

事 業 課 題 の 成 果 要 旨

(令和6年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	増養殖
研究課題名	スマート水産業推進プロジェクト（ドローンによるノリ養殖業のスマート化）
予算区分	国補（地方創生推進交付金）
研究期間	令和4年度～令和6年度
部・担当者名	養殖生産チーム：○岩淵龍一、藤原健
協力機関・部及び担当者名	

＜目的＞

現行の「ノリ生育調査」は、現場でノリ網を目視または、網の一部のサンプルを検鏡することで、生育状況を判断しているが、広大なノリ漁場のほんの一部を観察しているに過ぎず、網羅的に把握するのは困難である。そこで、空中ドローンのマルチスペクトルカメラ（NDVI画像）を用いた植生診断技術を活用し、生育状況の良し悪しを「数値化」及び「見える化」することで、迅速に、養殖業者へ情報提供し、ノリ養殖の生産性向上に寄与することを目指す。

＜試験研究方法＞

1 ノリ養殖漁場空撮調査

石巻湾の2漁場（渡波港地先、弁天島地先）及び仙台湾の生産漁場（花渕吉田港地先）を空撮した。撮影機体は Phantom4 Multispectral（図1）を用いた。

＜結果の概要＞

1 ノリ養殖漁場空撮調査

（1）空撮調査

生産期の空撮調査を令和7年1～3月に5回、石巻湾2漁場及び仙台湾1漁場において、陸上からドローンを操縦して行った。ノリ網をマルチスペクトルカメラで空撮し、RGB（光学カメラ）画像、NDVI画像及び各波長帯カメラ画像（R、G、B、RE、NIR）データを取得した（図2）。

昨年度に引き続き、撮影条件の整理のため、マルチスペクトルカメラで高度別に空撮を行い、目的の画像が得られる高度を模索した結果、撮影に使用した機体・カメラ性能では、高度20m以下の撮影が適していると考えられた（図3）。なお、昨年度同様にノリ網の水没深度が深いと目的とする画像が得られず、水深およそ10cmを超えると目的の画像は得られなかった。

機体毎の飛行可能風速条件とは別に、目的の画像を撮影するための風速条件はRGB画像でおよそ8m/s以下、NDVI画像で5m/s以下と考えられた。また、いずれの画像撮影においても海面反射の映り込みを避けるため、波のない晴天時や太陽高度の高い時間帯を避けた撮影が適していることを確認した。

これまでの試験結果から、空中ドローンを用いたノリ漁場の生育状況確認として、撮影条件は限られるが、RGB画像では生産期におけるノリ葉体の伸長度合の把握に、NDVI画像では植生診断に今後活用できる可能性があることが示された。

（2）画像解析

解析ソフトにはPix4D mapperを用いた。自動飛行により連続撮影を行った各波長帯画像データのうち一部画像で合成が行えた（図4）。

画像合成には画像どうしを繋ぎ合わせるための目印である特徴点が必要であるが、海面及び水没した対象物の撮影では画像に特徴点がなく、解析ソフト上、合成は不可とされている。しかし、風速、海面反射などの影響がなく、条件が整ったごく限られた場合にのみ合成が可能であることが分かった。

<主要成果の具体的なデータ>



図1 使用機体
(Phantom4 Multispectral)



図2 撮影したノリ網 (左:RGB画像、右:NDVI画像)

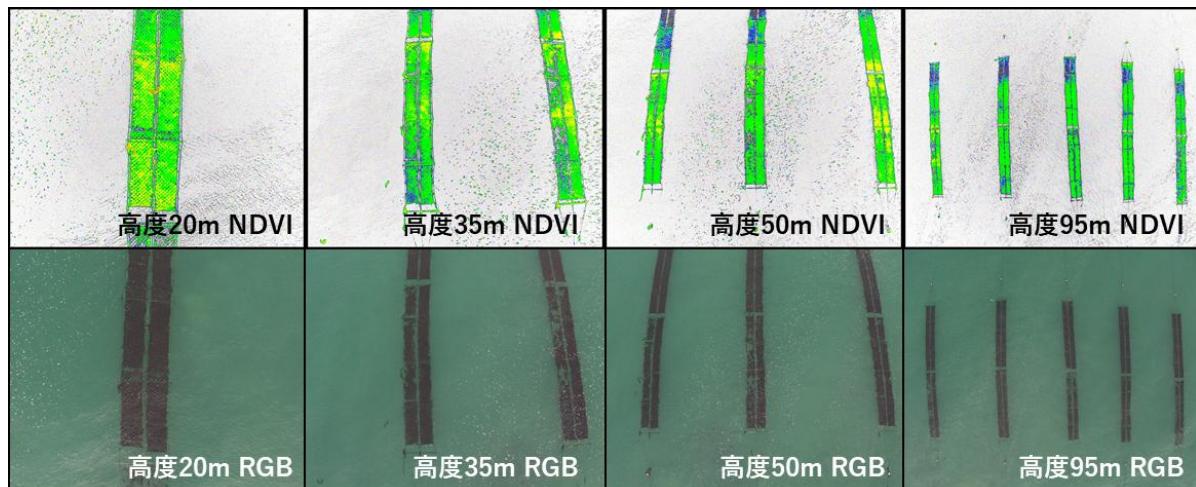


図3 高度別撮影画像

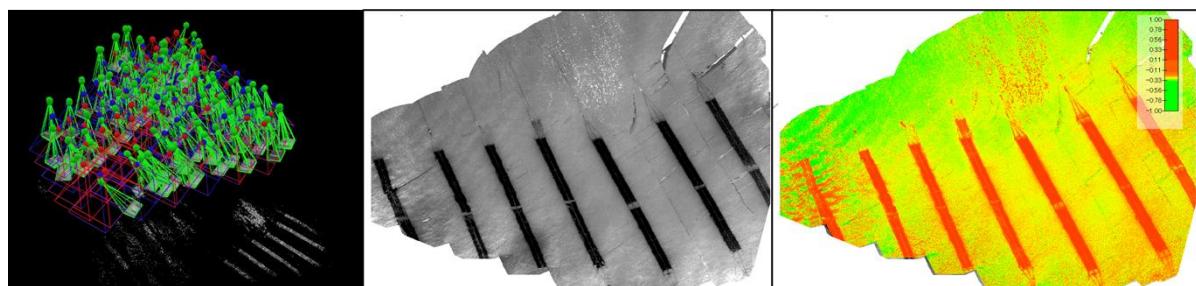


図4 Pix4D mapperによる画像合成処理及び標定図・NDVI画像

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

- ・ノリ養殖における生育状況確認以外の空中ドローンの活用方法について検討する。

<結果の発表、活用状況等>

なし

事 業 課 題 の 成 果 要 旨

(令和6年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	環境
研究課題名	気仙沼湾における藻場モニタリング
予算区分	県単
研究期間	令和4年度～令和6年度
部・担当者名	気仙沼水産試験場：田邊徹、小野寺淳一、長田知大
協力機関・部及び担当者名	

<目的>

気仙沼湾の一部漁場では震災前の密度を超えて増加したキタムラサキウニの摂食圧を原因とする海藻群落の衰退（磯焼け）が生じている。このため、ウニ、アワビなどの飼料海藻が極端に不足し、成長や身入りに悪影響を与えており、地元の関係漁業者からその対応が強く求められている。

これまで、県では海藻群落の調査手段として、実際に潜水しての枠取り調査やライントランセクト法によるモニタリング調査を実施していたが経費や労力の面から継続が難しいため、潜水作業の代替として、水中カメラ及び水中ドローンを利用した藻場のモニタリングの調査手法を開発し、気仙沼湾全域のウニの分布状況及び藻場を把握する取組を行う。

<試験研究方法>

1 画像解析アプリ（AIモデル開発）の精度判定

令和5年度に開発したアプリの精度判定を行うとともに、実用の可能性について検討した。この解析アプリは、時系列の水深データと時系列のタイムラプス撮影画像から、海底写真を抽出し、方形枠中の藻場の被度、ウニの個数を計数するものである。実際にAIにより海底と判別された画像は168枚について得られた数値と、画像を肉眼で確認し、正誤判定を行った。

2 海底写真撮影の改善

本事業で開発した撮影装置は、タイムラプス撮影により連続写真を撮影し、複数枚の写真から海底写真を選択する方法であるが、調査地点が増えることでデータ数が増加し、解析や確認においてPCなどの容量を圧迫し、作業性が低下することが大きな課題であった。このため、船上で撮影を行えるよう通信ケーブルを使用した撮影を試みた。

3 水中ドローン調査

過去に取得したドローンによる映像と、令和7年2月に潜水調査により取得した映像を比較し、ドローン調査の有効性について検討した。

<結果の概要>

1 画像解析アプリ（AIモデル開発）及びデータ加工モデルの精度判定(表1)

解析アプリの精度判定の結果、藻場の判別精度は0～100%であり、0と判別された画像は、AIにより藻場が全くないとされた場所で小型の海藻を見落とした事例と、砂泥底上の砂漣を海藻と誤判別した事例、付着珪藻やサンゴ藻を海藻群落と判断した事例が主なものとなった。また、海底ではなく水面や落下途中の写真を海底と判別した事例も数例含まれた。一方、100%と判別された画像の多くは磯焼け状態で、海藻がないものと判別された事例や砂泥底で海藻がないものと判別された事例であった。大型褐藻などの海藻群落の写真では面積のおおむね80～95%を認識しており、大型褐藻自体は判別できているものと考えられた。すべての写真の判定率の平均値は64%であった。ただし、得られた結果については偏差も大きく、そもそもの判別精度のばらつきが大きいものと考えられた。

海藻の判別については、付着藻類色の違いで誤判別することも多く、地形の学習不足、同じ種類のものでも撮影条件が違う別の写真では認識できないなど不安定性も強い傾向にあった。判別精度が高い写真は、大型褐藻の群落、サンゴ藻平原で白く見える場合、砂底で表面が白く見え明るいもの、明るく海底に凹凸があまりなく、写真のピントが安定しているもの、透明度がよいも

のであった。また、小型の褐藻と紅藻の判別精度が低い傾向にあった。他の生物の誤判別としてはマボヤ、カイメンなどを海藻と誤判別する傾向があった。

ウニについては0~27個を検出した。このうち、AIによるウニの発見精度は0~100%、AIによるウニの判別精度は0~100%であった。これのいずれか低い方についても0~100%で画像によるばらつきが大きかった。平均値は約70%であったが、海藻解析と同様に得られた結果については偏差も大きく、そもそもの判別精度のばらつきが大きいものと考えられた。ウニの判別については、判別精度は枠に取り付けた水深計を誤計数する例が頻発した。岩陰の暗いところなどを誤判別することが多い。また複雑な地形下ではウニの個体の一部しか確認できない場合は判別できていない事例もあり、これらは学習不足状態にあるものと考えられた。さらに大型海藻が繁茂している場所ではそもそも俯瞰でウニは見つけることができないため、大型海藻の群落でウニの個体密度を把握することができない問題点があるほか、砂地などウニが生息していないポイントが多く入ることによって、判別精度が底上げされている可能性が考えられた。

共通事項として、海底を判別できていない事例が散見された。また海底地形が凹凸に富む地形では焦点が合わず、写真が不明瞭になり判断が困難になる傾向にあった。これは現場の水色などにより透明度が高くない場合や、明るくない場合はブレが大きく明瞭な写真が得られないため判別が困難になることなどにも共通しており、明瞭な画像をどのように入手するかは、画像の撮影方法も含めて大きな課題であると考えられた。また、結果の偏差が大きいことから、安定した判別ができるとは言えないものと考えられた。

この画像解析アプリで得られた数字については、画像解析後、必ず人為的に精度検証が必要なレベルであり、数値としては信頼性にかけるものであると考えられる。そのうえで、比較的信頼できる数値が得られそうな条件としては、海藻群落が明瞭でかつ大型褐藻などの群落である場合で、海底の付着藻類が白色かそれに近い色のもので、一様についていること、海底地形が平坦でかつ水深が浅く、好天により海底が十分明るく、透明度が高い場合であれば、大きな問題なく解析結果が信頼できるものであるといえる。

解析以外の問題としては、時系列水深データと紐づけしていない画像データについては解析できないこと、藻場だけ、ウニの密度だけのように切り離して解析ができない。つまり、枠に水深計を付けること、試験研究方法2で撮影された海底写真だけのものなどの解析ができないため、汎用性が低いものであり、解析アプリの設計についても見直しが必要なものと考えられた。

2 海底写真撮影の改善

写真1のとおり、撮影装置に接着させ、陸上で撮影装置を操作できるようにしたもの。現在10mと20mのケーブルで運用されており、電波状態で撮影が困難な時もあるが、一地点の写真が数枚で収まる点、タブレットの位置情報と同期できる点などから、汎用性は十分対応が可能であることが明らかになった。このケーブルを用いた撮影は現在水産多面的事業の言質確認調査などで実際に使用されている。

3 水中ドローン調査

(1) 潜水士による映像撮影

設置したラインに基づき一定幅で安定した映像が撮影された。映像はコンパクトデジカメながら4Kに対応しており、鮮明な映像が得られた。調査点1は起伏にとんだ地形ながら一定幅で撮影できており、水深の維持能力や、潮流対応能力など潜水士による優位性が確認された。調査点2は水深1m程度(最干潮時)であり非常に浅所であったが、映像取得に問題は生じなかった。調査点1及び2においてドローン撮影を試みたが、当日は大潮の干潮時にあたり非常に流速が早く、ドローンの姿勢維持能力及び水深能力が環境に適応できなかった。船を固定しない場合、ドローンの姿勢維持は極めて困難となり、調査できる場所は船が係留できる場所に限られるものと判断された。海藻による被覆や大型褐藻の繁茂状態によっては海底に生息する生物の識別は困難であり、個体密度の判別は基本的に海藻のない場所に限られるものと考えられた。

(2) 過去に撮影されたドローンによる映像を確認したもの

潮流の影響を大きく受けており、姿勢維持などが困難な様子が見て取れた。起伏が大きい場所で起伏を超える際に方向性を失うなど安定性にかけ、観察が極めて難しい状態であった。一定速度の撮影が困難であり、映像のブレなどがひどくかろうじてウニは確認できるがその他の生物の確認は困難であった。映像自体は鮮明ながら海藻による被覆や大型褐藻の繁茂状態によっては海

底に生息する生物の識別は困難であり、個体密度の判別は基本的に海藻のない場所に限られるものと考えられた。

4 画像・映像調査と潜水調査の比較

(1) 人による潜水調査を過去に行った結果より

直立海藻下の底生生物の観察も可能であることから、底生生物調査も実施できる。潮流などに大きく左右されない。船の係留は必要ない。1m程度前のラインが識別できる視界環境であれば調査は可能。

(2) 映像による調査のまとめ

海藻の繁茂状態などを判断する場合は特に問題ないが、撮影スピードを一定に保つことが困難なドローンによる撮影はライン調査には向かない。ドローン撮影は撮影できる条件が限られ、定量的な調査には向かない。透明度や明るさに非常に左右され、明るさに応じた撮影速度や手振れの軽減、撮影姿勢の維持などを考慮すると潜水士による撮影がより観察に耐える映像取得が可能である。潜水士による撮影もドローンによる撮影も海藻が繁茂する環境下では底生生物の定量的な調査は困難である。以上より、従前のライン調査に代わる調査として期待される映像調査は、調査できる環境の制限が大きく、目的を達成できる範囲としては限定的であることを理解し、現場環境の状態把握を行う手段として用いるべきであると考えられる。

(3) 映像調査の利活用

利用できる環境としては、透明度、明るさが確保できること。ライン調査など比較的定量性を考慮する調査であれば潜水士による映像取得が適しており、ドローンによる調査は向かない。磯焼け海域でのウニの個体密度判定には潜水士による映像取得は利用可能。海藻については繁茂状況の確認としては利用可能であるが、直立性の大型海藻の下草などについては確認できない。

(4) ドローン調査の特徴

定量調査には向かないが、水中映像を得る手段としては簡便である。船が係留できることを前提に調査点を選定する必要がある。

<主要成果の具体的なデータ>

表1 精度判定結果

	平均精度	± SD
海藻解析	0.70	0.41
ウニ解析	0.64	0.34

写真1 ケーブルを使ったモニタリング例



表2 各調査手法の適性

簡便性	ライン調査				底生生物判定
	調査適正	藻場の被度	海藻種類判別	底生生物判定	
潜水撮影	△	△	○	△	△
ドローン	○	×	—	—	—
潜水目視	△	○	△	○	○

<今後の課題と次年度以降の具体的計画>

今年度で終期事業となるが、海底画像撮影装置については今後も藻場の繁茂状況のモニタリングとして活用される。

<結果の発表、活用状況等>

- ・成田篤史、長田知大、小野寺淳一、佐伯光広.遠隔操作技術を活用した海底生物相の高精度調査手法の開発と宮城県北部岩礁域における海藻及びキタムラサキウニの分布調査、宮城水産研報、2025、25、19-24

事 業 課 題 の 成 果 要 旨

(令和6年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	増養殖
研究課題名	新たな生産基盤創出のための陸上養殖技術開発事業
予算区分	県単
研究期間	令和5年度～令和12年度
部・担当者名	内水面水産試験場：○森山祥太、庄子充広 養殖生産チーム：藤原健
協力機関・部及び担当者名	

<目的>

宮城県の水産業は、東日本大震災により大きな被害を受けたものの、国や県の復旧・復興事業により施設などのハード面はほぼ復旧している。しかし、一方で、県内の産地魚市場の水揚量は震災前まで回復していない現状にある。水揚量の減少を補うためには、自然環境や立地の制約を受けにくく、比較的安定生産が可能な養殖業による増産が必要とされている。このことから、令和6年5月から運用を開始した閉鎖循環式陸上養殖研究棟を活用し、サケ類等の効率的で安定的な飼育技術の開発を行い、得られた知見を普及することで、養殖魚の安定生産と増産を目指すもの。

<試験研究方法>

1 ギンザケ逆馴致及び採卵試験

閉鎖循環式陸上養殖研究棟の海水循環飼育により、海面養殖と同等の大きさに成長させたギンザケ（2kg前後）を、成熟期に海水から淡水へ馴致して大量に採卵できるかを調べた。

2 低塩分を用いたサケ類等の成長試験

魚類は浸透圧調整にエネルギーを費やすため、浸透圧と同等の塩分濃度（1%海水）で育成することで浸透圧調整のエネルギーが減り成長が促進するか調べた。試験魚は低塩分区（1%海水）に1+と2+のギンザケを年齢別に収容し、対象区として淡水区に1+と2+を年齢別に収容し、閉鎖循環式陸上養殖研究棟内で成長を比較した。

3 照度コントロールによるサケ類の成熟促進試験

ギンザケを短日処理区及び自然光区の2試験区に分け飼育試験を実施した。短日処理区の飼育条件は表1のとおり。自然光区では照度コントロールは実施せず、自然光下で飼育を行い、飼育水は全期間で伏流水及び河川水を同量混合して使用した。また、昨年度の試験結果から、照度に一般的な白色電灯を使用したところ、ストレスによる摂餌不良が確認されたことから、今年度は緑色LEDを用いて試験を行った（図1）。

成熟期に腹部圧迫による熟度鑑別を実施し、卵または精子が出るもの成熟、出ないものを未成熟とし、その割合を調べた。

<結果の概要>

1 ギンザケ逆馴致及び採卵試験

令和6年6月までに、令和3年級（2+）ギンザケ（平均魚体重346～664g：累計60尾）を閉鎖循環式陸上養殖研究棟に収容し海水循環飼育を開始した。しかし、7月にろ材を起因とする水質トラブルが発生し、摂餌不良やへい死が確認された。そこで、新たな試験魚を追加したが、10月に再度水質トラブル等が確認され、計画していた1尾あたり2kg程度までは育成できなかった。

成長は伴わなかつたが、10月中旬に生存したギンザケの一部（平均魚体重575g：31尾）を、海水から淡水循環飼育へ移槽し淡水馴致を行った。11月8日及び11月14日に逆馴致したギンザケ31尾中12尾から採卵・採精することができ、逆馴致した親魚から得られた受精卵の発眼率は対象区の淡水飼育したものと比較しても同等程度の成績であった（表2）。

2 低塩分を用いたサケ類等の成長試験

令和6年7月までに、各年級のギンザケを低塩分区（1%海水試験区）と淡水区（対象区）に収容し、成長を比較した。計画では、飽食給餌により成長量を把握することとしていたが、物理濾過等が十分ではなく、適正な給餌量を行えなかつたため、定量給餌で比較したが試験区と対象区で成長差は確認できなかつた（図2）。

3 照度コントロールによるサケ類の成熟促進試験

試験区（緑色LED短日処理区）と対象区（自然光区）の成熟割合の推移を図3に示した。人為的に日長と水温をコントロールした短日処理区のギンザケは自然光区よりも2週間程度早く成熟し、採卵できることが確認できた。

＜主要成果の具体的なデータ＞

表1 短日処理区の飼育条件

月 週	6			7			8			9					
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
日長(h)	12			10			8			8			8		
伏流水	0%			50%			100%			100%			0%		
河川水	100%			50%			100%			0%			0%		



図1 緑色LEDを使用した短日処理の様子

表2 逆馴致区と淡水区の採卵試験結果

区分	採卵日	使用雄（平均魚体重）	使用雌（平均魚体重）	採卵量（粒／尾）	発眼卵数	発眼率
逆馴致ギンザケ	11月8日	3尾(604g)	1尾(605g)	836粒(836粒)	805粒	96.3%
	11月14日	6尾(509g)	2尾(635g)	1,357粒(688粒)	1,171粒	86.3%
淡水ギンザケ	11月8日	3尾(726g)	2尾(755g)	1,800粒(900粒)	1,588粒	88.2%

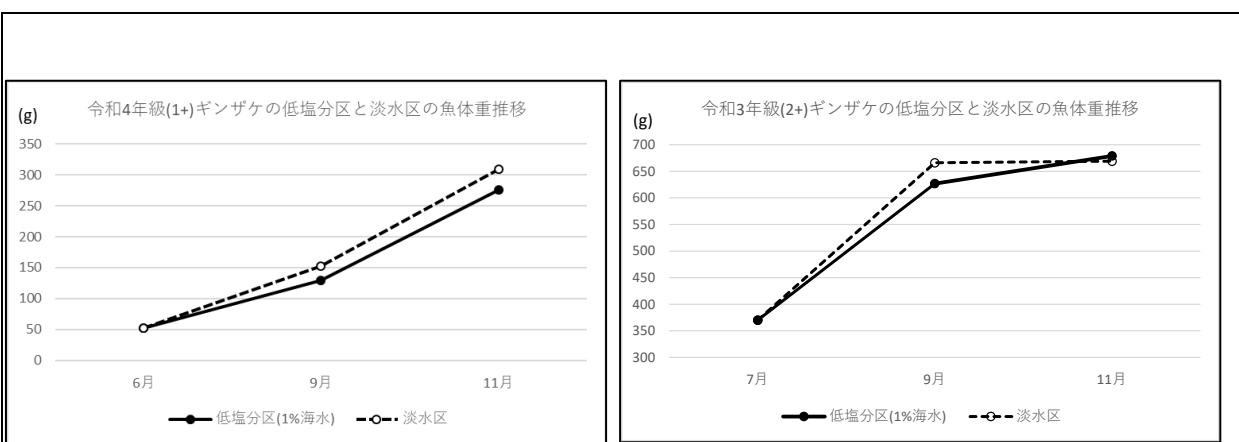


図2 各年級の低塩分区と淡水区魚体重推移

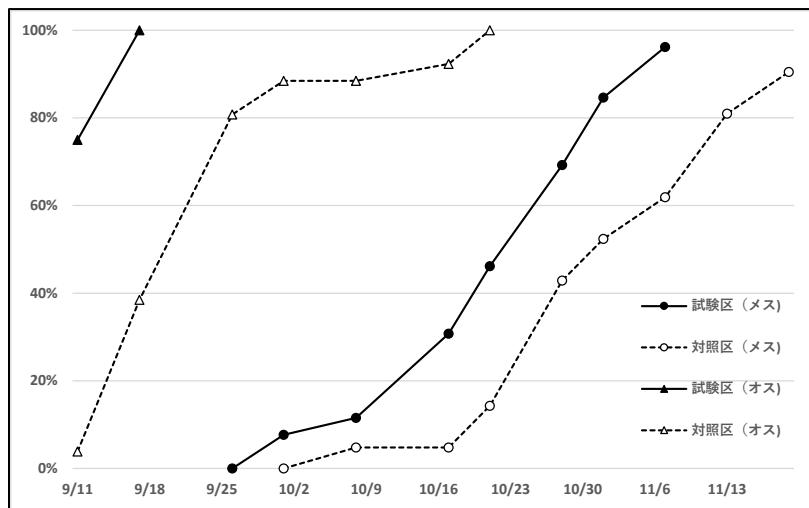


図3 照度コントロールによるギンザケの成熟割合

＜今後の課題と次年度以降の具体的計画＞

1 ギンザケ逆馴致及び採卵試験

令和6年5月から運用を開始した閉鎖循環式陸上養殖研究棟内で試験を行ったが、水質トラブルが課題となった。令和7年度については、課題要因のろ材を変更し、再試験を実施する。

2 低塩分を用いたサケ類等の成長試験

令和6年5月から運用を開始した閉鎖循環式陸上養殖研究棟内で試験を行ったが、物理濾過等が課題となった。令和7年度については、濾過手法等の改善を行い、再度試験を実施する。

3 照度コントロールによるサケ類の成熟促進試験

令和5年度にイワナの成熟促進を確認し、令和6年度にはギンザケの成熟促進も確認できたが、ギンザケについては、令和5年度にストレスによる摂餌不良が確認されたことから、令和7年度に再度試験を実施し、再現性を確認する。

＜結果の発表、活用状況等＞

なし

事 業 課 題 の 成 果 要 旨

(令和6年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	資源
研究課題名	海況変化を見据えた新たな水産資源の持続的活用推進事業（新たな魚種の探索）
予算区分	環境税
研究期間	令和5年度～令和7年度
部・担当者名	環境資源チーム：増田義男、長岡生真
協力機関・部及び担当者名	

＜目的＞

近年、海水温の上昇等により、サンマ、秋サケなどの冷水性魚種の歴史的な不漁が続いている。これに伴って漁業者の経営悪化、県内魚市場の水揚げ低迷、水産加工業者の加工原料不足等が深刻化している。一方で、タチウオ、チダイなどの暖水性魚種の来遊・水揚げが増加している。

このような状況から環境変化に対応した新しい魚種の開拓や新漁法の検討を実施する。

＜試験研究方法＞

水揚げが増加傾向にあり水産資源として将来的に有用な魚種の生態調査を実施した。

＜結果の概要＞

（1）タチウオの移動回遊生態把握調査

追波湾（6月×1回、9月×1回、10月×3回）において釣獲したタチウオ計72尾にアンカータグを装着し1標識放流を実施した（図1）。

（2）アカムツの分布調査および生態把握調査

石巻魚市場において、アカムツの漁獲物の体長組成を調査した結果、金華山周辺で操業する刺し網では30cm～40cm前後の大型のアカムツを狙った操業を行っていた（図2）。

雌のGSIは7月以降上昇し、9月にピークとなった。10月には減少傾向となったことから、9月～10月の間に産卵していると考えられた。年齢査定の結果、雄は10歳、雌は15歳まで見られ、宮城県海域におけるアカムツの成長様式や成熟に関する知見が初めて得られた。（図3、図4）

（3）チダイの生態把握調査

石巻魚市場で水揚げされるチダイは、主に小型底曳き網や定置網で漁獲されており、体長測定の結果、12cmと25cmにモードが見られた（図5）。

GSIは雌雄ともに7月にピークとなり、8月～10月に減少したことから、8月～9月の間に産卵していると考えられた（図6）。年齢査定の結果、6歳で水揚サイズの250mmに達することが明らかとなり、最高齢は16歳であった。

＜主要成果の具体的なデータ＞



図1 標識を付けたタチウオ

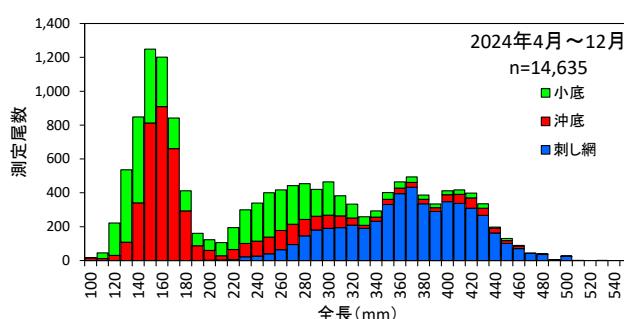


図2 2024年に石巻魚市場へ水揚げされたアカムツの体長組成

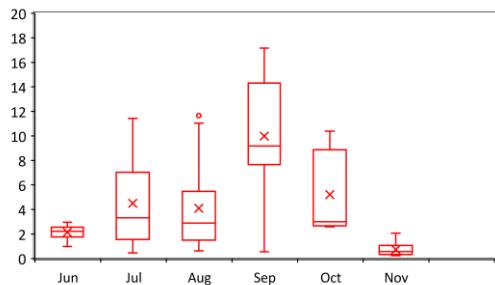


図3 アカムツ（雌）の成熟度の変化

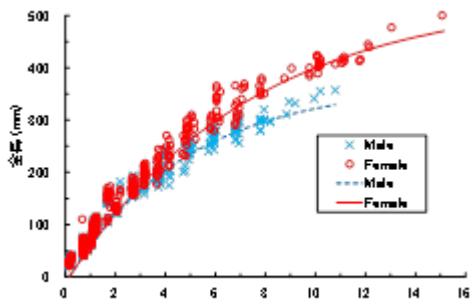


図4 宮城県で漁獲されたアカムツの年齢と成長の関係

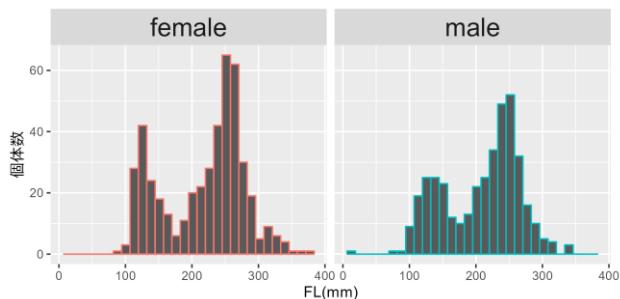


図5 2023年5月から2024年8月に石巻魚市場へ水揚げされたチダイの体長組成

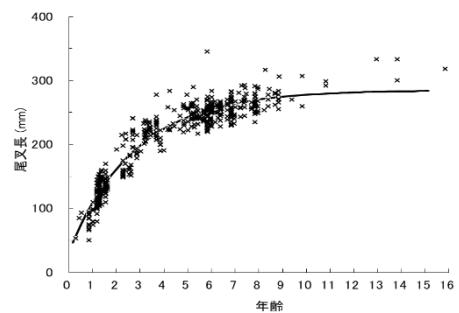


図6 宮城県で漁獲されたチダイの年齢と成長の関係

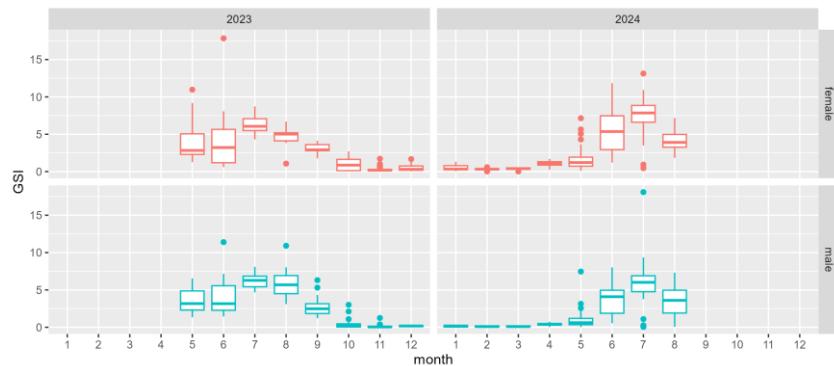


図7 チダイの成熟度の変化

＜今後の課題と次年度以降の具体的計画＞

- ・タチウオ：標識放流調査による移動回遊の把握
- ・アカムツ：宮城県沿岸域における生態把握
- ・チダイ、カガミダイ、ホシエイ等：成長様式や成熟に関する情報の把握

＜結果の発表・活用状況等＞

- ・増田義男・時岡駿・櫻井慎大（2024）宮城県沿岸域におけるアカムツの成長と成熟. 東北底魚研究44, 159-164.
- ・長岡生真（2025）宮城県沿岸におけるチダイの生物学的特性. 黒潮の資源海洋研究第26号, 155-161.

事 業 課 題 の 成 果 要 旨

(令和6年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	加工
研究課題名	海況変化を見据えた新たな水産資源の持続的活用推進事業 (新たな資源の活用技術の開発・既存資源の有効利用)
予算区分	環境税
研究期間	令和5年度～令和7年度
部・担当者名	水産加工開発チーム：菅原幹太、阿部真紀子、紺野智太、永木利幸、三浦悟
協力機関・部及び担当者名	

<目的>

近年、海水温の上昇等により、サンマ、秋サケなどの冷水性魚種の歴史的な不漁が続いている。一方で、タチウオ、チダイなどの暖水性魚種の水揚げが増加している。また、ギンザケ稚魚、エイ類など、これまで加工原料とされなかった低・未利用魚種の加工原料化にSDGsの観点から注目が集まっている。

このような状況の中、水産加工業者は「新原料の確保」や未利用魚などの「既存原料の有効活用」などが喫緊の課題となっており、海況変化に柔軟な対応ができる産業構造への転換を図ることにより、なりわいを維持・発展することを目的とする。

<試験研究方法>

1 暖水性魚種の加工開発

令和6年度は水揚動向や原魚特性の把握及、加工特性を活かした試作の検討を行った。

(1) 水揚統計整理

宮城県総合水産行政情報システムにより、2010年1月1日から2024年12月31日に県内で水揚げされたタチウオ・チダイ・サワラ・アカムツ・シイラ・カマスの産地別、2024年の月別の水揚統計を整理した。

(2) サンプリング・成分分析（一般成分・遊離アミノ酸）

アカムツ、シイラ、カマスについて、漁獲月別の成分分析を実施した。また、サンプルは表1のサンプリング一覧に記載したものを使用した。

表1 アカムツ、シイラ、カマスのサンプリング一覧

対象魚種	サンプリング時期	サンプリング場所	漁業種類	サイズ	備考
アカムツ	7月	石巻魚市場	底曳網	100g未満、100g以上	鮮度保持を保ち搬入した2～3尾を抽出し、魚体測定後、可食部をフードプロセッサーで均質化した
	8月			100g未満、100g以上	
	9月			100g未満、100g以上	
	10月			100g未満、100g以上	
シイラ	7月	石巻魚市場	定置網	1kg未満、1kg以上	鮮度保持を保ち搬入した3尾を抽出し、魚体測定後、可食部をフードプロセッサーで均質化した
	8月			1kg未満、1kg以上	
	9月			1kg未満、1kg以上	
	10月			1kg未満、1kg以上	
カマス	9月	石巻魚市場	底曳網	無作為	鮮度保持を保ち搬入した3尾を抽出し、魚体測定後、可食部をフードプロセッサーで均質化した
	10月			100g台、300g台	
	11月				
	12月				

1) 一般成分分析

水分は常圧加熱乾燥法、粗タンパク質はケルダール法、粗脂肪はソックスレー抽出器を用いたエーテル抽出法、灰分は直接灰化法で求めた。

2) 遊離アミノ酸分析

高速液体クロマトグラフィーを用いて遊離アミノ酸の含有量の分析を行った。

(3) 加工品の試作

魚種別の分析結果及び加工特性を踏まえ、暖水性魚種を利用した加工品試作を行った。

2 低・未利用魚種の加工開発

令和6年度はエイ類を対象とした調査を行った。カスベは既に県内の一部地域で利用されていることからホシエイ及びアカエイを対象とした。

(1) エイ類の漁獲状況調査

エイ類は入網後、水揚げされないことが多く、正確な漁獲量が不明なため、以下の方法で漁獲状況調査を実施した。

1) 小型底曳網漁業でのエイ類漁獲状況調査

渡波漁船漁業協同組合青年部から2024年7月時点での入網状況について聞き取りを行った。

2) 水揚統計整理

宮城県漁業協同組合七ヶ浜支所花渕浜魚市場では2023年からエイ類の全量買い取りを実施する企業があったため、水揚統計は正確であると判断し、2023年9月から2024年8月までのカスベを除いた水揚データの提供を得て、統計の整理を行った。

(2) 機能性成分としてのコラーゲン含有量分析

2024年10月に定置網で漁獲され、石巻魚市場に水揚げされたアカエイのサンプリングを行った。コラーゲン含有量はアミノ酸組成の特徴に基づき、ヒドロキシプロリンを定量することで、おおよそのコラーゲン含有量を推定することが可能であることから定量分析を実施した。なお、分析は一般財団法人日本食品分析センターに委託し、分析に用いた試料は部位別に①ヒレ肉（皮なし）・軟骨、②ヒレ皮、③塩漬けしたヒレ肉（皮なし）・軟骨の3区とした。

(3) 水さらしによる尿素量の低減効果

エイ類の異味やアンモニア臭の原因となる尿素の低減について、サメの利用加工で行われているさらし処理が有効であることが千葉県水産総合研究センターにて明らかになっている。しかし、時間によるさらし工程の有効性に関する知見が明らかになっていないため、時間別における長時間のさらし工程の有効性を検討した。

サンプルは2024年9月に定置網で漁獲され、石巻魚市場に早朝水揚げされたアカエイを使用、肉片を採取し、-30°Cの冷凍庫で凍結保存した。分析する際は袋の上から当て水で流水解凍した。水晒し時間は0、5、12時間とし、その尿素量を測定した。測定にはさらし条件を変えた各肉をPCA (1M) で抽出し、尿素/アンモニア測定キット（株式会社JKインターナショナル製）を用いて測定を行った。なお、さらし液は水道水を使用し、さらし液の量は肉片に対して3倍量とした。加えて、ドリップ中に尿素が流出することを想定し、ドリップ中の尿素量も分析した。

(4) 加工品の試作

魚種別の分析結果及び加工特性を踏まえ、エイ類を利用した加工品試作を行った。

<結果の概要>

1 暖水性魚種の加工開発

(1) 水揚統計整理

産地別、2024年の月別水揚量の推移をそれぞれ整理した。

タチウオ：2018年以降大きく水揚量が増加し、2024年には年間合計で545tが水揚げされた。月別では6月から水揚量が増加し、9月の113tがピークであった。

チダイ：2016年以降大きく水揚量が増加し、2024年には年間合計で252tが水揚げされた。月別では4月に水揚量が増加し、6月の50tがピークであった。

サワラ：東日本大震災以前の2010年には年間合計で378tの水揚げが見られたが、水揚量は各年で大きく変動し、2024年は年間合計で266tとなり、減少傾向であった。月別では7月から水

揚量が増加し、8月の35tがピークであった。

アカムツ：2015年から水揚量が増加し、2024年には年間合計で30tが水揚げされた。月別では6月から水揚量が増加し、7月の8tがピークであった。

シイラ：東日本大震災以前の2010年には年間合計で341tの水揚げが見られたが、水揚量は各年で大きく変動し、2024年は年間合計で128tとなり、減少傾向であった。月別では5月から水揚量が増加し、10月の40tがピークであった。

カマス：2021年から水揚量が増加し、2024年には年間合計で117tが水揚げされた。月別では9月から水揚量が増加し、11月の33tがピークであった。

（2）成分分析

1) 一般成分分析

アカムツ：100g未満では9月にかけて粗脂肪の割合が徐々に増加傾向であったが、100g以上は月ごとの大きな変化は見られなかった。

シイラ：1kg未満、1kg以上ともに月ごとの大きな変化見られなかった。

カマス：100g台のサイズは粗脂肪の割合が10%を下回り、300g台のサイズでは粗脂肪の割合が10%を上回っており、サイズ別での粗脂肪量の違いが見られた。

2) 遊離アミノ酸分析

アカムツ：10月にかけてリジンが減少したが、その他大きな変化は見られなかった。

シイラ：ヒスチジンが総遊離アミノ酸含有量の多くの割合を占めていた。

カマス：9月にヒスチジンが多かったものの、10月以降は大きく減少していた。また、ヒスチジンの他、リジン、アラニンが多く含まれていた。

（3）加工品の試作

分析結果を踏まえ、「シイラのフレーク」、「シイラのみりん干し」、「カマスの一夜干し」等の試作を行った。

2 低・未利用魚種の加工開発

（1）エイ類の漁獲状況調査について

1) 小型底曳網漁業でのエイ類漁獲状況調査

春から夏にかけては40～50m以深、秋から冬にかけては100m以深で漁獲が見られた。また、アカエイは2時間の曳網で数十匹漁獲されていた。

2) 水揚統計整理

各月の水揚げを整理したものを図1に示す。また、花渕浜魚市場に水揚げされるエイ類(カスベを除く)は9割アカエイであった。

（2）機能性成分（コラーゲン含有量）分析

結果を表2に示す。コラーゲン含量の推定値は①ヒレ肉（皮なし）・軟骨が2300mg/100g、②皮が12100mg/100g、③塩漬けしたヒレ肉（皮なし）・軟骨が2000mg/100gであった。

（3）水さらしによる尿素量の低減効果

結果を図2に示した。水さらし5時間区では尿素の減少量は59.8%、12時間区では52.1%となった。また、ドリップ中に含まれる尿素量は、水さらし前の肉片の2倍以上となった。

（4）加工品の試作

分析結果を踏まえ、「アカエイの煮つけ」、「エイヒレ煮つけ入り蒸しかまぼこ」、「アカエイの軟骨レトルト」等の試作を実施した。

＜主要成果の具体的なデータ＞

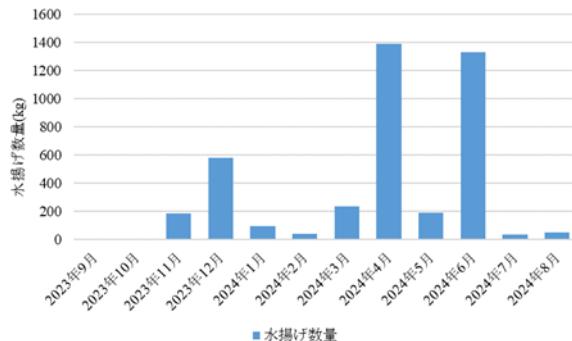


図1 宮城県漁業協同組合七ヶ浜支所におけるエイ類（アカエイ）の水揚量の推移(2023～2024年)

表2 アカエイ各部位のコラーゲン含有量分析結果
(アカエイ、n=1)

単位(mg/100g)	アカエイ		
	①ヒレ肉（皮なし） ・軟骨	②皮	③塩漬けしたヒレ肉 (皮なし)・軟骨
ヒドロキシプロリン	230	1210	200
推定コラーゲン量	2300	12100	2000

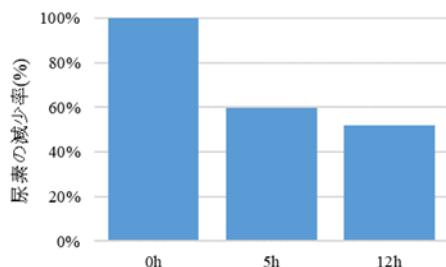


図2 水さらしによる尿素量の減少率
(アカエイ、n=1)

＜今後の課題と次年度以降の具体的計画＞

- ・新たな加工原料となり得る暖水性魚種及び低・未利用魚種の探索に加えて、その魚種ごとの特性や有用成分の把握。
- ・水産加工企業等への暖水性魚種及び低・未利用魚種の情報及び試作加工品等の提供。
- ・製品化を検討している水産加工企業等に対する伴走型支援の実施。
- ・認知度向上、消費拡大を目指した成果普及活動の実施。

＜結果の発表、活用状況等＞

対象魚種の認知度向上・加工利用促進等を目的とし、県内の水産加工企業等に対し、下記の取組を行った。

(1) 企業訪問時等における情報提供及び技術支援商品の開発・支援

- ・企業による当実験棟の利用時や当チームによる企業訪問時に事業概要、原料サンプル、試作加工品等について情報提供し、伴走型で支援した。また、暖水性魚種及び低・未利用魚種を利用し、試作・商品開発した企業は表3に示す。

(2) 第49回宮城県水産加工品品評会・みやぎ出前講座等でのPR

- ・2025年1月21日、石巻で開催された第49回宮城県水産加工品品評会の会場において、事業紹介ブースを設置し、事業成果のPR等を実施した。また、品評会審査中に開催されたみやぎ出前講座では暖水性魚種、低・未利用魚種の活用に向けた取組について、関係者30名程度に情報提供了。

- ・その他、宮城県水産練り研究会で事業の取組について情報提供したほか、みやぎ出前講座を通じて一般消費者に対し、認知度向上を図った。

(3) SNS等の活用によるPR

- ・Instagram（インスタグラム）で事業進捗状況、試作加工品レシピ等を投稿し、暖水性魚種・低・未利用魚種の利用促進・認知度向上を図るとともに事業成果のPRを実施した。

水産加工開発チーム公式Instagramアカウント

URL : https://www.instagram.com/miyagi_suisangijutsu_kakoken/

(4) マスメディア報道によるPR

- ・サンマ・シロサケ等冷水性魚種の記録的不漁が継続していることから、県内の各マスメディアも代替魚の利活用に注目しており、本事業の取組について下記のとおり報道された。

ミヤギテレビ（MMT）、石巻日々新聞

表3 試作・商品開発された企業一覧

No.	製品名	加工企業・団体	使用原料	備考
1	エイヒレのバター香草	A社	アカエイ	今年度販売
2	エイヒレの金山寺みそ	A社	アカエイ	〃
3	エイヒレのアラビアータ	A社	アカエイ	〃
4	エイのみりん干し	B社	カスベ	〃
5	タチウオの燻製	社会福祉法人	タチウオ	試作
6	サワラの燻製	社会福祉法人	サワラ	〃
7	ギンザケのオイル煮	C社	採卵後のギンザケ親魚	〃
8	アカムツのお茶漬け	C社	アカムツ	〃

事 業 課 題 の 成 果 要 旨

(令和6年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	加工
研究課題名	県内水産物における熟成工程および品質評価方法の検討
予算区分	県単
研究期間	令和5年度～令和7年度
部・担当者名	水産加工開発チーム：○阿部真紀子、○植松康成、菅原幹太、鈴木貢治、三浦悟
協力機関・部及び担当者名	

＜目的＞

水産物の品質は、「鮮度」が最重要視されてきたことから、「活締め」や「脱血」等の「高鮮度処理」技術に関して多く研究され、一般に周知されている。一方、「うま味」を最大限に引出すために、高鮮度処理した水産物を「熟成」させる技術についても注目されつつある。畜肉では水分や温度をコントロールする「エイジング」が一般的であるが、水産物では一部の飲食店が経験と勘で行うものの、研究事例は少ない。

水産物の品質の指標としては、「鮮度」を数値化した「K値」が一般的だが、この値は熟成すると共に値が大きくなることから、熟成水産物の品質の指標としては適さない。このため、本事業では、本県の主要な水産物の「熟成」について、味や食感、臭い、色・形などの観点から、「K値」のみに依らない評価方法を検討することを目的とする。また、魚種毎に熟成の適否を判断するための基礎資料とする。

＜試験研究方法＞

1 サンプル

(1) 対象魚種の選定

令和6年度はヒラメを主体に試験を実施した。

(2) サンプリングおよび前処理・熟成条件

令和6年10月15日、12月3、9日に神経締め後、上げ氷で鮮度保持されたヒラメの体表面のぬめり、エラ・内臓を除去し、熟成試験に供した。

適切な熟成工程の検討のための条件を表1に示した。熟成方法はウェットエイジング（以下、「WA」とする）およびドライエイジング（以下、「DA」とする）の2つの方法を施した。飲食店での利用を想定し、フィーレは冷蔵庫で、セミドレスはプレハブ冷蔵庫（4°C設定）で保存した。また、各保存場所の温度推移について、データロガーで測定を行った。

表1 対象魚種における適切な熟成工程の検討のための条件

魚種	熟成方法	水産物の形態	包装の形態	吸水材の交換頻度	保存温度 (データロガーより)
ヒラメ	WA	フィーレ	真空包装	週1回	クーラーボックス(0°C～5°C)
ヒラメ	DA	フィーレ	包装無し	交換無し	冷蔵庫 (1.5°C～7.0°C)
ヒラメ	DA	セミドレス	包装無し	交換無し	プレハブ冷蔵庫 (4.0～5.5°C)

2 WA・DAにおける適切な熟成工程の検討

(1) 一般生菌数測定

細菌検査キット BACeT（日本細菌検査（株））を用いて一般生菌数を測定した。なお、比較対象として、量販店で購入した刺身の一般生菌数も測定した。コロニー数については 1.0×10^5 CFU/g を基準に評価した。

(2) 官能評価（外部委託）

一般生菌数測定の結果をもとに、WA（フィーレ）、DA（セミドレス）について、0、3、7、14日目のサンプルを用いて、五味試験を実施したパネリストによる官能評価試験を実施した。評価

項目は、透明感の強さ、鼻先香の強さ、口中香の強さ、風味の強さ、弾力の強さ、総合評価とし、得られた評価結果については WA・DA それぞれ二元配置の分散分析を行った。

3 WA における詳細な品質評価方法の検討

WA で熟成させたヒラメは 0、3、7、10、14 日目に、pH、フィーレ重量、色調 (L*a*b*)、押し込み荷重、遊離アミノ酸総量、タンパク質分解 (SDS-PAGE) について測定を実施した。また、pH、フィーレ重量、押し込み荷重、遊離アミノ酸総量の 0、14 日目について対応のある t 検定を行った (有意水準 0.05)。

(1) pH

背側のフィーレの中心部を突き刺し型 pH 計により 3 回測定し平均値とした。

(2) フィーレ重量

背側・腹側のフィーレの各重量を測定した。

(3) 色調の変化

背側のフィーレを 10 ブロックに分け、分光測色計により 3 回測定した。

(4) 押し込み荷重試験

南・高取ら (2020) の熟成魚の試験を参考とし、サンプル底面 4cm²(2×2)の直方体となるよう採取後、押し込み速度は 1mm/sec とし、直径 5mm のプランジャーで歪率 30%まで押し込んだときの最大押し込み荷重を測定した。

(5) 遊離アミノ酸分析

遊離アミノ酸は高速液体クロマトグラフィーを用いて分析を行った。各遊離アミノ酸は、市販のスタンダードを用いた絶対検量線法により、アスパラギン酸 (Asp)、グルタミン酸 (Glu)、セリン (Ser)、ヒスチジン (His)、グリシン (Gly)、スレオニン (Thr)、アルギニン (Arg)、アラニン (Ala)、チロシン (Tyr)、バリン (Val)、メチオニン (Met)、フェニルアラニン (Phe)、イソロイシン (Ile)、ロイシン (Leu)、リジン (Lys)、プロリン (Pro) を定量した。

(6) タンパク質分解 (SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動)

SDS-PAGE はアトー(株)の推奨する方法に準じて行った。

4 事業成果の普及・情報発信

事業の認知度向上を目的とした PR 活動を実施した。

<結果の概要>

1 WA・DAにおける適切な熟成工程の検討

(1) 一般生菌数測定

結果を表2に示した。WA、フィーレで熟成させたヒラメは21日目に腹側が基準値を超えた。DAについては、フィーレ、セミドレスどちらにおいても、14日目に腹側が基準値を超えた。

(2) 官能評価 (外部委託)

WAは、透明感の強さ及び弾力の強さについて検体間に有意差が認められ(透明感の強さ:有意水準1 %、弾力の強さ:有意水準5 %)、鼻先香の強さ、口中香の強さ、風味の強さ及び総合評価については検体間に有意差は認められなかった。

DAは、透明感の強さ及び鼻先香の強さについて検体間に有意差が認められ(透明感の強さ:有意水準5 %、鼻先香の強さ:有意水準1 %)、口中香の強さ、風味の強さ、弾力の強さ及び総合評価については検体間に有意差は認められなかった。

2 WA における詳細な品質評価方法の検討

(1) pHの推移

結果を図1に示した。pHは、熟成日数が経過するにつれて減少傾向が見られ、0、14日目について、対応のあるt検定を実施したところ有意差がみられた (t検定、p<0.05)。

(2) フィーレ重量

結果を図2に示した。背側・腹側ともに熟成日数が経過するにつれて減少傾向が見られ、背側腹側ともに0、14日目で有意差がみられた(t検定、p<0.05)。

(3) 色調の変化

結果を図3に示した。L* (明度) の差はみられなかったが、a* (赤方向、-a*:緑方向) では、増加傾向 (赤方向に推移) がみられた。

(4) 押し込み荷重試験

結果を図4に示した。経過日数ごとに最大押し込み荷重は減少傾向にあり、0日目1.1N±0.2N、3日目0.7N±0.2N、14日目0.5N±0.1Nとなった。0、14日目では有意差がみられた (t検定、p<0.05)。

(5) 遊離アミノ酸分析

結果を図5に示した。遊離アミノ酸総量は経過日数につれて増加傾向があり、0、14日目で有意差がみられた (t検定、p<0.05)。各遊離アミノ酸ではセリン、アラニン、リジンで有意な増加がみられた (t検定、p<0.05)。

(6) SDS-PAGEによるタンパク分解率の測定

結果を図6に示した。大きな差異は見られなかったが、分子量3.5~4.5万付近のバンドが濃く、タンパク質分解物の増加が示唆された。

3 事業成果の普及・情報発信

事業の認知度向上を目的とし、県内飲食店等に対し事業説明を行うとともに、熟成試作品の提供・評価を実施した。

<主要成果の具体的なデータ>

表2 熟成ヒラメにおける一般生菌数測定の結果 (n=2)

形態	部位	状態	経過日数				
			0	3	7	14	21
ヒラメ	WA	背	フィーレ	○	○	○	○
	WA	腹	フィーレ	○	○	○	×
	DA	背	フィーレ	○	○	○	nd
	DA	腹	フィーレ	○	○	×	nd
	DA	背	セミドレス	○	nd	○	nd
	DA	腹	セミドレス	○	nd	○	nd

(nd:データ無し)

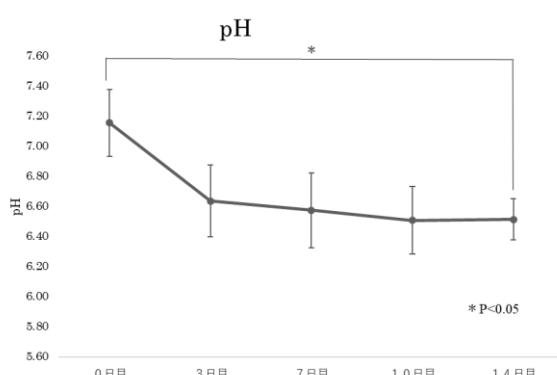


図1 ヒラメの熟成前後のpH変化 (n=5)

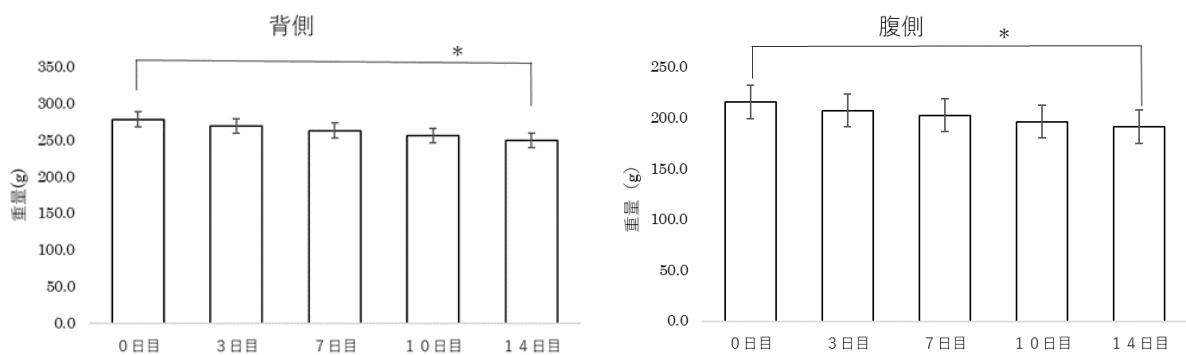


図2 ヒラメの熟成前後の重量変化 (n=5)

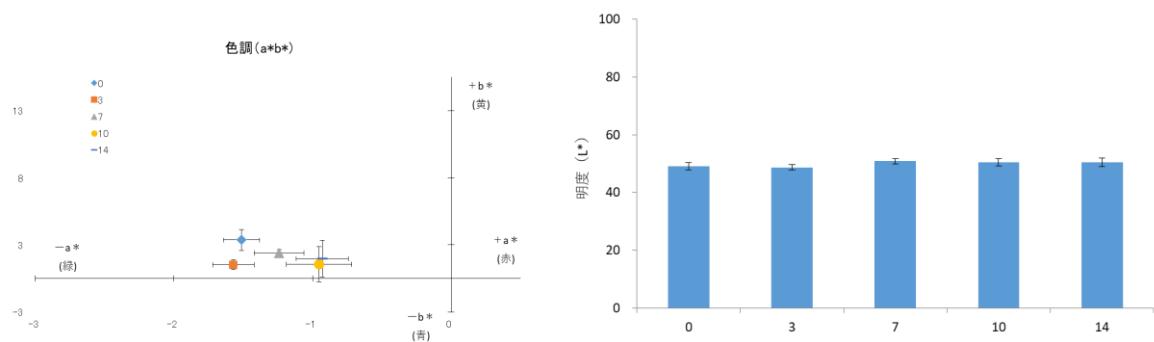


図3 ヒラメの熟成前後の色調変化(n=5)

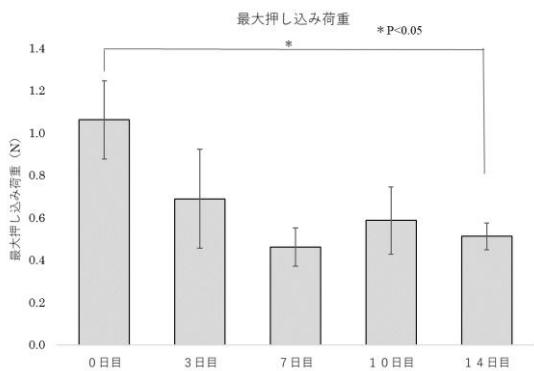


図4 ヒラメの熟成前後の押し込み荷重の変化(n=4)

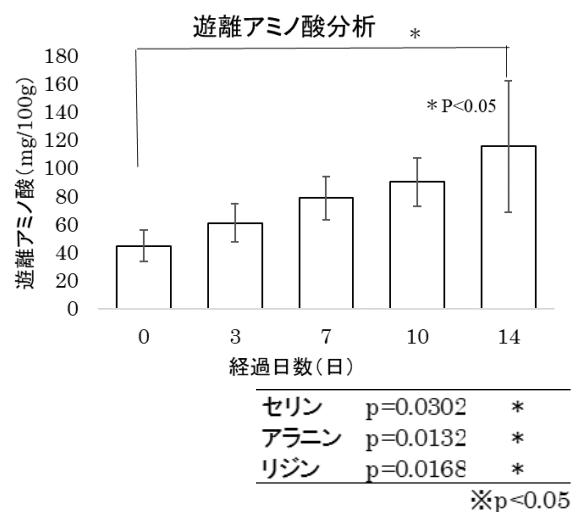


図5 ヒラメの熟成前後の遊離アミノ酸含有量の変化(n=4)

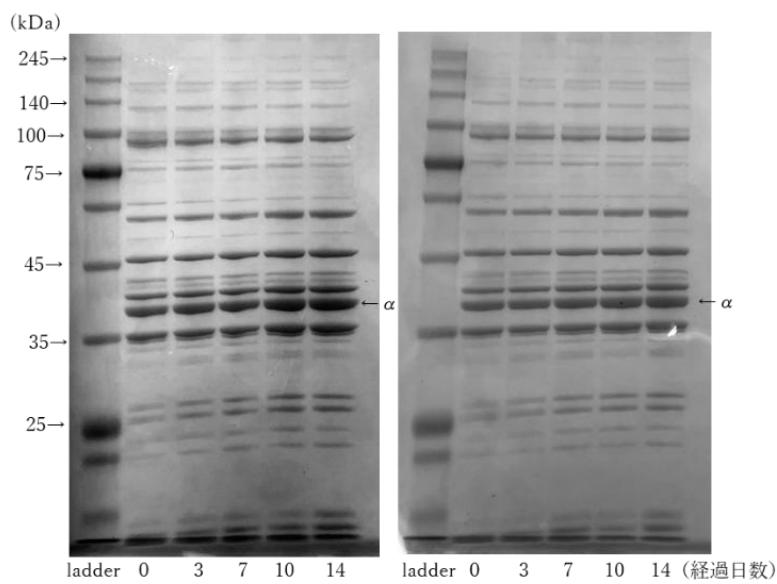


図 6 ヒラメの熟成前後の SDS-PAGE パターン(n=1)

＜今後の課題と次年度以降の具体的計画＞

- ・対象魚種の熟成前後での品質評価
- ・K値に依らない品質評価方法の検討

＜結果の発表、活用状況等＞

事 業 課 題 の 成 果 要 旨

(令和6年度)

試験研究機関名：水産技術総合センター

課題の分類	加工
研究課題名	みやぎの水産物流通促進事業
予算区分	県単
研究期間	令和3年度～令和12年度
部・担当者名	水産加工開発チーム：○菅原幹太、三浦悟
協力機関・部及び担当者名	

＜目的＞

東日本大震災の被害を受けた本県の水産加工業は、復興に向けた県内水産加工企業の懸命な取組みと補助金などを活用した施設・設備の復旧により、水産加工品出荷額は回復しつつある。しかし、原材料の不足や価格の高騰、震災により失われた販路の回復や人手不足など、依然として多くの課題を抱えている。このため、石巻市魚町に再建した「水産加工公開実験棟」の加工機器を活用し、新商品開発や既存商品改良などの技術支援、加工技術に関する相談への対応などを通し、県内の水産加工企業等の取組みを支援する。

＜試験研究方法＞

1 加工相談

水産加工技術や機器類、食品衛生や成分、加工委託先の紹介依頼など、水産加工企業などから寄せられる多岐にわたる加工相談に対し、当センターが有する知見や他県の研究情報などを提供するほか、必要に応じて水産加工公開実験棟（以下「実験棟」という。）における試作試験を提案する。

2 技術支援

水産加工企業などが取り組む新商品の開発や既存商品の改良に対して、実験棟に整備した46種類の加工機器の使用許可などによる技術支援を行う。

3 その他

食品加工に関する講習会や展示会などへ参加して情報収集を行うほか、水産加工企業の集まるセミナーなどに参加し、研究成果などの情報発信を行う。

＜結果の概要＞

1 加工相談

- ・今年度の加工相談件数は43件で、月別に見ると4、5月が6件と最も多く、次いで7、8月が5件であった。（図1）
- ・相談者を地域別に見ると石巻地域が12件と最も多く、次いで仙台地域が11件であった。（図2）
- ・相談内容別では、加工技術、機器に関する相談が8件と多く、次いで食品衛生、紹介依頼が4件であった。（図3）
- ・相談内容については、暖水性魚種、低未利用魚種の活用や加工方法・利用、レシピ提供などの相談があった。
- ・加工技術や機器についての相談のうち、商品開発に関するものは、実際に実験棟の機器を使用して試作を行うなど技術支援にも繋がった。

2 技術支援

- ・機器使用件数は84件、延べ102台（11種）の機器が使用された。（図4）
- ・使用者を地域別に見ると、加工相談件数同様、実験棟が所在する石巻地域が58件と多く、全体の約7割を占めていた。次いで、塩竈市が15件、仙台市が2件、南三陸町が1件、その他では亘理町が4件、大崎市が2件、東松島市、加美町が1件であった。
- ・機器の使用頻度としては、レトルト殺菌装置が67回と最も多く、次いで、スチームコンベクシ

ヨンオーブンが10回使用された他、過熱水蒸気調理機や急速凍結機、冷温風乾燥機なども利用された。

3 その他

- ・講演会などに参加し、食品加工や水産加工機器などに関する情報収集を行った。（表1）

＜主要成果の具体的なデータ＞

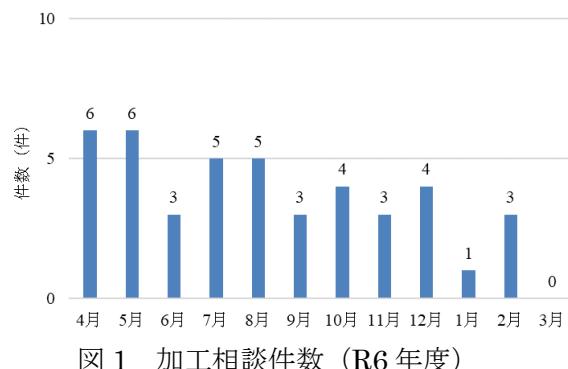


図1 加工相談件数 (R6年度)

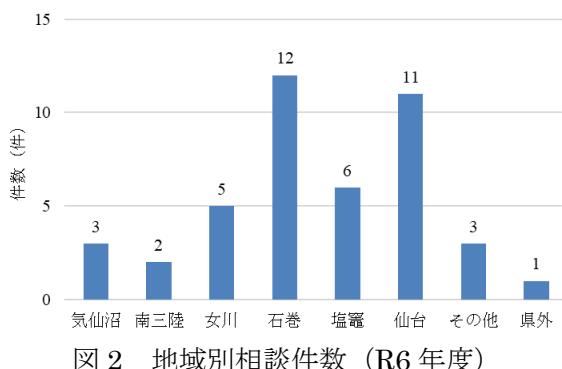


図2 地域別相談件数 (R6年度)

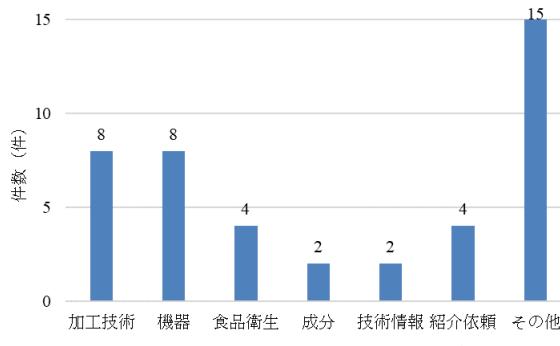


図3 内容別相談件数 (R6年度)

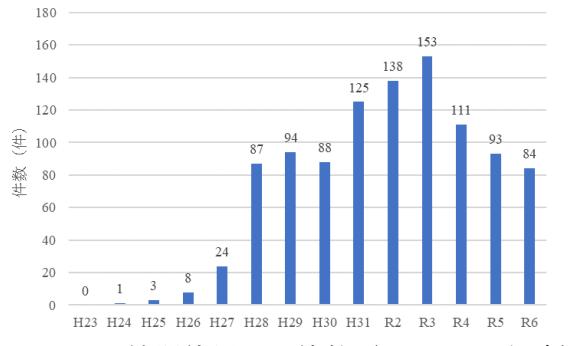


図4 機器使用許可件数 (H23～R6年度)

表1 講習会及び研修会等参加概要

時 期	場 所	内 容	主催等
6月	東京	FOOMA JAPAN2024	(一社) 食品機械工業会
8月	東京	第26回ジャパン・インターナショナル・シーフードショーACCP講習会	(一社) 大日本水産会
9月	仙台	JFRL講演会	(一社) 日本食品分析センター
11月	石巻	石巻地区水産加工研究会勉強会	石巻地区水産加工研究会
2月	WEB	KCみやぎ放射光利用成果報告会	KCみやぎ産学共同研究会
3月	東京	FOODEX JAPAN2025	(一社) 日本能率協会

＜今後の課題と次年度以降の具体的計画＞

- ・今年度の機器使用許可件数は、前年度と比較し伸び悩んでおり、主な要因として原料不足などの影響と考えられる企業側の商品開発に関する機会の減少が一因として考えられた。このことから、近年、水揚量の増加が見られる暖水性魚種及び低・未利用魚種の利活用を図るため、他の事業を活用し、新たな魚種の活用方法や商品開発試験のための公開実験棟の利用方法について、水産加工企業などが参加するイベント及びSNSを活用した積極的なPRを進める。また、商品開発に関する要望や課題について聞き取りを行い、情報発信や技術支援を行う。

＜結果の発表、活用状況等＞