

## 令和7年度 事業報告書

令和7年度事業につきましては、オホーツクの農業・水産業を核とした産業振興に取り組むため、地域産業支援、物産振興支援及び産業連携推進による各種支援事業を実施するほか、地域ニーズを踏まえた食品加工技術支援事業を推進して参りました。

### 1. 地域産業支援事業について

○令和7年度のオホーツクブランド認証事業につきましては、認証審査、推進委員会を経て新たに4商品が認証となり全体では62社、プレミアム認証24商品、一般認証136商品、総計160商品となりました。認定証授与式後には、参加者に認証商品を試食いただきました。

○首都圏にある二子玉川ライズ 東急フードショーにおいて、北海道フェアに合わせ「北海道オホーツク商店街」と称して10月30日～11月5日に販売会を開催し、オホーツク管内20社の商品をPR販売いたしました。百貨店側からは高い評価をいただき継続開催を要望され8年度も実施いたします。

### 2. 物産振興支援事業について

○札幌市、千葉県、福岡県で開催の3商談会には賛助会の支援もあって出展した延べ11社に対し出展料、旅費を助成いたしました。

○「オホーツク産品 首都圏飲食店への販路拡大BtoB」は金融機関と連携し3年目となります。3飲食店へ野菜、肉類、魚介類が提供され、開発メニューを提供いたしました。

○マーケティング調査では近年オホーツク海にて水揚げのあるマフグに着目し、本場である山口県において情報収集いたしました。今後の食品加工技術支援につなげてまいります。

### 3. 産業連携推進事業について

○ミニ補助事業では本年、3社が採用され商品化に取り組み、3月5日食品開発研究フェアにおいてお披露目いたしました。

### 4. 食品加工技術開発について

オホーツク地域の食品産業発展のために、地域一次産品を利用した加工食品に係る独自の研究に取り組むほか、企業等における技術開発の支援、新製品開発支援を推進し、食品加工技術の高度化のための事業を実施して参りました。

経常研究の発酵分野では、トマト味噌中の機能性成分の増量、さらに大豆の発酵に適したキノコ菌糸の探索、低温性乳酸菌の探索と食品への適用を検討しました。地域農畜水産物の活用分野では、タマネギの機能性成分増加や、低利用・未利用魚の品質特性と加工方法、冷凍カボチャの加工特性研究をそれぞれ行い、一次産品の高付加価値化について検討いたしました。

受託事業では、サツマイモや焼酎を使った加工品の賞味期限設定、既存商品の道外への販売網拡大に伴う賞味期限の妥当性に関する研究を実施しました。

以上、令和7年度事業遂行に際し、行政をはじめ各企業や関係団体のご支援、ご協力を賜りましたことに対し感謝申し上げます、令和7年度の事業内容についてご報告申し上げます。

## 記

### <実施事業>

1. オホーツク産品の付加価値向上・販路拡大の支援のための地域産業振興支援事業
2. オホーツク産農畜水産物を利用した加工食品の生産に資する食品加工技術支援事業
3. 北海道立オホーツク圏地域食品加工技術センター指定管理事業
4. 共同研究開発事業及び受託事業

地域産業振興支援事業（公1）

1 地域産業支援事業

(1) 地域ブランド事業

オホーツク産の加工食品の良さを消費者に理解頂き、オホーツク圏域の農畜水産資源を活用した加工品の販路拡大を図るため、第三者委員会による「オホーツクブランド認証制度」の運営など、オホーツクブランド形成を図るため、各種の取組みを行った。

1) オホーツクブランド認証事業の会議等の開催

区 分	開 催 日	目 的 及 び 内 容	備 考	写 真
地域産業 支援事業(地域 ブランド事業)	令和7年	○オホーツクブランド認証事業の会議開催 オホーツク圏域の優れた加工食品を認証するため オホーツクブランド推進委員会等を開催した。		
	5月30日	<b>第1回オホーツクブランド推進委員会</b> ・オホーツクブランド推進委員の異動について ・オホーツクブランド推進委員長、副委員長の選任について ・令和6年度オホーツクブランド認証事業活動報告について ・令和7年度オホーツクブランド認証事業活動計画について ・令和7年度オホーツクブランド認証商品募集について		
	9月19日	審査会 新規 一般認証 応募8商品 採択4商品 更新 プレミアム認証 1商品 一般認証 3商品		
	10月16日	第2回オホーツクブランド推進委員会 ・審査委員の就任について ・認証事業の活動状況 ・認証審査会の結果 ・認証基準の考え方 ・認証マークの統一 ・プレミアム認証の再審査の方法		
	12月4日	オホーツクブランド認定証授与式 ・授与式終了後、試食会を行った	於:ホテル黒部	①
	12月23日	第1回オホーツクブランドワーキンググループ会議 ・アンケートの実施について 他	研修室	②

オホーツクブランド認定証授与式

①認定証授与




②試食会



区 分	開 催 日	目 的 及 び 内 容	備 考	写 真												
地域産業 支援事業(地域 ブランド事業)		<p>《令和7年度 オホーツクブランド認証企業及び商品一覧》</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>新規認証</td> <td>プレミアム認証</td> <td>1社</td> <td>1商品</td> </tr> <tr> <td></td> <td>一般認証</td> <td>3社</td> <td>3商品</td> </tr> <tr> <td colspan="2">総計</td> <td>62社</td> <td>160商品</td> </tr> </table> <p>★ オホーツクブランドプレミアム認証商品</p>	新規認証	プレミアム認証	1社	1商品		一般認証	3社	3商品	総計		62社	160商品		
	新規認証	プレミアム認証	1社	1商品												
		一般認証	3社	3商品												
	総計		62社	160商品												
	会社名	商品名	商品写真													
	株式会社 伊谷商事 (北見市)	<p>ローズマリーグミ CAOR (キャオール)</p> <p>古くから親しまれているハーブ ローズマリーの爽やかな香りをお楽しみください。</p>														
	★ オホーツクブランド認証商品															
会社名	商品名	商品写真														
株式会社 エフゾーン レストラン エフ (北見市)	<p>白花豆(しろはなまめ)プリン</p> <p>地場産品の加工品を作りたくて、地元留辺蘂の特産品 白花豆をプリンにしました。</p>															
株式会社 第八恵祐丸漁業 (佐呂間町)	<p>ふくカレー</p> <p>近年オホーツク近海で良くとれるようになったマフグで手軽なレトルトカレーを作りました。スパイスに負けない味と締まった身を味わってください。</p>															
しれとこ中村 農園株式会社 (斜里町)	<p>玉ねぎが主役の赤身にあう焼肉のたれ</p> <p>お肉の旨みを楽しんでいただける、玉ねぎのシンプルな味わいと素材感を楽しめるたれです。</p>															

2) コーチャンフォー北見店 オホーツクブランドフェア

区分	開催日	目的及び内容	備考	写真
<p>地域産業 支援事業(地域 ブランド事業)</p>	<p>令和7年7月 (土日開催)</p>	<p>オホーツクブランド認証商品をオホーツク管内の多くの方に知っていただくためにコーチャンフォー北見店の協力により1か月にわたりオホーツクブランドフェアを開催し、参加企業は店頭にて試食販売を行った。</p> <p>出店 11事業者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・女満別町農業協同組合</li> <li>・株式会社イソップアグリシステム</li> <li>・ノースプレインファーム株式会社</li> <li>・網走水産株式会社</li> <li>・株式会社エフゾーン レストランエフ</li> <li>・御菓子司大月</li> <li>・株式会社はまほろ</li> <li>・北オホーツク農業協同組合</li> <li>・(株)カネダイ大橋牧場</li> <li>・合同会社酒井農園</li> <li>・株式会社ハッカ通商</li> </ul> <p>店舗からは参加企業に対し販売、商品評価をフィードバック</p>	<p>於:コーチャン フォー北見店</p> <p>大空町 北見市 興部町 北見市 北見市 佐呂間町 佐呂間町 興部町 大空町 北見市 北見市</p>	<p>①</p>
<p>写真</p>	<p>①コーチャンフォー北見店 販売会の様子</p> 			

(2) 地域活性化普及事業

道外においてオホーツクフェアを開催し、オホーツク産品、加工食品などを情報発信する。

1) 北海道オホーツク商店街（オホーツクフェア）開催

区分	開催日	目的及び内容	写真
<p>地域産業 支援事業(地域 活性化普及事業)</p>	<p>令和7年 10月30日～ 11月5日</p>	<p>&lt;開催場所&gt; 東京都内 二子玉川ライズ 東急フードショー</p> <p>&lt;出品者・商品&gt; 20社 78商品 事業者は商品供給のみ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・株式会社マルワ製麺 (美幌町)</li> <li>・JAびほろ (美幌町)</li> <li>・網走水産 (北見市)</li> <li>・オホーツクオーチャード (北見市)</li> <li>・株式会社山樹氷 (北見市)</li> <li>・株式会社ユートピア知床 (斜里町)</li> <li>・ふじや菓子舗 (北見市)</li> <li>・有限会社 山健秋山漁業 (北見市)</li> <li>・有限会社 すがの商店 (大空町)</li> <li>・合同会社酒井農園 (北見市)</li> <li>・有限会社香遊生活 (北見市)</li> <li>・LA MAISON DE LA BRAISE (北見市)</li> <li>・おおぞら三昧株式会社 (大空町)</li> <li>・株式会社 神門 (雄武町)</li> <li>・株式会社はまほろ (佐呂間町)</li> <li>・株式会社三幸 (紋別市)</li> <li>・モンブラン (清里町)</li> <li>・有限会社マルマ松本商店 (紋別市)</li> <li>・永田製鮎株式会社 (北見市)</li> <li>・流氷の丘カンパニー (網走市)</li> </ul> <p>&lt;実績&gt; ●販売個数 2,120個 ●売上 112万円 ●購入客 759人</p> <p>&lt;企画・協力&gt; 丸屋： 眞島 亮人 氏(首都圏販路拡大オホーツク産品BtoB企画構成員)</p> <p>&lt;評価&gt; 初めての企画であり課題はあったものの、百貨店より高い評価をもらい継続開催を要望された。8年度において継続開催する。</p>	
<p>写真</p>	<p>①広告</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>②販売会の様子</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>		

## 2 物産振興支援事業

### (1) 販路拡大事業

オホーツク圏域の農水産物及びオホーツクブランド認証商品の販路拡大と商品企画力の向上を図るため、商談会出展に支援した。また、令和7年度も金融機関と協力しオホーツク産品を首都圏飲食店へ供給する企画を実施した。

#### 1) 商談会・展示会の出展



区分	開催日	目的及び内容		写真
物産振興支援事業 (販路拡大事業)	令和7年 6月10, 11日	<b>《商談会・展示会等への出展》</b> オホーツクの農水産物やオホーツクブランド認証商品等 販路拡大及び商品企画力の向上を図るため商談会へ11社が出展。 助成対象となった参加企業には出展料、旅費の一部を支援した。 ①第39回北海道産品取引商談会・札幌会場 ○会場 グランドメルキュール札幌大通公園 ○助成企業 5社 網走水産株式会社 北見鈴木製菓株式会社 しれとこ中村農園株式会社 丸喜北日本物流株式会社 株式会社マルワ製麺	北見市 北見市 斜里町 北見市 美幌町	①
	令和7年 11月19, 20日	②第5回北洋銀行インフォメーションバザール in Fukuoka ○会場 マリンメッセ福岡 ○助成企業 3社 株式会社マルワ製麺 合資会社吉野 網走ビール株式会社	美幌町 斜里町 網走市	
	令和8年 2月18～20日	③第60回 スーパーマーケット・トレードショー2026 ○会場 千葉県幕張メッセ ○助成企業 3社 株式会社グリーンズ北見 株式会社北見ハッカ通商 網走ビール株式会社	北見市 北見市 網走市	
令和7年 11月15日～ 1月19日	<b>《オホーツク産品 首都圏販路拡大事業 東京 BtoBプロモーション》</b> 日本政策金融公庫北見支店と共催 首都圏 3飲食店においてオホーツク産品を食材としたメニューを 創作。管内食材供給4生産者			②



(2) 広報活動事業

オホーツク圏域のブランド力、及びマーケティング活動を促進するため、オホーツクの農水産品及び加工品並びに産業の情報収集・発信の活動を行った。


1) オホーツク産品のプロモーション活動

区分	開催日	目的及び内容	備考
物産振興支援事業 (広報活動事業)	令和7年 11月	<p>《オホーツクブランド 情報誌掲載》 オホーツク管内の方々にオホーツクブランドをPR</p> <p>①DOSHIN プラウ オホーツク圏 発行部数42,000部</p> <p>②ホワイトペッパー 紋別エリア 発行部数25,000部</p>	
	令和8年 3月	<p>《販促資材》 販売会などイベントの販促資材、商品紹介用として活用</p> <p>①ポスター製作 ②クリアファイル製作 ③メモ用紙製作 ④オホーツクブランド 新認証商品パンフレット</p>	

(3) マーケティング調査事業

オホーツク圏域の食品産業等による地域経済活性化を図るためマーケティング調査を行った。

1) 需要開拓の可能性と販売・マーケティング調査の実施

区分	開催日	目的及び内容	備考
物産振興支援事業 (広報活動事業)	令和7年 11月18日 ～20日	<p>1. 福岡市内視察研修</p> <p>(1)FOOD STYLE JAPAN 2025 九州 ・過去最多1,300社以上の出店 ・山口県出展者とふぐについて情報交換</p> <p>(2)セミナー「食の展示商談会の正しい活用方法」 バイヤーより ・食のマーケットの変化 ・12項目のチェックポイント</p> <p>(3)店舗視察 福太郎天神テルラ店・・・(株)山口油屋福太郎 直営店 オホプラPB事業者、北海道福太郎(株)の親会社。</p>	<p>①</p> <p>②</p>
	令和8年 3月	<p>2. 山口県</p> <p>(1)山口県産業技術センター ・ふぐ加工品の情報提供。流通は身欠き、刺身などの一次加工品が主流。</p> <p>(2)周南地域地場産業振興センター ・身欠き、刺身、珍味などの加工。 ・商品開発補助事業。技術面、マーケティング面まで トータル支援</p> <p>(3)徳山ふくセンター ・現在、100%北海道産マフグ使用。品質は変わらない。 ・過去、北海道産名では売れなかった。身欠き、刺身、総菜、乾燥品の加工</p> <p>(4)唐戸市場及び下野駅周辺土産店 ・毎週末「生き生き馬関街」イベント。ふぐ関連商品多い。</p> <p>(5)所感 ・北海道産マフグが山口県特産を支えていることを再確認。加工品は北海道へ逆輸入。</p>	

### 3 産業連携推進事業

#### (1) 食に関する助成事業

オホーツク圏域の農畜水産品を用いた食に関する地域振興を推進するため、公募により圏域の企業団体などが行う、研究開発及び販路拡大等の取組みに経費の一部を助成する事業を行った。

#### 1) 「食に関する研究開発及び販路拡大等の取組み支援」の実施

区分	開催日	目的及び内容	備考	写真
産業連携推進事業「食に関するミニ補助事業」の実施	令和7年 4月1日	「食に関するミニ補助事業」の実施 オホーツク圏域の企業・団体等が行う、圏域内の一次産品を用いた食を通しての地域振興事業に対し、経費の一部を助成する事業を行った。		
	採択日	採択事業名・企業名	備考	
	5月29日	企業名 ミルクデザイン株式会社 テーマ グラスフェッドミルクを用いたカップアイスの開発  補助申請額 330千円 補助確定額 330千円	西興部村	①
	5月29日	団体名 雄武町商工会青年部 テーマ 海と町の絆を味わう  補助申請額 330千円 補助確定額 330千円	雄武町	②
5月29日	企業名 遠藤農産 テーマ 常呂町産 幻の『ところピンクにんにく』を使った調味料の開発  補助申請額 297千円 補助確定額 294千円	北見市	③	
		<p>①グラスフェッドミルクを用いたカップアイスの開発</p>  <p>②ホタテの耳餃子</p>  <p>③ところの にんにく醤油 ところの にんにく味噌</p> 		

#### 4 地域振興推進事業

##### (1) 地域振興懇談会等の開催

関係機関との連携を図り管内における地域及び産業振興のため各協議会、セミナー等へ参加し情報の収集・発信・共有を行った。

##### 1) 関係組織及び情報共有

区分	開催日	目的及び内容	備考	写真
地域振興 推進事業		≪財団が協力・参加している団体≫ ・北海道技術振興連絡協議会 ・産業クラスターオホーツク ・オホーツク物産振興協議会 ・北見国際技術協力推進会議 ・北見市産学官連携推進協議会 ・北見工業大学社会連携推進センター推進協議会 ・北見市雇用創造協議会 ・北見地域企業立地促進協議会 ・北見ビジネス総合サポートセンター連携機関会議	ノーステック財団 北見市 オホーツク総合振興局 北見市 北見市 北見工大 北見市 北見市 北見市	
	11月～ 1月30日 6月20日 9月2日 12月1日	≪情報共有のため参加した主な関係機関主催セミナー等≫ 産学連携コーディネーター育成研修会 3回開催 オホーツク・フード塾2026 道産空輸×オホーツクマッチング相談会スタートアップセミナーの開催について 食育事例発表会inオホーツク 実践的マーケティング・コミュニケーションセミナー	ノーステック財団 オホーツク総合振興局 オホーツク総合振興局 道食品政策課 オホーツク総合振興局	

#### 5 公1 共通事業

財団が実施している、公1事業を広く周知するため、支援制度及び事業内容をPR、成果の還元等の広報活動を行った。

区分	開催日	目的及び内容	備考	写真
公1共通事業	随時	1)ウェブサイトによる事業周知 2)財団概要書の配布		

令和7年度オホーツク圏地域食品加工技術センター運営事業（公2）

食品加工技術支援事業

1. 試験研究課題 3課題

課 題	進捗状況
<p>1.発酵技術による農畜産物の付加価値化</p>	<p>1. 乳酸菌の発酵能を活用した食品付加価値化に関する研究</p> <p><b>【課題と目標】</b>                      乳酸菌の発酵能を活かしながら、地域ニーズに合った独自の乳酸菌株の選抜と評価を行い、加工食品に多様な風味や栄養を付加する技術を確立する。最終目標として、オホーツク発の発酵食品開発への適用を目指す。</p> <p><b>【今年度の目標】</b>                      過去に取得した乳酸菌コレクションを参考に、有用乳酸菌株の選抜と特徴づけを行う。結果が良好なもの(扱いやすさや良い芳香を持つもの等)について食品の試作(発酵食品)に供する。</p> <p><b>【概要】</b>                      保管されている乳酸菌株の培養や新規探索を行い、オホーツク産食品や原料を用いた試作品作成を行う。</p> <p><b>【第4四半期報告要旨】</b>                      乳酸菌は食品発酵・健康機能に広く利用されている。食加技センターには、過去に取得した乳酸菌株のカルチャーコレクションが保管されており、これらの特徴をさらに調べることで、乳酸菌株の新たな特徴の情報の追加や、有用な乳酸菌株をオホーツク管内で使ってみたいというユーザーに乳酸菌株を提供する仕組みの構築も可能となる。また、低温条件下での発酵はゆっくりとした代謝により、比較的高い温度帯(30-35℃)での発酵では見られない特徴を付加することができる<sup>1)</sup>。保有のカルチャーコレクションをさらに充実させるため、オホーツク圏の農産物より低温条件下で発酵能を有する新規乳酸菌取得を試みた。                      留辺蘂産白花豆より、新規乳酸菌株を 191 株を取得した。それらのうち、デンプンをエサとして成長する 40 株(rwfb21 シリーズとする)について調査し、5 株については脱脂乳もしくは豆乳の発酵能があることが分かった。16S rRNA 遺伝子による同定を行った結果、<i>Enterococcus</i> 属および <i>Lactococcus</i> 属に分類される乳酸菌であることが分かった。カルチャーコレクションからは KIM1 株が、留辺蘂産白花豆由来からは rwfb21_20 株が低温条件下での発酵能を有する有望な乳酸菌株であることが分かり、オホーツク発の新たな発酵食品開発の可能性を広げることができた。</p> <p><b>【目的】</b>                      「微生物テロワール」は、ワインの世界で「土地の個性」を意味する言葉であり、気候や土壌に加え、その土地の微生物も風味の重要要素になる<sup>2,3)</sup>。「地元の素材 × 地元の菌」という科学的な裏付けのある物語(ストーリー)を構築することで、大手メーカーには真似できないブランド価値、つまり、オホーツク独自の香りと味を生む食品を生み出すことができる。その第一歩として、地元農産物より、食品加工に利用できる新規乳酸菌株の取得と、それらの乳酸菌を用いた試作品を作成する。</p> <p><b>【方法】</b>                      (1)食品加工技術センター所有のカルチャーコレクション                      乳酸菌培養で頻繁に使われる MRS (de Man, Rogosa, Sharpe) 培地を用い、マイナス 80℃で保管の乳酸菌株の培養を行った。培養試験の結果、59 試料(100 試料中)の乳酸菌株を安定的に保存することができた。培養が成功した乳酸菌株について、新たに 10%(w/v)グリセロールを添加したマイナス 80℃ストックを作成し保管の継続を行った</p>



課 題	進捗状況
1. 発酵技術による農畜産物の付加価値化	<p data-bbox="424 210 1457 506"><i>Lactococcus</i> 属に分類される乳酸菌であることが分かった(図 2a)。一方、rwb21_2、_6、_12、_29、_34、_36、_38 株については、<i>Enterococcus</i> 属に分類される乳酸菌であることが分かった(図 2b)。<i>Lactococcus</i> 属に分類される乳酸菌は、乳製品のスターターとして食品加工で用いられている菌株が多く報告されている<sup>6)</sup>。一方、<i>Enterococcus</i> 属に分類される乳酸菌は、ヒトや動物の消化管内に広く生息している乳酸菌として知られており、プロバイオティクスとして利用されている乳酸菌の報告がある<sup>6)</sup>。本研究では、脱脂乳を固化する能力があり、乳製品のスターターとしての報告が多い、<i>Lactococcus</i> 属に分類される rwb21_20 株についての解析を継続することとした。</p> <div data-bbox="438 562 1342 1189"> <p>a)</p> </div> <div data-bbox="438 1249 1374 1682"> <p>b)</p> </div> <p data-bbox="424 1727 1457 2063">図 2. 16S rRNA 遺伝子配列に基づく近隣結合法系統樹。a) rwb21_20 株、および b) rwb21_2、_6、_12、_29、_34、_36、_38 株の 27F-1492R 領域のシーケンスと、BLAST 検索で判明した近縁種の 16S rRNA 遺伝子シーケンスを用い、近隣結合法(NJ 法; Neighbour-Joining method)にて分子系統樹を作成した。配列のアライメントは ClustalW を使用した<sup>7)</sup>。1,000 回の反復測定に基づくブートストラップ値(50%超)を分岐点(ノード)に示した。GenBank アクセッション番号を括弧内に示した。留辺薬産白花豆由来乳酸菌株の名称をボールド体および四角で囲った。外群(outgroup)として、<i>Enterococcus faecalis</i> (AB012212)を用いた。各図左下に示したスケールバーは塩基座位あたりの置換数 a)0.02 および b)0.01 を示す。</p>

課 題	進捗状況																																																																									
1. 発酵技術による農畜産物の付加価値化	<p>(3) 選抜した乳酸菌株での脱脂乳および豆乳の固化試験</p> <p>食加技センター保有カルチャーコレクションおよび留辺蘂産白花豆由来乳酸菌の選抜株を用い、固化試験および pH 測定を行った。使用した乳酸菌株は表 2 に示した。20℃以下の低温条件下での乳酸菌株固化能を調査する目的もあるため、培養温度は 16℃と 5℃の 2 通りで行った。</p> <p>KIM1 株は、5℃の培養温度で豆乳の固化が観察された。表 2 の結果では 16℃は 5 日間で実験を終了したため、この期間内では固化は観察されなかったが、培養時間を伸ばすことで 16℃でも固化が生じる可能性がある。</p> <p>rwfb21_20 株は、16℃の培養温度で脱脂乳および豆乳の固化が観察された。脱脂乳については完全な固化が見られなかったため、発酵乳製造に使う場合には、エサとなるブドウ糖やデンプンを加えるなど、rwfb21_20 株の成長を促すものを添加する必要がある。5℃の培養温度では、豆乳のみ固化が観察された。rwfb21_20 株は白花豆から単離された植物性乳酸菌である。乳製品よりも、植物性の材料である豆乳の発酵に向けた乳酸菌であると考えられる。</p> <p>pH 測定を行ったところ、接種なしの脱脂乳では 6.54±0.03(16℃)と 6.66±0.03(5℃)であり、通常牛乳と同様に 6.5～6.7 の弱酸性から中性を示した。接種なしの豆乳では 6.61±0.01(16℃)と 6.96±0.01(5℃)であり、脱脂乳と同じく中性から弱酸性であった。</p> <p>16℃培養について、脱脂乳で固化が確認された rwfb21_20 株では、pH が 4.60±0.01 であり、通常のヨーグルトの pH の 4.0～4.5 に近い値となった。豆乳については、pH は 4.42±0.01 となり、一般的な発酵豆乳の 4.3～4.7 程度の範囲内となった。</p> <p>5℃培養では、KIM1 株と rwfb21_20 株で豆乳の固化が確認され、脱脂乳では固化が観察されなかった。固化した豆乳の pH を測定したところ、KIM1 株では 5.35±0.05、rwfb21_20 株では 5.25±0.01 となり、16℃の場合と比較高い pH 値を示した。この結果は、酸味の穏やかになった食品になる可能性がある。</p> <p>表 2. 固化試験および pH 測定の結果</p> <table border="1" data-bbox="443 1223 1390 1599"> <thead> <tr> <th rowspan="2">培養温度</th> <th rowspan="2">乳酸菌株名</th> <th colspan="2">固化試験</th> <th colspan="2">pH</th> <th rowspan="2">16S rRNA 遺伝子による乳酸菌の同定結果、その他の情報</th> </tr> <tr> <th>脱脂乳</th> <th>豆乳</th> <th>脱脂乳</th> <th>豆乳</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">16℃</td> <td>KIM1株</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>5.57±0.05</td> <td>4.52±0.01</td> <td><i>Latilactobacillus sakei</i></td> </tr> <tr> <td>rwfb21_20株</td> <td>+</td> <td>+++</td> <td>4.60±0.01</td> <td>4.42±0.01</td> <td><i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>hordniae</i> NBRC 100931†</td> </tr> <tr> <td>RE-57株</td> <td>+++</td> <td>+++</td> <td>4.44±0.03</td> <td>4.33±0.01</td> <td><i>Lactobacillus casei</i></td> </tr> <tr> <td>NBRC12520株</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>5.93±0.01</td> <td>6.14±0.02</td> <td><i>Levilactobacillus brevis</i> NBRC12520</td> </tr> <tr> <td>接種なし</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>6.54±0.03</td> <td>6.61±0.01</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="5">5℃</td> <td>KIM1株</td> <td>—</td> <td>+++</td> <td>6.05±0.02</td> <td>5.35±0.05</td> <td>12日間で固化</td> </tr> <tr> <td>rwfb21_20株</td> <td>—</td> <td>+++</td> <td>6.36±0.01</td> <td>5.25±0.01</td> <td>12日間で固化</td> </tr> <tr> <td>RE-57株</td> <td>—</td> <td>+++</td> <td>6.04±0.01</td> <td>5.74±0.02</td> <td>7日間で固化、正の対照実験</td> </tr> <tr> <td>NBRC12520株</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>6.51±0.01</td> <td>6.49±0.04</td> <td>固化しない、負の対照実験</td> </tr> <tr> <td>接種なし</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>6.66±0.03</td> <td>6.96±0.01</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>RE-57 株と NBRC12520 株は、それぞれ正もしくは負の対照実験として使用した。pH は平均値±標準偏差 (n = 3)で表示した。</p> <p>【本研究のまとめ】</p> <p>食加技センター保有カルチャーコレクションおよび留辺蘂産白花豆より、低温条件でも乳酸発酵を行う 2 つの乳酸菌株を取得した(KIM1 株と rwfb21_20 株)。オホーツク産の乳酸菌と地元の素材を使うことで、オホーツク独自の発酵食品製造の可能性を高めることができる。</p> <p>【参考文献】</p> <p>1. Liang C, Liu L-X, Liu J, Aihaiti A, Tang X-J, Liu Y-G. (2023) New Insights on Low-Temperature Fermentation for Food. <i>Fermentation</i>. 9, 477.</p>	培養温度	乳酸菌株名	固化試験		pH		16S rRNA 遺伝子による乳酸菌の同定結果、その他の情報	脱脂乳	豆乳	脱脂乳	豆乳	16℃	KIM1株	—	—	5.57±0.05	4.52±0.01	<i>Latilactobacillus sakei</i>	rwfb21_20株	+	+++	4.60±0.01	4.42±0.01	<i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>hordniae</i> NBRC 100931†	RE-57株	+++	+++	4.44±0.03	4.33±0.01	<i>Lactobacillus casei</i>	NBRC12520株	—	—	5.93±0.01	6.14±0.02	<i>Levilactobacillus brevis</i> NBRC12520	接種なし	—	—	6.54±0.03	6.61±0.01		5℃	KIM1株	—	+++	6.05±0.02	5.35±0.05	12日間で固化	rwfb21_20株	—	+++	6.36±0.01	5.25±0.01	12日間で固化	RE-57株	—	+++	6.04±0.01	5.74±0.02	7日間で固化、正の対照実験	NBRC12520株	—	—	6.51±0.01	6.49±0.04	固化しない、負の対照実験	接種なし	—	—	6.66±0.03	6.96±0.01	
培養温度	乳酸菌株名			固化試験		pH			16S rRNA 遺伝子による乳酸菌の同定結果、その他の情報																																																																	
		脱脂乳	豆乳	脱脂乳	豆乳																																																																					
16℃	KIM1株	—	—	5.57±0.05	4.52±0.01	<i>Latilactobacillus sakei</i>																																																																				
	rwfb21_20株	+	+++	4.60±0.01	4.42±0.01	<i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>hordniae</i> NBRC 100931†																																																																				
	RE-57株	+++	+++	4.44±0.03	4.33±0.01	<i>Lactobacillus casei</i>																																																																				
	NBRC12520株	—	—	5.93±0.01	6.14±0.02	<i>Levilactobacillus brevis</i> NBRC12520																																																																				
	接種なし	—	—	6.54±0.03	6.61±0.01																																																																					
5℃	KIM1株	—	+++	6.05±0.02	5.35±0.05	12日間で固化																																																																				
	rwfb21_20株	—	+++	6.36±0.01	5.25±0.01	12日間で固化																																																																				
	RE-57株	—	+++	6.04±0.01	5.74±0.02	7日間で固化、正の対照実験																																																																				
	NBRC12520株	—	—	6.51±0.01	6.49±0.04	固化しない、負の対照実験																																																																				
	接種なし	—	—	6.66±0.03	6.96±0.01																																																																					

課 題	進捗状況
1. 発酵技術による農畜産物の付加価値化	<p>2. Gilbert JA <i>et al.</i> (2014) Microbial terroir for wine grapes. PNAS 111, 5-6.</p> <p>3. Bokulich NA <i>et al.</i> (2014) PNAS 111, E139 - E148.</p> <p>4. Stecher G <i>et al.</i> (2025) MEGA 12.1: Cross-Platform Release for mac OS and Linux Operating Systems. J Mol Evol. DOI: 10.1007/s00239-025-10287-z</p> <p>5. Chaillou S <i>et al.</i> (2005) The complete genome sequence of the meat-borne lactic acid bacterium <i>Lactobacillus sakei</i> 23K. <i>Nat Biotechnol</i>, 23, 1527-1533.</p> <p>6. 辯野 義己 (2011) プロバイオティクスとして用いられる乳酸菌の分類と効能. モダンメディア. 57 巻 10 号</p> <p>7. Thompson JD <i>et al.</i> (1994) CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. <i>Nucleic Acids Res.</i> 22, 4673-4680.</p> <p>2. キノコの発酵能を利用した地場食材の高付加価値化</p> <p><b>【目的】</b></p> <p>木材腐朽菌に属するキノコは、ラッカーゼ、マンガンペルオキシダーゼおよびリグニンペルオキシダーゼを分泌することから、木材の構成成分である高分子のポリフェノール性化合物からなる難分解性のリグニンの分解能が高く、ポリフェノール類を酸化分解、または重合する活性が高い。また、キノコはプロテアーゼ活性も高い。さらに、キノコには抗酸化物質であるエルゴチオネイン、ビタミン D2 に変換されるビタミン D2 の前駆体であるエルゴステロールが豊富に含まれている。</p> <p>これまで、キノコ菌糸(タモギタケまたはヒラタケ)を用い、大豆を発酵させることにより、発酵 10 日目には未発酵ダイズに多く含まれるイソフラボン配糖体が減少し、アグリコンが増加した。ポリフェノール量は、発酵 30~40 日目で最大となり未発酵ダイズの約 4 倍となった。遊離アミノ酸は、発酵 10 日目から増加し、発酵 40~50 日目に 20 倍以上に増加し最大となった。抗酸化活性は、発酵 30~40 日目で最大となり、タモギタケ発酵大豆が約 2~3 倍高いことが明らかとなった。エルゴチオネインはどちらのキノコで発酵させても新たに生成され、発酵 30 日目にタモギタケ発酵ダイズで 79.7(mg/100g dry weight) で最大となり、ヒラタケ発酵ダイズの約 5 倍であった。エルゴステロールに関してもどちらのキノコで発酵させてもダイズ中で新たに生成され、両発酵ダイズとも発酵 20 日目で最大(69.7~88.5[mg/100g dry weight])となった。このことより、キノコ発酵により大豆の栄養性や嗜好性向上の可能性が示された。</p> <p>そこで、他の農産物においても同様の変化が起こるか分析し、オホーツク圏の農産物の高付加価値化、未利用農産物の利用価値の付加を検討する。</p> <p><b>【進捗】</b></p> <p>昨年度、カボチャ、ニンジン、タマネギに対するキノコ菌糸の生育性について地方独立行政法人北海道立総合研究機構森林研究本部林産試験場に提供いただいた菌株 6 種(タモギタケ菌株:エルムマッシュ 291、タモギタケ菌株:えぞの霞晴れ 06 号、タモギタケ菌株:えぞの霞晴れ 63 号、マイタケ菌株:大雪華の舞 1 号、ブナシメジ菌株:マーブレ 219、エノキタケ菌株:雪黄金)の確認を行った。その結果、タモギタケ菌株:えぞの霞晴れ 63 号、エノキタケ菌株:雪黄金の 2 菌株の生育性がよかったためこの 2 菌株でカボチャ、ニンジン、タマネギの発酵を行った。今年度第 1 四半期ではカボチャ発酵物のポリフェノール量と抗酸化活性の測定を行った。</p> <p>第 2 四半期では、ニンジン発酵物、タマネギ発酵物のポリフェノール量と抗酸化活性の測定を行った。</p> <p>ニンジン発酵物のポリフェノール量は、発酵 0 日目では、330(mg/100g dry weight)であったが、コントロールである未発酵ニンジンは、発酵 10 日目、20 日目でポリフェノール量が約 270~285(mg/100g dry weight)に減少し、発酵 30 日目以降は約 230~250</p>

課 題	進捗状況																																																																
1. 発酵技術による農畜産物の付加価値化	<p>(mg/100g dry weight)に減少した(図 1)。タモギタケ発酵ニンジンでは、発酵 20 日目にかけては減少していき、その後わずかに増加し、発酵 60 日目で 176(mg/100g dry weight)となった。エノキタケ発酵ニンジンでは、タモギタケ発酵カボチャと発酵日数に伴う変動傾向は同様の傾向を示したが、ポリフェノール量はタモギタケ発酵カボチャよりも約 50~100(mg/100g dry weight)少ない結果であった。</p> <div data-bbox="448 450 1394 936" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>Figure 1: Total Polyphenol contents (mg GAE/100g dw) over time</caption> <thead> <tr> <th>Fermentation time (days)</th> <th>タモギタケ (mg GAE/100g dw)</th> <th>エノキタケ (mg GAE/100g dw)</th> <th>コントロール (mg GAE/100g dw)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>330</td><td>330</td><td>330</td></tr> <tr><td>10</td><td>245</td><td>155</td><td>285</td></tr> <tr><td>20</td><td>155</td><td>100</td><td>270</td></tr> <tr><td>30</td><td>145</td><td>85</td><td>225</td></tr> <tr><td>40</td><td>155</td><td>75</td><td>245</td></tr> <tr><td>50</td><td>185</td><td>75</td><td>235</td></tr> <tr><td>60</td><td>176</td><td>90</td><td>245</td></tr> </tbody> </table> </div> <p>図 1. キノコ発酵ニンジンのポリフェノール量の変動</p> <p>抗酸化活性は、コントロールである未発酵ニンジンでは今回添加したサンプル量では発酵 0~60 日目すべてで酸化阻害率 93%以上あった(図 2)。タモギタケ発酵ニンジンでは、発酵 20 日目から減少し、発酵 30 日目に最小値となり、酸化阻害率 72%となったが、発酵 30 日目からは増加していき、発酵 40~60 日目では 81~85%となった。エノキタケ発酵ニンジンは、発酵 10 日目から減少し、発酵 20 日目には酸化阻害率は 0%となった。その後も増加することなく推移した。</p> <div data-bbox="443 1323 1394 1854" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>Figure 2: DPPH radical scavenging activity (%) over time</caption> <thead> <tr> <th>Fermentation time (days)</th> <th>タモギタケ (%)</th> <th>エノキタケ (%)</th> <th>コントロール (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>93</td><td>93</td><td>93</td></tr> <tr><td>10</td><td>93</td><td>25</td><td>93</td></tr> <tr><td>20</td><td>80</td><td>0</td><td>93</td></tr> <tr><td>30</td><td>72</td><td>0</td><td>93</td></tr> <tr><td>40</td><td>83</td><td>0</td><td>93</td></tr> <tr><td>50</td><td>85</td><td>0</td><td>93</td></tr> <tr><td>60</td><td>81</td><td>0</td><td>93</td></tr> </tbody> </table> </div> <p>図 2. キノコ発酵ニンジンの抗酸化活性の変動</p> <p>タマネギ発酵物のポリフェノール量は、発酵 0 日目では、575(mg/100g dry weight)で、カボチャ、ニンジンと異なり日数経過に伴って減少しなかった(図 3)。タモギタケ発酵</p>	Fermentation time (days)	タモギタケ (mg GAE/100g dw)	エノキタケ (mg GAE/100g dw)	コントロール (mg GAE/100g dw)	0	330	330	330	10	245	155	285	20	155	100	270	30	145	85	225	40	155	75	245	50	185	75	235	60	176	90	245	Fermentation time (days)	タモギタケ (%)	エノキタケ (%)	コントロール (%)	0	93	93	93	10	93	25	93	20	80	0	93	30	72	0	93	40	83	0	93	50	85	0	93	60	81	0	93
Fermentation time (days)	タモギタケ (mg GAE/100g dw)	エノキタケ (mg GAE/100g dw)	コントロール (mg GAE/100g dw)																																																														
0	330	330	330																																																														
10	245	155	285																																																														
20	155	100	270																																																														
30	145	85	225																																																														
40	155	75	245																																																														
50	185	75	235																																																														
60	176	90	245																																																														
Fermentation time (days)	タモギタケ (%)	エノキタケ (%)	コントロール (%)																																																														
0	93	93	93																																																														
10	93	25	93																																																														
20	80	0	93																																																														
30	72	0	93																																																														
40	83	0	93																																																														
50	85	0	93																																																														
60	81	0	93																																																														

課 題	進捗状況																																																																
1. 発酵技術による農畜産物の付加価値化	<p data-bbox="424 212 1460 315">タマネギでは、発酵日数に伴って徐々に減少していき、発酵60日目で330(mg/100g dry weight)となった。エノキタケ発酵タマネギでは、タモギタケ発酵タマネギよりも減少幅が大きく、発酵40～60日目には180～210(mg/100g dry weight)まで減少した。</p> <div data-bbox="448 376 1409 869"> <table border="1" data-bbox="448 376 1409 869"> <caption>図3. キノコ発酵タマネギのポリフェノール量の変動</caption> <thead> <tr> <th>発酵日数 (days)</th> <th>タモギタケ (mg GAE/100g dw)</th> <th>エノキタケ (mg GAE/100g dw)</th> <th>コントロール (mg GAE/100g dw)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>580</td><td>580</td><td>580</td></tr> <tr><td>10</td><td>560</td><td>500</td><td>640</td></tr> <tr><td>20</td><td>530</td><td>350</td><td>620</td></tr> <tr><td>30</td><td>500</td><td>250</td><td>600</td></tr> <tr><td>40</td><td>460</td><td>180</td><td>580</td></tr> <tr><td>50</td><td>380</td><td>180</td><td>550</td></tr> <tr><td>60</td><td>330</td><td>210</td><td>560</td></tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="651 891 1318 925">図3. キノコ発酵タマネギのポリフェノール量の変動</p> <p data-bbox="424 969 1460 1151">抗酸化活性は、コントロールである未発酵タマネギは今回添加したサンプル量では発酵0～60日目すべてで酸化阻害率95%以上あった(図4)。タモギタケ発酵タマネギでは、発酵50日目から減少し、発酵60日目に最小値となり、酸化阻害率79%となった。エノキタケ発酵タマネギは、発酵10日目から減少し、発酵40日目には酸化阻害率は40%となった。その後も増加することなく推移した。</p> <div data-bbox="443 1211 1409 1742"> <table border="1" data-bbox="443 1211 1409 1742"> <caption>図4. キノコ発酵タマネギの抗酸化活性の変動</caption> <thead> <tr> <th>発酵日数 (days)</th> <th>タモギタケ (%)</th> <th>エノキタケ (%)</th> <th>コントロール (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>98</td><td>98</td><td>98</td></tr> <tr><td>10</td><td>97</td><td>95</td><td>97</td></tr> <tr><td>20</td><td>96</td><td>85</td><td>96</td></tr> <tr><td>30</td><td>97</td><td>82</td><td>97</td></tr> <tr><td>40</td><td>95</td><td>40</td><td>96</td></tr> <tr><td>50</td><td>90</td><td>41</td><td>97</td></tr> <tr><td>60</td><td>79</td><td>37</td><td>97</td></tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="679 1765 1262 1798">図4. キノコ発酵タマネギの抗酸化活性の変動</p> <p data-bbox="424 1843 1460 2024">カボチャ、ニンジン、タマネギすべてでポリフェノール量、抗酸化活性ともに発酵物よりも未発酵の状態の方が高い値を示し、キノコ発酵により増加することにはなかった。キノコ発酵大豆同様にタモギタケ発酵が他のキノコよりも高い抗酸化活性を示しており、カボチャニンジン、タマネギ発酵においてもタモギタケ発酵は他のキノコよりも抗酸化活性を示すことが明らかとなった。</p> <p data-bbox="424 2033 1158 2067">1. トマト味噌のγ-アミノ酪酸(以下 GABA)の増強効果の検証</p> <p data-bbox="424 2076 584 2110">【概要・目的】</p>	発酵日数 (days)	タモギタケ (mg GAE/100g dw)	エノキタケ (mg GAE/100g dw)	コントロール (mg GAE/100g dw)	0	580	580	580	10	560	500	640	20	530	350	620	30	500	250	600	40	460	180	580	50	380	180	550	60	330	210	560	発酵日数 (days)	タモギタケ (%)	エノキタケ (%)	コントロール (%)	0	98	98	98	10	97	95	97	20	96	85	96	30	97	82	97	40	95	40	96	50	90	41	97	60	79	37	97
発酵日数 (days)	タモギタケ (mg GAE/100g dw)	エノキタケ (mg GAE/100g dw)	コントロール (mg GAE/100g dw)																																																														
0	580	580	580																																																														
10	560	500	640																																																														
20	530	350	620																																																														
30	500	250	600																																																														
40	460	180	580																																																														
50	380	180	550																																																														
60	330	210	560																																																														
発酵日数 (days)	タモギタケ (%)	エノキタケ (%)	コントロール (%)																																																														
0	98	98	98																																																														
10	97	95	97																																																														
20	96	85	96																																																														
30	97	82	97																																																														
40	95	40	96																																																														
50	90	41	97																																																														
60	79	37	97																																																														

課 題	進捗状況																															
<p>2.地域農畜水産物の付加価値向上</p>	<p>これまで、トマト果汁を大豆の浸漬・加熱時の水分として活用し、味噌を製造する方法を検討してきた。大豆は、加熱調理をする際に水で浸漬をするが、浸漬すると大豆がもともと保有するグルタミン酸脱炭酸酵素により、グルタミン酸が脱炭素されることによって<math>\gamma</math>-アミノ酪酸(GABA)が生成されることが知られている。</p> <p>本研究では、浸漬の際にトマト果汁を使用することによって、どれほど<math>\gamma</math>-アミノ酪酸(GABA)を生成、保有した味噌ができるか検討する。</p> <p>・使用するトマト果汁の分析について          トマト果汁(品種:なつのしゅん、年度:令和5年度産、産地:美幌町)は、合同会社びほろ笑顔プロジェクトから購入した。原料成分について分析した結果を以下の表に示した。</p> <p>※必須+非必須アミノ酸(20種)に<math>\gamma</math>-アミノ酪酸は含まない。</p> <p style="text-align: center;">表 トマト果汁の分析結果</p> <table border="1" data-bbox="541 734 1339 969"> <tr> <td>水分 (g/100g)</td> <td>91.12</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>3.84</td> </tr> <tr> <td>Brix</td> <td>8.5</td> </tr> <tr> <td><math>\gamma</math>-アミノ酪酸 (mg/100g)</td> <td>7.83</td> </tr> <tr> <td>必須+非必須アミノ酸 (20種) (mg/100g)</td> <td>37.10</td> </tr> </table> <p>・浸漬条件の検討          大豆は、令和3年度産のとよみづきを使用した。試験条件は、温度、時間、浸漬後の50℃加温の効果を検討し、浸漬前後の大豆重量から重量増加割合(単位:倍)を求めた。</p> <p>トマト果汁による浸漬で、冷蔵温度5℃では、浸漬後の短時間加温や2日間(約40時間)の浸漬を行っても吸水量の増加は小さかった。一方、25℃で浸漬した場合は、対象区と同等量の吸水が行われることがわかった。この時、25℃で1晩浸漬後の衛生状態について、一般生菌数、大腸菌、大腸菌群いずれにおいても300cfu/g以下であったため、衛生状態は良好であった。以上の結果から、トマト果汁による浸漬条件は、常温(25℃)で1晩浸漬が良いと考えられた。</p> <p>※試験区の見方:温度-時間-浸漬後の加温時間</p> <p style="text-align: center;">表 浸漬条件の結果</p> <table border="1" data-bbox="541 1503 1339 1827"> <thead> <tr> <th></th> <th>蒸留水(対照)</th> <th>トマト果汁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5℃-20h-0min</td> <td>2.60</td> <td>2.03</td> </tr> <tr> <td>5℃-20h-30min</td> <td>—</td> <td>2.15</td> </tr> <tr> <td>5℃-20h-60min</td> <td>—</td> <td>2.20</td> </tr> <tr> <td>5℃-20h-120min</td> <td>—</td> <td>2.38</td> </tr> <tr> <td>5℃-40h-0min</td> <td>—</td> <td>2.28</td> </tr> <tr> <td>25℃-20h-0min</td> <td>2.63</td> <td>2.65</td> </tr> </tbody> </table> <p>・トマト果汁浸漬大豆の遊離アミノ酸の定量          25℃で1晩浸漬させる条件で、トマト果汁によって浸漬させた大豆を、味噌づくりの前提とした以下の工程で加熱し、分析用サンプルを作成した。</p> <p style="text-align: center;">大豆—浸漬—ざるで水切り—加圧蒸煮(121℃/15分)—流水放冷—</p>	水分 (g/100g)	91.12	pH	3.84	Brix	8.5	$\gamma$ -アミノ酪酸 (mg/100g)	7.83	必須+非必須アミノ酸 (20種) (mg/100g)	37.10		蒸留水(対照)	トマト果汁	5℃-20h-0min	2.60	2.03	5℃-20h-30min	—	2.15	5℃-20h-60min	—	2.20	5℃-20h-120min	—	2.38	5℃-40h-0min	—	2.28	25℃-20h-0min	2.63	2.65
水分 (g/100g)	91.12																															
pH	3.84																															
Brix	8.5																															
$\gamma$ -アミノ酪酸 (mg/100g)	7.83																															
必須+非必須アミノ酸 (20種) (mg/100g)	37.10																															
	蒸留水(対照)	トマト果汁																														
5℃-20h-0min	2.60	2.03																														
5℃-20h-30min	—	2.15																														
5℃-20h-60min	—	2.20																														
5℃-20h-120min	—	2.38																														
5℃-40h-0min	—	2.28																														
25℃-20h-0min	2.63	2.65																														

課 題	進捗状況																																																																																				
2.地域農畜水産物の付加価値向上	<div data-bbox="483 219 879 259" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">真空凍結乾燥—粉碎—サンプル</div> <p data-bbox="624 282 1142 315" style="text-align: center;">図 トマト果汁で浸漬させた大豆の処理方法</p> <p data-bbox="427 360 1457 465">各サンプルの乾燥100g当たりの遊離アミノ酸分析の結果を以下の図に示した。トマト果汁浸漬によって、多くのアミノ酸の増加がみられた。特に、GABA の増加は顕著であり、蒸留水による浸漬区の約3倍、生大豆の約21倍含まれていることが分かった。</p> <div data-bbox="438 510 1449 1160" style="text-align: center;"> <table border="1" data-bbox="438 510 1449 1160"> <caption>図 トマト果汁浸漬大豆の遊離アミノ酸の変化 (推定値)</caption> <thead> <tr> <th>アミノ酸</th> <th>トマト (mg/100g)</th> <th>水 (mg/100g)</th> <th>生大豆 (mg/100g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Asp</td><td>7.0</td><td>1.5</td><td>6.0</td></tr> <tr><td>Thr</td><td>1.8</td><td>1.5</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Ser</td><td>1.8</td><td>1.0</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Asparagine</td><td>4.0</td><td>1.5</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Glu</td><td>14.0</td><td>4.0</td><td>5.0</td></tr> <tr><td>Pro</td><td>1.0</td><td>1.5</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Gly</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Ala</td><td>3.0</td><td>2.5</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>Val</td><td>1.5</td><td>1.5</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>(Cys)2</td><td>2.5</td><td>3.0</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>Met</td><td>1.0</td><td>0.5</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Ile</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Leu</td><td>2.0</td><td>2.0</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Tyr</td><td>2.0</td><td>2.5</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Phe</td><td>2.5</td><td>2.5</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>GABA</td><td>16.0</td><td>6.0</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Tryptophan</td><td>1.5</td><td>2.5</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>His</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Lys</td><td>2.0</td><td>3.0</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>Arg</td><td>8.0</td><td>9.0</td><td>7.5</td></tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="679 1167 1214 1200" style="text-align: center;">図 トマト果汁浸漬大豆の遊離アミノ酸の変化</p> <p data-bbox="427 1240 1378 1274">&lt;浸漬過程でプロテアーゼを作用させた場合の大豆中の遊離アミノ酸について&gt;</p> <p data-bbox="427 1279 1457 1350">タンパク質分解酵素であるプロテアーゼを浸漬過程で作用させることで、より遊離アミノ酸を増加させることができないか検証を行った。</p> <ul data-bbox="427 1395 1457 1693" style="list-style-type: none"> <li>・試験内容 <p data-bbox="427 1435 1457 1541">大豆の浸漬過程で、プロテアーゼを0.5%、1.0%、2.0%で混合し、25℃で1晩浸漬させた後、周りのトマト果汁を洗い、オートクレーブにて121℃15分間加熱したものを遊離アミノ酸分析に供した。</p> </li> <li>・結果 <p data-bbox="427 1626 1457 1693">以下の図の通り、プロテアーゼを作用させると、一部の遊離アミノ酸はやや増加傾向であったが、グルタミン酸やGABAは逆に減少傾向であることがわかった。</p> </li> </ul>	アミノ酸	トマト (mg/100g)	水 (mg/100g)	生大豆 (mg/100g)	Asp	7.0	1.5	6.0	Thr	1.8	1.5	0.5	Ser	1.8	1.0	0.5	Asparagine	4.0	1.5	0.5	Glu	14.0	4.0	5.0	Pro	1.0	1.5	0.5	Gly	1.0	1.0	0.5	Ala	3.0	2.5	2.0	Val	1.5	1.5	0.5	(Cys)2	2.5	3.0	4.5	Met	1.0	0.5	0.5	Ile	1.0	1.0	0.5	Leu	2.0	2.0	0.5	Tyr	2.0	2.5	0.5	Phe	2.5	2.5	0.5	GABA	16.0	6.0	0.5	Tryptophan	1.5	2.5	2.5	His	1.0	1.0	0.5	Lys	2.0	3.0	0.5	Arg	8.0	9.0	7.5
アミノ酸	トマト (mg/100g)	水 (mg/100g)	生大豆 (mg/100g)																																																																																		
Asp	7.0	1.5	6.0																																																																																		
Thr	1.8	1.5	0.5																																																																																		
Ser	1.8	1.0	0.5																																																																																		
Asparagine	4.0	1.5	0.5																																																																																		
Glu	14.0	4.0	5.0																																																																																		
Pro	1.0	1.5	0.5																																																																																		
Gly	1.0	1.0	0.5																																																																																		
Ala	3.0	2.5	2.0																																																																																		
Val	1.5	1.5	0.5																																																																																		
(Cys)2	2.5	3.0	4.5																																																																																		
Met	1.0	0.5	0.5																																																																																		
Ile	1.0	1.0	0.5																																																																																		
Leu	2.0	2.0	0.5																																																																																		
Tyr	2.0	2.5	0.5																																																																																		
Phe	2.5	2.5	0.5																																																																																		
GABA	16.0	6.0	0.5																																																																																		
Tryptophan	1.5	2.5	2.5																																																																																		
His	1.0	1.0	0.5																																																																																		
Lys	2.0	3.0	0.5																																																																																		
Arg	8.0	9.0	7.5																																																																																		

課 題	進捗状況																																																																																																									
2.地域農畜水産物の付加価値向上	<div data-bbox="430 219 1449 824" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>大豆の遊離アミノ酸の乾燥重量 (mg/100g)</caption> <thead> <tr> <th>アミノ酸</th> <th>プロテアーゼ 0%</th> <th>0.50%</th> <th>1.00%</th> <th>2.00%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Asp</td><td>6.5</td><td>6.5</td><td>6.5</td><td>6.5</td></tr> <tr><td>Thr</td><td>1.8</td><td>1.8</td><td>1.8</td><td>1.8</td></tr> <tr><td>Ser</td><td>2.0</td><td>2.0</td><td>2.0</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>Asparagine</td><td>4.0</td><td>5.5</td><td>4.5</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>Glu</td><td>14.0</td><td>10.5</td><td>10.5</td><td>9.5</td></tr> <tr><td>Pro</td><td>1.2</td><td>1.2</td><td>1.2</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>Gly</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Ala</td><td>3.0</td><td>3.5</td><td>3.5</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>Val</td><td>1.2</td><td>1.2</td><td>1.2</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>(Cys)2</td><td>2.5</td><td>3.5</td><td>3.5</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>Met</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Ile</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>Leu</td><td>2.0</td><td>2.5</td><td>2.5</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>Tyr</td><td>2.0</td><td>2.5</td><td>2.5</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>Phe</td><td>2.5</td><td>2.5</td><td>2.5</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>GABA</td><td>12.0</td><td>13.0</td><td>13.0</td><td>15.5</td></tr> <tr><td>Tryptophan</td><td>1.2</td><td>1.2</td><td>1.2</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>His</td><td>1.2</td><td>1.2</td><td>1.2</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>Lys</td><td>2.5</td><td>2.5</td><td>2.5</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>Arg</td><td>7.5</td><td>8.0</td><td>8.0</td><td>7.5</td></tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="539 824 1343 857">図 浸漬時にプロテアーゼを作用させた大豆の遊離アミノ酸について</p> <p data-bbox="427 900 609 934">【結果のまとめ】</p> <p data-bbox="427 940 1457 1010">トマト果汁で浸漬する温度条件を検討したところ、5℃の冷蔵環境より、25℃の常温で浸漬させた方が、吸水時の重量増加割合が高かった。</p> <p data-bbox="427 1016 1457 1086">トマト果汁で大豆を浸漬させることで、GABA の増加が蒸留水による浸漬区の約 3 倍、生大豆の約 21 倍含まれており、トマト浸漬による利点が機能性の面で明らかとなった。</p> <p data-bbox="427 1093 1457 1162">プロテアーゼ(タンパク質分解酵素)を浸漬時に作用させた場合、一部のアミノ酸は増加したが、グルタミン酸や GABA は減少した。</p> <p data-bbox="427 1245 1216 1279">2. 低利用・未利用魚のオホーツク地域への利用拡大に向けた検討</p> <p data-bbox="427 1285 513 1319">【概要】</p> <p data-bbox="427 1326 1457 1507">近年、地域で漁獲される魚種が変化する「魚種転換」が全国的に起きており、オホーツク地域ではサケやカニ等の漁獲量が減少する一方、ブリやマフグ等の漁獲量が増加している。魚種転換に伴い、新規多獲性魚種を用いた商品開発を検討する企業が増えているが、加工特性や品質管理、加工方法に関する知見や技術が乏しいことから商品化に至った事例は少ない。</p> <p data-bbox="427 1514 1457 1621">オホーツク地域では、マフグの漁獲量が増加しているが、地域での消費が少なく、地産地消を望む生産者の声も多いことから、加工原料となるマフグの品質特性の調査、マフグを原料とした加工品開発に取り組む。</p> <p data-bbox="427 1664 935 1697">(1)オホーツク産マフグの一般成分について</p> <p data-bbox="427 1704 900 1738">原料:令和6年度 マフグ(オホーツク産)</p> <p data-bbox="427 1744 1457 1814">魚体を加工するには、フグ処理師の免許が必要であるため、冷凍状態の身欠きフグを購入し、試験に供した。</p> <p data-bbox="427 1856 513 1890">【方法】</p> <p data-bbox="427 1897 1457 2078">解凍後の生の状態について分析を行った。試料は、流水で1時間放置し解凍後、3枚に下して中骨を除去し、筋肉部位をミキサーで粉砕して試験に供するまで冷凍保存した。水分は常圧加熱・乾燥助剤法(105℃5時間)、灰分は直接灰化法、熱量は修正アトウォーター法、タンパク質はケルダール法、脂肪はソックスレー抽出法、炭水化物は差し引き法、食塩相当量は原子吸光光度法(灰化法)を用いて測定した。</p>	アミノ酸	プロテアーゼ 0%	0.50%	1.00%	2.00%	Asp	6.5	6.5	6.5	6.5	Thr	1.8	1.8	1.8	1.8	Ser	2.0	2.0	2.0	2.0	Asparagine	4.0	5.5	4.5	4.5	Glu	14.0	10.5	10.5	9.5	Pro	1.2	1.2	1.2	1.2	Gly	1.0	1.0	1.0	1.0	Ala	3.0	3.5	3.5	3.5	Val	1.2	1.2	1.2	1.2	(Cys)2	2.5	3.5	3.5	3.5	Met	1.0	1.0	1.0	1.0	Ile	1.0	1.0	1.0	1.0	Leu	2.0	2.5	2.5	2.5	Tyr	2.0	2.5	2.5	2.5	Phe	2.5	2.5	2.5	2.5	GABA	12.0	13.0	13.0	15.5	Tryptophan	1.2	1.2	1.2	1.2	His	1.2	1.2	1.2	1.2	Lys	2.5	2.5	2.5	2.5	Arg	7.5	8.0	8.0	7.5
アミノ酸	プロテアーゼ 0%	0.50%	1.00%	2.00%																																																																																																						
Asp	6.5	6.5	6.5	6.5																																																																																																						
Thr	1.8	1.8	1.8	1.8																																																																																																						
Ser	2.0	2.0	2.0	2.0																																																																																																						
Asparagine	4.0	5.5	4.5	4.5																																																																																																						
Glu	14.0	10.5	10.5	9.5																																																																																																						
Pro	1.2	1.2	1.2	1.2																																																																																																						
Gly	1.0	1.0	1.0	1.0																																																																																																						
Ala	3.0	3.5	3.5	3.5																																																																																																						
Val	1.2	1.2	1.2	1.2																																																																																																						
(Cys)2	2.5	3.5	3.5	3.5																																																																																																						
Met	1.0	1.0	1.0	1.0																																																																																																						
Ile	1.0	1.0	1.0	1.0																																																																																																						
Leu	2.0	2.5	2.5	2.5																																																																																																						
Tyr	2.0	2.5	2.5	2.5																																																																																																						
Phe	2.5	2.5	2.5	2.5																																																																																																						
GABA	12.0	13.0	13.0	15.5																																																																																																						
Tryptophan	1.2	1.2	1.2	1.2																																																																																																						
His	1.2	1.2	1.2	1.2																																																																																																						
Lys	2.5	2.5	2.5	2.5																																																																																																						
Arg	7.5	8.0	8.0	7.5																																																																																																						



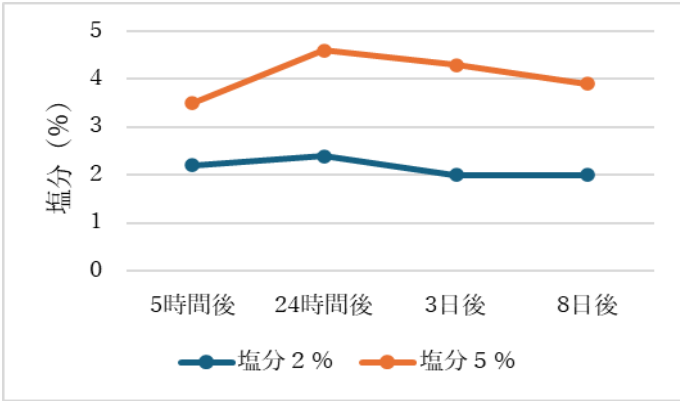
課 題	進捗状況																																								
2.地域農畜水産物の付加価値向上	<div data-bbox="427 241 1098 506" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="592 510 879 544" data-label="Caption"> <p>図 身欠きフグ(解凍後)</p> </div> <div data-bbox="427 586 584 618" data-label="Section-Header"> <p><b>【結果・考察】</b></p> </div> <div data-bbox="427 622 1457 770" data-label="Text"> <p>低脂質で高タンパクである白身魚としての特徴を確認した。特に脂質が少ない傾向があった。対照としたマフグ、マダラ、シロサケは、日本食品標準成分表(八訂)よりデータを抜粋した。日本食品標準成分表(八訂)に掲載されるマフグと大きな違いはなかったため、オホーツク産マフグも同様の成分特性や品質を有すると考えられる。</p> </div> <div data-bbox="427 815 587 846" data-label="Caption"> <p>表 一般成分</p> </div> <div data-bbox="427 851 1441 1115" data-label="Table"> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>水分</th> <th>灰分</th> <th>熱量</th> <th>タンパク質</th> <th>脂質</th> <th>炭水化物</th> <th>食塩相当量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マフグ (オホーツク産)</td> <td>79.4</td> <td>1.2</td> <td>79.3</td> <td>19.3</td> <td>0.2</td> <td>0</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>マフグ</td> <td>79.3</td> <td>1.4</td> <td>78</td> <td>18.9</td> <td>0.4</td> <td>0</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>マダラ</td> <td>81</td> <td>1</td> <td>72</td> <td>18</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>シロサケ</td> <td>72.3</td> <td>1.2</td> <td>124</td> <td>22.3</td> <td>4.1</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="427 1196 708 1227" data-label="Section-Header"> <p>(2)味関連成分について</p> </div> <div data-bbox="427 1232 1158 1263" data-label="Text"> <p>原料:令和7年度 マフグ(オホーツク産) ※身欠きフグ(冷凍)</p> </div> <div data-bbox="497 1267 863 1299" data-label="Text"> <p>令和7年度 マダラ(北海道産)</p> </div> <div data-bbox="497 1303 948 1335" data-label="Text"> <p>令和7年度 サケ(北海道産) ※冷凍</p> </div> <div data-bbox="427 1339 1457 1415" data-label="Text"> <p>マダラやサケは、北海道において一般的な白身魚であり、食経験も豊富であることから対照試料として選定した。</p> </div> <div data-bbox="427 1460 512 1491" data-label="Section-Header"> <p><b>【方法】</b></p> </div> <div data-bbox="427 1496 1457 1644" data-label="Text"> <p>マフグとサケは、流水中で1時間放置し解凍後、3枚に下して中骨を除去し、筋肉部位をミキサーで粉砕後、凍結乾燥機にて乾燥した。その後、粉砕したものを試料とした。マダラは、鮮魚を用いたため、解凍処理は行わず、同様に中骨を除去後、凍結乾燥し粉末試料を得た。</p> </div> <div data-bbox="427 1688 584 1720" data-label="Section-Header"> <p><b>【結果・考察】</b></p> </div> <div data-bbox="427 1724 1457 1832" data-label="Text"> <p>イノシン酸は、マダラやサケの約2倍含まれていた。一方で、遊離アミノ酸は、マダラやサケと比較して少なかったため、より淡泊な味であることが考えられた。コラーゲンについては、マダラの約4.4倍、サケの約1.6倍含まれていることが分かった。</p> </div>		水分	灰分	熱量	タンパク質	脂質	炭水化物	食塩相当量	マフグ (オホーツク産)	79.4	1.2	79.3	19.3	0.2	0	0.6	マフグ	79.3	1.4	78	18.9	0.4	0	0.2	マダラ	81	1	72	18	0	0	0	シロサケ	72.3	1.2	124	22.3	4.1	0.1	0.2
	水分	灰分	熱量	タンパク質	脂質	炭水化物	食塩相当量																																		
マフグ (オホーツク産)	79.4	1.2	79.3	19.3	0.2	0	0.6																																		
マフグ	79.3	1.4	78	18.9	0.4	0	0.2																																		
マダラ	81	1	72	18	0	0	0																																		
シロサケ	72.3	1.2	124	22.3	4.1	0.1	0.2																																		

課 題	進捗状況																																																																																								
2.地域農畜水産物の付加価値向上	<div data-bbox="456 212 1114 694"> <table border="1"> <caption>図 イノシン酸含量</caption> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>イノシン酸含量 (mg/g dry weight)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マフグ</td> <td>15.2</td> </tr> <tr> <td>マダラ</td> <td>7.4</td> </tr> <tr> <td>サケ</td> <td>8.2</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="456 790 1114 1406"> <table border="1"> <caption>図 遊離アミノ酸含量</caption> <thead> <tr> <th>味系</th> <th>アミノ酸種類</th> <th>マフグ (mg/g)</th> <th>マダラ (mg/g)</th> <th>サケ (mg/g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">甘味系</td> <td>Gly</td> <td>2.8</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Ala</td> <td>6.8</td> <td>0.4</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>Pro</td> <td>3.9</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Ser</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Thr</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">うま味系</td> <td>Glu</td> <td>0.1</td> <td>0.4</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>Asp</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td rowspan="9">苦味系</td> <td>Val</td> <td>2.7</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Met</td> <td>2.7</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Ile</td> <td>2.7</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Leu</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Tyr</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Phe</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>His</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Lys</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Arg</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="456 1503 1114 2056"> <table border="1"> <caption>図 コラーゲン含量</caption> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>コラーゲン含量 (mg/g 乾燥重量当たり)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マフグ</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>マダラ</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>サケ</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table> </div>	品名	イノシン酸含量 (mg/g dry weight)	マフグ	15.2	マダラ	7.4	サケ	8.2	味系	アミノ酸種類	マフグ (mg/g)	マダラ (mg/g)	サケ (mg/g)	甘味系	Gly	2.8	0.1	0.1	Ala	6.8	0.4	0.4	Pro	3.9	0.1	0.1	Ser	0.1	0.1	0.1	Thr	0.1	0.1	0.1	うま味系	Glu	0.1	0.4	0.4	Asp	0.1	0.1	0.1	苦味系	Val	2.7	0.1	0.1	Met	2.7	0.1	0.1	Ile	2.7	0.1	0.1	Leu	0.1	0.1	0.1	Tyr	0.1	0.1	0.1	Phe	0.1	0.1	0.1	His	0.1	0.1	0.1	Lys	0.1	0.1	0.1	Arg	0.1	0.1	0.1	品名	コラーゲン含量 (mg/g 乾燥重量当たり)	マフグ	41	マダラ	10	サケ	24
品名	イノシン酸含量 (mg/g dry weight)																																																																																								
マフグ	15.2																																																																																								
マダラ	7.4																																																																																								
サケ	8.2																																																																																								
味系	アミノ酸種類	マフグ (mg/g)	マダラ (mg/g)	サケ (mg/g)																																																																																					
甘味系	Gly	2.8	0.1	0.1																																																																																					
	Ala	6.8	0.4	0.4																																																																																					
	Pro	3.9	0.1	0.1																																																																																					
	Ser	0.1	0.1	0.1																																																																																					
	Thr	0.1	0.1	0.1																																																																																					
うま味系	Glu	0.1	0.4	0.4																																																																																					
	Asp	0.1	0.1	0.1																																																																																					
苦味系	Val	2.7	0.1	0.1																																																																																					
	Met	2.7	0.1	0.1																																																																																					
	Ile	2.7	0.1	0.1																																																																																					
	Leu	0.1	0.1	0.1																																																																																					
	Tyr	0.1	0.1	0.1																																																																																					
	Phe	0.1	0.1	0.1																																																																																					
	His	0.1	0.1	0.1																																																																																					
	Lys	0.1	0.1	0.1																																																																																					
	Arg	0.1	0.1	0.1																																																																																					
品名	コラーゲン含量 (mg/g 乾燥重量当たり)																																																																																								
マフグ	41																																																																																								
マダラ	10																																																																																								
サケ	24																																																																																								

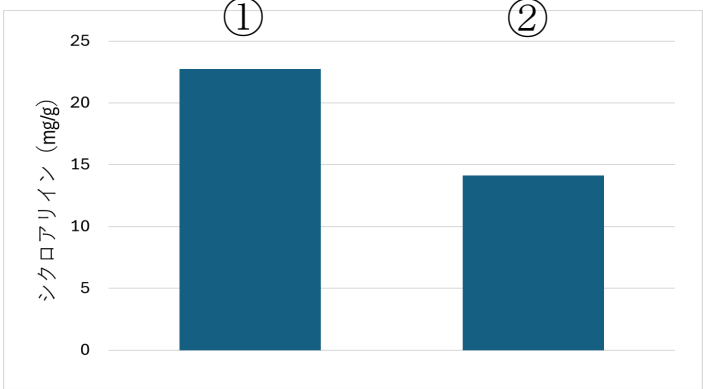
課 題	進捗状況																																																					
<p>2.地域農畜水産物の付加価値向上</p>	<p>・官能評価について</p> <p><b>【方法】</b> マダラを基準(0点)とし、マフグを-3~+3 の7段階の評点法で評価した。調理方法は、蒸し調理とした。</p> <p><b>【結果】</b> コラーゲン含量が高かったマフグは、官能評価においても、弾力感およびほぐれにくさにおいて、有意な差を示した。また、パネルより「魚特有の臭みが少なく食べやすい。」「鶏肉に近い食感。」「味が淡白で上品。」といったコメントが得られた。</p> <div data-bbox="427 577 1437 1205" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>官能評価の結果 (推定値)</caption> <thead> <tr> <th>属性</th> <th>マフグ</th> <th>マダラ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>生臭さ</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>弾力感***</td><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>ほぐれにくさ*</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>うま味</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>甘味</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>塩味</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>味の濃さ</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>おい(好ましさ)</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>味(好ましさ)</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>食感(好ましさ)</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> </div> <p>図 官能評価の結果 有意差:*p&lt;0.05, ***p&lt;0.001、検定方法:t検定</p> <p>(3)フグ食に関するアンケート調査 フグ食について所内 11 名を対象にアンケートを実施した。回答者情報は以下の通りである。</p> <div data-bbox="427 1496 1437 1892" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>アンケート調査結果</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>30代</th> <th>40代</th> <th>50代</th> <th>60代</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>年齢</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>性別</td> <td>6</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>出身地</td> <td>9</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>フグの食習慣について質問した結果、よく食べるが 0 名、たまに食べるが 0 名、ほとんど食べないが 9 名、全く食べない、または食べたことがないは 2 名であった。</p>	属性	マフグ	マダラ	生臭さ	0	0	弾力感***	2	0	ほぐれにくさ*	1	0	うま味	0	0	甘味	0	0	塩味	0	0	味の濃さ	0	0	おい(好ましさ)	0	0	味(好ましさ)	0	0	食感(好ましさ)	0	0	項目	30代	40代	50代	60代	年齢	2	2	4	3	性別	6	5			出身地	9	2		
属性	マフグ	マダラ																																																				
生臭さ	0	0																																																				
弾力感***	2	0																																																				
ほぐれにくさ*	1	0																																																				
うま味	0	0																																																				
甘味	0	0																																																				
塩味	0	0																																																				
味の濃さ	0	0																																																				
おい(好ましさ)	0	0																																																				
味(好ましさ)	0	0																																																				
食感(好ましさ)	0	0																																																				
項目	30代	40代	50代	60代																																																		
年齢	2	2	4	3																																																		
性別	6	5																																																				
出身地	9	2																																																				

課 題	進捗状況																																						
2.地域農畜水産物の付加価値向上	<div data-bbox="544 259 1139 528" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>マダガの消費状況</caption> <thead> <tr> <th>理由</th> <th>人数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ほとんど食べない</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>全く食べない、または食べたことがない</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="427 584 1453 730">また、「ほとんど食べない」または「全く食べない、または食べたことがない」と回答した方にその理由を聞いたところ、食べる機会がないからと回答した方が10名と最も多く、次いで価格が高いからが6名であった。また、取り扱いが怖い、フグの毒が心配と回答も一定数いた。</p> <div data-bbox="427 748 1433 1211" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>マダガを食べない理由</caption> <thead> <tr> <th>理由</th> <th>人数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>食べる機会がないから</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>価格が高いから</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>購入できる場所がないから</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>取り扱いが怖いから</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>フグの毒が心配だから</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>調理が難しそう</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>美味しいフグ料理の店が分からない</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>馴染みがないから</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>味が好ましくないから</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="427 1267 1453 1339">マダガの印象について聞いたところ、あまり馴染みがないと回答した方が10名と最も多く、次いで高級な魚、毒性に不安があると回答した方が5名であった。</p> <div data-bbox="427 1357 1297 1709" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>マダガの印象</caption> <thead> <tr> <th>印象</th> <th>人数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高級な魚</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>比較的安価な魚</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>美味しい魚</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>あまり馴染みがない</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>毒性に不安がある</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="427 1765 1453 1910">最後に、マダガの加工品について聞いたところ、手軽に食べられる惣菜・おかず系の商品が最も多く、次いでおつまみ、珍味系の商品が多かった。一方で、安全性が保障された商品に4名回答があり、フグ毒への不安が購入への妨げになっている可能性もあった。</p>	理由	人数	ほとんど食べない	9	全く食べない、または食べたことがない	2	理由	人数	食べる機会がないから	10	価格が高いから	6	購入できる場所がないから	3	取り扱いが怖いから	3	フグの毒が心配だから	2	調理が難しそう	1	美味しいフグ料理の店が分からない	1	馴染みがないから	1	味が好ましくないから	0	印象	人数	高級な魚	5	比較的安価な魚	0	美味しい魚	1	あまり馴染みがない	10	毒性に不安がある	5
理由	人数																																						
ほとんど食べない	9																																						
全く食べない、または食べたことがない	2																																						
理由	人数																																						
食べる機会がないから	10																																						
価格が高いから	6																																						
購入できる場所がないから	3																																						
取り扱いが怖いから	3																																						
フグの毒が心配だから	2																																						
調理が難しそう	1																																						
美味しいフグ料理の店が分からない	1																																						
馴染みがないから	1																																						
味が好ましくないから	0																																						
印象	人数																																						
高級な魚	5																																						
比較的安価な魚	0																																						
美味しい魚	1																																						
あまり馴染みがない	10																																						
毒性に不安がある	5																																						

課 題	進捗状況														
2.地域農畜水産物の付加価値向上	<div data-bbox="432 215 1401 577" data-label="Figure"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>商品カテゴリー</th> <th>件数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>手軽に食べられる惣菜・おかず系の商品</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>おつまみ、珍味系の商品</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>長期保存が可能な商品</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>高級感のある商品</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>健康や機能性を訴求した商品</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>安全性が保障された商品</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="432 622 1465 696">「こういうマフグの加工品があれば購入したい、という具体的なアイデアがあればご記入ください。」(自由記述)の設問において、以下のような回答を得られた。</p> <ul data-bbox="459 703 1465 1115" style="list-style-type: none"> <li>・白身魚のフライなど揚げ物(安ければ)</li> <li>・フグの雑炊のレトルト、フグの天ぷら、フグのスティック(よく噛んで味を楽しむ)</li> <li>・ナゲット等の冷凍食品</li> <li>・炊き込みご飯の素、マフグの味噌煮とか甘辛煮など</li> <li>・サラダチキンのフグバージョンやシーチキンのように手軽に食べられるもの(手に取りやすい価格で)</li> <li>・ふぐちりセット</li> <li>・あまり味付けや加工がされていない、フグの素材感があるもので、パウチの商品で、開けたらすぐに食べられるもの(コンビニのサラダチキンのような商品)</li> <li>・いずしのようなもの。値段が安く購入しやすい珍味。サバやイワシの缶詰のようなもの。</li> </ul> <p data-bbox="432 1160 635 1189"><b>【アンケート考察】</b></p> <p data-bbox="432 1196 1465 1413">北海道ではフグを食べる文化がなく、消費及び需要が少ないと言われていたが、所内アンケート結果でも同様の傾向が得られた。職員の80%が北海道出身者であるが、その他の出身者も含めほぼフグを食べる習慣がなかった。また、その理由の90%以上は食べる機会がないからであった。一方で、フグを食べない理由としては、価格が高い、取り扱いが不安(フグ毒の不安)で複数回答が得られ、高価で安全性に不安がある食材という印象が強い傾向があることが分かった。</p> <p data-bbox="432 1420 1465 1570">マフグの印象については、あまり馴染みがないと回答した方が10名、美味しい魚と回答した方が1名であり、ほとんどの方は馴染みがなく、味も知らないことが伺えた。価格面では、フグ類の中では比較的安価な食材であるものの、高級な魚という印象が強い傾向を示した。</p> <p data-bbox="432 1576 1465 1682">マフグ加工品については、手軽に食べられる惣菜・おかず系の商品が最も多く、次いでおつまみ・珍味系の商品への需要があった。また、自由記述で加工品のアイデア中で、価格が安いもの、手軽に食べられるものと回答した方が多かった。</p> <p data-bbox="432 1765 751 1794"><b>(4) 塩麴漬け加工品の試作</b></p> <p data-bbox="432 1800 1465 1906">地域での消費及び地産地消を想定し、塩麴漬け加工品について試作を行った。試作方法は、鮭の麴漬け製品の製造方法を参考にした。本試作では、漬け込み期間、官能評価について検討した。</p> <p data-bbox="432 1957 571 1986"><b>【製造方法】</b></p> <p data-bbox="432 1993 1465 2098">製造方法は以下の通り行った。原料を流水中で1時間漬けて解凍し、中骨を除去して一口大(2.5 cm×2.5 cm×2.5 cm)にカットした。その後、米麴を魚体重量に対して20%及び食塩を設定した試験区の濃度を混合し、ビニール袋に入れ、2℃の冷蔵庫内で所定</p>	商品カテゴリー	件数	手軽に食べられる惣菜・おかず系の商品	8	おつまみ、珍味系の商品	6	長期保存が可能な商品	0	高級感のある商品	1	健康や機能性を訴求した商品	0	安全性が保障された商品	4
商品カテゴリー	件数														
手軽に食べられる惣菜・おかず系の商品	8														
おつまみ、珍味系の商品	6														
長期保存が可能な商品	0														
高級感のある商品	1														
健康や機能性を訴求した商品	0														
安全性が保障された商品	4														

課 題	進捗状況
<p>2.地域農畜水産物の付加価値向上</p>	<p>時間の漬け込みを行った。試験区は、魚体重量に対して塩分 2%と 5%を設定した。</p> <p>原料—解凍—カット—混合—漬け込み</p> <p>図 塩麴漬け加工品の製造工程</p>  <p>図 中骨の除去</p>  <p>図 漬け込みの様子(塩分 2%、米麴 20%の写真)</p> <p>・漬け込み期間の検討</p> <p>両試験区とも、漬け込み時間1時間で塩分は最大となり、その後一定または減少する傾向が見られた。揮発性塩基窒素(VBN)は、5～24 時間までは変化しなかったが、3 日後から顕著に上昇していた。pH は、やや酸性よりの 6.1 前後を示し、漬け込み期間中の変化はなかった。以上の結果、漬け込み期間は、24 時間とした。</p>  <p>図 塩分の経時変化</p>

課 題	進捗状況																																																
2.地域農畜水産物の付加価値向上	<div data-bbox="456 212 1139 656"> <table border="1"> <caption>図 VBNの経時変化</caption> <thead> <tr> <th>時間</th> <th>塩分2%</th> <th>塩分5%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5時間後</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>24時間後</td> <td>13</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3日後</td> <td>19</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>8日後</td> <td>27</td> <td>21</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="456 665 703 696"> <p>図 VBNの経時変化</p> </div> <div data-bbox="456 745 1139 1182"> <table border="1"> <caption>図 pHの経時変化</caption> <thead> <tr> <th>時間</th> <th>塩分2%</th> <th>塩分5%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5時間後</td> <td>6.0</td> <td>6.1</td> </tr> <tr> <td>24時間後</td> <td>6.1</td> <td>6.1</td> </tr> <tr> <td>3日後</td> <td>6.2</td> <td>6.2</td> </tr> <tr> <td>8日後</td> <td>6.1</td> <td>6.1</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="456 1193 686 1227"> <p>図 pHの経時変化</p> </div> <div data-bbox="427 1270 569 1303"> <p>【官能評価】</p> </div> <div data-bbox="427 1308 1455 1415"> <p>塩分2%、漬け込み期間24時間のサンプルについて、所内職員11名を対象に、官能評価を実施した。対照を、塩のみで加工したものとし、評価方法は2点法、調理方法は蒸し調理とした。</p> </div> <div data-bbox="427 1422 1455 1491"> <p>麴加工品では、甘味が優位に表れていた。うま味や柔らかさ、味や食感の好ましさにおいても麴加工品が選ばれる傾向(約6~7割)が見られた。</p> </div> <div data-bbox="456 1498 1214 2024"> <table border="1"> <caption>図 官能評価の結果</caption> <thead> <tr> <th>属性</th> <th>麴加工品 (%)</th> <th>塩のみ (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>甘味*</td> <td>78</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>うま味</td> <td>68</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>柔らかさ</td> <td>55</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>味の好ましさ</td> <td>68</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>食感の好ましさ</td> <td>55</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="456 2031 699 2063"> <p>図 官能評価の結果</p> </div> <div data-bbox="446 2069 914 2101"> <p>有意差:*p&lt;0.05、検定方法:二項検定</p> </div>	時間	塩分2%	塩分5%	5時間後	10	11	24時間後	13	10	3日後	19	19	8日後	27	21	時間	塩分2%	塩分5%	5時間後	6.0	6.1	24時間後	6.1	6.1	3日後	6.2	6.2	8日後	6.1	6.1	属性	麴加工品 (%)	塩のみ (%)	甘味*	78	22	うま味	68	32	柔らかさ	55	45	味の好ましさ	68	32	食感の好ましさ	55	45
時間	塩分2%	塩分5%																																															
5時間後	10	11																																															
24時間後	13	10																																															
3日後	19	19																																															
8日後	27	21																																															
時間	塩分2%	塩分5%																																															
5時間後	6.0	6.1																																															
24時間後	6.1	6.1																																															
3日後	6.2	6.2																																															
8日後	6.1	6.1																																															
属性	麴加工品 (%)	塩のみ (%)																																															
甘味*	78	22																																															
うま味	68	32																																															
柔らかさ	55	45																																															
味の好ましさ	68	32																																															
食感の好ましさ	55	45																																															

課 題	進捗状況						
2.地域農畜水産物の付加価値向上	<p>3. シクロアリンを増強したタマネギ製品の開発</p> <p><b>【目的】</b> シクロアリン量を増強したタマネギ製品の試作をし、提案を行う。</p> <p><b>【概要】</b> シクロアリンの材料を別な成分に変化させてしまう酵素、アリナーゼの失活方法とシクロアリンの増強に効果的な加工条件の検討を行った。</p> <p><b>【方法と結果】</b> (1) 皮付きのタマネギを通風乾燥機で加熱失活およびシクロアリン増強を検討 ・試作条件 タマネギ 3 個を茶色い皮がついたままアルカリ洗浄 5 分後、流水洗浄し通風乾燥機 90℃5 時間加熱した。その後先端と根と茶色い皮部分を取り除き、流水で洗浄後、4 等分にくし形切にして鱗茎をはがしてまぜ広げた。以降乾燥を以下①②の条件で行った。</p> <p>①通風乾燥(60℃で 24 時間) ②凍結乾燥</p> <p>(1)の結果</p>  <table border="1" data-bbox="467 907 1173 1294"> <caption>図 1 皮付きで加熱したタマネギ試作品中のシクロアリン量</caption> <thead> <tr> <th>条件</th> <th>シクロアリン量 (mg/g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>約 23</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>約 14</td> </tr> </tbody> </table> <p>図 1 皮付きで加熱したタマネギ試作品中のシクロアリン量</p> <p>図 1 より①通風乾燥で、シクロアリン量は多くなった。②凍結乾燥では①の通風乾燥ほど増えなかったが、材料となるイソアリンも検出できなかった。また、皮付きで加熱する場合、加熱後、柔らかくなってしまい、非可食部を取り除くのが困難であった。そのため工業的には向かないと考える。</p> <p>(2) 剥きタマネギをゆで+炒めでシクロアリン増強を検討 ・試作条件 ③タマネギ 3 個の先端と根と茶色い皮部分を取り除き、可食部をアルカリ洗浄 5 分後、流水洗浄し、沸騰した水で 60 分加熱した。その後フードプロセッサーで粉碎した。 ④上記③をフライパンで 15 分炒めた。 ⑤上記③をフライパンで 30 分炒めた。 ⑥上記③をフライパンで 60 分炒めた。</p>	条件	シクロアリン量 (mg/g)	①	約 23	②	約 14
条件	シクロアリン量 (mg/g)						
①	約 23						
②	約 14						

課 題	進捗状況																				
2.地域農畜水産物の付加価値向上	<div data-bbox="454 241 1390 864" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>図 2 炒め時間と試作品中のシクロアライン量</caption> <thead> <tr> <th>炒め時間 (分)</th> <th>シクロアライン量 (mg/g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>17.2</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>17.2</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>16.6</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>15.6</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="651 891 1177 922">図 2 炒め時間と試作品中のシクロアライン量</p> <p data-bbox="427 967 1457 1189">可食部を丸ごとゆでた場合も十分にシクロアライン量が増加したことから、工業的には可食部を丸ごとゆでてから加工する方法で検討したい。図 2 よりゆで失活後、炒めた場合の増減を確認すると、わずかであるが減少傾向が見られた。炒め後の見た目は図 2 に示した。炒め時間が増えるにつれて褐変が進んだ。過去にパウダーを 90℃で長時間加熱したところシクロアライン量は減少した。このことからさらに炒めるとシクロアライン量は減少すると考えられる。</p> <p data-bbox="427 1234 1457 1301">(3) 頭頂部、根、外皮を取り除いた剥きタマネギを丸ごとゆでて、ゆで時間によるシクロアライン量の変化を測定した。</p> <div data-bbox="454 1330 1426 1906" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>図 3 剥きタマネギのゆで時間とシクロアライン量</caption> <thead> <tr> <th>ゆで時間 (分)</th> <th>シクロアライン量 (mg/g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>11.6</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>16.2</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>14.6</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="651 1917 1214 1948">図 3 剥きタマネギのゆで時間とシクロアライン量</p> <p data-bbox="427 1993 1457 2098">図 3 より、60 分のゆで時間で、シクロアライン量は最大となった。      なお、90 分のゆで時間では減少したことから、シクロアラインはゆで汁に流出、または過度の加熱で減少したと考えられる。</p>	炒め時間 (分)	シクロアライン量 (mg/g)	0	17.2	15	17.2	30	16.6	60	15.6	ゆで時間 (分)	シクロアライン量 (mg/g)	0	2.0	30	11.6	60	16.2	90	14.6
炒め時間 (分)	シクロアライン量 (mg/g)																				
0	17.2																				
15	17.2																				
30	16.6																				
60	15.6																				
ゆで時間 (分)	シクロアライン量 (mg/g)																				
0	2.0																				
30	11.6																				
60	16.2																				
90	14.6																				

課 題	進捗状況
2.地域農畜水産物の付加価値向上	<p>4. 北海道産落花生のタキシフォリン(ジヒドロケルセチン)調査</p> <p><b>【目的】</b> 北海道では芽室町などで栽培が増えており、今後道内でも生産が増える可能性がある。寒冷地での栽培で増える可能性のある成分の調査を行う。</p> <p><b>【方法と結果】</b> 網走農業改良普及センターより、ゆでて食される品種の落花生(網走産)の提供を受け、ゆでる前の落花生の外殻、薄皮、実のタキシフォリン含有量を、液体クロマトグラフィーで測定した。</p> <p>タキシフォリン含有量の測定結果            外殻:71.0 <math>\mu\text{g/g}</math>            薄皮:53.5 <math>\mu\text{g/g}</math>            実:33.4 <math>\mu\text{g/g}</math>            (すべて湿重量当たりの含有量)</p> <p>市販の機能性表示食品(サプリメント)の説明によると、「タキシフォリンには 108mg/日の摂取で、女性の注意力や思考力などを使う作業の繰り返しによる一時的な精神的疲労感を軽減することに役立つ機能がある」ことが報告されている。</p> <p>この含有量を満たすためには            外殻で、1日 1520 g            薄皮で、1日 2019 g            実で、1日 3231 g            摂取が必要となるため、そのままで機能性を得るのは難しい。分取液体クロマトグラフィーなどでタキシフォリンのみを抽出しなければ、機能性成分の効果を得るのは難しいと考えられる。</p>
3.新市場対応型食品開発の基礎研究	<p>1. 冷凍皮むきカボチャの加工方法がレジスタントスターチ量や食物繊維量に及ぼす影響</p> <p><b>【目的】</b> レジスタントスターチ(以下、RS)は、食物繊維と類似の生理作用が認められ、近年注目されている成分の一つである。RS はデンプンを含む食品に含まれており、いも類に含まれるRS量の研究や、調理時の食物繊維量の増加はRSの生成と考察する研究報告がある。しかし、カボチャを用いた研究報告はほとんど見られないことから、新たにレジスタントスターチ量が分かると、カボチャを用いた機能性を有する商品として付加価値が期待される。そこで、冷凍皮むきカボチャを用いて加工方法の違いがレジスタントスターチ量や食物繊維量に及ぼす影響について検討した。</p> <p><b>【供試試料および方法】</b> 試料は、令和7年度佐呂間町産のカボチャ蔵の匠(以下、KT)、栗將軍(以下、KR)、TSX-820(以下、TS)、えびす(以下、EB)を用いた。冷凍皮むきカボチャは図1の方法で加工し、デンプン量、糖含量、RS量、食物繊維の試験に供した。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>①スチーム</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">皮・種・綿・果梗の除去、カット</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">真空包装</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">スチーム* 90℃ 20分</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">急速凍結</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">冷凍保管</div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>②蒸し焼き</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">蒸し焼き* 130℃20分 (スチーム20)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">急速凍結</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">真空包装</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">冷凍保管</div> </div> </div>

図1 冷凍皮むきカボチャの加工方法

課 題	進捗状況																																																																																																									
<p>3.新市場対応型食品開発の基礎研究</p>	<p><b>【結果】</b></p> <p>(1)デンプン量</p> <p>加工後の全ての試料にデンプンが含まれていることが分かった(図2)。加工前後や加工の違いによる有意差は見られなかった。TS と EB は他の試料よりもデンプン量が少なく、一般的な西洋カボチャよりも少量であった。加熱工程におけるデンプンの糖化状況を確認するため、糖含量を調べた(図 3)。加工後の試料にはマルトースを含まないことから、今回の加熱条件では、デンプンは糖化酵素の作用を受けていないことが明らかとなった。糖の組成は、TSとEBが他の試料と異なっていた。試料は、追熟期間の違いもあったことから、TSとEBは糖化が進んでいることが明らかとなった。このことから、デンプン量の多少は品種の差ではなく、既報の通り熟度に関係することが考えられた。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="438 638 877 952"> <table border="1"> <caption>Figure 2(a) 試料中のデンプン量 (生)</caption> <thead> <tr><th>試料</th><th>デンプン量 (g/100g fw)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>KT</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>KR</td><td>5.5</td></tr> <tr><td>TS</td><td>1.8</td></tr> <tr><td>EB</td><td>2.0</td></tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="933 638 1396 952"> <table border="1"> <caption>Figure 2(b) 試料中のデンプン量 (加工後)</caption> <thead> <tr><th>試料</th><th>スチーム (g/100g fw)</th><th>蒸し焼き (g/100g fw)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>KT</td><td>9.5</td><td>8.0</td></tr> <tr><td>KR</td><td>4.0</td><td>5.5</td></tr> <tr><td>TS</td><td>2.0</td><td>1.8</td></tr> <tr><td>EB</td><td>1.5</td><td>1.5</td></tr> </tbody> </table> </div> </div> <p style="text-align: center;">図2 試料中のデンプン量 (a)生(加工前)、(b)加工後</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="430 1097 670 1288"> <table border="1"> <caption>Figure 3(c) 試料 KT の糖含量</caption> <thead> <tr><th>加工法</th><th>Suc (g/100g fw)</th><th>Glu (g/100g fw)</th><th>Fru (g/100g fw)</th><th>Mal (g/100g fw)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>生</td><td>4.5</td><td>1.5</td><td>0.5</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>スチーム</td><td>4.5</td><td>1.5</td><td>0.5</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>蒸し焼き</td><td>5.5</td><td>1.5</td><td>0.5</td><td>0.0</td></tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="694 1097 933 1288"> <table border="1"> <caption>Figure 3(d) 試料 KR の糖含量</caption> <thead> <tr><th>加工法</th><th>Suc (g/100g fw)</th><th>Glu (g/100g fw)</th><th>Fru (g/100g fw)</th><th>Mal (g/100g fw)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>生</td><td>5.5</td><td>2.0</td><td>0.5</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>スチーム</td><td>6.0</td><td>2.0</td><td>0.5</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>蒸し焼き</td><td>6.5</td><td>2.0</td><td>0.5</td><td>0.0</td></tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="957 1097 1197 1288"> <table border="1"> <caption>Figure 3(e) 試料 TS の糖含量</caption> <thead> <tr><th>加工法</th><th>Suc (g/100g fw)</th><th>Glu (g/100g fw)</th><th>Fru (g/100g fw)</th><th>Mal (g/100g fw)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>生</td><td>4.0</td><td>4.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>スチーム</td><td>4.0</td><td>4.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>蒸し焼き</td><td>4.0</td><td>4.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="1220 1097 1460 1288"> <table border="1"> <caption>Figure 3(f) 試料 EB の糖含量</caption> <thead> <tr><th>加工法</th><th>Suc (g/100g fw)</th><th>Glu (g/100g fw)</th><th>Fru (g/100g fw)</th><th>Mal (g/100g fw)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>生</td><td>3.0</td><td>4.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>スチーム</td><td>3.0</td><td>4.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>蒸し焼き</td><td>3.0</td><td>4.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> </tbody> </table> </div> </div> <p style="text-align: center;">図3 試料中の糖含量</p> <p>(c)試料 KT、(d)試料 KR、(e)試料 TS、(f)試料 EB。糖は、スクロース(Suc)、グルコース(Glu)、フラクトース(Fru)、マルトース(Mal)について試験した。</p> <p>(2)試料中のレジスタントスターチ量</p> <p>全ての試料にRSが含まれることが分かった(図4)。生カボチャのデンプンは結晶構造をしていることから、消化酵素を受けにくい耐消化性デンプンのRS2で、加工後のRSは、加熱と冷却による老化デンプンの性質を有するRS3と推測された。RS量は、デンプンが多い試料順と一致した。加工方法の違いによるRS量の有意差は見られなかった。</p> <p>電子レンジで調理をするとRSが増加するとの研究報告があるため、試料をお皿に移し、ラップをして電子レンジで700W 1分30秒加熱し、デンプン量とRS量を試験した(図5)。レンジ調理後は全ての試料でデンプン量とRS量の増加が見られ、KTとKRのRS量は2~4倍量であった。しかし、RS量とデンプン量の多い順は一致しなかった。試料をレンジ調理した際にラップに水分が付着していたことから、レンジ調理後の増加はRSの生成ではなく、加熱による水分の減少によるものと推測された。</p>	試料	デンプン量 (g/100g fw)	KT	10.0	KR	5.5	TS	1.8	EB	2.0	試料	スチーム (g/100g fw)	蒸し焼き (g/100g fw)	KT	9.5	8.0	KR	4.0	5.5	TS	2.0	1.8	EB	1.5	1.5	加工法	Suc (g/100g fw)	Glu (g/100g fw)	Fru (g/100g fw)	Mal (g/100g fw)	生	4.5	1.5	0.5	0.0	スチーム	4.5	1.5	0.5	0.0	蒸し焼き	5.5	1.5	0.5	0.0	加工法	Suc (g/100g fw)	Glu (g/100g fw)	Fru (g/100g fw)	Mal (g/100g fw)	生	5.5	2.0	0.5	0.0	スチーム	6.0	2.0	0.5	0.0	蒸し焼き	6.5	2.0	0.5	0.0	加工法	Suc (g/100g fw)	Glu (g/100g fw)	Fru (g/100g fw)	Mal (g/100g fw)	生	4.0	4.0	0.0	0.0	スチーム	4.0	4.0	0.0	0.0	蒸し焼き	4.0	4.0	0.0	0.0	加工法	Suc (g/100g fw)	Glu (g/100g fw)	Fru (g/100g fw)	Mal (g/100g fw)	生	3.0	4.0	0.0	0.0	スチーム	3.0	4.0	0.0	0.0	蒸し焼き	3.0	4.0	0.0	0.0
試料	デンプン量 (g/100g fw)																																																																																																									
KT	10.0																																																																																																									
KR	5.5																																																																																																									
TS	1.8																																																																																																									
EB	2.0																																																																																																									
試料	スチーム (g/100g fw)	蒸し焼き (g/100g fw)																																																																																																								
KT	9.5	8.0																																																																																																								
KR	4.0	5.5																																																																																																								
TS	2.0	1.8																																																																																																								
EB	1.5	1.5																																																																																																								
加工法	Suc (g/100g fw)	Glu (g/100g fw)	Fru (g/100g fw)	Mal (g/100g fw)																																																																																																						
生	4.5	1.5	0.5	0.0																																																																																																						
スチーム	4.5	1.5	0.5	0.0																																																																																																						
蒸し焼き	5.5	1.5	0.5	0.0																																																																																																						
加工法	Suc (g/100g fw)	Glu (g/100g fw)	Fru (g/100g fw)	Mal (g/100g fw)																																																																																																						
生	5.5	2.0	0.5	0.0																																																																																																						
スチーム	6.0	2.0	0.5	0.0																																																																																																						
蒸し焼き	6.5	2.0	0.5	0.0																																																																																																						
加工法	Suc (g/100g fw)	Glu (g/100g fw)	Fru (g/100g fw)	Mal (g/100g fw)																																																																																																						
生	4.0	4.0	0.0	0.0																																																																																																						
スチーム	4.0	4.0	0.0	0.0																																																																																																						
蒸し焼き	4.0	4.0	0.0	0.0																																																																																																						
加工法	Suc (g/100g fw)	Glu (g/100g fw)	Fru (g/100g fw)	Mal (g/100g fw)																																																																																																						
生	3.0	4.0	0.0	0.0																																																																																																						
スチーム	3.0	4.0	0.0	0.0																																																																																																						
蒸し焼き	3.0	4.0	0.0	0.0																																																																																																						

課 題	進捗状況																																																																						
3.新市場対応型食品開発の基礎研究	<div data-bbox="443 230 1257 495"> <p>Figure 4 consists of two bar charts, (g) and (h). Chart (g) shows RS content in g/100g fw for raw samples. Chart (h) shows RS content in g/100g fw for processed samples. The legend indicates blue bars for 'スチーム' (Steam) and orange bars for '蒸し焼き' (Steamed/Baked).</p> <table border="1"> <caption>Data for Figure 4</caption> <thead> <tr> <th>Sample</th> <th>Processing Method</th> <th>RS (g/100g fw)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">KT</td> <td>Raw (g)</td> <td>~3.1</td> </tr> <tr> <td>Processed (h)</td> <td>~0.32</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">KR</td> <td>Raw (g)</td> <td>~2.4</td> </tr> <tr> <td>Processed (h)</td> <td>~0.08</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">TS</td> <td>Raw (g)</td> <td>~0.4</td> </tr> <tr> <td>Processed (h)</td> <td>~0.02</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">EB</td> <td>Raw (g)</td> <td>~0.3</td> </tr> <tr> <td>Processed (h)</td> <td>~0.02</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="624 510 1059 584">図4 試料中のレジスタントスターチ量 (g)生(加工前)、(h)加工後</p> <div data-bbox="443 622 1378 920"> <p>Figure 5 consists of two bar charts, (i) and (j). Chart (i) shows dextrin amount in g/100g fw. Chart (j) shows RS amount in g/100g fw. The legend indicates blue bars for 'スチーム' (Steam) and orange bars for '蒸し焼き' (Steamed/Baked).</p> <table border="1"> <caption>Data for Figure 5</caption> <thead> <tr> <th>Sample</th> <th>Processing Method</th> <th>Dextrin (g/100g fw)</th> <th>RS (g/100g fw)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">KT</td> <td>Steam (i)</td> <td>~14.5</td> <td>~0.58</td> </tr> <tr> <td>Steamed/Baked (j)</td> <td>~8.2</td> <td>~0.65</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">KR</td> <td>Steam (i)</td> <td>~7.0</td> <td>~0.25</td> </tr> <tr> <td>Steamed/Baked (j)</td> <td>~10.5</td> <td>~0.42</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">TS</td> <td>Steam (i)</td> <td>~4.5</td> <td>~0.10</td> </tr> <tr> <td>Steamed/Baked (j)</td> <td>~5.0</td> <td>~0.15</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">EB</td> <td>Steam (i)</td> <td>~3.5</td> <td>~0.05</td> </tr> <tr> <td>Steamed/Baked (j)</td> <td>~3.2</td> <td>~0.05</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="624 927 1150 1001">図5 電子レンジ調理後のデンプン量とRS量 (i)デンプン量、(j)RS量</p> <p data-bbox="430 1041 893 1075">(3)KT(蔵の匠)に含まれる食物繊維量</p> <p data-bbox="424 1079 1457 1379">これまでの試験でRS量が多かったKTについて食物繊維量を調べた(図6)。冷凍皮むきカボチャ(生)と西洋かぼちゃを比較すると、冷凍皮むきカボチャは水溶性食物繊維(以下、SDF)を多く含むことが分かった。加工後のSDF量は、スチームでは変化が見られず、蒸し焼きは平均で0.04gの増加が見られた。不溶性食物繊維(以下、IDF)は、スチームでは平均で0.01g増加し、蒸し焼きでは平均で0.21gと有意な増加であった。これらの増加量とKTのRS量を比較すると、KTのRS量の平均は0.32g、蒸し焼きの食物繊維総量(以下、TDF)は0.26gと8割程度で一致し、増加の一部はRSである可能性が考えられた。しかし、スチームでは異なる結果となった。</p> <p data-bbox="424 1384 1457 1529">レンジ調理後についても試験を行った(グラフ未掲載)。SDFとIDFの全てで増加が見られた。加工の違いによる有意差は見られなかったが、TDFは加工後からスチームで0.4g、蒸し焼きで0.2gとスチームの方が増加した。レンジ調理後のRS量と比較したが、TDFの増加量と一致せずRS量との関係は見られなかった。</p> <div data-bbox="598 1574 1125 1839"> <p>Figure 6 is a stacked bar chart showing food fiber content in g/100g fw for sample KT. The legend indicates yellow bars for IDF and green bars for SDF. The x-axis categories are: 生西洋カボチャ, 生加工前, スチーム加工後, and 蒸し焼き加工後. Asterisks indicate significant differences between groups.</p> <table border="1"> <caption>Data for Figure 6</caption> <thead> <tr> <th>Sample</th> <th>IDF (g/100g fw)</th> <th>SDF (g/100g fw)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生西洋カボチャ</td> <td>~2.6</td> <td>~1.0</td> </tr> <tr> <td>生加工前</td> <td>~0.8*</td> <td>~1.2</td> </tr> <tr> <td>スチーム加工後</td> <td>~0.8*</td> <td>~1.2</td> </tr> <tr> <td>蒸し焼き加工後</td> <td>~1.0**</td> <td>~1.2</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="651 1877 1134 1951">図6 試料KTに含まれる食物繊維量 異なる符号間は有意(<math>p &lt; 0.05</math>, <math>t</math>検定)</p>	Sample	Processing Method	RS (g/100g fw)	KT	Raw (g)	~3.1	Processed (h)	~0.32	KR	Raw (g)	~2.4	Processed (h)	~0.08	TS	Raw (g)	~0.4	Processed (h)	~0.02	EB	Raw (g)	~0.3	Processed (h)	~0.02	Sample	Processing Method	Dextrin (g/100g fw)	RS (g/100g fw)	KT	Steam (i)	~14.5	~0.58	Steamed/Baked (j)	~8.2	~0.65	KR	Steam (i)	~7.0	~0.25	Steamed/Baked (j)	~10.5	~0.42	TS	Steam (i)	~4.5	~0.10	Steamed/Baked (j)	~5.0	~0.15	EB	Steam (i)	~3.5	~0.05	Steamed/Baked (j)	~3.2	~0.05	Sample	IDF (g/100g fw)	SDF (g/100g fw)	生西洋カボチャ	~2.6	~1.0	生加工前	~0.8*	~1.2	スチーム加工後	~0.8*	~1.2	蒸し焼き加工後	~1.0**	~1.2
Sample	Processing Method	RS (g/100g fw)																																																																					
KT	Raw (g)	~3.1																																																																					
	Processed (h)	~0.32																																																																					
KR	Raw (g)	~2.4																																																																					
	Processed (h)	~0.08																																																																					
TS	Raw (g)	~0.4																																																																					
	Processed (h)	~0.02																																																																					
EB	Raw (g)	~0.3																																																																					
	Processed (h)	~0.02																																																																					
Sample	Processing Method	Dextrin (g/100g fw)	RS (g/100g fw)																																																																				
KT	Steam (i)	~14.5	~0.58																																																																				
	Steamed/Baked (j)	~8.2	~0.65																																																																				
KR	Steam (i)	~7.0	~0.25																																																																				
	Steamed/Baked (j)	~10.5	~0.42																																																																				
TS	Steam (i)	~4.5	~0.10																																																																				
	Steamed/Baked (j)	~5.0	~0.15																																																																				
EB	Steam (i)	~3.5	~0.05																																																																				
	Steamed/Baked (j)	~3.2	~0.05																																																																				
Sample	IDF (g/100g fw)	SDF (g/100g fw)																																																																					
生西洋カボチャ	~2.6	~1.0																																																																					
生加工前	~0.8*	~1.2																																																																					
スチーム加工後	~0.8*	~1.2																																																																					
蒸し焼き加工後	~1.0**	~1.2																																																																					

課 題	進捗状況
<p>3.新市場対応型食品開発の基礎研究</p>	<p>2.キノコの発酵能を用いた大豆の高付加価値化</p> <p><b>【目的】</b>  木材腐朽菌に属するキノコは、ラッカーゼ、マンガンペルオキシダーゼおよびリグニンペルオキシダーゼを分泌することから、木材の構成成分である高分子のポリフェノール性化合物からなる難分解性のリグニンの分解能が高く、ポリフェノール類を酸化分解、または重合する活性が高い。また、キノコはプロテアーゼ活性も高い。さらに、キノコには抗酸化物質であるエルゴチオネイン、ビタミンD2に変換されるビタミンD2の前駆体であるエルゴステロールが豊富に含まれている。</p> <p>これまで、キノコ菌糸(タモギタケまたはヒラタケ)を用い、大豆を発酵させることにより、発酵10日目には未発酵ダイズに多く含まれるイソフラボン配糖体が減少し、アグリコンが増加した。ポリフェノール量は、発酵30～40日目で最大となり未発酵ダイズの約4倍となった。遊離アミノ酸は、発酵10日目から増加し、発酵40～50日目に20倍以上に増加し最大となった。抗酸化活性は、発酵30～40日目で最大となり、タモギタケ発酵大豆が約2～3倍高いことが明らかとなった。エルゴチオネインはどちらのキノコで発酵させても新たに生成され、発酵30日目にタモギタケ発酵ダイズで79.7(mg/100g dry weight)で最大となり、ヒラタケ発酵ダイズの約5倍であった。エルゴステロールに関してどちらのキノコで発酵させてもダイズ中で新たに生成され、両発酵ダイズとも発酵20日目で最大(69.7～88.5[mg/100g dry weight])となった。このことより、キノコ発酵により大豆の栄養性や嗜好性向上の可能性が示され、特にタモギタケによる大豆の発酵の効果が高いと考えられる。</p> <p>今までタモギタケの菌株比較は行っていなかったため、これまで使用してきたエルムマッシュ北菌2号とタモギタケ菌株3種(エルムマッシュ291、えぞの霞晴れ06号、えぞの霞晴れ63号)での比較を行い、より優位な株がないか調査する。</p> <p><b>【進捗】</b>  エルムマッシュ北菌2号とタモギタケ菌株3種(エルムマッシュ291、えぞの霞晴れ06号、えぞの霞晴れ63号)を用いて大豆の発酵を10日間隔で60日目まで終了した(図1)。今後、イソフラボン、ポリフェノール、抗酸化活性(DPPH)、エルゴチオネイン分析を行う。</p>




































課 題	進捗状況					
3.新市場対応型食品開発の基礎研究	発酵 日数	エルムマッ シュ北菌 2 号	エルムマッ シュ 291	えぞの霞晴 れ 06 号	えぞの霞晴 れ 63 号	未発酵
	0					
	10					
	20					
	30					
	40					
	50					
60						

図 1. タモギタケ発酵ダイズの発酵日数ごとの経時変化

### 3. タマネギの長期保管による成分変化の調査

#### 【目的】

タマネギの貯蔵に伴う、甘み辛みの変化を確認する。  
この他測定可能な成分についても測定を行う。

#### 【方法と結果】

購入後約半年の結果を測定した。

・冷蔵庫 5℃保管で、定期的に水分量、Brix、糖、ピルビン酸、グルタミン酸生成量、ケルセチン、シクロアリンの測定を行った。

課 題	進捗状況				
3.新市場対応型 食品開発の基 礎研究	表 1 2024 年購入 有機栽培オホーツク 222 の測定結果				
	10月購入オホーツク222 有機栽培	2024年	2025年		
	測定月	11月	4月	5月	6月
	項目				
	水分量 (%)	90.1	90.1	90.7	89.3
	Brix	10.0	10.4	9.9	10.0
	フルクトース (mg/g)	12.6	21.9	27.7	26.3
	グルコース (mg/g)	21.5	20.3	25.6	26.5
	スクロース (mg/g)	17.1	13.7	10.6	15.4
	kestose (mg/g)	4.3	1.3	0.4	2.2
	Nystose (mg/g)	4.1	0.9	0.1	0.5
	フルクトフラノシルニストース (mg/g)	2.2	0.7	0.1	0.4
	ピルビン酸生成量 (μmol/g)	3.4	4.3	3.5	4.3
	グルタミン酸(mg/g)	0.2	0.3	0.2	0.3
	ケルセチン (μg/g) (アグリコン換算量)	94.8	/	77.5	81.8
	シクロアリン(mg/g)	0.1	0.2	0.0	0.3
	表 2 2024 年購入 慣行栽培オホーツク 222 の測定結果				
	10月購入オホーツク222 慣行栽培	2024年	2025年		
	測定月	11月	4月	5月	6月
	項目				
	水分量 (%)	89.3	90.0	89.3	89.6
	Brix	10.0	10.4	10.0	9.7
	フルクトース (mg/g)	12.0	24.2	28.1	26.3
グルコース (mg/g)	19.4	22.7	25.1	24.8	
スクロース (mg/g)	16.6	12.0	15.1	13.1	
kestose (mg/g)	4.3	0.9	2.8	2.1	
Nystose (mg/g)	3.5	0.6	0.5	0.6	
フルクトフラノシルニストース (mg/g)	2.5	0.6	0.4	0.4	
ピルビン酸生成量 (μmol/g)	6.5	6.8	2.7	5.2	
グルタミン酸(mg/g)	0.2	0.3	0.2	0.3	
ケルセチン (μg/g) (アグリコン換算量)	119.8	/	136.5	110.3	
シクロアリン(mg/g)	0.1	0.1	0.1	0.1	

課 題	進捗状況				
3.新市場対応型 食品開発の基 礎研究	表 3 2024 年購入 有機栽培きたもみじ 2000 の測定結果				
	12月購入きたもみじ2000 有機栽培	2024年	2025年		
	測定月 項目	12月	4月	5月	6月
	水分量 (%)	89.5	91.4	89.7	90.4
	Brix	9.9	8.4	9.6	9.1
	フルクトース (mg/g)	16.0	19.6	24.1	26.0
	グルコース (mg/g)	22.0	17.1	22.4	22.6
	スクロース (mg/g)	16.0	15.4	14.0	9.4
	kestose (mg/g)	3.1	0.9	3.2	1.3
	Nystose (mg/g)	5.1	0.6	0.8	0.5
	フルクトフラノシルニーストース (mg/g)	2.2	0.6	0.8	0.3
	ピルビン酸生成量 (μmol/g)	5.3	5.1	5.2	3.7
	グルタミン酸(mg/g)	0.3	0.2	0.4	0.3
	ケルセチン (μg/g) (アグリコン換算量)	194.1		91.4	139.2
	シクロアリン(mg/g)	0.1	0.2	0.2	0.2
	表 4 2024 年購入 慣行栽培きたもみじ 2000 の測定結果				
	12月購入きたもみじ2000 慣行栽培	2024年	2025年		
	測定月 項目	12月	4月	5月	6月
	水分量 (%)	91.0	90.2	90.2	91.3
	Brix	8.8	8.6	8.6	7.8
	フルクトース (mg/g)	17.6	22.5	24.7	23.2
	グルコース (mg/g)	22.1	21.0	23.8	22.6
	スクロース (mg/g)	10.3	11.3	5.8	7.7
	kestose (mg/g)	1.5	1.1	0.8	1.0
	Nystose (mg/g)	1.9	0.6	0.3	0.3
フルクトフラノシルニーストース (mg/g)	1.3	0.7	0.2	0.1	
ピルビン酸生成量 (μmol/g)	7.0	5.7	5.2	5.4	
グルタミン酸(mg/g)	0.3	0.3	0.2	0.2	
ケルセチン (μg/g) (アグリコン換算量)	180.5		126.2	123.3	
シクロアリン(mg/g)	0.1	0.1	0.1	0.1	
<p>糖において、フラクトオリゴ糖は減少し、単糖は増加し甘味度が増加する傾向が見られた。水分量、Brix、ピルビン酸、グルタミン酸生成量、ケルセチン、シクロアリンについては同じ傾向の大きな変化は見られなかった。</p>					



## 【令和7年度経常研究の成果 要約】

経常研究のテーマとして、以下の3つの大項目を掲げた。

### 1. 発酵技術による農畜産物の付加価値化

食品加工技術センターの得意とする発酵技術を応用し、産業創出や新商品開発を支援する。技術蓄積を図り、別途主催する「発酵・微生物及び酵素利用研究会」とも連携させ、高度化、普及を目指す。

### 2. 地域農畜水産物の付加価値向上

原料供給に留まる資源等を加工により付加価値化し経済効果をもたらすための技術開発を行う、地域ニーズに密着した研究。

### 3. 新市場対応型食品開発の基礎研究

多様化した国内外の食に対応する商品開発を推進するための基礎研究。

各々のテーマの成果概要を、以下サブテーマごとに示す。

## 1. 発酵技術による農畜産物の付加価値化

### 1) キノコの発酵能を利用した地場食材の高付加価値化

オホーツク圏の農産物の高付加価値化、未利用農産物の利用価値の付加検討のため、タモギタケおよびエノキタケによる、カボチャ、ニンジン、タマネギの発酵試験を行った。ポリフェノール量、抗酸化活性ともに発酵物よりも未発酵の状態の方が高い値を示したが、キノコ発酵条件下での比較では、タモギタケが他のキノコよりも高い抗酸化活性を示すことが明らかとなった。

### 2) トマト味噌の $\gamma$ -アミノ酪酸 (GABA) の増強効果の検証

トマト果汁を大豆の浸漬に活用することにより、味噌のGABA含有量の増強ができるかどうかを検証した。トマト果汁による浸漬条件は、常温(25℃)で1晩浸漬が良いと考えられた。トマト果汁で大豆を浸漬させることで、GABAの増加が蒸留水による浸漬区の約3倍、生大豆の約21倍含まれており、トマト浸漬による利点が機能性の面で明らかとなった。

### 3) 乳酸菌の発酵能を活用した食品付加価値化に関する研究

オホーツク圏の農産物から独自の乳酸菌を探索・評価し、地元の素材と菌を組み合わせる「微生物テロワール」を構築することで、低温発酵能を活かした唯一無二の付加価値を持つ発酵食品開発を目指した。低温発酵能を持ち、豆乳発酵に向く2種類の乳酸菌株を選抜した。オホーツク圏産の農産物を使い、乳酸発酵での付加価値化が期待できる研究成果を得た。

## 2. 地域農畜水産物の付加価値向上

### 1) 低利用・未利用魚のオホーツク地域への利用拡大に向けた検討

近年、オホーツク海で漁獲量が増加しており、低利用・未利用魚として扱われている「マフグ」の有効活用のための品質特性を調査した。高タンパク・低脂質で、旨味成分のイノシン酸やコラーゲンが豊富という特性が判明した。地産地消に向けた塩麴漬けの試作や需要調査も行き、手軽に食べられる惣菜や珍味としての普及が期待された。

## 2) 北海道産落花生のタキシフォリン（ジヒドロケルセチン）調査

北海道での栽培が増えている落花生の機能性成分調査を行った。タキシフォリンが外殻、薄皮、実の順に多く含まれていることが判明した。機能性を得るには実を毎日約 3.2kg (成人 1 人あたり) 摂取する必要がある、落花生のタキシフォリンの有効活用には成分の抽出が不可欠であると結論づけた。

## 3) シクロアリン量を増強したタマネギ製品の開発

血栓予防効果が期待されるシクロアリン量を増やしたタマネギ製品の開発を目指した。効率的な増量には、破碎等の加工前に加熱し酵素アリナーゼを失活させることが重要であること、また、剥きたまねぎを丸ごと 60 分間ゆでることで含有量が最大化することを確認した。過度な加熱は成分減少を招くため、工業化には適切な加工条件の設定が重要であることが分かった。

## 3. 新市場対応型食品開発の基礎研究

### 1) キノコの発酵能を用いた大豆の高付加価値化

過去の研究において、キノコ菌糸による発酵で、大豆の栄養性や嗜好性向上の可能性が示された。本研究では、4 つのタモギタケ菌株を用いた大豆発酵試験を行い、従来よりもさらに機能性向上に寄与する菌株探索を行った。大豆の発酵を 10 日間隔で 60 日目まで行う実験を行い、最適な菌株を特定する比較試験を進めている。

### 2) 冷凍皮むきカボチャの加工方法が食物繊維及びレジスタントスターチ(RS)量に及ぼす影響

佐呂間町産 4 品種のかぼちゃを対象に、加工法が RS 量等に与える影響を調査した。全試料に RS が含まれ、量はデンプン量に相関し加工法による有意差はなかった。品種「蔵の匠」がデンプン・RS 量が共に最多で、デンプン量が低い場合は糖化の進行が示唆された。この知見は冷凍皮むきカボチャの新たな用途や PR への活用が期待される。

## 2. 検査分析事業

圏域企業等から食品成分等の分析依頼に迅速に対応するための試験分析を行った。

申込件数	項目数	検体数	依頼試験及び分析の内容
12	5	10	・一般生菌数 ・大腸菌群 ・異物検査 ・pH測定 ・水分活性測定

## 3. 技術指導事業

### (1) 移動食品加工技術センター開催

オホーツク圏内の食品加工技術水準の向上を図るため、圏域内市町村において「移動食品加工技術センター」を開催し、各市町村の特性やニーズに応じた総合的な技術指導、技術相談を実施した。

開催日時	開催場所	出席者数	内容	写真 No.
7月17日	北ガス市民ホール 会議室1号室 (北見市民会館)	32名	内 容 はじめての異物分析：食品工場で知っておくべき基礎知識 講 師 ユーロフィンQKEN(株) 権藤 和修 氏、竹長 寿一 氏 情報提供 (一社) 北海道バイオ工業会、 (公財) 北海道中小企業総合支援センター (公財) オホーツク財団	①
11月7日	斜里町公民館 ゆめホール知床 会議室1	27名	内 容 賞味期限の設定と延長について 講 師 旭川食品産業支援センター センター長 浅野 行蔵 氏 情報提供 (独行) 日本貿易振興機構 (ジェトロ) (公財) オホーツク財団	②

①はじめての異物分析：食品工場で知っておくべき基礎知識

②賞味期限の設定と延長について



### (2) 現地技術指導

食品製造企業等が行う新製品開発、新技術開発等を支援するため、オホーツク圏域の各企業等が直面している技術課題等に対し、生産現場において技術の指導や助言を行った。

区 分	指導企業数	指導日数
農産物	5	5
畜産物	1	1
水産物	0	0
その他	6	8
合 計	12	14

(3) 食品加工相談

食品製造企業が行う新商品開発、新技術導入などの各種相談に応じる窓口として「食品加工相談室」を開設した。

相談方法						相談内容					
面接	電話	文書	E-mail	その他	計	農産物	畜産物	水産物	林産物	その他	計
156	107	0	96	21	380	168	72	44	0	96	380

4. 技術交流事業

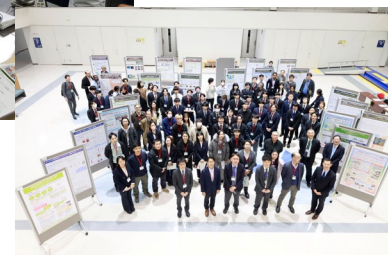
ア 技術研究会

開催日	研究会名	出席者数	内 容	写真 No
7月14日	第1回発酵微生物及び酵素利用研究会	11名	話題提供： ①「ルミネッセンス法とハイパースペクトルイメージングを併用した迅速かつ可視化可能な微生物検査手法」 北見工業大学 准教授 FENG CHAO HUI 氏 ②「富系1103の利用拡大～麴・味噌になるまで」 (一社)もち麦フィールズ 代表理事 今井 貴祐 氏	①
7月29日	第1回オホーツク公立食品加工施設実務者研究会	10名	菓子製造実習～さつまいもを使ったお菓子～ 講師：高砂屋菓子舗 渡邊 孝博 氏	②
11月28日	第2回オホーツク公立食品加工施設実務者研究会	18名の 内7名	<b>【高度食品加工技術講習会との共催】</b> アイスクリームの製造理論と実習 講師：北海道 地域と食のプランナー 抜山 嘉友 氏	③
11月29日	第2回発酵微生物及び酵素利用研究会 ①北見工業大学オホーツク農林水産工学連携研究推進センター ②北海道国立大学機構 オープンイノベーションセンター ③チャレンジフィールド北海道(ノーステック財団)との共催	109名	<b>【基調講演】</b> ①小樽商科大学 グローカル戦略推進センター 藤見 佳奈枝 氏 ②帯広畜産大学 食品科学ユニット 渡辺 純 氏 ③東京農業大学 生物産業学部 中澤 洋三 氏 <b>【特別講演】</b> ①清里焼酎醸造所 廣谷 淳平 氏 ②オホーツク財団 近藤 翔一 氏 ③北海道科学技術総合振興センター(ノーステック財団) 扇谷 悟 氏	④

①第1回発酵微生物及び酵素利用研究会(7/14)



③第2回オホーツク公立食品加工施設実務者研究会(11/28)



②第1回オホーツク公立食品加工施設実務者研究会(7/29)

④第2回発酵微生物及び酵素利用研究会(11/29)

5. 情報提供事業

ア 研究成果発表会の開催

開催日	出席者数	発表内容
3月5日	71名	1) 食品加工技術センターおよびオホーツク財団事業紹介 企画総務課係長 小田島 英美 2) オホーツク圏発の乳酸菌を活用した低温発酵食品への適用について 研究課係長 上野 晃生 3) 北見たまねぎの効率的なシクロアリンの増加方法の検討 研究課 近藤 翔一 4) オホーツク海で水揚げされるマフグの品質特性と地域利用に向けた検討 研究課 太田 悠介 5) 冷凍皮むきカボチャの加工方法が食物繊維およびレジスタントスターチ量に及ぼす影響 研究課係長 福澤 明里 6) キノコを用いた精肉のエイジング技術の検討【共同研究】 研究課主任 澤田 雄太 有限会社杉商 杉田 裕樹 氏 7) 常呂町産 幻の『ところピンクにんにく』を使った調味料の開発 遠藤農産 遠藤 愛 氏 8) グラスフェッドミルクを用いたカップアイスの開発 ミルクデザイン株式会社 代表取締役 山田 尚大 氏 9) 海と町の絆を味わう 雄武町商工会青年部 代表 石井 啓介 氏

イ 文献発送件数

文献発送数	0件
-------	----

6. 人材養成

ア 技術講習会（通常の高度加工技術講習会、一般技術講習会）

日時	講習会	場所	出席者数	内容	写真No.
6月4日 ～6月6日	一般技術講習会	研修室	9名	「食品衛生の基礎・衛生検査セミナー」 講習内容：微生物の基礎知識、食品衛生の基礎、一般生菌、大腸菌群、大腸菌の検出、食中毒菌の検出、簡易培地を用いた試験 講師：福澤係長、澤田主任、太田研究員	①
11月28日	令和7年度高度食品加工技術講習会	おんねゆ温泉農業交流センター	18名	【公立食品加工施設実務者研究会との共催】 アイスクリームの製造理論と実習 講師：北海道 地域と食のプランナー 抜山 嘉友 氏	②

① 一般技術講習会



②高度食品加工技術講習会



7. 研修生受入

受入期間	所 属	氏 名	研 修 内 容
10月1日～11月28日	遠藤農産	農業従事者	瓶詰製品の製造技術取得

8. その他

(1) 講師等の派遣(主なもの)

派遣日	講習会等の名称	依頼者	派遣職員
11月29日	北見工業大学オホーツク農林水産工学連携研究センターCAFFE 学術集会	北見工業大学オホーツク農林水産工学連携研究センター	近藤
12月19日	斜網ブロック商工会職員研究会	斜網ブロック商工会（当番商工会；大空町商工会）	福澤

(2) アドバイザー等の派遣(主なもの)

派遣日	事業名称	依頼者	担当職員
5月8日	北見市地場産品高付加価値化推進委員会 総会	北見市地場産品高付加価値化推進委員会	福澤
5月12日 6月2日 7月7日 8月4日 9月1日 10月6日 11月10日 12月4日 1月5日 2月2日	北見ビジネス総合サポートセンター連携機関会議	北見ビジネス総合サポートセンター	福澤 福澤 福澤・上野 福澤 上野 福澤 福澤 福澤 福澤 福澤
5月20日	北見市地場産品高付加価値化委員会（書面）	北見市地場産品高付加価値化推進委員会	福澤
6月13日	美幌町特産品開発支援事業補助金審査会	美幌町役場経済部商工観光G	福澤
7月14日 8月21日 9月18日	「2025 きたみ技能まつり」実行委員会	2025 きたみ技能まつり実行委員会事務局	福澤
7月28日 7月31日	（一社）北海道食品産業協議会のアドバイザー派遣事業による対応	（一社）北海道食品産業協議会	福澤
10月9日	令和7年度科学振興に関する北見・網走地域懇談会	北海道総合政策部	福澤・上野
10月28日	2025年度産業技術連携推進会議北海道地域部会合同分科会	国立研究機関開発法人産業技術総合研究所 北海道センター 産業技術連携推進会議北海道地域部会	福澤
2月12日	北のものづくりネットワーク会議	（地独）道総研 産業技術環境研究本部長 兼工業試験場長 北海道経済部 産業振興局長”	福澤・上野
2月16日	産学官連携推進協力員合同会議	北見工業大学 研究協力課	上野
2月17日	令和7年度北海道地域産技連・北海道地域部会合同会議	経済産業省北海道経済産業局 産業技術革新課	上野

(3) 学会における発表及び学会誌等掲載

発表月日	発表題目	発表者	学会名
4月18日	キノコ発酵大豆の成分変化と大豆ミート様食品への利用の検討	澤田	(地独) 北海道立総合研究機構 食品加工研究センター

(4) 展示会・紹介展

開催期間	展示会等の名称	主催者	場所	写真No.
10月4日	2025 きたみ技能まつり	「2025 きたみ技能まつり」実行委員会	サンドーム北見	

(5) 主催、共催、後援事業

開催日	事業名	内容
10月4日	2025 きたみ技能まつり	後援
12月10日	オホーツクアグリフォーラム 2025～青年農業者大会～	後援

1. 設備機器開放

機器、研修室の利用承認に関する業務を行った。

(1) 機器

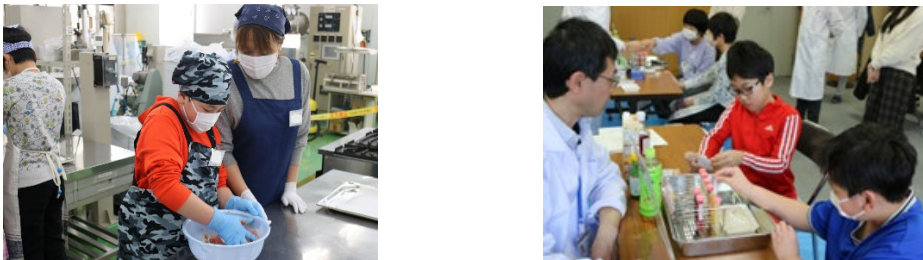
利用件数	利用時間	主な利用機械
44 件	90 時間	pHメーター アルコール濃度計 水分活性測定装置 デジタル糖度計（0～32%） 冷却遠心分離機 振とう培養器 真空フライヤー ボイル槽 1 ボイル槽 2 真空包装機 レトルト殺菌機 ガスレンジ クロスビーターミル 手廻し式搾汁機

(2) 研修室

利用件数	利用時間
11 件	27 時間

2. 「食品加工技術センター施設公開デー」の開催

食品加工技術センターの活動と財団をPRするため、施設見学イベント「食品加工技術センター施設公開デー」を開催した。

区分	開催日	内容	会場
オープンラボ	1月9日	内容 食品加工技術センターで「冷凍食品の製造を体験してみよう！」 参加 8名（親子4組） 講師 当財団研究員	オホーツク圏地域食品加工技術センター
会場の様子 			

3. センターPR誌配布

食品加工技術センターの利用促進を図るとともに活動をPRするため、PR誌を作成し、配布を行った。

資料名	配布部数	主な配布先
センターPR誌 第1号	670部	・食品関係企業 ・行政機関等
センターPR誌 第2号	670部	・食品関係企業 ・行政機関等

共同研究開発事業及び受託事業

1 共同研究

課 題	事業概要
<p>(1) 令和7年度 北見市共同 研究開発補助金</p> <p>受託先 (北見市) Char69lieworks (チャーリーワークス)</p>	<p>「北見発「新感覚ラッシー」の開発」</p> <p>オホーツク産生乳を用いてインド北部のバラナシ地方のラッシーを模した新感覚ラッシーの開発に取り組んだ。原材料や処理方法を検討し、試作と改良を重ねた結果、目標とする濃厚なクリーム層が出現するラッシーの製造方法を構築した。製品化に向けて 20L スケールの試験製造にも成功した。</p>
<p>(2) 令和7年度 北見市共同 研究開発補助金</p> <p>受託先 (北見市) 森のキッチン&amp; ワインスタジオ</p>	<p>「北見玉ねぎのコンフィチュールとホタテとカニのコンフィの開発」</p> <p>地元食材の魅力を伝える高付加価値商品として、フランスの調理技法を取り入れた瓶詰製品を開発した。加熱歩留まりで水分活性を管理する工程を構築し、常圧殺菌にて常温保存可能なコンフィチュールを得ることが出来た。コンフィについては、カニの加熱歩留まりの安定化に課題が残り、冷蔵品としての開発となった。</p>
<p>(3) 令和7年度 北見市共同 研究開発補助金</p> <p>受託先 (北見市) 有限会社杉商</p>	<p>「キノコを利用したドライエイジング技術の確立」</p> <p>スターター菌としてキノコ菌糸を肉に接種した熟成肉の製造を目指し共同研究を行った。キノコ菌体を塗布、附着させるだけでは肉上に菌糸を生育させることができなかったが、肉へのキノコ菌糸の接種方法を開発し、肉上にキノコ菌糸を生育させることができた。その方法を用いて、キノコ菌糸を利用した熟成肉を試作した。</p>

## 2 受託事業

課 題	事業概要
<p>(1) 昭月ハッカ樹氷の賞味期限設定 (北見市) 株式会社山樹氷</p>	<p><b>「昭月ハッカ樹氷の賞味期限設定」</b></p> <p>昭月ハッカ樹氷の賞味期限を全国一律 60 日に設定するための科学的根拠を検証した。常温及び夏季を想定した 25℃から 40℃の各温度帯で、最大 122 日間の保存試験を実施し、衛生状態や外観変化を測定した。その結果、25℃環境下では 80 日目まで品質が概ね維持されたため、賞味期限 60 日の設定は妥当と判断された。ただし、30℃以上の高温下では劣化が早まるため、流通時は 25℃以下での管理が推奨されるという知見も得られた。</p>
<p>(2) スイートポテトの賞味期限設定 (清里町) きよさと観光協会</p>	<p><b>「スイートポテトの賞味期限設定」</b></p> <p>清里町産のさつまいもを使用したスイーツの賞味期限設定を目的とした保存試験を行った。水分活性、衛生試験を実施し、2 カ月または 9 週間を限度に賞味期限を設定するよう推奨した。</p>
<p>(3) 商品に含まれる酵素の定性試験業務 (北見市) 環境大善株式会社</p>	<p><b>「商品に含まれる酵素の定性試験業務」</b></p> <p>本報告書は、製品「善玉活性水（有色）」に含まれる 4 種類の酵素（アミラーゼ、カタラーゼ、リポキシゲナーゼ、リパーゼ）に着目し、それらの酵素の定性試験結果をまとめたものである。アミラーゼは微弱ながら製品液に活性が認められ、リポキシゲナーゼは活性なしと判定された。カタラーゼとリパーゼは製品液の状態では活性の検出は困難であったが、製品中の微生物を寒天培地上で培養した菌体を用いた試験では活性ありと確認された。結論として、製品には一部の酵素活性や、それを産生する微生物が含まれていることが明らかとなった。</p>
<p>(4) 焼酎ケーキの賞味期限延長試験 (清里町) きよさと観光協会</p>	<p><b>「焼酎ケーキの賞味期限延長試験」</b></p> <p>現状、2 週間の賞味期限の焼酎ケーキの販路拡大のために賞味期限延長が可能か保存試験を行った。水分活性、衛生試験を実施し、1 カ月を限度に賞味期限延長が可能であることが分かった。1 カ月を限度に賞味期限を設定するよう推奨した。</p>