

あなたのレポーター The Aquaculture

育てる漁業

平成17年11月1日
NO.390

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>



厚岸湖のアサリ漁業

厚岸漁協のアサリ生産量は年間1千トン前後で、海とつながっている汽水湖の厚岸湖は道産アサリの主産地です。昔のカキ島に砂を敷いて漁場造成したアサリ礁は、1区画900坪で500区画ほどが湖内に点在しています。各区画を約200人のアサリ漁業者がそれぞれ管理し、砂や砂利を足したり間引きや移植したりと各自で漁場を手入れしています。

潮が引いているときに手掘りで漁獲しますが、水位があまり下がらない冬場はじょれんを使います。漁期は7月16日から8月31日をのぞく周年で、潮位の下がる4月から6月にかけてが、最盛期です。

CONTENTS 目次

漁業士発アクアカルチャーロード …………… 2

ひやま漁協指導漁業士 大島裕子さん

栽培公社紙上大学◆今月の講座 …………… 3～7

サケの給餌は月・水・金

アクア母ちゃん☆ひやま漁協女性部瀬棚支部長 … 8

浜のお買い物☆釧路市漁協総合流通加工センター … 8

次の世代に 豊かな海を

ひやま漁協の指導漁業士、大島裕子さんはイカ釣り、延縄、ウニ、アワビ、採藻漁業を営んでいます。

大島さんは「私は沖へは行きませんが、延縄漁業をやっているので、針付けや餌掛けに5ヵ月間はびっしり、手が取られます。ワカメやコンブ製品作りに、魚の加工もわずかですが手がけています」と話します。

ご主人の獲ってきた魚で秋サケの薫製やみりん干し、イクラ、開きホッケや糠ホッケ、スルメなどを作り、夕市で直売しています。夕市は9年ほど前から瀬棚地区の漁業者が参画して毎月1回、第4日曜日に瀬棚支所の市場で行われています。

対面販売の面白み

「加工は、手間はかかりますが、お客さんが『おいしかったよ』と喜んでくれるとうれしくて、また作ろうという気になります。直接お客さんの声を聞けるのが対面販売の面白みですね」

大島さんは平成12年から週2日、4年間ほど、小学校の高学年に家庭科の授業などを行う技芸講師をしていました。

「子どもたちは実習が好きですね。生徒の半数は親が漁業者なので、『地域に学ぶ』ということで、前浜で獲れた魚をさばいたり、魚料理や

薫製などを作りました。薫製では添加物のことも話し、子どもたちは自分たちでこだわりを持ち、納得のいく味付けをしていました」

町の保健推進委員でもある大島さんは、忙しい家業の合間を縫って時間が許す限り、食育や栄養教室など各種研修会に参加するようにしています。

浜に情報を流す

「漁業士になってから特にもっともっと勉強しなきゃと思うようになりました。自分が聞いてきた事、見てきた事などを女性部の総会で話して、少しでも皆さんに還元できたらと思っています」

漁業士の認定を受けてどうしたらいいのか分からずにいたときに檜山漁業士会の会長から「難しく考えずに漁業士会で聞いた事などを皆に伝えてください。浜に情報を流してください」と言われたそうです。

「今年の1月、女性漁業士の全道交流会に行ってきましたが、位置づけなど皆同じ悩みを抱えていました。料理の方面から魚食普及や食育を行う活動をしていきましょうという意見が出されました」

檜山漁業士会では釣り愛好会と共に、サクラマス資源の回復を目指して、平成15年から5ヵ年計画で檜山



ひやま漁協指導漁業士
大島 裕子さん

管内の川の魚道清掃を行っています。

「結構大変な作業でのががカラウになります。でも、楽しいですよ。1尾でも多くマスが遡上してほしいですね。こういう活動に参加すると改めて環境問題について考えさせられます」

前浜の限りある資源を大事にしたい、我々は海から恩恵を受けて生きている。この先ずっと豊かな海であってほしいと大島さん。

「後継者がいないからといって、自分たちの代だけ獲れていれば良いという考えは無責任です。資源はみんなの財産です。後継者がいなくても次の世代に豊かな海を残すのは、海に生かされてきた私たち大人の義務だと思っています」

魚を大事にしたい

「お父さんが苦労して獲ってきた魚を大事にしたいですね。売るにしても食べるにしても大事に扱いたい。生きのいいうちに処理して化学調味料など使わずに、おいしく調理して食べたいです。海のないところからお嫁に来て24年、おいしい魚をいただける幸せを、海とお父さんと家族に感謝しながらかみしめています」

北海道立水産孵化場 さけます資源部 資源保全科長
内 藤 一 明
 北海道立中央水産試験場 加工利用部 加工開発科長
成 田 正 直

今月の講座

サケの給餌は月・水・金

はじめに

現在、北海道では毎年110万尾以上の孵化場からおよそ10億尾ものサケ稚魚が放流され、沿岸に來遊するサケの量は約5000万尾となっています。放流事業の成果により漁獲が増える一方、魚価の低迷のため一時は600億円を超えた漁獲金額は400億円を割るといふ事態を招いています。今後サケの栽培漁業を続けていくためには種苗生産コストの低減など、種々の合理化が求められています。

北海道立水産孵化場では北海道立中央水産試験場と共同して、平成14年度から16年度までの3年計画で「給餌方法の改善によるサケ稚魚養成効率化試験」の題名のもと、サケ稚魚に対する隔日給餌法の開発に取り組んできました。当場では、過去に池産サケマスにの養成に隔日給餌を取り入れ飼育管理の軽減化に成果をあげています。本研究はサケ増殖事業の効率化のため、サケ稚魚の養成に隔日給餌方法を取り入れ、適正な給餌条件を検討して方法を確立すること、それらの稚魚が放流種苗として適しているか確認することを目的としました。今回はこれらの結果を紹介したいと思います。

表1 サケ稚魚隔日給餌試験の概要

サケ稚魚隔日給餌試験の内容		
試験項目		
1.	実験水槽・事業池での隔日給餌と毎日給餌の成長比較試験	
2.	体成分分析による種苗性判定試験	
3.	海水適応能比較試験および遊泳力測定試験	
4.	海水中での飢餓耐性と成長比較試験	
年別の実績		
2001	水槽内での隔日給餌予備試験	(本場: 0.9g~3.5g)
2002	事業池での隔日給餌試験	(増毛事業池: 0.5g~1.1g) (真狩事業池: 0.6g~1.1g)
2003	水槽内での隔日給餌試験	(本場: 0.4g~1.8g)
	事業池での隔日給餌試験	(増毛事業池: 0.4g~1.1g)
2004	水槽内での隔日給餌試験	(本場: 0.5g~1.6g)
	事業池での隔日給餌試験	(増毛事業池: 0.4g~1.1g)
2005	水槽内での隔日給餌試験	(本場: 0.4g~1.7g)
	事業池での隔日給餌試験	(増毛事業池: 0.4g~1.1g)

餌は毎日必要か？ 隔日給餌の試み

我々人間など哺乳類では毎日餌を食べるのが一般的です。しかし、多様に分化した魚類では、自然状態では必ずしも毎日餌を食べている訳では無いようです。養魚の場合、魚種によっても異なりますが、当初は毎日給餌を行っていた魚種においても研究の進展によって隔日給餌が可能となった例があります。

サケマスの稚魚の場合はどうでしょうか？ 有名なサケマスの養魚法の教科書にライトリッツの本

「ますとさけの養殖（邦題）」があります。古くから翻訳され、日本のサケマス孵化場関係者には有名な本です。では、稚魚の時代にはどのくらいの間隔で餌をやればいいのか？ライトリッツの本には単に「小さい時は多く、段々と間隔を開ける」としか書いてありません。

実際問題として、内水面養殖も含めて日本のサケマス孵化場では経験的に毎日給餌が踏襲されてきました。

このような状況のもと、北海道立水産孵化場では1994年からサケマスの隔日給餌について取り組

んできました。水産孵化場森支場（現森試験地）では淡水池でサクラマス親魚を養成し種卵生産を行っています。1994年から30gサイズ以上の幼魚について隔日給餌（月・水・金を給餌日とする）による養成を開始しました。これらの魚はその後1年で最大1kg以

上に成長し、また成熟や採卵についても何の問題もなく、現在でも継続されています。今回の試験は、この隔日給餌がサケマス稚魚にも応用できるかという観点から始められました。試験の概要については表1に示しました。

給餌とサケ稚魚の成長

最初に2003年から2005年までに行った水槽試験の結果について述べます。実験方法の概要を図1に示しました。水槽試験では0.4~0.5gサイズの稚魚を用い、放流サイズである1g以上までの飼育試験を行いました。稚魚は浮上して最初は餌付けのために毎日給餌を行い、その後約2週間後から4週間後に隔日給餌に移行しました。給餌の頻度は月・水・金の3回とし、比較の対象として月から土までの毎日給餌を行っています。給餌率（1回の給餌量÷体重×100：%）は先出のライトリッツの給餌率表に従い、隔日給餌群は毎日給餌群の2倍としました。すなわち、期間を通した魚体重に対する給餌率は同じとなるわけです。餌料は通常のマス用配合餌料を用いました。試験魚は1水槽あたり90尾とし、2週毎に全個体の体重および体長を測定し、同時に10個体を取り上げて体成分の分析用サンプルとしました。

結果として、最初に体重の変化について述べます。図2に3カ年の実験魚の体重の変化を示しました。比較のため、横軸は隔日給餌の開始日からの経過日数として、6週間分を示しました。実験魚は各群とも良好な成長を示し、6週間で予定の1gを超えています。各群の体重の変化を見ると、3カ年とも毎日給餌群と隔日給餌群の間には大きな差は見られませんでした。なお、3カ年を通じて期間中の死亡はありませんでした。

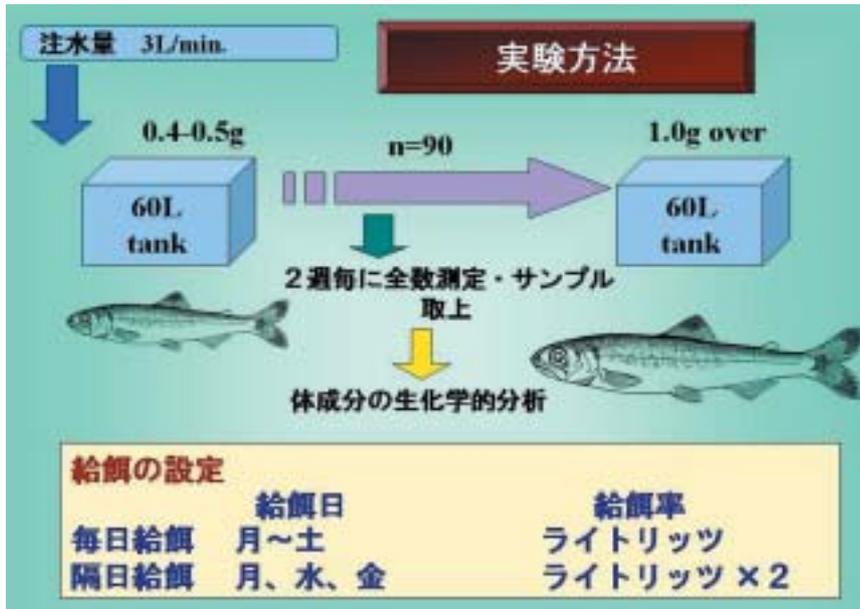


図1 水槽試験の実験方法

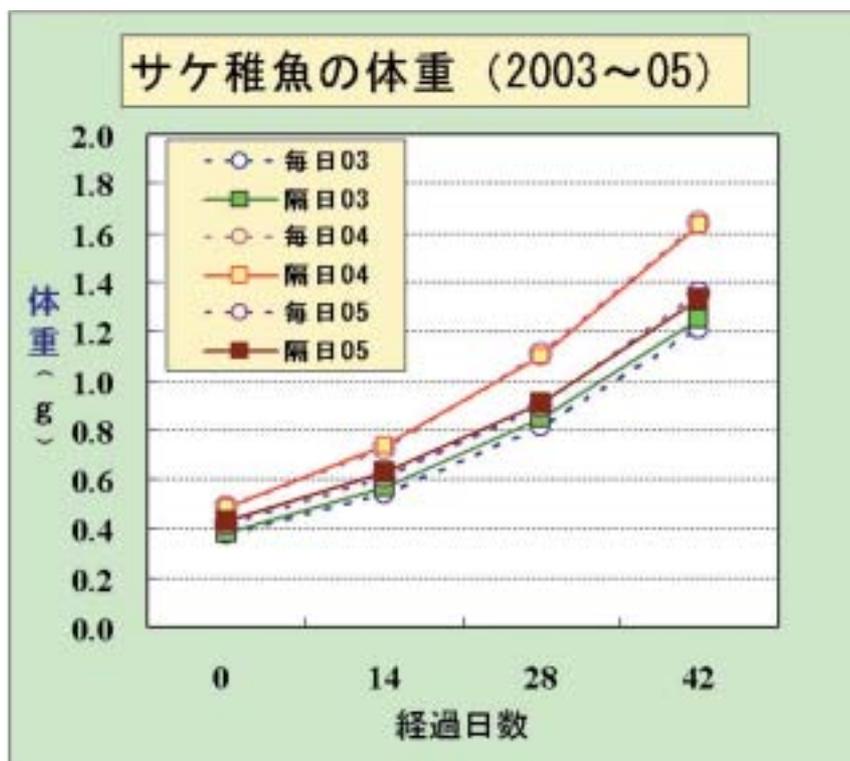


図2 サケ稚魚の体重の推移 隔日給餌開始から6週間までを示す

表2 水槽試験の結果概要 (2003)

	サケ稚魚試験概要 (2003)					
	開始時		終了時		瞬間成長率	餌料効率
	体重 (g)	肥満度	体重 (g)	肥満度		
毎日A	0.37	6.85	1.78	8.11	2.79	114.42
隔日B	0.40	7.01	1.84	8.70	2.74	109.12
毎日C	0.39	6.87	1.81	8.01	2.76	111.87
隔日D	0.38	6.90	1.69	8.34	2.64	102.16

表3 事業池試験の結果概要 (2002)

事業池でのサケ隔日給餌試験 (2002)									
増毛	尾数	開始時			放流時			餌料効率	
		体長 (cm)	体重 (g)	肥満度	体長 (cm)	体重 (g)	肥満度		
毎日	868,000	4.23	0.58	7.55	5.43	1.24	7.70	0.81	
隔日	868,000	4.23	0.58	7.55	5.26	1.14	7.79	0.78	
真狩	尾数	開始時			放流時			餌料効率	
		体長 (cm)	体重 (g)	肥満度	体長 (cm)	体重 (g)	肥満度		
毎日	588,000	4.09	0.52	7.54	5.31	1.13	7.47	1.11	
隔日	588,000	4.09	0.52	7.54	5.20	1.08	7.62	1.20	

次に肥満度と餌料効率ですが、ここでは2003年の結果を例として示しました(表2)。肥満度については隔日給餌群が毎日給餌群より高い値を示しています。放流用の魚として肥満度が高いことは生き残りに有利であるとされており、隔日給餌群は放流種苗として

有利である可能性が示されました。一方餌料効率については毎日給餌群が若干高い傾向にありました。しかしいずれの場合でも餌料効率は100%を越えており、サケ稚魚の養成に関して十分な値と言えます。なお、肥満度の変化についてはあとでふれたいと思いま

す。

次に事業池での試験結果ですが、表3に2002年の増毛支場と真狩支場での結果を例として示しました。水槽試験の結果と同様、肥満度については両支場とも隔日給餌群が毎日給餌群より高い値を示しました。また餌料効率については増毛支場では毎日給餌群が高い値を示しましたが、真狩支場では隔日給餌群が高い値を示しました。いずれにせよ餌料効率についてはほぼ同等であると言えます。

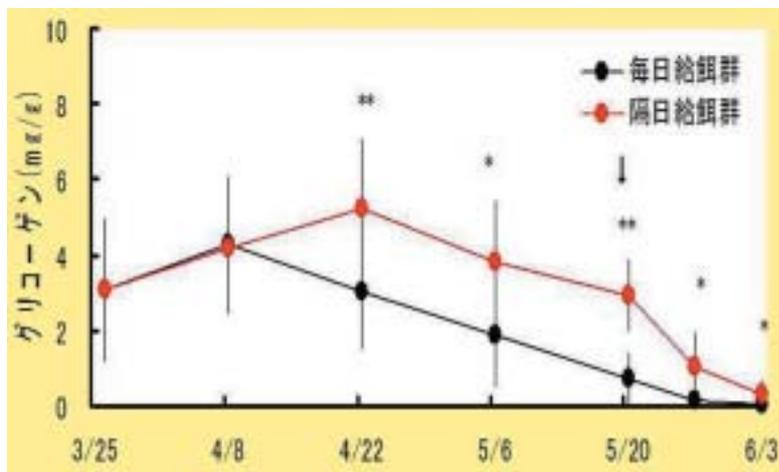


図3 サケ稚魚のグリコーゲン変化 (2004) *は有意差を示す ** p<0.01 * p<0.05

体成分分析の結果から

体成分分析については以下に示す項目について、北海道立中央水産試験場で分析を行いました。生

体を構成する基本成分のひとつであるタンパク質、細胞数の指標であるDNAおよびタンパク質合成能の指標であるRNA、タンパク質の代謝活性の指標とされる酸性プロテアーゼ活性、脂質の構成成分である中性脂質やリン脂質は、いずれも給餌方法による明らかな違いがみられませんでした。しかし、筋肉の運動あるいは貯蔵エネルギーの指標とされるグリコーゲンは、給餌期間中、隔日給餌群が有意に高い傾向がみられ（図3）、給餌方法の違いにより体内の代謝が変わる可能性が示されました。グリコーゲンの多いことは運動・貯蔵エネルギーの面から放流魚として有利であると考えられます。

放流魚としての適性

隔日給餌群は肥満度・グリコーゲンが高く、代謝に変化の起こっていることが示唆されました。そこで、なぜ肥満度が高くなるのか、体型について検討しました。図4に毎日給餌と隔日給餌のサケ稚魚



図4 毎日給餌（上）と隔日給餌（下）のサケ稚魚の体型（1）
隔日給餌群はずんぐりとして体高、体幅が広く、腹部が長い

の写真を、図5にこれらの体型的な差について示しました。写真ではわかりにくいかもしれませんが、隔日給餌は毎日給餌に比べて肉厚はずんぐりとした体型をしており、計測すると、体長に対する体高・体幅・腹部長の比は隔日給餌群が大きい傾向にありました。この体型の変化も、グリコーゲンの変化と同様、給餌方法の違いにより体内の代謝が変わることによって起こったと考えられます。

さて、このような体型やグリコ

ーゲンの変化は放流魚にとってどのような意味を持つのでしょうか？いくつかの魚種で高い肥満度やグリコーゲンは放流後の生残に有利であるとの報告がなされています。これを考えると隔日給餌群は毎日給餌群に比べて放流魚として有利であることが期待されます。

そのほか、放流魚としての適性として今回の試験で調べた項目について簡単に述べます。

・遊泳力測定試験の結果、毎日給餌群と隔日給餌群の遊泳力に差はありませんでした。

・海水投入試験の結果、毎日給餌群と隔日給餌群の海水適応能に差はありませんでした。

海水中での成長

隔日給餌群が放流魚として有利である可能性が示唆されたため、海水中での飢餓耐性と成長の比較を行いました。淡水で養成した毎日給餌群と隔日給餌群それぞれ60尾ずつを循環濾過式の海水水槽に收容し、1週間無給餌の飢餓試験を行いました。その後給餌を開始して海水中で4週間給餌飼育し、2週毎に全個体

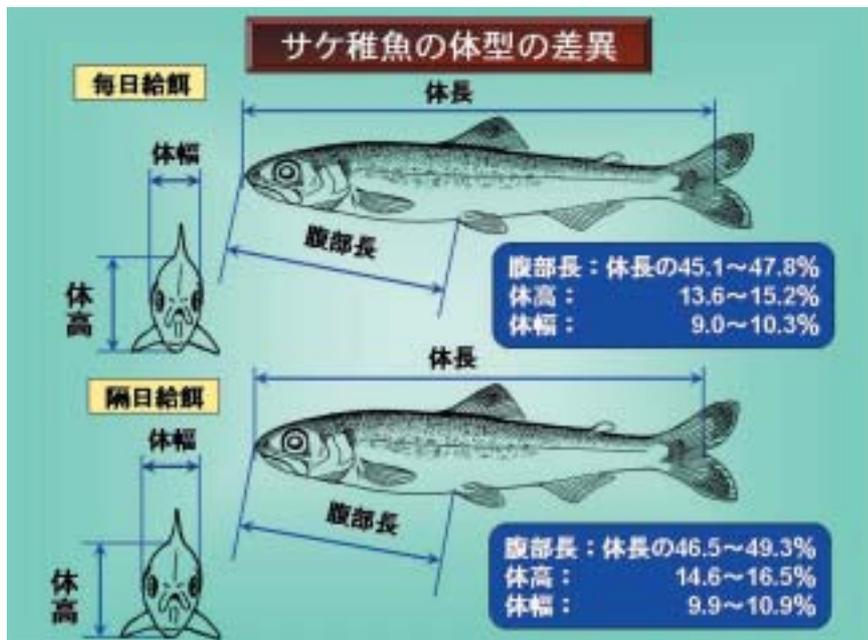


図5 毎日給餌（上）と隔日給餌（下）のサケ稚魚の体型（2）
体高、体幅、腹部長の比を示す

の体重および体長を測定して、成長を比較しました。給餌間隔はランダムに週3回（その週の給餌日はくじを引いて決める）としました。これは、自然界では必ずしも定期的に餌があたるとは限らないので、このような条件を設定しました。餌料は海産魚用の高タンパク餌料を用い、給餌率はライトリッツ表の1.5倍としました。

図6に結果を示しました。海水中で1週間の無給餌状態では（元）毎日給餌群、（元）隔日給餌群とも死亡はありませんでした。無給餌期間中体重は減少し、その後ランダムに給餌した期間の成長は（元）隔日給餌群が（元）毎日給餌群を上回りました。また、淡水中で差がなかった中性脂肪は無給餌後では（元）隔日給餌群が有意に高く、これが成長の良さにつながったのではないかと考えられました。この結果から飢餓や不規則な摂餌など厳しい環境に置かれた場合、隔日給餌群の方が生残に有利であることが示唆されました。

まとめ

今回の結果から隔日給餌によって生産されたサケ稚魚は放流魚として種苗性にはなんら問題なく、むしろ種苗性強化につながる事が科学的に示唆されました。今後は各地域の環境にあわせてこの技術を改良し、民間への普及を推進します。最後に、試験結果をまとめて作成した「サケの隔日給餌方法の指針」を示し、本稿の結びとします。

サケ稚魚の隔日給餌法（指針）

上記の試験結果を考慮してサケ稚魚の隔日給餌についての指針を提唱する。この方針は浮上から放流サイズである1～1.5gまで養成する場合の隔日給餌の基本的方法を整理したものである。飼育管理の他の部分、例えば池の清掃作業等については、一般的なサケ稚魚の飼育管理方法に準ずるものとする。

浮上稚魚の餌付

浮上稚魚は当初、餌付けのため毎日給餌とする。稚魚の80～90%が浮上したら最小のクランブルで餌付けを開始する。最初は人工餌料に慣れさせるため池全面に薄く撒くようにする。全体が餌付きはじめたら1日に魚体重の5%程度を給餌する。餌付が完了したら徐々に次の大きさのクランブルに移行する。餌付時期の給餌回数は1日10回前後が望ましい。

隔日給餌の開始と給餌法

餌付け開始から約2週間、魚体重0.4g前後に達したら隔日給餌に移行する。給餌間隔は月・水・金など週3日とし、1日（1回は2日）置きに給餌する。1日の給餌率はライトリッツ給餌表の1.8～2倍とする（概ね魚体重の6～7%となる）。給餌日には5～10回に分けて給餌する。1回の給餌量が多いと下に落ちる餌が出やすいので、魚の摂餌の状況を観察しながら注意して与える。

非給餌日の管理

下に落ちた餌も夜間に拾って食べる場合があるので、給餌日には基本的に池掃除をせず、給餌日の翌日に池掃除を行うようにする。

稚魚の成長

水温8℃の場合、0.4gサイズの稚魚を上への隔日給餌の条件で養成した場合、概ね1ヶ月で放流サイズの1gサイズに達する。飼育水温が8℃より高い場合はより早く、低い場合はより遅れて1gに達する。

稚魚の放流

これまでどおり平均体重1gを目処に沿岸環境が適した時期に放流する。

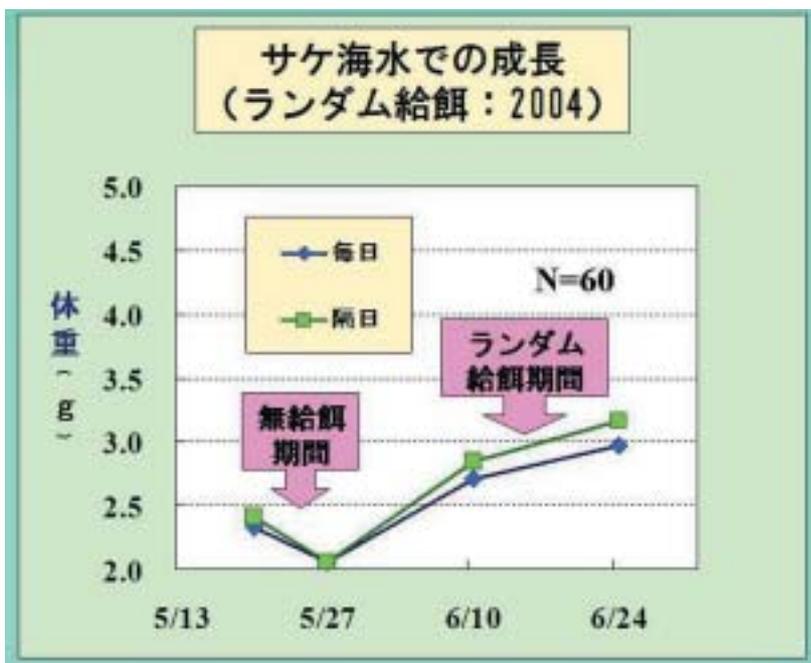


図6 海水中で飢餓を経たあとのサケ稚魚の成長

アクア母ちゃん

ひやま漁協女性部瀬棚支部長
能代 恵子さん



いつも前向きでいたい

部長になって5年目になります
が、部員は私より年上の方がほと
んどなので、皆さん、いろいろと
フォローしてくれます。

瀬棚支部の活動で一番大きな行
事は、8月の第1土日に行われる
「瀬棚漁り火祭り」への出店です。
ウニご飯やおにぎり、ウニ汁、イ
カめし、瀬棚のノリを使ったのり
巻き、焼き鳥、お汁粉などを出し
ています。準備は大変ですが、収
益は活動費になるので、皆さん張
り切って協力してくれます。

年に1回、日帰り研修旅行を
行っていますが、来年は総会にか

けて、希望者が多ければ1泊旅行
にしたいと思っています。

総会は皆が集まり、交流できる
チャンスです。ビンゴゲームや景
品を用意して、できるだけ多くの
人に参加してもらえるよう工夫し
ています。何も手伝わなかったの
に総会だけ出るのはちょっと、と
いう部員さんには、出てくれるだ
けで活動の手伝いになるのだから
来てねと誘っています。

指導所に相談してサケのウイン
ナーやサケフレークの講習を行っ
た事があります。できれば年一回、
講習会を開きたいのですが、なか

なか実現は難しいですね。

部長になってから心がけている
事は挨拶などの声かけです。バス
に乗ったときなど、部員かどうか
あやふやでも声をかけて、顔を覚
えてもらえるようにしています。

いつも前向きでいたいと思っ
ています。持病で11ヵ月ほど入院
した事がありますが、おかげで元
気で働けるって、なんて幸せなこ
とだろうと実感できるようになり
ました。たくさんの人に助けたい
だきました。少しずつでも周り
の人に恩返ししていきたいです。

そして、さんまさんま
さんま味噌干し (3枚入り)
糖さんま (3枚入り)
味噌さんま (3枚入り) 各300円

脂の、たサケマだけを
選んで加工した、ささぎ
「たいり開きさんま」
冷凍・真空11x7
25g x 3枚入り 450円
旬の味をすばやく冷凍
可刺身さんま
冷凍・真空11x7
60g x 3枚入り 450円

創路市漁協は大きな
加工場を持っていて
そこではいろいろな
「たいり」の製品が
つくられている。

浜のお買い物

創路市漁協総合流通加工センター
TEL 0154-53-8181
ホームページ
<http://www.gyokyou.or.jp>
国道38号線から創路
湾の臨海道路に入る。
西浜から創路湾へ向かい
右手にニチレイの工場か
ある生鮮店を左折、ニチ
レイ工場の裏に加工流
通センターがある

漁協のおすすぬ商品
骨とりさんま
竜田揚げセレクト
お年寄り大好評
おかないので子供や
お年寄りにも好評
ししゃきはナマから
天目のみで干した
佃煮品を作っています
手間はかかりますが
お客様からおいしい
と喜ばれています
長澤 園花様

骨とりさんま
カリFL 4枚 x 211g
塩味 4枚 x 111g
竜田揚 300g x 111g
2000円

ほかに人気商品
鮭とは
ホカ、カリの一産品
ニヨコナリ干し、干し味噌
糖さんまなどおせした
「たいり」はいろいろ「おせした
3種類がある

贈り物に最適
北のろはた塩

※注 製品はここで直接買えない。
カタログ注文、インターネット、生協の協同
購入で手に入るほか、創路市内のスーパー
などで取り扱っている。

自薦のお買い物しに
ゆがゆが行ってきました。
和南市場の山口商店
骨とりさんま
味噌干し
単品で売ってたので
買ってみました 390円
おんちゃん
たくていーやー
贈りに合へやさい