

アワビの種苗生産

平野 忠・中西 広義・福田 慎作

本年度はアワビ種苗の安定的生産を目的として、母貝の養成試験と紫外線照射による産卵誘発法の確立を重点とし、種々の試験を行なった。また付着硅藻による稚貝の飼育試験を行なった。その概要を報告する。

A 人工採苗の概要

材料および方法

母 貝

母貝は全てエゾアワビを使用した。1) 春季採卵の目的で昭和48年12月から人為成熟促進飼育をしたもの40個(以下促進貝Iと呼ぶ)、2) 当所で昭44~45年に人工採苗して育成し、昭和49年5月から成熟促進したもの24個(以下人工貝と呼ぶ)、3) 秋季採卵の目的で昭49年7月2日に八戸市南浜で採捕したもの約100個(以下八戸貝と呼ぶ)、4) 八戸貝のうち産卵の終わったものを同年10月から成熟促進したもの52個(以下促進貝IIと呼ぶ)の4種類である。八戸貝は750ℓ水槽2面で、それぞれ流水量約2m³/hで飼育した。光条件は6~18時を明期として、照度500Luxとしその他は暗黒とした。8月21日までは自然水温で、以後は約20℃で飼育した(第1図)。その他の母貝の飼育方法はB.母貝養成試験で述べる。

産 卵 誘 発

産卵誘発試験は25回行なった。昨年度効果の認められた紫外線照射法を用いた。母貝を約1時間干出した後、14ℓアクリル水槽に1個ずつ入れ、紫外線流水殺菌器(GWO-1524P)4~6基に通した20℃前後の海水を流入した。

生殖素の放出があった場合、時刻を記録した。紫外線照射量は菊池・浮(1974)に従って、次式から算出した。公称殺菌能力は0.5m³である。

$$\text{照射量 (Wh/ℓ)} = \frac{\text{殺菌灯の定格出力 (W)} \times \text{公称殺菌能力 (m}^3/\text{h)}}{\text{流水量 (ℓ/h)}}$$

11月7日には止水にして紫外線照射法を行なった。これは成熟した八戸貝雌雄各5個を用いて行なった。13ℓ容量の水槽10個に海水(約19℃)を満たし、全体を2水槽ずつ5組に分けNo1~5とし、No1には12時間、No2には6時間、No3には3時間それぞれ15W×2本の殺菌灯で紫外線を照射した。照射は午前9時に終え、No1~5に雌雄1対になるようにアワビを1個ずつ水槽に入れた。同時にNo4に照射を開始しアワビを入れながら行なった。No5は対照区として全く照射しなかった。止水の場合の照射量は流水量を $\frac{\text{海水容量 (ℓ)}}{\text{照射時間 (h)}}$ に換算した。

放出卵は精子濃度10～100万/mlで受精させた後、10ℓ スチロール水槽に約30万個ずつに分け、卵が沈んでから水だけをなるべく多く捨て新鮮水を注入する操作（卵洗滌）を5～10回行なった。

幼 生 飼 育

受精後約12時間でふ化した幼生のうち活発なものを選び飼育した。水槽は250ℓ ポリエチレン水槽、500ℓ、1,000ℓ 水浴式ビニール水槽、2.5m³、6m³、10m³コンクリート水槽を用いた。

幼生の飼育密度は100～3,000個/ℓとした。4月16日に生まれ、ふ化した幼生34万個は流水飼育試験を行った。これは30ℓ パンライト水槽内に、底面を切断し106μ目のミューラーガーゼを張った15ℓ ポリバケツを入れたものを2水槽使い、各々にふ化直後の幼生25万個、9万個を収容して約20℃の海水を毎日300ml注入して飼育した。5月20日および10月22日に生まれたものは共に2,000個/mlで飼育したが密度が高いのでミューラーガーゼを用いて1日5時間の水換えを行なった。

付 着

幼生がふ化後4～5日経過して足の運動が活発になり、他物に付着するものがみられるのを確認すると採苗器を入れて付着させた。採苗器は60×30cmのパンライト製波板で25枚を鉄線枠に入れた。

付着硅藻の培養は5μの濾過器を通した海水中に含まれる天然の硅藻を波板上に付着させ、エアレーションをしながら1～2週間培養した。5月からはこの波板に3～4cmの稚貝をつけて約1週間大型の硅藻を摂餌させて、付着幼生に好適な小型の硅藻を残して使用した。採苗器を入れると同時に蛍光灯で照明し、水面上約3,000Luxにして、硅藻の呼吸による酸素不足に備えた。それから1～3日後、付着を確認して水面上から注水し、流水飼育した。昭50年3月4日に産まれたものの採苗器は従来の縦横交互に波板を25枚重ねたものではなく、水通しをよく、また軽く扱いやすくするために、横方向の波板だけ10枚を重ね、密着しないように間に針金の仕切りを入れたものを使った。また流水は7時間後から行ない、その方法も底面から勢い良く流入させた。

付着稚貝の飼育

付着後は硅藻の増殖と稚貝の摂餌のバランスをとるよう照度を調節した。また硅藻の不足したものは波板を増やし付着面積を大きくした。11月下旬からは水温が低下したので16～20℃に加温して飼育し、また硅藻培養のために栄養塩を添加した。栄養塩はKNO₃ 3g、Na₂HPO₄・12H₂O-0.8g、Na₂SiO₃・9H₂O-12g、FeCl₃・6H₂O-0.042gを海水1m³に含むものを1単位として、飼育水が常に3単位の濃度になるようにした。これは500ℓ水槽に高濃度のものを作って置き、定量ポンプで4～5水槽に各々の流量に合わせて1日一定時間供給した。1～2cmに成長したものの一部は網生簀（1.4×1.4×0.4m）、円形水槽（直径0.9m、深さ0.4m）でマコンブ、ワカメを与えて飼育した。12月4日から同月23日まで付着硅藻による稚貝の密度別飼育試験を行った。これは8月12日に産まれた人工生産2代目の稚貝100個（平均殻長9.35mm、平均重量99.7mg）を、硅藻（主に*Cocconeis* sp.）を培養した30×20cmのパンライト波板9枚ずつを入れた14ℓ容量の亚克力水槽4個に、それぞれ10、20、30、40個ずつ収容し、約25℃の海水を500～700ml/mi流して飼育した。水面上30cmに蛍光灯（ナショナルハイライトFL40W）2本を設置し、水面上で約2,650Luxで照らし硅藻の増殖を促した。開始時と終了時に殻長、重量を測定し比較した。

第 1 表 産卵誘発の結果

実験 No	月 日	母 貝 の 種 類	供試個体数		産卵誘発率 (%)		総産卵数(万個)	洗滌卵数()内は 放卵雌数(万個)
			雌	雄	雌	雄		
1	4. 9	促 進 貝 I	2	2	100.0	100.0	417	198 (1)
2	4. 11	"	2	2	"	"	288	198 (1)
3	4. 16	"	2	2	"	"	619	609 (2)
4	5. 20	"	3	2	"	"	681	681 (2)
5	6. 6	"	2	2	"	"	684 + α	367 (1)
6	7. 17	促 進 貝 I	2	2	"	"	約 300	0
		人 工 貝	2	2	50.0	50.0	約 100	0
7	8. 12	促 進 貝 I	3	1	0	0	0	約 150 (1)
		人 工 貝	4	4	75.0	100.0	約 250	
		八 戸 貝	5	5	0	0	0	
8	8. 15	促 進 貝 I	2	2	50.0	100.0	285	0
		人 工 貝	4	4	100.0	"	約 60	25 (2)
		八 戸 貝	2	2	0	50.0	0	
9	8. 28	促 進 貝 I	2	0	100.0		468 + α	468 (2)
		人 工 貝	0	2		100.0		
		八 戸 貝	3	3	0	66.7	0	0
10	9. 4	八 戸 貝	3	3	33.3	100.0	294	0
11	9. 6	人 工 貝	0	1		"		
		八 戸 貝	3	3	33.3	"	293 + α	293 (1)
12	9. 17	八 戸 貝	7	6	42.9	"	約 1,000	572 (2)
13	9. 24	"	5	5	100.0	100.0	925 + α	925 (5)
14	9. 25	"	12	6	"	"	3,292	2,590 (10)
15	10. 14	"	6	3	"	"	975 + α	975 (5)
16	10. 22	"	5	2	"	"	約 1,200	744 (3)
17	10. 31	"	6	3	"	"	2,088 + α	2,088 (6)
18	11. 7	"	5	5	80.0	18.0	約 500	210 (2)
19	11. 21	"	3	3	100.0	100.0	約 800	525 (2)
20	1. 16	促 進 貝 II	5	4	"	"	1,048	994 (5)
21	1. 24	"	5	2	"	"	992	905 (5)
22	2. 13	"	3	3	"	"	897 + α	897 (3)
23	2. 15	"	2	2	"	"	363 + α	363 (2)
24	2. 16	"	1	2	0	"	少量	0
25	3. 4	"	2	2	100.0	"	約 700	419 (1)

結 果

母貝と産卵誘発

昭49年4月から昭50年3月まで25回行なった産卵誘発のうち、促進貝Ⅰは4～7月、人工貝は7～10月、八戸貝は8～11月、促進貝Ⅱは1～3月に使用した。第1表にその結果を示す。促進貝Ⅰ・Ⅱ、人工貝については後述するが、八戸貝の産卵誘発率($\frac{\text{反応個体数}}{\text{供試個体数}} \times 100$)は第1図に示す様に雄は8月中旬から上昇し始め、9月上旬から100%となり、雌は9月上旬から上昇し下旬から100%になった。これは天然の産卵期とほぼ一致するものと思われる。全体を通しての産卵誘発率は雌77.9%、雄89.1%であるが、未成熟の母貝を使わず、従来からやっている様に成熟度から産卵可能と思われる母貝を使った場合(八戸貝のNo 7、8、9を除く)の紫外線流水照射法による誘発率は、雌85.7%、雄97.4%となった(但し、No 18の止水照射法を除く)。これは昨年度同じ方法で雌17.6%、雄14.3%であったと比較すると著しく高い値であり、紫外線流水照射器の数を4～6基と増やし、流量を少なくしたことにより、紫外線の照射量が増加して効果が高まったためと思われる。

十分に成熟した母貝を用いた産卵誘発の中で、照射量と放出時刻を正確に記録した、16回(雌41個、雄36個)の照射量と放出までの時間の間には顕著な関係が認められた。照射量が多いほど放出までの時間が短縮され、雄は雌より時間が短かいが、照射量が多くなるにつれ、その時間差が少なくなった。第2図に時間の逆数(放出までの速度を表わす)の平均値と照射量の関係を示す。止水照射法の場合はNo 1～4の全てが放出し、照射時間の長いものほど放出までの時間が短縮され、対照のNo 5は放出しなかった。この結果を第3図に示す。これは第2図の流水照射法の曲線とほぼ一致し、同程度の効果があると考えられる。

25回の産卵誘発で総計19,519万個の産卵があったが、この内77.8%の15,196万個を受精・洗卵し、さらにその内43.6%の6,624万個のふ化幼生を飼育した。受精率はおおむね80～99%、ふ化率は95～100%であった。

幼 生 飼 育

幼生飼育は17回行なった。4月16日の流水飼育は25万個(19,000/ℓ)は、2日後66.7%、3日後57.6%となり、9万個(6,000/ℓ)は2日後67.8%、3日後73.3%(測定誤差あり)となり、普通の止水飼育と同程度の歩留りで飼育できた。5月20日、10月22日のものも幼生が表層を活発に浮遊して付着まで達した。第2表に幼生飼育の概要を示す。昭49年4月、50年1～3月の低温期は水浴式の水槽を使って、水温の保持に効果があった。9月17日のものは非常に幼生が少なくなったので中止した。また1月24日のものは水漏れのため流失した。その他の飼育中の生残率は50～92%であった。生残率を低下させる原因としては、1)幼生の活力が弱い、2)未受精卵、死幼生が腐敗して細菌が繁殖する。3)肉食性原生動物に食害される等が考えられ、3)についてはたびたび観察した。また水温については20℃以上の高温よりも、15～18℃で飼うと浮遊期間が長くなるが、生残率は高いようであった。

付 着

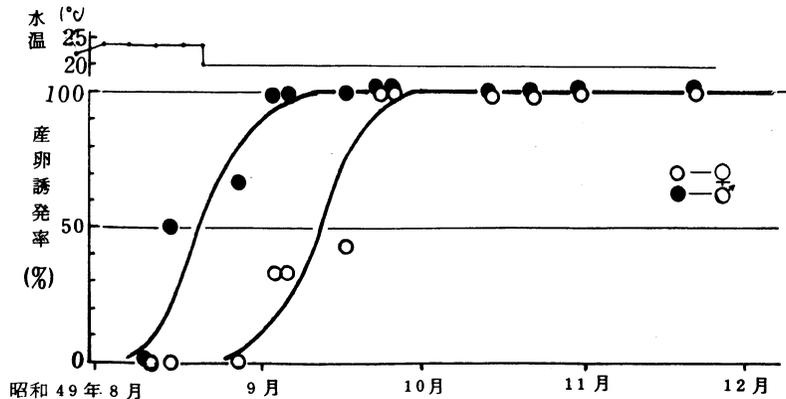
付着直後の生残率は測定しなかったが、ほとんどの幼生が付着した。しかし1~2日後に非常に多くの幼生、付着稚貝が斃死した。20日後に5~10%、30日後に2~7%となった。この時点で少ないものは飼育を中止した。7時間後に流水とした3月4日のものは、幼生が付着してからほとんど離れることはなかった。また採苗器を改良し、水の通りを良くしたため斃死が少なく、付着して3日後で90%が生き残っていた。

付着稚貝の飼育

第2表のうち、付着数の少ないNo.3、14、15は途中で中止した。

春季採苗の4~6月のものは7~8月の高水温の期間中に良く成長し、翌年2月には、No.1と2は平均16mm、4と5は平均12mmになった(合計44,000個)。No.6の人工2代目は3ヶ月後に3%の生残率であったが、その後順調で2月には8mmで22,000個となった。No.7については後述する。

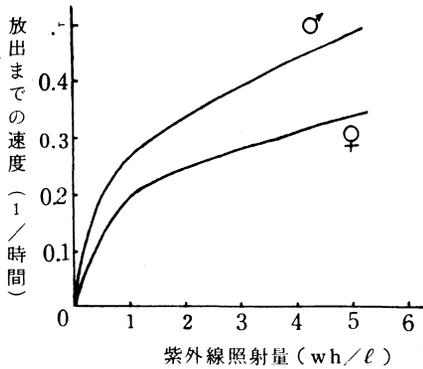
No.9は屋外水槽で飼育したが、大型矽藻が増殖し稚貝には不適な環境となり、2ヶ月後0.6%と減少し、翌年にはほとんど無かった。No.10は矽藻を培養したのみで、大型稚貝に事前に摂餌させない波板



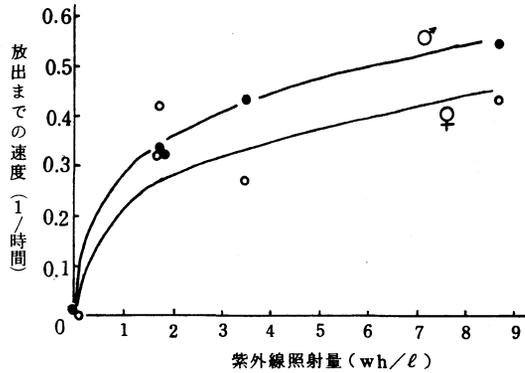
第1図 八戸貝の産卵誘発率と飼育水温

第2表 幼生飼育の概要

番号	産卵月日	水槽種類と数	A 幼生数 (万個)	飼育密度 (個/ℓ)	B 付着直前の幼生数 (万個)	$\frac{B}{A} \times 100$ (%)
1	4. 9	500 ℓ ビニール 6	140	470	110	76
2	4. 11	" 6	158	530	96	61
3	4. 16	" 8	280	700	170	61
4	5. 20	2.5m ³ コンクリート 1	400	2,000	320	80
5	6. 6	" 1	100	400	80	80
6	8. 12	" 1	100	400	90	90
7	8. 15	250 ℓ ポリエチレン 1	25	1,000	測定せず	
8	9. 17	2.5m ³ コンクリート 1	314	1,250	ごく少量、	中止する
9	9. 24	6 m ³ " 1	500	830	300	60
10	9. 25	10 m ³ " 1	1,000	1,000	500	50
11	10. 22	2.5 m ³ " 1	400	2,000	350	88
12	10. 31	10 m ³ " 1	500	500	300	60
13	11. 7	500 ℓ ビニール 4	97	490	70	72
14	11. 21	" 6	240	800	150	63
15	1. 16	" 5	138	550	90	65
16	1. 24	" 5	280	1,100	事故で流出	
17	3. 4	500 ℓ、1,000 ℓ ビニール 各1	130	1,400	120	92
		250 ℓ ポリエチレン 2	57	1,140	50	88

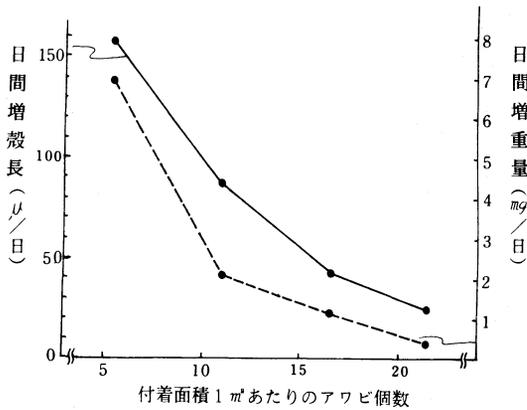


第2図 流水誘発法における紫外線照射量と放出時間の関係



第3図 止水誘発法における紫外線照射量と放出時間の関係

を用いたためか付着数が少なく1カ月後に0.5%となったのでNo 4, 5と混合した。No 11は付着数はきわめて多かったが、その後硅藻が多くなりすぎて1カ月後2.5%に減少し、翌年2月には3mmで12,300個になった。No 12も減少し6.8%となり2月には3mmで53,000個になった。No 13は20日後12.7%と多かったが、その後減耗し2月には0に近くなった。No 17は3月末現在で約15万個が付着していた。これらを合計して2月現在で150,300個が残った(10mm以上9.6%、5~10mm34.3%、1~5mm56.1%、1mm以下は加えず)。



第4図 アワビの密度と成長の関係

第3表 付着硅藻によるアワビ飼育試験の結果

水槽	アワビ個数	開始時平均		終了時(19日後)平均		日間増殻長(μ/日)	日間増重量(mg/日)	付着面積1m ² あたりのアワビ数(個)
		殻長(mm)	重量(mg)	殻長(mm)	重量(mg)			
1	10	9.68	100	12.66	230	156.8	6.8	5.5
2	20	9.36	110	11.00	150	86.3	2.1	11.0
3	30	9.27	95	10.08	120	42.6	1.3	16.5
4	40	9.31	98	9.78	105	24.7	0.4	21.4

付着硅藻による飼育試験の結果を第3表に示す。第4図に付着面積1m²あたりの個数と、日間増殻長、日間増重量の関係を示す。個数の少ないほど、増殻長・増重量が大きかった。当所で目安としている、1年間で2cmの成長(54.8μ/日)をさせるには、約1cmの稚貝では第4図より1m²あたり15.0個となった。これは硅藻を培養した波板を最大限入れた水槽1m²あたりでは625個となったが、この数はかなり少ないものであり、大量の飼育の場合には栄養塩類の補給により、水槽1m²あたり1,000個以上収容できるようにする事が望ましい。

B 母貝養成試験

アワビの種苗生産研究の中で、早期採卵の必要性が問われて久しいが、その為には人為的な成熟促進飼育の技術が不可欠である。著者らは昭47年に試験的に行なったが、十分な効果は得られなかった。そこで昭48年12月からと、昭49年10月から2回の養成試験を行ない、共に成熟卵を得ることができた。また人工生産アワビを母貝として養成し満足のいく結果を得た。

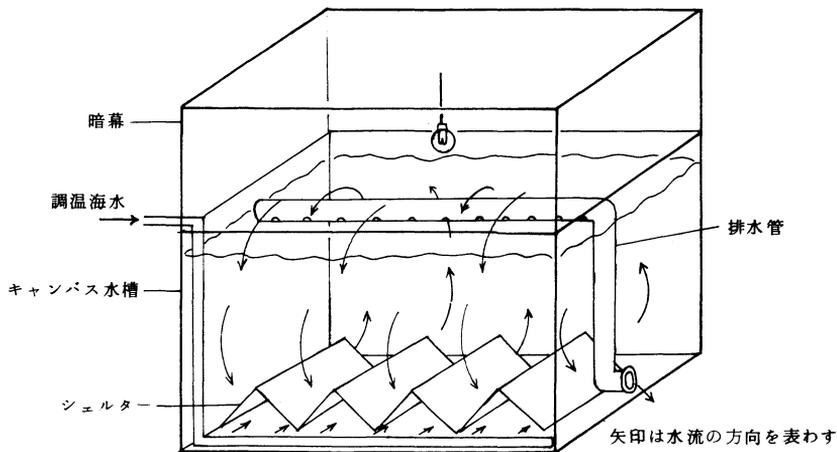
実験1 (促進貝Iの飼育と産卵誘発)

材料および方法

使用したエゾアワビ母貝は昭48年7月に八戸市南浜で採捕し、産卵誘発に用いて生殖素の放出を終えたもの40個である。第4表に殻長、重量、成熟度指数を示す。成熟度指数は未成熟なものを0、成熟の完了したものを3とし、その間に1と2を設けた。飼育は昭48年12月18日から翌年9月2日まで行なった。第5図に飼育方法を示す。キャンバス製水槽(1.5×0.9×0.7m)の底面に厚さ2mmのシュルター

第4表 使用したアワビの個数および殻長、重量、成熟度指数とその平均値(48.12.14測定)

性別	個数	殻長 (cm)	重量 (g)	成熟度指数
雌	19	8.6 ~ 10.5 (9.43 ± 0.57)	81 ~ 135 (107.8 ± 15.3)	0 ~ 2 (0.79 ± 0.70)
雄	21	7.1 ~ 10.4 (8.92 ± 0.84)	47 ~ 147 (97.4 ± 27.3)	0 ~ 2 (0.95 ± 0.39)



第5図 キャンバス水槽によるアワビ飼育法

4個を置き、一方から約20℃の調温海水を約1,100ℓ/hの流量で底面に沿って勢い良く流入し、水槽中に還流を起こして排泄物を表層のパイプから排水と共に流出させた。水槽上は外光を遮断し、40Wの電球をつけて水面上約500Luxとして照明し、6~18時を明期として自動的に点滅させた。水温は12月15日(7℃)より上昇させ、12月18日(20℃)に一定とし、飼育を開始した。餌料として開始日より

40日間はマコンブを、以後はワカメを与え、1～5日ごとに新鮮なものと交換した。10日目から122日目まで摂餌量を測定し、次式により日間総摂餌量を求めた。

$$\text{日間総摂餌量 (g)} = \frac{W_0 - W_1 + fW_0 - \frac{W_1}{f}}{2D}$$

W₀ : 投 餌 量
 W₁ : 残 餌 量
 f : 餌の自然増減率
 D : 摂 餌 日 数

また日間摂餌率を次式から算出した。

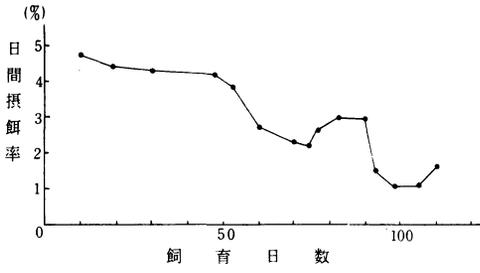
$$\text{日間摂餌率 (\%)} = \frac{\text{日間総摂餌量}}{\text{アワビの総重量}} \times 100$$

なお途中で餌がかわったので、このつながりを明確にするため、マコンブ、ワカメの乾燥歩留りが、0.10、0.25であることから(予備試験より)、ワカメの重量に $\frac{0.10}{0.25}$ を乗じてマコンブの重量に換算した。アワビには全て標識を取りつけ、飼育期間中に殻長、重量、成熟度を測定し記録した。93日目から254日目まで産卵誘発実験を10回行ない、産卵誘発率、放出卵数、体重の変化等を記録した。(誘発の方法は前項で述べた。)また一度産卵したアワビを更に反復産卵させ、その結果も記録した。

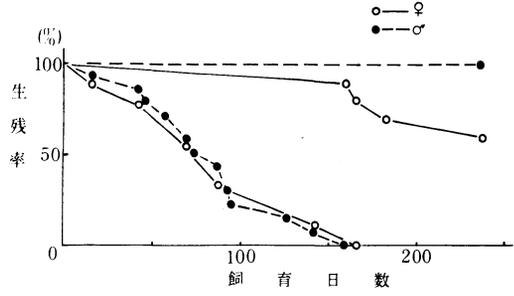
結 果

第6図に期間中の個体あたりの日間摂餌率を示す。個体あたりの日間摂餌量は、始めは約5gであったが、徐々に下降し120日目頃には1.5～2gになった。日間摂餌率も4～5%から1～2%に減少した。第7図に250日間の生残率、第8図に途中までの殻長の成長率、増重率(共に開始時を100とした)、成熟度指数の変化を示す。供試アワビは日数の経過と共に明瞭に2つのグループに分けることができた。すなわち成熟が進み、少なくとも1回は産卵したもの(以下A群と呼ぶ)と成熟せず1回も産卵誘発に使えず、途中で斃死したもの(以下B群と呼ぶ)である。A群は殻長、重量共に80日目頃まで急激に、以後ゆるやかに増加した。成熟度指数は90日目頃までに2.4～2.5と上昇し、以後産卵誘発に用いた。一方B群は成長率、増重率が悪く、成熟度指数の上昇も見られないまま167日目までに全て斃死した。A群は雌19個中10個、雄21個中7個となり健全母貝の割合は非常に少なかった。

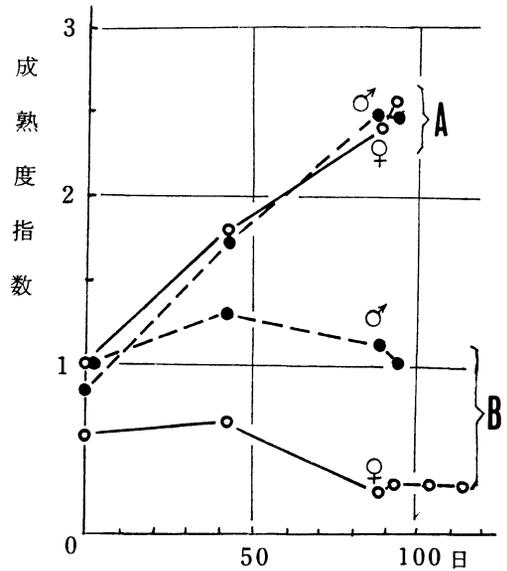
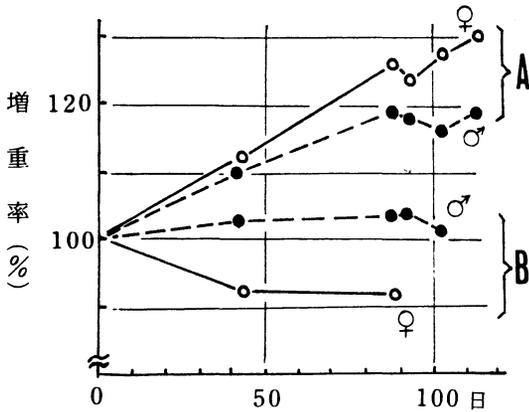
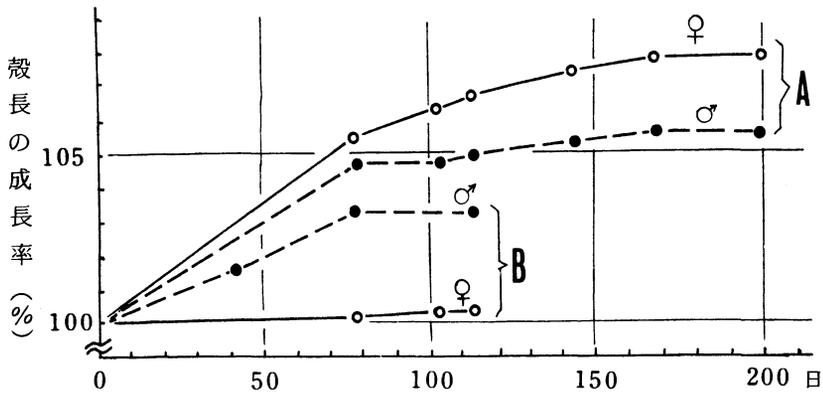
第5表に産卵誘発の結果を示す。誘発率は第1回目から100%となり性成熟が十分に達せられていることが示された。第3回ではK405が放卵2日後だったためか反応せず、第8回以後は誘発率が悪くなった。全体として雌79.2%、雄94.4%となり、ほぼ確実に産卵させることができた。1回ごとの平均産卵数をみると飼育日数との相関はみられなかった。第9図、第10図に雌と雄と個体別の増重率の変化を示す。雄雄共始めは急激に体重が増加し、1回目の生殖素放出によって10～30%の減少がみられるが、その後再び徐々に増加して2回目では同様に減少するという一定のリズムがくり返された。また誘発によって放出しない場合には体重の減少がみられないことから、この体重の増減は単に誘発によるものではなく、生殖素の蓄積と放出によるものであることが明らかとなった。雌では最高4回(F13)、雄では3回(M15、M23、M36)生殖素の放出を行なった。誘発と次の誘発の間の日数が26日(F13)、29日(F05)では放卵せず、41日(F20)、42日(F13)で放卵することから約40日が卵の再蓄積に最低必要と思われる。雄では22日(M15)が最短日数であった。



第6図 日間摂餌率の変化



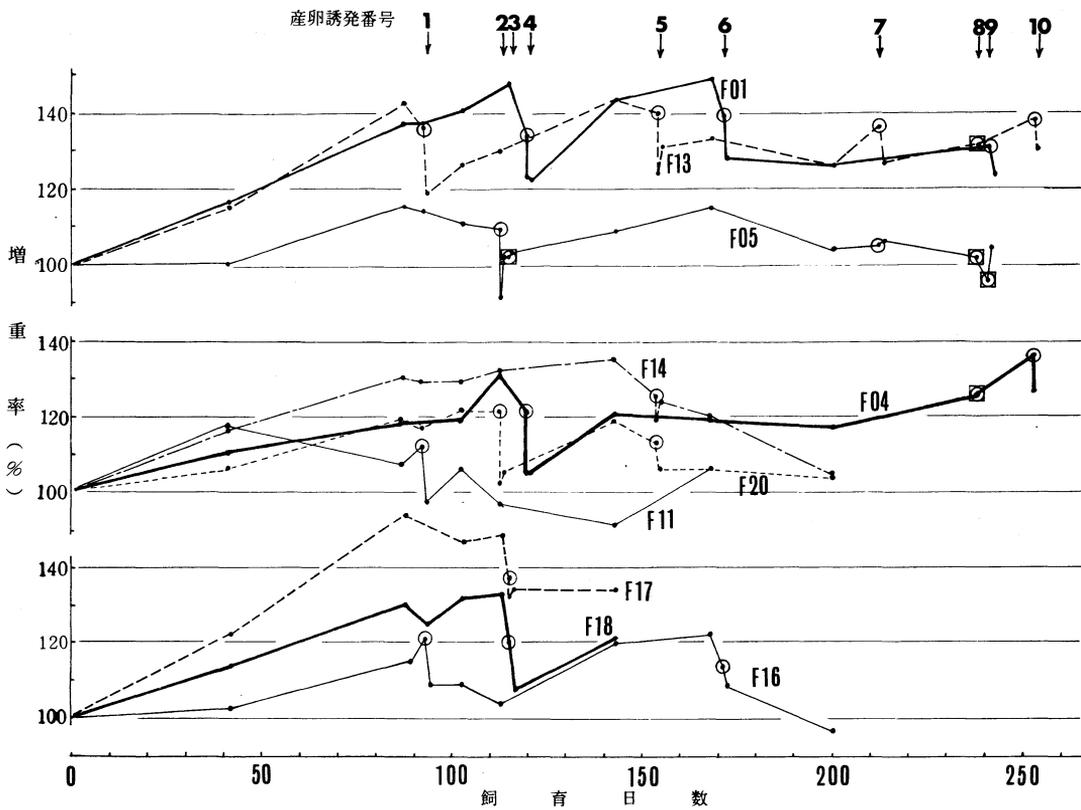
第7図 生残率の変化



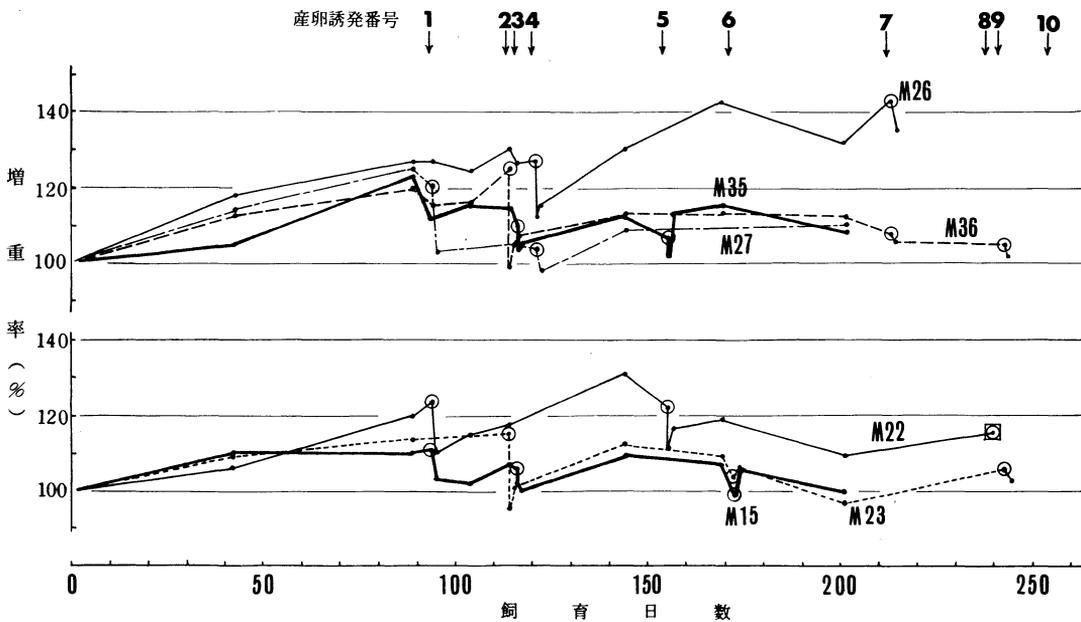
第8図 殻長の成長率、増重率、成熟度指数の変化

第 5 表 産卵誘発における誘発率と産卵数

実験 番号	月 日	飼 育 日 数 (日)	成熟有効 積算温度 (℃)	供試アワビ標識番 号()内は使用 回数	生殖素 放出の 有 無	産卵誘発率 (%)	体重 100 ♀ あたり産卵 数(万個)	平均産卵数 (万個)
1	3. 20	93	1, 153. 2	F 11 (1)	+	100. 0	203	196
				雌 " 13 (〃)	"			
				" 16 (〃)	"			
				M 15 (〃)	"			
				雄 " 22 (〃)	"			
				" 27 (〃)	"			
2	4. 9	113	1, 401. 2	F 05 (〃)	"	"	132	162
				雌 " 20 (〃)	"			
				M 23 (〃)	"			
				雄 " 36 (〃)	"			
3	4. 11	115	1, 426. 0	F 05 (2)	-	66. 7	0	103
				雌 " 17 (1)	+			
				" 18 (〃)	"			
				M 15 (2)	"			
				雄 " 35 (1)	"			
					100. 0			
4	4. 16	120	1, 488. 0	F 01 (〃)	"	"	177	236
				雌 " 04 (〃)	"			
				M 26 (〃)	"			
				雄 " 27 (2)	"			
5	5. 20	154	1, 909. 6	F 13 (〃)	"	"	167	146
				雌 " 14 (1)	"			
				" 20 (2)	"			
				M 22 (〃)	"			
				雄 " 35 (〃)	"			
6	6. 6	171	2, 120. 4	F 01 (〃)	"	"	278	260
				雌 " 16 (〃)	"			
				M 15 (3)	"			
				雄 " 23 (2)	"			
7	7. 17	212	2, 628. 8	F 05 (3)	"	"	約 100	約 150
				雌 " 13 (〃)	"			
				" 200				
				M 26 (2)	"			
				雄 " 36 (〃)	"			
8	8. 12	238	2, 951. 2	F 04 (〃)	-	0	0	-
				雌 " 05 (4)	"			
				" 13 (3)	"			
				M 22 (〃)	"			
				雄 " 22 (〃)	0			
9	8. 15	241	2, 988. 4	F 01 (〃)	+	50. 0	230	230
				雌 " 05 (5)	-			
				M 23 (3)	+			
				雄 " 36 (〃)	"			
					100. 0			
10	8. 28	254	3, 149. 6	F 04 (〃)	"	"	95	156
				雌 " 13 (5)	"			
備 考				雌 10 個、雄 7 個を のべ 24 個、18 個 使う		平 均 雌 79. 2 雄 94. 4	平均 178. 3	



第 9 図 雌アワビの増重率の変化 (○印は産卵誘発、□印は放卵しなかった事を示す)



第10図 雄アワビの増重率の変化 (○印は産卵誘発、□印は放精しなかった事を示す)

考 察

菊地・浮(1974)はアワビの生殖巣の成熟過程は 7.6°C 以上の積算温度 ($\sum_{i=1}^n (t_i - 7.6)$) に対応して進行するとし、これを成熟有効積算温度と呼び、この値が 500 以上になると産卵誘発刺激に反応しはじめ、1,500 以上になると確実に反応すると述べた。本実験で著者らは 1,153.2 で誘発率が 100% になることを確かめた。くり返し産卵の試験では、雄では最短 22 日間で、雌では 41 日間で再放出することが分り、また雌は 144 日間に 4 回産卵するという結果を得たが、生殖素放出を終えたアワビの生殖巣が再び飼育開始時の状態に戻ると仮定すると、再放出させるまで、再び 90~100 日間(本実験の最初の誘発までの日数)飼育する必要がある筈だが、実際にはこの様な短期間で成熟が可能であることから、少数の母貝を使って周年採卵ができることを示している。一方、本実験期間中に供試アワビの半数が性成熟が進むことなく途中で斃死し、問題点を残した。飼育環境の点について排泄物の滞留と海水中への気泡の混入が原因して、水質の悪化と気泡病の発生をもたらした。排泄物は水槽中に還流を起こしたにもかかわらず十分に流出せず、またシェルターが軽いため反転して海水の循環を妨げたことも原因した。気泡病は冬期間に昇温した海水をポンプから直接水槽内に流入すると発生することが多い。

実験 2 (促進貝Ⅱの飼育と産卵誘発)

実験 1 では一応性成熟と産卵をさせたが、飼育中の斃死が多く問題点となった。そこで飼育方法を改良し、特に生残率の向上をはかり、また時期的にもっと早く(1~2月)成熟、産卵させることを目的として実験を行なった。

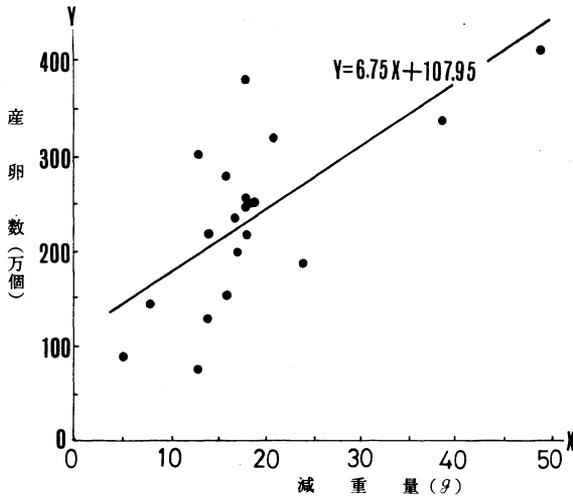
材料および方法

使用したエゾアワビは昭 49 年 7 月 2 日八戸市南浜で採捕し、秋に産卵、放精させたものから 52 個(雌 30 個、雄 22 個)を使った。殻長、重量は実験 1 より少し大きく、成熟度指数は全て 0 であった。昭和 49 年 10 月 30 日に飼育を開始した。水槽はコンクリート製で $1.4 \times 0.9 \times 0.6 \text{ m}$ 、容量約 750 l である。実験 1 に対しての改良点は、①貯水槽(約 70 l)を設け曝気した事。②エアレーションを行ない水槽内の還流を強くした事。③排水管を底面に設け排泄物を流出しやすくした事。④シェルターが動かないよう大きく、厚くした(1 cm)事の 4 点である。また光周期は 0~12 時を明期とした。他は実験 1 と同様である。

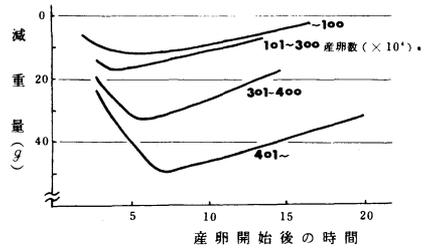
産卵誘発試験は昭 50 年 1 月 16 日から 3 月 4 日まで 6 回行なった。方法は実験 1 と同様である。なお実験 1 では成熟度の良いものを選んだが、今回は無作為抽出するため、標識番号の若い順に 3~9 個体ずつ使用した。

結果および考察

飼育中の斃死は極めて少なく、45 日目に測定中の傷により 1 個が斃死したが、全く人為的な原因であるので斃死率は 0 と思われる。これは飼育方法の改良により好適な環境で飼育したためであろう。殻長、重量、成熟度指数は実験 1 とほぼ同様な経過を示した。産卵誘発における誘発率は第 1 回(81 日目)から雌雄共 100% となり、成熟が達せられた事を示した。成熟有効積算温度は 1,004.4 で実験 1 より 12 日短縮された。一般に 9~10 月に産卵したアワビは、その後一旦低水温を経験することにより、翌年更に



第11図 産卵数と2～4時間後の減重量の関係



第12図 産卵後の体重の変化

成熟すると考えられていたが、本実験により約20℃を保つことにより、再び成熟するという事実が分った。

産卵直後の体重変化について

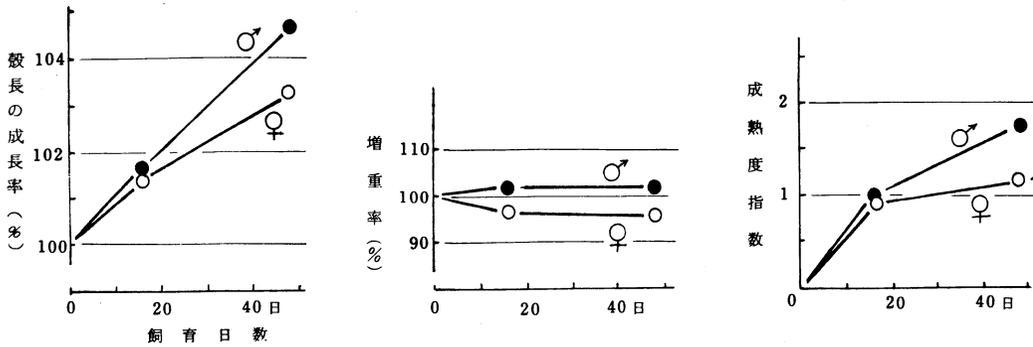
実験1、2について雌の総産卵数と産卵開始後の体重の変化について考察した。第11図はほぼ産卵を終えた2～4時間後の産卵数と、体重の開始時からの減少量の関係を示した。産卵数(万個)Yと減重量(g)Xは、 $Y = 6.75X + 107.95$ となり、産卵数が多くなれば減重量も増加した。また第12図には産卵数の各段階に応じた減重量の経過を示した。産卵が終了した時刻には体重は最低となり、その後徐々に体重が回復するが、産卵数が多いほど回復に時間を要した。

実験3 (人工生産アワビの成熟促進飼育と産卵誘発および飼育)

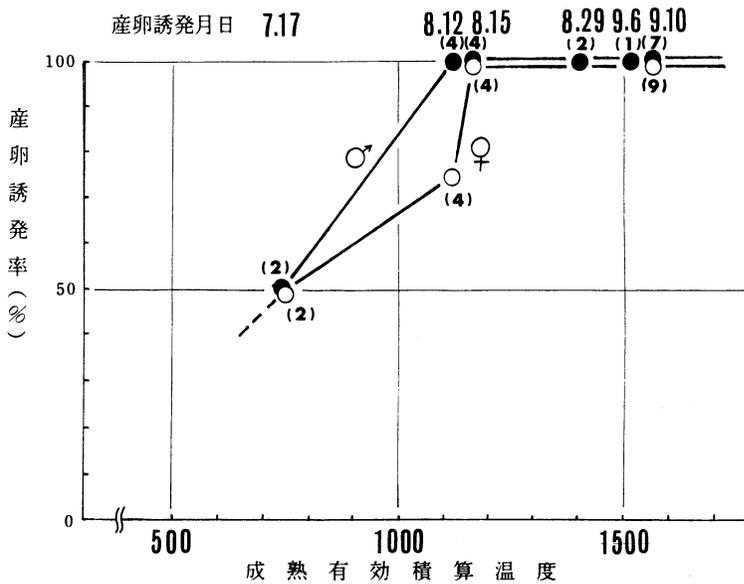
従来のように天然のアワビを使わず、人工的に採苗、育成したアワビから更に稚子を得ることは、系統群の明確化のため意義があると思われる。この実験例は少なく、村主他(1968)、吉田他(1969)、高橋(1972)がクロアワビの満2～4年貝を用いて採苗した報告があるにすぎない。また著者らは予備実験により天然目が容易に産卵させ得ることを知り、採卵技術向上の点からも有意義と考え、人工生産エゾアワビの養成と産卵誘発および稚子の飼育を行なった。

材料および方法

使用したアワビは昭44～45年に当所で採苗し、飼育したエゾアワビ満4～5年貝24個(雌雄各12個)で、雌は殻長 6.6 ± 0.3 cm、体重 46.8 ± 6.2 g、雄は 6.9 ± 0.3 cm、 52.4 ± 5.6 gであった。成熟度指数は全て0であった。飼育は昭49年5月18日から行ない、方法は実験1とほぼ同じでエアレーションを加えた。水温は最初20℃としたが、7月下旬から自然水温とした。産卵誘発を7月17日(60日目)から9月10日(84日目)まで6回行ない、誘発率を調べた。第2回(8月12日)、第3回(8月15日)に生まれた幼生は飼育し、付着させた。



第13図 殻長の成長率、増重率、成熟度指数の変化



第14図 成熟有効積算温度と産卵誘発率の関係 ()内は供試個体数

結 果

第13図に殻長の成長率、増重率、成熟度指数の変化を示す。増重率は低かったが、成長率、成熟度指数は速やかに上昇した。産卵誘発における誘発率を第14図に示す。積算水温が700から1,100まで雌雄共に誘発率が上昇し、雄は1,150で、雌は1,200で100%に達した。これは実験1の結果とほぼ等しく、人工生産アワビについても成熟と積算水温との関係が成立することが確かめられた。8月12日に生まれたものは約100万個の幼生を付着・飼育し、昭和50年3月には約1cmで22,000個となった。8月15日の供試個体の中には外見からも明瞭な雌雄同体アワビが1個体あり、誘発開始後3時間5分で放精、続いて4時間20分後に放卵した。ふ化率は低かったが約25万個の幼生が得られたので、飼育し付着させた。歩留りは悪く1月には平均7.5mmで73個残った。このアワビは全く独自で放精、放卵して自家受精を行ない、そのF₂が成長しつつあり、今後共興味深い。