

# 平成17年度事業報告

北海道立十勝圏地域食品加工技術センター  
財団法人 十勝圏振興機構 食品加工技術センター

# 1 . 試験研究事業

## 1 - 1 試験研究テーマ

十勝圏域の食品加工技術の高度化を図るために、圏域の農畜水産物を原料とする加工食品の開発や製造技術の改良に関する試験研究を行った。

( 1 ) 「十勝産小豆と中国産小豆の製餡特性による評価」

..... 川原 美香 大庭 潔 永草 淳

( 共同研究 北海道立十勝農業試験場小豆菜豆科 )

( 2 ) 「雑豆を用いた新商品の開発についての検討」

..... 佐々木香子 大庭 潔 永草 淳

( 3 ) 「十勝産発酵食品における品質向上のための製造技術の検討 ( 第 2 報 ) 」

..... 葛西 大介 大庭 潔 永草 淳

( 4 ) 「規格外小麦からの有用物質抽出法の検討」

..... 四宮 紀之 大庭 潔 永草 淳

小林 洋一

( コスモ食品株式会社 )

( 5 ) 「雪室貯蔵における馬鈴薯の加工適性評価 ( 第 1 報 ) 」

..... 葛西 大介 永草 淳

( 共同研究 帯広地方卸売市場株式会社、浦幌町農業協同組合 )

## 1 - 2 試験研究要旨

平成 17 年度に行った試験研究成果について、圏域の食品加工製造企業等に普及、促進することを目的として開催した「研究成果発表会」の要旨であり、以て、地域食品加工業の技術力向上に資するものである。

# (1) 十勝産小豆と中国産小豆の製餡特性による評価

研究開発課 川原美香、大庭 潔、永草 淳  
共同研究 北海道立十勝農業試験場小豆菜豆科

## 1. 研究の目的と概要

十勝地域は豆の一大産地として知られており、特に小豆は製餡、菓子メーカーからその風味の良さに定評がある。しかし、いまだその品質の良さを科学的に実証できるような有効なデータはない。加糖餡、冷凍小豆が輸入される中、中国産小豆に対する十勝産小豆の優位性を明らかにするためにも、小豆の品質評価法の確立が求められている。そこで、本試験では今までに実施した小豆の煮熟臭に関する試験<sup>1</sup>で得られた知見に加え、GC-MSを用いた煮熟臭成分の検索を行うとともに、小豆の色や風味等、餡の品質に関与すると考えられる要素が製餡工程でどのような挙動を示すかを検討することで様々な視点から十勝産小豆と中国産小豆の差異を明らかにすることを目的とした。

## 2. 試験方法

### (1) 小豆の煮熟臭成分の検討

前報<sup>1</sup>で小豆を炊いた時に発生する良い香りに関与すると考えられる成分に **-Ionone**、**-Ionone** を報告した。本試験では更に確認のため、茹でた時に小豆の香りがすることから俗称「アズキナ」と呼ばれる山野草(正式名:ユキザサ)の煮熟臭成分も同様に GC-MS 分析を行った。また、比較試験として小豆の類似品に金時、ユキザサの類似品にホウレンソウも分析を行い、小豆とユキザサにのみ共通してピーク強度の高い化合物を検索した。

また、十勝産小豆と中国産小豆の煮熟臭成分を比較していく中で、中国産小豆にピーク強度の高い化合物がいくつか見られている。中国産小豆の中には炊き始めに不快臭を持つものが多かったため、これらの化合物がそのような不快臭に何らかの関与をしている可能性があると考えられた。そこで、生産地の異なる中国産小豆 8 サンプル(河北、山西、宝清、延辺、陝西、東北の地域別各 1 サンプル+天津小豆 2 サンプル)と十勝産小豆 4 サンプル(きたのおとめ、しゅまり各 1 サンプル+エリモショウズ 2 サンプル)の合計 12 サンプルで比較試験を行った。

さらに、エリモショウズと天津小豆各 30g を 25℃、一晩水浸漬を行い、種皮と子葉部分に分別した。それぞれのサンプルについて GC-MS 分析で煮熟臭成分を調べ、着目した成分がどの部位に多く含まれているかを調べた。

### (2) 小豆の製餡時に流出する成分の検討

小豆の製餡時に流出する成分を検討するために図 1 に示した工程に従い製餡試験を行った。製餡特性から餡の風味に関与する成分は色素成分のようにボイル時に一度流出して餡粒子に吸着されることが考えられる。このことを確認するとともに小豆の風味成分の推移を判別しやすくするため、まず手亡生餡を調製し、小豆の製餡時の流出液で手亡生餡をボイルすることにより、小豆の風味成分の吸着を行うこととした。小豆はエリモショウズと天津小豆を用い、一晩水浸漬してから渋切りを行う条件 1 と浸漬せずに直炊きで渋切りを行う条件 2 で行った。ボイル初期に渋切りを 2 回行い、本炊き 1hr 後の煮汁とあわせて各条件とも 3 種類の流出液が得られた。各流出液で手亡生餡(原料豆で 1kg 相当)を 1hr ボイルし、軽く脱水を行った。得られたサンプルは GC-MS 分析を行うとともに、加糖餡に調製した後、官能試験を行った。

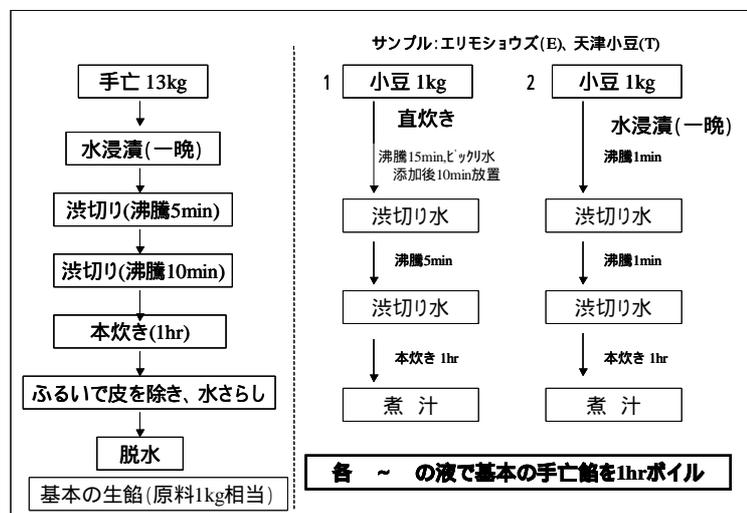


図 1. 小豆の製餡時に流出する成分の検討条件

### 3. 結果と考察

#### (1) - 小豆の香り成分の検討

小豆、金時、ユキザサ、ホウレンソウの煮熟臭成分について GC-MS 分析を行い、小豆とユキザサにのみ共通してピーク強度の高い化合物を検索したところ、マススペクトルのライブラリー検索の推定で 3-Hexen-1-ol、1-Octanol、Propanoic acid,2-methyl,3-hydroxy-2,4,4-trimethylpentyl ester、 $\gamma$ -Ionone の 4 成分が認められた。Propanoic acid,2-methyl,3-hydroxy-2,4,4-trimethylpentyl ester は標準品が無いので確認できないが  $\gamma$ -Ionone が小豆の良い香りに関与している可能性は高いと考えられた。なお、 $\gamma$ -Ionone は市販の加糖餡でも検出することができた。

#### (1) - 小豆の不愉快臭成分の検討

中国産小豆と十勝産小豆の煮熟臭成分を GC-MS 分析にて比較したところ、検出されたピークの中で強度が異なる傾向が見られた化合物に 1-vinyl aziridine、1-Butanol,2-methyl-Benzaldehyde(ライブラリー検索による推定)があり、いずれも中国産小豆で高い値を示した。特に Benzaldehyde は不愉快臭が最も強く感じられた河北小豆で高く、不愉快臭が少ない天津小豆で低かった。Benzaldehyde はアーモンド臭で知られ、単独で不愉快臭になるとは必ずしも言えないが、間接的に関与する等、不愉快臭成分の指標となる可能性があった。特に  $\gamma$ -Ionone / Benzaldehyde が高い比率で小豆の品質を評価する指標の 1 つとなる可能性があった。なお、Benzaldehyde は市販の加糖餡でも検出することができ、中国からの輸入餡で高かった。

#### (1) - 小豆の種皮と子葉部分の検討

上記試験で注目した  $\gamma$ -Ionone、Benzaldehyde について小豆の種皮と子葉部でどちらに多く存在するか調べたところ、 $\gamma$ -Ionone は小豆の種皮に多く(子葉部分の 2 倍以上)、Benzaldehyde は子葉部分に多く(種皮の 6 倍以上)含まれていた。

#### (2) 小豆の製餡時に流出する成分の検討

小豆の製餡時に流出した液でボイルした各手亡生餡について、比較を行った。すべてのサンプルにおいて渋切り水でボイルした手亡生餡の色が最も濃い褐色となり、煮汁でボイルした餡にはほとんど着色が見られなかった。このことから小豆の色素成分はボイルの早期に流出するとともに餡粒子に極めて吸着しやすいことがわかった。また、水浸漬の有無では直炊きの方が渋切り水の餡の色が濃く、渋切り水の餡の色が薄かった。小豆餡は渋水特有の褐色が抜けた紫色の餡が好まれることが多く、本試験の条件では直炊きを行った方が渋切りを早期に行えたと考えられた。また、それぞれの生餡を加糖し、官能試験を行った結果、浸漬ありの方が渋味が残しやすい傾向にあった。しかし、小豆の風味成分もボイル初期にかなり流出していると考えられ、渋切りをいかに迅速に行うかが品質の良い餡をつくるために重要であると考えられた。また、渋切りしたエリモショウズと天津小豆の種皮を比較したところ、天津小豆の種皮は暗褐色に色素が沈着しており、渋切り処理が難しいと考えられた。なお、加糖餡の Benzaldehyde 量を比較すると天津小豆の方が高い値であった。

### 4. まとめ

GC-MS を用いて小豆の香りを持つと言われるユキザサの煮熟臭を分析したところ、前報で小豆の良い香りに関与する可能性があると報告した  $\gamma$ -Ionone が検出された。また、中国産小豆の煮熟時に感じられる不愉快臭に Benzaldehyde が指標となる可能性があった。また、 $\gamma$ -Ionone は小豆の種皮に Benzaldehyde は子葉部分に多く含まれていた。小豆の製餡試験を実施したところ、小豆の風味成分は炊き始めの段階で流出しやすく、渋切りを一律に早く行うことが重要であると考えられ、天津小豆では作業性が劣ると考えられた。

謝辞 本試験の実施にあたり、ご協力を賜りました財団法人日本豆類基金協会様に御礼申し上げます。

## (2) 雑豆を用いた新商品の開発についての検討

研究開発課 佐々木香子、大庭 潔、永草 淳

### 1. 研究の目的と概要

北海道は国内でも有数の豆産地であり、中でも十勝圏における豆類の収穫量は非常に多い。特に小豆やインゲン豆などの雑豆に関しては、7~8割が十勝で収穫されている。しかし、日本人の雑豆消費量は年々低下しているのが現状である。このような雑豆消費量低下の要因を探り、消費拡大に繋げる目的で、流通消費動向における実態調査を行ない、それを反映させた知識啓発活動や雑豆を用いた新規用途開発を行なった。

### 2. 調査方法・条件・回収数

#### (1) インターネットアンケート調査

インターネットリサーチ専用ホームページでのアンケート、対象は全国の20~60代の女性対象(豆類が「嫌い」「食べない」人は対象外)、回収数は3,495サンプルであった。

#### (2) ホームユーステスト

(半)加工品提供アンケート、全国雑豆ユーザー対象、回収数は120サンプルであった。

#### (3) グループインタビュー

専門のインタビュアーと回答者数名(6~7名程度)でグループを構成し、モニターの本音を捉える応答式調査方法。グループ分けは、近畿圏および首都圏の50~64歳女性(子供の有無・同居不問) 30~49歳女性(子供と同居、長子は小学1年生以上) 20~29歳女性(子供はいない)とした。共通条件は食材購入・調理に自分が関わり、豆類が好きで出来るだけ豆類を摂取したい意向のある人、1年以内に雑豆を購入して食べたことのある人(形態は不問)であり、本人または家族の中に、豆類が嫌いな人がいる人は除外した。

#### (4) 店頭アンケート調査

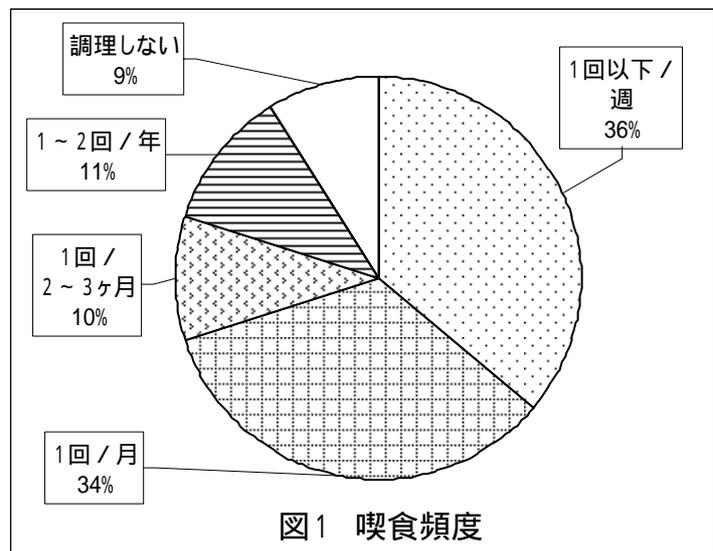
店頭での口頭アンケート、回収数は女性274名、男性22名の296サンプルであった。

### 3. 結果と考察

#### < 調査結果と考察 >

インターネット調査では雑豆の(半)加工品の要望があったため、ホームユーステストでは(半)加工品を配布して調理してもらい、評価を得た。その結果、(半)加工品は消費のきっかけ作りとして有効な一方で、調理方法の入手要望が多いことがわかった。

店頭アンケートでは、雑豆の喫食頻度が、回答者全体では週に1回以上及び月に1回が多くを占めていた(図1)。喫食頻度が高い回答者では、和菓子等を指して「豆が好き」「自分で作る」「加工品をよく購入する」といった答えが多いのに対し、頻度が低い回答者は「調理が面倒」というイメージが強く、「炊き方が判らない」「豆=甘いから嫌い」と言った意見が目立った。購入形態は、乾燥豆と加工品で大別される結果とな



り、半加工品の利用は殆ど見られなかった(図2)。また、乾燥豆を購入する人は、品質にこだわりがあり、若年層では新メニューに挑戦したいという姿勢が見られた。一方、加工品を購入する人は豆が好きで栄養価についても良い印象を持っているにも関わらず、調理には抵抗があるという結果だった。

グループインタビューでは、豆類全体に「体に良い」イメージがあるにも関わらず雑豆を食べる習慣が少ない傾向であった。伝統行事の減少による既存の雑豆料理の摂取頻度の低下や、味やメニューの固定観念、調理に手間がかかるという懸念が要因となっている。

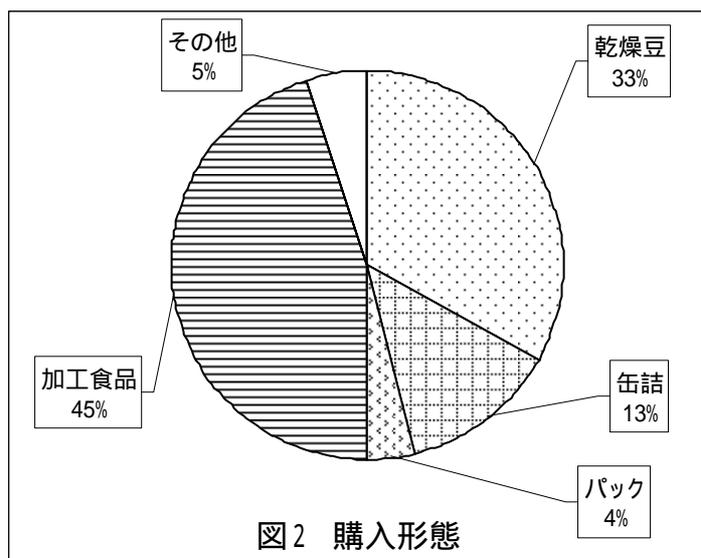


図2 購入形態

調査結果から得られた普及活動の方向性は、ターゲットを主婦全般、特に新メニューに対するトライアル意向の強い20~40代とし、機能性や国内・北海道産雑豆の安心・安全イメージのアピール、「雑豆=甘い」を払拭し、調理が面倒と言う印象を変える半加工品・加工品を提案することなどが挙げられる。

#### <新商品の開発>

雑豆新製品開発検討委員会を設立し、60種類以上の雑豆を用いた新しい製品の試作検討を行った。さらに、調査事業で得られた方向性を反映した商品化の取り組みを進めている。

##### ポテトケーキ

ジャガイモやカボチャの生地に洋風の味付けをし、金時・手亡を混ぜ込み、スライスして冷凍したアイテムである。このアイテムを調理方法とともに一般消費者に提供したところ、美味しいという評価が全体の82%で、かつ若年層に好評であるという結果であった。理由としては調理法の手軽さ、味付けが自由、汎用性がある、保存が利くといったことが挙げられる。

##### ライスソーセージ

小豆・もち米・挽き肉などを味付けし、腸詰にして蒸しあげ、冷凍したアイテムである。店頭アンケートの調査では美味しいという評価が高かった一方で、グループインタビューでは「お湯を沸かす 温める 切る」の操作は時間がかかって面倒という意見や、何に使うか判らないといった意見が少なくなかった。

##### アズキジャム

アズキを砂糖とレモン汁で煮詰めたアイテムである。酸味が利いており、餡の甘いイメージとは一味違っている。酸味の強い味付けの豆製品はこれまでになく、その意外性がどのような消費者の反応を得られるか、これから調査等を行ない、改良する。

#### 4. 今後の課題

調査結果から得た評価を反映した試作品の改良、およびアズキジャムの開発を検討し、それぞれの改良品の商品化に向けた提案をすると共に、知識啓発活動を継続し、雑豆の普及拡大につなげる。

謝辞 本検討の実施にあたり、ご支援、ご協力を賜りました社団法人北海道豆類価格安定基金協会様ならびに雑豆新製品開発検討委員会の皆様に御礼申し上げます。

### (3) 十勝産発酵食品における品質向上のための製造技術の検討 (第2報)

研究開発課 葛西大介、大庭 潔、永草 淳

#### 1. 研究の目的と概要

十勝管内で生産される良質な手作りチーズについて、より積極的な衛生危害低減、異常発酵の防止を目的としてナイシン産生性市販乳酸菌スターターBS-10を使用した製造方法の検討を行った。昨年度は衛生危害菌に対する効果を確認し、通常の製造方法でも効果が期待できることを報告した。そこで、本年度は他の市販乳酸菌スターターに対する影響の確認と、ナイシンを有効に活用する製造方法について検討を行った。

#### 2. 試験方法

##### (1) 他の市販乳酸菌スターター

ナイシンの乳酸菌に対する影響を確認するため、市販複合スターターとしてCH社製CH-N11、CH-N22、TCC-3、DANISCO社製PROBAT505を、単一菌株として当センター保有菌株から*L.lactis*、*L.cremoris*、*L.diacetylactis*、*S.thermophilus*、*L.bulgaricus*、*L.acidophilus*、*L.casei*を用いてアガーウェル法(前報参照)にて抗菌スペクトル及び最少発育阻止濃度(MIC)を評価した。

##### (2) BS-10を用いたゴーダタイプチーズの試作

HTST牛乳1LにBS-10をスターターとして0.005~2.000%まで添加し、30分間、32℃で培養後、塩化カルシウム0.01%並びにレンネット0.004%を添加してよく攪拌後、静置した。約30~40分後に凝乳度合を見てカットングを行い、10分後にクッキングを開始して30分間で38℃まで昇温してホエイを排除し、型詰めして5kg・1時間、10kg・2時間のプレスを行った。その後、型から取り出し、製品重量に対して3%の食塩をすり込み、一晚室温乾燥させてから10日の冷蔵庫で熟成した。

##### (3) チーズからのナイシン抽出

熟成チーズからのナイシン抽出はチーズを蒸留水で3倍希釈し、ポリトロンホモジナイザーで均質化後、ろ液(TOYO5A)を更に0.20µmDISMICフィルターで除菌して試験に供した。

##### (4) ナイシンの定量

ナイシン抽出液を試験液としてアガーウェル法(前報参照)を用いて定量を行った。

#### 3. 結果と考察

##### (1) 他の市販乳酸菌スターターに対する影響

標準ナイシン試薬ナイシンA(Sigma製)を用いて、他の市販乳酸菌スターターに及ぼす影響を評価したところ、複合スターターではCH-N11、TCC-3はナイシンに対する感受性が高く、少ない濃度で生育を阻止された。これに対してCH-N22とPROBAT505はナイシンに対して比較的耐性を有した(図1)。

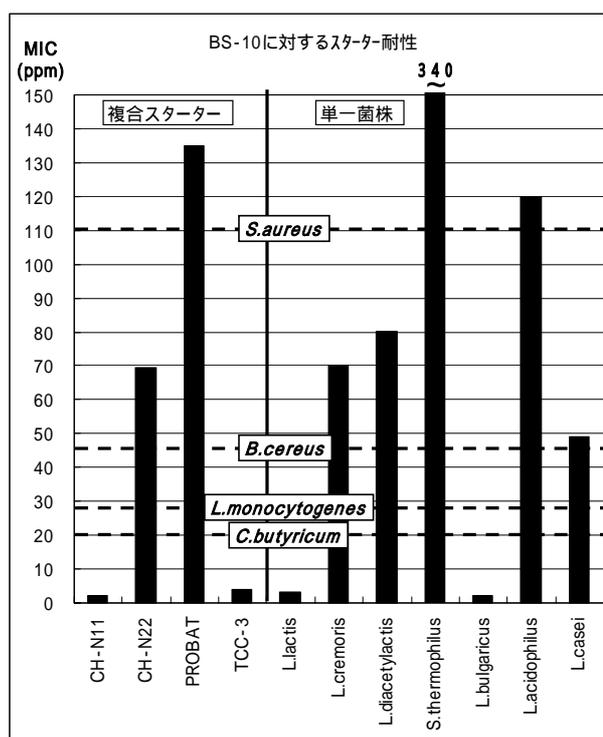


図1 各乳酸菌スターターのナイシン耐性

CH-N11、CH-N22 及び PROBAT505 は複合された菌種構成は同一であるにもかかわらず、ナイシン耐性に差があらわれた理由はスター製品中の菌株の違いや配合割合の違いによるものと考えられた。

そこで、単一菌株でのナイシンの影響を確認したところ、*L.lactis*、*L.bulgaricus* はナイシンに対する感受性が高く、少ない濃度で生育を阻止された。これに対して *S.thermophilus*、*L.acidophilus* はナイシンに対して比較的耐性を有した（図 1）。

この結果は BS-10 と他の市販乳酸菌スターの併用によりチーズ製造をする場合のスター選択の判断材料として利用できると考えられた。すなわち、BS-10 を用いて酪酸菌、リステリア菌、セレウス菌を抑制しながら、他の乳酸菌併用による風味改良を行うには *L.cremoris*、*L.diaacetilactis*、*S.thermophilus*、*L.acidophilus*、*L.casei* を選択する必要があるが、逆に *L.lactis*、*L.bulgaricus* を併用しても効果を期待できないことが示唆され、複合スター使用時にもこれを考慮する必要があると考えられた。

#### (2) BS-10 添加量の違いによるナイシン生成量

BS-10 をスターとして 0.005 ~ 2.0% まで添加したチーズを試作し、各々の熟成中のナイシン生成量を測定した結果、0.1% 以上の添加で酪酸菌阻止濃度以上のナイシンが生成されることを確認したが、コストが市販スターの 10 倍以上になった。コスト的には 0.005 ~ 0.01% が望ましいが、この添加量では十分なナイシンが生成されないことが示唆された（図 2）。このため、コストに見合う添加量で十分なナイシン生成を促す製造方法を検討する必要がある。

#### (3) ナイシン生成に有効な製造方法の検討

BS-10 添加量 0.005% で衛生危害菌を抑制するナイシン量を生成する製造方法を検討した結果、原料乳にスターを添加後、20 で一晩の培養を行ってからレンネットを添加して製造を進めることで、40ppm のナイシンを生成することができた（図 3）。この方法は決して特殊な方法ではなく一部のチーズにおいて採用される方法であり、導入については設備や製造計画を検討することで可能と考えられた。

### 4. まとめ

ナイシン産生市販乳酸菌スター BS-10 の使用は危害対象菌について十分な抗菌性を付与し、高品質（低衛生危害）なチーズ製造の可能性を示唆した。しかし、通常の使用量では危害菌抑制のための十分なナイシン量を生成できない可能性が示唆され、逆に危害菌を抑制しうる使用量では高コストとなることが示唆された。このため、通常の使用量でも効果を発揮する製造方法の検討を行い、スター添加後、長時間の低温培養工程を加えることで効果を期待できることが示唆された。

今後はさらなる製造方法の検討を行うとともに、BS-10 とともに他の微生物（乳酸菌、カビ、酵母など）を併用した場合のナイシン量の経時的な変化を確認し、試作を重ねることで実製造への導入について提案を行いたい。

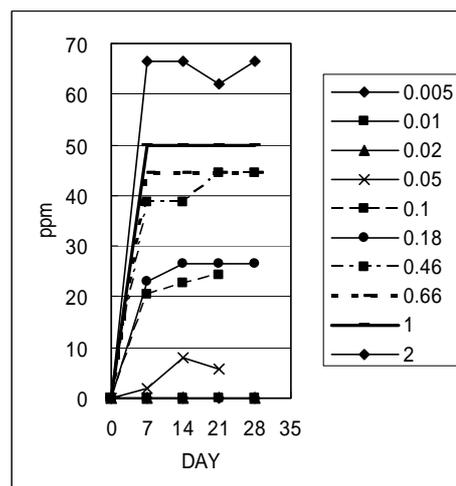


図 2 添加量とナイシン生成量

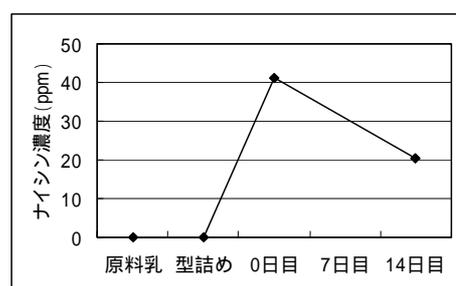


図 3 製造方法の検討

## (4) 規格外小麦からの有用物質抽出法の検討

研究開発課 四宮紀之、大庭 潔、永草 淳  
コスモ食品株式会社 小林洋一

### 1. 研究の目的と概要

小麦は北海道十勝地域において、ばれいしょ・てん菜と並んで、重要な基幹作物であり、平成17年の北海道内における生産量は54万トン余になる。収穫された小麦は物理的性状（容積重、整粒割合、水分率等）によって一等・二等・規格外に格付けされている。このうちおおよそ1割が規格外として家畜飼料等に回されている。

本試験は規格外小麦の高付加価値化を目的として、有用物質のひとつであるタンパク質利用を主として、かつもう一方のデンプン画分も利用できるかたちでの分離抽出法検討を行うものである。

### 2. 試験方法

#### (1) 供試試料

平成17年十勝管内産の規格外小麦を用いた。また一部対照として市販北海道産小麦薄力粉を用いた。

#### (2) 分析方法

水分は赤外加熱乾燥水分計、タンパク質はケルダール法、糖分析は高速液体クロマトグラフ法、アミノ酸はPTC誘導体化後高速液体クロマトグラフ法により分析を行った。その他は定法によった。

#### (3) 粉砕方法

規格外小麦は試験に供するため、粉砕を行った。全粒粉とするために0.5mmスクリーンを装着したハンマーミルを用いた。また、製粉にはブラベンダー社製テストミルと150メッシュの篩を用いた。

#### (4) 小麦タンパク質分離抽出法

小麦からタンパク質を分離抽出する方法としてマーチン法、酵素処理法を行った。それぞれ工程の概要を図1、2に示した。

### 3. 結果と考察

#### (1) 小麦の粉砕法とマーチン法の検討

製粉の必要性を検討するために、市販薄力粉、規格外小麦をハンマーミルで全粒粉としたもの（以下、規格外全粒粉）、規格外小麦をテストミルと篩で製粉したもの（以下、規格外篩別粉）を用いて、マーチン法でタンパク質の分離・抽出を行った。得られた小麦タンパク質画分（ウエットグルテン）を比較した結果、外観品質において市販薄力粉と規格外篩別粉はほとんど差が認められなかった。一方規格外全粒粉ウエットグルテンには相当量のフスマが残存し、色調も赤褐色を呈し良好ではなかった。ウエットグルテンへのタンパク質回収率は市販薄力粉99%、規格外篩別粉89%、規格外全粒粉53%であった。この結果から本試験で規格外小麦を粉砕する方法として、テストミルと150メッシュ篩を用いる方法（以下この方法で製粉したものを規格外小麦篩別粉とする）が妥当であると判断された。

また、マーチン法による小麦タンパク質の分離・抽出には原料小麦粉の約10倍量の水を要した。これによりもう一方のデンプン画分が希釈されてしまい、後工程で濃縮操作等が必要となることが予想された。多量の水を要し、またその水を除去する必要があるという点から、マーチン法による小麦タンパク質分離・抽出を本試験では用いないこととした。

#### (2) 酵素処理法の検討

マーチン法に換わるタンパク質を分離・抽出する方法として、酵素処理法を検討した。酵素

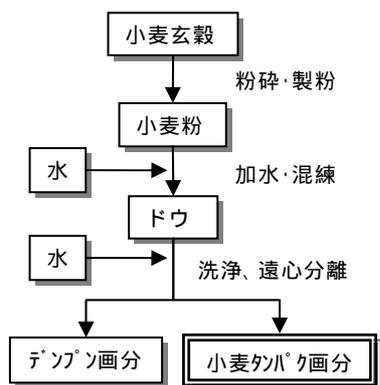


図1 マーチン法工程

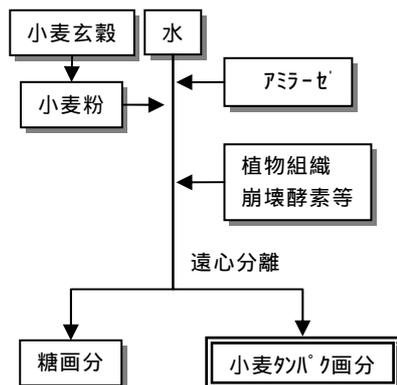


図2 酵素処理法工程

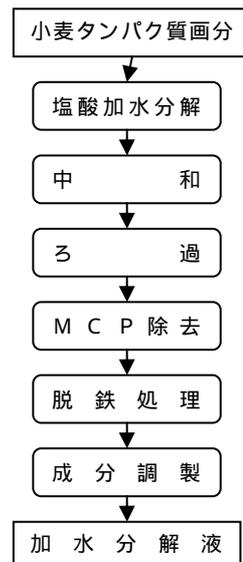


図3 塩酸加水分解工程

表1 酵素使用条件

- A : Termamyl 0.01%・BM-8 0.01% (対篩別粉)・回転子大
- B : Termamyl 0.01%・BM-8 0.01% (対篩別粉)・回転子小
- C : Termamyl 0.005%・BM-8 0.01% (対篩別粉)・回転子大
- D : Termamyl 0%・BM-8 0.02% (対篩別粉)・回転子大

処理の対象としてタンパク質とデンプンが考えられたが、本試験では高分解率と分解生成物の易溶解性からデンプンを酵素処理することとした。タンパク質画分のタンパク質回収率およびデンプン由来糖画分の糖類回収率の比較を行って、4条件(表1)の中から可溶化工程酵素使用条件をAの termamyl 0.01% (対篩別粉)・BM-8 0.01% (対篩別粉)・回転子大に決定した。決定した条件に従って規格外篩別粉に酵素処理を行い、小麦タンパク質画分を得た。画分中へのタンパク質回収率は85.7%、タンパク質純度は65.6%であった。この画分を凍結乾燥後、塩酸加水分解等(図3)を経て醤油様の加水分解液を試作した。

この加水分解液の香りは良好で、旨味もあり呈味性に富んでいた。分析の結果、全アミノ酸中グルタミン酸の構成比は42.8%であった。グルタミン酸リッチで風味良好な規格外小麦タンパク質画分加水分解液は、食品素材として有望であることが示唆された。

#### 4. まとめ

高付加価値化を目的に、規格外小麦から有用成分として小麦タンパク質の分離抽出を試みた。

一に小麦タンパク質の分離抽出法としてマーチン法と、合わせて規格外小麦の粉碎法の検討を行った。得られた小麦タンパク質画分の外観品質およびタンパク質回収率から、製粉操作は必要であると判断された。またマーチン法で小麦タンパク質画分を得るためには多量の水が必要であるという知見が得られ、本試験には適合しないものであった。

マーチン法に換わる方法として酵素処理法を検討した。規格外篩別粉に アミラーゼ・植物組織崩壊酵素を作用させ、酵素処理液を遠心分離することにより小麦タンパク質画分を分離することが可能であった。分離された小麦タンパク質画分を塩酸加水分解により加水分解液(アミノ酸液)を試作した。アミノ酸分析および官能的評価から、試作塩酸加水分解液は食品素材として有望であることが示唆された。

今後は、以上の結果を踏まえ、酵素処理・タンパク質画分分解条件等の最適化、規格外小麦タンパク質画分の他用途探索を予定している。

## (5) 雪室貯蔵における馬鈴薯の加工適性評価 (第1報)

研究開発課 葛西大介、永草 淳  
共同研究 帯広地方卸売市場株式会社、浦幌町農業協同組合

### 1. 研究の目的と概要

十勝は国内有数の馬鈴薯生産地であり、その消費拡大を図る上で加工用並びに生食用馬鈴薯に付加価値を与え、市場に新たな需要を確保する必要がある。本試験では JA うらほろが取り組む「雪室ばれいしょ」(商標登録済)について、成分や物性の経時変化を評価し、通常の冷凍機による冷蔵貯蔵(以下、冷蔵貯蔵)との比較を行うことで雪室貯蔵の長所を検討した。

### 2. 試験方法

試験は貯蔵途中から開始した。平成16年9月に収穫された馬鈴薯を十分な降雪があるまで冷蔵貯蔵庫で貯蔵し、平成17年1月に雪室へ移動貯蔵(雪室貯蔵)したものとそのまま冷蔵貯蔵したものについて平成17年3月から8月まで評価を行った。馬鈴薯は「男爵」と「北海黄金」を用いた。

貯蔵条件は冷蔵貯蔵庫内の温度・湿度、雪室貯蔵庫内上部と下部の温度・湿度及び外部温度・湿度について測定した。成分はでんぷん、遊離糖、遊離アミノ酸、BRIX及び水分を測定した。物性、外観評価として硬さ(破断強度)、色差(L\*、a\*、b\*)を計測した。

### 3. 結果と考察

#### (1) 雪室貯蔵庫の特性(温度、湿度の推移)

雪室貯蔵庫は温度・湿度がほぼ一定である冷蔵貯蔵庫(4.0℃、RH75%)に比べて夏季に向かうにつれて庫内温度が上昇(0.2～3.2℃)していくが、冷蔵庫に比べ低い温度で保たれていた。また、湿度においては常時85%以上で保たれていた。文献等で記載されている馬鈴薯の貯蔵条件は4℃以下、RH80～90%であることを考慮すると、雪室貯蔵はこの条件と同一であり、理想的な貯蔵環境といえた。

#### (2) でんぷん量の推移

「男爵」「北海黄金」とも貯蔵方法の違いに関わらず、でんぷん量が4月以降増加した。でんぷんは光合成により合成されるため、暗所状況下にある貯蔵庫内ではむしろ代謝によりやや減少すると考えられるが、この点については、さらにデータを取得して確認する必要がある。また、貯蔵方法による違いは見られなかった。

#### (3) 硬さの変化

破断強度の経時変化を比較した結果、「男爵」「北海黄金」とも冷蔵貯蔵に比べて、雪室貯蔵の方が破断強度が低い傾向が見られ、平均して「男爵」で1割、「北海黄金」で1.5割程度柔らかいことが示唆された。

#### (4) 糖度(BRIX)の推移

BRIXの経時変化を比較した結果、「男爵」「北海黄金」とも冷蔵貯蔵に比べて雪室貯蔵の方が平均して「男爵」で1割、「北海黄金」で2割程度高い糖度を示し、雪室貯蔵が馬鈴薯の糖度を増加させる上で有利な条件であることが示唆された。また、「男爵」「北海黄金」とも3月

の時点で既に冷蔵貯蔵と雪室貯蔵に大きな差があり、少なくとも区分け後2ヶ月の間に雪室貯蔵馬鈴薯の糖度が著しく増加していることを示唆しており、今後、確認する必要がある。

#### (5) 遊離糖の推移

総遊離糖量の経時変化を比較した結果、糖量についてもBRIXと同じ傾向にあり、冷蔵貯蔵に比べて雪室貯蔵の糖度が平均して「男爵」で3割、「北海黄金」で5割程度高かった。また、その差は既に3月の測定時点で大きく開いていた。個々の遊離糖では「男爵」「北海黄金」とも冷蔵貯蔵に比べてFructose、Glucose量が3月時点で既に多く、Sucroseは5月以降増加していた。

#### (6) 遊離アミノ酸の推移

各遊離アミノ酸量の経時変化を個々に比較した結果、「男爵」「北海黄金」とも貯蔵方法の違いは見られなかったが、貯蔵期間が長くなるにつれてグルタミン酸、アスパラギン、アラニン、プロリン、チロシンの量が増加しており、うま味系アミノ酸が増加していることが示唆された。また、総遊離アミノ酸量では3月時点に比べ8月時点では「男爵」で約2倍、「北海黄金」では約3倍に増加した。

#### (7) 色差の推移

色差の経時変化を比較した結果、「男爵」「北海黄金」とも貯蔵方法による違いは見られなかったが、貯蔵中に明るさを示すL\*値が増加し、赤みを示すa\*値が低下傾向にあり、マッシュポテトにした場合、より白っぽくなることが示唆された。

#### (8) 水分の推移

水分の経時変化を比較した結果、「男爵」では微減の傾向にあるが大きく減少することはなかった。「北海黄金」では貯蔵期間が長くなるにつれ、明らかに水分が減少した。また、冷蔵貯蔵に比べて雪室貯蔵の方が水分の減少度が少なく、「男爵」では7月以降で約1%、「北海黄金」では4月以降で約2%高かった。この結果は馬鈴薯の重量減少を最小限に抑えるのに有利であることが示唆された。

### 4. まとめ

雪室貯蔵は冷蔵貯蔵に比べてより低温高湿条件を維持しており、硬さ、BRIX、遊離糖、水分において違いが見られ、柔らかくなる反面、甘みが増加することや重量減少が少なく新鮮さを維持することが示唆された。しかし、1シーズンでは判断は難しいため、今後も継続したデータ蓄積が必要と考えられた。

## 2 . 検査分析事業

### 2 - 1 依頼試験分析（事業量：随時）

食品加工製造企業等からの依頼により、試験分析を行い、公設試験研究機関としての成績書を発行し、商品開発及び生産技術の向上を支援した。

申込件数	申込検体数	申込項目数
54	84	160

#### (1) 依頼試験

申込項目数	104
-------	-----

項目	件数
一般生菌数	47
大腸菌群	36
乳酸菌数	10
耐熱性菌数	3
ブドウ球菌	3
大腸菌	2
その他（pH測定等）	3

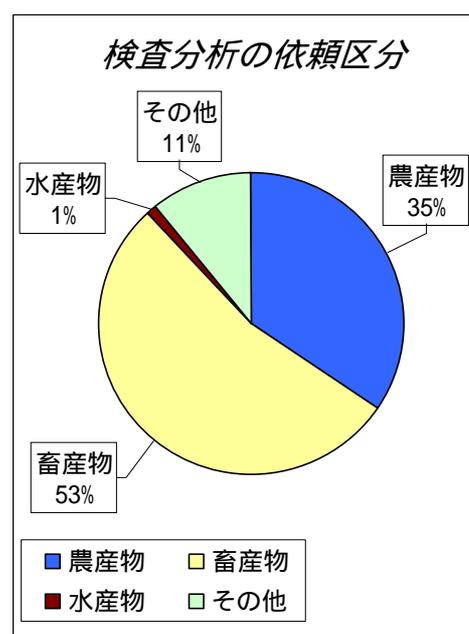
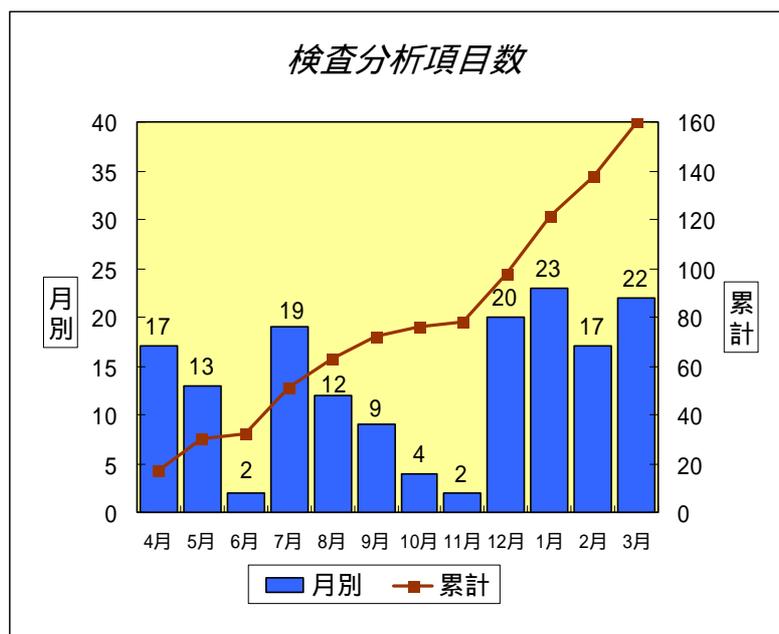
#### (2) 依頼分析

申込項目数	55
-------	----

項目	件数
無機質分析	9
水分分析	8
灰分分析	8
たんぱく質分析	8
脂質分析	8
糖類分析	5
その他（乳脂肪分分析等）	9

#### (3) 成績書謄本

申込数	1
-----	---



## 2 - 2 設備機器開放（事業量：随時）

センターの試験測定検査機器や加工機械を開放し、食品の品質管理や新製品の開発等を支援した。

申込件数	使用件数	使用時間数
51	87	559

### (1) 試験測定検査機器

使用件数	50
------	----

項目	件数
原子吸光分光光度計	10
マッフル炉	7
自記分光光度計	6
振とう培養器	5
定温乾燥器	3
小型冷却遠心機	3
ホモジナイザー	3
食塩定量装置	2
水分活性測定装置	2
高速液体クロマトグラフ1	2
振とう恒温器	2
アミノ酸分析計	1
測色色差計	1
乾熱滅菌機	1
ストマッカー	1
減圧乾燥器	1

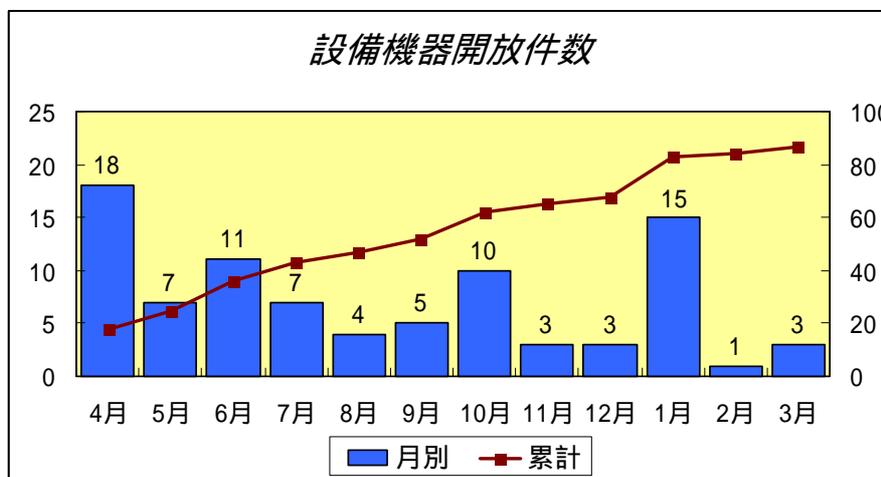
### (2) 加工機器

使用件数	36
------	----

項目	件数
レトルト殺菌装置	20
真空凍結乾燥機	6
パルパーフィニッシャー	3
ニーダー	2
真空包装機	1
クロスピーターミル	1
サイレントカッター	1
スモークマシーン	1
スープケトル	1

### (3) 研修室

使用件数	1
------	---



## 3 . 技術指導事業

### 3 - 1 移動食品加工技術センター（事業量：3回）

圏域の食品加工製造業の技術力向上等を図るため、圏内各市町村において移動食品加工技術センターを開催し、各市町村の特性やニーズに応じた実習・講習会や技術相談等を行った。

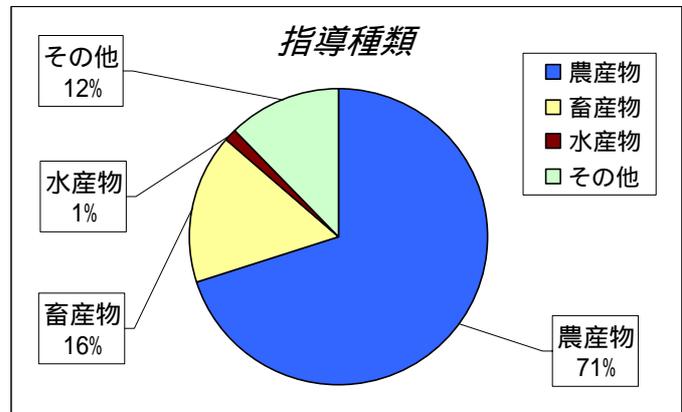
	開催月日	開催地・場所・内容
第1回	H18.1.19	<p>帯広市：十勝合同庁舎</p> <hr/> <p>研究成果展示及び個別技術相談（共催：北海道立食品加工研究センター・十勝支庁） 併催：北海道立食品加工研究センター事業「移動食品加工研究センターin帯広」</p> 
第2回	H18.2.8	<p>鹿追町：鹿追町民ホール</p> <hr/> <p>地域の魅力アップに向けた新しい特産品づくり（講演及び意見交換）</p>
第3回	H18.2.24	<p>更別村：更別村ふるさと館</p> <hr/> <p>トマトジュース製造実習</p> 

### 3 - 2 食品加工技術高度化指導（現地技術指導）（事業量：70企業）

圏域の食品加工製造企業等が行う新製品開発等を支援するため、新製品・新技術開発及び生産現場における技術的課題等に対し、食品加工技術についての指導及び助言を行った。

指導企業数	指導日数
73	73

指導種類	指導企業数
農産物	51
畜産物	12
水産物	1
その他	9



#### 【主な内容】

- ・製品開発、技術開発
- ・製造加工技術、検査分析技術
- ・表示方法、助成制度申請
- ・保存技術、汚染原因の究明
- ・衛生管理、品質管理方法 他

### 3 - 3 食品加工相談室（事業量：随時）

食品加工製造企業等が行う新製品開発や新技術導入などの各種技術相談に応じる窓口として開設し、指導及び助言を行った。

相談件数	162
------	-----

相談方法		
電話	面接	E-mail
80	61	21

#### 【主な内容】

- ・製造加工技術、検査分析技術
- ・衛生管理、品質管理、評価
- ・装置、機械、食品素材
- ・法令、規格、表示等
- ・汚染原因、技術的原因の究明
- ・食品中の成分、含有物質 他

相談種類	相談件数
農産物	108
畜産物	32
水産物	10
その他	12



## 4 . 技術交流事業

### 4 - 1 加工技術研究会（事業量：9回）

圏域独自の新たな技術開発、実用化方策を検討するために、「十勝圏地域食品加工技術者の会」「冷凍食品研究会」「十勝圏ナチュラルチーズ品質管理研究会」の活動を実施するとともに、外部講師を招いて研究会を開催した。

#### A . 十勝圏地域食品加工技術者の会

	開催月日	内 容	参加者数
第1回	H17.6.30	酵素を利用した加工食品の開発に関する検討 (試作品の提案及び評価/酵素の利用に関する意見交換)	7
第2回	H17.10.20	酵素を利用した加工食品の開発に関する検討 (試作品の提案及び評価/酵素の利用に関する意見交換)	6
第3回	H18.2.21	酵素を利用した加工食品の開発に関する検討 (試作品の提案及び評価/酵素の利用に関する意見交換)	9
合 計			22名

#### B . 冷凍食品研究会

	開催月日	内 容	参加者数
第1回	H17.5.26	食品加工における過熱水蒸気技術の利用について (過熱水蒸気処理サンプルの提案及び意見交換)	6
第2回	H17.12.8	食品加工における過熱水蒸気技術の利用について (過熱水蒸気処理サンプルの提案及び意見交換)	6
第3回	H18.2.17	食品の冷蔵・冷凍に関する新技術の情報収集と意見交換	9
合 計			21名

#### C . 十勝圏ナチュラルチーズ品質管理研究会

	開催月日	内 容	参加者数
第1回	H17.9.8	ナチュラルチーズの品質管理・衛生管理に関する勉強会及び意見交換 「北海道産ナチュラルチーズの黄色ブドウ球菌・リステリア菌 汚染実態調査」	13
	講 師	北海道立衛生研究所 微生物部 主任研究員 山 口 敬 治 氏	

	開催月日	内 容	参加者数
第 2 回	H18.2.1	微生物検査共同実施状況報告 チーズ製造・品質管理に関する情報提供及び意見交換	13
合 計			26名

#### D．加工技術研究会

	開催月日	内 容	参加者数
第 1 回	H18.2.22	「食品工場における異物混入防止対策と洗浄殺菌技術」	47
	講 師	イカリ消毒株式会社 北海道地区長 佐々木 雄 氏 帯広営業所長 加 部 敦 弘 氏	
合 計			47名

#### 4 - 2 商品開発研究会（事業量：3回）

圏域の食品加工製造企業等が商品開発を行う上で必要な周辺知識及び技術を検討する研究会を開催した。

#### A．雑豆新製品開発検討研究会

	開催月日	内 容	参加者数
第 1 回	H17.7.4	今年度活動の概要説明 これまでの試作品の再検討及び意見交換	8
第 2 回	H17.10.11	試作品の提案及び試食評価 新製品開発検討に関する意見交換	8
第 3 回	H18.2.6	試作品の提案及び試食評価 新製品開発検討に関する意見交換	11
合 計			27名

## 5 . 人材養成事業

### 5 - 1 関係実務講習会（事業量：3回）

圏域の食品加工製造企業等の研究者、技術者の資質向上を目的として、商品開発に必要な実務について、外部講師による講習会を開催した。

	開催月日	名 称	参加者数
第1回	H17.7.26	「JAS法に基づく加工食品の表示と監視体制について」	42
	講 師	独立行政法人 農林水産消費技術センター 小樽センター 表示指導課長 小 倉 章 氏	
第2回	H17.9.1	「インターネットを利用した食品トレーサビリティの実際」	24
	講 師	独立行政法人 食品総合研究所 食品工学部 電磁波情報工学研究室 研究助手 島 川 悠 太 氏	
第3回	H17.11.25	「食品バイヤーの視点から見る『モノづくり』のポイント」	27
	講 師	株式会社 高島屋 マーチャンダイズ本部 商品第3部 食料品ディビジョン バイヤー（課長）伊 東 章 一 氏	
合 計			93名

### 5 - 2 実技講習会（事業量：3回）

圏域の食品加工製造企業等の新技術者の養成を目的として、食品加工に関する一般的、基礎的技術の普及促進をするため、センター研究員による講習会を開催した。

	開催月日	名 称	参加者数
第1回	H17.6.7 H17.6.9	「実践、微生物検査の基礎（初級編）」	8
	講 師	財団法人 十勝圏振興機構 食品加工技術センター 研究員 川 原 美 香	
第2回	H17.6.14 H17.6.16	「実践、微生物検査の基礎（中級編）」	7
	講 師	財団法人 十勝圏振興機構 食品加工技術センター 研究員 川 原 美 香	

	開催月日	名 称	参加者数
第 3 回	H17.10.26	「細菌検査精度管理サーベイに関する講習会」	18
	講 師	日水製薬株式会社 マーケティング戦略部 カスタマーサポート担当 庭野清司氏	
合 計			33名

### 5 - 3 研修生の受入（事業量：随時）

圏域の食品加工製造企業等の技術者の資質向上を目的として、研修生を随時受け入れ、技術指導や技術相談等の助言を行った。

研 修 内 容	受 入 期 間	人数
微生物検査（一般生菌数、大腸菌群等）検査技術の習得	H17.5.11 ~ H17.5.16	1
ばれいしょ成分分析技術の習得	H17.6.1 ~ H17.6.3	1
微生物検査（一般生菌数、大腸菌群等）検査技術の習得	H17.7.20 ~ H17.7.22	2
微生物検査（一般生菌数、大腸菌群等）検査技術の習得	H17.8.2 ~ H17.8.4	1
微生物検査（ブドウ球菌、サルモネラ等）検査技術の習得	H17.10.12 ~ H17.10.14	1
微生物検査（一般生菌数、大腸菌群等）検査技術の習得	H17.12.13 ~ H17.12.15	2
合 計		8名

## 6 . 情報提供事業

### 6 - 1 研究成果発表会（事業量：1回）

センターで行った試験研究の成果を広く圏域の食品加工製造企業等へ普及することを目的として、管内の公設試験研究機関等と合同成果発表会を開催した。

名 称	開催月日	出席者数
十勝圏地域食品加工技術センター 平成17年度成果発表会 ～十勝の「食」に、さらなる魅力と信頼を～	平成18年3月24日	71名



【写真】十勝圏地域食品加工技術センター平成17年度成果発表会  
平成18年3月24日開催

### 6 - 2 事業報告・計画書の発行（事業量：1回）

センターの事業報告及び計画を主な内容とした冊子を発行し、関係機関、圏域食品加工製造企業等へ提供した。

名 称	発行部数
平成16年度事業報告・平成17年度事業計画	900部

### 6 - 3 機関誌の発行（事業量：3回）

センターの業務案内及び報告を中心とした技術情報を主な内容とした機関誌を発行し、関係機関、圏域食品加工製造企業等へ提供した。

名 称	発行回数	発行部数
機関誌「食品技術」	年間3回	合計 1,200部

#### 6 - 4 要覧、リーフレットの作成

センターの業務内容及び利用の促進を目的として、関係機関、圏域食品加工製造企業等及び視察見学者へ提供した。

名 称	発 行 部 数
北海道立十勝圏地域食品加工技術センター パンフレット	3,000部

#### 6 - 5 展示パネルの設置・各種資料の配布

試験研究内容に関する展示パネルをセンター試験研究棟の廊下に設置し、その普及を図った。また、センターの事業内容や利用方法を説明した各種資料を食品加工製造企業、視察見学者等へ配布した。

名 称	発 行 部 数
食品加工技術センター 利用の手引き	200部
利用の手引き ~7つのQ & A~	50部

#### 6 - 6 技術情報の提供・図書資料室の開放

圏域の食品加工製造企業等に技術情報を紹介することを目的として、「JOIS等の代行検索」などの利用サービスを行った。また、研究機関等から提供を受けた図書や定期刊行物等を一般に開放し、利用を図った。

#### 6 - 7 ホームページの公開・運営

インターネットによる各種情報提供の充実を図るためホームページを運営し、これまでの試験研究成果(要旨)、食品加工技術情報、事業開催案内等を公開した。

ホームページアドレス	<a href="http://homepage2.nifty.com/t-center">http://homepage2.nifty.com/t-center</a>
------------	---

## 7 . その他

### 7 - 1 講習会などへの講師の派遣

市町村、企業、団体等からの依頼を受けて、センター研究員を講師として派遣した。

主な講習会等の名称	派遣日	派遣地	依頼者	派遣者
第一学年総合的学習の時間 「十勝の豆について」	H17.6.22	帯広市	帯広市立第四中学校	川原美香
平成17年度公設水産加工研究施設連絡会議 話題提供「成果活用のための 産学官連携、異業種交流のあり方」	H17.7.14	釧路市	北海道立釧路水産試験場	大庭 潔
2005帯広農村開発教育国際セミナー シンポジウム「地球にやさしい 農畜産業を目指して」	H17.8.5	帯広市	日本ユネスコ国内委員会 帯広畜産大学	大庭 潔
帯広市市民大学講座 「十勝ブランド ～地域の魅力をビジネスに生かす～」	H17.11.8	帯広市	帯広市	大庭 潔
農産物加工流通論	H17.11.28	本別町	北海道立農業大学校	永草 淳
北海道草地研究会 「十勝ブランド ～ナチュラルチーズを通じて 地域の魅力をビジネスに生かす～」	H17.12.9	札幌市	北海道草地研究会	大庭 潔
帯広市農業技術センター 農産物加工グループ研修会	H18.1.26	帯広市	帯広市	葛西大介
第14回農産利用研究会 「機能性・加工特性に着目した 道産特産農水畜産物の 高付加価値化」	H18.2.6	札幌市	北海道農業研究センター	葛西大介
平成17年度中小企業支援担当者等研修 (上級コース) 地域ブランドの創造 事例研究 十勝ブランドの形成と普及	H18.2.20	東京都	中小企業基盤整備機構	大庭 潔
南十勝農業協同組合理事協議会冬期研修会 「十勝産物を活用した 商品開発の取り組み」	H18.3.3	音更町	南十勝農業協同組合 理事協議会	葛西大介

## 7 - 2 他の行事への参加

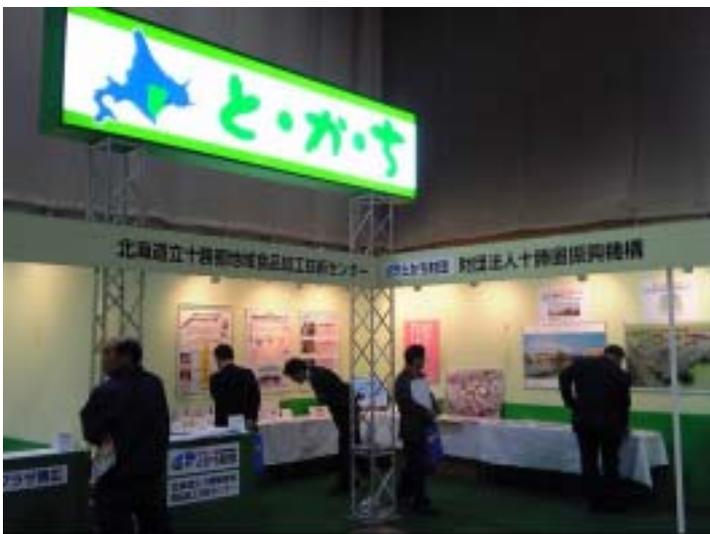
他の主催する行事に参加し、センターの業務内容、研究内容等の報告及び発表を行うなど、センター業務の紹介と技術の普及振興及び交流を図った。

主な参加行事等の名称	主催者	開催地	開催日
帯広産業クラスター研究会 総会	帯広産業クラスター研究会	帯広市	H17.5.23
帯広市地場産業振興補助金審査会	帯広市	帯広市	H17.5.26
帯広市新事業進出支援意見交換会	帯広市	帯広市	H17.6.9
新事業創出支援会議	財団法人北海道科学技術 総合振興センター	札幌市	H17.6.30
地域ブランド形成フォーラムin十勝	北海道経済産業局	帯広市	H17.7.27
農林水産バイオリサイクル研究 農水産エコチーム現地研究会	北海道農業研究センター	帯広市	H17.9.12
バイオ産業団体全道会議	北海道バイオ産業振興協会	札幌市	H17.11.10
北海道地域アグリビジネス創出 産学官連携ショートプレゼン	グリーンテクノバンク 食品産業センター	札幌市	H17.11.18
フードビジネス・サポート・ネットワーク	帯広信用金庫	帯広市	H17.12.7
第46回産業技術連携推進会議総会	経済産業省	東京都	H18.3.3
地域研究会ネットワーク会議	十勝圏産業クラスター 研究推進会議	帯広市	H18.3.7
北海道地域産業技術連携推進会議	北海道経済産業局	札幌市	H18.3.16
フーズ&アグリ・バイオ・ネットワーク 活性化シンポジウム	北海道バイオ産業振興協会	帯広市	H18.3.25
十勝圏農業・農村振興連絡協議会	十勝支庁	帯広市	H18.3.28

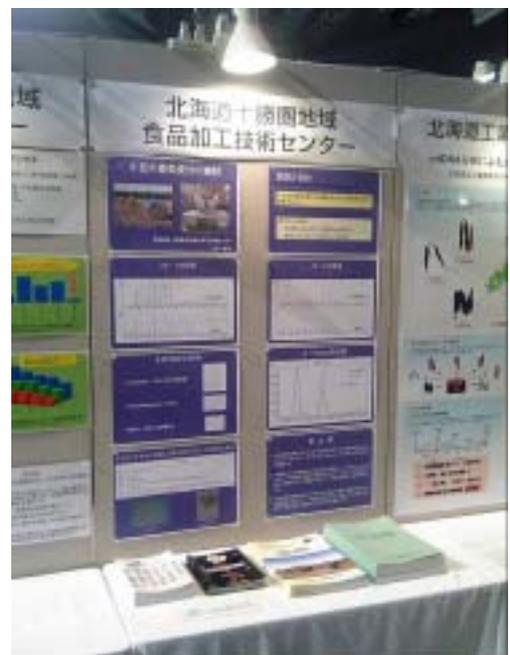
### 7 - 3 展示会・紹介展への参加

センターの試験研究及び技術開発成果を展示会等に出展し、技術の普及及び交流を図った。

展示会等の名称	主催者	開催地	開催日
ビジネスEXPO 第19回北海道技術・ビジネス交流会	北海道技術・ビジネス交流会 実行委員会	札幌市	H17.11.10 ~ 11.11
第4回北海道食品産業総合展	社団法人 北海道食品産業協議会	札幌市	H17.11.18 ~ 11.19



【写真】  
ビジネスEXPO 第19回北海道技術・ビジネス交流会  
(当センター出展状況)



【写真】  
第4回北海道食品産業総合展  
(当センター出展状況)

## 7 - 4 出願中工業所有権「特許」

発明の名称	出願年月日	出願番号	備考
サケ科魚類の焙乾品製造方法	H8.4.9	平8-134494	
黄色馬鈴薯食材及び黄色馬鈴薯食品	H13.7.25	2001-223850	独立行政法人農業技術研究機構、和田製糖株式会社、十勝農業協同組合連合会との共同出願
小豆または金時豆のポリフェノールとその製造方法	H14.12.17	2002-365058	昭和商业株式会社、細川製餡株式会社との共同出願
酵素分解物の製造方法	H16.10.28	2004-313186	独立行政法人科学技術振興機構、国立大学法人北海道大学との共同出願
ホタテガイ加工廃棄物を利用した機能性食材の製造法	H16.11.17	2004-332562	独立行政法人科学技術振興機構、国立大学法人北海道大学との共同出願
ヒト血液型試薬	H17.3.28	2005-92784	国立大学法人滋賀大学、国立大学法人帯広畜産大学、日本製粉株式会社、コスモ食品株式会社との共同出願

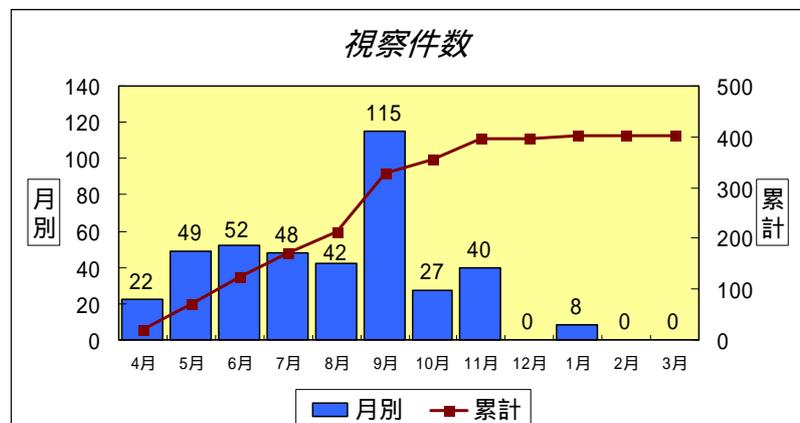
## 7 - 5 視察実績

視察者に対し、センター業務内容の説明、施設の案内、意見交換等を行い、センター概要の普及と利用の促進に努めた。

視察件数	視察者数
25	403

### 【主な視察者】

- ・官公庁、自治体
- ・各種団体（農協等）
- ・教育機関
- ・一般市民等



## 7 - 6 受託事業

受 託 先	事 業 名
独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構 北海道農業研究センター	農林水産バイオリサイクル研究事業
社団法人北海道豆類価格安定基金協会	新規用途開発事業
	市場性調査事業
	知識啓発事業
財団法人日本豆類基金協会	高品質豆類の特性解明と加工適性評価試験
	豆類食材開発利用促進に関する研究

## 7 - 7 共同研究への参加

事 業 名	共 同 研 究 課 題
文部科学省 都市エリア産学官連携促進事業 【十勝エリア】	馬鈴薯からの有用ペプチドの生産技術開発
	ソバ・豆類健康機能性スプラウトの 生産技術開発
	長いもを利用した機能性食品の開発
	ナチュラルチーズの高品質化と 安全性確保技術の開発
	DNAマイクロアレイ法を用いた 食品機能性評価システムの構築