

マナマコ種苗生産試験*

南 坂 恵 洋

ナマコ類はサザエ・アワビ・ウニ類などと同様に重要な磯根資源であり、採捕が容易なため、資源の減少が危ぶまれている。また、マナマコはアカ・アオ・クロの3タイプに分けられているが、和歌山県では特に生食用として用いられるアカナマコが珍重され、値段も良いことから冬期の漁獲対象種となっている。しかし、近年漁獲量の減少傾向が認められ何らかの増殖対策が必要とされており、当場ではその一つとして今年度からアカナマコの種苗生産に着手したので、その結果について報告する。

材 料 お よ び 方 法

親ナマコ： 親ナマコは当場地先で採捕したものと、下津町戸坂で譲り受けたものを使用した。採卵までは乾燥ワカメ・ヒロメを給餌したが採卵1週間前からは無給餌とした。

採 卵： 採卵誘発方法として温度刺激法を用い、飼育水温より5～9°C高い海水へ直接浸漬する方法(以下高温刺激)、徐々に水温を上昇させ飼育水温より5～8°C高くした後、冷却し飼育水温より5°C低くする方法(以下昇温+冷却刺激)、前夜から通常飼育水温より5°Cほど低く保ち、翌朝から通常水温より5～6°C上昇させる方法(以下冷却+昇温刺激)を行った。産卵誘発後は濾過海水を掛流し、集卵するために排水口に90 μ mのネットをセットした。産卵誘発には1988年3月18～31日まで200 ℓ FRP角型水槽を、4月18日～6月9日まで500 ℓ 黒色ポリエチレン水槽を使用し水槽上部に覆いをかけ完全に遮光した。

幼生飼育： 孵化した幼生を100 ℓ パンライト水槽2面に収容し、止水、微通気で飼育した。加温は行わなかったが、水温は幼生飼育期間中17～20°Cで変動した。換水は採苗前日まで1～2日に1回1/2水量を行った。餌料は*Chaetoceros gracilis*を用い、飼育水1 ml 当り2,500～23,000cellsを給餌した。

採 苗： 採苗槽として500 ℓ 黒色ポリエチレン水槽を使用し、あらかじめ付着珪藻付けをした波板(30×32 cm)を吊し採苗器とした。採苗はドリオラリア幼生からペンタクチュラ幼生へ変態する時期に行った。

着底後の飼育： 着底後は採苗槽をそのまま飼育槽とし、覆いをかけて暗所とした。換水は採苗器投入後から流水とし、最初、1日当たり1回転で行い、徐々に流水量を増やしていった。餌料は*C. gracilis*を浮遊期と同様に給餌し、孵化後1ヶ月からは冷凍付着珪藻を給餌した。

* 種苗生産技術開発費による。

結果および考察

採卵：アカナマコは採卵が難しく産卵誘発方法は確立していないが、近年、温度刺激による誘発方法が有効であるといわれ¹⁻²⁾、当场でもその方法の有効性について検討した。産卵誘発結果を表

表1 産卵誘発結果

誘発月日	供試個体数	誘発方法	水温変化 (°C) ()は時間	反応個体数	採卵量 (千粒)
3. 18	19	高温刺激*	15.4 → 24.3 (11:30) (16:00)	♂ 3	
28	17	高温刺激	16.2 → 22.3 (10:50) (16:30)		
29	18	昇温 + 冷却刺激**	16.2 → 24.2 → 11.0 (9:30) (14:20) (15:00)		
30	16	昇温 + 冷却刺激	17.0 → 24.0 → 10.0 (9:40) (14:00) (15:00)		
31	15	冷却 + 昇温刺激***	17.2 → 10.0 → 24.2 (-) (9:50) (15:32)		
4. 18	42	冷却 + 昇温刺激	18.0 → 14.0 → 23.1 (前夜) (9:55) (14:30)		
20	42	冷却 + 昇温刺激	18.0 → 13.0 → 24.5 (前夜) (8:45) (16:10)	♂ 1	66****
27	66	冷却 + 昇温刺激	18.5 → 13.7 → 23.5 (前夜) (9:00) (14:00)	不明	363****
5. 17	55	冷却 + 昇温刺激	18.6 → 13.8 → 23.5 (前夜) (9:00) (15:30)		
6. 9	50	冷却 + 昇温刺激	19.5 → 15.3 → 24.1 (前夜) (9:00) (16:00)		

* 飼育水温より5~9°C 高い海水へ供試個体を直接浸漬する方法

** 飼育水温より5~8°C 徐々に上昇させた後、飼育水温より5°C 下げる方法

*** 飼育水温を前夜から通常水温より5°C 下げ、翌朝から通常水温より5~6°C 上昇させる方法

**** 翌日産卵確認

1に示す。高温刺激を行うとナマコが急速に収縮し、少し時間が経つと元の形に戻るが産卵はみられなかった。昇温刺激では活発な動きを見せたが産卵しなかった。冷却+昇温刺激でも昇温刺激のみのおときと同様であったが、翌日には受精卵が観察されたことから、前夜からの低温飼育が翌日の昇温刺激をかなり有効な手段にしているように思われる。4月27日に誘発した経過を図1に示す。しかし、確実に採卵でき

親ナマコ 66尾 500ℓ 黒色パンライト水槽へ収容

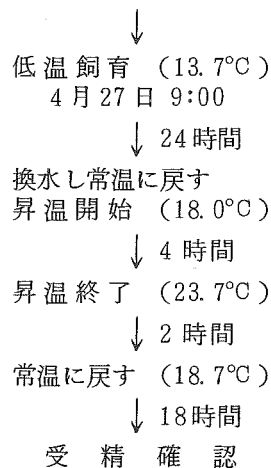


図1 1989年4月27日実施した産卵誘発の経過

なかったことは、親ナマコの成熟状況に問題があったと思われ、今後、採卵方法の確立とアカナマコの産卵時期を検討する必要がある。4月28日に得られた受精卵は、総数36.3万粒、正常発生率は84.3%であり、この卵を幼生飼育に供した。

幼生飼育：幼生飼育状況を表2に、幼生の成長を図2に、幼生の変態過程を図3に示す。水槽が100ℓと小さかったので、換水を頻繁に行ったことが結果的に悪かったように思われ、受精後10日目に減耗が起こり、採苗前の幼生が5万個体得られたことにとどまり、幼生飼育時における生残率は25%であった。この時期は幼生がアウリクラリア幼生からドリオラリア幼生に変態している最中であり、換水を丁寧に行う必要があるように思われる。

表2 アカナマコ浮遊幼生飼育状況

飼育日 (日数)	給餌量 (cells/ml/day)	平均体長 (μm)	換水	備考
4. 28 (0)	0	200		孵化
29 (1)	2,500	300		
30 (2)	2,500	450	1/2	アウリクラリア幼生となる。
5. 1 (3)	2,000	550		
2 (4)	10,000	580	1/2	
3 (5)	12,000	600	1/2	
4 (6)	7,000	670	1/2	
5 (7)	10,000	680	1/2	
6 (8)	20,000	700	1/2	
7 (9)	20,000	730	1/2	最大体長アウリクラリア幼生となる。
8 (10)	20,000	500	1/2	減耗起こる。ドリオラリア幼生出現する。
9 (11)	20,000	500		500ℓパンライト水槽へ移す。
10 (12)	23,000	400		採苗器を投入する。
11 (13)	2,000	400		流水飼育とする。(1回転/day)
12 (14)	2,000	350		ペンタクチュラ幼生出現する。

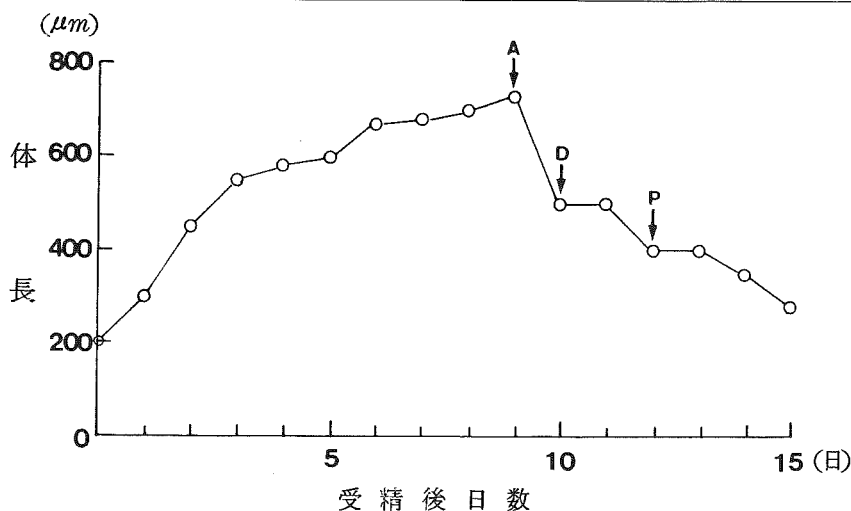
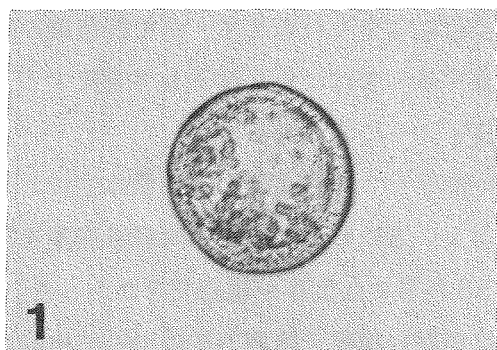
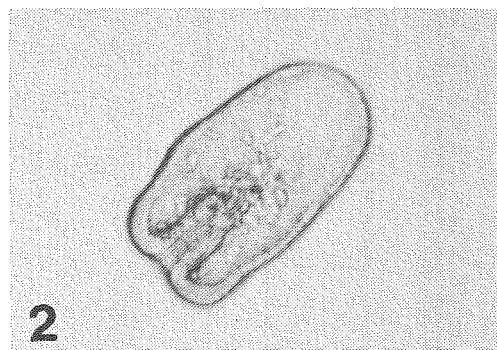


図2 アカナマコ幼生の成長

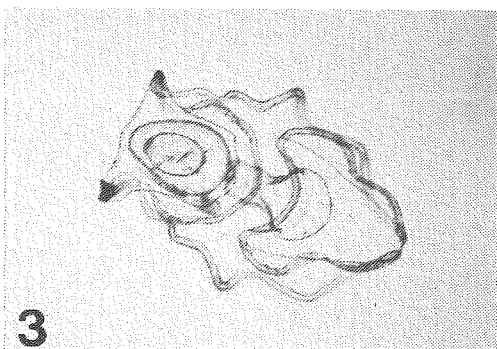
- A：最大体長アウリクラリア幼生
- D：ドリオラリア幼生
- P：ペンタクチュラ幼生出現



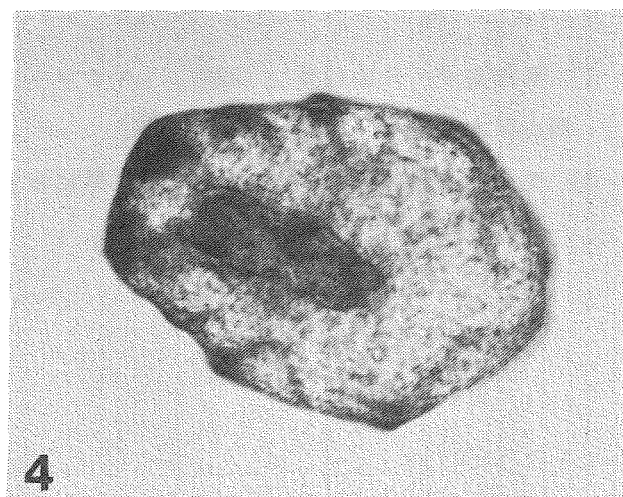
1. 受精後 15 時間
胞胚期
×100



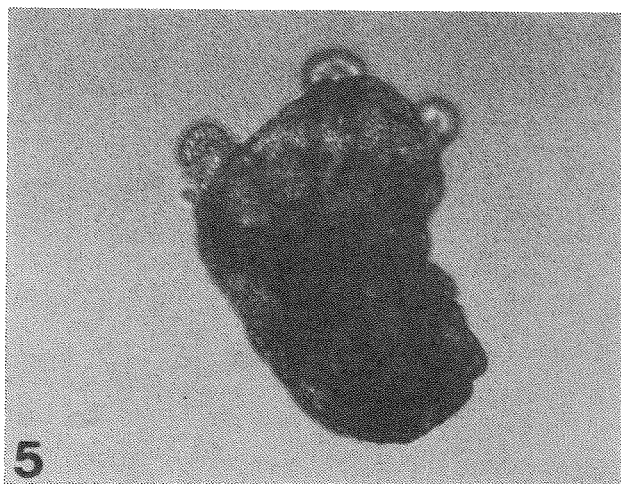
2. 受精後 18 時間
のう胚期
×100



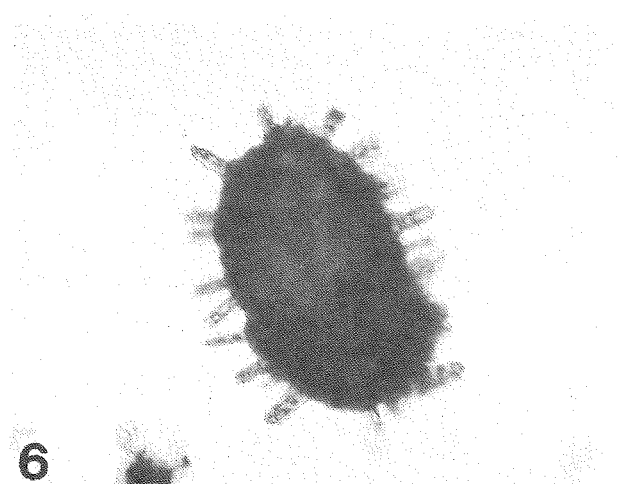
3. 受精後 5 日目
アウリクラリア期
×40



4. 受精後 9 日目
ドリオラリア期
×100



5. 受精後 16 日目
ペンタクチュラ期



6. 受精後 1 ヶ月
稚ナマコ
×100

図3 ナマコ幼生の変態過程

採苗：採苗器の波板を垂直にセットしたが，幼生は波板には全く付着せず，全て採苗槽の底面に付着した。このことからナマコ幼生は自力で採苗器に付着するのではなく，沈下して着底するものと考えられ，採苗器は水面に対して水平に設置するほうが良いように思われる。

着底後の飼育：受精後1ヶ月目に，体長300～400 μm の稚ナマコが推定1,000個体生残しており，幼生収容時からの生残率は0.5%である。その後，成長がよいといわれている冷凍付着珪藻を給餌したが，過剰給餌による飼育環境の悪化のためか，受精後58日目には生存が確認できなかった。今後，着底稚ナマコの飼育方法の開発をする必要があり，同時に餌料の種類・給餌方法について検討しなければならない。

文 献

- 1) 池田善平・片山勝介，1983：マナマコの種苗生産と稚ナマコの飼育について，昭和57年度岡山県水試事報，40-43.
- 2) 愛知県水産試験場，1987：愛知県におけるナマコ増殖，愛知水試B集第6号，1-12.