

あなたのレポーター The Aquaculture

# 育てる漁業

平成21年3月1日  
NO.430

発行所／黙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>  
ISSN 1883-5384



## 羽幌事業所 ニシンの採卵

今年は、例年より早く成熟したニシンが獲れたことから、1月27日に採卵が行われました。石狩湾漁協(厚田)から、鮮度の良いニシン(雌 451尾、雄 150尾)を入手し、羽幌事業所まで運搬しました。採卵作業は、道、水試、指導所、漁協、町役場などの関係者の協力を得て総勢31人で行われました。採卵総数は約1,900万粒で、受精卵はマブシ(シュロブラシ)に付着させ、水槽内に垂下しました。これらは、2週間ほどで孵化し、5月頃には全長60mmとなって、日本海北部海域に200万尾、後志南部海域に30万尾が放流される予定です。

## CONTENTS 目次

漁業士発アクアカルチャーロード .....	2
青年漁業士(大樹漁協) 石橋孝浩さん	
栽培漁業公社紙上大学◆今月の講座 .....	3~7
生鮮水産物の鮮度保持について	
中央水試 木村 稔	
浜のフレッシュマン☆荒 雄大さん .....	8
おさかなとにらめっこ☆小玉裕幸 .....	8

※国立国会図書館よりISSN(国際標準逐次刊行物番号)が付与されましたので429号から掲載しています。

## 役立つ情報の 収集と発信を

北海道青年漁業士（大樹漁協）の石橋孝浩さんは、さけ定置網漁業を主体にサケマス流し網やカニ籠漁業などに従事しています。

現在41歳になる石橋さんは39歳まで5年間、青年部長を務めていました。「大樹の青年部はけっこう積極的に活動しているほうだと思う。よそに自慢できるよ」と話します。

部長在任中、力を入れていた活動にカキの短期養殖試験があります。

「秋に宮城からカキを持ってきて、漁港内に2～3ヵ月吊るしておけばブリッと身入りが良くなった。即売会で売ったりして良い活動資金になっていたけど、ノロウイルス問題で週1回検査を受けることになり、費用がかさんで割に合わなくなったのでやめてしまった」

### シジミ稚貝の移殖放流

大樹漁協では生花苗沼で毎年夏に2日ほど、手掘り漁法によるシジミ漁を行っています。

「シジミの稚貝が多く発生する場所が海沿いの沼口なので、青年部で稚貝を獲って沼の中央の漁場に移殖している。区画を設定してどれだけ育つか試験してみたが、氷で流されて分からなくなってしまった。生花苗沼のシジミは大きくて5センチくらいのものもある。貴重な資源な

ので大事にしていきたい」

数年前に生花苗沼のワカサギ地引き網でシラウオが混獲されたのを機に、青年部が中心となってシラウオの漁獲試験を行っています。

「シラウオの研修に石狩まで見に行った。網を買って春先に前浜で刺し網の漁獲試験と沼での地引き網調査を行っている。そのほかにも組合事業の手伝いでワカサギ受精卵の放流もしているし、小学生に地引き網体験学習も行っている」

### 道の駅で即売会

消費流通対策の一環として青年部で毎年12月に大樹町の道の駅で即売会を開いています。

「18年くらいやってるかな。町の人たちにはすっかり定着して、いつも完売してくる。2～3年前からは女性部やホッキ部会も一緒にやるようになって、輪が広がっている」

研修旅行もかなり前から毎年実施しています。

「ぎょれんの東京支店や鹿島食品センター、小樽の漁網メーカーや長靴などのゴム工場、厚田の朝市などいろんなところに現地視察に行かせてもらった。いろいろ見ることは良いことだ。とても勉強になる」

青年漁業士になってからは、漁業士としての活動のしかたを模索して



青年漁業士（大樹漁協）  
石橋 孝浩さん

います。

「十勝の漁業士会では食育に力を入れているが、自分もPTAのひとりとして食育にかかわっている。ここの小学校では昔から地元の食材を使って料理学習をやっている。トバづくりが多かったが、去年はイカの料理をした。料理だけでなく、指導所から資料をもらって、世界のイカの種類だとか漁法の話など知識的なことを伝える時間を作った。子どもが小学校にいるうちは、そういう出前講座的な授業をやってあげたいなと思っている」

### 青年漁業士として

食育だけでなく、何か違う活動もできないかと考えています。

「漁業士会の会議や研修に出ると系統関係やら青年部のときより幅広い情報を得られる。交流会では積極的にいろんな地区の人たちと話すように心がけている。聞いたり学んだりしたことを良い形で青年部にお返ししていきたい」

役立つ情報をできるだけ収集して若い人たちに伝えていくことが青年漁業士として認定された自分の務めだと思っています。

北海道立中央水産試験場 加工利用部  
品質保全科長 木村 稔

# 今月の講座

## 生鮮水産物の鮮度保持について

### はじめに

近年、輸入水産物の安全性に関する多くの問題が発生しており、消費者の水産物に対する国産志向や生鮮魚介類に対する産地や品質への関心は、益々高まっています。

こうした消費者ニーズへ対応する目的で、活け〆、神経処理といった手法を取り入れ、消費者へ高鮮度な魚介類を提供し、地元水産物の付加価値向上やブランド化に成功した事例があります。例えば、生鮮魚では長崎県の「ごんあじ」、冷凍魚では鹿児島県の「ぶえん鯉」、養殖魚では宮崎県の「宮崎カンパチ」などが挙げられます。

一方、北海道においては、大量水揚げ、大量流通する水産物が多く、鮮度保持手法に関しては、一部の地域や魚介類を除いて積極的に実施されておらず、研究もあまり進んでいませんでした。今後、北海道産水産物の販売をより優位に進める上で、「天然・クリーンでおいしい」というイメージをさらに高めるなど、差別化対策を促進していく必要があります。

そこで、水産試験場では、水産林務部の水産経営課と連携し、地域漁協の協力を得ながら、北海道産の各魚介類について、現地での

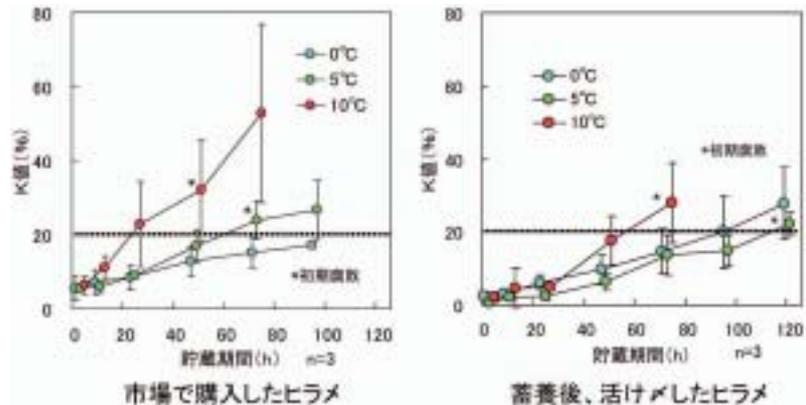


図1 ヒラメの鮮度に与える漁獲後の処理や温度の影響

聞き取り調査や鮮度保持に関する試験を行いました。得られた成果に基づき、鮮度保持の要点やQ&Aを盛り込んだ、北海道版「生鮮水産物鮮度保持マニュアル」を作成しました。

ここでは、マニュアルの中から、ヒラメとニシンの鮮度保持についてご紹介します。

### 1. ヒラメの鮮度保持

北海道のヒラメは、日本海から津軽海峡に生息し、栽培漁業の推進により年間約800トンと全国的にもトップクラスの水揚げがあります。しかし、他産地の養殖ヒラメや韓国産輸入ヒラメの影響などで、価格は大きく落ち込んでいます。また、漁法は、主に定置網、刺し網、へら引き釣りで行われていますが、セリ時で既に死んだヒラメも多く、鮮度保持による付加

価値向上が期待されています。

そこで、先ず最初の試験では、陸揚げ後、早朝漁協市場から購入したヒラメと一旦蓄養後に活け〆処理したヒラメについて、その後の鮮度にどのように影響するのか調べてみました。

#### 1-1. 漁獲履歴と貯蔵温度の影響

漁協市場で購入したヒラメは、既に死んでいましたが、図1に示したように購入時のK値(鮮度指標で値が低いほど鮮度が良い)は、5%以下と比較的低い値でした。しかし、活け〆したヒラメと比較すると、貯蔵中にK値が早く上昇し、腐敗臭を感じる初期腐敗までの時間は10で24時間、5で48時間も早くなりました。当然、ヒラメを刺身で食べるのに適したK値(20%以下)を超えるのも早くなりました。

何故このような差が出たのでし

ようか。当たり前ですが、市場で既に死んでいたヒラメでは、いつ網にかかって、いつ死んで、船に揚げてから市場までの経過も判らないことがその原因です。さらに、漁模様や船での取り扱いによって、ヒラメの鮮度がもっと悪くなる場合もあります。一方、一旦蓄養したヒラメでは、出荷直前に活け $\times$ することで、高鮮度であるだけでなく品質の安定性もより優れています。このように、鮮度保持を行う上で、水揚げ後に一時蓄養して活け $\times$ する工夫や漁獲の履歴を把握することが大切です。

### 1-2.貯蔵温度が肉質に与える影響

図1から温度の違いによりK値に差が生じましたが、貯蔵温度が低いほど良いのでしょうか。それを調べるため、0～10℃に貯蔵したヒラメについて、筋肉のATPを分析しました。このATPとは筋肉を動かすときに必要なエネルギー物質で、先ほどのK値に比べてより高鮮度な状態を調べる際に用いています。

図2に示した試験の結果、0℃では5℃や10℃に比べてATPの減少や、それに伴う死後硬直も早く発生しました。こうした現象は、冷却収縮と呼ばれ、畜肉を低温熟成する際にも認められます。また、

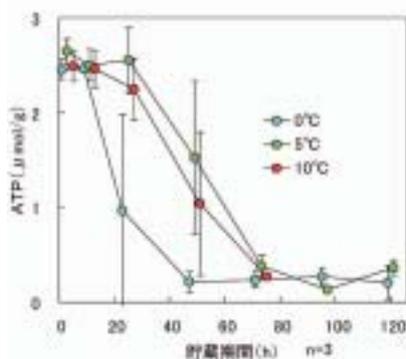


図2 貯蔵温度によるATPの変化



写真1 生鮮ヒラメの流通形態

魚が死ぬとATPの急激な分解に伴って死後硬直を引き起こし、肉質へ影響することが知られています。ヒラメ刺身の場合、硬直前で硬く、硬直時には既に柔らかくなることが判りました。高鮮度なヒラメを流通するためには、硬直前の状態を維持すること、すなわちATPの減少を抑制することが重要となります。

以上のことから、ヒラメの貯蔵温度は、ATP減少の遅い5～10℃が良いこととなります。ただし、ATPの消失に伴い完全に硬直(48～72時間)に達した時点においては、細菌の繁殖を防ぐため0℃の貯蔵とするのが望ましいです。

実際の現場では、主に写真1のような状態でヒラメを流通しています。しかし、この方法では、下氷の影響でヒラメの温度が0℃まで急激に低下し、死後硬直が早まります。そこで、氷とヒラメの間にエアパッキンを入れるなど、活け $\times$ した後のヒラメの急激な温度低下に注意することが重要です。

### 1-3.活け $\times$ の効果

活け $\times$ の効果を確認するため、ヒラメを延髄処理で $\times$ た後に殺菌海水中で血抜きした活け $\times$ 区と、延髄処理を行わないで水氷中で苦悶死させた野 $\times$ 区について調べました。写真2と3に示したように、各処理後にヒラメの外観や肉質を観



写真2 締め方による体色の違い



写真3 締め方による肉色の違い

察したところ、野 $\times$ 区では、時間の経過とともに、頭部や体表面にうっ血が認められ、さらに、血が体の隅々まで回っていました。一方、活け $\times$ 区では、野 $\times$ 区に比べて外観、肉色、食べたときの生臭みが消え、品質的に良くなっていました。

次に、各ヒラメを5℃に貯蔵し、硬直指数とATPの変化について調べました。この硬直指数とは、死後硬直の度合いを示す鮮度指標で、0%は処理直後の状態、100%は完全に硬直した状態を表します。図3に示したように、野 $\times$ 区では活け $\times$ 区より硬直が早く始まり、完全硬直(100%)に達する時間も約24時間早くなっていました。さらに、野 $\times$ 区のATPは、処理直後で既に低く貯蔵中も著しく低下しました。

なぜ、野 $\times$ 区では死後硬直が早かったのでしょうか。その原因は、野 $\times$ 区では、水氷中で苦悶している間に筋肉中のエネルギー物質であるATPを著しく消耗し、逆に活け $\times$ 区では、即殺のため筋肉中の

ATPが消費されずに多く残存していたためです。

以上の結果から、ヒラメの活けゝは鮮度や品質を保つ上で、大変有効な手法の一つであることが明らかになりました。

### 1-4. 沖ゝや神経処理について

ヒラメを船上で活けゝする沖ゝや活けゝ後に神経処理する手法があります。沖ゝでも、苦悶死したヒラメより鮮度や品質の保持に効果を示すと考えられます。しかし、漁獲時にヒラメの消耗が激しい場合には、直ぐに活けゝすると死後硬直を早めることが予想されます。通常、漁獲時の消耗から回復するには6時間必要と言われており、陸上に蓄養施設がある場合には、漁獲ストレスを緩和してから活けゝすることが望ましいです。

一方、神経処理は、活けゝ後にピアノ線やエアガンなどで背骨にある神経を取り除く手法です。タイなど活けゝした後に遅延性の「けいれん」を起こす魚に有効とされています。また、神経処理後に再度血抜きすると、より血の抜けが良くなります。ただし、神経処理の際にヒラメ筋肉が激しく動く場合には、死後硬直を早めることが判っていますので、目的に合わ

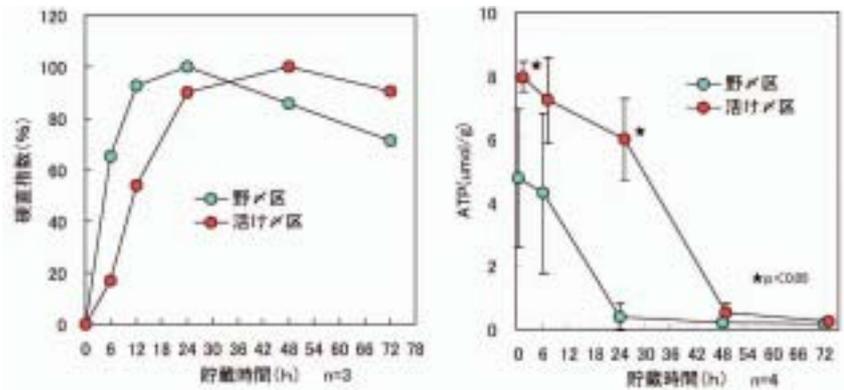


図3 ヒラメの処理法による5°C貯蔵中の硬直指数とATPの変化

せて処理することが必要です。

1-1~1-4で得られた結果をまとめますと、ヒラメの鮮度保持には、図4に示す方法が有効であると考えられます。

## 2. ニシンの鮮度保持

数年前から、北海道北部の日本海沿岸では、栽培漁業の対象魚である石狩湾系ニシンが増加し、冬場の浜が活気づいています。漁獲されたニシンのほとんどは、生鮮流通されており、一部は刺身商材としても取り扱われています。しかし、ニシンについては、これまで鮮度保持に関する

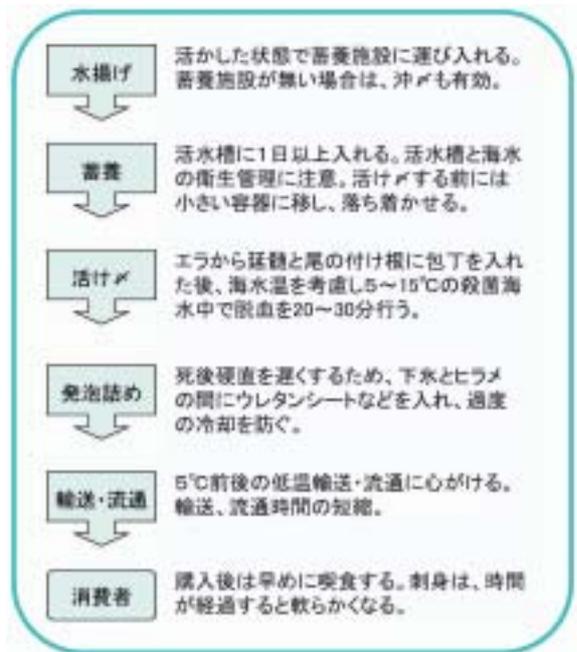


図4 ヒラメ鮮度保持の要点

知見がまったく無い状況です。そこで、貯蔵温度による鮮度への影響や、海水水中での鮮度保持効果などについて調べました。

### 2-1. 貯蔵温度の影響

当日、水揚げされたニシンを用いて、十数匹ずつ0 と5 に貯蔵し、K値とVBNの変化について調べました(図5)。このVBNとは、細菌の増殖に伴って発生するアンモニアなど揮発性塩基窒素の量で、初期腐敗の指標として用いています。

K値は、陸揚げした時点で10%まで上昇していました。これは、刺し網にかかってから陸揚げまでに

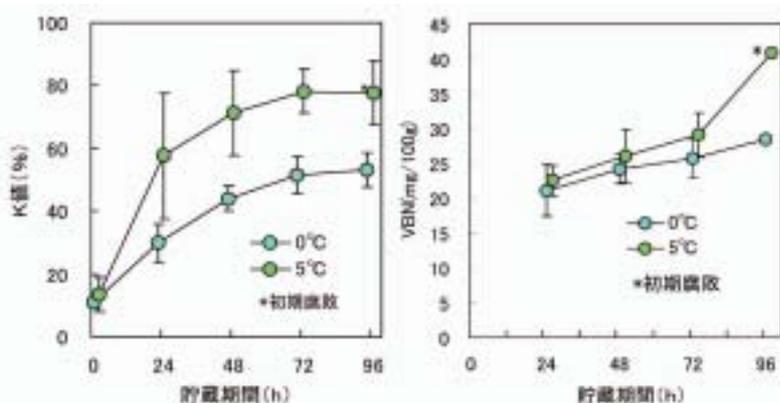


図5 ニシンの貯蔵温度によるK値とVBNの変化

苦悶死した影響です。図示していませんが、ニシンのATPIはほぼ消失し、完全に硬直した状態でした。死後硬直した後なので、ヒラメの結果と同様に5℃では0℃よりK値の上昇が早く、VBNIは96時間で急激に増加し、初期腐敗に達しました。なお、ニシンはヒラメに比べてK値の上昇や初期腐敗に達する時間が早く、鮮度低下しやすい魚種であることが判りました。

以上のことから陸揚げからの低温貯蔵により約3日間は生鮮品として扱えることが明らかになりました。

### 2-2. 海水氷による鮮度保持

大部分のニシンは、陸揚げした段階で死後硬直に達しており、このような場合、より低温で流通させることが鮮度保持に有効です。実際、石狩湾漁業協同組合では、ニシンを刺身商材として、0℃より低い海水氷により流通を行っており、この方法(海水氷区)と通常の下氷(通常区)したニシン(写真4)を試験場に持ち帰り5℃貯蔵中における温度とK値の変化を調べました。まず、魚体の温度変化ですが、図6に示したように、通常区では、発泡に入れた後は直ぐ



写真5 24時間後の状態



通常区 海水氷区

写真4 ニシンの流通方法

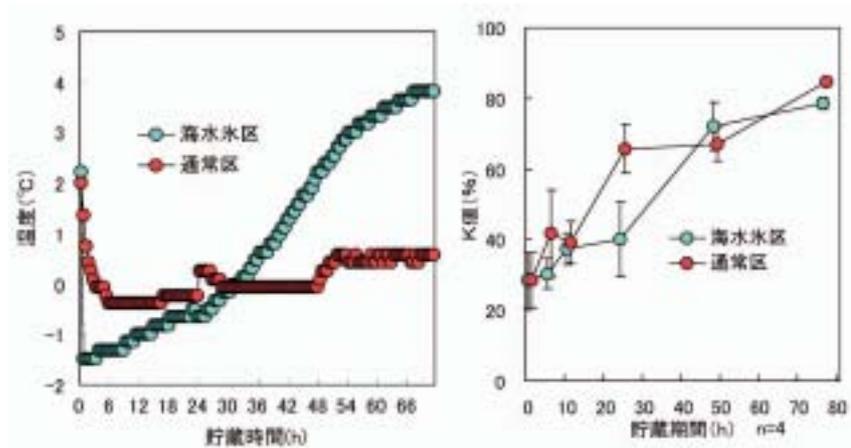


図6 ニシンの流通方法による魚体温度とK値の変化

に0℃まで低下し、冷蔵庫で保管中も0℃~1℃と安定していました。一方、海水氷区では、ニシン投入直後に-1.5℃と低く、その後徐々に上昇し32時間後には氷が溶けて0℃以上になりました。

K値については、貯蔵24時間後には海水氷区で40%と通常区の60%より明らかに低く、海水氷区の方が鮮度が保持されていました。これは、海水氷区の魚体温度がマイナスを保っていたことが

要因と考えられます。一方、48時間以降では、海水氷区の魚体温度が上昇し、これが影響したこともあり、K値に差がありませんでした。また、24時間後の外観では、通常区に比べ、海水氷区はエラが一部白くなっていましたが、皮に張りがあり、頭部や目のうっ血も少なく、良い状態を保っていました(写真5)。このように、ニシンを流通させるには、海水氷を使用し、マイナス温度を維持することで、鮮度がより保たれることが分かりました。ただし、氷が溶けて温度上昇しやすい点に注意が必要です。

### 2-3. 食味試験の結果

生鮮流通されている海水氷区、通常区のほか冷凍・解凍を行ったニシンについて、刺身の食味試験を行いました(図7)。刺身の味については、漁獲当日よりも24時

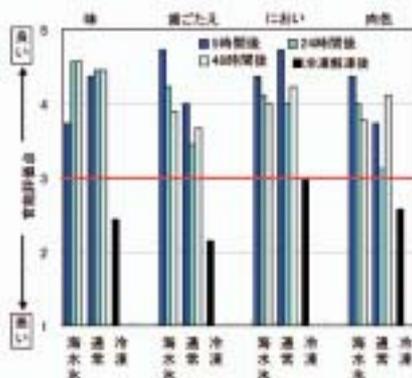


図7 ニシン刺身の食味試験結果

間以降のほうがやや良い結果でした。歯ごたえは、陸揚げ直後が最も良く、貯蔵中に少しずつ悪くなる傾向でした。また、海水氷区は通常区に比べて歯ごたえがやや良いという結果でした。においは、両区とも48時間でも生臭さは感じられず、肉色は貯蔵中、血合肉の色がやや濃くなる傾向でした。

一方、冷凍解凍したものでは、写真6のように血合肉が変色し、全ての項目で評価が劣っていました。また、冷凍すると生の食感を保てないことから、刺身商材として流通する際は、生鮮での流通が適していました。

#### 2-4. 寄生虫について

ニシンの刺身は、冷凍より生で食べるのが良いとの結果が得られましたが、生食の場合、寄生虫に注意する必要があります。そこで、ニシンにおける内臓と筋肉のアニサキスの数を調べました(表1、写真7)。内臓中のアニサキスはニシン16尾中6匹と少なく、貯蔵3日目までは、筋肉への移行も



生鮮品 凍結解凍品

写真6 生鮮品と冷凍解凍品の比較

生鮮品：海水氷区、24時間後  
凍結解凍品：-30℃、1週間冷凍後、一晚5℃解凍

	0日目	1日目	2日目	3日目	合計
検体数	4	4	4	4	16尾
内臓	0	3	2	1	6匹
筋肉	0	0	0	0	0匹



ニシン内臓部 アニサキス

写真7 ニシンの内臓部とアニサキス

観察されませんでした。

過去の調査では、北米産冷凍ニシンのカズノコ1個に10~20匹

のアニサキスが寄生していましたが、それと比べるとかなり少ない数でした。しかし、鮮度が悪くなるとアニサキスが内臓から筋肉へ移行する可能性もあるので、早めの喫食が望ましいです。

2-1~2-4で得られた結果をまとめますと、図8に示す方法が有効と考えられますが、今後は、生きたまま漁獲し、活け〆や血抜きをすることで、より高鮮度なニシンを流

通し付加価値を付けることが必要です。

### おわりに

漁業及び水産加工関係者の皆さんには、北海道産水産物の鮮度や品質保持を図る上で、今回作成しました「生鮮水産物鮮度保持マニュアル」を活用し、生産や販売に役立てて頂ければ幸いです。

また、ヒラメとニシンの調査や試験にご協力を頂いた、北るもい漁業協同組合及び初山別支所、石狩湾漁業協同組合、余市郡漁業協同組合、岩内町地場サポートセンター、サンダイヤ株式会社など、各関係者の皆さんに感謝申し上げます。

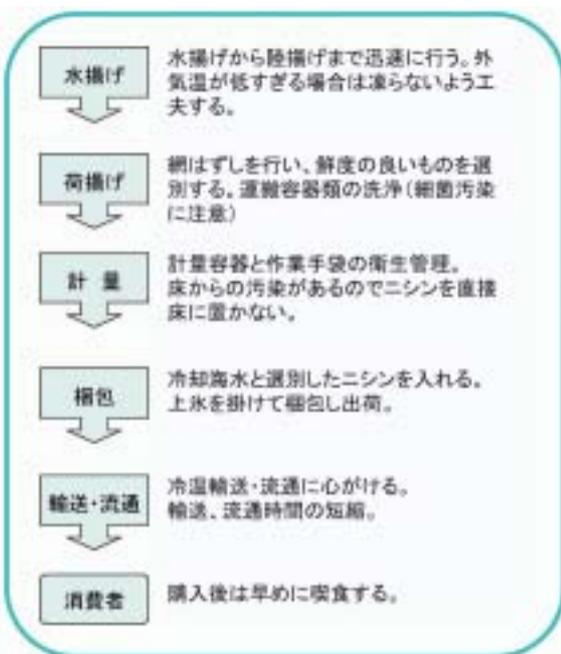


図8 ニシン鮮度保持の要点

# 浜のフレッシュマン

いぶり噴火湾漁協  
荒 雄大さん



## 後継者仲間を増やしたい

いぶり噴火湾漁協虻田地区の漁業後継者、荒雄大さんの実家はホタテ養殖業を営んでいます。荒さんは現在26歳。昨年の11月に研修所を修了しました。

「小さいころから手伝っていて、仕事自体は嫌いじゃなかったし、きつても自分たちが頑張れば、その分戻ってくるやりがいのある仕事なので、家に残りたいと思っていました。ただ、ここしか知らないままになってしまうのは嫌だったので、25歳まではいろいろ経験してみようと、東京の大学へ行ったり、札幌で働いたりしてか

ら戻ってきました」

家を出てみて、消費地ではホタテがどうやって生産されているか、産地がどこかなどあまり知られていないことを知りました。

「自分にとっては当たり前の世界でしたが、都会の人は知る機会がないんですね。今は仕事を始めたばかりなので余裕がありませんが、いつかは宣伝普及活動などにもかかわれたらと思います」

荒さんは、虻田地区では一番若い後継者です。すぐに青年部に入りました。

「この1月に中国への視察旅行

があり、さっそく参加して良い経験をさせてもらいました。後輩をつかって青年部を盛り上げていきたいです」

札幌での接客業の経験は人と会話する勉強になったと言います。

「これから先のことを考えるとこの後、後継者が続いてくれないと衰退しちゃいます。若い人と話して浜に残るように少しでも広めていきたいです。仲間がいた方が、やりがいがあります」

同年代の仲間と切磋琢磨していけることを望んでいます。

**おさかなとくらめっこ**  
中央水産試験場 加工利用部 研究職員  
小五 裕 幸 さん  
1970年生

平成12、14年  
サケ卵加工品の  
品質・製造  
基準づくりに  
取り組んだ。

加熱浸漬水  
製品パックする前に85以上の加熱浸漬水を使うことで賞味期限を従来の7日頃から14日間に伸ばした。

平成11年こんぶめんの日持ちを良くするため、製造法を改良。

平成17年釧路水試に勤務。ホタテ貝柱フレイクの製造技術開発に携わる。

3~8%の塩水で16~23分煮熱して  
ポリプロピレン刃のフードカッターで破碎

平成15年網走水試紋別支場に異動。  
すじこ製造時の塩の使用量削減化やホタテのグリコーゲンの月別変化の調査などを行った。

平成18年中央水試に異動。現在、未低利用海藻の間引きコンブに20~30%含まれるアルギン酸を有効利用する技術を開発中。  
乾燥した間引きコンブを海水に漬けて5~15℃の低温で貯蔵してアルギン酸を水溶性させる。

いずれはほかの未・低利用海藻からも有効成分を取り出して活用できるようにしていきたいと思っています

あまさを  
大事に採る  
生物資源

我家ではコンブの  
だしからはよく岩盤ノ  
つくだ  
めんじょ