

育てる漁業



“王鰈マツカワ”ブランド化の取り組み

平成18年からえりも以西太平洋海域で大量放流が行われているマツカワの漁獲量が順調に伸びています。えりも以西栽培漁業振興推進協議会では、“王鰈マツカワ”のブランド価値向上のための取り組みを進めています。“王鰈”の定義として、えりも以西太平洋海域で漁獲される全長35cm以上のマツカワとし、特に活魚や活メしたのものには産地名、処理方法等を表示した専用タグを付けることにしています。平成20年秋には、「道水産物販売促進キャンペーン」や食材商談会「繁盛店の扉フェア」に出品するなど、消費者や飲食店関係者に“王鰈マツカワ”ブランドをアピールし、好評を得ていました。

CONTENTS 目次

会長年頭挨拶	2
栽培漁業公社紙上大学◆今月の講座	3～7
魚類種苗生産における餌料の栄養条件 栽培水試 佐藤敦一	
浜のフレッシュマン☆福士栄太さん	8
おさかなとにらめっこ☆辻 浩司	8



栽培漁業を通じて地域社会の健全な発展と道民への安定した食糧の供給をめざして!

社団法人 北海道栽培漁業振興公社
会長理事 杉森 隆

新年あけましておめでとうございます。

漁業者はじめ漁協や系統団体、また市町村など会員の皆様、さらに国や道など関係機関の方々に対しまして心から新春のお慶びを申し上げます。

さて、昨年を振り返りますと、燃油の異常な高騰が漁業経営へ大きな打撃を与える中、道南や日本海南部でのイカ漁の不振や、秋サケ親魚の遡上不振、あるいは日本海でのホタテガイの採苗不振など、不振という言葉が随所で聞こえた年でした。本年は、是非とも、不振などという言葉があちこちで聞かれない年になってほしいものと思っております。

ところで、昨年はマツカワの水揚げが急速に伸びて、一部日本海でも漁獲されたと聞いております。「えりも以西協議会」のマツカワ増殖への熱意を受け、平成18年度からマツカワの種苗生産事業に取り組んで参りました私ども公社はもとより、放流に際していろいろお手伝いを頂いた水試や水産技術普及指導所、また市町村、そして協議会の関係の皆様にとりましては、予想以上に早いスピードでマツカワの種苗放流が資源増大に結びついていることを実感することが出来、大変喜ばしいことであります。

しかし、その一方で、事業化の期待が大きいナマコにつきましては、一昨年から道の委託を受け大量種苗生産試験に取り組んでおりますが、昨年は天敵であるシオダマリミジンコの食害に遭い、残念ながら、関係者の期待に応えるには程遠い結果に終わったところであります。このように、ナマコに関しましてはシオダマリミジンコ対策など解決すべき課題も多く、水試はもとより、いろいろお手伝いを頂いている地元町村や漁協、さらには水産技術普及指導所など関係の皆様の御指導のもと、さらなる努力が必要なものと考えております。

食糧自給率や食の安全が言われる時代にあつて、栽培漁業は将来にわたり非常に大切な事業

であります。サケ・マス、ホタテガイ、コンブはもとより、ヒラメ、マツカワ、ニシンなど作り育てることが出来る資源増大事業は、資源管理と併せて将来に亘って、その技術を伝えながら引き継がれて行くべきものと認識するところであります。

このような中、私ども公社にとって、今非常に厳しい現実があります。つまり、法人に関する三つの法律が整備され、特に公益法人として今後とも存続するためには、これら法律の定めによってクリアすべきとされる問題が沢山あり、目下この「公益法人改革」をどう乗り切っていくかが大きな課題となっております。加えて、公社の経営基盤の柱である調査設計事業も、公益法人改革がそうであるように、国の構造改革の余波を受けて、開発局や道からの受注が伸び悩むなど、これまた厳しい情勢にあります。このため、これまでどおりの経営を続けていては経営が立ち行かなくなる虞もあるものと考えており、今後につきましては、これまでの考え方から一歩も二歩も踏み出して、相当の経営努力を行って行くことが必要なものと認識する次第であります。

とは言え、公社の使命は何といたしても漁村の健全な発展と道民への安定した食糧の供給を基本的な役割とする種苗生産事業を行って行くこととあります。今後とも、ヒラメ、マツカワはもとより、期待が大きいナマコなど、今後とも出来る限りの努力を行って参る所存ですので、全道の漁業者をはじめ会員の皆様におかれましては、公社の役割や現状について一層御理解を頂きますとともに、今後とも何かとお力添え頂きますよう宜しくお願い申し上げますところであり、

最後に、皆様にとって新年が御多幸でありますよう、そして浜が大漁によって潤いますことを心から御祈念し、年頭の御挨拶といたします。

北海道立栽培水産試験場 調査研究部
研究職員 佐藤 敦 一

今月の講座

魚類種苗生産における 餌料の栄養条件

はじめに

海産魚類の多くは、天然海域でふ化から2か月も経たないうちに生残率は、1%以下となります。そこで、ふ化仔魚を陸上水槽で保護しながら育て、生残率を20~50%まで高めてから放流や養殖ができれば、対象魚の生産増大が可能になるという考えのもと、種苗生産が行われています。

効率の良い種苗生産を行うためには、生残率を20%以上に保ち、なおかつ異常魚の出現が少なくなるようにする技術の確立が必要とされています。種苗生産で出現する異常魚には、図

1のようなものがあります。これらの異常の発生には、水温や底質などの環境要因から餌料中の栄養素まで様々な原因が考えられます。

本稿では、これまでに明らかにされている、餌料中の栄養素と異常魚出現に関する知見を基に、魚類の種苗生産における餌料の栄養条件について、整理してみたいと思います。

生残、成長、形態 形成に不可欠な DHAとEPA

ヒトでは、ドコサヘキサエン酸(DHA)やエイコサペンタエン酸(EPA)に、頭の回転を良

くしたり、血液をサラサラにするなどの効果があることが知られています。これらは、サンマなどの青魚に多く含まれ、n-3高度不飽和脂肪酸(n-3HUFA)の2大成分です。

DHAは、海産魚類の種苗生産においても仔稚魚の生残や成長に大きく関係し、必要量(図2)を満たしていないと死亡したり、成長が遅くなることが分かっています。また、ヒラメやカレイ類の体色や眼位の異常を防ぐ効果や、ブリの遊泳行動を正常化する作用もあることが知られています。さらにミルクフィッシュ(サバヒー)という魚のえらぶたの異常を防ぐ効果も認められています。

このようにDHAは多くの魚類で必須栄養素ですが、種苗生産で主要餌料となっているシオミズツボウムシ(以下ワムシ)やアルテミアには含まれていません。そのため種苗生産機関では、市販栄養強化剤を用いて餌料に対するDHAの栄養強化(以下強化)が行われています。しかし、それでもなお、毎年、各事業場から生残率の低下や異

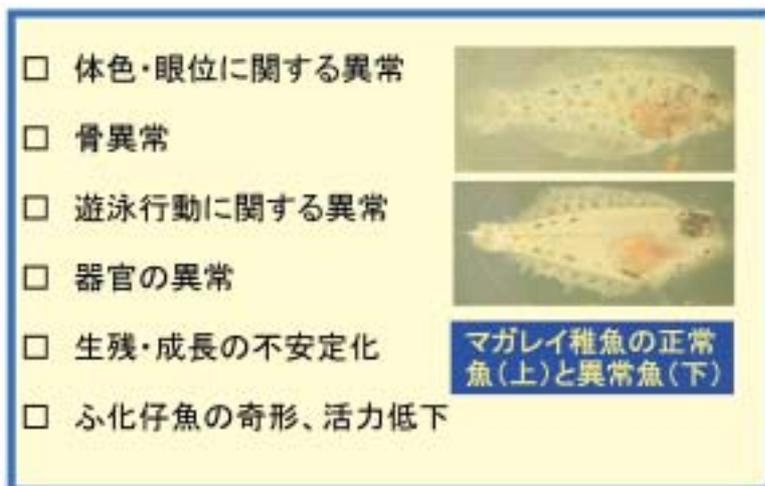


図1 種苗生産で生じる異常の代表例

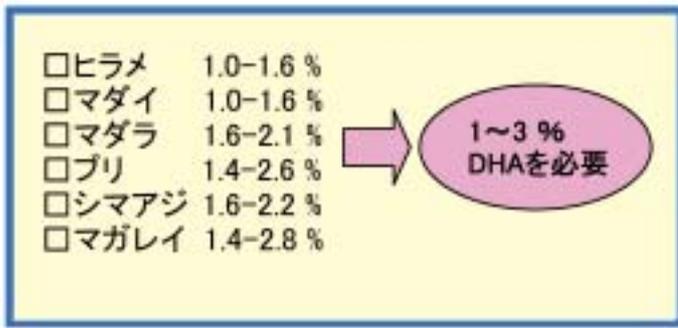


図2 アルテミア給餌期の海産魚類のDHA必要量 (% 乾燥重量換算) (Takeuchi 2001 改変)

常魚の出現について報告されますが、なぜなのでしょう？

餌料に対するDHA強化の難しさ

最近の研究で、ワムシの生理状態によってDHAなどのn-3HUFAの取り込み量が異なることが分かりました。

すなわち、植え継ぎ培養の対数増殖期(日間増殖率が50%程度の時期)を過ぎて、増殖が停滞したワムシにDHA強化を施しても、予定した強化量に達しない場合があることが明らかにされました。したがって、ワムシにきちんとDHAを取り込ませるためには、強化する際のワムシの増殖状況に注意が必要です。

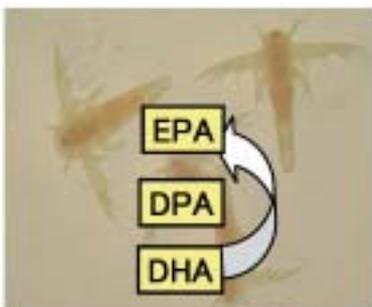


図3 アルテミアによるDHAの短鎖化現象

アルテミアは、ワムシと異なり、DHA強化をしても、アルテミアの体内でドコサペンタエン酸(DPA)やエイコサペンタエン酸(EPA)に、さらにはエネルギー源に変換するという、DHAの短鎖化(レトロコンバージョン)が生じやすいことが知られています(図3)。したがって、アルテミアでは、強化をしたつもりでも、DHAの必要量を満たしていないケースがあると考えられます。

またアルテミアは、産地が異なるだけで種苗生産成績に影響することが知られています。例えば、ブラジル産のアルテミアは、種苗生産で通常使用されている北米産のアルテミアと比較して、顕著にヒラメ・マガレイ・ホシガレイの形態異常を引き起こすことが分かっています。

近年、北米産のアルテミアは漁獲量が減少し、それ以外の産地のアルテミアも多く販売されるようになりました。しかし、これらのアルテミア中にどの程度強化できるか、レトロコンバージョンの度合いなど栄養条件

については、まだあまり調べられていません。

これらのことから、餌料として用いるワムシやアルテミアでは、DHAが設定どおり強化されているかどうかのチェックが必要と考えられます。

メーカー推奨のDHA強化量が種苗生産成績を悪くするケース

前述のとおり、DHAの必要量はヒラメ、マダイ、ブリといった養殖がさかんな魚種で調べられ(図2)、この結果を基に市販栄養強化剤は製造され、標準的な使用方法が定められています。しかし、最近の研究でDHAの必要量が、これらの魚種と異なるものが存在することが分かりました。

生残、成長、形態正常率を指標に、マガレイの発育段階ごとにDHA必要量を詳細に調べてみました(図4、5)。すると、マガレイの場合、ワムシ給餌期では約0.6%程度のDHA強化で十分であり、3.3%DHA強化すると、大量斃死してしまうことが分かりました(図6)。これは、この時期にあまりDHAを強化できないことを示しております。ところが、このような特性は、15日齢くらいまでで、それ以降のワムシおよびアルテミア併用給餌期になると、稚魚になるまでは、DHAの必要量がワムシ給餌期の約3~5倍に増加することが明らかとなりました(図4)。

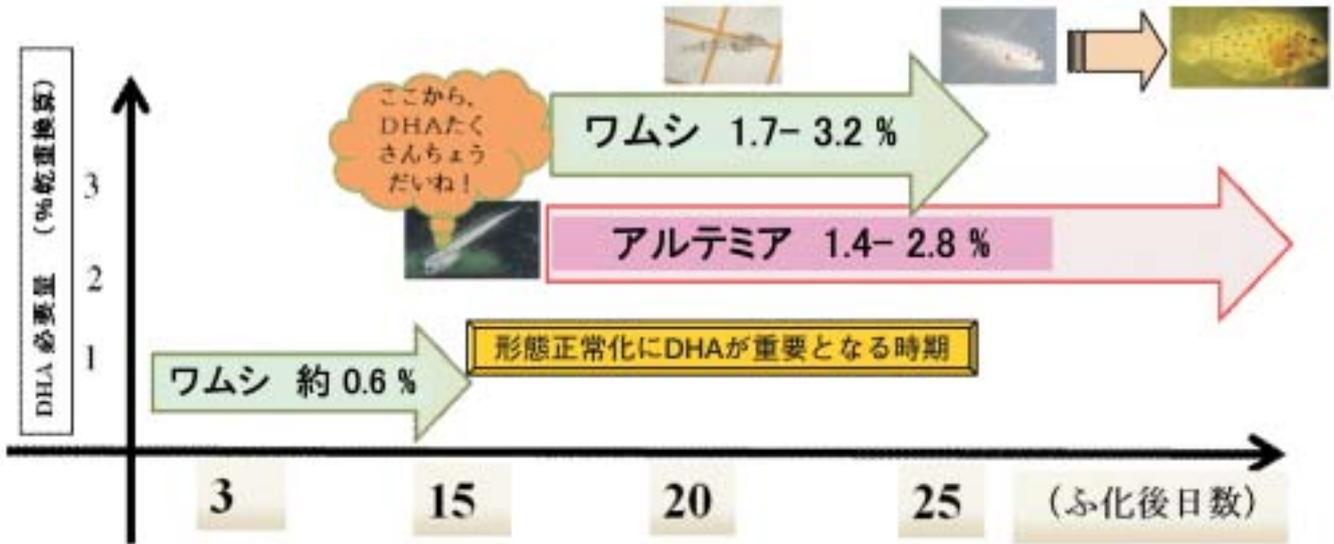


図4 マガレイのDHA必要量の変化

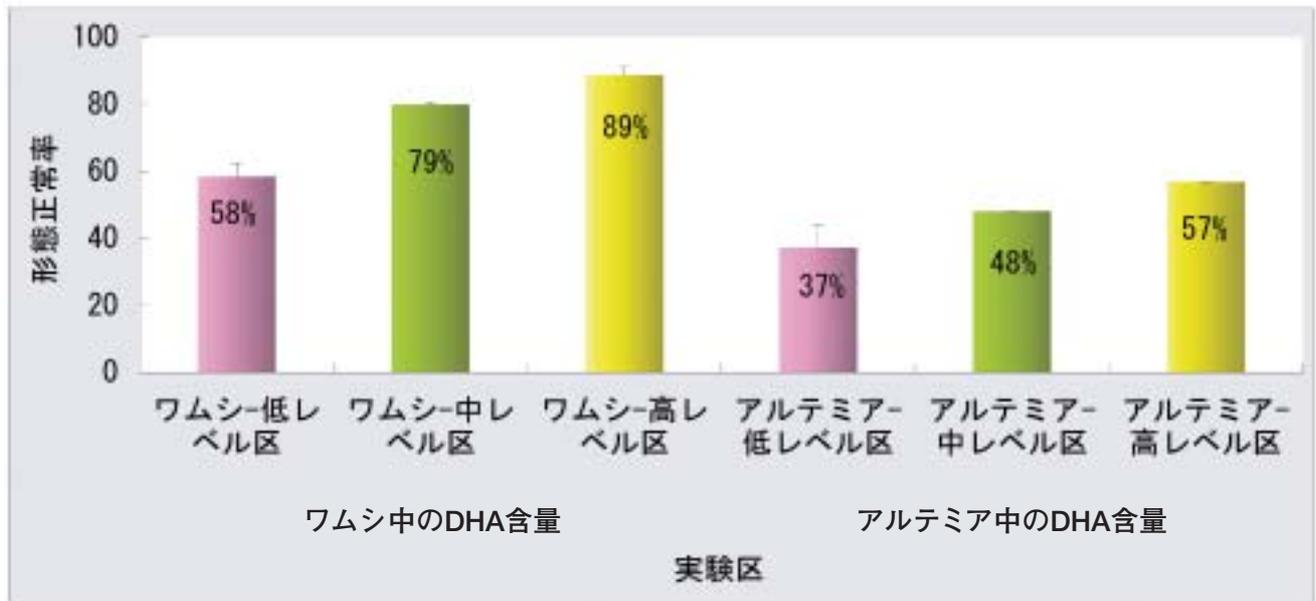


図5 マガレイの形態正常率と餌料のDHA強化レベル

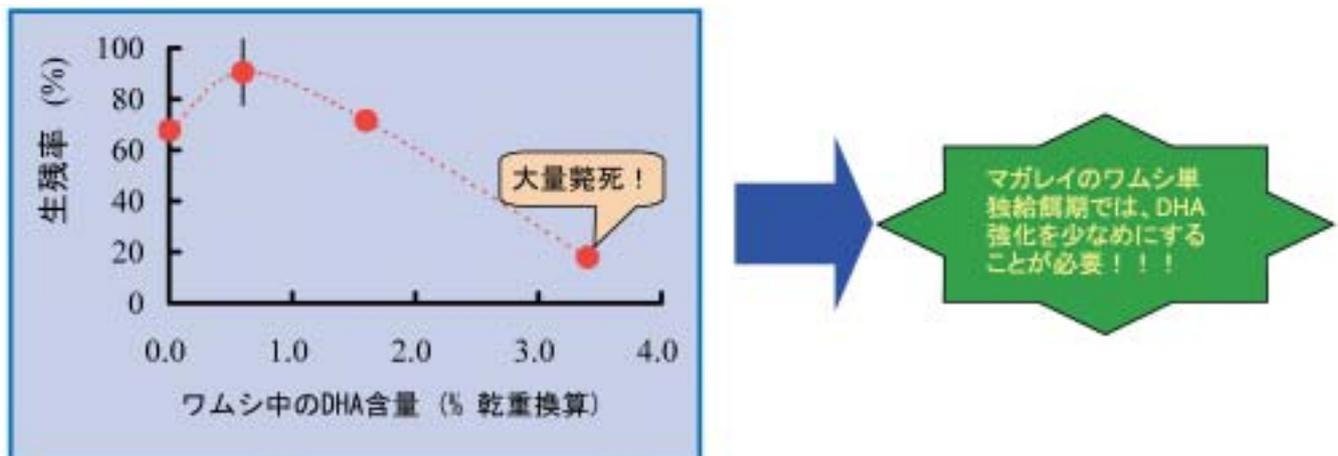


図6 ワムシ単独給餌期のマガレイの生残に及ぼすDHAの影響

このように魚種によっては、メーカー推奨の標準的なDHA強化を行うことで、種苗生産成績を悪くすることもあります。したがって、対象種の必要性に応じて、餌料のDHA強化レベルを調整することが重要と考えられます。

EPAの方がDHAよりも重要な魚も存在

これまで述べてきたマガレイでは、体色異常の防除にDHAの方がEPAよりも強く関与しています。ところが同じカレイ類でも、ヨーロッパに生息するセネガルガレイの体色正常率には、DHAよりもEPAが関係していることが明らかにされました。このことは、魚種によって必要とするn-3HUFAが異なっていることを示しています。

したがって、今後新たな魚種の種苗生産を行う場合、対象魚のDHAやEPAの必要量についてしっかり検討しなければならないと考えられます。

以上のことから、各事業場で生残率の低下や異常魚がみられた場合、餌料中のDHAやEPAに着目してみると、以下の三つの可能性が考えられます。

- 生物餌料のn-3HUFA取り込み不足。
- 成長段階に応じて、適量強化された餌料が給餌されていない。
- 魚種ごとのDHAやEPA

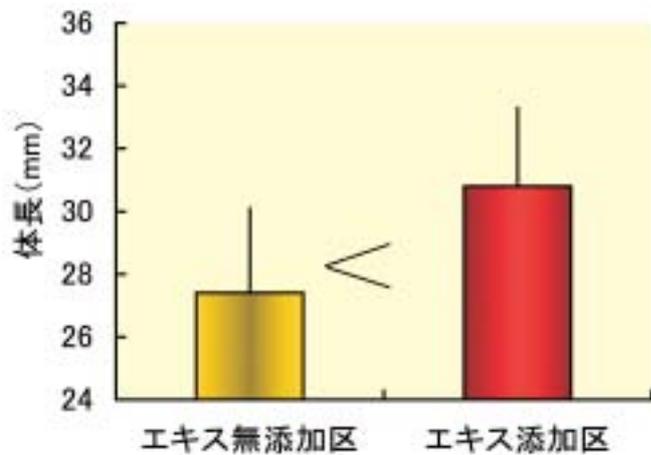


図7 ハタハタ稚魚の成長におよぼすイカゴロエキスの影響 (<は、大小の方向性)

の必要量に適していない。

ここまで、DHAを中心に栄養素と異常出現の関係について述べてきましたが、魚にとって必要な栄養素はn-3HUFAだけではありません。今回は、紙面の都合で全てを詳しく紹介することはできませんが、最近注目されている栄養素について簡単に触れておきます。

骨異常と関係するビタミンA

ビタミンAは、ヒラメやマコガレイで白化防止効果があることが明らかにされて以来、種苗生産の現場で強化がされるようになりました。しかし、同時に骨異常が出現するようになりました。後の多くの研究で、生物餌料をビタミンAで過剰強化すると体内でレチノイン酸に代謝され、これがヒラメの骨異常を引き起こしていることが証明されました。

また、レチノイン酸がヒラメ

の異常出現におよぼす影響は、成長段階によって異なり、体長5.5～8.3mmの仔魚に与えると上顎や担鰭骨の形成不全を引き起こし、9.2～10.3mmの仔魚では両面有色の黒化を引き起こすことも報告されています。

このため現在、生物餌料へのビタミンAの添加量は2,000IU/L以下にすることが推奨されています。

ヒラメやカレイ類の種苗生産の現場で「体色異常は減ったが、骨異常が増加した。」といった現象が観察された場合は、まずは使用されている餌料中のビタミンA含量やレチノイン酸含量について検討する必要があるかもしれません。

成長を促進する効果があるタウリン

タウリンは、スタミナドリンクにも入っていて、最近精力的に研究されている遊離アミノ酸の一つです。タウリンは、ヒラメやマダイをはじめ多くの魚種

の成長を良くする、敏捷性を天然魚に近づける、体表の明度を改善する、摂餌を促進するといった効果が認められています。ヒラメやマダイ稚魚では、配合飼料中のタウリン含量の約5倍を必要とすることが明らかにされています。

当水試でも、タウリンが多く含まれるイカゴロエキスをハタハタ稚魚(体長17.5mm、飼育日数75日間)、キツネメバル稚魚(体長98.4mm、体重21.2g、飼育日数56日間)に与えてみました。そうしたところ、配合飼料にイカゴロエキスを添加した区は、無添加区よりも成長が良いという結果を得ることができました(図7、図8)。これらのことから、ハタハタやキツネメバルもヒラメやマダイと同様に、タウリン強化によって成長促進がなされる可能性が考えられました。ただし、イカゴロエキス中には、タウリン以外のアミノ酸なども含まれており、これらの結果がタウリンだけのものかどうかは、今後検討する必

要があります。

飼料中のタウリンによる成長促進がなされれば、将来的には種苗生産コストの低減にも貢献できるかもしれません。今後、ハタハタやキツネメバルも含めてタウリン必要量が知られていない魚種について研究を進めることが重要と考えられます。

親魚の卵質に影響する栄養素

最近、アラキドン酸という高度不飽和脂肪酸やビタミンEが、ヒラメやウナギ親魚の卵質を改善するということが報告されました。

先に述べましたn-3HUFAを親魚に与えると、ふ化仔魚の奇形率が少なくなったり、活力が高くなるといった効果があることが知られています。しかし、n-3HUFAが過剰に含まれた飼料をヒラメ親魚に給餌すると、逆にふ化仔魚の奇形率が高くなったり、初期生残の低下が生じるため、投与量を調整すること

も重要とされています。

今後も親魚の卵質への栄養素の関わりが、一層明らかにされてくると考えられます。

最後に

今回は、海産魚類にとって不可欠な栄養素であるDHAを中心として、ビタミンA、タウリンに焦点をあてました。この他にも亜鉛などのミネラル、リン脂質、水溶性ビタミン等、海産魚類にとって重要な栄養素が多数報告されています。

一方、魚類種苗生産における異常の発生要因は、冒頭で触れたとおり、水温や底質といった環境要因をはじめ様々な要素が絡み合っていると考えられますので、餌料の改善だけではすべての問題を解決できるわけではありません。しかし、餌料の栄養条件が、対象種の必要性に対応しているかどうかを確認できれば、要因を効率的に絞り込むことができます。

以上のことから、餌料の栄養条件について、魚種ごとに必要量や給餌時期等をこまかく検討していくことは、種苗生産技術の改善に不可欠だと考えられます。また、餌料の栄養条件は、魚類だけではなく、甲殻類や貝類の生残や成長などにも深く関係することが報告されています。これまでは、魚類を中心に研究が行われてきましたが、今後は魚介類全般に渡って、餌料の栄養条件について研究を進めていく必要があると思います。

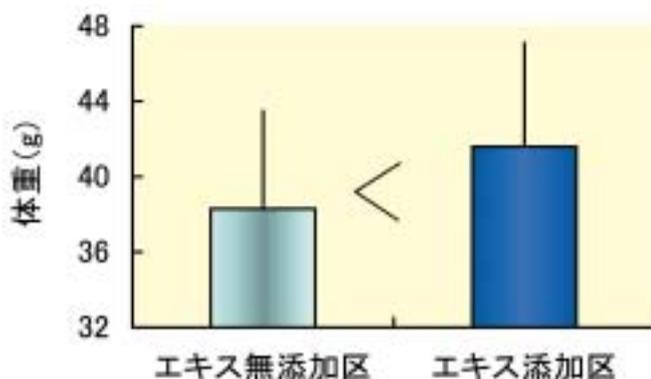


図8 キツネメバル稚魚の成長におよぼすイカゴロエキスの影響
(<は、大小の方向性)

浜のフレッシュマン

歯舞漁協
福士 栄太さん



いつかは船頭に

歯舞漁協の漁業後継者、福士栄太さんの実家は、父親がサケ・マス流し網とサンマ棒受け網を、祖父がサケ定置網漁業を営んでいて、福士さんはサケ定置網漁業を手伝っています。家を継ぐ気がなかった福士さんは地元を離れ、札幌にある大学付属高校へ進学し、関西の大学で経営学を学びました。

「そのまま向こうで就職するつもりでしたが、大学3年のときに初めて父から漁師ってどういう仕事を詳しく聞き、男はオレ一人だし、その道も良いかなと思うようになりました。浜のことは何一

つ知らなかったので不安もありましたが、漁業研修所というところがあって半年で船の資格や必要なものが取れ、漁業の基本的なことを学べると知り、決心しました」

特に、もやい結びやいぼ結び、さつまなどのロープワークを学べて良かったと言います。

「基本を知っていると応用が利きます。漁師の仕事は見て覚えるという職場なので助かりました」

初めて網起こしに行ったときは感動したそうです。

「魚の数とでかさにごいなど驚きました。仕事が面白いです。

まだ一年目ですが、辛いと思ったことはありません。定置はシンプルな漁業形態だと思っていたのですが、複雑な部分もあって奥が深いです」

この道に進んだからには船頭を目指そうと心に決めています。

「まずは腕と知識を身につけてできるだけ早く一人前になりたいです。そこからさらに経験を積んで何十年かかるか分かりませんが、いつかは船頭と思っています」

将来を見据え、目標に向かってまっすぐ歩んでいます。

おさかなとくらめっこ

釧路水産試験場 加工部 主任研究員
辻 浩司 さん
1960年生

昭和57年紋別支場を振り出した昭和61年釧路水産試験場に異動。水産物の機能性成分の分析に明け暮れる。

平成2年函館水産試験場に異動。アメリカオオアカイカの加工原料開発に携わる。

アメリカオオアカイカのみずごの原因を遺伝子解析と物産検査技術を研究

平成7年釧路水産試験場に異動。海藻の成分を調べ、雑草やナガフコから抗アレルギー成分をみつけた。

サンマの鮮度保持では船上で個別に氷水したものはおぼろげなもので、鮮度が長持ちするデータを示した。

私の好物サケトバが品質アップするのは大歓迎

やまのいりやうと、たまに船やけして、たりのよぬー

現在、サンマの輸出促進に向け、高鮮度のサンマをフィレーンにして冷凍したかどうか品質を調査中。

また、海洋深層水の濃縮塩水を有効利用するため、ホタテの着目試験に取り組んでいる。

さらに今年から脱血処理によるサケの高品質化に着手。船上での効率的な活ノ方法を検討したり、脱血処理したサケでムダな部分をイクラ、トバを討作して品質の向上を検討している。

生産者がひと手間かければ少しでも値段にはね返る。ように客観的なデータで裏付けてバックアップしていきたいです。