

# 函館市魚類等養殖推進協議会 令和4年度第1回総会 会 議 録

1 日 時 令和4年10月28日（金） 10：00～11：20

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
越田委員	戸井漁協
福澤委員	えさん漁協
中村委員	南かやべ漁協
高谷委員	渡島総合振興局水産課
小笠原委員	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
小林委員	函館工業高等専門学校
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

佐々木委員	函館市漁協
伊藤委員	函館開発建設部
板谷委員	函館水産試験場

## 5 議 題

- 1 令和4年度養殖事業の取り組みについて
  - (1) キングサーモン養殖
  - (2) コンプ養殖
- 2 ウニ養殖について
  - (1) 情報提供【ウニの養殖技術開発】
  - (2) 市の施策について
- 3 その他

## 6 内 容

事務局（島崎）	<p>ただ今から、令和4年度第1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、佐々木委員、伊藤委員、板谷委員が、欠席となっております。</p> <p>まず会議に入る前に、構成団体の役員変更による委員の交代や人事異動による事務局職員の変更がございましたので、ご紹介いたします。</p> <p>函館市漁業協同組合 専務理事の佐々木委員ですが、本日は残念ながら所用により欠席となっております。</p> <p>次に、戸井漁業協同組合 専務理事の越田委員です。</p>
越田委員	<p>戸井漁協の越田といたします。よろしく申し上げます。</p>
事務局（島崎）	<p>続きまして、変更となりました事務局職員をご紹介いたします。</p> <p>農林水産部次長が鹿磯に変更となっておりますが、本日は別用務のため欠席となっております。</p> <p>以上となりますので、皆さま、どうぞよろしくお願いいたします。</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>本日の会議ですが、皆様のご協力を得ながら効率的に進めてまいりたいと思いますので、よろしくお願い致します。</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>
事務局（大野漁業活性化対策担当課長）	<p>農林水産部の大野でございます。</p> <p>私の方から、「令和4年度養殖事業の取り組みについて」キングサーモン養殖の経過報告をさせていただきます。</p> <p>それでは、配布されている資料で1枚目の令和4年度のスケジュールをご覧ください。</p> <p>上段に赤色のマーキングで養殖施設、浮沈式生け簀について、中段に青色のマーキングで養殖種苗生産、完全養殖について、そして下段に緑色のマーキングで事業化研究について載せております。</p> <p>これらにつきましては、今年3月の協議会でもお示しし共有しておりますので、内容は省略させていただきます。</p> <p>次に②キングサーモン完全養殖技術研究でございます。</p> <p>天然資源の確保についてですが、昨年同様、南かやべ漁業協同組合と南か</p>

やべ定置漁業協会の積極的なご協力をいただきまして、管内の定置網で混獲されたキングサーモンを昨年より7尾多い、計63尾入手しております。

平均体重は約4kgで、最大では昨年を上回る13.4kgとなっております。

オスメスの比率は、死魚を含め全数で、オスが50尾、メスが13尾となっており、昨年同様の比率でオスが約80%、メスが約20%という結果となっております。

次に（イ）試験飼育等でございます。

現在、天然魚1尾、北大人工魚4尾、さらには昨年12月に孵化した稚魚約250尾を海洋センターに設置した施設で飼育・管理しております。

また、先ほどご説明いたしました、天然のキングサーモンを飼育・管理し、成熟したメスから得た卵を用いて、7月と8月に人工授精を行い、9月には初めて天然魚から孵化させることができっております。

さらに、昨年同様に天然オス個体の精子を凍結保存しております。

これらは、北海道大学および推進機構と連携しながら、人工授精・孵化など種苗生産技術の確立に向け、研究が進んでいるところでございます。

今後の取り組みですが、北大人工魚のメス個体の成熟が確認できれば、人工授精を実施する予定でございます。

また、令和3年度および令和4年度に作出したキングサーモンの飼育を継続し、令和6年度の海面養殖試験に向けて種苗生産をしていくところでございます。

詳細につきましては、後ほど、委託先の推進機構ならびに北海道大学の藤本委員からもご説明させていただきます。

次に（ウ）事業化研究でございます。

研究業務ということで、北海道大学や推進機構に委託するとともに、海洋研究開発機構や高知大学にご協力いただき、研究を進めているところでございます。

内容は大きく3つに分かれますが、まず1つ目は種苗生産に関する試験研究でございます。

先ほどと若干重なりますが、事業化に向けた研究ということで、飼育試験、遺伝資源保存・解析、人工授精、天然個体採捕といった研究を進めております。

また、魚病対策としてSPF種苗の作製などにも取り組んでおります。

2つ目は餌料開発および生産物の健康機能性分析に関する試験研究ということで、養殖サーモンの将来のブランド化に向けた取り組みと環境負荷低減に貢献する餌料の開発などにも取り組んでおります。

3つ目ですが、サーモン海面養殖における管理および環境評価に関する試験研究ということで、以前、皆様にも周知しておりますが、7月に函館大森海域に浮沈式生け簀を設置しておりますが、函館市漁協の協力を得て管理しているところでございますが、周辺の環境モニタリングを北海道大学の木村先生を中心に実施しているところでございます。

また、函館市周辺海域の環境モニタリングということで、将来に向けた海域のデータを集めているところで、北海道大学の調査船を使用しながらデータの収集に努めているところでございます。

<p>安部研究員</p>	<p>下の方には抜粋となりますが、7月に天然魚から採卵した作業状況、中央には昨年作出した人工授精個体、右側には先ほど申し上げました北海道大学で実施している採水作業の写真をのせております。</p> <p>次に資料2枚目、③浮沈式生け簀耐久度調査ということで、生け簀の購入・設置、管理でございます。</p> <p>昨年4か所事前調査をした中で、函館大森海域を設置場所として選定しており、日東製網(株)から10m四方、深さ8mの浮沈式生け簀を購入し、設置しております。</p> <p>設置日は令和4年7月30日で、当初より1週間程度遅れましたが、この日に設置することができました。</p> <p>本格的には8月に入ってからとなりますが、海域を所管する函館市漁協へ委託しながら、函館市漁協の大森地区漁業者に管理していただいているところでございます。</p> <p>その内容でございますが、定期的な日常の施設点検、あるいはシケ前にこの施設の特徴であります施設を10mほど沈下させる作業、風ぎた場合にそのフォローとして浮上作業、海中調査としてダイバーによるブロックやロープ、生け簀の状態を点検する作業、今後は給餌作業といった形で業務をお願いしているところでございます。</p> <p>今後の取り組みでございますが、今現在は浮沈式生け簀の耐久度調査ということで進めさせていただいておりますが、何度か台風や低気圧の状態がありました、それに対するヒアリングをしながら、潮流計や水温計も設置してデータを収集しておりますが、総合的に判断して、きたる11月には計画にありましたサクラマスを用いて海面養殖の試験を実施するという予定となっております。</p> <p>これらにつきましては、キングサーモンの種苗ができるまでの暫定的な措置でございまして、漁業者の技術、ノウハウを一定程度把握していただき、本格的な試験養殖に向けた事前準備という形で進めさせていただきと考えております。</p> <p>中段左側は生け簀の設置場所を示した図面、右側には生け簀を台船から設置する状況の写真、下段左側は浮上している状態の写真で、右側は沈下している途中の写真となります。</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います。</p> <p>よろしく願いいたします。</p> <p>函館国際水産・海洋都市推進機構の安部です。</p> <p>私の方から、キングサーモン完全養技術研究事業の途中経過についてご報告をさせていただきます。</p> <p>今年度の試験内容ですが、1つ目は昨年度得られた稚魚の継続飼育を行っております。</p> <p>昨年度は北海道大学の精子と天然のキングサーモンの凍結精子を用いて、北海道大学の系統群から卵を取って、北大×北大、北大×天然の魚を作り、</p>
--------------	--

<p>事務局（大野漁業活性化対策担当課長）</p>	<p>約 260 匹の稚魚が得られました。</p> <p>現在、大きなへい死はなく、2 系統の約 250 匹を飼育しています。</p> <p>それぞれの平均体重は、表のとおりで既に海水適応能の有無を調べたところ、海水適応能を有していることがわかっております。</p> <p>次に、昨年度に引き続き天然キングサーモン捕獲・飼育試験を行いました。</p> <p>昨年度は魚体のスレ等がありましたが、最長で 7 か月間飼育することが出来ました。</p> <p>また、飼育期間中に成熟し、排卵・排精が確認されましたが、受精卵は得られませんでした。</p> <p>今年度は、昨年得ることが出来なかった受精卵・孵化仔魚の獲得を目指して事業を行っております。</p> <p>捕獲期間は、2022 年 4 月 11 日～6 月 11 日で、捕獲場所は南かやべ漁業協同組合の各種定置網を対象としました。</p> <p>今年度採捕されたキングサーモンですが、活 60 匹、死亡 3 匹の計 63 匹を入手しました。</p> <p>平均体重は 4 kg、最大体重は 13.4 kg、最小体重は 1 kg でした。</p> <p>10 月 28 日現在も 1 匹メス個体が生存中です。</p> <p>こちらは体重ごとの個体数を現したもので、2～5kg が多く、今年度は 5 kg 以上も多く採捕されました。</p> <p>こちらは、飼育中の水槽内の様子です。</p> <p>多い時で、30 匹弱水槽内で泳いでいました。</p> <p>今年度は比較的状态よく飼育することが出来ました。</p> <p>こちらの水槽は、昨年度整備した 7t 水槽で飼育を行いました。</p> <p>こちらは、5kg 以上の大型の個体の水槽内の様子です。</p> <p>このように飼育を継続していき、成熟の兆候が見られた個体は排精・排卵の確認を行い、排卵が確認されたら人工授精を行いました。</p> <p>こちらは天然キングサーモンの雌雄比および人工授精結果です。</p> <p>今年度は活 60 匹のうち、オスが 47 匹、メスが 13 匹でした。</p> <p>オス 47 匹のうち、42 匹が排精し、そのうち 38 匹の精子の凍結保存を行いました。</p> <p>一方、メス 13 匹のうち今年度は 4 匹が排卵しました。</p> <p>排卵卵数は約 32,000 粒、孵化仔魚は約 9,000 匹得られ、孵化した個体は順調に飼育することができています。</p> <p>今年度は天然キングサーモンから初めて受精卵および孵化仔魚を得ることが出来ました。</p> <p>今後はこれらの個体を順調に飼育していくことを目的としていきます。</p> <p>最後になりますが、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> <p>引き続きまして、北海道大学の藤本委員から説明をいただきたいと思いません。</p>
---------------------------	---

<p>藤本委員</p>	<p>北海道大学の藤本です。</p> <p>私の方からは、函館市の大野課長と推進機構の安部さんからお話しがあったことの補足といたしまして、事業化研究の内容について補足させていただきます。</p> <p>この事業の中では地域カーボンニュートラルの実現もございまして、この点に向けての研究を北海道大学の方で行っております。</p> <p>1つ目の種苗生産に関する研究につきましては、先ほどからお話しがありますが、天然個体から無事に種苗を作ることができました。</p> <p>また同時に、天然個体の遺伝解析をするための準備を進めているところがあります。</p> <p>S P F 種苗作製に関しましては、将来、病気をもっていない魚を作るための設備を整備し、この整備されたシステムで作られた個体がしっかりと育つことができるかテストされているところです。</p> <p>2つ目の餌料開発および生産物の健康機能性分析に関する試験研究につきましては、養殖サーモンのエサが二酸化炭素排出の鍵となりますので、低炭素排出型のエサの開発に向けて、今年度は天然個体を用いて成分分析等を行っています。</p> <p>3つ目のサーモン海面養殖における管理および環境評価に関する試験研究では、生け簀周辺環境の調査として海水を採水しており、また函館市周辺海域でも同様のことを行っております。</p> <p>またプラスアルファといたしまして、地域カーボンニュートラルに向けて重要となってくるのが、サーモン養殖において二酸化炭素が実際にどのくらい排出されているのかシミュレーションを用いて解析することが必要となってきます。</p> <p>このシミュレーションの1つにライフサイクルアセスメントというものがありまして、現在はこれの調査をスタートしたというところがございます。</p> <p>以上となります。</p>
<p>事務局（佐藤水産課長）</p>	<p>水産課の佐藤でございます。</p> <p>私の方から、コンブ養殖について説明させていただきます。</p> <p>資料の4ページをご覧ください。</p> <p>このコンブ養殖研究につきましては、北海道大学大学院水産科学研究院に委託しておりますが、函館水産試験場、北海道立工業技術センターと分担して研究をしております。</p> <p>また、海洋研究開発機構、共和コンクリート(株)などが研究に協力しております。</p> <p>研究内容につきましては、ライフサイクル循環制御型コンブ養殖システムの開発ということで、1つ目、コンブ人工母藻作出技術の効率化と最適化の中で、養殖コンブの成熟誘導技術の開発を行っております。</p> <p>2つ目、低コスト種苗生産技術開発と選抜基盤の構築の中では、胞子や配偶体の保存、種苗子の保存、選抜育種、高温耐性の獲得などを研究しております。</p> <p>最後に地域固有系統の遺伝的多様性の把握の中で、白口浜、黒口浜、本場</p>

折浜の系統を解析するためのゲノム解析などを実施しています。

具体的な今年の取り組み内容ですが、今年は戸井漁協のコンブ種苗センターの一角をお借りし、天然マコンブ、促成マコンブ両方に対して成熟誘導を行い、その胞子を使って作成された種苗が、まもなく出荷されると聞いております。

得られた種苗については、一部洋上での試験栽培に使用し、製品の出来上がり等の確認を行います。

また、余った胞子は、配偶体の状態で保存と培養を開始しており、それぞれ長期保存と保存株からの種苗生産試験を行う予定です。

また、戸井地区および南茅部地区のコンブの系統を明らかにするため、種苗生産で使用した母藻をいただき、ゲノム解析の準備をしています。

基本的にコンブ養殖研究につきましては、ようやく胞子が出る時期となりましたので、ようやく本格的な研究のスタート地点に立てたという状況になります。

次に5ページ目をお開きください。

コンブ養殖に関連して行われている、コンブの加工利用および天然コンブ繁茂に関する研究となっております。

コンブの加工利用に関する研究につきましては、北海道大学大学院水産科学研究院に委託しており、主に北海道立工業技術センターが中心となり、大阪市立大学や大洋製作所などが研究協力として参画いただいております。

研究の内容ですが、1つ目の次世代対応ローカーボン型コンブ乾燥システムの技術開発については、南茅部地区のコンブ乾燥施設において、温度や湿度などのモニタリングを実施し、現在データを整理しております。

また、2つ目の生コンブの利用加工特性に関する研究、3つ目の海藻のにおい制御のための技術開発、4つ目のマコンブからの新規中間素材の開発については、それぞれ分析手法の検討や試験に使用する検体の作製、分析の下準備などに着手しております。

最後に、天然コンブ繁茂研究ですが、こちらも同様に北海道大学大学院水産科学研究院に委託しており、共和コンクリート(株)や(株)エコニクス、(株)北三陸ファクトリーが研究協力として参画いただいております。

1つ目の天然コンブ回復を目指した種苗投入法と新たな種苗開発では、今回、試験区として戸井小安地区および南茅部尾札部地区を設定しており、小安地区では環境モニタリングやウニ駆除による効果を、尾札部地区では海藻の繁茂状況の確認や天然コンブの胞子が岩につかない原因を調査しています。

今後は、尾札部地区で、胞子からさらに成長させた配偶体などを直接岩に着生させる試験を行う予定となっております。

また、2つ目の海藻群落をウニで造るでは、ウニ殻を利用した施肥について研究されており、焼いて粉にしたウニ殻から栄養塩が溶け出すか確認しています。

コンブ養殖に関する取り組みにつきましては、以上となります。

ありがとうございました。

浦委員

ただいま、事務局から説明がありました。が、議事1に関して、何かご意見・ご質問はございませんか。

特にないようですので、次に進んでいきたいと思っております。

次に、議事2の「ウニ養殖について(1)情報提供【ウニの養殖技術開発】」は、ウニに関する研究を行っております。北海道大学大学院水産科学研究院准教授の浦委員から情報提供をお願いします。

北海道大学大学院水産科学研究院の浦と申します。

本日は、ウニの養殖技術開発ということで、私がこれまで取り組んできた経過あるいは成果等を情報提供としてお話しさせていただきますので、よろしくお願ひいたします。

私自身、海産無脊椎動物の生理学の研究をやっており、その中の1つとしてウニをモデルとしております。

モデルロールのウニを使って養殖技術開発を行っております。

まずこれは、平成21年の日本全体のウニ漁獲量を表しているものですが、このあと東日本大震災が起こり、海藻群落が消滅したり、磯焼け現象が進行しましたので、日本全体の漁獲量も変わってきています。

本来の海藻群落がある状態では、このくらいの漁獲が日本全国で行われていました。

主には、約50%を北海道が水揚げ、次いで岩手県で、東北地区や九州地区が主な水揚げ地区となります。

先ほど述べたように東日本大震災後、海藻群落が消滅したことにより、日本全体の水揚げ量も減少している中、北海道が水揚げ量の6割近くを占めています。

このように日本で一番ウニの漁獲量が多いのは、北海道地区です。

水揚げ量を市町村ごとに見てみると、色を変えているところが函館市ですが、北海道の中でも函館市が最も水揚げ量が多いということがデータでも示されます。

また、私が今出入りしている(株)北三陸ファクトリーがある洋野町という地区ですが、本州で一番水揚げ量があります。

北海道が日本で一番の水揚げ、かつ、函館市が最も水揚げ量を誇る地区であるということです。

皆さんもご存じであるように、私も定期的に函館近郊の活ウニを買って実験に用いているのですが、コンブなどの海藻群落が消滅し、磯焼け海域が拡大しています。

磯焼け海域が拡大している要因としては、水温の上昇や栄養塩の不足など様々な要因が考えられますが、最も大きな要因としてはウニの食圧、ウニが生えてくる海藻を食べつくしてしまうという食圧が、最も大きな要因として報告されています。

磯焼け海域が広がることにより、天然コンブ漁に多大な影響を与えており、現在、函館市でもコンブ加工場の人たちも苦慮しているとお聞きしています。

同時にウニ加工場も苦慮しているということ、私自身、ウニ加工場から情報を得ています。

ウニは主に海藻、北海道ではコンブを主食としますが、コンブがなくなることにより品質低下が引き起こされています。

これがいい例なのですが、2020年6月のウニの旬の時期、ウニの漁獲は大体4月から8月のお盆近くまで行われますが、6月の函館産のウニの生殖巣の写真です。

大きくて色も鮮やかで歩留まり、生殖巣が体重に占める割合がA級品である平均15%を超えています。

しかしその翌年わずか1年で、同じ加工場から同じ地区のウニを購入して、生殖巣を取り出したのが次の写真になります。

歩留まりがA級品にも満たないわずか9%と、こういった状態まで生殖巣が大きくなっていません。

色を見ても、ほぼC級品扱いされるような色となっています。

こういった状況になっていますので、ウニ加工場もかなり苦慮されているということです。

販売価格も、2016年から2021年でかなり下がっています。

ウニ加工場のコメントとしては、2021年の函館近郊のウニの品質は2020年よりかなり低品質になっており、これまで行っていた水深3mでのウニの身は全く入っておらず商品にならないため、ダイバーによる水深5m以深で採取したウニでも低品質だと聞いております。

磯焼け現象は北海道では主に日本海側、積丹から松前にかけての南西部で多く報告されていたのですが、いよいよ函館近郊にまで影響が及ぶようになってきました。

私に取り組んでいることとして重要なのは、磯焼け対策とウニ養殖事業の両立ができないかを考えています。

磯焼け対策としてウニを駆除し、食圧を下げることで海藻群落の復活が確認されています。

これまで多くの大学を含めた研究機関から報告されています。

駆除というと聞こえが悪いですが、密度管理と捉えていただければ、よろしいかと思えます。

海藻のバイオマスにあわせたウニの個体数というものがありますが、その個体数の密度管理を徹底的にやるということが重要と思えます。

その一環としてウニを駆除するということになりますが、その駆除したウニには身が入っていませんが、計画的に駆除することで藻場の復活が見込めます。

さらに、駆除したウニを廃棄するのではなく養殖することができれば、養殖することにより品質改善して出荷できれば、漁業者の収益にも繋がるのではないかということを考えて、10年前から取り組んできました。

いつ養殖して出荷するということですが、下の図は、折れ線グラフがウニの価格、棒グラフがコンブの月別生産量となります。

ウニはコンブを食べますので、4月くらいからウニの漁獲が上がり、大体旬の時期までは一定の価格なのですが、ウニはコンブが枯れると同時に成熟して商品として扱えなくなる、秋口の9月から10月くらいにかけてウニは成熟します。

天然のウニが市場に流通しなくて、海外産のウニが日本国内に入ってくる状況です。

しかし国産のウニの価格というのは、通常の旬の漁獲期と比べて2倍から3倍、特に年末年始にはとてつもなく価格が高くなり、さらに翌年の1月2月にかけても高い推移の価格で取引されます。

磯焼け海域というのはエサがないため、ウニがずっと飢餓状態です。

グラフの横軸が年齢で0才から16才まで、縦軸が歩留まりで、ここで特徴的なのは8才を超えると生殖巣も大きくなり色もあがらない、コンブを食べさせても大きくなり色もあがらないということが報告されています。

そういったことから、こういう高齢なウニを取り扱うのは非常に難しく、藻場へ移植しても良い品質のウニにならないことは知られています。

私自身、磯焼け海域も含めて様々な海域でウニの生態調査などを行っていますが、キタムラサキウニだと年齢として寿命が10才といわれていますが、先ほどお話ししたとおり、8才を超えると海藻を食べさせても色、大きさがよくなりません。

これはとある地区の磯焼け海域に生息するウニの年齢を調べた結果ですが、寿命の10才をはるかに超え一番年齢が高いもので18才までの年齢で分布しています。

海藻群落に移植して品質の改善が見込める、あるいはコンブを給餌することで品質の改善が見込めるような、若齢個体というのはごくわずかです。

こういったことが磯焼け海域で起きていますので、年齢を意識した密度管理といったものが不可欠だと思います。

磯焼け海域の商品にならないウニを商品にしようという取り組みは、何十年も前から行われています。

様々な飼料の開発や養殖方法とかがありますが、現在でも日本海側で取り組まれています。高タンパクなエサを与えるとウニの生殖巣、可食部というのは大きくなるというのは知られていて、ここではイカナゴを与えています。

黒線がコンブを食べさせた場合ですが、色、味、甘味が非常に高得点になり、苦みも少なくなります。

つまり、色もよくて、おいしくて、苦みが少ないというのが、高品質なウニの商品レベルになります。

イカナゴのみを与えた場合は、色もよくなくて、味も悪くて、特に苦みが強くなります。

そこで、まず魚肉を与えて、その後コンブを与えて品質改善するという方法が報告されています。

それが青い線などですが、ある程度色は改善されるのですが、味は改善できず、苦みがまだ残るという状態です。

こういった取り組みを現在でも日本海側のある地区では、魚肉を8か月与えて、その後養殖コンブを3か月与える、合計11か月かけますが、養殖コンブを実際にエサとして扱えるのが春先、4月とか5月になるので、結局、この方法でやったところで、天然の旬のおいしいウニと同じ時期に出荷する

ことになります。

そのタイミングで、こうした色、味、品質のウニを出荷することになるので、利益には反映しませんが、磯焼け対策ということで、なんとか藻場を復活させなければいけないということで、頑張っている漁業者もおります。

飼料開発ということで何十年も前ですが、これはあるウニの専門書に書いてある日本での取り組みで配合飼料の開発も行われ、現在でも行われており、論文が次々と発表されています。

さらに野草、これはイタドリですが、これを与えるとウニが食べます。

こういったものを与えて、磯焼けの駆除したウニを商品化できないかといった取り組みの例も専門書に報告があがっています。

実際に配合飼料自体が秀逸なものであれば、とくに磯焼け海域のウニを養殖して市場に流通できているはずです。

つまりこの配合飼料を与えても、決してA級品のウニにはできなかったということです。

イタドリを食べさせている地区、食べさせたことがある地区の漁協や漁業者に聞いたところ、ウニの生殖巣が緑色になったり色が悪いというようなことも聞いています。

なんとか駆除したウニを養殖できないかという取り組みは、何十年も前から取り組まれています。

現在、みなさまもマスコミの報道などでお聞きになっているかもしれませんが、廃棄野菜を使ったり、雑海藻を使ったり、先ほど述べた魚肉だったりとか、最近ではタケノコやトマト、クローバーなどをエサにできないかということに取り組まれています。

磯焼けという沿岸環境の問題を改善するために取り組まれています。それはそういった廃棄する野菜が潤沢に確保できる地区でなければ、実質的には養殖は難しいと考えます。

また、野菜だと保存がきかないので、随時、定期的に野菜を運ぶという作業が伴うため輸送コストもかかるので、なかなか事業化も見込めません。

そういった中、私自身は産学連携で、保存が容易なウニ用の配合飼料、エクストルーダーペレット、E P飼料の開発に10年前から着手して、ようやく今年度から販売にこぎつけました。

E P飼料を使って養殖するための籠、大量生産を見込める生け簀も開発してきました。

この円筒籠ですが、道東の浜中地区で使われて、通称ハマナカ式養殖籠といわれますが、浜中地区ではコンブが大量に採れるのでコンブをエサにして与えています。籠を漁師さんが上げ下げするのに非常に重労働だということで、これを軽減するため、丸で囲んであるところにE P飼料を投入する口があります。

ウニを籠に入れて沈めておくと、エサの投入口が浮きで海面上に浮きあがっていますので、船で近づいて給餌口からE P飼料をいれるだけになります。あとは出荷時期のタイミングを見計らって、籠を回収するだけとなります。高齢な漁師さんでも取り組める籠も開発しています。

さらにこういったこともしなくてよいように、生け簀も開発して、上から

エサを投げ込むといった方法など色々開発しています。

これはとある地区の漁港内の写真ですが、こういった風に道糸を引いて、そこに籠とか生け簀を設置するという状態です。

実際に道南地区で実証試験を行った生け簀の状態がこれで、浮きがついて、これを何基も浮かすことができるようになっていきます。

今年度、この地区ではこの生け簀を50基近く浮かべて、駆除したウニを養殖して12月の値段が一番高い時期に出荷する取り組みを事業化目指して、まさに今月あたりからエサを投入し始めました。

こちらは岩手県の海面で、外海にコンクリートで仕切られたプールみたいなものがあるのですが、そこに籠を敷き詰めてエサを与えて養殖するという試験を繰り返してきました。

この地区も去年は10籠程度でしたが、今年度は50籠まで拡大しています。

駆除したウニは写真にあるように、最初可食部の生殖巣が貧弱で、商品レベルにならない、歩留まり5%にも満たない状態でした。

10月13日からわずか10回の給餌、週1回の給餌となりますが、そうすると終了12月15日、年末の出荷に向けてA級品の15%をはるかに超える歩留まり20%近くまで、この写真のような生殖巣が出来上がります。

このような地区というのは、これまで実証試験を私どもと一緒に取り組んできて成果を見て、実際に事業化をしたいということで大規模化しています。

こういったウニを生産することがようやくできまして、この事業の技術開発自体は経産省から支援をいただきながら開発してきて、EP飼料の販売にこぎつけました。

今年度から販売することができていますが、週1回の給餌でキタムラサキウニ、エゾバフンウニもこういった状態ができます。

これを年末の市場価格が高くなる11月、12月、1月あたりに出荷することができるようになってきました。

これは試験販売ですけれども、経産省の補助金をいただきながら試験をやっていたので利益はだせなかったもので、2021年12月末に塩水ウニを100g約7,000円から8,000円で都内の百貨店で売り出したところ、100kgを完売いたしました。

また、このエサの商標登録もしたのですが、はぐくむたねというEP飼料の名前にして、このエサを使ったウニははぐくむウニという1つのブランドとして出荷するという取り組みをしています。

これを都内で販売して、食べた都内の飲食店の皆様から取り扱いたい、我々も購入して店を出したいという声もいただいております。

こういったことを昨年度まで取り組んできて、ようやくここまでたどり着くことができました。

さらに、これは海面での試験ですが、地区によっては海面を使えない地区もありまして、使えない地区からも色々な問い合わせがありまして、ウニの陸上養殖ができないかの問い合わせもありました。

そういった地区に向けて、これから技術開発が必要だということで、数年前から取り組んでいるのですが、これは陸上養殖の技術開発をイメージした

もので、駆除した痩せウニ歩留まり6%が何回の給餌で商品レベルまでいくのか歩留まりの調査をしていったものです。

大体5回も与えると平均でA級品の15%を超え、6回だと完全にA級品を超えるサイズになっていきます。

海面だと波の影響で、エサあたりの問題がありますが、陸上だと穏やかに飼育できますので、海面だと10回の給餌がその半分程度で商品レベルにいくというこがわかってきました。

陸上養殖を将来的に考える場合、利益をだすためには生産量も必要になってきます。

生産量ということで、密度をどのくらいで飼育できるか、あるいはそれに合わせた最小必要給餌量、最小必要給餌回数、そういったものも試験を繰り返しているところでもあります

持続的な循環型水産業の構築ということで、これまで磯焼けで駆除したウニがもったいないので漁師さんの収益に変えられないか、収益にするのであれば市場に流通しない時期に出荷する。

実は日本産のウニは海外での需要は、近年の日本食ブームで急増しています。

これはそのグラフですが、香港、台湾、シンガポールといった東アジア、東南アジアに需要が高く、出荷されています。

海外ではメイドインジャパンというウニを、海外産のウニよりも日本産のウニを欲しがっているのが、品薄な秋から冬に輸出すれば少量でも高単価での販売が見込めます。

実際には、海外の末端では万単位までいくそうです。

そういったことから、そういうことも視野に入れて海面あるいは陸上養殖で、駆除したウニを捨てるのではなく、それを商品化する取り組みも1つのあり方かなと思います。

我々のエサは8才を超えた高齢なウニでも9割方、A級品にすることができます。

残り1割はフードロスの対策にもなることから、ウニバターなど新たな加工品にして出荷するという取り組みも現在行っています。

ウニバターについては、道南地区で今年度からふるさと納税として取り上げてくれることになっております。

品薄な秋から冬の時期に、海外・国内に向けて出荷することにより高値販売が見込めるということで、そういった仕組みづくりを現在行っております。

私からは、以上の報告となります。

ありがとうございました。

ただ今、浦委員から情報提供がありましたが、議事2に関して、何かご質問はございませんか。

日本海側の秋田や山形、新潟などではウニがたくさん取れてもおかしくないと思いますが、実際はウニ生産量が少ないが、これには何か理由があるのでしょうか。

嵯峨会長

<p>浦委員</p>	<p>実際に生息量が少ないというのがありますが、磯焼け現象が起きていてそれで漁獲量が上がらないということも事実です。</p> <p>少し南に下がりますが、福井県ではバフンウニ、越前塩うにという日本最古の加工ウニが作られています、まいてもまいても漁獲できないという現象はあります。</p> <p>そういったことが、本州の日本海側でも起きています。</p>
<p>嵯峨会長</p>	<p>例えば、浦委員達が開発された方法で養殖すれば、可能性としては増産することができるのか。</p>
<p>浦委員</p>	<p>はい、そう思います。</p>
<p>嵯峨会長</p>	<p>ほかにならないようでしたら、次に移りたいと思います。</p> <p>続きまして、議事2の「(2)市の施策について」でございますが、こちらにつきまして、事務局から説明をお願いいたします。</p>
<p>事務局（佐藤水産課長）</p>	<p>水産課 佐藤より「市の施策について」説明させていただきます。</p> <p>近年、天然コンブ資源が減少しておりますが、漁業者からはウニが異常に繁殖しているとの情報も寄せられており、事実、ウニの生息密度が高いため、海藻の生えない海域も確認されています。</p> <p>そのため、コンブを守るためにウニの駆除を選択した地域もあります。</p> <p>市では、1ウニの密度を管理し天然コンブの繁茂を促す、2駆除したウニを捨てるのではなく有効利用を図る、3漁業者の副収入としてウニ養殖を検討することを目的に、令和5年度にウニ養殖試験を実施したいと考え、現在、予算積算作業を進めており、その試験の概要についてまとめております。</p> <p>まず、上段が試験の概要となります。</p> <p>目的としては、実入りの悪いウニにエサを与え、今回は年3回の出荷を目指しますが、通年出荷が可能か検証し、事業性を評価します。</p> <p>エサについては先ほど浦委員から紹介がありました配合餌料と、それと比較する形で促成マコンブなどの生コンブを給餌したいと考えています。</p> <p>場所につきましては、南茅部地区から函館地区までの試験を希望する6地区の海域で実施しますが、中段にありますとおり、市のウニ種苗センターが恵山地区と戸井地区にありますことから、海域と比較する形で、この2施設を使用し陸上養殖も併せて実施します。</p> <p>下段にあります、養殖試験に必要な籠やロープなどの資材や用船等については、市が漁協へ委託することで確保したいと考えており、現在、海域ごとに諸条件を聞き取りし、積算を進めているところです。</p> <p>ウニ養殖試験の概要については、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、事務局から説明がありましたが、議事2の(2)に関して、何かご意見・ご質問はございませんか。</p>

吉野副会長	<p>規模的なものが判らないのでお聞きしたいのですが、駆除したウニの量というのはどのくらいでるものなのでしょうか。</p> <p>また、駆除したウニは全数が養殖に回せるのか、選別が必要なのか、その辺を教えてください。</p>
事務局（佐藤水産課長）	<p>函館市内でウニの駆除を選択している地区については、事業規模といたしましては、個数はわかりませんが、20トンほど駆除しております。</p> <p>今回、市が実施しようとしているウニの養殖につきましては、駆除したウニの中から重さ100グラム前後の中玉サイズに統一して実施したいと考えております。</p>
嵯峨会長	<p>ありがとうございました。</p> <p>ほかにございませんでしょうか。</p> <p>特にないようですので、次に移ってまいりたいと思います。</p> <p>議事の3「その他」ということで、何か委員の皆様から、ご発言はありますか。</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>
事務局（松浦部長）	<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>私の方から、一点、情報提供ということでお話しさせていただきます。</p> <p>渡島檜山管内水産振興会議がこのたび発足したということで、一部新聞などで記事になっておりましたので、ご覧になった方もいらっしゃると思いますが、設置に至った経緯やその目的について、若干お話しさせていただきます。</p> <p>今年の6月に道南地域でサーモン養殖に取り組んでいます八雲町や木古内町をはじめとして森町、鹿部町、知内町の町長の皆様が、函館市のキングサーモンを見学したいということで意見交換を行った際に、漁獲量の減少というのは道南地域全体の問題だということで、それぞれの自治体が育てる漁業に取り組む一方で、有益な情報については互いに共有することも重要ではないかという意見がだされ、連絡会議の設置にいたったところです。</p> <p>今月の13日に今金町で会議の発足にあたってということで集まったところで、構成メンバーは渡島檜山管内の全18の市町、渡島総合振興局、檜山振興局、函館開発建設部で、それぞれ首長さんなどに出席していただき、会議が行われました。</p> <p>議題ですが、サーモンに限らず養殖事業の取り組みに関する事、地域の直面する課題、特に後継者不足について、あとは水産振興に関する事ということで、年間の開催回数をはっきりと言えませんが、こういった形で会議を設けて、それぞれ意見を出し合った中で、何かしらの方向性を見出していきたいという会議で、函館市が事務局となっております。</p> <p>その会議の席上でも、イカや天然コンブ、サケなど主要な魚種で不漁が続いているということで、首長さんがたも非常に危機感を持っているところで</p>

	<p>す。</p> <p>天然資源の活用とつくり育てる漁業，両方に取り組んでいくことが重要という意見や，こういう風に情報交換をし，それを有効に活用することが大事ということでした。</p> <p>来年の5月下旬に実質の協議をする場がもたれる予定でございますので，養殖に関する情報などについては，情報提供したいと考えてございます。</p> <p>もう一点，ただ今，担当課長からウニの養殖についてお話しがありましたが，陸上と海中，エサも配合餌料と天然餌料を使って，あくまで試験事業ということで1年間，それぞれの前浜にあった形でということで相談をさせていただいております。</p> <p>実際にやってみた中で効果が実感できれば，それぞれの組合さんの中で自走していただければという趣旨で，来年度は試験事業という位置づけで実証したいと考えております。</p> <p>まだ，予算組みの前ということで，確定しているとは言えませんが，そういう方向で調整をしているところでございます。</p> <p>以上でございます。</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，これもちまして議事進行を終了させていただきます。</p> <p>本日は円滑な議事進行にご協力いただき，ありがとうございました。</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>最後に委員の皆様にご案内がございます。</p> <p>先ほどからお話しにでていますが，今年度，人工授精で孵化したキングサーモンの稚魚について，こちら海洋センターのエントランスに展示してございますので，お時間のある方は見学していただければと思います。</p> <p>それでは，以上をもちまして，本日の協議会は終了させていただきます。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>