

ナマコ放流技術開発試験

蛭名政仁・田中俊輔・永峰文洋・佐藤恭成・相坂幸二（水産増殖センター）

佐藤 敦（青森地方水産業改良普及所）

沢田 満・松宮隆志（青森県漁業振興課）

武石 守・長谷川清治・安田明弘・山口甚幸（青森市水産指導センター）

金沢 保（青森市水産課）

昨年に引き続き、種苗生産及び中間育成試験を実施し、一部に技術的改良を加えた。あわせて、稚ナマコ分布調査、種苗の放流試験を実施し、若干の知見が得られたので報告する。

また、今年度は青森市地域を対象とした特定海域栽培漁業定着強化事業に係る基本調査を実施したので、その調査結果も含めて報告する。本事業調査を実施するに当たり、協力いただいた後潟漁業協同組合及び同漁協研究会、並びに平内町漁業協同組合茂浦支所、同所研究会茂浦支部に感謝の意を表する。

1 種苗生産試験

(1) 試験場所：青森県水産増殖センター

(2) 試験期間：平成3年5月30日から10月25日

(3) 試験方法：

1) 産卵誘発

用いた親ナマコは5月17日、28日に平内町茂浦沖合いで採捕した200個体、150個体の計350個体（平均全重量 $356\text{g} \pm 136$ ）である。採捕後の親ナマコは、自然産卵を防止するため、産卵誘発を行うまで $11 \sim 13^\circ\text{C}$ の冷海水で無給餌飼育した。

産卵誘発は、6月3日から7月17日にかけて計4回、親ナマコを飼育水温より約 10°C 高い温海水に侵漬して行った。反応がみられた個体は、それぞれ誘発水槽から取り出して別の水槽に収容し、放精・放卵後授精させた。

2) 浮遊幼生期の飼育

上述の産卵誘発で得られた受精卵を用い、のう胚になった段階（授精後24時間経過）で幼生飼育水槽に収容した。水槽には500ℓポリカーボネイト円形水槽を用い、幼生が飼育水1mℓ当たり、1から2個体となるように収容した。各水槽は止水式とし、換水は3日に1回の間隔で飼育水の2分の1行なった。各水槽はウォーターバス方式により 20°C とし、著しい温度変化を生じないようにした。

また、光りを遮るため黒色のビニールシートをかけ、弱い通気を行った。餌料には、植物プランクトンの*Pabulva luteri*（以下、パプロバと記す。）と市販有機物餌料マリンオメガA（日清ファインケミカル製：海産クロレラを濃縮したもの）を用い、それぞれ試験区を設定した。投餌は毎日行い、投餌量は飼育水1mℓ当たりにつきパプロバ区では1万細胞、マリンオメガ区では3万細胞と6万細胞に

なる用に与えた。

採苗は、ドリオリア幼生が幼生全体の30～40%出現した時点に行い、付着珪藻を培養したタキロン製波板を付着基質として設置した水槽に収容した。

3) 採苗後の稚ナマコ飼育

採苗後の稚ナマコは付着基質の入ったままの水槽で継続飼育した。用いた水槽は1.4トン及び300ℓ角型水槽で付着基質の波板は1枠に10枚入れ、1.4トン水槽には12枠、300ℓ水槽には3枠を水面と平行になるように設置した。各水槽は流水式（注水量は、毎日5～6時間で飼育水槽が1換水するように設定した。）とし、遮光、通気、飼育水温は浮遊幼生期と同様にした。

餌料は、採苗後の10日間は浮遊期と同様に与え、以後はリビックBW（理研ビタミン社製：ワカメとホンダラの混合粉末餌料 粒径約150μ）を一日当たり0.5g～3g与えた。

結 果 と 考 察

1) 産 卵 誘 発

表1に産卵誘発の結果を示した。6月3日から7月17日までに4回の産卵誘発を行ない、総てに反応がみられた。採卵数はそれぞれ176万粒、351万粒、749万粒、661万粒の合計1,937万粒を採卵することができた。産卵誘発は、これまでと同様に加温刺激することによりできた。受精率は毎回100%と高かった。

表1 産卵誘発結果

誘発月日	誘発層		反応親数			採卵数	授精率
	水	温	使用親数	♀	♂		
		℃	個 体	個 体	個 体	万 粒	授 精
6月 3日		20.5	103	3	3	176	100
6 4		21.0	85	1	5	351	100
6 20		20.4	75	7	12	749	100
7 17		20.5	156	4	7	661	100

表2 浮遊幼生飼育結果

2) 浮遊幼生期の飼育

表2に浮遊幼生の飼育結果を示した。3回の飼育時における採苗時までの生残率は、パプロバ区では75.1から100.0%、平均83.0%、マリンオメガA区では25.0から100.0%、平均61.4%とパプロバ区がやや高かった。

今年度の飼育方法は、ここ数年間行ってきた流水方式に代えて止水方式により飼育したところ、幼生の生残率が両餌料区共に向上した。この原因とし

飼育回時	授精月日	使 用 餌 料 (餌料濃度)	幼 生		採苗時 生存率
			収容数	採苗数	
			千個	千個	%
1	6. 4	パプロバ (1万細胞)	400	320	80.0
			400	300	75.0
			350	270	77.1
			640	640	100.0
2	6.20	マリンオメガA (3万細胞)	870	450	51.7
			560	410	73.2
			560	140	25.0
			560	560	100.0
3	7.17	マリンオメガA (6万細胞)	580	400	68.9
			630	310	49.2
			920	560	60.8
			800	500	62.5

て、流水方式には、止水方式に比べ飼育水の換水作業が簡単に行え、飼育期間中の労力を低減できることから採用してきたが、毎日行う換水時に、浮遊幼生が排水部のネットに重なり集まってへい死する欠点があったが、止水方式ではこの影響が殆どなくなったことから生残率に差が生じたものと考えられる。

3) 採苗後の稚ナマコ飼育

表3にナマコの飼育結果を示した。採苗後、リビックBWを投餌し、10月30日まで飼育を行った結果、体長10mmサイズ以上の稚ナマコを8,815個体生産した。採苗時からの生残率は、全

飼育水槽の平均で0.37%であった。3回の飼育期間中、7月後半～8月末にかけてチグリオパス（コペポーダ）が飼育水槽内で繁殖し、この駆除にデブテレックス剤の薬浴（1～3ppmの濃縮で4～6時間）を行ったものの、合計4つの水槽で稚ナマコがかなり食害され飼育を中止（表3、生残率0%と記入したもの。）した。

飼育水槽へのチグリオパスの混入については、採苗時に屋外水槽から持ち込んだ付着板（幼生の変態を促進させるため付着珪藻を繁殖させたもの）からの経路が考えられる。この付着板を設置する際は、水道水で十分に洗い、他の生物を駆除した後に行っているが完全に駆除しきれない面もあり、今後の課題である。

2 中間育成試験

(1) 試験場所：青森県水産増殖センター前沖水深5m

(2) 試験期間：平成3年8月30日から平成4年5月7日

(3) 試験方法：供試した稚ナマコは、平成3年6月から7月に人口採苗で得られた総計8,815個体（平均体重 $0.11\text{g} \pm 0.33$ ）を用いた。これらの種苗を平成元年度と同様な中間育成容器を用い、1器 당 200個体ずつ収容し、8月30日に14器、9月20日に18器、10月31日に12器と3回に分けて水深5mの海底に設置した。それを翌年の5月7日に回収した。

表3 稚ナマコ飼育結果

飼育回数	飼育日時	飼育槽	採苗時幼生数	中間育成開始時における	
				稚ナマコ数	生残率
		ℓ	千個	個体	(%)
1	(6月 4日授精)	300	270	1,701	0.63
		"	150	465	0.31
		"	150	1,560	1.04
		"	320	800	0.25
		"	320	0	0
2	(6月20日授精)	"	320	480	0.15
		1400	860	0	0
		"	700	0	0
3	(7月17日授精)	300	250	525	0.21
		"	250	275	0.11
		"	280	1,171	0.42
		"	280	1,064	0.38
		"	310	774	0.24
合計		"	400	0	0
				8,815	0.37

結 果

2回目の沖出しが終了した後、9月29日に台風19号が通過したことにより22器の育成容器が波浪の影響を受け、保護ネットが裂ける等かなり破損した。10月1日に育成器を取り上げたところ、容器内から回収できた稚ナマコは、当初収容した4,400個体に対して1,800個体（41%）であった。

このため10月31日にはこれらの1,800個体を100個体ずつ収容した18器と飼育水槽からの2,400個体を200個体ずつ収容した12器の合計30器の育成容器を設置した。従って中間育成用とした稚ナマコは4,200個体となり、中間育成終了時に回収した個体は、総計3,561個体で生残率は84.8%であった。

3 天然稚ナマコ分布調査

- (1) 試験目的：天然におけるナマコの分布状況を水深別に把握する。
- (2) 試験場所：St. 1～5までの5カ所 図-1参照
- (3) 試験期間：平成3年6月12日～8月19日
- (4) 試験放送：各調査場所の水深1～2m、5m、10mでは、潜水により15㎡の枠取調査を行い、また、水深20～30mでは桁網を用いて調査した。

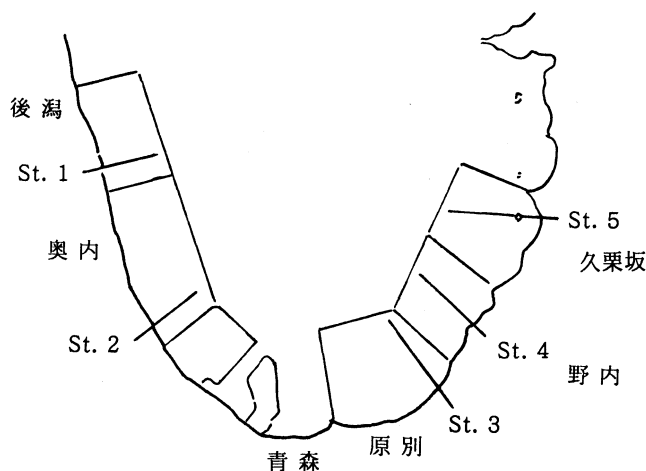


図1 調査場所

結果と考察

表4に天然稚ナマコ分布調査結果を示した。

St. 1（後潟）

底質環境は、水深10mまでが砂で、以深は砂泥となっている。また、水深9m前後には藻場（主としてアマモ）が見られる。

ナマコは、水深5mの投石場に5個体、20mに11個体、30mに3個体の計19個体が採捕され、これらは総て体重100g以上であった。

St. 2 (奥内)

底質環境は、水深9mまでが砂で、以深は砂泥となっている。また、水深6m前後には藻場（主としてアマモ）が見られる。

ナマコは、水深18mの地点に4個体採捕され、これらは総て体重100g以上であった。

St. 3 (原別)

底質環境は、水深2m前後までが砂・小石、5～7mまでが砂、以深は泥となっている。ナマコは、水深5mの地点に1個体、30mに3個体の計4個体採捕され、これらは総て体重100g以上であった。

St. 4 (野内)

底質環境は、水深2mまでが砂泥に投石（大）、5mでは砂泥に投石（小）6m以降では泥である。ナマコは水深5mの地点に10個体、10mの地点に1個体の計11個体採捕された。

これらのうち、水深5の地点では、投石の表面や裏側及び海底面との際、また、投石を取り除いた海底面では9個体の稚ナマコ（体重2g前後）が採捕された。

St. 5 (久栗坂)

底質環境は、水深2mまでが石（玉石 大・中混合）5mでは砂泥に石（玉石 中・小混合）、7m以深は泥である。

ナマコは水深2mの地点に2個体、5mの地点に15個体、20mの地点に1個体の計18個体採捕された。

これらのうち、水深2mと5mの地点では、石の表面や裏側及び海底面との際、また、石を取り除いた海底面で6個体の稚ナマコが採捕された。

図-2にst. 1～5で採捕したナマコを水深別に示した。ナマコは水深1～30mまでの各水深帯で採捕されており、水深が深くなるに従って大型のナマコが採捕された。

稚ナマコ（体重2g前後）は、水深が5mまでの転石帯や石場で採捕され、砂浜域では採捕されなかった。成体となったナマコは、水深5m以深で採捕され水深が深くなるに従い大型の個体が採捕された。

これらのことから、ナマコは若令時に水深の浅い場所の転石帯や石場で生活し、その後成長するに従って、より深い生息場へ移行していくものと考えられる。

表4 天然稚ナマコ分布調査結果（潜水調査、桁網曳き調査）

調査場所	調査月日	調査区	水深	底質	採集生物数								調査面積 (㎡)	1㎡当たりの ナマコ換算	100㎡当たりのナ マコ換算値※1
					ナマコ	ヒトデ類	ウニ類	アワビ	ホタテ	カシパン	ほや類	その他			
St.1 後潟	6月12日	潜水	1m	砂	0	0	0	0	0	8	0	0	15	0	
		潜水	5m	砂（投石場）	5	7	19	8	0	0	2	0	15	0.33	
		潜水	10m	砂	0	0	0	0	0	0	0	1	15	0	
	8月19日	桁網	20m	砂泥	11	262	37	0	71	0	0	35	460		8.00
	8月23日	桁網	30m	砂泥	3	71	51	0	11	0	6	33	770		1.29
St.2 奥内	6月27日	潜水	2m	砂	0	0	0	0	0	30	0	0	10	0	
		潜水	6m	砂（アマモ帯）	0	4	0	0	0	0	0	2	15	0	
	8月19日	潜水	18m	砂泥	4	6	1	0	2	0	0	2	15	0.27	
		桁網	20m	砂泥	0	85	40	0	1	0	11	17	520		0
St.3 原別	6月13日	潜水	2m	砂 小石	0	0	0	2	0	0	0	30	15	0.	
		潜水	5m	砂	1	1	0	0	0	0	0	15	15	0.07	
		潜水	10m	泥	0	9	1	0	0	0	0	8	15	0	
	7月16日	桁網	20m	泥	0	25	12	0	20	0	0	41	320		0
		桁網	30m	泥	3	34	20	0	114	0	37	9	450		2.22
St.4 野内	6月13日	潜水	1m	砂泥（投石）	0	24	19	2	0	0	0	10	15	0	
		潜水	5m	砂泥（投石）	10	267	74	0	0	0	0	36	15	0.67	
		潜水	10m	れき泥	1	1	8	0	0	0	0	0	15	0.67	
	7月16日	桁網	10m	泥 転石	0		2	0	0	0	0	1	540		0
		桁網	20m	泥 転石	0	30	10	0	0	0	2	8	520		0
St.5 久栗坂	6月15日	潜水	1m	玉石	2	8	215	1	0	0	0	12	15	0.13	
		潜水	5m	砂、泥、小石	15	40	243	1	0	0	0	30	15	1.00	
		潜水	10m	泥	0	12	0	0	1	0	0	7	15	0	
	7月16日	桁網	20m	泥 転石	1	100	37	0	37	0	0	23	580		0.57

※1 桁網効率を30%として算出

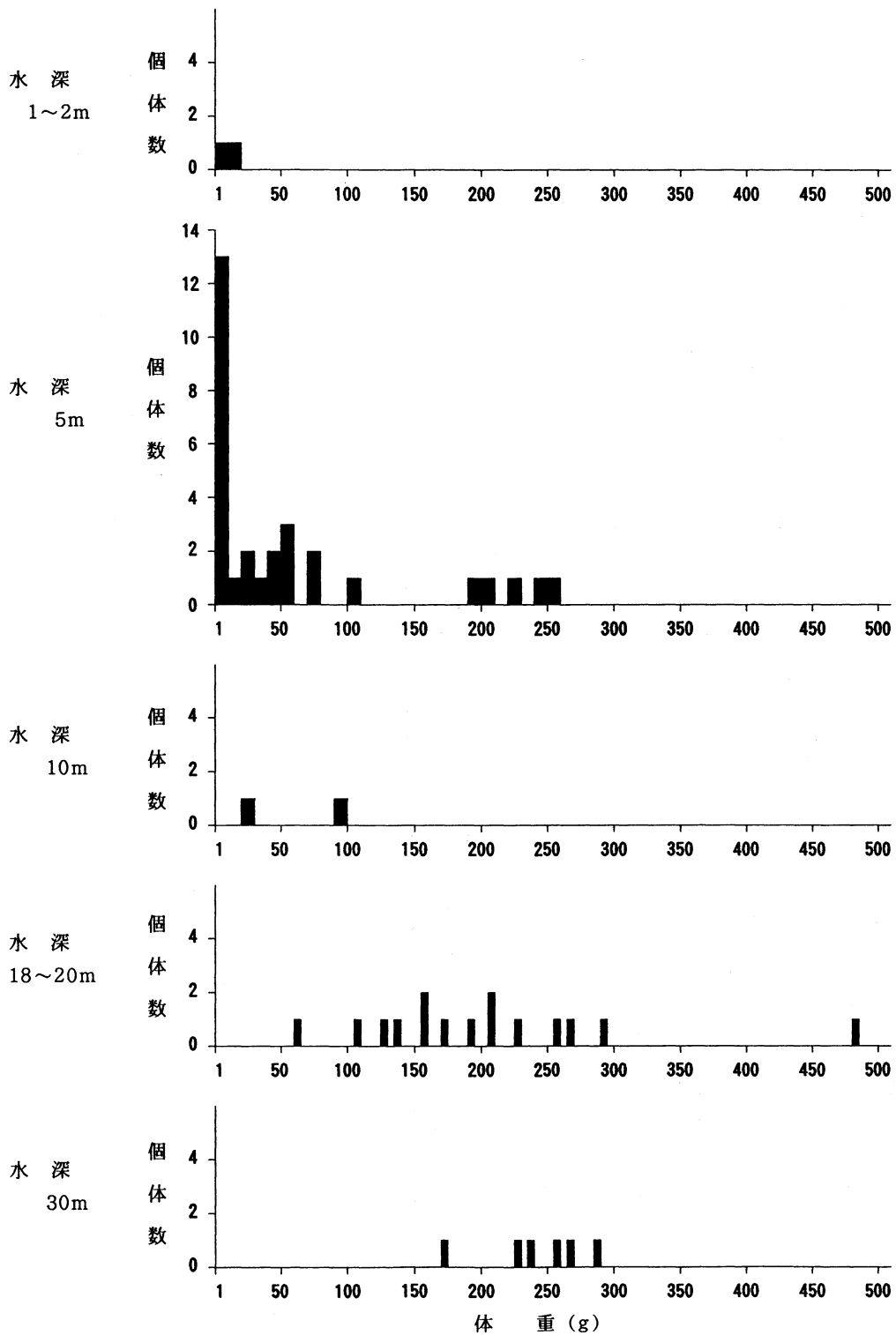


図2 水深別ナマコ出現数 (St. 1~5までの合計)

4. 放 流 試 験

- (1) 試験目的：底質環境の異なる場所での放流種苗の放流後の分布状況を調査する。
- (2) 試験場所：1) 茂浦島地区 底質＝転石帯（平内町茂浦島沖 図－2 参照）
2) 後潟地区 底質＝砂浜域（後潟村後潟漁協前沖 図－2 参照）
- (3) 試験期間：1) 平成3年6月10日から平成3年7月 9日
2) 平成3年6月11日から平成3年8月29日
- (4) 試験方法：2地区共に水深6～7mの地点を放流点と定め、図－3に示すように放流点から長さ50mの調査ラインを8本設置し、人口種苗2,500個体（供試した稚ナマコは、平成元年5月から7月に人口採苗で得られた総計5,000個体、平均体重 $1.2g \pm 0.65$ ）づつを放流点に集中放流した。

茂浦島地区では放流の翌日、放流5日後、放流15日後、放流30日後に放流点の及び、各調査ライン上で放流点から5m離れたの地点、またNo.2、No.4、No.6、No.8の各ライン上で放流点から10m、30m、50m離れたの地点をそれぞれ2m×2m内における放流種苗の分布状況を目視により計数した。

後潟地区では放流5日後、放流15日後、放流30日後、放流72日後に各調査ライン上の左右1m内における放流種苗の分布状況を5m間隔で目視により計数した。

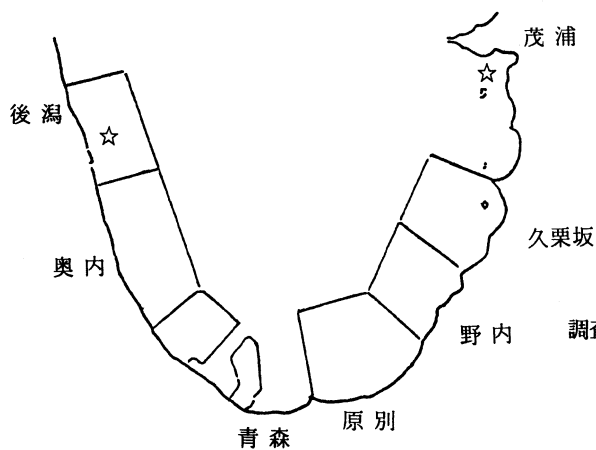


図2 調査場所
試験放流点 ☆

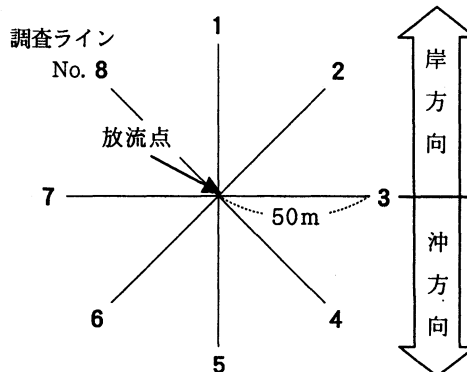


図3 放流試験漁場

結果と考察

(1) 茂浦島地区

放流場所の底質環境は放流点から岸方向は転石場で、沖方向は主として砂泥場であった。

表5に放流前の生物調査の結果を示した。転石帯に当たるNo. 1、3、7ライン上では、砂泥場のNo. 5ラインと比べてヒトデ類、ウニ類をはじめとして出現種、出現数共に多かった。

表5 放流地点における生物分布調査結果表

(単位 ケ/千㎡)

放 流 地 点	調 査 ラ イ ン	放 流 点 か ら の 距 離 (m)	出 現 生 物 種														
			マ ナ マ コ	イ ト マ キ ヒ ト デ	ヒ ト デ	エ ゾ ヒ ト デ	マ カ ヒ ト デ	ニ ッ ポ ン ヒ ト デ	ク モ ヒ ト デ	モ ミ ジ カ イ	キ タ ム ラ サ キ ウ ニ	エ ゾ バ フ ン ウ ニ	カ シ パ ン	ホ タ テ ガ イ	ア カ ザ ラ ガ イ	エ ゾ ア ワ ビ	ナ ガ ニ シ
茂 浦 島 地 区 （6 月 10 日 調 査）	放 流 点			19	2	1					23	2					
	No. 1	10		22	1		2				37				1		
		20		40		3	2				50	1			2		
		25		9	2		7				19	1					
	No. 3	10		1							4	1					
		20		1							17	1					
		30		3	3						5	1			2		
	No. 5	40		3							1				1		1
		50		2							3			1	1		1
		10		1	1						5				1		1
		20		1	1						8	1					
		30		1													1
	No. 7	40		4	2												
		50			2						1						1
		10		24	2	1					36	1			2		
		20		10			1				32				2		
		30		5	1			1			38				1		
		40		9		1	1	1			51	1			7		
		50		11		1	1				24	2			3		
後 潟 地 区 （6 月 12 日 調 査）	放 流 点												30				
	No. 1	20												232			
		30												240			
		40			1									360			
	No. 3	20												1			
		30												7			
	No. 5	30							1				1				
	No. 7	10												3			
		20												303			
		40												120			
		50					1							21			

表6～9に放流後の調査結果を示した。放流翌日の目視観察による放流種苗の分布動態では、放流点付近を中心2～3m以内に多くの個体が分布しており、放流点を除く各調査点での計数では合計22個体（放流数の0.9％）が発見された。このうち21個体が放流点から5mまでの地点で発見され、10mの地点では1個体のみであった。

放流5日後の調査では、各調査点で合計182個体（放流数の7.3％）が発見された。このうち、放流点では全体の81％に当たる147個体が発見され、それ以外には放流点から5mの地点で発見されたのみであった。

放流15日後の調査では、放流5日後と同様な地点で放流種苗が発見され各調査点の合計で114個体（放流数の4.6％）が発見された。

放流30日後の調査では、各調査点の合計で36個体（放流数の1.4％）が発見された。放流種苗の分布域は前回までと同様であるが、発見数はかなり減少した。

一方、調査点以外での目視による観察では、放流種苗は放流点から4mまでの範囲までに依然かなりの個体を観察することができた。

また、これらの調査時に観察された魚類は、カレイ類、クロガシラ、ギンボ類が見られ、転石帯にはギンボ類が多かった。

今回の転石帯への放流試験では、種苗は、放流から30日後程度までは放流点から広範囲に移動することはなく、むしろ放流点付近にとどまる傾向を示した。

表6 茂浦地区放流ナマコ目視計数結果表（放流後、199.16.11 調査）

	5m 地点	10m地点	30m地点	50m地点	計
No.1ライン	0	—	—	—	0
No.2ライン	8	0	0	0	8
No.3ライン	3	—	—	—	3
No.4ライン	4	1	0	0	5
No.5ライン	4	—	—	—	4
No.6ライン	2	0	0	0	2
No.7ライン	0	—	—	—	0
No.8ライン	0	0	0	0	0
計	21	1	0	0	22

註）計数面積：各観察地点の2m×2m、—：観察せず

表7 茂浦地区放流ナマコ目視計数結果表

(放流後5日後、1991.6.15調査)

	中 央	5m 地点	10m 地点	30m 地点	50m 地点	計
中 央	147 個					147
№.1ライン		2 **3	—	—	—	2
№.2ライン		4 **5	0	0	0 *1	4
№.3ライン		3	—	—	—	3
№.4ライン		7	0	0	0	7
№.5ライン		18	—	—	—	18
№.6ライン		1	0	0 *1	0	1
№.7ライン		0	—	—	—	0
№.8ライン		0	0 *2	0 *1	0	0
計	147	35	0	0	0	182

註) 計数面積: 各観察地点の2m×2m

—: 観察せず

*: 小型天然マナマコ (約10cm前後)

**: 小型天然マナマコ (約15cm以上)

表8 茂浦地区放流ナマコ目視計数結果表

(放流後5日後、1991.6.25調査)

	中 央	5m 地点	10m 地点	30m 地点	50m 地点	計
中 央	86 個					86
№.1ライン		1	—	—	—	1
№.2ライン		8	0	0	0	8
№.3ライン		3	—	—	—	3
№.4ライン		5 *1	0	0	0 **1	5
№.5ライン		11	—	—	—	11
№.6ライン		0	0 **2	0	0	0
№.7ライン		0	—	—	—	0
№.8ライン		0	0	0	0 *1	0
計	86	28	0	0	0	114

註) 計数面積: 各観察地点の2m×2m

—: 観察せず

*: 小型天然マナマコ (約10cm前後)

**: 小型天然マナマコ (約15cm以上)

表9 茂浦地区放流ナマコ目視計数結果表

(放流後5日後、1991.7.9調査)

	中 央	5m 地点	10m 地点	30m 地点	50m 地点	計
中 央	24 *1					24
№.1ライン		0 ***1	—	—	—	0
№.2ライン		8	1	0	0	9
№.3ライン		0	—	—	—	0
№.4ライン		0	0	0	0	0
№.5ライン		1	—	—	—	1
№.6ライン		2 ***1	0	0	0	2
№.7ライン		0 **1	—	—	—	0
№.8ライン		0	0	0	0	0
計	24	11	1	0	0	36

註) 計数面積: 各観察地点の2m×2m

—: 観察せず

*: 小型天然マナマコ (約10cm前後)

**: 小型天然マナマコ (約15cm以上)

***: 小型天然マナマコ (約30cm前後)

(2) 後 潟 地 区

放流場所の底質環境は砂浜域で、放流前の生物調査では主にカシパンが高密度に生息（表10参照）していた。図-4に各調査ライン上における放流種苗の発見数を示した。

放流5日後の調査では、各ライン上で合計374個体（放流数の14.9%）が発見された。このうち、沖合い方向となるNo.5のライン上では全体の70%に当たる265個体が発見された。また、放流種苗の主な移動域は、No.5のラインを中心として放流点から25m地点までであった。

放流15日後の調査では、No.2とNo.8を除く各ライン上で合計191個体（放流数の7.6%）が発見された。No.5のライン上では164個体と前回同様に発見数が最も多く、全体の86%を占めており、主な移動域は沖合い方向となるNo.5、6のライン上の35～40m地点までであった。

放流30日後の調査では、No.3、5、6のライン上で合計25個体（放流数の1.5%）が発見されたが、前回と比べかなり減少した。

放流72日後の調査では、No.5のライン上に31個体（放流数の1.2%）が発見されたのみであった。また、図-5には放流時とこの時再捕された個体の体重組成を示した。

今回の調査で、種苗は放流後主に沖合いの方向に移動する傾向がみられた。放流15日後までは相当数が調査域に留まっていたが、30日後以降は大幅に減少した。

放流後の種苗は、砂の上に留まっているというよりは設置したロープ、枯死した海藻、養殖資材の残骸、あるいはゴミ等に付着しており、天然状態の稚ナマコと同様であった。

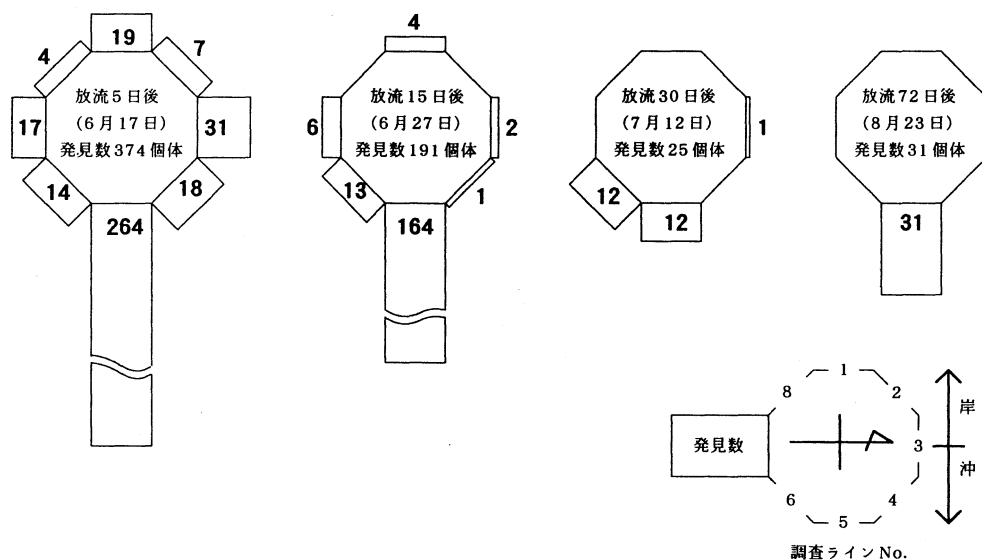


図4 放流追跡調査における各調査ライン上のナマコ発見数

表10 人口種苗放流追跡結果

調査月日	調査ラインNo.	稚ナマコ目視計測数 (個/10 m ²)										調査ライン毎の計 (個体/100 m ²)	合計目視数 (個体/800 m ²)
		0~5m	5~10m	10~15m	15~20m	20~25m	25~30m	30~35m	35~40m	40~45m	45~50m		
6月17日 (放流5日後)	No. 1 (岸方向)	19										19	374
	No. 2	6		1		6						7	
	No. 3 (湾口方向)	29	2									31	
	No. 4	6	5	3		4						18	
	No. 5 (沖方向)	77	61	80	27	19						264	
	No. 6	9	2	1					2			14	
	No. 7 (青森方向)	17										17	
	No. 8	4										4	
6月27日 (放流15日後)	No. 1 (岸方向)	4										4	191
	No. 2												
	No. 3 (湾口方向)	2											
	No. 4	1											
	No. 5 (沖方向)	5	67	49	10	15	12	6	1			165	
	No. 6	3	2	2	2	2	1	1				13	
	No. 7 (青森方向)	2	1	2		1						6	
	No. 8												
7月12日 (放流30日後)	No. 1 (岸方向)												25
	No. 2												
	No. 3 (湾口方向)	1											
	No. 4			1									
	No. 5 (沖方向)	1		3		3	2	3				12	
	No. 6	1					2		1	7	1	12	
	No. 7 (青森方向)												
	No. 8												
8月23日 (放流72日後)	No. 1 (岸方向)												31
	No. 2												
	No. 3 (湾口方向)												
	No. 4												
	No. 5 (沖方向)		29						2			31	
	No. 6												
	No. 7 (青森方向)												
	No. 8												

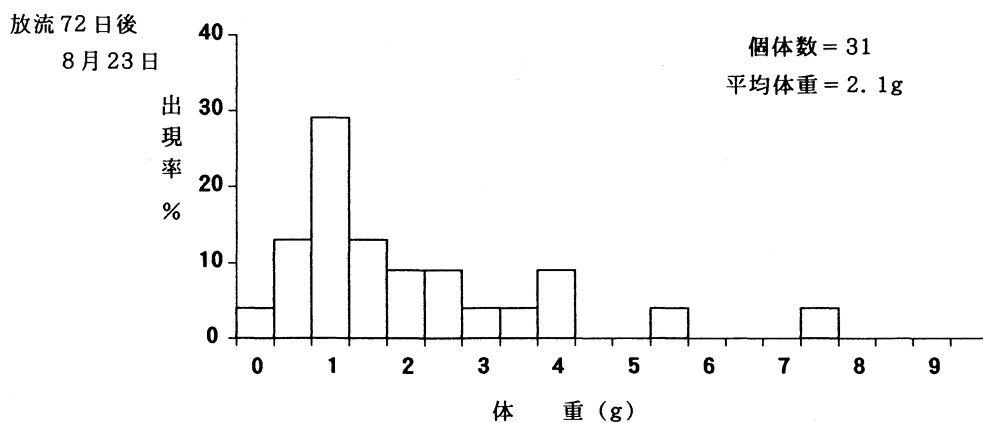
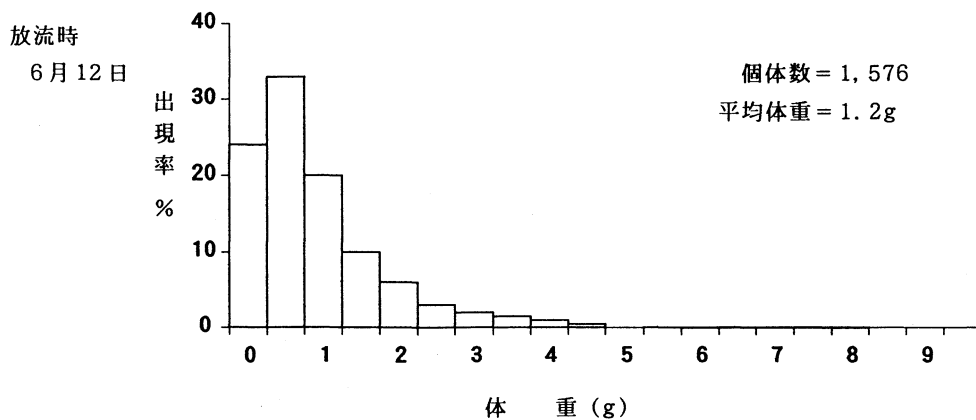


図5 放流時と放流 72 日後に再捕した稚ナマコの体重組成

参 考 文 献

- 1) 松坂 洋 (1982、1983) : ナマコ増殖試験・青水増事業報告、16～17号
- 2) 蛭名政仁・鹿内満春 (1984、1985、1986) : ナマコ増殖試験・青水増事業報告、18～21号
- 3) 愛知県・大分県・福井県・山口県 (平成元年3月、平成2年3月、平成3年3月) : 地域特産種増殖技術開発事業報告書 刺し皮類、昭和63年度、平成元年度、平成2年度