



# 釧路水試だより

No.98

## 浜に届ける釧路水産試験場の今

### 目 次

■場長あいさつ .....	1
■研究成果及び技術情報	
○道東でのアサリ天然採苗について 〈調査研究部〉 .....	2
○活け締め秋サケの白子の食材利用について ～かまぼこ作りにはコツがある!!～ 〈加工利用部〉 .....	7
■組 織 図 .....	12
■職員名簿 .....	13

2018年1月

地方独立行政法人  
北海道立総合研究機構 水産研究本部

釧 路 水 産 試 験 場

## 刊行に当たっての挨拶

昨年（平成29年）4月に着任してから9ヶ月が経過しました。その間、釧路・十勝・根室の水産業は苦難の連続でした。サケ、スルメイカ、サンマの不漁等が重なり、一昨年に引き続き水産業と関連業界に大きなダメージを及ぼしました。また、一昨年8月の台風による大雨は河川環境と沿岸環境に大きな影響を及ぼしましたが、その影響は未だに続いている模様です。さらに、北朝鮮のミサイルがえりも岬東方の太平洋上に落下し、Jアラートに驚かされたことも、漁業関係者にとってショッキングな出来事でした。

他方、釧路沖に居座った暖水塊はようやく消失し、イワシ漁場が沿岸に形成され、その水揚げは25年ぶりの12万トンに達しました。浮き魚資源は、十～十数年周期で主要魚種が交代する、いわゆる「魚種交代」という現象が知られています。かつて、釧路沖の浮き魚漁場はマグロ→マイワシ→サバ・サンマ→マイワシ→サンマと主役が交代してきましたし、これからも当地域はこの現象と付き合っただけでゆかねばなりません。マグロはともあれ、マイワシ、サバ、サンマについてはどれが主役になっても地域が儲かるシステムがあれば良いのと感じています。

さて、今回の釧路水試だよりでは、道東アサリの天然採苗試験と活け締め秋さけ白子のかまぼこ加工についての研究をご紹介します。アサリの研究は、道東ならではの新たな養殖事業につなげる試みについてです。また、さけ白子かまぼこの研究は、未利用資源の高付加価値化によって浜が儲かるための新技術の紹介です。本誌を通じて、皆さんからのご意見・ご質問と、そこから斬新なアイデアが生まれることを楽しみにしています。是非、お気軽にお問い合わせください。

釧路水産試験場は、常にみなさまからのご指摘・ニーズに対して、的確かつ迅速に対応させて頂く所存でおりますので、ご要望等がございましたらお知らせください。

末筆となりますが、今後とも釧路水産試験場が行う各種試験研究に対しまして、ご理解とご協力をお願いし、第98号刊行に当たってのご挨拶と致します。

平成30年1月

北海道立総合研究機構釧路水産試験場長 宮 園 章

〈研究成果および技術情報〉

道東でのアサリ天然採苗について

近田 靖子

はじめに

全国のアサリ生産量は、1980年代から減少傾向が続いており、いまだ回復の兆しは見えません。それに対し北海道の生産量は、震災前後で減少していましたが、その後回復傾向にあり(図1)、近年では愛知県、静岡県について全国3位に位置しています(2016年:1323t,7億円)。その中でも道東海域の生産量は、全道の実に99%を占めています。このように、道東海域はアサリの重要な供給地であると言えます。また、アサリ漁業は熊手などの手軽に行える漁法が主なので、高齢漁業者の貴重な収入源となっていることから、アサリは道東海域の沿岸漁業者にとって、貴重な基盤漁業の一つであると言えます。

アサリ漁業を行う漁協の多くは、漁獲許容量を決定するために、資源量調査や発生量調査を毎年実施しています。これらの調査から、アサリ漁場内に、稚貝発生とその後の成長・生残に適した場所と不適な場所を把握することができます。これらの漁場特性を利用して、稚貝の発生は見られるものの成長・生残不良などにより漁獲へ結びつか

ないような場所から、成長・生残の良い場所へ稚貝を移すといった方法により、未利用資源を有効活用して生産を増大させる技術である「干潟ゾーニング手法」が開発されています<sup>1)</sup>。しかしこの技術では、稚貝収集にイジェクターポンプや特殊機器を使用するなど、多くの初期投資や高度な技術を必要とするため、普及がなかなか進みません。そのため、安価で漁業者自ら取り組むことができる稚貝収集の技術が求められています。

近年、本州では網袋を使用した安価で簡易な天然採苗技術が開発され、実用化が進められています<sup>2)3)</sup>。この技術を道東で活用する場合、採苗器を越冬させることも想定されますので、冬期間の結氷や流水が採苗器の設置方法や稚貝の生残に及ぼす影響を把握し、道東の海域特性を考慮した技術へと改良する必要があります。そこで、根室湾中部漁協と根室地区水産技術普及指導所にご協力いただき、根室湾高瀬の干潟(図2)に天然採苗器を設置し、道東の海域特性に合わせた天然採苗方法を検討しました。

天然採苗器は道東の冬を越えることができるのか?

天然採苗に用いる採苗器は、タマネギ袋より少々丈夫なラッセル網(約60cm×40cm,目合い5mm程度)の袋を用い、中に砂利を5L入れたものです。まずは、そもそもこの採苗器が、道東の冬を越えるのか、結氷や流水の影響はどの程度なのか調査しました。設置方法は、「そのまま」砂浜に置いたもの他に、「氷とともに流されないよう「少し埋める」、「カゴに入れて埋める」、「カゴをかぶせて埋める」という4つの方法を検討しました(写真1)。

その結果、結氷は初日1月上旬,終日4月中旬,流水は初日2月下旬,終日4月中旬でしたが、採苗器はそのまま砂浜に置いたものでも破損することがなかったことから(写真2),結氷や流水の影響はほとんど受けず、冬季に設置方法を変更する必要は無いことが明らかとなりました。むしろ、

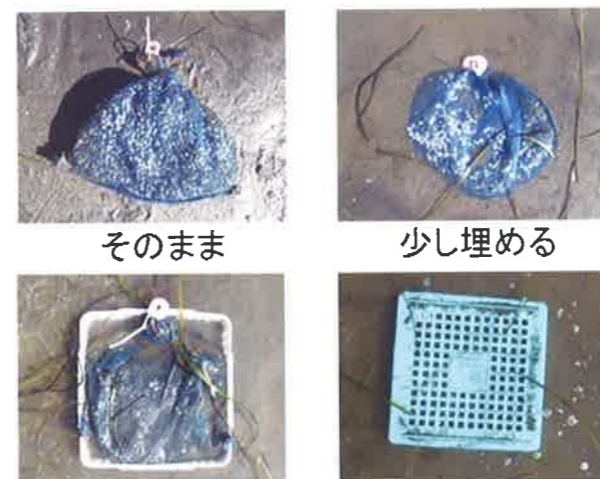


写真1 越冬対策の設置方法



写真2 越冬後の「そのまま」群

網袋が砂に埋没してしまう他の3つの方法では、採苗されて袋の中にいるアサリが死んでしまうことがわかりました。

採苗器はどこに、いつ設置していつ回収する?

採苗器を干潟に設置するにあたり、沖側~陸側で大きく干潮時間が異なる広い干潟のうち、どのエリアが天然採苗に利用できるのか調べる必要があります。また、アサリは、たとえば東京湾では、産卵期は春と秋の2回あり<sup>4)</sup>,成長も速く1年で殻長が約30mmになります<sup>5)</sup>が、北海道の厚岸では、産卵期は夏の1回で、殻長30mmになるには3年ほどかかります<sup>6)</sup>。このように本州と道東では、産卵や成長などの生態が異なるため、道東のアサリに適した設置時期と回収時期を明らかにする必要があります。

そこで、図2のように、2015年6月8日(6月設置)に大潮時の干出時間が1時間(沖側),3時間(中間),5時間(陸側)に設置して、どこに設置すれば良いか調べました。また、中間地点では7月3日(7月設置),7月29日(8月設置)にも採苗器を設置し、いつ採苗器を置いたら良いか調べました。さらに、2015年9月24日(9月回収),2016年4月8日(翌年4月回収),9月15日(翌年9月回収)に採苗器を回収することにより、いつ回収できるのかを調べました。

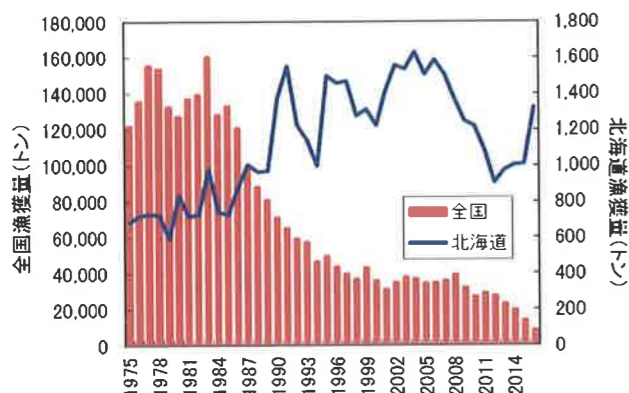


図1 全国及び北海道のアサリ生産量(2015年までは農林水産省海面漁業生産統計,2016年の北海道は北海道水産現勢による)



図2 試験地

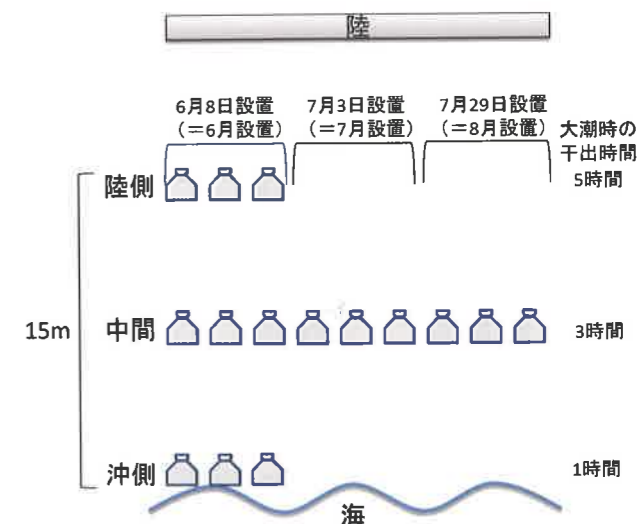


図2 採苗器の設置図



6月採苗の陸側、中間、沖側へ設置した採苗器から回収されたアサリを計数しました(図3)。その結果、陸側は一袋あたり多くても100個程度でしたが、中間や沖側に設置した採苗器には213~465個入っていました。入っていたアサリの平均殻長を見ると(図4)、9月回収群と翌年4月回収群では、沖に行くにつれて殻長が大きくなる傾向が見られました。これは、沖ほど干出時間が短い分、アサリが海中にいる時間が長く、摂餌機会が増えたためと考えられました。翌年9月回収群の陸側で平均殻長が大型の傾向がみられるのは、採苗できたアサリの密度が陸側で100個程度だったことに対し、中間と沖側が300個前後と多かったことから、密度効果によるものと考えられました。以上から、今回の調査地点では、大潮時の干潮時間が1~3時間のエリアが採苗適地であると考えられました。

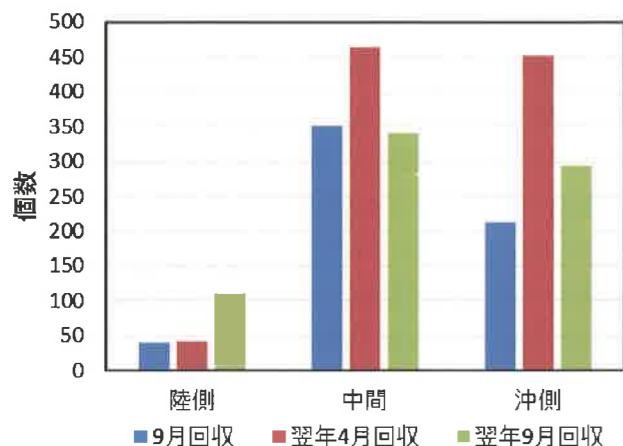


図3 6月設置群から回収されたアサリ個数

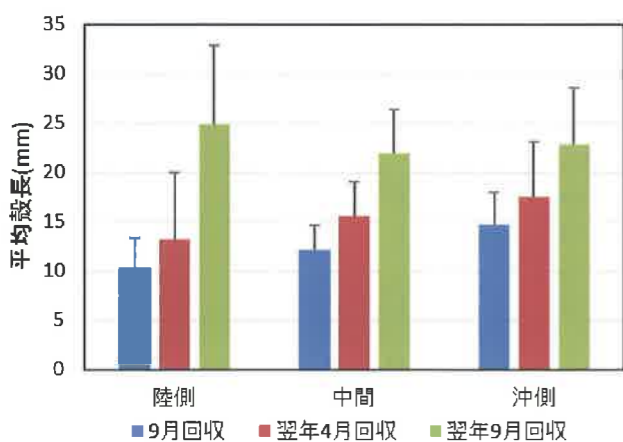


図4 6月設置群から回収されたアサリの平均殻長

いつ設置していつ回収するかについて、6月設置群と7月設置群は9月回収時に多くの稚貝が採集されていたのに対し、8月設置群は少数しか採集できず、翌年4月回収時も同様の結果でした(図5)。秋には多くの稚貝が回収できるものの、秋~冬は夜間に干潮となり寒さも強い時期のため採苗器の回収作業が困難となります。死貝の割合は9月から翌年4月で微増程度だったことから、無理に作業はせずに翌春に回収することも可能であると考えられました。その後翌年9月回収時には8月設置群も多数の稚貝が採集されていました。以上のことから、7月上旬までに設置すれば、その年の秋~翌春に回収することができ、7月上旬以降の時期に設置する場合は、翌年の秋以降の回収になるということがわかりました。

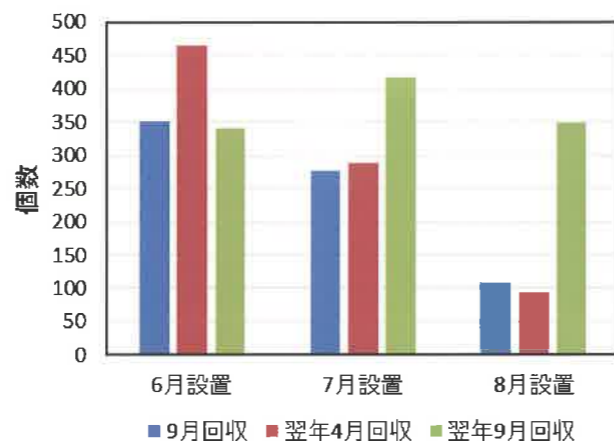


図5 設置日別の採苗器から回収されたアサリ個数

どんなアサリが入ってくる?

採苗器を置くことで、アサリの稚貝を集めることができることがわかりました。それでは、採苗器に入ってきたアサリはいつ生まれたアサリでしょうか。採集されたアサリの殻長組成から年齢を調べてみました。

6月設置群の中間地点に設置した採苗器について、各回収時に入っていたアサリを殻長2mm毎に計数し、五利江の方法<sup>7)</sup>に従って、殻長組成分布を混合正規分布にわけてみました。その結果、9月回収時は殻長13.1mmをピークとした1つの山のみでした。殻長から<sup>6)</sup>、これらのアサリは2014年生ま

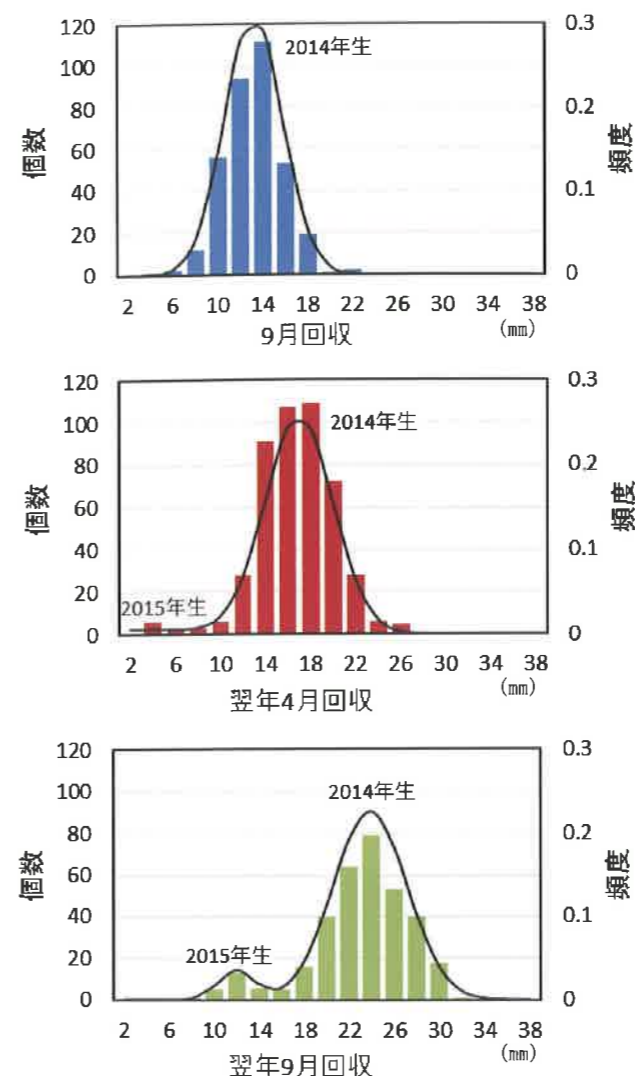


図6 6月採苗群から回収されたアサリの殻長組成(棒グラフ)と推定した混合正規分布(線グラフ)

れと考えられました。翌年4月回収時は、17.0mmをピークにした山の他に、3.0mmをピークにした小さな山が出現していました。翌年9月回収時にも、23.9mmをピークにした山の他に、11.9mmをピークとした山が出現していました。殻長から、大きい山の方が2014年生まれで、小さい山は、越冬後新たに入ってきた2015年生まれと考えられました。

天然採苗できたアサリをどう利用するか

以上の結果から、7月上旬までに採苗器を設置すれば、その年の秋以降には回収できるという方法が明らかとなり、天然採苗によりアサリ稚貝を集める道東に適した天然採苗技術が開発されました。しかし、せっかく集めた稚貝をどのように利

用したら良いかという部分は未解明となっています。そこで、2018年度から「被覆網を用いたアサリ天然採苗稚貝の放流技術開発」という事業に取り組みます。この事業では、種苗を干潟に放流しその上から網を張ってアサリを保護する際、春と秋のどちらの時期に放流した方が良いのか、用いる被覆網はどのようなものが良いのかといった技術の開発を行います。この技術開発事業により、天然採苗で得られたアサリ種苗を効果的に漁獲に結びつけることができると考えております。

おわりに

天然採苗器は、その場所に稚貝が流れてこない網袋に稚貝が入ることはありませんので、設置したら必ず稚貝を集められるとは限りません。今回試験地とした高瀬のように、発生はしているものの肉眼で何とか見える数mmのサイズでいなくなってしまうような場所では、天然採苗器の設置は特に有効な手法だと考えられます。資源量調査の際に稚貝発生量調査が行われている地域では、それぞれの漁場で、稚貝の発生が良い・悪い、その後成貝まで定着する・しないなど、各漁場の特性を把握されていると思います。その場合は、漁場特性に合わせた場所への採苗器の設置が考えられます。一方、稚貝発生量調査など行われていない漁場では、アサリ稚貝の発生は年によって多い・少ないがあるため、採苗適地の探索に2~3年調査を続ける必要があると考えられます。

採苗した稚貝を漁獲まで結びつけることが重要です。来年度からの事業で技術開発できるよう調査を続けますので、今後も釧路水試の調査研究にご期待頂ければと思います。

文献

- 1) 桑原 久実ら. 湾・内海スケールでのアサリ稚貝の自給と干潟ゾーニングによる生産増大システムの開発. 水産基盤整備調査委託事業. 2011; 0346: 1-28
- 2) 長谷川 夏樹ら. アサリ増殖基質としてのカキ殻加工固形物「ケアシェル」の利用. 水産技術. 2012; 5 (1): 97-105
- 3) 長谷川 夏樹ら. 網袋を使った養殖用アサリの天然採苗の試み—三重県五ヶ所湾の事例—.

水産技術, 2017; 9 (3): 113-117

- 4) 鳥羽 光晴ら, 東京湾船橋地先におけるアサリの生殖周期, 日水誌, 1993; 59 (1): 15-22
- 5) 西沢 正ら, 東京湾盤洲干潟におけるアサリの成長と減耗, 水産工学, 1992; 29 (1): 61-68
- 6) 山本 喜一郎ら, 厚岸湖に於けるアサリに関する研究(Ⅱ) 成長度及び最小成体形, 北水研研報, 1956; 14: 57-63
- 7) 五利江 重昭, MS-Excelを用いた混合正規分布のパラメーター推定, 水産増殖, 2002; 50 (2): 243-249

(こんだ やすこ・調査研究部)

## 活け締め秋サケの白子の食材利用について

～かまぼこ作りにはコツがある!～

信太 茂春

### はじめに

サケ・マスは本道漁業生産額の約20%を占める重要な水産資源です。近年、秋サケの精巢(白子)は、活け締め処理(鰓弓切断による血抜き)によって、血液の混入が減少して色調が白くなり、生臭みも低減することから、漁業者や自治体などから食材としての利用方法の開発が要望されました(写真1)。

そこで、活け締め処理された秋サケの白子(以下、活け締め白子)の食材利用を図ることを目的として、成分と貯蔵性の調査およびかまぼこの加工方法を検討しました。



写真1 活け締め白子(左)と通常白子(右)

### 成分調査

平成26年の標津産活け締め白子の一般成分は、漁期の遅い方が水分は少なく、粗タンパク質が多くなる傾向がみられました(表1)。また、粗脂肪は1.5%以下で、水分と同様に漁期後半の方が低くなりました。

このように漁期によって活け締め白子の成分は変化しますが、いずれの採取時期であっても高タンパク質かつ低脂肪な素材であることが分かりま

した。

なお、同年の噴火湾産活け締め白子(冷凍品)でも同様の成分変化でした(表2)。

表1 標津産活け締め白子の一般成分(%)

	水分	粗タンパク質	粗脂肪	灰分
9月中旬	79.3	20.2	1.4	3.7
9月下旬	77.8	22.2	1.1	5.1
10月中旬	75.3	25.7	0.5	6.2
10月下旬	73.9	27.7	0.5	5.8

表2 噴火湾産活け締め白子の一般成分(%)

	水分	粗タンパク質	粗脂肪	灰分
9月上旬	78.1	21.8	1.1	4.5
9月中旬	78.1	21.6	1.2	3.4
9月下旬	77.9	21.8	1.4	3.5
10月上旬	75.9	24.6	0.4	6.2
10月中旬	75.6	25.4	0.4	5.8
10月下旬	76.1	24.9	0.2	6.1

### 冷蔵および冷凍時の貯蔵性

#### 1) 冷蔵貯蔵試験

生鮮流通を想定して生鮮の活け締め白子(標津産、平成26年9月下旬採取)を氷冷貯蔵(0.8°C、含気包装、7日間)した時の白色度(W)、揮発性塩基窒素(VBN)およびドリップ(離水量)の変化を調べました。

活け締め白子の白色度は、0日目の74.2から7日目に73.0となりましたが、目視では差を感じない程度の低下でした(図1)。腐敗の指標としたVBNは、0日目の8.4mg/100gから7日目の9.8mg/100gへとわずかに増加しましたが、初期腐敗の目安とされる30mg/100gには達しませんでした(図2)。また、ドリップは7日目に0.6%の発生がみられる



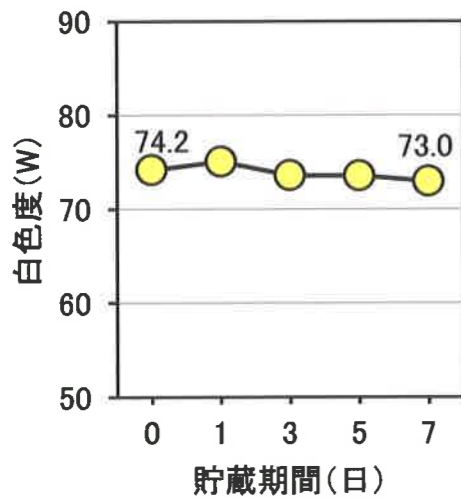


図1 氷冷貯蔵時（7日間）の活け締め白子の白色度の経時変化

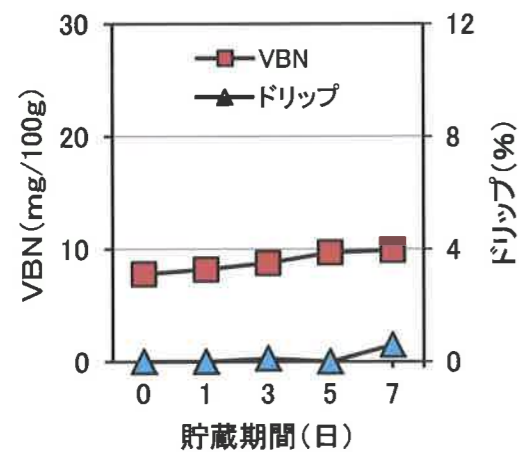


図2 氷冷貯蔵時（7日間）の活け締め白子のVBNとドリップの経時変化

程度でほとんど離水しないことが分かりました(図2)。

これらのことから、活け締め白子は、淡白で柔らかい食感の鍋物食材などとして氷冷貯蔵での生鮮流通が可能な食材と考えられました。

## 2) 冷凍貯蔵試験

周年利用の可能性を検討するため、生鮮の活け締め白子（標津産、平成26年9月中旬採取）を冷凍貯蔵（-20℃、含気包装、12月間）した時の白色度（W）と解凍時のドリップを調べました。

貯蔵中の活け締め白子の白色度の変化は小さく、白さを保持することが分かりました(図3)。また、

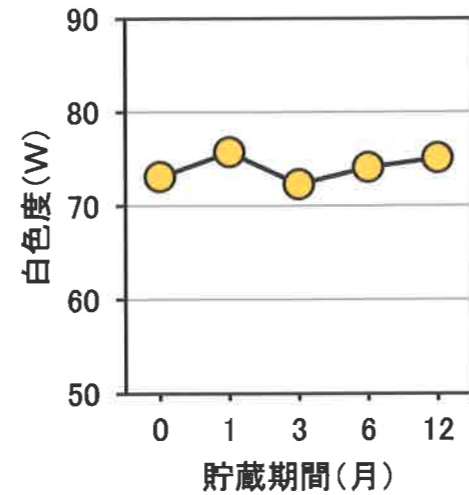


図3 冷凍貯蔵時（12月間）の活け締め白子の白色度の経時変化

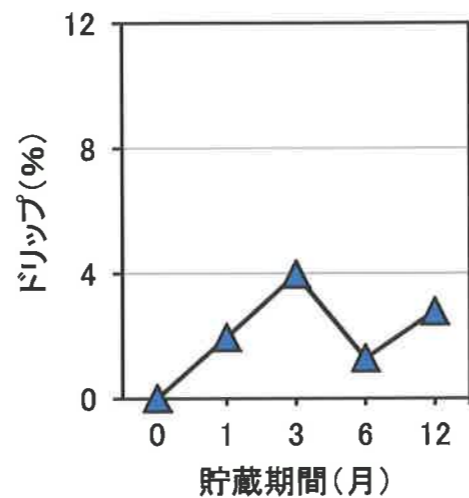


図4 冷凍貯蔵時（12月間）の活け締め白子のドリップの経時変化

ドリップは貯蔵中に増加する傾向がみられましたが、4%以内で推移しました(図4)。

これらのことから、白子は冷凍貯蔵してルイベ（冷凍刺身）やかまぼこ原料として周年利用が可能な食材と考えられました。

## かまぼこの加工試験

かまぼこ等の原料として活け締め白子を利用するには、血管等を除去する大量処理の必要がありますが、ロール式採肉機を使って86.6%の歩留まりで採肉することができました。

かまぼこの加工は、ミンチ状にした活け締め白子に3%食塩を加えて混練後、85~90℃の温湯で

30分間加熱する直加熱法で行いました。

また、かまぼこの物性は、直径30mm×高さ25mmに成型したかまぼこの接触面の破断に要する力(破断強度：硬さ)とその長さ(破断凹み：弾力)で評価しました(写真2)。

なお、かまぼこの加工原料には、平成27年に噴火湾で採取した活け締め白子（冷凍品）を使用しました。

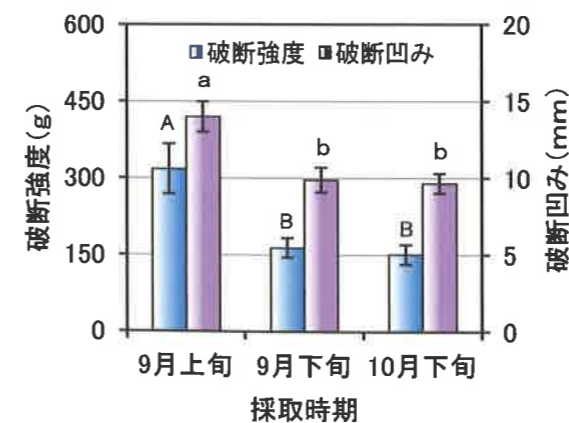


写真2 かまぼこの物性の測定方法

## 1) 加熱条件の検討

### ①直加熱法によるかまぼこの加工

9月上旬、9月下旬および10月下旬の活け締め白子を直加熱法で加工したかまぼこ（直加熱かまぼこ）の物性を比較しました。



\*異なる符号は有意差を示す(Steel-Dwass法、 $p < 0.05$ )

図5 活け締め白子かまぼこ（直加熱法）の物性の採取時期による比較

直加熱かまぼこの物性は、9月上旬に比べ、9月下旬および10月下旬の方が有意に低くなり(図

5)、表面に多数の亀裂が観察されました(写真3)。

通常、魚肉すり身のかまぼこでは、粗タンパク質の多い方が物性は高くなりますが、活け締め白子(粗タンパク質：9月上旬22.4%、9月下旬26.3%、10月下旬27.0%)はタンパク質の構成が魚肉すり身と異なることから、このような現象が発生したと推察しています。

かまぼこの物性が低くなる時期の活け締め白子は、かまぼこ原料に適さないことから、物性を安定化させる加熱方法を検討しました。

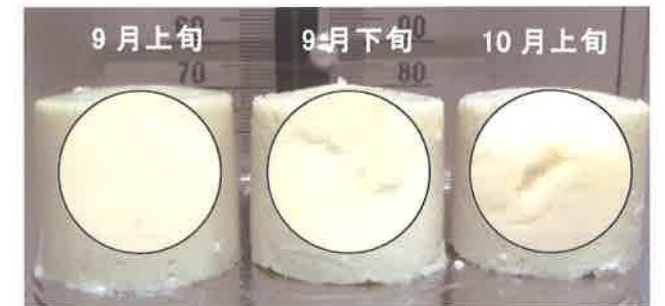


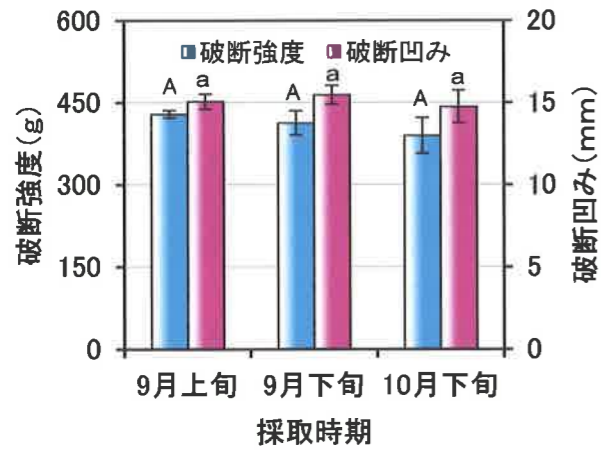
写真3 直加熱法で加工した活け締め白子かまぼこの採取時期による外観の比較  
(※円内は4倍拡大画像。中央、右のかまぼこ表面に亀裂が観察される。)

### ②二段加熱法によるかまぼこの加工

活け締め白子に3%食塩を加えて混練し、30℃で1時間の予備加熱後に温湯加熱をして加工(二段加熱法)したかまぼこ(二段加熱かまぼこ)は、採取時期にかかわらず、ほぼ同様の物性に改善されるとともに(図6)、表面の亀裂が解消され(写真4)、二段加熱法の効果が明らかとなりました。

二段加熱かまぼこの物性は、30℃で2時間あるいは20℃で8時間の予備加熱の時にそれぞれ最大となり、その物性を比較すると、20℃で8時間の予備加熱をしたものは30℃で2時間のものに比べて、破断強度で20%程度、破断凹みでは10%程度それぞれ大きくなりました(図示省略)。

なお、活け締め白子かまぼこは、白子の風味が感じられ、色調が白く、大きな弾力と歯切れの良い特有な食感であることから、新たなかまぼこ製品となると期待されました。



\*異なる符号は有意差を示す (Steel-Dwass法、 $p < 0.05$ )

図6 活け締め白子かまぼこ (二段加熱法、予備加熱条件: 30°C、2時間) の物性の採取時期による比較

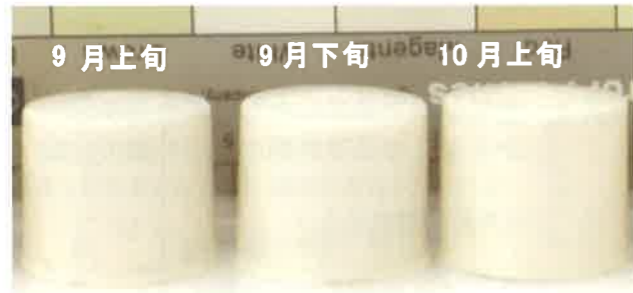


写真4 二段加熱法で加工した活け締め白子かまぼこの採取時期による外観の比較 (※採取時期によらず表面の亀裂はみられない。)

## 2) 魚肉すり身と活け締め白子の混合試験

活け締め白子かまぼこは弾力に優れることから、かまぼこの物性向上と高品質化を目的として、魚肉すり身との混合試験を行いました。

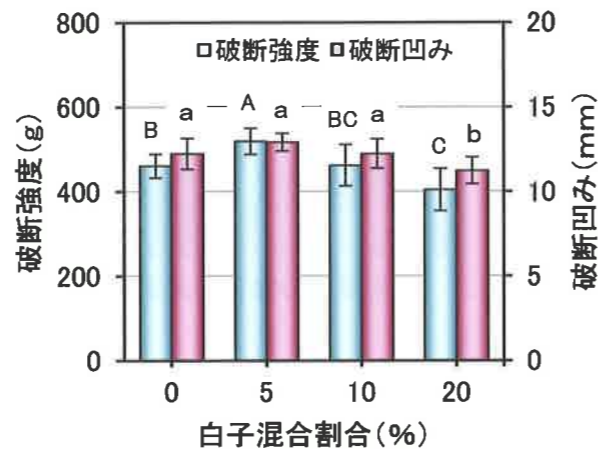
魚肉すり身には、かまぼこの弾力の弱いホッケすり身を用いる予定でしたが、同すり身は製造が中断していたため、スケトウダラ陸上すり身での試験となりました。

スケトウダラ陸上すり身に活け締め白子 (10月下旬採取) を混合し、3%食塩を加えて混練後、予備加熱をして作った二段加熱かまぼこは、活け締め白子を30%以上混合した場合、物性が著しく低下したことから、混合割合を20%以下として詳細な試験をしました。

30°Cで2時間の予備加熱をした二段加熱かまぼ

この物性は、0%混合 (スケトウダラ陸上すり身100%) と比較して、破断強度 (硬さ) は5%混合時に有意に大きくなりましたが、破断凹みにはいずれの混合割合でも有意な増大はなく、弾力の改善効果は認められませんでした (図7)。20°Cで8時間の予備加熱では、20%混合時に物性 (破断強度と破断凹み) が有意に低下しました (図示省略)。

一方、かまぼこの白色度は、30°Cで2時間あるいは20°Cで8時間のいずれの予備加熱条件で混合割合を変えても低下はみられませんでした (図8、20°Cで8時間の予備加熱試験結果の図示省略)。



\*異なる符号は有意差を示す (Steel-Dwass法、 $p < 0.05$ )

図7 スケトウダラ陸上すり身への活け締め白子の混合割合を変えた二段加熱かまぼこ (予備加熱条件: 30°C、2時間) の物性の比較

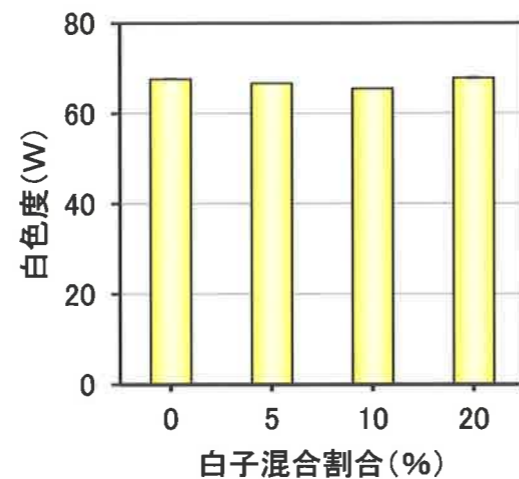


図8 スケトウダラ陸上すり身への活け締め白子の混合割合を変えた二段加熱かまぼこ (予備加熱条件: 30°C、2時間) の白色度の比較

活け締め白子の混合によってスケトウダラ陸上すり身かまぼこの物性改善は図れませんでした。かまぼこの外観と白色度に影響を与えないことから、スケトウダラ陸上すり身に活け締め白子を10%程度混合したかまぼこの加工は可能と考えられました。

## おわりに

活け締め秋サケから採取した白子の食材化を目的として、成分、貯蔵性およびかまぼこの加工条件を調べました。

活け締め白子は高タンパク質かつ低脂肪な秋サケの副産物で、氷冷での生鮮流通と冷凍保管での周年供給が可能な素材でした。

活け締め白子かまぼこは、板付きかまぼこのような歯切れの良さにより強い弾力があります。漁獲時期による物性変化の要因は解明できませんでしたが、二段加熱法によって安定化することが明らかとなりました。

また、スケトウダラ陸上すり身との混合試験では、物性と白色度が低下しない混合割合は10%程度でしたが、測定値には現れないしなやかな食感となりました。さらに、弾力の弱い魚肉すり身では、大きな物性改善が期待されます。

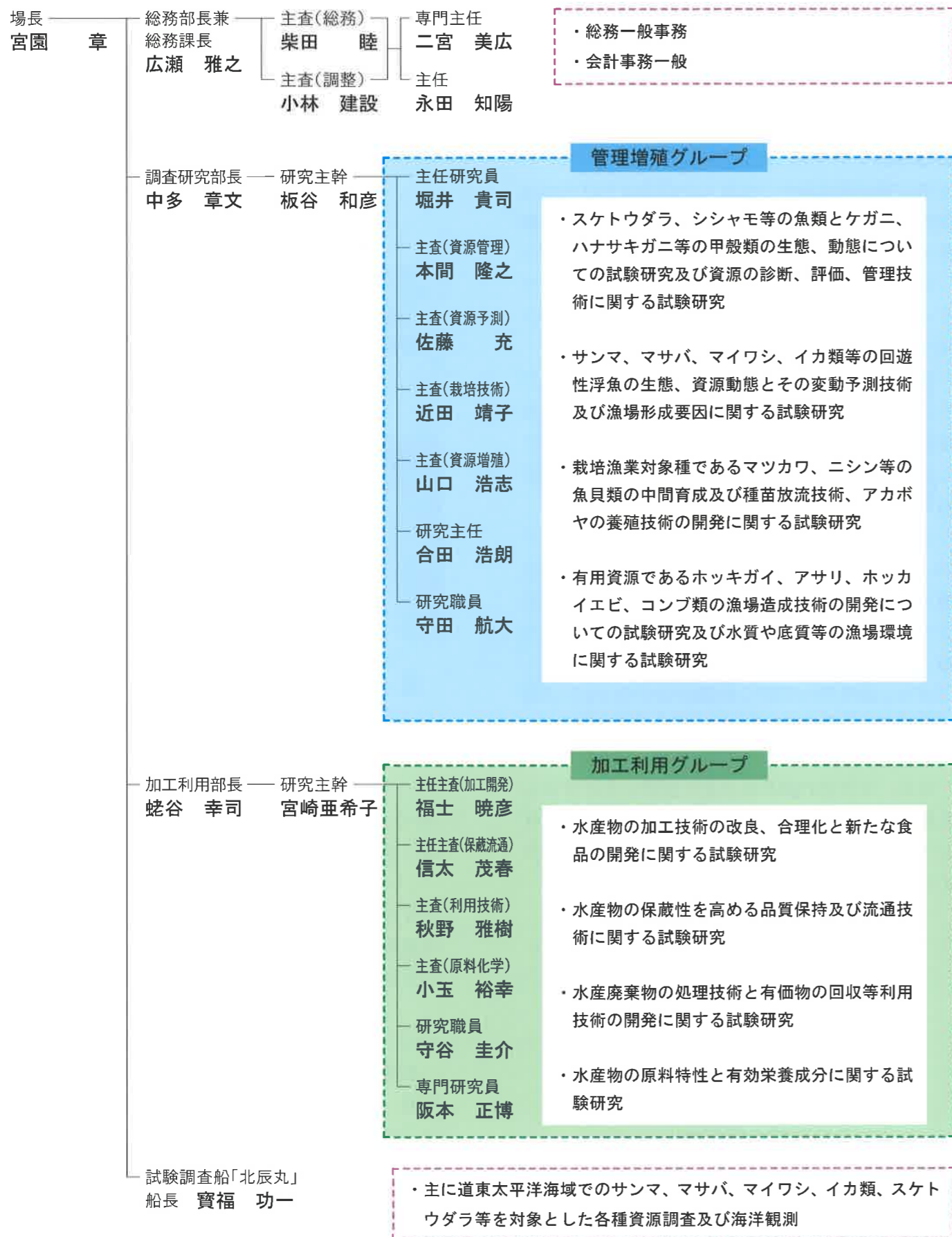
近年、秋サケの価格は高値となっていますが、上記の結果が雄の副産物である活け締め白子の付加価値の向上に役立つことを期待しています。

なお、サケ活け締め白子をご提供いただきました標津漁業協同組合、標津町ふれあい体験加工センター並びに(株)ジョウヤマイチ佐藤 (茅部郡森町) の皆様にこの場を借りて御礼申し上げます。

(のぶた しげはる・加工利用部)



### 釧路水産試験場組織図 (平成29年4月1日現在)



### 職員名簿 (平成29年4月1日現在)

<b>場長</b>	宮園 章	<b>加工利用部</b>	加工利用部長 蛭谷 幸司
<b>総務部</b>	総務課長兼 広瀬 雅之 総務部長 主査(総務) 柴田 睦 主査(調整) 小林 建設 専門主任 二宮 美広 主任 永田 知陽	研究主幹 宮崎 亜希子 主任主査(加工開発) 福士 暁彦 主任主査(保蔵流通) 信太 茂春 主査(利用技術) 秋野 雅樹 主査(原料化学) 小玉 裕幸 研究職員 守谷 圭介 専門研究員 阪本 正博	
<b>調査研究部</b>	調査研究部長 中多 章文 研究主幹 板谷 和彦 主任研究員 堀井 貴司 主査(資源管理) 本間 隆之 主査(資源予測) 佐藤 充 主査(栽培技術) 近田 靖子 主査(資源増殖) 山口 浩志 研究主任 合田 浩朗 研究職員 守田 航大	<b>北辰丸</b>	船長 寶福 功一 機関長 長谷川 栄治 航海長 吉田 國廣 通信長兼 高本 正樹 三等航海士 一等航海士 花川 良治 二等航海士 酒井 勝雄 三等航海士 大國 良博 一等機関士 永田 誠一 二等機関士 本間 勇次 甲板長 岩崎 貴光 操機長 山上 修司 司厨長 佐藤 誠 船員 鎌田 正秀 船員 藤野 裕稀 船員 金丸 昇平 船員 根岸 悠介 航海主任 牧野 稔 調査員 永谷 厚



# 釧路水産試験場



## 仲 浜 町 庁 舎

〒085-0027 釧路市仲浜町4番25号  
電 話  
代 表 0154 (23) 6221  
加工利用部 0154 (24) 7083  
ファックス 0154 (24) 7084

釧路駅(根室本線)からバス(新富士新野線)  
寿4丁目下車 徒歩3分又は、同駅からタクシー  
約5分

## 浜 町 庁 舎

〒085-0024 釧路市浜町2番6号  
電 話  
調査研究部 0154 (23) 6222  
ファックス 0154 (23) 6225

釧路駅(根室本線)からバス(新富士新野線)  
副港入口下車 徒歩5分又は、同駅からタクシー  
約6分

### 釧路水試だより 第98号

平成30年1月発行

編集委員 蛭谷 幸司・中多 章文・板谷 和彦・宮崎 亜希子  
発行人 宮園 章  
発行所 〒085-0027 北海道釧路市仲浜町4番25号  
地方独立行政法人 北海道立総合研究機構  
水産研究本部 釧路水産試験場  
電 話 0154-23-6221 (代表)  
F A X 0154-24-7084  
印刷所 釧路総合印刷株式会社