

育てる漁業

発行所/ 観北海道栽培漁業振興公社
発行人/ 杉森 隆
〒060-0003 札幌市中央区北3条西7丁目
(北海道第二水産ビル4階)
TEL(011)271-7731/FAX(011)271-1606
ホームページ <http://www.saibai.or.jp>



▲マナマコ人工種苗生産工程



平成19年度育てる漁業研究会開催

当公社主催の「育てる漁業研究会」が1月25日、札幌で漁業関係者約400人が参加し、開催されました。

「ナマコの栽培漁業」をテーマに、北海道区水産研究所の町口裕二氏が「乾燥ナマコ輸出のための計画的生産技術の開発プロジェクト」、道水産林務部の石塚浩一氏が「北海道におけるナマコ栽培漁業の推進方向」、道立栽培水試の酒井勇一氏が「ナマコ種苗生産技術の現状と今後の展開」、道立函館水試の赤池章一氏が「ナマコ放流技術の現状と課題」、道立栽培水試の中尾博己氏が「中国におけるナマコ種苗生産の現状」についてそれぞれ講演しました。

CONTENTS 目次

| | |
|-------------------------|-----|
| 漁業士発アクアカルチャーロード | 2 |
| 青年漁業士(石狩湾漁協) 丹野雅彦さん | |
| 栽培漁業公社紙上大学◆今月の講座 | 3~7 |
| 北海道におけるアサリ種苗生産技術と増殖 | |
| アクア母ちゃん☆銭亀沢漁協女性部長 | 8 |
| おさかなとにらめっこ☆馬場勝寿 | 8 |

魚が増える 環境づくりを

北海道青年漁業士（石狩湾漁協）の丹野雅彦さんは、石狩地区で刺し網漁、小型定置網漁、ホッキ漁、サケ定置網漁などに従事しています。

丹野さんは「刺し網はニシンに始まり、カレイ、ヒラメ、シャコ、ハタハタなど獲っているが、それぞれ違う網を用意するので、水揚げしても経費にかなり持って行かれる。その点、サケ定置は生産組合を作って共同でやっているのを実入りとしては大きい。だから去年みたくアキアジが獲れないと厳しいものがある」と話します。

昨年の石狩支庁管内の秋サケ漁獲量は約970トンで、前年に比べて約49%の減少、水揚げ金額でも40数%の減少となりました。

回遊時期がずれてる？

「サケが全然見えないのであきらめて漁を切り上げたら、その後に遅れてやってきた。環境の変化なのかな、去年あたりから全体的に魚の回遊時期がずれている感じがする」

今年1月中旬から始まったニシン刺し網漁も漁模様が思わしくないといいます。

「刺し網の漁期は3月10日までで、小定置は5月1日から始まる。もしも、ニシンの来るのがひと月ずれているとしたら、ちょうど網の入

っていないときに魚が通り過ぎることになる。来遊のずれが一時的な異常なのかずっと続くのか、今後の様子を見てもないと分からないが、データが出てきて全体的にずれてるとなったら、各方面で話し合っただけで漁期もずらすような柔軟な対応が必要だ」

後継者が増えてきた

丹野さんは現在46歳。千葉県で就職していましたが、26歳のときにUターンして後継者となりました。

「後継者不足の時代だったので、自分と同じ年代層の漁師は少ない。石狩地区は札幌に近いこともあって、最近若い後継者が増えているが、今いる漁師の息子というより、孫が後継者になっている」

若い人は資源に対する意識が高いと丹野さんは感じています。

ハタハタのブリコの回収やニシン、ヒラメの稚魚放流は青年部が主導で行っているそうです。

「魚がいっぱいいいた昔は、ただ獲っていれば良かったが、今はそんな時代じゃない。減ってしまった魚を増やす努力をしていかないと、この先食べていけなくなる。稚魚放流の効果なんて微々たるものだろうが、だからといってやめてしまったら、育てて獲るという意識が薄くなってしまふ。資源に対する意識を持たせ



北海道青年漁業士（石狩湾漁協）
丹野 雅彦さん

るためにも放流事業を続けることは意義がある」

魚が自然産卵して増えてくれるに越したことはありません。そのためには藻場など産卵場所の環境を守る必要があります。

「植樹をしても木が育つには時間がかかるけど、孫やひ孫の代まで考えたら今できることは何でもやっておかないと」

ゴミ処理の問題が

丹野さんは「魚が減った分、ゴミは増えた」と嘆きます。「札幌に近いということは利点もあるが、欠点もある。海水浴・釣り客が捨てていくゴミや川から流れてくるゴミは半端な量じゃない。ビニールなどのゴミがしょっちゅう網に絡む。浜をきれいにしたいと思っても拾い集めたゴミの処理をどうするかが問題になる。処理場や費用のことがのしかかる。外から持ち込まれたゴミ処理の費用をわれわれ漁業者が負担するというのも釈然としない。昔、貝の害敵駆除に補助が出たように海をきれいにするためのゴミ処理に補助が得るような制度を作ってもらえないもんかなあ」と頭を悩ませています。

北海道立栽培水産試験場 生産技術部
研究職員 清水 洋平

今月の講座

北海道におけるアサリ種苗生産技術と増殖

アサリといえば、お味噌汁、酒蒸し、深川飯、佃煮、クラムチャウダー、ボンゴレスパゲティ……と、非常になじみの深い二枚貝です。このアサリ、日本では北海道から九州まで生息し、各地で漁獲されています。国内の漁獲量は、1986年まで12万トン以上あったのですが、その後減少し、現在では3万～4万トンとなっています（図1）。北海道における漁獲量は逆に増加しており、この10年間は1,200～1,500トンの間で推移しています（図1）。アサリの資源は、全国的には減少しているため、資源の維持・増殖目的として、漁場の耕耘や覆砂などの漁場改良が行われています。また、北海道ではアサリ漁場として、造成礁が造成されてきています。

私たちは、平成13年からアサリ資源の増殖方法の1つの手法として、放流を目的としたアサリ人工種苗の生産技術開発を行ってきました。人工種苗の大きさは、他県のような大きな稚貝ではなく、殻長0.5mmとしました。これは、能取湖のような湖内のアサリ漁場や造成礁といった比較的静穏域に

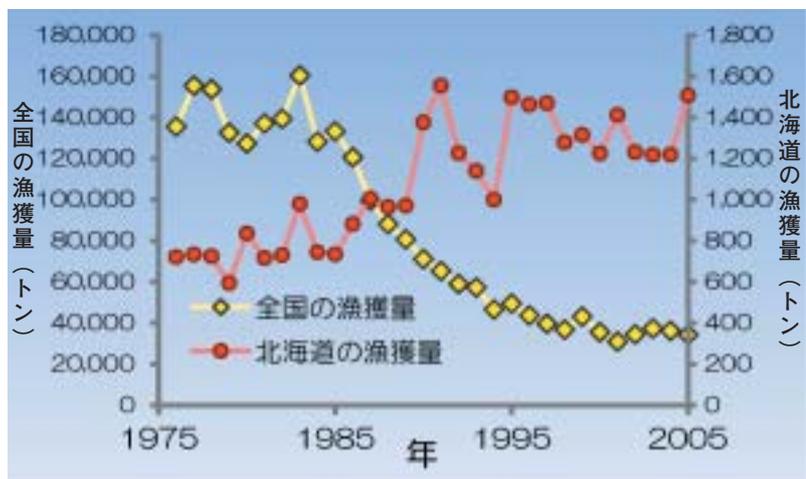


図1 アサリ漁獲量の推移（漁業・養殖業生産統計年報1975～2005年、農林水産省統計部より作成）

放流するため、他県ほど大きくする必要がないと考えられたこと、他県と異なり、夏にしか卵を得られず、また、冬が来る前に放流してしまいたいため飼育期間を短くする必要があったからです。本稿では、これまで開発してきたアサリ人工種苗生産技術に加え、サロマ湖に造成されたアサリ造成礁で行われた放流試験について紹介します。

種苗生産技術

産卵誘発～卵管理

先にも記しましたが、北海道におけるアサリの産卵期は1年に1回（7月中旬～8月）です。飼育

期間が限られているため、なるべく早い時期にかつ安定的に受精卵を得る必要があります。北海道のアサリの産卵誘発には、産卵誘発槽に精子を添加することで効率よく卵を得ることができます。この方法で、当水産試験場では、6月下旬から7月上旬に産卵誘発を行い、おおよそ100個のアサリ（殻長35mm程度）から、数千～1億粒程度の卵を得ています。

採集した親貝を搬入した後、産卵誘発に用いるまで、14に設定した海水中で飼育します。17を超えると、飼育水槽内で卵を放出してしまう可能性があります。産卵誘発を行う前日、この

親貝を取り上げ、1日間砂抜きをします。

まず、産卵誘発前に10個体程度のアサリ軟体部を切り出し、細かく刻みます。これをオープニング30 μ mのメッシュで濾して精子を得ておきます。産卵誘発槽には、26に加温し、紫外線を照射した海水を入れます。この誘発槽にアサリを入れ、さらに精子を海水1mlあたり1万~10万細胞となるように添加します(写真1)。うまくいけば、数時間後には産卵が観察されます。産卵しない場合は、水替えをします。

アサリが誘発に応じて卵や精子を放出すると海水が白く濁ってきます(写真2)。懐中電灯で照らして卵が放出されたことが確認できたら、親貝を別の産卵誘発槽へ移し、引き続き産卵を促します。卵はまず、オープニング100 μ mのメッシュを使ってゴミを取り除いた後、オープニング30 μ mのメッシュを用いて濾しとります。



写真1 産卵誘発槽



写真2 産卵中のアサリ

この後、メッシュ上で海水をかけ、余分な精子を洗い流します。洗卵が終わったら、卵を卵管理水槽へ移します。これらの卵は、約1日でトロコフォア幼生に、2~3日目にはD型幼生になります(写真3)。この時点でD型幼生の回収率はおよそ30~40%程度で、1億粒の卵から3,000万個体程度のD型幼生を得ることができます。

浮遊幼生飼育

得られたD型幼生をオープニング45 μ mのメッシュを用いて濾しとり、海水でよく洗浄してから浮遊幼生の飼育水槽へ移します。水槽は500L~1t程度のパンライト水槽を用い、1日1換水となるように海水を給水します(写真4)。排水口には、幼生が流れないようにオープニング45 μ mのメッシュで作ったネットをつけておきます。通気はエアストーンを用いて行います。この水槽で、殻長200~250 μ mの着底期幼生まで飼育します。餌として、植物プランクトンのパプロバ・ルセリとキートセラス・グラシリスを1個体当たりそれぞれ1,000細胞~2,000細胞与えます。給餌量は、幼生の成長と共に増やします。水温によっても変わりますが、2~3週間の飼育で、D型幼生は着底期幼生へと成長します。

着底促進~着底稚貝飼育

着底期幼生になると、アサリは足が発達し、これを伸ばしながら遊泳しています。着底し、稚貝へ変態すると、足を使って水槽底面を匍匐するようになります。この着底までの間、着底期幼生の成長

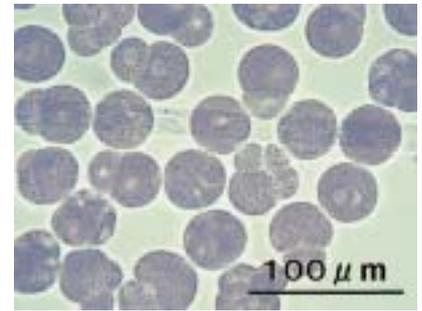


写真3 アサリの受精卵(上)、トロコフォア幼生(中)及びD型幼生(下)



写真4 浮遊幼生飼育水槽

は停滞します。また、この期間に死亡する個体が増えます。そこで、なるべく早く着底期幼生を着底させるため、幼生をダウンウェリング水槽へ移します。この水槽は、底部にメッシュを張ったふるいのような形状をしており、この中で幼生を飼育します(写真5)。この水槽へ上からエアリフトを用いて給水することにより、飼育水の



写真5 ダウンウェリング水槽

流れが下向きに形成されます。試験の結果から、ダウンウェリング水槽を用いることで、パンライト水槽の中で継続して飼育するより早く、アサリを着底させられることがわかっています。すべての個体が着底したら、エアリフトの配管を中外反転させ、アップウェリング水槽に変えます。着底期幼生を収容してから、3～4週間で、殻長0.5mm程度の稚貝へと成長します。

現在のところ、着底期幼生が稚貝へと変態する時期に死亡する個体が多く、この時期の飼育方法について、さらに技術開発を行う必要があると考えています。

放流試験

サロマ湖では、赤川地区、佐呂間地区および湧別地区にアサリ造成礁が造成されています。そこで、我々が実施している種苗生産技術開発試験の結果できたアサリ人工種苗を用い、サロマ湖養殖漁業協同組合と共同で放流に関する試験

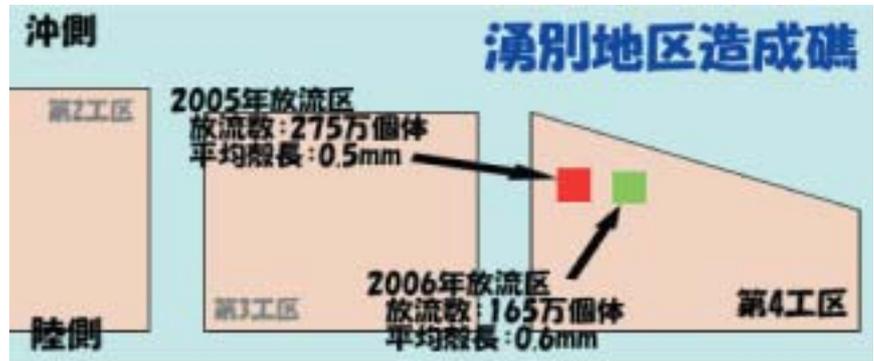


図2 湧別地区アサリ人工種苗放流区

表1 湧別地区における放流結果（2005年9月2日放流区）

| 調査日 | 放流区 | | 放流区外 | |
|-------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| | 平均殻長 (mm) | 密度 (個体/cm ²) | 平均殻長 (mm) | 密度 (個体/cm ²) |
| 2005年9月2日 | 0.5 | 5.6 | 未調査 | — |
| 2005年10月27日 | 1.0 | 11.2 | nd | 0 |
| 2006年6月14日 | 4.7 | 3.6 | 6.2 | 0.08 |

を湧別地区および赤川地区の造成礁で行ってきています。以下は、この試験の結果について紹介します。湧別地区の例

2005年9月2日、平均殻長0.5mmの人工種苗275万個体を湧別地区の造成礁第四工区に設定した7×7mの範囲に放流しました（図2）。計算上放流密度は5.6個体/cm²でした（表1）。追跡調査の結果、10月には、平均殻長が1.0mmとなり、密度は11.2個体/cm²でした。この時、放流区の外では、アサリは1個体も見つかりませんでした。翌春、6月に同様の調査を行った結果、放流区では、平均殻長4.7mmのアサリ

が3.6個体/cm²の密度で観察されました。放流区外の密度は0.08個体/cm²でした（表1）。これらの結果から、放流した稚貝が春まで定着していたと考えられました。しかしながら、標識をつけていなかったため、はっきりと人工種苗だと断言できませんでした。そこで、2006年度は、人工種苗にアリザリンコンプレキソン(ALC)を用いて標識を付け、放流することにしました。2006年8月24日、平均殻長0.6mmの人工種苗165万個体に標識を付け、湧別地区第四工区に設定した5×5mの範囲へ放流しました（図2）。放流密度は6.6個体/cm²でした（表2）。その約1年後、

表2 湧別地区における放流結果（2006年8月24日放流区）

| 調査日 | 放流区（人工種苗） | | 放流区（天然貝） | | 放流区外（天然貝） | |
|-------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| | 平均殻長 (mm) | 密度 (個体/cm ²) | 平均殻長 (mm) | 密度 (個体/cm ²) | 平均殻長 (mm) | 密度 (個体/cm ²) |
| 2006年8月24日 | 0.6 | 6.6 | 未調査 | — | 未調査 | — |
| 2007年10月3日* | 7.2 | 0.5 | 6.9 | 0.3 | 8.0 | 0.2 |

*2007年10月の調査は殻長3.5mm以上のアサリのみ採集した。

2007年10月に調査を行いました。調査は、放流区内および放流区から10mほど離れた地点に10×10cmの調査点を3カ所ランダムにとり、オープニング2.5mmのふるいを用いておおよそ殻長3.5mm以上のアサリを採集しました。採集したアサリを試験場に持ち帰り、蛍光顕微鏡で放流種苗と天然貝を区別し（写真6）測定を行いました。その結果、放流区では放流種苗が0.5個体/cm²の密度で、天然貝が0.3/cm²の密度で観察されました（表2）。放流種苗と天然貝の殻長平均はそれぞれ7.2mmおよび6.9mmであり、大きな差は見られませんでした。殻長別の出現個体数は、どちらも4～6mmにモードがありました（図3）。3.5mm以下のアサリがふるいから抜けたことを考えると、アサリの密度はより高かったと考えられます。放流区外では、人工種苗は観察されず、天然貝の生息密度は

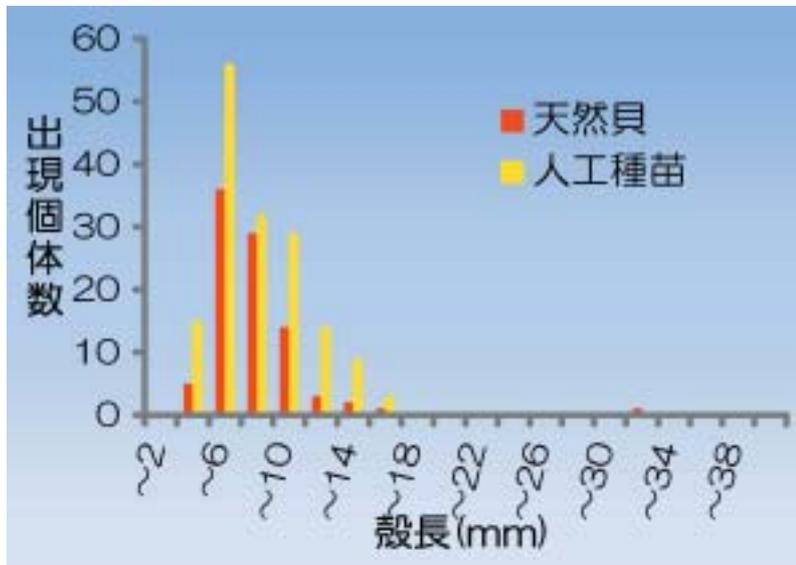


図3 湧別地区2006年放流区において2007年11月に採集されたアサリの殻長組成（300mm²あたり）

0.2個体/cm²でした（表2）。これらのことから、湧別地区の造成礁では、殻長が1mmに満たない人工種苗が少なくとも翌年まで定着できることが明らかになりました。また、採集したアサリの殻長組成と昨年の調査でほとんどアサリが見られなかったことから、この地区では、2006年に天然アサリの大きな発生があったと考えられました。

赤川地区の例

2006年、赤川地区の造成礁第二工区に、2回に分けて1mm以下の人工種苗を放流しました（図4）。これらの人工種苗にもALCで標識を付けました。1回目は8月24日に平均殻長0.6mmの人工種苗165万個体を、2回目は9月20日に平均殻長0.8mmの人工種苗300万個体を放流しました（表3）。1回目放流区における、

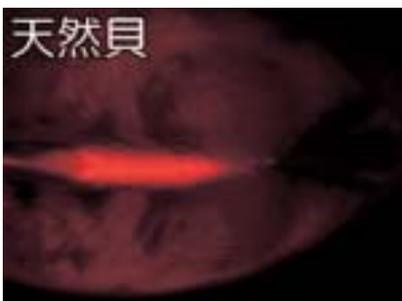
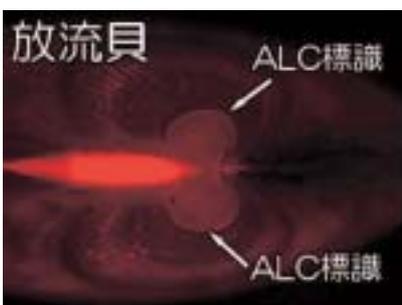


写真6 ALC標識による人工種苗（上）と天然貝（下）の判別

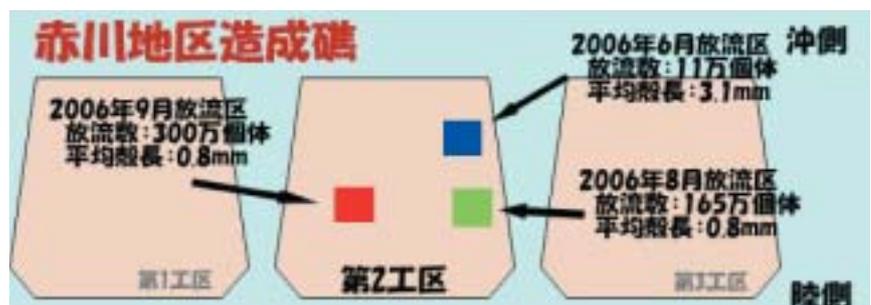


図4 赤川地区アサリ人工種苗放流区

表3 赤川地区における放流結果（2006年8月及び9月放流区）

| 調査日 | 2006年8月24日放流群 | | 2006年9月20日放流群 | |
|-------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| | 平均殻長 (mm) | 密度 (個体/cm ²) | 平均殻長 (mm) | 密度 (個体/cm ²) |
| 2006年8月24日 | 0.6 | 6.6 | | |
| 2006年9月20日 | | | 0.8 | 6.1 |
| 2007年10月2日 | 1.2 | 5.2 | 0.9 | 2.8 |
| 2007年10月17日 | 1.5 | 0.3 | 1.1 | 0.5 |
| 2007年10月30日 | 1.4 | 0.3 | 0.9 | 2.2 |

10月2日の調査ではアサリの密度が5.2個体/cm²と、多くの個体が生息していました。しかしながら、この後、大きな時化が来て、10月17日および10月30日の密度は、0.3個体/cm²と減少してしまいました。2回目放流区における個体密度は、10月2日に2.8個体/cm²へ、その後時化があり、10月17日に0.5個体/cm²へと減少しました。10月30日の調査では、2.2個体/cm²の密度でアサリが生息していました(表3)。採集した個体の標識を蛍光顕微鏡で観察したところ、ほとんどの個体が人工種苗でした(表4)。成長は8月放流個体の方がよく、放流39日目後(10月2日)の平均殻長が1.2mmであったのに対し、9月放流個体の40日後(10月30日)の平均殻長は、0.9mmでした。成長を調べた結果、どちらの放流個体も10月中旬以降は成長していませんでした(表3)。

2006年6月29日、赤川地区第二工区内に水産試験場で越冬させたアサリ11万個体を放流しました(図4及び表5)。密度は、同年8月に4.3個体/cm²に、翌年9月に0.1個体/cm²となりました(表5)。この時採集された個体のうち66個体について標識を確認したところ、そのうち54個体が



写真7 2006年6月に放流され、翌年9月に採集された人工種苗

表4 2006年8月および9月放流区における採集結果

| 放流区 | 採集日 | 人工種苗数 | 天然貝数 | 合計 |
|------------|--------|-------|------|-----|
| 2006年8月放流区 | 10月2日 | 134 | 2 | 136 |
| | 10月17日 | 9 | 0 | 9 |
| | 10月30日 | 8 | 0 | 8 |
| 2006年9月放流区 | 10月2日 | 79 | 0 | 79 |
| | 10月17日 | 12 | 0 | 12 |
| | 10月30日 | 56 | 5 | 61 |

人工種苗であり(写真7)、平均殻長は11.7mmでした。標識から放流時の殻長を測定した結果、平均殻長は4.0mmであり、放流時に大きな個体ほど定着できていると考えられました。

おわりに

アサリ人工種苗生産技術は、着底期幼生の生残率が低く、未だ効率のよい技術にはなってはいえません。しかしながら、採卵から浮遊幼生飼育、着底後の飼育に関しては安定して行えており、技術の完成までもう一歩と言うところまでできていると思います。今後は、着底期幼生の生残率向上や成長をより促進させるための飼育技術開発を行っていく予定です。

また、人工種苗放流についてですが、湧別地区では、殻長0.5mmの種苗を放流しても、1年以上追跡することができました。赤川地区においても、越冬貝の放流により、同様に追跡することができま

した。今後、どのようなサイズでどのような環境のもとへ放流すべきか、さらなる検討が必要だと思いますが、まずは人工種苗がアサリ生産に結びつく可能性を見いだすことができたと考えられます。

放流を行うに当たり、アサリ人工種苗の散逸を防ぐ必要があります。現在、赤川地区造成礁では、中央水産試験場およびサロマ湖養殖漁業協同組合と共に、天然アサリの定着促進を目的として、ホタテガイ貝殻の散布試験を行っています。この試験の成果は、人工種苗の散逸防止にも活用できると考えられ、今後の結果に期待しています。

最後に、アサリ人工種苗生産技術の開発を行うに当たり、ご協力頂きました西網走漁業協同組合および網走市の関係者の皆様、そして放流試験に関するデータを提供下さったサロマ湖養殖漁業協同組合の皆様に感謝申し上げます。

表5 赤川地区における越冬種苗放流結果(2006年6月29日放流区)

| 調査日 | 平均殻長 (mm) | 密度 (個体/cm ²) |
|-------------|-----------|--------------------------|
| 2006年6月29日 | 3.1 | 2.8 |
| 2006年8月23日 | 3.4 | 4.3 |
| 2007年9月6日 | 4.2 | 2.2 |
| 2007年10月30日 | 11.7 | 0.1 |

アコア母ちゃん

銭亀沢漁協女性部長
佐藤 良子さん



貯金で組合に恩返し

銭亀沢の女性部は、恥ずかしいのですが、正直な話、大きな行事は現在何もしていない状況です。

年に一度の楽しみとして3月に日帰りですが、湯の川温泉で総会を開いています。

私たちの女性部は部員から会費をもらっていません。組合からの助成金だけで運営しています。創立当初から徴収していなかったようですが、こういう時代ですので、そろそろ会費を集めようかと組合に相談したところ、専務さんから「組合が面倒を見られるうちは集めなくても大丈夫だよ」と言われ、

甘えさせてもらっています。

女性部が組合に貢献できることといったら、貯金ぐらいですので、6月と10月の貯金日にはみんな一致団結して協力しています。

1日百円、1ヵ月3千円の月掛け貯金を何年も昔から欠かさず行っていますが、始めのころは貯金を集めるのも一苦労でした。

自分自身の貯金なのですが、集めに歩くと「また貯金かい」と、うるさがられていました。それが何年かたつうちにみんな覚えてくれて、向こうのほうから「そろそろ貯金でしょ、いつ来るの」と声を

かけてくれるようになりました。有り難いですね。

役員の実験もなく、右も左も分からない私がいきなり部長という大役を引き受けてしまい、自分に務まるか不安でした。でも、みんなにいろいろ教えられ、自分でも勉強になり、成長できる良い経験をさせてもらったと思っています。早く次の人に交代したいと思いつつも20年近くたっていました。もう、ほんとに年なので、次の改選では引退させていただこうと思っています。

