ明確ではない。そこでそれらの予備的な比較試験を行なった。

1990年6月13日産卵のヒメジャコD状幼生を6月15日に屋内500ℓ槽5槽に、各20万個予想で容積法で等分して収容した。各槽共10ppm濃度でマイシンを添加し、中央部にエアーストーン1個で緩く通気を行なった。一槽は無投餌でコントロールとし、2槽にはDunaを500 cells/ml、Pavlovaを500 cells/ml濃度で添加した。その内の1槽には一週間後から共生藻

を50cells/ml濃度で添加した。他の2槽は共生藻のみを添加し、その内の1槽は黒色パンライトで上面を黒色寒冷紗で遮光した。他の槽は蛍光灯で照明した。共生藻は当初25cells/ml濃度で開始し、4日目は50cells/ml、5日目からは100cells/ml濃度で添加した。2日毎に幼生の殻長を計測し、全換水時に生残を求めた。

② シャコガイ稚貝照度試験…今期の大型シャコガイの生産時に、殻長0.5mm前後に達した稚貝で、急激な大量減耗が生じた。その原因究明の為、照度による生残の違いを試験した。屋外FRP槽でエンビ波板、1mm目、2mm目防風網あるいは黒色寒冷紗等を組み合わせ、無遮光を含め4段階の遮光を行なった。7月13日に屋外4kl槽より殻長0.37~0.93、平均0.63mmのヒメジャコ稚貝を取り出し、1ℓビーカーに20個ずつ収容した。ビーカーは各照度区2個とし、FRP槽を流水とし、その中にウォーターバス方式で設置した。毎日換水し、3~4日毎に実顕顕微鏡下で生死を判定した。

③ 肥料添加試験…屋外4kl槽において、流水のみ(コントロール)、通気を行なった区、及びそれにさらに硫酸を添加した区の3区を設けた。硫酸はℓ当たり10gで、定量ポンプで1時間に1ℓとし日中の12時間注入とした。貝はヒメジャコ小約1万個、ヒレジャコ小千個、ヒメジャコ中サイズ約22個、ヒメジャコ母貝を各10個、パラオ産ヒレナシを約12個設置した。第一回が1991年1月23日から肥料添加を開始し、2月22日に終了した。同じく第二回を2月23日に開始し、3月25日に終了した。ただし第二回目は肥料を3月5日よりノリマックス前期用を1時間に1mlとし、L-シスチン、ビタミンB₁₂等を少量添加した。

④ シャコガイ暗飼育試験…径20cmのエンビパイプに蓋をし、出来るだけ光を遮断した状態で流水とし、その中にヒレナシ、ヒレ、シラナミ、ヒメジャコの小型個体を収容した。毎日その生死を確認し、それぞれの死亡日を求めた。実験は屋内で1991年1月28日より開始した。

(8) タカセガイ養成・種苗生産

1987年6月13日採卵及び1988年6月26日採卵の人工種苗貝の一部を引き続き養成した。その内の1987年6月13日群が、7月13日に計測後屋内500ℓ槽へ収容し、通気のみを行なっていたところ、放精・放卵を行なった。放卵個体は5個体で産卵数は1個当たり約100万個であった。卵は500ℓ4槽で孵化させ、その内の3槽の孵化幼生を、屋外9kl槽1槽へサイホンで収容した。5ppm濃度でマイシンを添加し、3日目より時折別に培養したNaviculaを添加した。

(9) ヤコウガイ養成・種苗生産

1988年5月19日採卵及び、1989年6月23日採卵の人工種苗の一部を屋外1kl水槽にて、オゴノリ類やイバラノリ類等の紅藻類を主餌料として、引き続き飼育した。また5月14日に昨年及びそれ以前から養成中の親貝を屋内500ℓに収容していたところ、同日及び翌15日に産卵が行なわれ、卵及び幼生を屋外9kl2槽及び400kl槽1槽に収容し、種苗生産を試みた。

また7月26日～8月10日の間、購入貝で産卵誘発を試み、8月8日に冷凍卵巣刺激で1個体が、翌9日には特に刺激を加えず、放精の刺激により1個体が産卵した。8日産卵分は屋外9ℓ槽2槽へ各110万個を、屋内500ℓ槽3槽へ約5万個ずつ収容した。9日産卵は屋外400ℓ槽へ約270万個を収容した。以後時折Naviculaを添加したが、500ℓ槽1槽は當場で発生した小型珪藻を用いた。

3. 結果及び考察

(1) シャコガイ類採卵

今年度のヒメジャコの産卵は5～11月まで行なわれ、昨年度から引き続き、殆ど毎月行なわれた事になる。今年度は冬場の採卵を行なわなかったが、池内産卵が多い事から実際にはより数多く、より長期間に渡って産卵されていた可能性が高い。

ただし、その池内産卵も正常と思われるのは少ない。ヒメジャコの最初の産卵個体はその後死亡し、また11月の産卵も足糸を切って別槽へ移し、流水から止水へ替えた事が要因と考えられる。シャゴウ及びヒレナシジャコの産卵個体もその後死亡し、ヒレジャコでも死亡するものが出た。これらは産卵により著しく弱ったと思える場合もあるが、多くは弱ったが為に産卵した様である。

これらの死亡原因は明らかではない。冬場を狭んだ低水温期に多い傾向にあるが、少数は夏場でも死亡する。天然での状況は不明であるが、川平湾でも時折シャゴウの新鮮な死殻を観る事がある。また湾内にストックしてあるシャゴウ、ヒレジャコの親貝がここ4年間で少なくとも150個以上は死亡した。

貝の死亡は食害によるものもあろうが、それらが殆どないと思われる陸上池での死亡が大型シャコガイでは従来ほぼ100%であった事から、主因は他にあると考えられる。シャコガイ類の分布は、より高温な地が中心であるが、5月頃の死亡は水温がかなり上昇してきたところであり、10月頃の死亡は、これから低下していくところである。あるいはその付近に何らかの臨界点があるのかもしれないが、水温が直接の死因とは考えられない。

また受光量の減少も直接的原因とは考えられない。母貝の飼育槽を受光量の多い位置に移動し、その結果、時には50%以上の生残を示す例も生じているが、暗飼育実験に示されるように、ほぼ完全に光を遮断した状態でも、幼貝でも一ヵ月以上も生存しているものもある。また貝が石で覆われ半分以上も外套膜が白化した状態でもシャコガイは成長しており、光量の減少で死亡するには、かなりの低照度と長期間を要するものと考えられる。

これまでの観察では徐々に弱っていく例は極めて少なく、多くが突然に弱る傾向にある。池内で放卵・放精が行なわれるのは殆どが晴天時である。今期のヒレジャコ等で観られた種苗生産時の大量減耗も、曇天続きの後の晴天時に生じた。稚貝から成貝まで共通の因子が働いてい

る可能性が高い。光の強い事そのものが悪影響を与えるのか、あるいは紫外線等の特定の波長が悪いのか明かではないが、共生藻の存在を考えれば光が強い事が何らかの作用を及ぼしている可能性が高い。強光が直接貝を弱めるのか、あるいは弱った貝の選別のきっかけとなっているのかは不明であるが、急な強光が貝の生理的バランスを崩している可能性が考えられる。

池内での成長が天然より早く、殻の成長で観る限り冬場も成長しているにも拘らず死亡する事は一般的な栄養状態の悪化によるものとは考え難い。今のところ、死亡前の産出卵でもある程度の種苗生産は行ない得ており、その様な卵の卵質は必ずしも悪いとはいえないが、今後種苗生産の安定の為にはより自然産卵に近い卵を得る必要があるだろう。

これまで採卵の為、昇温、電照、あるいは栄養塩添加等で養成を試みたが、いずれも殆ど無関係に産卵された。養成貝ではほぼ周年に渡って産卵が観られる事は当地での水温あるいは日照条件下では、それらが直接的に産卵を規定するものではない事を示している。おそらく個々の成育状態によるものであろう。野外のヒメジャコでは夏から秋にかけて生殖巣が最も発達するが、産卵から回復、充実、成熟に至る一連の過程が最も成育条件の良い夏期を経て完成される為であろう。野外でも年によっては春～初冬まで生殖巣が発達している場合もあり、その点からも産卵が個々の成長状態に左右される事が示唆される。

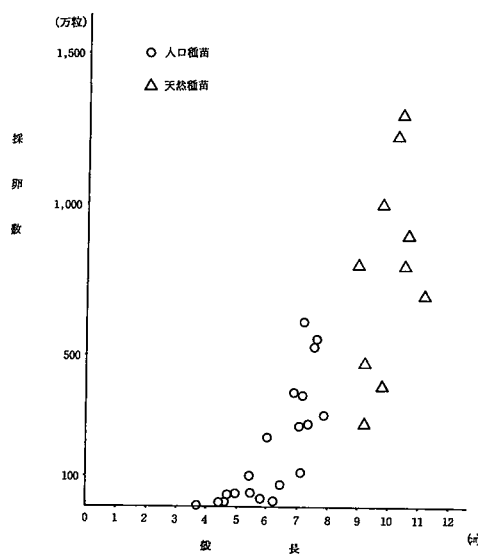


図-2 ヒメジャコ採卵数

昇温や電照はそれ自体が直接成熟を決定付けるものではないが、栄養塩類の添加を含めて、貝の成長を促進し、間接的にはかなり有効な手段と考えられる。母貝の死亡原因の究明とも絡むが、良質卵の採卵の為には、母貝の養成技術の確立が急がれる。図-2に今回採卵されたヒメジャコの殻長と採卵数を示した。最小個体は3.7cmの人工種苗で満2年貝であり、野外で雌雄同体が発現するのが5.5cmとされている事からすると、池内での養成は成長促進のみならず、成熟促進にも有効な事を示している。

(2) シャコガイ類種苗生産

今期の種苗生産の結果は、経過概要及び図-3、4のフロー図に示したが、生産は概して不調であった。ヒメジャコは数回、多数の槽を用いて行なわれたが、生産されたのは9kl槽一槽の分が大部分である。飼育の極く初期に減耗するのもあったが、それらは採卵から幼生収容間

の管理に手落があったものと考えられる。一方同一幼生を用いても、結果は槽によって大きく異なった。水槽毎の環境条件の差が共生成立に大きな影響を与えたものと考えられる。

ヒレ、ヒレナシの生産時には、種苗生産の後期に、ヒメジャコではこれまでに例のない急激な大量減耗が起こった。その原因としては、産卵後母貝が死亡しており、卵質が悪かった、別種の共生藻を用いた、 m^2 当たり7~10万とかつてない高密度であった等も想定されようが、採卵の項で述べた様に天候の急変による強光が主因と思われる。

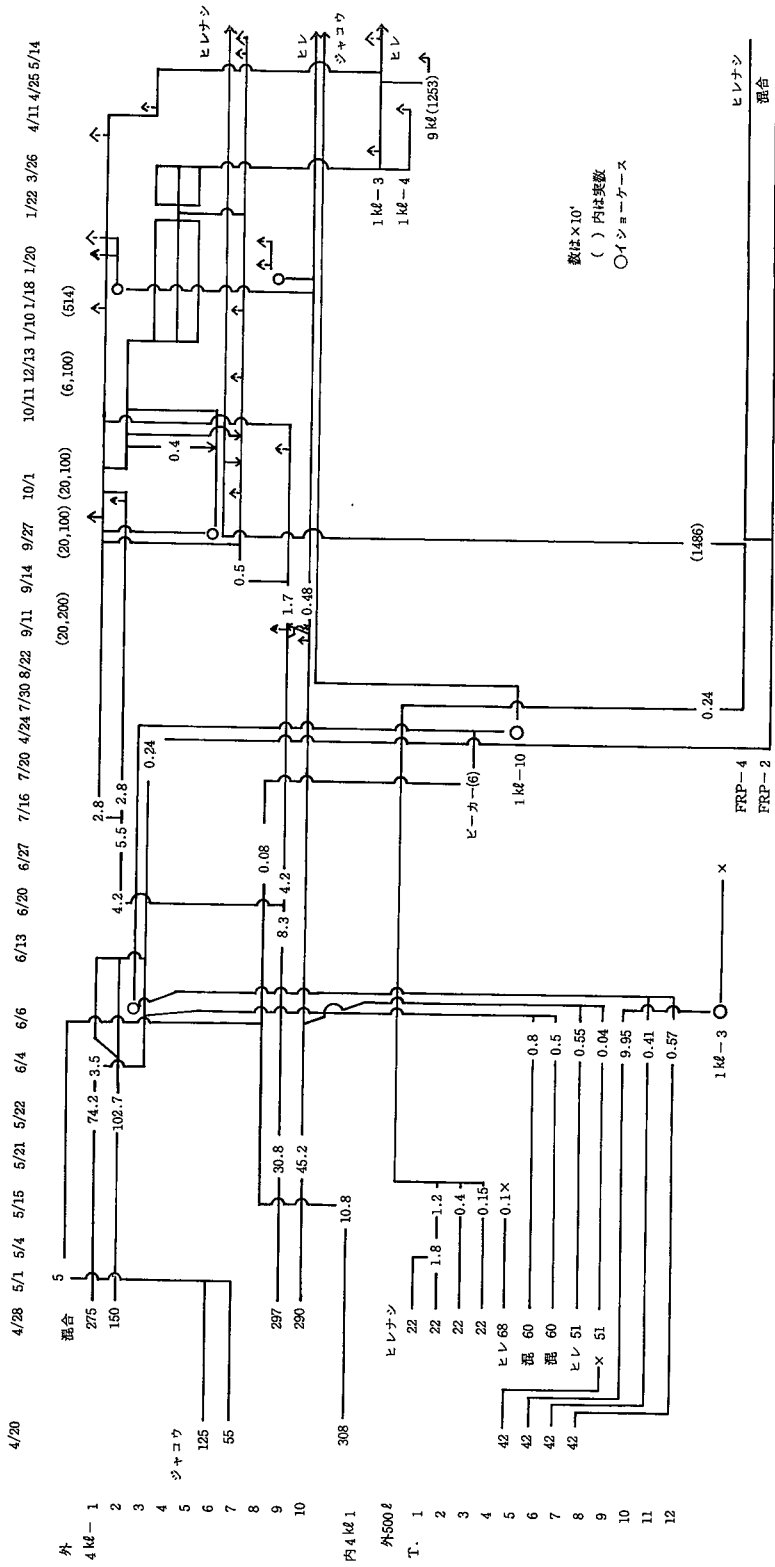


図-4 大型シャコガイ種苗生産フロー図

ヒメジャコ稚貝の照度実験では、無遮光区は早く多く死亡した。シャコガイの生存には共生藻の活動とのバランスが重要と示唆される。共生成立の過程ではこのバランスが、より一層微妙なものと考えられる。種苗生産の初期に共生藻を多く取り込んだもの程早く死ぬ傾向にあることはこれまでも述べられている。取り込まれた共生藻の数と光量の関係はシャコガイの生死を左右する大きな要素であろうし、水温もまたこれらに深く拘ってこよう。

光量も最大照度や受光時間、あるいは全受光量等でもそれぞれ働きは異なってこよう。共生藻も遊泳型と不動型があり、それらの出現状況によっても異なってくる。両型は互いに変わり、急激に変化する場合も多く、共生立の際、両型がどのような働きをしているかは不明である。ただし、種苗生産時には不動型は水槽底に沈むのが多く、また遊泳型が積極的に貝に侵入するのが観られる事から遊泳型が共生成立を担っている可能性が大きい。

この遊泳型の共生藻の発生数や持続時間は水槽毎に異なり、また貝への侵入も平均して行なわれるのではなく、特定の個体に集中する傾向にある。これらの事が、種苗生産が不安定な主因であろう。今のところ、人為的に共生藻の遊泳型と不動型をコントロールする事は出来ない。また共生成立に最適な光量も解かっていない。相対的に光が強ければ共生藻は少なく、弱ければ多く、また遊泳型が多ければ添加量は少なく、少なければ多くという程度である。

従来、屋内での種苗生産では共生藻は50cells/ml/日を目度とされていた。今回屋外池ではその1/5濃度でも25日後の生残が最高で68%に達する池もあった。共生成立後も死亡する事を考えれば共生はこれよりもかなり高率で成立していたものと考えられる。それぞれの飼育条件毎に共生藻とのバランスを調整する事が必要である。

(3) シャコガイ類中間育成・出荷

今期の出荷状況は表-8、図-5に示した。出荷数はヒメジャコが約11.8万個、同じくヒレジャコが8.7万、シラナミが0.4万個であった。その内のヒメジャコ1.1万及びシラナミの0.4万個は昨年度種苗である。他にヒメジャコは平成3年5月までに5.6万個出荷し、ヒレジャコは0.5万個出荷し、0.3万個を養成試験にした。ヒレナシジャコは約1千個の生産に止まり、全て養成試験に供した。シャゴウは10個のみで生残し養成中である。

表-8 平成2年度 シャコガイ私下申請・出荷状況

月日	場	所	申請数	出荷数	A.V.	Max.	Min.	申請書の件名	文書件名
4. 26	恩納村	村	(20,000)	5,100	7.35mm	10.68mm	5.05mm	恩漁発第11号(平成元年5月8日)	入水試験76号(平成元年6月8日)
5. 10	本部町	町	(20,000)	5,100	5.61	9.20	4.40	本漁協発第16号(平成元年5月23日)	入水試験76号(平成元年6月8日)
1. 1	石垣市	市	(20,000)	4,000	9.46	15.44	5.72	石垣84号, 八幡347号(平成元年8月1日)	入水試験131号(平成元年8月18日)
2. 1	沖繩市	市	(20,000)	1,000	5.59	9.27	4.17	石垣84号, 八幡347号(平成元年8月1日)	入水試験131号(平成元年8月18日)
7. 13	石垣市	市	(20,000)	5,800	大10.87 中8.00 小6.00	15.61 10.02 7.00	7.29 6.08 5.00	石垣84号, 八幡347号(平成元年8月1日)	入水試験131号(平成元年8月18日)
9. 13	恩納村	村	(40,000)	20,200	9.73	13.83	6.65	恩漁発第46号(平成2年9月27日)	入水試験157号(平成2年10月23日)
10. 1	渡嘉敷村	村	(20,000)	20,100	10.37	14.33	7.04	渡漁発第505号(平成2年12月10日)	入水試験264号(平成3年3月8日)
2	恩納町	町	(40,000)	20,100	12.90	20.27	8.23	恩漁発第46号(平成2年9月27日)	入水試験157号(平成2年10月23日)
9	本部町	町	(20,000)	20,100	10.91	15.78	7.38	本漁協発第95号(平成2年10月29日)	入水試験286号(平成3年3月29日)
25	恩納村	村	(20,000)	20,100	6.85	10.77	4.76	恩漁発第46号(平成2年9月27日)	入水試験157号(平成2年10月23日)
11. 5	平良市	市	(10,000)	10,100	6.83	9.62	5.04	平漁発第86号(平成2年10月23日)	入水試験152号(平成2年11月22日)
11. 7	竹富町	町	(10,000)	5,050	7.18	9.78	5.60	竹経第780号(平成2年10月2日)	入水試験156号(平成2年10月23日)
12. 13	石垣市	市	(35,000)	10,050	7.34	9.48	5.59	八漁協発第791号(平成3年3月8日)	入水試験261号(平成3年3月8日)
12. 14	石垣市	市	(10,000)	10,100	8.44	14.58	5.15	平成2年12月14日付付	入水試験262号(平成3年3月8日)
		与那国町	(10,000)	5,050	21.59	27.15	13.56		
			(1,000)	1,010	28.40	37.78	20.65	平成2年12月10日付付	入水試験196号(平成2年12月13日)
1. 19	普及所	所	(20,000)	510	28.56	49.85	19.76		
1. 29	宜野村	村	(20,000)	10,100	8.53	11.56	6.60	平成3年1月16日付付	入水試験263号(平成3年3月8日)
2. 8	恩納所	所	(20,000)	10,100	8.77	11.95	7.33	平成3年3月25日付付	入水試験285号(平成3年3月28日)
				500	8.77	11.95	7.33		
3. 4	石垣市	市	(35,000)	20,218	8.75	10.76	5.87	八漁協発第791号(平成3年2月28日)	入水試験261号(平成3年3月8日)
8	竹富町	町	(10,000)	5,100	8.41	11.14	5.91	竹経第780号(平成2年10月2日)	入水試験156号(平成2年10月23日)

図-6～9に大型シャコガイの成長を示した。いずれもオーストラリア等での報告より極めて早く殻長で2倍近く、最も大型なオオジャコと同等かそれ以上である。中間育成時の藻食性巻貝の共存が成長を促進する事は昨年度でも報告したが、今回の成長もそれによって大幅に促進されたものと考えられる。図-9のFRP槽養成群は4kl槽と比べると殻長で1cmも大きい。4kl槽は飼育水の回転が最大で10回転であるのに対し、FRP槽は80回転に達し、1個当たりの使用水量の差によるものであろう。4kl槽では10kl池の中で、注水側は大きく、排水側は小さいのが明瞭であった。これらの差は、飼育水に含まれる養分や炭酸ガス等の供給差によるものであろう。今後成長をより早める為には光、栄養塩、炭酸ガス、温度、競合生物、給水等の諸条件を総合的に改善する必要がある。

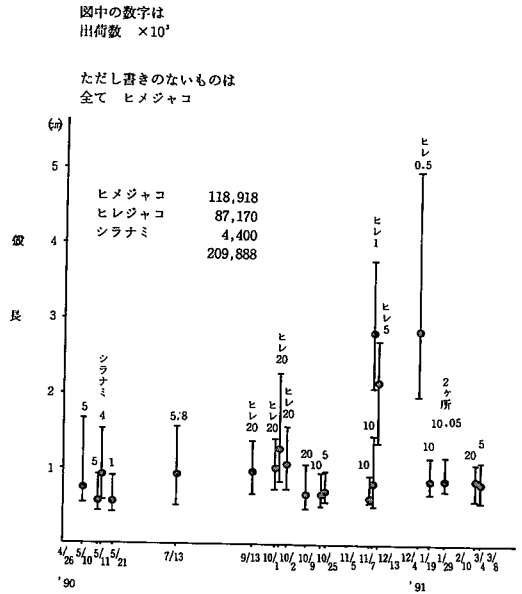


図-5 出荷状況 (平2年度) シャコガイ

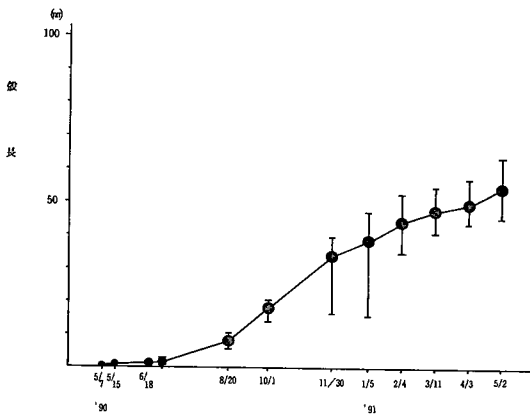


図-6 '90・4・18産卵 シャコウ成長

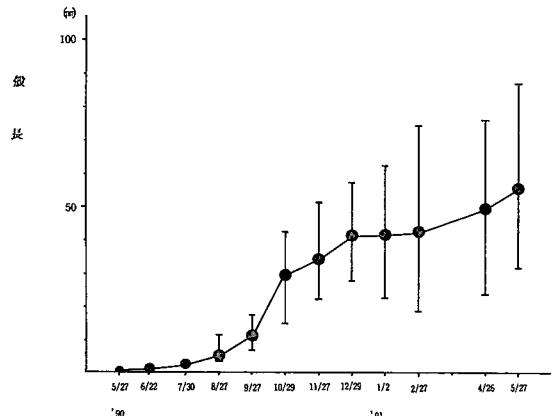


図-7 '90・4・27産卵ヒレジャコ成長

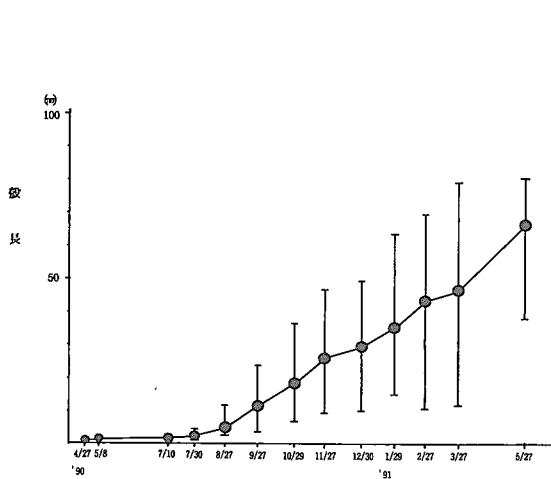


図-8 '90・4・27産卵ヒレナシジャコ成長

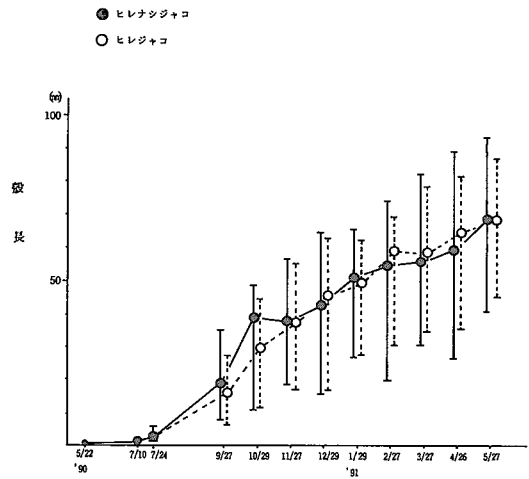


図-9 '90・4・27産卵混合ヒレナシ、ヒレジャコ 成長

(4) シャコガイ類放流試験

放流試験①～⑧の結果は表-9に示した。シラナミの埋め込み法では陸岸部の干出の長いヒメジャコの分布帯ではほとんど残らず、1991年4月17日の時点では1個体のみの生残であった。ハマサンゴ上ネットピース区は42個体(26%)、ネットなし区は17個体(17%)でネット区が多く生残していた。しかしヒメジャコと比べるとかなり低率である。陸上池での観察ではヒメジャコと比べ、穴から出る割合が高く、それが低生残率の大きな要因と考えられる。

シラナミの同様な習性は三角ブロック法でも表われ、1区がヒメ16個の生残に対しシラナミは2個2区がヒメ8個生残に対しシラナミは2個の生残であった。同法で生残していたのはブロックの上半分で、下半分に生き残っていたのは1区のヒメの2個のみであった。ブロックは砂等に埋もれる状況ではないので、ブロックからの消失は逸散か食害と考えられる。ブロックの上部の生残が高い事は、底面から僅か十数cmの差でも食害状況が大きく異なる事を示している。今後の放流あるいは海での養成の参考とならう。

発砲コンクリート法では同じく4月17日の時点では、水平区が3個から2個残り、曲面区が9個から6個で、両区共同率で66%の生残であった。貝はまだコンクリートの中にあるが、従来のコンクリートブロック法ではその後貝が飛び出ており、今後の経過を観る必要がある。

ネトロンネットの全面囲い法では1区がヒレナシ5個、ヒレ1個、ヒレ+シラナミで17個の生残であった。2区はヒレナシ8個、ヒレ9個、ヒメ+シラナミで10個であった。ヒメとシラナミは汚れ等で水中では判別が困難な為、併せて計数したが4月17日の時点では殻長2cm以下はヒメジャコ、2cm以上はシラナミが殆どと考えられる。囲いは途中上部全面が海藻に覆われる場合もあったが、その際でも貝は特に弱った様子は見受けられなかった。しかし囲いの中に多量の砂が滞積し、小型個体は砂に埋もれて死亡するものが多かった。今後小型個体では砂の滞積を防ぐ工夫が必要である。

ネトロンネットの仕切り法では4月17日の時点では2仕切り区がヒレジャコ1個のみの生残、

1 仕切り区がヒレジャコのみ 7 個の生残であった。囲いの中にはだいぶ砂が溜まっていた。ヒメジャコやシラナミは小型な為、砂に埋もれて死亡するものが多かったものと考えられ、食害による被害は推測出来なかった。

水中ボンド法は 4 月 17 日には 8 個のみの生残で、死殻は残っておらず、剥がれた状態であった。パラオ産ヒレナシは 7 個のみの生残で、10 個の殻が回収されたが、他は不明である。回収殻の 2 個はブロックに着いていたが、他は全て剥がれ落ちていた。殻は殆ど破損がなく、波浪等で剥がれたものと考えられるが、水中ボンドの接着力が弱かったと考えられ、もっと強力な接着法が必要である。これは剥がされなければどの程度食害が減るかを観る目的であったが、再試験が必要である。

ヒレジャコの埋め込みでは、沖出し約 1 ヶ月後の 7 月 15 日にはすでに 5 個体に減少していた。非穿孔性の種類で予想された事であるが、大型種の初期の生態は不明であり、それらの一つの手がかりとなる。

ヒメジャコとシラナミの地撒きでは、4 日目にはハマサンゴ上のヒメジャコが 60 個、シラナミが 58 個、礫底のシラナミが 32 個の生残であった。その後約一ヶ月後には全て不明であった。これはヒメジャコの大型種苗と半穿孔のシラナミの地撒きを試したものであるが、放流場所にもよるが、地撒き法はいずれにも実用的でない。他の試験結果等からジャコガイ類の放流は、可能な限りの保護を行なう必要があろう。

表-9 シャコガイ類、放流試験

No.	方法	種類	開始日	数	サイズ (mm)	経過	数	サイズ	生残率
①	埋め込み	シラナミ	90年3月16日	70	平均8.6	91年4月17日	1	31.3	1.4%
				160			42	39.4, 24.0, 30.7	26.3
				100			17	34.7, 23.0, 29.3	17.0
②	三角ブロック 1	ヒメ	90年10月18日	28	平均11.1	同上	16	22.0, 13.4, 16.2	57.1
		シラナミ		28	平均16.2		2	32.2, 14.7	7.1
	三角ブロック 2	ヒメ		26	平均14.1	同上	8	31.8, 17, 21.9	30.8
		シラナミ		28	平均17.3		2	44.8, 29.2	7.1
③	発泡コンクリート	ヒメ	90年10月18日	12	18.6, 8.9, 12.7	90年11月15日	8	17.5, 10.5, 10.9	66.6
④	ネイロンネット囲1	ヒメ	90年10月18日	10	平均16.0	91年4月17日	} 17	27.7, 15.4, 20.1	85.0
		シラナミ		10	平均19.3				
		ヒレナシ		10	平均25.1				
		ヒレ		10	平均20.3				
	ネイロンネット囲2	ヒメ		10	平均16.0		} 10	28.9, 14.1, 22.1	50.0
		シラナミ		10	平均19.3				
		ヒレナシ		10	平均25.1				
		ヒレ		10	平均20.3				
		8		73.5, 42.7, 54.5	80.0				
		9		49.0, 26.1, 35.2	90.0				
⑤	ネトロン仕切1列	ヒメ	91年1月10日	18	14.5, 6.8, 7.7	同上	0		0
		ヒレ		19	53.1, 11.6, 29.1		7	60.0, 32.8, 41.6	36.8
	ネトロン仕切2列	ヒメ		13	18.6, 6.7, 10.6		0		0
		シラナミ		14	28.9, 17.8, 22.8		0		0
		ヒレ		18	44.1, 10.8, 26.7		1	36.2	5.6
		ヒレ		24	47.1, 10.6, 24.3		8	50.0, 25.8, 39.2	33.3
⑥	水中ボンド	ヒレ	91年1月10日	25	95.7, 68.5, 84.3	同上	7		28.0
		シレナシ							
⑦	サンゴ岩埋め込み	ヒレ	90年10月18日	34	22.2, 10.6, 14.5	90年11月15日	5	14.5, 10.0, 12.9	14.7
⑧	地撒	ヒメ	90年7月31日	100	56.8, 27.3, 39.5,	一ヶ月後	0		0
		シラナミ		100	35.6, 12.2, 23.3,		0		0
		シラナミ		300	〃		0		0

(5) シャコガイ類のその他の実験

ヒメジャコ幼生の餌料藻添加比較試験の結果

は図-10に示した。当初各20万個を比例配分した予定であったが、6月20日の計数ではいずれも5%程度の死殻で16.2万~21.2万個の生残数であった。図から明らかな様に、餌料藻添加区は殻長が15 μ mほど大きくなった。しかし生残率は6月26日の時点では無投餌区と殆ど変わらず、共生藻添加区が高く、それも照明を与えた区が著しく高い。最終的にはコントロール及び無証明の共生藻添加区は16日目で計数不能状態となり、餌料藻添加区は18日目で計数個体を得るのもやっとの状態で、共生藻を途中から添加した区は22日目で計数個体を得るのが困難となり、ほぼ全滅状態であった。ただし、生き残ったものは共生しかなり成長をしていた。共生藻投与の照明区は4,800個の生残で著しく成長していた。

共生藻投与の生残もかなり悪い為、必ずしも正確な事ではないが、当実験でもある程度の傾向は掴めよう。まず、餌料藻の添加効果については殻長の伸びからは明かにある。しかしその差は飼育の初期に生じ、後半は殆どその差を引き継ぐだけで、効果は極めて少ないと考えられる。生残については極く僅かの延命効果がある程度で、そのみで生存出来るものではない事はすでに知られている。

一方、共生藻投与区では、殻長は無投餌と比べて殆ど誤差の範囲内である。これは共生藻の添加量が少なかった為と思われるが、一般の外部からの養分吸収では共生藻であっても不十分な可能性が高い。それらの点を含め、今後さらに細かな実験が必要であるが、種苗生産時の餌料藻添加については共生藻のみでも極めて高い生残を示す場合もあり、また餌料藻を添加してもその生残は極めて不安定な事や、さらに種苗生産過程の簡素化の観点から、必要性は乏しいと考えられる。

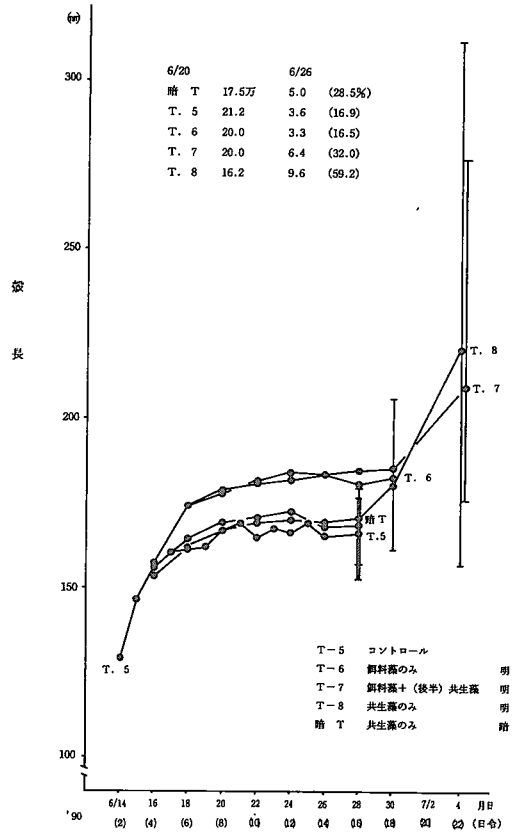


図-10 餌料藻添加試験 (ヒメジャコ)

表-10 ヒメジャコ稚貝、照度実験

試験区	照度 (1) 千Lux	水温 (2) ℃	生残数 7月13日	〃 7月14日	〃 7月17日	〃 7月20日	〃 7月24日	生残率%
1-1 1-2	120	30.4	20 20	20 20	0 4	0 3	0 2	5
2-1 2-2	36	30.4	20 20	20 20	12 12	9 12	6 10	40
3-1 3-2	14	30.1	20 20	20 20	5 8	3 5	3 4	17.5
4-1 4-2	1.5	30.0	20 20	20 20	14 19	8 11	7 9	40

(1) 7月13日 12:05~12:10

(2) 7月17日 13:30 晴天

ヒメジャコ稚貝の照度実験の結果は表-10に示した。実験開始1日目にはまだ死亡しなかったが照度の高いピーカーの稚貝は貝全体の褐色具合が薄れる傾向にあった。3日目の顕微鏡下での観察では、無遮光区の1つは全個体死亡し、別のピーカーも4個体のみの生残であった。それに対し最も暗い区は19及び14個体の生残であった。淡色化した個体の顕微鏡下での観察では、共生藻の部分が丸く透明に抜けていた。それが共生藻の逸脱によるのか、あるいは死亡によるものかは明かではない。

しかし今のところ、共生藻が徐々に崩壊している過程と思われるものは観察されず、いきなり空白を生じている。またその空白部分は過鞭毛藻類の遊泳型の菱形な形となって残されているのも多く、急な強光により共生藻が逸脱した可能性が高い。本実験でのシャコガイ稚貝の死亡は、この淡色化より若干遅れて生じ、シャコガイの死亡が先ではなかった。シャコガイの死亡が早い場合は共生藻はその後貝の死殻に付着して生き続ける。

おそらくは共生藻活動の変化により、シャコガイの生理の急変及び組織の破壊が生じているものと考えられる。共生藻は元々別の生物であり、いつも両方に都合の良い状態を保っているとは限らないのであろう。採卵の項で述べたが、成貝においてもこの不都合が生じている可能性もある。今後より一層の共生現象の解明が必要とされる。

流水水槽での肥料添加試験では、今年度もコントロールとの差は顕れられず、むしろ生残率的には若干悪い傾向にあった。今回の結果は表-11に示した。また図-11には試験前と後の池の状態を示した。肥料区は海藻類が著しく繁茂した。この海藻が肥料区に悪影響を及ぼしたものと考えられるが前出の共生藻との関連もあり、肥料添加そのものの悪影響がないかも検討を要する。

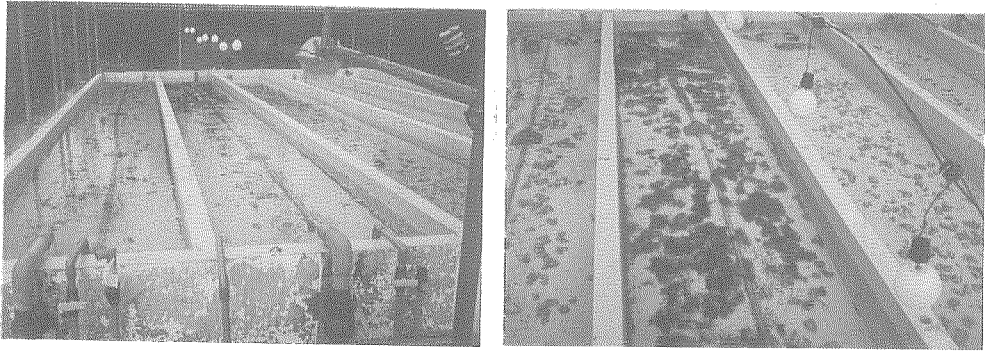


図-11 肥料添加試験池 (左: 開始時、右: 終了時)

表-11 肥料添加試験

第一回 1月23日～2月22日									
池 No.	条件	種類	収容数	開始時サイズ (mm)	生残数	終了時サイズ (mm)	生残率 %	成長 (mm)	
3	流水のみ	ヒメ小	10,000	13.8, 3.7, 8.3	9,178	12.8, 4.4, 8.5	91.8	-0.2	
		ヒメ中	22	61.5, 34.1, 47.1	22	61.3, 31.9, 47.5	100	-0.4	
		ヒメ大	10	11.2, 86.6, 98.6	10	継 続	100		
		ヒレ	1,000	43.1, 21.3, 33.3	900	46.6, 20.6, 33.7	900	-0.4	
		ヒレナシ	12	92.1, 71.6, 82.6	11	継 続	91.7		
4	+通気・肥料	ヒメ小	10,000	13.8, 3.7, 8.3	9,214	14.0, 5.0, 8.4	92.1	0.2	
		ヒメ中	23	60.5, 39.5, 47.8	23	60.7, 39.7, 47.4	100	-0.3	
		ヒメ大	10	110.1, 89.0, 99.4	10	継 続	10		
		ヒレ	1,000	43.9, 21.3, 33.3	765	44.0, 18.2, 33.8	76.5	0.5	
		ヒレナシ	12	87.4, 72.1, 81.7	11	継 続	91.7		
5	+通気	ヒメ小	11,000	13.8, 3.7, 8.3	10,716	16.0, 4.0, 8.6	97.4	0.3	
		ヒメ中	21	63.5, 34.8, 48.6	21	64.1, 34.7, 48.1	100	0.5	
		ヒメ大	10	108.3, 90.3, 99.9	10	継 続	100		
		ヒレ	1,000	43.9, 21.3, 33.3	912	45.3, 21.3, 33.6	91.2	0.3	
		ヒレナシ	11	87.3, 73.5, 81.2	9	継 続	81.8		
第二回 2月23日～3月26日									
3	流水のみ	ヒメ小	10,000	8.5, 3.4, 6.1	8,590	9.6, 3.8, 6.9	85.9	0.8	
		ヒメ中	22	継 続	22	65.0, 31.7, 49.7	100	0.2	
		ヒメ大	10	〃	10	112.0, 87.4, 99.9	100	1.3	
		ヒレ	1,000	45.6, 18.5, 32.1	858	43.3, 19.0, 32.9	85.8	0.8	
		ヒレナシ	〃	〃	3	—	27.3		
4	+通気・肥料	ヒメ小	11,000	8.5, 3.4, 6.1	10,286	9.4, 4.0, 6.9	93.5	0.8	
		ヒメ中	23	継 続	23	61.5, 38.8, 48.9	100	1.4	
		ヒメ大	10	〃	8	111.9, 88.1, 98.2	80	-1.2	
		ヒレ	1,000	45.6, 18.5, 32.1	755	44.3, 19.7, 32.5	75.5	0.4	
		ヒレナシ	〃	〃	3	—	27.3		
5	+通気	ヒメ小	10,000	8.5, 3.4, 6.1	8,776	12.1, 3.9, 7.0	87.8	0.9	
		ヒメ中	21	継 続	20	67.0, 35.6, 49.5	95.2	1.4	
		ヒメ大	10	〃	10	110.2, 90.6, 100.0	100	0.1	
		ヒレ	1,000	45.6, 18.5, 32.1	848	46.6, 21.0, 32.5	84.8	0.4	
		ヒレナシ	9	〃	1	—	11.1		

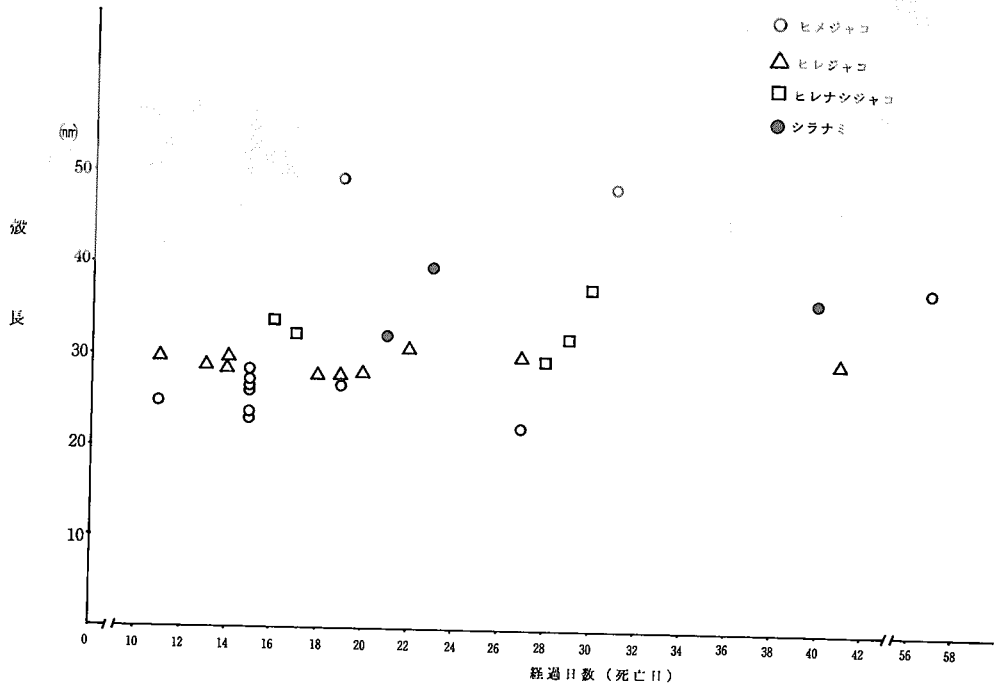


図-12 シャコガイ暗飼育実験

暗飼育実験の結果は図-12に示した。実験開始11日目から死亡が出始め、殆ど一ヵ月以内に死亡した。しかし一部は40日以上を要したものもある。今後一定照度下でも同様な試験を行ない、シャコガイ生存の臨界照度や最適照度を明かにする必要がある。またさらに大型個体での実験を行ない、死亡要因等の解明に役立てる必要がある。

(6) シャコガイ類養成試験

図-13に63年度の肥料添加試験貝の成長を継続して記した。ただし今年度からは肥料の添加は行なわなかった。極小群は1988年種苗で、他は1987年種苗である。図-14に昨年度のドリル穴開け法試験貝のその後の成長を示した、貝は途中で間引きを行なった。図-15に今年度種苗の低密度養成区の経過を示した。

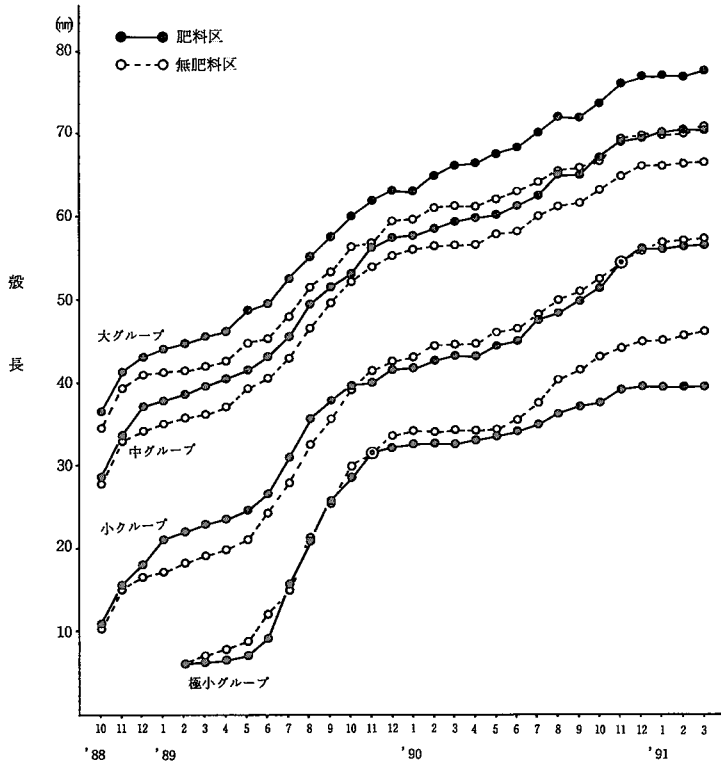


図-13 '87種苗ヒメジャコ成長

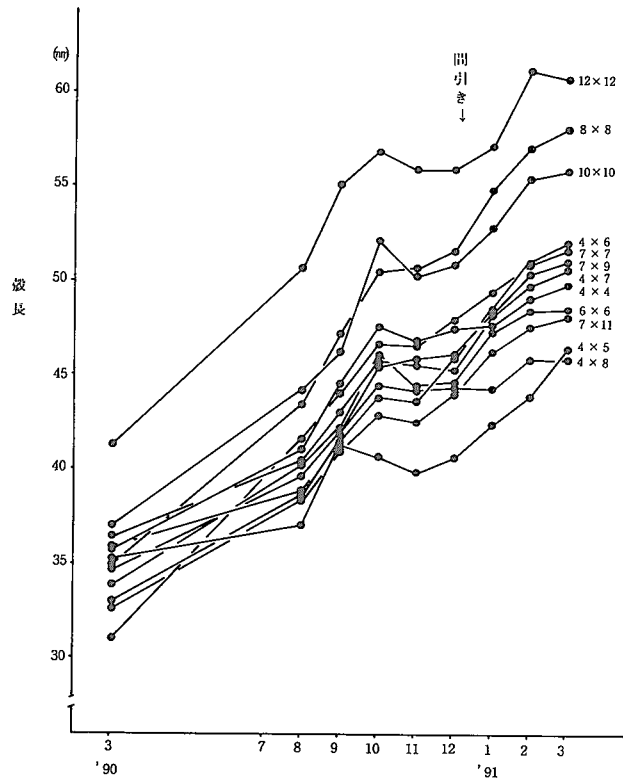


図-14 ヒメジャコ '88年種苗成長

図-13では極小～大までほぼ平行して成長している。図-14では11月前後に小さくなっているが、これは大型個体の死亡による。基盤上で被度100%となる程密集し、互いに殻を溶かし合う状態となりさらに寄生性巻貝のPyrgiscus sp.の発生もあり、成長の停滞と死亡が生じた。図-15はかつてクチベニシャコガイと称された殻が橙色に色付く型である。その殻の有色が遺伝性のものかどうかを観るのと、早くから低密度で飼育した場合の成長を観たものである。図の段階ではまだ明かな有色個体は認められないが、その後、平成3年度に入ってから有色個体が生じ始めており、今後発現する可能性がある。成育はかなり早まっているが、さらに飼育を続けた上で比較したい。

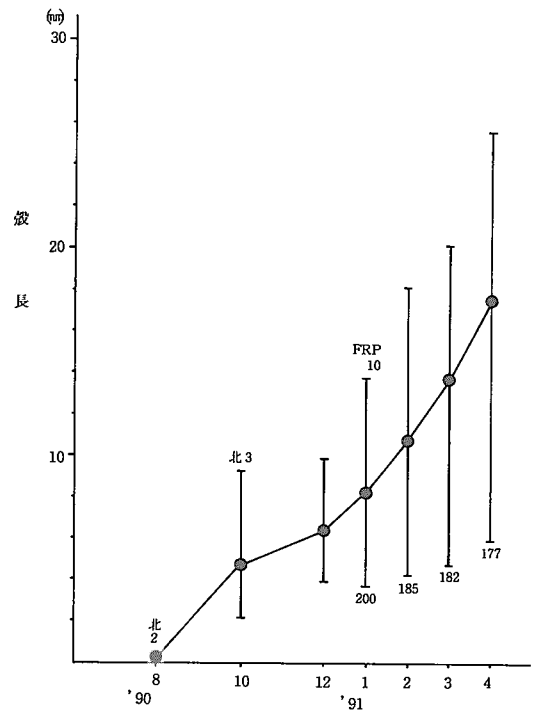


図-15 '90種苗ヒメジャコ成長

図-16に1989年7月3日産卵のシラナミの成長を継続して示した。今年度後半から成長の停滞と大量死が生じたが、前出の寄生性巻貝、Pyrgiscas sp.によるものである。シラナミは基盤に固着させて養成したが、その為に効果的な害生物の除去が出来なかった事による。ちなみに、Pyrgiscas sp.は、最大でも1cm弱の極めて小さい巻貝では昼間は隠れており、夜間に出て来てシャコガイの外套膜等に吻を差し込み、体液を吸引する。従来から貝や池の掃除を長く行なわない池では周年発生しているものである。

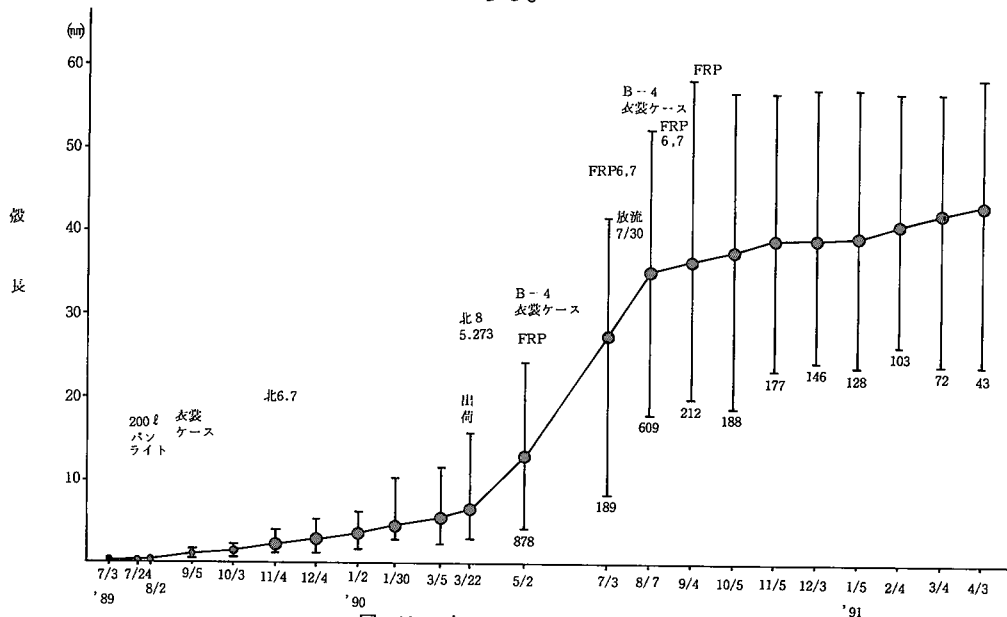


図-16 '89・7・3 産卵シラナミ成長

図-17には沖縄クルマエビ株式会社より提供していただいたパラオ産ヒレナシジャコの当該での成長を示した。5月に大と小グループを入手したが、中グループは元々大と同一グループで、5月から沖縄本島の屋我地島の陸上池で養成されていたものである。いずれも大幅に減耗しているが、寄生性巻貝によるものではない。小は最初の一ヵ月間で急激に減少し、後冬場に大量死が生じている。最初の死亡は環境の急変によるものであろう。一方大は冬場にのみ集中的に死亡している。初期の生残の差は大きさによって強さが異なる事を示唆する。冬場の死亡は高水温域を分布地としている種類であり、やはり低水温が大きな要素であろう。ただし、当該で種苗生産されたヒレナシジャコの幼貝はパラオ産程の死亡は生じていない。産地による差も考えられる。

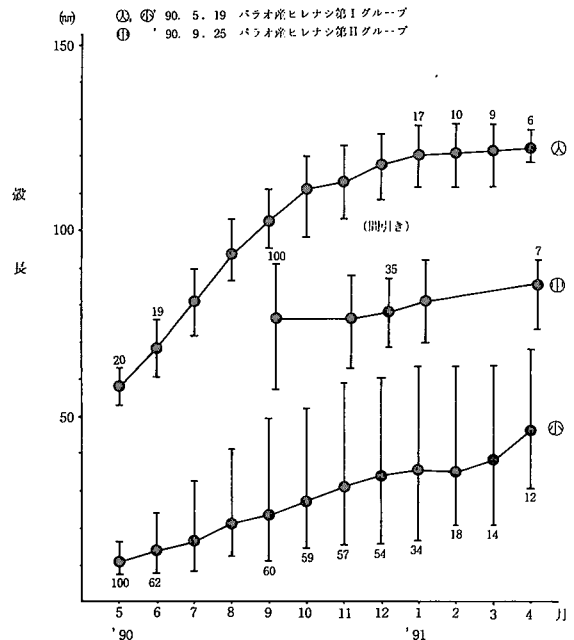


図-17 パラオ産ヒレナシジャコ成長

(7) タカセガイ種苗生産・養成

今年度の種苗生産は幼生収容10日目にはかなりの数が生残し、貝殻の新たな巻きも数個形成され数万台の生産が期待されたが、その後急速に減少、全滅した。これは母貝が人工種苗生産・養成貝であった為、卵質が劣っていた可能性、あるいは病気の発生等が考えられる。ヤコウガイでも養成貝からの採卵では今のところ、種苗生産はうまくいかない。その原因究明が必要である。



図-18 タカセガイ白化状況

養成員の成長は1987年6月13日採卵を図-19に、1988年6月26日採卵を図-20に示した。両区共、昨年度の9月頃から成長が著しく鈍化し、87年種苗は10~11月にかけて、88年種苗は5~6月にかけて大量死が生じた。88年種苗は2ヵ月間、測定、池掃除がされておらず、池の汚れが主因と思われるが、両区共、図-18に示される様に足の部分がすり切れた様に白化し、中にはヘタのない個体もあった。何らかの病気か、栄養障害か原因は不明である。マイシンでの薬浴や池替え等を行なったが、その病状は長く続き、一年後でも白化の痕跡が認められた。尚、ヘタのない個体も生残したのもある。

前記の状態から、もし飼育状態がよければ、今回よりかなり成長したものと考えられる。88年貝は87年貝の同齢と比べて殻幅で2cmも小さい。87年貝にその差を当てはめると87年貝は10cmに達するものと推測される。87年貝は7月13日に産卵したが、それが初産卵であるかどうかは不明である。別槽で飼育中の88年貝が4月末にはすでに放精しており、産卵ももっと早くに行なわれた可能性もある。生物学的最小形が5cmとされているところから、早い個体では2年足らずで成熟する事になる。

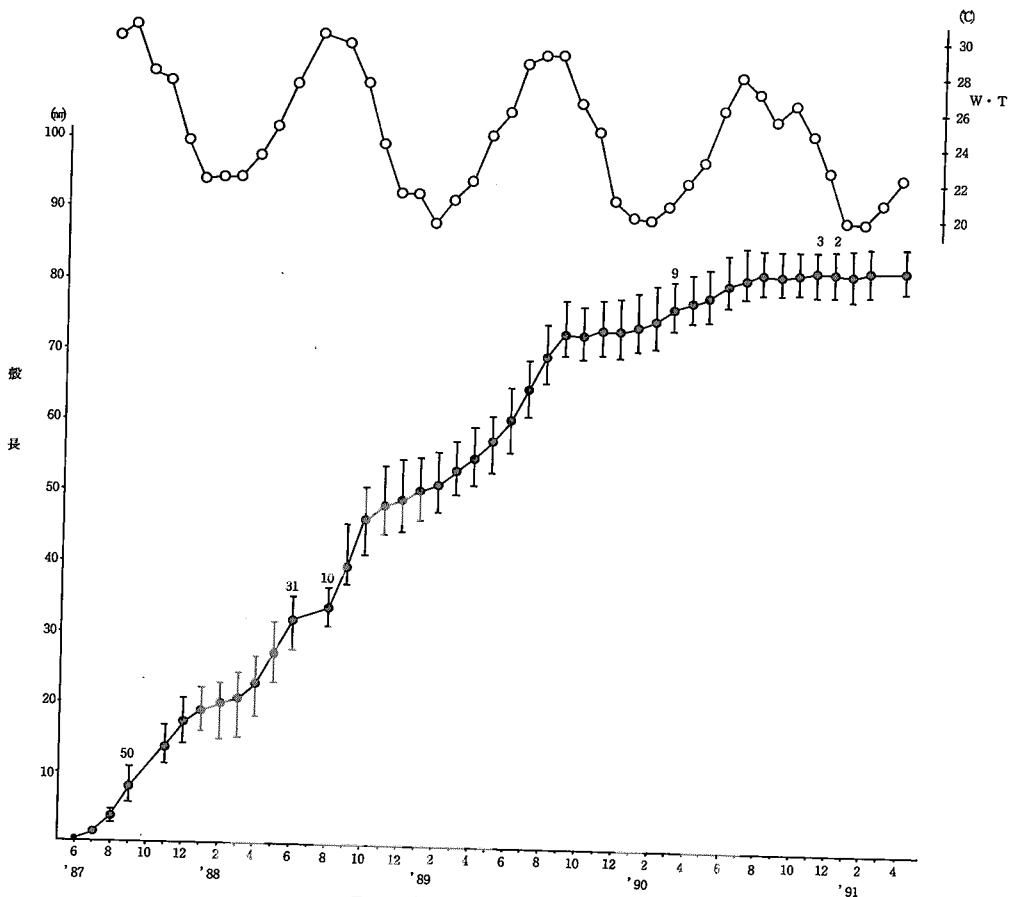


図-19 '87. 6. 13 タカセガイ成長

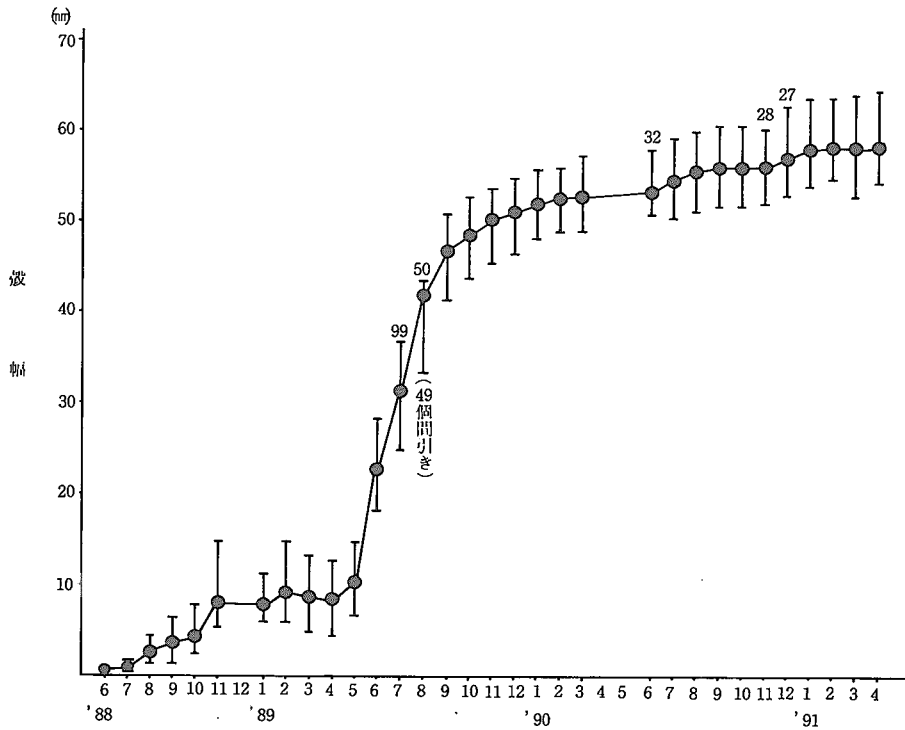


図-20 '88. 6. 26 産卵 タカセガイ成長

(8) ヤコウガイ種苗生産・養成

第一回採卵は養成母貝であるが、400kl槽は途中飼育を中止し、9kl槽は9月20日～21日の時点で平均殻幅2.9mmで一槽が118個、他の槽は645個の生残であった。第二回は購入貝による採卵で、9kl槽一槽は途中で飼育を中止したが、他の槽は12月3日に1.5mmサイズを205個体取り上げ、91年6月6日には6.5mmサイズを1,007個取り上げた。400kl槽はその時点で1,600個の生残であった。また屋内500l 3槽に約15万個の幼生を収容した区は、12月3日の時点で殻幅1.7mm、約千個の生残であった。

人工種苗の養成貝の成長は88年種苗を図-19に、89年種苗を図-20に示した。両年群共ほぼ平行した成長を示しているが、両槽共に餌料不足状態が時折生じ、また摂餌量の少ないカタメソキリンサイ等が池に残っている場合もあり、十分に良質の餌を与えたとはいえない。餌料条件が良ければ成長はさらに早いと考えられる。尚、時折マイナス成長となっているが、これは測定時の殻の破損等が原因である。

ヤコウガイもタカセガイも養成貝での種苗生産はこれまで不調であるが、全てがそうである

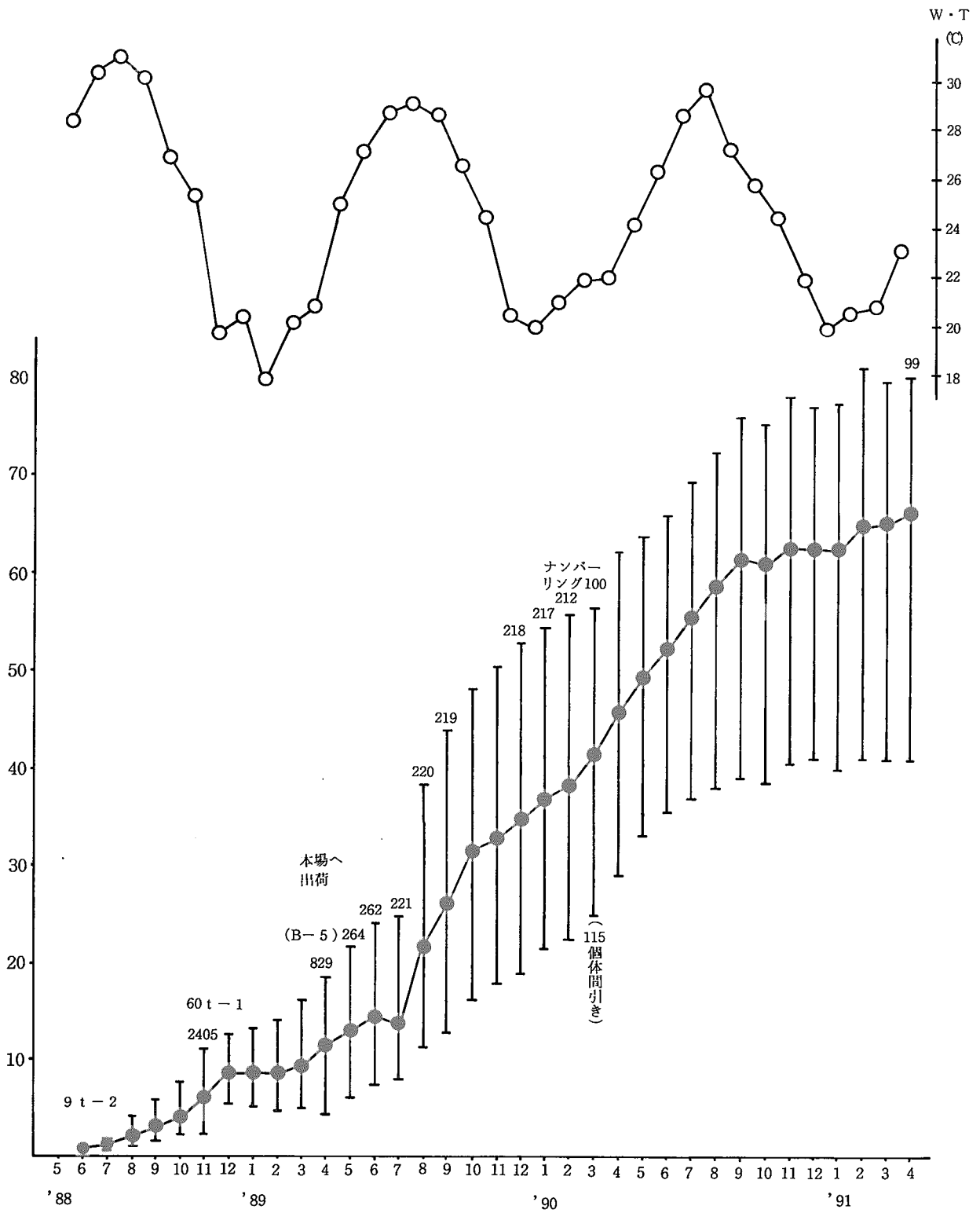


図-21 '88. 5. 19産卵 ヤコウガイ成長

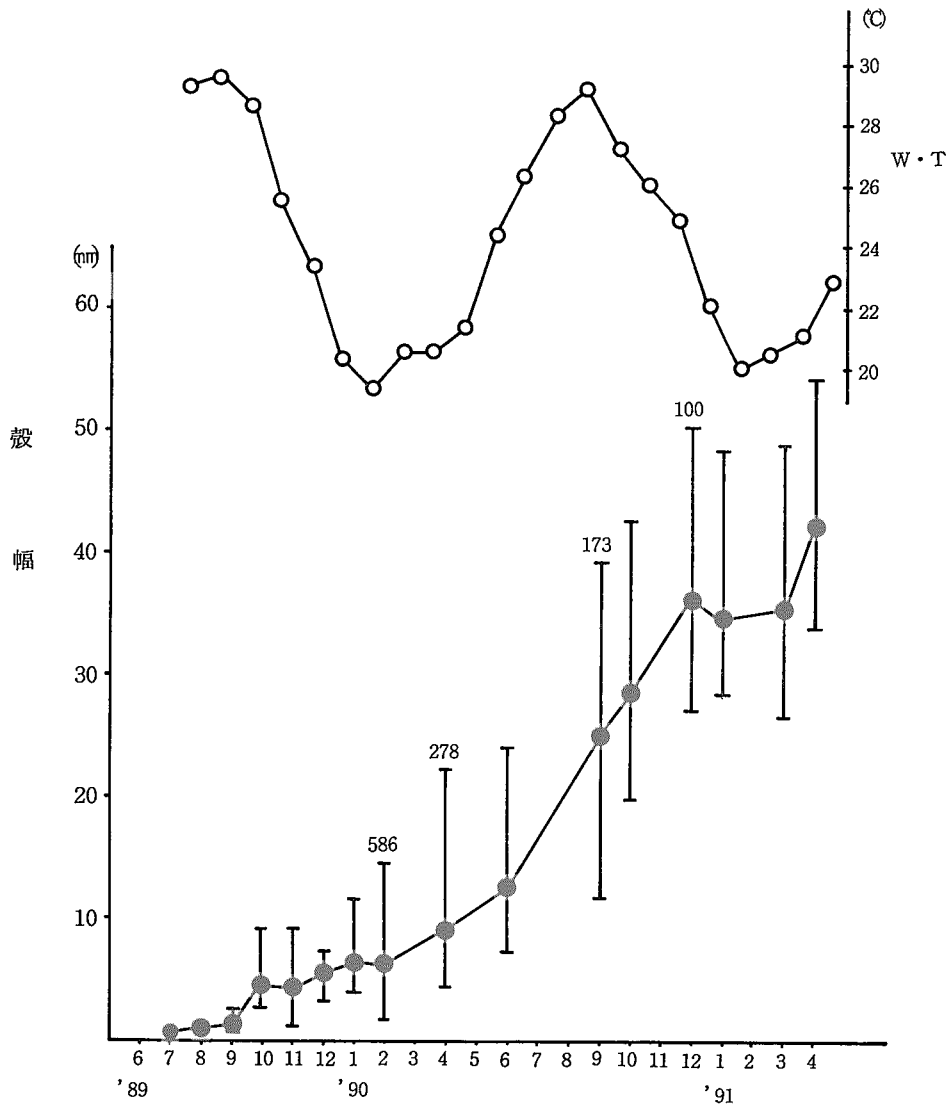


図-22 '89. 6. 23産卵 ヤコウガイ成長

事から卵質が原因と考えられる。一方ヤコウガイの天然貝でも不調であったが、採卵に用いる母貝が少なく、産卵されるのも僅か1～2個体であり、これも良質卵を得る機会が少ないものと考えられる。今後卵質改善の方法を見い出さなければならない。ちなみに養成母貝を2個体解剖したところ、生殖巣の発達は貧弱で、観るからに瘦せた状態であった。尚、天然貝からの採卵は貝の仲買業者より借り受けて行なった。短期間の採卵であればむしろその方が良質卵を得る機会が増すかもしれない。

4. 要約

- ヒメジャコの採卵は昨年度から引き続きほぼ毎月の長期に渡って可能であった。
- 今年度のヒメジャコ種苗生産は概して不調であったが、最終的には10万個余を放流用に出荷した。
- 人工種苗ヒメジャコから採卵され、僅かではあるが種苗生産され、母貝から一貫し人工による完全種苗生産が可能となった。
- ヒレジャコが初めて大量生産され、8万個余を放流及び養殖試験用に出荷した。
- ヒレナシジャコが初めて種苗生産され、千個余の種苗を得た。
- シャコガイ種苗生産時に共生成立後の稚貝に大量死が生じたが、天候の急変による強光が主因と推測した。
- シャコガイ類の各種の放流、養成試験を行なったが、海底に近い部分は食害が多く、また砂等の滞積を防ぐ必要性からも、養成は海底より離して行なうのが良いと推測された。
- タカセガイは人工種苗貝が産卵を行なったが、種苗生産には至らなかった。
- ヤコウガイの種苗生産は天然母貝、養成母貝共に不調であった。卵質に主因があるものと推察した。

5. 今後の課題

本文中で多く触れているので省略する。

6. 参考文献

技術面は殆ど例年と同様であるので文献は省略する。