

平成16年度事業報告
平成17年度事業計画

北海道立食品加工研究センター

は じ め に

本道の食品工業は、豊富で良質な農林水産資源を背景として、工業出荷額の約4割を占めるなど、本道経済を支える重要な産業として発展してきました。

近年、食品工業を取り巻く環境は、少子高齢化に伴う市場の成熟化、安価な輸入品との競合、消費者ニーズの多様化に加え、食の安全・安心に関する意識が高まるなど、大きく変化しております。こうした中、本道の食品工業は、食の安全・安心に対する信頼の確保、地域の特色を活かした食品づくり、競争力のある市場開拓など、積極的な取り組みが求められています。

食品加工研究センターは、平成4年2月の開設以来、本道の食品加工における技術と情報の拠点として、食品加工をテーマとした試験研究を行うとともに、研究成果発表会や技術講習会の開催などにより、研究成果等の普及に努めてまいりました。

また、企業等のさまざまな技術課題に対応するため、食品加工相談室や研究職員の派遣による技術指導など、各種支援事業を実施しております。

さらに当センターでは、「技術レベルの高い研究開発に裏付けられ、企業発展・起業化に積極的に貢献する技術支援センター」をコンセプトとした食品加工研究センタービジョンを新たに策定しました。

このビジョンにおいては、当センターの研究として①道産食品の安全・安心の確保、②生産物の高付加価値化、③環境と調和した産業展開の3分野を重点研究分野に設定しております。また、当センターに蓄積・集約した技術を広く企業等に普及する技術支援の量的拡大と質的充実に努めていくこととし、支援体制、インキュベーション機能、コーディネート機能などの強化を図ることとしております。

昨年度の試験研究では、一般試験研究として、一次加工野菜の鮮度保持技術や食品乾燥の高効率化技術に関する研究などを行い、また、産学官との連携による重点領域特別研究として、道産食材の機能性を活かした加工食品の開発などを行いました。さらに、民間との共同研究では、アロニアを用いた果実酒等の開発などに取り組みました。

今年度においては、新たに発見しHOKKAIDO株と命名した乳酸菌を用いた豆乳ヨーグルトの製品化や水産乾物の品質管理を図るための菌叢解析、農産加工副産物を原料とした健康食材の開発などの研究に取り組んでいくこととしております。

当センターは、本道食品工業の振興に寄与するとともに、食の安全・安心に対する信頼の確保を目指して、今後ともより一層努力していきたいと考えておりますので、皆様方のご理解、ご協力を賜りますとともに、積極的なご活用をお願いいたします。

平成17年5月

北海道立食品加工研究センター所長 田村 明

事業報告・事業計画 目 次

I 平成16年度事業報告

1 試験研究

1-1	試験研究課題一覧	1
1-2	一般試験研究	
	・道産米の高次利用に関する研究	2
	・食肉の持つ特性を利用した新規食肉製品の開発	4
	・一次加工野菜の鮮度保持技術に関する研究	6
	・担子菌成分を付加した機能性チーズの製造	8
	・野菜・果実発酵飲料用有用微生物の探索・育種	10
	・乳酸菌を利用した発酵豆乳製品の開発と機能性の評価	12
1-3	重点領域特別研究	
	・ホタテ貝殻未利用資源の有効利用に関する研究	14
1-4	外部資金等活用研究	
	・農水産畜産物のブランチングの代替としての常圧過熱水蒸気の利用	16
1-5	民間等共同研究	
	・過熱水蒸気を用いた農水産物の冷凍耐性の改善と品質の改良	18
	・北海道産各種コンブの有効成分解析	20
	・もち米加工品の硬化防止技術改善に関する試験研究	22
	・北方系機能性担子菌類の加工方法の開発研究	24
	・タマネギ発酵酒の研究開発	26
	・アロニアを用いた果実酒などの加工品の開発	28
1-6	受託試験研究	
	・アクリルアミド生成を抑制するバレイショ加工法の開発	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指導事業（現地技術支援）	33
2-3	技術支援事業（センター内技術支援）	34
2-4	食品品質管理技術向上支援事業	34
2-5	移動食品加工研究センター	35
2-6	試験測定検査機器及び加工機械の開放	36
2-7	依頼試験分析	37
2-8	技術講習会	38
2-9	技術研修生の受入れ	39

2-10	その他	
(1)	研究会の開催	4 0
(2)	講習会などへの講師派遣	4 1
(3)	技術審査	4 4
(4)	視察実績	4 5
3	技術情報の提供	
3-1	研究成果発表会の開催	4 6
3-2	展示会・紹介展	4 6
3-3	刊行物一覧	4 7
3-4	食品加工技術情報データベース (WebCaby) の公開	4 7
3-5	図書・資料室の開放	4 7
4	特許・学会発表等	
4-1	出願済特許	4 8
4-2	学会誌等への発表	5 0
4-3	学会等発表	5 1

II 平成17年度事業計画

1	平成17年度事業概要	
1-1	試験研究	5 2
1-2	技術支援	5 2
1-3	依頼試験・設備使用	5 3
2	試験研究課題一覧	
2-1	試験研究課題一覧	5 4
2-1	一般試験研究	
	・道産有用微生物を利用した新規食肉製品の開発	5 5
	・農産加工副産物に含まれる機能成分を活用した新規健康食材の開発<新規>	5 5
	・道産ソバ粉を用いた機械製麺に関する研究	5 5
	・道産褐藻類に含まれるカロテノイド色素の検索と機能性評価<新規>	5 5
	・食品乾燥の高効率化技術に関する試験研究	5 6
	・エクストルーダによる農産物を用いた新規スナック菓子の開発	5 6
	・道産キノコ類の抗酸化性などの保健機能性に関する研究<新規>	5 6
	・発酵魚肉ペーストの食味及び発酵の改良に関する研究	5 6
	・水産乾物の品質管理のための菌叢解析<新規>	5 7
	・食品加工廃棄物の処理に関するシステム技術の開発	
	－微生物を利用したバイオエネルギー生成及び低減化の最適条件の確立－	5 7
	・麦汁を用いた乳酸発酵飲料及びビールビネガーの開発	5 7
	・道産ワイン由来新規乳酸菌の実用化 －赤ワイン添加醸造試験－	5 7
	・酒類の製造工程による香味変化の解明とその防止法の開発	5 8

2-2 重点領域特別研究

- 04 --- 水産加工における常圧過熱水蒸気処理装置システムの開発および新規食品の開発<新規>----- 58
- 14 --- 道産食材の機能性を活かした新規加工食品の開発
- 44 --- プロピオン酸菌を利用した乳製品の開発----- 58
- 64 --- フコイダンを含有した機能性飲料の開発----- 59
 - ・ダッタンソバの安定生産と製品による産地形成支援----- 59
 - ・光触媒機能評価システムの構築及び活用製品の開発<新規>----- 59
 - ・ラクトバチルスプラシタラムHOKKAIDO株を用いた機能性豆乳ヨーグルトの製品化<新規>----- 60
 - ・風味と機能性に優れた水産発酵調味料とそれを活用した水産加工品の開発----- 60

2-3 受託試験研究

- ・微生物・酵素を利用したネギ類の高付加価値加工品の開発----- 60

III センター概要

- 1 予算及び事業概要----- 61
- 2 沿革----- 62
- 3 組織----- 62
- 4 施設----- 63
- 5 主要設備・機器----- 63
- 6 主要試験・分析----- 63
- 7 利用方法----- 64

I 平成16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 (11課題)

試験研究課題名	研究区分	実施年度	備考
1 道産有用微生物を利用した新規食肉製品の開発	一般試験	16~18	
2 道産米の高次利用に関する研究	一般試験	14~16	終了
3 道産ソバ粉を用いた機械製麺に関する研究	一般試験	15~17	
4 食肉の持つ特性を利用した新規食肉製品の開発	一般試験	14~16	終了
5 道産食材の機能性を活かした新規加工食品の開発	重点領域	16~17	
6 ダツタンソバの安定生産と製品の開発による産地形成支援	重点領域	16~18	
7 農水畜産物のブランディング代替としての常圧過熱水蒸気の利用	外部資金	14~16	終了
8 過熱水蒸気を用いた農水産物の冷凍耐性の改善と品質の改良	民間共同	16	終了
9 北海道産各種コンブの有効成分解析	民間共同	16	終了
ほか受託試験研究 2 課題			

(2) 応用技術部 (12課題)

試験研究課題名	研究区分	実施年度	備考
1 食品乾燥の高効率化技術に関する研究	一般試験	16~17	
2 一次加工野菜の鮮度保持技術に関する試験研究	一般試験	14~16	終了
3 エクストルーダによる農産物を用いた新規スナック菓子の開発	一般試験	16~17	
4 担子菌成分を付加した機能性チーズの製造	一般試験	15~16	終了
5 発酵魚肉ペーストの食味および発酵の改良に関する研究	一般試験	16~17	
6 ホタテ貝殻未利用資源の有効利用に関する研究	重点領域	14~16	終了
7 もち米加工品の硬化防止技術改善に関する試験研究	民間共同	16	終了
8 北方系機能性担子菌類の加工方法の開発研究	民間共同	16	終了
9 アクリルアミド生成を抑制するバレイショ加工法の開発	受託試験	15~16	終了
ほか民間等共同研究 2 課題、受託試験研究 1 課題			

(3) 食品バイオ部 (13課題)

試験研究課題名	研究区分	実施年度	備考
1 野菜・果実発酵飲料用有用微生物の探索・育種	一般試験	15~16	終了
2 乳酸菌を利用した発酵豆乳製品の開発と機能性の評価	一般試験	15~16	終了
3 食品加工廃棄物の処理に関するシステム技術の開発	一般試験	16~17	
4 麦汁を用いた乳酸発酵飲料およびビールビネガーの開発	一般試験	16~17	
5 道産ワイン由来新規乳酸菌の実用化-赤ワイン添加醸造試験	一般試験	16~17	
6 酒類の製造工程による香味変化の解明とその防止法の開発	一般試験	16~18	
7 風味と機能性に優れた水産発酵調味料とそれを活用した水産加工品の開発	重点領域	16~17	
8 タマネギ発酵酒の研究開発	民間共同	16	終了
9 アロニアを用いた果実酒などの加工品の開発	民間共同	16	終了
10 微生物・酵素を利用したネギ類の高付加価値加工品の開発	受託試験	16~17	
ほか民間等共同研究 1 課題、受託試験研究 2 課題			

1-2 一般試験研究

道産米の高次利用に関する研究

(H14~16)

食品開発部農産食品科 山木一史 岩下敦子 佐藤理奈 太田智樹 中野敦博

食品開発部長 田中常雄

応用技術部プロセス開発科 清水英樹

1 研究の目的と概要

米の生産量が多い北海道では、食味の良い米への品種改良および品質規格の高水準化により、高品質米の生産への取り組みが行われている。しかしながら、前述のような粒食での品質評価や機能性等については多くの研究が実施されているのに比べ、道産米の粉砕加工および加工適性に関しての研究はほとんどない。本研究は道産米の需要拡大を目的とし米粉の新規加工用途開発に取り組み、これまでに粉砕乾燥複合機を用いることで製菓適性の優れた微細米粉を製造する技術を確立した。そこで、今年度はこの微細米粉の製パン適性について検討した。

【予定される成果】

- ・米粉によるパン・菓子類の商品化
- ・各種用途開発（シート状食品等）による新規事業の創出

2 試験研究の方法

- (1) 試料は、洗浄後水分 35%まで吸水させた供試米を、粉砕乾燥複合機（ホリワキロン社、ドライマスタ）を用いて、製粉と同時に乾燥(50℃)させたもの(A)、および製粉後通風乾燥機(35℃)にて乾燥させたもの(B)の2種類を用いた。
- (2) 表1の配合に基づいて加水量を71%~80%に可変させた製パン試験を行った。なお、いずれの試験も乾燥グルテン15%を添加して実施した。パンの評価は焼減率と比容積にて行った。
- (3) 調製した米粉の発酵特性を明らかにするため、生地の膨張力およびガス発生量を検量した。生地膨張力はシリンダー法にて、ガス発生量はウオルフ改変法に基づいて行った。加水量は80%とした。
- (4) 最高速にて製粉した米粉（乾燥調製未実施）を用いて製パン試験を行い、製粉効率と製パン性の関係を調べた。

表1 配合表

	配合比(%)
米粉*	100
生イースト	4
砂糖	5
食塩	2
ショートニング	8
水	71~80

*米粉はグルテン15%含む

3 実験結果

加水量を可変させた場合、加水量の増加と共にパンのボリュームが増加した(表2)。生地の取扱自体は加水量が少ないほうが良好であり、加水量が75%を超えると生地がベタつき非常に扱いにくい、むしろベタつく状態

のほう焼成後の状態は良好であった。A と B にはほとんど差がみられず、製粉効率を考慮すると A でも製パンは十分可能と判断された。

小麦粉のパンに比べボリュームが少ないことから、生地の発酵特性を調べた。ガス発生量は時間の経過と共に増加するが、生地膨張力は時間の経過と共に著しく低下することが明らかになった。つまり、ガス発生という点では発生量が多いため良好であるが、ガスの保持力が弱いために焼成するとボリュームが減少すると考えられる(図 1,2)。この傾向は A と B いずれの粉にも認められた。A と B を比較すると、A は損傷澱粉量がやや多いため、ガス発生量が B を上回っていることがわかる。そこで、生地ダメージを最小限にする製造法、すなわちノータイム、ストレート法で製造すると良いと判断された。

一方、最高速で製粉した米粉は水分が 18%を超えていたが、従来の粉よりパンのボリュームが増加した(表 3)。これは粉への吸水が容易であったことと、損傷澱粉量がわずかに少ないことが関係しているものと推察された。

以上のことから、ドライマイスタを用いた新規微細米粉は、小麦グルテンを添加し短時間製造法を適用することで良好な製パンが可能であることが判明した。

表2 米粉パンにおける吸水量の影響

		71%	74%	77%	80%
A	焼減率(%)	9.4	10.1	11.5	11.6
	比容積	2.25	2.46	2.55	2.79
B	焼減率(%)	10.0	10.8	10.9	11.8
	比容積	2.25	2.43	2.63	2.82

表3 製粉速度の米粉パンにおける影響

	従来(A)	高速
焼減率(%)	12.30	13.60
比容積	2.89	3.40

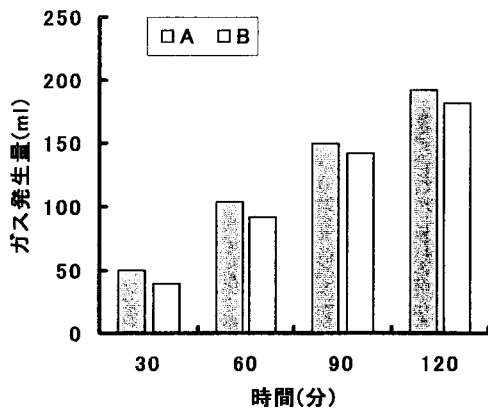


図1 ガス発生量試験

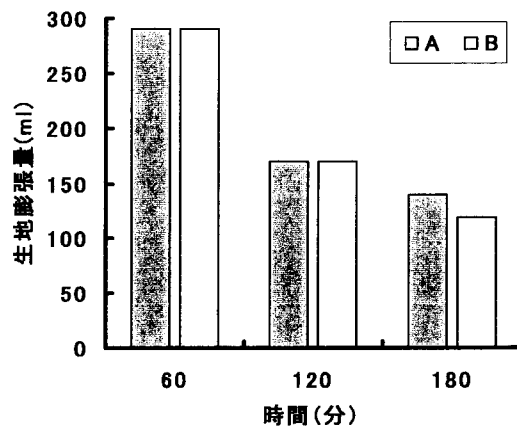


図2 生地膨張力試験

4 要 約

ドライマイスタを用いた新規微細米粉について、各種の試験を行うことにより製パン適性を明らかにした。すなわち、小麦グルテンを添加し、加水量を増加させ、生地ダメージを最小限にすることで良好な製パン適性をもつことが判明した。

食肉の持つ特性を利用した新規食肉製品の開発 (H14～16)

食品開発部畜産食品科 阿部茂 川上誠

1 研究の目的と概要

本研究は筋肉組織の持つ自己消化活性を最大限に活用することで肉の軟化、呈味性の向上を図り、従来の水畜産加工品の高付加価値化を目指すものである。具体的には55～60℃の内在性プロテアーゼの至適温度帯を用いてタンパク質の分解を行い、アミノ酸の生成を促進させることを目的とするものである。昨年度までの研究の結果、55℃で6時間処理を行った動物の筋肉組織では9～24%のうま味成分が増加し、微生物の増殖も認められないことが分かった。最終年度は実際の加工を想定し、フィレーや肉塊を用いた場合の各深度における温度変化、うまみ成分の変化、および菌数変化について検討した。

【予定される成果】

- ・新規加工技術による高付加価値製品

2 試験研究の方法

試料には 10cm 角に成形した牛肩ロースおよびシロサケのフィレーを用いた。各試料は個別に真空包装を行った後、57.5℃の恒温水槽に完全に浸し、全量を用いて以下の試験に供した。

(1) 肉塊内部の温度変化

温度変化は K 熱電対センサーを試料の裏側から表面、1cm、2cm および 4cm の深度になるように差し込み、4時間測定した。測定にはデジタルデータロガー CR1160 を用い、3 点の平均値より求めた。

(2) 遊離アミノ酸の変化

0、6、12、18 時間後の各試料に、2 倍量の 5%トリクロロ酢酸を加えてホモジナイズし、得られた濾液を適宜希釈した後、自動アミノ酸分析計 L-8800 を用いて分析した。

(3) 各試料の加温中の生菌数の推移

各試料の 0、6、12、18 時間後の一般生菌数および大腸菌群を標準寒天培地および X-MG 寒天培地を用いて測定した。

3 実験結果

(1) 肉塊内部の温度変化

結果を図 1 に示す。肉塊表面は 30 分の加温処理で 55℃に達したが、肉塊内部の昇温は時間を要し、4cm 深度では 55℃に達するまで 3 時間を要した。これらの結果から、効率の良い加温処理を行うためには処理する際の形状を薄くするか、または通電加熱等を併用して、均一な加熱を行うことが必要と考えられた。

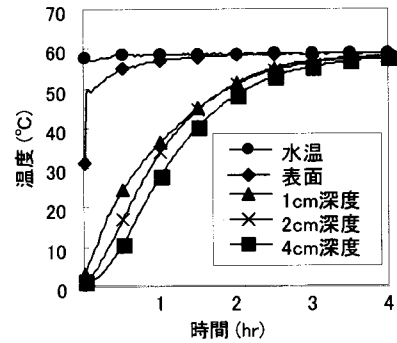


図 1 57.5℃の恒温水槽に浸した牛肉の各深度の温度変化

(2) 遊離アミノ酸の変化

結果を表 1 に示す。

生体アミノ酸である、タウリンやジペプチドのアンセリンやカルノシンは加温処理によって増加しないため除外した。すべてのアミノ酸が時間経過とともに増加し、特にうま味成分の指標となるグルタミン酸や甘味を呈するアラニンが多く含まれていた。

表 1 処理時間経過による遊離アミノ酸の変化 (mg/100g)

	牛肉				サケ			
	(hr) 0	6	12	18	0	6	12	18
アスパラギン酸	6.4	6.7	7.1	8.5	7.5	6.2	7.0	6.6
スレオニン	7.7	11.5	14.2	14.1	8.0	9.3	10.6	10.4
セリン	10.7	13.8	16.0	15.6	10.0	9.5	10.9	10.3
グルタミン酸	17.5	29.4	33.0	36.3	40.7	42.3	52.5	51.1
グリシン	14.0	17.0	18.4	22.5	13.5	19.6	18.8	20.7
アラニン	43.9	44.2	43.9	48.4	29.0	35.0	37.9	38.6
バリン	9.6	16.8	21.7	21.5	12.9	15.6	17.1	16.8
メチオニン	6.3	8.8	10.5	9.8	5.6	6.6	7.9	7.8
イソロイシン	6.8	11.3	14.3	13.9	6.8	8.0	9.2	9.1
ロイシン	12.2	22.5	28.4	27.9	13.4	14.7	18.1	16.9
チロシン	7.3	11.4	15.1	14.5	9.2	11.1	12.4	12.3
フェニルアラニン	6.7	14.0	17.5	17.3	10.2	10.6	12.0	11.1
トリプトファン	1.7	3.3	4.0	4.4	1.8	2.4	2.5	2.7
リジン	12.4	18.1	22.0	23.1	14.7	21.9	20.1	22.6
ヒスチジン	6.1	8.3	10.4	10.5	9.7	13.3	11.9	12.3
アルギニン	13.2	17.8	21.3	18.0	5.5	7.7	8.2	8.4
プロリン	4.0	6.7	6.6	6.3	3.2	3.4	4.1	4.0
Total	186.6	261.6	304.5	312.8	201.8	237.4	261.5	261.6

(3) 各試料の加温中の生菌数の推移

結果を表 2 に示す。

原料の段階では一般生菌および大腸菌群が検出されたが、6時処理以降においては微生物

表 2 処理時間経過による生菌数の変化 (cfu/g)

	(hr)	0	6	12	18
		牛肉	一般生菌数	7.8×10^5	300以下
	大腸菌群	1.5×10^3	検出せず	検出せず	検出せず
サケ	一般生菌数	9.4×10^3	300以下	300以下	300以下
	大腸菌群	300以下	検出せず	検出せず	検出せず

の増殖は認められなかった。ただし、試験的に *Bacillus stearothermophilus* を植菌し、同様の処理を行ったところ6時間後以降においても、菌が死滅していなかったことから耐熱性菌の混入には十分に注意する必要があることがわかった。

4 要 約

57.5℃の加温処理はうま味成分の増加に効果があり、微生物も繁殖しないことがわかった。しかし、効率的な加温処理には加工形状および加熱方法に工夫が必要であることがわかった。また、耐熱性菌の混入には十分に注意する必要があることがわかった。

一次加工野菜の鮮度保持技術に関する試験研究 (H14~16)

食品開発部農産食品科 中野敦博
応用技術部プロセス開発科 清水英樹

1 研究の目的と概要

今後の道産野菜の流通において、安価な輸入野菜と競合していくことから、一次加工野菜のような利便性を追求した商品形態についての製造技術を強化し、品質向上に努めていく必要がある。これまでに本研究では、バレイショを原料とした一次加工品（温野菜）について、離水や軟化など品質劣化を引き起こす原因を調査し、原料成分のデンプン価による影響が大きいことを示した。今年度は、品質劣化を防止する製造条件について検討した。

【予定される成果】

- ・バレイショを原料とした一次加工品（温野菜）の品質向上が期待できる

2 試験研究の方法

(1)加工条件：バレイショ（品種きたあかり）を剥皮し、5mmのスライス状にカットし、85℃で8分間加熱し、蒸留水または0.1%乳化剤（エマルジーMS、グリセリン脂肪酸エステル、理研ビタミン）中でブランチングを行った。冷却後、真空包装し、90℃で40分間殺菌し、カットバレイショを作成した。

(2)分析方法：加工後、冷蔵庫（5℃）で7日間保存したカットバレイショの離水量（g）を測定し、離水率（%、離水量/製品重量×100）を算出した。また、スライス面の硬さを、クリープメーター（30mmプランジャー、（株）山電）を用いた20%圧縮試験での最大荷重により評価した。ブランチング後のスライス片表面観察は、クライオ走査電子顕微鏡（S-2400、日立製作所（株））を用いて行った。

3 実験結果

加熱されたカットバレイショは、冷蔵保管中に離水が生じ、軟らかくなる問題があった。これは、加熱糊化したバレイショ中のデンプンが、冷蔵保管中にデンプンの老化することによって生じると考えられた。老化防止を目的として乳化剤（グリセリン脂肪酸エステル）を添加した溶液中でのブランチングを検討したところ、乳化剤処理区で離水率は低下した（図1）。最大荷重も乳化剤処理区で高くなり（図2）、比較的硬くなることが示された。乳化剤はデンプンと複合体を形成することが知られ、これによりデンプンの老化が防止されると考えられた。ブランチング後のスライス片表面を観察すると、無処理区（図3(a)）では表面下部の細胞がデンプンの α 化により膨潤し、矢印のような細胞剥離が生じていた。乳化剤処理区では細胞の膨潤が少なく、細胞剥離が生じていなかった。このことから、乳化剤処理によって、

カット面の表層にデンプン-乳化剤複合体の層が被膜のように生じ、離水および軟化防止作用をもたらしていると考えられた。

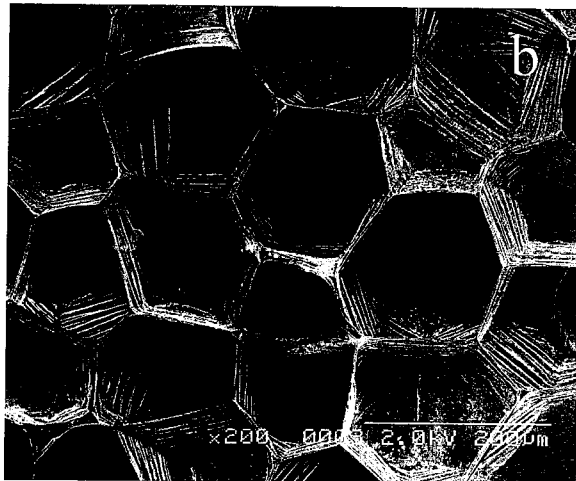
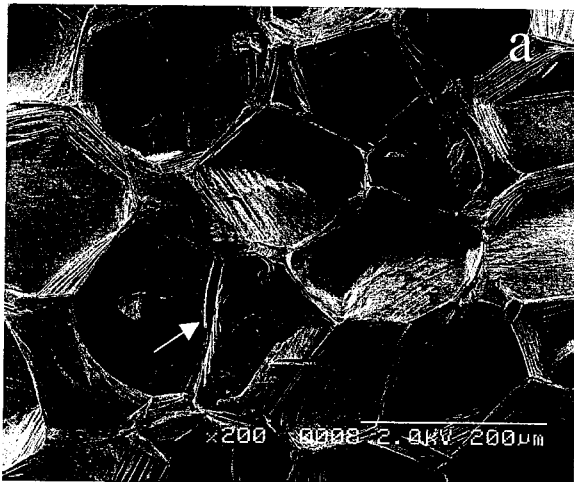
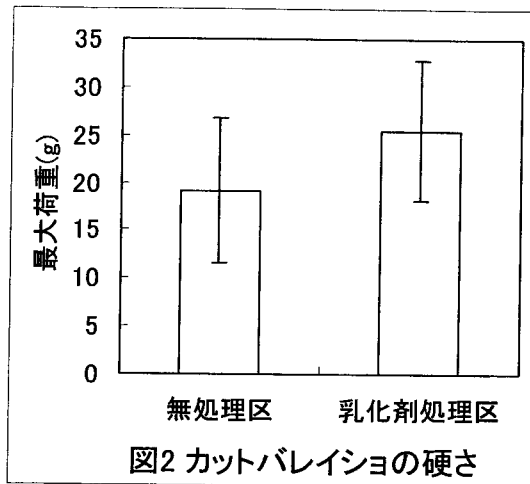
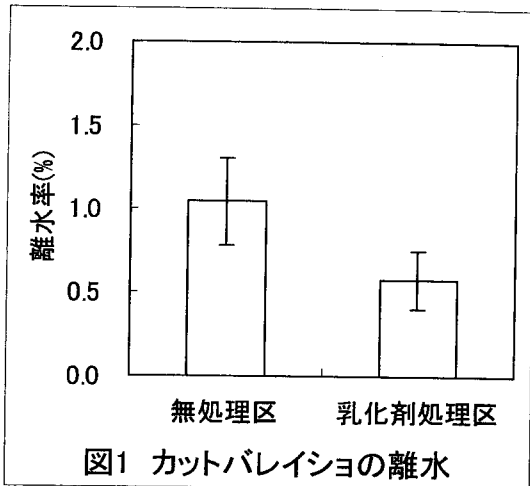


図3 ブランチング後のスライス片表面

(a):無処理区, (b):乳化剤添加区

4 要 約

バレイシヨを原料とした温野菜の品質向上を目的として、冷蔵保管中に生じる離水および軟化の原因と防止法を検討した。バレイシヨ原料のデンプン価が低いものほど離水率が高くなり、軟化も同様の傾向を示した。バレイシヨ塊茎内のデンプンの偏在も影響し、デンプンが低い中心部を露出されるようなカット形状ものほど離水が高くなると推測された。防止法としては乳化剤添加液でブランチングすることが効果的であった。

担子菌成分を付加した機能性チーズの製造 (H15-16)

応用技術部機能開発科 渡邊治 柿本雅史

食品開発部畜産食品科 川上誠

1 研究の目的と概要

現在、我が国の健康食品市場の中で注目を集めている食材の一つとしてキノコ類がある。その代表例はアガリクス・ブラゼイであり、市場規模は 250 億円強、関連企業は 200 社以上といわれている。他にもマンネンタケ、メシマコブ、ヤマブシタケなどがあり、これらに共通するものは β -グルカンなどの多糖類成分による免疫賦活、抗腫瘍などの薬効型機能性である。さらに近年問題になっている活性酸素やフリーラジカルによる生体損傷についても、これら担子菌類はその成分中に抗酸化性物質を含んでいるため、疾病予防に効果があるとされている。

本研究では担子菌類、特に最近話題となっているカバノアナタケの抽出液、またはその乾燥粉末を配合することにより抗腫瘍、抗酸化性などの機能性を有したチーズの開発を目的とした。またその過程において各種成分の機能性を研究した。

【予定される成果】

- ・複合機能性（抗腫瘍性、抗酸化性等）をもったチーズの開発
- ・担子菌類の新たな市場開拓

2 試験研究の方法

(1) チーズの作成

生乳を原料に使用し、図 1 の方法に従いカバノアナタケ抽出液への漬け込みタイプ、または練り込みタイプを作成した。なお抽出液の抽出条件は 100℃ 2 時間とし、得られた抽出液の固形分濃度は約 4% であった。

(2) 試作チーズの分析

熟成期間を経過したチーズについて、乳酸菌数、酸度、pH、抗酸化活性の測定を行った。酸度は乳酸表示法を、抗酸化活性は DPPH 法を用い、チーズ片 10g を 100ml の蒸留水に懸濁・濾過して得られた濾液についてラジカル消去能を測定した。

なお、統計法として分散分析を用い、群間の比較は Tukey 法により有意水準 5% で検定した。

3 実験結果

(1) チーズの作成

当初は漬け込みタイプを試作したが、外観（図 2）も悪く、抗酸化活性（データ未提示）も低かったことから、主に練り込みタイプについて試験を行った。同タイ

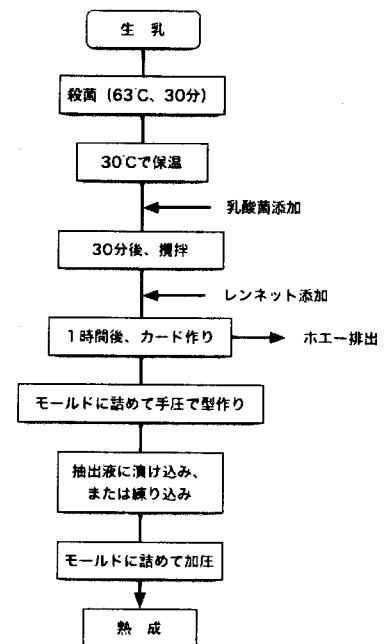


図 1 チーズの製作手順

プのチーズは以下のように作成した。カードを一度手圧で軽く型作りをした後、カッターでダイス状に切断し、そこにチーズ重量に対して 5%、10%、20%の量のカバノアナタケ抽出液を添加した。手作業でチーズと抽出液を練り合わせ、再びモールドに詰めて加圧機にて $1\text{kgf}/\text{cm}^2$ で 1 時間加圧した後、反転して一昼夜加圧した。その後 5°C にて約 2 ヶ月間発酵させた。

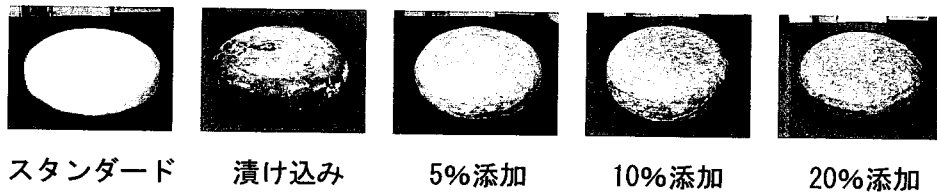


図2 試作チーズの外観

(2) 試作チーズの分析

試作チーズの乳酸菌数、酸度（乳酸%）、pH については表 1 に、抗酸化活性については図 3 に示した。

表 1 試作チーズの菌数、酸度、pH

	乳酸菌数 (個/g)	酸度 (乳酸%)	pH
スタンダード	4.8×10^6	0.26	5.2
5%添加	5.0×10^6	0.25	5.2
10%添加	4.4×10^5	0.24	5.3
20%添加	4.1×10^5	0.21	5.4

乳酸菌数は抽出液添加量の増加に伴って減少しており、同時に酸度の低下、pH の上昇が見られる。カバノアナタケ抽出液の抗菌活性は、簡易なハーローテストでは認められなかった（データ未提示）が、酸度と pH においては添加量との間に相関関係が見られることから、今後抽出液の細菌増殖に与える影響を詳細に検討する必要があると思われる。また抗酸化活性は抽出液の添加量に比例して高くなっているが、5%、10%添加ではスタンダードと有意差はなく 20%添加で有意差が見られた。これはチーズの高脂質・高脂肪が添加した素材の機能性をマスキングしている可能性が考えられる。

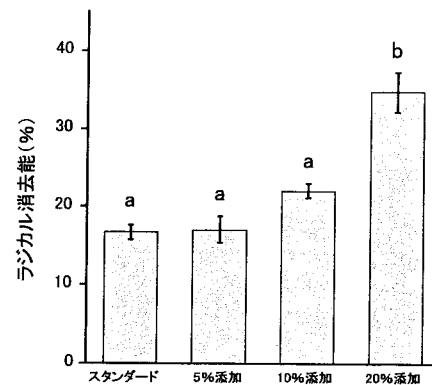


図3 試作チーズの抗酸化活性

4 要 約

加工食品に対する機能性の付与と新しい食品の開発を目的とし、カバノアナタケ抽出液のチーズへの添加方法について検討した。その結果、添加方法を工夫することで機能性の付与が可能であった。カバノアナタケ抽出液はほとんど無味無臭であることから機能性素材としての利用法が可能になり、市場の開拓に繋がるものと考えられた。

野菜・果実発酵飲料用有用微生物の探索・育種 (H15~16)

食品バイオ部バイオテクノロジー科 八十川大輔 中川良二 能登裕子

1 研究の目的と概要

近年、食品の機能性、安全性に対する消費者の関心は非常に高く、中でも乳製品などで用いられた乳酸菌の保健機能については、整腸機能、免疫力増強機能等が世界中で注目されている。一方、道内食品企業などから、野菜・果実を原料とした新規食品や余剰産品・規格外品を用いた新商品開発に対する要望が寄せられている。

本研究では道内の野菜・果実を原料とした新たな発酵飲料／食品を開発するための乳酸菌の検索および育種を行う。

【予定される成果】

- ・保健機能を有する新規の野菜、果物発酵飲料および調味料の開発

2 試験研究の方法

市販の野菜発酵食品、野菜、果物から乳酸菌の探索を行った。主に BCP 加プレートカウントアガール（日水製薬）培地を乳酸菌の分離・選択培地として用いた。

長島ら¹⁾の方法で 16S rRNA 遺伝子の塩基配列を解読し、インターネットで NCBI (National Center for Biotechnology Information) のデータベースと照合 (Nucleotide-nucleotide BLAST) することにより菌株の同定を行った。

生理・生化学的性状は、主に API CH キットを用いて分析した。

γ-アミノ酪酸 (GABA) 産生能については、所定濃度のグルタミン酸 (Glu) を添加した MRS 液体培地で 37℃、一定期間培養した乳酸菌培養上清を薄層クロマトで定性的に、アミノ酸分析装置にかけて定量的に分析・評価した。

GABA 高産生突然変異株の分離・育種は、ストレプトマイシン (Sm) 耐性変異株選抜法で行った²⁾。

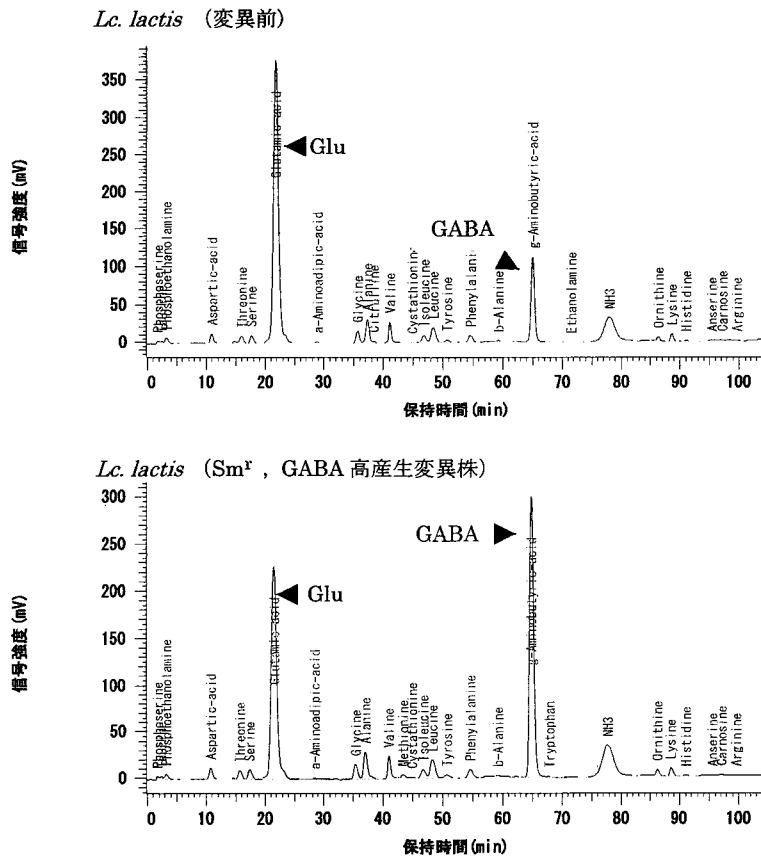
3 実験結果

分離した乳酸菌の遺伝子解析の結果、*Leuconostoc citreum*, *Weissella paramesenteroides*, *Lactobacillus fructivorans*, *Lb. parakefiri*, *Lb. casei*, *Lb. paracasei*, *Lb. sake*, *Leuc. mesenteroides* subsp. *mesenteroides*, *Pediococcus pentosaceus*, *Lb. curvatus*, *Lactococcus lactis*, *Lc. garvieae*, *W. kimchii*, *Leuc. garlicum* およびそれぞれの近縁種に帰属される菌株などが分離された。

これらの菌株に関して、近年注目され始めている GABA 産生能について検討した。その結果、*Lc. lactis* の一部および既に当センターで分離していた *Lb. plantarum* においてのみ GABA 産生を認めた。*Lb. plantarum* はごく微量、*Lc. lactis* は加え

た 50 mM Glu の約 12% が脱炭酸して GABA に変換していた。

更に、分離した全ての乳酸菌株のうち、ホモ発酵形式を示す菌株について GABA 高産生突然変異株の分離を行った。その結果、親株が GABA 産生能を示さない菌株からは GABA 産生変異株は分離できなかった。また、*Lb. plantarum* から GABA 産生能が高まった変異株も分離することができなかった。しかし、*Lc. lactis* の Sm^r 変異株 26 株中 10 株、約 39% という高頻度に GABA 高産生変異株を分離し、そのうち 1 株は、50 mM Glu から約 46% の効率で GABA に変換する能力を有していた。



この GABA 高産生変異株を用いて、スイートコーン子実をジュース状にしたものから GABA 含有乳酸発酵飲料を試作した。培地で行った場合に比べ、変換効率が低く、想定されたほどには GABA は産生されていなかった。高血圧者に対する GABA の降圧効果は、数十ミリグラムで臨床的に効果があるとされているため、当試作品の場合、1 回あたり 100ml 以上飲むと有効であると推定した。

4 要約

北海道内で生産、販売されている食品から、乳酸菌の分離同定を行い *Lc. lactis* の中から GABA 産生株を見いだした。変異処理を行い、高産生変異株を育種した。

- 1) Nagashima, K. et al. Application of an identification method of bacteria based on their nucleotide sequences to analysis of microflora in food., *FNippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi*, **45**, 58-65 (1998).
- 2) 越智幸三, 川本伸一, 岡本仁子. リボゾーム工学の構築とその応用, *化学と生物*, **37**, 731-737 (1999).

乳酸菌を利用した発酵豆乳製品の開発と機能性の評価 (H15-16)

食品バイオ部バイオテクノロジー科 中川良二 八十川大輔 能登裕子
応用技術部 長島浩二

1 研究の目的と概要

大豆は、北海道にとって国内生産量の約 20% を占める主要な農産物である。とくに、道産大豆は高品質であるとの認識がなされていることから、高付加価値製品の開発が期待され、地域の特産品づくりや需要拡大のための豆乳や豆腐の新商品開発に関するニーズが企業や地域から寄せられている。

我々はこれまでにヒト腸管由来細胞 Caco-2 に対して高い付着性を持ち、且つ大腸菌 0-157 の Caco-2 細胞への付着抑制効果を有する乳酸菌を漬物から分離し、ラクトバチルスプラントラム HOKKAIDO (以下、HOKKAIDO 株と略す) と名付けた。本研究では、当該乳酸菌のさらなる機能開発に向けた展開として、高い機能性を有する大豆と HOKKAIDO 株を利用した発酵豆乳製品を開発すると共に、この食品の健康・保健機能について検討する。昨年度は人工消化液耐性試験から HOKKAIDO 株が生きて腸に到達することができること、また、本菌で製造した豆乳ヨーグルトがラフィノースシリーズオリゴ糖を豊富に含有していることからビフィズス菌を増殖させる効果を持つ可能性を示した。本年度は、発酵豆乳摂取によるヒト糞便中の乳酸菌およびビフィズス菌の変化を調べるとともに、技術移転のための発酵豆乳製品の試作を行った。

【予定される成果】

- ・バイオ技術による大豆および豆乳の高付加価値化
- ・地域資源を利用した新しい健康・保健用食品の開発による地域の活性化

2 試験研究の方法

発酵豆乳は、市販の調製豆乳あるいは無調製豆乳（道産大豆使用）を用いて昨年度の報告と同様に製造した。市販の調製豆乳を用いて製造した発酵豆乳 100g/日を 1 週間、食間または食後に 1 日 2 回に分けて食した後、Lactobacilli MRS 寒天培地（以下、MRS と略す）および TOS プロピオン酸寒天培地（以下、TOS と略す）を用いて糞便細菌を培養した。それぞれの培地に出現したコロニーを 12 個ずつ釣菌し、MRS から得られたコロニーについては multiplex PCR 分析（Torriani ら、2001）とシングルプライマーを用いた RAPD 法（Dautle ら、2002）によって HOKKAIDO 株かどうかを試験した。TOS から得られたコロニーについては 16SrRNA 遺伝子の配列を決定し、ホモロジー検索（Nagashima ら、1999）によって菌種を推定した。

3 実験結果

発酵豆乳摂取前の乳酸菌数はMRSでの培養の結果から、 1.7×10^6 cfu/gと推定された。multiplex PCR分析ではHOKKAIDO株と思われるコロニーが3個認められたが、RAPD法により、調べられた12個のコロニー全てがHOKKAIDO株ではないと結論された。一方、発酵豆乳の1週間摂取によって糞便中の乳酸菌数（MRS培養）およびビフィズス菌数（TOS培養）はそれぞれ約数百倍に増加し、MRSから釣菌したコロニーは、multiplex PCR分析とRAPD法から全てHOKKAIDO株であろうと推定された。また、TOSから釣菌したコロニーは、16SrRNA遺伝子の塩基配列から全てビフィズス菌であろうと推定された。一方、発酵豆乳摂取を中止すると、乳酸菌およびビフィズス菌数は4週間後で摂取前とほぼ同数にまで減少し（図）、2週間目のMRS培養コロニー中には、既にHOKKAIDO株は検出されなかった。

以上の結果から、HOKKAIDO 株は生きて腸にまで到達すること、さらに、発酵豆乳の摂取によってビフィズス菌が増加することが示された。ヒト培養細胞株を用いたこれまでの我々の研究によって、HOKKAIDO 株が抗菌物質（ディフェンシン）や免疫関連物質（IL-8、IP-10）を誘導する能力を有していることが示唆されており、今回の試験結果と合わせると、HOKKAIDO 株が生きて腸まで到達し、整腸作用のみならず、免疫賦活にも関与している可能性が考えられた。

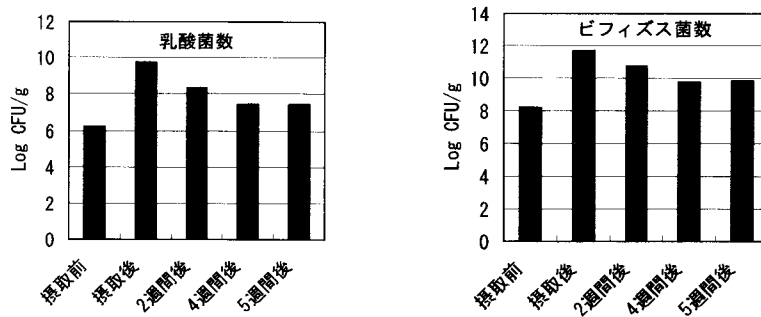


図. 発酵豆乳摂取によるヒト糞便中の乳酸菌およびビフィズス菌数の変化

商品化を目的として、道産大豆を原料とした無調製豆乳を用い、発酵豆乳の試作を行った。その結果、無調製豆乳でも昨年度示した調製豆乳とほぼ同様な条件で、十分に発酵することが明らかになった。また、この発酵豆乳は香料やカゼインなどの乳由来成分を添加していないので、素朴な豆の風味のある試作品となった。

4 要約

発酵豆乳を用いたヒト介入試験によってHOKKAIDO株が生きて腸まで到達すること、また、当該食品の摂取によって腸内でビフィズス菌が増殖することが示された。さらに、道産大豆の無調製豆乳を材料に発酵豆乳を試作したところ、素朴な豆の風味のある製品ができた。

1-3 重点領域特別研究

ホタテ貝殻未利用資源の有効利用に関する研究 (H14～16)

応用技術部機能開発科 柿本雅史 プロセス開発科 清水英樹

企画調整部技術支援課 濱岡直裕

1 研究の目的と概要

北海道内では、年間 20 万トン以上のホタテ貝殻が食品加工の副産物として発生している。しかし、貝殻の半分近くは未利用な資源であったため、これらに付加価値を与え、有効な資源として活用することが課題であった。本研究は、ホタテ貝殻を有効活用するために、食品素材、工業資材としての利用技術に関する研究を産学官 6 機関の連携により実施した。当センターでは、ホタテ貝殻カルシウムの食品分野における用途拡大・高付加価値化をめざし、食品に対する抗菌・日持ち向上効果や食品素材としての利用について検討した。

【予定される成果】

- ・ホタテ貝殻のカルシウムを有効活用した食品素材の開発と用途拡大
- ・焼成したホタテ貝殻カルシウムを利用した非加熱殺菌技術の開発

2 試験研究の方法

1) 食品を変敗させるカビに対する最小発育阻止濃度 (MIC) の測定

培地中の供試菌に所定濃度の抗菌性物質を添加し培養した時に、抗菌性物質が菌の増殖を阻止する最小濃度を求めることで、抗菌性物質の抗菌活性を測定した。抗菌性物質の試料には、ホタテ貝殻を高温で焼成し、微粉末化したホタテ貝殻カルシウム製剤（北海道共同石灰製、以下ホタテ Ca）を用いた。供試菌株には、食品工場の製造施設に生育したり、食品を変敗させるカビ 2 菌種を選定した（表）。グルコース・ペプトン液状培地（日本製薬製）に、所定濃度のホタテ Ca と前培養した供試菌を添加後、25℃で 72 時間培養し、最小発育阻止濃度 (MIC) を測定した。抗菌性物質の対照には、試薬用の水酸化カルシウム ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)、酸化カルシウム (CaO 、両試薬共に 99.9%、和光純薬工業製) を使用した。

2) ホタテ Ca 溶液の製造

ホタテ Ca を 12g 充填したカラム（内径 2.5cm、長さ 20cm）に水道水、市販のミネラルウォーター（井水を模したもの）、水道水をイオン交換樹脂にて処理した水を通水速度 1800ml/h で通し、カラム出口の水溶液の pH を測定した。

3 実験結果

ホタテ Ca は、2 種類のカビに対して抗菌効果を示し、その MIC は 0.11～0.13% であった（表）。ホタテ Ca の主なカルシウム形態は $\text{Ca}(\text{OH})_2$ であり、その MIC は

カルシウムの化合物形態が同じである試薬 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と同等で、形態の異なる化合物の試薬 CaO よりやや劣っていた。また、以前報告したサルモネラ菌、腸炎ビブリオ菌などの細菌類や酵母に対する MIC (平成 12,15 年度事業報告書) と比較すると、カビに対する MIC は、ホタテ Ca、両試薬ともに高い結果となった。

表 カビに対する最小発育阻止濃度 (MIC%)

菌株名		試薬 $\text{Ca}(\text{OH})_2$	試薬 CaO	ホタテ Ca
<i>Aspergillus niger</i>	JCM1864	0.11	0.09	0.11
<i>Aspergillus oryzae</i>	JCM2068	0.13	0.12	0.13

ホタテ Ca は溶解度が低く、水に分散させると白い懸濁液となり、殺菌効果をもたせるためには、高 pH を維持する必要がある。そこで、ホタテ Ca を充填したカラムに通水後、ろ過することで透明なホタテ Ca 液を連続生成する装置を作製した。水道水、軟水化処理水、市販ミネラルウォーター、陽イオン除去水は、通水時間とともに pH が大きく低下した (図)。一方、イオン交換樹脂にて水道水から陰イオンを除去した水を用いると、大幅な pH の低下は認められず良好な結果となった。陽・陰イオン交換水に次亜塩素酸ナトリウムを 1ppm 添加した水では、pH の低下が小さいことから、水道水中に含まれる塩化物イオンや次亜塩素酸イオンなどが pH を低下させる要因ではなく、他の陰イオンがカラム中のホタテ Ca と反応し、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ とは異なる化合物を生成したことで pH を低下させたと考えた。

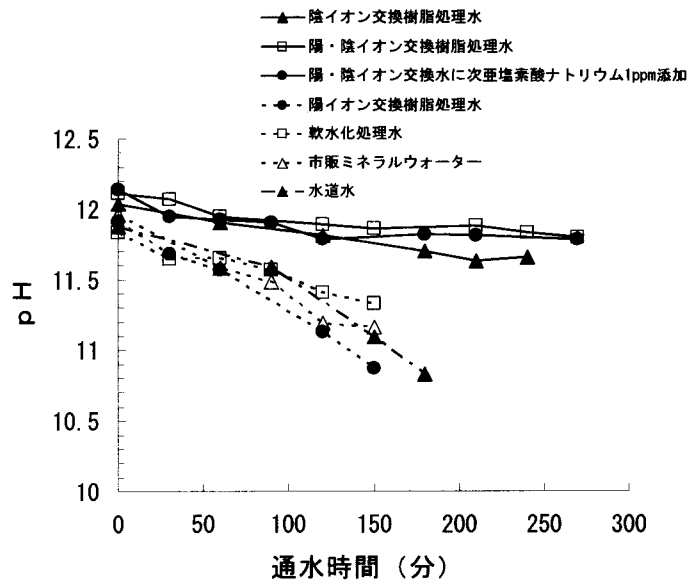


図 通水する水の種類とホタテ Ca 液の pH の変化

4 要 約

供試したカビに対するホタテ Ca の最小発育阻止濃度は、0.11 ~ 0.13 % であり、以前報告した細菌類や酵母に対する最小発育阻止濃度に比べ高かった。また、ホタテ Ca 液を pH を低下させず連続的に生成するためには、水道水中の塩化物イオンや次亜塩素酸イオン以外の陰イオンをイオン交換樹脂で除去する必要がある。

(重点領域特別研究、共同研究機関：北海道共同石灰 (株)、道立工業試験場、
(独) 開発土木研究所、中央大学、九州大学)

1-4 外部資金等活用研究

農水畜産物のブランチングの

代替としての常圧過熱水蒸気の利用

(H14～16)

食品開発部畜産食品科 阿部茂 食品バイオ部発酵食品科 吉川修司

食品開発部農産食品科 中野敦博 応用技術部 熊林義晃 長島浩二

企画調整部総務課 河野慎一

1 研究の目的と概要

常圧過熱水蒸気とは通常蒸気を大気圧下で 100℃以上に加熱した高温水蒸気であり、高カロリー、極低酸素、ガス放射熱等の特長を有している。これまでの研究の結果、食品加工においてはエキス成分損失抑制効果や殺菌効果があることが明らかとなった。一方、常圧過熱水蒸気処理を行った食品は「食感が良い」、「光沢がある」、「色上がりが良い」との評価を受けることが多いが、そのメカニズムは明らかにはなっていない。本年度はアスパラガス为例にとり色調改善効果について組織学的見地から検討を行った。

【予定される成果】

- ・常圧過熱水蒸気を用いた高付加価値製品の開発

2 試験研究の方法

(1) 試料の調整

試料には道内産のアスパラガスを用いた。アスパラガスは全長およそ 20cm、直径およそ 1cm のものを用いた。蒸煮および煮熟は 95℃、常圧過熱水蒸気処理は 200℃ (250kg/hr-m²) の条件で行い、0、2、4、6、8 分処理し、適宜選択して試料とした。なお、常圧過熱水蒸気処理はコンベアを中心にて静止した状態で行った。

(2) 走査型電子顕微鏡による観察

各処理後の試料を切り出した後、8%グルタルアルデヒド溶液に浸漬し、生理食塩水で洗浄した後に 2%オスミウム酸で固定した。エタノールに置換後、液体窒素下で凍結割断し、さらに t-ブチルアルコールで置換した。凍結乾燥を行った後、白金パラジウムで蒸着し電子顕微鏡試料とした。

(3) 各処理後のアスパラガスの破断強度の変化

各処理を行った試料を放冷後、レオメーター (サン科学製 CR-500) にて破断強度を測定した。測定にはワイヤーブランジャー (No.10) を用い、60mm/min の速度で破断した。

3 実験結果

煮熟および蒸煮処理後のアスパラガスの表面および断面の構造は生のものとは大きな違いは見られなかった(図 1 A, B, C)。常圧過熱水蒸気処理を行ったアスパラガスでは特に表面付近の組織構造が変化し、処理時間の経過とともに細胞表面の凹凸が減少し(図 1 D-1, D-3)、2 分間の処理では $30 \mu\text{m}$ 、8 分間の処理では $120 \mu\text{m}$ の表面付近の組織収縮が観察された(図 1 D-2 矢印部分, D-4)。これらは表面付近の急激な蒸発乾燥と熱変性により起きた現象であり、「食感が良い」は組織収縮による破断強度の増加(図 2)が要因の一つになっていると考えられる。また、「光沢がある」に関しては煮熟や蒸煮では表面組織の凹凸が大きく、乱反射を起こすために光沢がないが、常圧過熱水蒸気処理では表面の凹凸が減少するために光を反射しやすくなり、結果として光沢がでていると考えられる。さらに、「色上がりが良い」については表面付近の水分含量が減少し、相対的に色素成分の濃縮が起こるために、視覚的に色彩が濃くなっているためと考えられる。なお、これらの構造的な変化は動物筋肉でも確認できた。

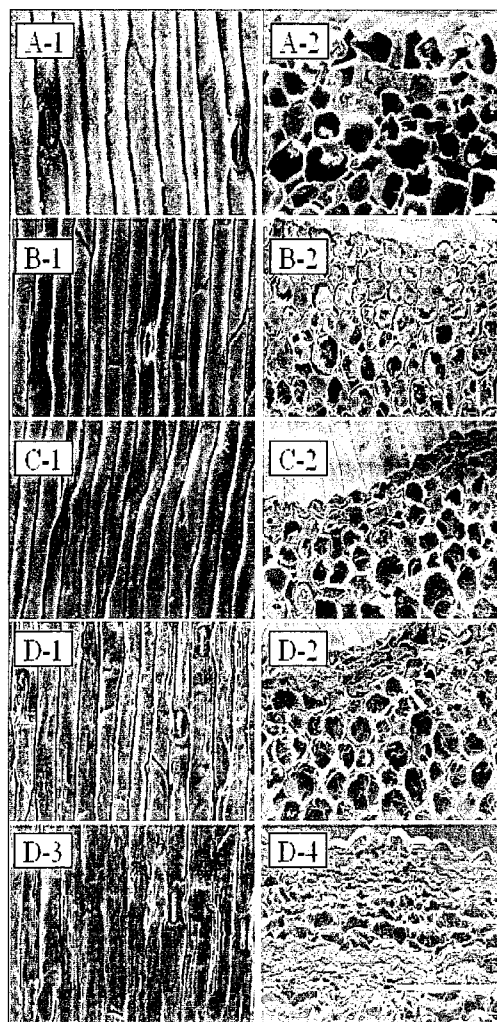


図1 加熱処理後のアスパラガス表面および断面の構造
 A: 生, B: 煮熟 2分間処理, C: 蒸煮 2分間処理
 D-1, D-2: 常圧過熱水蒸気200°C 2分間処理
 D-3, D-4: 常圧過熱水蒸気200°C 8分間処理
 -1, -3: 表面(200倍) -2, -4: 断面(200倍)

4 要 約

常圧過熱水蒸気処理による色調改善効果は表面組織の急激な水分蒸発に伴う相対的な色素濃縮と表面組織の平坦化による光の反射率の向上によるものと推察された。また、物性改善効果は食品表面の組織の収縮による薄膜形成が食感改善に寄与していると考えられた。

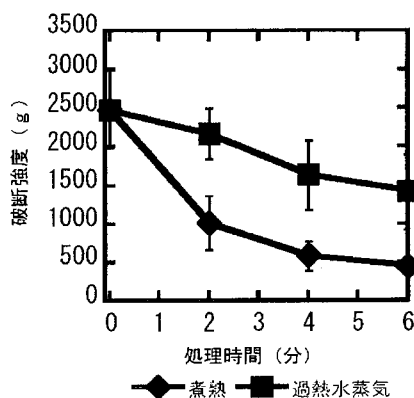


図 2 破断強度の変化

(新エネルギー・産業技術総合開発機構：産業技術研究助成事業)

1-5 民間等共同研究

過熱水蒸気を用いた農水産物の冷凍耐性の改善と品質の改良

(H16)

食品開発部畜産食品科 阿部茂

1 研究の目的と概要

北海道の基幹産物であるホタテ、サケ、バレイショ、カボチャは生鮮品の他、煮熟、蒸煮後に冷凍を行った加工品として主に本州地域に出荷されている。しかし、これまでの蒸煮、煮熟方法では、冷凍解凍時のドリップロス、スポンジ化などの品質劣化、および加工時の工場排水等の環境負荷に対する問題が生じている。常圧過熱水蒸気(以下、SHS)は 100℃以上の高温水蒸気であり、食品の加熱処理の他、乾燥効果、物性改良効果をあわせ持っていることが分かってきている。本研究はこの SHS の特性を応用し、農水産物のブランチング後の廃液や解凍後のドリップの低減、および冷凍解凍時の品質劣化の抑制について検討を行うものである。

【予定される成果】

- ・ SHS を用いた新規加工技術の確立

2 試験研究の方法

ニンジン^①を 1cm のダイスカットにし、煮熟 10 分、蒸煮 10 分、SHS170℃で 2、4、6 分間 (220kg/hr-m²)の加熱処理を行った。処理前後の重量を測定し、-20℃で冷凍後、15℃で 15 時間解凍したときのドリップ量を測定してドリップ率を算出した。処理後の試料をミキサーでペースト状にして成分分析を行った。

(1) 糖分析

80%エタノールを加えてポリトロンで粉砕して加熱抽出し、上澄液を濾過して高速液体クロマトグラフィーで分析した。カラムは YMC-Pak Polyamine II (φ 4.6 × 250mm)を用い、溶離液は 70%アセトニトリル、示差屈折計(TOSOH RI-8010)で分析した。

(2) 遊離アミノ酸

糖分析と同様に調整した試料を自動アミノ酸分析計 L-8800 で分析した。

(3) カロテン

アセトン：ヘキサン(4：6)を加えてポリトロンで粉砕して抽出し、ヘキサン層をとり、453nm における吸光度を測定した。

(4) 物性変化

厚さ 1cm、直径 1.6cm の円柱状に成形した試料について各加熱処理を行った。

冷凍解凍後、クリープメーター(RE2-33005S、(株)山電)を用いて荷重と除重をそれぞれ 1mm/s の速度で 1 分間ずつ行って弾性率と粘性率を測定した。測定には φ 30mm の円柱状のプランジャー(No.1)を用いた。

3 実験結果

(1) 歩留まり率およびドロップ率

SHS 処理は煮熟や蒸煮と比較して歩留まりが減少する傾向があったが、冷凍解凍時のドロップ発生は煮熟や蒸煮と比較して少なかった(表1)。

(2) 物性変化

SHS 4 分処理品は煮熟と蒸煮に比べて総弾性率が10%以上高くなり、また総粘性率も大きくなっていることから SHS 処理が解凍時の物性向上に寄与することがわかった(表1)。

(3) 成分分析

SHS 処理品は煮熟や蒸煮した試料と比較して糖およびアミノ酸含量が40%以上多く含まれていた。一方でカロテンの含有量は処理方法によって大きな差は認められなかった(表1)。

表 1 各加熱処理を行ったニンジンの解凍後における比較

		生	煮熟 10分	蒸煮 10分	SHS 170°C		
					2分	4分	6分
加熱処理後の歩留まり	(%)	-	98.4	92.6	90.9	82.7	73.6
解凍後のドロップ率	(%)	15.3	5.9	8.4	2.8	1.0	0.5
総弾性率	(Pa)	1.50E+06	1.72E+06	1.50E+06	1.76E+06	1.89E+06	1.58E+06
総粘性率	(Pa·s)	1.48E+07	1.77E+07	1.71E+07	1.99E+07	3.35E+07	5.26E+07
グルコース	(%)	0.9	0.7	0.7	1.0	1.0	1.0
フルクトース	(%)	0.9	0.7	0.6	1.2	1.1	1.1
スクロース	(%)	3.9	2.8	1.9	4.5	4.1	5.2
全遊離アミノ酸	(mg/100g)	422.7	298.9	203.4	468.5	489.5	511.3
カロテン	(mg/100g)	11.9	13.6	17.1	14.3	18.1	17.0

*SHS 170°C 4分処理と煮熟 10分処理がほぼ同品質

*SHS : 220kg/hr·m²

4 要 約

SHS 処理によってニンジンの水分が減少して歩留まりが低下するが、冷凍解凍時のドロップが減少すること、冷凍解凍時に硬さが保持されて食感が改善していることがわかった。また、水分減少によって糖とアミノ酸が濃縮され、生と比較して 10 %、煮熟と比較して 40 %高い結果となった。

(民間共同研究：株式会社ズコーシャ)

北海道産各種コンブの有効成分解析

(H16)

食品開発部水産食品科 田中彰 錦織孝史

1 研究の目的と概要

北海道産のコンブは乾燥・整形・包装等簡易加工処理後、本州のコンブメーカーで佃煮等の最終製品となる場合が多く、北海道内での高付加価値生産は進んでいない。高付加価値製品の商品化には各種コンブの原料性状の把握が必要なため、道産コンブに含まれる遊離アミノ酸やマンニトール等の成分をリシリコンブやマコンブ等の種類ごとに解析し、北海道産コンブの高付加価値製品原料としての特性を活用した商品化をはかることとした。

【予定される成果】

- ・北海道産海藻を利用した高付加価値製品開発の促進

2 試験研究の方法

道内産海藻 8 種類（マコンブ・リシリコンブ・ホソメコンブ・ナガコンブ・ラウスコンブ・ミツイシコンブ・スジメ・アイヌワカメ）の一般成分（水分、タンパク質、脂質、灰分）、海藻の味に関与する遊離アミノ酸、マンニトールを分析し、食品原料としての適性を把握した。水分は常圧加熱法（105℃、5時間）、タンパク質はケルダール法、脂質は酸分解法、灰分は乾式灰化法、マンニトールは HPLC 法（80%エタノール抽出）、遊離アミノ酸はアミノ酸分析計（80%エタノール抽出）によりそれぞれ分析した。

3 実験結果

海藻独特の甘みに関与するマンニトールはマコンブ（天然）8.7%、ラウスコンブ 3.9%、リシリコンブ 3.8%、ミツイシコンブ 3.6%、ナガコンブ 2.5%、その他の海藻では 1%以下の含有量であった（表 1）。海藻の旨味に関与する遊離アミノ酸のグルタミン酸はマコンブ（天然）291.2mg/100g、ラウスコンブ 245.9mg/100g、ミツイシコンブ 125.1mg/100g、その他の海藻では 100mg/100g 以下の含有量であった（表 2）。海藻の甘みに関与する遊離アミノ酸のアラニンミツイシコンブ 19.1mg/100g、マコンブ（天然）18.9mg/100g、その他の海藻では 10mg/100g 以下の含有量であった（表 2）。遊離アミノ酸の総量はマコンブ（天然）454.7mg/100g、ラウスコンブ 377.7mg/100g、ミツイシコンブ 215.3mg/100g、ナガコンブ 132.6mg/100g、リシリコンブ 130.8mg/100g、その他の海藻では 50mg/100g 以下の含有量であった（表 2）。

表 1 各種海藻の成分

	水分(%)	タンパク質(%)	脂質(%)	灰分(%)	マンニトール(%)
マコンブ(天然)	72.9	1.5 (5.6)	0.5 (1.7)	4.6 (17.1)	8.7 (32.2)
マコンブ(養殖)	90.0	0.7 (7.4)	0.1 (1.4)	2.7 (27.1)	0.5 (5.3)
リシリコンブ	82.3	0.9 (4.8)	0.3 (1.7)	3.2 (17.8)	3.8 (21.5)
ナガコンブ	84.5	1.2 (7.8)	0.2 (1.2)	2.7 (17.6)	2.5 (16.1)
ホソメコンブ	89.5	1.6 (15.6)	0.9 (8.9)	1.8 (16.8)	0.4 (3.4)
ラウスコンブ	88.1	0.8 (7.0)	0.2 (1.6)	3.5 (29.6)	3.9 (32.2)
ミツイシコンブ	85.5	1.1 (7.4)	0.3 (2.1)	3.6 (24.8)	3.6 (24.5)
スジメ	86.2	1.9 (13.5)	0.2 (1.2)	3.0 (21.8)	0.1 (1.0)
アイヌワカメ	82.8	2.3 (13.3)	0.2 (1.0)	3.2 (18.3)	0.2 (1.0)

カッコ内は無水物換算値

表 2 各種海藻の遊離アミノ酸

	遊離アミノ酸 (mg/100g湿重量)					総量
	グルタミン酸	アスパラギン酸	アラニン	プロリン	その他	
マコンブ(天然)	291.2	113.6	18.9	10.9	20.0	454.7
マコンブ(養殖)	24.2	7.3	6.0	2.4	6.8	46.6
リシリコンブ	89.0	22.6	3.5	3.8	12.0	130.8
ナガコンブ	80.7	37.4	3.8	2.7	7.9	132.6
ホソメコンブ	4.9	1.6	2.0	1.9	4.9	15.2
ラウスコンブ	245.9	86.9	8.8	18.2	17.8	377.7
ミツイシコンブ	125.1	22.5	19.1	23.3	25.3	215.3
スジメ	2.1	1.6	8.7	3.1	9.4	24.9
アイヌワカメ	0.7	0.7	6.6	0.6	8.0	16.6

4 要 約

海藻の高付加価値製品の商品化では、製品品質の重要な要素となる呈味性（味）を客観的かつ科学的に品質管理できるかが重要となる。これまで海藻の品質管理は人間の五感に依存していたが、上述したマンニトール、グルタミン酸、アラニン等の呈味性に関与する成分値が客観的な評価指標となりうると考えられた。

共同研究機関 近海食品（株）

もち米加工品の硬化防止技術改善に関する試験研究 (H16)

食品開発部農産食品科 中野敦博
応用技術部プロセス開発科 清水英樹

1 研究の目的と概要

大量生産型の和菓子工場では、おはぎ等もち米加工品を冷凍保管することで繁忙期に備えている。冷凍されたもち米加工品は、解凍後の低温度帯（0～10℃）で経時的にデンプンが硬化（老化）し、食感を著しく損ねてしまうため、β-アミラーゼまたは糖類等の硬化防止剤を添加することで日持ちを向上させている。しかし、おはぎのような製品では、米粒の形状を保持させながら硬化防止剤を中心部まで注入することが困難なため、一部不良品（米粒中心部が硬化した製品）が発生する問題が生じている。本研究では、おはぎ製造工程を見直し、硬化防止技術を改善することにより、もち米加工品の品質向上を検討する。

【予定される成果】

- ・高品質な冷凍もち米加工品の製造法

2 試験研究の方法

(1) おはぎ生地配合：原料もち米（はくちょう）1280g に対して、砂糖 500g、塩 4g の配合で添加し、最終製品が 3000g になるように加水量を調整した。硬化防止用酵素は、β-アミラーゼ製剤（ニューモチエース-100、理研ビタミン（株））を用いて、最終蒸し工程の後に生米に対して 0.5 または 1.0% を添加した。

(2) 冷凍おはぎ生地の作製：共同研究機関の方法でおはぎ生地を作製し、急速凍結後、試験を行うまで-20℃で保管した。

(3) 分析評価：冷凍おはぎ生地を冷蔵庫（5℃）で解凍後そのまま保管し、24 時間毎に経時的にサンプリングし、一粒づつクリープメーター（（株）山電）を用いて 50% 圧縮試験を行い、計 15 粒の最大荷重を平均することにより物性評価した。官能評価は、共同研究機関が自社基準で行った。硬化防止用酵素の反応は、基質であるデンプンの分解により生成する麦芽糖を、ネルソン-ソモギー法で還元糖として測定することにより分析した。

3 実験結果

表 1 に示した試験区で、おはぎ生地を作製し評価を行った。一度蒸し（蒸し工程が 1 回）のおはぎ生地は解凍直後からやや硬く、製品として適当ではなかった。二度蒸し（蒸し工程が 2 回）のおはぎ生地は一度蒸しよりも軟らかく推移し、3 日後まで柔らかさを保持した。このことから硬化防止剤無添加でも、二度蒸し工程を行うことで、賞味（消費）期限は解凍後 2 日間程度と短いですが、冷凍おはぎのやわらか

さが保持されることが示された。

β-アミラーゼ製剤添加区では、一度蒸しおよび二度蒸し工程にかかわらず保管期間中で柔らかさを保持した。酵素濃度は、最大荷重に影響を及ぼさなかったが、3日目以降は、酵素反応の進行により、おはぎ生地中の米粒表面が崩壊し、べたつき感が生じた。還元糖量は酵素添加量に比例して多くなることから、製品中の還元糖量を測定することで酵素反応をモニタリングでき、品質管理が可能となると考えられた。

表1 各試験区の還元糖量

NO.	蒸し回数	酵素濃度(%)	還元糖量(g/100g)
1-1	1	0.5	4.7
1-2	1	1.0	5.1
1-3	1	無添加	0
2-1	2	0.5	3.4
2-2	2	1.0	4.8
2-3	2	無添加	0

表2 官能評価*

NO.	1日後	2日後	3日後	4日後
1-1	5	5	5	5
1-2	5	5	5	5
1-3	2	2	1	1
2-1	5	5	5	5
2-2	5	5	5	5
2-3	3	3	3	2

*:冷凍おはぎ生地を解凍後、5℃で保管し、経時的に評価した
 評点:1-硬い, 2-やや硬い, 3-普通, 4-やや軟らかい, 5-軟らかい

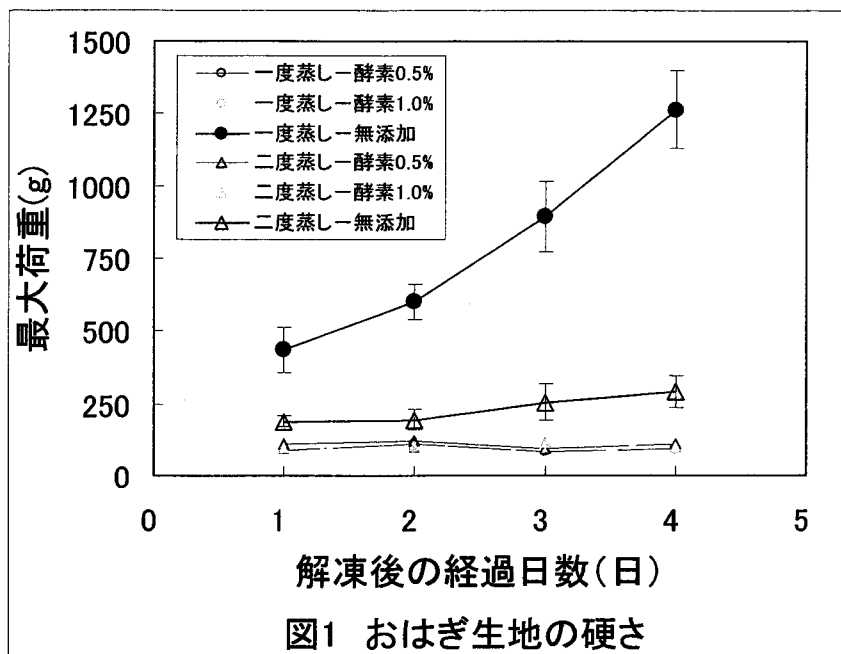


図1 おはぎ生地の硬さ

4 要 約

冷凍おはぎ製造工程で、二度蒸し工程を導入することで無添加でも硬化防止が可能であることが示された。β-アミラーゼ製剤添加でも硬化防止が可能であるが、過剰に反応が進行すると品質劣化につながった。酵素反応は製品中の還元糖を測定することによってモニタリング可能であった。

(共同研究機関：吉川食品株式会社)

北方系機能性担子菌類の加工方法の開発研究 (H16)

応用技術部機能開発科 渡邊治 柿本雅史

1 研究の目的と概要

我が国の健康食品市場は 2000 年推定で 8,100 億円（前年比 8% 増）であり、ここ数年市場は 8-9% の高成長を維持しており、米国の 3 兆円市場を追う形で今後も成長が見込まれている。また行政面からも、2001 年 4 月に厚生労働省が保健機能食品制度の改正を行い、個別許可型の「特定保健用食品」と規格基準型の「栄養機能食品」というカテゴリを作るなど、健康食品産業に対してバックアップ体制が整えられてきた。

本研究では、様々な機能性が期待できる北方系キノコであるカバノアナタケ (*Fuscoporia obliqua*) を始めとする北方系機能性植物の効率的活用の可能性を検討し、特に速溶性粉末や錠剤、サプリメント等の商品化を目指す。

2 試験研究の方法

(1) 抽出効率の検討

(株) リンクス社が加工した 5 種類のサンプル（粉砕物粗め、粉砕物中程度、粉砕物微細、抽出乾燥物、加工粉末）を 60°C 2 時間の条件で水抽出し、その抽出液の凍結乾燥物重量より抽出効率を調べた。なお抽出乾燥物とはカバノアナタケ抽出液を天日乾燥したものであり、加工粉末とはシクロデキストリンを核として抽出液をその表面にコーティングしたものである。

(2) 抗酸化活性試験

上記試験において得られた抽出液の抗酸化活性を DPPH 法によって測定した。DPPH 法は「食品の機能性評価マニュアル集」の測定法を一部改変して用いた。以下にその方法を要約する。試験管に 200 μ M DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) を 300 μ l 分注し、これに蒸留水 150 μ l と 0.2M MES 緩衝液 (pH6.0) 150 μ l を加える。さらに前述の方法で得た試料抽出液 a μ l (今回は全ての試験で試料を 0、15、30、60、120 μ l とした) と 50%EtOH を (600-a) μ l を加え、分析試料添加約 20 分後に吸光度 (UV-1200, 島津製作所) A_{520} を測定した。このデータを基にラジカルを 50% 消去する量 (Radical Scavenging Concentration 50%) を RC_{50} (μ g/ml) として算出し、抗酸化活性の指標とした。 RC_{50} は数値が小さいほど抗酸化活性が強いことを意味する。

3 実験結果

(1) 抽出効率

5 種類の粉末からの抽出効率の結果は表 1 のとおりであった。粉砕物の粉砕度合いはその抽出効率には大きな影響を与えなかった。抽出乾燥物は本来 100% の抽出効率になるはずであるが、72.1% とかなり低かった。これは恐らく加工段階で出た

不溶物の混入や重合による難溶性物質への変化に起因するものと考えられた。加工粉末の抽出効率は抽出乾燥物に比べ極端に低く、シクロデキストリンの表面と内部での溶解性の違いが影響していると思われる。

表 1 各種カバノアナタケ粉末からの抽出効率

	粉碎物			抽出乾燥物	加工粉末
	粗め	中程度	微細		
抽出効率 (%)	7.88	8.47	9.49	72.10	18.88

(2) 抗酸化活性

図 1 に抗酸化活性の測定結果を示した。60°Cの水に懸濁した粉末の抽出効率とその RC_{50} との間には累乗方程式において相関関係が成り立っており ($r^2=0.993$)、抽出効率を高めた加工粉末、および抽出物乾燥品が高い抗酸化活性を示した。

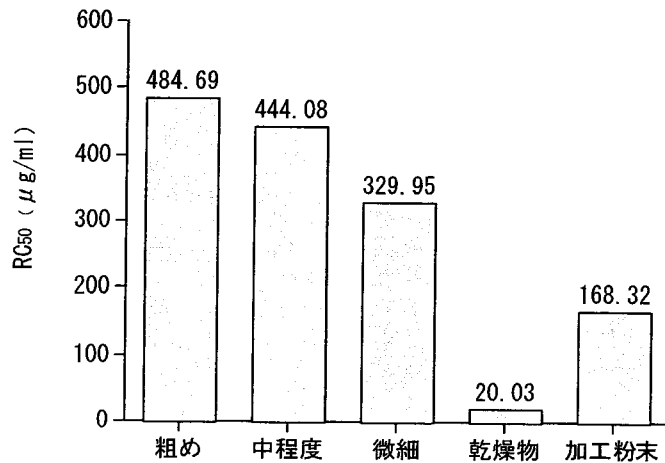


図 1 各カバノアナタケ粉末の抗酸化活性

4 要 約

担子菌類に豊富に含まれている多糖類（食物繊維）は、β-グルカンを代表に様々な機能性に寄与していると考えられているが、この多糖類は高温で処理すると分子の3次元構造が変化して免疫賦活作用が低下するとも言われている。そのため抽出工程は高温を避けた条件が求められる。また、カバノアナタケの持つ抗酸化活性の中心成分は過去の当センターの研究成果などから、水溶性リグニンであることが解っている。そのため今回、水溶性リグニンの低温での抽出効率を高めることを主眼に、研究を行った。その結果、抽出効率は粉碎サイズを変えるより、一度抽出したものを乾燥処理し溶媒（水）への溶解性を向上させたものの方が成績が良く、同時に抗酸化活性も高い値が得られた。

(共同研究機関：(株)リンクス)

タマネギ発酵酒の研究開発

(H16)

食品バイオ部発酵食品科 田村吉史 橋渡 携 吉川修司

1 研究の目的と概要

北海道産タマネギは、豊作と輸入品の増加、BSE 問題で牛肉の消費が低迷したことによるあおりを受けての消費低迷などにより、産地廃棄が生じている。このため地場産タマネギの有効な利用方法が望まれている。北海道立オホーツク圏地域食品加工技術センターでは、タマネギ搾汁液から乳酸発酵飲料の検討を行った。昨年度、当センターではタマネギの乳酸発酵飲料に酵母を作用させた玉ねぎ酒の検討を行っている。いずれも飲料としては香りに難点があることが指摘されている。

タマネギは近年の健康食品ブームの中で、その健康機能性が注目され研究が進んでいる。タマネギに含まれる硫黄化合物、ケルセチンなどの研究が大学及び民間企業などで進んでいる。

そこで本研究では、タマネギ搾汁液からタマネギ酒を作製する工程を検討し、タマネギ風味を残しつつも、タマネギ臭さを抑えたタマネギ酒の製造方法を検討した。

【予想される成果】

- ・タマネギの需要拡大
- ・タマネギ酒の商品化

2 試験研究の方法

タマネギ搾汁液はグリーンズ北見(株)より入手して用いた。搾汁液から非加熱による遠心分離、90℃、10分の加熱による遠心分離、オートクレーブによる滅菌処理後ろ過の3種類の方法で浮遊物を除去した。加熱処理し沈殿を除去した搾汁液を用いて *Lactobacillus helveticus*、*Lactobacillus acidophilus*、*Lactobacillus casei* subsp *casei*、*Lactobacillus delbrukii* subsp *bulgaricus*、*Lactococcus lactis* subsp *cremoris*、*Lactobacillus* SK II、*Lactococcus lactis* subsp *diacetyllactis*、*Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*、*Lactococcus lactis* subsp *lactis*、*Lactobacillus plantarum* HOKKAIDO、*Leuconostoc mesentroides*、*Lactobacillus brevis*、*Lactobacillus plantarum*、*Pediococcus pentosaceus* の14種類の乳酸菌により乳酸発酵を行い、生育が良好で風味の良い乳酸菌を選抜した。また、きょうかい酵母清酒用701号、きょうかい酵母ぶどう酒用1号、ワイン用酵母EC1118の3種類の中から風味の良い酵母を選抜した。タマネギ酒は、アルコール分が10%程度になるように補糖した搾汁液をオートクレーブ処理した後沈殿を除去し、乳酸菌による発酵を行い次いで酵母による発酵を行った。

3 実験結果

タマネギ搾汁液の処理では、非加熱及び90℃、10分で遠心分離を行うよりもオートクレーブ処理を行ったものは、沈殿物が凝固し除去が容易であり、香りが加熱によりローストしたタマネギ臭に変化することから良好な処理方法であると判断し

た。各種乳酸菌による発酵では *Lactobacillus casei*、*Leuconostoc mesentroides*、*Pediococcus pentosaceus* の 3 菌株を生育状況などから選抜した。酵母はいずれも発酵は順調であったが、香りが低減された EC1118 を選抜した。上記乳酸菌 3 種類による乳酸発酵後に酵母を添加しアルコール発酵したときのアルコール量の変化を図 1 に示した。乳酸菌無添加区は初期のアルコール生成が若干遅れたが、最終アルコール濃度は最も高くなった。乳酸菌添加区では *Leuconostoc mesentroides* が初期に遅れが見られたが最終的にはほぼ同じアルコール濃度となった。乳酸菌の添加により最終アルコール濃度が低下する傾向が見られた。

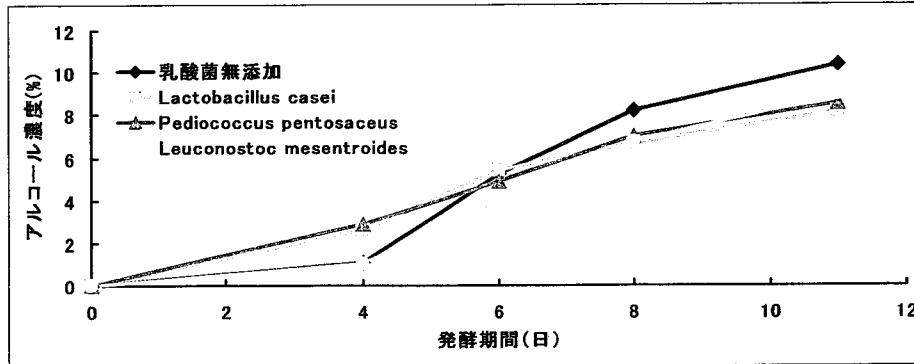


図 1 タマネギ酒の発酵によるアルコール量の変化

表 1 に各種タマネギ酒のアルコール濃度と pH を示した。アルコール濃度は乳酸菌無添加区が最も高く次いで *Leuconostoc mesentroides* 区となった。乳酸菌を作用させた区は pH の低下が見られた。風味は乳酸菌の添加の有無により大きく異なり、乳酸菌添加区はさわやかな酸味が感じられた。また、乳酸菌の種類により若干風味に違いがある。本試作のタマネギ酒は、オートクレーブによる強熱によりローストした風味となり、乳酸菌と酵母による発酵でさらに臭いの低減と風味の改善を行ったことで飲みやすさを改善することが出来た。

表 1 試作タマネギ酒のアルコール量と pH

	アルコール濃度(%)	pH
乳酸菌無添加	10.3	4.68
<i>Lactobacillus casei</i>	8.2	3.86
<i>Pediococcus pentosaceus</i>	8.5	4.04
<i>Leuconostoc mesentroides</i>	8.9	3.88

4 要約

オートクレーブによる強熱、選抜した乳酸菌による乳酸発酵、選抜した酵母によるアルコール発酵により、臭いの低減と風味の改善を行い、タマネギ酒の飲みやすさを改善した。

(共同研究機関：グリーンズ北見㈱)

アロニアを用いた果実酒などの加工品の開発 (H16)

食品バイオ部発酵食品科 田村吉史 橋渡 携 吉川修司

1 研究の目的と概要

大滝村では、平成 13 年度に村としてアロニアを奨励作物に指定して産地化を図り、本年度には約 3000kg の収穫が予想され、その加工利用方法の確立が必要となっている。当センターでは、平成 10～12 年度に農林水産省の受託研究として「アロニアの食品加工利用に関する研究」を、平成 14 年度には大滝村との共同研究で「アロニアを用いた新規食品の開発」を行い、アロニア搾汁残渣からの食酢製造を検討している。さらに平成 16 年には当センターの研究発表会において「搾汁残渣を利用したアロニアパンの製造」について研究発表を行っている。近頃、アロニアはマスコミに取り上げられ、関心はますます高まってきている。本共同研究ではアロニア果実酒及び凍結乾燥粉(FD 粉)による加工食品の試作を行い、その評価などを行って商品化を目指すことを目的としている。アロニア果実酒では、果実濃度、アルコール発酵条件などを検討し、FD 粉利用ではうどん及びそばへの適正配合量を検討した。

【予想される成果】

- ・アロニアを用いた果実酒の商品化
- ・アロニア粉末の配合されたそば・うどんの商品化
- ・アロニア加工品の多様化

2 試験研究の方法

アロニア果実酒の果実は、凍結保存果実を解凍し、チョッパーによる破碎を行い使用した。果実酒は果実 50%、20%補糖(含水ブドウ糖による)を行い、沸騰水浴中で1時間の加熱処理の有り及び無し、発酵温度 15℃及び 30℃により行った。酵母はワイン用酵母を用いた。発酵後 PF 酒袋に入れ、無加圧でろ液を回収し、加熱殺菌処理した。

アロニア全粒FD粉を用いたそばへの添加試験では、手打ちによるそば製造(二八そば)で0～5%までの添加を行い打ちやすさ及び食味を比較した。アロニアそば乾麺の作製ではアロニア粉末5%配合でそば粉：小麦粉＝50：50の機械製麺を行った。

3 実験結果

アロニア果実酒の発酵によるアルコール量の変化を図1に示した。15℃及び30℃発酵区のいずれでも加熱処理の差によるアルコール生成量の早さに差は見られなかった。15℃発酵区では発酵時間はかかるが、順調に発酵が進んだ。30℃発酵区は13日間、15℃発酵区は20日間で発酵を終了したところ、30℃発酵区では残糖分がなく辛口の果実酒に、15℃発酵区では残糖分があることから若干甘味が残る

果実酒となった。色は加熱処理区が赤ワインに近い色となり、非加熱区はロゼワインに近い色となった。香りは非加熱処理区が果実の香りをよく残しており、特に非加熱 15℃発酵区は良好な香りであった。

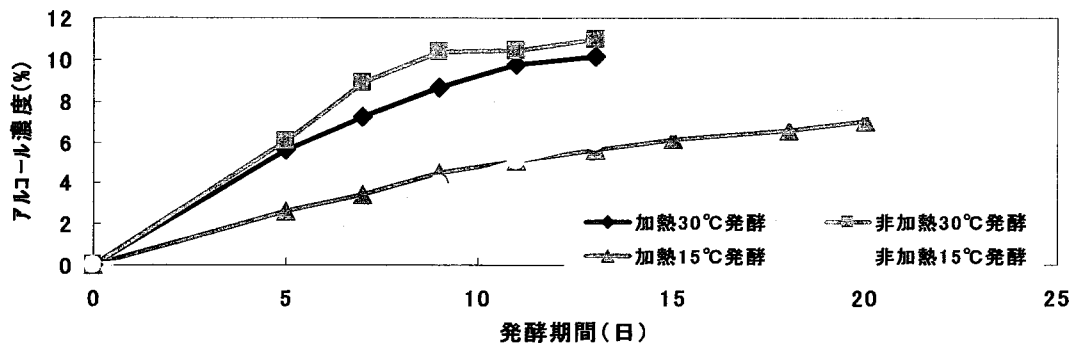


図1 アロニア果実酒の発酵によるアルコール量の変化

FD 粉の手打ちそばへの配合割合を表 1 に示した。アロニアは色が濃いことから使用する道具への着色をもっとも懸念していたが、それらが全く起きないことが確認された。また、ゆで汁への溶出もほとんど起きないことから有効な利用方法であることが示された。FD 粉の添加量の増加と共に麺の色調は紫色が濃くなり、風味は雑穀臭が減少した。5%の添加でも酸味が強くなることはなく良好な食味を有していた。しかし、FD 粉であるため吸水しやすく、素早く全体へ混合しないと団子になりやすいので注意が必要であった。機械製麺においても、使用機械に着色は起きず良好に製麺が可能であり、乾燥も良好であった。いずれの製麺方法でも通常より若干加水量を増す方が製麺し易かった。FD 粉 5%配合アロニアそば 100g は、約 25 粒のアロニア果実を含んでいる。

表 1 アロニア手打ちそばの配合割合

	対照区	1%区	2%区	3%区	4%区	5%区
そば粉	80	80	80	80	80	80
小麦粉	20	20	20	20	20	20
水	50	30	30	30	30	30
アロニアFD粉	0	1	2	3	4	5

4 要約

アロニアを用いた果実酒を作製した。発酵は 15℃、30℃いずれも順調に進行した。加熱処理の有無により色と香りに違いが生じた。FD 粉配合そばでは道具への付着もなく良好に製麺可能であり、ゆで汁への溶出も少なく食味も良好であった。

(共同研究機関：大滝村)

1-6 受託試験研究

アクリルアミド生成を抑制するバレイショ加工法の開発 (H15~16)

食品開発部農産食品科 中野敦博

応用技術部プロセス開発科 清水英樹

食品開発部 田中常雄

1 研究の目的と概要

バレイショなど炭水化物を多く含む食材を高温加熱して加工した食品に、有害物質といわれているアクリルアミドが生成されていることが知られている。食品に含まれるアクリルアミドの人体に対する影響はこれまで報告されていないが、国内最大のバレイショ産地である北海道の農業および関連製造業への影響が懸念されている。このことから、より安心な製品を提供するために、アクリルアミド生成を抑制する加工法を開発する必要があると考えられる。本研究では、アクリルアミド生成に及ぼすポテトチップ加工条件の影響を検討し、その低減化法を開発することを目的とする。

【予定される成果】

- ・アクリルアミド生成を抑制したポテトチップなどの加工技術の開発

2 試験研究の方法

- (1)試料および貯蔵法：(独)北農研および鹿児島県農試のトヨシロを、16℃で貯蔵して試験に供試した。
- (2)ポテトチップ作製法：トヨシロ 4 個を剥皮し、基部から頂部に向かって縦方向に 2 つ割り後、1.3mm 厚程度 (6~8 枚づつ (計 30 枚前後)) のスライス状にカットした。次に、スライス片を蒸留水またはクエン酸緩衝液 (2L) 中に 100 秒間浸漬し、攪拌下のもと 30~70℃に加温しながら表面を水洗した。表面に付着した水分を除去した後、綿実油を用いて 180℃で 90 秒間フライすることでポテトチップを作製した。
- (3)減圧フライヤーおよび過熱水蒸気装置による作製：(2)で作製したスライス片を、減圧フライヤー ((株) 佐久間製作所) および過熱水蒸気 (三浦工業 (株)) を用いてポテトチップを作製した。
- (4)アクリルアミド分析法：(独) 食品総合研究所の方法に準じて、ポテトチップ中からのアクリルアミド抽出およびジブロモ誘導体化処理を行った。内部標準物質としてアクリルアミド-d3 を用いて、ガスクロマトグラフィー質量分析計で測定した。

3 実験結果

食品中のアクリルアミド生成には、メイラード反応が関与していると報告されて

いる。メイラード反応は、低 pH で進行が抑制されることが知られており、スライス片水洗工程で水洗液 pH を低下させたところ、水洗温度 30~60℃ではアクリルアミド生成は低減化されなかったが、70℃では pH4.5 以下でアクリルアミド生成は抑制された（図 1）。水洗温度 70℃における低 pH 処理が食味（酸味）に及ぼす影響を調査したところ、pH4.0 および 4.5 の水洗液処理では「かすかな酸味の増加」が感じられ、pH3.0 では「はっきりと酸味の増加」が感じられるとの評価であった（表 1）。このことから、低 pH の水洗処理（70℃）でポテトチップの酸味は増すが、アクリルアミド生成は抑制可能であることが示された。

加工装置別のアクリルアミド生成を調査したところ（図 2）、減圧フライヤーでは加熱温度を大幅に低下させることが可能なことから、100℃でアクリルアミド生成は激減した。過熱水蒸気装置では、一般的な常圧フライヤーと同等のアクリルアミド生成量であった。

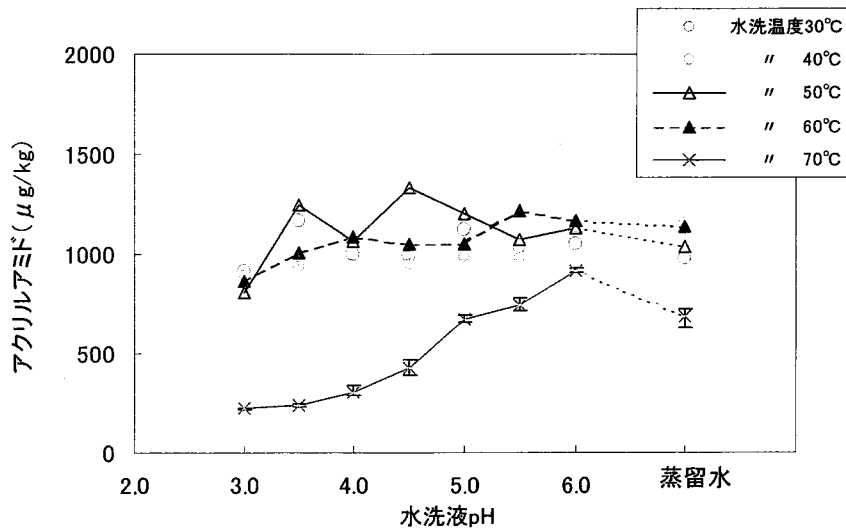


図1 水洗温度およびpHの併用効果(水洗時間100秒)

酸味の評価\水洗液のpH	3.5	4.0	4.5	5.0
酸味の増加をはっきりと感じる	100	11.9	11.9	2.4
かすかな酸味の増加を感じる	0	61.9	61.9	31.0
対照品と同等の酸味である	0	26.2	23.8	59.5
対照品の方が酸味がある	0	0	2.4	4.8
わからない	0	0	0	2.3

*: 対照品(蒸留水・水洗区)と比較した酸味の増加について、パネラー42名で食味試験を行うことにより評価した

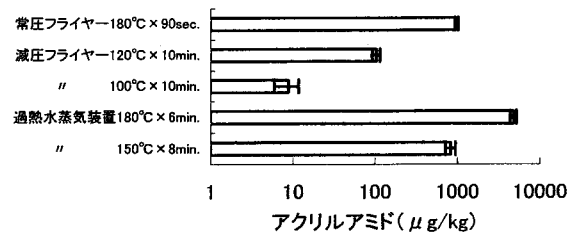


図2 加工装置別のアクリルアミド生成量

4 要 約

ポテトチップ製造工程で、①スライス片の水洗温度を 65℃以上、②水洗液 pH を 4.5 以下（ただし水洗温度 70℃以上）、③減圧フライヤーを用いてフライ温度を 120℃以下にすることで、ポテトチップ中のアクリルアミドの低減化は可能であった。

(共同研究機関：(独) 北海道農業研究センター、(独) 食品総合研究所)

1 平成 17 年度事業概要

1-1 試験研究

事業名	食品加工研究センター試験研究費(企画振興部予算計上)(道単 3～)
目的	本道食品工業の振興を図るため、企業等の技術課題に対応した試験研究やバイオテクノロジー等先端技術の導入に必要な試験研究を推進するとともに、産学官連携や企業等との連携により事業化・実用化に結びつく研究開発を実施するほか、試験研究等に必要な備品の整備を図る。
事業の概要	<ol style="list-style-type: none"> 1 一般試験研究費 道内食品企業等の技術ニーズや技術革新の進展に的確に対応するため、食品加工に関する総合的な試験研究を実施する。 2 重点領域特別研究費 道立試験研究機関研究開発方針に示されている研究開発の重点方向に対応する事業化・実用化に結びつく試験研究を産学官の連携等により実施する。 3 民間等共同研究費 民間企業等と連携し、それぞれのノウハウを持ち寄り相乗的な研究成果を得るため、北海道共同研究規程に基づき共同研究を実施する。 4 外部資金等活用研究 国や独立行政法人等が公募する研究開発事業を積極的に活用し、本道の研究活動の活性化を図る試験研究を実施する。 5 受託試験研究費 道の施策や行政ニーズを踏まえ、国や独立行政法人、企業等からの委託により、その成果が地域経済の発展や道内食品工業の振興に資する試験研究を実施する。 6 試験研究用備品整備費 試験研究及び技術支援に必要な備品の整備を図る。
担当部課係	食品加工研究センター企画調整部総務課企画係 (Tel. 011-387-4113)

1-2 技術支援

事業名	技術指導事業費(道単 3～)
目的	食品製造企業等の技術力の向上、製品の高付加価値化及び技術者の育成などを支援するため、技術講習会や移動食品加工研究センターの開催、現地技術支援などを行うとともに、研究成果や食品加工の情報等を広く提供する。
事業の概要	<ol style="list-style-type: none"> 1 技術講習会の開催 食品加工に関連する基礎および応用技術、新しい製造技術、関連する機械工業などについて、外部講師(大学、試験研究機関、民間企業等)による講義やセンター機能を活用した研究職員による実技講習を行う。 2 移動食品加工研究センターの開催 食品加工研究センターの研究成果の普及や事業の紹介のための展示会や個別技術相談並びに現地技術支援を実施する。

	<p>3 食品工業技術高度化対策指導事業 企業等からの依頼を受けて研究職員を派遣し、新製品や新技術開発についての支援を行う。</p> <p>4 食品品質管理向上支援事業 (1) 食品微生物管理技術講習会 食品加工施設等における品質・衛生管理技術の向上を図るため、実践的な専門講習を行う。</p> <p>(2) 食品品質管理技術向上支援事業 食品加工施設等における品質・衛生管理技術の向上を図るため、研究職員が工場等に出向き、微生物管理等の状況について把握するとともに診断等を行い、企業等の実態に応じた技術支援を行う。</p> <p>5 研究成果発表会の開催 食品加工研究センターの研究成果を発表し、企業等への成果普及を図る。</p> <p>6 技術情報の提供 食品加工研究センターの研究成果の情報提供や情報交換を行うとともに、業務内容等を広くPRする。 ・事業計画、事業報告の発行 ・要覧、リーフレットの作成 ・情報誌「食加研だより」の発行等</p>
<p>担当部課係</p>	<p>食品加工研究センター企画調整部技術支援課研究普及係・相談指導係・主査(情報管理)、総務課企画係 (Tel. 011-387-4114・4115・4113)</p>

1-3 依頼試験・設備使用

<p>事業名</p>	<p>依頼試験費(企画振興部予算計上)(道単 3～)</p>																								
<p>目的</p>	<p>道内企業等の新製品開発や新技術の導入を支援するため、依頼を受けて試験または分析を行うとともに、設備機器等を開放する。</p>																								
<p>事業の概要</p>	<p>1 依頼試験分析 企業等から依頼を受け試験または分析を行う。 【依頼試験分析の主なもの】</p> <table border="1" data-bbox="523 1330 1096 1538"> <thead> <tr> <th>名 称</th> <th>手数料(1件ごと)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一般生菌数</td> <td>8,700円</td> </tr> <tr> <td>pH測定</td> <td>2,400円</td> </tr> <tr> <td>灰分分析</td> <td>4,200円</td> </tr> <tr> <td>アミノ酸組成分析</td> <td>55,900円</td> </tr> <tr> <td>成績書の謄本</td> <td>560円</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 設備使用 食品加工研究センターの設備、機器等を企業に開放する。 【設備使用の主なもの】</p> <table border="1" data-bbox="510 1671 1323 1809"> <thead> <tr> <th rowspan="2">名 称</th> <th colspan="2">使用料(1台ごと)</th> </tr> <tr> <th>最初の1時間</th> <th>2時間目以降(1H毎)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガスクロマトグラフ質量分析計</td> <td>9,520円</td> <td>2,440円</td> </tr> <tr> <td>真空凍結乾燥機</td> <td>2,620円</td> <td>260円</td> </tr> </tbody> </table>		名 称	手数料(1件ごと)	一般生菌数	8,700円	pH測定	2,400円	灰分分析	4,200円	アミノ酸組成分析	55,900円	成績書の謄本	560円	名 称	使用料(1台ごと)		最初の1時間	2時間目以降(1H毎)	ガスクロマトグラフ質量分析計	9,520円	2,440円	真空凍結乾燥機	2,620円	260円
名 称	手数料(1件ごと)																								
一般生菌数	8,700円																								
pH測定	2,400円																								
灰分分析	4,200円																								
アミノ酸組成分析	55,900円																								
成績書の謄本	560円																								
名 称	使用料(1台ごと)																								
	最初の1時間	2時間目以降(1H毎)																							
ガスクロマトグラフ質量分析計	9,520円	2,440円																							
真空凍結乾燥機	2,620円	260円																							
<p>担当部課係</p>	<p>食品加工研究センター企画調整部技術支援課研究普及係・相談指導係 (Tel. 011-387-4114・4115)</p>																								

2 試験研究

2-1 試験研究課題一覧

(1) 食品開発部（7 課題）

試験研究課題名	研究区分	実施年度	備考
1 道産有用微生物を利用した新規食肉製品の開発	一般試験	16～18	新規
2 農産加工副産物に含まれる機能成分を活用した新規健康食材の開発	一般試験	17～19	
3 道産ソバ粉を用いた機械製麺に関する研究	一般試験	15～17	
4 道産褐藻類に含まれるカロテノイド色素の検索と機能性評価	一般試験	17～18	
5 水産加工における常圧過熱水蒸気処理装置システムの開発および新規食品の開発	重点領域	17～18	
6 道産食材の機能性を活かした新規加工食品の開発	重点領域	16～17	
7 ダットンソバの安定生産と製品の開発による産地形成支援	重点領域	16～18	

(2) 応用技術部（5 課題）

試験研究課題名	研究区分	実施年度	備考
1 食品乾燥の高効率化技術に関する研究	一般試験	16～17	新規
2 エクストルーダによる農産物を用いた新規スナック菓子の開発	一般試験	16～17	
3 道産キノコ類の抗酸化性などの保健機能性に関する研究	一般試験	17～18	
4 発酵魚肉ペーストの食味および発酵の改良に関する研究	一般試験	16～17	
5 光触媒機能評価システムの構築および活用製品の開発	重点領域	17～19	

(3) 食品バイオ部（8 課題）

試験研究課題名	研究区分	実施年度	備考
1 水産乾物の品質管理のための菌叢解析	一般試験	17～18	新規
2 食品加工廃棄物の処理に関するシステム技術の開発	一般試験	16～17	
3 麦汁を用いた乳酸発酵飲料およびビールビネガーの開発	一般試験	16～17	
4 道産ワイン由来新規乳酸菌の実用化ー赤ワイン添加醸造試験	一般試験	16～17	
5 酒類の製造工程による香味変化の解明とその防止法の開発	一般試験	16～18	
6 ラクトバチルスプラシタラムHOKKAIDO株を用いた機能性豆乳ヨーグルトの製品化	重点領域	17	
7 風味と機能性に優れた水産発酵調味料とそれを活用した水産加工品の開発	重点領域	16～17	
8 微生物・酵素を利用したネギ類の高付加価値加工品の開発	受託試験	16～17	

2-2 一般試験研究

試験研究課題名	道産有用微生物を利用した新規食肉製品の開発		
担当部科	食品開発部	研究期間	平成16～18年度
担当研究員	食品開発部 井上貞仁・畜産食品科 川上 誠		
研究概要	近年、食の洋風化、多様化により発酵食肉製品は今後大きな消費量の拡大が見込める商品である。本研究では発酵食肉製品の製造に適した微生物を道内で採取、選抜して、本道の冷涼、乾燥した発酵食肉製品製造に適した気候条件を十分に生かし、新たな風味を持ち、保存性を兼ね備えた日本人の嗜好にあう食肉製品の開発を行う。		

試験研究課題名	農産加工副産物に含まれる機能成分を活用した新規健康食材の開発 ＜新規＞		
担当部科	食品開発部農産食品科	研究期間	平成17～19年度
担当研究員	食品開発部農産食品科 太田智樹・佐藤理奈・山木一史・中野敦博		
研究概要	農産加工副産物には食物繊維の他、ポリフェノール類やカロチノイドなど多様な機能性成分が多く含まれており、肥満や糖尿病などの生活習慣病を予防する健康食素材としての利用が期待できる。そこで本研究では農産加工副産物のうち、最も機能成分の潜在性の高い小果樹や野菜類の加工副産物を中心として生活習慣病予防に役立つ機能成分を酵素や培養動物細胞を用いて検索し、農産加工副産物から新規な健康食品の開発を試みる。		

試験研究課題名	道産ソバ粉を用いた機械製麺に関する研究		
担当部科	食品開発部農産食品科	研究期間	平成15～17年度
担当研究員	食品開発部農産食品科 山木一史・佐藤理奈・中野敦博・太田智樹		
研究概要	道産ソバ粉の利用拡大と消費拡大を目的として、道産ソバ粉の各種成分の特性を把握し製麺特性との関連性を解明すること、およびソバ粉細菌数低減化についても検討することにより、ソバ粉含有比率が高く、食感が優れ、日持ちする麺の機械製麺技術の開発を行う。		

試験研究課題名	道産褐藻類に含まれるカロテノイド色素の検索と機能性評価＜新規＞		
担当部科	食品開発部水産食品科	研究期間	平成17～18年度
担当研究員	食品開発部水産食品科 田中 彰・錦織孝史		
研究概要	北海道の主要海産物であるコンブなどの褐藻類にはフコキサンチンなどのカロテノイド色素が豊富に含まれている。カロテノイド色素には様々な機能性があることが知られているが、褐藻類のカロテノイド色素の機能性についてはほとんど解明されていない。本研究では、褐藻類のカロテノイド色素の存在状態を海藻毎に明らかにし、抗腫瘍や抗肥満などの健康機能に対する効果を検討する。		

試験研究課題名	食品乾燥の高効率化技術に関する試験研究		
担当部科	応用技術部	研究期間	平成16～17年度
担当研究員	応用技術部 熊林義晃・プロセス開発科 清水英樹 食品開発部農産食品科 中野敦博		
概要	本研究は、高品質な乾燥物を低温でも効率良く生産できる可能性がある、高電場条件下で水分の蒸発が促進される現象を食品の乾燥技術として確立し、乾燥機への導入方法を見いだすことを目的とする。		

試験研究課題名	エクストルーダによる農産物を用いた新規スナック菓子の開発		
担当部科	応用技術部プロセス開発科	研究期間	平成16～17年度
担当研究員	プロセス開発科 清水英樹・食品開発部農産食品科 中野敦博 応用技術部 熊林義晃		
概要	従来からあるスティックタイプのポテトスナックは乾燥原料から製造しているためジャガイモの風味に乏しい。本試験では、原料に「茹で」または「蒸かし」などの処理を施したジャガイモなどの農産物をそのまま利用し、エクストルーダを用いて風味豊かなスナック菓子を製造することを目的とする。		

試験研究課題名	道産キノコ類の抗酸化性などの保健機能性に関する研究<新規>		
担当部科	応用技術部機能開発科	研究期間	平成17～18年度
担当研究員	機能開発科 渡邊 治・柿本雅史・山田加一朗		
概要	本研究は、硬質系・軟質系を問わずキノコの抗酸化性、血糖値上昇抑制、血圧上昇抑制などの保健機能性について研究することにより、各種キノコの生食、加工食品原料としての価値を向上させ、市場の活性化や新製品の開発に貢献することを目的とするものである。		

試験研究課題名	発酵魚肉ペーストの食味および発酵の改良に関する研究		
担当部科	応用技術部機能開発科	研究期間	平成16～17年度
担当研究員	機能開発科 山田加一朗・柿本雅史・企画調整部技術支援課 濱岡直裕		
概要	本研究は、平成14～15年度に実施した試験研究課題「道産水産物を原料とするペースト状発酵食品の開発」において検討した製造技術を基に、ホッケやサケ、そのほか貝類など様々な原料を使用して試験醸造を行い、麴や酵母などの発酵微生物の面から、食味や風味の問題点を解決するための改善策を検討する。		

試験研究課題名	水産乾物の品質管理のための菌叢解析<新規>		
担当部科	食品バイオ部バイオテクノロジー科	研究期間	平成17~18年度
担当研究員	バイオテクノロジー科 中川良二・能登裕子・八十川大輔		
概要	<p>水産乾物は製造する際に殺菌工程を持たず、腐敗していないにも関わらず菌数が多いことがあり、出荷に苦慮している。しかしながら、熟成工程を伴う乾物では、細菌が重要な役割を担っていると推定され、製品の良し悪しは菌数ではなく、その種類が重要であると考えられる。そこで、本研究ではミガキニシンを取り上げ、製造工程での細菌種を明らかにするとともに、この結果を製造現場での品質管理に応用し、製品の高品質化を図る。</p>		

試験研究課題名	食品加工廃棄物の処理に関するシステム技術の開発ー微生物を利用したバイオエネルギー生成及び低減化の最適条件の確立ー		
担当部科	食品バイオ部バイオテクノロジー科	研究期間	平成16~17年度
担当研究員	バイオテクノロジー科 能登裕子・中川良二・八十川大輔 応用技術部 長島浩二		
概要	<p>本研究では、ホタテ貝加工処理残渣を中心とした食品廃棄物の効率的な低減化とそれを原料とした有用物質の生成システムを構築することを目的とし、すでに確立されている畜産糞尿を原料としたメタンガス生産システムを応用して、食品加工残渣を原料に微生物によりバイオエネルギー（水素ガス）を生成すると同時に廃棄物の処理を行うシステムの開発を目指すものである。</p>		

試験研究課題名	麦汁を用いた乳酸発酵飲料及びビールビネガーの開発		
担当部科	食品バイオ部発酵食品科	研究期間	平成16~17年度
担当研究員	発酵食品科 田村吉史・橋渡 携・吉川修司		
概要	<p>道産地ビール企業の支援を目的に、麦汁に各種乳酸菌を作用させ、最適な菌の選抜とその発酵条件を確立して麦汁乳酸菌飲料を開発する。同時に地ビールを原料に酢酸発酵を行ってビールビネガーの製造法を確立する。</p>		

試験研究課題名	道産ワイン由来新規乳酸菌の実用化ー赤ワイン添加醸造試験ー		
担当部科	食品バイオ部発酵食品科	研究期間	平成16~17年度
担当研究員	発酵食品科 橋渡 携・田村吉史・吉川修司		
概要	<p>道産ワインから分離した、寒冷地の赤ワイン醸造に適したマロラクティック発酵乳酸菌株の生理・生化学的性質を詳細に分析して有望株を選抜する。選抜株を実際の赤ワイン醸造時に添加活用して実用化を検討し、MLFの管理方法を確立する。</p>		

試験研究課題名	酒類の製造工程による香味変化の解明とその防止法の開発		
担 当 部 科	食品バイオ部発酵食品科	研 究 期 間	平成16～17年度
担 当 研 究 員	発酵食品科 田村吉史・橋渡 携・吉川修司		
研 究 概 要	ワイン製造での精密濾過工程で失われる香りを酵素処理等の方法により吸着を抑 制して、良好な香りに富んだワイン製造法を確立し、道産ワインの品質向上を図る。		

2-3 重点領域特別研究

試験研究課題名	水産加工における常圧過熱水蒸気処理装置システムの開発および新規 食品の開発<新規>		
担 当 部 科	食品開発部畜産食品科	研 究 期 間	平成17～18年度
担 当 研 究 員	畜産食品科 阿部 茂・川上 誠		
共同研究機関	(株)オサナイメンテナンス・丸英トナミ食品工業(株)		
研 究 概 要	常圧過熱水蒸気処理は従来の煮熟や蒸煮方法と比較して、歩留まりや食感の改善、 色調改善やエキス損失低減効果があることがわかった。本研究ではこれまで得られ た基礎的知見を製品レベルに応用・実用化することを目的とし、熱効率などを加味 した過熱水蒸気処理装置システムの開発を行う。さらに、当該システムをイカ加工 に導入することにより、高品質かつ食品衛生面に優れた新規イカ加工品を開発する ことを目指すものである。		

試験研究課題名	道産食材の機能性を活かした新規加工食品の開発ープロピオン酸菌を 利用した乳製品の開発ー		
担 当 部 科	食品開発部畜産食品科	研 究 期 間	平成16～17年度
担 当 研 究 員	畜産食品科 川上 誠・応用技術部機能開発科 渡邊 治 食品開発部 田中 常雄		
共同研究機関	(有)十勝しんむら牧場・共成製菓(株)・北海道大学大学院農学研究科		
研 究 概 要	プロピオン酸菌はチーズのスターターなどに利用される有用微生物のひとつであ り、ビフィズス菌増殖促進機能などの保健機能が知られている。しかし、プロピオ ン酸菌を利用した乳製品はスイスのエメンタルチーズなどに限定されており、1 年以上長期間の熟成が必要なことから国内の利用例は少ない。本研究では道内の乳 素材に由来するプロピオン酸菌など有用微生物を分離、選抜し、これを利用した新 規発酵乳、ヨーグルトの開発を検討するほか、ナチュラルチーズの試作を行う。		

試験研究課題名	道産食材の機能性を活かした新規加工食品の開発ーフコイダンを含むした機能性飲料の開発ー		
担当部科	食品開発部水産食品科	研究期間	平成16～17年度
担当研究員	水産食品科 田中 彰・錦織孝史・食品開発部 田中 常雄		
共同研究機関	共成製菓(株)・北海道大学大学院農学研究所		
研究概要	道産海藻のガゴメに含まれるフコイダンは、原料の保存、乾燥、凍結、乾燥、酸処理、加熱処理等の低分子化等の構造変化が懸念される。このため、これらの処理工程の諸条件によるフコイダンの構造変化を分析するとともに、培養細胞による試験管レベルの評価系で機能性変化を把握し、機能性を保持、あるいは高めるために必要な処理条件の把握とその製造技術を開発する。		

試験研究課題名	ダッタンソバの安定生産と製品の開発による産地形成支援		
担当部科	食品開発部農産食品科	研究期間	平成16～18年度
担当研究員	農産食品科 山木一史・佐藤理奈・中野敦博・太田智樹		
共同研究機関	中央農業試験場・上川農業試験場		
研究概要	ダッタンソバはポリフェノール的一种であるルチンの含有量が多く、その機能性を活用するためには全粒粉の利用が考えられるが、果皮を含む全粒粉の使用については細菌数および食味・食感に問題があるため、現時点では利用が難しい状況にある。そこで本研究はダッタンソバの地域特産化を目的として、製粉技術およびダッタンソバの持つ有効成分を維持させたまま安定した品質の製品開発を図る。		

試験研究課題名	光触媒機能評価システムの構築および活用製品の開発<新規>		
担当部科	応用技術部機能開発科	研究期間	平成17～19年度
担当研究員	機能開発科 柿本雅史・山田加一郎・渡邊 治		
共同研究機関	工業試験場・北方建築総合研究所・林産試験場・北海道大学		
研究概要	光触媒活用製品における各機能（セルフクリーニング、抗菌・防かび、空気浄化、水浄化）を総合的に評価するシステムを開発し、各道立試験研究機関と北海道大学の連携のもとで、新製品開発を効果的に技術支援するネットワークを構築する。また、防汚機能をもつ建築外装用塗装工法の開発、抗菌・防かび機能をもつ食品加工器具・設備、光触媒反応を利用した新しい水浄化処理システムや空気浄化機能をもつ建材等の開発などを行う。		

試験研究課題名	ラクトバチルスプラシタラムHOKKAIDO株を用いた機能性豆乳ヨーグルトの製品化<新規>		
担当部科	食品バイオ部バイオテクノロジー科	研究期間	平成17年度
担当研究員	バイオテクノロジー科 中川良二・能登裕子・八十川大輔 応用技術部 熊林義晃		
共同研究機関	(株)豆太・酪農学園大学		
概要	我々はこれまでの研究でラクトバチルスプラシタラムHOKKAIDO (HOKKAIDO株) と名付けた乳酸菌を利用して、ヨーグルト様の発酵豆乳を試作した。さらに、HOKKAIDO株が生きたまま腸に到達し、整腸作用などの機能性を示すこと、および本発酵豆乳がビフィズス菌の増殖効果を持つことを示した。そこで、本研究では豆乳ヨーグルトを試作販売して商品として定着させるための問題点を明らかにし、優れた製品とするための技術開発を行う。		

試験研究課題名	風味と機能性に優れた水産発酵調味料とそれを活用した水産加工品の開発		
担当部科	食品バイオ部発酵食品科	研究期間	平成16～17年度
担当研究員	発酵食品科 吉川修司・食品開発部水産食品科 錦織孝史・田中 彰 食品開発部農産食品科 太田智樹		
共同研究機関	釧路水産試験場・(株)マルデン・北海道大学大学院水産科学研究科		
概要	従来の魚醤油と異なり、魚臭さが無いうま味を増強し、さらに機能性を加えた新規水産発酵調味料の製造技術を実用化していく。さらに同調味料ならびに酵素が残存する副産物を用いた水産加工品を並行して開発し、競争力の高い商品群の商品化を目指していく。		

2-4 受託試験研究

試験研究課題名	微生物・酵素を利用したネギ類の高付加価値加工品の開発		
担当部科	食品バイオ部	研究期間	平成16～17年度
担当研究員	食品バイオ部 榎 賢治・本堂正明		
委託機関	独立行政法人食品総合研究所		
概要	低利用または廃棄されるタマネギの有効利用を目的に、酵素の持つ多様な物質変換機能を活用して、用途が広く付加価値の高い食材に加工する技術を開発するとともに、新規加工品を試作して当該食材の活用法を提案する。		

1 予算及び事業概要

(単位：千円)

予算名	16年度更正予算	17年度予算	事業概要
科学技術振興費	71,077(46,990)	53,732(44,672)	
重点領域特別研究費	15,116(15,116)	19,248(19,248)	研究開発方針の研究開発の重点事項に対応する事業化・実用化に結びつく研究課題を実施する。
一般試験研究費	28,488(28,488)	25,424(25,424)	食品加工に関する総合的な試験研究を実施する。
受託試験研究費	8,880(0)	3,150(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。
民間等共同研究費	6,928(0)	600(0)	北海道共同研究規程に基づき民間企業等と共同研究を実施する。
外部資金活用研究費	7,176(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	1,103(0)	1,103(0)	企業等の新製品開発や新技術の導入を支援するため、依頼を受けて試験や分析を行うとともに、設備、機器等を開放する。
試験研究用備品整備費	3,386(3,386)	4,207(4,207)	試験研究及び技術指導等に必要な備品の整備を図る。
食品加工研究センター費	101,265(101,265)	98,252(98,252)	
維持管理費	95,163(95,163)	92,760(92,760)	センターを維持管理するための行政経費及びデータベース整備・運営に係わる経費
技術指導普及事業費	6,102(6,102)	5,492(5,492)	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。
合計	172,342(148,255)	151,984(142,924)	

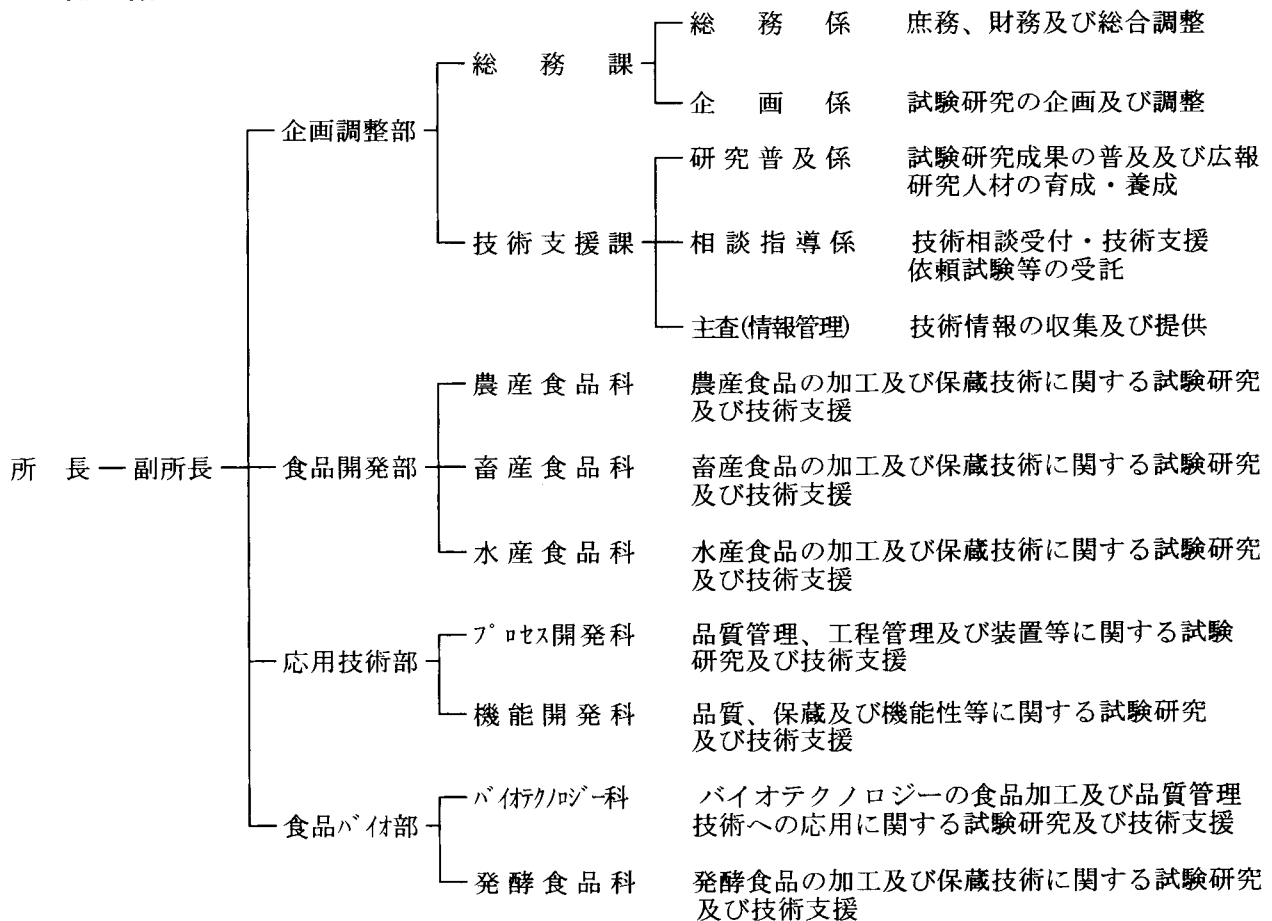
※1 17年度予算は当初予算額、()内は一般財源額

※2 民間等共同研究費及び外部資金活用研究費については、契約等で金額の変更有り

2 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。
- 63 年 6 月 「食品加工研究所（仮称）建設基本構想検討委員会」の意見をもとに、「建設基本構想」策定。
- 平成 元年 3 月 「北海道立食品加工研究センター（仮称）建設基本計画」を策定。
- 4 年 2 月 15 日 「北海道立食品加工研究センター」開設（工業試験場食品部を移管拡充）。職員定数 33 名（うち研究員 23 名）
- 6 年 4 月 研究職員 4 名増員
（北海道立十勝圏地域食品加工技術センター（運営：（財）十勝圏振興機構）及びオホーツク圏地域食品加工技術センター（運営：（財）オホーツク圏地域振興機構）への派遣職員）
- 13 年 6 月 10 周年記念講演会開催
- 16 年 4 月 機構改正を行い、技術支援体制の強化及び社会的ニーズに対応した研究体制の整備を図る。

3 組織



職員数 41 名（うち研究職員 29 名）平成 17 年 4 月 1 日現在

4 施設

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

5 主要設備・機器

試験研究用機器

- ・核磁気共鳴装置
- ・高速液体クロマトグラフ
- ・電子顕微鏡（透過型、走査型）
- ・自記分光蛍光光度計
- ・ドウコーダー
- ・示差熱走査熱量計
- ・万能引張試験機
- ・ガスクロマトグラフ質量分析計
- ・イオンクロマトグラフ
- ・近赤外分光分析計
- ・X線回折装置
- ・原子吸光分光光度計
- ・超臨界流体抽出分離装置

加工試験用機器

- ・エクストルーダー
- ・薄膜真空蒸発装置
- ・マイクロ波減圧乾燥装置
- ・レトルト殺菌機
- ・試験用製めん機
- ・遠赤外線常圧・減圧乾燥機
- ・加圧・減圧かくはん試験機
- ・シュリンク包装機
- ・真空包装機
- ・超高压処理装置
- ・膜分離装置
- ・アイスクリーマー
- ・真空フライヤー
- ・パン生地製造装置
- ・真空凍結乾燥機
- ・かくはん混合造粒機
- ・急速凍結装置

6 主要試験・分析

依頼試験

- ・一般生菌数
- ・乳酸菌数
- ・大腸菌群
- ・ブドウ球菌
- ・サルモネラ菌
- ・屈折率測定
- ・耐熱性菌数
- ・真菌数（カビ・酵母）
- ・大腸菌
- ・腸炎ビブリオ菌
- ・pH測定
- ・水分活性測定

依頼分析

- ・灰分分析
- ・たんぱく質分析
- ・食塩分析
- ・アミノ酸組成分析
- ・水溶性ビタミン分析
- ・X線微小部分分析
- ・脂肪酸組成分析
- ・水分分析（絶乾法）
- ・脂質分析
- ・有機酸組成分析
- ・アルコール分析
- ・無機質分析
- ・脂溶性ビタミン分析

7 利用方法

内 容	申込・手続き等	お問い合わせ窓口
共同研究の受付は	随時受付・有料 共同研究を行う場合には、「北海道共同研究規程」に基づき手続きを行います。	企画係 Tel 011-387-4113
食品加工技術に関する総合的な相談は	随時受付・無料 電話、来所、文書など形式は問いません。	相談指導係 Tel 011-387-4115
技術支援（現地・所内）の申込みは	随時受付・無料 技術指導依頼書又は電話等でお申し込み下さい。	
依頼試験・分析の申込みは 設備機器の使用申込みは	随時受付・有料 依頼試験分析申込書、設備使用申込書等でお申込みください。手数料・使用料は北海道収入証紙をちょう付していただきます。 なお、申込書は、北海道ダウンロードセンターホームページでダウンロードできます。 (http://www.from.pref.hokkaido.jp/dlc/)	
移動食品加工研究センター・技術講習会等の申込みは	無料 所定の申込書によりお申込みください。	研究普及係 Tel 011-387-4114
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・消耗品等は負担いただきます。） 研修申込書によりお申込みください。	主査（情報管理） Tel 011-387-4114
施設見学の申込みは	随時受付・無料 事前に文書でお申し込み下さい。	
図書等の閲覧は	随時受付・無料 主査（情報管理）にお越し下さい。	
工業所有権の利用は	随時受付・有料 主査（情報管理）にご相談下さい。	

* 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のでご覧ください。(<http://www.foodhokkaido.gr.jp>)