



道総研

平成24年度事業報告 平成25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工業の発展に向け、食品加工に関する試験研究や技術支援などを総合的に行う機関として、平成4年に開設し、本年2月に21年を迎えました。

また、平成22年4月には、他の21の道立試験研究機関とともに、新たに地方独立行政法人「北海道立総合研究機構」としてスタートし、道民生活の向上や道内産業の発展に向けて、各試験研究機関が有する知見や技術を結集し、総合力の発揮に努めながら、研究開発などを実施してきており、本年で4年目を迎えたところです。

北海道立総合研究機構では、中期計画（平成22年度～平成26年度）を定め、その中で、「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、一層の競争力を持った道産食品を生み出す力強い食品工業の構築を進めることとしております。

このような中、当センターでは、平成23年8月に「食品加工研究の展開方向」を取りまとめ、「コア技術である発酵技術、健康機能性を中心とする汎用性の高い技術開発の推進」と「食品加工業界への成果の技術移転の推進」を基本に、発酵技術、健康機能性、高品質化技術に関する研究開発を進めているところです。

この展開方向は、技術面から今後重点的に取り組む研究の方向について取りまとめたものですが、本道の食関連産業の育成を総合的かつ効果的に推進していくためには、良質で豊富な本道の農水産物を有効に活用し、付加価値を高め、道内外に積極的に移輸出していくことが何よりも重要と考えられます。

このため、当センターでは、さらに本年3月、本道の主要な一次産品である「小麦」「米（粉）」「大豆」など主要な品目ごとに、「発酵」「健康機能性」「高品質化」に関する技術を活用し、新規用途の開発をはじめ、機能性の訴求や品質の保持・向上などを通じて、付加価値生産性を高め、道内外への販路の拡大を図り、本道経済の活性化に大きく貢献できるよう、研究の具体的な方向性を取りまとめたところです。

当センターとしては、今後、企業、大学、国などの研究機関、市町村などの関係機関と連携を深めながら、この方向性に沿って着実に研究開発を推進し、その成果を幅広く企業等に技術移転を行い、事業化を促進して参り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25年6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24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	
	・道産野菜の特徴を活かした真空フライ食品の開発	2
	・酵素処理野菜の特性を活かした加工食品の開発	4
	・熟成メカニズムの解明による水産塩蔵品の高品質化に関する研究	6
	・チーズのおいしさ向上のための乳酸菌動態解析による発酵管理技術の開発	8
	・多成分同時分析法を用いた農林産物の成分特性解析に関する研究	10
	・低温耐性を持つ酵母のスクリーニングシステムの開発	12
	・味覚センサ技術による食品の「おいしさ」管理技術の開発	14
	・短時間の蒸気・過熱水蒸気処理による穀物等の表面殺菌技術の開発	16
	・低利用魚卵等を活用した風味豊かな水産食品の開発	18
1-3	重点研究	
	・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	20
1-4	奨励研究	
	・チーズホエイ由来の乳酸菌を活用した発酵食肉製品の開発	22
	・乳酸菌HOKKAIDO株の遺伝子解析に関する研究	24
1-5	外部資金研究	
	・乳酸菌等分離株の培養特性とスターター化調製技術の開発	26
	・嗜好品素材に適した道産キノコの選抜と加工技術の開発	28
	・小豆粉の新規用途開発及び機能性の解明に関する研究	30
2	技術普及・支援	
2-1	食品加工相談室	32
2-2	食品工業技術高度化対策支援事業（現地技術支援）	33
2-3	技術支援事業（センター内技術支援）	33
2-4	食品品質管理技術向上支援事業	33
2-5	移動食品加工研究センター	33
2-6	技術講習会	34
2-7	研修者の受入れ	34
2-8	試験、測定及び検査機器並びに加工機械の開放	35
2-9	依頼試験・分析	35
2-10	他機関との共催等によるセミナー・講習会等	36

2-11	その他	
(1)	技術審査	37
(2)	講習会などへの講師、アドバイザー等の派遣	38
(3)	視察・見学	40
(4)	インキュベーションスペースの貸与	40
(5)	連携	40
3	技術情報の提供	
3-1	研究成果発表会の開催	41
3-2	展示会等への出展	41
3-3	事業報告・事業計画書の発行	41
3-4	メールマガジンの配信	41
3-5	図書・資料室の開放	41
4	特許・学会発表等	
4-1	出願済「特許」	42
4-2	学会誌等への発表・寄稿	43
4-3	学会等における発表	43

II 平成25年度事業計画

1	予算及び事業概要	45
2	試験研究	
2-1	試験研究課題一覧	46
2-2	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	47
	水産系脂質の微細乳化物の特性解明	47
	調理・加工適性に優れた道産ばれいしょ乾燥素材の開発	47
	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	47
	乳酸菌HOKKAIDO株の発酵制御に関する研究	48
	水産発酵食品の抗肥満機能の探索	48
	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	48
	北海道独自のワイン用酵母の探索と活用技術の開発	48
	北海道産醤油の高品質化に関する研究	49
	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	49
	雑豆粉砕物（雑豆粉）の特性把握と製菓適性の評価	49

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	50
	高齢者の中食市場に対応した業務用総菜食品の開発	50
2-4	奨励研究	
	旨味増強に着目した通電加熱技術を用いた食肉加工品製造方法の普及	50
2-5	外部資金研究	
	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研究開発	51
	バイオマス機能成分・水分制御による食品の安定化及び高品質化技術の研究開発	51
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	51

Ⅲ センター概要

1	沿革	53
2	組織	53
3	施設	54
4	主な設備・機器	54
5	主な依頼試験・依頼分析	54
6	利用方法	55

I 平成24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 (12課題)

No.	試験研究課題名	予算	年度	区分	ページ
1	道産野菜の特徴を活かした真空フライ食品の開発	経常研究	22-24	終了	2
2	酵素処理野菜の特性を活かした加工食品の開発	経常研究	23-24	終了	4
3	熟成メカニズムの解明による水産塩蔵品の高品質化に関する研究	経常研究	23-24	終了	6
4	チーズのおいしさ向上のための乳酸菌動態解析による発酵管理技術の開発	経常研究	23-24	終了	8
5	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	継続	47
6	水産系脂質の微細乳化物の特性解明	経常研究	24-25	継続	47
7	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	重点研究	22-24	終了	20
8	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	50
9	チーズホエイ由来の乳酸菌を活用した発酵食肉製品の開発	奨励研究	24	終了	22
10	乳酸菌等分離株の培養特性とスターター化調製技術の開発	外部資金	24	終了	26
11	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研究開発	外部資金	21-25	継続	51

ほか外部資金研究1課題

(2) 食品バイオ部 食品バイオG (6課題)

No.	試験研究課題名	予算	年度	区分	ページ
1	多成分同時分析法を用いた農林産物の成分特性解析に関する研究	経常研究	23-24	終了	10
2	低温耐性を持つ酵母のスクリーニングシステムの開発	経常研究	23-24	終了	12
3	乳酸菌HOKKAIDO株の発酵制御に関する研究	経常研究	24-26	継続	48
4	水産発酵食品の抗肥満機能の探索	経常研究	23-25	継続	48
5	乳酸菌HOKKAIDO株の遺伝子解析に関する研究	奨励研究	24	終了	24
6	嗜好品素材に適した道産キノコの選抜と加工技術の開発	外部資金	22-24	終了	28

(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	味覚センサ技術による食品の「おいしさ」管理技術の開発	経常研究	22-24	終了	14
2	短時間の蒸気・過熱水蒸気処理による穀物等の表面殺菌技術の開発	経常研究	23-24	終了	16
3	低利用魚卵等を活用した風味豊かな水産食品の開発	経常研究	23-24	終了	18
4	北海道産醤油の高品質化に関する研究	経常研究	24-25	継続	49
5	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	継続	50
6	小豆粉の新規用途開発及び機能性の解明に関する研究	外部資金	24	終了	30
7	バイオマス機能成分・水分制御による食品の安定化及び高品質化技術の研究開発	外部資金	22-25	継続	51

ほか外部資金研究2課題

(4) 食関連研究推進室

No.	試験研究課題名	予算	年度	区分	ページ
1	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	戦略研究	22-26	継続	51

1-2 経常研究

道産野菜の特徴を活かした真空フライ食品の開発 (H22~24)

食品開発部食品開発G 中野 敦博 梅田 智里

1 研究の目的と概要

近年、食材本来の色調や風味等を活かす加工技術として真空フライ技術が注目されており、道内食品製造企業から道産野菜の特徴を活かした真空フライ食品の技術開発が求められている。本研究では、道産野菜（ナガイモやアスパラガス等）を対象に、真空フライ技術を活用し、原料素材本来の色調や風味を生かすために素材別の加工条件を確立するとともに、新しい食感を有するスナック菓子の開発を行った。

【 予定される成果 】

道産野菜を用いた新たな真空フライ食品の開発

2 試験研究の方法

真空フライ食品の試作は、真空フライヤー（(株) 佐久間製作所、BT-1C）を用いて油ちよう処理を行った。試作品の評価は、色差分析（コニカミノルタ（株）、CR-300）、脂質分析（ソックスレー法）、官能試験（パネル5名）を行った。

3 実験結果

(1) ナガイモを用いた真空フライ食品の開発

真空フライ温度 85℃では、前処理のボイル処理を行わなくても褐色化を抑制できた（図1）。フライ温度 95℃では、ボイル時間が増すと、色差値（フライ前のナガイモとの比較）が減少し、褐色化が抑制可能であった。フライ温度 105℃では色差が減少せず、ボイル処理による褐色化を抑制する効果は認められなかった。

無処理（ボイル処理なし）と比較して、ボイル処理の時間が増すと、外観（形状）や食感（かたさ、クリスピー感）の評価が高まった（表1）。この官能評価の結果から、前処理としてボイル処理が必要であり、最も評価が高い前処理条件は、90℃30分であることが示された。

これらの結果から、ナガイモを用いた真空フライ食品の加工条件は、前処理のボイル処理が90℃30分、真空フライ温度が85あるいは95℃とした（図2）。

(2) アスパラガスを用いた真空フライ食品の開発

アスパラガスは、ボイル・冷凍処理後に真空フライすることで、前処理なしでのフライ後に発生する組織の収縮を抑制することができた（データは未掲載）。真空フライ処理の温度条件を検討し、評価を色差（フライ前のアスパラガスとの比較）で行ったところ、フライ温度 105℃と比較して、85及び95℃処理の色差の値は低かった（表2）。

これらの結果から、アスパラガスを用いた真空フライ食品の加工条件は、前処理のボイル処理が90℃30分、真空フライ温度が95℃以下とした（図3）。

(3) もち米生地を用いた真空フライ食品の開発（データは全て未掲載）

野菜を用いた新たな真空フライ食品の開発を検討するため、野菜のもち米生地への添加を検討した。蒸煮したもち米に、アスパラガスあるいはニンジンの細片を重量比で10%添加し、もちつき、冷蔵（5℃、16時間）、圧延（1mm厚）、カット（20mm径）した試料を

作製し、真空あるいは常圧フライ処理を行った。常圧フライ処理（115、125、135℃、各20分）では、ボール状に過度に膨張し、表面に穴が空いたものが発生したが、真空フライ処理（115、125、135℃、各20分）では発生せず、フライ温度別の色差の違いも認められなかった。なお、アスパラガス、ニンジンともに同様の結果であった。

このもち米を用いた真空フライ処理による試作品の脂質は19.4%であり、他の真空フライ処理による試作品の脂質（ナガイモ：43.8%、アスパラガス：48.2%）と比較して低かった。真空フライ処理による試作品は、外観、色、かたさ、クリスピー感、素材の風味の全ての項目で、常圧フライしたものよりも高評価であった。

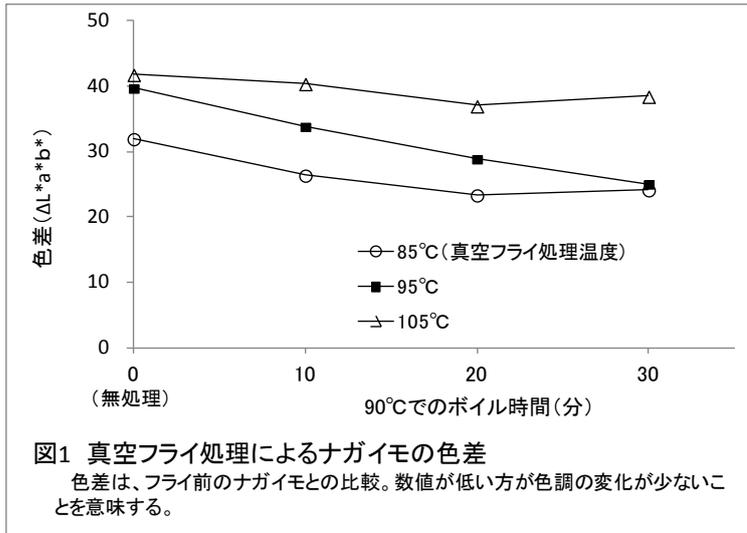


図2 ナガイモを用いた真空フライ食品の製造フロー

表1 ナガイモを用いた試作品の官能試験

試験区(ボイル処理による前処理)	無処理	90°C、10分	90°C、20分	90°C、30分
外観(形状)	1.8	2.2	2.6	3.8
色	2.2	3.0	3.4	5.0
かたさ	2.0	2.6	3.6	3.2
クリスピー感(さくさく感)	2.0	3.4	3.6	4.4
素材の風味	3.2	3.0	3.2	3.2

※1(劣)～5(良)の評価。パネル5名。

表2 アスパラガス試作品の色差

真空フライ処理条件	85°C、45分	95°C、40分	105°C、37分
(部位)先端	43.0	40.8	46.3
中部①	41.2	43.0	50.3
中部②	42.3	44.8	59.9
基部①	43.6	43.1	47.5
基部②	44.1	41.7	54.3

※試作品は、アスパラガスの先端から基部(根元付近)まで5分割し、部位別に真空フライ処理を行った。色差(ΔL*a*b*)は、フライ前のアスパラガスとの比較で、数値が小さい方が、色調の変化が少ないことを意味する。

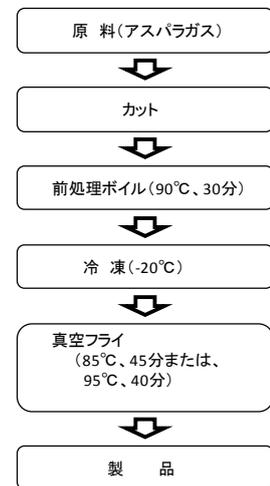


図3 アスパラガスを用いた真空フライ食品の製造フロー

4 要約

ナガイモ及びアスパラガスを用いた真空フライ食品の開発を検討し、前処理のボイル条件及び真空フライの処理条件を明らかにした。もち米生地を用いた真空フライ食品は、脂質が少なく、対照の常圧フライ処理品と比較して、外観や食感に優れていた。

酵素処理野菜の特性を活かした加工食品の開発 (H23~24)

食品開発部食品開発G 榎 賢治

食品バイオ部食品バイオG 富永 一哉

1 研究の目的と概要

近年、消費者の健康志向から野菜に注目が集まり、道内の加工業界において健康に寄与する野菜加工品への関心が高い。また、野菜産地からも特産品の開発や規格外野菜の利用に関する要望が寄せられている。本研究では道産野菜を酵素処理し、その性状を評価するとともに、特性を活かした付加価値の高い加工食品の開発を目指した。

【予定される成果】

野菜の加工用途の拡大と新たな商品開発

2 試験研究の方法

(1) 野菜の組織破壊、高度可溶化法の検討

組織破砕したニンジンに複数の繊維質分解酵素剤（ペクチナーゼ4種、セルラーゼ5種）で処理し可溶化に有効な酵素剤を選択した。また、選択した酵素で処理した場合の性状を評価した（粘度、可溶化度、糖度、pH）。同様にカボチャを加熱後、圧壊し、繊維質分解酵素（ペクチナーゼ4種、セルラーゼ5種）とでんぷん分解酵素剤（アミラーゼ類4種）で処理したペーストの性状（食味、糖度、冷蔵、冷凍後時の硬さ）を評価した。

(2) 野菜酒製造法の検討

発酵微生物は香気付与に有効な乳酸菌を5菌株とアルコール発酵酵母を8菌株から選択した。ニンジンにホモジナイズし(1)で選択した可溶化に有効な酵素の併用処理(2組)と乳酸発酵、アルコール発酵を並行して醸造試験を行い性状を評価した。カボチャについても繊維分解酵素類、糖化酵素類および両者を併用して処理し、ニンジン同様に醸造試験を行い性状を評価した。

(3) 酵素処理野菜の加工適性評価、加工品の試作

原料非加熱と加熱（5分、15分）した場合の3通りのニンジンジュースを試作し性状を評価した。カボチャ酵素処理ペーストの硬さの特性から加工適性を評価した。

3 実験結果

(1) 野菜の組織破壊、高度可溶化法の検討

①ニンジン ペクチナーゼではペクチネクスウルトラが、セルラーゼではセルラーゼ YNC が可溶化率が最も高く、これらを併用することで可溶化率がさらに高まった（表1）。また、選択した酵素で処理すると酵素添加量や処理時間に応じて粘度が低下し、ペースト状からピューレー状さらにはジュース状に変化した（図1）。

②カボチャ 味覚、物性面でアミラーゼでの評価が高く、βアミラーゼは冷蔵や冷凍時の硬さの変化が少なく、αアミラーゼとグルコアミラーゼは硬さが大きく低下した。（図2）。

(2) 野菜酒製造法の検討

- ①ニンジン 乳酸菌は、*Lacto bacillus acidophilus* IF013951T が香気付与に最も有効だった。酵母は Frein II が発酵力、芳香の点で最も優れていた。醸造試験ではマセロチームとセルラーゼ YNC を併用して酵素処理し、乳酸発酵とアルコール発酵した場合、まろやかでエステル香があり酒質が最も優れていた(表 2)。
- ②カボチャ 繊維分解酵素と糖化酵素を併用し、乳酸発酵とアルコール発酵した場合、原料の特徴を感じさせる個性を有し良好な酒質となった。

(3) 酵素処理野菜の加工適性評価、加工品の試作

ニンジンジュースは、原料非加熱で製造した場合が、色調が明るく鮮やかで糖度も高く、風味も最も優れていた。カボチャの酵素処理ペーストについて、βアミラーゼは冷蔵、冷凍保存する菓子の原料への加工適性が認められた。また、αアミラーゼおよびグルコアミラーゼは、軟化して甘みが増すためジャム類原料への加工適性が認められた。

表1 酵素剤別のニンジン可溶化率

酵素剤種類	酵素剤名	可溶化率(%)
マセロチーム系	マセロチーム(ヤクルト)	14.8
	マセレイジングE(ヤクルト)	1.2
	マセロチーム+セルラーゼ(ヤクルト)	33.3
セルラーゼ系	セルラーゼA(三共)	2.5
	セルラーゼYNC(ヤクルト)	27.2
併用	セルクラスト(ノボ)	21.0
	スミチーMOC(新日本化学)	16.0
	セルラーゼオノスカ(ヤクルト)	18.5
	セルラーゼT(天野)	9.9
併用	マセロチーム + セルラーゼYNC	43.7

処理条件: 各0.2% 50℃ 6時間
可溶化率: 酵素処理前の不溶性物質重量に対する酵素処理により可溶化した重量の比率

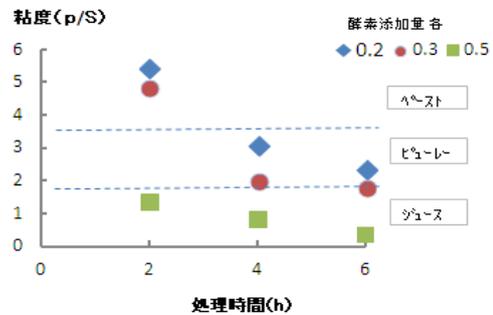


図1 酵素処理に伴うニンジンの粘度(原料非加熱)

酵素: マセロチーム+セルラーゼYNC(ヤクルト)併用
処理温度50℃

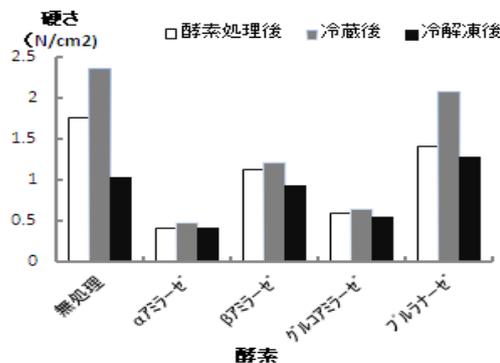


図2 酵素処理カボチャペーストの硬さ

酵素処理条件: 0.2%, 50℃, 6h

表2 酵素処理ニンジン酒の性状

酵素の種類	マセロチーム+セルラーゼYNC	マセロチーム+セルラーゼYNC+グルコアミラーゼ	マセロチーム+セルラーゼYNC+βアミラーゼ	マセロチーム+セルラーゼYNC+αアミラーゼ
乳酸発酵	有り	無し	有り	無し
総重量	45.1	44.5	45.0	44.4
最終重量	43.3	42.8	43.2	42.6
遠心後重量	17.2	16.7	16.1	16.1
炭酸ガス減量	1.9	1.7	1.9	1.8
液化率	86.8	86.9	90.1	88.2
アルコール度数	7.3	7.2	7.4	7.2
pH	3.8	3.7	3.7	3.7
風味の特性	ニンジン香 トマト様香 エステル様香 弱酸味、旨味	ニンジン香強い 甘み、旨味 弱酸味	ニンジン香強い 甘み強い 酸味強、旨味	ニンジン香強い 紙様香 甘み弱い 酸味強、旨味

・ 酵素処理: 各0.1%、50℃、6時間
・ 乳酸発酵: *Lactobacillus acidophilus* IF013951T、30℃、2日
・ アルコール発酵: Frein II、20℃、10日

4 要約

ニンジンには、マセロチームとセルラーゼ YNC を併用することで可溶化率が最も高まった。原料非加熱でこれらの酵素で処理し、風味良いジュースを試作した。カボチャは、βアミラーゼ処理ペーストが冷蔵、冷凍時の硬さの変化が少なく、冷蔵冷凍する菓子原料への適性が認められた。αアミラーゼおよびグルコアミラーゼ処理ペーストは、軟化して甘みが増すためジャム類原料への加工適性が認められた。また、酵素処理と乳酸発酵とアルコール発酵を併用して酒質の優れたニンジン酒とカボチャ酒を試作した。

熟成メカニズムの解明による水産塩蔵品の高品質化に関する研究 (H23～24)

食品開発部食品開発G 川上 誠 八十川 大輔

食品バイオ部食品バイオG 渡邊 治

1 研究の目的と概要

消費者のスローフード、ナチュラルフードに対する関心が高まり、伝統的な製法による食品が注目されている。鮭の山漬けは北海道を代表する水産加工品として道内水産加工企業から多くの商品が上市されているが、このような熟成工程を必要とする水産塩蔵品は経験に基づいて製造されることが多く、熟成メカニズムの解明や加工技術への活用研究はほとんど行われていない。本研究では、熟成に関与する成分を網羅的に検索できるメタボローム解析技術を応用し、微生物及び酵素の役割や熟成メカニズムを明らかにするとともに、これら微生物の内在性酵素を利用した高品質化技術の開発を目指した。

【予定される成果】

熟成に関与する内在性酵素を利用していくことにより、高品質の水産塩蔵品を最適かつ効率良く製造するための熟成技術が構築される。

2 試験研究の方法

サケ山漬けの試作は常法に従い、用塩量を魚体重量の30%とし、5℃で2週間の塩蔵、塩抜き後、室温で2週間の風乾を行った。熟成への寄与がサケの持つ内在性酵素によるものか、工程中に増殖する微生物によるものかを確認するために、山漬け熟成のモデル試験を実施した。塩蔵2週間後、塩抜きした山漬け（塩蔵後コントロール）および風乾2週間後の山漬け（風乾後コントロール）をミンチ状に粉碎し、5℃、10℃、15℃で2日および5日保存し、この水抽出物をLC-MS/MSによるメタボローム解析(主成分分析)を行った。細菌の影響を確認するために抗生物質(クロラムフェニコール)を添加した試験区を設けた。内在性酵素の相対活性はクエン酸-リン酸緩衝液により粗酵素を抽出し、各pH (pH4～8)、各温度 (10～50℃) におけるタンパク質分解活性をウシ血清アルブミン当量から求めた。

3 実験結果

サケ山漬けの遊離アミノ酸量は、塩抜き後の風乾工程で増加が認められた。微生物検査、菌叢解析の結果から原魚では *Exiguobacterium* sp. など海洋性の微生物が検出されたが、塩蔵以降の工程では耐塩性の *Staphylococcus* 属が主要菌種となり、塩抜き、風乾工程で耐塩性の酵母 (*Debaryomyces*) が検出された。アミノ酸の増加した工程で微生物の増殖が認められたことから、山漬け熟成中の微生物による関与を検討する必要があると考えられた。

山漬け熟成モデルでの抗生物質添加区と抗生物質非添加区の比較の結果、塩蔵後の保存では抗生物質添加区と抗生物質非添加区の差は小さく、両試験区とも温度や保存期間に依存し、風乾後のコントロール方向にシフトしていくことが確認された。また、風乾後の保存では両試験区に差異は認められなかった。このことから細菌などの熟成

への寄与は少なく、サケ由来の内在性酵素の関与が大きいことが示唆された(図1)。塩蔵後のサケ山漬けから抽出した粗酵素について、プロテアーゼのpH依存性、温度依存性を相対活性として測定した。抽出した粗酵素の至適pHは6.0で、至適温度は40℃であったが、10℃の低温でも至適温度に対して35%程度の酵素活性を示した(図2、図3)。試作山漬けのpHは5.8~6.5であり、内在性酵素が効果的に働く条件にあると考えられた。

山漬け熟成モデルでの遊離アミノ酸量は熟成温度、期間に依存して上昇するが、抗生物質添加の有無による差は認められなかった。また、熟成温度の違いによる脂肪酸化の差異は認められなかった。このため、熟成温度15℃で管理することにより、脂質酸化の影響が少なく、内在性酵素を有効に活用できると推察された。

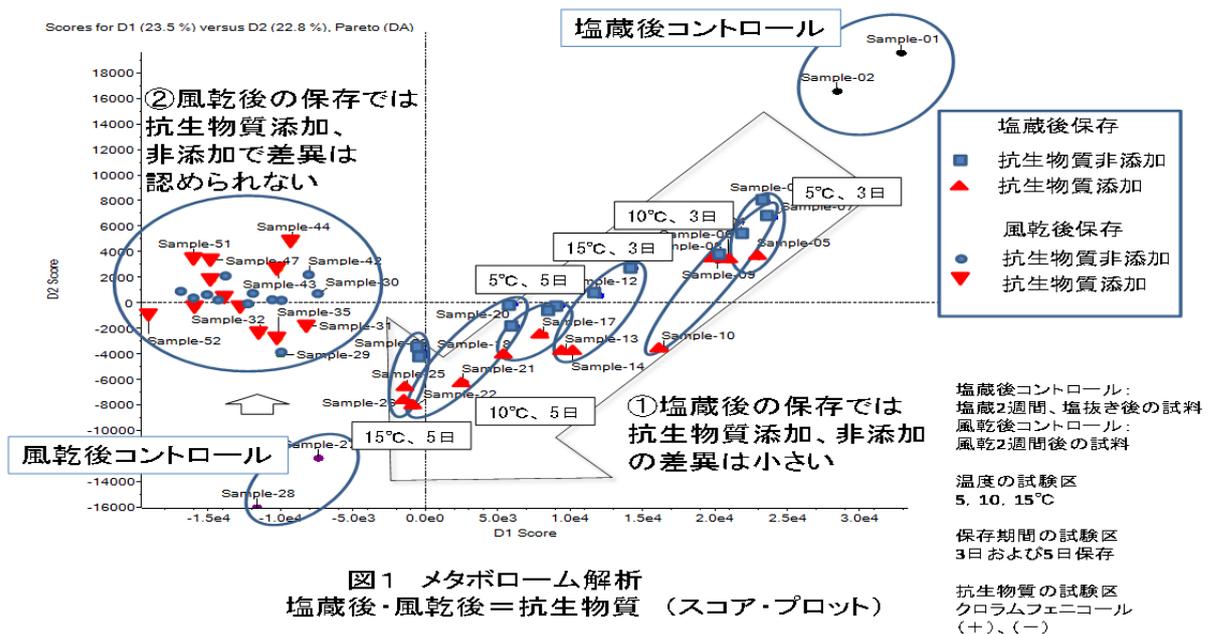
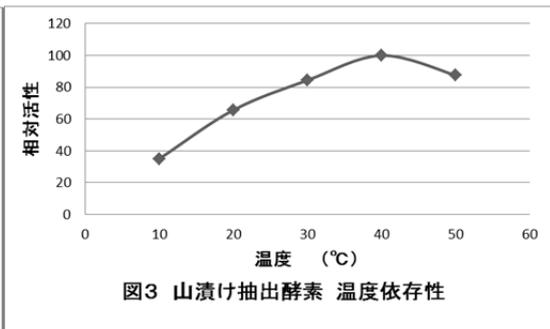
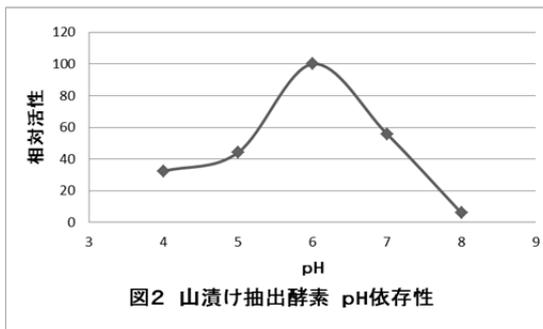


図1 メタボローム解析 塩蔵後・風乾後=抗生物質 (スコア・プロット)



4 要約

山漬けの常在微生物の把握を行い、塩抜き以降の工程で耐塩性微生物が増殖することを確認した。メタボローム解析から山漬け熟成には微生物よりも内在性酵素の寄与が大きくことを確認した。熟成モデルの遊離アミノ酸等結果から熟成温度15℃で管理することにより内在性酵素を有効に活用できることを明らかにした。

チーズのおいしさ向上のための乳酸菌動態解析による発酵管理技術の開発

(H23～24)

食品開発部食品開発G 八十川 大輔 山田 加一朗 梅田 智里 川上 誠

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きている。当研究課題では、道内チーズ工房で生産されるハード系チーズのうま味成分である遊離アミノ酸量の変化と、スターターおよび非スターター乳酸菌の数・種類の変化を経時的に解析し、その知見を発酵管理技術として今後の実用化試験へ結びつけることを目指した。

【予定される成果】

非スターター乳酸菌と遊離アミノ酸増強との関係把握

2 試験研究の方法

道内の3つの工房で製造されたゴーダチーズを真空包装して12℃で熟成させ、遊離アミノ酸量の経時変化をアミノ酸分析装置（Amino Acid Analyzer L-8900, HITACHI）にて定量分析した。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24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。

3 実験結果

チーズ熟成中の遊離アミノ酸量の変化を分析した結果、分析した3社いずれのチーズも経時的に遊離アミノ酸量は増加したが、工房により遊離アミノ酸量に大きな差が見られた（図1）。試食による風味判定では、遊離アミノ酸量と相関を認め、遊離アミノ酸量が高いチーズほどおいしいと判断された。

3社のゴーダチーズについて熟成中の乳酸菌数の変化を分析した。S社のチーズは他社のチーズに比べ乳酸菌数が高く、100日目以降 10^7 cfu/g以上を維持した。N社のチーズは比較的菌数が低めに経過し、S社の1/10以下の菌数を示した（図2）。

熟成30～60日間の乳酸菌叢はスターター乳酸菌が優勢菌種となっていたが、熟成が進行するに従いスターター乳酸菌の比率が低下し、各種の非スターター乳酸菌が増殖する傾向を示し、それぞれの菌叢に差が認められるようになった。

上記試験中に分離した非スターター乳酸菌86菌株のプロテアーゼ・ペプチダーゼ活性を簡易的に比較し、活性が高い*L. delbrueckii*及び*L. casei*の各一株、活性は低いが生産者のチーズで熟成後期に優勢菌種であった*L. curvatus*の一株を選択し、スターター乳酸

菌 (CHN-11: クリスチャン・ハンセン社) とともにそれぞれ添加したチーズと、非スターター乳酸菌無添加チーズ (対照: 通常のチーズ) を試作した。乳酸菌数、菌叢、遊離アミノ酸量の経時的变化を解析した結果、遊離アミノ酸量は *L. delbrueckii* を添加した試作チーズが最も高かったが、3 ヶ月日以降対照及び *L. curvatus* 添加チーズが増加し、*L. delbrueckii* 添加チーズに近い値になった (図3)。

試作品の乳酸菌数については、対照のチーズは4 ヶ月目に菌数の減少を示したが、それ以外にはほぼ同じような菌数推移を示した (図4)。その間の乳酸菌叢を解析した結果、添加した非スターター乳酸菌が確認された。

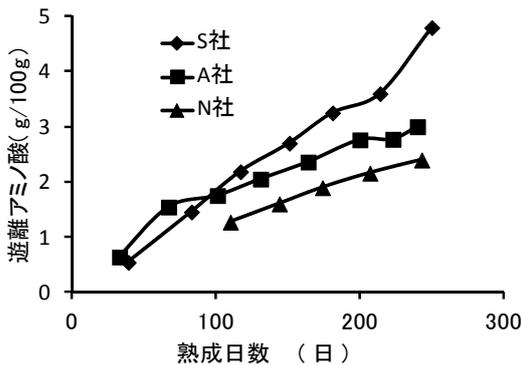


図1.市販道産ゴーダチーズの熟成中(12°C)の遊離アミノ酸量変化

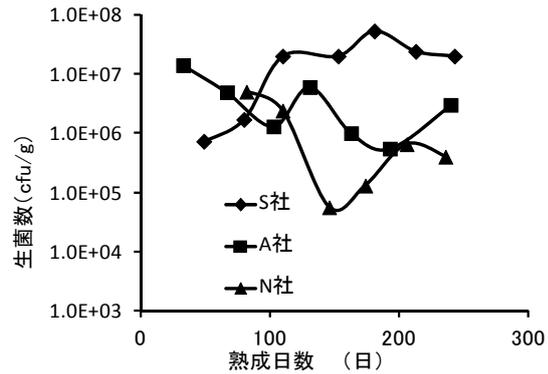


図2.市販道産ゴーダチーズの熟成中(12°C)の乳酸菌数変化

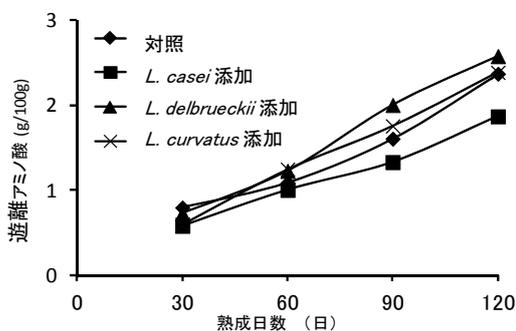


図3.非スターター乳酸菌添加試作チーズの熟成中(12°C)遊離アミノ酸量変化

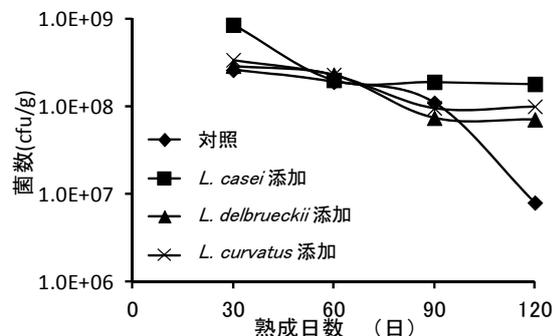


図4.非スターター乳酸菌添加試作チーズの熟成中(12°C)の乳酸菌数変化

4 要約

道内産チーズにおいても熟成とともに乳酸菌叢の大きな変化が起きていることが確認された。熟成中の乳酸菌数を高く維持することが遊離アミノ酸量を増加させる要因の一つになっている可能性が示された。海外の研究では特定の非スターター乳酸菌株をチーズ製造に用いることによりうま味の増強が図られたという報告がある。「おいしい」チーズを作る技術開発を行うためには、乳酸菌の菌数維持が遊離アミノ酸生成に効果があるのか、あるいは特定の菌種 (菌株) が有効に働くのかなどを、今後の研究においてより詳細に検討する必要がある。

多成分同時分析法を用いた農林産物の成分特性解析に関する研究 (H23～24)

食品バイオ部食品バイオ G 渡邊 治 橋渡 携

1 研究の目的と概要

従来、食品の機能性を評価するためには、抗酸化活性や ACE 阻害活性など機能性を測定した上で、その機能性に関与する成分をターゲットとして、その成分分析に適した機器・手法を用いて成分ごとに分析している。

本研究では、多成分を一度に、短時間で測定・分析できる液体クロマトグラフタンデム型質量分析計 (LC-MS/MS) を用いて網羅的に成分を測定し、その結果をプロファイリングすることにより、食品に含まれている機能性成分の種類や有無を推定するとともに、従来法と比較して飛躍的な機能性評価の効率化を図ることを目的とした。

【予定される成果】

LC-MS/MS を用いた保健機能性の簡易スクリーニング法

LC-MS/MS を用いた機能性成分の迅速スクリーニング法

2 試験研究の方法

(1) 供試試料および測定条件の検討

この実験では試料、保健機能性の両方とも範囲が広いことから、キノコの抗酸化活性をモデルとして検討を行った。キシメジ科の 4 種類、ヒラタケ科 2 種類、ハラタケ科 1 種類を用い、その凍結乾燥粉末を蒸留水にて抽出した。抽出温度は 25℃または 95℃とし、2 時間抽出とした。この抽出液を凍結乾燥し、粉末にしたものを蒸留水に再溶解して濃度調節したものを実験に用いた。

(2) 抗酸化活性の測定

抗酸化活性は 1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) を用いたラジカル消去活性を測定する須田らの方法に準じて行い、Trolox 当量で結果を示した。

(3) 機能性新規評価法へのプロファイリング技術導入の検討

LC-MS/MS の測定結果と抗酸化活性の測定値の相関評価について、機能性マーカーとなり得るピークを選択方法を検討した。また機能性マーカーから抗酸化活性の予測法を、活性検量線を作成することにより検討した。さらに機能性成分の同定法について検討した。

3 実験結果

LC-MS/MS 測定のための試料調製、LC 条件、MS 条件について、表 1 に示したように測定データのピーク強度、ピーク分解能、測定時間等を評価軸として諸条件を検討し、短時間で多成分を分析できる条件の最適化を行った。またノンターゲットによる Q1 Scan Mode を用いることで、抗酸化活性データとの相関性を明らかにするための全ピークデータを得ることが出来た。

表1 キノコ抗酸化活性成分のLC-MS/MS測定条件の検討

条件	検討項目	最適化した条件	最適化により得られた効果
試料調製	抽出溶媒	抽出溶媒 : メタノール	ピーク強度(感度)の向上
	抽出時間	抽出時間 : 10分	ピーク分解能(精度)の向上
	希釈率	希釈率 : 10ppm	
LC条件	カラム	カラム : 分析用ODS	ピーク分解能(精度)の向上
	移動相	移動相 : 水/アセトニトリル/ギ酸	分析時間の短縮
	流速	流速 : 0.2ml/min	
MS条件	測定データ	ノンターゲット Q1 Scan Mode	成分の同定精度の向上

次に LC-MS/MS による保健機能性の評価と機能性成分の推定のため、キノコの抗酸化活性をモデルとして、抗酸化活性のプロファイリング手法について検討した。すなわち、LC-MS/MS でキノコの抽出試料を測定し (図1・工程1)、全成分ピークデータと従来の機能性評価法で得られた抗酸化活性値との相関関係を計算した後、相関係数の高いピークの面積と抗酸化活性値との間で検量線を作成した (図1・工程2)。この検量線から他のキノコ試料の抗酸化活性の予測値を計算した結果、同一科に属するキノコの予測値は、実測値との間において高い相関関係を示した (図1・工程3)。さらに、抗酸化活性と相関の高い成分ピークの MS スペクトルをもとに成分同定を試み、グルコサミン (図1・工程4) が機能性に関与する成分として推定することができた。

以上のことから、LC-MS/MS を用い、同一科に属するキノコの抗酸化活性については、その活性の程度や関与する成分を推定できる新たな機能性評価法を構築することが出来た。この機能性評価法は、従来法と比較して、簡便性や精度が高く、さらに関与成分の推定が可能になる点で優位性があり、他の食材や他の機能性についても、関与成分の迅速な解析を可能とする有用な技術になるものと考えられた。

4 要約

LC-MS/MS を用いた機能性成分の測定について、抽出法や LC-MS/MS の最適条件を明らかに

した。またキノコを対象として、抗酸化活性と LC-MS/MS による網羅的成分測定の結果から機能性マーカーを探索・特定し、これに基づいてキノコの抗酸化活性を予測し、機能性に関与する成分を推定する、という一連のシステムを構築した。

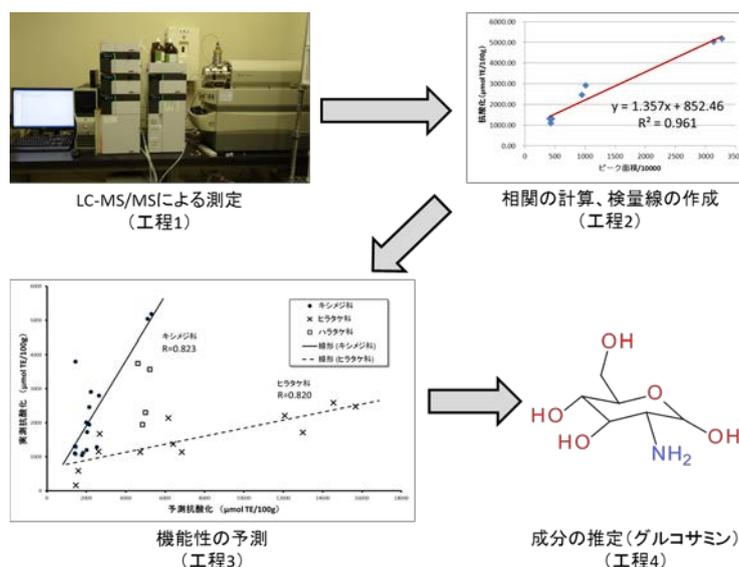


図1 LC-MS/MSによる食品の機能性プロファイリング手法の検討

低温耐性を持つ酵母のスクリーニングシステムの開発 (H23~24)

食品バイオ部食品バイオG 橋渡 携 渡邊 治

1 研究の目的と概要

北海道の発酵食品業界においては、低温下での発酵・熟成不足による品質の安定性や生産性の低さといった製造上の課題を解決するため、低温下においても高活性な酵母が求められている。このような低温下で高活性な低温耐性酵母を自然界から検索するためには、従来のスクリーニング（選抜）法では多くの時間と労力を要することから、低温耐性の指標となる遺伝子もしくは代謝物などを明らかにし、効率の良い選抜システムを構築する必要がある。そこで本研究では、低温耐性酵母の選抜が可能な指標を明らかにして、迅速かつ簡便なスクリーニングシステムを確立することを目的とした。

【予定される成果】

低温耐性酵母の選抜技術の確立、当該技術を適用した低温耐性酵母の取得

2 試験研究の方法

(1) 低温耐性酵母を簡便に判別する方法の開発

低温耐性の指標として、グリセロールおよびトレハロース等の代謝産物を選択し、低温耐性を持つ酵母（醸造協会株:K7、K9、K12）と持たない酵母（実験室株:S288C、X2180）について、培養温度 30、15、10 および 5℃での生育試験とグリセロールおよびトレハロースの細胞内生成量を HPLC によって測定した。また、低温耐性に関与する特定遺伝子の候補として、ストレス応答関連遺伝子を 5 種類 (Rim15、Mck1、Yvh1、Inp51、Rsp5) 選択し、前 4 者の欠損株 (EUROSCARF より購入) あるいは Rsp5 変異株 (青山学院大学の阿部博士より分与) を用いて培養温度 30、15、10 および 5℃での生育試験を行った。低温耐性能を確認した変異株 1 株について、「Cycleave PCR 法」（塩基配列の違いを蛍光物質の発光強度によって検出する方法、タカラバイオ）によって当該変異を検出できるかどうか検討した。

(2) 北海道各域の野生酵母の収集および保存

道内 4 か所より 24 種の果実および花を収集し、0.9%生理食塩水に懸濁し、その懸濁液を YPS 寒天培地 (1%酵母エキス、2%ポリペプトン、20%スクロース) もしくは YPD+エタノール寒天培地 (1%酵母エキス、2%ポリペプトン、2%グルコース、5%エタノール) に播種し、得られたコロニーを釣菌、保存した。収集した酵母のコロニー形態、顕微鏡観察、26S リボソーム RNA 遺伝子の部分塩基配列から、*Saccharomyces* 属酵母 (発酵食品での利用が可能な酵母) の選抜を行った。

3 実験結果

(1) 低温耐性酵母を簡便に判別する方法の開発

低温耐性の指標として選択したグリセロールは、低温耐性株および比較対照の実験室株においていずれの培養温度でも生成されなかった。また、各培養温度でのトレハロースの生成量にも明らかな差は認められなかったことから、これらの代謝産物を低

温耐性の指標とすることはできなかった。次に、低温耐性の指標として選択した5種類のストレス応答関連遺伝子の欠損株もしくは変異株の生育試験を行ったところ、Rsp5 遺伝子の突然変異株 (HPG1-1、HPG1-2、HPG1-4) において親株よりも低温下での増殖が高いことが示され (図 1-A、B)、当該変異 (それぞれ一塩基配列の変異による) によって低温耐性能が獲得されていることが判明した。3 種類の突然変異株のうち HPG1-1 の変異の検出を「Cleave PCR 法」で検討したところ、検出可能であることが示された (図 2)。さらに、センター所有の低温耐性保有株 12 株について、「Cleave PCR 法」による Rsp5 遺伝子の塩基配列確認試験を行い、いずれも親株と同じ塩基配列を持つことが示された。供試株 12 株の低温耐性は当該変異により獲得されたものではなく、異なる変異によるものと推察された。

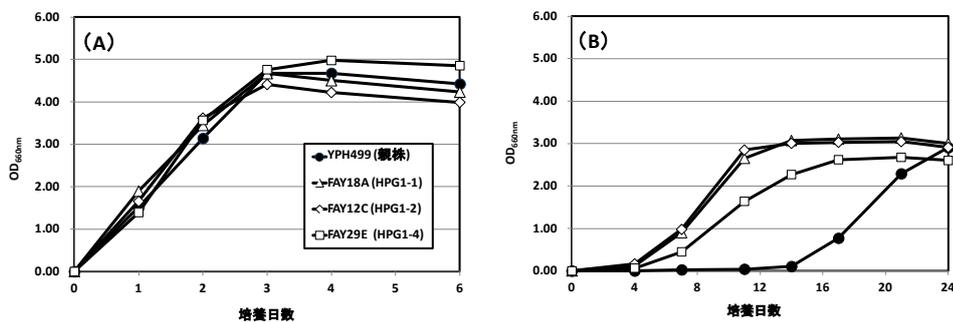


図1 Rsp5 遺伝子変異株および親株の培養温度 30°C (A)、10°C (B) での生育度

(2) 北海道各域の野生酵母の

収集および保存

道内 4 か所 24 種の植物より 855 株の酵母を分離した。コロニー形態、顕微鏡観察によりグループ分けを行った後 124 株を選抜して遺伝子解析による菌種の同定を行い、20 株が *Saccharomyces* 属酵母と推定された。これら 20 株と同じグループの計 140 株が *Saccharomyces* 属酵母と推定された。

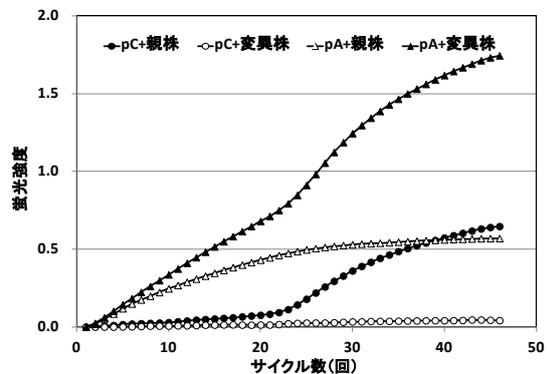


図2 Rsp5 変異株 HPG1-1 および親株の Cycle cleave PCR 結果

*pA: 変異株の配列と結合するプローブ
pC: 親株の配列と結合するプローブ
プローブと DNA が結合することで発光する。
結合しないと発光しない。

4 要約

低温耐性酵母のスクリーニングシステムを確立するため、ストレス応答関連遺伝子 Rsp5 の変異が低温耐性に関わることを明らかにし、この変異を迅速かつ簡便に検出する方法を構築した。また、道内数か所より酵母を分離し、*Saccharomyces* 属酵母と推定される酵母を 140 株取得した。

味覚センサ技術による食品の「おいしさ」管理技術の開発 (H22～24)

食品バイオ部応用技術G 熊林 義晃 吉川 修司 能登 裕子

1 研究の目的と概要

食品の官能評価は人が行う評価のため、結果が嗜好性や体調に左右されるなど数値化や科学的根拠として扱うことが容易ではなく、精度よく行うにはパネラーを育成する必要があるなど企業側の負担は大きい。食品の味・匂いについても客観的・科学的評価が求められており、道内の食品企業からは科学的な製造工程の品質管理や賞味期限設定のために、客観的で正確に測定できるセンサ技術によるおいしさ管理技術の開発が望まれている。本研究は長期間の味の経時的変化を測定し、数値化、図示化することで、注意すべき品質管理項目や管理すべき時期を明確にして製品の品質管理や賞味期限設定に活用できる「おいしさ」管理技術の開発を目的とした。

【予定される成果】

熟成中の味変化のモニタリングや賞味期限設定に活用できる評価技術

2 試験研究の方法

長期間の熟成を要し保存期間が長いこと、業界における官能評価手法が確立していることを考慮し、味噌をモデル食品として研究を実施した。北海道味噌醤油工業協同組合所属の味噌製造企業の協力を得て、熟成期間について3種類（白こし、赤つぶ、天然醸造）を、保存期間については、2種類（白こし、赤つぶ）を対象試料とした。味噌の保存は、10℃、20℃、30℃の3種類の温度で行った。

対象期間中、毎月一回、サンプリングを行い、従来から味噌製造企業で行われている化学分析（滴定酸度他13項目）、官能評価を行い、熟成や保存期間中の味噌の変化の様子を調べた。遊離アミノ酸組成分析、色彩測定は適宜実施した。

味覚センサの測定は、毎月の試料に対して3反復行った。測定に使用した味覚センサは、味認識装置（インテリジェントセンサーテクノロジー社製 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（得られる測定値は8種類）とした。得られたセンサ測定値と従来法の評価結果との整合確認を行い、味覚センサの利用方法を検討した。

センサの経時的安定性（劣化等の影響）は、冷凍（-50℃）保管した2種類の味噌を標準試料として、2つの味噌の味の差を長期間に渡って測定して調べた。

3 実験結果

冷凍保管した2種類の味噌を標準試料として、5ヶ月間18回測定し、センサの経時的安定性（劣化等の影響）を調べたところ、8種類の味覚項目において、いずれも測定値の変動幅は0.5以下で安定であった。このことから、経時変化の影響を補正する

ことなく長期間の測定に使用できることが明らかとなった。

官能評価で重視される項目は、酸味、旨味、甘味、塩かど、発酵感、色であった。
 (表 1、2 に一例を示す)。官能評価の酸味や旨味の変化は、それぞれ滴定酸度、ホルモール窒素などの化学分析値の変化に対応していたが、塩かどの変化は化学分析値の塩分の変化に対応していなかった。

味覚センサの測定結果では、熟成に伴って大きく変動する味覚項目は酸味、塩味、苦味雑味であった。また、保管中の品質変化に伴って大きく変動する味覚項目は酸味であった (図 1、2 に一例を示す)。

味覚センサ測定値の変化と官能評価との関係から、味覚項目の「苦味雑味」「塩味」「酸味」は、それぞれ官能評価の「旨味」「塩かど」「酸味」に対応し、官能評価を補足するデータとして利用できることを示した (図 1、2)。

表 1 熟成期間中の天然醸造味噌の官能評価結果

熟成期間	天然醸造味噌 官能評価				
	甘味	旨味	塩かど	酸味	発酵感 深み
0					
1					
2					
3	認められる	出ていない			
4	出ている			出ている	
5	出ている	出てきている			未熟
6	出ている	出てきている	少しある		未熟
7	強い	強い	より少ない		
8	強い	強い	ない		
9	少ない			出ている	
10	酸味とのバランス良い			甘味とのバランス良い	深み弱い
11	酸味とのバランス良い	強い	ない	甘味とのバランス良い	
12					

表 2 保存期間中の白こし味噌の官能評価結果—酸味

保存期間	白こし味噌 官能評価<酸味>		
	10℃保管	20℃保管	30℃保管
0			
1		出てきている	やや強め
2		出ている	強い
3	わずかにある	出ている	
4		出ている	(製品として問題あり)
5		強い	(製品として問題あり)
6	わずかにある	強い	(製品として問題あり)
7			
8			
9			

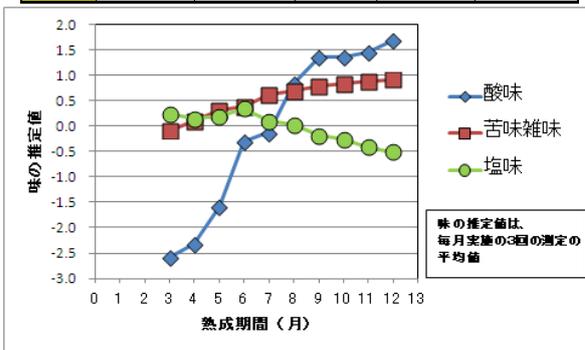


図 1 熟成期間中の天然醸造味噌のセンサ測定結果

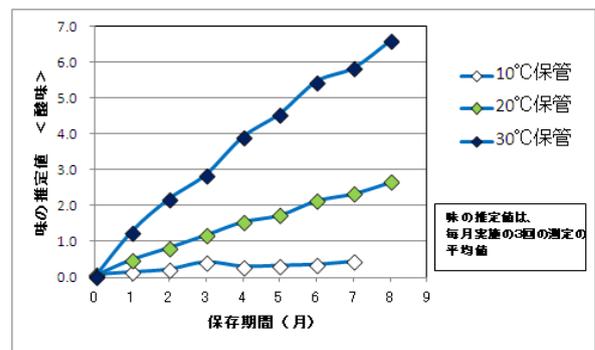


図 2 保存期間中の白こし味噌のセンサ測定結果

4 要約

味覚センサを利用して、味噌の熟成・保管中の味の変化を評価することが可能であることを確認した。特に、「塩かど」のように、化学分析による評価が困難である項目について、官能評価を補足する方法として有効であることが確認できた。

短時間の蒸気・過熱水蒸気処理による穀物等の表面殺菌技術の開発

(H23～24)

食品バイオ部応用技術G 阿部 茂 清水 英樹 佐藤 理奈

1 研究の目的と概要

食品の安全衛生に対する関心の高まりや賞味期限の延長要望から、加工食品の菌数管理の重要性が増しており、その原料であるソバ、大豆等の穀物の菌数低減が求められている。本研究は、穀物の加工適性を損なわずに、微生物数を低減する殺菌技術の開発を行うことを目的とし、通常の蒸気と 100℃以上の高温水蒸気である過熱水蒸気の短時間処理を行うことで、穀物内部に対する加熱の影響を最小限に抑制しつつ、表面に付着する微生物を殺菌する表面殺菌処理技術を開発した。

【予定される成果】

過熱水蒸気処理による穀物の表面殺菌効果に関する知見

2 試験研究の方法

(1) 蒸気・過熱水蒸気処理によるソバ及び大豆の微生物数の変化

試料は北海道幌加内町産の玄ソバ、抜き実（玄ソバからソバ殻を取り除いたもの）及び十勝産の大豆を用いた。試料に対し、過熱水蒸気機器を用いて 100（過熱水蒸気機器 OFF：通常の蒸気）、170、210、250℃で 10～60 秒の加熱処理を行った後、室温で放冷した。各試料は粉末化した後、標準寒天培地を用いて平板塗抹法にて生菌数を測定した。

(2) 過熱水蒸気処理によるソバ抜き実の品質への影響

- ・ 色調の変化：過熱水蒸気処理を行った抜き実に対して、色彩色差計を用いて、L*（明度）、及び a*（赤色）を測定した。
- ・ においの変化：過熱水蒸気処理した抜き実から蕎麦粉を製粉し、熱湯と 4:5 の割合で混合し、そばがきを作成した。そばがきをガラス瓶に入れて窒素充填し、25℃で 3 時間放置した後、におい識別装置で測定を行った。

(3) 過熱水蒸気処理したソバ抜き実及び大豆より調製した試作品の保存試験

250℃で 10、40 秒間の過熱水蒸気処理を行ったソバ抜き実及び大豆からそば生地及び豆乳を試作し、無菌的に包装した後、5℃の冷蔵庫に 0～14 日間保存し、微生物試験を行った。各試料は標準寒天培地を用いて平板塗抹法により生菌数を測定した。

3 実験結果

(1) 蒸気・過熱水蒸気処理によるソバ及び大豆の微生物数の変化

過熱水蒸気の処理温度を高くするほど、また処理時間を長くするほど殺菌効果が高く、抜き実と大豆は 250℃、10 秒の過熱水蒸気処理により菌が未検出となった（図 1）。

抜き実に対して蒸気処理を行ったところ、菌数低減効果は過熱水蒸気処理よりも低く、香りの減退や試料への吸水などの品質の低下も確認された（データ未掲載）。玄ソバはソバ殻の内側にも耐熱性芽胞が存在するため(約 10^4 cfu/g)、殺菌効果は十分ではなかった。

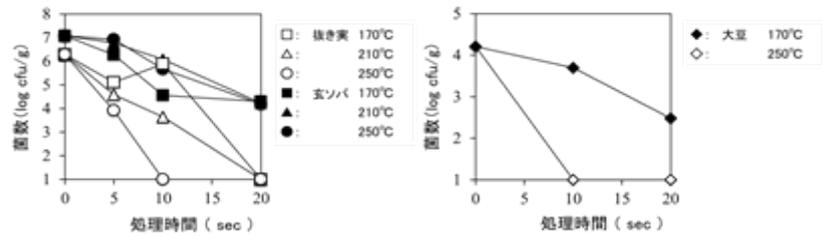


図1 各過熱水蒸気条件によるソバ及び大豆の殺菌効果

(2) 過熱水蒸気処理によるソバ抜き実の品質への影響

処理温度の上昇に伴って明度の低下(図 2a)や臭気指数相当量の上昇(図 2b)が確認され、処理温度や処理時間が品質に影響を与えることがわかった。

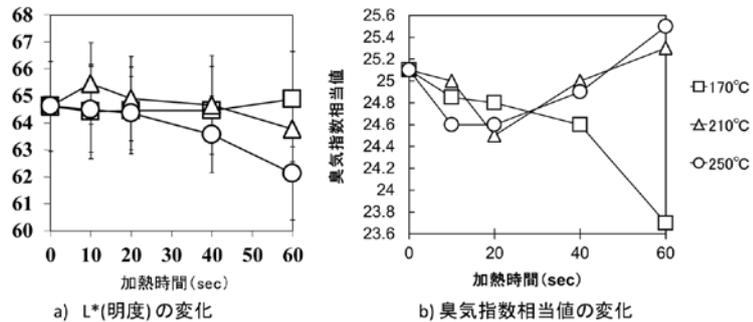


図2 過熱水蒸気処理による抜き実の品質変化

(3) 過熱水蒸気処理したソバ抜き実及び大豆より調製した試作品の保存試験

過熱水蒸気処理を行ったソバ抜き実および大豆からそば生地および豆乳を調製し、保存試験を行った。無処理では、初発菌数も多く、保存中の菌数も高く経過したが、250°C、10秒の殺菌処理を行うことで、初発菌数および経時変化を低く抑えることができ、保存性の向上が確認できた(図3)。

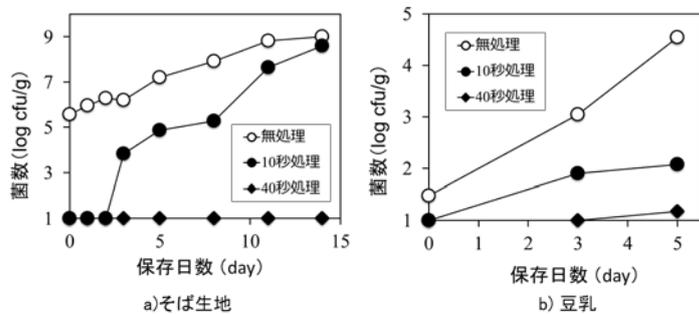


図3 過熱水蒸気処理(250°C)を行ったそば生地及び豆乳の保存試験(5°C保存)

4 要約

250°C、10 秒の過熱水蒸気処理でソバの抜き実や大豆の菌数は大幅に減少した。初発菌数の低減により、そば生地や豆乳の保存性が向上した。長時間の過熱水蒸気処理では品質が劣化するが、250°C、10 秒処理では品質に大きな変化は見られず、菌数低下と品質保持を両立する条件を見いだすことができた。

低利用魚卵等を活用した風味豊かな水産食品の開発 (H23~24)

食品バイオ部応用技術G 能登 裕子、吉川 修司、熊林 義晃、田村 吉史
食品開発部食品開発G 佐々木 茂文

1 研究の目的と概要

道内水産食品企業では、用途開発の進んでいないタラコ過熟卵（水子）やホタテガイの生殖巣（卵巣、精巣）の活用が強く望まれている。これら低利用の魚卵などは、栄養成分や旨味成分を豊富に含んでいるが、独特の好ましくない風味をもつため、有効利用の妨げとなっている。そこで、本研究では、これらの低利用魚卵等を原料に、風味を改善する技術を検討し、付加価値の高い加工品の開発を行うことを目的に、塩蔵、浸漬、発酵等の処理条件、組み合わせの検討と、においセンサなどを活用した風味の評価を行い、風味豊かな水産食品の開発を行う。

【予定される成果】

低利用魚卵を用いた風味豊かな水産食品の開発

2 試験研究の方法

(1) 魚卵等を用いたカラスミ状食品の試作試験

原料を解凍後、耐塩性酵母及び乳酸菌を添加し、発酵による風味が付与されたカラスミ状の食感を持つ食品（カラスミ状食品）の試作を行った(図1)。スターターの初発菌数は、酵母が 10^7 cfu/g、乳酸菌が 10^6 cfu/gになるように表1に示したピクル液に添加し塩漬を行った。乾燥は20℃で水分活性が0.87未満になるまで行った。スターターは耐塩性乳酸菌 *Tetragenococcus halophilus*、耐塩性酵母 *Candida versatilis* と *Zygosaccharomyces rouxii* (ビオック社) を試作に用いた。

(2) 試作品の評価

試作品のpH、水分、水分活性、塩分は常法に従い、有機酸は、HPLCで測定を行った。においの評価は、においセンサとGC-MSを用いて測定した。官能試験は、当センター職員10名をパネルに5段階尺度(1:とても良い~5:非常に悪い)で評価し、その平均を求めた。

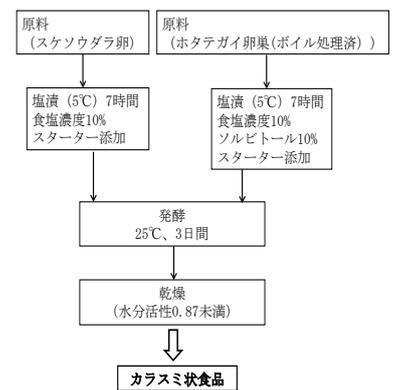


図1 試作品の製造工程

表1 ピクル液配合(原料1Kg当たり)

品名	基本配合 (%)	投入量 (g)
食塩	10.0	100.0
砂糖	8.5	85.0
グルコース	5.0	50.0
ソルビトール※	10.0	100.0
水(菌液)※	66.5	665.0
計	100.0	1000.0

※ ソルビトールを添加しない場合は水を76.5%にする

3 実験結果

魚卵等を耐塩性酵母及び乳酸菌により発酵させ、風味を付与したカラスミ状の食感をもつ食品(カラスミ状食品)の開発試験を行った。スケソウダラ卵を食塩濃度及び塩漬時間を変えて試験を行ったところ、食塩濃度5%では乳酸発酵が過度となりpHが4.64まで低下した(表2)。発酵処理によるにおいの変化について、においセンサによる香気パターン分析とGC-MSによる香気成分測定を行った。香気パターン分析では発酵処理の前後で香気パターンが変化し、GC-MS分析では発酵によりエステル香が付されていること

表2 市販品と試作品のpH、水分、水分活性、塩分

サンプル名	pH	水分(%)	水分活性	塩分(%)
食塩濃度5%-スケソウダラ卵	4.64	28.9	0.71	5.7
食塩濃度10%-スケソウダラ卵	5.49	20.2	0.57	7.5
食塩濃度17%-スケソウダラ卵	5.68	17.3	0.63	10.8
原料(スケソウダラ卵)	6.03	87.4	1.00	0.3
食塩濃度10%+エタノール7%-ホタテガイ卵巣	6.53	32.5	0.71	11.1
食塩濃度10%+ソルビトール10%-ホタテガイ卵巣	5.47	29.6	0.68	10.2
食塩濃度17%-ホタテガイ卵巣	6.34	30.3	0.70	14.9
原料(ホタテガイ卵巣)	6.65	78.9	1.00	0.4
カラスミ(市販品)	5.55	33.2	0.80	6.2

が分かった。発酵食品においてエステル香は良好な香りを呈する場合が多く、生臭みの緩和に寄与する可能性がある。一方、微生物の有機酸生成に起因する過度な酸臭や酸味の発生は、品質に悪影響を与えると考えられる。

そこで、不揮発性の有機酸も風味に関与するため、有機酸の総量と香気成分分析結果から、香気成分中にエステルが多く、有機酸が少ないことを指標に適した条件を検討した。

その結果、食塩濃度 10%、塩漬時間 7 時間、発酵温度 25℃3 日間が良好であった(図 2)。ホタテガイ卵巣では、乳酸菌が優勢に増殖する傾向があったため、ソルビトール及びエタノール添加による乳酸菌の抑制を図ると共に、原料の加熱処理を組み合わせた製造試験を行った。発酵処理によるにおいの変化を、においセンサ及び GC-MS により分析したところ、香気成分が増加し、食塩濃度が低い方が香気成分の生成が多くなることが判明した(図 2)。スケソウダラ卵の場合と同様に、エステルが多く有機酸が少なくなる条件を検討した結果、食塩濃度 10%+ソルビトール 10%、塩漬 7 時間、発酵温度 25℃3 日間が良好であった。これらの条件で製造した試作品について官能評価を行ったところ、香り・味で市販品の評価に近い良好な結果が得られた(表 3)。

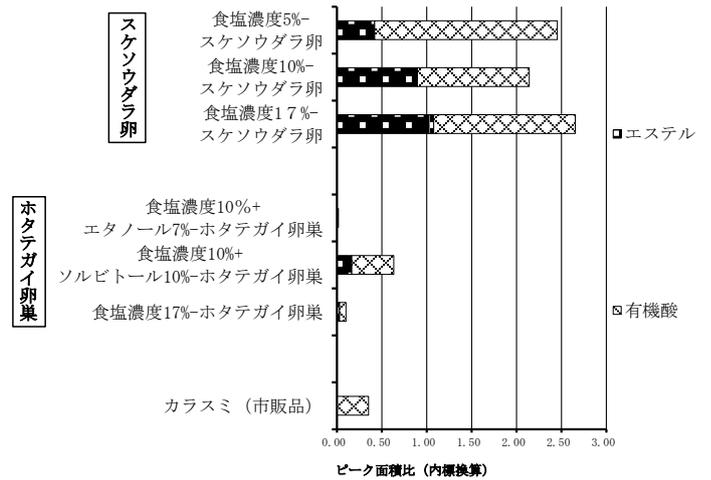


図2 GC-MSによる試作品と市販品の香気成分の測定結果

サンプル名	官能評価			
	香り	味	食感	嗜好
食塩濃度10%-スケソウダラ卵	2.9	2.9	3.4	3.0
食塩濃度10%-ホタテガイ卵巣	2.7	2.4	2.5	2.7
カラスミ(市販品)	2.5	2.4	2.5	2.3

5点法で実施 (1:とても良い~5:非常に悪い)

4 要約

スケソウダラ卵及びホタテガイ卵巣を用いて、耐塩性酵母及び乳酸菌を作用させることにより、発酵による風味が付与されたカラスミ状の食感を持つ食品を開発した。食塩濃度 10%、塩漬 7 時間、発酵期間 25℃、3 日間の製造条件で香りや味が良好な試作品を作ることが可能であった。

1-3 重点研究

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 (H22~24)

食品開発部食品開発 G 田中 彰 佐々木 茂文 梅田 智里

1 研究の目的と概要

カロテノイドやアントシアニンは自然界に存在する色素で、抗酸化性や抗腫瘍性、紫外線障害の予防など健康や美容に関連する機能性を持つことが知られており、食品の着色だけではなく、健康食品や化粧品などの機能性素材として広く利用されている。食品の加工過程で生じる農水産物の未利用組織や加工副産物には色素成分が残存しており、有効活用するための技術開発が求められている。

本研究では、水産物の未利用組織のホタテ卵巣から食品へ利用可能な抽出溶媒を使って色素成分を抽出濃縮した色素素材を製造する技術と、得られた色素素材の健康機能（抗腫瘍、抗炎症、抗肥満作用）とその品質特性（溶解性、耐光性、耐熱性）を明らかにし、機能性を有する食品素材として利用する技術の開発を行った。

【予定される成果】

加工副産物からの色素素材の抽出・濃縮技術
機能性や色調を活かした食品の開発

2 試験研究の方法

(1) ホタテ卵巣に含まれるカロテノイド色素の抽出濃縮条件の検討

冷凍保存していたホタテ卵巣を解凍後、沸騰水で 30 分間熱水処理し、濃度の異なるエタノールを加え、1 時間攪拌して色素を抽出した。得られた抽出液を高速液体クロマトグラフィーで分析してカロテノイド色素の至適な抽出濃縮条件を検討した。

(2) ホタテ卵巣色素素材の機能性評価

ホタテ卵巣色素素材の機能性評価はマウスの潰瘍性大腸炎に対する予防効果を評価した。ICR マウスに色素素材 A (図 1) を 2% 含有する飼料を投与して 23 日間飼育し、最後の 8 日間に大腸炎誘発剤（デキストラン硫酸ナトリウム：DSS）を併せて飲水投与した後、大腸粘膜組織を HE 染色して観察し、炎症の程度を炎症スコアで比較した。

(3) ホタテ卵巣色素素材の特性評価と食品への活用

濃度の異なるエタノール溶液および植物油（なたね油）に色素素材 A、B をそれぞれ 0.1% 添加した混合物の 660nm における透過率を測定し濁度を算出した。色素素材 A を 1% 添加したドレッシング（液状、半固体状）を試作し、耐光性を評価した。

3 実験結果

(1) ホタテ卵巣に含まれるカロテノイド色素の抽出濃縮条件の検討

ホタテ卵巣のカロテノイドは 40% (v/v) 以下のエタノール濃度ではほとんど抽出されず、75% (v/v) エタノールで 3 回もしくは、80% (v/v) エタノールで 2 回抽出操作を繰り返すことで全色素の 90% 以上が抽出された。この色素抽出物にアセトンを加えて冷却し、析出した沈殿物を取り除くことで、さらにカロテノイドを濃縮することが可能であった。これらの結果から図 1 に示す工程で抽出濃縮することで、最も効率よくカロテノイド抽出物が得られ、ホタテ卵巣 100g から色素素材 A 1.76g (カロテノイド含有量 1.75mg/g)、さらにアセトン沈殿処理を行うにより色素素材 B 0.73g (カロテノイド含有量 3.8mg/g) を得ることができた。

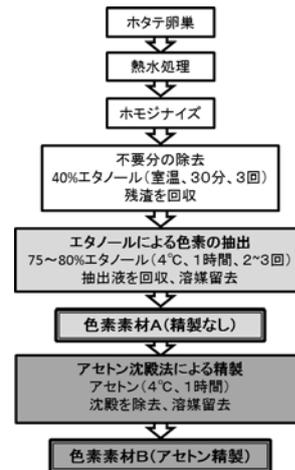


図1 ホタテ卵巣からの色素素材製造工程

(2) ホタテ卵巣色素素材の機能性評価

大腸炎誘発剤 DSS のみを投与したマウス群 (DSS+) の大腸粘膜組織は損傷し、潰瘍を呈していたが、色素素材 A を投与したマウス群 (DSS+色素素材 A) では損傷が緩和され、炎症スコアも DSS+群よりも DSS+色素素材 A 群が小さくなり、大腸炎の誘発が有意に抑えられていた (図 2)。潰瘍性大腸炎は炎症性サイトカインの過剰産生が原因の 1 つと考えられており、ホタテ色素素材が抗炎症作用を持つことが示唆された。

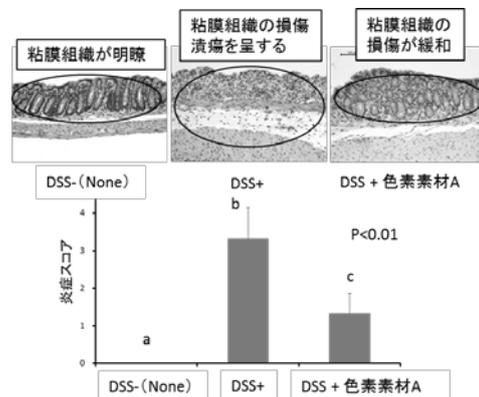


図2 ホタテ卵巣色素素材の潰瘍性大腸炎予防効果

(3) ホタテ卵巣色素素材の特性評価

色素素材 A および B とともに 80%、100% (v/v) エタノールおよび植物油に溶解した溶液の濁度が低く、高い溶解性が認められた (図 3)。色素素材 A を添加したドレッシングは光照射下の保存試験においても退色せず耐光性が認められ、油脂類やアルコールに添加する形態で食品に利用する方法が可能であった。

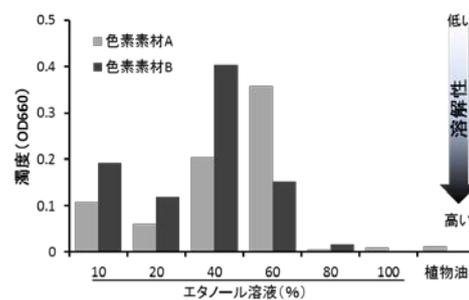


図3 ホタテ卵巣色素素材のエタノールと植物油に対する溶解性

4 要約

ホタテの卵巣から食品へ利用可能な抽出溶媒を使って色素成分を含む色素素材を製造する技術開発を行った。色素素材は健康機能 (抗炎症作用、潰瘍性大腸炎予防効果) を持つことが認められ、さらにエタノールや植物油に対する高い溶解性があり、健康食品などの機能性素材としての活用が期待された。

(共同研究機関：北海道大学大学院水産科学研究院)

1-4 奨励研究

チーズホエイ由来の乳酸菌を活用した発酵食肉製品の開発 (H24)

食品開発部食品開発G 川上 誠 山田 加一朗 八十川 大輔

1 研究の目的と概要

欧米では食肉を乳酸菌等で発酵させて風味の醸成を図り、保存性を高めた非加熱発酵食肉製品が古くから消費されてきたが、国内ではまだ歴史が浅く、消費量も限られている。食品加工研究センターではオリジナルの乳酸菌を利用した発酵食肉製品の開発および製品化を行い(「道産有用微生物を利用した新規食肉製品の開発」平成 16-18)発酵食肉製品の普及に努めてきた。しかし、発酵食肉製品の製造には、乳酸菌の取り扱いや発酵技術などの一定レベルの技術力を必要とする。このため、発酵食肉製品が道内事業者の間に幅広く普及させるためには、乳酸菌等の培養経験を持たない事業者にも簡便に利用可能な発酵食肉製品用のスターター供給とその利用技術の構築が求められている。一方、ホエイはチーズ製造時の副産物として産出され、多数の乳酸菌を含んでいるが、現状のホエイ利用方法は含まれる乳酸菌の殺菌を前提としており、ホエイに含まれる乳酸菌についての情報や利用例は少ない。本研究ではホエイに含まれる乳酸菌を食肉製品に活用ことを検討し、ホエイを発酵スターターとする簡便な発酵食肉製品の製造技術の確立を目指した。

【予定される成果】

ホエイをスターターとした簡便な発酵食肉製品製造技術が確立される。

2 試験研究の方法

試験にはゴーダチーズ製造時の中温性乳酸菌を含むホエイとモッツァレラチーズ製造時の高温性乳酸菌を含むホエイを利用した。発酵ソーセージは凍結解凍豚肉を4mm角の挽肉にし、ブドウ糖 1%、硝精 S (第一化成製) 0.3%、食塩 2.0%を添加後、ホエイを 10%添加して混合し、直径 4cm の人工ケーシングに充填後、3 週間の発酵を行った。なお、ホエイの対照には生理食塩水を用いた。発酵は恒温恒湿器内で行い、最初の 1 週目まで温度 20 から 17℃、湿度 95 から 75%まで段階的に温度湿度を変化させた、それ以降は温度 17℃、湿度 75%の条件で行った。

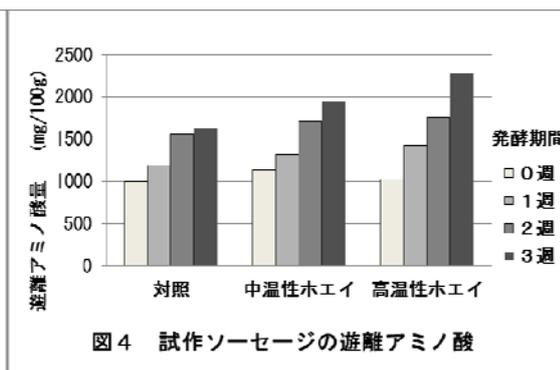
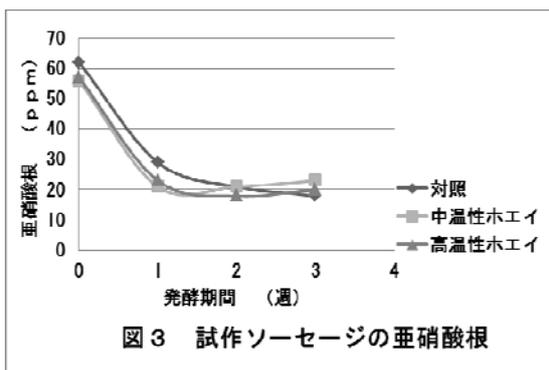
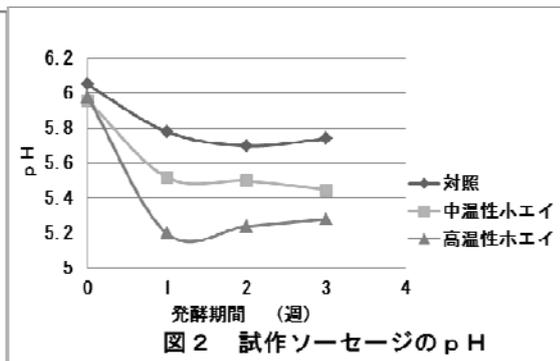
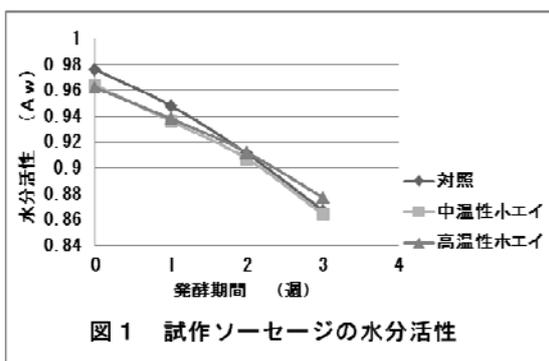
3 実験結果

道内の主要チーズに利用されているホエイの性状把握を行った。ゴーダチーズ製造に使用する中温性スターターには 4 種類の乳酸菌が使用されているが、そのホエイは *Lactococcus* 属が主要菌種となっていた。モッツァレラチーズ製造に使用する高温性スターターには *Streptococcus salivarius*, *Lactobacillus delbrueckii* の 2 種類の乳酸菌が使用され、そのホエイには両者がほぼ 1 対 1 で含まれていた。中温性、高温性いずれのホエイも 5℃で 1 週間保存後も 10^6 cfu/mL 以上の乳酸菌を含んでいることから発酵用スターターとして利用可能と考えた。

試作ソーセージの水分活性は発酵に伴って低下し、3週間の発酵で乾燥食肉製品規格である0.87未満に達し、ホエイを発酵食肉製品に利用できることが明らかになった(図1)。

ホエイ由来の乳酸菌によるpH低下と亜硝酸根の消費により試作ソーセージのpH、亜硝酸根は発酵1週間目まで急速に低下した。特に高温性の試験区でのpH低下が大きく、効率的に酸味を付与できることが明らかとなったが、発酵2週間目以降はpH、亜硝酸根ともに大きな変化は認められなかった(図2、図3)。菌叢解析の結果から中温性、高温性いずれの試験区でも発酵1週間まではホエイ由来の乳酸菌が優勢であったが、2週間目以降は*Lactobacillus sakei*、*Carunobacterium divergens*など原料由来と推定される乳酸菌が優勢になることが確認された。以上のことからホエイ由来の乳酸菌は発酵1週間目、水分活性0.94以上の条件で発酵に関与するが、それ以降は低い水分活性でも生育可能な原料由来の乳酸菌が優勢になると考えられる。

試作ソーセージの遊離アミノ量の測定結果(図4)から、ホエイ由来の乳酸菌を活用することにより旨み成分であるアミノ酸を増加させた発酵食肉製品を製造できることを明らかにした。



4 要約

ホエイ由来の乳酸菌は食肉製品の発酵に関与し、酸味を付与するとともに、旨み成分であるアミノ酸を増加させることを見出した。ホエイを発酵スターターとする簡便に発酵食肉製品を製造することができる。

乳酸菌 HOKKAIDO 株の遺伝子解析に関する研究 (H24)

食品バイオ部食品バイオG 中川 良二

1 研究の目的と概要

乳酸菌 HOKKAIDO 株は当センターが分離し、道総研が所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。これまでの研究から、HOKKAIDO 株は植物原料を良く発酵することが示されており、また、消化液耐性を有し、生きて腸まで到達できること、培養細胞や動物実験等から免疫調節機能性を有することなどが示唆されている。しかしながら、HOKKAIDO 株を活用した高品質な製品開発や新たな応用展開を図るためには、菌株の特徴を網羅的に明らかにすることは重要であり、そのためには近年進展が著しい比較ゲノム学研究が有効であると考えられる。そこで、本研究では HOKKAIDO 株の全ゲノム配列を明らかにすると共に、遺伝情報解析を試みた。

【予定される成果】

乳酸菌 HOKKAIDO 株の特性解明を目的とした遺伝情報の取得

2 試験研究の方法

(1) ゲノムシーケンシング

次世代 DNA シーケンサー Illumina HiSeq によりゲノムシーケンシングを行った。次に、当該データと以前の研究で得た次世代 DNA シーケンサー Roche GS FLX による当該株ゲノム配列との混合アセンブルを行った。

(2) 遺伝情報解析

次世代シーケンシング配列解析ソフトウェア CLC Genomics Workbench (CCC bio) を用い、推定遺伝子領域 (ORF、タンパク質コード領域) および既知 *Lactobacillus plantarum* WCFS1 との共通遺伝子等を調べた。

(3) 糖質代謝遺伝子の発現解析

乳酸菌を GYP 培地で培養後、High Pure RNA Isolation Kit (Roche) を用いて RNA を精製した。RT-PCR は TAKARA mRNA Selective PCR Kit (Takara bio) を用いて行った。プライマーは *L. plantarum* WCFS1 の *tal1*、*tal2*、*tal3* の各遺伝子配列を基に設計した。増殖バンドサイズはそれぞれ 118bp、193bp、101bp である。

3 実験結果

(1) ゲノムシーケンシング

Illumina HiSeq によるゲノムシーケンシングを行ったところ、総リード数 43,960,520 (リード当たり約 100 塩基) で、取得総塩基数は 4,440Mbp であった。また、Roche GS FLX では総リード数 218,532 (リード当たり約 390 塩基) で取得総塩基数は 60Mbp であり、これらを合わせると、ゲノムの塩基配列を非常に多く重複解読したことになり、精度の高いゲノム配列を構築することができた。

(2) 遺伝情報解析

ゲノムシーケンシングで得られたデータに基づき、HOKKAIDO株のゲノムサイズは約3.1Mbpで、ORFは3,684あることが推定された。

これまでに報告されている乳酸菌のゲノムサイズは1.8Mbp～3.3Mbpの範囲にあり、最大のゲノムサイズのものはHOKKAIDO株と同じ菌種の*L. plantarum* WCFS1 (3.3Mbp)である。WCFS1は自然界から分離された菌株で多種類の糖を炭素源として利用できる遺伝子群や環境変化に効率的に対応できる遺伝子群 (ORF : 3,971) を有しており、様々な環境下で生育できる乳酸菌と考えられている。HOKKAIDO株はWCFS1よりもゲノムサイズが小さく、ゲノム相同性が約93%であり、非常に似たゲノム構造を持っていることが明らかとなった。また、これらの2菌株間には2,725の共通遺伝子が存在すると予想された (表参照)。

HOKKAIDO株は漬物由来の菌株であり、WCFS1よりもゲノムサイズが小さく、糖質等の代謝遺伝子の幾つかを欠失していると考えられた。これはHOKKAIDO株の分離源である漬物という環境に適応した結果ではないかと推察している。

表 *L. plantarum* HOKKAIDOとWCFS1のゲノム比較

菌株名	HOKKAIDO株	WCFS1株
ゲノムサイズ	3.1 Mbp	3.3 Mbp
ORF数	3,684	3,971
ゲノム相同性	約 93%	
共通遺伝子数	2,725	

(3) 糖質代謝遺伝子の発現解析

*Lactobacillus*属乳酸菌は、一般的にグルコース代謝に必要なEM経路とペントースリン酸経路の遺伝子群を有している。HOKKAIDO株はWCFS1との遺伝子比較から両方の遺伝子群を有することが示唆されたが、HOKKAIDO株はWCFS1が持つ3つのトランスアルドラーゼ遺伝子 (tal1, tal2, tal3) のうち、tal3を完全欠損していると考えられた。トランスアルドラーゼはペントースリン酸経路で働く酵素であり、酢酸産生にも関与する。そこで、RT-PCRによりtal1, tal2, tal3の発現を調べた。その結果、tal1, tal2の発現が認められたが、tal3の発現は見られなかった (図)。tal3の欠損が食品化学的にどのような意味を持つかについては今後の研究課題であるが、このような比較ゲノム学的解析は、食品微生物の発酵制御技術の開発にとって有用な情報を与えるものと考えられる。

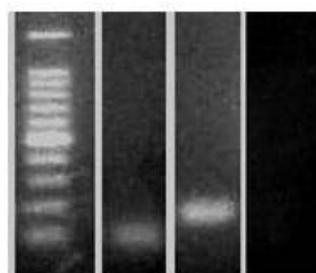


図 トランスアルドラーゼ (tal1, tal2, tal3) のRT-PCR分析
2.5%アガロースゲル電気泳動、M: 100bp ladder

4 要約

HOKKAIDO株のゲノムシーケンシングデータからゲノム配列を構築したところ、そのサイズは約3.1Mbpと見積もられた。このゲノム配列を基に推定遺伝子領域を調べたところ、3,684あることがわかった。また、HOKKAIDO株のゲノム配列を遺伝子情報が公開されている*L. plantarum* WCFS1の配列と比較した結果、共通する遺伝子が2,725存在すること、また、糖質等の代謝に関連する幾つかの遺伝子を欠失している可能性が示された。

1-5 外部資金研究

乳酸菌等分離株の培養特性とスターター化調製技術の開発 (H24)

食品開発部食品開発G 山田 加一朗 中野 敦博

1 研究の目的と概要

当センターが分離した乳酸菌など食品加工に利用できる有用菌の培養特性と流動層乾燥による処理条件を明らかにし、簡便に利用可能で高い発酵活性を有する実用的な乳酸菌スターターの調製技術を開発した。

【予定される成果】

取扱いし易い微生物粉末スターター調整技術の開発

2 試験研究の方法

(1) 試験に供した有用菌

当センター保有の乳酸菌などの細菌のうち、発酵食肉製品スターターの *Staphylococcus xylosum*、バクテリオシン生産菌乳酸菌 (以下抗菌用) の *Lactococcus lactis* およびチーズ用スターター乳酸菌 (以下チーズ用) の *L. lactis*、3種類の有用菌を選択し試験に用いた。

(2) 培養条件の検討

S. xylosum には TSB 液体培地 (BD)、*L. lactis* (抗菌用) には MRS 液体培地 (BD) を用いた。培地 pH (3.5~9.0)、培養温度 (5~50℃)、食塩濃度 (0~20%)、培養時間 (0~120hr) の培養条件を変えて、培養経過時間毎の菌体の吸光度 (Abs655nm または 595nm) を測定し、最も高い吸光度を示した条件を最適条件とした。

(3) 流動層乾燥による粉体スターター化条件の検討

S. xylosum は TSB 液体培地 9L、*L. lactis* (抗菌用) は MRS 液体培地 9L で培養後、遠心により集菌した。菌体の沈殿を滅菌生理食塩水 450mL で懸濁し、20 倍菌体濃縮液を得た。この濃縮液に保護材 (ショ糖またはトレハロース溶液) を 1 対 1 で混合し試験菌液とした。試験菌液を流動層乾燥装置 (FD-MP-01D 型, (株)パウレック社製) (写真 1) を用いて、保護材、基材、温度の条件 (表 1) を変えて乾燥粉末化した。粉末化した菌体の生菌数と粉末化前の試験菌液の生菌数を測定し生菌数を算出した。また、流動層乾燥粉末化したそれぞれの菌体の粉体特性 (平均径, 均一度, 差角, 圧縮度) を粒度分布計 (ベックマン社) および粉体特性評価装置 (パウダテスタ PT-E, ホソカワミクロン社) を用いて測定した。対照には当センターで凍結乾燥した粉末を



写真 1 流動層乾燥装置

表 1 流動層乾燥条件

保護材	基材	乾燥温度
30%スクロース	スキムミルク	40℃
40%スクロース	デキストリン	50℃
20%トレハロース		60℃

用いた。

(4) 乾燥粉末のスターター性能評価試験

S. xylosum 粉末を用い発酵サラミを、*L. lactis*(チーズ用)を用いモッツァレラチーズを試作するとともに、*L. lactis*(抗菌用)については指標菌 *Pediococcus pentosaceus* に対する抗菌効果を確認することで、それぞれの乾燥粉末の性能評価を行った。

3 実験結果

(1) 乳酸菌の培養条件

*S. xylosum*はpH6.5~9.0、温度25~30℃、食塩濃度0%、培養時間24時間で最も高い生育を示した。また、*L. lactis*(抗菌用)はpH8.0~9.0、温度25~35℃、食塩濃度0%、培養時間24時間で最も高い生育を示した。これらの条件を2菌株の培養条件とした。

(2) 流動層乾燥による粉体スターター化条件

*S. xylosum*は保護材に30%ショ糖、基材にスキムミルクを用い、乾燥温度が50℃で生残率が高くなる傾向にあった(データ未掲載)。また、*L. lactis*(抗菌用)は保護材に40%ショ糖、基材にスキムミルクを用い、乾燥温度40℃で最も生残率が高くなった(表2)。

表2 温度の違いによる *L. lactis* の生残率(%)

保護材	生残率(%)		
	40℃	50℃	60℃
40%ショ糖	47.7	36.9	27.7

作製した流動層乾燥粉末と凍結乾燥粉末について粉体特性評価を行ったところ、流動層乾燥粉末は平均径が小さく、均一であり、低飛散性と分散性に優れ、取扱いが良好な粉体となった(表3)。

表3 乾燥スターター試作品の粉体特性

	平均径 (μm)	均一度	差角 (°)	圧縮度 (%)
スキムミルク(基材)	77.4	2.9	21.0	24.9
流動層乾燥 <i>S. xylosum</i>	95.2	2.5	2.5	21.3
流動層乾燥 <i>L. lactis</i> (チーズ)	95.5	2.7	1.0	18.7
凍結乾燥 <i>S. xylosum</i>	156.9	5.3	21.0	39.0
凍結乾燥 <i>L. lactis</i> (チーズ)	142.0	4.8	18.5	34.1

(3) 乾燥粉末のスターター性能評価試験

*S. xylosum*および*L. lactis*(チーズ用)乾燥菌体スターターを用いて、発酵サラミおよびモッツァレラチーズをそれぞれ試作し、良好な結果が得られた。また、*L. lactis*(抗菌用)の乾燥菌体スターターは対照と同様に指標菌に対する抗菌活性を有していた(写真2)。

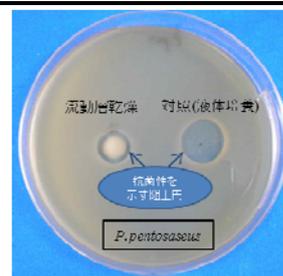


写真2 *L. lactis*(抗菌用)乾燥スターターの抗菌活性

対照：*L. lactis*(抗菌用)を液体培養したもの

4 要約

当センター保有の*S. xylosum*および*L. lactis*について、培養特性と流動層乾燥条件を見出し、取扱いに優れ実用に供することが可能な乾燥粉末スターターを製造することが可能となった。(ノーステック財団：フードイノベーション創造支援事業)

嗜好品素材に適した道産キノコの選抜と加工技術の開発 (H22~24)

食品バイオ部食品バイオG 渡邊 治

1 研究の目的と概要

近年キノコ類の食品用途として、それらに含まれる機能性成分を活用した健康食品が多く開発されているほか、さらに用途拡大を目的としたスイーツへの利用も見られるようになった。本研究ではスイーツ等の嗜好品に利用可能なキノコを選抜するとともに、キノコの機能性、味覚成分、彩りを活かした嗜好品の加工技術を検討し、キノコの新たな利用価値の創出とともに道内食品関連産業の活性化を図ることを目的とした。

【予定される成果】

キノコの新たな利用価値、マーケットの創出
道内食品加工業・キノコ生産者等の活性化

2 試験研究の方法

(1) 供試試料

試料は林産試験場保有のトキイロヒラタケ (*Pleurotus djamor*)、ユキノシタ (*Flammulina velutipes*)、ホンシメジ (*Lyophyllum shimeji*) を用いた。凍結乾燥したこれらのキノコを粉砕し、粉砕物から蒸留水で2時間抽出して得られた抽出液の凍結乾燥粉末を蒸留水に再溶解したものを機能性評価試料とした。

(2) 保健機能性の測定

キノコの保健機能性として、抗酸化活性およびフィブリン溶解活性を測定した。

抗酸化活性は1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)を用いたラジカル消去活性を測定する須田らの方法に準じて行い、Trolox 当量で結果を示した。フィブリン溶解活性は(財)日本健康・栄養食品協会の規格基準判定法として採用されているフィブリン分解法を用いて測定した。

(3) 加工方法の検討

キノコを嗜好品に利用するために乾燥、粉末、ペースト、液状化等の形態の素材の加工法について、前述の保健機能性や色合い等を指標として検討した。またその中間加工素材を用いた試作品について、焼き菓子や生菓子を検討した。

3 実験結果

キノコ抽出物の抗酸化活性は、全てで抽出温度に関係なくレモンと同等かそれ以上の高い活性を示した。特にユキノシタはレモンの約3倍の抗酸化活性を示した。また、25℃抽出物すべての試料でフィブリン溶解性が認められた。これらのことから、本研究で用いたキノコ類を食することによる生体の酸化障害や血栓の形成予防が期待できる新しい健康食品の開発の可能性が示唆された。

加工方法の検討条件を表1に示した。通風乾燥は収縮により外観が悪くなることか

ら、粉末化しての利用が前提と考えられた。凍結乾燥は色合いがやや薄めであったがキノコの形を残したまま乾燥されており、粉末化しての利用の他、味付けをしてトッピング素材等の用途で利用が考えられた。また加熱して下味をつけたキノコをフードプロセッサー処理したキノコペーストは短時間での加熱では退色が少なく、ソフトクッキーや餡等への用途が期待できた。液状素材については蒸留水による抽出で鮮やかな赤色の抽出液が得られた。抽出温度については25℃抽出において赤であり、温度を上げると黄色みを帯びた。抽出 pH は強酸性で黄色、弱酸性で赤、アルカリ性側で灰色となった。これらの結果からトキイロヒラタケから鮮やかな赤色の抽出液を得るためには、25℃程度の pH3~6 程度の水を用いることが必要である。この抽出液はアイスクリームミックスやクッキー、スポンジケーキの生地への添加といった用途が考えられた。また、今回検討した試作品を図1に示した。なお、試作品を菓子製造企業に持参して提案し、多くの意見を頂き、数社は試作の検討に入っている。

表1 加工条件・試作品の検討

【トキイロヒラタケ】					
加工法	色合い	食品への応用例	(焼菓子)	(生菓子、和菓子等)	特記事項
通風乾燥	鮮やかな赤	・乾燥キノコを粉末化して生地に混ぜ、型を成形してオーブンで焼く。	クッキー	蒸しパン	・色が生状態より濃くなる。 ・鮭とば様。 ・匂いはFDより弱い。
凍結乾燥物	淡いピンク	・予め砂糖水に漬けて味を調えた後乾燥し、トッピング材やキノコチップスとして。 ・そのまま軽く塩で味付けて、スナックとして。		蒸しパンやアイスへのトッピング	・熱を加えると黄色(退色?)。 ・匂いは核酸系の香ばしい香り(かっぱえびせん様)。
凍結乾燥物(粉末)	淡いピンク	・下のペーストと用途の一部は被る。 ・菓子の生地 ・シュガーパウダーと合わせてカラーパウダーなど。	クッキー	蒸しパン、ケーキ、サレ	
ペースト	赤	・ペーストは用途が広い。マッシュポテトと合わせて「マッシュキノコ」や、ドウやバターへの混練など。 ・卵や長芋などをつなぎに使ってキノコつみれなど。	クッキー		・解凍したキノコを細断し、フードプロセッサーで処理。 ・加水は、ミンチ約180gに水50ml。その後フードプロセッサーで処理。
抽出液	低温では赤。抽出温度が上昇するに従い黄色へ変化。	・アイスクリームミックスやチーズへの添加など、着色用途に。		・アイスクリーム	・アルコール抽出液は黄色。 ・pHが3以下で黄色、3~7でトキ色、アルカリ側で灰色。 ・熱を加えると黄色(退色?)。 ・アイスキキノコの旨味は今ひとつ。
【ユキノシタ(エノキタケ)】					
加工法	色合い	食品への応用例	(焼菓子)	(生菓子、和菓子等)	特記事項
凍結乾燥物	薄茶	・予め砂糖水に漬けて味を調えた後乾燥し、トッピング材として。		蒸しパンやアイスへのトッピング	・柄の部分が春雨の様になり、食べづらい。
凍結乾燥物(粉末)	薄茶	・菓子の生地	クッキー	蒸しパン	・柄の部分が粉末化しづらい。 ・トキイロヒラタケほどキノコの味は感じられない。
抽出液	黄色	・アイスクリームミックスやチーズへの添加など、着色用途に。		・アイスクリーム	・アルコール抽出液は黄色。



図1 キノコを用いた試作品

4 要約

道産キノコのなかからスイーツ等嗜好品の素材に適したトキイロヒラタケ等3菌種を選抜し、それらの効率的な栽培方法を検討すると共に、抗酸化活性等の保健機能性の測定、さらに加工法の検討を通してクッキーや蒸しパン等のスイーツの試作を行い、菓子製造企業へキノコスイーツの提案を行った。

(株式会社北海道 CGC 寄附金活用事業、共同研究機関：林産試験場)

小豆粉の新規用途開発及び機能性の解明に関する研究 (H24)

食品バイオ部応用技術G 佐藤 理奈、阿部 茂、清水 英樹、田村 吉史

1 研究の目的と概要

小豆などの雑豆類は近年消費拡大が難しくなっており、新しい用途の開発が必要となっている。そこで、粉素材としての利用に注目し、小豆粉の製粉方法と焼き菓子やパンの製造方法を検討し、健康機能性として小豆粉の食後血糖値上昇抑制効果を明らかにすることを目的とした。

【予定される成果】

小豆粉の製粉方法、利用方法、機能性に関する知見

2 試験研究の方法

(1) 小豆の製粉試験および小豆粉の分析

小豆は、北海道産を使用した。粉碎機は、ピンミル (0.3 および 1.0mm スクリーン処理)、ロールミル、ジェットミル、スタンプミルの4種を用いた。これらの粉碎機で製粉した小豆粉、対照としてさらしあん、薄力粉、全粒粉 (いずれも市販品) の平均粒径、吸水率、損傷澱粉量、難消化性澱粉量を測定した。

(2) 小豆粉を原料とした焼き菓子、パンの製造試験

焼き菓子として、クッキーとスポンジケーキを検討した。クッキーは、バター、砂糖、卵黄、小豆粉を加えて混合し、成形後、170℃、約20分間焼成して調製した。スポンジケーキは、全卵、砂糖、小豆粉、バターを加え混合して型に入れ、180℃、30分焼成して調製した。

パンは、小豆粉、全粒粉、強力粉、バター、脱脂粉乳、塩、ドライイーストを用い、直捏生地法により成形した生地を、200℃、約30分焼成して調製した。

(3) ラットを用いた小豆粉の血糖値上昇抑制効果の検討

水を添加せずに加熱した小豆粉を試料として、ラットによる糖負荷試験を実施した。小豆粉は、前処理の異なる2種(①小豆を加熱後にピンミルで粉碎した小豆粉(粉碎前加熱))、②小豆をピンミルで粉碎後に加熱した小豆粉(粉碎後加熱))を調製した。8週齢のSD系雄性ラットを16時間絶食後、3群に群分けし、表1に従い調製した投与物質の懸濁液を、各群にそれぞれ経口投与した。試料投与前、および投与後15、30、60および120分に尾静脈より採血し、血糖値を測定した。

表1 群構成表

群	投与物質	投与物質濃度(g/mL/kg B.W.)
1	グルコース(対照)	グルコース 2.0g/5mL/kg
2	グルコース+ 粉碎前加熱小豆粉	グルコース 2.0g/5mL/kg + 粉碎前加熱小豆粉 0.5g/5mL/kg
3	グルコース+ 粉碎後加熱小豆粉	グルコース 2.0g/5mL/kg + 粉碎後加熱小豆粉 2.0g/5mL/kg

3 実験結果

(1) 小豆の製粉試験および小豆粉の分析

小豆粉の平均粒径は、ピンミル（0.3 および 1.0mm スクリーン）で、薄力粉、全粒粉とそれぞれほぼ同じとなった(表 2)。ジェットミルは、最も小さく、薄力粉よりも微細であった。ロールミルやスタンプミルは、粒径が大きく、分布範囲も広く、粗い粒子が残った。小豆は、ピンミルおよびジェットミルを用いることにより、さまざまな粒径の粉を幅広く製造することが可能であった。

吸水率は、各小豆粉でほぼ同じであったが、さらしあんより低く、薄力粉、全粒粉よりも高かった。ピンミルは他の粉砕機よりも損傷澱粉量が低く、難消化性澱粉量は高い傾向にあり、粉砕方法が影響していると考えられた。

(2) 小豆粉を原料とした焼き菓子、パンの製造試験

クッキー及びスポンジケーキは、小麦粉を小豆粉に 0 から 100%まで置換して検討した結果、いずれも小豆粉 100%で製造可能であった。小豆粉 100%のスポンジケーキは小麦粉 100%よりも若干膨らみが悪かったが、コーンスターチを小豆粉に対し 25%配合することで改善された。パンについても同様に検討した結果、30%以上では膨らみに影響があった。このため、小豆粉 30%に、グルテン、砂糖、ショートニング等の副原料の配合を検討した。その結果、配合小豆粉に対して 30%量のグルテン、通常の 2 倍の砂糖、1.5 倍量のショートニングを加えることで、食味も良好で通常のパンに近い膨らみに調整することが可能であった。

(3) ラットを用いた小豆粉の血糖値上昇抑制効果の検討

水を加えずに加熱した小豆粉 (①及び②) を投与した群では、食後 15 分から 30 分まで血糖値の上昇が抑制されており、食後血糖値の上昇抑制効果があることが明らかになった(図)。

表2 ピンミル、ロールミル、ジェットミル、スタンプミルで粉砕した小豆粉、さらしあん、薄力粉、全粒粉の平均粒径、吸水率、損傷澱粉量、難消化性澱粉量

試料	平均粒径 (μm)	吸水率 (g/g)	損傷澱粉量 (%)	難消化性澱粉量 (g/100g)
小豆粉(ピンミル 0.3mmスクリーン処理)	59	1.8±0.1	1.7±0.1	12.6±3.5
小豆粉(ピンミル 1.0mmスクリーン処理)	256	1.5±0.1	1.4±0.2	8.7±1.4
小豆粉(ロールミル処理)	171	1.1±0.1	2.4±0.2	6.8±2.2
小豆粉(ジェットミル処理)	17	1.2±0.2	5.2±0.3	5.1±2.1
小豆粉(スタンプミル処理)	279	1.3±0.1	3.2±0.4	7.1±1.4
さらしあん(市販品)	102	2.5±0.1	15.2±0.3	1.9±0.1
薄力粉(市販品)	40	0.6±0.1	4.4±0.4	0.7±0.3
全粒粉(市販品)	218	0.6±0.1	6.3±0.4	1.0±0.7

(n=3-5 平均値±標準偏差)

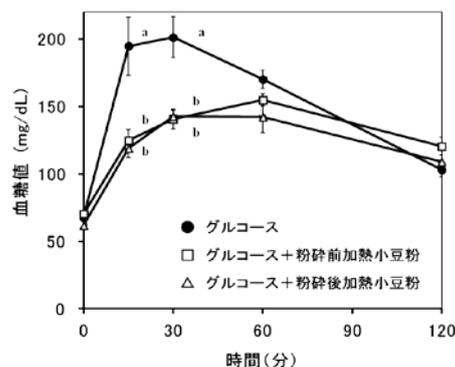


図 ラットにグルコース、粉砕前加熱小豆粉、粉砕後加熱小豆粉を投与したときの血糖値の経時変化 (n=6 平均値±標準偏差, P<0.05)

4 要約

小豆は、ピンミル及びジェットミルで製粉することにより幅広い粒度の小豆粉に製造が可能であった。クッキー及びスポンジケーキは小豆粉 100%で製造可能であった。食パンはグルテン、砂糖、ショートニングを増量することで、小豆粉を 30%まで配合可能であった。ラットによる糖負荷試験では、水を添加せずに加熱した小豆粉には食後血糖値の上昇抑制効果があった。

(共同研究機関：藤女子大学)

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24年度実績】

相談件数は、1,085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、機械・装置、衛生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道内が多く、石狩、空知、後志、胆振、上川の順となっていますが、道外からの相談にも対応しています。

- 1 相談件数 総数 1,085 件

- 2 相談対象となった食品別の相談件数

区 分	H22年度		H23年度		H24年度	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
農産食品	599	49.9%	558	48.5%	455	41.9%
畜産食品	172	14.3%	198	17.2%	182	16.8%
水産食品	248	20.7%	212	18.4%	221	20.4%
林産食品	10	0.8%	16	1.4%	8	0.7%
その他	171	14.3%	167	14.5%	219	20.2%
計	1200	100.0%	1,151	100.0%	1,085	100.0%

- 3 相談内容別の相談件数

区 分	H22年度		H23年度		H24年度	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
加工方法	438	36.5%	504	43.8%	390	35.9%
品質・評価	257	21.4%	202	17.5%	178	16.4%
微生物	84	7.0%	74	6.4%	111	10.2%
衛生	18	1.5%	12	1.0%	46	4.2%
貯蔵・保存	47	3.9%	40	3.5%	32	2.9%
包装・流通	12	1.0%	23	2.0%	17	1.6%
機械・装置	53	4.4%	93	8.1%	74	6.8%
廃棄物処理	6	0.5%	7	0.6%	1	0.1%
その他	285	23.8%	196	17.0%	236	21.8%
計	1,200	100.0%	1,151	100.0%	1,085	100.0%

- 4 地域別の相談件数

区分	H22年度		H23年度		H24年度		区分	H22年度		H23年度		H24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	504	42.0%	482	41.9%	445	41.0%	ホーツク	37	3.1%	35	3.0%	25	2.3%
渡島	34	2.8%	26	2.3%	25	2.3%	胆振	59	4.9%	64	5.6%	63	5.8%
桧山	2	0.2%	3	0.3%	11	1.0%	日高	30	2.5%	43	3.7%	19	1.8%
後志	88	7.3%	64	5.6%	124	11.4%	十勝	29	2.4%	41	3.6%	30	2.8%
空知	126	10.5%	104	9.0%	134	12.4%	釧路	34	2.8%	23	2.0%	52	4.8%
上川	97	8.1%	82	7.1%	61	5.6%	根室	29	2.4%	27	2.3%	9	0.8%
留萌	19	1.6%	28	2.4%	4	0.4%	道外	83	6.9%	118	10.3%	76	7.0%
宗谷	29	2.4%	11	1.0%	7	0.6%	計	1,200	100.0%	1,151	100.0%	1,085	100.0%

※区分は、各振興局の別

Ⅱ 平成25年度事業計画

2-2 食品工業技術高度化対策支援事業（現地技術支援）

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
- 4 費用 無料

【平成24年度実績】

- 1 支援件数 282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		
	H22	H23	H24		H22	H23	H24		H22	H23	H24
石狩	66	72	70	上川	24	28	27	日高	8	6	21
渡島	32	14	17	留萌	10	9	11	十勝	16	22	8
桧山	1	7	7	宗谷	4	3	9	釧路	11	25	14
後志	38	22	22	林-ツク	7	10	13	根室	26	13	11
空知	6	17	22	胆振	15	24	25	計	260	272	282

*H24の計には道外5件を含む

2-3 技術支援事業（センター内技術支援）

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
- 4 費用 無料

【平成24年度実績】 支援件数 16件 （平成22年度：24件、平成23年度：6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
- 5 費用 無料

【平成24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、現地で技術支援を行っています。

【平成24年度実績】

区分	開催地	開催日	参加者数	内容
ホ-ツク	北見市	24. 9. 18	33	研究成果の発表・技術相談・現地での技術支援
空知	岩見沢市	24. 10. 15	63	研究成果の発表・技術相談・現地での技術支援
空知	深川市	24. 10. 16	53	研究成果の発表・技術相談・現地での技術支援

※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24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
粉末食品素材の商品形態の概要と打錠化技術実演セミナー 「食品の錠剤化技術と打錠機の紹介」 「食品加工研究センターの開放機器の紹介」	25. 3. 12	9	当センター 太田 智樹 当センター 奥村 幸広
液状食品の濃縮技術と濃縮実演セミナー 「濃縮技術とその活用事例」 「遠心式薄膜真空蒸発装置による濃縮とその活用事例」 「食品加工研究センターの開放機器の紹介」	25. 3. 13	8	当センター 吉川 修司 当センター 能登 裕子 当センター 奥村 幸広

○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	24. 7. 18 ~24. 7. 20	15	八十川 大輔 ・ 山田 加一朗 ・ 東 孝憲 奥村 幸広
食品微生物管理技術講習会	24. 9. 25 ~23. 9. 27	14	中川 良二 ・ 濱岡 直裕 ・ 吉川 修司 能登 裕子 ・ 奥村 幸広

○食品品質管理講習会

講習会の内容	開催年月日	参加者数	講師
「今、あらためて微生物を考える」 ・ 今、あらためて食中毒菌を学ぶ ・ 様々な乳酸菌や酵母の発酵技術について ・ 日本の伝統的発酵技術(麴)の基本と応用について	25. 01. 29	62	(株)キュー・アンド・シー 武士 甲一 当センター 八十川 大輔 当センター 吉川 修司

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
- 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24年度実績】

研 修 項 目	研 修 期 間	延べ日数	研修者数
過熱水蒸気装置を用いた微生物殺菌技術	24. 4. 9~25. 3. 27	180	1
牛乳等のアルコール発酵技術	24. 4. 24~25. 3. 31	110	1
食品微生物検査技術及び関連知識の習得	24. 5. 17~24. 5. 18	2	4
〃	24. 5. 24~24. 5. 25	2	4
発酵食肉製造技術の習得	24. 5. 21~24. 12. 28	40	1

研 修 項 目	研 修 期 間	延べ日数	研修者数
微生物培養及び発酵に関わる技術の習得	24. 8. 6 ～24. 8. 10	5	1
畜肉加工品及び水産加工品の製造方法の習得	24. 11. 12 ～25. 2. 28	28	1
培養細胞を用いた各種機能性解析方法の習得	25. 1. 17 ～25. 3. 31	57	1
合 計			14

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		
		H22	H23	H24
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	21	34	35
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	67	27	38
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	7	16	28
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、衝撃式粉碎機サンブルミル、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	15	53	28
計		110	130	129

【申 込 み】 随時、電話・Eメールで受付

【利用金額】 2,360円以上～13,250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3,800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		
			H22	H23	H24
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	2,500円以上～118,290円以下／件	4	8	13
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	4,160円以上～118,290円以下／件	43	0	11
計			47	8	24

2-10 他機関との共催等によるセミナー・講習会等

関係団体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24年度実績】

開催日	名 称	主催者	講演者等	開催地	参加者数
9月18日	過熱水蒸気応用セミナー&移動食品加工センター in北見	オホーツク・十勝・釧路・根室の4振興局、 当センター	オホーツク食加技：小林研究員 ノーステック：伊東研究員 (株)サムソン：中澤主事 芝本産業(株)：松崎 基大 当センター：阿部 茂	北見市	33
10月 4日	北海しんきん・食品加工研究センター連携セミナー	北海しんきん、 当センター	当センター：柿本 雅史	寿都町	14
10月11日	商品開発セミナーin稚内	北海道商工会議所連合会、 稚内商工会議所、 当センター	(株)小田急百貨店：若色マネージャー 当センター：阿部 茂	稚内市	28
11月15日	商品開発セミナー&移動食品加工研究センター in南空知	北海道商工会議所連合会、 当センター	(株)小田急百貨店：若色マネージャー 当センター：山木 一史	岩見沢市	63
11月16日	商品開発セミナー&移動食品加工研究センター in深川	北海道商工会議所連合会、 深川商工会議所、 当センター	(株)小田急百貨店：若色マネージャー 当センター：山木 一史	深川市	53
1月24日	商品企画力向上セミナー	胆振総合振興局、 当センター	(株)ぐるなび：河口マネージャー 当センター：山田 加一朗	登別市	38
2月21日	食品の安全・安心セミナー in釧路	釧路総合振興局、 当センター	NK S J リスクマネジメント(株) ：古字主任 当センター：八十川 大輔	釧路市	31
3月21日	るもい高付加価値商品 開発支援セミナー	留萌振興局、 当センター	当センター：中川 良二	留萌市	18

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24年度審査件数 1,157件（平成23年度：1,138件）

【平成24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	H24. 4. 19	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	H24. 5. 11 H25. 3. 12	(財)日本穀物検定協会	山木 一史
		納豆	H24. 7. 27		槇 賢治
		ハム・ベーコン・ソーセージ	H24. 4. 17 H24. 11. 13		山田加一朗
		アイスクリーム・生ハム	H25. 3. 15		八十川大輔
		日本酒・焼酎・醤油	H24. 4. 20 H24. 6. 1 H24. 12. 11		田村 吉史
		みそ	H24. 12. 11		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	H24. 11. 26 H25. 2. 18	(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	H24. 8. 11	(社)北海道酪農検定検査協会	八十川大輔	
5	2012年度高校生パティシエコンクール審査員	H24. 7. 6	酪農学園大学	中野 敦博	
6	第32回北海道味噌品評会審査員	H24. 10. 11	北海道味噌醤油工業	長島 浩二	
7	「北のブランド2013」選考委員	H24. 10. 24	札幌商工会議所	斎藤 正紀	
8	全国市販酒類調査品質評価員	H24. 11. 2	札幌国税局	富永 一哉 中川 良二	
9	平成25年果実酒研究会品質評価員	H25. 2. 1	札幌国税局	富永 一哉	
10	登別ブランド推奨審査会審査委員	H25. 1. 27	登別ブランド推進協議会	錦織 孝史	
11	北海道加工食品コンクール選考委員	H25. 2. 21	(社)北海道食品産業協議会	長島 浩二	
12	普及成果情報の普及可能性評価	H25. 2. 12	(独)農業・食品産業技術総合研究機構	長島 浩二	
13	新酒鑑評会品質評価員	H25. 3. 21	札幌国税局	富永 一哉	

この他、計 26 団体からの要請を受け、延べ 46 日間、合計 1,157 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24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	平成24年度北海道味噌醤油技術セミナー	24. 7. 5	江別市	北海道味噌醤油工業協同組合	山田加一朗
2	菓子製造ライン危害分析について	24. 7. 13	旭川市	北海道菓子工業組合旭川支部	吉川 修司 東 孝憲
3	普及指導員スペシャリスト機能強化研修	24. 7. 25	長沼町	北海道農政部	田村 吉史
4	日本食品工学会第13回年次大会シンポジウムB講演	24. 8. 10	札幌市	日本食品工学会第13回年次大会実行委員会	柿本 雅史
5	平成24年度夏季酒造講習会	24. 8. 23	札幌市	北海道酒造組合	富永 一哉
6	日本食品科学工学会第59回大会シンポジウム講演	24. 8. 29 ~30	札幌市	(社)日本食品科学工学会	長島 浩二 中川 良二
7	平成24年度JICA「EPPマレーシア国別研修」研修コース	24. 9. 5	江別市	(NPO)北海道有機農業研究協議会	槇 賢治 中野 敦博 梅田 智里
8	現地企画講座「食品加工」	24. 9. 19 ~26	エゾノサハリン市 他	サハリン日本センター ハバロフスク日本センター	錦織 孝史
9	平成24年度地域産学連携支援委託事業第1回アグリ技術シーズセミナー	24. 10. 3	東京都	(社)農林水産・食品産業技術振興協会	中川 良二
10	牛肉加工技術講習会	24. 10. 24	美深町	美深町農業振興センター	井上 貞仁
11	北の機能性作物活用シンポジウム「道内食資源を活用したヘルス・イノベーション戦略」	24. 10. 24	札幌市	NPO法人グリーンテクノバンク	渡邊 治
12	食クラスター付加価値向上セミナー	24. 11. 5	札幌市	北海道経済部食産業振興監	田村 吉史
13	「新事業展開地域人材育成支援事業」における「能力開発技術セミナー」	24. 11. 9	札幌市	(社)北海道機械工業会	柿本 雅史
14	北海道土壌肥料懇話会第59回シンポジウム	24. 12. 6	札幌市	北海道土壌肥料懇話会	中川 良二
15	平成24年度衛生管理研修会	24. 11. 27	厚岸町	厚岸町	長島 浩二
16	「いわない食品工業研究会」研修会	24. 11. 27	岩内町	いわない食品工業研究会	田村 吉史
17	食の商品開発力・販売力強化セミナー第3回	24. 12. 7	札幌市	さっぽろ雇用創造協議会	能登 裕子
18	農研機構セミナー2012	24. 12. 21	つくば市	(独)農研機構食品総合研究所長	阿部 茂
19	平成24年度地域加工食品開発支援事業根室地域出前相談会	25. 1. 17	中標津町	北海道根室振興局	川上 誠
20	「実践型地域雇用創造事業」における「トマトの加工」および「キノコの加工」講習会	25. 1. 23 ~24	平取町	平取町地域活性化協議会	槇 賢治 渡邊 治
21	北海道の大豆セミナー・大豆加工品の試食会	25. 1. 23	帯広市	日本データサービス(株)	田村 吉史
22	食クラスター付加価値向上セミナー	25. 1. 25	札幌市	北海道経済部食産業振興監	太田 智樹
23	第47回冷凍食品技術研究会	25. 2. 1	札幌市	(一社)北海道冷凍食品協会	山木 一史
24	平成24年度産業技術連携推進会議北海道地域部会合同分科会	25. 2. 18	札幌市	(独)産総研北海道センター	佐藤 理奈
25	道央バイオ研究交流会「研究発表会」	25. 3. 5	恵庭市	道央バイオ研究交流会	佐々木茂文
	計			25件	30名

【平成24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	食クラスター推進委員会	24. 5. 31 他4回	江差町	江差町役場	佐々木茂文
2	美唄地域経済活性化戦略会議	24. 6. 25	美唄市	美唄商工会議所	山木 一史
3	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	24. 7. 30	帯広市	(財)十勝圏振興機構	今村 琢磨
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	24. 8. 30	函館市	(公財)函館地域産業振興財団	今村 琢磨
5	平成24年度アドバイザー	24. 7. 10 24. 11. 15	釧路市	(公財)北海道科学技術総合振興 センター	山田加一朗
6	平成24年度日高産品取引商談会におけるアド バイザー	24. 8. 22	浦河町	北海道日高振興局	田村 吉史
7	グリーンテクノバンク企画委員会	24. 8. 23 他2回	札幌市	(NPO)グリーンテクノバンク	川上 誠
8	平成24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	24. 8. 24 25. 3. 5	東京都	(社)食品需給研究センター	錦織 孝史
9	平成24年度道産食品独自認証制度運営委員会	24. 9. 6 25. 2. 19	札幌市	北海道農政部	川上 誠 榎 賢治
10	地域創業サポート事業	24. 9. 4 24. 10. 23	天塩町	(公財)北海道中小企業総合支援 センター	川上 誠
11	平成24年度清酒貯蔵出荷管理指導	24. 9. 14	旭川市	旭川酒造研究同志会	富永 一哉 吉川 修司
12	「ものづくり産業力強化支援事業」における食 品機械開発検討会議	24. 9. 25	札幌市	(社)北海道機械工業会	柿本 雅史
13	地域資源活用型ハンズオン支援事業	24. 10. 25 24. 11. 26	長万部 町	(公財)北海道中小企業総合支援 センター	佐々木茂文
14	北海道バイオ産業振興会議	24. 11. 9 他2回	札幌市	北海道	錦織 孝史
15	道産食品付加価値向上セミナー・出前総合相 談会	24. 11. 27	札幌市	北海道石狩振興局	八十川大輔
16	「加工食品開発総合相談会」	24. 11. 30	安平町	北海道胆振総合振興局	吉川 修司 田中 彰
17	平成24酒造年度道北地区酒造研究会	25. 3. 5	旭川市	旭川酒造研究同志会	富永 一哉
18	出前総合相談会（現地相談会）	25. 3. 28 ～29	様似町 日高町	北海道日高振興局	佐々木茂文 田中 彰
19	留萌市農水産物乾燥加工試験研究事業結果報 告会	25. 3. 25	留萌市	留萌市役所	山木 一史
	計			19件	23名

(3) 視察・見学

視察・見学を随時、受け付けており、平成24年度は、41団体、390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24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		5	2	4	4	5	3	7	8	1	0	2	0	41
人数		59	14	15	32	22	69	60	82	20	0	17	0	390

(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24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24年4月25日、札幌市内で開催し、平成23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（8テーマ）、パネル展示、技術相談等を行いました。

- 1 参加者 316名
- 2 技術相談 23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
FOOMA JAPAN 2012アカデミックプラザ	(社)日本食品機械工業会	東京都	H24. 6. 5～6. 8
中小企業総合展2012in kansai	中小機構	大阪府	H24. 5. 30～6. 1
第28回北海道産品取引商談会	(社)北海道貿易物産振興会、北海道、札幌市	札幌市	H24. 6. 5
2012サイエンス・パーク	(独)科学技術振興機構 北海道、道総研	札幌市	H24. 8. 1
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	H24. 11. 15
インフォメーションバザールin Tokyo2012	北洋銀行、帯広信用金庫	東京都	H24. 9. 12～9. 13
第26回北海道技術・ビジネス交流会	実行委員会	札幌市	H24. 11. 8
2012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	H24. 12. 7

3-3 事業報告・事業計画書の発行

平成23年度事業報告・平成24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 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64号～第74号、増刊号6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。

3-5 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。

＜図書・資料室利用時間＞

月曜日～金曜日 9時～17時（ただし、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25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
海洋生物を原料とした代用皮膚	7. 6. 26 特願平7-182172	9. 12. 26 特許第2731833号	—
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	19 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	1 件
発酵乳ペーストおよびその製造方法	19. 4. 6 特願2007-100722	—	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	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	—	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	—	—
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	—	—

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24年度の実績】

表 題	投 稿 者	投 稿 誌 名
Concentration of Airborne Microorganisms in a Rice Storage Facility	(Syoji Koide) Daisuke Yasokawa (Katsuhiko Omoe) (Toshitaka Uchino)	農業機械学会誌 Vol. 74, No. 3, 244-246, 2012
A small scale study on the effects of oral administration of the beta-glucan produced by aureobasidium pullulans on milk quality and cytokine expressions of Holstein cows, and on bacterial flora in the intestines of Japanese black calves	(Hirofumi Uchiyama) (Atsushi Iwai) (Yukou Asada) (Daisuke Muramatsu) (Shiho Aoki) (Koji Kawata) (Kisato Kusano) Koji Nagashima Daisuke Yasokawa (Mitsuyasu Okabe) (Tadaaki Miyazaki)	BMC Research Notes Vol. 5, 189, 2012
乳酸菌発酵酒粕を用いた生菌含有アルコール飲料	中川 良二 濱岡 直裕	日本醸造協会誌 Vol. 107, No8, 605-610, 2012
電界を利用した溶媒の気化促進方法	熊林 義晃	発明北海道 Vol. 551, No2, 4, 2013
小豆子葉部の α -グルコシダーゼ活性および GLP-1 分泌に与える影響	濱岡 直裕 中川 良二 (比良 徹) (八巻 幸二)	日本食品科学工学会誌 Vol 60, No1, 43-47, 2013

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24年度の実績】

発表題目	発表者	発表日	学会名
過熱水蒸気技術の製菓製パンへの応用	阿部 茂 山木 一史 田村 吉史	24. 6. 6	F00MA2012 アカデミックプラザ
小豆子葉部の高血糖改善機能の評価	濱岡 直裕 中川 良二 (比良 徹) (八巻 幸二) 太田 智樹 長島 浩二	24. 6. 22	日本食品化学学会 第18回学術大会
食品反応工学により褐変反応を設計する	(木戸口 恵都子)(小西 靖之) 熊林 義晃 (小林 正義)	24. 8. 9	日本食品工学会第13回 (2012年度) 年次大会
「北海道の農畜加工技術の展開」	柿本 雅史	24. 8. 10	日本食品工学会第13回 (2012年度) 年次大会
分子生物学的手法に基づく腸内フローラ解析技術の開発 —T-RFLPの新手法によるフローラ解析—	長島 浩二	24. 8. 29	日本食品科学工学会第 59回大会

発表題目	発表者	発表日	学会名
乳酸菌HOKKAIDO株を用いた機能性を有する食品の開発	中川 良二	24. 8. 30	日本食品科学工学会第59回大会
単一微生物を塗布付着したモデル食品の過熱水蒸気処理による殺菌効率の検討	(小野寺 修一)(岩崎 智仁) (山本 克博) 阿部 茂	24. 8. 30	日本食品科学工学会第59回大会
製パンの焼成工程における過熱水蒸気技術の応用	阿部 茂 山木 一史 田村 吉史 (阿部 珠代) (柳原 哲司)	24. 8. 30	日本食品科学工学会第59回大会
異なる3種類の米粉から製造したパンの血糖上昇抑制効果と官能特性について	(奥村 瑠美子)(岡本 弥寿子) (長谷川 美也子)(松田 紗季) (眞船 直樹) 田中 彰 (船津 保浩)	24. 8. 31	日本食品科学工学会第59回大会
海洋資源由来脂質のPPAR γ 活性化能の評価の試み	濱岡 直裕 (宮下 和夫) (光武 進) (奥澤 亜美) (森田 直樹) 中川 良二 太田 智樹 長島 浩二	24. 8. 31	日本食品科学工学会第59回大会
食品乾燥工程中のメイラード反応のモデル化と最適化	(小西 靖之)(木戸口 恵都子) 熊林 義晃 (小林 正義)	24. 8. 31	日本食品科学工学会第59回大会
ブロッコリーを配合した小豆粉クッキーの血糖値上昇抑制効果	佐藤 理奈 阿部 茂 清水 英樹 田村 吉史	24. 8. 31	日本食品科学工学会第59回大会
ヒトデ及びナマコ抽出液による皮膚角化細胞の紫外線傷害抑制作用	(澤枝 垂水人) (後藤 浩太) (長谷川 靖) 濱岡 直裕 (堀川 俊彦)	24. 9. 16	平成24年度日本水産学会秋季大会
きのこの保健機能性および市場動向について	渡邊 治	24. 10. 24	グリーンテクノバンク ・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
北海道の農水産物の高付加価値化のための技術開発による産業支援ー6次産業化を通じた北海道産鮭節の新定番食材への取り組みー	阿部 茂	24. 12. 21	農研機構セミナー2012
ブロッコリーを配合した小豆粉クッキーの血糖値上昇抑制効果	佐藤 理奈	25. 2. 18	平成24年度産業技術連携推進会議 北海道地域部会合同分科会
過熱水蒸気処理によるソバの短時間表面殺菌	(小野寺 修一) (岩崎 智仁) (山本 克博) 阿部 茂	25. 3. 9	日本食品科学工学会北海道支部大会

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25年度事業計画

1 予算及び事業概要

(単位：千円)

予 算 名	24年度当初予算	25年度当初予算	事 業 概 要
試験研究費	48,301(35,133)	33,345(32,575)	
戦略研究費	6,905(6,905)	5,980(5,980)	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	7,500(7,500)	5,870(5,870)	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	15,960(15,960)	15,800(15,800)	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	3,987(3,987)	500(500)	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	4,100(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	5,081(0)	770(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	708(708)	905(905)	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	4,060(4,060)	4,020(4,020)	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	49,942(49,942)	49,444(49,444)	センターを維持管理するための経費
合 計	98,243(85,075)	83,289(82,519)	

※ () 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 (6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	継続	47
2	水産系脂質の微細乳化物の特性解明	経常研究	24-25	継続	47
3	調理・加工適性に優れた道産ばれいしょ乾燥素材の開発	経常研究	25-27	新規	47
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	新規	47
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	50
6	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研究開発	外部資金	21-25	継続	51

(2) 食品バイオ部 食品バイオG (4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	48
2	水産発酵食品の抗肥満機能の探索	経常研究	24-25	継続	48
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	新規	48
4	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	新規	48

(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	北海道産醤油の高品質化に関する研究	経常研究	24-25	継続	49
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	新規	49
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	新規	49
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	継続	50
5	旨味増強に着目した通電加熱技術を用いた食肉加工品製造方法の普及	奨励研究	25	新規	50
6	バイオマス機能成分・水分制御による食品の品質安定化及び高品質化技術の研究開発	外部資金	22-25	継続	51

(4) 食関連研究推進室

No.	試験研究課題名	予算	年度	区分	ページ
1	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	戦略研究	22-26	継続	51

2-2 経常研究

試験研究課題名	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		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成23～25年度
担 当 研 究 員	山田 加一朗 ・ 八十川 大輔		
研究概要	<p>古くから我々は生物が生産する抗菌物質(乳酸、アルコールなど)を食品の保存技術(バイオプリザベーション)として利用している。近年、その抗菌物質の中でも微生物の生産する抗菌ペプチド『バクテリオシン』が注目されている。乳酸菌の生産するバクテリオシンは主にグラム陽性菌に対して優れた殺菌効果を示し、ヒトの消化酵素により容易に分解される特徴を持つ。本研究では既存の食品よりリステリア菌を含む有害菌に対して抗菌活性を示すバクテリオシン生産菌を見出し、生ハムなど非加熱食肉製品及び漬物、ナチュラルチーズなどの発酵食品に利用する非加熱の微生物制御技術の開発を目指す。</p>		

試験研究課題名	水産系脂質の微細乳化物の特性解明		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成24～25年度
担 当 研 究 員	佐々木 茂文 ・ 田中 彰 ・ 梅田 智里		
研究概要	<p>水産物由来の脂質成分は様々な健康機能を持つことが明らかにされ、その健康食品素材としての活用が期待されている。また、食品の品質安定性や機能性を向上する加工技術として微細化加工が注目されている。そこで、本研究では水産未利用資源や食品加工副産物に含まれる水産脂質群(中性脂質、糖脂質、リン脂質)を組み合わせた微細乳化物の加工技術を検討し、乳化・酸化的安定性に優れ、機能性を高めた水産系脂質乳化物の加工技術の開発を目指す。</p>		

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 <新規>		
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 ・ 榎 賢治 ・ 清水 英樹		
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	流動層造粒乾燥を用いた有用微生物の粉末化に関する研究 <新規>		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成25年度
担 当 研 究 員	山田 加一朗 ・ 八十川 大輔		
研究概要	<p>当センターでは、単離した有用微生物(キシロサス菌、プロピオン酸菌、乳酸菌など)を食品企業に提供し、新規商品の開発に貢献している。しかし、これら微生物は取扱いの容易な粉末スターターの形態となっておらず、技術移転先は培養設備を有するごく一部の食品企業にとどまっている。したがって、更なる普及のためには粉末スターター化技術の開発が急務である。そこで、乾燥と同時に造粒が行える流動層乾燥装置に着目し、これら有用微生物の流動層造粒乾燥条件の検討を行って、高い生残率となる粉末スターター化調製技術の開発を目指す。</p> <p>【用語解説】 ※流動層造粒乾燥：粉体(基材)を入れた流動層内に熱風を送り流動化させ、そこに直接液体原料を噴霧し層内で連続的に顆粒を作製する乾燥方法。乾燥と同時に造粒を行うことができ、製造コスト(電気料金)が凍結乾燥よりも安価な方法である。</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	水産発酵食品の抗肥満機能の探索		
担 当 部	食品バイオ部	研 究 期 間	平成24～25年度
担 当 研 究 員	濱岡 直裕 ・ 中川 良二		
研究概要	<p>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、特に水産発酵食品は、EPAや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保健機能性脂質も豊富に含むことから、さらに高い保健機能性が期待される。</p> <p>北海道には、豊富な水産資源を利用した様々な水産発酵食品があり、その保健機能性を解明することは、それら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対して重要な意義を持つ。</p> <p>本研究では、この水産発酵食品の脂質代謝改善効果について解析し、当該食品中の機能成分の動態解析や安定性を検討して水産発酵食品全般の抗肥満機能を明らかにする。</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 <新規>		
担 当 部	食品バイオ部	研 究 期 間	平成25～27 年度
担 当 研 究 員	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 <新規>		
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 ・ 奥村 幸広		
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	北海道産醤油の高品質化に関する研究		
担 当 部	食品工学部 ・ 食品技術支援部	研 究 期 間	平成24～25年度
担 当 研 究 員	吉川 修司 ・ 能登 裕子 ・ 熊林 義晃 ・ 田村 吉史		
研究概要	<p>醤油の香りを決定する重要な工程として「生醤油」を加熱処理する「火入れ」工程がある。この工程は伝統的な条件設定や熟練者の経験に頼っている部分が多く、さらに香りの評価が官能評価で行われているため、評価結果の正確性や再現性を確保することが難しい。本研究では火入れに着目し、ガスクロマトグラフ質量分析計(GCMS)や、におい識別装置などを用いた客観的な香り評価技術を用いて、火入れ条件と香りとの関係を明らかにし、適切な火入れ条件を見出すことを目的とする。</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 <新規>		
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	阿部 茂 ・ 熊林 義晃 ・ 清水 英樹 ・ 佐藤 理奈 佐々木 茂文 ・ 田中 彰		
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	吉川 修司 ・ 清水 英樹 ・ 東 孝憲 ・ 能登 裕子 ・ 佐藤 理奈 ・ 熊林 義晃		
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>		

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・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	高齢者の中食市場に対応した業務用総菜食品の開発		
担 当 部	食品工学部・食品開発部	研 究 期 間	平成23～25年度
担 当 研 究 員	清水 英樹・東 孝憲・阿部 茂・佐藤 理奈・熊林 義晃・錦織 孝史・柿本 雅史		
共 同 研 究 機 関	酪農学園大学短期大学部		
研究概要	<p>総菜販売を中心とする中食の市場規模は7兆円と推察され、我が国の食市場において、内食・外食がここ数年縮小基調にある中で、中食は唯一拡大を続けている市場である。少子高齢化社会を向かえ、スーパー、コンビニなどでは高齢者層が総菜販売を中心とした中食市場における大きなターゲットになると注目している。そこで、本研究は今後拡大する高齢者の中食市場に対応するため、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検討するとともに、高齢者世代に対応した新たな業務用総菜食品分野への道内食品加工企業の新規参入を目指す。</p>		

2-4 奨励研究

試験研究課題名	旨味増強に着目した通電加熱技術を用いた食肉加工品製造方法の普及 <新規>		
担 当 部	食品工学部	研 究 期 間	平成25年度
担 当 研 究 員	熊林 義晃・阿部 茂		
研究概要	<p>食肉加工品の製造工程において、畜肉の熱伝導率の低さから加熱が律速となり、加熱工程の負担が大きくなっている。特に贈答品の製造時期の負荷は非常に大きく加熱工程の効率化や改善が望まれている。本課題は、迅速加熱という長所を有することから加熱工程の効率化が期待できる通電加熱技術を使用した場合の食肉加工品の食味の特徴を味覚センサによる食味の数値化によってわかりやすく示しながら通電加熱技術を普及させていくことを目的とする。</p>		

2-5 外部資金研究

試験研究課題名	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研究開発		
担 当 部	食品開発部	研 究 期 間	平成21～25年度
担 当 研 究 員	八十川 大輔		
事 業 名	地域イノベーション戦略支援プログラム(グローバル型) 函館マリンバイオクラスター		
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・日本認証サービス(株)・(株)小倉屋山本・理研ビタミン(株)		
研究概要	<p>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が、水産物では塩蔵わかめなど一部の食品で実用化されているのみである。地域食品のブランドの信頼性・安全性の保証を目的とし、消費者の安全・安心についてのニーズに応え、より強固で信頼性の高い技術とするため、函館地域の特産品であるマコンプ等のDNA・微量元素・安定同位体分析条件の確立、データの蓄積や比較検討、各種の加工品への適用試験を行う。今年度はDNA分析の標準化・公定法化を目的として、分析精度の検証を行う。</p>		

試験研究課題名	バイオマス機能成分・水分制御による食品の安定化及び高品質化技術の研究開発		
担 当 部	食品工学部	研 究 期 間	平成22～25年度
担 当 研 究 員	熊林 義晃・吉川 修司・清水 英樹		
事 業 名	地域イノベーション戦略支援プログラム(グローバル型) 函館マリンバイオクラスター		
研究概要	<p>マリンバイオマスの食品への活用を目指して、食品品質の安定化及び高品質化を目的にマリンバイオマスの食品添加技術や食品の保存性・保水性・機能性付与などの水分制御技術の構築を行う。本研究はマリンバイオマス機能成分と水分制御による食品の安定化及び高品質化を目指す研究グループの試験の一つとして、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の検討を行う。</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・食品技術支援部	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・太田 智樹 富永 一哉・中川 良二・渡邊 治・阿部 茂		
共同研究機関	中央農業試験場、北見農業試験場、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> <ol style="list-style-type: none"> (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 (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 		

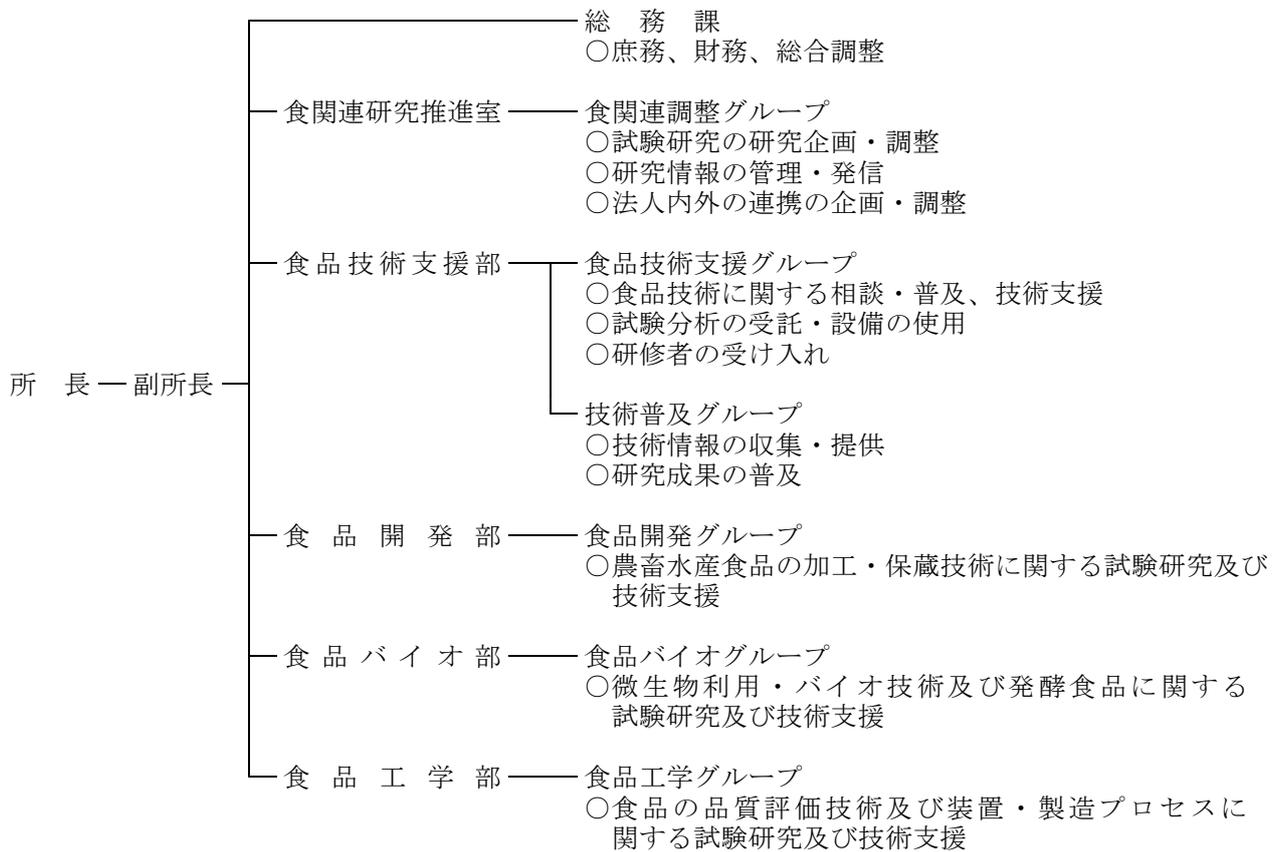
(1) 市場動向に基づいた食関連技術開発戦略の策定と技術開発成果を活用した商品化支援 (終了)			
(2) 加工適性や機能性に優れた農産物の選別技術の確立と高付加価値食品の製品化			
① 機能性に優れた豆類選別技術と加工製品の開発			
担 当 部	食品バイオ部・食品技術支援部	研 究 期 間	平成22～26年度
担 当 研 究 員	太田 智樹 ・ 中川 良二 ・ 富永 一哉 ・ 渡邊 治		
研究概要	北海道における大豆の収穫量は56,800t (2008年産) と全国の22%を占め、国内最大の生産地である。そこで、本研究では保存性に優れ機能性に富む味噌を取り上げ、加工適正に優れた道産大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。		
② 加工適性に優れた馬鈴しょ選別技術と加工製品の開発			
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高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 素材の特性を活かした小麦加工技術及び加工製品の開発			
担 当 部	食品工学部	研 究 期 間	平成22～26年度
担 当 研 究 員	阿部 茂		
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応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、従来のコンバ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	研 究 期 間	平成25～26年度
担 当 研 究 員	佐々木 茂文 ・ 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 43名 (うち研究職員34名) (平成25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 高压乳化装置

5 主な依頼試験・依頼分析

依頼試験

- | | | |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ・大腸菌群 ・真菌数 (カビ・酵母) ・ブドウ球菌 ・セレウス菌 ・デンプン白度測定 | <ul style="list-style-type: none"> ・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

- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・水分 ・灰分 ・ビタミン (A, C, E) ・食塩 ・アルコール | <ul style="list-style-type: none"> ・たんぱく質 ・食物繊維 ・脂肪酸組成 ・糖類 ・X線微小部分分析 | <ul style="list-style-type: none"> ・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
共同研究の受付は	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は	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
技術支援（現地・所内）の申込みは	随時受付・無料	
依頼試験・分析の申込みは	随時受付・有料	
設備機器の使用申込みは	随時受付・有料	
技術研修生の申込みは	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は	随時受付・有料	
技術講習会等の申込みは	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 (E-mail: food-magazine@hro.or.jp)
文献、図書等の閲覧は	随時受付・無料	
施設見学の申込みは	随時受付・無料	
工業所有権の利用は	随時受付・有料	
メールマガジン配信の申込みは	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25年6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>