

資源増殖・水工シリーズ

マナマコの着底稚仔放流の可能性

キーワード：マナマコ、着底稚仔放流、親子鑑定

はじめに

北海道ではナマコの単価の高騰に伴い、年々マナマコの種苗生産に取り組む機関が増えています(図1)。平成25年には35機関で805.5万個体の種苗を放流しましたが、このうちの16機関は漁協の荷さばき所などの空きスペースを利用した種苗生産で、着底したばかりの体長わずか0.4mmの着底稚仔を放流し、その数は598.3万個体でした。クビフリンという産卵刺激ホルモンの開発や、水試で開発した孵化幼生の簡易な育成技術の普及もあり、着底稚仔の放流に取り組む機関は増加する傾向にあります。

この着底稚仔の生産は、1ヶ月弱の短期間、狭いスペースを使うことで量産でき、その分種苗の単価も安くなるメリットがあります。一方、マナマコの放流効果については、放流種苗の大きさにかかわらず分かっていません。ましてや着底直後の0.4mmの種苗の放流効果に至っては、生き残るのかどうかさえも分かっていませんでした。

今回は、いぶり中央漁協白老支所の潜水部会、白老町、そして胆振地区水産技術普及指導所と共同で行っているマナマコの着底稚仔放流の概要と、これまでに明らかになってきたことを紹介します。

なお、この着底稚仔の放流に当たり、人工種苗と天然個体の判別は、msDNA(マイクロサテライトDNA)による親子鑑定*を利用しました。この方法ならば、種苗の大きさにかかわらず、放流から何年たっても、体の一部を採取して、親子鑑定

するだけで自分たちが作って播いた人工種苗と天然個体とを判別することができます。

※親子鑑定：子供は親からDNAを受け継ぐので、このDNAの型を元にして、親子であるか、そうでは無いかを判別します。今回の試験では8つのマイクロサテライトDNAの遺伝子型を元にPARFEXというソフトを利用して親子鑑定しました。

着底稚仔の生産

着底稚仔は、産卵期に採卵し、その後市販の浮遊珪藻(キートセラス・グラシリス)を給餌して、3週間程度と短期間で生産できます。

平成22年から白老で行っている種苗生産では、表1のように初年度は温度刺激、平成23年度からはクビフリンを投与して採卵しています。この種苗生産にかかる経費は、既存の活魚水槽から海水を引く配管、濾過用フィルター、そして水槽などの「設備費」と、クビフリン(マナマコの放卵と放精を促す神経ホルモン)や餌(キートセラス)

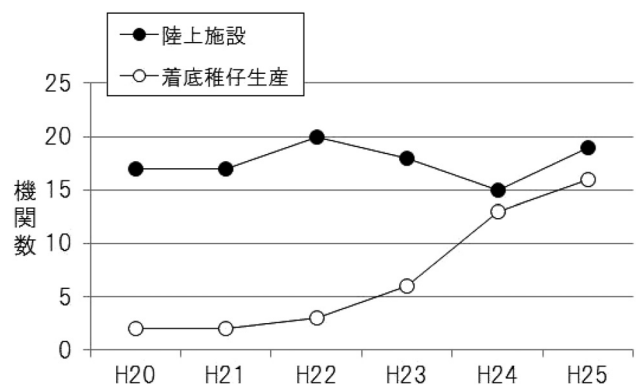


図1 北海道での種苗生産機関数の推移

等の「消耗品費」です。ここでは通常必要な「人件費」は、自分たちで生産するため計上していません。このうちの「設備費用」は10年で償却するとして、各年の着底稚仔の生産数で割り返して求めた種苗の単価は表2のようになります。

こうして生産した着底稚仔は、海中で大きくしてから回収して、改めて適当な漁場へ放流する方法（これを海で粗放的に育てることから「粗放的育成」と呼ぶことにします）と、漁獲までそのままにしておく方法（「直接放流」と呼ぶことにします）の大きく2通りの利用が考えられます（図2）。

白老では、あらかじめ放流地先の海底面に写真1上のような施設を設置しておき、中心の籠の中

に着底稚仔を採苗した基質（採苗器）を、潜って固定しました（写真1下）。

粗放的育成の検討

この方法は、通常陸上で人が管理して行う育成を、海中で自然に任せて行うこととなります。海に広がってしまった種苗を回収するのは困難なので、採苗器自体を取り上げて、ここに着いている種苗を回収するのが効率的です。

そこで、平成22年に写真1に示した海底施設に収容した採苗器を、定期的に回収して、採苗器1基当たりどういった大きさの個体いくつ付着していたのかを調べました（図3）。採苗器上の個体

表1 白老での種苗生産

年度	H22	H23	H24	H25
水槽容量(L)	400	1,100	1,100	1,100
産卵誘発方法	加温刺激	クビフリン	クビフリン	クビフリン
幼生飼育数(万)	18.7	193.4	96.0	174.0
着底稚仔生産数(万)	5.8	47.0	27.4	17.6
採苗率(%) ¹⁾	31.0	24.3	28.5	10.1
採苗器質	遮光幕	遮光幕	遮光幕	生分解性プラスチック

1) 飼育開始時の幼生数に対して、採苗した稚仔数の割合

表2 種苗生産に関わる経費と種苗単価（人件費含まず）

年度	H22	H23	H24	H25	平均値
水槽・配管など	226,349		0	0	
追加水槽		97,650	0	0	
10年償還時の経費 ¹⁾	22,635	32,400	32,400	32,400	32,400
クビフリン		21,000	10,500	10,500	14,000
餌料(濃縮キートセラス)	39,630	39,630	39,630	39,630	39,630
採苗器(1器365円)	5,110	19,345	26,645	0	12,775
電気代	2,986	2,865	0	0	1,463
合計(円)	70,361	115,240	109,175	82,530	100,268
着底稚仔生産数	58,000	470,000	274,000	202,800	251,200
種苗単価(円/個体)	1.21	0.25	0.40	0.41	0.40

1) 飼育設備は10年で償還するとして毎年の経費には1/10の設備費を計上した

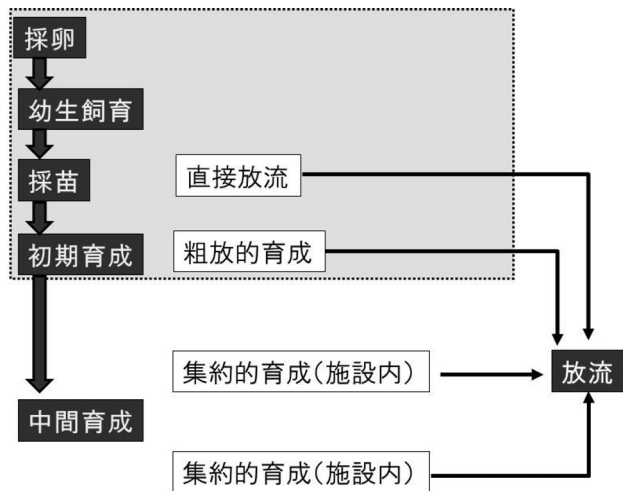


図2 種苗生産工程と着底稚仔の活用
網掛け部は荷さばき所を利用した小規模施設
で生産できる工程

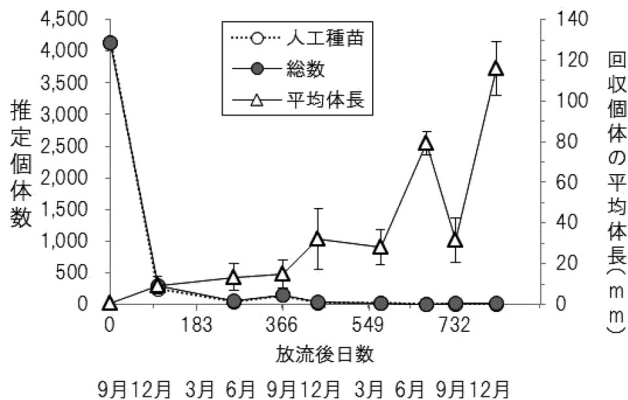


図3 採苗器上の稚ナマコ個体数と平均体長の推移

数は時間が経つ程減少しました。また、採苗器設置当初から2年間は、9月～12月に成長し、それ以外の期間はあまり成長しなかったようです。最も効率よく、稚ナマコを回収出来る時期は、採苗器を設置してから3ヶ月目の12月でした。そこで平成23年と24年には、この時期（採苗器を設置してから3ヶ月前後）に採苗器上の残留個体数とサイズを測定して、「粗放的育成」後に回収できる種苗の単価（期待値）を計算しました（表3）。この結果、採苗器への残留数が少なかった平成24年は73.0円/個体と、平成22年の17.5円/個体、5.6円/個体に比べ高くなりました。

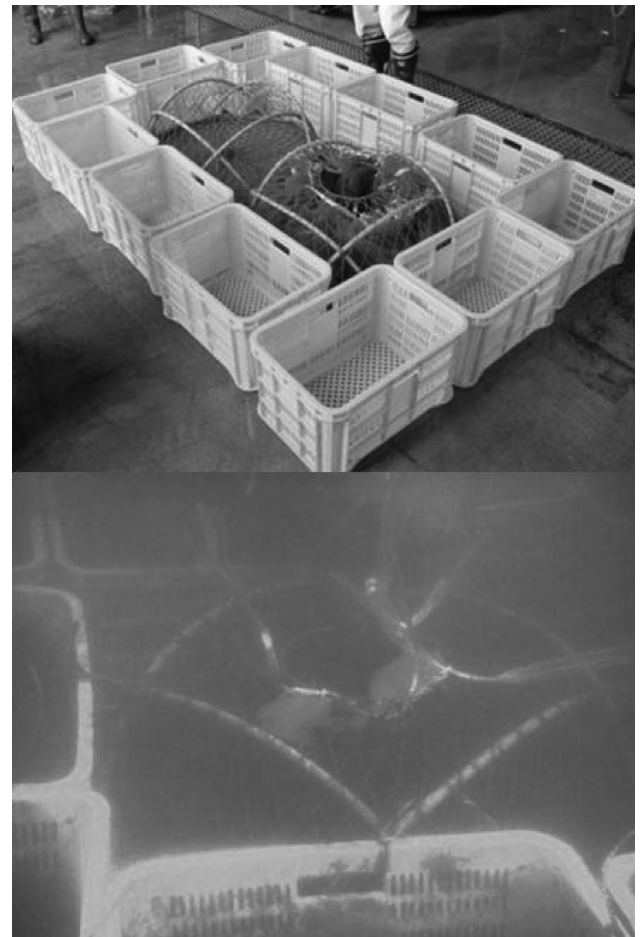


写真1 海底に設置した籠のイメージ（上、籠を囲むコンテナボックスの中に石を積めて固定）と採苗器を設置した様子（下）

表3 粗放的育成した場合の種苗単価（試算値）

	H22	H23	H24
稚ナマコ体長	9.4	5.6	13.2
推定回収可能数 ¹⁾	4,032	20,656	1,497
抽出率(%) ²⁾	12.5	34.0	2.7
個体当たり単価 ³⁾	17.5	5.6	73.0
ミリ単価 ⁴⁾	1.9	1.0	5.5

- 1) 回収した採苗器当たりの個体数からの推定値
- 2) 投入した採苗器数に対して調べた採苗器の割合
- 3) 種苗生産経費を3ヶ月前後に回収が期待できる個体数で割り返した値
- 4) 1mm当たりの生産単価

陸上で育てた着底期の幼生は、同じ水槽で採苗器に付けますが、この水槽の容量により、自ずと入れられる採苗器の数が限られるため（1tに35基程度）、10mm程度の種苗を数万個単位で確保するためには、種苗生産施設から購入した方が、有利な場合もあります。今後、粗放的な育成を行う場合は、採苗器に残留しやすい条件（場所や水深帯、収容密度など）の検討も必要になります。

「直接放流の検討」

0.4mmの着底稚仔放流で、最も懸念されるのは、果たしてこんな小さい種苗が漁獲まで生き残るかどうかではないでしょうか。これまでの調査では、平成22年に放流した着底稚仔が、平成25年4月に放流区周辺で2個体（4gと58g）、平成25年12月に放流区周辺の漁獲物から2個体（61gと80g）の計4個体が確認され、着底稚仔で放流した場合でも、放流から3年は生き残っていることが分かりました（図4）。これは表題にある着底稚仔放流の可能性を示す最初の一歩であると思います。

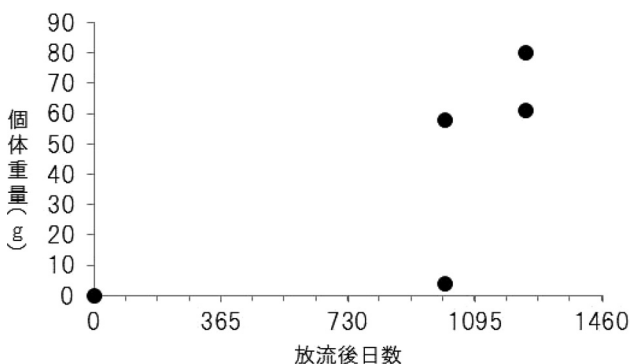


図4 漁獲調査で回収されたH22年産人工種苗のサイズ

おわりに

これまでに、放流した8mm種苗が5年後の調査でも確認できることを報告しています（試験研究は今767号）。

この着底稚仔の放流を調べる場合も、こうした長い期間の調査が必要になります。これまでアワビなどで言われているように、大型種苗の放流がよいのか、それとも今回のように極小さい種苗であっても、漁獲資源として添加する効果があるのかは未だ十分に分かっていません。

受益者負担を謳う種苗放流事業ですが、漁獲する人が、人工種苗の回収により漁業を維持できるだけの収益を上げられてこそ、続けられるのが栽培漁業事業です。入り会いで取る漁場では、利用する人の数が増える程、種苗放流による収益も上がらなければならなくなりますが、そのためには大量の種苗放流が必要になります。

私たちは、寿命が少なくとも5年以上あるマナマコの効果を論じるために、この間脱落することのない標識を手に入れました。

今後この技術を利用して、いろいろな地先で、いろいろなサイズの種苗を用いた放流効果を調べ、資源を増やす努力を結果に結びつけたいと考えています。

（酒井勇一 函館水試調査研究部）

報文番号 B2386)