

クロアワビ親貝の養成試験

大島 展志

島根県におけるアワビの漁獲量は140～180トンと増加の徴しが見られるが、近年資源増大のための種苗の需要が極めて大きい状況にあり、その数量が100万個以上と推測される。種苗生産は昭和51年に栽培漁業センターが発足し、昭和55年で50万個の生産を目標にして努力中であり、一方、漁協においても自家種苗生産に取り組んでいる所がある。アワビの種苗生産の基本は早期に（10月中～11月上旬）良卵を得ることにあり、これにもっとも苦慮する所である。本県では、親貝の天然海域での成熟は地域的なものが大いに関係し、天然から成熟した母貝を得ることは極めて困難な状況にある。また、各漁協で親貝の養成をしているが、所期の目的を達してなく、この技術的確立が急務となっている。近年親貝の養成について東北水研^{1,2)}、山形水試³⁾の研究により朗報がもたらされている。この方法では温度の制御装置が必須の条件であり、経費上大きな問題がある。そこで、日長調節だけで成熟を早くすることができれば経済的に最も効率であると考え。日長調節についての研究は、徳島水試⁴⁾、新潟水試⁵⁾、山形水試³⁾、静岡水試⁶⁾の報告がある。一方、アワビの産卵期に近いアユ⁷⁾について光処理により成果を収めている状況にあるので、この方法と、以上のアワビの報告を参考にしながら親貝養成試験を行なったのでその状況を報告する。

天然親貝の養成

アワビの種苗生産研究は昭和38年頃から手がけているが、現在までの経験から一般的に次のことが言える。本県での採卵用の親貝を得る場合、雄は10月上旬頃から多数容易に得られるが、雌は10月下旬以降において少数ながら可能である。雌の出現海域は、同一海域においても地先、浅深による差があり、成熟貝は11月中～下旬に得られる状況にある。この成熟貝を得るため相当の努力を要するが、仔貝発生の適水温である11月20日頃までに産卵させることは非常に困難である。一方、天然での産卵状況をみると、雌貝の選索において例年11月20日前後に必ず季節風による大時化があり、これ以後雌雄の判別が難しい。これは、大時化の影響により放精・放卵したためである。この状態は、以上の雌の成熟状態から流産といっても過言ではない。従って、自然界での再生産は極めて悪いことが推測できる。そこで、今まで種苗生産において成熟貝を求めやすい島根町大芦地先と、その逆の平田市北浜地先のを産卵期に取上げ調査したものを第1表に示した。

第1表 天然クロアワビの雌雄の出現状況

	♀			♂		不明	計
	成熟	やゝ成熟	♀らしい	成熟	未然		
島根町大芦 50年10月29日	6	10	11	39	13	112	191
		14.1%		27.2%		58.6%	
平田市北浜 50年11月5日	0	5	5	11	38	38	80
		12.5%		86.2%		47.5%	

この表から、成熟貝が得られ易い大芦地先でも雌の出現率は14.1%と低く、その逆の北浜地先では産卵用の親貝を得ることは困難な状況にある。また、この中に雌雄の不明貝が47.5～53.7%と多い状況にあったが、即ち、大半のものは雌雄不明ということになる。

親貝の養成

実験1 自然の成行のままでの飼育

方法 昭和47年11月に大芦地先のクロアワビ成熟貝76個(雌65個・雄16個)を選別し、これを当場の室内の2トン水槽2個(3.2×0.8×0.7m)の中に塩ビ金網製の生簀(1.5×0.6×0.8m)に収容し11月下旬～12月上旬に産卵のため刺戟を行なったが、産卵をするが良質の卵を得ることができなかった。これをそのまま海水を掛流ししながら随時アラメ・アオサを与えて継続飼育し、1年後の11月中～下旬に産卵刺戟を行なった。

結果 その状況を第2表に示した。産卵は11月20日以降であり良質の卵も少なかった。即ち、天然の採集貝と大差なかった。この原因として、親貝の飼育中に飼料の不足のあったこと、水槽底の堆積物の除去も不徹底であったことなどがあげられる。

第2表 クロアワビを水槽で1年間成行のまま飼育したものの産卵状況

年月	♀ 産 卵	♂ 放 出
S48年11月10日	成熟のよいもの20個刺戟するが産卵なし	成熟のよいもの5個刺戟するも放精なし
11月15日	以上のもの再刺戟するが産卵なし	放精 中断さす
11月20日	同上のもの3個産卵	同 上
11月24日	産卵供試貝20個の中7個産卵	同 上
12月5日	産卵供試貝35個中22個産卵	同 上

次に、隠岐郡西郷漁協と北浜漁協において産卵期外(2～6月)に雌雄不明のものを集め2～4トン水槽で素飼方式により1年間アラメを与えて飼育したものを、10月11日に成熟状況を調査した結果を第8・4表に示した。

第3表 平田市北浜漁協天然クロアワビの雌雄の出現状況

S 52. 10. 7

♀らしきもの	♂ 成熟良	不 明
12	40	59
10.9%	36.4%	53.7%

(S 52年12月20日に採卵刺戟するも♀1ヶ異常卵少量放出のみ)
♂1ヶ放出

表4表 西郷漁協の天然アワビの雌雄の出現状況

S52. 10. 11

雌雄	熟度	♀判定可	成熟度			完熟	不明	計
			下	中	上			
ク ア ワ ビ	♀	4	2	4	6	0	6	49
	♂	2	0	4	21	0	12.2%	
			82.6%					
			55.1%					
メ ガ イ	♀	15	2	4	0	0	21	47
	♂	0	0	1	4	0	44.6%	
			44.6%					
			10.6%					

(S52年11月9日・15日に採卵刺戟するも♀1ヶ少々放出)
♂大量放出

これによっても成熟した雌を得てなく、何等かの工夫が望まれる。その中でもメガイはクアワビより成熟が遅いことがわかる。

実験2 飼育水槽上の覆と十分な管理

方法 昭和50年度の親貝の養成は、2トン水槽8個に以上のように継続飼育した親貝227個放養し、シェルターとしてスレートの波板を台の上に置き、送気しながら掛流し養成を行なった。飼料は1月中～6月下旬の間は生ワカメを与え、以後アラメを与えたが、できるだけ新鮮なものと取替えた。水槽底の堆積物の除去は、週に1～2回(1～9月は2回、10～11月は1回)完全除水し、ホースから放水により除去する程度にとどめ親貝に物理的な刺戟を与えないようにした。また、水槽上は黒色の寒冷紗を $\frac{2}{3}$ 覆って暗めにした。

結果 成熟状況は、9月1日の調査では雄が肉眼的に幾分わかる程度で雌の卵の形成を確認することができなかった。9月22日には雄の生殖巣が大きくなり、雌もわずかながら成熟が認められた。10月9日に注水槽に浮泥が混入し8水槽とも流産し、その数が約2,000万粒と多かった。この卵を集め採苗作業を行なったが、未熟のため奇形幼生が多く付着までにはいたらなかった。しかし、その時に親貝の生殖巣を観察したが、雌雄とも成熟したものが多く、流産で完全に縊べての親貝が産卵・放精したのでなく、今後に期待がもてた。完全に流産しなかった原因として、異常に早く気付き水換えなど環境を良くしたことが考えられる。

産卵刺戟については、10月下旬までは流産の影響があるとみて実施しなかったが、10月30日に完熟したと思われる雌10個、雄18個取上げ行なった所、良質の卵を得て採苗も良好であった。以後完熟母貝が続出し、11月19日まで3回の採苗を行なうことができた。その時の親貝の成熟状況を第5表に示した。初め雄として収容したものは100%成熟し、雌は197個の中53個のものが完熟し産卵に供することができた。このように10月末に産卵させることができたことは、所期の目的を達したことになり、成熟促進要因として管理を十分行なったこと、水槽に覆をしたこと等が考えられる。

第5表 親貝養成による成熟状況

S50. 11. 19

♀ (産卵使用)	♀ (未熟)	♂ (熟)	養成中の死	計
53	103	29	42 (♂ ₄ 1 ♀ ₄ 1)	227
23.3%	45.8%	12.7%	18.5%	

実験3 日照処理

方法 58年度の実験として日照調節効果をみるため、3水槽(123×123×70cm)を用意し実験方法を第6表に示した。なお、調節の開始時期はアユの成熟方法を参考とした。親貝は前年から引続き飼育したものをを用いた。日照の調節は黒色ビニール布で外光を断ち、蛍光灯(昼光色200ワット)を用い自動点燈とした。水槽の管理は実験2と同じである。各親貝の殻に番号を付した。餌料は主にアラメを用い、時々ワカメ・アオサを与え、投餌量を3水槽とも同量とした。観察調査は約30日毎に行い、殻長、全重量、熟度を測定した。7・8月は剥離時に傷を受けへい死のおそれがあるため行なわなかった。熟度の測定は菊地¹⁾の方法に準じ、生殖巣の発達程度を肉眼観察し0～5の段階に判定し、生殖巣指数とした。生殖巣指数の基準は、生殖巣の発達による膨みが殆んど見られず、肝臓色だけの状態のものを0とし、雌雄の判別が可能なるものを1、生殖巣がよく発達し、はちきれりような状態で経験上刺戟により直ちに應じ産卵すると認めたものを5とし、1～5の間に3段階をもうけた。以上の養成親貝の産卵実験は10月末～11月上旬行なった。

第6表 日照実験方法

実験№	実験内容	
1	30個	6月20日迄成行 6月21～7月13日まで日照 12時間 7月14日以降日照 10時間
2	30個	7月12日迄成行 7月13日～8月10日まで日照 12時間 8月11日以降日照 10時間
3	31個	日照成行 10月2日 水槽上に黒布 ³ / ₄ 覆い

結果 飼育期間中の6～10月の摂餌状況と水温を第7表に示した。摂餌量は6月末まで多いが、以後水温の上昇と共に減少し、9月の水温の下降と共に多くなっている。

次に、成長状況を10月の時点で生殖巣の成熟のよかった雌と雄並びに不明の3段階に分け第8・9・10表に示した。これによると、殻長の伸長は各親貝とも6月まで適水温のため成長が良い傾向

が認められる。また、成熟の良い親貝が成熟の悪い親貝よりも良い傾向がうかがえる。重量をみると、3～4月までは増加の傾向があるが、5月に減少し6～10月に増加している。5月に減少の原因は生殖巣形成の変り目にあたるためと推察される。即ち、5月までは適水温（20℃以下）で生殖巣の残（又は形成）があり、雌雄の判別ができたものがやゝ多かった。5月に入ると水温が20℃以上になり、生殖巣も衰退し雌雄の判別が殆んど困難であった。しかしながら6月になると重量が増え、9・10月と産卵期に近づくに伴って重量が増え生殖巣も形成された。なお、生殖巣の成熟の差と成長との関係は判然としなく、成長がよくても生殖巣が形成されないものがあり、これについては今後の研究を要する。

第7表 親貝の摂餌状況と水温

月 平均水温 ℃ 実験方法	6	7	8	9	10
	1	ア 2.3 Kg ワ 2.0	ア 1.1 Kg	ア 1.0 Kg アオ 0.05	ア 2.09 Kg
2	ア 2.2 ワ 2.0	ア 1.67	ア 1.85 アオ 0.05	ア 2.2	ア 3.0
3	ア 1.45 ワ 2.0	ア 1.85	ア 1.45 アオ 0.05	ア 2.4	ア 3.12

ア…アラメ ワ…ワカメ アオ…アオサ

第8表 成熟が良好であった♀の成長

実験月	2	3	4	5	6	9	10
1	10.1 122	10.0 141	10.1 141	10.4 109	10.8 153	11.0 160	10.9 160
	10.2 188	10.2 152	10.3 153	10.5 132	10.6 141	10.6 180	10.6 180
	9.8 122	9.8 130	9.9 121	9.8 80	9.8 130	10.0 132	10.0 140
	10.3 155	10.5 159	10.5 176	10.3 130	10.4 175	11.0 172	10.9 190
	9.9 154	10.5 175	10.6 171	10.6 118	10.8 180	10.8 190	10.9 190
	10.0 150	10.7 155	10.6 164	10.6 122	10.8 178	10.8 175	10.8 180
	9.0 98	9.1 107	9.7 118	9.8 70	9.9 116	9.5 125	9.6 120
	9.9 111	9.9 125	9.8 128	9.8 82	9.9 130	9.9 126	9.9 125
	10.9 203	10.9 221	10.9 230	10.9 125	11.0 236	11.3 230	11.3 240
	10.2 122	10.2 139	10.2 143	10.3 102	11.3 149	10.4 150	10.5 150
	9.0 98	9.1 107	9.7 118	9.8 70	9.9 116	9.5 125	9.6 120
	10.0 122	10.1 157	10.4 144	10.2 80	10.2 150	10.2 148	10.2 140
2	11.7 230	12.0 244	12.1 241	12.1 145	-	12.3 245	12.3 255
	10.6 152	10.9 159	10.7 171	10.7 120	10.9 180	10.9 180	11.0 180
	9.4 107	9.4 107	9.6 118	9.7 85	10.1 120	10.3 143	10.7 150
	9.5 112	9.5 123	9.6 120	9.6 85	9.7 135	9.7 130	9.8 140
	11.0 172	11.0 194	11.1 205	11.1 172	11.2 220	11.3 220	11.4 220
	12.2 253	12.2 268	12.2 271	12.1 232	12.3 315	12.5 315	12.5 320
	12.1 251	12.1 270	12.2 277	12.2 220	12.3 285	12.2 300	12.4 295
	11.1 204	11.0 200	11.0 213	11.0 160	11.1 210	11.1 213	11.1 230
3	9.0 90	9.1 100	9.3 105	9.5 65	9.7 110	9.9 115	10.0 115
	9.8 115	9.9 123	10.0 136	10.1 100	10.5 150	10.9 150	11.0 150
	9.5 121	9.6 115	9.7 122	9.7 106	9.9 126	-	10.1 130
	12.1 221	12.1 248	12.3 260	12.5 224	12.6 275	12.6 270	12.7 275
	10.2 142	10.2 152	10.2 168	10.4 148	10.3 172	10.5 175	10.6 175
	9.1 86	9.2 103	9.1 110	9.0 80	9.1 104	9.4 123	9.5 110
	10.0 120	10.0 130	10.1 140	10.0 105	10.2 149	10.2 147	10.2 145
	8.6 84	8.5 91	8.7 102	8.6 76	8.7 107	-	8.8 100

(註 上段 殻長・下段 重量)

第9表 成熟が良好であったもの成長

月		2		3		4		5		6		9		10	
実験	月	上段	下段	上段	下段	上段	下段	上段	下段	上段	下段	上段	下段	上段	下段
1	21	9.9	120	9.9	146	9.9	152	9.9	112	10.1	152	10.2	155	10.2	160
	22	9.5	120	9.6	129	9.6	123	9.6	90	9.6	145	9.8	150	9.8	155
	28	9.3	106	9.4	120	9.5	134	9.6	118	9.7	145	9.7	150	9.7	155
2	37	9.3	111	9.3	119	9.4	117	9.4	93	9.5	120	9.5	120	9.6	125
	39	7.8	62	8.0	63	8.3	76	8.3	50	8.5	86	8.7	98	8.9	100
3	85	12.7	240	12.6	301	12.7	321	12.7	258	12.7	325	12.8	320	12.8	300
	86	11.8	218	11.8	244	11.7	233	11.8	195	11.8	240	11.8	230	12.0	230
	88	10.4	141	10.4	159	10.5	154	10.6	120	10.7	155	10.7	140	10.7	157
	89	7.9	62	7.9	71	8.0	70	8.2	60	8.3	77	8.5	85	9.3	85
	92	8.1	72	8.2	77	8.3	71	8.4	40	8.6	70	8.8	85	8.8	85
	98	7.4	53	7.4	58	7.7	64	7.8	65	8.2	70	8.4	80	8.4	80

(註 上段 殻長・下段 重量)

第10表 成熟不明のもの成長

月		2		3		4		5		6		9		10	
実験	月	上段	下段	上段	下段	上段	下段	上段	下段	上段	下段	上段	下段	上段	下段
2	53	12.2	122	12.2	201	12.3	194	12.2	170	12.5	229	12.4	227	12.5	230
	54	11.7	221	11.7	230	11.8	243	11.9	145	11.9	265	12.0	248	12.0	240
	55	11.5	224	11.7	123	11.7	252	11.8	182	11.8	244	11.8	250	11.8	245
	57	11.0	204	11.0	200	11.0	213	11.1	160	11.2	210	11.2	213	11.2	230
3	61	10.6	162	10.6	168	10.6	198	10.7	141	10.8	198	10.9	203	11.0	200
	65	9.8	115	9.9	128	10.0	136	10.1	100	10.5	140	10.9	150	11.0	140
	71	9.8	130	10.0	127	10.1	131	10.1	137	10.3	145	10.5	150	10.5	150
	74	10.7	165	10.5	164	10.6	182	10.6	145	10.6	177	10.9	170	10.7	166
	77	9.1	86	9.2	103	9.1	110	9.0	80	9.1	104	9.4	123	9.5	160
	78	12.8	255	12.8	255	12.8	284	12.8	218	12.9	260	13.1	255	13.2	270
	79	9.2	100	10.3	120	9.4	120	9.3	116	9.4	119	9.2	120	9.8	125
	81	11.0	135	10.9	184	11.0	197	11.0	180	11.0	201	11.2	195	11.3	200
	82	10.9	179	10.9	196	11.2	209	11.2	203	11.2	207	11.1	206	11.2	205
	88	10.6	137	10.6	146	10.6	140	10.7	114	10.8	140	11.0	150	11.0	150
84	11.2	212	11.2	210	11.3	233	11.3	174	11.3	229	11.3	230	11.3	233	

(註 上段 殻長・下段 重量)

次に、生殖度指数の月別調査結果を第11表に示した。これによると、9月27日の調査時で雌雄が確認され、日照を調節した№1.と№2.が幾分早い傾向が認められる。10月23日では、№1.に成熟したものが多く傾向が認められ、次いで№2.で、№3.が遅い傾向が認められた。この中で雌雄不明のものが出現するが、№1.に0個、№2.が6個あり、№3.が12個と多い状況にあった。この原因として日照の調節との関係があるとも考えられるが、今後の研究を要する。

第11表 成殖巣指数の月別の変化

成熟度 指数	月日		3/24						4/24						5/22								
	♀	♂	♀			♂			♀			♂			♀			♂					
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3						
5																							
4																							
3					2												1					1	
2					7					2			1				2					2	
1					1	9	3	1	4				6	1	1	3					1	1	3
不明					№1 27	№2 28	№3 6					№1 29	№2 29	№3 18			№1 29	№2 29	№3 25				

成熟度 指数	月日		6/20						9/27						10/23						11/2								
	♀	♂	♀			♂			♀			♂			♀			♂			♀			♂					
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3						
5																	2	1		1	1		3	3	2	2	1	2	
4																	5	4	1	1			2	3	6	4		1	2
3									1			2	1	1	9	3	2	1	1	5	6	3	3	1	1	3			
2									7	1		1	2	3	6	8	4	0	2			9	6	4				1	
1									4	8	11	6		1	4	2	4	2				3	1	2					
不明					№1 30	№2 30	№3 27				№1 8	№2 11	№3 17			№1 0	№2 6	№3 12			№1 0	№2 4	№3 7						

(注 №1は 30個使用 ♀27 ♂3 死 8月に3個(♀)
 №2は 30 " ♀27 ♂4 死 8月に3個(♀)
 №3は 31 " ♀23 ♂8 死 6月9日に各1個(♀♂))

次いで、日照調節による成熟の差をみるために11月2日と10日に産卵実験を行なった。親貝は生殖度指数5・4のものを選んだ。この刺戟による産卵状況は第12表に示した。

第12表 産卵刺戟による雌貝の産卵状況

(%)

刺戟日	実験№	1	2	3
S 5.3. 11. 2		66	33	0
S 5.3. 11. 10		85	100	37

これからも明らかなように、日照を調節したものが成熟が早く、産卵刺戟にも応じ良質の卵が得られた。日照の調節時期については、№1.が№2.より生殖巣の成熟が早い傾向がうかがえる。日照の調節時期は№1.が6月21日、№2.が7月13日と差があるが、生殖巣の形成が6月下旬頃から始まるとも考えられる。この日照調節の開始期については今後の研究の予地がある。また、生殖巣の形成を組織的な面からも補足的に研究の要がある。

なお、実験3の目的が実験2より早期に産卵させることを目的としたのであるが、結果的には産卵時期が一緒になった。この原因として、本実験は成長状況観察のため月1回剥離して測定したこと、飼育水槽が実験2と異なり、底の堆積物の自然廃出が悪かったことなど物理的な原因が考えられる。

ま と め

アワビの成熟要因については、積算温度・日照時間・殻の伸長のある環境などが報告されているが、今回の実験1のように成行のままの飼育では目的を達することができないことが明白である。また、水温の制御装置がなくても何等かの明暗の調節を行えば早期採苗の可能性が得られた。

山形水試³⁾では水温と光周期の条件づけの必要を認め、新潟水試⁵⁾では水温と日照調節により春採苗を行ない、良好な結果を得ている。

なお、以上の要因の他に親貝の選別も大きな要因と思われる。即ち、産卵期に良質の親を選ぶことが大切であり、このものが来季必ずしも成熟すると限らないが、これを誤ると他の要因がよくても目的を達することができないことを認識しなければならないと思う。

文 献

- 1) 菊地省吾・浮永久：東北水研報告，33，69－78（1974）
- 2) “ ” “ ” “ ” ， 34，77－85（1974）
- 3) 井岡 勲：種苗生産技術開発研究報告，昭和50年度，1－13（1976）
- 4) 小竹子之助：アワビ稚貝量産と方法について，徳島水試パンフレット，PP. 1－3
- 5) 土屋文人他3名：新潟県栽培漁業センター年報，昭和51年度，32－33
- 6) 大滝高明他2名：静岡水試事業報告，昭和51年度，128－129（1976）
- 7) 石田力三：養魚講座，3，鮎，緑書房，東京，1968，PP. 58－60