

サザエ量産技術開発事業*

奥山芳生・翠川忠康・木村 創

サザエの種苗生産および中間育成技術を確立して放流用種苗を量産する。また、それらを用いて放流方法の検討を行い、放流した種苗の回収率の向上を図る。

1 種苗生産技術開発

目 的

本県におけるサザエの産卵盛期は、生殖腺重量の季節変化等によって6月と推定されているが、この時期の採卵は難しく、主に10月に行われている。親貝養成によって、6月採卵技術が確立されれば放流までの稚貝飼育期間の短縮と、放流後の生残率向上が期待される。そこで、本年度は当試験場で種苗生産され、成長の良い2年貝を親貝として用い5~6月に採卵を試みる。

方 法

親貝は表1に示すように天然貝を1996年5月と'97年5月に採取して飼育していたもの(それぞれ長期飼育貝, 短期飼育貝)と、当試験場で種苗生産し2年ないし3年間飼育していたもの(人工貝)の計4区を用いた。飼育は自然光下(3万lx)の屋外水槽で行い、餌料としては、長期および短期飼育貝はアオサとコンブ、人工貝は従来の結果から成長の良かったアオサと配合飼料を与えた。

採卵は5~6月の早期と10~11月の秋期に行った。採卵誘発は、前日の夕方から止水にし、当日、紫外

線照射と加温を併用した海水を注入した。受精卵は紫外線照射した0.5 μ m精密濾過海水で数回洗浄後、100 ℓ パンライト水槽へ移して静置し、翌朝孵化幼生を集めて弱通気を施した0.5 m^3 ~1 m^3 パンライト水槽に0.3~1個体/mlの密度で収容した。

幼生は紫外線照射した0.5 μ m精密濾過海水を用いて微流水飼育した。また、採苗は孵化3日後に、予めウルベラや付着珪藻を着生させた塩ビ波板(45 \times 33cm, 10枚1組)を用いて行った。

剥離は殻高が5mm以上に達した稚貝から行い、陸上水槽に設置したトリカルネット生簀(80 \times 40 \times 30cm, 目合い2mm)に2,000~5,000個体/生簀収容した。餌料は、アオサを主体に、配合飼料や乾燥ワカメを与えた。また、生簀内の水換わりを良くするために生簀網の下からエアを吹き上げる工夫をした。剥離時に5mm以下の稚貝はウルベラや付着珪藻が着生した塩ビ波板に再び付着させ飼育を継続した。

結果および考察

早期採卵・採苗状況を表2に示した。早期採卵については1993年から可能になっているが、どの年も短期飼育貝は採卵できなかつたり、採卵できても採苗まで生残しなかつた。今回の試験でも短期飼育貝は採卵できなかったことから、早期採卵に用いるためには天然貝を採取して1年以上の飼育期間が必要であると考えられた。また、'95年産人工貝から大量の卵が得られ採苗できたことから、当試験場で種

表1 親貝の飼育状況

	入手年月	個体数	殻高(mm)	餌 料
長期飼育貝	1996.5	54	82	アオサ, コンブ
短期飼育貝	1997.5	93	75	〃
1994年産人工貝	1994.6採苗	29	69	アオサ, 配合飼料
1995年産人工貝	1995.6採苗	100	52	〃

* 地域特産種量産放流技術開発事業費による。

表2 早期採卵・採苗状況

	採卵年月日	採卵数 (万粒)	受精率 (%)	飼育幼生数 (万個)	採苗幼生数 (万個)	塩ビ波板 (組)
長期飼育員	1997. 5. 27	51	64	27	9	14
	'97.6.11	—	—	—	—	—
	'97.6.21	120	46	10	—	—
短期飼育員	'97.5.27	—	—	—	—	—
	'97.6.11	—	—	—	—	—
	'97.6.21	—	—	—	—	—
'94年人工員	'97.5.27	—	—	—	—	—
	'97.6.11	43	77	31	26	9
	'97.6.21	—	—	—	—	—
'95年人工員	'97.5.27	57	61	18	6	10
	'97.6.11	137	79	89	74	27
	'97.6.21	39	39	3	—	—

表3 秋期採卵・採苗状況

採卵年月日	採卵数 (万粒)	受精率 (%)	飼育幼生数 (万個)	採苗幼生数 (万個)	塩ビ波板 (組)
1997. 10. 14	143	55	48	27	24
'97. 10. 28	140	42	20	3	12
'97. 11. 4	208	42	20	12	12

表4 稚貝剥離結果

1996年秋期採卵分	
剥離年月	剥離数(個体)
'97. 5	11,850
'97. 6	27,620
'97. 7	23,340
'97. 8	9,950
合計	72,760

1997年早期採卵分	
剥離年月	剥離数(個体)
'97. 8	2,570
'97. 9	30,350
'97. 10	6,500
'97. 11	1,810
'97. 12	3,500
'98. 2	1,370
合計	46,100

苗生産されたサザエは2年間飼育すると成熟し、採卵可能であることがわかった。なお、6月21日には採卵、孵化できたが、幼生飼育の段階で全滅してしまつた。これは飼育水温が25℃と高かつたことと、良質の卵が放出してしまつた後の残りの悪い卵で受精率も低かつたため、採苗まで至らなかつたものと思われた。

秋期の採卵・採苗状況を表3に示した。10月14日から11月4日の間に3回採卵を試み、使用した試験区すべてから採卵・採苗することができた。

剥離の結果を表4に示した。本年は波板の餌料不足により、剥離サイズを6mmから5mmにしたことと、剥離時期を6~8月の夏期に行わねばならなかつたため、この時期に剥離された稚貝は剥離後に大量斃死し、生残率は30%程度になつた。

2 中間育成技術開発

目 的

陸上では飼育水槽の設置やそこに供給する海水に制約があるため、稚貝の大量飼育は難しい状況にあ

る。中間育成を海面に移すと施設面のほかに、生産コストの軽減が考えられるため、海面中間育成試験を行った。また、サザエの栽培漁業を展開するうえで放流用の種苗を漁業者自らが育てることが望ましいため、漁業者による中間育成を実施した。

方 法

1) 海面中間育成

当試験場の試験筏にトリカルネット生簀(50×50×70mm, 目合い2mm)を深さ40cmとなるよう2個設置し、1996年早期採卵で得られた平均殻高7.8mmの稚貝を2,000個体収容した低密度区(8,000個体/m²)

表5 海面中間育成試験結果

	測定日	2.27	3.26	4.25	5.28	6.25	7.30	8.26
低密度区	個体数(個)	2,000	1,983	1,977	1,966	1,934	1,743	1,672
	生残率(%)	100.0	99.2	98.9	98.3	96.7	87.2	83.6
	平均殻高(mm)	7.8	9.2	11.0	13.7	15.9	17.8	20.9
	平均重量(g)	0.17	0.27	0.42	0.76	1.24	1.81	2.86
	アオサ(g)		200	250	800	2,100	2,600	3,000
	ペレット(g)		42.5	107.5	220.0	315.0	443.0	400.0
高密度区	個体数(個)	4,000	3,937	3,906	3,872	3,723	3,229	3,020
	生残率(%)	100.0	98.4	97.7	96.8	93.1	80.7	75.5
	平均殻高(mm)	7.8	9.0	10.6	12.4	16.0	17.9	18.6
	平均重量(g)	0.17	0.26	0.38	0.64	1.27	1.77	1.95
	アオサ(g)		400	500	1,350	3,300	3,500	3,900
	ペレット(g)		85.0	215.0	395.0	529.0	741.0	700.0

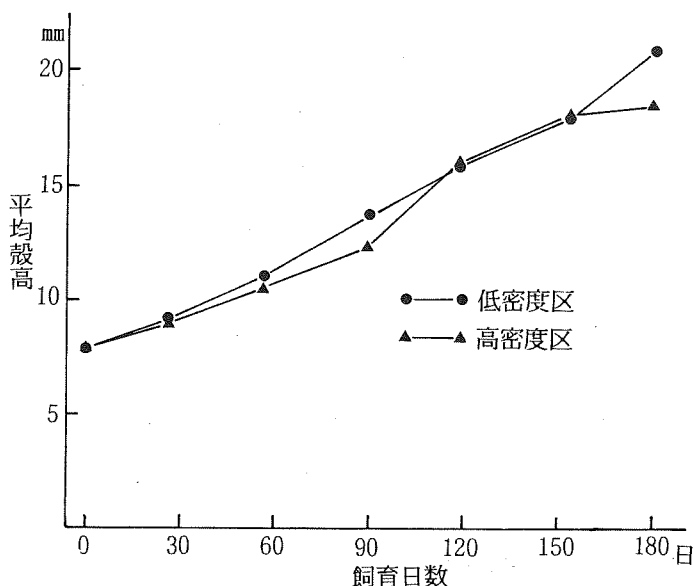


図1 海面中間育成試験における成長

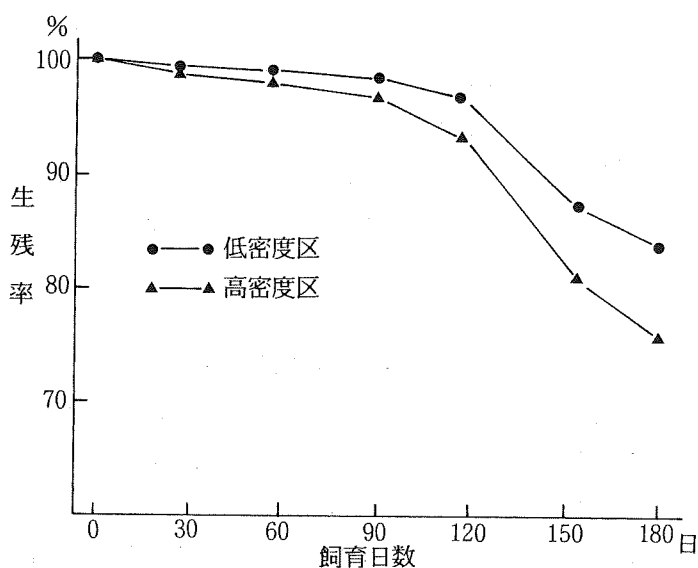


図2 海面中間育成試験における生残率

と4,000個体収容した高密度区 (16,000個体/㎡) を設け、アオサと配合飼料を与えて飼育した。試験は'97年2月27日から8月26日までの180日間行い、成長、生残率等は月に1回調査した。

2) 漁業者による中間育成

1997年9月10日に堅田漁協へ6.2mmサイズ、9.1mmサイズと14.9mmサイズの稚貝をそれぞれ600個体、合計1,800個体を配付した。飼育途中の'97年12月10日に殻高、生残率を測定し、継続して飼育している。

結果および考察

1) 海面中間育成

海面中間育成試験結果を表5に、成長および生残率をそれぞれ図1と図2に示した。低密度区では180日間で20.9mmに成長 (2.2mm/月) し、生残率は83.6%であったが、高密度区では18.6mmに成長 (1.8mm/月) し、生残率は75.5%で低密度区の方が両者とも良好であった。また、成長については120~150日目にかけて高密度区が低密度区を上回ったが、150~180日目にかけては0.5mmしか成長せず、結果的に低密度区より悪い結果となった。これは稚貝の成長に伴う収容密度の増加が原因と考えられた。昨年の試験でも陸上水槽での適正収容密度 (10,000個体/㎡まで) よりも高密度 (16,000個体/㎡) で収容した試験区での成長は悪く¹⁾、海面での適正収容密度も陸上と同様であると思われた。生残率についても低密度区は高密度

区より良く、陸上飼育での目標とする80%を上回った。以上の結果から、実用化する場合には低密度区と同程度で行うか、最初、高密度区と同程度で飼育し、成長とともに分散を図れば良いと思われた。

2) 漁業者による中間育成

漁業者による中間育成状況を表6に示した。飼育3ヶ月後の測定で、6.2mmサイズは1.1mm、9.1mmサイズは2.2mm、14.9mmサイズは8.0mmの成長がみられた。過去に14~20mmサイズの稚貝をカジメを餌料として中間育成したところ、4~6ヶ月間に2~3mmしか成長しなかったため、今年の方がはるかに成長が良かった。今年は餌料として、アオサや配合餌料を与えるよう指導したが、アオサを給餌したことが成長を促進したものと考えられる。なお、6.2mmと9.1mmの各サイズについては、アオサのみでは栄養不足で14.9mmサイズに比べて成長が良くなかったと思われたことから、さらに生長が促進するよう14.9mmサイズも含めて配合餌料との併用給餌を指導した。

3 放流技術開発

目 的

放流後1ヶ月から1年までの回収率についてはすでに把握されているが、放流後1ヶ月間の減耗については未だ調査されていない。そこで今年はこのことについて調査した。また、放流後1年以上経過した稚貝は漁獲されるサイズに達することから、市場調査を行って、放流貝がどの程度漁獲に反映しているかも調査した。なお、稚貝放流後の斃死の要因の一つに肉食性の動物による食害が考えられるため、レイシを用いて水槽試験により食害状況を調査した。

表6 漁業者による中間育成

実施機関	配付日	個数 (個体)	配付時の 殻高(mm)	測定日	殻高 (mm)	生残率 (%)	備考
堅田漁協	1997.9.10	600	6.2	'97.12.10	7.3	80	継続飼育中
		600	9.1		11.3	99	
		600	14.9		22.9	89	

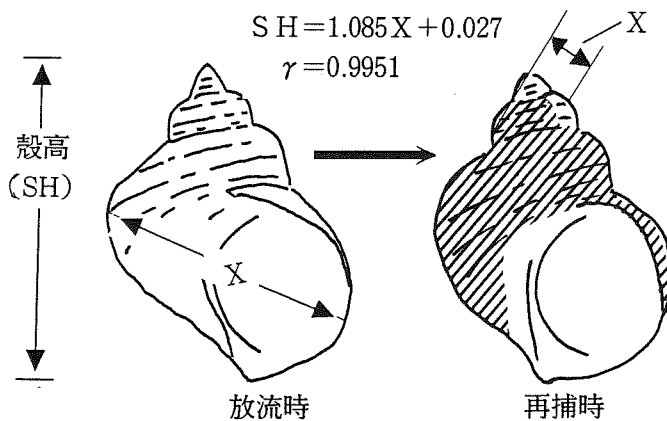


図3 サザエ放流時の殻高の推定

方 法

1) サザエの放流

県下4ヶ所(加太, 比井崎, 御坊, 那智)のテングサ場においてスキューバ潜水あるいは船上からの手まきによってサザエを放流した。

2) 初期減耗調査

1997年6月3日に加太地先のコモリのテングサ場へ、平均殻高22.2mmの稚貝1,000個体に赤色ビーズを付けて放流した。また、6月26日には那智地先の潜堤へ、黄色ビーズを付けて同様に放流した。調査はそれぞれ1ヶ月間に4回行い、生残個体数と斃死個体数を計数後、生残個体は再び元の位置に放流した。なお、ヤツデヒトデは調査のたびにに取り上げ計数を行った。

3) 市場調査

種苗生産したサザエは殻の色が白く、成長しても殻頂部に白い部分が残ることが知られている。そこで、漁獲されたサザエの殻頂部の付着物をワイヤブラシで落とし、殻頂部の色の違いによって放流貝かどうかを判定した。また、放流時のX部位と殻高(SH)との関係は図3に示したように

$$SH=1.085X+0.027 \quad (r=0.9951)$$

で表され、このX部位が再捕時には付着物を除去した後の殻の色彩の違う部位(図3の再捕時のX)に対応するため、再捕時のXを測定して放流時の殻高を推定し、放流群の識別を行った。なお、調査したサザエは1997年11月21日、12月5日、18日に加太地先のコモリ周辺で漁獲されたものと、'98年3月13日に那智地先の潜堤で漁獲されたものである。

4) レイシによる食害試験

直径30cm、深さ20cmの筒状のトリカルネット生簀にレイシ2個体とサザエを4個体入れて陸上水槽で1ヶ月間飼育し、食害状況を観察した。なお、サザエは常にレイシ1個体に対し2個体となるよう食害の際に追加した。試験は1997年2~5月までと8~

10月までの間に行った。

結果および考察

1) サザエの放流

放流場所と放流結果をそれぞれ表7と図4に示した。なお、加太(コモリ)に6月3日放流した黄色ビーズ付き1,000個体と那智(潜堤)に6月26日放流した赤色ビーズ付き1,000個体はそれぞれ初期減耗調査に供した。

2) 初期減耗調査

初期減耗調査結果を表8に示した。

(1) 加太地先

放流した稚貝は岩や亀裂に単独または数個体が並んだ状態で生息しており、ウニが亀裂内に生息している場合にはウニの奥側に生息していたが、2日目

には69%、7日目は19%の生残が確認された。しかし、放流後29日目には0.4%(4個体)の生残が確認されたのみであり、放流点周辺を調査しても発見されず生死については不明である。斃死個体数は調査期間を通じて60個体であり、殻が砕かれていたのは13個体、他は殻がそのままの形であった。また、調査期間中に取り上げたヤツデヒトデは116

表7 サザエ放流結果

放流場所	放流年月日	平均殻高 (mm)	放流個体数	主となる海藻類	備考
加太(コモリ)	'97.6.3	24.7	12,000	テングサ	1,000個黄色ビーズ
	'97.9.2	20.2	8,900		
	'98.1.20	21.5	5,500		
比井崎	'97.4.4	20.0	9,500	テングサ	
	'97.10.24	21.9	2,500		
御坊(野島)	'98.3.4	21.3	2,000	テングサ	
那智(潜堤)	'97.6.26	22.3	11,600	テングサ	1,000個赤色ビーズ
	'97.7.31	19.0	1,500		



図4 調査場所およびサザエ放流場所

表8 初期減耗調査結果

加太						
月日	6.3	6.4	6.5	6.10	7.2	計
放流後日数		(1)	(2)	(7)	(29)	
生残個体数	1,000	742	691	186	4	
斃死個体数		4	3	44	9	60
ヤツデヒトデ		36	19	38	23	116

那智						
月日	6.26	6.27	6.30	7.10	7.31	計
放流後日数		(1)	(4)	(14)	(35)	
生残個体数	1,000	617	532	507	174	
斃死個体数		2	2	25	2	31
ヤツデヒトデ		2				2

個体で、取り上げ時に放流したサザエを抱え込んでいるものさえあったことから、斃死の原因はヤツデヒトデによる食害が大きいと思われた。なお、今回の調査で放流1ヶ月ですでに90%以上の稚貝が行方不明になっており、今後は発見される個体の少ない原因を把握する必要があると思われる。

(2) 那智地先

放流後1日目には62%、4日目には52%、14日目には51%、35日目には17%の生残個体が確認された。稚貝は石と石の間で発見されたが、14日後の7月10日には石の上や放流点周辺のカジメの葉の上で生息している個体が多数見られた。なぜこのような行動をしたのかは不明である。また、調査最終日の生残個体数は174個体で、調査期間中の斃死数を併せると205個体となり、生死不明の個体は80%あることになる。これらは石と石の間に入ってしまって発見できなかった個体もいくらかあると思われた。斃死個体数は調査期間を通じて31個体と加太の半数であり、ヤツデヒトデも調査期間中2個体を取り上げたのみであった。しかし、この海域には加太の放流場には少なかったレイシやヒメヨウラクガイといった

肉食性の貝が多く、斃死はこれらによる食害が原因であると思われた。ヒメヨウラクガイは昨年の試験でサザエを捕食することがわかっており¹⁾、レイシについては本年試験を行って食害状況を観察した。

3) 市場調査

加太と那智で行った市場調査の結果(サザエの殻高頻度分布)をそれぞれ図5と6に示した。加太については調査したサザエの総数は1,226個体であり、このうち放流貝は65個体、混獲率は5.3%であった。また、放流貝のうち'94年放流群は21個体、'95年放流群は44個体であった。'94年放流群は11月の放流時に殻高25mmサイズのものが96mmに成長していたことから、昨年の市場調査の結果とあわせると、25mmで放流すると放流後1年で58mm、2年で83mm、3年で96mmに成長すると推定され、漁獲サイズになるまでは放流後2年以上必要であると思われた。

那智については調査したサザエの総数は1,047個体であり、そのうち放流貝は269個体、混獲率は25.7%であった。放流貝はすべて'96年放流群であり、12月の放流時に22mmサイズのもは放流後1年で65mmになり、漁獲の対象になる。漁獲サイズを加太と

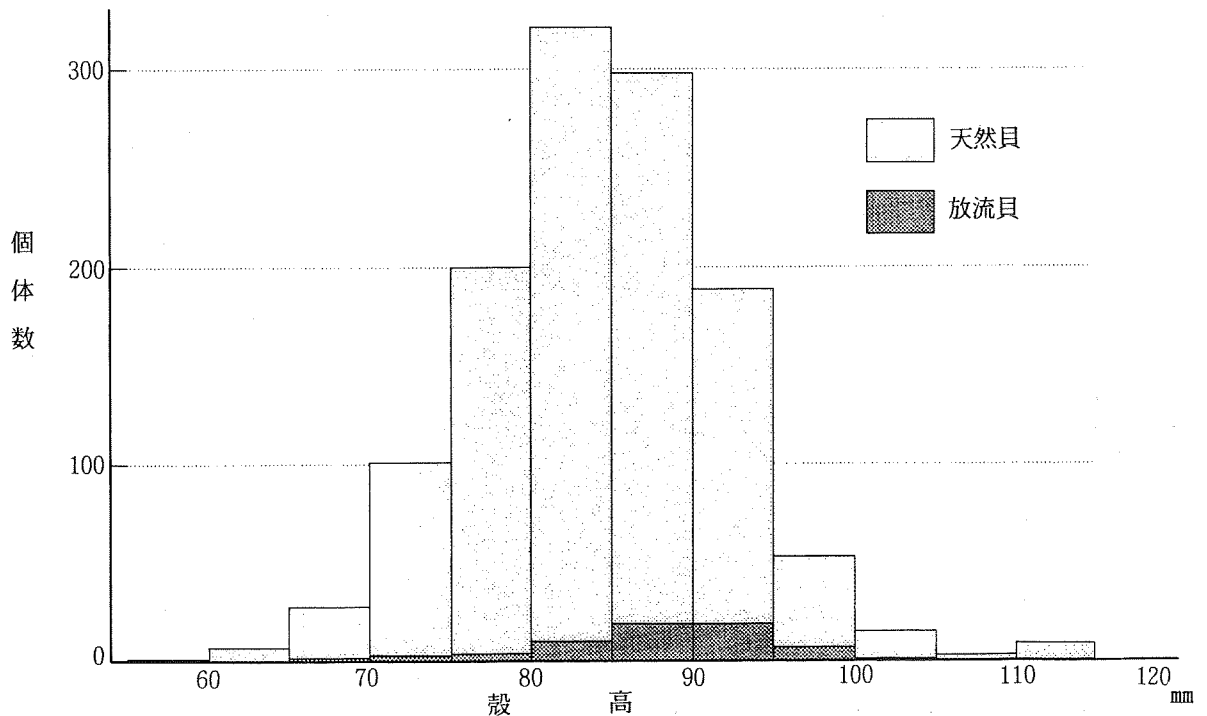


図5 加太における市場調査結果

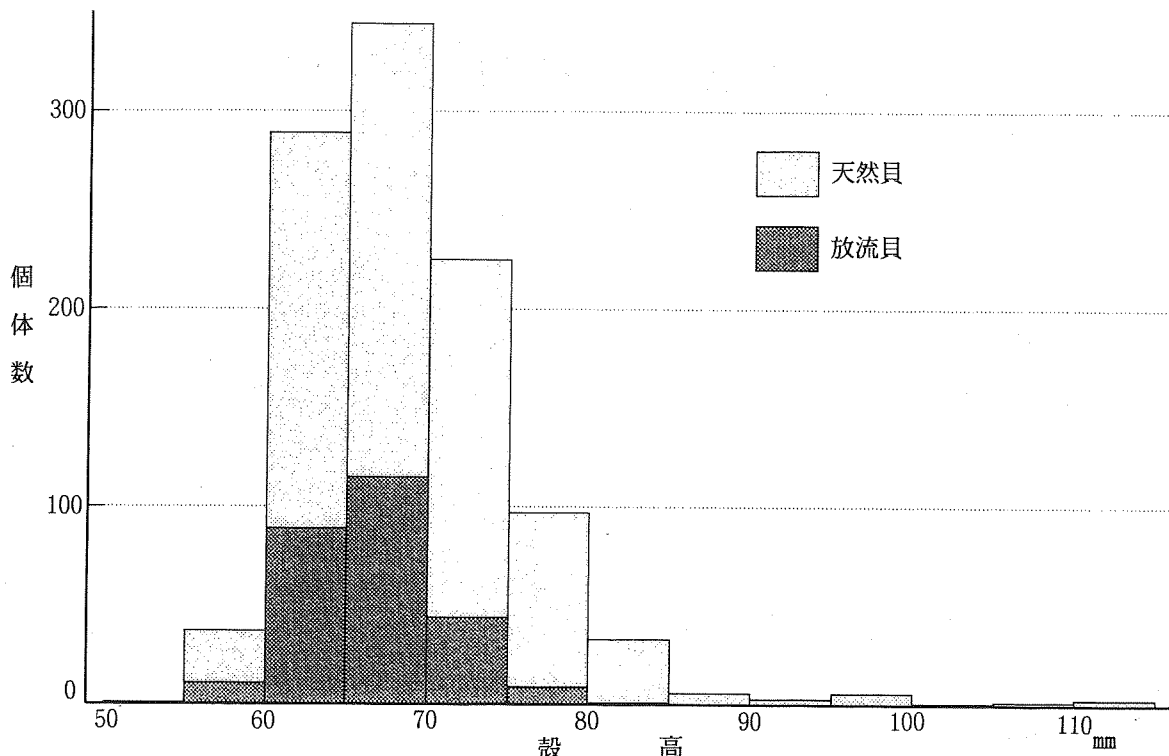


図6 那智における市場調査結果

表9 レイシによるサザエの食害試験

飼育期間	飼育水温 (°C)	サザエの殻高(mm)	捕食されたサザエ(個体)
'97.2.3~3.5	12~18	15	0
4.12~5.12	17~22	12	14
8.8~9.8	26~28	20	26
9.25~10.27	22~25	25	8

レイシ2個体(43,48mm)による捕食数

比較すると加太は漁獲物のほとんどが70~95mmであるのに対し、那智はそのほとんどが60~75mmである。このことと、那智の方が比較的水温の高い海域で、成長も早いと思われることから、加太では放流から漁獲まで2年を要するが、那智では1年になると思われた。

4) レイシによる食害試験

レイシによるサザエの食害試験結果を表9に示した。レイシは試験を開始する1ヶ月前から絶食させていたが、2月から3月の間はサザエは食害されることはなかった。4月から5月の間ではレイシ2個体がサザエ14個体を食害したが、食害したのは水温が20°C以上になった5月以降であった。8~10月の試験では、20mmや25mmといった放流サイズのものが

食害された。これらのことから、レイシは水温が低い時期は捕食活動が活発ではなく、20°Cを超えると活発になり、25mmの大型個体であっても食害を受けることから、サザエを放流する場合レイシに対しては夏期にしない方がよいと考えられた。また過去の試験からヤツデヒトデは冬期に、ヒメヨウラクガイは夏期に活発であることから、稚貝の放流に際してはその海域での食害生物の生息状況を把握した上で、その海域に応じた時期に放流を行うことが望まれる。

調査結果搭載印刷物

平成9年度地域特産種量産放流技術開発事業総括報告書巻貝類グループ(予定)

文 献

- 1) 奥山芳生, 1996:平成8年度地域特産種量産放流技術開発事業報告書, 巻貝類グループ・亜熱帯グループ, (4)和歌山県, 1-14.