



道総研

# 平成29年度事業報告 平成30年度事業計画

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構

産業技術研究本部

食品加工研究センター

## はじめに

国内の食市場は、人口の減少や高齢化の進展などにより縮小傾向にある中、経済のグローバル化に伴って地域間や輸入品との競争が激化しており、食品の安全性や健康志向の高まり、国際的な通商の枠組みづくりに向けた交渉の推移などにより、本道の食を取り巻く環境は大きく変化しています。

一方、本道においては、北海道新幹線の開業や航空会社の就航路線の拡大などによる来道者数の堅調な推移、アジアをはじめとする海外の経済発展、北海道ブランドに対する国内外での評価の高まりなどにより、本道の食品産業が国内外に飛躍する機会が到来しています。

本道の食品産業は、良質で豊富な農林水産資源を背景に発展し、製造品出荷額等で全体の約4割を占めるとともに、約8万人に雇用の場を提供するなど本道経済を支える重要な産業となっています。

食品加工研究センターは、本道の食品産業の発展に貢献するため、道内の産業支援機関や大学等との連携を生かしながら、これまでの幅広い知見や技術力を結集し、食に関する研究開発や技術支援に努め、道内企業等による実用化を進めています。

さらに、当センターが中核となって、農業試験場、水産試験場と連携し、北海道立総合研究機構が実施する食関連研究における一貫性の確保と総合力の発揮を図るため、昨年度から新たな研究開発のマネジメントを実施しております。

これにより、本道の農水産物等を活用した食品の開発において、それらの「原料生産」、「加工」、「流通」から「消費」に至る各段階の価値を最大限に高めながら、首尾一貫した研究開発を推進することによって、今まで以上のアウトカムを創出していくことが期待されます。

また、本道の食品産業が更なる発展を遂げるためには、市場ニーズに対応した商品の開発や磨き上げなどによる付加価値の向上や競争力の強化、今後、経済発展や人口の増加などにより市場拡大が見込まれるアジアを中心とした海外への販路開拓を進めることが求められています。

当センターでは、これらに対応するため、これまで実施している戦略研究や経常研究等に加え、今年度より新たに農業試験場、水産試験場と共同で実施する「道産小型ブリの特性を活かした加工品製造技術の開発」、「道産りんごを活用したシードル製造技術指針の策定」、「道産ホタテガイの活貝輸送指針の策定」といった重点研究3課題などに取り組むとともに、各種の技術支援や研究成果の普及などについて、これまで以上に積極的に取り組んで参ります。

当センターは、今後とも食関連業界・団体をはじめ、大学や国などの研究機関、道・市町村などの関係機関との連携を深めながら、着実に研究開発を推進し、本道の食品産業、そして地域社会の発展に貢献できる研究成果をあげていきたいと考えております。

食品産業の関係者をはじめ、道民の皆様幅広いご理解とご協力をお願いいたします。

平成30年4月

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構  
産業技術研究本部 食品加工研究センター  
所長 鈴木耕裕

# 事業報告・事業計画 目 次

## I 平成29年度事業報告

1	研究開発	
1-1	研究課題一覧	1
1-2	経常研究	
	・国産フライドポテト向け業務用チルド加工品の製造技術の開発	2
	・乾燥微生物スターターの実用化技術の開発	4
	・抵抗性の付与によるフェージ感染対策技術の検討	6
	・ホタテガイ外套膜を原料とした乾燥食品および調味料の開発	8
	・非加熱殺菌技術の高度化に向けた付着細菌制御技術の開発	10
	・冷蔵食品のロングライフ化に向けた耐熱性菌制御技術の開発	12
	・難消化性成分を活用した豆粉の菓子製造技術の開発	14
1-3	重点研究	
	・魚介類の加工・保存に伴うにおい発生要因の解明と抑制技術の開発	16
1-4	外部資金研究	
	・地場産生乳を原料とするアイスクリームの物性改善に関する研究	18
	・酒かすブルーチーズの熟成に関する研究	20
	・高品質菓子製品用トマト加工素材の製造工程の改善	22
2	技術支援・普及	
2-1	技術相談	24
2-2	技術指導	25
2-3	課題対応型支援	25
2-4	移動食品加工研究センター	25
2-5	技術講習会	26
2-6	研修者の受入れ	26
2-7	試験、測定及び検査機器並びに加工機械の開放	27
2-8	依頼試験・分析	27
2-9	他機関との共催等によるセミナー・講習会等	28
2-10	その他	28
(1)	技術審査	28
(2)	講習会などへの講師、アドバイザー等の派遣	29
(3)	視察・見学	30
(4)	インキュベーションスペースの貸与	30
(5)	連携	31

3	技術情報の提供	
3-1	研究成果発表会の開催	31
3-2	展示会等への出展	31
3-3	事業報告・事業計画書の発行	31
3-4	メールマガジンの配信	31
3-5	Facebookによる情報発信	31
3-6	図書・資料室の開放	32
4	特許・学会発表等	
4-1	出願済「特許」	32
4-2	学会誌等への発表・寄稿	32
4-3	学会・セミナー等における発表	33

## II 平成30年度事業計画

1	予算及び事業概要	36
2	研究開発	
2-1	試験研究課題一覧	37
2-2	経常研究	
	道産赤身型牛肉の評価方法の開発	38
	ワインの香りに特徴をもたらす醸造用酵母を用いたワイン製造技術の開発	38
	過熱水蒸気処理を活用した中華麺の保存性向上技術の開発	38
	業務用魚醤油の低コスト製造技術の開発	38
	道東産マイワシ・サバ類の消費拡大を目指した高度加工技術の開発	39
	さけます養殖のための発酵植物性原料を用いた低魚粉飼料の開発に関する研究	39
	独自分離乳酸菌を使用した乳製品の香り調節技術の開発	39
	子実とうもろこし胚芽の食素材化技術開発ならびに機能性評価による高付加価値化<新規>	39
	道産内水面養殖ニジマスの刺身商材としての品質・食味特性の解明と評価技術の開発<新規>	40
	食の簡便化志向に対応した道産野菜の半調理品製造技術の開発<新規>	40
	道産赤身型牛肉を用いた食肉製品の特性および訴求点の解明 <新規>	40
	北海道発ヨーグルト用乳酸菌の効率的な評価選抜スキームの構築とその検証<新規>	40
	非加熱食品の製造工程におけるバイオフィーム除去に向けた洗浄方法の最適化 <新規>	41
	チルド食品のロングライフ化に向けた偏性嫌気性芽胞形成菌の加熱殺菌条件の確立<新規>	41
2-3	重点研究	
	道産プリの加工利用を促進させる高次加工品製造技術の開発<新規>	41
	日本海産ホタテガイの韓国向け活貝輸送技術の開発<新規>	42
	道産りんごを活用したシールド製造技術の確立と商品化に向けた実証 <新規>	42
2-4	外部資金研究	
	白カビを利用した発酵ソーセージ製造に関する研究	42

富良野地域独自分離乳酸菌（ふらの熟成乳酸菌）を追加することによるうま味チーズの開発	-----	43
国産スターターを用いたブランドチーズ製造技術の開発	-----	43
加工用トマトの機械化栽培技術体系における品質評価と加工用一次素材試作	-----	43
ガス置換包装による加熱後芽胞の制御に関する研究<新規>	-----	43
製パンにおける酪酸臭発生要因の解明<新規>	-----	44
2-5 戦略研究		
素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成	-----	44

### III センター概要

1 沿革	-----	45
2 組織	-----	45
3 施設	-----	46
4 主な設備・機器	-----	46
5 主な依頼試験・依頼分析	-----	46
6 利用方法	-----	47

# I 平成29年度事業報告

# 1 研究開発

## 1-1 研究課題一覧

### (1) 食品開発部（18課題）

No.	研究課題名	予算	年度	区分	ページ
1	国産フライドポテト向け業務用チルド加工品の製造技術の開発	経常研究	28-29	終了	2
2	乾燥微生物スターターの実用化技術の開発	経常研究	28-29	終了	4
3	抵抗性の付与によるファージ感染対策技術の検討	経常研究	28-29	終了	6
4	ホタテガイ外套膜を原料とした乾燥食品および調味料の開発	経常研究	29	終了	8
5	魚介類の加工・保存に伴うおい発生要因の解明と抑制技術の開発	重点研究	27-29	終了	16
6	地場産生乳を原料とするアイスクリームの物性改善に関する研究	外部資金研究	29	終了	18
7	酒かすブルーチーズの熟成に関する研究	外部資金研究	29	終了	20
8	道産赤身型牛肉の評価方法の開発	経常研究	28-30	継続	38
9	ワインの香りに特徴をもたらす醸造用酵母を用いたワイン製造技術の開発	経常研究	28-30	継続	38
10	業務用魚醤油の低コスト製造技術の開発	経常研究	29-31	継続	38
11	道東産マイワシ・サバ類の消費拡大を目指した高度加工技術の開発	経常研究	29-32	継続	39
12	さけます養殖のための発酵植物性原料を用いた低魚粉飼料の開発に関する研究	経常研究	29-31	継続	39
13	独自分離乳酸菌を使用した乳製品の香り調節技術の開発	経常研究	29-30	継続	39
14	白カビを利用した発酵ソーセージ製造に関する研究	外部資金研究	28-30	継続	42
15	富良野地域独自分離乳酸菌（ふらの熟成乳酸菌）を追加することによるうま味チーズの開発	外部資金研究	29-30	継続	43
16	国産スターターを用いたブランドチーズ製造技術の開発	外部資金研究	29-30	継続	43
17	加工用トマトの機械化栽培技術体系における品質評価と加工用一次素材試作	外部資金研究	29-31	継続	43
18	素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成	戦略研究	27-31	継続	44

### (2) 応用技術部（7課題）

No.	研究課題名	予算	年度	区分	ページ
1	非加熱殺菌技術の高度化に向けた付着細菌制御技術の開発	経常研究	28-29	終了	10
2	冷蔵食品のロングライフ化に向けた耐熱性菌制御技術の開発	経常研究	28-29	終了	12
3	難消化性成分を活用した豆粉の菓子製造技術の開発	経常研究	28-29	終了	14
4	高品質菓子製品用トマト加工素材の製造工程の改善	外部資金研究	29	終了	22
5	過熱水蒸気処理を活用した中華麺の保存性向上技術の開発	経常研究	28-30	継続	38
6	道東産マイワシ・サバ類の消費拡大を目指した高度加工技術の開発	経常研究	29-32	継続	39
7	素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成	戦略研究	27-31	継続	44



## 1-2 経常研究

### 国産フライドポテト向け業務用チルド加工品の製造技術の開発 (H28~29)

食品開発部食品開発 G 中野敦博 山田加一朗

#### 1 研究の目的と概要

国内で消費されるフライドポテトは、9割以上が北米などからの冷凍品で約50万トンが輸入されている。国産品は価格面で輸入品と競争できないため、冷凍からチルド加工への転換など、鮮度・食味を重視し品質優位性を引き出した製品開発が必要である。そこで本研究では、道産ジャガイモの需要拡大に向け、フライドポテトに適した業務用チルド加工品の製造技術を開発した。

##### 【予定される成果】

フライドポテト向け業務用チルド加工品の製造方法

#### 2 試験研究の方法

##### (1) 供試材料 (馬鈴しょ)

市販「ホッカイコガネ」(Lサイズ)を2℃で貯蔵し、試験に供した。

##### (2) 試作方法

原料(供試材料)を洗浄・剥皮・トリミングし、10mm角の棒状にカットした。チルド試作品は、カットしたポテト片を前処理(温水60℃・3分→90℃・5分など)した後、真空包装(200g)し、湯浴あるいはレトルト殺菌機を用いて加熱殺菌処理を行った。対照品は、前処理したポテト片を-20℃で冷凍することで試作した。

##### (3) 評価方法

チルド試作品と対照品(冷凍品)を油ちょう(180℃・2分30秒)し、官能評価(パネル;センター職員10名)、物性評価(山電RE2-33005S、治具5mm径)、ヘッドスペース・ガスクロマトグラフ分析(島津GC2010)を行った。

#### 3 実験結果

加熱殺菌条件の異なるチルド加工品を3種試作し(70℃・30分、90℃・30分、110℃・30分)、そのフライドポテトの色や食感等について冷凍品と比較した結果、110℃・30分で処理したチルド品のフライドポテトは、冷凍品や他のチルド品と比較して、褐色化してしまうものの外側の食感がサク感のある硬さが発現して高評価であり、風味の評価も高かった(表1)。

フライドポテトの表面を走査型電子顕微鏡で観察した結果、冷凍品ではジャガイモの細胞が明瞭に観察されたが、チルド品では細胞からのデンプンの漏出が観察され、特に110℃・30分で処理したチルド品では、表面の細胞が観察できないほどデンプンの漏出が顕著であった(図1)。このデンプンの漏出が、油ちょう後のフライドポテト食感のサク感に寄与していると考えられた。

チルド品の製造工程における前処理方法を検討した結果、熱風180℃・5分および過熱水蒸気180℃・5分の処理では油ちょう後のフライドポテトの外側に「歯切れの悪い」乾燥層が形成されて不適であったが、温水ブランチング処理90℃・5分はサク感のあ



る硬さが生じており製造方法として適していた。

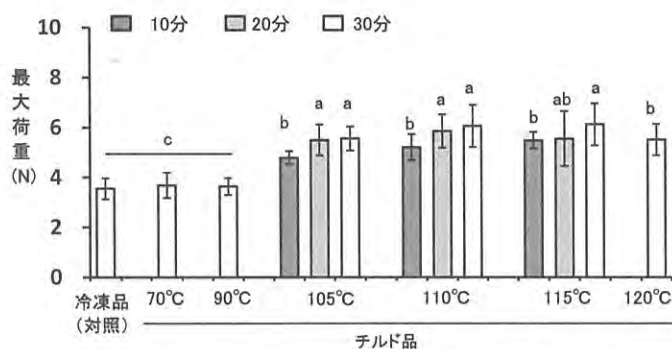
チルド品の加熱殺菌条件が油ちょう後のフライドポテトの色、最大荷重、香气成分に及ぼす影響を検討した結果、油ちょう後のフライドポテトの最大荷重は、冷凍品に比べて加熱殺菌時間 10~30 分で有意に高い値を示し、メチオナル(ジャガイモの風味)の生成量は殺菌温度が 105~110℃で高い値を示し、115℃以上では減少した(図2)。

以上のことから、サク感のある硬さ(最大荷重)とジャガイモの香り(メチオナル)を発現できる製造工程および製造条件を示した(図3)。

表1 フライドポテトの官能試験

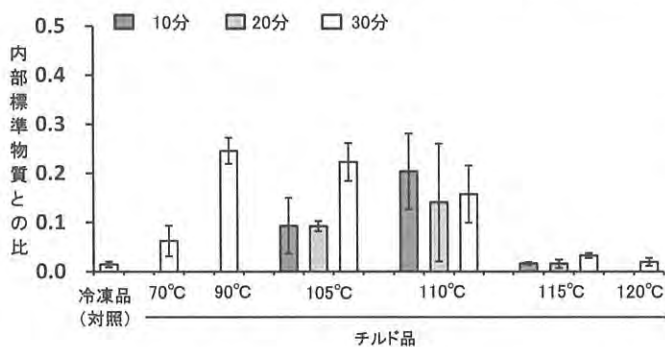
	チルド品A (70℃・30分)	チルド品B (90℃・30分)	チルド品C (110℃・30分)
褐変	3.4	3.2	2.9
外側の食感	3.0	3.8*	4.5**
内側の食感	2.9	2.7	2.9
風味・食味	3.1	3.2	3.6*

数値は、対照(冷凍品)の評点を3点とし、パネル7名による1(劣)~5(良)の評価。\*および\*\*は、それぞれ5%、1%水準で有意差があることを示す。



1) 油ちょう後のフライドポテトの最大荷重

同一アルファベット間には5%水準で有意差がないことを示す(Tukey法)。



2) 油ちょう後のフライドポテトのメチオナル生成

図2 加熱殺菌温度設定のための分析結果

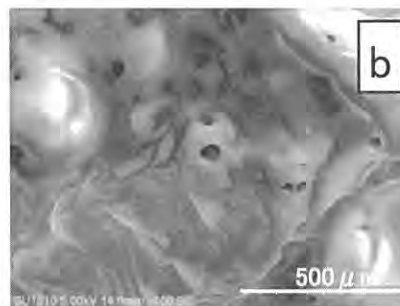
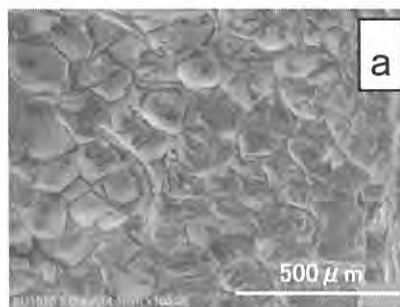


図1 油ちょう後のフライドポテトの表面観察  
a: 冷凍品(対照), c: 110℃・30分処理

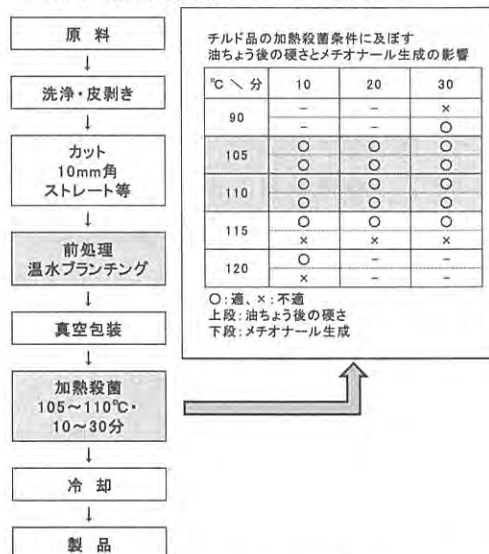


図3 フライドポテト向けチルド品の製造工程および製造条件

#### 4 要約

油ちょう後にサク感のあるフライドポテト向けチルド品を開発した。製造条件は、温水ブランチングを行い、サク感のある硬さ(最大荷重)とジャガイモの香り(メチオナル)を発現できる加熱殺菌条件は、105~110℃、10~30分の範囲であった。

## 乾燥微生物スターターの実用化技術の開発 (H28～29)

食品開発部食品開発G 能登裕子 奥村幸広

### 1 研究の目的と概要

当センター保有の有用微生物に対し、道内食品企業などから、培養設備などを使用せず容易に扱える乾燥スターター化が求められている。そこで、当センターでは、流動層造粒技術により乳酸菌やプロピオン酸菌などの乾燥スターター化に取り組んできた。さらに、乾燥微生物スターターの実用化に向けては、流動性等の粉体特性に基づく製品規格の設定と実生産規模に合致した製造技術の確立が必要である。本研究では、後期熟成乳酸菌とプロピオン酸菌について、粉体特性に基づく製品規格の設定および規格に適合する製造条件を確立した。

#### 【予定される成果】

流動層造粒装置による有用微生物の乾燥菌体製造技術の確立

### 2 試験研究の方法

#### (1) 培養条件の検討

供試菌株として、当センター保有の *Lactobacillus paracasei* (以下後期熟成乳酸菌) を使用し、培地の種類、培養温度、水分活性の違いにおける当該菌株の増殖を、経時的に液体培地の吸光度 (OD600nm) により測定した。もう一方の供試菌株である *Propionibacterium freudenreichii* PF-2 (以下プロピオン酸菌) は、筆者ら\*) の条件により培養した。

#### (2) 流動層造粒条件の検討と製品規格の設定

(1) で見出された条件により培養した後期熟成乳酸菌およびプロピオン酸菌を遠心分離により集菌し、菌体を滅菌生理食塩水で洗浄後、保護剤(20%スクロース水溶液または 20%グルコース水溶液)に懸濁し、投入菌液とした。この投入菌液を用いて、基材をスキムミルクとし、転動流動造粒コーティング装置(FD-MP-01D 型, (株)パウレット社製)により乾燥菌体を作製した。さらに、製品規格を設定するため、基材のスキムミルクと保護材のみで造粒粉体を作製した。作製した乾燥菌体およびスキムミルク造粒粉体の粉体特性は、粉体特性評価装置(パウダテスタ PT-E ホソカワミクロン(株))および粒度分布測定装置(LS13 320 ベックマンコールター(株))を用いて測定した。測定項目は、安息角、崩潰角、差角、圧縮度、均一度、スパチュラ角、分散度とした。均一度は粒度分布から算出した。

#### (3) 乾燥菌体のスターター性能評価試験

スターター性能評価試験は、後期熟成乳酸菌ではゴーダチーズの試作を行い、当センターで提供している形態(菌液)を対照とし、チーズ熟成中の菌数および遊離アミノ酸量を比較した。プロピオン酸菌ではエメンタルチーズの試作を行い、市販品の乾燥菌体を対照とし、ガスホルの形成状態や香気成分を比較した。

### 3 実験結果

後期熟成乳酸菌の培養条件は、MRS 培地 35℃24 時間が最適であった。保護材として 20%グルコースを使用すると乾燥菌体の保存性が改善した。流動層造粒による乾燥菌体の製造方法は、菌株ごとに培養条件、保護材、投入菌量を最適化することで、単一の条件で乾燥菌体を製造することが可能となった(表 1)。製品規格を、平均径 80 $\mu$ m 以上、分散度 35%未満、生菌数  $1 \times 10^9$ CFU/g 以上に設定し、これを満たす乾燥菌体の製造方法を確立した(表 1, 2)。

生菌数が  $10^9$ CFU/g オーダーの乾燥菌体は、スターター乳酸菌の 1/10 量まで直接添加が可能であった。スターター乳酸菌と同量まで添加する場合は、10%還元脱脂乳中で一夜培養することで、スターター乳酸菌と同量まで増殖した。

後期熟成乳酸菌の乾燥菌体を用いたチーズの熟成中の生菌数および遊離アミノ酸量はコントロール(従来の使用方法)と同様に推移

した。また、長期保存(-30℃6 ヶ月)後も乾燥菌体の性能は維持された。プロピオン酸菌の乾燥菌体では、市販品乾燥菌体と同等の使い勝手であり、添加した乾燥菌体が増殖し、チーズアイの形成、香気成分についても市販品と遜色なかった。

#### 4 要約

流動層造粒により生菌数が  $10^9$ CFU/g オーダーの乾燥菌体の製造方法を確立した。乾燥菌体の製造方法は、菌株ごとに培養条件、保護材、投入菌量を最適化することで、単一の条件で乾燥菌体を製造することが可能となった。乾燥菌体の性能は、造粒直後および長期保存後も良好で、直接添加の場合、スターター乳酸菌の 1/10 量の添加が可能であることを実証した。

\*) 能登ら, 乳酸菌 HOKKAIDO 株およびプロピオン酸菌の流動層造粒法による乾燥菌体の調製, 食品加工研究センター研究報告, 33-36 (2017)

表 1 最適な製造条件

	プロピオン酸菌	後期熟成乳酸菌
基材	スキムミルク	
給気温度	60℃	
風量	0.4-0.6m <sup>3</sup> /min	
暖気運転時間	5min	
保護材濃度※	20%スクロース	20%グルコース
流量	8mL/min	
噴霧/停止時間	10s/20s	
培養条件※	GYP +3%食塩添加培地 35℃23h 培養	MRS 培地 35℃24h 培養
投入菌量※	$1.6 \times 10^{10}$ CFU/mL	$4 \times 10^{10}$ CFU/mL
乾燥時間	10min	

※菌株により保護材濃度、培養条件、投入菌量が異なる

表 2 流動層造粒した乾燥菌体の粉体特性と製品規格

	製品規格	基材 スキム ミルク	造粒乾燥菌体	
			プロピオン酸菌 保護材: 20%スクロース	後期熟成乳酸菌 保護材: 20%グルコース
平均径 ( $\mu$ m)	80.0 以上	75.0	98.1	83.3
安息角 (度)		41.3	43.0	45.3
崩潰角 (度)		25.0	42.3	32.3
差角 (度)		16.3	0.7	13.0
圧縮度 (%)		26.2	20.1	25.2
分散度 (%)	35.0 未満	35.0	22.7	18.0
スパチュラ角 (度)		51.5	56.3	60.3
均一度		2.7	1.9	2.1
流動性指数		70.5/かなり良好 (C) 81/非常に強い (A)	74.5/かなり良好 (C) 53/傾向がある (C)	68/普通 (D)
噴流性指数				65/かなり強い (B)

生菌数:  $1 \times 10^9$ CFU/g 以上

## 抵抗性の付与によるファージ感染対策技術の検討 (H28～29)

食品開発部発酵食品G 濱岡直裕

### 1 研究の目的と概要

乳酸菌はチーズや発酵乳をはじめ発酵食品製造において重要な役割を果たすが、特定の菌株を使用し続けると、バクテリオファージ（以下、ファージ）による感染事故が起こることが知られている。ファージ感染した乳酸菌は、溶菌により死滅し、その使用の目的を果たせないため、乳酸菌を用いる食品製造では、ファージ感染対策が必要である。

そこで所内にファージ試験を行う環境を整え、試験方法を決定して、乳製品製造企業の環境等における乳酸菌ファージ汚染の現状を把握することを中心に検討し、分離ファージの属種を推定することにより乳酸菌のファージ感染対策について考察した。

#### 【予定される成果】

発酵乳製品製造場における乳酸菌ファージ実態把握

### 2 試験研究の方法

#### (1) 試料

ファージを探索する試料には、道内乳製品製造企業の排水、生乳、または道内中小チーズ工場のチーズホエイの計20試料を用いた。

#### (2) 試料の濃縮

試料は、PEG6000を約10% (w/v) 添加し、ファージとPEG6000の凝集体を沈殿させ、沈殿物を緩衝液で懸濁し、等量のクロロホルムを加えて攪拌後、遠心分離15,000×g、15分間によりPEG6000を分離させ、上層を回収して濃縮試料とした。

#### (3) ファージを感染させる乳酸菌

感染させる乳酸菌株には、*Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* (以下 *S. thermophilus*) 市販スターターSTI-12 (クリスチャンハンセン)、センター保有菌株 *S. thermophilus* #04100株、*Lactococcus lactis* ssp. *cremoris* (以下 *Lc. cremoris*) #04103株、#04104株、#04105株、*Lc. cremoris*を主体に構成される市販スターターCHN19 (クリスチャンハンセン) から単離した菌株 (CHN19-6、7、27、23、2、3、38)、および *Lc. cremoris*で構成される過去に市販されたスターター菌株から単離した#5627株、#5633B2株を用いた。

#### (4) ファージ感染試験 (プラークアッセイ法)

感染させる乳酸菌株を生育至適温度で一夜培養し、試料と乳酸菌液を混合し、軟寒天培地とともに平板培地に重層した。乳酸菌株の生育至適温度で一夜培養し、平板上に現れる乳酸菌株が生育しなかった部分 (プラーク) を確認することで、ファージの有無を判定した。

(5) ファージ回収、増幅および電子顕微鏡観察

ブランクを確認した平板培地からファージを回収し、透過型電子顕微鏡（酪農学園大学所有HT7700（日立））を用い、加速電圧75-80 kVで形態観察した。

3 実験結果

1) ファージを検出する手法を所外から導入し、生育が遅い乳酸菌を用いたファージ試験が可能になるように改良し、決定した試験法を所内で実施可能とした。

2) 道内乳製品製造企業の各種試料から乳酸菌ファージを検索した結果、チーズホエイ 2 試料から *Lc. cremoris* に感染するファージを検出した（表 1）。

表 1 各乳酸菌ホスト菌株に対するチーズホエイ試料のブランクアッセイ結果 (*Lc. cremoris* の結果のみ抜粋)

	CHN19								菌 株																	
	19-6				19-7				19-27				04 103		04 104		04 105		21 601		21 602		56 27		56 33	
	19-6	19-7	19-27	19-23	19-2	19-3	19-38																			B2
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3) 検出したファージは、電子顕微鏡観察の結果、*Lactococcus* 属乳酸菌に感染する典型的なファージ *Siphoviridae* B1タイプと推定された（図 1）。

4) 検出したファージに感染する乳酸菌は過去にチーズ製造に利用されていた菌株であり、現在流通されるスターター菌株やセンター保有菌株に感染しなかったことから、現状の製造現場においてファージ感染が喫緊の危害リスクとなっている証拠は得られなかった。



図 1 回収ファージ電子顕微鏡写真 (試料 P)

4 要約

乳酸菌ファージを検出する試験方法を決定し、道内乳製品製造企業の排水、生乳、およびチーズホエイを検索した結果、2 試料からファージを検出した。製造現場においてファージ感染が喫緊の危害リスクとなっている証拠は得られなかったが、ファージ感染の危害発生には製造現場の管理状況等が影響する可能性が示唆された。

(協力研究機関：酪農学園大学、東京工業大学)



## ホタテガイ外套膜を原料とした乾燥食品および調味料の開発 (H29)

食品開発部食品開発G 吉川修司、古田智絵

### 1 研究の目的と概要

近年、オホーツクにおけるホタテガイ生産量が減少する中、貝柱製品の製造工程で産出される外套膜（排出量3万トン）や生殖巣などの低利用部位の有効活用が求められている。外套膜は素干しや調味加工品（珍味）の原料として利用されているが、乾燥や加熱により外套膜組織が硬化し、噛み切りにくいゴム様の食感となることから、食べやすい食感の製品が求められている。外套膜は貝柱に比べて、エキス成分が少なく、特有の臭いを有することから、加工品製造においては外套膜の洗浄に加え、ホタテガイの風味の増強やにおい改善のための調味技術が必要である。本研究ではホタテガイ外套膜の付加価値を高める食品素材化技術を開発した。

#### 【予定される成果】

ポテトチップス様の乾燥食品の開発、ホタテガイの風味豊かな調味液の開発

### 2 試験研究の方法

#### (1) ホタテガイ乾燥食品の製造および物性測定

ボイル外套膜を細切後、約10倍量の水で水晒し後、カッターで粗粉碎して調味液を添加し、170℃で2分間圧焼（電化焼き器、タイヨー製作所）して製造した。物性は、レオメーターで最大荷重と折れまでの距離を測定した。

#### (2) ボイルホタテガイエキスの調製

外套膜に対し55℃に加温した原料の1.5倍重量の水、0.2%重量のプロテアーゼを添加し良く混合し、55℃で5時間酵素処理を行った後、直ちに92℃15分加熱し、酵素反応を停止した。反応液を120メッシュ（孔径132μm）の振動ふるいでろ過し、ろ過したホタテガイエキスを50℃に加温して、減圧濃縮後に食塩を加えた。

### 3 実験結果

ボイルホタテ外套膜には塩溶性タンパク質が残存し、食塩を加えて粉碎して溶出することで、結着性を有する食品素材として利用できた。試作した乾燥食品の物性を最大荷重と折れまでの距離で評価した。最大荷重に及ぼす調味量添加量の影響を検討した結果、最大荷重は添加量0.1%で最大となり、添加量が増加するほど低下した。0.1%と10%の間には5%水準で有意な差が認められた（図1）。折れまでの距離は0.5%以上でやや値が高く、しなやかな食感となった。試作品は、ポテトチップス様のクリスピー感を有する食感となり、表面に形成された皮膜状の構造が食感に寄与していることが示唆された（データ略）。しかし、調味液の食塩濃度は乾燥食品の物性（硬さ、しなやかさ）に影響しなかった（図2）。ボイルホタテ外套膜をプロテアーゼ処理し、ホタテ特有の風味を有する調味液を開発した（表1）。調味液は濃縮度合いを調整することで、実生産設備でも対応可能な物性となった。調味液にキシロースを添加すると、メイラード反応が促進され、焼き色や香ばしい香気の付与が可能であった（図3）。

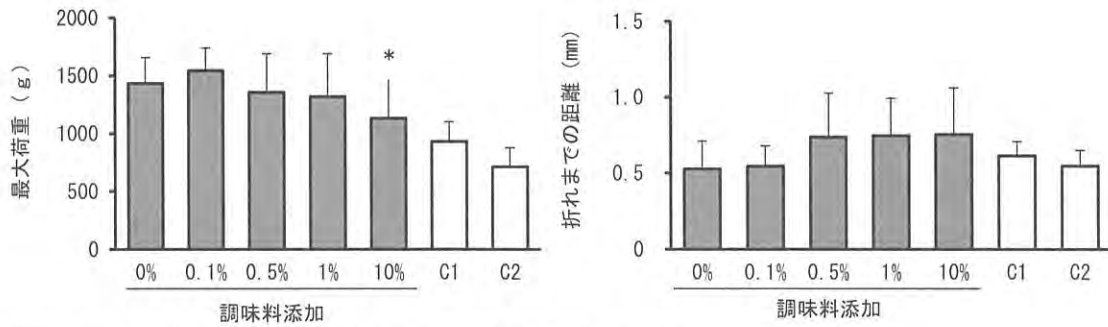


図1 調味料添加量が乾燥食品の物性に与える影響 ( $n=15\sim31$ )  
 \*は Tukey-Kramer 検定により、調味料 0.1%添加区に対し、有意水準 5%で差があることを示す。C1、C2 は市販のポテトチップス。エラーバーは標準偏差。

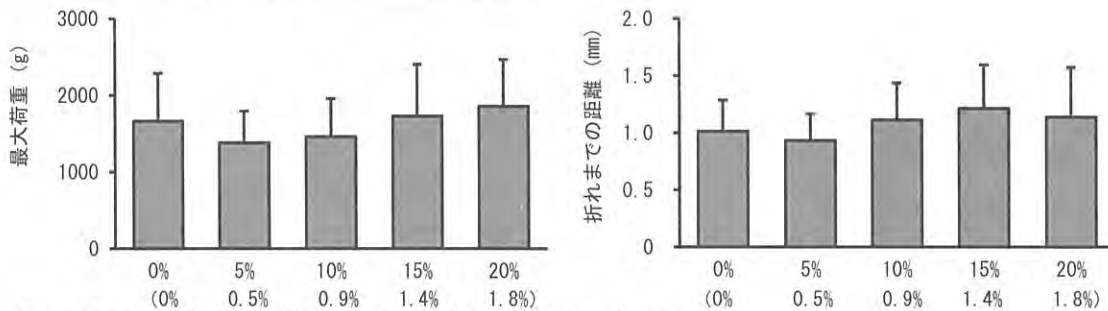


図2 調味液の食塩濃度が乾燥食品の物性に与える影響 ( $n=12\sim20$ )  
 乾燥食品はホタテボイル外套膜に 10%重量の調味液を添加後カッティングして混合したものを、170°Cで 2 分間圧焼して調製した。数字は調味液重量に対する食塩添加量、( ) 内は乾燥食品の生地中の塩分を示す。

表1 ボイルホタテ外套膜調味液の遊離アミノ酸組成

成分名	遊離アミノ酸濃度 (mg/100ml)
アスパラギン	133
アスパラギン酸	64
アラニン	147
アルギニン	541
イソロイシン	276
グリシン	173
グルタミン	101
グルタミン酸	102
システイン	4
スレオニン	187
セリン	137
チロシン	203
トリプトファン	11
バリン	206
ヒスチジン	92
フェニルアラニン	383
プロリン	0
メチオニン	198
ロイシン	562
リジン	305
遊離アミノ酸合計	4120

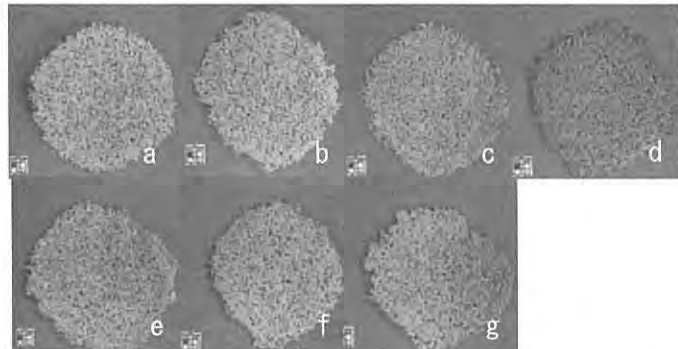


図3 調味液の食塩濃度が 170°C2 分間圧焼した乾燥食品の物性に与える影響

写真左から a: 対照区 (糖類・水溶性食物繊維未添加)、b: トレハロース添加、c: 還元水飴添加、d: キシロース添加、e: スクロース添加、f: ソルビトール添加、g: 水溶性食物繊維添加。調味液の添加量はホタテボイル外套膜重量の 10%とした。糖類および水溶性食物繊維は、調味液重量の 8%。

#### 4 要約

ポテトチップス様のクリスピー感のあるホタテガイ外套膜を原料とした乾燥食品を開発した。ボイル外套膜を酵素消化して調製した調味液にキシロースを添加することにより、ボイル外套膜に食塩を加えて圧焼した乾燥食品に焼き色と香ばしさを付与し、風味豊かな食品となる製造方法を確立した。

(共同研究機関：網走水産試験場、協力機関：湧別漁業協同組合 登栄床水産加工所、(株)カタクラフーズ)



## 1 研究の目的と概要

カット野菜など加熱工程がない食材では、バイオフィームを形成するなどの理由から付着細菌が生残しやすく、流通過程での増殖リスクが高くなることから、加工工程において付着細菌を制御し、殺菌効果の向上を図る技術開発が必要である。そこで本研究では、非加熱殺菌技術の高度化を目指し、付着細菌制御に有効な薬剤のスクリーニングおよび殺菌効果を高める付着細菌制御技術の開発を行った。

### 【予定される成果】

浅漬けやカット野菜など非加熱食品の菌数低減および安全性向上

## 2 試験研究の方法

### (1) 付着指標菌の設定

アスパラガス、キャベツ、キュウリ、白菜およびレタスの5種類の野菜を次亜塩素酸ナトリウム殺菌した後、細菌を分離した。分離菌株は、クリスタルバイオレット (CV) 法により吸光値 (ABS595) を測定することでバイオフィーム形成量を評価した。最もバイオフィーム形成量の多い菌株を付着指標菌として以後の試験に供した。

### (2) 付着細菌制御に有効な薬剤のスクリーニング

マイクロプレートに形成した付着指標菌のバイオフィームを対象として、界面活性剤 11 種類、食品添加物 9 種類、計 20 種類の薬剤の除去効果および形成阻害効果を評価した。評価は CV 法により行い、付着細菌制御に有効な薬剤を選定した。

### (3) 殺菌効果を高める付着細菌制御技術の開発

殺菌効果が得られ難い野菜のキュウリを対象として、選定した薬剤で洗浄後、次亜塩素酸ナトリウム (有効塩素濃度 100ppm、pH6.0) で殺菌した。殺菌効果は、洗浄に脱イオン水を用いた区を対照区として、一般生菌数を測定することにより評価した。

## 3 実験結果

5種類の野菜から 77 株の細菌を分離し、バイオフィーム形成量を比較した結果、最も形成量の多い菌株は、キュウリ由来の Cu1 株であり、*Stenotrophomonas maltophilia* と推定された (図 1)。界面活性剤は、*S. maltophilia* Cu1 が形成したバイオフィームに対し、除去効果が認められなかった。一方、次亜塩素酸ナトリウム、プロタミンおよびポリリジンは、対照区よりも高い除去効果を示した (表 1)。プロタミンおよびポリリジンは、バイオフィーム形成も阻害したことから、付着防止効果を有することが示唆された。次亜塩素酸ナトリウムのバイオフィーム除去効果は、有効塩素濃度が高いほど、また pH が高くなるほど顕著であった (データ未掲載)。高 pH の次亜塩素酸ナトリウム (有効塩素濃度 100ppm、pH12.0) で洗浄した後、次亜塩素酸ナトリウム (有効塩素濃度 100ppm、pH6.0) で殺菌したキュウリの一般生菌数は、対照区よりも有意に低く ( $p < 0.05$ )、無処理区の約 1/70 である  $1.3 \times 10^4$  CFU/g となった (図 2)。

以上より、非加熱殺菌技術の高度化に向けた付着細菌制御技術を開発した。次亜塩素酸ナトリウムの付着制御効果は、有機物の接触などにより低下すると考えられるため、カット野菜などの製造工程に応用する場合は、有機物などの汚れを除去した後、次亜塩素酸ナトリウム洗浄することが望ましい(図3)。当該技術は、野菜類の中でも菌数低減が困難なキュウリに対して有効なことから、野菜類に対して有用な付着細菌制御技術であると考えられた。

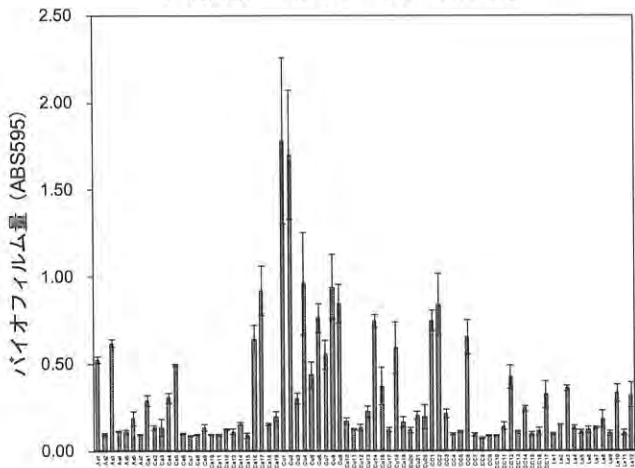


図1 各種野菜から分離した細菌のバイオフィルム形成量  
エラーバーは標準誤差を示す。

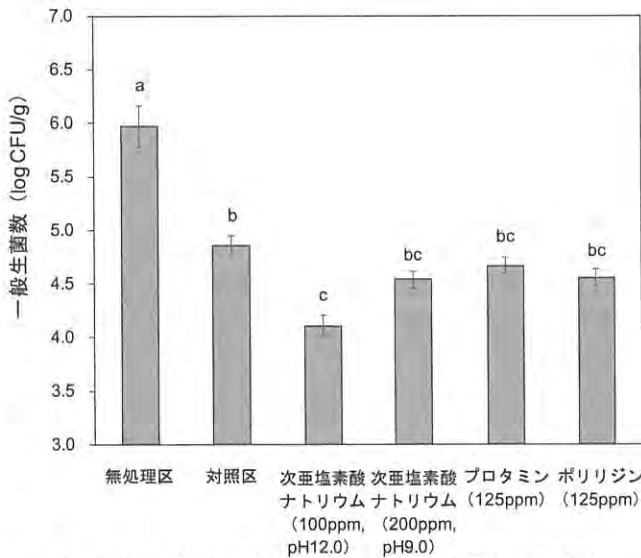


図2 各種薬剤で洗浄した後、次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素100ppm、pH6.0)で殺菌したキュウリの一般細菌数  
対照区は、洗浄に脱イオン水を用いた。  
エラーバーは標準誤差を示す。同一アルファベット間には5%水準で有意差がないことを示す(Tukey法)。

#### 4 要約

バイオフィルム形成能を持つ菌株を野菜から分離し、最も形成能が高い株を指標として、次亜塩素酸ナトリウム、プロタミン、ポリリジンが付着制御に有効であることを明らかにした。さらに高pHの次亜塩素酸ナトリウムで洗浄することで、野菜類に対して殺菌効果が高まる付着細菌制御技術を開発した。

表1 各種食品添加物がバイオフィルム量に及ぼす影響

食品添加物	濃度 (ppm)	バイオフィルム量 (ABS595)
対照区	-	1.26 ± 0.06
強酸性次亜塩素酸水	40 *	0.80 ± 0.03
次亜塩素酸ナトリウム	100 **	0.55 ± 0.04 **
亜塩素酸ナトリウム	100	1.02 ± 0.01
炭酸水素ナトリウム	2000	1.14 ± 0.02
炭酸ナトリウム	2000	1.59 ± 0.09
過酢酸	80	1.00 ± 0.02
貝殻焼成カルシウム	2000	1.81 ± 0.28
プロタミン	125	0.10 ± 0.01 ***
ポリリジン	2000	0.09 ± 0.00 ***
	125	0.06 ± 0.00 ***
	2000	0.05 ± 0.00 ***

対照区は、脱イオン水を用いた。\*は有効塩素を示す。バイオフィルム量は平均値±標準誤差を示す。

\*, \*\*および\*\*\*は、それぞれ対照区と比較して、5%、1%および0.1%で有意に少ないことを示す(Dunnett法)。

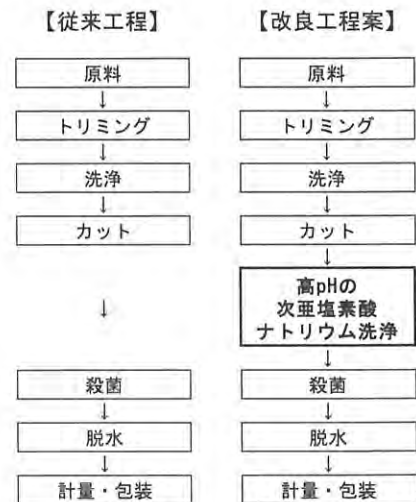


図3 開発した技術のカット野菜製造工程への応用

(協力研究機関：株式会社健信)

## 冷蔵食品のロングライフ化に向けた耐熱性菌制御技術の開発 (H28~29)

応用技術部応用技術G 小林哲也

### 1 研究の目的と概要

冷蔵食品のロングライフ化には、加熱処理後も製品中に生残り、低温域 (10℃以下) でも発育可能な耐熱性菌を制御する必要がある。一方、過剰な加熱処理による制御は冷蔵食品の特長である品質 (色調、食感、風味) の良さを損なう。本研究では、より効果的な耐熱性菌制御技術の開発を目的に、冷蔵食品等から分離した低温発育性を有する耐熱性菌を対象として有機酸による pH 調整と加熱処理の併用効果を検討した。

#### 【予定される成果】

冷蔵食品の保存性を高める微生物制御技術

### 2 試験研究の方法

#### (1) 低温発育性を有する耐熱性菌の基礎的性状

市販冷蔵食品等から分離した 10℃以下でも発育できる耐熱性菌を供試菌株に用い、発育下限温度、発育下限 pH および耐熱性を評価した。発育下限温度は、普通液体培地 (pH 7.1) で 4~10℃培養、発育下限 pH は、普通液体培地 (pH 4.4~6.2、5N 塩酸で調整) で 30℃培養を評価条件とした。いずれも 5 log spore/mL となるように耐熱性菌を接種し、28 日間培養して培地の濁りから発育下限を判定した。耐熱性は、1/15M リン酸緩衝液 (pH 7.0) 中で耐熱性菌を加熱したときの生残菌数を塗抹培養法 (標準寒天、30℃、1~3 日) で測定し、加熱生残曲線から D 値および z 値を算出した。

#### (2) 有機酸の発育抑制効果

2M 有機酸で pH 調整した普通液体培地に耐熱性菌を 5 log spore/mL となるように接種した。10℃および 30℃で 28 日間培養して培地の濁りが見られない最高 pH を発育抑制 pH とした。また、2M 酢酸で pH 5.3 および 5.6 に調整した普通液体培地に耐熱性菌を -0.2 log spore/mL となるように接種し、10℃で培養した。経日的に培地の濁りを観察して発育に要する期間を評価した。

#### (3) 保存試験

酸素バリア性透明パウチに充填したジャガイモペースト 50g に耐熱性菌を 3 log spore/g となるように接種して真空包装し、92.5℃で加熱した。パウチは 10℃で 28 日間保存し、生菌数を塗抹培養法 (標準寒天培地、30℃、2~3 日) で測定した。また、殺菌量を推算するため、耐熱性菌を 6 log spore/g となるように接種した試験区を調整し、加熱後の耐熱性菌を混釈培養法 (標準寒天培地、30℃、5~7 日) で測定した。

### 3 実験結果

供試した低温発育性を有する耐熱性菌のうち、ホワイトアスパラガス水煮から分離した *Paenibacillus* sp. No.1 および *P. terrae* No.9 が、他菌株よりも 2~3 倍程度高い耐熱性を示した (表 1)。

この 2 株について、有機酸の発育抑制効果は、酢酸での pH 調整で最も高く、次い

で乳酸、クエン酸の順であった（表 2）。また、*P. terrae* No. 9 は発育抑制 pH（酢酸 = 5.3）を上回れば、極少量でも 28 日以内に発育することから、10°C で 28 日以上制御するためには、発育抑制 pH 以下までの酸性化や無菌近くまでの加熱殺菌が必要であることが示唆された。

*P. terrae* No. 9 を接種したジャガイモペーストを 10°C で 28 日間保蔵するためには、pH 未調整の場合、92.5°C で 45 分の加熱が必要であったが、クエン酸で pH 調整したペーストにおいては、pH 5.4 では 30 分、pH 5.1 では 20 分に短縮できた（表 3）。また、生残菌数が 1 log spore/袋以下となる加熱殺菌条件ではいずれも 28 日間保存できたため、加熱処理後の生残菌数が保存性の指標となることが示唆された。

表 1. 10°C 以下で発育できる耐熱性菌の諸特性.

供試菌株	菌種名	発育下限 温度	発育下限 pH	D <sub>85</sub> (分)	D <sub>87.5</sub> (分)	D <sub>90</sub> (分)	D <sub>92.5</sub> (分)	D <sub>95</sub> (分)	D <sub>97.5</sub> (分)	z (°C)
ホワイトアスパラガス水煮由来										
No.1	<i>Paenibacillus</i> sp.	6°C	≤ 4.4				19.5	8.8	3.3	6.5
No.9	<i>Paenibacillus terrae</i>	6°C	5.0				12.5	6.8	2.7	7.7
No.1	<i>Paenibacillus polymyxa</i>	≤ 4°C	≤ 4.4		12.6	6.0	3.2			7.9
低温殺菌乳由来										
No.1	<i>Lysinibacillus fusiformis</i>	6°C	≤ 4.4		15.5	7.3	4.2			8.7
No.2	<i>Bacillus pumilus</i>	8°C	≤ 4.4		29.8	12.7	6.5			7.5
No.3	<i>Paenibacillus odorifer</i>	≤ 4°C	≤ 4.4		7.7	3.8	2.0			8.7
No.4	<i>Paenibacillus</i> sp.	≤ 4°C	≤ 4.4	11.7						-
No.5	<i>Bacillus</i> sp.	6°C	≤ 4.4		10.6	4.8	2.3			7.6
No.6	<i>Bacillus thuringiensis</i>	6°C	≤ 4.4		11.1	4.9	2.3			7.3
No.7	<i>Paenibacillus polymyxa</i>	6°C	≤ 4.4		13.6	6.7	3.1			7.7
No.9	<i>Bacillus</i> sp.	6°C	≤ 4.4		17.4	6.7	3.4			7.0
No.10	<i>Bacillus simplex</i>	≤ 4°C	≤ 4.4		12.9	5.5	2.5			6.9
No.11	<i>Paenibacillus peoriae</i>	6°C	≤ 4.4		25.1	12.2	6.3			8.4
No.14	<i>Paenibacillus xylanexedens</i>	≤ 4°C	≤ 4.4	25.7						-
原料コーン(ブランディング前)由来										
No.1	<i>Bacillus pumilus</i>	10	≤ 4.4		13.7	6.4	2.9			7.4
No.6	<i>Paenibacillus</i> sp.	≤ 4°C	5.6		4.0					-
原料カボチャ(ブランディング後)由来										
No.5	<i>Paenibacillus taichungensis</i>	≤ 4°C	≤ 4.4		4.5					-
No.7	<i>Paenibacillus</i> sp.	≤ 4°C	≤ 4.4		9.3	4.5	2.0			7.5
菌株分譲機関由来										
NBRC15308 <sup>†</sup>	<i>Bacillus megaterium</i>	6°C	≤ 4.4				6.8			-
NBRC102135 <sup>†</sup>	<i>Bacillus thuringiensis</i>	8°C	≤ 4.4				6.3			-

菌種名：16S rDNA の配列から推定

試験範囲内で発育下限が見られなかった場合は「≤最低温度、最低 pH」と表記

表 2. 有機酸の発育抑制効果.

供試菌株	発育抑制 pH	
	10°C 培養	30°C 培養
<i>Paenibacillus</i> sp. No.1		
塩酸	5.0	< 4.4
クエン酸	4.7	4.4
乳酸	5.0	4.4
酢酸	5.3	5.0
<i>P. terrae</i> No.9		
塩酸	4.4	4.4
クエン酸	4.7	4.4
乳酸	4.7	4.7
酢酸	5.3	4.7

試験範囲内で発育抑制が見られなかった場合は「<最低 pH」と表記

表 3. pH 調整と加熱処理を併用したジャガイモペーストの保存性.

試料	加熱時間 (分)	生残芽胞数 (log spore/袋)	保存期間(週)			
			1	2	3	4
pH 5.7、未調整	0	4.8	3/3	3/3	3/3	3/3
	15	3.0	3/3	3/3	3/3	3/3
	30	2.1	0/3	3/3	3/3	3/3
	45	0.4	0/3	0/3	0/3	0/3
pH 5.4、クエン酸調整	0	4.7	3/3	6/6	3/3	5/5
	10	2.9	1/5	3/3	4/4	3/3
	20	2.1	0/3	0/3	1/3	3/3
pH 5.1、クエン酸調整	0	1.0	0/3	0/3	0/3	0/3
	10	4.7	4/4	6/6	3/3	5/5
	20	2.2	0/3	0/3	3/3	3/3
	20	1.1	0/3	0/3	0/3	0/3

結果は変敗袋数/総袋数で表記

#### 4 要約

10°C 以下でも発育できる耐熱性菌のうち、耐熱性の高いホワイトアスパラガス水煮由来の *Paenibacillus* を制御対象菌として、有機酸の発育抑制効果を明らかにした。さらに、有機酸による pH 調整と加熱処理を併用することで野菜ペースト中の耐熱性菌を効率良く制御する技術を開発した。



## 難消化性成分を活用した豆粉の菓子製造技術の開発 (H28～29)

応用技術部応用技術G 渡邊治

### 1 研究の目的と概要

インゲンマメは、北海道が国内の90%以上を生産する重要な作物である。また、食物繊維、サポニン、ポリフェノールなどの機能性成分が多く含まれているなど、肥満や生活習慣病予防の一助になることが期待されているが、その有用成分を効果的に活用するための製造技術の確立が課題となっている。

本研究では、機能性素材としてインゲンマメを活用するため、その有用成分である難消化性成分、特に難消化性デンプン（レジスタントスターチ、RS）について、製造工程中での損失を抑制する菓子製造技術を開発することを目的とした。

#### 【予定される成果】

豆粉の機能性を活かした菓子製造技術を開発し、北海道が生産する雑豆の需要促進を図る。

### 2 試験研究の方法

#### (1) 製造条件がRS量に与える影響

試料は、金時豆をミルサー（IFM-800DG、岩谷産業(株)）で粉砕したものをを用い、オーブン（EYELA、NDO-600SD）で加熱したときのRS量を調べた。加熱条件は、温度（140および170℃）、時間（5、10、20、30分）および水分量（0、20、50、80%）とした。また、RS量の測定は、RS測定キット（K-RSTAR、Megazyme）を用い、測定結果について、2群の比較については $t$ 検定で、3群以上の比較については分散分析で検定後、群間の比較をTukey HSDを用いて有意水準5%、または1%で検定した。

#### (2) RS量の損失を抑制する菓子製造技術の開発

前項の試験結果を受けて、RS量の損失の少ない菓子製造条件（加熱温度、加熱時間、水分量）を検討した。また、検討結果の製造条件でクッキーおよびスポンジケーキを試作し、そのRS量を調べた。なお、比較対照品として用いたクッキーは180℃・15分、スポンジケーキは180℃・30分の加熱条件で試作した。

#### (3) 保存条件の検討および官能評価

RS量の損失の少ない方法で試作したクッキーを、4℃および25℃で2週間保存し、そのRS量を測定した。また、試作したクッキーとスポンジケーキについて、10名のパネラーにより5点評価法で評価を行った。

### 3 実験結果

RS量の目標については、欧州食品安全機関の報告<sup>1)</sup>をもとに「RS/総デンプン量＝14%」とした。図1に示したように、加熱温度が高くなるほど、加熱時間が長くなるほど、加水量が多くなるほどRS量が減少していた。特に加水量の影響は大きく、水分を80%に調整した条件においては、すべてでRS量が14%を下回った。また50%以下の水分量に調整した場合、加熱時間が20分以下であれば、すべての条件でRS量は14%

を上回った。

焼き菓子を製造する条件として、加熱温度と水分がRS量に影響を与えていること、特に温度と水分はRS量のコントロールに対して有効である可能性を見だし、これらの関係を図2にまとめた。これにより、加熱温度を170℃とした場合、加熱時間と水分量を図2中の実線で示した左下のエリアに当たる条件で製造することで、RS量を14%以上にすることができると考えられた。図2の製造条件でクッキー（170℃・20分、水分20%）とスポンジケーキ（170℃・25分、水分40%）を試作した結果、対照品と比較して両試作品とも有意にRS量を増加させることができた（図3）。

試作クッキー（170℃・20分、水分20%）の保存試験の結果を、図4に示した。4℃および25℃での保存中においてRS量の損失は見られず、さらに低温保存では、RS量の有意な増加が期待できることがわかった。また、RSを維持する製造条件で試作した焼き菓子を官能評価した結果、菓子として十分な食感、風味を持っていることがわかった。

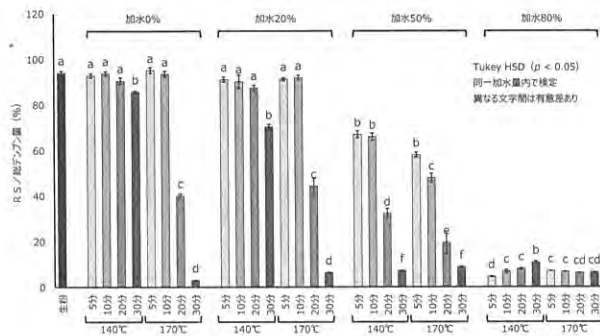


図1 加水加熱によるRS量

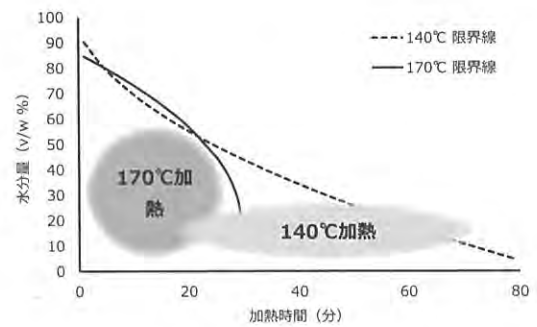


図2 加熱温度と時間、水分量の関係

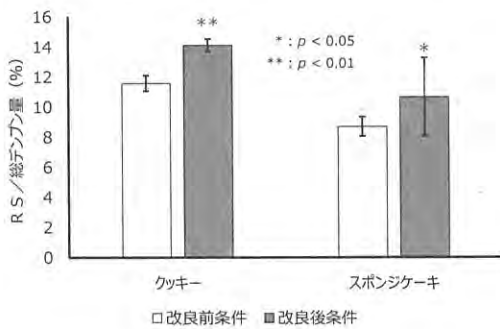


図3 試作品中のRS量

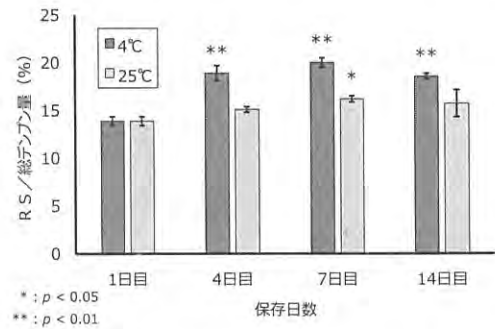


図4 試作クッキーの保存試験

#### 4 要約

豆粉中のRSの損失を抑制する焼き菓子の製造条件を明らかにし、機能的訴求可能な焼き菓子の製造技術を開発した。また、RSの損失を抑制する製造条件で試作した焼き菓子は、食感、風味とも十分実用性を示すものであった。

- 1) European Food Safety Authority, Scientific opinion, EFSA Journal, 9, 4, 2024-2041 (2011)

## 1-3 重点研究

### 魚介類の加工・保存に伴うにおい発生要因の解明と抑制技術の開発 (H27~29)

食品開発部食品開発G 吉川修司、古田智絵

発酵食品G 田中 彰

食関連研究推進室食関連調整G 佐々木茂文

#### 1 研究の目的と概要

魚においては、消費者の魚離れの原因の1つであり、消費者および水産加工企業の双方から魚のにおいの少ない水産食品の開発が求められている。本研究は、魚介類の加工・保存中に生成されるにおい発生要因の解明とその抑制技術の開発を行った。

##### 【予定される成果】

一夜干しおよびホタテガイ冷凍貝柱のにおい低減技術

#### 2 試験研究の方法

##### (1) 一夜干しのにおい成分の解析および低減方法の検討

市販のサバおよびソウハチの一夜干しを官能評価し、においの最も強かった製品のにおい成分をにおい嗅ぎ GC-MS で分析した。また、冷凍のサバ、ソウハチを解冻して一夜干しを試作し、塩水浸漬、乾燥、包装、凍結の製造工程毎に、におい成分、脂質酸化物量を測定し、においの発生に最も影響する工程を特定するとともに、においは性抑制方法を検討した。さらに、協力企業の生産設備で一夜干しを試作し、消費者による官能試験でにおいの抑制技術を実証した。

##### (2) 冷凍貝柱のにおい成分の解析および低減方法の検討

ホタテガイの生鮮および冷凍貝柱のにおい成分を分析し、冷凍貝柱特有のにおいに寄与する成分を特定した。生鮮貝柱から冷凍貝柱を試作し、原貝保管条件、洗浄、冷凍方法、表面処理条件を変えて、指標となるにおい成分を分析した。貝柱の冷凍前、および冷凍貝柱の解冻後にオゾン海水洗浄を行い、指標となるにおい成分量を測定するとともに、冷凍貝柱を利用しているユーザーにより官能評価を行った。

#### 3 実験結果

一夜干しの魚臭成分は、多くが脂質酸化に由来し、塩漬工程において大豆ホエイ、および小豆煮汁による抗酸化処理で低減した(図1)。小豆煮汁と大豆ホエイを用いて協力企業で一夜干しの試作実証試験を行い、一般消費者による試作品の官能評価を行った結果、約6割の消費者が抗酸化処理によりにおいが低減したと評価した(表1)。

ホタテガイ冷凍貝柱の主な不快臭成分は、脂質の酸化に由来する 1-Octen-3-ol と (5Z)-Octa-1,5-dien-3-ol であり、特に小柱の含有量が高かった。また、冷凍貝柱の不快臭は、鮮度(漁獲後から冷凍までの時間)の影響が大きく、凍結貯蔵期間に伴って増加し、原貝保管中に干出すると発生しやすかった(データ略)。上記成分は、ビタミンE(VE)浸漬では低減せず、グレーズ、および真空包装により低減した(図2)。また、解冻後の冷凍貝柱の不快臭は、オゾン海水洗浄により低減した(図3)。



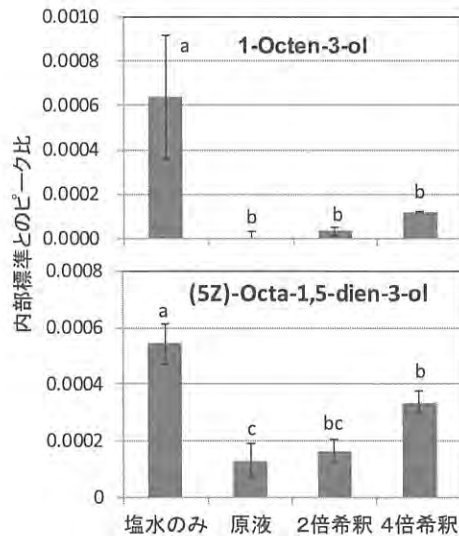


図1 大豆ホエイによる抗酸化処理がサバー夜干しの酸化臭成分に与える影響  
同じ文字で繋がっていない水準は、有意な差が認められることを示す (Tukey-Kramer の HSD 検定,  $p < 0.05$ )

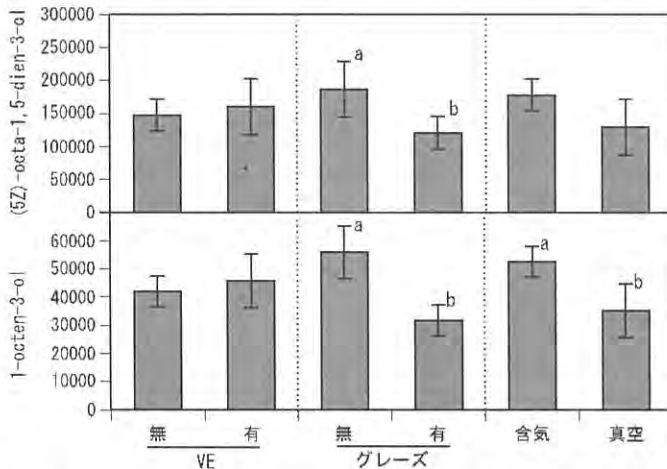


図2 酸化防止処理が解凍後の冷凍貝柱の臭気に及ぼす影響  
データは残差の平方和が最小となるように他の要素を推定して求めた最小二乗平均で示した。異符号間で有意差あり (Tukey-Kramer の HSD 検定,  $p < 0.05$ )。

#### 4 要約

一夜干しの不快臭は主に酸化臭であり、塩漬工程で大豆ホエイ、小豆煮汁を添加することにより、消費者の約6割が従来品に比べ、においが弱いと評価する一夜干しの製造技術を確認した。

冷凍貝柱の不快臭成分は、原貝保存と冷凍貝柱の貯蔵期間が長いほど多かった。不快臭成分は、貝柱のグレーズ処理や真空包装、解凍後のオゾン処理で低減させることが可能であった。

(共同研究機関：中央水産試験場、網走水産試験場、協力機関：食品製造企業9社)

#### <用語説明>

大豆ホエイ：豆乳が凝固して豆腐が形成された際に発生する上澄み液。

グレーズ：魚介類を冷凍保存するときに薄い氷の皮膜で覆うこと。

干出：海水と接触のない乾いた状態にすること。

表1 消費者試験における抗酸化前処理を施した一夜干しの官能評価結果

抗酸化素材	魚種	実食時の有意区分	人数	割合
小豆煮汁	サバ	基準よりにおいが強い	7	20%
		基準よりにおいが弱い	22	63%
		差が無い	6	17%
ソウハチ	サバ	基準よりにおいが強い	5	14%
		基準よりにおいが弱い	21	58%
		差が無い	10	28%
大豆ホエイ	サバ	基準よりにおいが強い	7	20%
		基準よりにおいが弱い	21	60%
		差が無い	7	20%
ソウハチ	サバ	基準よりにおいが強い	5	14%
		基準よりにおいが弱い	23	64%
		差が無い	8	22%

無処理を対照として Dunnett 検定を行い、最小有意差 ( $LSD$ ) を求め  $\pm LSD$  の範囲は差が無いとし、これより値が大きい区分を基準よりにおいが強い、小さい区分を基準より弱いとした。魚種間に有意差が認められないことから、 $LSD$  は試料全体に対する値を用いた。

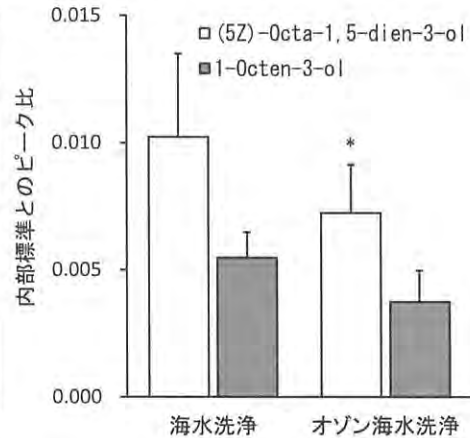


図3 解凍後の冷凍貝柱に対するオゾン海水洗浄が臭気に及ぼす影響

エラーバーは標準偏差。\*は Student の t 検定により有意な差が認められることを示す (両側検定,  $p < 0.05$ )。

## 1-4 外部資金研究

### 地場産生乳を原料とするアイスクリームの物性改善に関する研究 (H29)

食品開発部食品開発G 奥村幸広、能登裕子

#### 1 研究の目的と概要

中頓別町は、酪農を基幹産業としているが、地元で生産される生乳は、ほぼ大手乳製品工場に集乳されており、町民が地場産の飲用乳や乳製品に接する機会がほとんどない。このような状況のもと、町内に小規模ミルクプラントを整備、平成28年より飲用乳の製造を開始し、町内店舗や宿泊施設での販売や、学校給食で利用されている。同時に、各種乳製品の展開を検討し、平成29年に、カップ詰アイスクリームの試験販売を行ったが、硬度や食感などの物性において、品質の向上が求められている。

小規模アイスクリーム工房で使用されるバッチ式フリーザーでは、特にカップ詰アイスクリーム製造において、冷凍保存・流通中にアイスが硬くなる事例が見受けられる。バッチ式フリーザーは、製造条件の自由度が少なく、フリージング工程による物性制御が困難であるため、カップ詰アイスクリームの製品物性は、ミックスの配合に大きく依存することになる。

本研究は、小規模工房におけるバッチ式フリーザーを用いたカップ詰アイスクリーム製造において、原料配合と製品物性の関係を明らかとし、配合設計の指標として活用することを目的とする

#### 【予定される成果】

バッチ式フリーザーによるカップ詰アイスクリームの物性改善とレシピ開発支援

#### 2 試験研究の方法

##### (1) バッチ式フリーザーによるカップ詰アイスクリーム試作

乳・乳製品原料として、市販の成分無調整乳、脱脂粉乳、クリームを使用した。糖類として、ショ糖、ブドウ糖、粉末水飴 (DE26~30)、デキストリン (DE10~13) を使用した。増粘剤として、F社混合添加物、ローカストビーンガム、キサントガム、ペクチン、ゼラチンを使用した。ミックスは、乳等省令の製造規格に準じた殺菌処理を行い、4℃で一晩エージングさせた。フリージングには、HTF-240II型バッチフリーザー (エフエムアイ) を使用し、終点-8~-10℃までフリージング後、120mL容カップに充填し、-25℃冷凍庫で硬化させた。

##### (2) 物性測定

試料は、硬化後1週間以上、-25℃保管した後、オーバーラン測定および硬度測定に供した。オーバーランは、同一重量のミックスに対するアイスの体積増より算出した。硬度はCR-200DS-20K型レオメータ (サン科学) にて測定し、25mm幅×2mm厚の板状プランジャーを、40mm/minでアイスに貫入させた際の最大強度を硬度とした。

#### 3 実験結果

無脂乳固形分 (以下、SNF) 9.0%、乳脂肪分 8.5%、ショ糖により全固形分 38.1%としたものを基本配合とし、各種配合を変動させたアイスを試作した。オーバーラン

は、SNF の増加に伴い上昇、乳脂肪の増加に伴い低下した (図 1)。アイスの硬度は、乳脂肪の増加に伴い上昇、全固形の増加に伴い低下し (図 2)、オーバーランと硬度の間には明確な相関は見られなかった。ショ糖を各種糖類に置換した場合には、ブドウ糖の使用によりアイス硬度は低下、粉末水飴とデキストリンは、ともに硬度を上昇させた (図 3)。

アイス製造で使用される添加物について、物性に対する効果を検討した。F社混合添加物とローカストビーンガムを使用したアイスの硬度は無添加と同程度、その他の添加物は無添加よりも硬度が上昇した。

以上より、バッチ式フリーザーによるカップ詰アイスの硬度制御には、全固形および糖類の選択が効果的であり、アイスの硬度は、糖類の凝固点降下の影響を受けることが示唆された。一般に、バッチ式フリーザーによるカップ詰アイスでは、硬度が高くなりやすいが、この場合、全固形分を高める、あるいは低分子量の糖類を使用することで、硬度を低下させることが可能であった。

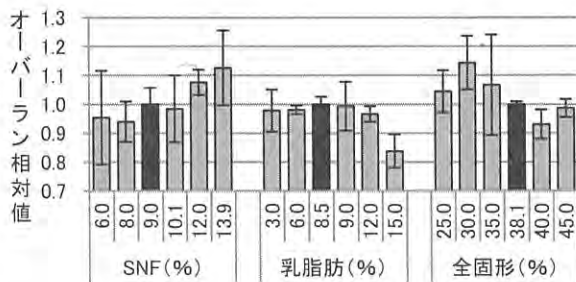


図1 各種成分の配合とオーバーラン

黒は基本配合(乳脂肪 8.5%、SNF9.0%、全固形 38.1%)を示し、オーバーランは基本配合(31.4)に対する相対値で表記した。エラーバーは標準偏差( $n=4$ )を示す。

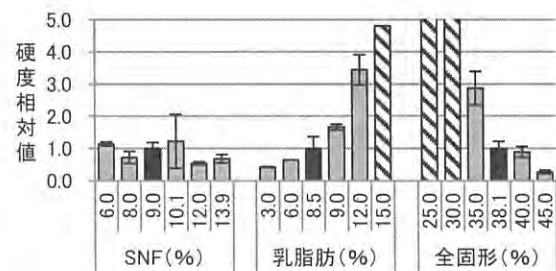


図2 各種成分の配合と硬度

黒は基本配合(乳脂肪 8.5%、SNF9.0%、全固形 38.1%)を示し、硬度は基本配合に対する相対値で表記した。網掛けは、測定最大値を超過したことを示す。エラーバーは標準偏差( $n=2$ )を示す。

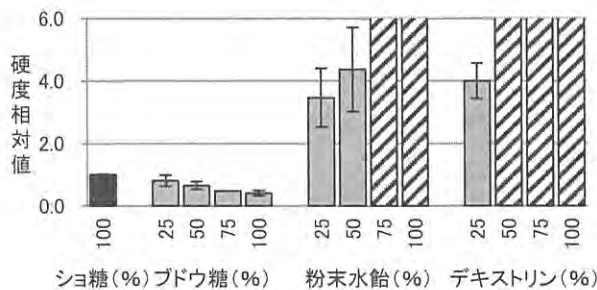


図3 糖類の配合と硬度

黒は基本配合(乳脂肪 8.5%、SNF9.0%、全固形38.1%)を示し、硬度は基本配合に対する相対値で表記した。網掛けは、測定最大値を超過したことを示す。エラーバーは標準偏差( $n=3$ )を示す。

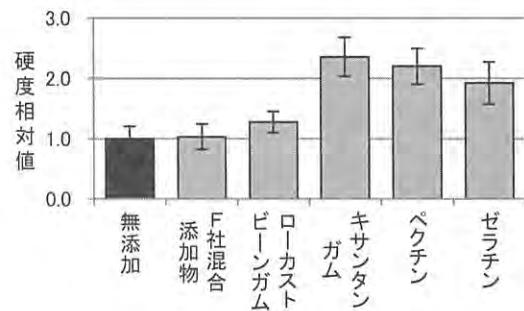


図4 添加物の配合と硬度

黒は基本配合(乳脂肪 8.5%、SNF9.0%、全固形38.1%)を示し、添加物使用量は、混合添加物はミックスに対して1%、それ以外は0.3%とした。硬度は無添加に対する相対値で表記した。エラーバーは標準偏差( $n=4$ )を示す。

#### 4 要約

バッチ式フリーザーによるカップ詰アイスクリーム製造において、原料配合と物性の関連を検討した。カップ詰アイスの硬度は、全固形および糖類分子量の影響を受け、高全固形および低分子量糖類の使用により、硬度が低下することが示唆された。

(受託研究：中頓別町)

## 酒かすブルーチーズの熟成に関する研究 (H29)

食品開発部発酵食品G 田中彰

### 1 研究の目的と概要

北海道には120以上のチーズ工房があり、各工房で特色あるナチュラルチーズ製造が行われている。近年、チーズに他の食材を組み合わせることで風味に特長を持たせた製品も多く見られ、(有)伊勢ファームが旭川産業支援センターの支援を受けて商品化した酒かすブルーチーズもその1つである。食品加工研究センターでは、酒かすブルーチーズに含まれる呈味成分や香気成分を解析して風味の特長を明らかにしてきたが、これらの成分のチーズ熟成期間中の詳しい挙動は把握していない。本研究では、酒かすブルーチーズの熟成期間中における呈味成分と香気成分の挙動を解析することで、適切な熟成期間の設定や品質保持期間の把握が可能となった。

#### 【予定される成果】

酒かすによるブルーチーズの風味改変効果の解明、最適熟成期間の確立

### 2 試験研究の方法

#### (1) 供試試料

酒かすブルーチーズは(有)伊勢ファームで製造したチーズを用いた。通常のブルーチーズ(酒かす不使用)を対照区とし、酒かすブルーチーズは酒かすの加熱処理の有無により、酒かす区と加熱酒かす区の2つの試験区を用意した。通常のブルーチーズの製造後、酒かすを塗布して8週間熟成させ、一定期間毎に呈味成分および香気成分測定用の試料を採取した。

#### (2) 呈味成分および揮発性成分の解析

チーズに9倍量の蒸留水を加えて均質化して抽出液を得た。抽出液のpHを測定した。遊離アミノ酸はアミノ酸自動分析計(L-8900形、日立ハイテクノロジーズ)を用い、生体成分分析法に準じて測定した。揮発性成分は、チーズをバイアル瓶に封入し、40℃で20分間予備加温した後に固相マイクロ抽出ファイバー(SPMEファイバー:DVB/Carboxen<sup>TM</sup>/PDMS)で、40℃で30分間抽出し、GC/MSに供して分析を行った。検出された各成分はマススペクトルデータベース(NIST)との比較により同定した。

### 3 実験結果

各試験区の熟成期間中におけるチーズの総遊離アミノ酸含有量を図1に示した。各試験区の遊離アミノ酸含有量に違いは見られず、熟成開始前は約2.9g/100gで、6週間後には約4.7g/100gに増加した。また、グルタミン酸も同様の傾向を示し、0.5g/100gから0.8g/100gに増加した。旨みの指標とされる遊離アミノ酸の増加には酒かすは関与していないと推察された。一方、pHは違いが見られ(図2)、対照区は熟成期間中を通して7.0以上であったのに対して、2つの酒かす区は1週間後に約6.7に低下し、その後、約6.5まで徐々に低下した。同様にアンモニア含有量が対照区は熟成期間中約

0.3g/100g に対して、2つの酒かす区は1週間後に約0.2g/100gと低下した。このことが酒かすブルーチーズの呈味に関与していると考えられた。熟成期間中における総揮発性成分と揮発性成分中のエステルの総量を図3に示した。対照区は減少傾向であったのに対して、2つの酒かす区は2週間後まで大きな増加を示した。揮発性成分の組成も異なり、対照区はケトンが大部分であるのに対して、2つの酒かす区はケトンに加え、エステルとアルコールが多く含まれていた。エステルは酒かす区で4週間後まで増加したのに対し、加熱酒かす区は2週間後以降は大きな増加を示さなかった。エステルやアルコールは酒かすから移行していると考えられ、酒かすの香りを活かすには非加熱で使用する方が適していた。これらの結果から、酒かすの風味が最も活かせる熟成期間は3~6週間と推察された。

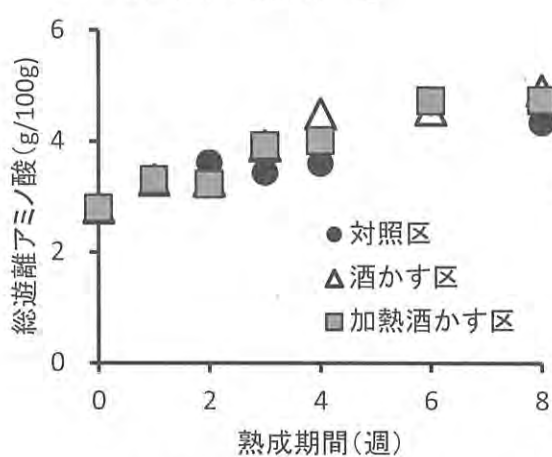


図1 熟成期間中の遊離アミノ酸の変化

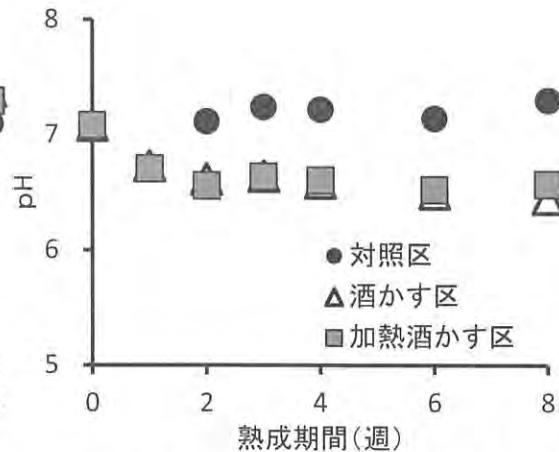


図2 熟成期間中のpHの変化

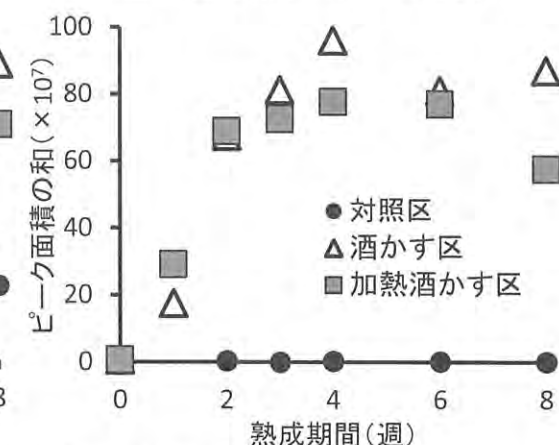
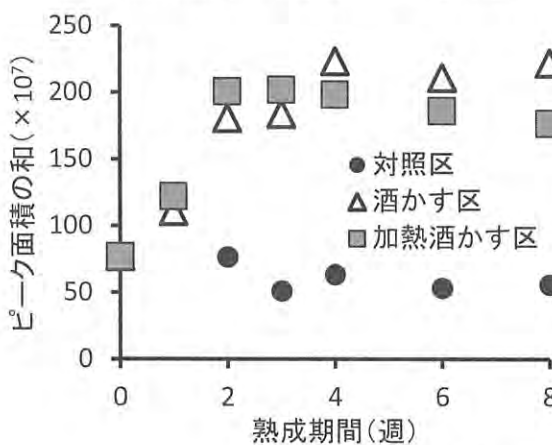


図3 熟成期間中の揮発性成分量の変化

(左: 総揮発性成分 右: エステル)

※縦軸はTICクロマトグラムより検出された各成分のピーク面積の和

#### 4 要約

酒かすチーズの熟成期間中における呈味成分と揮発性成分の挙動を明らかにした結果、酒かすを使用することで、pHとアンモニア含有量を低下させ、エステルやアルコールなどの揮発性成分が増加した。このことがブルーチーズとは異なる風味を示す要因と考えられ、熟成期間が3~6週間でその効果が大きくなると推察された。

(受託研究: 旭川食品産業支援センター)



## 高品質菓子製品用トマト加工素材の製造工程の改善 (H29)

応用技術部応用技術G 太田智樹

### 1 研究の目的と概要

道内の菓子製造企業では、製品の差別化や高品質化により市場競争力を高めるため、品質に優れた道産一次産品を活用した製品開発に積極的に取り組んでいる。しかし、道産一次産品を活用して高品質な菓子を製造するためには、原料品質を損なわない前処理や加工方法が必要となるが、適切な方法はほとんど明らかにされておらず、また関連する科学的な知見も多くないのが現状である。そこで、本研究では道産トマトの菓子への活用例を取り上げ、菓みに最適なトマトジュース品質の製造に向け、その予熱工程における加熱条件について改善を検討した。

#### 【予定される成果】

移輸出拡大に向けた高品質菓子用途の道産トマトジュースの品質向上

### 2 試験研究の方法

#### (1) 試料および試料の調製

試料は-30℃で冷凍したトマト（品種名：ファンゴッホ）を用いた。分析用試料の調製は約 300g の冷凍トマトを室温で半解凍し、ヘタを除去してフードプロセッサーで 30 秒間破碎処理した後、直ちに 65、75、85 および 95℃でそれぞれ 10、20、40 分の加熱処理を行った。加熱処理後、手動式裏ごし機（レズレー社製）で搾汁し、90℃で 1 時間保温した後、さらに 90℃で 40 分間加熱殺菌を行ったものを試料とした。官能評価用試料は、冷凍トマト 1kg から前記と同様の方法で調製したものを協力企業に提供した。

#### (2) 分析方法および官能評価

水分、pH の測定は常法により、また、糖度および酸度の測定は試料を 3,000rpm で 10 分間遠心分離して得た上清をポケット糖酸度計マルチフルーツ（PAL-BX|ACID F5 マスターキット、(株)アタゴ）を用いて測定した。有機酸分析は、各試料を 3,000rpm で 10 分間遠心分離して得た上清を 50 倍に希釈した後、0.45μm のフィルターで処理したものを HPLC に供して分析した。HPLC 分析は、pH 緩衝化ポストカラム電気伝導度検出法による有機酸分析システム（Prominence 有機酸分析システム、(株)島津製作所）により行った。グルタミン酸の分析は、各試料を遠心分離（3,000rpm、10 分間）して得た上清を 50 倍希釈し、L-グルタミン酸測定キット（L-グルタミン酸アッセイキット ヤマサ Neo、ヤマサ醤油 (株)）で測定した。また、リコペンは伊藤らによる吸光度法により行った。色調の測定は分光測色計（CM-5、コニカミノルタジャパン(株)）を用いて測定し、粘度は SV 型粘度計（SV-10、(株)エー・アンド・デー）により、試料約 10mL を用いて測定した。官能評価は協力企業において 5 段階評価法により実施した。

### 3 実験結果

#### (1) トマト加工素材（トマトジュース）製造の予熱工程における加熱条件の検討

収率（歩留まり）は予熱処理なしの場合が 60.9%と最も低く、加熱条件によって 70.6～83.9%と大きく変化した。65℃および 75℃での加熱では加熱時間が長いほど収率が向上したが、85℃および 95℃では逆に加熱時間が長いほど低下する傾向が見られた（図 1）。トマトジュースの粘度は今回の加熱条件では 4.0～25.8mPa・s の範囲で変化し、加熱温度が高く、加熱時間が長いほど上昇する傾向が見られた。色調は加熱温度が高いほど L\*値（明るさ）と b\*値（黄色）が低下したが、a\*値はほとんど変化せず、外観的に大きな差異は見られなかった。トマトジュースの呈味成分であるグルタミン酸は加熱温度が高く、加熱時間が長いほどその含量が増加する傾向が認められた。また、リコペンも加熱温度が高いほどその含量が増加する傾向が見られた。さらに各加熱条件で試作したトマトジュースを官能評価した結果、総合評価の平均値として 95℃・40 分が最も高く、次いで無処理、75℃・20 分の順で、85℃・40 分が最も低い評価となった（図 2）

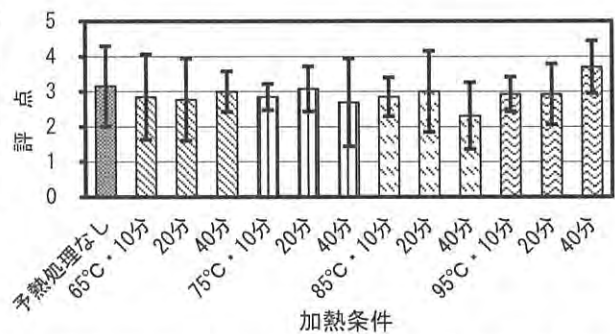
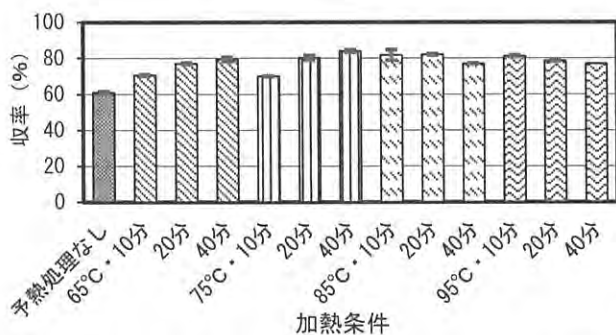


図 1 加熱条件の違いによるトマトジュースの収率

図 2 試作したトマトジュースの官能評価（総合評価）

#### (2) 菓子製品（トマトゼリー）試作によるトマトジュースの評価

トマトジュースの官能評価（総合評価）で上位 5 点の加熱条件で製造したトマトジュースを用いてゼリーを試作し、官能評価を実施した。その結果、試作したゼリーの総合評価は予熱処理なしが最も高く、次いで 85℃・20 分、95℃・40 分の順で、65℃・40 分が最も評価が低かった（図 3）。トマトジュースで最も評価の高かった 95℃・40 分の加熱条件は、ゼリーでは逆に評価が低くなり、トマトゼリーの品質で特に重視される酸味や風味などの呈味性が若干軽減されていることが影響したものと推察された。

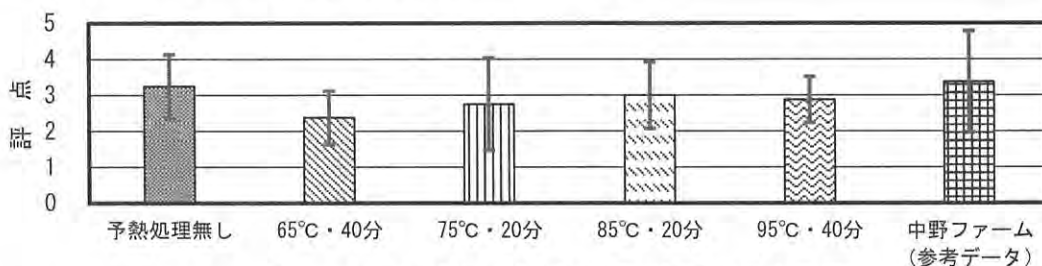


図 3 トマトゼリー試作品の官能評価（総合評価）

#### 4 要約

高品質な菓子製造に活用可能な道産トマトジュースの製造工程の改善に向け、その予熱工程における加熱条件について、成分分析と実需者による官能評価により比較検討し、ゼリー用途に最適な加熱条件を明らかにした。

（依頼企業：（株）道銀地域総合研究所、協力企業：（株）もりもと、中野ファーム）



## 2 技術支援・普及

### 2-1 技術相談

食品関連企業等が行う新製品の開発や新技術の導入などの各種相談に対応しています。

- 1 相談内容 食品加工に関すること  
(加工方法、品質・評価、微生物、機械・装置、貯蔵・保存などの食品加工技術全般)
- 2 申込み 随時
- 3 相談方法 来所(面接)、電話、文書、Eメール
- 4 相談窓口 食関連研究推進室食品技術支援グループ

#### 【平成29年度実績】

相談件数は、1,313件で、主に食品関連企業から寄せられています。また相談対象の食品は農産食品が全体の約半数を占め、相談内容は加工方法、品質・評価、微生物、機械・装置など食品加工技術全般にわたる内容となっています。地域別の相談件数は石狩が約半数を占めるほか、空知、後志、上川からの相談が多くなっています。

- 1 相談件数 総数 1,313 件

#### 2 食品別の相談件数

区 分	H27年度		H28年度		H29年度	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
農産食品	556	45.5%	609	47.5%	627	47.7%
畜産食品	243	19.9%	215	16.8%	167	12.7%
水産食品	207	17.0%	233	18.2%	197	15.0%
林産食品	18	1.5%	18	1.4%	14	1.1%
その他	197	16.1%	206	16.1%	308	23.5%
計	1,221	100.0%	1,281	100.0%	1,313	100.0%

#### 3 相談内容別の相談件数

区 分	H27年度		H28年度		H29年度	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
加工方法	407	32.9%	375	29.3%	342	26.0%
品質・評価	338	23.8%	299	23.3%	305	23.2%
微生物	132	14.7%	215	16.8%	256	19.5%
衛生	56	3.5%	41	3.2%	61	4.6%
貯蔵・保存	52	3.6%	16	1.2%	44	3.4%
包装・流通	28	1.1%	21	1.6%	19	1.4%
機械・装置	50	4.7%	128	10.0%	80	6.1%
廃棄物処理	3	0.1%	6	0.5%	3	0.2%
その他	155	15.6%	180	14.1%	203	15.5%
計	1,221	100.0%	1,281	100.0%	1,313	100.0%

#### 4 地域別の相談件数

区分	H27年度		H28年度		H29年度		区分	H27年度		H28年度		H29年度	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合		件数	割合	件数	割合	件数	割合
石狩	501	41.0%	601	47.9%	624	47.5%	石狩	28	2.3%	28	2.2%	27	2.1%
渡島	49	4.0%	44	3.4%	23	1.8%	胆振	73	6.0%	107	8.9%	66	5.0%
檜山	15	1.2%	6	0.5%	11	0.8%	日高	7	0.6%	16	1.2%	13	1.0%
後志	94	7.7%	77	6.0%	95	7.2%	十勝	58	4.8%	35	2.7%	17	1.3%
空知	99	8.1%	95	7.9%	91	6.9%	釧路	13	1.1%	18	1.4%	12	0.9%
上川	80	6.6%	47	3.7%	112	8.5%	根室	21	1.7%	18	1.4%	23	1.8%
留萌	16	1.3%	19	1.5%	5	0.4%	道外	135	11.1%	141	11.0%	156	11.9%
宗谷	32	2.6%	29	2.3%	38	2.9%	計	1,221	100.0%	1,281	100.0%	1,313	100.0%

※区分は、総合振興局/振興局

## 2-2 技術指導

### (1) 現地技術指導

食品関連企業等からの依頼をもとに、研究職員を現地に派遣し、製品開発、加工技術、保存技術、品質管理等の課題解決に向けた助言などを行っています。

- 1 対 象 道内食品関連企業、食品加工研究グループ等
- 2 申 込 み 随 時、電話・Eメール
- 3 支援を行う者 センター研究職員
- 4 費 用 無 料 (一部有料)

#### 【平成29年度実績】

- 1 支援件数 171件
- 2 地域別支援件数

区分	支援件数			区分	支援件数			区分	支援件数		
	H27	H28	H29		H27	H28	H29		H27	H28	H29
石狩	80	87	73	上川	25	15	15	日高	2	3	0
渡島	18	12	6	留萌	3	4	2	十勝	14	23	8
檜山	2	2	2	宗谷	2	7	9	釧路	12	8	8
後志	18	13	18	ホツツ	8	18	5	根室	8	7	4
空知	19	18	15	胆振	22	14	6	計	255	231	171

※区分は、総合振興局/振興局

### (2) センター内技術指導

食品関連企業等から依頼をもとに、当センター内に企業等の技術者・研究者を受け入れ、食品加工技術の課題解決に向けた助言などを行っています。

- 1 対 象 道内食品関連企業、食品加工研究グループ等
- 2 申 込 み 随 時、電話・Eメール
- 3 支援を行う者 センター研究職員
- 4 費 用 無 料

【平成29年度実績】 支援件数 24件 (平成27年度：43件、平成28年度：51件)

## 2-3 課題対応型支援

食品関連企業等が抱えている技術的課題に対応するため、従来の技術指導に加えて、追加・補完的な試験、分析、測定、調査、評価等を実施し、より実効性の高い指導を行っています。

(平成27年10月1日～制度開始)

平成29年実績 2団体

## 2-4 移動食品加工研究センター

技術力の向上など、食品関連企業等の振興に向けて、道内各地域で「移動食品加工研究センター」を開催し研究成果の普及を図るとともに、技術相談への対応や現地技術指導を行っています。

#### 【平成29年度実績】

区分	開催地	開催日	参加者数	内 容
宗 谷	稚内市	29.10.11	23	研究成果の発表・技術相談・現地での技術指導
上 川	旭川市	30.2.27	29	研究成果の発表・技術相談・現地での技術指導

※区分は、総合振興局/振興局

## 2-5 技術講習会

食品加工に関する基礎的技術や応用技術、新しい製造技術、食品の品質管理、工場等の衛生管理等について、センター研究職員や外部講師による講習を行っています。

### 【平成29年度実績】

#### (1) 食品加工技術講習会

講習会の内容	開催年月日	参加者数	講師
「ライフスタイルの変化に対応する食品加工技術の展開」 「チルド食品における微生物制御の基礎知識」 「今の消費者が求める水産食品とは？—魚を「手軽に」「おいしく」食べるための技術開発—」 「機能性包装資材の開発動向～透明バリアフィルム、レンジ関連資材～」	29.11.2	46	東京家政大学大学院 藤井 建夫 当センター 古田 智絵 凸版印刷株式会社 生活・産業事業本部 山本 俊巳
「チーズ・発酵乳製造と乳酸菌／チーズ工場の衛生管理」 「チーズならびに発酵乳製造に関与する乳酸菌—チーズ熟成と保健機能から見た最近の話題」 「中小規模チーズ工房における衛生管理」	30.2.6	16	酪農学園大学 竹田 保之 公益財団法人 とちぎ財団 川原 美香

#### (2) 食品微生物管理技術講習会

講習会の名称	開催年月日	参加者数	講師（当センター）
食品微生物管理技術講習会	29.7.11～29.7.13	16	奥村 幸広、能登 裕子、山田 加一朗、 小林 哲也
食品微生物管理技術講習会	29.9.12～29.9.14	14	奥村 幸広、吉川 修司、古田 智絵 東 孝憲

#### (3) 食品品質管理技術講習会

講習会の名称	開催年月日	参加者数	講師
「味の見える化—味覚センサーの可能性—」 「味覚センサーを用いた地域食産品ブランドの活用事例」 「食加研における味覚センサーの利用例」	30.1.18	46	株式会社味香り戦略研究所 小柳 道啓 当センター 渡邊 治

## 2-6 研修者の受入れ

食品加工技術等の知識や技能の習得を目的に、食品関連企業、市町村、団体及び大学等の技術者を、随時、研修者として受け入れています。

- 1 研修内容 食品加工に関する技術の習得
- 2 申込み 随時（研修開始希望日の7日前までに申込書を提出）
- 3 研修期間 原則として1年以内
- 4 費用 無料（ただし、研修に要する試料、消耗品等は企業負担）

【平成29年度実績】

研 修 項 目	研 修 期 間	延べ日数	研修者数
果実に含まれる脂肪酸の定量および脂肪酸分析方法の取得	29. 9. 20～29. 10. 31	14	2
北海道製ジンのボタニカル試験及び商品化に向けた基礎研究	29. 11. 20～30. 1. 31	5	2
食肉の品質評価技術の習得・食品中の微生物制御技術の取得	29. 12. 04～29. 12. 08	5	1
合 計		43	5

2-7 試験、測定及び検査機器並びに加工機械の開放

食品関連企業等の研究開発を支援するため、試験・測定及び検査機器や加工機械などの設備を有料で開放しています。

区 分	主 な 開 放 機 器	利用件数		
		H27	H28	H29
試験・測定及び検査機器	クリープメーター、自動アミノ酸分析装置、透過型電子顕微鏡、走査型電子顕微鏡、X線回折装置、赤外分光分析計、高速冷却遠心機、測色色差計 他	33	49	44
加 工 機 械	低温除湿乾燥機、レトルト殺菌機、エクストルーダー、噴霧乾燥機、アイスクリーマー、噴霧乾燥機、圧搾機、超遠心粉碎機 他	42	54	45
北海道地域イノベーション創出協働体形成事業に係る機器	真空凍結乾燥機、押出造粒機、高速液体クロマトグラフ、ガスクロマトグラフ、低温恒温恒湿装置、におい分析装置、味認識システム他	44	58	41
北海道産学官共同研究拠点整備事業に係る機器	遠心式薄膜真空蒸発装置、粒度径分布測定装置、衝撃式粉碎機サンプルミル、転動流動造粒コーティング装置、打錠機、巻き締め機、高圧乳化装置、過熱水蒸気表面殺菌処理装置、ガスクロマトグラフ質量分析計 他	27	32	6
計		155	193	136

【申 込 み】 随時、電話・Eメールで受付

【利用金額】 820円以上～13,640円以下/時間

1時間を超えるときはその超える時間1時間につき3,950円以下

2-8 依頼試験・分析

食品関連企業等からの依頼により、試験・分析を有料で行っています。

区 分	主 な 試 験 ・ 分 析	手数料	利用件数		
			H27	H28	H29
依頼試験	一般生菌数・大腸菌群・耐熱性菌数・乳酸菌数・大腸菌・粘度測定・水活性測定・屈折率測定 等	2,560円以上～16,470円以下/件	3	22	38
依頼分析	灰分分析・水分分析・たんぱく質分析・脂質分析・食塩分析・アルコール分析・脂肪酸組成分析・アミノ酸組成分析・無機質分析・X線微小部分分析 等	4,310円以上～60,890円以下/件	2	0	6
計			5	22	44

## 2-9 他機関との共催等によるセミナー・講習会等

関係機関や金融機関などとの共催等により、各種セミナー・講習会を開催しています。  
【平成29年度実績】

開催日	名 称	主催者	講演者等	開催地	参加者数
8月21日	「空知地域商品づくりセミナー&農商工マッチング in 岩見沢」	当センター、北海道空知総合振興局	酪農学園大学 : 阿部 茂 当センター : 川上 誠 当センター : 渡邊 治 工業所有権情報・研修館知財活用センター : 赤沼正信	岩見沢市	47
8月29日	「道総研地域セミナー<新製品開発・食の安心・安全について>」	当センター、苫小牧商工会議所、北海道よろず支援拠点、北海道商工会議所連合会、北海道商工会連合会 【後援】 北海道胆振総合振興局、苫小牧地域産学官金連携実行委員会	岐阜大学 : 岩橋 均 本部連携推進部 : 小宮山健太 当センター : 吉川修司 当センター : 中野敦博 北海道知財総合支援窓口 : 金木裕一 北海道よろず支援拠点 : 森永 勉	苫小牧市	21
10月11日	「道総研地域セミナー<移動食品加工研究センター in 稚内>」	当センター、稚内商工会議所、北海道よろず支援拠点、北海道商工会議所連合会、北海道商工会連合会 【後援】 北海道宗谷総合振興局	当センター : 錦織孝史 当センター : 吉川修司 当センター : 奥村幸広 工業所有権情報・研修館知財活用センター : 赤沼正信 北海道よろず支援拠点 : 蒔田義一	稚内市	23
2月22日	「商品開発&生産管理セミナー in 江差」	当センター 【後援】 北海道檜山振興局	当センター : 錦織孝史 酪農学園大学 : 阿部 茂 長谷川生産性経営事務所 : 長谷川浩昭 工業所有権情報・研修館知財活用センター : 森山 潤	江差町	27
2月27日	「移動食品加工研究センター in 旭川」	当センター 【後援】 北海道上川総合振興局	当センター : 錦織孝史 当センター : 小林哲也 当センター : 中川良二 有限会社パディック : 角本大弘	旭川市	29

## 2-10 その他

### (1) 技術審査

国、道及び関係団体等からの依頼を受け、製品の品質や新技術の内容について、審査を行っています。平成29年度審査件数 209件（平成28年度：637件）



【平成29年度の主な審査実績】

	審査会・審査委員等の名称	派遣日	依頼者	派遣者
1	「札幌型ものづくり開発推進事業」審査委員	29. 6. 13 29. 6. 29	(公財)北海道科学技術総合振興センター	柳原哲司
2	平成29年度ノーステック財団「研究開発助成事業」審査委員会	29. 7. 24	(公財)北海道科学技術総合振興センター	錦織孝史
3	北海道農商工連携ファンド助成事業計画評価委員会	29. 6. 15 29. 9. 25 29. 11. 16 30. 1. 26	北海道商工会連合会	柳原哲司
4	北海道加工食品コンクール選考委員	30. 1. 30	(一社)北海道食品産業協議会	川上 誠

この他、計8団体からの要請を受け、延べ24日間、合計209件の技術審査を実施しました。

(2) 講習会などへの講師、アドバイザー等の派遣

食品関連団体等からの依頼を受けて、研究職員等を講師、審査員等として派遣しています。

【平成29年度の講師等の派遣実績】

	講習会等の名称	派遣日	派遣地	依頼者	派遣者
1	北方機能性植物研究会	29. 4. 17	札幌市	北方機能性植物研究会	渡邊 治
2	工場内の衛生管理に関して	29. 6. 8	伊達市	(株)中井英策商店	濱岡直裕
3	食品加工研究センターのワインに関する研究について	29. 6. 21	札幌市	北海道醸造技術研究会	富永一哉
4	H o O P E 例会	28. 6. 8	札幌市	(一社)北海道中小企業家同友会産学官連携研究会	富永一哉
5	H I C ネットワーク第1回勉強会	29. 6. 23	札幌市	H I C ネットワーク	富永一哉
6	第56回冷凍食品研究会	29. 7. 20	札幌市	(一社)北海道冷凍食品協会	小林哲也
7	夏季酒造講習会	29. 8. 3	札幌市	北海道酒造組合	富永一哉
8	第29回学術講演会	29. 11. 22	道外	(公財)飯嶋藤十郎記念食品科学振興財団	中野敦博
9	普及活動高度化実証事業に係るワークショップ	29. 11. 27	旭川市	北海道農政部	五十嵐俊成
10	平成29年度産業技術連携推進会議北海道地域分会合同分科会	28. 12. 5	札幌市	(国研)産業技術総合研究所北海道センター	小林哲也
11	第57回冷凍食品研究会	30. 2. 1	札幌市	(一社)北海道冷凍食品協会	川上 誠
12	JAグループ北海道6次産業化人材育成研修会	30. 2. 14	札幌市	北海道農業協同組合中央会	錦織孝史

	講習会等の名称	派遣日	派遣地	依頼者	派遣者
13	オホーツク食品開発研究フェア2018	30. 3. 1	北見市	(公財) オホーツク地域振興機構	渡邊 治
14	とち財団平成29年度成果発表会	30. 3. 2	帯広市	(公財) とち財団	中野敦博
	計			14件	14名

#### 【平成29年度アドバイザー・審査員等の派遣実績】

	審査会等の名称	派遣日	派遣地	依頼者	派遣者
1	平成29年度ビール研究会	29. 4. 18	札幌市	札幌国税局	富永一哉
2	旭川酒造研究同志会審査会	29. 9. 7	旭川市	旭川酒造研究同志会	富永一哉 濱岡直裕
3	平成29年度全国市販酒類調査	29. 11. 2	札幌市	札幌国税局	富永一哉 濱岡直裕
4	平成230年果実酒研究会	30. 1. 25	札幌市	札幌国税局	富永一哉
5	登別ブランド推奨審査会	30. 1. 20	登別市	登別ブランド推進協議会	富永一哉
6	平成29年度新酒鑑評会	30. 3. 22 30. 3. 23	札幌市	札幌国税局	濱岡直裕 富永一哉

#### (3) 視察・見学

視察・見学を随時、受け付けており、平成29年度は、30団体、401人が訪れ、当センターの業務や研究内容の説明、施設の見学、懇談・意見交換等を行っています。

#### 【平成29年度実績】

区分	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
件数	1	1	6	7	3	1	2	3	2	2	0	2	30
人数	4	6	137	94	42	2	17	28	32	19	0	20	401

#### (4) インキュベーションスペースの貸与

新製品の開発や新たに事業展開に取り組む企業・個人等に対し、「インキュベーションスペース」を貸与し、センター内の機器・設備を活用し、研究開発に必要な技術支援を行っています。

施設の概要	利用条件
研究室1室(面積:17.10㎡)を6者で共同使用 使用可能設備:事務用机及び椅子1セット、 更衣ロッカー、パソコン1台	使用時間:原則、平日の勤務時間内(8:45~17:30) 使用料:月額4,000円程度 (概算:電気料金等の共益費の実績による変動有り) 使用期間:原則1年以内(最大3年まで延長可能)

【平成29年度実績】 2社



### (5) 連 携

効果的な研究開発や技術支援を行うため国内外の大学や関係機関との連携に努めています。

- ・ 酪農学園大学、江別市との連携協定（21. 3. 10締結）
- ・ 北海道情報大学、江別市との連携協定（22. 2. 16締結）
- ・ 北海道食品産業協議会との連携協定（28. 4. 1締結）

## 3 技術情報の提供

### 3-1 研究成果発表会の開催

平成29年4月26日、札幌市内で開催し、平成28年度の研究成果について口頭発表（8テーマ）、ポスター発表（10テーマ）、パネル展示、技術相談等を行いました。

- 1 参加者 409 名
- 2 技術相談 20 件

### 3-2 展示会等への出展

試験研究と技術開発の成果の普及啓発を図るため各種展示会等に出展しました。

展示会等の名称	主催者	開催地	開催年月日
ifia JAPAN 2017 第22回国際食品素材/添加物展	食品化学新聞社	東京	H29. 5. 24～26
2017サイエンスパーク	北海道、道総研	札幌市	H29. 7. 29
2017中央農試公開デー	道総研中央農業試験場	長沼町	H29. 8. 3
2017十勝農試公開デー	道総研十勝農業試験場	芽室町	H29. 8. 4
Matching HUB Otaru 2017	国立大学法人小樽商科大学	小樽	H29. 9. 5
第31回北海道技術・ビジネス交流会	北海道技術・ビジネス交流会 実行委員会	札幌市	H29. 11. 9～10
平成29年度（第56回）農林水産祭「実りのフェスティバル」	農林水産省、 公益財団法人 日本農林漁業振興会	東京都	H29. 11. 11
2017アグリビジネス創出フェア in Hokkaido	NPO法人グリーンテクノバンク	札幌市	H29. 11. 17～18
機能性『素材・食品・化粧品』ビジネスマッチング in 札幌 2017	札幌市、（公財）北海道科学 技術総合振興センター、（一 社）北海道バイオ工業会	札幌市	H29. 11. 22
第16回北海道フードフェア	北海道食品産業協議会	札幌市	H30. 1. 30～31
アグリテクノフェア in 北海道	国立研究開発法人産業技術総 合研究所、農業・食品産業技 術総合研究機構	札幌市	H30. 3. 13

### 3-3 事業報告・事業計画書の発行

平成28年度事業報告・平成29年度事業計画を作成し、当センターの研究成果の普及などに努めました。

### 3-4 メールマガジンの配信

研究成果等を中心とした技術情報のほか、トピックスやイベント案内などを収録したメールマガジン「めるまが食加研」（第145号～第159号）を事前登録している関係企業や関係団体に定期的に配信しました。

### 3-5 Facebookによる情報発信

研究成果及び研究成果を活用している商品のPR、各種イベント案内、イベント出展報告等の情報発信を、これまでのホームページ閲覧者やメールマガ配信者に加えて、食に興味のある一般道民をターゲットとして行い、食加研の活動を広く道内に広報しました。

### 3-6 図書・資料室の開放

国内外の食品工業関係専門誌、大学・国公設試験研究機関から提供を受けた図書、報告書等を開放しています。

ただし、図書の貸し出しは、行っていません。

<図書・資料室利用時間>

月曜日～金曜日 9時～17時（祝祭日、年末年始は休館）

## 4 特許権・学会発表等

### 4-1 出願済「特許」

研究開発により特許取得が可能な成果については、特許の出願を行い、特許権を得ています。

【主な特許出願・登録状況】

(平成30年3月末現在)

発 明 の 名 称	出願年月日 出願番号	登録年月日 特許番号	実 施 許諾数
新規な乳酸菌とそれを用いて得られている発酵豆乳およびその製造方法	16. 2. 10 特願2004-68091	19. 3. 9 特許第3925502号	14件
醸造酢およびその製造方法	18. 12. 18 特願2006-339289	20. 4. 4 特許第4104080号	1件
動物用生菌剤、飼料組成物、及びこれらの使用方法	18. 8. 25 特願2006-229648	24. 5. 25 特許第4997500号	1件
免役賦活作用及び/又はアレルギー抑制作用を有し、且つ胃液耐性を有する新規乳酸菌	18. 8. 30 特願2006-234011	24. 9. 14 特許第5082048号	1件
低温および低pHで働く新規マロラクティック発酵乳酸菌とこれを用いた飲食品およびその製造方法	20. 3. 28 特願2008-113157	24. 12. 28 特許第5162775号	—
発酵乳ペーストおよびその製造方法	19. 4. 6 特願2007-100722	25. 9. 6 特許第5354560号	1件
ラクトバチルス・プランタラムを含有する動物用飼料組成物、該組成物を含有する動物用配合飼料及び前記ラクトバチルス・プランタラムを動物腸管内で維持又は増殖させる方法	20. 7. 30 特願2008-195657	26. 03. 20 特許第5499231号	1件
製麴基材及びその製造方法、並びにそれを用いた発酵調味料の製造方法	22. 9. 29 特願2010-218730	26. 10. 03 特許第5621083号	—
コンブの原産国判別方法並びにプライマー及びプライマーを含むキット（(公財)函館地域産業振興財団と共願）	26. 2. 28 特願2014-038204	—	2件
発酵種及びこれを用いたベーカリー食品の製造方法	29. 3. 21 特願2017-54021	—	1件
味付米菓の製造方法	29. 9. 27 特願2017-185621	—	1件

### 4-2 学会誌等への発表・寄稿

学会誌等へ発表して、研究開発で得られた成果の普及を図っています。

【平成29年度の実績】

表 題	投 稿 者	投 稿 誌 名
北海道米の業務用適性評価とその活用	柳原哲司、藤井はるか	日本食品科学工学会誌Vol. 64(2017)No. 5 p. 243-255

表 題	投 稿 者	投 稿 誌 名
寒地の水稲湛水直播栽培における窒素栄養診断法	岡田佳菜子、楠目俊三、五十嵐俊成	日本土壤肥料科学雑誌 第88巻(2017)第5号 p.420~429
北海道産小豆の利用拡大に向けて ～「小豆粉」の開発と利用～	渡邊治	グリーンテクノ情報, Vol. 13, No. 4, p11-14
国産小麦の製パン過程における特徴的な風味生成に寄与する要因の解明	中野敦博	製パン工業Vol.46 (2017) No. 11 p3-11
試作実証施設の紹介	内山智幸	グリーンテクノ情報, Vol. 13, No. 2, p30-33
北海道魚醤油「雪ひしお」の戦略	吉川修司	月刊フードケミカル 12月号 P78-81

(注) 太字は当センター職員

#### 4-3 学会・セミナー等における発表

各地で開催される学会等に参加して、研究開発で得られた成果の普及を図っています。

##### 【平成29年度の実績】

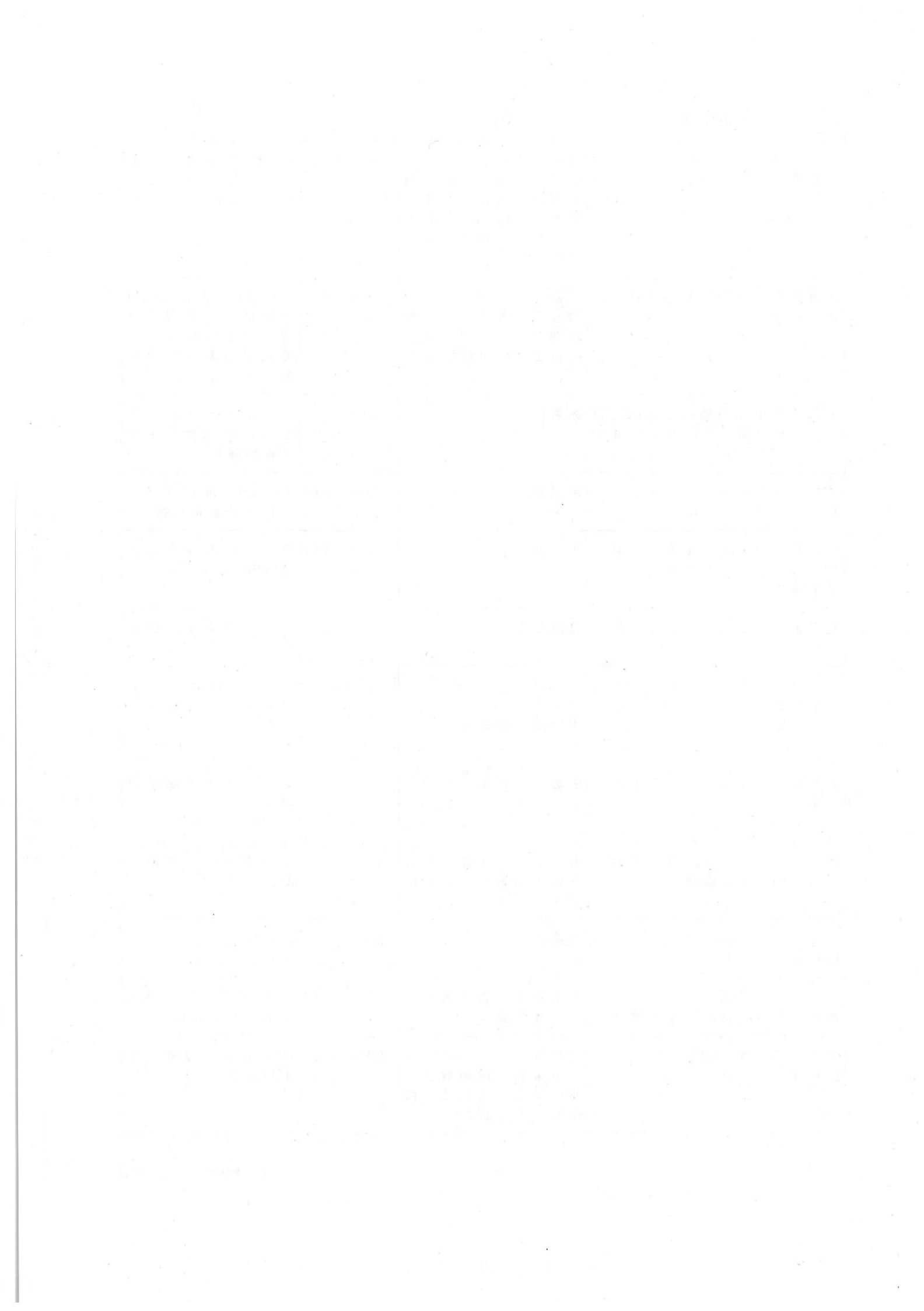
発表題目	発表者	発表日	学会名
北海道産小豆粉の製造と利用に関する研究	渡邊治	2017/4/17	平成28年度第3回北方系機能性植物研究会
味噌のフィターゼ特性を活用したフィチン酸低減化技術の開発	中川良二	2017/6/6	一般社団法人中央味噌研究所平成28年度研究助成報告会
野生動物と畜産副産物の有効活用を目的とした肉醬の開発（特にエゾシカ肉とブタの腎臓の利用について）	船津保浩、畦川佳奈実、石下真人、吉川修司、田中彰、川上誠	2017/6/14	FOOMA JAPAN 2017 アカデミックプラザ（酪農学園大発表）
有用微生物を活用した発酵食肉製品の開発	小林哲也・田中彰	2017/6/15	FOOMA JAPAN 2017 アカデミックプラザ
北海道産小豆粉の製造技術と利用に関する研究	渡邊治	2017/6/22	新製品開発・販路拡大支援セミナー（旭川）
道総研戦略研究素材の活用～高イソフラボン大豆「ゆきぴりか」の加工品～	中川良二	2017/7/3	第2回 新製品開発・販路拡大支援セミナー
魚醤油の発酵生産技術	吉川修司	2017/7/14	北海道大学全学共通講義・マリンバイオオマスの利用
チルド食品の殺菌技術と保存性向上について	小林哲也	2017/7/20	第56回冷凍食品技術研究会 修会

発表題目	発表者	発表日	学会名
食品工場における衛生管理および異物混入対策	東孝憲	2017/7/27	富良野広域連合学校給食センター合同研修会
食品製造環境から分離した芽胞菌の性状と制御に向けた取り組み	小林哲也	2017/8/3	2017年度低温微生物集中講座
乳酸菌HOKKAIDO株を用いた機能性を有する食品等の開発と技術普及	中川良二	2017/8/29	(公社)日本食品科学工学会第64回大会
北海道内で分離した乳酸菌による発酵乳製造技術の開発	濱岡直裕, 中川良二, 八十川大輔, 成田将之, 町村均	2017/8/30	日本食品科学工学会第64回大会
味噌用大豆の知識	中川良二	2017/9/21	一般社団法人中央味噌研究所平成29年度第2回技術講習会
北海道産小豆粉の製造技術と利用に関する研究	渡邊治	2017/11/1	平成29年度全国食品技術研究会
魚をもっと食べてもらう提案	吉川修司	2017/11/2	札幌消費者協会のショートセミナー
低温細菌芽胞の耐熱性評価における生残芽胞培養条件の影響	小林哲也・山木一史・太田智樹・川上誠	2017/11/17	日本缶詰びん詰レトルト食品協会第66回技術大会
食加研で取り組んでいる食の安全・微生物制御	川上誠	2017/11/29	さっぽろHACCP食品衛生セミナー
国産小麦の製パン過程における特徴的な風味生成に寄与する要因の解明	中野敦博	2017/11/22	公益財団法人飯島藤十郎記念食品科学振興財団第29回学術講演会
北海道産小豆の利用拡大に向けて～「小豆粉」の開発と利用～	渡邊治	2017/11/24	新製品開発・販路拡大支援セミナー(札幌)
北海道産小豆粉の製造技術と利用に関する研究	渡邊治	2017/11/30	平成29年度産業技術連携推進会議 東北地域部会
加工用トマト成分の品種間差と登熟過程における成分の変化	山田加一朗・五十嵐俊成	2017/12/2	平成29年度日本育種学会・日本作物学会北海道談話会年次講演会
有用微生物と装置導入による発酵食肉製品の新たな製造技術開発	小林哲也	2017/12/5	平成29年度産業技術連携推進会議北海道支部会合同分科会

発表題目	発表者	発表日	学会名
早採りマコンブのペースト製法と品質改良について	武田忠明、三上加奈子、菅原玲、成田正直、飯田訓之、辻浩司、小玉宏幸、蛭谷幸司、佐々木茂文、古田智絵、吉川修司	2017/12/9	日本水産学会北海道支部大会（中央水産試験場発表）
北海道産小豆粉の製造と利用に関する研究	渡邊治、田村吉史、吉川修司、佐藤恵理、佐藤理奈、松嶋景一郎、内山智幸、伊藤信昭	2018/2/1	平成29年度日本応用糖質科学会北海道支部 支部賞授賞式・受賞講演およびシンポジウム
北海道産小豆の利用拡大に向けて～「小豆粉」の開発と利用～	渡邊治	2018/2/7	北大リサーチ&ビジネスパークセミナー（首都圏）
「おいしさ」を測る～味覚センサーの活用～	渡邊治	2018/2/19	平成29年度地域バイオ育成講座 in 札幌
H A C C P の基本と衛生管理の考え方ーH A C C P でやるべき最小限のことー	川上誠	2018/2/1	第57回冷凍食品技術研究会
北海道産小豆粉製造技術の開発と利用	渡邊治	2018/3/1	オホーツク食品開発研究フェア
ヨーグルト用乳酸菌YC-380の添加が発酵ソーセージの品質に与える影響	佐藤理紗子、小林幸光、栃原孝志、竹田保之、田中彰、船津保浩	2018/3/9	日本食品科学工学会 2018年北海道支部会
過熱水蒸気を用いた調理済み加工食品の短時間リベイク技術の開発	村田春香、出野裕、田中彰、阿部茂	2018/3/9	日本食品科学工学会 2018年北海道支部会
黒千石大豆を利用した各種味噌汁とおにぎりの食後血糖値の上昇抑制効果と官能特性	池田亜弥子、田村小夜、田中彰、川上誠、真船直樹、松野一彦、船津保浩	2018/3/9	日本食品科学工学会 2018年北海道支部会
北海道産小豆粉の製造方法と利用に関する研究	渡邊治	2018/3/17	日本農芸化学会 2018年度大会
ホタテガイ冷凍貝柱の臭気発生要因の解析と抑制方法の検討	古田智恵、吉川修司、五十嵐俊成	2018/3/27	平成30年度日本水産学会春季大会
ブロイラー異常硬化ムネ肉の官能特性	岩崎智仁、長谷川康弘、山田未知、渡邊敬文、前田尚之、阿部茂、渡邊治、川崎武志	2018/3/29	日本畜産学会第124回大会

(注) 太字は当センター職員





## Ⅱ 平成30年度事業計画



# 1 予算及び事業概要

(単位：千円)

予 算 名	29年度当初予算	30年度当初予算	事 業 概 要
試験研究費	29,726( 28,790 )	42,679( 39,274 )	
戦略研究費	5,000( 5,000 )	4,600( 4,600 )	道の重要な施策等に関わる分野横断型の研究課題を、企業、大学、国の研究機関等や道総研内の緊密な連携のもとに実施する。
重点研究費	2,500( 2,500 )	11,224( 11,224 )	道の政策課題などに対応した、事業化・実用化に結びつく研究課題を実施する。
経常研究費	17,310( 17,310)	19,470( 19,470)	食品加工に関する総合的な試験研究を実施する。
職員研究奨励事業費	0( 0 )	0( 0 )	将来的に職員及び法人の研究開発能力の向上につながる研究や、今後、課題に結びつくシーズ研究、研究成果の技術支援に関する試験研究を実施する。
道受託研究費	0( 0 )	0( 0 )	北海道からの委託を受けて試験研究を実施する。
受託研究費	0( 0 )	0( 0 )	国や独立行政法人、企業等からの委託を受けて試験研究を実施する。
一般共同研究費	400( 0 )	400( 0 )	共同研究実施規程に基づき企業等と共同研究を実施する。
公募型研究費	0( 0 )	2,400( 0 )	国や独立行政法人等が公募する研究事業に応募し、採択された試験研究を実施する。
依頼試験費	536( 0 )	605( 0 )	企業等の新製品開発や新技術の導入を支援するため、依頼を受けて試験や分析を行うとともに、設備、機器等を開放する。
試験研究用備品費	0( 0 )	0( 0 )	試験研究及び技術指導等に必要な備品の整備を図る。
技術普及指導費	3,980( 3,980 )	3,980( 3,980 )	企業等の技術力の向上や製品の高付加価値化等を図るため、技術講習会や移動食加研を開催するとともに、研究成果や食品加工等に関する情報等を広く提供する。
一般管理費	50,572( 50,572 )	49,782( 49,678 )	センターを維持管理するための経費
合 計	80,298( 79,362 )	92,461( 88,952 )	

※ ( ) 内は運営費交付金

## 2 研究開発

### 2-1 研究課題一覧

#### (1) 食品開発部 (19 課題)

No.	研究課題名	予算	年度	区分	ページ
1	道産赤身型牛肉の評価方法の開発	経常研究	28-30	継続	38
2	ワインの香りに特徴をもたらす醸造用酵母を用いたワイン製造技術の開発	経常研究	28-30	継続	38
3	業務用魚醬油の低コスト製造技術の開発	経常研究	29-31	継続	38
4	道東産マイワシ・サバ類の消費拡大を目指した高度加工技術の開発	経常研究	29-32	継続	39
5	さけます養殖のための発酵植物性原料を用いた低魚粉飼料の開発に関する研究	経常研究	29-31	継続	39
6	独自分離乳酸菌を使用した乳製品の香り調節技術の開発	経常研究	29-30	継続	39
7	子実とうもろこし胚芽の食素材化技術開発ならびに機能性評価による高付加価値化	経常研究	30-32	新規	39
8	道産内水面養殖ニジマスの刺身商材としての品質・食味特性の解明と評価技術の開発	経常研究	30-32	新規	40
9	食の簡便化志向に対応した道産野菜の半調理品製造技術の開発	経常研究	30-32	新規	40
10	道産赤身型牛肉を用いた食肉製品の特性および訴求点の解明	経常研究	30-32	新規	40
11	北海道発ヨーグルト用乳酸菌の効率的な評価選抜スキームの構築とその検証	経常研究	30-31	新規	40
12	道産ブリの加工利用を促進させる高次加工品製造技術の開発	重点研究	30-32	新規	41
13	日本海産ホタテガイの韓国向け活貝輸送技術の開発	重点研究	30-32	新規	42
14	道産りんごを活用したシードル製造技術の確立と商品化に向けた実証	重点研究	30-32	新規	42
15	白カビを利用した発酵ソーセージ製造に関する研究	外部資金研究	28-30	継続	42
16	富良野地域独自分離乳酸菌（ふらの熟成乳酸菌）を追加することによるうま味チーズの開発	外部資金研究	29-30	継続	43
17	国産スターターを用いたブランドチーズ製造技術の開発	外部資金研究	29-30	継続	43
18	加工用トマトの機械化栽培技術体系における品質評価と加工用一次素材試作	外部資金研究	29-31	継続	43
19	素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成	戦略研究	27-31	継続	44

#### (2) 応用技術部 (8 課題)

No.	研究課題名	予算	年度	区分	ページ
1	過熱水蒸気処理を活用した中華麺の保存性向上技術の開発	経常研究	28-30	継続	38
2	道東産マイワシ・サバ類の消費拡大を目指した高度加工技術の開発	経常研究	29-32	継続	39
3	非加熱食品の製造工程におけるバイオフィーム除去に向けた洗浄方法の最適化	経常研究	30-31	新規	41
4	チルド食品のロングライフ化に向けた偏性嫌気性芽胞形成菌の加熱殺菌条件の確立	経常研究	30-31	新規	41
5	道産りんごを活用したシードル製造技術の確立と商品化に向けた実証	重点研究	30-32	新規	42
6	ガス置換包装による加熱後芽胞の制御に関する研究	外部資金研究	30	新規	43
7	製パンにおける酪酸臭発生要因の解明	外部資金研究	30	新規	44
8	素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成	戦略研究	27-31	継続	44



## 2-2 経常研究

試験研究課題名	道産赤身型牛肉の評価方法の開発		
担 当 部	食品開発部	研究 期 間	平成28～30年度
担 当 研 究 員	奥村幸広・能登裕子		
研究概要	道内で生産される枝肉は、ホルスタイン種などの乳用種牛が主である。乳用種牛肉は、和牛と比べて脂肪交雑の少ない赤身肉であることが特徴であり、道産乳用種牛肉の価値を向上させるには、赤身肉の特徴に基づく品質を明らかにすることが重要である。本研究では、道産乳用種牛肉の品質情報を適切に表す指標を探索するとともに、赤身肉（筋肉部位）由来の美味しさに関する要因解明を目指す。		

試験研究課題名	ワインの香りに特徴をもたらす醸造用酵母を用いたワイン製造技術の開発		
担 当 部	食品開発部	研究 期 間	平成28～30年度
担 当 研 究 員	橋渡 携・八十川大輔		
研究概要	パンやワインなどの発酵食品で活用される酵母を地域独自に分離・取得することは、地域ブランドを訴求する発酵食品開発において重要な役割を担っている。道産ワインの製品開発においても地域独自のワイン醸造用酵母に対する関心が高まっており、特に香気成分生成能に特徴を持つ、より付加価値の高い酵母の探索が求められている。当センターでは、これまでアルコール発酵力を中心にワイン醸造用酵母の選抜を行ってきたが、本課題では、これまで収集・保存した酵母から、アルコール発酵力はもとより、香気成分など新たな特徴をワインに付与する醸造用酵母を選抜し、当該酵母を活用したワイン製造技術を開発することを目的とする。		

試験研究課題名	過熱水蒸気処理を活用した中華麺の保存性向上技術の開発		
担 当 部	応用技術部	研究 期 間	平成28～30年度
担 当 研 究 員	山木一史・小林哲也・佐藤理奈・河野慎一		
研究概要	道内で生産される麺類の主体は生中華麺であるが、生麺であるため出荷が近郊に限定されている。消費拡大に向けて道外へ移出するためには、シェルフライフの延長と、食味等の品質向上が課題となっており、それらに関する技術開発が要望されている。近年、新たな技術として乾燥麺や即席麺の製造工程において、過熱水蒸気処理の導入による乾燥工程の改善や品質の向上について報告されているが、生中華麺製造については知見が見られない。本研究では、生中華麺の保存性向上技術の開発を目的として、製造工程における切り出し後の麺線について、過熱水蒸気処理が麺の保存性や品質に与える影響について検討する。		

試験研究課題名	業務用魚醤油の低コスト製造技術の開発		
担 当 部	食品開発部	研究 期 間	平成29～31年度
担 当 研 究 員	吉川修司・小泉次郎・古田智絵		
研究概要	魚醤油は、主に業務用途（外食産業や加工食品向け調味原料）として年間1万トンの需要があり、大部分が海外から輸入されている。北海道では魚皮や内臓などを有効利用し、年間約600トン製造されている。道産魚醤油は、魚臭さが少ないなどの長所はあるが、業務用として求められる要素である低塩分、薄い色調、低価格を満たしておらず、業務用魚醤油として輸入品との競争力は低い。そのため、道内の魚醤油製造団体や企業は、輸入品よりも高品質で、価格競争力のある業務用魚醤油の開発を求めている。本研究では、従来よりも低塩分で色調が薄いなど品質に優れ、輸入品に対抗可能な業務用魚醤油を低コストで安定して製造する技術を開発する。		

試験研究課題名	道東産マイワシ・サバ類の消費拡大を目指した高度加工技術の開発		
担 当 部	食品開発部・応用技術部	研 究 期 間	平成29～32年度
担 当 研 究 員	古田智絵・佐々木茂文・吉川修司・河野慎一・佐藤理奈		
研 究 概 要	<p>近年、道東海域においてマイワシ・サバ類の漁獲量は増大傾向にあり、これらは主にミールに加工されている。一方、2016年5月からロシア200海里内のサケ・マス流し網漁の小型船代替漁業は、食用向けの生産を目指すイワシ・サバ漁となり、付加価値の高い食用向けの消費を拡大する取組が必要である。本課題では道東産マイワシ・サバ類を食用として消費拡大するため、漁獲後の鮮度管理や冷凍技術を確認し、品質を保証した付加価値の高い生食用冷凍商材を開発する。また、高齢者の栄養改善や消費者の魚離れの解消など消費者ニーズに応える食べやすい加工品を開発する。</p>		

試験研究課題名	さけます養殖のための発酵植物性原料を用いた低魚粉飼料の開発に関する研究		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成29～31年度
担 当 研 究 員	中川良二		
研 究 概 要	<p>近年、養魚用飼料の主原料となる魚粉の価格が高騰し、養殖業者の経営を圧迫している。これは、魚粉の原料となる魚類の漁獲量減少や諸外国の魚粉消費量の増加が要因である。そのため、魚粉に代わるタンパク質源を原料とした低魚粉飼料の開発が求められている。大豆油粕などの植物性原料は安価で高タンパク質であることから、飼料原料への利用が期待される。しかし、このうち大豆油粕には魚類に対して栄養素の代謝や機能を阻害する抗栄養因子（フィチン酸など）が含まれており、配合率を高めることによって魚の成長低下などを生じる。この抗栄養因子を発酵処理により低減し、品質改良が可能となれば、植物性原料の配合率を高めた低魚粉飼料が開発できる。本研究では大豆油粕等の植物性原料を発酵処理し、抗栄養因子を低減させることで、植物性原料の配合比率を高めた低魚粉飼料を作製し、その有効性を確認する。</p>		

試験研究課題名	独自分離乳酸菌を使用した乳製品の香り調節技術の開発		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成29～30年度
担 当 研 究 員	八十川大輔・濱岡直裕		
研 究 概 要	<p>クリームチーズや発酵バターは香りに特長のある乳製品であり、直接喫食される他、種々の加工用途に利用されている。特に香りの強いこれらの乳製品は高級品として市場で流通しており、乳製品製造者から乳製品の香りの強化が求められている。本研究では、食加研が保有する強いフレーバーを作る乳酸菌（香り乳酸菌）を使用して、様々な加工品へ活用するために、クリームチーズ、発酵バターの香りを調節する技術を開発する。</p>		

試験研究課題名	子実とうもろこし胚芽の食素材化技術開発ならびに機能性評価による高付加価値化<新規>		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成30～32年度
担 当 研 究 員	中野敦博・山田加一郎・中川良二		
研 究 概 要	<p>道産コーングリッツの供給は、平成28年11月から事業化されているが、製造工程で約15%排出される胚芽の有効活用が求められている。現状では製造副産物として安価に扱われている胚芽について、高付加価値化に向けて食素材の開発と生体調節機能の評価に関する研究が必要である。本課題では、子実とうもろこし胚芽を食素材として活用するために必要な分離精選・加工技術を開発するとともに、とうもろこし胚芽の生体調節機能に係るエビデンスを取得する。</p>		

試験研究課題名	道産内水面養殖ニジマスの刺身商材としての品質・食味特性の解明と評価技術の開発<新規>		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成30～32年度
担 当 研 究 員	佐々木茂文・古田智絵・吉川修司		
共同研究機関	網走水産試験場、(協力機関：(株)吉原水生)		
研究概要	<p>近年、国産養殖ニジマスの需要は、外食産業における輸入養殖ニジマス（トラウトサーモン）の大量消費に牽引され増加している。道産内水面養殖ニジマスの需要拡大を図るため、道内企業から刺身商材化に関する技術開発が求められている。道産内水面養殖ニジマスでは、3倍体ニジマスの養殖技術の導入が進められているが、刺身商材としての味や肉質など食味特性の評価と安定供給に関する知見がない。本研究では、道産内水面養殖ニジマスの品質・食味特性を明らかにし、刺身商材の品質評価技術および安定供給技術を開発する。</p>		

試験研究課題名	食の簡便化志向に対応した道産野菜の半調理品製造技術の開発<新規>		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成30～32年度
担 当 研 究 員	山田加一朗・中野 敦博		
研究概要	<p>近年、食の簡便化志向が高まり、野菜の半調理品の消費が伸びている。現状の野菜半調理品は、多くが真空包装形態であるが、食材の食感について改善の余地がある。一方、含気包装形態は食材が潰れないことから、食感を維持して製造することが期待できる。しかし、気相があるため加熱殺菌工程時に食材への熱伝達速度が遅く、結果、過加熱の処理となり、風味と色の劣化が課題である。そのため、食材の特性に合わせて品質と保存性を兼ね備えた製造条件の設定が必要である。</p> <p>そこで本研究は、道産野菜（馬鈴しょ、にんじん、さつまいも）を用いて、含気包装形態の半調理品製造における各製造工程が品質に与える影響を解析し、品質と保存性を兼ね備えた冷蔵流通の家庭用半調理品製造技術を開発する。</p>		

試験研究課題名	道産赤身型牛肉を用いた食肉製品の特性および訴求点の解明 <新規>		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成30～32年度
担 当 研 究 員	能登裕子・小泉次郎・山田加一朗		
研究概要	<p>道産牛肉の主要な用途はテーブルミートであり、加工品（食肉製品）への利用は少ない。牛肉を原料とした食肉製品には、ビーフジャーキー、コンビーフのほか、海外では生ハム様のプレザオラなどがあり、近年、国産牛肉を原料とした製品開発が広がりつつある。本研究では、牛精肉の約25%を占め、多様な赤身型精肉が得られる「もも」部分肉に着目し、精肉部位を構成する筋肉の理化学特性を解明する。さらに、各精肉部位を原料とした食肉製品の試作により、部位ごとの特徴を明らかとし、道産牛肉の用途拡大に向けた可能性を探る。</p>		

試験研究課題名	北海道発ヨーグルト用乳酸菌の効率的な評価選抜スキームの構築とその検証<新規>		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成30～31年度
担 当 研 究 員	濱岡直裕・中川良二		
研究概要	<p>近年の健康志向から消費者の発酵食品に対する関心は高く、中でも手軽に乳酸菌を摂取できるヨーグルト製品の消費が増加している。特に独自の乳酸菌や生乳にこだわった製品の売上が高く、メーカー間では特徴ある差別性の高い製品の開発競争が激化している。しかし、新たな乳酸菌株の分離後に凝乳特性を直接評価する従来の方法では、供試点数に限界があり、短期間に能力の高い乳酸菌を選抜取得することは困難であることから、効率的な新しい評価・選抜手法の開発が必要である。そこで、乳酸菌のプロテアーゼ活性を指標とした、ヨーグルト適性の高い乳酸菌の評価・選抜スキームを構築し、実用性のある乳酸菌の分離を試みることより、本スキームの実用性を検証する。</p>		

試験研究課題名	非加熱食品の製造工程におけるバイオフィーム除去に向けた洗浄方法の最適化 <新規>		
担 当 部	応用技術部	研 究 期 間	平成30～31年度
担 当 研 究 員	東孝憲・河野慎一		
研 究 概 要	<p>非加熱食品の微生物制御には、殺菌方法の最適化と合わせて製造工程における二次汚染の低減が必要不可欠である。食品との接触面に形成したバイオフィームは、洗浄殺菌に抵抗性を有し、二次汚染の発生原因となることから、二次汚染の低減には、バイオフィーム形成菌とその付着挙動を把握し、効果的なバイオフィーム除去方法を明らかにする必要がある。本課題では、カット野菜や浅漬けなど非加熱食品の製造工程において問題となるバイオフィーム形成菌とその付着挙動に関する知見を得るとともに従来法よりもバイオフィーム除去効果の高い洗浄方法を明らかにすることを目的とする。</p>		

試験研究課題名	チルド食品のロングライフ化に向けた偏性嫌気性芽胞形成菌の加熱殺菌条件の確立<新規>		
担 当 部	応用技術部	研 究 期 間	平成30～31年度
担 当 研 究 員	小林哲也・山木一史		
研 究 概 要	<p>袋物チルド惣菜は、惣菜の中でも最も伸びが大きい市場であり、多くの企業が本市場への参入を検討している。袋物チルド惣菜は、内部環境が嫌気状態となるため、偏性嫌気性芽胞形成菌の制御が重要となる。しかし、10℃以下でも発育できる偏性嫌気性芽胞形成菌の性状に関する知見は少ないため、加熱殺菌条件が確立されておらず、加熱殺菌不足による変敗事例も確認されている。本課題では、10℃以下でも発育できる偏性嫌気性芽胞形成菌の性状に関する知見を得るとともに、加熱殺菌条件を確立することを目的とする。</p>		

## 2-3 重点研究

試験研究課題名	道産ブリの加工利用を促進させる高次加工品製造技術の開発<新規>		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成30～32年度
担 当 研 究 員	吉川修司・佐々木茂文・古田智絵		
共同研究機関	網走水産試験場、(協力機関：えりも食品(株)、(株)のりとも朝倉商店、(株)マルデン)		
研 究 概 要	<p>近年、本道ではサケなど主要水産物の漁獲量が減少する一方、ブリ漁獲量は1万トン(H28)を超えている。道内業者の製造設備および技術は、主要水産物の加工に特化したものが多く、ブリなどの新たな魚種に対応できていない。また、道産ブリは、脂が少ない小型魚が多いなどの品質上の特徴があり、それを活かした新たな加工技術の開発が喫緊の課題である。本研究では、道産ブリの利用・消費拡大を目指し、魚種変化への対応を強く求められている道内水産加工業界に向け、認知・利用度が低いブリを原料とした複数の高次加工品を製造する技術を提供する。道産ブリ加工品の製造技術マニュアルを策定することで、道産ブリの付加価値向上と利用促進を図る。</p>		



試験研究課題名	日本海産ホタテガイの韓国向け活貝輸送技術の開発<新規>		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成30～32年度
担 当 研 究 員	古田智絵・佐々木茂文・吉川修司		
共同研究機関	中央水産試験場、(協力機関：小樽市漁協、岩内町、北海道水産林務部水産経営課)		
研究概要	<p>近年、日本海海域からの韓国向けの活貝輸出が急増しており、生産者の重要な収入源となっている。韓国ではホタテガイが活きた状態であることが重要視される。しかし、夏季には輸送の過程でホタテガイの活力が低下し、韓国到着時に生存率の著しい低下や可食部位の不快感の発生が問題となっている。本研究では、北海道の日本海地域から韓国へ高品質な活貝を安定的に輸出するため、漁獲後のホタテガイの活力維持に必要な取り扱い方法及び輸送中の蓄養環境条件を定め、ホタテガイの活貝輸送技術を開発する。</p>		

試験研究課題名	道産りんごを活用したシードル製造技術の確立と商品化に向けた実証 <新規>		
担 当 部	食品開発部・応用技術部	研 究 期 間	平成30～32年度
担 当 研 究 員	橋渡 携・渡邊 治・佐藤 理奈		
共同研究機関	中央農業試験場、(協力機関：三笠地区における「農」と「食」の連携推進協議会、(一社)北海道食産業総合総合振興機構、道産ワイン懇談会)		
研究概要	<p>りんごの生産と消費は減少傾向にあり、国や北海道では需要拡大のための加工品開発を推進している。一方で大手企業のシードル生産量が伸びており、海外製品の売り込みも活発化するなどシードルブームが始まっているが、シードルの製造技術については国内の研究事例が極めて少ない現状にある。</p> <p>本研究では原料りんごや醸造方法がシードル品質に及ぼす影響を明らかにして北海道産りんご100%のシードル製造技術を確立し、道内のシードル製造業者とともに本技術を活用した実規模醸造を行い、実需者および消費者評価をふまえて商品化を支援する。</p>		

## 2-4 外部資金研究

試験研究課題名	白カビを利用した発酵ソーセージ製造に関する研究		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成28～30年度
担 当 研 究 員	八十川大輔・中川良二		
研究概要	<p>共同研究機関は、乳酸菌を活用した発酵生ハム、発酵ソーセージなどの非加熱食肉製品を全国に先駆けて製造販売しているが、製造現場では熟成工程中のカビ発生などの問題を抱えている。対策として非加熱食肉製品に適用できるものは少なく、微生物を制御し熟成を安定化する技術が求められている。また、市場には骨付き生ハムなどを好んで購入する、本物志向の層が一定程度存在している。本研究では白カビなどの真菌を積極的に利用し、表面の微生物を制御し、風味を改善、品質向上させる製造技術を開発し、製品化を目指す。</p>		



試験研究課題名	富良野地域独自分離乳酸菌（ふらの熟成乳酸菌）を追加することによるうま味チーズの開発		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成29～30年度
担 当 研 究 員	八十川大輔		
研究概要	共同研究機関は商品開発に積極的であり、ワインやイカスミなどを添加したオリジナリティーの高いチーズを製造販売している。また、本地域は北海道の主要な観光地であり、地域オリジナルの乳酸菌を使用して製造した物語性のあるチーズを新製品として開発したいという要望がある。当課題では地域で独自に分離された乳酸菌を追加し、製造方法も改善することにより共同研究先企業従来製法のチーズに比べ30%以上うま味（総遊離アミノ酸量）が強化された熟成型チーズ製造技術を開発する。		

試験研究課題名	国産スターターを用いたブランドチーズ製造技術の開発		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成29～31年度
担 当 研 究 員	八十川大輔		
研究概要	北海道が策定した「北海道酪農・肉用牛生産近代化計画」では、「6次産業化や農工商の連携など、食クラスター活動の推進」や「牛乳・乳製品や畜産物の需要拡大」が推進方策として掲げられているなか、道内のチーズ製造企業からも地域独自性を有する製品や、輸入品との差別化が可能な製品の開発に資する乳酸菌の開発が要望されている。本研究では、消費者に好まれる風味の付与やチーズの熟成を促進する機能を持つ地域由来の乳酸菌を選抜して、地域由来の乳素材を活用した特色ある乳製品の製造技術を開発し、国産ナチュラルチーズの品質向上及び生産コスト低減による競争力強化を図る。		

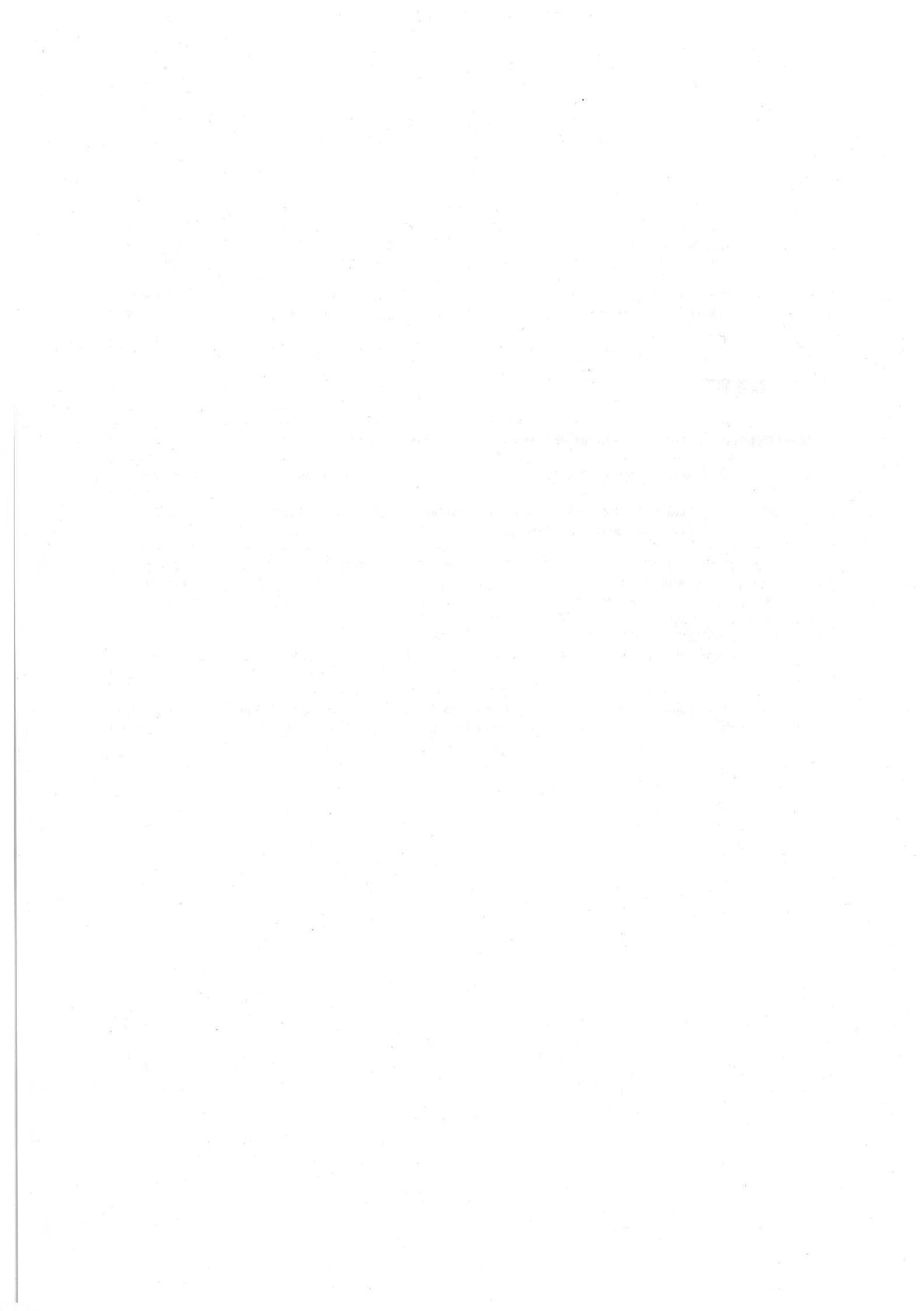
試験研究課題名	加工用トマトの機械化栽培技術体系における品質評価と加工用一次素材試作		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成29～31年度
担 当 研 究 員	山田加一朗・佐々木茂文		
研究概要	近年、消費者の健康志向の高まりにより、野菜需要の多様化が進む中、業務・加工用の需要が拡大している。北海道の野菜生産においても、需要の拡大と安定供給の両面から、加工用原料として農業経済性の高い品種を育成し、その栽培法を確立することが求められている。そのような中、北海道の立地条件に合致した実需者要望の高い野菜品目として加工用トマトが注目されており、その機械化栽培技術体系の構築が進められている。 そこで本研究は、北海道が実需者ニーズに対応した加工用トマトの生産地となるために、1) 北海道の気象条件における加工用トマトの成分品質の変動実態を解析する。次に、2) 高品質な原料を安定的に供給するため、非破壊分析法による迅速な品質判定方法の適用性を検証する。さらに、3) 機械化収穫で収穫される未熟果など規格外品の加工用素材として可能性を検討し、その試作品を作製する。		

試験研究課題名	ガス置換包装による加熱後芽胞の制御に関する研究<新規>		
担 当 部	応用技術部	研 究 期 間	平成30年度
担 当 研 究 員	小林哲也		
研究概要	チルド食品の包装形態は、パウチ詰真空包装が主流であったが、利便性の点から成型容器詰ガス置換包装で製品化を目指す企業が増えている。一方、1ヶ月間保存可能なチルド食品を製造するためには、加熱殺菌後も生残し、2~3週間で製品を変敗させる細菌芽胞の制御が必要である。ガス置換包装に使用する二酸化炭素は、芽胞の発育に対して静菌作用を示すため、加熱との併用効果が期待できるが、加熱後の芽胞の発育に対するガス置換包装の効果は明らかにされていない。本課題では、加熱後芽胞に対するガス置換包装の効果を明らかにすることを目的とする。		

試験研究課題名	製パンにおける酪酸臭発生要因の解明 <新規>		
担 当 部	応用技術部	研究期間	平成30年度
担当研究員	東孝憲・河野慎一		
研究概要	<p>食品に対するクレームのおよそ10%は異味・異臭に関するものであり、食品製造企業では異味・異臭の発生防止への取組が喫緊の課題となっている。パンの異臭は、カビや酵母などの代謝産物であるジオスミンや酢酸エチルによる事例が多数を占めているが、偏性嫌気性芽胞形成菌が産生する酪酸による事例は、ほとんど報告されていない。</p> <p>本研究では、市販のパン用小麦粉に潜在する偏性嫌気性芽胞形成菌の調査を行うとともに、パン製造工程における当該菌の挙動と酪酸産生の関連性を明らかにし、これらに起因する製パンにおける異臭発生の防止策を提案する。</p>		

## 2-5 戦略研究

試験研究課題名	素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成		
担 当 部	食品開発部・応用技術部	研究期間	平成27～31年度
担当研究員	柳原哲司・中野敦博・山田加一朗・吉川修司・古田智絵・小泉次郎・河野慎一・東孝憲・山木一史・渡邊 治・佐藤理奈		
研究概要	<p>戦略研究では、民間企業および消費者ニーズを反映した食品開発アイデアを起点とし、道総研技術シーズを融合した連携協働体による多角的な商品開発を進め、「技術を軸にした新しい食産業連携モデル」を提示するとともに、新たな食の市場を創成、北海道食産業の振興に寄与することを目的に、次のステージを設け、個別の商品開発プロジェクトを進行・発展させる。</p> <p>(1) 道総研技術シーズと企業連携による「戦略的食開発ステージ」 協働意欲の高い企業と連携し、ビジネスモデルに基づく製品開発を進め3年以内の商品化を目指す。</p> <p>(2) 素材・加工・流通技術の融合による新たな食産業「事業化実証ステージ」 個別の商品開発をさらに水平・垂直方向に拡大し、フードチェーン全体を包含する連携協働体の中で、素材、加工および流通技術を最適融合し、低コストで付加価値率が高くかつ市場へのインパクトが大きい商品開発を体系化実証する。</p>		



### Ⅲ センター概要

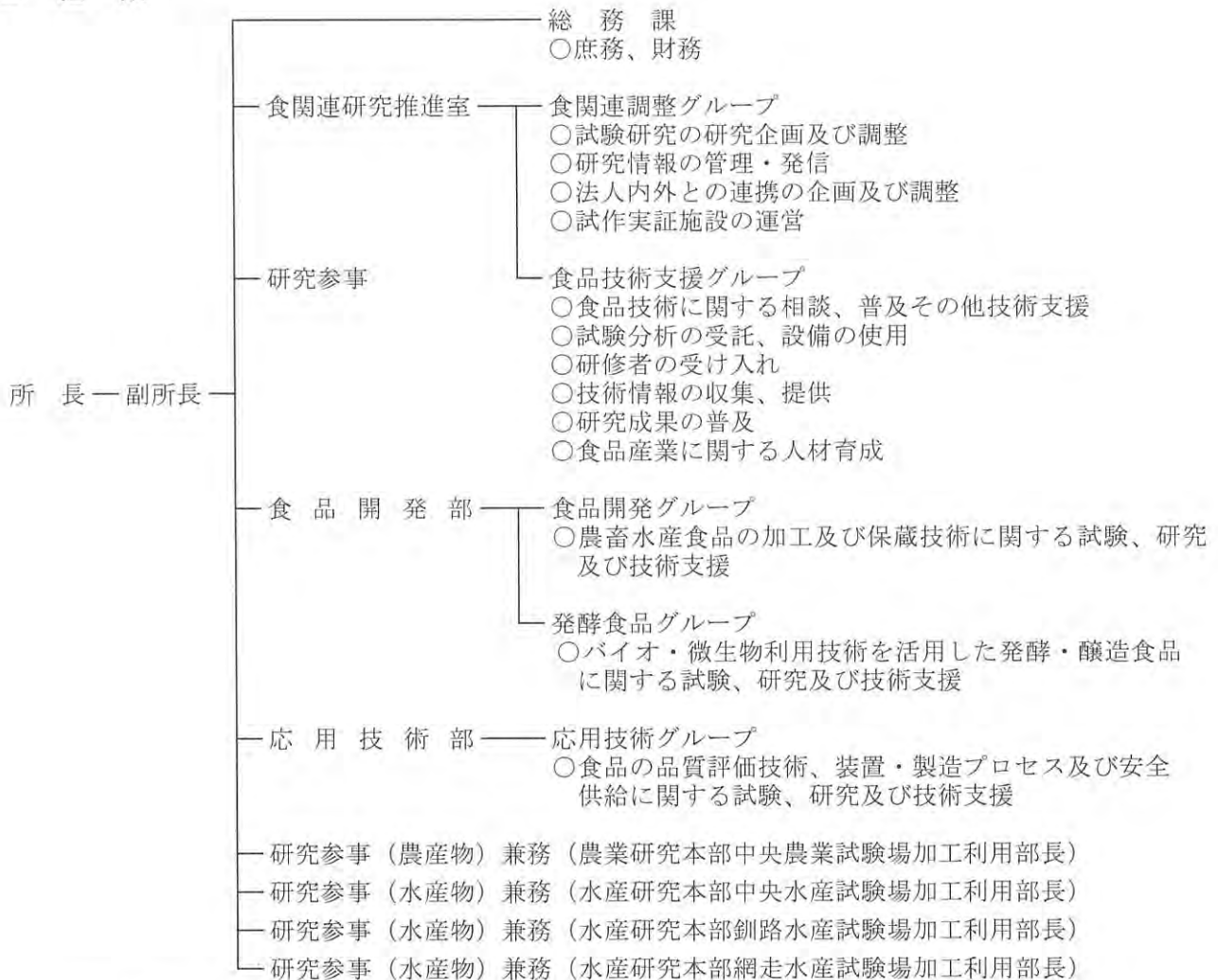




# 1 沿革

- 大正12年 4月 札幌郡琴似村の「北海道工業試験場」において醸造に関する試験研究業務を開始
- 昭和24年10月 「北海道工業試験場」が北海道に移管され、「北海道立工業試験場」となる
- 平成 4年 2月15日 「北海道立食品加工研究センター」を開設(工業試験場食品部を移管拡充)
- 22年 4月 地方独立行政法人北海道立総合研究機構に移行  
(4部体制：総務部、食品技術支援部、食品開発部、食品バイオ部)
- 23年 4月 組織再編成により、3部、1課体制に移行  
(総務課、食品技術支援部、食品開発部、食品バイオ部)
- 25年 4月 組織再編成により、1室、4部、1課体制に移行  
(総務課、食関連研究推進室、食品技術支援部、食品開発部、食品バイオ部、食品工学部)
- 27年 3月 試験棟を改修し、試作実証施設を整備(食品衛生法に基づいた営業許可が取得可能)
- 29年 4月 組織再編成により、1室、2部、1課体制に移行  
(総務課、食関連研究推進室、食品開発部、応用技術部、研究参事)

# 2 組織



\* 職員数 35名 (うち研究職員28名) (平成30年4月1日現在)

### 3 施設

敷地面積	20,000.24 m <sup>2</sup>	
建物延床面積	5,527.21 m <sup>2</sup>	
研究棟	4,270.86 m <sup>2</sup>	鉄筋コンクリート造3階建)
試験棟	1,114.49 m <sup>2</sup>	鉄筋コンクリート造1階建)
その他	141.86 m <sup>2</sup>	

### 4 施設及び主な設備・機器

#### 試作実証施設

食品衛生法に基づいた営業許可が取得可能な加工施設で、二つの試作室を設置。市場調査を目的とした試験販売または無償配布に供する食品の製造が可能。

- ・そうざい・飲料試作室 営業許可取得可能品目：そうざい、冷凍食品、清涼飲料水、水産加工品
- ・菓子・めん類試作室 営業許可取得可能品目：菓子、めん類

#### 試験研究用機器

分光分析	分光光度計 原子吸光分光光度計	クロマト分析	高速液体クロマトグラフ ガスクロマトグラフ質量分析計 自動アミノ酸分析装置
物性試験	クリープメーター	その他	走査型電子顕微鏡 におい識別装置 味認識システム

#### 加工試験用機器

粉砕	マスコロイダー 試料粉砕機	乾燥・濃縮	遠心式薄膜真空蒸発装置 真空凍結乾燥機 噴霧乾燥機 低温除湿乾燥機
混合・成型	加圧・減圧かくはん装置 押出造粒機 エクストルーダー		
		包装	真空包装機 トップシール機
加熱・殺菌	レトルト殺菌機 過熱水蒸気表面殺菌装置	その他	アイスクリーマー 試験用製めん機 低温恒温恒湿装置 高圧乳化装置 金属検出器付ウェイトチェッカ X線異物検出器 ラベルプリンタ
凍結	急速凍結装置 リキッドフリーザー		

### 5 主な依頼試験・依頼分析

#### 依頼試験

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般生菌数</li> <li>・乳酸菌数</li> <li>・大腸菌</li> <li>・サルモネラ菌</li> <li>・粘度測定</li> <li>・水分活性測定</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・大腸菌群</li> <li>・真菌数(カビ・酵母)</li> <li>・黄色ブドウ球菌</li> <li>・セレウス菌</li> <li>・デンプン白度測定</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・耐熱性菌数</li> <li>・嫌気性菌数</li> <li>・腸炎ビブリオ菌</li> <li>・pH測定</li> <li>・屈折率測定</li> </ul> |
|--|---|---|

#### 依頼分析

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・水分</li> <li>・灰分</li> <li>・ビタミン(A、C、E)</li> <li>・食塩</li> <li>・アルコール</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・たんぱく質</li> <li>・食物繊維</li> <li>・脂肪酸組成</li> <li>・糖類</li> <li>・X線微小部分分析</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・脂質</li> <li>・無機質(ミネラル)</li> <li>・アミノ酸組成</li> <li>・有機酸</li> </ul> |
|---|---|--|

## 6 利用方法

内 容	申込等	お問い合わせ窓口
共同研究の受付	随時受付・有料	食関連研究推進室食関連調整グループ Tel 011-387-4115 E-mail:food-kikaku@hro.or.jp
試作実証施設の使用申込み	随時受付・有料	
食品加工技術に関する相談	随時受付・無料 来所、電話、文書、Eメールいずれの方法でも可能。	食関連研究推進室食品技術支援グループ Tel 011-387-4132 Tel 011-387-4116 E-mail:food-shien@hro.or.jp
技術支援（現地・所内）の申込み	随時受付・無料（一部有料）	
課題対応型支援の申込み	随時受付・有料	
依頼試験・分析の申込み	随時受付・有料	
設備機器の使用申込み	随時受付・有料	
技術研修生の申込み	随時受付・無料（ただし、研修に関する試料・消耗品等の経費は、負担していただきます。）	
インキュベーション施設入居の申込み	随時受付・有料	
技術講習会等の申込み	無料	食関連研究推進室食品技術支援グループ Tel 011-387-4114 E-mail:food-shien @hro.or.jp  (E-mail:food-magazine@hro.or.jp)
文献、図書等の閲覧	随時受付・無料	
施設見学の申込み	随時受付・無料	
工業所有権の利用	随時受付・有料	
メールマガジン配信の申込み	随時受付・無料	

\* 1 お申込みの前にまず、電話等でご相談ください。

\* 2 食品加工研究センターのホームページでは、センターの組織や業務内容の概要のほか、技術講習会等のイベント情報も掲載しています。(http://www.hro.or.jp/list/industrial/reseach/food/index.html)

**地方独立行政法人 北海道立総合研究機構**  
**産業技術研究本部**  
**食品加工研究センター**

平成30年4月発行

〒069-0836 江別市文京台緑町589番地4

TEL (011)387-4111(代)

FAX (011)387-4664

ホームページアドレス

<http://www.hro.or.jp/list/industrial/research/food/index.html>

