

ナマコ資源の増大を目指して
— 末永く漁業を続けるために —

蓬田村漁業協同組合
福田 伸 吾

1. 地域の概要

私たちが住んでいる蓬田（よもぎた）村は、津軽半島の東側に位置し面積が約81km²、人口が約2,500人の村で、南は青森市、北は外ヶ浜町と接している（図1）。

陸奥湾で行っているホタテ養殖は村の基幹産業となっており、養殖で発生する残渣を使って堆肥を作り、村内外の農家等に無料配布するなど、農・漁業一体で持続的な循環型社会に貢献している。

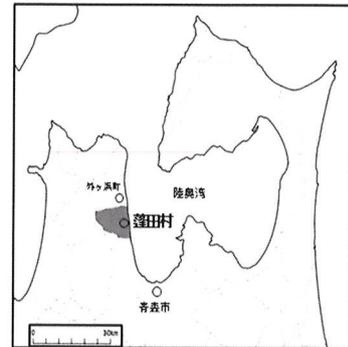


図1 蓬田村の位置図

2. 漁業の概要

私達が所属する蓬田村漁業協同組合は62名（正組合員43名、准組合員19名）で構成され、正組合員のほとんどがホタテガイ養殖を営んでいる。令和5年の水揚げ数量2,721トン（水揚げ金額7億5,281万円）のうちホタテガイの割合が98.5%（水揚げ金額の85.9%）を占め、次いでナマコが1.0%（水揚げ金額の13.7%）となっている（図2）。

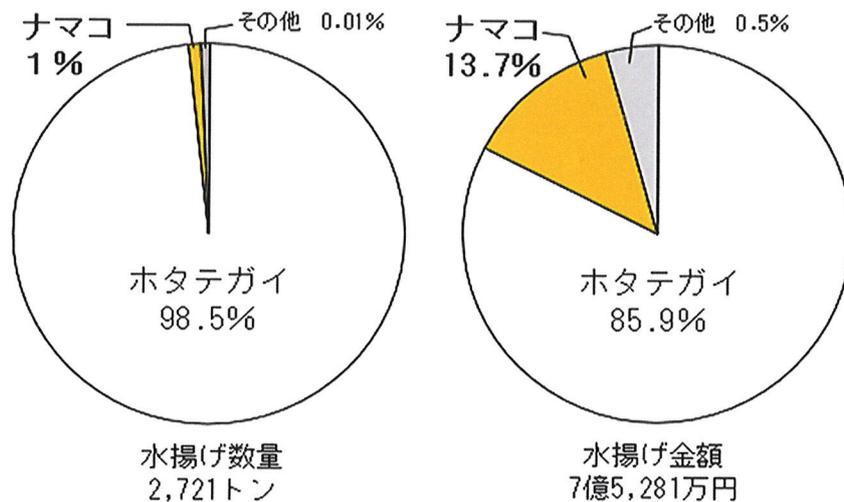


図2 令和5年の水揚げ数量と水揚げ金額

3. 研究・実践活動取組課題選定の動機

例年、12月に桁曳網で漁獲するナマコは、養殖ホタテガイの収入が全くない翌年春までの貴重な収入源となっている。図3にナマコの水揚げ数量と単価の推移を示したが、平成

15年以降、単価は上昇傾向にあり、ナマコ資源の重要性はますます増大している。このため、当漁協ではナマコの資源管理に努めるとともに（表1）、平成21年から天然採苗試験を実施し資源を増やすための取り組みを始めた。

令和2年まで天然採苗試験を実施した結果では、採苗器1基当たりの稚ナマコの付着数が少ないため効率が悪いことが課題となった。

そのような中、人工的にナマコを産卵させ、ふ化した幼生を低コストで効率良く稚ナマコまで生産できる方法があることを知った（図4）。

また、スゲアマモという陸奥湾に生息する海草が、稚ナマコの保護・育成場として機能していることや、二酸化炭素を吸収する効果があることも知った。

このため、令和3年度から漁業者自らがナマコの種苗生産・放流にチャレンジするとともに、種苗生産した稚ナマコの放流効果を高めるためにスゲアマモの増殖にも取り組んだので概要を報告する。

表1 ナマコ資源管理の概要

項目	実施内容
漁具の制限	爪無の桁網使用
漁獲サイズの制限	15cm以下採捕禁止
禁漁区・休漁区の設定	漁場を3区画に分割し、輪採で採取
漁獲量の制限	1日当たり100kg/人に制限

4. 研究・実践活動状況及び成果

(1) ナマコ種苗生産から放流までの取り組み

これまでナマコの種苗生産に取り組んだ経験がなかったことから、(公社)青森県栽培漁業振興協会の稚ナマコの平均出荷サイズである25mmサイズを生産目標とした。

種苗生産作業には、県発行の「漁業者が行えるなまこ種苗低コスト生産・放流ガイド」や(地独)青森県産業技術センター水産総合研究所発行の「ナマコ種苗生産マニュアル」を参考として、①親ナマコの採捕・蓄養、②クビフリン(放卵放精誘発剤)を使用した採卵・採精、③幼生飼育、④採苗、⑤漁港での中間育成、⑥放流の順に実施した。

ア 令和3年度の取り組み

(ア) 親ナマコの採捕・採卵

種苗生産には潜水で採捕した地先産の500g以上のナマコを使うことにしたが、深場(水深16m)と、浅場(2.5m)に生息する個体のどちらが親ナマコとして適しているのかを

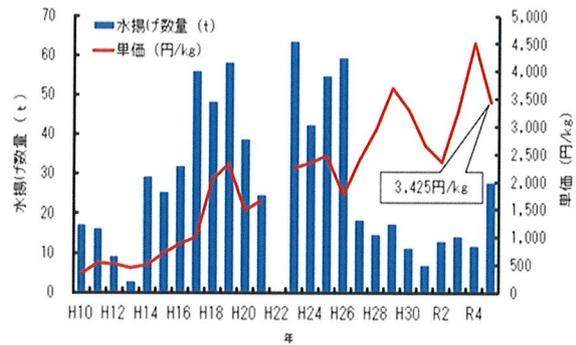


図3 ナマコの水揚げ数量と単価の推移

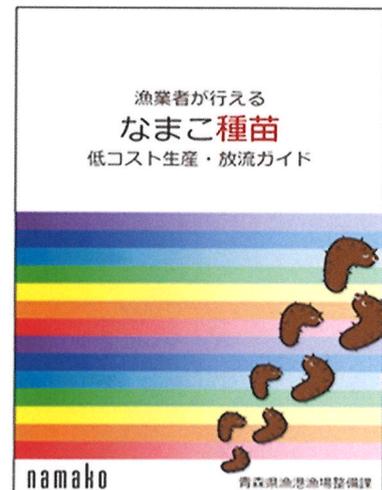


図4 なまこ種苗低コスト生産・放流ガイド

比較検討した結果、浅場で採捕した個体は放卵する個体が確認されないことから、深場で採捕した個体が適していると思われた（表2）。

表2 令和3年度試験における採卵結果

採卵月日	親ナマコ採捕水深 (m)	使用個体 (個体)	平均重量 (g)	放卵・放精 (個体)	産卵誘発率 (%)	使用受精卵 (万粒)	ふ化幼生 (万個体)	ふ化率 (%)
5月13日	16.0	9	487	オス2・メス2	22.2	412	40	9.7
5月13日	2.5	9	286	オス2・メス0	0.0	-	-	-
6月3日	16.0	12	507	オス4・メス3	25.0	計数せず	40	-
6月3日	2.5	10	407	オス2・メス0	0.0	-	-	-

※産卵誘発率=放卵個体数÷全使用個体数

(イ) 幼生の飼育、採苗、中間育成及び放流

5月13日、6月3日とも、得られた受精卵を角型ふ化槽に收容した後、ふ化した幼生を計数して120Lアルテミアふ化槽と200L円型水槽に收容し、止水方式で定期的に換水しながら、濃縮珪藻を与えて飼育を始めた（写真1）。5月13日採卵群の採苗は、6月10日に餌用に付着珪藻を繁茂させた波板を設置した200L円型水槽に、幼生が入った飼育水を移して稚ナマコを波板に付着させ、屋外で12月



写真1 ナマコ飼育水槽の換水

16日まで中間育成した結果、30mmサイズの稚ナマコ170個体を取り上げることができ、これらは漁港内に放流した。一方、6月3日採卵群は、へい死個体が急増したため飼育を中止した。令和3年度試験における飼育結果を表3に示した。

表3 令和3年度試験における飼育結果

生産回次	作業項目	採卵		幼生飼育		採苗・中間育成開始	取上げ・計数
		月日	5月13日	5月16日	6月7日	6月10日	12月16日
1	月日	5月13日	5月16日	6月7日	6月10日	12月16日	
	個体数(個)	412万	40万	20万	-	170	
	平均全長(mm)	-	-	-	-	30	
	重量(g)	-	-	-	-	0.05~0.8	
2	月日	6月3日	6月4日	6月16日	6月末に処分		
	個体数(個)	-	40万	16万			

令和3年度の取り組みは、初年度であったにも関わらず目標とした25mmサイズを超える稚ナマコを170個体生産することができた。しかし、①飼育水槽が小さく少数しか飼育できないこと、②受精卵をふ化槽でふ化させてから計数・收容に手間がかかること、③飼育水を止水方式にすると手間がかかり、また飼育水温が外気温の影響を受けやすく、幼生に悪影響を与えることがあること等の課題が残った。

イ 令和4年度の取り組み

令和4年度は村の補助を受け、施設整備をして種苗生産に取り組んだ。荷捌所内の部屋

をエアコンで 20℃に設定し、そこに 500 L 円形水槽 2 基をウォーターバス方式で飼育した。また、受精卵は計数後に直接、飼育水槽に収容し、ふ化後は流水方式で飼育を行った（写真 2）。

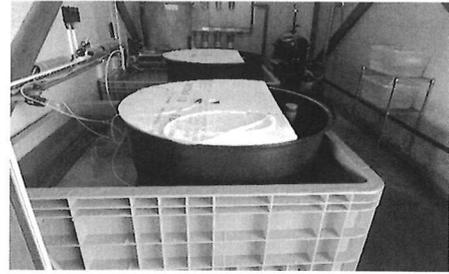


写真 2 令和 4 年度の飼育水槽

(ア) 親ナマコの採捕・採卵

4 月 22 日に潜水により親ナマコを採捕し、屋外水槽で約 1 ヶ月蓄養した後、5 月 20 日及び 6 月 7 日に採卵を行った（表 4）。

産卵誘発率は 30.0～45.0%、ふ化率は 42.9～63.8%となり、いずれも昨年度より向上した。この要因として、ハンドリングの影響が少なかったこと等が考えられた。

表 4 令和 4 年度試験における採卵結果

採卵月日	使用個体 (個体)	平均重量 (g)	放卵・放精 (個体)	産卵誘発率 (%)	総産卵数 (万粒)	使用受精卵 (万粒)	ふ化幼生 (万個体)	ふ化率 (%)
5月20日	20	692	オス8・メス6	30.0	4,400	524	225	42.9
6月7日	20	500	オス5・メス9	45.0	3,000	580	370	63.8
平均		596		37.5		552	298	53.9

※産卵誘発率＝放卵個体数÷使用個体数

(イ) 幼生の飼育、採苗、中間育成及び放流

5 月 20 日採卵群は、5 月末に幼生の状態が不調となり飼育を中止した。

6 月 7 日採卵群は、6 月 10 日にふ化が確認され濃縮珪藻を与えて飼育を開始した。6 月 22 日に付着直前の幼生が確認されたため、あらかじめ付着珪藻を付けた採苗器を収容した角型 FRP 水槽に飼育水ごと移し飼育を継続した。

7 月 6 日、すべての幼生の付着が完了したと判断されたため、採苗器をホタテ貝殻とともに収容した育成籠を 24 セット用意して漁港内に垂下し、中間育成を始めた。令和 5 年 3 月 20 日に育成籠 1 つを引き上げて稚ナマコの育成状況を確認したところ、数 mm～10 cm 程の稚ナマコが 100 個体あまり付着していたことから、3 月 22 日に全ての育成籠を引き上げて稚ナマコを計数した。その結果、平均約 30mm の稚ナマコ約 2,000 個体を回収することができた（写真 3、表 5）。これらの稚ナマコは、3 月 29 日に潜水により沖合のナマコ育成礁に放流した。

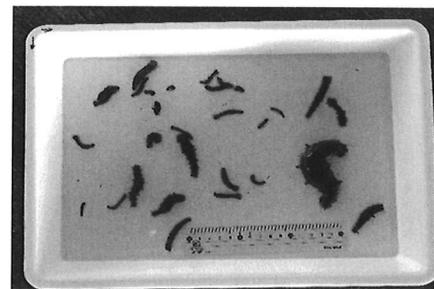


写真 3 取り上げた稚ナマコ

表 5 令和 4 年度試験における飼育結果（6 月 7 日採卵群）

項目	採卵	幼生飼育		採苗	中間育成 開始	取上げ・計数
月 日	6月7日	6月11日	6月14日	6月22日	7月6日	令和5年3月22日
個体数（個）	580万	370万	250万	—	41万	1,973
平均の長さ（mm）	—	—	—	—	0.8	28（8～71）
平均重量（g）	—	—	—	—	—	0.8

ウ 令和5年度の取り組み

令和4年度と同様の方法で種苗生産を実施した。

4月22日に潜水により親ナマコを採捕し、屋外水槽で1ヵ月ほど蓄養した後、5月16日および6月15日に採卵を行った。表6に採卵結果を、表7に令和5年度試験における飼育結果を示した。

表6 令和5年度試験における採卵結果

採卵月日	使用個体 (個体)	平均重量 (g)	放卵・放精 (個体)	産卵誘発率 (%)	総産卵数 (万粒)	使用受精卵 (万粒)	ふ化幼生 (万個体)	ふ化率 (%)
5月16日	20	540	オス4・メス5	25.0	2,000	538	360	66.9
6月15日	20	503	オス8・メス7	35.0	900	598	520	87.0
平均		521.5		30.0		568	440	77.5

表7 令和5年度試験における飼育結果

項目	採卵	ふ化・飼育開始	幼生飼育	採苗	中間育成開始	取上げ・計数
月日	5月16日	5月18日	5月22日	6月2日	6月20日	令和6年3月14日 約900個体
個体数(個)	538万		360万			
月日	6月15日	6月17日	6月18日	6月30日	7月22日	
個体数(個)	598万		520万			

5月16日採卵群は、6月20日に漁港内に垂下し、6月15日採卵群は7月22日から漁港内に垂下し、中間育成を開始した。令和6年3月14日に育成籠を取り上げ、最終的に回収した稚ナマコは約900個体であった。これらの稚ナマコは、令和4年同様に潜水によりナマコ育成礁に放流した。大きさは、平均全長39mm、平均重量2.6gと前年度(平均全長28mm、平均重量0.8g)より大きいサイズであったが、回収した数は前年度の半分程度であった。この要因として育成籠の中にイシガニ、ソイ類、アイナメ類、ギンポ類などが入っていたため、食害にあった可能性や波の影響で育成籠が揺られて稚ナマコが脱落したことが考えられ、新たな課題の克服が今後の目標となった。

エ 令和6年度の取り組み

令和5年度と同様の方法で種苗生産を実施した。

4月26日に漁場から潜水により親ナマコを採捕し、屋外水槽で1ヵ月ほど蓄養した後、5月24日に採卵を行った。表8に採卵結果を、表9に令和6年度試験における飼育結果を示した。

表8 令和6年度試験における採卵結果

採卵月日	採卵個体 (個体)	平均体重 (g)	放卵・放精 (個体)	産卵誘発率 (%)	産卵数 (万粒)	使用受精卵 (万粒)	ふ化幼生 (万個体)	ふ化率 (%)
5月24日	22	555	オス6・メス6	27	345	282	180	63.8

表9 令和6年度試験における飼育結果

作業項目	採卵	ふ化・飼育開始	幼生飼育	採苗	中間育成開始
月 日	5月24日	5月26日	5月28日	6月10日	6月23日
個体数(個)	282万		180万		

6月23日にホタテ貝殻を入れた育成籠20セットを水深3mの漁港内で波浪の影響を受けない場所の海底に設置し育成中である(写真4)。



写真4 育成籠の垂下作業

(2) スゲアマモ増殖について

スゲアマモ増殖の取り組みは、国立大学法人弘前大学(以下弘前大学)との共同研究として令和3年度から実施したが、3年度は弘前大学主催の「アマモに関する学習会」や青森市で開催された「全国アマモサミット2021」に参加し、アマモの生態やナマコ資源に対する役割等について学んだ。

令和3、4年度には陸奥湾産のスゲアマモから採取した種を屋外水槽で育成し(写真5)、発芽株をナマコ礁付近に移植し、その後の生育状況や効果を八戸工業大学等と連携し調査を行っている。令和6年9月の潜水調査では、移植したスゲアマモは、水深4～8mの砂地に広範囲に観察され、効果が見られている(写真6)。



写真5 スゲアマモの播種作業



写真6 スゲアマモの測定作業

5. 波及効果

種苗生産した稚ナマコを、組合員が実際に目で見て作業に携わることにより、種苗生産・放流が身近で現実的な増殖方法であると認識してもらい、ナマコの資源増殖・管理に対する意識向上に繋げることができた。また、採捕した親ナマコを1ヵ月程度蓄養することで、ほぼ確実に採卵できることがわかった。また異常高水温でも稚ナマコは生残しており、ホタテガイの高水温によるへい死被害による収入減を十分に補う可能性があることがわかり、今後も種苗生産に取り組む意識が高まっている。

6. 今後の課題や計画と問題点

今後も種苗生産技術の向上に努め、特に中間育成時の成績向上を図りたい。

また、当漁協では過去3回、ナマコの大規模な密漁被害を受けている。われわれが一生懸命、稚ナマコを放流し、資源管理をして守り育てても、密漁により奪われてしまえばそれまでの努力が水の泡である。今後とも「密漁は絶対許さない」という断固たる態度で対策をすることとしている。