

クロアワビの種苗生産に関する研究 — II

幼生の飼育と採苗

梶 川 晃

方法の概要を述べると、20ℓアクリルコンテナ(外径23×40×19cm)に雌雄別個に親貝を収容し、紫外線照射海水によって産卵誘発されて放出された生殖素は、精子については、コンテナ中に放精された精子懸濁海水をサイフォンにて別途採取し、卵については、273μの網地で排泄物等を除去濾しながら、20ℓコンテナに40～60万個収容して、精子濃度が40万個/mlになるよう精子懸濁海水を添加し、受精させる。

受精後、海水を満たし20～30分間静置し、卵が沈降してから上層の精子懸濁海水を静かに流して、新しい海水を注ぎ入れる洗卵の操作を10回繰り返す、その後、ウォーターバス中で静置する。

翌日、ふ化幼生の幼殻が完成したベリジャーを、40μの篩を用いて飼育水の全換水を行い、20ℓコンテナに20万個程度を収容する。

その後、同様にして日に3回の換水を行い、幼生に上足触角が形成されれば採苗に使用した。

なお、この間、飼育水にはすべて紫外線殺菌海水を使用した。

採苗は、あらかじめ、原海水を3～4週間流して、珪藻を付着させた塩ビ性波板(40×60cm、10枚1枠、波板間隔3～4cm)を横にして採苗水槽へ入れ、波板1枚当たり2,000個を目安に付着時幼生を収容する。1夜止水で放置後、翌日には波板を立てて流水(換水率0.1/h)にし、1週間養成する。採苗水槽が不足しているため波板枠を立てたまま使用せざるを得ないときには、エアーストーンにて軽く送気を行い、幼生がほぼ波板に付着するまで日に $\frac{1}{5}$ 程度の換水を行った。

なお、幼生の飼育から採苗まではほぼ2,000lux蛍光下にて行った。

1 精子濃度と受精率および発生状況

表1 精子の濃度と受精率

精子濃度と受精率は表1に示した。

供試した卵と精子は、昭和54年9月4日に産卵誘発したものを使用し、受精率は、媒精後、4時間経過後の卵割の有無で検討した。

11:30に放出されたものを、卵は300mlポリビーカーに底に一層になる程度収容し、精子は、採取した精子懸濁海水が1,800万個/mlの濃度であったので、適宜希釈して各実験区とも12:00に受精させた。

なお、洗卵の操作等は全く行わなかった。

	精子濃度	W.T 20℃	W.T 25℃
1	(10 ⁴ 個/cc) 1,800	(%) 受精率 100	(%) 受精率 100
2	400	受精率 96	受精率 100
3	40	受精率 80	受精率 85
4	4	受精率 10	受精率 10
5	0.4	受精率 0	受精率 0

この表からみると、精子の濃度が低くなるにつれて受精率は低下する傾向がみられるが、400万個/ml以上では受精率はほぼ100%であった。40万個/mlで80~85%、4万個/mlでは10%、4,000個/mlの濃度では全く受精がみられなかった。

4時間経過時では、1,800万個/mlの濃度の場合、卵径と同じくらいの付着精子の層ができ、卵膜が溶失している。400万個/mlの場合には卵膜が薄くなる。

17時間経過時では、幼生はふ化しているが、400万個/ml以上の濃度ではすべてのトロコフォーラは奇形であった。

20時間経過時では、400万個/ml以上は奇形トロコフォーラのままであったが、40万個/ml濃度以下ではすべて正常なベリジャーとなっていた。

エゾアワビについては¹⁾、濃度の上昇とともに受精率も高まり、7~10万個/mlでほぼ100%に達し、精虫濃度が193万個/ml以上では卵膜が溶解し、異常卵割するものが現われるとした。

また、クロアワビについては²⁾、17,300万個/ml以上では卵膜が溶出し、1,730万個/mlで卵膜にゆるみが生じ、173万個/ml以下では正常な発生が行われたと報告している。

同種のクロアワビでは、今回の結果からすれば異常発生のみられる濃度は低いように感じられるが、卵の収容量にも影響されるものと考えられるが、受精率を考慮すれば、精子濃度が40万個/mlかそれ以上の濃度程度が良いように見受けられる。

2 幼生の飼育状況と採苗

各年度の種苗生産を行った時の採卵および幼生の飼育状況は表2に示した。

表2 採卵および幼生の飼育状況

採卵 月日	供試親貝		誘発 個体	採卵数	受精率	ふ化幼生数		幼生確保率		備考
	大きさ	個数				当初採 取時	付着時	A	B	
53 10.29	SL (mm)	(個)	(個)	($\times 10^4$ 粒)	(%)	($\times 10^4$ 個)	($\times 10^4$ 個)	(%)	(%)	W.T (C)
	98~130	8♀	6	1,693	58.5 ~98.3 73.1	1,120	1,117	90.6	99.7	20.3
54 8.29	96~115	4♀	4	711	41.7	—	—	—	—	25.3
	96~107	4♂	4	892	10.8 ~50.0 20.0	96	16	53.8	16.7	25.3
9.4	93~108	6♀	3							
10.16	93~114	4♂	3	2,914	20.5 ~59.8 27.5	700	692	87.3	98.9	20.7
	10.16	93~130	11♀							
55 5.2	101~111	10♀	10	3,001	75.0	〔1,750〕	〔475〕	—	—	14.5
	5.2	97~112	6♂							

但し、〔 〕の数字は、収容容器不足のため間引きしたものである。

A : (当初採取時幼生数 / (採卵数 × 受精率)) × 100 (%)

B : (付着時幼生数 / 当初採取時幼生数) × 100 (%)

採卵から採苗までの方法については、原則的には前述したとおりであるが、実際に、採卵数の多い時には20ℓコンテナに100万個以上収容したのもあったが、この程度では卵発生に異常は認められなかった。

また、幼生も30～70万個収容した場合もあったが、幼生の収容密度の高いものは奇形の幼生がかなり認められた。

昭和53年度の場合、受精率が73.1%であり、幼生の確保率は受精卵の90.6%であり、当初採取した幼生数から付着時幼生までの歩留りは99.7%であった。

昭和54年度の場合、8月29日に採卵のものは精子濃度が高すぎ、正常な幼生は得られなかった。9月4日のものでは、水温が25.3℃と高かったが、幼生の確保率が受精卵の53.8%であり、幼生の飼育期間中の歩留りは16.7%であった。10月16日に採卵したものにおいては、受精率27.5%であり、幼生の確保率が87.3%、幼生の飼育期間中の歩留りは98.9%であった。

以上の結果から判断すれば、水温の高い時期を除けば、受精率にあまり関係なく9割程度の幼生を採取することができ、いい変えと、受精卵はほとんどふ化することを裏付けるものである。

また、当初採取した幼生から付着時幼生までの幼生の飼育期間中の歩留りは99%程度であり、水温の高い時期を除けばほとんどが生残り、前述した幼生時の飼育方法としては優れているものといえる。

次に、採苗について述べる。

他の時期に採苗した場合にはみられなかったが、54年9月4日に採卵したもので(表2)、媒精後48時間経過時には幼生に上足触角が形成されたので、9月6日の54時間経過時に、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採苗水槽へ入れ、幼生を波板1枚当り1,000個あて収容した。

翌朝、幼生の付着状態も良好であったので流水にした。しかし、2日後から付着幼生の斃死がみられだし、3日後には全滅した。

斃死した付着幼生は、波板に付着したままの状態で斃死しており、顕鏡すれば貝殻の軟体部に多数の原生動物がみられ、中には線虫類らしきものも認められた。

この間の水温は25～26℃であったが、幼生の飼育期間中の歩留りの悪さも考えると、本種の幼生にとって不適な水温であったのであろうか。

早期採苗とはいっても、今後は、水温等コントロールできない場合には時期を考慮する必要もあるうし、また、高水温時の採苗方法の検討も残る。

3 幼生の発生過程

昭和54年10月16日に採卵したものを供試し、幼生の発生過程を観察し、経過時間と幼生の発生段階は表3に示した。

なお、発生過程における形態上の特徴はエゾアワビ³⁾で詳しく記載されているので、クロアワビもほとんど発生段階による形態が異なるもの

表3 経過時間と幼生の発生段階

日	時	経過時間 (hr)	形態上の ³⁾ 特徴	水温 (℃)
10/16	13:00		受精	20.7
/17	11:00	22	J 18	20.7
	13:00	24	K	
/18	5:30	40.5	N 25	21.2
	11:00	46	O 29	
	17:00	52	P 31	
	19:00	54	P 32	
/19	8:30	67.5	P 33～35	20.0
	16:00	77	R	

として使用した。

水温が 20.0 ~ 21.2℃ での幼生の発生過程は、受精後 24 時間で幼殻が完成し、40 時間で足蹼上に繊毛ができ、46 時間で頭部触角、52 時間で外套腔内に繊毛が出現し、67 時間で第 1 上足触角が形成され、77 時間で頭部触角に突起の出現がみられた。

幼生飼育の工程からすれば、幼生の幼殻が完成すれば 40 μ の篩にて飼育水の全換水を行い、第 1 上足触角が形成されれば採苗を行うが、今回の発生過程からすれば、水温 20 ~ 21℃ 程度であれば、本種の発生速度はエゾアワビと同程度か少し遅い程度と考えられる。

要 約

- 1) 精子濃度と受精率については、精子濃度が 400 万個/ml 以上ではほぼ 100% であり、40 万個/ml で 80 ~ 85%、4 万個/ml で 10%、4,000 個/ml では全く受精しなかった。

また、発生状況については、精子濃度が 400 万個/ml 以上ではすべての幼生が奇形であり、40 万個/ml 以下ではすべて正常なベリジャーとなり、最適精子濃度は 40 万個/ml から少し高い濃度程度が良いように見受けられた。

- 2) 水温の高い時期を除けば、受精卵はほとんどふ化し、受精率にあまり関係なく受精卵数から 9 割程度のふ化幼生を採取することができ、当初採取した幼生数から付着時幼生までの飼育歩留りは 99% 程度であった。

- 3) 水温が 25 ~ 26℃ 程度では、受精卵からの幼生確保率が 53.8% であり、幼生の飼育期間中の歩留りは 16.7% であった。

また、この幼生を使用して採苗し、2 日目より波板付着幼生の斃死がみられ、斃死貝の軟体部には多数の原生動物が確認されたが、3 日目に全滅した。

- 4) 幼生の発生過程は、水温 20.0 ~ 21.2℃ では、受精後 24 時間で幼殻が完成し、67 時間で第 1 上足触角が形成され、本種の発生速度はエゾアワビと同程度か少し遅い程度と考えられた。

文 献

- 1) 菊地省吾・浮 永久：アワビ属の採卵技術に関する研究、第 3 報、精虫濃度と受精率の関係、東北水研研究報告、(34)、67 ~ 71、1974。
- 2) 神奈川水試：アワビ種苗生産試験、神奈川水試業務概要、昭和 41 年度、1967。
- 3) 関 哲夫・菅野 尚：エゾアワビの初期発生と水温による発生速度の制御、東北水研研究報告、(38)、143 ~ 153、1977。