

# 函館市魚類等養殖推進協議会 令和3年度第3回総会 会 議 録

**1 日 時** 令和4年3月24日(木) 14:00~15:40

**2 場 所** 函館市国際・水産海洋総合研究センター 大会議室

## **3 出席委員 12名**

千葉委員	銭亀沢漁協
福澤委員	えさん漁協
中村委員	南かやべ漁協
齊藤委員	函館開発建設部
高谷委員	渡島総合振興局水産課
小笠原委員※代理が出席	渡島地区水産技術普及指導所
藤本委員	北海道大学大学院水産科学研究院
浦委員	北海道大学大学院水産科学研究院
平松委員	北海道大学大学院水産科学研究院
板谷委員	函館水産試験場
吉野委員(副会長)	函館地域産業振興財団
嵯峨委員(会長)	函館国際水産・海洋都市推進機構

## **4 欠席委員 3名**

渡部委員	函館市漁協
川原委員	戸井漁協
小林委員	函館工業高等専門学校

## **5 議 題**

- 1 令和3年度キングサーモン完全養殖技術研究の取組状況について
- 2 令和4年度の養殖事業の取り組みについて
  - (1) 「地方大学・地域産業創生交付金事業」について
  - (2) 令和4年度キングサーモン養殖に関する取り組み
  - (3) 令和4年度コンブ養殖に関する取り組み
- 3 循環式陸上養殖について
- 4 その他

## 6 内 容

事務局（島崎）	<p>ただ今から、令和3年度第3回 函館市魚類等養殖推進協議会を開会いたします。</p> <p>委員の皆さまには、ご多忙のところお集まりいただきまして、誠にありがとうございます。</p> <p>なお、本日は所用により、渡部委員、川原委員、小林委員が、欠席となっております。</p> <p>また、小笠原委員が欠席となり、代理で宮崎主査が出席されております。</p> <p>それでは、本日の会議に入りたいと思いますが、議長につきましては、会長があたることになっておりますので、嵯峨会長よろしくお願いいたします。</p>
嵯峨会長	<p>ただ今ご紹介いただきました、当協議会の会長を務めさせていただいております、函館国際水産・海洋都市推進機構 推進機構長の嵯峨でございます。</p> <p>本協議会で委員の皆さまに議論いただき、まずは令和3年度よりキングサーモンの完全養殖技術研究に着手し、約1年が経過したところであり、本日はこれらの成果を報告していただくとともに、今後の取り組みなどについても議論いただき、本養殖事業を支援してまいりたいと考えております。</p> <p>それでは早速、議事に入りたいと思いますが、</p> <p>議事1「令和3年度 キングサーモン完全養殖技術研究の取組状況について」、事務局から説明をお願いします。</p>
事務局（大野漁業活性化対策担当課長）	<p>事務局の大野でございます。</p> <p>よろしくお願いいたします。</p> <p>私の方から、令和3年度における「キングサーモンの完全養殖技術研究の取組状況について」ご説明させていただきます。</p> <p>それでは、配布されている資料1「令和3年度キングサーモン完全養殖技術研究について」の1ページをご覧ください。</p> <p>最初に令和3年度のスケジュールを載せております。</p> <p>完全養殖技術研究では、令和3年4月から天然魚の確保や試験飼育等を行い、人工受精・孵化など種苗生産試験に着手したところでございます。</p> <p>8月には、試験研究施設を海洋センターに10t水槽2基と7t水槽1基のほか、水温調節器などの関連設備を整備しております。</p> <p>また、海面養殖では、潮流等の海況調査を行うなど、今年度中には、浮沈式生け簀耐久度調査の海域を選定する予定でございます。</p> <p>次にキングサーモンの入手および飼育状況でございます。</p> <p>まず、天然魚の入手状況でございますが、昨年開催された令和3年度第1回の協議会でも中間報告をさせていただきましたが、令和3年4月12日から令和3年6月30日までの期間で南かやべ漁協管内の定置網で混獲されたキングサーモンを56尾入手しております。</p> <p>そのうち、活魚が38尾、死魚が18尾となっております。</p> <p>平均体重は、3.7kg、最大10.5kg、最小1.1kgとなっております。</p> <p>オスとメスの比率は、オスが46尾で82%、メスが10尾で18%となって</p>

おります。

次に飼育状況でございます。

天然魚については、先程も説明したとおり、活魚で38尾入手し試験飼育しておりましたが、令和3年12月15日に最終個体が死亡し、現在は0尾となっております。

北大魚については、入手実績は54尾で、現在6尾を飼育中でございます。

また、令和3年11月18日には、成熟した北大魚のメスから成熟卵を確保し、北大魚の精子と凍結保存していた天然魚の精子の一部を使用し、人工受精を行っております。

12月29日には孵化を確認し、以降稚魚を飼育中でございます。

現在、北大魚と天然魚の精子を使用した稚魚、それぞれ約130尾、合わせて約260尾の稚魚を飼育中であります。

これらの研究につきましては、別添の資料2にも記載しており、後ほど、委託先である函館国際水産・海洋都市推進機構からもご説明いただきたいと思っております。

次に2ページをご覧ください。

DNAの解析でございます。

魚のヒレを採取し、ミトコンドリアDNAを用いた遺伝の解析により、系統群の解析を行っております。その結果、天然魚については「アラスカ・アジア系」、北大で継代飼育されている人工魚については「カナダとアメリカ系」に多く見られるタイプであることが解りました。

今後においても系統群の解析データを蓄積しながら、種の多様性や系統群の優位性など、将来の良質な種苗の生産に活用していきたいと考えております。

次に遺伝資源の保存でございます。

海洋センターで飼育されていた天然のキングサーモンの中から、成熟したオス5尾を確保し、その魚から採取した精子を凍結保存し、令和3年11月にその一部を使用して人工受精を実施しております。

今後、成熟卵を確保した場合には、凍結保存した天然魚の精子などを用いて人工受精を実施し、安定した種苗生産につなげてまいりたいと考えております。

これらの研究につきましては、別添の資料3に記載しており、後ほど、本協議会の委員でもある北大の藤本先生からもご説明いただきたいと思っております。

次に3の水槽等施設整備でございます。

海洋センター屋外に昨年8月24日に完成しており、令和3年度第1回協議会でもご紹介し委員の皆様にも施設見学をしていただいたところです。

次に3ページをご覧ください。

浮沈式生け簀耐久度事前調査いわゆる海況基礎調査でございます。

本調査は、浮沈式生け簀を設置する前に施設の構造をシミュレーションし設計を行うほか、試験養殖に取り組む海域選定の指標とするために実施しており、通常、養殖魚の種苗を生け簀に投入し海面飼育する11月から翌年7月上旬までの約8ヶ月のうち、飼育を開始する11月から2ヶ月間を調査期間

としております。

調査場所は、市内沿岸の沖合約 1.5 km の 4 地点で、水深 30m 地点の生け簀網が沈降する 15m の位置に潮流計を設置し、流向・流速および水温のデータを測定した結果をまとめております。調査は、令和 3 年 11 月 16 日から令和 4 年 1 月 25 日の期間で実施し、最大流速は、釜谷沖合が 2.38 ノット、次いで大森沖合で 1.18 ノット、銚子沖合で 1.10 ノット、古武井沖合で 0.93 ノットとなっております。

また、平均流速については、釜谷沖合が 1.05 ノット、次いで銚子沖合で 0.30 ノット、大森沖合で 0.23 ノット、古武井沖合で 0.18 ノットとなっております。

調査の結果、大森・古武井・銚子につきましては、大きな差はありませんでしたが、釜谷沖合については、他の 3 海域より速い結果となりました。

しかしながら、数値を使用したシミュレーションにより、ロープの太さや固定力の強化などを行うことで施設の設置は可能としており、他の地域と比較すると事業費が高くなり設備投資がかかる結果となっております。

次に水温についてですが、4 地点での最高水温は 18°C から 14.5°C の範囲で、最低水温は 4.4°C から 9.6°C の範囲で推移しております。また、銚子沖における昨年 7 月上旬の水温を測定した結果、これら水温より低い傾向にあることから、水温上では、本市沿岸での 11 月から 7 月上旬までの一定期間におけるサーモン類の飼育は可能と考えております。

養殖試験を進める上では、魚の成長や事業の採算性にも大きな影響を及ぼす越夏試験についても検討してまいりたいと考えております。

さらに水温につきましては、日本水産資源保護協会や環境庁の「魚介類の生息水温等の報告事例」によるニジマス例では、成魚期の適水温域として 3°C から 21°C、生存可能範囲として上限が 23°C、下限が 1°C と記載されており、このほか、他地域において海面養殖試験に取り組んでいる海域の水温状況なども参考としながら、本市の海面養殖試験に取り組んでまいりたいと考えております。

次に 4 ページをご覧ください。

先程の流速について、0.1 ノット毎の比率をグラフで載せております。

左側には、参考までに他地域で養殖を実施している漁場の流速比率でございます。

右側の市内 4 地点のグラフと比較しますと、大森・古武井・銚子の 3 地点とは概ね類似し、釜谷については、各区分毎に比率が分かれており、他地域と比較して流速は速いことが確認されております。

今後、これら海況の調査結果に加え、海面の区画の状況、地区における漁業者や漁船の確保、緊急時における潜水士の確保など維持管理に必要な体制などを勘案しながら、近々、市内 4 地点の中から、令和 4 年度に海面養殖試験を実施する海域を選定したいと考えております。

以下、5 ページには、天然キングサーモンの写真とキングサーモンの発眼卵・稚魚の写真を載せております。

6 ページには、海況基礎調査の実施時における作業状況などの写真を載せております。

<p>嵯峨会長</p>	<p>私からの説明は、以上でございます。</p> <p>引き続きまして、函館国際水産・海洋都市推進機構の安部研究員から説明をいただきたいと思えます。</p> <p>よろしく願いいたします。</p>
<p>安部研究員</p>	<p>函館国際水産・海洋都市推進機構の安部です。</p> <p>内容については、先ほどの大野課長と重複する部分もありますが、今年度推進機構が行いましたキングサーモン完全養技術研究事業についてご報告をさせていただきます。</p> <p>本事業についてですが、函館市、北海道大学大学院水産科学研究院、函館国際水産・海洋都市推進機構の3者で実施をしています。</p> <p>実施場所は、昨年8月に見ていただいた函館市国際水産・海洋総合研究センターの屋外スペースと北海道大学で行っています。</p> <p>水槽設備は、これまで海洋研究センターにありました既設の水槽も使用し、新たに10t水槽2基、7t水槽1基を設置し、海水および淡水が使用可能で冷却装置もついています。</p> <p>それでは、令和3年度の研究内容についてご報告を致します。</p> <p>まず、1として、天然で採捕された個体の飼育試験を行い、採捕されたキングサーモンの雌雄、年齢、成熟度等を調べ、将来的に種苗を得ることを目的として行いました。</p> <p>期間は、2021年4月12日から6月30日、捕獲場所は、南かやべ漁業協同組合の各種定置網で採捕されたキングサーモンを用いました。</p> <p>生きている個体は種苗生産用に、死んでいる個体はDNA解析等に用いました。</p> <p>運搬方法は、各支所から連絡をもらい、1tタンクに酸素を用いて海洋研究センターまで輸送しました。</p> <p>2つめは、海面養殖に向けて北大所有個体の海水での飼育試験を行いました。</p> <p>キングサーモンは淡水では雌個体の多くは4年で成熟することから海水飼育による成長・成熟についての知見を得ることを目的に行いました。</p> <p>これは、各支所で採捕されたキングサーモンの生け簀の中の様子です。</p> <p>このように、各支所に設置された水槽に海水を入れていただいてストックしてもらいました。大きい個体が、10.5kgの個体になります。</p> <p>こちらは、運搬中のタンクの中の個体です。この個体は比較的鱗の剥がれが少なく、運搬中も暴れることなく比較的落ち着いていました。</p> <p>このスライドは、天然キングサーモンの捕獲時の写真になります。</p> <p>上の写真が全長67.5cm、体重4.1kg、下の写真が全長58cm、体重2kgの個体です。</p> <p>上の個体は、比較的鱗の剥がれが少なく、下の個体は鱗の剥がれが多いです。</p> <p>令和3年度天然キングサーモンの捕獲状況です。</p> <p>全体で56尾、活が38尾、死亡が18尾でした。</p>

平均体重は、3.7 kg, 最大体重は 10.5 kg, 最小体重は 1.1 kg でした。

こちらは、先ほどの数字をグラフにしたもので、2~3 kg, 3~4 kg が多くを占めていました。8~9 kg, 10~11 kg の個体は、2 個体とも雌でした。

こちらの動画は、一番多く飼育していた時の動画です。

このようにスレている個体も多いですが、この水槽で飼育を行いました。

捕獲天然キングサーモンの雌雄比です。

雄が 46 個体、雌は 10 個体でした。

雄個体のうち、飼育期間中に精子の出た個体は 6 個体で、そのうち 5 個体の精子凍結を行いました。

一方、雌個体のうち、1 個体で排卵が確認されました。

下の左の写真は、上が成熟した精巣を、下は未熟な精巣の写真です。

右の写真は、体重 8.8 kg の個体で、今年成熟の可能性のあった個体と思われました。

こちらは、排卵した天然キングサーモン雌個体です。

全長 91cm, 捕獲時 10.5 kg でしたが、排卵時は 6.6 kg でした。

体腔には卵が残っておらず、きれいな排卵後卵巣でした。

排卵卵重量は、1,800g で約 7,200 粒でした。人工授精を行いました。受精卵は得られませんでした。

こちらは排精した天然キングサーモンの動画で、このように体色が変化し、成熟の兆候も確認出来ました。得られた精子は、このようなストロー精液管で凍結保存を行いました。

天然キングサーモンの胃内容物についても調査を行いました。

これまでの報告では、甲殻類、イカ類、ニシン、イカナゴ、マイワシ、カラフトシシャモ等を摂餌しているとされています。

今回捕獲されたキングサーモンの多くは、胃に餌の形跡は見られず、数個体の胃の中にこのような小魚やイカが存在していました。

これまでの、天然のキングサーモンについての報告でした。

続いて、海面養殖に向けた北大所有個体の海水での飼育試験について、海水飼育による成長・成熟についての知見を得ることを目的に行いました。

今回は、2018 年に作出された魚を使用しました。

令和 3 年 4 月の平均体重は、600 g でしたが、12 月には平均 1.1 kg, 最大で 2 kg まで成長しました。

このうち、雌個体 2 尾を成熟誘導のために、海水から淡水へ移行し、そのうち 1 尾が排卵したため、人工授精を行いました。

人工授精には北大の飼育魚から得た精子と天然の凍結精子を使用しました。

こちらが人工授精の結果です。

約 1,200 粒の卵が得られ、それぞれを北大の精子と天然の凍結精子を用いて人工授精を行いました。

孵化率は、北大で約 40%, 天然で約 38% でした。現在、それぞれ約 130 尾、合計約 260 尾が生存しています。

ちなみに、現在、研究センターのエントランスに孵化後 3 ヶ月くらいの個体を展示しておりますので、後ほど、見ていただければと思います。

	<p>今年度の結果をまとめます。</p> <p>まず、天然のキングサーモンですが、魚体のスレ等もありましたが、最長で7か月間飼育を行うことが出来ました。</p> <p>飼育期間中には、成熟し、排卵・排精も確認され、受精能力を有した凍結精子を得ることが出来ました。</p> <p>一方、北大のキングサーモンですが、海水から淡水への移行で排卵誘導に成功し、人工授精を行い次世代の作出に成功しました。</p> <p>最後に次年度の課題です。</p> <p>天然のキングサーモンについてですが、飼育期間中に餌を食べる個体がほとんどいなかったため、次年度は給餌飼育の方法を検討し、次年度までの生存、成熟を目指します。</p> <p>また、今年度排卵のタイミングを見極めることが難しかったため、成熟魚、種卵の確保のため、成熟個体の知見の集積を行いたいと思います。</p> <p>また、稚魚の飼育条件の検討をし、成長速度等の生理学的知見を得ることを目的としていきます。</p> <p>最後に、本事業を行うにあたり、天然キングサーモンの捕獲にご尽力いただいた、南かやべ漁業協同組合ならびに南かやべ定置漁業協会の方々に深く感謝致します。</p>
嵯峨会長	<p>ありがとうございました。</p> <p>引き続きまして、北大の藤本委員から説明をいただきたいと思います。</p>
藤本委員	<p>北海道大学の藤本です。</p> <p>私の方からは、先ほどの遺伝解析ならびに凍結精子の結果についての詳細を紹介させていただきます。</p> <p>まずは遺伝解析ですが、天然魚の系統解析と遺伝的性判別を行いました。</p> <p>系統解析の方で、何を行ったかという、杯の中には核とミトコンドリアがあるのですが、ミトコンドリアを用いまして、近海で獲れたキングサーモンがどういうグループに属するのかを調べました。</p> <p>一方、遺伝的性判別は、核の染色体が持っている遺伝子を調べました。</p> <p>キングサーモンは捕獲された段階では未成熟なため、外見でオスカメスカを判別することは、非常に困難であります。</p> <p>下図は人の例ですが、人では女性はXXの染色体をもち、男性はY染色体を持っており、サケ科の魚でも同様に、オスではY染色体をもっているため、このY染色体をもっているかどうかを調べました。</p> <p>まずはミトコンドリアDNAを用いた系統解析の結果ですが、この解析はすでに2010年にアメリカ合衆国のワシントン大学のグループが出した報告があり、ミトコンドリアDNAを調べることにより、大きく2つの系群があることがわかりました。</p> <p>1つ目はアジア・カムチャッカからアラスカの系統と、カナダからアメリカの系統という、2つの系統に分かれており、今回の結果がどちらにあてはまるかという、函館近海で捕獲された天然個体というのは、地理的なことでもありますので、予想どおりアジア・アラスカ系に多くみられるタイプでし</p>

た。

一方、北大所有の個体はどうかというと、カナダ・アメリカ系のグループだということがわかりました。

これが系統解析の結果となります。

もうひとつ遺伝的性判別がどうかというと、サケ科の中にはsdYという遺伝子があり、これがオスを決定する遺伝子といわれています。

この遺伝子の有無をどうやって検出したかということ、遺伝子に対してPCR検査を行い、オスではsdYをもっていれば、白いバンドが現れます。

このsdYの有無を天然個体すべてで調べた結果、オスでは図のとおり、全個体で共通するバンドとオスでしか出てこないバンドの2つが見られ、オスでは全個体で2本のバンドを持ち、メスでは持っていないということがわかりましたので、この近海でとれるキングサーモンについても、遺伝的な性判別を行うことで、殺さずに生きた状態で遺伝子をとれば、オスカメスカが判定できるということがわかりました。

続いて精子凍結保存について、ご紹介します。

精子は非常に重要なもので、受精において必ずいるものであり、この精子が卵がとれるタイミングでないと、受精卵がつかれませんが、手元に使える精子を常に置いておけるというのが、凍結保存の重要な点になります。

精子の凍結保存をどういった手順で行ったかということ、精子を採取した後、液体窒素の非常に冷たい温度にも耐えられる液体と混合し、平衡化でしばらくなじませた後、液体窒素で凍結をします。

最終的に凍結保存用の液体窒素のタンクにいれ、半永久的に保存が可能となります。

使うときは凍った精子をとかして、使うこととなります。

ただ、重要となるのは、何でも凍結精子を作ればいいのかということ、作ったからには動いてくれないと意味がありません。

今回、天然個体で凍結精子を作製したところ、凍結前の精子をみると約50%の運動量がありました。

状態の悪い精子を使うと解凍後にまったく動かない状態があります。

今回、非常に嬉しかったのは、新鮮精子が50%しか動かないにも関わらず、凍結・解凍した精子で30%が動いているということがわかりました。

コンピューター上で解析すると、新鮮精子はこういった感じで動いていますが、凍結精子の方は若干運動する速度が落ちており、数も少ないですが、実際、今回、天然魚の凍結した精子を使って、北大や天然の魚の卵と受精させ、発眼卵から孵化、稚魚を作ることができました。

人工受精にこの凍結精子が使えるということが、今年度の大きな成果と考えております。

新年度以降に例えば天然魚から精子がとれない場合でも、この凍結精子があれば、卵がとれた場合には、いつでも使うことができる。

人工受精して発眼卵・稚魚をえることができることがわかりました。

以上で、私からの経過報告を終わります。

<p>嵯峨会長</p>	<p>藤本委員，ありがとうございます。</p> <p>ただいま，事務局，推進機構・安部研究員，北大・藤本委員からご報告がありました，議事1に関して，何かご意見・ご質問はございませんか。</p> <p>特にないようですので，次に進んでいきたいと思ひます。</p> <p>次に，議事2の「令和4年度 養殖事業の取り組みについて」，事務局から説明をお願いします。</p>
<p>事務局（相馬水産海洋・高等教育担当課長）</p>	<p>それでは，私の方から（1）の地方大学・地域産業創生交付金事業について，ご説明させていただきます。</p> <p>資料はなく，口頭での説明となりますので，ご了承願ひます。</p> <p>この養殖事業を進めるにあたって，今後の研究開発費の財源を確保するため，昨年の春から国の交付金事業に申請をしており，このたび採択を受けたところでございます。</p> <p>大きく3点ほど説明させていただきます。</p> <p>まずは，交付金の制度と趣旨についてですが，この交付金は，通称，地方大学・産業創生法という法律に基づくものでございます。</p> <p>正式には長くなりますが，地域における大学の振興及び若者の雇用機会の創出による若者の修学及び就業の促進に関する法律でございますが，その趣旨は地方大学と地域の産業界の連携により，地域の中核的産業の振興や専門人材の育成などに取り組み，地域の生産性の向上を目指そうとするものでございまして，地域の産業創生と大学の人材育成がセットとなった事業計画を対象としております。</p> <p>法律施行の平成30年度以降，これまで全国で9件，事業採択されておりました，令和4年度の採択事業は，函館市の1件のみとなっております。</p> <p>今回，市と北海道大学，函館国際水産・海洋都市推進機構，工業技術センターが連携して，事業計画書を作成し，申請したものでございます。</p> <p>2点目，事業の計画内容でございますが，計画の名称は「魚介藻類養殖を核とした持続可能な水産・海洋都市の構築」，サブタイトルを「地域カーボンニュートラルに貢献する水産養殖の確立に向けて」としてございます。</p> <p>計画期間は10年間，当初の5年間が交付金対象で，5年間の事業費が約12億円，そのうち交付金が約8億円となっております。</p> <p>事業内容は3つの柱，一つは日本初のキングサーモン完全養殖技術の確立，二つとして生産量日本一のマコソ完全養殖技術の確立と天然コンブの繁茂対策，三つとして北海道大学の大学改革・人材育成ということでございます。</p> <p>完全養殖技術の確立に向けた研究開発から，専門人材の育成，養殖業の事業化，関連産業への展開など，新たな養殖産業の創出を中心とした事業計画となっております。</p> <p>最後3点目，事業の計画の推進体制でございますが，まず3つの研究部会，サーモン研究部会，コンブ研究部会，大学改革・人材育成部会を設置し，各研究開発の取り組みを進めます。</p> <p>研究部会には，さらに小部会・研究グループを置いて，研究テーマを分担し，実質的な実行部隊となります。</p> <p>そして，研究部会の上に，事業運営会議を設置し，各研究部会の進捗を総</p>

<p>事務局（大野漁業活性化対策担当課長）</p>	<p>括し、プロジェクト全体のマネジメントを行っていく形式となっております。</p> <p>この事業運営会議を主宰する事業責任者に嵯峨先生・推進機構長，副事業責任者に安井先生・工業技術センター長の就任をいただきまして，市の企画部長，農林水産部長，研究部会の代表者等でプロジェクトを運営してまいります。</p> <p>さらに，計画方針等に係る重要事項の決定を行うため，一番トップの組織としまして，函館地域水産業創生推進会議を設置しまして，函館市長を会長に，北大総長，商工会議所会頭，函館市内漁業協同組合長連絡協議会会長であります坂田組合長，事業責任者，副事業責任者に委員就任していただいております。</p> <p>先月，推進会議を開催いたしまして，本事業計画書の最終決定をいただき，計画の実現に向けた産学官連携の事業推進について，あらためて確認されたところでございます。</p> <p>私からは以上でございます。よろしくお願いたします。</p> <p>私の方から，前段に相馬課長の方から「地方大学・地域産業創生交付金事業」の概要等につきまして，ご説明がありましたが，その具体的な内容ということで，令和4年度における「キングサーモンの養殖」と「コンブの養殖」の取り組み内容について，ご説明させていただきます。</p> <p>それでは，資料4の「2 令和4年度の養殖事業の取り組み」をご覧ください。</p> <p>1 ページに（2）令和4年度キングサーモン養殖に関する取り組みについて記載しております。</p> <p>1 事業計画（案）でございますが，一つは，キングサーモン完全養殖技術研究で，もう一つは，海面養殖試験に向けた浮沈式生け簀の耐久度調査でございます。</p> <p>キングサーモン完全養殖技術研究の取り組みでは，新たに天然魚と人工魚を確保し，試験飼育により生育に関する知見を深め，精子等の遺伝資源の凍結保存やDNA解析，馴致試験，種苗生産技術の研究に取り組むほか，飼料の開発や魚病の対策などの事業化研究にも取り組んでまいります。</p> <p>また，浮沈式生け簀耐久度調査では，市内の1海域に浮沈式生け簀を設置し，高波や波浪などに対する施設の耐久性を確認したうえで，魚類の飼育試験に取り組んでまいります。</p> <p>具体的には，まず，一つ目の「キングサーモン完全養殖技術研究」ですが，左側をご覧ください。</p> <p>キングサーモンについては，生態に関する知見が少なく，国内初の取り組みでありますことから，親魚の確保や基礎データを蓄積するための試験飼育等が中心となりますが，（1）天然資源の確保では，南かやべ漁協・定置協会のご協力をいただきながら，新たに令和4年4月から6月までの期間で，定置網で混獲されるキングサーモン（マスノスケ）を確保し，試験飼育などに活用します。</p> <p>（2）キングサーモンの試験飼育では，北大所有の人工魚と南茅部地区の</p>
---------------------------	---

定置網で混獲される天然魚を活魚で確保し、海洋センターで飼育しながら、知見を得るためのデータ収集を行うとともに魚の成熟度などを確認し種苗生産につなげてまいります。

(3) 遺伝資源の保存やDNA解析では、引き続き新たに確保した天然魚の精子を凍結保存し、成熟卵を確保した場合には人工受精を可能とするなど、今後の安定した種苗生産につなげていくほか、魚のヒレを採取しDNA解析により、系統群の解析を進め、種の多様性やその優位性などを将来の育種などに活用してまいります。

(4) 馴致試験では、淡水から海水へ、海水から淡水への試験飼育により、魚の成長スピードなどを把握し、種苗生産の技術向上につなげてまいります。

(5) 種苗生産技術の研究では、試験飼育により成熟卵を確保した場合に凍結精子を使用し、人工受精・孵化試験を行い、稚魚飼育など種苗生産技術の確立に向けた取り組みを進めてまいります。

以上、(1) から (5) につきましては、北海道大学と函館国際水産・海洋都市推進機構へ委託しながら、令和3年度と同様に共同研究で進めてまいります。

次に事業化研究であります。

(1) サーモン生産・育成Ⅰでは、特定病原体フリー(SPF)種苗、いわゆる特定の病気をもたない、病気になりにくい種苗の作成技術の確立やSPF化に向けた簡易検査キットの開発などに取り組みます。

(2) サーモン生産・育成Ⅱでは、安定して優れた品質とブランド化を考慮した飼料開発、CO<sub>2</sub>排出などの環境負荷低減に貢献する飼料開発などに取り組みます。

(3) 海面養殖における管理・環境評価では、養殖の事業化へ向けた海面の区画状況や周辺環境など、将来の養殖候補地の調査や養殖が海洋環境に与える影響を調査する環境モニタリングなどに取り組みます。

これらの研究につきましては、北海道大学に委託しながら進めてまいります。

また、合わせて、将来の事業採算性などのシミュレーションにも取り組みます。

次に右側をご覧ください。浮沈式生け簀耐久度調査であります。

まずは、浮沈式生け簀の購入と設置についてですが、海面養殖技術の確立に向けた取り組みとして、本市の沿岸海域において、浮沈式生け簀の耐久度を確保するために実施するものですが、施設は10m×10mで深さ8mのものを購入、令和4年7月には市が選定した海域に設置し、漁業協同組合などと連携しながら、荒天時前後の沈下・浮上作業や定期点検など維持・管理に努めてまいります。

生け簀は、高波や波浪などからの耐久性を考慮し、10m沈下できる施設を予定しております。

また、施設の耐久性を確認したうえで、令和4年11月頃には試験用としてサクラマスを生け簀に投入し、施設を管理しながら、給餌方法や魚の状況確認など魚類の試験飼育にも取り組んでまいります。

次に2ページをご覧ください。

先程，説明しました項目ごとの令和4年度スケジュール（案）でございます。

海面養殖試験では，新年度に浮沈式生け簀施設を購入，7月には設置し，8月から施設の耐久性を調査してまいります。

11月にはサクラマスを生け簀に投入し，海面での試験飼育に取り組みます。

完全養殖技術研究では，現在，飼育中の成魚および稚魚に加え，北大が人工孵化させた4年目となる人工魚と定置網で混獲された天然魚を新たに確保し，種苗生産研究に本格的に着手してまいります。

事業化研究では，令和4年4月から魚病の対策，飼料の開発，海洋環境のモニタリングなどに取り組んでまいります。

次に全体スケジュール（案）でございます。

海面養殖試験では，令和4年度に耐久度調査を行ったあとに，その結果を踏まえ，まずはサクラマスの海面養殖試験に取り組んでまいります。

これらの経験を活かしながら，令和6年度にはキングサーモンの養殖種苗を確保し，海面養殖技術の確立に向けた試験に取り組む予定となっております。

完全養殖技術研究では，令和4年度から本格的な種苗生産研究に着手し，養殖種苗の生産に取り組み，4年後の令和8年度には完全養殖のサイクルの確立を目指して，各種技術研究に取り組んでまいります。

特に令和4年度は，生産サイクルの1年目としており，約2年後で令和6年の秋頃には養殖用のキングサーモン種苗を生産し，海面養殖試験に取り組むほか，越夏試験にも取り組む予定となっております。

令和8年度には4年目の生産サイクルの区切となりますので，種苗生産技術の確立を目指してまいりたいと考えております。

事業化研究では，国の交付金事業に合わせて，当面令和4年度から令和8年度までの5年間において，魚病の対策や飼料の開発，海洋環境のモニタリングなど重点的に取り組んでまいります。

また，全体としては，令和4年度から令和8年度の計画期間で事業採択された国の「地方大学・地域産業創生交付金」を活用し，完全養殖技術の確立に向けた研究を着実に進めるとともに，海面での養殖試験や事業化に必要な各種技術開発などにも取り組みながら，5年後の令和8年度を目途にキングサーモンの完全養殖のサイクルを確立するよう取り組みを進めてまいります。

キングサーモンにつきましては，以上でございます。

次に3ページをご覧ください。

本市の主要魚種で日本一の生産量を誇るコンブに係る「令和4年度のコンブ養殖に関する取り組み」でございます。

将来にわたって，持続的にコンブ養殖漁業を維持していくため，完全養殖技術の確立，高水温耐性種苗や種苗保存技術などコンブ養殖に関する技術のほか，加工利用技術の開発を進めてまいります。

具体的には，養殖コンブから種を取る技術を確立するとともに，各種苗センターでその種を長期保存することができるようにするため，種苗等保存技

術の低コスト化と効率化についての研究に取り組むほか、養殖種苗への高温耐性を付与する方法の開発を進めてまいります。

最終的にコンブの完全養殖システムの開発と検証などを行い、完全養殖技術の確立に向けて取り組んでまいります。

また、これは、これまでも函館水産試験場にお願ひし、一部取り組まれてきた研究ですが、今後は、北海道大学と水産試験場との共同研究で進めていくこととなっております。

次に全体スケジュールでございます。

令和4年度から3年間で一定の研究を得て、令和7年度から2年間で完全養殖で生産された種苗の評価を行う予定となっております。

次に4ページをご覧ください。

参考として記載しておりますが、直接、養殖事業としての取り組みではございませんが、関連するものとして、コンブの加工利用技術研究と天然コンブの繁茂技術研究についての取り組みについて載せております。

加工利用技術研究については、CO<sub>2</sub>の排出を抑制し、漁業者の労力軽減を図るため、省エネ型の乾燥機システムの開発を行うほか、コンブの需要を喚起するため、生コンブの加工利用に関する研究や新たな食品・医薬品素材の開発にも取り組むこととしており、道立工業技術センターが中心となって研究を進めてまいります。

次に天然コンブの繁茂技術研究については、天然コンブの資源が減少し、市内の各漁協が主体的に資源の回復に向けて取り組んでいるところですが、コンブの胞子が岩盤に着底した後に生育できない原因を解明し、人為的にコンブの胞子を岩盤に着生させる技術の開発を行うほか、ウニ殻に施肥効果が期待できることから、廃棄されるウニ殻を利用した施肥効果の検証を行う予定となっております。

最後に、予算額につきましては、キングサーモン完全養殖技術の研究として71,953千円、浮沈式生け簀耐久度調査として35,000千円、合わせて、キングサーモンの養殖に関する取り組みとしての合計額は106,953千円でそのうち、国の交付金が73,962千円含まれております。

また、コンブ完全養殖技術の研究として14,000千円、加工利用技術研究として21,494千円、天然コンブ繁茂技術研究として12,000千円合わせて、コンブ養殖に関する取り組みの合計額は47,494千円でそのうち、国の交付金が33,329千円含まれております。

私からの説明は以上でございます。よろしくお願いいたします。

ありがとうございました。

ただ今、事務局から説明がありましたが、議事2に関して、何かご意見・ご質問はございませんか。

ないようですので、引き続きまして、議事3「循環式陸上養殖について」でございますが、こちらにつきましては、函館地域産業振興財団 事務局長で、当協議会の副会長であります、吉野副会長からお話しをお願いいたします。

嵯峨会長

吉野副会長

函館地域産業振興財団の吉野です。

今日は少し時間をとっていただきまして、循環式陸上養殖の基本と課題について説明させていただきます。

今現在、色々な所でサーモンが主ですが、大規模な陸上養殖が始まっています。

気候変動等を考えると、当然、陸でも出来ないかということで進められています。我々がやっているキングサーモンにつきましても、将来的には陸上養殖が検討の中の一つに入ってくると思います。

その時に、我々協議会のメンバーとして、循環式陸上養殖の基本を知っておいてほしいということで、今回、説明させていただくことになりました。

なぜ私がやるかということですが、実は私は陸上養殖、特に閉鎖循環式陸上養殖の専門で、1995年に研究を始めました。

翌年1996年に、1ヶ月かけて欧米の先端的な技術を学んできました。

フランス、ノルウェー、イギリス、オランダ、アメリカというところの、特に閉鎖循環式を見て回り、実際に自分でも1998年に1年間、まったく水を替えずに魚を飼うということをやっています。

その後、北大で閉鎖循環式陸上養殖のシステムに関する研究ということで、博士号をいただいております。

私は、特に陸上養殖でも魚そのものというよりも、システムです。

この陸上養殖というのは、色々な装置が組み合わさって出来ていますので、各々の装置の重要性が非常に高いです。

これについて、研究していました。

今日は、その中から基本的なことを説明したいと思います。

内容的には基本的なことから、実際にどういった状態になるのか、経済性、コストダウンの方法等についてお話ししたいと思います。

陸上養殖の種類ですが、大きく分けて3種類あります。

上から、掛け流し式、循環式、閉鎖循環式です。

掛け流し式は、文字のとおり、例えば海から水を汲み上げて水槽に入れて、そのまま排水するというものです。

これは立地としては、海水の場合は海の近くになりますし、水温は海水そのものの水温となりますので管理は難しいですが、設備は小さくて済みます。

循環式は、汲み上げた水を水槽に入れるのですが、ある程度濾過して循環させながら、一部分を捨てるもので、だいたい水槽の中の1時間あたり数%の水を入れ替えるものが、単なる循環式ですが、これは後で説明しますが水質に重要な問題がありまして、完全循環と半循環とありますが、そこには技術的な問題があって、硝酸がすごい蓄積するのですが、その処理が非常にやっかいで、こういう一部の水を入れ替えるという方法が使われています。

これがだいたい一般的です。

閉鎖循環は技術的に高いので、まだあまりやられていません。

よくRASという言い方をしますが、これはRecirculating Aquaculture Systemsということですが、

閉鎖循環式のメリット・デメリットですが、みなさんもお存じかとは思いますが、飼育環境の安定化ということで、赤潮とか魚病といった外的要因に

よる影響が少ないということで、生産性が向上できる。

あと、環境にも影響しますが、水温を調節できるということで、魚の成長が早い水温にあわせることができ、それにより養殖期間を短縮化することができ、これは非常に大きな効果です。

3番目として、排水がほとんど出ないため、環境への影響が少ないです。

実際に産業的な大規模な養殖になりますと、排水の汚染というのが非常に問題になってきます。

何百トン、何千トンという生産量になると、排水を真剣に考えなければならなくなります。

4番目として、トレーサビリティが容易ということで、稚魚の段階から管理してるので、履歴がはっきりしているということです。

5番目、作業量の軽減ということで、海上での行き来がない、室内での作業なので楽になるということです。

完全閉鎖循環となりますと、場所の制約がなくなりますので、海の魚であっても、山の中でも陸などでもどこでもできるということになります。

反面デメリットですけれども、施設整備に非常にコストがかかります。

電気代が多いのですが、ランニングコストも高額になってきます。

2番目として、複数の機材を使いますので、故障等のリスクがあります。

あとは、先ほどから魚病等の影響が少ないというお話しをしたのですが、逆に一旦魚病が持ち込まれると、水槽内が全滅という形になります。

また、停電等のトラブルにも対策しなければならないということになります。

実際に魚を飼う際に何をしなければならないのかということですが、当然水をきれいにすることですが、大事なのは呼吸するので酸素になります。

魚は酸素を吸って、二酸化炭素を出します。

二酸化炭素は水に入り込むと抜けるのに時間がかかりますので、二酸化炭素がたまるということになります。

成長するのに餌が必要になりますが、当然、餌を食べると糞や尿をし、またエラからも出ますが、アンモニアも出します。

これは毒性が高いので処理しなければなりません。

この処理に関しては、後でまた詳しくお話ししますが、アンモニアを無毒化する処理をバクテリアを使って行いますが、亜硝酸から硝酸まで還元します。

糞については水槽にためておけませんので、取り除かなければなりません。

また、先ほどお話ししました二酸化炭素も抜かなければなりません。

少ない魚の量ですと、この辺は問題になりませんが、産業的にたくさんの魚を飼おうとすると問題になってきます。

あとは大事な水温ですが、これは魚に合わせて設定していくことになります。

これだけのことを水槽内でやっていかなければならないという話しになります。

これは閉鎖循環式養殖システムの例ですが、水槽があって、水槽から出てきた水をドラムフィルターで固形物を取り除き、もっと微細なものは泡沫分

離装置で取り除き、硝化装置でアンモニアなどを浄化し、さらに水温を調節して、二酸化炭素も除去し、その後酸素を供給、最後に殺菌するというサイクルで水を循環させるというものが、基本的なシステムです。

これから、お手元の資料にないものが出てきますが、ご了承ください。

水槽というのが大事で、ただ単に排水するだけでなく色々な機能があります。

普通はパイプから水を流して、底から水を抜くという形になるのですが、これは水を回転させるようになっています。

回転の何がいいかというと、魚にも色々ありますが、サーモンのような遊泳力の強い魚は非常に泳ぎます。

ここに回転流があるのですが、これに沿って魚は泳ぎます。

これは魚に適度な運動をさせるという効果がありますし、このように縦の二次流れが生じるので、糞とか食べ残しの餌とかが中央に集まります。

中央に集まった糞や食べ残しの餌は、中央に隙間があるのですが、ここにたまるようなシステムになっています。

わざわざ人が手をいれて掃除をしなくても、1箇所にたまっているので、ドレーンを開けると全部出てくるシステムになっています。

また、回転流があると常に水が混ざっているので水質が均一化され、アンモニアなどが1箇所にたまらないので、全体的に良い水質になります。

少ない量の魚を飼育するのであれば問題はありますが、何十トン、何百トンと飼育するのであれば、糞の掃除だけでも大変になりますが、これをドレーンを開くだけですむので、省力化にも繋がります。

これを動力を使わずにできるので、私はこれが一番優れていると思っています。

ほかにも水槽についてはありますが、水温を維持するために断熱するとか、円形水槽に比べて、八角形の水槽だと少ない面積で設置できるといったことがあります。

また、直線的なパネルを組み合わせることでできるので、断熱構造のもので組み立てることができます。

水槽一つをとっても、色々な種類がありますので、魚に合わせて選ぶ必要があります。

次に水の濾過についてですが、これは2種類あります。

一つは物理的な濾過で、これは糞とか食べ残しの餌の除去です。

これは比較的大きいもので、40 $\mu$ m以上のものはスクリーンフィルターを通して取り除きます。

40 $\mu$ m以下のものは、泡沫分離装置で小さい泡にくっつけて分離をさせます。

これを使って固形物は極力取り除くということになります。

次に生物濾過、アンモニアですが、これを浄化します。

魚からでたアンモニアイオンが非常に毒性が高いので、これを硝化菌によって亜硝酸に変えます。

亜硝酸も非常に有害なので、これも硝化菌を使って硝酸に変えます。

硝酸は比較的、魚がもちますので、通常はここまでやります。

完全な閉鎖循環式になりますと、ここから脱窒菌を使って、窒素のガスにするという処理が必要になります。

ここまでやると完全な閉鎖循環式ということになります。

こういう風になると、海の魚でも山で海水を使って飼えるという形になります。

この生物濾過は色々なタイプがあります。

昔ですとカキ殻を使ったものなどもありますが、産業的にやるのであれば、プラスチック製の濾材を使ってやるのが一般的です。

なぜかという、砂とかカキ殻だと目詰まりしますので、定期的に掃除が必要なのですが、掃除前と能力がガラッと変わってしまい不安定になります。

タイプも色々あり、ただ単に水を通すものや上からシャワー式にかけるとのなどあるので、適宜選べるようになっています。

水質ですが、単にアンモニアだけではなく、生物濾過をしていると、pHがどんどん変化します。

pHはアンモニアの毒性に影響して、pHが下がると毒性が高くなる傾向があるので、アルカリを使って調整する必要があります。

もう一つは二酸化炭素の除去で、これも養殖密度が高くなると、二酸化炭素もどんどん蓄積し、減るのが少なくなり、これが続くと魚が呼吸しづらくなり成長が悪くなるので、これも除去しなければなりません。

除去の方法は色々ありますが、ここでは割愛いたします。

あと酸素ですが、少ない密度だとエアレーションでいいのですが、密度が高い状態で溶存酸素を飽和状態にするには、液体酸素を使ってこれを気化させ溶け込ませるといったことが必要になってきます。

このように色々な処理をして水をきれいにして循環するということが必要になってきます。

今、話した以外にも、紫外線などの殺菌を行う、

水温については、水を直接温めたり冷やしたりする方法と、室内全体をその水温にあわせてコントロールする方法の2種類あります。

何が違うかという、水だけを冷やすと、夏場に配管類などが結露して非常に大変になります。

逆に水だけを温めると、冬の間、湯気が立って、水が蒸発していきますので、できるだけ部屋を断熱して、部屋そのものを飼育水温にあわせるということがいいのかなと思います。

あとは自動給餌機や停電への対策が必要となってきますし、病気の予防やワクチンの注射機なども大規模になると必要となってきます。

こういった装置を使って実際に養殖をするにあたって、一番重要なのは経済性になります。

特に陸上養殖はコストがかかると言われますが、そのコストはどのくらいなのかということと、それをコストダウンするにはどうしたらいいのか、というところを検討しました。

経済性の基本要素ですが、一番大事なものは魚の成長です。

これは種苗から実際に出荷するまでにどのような成長曲線、毎月どのくら

い成長するのか、これは水温によっても変わりますが、これがわかっていることが大切になります。

これがわかっていると計算ができません。

あとは窒素負荷量で、魚が餌を食べてアンモニア等をだすのですが、これを窒素負荷と言っています。

これによって生物濾過装置の大きさを決める必要があります。

あるいは、どのくらいの糞をだすかによって、物理濾過装置、ドラムフィルターの容量を決める必要があります。

あとは呼吸量、酸素消費量ですが、これは液体酸素を与えられますので、どれくらい酸素を買わなければならないのか、これは魚によって全然違います。

おとなしい魚と、一所懸命に泳ぐ魚では呼吸量が全然違い、それによって酸素消費量も違ってきます。

あと酸素を消費するのは魚だけではなく、実際には生物濾過するときの硝化細菌などもかなり酸素を消費しますので、その辺も考慮しなければなりません。

魚の成長式から色々な要素を全部計算できます。

これによって各装置の容量を決めて、設置してやっていくということになります。

例えば生物濾過であれば、時間あたりどれくらいアンモニアを硝化してくれるかといった性能がわかれば、容量的に装置の大きさが決められていくということになります。

こういう作業をして、コストを計算していくことになります。

今回、私がやってみたのは、一つのシステムで1年間養殖、建物の中で部屋全体を室温制御して、50トンから200トン水槽で、飼育密度は3%から10%、水温24°Cで養殖したらどうなるかですが、けっこう前に計算したものでブリ、ヒラメ、ペヘレイといった魚を1年間養殖した場合のコストを計算してみました。

建物、装置といった費用も含まれています。

あとは最初の種苗代、運転経費として電力や餌や酸素、水、人件費も入っています。

これらを計算してコストを算出します。

こういう設備ですと、水槽m<sup>2</sup>あたり建物と設備で44万円かかります。

100トン水槽だと4,400万円ということになります。

200トン水槽で飼育密度7%だと、建物で3,500万円、設備で4,800万円、床面積は386m<sup>2</sup>が必要となってきます。

これで生産原価を計算すると、ブリの場合、1,700円くらいから3,600円くらいになるのですが、養殖密度によってコストが全然変わってくるので、3%くらいだとこの金額になりますが、10%になるとここまで下がってきます。

これはどの魚でも一緒です。

その内訳がどうなっているかというと、償却費は建物や設備の償却費です。初期費用は、最初の海水や稚魚のお金です。

運転経費はランニングコストで、こういった割合で経費がかかります。

償却費の内訳は、建物や設備でこういった感じになりますが、養殖密度によって変わってきます。

次に運転経費ですが、電気代、餌代、酸素代、人件費などですが、こちらも養殖密度によって変わってきます。

電気代の内訳ですが、循環ポンプで4割近く、空調、水温の調整ですがこれも4割近く、あとは各装置になってきます。

これらをもっと安くできないのかということで検討しましたが、10%何かを変動させたときの、生産原価への影響ですが、設備単価が10%安くなった場合、魚の単価は2.4%安くなります。

飼育密度を10%から9%に変動させた場合、単価には6.1%の影響があり、増肉係数では1.2%とです。

陸上養殖をやっていると、すごい能力の生物濾過装置を開発しましたといった話を聞きますが、硝化能力はそんなにコストにきいてきません。

コストにきいてくるのはこの3つ、飼育密度、成長、生残率です。

生残率が一番大きく、1割生残率を上げると、こんなに単価が変わってくるといことです。

成長は、例えば365日かけていたところを320日くらいでだと、これだけ安くなりますといことです。

生物的な影響は非常に大きく、反面、設備の方はそんなに単価にきいてこないということになります。

成長はそんなに変えられないので、養殖密度になってきます。

養殖密度は小さい魚のときから同じ水槽ですっと飼い続けると密度は上がってきます。

これは7%の例ですが、年間を通してみると2%程度で、前半は非常にガラガラでもったいない話になってきます。

これを水槽をうまく利用して、小さい時は小さい水槽で、大きくなったら次に移してと、常に水槽を空けずにどんどん回していくということにすると、全体的な単価下がってきます。

これは50トンから200トン水槽を組み合わせると、これくらいのコストになるという計算例ですが、2,000円くらいの単価だったものが、1,300円くらいまで下げられるということになります。

このように養殖密度が影響するので、水槽を空けずに養殖するということが必要になってきます。

これらを実現するためには何が必要になるかということ、陸上養殖は環境に優しいとか、赤潮などの影響を受けない、食生活の面でもトレーサビリティがしっかりして安心ということですが、実現するためには、高密度の養殖が可能な魚種ということになります。

そうでなければ、非常にコストが高くなってしまいます。

逆に言うと、こういった魚種をどう選ぶか、可能とする育種をするかになります。

あとは、種苗生産技術を確立しなければなりません。

先ほどの例だと年4回種苗をいれるということになっているので、いつでも種苗を提供できる状態になっていなければいけない、年1回しか提供でき

	<p>ないということであれば、ああいったことはできなくなりますので、この技術は必要になります。</p> <p>成長速度が速い魚種をいかにして選ぶかですが、これも単価に非常にきいてきます。</p> <p>こういうことをやりながら、あとは自然エネルギーを使ったり、餌を工夫したりということをする、陸上でも十分やっていけるということになります。</p> <p>これはオランダのウナギの養殖場ですが、ウナギを15%から30%くらいの密度で飼育しています。</p> <p>年120トンのウナギを2.5人で養殖しています。</p> <p>この養殖場は工業団地の中にあり、こういったことを二十数年前からやっていました。</p> <p>うまく採算をとってやっているところもでてきているので、キングサーモンについても、種苗の生産や中間育成、RASなども考えながら、やっていただければと思います。</p> <p>長くなりましたが、以上となります。</p>
<p>嵯峨会長</p>	<p>ありがとうございました。</p> <p>ただ今、吉野副会長からお話しがありましたが、議事3に関して、何かご質問はございませんか。</p> <p>非常に理想的なシステムなので、私も勉強して、10年後、20年後にはこういったものでやっていければと思っていましたが、本州の方に行くと、もうビジネスに組み込まれているというか、これがないと成り立たないと。</p> <p>北海道の孵化場では20~30人とかいますが、本州の方ではもう2~3人で回しており、ある人に言わせるとビジネスとして必須アイテムだと言っており、技術としても進歩してきています。</p> <p>北海道は孵化放流事業は先進的に進めてきており、また北洋漁業もあり、魚類養殖をやる必要がなかったことから、ホタテ・コンブを除いては後進的である。</p> <p>逆に後進的だからこそ、設備投資をするなら、先端的なことをやりましょうということも、ゼロから始めるからやりやすいということも、聞いております。</p> <p>引き続きまして、議事の4「その他」ということで、何か委員の皆様から、ご発言はありませんか。</p> <p>特にございませんでしょうか。</p> <p>事務局の方からは、何かありませんか。</p>
<p>事務局（松浦部長）</p>	<p>農林水産部長の松浦です。</p> <p>本日はありがとうございました。</p> <p>先ほど、地方大学・地域産業創生交付金事業についての説明がありましたが、その事業に関わって、一点、お知らせがあります。</p> <p>令和4年度からの事業として、キングサーモン完全養殖技術の確立、コンブの完全養殖技術の確立と天然コンブ繁茂対策について取り組んでいくこと</p>

	<p>して、計画期間は10年間、当初の5年間が交付金対象ということや事業費等についての説明がありました。</p> <p>将来的には、養殖業の事業化、関連産業への展開など、新たな養殖産業の創出を中心とした事業計画との説明がありました。</p> <p>これに加えるならば、この度の事業は、漁業者のためになる事業として、具体的には、漁業者の所得向上に繋がるものでなければならないものと考えております。</p> <p>また、今後、研究事業を進めていく上では、海面の利用など、漁業者の皆さんのご協力を仰ぐ場面も出てくると思います。</p> <p>このようなことから、先ずは、本事業の取り組み内容について、漁協はもとより漁業者の皆さんへ説明し、少しずつ理解を深めて頂くことが大切なことと考えております。</p> <p>その一環として、3月29日(火)に恵山コミュニティセンターを会場に、函館市水産産学連携交流会を開催することとしております。</p> <p>この研修会は、漁業者や漁業振興に携わる関係者を対象に、学術研究機関等の研究成果の発表の場として、また、漁業者や研究機関等の意見交換を通じて、漁業振興に資することを目的としたもので、コンブ産業の基盤強化に向けて、キングサーモンの養殖に向けた取り組みについてなどについて、北大大学院水産科学研究院、函館水産試験場、函館国際水産・海洋都市推進機構等の研究員の方々から、それぞれの取り組みについて、お話しがあります。</p> <p>質疑や意見交換の時間も用意しておりますので、多くの市民の方々にご出席していただきたいと思っております。</p> <p>参加を希望される方は、当日、会場にお越しください。</p> <p>市としては、今後もこうした説明の場を設けるなどして、様々なご意見をいただきながら、多くの方に当該事業へのご理解を頂いた中で、取り組みを進めてまいりたいと考えております。</p> <p>ただ今、事務局からお話しがありましたが、何かご質問はございませんか。特にないようですので、本日は年度末のお忙しい中、お集まりいただきありがとうございます。</p> <p>これをもちまして議事進行を終了させていただきます。</p> <p>それでは、事務局にお返しします。</p> <p>本日はどうもありがとうございました。</p>
<p>嵯峨会長</p>	<p>ただ今、事務局からお話しがありましたが、何かご質問はございませんか。特にないようですので、本日は年度末のお忙しい中、お集まりいただきありがとうございます。</p> <p>これをもちまして議事進行を終了させていただきます。</p> <p>それでは、事務局にお返しします。</p> <p>本日はどうもありがとうございました。</p>
<p>事務局(島崎)</p>	<p>嵯峨会長、ありがとうございました。</p> <p>以上をもちまして、本日の議事は終了させていただきます。</p> <p>委員の皆さま、本日はお忙しいところ、誠にありがとうございました。</p>