

あなたのレポーター The Aquaculture

育てる漁業

平成18年9月1日
NO.400

発行所／釧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>



北海道栽培漁業えりもセンター

本社のえりも事業所では現在、3名のスタッフでマツカワの中間育成を行っています。

7月の第1週と第2週に伊達事業所から搬入したもので、30mm種苗44万尾を80mm以上に育て、9月から日高管内各漁協に順次配布して放流します。

また、マツカワの放流事業を町民に広く知ってもらおうと、えりもの灯台まつりに合わせて8月14日、マツカワ放流式を執り行って5000尾を放流し、遊魚時の小型魚再放流への協力を呼びかけました。

マツカワ放流後、えりも事業所ではハタハタの種苗生産が予定されています。

CONTENTS 目次

漁業士発アクアカルチャーロード	2
北るもい漁協指導漁業士 加藤政子さん	
栽培公社紙上大学◆今月の講座	3～7
放流種苗の減耗を考える	
アクア母ちゃん☆北るもい漁協苦前女性部長 ..	8
浜のお買い物☆遠別漁協道の駅「富士見」直売所 ..	8

食を通して 漁業に目を向ける

北るもい漁協指導漁業士の加藤政子さんは、平成16年度に漁業士の認定を受けました。

「話をいただいたとき、夫が漁業士なのでだいたいどういうものか知ってはいましたが、私が入って何ができるのかなという気持ちが大きかったですね」

北海道漁業士会では毎年1月に研修大会を開催して、活動報告や総合討議、講演会などを行っています。

「大会前に女性漁業士だけで集まって話し合いを持っていますが、参考にさせてもらっています。私も何かしなければと気ばかり焦ってしまいますが、気負わず何か補佐できればいいのかなと思っています。いずれにしても一人では何もできませんので、女性部の皆さんに力を借りながら何かしたいですね」

女性部の活動

加藤さんは初山別支所の女性部長を30代後半から10年以上にわたって務めています。

「なかなかバトンタッチできません。部員数も20人を切っています。皆さん行事や活動には積極的に参加して協力してくれるのですが、いざ、部長をとると首を縦には振ってくれません」

初山別の女性部の大きな行事は、

8月の第1土日に行われる岬まつりへの参加です。浜鍋を作り、組合の加工品を販売し、生きたタコをバトンにして走る『たこリレー』競技に出場します。

「リレーが終わった後、バトンにしていたタコを女性部がすぐにゆでて各チームに参加賞として渡します。1チーム8人なので足1本ずつは持ち帰られる勘定です」

その他の主な活動は敬老会や村の植樹祭のお手伝い、初山別女性連絡協議会への参加協力などです。研修旅行は1年おきに行っています。

「一昨年は札幌へ行き、朝早く市場を見学して出荷されている初山別の魚も見てきました。箱の積み方や魚の入れ方もそこそこで違うし、いい勉強になりました」

安全な食べ物を

近年、全国的に『食育』の重要性が注目されており、道でも『元気もりもり道産子食育プラン』と名付けた北海道食育推進行動計画を昨年12月、策定しました。北海道漁協女性連でも活動の柱のひとつとして位置づけています。

「食の安全を考えたとき、個人的には合成着色料や化学調味料など添加物の入った食品は買わないようにしています。野菜も道産か国産もの



北るもい漁協指導漁業士
加藤 政子さん

と決めています。家族の健康を預かる主婦として口に入るものには気を遣いたいですね。その点、魚は安心です。もっと魚を食べてほしい。骨があるから食べたくないというのは悲しいことです。やはり小さいときからの教育ですよ」

体験学習ができれば

加藤さんは今年、小学校へ出向いて校長先生にイクラづくりや地元で獲れた魚料理など体験学習の話を持ちかけました。

「先生たちもそれはいいですねと言ってきて、ただ準備やカリキュラムの関係ですぐに実行という段取りには移っていません。夫は社会教育委員の関係で毎年夏休みに子どもたちを船に乗せて釣り体験をさせています。夫婦で漁業士をしているので子どもたちが漁業を身近に感じるようなお手伝いがしたいですね」

日本の食料自給率は40%。食料の6割を輸入に頼っている日本の未来を考えたとき、食料危機は絵空事ではないと加藤さん。

「食を通して子どもたちに漁業や農業に目を向けてもらいたい、もっと興味をもってもらいたいですね」

広島大学大学院生物圏科学研究科
水産増殖学研究室 教授
長 澤 和 也

今月の講座

放流種苗の減耗を考える

はじめに

わが国では、サケの孵化放流をはじめとして、さまざまな魚介類の資源増大が行われてきました。そして現在、日本は栽培漁業の分野でまさに世界をリードする国となっています。秋に北日本沿岸各地に來遊するサケや北海道オホーツク海沿岸で漁獲されるホタテガイは、まさに栽培漁業の成功例のひとつと言ってよいでしょう。

ただ、栽培漁業の実態を詳しく見ますと、サケやホタテガイのように成功しているものもあれば、まだ効

果のあがっていないものもあるのも事実です。

栽培漁業の成否に関係する要因は実にさまざまです。ここでは、すべての栽培漁業で共通して問題となる放流種苗の減耗（死亡）について考えてみようと思います。

今後、栽培漁業を発展させるためには、減耗要因を明らかにし、具体的な対策を立てることが不可欠です。この文章が、減耗対策を考えるヒントになれば幸いです。

種苗のコスト

栽培漁業を推進するに当たって、まず必要なのは種苗生産です。最初に種苗のコストの点から、減耗を減らすことの重要性を見ていきましょう。

種苗を生産するための費用は、放流サイズのヒラメやアワビでは1個体に数十円かかると計算されています。サケやホタテガイの生産コストが1個体で数円以下ですから、ずいぶん高いことが分かります。

こうしたことから、ヒラメやアワビ類など種苗を大量に放流することは、莫大なお金を海洋に投資することと同じであり、その投資に見合う

回収（高い生残率や漁獲量の増大など）が望まれるのは言うまでもありません（図1）。

これまで種苗生産の多くは国や都道府県が主導して行ってきたため、多くの場合、その経費は公的性格をもったものでした。しかし財政が苦しくなった昨今、経費削減が強く求められています。このため、種苗生産や中間育成での経費削減に加えて、放流した種苗の生残率を高めること、換言すれば、減耗をいかに減らすかが、大きな課題となっているとも言えます。

放流種苗の自然死亡

ひと口に減耗と言っても、それに関与する要因はさまざまです。しかし、魚介類の減耗はふつう、人間の漁業活動による「漁獲死亡」と、他の生物に食べられたり、病気になって死亡する「自然死亡」に大きく分けることができます。

従来、栽培漁業では、種苗生産における減耗の軽減（生残率の向上）に多くの努力が払われてきました。このため、種苗放流後の自然死亡の解明にまで、十分に手が回りませんでした。また自然死亡は水中で起きているため、その実



図1 ヒラメ幼魚の放流

態は見えにくく、定量的な野外調査を実施する困難さも、自然死亡に関する研究を遅らせてきた理由です。

このような背景がありますが、ここでは放流種苗の自然死亡のいくつかの側面から見ていきましょう。

食う・食われるの関係

最初は、放流種苗の被食減耗です。生物界のもっとも基本的な原理は「食う・食われるの関係」です。自然界はまさに弱肉強食の世界で、多くの外敵がいると言ってもよいでしょう。すべての生物が肉食性を示すわけではありませんが、自然界は大きな生物が小さなものを食べるという食物連鎖によって成り立っています。

ここに、放流種苗の減耗との関係が出てきます。種苗は当然、稚魚や幼魚など、まだ小さなものです。しかも、孵化場や種苗生産施設・中間育成施設など、人工の環境下で育っ

たものです。

このため、人工種苗を自然環境に放流するという事は、温室育ちの弱い子供を外敵だらけの厳しい社会に放り出すようなものだと言えることができるでしょう。そして放流と言えば、ふつう大量の種苗を一度に放すため、捕食者からすれば、期せずして大量のゴチそうが目の前にやってくることになります。

捕食による放流種苗の減耗

種苗を河川や海に放流したあと、どんな捕食者にどの程度食べられているかは、これまで余り分かっていませんでした。しかし近年、わが国でもこのことに関する研究が進み、知見が少しずつ蓄積されてきています。

岩手県沿岸で放流されたヒラメ種苗を追跡した調査例があります。それによると、1~2歳のヒラメやアイナメが放流ヒラメの主要な捕食者で、クロソイやマツカワ、コ

モンカスベもヒラメ種苗を食べていました。また鳥取県沿岸では、ヒラメに加えてマゴチが重要な捕食者であることが明らかにされています(図2)。

さらに、エビジャコなどの甲殻類も放流されたヒラメ幼魚の重要な捕食者であり、新潟県沿岸ではイシガニによるヒラメ種苗の捕食が顕著であることが知られています。

放流されたサケ稚魚は、河川ではハナカジカやウキゴリに捕食されるほか、河口域や沿岸域ではウグイやアメマス、サクラマスによっても食べられることが分かっています。

そして特にサケ稚魚の場合、忘れてはならないのはカモメ類など海鳥類による捕食です。北海道の日本海側で調べられた例では、サケ稚魚の河口域への降下に合わせてカモメ類が多数飛来し、多くの稚魚が食べられているのが実際に観察されています。

これまで水産分野では、鳥類による魚類の捕食には余り関心がもたれてきませんでした。近年、少しずつ注目されるようになってきました。サケ稚魚以外では、河川に放流されたアユが、個体数を増したカワウに捕食されている実態が各地で明らかにされつつあります。

北海道と関係が深いサケについてさらに述べると、河川や沿岸で彼らが捕食者から逃れることができ、外洋にも外敵はいるのです。たとえば、ネズミザメは北太平洋全体で1年間にサケ・マス類を数千尾以上も食べると計算されてい



図2 放流されたヒラメの潜水調査(富永修氏提供)

ます。これは、北太平洋沿岸諸国に1年間に溯上するサケ・マス類の13~25%に匹敵する大きな数字です。

いっぽう、魚類以外の放流された種苗も、捕食による減耗を受けています。

例えば、エゾアワビはマダコによって少なからず捕食されています。福島県では、穴のあいたアワビの貝殻が海岸に打ち上げられていることがあり、その比率は天然アワビよりも放流アワビで高く、放流アワビの方がマダコの食害を受けやすいと報告されています。

病気の影響

放流種苗の健康状態、これも放流後の生残に大きな影響を与えます。重い病気にかかった種苗が、厳しい自然環境で生きていける可能性はきわめて低いと言えます。

しかも、病気をもった種苗が自然界に放流されると病原体（寄生虫やウイルス、細菌など）をまき散らす可能性が高く、その影響は放流魚だけに留まらず、あとから放流される個体や水界生態系全体に及ぼす深刻なものです。

北海道内のある孵化場から放流されたサケ稚魚（図3）の生残率は極めて低いことが知られていました。その原因を調べたところ、原生動物に属する寄生虫がサケ稚魚の海水適応能力を著しく低下させて、海に入ったときの生き残りを低下させていたことが明らかにされています。

河川に放流されるアユでは、冷水病という細菌病にかかると、多くの



図3 河川に放流されたサケ稚魚の遊泳（さけますセンター提供）

個体が死ぬことが分かっています。そして、多くの河川で発生しているアユの冷水病は、放流種苗とともに他水域から持ち込まれたという意見があります。

ただ、このような病気の問題に関しては、種苗生産における成績やコスト、放流魚の魚病検査体制、またそもそも病気をもった種苗を放流することの善悪など、さまざまな要因が絡み合っており、放流種苗における病気の実態はほとんど明らかになっていないのが実状です。

いっぽう、放流時に種苗が健康であっても、放流後に病原体に遭遇し、減耗する例もあります。現在、日本沿岸各地でヒラメが放流されていますが、特に西日本では寄生虫に原因する減耗が大きな問題となっています。この寄生虫がつくと、ヒラメは重い貧血状態になり、そのような個体は死んでしまいます。このため、多くの放流努力にもかかわらず、漁獲量の増大が見られないため、放流事業の意義を問われている地域も出てきています。

放流魚に病気を起こす病原体に関連して、近年、特に注目されるのは、病原体が国内の他の場所から持ち込まれるばかりでなく、輸送手段の発達によって外国からも持ち込まれることがあるということです。上に記したヒラメの寄生虫は、実はアメリカ東岸の大西洋に起源をもつことが知られています。

病原体は、いったん自然界に定着すると、それを撲滅する手段はなく、影響は持続的であることから、問題は深刻です。

放流水域の環境

次に、放流される場所の環境について少し考えてみましょう。

放流魚がうまく生き残ることができるか否かは、環境によっても大きな影響を受けます。先に記した捕食者も、放流水域の生物学的な環境要因のひとつと言えるでしょう。加えて、餌生物の質と量も重要な要因であり、ヒラメなどの底生魚の場合には、放流場所の底質も大切です（図

4)。

環境に関して、放流する時期と密接に関係するのが水温です。水温は餌生物や捕食者の出現時期などとも深く関係しています。たとえば、鳥取県ではヒラメの放流時期を6月から5月に変えることで、マゴチなどによる捕食を減らし、回収率を高めたことが知られています。



図4 水中に分散する放流されたヒラメ幼魚

1980年代以降、北太平洋でサケ類の資源量増大がみられました。これは、日本などによる人工孵化放流の努力に加えて、長期的な気候変動により、東部北太平洋やベーリング海における水温が上昇した結果、サケ類の生残率が高まったためとされています。

また、必ずしも放流種苗ではありませんが、エゾアワビの生残に関して、冬季の海水温との関係で興味深い結果が得られています。岩手県沿岸で冬季の海水温が4~5度にさがると稚貝の死亡率が増しますが、1990年代以降、冬季の海水温が上昇したことにより、稚貝の死亡率が減り、従来に比べて資源が増えたというものです。

漁獲による 放流種苗の減耗

放流種苗の減耗には、ここまで記してきたような自然に原因するもの以外に、私たち人間の漁獲活動によるものもあります。先に述

べた「漁獲死亡」です。

放流水域で適切な漁業管理が行われていないと、せっかく放流した種苗を十分な大きさになる前に漁獲してしまう可能性があります。放流種苗を保護するには、漁獲する最小サイズのほか、使用する漁具や網目などを明確に設定するなど、漁業者の合意と実行が重要です。北海道や青森県では、ヒラメの漁獲制限全長を35cmに設定しています。またマダイでは、県によって少し差がありますが、全長13~17cmに制限が設けられています。

また漁業者ばかりでなく、遊漁者も放流された魚類を漁獲し、その影響が無視できないこともあります。神奈川県事例では、放流マダイは漁業者よりも遊漁者によって多く漁獲されていることが明らかになっています。

似た事例は北海道でも知られ、北海道沿岸で遊漁者によって漁獲されるサクラマスは、漁業者による商業漁獲の約2倍に達すると見

積もられています。このことは、サクラマス資源を効率的に増大させるには、漁業者のみでなく遊漁者による漁獲をも含めて管理する必要があることを示しています。

放流技術の改善 一どのようにして 減耗を少なくするか

このことに関しては、放流種苗の種ごとに放流技術を開発し、改善していくのが大切です。

それは、捕食者や餌生物、生息場所などが、それぞれの種で異なっているためです。換言すれば、それぞれの種が自然界でどのように死んでいくのか、あるいは生き残っていくのかを詳細に調べて、得られた知見を放流技術に組み込んでいくことが重要です。

捕食者による減耗を減らすためには、先にヒラメで例をあげたように、捕食者が放流場所に大量に出現する前に放流することも、ひ

とつ方法でしょう。また、サケ稚魚のようにカモメ類による捕食が問題になる際には、捕食者が昼間に摂餌することから、夜間に稚魚を放流することなども対策として考えられます(図5)。

捕食者対策の典型的な例は、北海道オホーツク海沿岸のホタテガイ地まき養殖で実施されているヒトデの徹底

した駆除です。漁場利用の輪採制とあいまって、ホタテガイの漁獲量増大に著しく貢献しています。

放流する前に、種苗を「訓練すること」も大事なことです。この考えは日本ではまだ一般的ではありませんが、自然界に放り出された個体が捕食者から逃れるようにする訓練です。例えば、放流前に魚類を捕食者やその模型を繰り返し見せて、その恐ろしさを十分教え込んでから、放すという方法が考えられます。ふつう、種苗は孵化場で大量に飼育されており、捕食魚の恐ろしさなどを魚は集団で学ぶことができるとみられています。

そして種苗を放流する際には、健康な種苗(健苗)を用いることの重要性は言うまでもありません。種苗放流が病原体の放流にならないよう、放流に関わる者はしっかりとした認識と実行が必要です。

これに関連して、西日本のある種苗生産施設では、放流種苗へのウイ



図5 河川へのサケ稚魚の放流(さけますセンター提供)

ルス感染を防ぐために、飼育水の無菌化など徹底した管理を行っている所もあります。

先に記した北海道のある孵化場において寄生虫によってサケ稚魚の生残率が低下した事例では、稚魚を放流する前に寄生虫をしっかりと駆除し、回帰尾数を増やすことに成功しました。

さらに必要に応じて、放流後の種苗保護も重要です。瀬戸内海で放流されているキジハタでは、放流後の減耗を低減させるために、放流種苗を保護育成する人工魚礁の開発を進めています。種苗は魚礁内に留まることにより、カサゴによる捕食が減少するほか、魚礁内の餌生物を利用しているなどの知見が得られています。

種苗を放流したあとは、漁獲サイズにいたるまでの漁業管理と資源管理が不可欠です。これがなくして、放流種苗の高い回収は得られないとされます。種苗を放流するだけでなく、その種苗を自然界で漁獲サイ

ズにまで、うまく育てあげることが重要です。

一般には、放流される魚体サイズが大きいほど、生残率は高くなることが知られています。ですから、できるだけ大きいサイズの種苗を放したほうが良いように思われがちです。しかし、本文の最初に記したように種苗をつくるコストは決して安いものではなく、より大きな種苗をつくるにはさらに多くのお金が必要です。したがって、これからの栽培漁業では、種苗生産コストと放流魚の回収から得られる利益とをよく比べて、必ずしも大きなサイズでなくとも、利益を最も多く得られる種苗放流技術の開発が求められていると言っても過言ではありません。

種苗生産者と漁業者、研究者が一体となって連携・協力して、信頼できるデータを取りつつ、さまざまな創意工夫をして栽培漁業を推進していくことが、今後の成功の鍵を握っていると言えるでしょう。

アクア母ちゃん

北るもい漁協苫前女性部長
木村 三幸さん



みんなで盛り上げて

これまで女性部を支えてくれていた年配の方々が引退してしまい、世代交代という形で去年の1月に部長を引き受けました。入部してまだ3年目だったので、何をどうしていいやら五里霧中の状態でのスタートでした。

部費の繰越金がほとんどありませんでしたので、まずは資金づくりの活動からと、2月の風上げ大会に去年初めて出店してナメタの一夜干しを売りました。今年はさらに7月の風車祭りにも出店して魚介類の炭火焼きを売りました。最初ということもあり、収益はあ

まり出ませんでした。みんな楽しんでことができました。少しずつでも部費を貯めて、いずれ研修旅行ができるようになればいいわねと皆で話しています。

今年初めて北海道漁協女性連の大会に参加しましたが、よその女性部は活発で皆さんすごく頑張っていて、私たちもこれからいろんなことに挑戦しようという気にさせられました。

手始めに今年の6月から毎月1回、ミーティングを行って部員同士の親睦を深めています。

組合にも何か手伝えることがあつ

たら女性部に声をかけてくださいねとアピールしています。

再来年の北海道漁協女性連50周年記念韓国旅行は部員の半数近くが参加希望していますが、行けなくても小遣いになるからと女性部で積立貯金を始めました。

頭の中ではしたいことがいろいろ渦巻いてはいるのですが、実現できるかというとなかなか難しいものですね。小さい町でもありますし、とにかくみんなでわいわいと盛り上げていけたらいいなと思っています。

涙のお買い物

遠別漁協道の駅「富士見」直売所
TEL 01632-7-2235
営業期間 4月下旬～9月末
期間中は無休

国道232号線と77号線方面から天塩方面へ、道庁市街に入3手前、右手に道の駅富士見

特産品直売所に
入ると右手には
花や農産物が
左手には遠別
漁協の水産物が
並んでいる。

売れ筋はやはり
タコです。ね
ホタテの貝柱
製品もよく
売れてますし
この商品も
おすすめです

香板館の角道さん

なかでも一番人気は煮タコの足。
一本ずつ袋づめにして
冷凍されて
いる

800g
1200円

秋サケの消費拡大
になればと去年
討しに秋サケの
糠漬けを2つた
ところ、好評で
今年の秋も
2つる予定で
す

運上課長

魚のある日は鮮魚も置いて
いる

ヒラメや
カレイ類
8月にはホタテ
扱っている

タコしゃぶや
くんせいタコ
ホタテミミの
珍味や乾貝柱
フレークも
おすすめです

500g 500円
100g 1700円
100g 600円
100g 1000円

自腹のお買い物は
蛸焼煙製
1ヶ10ヶ
100円

今年の新製品！
おやつたちおどいしと
パスアア案にモこそ

おどいしと
たけと見を白より
食べたいえあり

【お詫びと訂正】

「育てる漁業」8月号表紙の写真と記事については、調査継続中の不確定な数値を記載しており、記事につきまして削除させていただくとともに、関係者の皆様にお詫びいたします。

(編集責任者) 北海道栽培漁業振興公社
副会長理事 林 和明