

稚ナマコの間育成方法について

池田 善平・植木 範行・草加 耕司

Effective Rearing Method for Settled Juvenile Sea Cucumber *Stichopus japonicus*

Zenpei IKEDA, Noriyuki Ueki and Koji KUSAKA

前年¹⁾に続き、マナマコ *Stichopus japonicus* の量産を目的とした中間育成の方法について検討したので、その結果について報告する。また、Kclを用いての稚ナマコの剥離濃度と時間の関係や、長期間冷凍保存した付着珪藻の餌料効果についても検討したのでその結果もあわせて報告する。

材 料 と 方 法

陸上水槽を用いた中間育成

1) 中間育成前期の飼育；体長0.4mmから2mm程度まで次の二つの方法で飼育した。

一方は前年¹⁾とほぼ同様の飼育方法で、プランクトンネットで作ったナマコ収容槽を設置したコンクリート水槽（水量2.7kl）を用いて飼育した。なお、2水槽を使用し、従来の *Chaetoceros* sp. と冷凍した付着珪藻（以下冷凍珪藻という。）の2種類の餌料を別々に与えて飼育した。

他方は99×384×30cmの塩ビ水槽（水量1.0kl）2槽にナマコを収容し、1槽には冷凍珪藻、他の1槽には前半に *Chaetoceros* sp.、後半に冷凍珪藻を与えて飼育し

表1 中間育成前期飼育の1日当たり投餌量-I

飼育期間 (日)	水槽No.	
	1 <i>Chaetoceros</i> (cells/ml)	2 sp. 冷凍珪藻 (g/水槽)
- 3*1~	8000	
0~	"	3.3*2
5~	12000	8.5
10~	16000	21.9
15~	24000	"
20~	36000	33.2
22~	48000	47.0

*1 飼育開始3日前。(以下同じ)

*2 2収容槽分。1収容槽には半分を投与。

た。飼育水はアンスラサイトろ過海水で、流水とし、1日当たりの注水量は1.0klとした。通気は2×2×10cmのエアーストンを用い、水槽内5か所で行った。糞や残餌は飼育15日以降2日に1回、投餌の1~2時間前に収容槽や水槽底に海水を吹きつけて攪拌し、5か所の排水口からできるだけ除去するようにした。各餌料の投与量は表1、2に示した。

2) 中間育成後期の飼育；体長約2mmから10mm程度までの飼育に用いた水槽（水量6.7kl）と飼育方法は前年¹⁾と同じである。なお、餌料の冷凍珪藻は表3に示すように投与した。また、糞や残餌の除去は中間育成前期と同様の方法により、飼育15日以降2日に1回行った。排水口は残餌や糞をできるだけ多く除去するために、前年より増やして4か所とした。

3) 中間育成全期の飼育；体長約0.4mmから10mm程度まで、図1に示す75×230cm、目合い1.2mmの防虫網23枚を垂直に張った160×520×100cmのコンクリート水槽を用いて飼育した。餌料の *Chaetoceros* sp. と冷凍珪藻は表4のように与えた。飼育水量は最初3.9klで、25日以降6.7klに増加した。飼育水は流水とし、1日当たりの注水量は最初飼育水の半量、20日以降は3~4倍量

表2 中間育成前期飼育の1日当たりの投餌量-II

飼育期間 (日)	水槽No.		
	1 冷凍珪藻 (g/水槽)	2 <i>Chaetoceros</i> sp. (cells/ml)	冷凍珪藻 (g/水槽)
- 3~		15000	
0~	3.3	"	
5~	8.5	"	
10~	21.9	7500	11.0
15~	22.0		22.0
20~	10.0		10.0
26~	42.0		27.0

表3 中間育成後期飼育の1日当たりの投餌量 (冷凍珪藻)

飼育期間 (日 後)	0	1~	6~	11~	16~	20~	24~	29~
投 餌 量 (g)	94	47	63	110	209	380	632	905

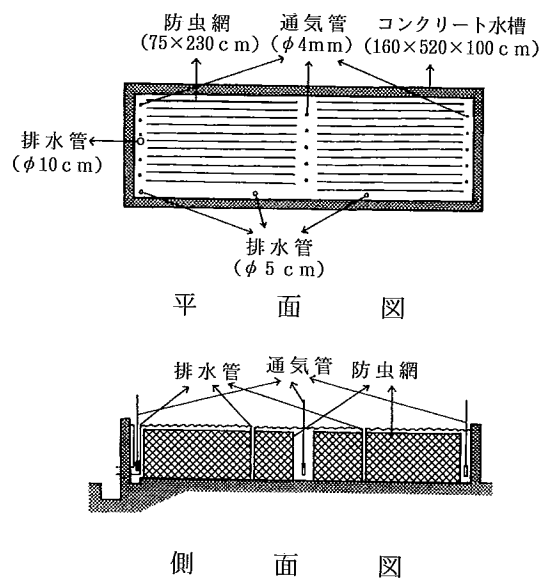


図1 飼育水槽 (中間育成全期の飼育)

とした。糞や残餌の除去は中間育成後期の飼育と同様の方法で飼育34日以降2日に1回行った。

海上生簀を用いた中間育成；水産試験場沖の水深1 mの場所に大きさ2×2×1.3 m、目合い1 mmの網生簀を海面から0.3 m出して設置し、それにKclで剥離後、目合い4 mmのふるいで選別した平均体長15.8 mm (体長範囲8~33 mm)、平均体重101.1 mgのナマコを収容して

表4 中間育成全期飼育の1日当たりの投餌量

飼育期間 (日後)	<i>Chaetoceros</i> sp. (cells/ml)	冷凍珪藻 (g/水槽)
- 3~	15000	0
10~	7500	11
15~		45
19~		12
22~		18
25~		42
31~		57
36~		98
41~		189
45~		343
49~		561
54~		905

飼育した。2生簀を用い、一方には付着面積を増やすために長さ1.2 mの産卵用人工藻 (商品名きんらん) 36本を垂下した。餌料は生簀網への付着物のみとし、生簀は飼育1週間前に設置した。

KClを用いた剥離試験；前年¹⁾の試験で平均体長約8 mmのナマコの剥離に最も適していたKclを用い、体長0.4 mmと稚ナマコ初期の剥離濃度と時間について検討した。KClの濃度は0.01~10%までの6段階とし、各濃度の海水中にナマコを付着させた10×10 cmの塩ビ波板を垂下して浸漬5分後の剥離個体数を調べた。浸漬時間はKCl0.5%の濃度の海水に同様の塩ビ板を1~30分間浸漬した後のナマコの剥離個体数で調べた。また、0.5%濃度の海水に1~60分間浸漬したナマコをその後15日間飼育して浸漬の影響も調べた。

冷凍期間の異なる付着珪藻を与えての飼育；30 l容の黒色ポリエチレン水槽に体長2.1 mmのナマコ200個体を収容し、'87年11月と'89年4月に恒温室内で培養後、-20℃で'89年5月まで冷凍していた2種類の*Melosira* sp.を別々に与えて10日間飼育し、その成長や生残率を比較した。飼育水槽はそれぞれ3水槽とした。'89年培養種の1日当たりの投餌量は108~216 mg (湿重量)とし、'87年培養種の場合は乾燥重量でそれと等量になるように与えた。飼育水は孔径0.5 μmのフィルターでろ過した海水とし、1日に飼育水の約3倍量を注水して換水を行った。

なお、本年度の試験にはすべてKclで剥離したナマコを供し、餌料の冷凍珪藻は前報¹⁾同様ミキサーで攪拌後投与した。また、水面直上の照度は中間育成後期と全期の飼育では3 Klux以下、海上生簀網を用いた中間育成では4 Klux以下とし、その他の試験では水槽上を黒色ビニールシートで覆ってほぼ暗黒とした。さらに、体長は30~50個体、体重は100個体以上の平均値で表した。

結果と考察

中間育成前期の飼育 プランクトンネットで作ったナマコ収容槽を用いての飼育結果と餌料別のナマコの成長を表5と6に示した。飼育25日後の'89年5月29日に

表5 中間育成前期の飼育結果-I

水槽 No.	収容槽	餌料種類	開始時		取上げ時			平均水温*	
			個体数 (千個)	体長 (mm)	個体数 (千個)	生存率 (%)	体長 (mm)	体重 (mg)	(℃)
1	1	<i>Chaetoceros</i>	51.3	0.4	50.1	97.7	2.3	0.7	20.83
	2	"	"	"	43.8	85.4	2.1	0.5	
2	3	冷凍珪藻	"	"	36.6	71.3	2.5	0.8	21.00
	4	"	"	"	44.7	87.1	2.5	0.9	

* 15時の水温の平均。以下同じ

表6 餌料別のナマコの成長

飼育期間 (日後)	体長 (mm)	
	<i>Chaetoceros</i> sp.	冷凍珪藻
0	0.4	0.4
8	0.5	0.5
18	1.1	1.3
21	1.2	1.3
25	2.3	2.5

Chaetoceros sp.を餌料として体長2.3mm (体重0.7mg, 以下同じ。)と2.1mm (0.5mg)のナマコを50.1千個体と43.8千個体, また冷凍珪藻を餌料として体長2.5mm (0.8mgと0.9mg)のものを36.6千個体と44.7千個体を取り上げた。生残率は*Chaetoceros* sp.投与区が97.7%と85.4%, 冷凍珪藻投与区が71.3%と87.1%で, 冷凍珪藻より*Chaetoceros* sp.を与えたほうがやや高かった。また, *Chaetoceros* sp.投与区と冷凍珪藻投与区との生残率は同様の方法で飼育した過去2年^{1, 2)}の48~68%より高かったが, これは, 種苗生産期の生残率が86.3%と非常に高いナマコを試験に供したことや, 取り上げが従来の海水吹きつけや刷毛などを用いるのと異なり, KClで剥離して取り上げたため, 供試ナマコへの物理的損傷が少なかったこと等が原因と考えられる。体長は表6に示すように冷凍珪藻を与えた方が大きかった。また, 取り上げ時の体重も同様に重くて成長が良かった。これは餌料の

違いや冷凍珪藻を与えた方の飼育水温が少し高かったことが原因と思われる。

なお, 餌料の冷凍珪藻の主な構成種は, 前年¹⁾の*Melosira*や*Bacillaria*等とは異なり, 長さが13~22 μ m, 幅が3~7 μ mの*Berkeleya*, *Navicula*及び*Nitzschia*等で, 他の飼育に用いたものも同じであった。

塩じ水槽を用いる方法での飼育結果と餌料別の成長を表7と8に示した。飼育32日後の'89年6月5日に体長2mm弱 (0.7mgと0.6mg)のナマコを冷凍珪藻を与えた区で67.9千個体, *Chaetoceros* sp.と冷凍珪藻を併用して与えた区で75.7千個体を取り上げた。生残率は冷凍珪藻単独区が66.2%, *Chaetoceros* sp.と冷凍珪藻併用区が73.8%で, 併用区のほうが少し高かった。成長は, 生残率が低かったことや飼育水温が高かったためか, 表7や8に示すように冷凍珪藻単独区の方が少し良い傾向がうかがわれた。しかし, 前述のプランクトンネットで作った収容槽を用いての飼育と比べると両区とも成長は劣っていた。これは飼育水温が少し低かったことその他, 除去できない糞と小塊状の残餌の堆積が水槽底に非常に多くて新たに投与した餌料が十分摂餌できなかったこと, 底質の悪化を恐れて投餌量を減らしたこと, 及び餌がほとんど付かない水槽壁のナマコが餌不足であったこと等が原因と考えられる。

表7 中間育成前期の飼育結果-II

水槽 No.	餌料種類	開始時		取上げ時			平均水温	
		個体数 (千個)	体長 (mm)	個体数 (千個)	生存率 (%)	体長 (mm)	体重 (mg)	(℃)
1	冷凍珪藻	102.6	0.4	67.9	66.2	1.9	0.7	21.0 (20.7)*
2	<i>Chaetoceros</i> sp. + 冷凍珪藻	102.6	0.4	75.7	73.8	1.8	0.6	20.7 (20.5)

* 飼育24日までの平均水温。

前年¹⁾、コンクリート水槽を用いた飼育で、生残率が64.1%と高く、飼育初期の手間も少なくてすんだことから、水槽のみでの飼育を試みたが、前述のプランクトンネットで作った収容槽を設置しての飼育と比較すると成長、生残とも劣っていた。また、飼育密度を高くしたため、糞や残餌の除去のためにかなり手間もかかった。これ等のことから体長2mm前後まで飼育には前述の収容槽を用いた飼育法の方が優れていると考えられた。

中間育成後期の飼育 飼育結果を表9、ナマコの成長を表10に示した。飼育31日後の6月29日に体長12mm(53.0mg)と9mm(36.7mg)のナマコを58.3千個体と56.5千個体取り上げた。生残率は88.7%と86.0%で、前年¹⁾の32.6~58.5%より高く、一昨年の85.0%とほぼ同じ高い生残率であった。生残率が昨年より高かったのは、後述するように1水槽当たりの総投餌量を少なくしたことや糞や残餌の除去に努めたことから、底質悪化による大量へい死が見られなかったためである。成長は表10に示すようにNo.2水槽の方が良かった。しかし、生残率がほぼ同じで、飼育水温がやや低めであるにもかかわらず、No.2水槽で成長が良かった理由については判

表8 餌料別のナマコの成長-II

飼育期間 (日後)	体長 (mm)	
	冷凍珪藻	<i>Chaetoceros</i> sp. + 冷凍珪藻
0	0.4	0.4
8	0.5	0.5
18	0.8	0.8
26	1.5	1.2
32	1.9	1.8

然としなかった。1水槽当たりの総投餌量は約8.5kgで、昨年¹⁾の1/3、一昨年の2/3程度であった。しかし、1水槽当たりの生残個体数は過去2年の2倍前後と多かった。また、取り上げ時の体重は、投餌量が少なかったにもかかわらず、一昨年の34.8mgとほぼ同じか、それより重かった。さらに、昨年は底質の悪化によるへい死も見られていることから、過去2年間の投餌量は多すぎたものと思われる。

照度は約3kluxと過去2年の暗黒下より明るくしたが、ナマコに特に変化は認められなかった。

ナマコの取り上げは、剥離に多量のKClが必要なことや、KClは大型のナマコに対し麻酔効果が低くなる³⁾とされていることから、ネットや水槽壁に海水を吹きつける方法で行った。そこで、この海水吹きつけの影響を調べるために、取り上げたものの一部をその後も同様に飼育した。その結果を表11に示した。飼育11日後に体重は20.5mg~70.4mgに増加しており、生残率は94.7%と、ほとんどへい死が見られなかった。このことか

表10 ナマコの成長

飼育期間 (日後)	体重 (mg)*	
	No. 1水槽	No. 2水槽
0	0.7	0.7
5	1.8	1.4
10	3.2	2.9
15	6.6	5.2
19	11.3	10.1
24	15.9	19.6
28	27.0	23.7
31	53.7	36.7

* 飼育途中の体重は防虫網に付着していたもの100個体の平均。

表9 中間育成後期の飼育結果

水槽 No.	個体数 (千個)	開始時		個体数 (千個)	取上げ時			平均水温 (℃)
		体長 (mm)	体重 (mg)		生残率 (%)	体長 (mm)	体重 (mg)	
1	65.7	2.35	0.7	58.3	88.7	12.0	53.0	20.92
2	"	"	"	56.5	86.0	9.0	36.7	20.98

表11 海水を吹きつけて取り上げたナマコの飼育試験結果*

供試個体		取上げ個体			飼育期間 (月日)	飼育水温 (℃)
個体数 (個)	体重 (mg)	個体数 (個)	生残率 (%)	体重 (mg)		
76	70.4	71	94.7	94.7	7.13-7.24	23.7-29.0

* 餌料として冷凍珪藻を与えた。

表12 中間育成全期の飼育結果

開始時 個体数 (千個)	体 長 (mm)	個体数 (千個)	取上げ時		体 重 (mg)	平均水温 (℃)
			生残率 (%)	体 長 (mm)		
66.8	0.4	45.0	67.4	8.4	55.7	20.7

表13 場所別のナマコの成長

飼育期間 (日後)	体 長 (mm)	
	水槽底	防虫網
8	0.5	— *2
18	0.8	—
	(0.4-1.9)*1	
27	0.7	4.7
	(0.4-1.2)	
36	— *2	5.3
	(2.0-9.7)	

*1 体長の範囲

*2 個体数僅少

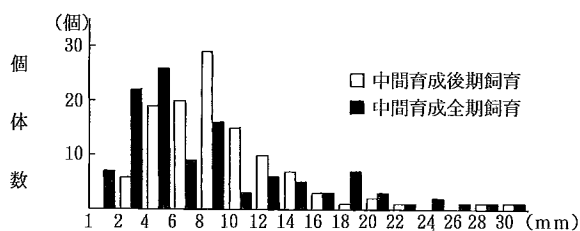


図2 体長組成

ら、海水を吹きつけて取り上げたことによるナマコへの影響はほとんど無いものと考えられる。

なお、体長約10mmまでの通算の生残率は、種苗生産期や稚ナマコ初期のへい死が例年に比べ少なかったことから、孵化幼生からでも65%前後、稚ナマコ初期からは75%前後と、これまで過去9年間の中で最高の生残率であった。

中間育成全期の飼育 飼育結果を表12に示した。飼育56日後の6月29日に体長8.4mm (55.7mg)のナマコを45.0千個体取り上げた。生残率は67.4%で、同じ種苗生産水槽から取り上げ、中間育成を前、後期に分けて飼育したものの通算生残率75%前後よりは少し低かったものの、かなり高い生残率であった。また、取り上げ時の体重の平均値は前述の中間育成後期飼育のものと変わらず、成長も良かった。しかし、体長組成をみると図2に示すように、中間育成後期飼育のものに比べ大小差が著しかった。これは表13の付着場所別の体長の経過でわかるように、大型のものは餌料の多い防虫網に早く上ってさらに成長するのに対し、水槽底のものは小さいままでほとんど成長しないためであろう。

前報¹⁾のコンクリート水槽のみを用いての飼育では生残率はかなり高いが、飼育後期に成長が停滞した。そこで、水槽内に防虫網を垂直に張って飼育し、生息面積を増やすことで成長を促進させようとした。その結果、生残率がかなり高く成長も良く、稚ナマコ初期から同一水槽で量産できることがわかった。しかし、大小差が著しくなるため選別する必要があることや、飼育途中の成長、生残が不明確で餌料を効率的に与えることができないこと等から、前述のような中間育成前、後期と分けた飼育の方がより良い方法のように思える。

海上生簀を用いた飼育 飼育結果を表14に示した。収容61日後の8月30日に、人工藻を入れた区で体重178.2mgのナマコを6.5千個体、生簀のみの区で体重259.2mgのものを4.3千個体取り上げた。生残率は54.6%と39.1%であったが、陸上水槽飼育ではこの

表14 海上生け簀網を用いた飼育結果

試験区	開始時		個体数 (千個)	取上げ時		平均水温 (℃)
	個体数 (千個)	体 重 (mg)		生残率 (%)	体 重 (mg)	
きんらん有り	11.0	101.1	6.5	54.6	178.2	26.87 (23.0-30.0)*
〃 無し	〃	〃	4.3	39.1	259.2	26.84 (23.0-29.7)

*水温(表層)の範囲

表15 付着場所別のナマコの個体数、体長及び体重

付着場所	付着数 (千個体)	体 長 (mm)	体 重 (mg)
きんらん	3.0	156.0	19.2
生け簀網	3.5	197.3	21.9

表16 KClの濃度別剥離率*

濃 度 (%)	供試数 (個)	剥離数 (個)	剥離率 (%)
0.01	137	89	64.5
0.05	148	82	55.4
0.1	134	109	81.3
0.5	99	97	98.0
1.0	97	94	96.9
10.0	135	131	97.3
対照	114	60	52.6

* 試験水温は18℃前後。(表17も同じ)

大きなものはほとんどへい死が見られないことから、この値はかなり低いと言える。生残率が低かった原因は不明であるが、生簀網のみの区では取り上げ時に網の一部が破れていたことから、逸散が生残率の低い一因と考えられた。

人工藻を入れた区では表15に示すようにナマコの約半数の3.0千個体が人工藻、残り3.5千個体が生簀網に付着しており、生簀網に付着していたナマコが人工藻に付着していたものより大きかった。

表17 0.5%KClへの浸漬時間別剥離率

時 間 (分)	供試数 (個)	剥離数 (個)	剥離率 (%)
1	117	115	98.2
2	170	165	97.1
5	169	166	98.2
15	204	202	99.0
30	196	191	97.4
対照	116	71	61.2

両区の生簀網には餌料となるような浮泥や珪藻が全面に付着していたが、昼間は照度が高いためか、ほとんどのナマコが生簀網の下部のコーナーにそって密に分布しており、餌料を十分利用できていないように思われた。また、生簀網にはこの他にもフサコケムシ(種不明)、シロボヤ(*Styela plicata*)、及びワレカラ(種不明)、人工藻を入れた区にはこれ等に加えてマガキ(*Crassostrea giga*)が多数付着しており、ナマコの取り上げには非常に手間がかかった。このため、生簀網はこれ等の付着生物が少ない場所に設置する必要がある。また、剥離のためにKClの活用を検討することも必要であろう。

なお、この試験に先立ち体長2.9mm(体長範囲1.5~7.0mm)のものを同じ目合い1mmの生簀網に収容して飼育を試みたが、育成23日後に生残率が人工藻を入れた区で2.0%、生簀網のみの区で0.1%と非常に低かったので試験を中止した。体長2mm以下のナマコは目合い0.5mmのネットから逸脱するとの報告⁴⁾もあり、生残率の低かった主な原因は生簀網の目からの逸散と推測され

表18 0.5%KClに浸漬したナマコの飼育試験結果*

浸漬時間 (分)	供試個体		個体数 (個体)	取上げ個体 生残率 (%)	体 長 (mm)	飼育水温 (℃)
	個体数 (個体)	体 長 (mm)				
0	193	0.4	192	99.5	2.4	15.0-18.7
	178	"	178	100.0	3.0	"
5	206	"	197	95.8	2.6	"
	98	"	97	99.0	3.2	"
15	190	"	166	87.4	2.8	14.9-18.7
	91	"	91	100.0	2.7	"
30	131	"	121	92.4	2.6	15.1-18.9
	51	"	48	94.1	2.5	"
60	120	"	109	90.8	4.1	14.9-19.1
	73	"	63	86.3	2.7	"

* 餌料として *Chaetoceros* sp. を与えた。

表19 冷凍期間の異なる付着珪藻 (*Melosira* sp.) を用いての飼育試験結果

餌料の培養時期 (年, 月)	供試個体			取上げ個体			
	個体数 (個)	体 長 (mm)	体 重 (mg)	個体数 (個)	生残率 (%)	体 長 (mm)	体 重 (mg)
'87. 11	200	2.1	0.9	181	90.5	3.6	2.1
	"	"	"	197	97.0	—	2.4
	"	"	"	200	100.0	—	"
'89. 4	"	"	"	198	99.0	3.4	2.5
	"	"	"	200	100.0	—	2.6
	"	"	"	191	95.5	—	2.4

表20 冷凍していた *Melosira* sp. の水分含量と大きさ

培養時期 (年, 月)	水分含量 (%)	細胞の大きさ (長さ×幅, μ m)	1 群体の平均 細胞数* (個)
'87. 11	82.8-83.1	29.1×23.2	2.27
'89. 4	75.8-76.1	28.1×22.2	2.23

* ミキサーで1分間攪拌後測定。

た。

KCl を用いた剥離試験 体長0.4mmのナマコを用いてのKClの濃度別の剥離率とKCl0.5%濃度の海水への浸漬時間別剥離率を表16と17に示した。KCl0.01~0.1%の濃度では剥離が不十分であったが、0.5%以上ではほとんどの個体が剥離した。また、0.5%の濃度の場合、1分以上の試験範囲内ではほとんどの個体が剥離した。このことから、KClを用いて体長0.4mmのナマコを剥離するには、0.5%の濃度に1分間浸漬すれば良いことがわかった。

前報¹⁾の体長8mmと少し大型のものを使つての剥離試験でもKClの剥離濃度は0.5%と同じであったが、剥離時間は5分と長く、大きさの違いによる差がみられた。

次に、実際には剥離から取り上げまで最低十数分間は必要であり、この間ナマコをKClの入った海水に浸漬することになることから、0.5%の濃度に5~60分間浸漬したものを飼育して浸漬の影響を調べた。その結果は表18に示すように、浸漬していたものの成長や生残は浸漬しなかったものと全く変わらず、60分以内の浸漬であれば全く影響はないものと考えられた。

冷凍期間の異なる付着珪藻を与えての飼育 冷凍保存期間が1か月間、1年5か月間と異なる2種類の *Melosira* sp. を餌料として5月8日~18日までの10日間飼育した、結果は表19に示すように両区の成長、生残はともにほぼ同じであり、冷凍期間の違いによる

餌料としての効果に差はないものと考えられた。

なお、冷凍した *Melosira* sp. の水分含量は表20に示すように'87年培養種の方が少し高かった。また、ミキサー攪拌後投与した両餌料の大きさはほぼ同じであった。

要 約

1. 放流用種苗の量産を目的として稚ナマコ初期の飼育方法について検討した。また、KClを用いての稚ナマコの剥離方法や長期間冷凍保存した付着珪藻の餌料効果について検討した。

2. 体長0.4mmから2mmまでは、従来のプランクトンネットで作った稚ナマコ収容槽を設置した水槽と塩ビ水槽のみを用いる2種類の方法で飼育した。

3. 稚ナマコ収容槽を用いる飼育法では、*Chaetoceros* sp.、あるいは冷凍珪藻を餌料として体長約2mmのナマコを175.2千個体生産した。生残率は71.3~97.7%と高かった。また、冷凍珪藻は *Chaetoceros* sp. よりは少し劣るものの稚ナマコ初期の餌料として優れていると思われる。

4. 塩ビ水槽のみを用いる飼育法で、冷凍珪藻、あるいはそれに *Chaetoceros* sp. を併用して与えて体長約2mmのナマコを205.2千個体生産した。生残率は66.2と73.8%とかなり高かったが、稚ナマコ収容槽を用いる飼育法よりは少し低く、また成長も劣った。

5. 体長2mm以後は冷凍珪藻を与えて飼育し、体長10mm前後のものを114.8千個体生産した。生残率は86.0, 88.7%と高かった。

6. この他に、体長0.4mmから防虫網を縦に張った水槽を用い、*Chaetoceros* sp. と冷凍珪藻を与えて飼育した結果、体長約8mmのナマコを66.8千個体生産した。生残率は67.4%とかなり高かったが、前期と後期に

分けた飼育の通算の生残率よりは低く、また成長差が大きかった。

7. 海上の生簀を用いての飼育では、体重101mgから259mgまでの生残率が54.6, 39.1%と低かった。また、付着生物が多く、取り上げに手間がかかった。

8. 体長0.4mmのナマコを剥離するためのKCl濃度は0.5%,時間は1分で良かった。また、0.5%のKClに浸漬する時間は60分以内なら影響がないことがわかった。

9. 冷凍保存期間が1か月、1年6か月と異なる2種類の付着珪藻を別々に与えて飼育したが、両区の成長や生残はほぼ同じで、餌料としての効果は変わらないと思

われた。

文 献

- 1) 池田善平・草加耕司・植木範行, 1989: マナマコの間育成方法の改良, 岡山水試報, 4, 56-63
- 2) ———・—————・—————, 1988: マナマコの間育成について, 同誌, 3, 47-54
- 3) 愛知県, 1989: 昭和63年度地域特産種増殖技術開発事業報告書 棘皮類, pp67
- 4) 山口県, 1989: 同誌,