

アカナマコ種苗生産試験—II

浜崎 晃・宮崎 一誠・小島 博

前年度に引き続きアカナマコの種苗生産試験を実施したので、その結果を報告する。

1 材料及び方法

1) 採卵

採卵には、阿部地先で3月下旬～4月上旬にエビ建網で採捕された大型の個体(平均800g)40個を用いた。親ナマコは、250ℓ塩水水槽に収容し、無投餌、流水で養成した。採卵は、自然産卵及び温度刺激法によった。

また、4月～8月にかけて、養成中の親ナマコの生殖腺重量指数を求めた。

2) 浮遊幼生の飼育

浮遊幼生の飼育には、0.5 tパンライト水槽、0.5 t FRP水槽及び250ℓ塩水水槽を用いた。飼育は止水で行い、2日毎に $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ を換水し、エアストーンで常時通気した。餌料プランクトンには、*Paulova lutheri*, *Chaetoceros gracilis*を用い、 $0.5 \sim 3.0 \times 10^4$ cells/ml・日の範囲で投与した。また、幼生の選別は飼育開始後5日目にエアレーションを止め、表層に浮上した幼生をサイフォンで集めた。

3) 採苗

採苗は、*Doliolaria*に変態した個体が現れた時点で、採苗器(塩ビ波板33×40cm, 塩ビフィルム24×34cm)を水平に設置して行った。

4) 中間育成試験

中間育成水槽には、250ℓ塩水水槽及び100ℓ塩ビ改良型水槽を用い、半循環流水式で飼育した。餌料には、付着板上の付着珪藻を用い、小型種が有占するように、蛍光灯(40W2灯式)により照度を調節した。

また、付着板から剥離した稚ナマコ(平均0.09g)50個体を塩水水槽(50×50×30cm)に収容し、流水で飼育した。餌料には、培養珪藻を5日毎に残餌及び排泄物を除去した後、水槽底に薄く広がる程度に投与した。餌料の付着珪藻は大型種が主体であった。

2 試験結果

1) 採卵

生殖腺重量指数は、4月上旬から6月中旬には、14

～18%で、保有率も100～57%と高い値を示したが、7月以降は減少した(表1)。

表1 生殖腺重量指数調査結果

調査月日	調査個体数	生殖腺保有率(%)	腺重量(%)	生殖腺重量指数(%)
4月6日	5	100	316±23	18.9±9.9
5月26日	10	80	217±48	14.3±10.0
6月20日	7	57	319±59	18.6±9.9
7月13日	11	36	290±21	1.7±1.1
8月30日	6	0	201±22	0

採卵数は、計3,592万粒で、このうち自然産卵によるものが1,800万粒、温度刺激によるものが1,792万粒であった。自然産卵がみられた時の養成水温は、1週間に12.5℃から15.7℃まで上昇した。温度刺激は、5月26日から7月2日にかけて7回実施し、うち3回産卵が誘発された。雌雄併せた誘発率は、0～29.4%で、7月以降は雌の誘発はみられなかった(表2, 図1, 図2)。

表2 採卵及び産卵誘発結果

回次	誘発月日	供試個体数(平均重量:g)	誘発個体数	誘発率(%)	産卵数(万粒)	誘発方法
1	4月16日	40 (679)	雄1, 雌2	—	1,800	自然産卵
2	5月26日	19 (504)	雄1, 雌1	10.5	541	温度刺激
3	6月14日	20 (498)	雄2, 雌1	15.0	20	—
4	6月18日	20 (469)	0	0	0	—
5	6月20日	17 (472)	雄3, 雌2	29.4	1,231	—
6	6月25日	20 (435)	0	0	0	—
7	6月28日	20 (405)	0	0	0	—
8	7月2日	20 (397)	雄1, 雌0	5.0	0	—

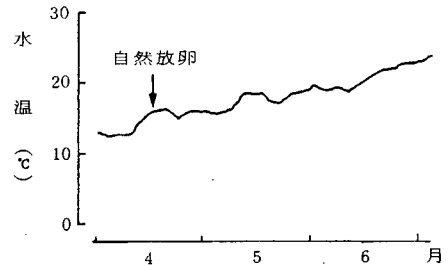


図1 親ナマコ養成水温

ふ化率は、41.7～88.5%で卵収容密度の高かったFRP水槽を除いて比較的高い値が得られた(表3)。

2) 浮遊幼生飼育

第1回飼育(4月16日～5月10日)における生残率は0～84%で、このうち選別した幼生は54～84%と比較的高い値を示した(表4-1)。飼育期間中の水温は15.3～20.3℃であった。

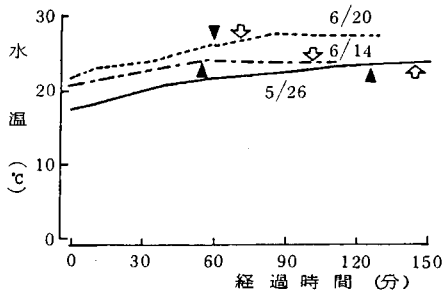


図2 温度刺激による産卵誘発状況

矢印は放卵, 黒三角は放精

表4-1 第1回浮遊幼生飼育結果

飼育水槽	幼生数 (万個)	密度 (個/ml)	投餌量 (cells/ml·day)	餌料プランクトン	生残率 (%)	飼育期間	備考	
パンライト(0.5t)	Na1	50	1.0	$1.0 \sim 1.5 \times 10^4$	P, C*	50	4月16日～5月9日	選別幼生
	Na2	25	0.5	$0.5 \sim 2.0 \times 10^4$	P	76	～5月10日	
	Na3	25	0.5	$1.0 \sim 2.0 \times 10^4$	P	84	～5月9日	
	Na4	100	2.0	$1.0 \sim 1.5 \times 10^4$	P, C	36	～5月9日	
	Na5	150	3.0	$1.0 \sim 1.5 \times 10^4$	P, C, C	38	～5月9日	
F R P (0.5t)	Na1	75	1.5	$1.0 \sim 1.5 \times 10^4$	P, C, C	40	～5月9日	選別幼生
	Na2	50	1.0	$1.0 \sim 1.5 \times 10^4$	P, C	54	～5月10日	
塩ビ(250ℓ)	Na1	40	2.0	$1.0 \sim 2.0 \times 10^4$	C	61	～5月10日	選別幼生
	Na2	20	1.0	$1.0 \sim 2.0 \times 10^4$	C	32	～5月10日	
	Na3	10	0.5	$1.0 \sim 2.0 \times 10^4$	C	20	～5月10日	
	Na4	40	2.0	$0.5 \sim 1.0 \times 10^4$	C	34	～5月10日	
	Na5	40	2.0	$1.0 \sim 2.0 \times 10^4$	C	30	～5月10日	
	Na6	40	2.0	$2.0 \sim 3.0 \times 10^4$	C	29	～5月10日	
	Na7	20	1.0	$1.0 \sim 2.0 \times 10^4$	P	0	～5月10日	
	Na8	20	1.0	$1.0 \sim 2.0 \times 10^4$	P, C	20	～5月10日	
	Na9	20	1.0	$1.0 \sim 2.0 \times 10^4$	C	10	～5月10日	

* P; *Pavlova lutheri*, C; *Chaetoceros gracilis*

表4-2 第2回浮遊幼生飼育結果

飼育水槽	幼生数 (千個)	密度 (個/ml)	投餌量 (cells/ml·day)	餌料プランクトン	生残率 (%)	飼育期間	備考
パンライト(0.5t)	Na1	50	1.0	$1.0 \sim 2.0 \times 10^4$	C*	28	5月27日～6月14日
	Na2	50	1.0	$1.0 \sim 2.0 \times 10^4$	C	35	～6月14日
F R P (0.5t)	Na1	50	1.0	$1.0 \sim 2.0 \times 10^4$	C	52	～6月14日
	Na2	50	1.0	$1.0 \sim 2.0 \times 10^4$	C	8	～6月14日
	Na3	50	1.0	$1.0 \sim 2.0 \times 10^4$	C	54	～6月14日

* C; *Chaetoceros gracilis*

3) 採苗

採苗は第1回飼育幼生を用いて行った。採苗率は10～69.5%で、採苗数は220,155個であった(表5)。

4) 中間育成

5月15日～12月24日の約8カ月間の飼育結果は、生残率0～31.6%、生残数約4,400個、平均体長9.5mmであった。改良型水槽の一部で30%程度の生残率が得られた他は、初期減耗が著しく、0～6%と低い値となった(表6, 図3, 図4)。

また、1月5日～3月26日までの培養珪藻による飼育では、飼育開始時に平均0.09g、2月7日(33日目)0.27g、3月26日(81日目)0.84gとなり、生残率は70%であった(図5)。

表3 ふ化状況(4月16日採卵)

ふ化水槽	収容卵数 (万粒)	ふ化幼生数 (万個)	ふ化率 (%)
F R P (0.5t)	1,200	500	41.7
ポリペール(80ℓ)	160	106	66.3
ポリペール(80ℓ)	80	70	87.5
ポリペール(80ℓ)	100	85	85.0
塩ビ(250ℓ)	260	230	88.5

第2回飼育(5月27日～6月14日)における生残率は、8～54%であった(表4-2)。飼育期間中の水温は19.7～24.0℃であった。

表5 採苗結果(4月16日採卵, 採苗期間5月9日～15日)

採苗水槽	浮遊幼生 収容数	採苗数	採苗率 (%)
塩ビ(250ℓ)	244,000	74,134	49.5
	64,000	10,671	16.7
	20,000	5,978	29.9
	136,000	2,250	1.7
	120,000	9,840	6.5
	116,000	7,132	6.1
	20,000	13,500	69.5
	40,000	9,090	22.7
	210,000	26,500	12.6
	360,000	3,410	1.0
F R P (0.5t)	300,000	10,125	3.4
	270,000	23,825	8.8
改良型塩ビ(100ℓ)	26,000	9,651	37.1
	54,000	4,994	9.2
	29,500	3,180	10.8
	29,500	3,497	11.7
	29,000	1,253	4.3
	29,500	1,125	3.8

表 6 中間育成結果 (5月15日～12月24日)

飼育水槽	稚ナマコ 収容数	生残数	生残率 (%)
塩ビ (250ℓ)	11,950	0	0
"	10,670	104	1.0
"	5,980	322	5.4
"	68,480	500	0.7
"	6,070	2	0.0
"	12,440	0	0
"	21,550	0	0
"	18,138	48	0.3
"	3,450	36	1.0
"	2,250	40	1.8
"	11,860	59	0.5
"	3,930	194	4.9
"	19,090	351	1.8
改良型塩ビ (100ℓ)	9,650	59	0.6
"	4,990	200	4.0
"	3,180	898	26.3
"	3,480	174	6.0
"	1,250	345	28.3
"	1,130	340	31.6
(貯水槽)	—	772	—

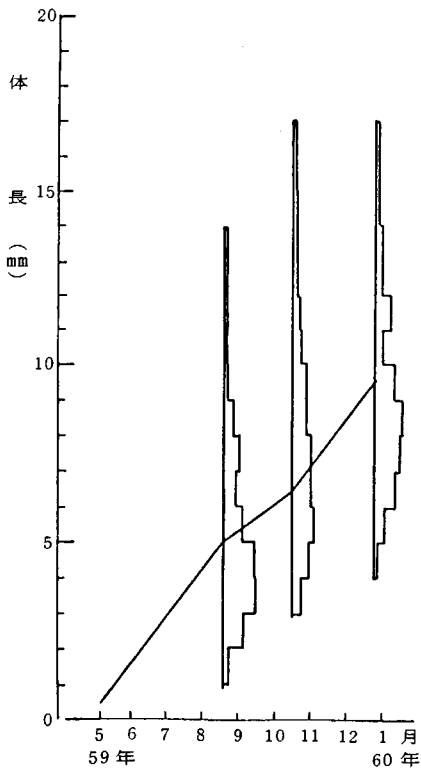


図 4 アカナマコの成長

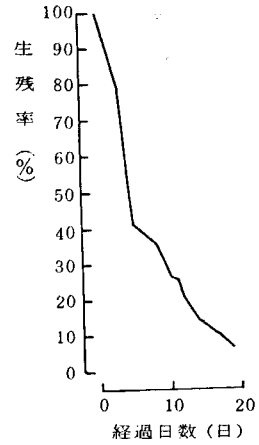


図 3 採苗初期の減耗

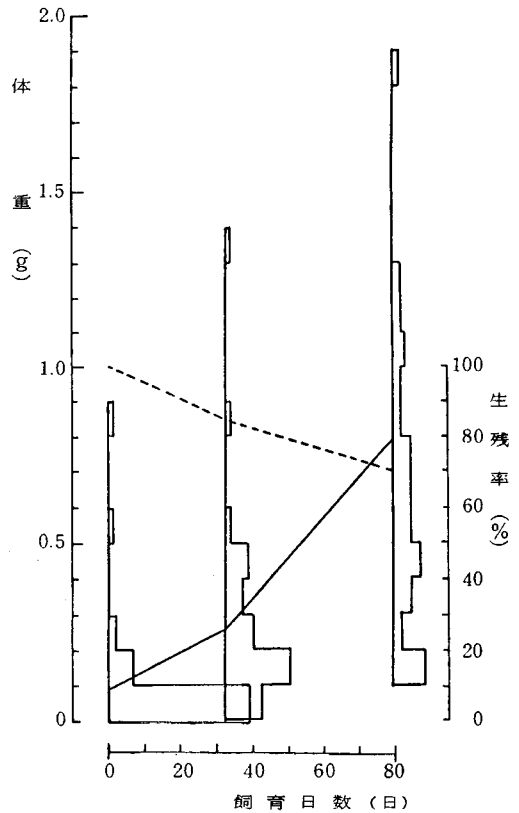


図 5 培養珪藻を餌としたアカナマコの成長 (ヒストグラムと実線) と生残率 (破線)
飼育期間 1月5日～3月26日

3 考 察

生殖腺調査及び産卵誘発結果から、親ナマコを無投餌・流水で養成した場合においても、4月上旬～6月中旬は、十分採卵可能な状態にあったと推察される。また、温度刺激によって採卵した卵を用いた第2回浮

遊幼生飼育結果（平均生残率35.4%）は、自然産卵による第1回飼育結果（平均生残率38.4%）と比べて差は認められなかった。以上のことより、生殖腺の発達した親ナマコを確保すれば、温度刺激法による計画的な採卵が可能であることが示唆された。

浮遊幼生の飼育では、飼育密度（0.5～3.0個/ml）、餌料プランクトン（*C. gracilis*, *P. lutheri*）、投餌量（ $0.5 \sim 3.0 \times 10^4$ cells/ml·day）を変えて飼育したが、飼育条件差による有意差は認められなかった。一方、幼生の選別を行った場合、比較的高い生残率が得られたことから、浮遊幼生の飼育は、健全な幼生を選別することで高い生残率が期待できる。また、浮遊幼生の飼育方法としては、飼育密度1.0個/ml、餌料プランクトン*P. lutheri*又は*C. gracilis*、投餌量1.0～2.0 cells/ml・日が適切であると思わ

れる。

中間育成においては、初期減耗が大きかったことが生残率の低下原因であったと考えられる。また、稚ナマコの成長が緩慢であったのは、餌料の付着藻が摂餌しにくかったことが大きな要因であったと思われる。初期餌料として、付着珪藻と併せて浮遊プランクトン（*Chaetoceros*, *Pavlova*）等を投餌することにより、初期減耗を軽減し成長を促進することができると考えられる。また、培養珪藻の餌料効果については、1月上旬から3月下旬の飼育結果から、餌料として有効であると推察される。以上のことから、放流サイズ（3 cm, 1 g）までの中間育成方法としては、付着初期の0.3 mmサイズから5 mmサイズまでは、付着板上の付着珪藻を餌料とした飼育、5 mmサイズから放流サイズまでは、培養珪藻を餌料とした飼育が考えられる。