

浅海増殖試験 アカナマコの生態調査

小村 治 男

はじめに

本県沿岸漁業の採貝漁業種として重要なナマコの漁獲量は、近年減少傾向にある。このため、栽培漁業研究の基礎資料とするため価格の高いアカナマコを調査の対象とし、本年度は、昨年度に引き続き、1. 生息場環境調査、2. 天然採苗試験、3. 陸上水槽での産卵生態調査を実施したので報告する。

材 料 と 方 法

1. アカナマコの生息場環境調査

図1に示すアカナマコの好漁場である八束郡鹿島町大字片匂ツツラ湾において、水中テレビにて産卵期の生息場環境調査を実施した。水中テレビで録画したものを持ち帰り底質及び藻場の状況を分析した。

2. 天然採苗試験

昨年度に引き続き、図2に示す島根町加賀地先（水深9～11m）に、付着基質としてノリ網をいれたタマネギ袋を採苗器として用い、3月9日、4月9日、5月11日、6月1日にそれぞれ1基ずつ設置した。水深別の付着状況を見るために、採苗器を水深2、3、4、5、6mにそれぞれ1個ずつ垂下した。採苗器は9月16日及び9月21日に全て回収し稚ナマコの有無、及び体長を測定した。

3. 陸上水槽での産卵生態調査

アカナマコの産卵期である4月下旬から6月中旬までの間の産卵生態、特に産卵誘発の状況を見るため、平成4年4月上旬～下旬に鹿島町片匂地区で潜水により漁獲したアカナマコを0.5t円形水槽にて流水飼育し、昇温刺激による産卵誘発試験を行った。飼育期間中、乾燥粉末ワカメを与えた。産卵誘発試験は0.5t黒色円形ポリカーボネイト水槽に紫外線照射した精密濾過海水（0.4 μ ）を200 ℓ 注水し、水槽底の中央にエアーストンとチタン製ヒーター（0.5kw）を配置しサーモスタットで水温をコントロールした。試験中は止水とし、黒色ビニールシートで遮光し、加温中の通気はゆるやかに行った。誘発中は30分ごとにビニールチューブで海水を抜取り産卵の有無を確認した。観察するときはナマコに大きな刺激を与えないように赤色光ライトを使用した。

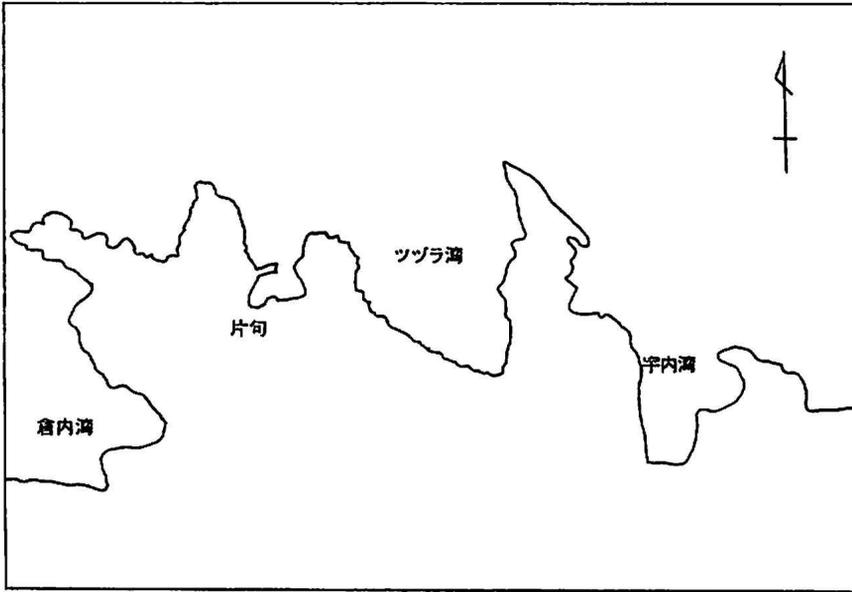
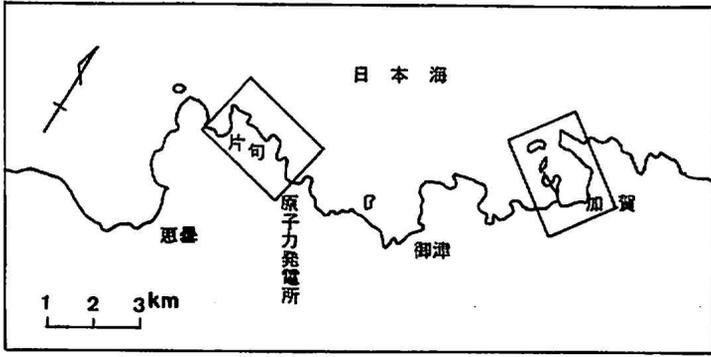


図1 生息場生態調査地点

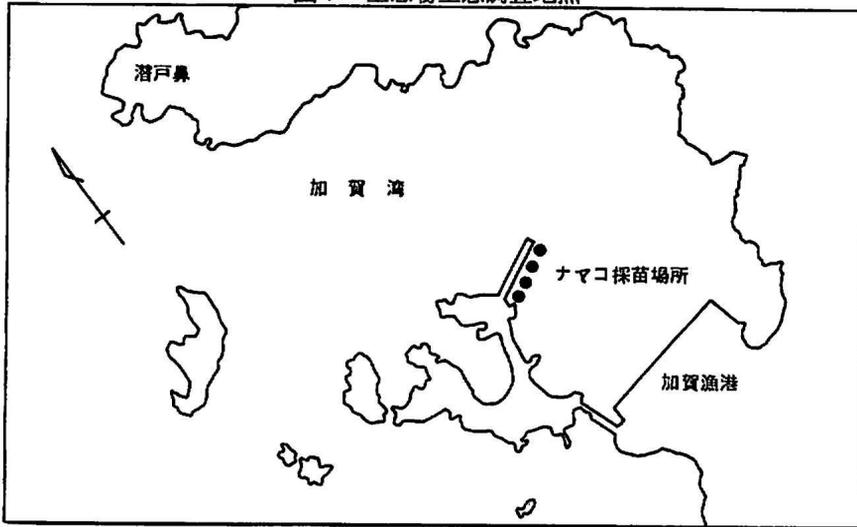


図2 天然採苗試験定点

結 果 と 考 察

1. アカナマコの生息場調査

(1) 海底地形

アカナマコの生息数が多い鹿島町片匂ツツラ湾は、湾口がほぼ北西に面し海岸から緩やかな傾斜で転石帯が広がり、水深10m付近から転石帯に砂域帯が点在し、その沖は砂域帯の割合が徐々に増加し水深20m付近まで続いている。

海底地形の概略を図3に示す。岩盤帯、巨岩帯、転石帯、砂域帯と大きく4つに区分される。ツツラ湾のほぼ全域に転石帯がみられ、30cm程度の玉石から200cmの大岩までであるが、大半は100cm程度の転石が多い。ツツラ湾の約5割の海底がこの転石帯で占められている。岩盤帯は海岸部に沿った水深10m以浅の海底に露出し、くぼみ、亀裂、棚等が見られ複雑な地形を呈しており、全体の約1割の海底がこの岩盤帯で占められている。巨岩帯は転石帯の中にあり、所々に2~3mの大きな岩が点在している。砂域帯はツツラ湾の中央部水深10m以深の海底に転石帯等に囲まれるように点在し沖合に向かって広がっており、全体の約3割の海底がこの砂域帯で占められている。

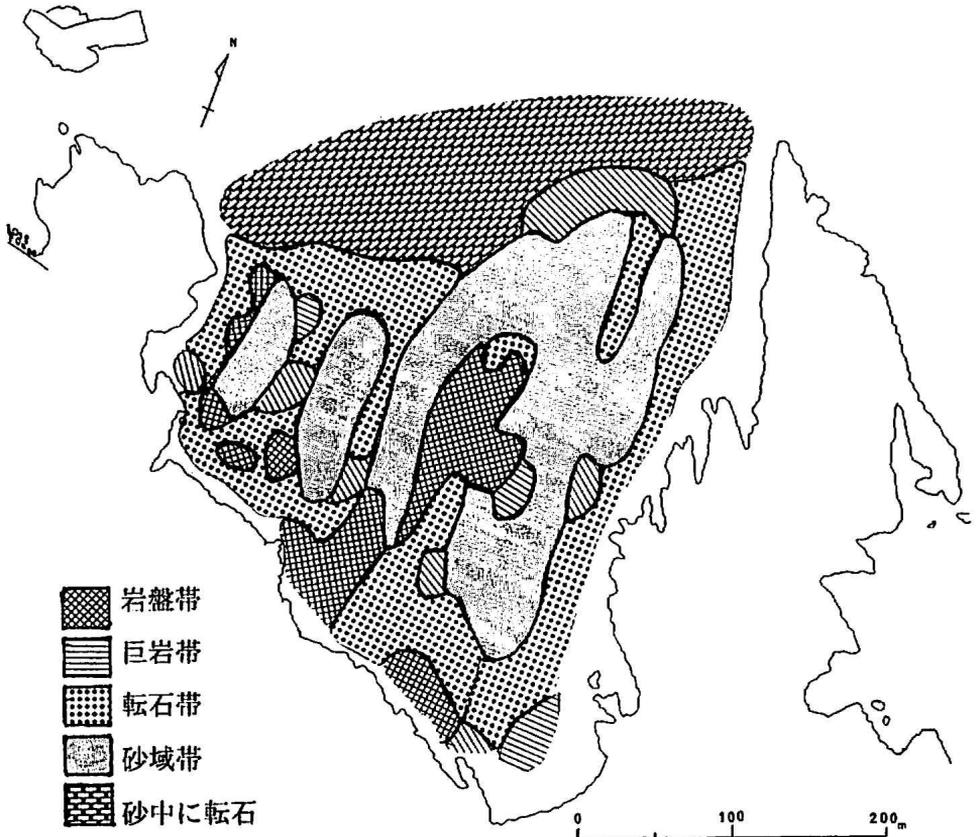


図3 海底地形

(2) 海藻類

海藻類の被度の概略を図4に示す。これによると、湾奥部の岩盤帯と巨岩帯にクロメやホンダワラ科の海藻が多量に分布しており、特に西側の湾奥部にはクロメの分布が多く、所々にクロメの群落形成されている。水深10m以浅の転石帯では海藻の分布量が少なく、沖合の転石帯及び巨岩帯ではホンダワラ科の海藻、クロメ等の大型褐藻植物が繁茂している。容積の大きい岩盤ほど海藻類の被度は高い値を示している。砂域帯には海藻類の成育はほとんど認められなかった。

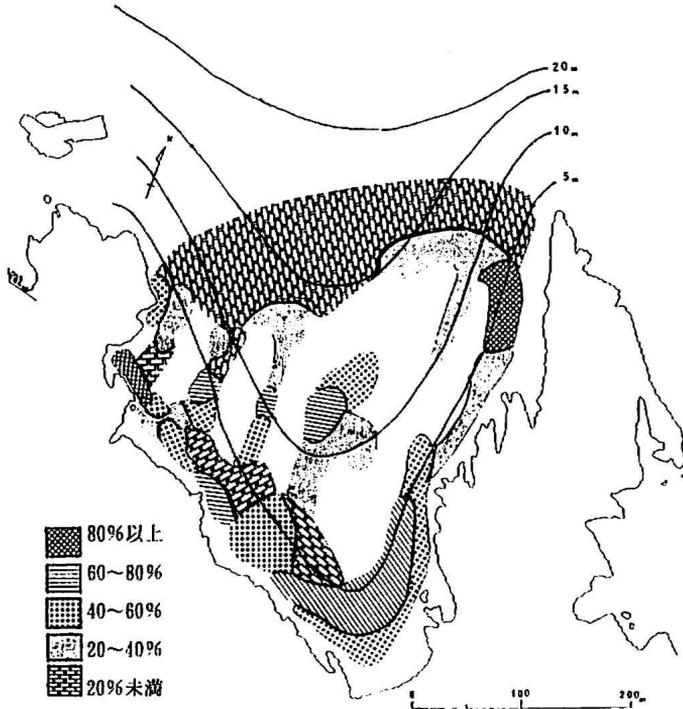


図4 海藻類の被度

ツツラ湾は比較的アカナマコの蛸集の多いところであり、特に前年でも報じたように産卵期前後にその傾向が強くなる場所である。この湾は北西に大きく湾口を広げ海底地形もあまり複雑な形態を示していないことから、周年を通じ海水交換は良好である。また大型海藻の分布密度も高く、クロメ、ホンダワラ科の海藻が卓越している。湾の沿岸には、稚ナマコが付着しやすい岩礁、藻場地帯を控えており、海底地形は湾中央部に向かって緩やかに傾斜し比較的大型の転石が多く、岩盤や巨岩とくぼ地やすきまを形成しており、岩盤にはくぼみ、亀裂、棚等が見られる。これらがアカナマコの生息場として利用されていると思われる。また、アカナマコの消化管に砂泥が多く混在していることから、消化に砂泥が必要なものと考えられ、砂域帯がツツラ湾の中央部水深10m以深の海底に転石帯等に囲まれるように点在し沖合に向かって拡がっており、しかも外海水が良く流通し、アカナマコにとって棲みやすい地域であると思われる。

2. 天然採苗試験

天然採苗試験結果を表1, 投入月別付着状況を図5, 設置水深別付着状況を図6, 付着個体の体長組成を図7, 体長組成を堤等²⁾に準じた方法で正規分布に分解して世代解析を試みその結果を図8に示した。

天然稚ナマコの付着状況は3月9日に設置した採苗器に33個体, 4月9日に設置した採苗器に62個体, 5月11日に設置した採苗器に11個体確認され, 6月に設置した採苗器には付着個体は確認出来なかった。また, 設置水深層別付着状況は3m層に44個体と最も多く, 次いで2m層に35個体, 4m層に19個体確認され, 5m層と6m層には付着が少なかった。いずれの月も昨年度より付着個体が大型であった。

表1 ナマコ天然採苗試験結果(平成4年度加賀)

採苗器投入月日	垂下水深(m)	個体数	平均体長(mm)	体長範囲(mm)	標準偏差
3月9日	2	13	19.5	11.0~27.1	5.02
	3	14	28.1	15.6~52.1	11.86
	4	4	16.7	12.4~22.3	4.14
	5	2	13.8	12.3~15.2	1.45
	6	0	—	—	—
	合計	33	22.4	11.0~52.1	9.86
4月9日	2	18	36.1	17.4~75.5	13.35
	3	29	21.2	10.1~34.6	7.24
	4	14	21.9	12.8~33.6	4.92
	5	0	—	—	—
	6	1	18.9	18.9	—
	合計	62	25.7	10.1~75.5	11.24
5月11日	2	4	21.6	17.2~24.2	2.69
	3	2	14.8	13.1~16.4	1.65
	4	1	21.3	21.3	—
	5	1	35.4	35.4	—
	6	3	14.4	11.2~16.3	2.26
	合計	11	19.6	11.2~35.4	6.38
6月1日	2	—	—	—	—
	3	—	—	—	—
	4	—	—	—	—
	5	—	—	—	—
	6	—	—	—	—
	合計	—	—	—	—
総計		106	24.0	10.1~75.5	10.61

投入月別付着状況をみると、3月9日に設置した採苗器では、水深3mに体長15.6~52.1mm（平均体長28.1mm）の稚ナマコが14個体と最も多く付着しており、次いで水深2mに体長11.0~27.1mm（平均体長19.5mm）の稚ナマコが13個体、水深4mに体長12.4~22.3mm（平均体長16.7mm）の稚ナマコが4個体、水深5mに体長12.3~15.2mm（平均体長13.8mm）の稚ナマコが2個体付着していた。水深6mには付着が無かった。3月投入分全体で見ると、体長11.0~52.1mm、平均体長22.4mm、モード15~20mm（標準偏差9.86mm）の稚ナマコが33個体付着していた。

4月9日に設置した採苗器では、水深3mに体長10.1~34.6mm（平均体長21.2mm）の稚ナマコが29個体と最も多く付着しており、水深2mに体長17.4~75.5mm（平均体長36.1mm）の稚ナマコが18個体、水深4mに体長12.8~33.6mm（平均体長21.9mm）の稚ナマコが14個体、水深6mに体長18.9mmの稚ナマコが1個体付着していた。水深5mには付着が無かった。4月投入分全体で見ると、体長10.1~75.5mm、平均体長25.7mm、モード20~25mm（標準偏差11.24mm）の稚ナマコが付着していた。

5月11日に設置した採苗器では、水深2mに体長17.2~24.2mm（平均体長21.6mm）の稚ナマコが4個体、水深6mに体長11.2~16.3mm（平均体長14.4mm）の稚ナマコが3個体、水深3mに体長13.1~16.4mm（平均体長14.8mm）の稚ナマコが2個体、水深4mに体長21.3mmの稚ナマコが1個体、水深5mに体長35.4mmの稚ナマコが1個体付着していた。5月投入分全体で見ると、体長11.2~35.4mm、平均体長19.6mm、モード15~20mm（標準偏差6.38mm）の稚ナマコが付着していた。

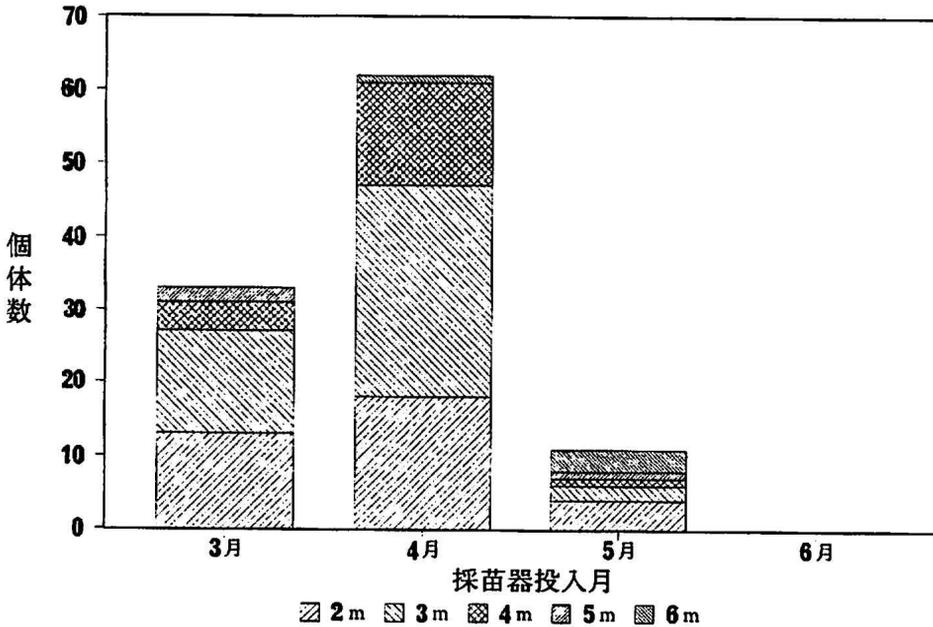


図5 投入月別天然稚ナマコ付着状況

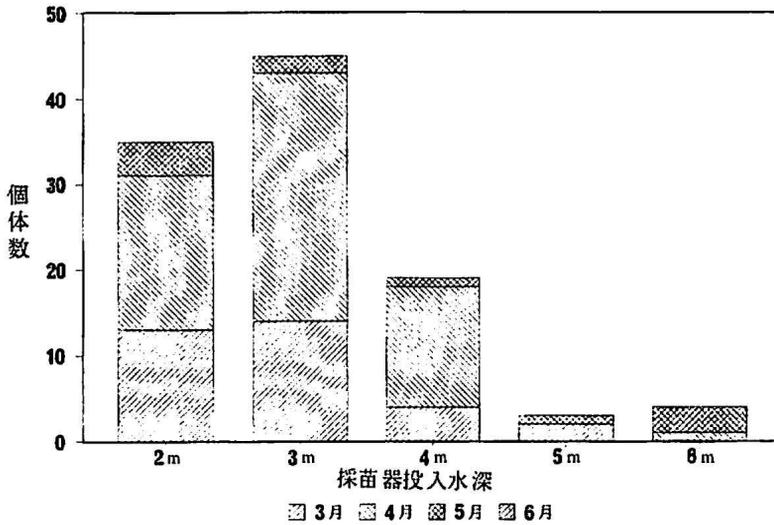


図6 設置水深別稚ナマコ付着状況

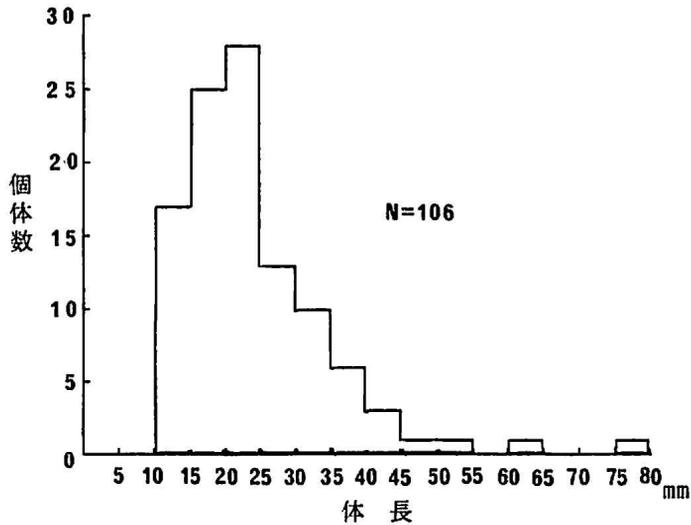


図7 付着稚ナマコの体長組成（全期間）

体長頻度分布データからの世代解析結果から5群のコホートが考えられるが、体長60mm以上の個体数は少なく、これらがコホートとして存在して大半が斃死もしくは脱落したのか、あるいは体長55mmまでの3群のコホートの“トビ”なのかは把握出来なかった。

このことから3月上旬～5月上旬までの間に3～5回の産卵ピークがあったことが推測され、水深層別付着状況ではいずれの月でも5、6m層でやや付着が少なかったが、2～3m層では良好であった。

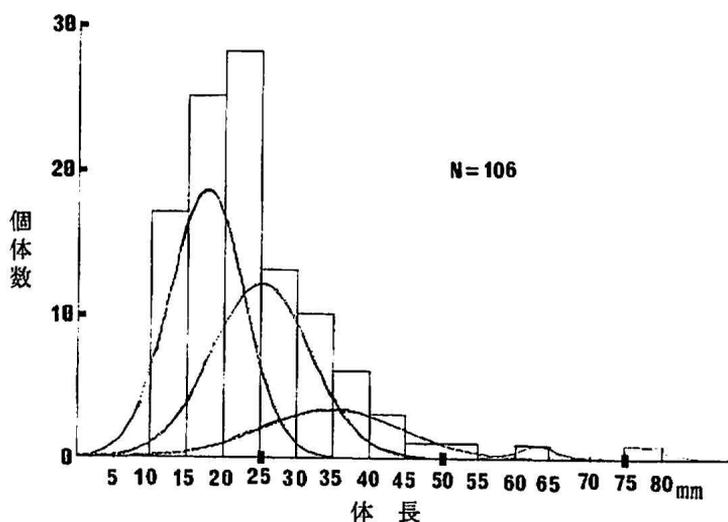


図8 体長頻度分布からの世代解析

3. 陸上水槽での産卵生態調査

アカナマコの産卵誘発試験の結果を表2に示した。産卵誘発は4月下旬から6月中旬まで12回行った。この間の飼育水温の変化は14.6℃から20.4℃であった。飼育水は1次砂濾過海水の流水飼育であったので生海水よりいくぶん高めの水温である。前年の調査で夕刻から夜間にかけて自然産卵するのが認められたので、5月中旬以降主に夕刻から産卵誘発試験を行った。

表2 産卵誘発試験

誘発月日	飼育水温	個体数	誘発時刻	誘発温度	温度差	処理時間	反応個体数	産卵数	備考
4/23	14.6	12	9:30	21.1	6.5	5:30	0	0	
4/27	16.0	16	12:30	1.5/h	Max5.5	4:30	0	0	
5/12	16.5	17	13:30	22.5	6.0	3:30	♂2	0	放精少量
5/14	17.2	16	9:50	1.5/h	Max5.8	7:10	0	0	
5/18	17.0	24	18:00	27.0	9.9	5:00	♂3	0	放精大量
5/25	17.0	24	17:00	23.5	6.5	3:00	♂2, ♀2	300万	
5/27	17.8	43	17:00	23.0	5.2	2:30	♂1, ♀2	200万	
6/1	18.4	32	17:40	23.5	5.1	2:40	♂?	0	放精大量
6/3	18.9	28	16:00	24.1	5.2	1:30	♂?	0	放精大量
6/6	19.2	25	17:00	24.3	5.1	4:00	♂1	0	放精少量
6/10	19.5	23	17:00	25.5	6.0	2:00	0	0	
6/19	20.4	23	9:10	24.5	4.1	2:30	0	0	

4月下旬から6月中旬まで昇温刺激に7回反応があった。このうち雄雌とも反応し受精卵が得られたのは飼育水温が17.0℃であった5月25日と、17.8℃であった5月27日でいずれも夕刻からの誘発であった。5月25日には約300万粒、5月27日には約200万粒の受精卵が得られた。

以下に5月25日の産卵誘発経過を示す。

時間	経過内容
17:00	飼育水温17.0℃から23.5℃(6.5℃Cup, サーモスタットで調整)の水槽に23個体収容。
17:30	12個体が壁面に移動し水面下で8個体が絡まりあう。
17:35	雄1個体の放精確認(動かず白い精液をにじみだす)
18:00	産卵確認。雌2個体が盛んに上体をくねらす。放精が多いので雄2個体取り上げる。
18:30	底に落下した6個体を取り上げる。
19:00	底に落下した3個体を取り上げる。
19:30	加温を停止し、親ナマコを取り上げる。産卵数は約300万個。精密濾過海水を注入し400ℓとする。19.5℃。止水で通気を行い翌日の幼生の浮上をまつ。

以上のように産卵誘発で反応し始めたのが5月中旬ごろからで、反応のあるときは誘発開始30～60分の間に放精放卵が始まった。夕方からの誘発開始が反応が良いようだ。雄は容易に反応するが、雌は反応しにくい。本年度は5月下旬頃が最も反応が良かった。これは昨年報告した自然産卵時期とほぼ一致する。

文 献

- 1) 崔 相：ナマコの研究，海分堂，1963.
- 2) 堤 裕昭・田中雅生：資源解析プログラム集，東海区水産研究所編，1988，189-207.
- 3) 愛知県・大分県・福井県・山口県：地域特産種増殖開発事業報告書，棘皮類，平成3年度.