

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3年 6月4日	○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。  <b>第1回オホーツクブランド推進委員会</b> ・令和2年度オホーツクブランド認証事業活動報告 ・オホーツクブランド推進委員の就任について ・オホーツクブランド推進委員長および副委員長の選任について ・令和3年度オホーツクブランド認証商品募集について ・認証審査員の推薦について ・コロナウイルス感染拡大防止に関わる会議およびイベント等の形態について	書面による開催	
	7月7, 8日	<b>第1回オホーツクブランドWG会議</b> ・一般認証更新品について ・認証期間統一について ・本年度審査会について	訪問	
	8月6日	<b>第2回オホーツクブランド推進委員会</b> ・令和3年度 新規申請状況および更新予定について ・認証品の取扱・商談等に関する問合せについて ・審査形態について ・新規審査員候補の選定(案)について ・認証期限の統一(案)について ・第2回プレミアム更新品の審査(案)について ・帝国データバンクデータの取扱について ・年内スケジュール(案)について	書面による開催	
	10月13日	<b>オホーツクブランド認証審査会(審査員4名)</b> ・プレミアム認証1社1品目 ・一般認証11社22品目	オンライン	
	10月27日	<b>第3回オホーツクブランド推進委員会</b> ・令和3年度オホーツクブランド認証審査会結果について ・オホーツクブランド推進活動に関する進捗および予定 ・今年度スケジュールおよび次年度スケジュール(案)	於:オホーツク財団	
	12月7日	<b>オホーツクブランド認定書授与式</b> 認定書授与式及び試食会	於:ホテル黒部①	

①オホーツクブランド認定書授与式

写真



区分	開催日	目的及び内容	備考	写真
	令和4年 3月17日	<b>第4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認証更新申請期間の変更について ・オホーツクブランド認証更新手続きの変更について	書面による開催	
<b>《令和3年度 オホーツクブランド認証企業及び商品一覧》</b> プレミアム認証商品1社1商品、一般認証11社22商品				
<b>★ オホーツクブランドプレミアム認証商品</b>				
会社名	オホーツクブランドプレミアム認証商品名	商品写真		
株式会社 北見ハッカ 通商 (北見市)	メンビス		1	
<b>★ オホーツクブランド認証商品</b>				
会社名	オホーツクブランド認証商品名	商品写真		
日本製薬工業 株式会社 (北見市)	にんにくオリーブオイル		1	
株式会社 オホーツク ジビエ (遠軽町)	エゾシカの缶詰 大和煮		2	
	エゾシカの缶詰 味噌煮		3	
	エゾシカの缶詰 カレー煮		4	
株式会社 カネダイ 大橋牧場 (大空町)	知床牛 和トロふりかけ		5	
	牛飼いのモツ煮。		6	
株式会社 神門 (雄武町)	韃靼そば茶		7	

会社名	オホーツクブランド認証商品名	商品写真	
株式会社 神門 (雄武町)	韃靼そば乾麺		8
	満天きらり		9
有限会社 マリン北海道 (網走市)	エミューカレー		10
	大粒しじみごはん		11
株式会社 オホーツク ファーム 喜多牧場 (紋別市)	STRINGチーズ		12
	手づくり牛のハンバーグ		13
	手作り豚のハンバーグ		14
	オホーツクファームの乳		15
	喜多牧場の手づくりプリン		16
女満別町 農業協同組合 (大空町)	小麦の味がするうどん 丸生麺		17
	小麦の味がするうどん 平生麺		18

会社名	オホーツクブランド認証商品名	商品写真	
山長 石沢水産 株式会社 (雄武町)	北海道オホーツク産開きツブ		19
株式会社 三幸 (紋別市)	ほっけ縄文揚		20
有限会社 圓泉堂 (北見市)	熊のまくら		21
株式会社 坂口精肉店 (北見市)	味覚園牛もつ鍋旨しょうゆ味		22

## 2) 北海道どさんこプラザ札幌店での「オホーツクフェア」の開催

令和4年 3月16日～ 3月22日	<p>令和3年度オホーツクブランド認証商品を多くの道民に知っていただくため、北海道どさんこプラザ札幌店の協力により札幌駅にて、1週間にわたりオホーツクフェアを行った。</p> <p>1)出展企業 7社 (前年10社)          ・北海道ビート黒糖(網走市) ・オホーツクファーム喜多牧場(紋別市)          ・カナダイ大橋牧場(大空町) ・三幸(紋別市) ・網走水産(北見市)          ・酒井農園(北見市) ・伊谷商事(北見市)</p> <p>2)出店商品 20商品(前年22商品)          3)販売売上 333,503円 (前年412,030円)</p> <p>企業及び財団職員・マネキンにより販売を実施。          今年度においても、出店企業の参加を条件として行った。          参加企業に旅費助成</p>	於:どさんこプラザ 札幌店(札幌駅)
写真		



## 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、商談会に出展、さらにオホーツクファン拡大のため、東京農大(オホーツク)に協力を得て、東京農大世田谷代田においてオホーツクフェアを開催し、オホーツク地域の魅力を発信した。

#### 1)商談会・展示会の出展

区分	開催日	目的及び内容	備考	写真
物産振興支援事業(販路拡大事業)	<p>令和3年 12月1日～ 令和4年 2月28日</p> <p>令和4年 2月16日 ～18日</p> <p>令和3年 11月12日～ 12月7日</p>	<p>《商談会・展示会等への出展》</p> <p>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の参加を計画したが、コロナ禍にあつてスーパーマーケットトレードショーは2社参加したもののアグリフードEXPOはオンライン商談会のみ(2社参加)となった。参加企業には出展料、旅費の一部を支援した。 ※財団職員は同行なし</p> <p>《参加企業》</p> <p>①アグリフード ・グリーンズ北見(北見市) ・網走ビール(網走市)</p> <p>②スーパーマーケット ・北海道ビート黒糖(網走市) ・日本製薬工業(北見市)</p> <p>《東京農大(世田谷代田)における「オホーツク食の参観日」》 《オホーツクブランド認証商品販売会開催》</p> <p>本年新たな取組みとして東京農大との連携により、東京都世田谷代田の東京農大オープンカレッジにおいて11月23日「オホーツク食の参観日」、11月12日～12月7日「オホーツクブランド認証商品販売会」を開催。今後はオホーツクとのつながりが広がるきっかけとなることを期待する。</p>	<p>オンライン商談会</p> <p>於:千葉県</p> <p>東京都</p>	
写真		<p>ポスター</p>  <p>東京農大世田谷代田 「オホーツク食の参観日」</p>  <p>東京農大世田谷代田 「オホーツクブランド認証商品販売会」</p> 		

(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)		<p>《EC(通販)サイト運用開始》</p> <p>オホーツクブランド認証商品のプラットフォームとしてブランドの発信 認証商品の販売促進のため、ECサイトの運用を民間企業において 開始し、そのファンづくりのため、共同企画を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ECサイト 「北海道オホーツク物産展」</li> <li>・運用開始 令和4年3月11日より</li> <li>・企画 「～大切な人へオホーツクからの贈り物～」 オホーツクの画像投稿者へ抽選でプレゼント</li> </ul> <p>今後もECサイト、SNSにてオホーツク地域、認証商品の情報を発信</p> 	
		<p>《オホーツクブランド認証マーク商標登録》</p> <p>これまでのロゴマークでは農産物をイメージできないとの声もあったため 新たなロゴマークを商標登録申請中。当面は双方を利用する。</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、道内外のマーケティングについて調査検討を行い、販路拡大を支援することとなっていたが、コロナ禍において中止することとなった。

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 (マーケティ ング調査事 業)		<p>コロナ禍にあつて、道内外への出張を自粛したことから 中止となった。</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3年 4月1日～8月31日 随時受付	<b>「食に関するミニ補助事業」の実施</b> 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・住所	
	8月17日	<b>&lt;採択企業&gt;</b> <b>第1期 食に関するミニ補助事業採択</b> 企業名 緑夢ファーム テーマ 安全でおいしい・手軽に使用して、おうちごはんをちょっと豊かにするジェノベーゼソース 補助申請額 276千円 補助確定額 276千円	緑夢ファーム (北見市)	①
	8月17日	<b>第2期 食に関するミニ補助事業採択</b> 企業名 一般財団法人めまんべつ産業開発公社 テーマ 新品種「きたロツソ(赤いんげん豆)」を活用した商品開発 補助申請額 300千円 補助確定額 300千円	一般財団法人 めまんべつ 産業開発公社 (大空町)	②
	9月16日	<b>第3期 食に関するミニ補助事業採択</b> 企業名 滝上町七面鳥生産組合 テーマ 新商品「七面鳥モツ・レバーコンフィ(仮称)」開発事業 補助申請額 296千円 補助確定額 259千円	滝上町七面鳥 生産組合 (滝上町)	③
10月14日	<b>第4期 食に関するミニ補助事業採択</b> 企業名 株式会社Heartbeat テーマ 苺シロップ開発 補助申請額 289千円 補助確定額 119千円	株式会社Heartbeat (網走市)	④	
		※ 5件の申請を受け、4件採択となった。		
写真		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>①ジェノベーゼソース</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>②甘なっとう</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>③七面鳥モツ・レバーコンフィ</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>④苺シロップ</p>  </div> </div>		

#### 4 地域振興推進事業

##### (1)地域振興懇談会等

情報発信、協力、連携のため管内における地域及び産業振興に係る各組織に参加している。  
しかしながら、新型コロナウイルス感染症予防対策により多くの事業が中止、もしくは書面開催となった。

##### 1)関係する外部組織

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>> 事務局 ①北海道技術振興連絡協議会 ノーステック財団 ②産業クラスターオホーツク 北見市 ③オホーツク物産振興協議会 オホーツク総合振興局 ④北見国際技術協力推進会議 北見市 ⑤北見市産学官連携推進協議会 北見市 ⑥北見工業大学社会連携推進センター推進協議会 北見工大 など		

##### (2)オホ弁製作実行委員会

		「地場産たくさんオホーツク弁当」 通称 オホ弁 4企業参画 レストランエフ(北見市)、さんじん(訓子府町) モリヤ商店、アルカディア(網走市) (要件の中にオホーツクブランド認証商品1品以上使用) 令和4年4月1日販売スタート	・事務局 オホーツク 総合振興局 商工労働観光課	
--	--	---	-----------------------------------	--

#### 5 公1共通事業

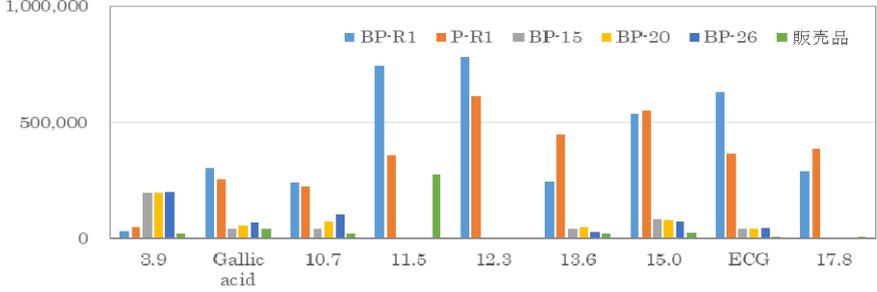
財団が実施している、公1事業を広く周知するため、支援制度及び事業内容をPR、成果の還元等の広報活動を行った。

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3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 試験研究事業

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><b>1. 北海道産ブドウ品種山幸のワインの品質向上</b>                      山幸品種のワインは、草木的な香り、えぐ味といった特徴的な野性味を有する。これらの特徴を和らげる方法を開発することを目的とする。</p> <p>(1) ポリフェノール量                      ワイン中のポリフェノール（PP）量をフォーリンデニス法により測定したところ、特に渋、えぐ味の強い試作品では、中程度のえぐ味を有する試作品の2倍であった。国産赤ワインのポリフェノールが1.3g/L程度と報告されていることに比較しても、えぐ味の強いワイン（P-R1 および BP-R1）はポリフェノールが多かった。しかしポリフェノール量が同等でもえぐ味の強さは違っており、ポリフェノール構成成分によると考えられた。</p> <p>表 ワインの仕込みと成分、味の評価</p> <table border="1" data-bbox="352 772 1334 1028"> <thead> <tr> <th>仕込み記号</th> <th>P-R1</th> <th>BP-R1</th> <th>BP-15</th> <th>BP-20</th> <th>BP-26</th> <th>市販品</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PP量 g/L GAE</td> <td>2.8</td> <td>2.8</td> <td>1.4</td> <td>1.4</td> <td>1.4</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>えぐ味</td> <td>++++</td> <td>++++</td> <td>+++</td> <td>+</td> <td>++</td> <td>+/-</td> </tr> <tr> <td>発酵温度</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>26</td> <td>nd</td> </tr> <tr> <td>ペクチナーゼ</td> <td>OE</td> <td>OE</td> <td>EXV</td> <td>EXV</td> <td>EXV</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>もろみ日数</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>nd</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) ポリフェノール成分の分析                      ポリフェノール成分には異なる味の特徴を持つ多様な種類があることから、HPLCによる分析を行った。えぐ味の異なる試作品の間では、没食子酸（Gallic acid）を始めとするいくつかの成分の含量に違いがあった（下図）。ワインの品質に関与すると報告されるケイ皮酸は明確なピークが検出されず、没食子酸およびエピカテキンガラート（ECG）は特にえぐ味の強い2試料で高いピークが検出された。溶出時間3.9のピークはEXV酵素利用により増加し、11.5のピークはEXV酵素利用により消失していた。これらのピークが山幸ワインのえぐ味の指標となる可能性があると考えられた。</p>  <p>図 ポリフェノールの溶出時間とピーク面積</p> <p>(3) 令和3年度山幸ワインの醸造                      醸造中にもたらされる山幸ブドウの特徴を比べるため、もろみ日数、搾汁率および種子量をパラメータと捉えた試験区で仕込みを行った。原料ブドウの品質は、糖度19.3、pH2.92、酸度1.16%であり、醸造は26℃、酵素EX-V、酵母BP725を使用、発酵開始後7日目に乳酸菌を添加して後発酵させた。醸造後の品質を以下の表に示す。</p> <p>表 ワインの仕込みと成分、味の評価</p>	仕込み記号	P-R1	BP-R1	BP-15	BP-20	BP-26	市販品	PP量 g/L GAE	2.8	2.8	1.4	1.4	1.4	1.1	えぐ味	++++	++++	+++	+	++	+/-	発酵温度	15	15	15	20	26	nd	ペクチナーゼ	OE	OE	EXV	EXV	EXV	なし	もろみ日数	15	15	12	12	12	nd
仕込み記号	P-R1	BP-R1	BP-15	BP-20	BP-26	市販品																																					
PP量 g/L GAE	2.8	2.8	1.4	1.4	1.4	1.1																																					
えぐ味	++++	++++	+++	+	++	+/-																																					
発酵温度	15	15	15	20	26	nd																																					
ペクチナーゼ	OE	OE	EXV	EXV	EXV	なし																																					
もろみ日数	15	15	12	12	12	nd																																					

課 題	進捗状況																																															
1. 発酵技術による農畜産物の付加価値化	試験区	1	2	3	4	5																																										
		発酵終了までもろみ		3日後に搾汁		半量の種子を除去、発酵終了までもろみ																																										
	搾汁率	77%	50%	78%	52%	78%																																										
	Brix	6.9	6.9	6.7	6.7	7.0																																										
	pH	3.53	3.55	3.51	3.44	3.56																																										
	酸度	0.79	0.79	0.86	0.86	0.86																																										
	アルコール	10.0	9.8	10.4	10.6	10.3																																										
	比重	1.000	1.000	1.000	0.998	1.005																																										
	ポリフェノール量 (mg/ml)	2.13	2.20	1.04	1.03	2.00																																										
	色調	420nm	0.347	0.391	0.334	0.253	0.436																																									
		520nm	0.799	0.841	0.268	0.241	0.693																																									
		L*	12.69	11.07	34.24	39.75	11.53																																									
		a*	42.38	41.99	54.69	56.78	39.71																																									
		b*	20.25	18.13	54.86	56.18	18.06																																									
	評価	香り	強い山幸香	強い山幸香	淡、柔、上品な山幸	淡、柔、上品な山幸	強い山幸香																																									
		えぐ	+	+/-	-	-	+/- 丸い																																									
		渋	-	+/-	+	+	+/-																																									
		甘さ	+/- 丸い	-	-	-	+/-																																									
		酸	+	+	++	++	+																																									
	<p>もろみ日数を3日にした試験区(3, 4)では、発酵終了時までもろみ発酵させた試験区(1, 2)に対してポリフェノール量が半減しており、えぐ味も感じられなかった。反面、山ぶどうらしい香りはなく、山幸の特徴的な紫色も十分に溶出しなかった(b*が高く青みが少ない)。先行論文ではワインの荒々しさは種子成分に由来するとされているが、種子を半量除去して仕込んだ試験区でもえぐ味は感じられたことから、種子量が少なくてもえぐ味が溶出するか、えぐ味が果皮成分にも由来することが考えられた。</p> <p>ポリフェノール構成成分の分析では、もろみ日数の短い試験区でクロロゲン酸(ChlA)が半減、没食子酸は1/3から1/5程度と大幅に減少していた。クロロゲン酸は、搾汁率を下げると65~80%に減少しており、搾汁率の差は味にほとんど違いをもたらさないものの、成分的には違いのあることが分かった。種子を除去した試験区5では、クロロゲン酸および未同定のピーク(溶出時間15.0)に上昇がみられた。</p>																																															
<table border="1"> <caption>各ポリフェノール成分のピーク面積 (推定値)</caption> <thead> <tr> <th>成分</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.9</td> <td>50,000</td> <td>90,000</td> <td>75,000</td> <td>100,000</td> <td>160,000</td> </tr> <tr> <td>Gallic acid</td> <td>60,000</td> <td>55,000</td> <td>10,000</td> <td>40,000</td> <td>10,000</td> </tr> <tr> <td>10.7</td> <td>20,000</td> <td>25,000</td> <td>30,000</td> <td>25,000</td> <td>25,000</td> </tr> <tr> <td>Chl.A</td> <td>55,000</td> <td>45,000</td> <td>30,000</td> <td>15,000</td> <td>85,000</td> </tr> <tr> <td>15.0</td> <td>130,000</td> <td>135,000</td> <td>15,000</td> <td>20,000</td> <td>80,000</td> </tr> <tr> <td>ECG</td> <td>30,000</td> <td>15,000</td> <td>10,000</td> <td>10,000</td> <td>30,000</td> </tr> </tbody> </table>							成分	1	2	3	4	5	3.9	50,000	90,000	75,000	100,000	160,000	Gallic acid	60,000	55,000	10,000	40,000	10,000	10.7	20,000	25,000	30,000	25,000	25,000	Chl.A	55,000	45,000	30,000	15,000	85,000	15.0	130,000	135,000	15,000	20,000	80,000	ECG	30,000	15,000	10,000	10,000	30,000
成分	1	2	3	4	5																																											
3.9	50,000	90,000	75,000	100,000	160,000																																											
Gallic acid	60,000	55,000	10,000	40,000	10,000																																											
10.7	20,000	25,000	30,000	25,000	25,000																																											
Chl.A	55,000	45,000	30,000	15,000	85,000																																											
15.0	130,000	135,000	15,000	20,000	80,000																																											
ECG	30,000	15,000	10,000	10,000	30,000																																											
<p>図 各ポリフェノール成分のピーク面積</p>																																																
<p><b>2. アイスシードルの開発</b></p> <p>地場産リンゴの付加価値化のため、リンゴ濃縮果汁を発酵させたアイスシードルの開発を行う。</p>																																																

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) 果汁の濃縮 リンゴ果汁を凍結融解させることによる濃縮を試験した。糖度 11 の果汁を凍結させ、凍った部分を排除することで体積を半減させると、糖度は 15 となり、元の果汁の 1.4 倍にしかならなかった。凍結除去される画分も糖を含みロスが多くなるのが分かり、糖度を 20 以上にする際は果汁を 4 倍以上に濃縮する必要があると考えられた。2 倍濃縮時の果汁は香りに富み、酸は約 1.3 倍に濃縮されて、味わいに優れていた。凍結融解によって最初に溶解する一部のみ分取したところ、糖度 13 のリンゴジュースを原料として、18%分取の場合は糖度 25 の、22%分取の場合は 19 の濃縮果汁が得られた。</p> <p>(2) 発酵試験 上記を踏まえ、凍結融解を 6 回繰り返して糖度 20 の果汁を調製した。糖度 15 の果汁から 40%分取、13 の果汁から 25%分取することで糖度 19~20 の果汁を得た。発酵は、シードル用酵母 2 種およびかねて分離していた知床酵母を用いて、いずれも順調に発酵した。既存シードルに使用している酵母ではフレッシュ感が強調され、アイスシードルらしい凝縮感がなかった。汎用酵母では凝縮した味が感じられ、知床分離株 (231 株) では酸が和らぎ、複雑な味わいが感じられた。いずれも酸とのバランスが市販先行品と同等になるよう加糖したところ、濃厚な味わいとなったが、既存シードルに使用している酵母は、加糖量を増やさないと物足りなさが残った。これらの結果を受けて以下の通り製造工程を確立し、北見市内のボスアグリワイナリーへ技術移転した。現場の判断により、凍結工程は果汁の一部を凍結させ未凍結部分を採取する方法とし、計 7 回凍結で約 4 倍に濃縮、糖度は 22 となった。</p> <p>【アイスシードルの製造工程】 果実→粉砕、ペクチナーゼ反応、搾汁→凍結→融解液分取 (糖度 20 以上。濃縮後の目安は搾汁液体積の 20~25%程度) →亜硫酸 25ppm 添加→知床分離株添加→15℃で発酵→澱引き→加糖→瓶詰→殺菌</p> <p>3. ジャガイモを用いた麴の開発と利用に関する研究 「オホーツクらしい」農産物で麴を造り、味噌、醤油、酒類など発酵食品への利用を検討している。本研究では昨年度に引き続き、ジャガイモ麴を使った濁り酒 (どぶろく醸造酒) の醸造試験を以下の通り行った。</p> <p>(1) アルコール濃度増加を目的とした原料の前処理方法の検討 ジャガイモを摩砕して細胞壁を壊し、デンプンを露出させたものを醸造試験に用いた。すなわち、冷凍ダイスポテト (15mm 角) を冷凍のままチョッパーでミンチし、蒸したものに、表 1 の配合でイモ麴、乳酸、酵母、水を混ぜて、15℃で発酵した。</p> <p>図 1 に、醸造中のもろみのアルコール濃度、Brix、pH の経過を示す。仕込みして 2 日後以降はこれらの測定値が一定で経過した。アルコール濃度は 7.5vol%前後で推移し、これまでの醸造試験とあまり変わらなかった。また、仕込み 14 日後の固形分は、ヨウ素デンプン反応が見られず、図 2 に示すように固形分中にはデンプン粒子ではなく酵母が存在していることから、もろみ中のジャガイモ由来のデンプンは全て消費されていると思われた。</p> <div data-bbox="979 1621 1394 1648" style="text-align: right;"> <p>表 1. ジャガイモ麴を使った濁り酒の配合割合</p> </div> <table border="1" data-bbox="1046 1659 1331 1845" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">K1</td> </tr> <tr> <td>ジャガイモ(蒸し後)</td> <td style="text-align: right;">56.7</td> </tr> <tr> <td>水</td> <td style="text-align: right;">29.4</td> </tr> <tr> <td>乳酸(食品添加物、90%)</td> <td style="text-align: right;">0.1</td> </tr> <tr> <td>イモ麴(乾燥)</td> <td style="text-align: right;">10.2</td> </tr> <tr> <td>酵母(乾燥酵母)</td> <td style="text-align: right;">0.1</td> </tr> <tr> <td>水(40℃くらい、酵母復水用)</td> <td style="text-align: right;">3.4</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">仕込み全量に対する各原料の配合割合(%)</p>		K1	ジャガイモ(蒸し後)	56.7	水	29.4	乳酸(食品添加物、90%)	0.1	イモ麴(乾燥)	10.2	酵母(乾燥酵母)	0.1	水(40℃くらい、酵母復水用)	3.4
	K1														
ジャガイモ(蒸し後)	56.7														
水	29.4														
乳酸(食品添加物、90%)	0.1														
イモ麴(乾燥)	10.2														
酵母(乾燥酵母)	0.1														
水(40℃くらい、酵母復水用)	3.4														

課 題

進捗状況

1. 発酵技術による農畜産物の付加価値化

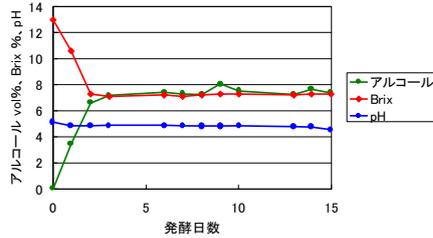


図1. ジャガイモ麴を使った濁り酒の発酵中のアルコール、Brix、pHの経過

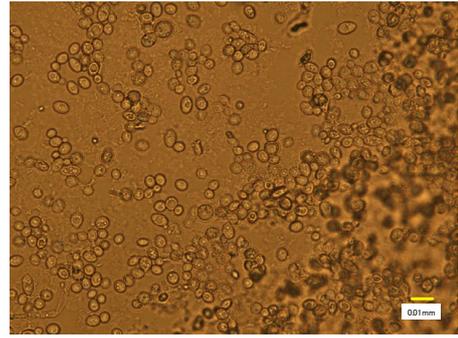


図2. 仕込み後14日後の固形分の顕微鏡写真

(2) ジャガイモ麴の種麴を変更した醸造試験

これまでの醸造試験では、清酒用の種麴でジャガイモ麴を造っていたが、本試験では焼酎用の種麴を使用した。この種麴で造ったジャガイモ麴は、酒用種麴で造ったものより糖化力が高く、また、クエン酸を生成するため、酒に酸味が付与でき、醸造中の雑菌繁殖防止も期待できると考えられた。製法は、乾燥マッシュポテトに45%程度の水を吸水させ、種麴をまぶし、定法で製麴した。図3に出来た麴の写真を示す。食べると酸味が感じられた。

表2に示した配合で醸造試験を行い、図4に発酵中のもろみのアルコール濃度およびpHの経過を示した。両区とも発酵中のアルコール濃度は7%程度と、これまでの醸造試験と同程度であった。pHは極端な低下が見られず、香りに異常は感じられなかった。ジャガイモの香りはあまり感じられなかった。両区において、使用した酵母が異なるにも関わらず、アルコール濃度やpHに大きな違いは認められなかった。



図3. ジャガイモ麴(焼酎用K型菌を種麴として使用)

表2. ジャガイモ麴を使った濁り酒の配合割合

	M21	M32
ジャガイモ(蒸し後)	47.6	47.0
水	41.0	41.5
乳酸(食品添加物、90%)	0.08	0.08
イモ麴(乾燥)	8.4	8.5
乾燥酵母(※)	0.08 (a)	0.09 (b)
水(酵母復水用)	2.8	2.8

仕込み全量に対する各原料の配合割合(%)  
 ※乾燥酵母は、aおよびbの異なるものを使用した。

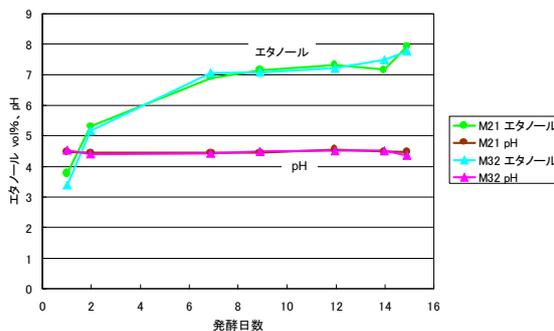


図4. ジャガイモ麴を使った濁り酒の発酵中のアルコール、pHの経過

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><b>4. 地域果実酢を使用した熟成バルサミコ酢風果実酢の開発</b></p> <p>これまでにオホーツク財団で開発されてきた酢の発展的技術として、オホーツク地域の素材に合う熟成バルサミコ酢風果実酢の開発を行う。前年までに旭リンゴ酢を用いた試験においてバルサミコ酢とは異なる強い甘みや粘度の高い特徴が得られていることから、本年はバルサミコ酢の特徴に近づけた改良試験を行う。</p> <p>(1) 原料の違いが熟成後の品質に及ぼす影響</p> <p>原料であるリンゴ酢およびリンゴ果汁が熟成後のリンゴ酢に与える影響について試験を行った。2種類のリンゴ酢とリンゴ果汁を用いた。果汁は、市販リンゴジュースはストレートもしくは、糖度が2倍になるまで加熱濃縮した。旭リンゴ果汁はすでに2倍濃縮されていたため、加水して糖度が1/2になるように調整した。工程はこれまでと同様にモデナ地方のバルサミコ酢の製法を応用し、寸胴鍋中で通気性を保ちながらリンゴ酢の糖度が2倍に達するまで一次熟成を行い、果汁を継ぎ足して二次熟成を行った。熟成中に色調がバルサミコ酢のような黒茶褐色となった時点で試験終了とした。</p> <p>下表の通り、8パターンのサンプルを作成。一次熟成は15日間、果汁を継ぎ足して16日目以降を二次熟成期間とし、51日目にて終了した。試験品の粘度は、熟成44日目より、M4を除くサンプルでわずかにとろみが見られるようになった。M4については、明らかに粘度が高かった。試験終了時には、すべてのサンプルに粘度が見られ、粘度の評価で+++以上では、はちみつのような曳糸性が見られた。また、濃縮果汁を使用したものは粘度のつきかたが早い傾向が見られた。</p> <p>表. 調整したサンプルの種類および試験終了時の熟成果実酢の特徴</p> <table border="1" data-bbox="400 1003 1401 1368"> <thead> <tr> <th></th> <th>原料リンゴ酢</th> <th>原料リンゴ果汁</th> <th>果汁糖度</th> <th>完了時の粘度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S1</td> <td>旭リンゴ酢</td> <td>市販リンゴジュース</td> <td>11</td> <td>+++</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>旭リンゴ酢</td> <td>市販リンゴジュース</td> <td>21</td> <td>++</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>旭リンゴ酢</td> <td>旭リンゴ果汁</td> <td>11</td> <td>+++</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>旭リンゴ酢</td> <td>旭リンゴ果汁</td> <td>21</td> <td>++++</td> </tr> <tr> <td>M1</td> <td>市販リンゴ酢</td> <td>市販リンゴジュース</td> <td>11</td> <td>++</td> </tr> <tr> <td>M2</td> <td>市販リンゴ酢</td> <td>市販リンゴジュース</td> <td>21</td> <td>++</td> </tr> <tr> <td>M3</td> <td>市販リンゴ酢</td> <td>旭リンゴ果汁</td> <td>11</td> <td>+++</td> </tr> <tr> <td>M4</td> <td>市販リンゴ酢</td> <td>旭リンゴ果汁</td> <td>21</td> <td>++++</td> </tr> </tbody> </table>  <p>図. D+15 果汁継ぎ足し後のサンプル(左から S1、S2、S3、S4、M1、M2、M3、M4)</p> <p>上図より、果汁を継ぎ足した直後の色調は、旭リンゴ酢よりも市販リンゴ酢の方が明るく、且つ濃縮された果汁は色が濃いことが確認された。熟成44日目にはほとんどのサンプルで色調は暗くなり、赤みを帯びた茶褐色であったが、S1とM1のみ明るいオレンジ色であった。51日目で、すべて赤茶褐色が確認され、色調の差が見られなくなったため試験を終了した。</p> <p>熟成中のpHの推移を下図左に示す。熟成後サンプルのpHは、pH3.11~3.35の間でリンゴ酢や果汁の違いによる影響はほとんど見られなかった。また、熟成中にpHの上昇が見られたが、+0.6程度とほとんど変化は見られなかった。糖度は、下図右に推移を示す通り、濃縮果汁を加えたサンプルでは概ね高い値で推移を続けたが、試験終了時点ではほぼ差は見られなかった。34日目以降では、糖度が急激に上昇したことから、この間に水分が蒸発して濃縮が進んだことが推測された。</p> <p>市販品のバルサミコ酢5銘柄の分析結果は、pH 2.87~3.54、糖度 41~65 の範囲であり、</p>		原料リンゴ酢	原料リンゴ果汁	果汁糖度	完了時の粘度	S1	旭リンゴ酢	市販リンゴジュース	11	+++	S2	旭リンゴ酢	市販リンゴジュース	21	++	S3	旭リンゴ酢	旭リンゴ果汁	11	+++	S4	旭リンゴ酢	旭リンゴ果汁	21	++++	M1	市販リンゴ酢	市販リンゴジュース	11	++	M2	市販リンゴ酢	市販リンゴジュース	21	++	M3	市販リンゴ酢	旭リンゴ果汁	11	+++	M4	市販リンゴ酢	旭リンゴ果汁	21	++++
	原料リンゴ酢	原料リンゴ果汁	果汁糖度	完了時の粘度																																										
S1	旭リンゴ酢	市販リンゴジュース	11	+++																																										
S2	旭リンゴ酢	市販リンゴジュース	21	++																																										
S3	旭リンゴ酢	旭リンゴ果汁	11	+++																																										
S4	旭リンゴ酢	旭リンゴ果汁	21	++++																																										
M1	市販リンゴ酢	市販リンゴジュース	11	++																																										
M2	市販リンゴ酢	市販リンゴジュース	21	++																																										
M3	市販リンゴ酢	旭リンゴ果汁	11	+++																																										
M4	市販リンゴ酢	旭リンゴ果汁	21	++++																																										

課 題	進捗状況
-----	------

1. 発酵技術による農畜産物の付加価値化

今回の試験で、44 日目のサンプルS1~4、M2、4 がこの範囲内であったことから、熟成中にバルサミコ酢と似た特徴が見られていたこと。

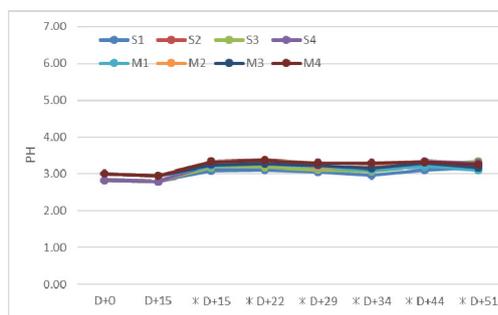


図. 熟成中のpH 推移

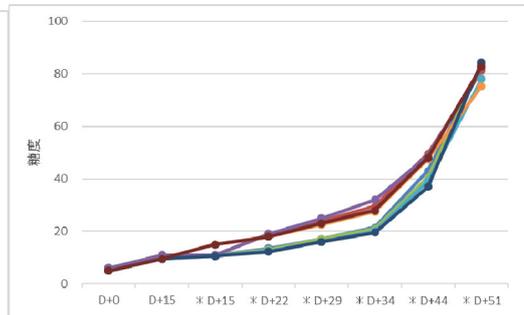


図. 熟成中の糖度の推移

(2) 工程改良試験

短期熟成とするために、空気との接触面を増やしていたが、糖度の急激な上昇を抑える方法として、二次熟成中に蓋を活用して蒸発量を調整する工程の開発を行った。原料は旭リンゴ酢および濃縮旭リンゴ果汁を用いた。

二次熟成において糖度が 43%に達した 30 日目に寸胴鍋に蓋をして密封状態としたところ、重量の減少とBrixの上昇は緩やかとなった。蓋を活用して 65 日間熟成を続けて試験を終了した。得られた酢は左の通り、改良前(右)のものより粘度が抑えられていてわずかにとろみのある液状であった。またこれまでにない赤味の強い色調を得た。改良品の品質は、酸度 4.3%、糖度 54%、pH3.31 であった。



図. 工程改良品(左)と改良試験前(右)の比較

これまでの試作品の品質について、バルサミコ酢およびリンゴ酢と比較を行った。バルサミコ酢の酸度は二極化しており、産地として有名なイタリアモデナ地方では、製法によって酸度が 4.6又は 6.0 以上と規定されている。糖度と酸度より、試作品の味の傾向を下図に示す。グラフは上に点が位置する時に甘さが強くなり、右に位置すると酸味が強くなることを示す。青い楕円の位置はモデナ産の伝統的なバルサミコ酢の味の傾向を、ピンクの楕円はモデナ産バルサミコ酢の味の傾向を、モデナ産バルサミコ酢を含む市販5銘柄のバルサミコ酢を紫の点で示した。改良品は、『モデナ産の伝統的なバルサミコ酢』に近くに位置し、食味は、甘酸っぱく、原料とフレーバー由来の良好な香りが得られたことから、バルサミコ酢のような使用方法が期待された。

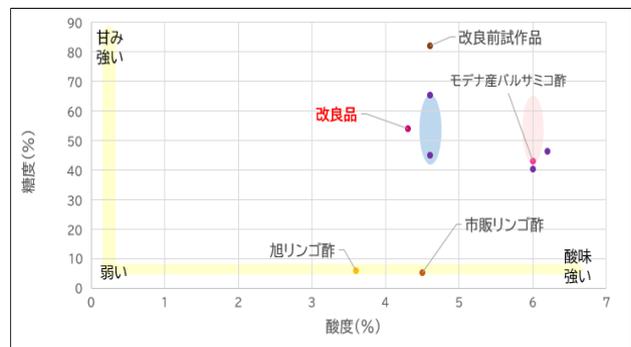


図 試作品の味の傾向

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>以上の結果から、熟成バルサミコ酢風旭リンゴ酢の暫定的な工程を下図の通りとした。</p> <pre> リンゴ → リンゴ果汁 → 加熱濃縮 → 加熱濃縮リンゴ果汁 ↓                               ↓ リンゴ酢 → 一次熟成 → 一次熟成リンゴ酢 → 継ぎ足し → 二次熟成(蓋活用) → バルサミコ酢 </pre> <p>風熟成旭リンゴ酢</p> <p>図. 熟成バルサミコ酢風果実酢の工程</p>																																										
<p>2. 地域農畜水産物の付加価値向上</p>	<p><b>1. オホーツク産もち麦の特性評価</b></p> <p>もち性大麦（もち麦）は、食物繊維の一種である大麦β-グルカンが豊富に含まれていることが知られ、近年注目を集める食品の一つである。オホーツク管内でも、もち麦の栽培が進んでいることから、オホーツク産もち麦の高品質化を目的に、オホーツク産もち麦の品質に係る科学的データの取得を検討した。</p> <p>(1) 独自品種「富系」の成分分析</p> <p>生産者より提供された令和1年度産と令和2年度産の富系を定法により分析した。</p> <p>表1 富系の一般成分分析の結果</p> <table border="1" data-bbox="352 981 1449 1541"> <thead> <tr> <th rowspan="2">分析項目</th> <th colspan="2">分析結果 (g/100g)</th> <th rowspan="2">分析方法</th> </tr> <tr> <th>令和1年</th> <th>令和2年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水分</td> <td>12.1</td> <td>12.1</td> <td>常圧加熱乾燥法</td> </tr> <tr> <td>粗灰分</td> <td>1.2</td> <td>0.9</td> <td>乾式灰化法</td> </tr> <tr> <td>たんぱく質</td> <td>9.1</td> <td>10.4</td> <td>ケルダール法 (窒素-たんぱく質換算係数は5.83を使用)</td> </tr> <tr> <td>脂質</td> <td>2.3</td> <td>2.0</td> <td>酸分解法</td> </tr> <tr> <td>総食物繊維含量</td> <td>15.2</td> <td>14.7</td> <td>プロスキー法</td> </tr> <tr> <td>水溶性食物繊維</td> <td>8.6</td> <td>8.9</td> <td>〃</td> </tr> <tr> <td>不溶性食物繊維</td> <td>6.6</td> <td>5.8</td> <td>〃</td> </tr> <tr> <td>ナトリウム(mg/100g)</td> <td>0.3</td> <td>検出以下</td> <td>原子吸光法</td> </tr> <tr> <td>β-グルカン</td> <td>7.6</td> <td>7.5</td> <td>β-グルカン分析キット (β-1,3;-1,4混合型)</td> </tr> </tbody> </table> <p>分析値を上記表1に示す。例として、お茶碗1杯（約150g）あたり3割をもち麦に置き換えると、約2~3gの食物繊維を摂取できると考えられた。</p> <p>また、日本食品標準成分表2020年版（八訂）の米粒麦（大麦を米粒大に加工したもの）と比較したとき、エネルギー、脂質、炭水化物、食塩相当量の差はほとんど見られなかったが、たんぱく質は米粒麦の約1.4倍、食物繊維は米粒麦の約1.7倍、糖質は米粒麦の0.9倍もち麦に含まれていることがわかった。</p> <p>(2) もち麦（品種：キラリモチ）の硝子質粒に関する試験</p> <p>生産者より提供されたキラリモチには半透明でやや茶褐色化した硝子質の粒が混在していた。そこで、硝子質のもち麦による製品への成分や品質への影響を調査した。まず、硝子質のもち麦（以下「硝子質粒」）、硝子質ではなく白っぽく不透明なもち麦（以下「粉状質粒」）の2種を目視により分別し、成分評価としてβ-グルカンと食物繊維、品質評価として色調と百粒重、ボイル時の歩留まり、重量比を測定した。</p>	分析項目	分析結果 (g/100g)		分析方法	令和1年	令和2年	水分	12.1	12.1	常圧加熱乾燥法	粗灰分	1.2	0.9	乾式灰化法	たんぱく質	9.1	10.4	ケルダール法 (窒素-たんぱく質換算係数は5.83を使用)	脂質	2.3	2.0	酸分解法	総食物繊維含量	15.2	14.7	プロスキー法	水溶性食物繊維	8.6	8.9	〃	不溶性食物繊維	6.6	5.8	〃	ナトリウム(mg/100g)	0.3	検出以下	原子吸光法	β-グルカン	7.6	7.5	β-グルカン分析キット (β-1,3;-1,4混合型)
分析項目	分析結果 (g/100g)		分析方法																																								
	令和1年	令和2年																																									
水分	12.1	12.1	常圧加熱乾燥法																																								
粗灰分	1.2	0.9	乾式灰化法																																								
たんぱく質	9.1	10.4	ケルダール法 (窒素-たんぱく質換算係数は5.83を使用)																																								
脂質	2.3	2.0	酸分解法																																								
総食物繊維含量	15.2	14.7	プロスキー法																																								
水溶性食物繊維	8.6	8.9	〃																																								
不溶性食物繊維	6.6	5.8	〃																																								
ナトリウム(mg/100g)	0.3	検出以下	原子吸光法																																								
β-グルカン	7.6	7.5	β-グルカン分析キット (β-1,3;-1,4混合型)																																								

課 題	進捗状況																																																																				
2. 地域農畜水産物の付加価値向上																																																																					
<p>図1 硝子質粒+粉状質粒      図2 硝子質粒      図3 粉状質粒</p>																																																																					
<p>表2 もち麦（品種：キラリモチ）の分析結果一覧</p>																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="435 593 759 705" rowspan="2">試験項目</th> <th colspan="3" data-bbox="759 593 1369 645">結果</th> </tr> <tr> <th data-bbox="759 645 911 705">硝子質粒</th> <th data-bbox="911 645 1062 705">粉状質粒</th> <th data-bbox="1062 645 1369 705">硝子質粒+粉状質粒</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" data-bbox="435 705 759 763">β-グルカン(g/100g)</td> <td data-bbox="759 705 911 763">4.6</td> <td data-bbox="911 705 1062 763">6.4</td> <td data-bbox="1062 705 1369 763">5.4</td> </tr> <tr> <td data-bbox="435 763 611 875" rowspan="3">食物繊維(g/100g)</td> <td data-bbox="611 763 759 813">総量</td> <td data-bbox="759 763 911 813">12.4</td> <td data-bbox="911 763 1062 813">13.8</td> <td data-bbox="1062 763 1369 813">13.6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="611 813 759 862">水溶性</td> <td data-bbox="759 813 911 862">6.5</td> <td data-bbox="911 813 1062 862">8.0</td> <td data-bbox="1062 813 1369 862">7.9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="611 862 759 911">不溶性</td> <td data-bbox="759 862 911 911">5.9</td> <td data-bbox="911 862 1062 911">5.8</td> <td data-bbox="1062 862 1369 911">5.7</td> </tr> <tr> <td data-bbox="435 911 611 1225" rowspan="6">色調測定</td> <td data-bbox="611 911 683 1068" rowspan="3">粒体</td> <td data-bbox="683 911 759 965">L*</td> <td data-bbox="759 911 911 965">66.5</td> <td data-bbox="911 911 1062 965">74.2</td> <td data-bbox="1062 911 1369 965">72.4</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 965 759 1019">a*</td> <td data-bbox="759 965 911 1019">3.2</td> <td data-bbox="911 965 1062 1019">2.4</td> <td data-bbox="1062 965 1369 1019">3.6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1019 759 1072">b*</td> <td data-bbox="759 1019 911 1072">18.2</td> <td data-bbox="911 1019 1062 1072">19.1</td> <td data-bbox="1062 1019 1369 1072">19.9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="611 1072 683 1225" rowspan="3">粉体</td> <td data-bbox="683 1072 759 1126">L*</td> <td data-bbox="759 1072 911 1126">91.1</td> <td data-bbox="911 1072 1062 1126">93.9</td> <td data-bbox="1062 1072 1369 1126">93.4</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1126 759 1180">a*</td> <td data-bbox="759 1126 911 1180">0.9</td> <td data-bbox="911 1126 1062 1180">0.5</td> <td data-bbox="1062 1126 1369 1180">0.6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1180 759 1234">b*</td> <td data-bbox="759 1180 911 1234">8.2</td> <td data-bbox="911 1180 1062 1234">7.5</td> <td data-bbox="1062 1180 1369 1234">7.7</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="435 1225 759 1279">百粒重(g)</td> <td data-bbox="759 1225 911 1279">2.3</td> <td data-bbox="911 1225 1062 1279">3.0</td> <td data-bbox="1062 1225 1369 1279">2.7</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="435 1279 759 1332">ボイル時歩留まり(%)</td> <td data-bbox="759 1279 911 1332">349.7</td> <td data-bbox="911 1279 1062 1332">347.2</td> <td data-bbox="1062 1279 1369 1332">337.6</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="435 1332 759 1377">重量比(%)</td> <td data-bbox="759 1332 911 1377">23.6</td> <td data-bbox="911 1332 1062 1377">76.4</td> <td data-bbox="1062 1332 1369 1377"></td> </tr> </tbody> </table>		試験項目		結果			硝子質粒	粉状質粒	硝子質粒+粉状質粒	β-グルカン(g/100g)		4.6	6.4	5.4	食物繊維(g/100g)	総量	12.4	13.8	13.6	水溶性	6.5	8.0	7.9	不溶性	5.9	5.8	5.7	色調測定	粒体	L*	66.5	74.2	72.4	a*	3.2	2.4	3.6	b*	18.2	19.1	19.9	粉体	L*	91.1	93.9	93.4	a*	0.9	0.5	0.6	b*	8.2	7.5	7.7	百粒重(g)		2.3	3.0	2.7	ボイル時歩留まり(%)		349.7	347.2	337.6	重量比(%)		23.6	76.4	
試験項目				結果																																																																	
		硝子質粒	粉状質粒	硝子質粒+粉状質粒																																																																	
β-グルカン(g/100g)		4.6	6.4	5.4																																																																	
食物繊維(g/100g)	総量	12.4	13.8	13.6																																																																	
	水溶性	6.5	8.0	7.9																																																																	
	不溶性	5.9	5.8	5.7																																																																	
色調測定	粒体	L*	66.5	74.2	72.4																																																																
		a*	3.2	2.4	3.6																																																																
		b*	18.2	19.1	19.9																																																																
	粉体	L*	91.1	93.9	93.4																																																																
		a*	0.9	0.5	0.6																																																																
		b*	8.2	7.5	7.7																																																																
百粒重(g)		2.3	3.0	2.7																																																																	
ボイル時歩留まり(%)		349.7	347.2	337.6																																																																	
重量比(%)		23.6	76.4																																																																		
<p>β-グルカンは、粉状質粒（6.4 g/100g）＞硝子質粒（4.6 g/100g）となり、硝子質化によって低下していた。</p>																																																																					
<p>食物繊維は総量を比較すると、粉状質粒（13.8g/100g）＞硝子質粒（12.4g/100g）となり、硝子質化によって総食物繊維量は低下していた。特に、水溶性食物繊維量と不溶性食物繊維量を比較すると、不溶性食物繊維量では3試料で大きな差は見られなかったが、水溶性食物繊維で硝子質粒 6.5g/100g、硝子質粒+粉状質粒 7.9g/100g、粉状質粒 8.0g/100g と硝子質粒で減少がみられたことから、硝子質化により水溶性食物繊維量が低下することがわかった。</p>																																																																					
<p>色調は粒体、粉体ともに粉状質粒で最も明度が高いことがわかった。また、硝子質粒では粉体、粒体ともにL*は低い結果となり、粉状質粒＞硝子質粒+粉状質粒＞硝子質粒の順でL*値が表す明度に差がみられた。a*値やb*値には大きな差はみられなかった。このことから、もち麦の硝子質化は明度の低下が起こることがわかった。粉体に加工した場合も明度は低く、見た目への影響が考えられた。</p>																																																																					
<p>百粒重は、粉状質粒（3.0g）＞硝子質粒+粉状質粒（2.7g）＞硝子質粒（2.3g）となり、もち麦の硝子質化は粒の縮小、重量低下が起こることがわかった。ボイル時歩留まりは、3試料間に大きな差は認められなかった。</p>																																																																					
<p>重量比は、硝子質粒 23.6%、粉状質粒 76.4%であった。 以上の結果から、もち麦が硝子質化することで栄養成分の低下、品質の劣化が起こるこ</p>																																																																					

課 題	進捗状況																																																				
2. 地域農畜水産物の付加価値向上	<p data-bbox="352 208 560 237">とが考えられた。</p> <p data-bbox="352 282 687 313">(3) タンパク質について</p> <p data-bbox="352 322 1458 465">大麦の種子タンパク質含有率は、疎植、多肥、出穂の遅れ等の環境変異により変化することが知られており、農業事業者からのヒアリングから、品質の安定性の一要素としてタンパク質含有率は気になる点であることが伺えたことから、管内産もち麦のタンパク質分析を実施した。</p> <p data-bbox="352 474 1458 656">結果を表3に示した。生産者Bのように同品種でも、タンパク質含有率に差がみられたことから、疎植、多肥、出穂の遅れ等の何らかの影響で大きく差が出ることが推測された。キラリモチと富系ではやや富系の方が少ないが、日本食品標準成分表 2020 年版（八訂）によると、押麦は 6.7g/100g であることから、もち麦は、押麦と比較してタンパク質含量が多いため、もち麦の優位的な特徴の一つであると考えられた。</p> <p data-bbox="352 665 683 694">表3 もち麦のタンパク質</p> <table border="1" data-bbox="352 703 1254 853"> <thead> <tr> <th rowspan="2">g/100g</th> <th colspan="4">キラリモチ</th> <th>富系</th> </tr> <tr> <th>生産者 A</th> <th>生産者 B</th> <th>生産者 C</th> <th>生産者 D</th> <th>生産者 E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>タンパク質</td> <td>11.1</td> <td>8.42</td> <td>11.8</td> <td>11.1</td> <td>10.4</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="352 891 719 922">(4) <math>\beta</math>-グルカンについて</p> <p data-bbox="352 931 1458 1227">もち麦は、水溶性食物繊維の一種である <math>\beta</math>-グルカンが多いのが特徴である。生産年による違い及び品種による違い、生産者による違いや押し麦等先行商品と比較するためメガザイム社の <math>\beta</math>-グルカン分析キット (<math>\beta</math>-1,3-1,4 混合型) により、オホーツク産もち麦の <math>\beta</math>-グルカンの特徴を調査した。入手した生産年度の異なる試料の <math>\beta</math>-グルカン量を図4に示した。富系は、令和1年度から令和2年度にかけては大きな変化はみられなかった。令和2年度から令和3年度にかけて、キラリモチ及び富系共に僅かな上昇がみられた。品種間の差は、令和2年度及び令和3年度共に富系の方がキラリモチより多かった。</p> <div data-bbox="389 1267 986 1514"> <table border="1" data-bbox="389 1267 986 1514"> <thead> <tr> <th>生産年度</th> <th>キラリモチ (g/100g)</th> <th>富系 (g/100g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>令和1年度</td> <td>5.4</td> <td>7.6</td> </tr> <tr> <td>令和2年度</td> <td>6.4</td> <td>7.5</td> </tr> <tr> <td>令和3年度</td> <td>8.0</td> <td>8.0</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="389 1527 1002 1559">図4 生産年度、品種による <math>\beta</math>-グルカン量の違い</p> <p data-bbox="1086 1234 1458 1415">また、生産者別に、キラリモチを4種類、富系を2種類比較した結果、表4に示すように、品種が同じでも生産者ごとのばらつきがみられた。</p> <p data-bbox="1086 1424 1458 1644">市販の押し麦と比較したとき、A: 1.6倍、B: 1.8倍、C: 1.8倍、D: 1.6倍の <math>\beta</math>-グルカン量であった。もち麦と比べ、押し麦は「うるち性」の大麦であり、オホーツク産もち麦の方が、市場先行品である押し麦より、<math>\beta</math>-グルカンを多く (1.5~1.8倍) 含んでいることが示された。</p> <p data-bbox="352 1765 938 1796">表4 生産者ごと及び押し麦の <math>\beta</math>-グルカン量</p> <table border="1" data-bbox="352 1805 1458 1921"> <thead> <tr> <th rowspan="2">g/100g</th> <th colspan="4">キラリモチ</th> <th colspan="2">富系</th> <th>はくばく</th> </tr> <tr> <th>生産者 A</th> <th>生産者 B</th> <th>生産者 C</th> <th>生産者 D</th> <th>生産者 E</th> <th>生産者 F</th> <th>押し麦</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\beta</math>-グルカン</td> <td>6.9</td> <td>6.8</td> <td>7.8</td> <td>6.2</td> <td>7.6</td> <td>8.0</td> <td>4.3</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="352 2000 1002 2031">(5) オホーツク産もち麦の機能性表示食品の検討</p> <p data-bbox="389 2040 1458 2072"><math>\beta</math>-グルカンは、食後血糖値の上昇抑制や血中コレステロールの正常化、満腹効果の</p>	g/100g	キラリモチ				富系	生産者 A	生産者 B	生産者 C	生産者 D	生産者 E	タンパク質	11.1	8.42	11.8	11.1	10.4	生産年度	キラリモチ (g/100g)	富系 (g/100g)	令和1年度	5.4	7.6	令和2年度	6.4	7.5	令和3年度	8.0	8.0	g/100g	キラリモチ				富系		はくばく	生産者 A	生産者 B	生産者 C	生産者 D	生産者 E	生産者 F	押し麦	$\beta$ -グルカン	6.9	6.8	7.8	6.2	7.6	8.0	4.3
g/100g	キラリモチ				富系																																																
	生産者 A	生産者 B	生産者 C	生産者 D	生産者 E																																																
タンパク質	11.1	8.42	11.8	11.1	10.4																																																
生産年度	キラリモチ (g/100g)	富系 (g/100g)																																																			
令和1年度	5.4	7.6																																																			
令和2年度	6.4	7.5																																																			
令和3年度	8.0	8.0																																																			
g/100g	キラリモチ				富系		はくばく																																														
	生産者 A	生産者 B	生産者 C	生産者 D	生産者 E	生産者 F	押し麦																																														
$\beta$ -グルカン	6.9	6.8	7.8	6.2	7.6	8.0	4.3																																														

課 題	進捗状況
<p>2. 地域農畜水産物の付加価値向上</p>	<p>維持作用等の機能性が報告されていることから、機能性表示食品の関与成分の一つである。農研機構が大麥β-グルカンについても研究レビューを公開しており、一日摂取量が1.05g以上であれば、食後の血糖値の上昇をおだやかにする機能を示す届出を行うことができる。オホーツク産もち麦を使用して3割もち麦ご飯にした場合、茶碗1杯あたりもち麦は18g必要となる。したがって、最もβ-グルカン量が低かった生産者Dの場合でも、β-グルカン量は1.1g/18gとなり、1日摂取目安量の1.05gを超えることから、オホーツク産もち麦は機能性表示食品として届け出することは可能であると考えられた。ただし、上記に示した通りβ-グルカン量は生産年度や生産者によってばらつきが大きいいため、統計的な分析が必要であると考えられた。</p> <p><b>2. 地場産の高級菜豆のスナック豆の開発</b></p> <p>昨年までの研究において、大豆以外の豆を単に焙煎しただけでは脂質含量が少ないため風味の広がりが悪いことが分かっていた。そこで、油揚による食味の向上を目指した試作試験を実施した。油揚に際して、前処理が水戻しのみだと豆はカチカチで、ゆですぎると油揚時に崩壊し形状を留めなかった。中間的なゆで時間では油揚後の豆の硬さにばらつきがあり、ゆでる前に焙煎処理を施すと油揚後の豆が硬くなった。一晚浸漬後のゆで時間を短時間（10分）として、油揚前に一度冷凍させると一様にサクサクとした食感に仕上がった。油揚時間は約20分であった。物性値は下図に示す通り、冷凍前後（白矢印、赤矢印）で有意差はないが、先行商品中、最もサクサクしたそら豆（黒矢印）に近い物性に仕上げることができた。ただし、油揚時に豆が跳ね飛び火傷の危険があった。</p> <div data-bbox="651 981 1437 1547"> <p>5mm進入時 応力 (N)</p> <p>進入距離 (mm)</p> <p>■ 進入距離 25N負荷時 ■ 進入距離 50N負荷時</p> <p>とら豆 金時豆 先行商品</p> </div> <div data-bbox="359 1630 925 1960"> <p>とら豆 金時豆 大手亡</p> <p>常圧 (160°C)</p> <p>真空 (96°C)</p> </div> <p>上記試験は、常圧下160°Cで油揚しているため、豆の色調が暗色化した。そこで、真空フライヤーを用いた低温での油揚を試みたところ、前処理、油揚時間は常圧時と同じで、同等の食感が再現できた。色調は大幅に明るくなった(左図、下段)。特に大手亡は白色が維持され、外観に優れた仕上がりとなった。</p>

課 題	進捗状況
-----	------

2. 地域農畜水産物の付加価値向上

確立した方法で、各 5 kgの乾豆を使用して実規模での委託製造を行った。達温までの時間を短縮するため、スケールアップにおけるゆで処理は熱湯に水戻し豆を入れ、90℃までの達温時間を 6~7 分、調理時間を大手亡は 5 分、金時豆、とら豆、きたロソは 10 分、大豆は蒸し処理 10 分とし、調理後に冷却、冷凍した。真空フライ条件は、油温 130℃、-1 気圧で 20 分、温度はなりゆきで低下させ終了時の油温 96℃程度の設定で依頼、実際には油温 125℃、真空度-1 気圧で原料投入、1 分後に 117℃前後、20 分後に 107℃前後で調製された。色調は試作品よりわずかに着色があるが、豆の特性が反映された出来栄となった（下図）。皮切れ、皮むけ、割れ豆は試作時より多く発生した。食感は、各物性値が下表の通りで、5 mm圧縮時の応力が 50N 以下、25N 負荷時の進入距離が 5 mm程度で、また 50N 負荷までのピーク数が 18 以上と多く、サクサクとした軽い食感を達成できた。アルミ包装 2 か月後では過酸化値が 20~30meq/kg であったが、窒素充填下では 6 か月後でも酸化が抑制され、味や食感の劣化は起こっていなかった。栄養成分は下表の通りで、タンパク質および不溶性食物繊維に富む特長が認められた。フライ豆サンプルは、計 12 か所にサンプル提供し、いずれも高い評価を得ており、技術移転打合せ中である。



フライ豆の栄養成分 (100gあたり)

	とら豆	金時豆	大手亡
エネルギー(kcal)	511	540	516
タンパク質(g)	17.5	19.6	18.8
脂質(g)	25	30.7	26.4
炭水化物(g)	54.1	46.2	50.7
糖質	32.3	21.2	26.5
水溶性食物繊維	1.3	1.0	0.6
不溶性食物繊維	20.5	24.0	23.6
食塩相当量(g)	0.01	0	0

表 フライ豆の物性

	5 mm圧縮時の応力(N)	25N 負荷時の進入距離 (mm)	50N 負荷までのピーク数
とら豆	21.78±15.10	5.4±1.6	18.6
金時豆	33.79±14.96	4.8±0.9	18.4
大手亡	31.12±13.62	3.6±0.6	18.2
大豆	50.32±39.19	3.7±1.0	18.4
きたロソ	57.24±26.53	3.5±0.9	17.0

直径 15 mmの円盤プランジャーを 1 mm/秒で下降させ押しつぶす試験を 5 粒反復し、平均値および標準偏差を示した。

### 3. 豆の煮え方に関する研究

雑豆が消費者に敬遠される理由として、事前に水に浸漬する煩わしさ、煮えむらや煮崩れがあり、これらの課題を解決することは豆の利用促進につながる。昨年までに、とら豆の生豆に焙煎を施すことで大幅に蒸煮時間を短縮できることを示した。今年度はその機構解明に取り組んだ。

#### (1) 金時豆への応用

とら豆に見られた、焙煎による早煮え効果が金時豆に応用できるかどうか調べた。その結果、一晚吸水させた豆が 75 分で完全に煮熟

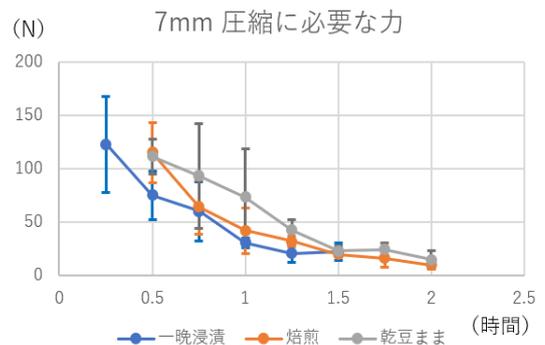


図 金時豆の煮熟中の硬さ変化

課 題	進捗状況
<p>2. 地域農畜水産物の付加価値向上</p>	<p>(それ以上柔らかくならない状態) したのに対し、生豆は 90 分を要した (上図)。焙煎することで豆は早く柔らかくなったが、完全に煮熟するまでには 90 分を要し、無処理区と同等であった。よって、金時豆においては焙煎による早煮え効果は薄いことが分かった。ただし、サクサクとしたサラダ豆の調製時間短縮、風味の強化、煮えむらの少なさといったメリットがあった。</p> <p>(2) 焙煎が吸水にもたらす効果</p> <p>焙煎による早煮え効果が吸水の早さにあるのではないかと考え、煮熟中の重量変化を追跡した。その結果、とら豆、金時豆ともに、焙煎区において無処理区より吸水が早いことが分かった (右図)。特にとら豆は生豆からの吸水が悪く、直線的に重量増加するのに対し、焙煎を加えると最初の 15 分で重量が 1.7 倍になった。金時豆も焙煎による吸水向上効果はあるが、生豆の吸水が良く、とら豆ほどの効果は見られなかった。以上より、吸水の向上が焙煎による早煮え効果をもたらしていることが分かった。</p> <p>焙煎による効果が一時的で可逆的なものか、不可逆的なものかを調べるため、焙煎後一晩放冷させたのち、煮熟して重量変化を調べた。結果は、灰色のラインで示す通り無処理区より吸水が良いものの、焙煎直後に調理するものには劣った。よって、焙煎により可逆的な変化と不可逆的な変化の双方が起きていることが分かった。デンプン、ペクチン等の構造変化が起きているのではないかと推測された。</p> <p>(3) 焙煎による煮崩れの軽減について</p> <p>とら豆を焙煎すると煮崩れしづらくなる原因について、50℃付近で加温するとペクチンのβ崩壊が抑制されることによるものと推測し、50℃の恒温庫内で一晩加温したもの、50℃の湯に一晩浸漬したものの煮え方を調べた。その結果、乾燥状態で加温したものは乾豆の煮え方と同等、浸漬条件で加温したものは、低温浸漬したものより早く煮えたが煮崩れはしなかった。これらのことより、とら豆のペクチンは加温による硬化が起こりづらいと考えられた。</p> <p><b>4. ペポカボチャ種子の新たな活用法</b></p> <p>これまでにペポカボチャをパウダー化した加工品は見られないことから、製菓・製パン等に利用可能なパウダー品の開発を行った。</p> <p>(1) 市販品の調査</p> <p>道内産ペポカボチャ種子の市販品 3 種について調査した結果を下表に示す。3 種は、種子の形状がホール、保存は常温であることが共通であった。加工は生と加熱の種類があることが分かった。一般生菌数は、なま加工よりも焙煎加工で高い傾向が見られた。ペポカボチャは土壌と接触した状態で収穫されることから、元原料の菌数が多い傾向であったことや、耐熱性のある土壌菌の付着などが推測された。また、焙煎前の処理がなま加工と異なることが推測された。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="901 481 1141 862"> <p>調理中とら豆重量変化</p> </div> <div data-bbox="1173 481 1412 862"> <p>調理中金時豆重量変化</p> </div> </div>

課 題

進捗状況

2. 地域農畜水産物の付加価値向上

表.市販品の調査結果

	加工	形状	賞味期限(推定)	包装	同封	一般生菌数(cfu/g)
A社	焙煎	ホール	6ヶ月	透明袋に印刷	脱酸素剤	$2.9 \times 10^4$
A社	なま	ホール	12ヶ月	透明袋に印刷	脱酸素剤	$3.3 \times 10^2$
B社	ロースト	ホール	12ヶ月	アルミ蒸着	シリカゲル	$2.1 \times 10^4$

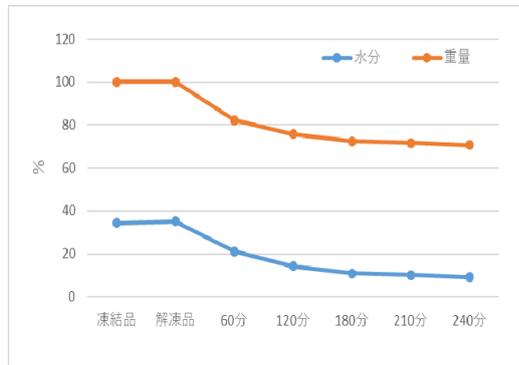
(2) 工程の開発

管内菓子店より提供された2020年産のペポカボチャ種子の凍結保管品を試料とした。試料は凍結前に水で洗浄を行っている。これまでにパウダー加工の工程は、種子を高温で短時間焼成し、粉砕を行う方法を検討してきたが、種子は油分を多く含むことから焦げが発生し、最適温度や時間の条件を得られなかった。そこで、低温加熱による工程を検討した。乾燥は通風乾燥機を利用し、種子は凍結のまま乾燥機に入れ、水分および重量の変化を測定した。乾燥後の水分含量は保存性等を考慮して10%以下を目標とした。

65°Cで加熱を行った結果を下図に示す。水分含量が10%以下となったのは240分後で、重量減少率は約70%であった。この時の試料の外観は、黒みを帯びた濃緑色の色調が確認されており、焦げつきは見られなかった。次に、加熱時間経過毎に種子を半割にして胚乳部の観察を行った。外観は120分までは半透明色、粉砕をするとしっとりとした感触が得られ、加熱不十分とされた。180分以後は白みが増し、240分では粉砕するとサラサラとした感触が得られ、最適な乾燥状態であると推測された。65°C乾燥品の微生物試験は、乾燥後すべてのサンプルにおいて一般生菌数は1/10の低減と大腸菌・大腸菌群数は陰性が示され、低温加熱による菌数の低減効果が期待された(下表)。

表.微生物試験結果

(CFU/g)



乾燥時間(分)	一般生菌数	大腸菌	大腸菌群
0	$6.8 \times 10^3$	陰性	300以下
60	$6.6 \times 10^2$	陰性	陰性
120	$5.9 \times 10^2$	陰性	陰性
180	$6.0 \times 10^2$	陰性	陰性
210	$9.6 \times 10^2$	陰性	陰性
240	$5.1 \times 10^2$	陰性	陰性

図.65°C通風乾燥におけるペポカボチャ種子の水分と重量推移

以上の結果から、粉砕前までの暫定的な工程フローを下図の通りとした。

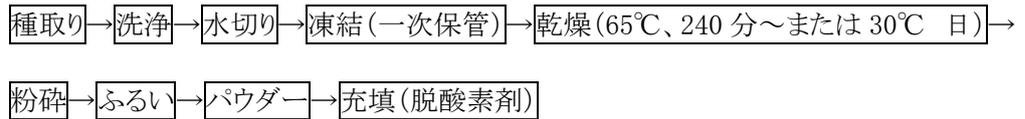
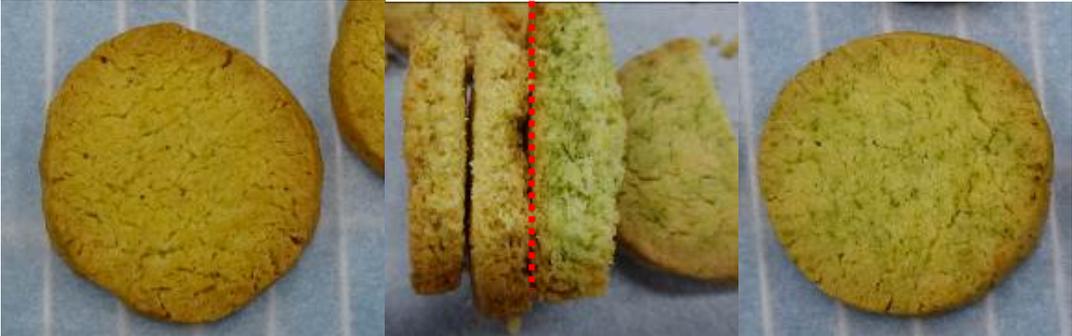


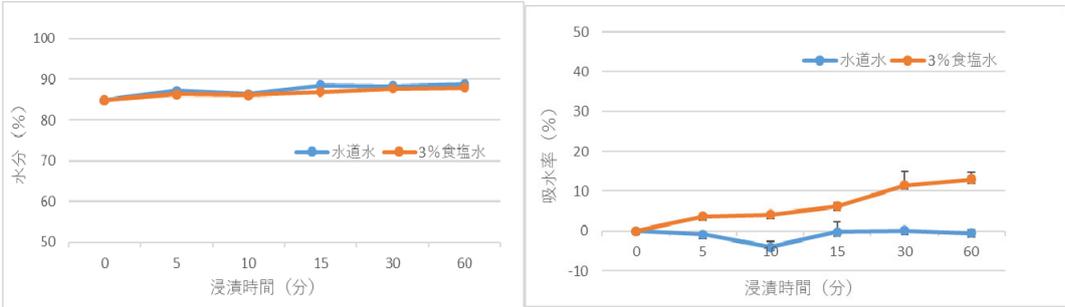
図.ペポカボチャ種子 工程フロー

(3) ペポカボチャパウダーを使用した菓子の試作

ペポカボチャの特徴的な緑色の色調について、同じ種実類で緑色を有するピスタチオと比較を行った。

ペポカボチャパウダーは、710μのふるいを通して試験に用いた。ピスタチオは素焼き品を用

課 題	進捗状況
<p>2. 地域農畜水産物の付加価値向上</p>	<p>いた。殻を剥き、ミルサーにかけてふるいに通して粉末を得た。試料の色調は下図左の通り。目視ではピスタチオ粉末は黄色が強い緑色であった。</p>  <p>図. ペポカボチャパウダー(左)とピスタチオパウダー(右)</p> <p>次に、粉末品を使用したサブレを試作し、色調について比較を行った。下図にそれぞれの粉末を8%配合したサブレを示す。ペポカボチャ種子を配合したサブレは、これまでの試作から表面は薄目、内部に明るい緑色が得られることが分かっており、下図右より今回も同様の結果が得られた。しかし、サブレの緑色の発色にはバラツキが見られ、均一に発色させる方法等が課題となった。一方、下図左では、緑色の色調が大部分で得られず、元の粉末の色味が黄色かったこと、8%配合ではサブレの色合いと同化することが推測され、素焼きピスタチオパウダーとの比較にはならなかった。</p>  <p>図 .赤い点線より左ピスタチオ粉末を配合したサブレ、右ペポカボチャ種子粉末を配合</p> <p><b>5. ホタテ外套膜の有効活用法の検討</b></p> <p>ホタテ貝柱の加工時に発生する外套膜(ヒモ)には、大量の粘質物や異物等が付着しており、取り除く方法は手作業等で、画期的な洗浄方法は明らかにされていない。そのため、オホーツク地方では現在多くが未利用資源となっている。そこで異物の除去法や洗浄方法を検討し、地域素材として有効活用化を目指す。</p> <p>(1) 洗浄方法の検討</p> <p>管内の企業より提供された凍結品のヒモを試料に用いた。ヒモは生の状態でウロなどがついたまま凍結されたものである。解凍後のヒモは下図の通り、粘質物等の付着が多く見られたが、ヒモの汚れとして頻繁見られる黒膜汚れは見られなかった。</p>  <p>図 解凍後のヒモ</p> <p>付着物を取り除く方法として、洗濯機のように攪拌による洗浄方法を検討した。解凍したヒモ重量の5%食塩を加えて、20分間攪拌を行った。攪拌は菓子製造等で利用されるケンミックスを活用した。</p> <p>攪拌開始5分程で粘質物から泡立ちが確認された。さらに20分攪拌を続けると下図左のようにクリーム状に泡立ち、中の様子が見えなくなった。その後流水洗浄をすると泡を容易に落とすことができた。</p> <p>洗浄後は下図中央及び右のように白い色をしたヒモが得られたが、貝の一部が付着したのも見られ、攪拌のみで異物を落とすのは不十分であることが分かった。また、泡を落とすために</p>

課 題	進捗状況
<p>2. 地域農畜水産物の付加価値向上</p>	<p>大量の水が必要であると推測された。</p> <p>泡は、解凍時に見られた粘質物の成分である糖類やタンパク質等で、食塩によって粘質物が溶け、攪拌により泡状になったと推測された。また、粘質物は可溶化されたことによってヒモから落ちやすくなったと推測された。泡をビーカーに取り、水で薄めると、底に砂や貝の破片等も見つかり、泡にも異物が含まれていることが分かった。攪拌試験において、原料を 1Kg 程度処理するにはケンミックスの活用は有効であると考えられた。</p>  <p>図. 攪拌後の泡立ち(左)、洗浄前のヒモ(中央)、洗浄後のヒモ(右)</p> <p>(2) 洗浄水の検討</p> <p>ホタテ貝柱を洗浄に用いる洗浄水は、海水と水道水では貝柱の吸水率や流出する遊離アミノ酸量が異なり、海水の優位性が示されている。ヒモの洗浄についても検討を行った。</p> <p>水道水および 3% 食塩水にあらかじめ流水洗浄したヒモを入れ、所定の時間振とうし、取り出した時間毎に吸水率および水分含量を測定した。結果を下図左に示す。水分は、浸漬の有り無しで比較すると、有りで微増の傾向が見られたが、洗浄水による差や振とう中の浸漬時間による影響がほとんど見られないことが分かった。</p> <p>吸水率の結果を図右に示す。食塩水で洗浄した時に増加傾向が見られ、ヒモに食塩が吸収されたことが推測された。また、食塩水で洗浄したヒモは、産物の悪臭としても知られるアミン類のような不快臭が低減されており、臭いの低減効果が期待された。</p>  <p>図 ヒモ洗浄時の水分(左)と吸水率(右)</p> <p><b>6. 食用葉の加工に関する基盤研究</b></p> <p>地域産品の食用葉について、目的に応じた加工工程の検討、および試作品をイメージした工程の予備試験等を行い、利活用の方法を探ることを目的とした。特に生葉の活用に着目し、葉由来の色調を活かした製品をイメージした加工工程を検討することとした。素材として、地域農産品であるハッカと、寒冷地適性があり葉の利用例が少ないキバナオウギを試験に供した。</p> <p>(1) オイル漬を想定した試験 (ハッカ葉のみ)</p> <p>ハッカ葉：オリーブオイル = 1 : 10 とし、生葉、茹で 2 分、蒸し 2 分の 3 種類ペーストの色調を経時的に測定した。結果を図 1、表 1 に示した。</p>

課 題

進捗状況

2. 地域農畜水産物の付加価値向上

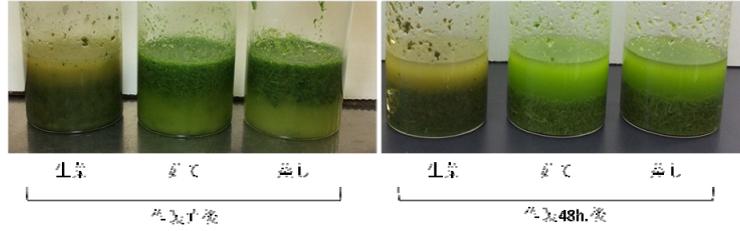


図 1. オイルペースト経時変化

表 1. オイルペースト色差測定結果

	Oday			2days			6days			13days		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
oil only	87.54	-0.79	7.03	88.07	-0.84	6.42	87.68	-0.87	6.45	88.31	-0.82	5.05
Raw	83.63	-1.49	15.37	80.91	-1.65	19.73	80.62	-2.37	21.49	84.06	-2.16	16.51
Boiled	83.69	-5.9	23.75	83.17	-7.09	29.8	83.14	-6.1	30.85	82.93	-4.47	30.04
Steamed	84.65	-4.63	20.29	82.46	-6.84	31.31	82.76	-6.35	33.06	82.24	-4.55	33.76

目視レベルでは、全体的に序盤の1~3日で「くすみ」が若干進んだように見られ、その後の変化は3種とも緩慢となったように思われた。生葉（表中 Raw）が a\*、b\* の値から茶褐色が強く、加熱2種(Boiled, Steamed)も経時的に黄色味を帯びていくといった傾向が推察された。

(2) 乾燥粉砕物の色調検討

収穫直後の生葉を洗浄後に加熱処理し、未加熱と比較した。加熱処理工程は熱水での煮沸 2min. と、蒸し器を用いた蒸煮 5min. の2通りを行い、処理直後に氷水上で急冷した。乾燥は通風乾燥で行い、乾燥葉は卓上小型ミルで破砕した。乾燥葉および粉砕物の外観を示した。



図 2. ハッカ葉乾燥粉砕物

表 2. ハッカ乾燥葉の色差測定結果

	L*	a*	b*
未処理	32.35	-4.28	17.57
茹で	34.54	-5.62	12.27
蒸し	35.58	-5.04	13.92

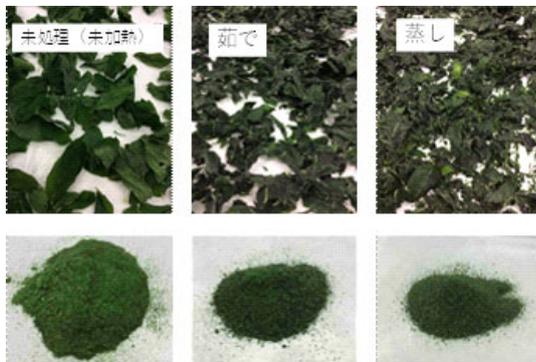
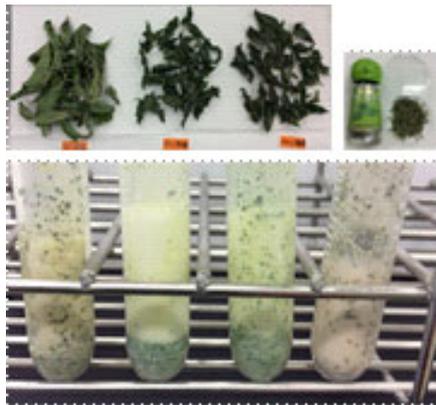


図 3. キバナオウギ葉乾燥粉砕物

表 3. キバナオウギ乾燥葉の色差測定結果

	L*	a*	b*
未処理	38.5	-8.7	20.08
茹で	28.69	-6.03	11.79
蒸し	29.91	-5.16	12.8

目視の比較では、未処理（生葉 40℃ 乾燥）が他2区よりも若干茶褐色を帯びていた。色差測定結果では、未処理区の b\* 値が大きく、茹で区・蒸し区と比較して黄色味が強くなっていることが示された。このことから、乾燥工程における褐変化の抑制に、乾燥直

課 題	進捗状況																																												
2. 地域農畜水産物の付加価値向上	<p data-bbox="347 203 1458 277">前の加熱処理が有効であることが判った。加熱処理操作で、茹でと蒸しの2者間に顕著な差はみられなかった。200g 生葉から、乾燥粉碎物が 40~45 g (約 20 %) 得られた。</p> <p data-bbox="363 315 746 349">(3) 乳加工品を想定した試験</p> <p data-bbox="347 353 1458 501">乾燥粉碎物を、市販牛乳：市販生クリーム = 1：7 となるよう混合した乳ミックスに添加した。60mg 乾燥粉体 / 2mL 乳ミックス (≒ 3% w/v) となるよう添加し、卓上ミキサーで 2sec. x 5 回攪拌、ローテーターで 30min. 攪拌し色差測定および観察を行った。比較対象として市販のスペアミント乾燥葉を用いた。</p> <div data-bbox="379 544 815 949">  </div> <p data-bbox="395 999 802 1028">図 4. ハッカ乳ミックス混合物の色調比較</p> <div data-bbox="379 1055 815 1240">  </div> <p data-bbox="395 1245 820 1337">図 5. キバナオウギ乳ミックス混合物 (左から mix のみ、未処理乾燥葉、茹で乾燥葉、蒸し乾燥葉)</p> <div data-bbox="922 544 1286 571">表 4. ハッカ乳ミックス色差測定結果</div> <table border="1" data-bbox="922 595 1434 813"> <thead> <tr> <th></th> <th>L*</th> <th>a*</th> <th>b*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乳mixのみ</td> <td>91.01</td> <td>-0.78</td> <td>4.44</td> </tr> <tr> <td>未処理</td> <td>86.84</td> <td>-0.88</td> <td>13.84</td> </tr> <tr> <td>茹で</td> <td>87.71</td> <td>-3.24</td> <td>14.55</td> </tr> <tr> <td>蒸し</td> <td>86.89</td> <td>-3.24</td> <td>16.14</td> </tr> <tr> <td>スペアミント</td> <td>82.12</td> <td>0.64</td> <td>20.47</td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="922 1061 1372 1088">表 5. キバナオウギ乳ミックスの色差測定結果</div> <table border="1" data-bbox="922 1113 1434 1292"> <thead> <tr> <th></th> <th>L*</th> <th>a*</th> <th>b*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乳mixのみ</td> <td>91.58</td> <td>-0.49</td> <td>5.05</td> </tr> <tr> <td>未処理</td> <td>87.57</td> <td>-5.33</td> <td>18.45</td> </tr> <tr> <td>茹で</td> <td>90.36</td> <td>-1.76</td> <td>8.13</td> </tr> <tr> <td>蒸し</td> <td>89.8</td> <td>-2.32</td> <td>10.68</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="347 1368 1458 1554">ハッカ未処理と市販スペアミントで著しい褐変が見られた。これらは添加直後から呈色し、卓上ミキサー攪拌時には既に図 4 の色合いとなっていた。色差測定結果としては、市販スペアミントが最も強い茶褐色の数値となり、加熱処理 2 サンプルは同等の緑系の数値であった。キバナオウギでは未処理区が最も強い緑色を呈し、次いで蒸し区で、茹で区が最も薄い色合いであった。ハッカと異なり、褐変は観察されなかった。</p> <p data-bbox="347 1559 1458 1632">添加混合後の工程を考えると、衛生面から未処理乾燥葉は不適であると考えられるので、以降は蒸し区乾燥葉を用いた試作品の開発を進めた。</p> <p data-bbox="363 1673 898 1706">(4) 微粉末の作製 (写真はハッカ微粉末)</p> <p data-bbox="373 1711 1414 1744">微粉末化は水冷式マイクロパウダー-KGW-G015 (有ウエスト社製) を用いて行った。</p> <div data-bbox="748 1776 999 1991">  </div> <p data-bbox="751 2002 1002 2029">図 6. ハッカ葉乾燥微粉末</p>		L*	a*	b*	乳mixのみ	91.01	-0.78	4.44	未処理	86.84	-0.88	13.84	茹で	87.71	-3.24	14.55	蒸し	86.89	-3.24	16.14	スペアミント	82.12	0.64	20.47		L*	a*	b*	乳mixのみ	91.58	-0.49	5.05	未処理	87.57	-5.33	18.45	茹で	90.36	-1.76	8.13	蒸し	89.8	-2.32	10.68
	L*	a*	b*																																										
乳mixのみ	91.01	-0.78	4.44																																										
未処理	86.84	-0.88	13.84																																										
茹で	87.71	-3.24	14.55																																										
蒸し	86.89	-3.24	16.14																																										
スペアミント	82.12	0.64	20.47																																										
	L*	a*	b*																																										
乳mixのみ	91.58	-0.49	5.05																																										
未処理	87.57	-5.33	18.45																																										
茹で	90.36	-1.76	8.13																																										
蒸し	89.8	-2.32	10.68																																										

課 題	進捗状況
<p>2. 地域農畜水産物の付加価値向上</p>	<p>(5) アイスクリームの試作</p> <p>ハッカ微粉末をアイスクリームミックスに添加し、家庭用アイスクリームメーカーにて小規模試作 (200~250 g) を行った。添加微粉末は 2%、4% の 2 通りで行い、4% 添加分はさらにハッカ油 (北見ハッカ通商社製) の添加を検討した。試作品の外観を図 7, 8 に示した。</p> <p>キバナオウギについては、1% 添加でも十分な色合いが出たが、風味がごく僅か、もしくは殆ど感じなかったため、4% まで添加量を増やしたところ、抹茶アイスに類似した口当たりと後味に至った。さらに、微粉末を緩やかに焙煎することで、若干の色調変化と香りの追加等がみられた。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="357 607 762 815"> </div> <div data-bbox="839 607 1439 815"> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="368 831 746 891"> <p>図 7. ハッカ微粉末入りアイスクリーム (左: 2%、右: 4%)</p> </div> <div data-bbox="916 831 1362 891"> <p>図 8. キバナオウギ微粉末入りアイスクリーム (左から 1%、粉碎後焙煎 1%、粉碎後焙煎 4%)</p> </div> </div>
<p>3. 有用菌、成分等探索</p>	<p>1. 知床酵母の醸造用途への活用</p> <p>(1) 醸造適性</p> <p>既分離株のうち製パンに有用なマルトース発酵性を持たない知床由来酵母について、製パン以外の用途として醸造へ活用する目的で、遺伝子配列に独自性のある菌株 #215、#224、#231 の増殖温度依存性、アルコール耐性、アルコール生成を調べた。すべての菌株が、20℃以下で増殖速度が遅延したが、10℃でも増殖した (下図左)。アルコール 5% 存在下では #224 の増殖速度が約 1.5 倍、#215 と #231 が約 2 倍と遅延したが、いずれも 10% 下でも増殖した (下図右)。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="363 1305 954 1648"> <p style="text-align: center;">各温度における増殖</p> </div> <div data-bbox="1070 1305 1362 1686"> <p style="text-align: center;">エタノール存在下の増殖</p> </div> </div> <p style="margin-top: 20px;">アルコール生成は、糖度 15、酸度 0.58%、pH3.4 のリンゴジュースに 20ppm の亜硫酸を添加して発酵させたところ、7.1~7.6% のアルコールを生成したことから、醸造産業利用への適性があると考えられた。</p> <p>耐酸性を調べるため酒石酸およびリンゴ酸存在下での培養を試験したところ、#224 は酒石酸濃度依存的に増殖に制限がかかった。3 株ともリンゴ酸には耐性が高く、2% 添加区でも無添加区の 60% 以上の増殖が見られた (下図)。</p>

課 題

進捗状況

3. 有用菌、成分等探索

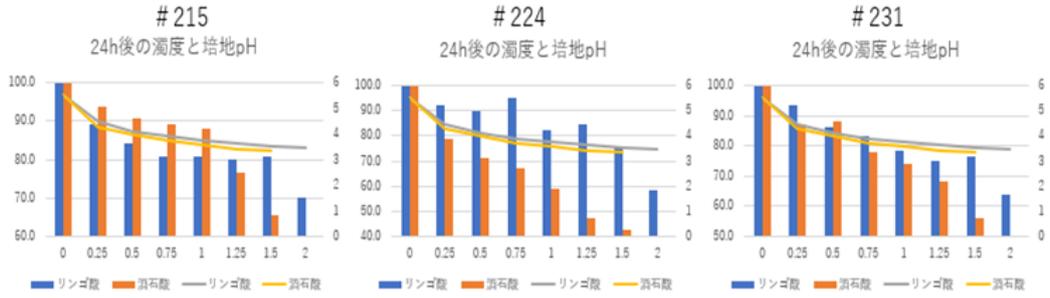
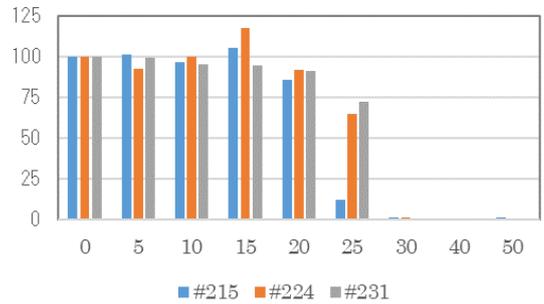


図 酸添加培地での 24 時間後の濁度 (%)

SO<sub>2</sub> 耐性は高くなく、pH3 条件下で、# 215, # 224 が 25ppm 以上、# 231 が 30 ppm 以上で増殖停止した (右図)。これらの菌株で糖度 20 の白ブドウ果汁を発酵させたところ、11%以上のアルコールを生成した。香りはそれぞれに異なっていたが、白ワイン独特の香りが感じられ、いずれも好ましいものであった。# 231 株はシードルへの醸造試験に用いて良好な評価を得たことから、技術移転を目指している。また、酵母の外部提供に向け、酒母免許を取得した。

各亜硫酸濃度での72時間後の濁度



(2) 新規酵母の分離

令和 3 年 7 月～9 月にかけて、オホーツク管内にて採取した 12 検体 (果実、ホップ、クルミ、花等) よりマルトース培地で集積培養し、酵母の分離を試みた。4 株の酵母を分離したが、塩基配列による同定の結果、*Lachancea thermotolerans*、*Saturnispora dispersa* の 2 種であった。*Lachancea thermotolerans* は、乳酸生成により pH 低下をもたらすことから、ワインの腐敗防止目的で利用される例もある酵母であった。

2. 酒粕由来乳酸菌の培養諸条件

当財団保存株である SK-H01 は酒粕より単離された乳酸菌で、他の乳酸菌保存株と比較してタンパク質分解能力が高く、特に乳の発酵に適している可能性が高いことが判っている。SK-H01 は、一般的な試験用の乳酸菌培地における増殖効率が非常に悪い反面、酸乳ホエーを基盤とした培地で旺盛に増殖することが明らかとなった。そこで、今回は食品添加物のみで構成される培地を作製し、培養比較を行うことで発酵食品への応用の可能性を検討した。

(1) 食品用培地の検討

食品用酵母エキス 4 種類を終濃度 2%となるよう酸乳ホエーに添加し、培養比較を行った。比較対象として MRS と

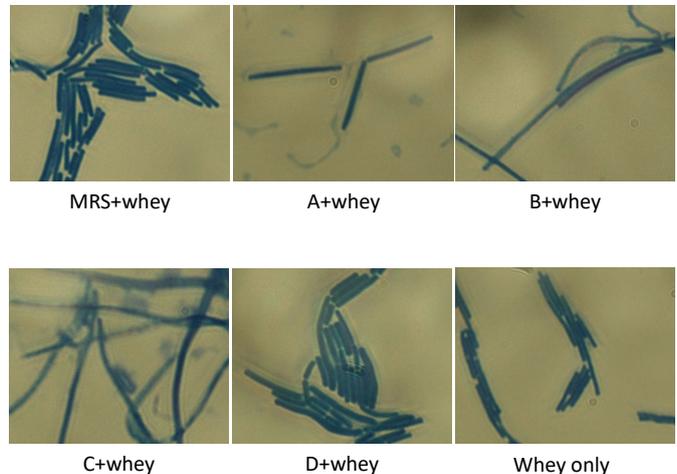
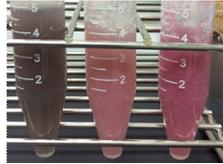
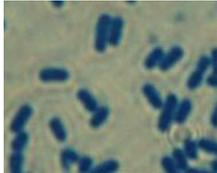


図 1. 各培地の SK-H01 菌体顕微鏡写真 (ビクトリアブルー染色)

課 題	進捗状況																										
<p>3. 有用菌、成分等探索</p>	<p>水を用い A)~D) 含め 6 区とし、それぞれ酸乳ホエーに対し 1:1 となるよう添加した。前培養 (MRS + ホエー培地 2mL) 菌液を各 2mL に対し 10<math>\mu</math>L 添加し、35°C、48h. 静置培養し検鏡と生菌数測定を行った。各エキス添加の培養結果について、顕微鏡写真を図 1 に、生菌数測定結果を表 1 にそれぞれ示した。</p> <p style="text-align: center;">菌数測定結果 (cfu / mL)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>培地</th> <th>生菌数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MRS + whey</td> <td>1.5 x 10<sup>8</sup></td> </tr> <tr> <td>A + whey</td> <td>7.2 x 10<sup>6</sup></td> </tr> <tr> <td>B + whey</td> <td>1.1 x 10<sup>6</sup></td> </tr> <tr> <td>C + whey</td> <td>1.4 x 10<sup>6</sup></td> </tr> <tr> <td>D + whey</td> <td>7.5 x 10<sup>7</sup></td> </tr> <tr> <td>whey only</td> <td>8.0 x 10<sup>7</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>生菌数・菌体形状共に、MRS・D) 添加、およびホエーのみは良好な結果であったが、A)~C) 添加区では、通常数 <math>\mu</math>m の菌体長が、倍~10 倍以上に伸長し、かつ生菌数も 1/100 程に減少していた。D) 添加区でも、酵母エキス無添加区と同等程度の増殖であり、特段の促進効果はみられなかった。次に、上記結果に基づき、ホエーに対し他の食品グレード添加物を追加することで増殖促進効果を検討した。添加物を以下に示した：</p> <p>■食品グレード添加物  E) EBIOS (アサヒグループ食品) 溶液※1  F) 有機酸・ミネラル溶液※2  G) ガラクトオリゴ糖 …終濃度 2% で添加  H) 乳糖 …終濃度 2% で添加</p> <p>※1 EBIOS 溶液  EBIOS 錠剤 2g を粉碎・水 10mL に懸濁し 2h. 回転攪拌後、遠心分離および 0.2<math>\mu</math>m フィルターろ過にて上清を回収した。これをホエー培地に 1/40 量添加し培地とした。</p> <p>※2 有機酸・ミネラル溶液  4% グルコース、0.4% KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>、0.4% K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>、0.04% MgSO<sub>4</sub>・7H<sub>2</sub>O、0.4% クエン酸 3 ナトリウム 2 水和物、2% コハク酸ナトリウム 6 水和物を水に溶解、これをホエー培地に 1/2 量添加した。</p> <p>48h. 培養後の生菌数測定結果を表 2 に示した。ホエーのみ (等量の水で希釈) と比較し、各添加区に増殖促進効果はみられなかった。特に、有機酸・ミネラル溶液添加区 (F) では著しい増殖抑制がみられた。他の区では、顕微鏡観察による菌体形状に異常はみられず、ホエーのみの場合と同等であった (データ省略)。</p> <p>以上の結果より、酸乳ホエー自体が培地として十分であり、特に追加の窒素源、ミネラル、糖類等を添加せずとも良好な増殖を示すことが判った。</p> <p>今回までに得られた知見を基に、培養が困難もしくは死滅したと考えられていた類縁菌の保存菌株を再精査したところ、復元できた株があり、DNA 解析の結果 <i>Lb. delbrueckii</i> であった。今後は、培養試験および菌株スクリーニング等の際に本知見を活かすこととした。</p> <p>3. オホーツク圏域から単離した乳酸菌の利活用</p> <p>食品や環境中から単離した有用菌候補株の評価として、紫タマネギを素材とした乳酸発酵について検討した。タマネギは難発酵素材の一つといわれているが、当財団が保有する乳酸菌株が応用可能か探ることとした。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>表 2. 生菌数測定結果 (cfu / mL)</caption> <thead> <tr> <th>培地</th> <th>生菌数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>whey only</td> <td>5.9 x 10<sup>7</sup></td> </tr> <tr> <td>E + whey</td> <td>2.8 x 10<sup>6</sup></td> </tr> <tr> <td>F + whey</td> <td>1.0 x 10<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>G + whey</td> <td>6.1 x 10<sup>7</sup></td> </tr> <tr> <td>H + whey</td> <td>7.7 x 10<sup>7</sup></td> </tr> </tbody> </table>	培地	生菌数	MRS + whey	1.5 x 10 <sup>8</sup>	A + whey	7.2 x 10 <sup>6</sup>	B + whey	1.1 x 10 <sup>6</sup>	C + whey	1.4 x 10 <sup>6</sup>	D + whey	7.5 x 10 <sup>7</sup>	whey only	8.0 x 10 <sup>7</sup>	培地	生菌数	whey only	5.9 x 10 <sup>7</sup>	E + whey	2.8 x 10 <sup>6</sup>	F + whey	1.0 x 10 <sup>3</sup>	G + whey	6.1 x 10 <sup>7</sup>	H + whey	7.7 x 10 <sup>7</sup>
培地	生菌数																										
MRS + whey	1.5 x 10 <sup>8</sup>																										
A + whey	7.2 x 10 <sup>6</sup>																										
B + whey	1.1 x 10 <sup>6</sup>																										
C + whey	1.4 x 10 <sup>6</sup>																										
D + whey	7.5 x 10 <sup>7</sup>																										
whey only	8.0 x 10 <sup>7</sup>																										
培地	生菌数																										
whey only	5.9 x 10 <sup>7</sup>																										
E + whey	2.8 x 10 <sup>6</sup>																										
F + whey	1.0 x 10 <sup>3</sup>																										
G + whey	6.1 x 10 <sup>7</sup>																										
H + whey	7.7 x 10 <sup>7</sup>																										

課 題	進捗状況																														
<p>3. 有用菌、成分等探索</p>	<p>供試菌株を表 1 に示した。過去に行った各種発酵素材で、素材を選ばず良好な成績であった RE-57 と、アロニアから単離され、ポリフェノール耐性が期待される M-Poly の 2 株を選定した。今回は、紫タマネギ以外の添加物、特に N 源や C 源の補填は一切行わなかったが、両者とも発酵は概ね良好であった。発酵後の生菌数、pH および酸度をそれぞれ表 2. 3. に示した。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="368 421 512 450"> <p>表 1. 供試菌株</p> <table border="1" data-bbox="376 461 927 591"> <thead> <tr> <th></th> <th>菌種</th> <th>単離源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RE-57</td> <td><i>Lactobacillus casei</i></td> <td>レンゲ花弁</td> </tr> <tr> <td>M-Poly</td> <td><i>Lb. plantarum</i></td> <td>アロニア果実</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="991 398 1334 427"> <p>表 3. 20h. 発酵後の pH および酸度</p> <table border="1" data-bbox="1046 439 1350 568"> <thead> <tr> <th></th> <th>pH</th> <th>酸度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>未発酵</td> <td>5.15</td> <td>0.206</td> </tr> <tr> <td>RE-57</td> <td>3.90</td> <td>0.750</td> </tr> <tr> <td>M-Poly</td> <td>3.74</td> <td>1.036</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <p>図 1. 発酵ペースト</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>表 2. 生菌数測定結果 (cfu / g)</p> <table border="1" data-bbox="376 685 863 831"> <thead> <tr> <th></th> <th>0h.</th> <th>24h.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RE-57</td> <td><math>2.6 \times 10^7</math></td> <td><math>1.2 \times 10^9</math></td> </tr> <tr> <td>M-Poly</td> <td><math>3.8 \times 10^7</math></td> <td><math>2.3 \times 10^9</math></td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>発酵前のペーストは、加熱処理後に褐変が進んだが (図 1 左端)、発酵後には元の鮮やかな呈色を示し、特に M-Poly は目視レベルであるが破碎前以上の濃い色合いを示した。発酵後の菌体は、RE-57 が数倍~10 倍超に伸長していた。一方の M-Poly は顕著な変化はみられなかった。RE-57 の菌体長の変化は、これまでに明らかにした酒粕由来乳酸菌の培養諸条件に関する結果と酷似しており、①培養阻害 (もしくは分裂阻害) 物質の存在、もしくは②栄養源の不足、の 2 点が可能性として挙げられる。しかし、表 2 の結果からは、阻害活性や栄養源不足等の推定ができず、現時点では原因は不明である。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div data-bbox="379 1323 596 1496">  <p>RE-57 / 添加時</p> </div> <div data-bbox="611 1323 828 1496">  <p>RE-57 / 発酵後</p> </div> <div data-bbox="924 1323 1141 1496">  <p>M-Poly / 添加時</p> </div> <div data-bbox="1155 1323 1372 1496">  <p>M-Poly / 発酵後</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">図 2. 添加時および発酵終了後の菌体写真</p> <p>今回選定した乳酸菌 2 株は、過去の発酵試験結果や単離源 (高ポリフェノール含有) などを考慮したものであるが、共通の特性として、粘性多糖類の生産性が挙げられる。発酵後のペーストは、それぞれ強い粘性を帯びており、これも多糖類の影響と考えられた。この特性を活かし、例えば分散性を高めた半固形状の調味料などへの応用をイメージしている。また、予備的に色調の経時変化も観察しており、暗所であれば 2-3 ヶ月、顕著な変化もみられていないことから、紫タマネギ本来の色調を活かした素材としての利用の可能性も考えられる。また、未加熱ペーストとの比較や、雑菌の抑制等の検討も進めていく。</p>		菌種	単離源	RE-57	<i>Lactobacillus casei</i>	レンゲ花弁	M-Poly	<i>Lb. plantarum</i>	アロニア果実		pH	酸度	未発酵	5.15	0.206	RE-57	3.90	0.750	M-Poly	3.74	1.036		0h.	24h.	RE-57	$2.6 \times 10^7$	$1.2 \times 10^9$	M-Poly	$3.8 \times 10^7$	$2.3 \times 10^9$
	菌種	単離源																													
RE-57	<i>Lactobacillus casei</i>	レンゲ花弁																													
M-Poly	<i>Lb. plantarum</i>	アロニア果実																													
	pH	酸度																													
未発酵	5.15	0.206																													
RE-57	3.90	0.750																													
M-Poly	3.74	1.036																													
	0h.	24h.																													
RE-57	$2.6 \times 10^7$	$1.2 \times 10^9$																													
M-Poly	$3.8 \times 10^7$	$2.3 \times 10^9$																													

課 題	進捗状況										
4. 新市場対応型食品開発の基礎研究	<p data-bbox="352 203 973 235"><b>1. 地場産素材を原料としたハラール食品の開発</b></p> <p data-bbox="352 241 1458 577">中東で広く食されているひよこ豆の活用に着想を得て、地場産豆をファラフェル（ひよこ豆のフライ）、フームス（ひよこ豆のディップソース）に活用できないか試験した。製造工程で課題となる点はなく、インゲン類を代用できた。ファラフェルは、金時豆を使用したものが最も風味に優れ、外観にも特徴があった。とら豆、大手亡は風味が少なく感じられた。原料がオホーツク特産品である点、金時豆には規格外が多く発生する点などから、金時豆の用途として有望と考えられる。配合、外観は以下に示す通りで、豆を十分に粉砕後、玉ねぎを加えてさらに粉砕混合し、香辛料以外の原料と混合して加熱、物性がコロケ程度になったところで火からおろし、香辛料を加えて成形、油揚することで完成する。</p> <div data-bbox="403 622 743 654" style="text-align: center;">金時豆ファラフェルの配合</div> <table border="1" data-bbox="352 660 853 857"> <tbody> <tr> <td>金時豆</td> <td>100(水戻後は約2倍)</td> </tr> <tr> <td>玉ねぎ</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>塩</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>米粉</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>香辛料</td> <td>適量</td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="962 589 1339 875" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="986 891 1299 922" style="text-align: center;">金時豆ファラフェルの外観</div> <div data-bbox="895 925 1447 1220" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="930 1227 1393 1258" style="text-align: center;">左：とら豆のフームス、右：金時豆のフームス</div> <p data-bbox="352 898 874 1155">同様にフームスを試作し、物性や食感に特に課題がなく、ひよこ豆に代替して活用できることが分かったが、市場性に乏しいことが懸念された。pHを低下させると酸味が強調され、瓶詰等の市販向けに開発するには保存性にも課題が残った。</p> <p data-bbox="352 1167 874 1312">上記食品はハラールフードの素材として広く使用されているひよこ豆の代替品として地場産豆が活用できることを示したものである。今後の技術移転に際し、ハラール対応新市場を訴求点としていく。</p>	金時豆	100(水戻後は約2倍)	玉ねぎ	66	塩	2.6	米粉	9	香辛料	適量
金時豆	100(水戻後は約2倍)										
玉ねぎ	66										
塩	2.6										
米粉	9										
香辛料	適量										

## 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
24	6	19	・色測定 ・異物検査 ・一般生菌数 ・普通物性測定 ・水分活性測定 ・pH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
7月30日	紋別市市民会館 2階会議室 オンラインハイブリッド	会場 19名 オンライン 44名	「HACCP 初級&見直し講座」 旭川食品産業支援センター センター長 浅野 行蔵 氏 紋別商工会議所、網走農業改良普及センター共催
10月1日	オホーツク・文化交流センター大会 議室 (網走市)	会場 21名	「HACCP を実践しよう～危害分析演習～」 旭川食品産業支援センター センター長 浅野 行蔵 氏 網走市共催
11月2日	オホーツク木のプラザ オンラインハイブリッド	会場 17名 オンライン 9名	1. 「国産チーズ用乳酸菌の研究開発」 道総研食品加工研究センター 食関連研究推進室長 奥村 幸広 氏 2. 「魚をもっと美味しく、食べやすく！ ーファストフィッシュ加工技術の開発ー」 道総研食品加工研究センター食品開発部長 吉川 修司 氏 3. 「規格外玉ねぎの新たな利活用に関する研究」 オホーツク財団 研究課主任 福澤 明里 4. 「知財総合支援窓口の支援内容の紹介」 北海道発明協会 熊林 義晃 氏 (地独) 北海道総合研究機構共催
3月8日	農業普及センター (北見、清里、紋別) オンライン	41名	1. 「コロナ禍での売れる商品」 コープさっぽろ北見地区本部 農産スーパーバイザー 木立 圭一 氏 2. 「コロナ禍におけるマーケティングのヒント」 北海道よろず支援拠点 コーディネータ 蒔田 義一 氏 3. 情報提供 農政事務所北見地域拠点 (公財) オホーツク財団 網走農業改良普及センター、オホーツク総合振興局共催

7/30 第一回移動食品加工技術センター



10/1 第二回移動食品加工技術センター



11/2 第三回移動食品加工技術センター



3/8 第四回移動食品加工技術センター



## (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	15	17
畜産物	0	0
水産物	2	2
その他	9	11
合計	26	30

## (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
129	161	0	81	1	372	270	45	24	0	33	372

#### 4 技術交流事業

産学官の研究者・技術者の交流を図ることを目的とし、技術研究会を開催した。

開催日時	研究会名	出席者数	内 容
6月24日	第1回発酵微生物および酵素利用研究会	会場21名 オンライン 14名	1. 「北海道糖業(株)における微生物培養事業と安定操業への取り組み」 北海道糖業(株)バイオ生産部 北見工場管理係 小林 美水 氏 2. 「モノづくりによって見える香り」 東京農業大学食香粧化学科 金嶋 泰 氏
8月3日	第1回オホーツク公立食品加工施設実務者研究会	5名	「菓子製造講習会」 ドーナツ生地の配合、生地成形、フライ(油揚げ)、デコレーションの実習 高砂屋菓子舗 代表 渡邊 孝博 氏
12月9日	第2回発酵微生物および酵素利用研究会	会場23名 オンライン 5名	1. 「ヘムの機能発現メカニズムの解明に向けたヘムたんぱく質の構造データの網羅的解析」 北見工業大学工学部 バイオ食品工学コース 助教 近藤 寛子 氏 2. 「香り彩るまちづくり北見市」 株式会社伊谷商事 取締役商品開発部長 伊谷 美香 氏
1月19日	第2回オホーツク公立食品加工施設実務者研究会	8名	「菓子製造及び食肉加工」 カボチャカステラ及びベーコン、チキンレッグ、鶏胸肉の調味・燻製の実習 湧別町地場産品加工センター 辻 久美子 氏 めまんべつ産業開発公社 米澤 均 氏
6/24 第1回発酵微生物および酵素利用研究会		8/3 第1回オホーツク公立食品加工施設実務者研究会	
			
12/9 第2回発酵微生物および酵素利用研究会		1/19 第2回オホーツク公立食品加工施設実務者研究会	
			

5 情報提供事業

(1) 研究成果発表会（オホーツク食品開発研究フェア）の開催

オホーツク圏域における企業や団体等との共同開発活動及び試験研究の成果発表を行った。

開催日	出席者数	発表内容
3月1日	会場 21名 オンライン 51名	<p><b>1) オホーツク食品開発研究フェア 2021</b> 来場、オンライン配信にて開催。オホーツク財団の事業紹介、研究成果発表、食に関するミニ補助事業の成果報告を行った。</p> <p><b>①財団の事業紹介</b> 企画総務課 早濑</p> <p><b>②経常研究による成果報告</b> 「オホーツク乳酸菌の特性と応用の可能性」 研究課 住佐 「オホーツク産もち麦の品質評価」 研究課 太田 「地域果実酢を使用した熟成バルサミコ酢風果実酢の開発」 研究課 福澤 「ローズマリーの精油成分と利用」 研究課 小林 「地場産の高級菜豆の活用（豆類協会助成事業）」 研究課 武内</p> <p><b>③食に関するミニ補助事業による成果報告</b> 「安心で美味しい・手軽に使えて、おうちごはんをちょっと豊かにする ジェノベーゼソース」 緑夢ファーム（北見市） 「新品種「きたロッソ（赤いんげん豆）」を活用した商品開発」 一般財団法人めまんべつ産業開発公社（大空町） 「新商品「七面鳥モツ・レバーコンフィ（仮称）」開発事業」 滝上町七面鳥生産組合（滝上町） 「苺シロップの開発」 株式会社 Heartbeat（網走市）</p>
経常研究による成果報告		食に関するミニ補助事業による成果報告
		

## 6 人材養成事業

### (1) 食品加工高度化技術講習会の開催

オホーツク圏内食品製造企業や、市町村立等加工関連施設等の技術者の育成を図るため、食品加工に関連する講習会を開催した。

開催日	講習会	出席者数	内 容
12月13日	高度食品加工技術講習会	17名	「チーズの製造理論と実習」 株式会社アルパージュ チーズ製造技術アドバイザー山本 博紀 氏
12/13 高度食品加工技術講習会			
			

### (2) 一般技術講習会の開催

オホーツク圏内食品製造企業等に衛生管理の専門知識を指導するために、微生物管理技術講習会を開催した。

開催日	講習会	出席者数	内 容
7月13日 ～ 7月16日	初めての食品衛生・食中毒菌の分析教室	9名	「初めての食品衛生・食中毒菌の分析教室」 武内研究課長、住佐研究係長、福澤研究主任
7/13～16 初めての食品衛生・食中毒菌の分析教室			
			

7 研修生・研究生の受入

(1) 食品製造企業等の資質向上を図るため、随時研修生を受け入れた。

所 属	氏 名	受 入 期 間	研 修 内 容
株式会社横山蒲鉾店	柴田 康則	8月2日 ～1月31日	すり身を使用した惣菜の開発
オホーツク農業協同 組合連合会	塚田 瞳 石川 尚美	1月17日 ～1月19日	試薬調製、定量試験、DNAとPCRの 基礎
ときいろファーム	鴫崎 伊吹	2月14日 ～3月31日	シードルの開発
北見工業大学	梅村 壮一郎	2月21日 ～2月28日	食肉のアミノ酸分析に関する装置の使 い方及び分析方法について取得

8 その他

(1) 講師等の派遣

講習会等の名称	派遣日	依頼者
オホーツク初ワイナリー！ぶどうとワイン体験ツアー	10月2日	北見市地場産品高付加価値化 推進委員会
地域素材を活用した食品開発 ～保存食としての大豆麺の試作と評価～	10月6日	ノーステック財団
地域を彩る食物語 ビジネスセミナーの発表	1月4日	北見市産学官連携推進協議会
令和3年度 オホーツク管内高付加価値化研修会	1月27日	農業改良普及センター
令和3年度地域ワークショップ 「食の魅力発信セミナー」	2月4日	北海道オホーツク総合振興局

(2) アドバイザー等の派遣(主なもの)

事業名称	派遣日	依頼者
オホーツク産学官融合センター連携機関会議	4月5日	オホーツク産学官融合センター
	5月10日	
	6月7日	
	7月5日	
	8月2日	
	9月6日	
	10月4日	
	12月6日	
	1月20日	
	2月8日	
3月10日		
北見市地場産品高付加価値化推進委員会 に係る書面会議	5月6日	北見市地場産品高付加価値化推進委員会
専門家派遣について (美幌町地域特産品開発支援事業)	6月3日	美幌町地域特産品開発支援事業審査委員会
令和3年度食品加工研究センター研究成果発表会	7月5日	北海道立総合研究機構産業技術研究本部
科学技術振興に関する北見・網走地域懇談会	8月23日	北海道総合政策部次世代社会戦略局

びほろブランド認証委員会	8月24日	びほろブランド推進協議会
令和3年度地域のしくみづくり事業 採択者発表会	9月16日	ノーステック財団
高付加価値化打ち合わせ会議	9月29日	網走農業改良普及センター
東京農業大学×大阪高等学校 連携教育 プログラム「オホーツク学」成果発表会	10月11日	東京農業大学生物産業学部
地域食農連携プロジェクト（北海道LFP） の研修会	10月29日	（一社）北海道食品産業協議会
食のブランドステップアップ相談会 in オホーツク	11月1日	北海道オホーツク総合振興局
北見市地場産品高付加価値化推進委員会会議	11月8日	北見市地場産品高付加価値化推進委員 会
スーパーサイエンスハイスクール発表会	12月10日	北見北斗高校
北のものづくりネットワーク会議兼先端技術 の導入支援等による地域企業生産性向上事業 研究会	2月9日	北海道立総合研究機構
令和3年度産業技術連携推進会議	2月22日	経済産業省北海道経済産業局 地域経 済部 産業技術革新課
令和3年度バイオインダストリー振興団体 全道会議	2月24日	特定非営利活動法人北海道バイオ産業 振興協会
（公社）日本食品科学工学会 2022 北海道支部大会	3月6日	公益社団法人日本食品科学工学会

(3) 学会・学会誌等掲載における発表

発表題目	発表者	発表 月日	学会名
該当なし			

(4) 展示会・紹介展

展示会等の名称	主催者	場所	開催期間
地域を彩る食物語	北見市産学官連携推進協議会	Parabo5階	1月12日～17日

(5) 主催、共催、後援事業

事業名	開催日	内容
令和3年度オホーツク 管内高付加価値化研修 会（網走農業改良普及 センター主催）	1月27日	インボイス制度対応セミナー（後援）

## 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（公3）

### 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) 機器類

利用件数	利用時間	主な利用機械
49 件	264 時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・pH メーター</li> <li>・アルコール濃度計</li> <li>・冷却遠心分離機</li> <li>・自記分光光度計</li> <li>・レオメーター</li> <li>・色差計</li> <li>・小型冷却遠心機</li> <li>・電気泳動装置</li> <li>・ガスクロマトグラフ I</li> <li>・デジタル糖度計 (0~32%)</li> <li>・高速液体クロマトグラフィー I</li> <li>・高速液体クロマトグラフィー II</li> <li>・測色色差計</li> <li>・減圧乾燥機</li> <li>・ガスレンジ</li> <li>・振とう培養器</li> </ul>

#### (2) 研修室

利用件数	利用時間
3	11

### 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。

開催日	内 容	会 場
7 月 28 日	オープンラボ 2021 「親子でフローズンヨーグルト加工体験」	オホーツク圏地域食品加工技術センター
親子でフローズンヨーグルト加工体験		
		

### 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	主な配付先
センターPR誌 第1号	692部	・食品関係企業 ・行政機関等
センターPR誌 第2号	695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3年度北見市ミニコンソーシウム事業 株式会社エース・クリーン</p>	<p><b>「廃菌床を原料とした蒸煮腐植の作物栽培への効果調査研究」</b></p> <p>なめこ廃菌床を高温高圧蒸煮した素材の農業分野への活用試験を行い、食品加工技術センターは、ほうれん草、トマト、ブドウの分析と、その他データの取りまとめを担った。ほうれん草高付加価値化、ブドウ苗木の高品質化と土壌物理性改善に効果を示した。</p>
<p>(2) 令和3年度北見市ミニコンソーシウム事業 北神産業株式会社</p>	<p><b>「規格外玉葱を使用した乾燥玉葱の自社ブランド品の開発」</b></p> <p>乾燥玉葱の品質向上に向けて共同で乾燥玉葱の自社ブランド品を開発し、商談会等を利用して新規顧客獲得を行う。</p> <p>&lt;結果&gt; 品質良好な乾燥玉葱を製造するために①タマネギ外皮の剥き残しが無いこと、②殺菌工程以後は特に衛生的な取り扱いに注意する。また、品質管理のポイントは、製品の手触り、触感等で管理が可能とされた。開発された乾燥玉葱の特性は、水分含量および水分活性が低いため、微生物による製品の劣化はほとんど見られない。 試作品は常温流通が可能で、賞味期限は暫定で1年程度が適当とされた。</p>

## 2 受託事業

課 題	事業概要
<p>(1)「いんげん豆の高度加工と加工適性」 公益財団法人日本豆類協会</p>	<p>成果普及のため経常研究の一部に競争的資金を活用した。高級菜豆の新規用途としてスナック豆を開発、技術を公開した。他に、とら豆の調理を簡便化するための焙煎工程を開発、ハラル対応メニューへの金時豆の適性を示した。</p>
<p>(2)「ローズウォーターの固形化試験」 株式会社ローズファームきたみ (北見市)</p>	<p>用途が限定的となっているローズウォーターを食品素材化する目的で、乾燥による固形化を試験した。凍結乾燥により歩留まりの高い粉末を得る工程を開発した。</p>
<p>(3)「ホエイ、バターミルク中の微生物解析」 ノースプレインファーム株式会社 (興部町)</p>	<p>ホエイおよびバターミルク中の生残乳酸菌の解析を行った。各発酵スターターの混合菌体から、生残菌の単離を行った。サンプルそれぞれについて培地および培養条件を検討し、単離菌株の同定を行ったところ、ホエイ中およびバターミルク中にはそれぞれ4種類の乳酸菌が生残していることが確認された。</p>
<p>(4)「山わさび瓶詰惣菜の保存向上試験」 武田産業株式会社 (美幌町)</p>	<p>冷凍販売している山わさび醤油漬けを常温保存品にするための技術開発を行い、製造工程と原料の改良により、5 か月間の衛生的な常温保存と辛味保持を達成した。</p>
<p>(5)「もち麦みその試作およびうまみ等成分分析」 一般社団法人もち麦フィールズ (網走市)</p>	<p>もち麦を原料とした麴の調製及び、その麴を使用した味噌の試作を実施し、うま味に優れた味噌の開発を行った。麴は、酵素活性を比較することで、酸性カルボキシペプチダーゼ活性が高い麴がうま味の増大に適していることがわかった。また、麴歩合は10~12程度とするのが適当であり、熟成温度が30℃の場合は、熟成期間は3ヶ月が最適であることがわかった。</p>

## 令和3年度 財団の運営会議の開催等

### 1.理事会・評議員会の開催

区 分	開 催 日	目 的 及 び 内 容
財団運営会議の開催等	令和3年 5月25日	<b>第1回理事会【書面開催】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・令和2年度事業報告の承認について</li> <li>・令和2年度決算の承認について</li> <li>・理事選任に係る候補者について</li> <li>・評議員選任に係る候補者について</li> <li>・定時評議員会の提出議案及び招集 理事全員の同意</li> </ul>
	6月25日	<b>第2回理事会【書面開催】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・理事長・副理事長・専務理事の選定について 理事全員の同意</li> </ul>
	7月9日	<b>第3回理事会【書面開催】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・理事選任に係る候補者について</li> <li>・評議員選任に係る候補者について 理事全員の同意</li> </ul>
	令和4年 3月24日	<b>第4回理事会【書面開催】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・代表理事・業務執行理事の職務執行状況報告について</li> <li>・令和3年度地域産業振興支援事業補正予算の承認について</li> <li>・令和3年度食品加工技術支援事業補正予算の承認について</li> <li>・令和3年度食品加工技術センター指定管理事業補正予算の承認について</li> <li>・令和3年度共同研究開発受託事業補正予算の承認について</li> <li>・令和3年度法人会計補正予算の承認について</li> <li>・就業規程の改正について</li> <li>・令和4年度事業計画及び収支予算の承認について 理事全員の同意</li> </ul>
	令和3年 6月10日	<b>定時評議員会【書面開催】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・令和2年度事業報告の承認について</li> <li>・令和2年度決算の承認について</li> <li>・理事の選任について</li> <li>・監事の選任について</li> <li>・評議員の選任について 評議員全員の同意</li> </ul>
	7月26日	<b>臨時評議員会【書面開催】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・理事の選任について</li> <li>・評議員の選任について 評議員全員の同意</li> </ul>