

平成5年度事業報告
平成6年度事業計画

事業報告・事業計画

目次

1	試験研究	
1-1	試験研究テーマ一覧	1
1-2	経常研究	
	加工食品部	3
	・農産食品科	
	・畜産食品科	
	・水産食品科	
	発酵食品部	18
	・調味食品科	
	・発酵食品科	
	応用技術部	31
	・食品工学科	
	・生物工学科	
1-3	共同研究	41
	・道立相互共同研究	
	・産学官共同研究	
	・民間との共同研究	
1-4	特別研究	49
1-5	受託研究	51
2	技術普及・指導	
2-1	食品加工相談室	53
2-2	食品工業技術高度化対策指導事業	54
2-3	技術アドバイザー指導事業	55
2-4	移動食品加工研究センター	56
2-5	技術講習会	57
2-6	技術研修生の受入れ	58
2-7	試験測定検査機器及び加工機器の開放	59
2-8	依頼試験分析	60
2-9	食品加工リサーチプラザ	61
2-10	食品加工研究センター通信	62

2-11 技術情報の提供 63

2-12 その他 64

1 講習会などへの講師派遣

2 技術審査

3 展示会・紹介展

4 学会における発表

5 出願中工業所有権

6 視察実績

3 付 録

付-1 機構図 67

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4

1 試験研究

1-1 試験研究テーマ一覧

	実施年度	P
◎経常研究		
【農産食品科】		
1 ジャム類の加工技術に関する試験研究	(4~6)	3
2 道産小果実(ハスカップ)の市場競争力強化に関する研究	(5~7)	4
3 農産冷凍食品製造におけるブランチング技術に関する試験研究	(4~6)	5
4 冷凍食品の品質の安定向上に関する試験研究	(4~6)	6
5 道産小麦粉の加工技術に関する試験研究	(4~6)	7
6 麺の熟成条件に関する試験研究	(4~6)	8
7 ラーメンの品質保持技術に関する試験研究	(4~6)	9
【畜産食品科】		
8 農産物などとの複合化製品の開発	(4~6)	10
9 原料肉の解凍など処理技術に関する試験研究	(4~6)	11
10 牛乳成分の利用に関する試験研究	(4~6)	12
11 新しいナチュラルチーズの開発に関する研究	(4~6)	13
【水産食品科】		
12 高次加工水産食品の開発	(4~6)	
(水産物を原料とした機能性ペプチド食品の開発)		14
(EPA・DHAを活用した水産食品の開発)		15
13 水産食品の包装技術に関する試験研究	(4~6)	16
14 水産物を利用した複合食品の製造技術に関する試験研究	(4~6)	17
【調味食品科】		
15 道産味噌の品質向上に関する試験研究	(4~6)	18
16 調味料の精製技術に関する試験研究	(4~6)	19
17 調味食品素材の開発に関する試験研究	(4~8)	20
(新規根菜ヤーコンを用いた糖質甘味素材の開発)		
18 大豆蛋白質の高度利用に関する試験研究	(4~6)	21
【発酵食品科】		
19 酒類の製造技術に関する試験研究	完(4~5)	22
20 道産果実による果実酒類に関する試験研究	完(4~5)	23
(マイルドなピュアハスカップワインの製造法の開発)		
21 漬物の加工技術に関する試験研究	完(4~5)	24
22 漬物類の殺菌技術に関する試験研究	完(4~5)	25
23 漬物における農水産素材の複合化技術に関する試験研究	完(4~5)	26
24 漬物類の微生物管理技術に関する試験研究	新(6~8)	27
25 乳酸菌を用いた新規発酵食品の開発	新(6~8)	28
26 酒類製造の省力化に関する研究	新(6~8)	29
27 果実酒の新しい減酸処理技術に関する研究	新(6~8)	30

【食品工学科】

- 28 電磁波を利用した加工工程の合理化に関する試験研究 完(4~5) 31
 29 エクストルーダー利用による加工食品の開発 (4~6) 32
 30 膜利用による食品の分離・濃縮技術に関する試験研究 (4~6) 33
 31 高圧処理技術の食品加工への応用に関する研究 (4~6) 34
 32 超臨界流体を用いた抽出分離技術に関する試験研究 新(6~8) 35
 33 食品の品質計測技術に関する試験研究 新(6~8) 36

【生物工学科】

- 34 新規乳酸菌宿主ベクター系の構築と食品加工への利用に
 関する試験研究 (4~6) 37
 35 細胞融合による有用食品微生物の開発と利用に関する試験研究 (4~6) 38
 36 遺伝子操作技術を利用した糖質代謝酵素の生産及び当該酵素の
 食品工業への利用に関する試験研究 (4~6) 39
 37 植物培養細胞系が産生するレクチン様蛋白質の食品加工への
 利用に関する試験研究 (4~6) 40

◎共同研究

・道立相互共同研究

- 38 ギョウジャニンニクの作物化に関する試験研究 (5~7) 41
 39 高機能性分離カラム用充填剤の開発と食品加工分野への
 応用に関する研究 (5~7) 42

・産学官共同研究

- 40 バイオテクノロジーによる発酵食品の開発 (4~6)
 (紅麹菌を利用した味噌の発酵試験) 43
 (細胞融合による紅麹菌の育種) 44
 41 海洋生物コラーゲンを利用した機能性膜の開発 (5~7) 45
 ・民間との共同研究
 42 乳酸菌の発酵技術の開発 完() 46
 43 小果樹類のブランドの品質向上についての研究 (5~6) 47
 44 遺伝子組換え技術を用いたセルラーゼの大量生産技術の開発 (5~6) 48

◎特別研究

- 45 ブナザケ特異臭の同定と除去技術開発 新(6~9) 49
 46 乳酸菌乾燥菌体による食品製造用スターターの開発 新(6~7) 50

◎受託研究

- 47 バレイショでん粉の高度利用技術の開発 完(1~5) 51
 48 キクイモイヌリンの高度利用技術の開発 完(3~5) 52

1-2 経常研究

ジャム類の加工技術に関する試験研究

(H4~H6)

加工食品部農産食品科 田中 常雄 田中 彰 榎 賢治 広川 亨*

1. 研究の概要

道内で豊富に生産される果実、野菜等を利用したジャムの加工が盛んであるが、原料の品質評価基準が確立されていないために製品化が遅れたり、消費者ニーズに合わせた低糖度ジャムの開発に伴い、保存性の確保に問題のあるケースが見られるなど、解決すべき課題が存在する。ジャム類の日本農林規格でも、可溶性固形分が40%以上を基準としており、低糖度ジャムが一般化しているところから、その離水防止と保存性などの問題点を把握し、道産ジャムの品質向上を図ることとする。

2. これまでの経過

離水防止の観点から、糖度が40%、50%、60%のハスカップジャムを試作し、市販の道産ジャムも用いて糖度、水分、水分活性の相関を観察した。その結果、糖度と水分活性よりも水分と水分活性との間により強い相関が見られた。そのため、特に低糖度ジャムの場合には、仕上がりの水分含量を把握する必要があると思われた。

また、昭和61、62年度に道立衛生研究所などが行った共同研究（「北海道産食品（一村一品）の品質の向上など市場競争力の強化に関する研究」）において、道産ジャム32品の品質調査が行われたが、その後、日本農林規格の改正（昭和63年4月20日・農林水産省告示第524号）があり、ジャムに対する情勢も変化している。そのため、平成4年度は、道内各地から集めた47品のジャムの分析を行い、前述の共同研究で分析した道産ジャムの結果とも比較しながら、問題点の再検討を行った。その結果、糖度の平均値は昭和61、62年度の54.1%から54.6%と大きな変動はなく、むしろ製品による糖度の値の分布が広がったことや原材料の種類が多くなったことなど、製品の多様化が観察された。

3. 平成6年度計画

(1) ジャムの多様化により、必ずしもジャム原料に適した農産物とはいえない原材料も用いられているのが現状である。そのため、ゲル化剤としてLMペクチンが普及しているといわれるが、分析結果から、LMペクチンのゲル化に必要なカルシウム、マグネシウムの含量が少ないと思われる製品もあり、それに伴って、ゲル化が不十分と思われる製品も散見した。また、ジャムとしてはかなりpHの高い製品もあったことから、LMペクチンの使用におけるカルシウム添加やpHの影響を把握し、適性なゲル化条件を検討する。

(2) 各種甘味料などを使用し、低糖度で低水分活性値を示すジャムの試作を行う。

* 北海道工業大学

1 研究の概要

稲作転換作物などとして導入が進められ、栽培が増加しているハスカップについて、道では平成2年に「道のオリジナル果樹」として位置づけ、振興を図っている。しかし、収穫に手間を要するため、原料価格が高く、近年、需要が低迷している。さらに、道内ではハスカップの名前は普及しているものの、全国的には知られておらず、需要の低迷に拍車をかけている。そのため、食品素材としてのハスカップの成分を解明し、広くその特徴を知らしめることによって、ハスカップの市場競争力を強化することが期待されている。一方、ハスカップには、過酸化脂質生成阻害活性物質（抗酸化性物質）の存在が知られており、本研究では、その生理活性成分の精製・単離・同定を実施することによって、その特徴を明確化し、さらに、その特徴を生かした加工食品の試作を行うことによって需要の拡大を図ることとする。

2 これまでの経過

生ハスカップ10kgをエタノール10Lにおよそ2カ月間浸漬し、濾過した濾液のエタノールを除去し、水溶液を得た。その水溶液成分をエーテルに転溶し、エーテル溶液を濃縮してエーテル画分(128g)を得た。残った水溶液成分を酢酸エチルに転溶し、同様にして酢酸エチル画分(74g)を得た。残った水溶液を水画分とした。各画分について抗酸化試験を行い、いずれの画分にも抗酸化活性を認

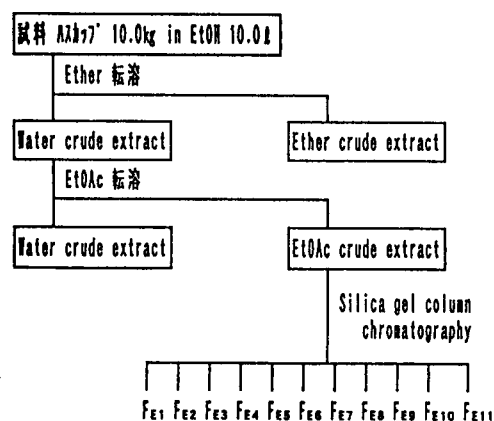


図1 ハスカップの成分分画

めたが、既報により酢酸エチル画分について精製を行うこととし、11画分を得た。各精製画分について抗酸化試験を行った結果、3つの画分に α -トコフェロールよりも強い抗酸化活性を認めた。その内の1画分から、保存中に淡紫色の沈殿物が生じたので回収した(約13g)。その沈殿物について抗酸化試験を行った結果 α -トコフェロールよりも強い活性を認めた。この沈殿物を薄層クロマトグラフ(クロロホルム:メタノール=1:1)にかけたところ、3つのスポット(Rf0.8, 0.4, 0.1付近)が得られた。

3 平成6年度計画

既述の沈殿物を精製・単離し、抗酸化活性を確認した後、構造決定を行う。

ハスカップの半乾燥製品などの試作加工を行い、アントシアン色素の退色などの保存試験を実施する。

* 北海道東海大学

1 研究の概要

冷凍野菜の品質向上を図るため冷凍野菜の品質に大きく影響するブランチング方法について従来から行われている湯水、蒸気ブランチングに加えてマイクロ波ブランチングを試み、ブランチング後の理化学的性質を調査し、従来の方法と対比してその特徴を明かにするとともに導入の可能性について検討した。

2 これまでの経過

(1) 試験方法 かぼちゃ(えびす)を材料とし、果実を中心より放射状に12分割して種子、胎座(ワタ)を除去後果肉部を2cmの厚さに切断し、1切片を25gに調整して供試した。ブランチングは湯水ブランチング〔湯水中(100℃)で加熱〕、蒸気ブランチング〔水蒸気中(100℃)で加熱〕、マイクロ波ブランチング〔マイクロ波(700w)を照射〕、加湿マイクロ波ブランチング〔飽和水蒸気中でマイクロ波(700w)を照射〕の4方法としブランチング後10℃で30分間放冷(風冷)して測定に供した。調査項目、測定時点については、試料中心品温および H^+ -オキシゲナーゼ活性はブランチング過程で経時的に測定し、重量、色調、進入抵抗、切断抵抗、糖組成、糖含量、アスコルビン酸(還元型)含量、 β -カロテン含量および凍結率については H^+ -オキシゲナーゼ活性の消失の時点で測定した。なお、重量測定は氷水中(約5℃)で10分間冷却した水冷区についても行った。

(2) 試験結果 マイクロ波ブランチングは湯水、蒸気ブランチングに比べ試料中心品温の上昇が著しく速く H^+ -オキシゲナーゼ活性も速やかに消失した。 H^+ -オキシゲナーゼ活性の消失に要した時間は湯水、蒸気ブランチングで6分、マイクロ波で80秒、加湿マイクロ波では140秒だった。 H^+ -オキシゲナーゼ活性消失の時点で理化学的性質を比較した結果、重量減少は風冷ではマイクロ波ブランチングが湯水、蒸気に比べかなり大きかったが、水冷ではいずれの方法も重量は減少しなかった。マイクロ波、加湿マイクロ波ブランチングは湯水、蒸気ブランチングに比べてブランチング前後における色調の変化(色差)が少なかった。また進入、切断抵抗値の低下も湯水、蒸気ブランチングに比べ少なかったが、部位により物性に差があり、表面が中心部より硬くなる傾向があった。全糖含量、 β -カロテン含量の減少は湯水、マイクロ波ブランチングでわずかに大きかったが大差はなく、アスコルビン酸(還元型)含量は加湿マイクロ波ブランチングでの減少が大きかった。

3 平成6年度計画

マイクロ波ブランチングはブランチング後、風冷(放冷)すると重量の減少が大きかったので平成6年度は、冷却方式を水冷とした場合の理化学的性質を調査する。また、加湿マイクロ波ブランチングにおけるアスコルビン酸含量の変化を還元型、酸化型に分けて調べる。さらにブランチング後冷凍保存し、解凍後の性質を解凍方法別に調べ、ブランチング方法間で比較する。

1 研究の概要

農産冷凍食品の品質は、原料の品質に依存する部分が多いが、原料の品質は収穫後の時間経過とともに徐々に変化する。本試験では、馬鈴薯を材料として原料貯蔵中の品質変化を主に肉質の面から調査するとともに、冷凍馬鈴薯の品質安定を図るため、貯蔵中に変化する原料品質に対応した適切なブランチング条件について検討した。

2 これまでの経過

(1) 試験方法 品種はトヨシロを供試し、7℃で厚さ30ミクロンのポリエチレン袋に包装し、比重別に3区分(比重区分Ⅰ：ライマン価15以下、Ⅱ ライマン価15~18、Ⅲ ライマン価18以上)して6ヵ月間貯蔵した。供試形態については二次生長のみられる個体を除き中型(重量100g強)で正常形の原料より、ブランチングについては中心部を15x15x50mmの角柱状に調整して供試し、その他の調査項目については維管束管の内側の髓部より試料を採取した。調査については水分、ライマン価、細胞分離度、ヘクチン、ブランチング前後の硬さ、萌芽率について貯蔵開始後および2、4、6ヵ月後に行った。ブランチング条件については湯水ブランチング85℃10分を基準とし、ブランチング温度と硬さの関係およびブランチング液への添加物の硬さに及ぼす効果について調査した。添加物はナトリウムリン酸、ナトリウムメタリン酸、フィチン酸、硫酸アルミニウムカリウムを供試した。

(2) 試験結果 貯蔵中の原料品質の変化について、目減りはポリエチレン包装中の湿度が90%以上であったことから極めて少なかったが貯蔵6ヵ月後にはやや増加した。水分については貯蔵中増加傾向にあったが6ヵ月後にやや減少し、ライマン価は貯蔵中に漸減した。また細胞分離度は貯蔵2ヵ月後より急激に低下し、その後も低下したまま推移した。萌芽については貯蔵4ヵ月後より認められ、6ヵ月後にはすべての個体に認められた。ブランチング後の硬さについては収穫直後に比べ、貯蔵期間が経過すると増加した。また比重別には低比重区が高比重区よりブランチング後の硬さは大きかった。ブランチング温度と硬さの関係については温度を1℃上げることにより硬さは10%弱減少した。ブランチング液への添加物の効果についてはナトリウムリン酸を添加した場合、硬さが減少した。メタリン酸、フィチン酸は大きな変化がなく、硫酸アルミニウムカリウムは硬さが増加した。

3 平成6年度計画

原料の違いによりブランチング後の硬さが変化する原因を検討するため比重別にヘクチンの形態について調査する。また原料品質の違い(貯蔵時期、比重)に対応して適正にブランチング条件を変更、設定する場合のブランチング温度、時間および添加物濃度に関して、目安を明らかにする目的でブランチング温度、ブランチング時間およびブランチング液へのナトリウムリン酸の添加濃度について本年度は原料の比重別に検討する。

1. 研究の概要

生産量に比べて品質評価の低い北海道産の小麦粉の利用拡大を図るために、その成分分析・物性測定を行うとともに、実際に二次加工試験を実施し、品質と加工適性の関連性について検討する。

さらにその結果を基にして、各種小麦粉に適した加工品の検討及び加工技術の改善を行う。

2. これまでの経過

平成5年度は、主要な道産小麦粉の成分分析・物性測定を行い、市販品との比較の上でその加工適性を検討した。さらにその結果に基づいて、スポンジケーキの試作試験を行い、その品質を物性測定によって評価した。

試験に用いた小麦粉は、市販薄力粉（スーパーバイオレット；日清製粉）、市販強力粉（スーパーキング；日清製粉）、ハルユタカ、ホロシリコムギ、チホクコムギ（江別製粉）の5種類の小麦粉で、一般成分分析（水分、灰分、粗蛋白、グルテン、アミロース）、物性測定（アミログラフィー、ファリノグラフィー、エキステンソグラフィー）及びその他の分析（粒度分布測定、走査型電子顕微鏡写真撮影）の結果より、ハルユタカは強力粉としての加工適性があり、チホクコムギとホロシリコムギは薄力粉としての加工適性があるという結果を得た。

その結果に基づいて、チホクコムギとホロシリコムギの両小麦粉を用いてスポンジケーキを試作し、市販薄力粉との性状比較を行ったところ、両小麦粉ともに市販品よりも焼成後のケーキの膨らみ具合が劣っていた。また、スポンジ試料を用いての圧縮試験およびせん断試験の結果、チホクコムギとホロシリコムギのいずれも市販品より若干硬く、歯ざわりが悪いことが示された。チホクコムギとホロシリコムギでは、チホクコムギの方がわずかにスポンジケーキに適しているという結果を得た。

3. 平成6年度計画

平成6年度は前年度の結果を踏まえて、再度スポンジケーキの試作試験を実施し、試作試料を用いて官能試験を行い、色・香り・食感・味などの面から品質評価を加える予定である。

また、物性測定と官能試験の結果より、副材料を添加した場合の品質の改善の可能性を検討する。使用する小麦粉は前年度に引き続き、ホロシリコムギとチホクコムギを用い、副材料としては、乳化剤（油脂など）、膨張剤（ベーキングパウダーなど）その他を考えている。

1. 研究の概要

麺類の製造工程には熟成過程があるが、その条件は多くの場合長年の経験と勘に頼っている。この品質を左右すると言われる熟成の科学的評価法を確立し、熟成条件を安定化させることは、品質管理上重要である。

本研究では、麺類の熟成条件の確立を目的に熟成過程中の成分・物性の変化を測定する。さらに、種々の条件による麺の試作試験を行い、熟成条件の科学的評価法の確立を目指す。

2. これまでの経過

平成5年度も、前年度に引き続きラーメンに注目した。すなわち、ラーメンを試作し製造後の色調変化を経日的に測定した。同時に、走査型電子顕微鏡にて微細構造を経日的に観察し、熟成評価の可能性について検討した。

水分は試作直後から試験終了時（14日目）まで大きな変化がなくほぼ一定の値を示した。

色調については、L*値（明度）が時間の経過とともに減少したが、特に初めの数日間の減少が大きかった。a*値（赤味）については試作後1日目で減少したのち試験終了（14日目）まで徐々に増加した。b*値（黄色味）は試作後1日目で増加してからしばらくほぼ一定値を保っていたが、7日目から試験終了（14日目）まで徐々に減少傾向を示した。

電子顕微鏡写真観察の結果、試作直後と5日目以後の麺線には明らかな相違が認められた。試作直後は小顆粒（2~5 μ m）が多くグルテンの網状構造も弱いのが、日数が経過するにつれ網状構造が発達し小顆粒やデンプン粒は網状構造に組み込まれていくことが観察された。さらに5日目頃からグルテンの網状組織の間の空洞の増加が確認された。

3. 平成6年度計画

平成5年度の試験から、麺線の電子顕微鏡写真観察による熟成評価の可能性が示唆されたことを踏まえて、平成6年度はアミノ酸分析などの各種機器分析を用いて熟成過程中的化学的変化を経日的あるいは経時的に追ひ、科学的総合評価の指標を検討する。

さらに超音波処理と熟成との関連性について、ラーメン試作の各段階で超音波処理を施し生地または麺線への影響を調べる。

1. 研究の概要

北海道の特産品のひとつであり、北海道の麺類生産の主体となっているラーメンの生産量拡大を図るためには、道外への移出を増加させることが必要不可欠である。

そのためにはラーメンの品質の安定性が高まること、また賞味期間が延長されることなどが望まれる。

そこで本研究では、ラーメンの品質保持技術の確立を目的として、その成分・物性などを分析・測定し、品質評価法を検討する。また、試作試験、保存試験を行い、品質保持技術の改善を図る。

2. これまでの経過

平成5年度は、前年度の保存試験から生じた問題点である好アルカリ性菌と物性の2項目を中心にそれぞれについて保存試験を実施した。いずれの試験も保存温度は10℃、18℃、25℃の3段階で保存期間は45日で実施した。物性は生麺の切断試験と引張り試験、ゆで麺の引張り試験を行った。

好アルカリ性菌数はいずれの温度でも徐々に増加した後一定になり、pHが下がっても減少せずに一定を保った。一般生菌数も徐々に増加するがpHが8を下回ると減少した。ただし、10℃のみ好アルカリ性菌数と一般生菌数がともに増加した。pHは保存温度が高いとその低下が早かった。

好アルカリ性菌がラーメンに特有のものであるとするならば、菌がラーメンの熟成に関与している可能性もあると考えられた。

切断試験の結果、歯応え感は保存日数を経るにつれ徐々に低下することが示された。一方、引張り試験の結果からは生麺、ゆで麺ともに徐々に硬さが増加することがわかった。

しかしながら、物性についてはいずれの試験においても保存温度による差がほとんど認められず、水分と各物性試験の結果についても相関はみられなかった。そこで物性の変化については同様の試験を再度行う必要があると考えられた。

3. 平成6年度計画

平成6年度は物性変化の再試験を実施するほかに、保存中における麺線の香気成分、有機酸組成などの化学成分変化を各種機器分析により調べる。さらに、好アルカリ性菌の同定、代謝産物についても検討する予定である。

また、全体のまとめとして品質保持法についても検討を行う予定である。

1. 研究の概要

畜肉を原料とした食肉製品は一般に20~30%の脂肪を含有しており高カロリー、高コレステロール、高塩分等不健康食品のイメージが強い。一方近年の消費者の健康に対する志向は今後ますます高まり、低脂肪化が進展すると思われるがこれら食肉製品へ脂肪の添加を行わないと、製品はソフト感、なめらか感の無い、食感も悪く、風味の乏しいものになってしまう。本研究では畜肉との複合化素材として、植物性油脂を選択し、低コレステロールの健康食肉製品の開発を目的として検討を行った。

2. これまでの経過

畜肉は豚うで肉の脂肪、スジ、リンパ節等を適度に除去、細切し塩漬して試験用サンプルに供した。単純に豚脂肪を植物性油脂と置き換えたり各種蛋白濃度の乳化蛋白油脂と置き換え、また水分調整を行っても油脂は分離し、エマルジョンの形成はできなかった。植物性油脂は豚脂肪（融点30~40℃）と比較して融点が低く常温で液体であることから、ソーセージエマルジョンの形成がきわめて困難であるが原料肉の一部をおからと置き換え、おからカードを作成して試作を行ったところ油脂は分離せず、動物性脂肪を植物性油脂に置き換えたソーセージの製造が可能になった。しかしおからの添加によりテクスチャーが軟弱となり、大豆臭も出てくるため油脂分離を防止しかつ最適のテクスチャー、フレーバーを得るためのおからの添加量について5%、7.5%、10%の三段階で試作し、官能検査を実施した結果7.5%区が最も優れていた。また大豆臭の改善には動物性蛋白加水分解物系調味料0.15%の添加が有効であった。おからの生菌数は十万~百万と非常に高かったため添加した製品の初発菌数が多く増殖速度も速かった。

おからの組織は電子顕微鏡で観察した結果、ポーラスで海綿状の構造を有し水分油脂等の吸着に適した構造であることがわかった。

3. 平成6年度計画

おから特有のもさついた食感は、植物性油脂と混和することにより気にならない程度まで改善された。しかし、商品化へ向け製品のテクスチャー、フレーバー、保存性等の項目で既存の製品に近づけるためにさらに検討が必要である。

- 1) フレーバーを改善するための各種調味料および、テクスチャーを強化改善するための異種蛋白添加等について検討する。
- 2) 保存性を高めるため、生菌数の高いおからの前処理としての殺菌方法を検討する。
- 3) 添加する油脂の種類を変えて試作を行い、各々の特性について検討する。

1. 研究の概要

良質の食肉製品を製造するためには、原料肉の品質が最も重要な因子となる。現在加工用原料肉のほとんどは凍結肉を使用しており、凍結保管中や解凍時における肉質低下、ドリップ流出などの問題が重要な改善課題になっている。

本研究は、この原料肉の品質を良好に保持するために必要な処理技術の開発を目的として検討を行った。

2. これまでの経過

試験用サンプルは、屠殺後48時間経過の道内産の豚胸最長筋を使用し、設定した各種の凍結、保存、解凍条件で処理を施した後この肉質を評価、判定した。

凍結、保存条件を一定にし解凍条件を操作しても肉質に大きな影響はみられなかったが、解凍歩留は温度が低いほうがやや有利であった。また、凍結、保存中に品質が劣化した原料肉は解凍条件を操作しても肉質が回復することはなかった。

各種凍結、保存温度および期間を変化させた長期保存試験の結果から、肉質は温度が低いほどまた凍結、保存中の温度変化が少ないほうが良好に維持された。

長期保存され品質劣化の進んだ原料肉の電気泳動図で、ミオシンバンドのやや下に新たなバンドの出現が認められ、肉質劣化の新たな判定指標としての可能性が示唆されたが、今後の確認が必要である。

粗蛋白質含有量は時間経過とともに原料肉、ドリップともに減少し凍結保管、解凍操作により蛋白の変性、分解がおきていることが推定される。また電気泳動の結果からドリップ中に結着、保水に関連するミオシン蛋白が流出することはなく、血液由来の蛋白もみられなかった。

食肉加工用として使用されている輸入原料肉の品質は、劣化が激しく国産チルド原料と比較するといずれの産地の原料も保水性、アクトミオシン含有量、ゲル強度等加工適正として重要な項目について極端に劣っていた。

3. 平成6年度計画

これまでの経過から一度劣化した肉質はその後どのように操作しても回復することではなく、良質の原料肉を使用するためには凍結、保存中の肉質劣化の防止が最も重要であり、肉質低下の少ない凍結保存処理技術の検討が必要である。

- 1) 屠殺処理後凍結までの経過時間(鮮度)と肉質の関係について検討する。
- 2) 凍結方法と肉質の関係について検討する。
- 3) 解凍後肉質の経時変化について検討する。
- 4) 温屠体除骨肉の特性保持技術について検討する。

1. 研究の概要

ケフィールは独立国家共同体のゲルマニア共和国コカチ地方が原産と言われ、牛乳を乳酸菌と酵母の両方を用いて発酵させたアルコール発酵乳である。現在、広くヨーロッパで製造、販売されている。近年、日本においては、いくつかケフィール様製品が販売されており、また健康食品販売店で「牛乳きのこ」と言う健康食品として販売されている場合もあり、その知名度も徐々に上がってきている。ケフィールの持つ様々な生理活性機能が研究され、特に免疫賦活性、抗変異原性、抗腫瘍性などが注目されている。

このように、ケフィールはその生理活性機能について研究されているが、市販品が少ない少なく消費量も限られているのは独特の風味があるためで、日本人には慣れないと飲みづらいことが原因と考えられる。これを飲み易い製品に改良できれば、将来性が期待できる発酵乳製品と考え、物理性の改善策の一つとして低粘度化することを検討した。

2. これまでの経過

ケフィール粒の増殖は、22℃の場合が最も大きかった。ケフィールは、通常ケフィール粒を10%添加し約20℃で24時間発酵する。こうして製造したものは粘性が高く200mPa・s以上となる。そこで、プロテアーゼの添加、チーズの配合、バクテリの添加及び攪拌発酵等の方法を検討した。

プロテアーゼの添加では、バクテリなどの酸性領域に活性の高いものが効果が高いが、タンパク質の分解により苦みが発生した。チーズの配合では、配合割合が増加するに従い低下する傾向がみられた。しかし、同時に糸部分の分離も著しくなった。バクテリの添加及び攪拌発酵による方法では、バクテリの添加に伴い粘度の低下がみられ、0.6~0.8%の添加に於いて最も効果があった。攪拌回転数を上げると粘度が低下した。バクテリの添加の有無に関わり無く120rpmの場合に於いて低粘度化した。120rpm攪拌培養時のpHの低化は静置培養時に比べかなり速くケフィール粒による乳酸発酵が速いことを示していた。また、アルコール濃度は攪拌発酵した場合の方がかなり高かった。

これらのことから攪拌によって発酵時間を短縮できると考えられる。ケフィールは静置で発酵させる方法が用いられており、このように攪拌しながらの発酵で製造した場合、静置発酵させたものと、どのような違いが出るか、また同様の機能性成分を含有しているかを検討する必要がある。さらに、攪拌発酵によるケフィール粒の挙動を確認することも重要である。

3. 平成6年度計画

- 1) 発酵条件の違いによる成分及び物性の検討
- 2) 保存性の検討
- 3) 機能性成分の検討

加工食品部畜産食品科 川上誠 井上貞仁 田村吉史

1. 研究の概要

ナチュラルチーズの熟成過程において、ナチュラルチーズのタンパク質は乳酸菌等の微生物の産生するタンパク質分解酵素により分解されて遊離アミノ酸が生成されます。さらにこれらの遊離アミノ酸の一部はアミノ酸デカルボキシラーゼによって、チラミン、ヒスタミン、トリプタミンなどのアミンに転換されることが知られています。ところで、これらのアミン類は交感神経興奮作用を有するため多量の摂取は特徴的な生理作用、いわゆるチーズ・エフェクト (cheese effect) を誘引することが知られています。そこで、市販のナチュラルチーズについて、これらアミン類の1種であるチラミン含有量を調査するとともに、今回これらのアミン類を抑えたナチュラルチーズの試作を実施しました。

2. これまでの経過

市販のナチュラルチーズにおけるチラミン含有量について調査した結果、長期熟成型の硬質系チーズの方が短期熟成型のチーズより多く含有しており、また、輸入チーズの方が国産チーズより多く含有する傾向がみられました。

ゴーダチーズにおけるタンパク質分解度とチラミン生成量の経時変化を測定した結果、熟成期間3ヶ月でタンパク質分解度は飽和に達し、チラミンの生成もこの頃から熟成期間に比例して増加します。チラミン等のアミン類はタンパク質の分解によりアミノ酸を経て生成されます。タンパク質分解度はチーズ熟度の指標の1つとして利用されることから、チラミンの生成量はチーズ熟度の指標の1つとして利用できることがわかります。チーズの塩分濃度による影響については、チラミン生成量、タンパク質分解度ともに差は認められませんでした。このことからゴーダチーズにおいては、食塩がチラミン抑制の要因として有効とはいえないことがわかりました。

ブルーチーズにおけるタンパク質分解度とチラミン生成量の経時変化を測定した結果、ゴーダチーズとは異なり熟成開始直後からチラミンが生成しはじめることがわかりました。これは青かびによるタンパク質の分解の影響であると推測されます。

熟成温度による影響については5℃、10℃に比べて15℃熟成でチラミン生成が促進されることがわかりました。

3. 平成6年度計画

- 1)チラミン抑制因子の検討 (pH, ORP)
- 2)発酵調整剤による影響の検討
- 3)ブルーチーズの風味改善の検討

高次加工水産食品の開発

一水産物を原料とした機能性ペプチド食品の開発一

(H4~H6)

加工食品部水産食品科 太田智樹

1. 研究の概要

食品には生体調節機能を有する様々な成分が含まれており、これらの機能成分を利用した食品開発が活発に行われている。そこで道内で漁獲される水産物で未・低利用部位であるシロサケの頭部、内臓、ホタテガイ中腸腺などを高度利用し、水産食品の高付加価値化を図るためにアンギオテンシンⅠ変換酵素(ACE)阻害活性を指標として高血圧抑制作用が期待される機能性ペプチドについて検討を行った。

2. これまでの経過

これまでの研究でシロサケ頭部のプロテアーゼ(枯草菌由来ビオプラナーゼ)分解物が検索した試料の中では最も強い阻害活性を有し、その分解時間として5時間が最適であることが明らかになった。本年度は試験管内での阻害作用(高血圧抑制作用)が実際に食品として摂取した場合にも発現するかどうか検討するために高血圧自然発症ラット(SHR)を用いて実験を行った。さらに、このプロテアーゼ分解物中の高血圧抑制成分をACE阻害活性を指標として単離精製を行った。

シロサケ頭部のプロテアーゼ分解物から得られた分子量10,000以下の画分をSHRに対しゾンデにより経口投与(2g/kg)した結果、24時間後に約30mmHgの血圧降下が認められ、生体内においても高血圧を抑制することが明らかとなった。

シロサケ頭部プロテアーゼ分解物に存在する高血圧抑制成分をACE阻害活性を指標として精製したところ、ODS樹脂による分画では50%エタノールで溶出する画分に最も強い阻害活性を認め、その IC_{50} は78 μ g/mlであった。この画分に含まれるACE阻害ペプチドはゲル濾過HPLC分析により500-2000の分子量分布を示し、最も高活性なペプチドの分子量は約500と推定された。

3. 平成6年度計画

前年度の研究においてシロサケ頭部プロテアーゼ分解物が生体内においても高血圧を抑制することが認められた。さらにこの分解物に含まれる高血圧抑制成分をACE阻害活性を指標として精製したところ、最も高活性な成分は分子量約500であることが明らかとなった。本年度はこの成分の構造決定を行うとともにアナログ合成し、その阻害活性を調べて構造の確認を行う。さらに、ACE阻害様式についても検討する。また、実用化に向けての問題点である製品(プロテアーゼ分解物)の保蔵性(変色防止)についても検討する。

1 研究の概要

水産物の特徴的な脂質成分であるエイコサペンタエン酸（EPA）やドコサヘキサエン酸（DHA）は動脈硬化予防や抗アレルギー作用などの多くの生理的効果を持つことが明らかにされ、食品への応用が期待されている。水産物を加工処理する過程で生ずる頭、内臓等の部位はEPA・DHAを比較的多く含み、それらの供給源としての利用が考えられる。この研究では道内の水産加工で生じるシロサケの頭部、内臓、ホタテガイ中腸腺（ウロ）、スルメイカ肝臓（ゴロ）等についてEPA・DHAを検索するとともに抽出精製方法の検討を行う。さらに、食品に適用する場合に問題となる酸化安定性について究明する。

2 これまでの経過

道内の水産加工で生じる未・低利用物から脂質を抽出し、EPA・DHAの含有量を分析した。脂質含量はシロサケ眼球組織およびスルメイカ肝臓が特に高く、EPA、DHA量はスルメイカ肝臓で試料100g当たりそれぞれ3774mg、4972mgと多く含まれ、EPA・DHAの給源として有望であると考えられた。

スルメイカ肝臓からの脂質の抽出法をクロロホルム・メタノール法、n-ヘキサン法、水抽出法について検討し、それぞれの抽出物の成分組成を明らかにした。脂質の抽出量はクロロホルム・メタノール法、n-ヘキサン法、水抽出法の順に抽出量が減少し、特に抽出物に占めるリン脂質の割合が低下した。

各抽出物をバイアル瓶に密封して酸素減少量をガスクロマトグラフィーで算出して抽出物の酸化の度合いを明らかにした。各抽出物の酸化度合いを比較するとクロ・メタ抽出物はほとんど酸素吸収が起こらないが、n-ヘキサン抽出物、水抽出物の順に従い、酸素吸収が多かった。4週間経過した抽出物のPOVおよびアジピン価を測定したところクロ・メタ抽出物は他の抽出物と比較して著しく低く、酸化が進行していないことが明らかになった。

3 平成6年度計画

スルメイカ肝臓から抽出した脂質がEPA・DHAを多く含むこと、そして抽出方法によって脂質の酸化安定性が異なることを明らかにした。そこで本年度は抽出方法による酸化安定性の相違の理由を各種クロマトグラフィーで抽出物を分離し、POV、CV等の酸化指標を測定し明らかにする。また、抽出物を使って乳化製品を試作して乳化特性と酸化安定性を評価する。

1. 研究の概要

最近、食品の保蔵性向上のため、炭酸ガスを主体とした混合ガス置換包装が注目され、その品質保持効果が各種食品で検討されている。特に水産物では鮮度低下が速く、品質を著しく低下させるため、混合ガス置換包装が新しい品質保持技術として期待されている。そこで、道内の代表的な水産物であるサケ切り身やイクラについて混合ガス置換包装による保蔵効果について検討した。

2. これまでの経過

イクラを前年同様、炭酸ガス(CO₂)およびCO₂を主体とした混合ガス置換包装し、含気包装を対照として、各包装区の保蔵中の品質変化について検討した。pHは10℃での保蔵中、いずれの包装区も17日まで低下し続けた。保蔵4日目までのpHはCO₂組成比の大きいほど、その影響が大きいことがうかがえた。CO₂によるpH低下効果はMax. 約0.05と推定された。

揮発性塩基態窒素(VB-N)は含気包装では10℃で12日後、5℃で40日後に25mg/100gとなり、官能的にも初期腐敗に達した。しかし、CO₂およびCO₂を主体とした混合ガス置換包装ではVB-Nの生成が抑制され、CO₂100%では特に顕著であった。また、VB-Nの経時変化はCO₂の組成比に応じた増加傾向をみせ、その組成比が大きいほど、VB-Nの生成が抑制されることが認められた。

10℃での保蔵中の一般生菌数の経時変化は各包装区とも増加傾向をみせた。保蔵初期ではCO₂や混合ガス置換包装が含気包装よりも一般生菌数はわずかに少ないが、混合ガス組成による差異はみられなかった。また、保蔵4日目以降、CO₂および混合ガス置換包装における一般生菌数の増加はCO₂の組成比が大きいほど、大きくなる傾向をみせた。他方、含気包装では4日目以降、一般生菌数の増加は抑制され、10日目以降になると、好気性菌はほとんどいないことが推察された。

各包装区について嫌気培養した時の通性嫌気性菌数の10℃における経時変化は一般生菌数とほぼ同じような増加傾向をみせた。菌数は保蔵8日目位までは一般生菌数よりも1オーダー低かったが、10日目以降は一般生菌数とほぼ同じ値になった。また、一般生菌数の場合と同様に、保蔵4日目位まではCO₂や混合ガス置換包装が含気包装よりも通性嫌気性菌数は少ない傾向をみせた。

3. 平成6年度計画

実験結果から、混合ガス置換包装、特にCO₂組成比を高めた時、静菌効果が大きく(サケ切り身)、またVB-Nを指標とした場合、品質低下を抑制した(イクラ)。本年度はより高次の水産食品を材料とし、前処理法(オゾン殺菌)の検討、他のパッケージング(脱酸素剤封蔵、真空包装など)との比較検討を行い、実用化を目指す。

1 研究の概要

水産物と農畜産物にはそれぞれ独特の栄養成分、風味あるいは物性を持っており、それらを活用して複合化することにより水産物だけでは得られなかった栄養機能あるいはテクスチャーを得ることが期待される。これまでも水産食品に農畜産物を利用した多くの製品が作られているが、複合化に関する詳細な検討はあまり行われていない。そこで農産物で低次利用にとどまっているおからに注目し水産物との複合化について検討した。これまでもおからを混合した食品の開発はいくつか試みられているが、ざらつき感などのテクスチャーの問題が課題となっている。この研究ではおからの添加により生じるざらつき感などの問題を検討するために、おからの原料性状を把握し、すり身との複合化を行った。

2 これまでの経過

豆腐製造業者から入手した乾燥おからを超音波ふるいを用いて4区分に分け、各区分の重量を測定して粒度分布を調べると、おからの95%以上が粒度150 μ m以上のもので占められていた。また、スケソウタラ冷凍すり身に各区分のおから粉末を混合して、ねり製品を作製してざらつき感を官能的に評価すると、粒度150 μ m以上ではかなりのざらつき感があったが、150 μ m以下ではほとんどざらつき感が認められず良好な食感であった。

おからを微細化するために粉碎器、超遠心粉碎器、マスコロイダーで処理し、各処理物の粒度分布を調べ、それぞれの粒度別の一般成分、食物繊維量、吸水量を分析すると、処理方法あるいは粒度区分による違いはほとんどなく、おからを微細化処理しても変化が見られないことが明らかになった。

おから粉末をすり身に混合して、ねり製品を作製して、色、破断強度、保水性について分析すると粒度が小さくなるほど白度が減少し、破断強度および保水力ともに減少する傾向が見られた。

3 平成6年度計画

おからを食品に添加した時、ざらつき感を感じなくなる粒度まで微細化することが可能で、微細化処理前後および粒度によって一般成分、食物繊維量に違いがないことが明らかになった。本年度はすり身の乳化物に微細化したおからを添加して乳化特性について検討する。また、微細化した各粒度のおからをすり身に添加し、油を加え乳化させ保油性と粘度を測定して乳化特性を評価する。さらにおからを添加した乳化物の酸化安定性についてPOVやCVを経時的に測定して評価する。

1. 研究の概要

味噌は主に色調、味、原料、形態などで種類分けされている。また銘柄や産地により多くの種類があり、地方色豊かで、好まれる味噌も地域性がある。北海道の場合、好まれている味噌の主流は淡色系・米辛味噌である。従って、香味、組織、色調に優れた淡色系米味噌の開発により一層の需要拡大が期待されている。味噌の色は米と大豆由来の着色成分を含有しているため、着色の進行により濃くなっていくことは程度の差はあれ避けられない。そこで味噌の着色性の良否が問題となるが、色調の評価に関しては照りやさえがあり、くすみの少ない味噌が良いとされている。しかし味噌の着色や色調に関与している要因は数多く、それぞれ複雑に影響し合っているため、十分検討されているとはいえない。本研究では、色調の優れた淡色系味噌の開発を目的として、味噌の色調に及ぼす原料処理・製麹・仕込み・熟成・発酵条件の影響と試験醸造味噌の熟成中の変化を検討した。

2. これまでの経過

1)大豆の蒸煮；大豆は中国産中粒の皮つきを用いた。これを洗浄、浸漬、水切り後、真空加圧蒸練機を用いて、①加圧水煮法（予熱した釜に大豆を入れ、大豆がかくれる程度に水を添加。）（0.7kg/cm²、15min）と、②加圧蒸し法（釜には水を加えない。）（110℃、45min）の2通りで行った。2)種麹；黄麹の黒判マシ W-70を用いた。3)米麹；原料米は他用途破碎米を用いた。これを洗浄・浸漬・水切り後、蒸し米機で蒸し、冷却後種麹を種付けし、30℃、湿度97%の恒温恒湿装置内で製麹した。4)仕込み・熟成；10リットル容プラスチック容器に原料大豆1kg（煮塾後2.2kg）、米1kg（製麹後ほぼ同量）の10割麹で食塩濃度12%、水分50%前後を目標に仕込んだ。味噌より分離培養した酵母を仕込み時に添加した。仕込み後約2ヶ月30℃に保持、それ以後20℃で保存した。その間2度攪拌混合した。5)試験醸造味噌の熟成中の酸度 I・滴定酸度・窒素溶解率・窒素分解率の測定は常法に準じて行った。

①では加圧水煮のため、着色成分の溶出などがあり、淡色の味噌となった。

②では蒸煮温度に達するまでに時間を要したため、仕込み時から大豆の着色が強かった。熟成後は着色の強い味噌となった。

試験醸造味噌の一般分析値と酸度 I・滴定酸度・窒素溶解率・窒素分解率は①②ともに大差はなく、いずれにおいても酸度 I・滴定酸度は経過日数が長いほど増加した。また窒素溶解率・窒素分解率は100日目以降では減少した。

3. 平成6年度計画

実験室規模で味噌を試験醸造し、原料処理や熟成発酵条件が味噌の色調、味、香り、組成などに与える影響を検討する。

1. 研究の概要

本研究の目的は、加熱殺菌に変わる手段として、膜処理による除菌方法を確立し、従来の加熱処理した製品との差別化を図るため、未加熱でかつ常温流通可能な製品を開発することである。しかし、除菌ろ過による一般成分の変化が予想されるため、製造工程中の品質管理として、簡便・迅速な分析方法を採用する必要がある。

そこで本年度は、近年注目を集めている近赤外分光分析(NIR)を利用した醤油の一般成分分析法について、分析精度などの検討を行った。

2. これまでの経過

分析に使用した試料は、北海道味噌醤油技術会より譲渡いただいた、JAS格付け審査用の醤油21検体/月によった。各検体は、1)全窒素・2)Brix・3)食塩・4)アルコール・5)色度 の項目について常法により分析し、その値をもとにNIRの測定を行い、検量線を作製した。

NIRの精度は、以下の方法で検討した。すなわち、

1)検量線の精度：検量線を作成した試料を使い、化学分析値とNIR計算値の相関を求める

2)予測の精度：未知の試料を使い、NIR計算値と化学分析値の相関を求める

これまでのところ、色度については検量線の相関係数(R)が0.89、予測がR=0.86と低い値であるが、その他の成分ではおおむねR=0.98程度と高い相関を示している。NIRの原理から見ても、色度以外の4成分については高い精度で分析が行えるものと予想された。

3. 平成6年度計画

○近赤外分光分析による醤油精製時の品質管理技術の確立

○生揚げ醤油の膜処理による成分の変化

一般成分、生菌数、官能評価

調味食品素材の開発に関する試験研究
—新規根菜ヤーコンを用いた糖質甘味素材の開発— (H4~H8)
発酵食品部調味食品科 本堂正明 宇野豊子 奥村幸広

1. 研究の概要

汁液利用には異臭となっている青臭みの除去がまず第一の課題である。これまでの結果、活性炭処理法ではほぼヤーコン臭を除去することができた。しかし香りの醸成や酸味付与はできない。そこで紅麹菌培養、乳酸菌発酵、酵母によるアルコール発酵を利用した微生物処理法による脱臭、香り醸成、酸味付与の可能性を比較検討した。

2. これまでの経過

紅麹菌は *Monascus purpureus* AHU9451、酵母は協会酵母1号(OC-2)、乳酸菌は *Streptococcus thermophilus* IF013957 を用い、これらを一定量の未殺菌又は加熱殺菌汁液に、一白金耳接種もしくは一定量の菌数を添加し、それぞれ以下の条件で培養した。紅麹菌では25℃・150rpm振とう下、2、3、4、6日間培養した。酵母では25℃・75rpm振とう下で、1、2、3、4日間培養した。乳酸菌では37℃・静置下で、7日間培養した。いずれも三角フラスコスケールで培養した。培養後の遠心分離上澄液の可溶性固形分(Brix%)、糖質成分、pHを調べた。培養液の臭いや香りは官能審査で評価した。

1) 紅麹菌培養; ①汁液pHは培養前は6であったが、加熱殺菌汁液を用いた6日間培養で4.7まで低下した。②Brix%は培養前は17、6日間の培養で11.5まで低下した。③単糖は資化されたが、2糖とフラクトオリゴ糖は使用されなかった。④アルコールが6日間の培養で約2.3%生成された。⑤ヤーコン臭は消失しマイルドな味噌の香りを生成した。

2) 酵母によるアルコール発酵; ①汁液pHは培養前は6、4日間の培養で4.3まで低下した。②Brix%は培養前の17から、4日間の培養で7.4まで低下した。③紅麹菌の場合と異なり、2糖とフラクトオリゴ糖も資化された。④汁液中のアミノ酸は窒素源として使用され、培養後はほとんどなくなった。⑤アルコールが4日間の培養で約4.2%生成された。⑥ヤーコン臭は消失したが、アルコール臭、酵母臭が生じた。

3) 乳酸菌発酵; ①未殺菌汁液のpHは培養前は6.1であったが、培養後7日目で5.3まで低下した。培養中のBrix%はあまり変化しなかった。②ヤーコン汁液のみでは、青臭みは除去できなかった。③ヤーコン汁液にスキムミルクを添加して培養した。汁液50mlに対して2.5gの添加で青臭みが除去でき、ヨーグルトの香りが生成した。④2.5gスキムミルク添加時のpHは培養前は6.5、培養5日目で4.7に低下した。3者の培養において、いずれもpHが低下しており、酸味付与の可能性が考えられた。

3. 平成6年度計画

①食品素材として利用されやすい。②保存性が良い。③品質変化が少ないなどの利点を有することから、塊根、各種処理汁液の乾燥と粉体化を検討する。

1. 研究の概要

大豆蛋白質は、植物蛋白質の中でも栄養価が高く機能性にも富んでおり、食品加工素材として優れた資質を持っている。しかし、大豆蛋白質には、蛋白質消化酵素のひとつであるトリプシンを阻害する因子(トリプシン・インヒビター)や、不飽和脂肪酸を酸化して不快臭を発生させるリポキシゲナーゼなど、食品としてはネガティブな因子も含まれている。そこで本年度は、大豆蛋白質の高圧処理試験の一環として、豆乳中のトリプシン・インヒビターおよびリポキシゲナーゼの加圧変性(失活)について検討した。

2. これまでの経過

中国産大豆から調製した豆乳(未加熱のもの)を使用して高圧処理を行った。加圧条件は400～700MPa、加圧時間は15～30分とした。

リポキシゲナーゼは高圧処理によって効果的に失活することが可能で、500MPa・15分で約80%が失活し、500MPa・30分あるいは600MPa・15分ではほとんど失活した。これに対してトリプシン・インヒビターは、高圧処理によって完全に失活させることは困難で、700MPa・30分処理でも40%程度の失活であった。しかしながら、対照として行った加熱処理(沸騰水中60分)でも60%程度の失活であったことから、加熱処理と同程度の失活作用はあると判断できた。

3. 平成6年度計画

○高圧処理による分離大豆蛋白質の変性について

分離大豆蛋白質を使用し、単独で高圧処理した場合の性質の変化を観察する。また豆乳として処理した場合での大豆蛋白質の変性を、機能特性の面から観察する。

○丸大豆中での大豆蛋白質の変性について

丸大豆中では、蛋白質は安定な形態で存在していると考えられる。丸大豆を直接高圧処理した際に、大豆蛋白質の受ける影響について検討する。

—北海道産米の酒造適性についての小仕込試験—

発酵食品部発酵食品科 富永一哉 北村秀文* 浅野行蔵 吉川修司

1. 研究の概要

近年、食味が向上して人気が高まっている北海道産米を原料とする清酒が増えてきている。また、他府県においては、飯食・酒造両用米から食味の良い飯用専用米への作付け転換が増加しているため、清酒用原料米の供給が逼迫してきている。このような理由から今後、北海道産米の清酒原料用米としての需要の拡大が期待される。

そこで、道産米品種で農試で現有及び育種途上の品種の酒造適性を探るため、小仕込試験を行った。酒造用原料米として適性の高いとされる形質としては、大粒、芯白、高アミロース、低タンパク、低カリウムなどが挙げられる。また、北海道の寒冷な気候に対しては、耐冷性などの形質も不可欠となる。このため、できるだけ適性形質を多く持つ品種を選び、客土の有無などにより、雑味の原因となるタンパク含量に差を持たせた米を栽培し、供試サンプルとした。

2. 研究の成果

北海道立中央農業試験場で育種・栽培した 10品種（はやまさり、J413、ゆきひかり、きらら397、彩、YM-5、YM-18、YM-146、空系91407、K-138について、施肥の違いなども含めて 18サンプルを試験した。さらに、道内の酒造メーカーで広く使用されている岩手県産のキヨニシキを、対照として試験した。精米歩合は何れも 70 %で、農試において精米した米を用いた。総米 200 gの小仕込試験は、3段仕込の速醸法で実施した。麴は、冷凍麴を使用し、酵母は清酒用日本醸造協会 9号酵母を使用した。日本酒度、酸度、アミノ酸度、アルコール、粕歩合、紫外部吸収（OD280）、着色度（OD430）、ピルビン酸残量それに残糖量（グルコース量）を測定した。官能審査は、当センター職員 6名で実施した。

はやまさり、ゆきひかり及び彩の発酵は速かった。白米を蒸した後の触感は、J413、ゆきひかり、彩が柔らかかった。溶けの点では J413が極めて良かった。酸度、アミノ酸度と紫外部吸収のデータから、比較的きれいな酒ができたと判断されるのは、YM-146とゆきひかりの客土したもの及び K-138では客土、無客土の米を原料としたもので、ピルビン酸の残存量も比較的少なく、製造後の変化も起こりにくいと思われた。客土した米を原料とした清酒は、紫外部吸収が減った。総合的に見て、J413、YM-146、ゆきひかりの 3品種が酒造適性が高いと考えられる。一方、適性が低いと考えられるのは、YM-18、K-138、空系 91407の 3品種である。また、客土した水田で取れた米で製造した清酒は、比較的良い官能評価を得ていた。なお、以上の研究結果は、農業試験場における稲の育種事業にフィードバックしている。

*北の誉酒造（株）

1. 研究の概要

北海道の特産品に新たなヴァリエーション付加し、製品の高度化を目指すべく、道内で産する果実を用いたアルコール飲料の生産技術の開発を試みた。

ハスカップは、道でも生産を推奨するなど特産品として、近年知名度が上昇してきている。特に、ジャムやフルーツ・ソースとしては、高い評価を得ている。更に、その特有の風味を生かしたピュア・ハスカップワインも市場に出ている。しかし、ハスカップ果汁は酸の含有量が高いため、そのままでは酵母による発酵は困難であった。そこで、『マイルドなピュア・ハスカップワインの製造法の開発』に焦点を絞り、本研究を遂行した。

具体的な実験としては、各種イオン交換樹脂を用い果汁から有機酸を部分的に、もしくは、すべて除去することを試みた。この様に処理した果汁を用いて発酵試験を行った。果汁、ワインについては、一般的分析の他、有機酸組成等についても分析した。貯蔵試験は、光と温度に対する退色試験も行った。

3. 研究の成果

イオン交換樹脂によるハスカップ果汁の減酸手法を確立した。減酸した果汁を用いて製造したワインの各種分析を行った。また、ワインの貯蔵試験を行い、性状の変化等を調べた。従来法の炭酸カルシウムによる減酸処理では、イオン交換樹脂処理に比べ、同じpHに調整しても滴定酸度が高くなった。イオン交換樹脂処理では、クエン酸とリンゴ酸、特にクエン酸を効果的に除去していた。官能評価から、イオン交換樹脂による果汁の酸の低減が有効であり、特に、酸を除去した果汁と未処理の生果汁とを混合して醸造した場合が良い評価を得た。ワインの保存試験から、常温日照下でも2~3ヶ月品質に急激な変化はなかった。

本研究結果は、特許申請済である。技術移転の現状であるが、札幌市内の販売企業が本研究結果に大きな興味と期待を寄せてきた。このため、マイルドなピュア・ハスカップワインの市場性を探るため、異なったタイプのワインを試作し、専門家以外にも一般の消費者の試飲の感想を集めた。その結果、若干の糖分を残したタイプのワインが、好評であることがわかった。

一方、ハスカップ果実の価格がブドウに比べて10倍になるため、ハスカップワインの原料価格も高価になる。栽培品種の改良等でコストの削減が試みられたが、めざましい成果は得られていない。本製造法はハスカップ果汁の減酸法としては極めて効果的な方法であるが、ピュア・ハスカップワインの需要の拡大には、原料価格の大幅な低減が必要とされる。

1. 研究の概要

最近漬物に対する消費者の嗜好が変わり、低塩・サラダ感覚の浅漬（発酵を伴わない）へと消費の主体が移ってきている。しかし、かつて食卓にのぼった古漬けの発酵による味を懐かしむ声も多くある。古漬けは微生物による発酵で独特の風味を作り出しているが、発酵に関与する微生物の選択は、自然にまかされているのが実状である。このことが一定品質のものが製造できない大きな要因の一つとなっている。

現在、微生物の働きを利用した食品の多くは、スターター（発酵を促進させるために原料に加えられる純粋培養した微生物）を加えて製造している。スターターにより、雑菌の相対比率が減少し、繁殖が抑制される効果と共に、品質の安定化、製造工程の管理が容易になる効果、さらには、微生物の働きによって、物質の分解、物質変換によるうま味や良い香りの増加も期待できる。

そこで、まだ微生物を利用した発酵食品生産が行われていない素材に微生物スターターを作用させ、特色ある漬物やその素材を製造する研究した。平成4年度は、発酵食品中の酸生成微生物相を調べた。これを受け、平成5年度は、漬物用原料に利用可能な秋サケすり身を素材とした発酵食品の製造法を開発した。

2. 研究の成果

漬物、発酵ソーセージより酸生成菌を分離した。酸生成菌のほとんどが桿菌であることから、従来の風味の製品を製造するためには乳酸桿菌をスターターとして使用することが妥当ではないかと考えられた。一方、新たな風味を付与が乳酸球菌を使用することで可能であることが考えられた。

この結果をもとに、乳酸菌スターター（*P. acidilactici*、*Leu. mesenteroides*、*L. plantarum*、*Lac. lactis* subsp. *cremoris*）を用いて、秋サケすり身を発酵させ、漬物用素材を始め、様々な製品へ応用可能なサケ発酵ゲル化食品を開発した。製造したサケ発酵ゲル化食品は、市販の魚肉練り製品の一部と同等の弾力性を示した。色調はサケ独特のサーモンピンクの色調が活かされたものとなった。また、乳酸の酸味など発酵による風味とサケ独特の風味がうまく調和した仕上がりになった。さらに、使用する菌の種類を変えることで、弾力性や風味に多様性を持たせることができた。

なお、本研究によって開発されたサケ発酵ゲル化食品の製造法は特許出願済であり、論文は、日本食品工業学会誌に投稿中である。

発酵食品部発酵食品科 吉川修司 浅野行蔵 富永一哉

1. 研究の概要

スーパーマーケットやデパートでの衛生管理の姿勢が厳しくなっている。これは、消費者の清潔意識に根付くもで、食品衛生法に定められた以上の要求が製造メーカーに示されている。漬物についても大腸菌の数や一般生菌数など小売り店独自の納入基準を設ける傾向が広まってきた。今までと同じ製造方法では、これらの衛生管理の要請に合格できない場合も多い。道内漬物企業の生産を維持し、発展させるためには、製造工程全般を見た衛生管理が必要となっている。

漬物類は、ブランチングして殺菌するタイプの商品と野菜の緑を生かした生タイプの漬物とがある。前者の場合も、素材の色を生かすために弱い条件で殺菌される場合もあり、膨れ等の事故が報告されている。後者は、野菜の色の綺麗さから付加価値の高い重要な商品となっている。しかし、生の食品であるため、微生物数をゼロにすることはできない。

本研究では、北海道で生産されている漬物商品をより衛生的に製造するための方法を目的とした。

2. 研究の成果

生タイプの漬物は、小売り店の基準の中で重視されているのは、大腸菌を含んでいないことである。大腸菌群は、乳糖ブイヨン培地、BGLB培地での酸およびガス発生を調べた。ガスの発生したサンプルからさらに同培地、デゾキシコレート寒天培地、EMB寒天培地に移植し確認試験をおこなった。顕微鏡での観察、グラム染色も行った。真性大腸菌は、EC培地で44.5℃の生育で判定した。一般生菌数は、標準寒天培地で生育した集落を計測した。

漬物工場内での微生物の採取には、フードスタンプ（日水製業）の一般生菌用、大腸菌用、ブドウ球菌用を用いた。

ある漬物工場を調査した結果、発酵させて作られる素材に問題があることが判明した。元の原料は、加熱工程があるので大腸菌は検出されないが、混合・発酵段階で汚染されている可能性が大きいことを突き止めた。

この漬物素材の製造工程を改善した。即ち、原料組成を変更すると共に発酵温度と時間を変更した結果、大腸菌群は検出されなくなった。また、商品寿命も従来の1週間から10日へと伸びた。

1. 研究の概要

食品の加工手段に微生物を用いると、特徴のある製品を作ることができる。

“いずし”など水産物を使用した漬物は、魚独特のうまみと発酵のうまみが調和した道民に親しまれると共に、近年道外での人気も高い。そのほか魚を発酵させた食品には、古くから親しまれている秋田県の特産物である“しょつつる”などがある。このような水産発酵食品の優れた味を農産物と水産物などの素材を用いた漬物（以下、複合素材漬物と呼ぶ）に活かすことができれば、魅力のある食品を開発することができる。しかし、微生物を利用して、魚介類も原料とした漬物を製造する研究はあまり行われていない。本研究では、複合素材漬物の風味を生かした漬物用調味液を生産するために、微生物を用いた製造法の研究を行った。

2. 研究の成果

複合素材漬け物の発酵に関与する菌は、乳酸菌と酵母であることから、酵母の発酵条件と水産物の発酵に適した乳酸菌の選抜を行った。

平成4年度は、酵母の発酵条件を検討した。発酵素材は、サケ頭部のペーストを用いた。酵母の発酵条件は、初発酵母濃度、 5×10^7 /g.ペースト、初発糖濃度、15%が適当であった。また、窒素源濃度による発酵への影響は見られなかった。

平成5年度は、水産物の発酵に適した乳酸菌の選抜と発酵試験を行った。乳酸菌の選抜は、基準菌株から生育の良好なラクトバチルス・プランタラム、ロイコノストックメセンテロイデス、ペディオコッカス・アシディラクティシイを選択した。また、発酵乳（ケフィール）より生育が良く香気成分に優れた菌株7株を選抜した。分離菌株を16SrRNAをコードする染色体DNAの配列を一部決定するなどし、分離菌株をすべてラクトバチルス・プランタラムと同定した。

これら選抜した菌株をサケ頭部のペーストに接種した結果、分離菌株のうち1株が基準菌株よりも酸生成能力、発酵産物の香気に優れ、水産物を発酵させる微生物として適していた。分離菌株は発酵のかなり初期の段階に、しかも急激にpHを低下させる性質があり、漬物以外にも様々な発酵食品に利用可能と考えている。

以上の結果から、酵母と乳酸菌を組み合わせて水産物を発酵させる条件が設定できた。この結果を応用することで、新しいタイプの発酵調味料が製造できる可能性がある。

1 研究の概要

電磁波（マイクロ波、遠赤外線）を熱源とした乾燥方法について、熱風乾燥や真空凍結乾燥と比較しながらそれらの乾燥特性を把握するとともに、応用の可能性について検討を行った。試料は、マイタケ、たまねぎを中心として用いた。

2 研究の成果

マイタケは約3kgの株と約300gの細断株を、たまねぎは約7mm厚のスライスをそれぞれ試料とし、以下の操作条件で乾燥を行った。

- 1) マイクロ波減圧乾燥：圧力 60torr、マイクロ波出力 0.5、1.0、1.5 kw
- 2) 遠赤外線乾燥：圧力 60、760torr、ヒーター温度60、150℃、品温制御50℃
- 3) 熱風乾燥：送風温度50℃、送風速度0.5m/sec
- 4) 凍結乾燥：予備凍結温度-30℃、棚加熱温度25℃、最高到達真空度0.01torr

マイクロ波減圧乾燥、遠赤外線乾燥、熱風乾燥については、経時的に重量を測定し乾燥特性曲線を求め、品温についても連続的に計測した。また、得られた乾燥物について、含水率、水分活性、復水性、収縮率、SEMによる形状観察などを行い品質を比較評価した。

試験の結果、マイクロ波減圧乾燥における特性として、典型的な予熱、恒率、減率乾燥の3期間が認められた。また、恒率乾燥期間における品温は操作圧力の水の沸点で推移し、乾燥速度はマイクロ波出力にほぼ比例し、他の乾燥法と比較して速いものであった。減率乾燥期間では品温の上昇が大きく焦げを生じたが、マイクロ波出力と品温を制御することにより、焦げの発生を回避し仕上げ乾燥が可能となった。以上の特性は、試料の種類、形状によらず同様に認められた。

遠赤外線乾燥では、マイタケのような複雑な形状の試料では乾燥時間を要したが、比較的試料厚の薄い場合は放射伝熱の特性により熱風乾燥よりも効率的な乾燥が可能であった。

乾燥品の品質については、総合的に凍結乾燥品が最も良好な結果であったが、マイクロ波減圧乾燥、遠赤外線乾燥においても、一般に用いられる熱風乾燥と比較した場合、同等の品質であり、効率的な乾燥法という観点から有利性が認められた。

電磁波を用いた乾燥法は、試料形状によらず効率的な乾燥が可能であること、品温や供給熱源を制御することにより従来の乾燥法と同等の良好な品質の乾燥品が得られることから、乾燥工程の合理化には有効な方法と考えられた。

1 研究の概要

2軸エクストルーダーを用いて「100%そば」を製造する上で、含水率、スクリュウ形状、バレル温度それぞれが製品の物性に及ぼす影響、またそば粉中のでんぷんの α 化度とその場合の強度について調べた。さらに微細構造の観察、タンパク質の変化を調べるとともにダイの口径を換え実際にそばの試作を行った。

2 これまでの経過

2軸エクストルーダー（神戸製鋼所、TCO-30、L/D=24）に ϕ 2mmまたは ϕ 1mm（2穴）の膨化ダイを装着し、バレル温度は50~100℃、スクリュウ回転数は100~300rpm、添加水量は0.4~1.0L/h、原料供給量は3kg/hとした。運転条件と製品強度の関係については、含水率が低くなるに従い強度は増し、またバレル温度が高くなると同様に強度も増した。この結果より「100%そば」の場合、つなぎの役割を果たすのはそば中の α 化でんぷんであると考えた。この推測に基づき製品の α 化度を ^{13}C -NMRにて、また微細構造の観察をSEMにて行った。この結果、ゆで製品の α 化度はほぼ90~100%であるのに対し、生製品は糊化温度以上の運転では40~70%、それ以下の運転では0%であった。またSEM観察でも糊化温度以下ででんぷん粒がはっきり観察できるのに対し、糊化温度以上ではでんぷん粒の溶けた痕跡が観察された。さらに装置内でのタンパク質の変化を調べるため原料と製品、それに装置内3点でサンプリングした試料のSDS-PAGEを行った。しかしタンパク質の変性温度に比べ運転温度が低いため、全ての試料において変化は見られなかった。

以上の点から「100%そば」の製造に際し、その物性に一番大きな影響を与える要因はでんぷんの α 化であり、エクストルーダーを用いた場合、運転温度の制御が容易であるため、一定の品質を保持した製品の連続性像が可能であると判断した。

3 平成6年度計画

現状の技術でほぼ「100%そば」の製造が可能であると考えられるが、製品のコシを含めたテクスチャーを考えた場合、「混練」という過程が現在のところ不足であると考えられる。このためスクリュウ形状の再考を含め、混練行程の見直しが必要であると思われるので、当面この点を詰めていく。また、5年度までに得たノウハウを生かし、チホク小麦などを原料にしたスパゲティやうどんなどの製造試験を行うとともに、膨化食品製造の継続や大豆などを用いた組織化物（疑似ビーフジャーキー）の製造試験を行う予定である。

1 研究の概要

膜を用いた分離・濃縮技術は相変化を伴わず、食品成分の品質劣化及び濃縮工程中のエネルギー消費量が少ないという利点があり、果汁・乳製品を中心に近年様々な研究が行われている。当研究では、メロン果汁を様々な方法で前処理（ペクチン、パルプ質等高分子の除去）し、膜で清澄化したときの透明度、糖度、香気成分の変化を調べた。またそのときの膜の処理時間経過における性能の劣化度合いを調べた。

2 これまでの経過

メロンの果肉部分をジューサーにかけ果汁を得た後、次の方法で清澄化した。1として果汁を遠心分離にかけ高分子物質を除去し、その後UF膜（NTU-2120）で清澄化。2として果汁にペクチナーゼとセルラーゼを反応させ高分子を分解した後、UF処理。3として果汁をMF膜（NTF-5205）にかけた後、UF処理。4として高分子除去をせず直接UF処理。以上により得られた清澄果汁の分析は、清澄化度については分光光度計を用い原液との比較で、糖度については糖度計で、また香気成分についてはヘッドスペース法を用いたガスクロマトグラフィーにより測定した。

その結果糖度の変化については目立った違いはなかったが、透明度（吸光度）についてはMF法において約50倍を示し、以下遠心分離（約3倍）、酵素処理（変化なし）と続くが、UF膜にかけるとほぼ同じ値に落ちついた。これはファウリングや作業効率を考えない場合、前処理としてMF膜が最も高分子除去に適している事を意味する。またUF膜での処理時間では、MF膜法及び遠心分離法が酵素処理法や前処理なしに比べ、4～8倍単位時間処理量で上回った。

以上において膜を用いた研究を行う場合、目的に応じた膜の選択はもちろん重要であるが、そのうえで問題になってくるのが処理時間の経過に伴う膜のファウリングである。このファウリングの防止には高分子物質の効率的な除去や、ファウリングしづらい膜モジュールの選択使用が今後の検討課題となっている。

3 平成6年度計画

清澄化工程についてはファウリングの低減を目的に、膜モジュールの選択、前処理工程の再考を、また濃縮工程においては、逆浸透膜、低阻止率逆浸透膜を組み合わせた多段階高濃度濃縮工程の研究を行う予定である。

1 研究の概要

近年超高压装置の技術が発達し、色々な分野で生産手段として使われるようになり、数千気圧の高圧を加熱に代わって食品の調理、加工、殺菌、保蔵への利用研究が注目されている。本研究は高圧処理プロセスを食品加工に利用することにより、食品素材の元の風味、香り、ビタミンなどを残した、今までにない食感を持った食品の開発を目的とした。前年度は微生物に対する高圧の効果試験とし酵母と生乳の高圧処理を行った。またタンパク質に対する圧力効果の試験として豆乳のゲル化について検討した。卵白は低温加熱殺菌によっても起泡性、乳化性が低下する問題があるため、本年度は高圧処理により卵白の物性変化を起こさない殺菌効果について、サルモネラ菌を用いて検討を行った。また大腸菌の圧力殺菌についても調べた。

2 これまでの経過

高圧処理は温度8~50℃加圧時間1秒~30分、200~600MPaの静水圧を加えた。供試菌はSalmonella enteritidis IF03313、Salmonella typhimurium IF014193を用いた。これを液体培地（1.0%ペプトン、0.2%酵母エキス、0.1%MgSO₄・7H₂O、pH7.0）にて37℃にて18時間培養後、4000G、10分間遠心分離にて集菌し、市販の卵の白身に添加した。この卵白をプラスチック容器に密封し加圧処理を行い、生菌数を測定した。加圧処理後の物性測定方法として、濁度は分光光度計を用いて660nmの吸光度を測定した。起泡性はハンドミキサーで約900rpmで6分間泡立てた後直ちにその密度を測定、体積増加率で表した。さらに¹H NMR（日本電子製EX-270）のスペクトルを測定する事により卵白の変性を推定しようと試みた。

卵白を、処理温度を変えて各圧力で高圧処理し物性変化を検討した結果、温度の影響は小さいが、圧力増加とともに物性も大きく変化した。200MPa・30分、300MPa・5分、400MPa・1分以内では吸光度が0.2以下で物性変化も小さかった。サルモネラの殺菌に関しては温度圧力併用効果並びに加圧の反復処理効果が表れた。特に反復効果においては物性変化はわずかであるが殺菌効果は著しく上昇し、300MPa1分5回の反復処理で殺菌が可能であった。NMRスペクトルの結果、圧力変化にともない0.8ppmと2.1ppm付近のピークの変化が確認され、300MPa以上で急激に増大した。これは卵白のタンパク質の圧力変性による高次構造の変化によるものと推定される。大腸菌については400MPa 10分間の処理で死滅した。

3 平成6年度計画

タンパク質（大豆、卵白、生乳、その他）の高圧処理による新規食品の開発。
果実、果汁を用いたゲル状食品の開発。
乳製品、魚介類などの品質及び保存性の向上における高圧処理の可能性について。

新規乳酸菌宿主ベクター系の構築と食品加工への利用に関する試験研究 (H4~H6)

応用技術部生物工学科 池田隆幸 八十川大輔 長島浩二

1. 研究の概要

乳酸菌は多くの発酵食品製造に関与する重要な菌である。特に本道においては、各種乳製品、味噌、醤油、漬物などの乳酸菌関与食品の生産額が食品工業出荷額の約15%を占めている。これらの食品の付加価値をさらに高めるために、乳酸菌改良技術の確立は極めて重要な研究課題の一つである。中でも、味噌、醤油、漬物などの農産品発酵食品に極めて重要な役割を果たしている *Pediococcus* 属の育種改良技術は、乳関係の乳酸菌に比べて非常に研究が遅れている。一方、遺伝子組換え技術は近年急速に発展した微生物育種改良技術であり、新規食品の開発や食品製造プロセスの改善のためには必要不可欠な先端技術である。この様な観点から、本試験研究は *Pediococcus* 属を中心とする乳酸菌の育種改良のための宿主ベクター系の開発と有用形質の探索導入技術を確立し、食品工業への応用を目的として行っている。最初に、*Pediococcus* 属からプラスミドの検索を行い、ベクターとしての利用可能性を検討した。

2. これまでの経過

従来の乳酸菌プラスミド分離法を用いた場合、溶菌が起らずプラスミドが得られなかったため、プラスミドの分離方法を開発した。その結果、プラスミド分離方法として、培養時におけるグリシンの添加、アルカリによる菌体洗浄、N-アセチルムラミダーゼの利用などによって比較的短時間に一定量のプラスミドを得ることが可能になった。次に、この方法を用いてベクターに利用可能なプラスミドを得るため *P.halophilus*、*P.acidolactici*、*P.pentosaceus* 等から、プラスミドのスクリーニングを行った。その結果、*P.halophilus* JCM5888株に約8kbのプラスミドを検出することができた。このプラスミドは、*P.halophilus* JCM5888株中に存在する唯一の小型のプラスミドであることから、ベクター開発に適していると考えられた。

3. 平成6年度計画

これまで、自然界等からプラスミド分離方法の確立及びプラスミドの検索を行い、その中からベクターとして利用可能なプラスミドを数種得ることができた。本年度は、以下の項目について検討する。

- (1) プラスミド上にマーカー遺伝子を連結し、乳酸菌の形質転換条件を検討する。
- (2) 有用形質を付与し、乳酸菌宿主内での発現検討を行う。
- (3) 育種乳酸菌の安全性を検討する。

細胞融合による有用食品微生物の開発と利用に関する試験研究 (H4-H6)

応用技術部生物工学科 長島浩二 八十川大輔 中川良二

1. 研究の概要

紅麴菌 (*Monascus* 属) は古来より中国、台湾などで醸造食品の製品に用いられてきたカビの一種である。本菌は色調、香り、アルコール生産能などの面で他の麴菌にない特徴を持っていること、また、ある種の紅麴菌が生理活性物質を生産することから、本菌の特徴を生かした食品の開発が活発化している。しかし、紅麴菌は黄麴菌に比べてアミラーゼ活性が弱く、増殖も遅いという問題点があり、育種が望まれている。本研究では、紅麴菌を利用した特色ある食品を開発するために、本菌の細胞融合技術の確立とこの技術を用いた育種を目指している。本年度は、昨年度に単離した紅麴菌変異株の栄養要求性の同定とこの変異株からフコトフラストを調製する条件の検討を行った。

2. これまでの経過

昨年度、*M. pilosus* および *M. purpureus* の胞子を紫外線処理し、栄養要求性変異株候補をそれぞれ3株および11株単離した。本年度はこれら変異株の栄養要求性の同定を行なった。まず、アミノ酸を要求するものとビタミン・核酸塩基を要求するものと大きく分ける目的で前同定試験を行なった。この試験で栄養要求性変異株であることが明確になったもののうち要求栄養素の絞り込みが容易なものについてさらに詳しい試験を行ない、要求栄養素を決定した。その結果、*M. pilosus* の変異株のうち1株はビタミン要求性であり、*M. purpureus* の変異株のうち3株はそれぞれニコチン酸、ロイシンおよびp-アミノ安息香酸要求性であることがわかった。

これら変異株から *M. pilosus* 1a-2 (ビタミン要求性) と *M. purpureus* 2e-5 (ロイシン要求性) を選び、フコトフラスト調製条件の検討を行った。既報を参考にして以下の条件で調製を試みた。すなわち、培養液としてhennerberg (HB) 培地を、細胞壁消化酵素としてウスキザイム (2%濃度)、浸透圧調整液として0.6M硫酸アモニウムを含む50mMマリン酸緩衝液 (pH5.5) を用いた。*M. purpureus* 2e-5では、この条件において2~3時間処理で 10^7 個以上のフコトフラストが得られた。*M. pilosus* 1a-2では、培地をHB+酵母エキスに、酵素をウスキザイムに代えた場合に $2\sim4 \times 10^6$ 個のフコトフラストが調製できた。以上の条件で調製されたフコトフラストの再生率はいずれも20%前後であった。

3. 平成6年度計画

- 1) *A. oryzae* の変異株についてフコトフラスト調製条件の検討を行う。
- 2) *A. oryzae* と *M. pilosus* あるいは *A. oryzae* と *M. purpureus* の間で細胞融合を行う。
- 3) 得られた融合の特性を調べると共にこれを使って製麴を行う。

遺伝子操作技術を利用した糖質代謝酵素の生産及び当該酵素の食品工業への利用に関する試験研究 (H4～H6)

応用技術部生物工学科 八十川大輔 中川良二 池田隆幸 長島浩二

1. 研究の概要

酵素は、道内食品工業における廃棄物の処理コストの軽減及び有効利用、道産未利用生物資源の有効利用、製品の付加価値向上、及び機能性を付与した新製品の開発等に有用と考えられる。現状では食品加工用の酵素は高価であり、必ずしも有効に利用されているとはいえない。

遺伝子操作技術は1)酵素の性質を改良する、2)菌体当たりの生産量を増大する、3)精製過程を簡略化する、などに非常に有効な技術であるが、道内の業界にはまだ定着していない。

本研究は、遺伝子操作技術を用いた安価な酵素の大量生産技術の確立を目的としている。

2. これまでの経過

昨年度、*Corticium rolfsii*の産生するグルカナーゼを、電気泳動的に単一なバンドとなるまで精製した。今年度は当酵素の部分アミノ酸配列を決定中である。

また本菌株からRNAを調製した。現在cDNAライブラリーの作製中である。

3. 平成6年度計画

- 1) 部分アミノ酸配列を決定し、この情報をもとにプローブを作製する。
- 2) cDNAライブラリーを作製し、1)で作製したプローブを用いてクローニングを行う。
- 3) 取得したクローンの塩基配列を決定する。

1. 研究の概要

レクチンは特定の構造を持った糖に結合し、血球や細胞を凝集したり、多糖類や糖蛋白質を沈降させる特性をもつ蛋白質で、植物、動物、微生物など広く生物界に存在している。これらレクチンは“糖鎖を認識する天然のモノクローナル抗体”とも言われ、医学分野を中心に複合糖質や細胞の分離、分画、検出などに応用され、成果を上げている。食品業界においても、レクチンを使って物質を分離・精製しようとする試みや食品中の微生物を加熱せずに除去したり、分離・検出しようという考えが出てきている。我々は短期間で常に一定の原料を供給できる細胞培養技術に着目し、道内で栽培、或いは自生している植物を用いて培養細胞を誘導し、レクチン様蛋白質を産生させると共に、得られたレクチン様蛋白質を食品の加工分野へ利用することを目的に本研究を行っている。

2. これまでの経過

これまでにアルファルファ幼葉由来の液体培養細胞及びキクイモ塊茎由来のカルス細胞を誘導し、その培養細胞中のレクチン様蛋白質について、以下の結果を得ている。

アルファルファ液体培養細胞は、1.0mg/ℓ ナフタレン酢酸、1.0mg/ℓ ベンジルアミノプリンを含むムラシゲ・スクッグ(MS)培地を用い、26℃、30日間、85回転/分、暗所の条件で振盪培養し誘導した。この条件で、培地1ℓ 当たり約50gの細胞が得られた。この細胞の界面活性剤抽出画分にレクチン活性が認められた。レクチン活性は2倍段階希釈系列によるウサギ赤血球の凝集反応を判定する方法で行った。本レクチンはメリビオースに特異性を示し、金属イオン要求性であった。

キクイモのカルスは塊茎から1.0mg/ℓ ナフタレン酢酸、0.2mg/ℓ ベンジルアミノプリンを含むMS寒天培地を用い、26℃、40日間、暗所で静置培養し、誘導した。この条件で、培地1ℓ 当たり約100gの細胞が得られ、レクチン様活性はウサギ赤血球の凝集反応を用いて測定した。その結果、活性は可溶性画分に認められた。本レクチン様活性は長期冷蔵保存にも安定であった。

3. 平成6年度計画

食品加工における微生物制御へのレクチンの利用を検討する。具体的には、乳酸菌、酵母、かびに対する凝集反応及び増殖抑制効果、蛍光標識レクチンによる微生物の検出、レクチンの固定化による再利用等を試みる。

1-3 共同研究

・道立相互共同研究

ギョウジャニンニクの作物化に関する研究 (H5~H7)

加工食品部農産食品科 田中 彰 田中常雄

1. 研究の概要

ギョウジャニンニクは古くから北国ならではの山菜として重宝されており、近年、その成分に薬理効果があることが明らかとなり、北方系機能性食品としての評価が一層高まっている。しかしながら、その供給源はほとんど山採りに依存していて、栽培研究は始まったばかりである。また、食品素材としての研究も少なく、栄養成分についての詳細な報告はなかった。そこで、ギョウジャニンニクの栄養成分を明らかにすることによって食品素材としての性質を解明すると共に、栽培と山採り、産地間の比較を行った。

2. これまでの経過

道内7カ所から採取したギョウジャニンニクについて、その成分分析を行った結果、他の野菜と比べて大きな違いは見られなかったが、CaやFe、ビタミンCなどは比較的高い値を示した。また、栽培と山採りを比較した結果、一般成分、無機質には違いは見られなかったが、ビタミン類には多少の違いが見られた。ビタミンCについては山採りの方が栽培よりも多いとの報告があるが、本研究では100gあたりの平均で栽培が75mg、山採りが46mgとむしろ栽培の方が多く、栽培が山採りよりも少ないとは一概には言えなかった。産地間で比較した結果、各成分に違いが見られ、特にCaやP、ビタミン類で違いが大きく、ギョウジャニンニクの系統や施肥条件などの原因が考えられる。ピルビン酸は栽培と山採りでは違いがなかったが、産地別では100gあたり約16~40mgの違いが見られた。

3. 平成6年度計画

前年度行った分析で、搾汁液のpHが6付近と比較的高かったことから、塩基性で凝固するコンニャクマンナンを利用したゲル状食品などの試作を検討する。その際、ギョウジャニンニクのもつ生理活性物質であるアリシンの効果を強化し、香気成分をおさえる目的で、ビタミンB1を添加し、色、味、香気成分の分析、保存試験を行う。また、前年度の産地別成分の違いの原因を究明し、あわせて道立十勝農業試験場で行っている系統選抜を進めていく目的で、系統別、施肥別の試料についてビタミンCやピルビン酸、無機成分についての分析を行う。

(共同研究機関 道立十勝農業試験場)

1. 研究の概要

高速液体クロマトグラフィー (HPLC) に使用する分離カラムにおけるハイドロキシアパタイト (HAp) のアプリケーションでは、たんぱくと核酸の分離が良く知られている。そのうち、酵素等の多様な生理活性物質を含むたんぱくを素材として、工業試験場で作成したHApへの吸着を、バッチ法により試験した。

分離たんぱくの測定法としてよく使われている方法を大別すると、紫外部におけるたんぱくの特異吸収を利用するもの、発色試薬とたんぱくの結合を利用するもの、そしてたんぱくの生理活性を利用するものがある。以上の3つの手法から今回の試験では、①たんぱくに含まれるチロシン残基等の特異吸収に基づく280nmを測定する方法、②チロシン残基等のフェノール試薬との反応物の660nmの吸収を測定する方法、③酵素活性を持つたんぱくによるバイオアッセー法で、HApのたんぱく吸着能を検討した。

2. これまでの経過

OD280nmの測定では、卵白アルブミンは試薬のHApに僅かに吸着される以外は、ほとんど吸着されないように見えた。これに対して、ペクチナーゼとアクチナーゼは軽度に、牛血清アルブミン (BSA) とリゾチームは非常によく、HApに吸着されているように見えた。BSAに対する吸着能は、和光試薬 = 100% HAp > 50% HAp、リゾチームに対しては100% HAp > = 50% HAp > 和光試薬となった。

一方、Lowry法による測定では、卵白アルブミンとアクチナーゼはいずれのHApにもほとんど吸着されていなかった。ペクチナーゼは僅かに、BSAは非常に良くHApに吸着されていた。リゾチームは50%及び100% HApには軽度に吸着されていたが、試薬のHApには全く吸着されなかった。BSAに対する吸着能は、100% HAp > 50% HAp > = 和光試薬となり、OD280nmの場合と大きく異なった。

バイオ・アッセーでは、HApを添加した被検液の方が高い活性を示し、吸着による活性の減少は確認できなかった。

3. 平成6年度計画

今回使用したHApは、対照の試薬も含めて3種類であった。今後は、物理的な強度を付与したタイプのHApも含めて試験を行う。さらに、異なったたんぱくについて吸着試験を行う。加えて、吸着したたんぱくの脱離条件、例えば塩の種類、塩濃度等について検討を行う。

HApには、微生物菌体に対する吸着能があることが知られている。この性質を利用した、微生物の分離・同定の可能性についても検討する。

・産学官共同研究

バイオテクノロジーによる発酵食品の開発

－ 紅麹菌を利用した味噌の発酵試験 － (H4～H6)

発酵食品部調味食品科 宇野豊子 奥村幸広 本堂正明

1. 研究の概要

黄麹菌の製麹日数は2~3日であるが、紅麹菌は増殖が遅いため、7日前後必要とする。従って製麹途中で黄麹菌に汚染されやすい。また紅麹の α -D-グルコサミンナーゼ活性は黄麹と遜色ないが、糖化力は黄麹に比べると弱いため、紅麹単独の味噌醸造は非常に困難と考えられている。そこで今年度は、紅麹の製麹法について、①無菌的環境の簡単な製麹装置を工夫すること、②黄麹菌の増殖を抑えること、③紅麹の酵素活性を高めることなどを検討した。

2. これまでの経過

1)除菌フィルター付き容器を用いた製麹；*Monascus anka*IF04478の変異株を用いて種麹を調製した。製麹は湿度70%・30℃の温醸室に設置した除菌空気送風機(airmac)付き保管容器(クリアスペースSRB-8型)内で行った。装置内の上中下段の棚に殺菌済み麹蓋を置き、これに蒸し米を入れ、放冷後種麹を添加して、①上段には蒸し米1kgに、0.1%酢酸添加、②中段には蒸し米900gに殺菌済みおから100g添加、③下段には蒸し米1kgの条件で製麹を行った。製麹中の α -D-グルコサミンナーゼ活性を測定した。

2)フィルターキャップ付き組織培養ビンを用いた製麹；①*M. anka*IF04478、②*M. pilosus*IF04480、③*M. purpureus*AHU9451の3種類の変異株を用いて種麹を調製した。製麹は恒温恒湿装置内で、37℃、95%湿度で行った。殺菌済み組織培養ビンに蒸し米を入れ、加熱殺菌放冷後、種麹を添加し、1)蒸し米、2)蒸し米に酢酸0.2ml添加、3)蒸し米にデカトラー抽出粉末5g添加、4)蒸し米に α -D-グルコサミンナーゼ-20g添加の4条件で製麹を行った。製麹における紅麹の α -D-グルコサミンナーゼと α -D-グルコサミンナーゼ活性を測定した。

1)除菌フィルター付き容器を用いた製麹試験；黄麹菌の汚染が観察された。黄麹菌の増殖抑制に酢酸添加を行ったが、0.1%濃度においては効果はなかった。おから添加処理で紅麹の α -D-グルコサミンナーゼ活性が増大した。

2)フィルターキャップ付き組織培養ビンを用いた製麹試験；*M. anka*のpH6.07 α -D-グルコサミンナーゼ活性は対照区で比べると*M. pilosus*と*M. purpureus*よりも非常に低かったが、その活性は α -D-グルコサミンナーゼ-添加で高められた。pH3.07 α -D-グルコサミンナーゼ活性はpH6.07 α -D-グルコサミンナーゼ活性の各紅麹の同一処理条件と比較して著しく高かった。また*M. anka*のpH3.07 α -D-グルコサミンナーゼ活性は α -D-グルコサミンナーゼ-添加で顕著に増加した。*M. anka*の α -D-グルコサミンナーゼ活性は α -D-グルコサミンナーゼ-添加で増加した。

3. 平成6年度計画

比較的無菌の状態下でより処理量が多く扱える真空加圧蒸練機を用いて、紅麹の製麹法を検討し、紅麹入り味噌の仕込み試験を行う。

(共同研究機関 北海道大学農学部 岩田醸造(株) 日本清酒(株) 福山醸造(株))

—細胞融合による紅麴菌の育種—

応用技術部生物工学科 長島浩二 池田隆幸 八十川大輔 中川良二

1. 研究の概要

紅麴菌 (*Monascus*属) は古来より中国、台湾などで醸造食品の製品に用いられてきたカビの一種である。日本においては、紅麴菌は天然色素としての利用にとどまっていたが、本菌が色調、香り、アルコール生産能などの面で他の麴菌にない特徴を持っていること、また、最近、ある種の紅麴菌が生理活性物質を生産することが知られるに至り、本菌の特徴を生かした食品の開発が活発化している。しかし、紅麴菌は黄麴菌に比べてアミラーゼ活性が弱く、増殖も遅いという問題点があり、育種が望まれている。本研究では、紅麴菌を利用した特色ある味噌を開発するために、本菌の細胞融合技術の確立とこの技術を用いた育種を目指している。本年までに、紅麴菌の栄養要求性変異株の単離、プロトプラストの調製法の検討を行い、細胞融合を実施した。

2. これまでの経過

M. anka と *M. pilosus* の栄養要求性変異株候補それぞれ8株および3株について栄養要求性の同定を行なった。まず、アミノ酸を要求するものとビタミン・核酸塩基を要求するものと大きく分ける目的で前同定試験を行なった。この試験で栄養要求性変異株であることが明確になったもののうち要求栄養素の絞り込みが容易なものについてさらに詳しい試験を行ない、要求栄養素を決定した。*M. anka* の変異株のうち5株はアミノ酸要求性であり、*M. pilosus* の変異株のうち1株はビタミン要求性であることがわかった。

これら変異株から *M. anka* 8b-5 (アミノ酸要求性) と *M. pilosus* 1a-2 (ビタミン要求性) を選び、プロトプラスト調製条件の検討を行った。既報を参考にして以下の条件で調製を試みた。すなわち、培養液としてポテト・デキストロス (PD) 培地を、細胞壁消化酵素としてウシサシム (2%濃度)、浸透圧調整液として0.6M硫酸アモニウムを含む50mMリン酸緩衝液 (pH5.5) を用いた。*M. anka* 8b-5の場合、この条件において2~3時間処理で 10^7 個を越えるプロトプラストが調製された。*M. pilosus* 1a-2では、培地をHB+酵母エキスに、酵素をウシサシムに代えた場合に $2\sim4\times 10^6$ 個のプロトプラストが調製できた。以上の条件で調製されたプロトプラストの再生率はいずれも20%前後であった。

前項で決めた条件でプロトプラストを調製し、*M. anka* 8b-5と *M. pilosus* 1a-2の間で細胞融合を行った結果、最小寒天培地で生育する融合株と思われるものが得られた。

3. 平成6年度計画

- 1) 得られたものが融合株であるかどうかを確認する。
- 2) 融合株の特性を調べると共にこれを使って製麴を行う。

(共同研究機関 北海道大学 福山醸造(株) 岩田醸造(株) 日本清酒(株))

1 研究の概要

本研究では、水産加工工程で発生する廃棄物の魚皮からコラーゲンを単離精製し、機能性膜などの高付加価値製品を開発することを目的とする。本年度は、魚皮コラーゲンの単離精製法と製膜法に関する基礎的検討を行った。

2 これまでの経過

試料にはマスの皮を用い、水で洗浄・細断後、クロロホルム/メタノール/水で脂質を抽出除去した。脱脂試料を0.2M酢酸溶液中にて24時間攪拌抽出し、遠心分離後、上澄を透析し、凍結乾燥することにより精製コラーゲンを得た。得られたコラーゲンの収率は原料固形分に対し約40%、タンパク質含量は約95%であった。また、酸溶媒中での粘度特性曲線の結果から、熱変性温度は15~20℃であることが確認された。

製膜は、2%コラーゲンの酢酸溶液をポリエステルシート上に1.2mm厚でキャストし、それを5℃で風乾する乾式と、飽和塩溶液に浸漬後水洗乾燥する湿式の2種類で行った。得られた膜については、膜厚の測定、表面および断面のSEMによる形状観察、熱収縮温度の測定を行った。また、物理・化学的強度を増すために各種架橋剤を用いて化学的架橋処理を施し、同様に熱収縮温度や引張り強度の測定を行った。その結果、乾式で得られた膜の膜厚は約20 μ m、表面は比較的平滑な状態であり、断面はランダムな層状構造であった。湿式で得られた膜の膜厚は約30 μ m、表面は乾式による膜に比べ凹凸が激しく、断面は緻密な層状構造を形成していた。熱収縮温度は、乾燥状態においては100℃付近まで変化は認められなかったのに対し、湿潤状態では約28℃で収縮を開始した。また、架橋処理を行った膜の湿潤状態での熱収縮開始温度は、架橋反応率の上昇に伴い高くなる傾向にあり、約50℃付近でほぼ一定となった。引張り強度は、100~800gfの範囲で分散しており架橋反応率との相関関係は認められなかった。

3 平成6年度計画

前年度の成果として得られた製膜技術を基に、一定品質の膜を得るために製膜の機械化を検討するとともに以下の試験を行う。

- ・膜の基礎特性の把握 ・機械的、化学的強度の測定
- ・化学的修飾方法の検討、機能性の付与 ・可食性の検討

(共同研究機関 北海道大学工学部 大同ほくさん(株)
北海道糖業(株) 和弘食品(株))

発酵食品部発酵食品科 浅野行蔵 富永一哉 吉川修司

1. 研究の概要

乳酸菌は、ヨーグルとチーズや漬物などの食品の熟成には、欠かせない微生物である。人工的に乳酸菌をスターターとして添加するが、自然界にも乳酸菌は多種類存在している。食品などの製造を安定化するためには、両者の乳酸菌が、発酵中や熟成中にどのような関係であるかを知ることが必要となる。即ち、スターター乳酸菌の有効性を検証するためには、自然界に存在する乳酸菌との競争関係を知ることが必要である。

そのために、目で見えない微生物をどのようにして区別するのか、特別の方法が必要となる。本研究では、乳酸菌の挙動をプラスミド・パターンなどのDNAレベルの違いを基に特定の乳酸菌を追跡する技術を開発することを目標とした。特に乳酸菌からのプラスミドの調製方法を開発した。

2. 研究の成果

雪印種苗(株)でスクリーニングしたサーレージ発酵用乳酸菌 *Lactobacillus casei* subsp. *rhamnosus* を主に供試した。また、牧草より分離された乳酸菌も用いて、それぞれの株をプラスミドのパターンによって識別する試みを行った。

乳酸菌を液体培養し、菌体を集め、酵素によって細胞壁を溶解し、不純物である蛋白質や多糖類を抽出操作の繰り返しで除去し、プラスミドDNAを調製し、アガロースゲル中で電気泳動し、紫外線下で観察し、プラスミドの大きさと数を比較した。

酵素によって細胞壁を溶解する溶菌の工程が最も困難であった。そのために、乳酸菌の溶菌方法を検討した。溶け易い菌体を得るために培地組成や培養時間を検討した。強制的に溶かす工夫として溶菌酵素の種類と使用条件、アルカリによる前処理なども検討した。海外の文献検索の他、東京農業大学の岡田教授にもお教えを願うなど、情報を集めた。

検討の結果、生育時間の若い菌を用いると溶菌が容易であった。培地にグリシンを添加するのも効果があった。また、菌体を集めた後のアルカリ処理も効果があった。

植物と相性の良いスターター用の乳酸菌については、溶菌手法を確立できた。この手法を用いて、実験農場のサイレージ内で発酵している牧草中の乳酸菌の動向を現在追跡中である。

(共同研究機関 雪印種苗株式会社 技術研究所)

発酵食品部発酵食品科 浅野行蔵 富永一哉 吉川修司

1. 研究の概要

ヨーロッパではスモモあるいはチェリーなどの、いわゆる小果樹類の果実を発酵させて蒸留し、ブランデーが造られている。北海道池田町では、ワイン生産のほかにも新規のアルコール飲料の開発に熱心であり、小果樹による酒類の開発も試みている。

小果樹類を原料にしたワインやブランデーは、ブドウを原料にしたものに比べ糖度が低かったり、酸が多かったり、あるいは、醸造した場合にバランスの良くない揮発成分が生成する事もある。このような揮発成分は、蒸留過程を経て濃縮され、ブランデーとしての質を低下させる場合がある。ブランデーの品質を向上させるために、小果樹類の醸造過程において、揮発成分、特にC1化合物の生成を抑制する、あるいは分解・除去する方法を研究した。

2. これまでの経過

発酵原料として小果樹類でペクチン含量が高く、またヨーロッパでも使用されているプラムを用いた。使用したプラムは、完熟したもので冷凍保存品を解凍後、果汁を調製して実験に供した。C1化合物を分解・除去する方法としては、特殊な微生物を利用する方法を、生成を抑制する方法としては、酵素を除去したり失活させる方法を試みた。

C1化合物資化性微生物を自然界（植物の花や葉）から分離を行った結果、*Methylobacterium* 属の微生物を野幌森林公園の植物の葉から分離した。さらに、京都大学保存株よりC1資化酵母6株を分与願い、これらの微生物を用い種々の条件で発酵を試みた。

一方、果汁を調製する際に果皮を除去したり、熱処理を行った後、ワインを醸造し、C1化合物の生成を調べ有効な結果を得た。

3. 平成6年度計画

実験室レベルの結果から、有効であった果皮除去や熱処理を用いてスケールアップテストを行い諸条件を検討する。蒸留した場合に優良な香気成分や味を持った製品が得られるかを試験する。

(共同研究機関 池田町ブドウ・ブドウ酒研究所)

1. 研究の概要

セルロースはあらゆる植物体の構成要素であり地球上で最も豊富な生物由来の資源と考えられている。また植物性食品中に含まれる非栄養成分であり、澱粉工場、豆腐工場、食用油生産工場においては産業廃棄物として問題となっている。

セルラーゼはセルロースをグルコース単位に分解する酵素群の総称で、セルロースからのエタノール生産など、セルロースを炭素源とする発酵生産での利用が検討されており、食品工業においても、特に餡、みりん様調味料の製造においてセルラーゼの利用が研究されている。

本研究では遺伝子組換えを用いて *Corticium rolfssii* の産生するセルラーゼのうちアビセラーゼを安価、簡便に大量生産する技術を確立することを目的としている。

2. これまでの経過

今回、*C. rolfssii* AHU 9627 からセルラーゼ遺伝子のクローニングを行うにあたり、まずセルラーゼ誘導培地で培養した培養上澄からアビセル分解活性を指標としてセルラーゼ（アビセラーゼ）を（粗）精製した。精製したアビセラーゼはクローニングの際のプローブ、プライマー等の作製の材料となり、更にクローニング後宿主細胞で発現させた際の確認に使用できる。

また、本菌株から全DNAを調製した。この全DNAは、既知のセルラーゼのセルロース結合領域のコンセンサス配列から作製したプライマーを用いたPCRの鋳型とした。PCR実験の結果、コンセンサス配列から推定される分子量の増幅産物が検出された。

3. 平成6年度計画

- 1) アビセラーゼの精製を完了し、部分アミノ酸配列を決定する。
- 2) アミノ酸配列の情報からプローブを作製し、クローニングを行う。
- 3) PCR増幅産物の塩基配列を決定し、セルロース結合領域のコンセンサス配列と相同であるかを確認する。
- 4) セルロース結合領域と相同性があればこの増幅産物をプローブとしてクローニングを行う。

(共同研究機関 合同酒精㈱)

1-5 受託研究

バレイシヨでん粉の高度利用技術の開発

(H1~H5)

発酵食品部調味食品科 宇野豊子 奥村幸広 本堂正明

1 研究の概要

バレイシヨでん粉の用途拡大を図るために、生でん粉分解酵素を含む各種酵素による効率的な分解条件および高度利用について検討した。これまで、GODO-CRA酵素(*Corticium rolfsii* AHU9627)を使用した、バレイシヨ生でん粉の酵素分解を試みてきた。その結果、限外ろ過を併用した酵素反応装置により、効果的な酵素分解を行うことができた。今年度は、バレイシヨ切片に直接酵素を作用させた。それにもなつて生じる、酵素分解残物であるバレイシヨ切片の物性変化について試験した。

2 研究の成果

(1) 酵素反応によるバレイシヨ切片の物性変化

剥皮したバレイシヨから3×3×0.1(cm)の切片を調製し、酵素液に浸漬してpH3.5・45℃で酵素分解を行った。酵素量は10U/gと50U/gの2種類を使用し、反応液は3ml/gとした。一定時間を経過した後、切片を水洗し加熱処理(85℃・15分)を行ったあとに物性を測定した。物性測定にはレオメーター(サン科学製CR-200D)を使用、感圧軸は球形のものを用いた。物性の指標としては、組織の強度を示す破断応力(単位はg)と、弾力性を示す弾性定数(単位はg/mm)の二つを使用した。

酵素反応にもなつて、破断応力、弾性定数ともに低下し、組織の軟化が起こることが明らかになった。特に50U/gで4時間反応させた場合に、物性の変化が顕著で、破断応力はControlの約1/2に、弾性定数は約1/3になった。

(2) バレイシヨ切片の厚さによる酵素反応と物性の変化

バレイシヨ切片(3×3cm)を、厚さ1、2、5mmに調製し、酵素濃度50U/gで4時間反応し、その後85℃・15分で加熱処理して物性を測定した。その結果、1mmおよび2mmでは物性が大きく変化したが、5mmのものでは小さな変化にとどまった。また、一定時間ごとに酵素反応液の一部を取り、酵素反応の生成物であるグルコース量を、Somogii-Nelson法により測定した。その結果、試料重量あたりでは1mmが最も酵素反応が進行したが、切片の表面積あたりでは2mmが最も酵素反応が進行した。また5mmでは、Controlと比べてほとんど酵素反応が進行していないことが明らかとなった。

本研究により、従来では困難であったバレイシヨ生でん粉の酵素分解が可能となった。また、厚さ2mm程度に調製したバレイシヨ切片に酵素を作用させることにより、従来と異なった物性を示すことがわかった。

(受託研究 農林水産省)

1. 研究の概要

β-グルコース増殖因子(フラクトオリゴ糖)や水溶性食物繊維(イヌリン・低分子フラクタン)としての機能を有し健康の維持・増進に有益であると言われているこれらの糖質が芋の塊茎に多量に含まれている。しかし現状は家畜の飼料として利用されているにすぎない。これを有効利用する方法として、塊茎から直接パウダーを調製する方法もあるが、食品利用を前提とすれば、塊茎を破碎搾汁し、汁液とパルプに分け、前者を食品用に分離精製し、後者を飼料用に乾燥回収する方法が得策と考えられる。しかし汁液は芋臭(海苔の佃煮の臭いに類似)が強いため、脱臭が必要である。粉末活性炭の単一処理では脱色清澄化は可能であるが、完全には臭いは取りきれない。そこで本研究では酵母と紅麹菌による微生物処理法による脱臭法を検討した。

2. 研究の成果

紅麹菌は *Monascus purpureus* AHU9451、酵母は協会酵母1号(OC-2)を用いた。紅麹菌培養では2.5%(w/v)のブドウ糖を補糖した。水1に汁液3の割合で希釈した汁液を用いた。加熱殺菌後、2.5%ブドウ糖添加汁液に一定量の菌数を添加し、25°C・150rpmの培養条件下で三角フラスコスケールで2・5・7日間それぞれ培養した。酵母による培養では、無添加・未希釈の未殺菌汁液と加熱殺菌汁液を用い、一定量の菌数を添加した。25°C・70rpmの条件で2・5日間それぞれ培養した。培養後遠心分離して上澄液の可溶性固形分(Brix%)、糖質成分、有機酸、pHを調べた。培養液の臭いや香りは官能審査で評価した。

1)未希釈汁液中の糖質と有機酸含量;ブドウ糖 0.5%、果糖 0.7%、ショ糖 0.9%、3糖 1.1%、4糖 0.9%、5糖 1.2%、6糖以上のオリゴ糖・フラクタン・イヌリンのトータルで10.2%、シュウ酸 0.5%、クエン酸 0.6%、リンゴ酸 0.2%であった。

2)加熱殺菌2.5%ブドウ糖添加希釈汁液を用いた紅麹菌培養;①希釈汁液のpHは培養前は5.7、7日間培養で6.4に上昇した。②Brix%は培養前は21.1、7日間培養のもので16.7に低下した。③単糖は100%資化されたが、それ以上の糖質はほとんど資化されないと考えられた。④エタノールは5日間培養で最も高く約0.5%であった。⑤芋臭は消失した。

3)未殺菌未希釈汁液を用いた酵母によるエタノール発酵;①汁液pHは培養前は6.4から5日間培養で5.2まで低下した。②Brix%は21.9から11.9まで低下した。③単糖に加えて、2糖とフラクトオリゴ糖も資化された。④エタノールが5日間培養で約2.9%生成された。⑤有機酸含量はクエン酸が培養中増加する傾向にあった。⑥芋臭は消失した。紅麹菌と酵母培養ともに酸味付与は期待できないが、脱臭は可能であった。発酵飲料もしくは発酵調味料素材としての可能性が示唆された。(受託研究 農林水産省)

2 技術普及・指導

2-1 食品加工相談室

食品製造企業等が行う新製品開発、新技術導入などの各種技術相談に応じる窓口として、「食品加工相談室」を開設する。

- 1 相談内容 食品加工に関すること
- 2 申し込み 随時
- 3 相談方法 電話、来所、文書いずれの方法でも可能
- 4 相談窓口 江別市文京台緑町589番地4 食品加工研究センター内

【平成5年度報告】

相談件数については、総数789件となっており、相談方法別にみると面接（来所者）が最も多く、食品製造企業等から気軽に相談が持ち込まれている。

また、相談内容については、加工方法、品質・評価、装置・機械など食品加工技術全般にわたる内容となっており、全道各地から相談が持ち込まれた。

- 1 相談件数 総件数 789件
- 2 相談方法 面接 429件
電話 327件
文書 33件

3 月別相談状況

区分 \ 月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
相談件数	109	66	101	68	49	51	70
面接	65	37	61	43	22	27	39
電話	35	24	40	25	19	20	30
文書	9	5			8	4	1

区分 \ 月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
相談件数	101	71	40	30	33	789
面接	60	36	18	10	11	429
電話	39	34	22	17	22	327
文書	2	1		3		33

2-2 食品工業技術高度化対策指導事業（現地技術指導）

食品製造企業等が行う新製品開発等を支援するため、各企業等からの依頼を受けて、研究員を派遣し、食品加工技術についての助言や指導を行う。

- 1 指導地域 道内各地
- 2 指導対象 道内食品製造企業、食品加工研究グループ等
- 3 申し込み 随時
- 4 指導依頼の方法 電話または文書
- 5 指導を行う者 センター研究員
- 6 費用 無料

【平成5年度報告】

全道各地において、117企業に対し延べ120日間、研究員を派遣し、製品開発、製造技術、保存技術、品質管理等についての助言や指導を行った。

- 1 指導企業数 117企業
- 2 指導日数 120日
- 3 支庁別指導状況

区分	指導企業数	指導日数	区分	指導企業数	指導日数
石狩支庁	29	29	網走支庁	3	6
渡島支庁	14	14	胆振支庁	10	10
後志支庁	8	8	日高支庁	7	7
空知支庁	21	21	十勝支庁	15	15
上川支庁	10	10	合計	117	120

2-3 技術アドバイザー指導事業

中小企業が独自では解決が困難な技術的な諸問題を解決するため、中小企業者からの依頼を受けて、技術アドバイザーを派遣し、食品加工技術についての助言や指導を行う。

- 1 指導対象分野 食品製造
- 2 申し込み 随時
- 3 指導依頼の方法 「技術アドバイザー指導事業依頼書」を当センターに提出する。
- 4 指導を行う者 北海道があらかじめ委嘱した技術アドバイザー
〈平成6年度技術アドバイザー〉

相澤	江村	佐々木	山内	悟達	博順	安小	藤笠	功原	和島	一邦	夫彦	内兼	山中	山保	幸全	均侯
----	----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

- 5 指導期間 年間10日以内
- 6 経費 無料
- 7 その他 企業秘密は厳守

【平成5年度報告】

全道各地域において、29企業に対し延べ93日間、技術アドバイザーを派遣し、製品開発、製造技術、保存技術、品質管理等についての助言や指導を行った。

○ 支庁別指導状況

区分	指導企業数	指導日数	区分	指導企業数	指導日数
石狩支庁	5	22	網走支庁	2	9
渡島支庁	1	5	胆振支庁	5	15
後志支庁	1	3	十勝支庁	1	3
空知支庁	3	7	根室支庁	2	2
上川支庁	9	27	合計	29	93

2-4 移動食品加工研究センター

道内食品工業の食品加工技術力の向上を図るため、「移動食品加工研究センター」を開催し、講習会や技術相談、技術指導等を行う。

- 1 開催地域 道内各地域
- 2 開催内容 (1)講習会(食品加工技術、商品企画等)
(2)試験研究成果発表会
(3)意見交換会
(4)展示会(パネル展、技術指導成果品の展示等)
(5)個別技術相談会
(6)現地技術指導 他
- 3 開催時期等 開催時期、場所、内容等については、各支庁等と協議の上、決定する。

【平成5年度報告】

13支庁管内において、「移動食品加工研究センター」を開催し、講習会や個別技術相談、技術指導などを行った。

開催支庁	開催地	開催年月日	主 内 容
渡島支庁	森 町	5.9.7 - 5.9.8	・講習会 ・意見交換会 ・個別技術相談会 ・現地技術指導 他
檜山支庁	江差町	6.2.28	
後志支庁	小樽市	5.8.24	
空知支庁	滝川市	5.10.8	
上川支庁	旭川市	6.2.8 - 6.2.9	
留萌支庁	留萌市	6.3.2 - 6.3.4	
宗谷支庁	稚内市	5.10.27 - 5.10.28	
網走支庁	北見市他	5.11.24 - 5.11.25	
胆振支庁	登別市	5.10.14 - 5.10.15	
日高支庁	浦河町他	5.11.30 - 5.12.1	
十勝支庁	帯広市	5.11.18 - 5.11.19	
釧路支庁	釧路市他	6.1.20 - 6.1.21	
根室支庁	根室市	6.2.21 - 6.2.22	
合 計		13支庁管内	

2-5 技術講習会

食品加工に関する新しい製造技術等について、外部講師やセンター研究員による講習を行う。

1 食品加工高度技術講習会

- (1) 開催場所 食品加工研究センター
- (2) 対象者 食品製造企業等の研究者、技術者等
- (3) 開催回数 年間2回（1回の講習期間－3日程度）
- (4) 開催方式 座学及び実技講習

2 地域食品技術講習会

- (1) 開催場所 食品加工研究センター
- (2) 対象者 市町村立等食品加工（研究）施設の技術指導者等
- (3) 開催回数 年間2回（1回の講習期間－3日程度）
- (4) 開催方式 座学及び実技講習

【平成5年度報告】

次のとおり技術講習会を開催した。

1 食品加工高度技術講習会

講習会の名称	開催年月日	参加者数
超臨界流体抽出分離技術講習会	6. 3.15 - 6. 3.16	16
微生物管理技術講習会	6. 3.17 - 6. 3.18	26

2 地域食品技術講習会

講習会の名称	開催年月日	参加者数
ジャム製造技術講習会	6. 2.15 - 6. 2.16	17
食品乾燥技術利用講習会	6. 2.17 - 6. 2.18	10

2-6 技術研修生の受入れ

食品製造企業等の技術者の資質向上を図るため、随時、研修生を受け入れる。

- 1 研修内容 食品加工に関する技術の修得
- 2 申し込み 随時
- 3 研修期間 原則として6ヶ月以内
- 4 費用 無料（ただし、研修に関する試料、消耗品などは企業負担）

【平成5年度報告】

22名の研修生を当センターに受け入れ、各種食品加工技術の向上を図った。

研 修 項 目	研 修 期 間	人 数	担 当 部
食品の新しい評価法及び各種分析技術	4. 1～ 9.30	1	応用技術部
食品加工における高圧処理技術	4. 1～ 6.30	1	応用技術部
大豆タンパク及びペプチドの精製技術	4. 1～ 4.20	1	応用技術部
微生物検査法	6. 1～ 8.31	2	発酵食品部
農産物加工技術	6. 7～ 6.18	1	加工食品部・応用技術部
アミノ酸分析技術	6.15～ 6.18	1	加工食品部
農産物加工、畜肉製品製造、大豆利用食品製造技術	7. 1～11.30	1	加工食品部・発酵食品部
農産物加工技術	7.12～ 7.26	1	加工食品部
食肉の変色防止技術	8. 2～ 9.30	1	加工食品部
味噌のアミノ酸分析技術	8. 9～ 1. 8	1	発酵食品部
トマトケチャップの製造技術	9. 1～10.30	1	応用技術部
動植物蛋白の酵素分解技術	9. 1～ 2.28	1	応用技術部
乳酸菌発酵食品の製造技術	10.18～10.29	1	加工食品部・発酵食品部
天然微量物質の食品素材への応用技術	10. 1～ 3.31	1	応用技術部
食品の新しい評価法及び各種分析技術	10. 1～ 3.31	1	応用技術部
畜肉製品製造技術	11. 1～11.30	1	加工食品部
微生物培養技術	12. 8～12.10	1	応用技術部
カルシウム強化食品等機能性食品の製造技術	1. 4～ 3.31	1	応用技術部
シリアル食品の製造技術	2. 7～ 3.31	1	応用技術部
微生物培養技術	2. 1～ 3.31	1	応用技術部
微生物培養技術	2.14～ 2.17	1	応用技術部
合 計		22	

2-7 試験測定検査機器及び加工機械の開放

食品製造企業等の研究開発を支援するため、試験測定検査機器や加工機械を開放する。

1 主な開放機器

- (1) 試験、測定及び検査機器 ガスクロマトグラフ質量分析計、核磁気共鳴装置、透過型電子顕微鏡、走査型電子顕微鏡、X線回折装置、近赤外分光分析計、高速液体クロマトグラフ、粒度分布測定装置、F値測定装置、原子吸光分光光度計、自記分光光度計 等
- (2) 加工機械 チーズ製造装置、エクストルーダー、超高压処理装置、薄膜真空蒸発装置、膜分離装置、遠赤外線減圧・常圧乾燥機、マイクロ波減圧乾燥機、噴霧乾燥機、加圧・減圧かくはん試験機、試料粉碎機、超遠心粉碎機 等
- (3) オープンラボラトリー施設 全自動食塩定量装置、全自動センイ分析装置、アルコールアナライザー、水分活性測定装置、K値測定装置 他
- (4) バイオテクノロジー開放試験室 クリーンベンチ、高压滅菌機、バイオリクター装置、恒温恒湿装置、顕微鏡及び画像解析装置 他

2 利用金額 1,860~47,060円/日

【平成5年度報告】

設備使用実績は次のとおり。

(単位：日)

試験測定 検査機器	加工機械	オープンラボ ラトリー施設	バイオテクノロジー開放試験室	合計
20	44	14	7	85

2-8 依頼試験分析

食品製造企業等からの依頼により、試験分析を行う。

- 1 依頼試験 一般生菌数、大腸菌群、耐熱性菌数、PH測定、粘度測定、色測定、比重測定、屈折率測定 等
- 2 依頼分析 灰分分析、水分分析、たんぱく質分析、脂質分析、繊維分析、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、有機酸組成分析、無機質分析 等
- 3 手数料金額 1,820~43,530円/件

【平成5年度報告】

次のとおり試験分析を行った。

区 分	申 込 件 数	項 目 数	検 体 数
試 験 分 析	58	165	105

2-9 食品加工リサーチプラザ

工業における業種別や技術別の共通課題の解決に当たるとともに、産学官の研究者や技術者の交流を図るとともに食品工業における技術共通課題の解決をめざし、随時、新しい研究会を設置する。

- 1 開催場所 食品加工研究センター
- 2 開催研究会 技術別及び業種別研究会

【平成5年度報告】

技術別、業種別に食品加工リサーチプラザを開催した。

区 分	研 究 会 名	開 催 年 月 日
食品加工リサーチプラザ	冷凍食品技術研究会	6. 1. 27
	ハスカップ研究会	5. 7. 13
		6. 1. 29
		6. 3. 22
	食肉加工研究会	6. 2. 22
	水産食品加工技術研究会	5. 8. 25
	調味食品研究会	5. 9. 14
		6. 2. 14
	漬物製造技術研究会	5. 5. 29
		6. 2. 14
	食品工学研究会	6. 1. 28
	バイオ食品研究会	6. 2. 14
合 計	8 研 究 会	

2-10 食品加工研究センター通信

食品加工技術に関する各種情報のデータベースを作成し、パソコン通信を利用した各種技術情報等の収集提供や情報交換を行う。

1 食品加工研究センター通信の内容

(1) データサービス

- ◆ 全国の国公立試験研究機関及び大学の食品加工関係研究報告書をキーワード等で検索し、その全文を会員のファックスで、即座に取り出すことができる。(ファクシミリメールサービスの登録が必要)
- ◆ 当センターが所蔵している図書、定期刊行物を知ることができる。
- ◆ 当センターが設置している試験研究機器類を知ることができる。
- ◆ 当センターの研究員に関する情報を取り出すことができる。
- ◆ 道商工労働観光部が作成したデザイナー情報カードの主な事業の概要報を取り出すことができる。
- ◆ 道商工労働観光部が作成した「北のブランド212」(道産品の紹介情報)を取り出すことができる。

(2) 電子掲示板

自分が言いたいこと、みんなに知ってもらいたいことを書き込んだり、他の会員が書いたものを読んだり、どなたでも自由にメッセージを交換できる公開の告知板。

当センターでは、講習会、講演会、展示会などの案内を行う。

(3) 電子メール

ネットワークを通じて、会員同士が特定の相手とメッセージのやり取りをすることができる。

2 会員加入手続き

「食品加工研究センター通信会員申込書」を当センターに提出する。

3 会費等 入会金・会費は無料

4 運用時間

原則として24時間運用(但し、年末年始及び毎週水曜日9:00~18:00は休止)

【平成5年度報告】

食品加工研究センター通信の加入状況等

会 員 数	ログイン件数	取 出 件 数	取 出 枚 数
177	453	35	209

2-11 技術情報の提供

【平成5年度報告】

- 1 技術情報誌「食加研だより」の発行
センターの業務案内、研究報告を中心とした技術情報を主な内容として、2回発行し、関係機関、団体などに提供した。
- 2 食品加工研究センター研究報告書の発行
開所一周年記念セミナーにおいて、試験研究成果発表会要旨集を発行した。
- 3 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、報告書類を一般に開放する。
 - (1) 図書・資料室利用時間
月曜日～金曜日 9:00～17:00

2-12 その他

【平成5年度報告】

1 講習会などへの講師派遣

市町村、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。

講習会等の名称	派遣日	派遣地	依頼者	派遣者
北海道醸造技術講演会	5.27	札幌市	北海道醸造技術研究会	富永 一哉
社会情報調査実習	6.4	札幌市	札幌学院大学	岩崎 達也
北海道醸造技術講演会	6.22	札幌市	北海道醸造技術研究会	長島 浩二
北海道味噌醤油技術講習会	7.23	江別市	北海道味噌醤油工業協同組合	宇野 豊子
農畜産加工研修会	7.28 7.29 7.30	江別市	北海道立農業大学校	井上 貞仁
平成5年度てん菜技術連絡研究会	7.29	札幌市	(財)甘味資源振興会	岩崎 達也
平成5年度改良普及員生活部門専門研修 (農畜産物利活用)	8.30 8.31 9.1	江別市	北海道農政部	岩崎 達也 田中 常雄 山田 康郎
ハ`イオ&食品工業研究会合同分科会	9.28	札幌市	ハ`イオ&食品工業研究会	清水 條資
食品衛生管理者講習会	11.18	江別市	北海道食品衛生管理者連絡協議会	井上 貞仁
平成5年度異分野交流会	12.7	札幌市	北海道商工労働観光部	清水 條資
農業問題懇談会	12.13	平取町	平取町農業振興対策協議会	清水 條資
包装基礎セミナー	1.28	札幌市	(社)日本包装技術協会北海道支部	山田 康郎
水産加工技術セミナー	2.22	札幌市	北海道水産物加工協同組合連合会	太田 智樹
ハ`イオテクノロジー入門セミナー	2.23 2.24	江別市	(財)北海道地域技術振興センター	長島 浩二 池田 降幸 八十川 大輔 中川 良二
鶴旭川産業高度化センターセミナー	3.18	旭川市	鶴旭川産業高度化センター	清水 條資
自家製ソーセイ`食品衛生責任者講習会	3.28 3.29	江別市	(社)北海道食品衛生協会	井上 貞仁
合 計		16 回		21 人

2 技術審査

国、団体等からの依頼を受けて、製品の品質や新開発技術の内容について、審査を行った。

内 容	依 頼 者	部 別 審 査 件 数			
		加 工 食品部	発 酵 食品部	応 用 技術部	計
技術改善補助金に係る技術審査	北海道通産局			1	1
推奨申請に係る技術審査（1次）	(社)優良道産品推奨協議会	7	1		8
推奨申請に係る技術審査（2次）	(社)優良道産品推奨協議会	12	64		76
研究開発助成に係る技術審査	(財)たくぎんフロンティア基金	1		1	2
たくぎんフロンティア奨励賞に係る技術審査	(財)たくぎんフロンティア基金	1		2	3
研究開発助成に係る技術審査	(財)札幌中小企業新技術研究助成基金	1		2	3
合 計		22	65	6	93

3 展示会・紹介展

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

展 示 会 等 の 名 称	主 催 者	開催地	開催期間
'93食加研展	食品加工研究センター	札幌市	8.26 ~ 8.27
'93試験研究機関おもしろ祭り	北海道	札幌市	10.19
'93北海道技術ビジネス交流会	(財)北海道地域技術振興センター	札幌市	1.28 ~ 1.29
食品加工関係試験研究機関合同成果発表会	北海道	札幌市	3.8

4 学会における発表

発 表 題 目	発 表 者	発表月日	発 表 学 会 名
シロサケ頭部プロテアーゼ分解物の降圧作用とACE阻害活性	太田 智樹	3. 29	(社) 日本食品工業学会
道産ジャムの品質調査	田中 常雄	3. 30	
道内ギョウジャニンニクの産地別成分比較	田中 彰		
高圧処理による卵白の殺菌と変性	山崎 邦雄		

5 出願中工業所有権「特許」

発 明 の 名 称	出 願 年 月 日	出 願 番 号
果実酒およびその製造方法	4. 12. 16	4-355233
水産発酵ゲル化食品およびその製造方法	5. 6. 30	5-189452
大豆の軟化法	5. 12. 22	5-346185

6 視察実績

平成5年度の視察者は、184団体、2,809人でセンター業務内容の説明、各施設の案内、懇談、意見交換等により普及指導に努めた。

○ 月別視察状況

区 分 \ 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
視 察 件 数	9	4	22	33	27	20	15
視 察 人 数	73	44	416	728	463	364	249

区 分 \ 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	計
視 察 件 数	16	11	8	8	11	184
視 察 人 数	219	110	58	40	45	2,809