



平成25年度事業報告 平成26年度事業計画

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構

食品加工研究センター

はじめに

食品加工研究センターは、本道経済を支える食品産業の発展に向け、食品加工に関する試験研究や技術支援を総合的に行う機関として、北海道により平成4年2月に開設されました。そして平成22年4月には、他の21の道立試験研究機関とともに、地方独立行政法人北海道立総合研究機構（道総研）として再スタートし、道民生活の向上や道内産業の発展に向けて、各試験研究機関の有する知見や技術力を結集し、総合力の発揮に努めながら、研究開発などを進めているところです。

道総研では、第I期中期計画（平成22年度～平成26年度）において、「豊かな一次産品を活用した食産業の育成」を研究の重点領域と位置づけ、食品加工研究センター、農業試験場、水産試験場、工業試験場などが連携し、戦略研究「北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業の活性化の推進」などの実用化研究、技術開発を進めているところです。また、この様な食関連研究を総合的に進めるために、平成25年4月に、当センターに「食関連研究推進室」を新たに設置し、研究機関相互、並びに産業界・団体との連携強化に努めています。

低迷する北海道経済の活性化に向けて、「食品産業」に対する期待には大きなものがあります。しかし、食に係る消費者ニーズ、市場ニーズは多様であり、さらに輸入品との厳しい競争や、食の安全・安心の確保、信頼回復に向けての対応など、より高い技術力と正確な情報発信が求められています。

当センターとしては、平成24年度に策定した「食品加工研究の展開方向（品目別）」をもとに、より大きな波及効果が期待される「中長期的な研究開発」と、動きの早い食品業界の動向に対応した「短期的な研究」を実施し、この様な課題に対応しているところです。

北海道の強みである「良質で豊かな農水産物」を活用した力強い食品産業の構築に向け、食品業界・団体の皆様、また大学や国などの研究機関、道・市町村などの関係機関と連携を深めながら、より良い研究成果を挙げ、それを幅広く皆様に還元し、道内経済・産業、さらには地域社会の発展に貢献していきたいと考えておりますので、食品産業の関係者をはじめ、道民の皆様の幅広いご理解とご協力を賜りますようお願いいたします。

平成26年5月

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
食品加工研究センター
所長 今村 琢磨

事業報告・事業計画 目 次

I 平成25年度事業報告

1 試験研究

1-1	試験研究課題一覧	1
1-2	経常研究	
	・バクテリオシン生産微生物を活用した発酵食品の安全性向上に関する研究	2
	・水産系脂質の微細乳化物の特性解明	4
	・流動層造粒乾燥を用いた有用微生物の粉末化に関する研究	6
	・水産発酵食品の抗肥満機能の探索	8
	・北海道産醤油の高品質化に関する研究	10
1-3	重点研究	
	・高齢者の中食市場に対応した事業用総菜食品の開発	12
1-4	職員研究奨励事業	
	・旨味増強に着目した通電加熱技術を使用する食肉加工品製造方法の普及	14
1-5	外部資金研究	
	・食と健康のグローバルスタンダードの構築のための研究開発	16
	ー地域食品ブランドの信頼性・安全性の保障支援システムの開発ー	
	・食と健康のグローバルスタンダードの構築のための研究開発	18
	ー機能成分の安定化検討と食品設計のための科学的機能評価法の開発ー	
	・非スターター乳酸菌を活用したおいしいチーズ製造技術の開発	20
	・タモギタケを用いた過熱水蒸気およびレトルト加熱による高品質化食材の開発	22

2 技術普及・支援

2-1	食品加工相談室	24
2-2	食品工業技術高度化対策支援事業（現地技術指導）	25
2-3	技術支援事業（センター内技術指導）	25
2-4	食品品質管理技術向上支援事業	25
2-5	移動食品加工研究センター	25
2-6	技術講習会	26
2-7	研修者の受入れ	26
2-8	試験、測定及び検査機器並びに加工機械の開放	27
2-9	依頼試験・分析	27
2-10	他機関との共催等によるセミナー・講習会等	28
2-11	その他	
	（1）技術審査	29
	（2）講習会などへの講師、アドバイザー等の派遣	30

(3) 視察・見学	32
(4) インキュベーションスペースの貸与	32
(5) 連携	32
3 技術情報の提供	
3-1 研究成果発表会の開催	33
3-2 展示会等への出展	33
3-3 事業報告・事業計画書の発行	33
3-4 研究報告書の発行	33
3-5 メールマガジンの配信	33
3-6 図書・資料室の開放	33
4 特許・学会発表等	
4-1 出願済「特許」	34
4-2 学会誌等への発表・寄稿	35
4-3 学会等における発表	35

II 平成26年度事業計画

1 予算及び事業概要	37
2 試験研究	
2-1 試験研究課題一覧	38
2-2 経常研究	
調理・加工適性に優れた道産ばれいしょ乾燥素材の開発	39
流動層造粒乾燥を用いた有用微生物の顆粒状スターター化に関する研究	39
簡易調理で喫食できる水産食品の加工技術の開発	39
菓子用途に向けた道産小麦の特性に関する研究	39
乳化剤を用いた耐熱性芽胞菌の制御における加工デンプンの影響に関する研究	40
冷凍ホタテガイ貝柱の物性低下の要因に関する研究	40
乳酸菌HOKKAIDO株の発酵制御に関する研究	40
道産赤ワインのポリフェノール解析による新たな品質指標の解明	40
北海道独自のワイン用酵母の探索と活用技術の開発	41
チーズ・ヨーグルト向け独自乳酸菌のライブラリー化と活用に関する研究	41
北海道内の未・低利用水産資源の節類への利用に関する研究	41
雑豆粉砕物（雑豆粉）の特性把握と製菓適性の評価	41
野菜の品質を損なわない効果的な殺菌方法の開発に関する研究	42
2-3 重点研究	
道産小麦の用途拡大に向けた「ゆめちから」の高品質安定生産及びブレンド技術の開発	42
北海道小豆粉の製造とそれを活用した食品製造技術の実用化に関する研究	42

2-4	職員研究奨励事業	
	てん菜の新規用途「ビートチップス」向け加工および栽培に関する研究	43
	赤ワイン製造における迅速な品質評価法の探索	43
	北海道産のチーズ用スターター乳酸菌の探索	43
	高齢化社会に対応した軟らかくて食べやすい業務用半調理食品の普及	43
2-5	外部資金研究	
	道産食材の活用によるⅡ型糖尿病予防を目指した機能性食品の開発	44
2-6	戦略研究	
	北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性化の推進	44

Ⅲ センター概要

1	沿革	46
2	組織	46
3	施設	47
4	主な設備・機器	47
5	主な依頼試験・依頼分析	47
6	利用方法	48

I 平成25年度事業報告

1 試験研究

1-1 試験研究課題一覧

(1) 食品開発部 食品開発G (9課題)

No.	試験研究課題名	予算	年度	区分	ページ
1	バクテリオシン生産微生物を活用した発酵食品の安全性向上に関する研究	経常研究	23-25	終了	2
2	水産系脂質の微細乳化物の特性解明	経常研究	24-25	終了	4
3	調理・加工適正に優れた道産ばれいしょ乾燥素材の開発	経常研究	25-27	継続	39
4	流動層造粒乾燥を用いた有用微生物の粉末化に関する研究	経常研究	25	終了	6
5	道産小麦の用途拡大に向けた「ゆめちから」の高品質安定生産及びブレンド技術の開発	重点研究	24-26	継続	42
6	北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性化の推進 (2)②道産馬鈴しょを用いた高品質な加工食品の開発	戦略研究	22-26	継続	45
7	北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性化の推進 (3)ホッケすり身の物性改善、高次加工技術の開発	戦略研究	22-26	継続	45
8	食と健康のグローバル・スタンダード構築のための研究開発 ー地域食品ブランドの信頼性・安全性の保証支援システムの開発ー	外部資金研究	21-25	終了	16
9	非スターター乳酸菌を活用したおいしいチーズ製造技術の開発	外部資金研究	25	終了	20

(2) 食品バイオ部 食品バイオG (5課題)

No.	試験研究課題名	予算	年度	区分	ページ
1	水産発酵食品の抗肥満機能の探索	経常研究	24-25	終了	8
2	乳酸菌 HOKKAIDO 株の発酵制御に関する研究	経常研究	24-26	継続	40
3	道産赤ワインのポリフェノール解析による新たな品質指標の解明	経常研究	25-27	継続	40
4	北海道独自のワイン酵母の探索と活用技術の開発	経常研究	25-27	継続	41
5	北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性化の推進 (2)①機能性に優れた豆類選抜技術と加工製品の開発	戦略研究	22-26	継続	44

(3) 食品工学部 食品工学G (9課題)

No.	試験研究課題名	予算	年度	区分	ページ
1	北海道産醤油の高品質化に関する研究	経常研究	24-25	終了	10
2	北海道内の未・低利用水産資源の節類への利用に関する研究	経常研究	25-26	継続	41
3	雑豆粉砕物（雑豆粉）の特性把握と製菓適性の評価	経常研究	25-27	継続	41
4	高齢者の中食市場に対応した業務用総菜食品の開発	重点研究	23-25	終了	12
5	旨味増強に着目した通電加熱技術を使用する食肉加工品製造方法の普及	職員研究奨励事業	25	終了	14
6	北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性化の推進 (2)③製パンにおける過熱水蒸気処理技術の開発	戦略研究	22-26	継続	45
7	食と健康のグローバル・スタンダード構築のための研究開発 ー機能成分の安定化検討と食品設計のための科学的機能評価法の開発ー	外部資金研究	22-25	終了	18
8	タモギタケを用いた過熱水蒸気およびレトルト加熱による高品質化食材の開発	外部資金研究	25	終了	22
9	過熱水蒸気によるソバの表面殺菌技術の開発及び実証試験	外部資金研究	25	終了	ー

バクテリオシン生産微生物を活用した発酵食品の安全性向上に関する研究 (H23～25)

食品開発部食品開発 G 山田 加一朗 八十川 大輔

1 研究の目的と概要

欧米では非加熱食品において低温(-0.4℃)で生育し、食塩耐性(6%以上)を持つ食中毒菌である *Listeria monocytogenes* (以下、リステリア菌)の汚染が多数報告されており、日本においても食の欧米化に伴ってリステリア菌汚染のリスクが増しており、食品企業からこれら有害菌の効果的な微生物制御技術の開発が望まれている。

このような中、乳酸菌の一種が生産する抗菌ペプチド「バクテリオシン」が、リステリア菌を含む有害菌に対して優れた殺菌効果を示すことが報告されており^{1, 2)}、バクテリオシンを活用した非加熱食品の微生物制御技術が注目されている。

本研究では、既存の食品よりリステリア菌に抗菌活性を示すバクテリオシン生産菌を探索し、生ハムなど非加熱食肉製品及び漬物、ナチュラルチーズ等の発酵食品製造時に利活用することで、これら当該食品の安全性の向上を目的とした。

【予定される成果】

非加熱発酵食品のリステリア菌に対する安全性向上

2 試験研究の方法

(1) バクテリオシン生産菌の探索

水産食品、畜産食品、農産食品および食品工場環境中の計 44 試料から乳酸菌用培地により選択培養後、バクテリオシン抗菌活性測定法 (Direct 法、Spot-on-lawn 法)³⁾により候補菌株を選定した。さらに 16S-rRNA 遺伝子解析により菌種の同定を行った。

(2) バクテリオシン生産菌の生育特性と発酵微生物との併用条件の検討

漬物、発酵食肉およびナチュラルチーズなどの発酵食品への利用可能性を評価するため、生育可能な温度、pH、食塩濃度、亜硝酸濃度を調べた。発酵食品に用いるスターター乳酸菌に対する抗菌作用は、上記の抗菌活性測定 2 手法により評価した。

(3) 食品モデル試験

1) 白菜漬物モデル試験：3cm 角に裁断した白菜 40g を 200ppm 次亜塩素酸で殺菌した後、同量の滅菌済み 2%食塩水 40g を加え、滅菌容器に充填した。これにバクテリオシン生産菌およびリステリア菌(終濃度各 10⁵cfu/g)を添加し、10℃、5 日間保存中のリステリア菌生菌数の推移から殺菌および増殖抑制効果を評価した。

2) 発酵食肉製品(発酵サラミ)モデル試験：原料(豚肉、食塩、糖類、香辛料、亜硝酸塩)70g、スターター乳酸菌およびバクテリオシン生産菌(終濃度各 10⁶cfu/g)を滅菌容器に充填した。これにリステリア菌(終濃度 10⁵cfu/g)を添加し、20℃、9 日間の発酵期間におけるリステリア菌生菌数の推移から殺菌および増殖抑制効果を評価した。

3 実験結果

(1) 約 6,000 株の細菌からリステリア菌に対して抗菌活性を持つバクテリオシン生産菌 2 株を新たに分離し、それぞれ *Carnobacterium maltaromaticum* (以下、*C. malta.*、筋子由来) および *Enterococcus durans* (生ハム由来) と同定した。

(2) 漬物、発酵食肉およびチーズへの利用を検討するため、分離した 2 株について製造条件における生育特性を調べた。その結果、2 株ともこれら食品の製造に適合していた。ただし、*C. malta.* は酸性下における生育が難しく、チーズには不適と考えられた (表 1)。また、スターター乳酸菌との併用を検討したところ、分離した 2 株のいずれかは漬物や発酵食肉のスターター乳酸菌と併用利用可能なことが分かった。しかし、*E. durans* はチーズ用スターターに抗菌活性を示したため、チーズへの利用は困難と考えられた (表 2)。

(3) 1) *C. malta.* を添加した白菜漬物モデル試験を行った結果、リステリア菌に対する増殖抑制効果が確認された (図 1)。また、バクテリオシンの生産も確認された。

2) 発酵食肉製品 (発酵サラミ) モデル試験において、バクテリオシン生産菌とスターター乳酸菌併用区 (表 2 発酵食肉乳酸菌「○」の組合せ) は、リステリア菌数がスターター乳酸菌のみ使用した試験区と同程度であり、バクテリオシン生産菌による増殖抑制効果は確認できなかった (データ未掲載)。

表 1 *C. malta.* および *E. durans* の生育可能環境

バクテリオシン生産菌	生育可能温度(°C)	生育可能 pH	生育可能食塩濃度 (%)	生育可能亜硝酸濃度 (ppm)
<i>C. malta.</i>	10~35	6.5~9.0	4.0以下	2,000
<i>E. durans</i>	10~45	5.5~9.0	6.5以下	2,000

表 2 バクテリオシン生産菌とスターター乳酸菌との競合

スターター乳酸菌	用途	バクテリオシン生産菌	
		<i>C. maltaromaticum</i>	<i>E. durans</i>
<i>Pediococcus pentosaceus</i>		×	○
<i>Lactobacillus plantarum</i>	発酵食肉	○	×
<i>Pediococcus cerevisiae</i>		○	×
<i>Lactococcus lactis</i>	ナチュラルチーズ	○	×

○: 抗菌活性なく併用可 ×: 抗菌活性あり併用不可
※1 チーズ中の pH では生育が難しい

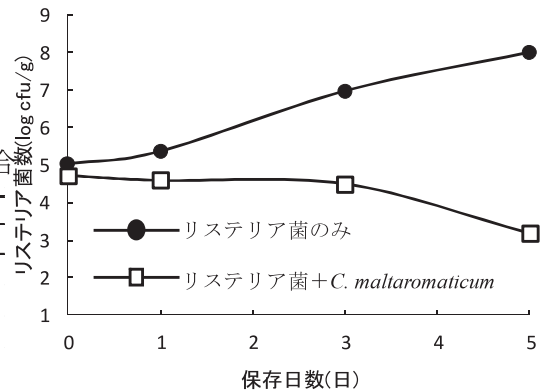


図 1 リステリア菌に対する増殖抑制効果 (白菜漬物モデル試験, 10°C)

4 要約

食品中より抗リステリア活性を持つバクテリオシン生産菌 2 株を新たに単離した。これら 2 株は低温 10°C で生育し、食塩 4% および亜硝酸 2,000ppm に対して耐性を有していた。また、単離した 1 株は白菜漬物モデル試験において、リステリア菌に対して増殖抑制が認められた。

- 1) Jennifer, C. et al.: *Int. J. Food Microbiol.*, 71 (2001)
- 2) 山本: 微生物殺菌実用データ集, 株式会社サイエンスフォーラム(2005)
- 3) 善藤威史: 博士論文, 九州大学(2004)

水産系脂質の微細乳化物の特性解明 (H24~25)

食品開発部食品開発 G 佐々木 茂文・田中 彰・梅田 智里

1 研究の目的と概要

水産物の脂質成分には、高い機能性を持つ EPA や DHA、アスタキサンチンやフコキサンチン、スフィンゴ脂質、高度不飽和含有リン脂質などを多く含むものもあり、その高度利用が期待されている。これら脂質成分を水系に分散した乳化物を微細化する技術（微細乳化技術）が検討されはじめ、乳化物の物性の改変、酸化安定性の改善、体内吸収機能の向上などが報告されている。

本研究では品質安定性に優れ、機能性を高めた水産物由来脂質の乳化物を開発するために、高圧乳化装置を使用した微細乳化物の製造方法と得られた乳化物の乳化および酸化安定性、腸管吸収性などの特性を明らかにした。

【予定される成果】

水産物由来脂質の高度利用

乳化物製品の高品質化、高付加価値化

2 試験研究の方法

(1) 水産系脂質群の微細乳化加工法の検討

魚油（イワシ油、サンマ油、サケ油、サメ油）と乳化活性脂質（ヒトデ糖脂質、サケ精巢リン脂質）の組み合わせた混合液を高圧乳化装置（NANO3000、(株)美粒製）、圧力式ホモジナイザー（APV15MR Laboratory Homogenizer）で処理し、乳化物の製造条件を検討した。

(2) 微細乳化物の物性測定及び酸化安定性の評価

得られた乳化物の粒子径は粒度分布測定装置（LS 13320 ベックマンコールター製）で測定し、粘度はデジタル粘度計（DVL-BIII、(株)トキメック製）で測定した。乳化安定性は遠心分離（1,057×g、10分）や加熱処理（100℃・30分、121℃・15分）を行った後に乳化粒子径を測定して評価した。また、酸化安定性は調製した乳化物を 37℃、暗所で保存し、酸化物量を TBA 法で経時的に測定して評価した。

(3) 微細乳化物の機能性評価（体内吸収性等）の評価

微細乳化物の体内吸収性は酪農学園大学の指導、協力の下、モルモット（Hartley(SPF)、雄、5週齢）の腸管で作製した反転腸管サックを乳化物中で 37℃、2時間培養した後に反転腸管サック内液に含まれる脂質を分析して評価した。

3 実験結果

イワシ油（0、2、5、10%）、2%乳化活性脂質または 0.2%市販乳化剤（シュガーエステル、HLB16(対照)）、水からなる混合物を高圧乳化装置（処理条件：ダイヤモンドノズル径 0.09 μm、処理圧力 200MPa、3~5Pass）で処理することによって、粒子径 0.1 μm 前後の微細乳化物を安定的に調製できることが明らかになった（図 1）。

上記の高圧乳化装置処理条件で調製した微細乳化物(2%イワシ油+2%乳化活性脂質、乳化粒子径 0.1 μ m 前後)の乳化安定性は極めて高く、37 $^{\circ}$ Cで1ヶ月保存、遠心分離処理(1,057 \times g、10分)、加熱処理(100 $^{\circ}$ C \cdot 30分、121 $^{\circ}$ C \cdot 15分)でも乳化粒子径分布に変化は認められなかった(図2)。

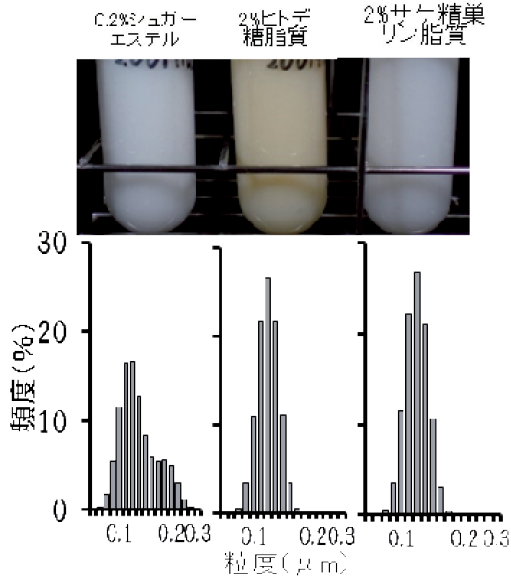


図1 2%イワシ油-乳化活性脂質の乳化物および粒子径分布

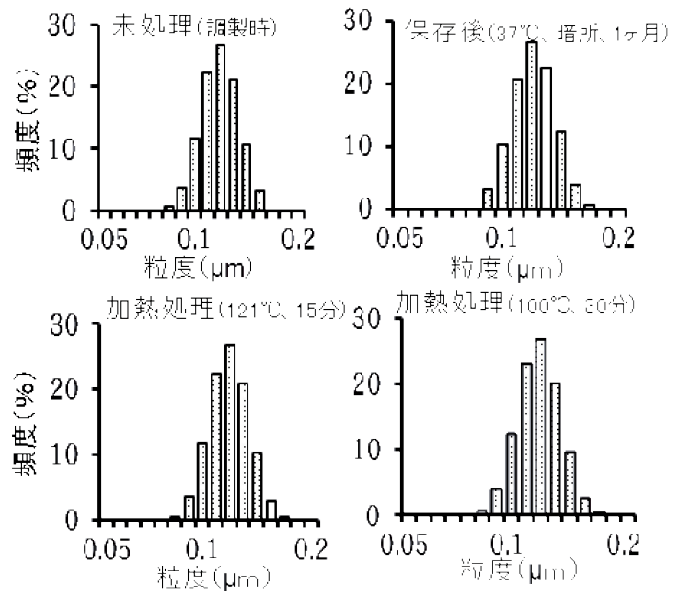


図2 イワシ油-サケ精菓リン脂質の乳化物の粒子径分布

乳化物の酸化安定性は、乳化活性脂質または乳化粒子径により異なり、サケ精菓リン脂質 \geq ヒトデ糖脂質 \gg シュガーエステル の順に高く、乳化粒子径 0.1 μ m が1 μ m よりも高かった(図3)。イワシ油-ヒトデ糖脂質の乳化物のEPA、DHAの腸管吸収は、乳化粒子径の小さいものが高い傾向を示したが、有意な差は認められなかった(図4)。

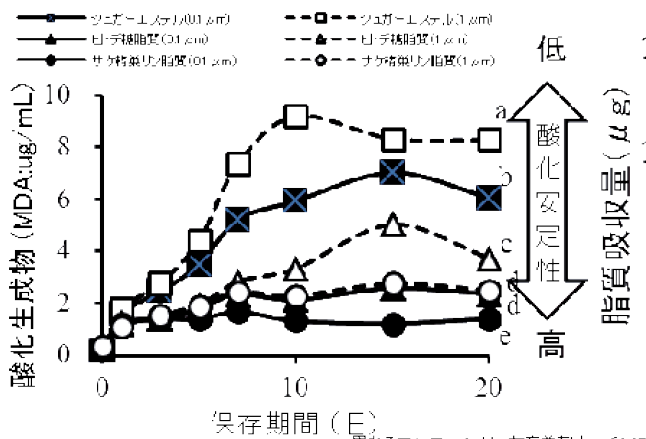


図3 微細乳化物の酸化生成物量の変化

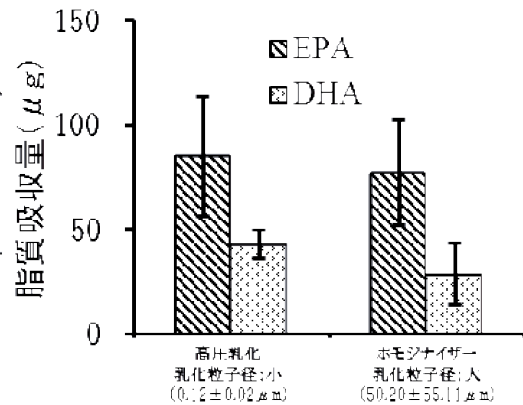


図4 反転腸管でのEPA、DHA吸収量

4 要約

水産物由来の脂質の組合せで、微細な乳化物を製造する加工条件を明らかにした。得られる微細乳化物は乳化および酸化安定性が高いことが明らかになった。

(協力研究機関：酪農学園大学)

流動層造粒乾燥を用いた有用微生物の粉末化に関する研究 (H25)

食品開発部食品開発 G 山田 加一朗 八十川 大輔

1 研究の目的と概要

当センターでは、独自に分離した有用微生物を道内の食品企業へ広く提供し、新規商品の開発に貢献することを目指している。有用微生物を提供する形態として、当センターは以前より流動層乾燥による取扱いが容易な粉末スターター化調製技術の開発に取り組んでいる。

本研究では当センター保有の有用乳酸菌 2 菌種について、流動層乾燥に適した培養条件と乾燥条件を検討し、高い生残率となる粉末化条件を見出した。

【予定される成果】

有用乳酸菌の粉末スターター化

当センター保有の有用微生物の利用促進

2 試験研究の方法

(1) 供試有用乳酸菌の培養条件の検討

当センター保有の乳酸球菌 *Lactococcus lactis*(GABA 生成菌)、乳酸桿菌 *Lactobacillus delbrueckii*(チーズ熟成乳酸菌)を供試菌株とした。生育特性として、5 種類の培地、培養温度(20~40℃、5℃刻み)、培養時間(0~32h)を検討し、2 菌種の最適培養条件を決定した。

(2) 流動層乾燥条件の検討

(1)の最適培養条件により培養した *L. lactis*(M17 培地、30℃、22h)および *L. delbrueckii*(MRS 培地、35℃、20h)を遠心分離により集菌し、菌体の沈殿を滅菌生理食塩水で懸濁した試験菌原液に各種保護材(スクロース、グルコース、トレハロース、グリセロール)を一定の割合で混合し試験菌液とした。この試験菌液を用いて転動流動造粒コーティング装置(FD-MP-01D 型、(株)パウレック社製)により、基材(スキムミルク、デキストリン、デンプン)や温度(28~44℃、3 区分)などの乾燥条件を変えて粉末を作製し生残率を比較した。生残率は粉末化直後の生菌数と粉末化前の試験菌液の生菌数から算出した。

(3) 保存性の検討

*L. lactis*の乾燥粉末(保護材:30%スクロース、基材:スキムミルク、乾燥温度36~38℃)を4℃で3ヶ月間保存し、経過1ヶ月ごとの残存菌数および生残率を測定した。

3 実験結果

- (1) 最適培養条件は *L. lactis* では M17 培地(Oxoid 社製)で 22 時間、30~35℃培養、*L. delbrueckii* では MRS 培地(Difco 社製)で 20 時間、30~40℃培養であった(データ未掲載)。

(2) *L. lactis* について、チーズやヨーグルトなどへの汎用性が高いスキムミルクを基材として保護材を検討した結果、すべての保護材が 50~60%の生残率を示し差はなかった(図 1)。保護材濃度(スクロース)は、20~40%区で 10%区より生残率は高まったが、40%区では、菌液を噴霧直後に粉体同士が吸着、沈降し、乾燥が困難であったことから、20~30%が適切と考えられた(図 2)。また、基材の効果を検討した結果、スキムミルクおよびデンプンはデキストリンより高い生残率を示した(データ未掲載)。さらに、*L. lactis* 造粒時の乾燥温度の影響を比較すると、28~30℃および 36~38℃の生残率は 42~44℃よりも高かったが、28~30℃では低温のため乾燥に時間を要し非効率であったため 36~38℃が適切と考えられた(図 3)。これらの結果から、最適乾燥条件は保護材スクロース 20~30%、基材スキムミルクまたはデンプン、乾燥 36~38 とした。

(3) *L. lactis* の乾燥粉末の生残率は製造後 1 ヶ月では 20%程度であり、それ以降変化はなかった。生菌数は 2×10^8 cfu/g 程度と、微生物スターターとして利用可能な菌数は維持されていた(図 4)。

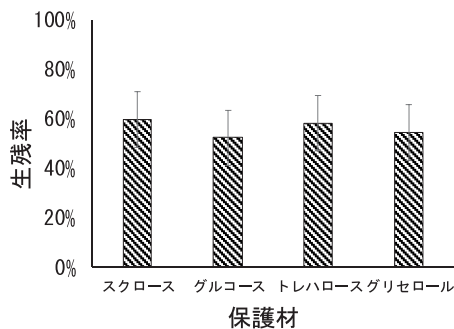


図 1 保護材の効果 (*L. lactis*, 濃度 10%)

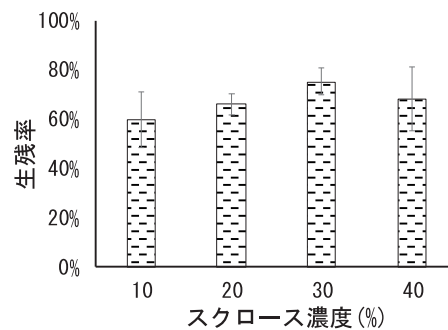


図 2 スクロース濃度の効果 (*L. lactis*)

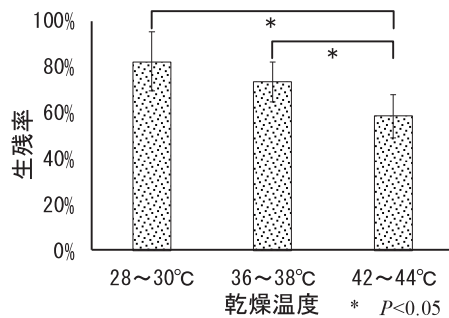


図 3 乾燥温度の影響 (*L. lactis*, 30%スクロース)

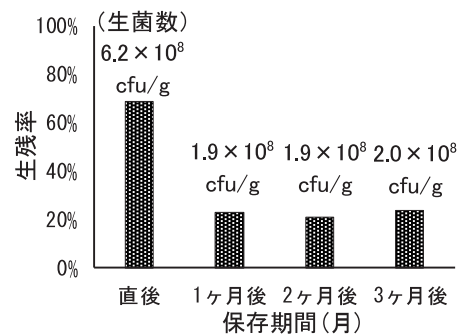


図 4 4℃保存中の生残率および生菌数の推移

4 要約

当センター保有の有用乳酸菌 *L. lactis*、*L. delbreuckii* において、流動層乾燥条件を検討した。生残率には保護材の種類の影響はなく、保護材濃度、乾燥温度、基材の種類が影響を与えていた。また、*L. lactis* は保存により生残率は低下するが、微生物スターターとして利用できる菌数は維持されていることを確認した。

水産発酵食品の抗肥満機能の探索 (H24-25)

食品バイオ部食品バイオG 濱岡 直裕 中川 良二

1 研究の目的と概要

発酵食品は、素材と微生物の相乗効果をもたらす栄養素に富んだ食品であり、近年様々な保健機能を有することが報告されている。特に水産物を用いた発酵食品は、エイコサペンタエン酸 (EPA) や、ドコサヘキサエン酸 (DHA) などの高度不飽和脂肪酸や、アスタキサンチンなどに代表される水産物特有の機能性脂質を豊富に含むことから、発酵によりさらに保健機能性が高まるものと期待される。

北海道では切り込みや糠漬け、塩辛など、豊富な水産資源を利用した様々な水産発酵食品が各地で製造されており、地域の水産発酵食品が有する保健機能性を解明することは、それらの製品に新たな製品価値を与え、地場産業の振興と活性化に役立つものと考えられる。

そこで本研究では、道内で生産される切り込み、糠漬け等の各種水産発酵食品や当センターで開発したさかな味噌について、抗肥満作用の評価手法の一つである核内転写因子 (PPAR γ) への影響を解析した。さらにこの因子を活性化させる成分の発酵過程における動態解析や安定性について化学分析等を用いて評価し、抗肥満機能を明らかにすることにより水産発酵食品の新しい価値の創出を目指した。

【予定される成果】

水産発酵食品の脂質代謝改善に関する新たな機能の探索

2 試験研究の方法

試料はニシンのさかな味噌(ニシン味噌)、ニシン切り込み、糠ニシン、イカ塩辛等の道内で生産される水産発酵食品を用い、それらから総脂質を抽出した。PPAR γ に対する評価は培養細胞(NIH/3T3)によるレポーターアッセイを用い、抽出した試料の活性化能を評価した。また、有意な活性を示した試料については、分化脂肪細胞(3T3/L1)を用いて脂肪蓄積に与える影響も検討した。活性に関与する成分の解析および安定性については、薄層クロマトグラフィーやガスクロマトグラフィーなど各種化学分析により活性成分の発酵過程における動態や安定性などについて検討した。

3 実験結果

水産発酵食品から脂質を抽出し、それらの PPAR γ 活性化能を評価した結果、ニシン味噌およびイカ塩辛の抽出脂質に活性を見出した(図 1)。また、ニシン味噌抽出脂質について、分化脂肪細胞を用いて脂肪蓄積に与える影響を検討した結果、100 $\mu\text{g/mL}$ を添加して培養した場合で約 40%程度脂肪の蓄積が少なく、脂肪蓄積が抑制されることが示された。

次に、PPAR γ 活性化能を示したニシン味噌の脂質抽出物を解析したところ、原料には確認されない脂肪酸エステルが発酵過程で生成していることを見出した(図2)。この脂肪酸エステル画分を分取して活性を検討した結果、活性を有していた。この脂肪酸エステル画分には、ミリスチン酸、パルミチン酸、オレイン酸、リノール酸およびEPAの脂肪酸エステルが含まれており、これらの中でEPAだけがPPAR γ 活性化能を示すことから、本活性はEPAのエチルエステル体によるものと考えられた。さらに、発酵中においても分解消失されずに残存していることから、当該発酵食品中では安定性が高いことが示唆された。

一方、イカ塩辛から抽出した脂質には遊離脂肪酸が多く確認された(図2)ことから、PPAR γ 活性化能は遊離の高度不飽和脂肪酸と相関するものと考えられた。酸化されやすい高度不飽和脂肪酸が安定に存在していたことは、麴に含まれるフェルラ酸など抗酸化物質が関与したものと推察された。

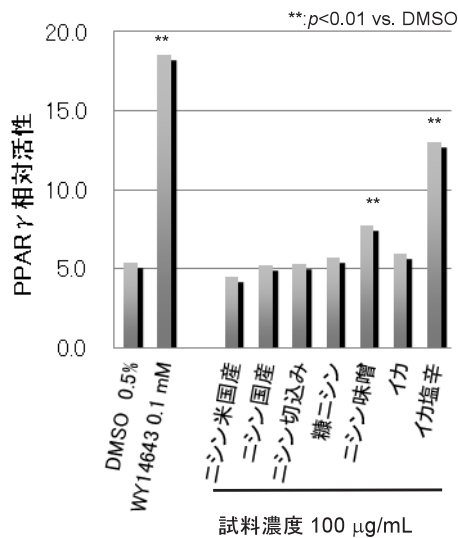


図1 抽出脂質のPPAR γ 活性化能

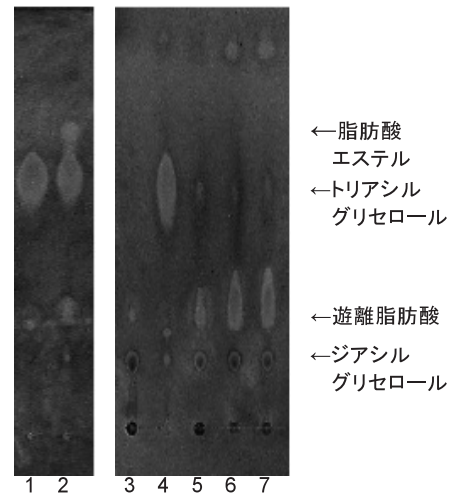


図2 抽出脂質の脂質クラス

- レーン左から:
- | | |
|----------------|----------------|
| 1: ニシン(原料・米国産) | 3: イカ胴肉 |
| 2: ニシン味噌 | 4: イカゴロ |
| | 5: イカ塩辛(発酵前) |
| | 6: イカ塩辛(発酵3週後) |
| | 7: イカ塩辛(発酵終了後) |

4 要約

道産水産発酵食品中に有用な機能性脂質が安定的に存在すること、また発酵させることでこれらの機能性の向上と安定化が期待され、これらの知見を活用することで機能性の高い水産発酵食品の製造技術が開発できるものと考えられた。

(協力機関：北海道大学大学院水産科学研究院)

北海道産醤油の高品質化に関する研究 (H24~25)

食品工学部食品工学G 吉川 修司 能登 裕子

1 研究の目的と概要

醤油の品質の中で香りは最重要とされ、大手メーカーは香りを重視した商品を販売しており、道内の業界においても、製品の香りを向上させたいというニーズがある。製造工程中で香りに影響を与える項目は多様であるが、本研究ではその中でも重要な工程である「火入れ」に着目し、機器分析で火入れ条件と香り評価との関係を検討し、客観的な香り評価技術を開発することにより、香りの向上による北海道産醤油の高品質化を図ることを目的とした。

【予定される成果】

醤油の香りの客観的評価による火入れ条件の適正化

北海道産醤油の香りの向上

2 試験研究の方法

(1) 供試試料

試料は H24 および H25 年度の全国醤油品評会に出品されたこいくち醤油、ならびに協力企業等の生揚げ醤油（火入れをしていない醤油）を種々の条件で加熱したものをを用いた。

(2) 香気成分分析

香気成分は、シクロヘキサノールを内部標準物質として加えた醤油を Sep-PakC18 カートリッジに通液して固相抽出を行った後、酢酸メチルで香気成分を溶出させたものをガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS) にて分析した。エタノールはアセトンを内部標準物質とし、ガスクロマトグラフ (GC) により分析を行った。

(3) 重回帰分析

重回帰分析は SPSS 統計処理パッケージプログラム (IBM) を用いて、香気成分の分析データに対し、判別分析を行った。

3 実験結果

H24 年度全国醤油品評会審査品の香気成分を GC-MS および GC を用いて測定後、得られたデータを判別分析により解析して評価に影響する 10 成分を特定するとともに、審査結果の良否を予測する判別式を導いた (表 1)。H25 年度全国醤油品評会審査品では、判別式による評価と実際の審査結果が 90% の高確率で符合した。このことから、判別式が国産こいくち醤油の客観的品質評価に有効であることが示唆された。

協力企業より提供を受けた生揚げ醤油を種々の温度並びに加熱時間で火入れし、10 成分の変化を測定したところ、ヒドロキシジメチルフラノン (HDMF) と 2-アセチルピロール (2-AP) が経時的に増加し、前者は評価を良好にし、後者は低下させた。香気成分は 75℃ 以上で温度が高いほど HDMF と 2-AP が増加し、65℃ では HDMF と 2-AP の生

成がともに緩やかだった。また、95℃では2-APがHDMFに比べて顕著に増加した(図1)。

色調は75℃以上で温度が高いほど濃色化が著しく進み、65℃では濃色化は緩やかだった。以上の結果より、望ましい香りと色調を付与できる火入れ温度は、85℃が適切であると判断した。85℃で生揚げ醤油を火入れして加熱時間毎に測定した10成分の測定データに判別式を適用し、至適加熱条件は85℃で1~2時間であることを導き出した(図2)。

これらの結果をもとに協力機関が醤油の火入れ条件を改良した醤油を品評会に出展し、優秀賞を受賞した。また、協力機関以外の醤油についても、火入れ時間の違いにより、同様な成分変化が生じることを確認した。

表1 全国醤油品評会一次審査に影響する因子と寄与度(正準判別関数係数)、判別式

成分名	正準判別関数係数
4-エチルフェノール	92.664
2-アセチルピロール	12.535
イソamilアルコール	5.124
酪酸	5.238
メチオノール	0.512
酢酸	0.220
エタノール	-1.479
フェネチルアルコール	-3.308
4-エチルグアヤコール	-8.453
HDMF	-13.537

判別式【下式の判別得点が-1.9を下回ると高評価になる】

$$\text{判別得点} = \sum (a \times b) + 0.958$$

a: 各成分の正準判別関数係数

b: 各成分の内部標準物質とのピーク比(エタノールは濃度)

※正準判別係数は負の値が高評価、正の値が低評価につながる。数値が大きいほど評価への影響は強い。4-エチルフェノールの値は特に大きいですが、含まれているサンプル数が少なく、かつ評価に与える影響が大きいため。

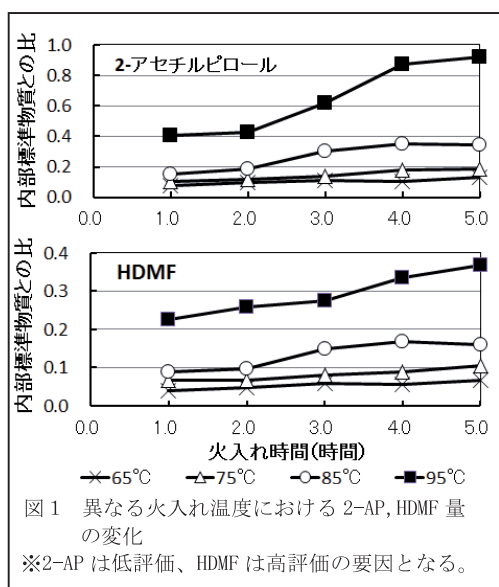


図1 異なる火入れ温度における2-AP、HDMF量の変化
※2-APは低評価、HDMFは高評価の要因となる。

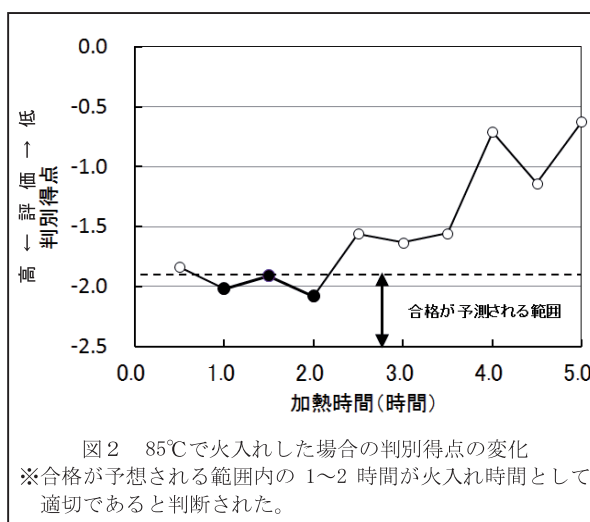


図2 85℃で火入れした場合の判別得点の変化
※合格が予想される範囲内の1~2時間が火入れ時間として適切であると判断された。

4 要約

全国醤油品評会に出品されたいくち醤油の香気成分を測定後、判別分析で評価に関与する10成分を特定し、評価の良否を予測する判別式を導いた。判別式を活用して、火入れ条件を改善した協力企業の品評会向けの製品は、判別式による評価のとおりH25年度全国醤油品評会で優秀賞を受賞した。

(協力機関：北海道醤油株式会社)

1-3 重点研究

高齢者の中食市場に対応した業務用総菜食品の開発 (H23~25)

食品工学部食品工学G 東 孝憲 清水 英樹 熊林 義晃 阿部 茂
食品開発部 柿本 雅史

1 研究の目的と概要

我が国の食市場において、外食・内食が縮小傾向にある中で、総菜や弁当などの中食は唯一拡大を続けている市場である。中食の利用意向に関する年齢別調査（農林水産省）では、60歳以上の年齢層で最も利用意向が高く、高齢者の咀嚼能力や嗜好に応じた総菜食品の開発の重要性が高まっている。本研究では、本道の豊富な一次産品を活用し、スーパーの総菜コーナーやコンビニ等で調理・販売される健康志向や軟らかさなどの物性に配慮した業務用総菜食品の開発を目的とした。

【予定される成果】

道内の食品加工企業の高齢者の中食・総菜市場への新規参入促進

2 試験研究の方法

(1) 容易にかめる硬さの畜肉素材と農産素材の開発

畜肉素材として豚肉、農産素材としてニンジン、ダイコン、ゴボウを試料とし、硬さの測定は、卓上型物性測定器（RE2-33005S 株式会社製）を用い、日本介護食品協議会が定めるユニバーサルデザインフードの測定方法を一部変更して実施した。畜肉素材は、化学的処理（食品添加物、酵素処理）、物理的処理（テンダライズ、タンブリング）および加熱処理（55℃、65℃、75℃）を複合した軟化処理を行い、硬さを測定した。農産素材は、軟化処理として、スチームコンベクションオーブン（MIC-5TA3 ホシザキ電気株式会社製）またはレトルト処理装置（RCS-40RTGN 株式会社製）を用いた加熱処理を行い、試料の中心温度と加熱時間から算出した F_0 値（以下F値）を加熱強度の指標として、F値と試料の硬さとの関係を調べた。また、前処理（カット形状・サイズ）と硬さとの関係を調べた。

各素材の容易にかめる硬さの範囲は、対象素材の市販加工品の硬さ調査と介護老人保健施設、病院の栄養士の協力を得て実施した試食評価結果から設定した。

(2) 低カロリーな冷凍フライ食品の開発

低吸油性素材として、フライ食品の衣に使用するパン粉について検討した。配合の一部を米粉などの澱粉素材に置換えたパン粉を調製し、吸油率および比容積を測定するとともに、フライ食品（コロケ）を試作し、吸油率測定および食味評価を行った。また、低油分化加工技術として、オイル噴霧や粉末油脂使用、短時間フライ（プリフライ）について検討した。

3 実験結果

(1) 豚肉では、炭酸水素ナトリウム（重曹）溶液の浸漬と65℃加熱処理により、筋肉組織の脆弱化が見られ、最も効果的に軟化した（図1）。農産素材では、F値の増加に伴

って軟化し、サイズが小さい程、硬さのばらつきが小さくなる傾向が見られた（データ未掲載）。試食評価で設定した容易に噛める硬さの範囲に対応する軟化処理方法と条件を表1に示した。すなわち、豚肉については重曹濃度と加熱条件、ニンジン、ダイコン、ゴボウについてはF値を指標に加熱条件を設定することで、目標の硬さとなることを明らかにした。

(2) 副原料として各種澱粉素材を配合したパン粉の吸油率と比容積を表2に示した。蒸気処理米粉(10%) + α化もち米粉(10%)を配合した場合に、吸油率 27.1%、比容積 4.2cm³/g となり、最も吸油率が低く、比容積が大きい配合となった。本配合の試作パン粉を用いたコロッケにおいても、冷凍解凍に依らず従来パン粉よりも吸油率が低くなることを確認した(図2)。従来パン粉と比較するコロッケの試食アンケート調査を行った結果、食味上の差は認められなかった(p < 0.05, n =91)。低油分化加工技術について検討した結果、プリフライによる油の含浸方法が適していた。

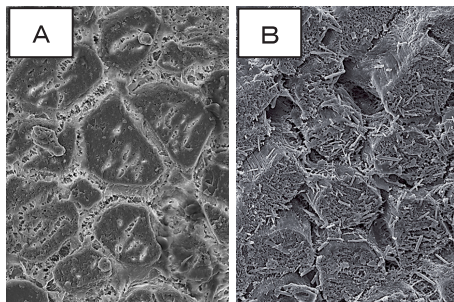


図1 豚ロース肉の内部構造(電子顕微鏡)

A : 未処理 B : 5.0%重曹溶液 65°C15時間浸漬
豚ロース肉は軟化処理後100°C、7分加熱したものを観察
重曹浸漬と加熱処理の併用により、組織が脆弱化

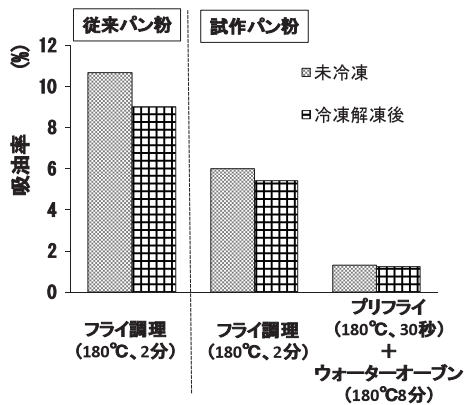


図2 コロッケの吸油率検討結果

吸油率(%) = (調理後粗脂肪量 - 調理前粗脂肪量) / 調理前重量 × 100

4 要約

畜肉素材(豚肉)と農産素材(ニンジン、ダイコン、ゴボウ)について、各々の「容易にかめる」硬さ範囲を明らかにし、所定の硬さに軟化させる加工技術を開発した。また、冷凍フライ食品の低カロリー化に応用可能な低吸油性パン粉および低油分化加工技術を開発した。

(共同研究機関：酪農学園大学食物利用学研究室)

表1 食品素材の適切な硬さ範囲と軟化処理条件

食品種類	ニンジン	ダイコン	ゴボウ	豚肉
適切な硬さ ($\times 10^4 \text{ N/m}^2$)	2~11	2~10	9~19	31~45
処理方法と 条件	加熱処理 F値 0.2~13	加熱処理 F値 0.2~13	加熱処理 F値 2.5~13	重曹溶液への浸漬と 加熱の併用
実施例	条件: レトルト処理 目標F値: 7 (116°C40分) 形状: 1/2カット 厚さ: 15mm 硬さ: $3 \times 10^4 \text{ N/m}^2$	条件: レトルト処理 目標F値: 7 (116°C40分) 形状: 1/4カット 厚さ: 15mm 硬さ: $5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$	条件: レトルト処理 目標F値: 7 (116°C35分) 形状: ぶつ切り 長さ: 50mm 硬さ: $16 \times 10^4 \text{ N/m}^2$	条件 1.7%重曹溶液 65°C15時間浸漬 硬さ: $39 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ ($51 \times 10^4 \text{ N/m}^2$) 水分: 66.4% (60.4%) 歩留: 78.3% (61.1%) 条件 5.0%重曹溶液 65°C8時間浸漬 硬さ: $39 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ ($63 \times 10^4 \text{ N/m}^2$) 水分: 67.5% (61.2%) 歩留: 81.5% (62.0%)

※1 レトルト処理品を常温流通する場合は、F=4以上の加熱が必要
※2 豚肉の各種測定は処理後100°C、7分加熱し、水水に浸漬して冷却
※3 豚肉の括弧内の数値は重曹非添加の場合の測定値
※4 豚肉の歩留まりは未処理の生肉(水分68.8%)の重量を100%として計算
※5 野菜のレトルト処理における温度と時間は、協力企業における実測値

表2 低吸油性パン粉の検討結果

	吸油率 (%)	比容積 (cm ³ /g)
澱粉置換え無し		
通常配合	45	4.1
米澱粉20%置換え		
米粉(未処理)	33.4	2.9
膨化処理米粉	33.1	3.6
蒸気処理米粉	28.3	3.3
もち米粉	28.4	3.5
α化もち米粉	29.3	5.2
蒸気処理米粉 +α化もち米粉(各10%)	27.1	4.2
とうもろこし澱粉20%置換え		
コーンスターチ	38.8	3.4
ハイアミロースコーンスターチ	38.7	3.5

パン粉吸油率測定方法は全国パン粉工業協同組合連合会簡易吸油測定方法に準拠
比容積は粉砕前のパンを菓種置換法により測定

1-4 職員研究奨励事業

旨味増強に着目した通電加熱技術を使用する食肉加工品製造方法の普及 (H25)

食品工学部食品工学 G 熊林 義晃 阿部 茂

1 研究の目的と概要

加熱食肉製品の製造工程では、畜肉の熱伝導率の低さから加熱工程が律速となり、その負担が大きくなっている。過去の研究において、加熱工程の効率化を目的に通電加熱技術により畜肉の加熱が迅速に出来ること、また、従来加熱法による製品と品質的に変わらないことを示した。さらに、食肉中の自己消化酵素の至適温度帯で加温することで旨味を増強できることを示した。この二つの研究成果から、通電加熱技術を用いて食肉の自己消化酵素の至適温度帯での加熱時間の制御を行うことで、「旨味増強」の効果を味覚センサによる味の数値化によって客観的に明らかにし、加熱食肉製品製造分野で通電加熱技術を普及させることを目的とした。

【予定される成果】

食肉加工技術への通電加熱技術の普及

2 試験研究の方法

(1) 供試試料

試料はスライス原木サイズのボンレスハムを用いた。豚もも肉を整形してピクル液を注入し、4日間塩漬した後、充填径 92 mm のケーシングに重量 3 kg、長さ 40 cm 程度の大きさに充填した。通電を行うため、両端結紮部にチタン製の電極板兼円形スペーサー(直径 90 mm、厚み 5 mm)を装填した。

(2) 加熱方法

通電加熱装置は電力調整器(富士電機製 RPBE2040)を主部品とした自作品を用いた。印加する電圧は、商用周波数の交流電圧とし、自動調整器を使用して定電流制御で行った(図1)。スモークハウス(ASCA製)による加熱は、熟成、乾燥、燻煙、蒸煮の4工程を基本とし、各々庫内温度を 65℃、70℃、75℃、80℃とした。加熱の終了温度は中心温度 70℃を目安とした。

(3) 味の評価

評価は、味認識装置(Intelligent Sensor Technology製 TS-5000Z)を使用し、センサは酸味、塩味、苦味、渋味、旨味の5種類(得られる味推定値は8種類)とした。

3 実験結果

通電加熱の電流設定値を適宜変えることで加熱中の昇温スピードが変わり、肉の自己消化酵素の至適温度帯の 50~60℃の通過時間を変えることが可能なことを明らかにした(図2)。通過時間を 15分、45分、110分、180分、240分となるように加熱を行った試料について、一回の塩漬処理分を同一ロットとして、味の評価を実施した。通過時間を変えることで、旨味、旨味コク、塩味、酸味の味覚項目の数値が大きく変

動しており、通過時間が増加するに従って、旨味コク（飲み込んだ後に口に残る旨味の余韻を表す味覚項目）の数値が増加する傾向が見られた（図3）。旨味、塩味、酸味の数値変動が大きいですが、通過時間との明確な関係は見出されなかった。食味した結果では、通過時間が増加するに従って、旨味（後味）が強くなる傾向があり、旨味コクの測定値が増加する傾向と一致していた。

スモークハウス加熱と通電加熱を併用した場合について、試料の昇温特性の一例を図4に示した。50~60℃温度帯は通電を停止しても、庫内温度を75℃に設定することで当該温度帯を昇温させることが可能であった。通電加熱とスモークハウス加熱の運転組み合わせにより、50~60℃通過時間の制御が可能であると考えられた。

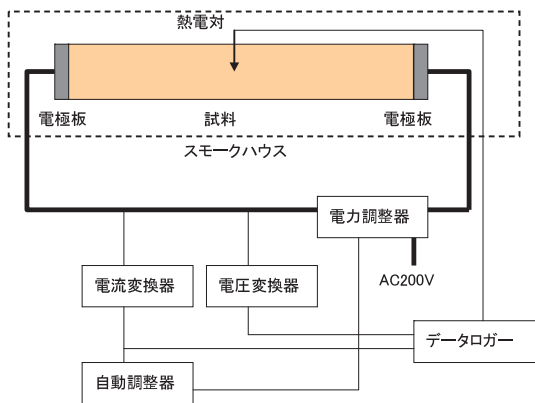


図1 通電加熱装置の構成

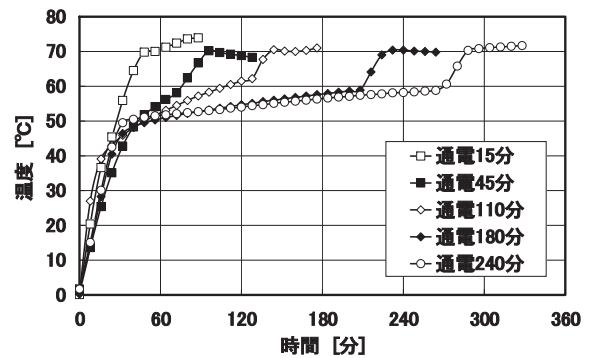


図2 通電加熱による試料の昇温（中心温度）

*1 凡例の時間は50~60℃の通過時間を表す

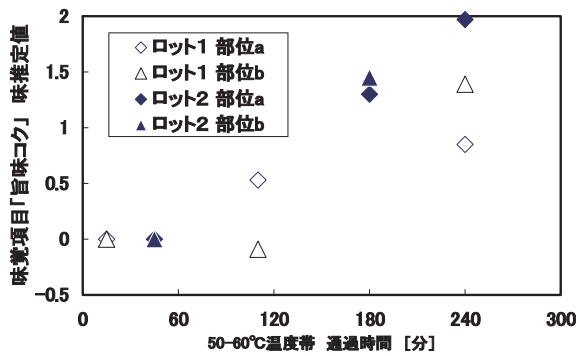


図3 味覚センサ測定による味の推定値と50-60℃温度帯の通過時間の関係

- *1 味推定値は、ロット1は、通過時間15分、ロット2は通過時間45分の味推定値を基準0にして、相対値を表示した。
- *2 縦軸は、味の強さの指標となる数値で、数字の差が1以上あると、大多数の人が味の差がわかるように設定されている。

4 要約

通電加熱技術を使用することで加熱途中の昇温を制御できることを示した。味覚センサの測定結果および食味から加熱食肉製品の旨味が増強できることを示した。さらに、食肉加工品製造分野への通電加熱技術の普及活動に利用できるスモークハウス内の通電加熱実施方法やスモークハウスの運転方法について知見が得られた。

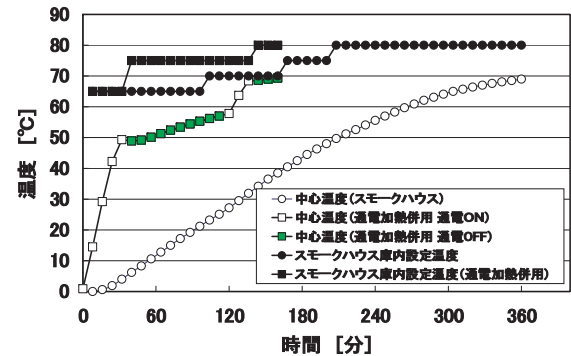


図4 スモークハウス加熱と通電加熱併用による試料の昇温（中心温度）

- *1 スモークハウス加熱と通電加熱を併用して加熱した場合において、マーカー■は通電OFFを表し、マーカー□は通電ONを表す。

1-5 外部資金研究

食と健康のグローバル・スタンダード構築のための研究開発(H21~25)

ー 地域食品ブランドの信頼性・安全性の保障支援システムの開発 ー

食品開発部食品開発G 八十川 大輔

1 研究の目的と概要

食の信頼性・安全性を保証するための産地判別技術の開発が進められ、種々の食品素材への適用が検討されている。本研究では、函館地域の特産物であるコンブの種および産地表示の偽装監視に必要な手法として、遺伝子塩基配列を用いた検査法を開発した。さらに、3 共同研究機関の評価試験において、開発した検査法の妥当性を確認した。

【予定される成果】

コンブの種および産地判別技術の確立

2 試験研究の方法

試料コンブから DNA を抽出・精製し、設計したプライマーを用いて PCR (GeneAmp9700、Applied Biosystems 社) により DNA を増幅した。増幅産物の確認は 1.5%アガロースゲル電気泳動 (ミューピッドα、(株) アドバンス) にて行い、塩基配列はキャピラリー電気泳動装置 (Genetic Analyzer 3130、Applied Biosystems 社) を用いて決定した。

3 実験結果

中国産マコンブのミトコンドリア DNA 全塩基配列を決定し、共同研究機関である北海道立工業技術センター (以下「工業技術センター」) で決定した韓国産マコンブおよび道内産マコンブ (マコンブおよびマコンブ系コンブであるリシリコンブ、オニココンブ、ホソメコンブを含む)、ナガコンブ、ミツイシコンブ、ガッガラコンブ、およびガゴメコンブのミトコンドリア DNA 塩基配列と比較検討した。中国産、韓国産および国産マコンブの間で塩基配列に一塩基置換が集積 (種間差を含む) している約 500 塩基の DNA 断片を特定した。個体差による塩基配列のバラツキを考慮するため、複数の収穫年度 (H21 および H22) で国産マコンブ 235 個体 (道内 16 産地の 10~15 個体)、中国産 40 個体および韓国産 20 個体の当該 DNA 断片の塩基配列を決定・比較した。種および産地鑑別のための分析法 (マニュアル) を開発し、当センター、道立工業技術センター、同じく共同研究機関である (独) 農林水産消費安全技術センターにおいてコンブ試料を分析して結果を照合し、開発した分析法の妥当性を検証した。

種・産地を伏せた 16 検体のコンブから開発したマニュアルに従い DNA を抽出し、特定断片をマニュアルに指定されたプライマーを用いて PCR にて増幅した (図 1)。塩基配列を決定し、工業技術センター、(独) 農林水産消費安全技術センターで得られた分析結果と比較し、正しく産地が確定できたことを確認した (表 1)。

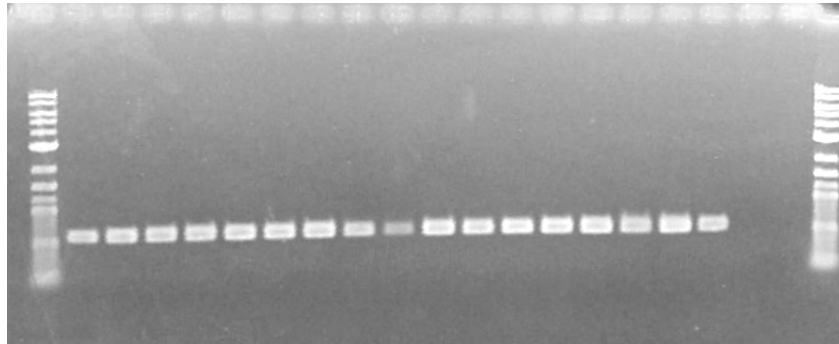


図1 試料コンブから抽出したDNAを鋳型とした特定断片の増幅
 1.5%アガロース、TAEバッファーでの泳動。左端のレーンから、
 分子量マーカ、#385、#421、#141、#446、#451、#802、#377、
 #181、#731、#717、#375、#580、#14、#797、#716、#993、陽性コ
 ントロール、陰性コントロール（鋳型DNAなし）、陰性コントロ
 ール（プライマーなし）、分子量マーカ、の順。

表1 マニュアル妥当性試験の結果

試料番号	鑑別したコンブ種	鑑別した産地	基準塩基配列との相同性
#14	ナガコンブ	—*1	99.8%
#141	マコンブ系コンブ*2	中国産B	100.0%
#181	マコンブ系コンブ	日本産	100.0%
#375	ミツイシコンブ	—	100.0%
#377	マコンブ系コンブ	日本産	100.0%
#385	マコンブ系コンブ	日本産	100.0%
#421	マコンブ系コンブ	中国産A	100.0%
#446	マコンブ系コンブ	韓国産B	100.0%
#451	マコンブ系コンブ	韓国産B	100.0%
#580	ミツイシコンブ	—	100.0%
#716	ガッガラコンブ	—	100.0%
#717	ガゴメコンブ	—	100.0%
#731	ガゴメコンブ	—	100.0%
#797	ナガコンブ	—	99.8%
#802	マコンブ系コンブ	日本産	100.0%
#993	ガッガラコンブ	—	100.0%

*1:ナガコンブ、ミツイシコンブ、ガッガラコンブ、ガゴメコンブは国産品を使用

*2:マコンブ系コンブ（マコンブ、リシリコンブ、オニコンブ、ホソメコンブ）

4 要約

函館地域の特産品であるコンブのブランド保護に有効で、種および産地を鑑別することが可能な分析法を開発し、種の鑑別や産地偽装商品の検出に有用な技術として特許出願を行った。(独)農林水産消費安全技術センターでは、種および産地鑑別用分析マニュアルとして公定法に準じる形で活用することを計画している。

(文部科学省 地域イノベーション戦略支援プログラム)

共同研究機関：北海道立工業技術センター、北海道大学、(独)農林水産消費安全技術センター)

食と健康のグローバル・スタンダード構築のための研究開発 (H22～25) —機能成分の安定化検討と食品設計のための科学的機能評価法の開発—

食品工学部食品工学 G 熊林 義晃

1 研究の目的と概要

(公財)函館地域産業振興財団と北海道大学は、「地域イノベーション戦略支援プログラム(グローバル型)(文部科学省所管事業)」において、海の生産システムから産み出される製品について、科学的エビデンスに基づく高品質な保証とブランド力の付与を目的とし、生産から消費されるまでの過程についてグローバル・スタンダードとなりうるコア技術の創出を図ることを目的の一つとして事業を行った。当センターではこのプログラムに参加し、研究グループが試作等を行った食品について味覚センサを活用した科学的評価技術を検討した。

【予定される成果】

味覚センサを活用した味の評価技術の普及

2 試験研究の方法

(1) 味覚センサ

測定に使用した装置は、味認識装置(Intelligent Sensor Technology 社製 TS-5000Z)で、使用したセンサの種類は、酸味、塩味、苦味、渋味、旨味の5種類(得られる味覚項目の味推定値は8種類)とした。

(2) 測定試料とサンプル調製

味覚センサを使用して、研究年度毎に乾燥ネギ+めんつゆ(H22年度)、イカ塩辛(H23年度)、コンブ加工品(H24年度、H25年度)の試作品の味評価を行った。試作品毎の測定用サンプル調製方法(希釈倍率等の条件)は、当センターで検討を行い、共同研究機関である工業技術センターが試作品の製造とあわせて味覚センサ用測定サンプルを調製した。乾燥ネギの場合は、95℃に加熱した7倍希釈の市販めんつゆに対して54倍希釈となるように乾燥ネギを加え、1時間静置後、ろ過したものを使用した。イカ塩辛の場合は、均質化したイカ塩辛に対して蒸留水で10倍希釈し、フードプロセッサーで混合抽出した後、遠心分離で固液分離を行い、上清をろ過したものと、これをさらに10倍希釈したものの2種類を使用した。コンブ加工品は、加熱処理後の真昆布に対して50倍希釈となるように、60℃に加熱した蒸留水を加え、温度を維持したまま1時間静置した後の抽出液を使用した。

3 実験結果

H22年度は、乾燥のモデル食品としてネギを使用して、乾燥時の温度、湿度の設定条件を変えることで、乾燥ネギの味に差が出ることを明らかにした。解析手法は、次年度以降のマリン素材の乾燥解析に活用した。H23年度は、イカ塩辛の原料調合段階で発酵環境を変えることを目的にコンブ乾燥粉末を添加し、その添加量を種々変えた

場合のイカ塩辛の味の違いを明らかにした。H24 年度年度は、コンブの加工工程中の調味液への浸漬時間、焼成温度、焼成時間を種々変えた場合（表 1）の味の違いを明らかにした。その結果、調味液（清酒）への浸漬時間は、塩味、旨味の味覚項目数値に（図 1）、焼成温度は、渋味に影響があった。H25 年度は、加工品をだし取り用コンブとして利用するため、浸漬させる調味液を酢に変更して製造条件を種々変えた場合のコンブ加工品の味の違いを明らかにした。その結果、焼成温度は、旨味、塩味の味覚項目数値に、焼成時間は、酸味、苦味雑味に影響があった。

これらの測定結果は、工業技術センターに提供し、他の評価の結果や協力企業での官能評価結果と合わせて、試作品の総合的な評価に使用した。

表 1 コンブ加工品の調製条件

No	浸漬時間(min)	焼成温度(°C)	焼成時間(min)	
1	0	60	60	
2			120	
3			0	
4	0.05		60	
5			120	
6			0	
7	5		60	
8			120	
9			0	
10	0	70	60	
11			120	
12			0	
13	0.05		60	
14			120	
15			0	
16	5		80	60
17				120
18				0
19	0.05	60		
20		120		
21		0		
22	5	100		60
23				120
24				0
25	0.05		60	
26			120	

・真昆布を清酒に所定時間浸漬し、所定温度・時間で焼成

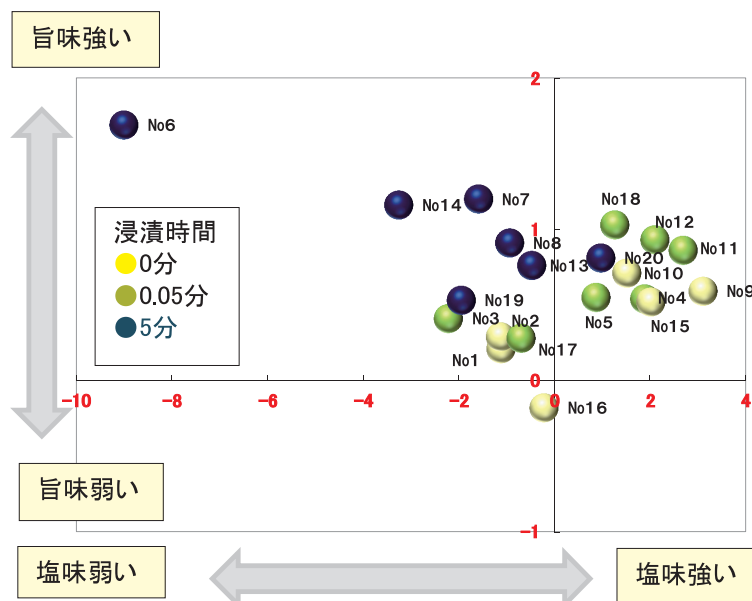


図 1 味覚センサ測定による味の推定値

*焼成温度 100℃は温度が高すぎ、特異の数値であったので除外した。

*グラフの目盛数値は、味覚センサの味の推定値。味覚項目ごとに示される、味の強さの指標となる数値を指し、コントロール品に対する相対値で表される。本研究で使用した装置では、数字の差が 1 以上あると、大多数の人が味の差がわかるように設定されている（他の味覚項目とのバランスにより、目盛 0.5 以上あると味の差がわかる場合がある）。

4 要約

科学的機能評価法の一つとして、味覚センサを使用した 4 種類の試作食品の抽出液を味覚センサで測定し、味推定値を求め、試作品の評価を行った。各試作品の味推定値は、8 種類の味覚項目の中から有効な味覚項目を判定する等のデータ解析を行い、味推定値のグラフ化（味のマッピング）を行った。これらの測定結果は、工業技術センターに提供し、試作品に関する他の評価の結果や協力企業での官能評価結果と合わせて、試作品の総合的な評価に使用した。

（共同研究機関：(公財)函館地域産業振興財団）

非スターター乳酸菌を活用したおいしいチーズ製造技術の開発 (H25)

食品開発部食品開発G 八十川 大輔 梅田 智里 山田 加一朗

1 研究の目的と概要

北海道には百社以上のチーズ製造業者があり、一層の付加価値向上による消費拡大が求められている。チーズの熟成にはスターター乳酸菌と共に、生乳に由来し殺菌工程で生残した乳酸菌（以降「非スターター乳酸菌」とする）が熟成中のうま味生成に関与することが知られている。本研究ではその効果を確認する目的で、共同研究機関である新札幌乳業株式会社において当センターで分離した非スターター乳酸菌を添加したゴーダチーズを実生産スケールで試作し、チーズのうま味成分である遊離アミノ酸量、総乳酸菌数、および乳酸菌叢の変化を経時的に比較・解析した。

【予定される成果】

非スターター乳酸菌を活用した道産チーズのおいしさ向上・引き上げ

2 試験研究の方法

新札幌乳業株式会社において、当センターで分離した非スターター乳酸菌 5 菌種を添加したゴーダチーズを 200L スケールでそれぞれ試作した。真空包装後、10℃および 12℃で 120 日間熟成し、30 日ごとにサンプリングした。遊離アミノ酸量の経時変化はアミノ酸分析装置 (Amino Acid Analyzer L-8900、HITACHI) にて定量した。また、乳酸菌数は定法により 30℃、3 日間嫌気培養して経時的に測定した。乳酸菌叢は、菌数測定の際に寒天培地上に出現したコロニーを 20 コロニー以上ランダムに釣菌して 16S rDNA 塩基配列により推定した。本報告書では 10℃で熟成した試験の結果のみ記載する。

3 実験結果

供試した非スターター乳酸菌種は *Lactobacillus delbrueckii*、*L. paracasei*、*L. buchneri*、*L. plantarum*、*L. curvatus* で、非スターター乳酸菌無添加を対照とした。*L. paracasei*、*L. buchneri*、*L. curvatus* の 3 菌種の添加チーズでは、製造 30 日目から 120 日目の熟成チーズ中の総乳酸菌数が 10^7 cfu/g 以上を維持し、他の試験区より菌数が多く経過した (図 1)。遊離アミノ酸量の変化は、*L. paracasei* および *L. buchneri* 添加チーズにおいて他のチーズに比べ増加していた (図 2)。乳酸菌数が高い 3 菌種を添加した試作チーズの乳酸菌叢は、熟成 60 日目以降、常に添加した非スターター乳酸菌種が大半を占めていた (図 3)。

官能評価は、新札幌乳業(株)の 3 名、食品加工研究センターの 8 名の計 11 名 (男 7 名、女 4 名) で行った。5 点法で採点した結果、*L. paracasei* 添加チーズの旨味の評点が最も高く、11 人中 9 人が 4 点、1 人が 5 点をつけ平均点が 4.0 点であった (データ不掲載)。この官能評価の結果は遊離アミノ酸分析値と一致しており、*L. paracasei* 添加チーズの遊

離アミノ酸は 2.7g/100g で対照 (2.0g/100g) の 1.35 倍を示し、6 種のチーズ中で最も遊離アミノ酸量が多かった (データ不掲載)。 *L. buchneri* 添加チーズも遊離アミノ酸量は 2.7g/100g であったにも関わらず、官能評価の結果、旨味の平均点は 3.0 であった。この際、11 人中 3 人が 4 点をつけた一方、別の 3 人が 2 点をつけており、パネリストにより意見が逆になる興味深い結果となり、チーズのような味が複雑で嗜好性の強い食品の官能評価の難しさが示された。

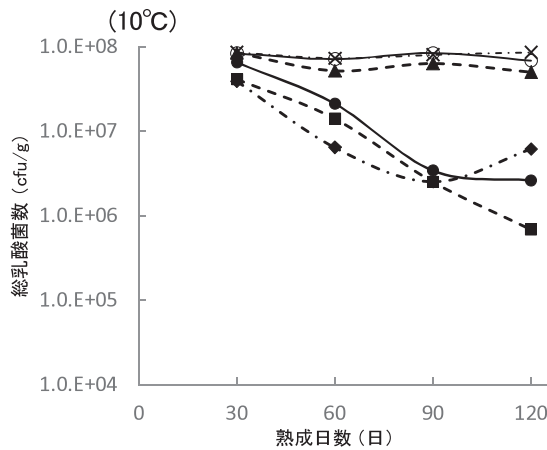


図1. 試作チーズの乳酸菌数の変化

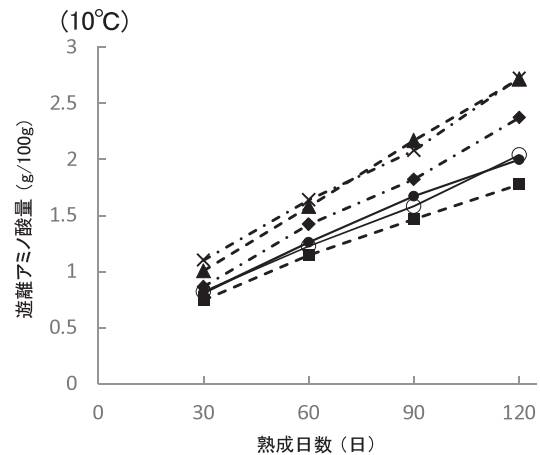


図2. 試作チーズの遊離アミノ酸量変化

---▲--- *L. paracasei* 添加チーズ ---◆--- *L. plantarum* 添加チーズ ---○--- *L. curvatus* 添加チーズ
 ---×--- *L. buchneri* 添加チーズ ---■--- *L. delbrueckii* 添加チーズ ---●--- 対照チーズ

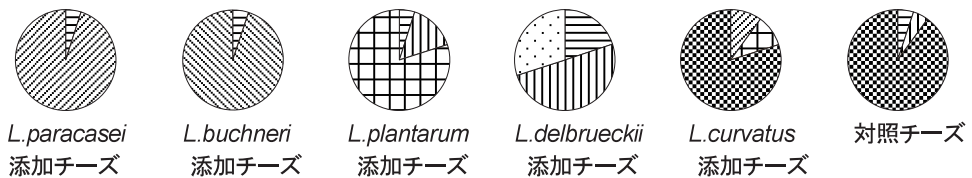


図3. 試作チーズの乳酸菌叢 (10°C, 120 日目)

≡≡≡ *L. lactis*, ≡≡≡ *L. mesenteroides*, ≡≡≡ *L. paracasei*, ≡≡≡ *L. buchneri*, ≡≡≡ *L. plantarum*,
 ≡≡≡ *L. delbrueckii*, ≡≡≡ *L. curvatus*, ≡≡≡ other LABs, ≡≡≡ no data

4 要約

試作に供した非スターター乳酸菌のうち *L. paracasei* を添加したチーズ中では、*L. paracasei* が熟成期間を通して高い菌数を維持し、10°C 熟成において従来品 (対照) と比較してうま味成分である遊離アミノ酸が多く、官能的にもおいしいと評価され、非スターター乳酸菌を活用によるおいしいチーズ製造技術確立の可能性が示された。

(平成 25 年度 ノーステック財団フードイノベーション創造支援事業、

共同研究機関：新札幌乳業株式会社)

タモギタケを用いた過熱水蒸気およびレトルト加熱による高品質化食材の開発 (H25)

食品工学部食品工学G 佐藤 理奈 阿部 茂 東 孝憲

1 研究の目的と概要

過熱水蒸気処理は、農畜水産物の一次加熱において加熱時間の短縮、エキス成分の損失低減、色調改善などの効果を有することが明らかにされている。そこで、本研究では、タモギタケ (*Pleurotus cornucopiae*) の旨味と色調を生かすために過熱水蒸気処理とレトルト加熱を組み合わせた製造条件を検討し、高品質なタモギタケ水煮加工品を開発することを目的とした。

【予定される成果】

高品質なタモギタケ水煮加工品の開発

2 試験研究の方法

(1) タモギタケの過熱水蒸気処理条件の検討

食品加工研究センターの装置を使用し、タモギタケを過熱水蒸気処理 (110、130、150℃で、それぞれ2、4、6、8分) した。また、試作試験として共同研究機関先である(株)スリービーの装置を用い、過熱水蒸気処理 (105 および 125℃で3、6、9分) を行った。対照として煮熟処理 (95℃で2、4、6、8分) した。これら加熱処理物の歩留まり、水分、色調、総遊離アミノ酸量を測定した。

(2) 過熱水蒸気処理後レトルト加熱条件と保存期間の検討

過熱水蒸気処理 (125℃、6分加熱) したタモギタケを、熱水貯湯式レトルト殺菌装置で、103℃または110℃で5分間加熱した。これを、5℃で、1、2、3ヶ月保存後に、混釈培養法による微生物数 (一般生菌数、大腸菌群数、大腸菌数) を測定した。

3 実験結果

(1) タモギタケの過熱水蒸気処理条件の検討

各条件で加熱処理したタモギタケの水分は、煮熟処理では加熱時間にかかわらず非加熱よりも高く、歩留まりは100%前後であった。一方、当センターの過熱水蒸気処理では、加熱温度が高く、加熱時間が長くなるほど、水分と歩留まりが低くなった。(株)スリービーの装置でも水分は低くなるが、歩留まりは変わらなかった (結果略)。

各条件で加熱処理したタモギタケの黄色の色調 (b^* 値) は、過熱水蒸気処理では約30%、煮熟では約70%低下した (図1)。

各条件で加熱処理したタモギタケの遊離アミノ酸残存率は、煮熟処理では加熱時間が8分では10%以下に低下したのに対し、当センターおよび(株)スリービーの過熱水蒸気処理では、加熱時間が8、9分後でも30%以上を示した (図2)。

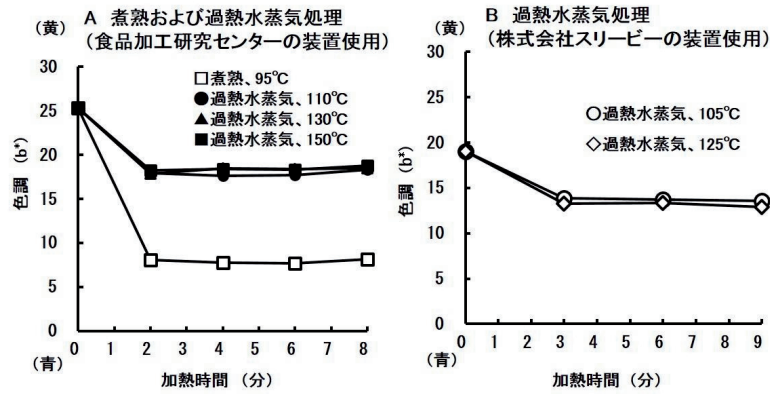


図1 煮熟および過熱水蒸気処理後のタモギタケの色調

色調は、色彩色差計(CR-300、ミノルタカメラ株式会社)を用いて測定した。

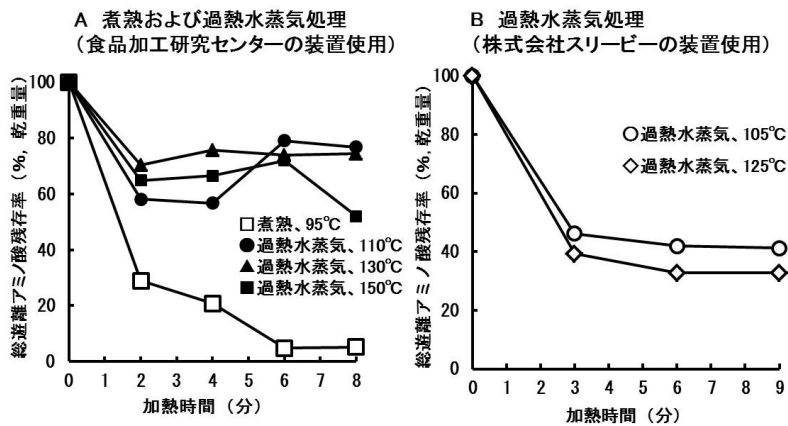


図2 煮熟および過熱水蒸気処理後タモギタケのアミノ酸残存率

総遊離アミノ酸残存率(%)=(各加熱時間ごとの総遊離アミノ酸量×100)/(非加熱総遊離アミノ酸量)

(2) 過熱水蒸気処理後レトルト加熱条件と保存期間の検討

過熱水蒸気処理後に 103℃または 110℃でレトルト加熱直後のタモギタケ水煮加工品の微生物数は、すべて検出限界以下(300 CFU/g 以下)となった。5℃で 3 か月保存後も、これらのレトルト加熱物の微生物数は、加熱温度にかかわらず検出限界以下であった(結果略)。この結果より、過熱水蒸気処理(125℃、6分)後に 103℃または 110℃で 5分レトルト加熱したタモギタケ水煮加工品は、冷蔵(5℃)条件下で保存性が高いことが明らかになった。

4 要約

タモギタケ水煮加工品の製造工程に過熱水蒸気処理とレトルト加熱を併用する製造技術を導入することにより、原料の旨味と色調が生かされた製品が製造できることを明らかにした。

(共同研究機関：株式会社スリービー)

2 技術普及・支援

2-1 食品加工相談室

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応じる窓口として「食品加工相談室」を開設しています。

- 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：食品加工相談室(相談指導)

【平成25年度実績】

相談件数は、1,229件で、主に相談は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、微生物が中心ですが、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、空知、後志、上川、胆振の順となっており、道外からも多くの相談が寄せられています。

- 1 相談件数 総数 1,229 件

- 2 相談対象となった食品別の相談件数

区 分	H23年度		H24年度		H25年度	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
農産食品	558	48.5%	455	41.9%	629	51.2%
畜産食品	198	17.2%	182	16.8%	196	15.9%
水産食品	212	18.4%	221	20.4%	178	14.5%
林産食品	16	1.4%	8	0.7%	31	2.5%
その他	167	14.5%	219	20.2%	195	15.9%
計	1,151	100.0%	1,085	100.0%	1,229	100.0%

- 3 相談内容別の相談件数

区 分	H23年度		H24年度		H25年度	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
加工方法	504	43.8%	390	35.9%	404	32.9%
品質・評価	202	17.5%	178	16.4%	293	23.8%
微生物	74	6.4%	111	10.2%	181	14.7%
衛生	12	1.0%	46	4.2%	43	3.5%
貯蔵・保存	40	3.5%	32	2.9%	44	3.6%
包装・流通	23	2.0%	17	1.6%	13	1.1%
機械・装置	93	8.1%	74	6.8%	58	4.7%
廃棄物処理	7	0.6%	1	0.1%	1	0.1%
その他	196	17.0%	236	21.8%	192	15.6%
計	1,200	100.0%	1,085	100.0%	1,229	100.0%

- 4 地域別の相談件数

区分	H23年度		H24年度		H25年度		区分	H23年度		H24年度		H25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	482	41.9%	445	41.0%	438	35.6%	ホーツク	35	3.0%	25	2.3%	24	2.0%
渡島	26	2.3%	25	2.3%	60	4.9%	胆振	64	5.6%	63	5.8%	75	6.1%
桧山	3	0.3%	11	1.0%	13	1.1%	日高	43	3.7%	19	1.8%	13	1.1%
後志	64	5.6%	124	11.4%	97	7.9%	十勝	41	3.6%	30	2.8%	52	4.2%
空知	104	9.0%	134	12.4%	107	8.7%	釧路	23	2.0%	52	4.8%	48	3.9%
上川	82	7.1%	61	5.6%	94	7.6%	根室	27	2.3%	9	0.8%	19	1.5%
留萌	28	2.4%	4	0.4%	12	1.0%	道外	118	10.3%	76	7.0%	174	14.2%
宗谷	11	1.0%	7	0.6%	3	0.2%	計	1,151	100.0%	1,085	100.0%	1,229	100.0%

※区分は、各振興局の別

2-2 食品工業技術高度化対策支援事業（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 センター研究員

【平成25年度実績】

- 1 支援件数 228件
- 2 地域別支援件数

※区分は、各振興局の別

区分	支援件数			区分	支援件数			区分	支援件数		
	H23	H24	H25		H23	H24	H25		H23	H24	H25
石狩	72	70	94	上川	28	27	20	日高	6	21	4
渡島	14	17	12	留萌	9	11	5	十勝	22	8	13
桧山	7	7	1	宗谷	3	9	1	釧路	25	14	5
後志	22	22	26	ホツツ	10	13	9	根室	13	11	5
空知	17	22	20	胆振	24	25	13	計	272	282	228

*H25の計には道外3件を含む

2-3 技術支援事業（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の支援を行っています。

- 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

【平成25年度実績】 支援件数 16件 （平成23年度：6件、平成24年度：16件）

2-4 食品品質管理技術向上支援事業

食品製造における品質管理・衛生管理技術の向上を図るため、企業等の希望に応じ、研究員が工場に出向き、現場の状況を把握し、品質管理の改善策を提案しています。

- 1 対象 道内食品関連企業、食品加工研究グループ等
- 2 内容 原材料・半製品・製品等の微生物診断、作業環境診断等
- 3 実施件数 4件程度
- 4 申込み 随時、電話・Eメール

【平成25年度実績】 実施件数 4件 （平成22年度：4件、平成23年度：4件）

2-5 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、研究成果の普及啓発をはじめ技術相談に対応するとともに、現地技術指導を行っています。

【平成25年度実績】

区分	開催地	開催日	参加者数	内容
檜山	江差町	25. 7. 25	25	研究成果の発表・技術相談・現地での技術指導
根室	根室市	25. 12. 10	19	研究成果の発表・技術相談・現地での技術指導

※区分は、各振興局の別

2-6 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、センター研究員や外部講師による講習を行っています。

【平成25年度実績】

○技術講習会

講習会の内容	開催年月日	参加者数	講師
新しい食品加工技術である過熱水蒸気処理技術の、利用技術や利用方法の説明と過熱水蒸気処理技術実演セミナー 「過熱水蒸気処理技術とその活用事例」 「食品加工研究センターの開放機器の紹介」	25. 12. 10	56	当センター 阿部 茂
北海道食品機能性表示制度の概要、機能性飲料の製造技術及び容器包装実演セミナー 「北海道食品機能性表示制度とその現状」 「水産物に含まれる機能性成分と食品への利用」 「容器包装の特徴と注意点」 「食品加工研究センターの開放機器の紹介」	26. 1. 28	14	北海道食関連産業 菅野主査 当センター 佐々木 茂文 星硝(株) 森 所長 日本クロージャ(株) 長谷川 氏 当センター 澤田 真由美

○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	25. 7. 17 ~25. 7. 19	16	山田 加一朗・梅田 智里・奥村 幸広 東 孝憲・川上 誠
食品微生物管理技術講習会	25. 9. 10 ~25. 9. 12	15	吉川 修司・奥村 幸広・能登 裕子 東 孝憲

○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
食品加工施設等における品質・衛生管理技術セミナー 「物理特性によるコロッセの食感評価」 「高齢者社会に対応した業務用半調理品の開発」 「食品工場における生産・品質管理」	26. 3. 14	20	当センター 梅田 智里 当センター 東 孝憲 長谷川生産性経営事務所 長谷川 所長

2-7 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

【平成25年度実績】

研修項目	研修期間	延べ日数	研修者数
培養細胞を用いた各種機能性解析方法の習得	25. 4. 1~25. 12. 31	188	1
過熱水蒸気装置を用いた微生物殺菌技術	25. 4. 5~26. 3. 31	180	1

乳酸菌の発酵特性に関する試験方法などの技術習得	25. 4. 15～25. 10. 14	50	1
アロニア搾汁方法の習得	25. 6. 5～25. 6. 6	2	1
味噌の化学分析	25. 8. 6～25. 9. 6	10	1
畜産加工品及び水産加工品の製造方法の習得	25. 8. 20～25. 10. 8	31	1
食品研究に関する基礎的技術	25. 8. 19～25. 8. 23	5	1
農産物及び畜産物の加工技術の習得	25. 9. 18～25. 9. 26	5	1
小麦粉製品の品質管理技術の向上	25. 10. 1～26. 3. 31	30	1
乳酸菌の発酵特性に関する試験方法などの技術習得	25. 10. 15～26. 3. 31	50	1
黒千石大豆のアントシアニン・イソフラボンの分析	25. 10. 28～25. 12. 27	9	2
合 計			12

2-8 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		
		H23	H24	H25
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	34	35	29
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	27	38	57
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	16	28	48
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、衝撃式粉碎机サンプリング装置、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	53	28	24
計		130	129	158

【申 込 み】 随時、電話・Eメールで受付

【利用金額】 820円以上～13,630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4,050円以下

2-9 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		
			H23	H24	H25
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・水分活性測定・屈折率測定 等	2,570円以上～16,300円以下／件	8	13	15
依頼分析	灰分・水分・たんぱく質・脂質・食塩・アルコール・脂肪酸組成・アミノ酸組成・無機質・X線微小部 等	4,270円以上～60,870円以下／件	0	11	5
計			8	24	17

2-10 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25年度実績】

開催日	名 称	主催者	講演者等	開催地	参加者数
7月25日	移動商品加工研究センター in 江差	檜山振興局、 当センター	経産局 : 中野室長 道農政事務所 : 野澤管理官 フード特区機構 : 八木橋コーディネータ 当センター : 田村吉史 当センター : 東孝憲	江差町	25
11月13日	食の開発実践セミナー in 函館	(公財) 函館地域 産業振興財団、 当センター 【協力】 渡島総合振興局、 函館信金、渡島信 金	函館財団 : 鳥海 暁雄 食と農研究所 : 加藤代表 当センター : 佐藤理奈	函館市	42
11月21日	商品販売力向上セミナー in 網走	(公財) オホーツ ク地域振興機構、 当センター 【協力】 ホーツク総合振興局	ホーツク財団 : 小林研究員 プランニングオフィスYK : 加藤代表 当センター : 吉川修司	網走市	26
12月10日	移動食品加工研究センター ・工業試験場 in 根室	根室振興局、工業 試験場、 当センター	工業試験場 : 畑沢主幹 工業試験場 : 日高主査 当センター : 熊林義晃 当センター : 佐々木茂文	根室市	19
12月18日	食の生産管理ゼミナー in 帯広	(公財) とかち財 団、 当センター 【後援】 十勝総合振興局、 帯広信用金庫	とかち財団 : 葛西課長 長谷川生産性経営事務所 : 長谷川代表 当センター : 渡邊治	帯広市	21
1月23日	食の安全・安心セミナー in 北見	(公財) オホーツ ク地域振興機構、 当センター 【後援】 ホーツク総合振興局	公正取引委員会 : 今井課長 道農政事務所 : 大森指導官 当センター : 富永一哉	北見市	68

2-11 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25年度審査件数 463件（平成24年度：1,157件）

【平成25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	ビール研究会	H25. 4. 18	札幌国税局	富永 一哉	
2	道産食品独自認証制度に係る官能検査専門委員	そば・生中華麺	H26. 2. 27	(財)日本穀物検定協会	山木 一史
		納豆・豆腐	H25. 7. 27 H25. 12. 10 H26. 2. 19		榎 賢治
		ハム・ベーコン・ソーセージ	H25. 10. 22		山田加一朗
		アイスクリーム・生ハム			八十川大輔
		日本酒・焼酎・醤油・みそ	H25. 4. 16 H25. 5. 17 H25. 12. 5		田村 吉史 吉川 修司
3	道産食品独自認証制度に係る官能検査審査委員	H26. 2. 19	(一社)北海道水産物検査協会	吉川 修司	
4	道産食品独自認証制度(ナチュラルチーズ)専門家審査員	H25. 9. 20	(社)北海道酪農検定検査協会	八十川大輔	
5	「北のブランド2014」選考委員	H25. 10. 17	札幌商工会議所	田村 吉史	
6	登別ブランド推奨審査会審査委員	H26. 1. 26	登別ブランド推進協議会	太田 智樹	
7	北海道加工食品コンクール選考委員	H26. 2. 20	(社)北海道食品産業協議会	長島 浩二	

この他、計22団体からの要請を受け、延べ38日間、合計463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25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	札幌消費者協会 自主研究会「食と健康を考える会」学習会	25. 8. 22	札幌市	(一社) 札幌消費者協会	川上 誠
2	平成25年度夏季酒造講習会	25. 8. 22	札幌市	北海道酒造組合	富永 一哉
3	第33回北海道味噌品評会	25. 10. 10	江別市	北海道味噌醤油工業協同組合	谷藤 健 太田 智樹
4	北海道フードビジネスセミナー	25. 10. 10	東京都	北海道企業誘致推進会議	阿部 茂
5	中小機構連携セミナー	25. 10. 31	札幌市	(独) 中小企業基盤整備機構	田村 吉史
6	平成25年度北海道アグリ技術シーズセミナー	25. 12. 11	札幌市	(特非) グリーンテクノバンク	山木 一史
7	第49回冷凍食品技術研究会	26. 2. 4	札幌市	(一財) 北海道冷凍食品協会	柿本 雅史 梅田 智里 東 孝憲
8	平成25年度後志ブロック保健所生活衛生監視指導班研修会	26. 2. 13	倶知安町	北海道後志総合振興局	川上 誠
9	食品企業のカイゼン活動の進め方	26. 3. 8	札幌市	クレードル興農株式会社	柿本 雅史
10	しょくまる公開審査会および食品衛生セミナー	26. 3. 19	札幌市	札幌市食品衛生管理認定制度衛生管理ネットワーク協議会	柿本 雅史
11	「いわない食品工業研究会」研修会	26. 3. 26	岩内町	いわない食品工業研究会	吉川 修司
	計			11件	14名

【平成25年度アドバイザー・審査員（道外）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25年度道産食品独自認証制度運営委員会	25. 8. 7 26. 3. 18	札幌市	北海道農政部	榎 賢治
2	道内のモデル素材を用いた食の機能性・安全性評価に関する検討会	25. 8. 13	札幌市	(公財) 北海道科学技術総合振興センター	田村 吉史
3	2013アグリビジネスフェア in Hokkaido 企画委員	25. 8. 29 25. 9. 27 25. 10. 11	札幌市	(特非) グリーンテクノバンク	川上 誠
4	地域イノベーション戦略支援プログラム事業推進委員会	25. 9. 2	函館市	(公財) 函館地域産業振興財団	今村 琢磨
5	平成25年度日高産品取引商談会	25. 9. 25	浦河町	北海道日高振興局	佐々木茂文
6	地域イノベーション戦略支援プログラム事業推進委員会	25. 9. 30	帯広市	(公財) とかち財団	今村 琢磨
7	平成25年度地域の食品機能性研究者・研究機関等データベース構築事業検討委員会	25. 10. 3 26. 3. 19	東京都	(一社) 食品需給研究センター	錦織 孝史
8	第33回北海道味噌品評会	25. 10. 10	江別市	北海道味噌醤油工業協同組合	田村 吉史 長島 浩二 中川 良二
9	平成25年度全国市販酒類調査	25. 11. 1	札幌市	札幌国税局	富永 一哉 中川 良二
10	地域イノベーション戦略支援プログラム事業評価委員会	25. 11. 28	帯広市	(公財) とかち財団	長島 浩二
11	平成26年果実酒研究会	26. 1. 30	札幌市	札幌国税局	富永 一哉
12	『「6次産業化に向けたネットワーク作り～ものづくり・販売支援のための展示・相談会」～連携から始まるものづくり～』	26. 2. 21	札幌市	(一財) さっぽろ産業振興財団	能登 裕子
13	いぶりフード塾	26. 2. 20 26. 2. 25	伊達市 苫小牧市	北海道胆振総合振興局	田中 彰 奥村 幸広
14	平成25酒造年度道北地区酒造研究会	26. 3. 4	旭川市	旭川酒造研究同志会	富永 一哉 中川 良二
15	ものづくり中小企業・小規模事業者試作開発等支援補助金事業	26. 3. 17	美深町	(株) 美深振興公社	錦織 孝史
16	平成25年度新酒鑑評会	26. 3. 24 ～25	札幌市	札幌国税局	富永 一哉 中川 良二

(3) 視察・見学

視察・見学を随時、受け付けており、平成25年度は、21団体、454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25年度実績】

区分	月	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		0	2	5	2	3	1	3	3	0	1	1	1	21
人数		0	8	144	46	28	15	121	33	0	34	5	20	454

(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25年度実績】 1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。

- ・ 酪農学園大学との包括連携協定（20.5.21締結）
- ・ 金融機関食品産業高付加価値化推進プラザ（20.12.18設立）
（構成：北洋銀行、北海道銀行、北海道中小企業総合支援センター、食品加工研究センター）
- ・ 酪農学園大学、江別市との連携協定（21.3.10締結）
- ・ 別海町との連携協定（21.12.24締結）
- ・ 留萌市との連携協定（22.1.29締結）
- ・ 岩内町との連携協定（22.2.9締結）
- ・ 北海道情報大学、江別市との連携協定（22.2.16締結）
- ・ アイスランドMatisとの覚書（22.3.1取り交わし）
- ・ 長沼町との連携協定（22.3.8締結）
- ・ 白老町との連携協定（22.3.11締結）

3 技術情報の提供

3-1 研究成果発表会の開催

平成25年5月28日、札幌市内で開催し、平成24年度の研究成果について口頭発表（7テーマ）、ポスター発表（13テーマ）、パネル展示、技術相談等を行いました。

- 1 参加者 333 名
- 2 技術相談 26 件
- 3 経営支援相談 3 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
第29回北海道産品取引商談会	(一社)北海道貿易物産振興会、北海道、札幌市	札幌市	H25. 6. 10
2013サイエンス・パーク	北海道、道総研	札幌市	H25. 8. 7
機能性食品・化粧品ビジネスマッチング展示会	北海道経済産業局	札幌市	H25. 11. 27
第26回北海道技術・ビジネス交流会	実行委員会	札幌市	H25. 11. 7～8
2012アグリビジネス創出フェア in Hokkaido	(特非) グリーンテクノバンク	札幌市	H25. 11. 29～30

3-3 事業報告・事業計画書の発行

平成24年度事業報告・平成25年度事業計画書を作成し、当センターの研究成果の普及などに努めました。

3-4 研究報告書の発行

北海道立総合研究機構 食品加工研究センター 研究報告（第10号 平成25年8月発行）を作成し、関係研究機関等に提供して、研究成果の普及を図りました。

3-5 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75号～第93号、増刊号2回）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。

3-6 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26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
ポテトペーストの製造方法	14. 6. 21 特願2002-217301	16. 11. 19 特許第3616926号	6 件
アロニア酢及びその製造方法	15. 3. 10 特願 2003-62767	17. 7. 22 特許第3699985号	1 件
魚介類を素材とした発酵調味料	15. 4. 10 特願2003-141145	18. 8. 4 特許第3834774号	5 件
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	2 2 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
電界を利用した溶媒の気化促進方法	18. 10. 23 特願2006-313568	24. 4. 13 特許第4967156号	—
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	2 件
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
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	2 件
光触媒機能性樹脂基材とその製造方法(工業試験場と共願)	20. 3. 31 特願2008-077901	25. 7. 5 特許第5303774号	—
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	—	1 件
褐藻類の核酸抽出方法、褐藻類の種判別方法および褐藻類核酸抽出キット	22. 2. 12 特願2010-29136	—	—
製麴基材及びその製造方法、並びにそれをもちいた発酵調味料の製造方法	22. 9. 29 特願2010-218730	—	—
イソフラボンアグリゴンを高含有する味噌およびその製造方法	24. 8. 15 特願2012-180559	—	—
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	—	—

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25年度の実績】

表 題	投 稿 者	投 稿 誌 名
「組成や形状の異なる塩を用いて製造した発酵ソーセージの品質特性，特にスターター菌の違いについて」	(船津保浩) 川上誠 (徳山武宏) (酒井彩) (谷口亮輔) (岩崎智仁) (石下真人) (山本克博)	New Food Industry 2013 Vol.55 No.4

注) 投稿者欄の()書きは、当センター以外の共同研究者

4-3 学会等における発表

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25年度の実績】

発表題目	発表者	発表日	学会名
乾式過熱処理が小豆全粒粉中の澱粉に与える影響と血糖値上昇抑制効果	佐藤 理奈 (菅原 満里菜) (高橋 亜季) (福田 絵里) 阿部 茂 清水 英樹 田村 吉史 (知地 英征)	25. 5. 25	第 67 回日本栄養・食糧学会大会
コンブにおける DNA 分析の簡易化に関する検討	(清水 健志) (井口 潤) (加藤 裕樹) 八十川 大輔 (井上 晶)	25. 6. 1	第15回マリンバイオテクノロジー学会大会
微生物を塗布付着させた食品モデルの短時間過熱水蒸気処理による表面殺菌効率の検討	阿部 茂 (小野寺 修)	25. 6. 13	2013 国際食品工業展 (FOOMA JAPAN) アカデミックプラザ
食品加工副産物の有効活用のための機能性天然色素素材の開発 ～ホタテ卵巣に含まれるカロテノイドの抽出～	田中 彰 佐々木 茂文 (細川 雅史)	25. 6. 14	2013 国際食品工業展 (FOOMA JAPAN) アカデミックプラザ
きのこの保健機能性および市場動向について	渡邊 治	25. 6. 25	北方系機能性植物研究会 平成25年度第1回研究会
食品加工における過熱水蒸気の利用	阿部 茂	25. 7. 23	化学工学会
ホタテガイの新たな利用技術の開発 ～卵巣からの機能性色素素材の開発～	田中 彰	25. 7. 30	第 27 回北海道の水産加工振興に係わる連絡会議
過熱水蒸気技術の多様な可能性 ～食味向上や殺菌、長期保存など～	阿部 茂	25. 10. 10	北海道フードビジネスセミナー

発表題目	発表者	発表日	学会名
ニンジンの酵素処理による新たな食材開発	榎 賢治	25. 10. 29	北方系機能性植物研究会 北の機能性作物活用シンポジウム
コンブの DNA 原産国判別法の開発	(清水 健志) 八十川 大輔 (井上 晶)	26. 2. 26	産技連北海道地域部会 合同分科会
近赤外分光法による大豆イソフラボンの非破壊評価法	(小谷野 茂和) (中道 浩司) 中川 良二 (黒崎 英樹) (小宮山 誠一) (柳原 哲司) (加藤 淳)	26. 3. 9	日本食品科学工学会 北海道支部大会
発酵法の違いが鶏醬の品質に及ぼす影響	(船津 保浩) (楊 正護) 川上 誠 (石下 真人)	26. 3. 27	日本畜産学会

注) 発表者欄の()書きは、当センター以外の共同研究者

Ⅱ 平成26年度事業計画

1 予算及び事業概要

(単位：千円)

予 算 名	25年度当初予算	26年度当初予算	事 業 概 要
試験研究費	33,345(32,575)	36,572(36,572)	
戦略研究費	5,980(5,980)	6,070(6,070)	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	5,870(5,870)	5,900(5,900)	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	15,800(15,800)	16,126(16,126)	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	500(500)	3,361(3,361)	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	0(0)	0(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	770(0)	0(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	905(905)	1,135(1,135)	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	4,020(4,020)	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	49,444(49,444)	50,152(50,152)	センターを維持管理するための経費
合 計	83,289(82,519)	86,724(86,724)	

※ () 内は北海道運営交付金

2 試験研究

2-1 試験研究課題一覧

(1) 食品開発部 食品開発G (11課題)

No.	試験研究課題名	予算	年度	区分	ページ
1	調理・加工適正に優れた道産ばれいしょ乾燥素材の開発	経常研究	25-27	継続	39
2	流動層造粒技術を用いた有用微生物の顆粒状スターター化に関する研究	経常研究	26-27	新規	39
3	簡易調理で喫食できる水産食品の加工技術の開発	経常研究	26-27	新規	39
4	菓子用途に向けた道産小麦の特性に関する研究	経常研究	26	新規	39
5	乳化剤を用いた耐熱性芽胞菌の制御における加工デンプンの影響に関する研究	経常研究	26	新規	40
6	冷凍ホタテガイ貝柱の物性低下の要因に関する研究	経常研究	26	新規	40
7	道産小麦の用途拡大に向けた「ゆめちから」の高品質安定生産及びブレンド技術の開発	重点研究	24-26	継続	42
8	てん菜の新規用途「ビートチップス」向け加工および栽培に関する研究	職員研究奨励事業	26	新規	43
9	赤ワイン製造における迅速な品質評価法の探索	職員研究奨励事業	26	新規	43
10	北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性化の推進 (2)②道産馬鈴しょを用いた高品質な加工食品の開発	戦略研究	22-26	継続	45
11	北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性化の推進 (3)ホッケすり身の物性改善、高次加工技術の開発	戦略研究	22-26	継続	45

(2) 食品バイオ部 食品バイオG (7課題)

No.	試験研究課題名	予算	年度	区分	ページ
1	乳酸菌HOKKAIDO株の発酵制御に関する研究	経常研究	24-26	継続	40
2	道産赤ワインのポリフェノール解析による新たな品質指標の解明	経常研究	25-27	継続	40
3	北海道独自のワイン用酵母の探索と活用技術の開発	経常研究	25-27	継続	41
4	チーズ・ヨーグルト向け独自乳酸菌のライブラリー化と活用に関する研究	経常研究	26-27	新規	41
5	北海道発のチーズ用スターター乳酸菌の探索	職員研究奨励事業	26	新規	43
6	北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性化の推進 (2)①機能性に優れた豆類選抜技術と加工製品の開発	戦略研究	22-26	継続	44
7	道産食材の活用によるⅡ型糖尿病予防を目指した機能性食品の開発	外部資金	26	新規	44

(3) 食品工学部 食品工学G (6課題)

No.	試験研究課題名	予算	年度	区分	ページ
1	北海道内の未・低利用水産資源の節類への利用に関する研究	経常研究	25-26	継続	41
2	雑豆粉砕物(雑豆粉)の特性把握と製菓適性の評価	経常研究	25-27	継続	41
3	野菜の品質を損なわない効果的な殺菌方法の開発に関する研究	経常研究	26-27	新規	42
4	北海道産小豆粉の製造とそれを活用した食品製造技術の実用化に関する研究	重点研究	26-28	新規	42
5	高齢社会に対応した軟らかくて食べやすい業務用半調理食品の普及	職員研究奨励事業	26	新規	43
6	北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性化の推進 (2)③製パンにおける過熱水蒸気処理技術の開発	戦略研究	22-26	継続	45

2-2 経常研究

試験研究課題名	調理・加工適性に優れた道産ばれいしょ乾燥素材の開発		
担 当 部	食品開発部・食品工学部	研 究 期 間	平成25～27年度
担 当 研 究 員	中野 敦博・梅田 智里・小林 哲也・槇 賢治		
研 究 概 要	<p>乾燥マッシュポテトは、保存性が高く使い方も簡便であることから、家庭調理用や業務用としてポテトサラダやスナック菓子等の原材料に利用されているが、輸入品が消費の9割以上を占めている。本研究では、国産乾燥マッシュポテトの市場競争力を高めるため、原料の品種特性や、製菓・製パンなど各種調理加工品が求める乾燥素材の品質特性を明らかにすることにより、多様な調理・加工用途に対応したばれいしょ乾燥素材の製造技術を確立するとともに、水戻しした際の風味・食感に優れた高付加価値な乾燥素材を開発する。</p>		

試験研究課題名	流動層造粒技術を用いた有用微生物の顆粒状スターター化に関する研究 <新規>		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成26～27年度
担 当 研 究 員	山田 加一朗・奥村 幸広		
研 究 概 要	<p>当センター保有の有用微生物を道内食品企業に広く普及するためには、培養設備を持たない企業や微生物の取扱いの不慣れな企業でも利用できる顆粒状粉末とすることが必要である。そこで、当センターでは粉末基材に液体を噴霧し乾燥させる「流動層造粒」技術に着目し、顆粒状スターターの開発に取り組んできた。本課題では、新たに乳酸菌HOKKAIDO株 (<i>Lactobacillus plantarum</i>)、プロピオン酸菌 (<i>Propionibacterium freudenreichii</i>) の流動層造粒に適した前培養条件、造粒条件を検討し、さらに保存条件の検討を行い、生残率が高く、長期保存可能となる実用的な顆粒状スターターの開発を目指す。</p>		

試験研究課題名	簡易調理で喫食できる水産食品の加工技術の開発 <新規>		
担 当 部	食品開発部・食品バイオ部	研 究 期 間	平成26～27 年度
担 当 研 究 員	佐々木 茂文・田中 彰		
研 究 概 要	<p>水産物の消費低迷、いわゆる「魚離れ」は、水産物のおいしさや魚骨の混在による食べにくさ、調理加工の煩雑さが原因とされており、これらの問題点を解決した製品（ファストフィッシュ）や冷蔵や常温で長期に保存可能な商品の開発が求められている。本課題では小型カレイを対象にレトルト処理による魚骨や肉質の物性、色調、におい、風味等の変化を分析評価して、簡易調理で喫食でき冷蔵や常温で長期保存可能なカレイ加工品（煮魚、焼き魚、唐揚げ）の開発を目指す。</p>		

試験研究課題名	菓子用途に向けた道産小麦の特性に関する研究 <新規>		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成26年度
担 当 研 究 員	谷藤 健・梅田 智里・小林 哲也		
研 究 概 要	<p>道産小麦の大部分が日本めん向け中力粉用「きたほなみ」であり、需給のミスマッチに対応できる他用途向けの技術開発が求められている。特に、品種のブレンド技術での対応が困難な薄力粉用途（主に菓子向け）では、「きたほなみ」単品での安定した品質を確保するため、その小麦粉の成分や性状、菓子用途における特性を総合的に解明することが必要である。そこで、「きたほなみ」の製粉分級別、各種澱粉ブレンドによる小麦粉の諸特性、菓子（ケーキ、クッキー）用途における特性と加工適性について検討し、道産小麦の菓子加工適性向上を目指した研究開発の基盤的な技術の蓄積を図る。</p>		

試験研究課題名	乳化剤を用いた耐熱性芽胞菌の制御における加工デンプンの影響に関する研究 <新規>		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成26年度
担 当 研 究 員	小林 哲也・中野 敦博		
研究概要	<p>加温販売される飲料品の耐熱芽胞菌対策として乳化剤が用いられるが、デンプンによりその効果が阻害される。容器詰高デンプン飲料では粘度維持のため加工デンプンの使用が主流となっているが、乳化剤の静菌作用に及ぼす加工デンプンの影響は明らかになっていない。そこで、加工デンプンの存在下における乳化剤の静菌効果について、加工デンプンの種類や濃度の影響を検討するとともに、耐熱芽胞菌を接種した高デンプン飲料モデル液の保存試験を行い、変敗防止に有効な乳化剤濃度を明らかにする。</p>		

試験研究課題名	冷凍ホタテガイ貝柱の物性低下の要因に関する研究 <新規>		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成26年度
担 当 研 究 員	古田 智絵・佐々木 茂文		
共同研究機関	網走水産試験場		
研究概要	<p>生鮮貝柱に比べ歯応え（物性）が劣る冷凍貝柱の高品質化には、凍結・解凍に伴う貝柱の成分および組織構造の変化と物性との関連を明らかにすることが必要である。そこで、冷凍方法や解凍条件によるタンパク質の分解程度と組織構造の変化、それに伴う貝柱物性への影響を検討し、冷凍による物性変化を抑制する技術開発につなげる基盤的な知見の蓄積を図る。</p>		

試験研究課題名	乳酸菌HOKKAIDO株の発酵制御に関する研究		
担 当 部	食品バイオ部	研 究 期 間	平成24～26年度
担 当 研 究 員	中川 良二・濱岡 直裕		
研究概要	<p>乳酸菌HOKKAIDO株は当機構が保有する特許菌株であり、北海道ブランドの乳酸菌株として道内企業を中心に種々の発酵食品や健康食品等への利用が進められている。本研究では、HOKKAIDO株の発酵特性を詳細に検討し、食品利用等において問題となるガス発生および酢酸産生に関する代謝制御技術の開発を目指す。</p>		

試験研究課題名	道産赤ワインのポリフェノール解析による新たな品質指標の解明		
担 当 部	食品バイオ部・食品開発部	研 究 期 間	平成25～27 年度
担 当 研 究 員	田中 彰・奥村 幸広・橋渡 携		
研究概要	<p>ワインの品質は、主に原料ブドウの糖度や有機酸などに影響されるが、特に赤ワイン製造においては、原料果皮や種子に多く含まれるポリフェノールが発酵・熟成中の変化を経ることで、色調や呈味性、さらにはボディ感などに大きな影響を与えていることが知られている。また最近では、含まれているポリフェノールの総量だけではなく、ポリフェノールの種類やバランスが赤ワインの品質に影響を与えていることがわかってきた。</p> <p>本研究では、液体クロマトグラフ-タンデム型質量分析計（LC-MS/MS）を用いて、道産赤ワインのポリフェノールと色調や呈味性といった品質との関連性を解析することにより、品質に関与するポリフェノールを推定し、新たな品質指標としての利用を検討することを目的とする。</p>		

試験研究課題名	北海道独自のワイン用酵母の探索と活用技術の開発		
担 当 部	食品バイオ部	研 究 期 間	平成25～27年度
担 当 研 究 員	橋渡 携・田中 彰		
研究概要	<p>酵母はパンやワインなどの発酵食品で活用される有用微生物であり、特に地域で分離された酵母は地域ブランドを訴求する発酵食品開発にも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北海道独自の酵母を分離・活用することは、北海道ブランドの強化や商品力の向上という観点から業界のニーズが高く、大きな期待が寄せられている。また、北海道の冷涼な環境から取得した酵母は低温耐性を持つ可能性があり、このような特徴を持つ酵母の分離によって、発酵工程の効率化や品質向上が期待できる。本課題では、道内各域より酵母を分離・収集し、ワイン用酵母への適用や低温耐性などの特性を検討して、北海道独自のワイン用酵母を取得、活用することを目的とする。</p>		

試験研究課題名	チーズ・ヨーグルト向け独自乳酸菌のライブラリー化と活用に関する研究 <新規>		
担 当 部	食品バイオ部・食品開発部	研 究 期 間	平成26～27年度
担 当 研 究 員	濱岡 直裕・中川 良二・山田 加一朗・八十川 大輔		
研究概要	<p>乳酸菌は、発酵食品製造において重要な役割を果たしている。最近では乳酸菌の保健機能性も明らかにされ、食品の健康性の面でも注目が高まっており、乳酸菌の需要は益々増加している。一方、乳酸菌のほとんどは国内外のメーカーの供給に依存しており、種類も限定的であることから、道内企業が地域性を訴求した特色あるチーズやヨーグルトを開発するためには、道内で独自に取得したセンター保有の乳酸菌活用による支援が必要である。そこでチーズやヨーグルト用独自スターター乳酸菌ライブラリーの構築に向けて、当センター保有の乳酸菌の発酵特性および菌種を明らかにして活用可能な乳酸菌を選抜するとともに、それを活用した試作発酵試験を行い、実用性や特徴を検討する。</p>		

試験研究課題名	北海道内の未・低利用水産資源の節類への利用に関する研究		
担 当 部	食品工学部・食品開発部	研 究 期 間	平成25～26年度
担 当 研 究 員	佐藤 理奈・熊林 義晃・佐々木 茂文・古田 智絵		
研究概要	<p>北海道では採卵後のシロサケを原料とした鮭節の製造が本格化し、その認知度が上昇している。これに伴って、鮭節の料理や加工食品への利用も拡大している。食関連産業や観光業界からは、北海道産の他の魚種を利用した、新規性かつ独自性を有する魚節についても関心が高まっている。本研究では北海道内各地で水揚げされている未・低利用水産資源を中心に節加工への適性を評価し、適性があると評価された魚種について品質向上を目的として製造方法の検討を行い、新規性のある北海道産の魚節を開発する。さらに、新たな魚節について、個々の風味の特徴を明らかにする。</p>		

試験研究課題名	雑豆粉砕物（雑豆粉）の特性把握と製菓適性の評価		
担 当 部	食品工学部	研 究 期 間	平成25～27年度
担 当 研 究 員	能登 裕子・吉川 修司・東 孝憲・佐藤 理奈・横 賢治		
研究概要	<p>北海道は雑豆（大豆及び落花生を除く豆類）の収穫量において国内の9割以上を占める一大産地である。雑豆は健康イメージの強い食材であるが、その加工用途は餡や煮豆など限られており、餡や煮豆は加糖餡の輸入増加や低甘味指向の影響を受け、生産量は横ばいもしくは微減しているため、新規用途開発が求められている。本研究では、インゲン類（金時、手亡）など雑豆の用途拡大を図るため、製粉の条件、製粉した雑豆粉の粉体特性を明らかにするとともに、それらの製菓適性について検討する。</p>		

試験研究課題名	野菜の品質を損なわない効果的な殺菌方法の開発に関する研究 <新規>		
担 当 部	食品工学部	研 究 期 間	平成26～27年度
担 当 研 究 員	東 孝憲・能登 裕子・吉川 修司		
研究概要	<p>現在、カット野菜製品（カット野菜や浅漬け等）主に利用されている次亜塩素酸ナトリウムによる殺菌では、殺菌効果が小さく(1/10程度)、植物細胞の損傷に伴う食感低下も見られる。このため、これに代わる新たな殺菌技術が、製造業者、流通業者双方から求められている。本課題では、様々な殺菌方法の組合せによる野菜の殺菌効果と、殺菌処理後の野菜の品質変化を検討し、殺菌と品質維持を両立した新たな殺菌技術の開発を目指す。</p>		

2-3 重点研究

試験研究課題名	道産小麦の用途拡大に向けた「ゆめちから」の高品質安定生産及びブレンド技術の開発		
担 当 部	食品開発部・食関連研究推進室	研 究 期 間	平成24～26年度
担 当 研 究 員	中野 敦博・梅田 智里・小林 哲也・谷藤 健・山木 一史		
共同研究機関	中央農業試験場（主管）、十勝農業試験場、上川農業試験場、製粉・製パン・製麺業者（協力機関：北海道農政部、北海道農業研究センター、各地区農業改良普及センター）		
研究概要	<p>本課題は、超強力秋まき小麦「ゆめちから」の収量・品質変動要因を解析し、安定生産を阻害する要因を明らかにするとともに、生育特性に適した安定栽培法を提示する。また、「ゆめちから」ブレンド粉の用途別加工適性（製パン、中華麺）を明確化し、簡易・客観的に加工適性を数値化する手法を開発する。さらに、年次・産地による品質変動を平準化するためのブレンド指針を策定し、実規模レベルの実証試験により用途別適性評価を実施する。</p>		

試験研究課題名	北海道産小豆粉の製造とそれを活用した食品製造技術の実用化に関する研究 <新規>		
担 当 部	食品工学部	研 究 期 間	平成26～28年度
担 当 研 究 員	吉川 修司・能登 裕子・東 孝憲・佐藤 理奈・榎 賢治		
共同研究機関	工業試験場、（協力機関：（株）ツカモトミルズ、日糧製パン（株）、北海道東部農産物移輸出協同組合）		
研究概要	<p>小豆は北海道が国内生産の約90%を占め、輪作体系維持にも重要な役割を果たしている重要な作物であるが、その主な用途である餡製品の消費の低迷や輸入餡の影響で、その生産量が減少しており、産地、関連業界などから小豆の需要拡大が強く要望されている。本課題では餡以外の用途として、製菓・製パンで活用可能な小豆粉の製造技術と食品製造技術を開発する。さらに、協力機関等と連携し、小豆粉の生産、流通、利用に至る一連の流れの試作・実証試験を行い、小豆粉の需要の創出拡大を目指す。</p>		

2-4 職員研究奨励事業

試験研究課題名	てん菜の新規用途「ビートチップス」向け加工および栽培に関する研究 <新規>		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成26年度
担 当 研 究 員	谷藤 健・中野 敦博		
共 同 研 究 機 関	十勝農業試験場		
研究概要	<p>てん菜の栽培減少、麦類の連作など、道内畑作の輪作体系崩壊に繋がる大きな問題への対応方向として、てん菜の食用加工（ビートチップス）の可能性を検討する。加工処理条件によるチップス品質への影響や不快成分等の消長について解析を行う。また十勝農試と連携し、栽培期間を変動させることによるてん菜の外観的、成分的特性の変動が加工適性へ及ぼす影響も検討し、ビートチップス加工技術に関する基盤的な知見の蓄積を図る。</p>		

試験研究課題名	赤ワイン製造における迅速な品質評価法の探索 <新規>		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成26年度
担 当 研 究 員	奥村 幸広		
研究概要	<p>赤ワインの重要な品質要素である色素や渋み成分などは、アルコール発酵の工程で抽出されることから、発酵工程での品質要素のモニタリングするには、簡便な操作と迅速な計測法が必要となる。このような技術が開発できれば、工程管理や原料・製品の分析にも活用でき、道産ワインの高品質化に寄与すると期待される。</p> <p>この課題では、赤ワインの品質要素を簡便・迅速に分析可能で、道内ワイナリーの製造現場に導入可能な機器分析法の選定を目指す。</p>		

試験研究課題名	北海道発のチーズ用スターター乳酸菌の探索 <新規>		
担 当 部	食品バイオ部・食品開発部	研 究 期 間	平成26年度
担 当 研 究 員	八十川 大輔・濱岡 直裕・山田 加一朗		
研究概要	<p>当センターでは、これまで乳酸菌HOKKAIDO株をはじめ、食品加工に有用な微生物を自然界から分離し、食品企業等が産業利用している。道内チーズ工房から、現在100%輸入品に依存しているスターター乳酸菌を北海道で分離された独自の乳酸菌に切り替えたいという要望が寄せられている。本課題では、道総研が保有する試験研究資源（農林水畜産物）から、有機酸生成能により乳酸菌を探索・分離し、チーズ用スターター乳酸菌選抜のための基盤的な知見の蓄積を図る。</p>		

試験研究課題名	高齢化社会に対応した軟らかくて食べやすい業務用半調理食品の普及 <新規>		
担 当 部	食品工学部・食品開発部	研 究 期 間	平成26年度
担 当 研 究 員	熊林 義晃・東 孝憲・柿本 雅史		
研究概要	<p>平成23～25年度重点研究「高齢者の中食市場に対応した業務用総菜食品の開発」で開発した野菜の業務用半調理食品の商品化を目指し、製品製造の実施企業に対して製造技術や品質管理技術等の普及を行う。さらに、レトルト設備を有した技術移転可能な食品製造会社に情報提供を行い開発した、技術の広域移転を目指す。また、地域の介護施設等に対して半調理品の紹介や試作品の提供を行い、半調理品の利用普及を目指す。</p>		

2-5 外部資金研究

試験研究課題名	道産食材の活用によるⅡ型糖尿病予防を目指した機能性食品の開発 <新規>		
担 当 部	食品バイオ部	研 究 期 間	平成26年度
担 当 研 究 員	田中 彰		
共同研究機関	酪農学園大学		
研究概要	<p>糖尿病は有病者および予備群を併せると患者数が2,000万人と推定され、大部分は食習慣の欧米化や運動不足等の生活習慣が原因とされているⅡ型糖尿病患者である。近年の健康志向の高まりから、疾病を未然に防ぐ食品に関心が高まり、糖尿病予防に効果のある食材や食品開発が求められている。本研究では、地域特産大豆である黒千石大豆に着目し、機能性成分の含有量を調べ、黒千石大豆が持つ機能性を十分に活用した食品の開発を行う。また、開発した食品の糖尿病予防に対する臨床レベルでの実証試験と官能的特質や消費者の嗜好性の調査を行う。</p>		

2-6 戦略研究

試験研究課題名	北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性化の推進		
担 当 部	食品開発部・食品バイオ部・食品工学部・食関連研究推進室	研 究 期 間	平成22～26年度
担 当 研 究 員	柿本 雅史・中野 敦博・梅田 智里・佐々木 茂文・田中 彰・古田 智絵 ・太田 智樹・富永 一哉・中川 良二・熊林 義晃・東 孝憲・佐藤 理奈		
共同研究機関	中央農業試験場、北見農業試験場、十勝農業試験場、中央水産試験場、釧路水産試験場、網走水産試験場、工業試験場		
研究概要	<p>北海道の農水産業は我が国における食料の安定供給に重要な役割を果たしているが、食品工業分野における付加価値率は低く、全国平均を下回っている。しかし、強いブランド力を有する北海道産の農水産物や加工食品は、的確な市場ニーズ等の把握と一層の高付加価値化により、国内の大消費地のみならず東アジア大都市圏における市場開拓や需要創出による新たな展開が期待される。</p> <p>本研究においては、北海道産の農水産物（豆類・馬鈴しょ・小麦・ホッケ等）の有する地域イメージや機能性、加工適性を活かした加工食品を開発するため、用途にあった付加価値の高い加工原料の選別を行うとともに、最新の加工技術や評価技術の活用により、安全・安心のみならず、良食味、高機能性等の特性を有する新規食品群を開発し、首都圏や東アジア大都市圏等の海外への販売促進及び地域展開による普及を図ることを目的とし、以下の課題を実施する。</p> <p>(1) 市場動向に基づいた食関連技術開発戦略の策定と技術開発成果を活用した商品化支援（終了） (2) 加工適性や機能性に優れた農産物の選別技術の確立と高付加価値食品の製品化 (3) 道産魚貝類の高付加価値化技術の開発</p> <p>(2) 加工適性や機能性に優れた農産物の選別技術の確立と高付加価値食品の製品化</p> <p>① 機能性に優れた豆類選別技術と加工製品の開発</p>		
担 当 部	食関連研究推進室・食品バイオ部	研 究 期 間	平成22～26年度
担 当 研 究 員	太田 智樹・中川 良二・富永 一哉		
研究概要	<p>北海道における大豆の収穫量は56,800t（2008年産）と全国の22%を占め、国内最大の生産地である。そこで、本研究では保存性に優れ機能性に富む味噌を取り上げ、加工適正に優れた道産大豆の選別技術を確立すると共に、独自の味噌用酵母などの発酵微生物を用いた従来にない機能性等を付与した高品質な「北海道味噌」製造技術を開発する。また、味噌以外にも新たな用途開発を検討し、道産豆類の高付加価値化を図る。</p>		

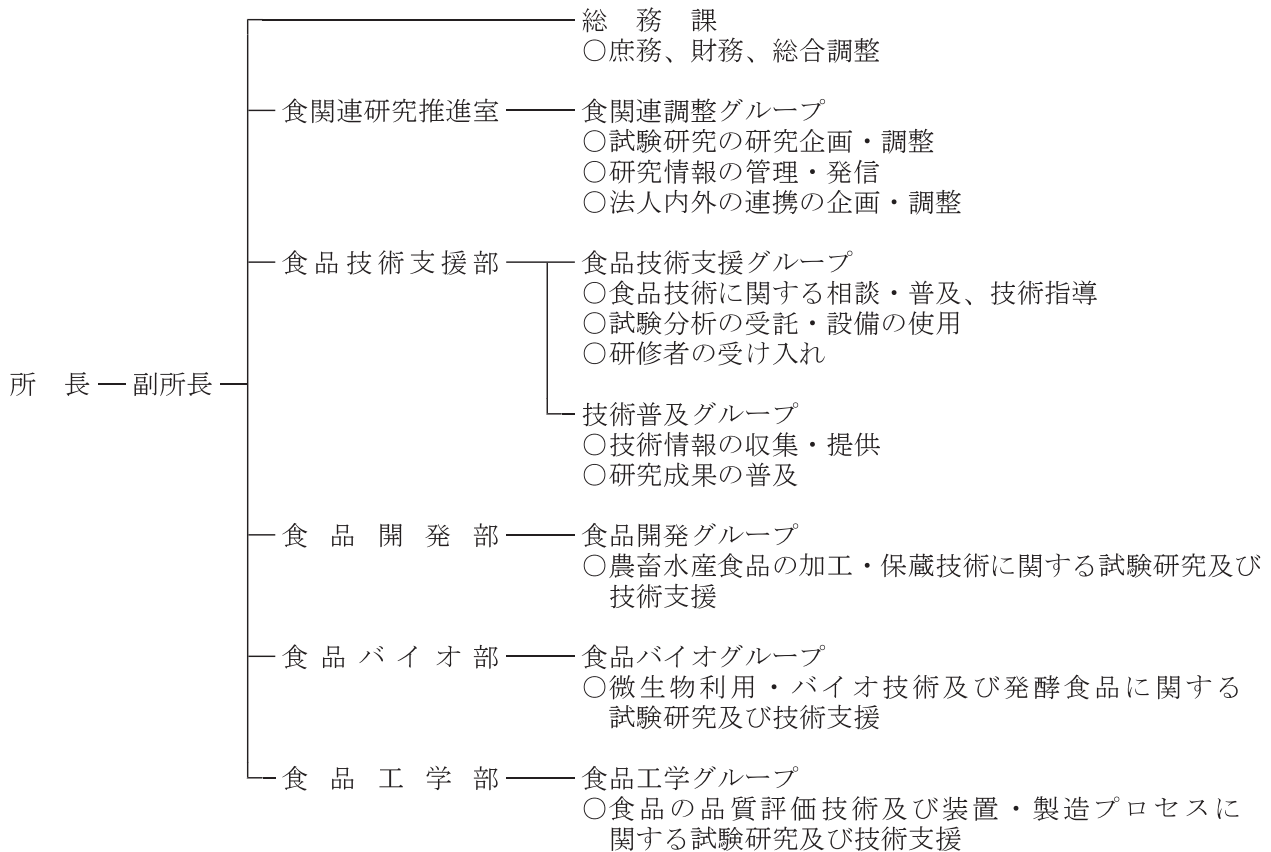
② 道産馬鈴しょを用いた高品質な加工食品の開発			
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成22～26年度
担 当 研 究 員	梅田 智里・中野 敦博		
研 究 概 要	北海道産馬鈴しょの調理・加工適性を活かした加工食品を開発するために、農業現場で適応可能な馬鈴しょの選別技術を確立し、調理・加工適性に優れた原料を選別する。また、主に官能評価により品質管理されているコロッケなどの冷凍食品を対象に、物性や味覚など品質管理項目の客観的評価技術について検討し、実ラインにおいて活用でき製品の品質化につながる加工・品質管理技術を確立することで、優れた食味・食感を有する高品質な冷凍食品等の開発を行う。		
③ 製パンにおける過熱水蒸気処理技術の開発			
担 当 部	食品工学部	研 究 期 間	平成22～26年度
担 当 研 究 員	熊林 義晃・東 孝憲・佐藤 理奈		
研 究 概 要	北海道における小麦の収穫量は514,000t（2006年度）で全国の約61%を占め、国内最大の生産地である。本研究では、北海道産小麦の品質特性に適應した新たな利用方法や付加価値を付与する加工技術として、従来のコンベクションオープンと比較して短時間で大きな熱量供給が可能な過熱水蒸気処理を製パンの焼成工程に用いた場合の効果や影響について検討を行う。温度変化や物性変化などの基礎的知見を得るとともに、得られた食パンの食感や風味について評価を行ない、新たな製パン技術としての技術確立を図る。		
(3) 道産魚貝類の高付加価値化技術の開発			
ホッケすり身の物性改善、高次加工技術の開発			
担 当 部	食品開発部・食品バイオ部	研 究 期 間	平成22～26年度
担 当 研 究 員	佐々木 茂文・古田 智絵・田中 彰		
研 究 概 要	道産ホッケは全道各地で年間を通して様々な漁業で漁獲されているが、漁獲されたホッケの約5割は魚価の低い「すり身」原料に仕向けられ、魚肉ソーセージや揚げかまぼこ等の低級ねり製品の原料として利用されている。一方、ホッケ魚肉はスケトウダラに比べて、呈味成分や脂質含量が高いことから、これら特長を活用した新たなねり製品や魚肉素材としても利活用が期待されている。本研究では、果実類や乳製品等との複合化による高次加工技術を検討し、新たな高付加価値化製品の試作によるホッケ魚肉素材の用途拡大を目指す。		

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)

2 組織



*職員数 41名（うち研究職員32名）（平成26年4月1日現在）

3 施設

敷地面積	20,000.24 m ²
建物延床面積	5,480.59 m ²
研究棟	4,270.86 m ² (鉄筋コンクリート造3階建)
試験棟	1,114.49 m ² (鉄筋コンクリート造1階建)
その他	95.24 m ²

4 主な設備・機器

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 赤外分光光度計	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

粉碎	マスコロイダー 試料粉碎機	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		
加熱・殺菌	レトルト殺菌機 過熱水蒸気表面殺菌装置	包装	真空包装機
凍結	急速凍結装置		
		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

5 主な依頼試験・依頼分析

依頼試験

- ・一般生菌数
- ・乳酸菌数
- ・大腸菌
- ・サルモネラ菌
- ・粘度測定
- ・水分活性測定
- ・大腸菌群
- ・真菌数 (カビ・酵母)
- ・黄色ブドウ球菌
- ・セレウス菌
- ・でんぷん白度測定
- ・耐熱性菌数
- ・嫌気性菌数
- ・腸炎ビブリオ菌
- ・pH測定
- ・屈折率測定

依頼分析

- ・水分
- ・灰分
- ・ビタミン (A, C, E)
- ・食塩
- ・アルコール
- ・たんぱく質
- ・食物繊維
- ・脂肪酸組成
- ・糖類
- ・X線微小部分分析
- ・脂質
- ・無機質 (ミネラル)
- ・アミノ酸組成
- ・有機酸

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 Tel 011-387-4115 E-mail: food-kikaku@hro.or.jp
食品加工技術に関する総合的な相談	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。	食品技術支援部食品技術支援グループ Tel 011-387-4132 Tel 011-387-4116 E-mail: food-soudan@hro.or.jp
技術指導（現地・所内）の申込み	随時受付・無料	
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	食品技術支援部技術普及グループ Tel 011-387-4114 E-mail: food-fukyu@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.food.hro.or.jp)

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構

食品加工研究センター

平成26年5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.food.hro.or.jp>