

冷凍した付着珪藻を餌料とした稚ナマコの初期飼育について

植木 範行・池田 善平

Rearing Experiment of Newly Settled Sea Cucumber
Stichopus japonicus using Freezed Benthic Diatoms as Food Organization

Noriyuki UEKI and Zenpei IKEDA

マナマコ *Stichopus japonicus* の種苗生産過程で、稚ナマコの餌料として冷凍した付着珪藻（以下、冷凍珪藻とする。）が有効であることは、すでに報告されている¹⁾。しかし、生体で1mm以下の稚ナマコへの有効性については不明な点が多い。現在、稚ナマコの0.4mmから1mmまでは培養した *Chaetoceros* sp. や付着珪藻を餌料として用いている²⁾が、冷凍珪藻が利用できればかなり省力化されることになる。そこで、0.4mmサイズの稚ナマコに対する冷凍珪藻の有効性を検討した。

報告にあたり、大量の冷凍珪藻を提供していただいた水産庁養殖研究所の故田中信彦博士に深謝いたします。

材料と方法

冷凍した付着珪藻は水産庁養殖研究所で大量培養されたもので、その主な種類と大きさは表1のとおりである。含水率は83.4%であった。

表1 供試した付着珪藻の優占種と大きさ

種 類	細胞の大きさ (μm)
<i>Achnanthes</i> spp.	長さ 26-108
<i>Hyalodiscus</i> sp.	直径 38-41
<i>Licmophora</i> sp.	長さ 55-75
<i>Navicula</i> sp.	長さ 16-29
<i>Pleurosigma</i> sp.	長さ 122-170

試験区と、それぞれの投与量を表2に示した。1試験区に2水槽を用いた。水量25lで底面積約0.1m²の円形、黒色のポリエチレン水槽に変態後間もない、ホルマリン固定標本で体長0.43mmの稚ナマコ約2150個体を容量法で計数し収容した。1日、1水槽当たりの冷凍珪藻の投与量は湿重量で、0、22、43、86及び172mgとし、解凍後海水に懸濁させ一定容量を1日1回投与し

た。さらに、80℃で4時間乾燥した付着珪藻を13mg（湿重量で78mg）投与する区も設けた。止水で通気を行った。

表2 試験区と投餌料

試験区	餌 料	投与量 (mg/槽・日)
1	無投餌	0
2	冷凍した付着珪藻	22
3	"	43
4	"	86
5	"	172
6	乾燥した付着珪藻	13

給餌期間は連続した15日間で、飼育開始後5日目と11日目にすべてのナマコを取り上げて全換水し、その時に成長を調べるため30~40個体のナマコを測定用として10%中性ホルマリンで固定した。16日目に全数を取り上げ10%中性ホルマリンで固定後、生残数と50個体の体長を測定した。稚ナマコはホルマリン固定により縮小するが、表3に生体と対比して測定した値を示した。

表3 生体とホルマリン固定標本の体長測定値

No.	生 体	体 長 (mm)	
		ホルマリン固定	縮み率%
1	2.4	1.2	50
2	1.7	1.1	35
3	1.5	0.9	40
4	1.0	0.7	30
5	1.0	0.6	40
6	0.9	0.6	33
7	0.7	0.5	29
8	0.7	0.5	29
9	0.45	0.4	11
10	0.3	0.3	0

結果と考察

飼育結果を表4に示した。飼育水温は15.8~18.7°Cであった。生残率は6区を除いて60.4~76.0%と試験区間で差はほとんどなかった。飼育開始後5日目までの成長はほとんど認められなかったが、それ以後成長し、投餌量の違いにより成長に差が生じた。各試験区の成長差を体長からみた日間成長率で比較した。飼育開始後5日目から11日目までの6日間の日間成長率を図1に、11日目から16日目までの5日間を図2にそれぞれ示した。なお、各飼育期間中の稚ナマコ1個体当たりの投餌量は、1日の減耗個体数を一定と仮定して、取り上げ時の生残数を数から推定した期間中の平均飼育個体数より求めた。

5日目の平均0.45mmの稚ナマコを6日間飼育した結果、成長が認められたのは投餌量が12 μg/個体・日以上であったが、24 μg/個体・日以上では投餌量が増えなくても成長率に差がなく約0.45mmの稚ナマコが0.55mmまで成長した。日間成長率は平均2.8%であった。また、96 μg/個体・日投与区では水槽底の汚れが目立ち、餌が余っていたものと推察された。

さらに、その後5日間の飼育で最も良い成長が認められたのは102 μg/個体・日投与区で、平均体重で0.67mmまで成長し、その間の日間成長率は平均3.5%と高かった。しかし、それ以下の投餌量では成長が明らかに劣り、日間成長率も1.2~1.5%と低かった。また、13 μg/個体・日投与区では成長せず、逆に小さくなった。

以上の結果から、冷凍珪藻は変態後間もない稚ナマコの餌料として有効であることが明らかとなった。また、その投餌量は体長約0.5mm(生体で0.7mm)までは約30 μg/個体・日、体長約0.6mm(生体で0.9~1.0mm

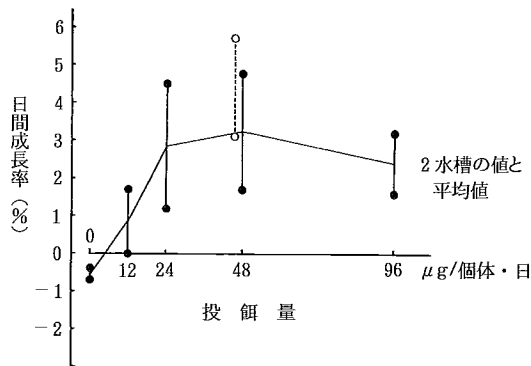


図1 5~11日目の投餌量別日間成長率*

○: 乾燥した付着珪藻, 投餌量は湿重量に換算して表示した。

$$* : \frac{\text{終了時の平均全長} - \text{開始時の平均全長}}{\text{終了時の平均全長} + \text{開始時の平均全長}} \times 100 \times \text{飼育日数}$$

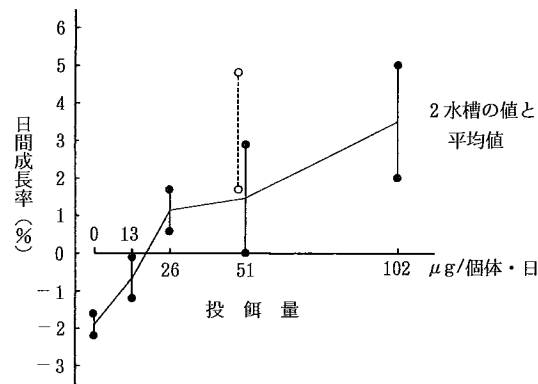


図2 11~16日目の投餌量別日間成長率*

○: 図1と同様

*: "

表4 飼育結果

試験区	水槽	飼育日数と全長 (mm)*			生残個体数	生存率 (%)
		5日目	11日目	16日目		
1	a	0.48 ± 0.038	0.46 ± 0.055	0.41 ± 0.028	1317	63.2
	b	0.46 ± 0.039	0.45 ± 0.044	0.41 ± 0.027	1288	61.9
2	a	0.44 ± 0.029	0.50 ± 0.037	0.47 ± 0.036	1470	71.2
	b	0.45 ± 0.034	0.45 ± 0.038	0.45 ± 0.028	1255	60.4
3	a	0.46 ± 0.037	0.50 ± 0.042	0.54 ± 0.042	1551	75.3
	b	0.42 ± 0.036	0.55 ± 0.039	0.57 ± 0.043	1573	76.0
4	a	0.48 ± 0.042	0.53 ± 0.043	0.61 ± 0.074	1365	65.7
	b	0.44 ± 0.029	0.59 ± 0.061	0.59 ± 0.041	1385	70.7
5	a	0.46 ± 0.045	0.56 ± 0.040	0.62 ± 0.053	1372	66.2
	b	0.51 ± 0.036	0.56 ± 0.048	0.71 ± 0.045	1426	68.4
6	a	0.40 ± 0.032	0.48 ± 0.038	0.61 ± 0.047	1837	88.3
	b	0.42 ± 0.040	0.59 ± 0.060	0.64 ± 0.045	992	47.4

*平均値 ± 平均値の95%信頼区間

m)までは約100 μ g/個体・日が適量と考えられた。

乾燥した付着珪藻を用いた試験区では、飼育開始後5日目から6日間の日間成長率が平均4.4%、その後5日間が平均3.3%と好成長を示した。湿重量では44~46 μ g/個体・日の投餌量となり、冷凍したものをほぼ同量与えた区より成長が優れた。

使用した付着珪藻の大きさは最小のものでも16~29 μ mであった。他の飼育例において、稚ナマコの胃内容物を調べた結果、この小型の珪藻がみられるのは生体での体長が0.7mm以上であることと、珪藻はほとんど消化されず、細胞質を含んだ原形のまま排泄されることを観察している³⁾。しかし、本試験の結果では、ホルマリン固定標本で平均全長0.43mm(生体で約0.5mm)の稚ナマコが明らかに成長しており、しかも投餌量が多いほど成長率も高いことから冷凍珪藻の餌料効果は明らかであった。ここでは供試した稚ナマコの胃内容物は調べていないが、冷凍珪藻の中には珪藻以外に成分不明のフロック状のものが30~50%含まれており、これらを餌として利用していた可能性も考えられた。また、80℃で4時間乾燥した付着珪藻が餌料として有効であったことは、稚ナマコの消化吸收を考える上で興味ある結果

であるとともに、稚ナマコ用の人工飼料の可能性が示唆された。

要 約

1. 冷凍した付着珪藻が変態後間もない稚ナマコの餌料として有効であった。

2. 適正な投餌量について検討した結果、ホルマリン固定標本で約0.5~0.6mm(生体で約0.7~1.0mm)の体長の稚ナマコには1日、1個体当たり30~100 μ gの投餌量でよいことがわかった。

3. 付着珪藻を80℃、4時間で乾燥したものが、変態後間もない稚ナマコの餌として有効であった。

文 献

- 1) 柳橋茂昭・柳沢豊重・河崎 憲, 1984: マナマコ種苗生産における浮遊幼生の着底および着底以後の幼若個体の餌料と飼育方法について, 水産増殖, 32(1), 6-14
- 2) 池田善平・草加耕司・植木範行, 1988: マナマコの間育成について, 岡山水試報, 3, 47-54
- 3) 池田善平・草加耕司・植木範行, 1989: マナマコの間育成について, 岡山水試報, 4, 56-63