

マナマコ海中中間育成試験結果
～檜山管内乙部町におけるモデル事例～
(ナマコ栽培漁業普及指導事業)
平成 29 年度～令和元年度



北海道水産林務部水産局水産振興課
北海道檜山振興局檜山地区水産技術普及指導所

はじめに

マナマコは中国の経済成長に伴う需要の増加によって、全国で平成15年頃より単価が急激に上昇しました。中でも北海道産のマナマコはイボ立ちの良さが高く評価され、平成30年の単価はキロ当たり5,000円を超えるまで上昇しています。

本道の主要な回遊性資源が低迷している中、根付け資源であるマナマコは漁業者の貴重な収入源となり、その重要性は年々増しています。一方、全道の漁獲量も需要の高まりと連動して増加していましたが、平成19年の約2,800トンピークに減少傾向となり、マナマコ資源に対する危機感が高まっています。

漁業関係者からはマナマコ資源を維持するための、積極的な資源を造成する手法として種苗生産及び放流への期待が高まっていました。

道ではこの期待に応えるため、(地独)北海道立総合研究機構水産研究本部・水産試験場などの関係機関と連携し、マナマコの種苗生産及び放流の技術開発や普及を行ってきました。この結果、平成30年には全道で体長5mm以上の種苗が約7,000千個、体長5mm未満の着底稚仔が約45,000千個生産及び放流されるまでになっています。

しかし、着底稚仔を生産及び放流している漁業関係者からは、放流後の生き残りが一般的に高いと考えられる、より大きいサイズの種苗を放流したいとの意見が上がるようになりました。このため、道では平成29年度からの3年間、漁業者等が自ら行える効果的な海中中間育成技術を開発し、大型種苗の放流促進を図ることを目的として、檜山管内の乙部町で『マナマコ海中中間育成試験』を行い、試験結果を本書として取りまとめました。

広い本道の一部海域における事例ではありますが、本試験結果が各地で行われているマナマコ資源造成に向けた取り組みの参考となり、資源の維持・回復に向けた推進力となれば幸いです。

なお本試験はひやま漁業協同組合乙部支所ナマコ協議会の全面的な協力のもと行われました。本試験の実施に当たり惜しみないご協力を賜りました、同協議会の工藤会長ほか協議会員の皆様をはじめ、同支所潜水部会員、同支所職員、乙部町役場水産課の皆様に、心から感謝申し上げます。

《表紙写真》

漁港でマナマコ種苗を“ほろう”ひやま漁業協同組合乙部支所ナマコ協議会の会員

1 本道におけるマナマコ種苗の生産及び放流に向けた取り組み(背景)

本道でのマナマコ種苗生産技術の開発は、昭和63年に稚内市の宗谷漁業協同組合が開始した試験を皮切りに、産学官連携のもと取り組まれてきました。

平成21年3月には北海道立栽培水産試験場・稚内水産試験場(当時)により「マナマコ人工種苗の陸上育成マニュアル」が作成され、公益社団法人北海道栽培漁業振興公社をはじめ、全道の陸上種苗生産施設において、種苗生産が本格化し、体長5mm以上の種苗放流数は年々増加傾向となっています(図1)。

既存の陸上種苗生産施設を持たない地域でも、簡易採苗の普及により、漁業協同組合の荷捌き所等で行う着底稚仔生産が急速に拡大し、体長5mm未満の着底稚仔の放流数は近年急増しています(図2)。

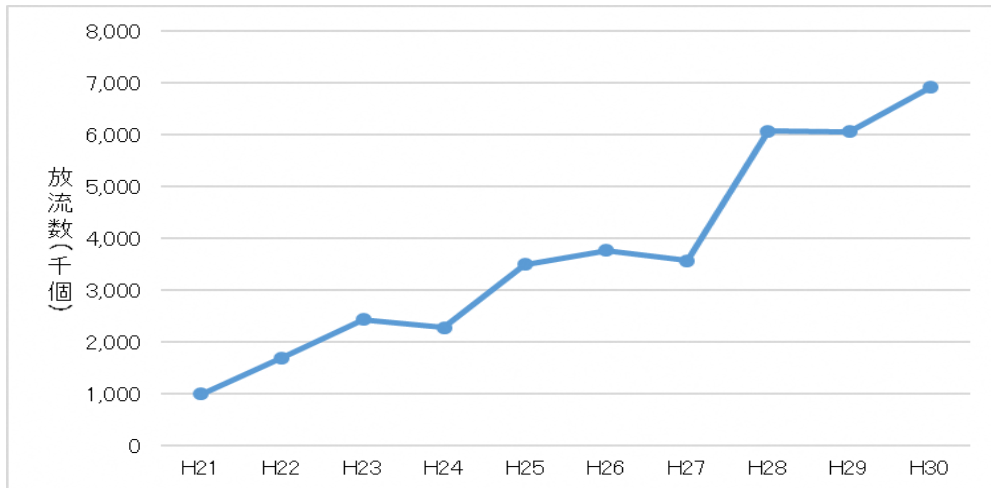


図1 北海道におけるマナマコ種苗放流数の推移(体長5mm以上)

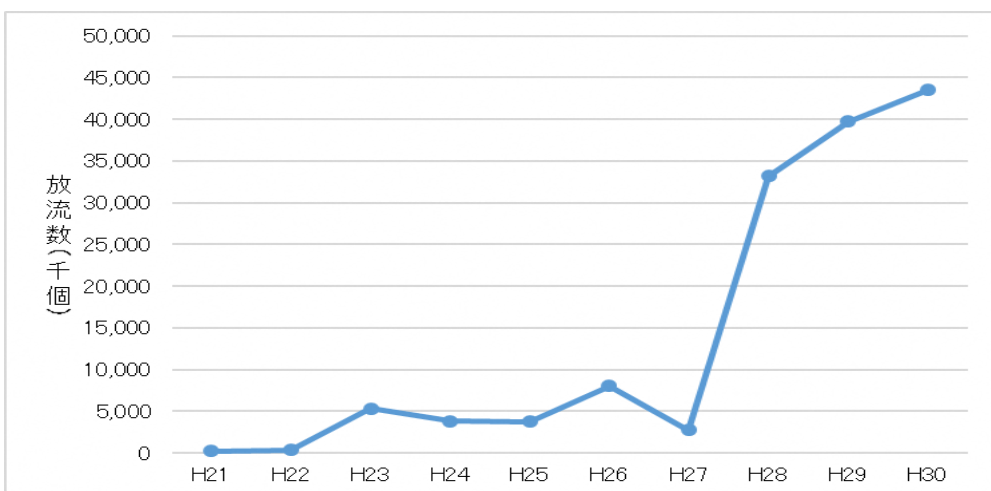


図2 北海道におけるマナマコ着底稚仔放流数の推移(体長5mm未満)

出展:(国研)水産研究・教育機構「栽培漁業・海面養殖用種苗の生産・入手放流実績

2 経緯と目的及び場所

(1) 経緯と目的

陸上種苗生産施設では、体長5mm以上の種苗が生産でき、越冬して育成することにより30mm程度の大型種苗も生産可能ですが、コストや施設規模の制約などから生産数量が限られます。

一方、荷さばき所等での簡易採苗では、施設や設備の制約などから、越冬して育成することが困難なため、夏季に採卵してから2～3週間後に体長5mm未満の着底稚仔で放流することが主体となっています。

しかし、種苗放流後の生き残りは一般的に大型のサイズほど高いと考えられ、着底稚仔を生産及び放流している漁業関係者からも、より大きいサイズの種苗を放流したいとの意見が有ることから、漁業者等が自ら行える効果的な海中中間育成技術の開発を目的に試験を行いました。

(2) 試験場所

試験場所は檜山管内の乙部町とし、試験に使用する種苗はひやま漁協乙部支所の荷捌き所で簡易採苗し、乙部漁港(乙部地区)で海中中間育成(以下、中間育成)を行いました。

これは漁業者による簡易採苗の種苗生産体制が整っていること、中間育成の実績があることなどを理由に選定しました。中間育成の今後の普及を念頭に、新たな施設整備が不要であり、かつ、静穏度の高い港内で行うこととしました。(写真1)。

写真1 乙部漁港におけるマナマコ中間育成施設の様子



※防波堤に沿って設置した延べ縄型の施設に採苗器(丸カゴ)を垂下する

3 試験内容及び結果

(1) 付着基質の枚数別試験(平成29～30年度)

① 試験目的

簡易採苗後に中間育成を行い、越冬後の6月に体長で10mm以上の種苗を効果的に生産出来る手法を探ることを目的に試験を行いました。

既に上記の手法で種苗生産に取り組んでいたひやま漁業協同組合乙部支所ナマコ協議会(以下、乙部ナマコ協議会)では簡易採苗で使用する採苗器(丸カゴ内に付着基質としてのタマネギ袋と膨らみを持たせるためのネトロンネットを入れたもの)内に收容するタマネギ袋の枚数と越冬後6～7月の種苗残存数(以下、残存数)に関係があることを経験的に把握していました。しかし、具体的な枚数とその後の残存数及び体長との関係は把握されていないため、本試験においてこれを把握し、手法を確立することとしました。

② 試験方法

3段丸カゴの各段にネトロンネット2枚と、タマネギ袋を2・6・8・12枚收容した4パターンの採苗器を3セット作製し、あらかじめ珪藻を付着させておきました。8月に簡易採苗してから約2週間後に港内の施設に垂下した採苗器(写真2)を10～11月、2月、6月に取り上げて種苗残存数と体長の算出を行いました。簡易採苗の内容は以下のとおりです。

- 採卵日:8月3日、親使用数138個(内クビフリン応答数:オス52個、メス26個)
- 採卵数:850万個、收容数:85万個/1トン水槽
- 採苗器投入日:8月8日、採苗器投入前後の平均浮遊幼生数:26万個/1トン水槽
- 採苗器垂下日:8月19日



写真2 採苗器の様子(左:作製時、右、垂下時)

③試験結果

港内に垂下してから2～3ヶ月後の10～11月、6ヶ月後の2月、10ヶ月後の6月に、採苗器をパターン毎に1セット(1カゴ)回収し、残存数の計数と平均標準体長(以下、体長)及び平均標準湿重量(以下、重量)を算出した結果は以下のとおりでした(表1、図3)。※結果は同一カゴによるものではないため、連続したデータではありませんのでご注意願います

表1 パターン別の試験結果一覧

区分(袋数/カゴ) 回収日	垂下3ヶ月後(H29.10.27～11.27)				垂下6ヶ月後(H30.2.19～2.21)				垂下10ヶ月後(H30.6.12～6.13)				
	2枚	6枚	8枚	12枚	2枚	6枚	8枚	12枚	2枚	6枚	8枚	12枚	
	11/21	10/27	11/21	11/27	2/20	-	2/19	2/21	6/13	-	6/12	6/13	
上段	残存付着数	22	228	69	143	3		111	75	56		221	188
	平均標準重量	0.094	0.027	0.094	0.133	0.112		0.192	0.206	0.448		0.224	0.236
	平均標準体長	14.7	9.6	14.9	16.2	16.5		18.7	19	24		19.5	20
中段	残存付着数	85	104	82	182	26		178	171	15		112	67
	平均標準重量	0.101	0.043	0.142	0.144	0.099	時化により流失	0.177	0.179	0.638	時化により流失	0.326	0.253
	平均標準体長	15.1	11.3	17.0	16.8	15.2		17.9	17.7	22		20.5	20.3
下段	残存付着数	78	213	113	92	21		114	129	11		102	35
	平均標準重量	0.097	0.038	0.062	0.128	0.15		0.159	0.179	0.802		0.316	0.143
	平均標準体長	14.9	10.9	12.4	16.0	17.4		16.8	18.2	28		20.8	17.3
カゴ(本体)	残存付着数	8	11	0	1			13	3	91		284	296
	平均標準重量	0.215	0.043		0.086			0.532	2.699	0.85		0.45	0.317
	平均標準体長	18.4	11.6		15.1			27.2	44.5	29.9		23.9	21.7
区分計	残存付着数	193	556	264	418	50		416	378	173		719	586
	平均標準重量	0.103	0.036	0.097	0.135	0.12		0.18	0.19	0.699		0.342	0.273
	平均標準体長	15.1	10.7	14.6	16.4	16.2		17.8	18.2	27.1		21.6	20.7

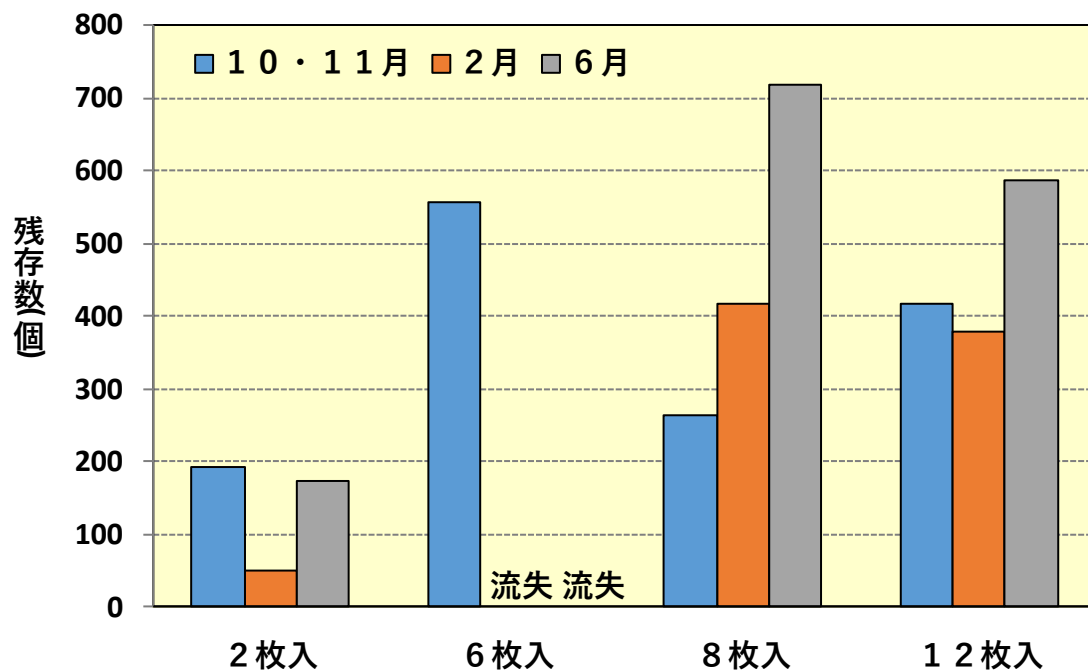


図3 パターン別の残存数の推移

④試験結果のまとめと漁業者との検討結果

試験結果からパターン別に次のような傾向がみられました。

- 2枚入れ:残存数は少ないが、体長は大きめ
- 6枚入れ:10月時点での残存数は最も多かったが、試験により採苗器が流失したため、その後の状況は不明
- 8枚入れ:2月と6月の残存数が最も多く、体長も6月時点で20mmを超えるなど大きめ
- 12枚入れ:2月と6月の残存数は2番目に良く、体長も6月時点で20mmを超えるなど大きめ

以上を踏まえて、乙部ナマコ協議会の意見も参考にしながら検討した結果、採苗器の付着基質としてのタマネギ袋の枚数は、残存数と種苗の大きさ、コストパフォーマンス、作業労力等を考慮すると1段当たり8枚入れが優れていると考えられました(写真3)。



写真3 垂下10ヶ月後の6月時点での8枚入れの種苗の様子(丸カゴ上段)

※写真中の物差しは長さは15cm

(2) 付着基質別試験(平成30年度～令和元年度)

① 試験目的

付着基質の枚数別試験で採苗器の付着基質であるタマネギ袋は8枚入れが優れていると考えられました。このため次の試験ではタマネギ袋以外の基質を加え、適切な成育環境を模索することで、残存数と体長を増加及び増大させられるかを探る目的で試験を行いました。

② 試験方法

5段丸カゴの3段(上・中・下段)にネトロンネット3枚とタマネギ袋8枚を收容した採苗器に、更にカキ殻(1.5kg/段)、波板(0.26㎡/段)、ヘチマロン(プラスチック立体網状成形品の商品名、0.1㎡/段)を入れた3パターンの採苗器を3セット作成し、付着基質の枚数別試験と同様の方法で行いました(写真4)。なお、それぞれの基質はカゴ内のボリューム感が概ね同じ位になるように調整し、また收容のしやすさを考慮して適宜切断しました(波板は15×58cmを3枚入れ、ヘチマロンは10×20cmを5個入れ)。簡易採苗の内容は以下のとおりです。

- 採卵日:8月2日、親使用数156個(内クビフリン応答数:オス72個、メス30個)
- 採卵数:1,907万個、收容数:52万個/1トン水槽
- 採苗器投入日:8月9日、採苗器投入前後の平均浮遊幼生数:7万個/1トン水槽
- 採苗器垂下日:8月19日

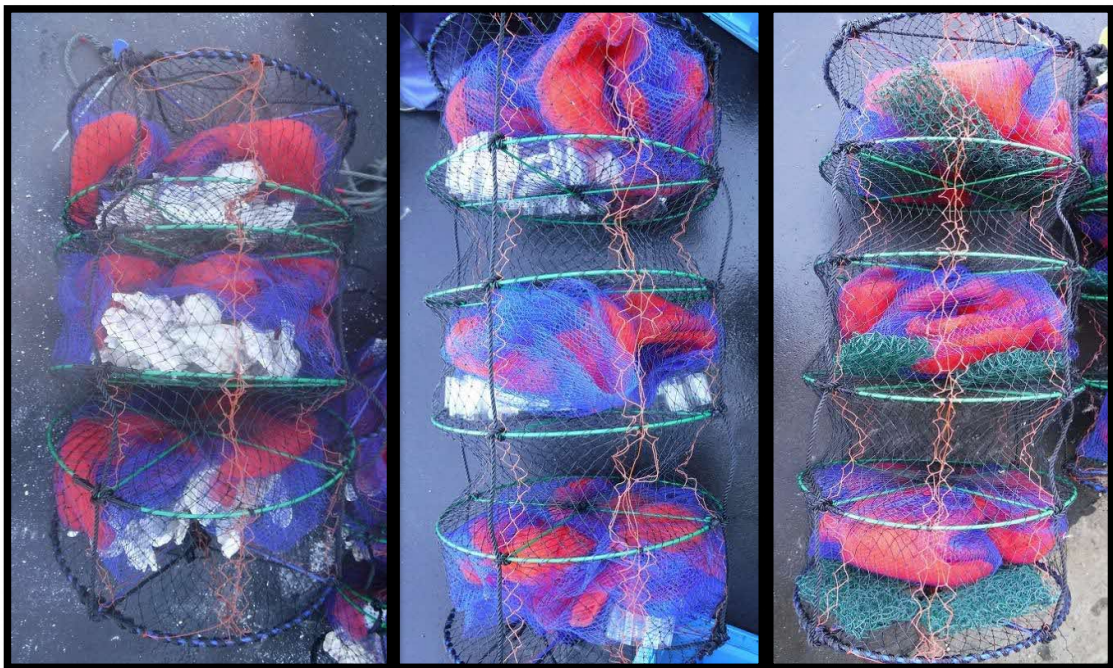


写真4 採苗器と基質の様子(左:カキ殻、中:波板、右:ヘチマロン)

③試験結果

港内に垂下してから2ヶ月後の10月、6ヶ月後の2月、10ヶ月後の6月に、採苗器をパターン毎に1セット(1カゴ)回収し、残存数の計数と体長及び重量を算出した結果は以下のとおりでした(表2、図4)。※結果は同一カゴによるものではないため、連続したデータではありませんのでご注意願います

表2 パターン別の試験結果一覧

区分(基質/数量/段)	回収日	3ヶ月後(H30.11.5~11.7)			6ヶ月後(H31.2.18~2.20)			10ヶ月後(H29.10.27~11.27)		
		カキ殻 (1.5kg)	波板 (0.26㎡)	ヘチマロン (0.1㎡)	カキ殻 (1.5kg)	波板 (0.26㎡)	ヘチマロン (0.1㎡)	カキ殻 (1.5kg)	波板 (0.26㎡)	ヘチマロン (0.1㎡)
		11/5	11/6	11/7	2/20	2/19	2/18	11/21	10/27	11/21
上段	残存付着数	23	85	14	68	39	20	9	18	22
	平均標準重量	0.074	0.037	0.089	0.249	0.355	0.3	6.09	1.866	2.142
	平均標準体長	13.9	10.9	14.4	19.6	23.1	20.9	54.9	36.7	38.8
中段	残存付着数	21	58	57	142	51	45	13	39	25
	平均標準重量	0.048	0.05	0.071	0.234	0.27	0.199	7.875	0.988	1.629
	平均標準体長	11.9	12.1	13.5	19.3	20.8	18.4	57	27.5	32.8
下段	残存付着数	17	107	23	125	43	26	15	40	22
	平均標準重量	0.036	0.042	0.045	0.297	0.194	0.166	3.579	4.1	2.312
	平均標準体長	10.7	11.2	11.8	21	17.8	17.6	43	47.4	39
カゴ (本体)	残存付着数	0	0	1	2	1	0	15	43	26
	平均標準重量	-	-	-	0.325	0.71	-	5.001	2.815	11.096
	平均標準体長	-	-	-	23.3	30.5	-	54.6	42.2	66.5
区分計	残存付着数	61	250	95	337	134	91	52	140	95
	平均標準重量	0.054	0.042	0.067	0.262	0.274	0.211	5.498	2.584	4.497
	平均標準体長	12.3	11.3	13.1	20	20.6	18.7	51.9	39.1	44.8

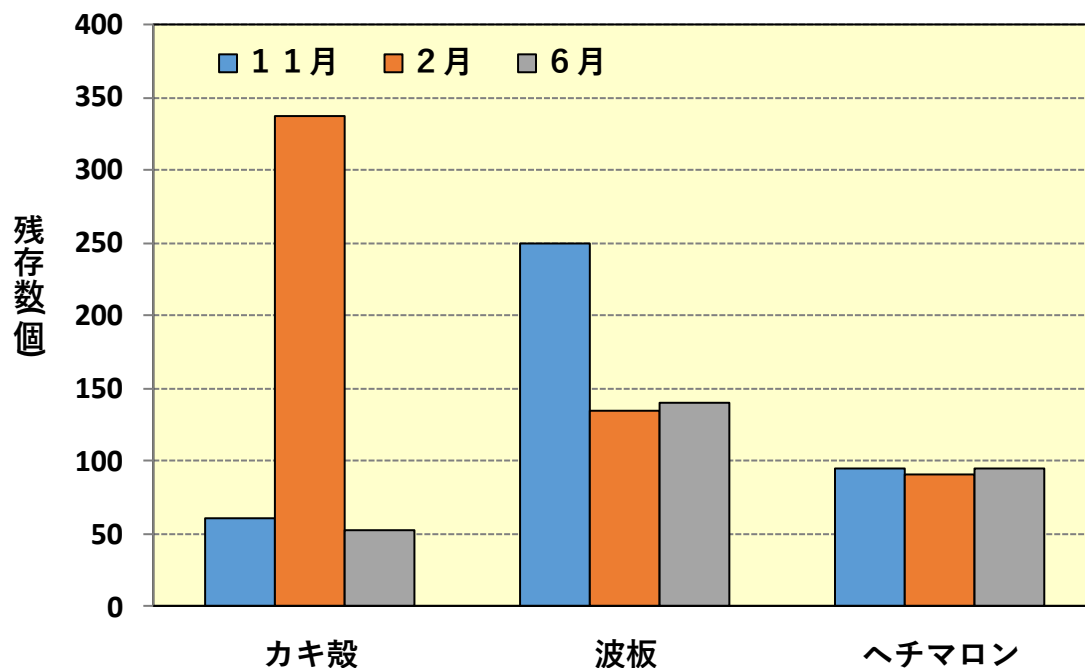


図4 パターン別の残存数の推移

④試験結果のまとめと考察

試験結果からパターン別や全体に次のような傾向がみられました。

- カキ殻: 残存数は時期毎に変動し、2月の調査時点で最多だがその他の時期は少なかった
- 波板: 残存数は時期毎に変動するが比較的安定
- ヘチマロン: 残存数は各時期ともに少なかった
- 全体: 基質と残存数には明瞭な関連は見られず、残存数が少ない程、体長は大きくなる傾向が見られた(写真5)



写真5 垂下10ヶ月後の6月時点における各パターンの種苗の様子(丸カゴ上段)
(左:カキ殻、中:波板、右:ヘチマロン)

※写真中の物差しの長さは15cm

附着基質の枚数別試験と比べて、附着基質別試験では、タマネギ袋の枚数を8枚入れにしたにも関わらず、残存数は著しく少なくなりました。採苗器の投入前後の浮遊幼生数は前者が26万個/1トン水槽だったのに対し、後者は7万個/1トン水槽しかなかったことから、採苗器に附着していた着底稚仔の数量が少なかった可能性が高く、基質よりも当初の着底稚仔数の影響を受けたものと考えられました。

(3) 付着基質の枚数別試験及び付着基質別試験の共通結果

両試験は違う目的を持って行われましたが、以下のとおり両試験で共通する傾向が見られました。

両試験ともに採苗器に付着した種苗は10～2月までは付着基質であるタマネギ袋やネトロンネット等に多く付いていましたが、2～6月にかけて丸カゴにも多く付くようになりました。丸カゴに付着している種苗は付着基質等に付いているものより体長が大きいことから、中間育成中の種苗は成長に伴い、2～6月にかけて付着基質等(採苗器内部)から丸カゴ(採苗器外部)へ移動し、一部は採苗器から脱落(海底へ落下)している可能性が考えられました(図5)。

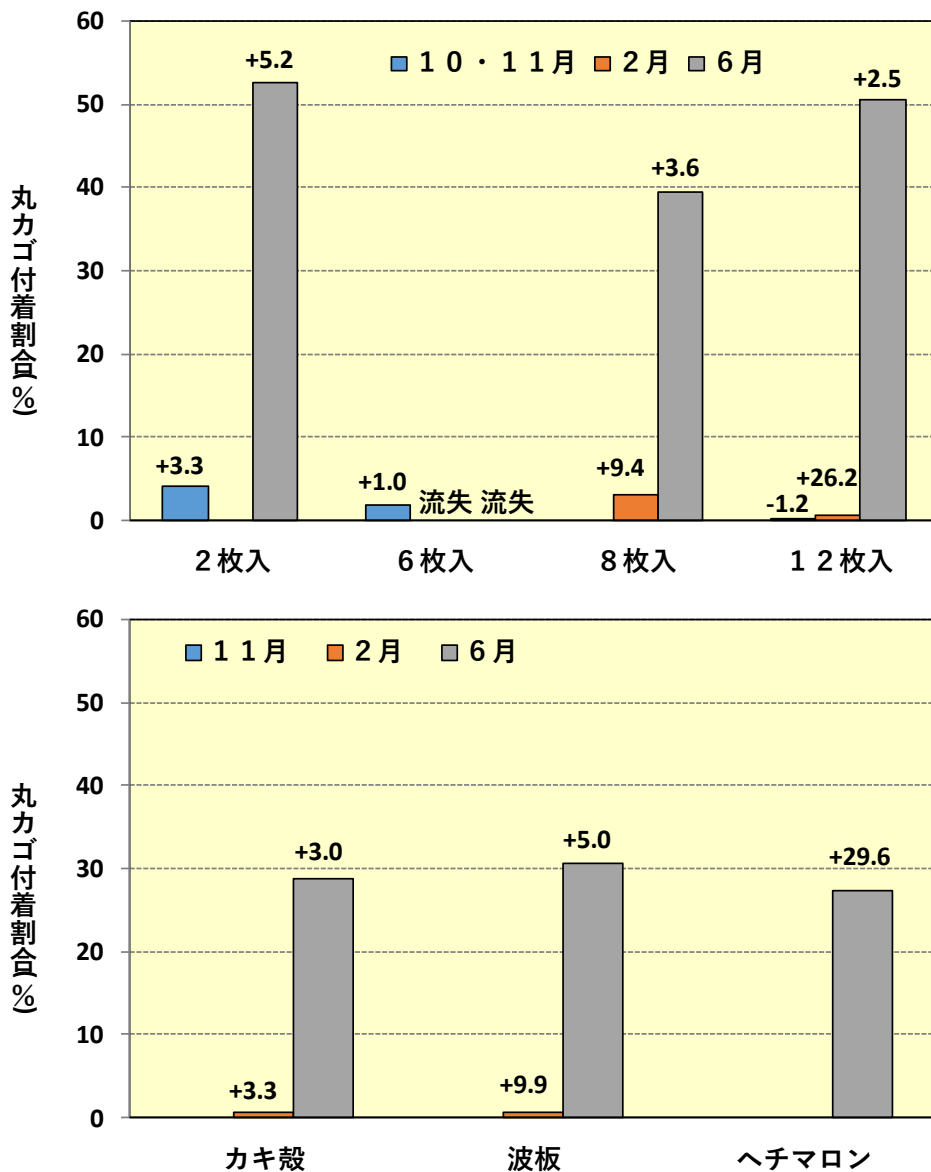


図5 マナマコ種苗の丸カゴへの付着割合の推移

(上:付着基質の枚数別試験、下:付着基質別試験)

※図中の数字は丸カゴ以外の付着基質に付いていた種苗との体長の差を示す

4 まとめ

- マナマコの簡易種苗生産で、採苗器に使用する付着基質としてタマネギ袋は有効である
- 付着基質としての採苗器に収容するタマネギ袋の枚数は、丸カゴ一段当たり8枚が適当と考えられる
- 本事業の目的である、10ヶ月間の中間育成により、体長 10mm 以上の種苗を生産することは達成された
- 中間育成中の種苗は2～6月にかけて付着基質等から丸カゴに移動し、さらに丸カゴから脱落して港内の資源に添加している可能性があり、有効活用の方法も検討する必要がある

以上の内容はあくまでも試験海域で得られた結果のため、実践に当たっては各地域の実態に応じて工夫して頂ければ幸いです。