

ナ マ コ 増 殖 試 験

蛭名 政仁・鹿内 満春

昨年度に引き続き試験を実施し、天然採苗および種苗生産、中間育成について若干の知見が得られたので報告する。

なお、天然採苗を実施するに当たり協力していただいた平内漁業協同組合研究会茂浦支部、親ナマコ採捕に協力いただいた平内町漁業協同組合茂浦支所に感謝の意を表する。

1 天然採苗調査

- (1) 調査場所：平内町茂浦水産増殖センター前沖
- (2) 試験期間：昭和62年 6 月 4 日～昭和62年12月 1 日
- (3) 試験方法：採苗器は、ホタテ丸籠に付着用材質（遮光ネット、パンライト波板）を入れたものをを用いた。

今年度は、稚ナマコの付着状況および落下状況を時期別に検討するため、以下に示す採苗器を用意し、6月4日に水深5 mに垂下した。

- a) 投入時から採苗器を落下防止ネット（種籾網地で作製したもの。以下ネットと記す。）で包んだもの。
- b) 投入後、産卵期が終了した時点（7月24日）で採苗器をネットで包む。
- c) 投入後、ネットで包まない。

取り上げは、8月24日に第1回目を行い以後、1ヶ月に1回行い12月1日まで4回実施した。

結 果 と 考 察

各取り上げ時における付着状況および稚ナマコの測定結果を表1、図1と2に示した。

図1に示した時期別付着数（丸かご1段当り、以下付着数）を付着材質別にみると、遮光ネット区では、第1回目（8月28日）が約1個、第2回目（9月28日）が0.7～9.2個、第3回目（10月29日）が6～13個、第4回目（12月1日）が7～10個であった。また、パンライト区では第1回目が0.7個、第2回目が0.7個、第3回目が1～5.5個、第4回目が1.1～3.7個と遮光ネット区がパンライト区に比べ約2倍の付着数が得られた。第1回目の付着数が他と比べ全体的に少ないが、このことの原因として、この時期の付着稚ナマコは、体長で9 mm、体重では0.1 g以下と非常に小さく、色素の発達も無く透明だったことから取り上げ時の確認作業が難しく見落しがあったものと考えられる。

次に稚ナマコの落下を防止するために、ネットで包んだものの効果であるが、第1回目の取り上げ時を除き、遮光ネット区、パンライト区ともネットで包まないものと比べ約2倍の付着数が得られ、落下防止の効果が認められた。また、さらに細かくみると最初からネットで包んだものが、遮光ネット、パンライト区とも最も付着数が多かった。

表1 天然採苗器付着稚ナマコ測定結果

付 着 材 質	ネ ッ ト 区 分	回 数	調 査		測 定 数		体 長 (mm)				体 重 (g)					
			月	日	(付着数)	最 小	最 大	平 均	標 偏	準 差	最 小	最 大	平 均	標 偏	準 差	
遮 光 ネ ッ ト	ネットなし	1)	8月	24日	5	9	12	10.80		1.30						
		2)	9月	28日	2	15	30	22.50		10.61						
		3)	10月	29日	25	8	34	20.32	7.77	0.04	0.77	0.23	0.188			
		4)	12月	1日	30	18	56	35.10	9.56	0.06	1.25	0.51	0.358			
	最初から	1)	同	上	7	11	16	13.14	1.77							
		ネ ッ ト	2)			47	7	40	18.17	6.48						
			3)			79	9	48	26.08	9.22	0.02	1.66	0.32	0.320		
			4)			63	11	62	37.63	10.41	0.06	2.53	0.90	0.610		
	途中から		1)	同	上	5	7	12	8.80	1.92						
		ネ ッ ト	2)			55	10	35	18.33	5.74						
			3)			53	6	38	21.30	8.37	0.01	0.67	0.21	0.153		
			4)			64	12	68	37.13	11.09	0.04	2.48	0.83	0.611		
パ ン ラ イ ト	ネットなし		1)	8月	24日	2	6	15	10.50	6.36						
		2)	9月	28日	0											
		3)	10月	29日	6	10	22	15.33	5.05	0.04	0.17	0.08	0.052			
		4)	12月	1日	5	11	33	22.20	9.88	0.04	0.65	0.32	0.269			
	最初から	1)	同	上	2	7	9	8.00	1.41							
		ネ ッ ト	2)			5	12	21	17.80	4.09						
			3)			34	6	27	13.47	4.59	0.01	0.19	0.06	0.040		
			4)			22	11	70	30.95	13.30	0.09	4.08	0.84	0.988		
	途中から		1)	同	上	6	7	10	8.50	1.05						
		ネ ッ ト	2)			20	10	30	15.50	5.53						
			3)			28	9	40	21.25	8.89	0.02	1.93	0.29	0.389		
			4)			19	11	47	24.47	11.05	0.06	1.53	0.39	0.406		

図2に示した付着稚ナマコの体重測定をみると、遮光ネット区では、第3回目が平均0.21~0.32 g、第4回目が平均0.51~0.90 g、パンライト区では、第3回目が平均0.06~0.29 g、第4回目が平均0.32~0.84 gとなり、付着数と同様に遮光ネット区がパンライト区に比べ大型の稚ナマコが得られた。また、付着数と同様にネットを有する試験区の方が大型の稚ナマコが得られた。

今回の試験で初めて天然採苗における初期からの付着稚ナマコ数および落下稚ナマコ数の量的な変化を時期別に取り上げ検討したところ、落下防止ネットを付けることにより落下稚ナマコの防止（付着数の増加）に加えて成長の促進が期待できることが判ったが、将来の事業化レベルで考えた場合、付着数が最高でも10個程度と少ないことから、今後、事業化に結び付くような結果が得られ

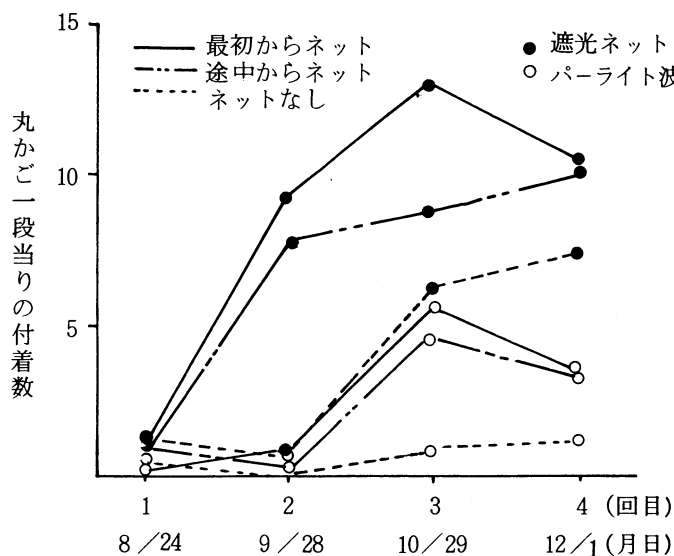


図1 時期別付着稚ナマコ数
(天然採苗、丸かご一段当り)

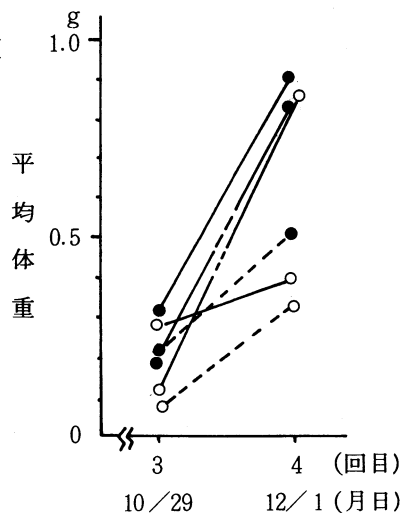


図2 時期別付着稚ナマコ
体重測定結果

るようさらに検討が必要である。

2 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：昭和62年 5月28日～10月14日
- (3) 試験方法：

1) 産卵誘発

用いた親ナマコは昭和62年 5月28日茂浦地先で採捕した53尾および 5月28日に平内町漁協茂浦支所より採捕していただいた75尾の計 128尾である。採捕した親ナマコは産卵誘発まで 11～13℃の水温で無給餌飼育した。産卵誘発は 6月 2日から 6月23日にかけて 5回、飼育水温を温海水に切り換え徐々に 20℃まで加温して行った。反応した個体はそれぞれ誘発水槽より取り出して他の水槽に収容し、放精、放卵後受精させた。

2) 種苗生産

産卵誘発で得られた幼生は 500ℓ ダイライト水槽および 30ℓ 角型水槽に 29万～58万個を収容し、飼育水温はウォーターバス方式により著しい水温変化が生じないようにした。餌料は *Pavlova lutheri* を飼育水 1cc 当り 1万細胞の密度で与えた。飼育は止水で通気し、換水は 3日に 1回行った。採苗はドリオリア幼生が全体の 30～40%出現した時期に付着珪藻を培養したタキロン製波板を採苗器として用い、採苗後稚ナマコに変態した後に流水飼育とした。

3) 温度別幼生飼育

6月23日の産卵誘発で得た平均体長 235.8 μm の幼生を使用した。10℃、15℃、20℃区の 3つの試験区を設定し、30ℓ パンライト水槽に飼育水 1cc 当り 1個体の密度とした。餌料は、

Pavlova lutheri を飼育水 1cc 当り 1 万細胞の密度で投餌し、3 日に 1 回 $\frac{1}{2}$ 換水した。

結果と考察

(1) 産卵誘発

5 回の産卵誘発を行い、6 月 4 日を除き全て反応がみられた。第 1 回目 220 万粒、第 4 回目に 443 万粒、第 5 回目に 38 万粒採卵することができた。産卵誘発は、これまで同様、水温を 20℃ に加温することにより採卵することができた。受精率は第 1 回目が 78.2%、第 2 回目が 94~100% と高く、それぞれ、43 万個、217 万個、6 万個の浮遊幼生を得た。

(2) 種苗生産

幼生の飼育経過は表 2 に示した。6 月 3 日採卵群および 6 月 8 日採卵群とも受精後 10 日目にはドリオラリア幼生の出現がみられた。採苗はドリオラリア幼生が全体の 30~40% 出現した時点、両採卵群とも受精後 11 日目に行った。採苗時の生残率は、6 月 2 日採卵群では 63.5%、6 月 8 日採卵群では 57.9~100% であった。

表 2 産卵誘発および幼生飼育結果

誘発月日	使用親数	放卵放精数	採卵数	受精率	幼生収容数	採苗時幼生数	生残率	採苗後収容数	稚ナマコ数	生残率
	尾	♀ 1 : ♂ 1	千粒	%	千個	千個	%	千個	個	%
6 月 2 日	53	♀ 1 : ♂ 1	2200	78.2	430	305	63.5	60 120	1346 1609	2.24 1.34
6 月 3 日	53	: ♂ 1								
6 月 4 日	75									
6 月 8 日	75	♀ 6 : ♂ 6	4430	94~100	2170	212~580	55.7~100	200 200 160 330 580	1134 0 0 0 0	0.57 0 0 0 0
6 月 23 日	30	♀ 1 : ♂ 1	382	100	※ 60		10℃ 区 15℃ 区 20℃ 区	50 50 50	6280 1550 4218	1.25 3.1 8.4

※温度別飼育試験に使用

これらの幼生を受精後 100 日まで飼育したところ 6 月 2 日採卵群では平均体長 11mm、平均体重 0.15g の稚ナマコを 2955 個、6 月 8 日採卵群では平均体長 11mm、平均体重 0.12g の稚ナマコを 1133 個得られた。生残率は 6 月 2 日採卵群が 1.34~2.24%、6 月 8 日が 0~0.57% であった。採苗後は、波板による流水式飼育になりこの期間の生残率が非常に低下することから今後、生残率を高める為の稚ナマコの飼育方法を検討しなければならない。

(3) 温度別飼育試験

温度別幼生飼育での水温を図 3 に幼生の体長変化を図 4 に示した。受精後 3 日目にはすでに温度の影響が現われ、20℃ 区では平均体長 583 μ m に成長しているのに対し、10℃ 区では平均体長 423 μ m で成長に差がみられた。20℃ 区ではその後幼生の体の収縮が始まり、9 日

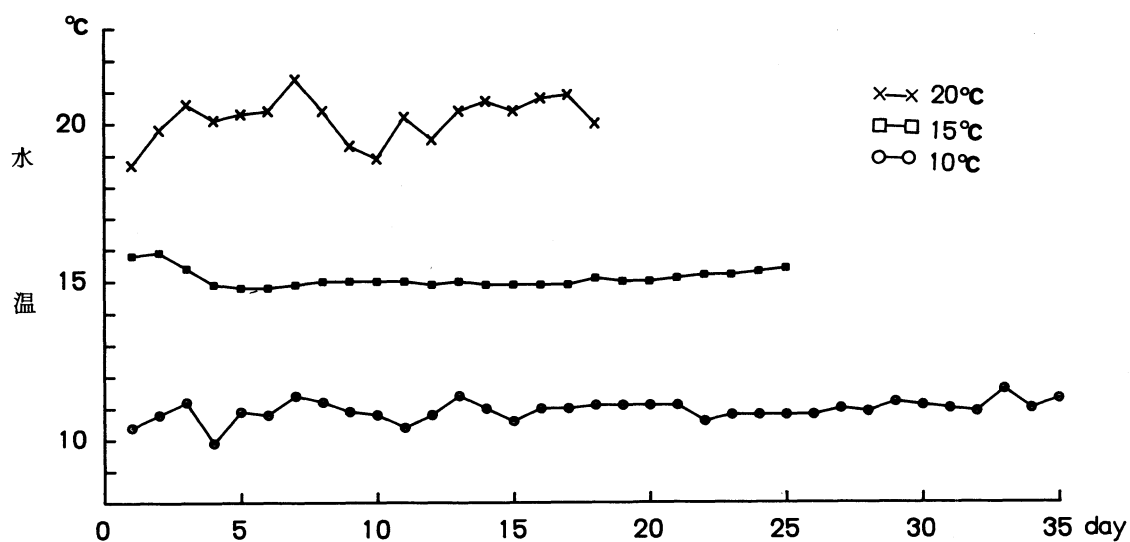


図3 温度別飼育試験における水温の変化

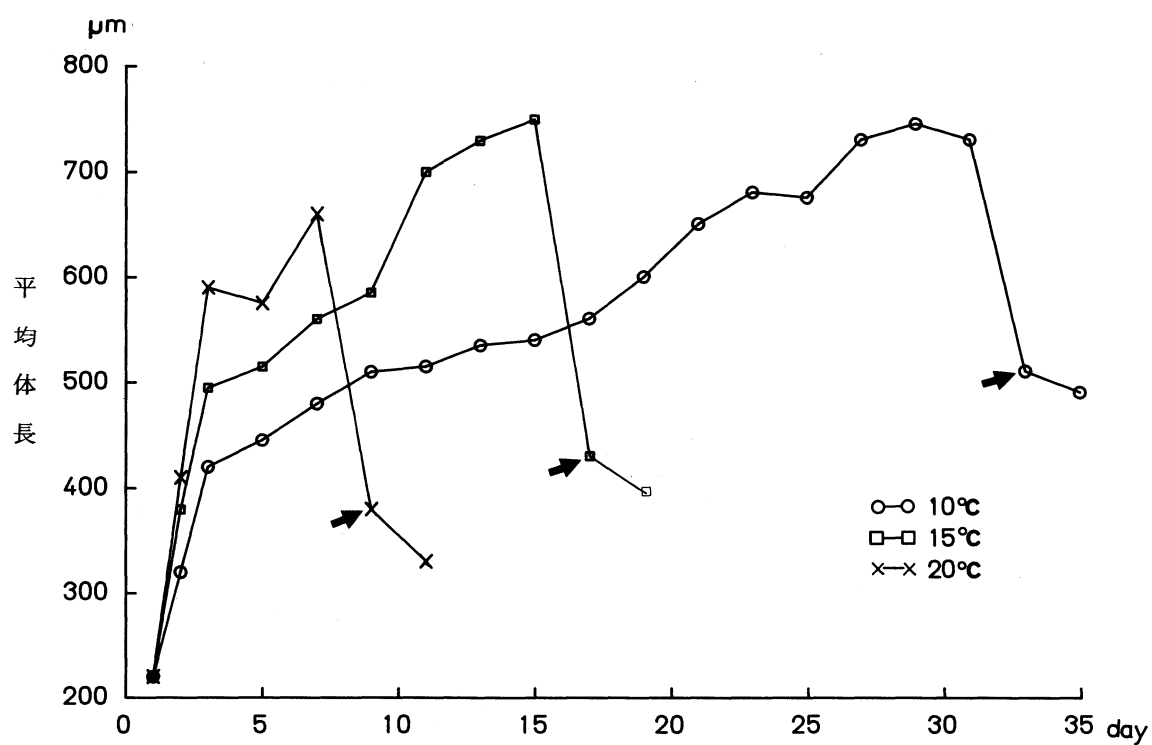


図4 温度別飼育試験における幼生体長の変化

目にオーリクラリアからドリオラリアに変態した。15℃区では17日目に、10℃区になると急激に遅くなりドリオラリアが出現したのは、受精後33日目であった。稚ナマコがみられたのは、20℃区が18日目、15℃が24日目、10℃が33日目で生残率はそれぞれ8.4%、3.1%、12.5%であった。

飼育期間中の平均水温は10℃区で10.9℃、15℃33で15.1℃、20℃区で20.2℃であった。このことから10℃、15℃、20℃の3区により、受精後、変態するまでの速度を示したものが図5で、変態速度と飼育水の関係は、

$$Y = 0.00928 T - 0.06596$$

Y: 変態までの速度 (1/日)

T: 飼育水温 (℃)

となり、Y = 0 のとき T = 7.1 で、変態するのに必要な下限温度は7.1℃となる。

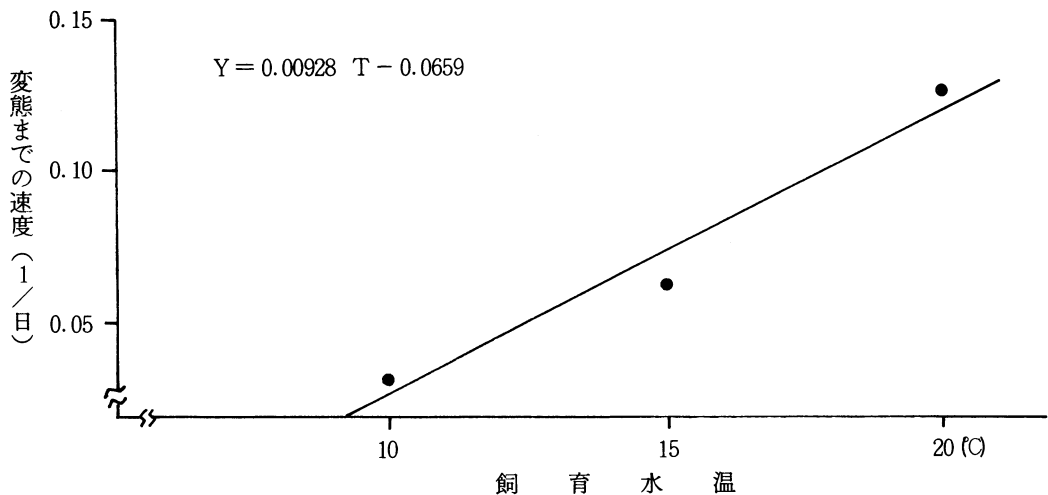


図5 飼育水温と、ドリオラリア変態までの速度との関係

3 中間育成試験

- (1) 試験場所：平内町茂浦水産増殖センター前沖
- (2) 試験期間：昭和62年10月14日～昭和63年5月14日
- (3) 試験方法：供試した稚ナマコは昭和62年6月に人工採苗で得られたものである。これらの種苗を図6に示す中間育成容器を用い収容密度を変え水深5mの海底に設置した。収容密度は、50個(1個体当りの容積1056cm³)、100個(528cm³)、500個(106cm³)の3区分設定した。また、付着器材の構造を検討するため、タキロン製波板に穴を有するものと有しないものを設定した。

結果と考察

中間育成結果を表3、図7に示した。

稚ナマコの生残率は50個が88%（平均値、以下同）、100個区が74%と高かったが密度の濃くなった500個区では48%と著しく低下した。また、増重量についても同様に50個区及び100個区では、それぞれ2.3g、1.5g（平均値、以下同）と大きかったが、500個区では0.6gであった。

容器内の構造、穴あきタイプ及び穴なしタイプにおける生残率と増重量の差は、各収容区において明瞭な差がみられなかったが容器内の稚ナマコの移動、海水の循環等を考えると穴あきタイプが適しているものと考えられることから、さらに検討する必要がある。

これらのことから、稚ナマコの中間育成時における生残率と増重量は、収容密度により大きく変化することが判明した。今後は、中間育成移行時期、稚ナマコの移行サイズの検討を含め、更に効率的な育成方法を検討しなければならない。

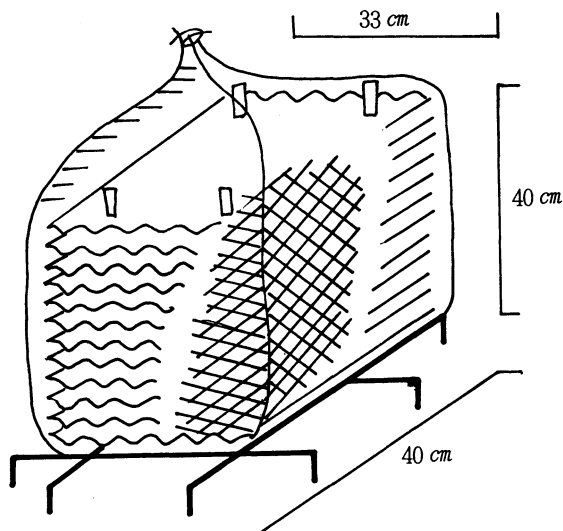


図6 稚ナマコ中間育成器

表3 稚ナマコ中間育成結果（試験開始 昭和62年10月14日 試験終了 昭和63年5月14日）

収容 区分		穴あきタイプ				穴なしタイプ			
		試験開始	試験終了	増産量	生残率	試験開始	試験終了	増重量	生残率
50個区	平均体重	0.16g	2.52g	2.36g	98.0%	0.17g	2.57g	2.47g	76.0%
	平均体重	0.23	2.26	2.03	92.0	流 失			
100個区	平均体重	0.12	1.23	1.11	59.0	0.12	1.67	1.55	85.0
	平均体重	0.14	1.65	1.51	88.0	0.16	1.68	1.52	68.0
500個区	平均体重	0.10	0.75	0.65	32.0	0.10	0.67	0.57	55.0

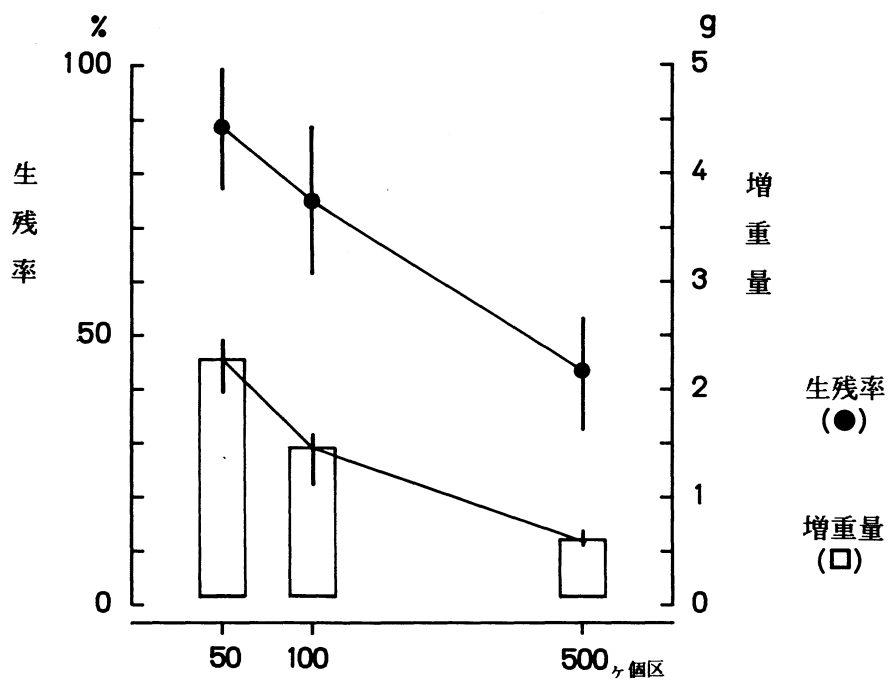


図7 密度別中間育成における稚ナマコの生存率と増重量の変化

参 考 文 献

- 1) 崔 相 (1963) : なまこの研究. 海文堂
- 2) 松坂 洋 他 (1982, 1983) : マナマコ増殖試験. 青水増事業報告, 16, 216~227. 17, 190~201.
- 3) 宮城県気仙沼水産事務所志津川出張所 (1982) : マナマコの増養殖について.