

アカナマコ種苗生産試験

森 啓 介 ・ 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。

今年度は、浮遊期の生残率を高める目的で、浮遊幼生の流水飼育試験を中心に行った。

1. 材料及び方法

1) 採 卵

親ナマコには、昭和61年3月4日、25日、4月12日、29日及び5月14日に由岐町阿部地先においてエビ建網で漁獲されたアカナマコ（1個体平均の重量660g）約150個体を用いた。親ナマコの飼育には、1トンFRP水槽（150×100×80cm、白色）、250ℓ塩ビ水槽（100×50×50cm、無色）を用いた。双方とも、10ℓ/分程度の流水で、無投餌で飼育した。また、1週間に1回程度、水槽底部の排泄物等をサイフォンで除去し、飼育中に内臓を吐出した個体は、別の水槽に移し、実験から除外した。

産卵誘発は、250ℓ塩ビ水槽を用い、温度差刺激により行った。すなわち、採卵に供する250ℓ塩ビ水槽を別に用意し、海水を注水した後に親ナマコ20個体から50個体を収容し、1kwヒーターで加温した。昇温は、収容時の水温から4.0～5.5℃の範囲で行い、これには約1時間を要した。加温後、約1時間放置し、この間に0.2℃から0.3℃水温が自然低下した。初期の水温に戻すには、4ℓ/分程度の流水とし、30分から40分を要した。以上を1回の誘発刺激とし、誘発を行った日には、1日当たり最高3回の誘発刺激を加えた。なお、誘発刺激は3月中旬から6月中旬まで行ったが、飼育水温が20.0℃を超えた6月上旬以降は、ヒーターを用いず、ビニール袋に詰めた碎氷を産卵誘発用の水槽に直接浮かべ、約1時間で4.0℃から5.5℃の降温を行った。また、産卵誘発中は、2ℓ/分程度の通気を行った。

放卵放精がみられたときは、直ちに止水とし、目合50μm及び300μmの二重ネットを用い13ℓスチロール水槽（35×25×25cm）に受精卵を移し、水槽内の水量が10ℓになるように海水を加えた。卵の沈澱後、卵が流出しないように静かに水槽を傾け上澄液を捨て、再

び10ℓまで海水を注ぐ操作を2回から3回くり返した後、孵化槽に収容した。収容の際には、スチロール水槽が転倒するのを防ぐ目的で、スチロール水槽の底面に10g程度の小石を入れ、さらに、スチロール水槽から卵が流出するのを防ぐ目的でスチロール水槽の上面に塩ビ板（35×25cm）を置いた。なお、孵化槽には、あらかじめ35cmから50cmの水位で海水を注いだ0.5トンパンライト水槽（直径110cm×高さ80cm）を用いた。

採卵数の算出に当っては、孵化槽に収容する前の、卵が沈澱し終わっていないときに、卵を含む海水を2ℓから3ℓずつ試験管に分取した後、1ℓ当りの卵数を検鏡計数して採卵数に換算した。なお、スチロール水槽には、60万粒以下の卵を収容した。

スチロール水槽を孵化槽に収容して10分から15分経過した後、スチロール水槽上面の塩ビ板を取り除き、止水、無通気のまま孵化を待った。

孵化後、スチロール水槽の底部にある異常発生卵や死卵等を取り除くために、スチロール水槽を塩ビ板で蓋をしたまま孵化槽から取り出した。孵化率の算出に当っては、スチロール水槽底部に沈澱した卵100～200粒を3ℓピーカーに分取し孵化槽と同室内に置いて約24時間後に、形態の正常な幼生とそれ以外のものを計数し孵化率を計算した。

2) 生殖腺重量指数の調査

3月上旬から7月上旬に1回、各回10個体前後の親ナマコについて切開し、生殖腺重量指数（生殖腺重量×100/殻重）を求めた。

3) 浮遊幼生の飼育

浮遊幼生の飼育水槽は、孵化槽をそのまま用いた。すなわち、孵化槽からスチロール水槽を取り除いた後50ml/分程度の通気を行った。

餌料は、飼育水1ℓ当りの濃度が5,000細胞から15,000細胞になるように、Pavlova Lutheriを毎日投与した。また、目合50μmのネットをサイフォンの吸水口に装着し、1日おきに飼育水量の1/2から1/3を換水した。また、これとは別に、3試験区を設け、浮遊幼生を飼育した。浮遊幼生は、5月29日に得た受精卵の孵化幼生を用いた。毎日の投餌後には、飼育水30ml当りの

幼生個体数を計数して生残個体数を求めた。

表1 アカマコ誘発結果

月日 (月/日)	供試 個体数	誘発され た個体数	誘発率 (%)	産卵数 ($\times 10^4$ 粒)	供試アカ マコ漁獲 日(月/日)
4/15	21	雄1	4.7	0	3/25
5/9	22	雄1	4.5	0	3/25
5/14	22	雄1	4.5	0	3/25
5/29	21	雄2, 雌1	14.3	280	4/12
5/30	21	雄1, 雌1	9.5	350	4/12
6/8	21	雄1, 雌1	9.5	80	4/12

2. 結果

1) 採卵

親ナマコ飼育期間中の水温を図1に示した。飼育開始時の3月4日は、14.2℃で以降上昇し、誘発を終えた6月20日には21.7℃となった。親ナマコの飼育密度は、0.2個体/lから0.03個体/lであった。

産卵誘発は、3月17日から6月20日のうち、のべ30日間行い、誘発されたのは6回であった。このうち、4月15日、5月14日、19日の放卵放精は、ヒーターに

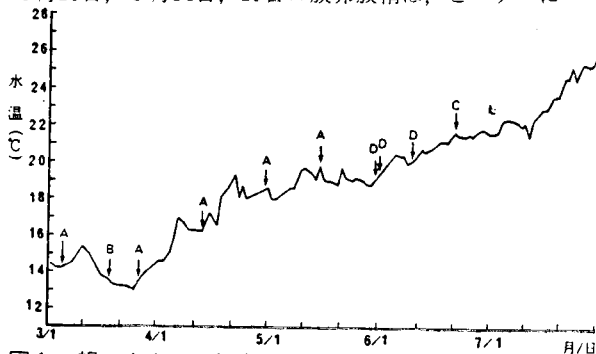


図1 親アカナマコ飼育水槽の水温変化と採卵日の関係

A: 親ナマコの飼育開始日, B: 採卵開始日,
C: 採卵終了日, D: 採卵日

よる加温後自然放置中に、6月8日は砕氷の投入による降温中にみられた。以上4回の誘発日における放卵放精中の水温は、14.8℃から25.3℃であった。また、5月29日及び30日に得た卵は、いずれも、飼育水槽中で自然に放卵放精したものである。それぞれの日の放卵放精中の水温は19.0℃、19.3℃であった。61年度に得られた受精卵数は71万粒で、孵化幼生数は45万個体であった(表1)。3月4日、4月29日及び5月14日に漁獲された親ナマコについては、それぞれ、1日から4日間の誘発を行ったが、放卵放精はみられなかった。

表2 浮遊幼生の飼育条件

	第1区(止水)	第2区(流水)	第3区(流水)
水 槽	90ℓ無色塩ビ水槽(幅59×長さ59×深さ26cm)		
敷設ネット	なし	2重ネットを施す 材質 メッシュ(メッシュ/平方インチ オープニング(μm) オープニングエリア(%))	外側ネット プラスチック 67 2,800 22 内側ネット ナイロン61μm糸 150 108 41
換水または注 水	2~3日に1回飼育水量の1/2~1/3をネット付きサイフォンで換水	5μmのフィルターを用い、ろ過した海水を水面上から注水 注水量は1.5ℓ/分(60分で1回転)	
飼育密度	0.6個体/mℓ	0.4個体/mℓ	2.8個体/mℓ
餌 料	Paulove Lutheri		
投 餌 量	2.4×10^4 細胞/mℓ/日	1.5×10^4 細胞 mℓ/日	7.2×10^4 細胞 mℓ/日

2) 生殖腺重量指数

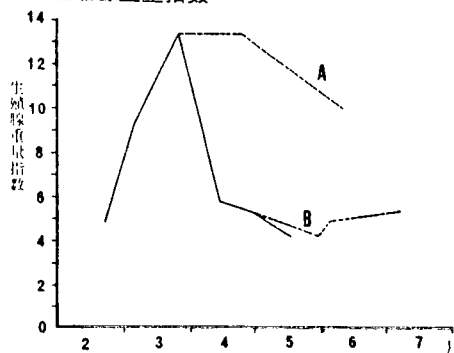


図2 漁獲アカナマコ(実線)と室内飼育アカナマコ(点線)の生殖腺重量指数の変化

A: 3月25日から飼育, B: 4月29日から飼育

漁獲直後の親ナマコの生殖腺重量指数は図2に示すとおり、3月下旬に最大となった。その後は、漁獲直後の親ナマコも室内飼育した親ナマコも指数は低下したが、室内飼育した親ナマコの方が、指数の落ち込みは大きかった。

3) 浮遊幼生の飼育

3試験区における飼育条件を表2に示した。使用水

槽は、3区とも100ℓ塩ビ水槽で、第2区及び第3区（ともに流水区）については、図3の構造とした。3試験区とも飼育開始後24日以内に全数へい死したが、止水区である第1区は、他の2区に比べ早期に減耗した（図4）。

0.5トンパンライト水槽を用いた浮遊幼生の飼育でも、飼育開始後27日目に全数死亡した。

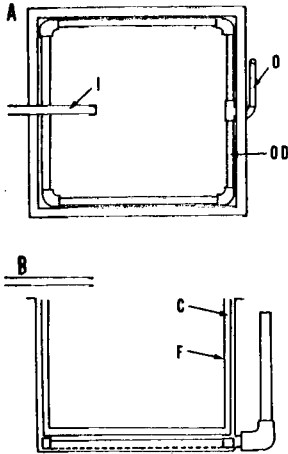


図3 浮遊幼生の流水飼育水槽の構造

A：平面図，B：断面図

I：注水管，OD：排水導入管（穴かき），

O：排水管，F：細ネット，C：粗ネット

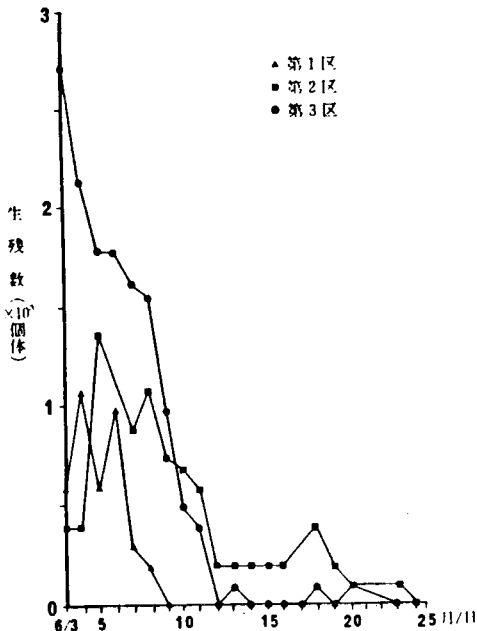


図4 流水飼育試験区の浮遊幼生の生残数の変化

3. 考 察

親ナマコが誘発刺激に反応して放卵放精を行うのは5月下旬から6月上旬にみられた。採捕日が異なる親ナマコについて同様に誘発したが、3月下旬から4月中旬に採捕された親ナマコのみ誘発刺激に反応したことから、親ナマコの採捕時期は、3月下旬から4月中旬が適当であると思われる。

ナマコの成熟度を知るには、生殖巣重量に対する体壁部の重量(殻重)の割合である生殖腺重量指数がよく用いられる。無投餌で飼育した場合、6月下旬までは生殖腺を除いた内臓各部及び体壁部の退化がみられる。すなわち、消化管、呼吸樹等が細く短くなり、体壁は薄くなるため、これらの部分の重量低下が予想される。このような状態にある親ナマコの成熟度について、生殖腺重量指数のみで論ずることは問題があるように思われた。

浮遊幼生の流水飼育試験については、各区とも全数死亡したが、流水区の方が止水区に比べ生残期間が長かったため、今後も流水飼育方法に改良を加え、検討する必要がある。

今年度は、浮遊幼生が全数死亡したため、稚ナマコは得られなかった。原因は明らかでないが、今後も浮遊幼生期の減耗要因について検討する必要がある。

槽は、3区とも100ℓ塩ビ水槽で、第2区及び第3区（ともに流水区）については、図3の構造とした。3試験区とも飼育開始後24日以内に全数へい死したが、止水区である第1区は、他の2区に比べ早期に減耗した(図4)。

0.5トンパンライト水槽を用いた浮遊幼生の飼育でも、飼育開始後27日目に全数死亡した。

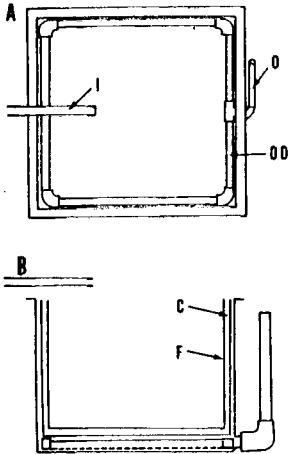


図3 浮遊幼生の流水飼育水槽の構造

A: 平面図, B: 断面図

I: 注水管, OD: 排水導入管 (穴かき),

O: 排水管, F: 細ネット, C: 粗ネット

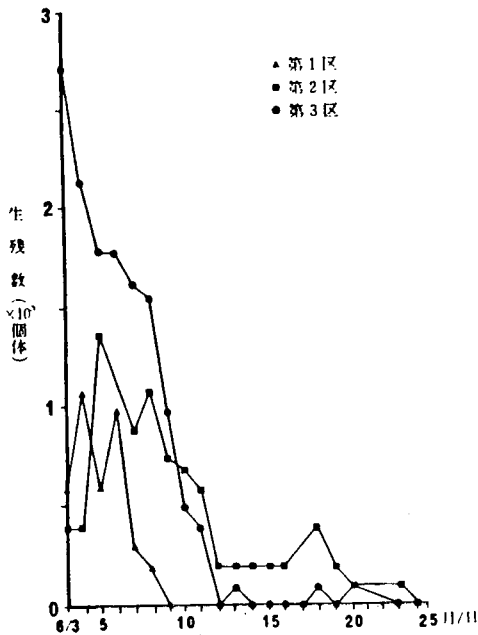


図4 流水飼育試験区の浮遊幼生の生残数の変化

3. 考察

親ナマコが誘発刺激に反応して放卵放精を行うのは5月下旬から6月上旬にみられた。採捕日が異なる親ナマコについて同様に誘発したが、3月下旬から4月中旬に採捕された親ナマコのみ誘発刺激に反応したことから、親ナマコの採捕時期は、3月下旬から4月中旬が適当であると思われる。

ナマコの成熟度を知るには、生殖巣重量に対する体壁部の重量(殻重)の割合である生殖腺重量指数がよく用いられる。無投餌で飼育した場合、6月下旬までは生殖腺を除いた内臓各部及び体壁部の退化がみられる。すなわち、消化管、呼吸樹等が細く短くなり、体壁は薄くなるため、これらの部分の重量低下が予想される。このような状態にある親ナマコの成熟度について、生殖腺重量指数のみで論ずることは問題があるように思われた。

浮遊幼生の流水飼育試験については、各区とも全数死亡したが、流水区の方が止水区に比べ生残期間が長かったため、今後も流水飼育方法に改良を加え、検討する必要がある。

今年度は、浮遊幼生が全数死亡したため、稚ナマコは得られなかった。原因は明らかでないが、今後も浮遊幼生期の減耗要因について検討する必要がある。