

あなたのレポーター The Aquaculture

育てる漁業

平成26年10月1日
NO.467

発行所/公益社団法人 北海道栽培漁業振興公社
発行人/川崎一好
〒060-0003 札幌市中央区北3条西7丁目
(北海道水産ビル3階)
TEL (011) 271-7731 / FAX (011) 271-1606
ホームページ <http://www.saibai.or.jp>
ISSN 1883-5384



放流後の追跡調査でナマコ増殖の精度向上

函館市湯川町にあった函館水産試験場は今年6月、同市弁天町に完成した「国際水産・海洋総合研究センター」に移転し、試験調査船「金星丸」によるスケトウダラやイカの調査のほか、噴火湾沿岸のホタテガイ養殖のための貝毒やザラボヤ付着情報などを発信しています。

そんな函館水試では現在、マナマコに関する研究が盛んに行われています。調査研究部資源増殖グループの赤池研究主幹は、7年前から放流効果を測定するため、放流後の移動分布や平均体重の推移などの研究にあたり、人工種苗の放流3年後にどれだけ漁獲に結びつくかという研究を行ってきました。その上で、現状の課題として「放流個体に付ける有効な標識がない」ことを挙げています。

新年度からは、これまでの研究精度をさらに高めるものとして、同グループの酒井勇一研究員がDNAでの親子鑑定を根拠にした放流効果の測定を行うとのことで、今後も注目される調査研究になりそうです。

CONTENTS 目次

漁業士発アクアカルチャーロード…………… 2
青年漁業士(網走漁協) 渡辺 公晶さん

栽培漁業公社紙上大学◆今月の講座…… 3~7
マナマコ人工種苗放流追跡調査結果
檜山地区水産技術普及指導所せたな支所
徳田 耕貴
森 伸行

栽培漁業技術情報…………… 8
● 渡辺鋼樹栽培公社副会長紹介
● 道総研水産研究本部成果発表会

海と家族を守る 資源管理

網走で毛ガニかに籠漁とタコ箱漁を営む渡辺公晶さんは現在39歳。21歳の時に父の跡を継いで漁師の道へと進んだ渡辺さんは、網走漁協青年部長を経験し、平成19年に漁業士に認定されました。奥様と中学生の長女、4歳の長男の4人家族の大黒柱としてオホーツクの海で活躍する渡辺さんに、自身の漁模様について語っていただきました。

餌料に工夫 毛ガニ漁

渡辺さんが営む毛ガニかに籠漁は3月末から7月下旬までが漁期。今年は数量・値段ともに例年より良かったと渡辺さんは振り返ります。「私が漁師の道に進んだ翌年から輸入物が市場に出回るようになり、毛ガニの値段は大きく下がりました。それ以来、毛ガニ漁師にとって苦しい時代が続きましたが、今年は資源にも恵まれ、久々の良年になりました」と話します。決められた漁獲枠の中での操業となるため、漁家経営安定には値段が重要です。「網走の毛ガニは小が主体ですので、できるだけ型が良く身入りのよいものを漁獲し、未成熟個体は翌年以降の資源にできるよう再放流します」と渡辺さん。最近の悩みのタネは餌料に使うイカの高騰です。「籠にイカを仕掛けるほかに掛け餌として、定置網漁で漁獲されたウグイやカワガレイなどを使い、漁獲効率を高めています。その魚は定置漁業者が安価で提供してくれるのでありがたいです」と感謝の思いを口にします。漁業者間のつながりが、網走の漁業をより強固なものにしています。

品質管理が最重要 タコ漁

ミズダコ漁もここまで順調にきています。網走でタコ漁に携わるのは渡辺さんを含め全部で8隻。箱数を1隻につき2千箱に制限するほか、4kg以下の個体は全て再放流して資源保護に努めています。また不明な点が多いミズダコの生態を調べるため、網走では水産試験場の依頼を受け、再放流する小型のタコのうち1隻あたり20個体を標識放流し調査に協力しています。渡辺さんは1延に120箱のタコ箱を仕掛け、漁模様の良いときにはそのうちの約半分に入ります。「タコは活魚として出荷するのが基本です。タコ箱は毎回全部上げる訳ではなく、私は1.5~2トンを漁獲した時点で帰港しています。あまり漁獲量が多いとタコが船倉内で酸欠を起こし、活魚出荷できなくなってしまうからです。船倉内を循環させたりエアを補充したりと対策はしていますが、大きいタコほど環境耐性が低いので要注意です」と品質保持には十分に気を配っています。活魚とそうでないものとはキロ単価に倍以上の差がでるため、船頭には品質管理能力が問われます。「早く帰ったほうが値段は高くなりますが、箱入りの状況を見ながらもう1延起こすかどうかという見極めも必要になります。獲った魚をいかに高く買ってもらえるかが大事です」と役割を自認しています。

近年では漁具改良も進み、タコ箱も木製よりプラスチック製の比率が高くなっています。「木箱の寿命は6年程度。それを修復しながら使っ



青年漁業士(網走漁協)
渡辺 公晶^{きみあき}さん

ていました。プラスチック製はタコの入りも良いですし、メンテナンスの手間も省けます」とその効果を述べます。

資源を守り家族を守る

今年の網走の冬は例年以上に流氷が海を遮り、4月の声を聞いてもまだ氷が引かずに残っていたために渡辺さんも思うような操業ができませんでした。「自分たちの使っていたボンデン(浮標)が氷に刈られてしまい、港内に流氷が入ってしまいました。そこで、沙留で毛ガニ漁を営む漁業士が現地で使っている氷ボンデンを見せてもらい、自分たちも次の冬から導入することを決定しました。漁業士間のつながりが無ければその存在も知らず、改善が遅れていたと思います」と交流の大切さを実感しています。

定置網漁を中心に網走は好調が続いています。渡辺さんはその恩恵に感謝する一方、自身の経営については「漁船漁業は良い時ばかりではないという気持ちを常に持っています」と気を引き締めます。「安定的な水揚げができるよう資源を守りながら操業すること。それが家族を守ることになると思います」と語ってくれました。

今月の講座

檜山地区水産技術普及指導所せたな支所

徳田 耕 貴
森 伸 行

マナマコ人工種苗放流追跡調査結果 ～せたな町大成区での閉鎖海域における漁業者の取り組みについて～

はじめに

せたな町のマナマコ漁獲量は、単価が1,000円/kgを超えた平成16年から急激に増加して20トンを超え、平成20年には50トンに迫るまでになりました。その後漁獲量は減少して、ここ数年は25トン前後で推移しています(図1)。

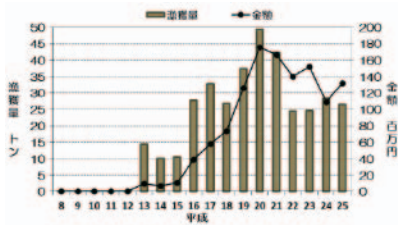


図1 せたな町のマナマコ漁獲量と金額

せたな町ではマナマコ資源の維持・増大を図るために、平成17年から「せたな町水産種苗育成センター」でマナマコ人工種苗生産試験を開始しています。近年では種苗生産技術の向上により種苗生産数が増加・安定しており、町内各地に種苗を配付しています。

しかし、種苗生産を開始した当初は成長や生残率などがわからず、放流効果が把握できないため、種苗生産数の増加や漁業者による中間育成といった増殖事業の積極的な推進が難しいという悩みがありました。

そこで、ひやま漁協、せたな町役場と話し合ったところ、大成区長磯地区の使用されていないアワビ養殖施設(写真1)を試験区として、ひやま漁協貝取潤出張所のマナマコ潜水器漁業着業者が主体となり、マナマコ人工種苗の放流追跡調査を実施することとなりました。



写真1 試験区(旧アワビ養殖施設)

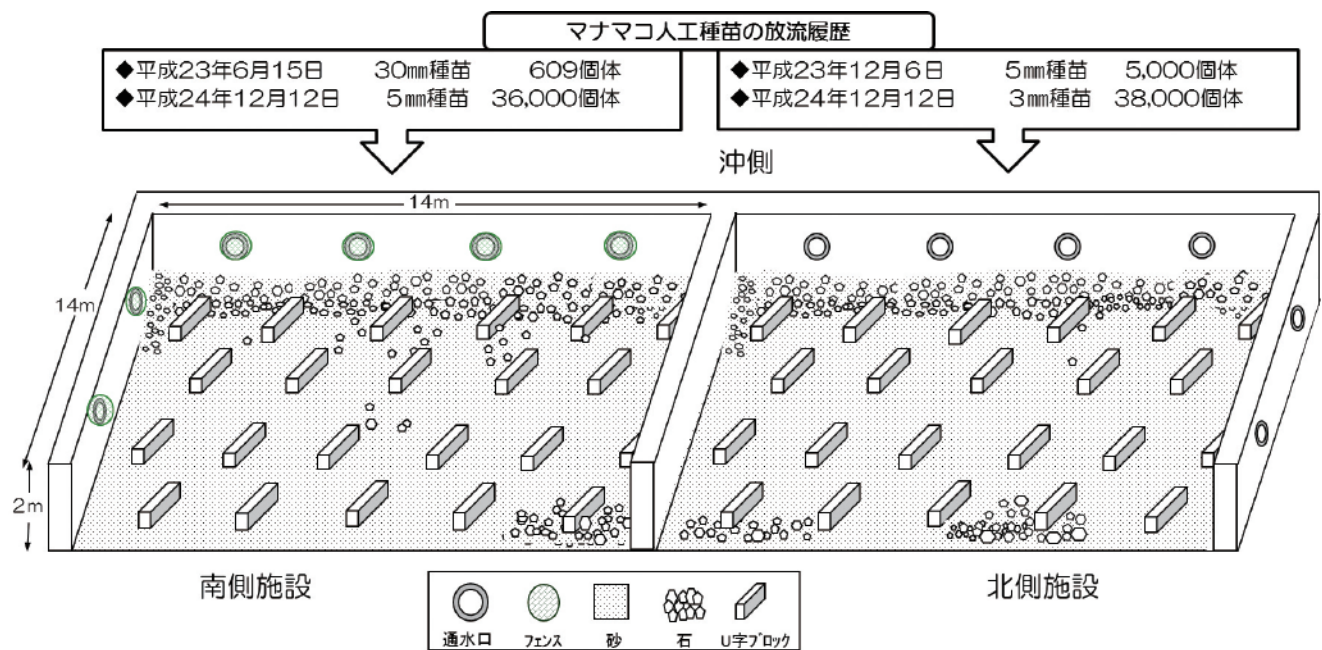


図2 試験区の構造とマナマコ人工種苗放流履歴

試験区に設定した長磯地区のアワビ養殖施設は平磯に造成されており、14m四方のプール状の海面が2面（南側施設、北側施設、図2参照）あり、コンクリート壁で完全に遮断されています。深さは1.2~2.0mで各面に直径30cmほどの通水口が10カ所あり、海水の交換は良好です。外海からは通水口だけでつながっており、ほぼ閉鎖的な環境となっています。

試験区への放流履歴は図2に記載したとおりですが、本稿では平成23年6月に放流した30mm種苗の放流追跡調査結果と平成23年と平成24年の12月に麻袋を使用して放流した小型種苗の状況について、平成26年6月までの取り組みを紹介します。

なお、使用したマナマコ人工種苗はすべてせたな町水産種苗育成センターで生産した種苗です。

30mm種苗放流・追跡調査結果

(1)平成23年度経過

平成23年6月15日、ひやま漁協貝取瀬出張所のマナマコ漁業者が漁港内で中間育成を行った平均体長27mm、平均重量0.7gのマナマコ人工種苗609個体（生後10ヶ月）を南側施設の中央部に放流しました。放流方法はカキ殻を入



写真2 放流に用いたカキ殻を入れたタコネット

れたタコネット1袋に種苗を収容して口を開けたまま海中に設置する方法にしました（写真2）。

2ヶ月後にタコネットを引き上げて見たところ、1割も残留していませんでしたので、分散、移動したのか斃死したのか把握できませんでした。10月には放流区底面に小型のマナマコが多数見られるようになりました。

そこで、放流4ヶ月後の10月に漁業者が潜水により種苗の回収を行いました（写真3、4、5）。回収数は106個体で、タコネットに残留していた42個体を合わせると148個体になりました。全てを放流種苗であると仮定すると24.3%の回収率になります。平均重量は25.4g、最小0.8g、最大97.8gとなっていました。

平成23年には放流1年目のマナマコ種苗は夏眠しないで施設底面に生息していましたが、通常10月は夏眠の時期で、体を小さくして石の下に隠れてしまします。漁業者の潜水調査は比較的時



写真3 貝取瀬出張所マナマコ潜水調査業者による調査



写真4 潜水調査状況

間のとれる10月に実施することになったため、最も成長する時期のデータが得られません。そこで平成24、25年には夏眠前に試験区の陸上からタモ網でマナマコを採取し測定することにより空白期間を補完しました。陸上から肉眼でマナマコを探しながらタモ網で採取するため大型に偏重する可能性があります。夏眠前のマナマコの成長状況の把握にはなりました。

(2)平成24年度結果

放流1年1ヶ月後の平成24年7月のタモ採り調査では早くも400gを超える個体が出現し、採取数71個体のうち漁獲サイズの100gを超える個体は43個体にも上りました（写真6）。冬期間の陸上からの観察で、施設内のマナマコが急激に成長していることがわかっていましたが、ここまで成長しているとは、なかなか信じられませんでした。しかし、外海から大型のマナマコが多数進入してくることは考えられないため、当



写真5 平成23年10月(放流4ヶ月後)の30mm種苗



写真6 平成24年7月(放流1年1ヶ月後)の30mm種苗

試験区の冬から春にかけての成長は非常に良好であると理解するしかありませんでした。平均重量は131gでした。

放流1年4ヶ月後となる平成24年10月の潜水調査では、夏眠により採取が困難な中103個体のマナモコが回収されました。平均重量は89gで最大重量も225gと7月に比べると大幅に小さくなっており、夏眠による重量の減少を確認することができました。

12月の観察ではすでに夏眠を終えたマナモコが多数見られ、大量の糞が確認できました。その後も観察するたびに大型のマナモコが増えており、急激に成長している様子がうかがえました。

(3)平成25年度結果

放流1年11ヶ月後となる平成25年5月のタモ採り調査では500gを超える個体が出現し、濁りのため採取数は27個体と少なかったものの18個体が300gを超えていました。平均重量は353gでした。この結果は採取数が少なく全体を表しているとは言えませんが、前年の夏眠前のデータと同様に良好な成長を把握することができました。

放流2年4ヶ月後となる平成25年10月の潜水調査では、前年12月に放流した5mm種苗と思われる小型のマナモコを合わせて149個体が回収されました。2年級の違いがあってもなかなか判別がつかないことから、乱暴では

ありますが重量組成グラフを参考に80g以上を30mm放流群としました。これにより回収数は67個体で平均重量は175g、最大重量は319gとなり、5月に比べると大幅に縮小していました。

(4)平成26年度結果

本年は放流3年後となる夏眠前の6月に潜水調査を実施しました。重量組成グラフを参考に180g以上を30mm放流群として106個体が回収されました。平均重量は294gとなりました。ただし、最大重量は451gで、昨年見られた500g以上の個体は見られませんでした。この調査を最終調査として回収したマナモコはすべて漁場へ放流しました。

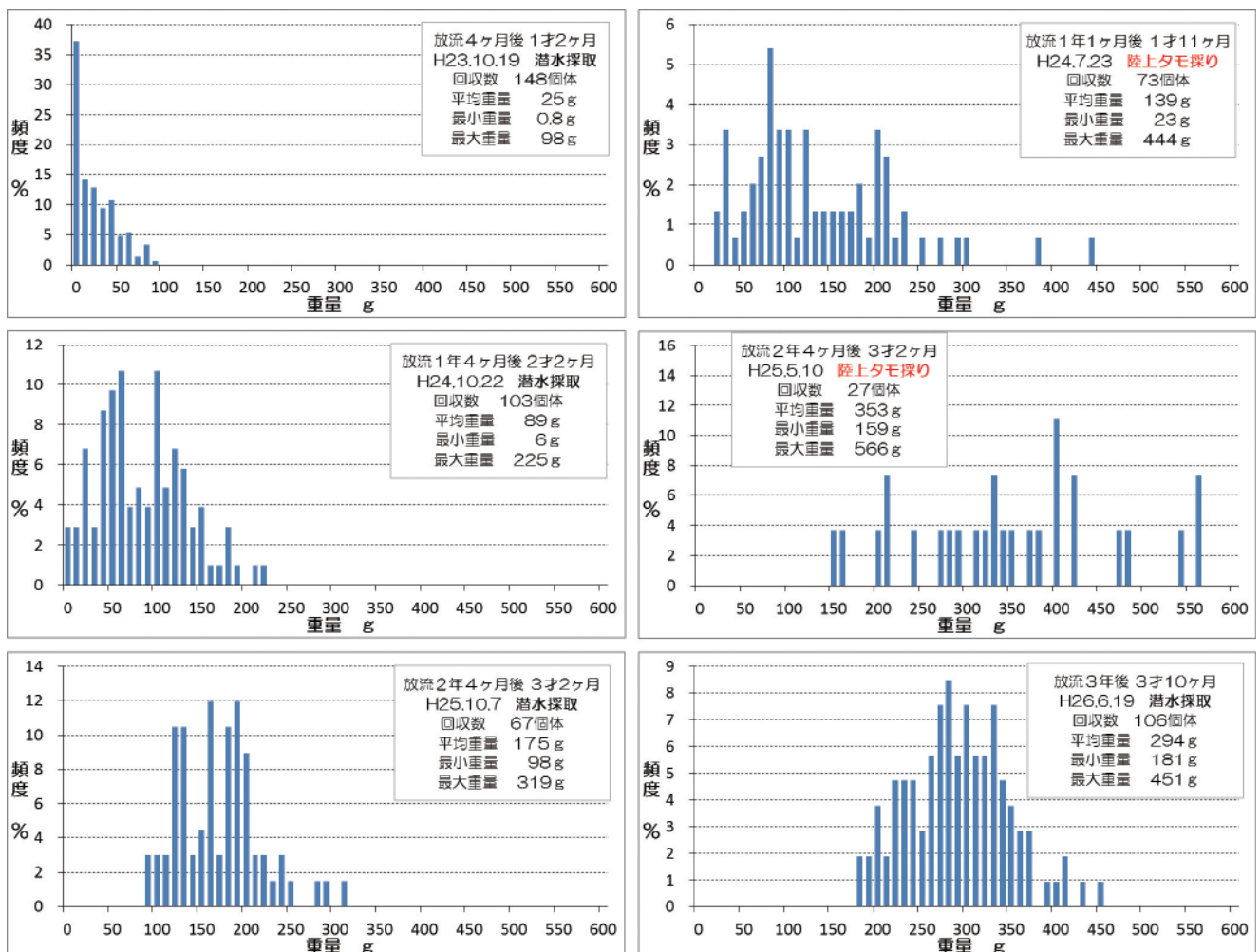


図3 30mm種苗の重量組成推移

**(5) 3年間の30mm種苗追跡調査
でわかったこと**

3年間の追跡調査での重量組成の推移を図3に、平均重量の推移を図4に示しました。当試験区での30mm種苗の成長は私たちが予想していたより良好で、放流1年後から100gに達するものが現れ、2年後には大多数が100gを超え、3年後にはすべてが漁獲サイズの100g以上となることがわかりました。ただし、放流1年後から夏眠のため10月には重量が半分近くにまで減少してしまうことも明らかになりました。

一方、放流1年1ヶ月後の400g以上、2年4ヶ月後の500g以上のように突出して成長の良い個体が放流3年後には見られませんでした。この理由は不明ですが、マナマコの成長についてはまだまだわからないことが多いようです。

3年間の潜水調査での回収率の推移を図5に示しました。種苗が

ある程度成長するまでは発見率が低いこと、10月の調査時には夏眠して石の下に入り込み発見しにくいことや濁りによる発見率の変動など調査上の問題点もありますが、初期減耗を回避できればその後は大きく減耗しないで3年後に2割近い回収が可能であると言えます。

**小型種苗の
麻袋放流試験**

(1) 試験の経過

平成23年12月には、より小さな人工種苗の放流効果を確認するため、北側施設に平成23年生まれの5mm人工種苗5,000個体を放流しました。放流方法は、漁業者が簡単にできること、初期減耗の抑制効果が期待できること、回収する必要がない天然素材を用いること、という条件で検討した結果、ホタテガイ貝殻を入れた麻袋3袋に收容して海底に設置する方

法としました。

麻袋は腐食が進んでいたこともあり、平成24年4月の爆弾低気圧の大時化により、半分程が流出し不明となってしまいました。それでも放流6ヶ月後の平成24年6月の観察時に引き上げた麻袋片には10mmから30mmのマナマコ種苗が付着していました（写真7）。このことは、麻袋に收容することにより初期減耗が抑制され、5mm種苗でも生残が期待できることを示すものと考えられます。

マナマコ漁業着業者には、この施設を粗放的な中間育成場所として使用したい意向がありました。このため、大きくなったら回収して漁場に放流することを前提に、平成24年12月には南側施設に同年生まれの5mm種苗を3万6千個体、北側施設に3mm種苗を3万8千個体放流しました。波浪で飛ばされないように、麻袋に20kg程度の玉石を詰めて種苗を收容し、南側3袋、北側2袋を

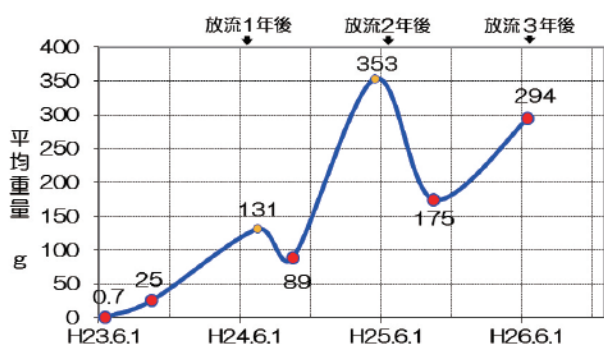


図4 30mm種苗の平均重量の推移

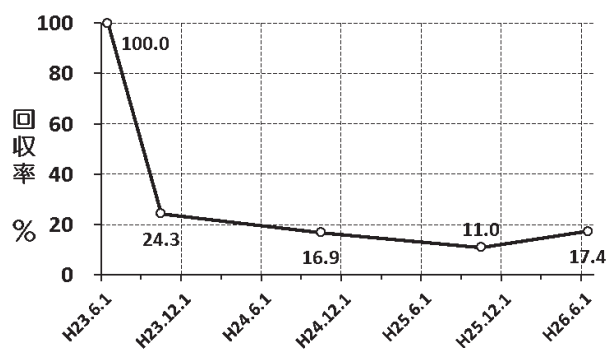


図5 30mm種苗の回収率の推移



写真7 腐食した麻袋に付着するマナマコ種苗



写真8 石を詰めた麻袋



写真9 石詰麻袋の放流

設置しました（写真8, 9）。これで、南側施設では平成22年生まれと平成24年生まれ人工種苗が、北側施設では平成23年生まれと平成24年生まれ人工種苗が混在することとなりました。翌年1月に陸上から観察したところ、麻袋の中にまだ着色していない白い種苗が付着しているのが確認できました（写真10）。

(2) 小型種苗の麻袋放流効果

北側施設では3回の潜水調査を実施し、平成24年10月には92個体が回収され平均重量は2.6g、平成25年10月には49個体が回収され平均重量は15g、平成26年6月には25個体が回収され平均重量は188gでした。南側施設でも2回の潜水調査を実施し、平成25年10月には22個体が回収されて平均重量35g、平成26年6月には43個体が回収され平均重量は96gでした。平均重量は順調に増大していましたが、放流数に対して回収数は期待した程ではありませんでした。マナマコ漁業着業者は今後も毎年成長した種苗の回収を継続していくこととしているので、数年間の累積回収数

をもって小型種苗の育成結果とする予定です。

この施設は時化の時には完全に波に洗われてしまう構造となっており、転石や玉石などの隠れ場所も多くはありません（写真11）。小型種苗にとっては環境が厳しいことから、マナマコ漁業着業者は今後粗放的中間育成場所として利用するために、大時化時の波浪被害から守ることのできる保育礁等の設置を検討しています。

麻袋を用いた放流方法は、初期減耗抑制効果が確認できたことから、せたな町内各地のマナマコ人工種苗放流に活用されています。

おわりに

この取り組みによって、マナマコ30mm種苗の成長が非常に良好であることがわかり、着業者は大型種苗であれば比較的早く一定以上の割合が漁獲に結びつく可能性があることを認識しています。ただし、今回、放流数が609個体と少なかったから成長が良かったのかも知れませんが、この試験区での成長が他の放流漁場でも再現されるとは限りません。通水口や越波

により試験区の外部からマナマコが進入していないとは言い切れません。3mm、5mmといった小型種苗については、今のところ期待された回収ができず、明確な答えが出ていません。まだまだわからないことが多いのが現状です。

今まで各地でマナマコ人工種苗の放流追跡調査が実施されましたが、有効な標識手法がなかったために把握できない部分が残されていました。今年度、函館水産試験場が開始した「DNA標識技術を用いたマナマコ人工種苗放流効果評価調査」では、DNA分析によって人工種苗を判別する手法を用いることになっており、これら疑問点を一気に解決する画期的な調査として注目されています。この調査はせたな町内の漁場でも行われ、漁業者や役場、指導所が協力して進めており、今回の長磯地区の取り組みでわかったことの検証、わからなかったことの把握ができることを期待しています。そして、マナマコ人工種苗放流事業の効果が明らかとなり、事業の推進により水揚げの増加へと結びつくことを願っています。



写真10 麻袋中の3mm種苗(放流42日後)



写真11 波に洗われる試験区

早急に方向性明らかにし、改革進める



6月20日の通常総会で副会長に選出していただいた渡辺です。栽培漁業振興公社の副会長というと大学も行政経験も栽培漁業関係を専門に歩んで来たかのように思われることが多いのですが、実は私の経歴は、結構変わっています。出身は岩見沢市、親は農業者です。大学は岩手大学教育学部で小学校教員を養成する課程を卒業しました。ただ、専門の教科は理科の生物で、研究室はホヤの研究を主に行っていましたので、そこで海へのあこがれが芽生えたのだと思います。卒業後、私が生まれた北海道で（栽培漁業を含め）水産の研究をしようと思いましたが、いったん一般行政職の道立病院勤務へ。その後、水産職の試験を数年かかって合格し、これでやっと研究者になれるかと思ったのですが、何故か水産行政職へ回ってしまいました。水産行政も公共事業関係や流通、企画部門が主で栽培漁業（種作り）はほとんど経験していません。最後に稚内水産試験場に勤務したのが一番近い職種だったのでしょうか。今回、栽培漁業振興公社で仕事をさせていただけるというのは、私にとって若い時のあこがれを実現できる最後のチャンスかもしれません。栽培漁業は、マツカワの事業がほとんど全滅しかけた資源を百数十トンまで復活させたように大変大きな力を持っています。また、ニシンの事業のように漁業

者に種苗作りとともに資源管理の重要性を喚起させ、やる気を起こさせることもできます。今後、世界的な食料不足によって水産資源が枯渇するような場合、栽培技術を維持しているということは、日本国民にとって極めて重要なことでもあります。

しかし、現在、公社が行う種苗生産事業は、非常に厳しい環境に置かれています。魚価安により漁業者負担金の負担感が増大していること。電気代や重油代などのコストが急激に増加していること。塩水の影響などで施設の傷みも激しいこと。そして、補助金や栽培基金の運用益が減ってきており、赤字体質となっていることなどです。また、一方では公益社団法人としての認定要件（公益事業比率、収支相償、遊休財産規制）等の規制から、単純に調査事業などの収益事業で大きな利益をあげて赤字を補てんするということができません。

このため、栽培漁業振興公社では、道や漁連にも参加してもらいながら公益事業等検討委員会を立ち上げ、これらの課題を解決していくなかで、漁業者に喜んでもらえる栽培漁業を進めるとともに、栽培公社の運営を安定させていこうとしています。

これらのことは私一人では全くどうにもなりません。会長の下、公社内はもとより浜の皆さんや行政・研究機関などの協力をいただきながら、早急に方向性を明らかにし、改革を進めていく所存です。どうぞよろしくお願いいたします。

道総研水産研究本部の平成26年度成果発表会

ホタテ、シジミ、ナマコなど6セッション・14課題

道総研水産研究本部（本部長・鳥澤雅中央水試場長）は、8月8日午前10時から第2水産ビル8階会議室で、恒例の平成26年度道総研水産研究本部成果発表会を開催しました。発表会には昨年を上回る274人が出席してホタテ、シジミ・ワカサギ、マナマコ、マツカワと一般報告の6セッション・14本の口頭発表を熱心に聞き、ポスター発表で直接、発表者から説明を受けました。

開会にあたって鳥澤本部長は「水産研究本部の発表会も今年で5回を数え、道総研に移行し第1期最後の回となります。昨年度は240名が出席し、今回はそれを超える方々に事前申込みを頂きました。水試に対する関心の高さが感じられ、うれしいと同時に身の

引き締まる思いがします。来年から始まる第2期に向け、丹保憲仁理事長は研究の結果（アウトプット）に満足することなく、実際に活用される成果（アウトカム）につながるよう意識的に取り組むべきと申しています。限られた人員の中で、今後は集中が必要であり、重要課題の日本海対策に寄与できるよう力を入れます」と挨拶した。鳥澤本部長によると、今春道総研が全道に研究ニーズを広く募集したところ、全体で460件ほどのニーズがあがり、そのうち水試に関わる課題が240を超えたという。

