

# サザエの種苗生産について

梶川 晃

県下のサザエ漁獲量は需要もあいまって近年急激に増大し、昭和53年度には172トン（鳥取県農林水産統計）に達し、その後減少しているが、本種は県下の狭い岩礁域の中で、最も重要な資源の1つとなっている。

そして、本種の種苗生産に関する報告事例も少なく、<sup>1)2)3)4)</sup>安定的生産にいたっていない。

そのため、種苗放流による増殖を目標に、昭和52年度から基礎的知見を得るために小規模に採卵および稚貝飼育等を試み、種苗生産としての可能性を検討した。

## 材 料 と 方 法

親貝の養成は、昭和52年度については6月9日および7月7日に、また昭和53年度については4月2日に県内淀江地先から刺網によって漁獲された個体を購入し、持ち帰って2,900ℓ容（100×150×60cm）FRP水槽に収容した。水槽への注水は原海水を換水率1回/hで水槽上端部からおこない、送気は水槽底の長経側に5cm間隔に1.0mmの穴を開けた塩ビパイプから強くおこなった。そして、1～2週間毎にワカメ、クロメを投与して養成した。

産卵誘発は6月下旬から1～2週間おきに干出温度刺激法でおこなった。すなわち、夜間止水として翌朝排水後、1時間干出させる。その後、海水を満してから1KWヒーターにて3時間で3～5℃昇温させた。

採卵は、産卵誘発に反応して受精卵が得られた時のみ放出卵をサイフォンで採取し、40μのネット中で洗卵した後、アクリル20ℓコンテナに40万個程度収容した。また、ウォーターバス中で一夜放置後、ふ化したバリジャーは40μのフルイにかけて全換水を日に2回おこなった。

採苗は、アワビの種苗生産方法<sup>5)</sup>に準じて行い、昭和52年度の場合、あらかじめ3週間原海水を注水して珪藻を付着させた波板を90ℓ採苗水槽へ収容し、幼生を付着させた後、1週間養成して稚貝飼水槽へ移した。昭和53年度の場合には、稚貝の飼育水槽で珪藻を付着させ、採苗時には軽く送気しながら止水にしてふ化2日目の幼生を収容した。幼生が付着するまでは換水率は0.1回/目程度おこない、幼生の波板付着後は0.1回/hの注水量で1週間養成した後、稚貝の飼育に入った。

稚貝の飼育槽（コンクリート製、90×245×80cm）は、底から20cmに網地を張った台を設置し、その上に幼生の付着した波板枠（波板の大きさ40×60cm、波板間隔3～4cm、10枚1組、1槽6枠）を並べた。エアは5cm間隔に穴を開けた送気パイプを水槽底に50cm間隔に並列し、強く送気した。飼育水は水槽上端部から原海水を換水率0.5回/h注水した。

また、稚貝が成長して平均殻長3mmになると波板から全て剥し、同じコンクリート水槽中に籠（45×55×25cm 目合2mm）を垂下し、稚貝を収容した。籠には白色透明のコレクター（φ10mmの穴を開けた40×50cmの塩ビ波板）を入れて、ワカメ、アオサを餌に飼育した。なお、殻長10mm程度に成長すると目合5mmの籠（φ20mmの穴を開けた40×50cmの黒色塩ビ波板）に収容しなおし、水槽底の長経側に添わせて送気パイプを設置して強く送気し、注水も籠に直接入るようにした。そして、アオサ、ワカメ、クロメ、配合飼料を与えて飼育した。

# 結果と考察

## 1. 親貝養成と採卵

供試した親貝は殻長7～11cmであったが、雌雄による殻長と軟体部重量の関係は図1に示したとおりであり、雌雄による差はみられなかった。

産卵誘発の方法としては干出温度刺激であるが、昭和52年度の場合には親貝の購入時期が遅く、6月下旬より1～2週間おきに産卵誘発を試みた。しかし、最初の産卵がみられたのは表1に示すとおり9月21日であった。

目視観察では干出前にすでに生殖素の放出がみられ、雌3個体の放卵がみられた。また、干出した後、注水中に同じ個体と別の1個体計4個体の放卵がみられ、雄については計13個体の放精がみられて、注水後3時間以後には生殖素

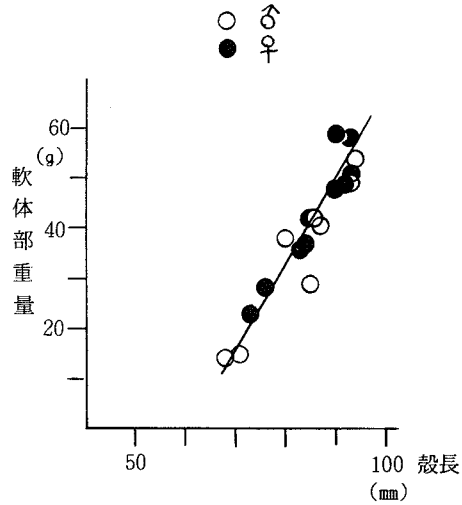


図1 親貝の殻長と軟体部重量

表1 サザエの採卵状況

採卵月日	供試親貝数	放出個体数	採卵数	受精率	幼生確保数	備考
S. 52. 9. 21	25(個)	♀ 4 (個) ♂ 14	( $\times 10^4$ 粒) 80.3	(%) 87.9	( $\times 10^4$ 個)	} ♀ 22 ♂ 33 6/9 購入 7/7 購入
	30	♀ 4 ♂ 15	129.6	95.0		
9. 28	55		50.0	99.0		”
10. 6	”		210.0	94.0		”
10. 15	”		80.0	96.0		”
S. 53. 7. 7	50		136.4	97.8	20.0	♀ 20 ♂ 30
7. 19	”		60.0	99.0	2.0	”
9. 12	”		235.9	98.5	41.7	”

の放出はみられなかった。一方、別の水槽でも干出前にすでに放出がみられたが、干出、注水後の水温上昇中にみられ、雌で計4個体と雄15個体が放出し、注水後6時間で終了した。

産卵誘発に反応した場合には、雄の放精がみられて飼育水が濁ってくると30分間程度で雌が放卵するようであり、とくに雌の場合、水槽側壁の水面下および水面上にでて卵をいきおいよく放出した。

両水槽合わせて、供試親貝数に対して産卵誘発に反応した個体の割合は雌で36.4%、雄では87.9%であった。

そして、その後3回に計549.9万粒採卵し、供試した雌1個当たり25.0万粒であった。

昭和53年度では4月から親貝養成をおこなったが、初回の採卵は7月7日、ついで7月19日であった。その後9月12日まで全く産卵はみられなかった。当年の産卵は、前年のように干出前には全く生殖素の放出はみられなくて、注水後の昇温中にもみ放出した。そして、3回の採卵で供試雌1個体当たり21.6万粒であった。

両年とも同じ時期に購入した個体の生殖巣をみると、かなり長期間成熟しているように見受けられる。しかし、夏期から秋期にかけて産卵誘発を試みたにかかわらず、採卵できた時期は昭和52年度では9月中旬～10月中旬（水温24～22℃）、昭和53年度では7月上旬～中旬（水温26～27℃）および9月中旬（24℃）であった（図2）。

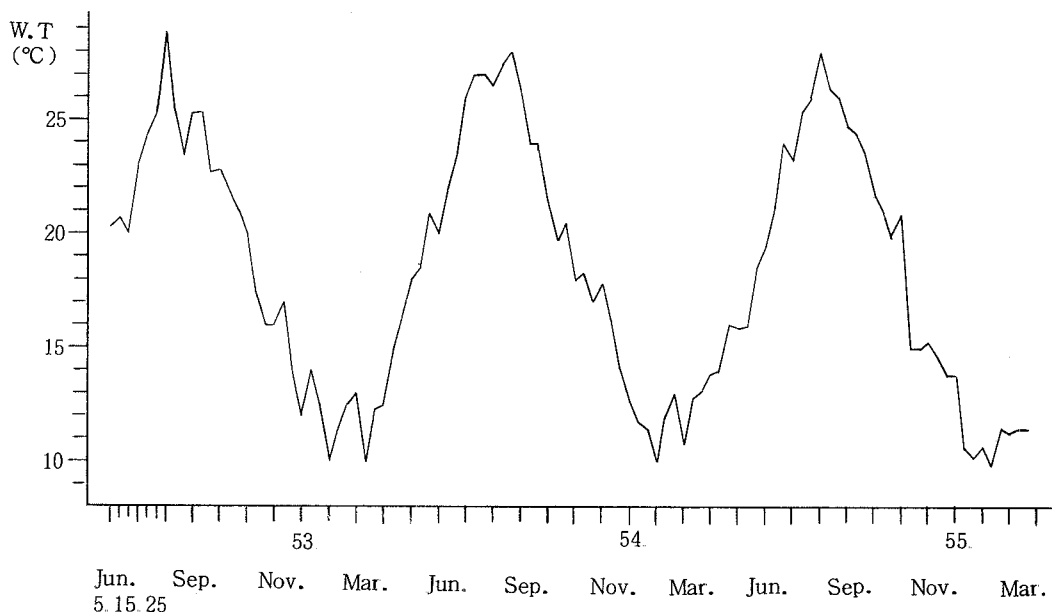


図2 経過水温

これらの結果から、松岡<sup>9)</sup>が述べたように、サザエの産卵時期は真夏の高温期ではなく、夏の水温の急昇期および秋期の水温の下降期の二期間あるものと考えられる。また、水槽内で採卵するためには親貝の養成期間は3ヶ月程度は必要と思われる。

受精率については、両年とも良好で87.9～99.0%であった。しかし、受精率が高いにもかかわらず幼生の確保数は少なく、受精卵数に対する幼生確保数の割合は3.4～18.0%であった。これは、洗卵および幼生の飼育に原海水を使用していて、高温期でもありコンテナ収容中にバクテリアの繁殖等により受精卵およびふ化幼生の斃死が多かったものと考えられる。

## 2 稚貝飼育

初期稚貝（波板飼育）の飼育結果は表2に示すとおりであった。

両年とも幼生を波板1枚当たり1,000個を目安に採苗したが、昭和52年度の場合、飼育日数187日で平均殻長3.0mm（日間成長度0.016mm/日）、単位当たり生産量は㎡当たり1,897個、使用幼生数からの生存率は6.3%であった。昭和53年度では11月下旬（飼育74日）で平均殻長3.0mm（日間成長度0.041mm/日）、単位当たり生産量は1,072個/㎡であり、使用幼生数からの生存率は3.6%であった。両年の成長度に大差がでた。

平均殻長3mmで波板から稚貝を剥し、籠に収容しなおして飼育した。昭和52年度採苗稚貝には生ワカメを餌

表2 初期稚貝の飼育結果

採卵 月日	採苗 月日	使用 幼生数 ( $\times 10^4$ 個)	波板剥離時				イケス飼育			生存率※		備 考
			月日	生存個数	大きさ (mm)	単位当り 生産量 (個/㎡)	月日	生存個数	大きさ SL (mm)	A (%)	B (%)	
S. 52 9 21	9 24	6.0	S. 53 3 31	3,794	20~50 30	1,897				6.3		水槽規模2トン
S. 53 9 12	9 14	6.0	S. 53 11 27	2,143	20~60 30	1,072	S. 53 11 27 ~54 3 31	996	40~120 100	3.6	46.5	イケス飼育中はアオサ 餌料常温より+5℃ 水槽規模2トン

※ A =  $\frac{\text{波板剥離時稚貝数}}{\text{使用幼生数}} \times 100 (\%)$  B =  $\frac{\text{イケス飼育稚貝数}}{\text{波板剥離時稚貝数}} \times 100 (\%)$

として与えたが、生残った稚貝はわずかであった。昭和53年度の場合、波板剥離後はアオサを投与し、また冬期1月より常温より5℃程度昇温して飼育した。翌年3月31日(飼育日数197日)で平均殻長10.0mm(日間成長度0.057mm/日)に成長し、波板剥離稚貝に対する生存率は46.5%であった。

これら兩年の結果からみると、冬期間の常温飼育では成長がすこぶる悪い。また、平均殻長3mm程度で波板から剥した場合の餌料の効果は生ワカメは低く、アオサは高いといえる。

昭和54年5月中旬から7月下旬までの兩年度採苗稚貝の生ワカメを餌に飼育した結果を表3-1に示した。

表3-1 稚貝の飼育結果

飼育期間	収 容 時			終 了 時			日間成長度 (mm/日)	生存率 (%)
	稚貝個数	稚貝の 大きさ SL (mm)	1ヶ当り 重 量 (g/個)	稚貝個数	稚貝の 大きさ SL (mm)	1ヶ当り 重 量 (g/個)		
S. 54 5 18 ~7 28	32	11.4 ~ 30.3 20.7	2.86	32	17.0 ~ 37.0 28.1	6.70	0.106	100
〃	165	6.6 ~ 16.8 12.1	0.56	165	7.3 ~ 22.8 14.7	0.98	0.037	100

生存率は両者とも100%であったが、日間成長度に大差がでた。これは、成長段階による成長度の差とも考えられるが、むしろサイズによる当餌料の効果と考えられる。すなわち、殻長15mm程度までの餌料としては生ワカメの餌料効果が低いということである。

また、7月下旬から9月下旬までの飼育結果を表3-2に示した。昭和52年採苗貝に一部クロメを投与したが、アオサが主体である。両者とも生存率は100%である。日間成長度はすこぶる良好で昭和52年度採苗貝では、0.152mm/日、昭和53年度採苗貝は0.189mm/日であった。両者の成長度の差は餌料価値の差と考えられる。

つぎに昭和54年9月下旬より翌年3月下旬までアワビ用配合飼料を投与して飼育した結果を表4に示した。

斃死貝はほとんどみられず、冬期の低水温時期でもある程度成長がみられ、両者とも日間成長度は0.037mm/日であった。しかし、餌料効率に大差がでた。これは給餌量に問題があり、昭和52年度採苗貝に残餌が多かったことを意味するが、残餌が多くないように投与すれば餌料効率も100%以上の効果が得られるものとする。

なお、各成長段階における殻長と体重の関係は図3に示した。

表3-2 稚貝の飼育結果

試験区	飼育期間	試験開始時			試験終了時			給餌量	日間給餌率	餌料効率	日間成長度	生存率
		個数	殻長	1個当り重量	個数	殻長	1個当り重量					
1	S. 54. 7. 26 ~ 9. 29	(個) 165	SL (mm) 7.3 ~ 22.8 14.7	(g/個) 0.98	(個) 165	(mm) 20.0 ~ 30.5 26.8	(g/個) 5.00	(g) アオサ 7,770	(%) 24.6	(%) 58.1	(mm/日) 0.189	(%) 100
2	"	32	17.0 ~ 37.0 28.1	6.70	32	28.5 ~ 44.0 37.8	15.01	アオサ 3,750 クロメ 2,620	28.7	28.4	0.152	100

表4 小型貝の飼育結果

試験区	飼育期間	餌種類	試験開始時			試験終了時			給餌量	日間給餌率	餌料効率	日間成長度	生存率
			個数	殻長	1個当り重量	個数	殻長	1個当り重量					
1	S. 54. 9. 27 ~ 55. 3. 29	配合飼料	(個) 165	SL (mm) 20.0 ~ 30.5 26.8	(g/個) 5.00	(個) 164	SL (mm) 23.2 ~ 43.7 33.5	(g/個) 9.56	(g) 680	(%) 0.31	(%) 109.2	(mm/日) 0.037	(%) 99.4
2	"	"	32	28.5 ~ 44.0 37.8	15.01	32	30.0 ~ 53.0 44.6	23.57	705	0.63	38.9	0.037	100

$$\text{日間給餌率 } F(\%) = \frac{\frac{F}{t}}{\frac{W_o + W_t}{2}} \times 100$$

$$\text{みかけの餌料効率 } E(\%) = \frac{W_t - W_o}{F} \times 100$$

$$\text{日間成長度 } L(\text{mm/日}) = \frac{L_t - L_o}{t}$$

F : 給餌量

W<sub>o</sub>, W<sub>t</sub> : 試験開始時、終了時の総重量

L<sub>o</sub>, L<sub>t</sub> : 試験開始時、終了時の平殻殻長

t : 飼育日数

乾物重量比

アオサ 14.7%

クロメ 14.7%

以上の結果から飼育例は少ないが、両年の生産種苗の成長は図4に示すとおりとなった。

昭和52年採苗貝の場合、冬期間の成長がすこぶる悪く、9月下旬に採苗したものが0.5年で殻長3mm、1年で1cm、1.5年で1.7cm、2年で3.8cmであったが、松岡(1975)、寺尾他(1970)の示した生産種苗の成長と大差はなく、日本海中部の天然サザエの成長と大差はない。

昭和53年採苗貝は、冬期間昇温して飼育した結果、9月中旬に採苗したものが1年で殻長2.7cmに成長し、1.5年で3.4cmと成長は良好であった。

宇野(1962)によれば、天然漁場において水温が13℃以下が長期にわたる場合には、成長が休止状態になり貝殻に休止帯ができるとした。今回の結果でも冬期の成長が劣り、とくに波板飼育期間の成長度が低い。また、成長の良好な時期は図からも解るように、夏期7~9月の水温24℃以上の高水温期に最も成長度が高い。

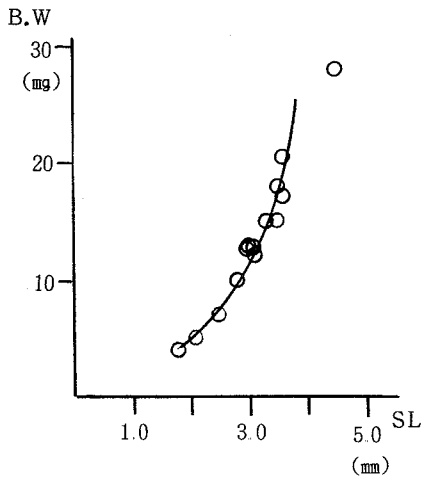


図3-1 初期稚貝の殻長と体重

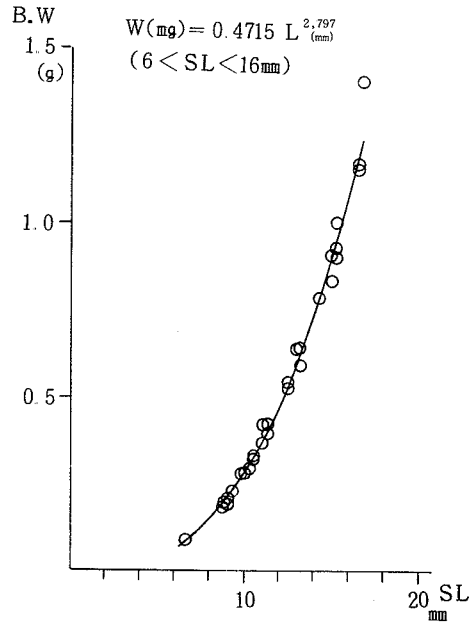


図3-2 稚貝の殻長と体重

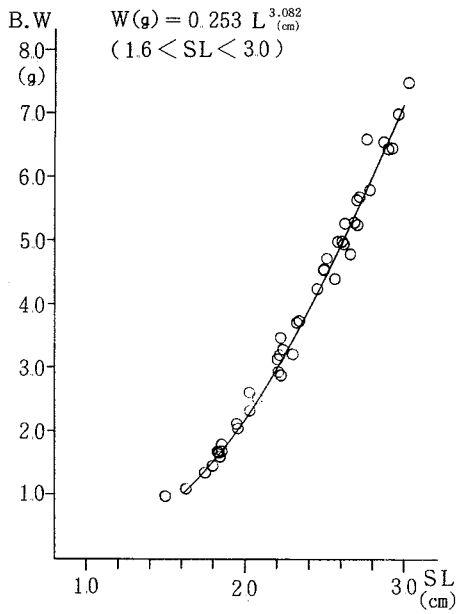


図3-3 稚貝の殻長と体重

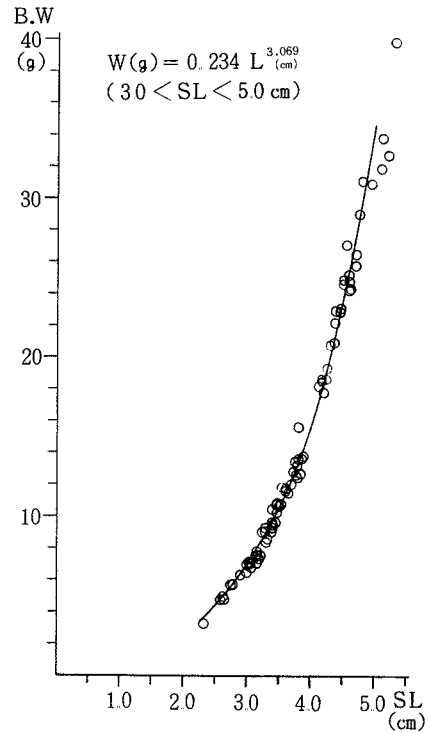


図3-4 小型貝の殻長と体重

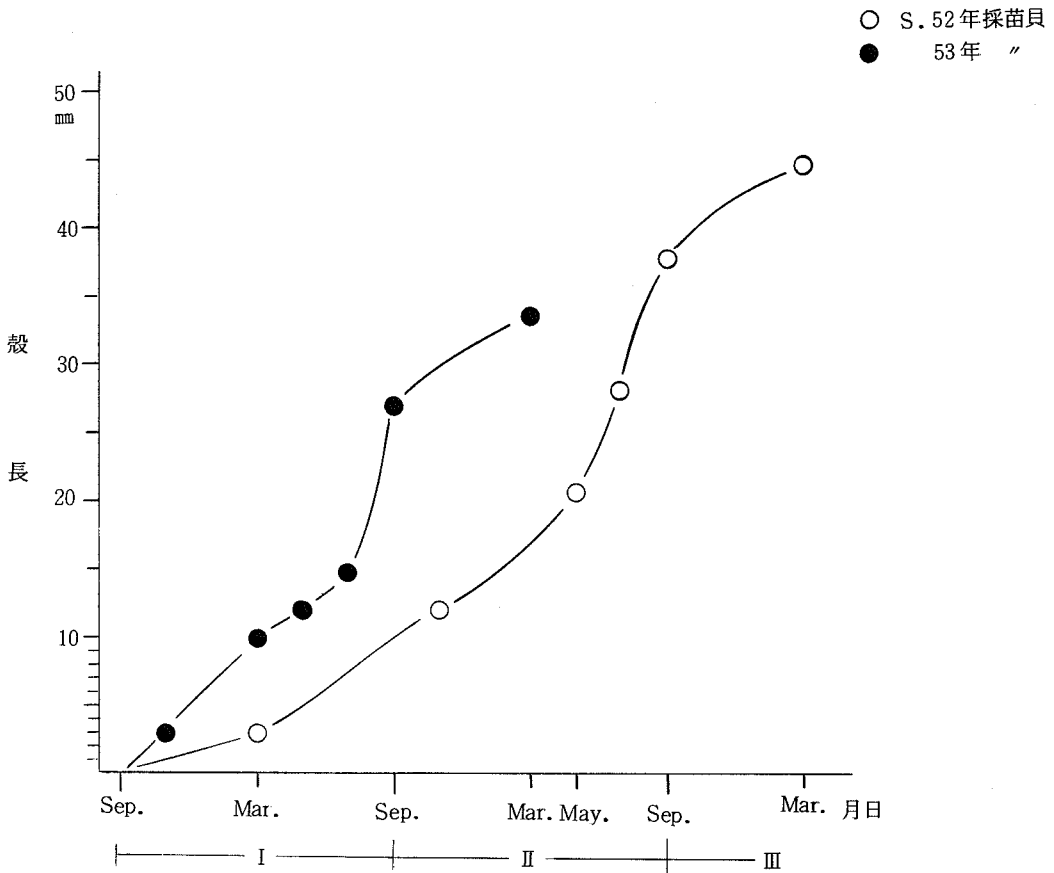


図4 サマエの生産種苗の成長

## 今後の検討課題と問題点

### 1 産卵誘発方法の検討

干出温度刺激法では反応個体の割合および雌個体当りの産卵数が少なく、誘発効果が低い。

### 2 幼生の飼育管理

受精卵から付着時幼生までの生存率が低い。

### 3 初期稚貝の飼育（波板飼育）

波板への付着数が少なく、生存率が低い。また低水温期の成長がすこぶる悪い。

### 4 稚貝飼育（籠飼育）

波板剥離サイズの検討。殻長10mm以下の餌の検討。配合飼料の稚貝のサイズによる餌料効果の検討。

## 要 約

サザエの種苗生産に関する基礎的知見を得るために、昭和52、53年より小規模に親貝養成、採卵、稚貝飼育を試み、次の結果を得た。

1. 昭和52年度では9月下旬～10月中旬に3回採卵をおこない計549.9万粒を得、供試雌1個体当たり25.0万粒であった。昭和53年度では7月上旬～中旬に2回および9月中旬に1回の採卵をおこない計432.3万粒を得、供試雌1個体当たり21.6万粒であった。

親貝の養成は少なくとも3ヶ月程度は必要と考えられた。

2. 受精率は両年とも良好で87.9～99.0%であった。また、受精卵に対する付着時幼生の確保数は3.4～18.0%であった。
3. 初期稚貝（波板飼育）の飼育結果は、昭和52年度の場合には飼育日数187日で平均殻長3.0mm、単位当り生産量1,897個/㎡、使用幼生数からの生存率は6.3%であった。昭和53年度の場合には飼育日数74日で平均殻長3.0mm、単位当り生産量1,072個/㎡、使用幼生数からの生存率は3.6%であった。
4. 平均殻長3.0mmからの飼育結果は、昭和52年度採苗稚貝では生残った稚貝はわずかであった。昭和53年度採苗稚貝は冬期5℃昇温飼育したが、飼育日数197日で平均殻長10.0mmに成長し、波板剥離稚貝に対する生存率は46.5%であった。
5. 生産種苗の成長は、昭和52年度採苗貝の場合には1年で殻長1cm、1.5年で1.7cm、2年で3.8cmであった。昭和53年度採苗貝では1年で殻長2.7cm、1.5年で3.4cmであった。

なお、殻長10mm以上の生存率はほど100%であった。

## 文 献

- 1) 吉田昭喜知・土屋文人・金山笙子：サザエ人工採苗試験，新潟県水産試験場事業報告書，581（1967）。
- 2) 寺尾百合正・角田信孝・中村達夫：サザエの種苗生産研究，山口県外海水産試験場報告，24～27（1969）。
- 3) 中川征章・野中 忠・平井 亨・佐々木正：サザエ種苗生産，静岡県水産試験場事業報告，138（1967）。
- 4) 松岡祐輔：サザエの種苗生産研究－II，京都府水産試験場報告，199～201，（1975）。
- 5) 梶川 晃：クロアワビの種苗生産に関する研究，鳥取県水産試験場報告，第22号，45～75（1980）。
- 6) 松岡祐輔：産卵誘発と産卵期について，サザエの種苗生産研究（1），京都府水産試験場報告，132～139（1975）。
- 7) 宇野 寛：サザエの増殖に関する研究，東京水産大学特別研究報告，第6巻，第2号，41～52（1962）。