

あなたのレポーター The Aquaculture

育てる漁業

平成25年6月1日
NO.462

発行所/公益社団法人 北海道栽培漁業振興公社
発行人/櫻庭武弘
〒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



全道で高度な調査 米里の調査事業本部

札幌市白石区米里にある道栽培漁業振興公社調査事業本部では、隣接する生態研究所と合わせ22名の技術系職員が、魚類などの水生生物の分布や資源状況及び生息環境、河川整備に関わる漁業への影響など、多岐にわたる研究調査を道内各地で実施しています。職員は魚類の行動生態を明らかにするため、スクリーンラップや電波発信機(ラジオテレメトリー)といった最新鋭の機材・計器類を駆使し調査にあたっています。

同所では毎週月曜日に全体ミーティングを開き、誰がどこで何を調査しているのか、職員全体が情報を共有し、精度の高い調査を安全におこなうべく取り組んでいます。平成23年11月完成の調査事業本部1階実験室では、恒温器を使用した淡水魚の飼育や濁度耐性実験などが可能になりました。また、併設されている生態研究所には多種に及ぶ生物分析のための試料保管庫など施設を完備し、各種業務に対応できる体制を整えています。

CONTENTS 目次

漁業士発アクアカルチャーロード	2
青年漁業士(ひだか漁協東静内事業所) 山下和男さん	
栽培公社発アクアカルチャーロード	3~5
ザリガニの越冬環境を探る	
ーラジオテレメトリーを用いた試みー	飯村幸代
明日の浜へチャレンジ	6~7
漁業者自らができる資源管理の実践	
~「大黒しまえび」に夢を託して~ 厚岸漁協えびかご漁業班	
栽培漁業技術情報	8
栽培公社における平成24年度の種苗生産結果	

次世代につなぐ安全操業への願い

現在 41 歳の山下和男さんは、祖父の代から続く漁家の 3 代目として活躍しています。誠実な人柄と真面目な仕事ぶりから人望も厚く、東静内地区を皮切りに静内地区全体の青年部長、そしてひだか漁協発足時の初代青年部長として長年、地区の若手漁業者の先頭に立ってきました。「現在、花嫁募集中です」と笑う山下さんに、浜の今と将来展望、そして安全操業への思いについて話をうかがいました。

自分たちの浜を良くするために

山下さんは師匠でもある父との協働で、5 月末までホッキ漁、その後は船を整備しながらタコ箱を仕掛け、7 月 15 日からはコンブ漁と小定置網漁を並行して行います。漁期中は数種類の漁を掛け持ちするので、当日の海況を見ながら 1 日の行程を組み立て、限られた時間を効率的に使って漁に励んでいます。昨年は定置網にマグロやブリが大量に入ったことから山下さんは、船上での大型魚の血抜き処理に初めて挑戦しました。「最初は上手くできませんでしたが、何事もやらなければ技術は上達しません。コツは解りましたが熟練者の技術には全然及びません」と謙虚に話します。

東静内では今後、コンブの安定的な着生とウニの身入りの改善が課題となりつつあります。「雑海藻駆除やウニの中間育成方法など、検討すべきことは多くあります。自分たちの浜を良くしたいという気持ちは組合員みんなが持っていますので、若手と年長者の意見を上手く汲み上げて調整できればと思います」と意気

込みを語ってくれました。

漁業士活動が見識を広げる

平成 20 年に漁業士認定を受けた山下さんは、全道に広がる漁業士間のネットワークが自らの見聞を大きく広げたと言います。「それまでは井の中の蛙みたいなもので、他の漁業士との話の中に自分が知らなかったこともたくさんありましたし、他地域の女性部の施策の中に、自分たちが大いに参考にできる話もありました。情報量は認定前の数十倍になりました」と見識の広がりを実感しています。山下さんは現在、漁業士会の監査役を引き受けています。「自分が適当なことをやれば多くの人に迷惑をかけてしまいます。決して楽な業務ではありませんが、仕事を覚えることは必ず将来的にプラスとなります」と述べる気構えに、仕事に対し常に問題意識を持って臨む姿が垣間見えます。

消せない後悔と安全操業の願い

東静内地区は現在、青年部員が組合員の 2 割を占めています。長期にわたり青年部を支えてきた山下さんは 2 年前に青年部を外れ、後進に後を託しています。定期的な代替わりの必要性を説く山下さんは、「自分が外れたことで後輩達は、仕事への真剣さや役割に対する姿勢が明らかに変わりました。彼らは今、自分たちの住む地域がどうすれば良くなるかを真剣に考え行動しています」と成長を認めると同時に、多くの後輩が役職を経験し、成長することを望んでいます。

彼らの取り組みや方針には、アド



青年漁業士(平成20年認定)
ひだか漁協東静内地区
山下和男さん

バイスはするものの可能な限り口を挟まないという山下さんが後輩に対し、2 つだけ口うるさく注意することが師の教えの遵守と安全意識の徹底です。それは山下さんが「一生消せない」と悔やむ、ある出来事が背景にあります。「漁師になって 5 ～ 6 年目のことです。私は同船していた父の助言に逆らって引き揚げた刺し網をアンカーに引っかけてしまいました。父は船外機の舵を取りながら網を外していたのですが、そこに来た大波に船がしゃくりあげられた際、父の手は網とロープとに挟まれ、結果として指を 2 本失いました。その間、私は見ていることしかできませんでした」と後悔の念を口にします。「後輩を見ていると、当時の自分と同じだと感じることもあります。ダメ出しされて面白くない気持ちは解りますが、師匠は自分たちよりも遥かに上の経験則を持っています。やってはいけないこと、命を守ることの大切さを知る師の教えの重要性を伝えるのも私の役目だと思い、そこはうるさく思われても言うようにしています。私のように後悔してからでは遅いですから」と自責の念をこめて話してくれました。

ベテランと若手の力とが融合し、浜が盛り上がること。それが山下さんの目指す道です。

ザリガニの越冬環境を探る —ラジオテレメトリーを用いた試み—

▶ 動物にとっての越冬

一年の中でも「冬」は、北国に住む人間にとって、悩ましい季節です。寒さは何より、度重なる雪掻き、通勤時の交通渋滞など。

一方、自然界に目を向けると、多くの生物にとって、「冬」は外気温が低下し、エネルギーとなる餌の供給が減少することで、生命の危機にさらされます。ここで生物は、「毛変わり、渡りや回遊等の移動、冬眠」など、様々な戦略でこの季節を乗り越えてきました。

そのうち、冬眠は、恒温動物である哺乳類の一部（リス、コウモリなどの小型哺乳類）が、生活活動をほとんど停止した状態で冬を過ごすことを指しますが、広義には変温動物が冬季に極めて不活発な状態で過ごす「冬越し」にも使われます。

変温動物である魚類についてみると、コイは水温が7～8℃以下になると摂餌活動を停止し、休眠状態に入りますが、サクラマス幼魚は、晩秋11月頃にはそれまで住み場にしていた流れの中からもものかげに潜むようになり、冬季間でも少なからず餌を取り続けることが知られています（眞山1995）。

生物は様々な戦略を用いて越冬しますが、冬季は生息環境や餌料条件の厳しさから、個体群の大きな減耗が生じると想定されます。

▶ 越冬環境を探る

平成21年12月の「育てる漁業No.439号」では、ザリガニ類の標識の可能性について紹介しました。



写真1 電波発信機を装着したザリガニ

そのうち、ザリガニ（通称：ニホンザリガニ）は、絶滅危惧Ⅱ類に指定され、近年、保全が急がれる種がありますが、夏場の生息環境や、越冬環境についての知見は非常に少ないのが現状です。特に、本種は地中に潜る特性を持つ上、生息河川では長期にわたり雪に埋もれることから、越冬場の特定は困難でした。そこで、上記の問題の解明を進めるべく、ラジオテレメトリーを用いた行動追跡から、越冬前の移動特性ならびに越冬場を明らかにする試みを行いました。

▶ 調査方法

ラジオテレメトリーシステムは、生物に電波発信機を装着させ、発信した電波を受信機で受信し、受信強度値から生物の位置を特定するシステムです。ザリガニの探査では、地中を掘り返すことなく、ピンポイントで位置の特定ができます。

調査は、北海道のある支川で行いました。電波発信機（NTQ-2: 直径

0.5mm、長さ10mm、重さ0.30g、Lotek社製、ID：個体識別可）を装着する個体として、現地で採捕された5個体のザリガニを供試しました。なお、個体の選定は、脱皮回数が少なく、発信機の装着影響が小さいとされる、全長6cm前後の大型個体を用いました。

放流場所は、生息が確認された、支川の地点とし（写真2）、供試個



写真2 調査河川



写真3 受信機による探査状況

体の追跡には、受信機 (SRX600 型, Lotek 社製) と八木アンテナ (指向性) を用い、支川を縦断方向に歩き、位置を特定しました (写真3)。

放流は2010年10月16日から17日にかけて行い、追跡は、10月21日までは毎日、その後は1週間に1回行い、2010年12月2日に終了しました。また、追跡最終日の2010年12月2日には、越冬場所を特定するため再捕獲を試みました。

▶ 行動範囲と移動距離

供試ザリガニ二個体は、4~5次河川を利用し (図1)、放流点からの位置 (行動範囲) は、2.56 (ID3) ~ 124.62 (ID4) m の範囲にありました (図2)。

移動距離については、ID1、ID4、ID5のように、10m以上移動した個体は、その後大きく移動することはありませんでした。移動距離は、11月の後半に短くなる傾向を示しました (図2)。また、最終日12月2日に再捕獲した個体につい

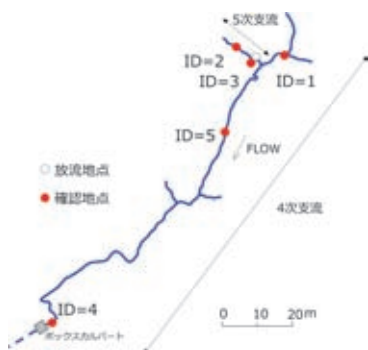


図1 各供試ザリガニの最終確認位置

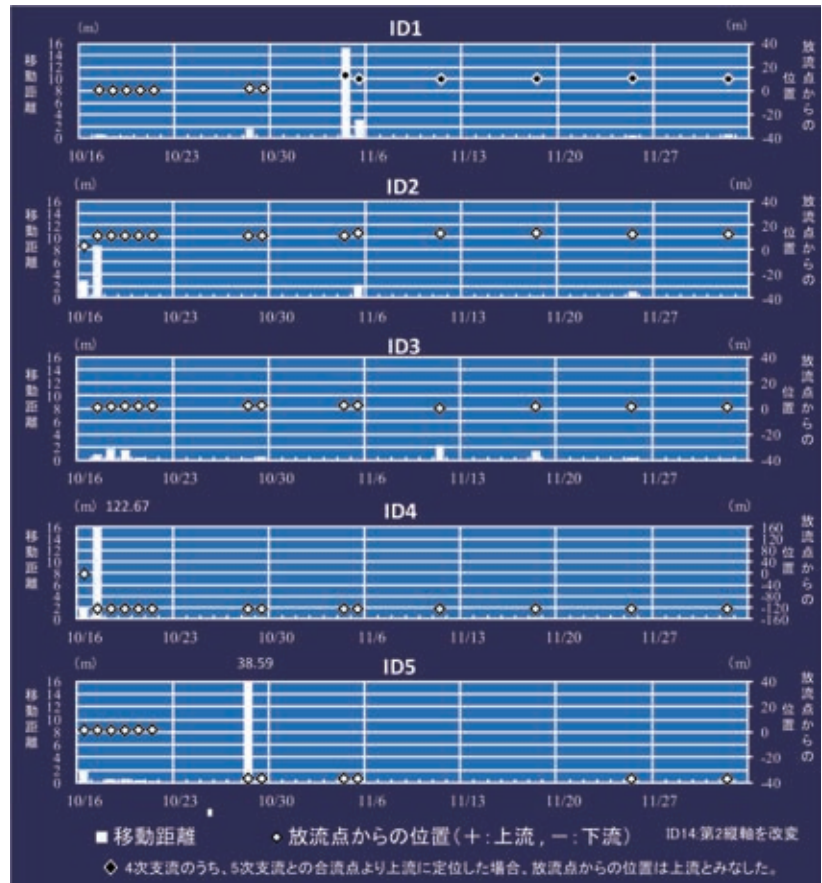


図2 各供試ザリガニの移動距離と放流点からの位置 (行動範囲)

ては、体の動きが緩慢になっていたことから、12月上旬には冬眠に入ることが明らかになりました。

▶ 移動距離の特性

ここで、日平均移動距離と環境要素 (水温、気温、日気温較差、累積降水量) との関係に注目し、統計解析を行ったところ、移動距離と累積降水量との間で有意な相関がみられました (Spearmanの順位相関係数, $P < 0.05$) (図3)。なお、水温との間には有意な相関はみられませんでした ($P > 0.05$)、水温が急激に低下し、6~7℃になった11月中旬以降に、日平均移動距離は短くなる傾向にありました (図4)。

秋季から越冬前の移動距離は、降水量と水温の影響を受け、降雨後には長くなるが、やがて水温の低下と

ともに短くなり、越冬箇所周辺に定位する行動が確認されました。

▶ ハビタット (生息場) の物理環境

ザリガニのハビタットには、流水条件と暗条件を構成するカバーが重要であることが示唆されました (図5)。特に、地表下0.2~0.4mに位置する「伏流水の水路」は、「流水条件」および「暗条件」を満たし、とりわけ越冬箇所としては重要なハビタットの要素であることが明

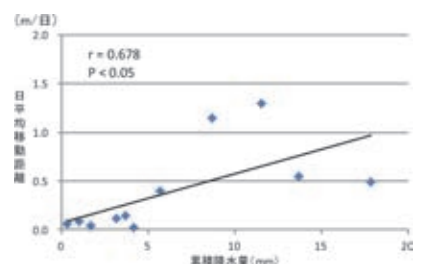


図3 累積降水量と日平均移動距離の関係

らかとなりました(写真4)。

▶ 追跡からみえたこと

今回の追跡により、限られた事例ですが、ザリガニの越冬前の移動特性および越冬場の一端が明らかになりました。

現在、人為的な環境改変等によるザリガニへの影響が危惧されますが、保全の技術は確立されていない段階にあります。これまでに行われてきた主な保全策としては、「上流への移植」、「新たな生息環境の創出」が挙げられますが、本調査から得られた下記の案(1・2)を反映させることで、保全効果の向上が期待されます。

●案1(移動特性から)

移動性の少ない時期(11月下旬)や、条件下(降雨量・水温)に配慮した移植を行う。

●案2(越冬環境特性から)

越冬環境(流水、伏流水の水路・倒木等のカバーの存在)に考慮して環境を創出、移植先を選定する。

特に、個体群の減耗が大きい冬季の越冬場では、「伏流水を含め、安定した流水が提供される」ことが重



図4 日平均移動距離と水温

要となるでしょう。ザリガニの生息の有無は、冬季における、湧水の存在と水温が関わっているとの報告があり(川井・中村 2013)、支川レベルで水文環境(流量・水温等)を把握することが重要と考えます。

▶ 今後の課題

ラジオテレメトリーを用いた今回の結果は、ザリガニの生態特性の一部が明らかになったにすぎません。今後は、更なるデータを蓄積させると共に、時期や場所を考慮した、行動特性やハビタット環境を明らかにしていきたいと思います。

なお、今後は、生態解明のツールとしてのみならず、テレメトリー技術の新たな利用策(例：移植後の追跡調査等)についても、提言を行っていきたいと考えます。

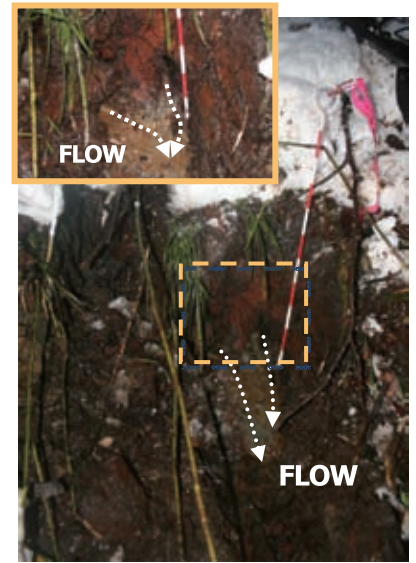


写真4 越冬中のザリガニが確認された伏流水の水路(流水断面)

▶ 謝辞

本調査を実施するにあたり、ご指導いただきました、(地独) 稚内水産試験場の川井唯史博士に、心から御礼申し上げます。

(環境技術部 主任技師 飯村幸代)

引用文献

- 1) 眞山 紘 (1995) 越冬時サクラマス幼魚の生活と河川環境. 魚と卵 164, 33-40.
- 2) 川井唯史・中村太士 北海道水辺の生き物の不思議. p9-30, 2013.

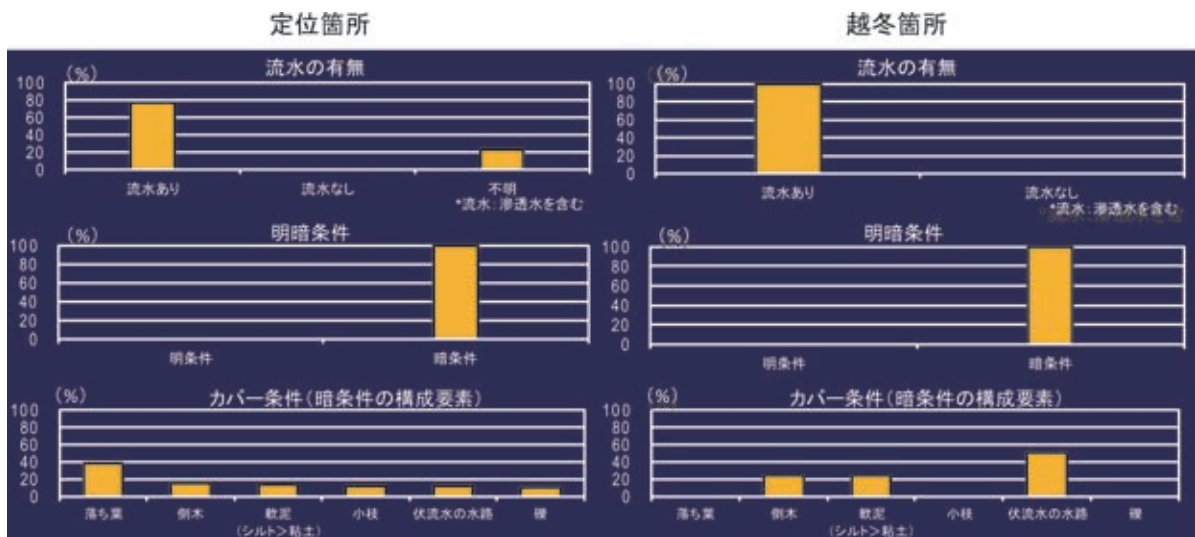


図5 越冬前の定位置所および越冬箇所における選択性の頻度分布

明日の浜へ チャレンジ!

漁業者自らができる資源管理の実践 ～「大黒しまえび」に夢を託して～

厚岸漁協えびかご漁業班

厚岸のホッカイエビ漁は平成15年以降、年間3トン程度にまで水揚げ水準が落ち込んでいました。漁獲量の大部分を「小」が占めるために単価も上がらず、時には1日の漁獲量がパック1つ分に満たないことすらありました。厚岸漁協えびかご漁業班は当時、資源減少や漁の先細りを危惧していたものの、そこをどう改革すればいいのか方法論を導き出すことができずにいました。対策の模索すらできずにいた平成19年、エビ籠漁解禁日に一部の班員が、保健所から施設の衛生面での不備を指摘されたことにより、えびかご漁業班は1年間の休漁を余儀なくされたのです。

資源保護への大英断

えびかご漁業班の高田清治班長は、この一件を機に資源増大対策に着手しました。最初の一步として釧路地区水産技術普及指導所を訪れたところ、「資源はあるが管理方法が良くない」との指摘を受け同年9月、えびかご漁業班と指導所が、目合いの違う3種類の籠を漁場に設置し、入籠したエビの体長と数量を計測。従来の14節（目合い2.3cm）の籠ではなく、10節（目合い3.3cm）の物を使用することにより、小エビの保護が可能になると結論づけました。休漁中に実施された勉強会の

中で、指導所がホッカイエビの生態や、「小」が大多数を占める漁獲状況、目合い調査の結果などを報告。班員は知識と理解を深めていきました。

その後の話し合いの中で、えびかご漁業班は、籠の目合いを14節から10節へ、籠数を250から50へ、5月から12月までだった操業期間を6月20日から8月20日までの2ヶ月間に、そして「小」を抹消し「中」以上のみを漁獲するという大改革に乗り出します。合わせて、操業した漁場と入籠数、漁獲量を操業日誌に記帳することを義務づけました。200もの籠数減に加え、漁期の大幅な短縮、漁獲の中心だった「小」を獲らないという大胆な改革案に班員からは反対意見も出ましたが、議論に議論を重ねた上で高田班長は、「将来の資源を護る」強い意志のもと、これらの変更を英断。平成20年、新体制による出直しを図りました。



目合い10節のエビ籠。
従来の14節に比べ、網目が1cm粗い

決断が切り開いた未来

平成24年、厚岸のえびかご漁業班は2ヶ月の操業期間で17トンのホッカイエビを漁獲しました。セリに参加する仲買人の数は飛躍的に増え、キロ単価は3,000円前後にまで上昇しています。えびかご漁業班の班員の多くがコンブ漁に携わっていることから、かつては漁期の重なるホッカイエビ漁の位置づけは決して高い物ではありませんでしたが、今ではそれが、効率よく操業できる貴重な兼業漁種へと変貌を遂げています。



漁期終了後には漁獲調査を行い、
資源量を把握する

決断は多方面にプラスの効果をもたらしました。「船上での選別作業がほぼ不要になりました。漁獲されるホッカイエビはほとんど「大」ですので、丘でのパック詰め作業時に「大」と「中」とを分ける程度です。籠数を減らしたので籠上げ作業にも時間がかかりませんし、炊きあげも1度で済みます。従来のやり方では、午後2時



計数調査の様子

のセリまでに出荷することは困難でしたが、今はその日に水揚げした新鮮なエビをセリに出しています。数量と品質が向上したことで、仲買人も丁寧に真剣に扱ってくれますし、製品に対する要望も出してもらえるようになりました」と高田班長は、現在の様子を語ります。炊きあげの際、塩分濃度を6%に統一したのは、仲買人からの助言が元になっています。



組合が市場に設置した冷蔵庫。
万全の衛生管理対策を図る

厚岸漁協でも専用の冷蔵庫を設置して保管体制を整え、荷受けからセリまでの間の衛生管理対策強化に努めています。また「特大」については、12尾で300グラム以上という新たな規格を設け「大黒しまえび」の名称でブランド化。価格向上を図っています。

獲りながら守る資源管理

高田班長が当時、もっとも強く主張したのが目合いの変更でした。「ホッカイエビは雄として産

まれ成熟した後、性転換してさらに成熟し産卵する特性を持つ」(大西博継普及員)ため、従来の14節の籠では、産卵前の小エビまで漁獲していた可能性があります。小エビの保護について高田班長は「感覚的なものでしたけど、小エビを守ることで資源を守れるという確信は持っていました。その自分の感覚が指導所の調査結果と一致したことで、やっていることに間違いがないと自信を持つことができました」と振り返ります。また、短縮した漁期については「経験上、6月上旬は抱卵したままのエビがまだ残っています。そして8月中旬になると、今度は腹に子を抱いたエビが見えてくるようになります。そこから考えると、適切な資源管理の実行には今の操業期間が妥当だと言えますし、逆に従来の操業期間というのは、次年度以降に産卵する貴重な資源に漁獲圧を加えていたことになりま

す」と顧みます。この一連の取り組みは、第18回全国青年・女性漁業者交流大会の資源管理・増殖部門において、最高賞

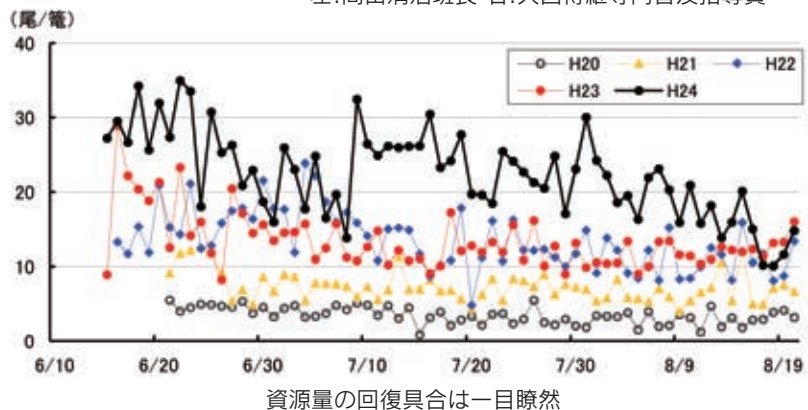


左:高田清治班長 右:大西博継専門普及指導員

となる農林水産大臣賞を受賞しました。

高田班長は「確かに資源増大には成功しましたが、元を正せば資源を減らしたのは我々漁業者です。だから班員には、自分たちが資源を増やしたと錯覚するなと言っています。指導所や組合職員、地元の仲買人など多くの関係者が本気になって協力してくれたからこそ自分たちは這い上がったのだと肝に銘じ、常に感謝の気持ちを忘れないことが大事です。自分たちが今までやってきたこと、そして協力してもらったことの重みを感じていれば、いい加減なことはできません」と過去の反省と周囲への感謝を口にします。

厚岸漁協えびかご漁業班の、漁業者の手による資源管理は今後も継続されます。高田班長は言います。「私達の50籠は獲るためだけの籠じゃなく、資源を守り育てるための50籠です」。



栽培公社における平成24年度の種苗生産結果

北海道栽培漁業振興公社における平成24年度の種苗生産結果をお知らせします。

平成24年8月、羽幌事業所において取水ポンプの停止事故が発生し、放流直前のヒラメ稚魚124万尾を失う事態が発生しました。このため日本海北部海域の放流が実施できず、関係漁業者、漁協、市町村の方々には多大なご迷惑をおかけしました。今後は、再発防止対策の立案とその徹底に最善の努力を傾注し、使命を全うしてまいりますのでご理解とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

【ヒラメ】

瀬棚事業所において、全長80mm種苗1,100千尾を生産し、日本海南部海域に放流しました。

【マツカワ】

伊達事業所で全長30mm種苗を1,171千尾万尾生産し、伊達事業所で780千尾、えりも事業所で391千尾を中間育成を行いました。放流は全長80mm種苗を伊達事業所から660千尾、えりも事業所から386千尾、合計1,046千尾をえりも以西海域へ放流しました。

また、えりも以東海域に全長50mm種苗を60千尾供給しました。

【クロソイ】

瀬棚事業所において、全長30mm種苗407千尾を生産しました。

【ニシン】

羽幌事業所において、全長60mm種苗2,400千尾生産し、日本海北部海域(宗谷、留萌、石狩、後志北部)に2,200千尾、後志南部海域に200千尾、合計2,400千尾放流しました。

【ハタハタ】

えりも事業所において、25mm種苗4,000千尾生産し、日高東部海域に放流しました。

【エゾアワビ】

熊石事業所において、平成23年産稚貝殻長25mm種苗240千個、30mm種苗850千個を供給しました。平成24年産稚貝は、殻長15mm種苗610千個、20mm種苗334千個、計944千個、合計2,034千個を供給しました。



平成24年度種苗生産結果

(千個体)

魚種	事業所	サイズ(mm)	生産計画	生産実績	備考
ヒラメ	羽幌	80	1,100	0	日本海北部海域
	瀬棚	80	1,100	1,100	日本海南部海域
マツカワ	伊達	80	650	660	日高以外のえりも事業所以西太平洋海域
		50	60	60	えりも以東海域
	えりも	80	350	386	日高海域
クロソイ	瀬棚	30	415	407	
ニシン	羽幌	60	2,000	2,000	日本海北部(宗谷,留萌,石狩,後志北部)
			400	400	後志南部海域
ハタハタ	えりも	25	4,000	4,000	
エゾアワビ	熊石	15	500	610	
		20	-	334	
		25	165	240	
		30	865	850	