

## (4) ナマコ種苗生産事業

瀬戸 久武・根本 茂

### 1 目的

ナマコの簡易種苗生産技術開発として、放流用種苗の体長 30mm サイズを研究開発規模（目標）とし、15 万個生産する。

### 2 材料および方法

#### 1) 採卵

採卵に使用した親ナマコは、令和 5 年 4 月 3 日、4 月 6 日、4 月 14 日、4 月 15 日および 5 月 1 日に敦賀湾または小浜湾で漁獲された天然ナマコを使用した。採卵・採精は、事前の切開により成熟が確認された親を用い、誘発剤「クビフリン」を注射器で体内に注入して、放卵・放精を促した。

#### 2) 種苗生産

##### (1) 浮遊期の飼育

浮遊期の飼育は、採卵を行った翌日にふ化した幼生（のう胚期幼生）を 1 トンポリカーボネイト水槽に収容して行った。浮遊期の飼育期間中は、餌料として市販の濃縮珪藻（キートセロス・ネオグラシーレ）を適宜与えた。浮遊期は基本的には無換水飼育とし、残餌等の状況を観察しながら 2～3 回、500～600ℓ飼育水を交換した。浮遊飼育の期間は 15～16 日間であった。

##### (2) 着底期の飼育

###### ア 付着珪藻培養（採苗の準備）

浮遊期の飼育の開始と同時に、ナマコの採苗器材（波板 45 cm×45cm の波板 10 枚を 1 枠としたものおよびメッシュ）を、屋外の 15 トン FRP 巡流水槽や室内の 5 トン角型水槽内に設置し、餌料となる付着珪藻を培養した。

###### イ 着底期の飼育

着底直前までに育った幼生を、5 トン角型水槽（2.4m×2.1m×1m：有効水量 3.5 トン）に収容するとともに、稚ナマコの着底用採苗器を 1 水槽あたり 48 枠投入して採苗を行った。すべての浮遊幼生が着底するまで止水（約 1 週間）で飼育し、その後流水で飼育した。

着底期の餌料として、海藻粉末「マコンブ粉末」（アンデス貿易；ラミナリア・ジャポニカ）をミキサーで海水とともに攪拌し、溶液として与えた。なお、着底した直後の数日間は濃縮珪藻を与え、また、マコンブ粉末の粒子サイズが着底した稚ナマコの捕食に影響しないように、ミキサーで攪拌後数分間放置し上澄みのみを餌料として与えた。

着底期の飼育期間は、6 月 2 日から最終出荷日である 10 月 19 日までの 140 日間であった。

### 3 結果および考察

#### 1) 採卵

採卵は、5 月 9 日に 1 回実施した。使用した親ナマコは計 20 個体（雄 8 個体、雌 12 個体）で、産地は、敦賀市手ノ浦および小浜市堅海～仏谷であった。産卵誘発による反応は、雄 8 個体、雌 10 個体で反応率はそれぞれ 100%、75%であった。採卵で得られた卵は総計 1,215 万粒で、そのうち、396 万粒を飼育に供した。使用した親ナマコのサイズは 210～518g であった（表 1）。

使用した親ナマコは、体表を切開し生殖巣を確認した上で産卵誘発を行った。

表1 令和5年度 採卵結果

採卵年月日	使用 個体数	親ナマコ 体重(g)	雌雄別反応個体数		反応率 (%)	採卵数 (万粒)	産地別使用数		
			♂	♀			敦賀湾	小浜湾	
第1回	R5.5.9	20	210~518	10	8	90.0	1,215.0	7	13
計		20	210~518	10	8	90.0	1,215.0	7	13

## 2) 種苗生産

### (1) 浮遊期の飼育

1回の採卵で得られた卵の内、翌日ふ化した幼生 369 万個を複数回洗浄した後、収容し飼育を行った。過去にしばしば前期アウリクラリア幼生のまま成長が認められないことがあり、飼育環境水の改善（徹底した洗浄や換水等）や飼料の見直し（キートセロス・グラシリスの比較）を継続し順調に成長した。ナマコの計数は、計数ごとにサンプリングによる誤差が大きいことから参考値としているが、採苗までの生残率は良好であった。（表2）。

表2 令和5年度 ふ化幼生収容数と採苗個数（1トン円形水槽）

採卵月日	ふ化幼生収容数 (万個)	採苗月日	採苗個数 (万個)	採苗までの 生残率(%)	備考
	39	5/26	39	100	
	105	6/2	131	125	
5/9	81	5/26	121	149	
	69	6/2	142	206	
	75	5/26	112	149	
合計	369	-	545.0	-	

※計数は、柱状サンプリングを実施。サンプリングの関係上、計数にばらつきが生じることがある。

### (2) 着底期の飼育

採苗を5月26日と6月2日に行い、稚ナマコに変態する前（後期アウリクラリア幼生からドリオラリア幼生に形態が変わったのを確認後）の幼生 509 万個を5トン水槽（有効水量3.5トン）および15トン水槽（有効水量10トン）にそれぞれ表3のとおり収容して、10月出荷直前まで飼育を行った。餌料は、付着珪藻のほか、マコンブ粉末を適宜給餌した。

10月10日~12日に、取り上げおよび選別を行い、15.5万個の稚ナマコを生産することができた（表4）。生産された稚ナマコは、平均体長22mmサイズで関係漁協へ配布した（表5）。

波板以外の付着器（メッシュ）、付着珪藻の有・無、屋内と屋外などの異なる飼育条件下において飼育した結果、条件ごとに成長や生残に大きな差がみられた。これらの結果を踏まえ、さらなる成長や生残の良い効率的な条件を見出すため、今後も研究開発目標である30mm種苗を安定的に供給できる技術開発を継続が必要である。

表3 令和5年度 ふ化幼生収容数と採苗個数

採苗月日	着底前ふ化幼生 収容数(万個)	収容環境				備考
		水量(t)	付着器	付着珪藻	餌	
5/26	30.0	3.5	波板横3段48枠	あり	キートロス・グラシリス マコンプ粉末	水槽K4
	30.0	3.5	波板横3段48枠	あり	キートロス・グラシリス マコンプ粉末	水槽K5
	30.0	3.5	波板横3段48枠	あり	キートロス・グラシリス マコンプ粉末	水槽K6
	30.0	3.5	波板横3段48枠	あり	キートロス・グラシリス マコンプ粉末	水槽K7
	30.0	3.5	波板横3段48枠	あり	キートロス・グラシリス マコンプ粉末	水槽K8
	30.0	3.5	波板横3段48枠	あり	キートロス・グラシリス マコンプ粉末	水槽K9
	30.0	3.5	波板横3段48枠	あり	キートロス・グラシリス マコンプ粉末	水槽K10
	39.0	5.0	波板横3段24枠	あり	キートロス・グラシリス マコンプ粉末	育成技術棟水槽
6/2	20.0	3.5	波板横3段48枠	あり	キートロス・グラシリス マコンプ粉末	水槽K1⇒屋外水槽U5
	40.0	3.5	波板横3段48枠	あり	キートロス・グラシリス マコンプ粉末	水槽K2
	40.0	3.5	波板横3段48枠	あり	キートロス・グラシリス マコンプ粉末	水槽K3
	20.0	1.0	メッシュ	—	キートロス・グラシリス マコンプ粉末	1t水槽⇒水槽U6(10t)
	140.0	1.0	メッシュ	—	キートロス・グラシリス マコンプ粉末	1t水槽⇒水槽U76(10t)
合計	509.0					

表4 令和5年度 選別における稚ナマコ生産数

収容水槽	水槽条件				選別月日	選別後のサイズ別の稚ナマコ数 (個)		合計 (個)
	水量(t)	波板	付着珪藻	餌		20mm以上	10-15mm未満	
5t(ウニ棟)								
K-2	3.5	波板横3段48枠	あり	マコンプ粉末	10/11	291	4,224	4,515
K-3	3.5	波板横3段48枠	あり	マコンプ粉末	10/11	485	16,465	16,950
K-4	3.5	波板横3段48枠	あり	マコンプ粉末	10/11	285	18,816	19,101
K-5	3.5	波板横3段48枠	あり	マコンプ粉末	10/11	262	18,592	18,854
K-6	3.5	波板横3段48枠	あり	マコンプ粉末	10/10	153	17,236	17,389
K-7	3.5	波板横3段48枠	あり	マコンプ粉末	10/10	114	11,550	11,664
K-8	3.5	波板横3段48枠	—	マコンプ粉末	10/10	101	16,000	16,101
K-9	3.5	波板横3段48枠	あり	マコンプ粉末	10/10	143	9,636	9,779
K-10	3.5	波板横3段48枠	あり	マコンプ粉末	10/10	78	10,220	10,298
15t(ウニ棟)								
U-6	10.0	メッシュ	—	マコンプ粉末	10/12	783	14,427	15,210
U-7	10.0	メッシュ	—	マコンプ粉末	10/12	2,412	10,564	12,976
育成研究棟								
5t水槽	3.5	波板横3段48枠	あり	マコンプ粉末	10/12	365	3,250	3,615
総合計						5,472	150,980	156,452

表5 令和5年度 稚ナマコ出荷実績

月日	漁協	出荷数 (個)	平均サイズ (mm)	最大 (mm)	最小 (mm)
10月17日	越廼	6,000	21.6	56.1	5.2
10月17日	河野村	3,000	21.6	56.1	5.2
10月17日	若狭三方	14,300	21.6	56.1	5.2
10月17日	小浜市	32,000	21.6	56.1	5.2
10月18日	大島	32,000	21.6	56.1	5.2
10月19日	敦賀市	32,000	21.6	56.1	5.2
10月19日	若狭高浜	30,700	21.6	56.1	5.2
	計	150,000			