

平成20年度事業報告
平成21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、良質で豊かな農林水産資源を背景に、道内工業出荷額の約4割を占めるなど、地域経済を支える重要な基幹産業の一つとして発展してきました。

食品加工研究センターは、平成4年に開設されて以来、本道における食品加工に関する技術と情報の拠点として、食品をテーマとしたさまざまな研究に取り組み、研究成果発表会や技術講習会を開催するなどして、その普及に努めてまいりました。

また、企業等が抱えるさまざまな技術課題を解消するため、企業等の技術相談に応じ、研究職員を工場等に派遣し、現地で助言するなど、各種の技術支援事業を実施してまいりました。

わが国経済のグローバル化が一層進み、ITやバイオテクノロジーなど、科学技術の分野の進歩の歩みには著しいものがあります。さらには、少子高齢化時代を迎え、ライフスタイルも変化し、とりわけ食品については、輸入品の増加、新商品・新製品開発の活発化、コスト競争の激化をはじめ、食の安心・安全や健康志向、少子高齢化、環境問題への関心の高まりなど、消費者ニーズが多様化して、本道食品工業を取り巻く環境は、大きく変化しております。

当センターでは、このような課題や環境の変化などに的確に対応した研究開発や技術支援を行うことを目的に、平成20年12月に、「安全安心で美味しく付加価値の高い食品づくり」を目指した新たなビジョンを策定し、本道食品工業のさらなる発展に向けた取り組みを展開することとしたところです。このビジョンでは、当センターの目指すべき方向として、研究については、①高付加価値化や食の安全への対応、②地域資源の活用、③新しい市場への対応、④先進的な食品技術の積極的な導入、⑤環境問題への適切な対応、また、技術支援については、その量的な拡大と質的な充実にも努めることとしたところです。さらに、大学や技術振興機関、中小企業支援機関、金融機関などと連携し、共同の取り組みを積極的に進め、北海道の食品加工の総合的な支援機関としてのコーディネート力を発展させることとしています。

昨年度は、道産小麦の高付加価値化やエゾシカ肉の加工技術開発、農産未利用資源を活用したメタボリックシンドローム予防食品の開発、キノコの糖脂質など機能性成分に関する研究などに取り組むとともに、過熱水蒸気処理技術、魚醤油製造技術など研究成果の道内企業への普及やきめ細かな技術支援を行いました。

今年度においては、米粉を活用した麺類の技術開発、チーズホエイの有効利用の研究、におい識別装置を用いた香り評価技術の研究などに取り組むとともに、魚肉発酵ペースト加工技術の普及促進など道内企業に対する技術支援を積極的に行うこととしております。

当センターでは、食品産業関係者をはじめ、道民の皆様のご理解、ご協力を得ながら、今後も効率的・効果的な研究開発に取り組み、その成果の普及を積極的に行い、道内食品工業のより一層の発展に努めていきたいと考えておりますので、多くの皆様のご利用をお願いいたします。

平成21年5月

北海道立食品加工研究センター
所長 岡田 一 憲

事業報告・事業計画

目 次

I 平成20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	
	・北方系小果樹シーベリーの成分特性と用途開発	2
	・伝統的発酵技術を用いた新規乳製品の開発	4
	・粉体加工技術を応用した新規搾油技術の開発	6
	・知床由来の食品製造向け微生物の探索に関する研究	8
	・新規乳酸菌を利用した植物性発酵食品の開発	10
	・農産加工食品製造への酵素利用に関する研究	12
	・発酵によりγ-アミノ酪酸(GABA)を増強した健康酒の開発	14
1-3	重点領域特別研究	
	・酵母・多糖を原料とした免疫賦活効果を有する栄養補助食品の開発	16
	・エゾシカ肉の品質評価と加工技術の開発	18
	・糖脂質を主とするきのこの機能性成分の効率的生産技術と素材加工技術の開発	20
1-4	外部資金活用研究	
	・機能性成分の医・薬・工・食分野における利活用	22
	・地域独自スターターを利用した高品質発酵乳製品の開発	24
	・機能性と感質に基づいたフードデザインシステム	26
	・道産ワイン製造残渣を用いたメタボリック症候群予防食品の開発	28
	・光触媒抗菌機能を有する有機樹脂基材の開発	30
	・ホタテ貝のひもや生殖巣を利用した発酵ペーストの製造法確立と保健機能性の解析	32
	・ナチュラルチーズの熟成工程における香気特性評価に関する研究	34
	・発酵乳製品の香気特性マッピング化による品質評価技術の開発	36
	・生体成分情報による生物種・産地鑑定とトレーサビリティ	38
	・十勝産雑豆酢を素材とした製品及び醸造副産物の有効利用技術の開発	40
	・ハスカップのラジカル性機能成分を安定化させた加工食品の開発	42
	・醤油及び発酵魚醤油製造用乾燥スターターの開発と応用	44
2	技術普及・支援	
2-1	食品加工相談室	46
2-2	食品工業技術高度化対策支援事業(現地技術支援)	48
2-3	技術支援事業(センター内技術支援)	49
2-4	食品品質管理技術向上支援事業	49

2-5	移動食品加工研究センター	50
2-6	技術講習会	51
2-7	技術研修生の受入れ	52
2-8	試験、測定及び検査機器並びに加工機械の開放	53
2-9	依頼試験・分析	54
2-10	その他	
(1)	技術審査	54
(2)	講習会などへの講師、審査員等の派遣	55
(3)	視察・見学	57
(4)	インキュベーションスペース貸与	57
(5)	研究会の開催	57
(6)	食品企業のためのトヨタ生産方式導入実践ゼミナール	58
(7)	連携	58
3	技術情報の提供	
3-1	研究成果発表会の開催	59
3-2	展示会等への出展	59
3-3	刊行物一覧	60
3-4	メールマガジンの配信	60
3-5	図書・資料室の開放	60
4	特許・学会発表等	
4-1	出願済「特許」	61
4-2	学会誌等への発表・寄稿	63
4-3	学会等における発表	64

II 平成21年度事業計画

1	平成21年度事業概要	
1-1	試験研究	65
1-2	技術支援	66
1-3	依頼試験・設備使用	67
2	試験研究	
2-1	試験研究課題一覧	68
2-2	一般試験研究	
	・道産小麦の特徴を活かした高付加価値食品の開発	69
	・米粉を活用した麺類への新規利用技術開発	69
	・機能性を有する道産きのこの高度利用に関する研究	69
	・水産乾製品における製造中の微生物制御に関する技術開発	70
	・中食市場や東アジアをターゲットにした洋風水産食品の加工技術開発	70

・消費者志向にマッチした漬け物の日持ち技術の開発	70
・におい識別装置を用いた道産発酵食品の香り評価技術に関する研究	71
・酵素分解・発酵技術を用いた水産低利用資源の高度利用に関する研究	71
・チーズホエイの有効利用に関する研究	71
・キシロサス菌を用いたもろみ様水産発酵物の開発	72
・酵素処理及び発酵技術を用いた大豆の新規用途開発に関する研究	72

2-3 重点領域特別研究

・農産未利用資源を活用したメタボリックシンドローム予防食品の開発	73
・水産糖脂質の抽出・精製とその特性を活かした多機能食品素材の開発	73
・北海地鶏の新飼育方式の開発とブランド向上	73
・野菜を原料とする低GI菓子製造技術の開発	74
・水を利用したマイクロ化学プロセスによる道産資源の高機能化	74
・老健施設・病院等において用いる高齢者にやさしい食品の加工技術の開発	74

2-4 外部資金活用研究

・資源用トウモロコシを利用した 大規模バイオエタノール製造拠点形成推進事業	75
--	----

III センター概要

1 予算及び事業概要	76
2 沿革	77
3 組織	77
4 施設	78
5 主な設備・機器	78
6 主な依頼試験・依頼分析	78
7 利用方法	79

I 平成20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 (14 課題)

No.	課題名	予算	年度	区分	ページ
1	北方系小果樹シーベリーの成分特性と用途開発	一般試験	19-20	終了	2-3
2	伝統的発酵技術を用いた新規乳製品の開発	一般試験	19-20	終了	4-5
3	道産小麦の特徴を活かした高付加価値食品の開発	一般試験	20-22	継続	69
4	水産乾製品における製造中の微生物制御に関する技術開発	一般試験	19-21	継続	70
5	酵母・多糖を原料とした免疫賦活効果を有する栄養補助食品の開発	重点領域	18-20	終了	16-17
6	エゾシカ肉の品質評価と加工技術の開発	重点領域	19-20	終了	18-19
7	農産未利用資源を活用したメタボリックシンドローム予防食品の開発	重点領域	20-21	継続	73
8	北海地鶏の新飼育方式の開発とブランド向上	重点領域	20-22	継続	73
9	機能性成分の医・薬・工・食分野における利活用	外部資金	18-20	終了	22-23
10	地域独自スターターを利用した高品質発酵乳製品の開発	外部資金	20	終了	24-25

ほか民間等共同研究3課題、受託試験1課題

(2)応用技術部 (12 課題)

	課題名	予算	年度	区分	ページ
1	粉体加工技術を応用した新規搾油技術の開発	一般試験	18-20	終了	6-7
2	知床由来の食品製造向け微生物の探索に関する研究	一般試験	19-20	終了	8-9
3	酵素分解・発酵技術を用いた水産低利用資源の高度利用に関する研究	一般試験	20-21	継続	71
4	糖脂質を主とするきのこの機能性成分の効率的生産技術と素材加工技術の開発	重点領域	19-20	終了	20-21
5	老健施設・病院等において用いる高齢者にやさしい食品の加工技術の開発	重点領域	20-22	継続	74
6	機能性と感質に基づいたフードデザインシステム	外部資金	19-20	終了	26-27
7	道産ワイン製造残渣を用いたメタボリック症候群予防食品の開発	外部資金	19-20	終了	28-29
8	光触媒抗菌機能を有する有機樹脂基材の開発	外部資金	20	終了	30-31
9	ホタテ貝のひもや生殖巣を利用した発酵ペーストの製造法確立と保健機能性の解析	外部資金	20	終了	32-33
10	ナチュラルチーズの熟成工程における香り特性評価に関する研究	外部資金	20	終了	34-35
11	発酵乳製品の香り特性マッピング化による品質評価技術の開発	外部資金	20	終了	36-37

ほか民間等共同研究1課題

(3)食品バイオ部 (11 課題)

	課題名	予算	年度	区分	ページ
1	新規乳酸菌を利用した植物性発酵食品の開発	一般試験	18-20	終了	10-11
2	農産加工食品製造への酵素利用に関する研究	一般試験	18-20	終了	12-13
3	発酵によりγ-アミノ酪酸(GABA)を増強した健康酒の開発	一般試験	19-20	終了	14-15
4	キシロサス菌を用いたもろみ様水産発酵物の開発	一般試験	20-21	継続	72
5	生体成分情報による生物種・産地鑑定とトレーサビリティ	外部資金	18-20	終了	38-39
6	十勝産雑豆酢を素材とした製品及び醸造副産物の有効利用技術の開発	外部資金	19-20	終了	40-41
7	ハスカップのラジカル性機能成分を安定化させた加工食品の開発	外部資金	19-20	終了	42-43
8	醤油及び発酵魚醤油製造用乾燥スターターの開発と応用	外部資金	20	終了	44-45
9	資源用トウモロコシを利用した大規模バイオエタノール製造拠点形成推進事業	外部資金	19-21	継続	75

ほか民間等共同研究1課題、外部資金研究1課題

1-2 一般試験研究

北方系小果実シーベリーの成分特性と用途開発 (H19-20)

応用技術部プロセス開発科 佐藤理奈

食品開発部農産食品科 山木一史、太田智樹

企画調整部相談指導科 中野敦博

1 研究の目的と概要

シーベリーは、近年、北海道で栽培が広められている小果実の1つであり、爽やかな酸味と鮮やかなオレンジ色を特徴とし、他の小果実類と比較して脂質やビタミン類が多く含まれることから新しい食品素材として期待されている。そこで、本研究ではシーベリー果汁の成分特性を調べるとともに、様々な菓子素材として利用できる果汁ソースを開発することを目的とした。また、開発したソースを活用したシャーベットやグミキャンディの試作も行い、用途開発についても検討した。

【予定される成果】

シーベリー果実のソースやそれを利用した食品(シャーベット、菓子類)の製品化

2 試験研究の方法

(1) シーベリー果汁の成分特性

試料として北海道で栽培された平成20年産のロシア系および中国系の5種のシーベリーを圧搾して得られた果汁を使用した。これらの果汁の一般成分、糖度、pH、酸度は常法に従い分析した。

(2) シーベリーソースの開発

シーベリーソースの調製は、全量に対して0~1.5%の増粘多糖類(低メトキシルペクチン(三都サンダイヤ(株))、グアーガム(日香化成(株))、タマリンドガム(大日本住友製薬(株))の3種)に30%糖、8.5~10%の水、60%のシーベリー果汁の比率でそれぞれ混合し、8000rpm、2分間ホモジナイズした後、90℃、20分加熱して試料とした。これらの試料の分離の程度を外観にて判断し、粘度は振動式粘度計SV-10型((株)A&G)で測定した。

3 実験結果

(1) シーベリー果汁の成分特性

表に5種のシーベリー果汁の一般成分、糖度、pH、酸度を示した。この結果より、脂質含量は0.4~2.5%、糖度は6.1~9.6、pHは2.5~2.9、酸度は2.4~4.7であり、品種間に若干の差がみられるが、他の小果実類と比較して酸度および脂質含量が高く、pHと糖度が低い傾向にある果実であることが明らかとなった。

(2) シーベリーソースの開発

シーベリー果汁は、果汁のパルプ分が上層に集まり著しく分離し、食品として利用するには問題がある。図1にシーベリー果汁をホモジナイズ(3000rpm、2分間)

後に 60 分間静置したときの外観を示したが、果汁はホモジナイズ直後のものと比較すると分離が著しく進行し、上層が全体積の約 40% となった。そこで、このような果汁の分離を改善するために増粘多糖類を添加して検討した。低メトキシルペクチンを添加した試料は、いずれの濃度でも分離は完全に改善されず、1% 添加した試料はゼリー状に固まったことから、低メトキシルペクチンはソースの利用には適さないと考えられた。一方、1% グアーガム、1.5% タマリンドガムを添加した試料では、分離が改善されていた。



図1 ホモジナイズ後に静置したシーベリー果汁の外観

つぎに、これらの試料の粘度を測定した結果を図 2 に示した。果汁の分離が抑制されていた 1% グアーガム、1.5% タマリンドガムを添加したときの粘度は他の試料よりも著しく高くなっているが、市販品のソースと比較するとほぼ同じ程度であった。これらの結果から、果汁に 1% のグアーガムまたは 1.5% のタマリンドガムを加えて粘度を高めることで、試料の分離が改善され、品質的に良好なソースを製造できることが明らかとなった。また、1.5% タマリンドガムを添加したシーベリーソースに糖、および水飴を加えたシャーベット、さらにゼラチンを添加して調製したグミキャンディの試作を行ったところ、均一性があり良質な食品が製造できることを確認した。

以上のことから、果汁の分離を改善したシーベリーソースは、他の菓子製品へも広く利用できることが明らかとなった。

表 道内産シーベリー果汁の一般成分、糖度、pH、酸度

	シーベリー果汁				
	ロシア系				中国系
	1	2	3	4	
水分(g/100g)	89.5	89.4	90.6	93.3	91.5
たんぱく質(g/100g)	0.4	0.5	0.4	0.3	0.6
脂質(g/100g)	1.6	2.5	1.5	0.8	0.4
炭水化物(g/100g)	7.9	7.2	7.0	5.3	7.2
灰分(g/100g)	0.6	0.4	0.5	0.3	0.3
糖度(Brix%)	9.2	9.6	8.8	6.1	7.7
pH	2.7	2.9	2.8	2.7	2.5
酸度(%)	3.1	2.7	2.4	2.6	4.7

ロシア系1:ポタニットセスカヤ; ロシア系2:トロフィモスカヤ;
ロシア系3:ポダロックサドウ; ロシア系4:クラスニファイケル;
中国系:実優

4 要約

シーベリーは、他の小果実類と比較して脂質含量、酸度が高く、pH と糖度が低い果実であった。また、1% のグアーガム、1.5% のタマリンドガムを添加することにより果汁の分離を改善したソースを開発し、シャーベット、グミキャンディなどソースを活用した食品にも応用できることを示した。

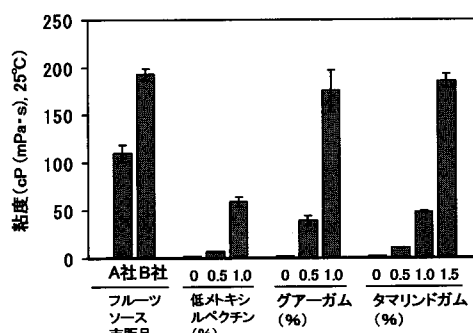


図2 増粘多糖類を添加したシーベリーソースの粘度

伝統的発酵技術を用いた新規乳製品の開発

(H19~20)

食品バイオ部バイオテクノロジー科 川上 誠

食品開発部畜産食品科 山田加一朗

応用技術部プロセス開発科 河野慎一

1 研究の目的と概要

国内の伝統的な発酵食品は麹菌、酵母を利用することにより特徴的な風味を付与した日本独自の食文化を作り上げている。しかし、乳製品ではヨーグルト、チーズ等に代表されるように乳酸菌を中心とした西洋型の発酵が主流であり、今日まで麹等の利用はあまりなされてこなかった。また、牛乳、乳製品は、その味覚的要因から日本食などに直接馴染みにくく、素材として日本食に参入できる製品の開発が望まれている。そこで、本研究では、乳原料に発酵微生物として麹菌を利用することにより日本食などにマッチする和風の乳製品として味噌様ペースト状調味食品（乳ペースト）、醤油様液状調味食品（乳醬）の開発を検討し、広い世代にわたって利用可能な食品の開発、新規乳製品の提案を目指す。

【予定される成果】

- ・北海道産乳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

(1) 乳麹の試作

脱脂乳、脱脂粉乳を原料として固形分 30~60%に調整し、原料に対して 0.5%のトランスグルタミナーゼ (TG) を添加し 55°C、18 時間酵素反応後、加熱で酵素を失活させて製麹用の乳素材を調製した。調製した乳素材は 5mm 角に切断整形し、麹菌 (*Aspergillus oryzae*) を用いて常法に従って製麹して乳麹とした (図 1)。麹の酵素活性は基準味噌分析法に従った。

(2) 麹利用乳製品の試作

麹利用乳製品は脱脂粉乳、ホエイ粉末を原料として上述乳麹を 10~25%使用し、試作した。味噌様の乳ペーストでは水分 45%、塩分 5~10%、醤油様の乳醬では水分 65%、塩分 10~20%にそれぞれ調製し、定法に従って 60 日間熟成させた。

3 実験結果

試作した製麹用の乳素材は水分活性 0.91~0.97 で麹菌の生育に問題なく利用可能と考えられたが、固形分 50%を超える試験区では乳糖の析出が顕著に認められ、素材が不均一となった。このため製麹には固形分 50%以下の乳素材を利用した。試作した乳麹の中性プロテアーゼ活性は米麹と同等の活性を示したが、 α -アミラーゼ活性は米麹に比べて低い傾向が認められた (表 1)。しかし、タンパク質を主体とし糖

以外の炭水化物を含まない乳製品を原料とする発酵食品の製造には今回試作した乳麴で十分対応可能と考えられる。

試作乳ペーストは酵母利用の有無、塩分の濃度、熟成期間等によってさまざまな種類の製品が提案でき、酵母を使用した製品では味噌様のフレーバーが強く、酵母を使用せずに塩分を高めに調製した製品は乳製品の特徴が強く残りクリーム風味を保持した。色調も白色から茶褐色まで熟成期間、塩分濃度によって変化を示した。試作乳醬は淡色で大豆を原料とした醤油よりタンパク質の分解が速く、早熟の傾向が認められた。特にホエイパウダーを原料とした試験区において顕著であった。また、乳麴は繊維質がなく原料の乳製品と同様に発酵に伴って分解するため、穀物麴や大豆を使用した際に発生する醤油粕がほとんど発生しないことが確認された。

生体調整に働く機能性ペプチドとして、血圧調整に関与しているレニン-アンジオテンシン系でアンジオテンシン I から昇血圧物質であるアンジオテンシン II の生成を触媒する ACE の阻害活性を測定し、高血圧予防効果を検討した。乳ペーストは熟成 10 日以降非常に高い ACE の阻害活性 (IC₅₀ は 0.21~0.37mg/ml) が認められ、市販の味噌製品に比べて約 5~15 倍であった。

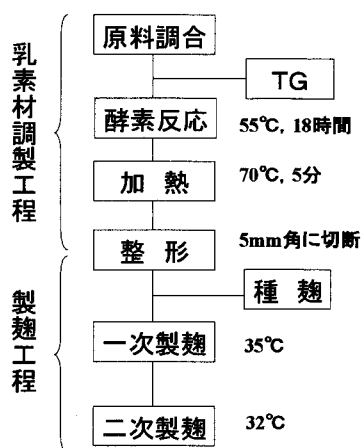


図1 乳麴製造工程

表1 麴の酵素活性

	(U/g)	
	α-アミラーゼ	中性プロテアーゼ
乳麴	720	90
米麴	1630	100

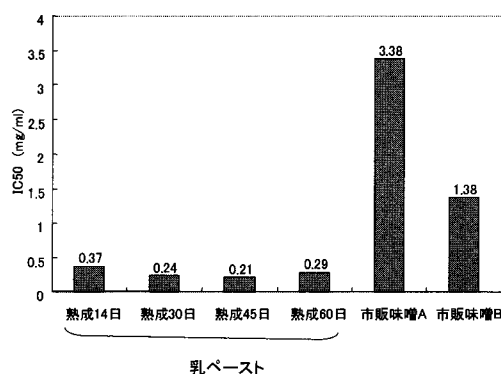


図2 ACE阻害活性

4 要 約

100%乳原料による発酵調味料製造を目的とし、穀物原料の麴に代わる新規の乳麴を考案した。乳麴を使用し、乳製品、食塩、麴菌、酵母からなる2種類の発酵調味料(乳ペースト、乳醬)を試作し、クリーム風味のものから味噌風味のものまで種々の発酵調味製品の可能性が示された。新規発酵乳製品(乳ペースト、乳醬)は穀物原料を一切使用していないため、米、麦などの穀物や大豆などのアレルギーを抱える消費者にも味噌、醤油の代替として提案可能である。

粉体加工技術を応用した新規搾油技術の開発 (H18-20)

応用技術部プロセス開発科 清水英樹、河野慎一、佐藤理奈

企画調整部相談指導科 中野敦博

食品開発部農産食品科 山木一史、太田智樹

1 研究の目的と概要

植物油の採油法には、圧搾法や有機溶剤抽出法があり、米糠のような低油分の原料では搾油率の高い有機溶剤抽出法が主流となっているが、最近の消費者の安全・安心志向から有機溶剤フリーの製造法が注目され、道内油脂製造業から圧搾法での搾油率向上に関する技術開発が望まれていた。本試験では、米糠を原料とし、前処理に粉体加工技術の応用を試みるなど、圧搾法における搾油率向上を目的とした検討を行った。

【予定される成果】有機溶剤抽出法を用いない圧搾法による米油の製造

2 試験研究の方法

1)原料および搾油装置

原料には市販の米糠を用いた。また、搾油装置には電動小型搾油機 S100-200B ((株)サン精機) を使用した。

2)搾油試料の調製

- ・造粒：米糠の流動性を改善し、搾油機への供給を安定化するために、以下の条件下で押し出し造粒により造粒物を調製した。

加水率：25 %、押し出し径：1 および 3 mm

- ・加水・加熱処理：以下の条件下で加水した米糠を蒸煮処理し、同様に造粒物を調製した。

加水率：0、15、25、35 %、蒸煮時間：40 分、押し出し径：1 mm

なお、加水率 0、15 %の試験区は加熱処理後、25 %となるように再加水して造粒した。

- ・でんぷんの混合：以下の条件下で米糠に馬鈴薯でんぷんを混合し、同様に加水・加熱処理した後、造粒物を調製した。

馬鈴薯でんぷん混合比率：0、10、15、20 %、加水率：35 %、

蒸煮時間：40 分、押し出し径：1 mm

3 実験結果

米糠そのままでの搾油試験：原料の米糠は嵩高く流動性が悪いため、小型搾油機では、原料投入口でのブリッジ形成やスクリュでの滞留が起り、連続的に安定した処理が難しく搾油は不可能であった。また、生産機規模の搾油機を用いた

試験では、連続供給は可能であったが油は分離流出せず、搾油が困難であった。

造粒物による搾油試験：小型搾油機における連続処理を行うため、押し造粒により米糠を造粒し搾油試験を行った。その結果、小型搾油機においても連続処理は可能となったが、油の分離流出までには至らなかった。

加水・加熱処理による搾油試験：前処理として加水・加熱処理した米糠造粒物の搾油試験結果を図1に示した。加水0および15%で加熱処理した試料では、油脂の流出は認められなかったが、加水率25%以上で加熱処理した試料では、油脂が分離流出し、加水率の増加に伴って搾油率が上昇する傾向が認められた。ただし、35%以上の加水では米糠が粘土状となってハンドリング性が悪くなることから、搾油率は向上するものの過度の加水は好ましくないと考えられた。

でんぷんの混合：馬鈴薯でんぷんを混合して同様に加水・加熱処理した米糠造粒物の搾油試験結果を図2に示した。馬鈴薯でんぷんを混合しない試料の搾油率が約4.5%であったのに対し、でんぷんの混合により搾油率は上昇傾向を示し、20%のでんぷん混合により搾油率は約9%（米糠に含まれる油脂分の約40%に相当）と2倍に向上した。使用した搾油装置では圧力の計測設備がないため数値として把握していないが、でんぷんの持つ膨化力などの特性により、搾油時の圧力が上昇し、搾油率が向上したと推察された。

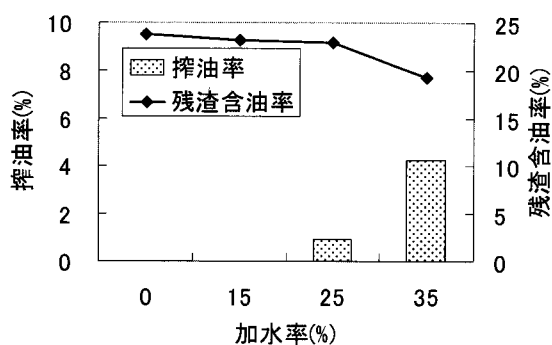


図1 加水・加熱処理した米糠の搾油率

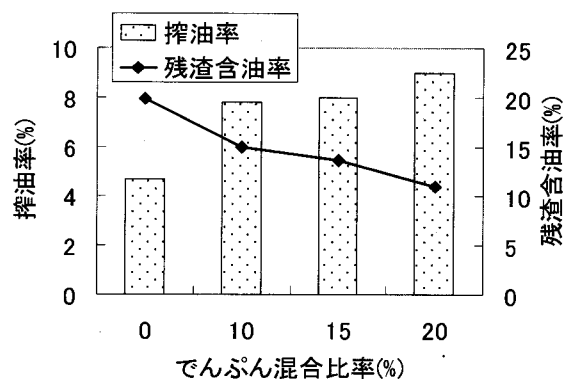


図2 でんぷんを混合した米糠の搾油率

4 要 約

圧搾法による米糠からの搾油技術について検討した。米糠そのままでは搾油が困難であったが、前処理として加水・加熱処理を行うことにより搾油が可能となることがわかった。また、でんぷんを混合して同様に加水・加熱処理を行うことにより搾油率が向上し、米糠に含まれる油脂分の約40%を搾油することが可能となった。

応用技術部 熊林義晃 河野慎一 柿本雅史
食品バイオ部 奥村幸広 川上 誠 長島浩二
食品開発部 八十川大輔

1 研究の目的と概要

商品の付加価値向上を目的として地域ブランドを活かした製品作りへの関心が高まっている。地域ブランドなどのように地域のイメージを商品に付すことは、他の地域産の商品と差別化されたものであることを効果的にアピールできる。

知床は、2005年7月に世界自然遺産に登録されたことから、知床のイメージと知名度を活かした食品開発の要望が出されている。知床のイメージを食品に付する一つの方法として、知床由来の微生物を探索し、それを利用した食品開発が考えられる。本研究では、知床世界自然遺産登録地域内から食品製造にとって有用な微生物を探索することを目的として、登録地域内に自生する植物の実、花等を中心に試料の採取を行い、この試料から酵母、乳酸菌などの微生物を分離した。分離した各々の菌について菌種の同定を行い、パン向けの酵母、ヨーグルト向けの乳酸菌について発酵能など食品製造における大まかな適性をもとにした選抜までを実施した。

【予定される成果】

- ・知床酵母によるパンの製造、知床乳酸菌によるヨーグルトの製造

2 試験研究の方法

知床国立公園（羅臼、ウトロ地域）の国有林内において監督官庁及び関係機関から採取の地域や植物について許可を得た上で花や果実を採取した。

採取した試料は、生理食塩水を加えてストマッカー処理して所定培地に塗抹し、PDA培地より酵母様のコロニーを、GYP培地よりハローを形成したコロニーを釣菌した。

酵母の選抜は、エタノール耐性、シュクロースおよびマルトースを糖源とした糖資化性、糖蜜培地での培養による実生産適性、マルトース8%またはシュクロース10%を含む液体培地を用いたガス発生能について評価して行った。さらに、28SリボソームRNA遺伝子の部分塩基配列を基に酵母の同定を行った。

乳酸菌の選抜はカタラーゼテスト、スキムミルク培地を使用した乳糖資化性について評価して行った。乳糖資化性では、カード形成する条件がヨーグルト製造条件（発酵時間、pH）を満たしているかを判定した。さらに、16SリボソームRNA遺伝子の部分塩基配列を基に乳酸菌の同定を行った。

3 実験結果

知床自然遺産登録地域内から平成19年7月、同10月、平成20年10月に合計84点の試料を採取した。

酵母については、釣菌した菌株からエタノール耐性を有した64株を分離し、さらに糖資化性を基に、シュクロース資化性株として30株を選抜した。しかし、マルトース資化性株は確認されなかった。これらの菌株は糖蜜培地で良く増殖することから、大量培養に適した性質であることが確認された。さらにマルトース、シュクロースを糖源としたガス発生能を確認したところ、シュクロースでのガス発生能は30株とも良好で、その中の1株はマルトースでもガス発生が確認された。これら30株の28SリボゾームRNA遺伝子の部分塩基配列を調べた結果、26株が *Saccharomyces paradoxus* と高い相同性を示し、*Saccharomyces* 属酵母であることが示唆された。

乳酸菌については、GYP培地より249株を分離し、カタラーゼテストを実施し、175株を選抜した。さらにスキムミルク培地を使い、カード形成がヨーグルト製造条件を満たす11株を選抜した。これら11株の16SリボゾームRNA遺伝子の部分塩基配列を調べた結果、4株が *Lactococcus* 属などの乳酸菌であることが示唆された。

表1 酵母の分離・選抜

選抜項目	分離・選抜方法	分離菌株数
カビ・細菌の除去	ポテトデキストロース寒天(PDA)培地 プロピオン酸ナトリウム添加 クロラムフェニコール添加	400
酵母様コロニーの選抜	外観観察 コロニーの色、形、光沢	198
エタノール耐性菌の選抜	ポテトデキストロース液体培地 5%エタノール添加	64
糖の資化性による選抜	イースト・ペプトン(YP)液体培地 シュクロース添加 マルトース添加	30 0
実生産適性による選抜	糖蜜培地	
ガス発生能による選抜	シュクロース液体培地 マルトース液体培地	30 1
菌種の同定	28SリボゾームRNA遺伝子の 部分塩基配列による <i>Saccharomyces</i> 属酵母同定	26

表2 乳酸菌の分離・選抜

選抜項目	分離・選抜方法	分離菌株数
酸生成菌の選抜	GYP培地 フェネチルアルコール添加 (ハロー形成の有無)	249
カタラーゼテスト	過酸化水素水の滴下 (気泡発生の有無)	175
乳糖資化性試験	スキムミルク培地 (カード形成の有無) (発酵時間、pHによる判定)	11
菌種の同定	16SリボゾームRNA遺伝子の 部分塩基配列による乳酸菌の同定	4

4 要約

本試験により以下の成果が得られた。

- ・知床世界自然遺産登録地域内から食品製造向けに微生物を取得した
- ・パン向けの酵母の選抜を行い、26の候補株を選抜した
- ・ヨーグルト向けの乳酸菌の選抜を行い、4の候補株を選抜した

今後、詳細な選抜と食品製造試験を行い、得られた菌株の特性把握を行うと共に、微生物の寄託を行う。さらに菌株の実用化に向けて種菌製造企業に技術移転を行う。

新規乳酸菌を利用した植物性発酵食品の開発 (H18~20)

食品開発部畜産食品科 八十川大輔

食品開発部水産食品科 能登裕子

食品バイオ部発酵食品科 中川良二

1 研究の目的と概要

乳酸菌は昔から人間と非常に関連の深い微生物であり、ヨーグルト、チーズ、漬け物の製造の他、ワイン、味噌、醤油の熟成にも働いている。また、最近では乳酸菌の下痢や便秘改善という整腸作用の他、大腸ガンリスクの低減、免疫機能に働くことによるアトピー性皮膚炎や花粉症の症状の緩和などが報告されている。

当センターにおいても乳酸菌を利用した食品の研究や、その機能性の研究は様々行われており、H15~16年度の研究において高血圧抑制作用のあるGABAを産生する乳酸菌を見だし、この乳酸菌からGABA高産生変異株を育種した。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。当課題ではGABA高産生乳酸菌を用いてGABAを含有した機能性トマト酢および乳酸発酵ポテトジュースを試作した。

【予定される成果】GABA含有植物性発酵飲料

2 試験研究の方法

H15~16の一般研究で分離・育種したGABA高産生乳酸菌 *Lactococcus lactis* No.5-2株を使用した。機能性トマト酢の試作にあたり、酵母は清酒用協会701号を、酢酸菌は *Acetobacter pasteurianus* IFO14814株を用いた。乳酸濃度および酢酸濃度は、それぞれF-キット（ともにJ.K.インターナショナル）で測定した。エタノール濃度はガスクロマトグラフィーで測定した。GABA含有乳酸発酵ポテトジュースの調製は、ジャガイモを剥皮・トリミング後ボイルした。裏ごし後、ビオザイムA（アマノ）をポテト重量に対し0.1%添加した。50℃で2時間反応後、加熱により酵素を失活させ、仕上げ裏ごしでキメの細かいペーストとした。このポテトペーストを水で1/2または1/3希釈し2%(W/V)となるようにブドウ糖を補糖し、No.5-2株を接種して35℃で48時間静置培養した。

3 実験結果

Lc. lactis No.5-2株を摘果トマト果汁で培養したが、良好な増殖およびGABAの産生は認められなかった。また、摘果トマト果汁100%でエタノール発酵を行ったところ、エタノール濃度は2.53%と低く、酢製造には不適であった。そこで、予め通常ビール製造で使用する2倍濃度の麦汁を調製し、これにNo.5-2株を接種してGABAを生成させ、これに摘果トマト果汁を1:1 (V:V)となるように混合することとした。

麦汁の乳酸発酵は30℃で6日間、エタノール発酵は30℃で5日間、酢酸発酵は30℃、

8日間、いずれも振盪培養で行った。6日間の乳酸発酵の後、等量の青トマト果汁を無菌的に混合し酵母を接種した。エタノール発酵が終了した試料は菌体等の沈殿物を除去し、70℃で加熱殺菌して放冷後、酢酸発酵に供した。

試験中の乳酸量の変化は図(A)、エタノール量の増減は図(B)、酢酸生成の様子は図(C)、GABA濃度の変化は図(D)に示した。乳酸量は、乳酸発酵終了後青トマト果汁で半分に希釈されたため、不連続なグラフとなっている(図3(A))。エタノール量は酵母発酵中に6.5%まで増加し、酢酸発酵に伴い酢酸菌により消費された(図3(B))。GABA濃度は、No.5-2株を用いた発酵により0.14 mg/mlにまで増加し、GABAを大量に含んだ食材である青トマト果汁と共にアルコール発酵、酢酸発酵を経て0.83 mg/mlとなった(図3(D))。これは20 mlの摂取により高血圧抑制効果を得るのに十分な量であり*)、健康酢としての効果が期待できる濃度であった。

GABA含有乳酸発酵ポテトジュースは、ポテトペーストを1/2および1/3希釈し2%(W/V)となるようにブドウ糖を補糖した後発酵させた。発酵後のGABA含有量は1/2希釈ジュースで0.32 mg/ml、1/3希釈ジュースで0.23 mg/mlとなり、甘酒状の酸味のある清涼飲料水となった。

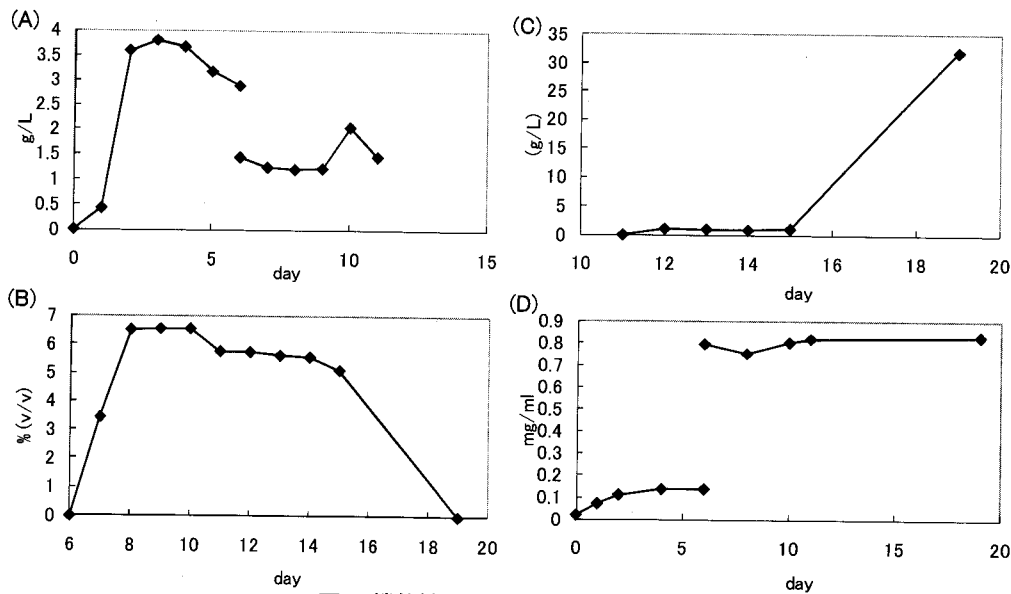


図. 機能性トマト酢発酵中の各種成分の推移

(A) 乳酸濃度、(B) アルコール濃度、(C) 酢酸濃度、(D) GABA 濃度

4 要約

麦汁を GABA 産生能を有する *Lc. lactis* No.5-2 株で乳酸発酵後、摘果青トマト果汁を添加してエタノール発酵、酢酸発酵を行う方法により、商品と成りうる GABA 濃度に高めることができた。ポテトジュースを No.5-2 株で乳酸発酵させることにより、今までにない発酵清涼飲料水が試作できた。

* 梶本修身, 平田洋, 中川聡史, 梶本佳孝, 早川和仁, 木村雅行. GABA 含有発酵乳製品の正常高値血圧者に対する降圧効果 日本食品科学工学会誌, 51, 79-86(2004)

1 研究の目的と概要

本研究では、本道の主要な野菜を対象として、新たな食品開発や高付加価値化および加工残さの低減や利用等に有効な酵素利用技術を開発する。農産物としてはカボチャ、タマネギ、ニンジン、そしてスイートコーンなどを対象とし、加工残渣の低減や加工食品原料として利用に有効な酵素の選択と処理条件を検討した。

【予定される成果】

- ・農産加工品の高機能・高品質化
- ・農産加工残渣の低減・有効利用

2 試験研究の方法

実験に供した農産物は、全て実際に加工業者が製造に使用している原料及びその加工品を使用した。カボチャは青果の果肉を採取し、可食程度にボイル後裏ごしして使用した。ニンジンはブランシング後、冷凍して保存したものをフードプロセッサで破碎して使用した。スイートコーンはレトルト処理をした後、冷凍して保存したもののから子実部分を専用カッターでそぎ落とし、フードプロセッサで破碎して使用した。タマネギは加工残渣として排出されたものを利用し、加工時にトリミングされる芽に近い部分を冷凍保存して、外皮を除去後に加熱処理をして、ワーリングブレンダーで破碎して使用した。

カボチャに対しては、セルラーゼ系とペクチナーゼ系の数種の酵素を単独で作用させ、性状変化を目視などで観測した。ニンジン及びスイートコーンに対しては、セルラーゼ系とペクチナーゼ系の数種の酵素を単独或いは組み合わせて作用させ、性状変化を目視などで観測した。タマネギに関しては、セルラーゼ系とペクチナーゼ系の酵素を組み合わせて処理を行い、エキス分を分離して収率等を算出し、糖組成なども分析した。全ての試料について、液化率、Brix 糖度、pH を測定し、官能的評価も行った。

3 実験結果

カボチャの酵素処理に関しては、ペクチナーゼ系の酵素を作用させた場合に流動性は高まるものの、呈味が悪くなる傾向を持つ酵素が多かったが、一部に非常に良好な結果を示す酵素も存在した。セルラーゼ系の場合は、多くが流動性を高める傾向を示したが、細胞に損傷が認められる場合があった。ペクチナーゼ系酵素で処理したペーストの中にはスープの材料としての安定性などにも優れ、新たな食品材料として期待ができるものがあった。

ニンジンに関しては、各酵素を単独で使用した場合より、セルラーゼ系とペクチナーゼ系を組み合わせる方が、より良い性状のペーストが得られることが分かった。ニンジンの加工品の場合、ジュースなどにしたときの流動性の向上が求められているが、液化効率を高める酵素の組合せよりも、やや効率は落ちるが香味の点でより優れた性質を持つジュースができる組合せがあることが分かった。

スイートコーンについては、ニンジンの場合と同様にセルラーゼ系とペクチナーゼ系を組み合わせる方が、より良い性状のペーストが得られることが分かった。しかしながら、セルラーゼを添加していることから期待された皮の部分を含んだペーストで滑らかさを得ることはできず、裏ごしする必要があることも分かった。香味の点などから、ニンジンの場合とは異なった酵素の組合せが適当であった。

タマネギのエキスに関しては、従来加工残渣として廃棄されていた芽の部分からでも、香味の点で良好な性質のエキスを作ることができることが分かり、新たなタイプの飲料原料などにも利用の可能性があるとされた。エキスの収率も酵素処理により6倍に向上し、糖組成を調べるとオリゴ糖が含まれていることも分かった。

表 ニンジンの酵素処理例

酵素剤 No	酵素剤名	液化率	液化効率	Brix	pH	味	香
1	ペクチナーゼ系 P	60.1	176.0	9.0	4.47	甘味、酸味	フルーツ香
2	M	56.1	164.2	9.4	4.84	甘味、少し酸味	紙臭、ニンジン香
3	セルラーゼ系 CY	61.0	178.5	9.4	4.88	旨味、金気	野菜臭
4	CO	38.7	113.3	8.9	5.38	甘味	蜜様香、ニンジン香
5	HC	69.3	202.6	9.9	4.45	酸味、渋味	酸臭、ニンジン香
6	P+CY	72.0	210.6	10.0	4.25	酸味強い	梅様香、酸臭
7	P+CO	69.2	202.5	9.6	4.33	酸味、旨味	酸臭、ニンジン香
8	P+HC	72.1	210.8	10.0	4.24	酸味	梅様香、酸臭
9	M+CY	66.8	195.6	10.0	4.62	甘味、少し酸味	ニンジン香、紙臭、*
10	M+CO	58.8	172.0	9.8	4.93	甘味、渋味	ニンジン香、紙臭
11	M+HC	72.1	210.9	10.1	4.39	酸味	ニンジン香、酸臭
12	未処理	34.2	100.0	7.7	5.40	甘味、少し渋味	ニンジン香、紙臭

4 要約

カボチャの酵素処理で調製したペーストは、スープの材料としての安定性などにも優れた新たな食品材料として期待ができた。ニンジンは、セルラーゼ系とペクチナーゼ系を組み合わせることで、流動性の向上した、より良い性状のジュースができることが分かった。スイートコーンについては、ニンジンの場合と同様に酵素を組み合わせることで、より良い性状のペーストが得られることが分かったが、滑らかなペーストを得るには裏ごしする必要があることも分かった。酵素処理によりタマネギの加工残渣からタマネギのエキスを調製したところ、可溶化率を大幅に高め、風味を改善することができた。

発酵によりγ-アミノ酪酸(GABA)を増強した健康酒の開発 (H19 ~ 20)

企画調整部相談指導科 田村吉史、食品バイオ部発酵食品科 吉川修司

1 研究の目的と概要

道内地ビール企業は最大時 30 数社まで増えたが、現在は 25 社程度となっており、各社は厳しい経営状態の中で新製品の開発や季節商品の提供などを検討している。清酒業界も同様の状態にあり、製造量は 10 年前の約 60%にもなっている。また、清酒は道内消費量の 80%程度を道外メーカーが占めている。このため、道内酒造メーカーは吟風等道産酒米を使用した高級酒などの新製品開発に努めており、当センターの技術指導等においても、こうした地ビール・酒造メーカーから付加価値の高く、競争力のある新製品開発への強い要望が寄せられている。一方、近年の健康志向の高まりから、急速に市場を拡大している健康食品分野において、GABA (γ-アミノ酪酸) 関連製品は血圧降下、リラクゼーション等、その有する機能から、チョコレート、乳製品で多数のヒット商品が開発され、今後ますますの市場拡大が予想されていることから、酒類においても現在の健康志向に合致した健康イメージを強化した製品の開発を行うことは、本道の酒類製造業の競争力強化を図る上で極めて重要である。本研究ではビール類及び清酒において当センターで分離された GABA 生成乳酸菌による乳酸発酵で GABA を増強する製造方法を検討した。

【予想される成果】

- ・ GABA 増強酒の商品化
- ・ 地ビール・地酒の消費拡大

2 試験研究の方法

供試乳酸菌は、当センターで分離された GABA 高生成乳酸菌 *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* 5-2(L)、*Lactobacillus plantarum* HOKKAIDO(P)、*Lactobacillus casei* L-14(C)の3菌株を用いた。発酵試験は麦芽量 75、100g/350ml としコーヒーマイルにより麦芽を粉砕して 70℃で 1 時間糖化後冷却し、各乳酸菌による発酵を行い、その後ホップを添加しオートクレーブで加熱し沈殿物を除去した後アルコール発酵を行った。試験区は 75L(麦芽濃度 75g/350ml)、100L(100g/350ml)、75P、100P、75C、100C とした。乳酸発酵は、30℃で行い、アルコール発酵はビール用酵母(秋田今野ビール用 12 号菌)により 20℃で行った。酒母では、滅菌甘酒に各乳酸菌を添加し 30℃発酵を行った。各試料中の GABA はアミノ酸自動分析機(日立 L-8800 型)により定量した。

3 実験結果

ホップ未添加の麦汁中では、いずれの乳酸菌も良好に生育し、L.lactis5-2 株では GABA 量が増加した。しかし、ホップを添加した麦汁では乳酸菌の生育が抑制され GABA 量の増加も僅かであった。そこで、麦汁を濾過せず乳酸菌を添加し乳酸

発酵を行い、次いで濾過及びホップの添加を行いアルコール発酵する方法で試験したところ、乳酸菌の生育は良好であり、これまでになく GABA 量が増大した(図 1, 2)。

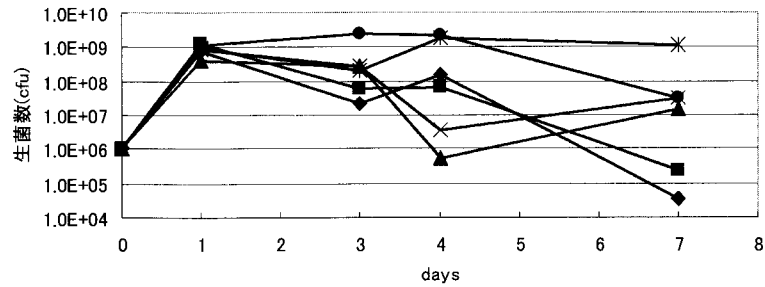


図 1 麦汁乳酸発酵中の各乳酸菌の生菌数変化

◆ 75L、■ 100L、▲ 75P、× 100P、* 75C、● 100C

乳酸発酵後のアルコール発酵は *L.lactis* 5-2 が最も良好に進行し、*Lb.casei* 及び *Lb.plantarum* は遅れた。これら 2 菌株による乳酸発酵で麦汁 pH が低くなりすぎたことが原因である。

アルコール発酵後の GABA 量は乳酸発酵後から微増しており、麦汁の濾過、ホップの添加及びアルコール発酵の影響をあまり受け無いことが示唆された。

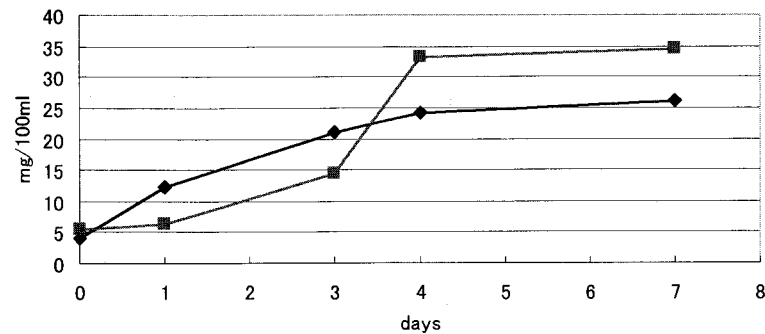


図 2 麦汁乳酸発酵中の GABA 量の変化

◆ 75L、■ 100L

清酒酒母への検討では、汲み水 200%で甘酒を作成し、固液分離後滅菌し各乳酸菌を添加し培養した乳酸菌醗を作成した。乳酸菌醗作成において各乳酸菌は麦汁中と同様に良好に生育したが、GABA の明らかな増大は認められなかった(図 3)。

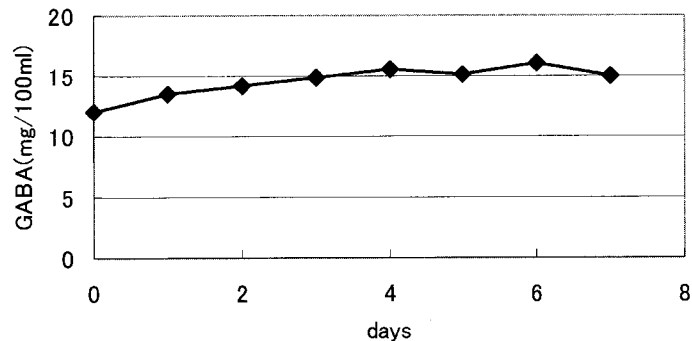


図 3 甘酒乳酸発酵中の GABA 量の変化

4 要約

当センター所有の GABA 生成乳酸菌を用いてビール及び清酒中の GABA 量の増大を検討した。乳酸発酵後ホップを添加した麦汁により醸造すると GABA 量は大きく増大した。殺菌甘酒により乳酸菌醗を作成したが GABA は増大しなかった。

1-3 重点領域特別研究

酵母・多糖を原料とした免疫賦活効果を有する栄養補助食品の開発

(H18~20)

食品開発部水産食品科 能登裕子 佐々木茂文

食品バイオ部発酵食品科 中川良二

企画調整部 錦織孝史

1 研究の目的と概要

免疫機能の低下によるアレルギー症状が多発し大きな社会問題となり、免疫賦活効果を有する食品素材の開発が強く求められている。これまでに、食品素材に存在する微生物(乳酸菌、酵母など)や多糖成分に免疫賦活効果のあることが報告されている。そこで、アレルギー状態を制御するサイトカイン(IL-12、IL-4)の産生を指標に、果実類や発酵食品から免疫賦活効果に優れた酵母の取得を試みた。さらに、遺伝子解析により分離菌株の同定を行うと共に、栄養補助食品の開発を検討した。また、同様の測定法により魚の未利用組織から抽出した多糖成分のサイトカイン産生を調べた。

【予定される成果】

- ・免疫賦活効果を有する栄養補助食品の開発

2 試験研究の方法

(1)酵母の分離・同定

果実や発酵食品(飯寿司、手作り味噌等)などから YPD 寒天培地を用いて 30℃で 5 日間培養し、酵母を分離した。得られた酵母の 28S r RNA 遺伝子の一部を PCR により増幅し、その塩基配列をデータベースと照合して菌種の同定を行った。

(2)免疫賦活機能の評価

培地中に懸濁されたヒト前骨髄性白血病細胞 (HL-60) (細胞数 2×10^6 /mL) に、最終濃度 2×10^7 /mL になるように酵母を添加し 24 時間インキュベーション後、培地上清中の IL-4 と IL-12 濃度を ELISA キット (ENDOGEN 社製) により測定した。

(3)試作品の製造

分離した酵母を YPD 液体培地に添加し、振とう培養器 (150rpm、30℃) を使用して培養した。培養液を遠心分離 (4000rpm、10 分) して培地を除去し、凍結乾燥した。凍結乾燥した酵母にラフィノース 30%、コーンスターチ 63%を最終製品酵母数が 10^7 cfu/g になるように加え、コーヒーミルを用いて造粒した。

3 実験結果

果実類（木苺など）や発酵食品（飯寿司など）から747株の酵母が得られ、そのうち、*Saccharomyces* 属酵母22株、手作り味噌から *Zygosaccharomyces* 属酵母22株を同定した(表1)。分離同定した酵母44株のHL-60に対するIL-12およびIL-4の産生能を測定した(図1)。アレルギー状態の抑制に関わるIL-12は100~860pg/mLの範囲で産生され、*Zygosaccharomyces* 属酵母の方が *Saccharomyces* 属より高い傾向にあった。特に、手作り味噌から分離した *Zygosaccharomyces pseudorouxii* のIL-12産生能が最も高かった。一方、アレルギー状態の増大に関わるIL-4は、すべての菌株で検出されなかった。これらの分離菌株の中で免疫賦活効果が最も期待できる菌株 (*Zygosaccharomyces pseudorouxii*(分離番号5)) を用いて、顆粒状の試作品を作製した(図2)。造粒は比較的容易にでき、顆粒状に成形することが可能であった。

表1 分離した酵母の同定結果

菌種	株数	由来
<i>Saccharomyces</i>		
<i>cerevisiae</i>	2	飯寿司
<i>servazii</i>	2	飯寿司
<i>kluveri</i>	10	木苺
<i>mikatae</i>	2	木苺
<i>paradoxus</i>	6	木苺
<i>Zygosaccharomyces</i>		
<i>pseudorouxii</i>	15	手作り味噌
<i>rouxii</i>	7	手作り味噌

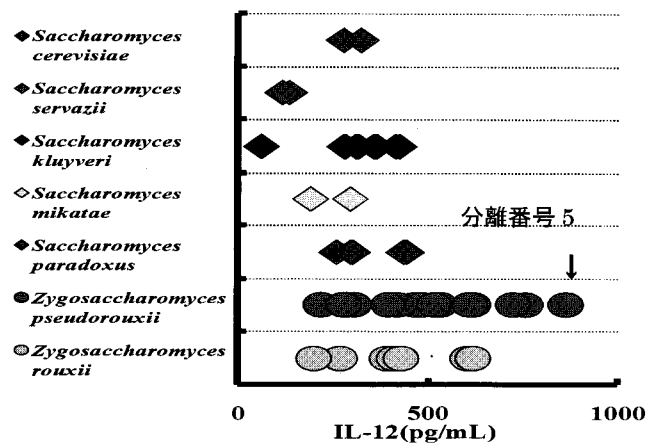


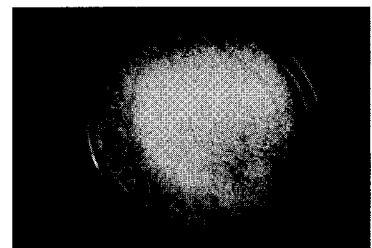
図1 分離した酵母のIL-12産生能

一方、ホッケ頭部眼窩組織から粗抽出した多糖にもIL-12産生能が認められたが、低分子化処理により活性が低下するなどの問題あったことから、栄養補助食品の素材として用いるためには、これらの原因を解明する等の更なる試験研究に取り組む必要がある。

4 要約

果実や発酵食品などから747株の酵母を分離した。そのうち、44株が *Zygosaccharomyces* 属、*Saccharomyces* 属酵母であった。これらのIL-12産生能を測定したところ、分離番号5の *Zygosaccharomyces pseudorouxii* が最も高く860pg/mLであった。この有望菌株を用いて、顆粒状の試作品を作製した。(重点領域特別研究、共同研究機関：北海道大学遺伝子病制御研究所 免疫制御分野、日本ダルム(株)、(株)丸共バイオフーズ)

図2 造粒した試作品



1 研究の目的と概要

道内ではエゾシカの急激な増殖、生息地域の拡大による農業被害や交通事故、環境破壊が深刻な社会問題となっている。北海道は全庁あげて対策に取り組んでいるおり、生息数の調整のため捕獲したエゾシカ肉の加工利用も一部で取り組みを開始しているが、実績が少なく、系統立った解析、データ集積等が不十分である。また、秋期から初冬にかけての狩猟期に得られるエゾシカ肉は品質も良く高値に取引されているが、老齢化した個体や早春の貧栄養期の個体から得られた肉は硬く、脂肪分も少なくそのままでは食用に適さないと言われている。本研究ではエゾシカ肉の品質特性としての知見を得るために畜肉との品質の相違や季節別変化の分析を行った。また、未・低利用エゾシカ肉の利用法として発酵調味料の開発を行った。

【予定される成果】

エゾシカ肉普及のための基礎データの集積およびエゾシカ肉を原料とした発酵調味料の開発

2 試験研究の方法

(1) 供試試料

畜肉は豚肉、牛肉を対照とした。供試試料は半腱様筋を使用し、原則捕獲、屠畜1週間以内のものとした。エゾシカ肉は牝3歳程度、牛肉はホルスタイン種去勢肥育19ヶ月齢、豚肉は三元交配豚の牝または去勢した牝5.5ヶ月齢のものを供試した。季節別変化の肉質評価分析には上記の条件で、4月、8月、10月に捕獲されたものを供試した。また、各供試試料とも5個体分を供試した。

(2) 肉質評価分析

畜肉との比較、季節別変化の肉質評価分析項目として、赤身肉の色調、粗脂肪、総色素量、メト化率(尾藤ら)、保水性、切断強度、加熱損失、ジェリー強度、pH値の測定を行った(分析方法は、井上ら、当センター研究報告, 5, 1-8(2002))。

(3) 発酵調味料の開発

味噌状調味料(以下、肉味噌)と醤油状調味料(以下、肉醬)の検討を行った。エゾシカ肉は90℃、210分蒸煮後の加熱肉を原料とした。肉味噌は肉:米麴=3:1および2:1、食塩9%(肉味噌1、2とする)となるように仕込みを行った。肉醬は肉:米麴:水=5:1:2.5および2:1:1、それぞれ食塩15および20%(肉醬1~4とする)となるように仕込みを行った。これらを30℃、60日間発酵させて終了とし、肉味噌、肉醬のタンパク溶解率、タンパク分解率(みそ技術ハンドブック)の測定を行った。

3 実験結果

(1) エゾシカ肉と畜肉との肉質比較

表 1 に示す結果から、エゾシカ肉は畜肉と比較して、色調の a*値(赤味度)、b*値(黄味度)や pH 値、加熱損失は牛肉に近似した値を示した。一方、総色素量やメト化率は最も高く、特に 48 時間後のメト化率が高かった。また、練り肉のジェリー強度、脂肪含量は最も低いことが分かった。

表1 エゾシカ肉と畜肉の肉質比較

	色調			48時間後								
	L*	a*	b*	総色素量(mg/g)	メト化率(%)	メト化率(%)	保水性(%)	pH値	ジェリー強度(g·cm)	加熱損失(%)	切断強度(N)	粗脂肪(%)
牛肉	42.91	21.15	12.06	0.238	10.7	27.0	81.5	5.50	2400	32.0	51.7	4.42
豚肉	45.42	13.62	5.76	0.096	6.0	27.0	89.1	6.19	3149	23.9	21.7	4.92
エゾシカ肉	38.22	22.99	11.17	0.314	13.9	37.2	85.6	5.61	1761	31.6	41.1	3.16

(2) エゾシカ肉の肉質の季節別変化

表 2 に示す結果から、赤肉中の脂肪含有量は秋期(10月) > 夏期(8月) > 春期(4月)の順に増加していることが分かった。また、切断強度は夏期(8月)が最も低かった。その他の測定項目間には大きな差異は認められなかった。

表2 エゾシカ肉の肉質の季節別変化

	色調			48時間後								
	L*	a*	b*	総色素量(mg/g)	メト化率(%)	メト化率(%)	保水性(%)	pH値	ジェリー強度(g·cm)	加熱損失(%)	切断強度(N)	粗脂肪(%)
4月平均	32.47	23.65	9.28	0.309	15.4	31.6	87.2	5.66	1596	30.0	34.1	1.70
8月平均	35.72	23.88	10.49	0.308	16.5	30.7	82.1	5.63	1846	30.3	22.9	3.16
10月平均	33.73	24.21	9.89	0.353	17.3	28.2	89.0	5.77	2066	29.6	29.7	4.22

(3) 未・低利用エゾシカ肉を原料とした発酵調味料の開発

肉醬の食塩 20%試験区は塩カドが目立ち発酵不足であると感じられた。タンパク溶解率とタンパク分解率の結果(表 3)および官能評価結果(データ未掲載)から、それぞれ麴割合の多い、肉味噌 1 および肉醬 2 の製造法がエゾシカ肉を原料とした発酵調味料に適していると考えられた。

	肉:米麴:水	食塩濃度	タンパク溶解率(%)		タンパク分解率(%)	
			肉味噌	肉醬	肉味噌	肉醬
肉味噌1	1:1	9%	45.1	15.9	42.7	14.2
肉味噌2	3:1		42.7	14.2		
肉醬1	5:1:2.5	15%	55.7	25.2	55.8	24.6
肉醬2	2:1:1		55.8	24.6		
肉醬3	5:1:2.5	20%	49.1	21.5	48.0	19.7
肉醬4	2:1:1		48.0	19.7		

4 要約

捕獲されたエゾシカの肉質について畜肉と比較分析を行ったところ、総色素量や粗脂肪含有量に畜肉との差が見られたが、測定項目全体から牛肉に近似した肉質であることが分かった。また、季節別の肉質は、4月に捕獲されたものは筋肉中脂肪が最も低く、8月に捕獲されたものは切断強度が最も低いことが分かった。一方、低・未利用のエゾシカ肉の有効活用法として、肉味噌、肉醬の製造を検討した結果、肉味噌は肉:米麴=1:1、食塩濃度9%、肉醬は肉:米麴:水=2:1:1、食塩濃度15%に調整するとエゾシカ肉の風味豊かな肉味噌と肉醬が製造できることが分かった。

(重点領域特別研究、共同研究機関：(社)エゾシカ協会)

糖脂質を主とするきのこの機能性成分の効率的生産技術と素材加工技術の開発 (H19～20)

食品開発部農産食品科 渡邊 治
応用技術部機能開発科 柿本雅史 濱岡直裕

1 研究の目的と概要

古くから抗腫瘍性効果が知られているきのこ類について、近年様々な保健機能性が注目されており、特に健康食品の素材としての期待度は非常に高い。一方、道内のきのこの年間生産量は1万7千トン、生産額は94億円とほぼ横ばい状態にあり、供給過剰や価格の低迷により、小規模な生産施設が多い道内生産者は厳しい経営を強いられている。そのため、きのこ業界や食品加工業界から健康食品等の開発や道産きのこの付加価値向上等、消費拡大につながる技術開発が求められている。本研究は、タモギタケ、マイタケ等の道産きのこが有する保健機能性について評価し、その結果を有効成分の生産能が高い菌株の育種・選抜にフィードバックするとともに、健康食品等に活用できる素材(抽出物)への加工方法・技術を開発し製品化を図ることを目的とした。

【予定される成果】

・道産きのこの生食用市場における高付加価値化や健康食品の開発。

2 試験研究の方法

(1) 実験に供した試料

林産試験場で栽培されたナラタケ(*Armillaria mellea*)、エノキタケ(*Flammulina velvipes*)、ブナシメジ(*Hypsizygus marmoreus*)、ムキタケ(*Panellus serotinus*)、マイタケ(*Grifola frondosa*)、タモギタケ(*Pleurotus cornucopiae*)、ナメコ(*Pholiota nameko*)、ホンシメジ(*Lyophyllum shimeji*)、コムラサキシメジ(*Lepista sordida*)の計9菌種22菌株、合計97のきのこを用いた。きのこ凍結乾燥粉末を蒸留水にて95℃または25℃で2時間ブロックヒーター(DTU-1BまたはDTU-2B、タイテック社製)を用いてインキュベーションし、成分抽出を行った。この抽出液の凍結乾燥粉末を蒸留水に再溶解して濃度調節したものを試料とした。

(2) 保健機能性の評価

全てのきのこ抽出液について抗酸化活性とアンジオテンシンI変換酵素(ACE)阻害活性を測定した。抗酸化活性はDPPHを用いたラジカル消去活性を測定する須田らの方法に準じて行い、ACE阻害活性はCushmanらの方法で測定した。

3 実験結果

抗酸化活性は95℃抽出ではホンシメジが最も高い活性(50%DPPH消去濃度:273 μ g/ml)を示し、以下タモギタケ(295 μ g/ml)、コムラサキシメジ(309 μ g/ml)と続いた。タモギタケは試料として用いた菌株全てで高い結果を得たが、その他のき

のこでは菌株間のバラツキが大きかった。25℃ではナラタケ (158 $\mu\text{g/ml}$)、タモギタケ (160 $\mu\text{g/ml}$)、コムラサキシメジ (193 $\mu\text{g/ml}$) の順に活性が高かったが、95℃抽出物と同様にタモギタケ以外の菌株は活性にバラツキが見られた。また 25℃抽出物を 95℃で 2 時間加熱した試料の抗酸化活性は非加熱の測定値と比較しても低下は見られなかった。ACE 阻害活性も抗酸化活性と同様に 95℃抽出物ではホンシメジが最も高い活性 (50%阻害濃度: 0.35mg/ml) を示し、以下タモギタケ (0.47mg/ml)、コムラサキシメジ (0.63mg/ml) と続いた。25℃抽出物ではタモギタケ (0.37mg/ml)、ホンシメジ (0.60mg/ml)、ブナシメジ (0.62mg/ml) の順で活性が高かった。また ACE 阻害活性では抗酸化活性の結果と異なり、菌株による活性のバラツキは見られなかった。これら 2 つの活性を相関図に表したところ、両活性ともに結果が良好なホンシメジ、タモギタケ、コムラサキシメジ、ナメコのグループ A、抗酸化活性が良好な結果を示したエノキタケ、ナラタケ、ムキタケのグループ B、そして ACE 阻害活性が良好な結果を示したマイタケ、ブナシメジのグループ C、という 3 つのグループにその機能性から分けられることがわかった (図 1)。

今後は、これら保健機能性に寄与する成分等を明らかにすることによって、効果的な栽培、品種改良、健康食品への利用が可能と考えられる。

なお、共同研究企業である (株) スリービーによって、研究成果を利用した「たもぎ茸ふりかけ」が製品化された。

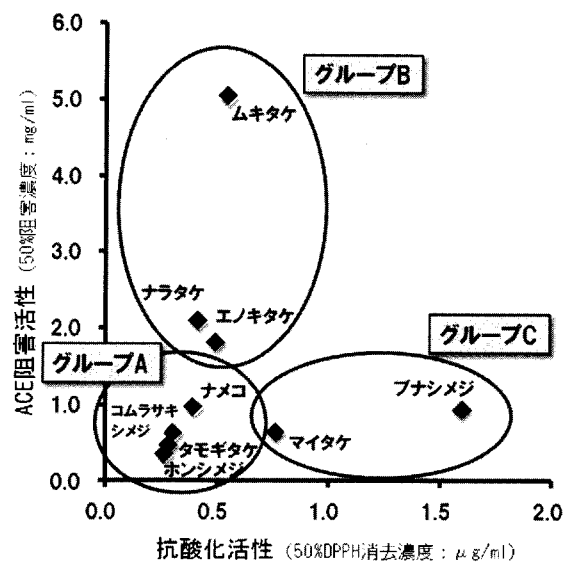


図 1 保健機能性の活性マッピング

4 要 約

道産きのこ 9 菌種について、その抗酸化活性と ACE 阻害活性について検討した結果、それぞれについて保健機能性の違いが明らかになった。さらに加熱による抗酸化活性に対する影響を検討した結果、加熱前後での活性値に変化はほとんど見られなかった。このことから、きのこの加工食品への利用を考えた場合、加工工程における抽出や滅菌などの加熱処理では抗酸化活性は低下しないことがわかった。さらに今回明らかにした活性マッピングの手法を活用することにより、それぞれのグループについて特徴をつかんだ上での商品開発手法などの構築が可能と考えられる。

(重点領域特別研究、共同研究機関：林産試験場、

北海道大学大学院先端生命科学研究院、同農学研究院、株式会社スリービー)

1-4 外部資金活用研究

機能性成分の医・薬・工・食分野における利活用 (H18~20)

B)ガゴメ等海藻含有多糖の機能性を高度に維持した精製技術の開発

食品開発部水産食品科 佐々木茂文 田中 彰 能登 裕子

企画調整部 錦織孝史 企画調整部技術情報科 阿部 茂

食品バイオ部バイオテクノロジー科 奥村幸広

1 研究の目的と概要

北海道で採取されるガゴメ等の海藻に含まれる多糖の機能性を活かした栄養補助食品の開発には海藻多糖の機能性に関する情報の蓄積と機能性を損なわない抽出・精製技術を確立する必要がある。そこで本研究では、ヒトやマウスの細胞を用いた機能性評価を行い、海藻に含まれる多糖の機能性を保持、増加させる抽出、分離精製法を検討した。

【予定される成果】

・海藻多糖の機能性を高度に活かした栄養補助食品の開発

2 試験研究の方法

(1) 乾燥ガゴメからの多糖の抽出・精製条件の検討

細切 (5mm 幅) した乾燥ガゴメ (函館市恵山産) 25g に pH あるいは温度を調整した蒸留水 500mL を加え、それぞれの温度・時間で抽出を行った。抽出時間終了後にガーゼで濾し、多糖の抽出液を得た。得られた抽出液を透析、アルコール沈殿、限外ろ過で、精製を行った。

(2) 抽出多糖の抗腫瘍活性の評価

抽出多糖の抗腫瘍活性はヒト胃ガン細胞 MKN-45 を用いて行った。すなわちヒト胃ガン細胞 MKN-45 が最終濃度 1×10^5 cells/mL になるように調整した 10%FBS 含有 RPMI1640 培地 100 μ L を 96-well マイクロプレートに蒔き、24 時間前培養を行った。その後ガゴメ抽出多糖溶液 10 μ L を添加して 48 時間培養後、WST-8 10 μ L を加え、37°C で 2 時間反応して、マイクロプレートリーダーで生細胞数を測定し、コントロール (多糖無添加) の生細胞数に対する割合を算出して細胞増殖抑制効果 (抗腫瘍活性) 求めた。

(3) ガゴメ抽出多糖の抗腫瘍活性の安定性の検討

乾燥ガゴメから抽出 (温度 50°C、3 時間) し、限外ろ過処理 (限外ろ過膜 MW50,000) を行って得られた抽出多糖の凍結乾燥粉末を最終濃度 1mg/mL になるように蒸留水で溶解し、それぞれの温度で 15 分間加熱処理を行い、各温度で処理した抽出多糖の抗腫瘍活性を測定した。

3 実験結果

乾燥ガゴメから各種条件で抽出した多糖の抗腫瘍活性を測定した結果を図1に示す。酸性(pH1,3)あるいは塩基性(pH11)溶媒で抽出した多糖の抗腫瘍活性は低下し、中性で抽出した多糖は抗ガン剤 5-FU(50 μ g/mL)と同等な強い活性が維持されることが明らかになった。また、抽出温度では 80 $^{\circ}$ Cまでは大きな活性の変化は認められなかった。このことから、ガゴメ多糖の抽出では中性溶媒で低中温抽出を行うことで強い抗腫瘍活性を維持した多糖を得られることが明らかになった。また、ガゴメ抽出物をアルコール沈殿あるいは限外ろ過処理を行うことにより、抗腫瘍活性の向上が認められた。

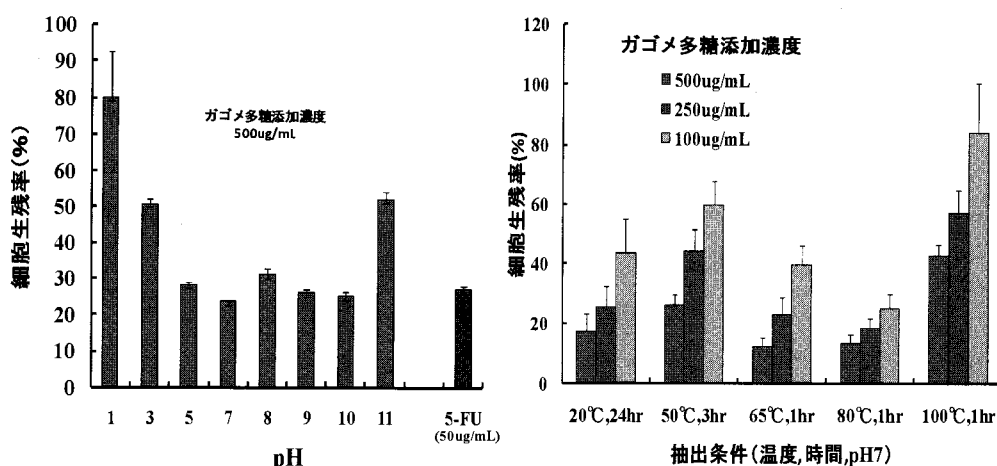


図1 カゴメ抽出多糖の抗腫瘍活性に対する抽出溶液の pH および抽出温度の影響

ガゴメ抽出多糖の抗腫瘍活性に対する加熱処理の影響を図2に示す。加熱温度 80 $^{\circ}$ Cまでは活性に大きな変化は認められなかったが、100 $^{\circ}$ C以上では著しい活性低下が認められ、121 $^{\circ}$ Cではほとんど活性が消失した。このことから、ガゴメ抽出多糖の抗腫瘍活性は加熱により強く影響されることが明らかになった。

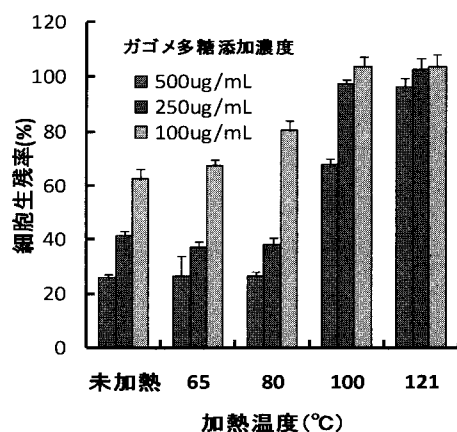


図2 カゴメ抽出多糖の抗腫瘍活性に対する加熱処理の影響

4 要約

乾燥ガゴメから機能性を維持・増加した多糖の抽出・精製方法をヒト胃ガン細胞に対する増殖抑制効果を指標に検討したところ、中性溶媒、低中温で抽出し、アルコール沈殿あるいは限外ろ過により精製することで強い抗腫瘍活性を維持した多糖が得られることを明らかにした。また、抽出精製した多糖は加熱処理により、抗腫瘍活性が大きく変化することが認められた。

(外部資金活用研究 都市エリア産学官連携促進事業【発展型】)

地域独自スターターを利用した高品質発酵乳製品の開発 (H20)

食品バイオ部バイオテクノロジー科 川上 誠 奥村幸広

食品開発部畜産食品科 山田加一朗

応用技術部プロセス開発科 河野慎一

1 研究の目的と概要

北海道は酪農、乳製品の製造が盛んであり、他の地域に見られないほど数多くの小規模な乳製品製造事業者や酪農家が独自の発酵乳製品製造に取り組んでいる。しかし、ヨーグルトやナチュラルチーズ等の発酵乳製品を製造するために必要な乳酸菌などのスターターはほぼ 100% ヨーロッパなどからの輸入に依存しているのが現状であり、事業者からは北海道の風土、製造環境に適合したオリジナルの国産発酵微生物、スターター開発が強く要望されている。今回、ビフィズス菌の増殖促進などの健康機能性が期待されるプロピオン酸菌の乳製品での利用を目的として、独自に分離したプロピオン酸菌のスターター化、乾燥粉末化を検討した。

【予定される成果】

- ・北海道産乳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

スターター化に利用するプロピオン酸菌は当センターで分離した *Propionibacterium freudenreichii* PF-2 株を用いた。PF-2 株を GYP 液体培地に添加し、35℃、48 時間前培養した。培養後の菌液を 4000rpm、20 分の遠心分離によって集菌し、菌数 10^4 cfu/ml となるように各培地に添加した。培地はブドウ糖ペプトン培地、乳糖ペプトン培地、乳酸ペプトン培地、GYP 液体培地、10%還元脱脂乳培地を用いて 35℃でそれぞれ嫌気条件、好気条件で培養しマザースターターとして利用した。バルクスターター用には乳製品への投入を想定して、10%還元ホエイ培地、10%還元脱脂乳培地を用いて同様に好気培養した。直接投入用の乾燥菌は培養した PF-2 株を 1%グルタミン酸ナトリウム溶液で 10 倍に希釈し、4000rpm、20 分遠心分離によって菌体を回収し、全体を 1%グルタミン酸ナトリウム、8%シュークロース含有 10%還元脱脂乳雰囲気に調製し、凍結乾燥機によって凍結乾燥、粉末化した。

3 実験結果

PF-2 株は好気培養、嫌気培養のいずれでも生育可能であり、両者を比較すると各培地とも嫌気培養での生育が良好であった。しかし、両者の成育の差異はあまり大きくないことや嫌気培養には一定の設備を要することなどから一般的な好気条件での培養で十分対応可能であると考えられる。培地の炭素源に着目す

ると、ブドウ糖、乳糖に比べて乳酸を炭素源として利用して活発に増殖することが確認された。PF-2株は乳酸ペプトン培地、GYP液体培地で良好に増殖し、培養12時間目に 10^7 cfu/mlに達した。乳酸菌のスターター調製などに利用される10%還元脱脂乳培地でPF-2株を好気培養した場合、培養24時間目に 10^7 cfu/mlに達した。以上のことからPF-2株を培養してマザースターターとするための培地として乳酸ペプトン培地、GYP液体培地などが適切であり、10%還元脱脂乳培地も利用可能であると考えられる。

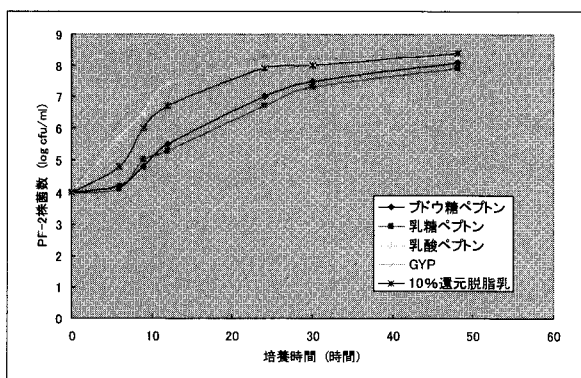


図1 PF-2株 好気条件での培養

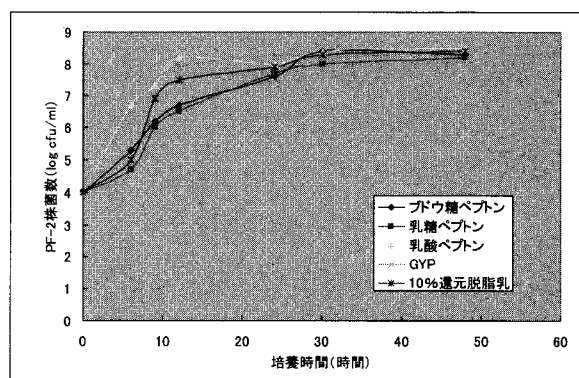


図2 PF-2株 嫌気条件での培養

乳製品製造に用いられるバルクスターターは直接原料乳に投入される。このため食品素材を基礎とした培地の調製を検討した。PF-2株を24時間培養した結果、10%還元ホエイ培地で 8.9×10^8 cfu/ml、10%還元脱脂乳培地で 8.3×10^8 cfu/mlとそれぞれ良好に増殖した。バルクスターターとしてチーズ製造時に必要なプロピオン酸菌数は 10^8 cfu/mlレベルであり、どちらの培地を用いてもバルクスターター用に調製できる。チーズの製造にプロピオン酸菌を簡便に利用することを目的としてPF-2株の凍結乾燥粉末化を検討した。凍結乾燥粉末化したPF-2株を10%還元脱脂乳に溶解して復元した後の菌数は 1.0×10^9 cfu/ml、生存率は71.4%であった。保護剤を使用せずに凍結乾燥すると生存率は著しく低下するが、保護剤を使用することによって生存率を向上させることができる。

4 要 約

独自の有用微生物として分離した *Propionibacterium freundenreichii* PF-2株のスターター化を検討し、マザースターター、バルクスターターに利用可能な培養方法を確認した。また、凍結乾燥による直接投入可能な粉末バルクスターターの可能性が見出された。本事業では、プロピオン酸菌のスターター化と併せて、プロピオン酸菌を利用したチーズ製造技術を検討し、マニュアル化を実施した。

(北海道地域イノベーション創出協働体形成研究開発環境支援事業)

機能性と感質に基づいたフードデザインシステム

～高電場を利用した食品の湿度調整型乾燥技術に関する試験～ (H19～20)

応用技術部 熊林義晃

応用技術部プロセス開発科 清水英樹 河野慎一

1 研究の目的と概要

食品の乾燥処理に於いて、水分を効率的に蒸発させる方法について様々な取組がなされているが、食品によっては水分を急速に蒸発させることによってその表面が硬く仕上がるなどの問題が生じる場合がある。素材の風味を残した乾燥や柔らかく仕上げる乾燥など乾燥食品製造に対する要求に応えるため、乾燥プロセス中の温度・湿度・風速などを強制的に周期変動させる操作を取り入れ、旨みや食感を強調できる加工技術の開発を目指した。本研究は、上記の目的を実現するための基礎技術の一つとして、当センターが有する高電場を利用した乾燥技術を応用し、湿度の強制的周期変動操作を伴った乾燥処理の実現方法を検討した。小型の乾燥試験機を製作し、湿度の変動などの基本データを取得するとともに食品の乾燥試験を実施し、乾燥機の制御方法や乾燥品の品質等について検討した。

【予定される成果】

- ・食品の新規乾燥機械の開発

2 試験研究の方法

試作した小型乾燥機の構成を図1に示した。温度を保持する恒温槽の中に開閉扉を有する密閉チャンバーを配置した構成とした。扉を閉めた際の被乾燥物の水分蒸発（乾燥）を利用した加湿と扉を開けた際の恒温槽からの乾燥空気への導入による除湿を繰り返して湿度調整し、乾燥状態に因り設定条件（湿度上限値）を変更しながら湿度変動を継続させた。密閉チャンバー内の乾燥手段には「環境温度+高電場」を使用し、高電場の形成には電極枠（約 30×30cm）にステンレス線（φ0.1mm）を張った線状電極を使用した。

乾燥試料には剥皮したイカ（冷凍品を5℃解凍）を使用した。乾燥試験中は湿度の変動を測定すると共に重量変化を記録し、乾燥前と乾燥後の含水率測定値から乾燥途中の含水率を算出した。高電場によって生成される密閉チャンバー内のオゾンの濃度は、活性炭（日本ノリット（株）ROW0.8S）を分解用物質として用いて調整し、ガス検知管 GASTEC No.18M（4～400ppm）を用いて測定した。また、乾燥の進行に伴う乾燥試料表面の菌数変化を測定した。試料には、イカを5℃で解凍後、24時間放置して増菌したものを使用した。菌数測定は、ふき取り検査（チッソ株、栄研器材株：一般生菌用、ふき取り面積：約 25×25mm、一回ごとにふき取りの部位を変更）で実施した。

3 実験結果

乾燥中の湿度の挙動と重量変化の様子（運転条件は、温度：30℃、湿度上限：90～60%RH 可変（10 ステップ）、湿度下限：50%RH）を図2に示した。乾燥の進行に伴い、加湿時の湿度上昇の速さに変化が生じ、試料重量の減少割合（乾燥速度）は湿度の変動に対応して変動した。密閉チャンバー内の湿度測定値から単位時間当たりの湿度変化量（変化率）を算出し、その変化率の最大値と試料の含水率との関係を図3に示した。含水率60%付近で自由水の減少に対応したグラフ変化（傾きの変化）が見られることから、湿度の連続的な測定により被乾燥物の含水率の変化や乾燥状態を推定できる可能性を示した。

乾燥途中の菌数変化について低湿度一定の通風乾燥の場合と比較した結果を図4に示した。低湿度一定の場合は、初発の菌数のまま乾燥が進行し、表面が乾燥した段階で菌数が減少し始めた。本乾燥方式では、高湿度にもかかわらず、乾燥開始とともに菌数が減少し始めた。高電場によって発生したオゾンの濃度は5～10ppm（扉の開閉に伴い変動）であり、この菌数減少にはオゾンが関与していると考えられた。

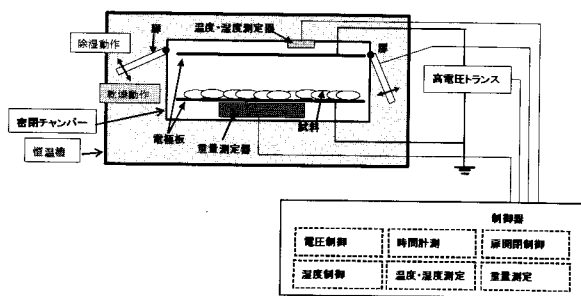


図1 試験機の構成

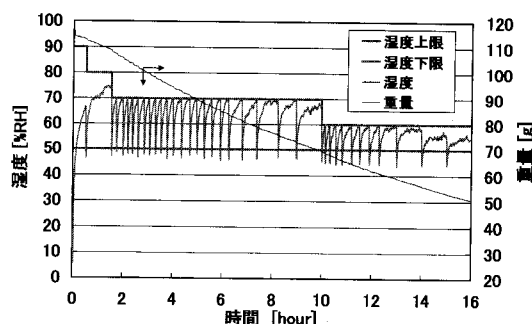


図2 湿度の変化と重量変化

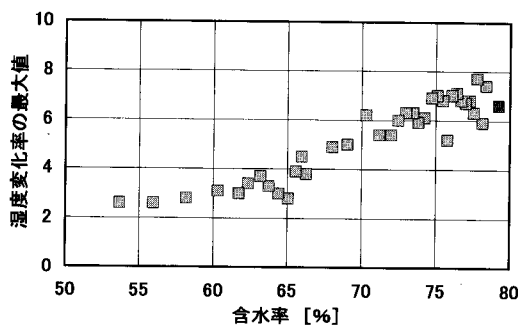


図3 湿度変化率の最大値と含水率との関係

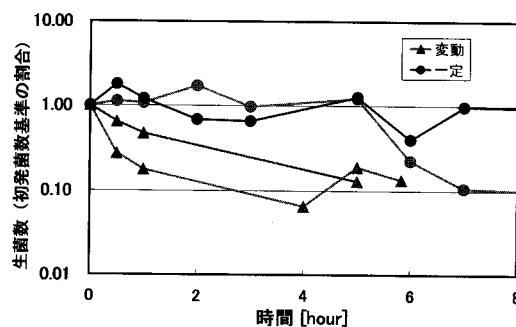


図4 試料表面の生菌数の変化

4 要約

本乾燥方式は1) 乾燥速度に緩急をつけながら乾燥できる、2) 試料表面の菌数増加を抑制しながら乾燥できる、3) 湿度の測定によって、被乾燥物の乾燥状態を推定できる、という特徴を有していた。高電場を利用した湿度の強制周期変動を伴った本乾燥方式は、新しい乾燥機の基礎技術の一つとして利用できると考えられる。

（外部資金活用研究 都市エリア産学官連携促進事業（発展型）函館エリア）

道産ワイン製造残渣を用いたメタボリック症候群予防食品の開発 (H19-20)

応用技術部プロセス開発科 清水英樹、河野慎一

食品バイオ部 長島浩二、バイオテクノロジー科 奥村幸弘、橋渡 携

食品開発部畜産食品科 八十川大輔、企画調整部相談指導科 田村吉史

1 研究の目的と概要

近年、メタボリックシンドローム予防に対する関心が高まっているが、ワインの成分が脂肪代謝を活性化させる作用を持つことが断片的に知られており、ワイン製造残渣も同様の作用を持つ可能性があることから、有用な健康食品素材としての活用が期待できる。本研究では、圧搾粕や澱などのワイン製造残渣を原料とし、それらの乾燥粉末化および発酵技術を用いた乳酸発酵飲料や酢などの試作開発に関する検討を行った。

【予定される成果】メタボリック症候群予防を訴求する発酵飲料などの食品開発

2 試験研究の方法

1) 圧搾粕の乾燥・粉末化：2 品種（ナイヤガラおよびツヴァイゲルト・レーベ）の圧搾粕をマスコロイダーによりペースト化し、温風乾燥機で乾燥（50、70、90℃）後、衝撃式粉碎機で粉碎した。粉碎物の粒度分布、色調、ポリフェノール含量を調べるとともに、それらを配合した錠菓タイプの食品を試作した。

2) 圧搾粕を用いた乳酸発酵試験：2 品種（ナイヤガラおよびツヴァイゲルト・レーベ）の圧搾粕ペーストに2倍量の水と2%グルコースを加え、加熱殺菌（80℃、30分）したものを原料とし、以下の条件下で発酵試験を行い、生成乳酸量、pHの経時変化を調べた。また、発酵液を用いた飲料の試作を行った。

初発 pH：4.0、5.0 温度：35℃、時間：48 時間

使用菌株：*Lb.plantarum* (HOKKAIDO 株)、*Oenococcus oeni* (00ZW-M2 株)、*P.pentosaceus* 株の3種、初発菌数：2~3×10⁷ cfu/ml

3) 澱を用いた酢酸発酵試験：2 品種（ナイヤガラ、キャンベル・アーリー）のワイン澱を用い、それらの上清および澱固形分を含むスラリーをそれぞれ水で2倍希釈し、加熱殺菌（70℃、15分）したものを原料とし、以下の条件下で発酵試験を行い、アルコール濃度、pH、滴定酸度、酢酸濃度の経時変化を調べた。また、醸造酢および飲料酢の試作を行った。

種菌の調製：日本醸造協会より入手した酢酸菌 (*Acetobacter pasteurianus*) を用い、IF0804 培地にエタノールを5%添加し、30℃の培養室で静置培養したものを種菌として使用した。発酵温度は30℃、発酵時間は26日間とし、発酵中のアルコール濃度低下をみながら、発酵液と等量の原料を発酵過程で2回添加して発酵を継続した。

3 実験結果

1) 圧搾粕の乾燥・粉末化：圧搾粕の含水率は2品種とも70%弱であり、種皮・種子・梗が混在した性状であった。これらの均質化を図るためマスコロイダーによりペースト化した。マスコロイダー処理は、圧搾粕に対し2倍量の加水を行い石臼のクリアランスを段階的に狭くしながら繰り返し処理することにより均質なペーストが調製可能であった。温風乾燥は、乾燥温度を高くすると乾燥物の色調が暗色化する傾向が見られたが、ポリフェノール含量は乾燥温度にほとんど影響されなかった。また、衝撃式粉碎機により平均粒径約20 μ mの微粉末が調製可能であった。

2) 圧搾粕を用いた乳酸発酵試験：図1に発酵中における乳酸生成量経時変化を示した。初発pHは、品種、菌株によらずpH5.0のほうが乳酸生成量は多かった。また、使用菌株は、HOKKAIDO株および*P.pentosaceus*株が良好な発酵状態となったが、発酵後の官能評価ではHOKKAIDO株のほうが、香りが良好であった。

3) 澱を用いた酢酸発酵試験：図2に発酵中における酢酸生成量の経時変化を示した。2品種ともに、原料性状の違い（上清のみ、澱固形分を含むスラリー）によらず、酢酸生成量は経時的に増加した。また、品種ではキャンベル・アーリーのほうが、ナイヤガラよりも発酵初期の発酵速度が速い傾向がみられた。発酵後の官能評価では、2品種ともに、原料として澱固形分を含むスラリーを用いたほうが味に深みがあり香りも良好であるという結果が得られた。

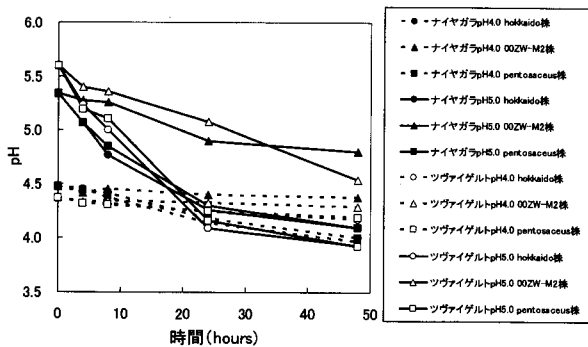


図1 乳酸発酵過程における乳酸生成量

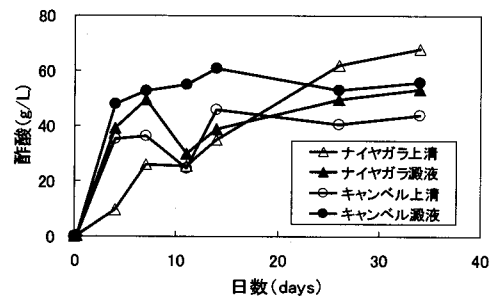


図2 酢酸発酵過程における酢酸生成量

4 要 約

ワイン製造残渣である圧搾粕・ワイン澱を原料とし、それらの乾燥粉末化・乳酸発酵・酢酸発酵に関する条件検討を行い、飲料や酢などの試作を行った。試作品はいずれも原料の品種に特徴的な香りや色調を持ったものであった。今後さらに詳細な製造方法およびレシピの検討を行うことにより、これらの製造残渣を活用した食品への実用化が期待できると考えられた。

(外部資金：地域資源活用型研究開発事業 共同研究機関：北海道ワイン(株)、(独)産総研、酪農学園大)

光触媒抗菌機能を有する有機樹脂基材の開発 (H20)

応用技術部機能開発科 柿本雅史 濱岡直裕

食品開発部農産食品科 渡邊 治

1 研究の目的と概要

酸化チタン光触媒を応用した有機樹脂製品は、耐久性・耐熱性が低い熱可塑性樹脂に限られており熱硬化性樹脂での実用例は無い。これまでに当センターと工業試験場は共同で、有機樹脂のなかで耐久性・耐熱性の点で優れている熱硬化性樹脂(メラミン樹脂)に光触媒抗菌機能を付与した基材の開発を行ってきた。

本研究は、実用化に向けて最適な加工条件の設定を行うため、樹脂に混合する光触媒材料の添加率や抗菌機能を効果的に発揮させるため皮膜形成後に行う表面処理の時間と抗菌効果の関係について検討した。

【予定される成果】

- ・酸化チタン光触媒の抗菌機能を活用した新製品の開発。

2 試験研究の方法

1) 光触媒メラミン樹脂基材の製造方法と試料の作製

メラミン樹脂基材(以下光触媒メラミン)は、通常メラミン樹脂食器と同様な製造工程で成形したメラミン樹脂表面上に、酸化チタンとメラミンの混合物による皮膜を形成した後、表面処理を行い作製する(図1)。供試品として、混合物中の酸化チタンの添加率を10、20、25、30%とした試料と、表面処理を1、3、8時間行った試料を作製した。対照には光触媒無加工のメラミン樹脂を用いた。

2) 抗菌効果の評価方法

光触媒メラミンの抗菌効果の評価は、JIS R 1702 に準拠して行い、試験菌には *Escherichia coli* NBRC3972 を用いた。滅菌シャーレに入れた試料上に菌液を接種し、フィルムで覆って菌液を試料に均一に接触させた。これに紫外線ランプ(BLBランプ)を試料面の照度が $0.1\text{mW}/\text{cm}^2$ (昼間の室内、窓から1.5m程度内側までを想定)となるよう所定時間照射後、菌液を回収し生菌数を測定した。なお、JIS R 1702 では8時間照射した時の、無加工試料の生菌数と光触媒抗菌加工試料の生菌数の対数の差を抗菌活性値と呼び、抗菌効果の基準は抗菌活性値2.0と規定している。

3 実験結果

酸化チタン添加率が25、30%の試料では、抗菌活性値が2.0以上となり抗菌効果が認められた。一方、10、20%の試料では対照であるメラミン樹脂試料と生菌数に差は無く、抗菌効果が認められなかったため、添加量が少なく低コスト化が図られ、十分な抗菌効果を示す25%を酸化チタンの最適添加条件とした。光触媒反

応は、紫外線照射により活性酸素を発生し、この活性酸素が菌に接触して細胞膜損傷を引き起こして菌の生物活性を無くすことを特徴にしている。試料の切断面をレーザー顕微鏡写真で解析したところ、10、20%添加の試料表面に分布・露出した酸化チタン量が25、30%添加の試料に比べ明らかに少なかったことから、10、20%添加の試料では大腸菌を殺菌するために必要な光触媒反応が十分起こらなかったと考えられた。

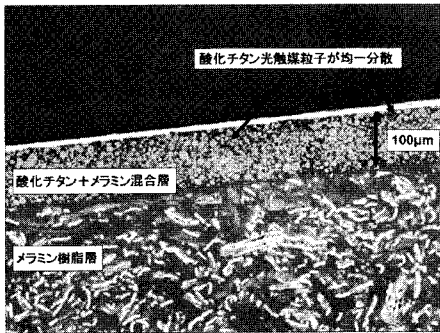


図1 光触媒メラミン表面の断面写真

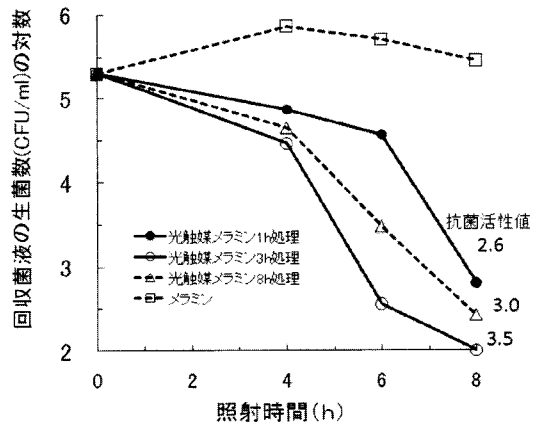


図2 表面処理時間と抗菌効果

開発当初の表面処理は24時間(抗菌活性値3.3)行っていたが、実用化に向けて処理時間を短縮させる必要があるため、添加率25%の試料を1、3、8時間表面処理した時の抗菌効果を確認した。3、8時間処理試料では紫外線照射後4時間で、1時間処理試料では6時間で急激に菌数が減少し、8時間後には1時間の表面処理試料でも抗菌効果が認められ(図2)、表面処理時間を大幅に短縮することができた。これらの結果を基に、光触媒の抗菌機能を活用した抗菌メラミン樹脂食器を開発した(図3)。近年の清潔志向や安全対策意識の高まりから、抗菌性は製品の付加価値の向上に寄与するとともに、高齢化社会を向かえ老人介護施設や病院における各種用品への活用も期待できた。

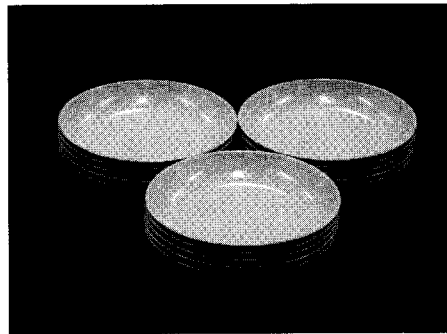


図3 抗菌メラミン樹脂食器

要約

酸化チタンの最適添加率の確認と表面処理時間の大幅な短縮が可能となり、実用化に向けて最適な加工条件を設定できた。光触媒メラミンは、昼間の室内光程度の紫外線照度においても抗菌効果が認められ、抗菌メラミン食器や病院・介護用品への活用が期待できた。

(外部資金活用研究 (独) 科学技術振興機構、共同研究機関 北海道立工業試験場)

ホタテ貝のひもや生殖巣などを利用した発酵ペーストの製造法確立と 保健機能性の解析 (H20)

応用技術部機能開発科 濱岡直裕 柿本雅史

食品開発部畜産食品科 山田加一朗

1 研究の目的と概要

本研究では、当所の開発技術である魚肉発酵ペースト製造法および蓄積された周辺技術を活用し、ホタテのひも、生殖巣（精巣・卵巣）などを主原料とした新規発酵ペースト食品について工場生産規模の製造技術を確立するとともに、この食品が有する保健機能性を明らかにすることで、美味しくかつ保健機能性を有した新しい水産発酵食品を地場産品として製品化することを目標とした。

【予定される成果】

- ・発酵ペースト食品の工場生産規模の製造技術確立および保健機能性解明

2 試験研究の方法

1. 安定発酵技術の検討

ホタテのひも、または生殖巣（精巣・卵巣）を主原料とした発酵ペースト食品を次のように製造し、安定的に発酵醸造を実現させる製造方法を検討した。主原料は既に加熱済みの冷凍品を用い、それぞれ流水解凍後にミートチョッパー（目皿径5mm）で摩砕した。そこへ味噌製造用米麴を3容、食塩を0.4容、味噌醸造用酵母培養液を添加し、よく混合した後にプラスチック製容器に詰め、30℃保温庫にて60日間加温醸造した。醸造期間中は品温を測定し、発酵状態を目視で観察した。

2. 保健機能性評価

実際に企業が製造したホタテのひも、または生殖巣（精巣・卵巣）の発酵ペースト試験醸造品を試料として、遊離アミノ酸量を評価すると共に、発酵ペースト試験醸造品中に含まれる成分を抽出し、保健機能の1つであるアンジオテンシン変換酵素抑制活性、および血糖上昇抑制、耐糖能改善効果等が期待できる消化管ホルモン Glucagon-like peptide-1 (GLP-1)分泌活性の有無について評価した。

3 実験結果

1. 安定発酵技術の検討

醸造開始から発酵に適した品温30℃に上昇するまで約2日間要していたが、醸造3日以降において品温は29℃から31℃の範囲内で推移していることが明らかになった。一方、目視による確認によって、仕込み量が多くなるほど、醸造期間中の水分蒸発が少なく、最終製品の固さが緩くなる傾向が認められた。冷凍原料は解凍後に煮沸することで抱き込んだ水分を除去するか、容器に詰める容量を少量として醸造

期間中に適度に水分蒸発をさせることで、最終製品の固さを制御することが望ましいと考えられた。また、この発酵ペースト食品を試料として遊離アミノ酸量を測定したところ、ホタテのひも、生殖巣ともに商品化が先行しているサケ発酵ペースト同様に遊離アミノ酸量が非常に多く、発酵が順調に進んだことが推察された(表1)。

表1 遊離アミノ酸量(mg/100g) <抜粋>

アミノ酸 \ 主原料	ホタテひも	ホタテ生殖巣
アスパラギン酸	715.6	317.5
グルタミン酸	820.6	415.6
グリシン	625.8	700.9
アラニン	490.8	327.4
メチオニン	230.0	110.9
ロイシン	484.3	326.9
アルギニン	628.3	454.0

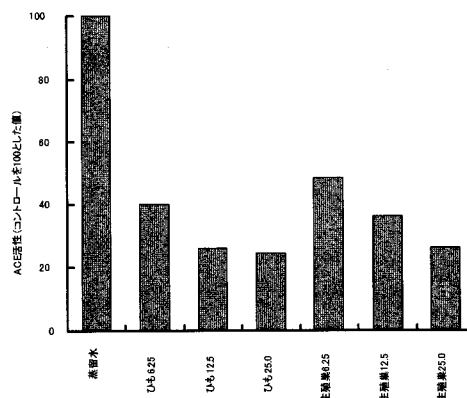


図2 各試料(数値はmg/ml)のアンジオテンシン変換酵素阻害活性

2. 保健機能性評価

発酵ペースト食品から得た抽出物について保健機能性評価を検討した。その結果、ホタテのひも、および生殖巣の発酵ペーストのエタノール抽出物は、アンジオテンシン変換酵素の活性を乾燥試料 6.25mg/ml の濃度で 50 から 60%程度阻害することが明らかになり(図2)、血圧の上昇を抑制する保健機能性が示唆された。一方 GLP-1 分泌については、ホタテのひも、および生殖巣の発酵ペーストの温水抽出物は、濃度依存的な GLP-1 分泌応答が見られ、特に生殖巣の発酵ペーストのエタノール抽出物は、10 mg/ml において非常に高い GLP-1 分泌を引き起こし(データ未掲載)、耐糖能改善効果等の各種保健機能性が示唆された。

4 要 約

発酵ペーストの工場生産規模の製造技術を検証するとともに、この魚肉発酵ペーストの有する、アンジオテンシン変換酵素阻害活性や耐糖能改善効果など各種の保健機能性を確認することで、喫食による健康増進効果を期待出来ることが明らかになった。また、本研究の知見を活用し、ホタテのひも、および生殖巣の発酵ペーストが製品化された(商品名「海味」)。

((独) 科学技術振興機構 地域イノベーション創出総合支援事業
「重点地域研究開発推進プログラム」平成20年度ニーズ即応型採択課題)
共同研究先：北海道大学大学院農学研究院、(有) 汐彩

ナチュラルチーズの熟成工程における香気特性評価に関する研究(H20)

応用技術部プロセス開発科 河野慎一

1. 研究の目的と概要

ナチュラルチーズの熟成工程は、微生物の発酵作用などにより製品の品質が改善され、高品質の製品を製造する上で重要な工程となっている。製品の香気特性は品質に大きな影響を与えるが、その評価方法は確立されておらず官能試験に頼っているのが現状である。官能評価はパネルの育成や再現性、評価できるサンプル数の制限など問題が多くチーズ生産者から熟成工程の香気成分を管理するための評価方法の確立が求められている。本研究ではチーズの熟成工程中の香気成分についてにおい識別装置による測定を行い、品質管理に利用可能な熟成の指標となる評価方法を開発することを目的とする。

【予定される成果】ナチュラルチーズ熟成工程における香気特性の品質管理手法の確立

2. 試験研究の方法

対象とするナチュラルチーズはカマンベールチーズ、ゴードチーズ、チェダーチーズとした。道内チーズ工房2社に協力を得て、表1に示したサンプリングを行い測定に供した。カマンベールチーズのサンプルは、全て同一ロット品を用いた。また、ゴードおよびチェダーチーズは熟成0,3ヶ月のサンプルが同一ロット品、6ヶ月以降は別ロット品を用いた。これらのサンプルについて、水溶性窒素量、におい識別装置(株式会社島津製作所製FF2A)による測定を行った。水溶性窒素量は、チーズを秤量後10%TCAにて10倍希釈し、ホモジナイザにて均一化した後、遠心分離を行い3層のうち中間層を採取、フィルタによるろ過処理を行い、ケルダール法にて窒素量を測定し、チーズの全窒素量に占める割合を百分率で表示した。におい識別装置の測定結果は絶対値表現ソフトウェアAsmell2を用いて解析を行った。Asmell2はサンプルの測定結果を用いて、メーカーの推奨する標準ガスに対する寄与率や類似度を算出するソフトであるが、本試験では各サンプルを標準ガスとして設定し、サンプル間における香気特性類似度を算出した。

表1 サンプルの製造日からの熟成期間

	サンプリング回数						
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目
カマンベールチーズ	1日	3日	6日	7日	10日	15日	20日=製品
ゴードチーズ	0ヶ月	3ヶ月	6ヶ月=製品	18ヶ月=製品	30ヶ月=製品	—	—
チェダーチーズ	0ヶ月	3ヶ月	6ヶ月=製品	18ヶ月=製品	—	—	—

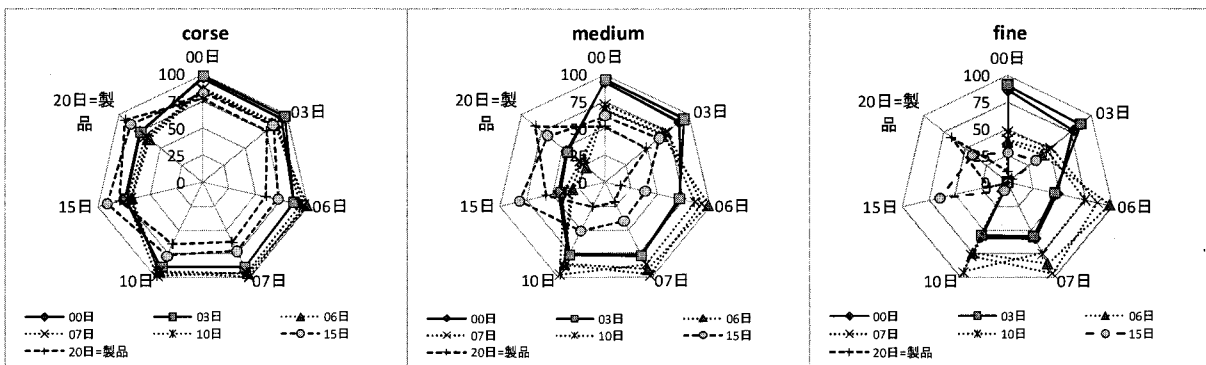
- ・カマンベールチーズ(製品)の熟成期間は20日間
- ・ゴードチーズは熟成期間の異なる製品があり、その期間は6, 18, 30ヶ月間
- ・同じくチェダーチーズ(製品)の熟成期間は6, 18ヶ月間

3. 実験結果

図1に各サンプルの水溶性窒素量を示した。水溶性窒素量は熟成の進行の指標とされているが、熟成期間の経過とともに値が大きくなり、良好な熟成が進行したことが示された。

図2にAsmell2により算出したカマンベールチーズのサンプル間における香気特性の類似度を示した。Asmell2は類似性の尺度を3段階に分けて算出することが可能となっており、尺度を変化させることによりサンプル間の類似性が解りやすく表現出来た。すなわち、熟成初期(熟成期間0,3日)と中期(同6,7,10日)及び後期(同15,20日)におけるサンプル間の香気特性類似性が高く、熟成の進行に伴い、香気特性が変化する様子が確認できた。

図2 カマンベールチーズのサンプル間における香気特性類似度



比較的広い尺度[coarse]

中間の尺度[medium]

比較的狭い尺度[fine]

また、各チーズの熟成工程中の製品に対する類似度の変化を図3に示した。対象とする製品はゴーダチーズが熟成期間30ヶ月の製品、チェダーチーズが熟成期間18ヶ月の製品とし、類似度算出時の尺度はfine(比較的狭い尺度)とした。いずれのチーズにおいても熟成の進行とともに、香気特性が製品に近づいていることが示され、熟成中の指標となることが示された。チェダーチーズは、測定時のサンプルガスが濃かったため、類似度算出に用いるための検量線の精度が悪くなり、6ヶ月と18ヶ月の違いに差が認められなかったが、ガス濃度を調整することで改善されると思われた。

4. 要約

ナチュラルチーズの熟成工程中のサンプルについて、におい識別装置による測定を行い絶対値表現ソフトウェアAsmell2を用いて解析を行った。サンプル間の香気特性類似度を算出することにより、熟成期間ごとに類似度の高いグループに分けることが可能となった。また、熟成工程中の製品に対する香気特性類似度変化を測定することにより、熟成の指標となることが示された。

(外部資金活用研究 (独) 科学技術振興機構 シーズ発掘研究)

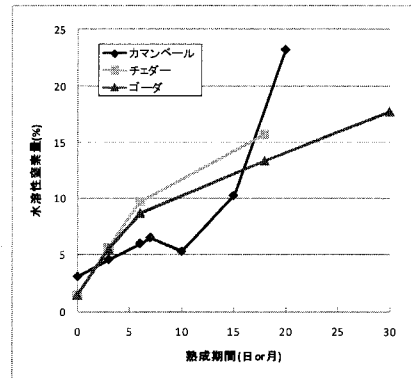


図1 各チーズの水溶性窒素量変化

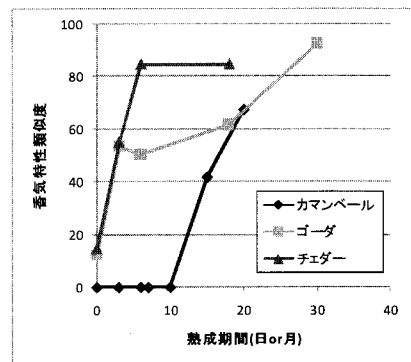


図3 チーズ熟成工程中サンプルの製品に対する香気特性類似度の変化

発酵乳製品の香気特性マッピング化による品質評価技術の開発 (H20)

応用技術部プロセス開発科 河野慎一

食品バイオ部バイオテクノロジー科 奥村幸広

1. 研究の目的と概要

発酵食品は、微生物の関与する香気特性が品質を左右する重要な因子となるが、その香気成分の解析は十分に行われているとはいえ、製品の香気特性を評価するための科学的・客観的評価手法の開発が生産者から求められている。本研究では、北海道の基幹産業である畜産加工業における主要産物である発酵乳製品（ナチュラルチーズ）を対象とし、近年開発された「におい識別装置」による測定と官能試験を行った。これらの測定結果から、製品の香気特性が視覚的に解りやすく説明出来る香気特性マップを作成し、新しい品質評価技術を確立する事を目的とした。

【予定される成果】 香りや風味に関する製品の特徴把握や試作品の評価への活用

2. 試験研究の方法

対象とするナチュラルチーズは北海道内で生産されている市販のカマンベールチーズ7種類とし、本試験では3桁のコードで示した。におい識別装置は、島津製作所製FF2Aを用い、チーズ8gをサンプルバッグに入れ薄く伸ばし、高純度窒素ガス2lを入れて静置した後、ヘッドスペースガスを別のサンプルバッグに移し測定に供した。測定は、通常シークエンスにて1サンプルにつき5回繰り返して行った。官能試験は、パネル40名で行った。評価項目は以下の手順で設定した。カマンベールチーズ中に含まれる香気物質を文献で調査し、該当する物質について「Atlas of Odor Character Profiles (Andrew Dravnieks, Astm Intl, 1985)」から記述子(キーワード)を10種類選定した。更に予備試験を行い、キーワードを絞り込み表1に示す項目を決定した。評点は「全く感じない(+1)」～「極端に感じる(+6)」の6段階とし、パネルの主観により強さを判別させた。

表1 官能試験の評価項目

評価方法	キーワード
香り チーズのにおいを 嗅いで評価	ヨーグルト
	カビ
	汗
	酵母
風味 チーズを 食べて評価	バター
	カビ
	酵母
	バター
	酸味
	塩味
	苦味

※官能評価では「○○のような香り(または風味)をどの程度感じますか」の設問とし、○○に上記キーワードを用いた。

3. 実験結果

図1に、官能試験の平均値の結果を示した。いずれの項目においてもF検定の結果有意差が認められた。これらの結果について主成分分析を行い、第一主成分(SC1)と第二主成分(SC2)を図に示した(図2)。成分行列(表2)から、SC1は値が大きくなると「酵母とバターの香り及び風味、塩味」が、値が小さくなると「汗の香り」が強くなることが示された。また、SC2の値が大きくなると「ヨーグルトの香り、酸味」が、値が小さくなると「カビの香り及び風味」が強くなることが示された。におい識別装の測

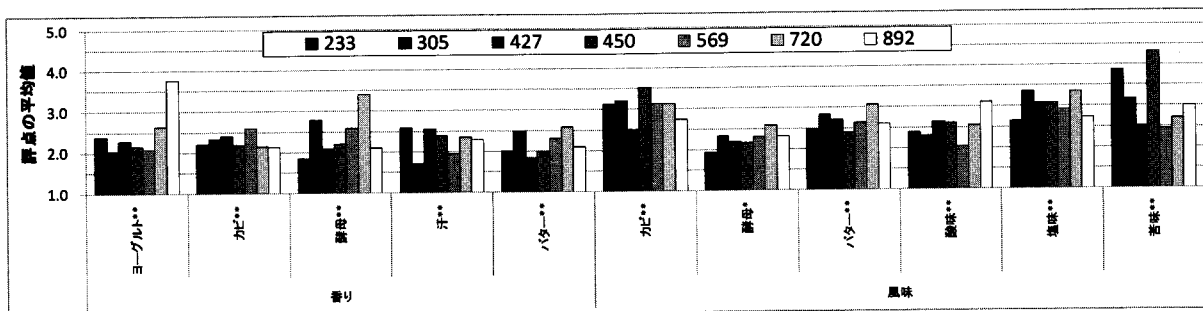


図1 官能試験における各評価項目の平均値

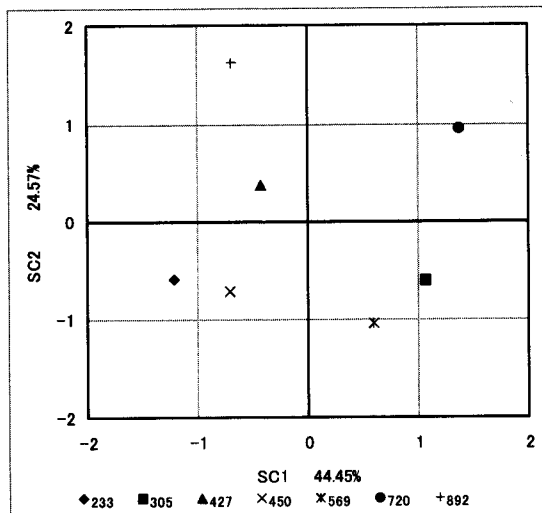


図2 官能評価平均値の主成分分析結果

表2 官能評価主成分分析における成分行列

評価項目	sc1	sc2
ヨーグルト	-0.266	0.865
カビ	0.286	-0.553
酵母	0.947	0.128
汗	-0.654	0.317
バター	0.897	0.039

評価項目	sc1	sc2
カビ	0.165	-0.592
酵母	0.845	0.453
バター	0.858	0.397
酸味	-0.412	0.835
塩味	0.809	-0.039
苦味	-0.553	-0.343

定データについて、5回繰り返しの3~5回目のデータを用いて主成分分析を行い、SC1・2を図に示したところ、官能試験結果と近似した結果が得られ、図2から得られた軸の香気特性の表現を加え、香気特性マップを作成した(図3)。なお「汗の香り」は酪酸やイソ吉草酸などの有機酸のにおいに関連していると推測され、これらはゴーダチーズなどの硬質系チーズなどに含まれている。食品の香気特性マップを作成する目的において「汗の香り」という表現は適切でないと考えられるので、「チーズの熟成臭」という表現を用いることとした。

一部、官能試験との整合性が取れていないサンプルも見受けられるが、より近いサンプル同士を用いて測定、解析を行うことで改善されるものと予測された。また、におい識別装置で測定が困難と思われる味覚の因子が影響しているものと推定された。

4. 要約

カマンベールチーズを試料として、におい識別装置による測定と官能試験を行い、結果を併用することで、香気特性を視覚的に解りやすく表現できるマップを作成することが出来た。このマップは香気特性の科学的・客観的な品質評価技術であり、自社製品PRや新製品開発など様々な状況で使用できるものと考えられた。

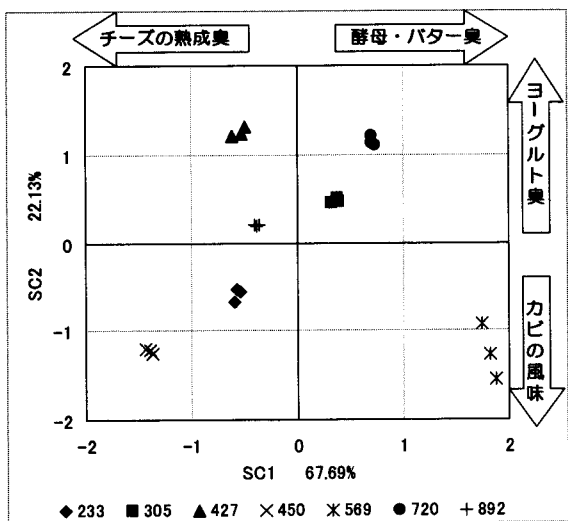


図3 におい識別装置測定結果の主成分分析結果

(外部資金活用研究 地域イノベーション共働体創出事業)

生体成分情報による生物種・産地鑑定とトレーサビリティ (H18~20)

食品開発部畜産食品科 八十川大輔

1 研究の目的と概要

近年、食品の原材料や産地の偽装事件が耳目を騒がせている。函館地域での地域資源であるガゴメ昆布の差別化や、信頼される安全・安心ブランドの確立を可能とするためにはガゴメの種類や産地を判別もしくは鑑定する技術開発が必須である。DNA の情報は、既にコメやウナギなどの偽装の発見に用いられている。当課題では判別技術やトレーサビリティ実用化技術の開発を目的として、ガゴメミトコンドリア DNA の塩基配列全長を解析した (約 38,000bp)。更に、この情報を元に、簡易、迅速に他のコンブ類と判別するための手法を確立した。

【予定される成果】 原材料偽装防止技術 (簡易キット等)

2 試験研究の方法

ガゴメ (*Kjellmaniella crassifolia*) から DNA を抽出した。精製した DNA を鋳型に PCR 法を用いミトコンドリア DNA (mtDNA) を増幅した。使用したプライマー配列は、既に報告*)のあるコンブ (*Laminaria digitata*) のミトコンドリア DNA (mtDNA) の全塩基配列 (NCBI Reference Sequence: NC004024.1) を参考に、mtDNA の全長を 0.5~2.0kbp の長さに重複を持たせて増幅できるように設計した。PCR 法で増幅した DNA 断片の塩基配列はダイレクトシーケンス法で解読を行った。プライマーは断片の増幅の際と同様に *L. digitata* mtDNA 塩基配列を参考に設計した。

簡易判別の方法は DNA シーケンサー等の高価な装置が必要ない CAPS (Cleaved Amplified Polymorphic Sequence) 法を採用することにした。この方法は、PCR 法により増幅した DNA 断片内にある制限酵素認識切断配列に種間差がある場合に、切断されたかどうかをアガロースゲル電気泳動で検出するという方法である。北海道立工業技術センターで解読したマコンブ、ホソメコンブ、リシリコンブ、オニコンブ、ミツイシコンブ、ナガコンブ、ガッガラコンブの 7 種の mtDNA 全塩基配列情報とガゴメ mtDNA 塩基配列を比較して NEBcutter V.2.0 (NEWENGLAND BioLabs) でガゴメ mtDNA のみが切断される制限酵素切断配列を検索し、増幅部位および使用する制限酵素を決定した。

3 実験結果

根崎町および新港町で採取したガゴメの mtDNA はそれぞれ 37,569bp および 37,625bp の環状 DNA であった。公共データベースに登録されている近縁種 *L. digitata* mtDNA 塩基配列は 38,007bp で、ゲノムの構成 (遺伝子の並び順や転写方向) や 66 個の遺伝子 (未同定コード領域 *orf157* を除く) 塩基配列は高度に保存されていた。非コード領域は機能を持たない DNA 配列で、変異が蓄積しやすいとされており、上記ガゴメ 2 個体間にお

いても非コード領域のひとつに 57 塩基もの欠失・挿入による変異が認められた。このことから、CAPS 法の開発にあたってはコード領域を対象に検索を行うこととした。

ガゴメ mtDNA のみが切断される制限酵素認識切断配列をコード領域内で検索したところ、NAD2 遺伝子内に *DraI* および *ScaI*、NAD5 遺伝子内に *EcoT14I* および *PstI*、23S rRNA 遺伝子内に *PstI* 配列を見いだした。そこで、他のコンブ 7 種およびガゴメのこれら 3 遺伝子内の共通配列からユニバーサルプライマー 3 組を設計した。これら 8 種およびチヂミコンブ、トロロコンブ、スジメを加えた 11 種から精製した DNA を鋳型としてユニバーサルプライマーで PCR を行い、スジメ属 (*Costaria* 属: スジメ)、トロロコンブ属 (*Kjellmaniella* 属: ガゴメ、トロロコンブ) およびコンブ属 (*Laminaria* 属: その他 8 種) の全てにおいて想定された 523bp、476bp、および 490bp の増幅断片が取得できた。

上記コンブ類 11 種の増幅断片のそれぞれを制限酵素で切断したところ、NAD2 遺伝子-*ScaI* の場合を除く全ての組み合わせにおいてガゴメ由来増幅断片のみが切断された(図 1.)。また NAD2 遺伝子-*ScaI* の場合はチヂミコンブも切断されたが、ガゴメとは異なる大きさの断片に切断されており、容易に識別可能であった(図 1. (B))。更に、ガゴメ mtDNA の塩基配列の個体差により、増幅断片が切断されない可能性を検討する目的で、本場折浜、白口浜および黒口浜で採取されたガゴメそれぞれ約 10 個体について当 CAPS 法を適用したところ、全ての個体においてガゴメ由来増幅断片は切断され(図 2.)、ガゴメ個体差による誤判定の可能性は低いものと推定した。

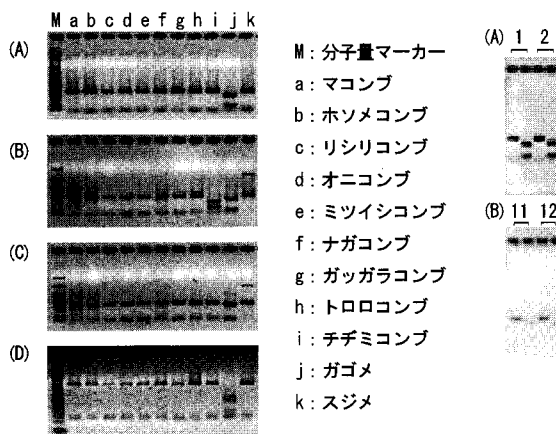


図 1. CAPS 法によるガゴメの簡易判別結果
(A) rRNA 遺伝子領域-*PstI*、(B) NAD2 遺伝子領域-*ScaI*、
(C) NAD2 遺伝子領域-*DraI*、(D) NAD5 遺伝子領域-*EcoT14I/PstI*

4 要約

本研究において、ガゴメを他のコンブ類と識別可能で誤判定の可能性の低い 5 箇所の CAPS マーカーを見出すことができた。

* Oudot-Le Secq, M.-P., Kloareg, B., and Loiseaux-de-Göer, S., *Eur. J. Phycol.* **37**, 163-172 (2002)

外部資金継続課題 (北海道立工業技術センター、北海道大学水産科学研究院)

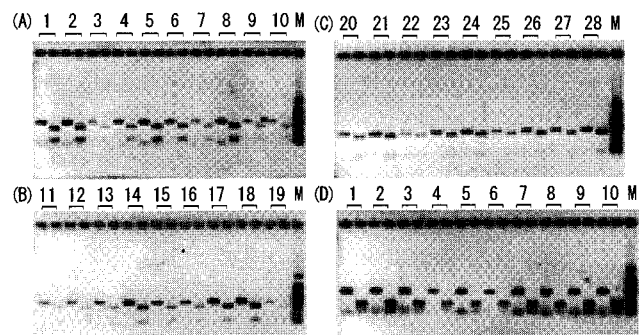


図 2. ガゴメ個体間差の検討 (抜粋)

(A) rRNA 遺伝子領域-*PstI* 白口浜個体、
(B) NAD2 遺伝子領域-*ScaI* 本場折浜個体、
(C) NAD2 遺伝子領域-*DraI* 黒口浜個体、
(D) NAD5 遺伝子領域-*EcoT14I/PstI* 白口浜個体
数字: 各個体、各個体で左レーンは切断前、
右レーンは切断後、M: 分子量マーカー

十勝産雑豆酢を素材とした製品及び醸造副産物の有効利用技術の開発

(H19 ~ 20)

企画調整部相談指導科 田村吉史
食品バイオ部発酵食品科 吉川修司

1 研究の目的と概要

十勝地方は北海道内でも主要な豆の産地であり、小豆を初めとするいろいろな雑豆類が生産されている。雑豆類の主要な用途は製餡であるが、近年の加糖餡の輸入増加及び低甘味嗜好等により国内産雑豆の消費拡大が難しくなっている。我々は、小豆などの雑豆類から食酢を製造する方法を検討し、商品化及び特許を取得した。

小豆酢等の豆酢は原料価格が高いことや製法が特殊であるため原価が高く調味酢として普及することは難しい。このため、飲料酢やドレッシング等への利用を検討する必要がある。また、大量に分離される発酵残渣を有効利用することによりコストダウンにつなげることも必要である。そこで本共同研究では、小豆酢等の応用食品の開発と発酵残渣(醸造副産物)の有効利用方法を検討した。

【予想される成果】

- ・雑豆酢関連製品の商品化及び消費拡大
- ・醸造副産物を利用した製品の商品化
- ・豆酢のコストダウン

2 試験研究の方法

当センターでは主として小豆等雑豆酢を配合した製品の成分分析と抗酸化性の比較及び醸造副産物(発酵ペースト)を摂取した場合の腸内菌叢の変化を検討した。

成分分析は定法に準拠し、ポリフェノールの測定はフォーリンデニス法、抗酸化性はDPPHを用いたラジカル残存量(%)により測定した。

腸内菌叢変化は、醸造副産物をどのような形態で摂取するかを検討し、スープに懸濁する方法を用いた。ベーススープはコンソメ(味の素(株))及びカレースープ(㈱グリーンズ北見)を用い、それぞれに乾物換算で10g(含水試料で50g)の醸造副産物を加えて2週間摂取し、腸内菌叢の変化をT-RFLP法によって検討した。

3 実験結果

ベル食品試作品9種類(りんごタイプ飲む酢3種類、ゆずタイプ飲む酢3種類)の成分分析とポリフェノール量及びDPPHラジカルによる抗酸化性を検討した。各飲む酢は配合雑豆酢類の成分が反映され、それぞれの食酢により特徴が異なった。小豆酢配合品はグルタミン酸量が多く、金時豆酢配合品はGABAが多かった。抗酸化性はポリフェノール量と相関があり、ポリフェノール量が高いものは抗酸化性が高かった。りんご及びゆず、どちらのタイプでも小豆酢、金時豆酢、手亡酢の順であり、りんごとゆずではりんごが高かった。試作品の中ではリンゴ小豆が、ポリフェノール量は甘熟黒酢やアロニア酢の1/2~1/3であるにもかかわらず、これらに近い抗酸化性を有していた(図1、2)。

ヒト介入試験による機能性評価として発酵ペースト入りレトルトスープ及び対照スープの摂取による腸内菌叢変化の検討を行った。発酵ペーストは雑豆酢製造過程のアルコール発酵残渣で食物繊維量を 25%(ドライベース)含んでいる。供試試料の成分分析の結果、一回に約 4g の食物繊維を摂取できることから、大腸内のビフィズス菌類の増殖を期待した。2 週間の試料摂取による腸内菌叢は通常の食生活にプラスする方式で実施したため、個人によるばらつきが大きく明確な傾向を示さなかった。しかし、試験期間中に実施したアンケート調査において、主観的ではあるが、においの軽減が示唆された。

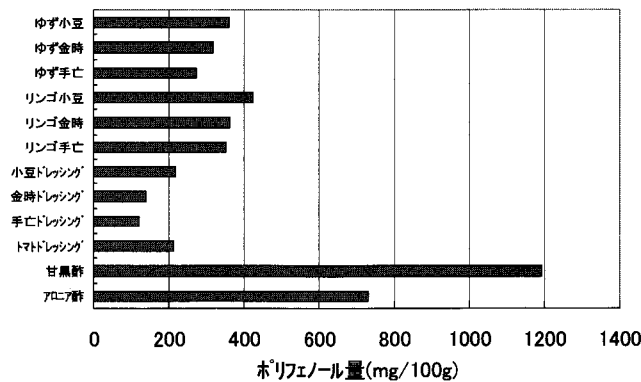


図 1 飲む酢試作品のポリフェノール量(タンニン酸相当量)

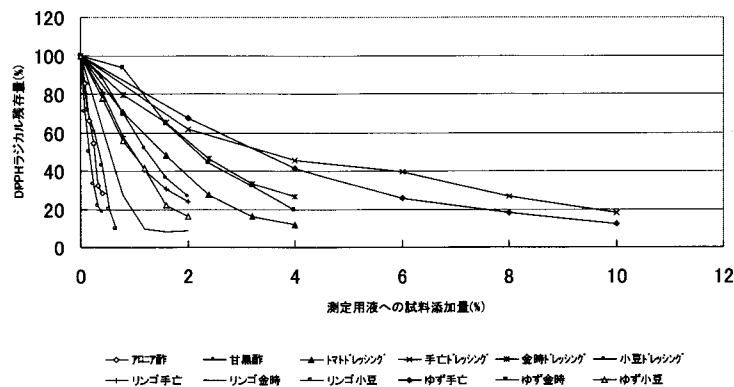


図 2 飲む酢試作品の抗酸化性(DPPH ラジカル残存量%の変化)

測定供試液中の配合割合が少なくラジカル残存量が小さい場合、抗酸化性が強い。

4 要約

飲む酢のゆず及びりんごタイプ共に配合豆酢の特徴を有するもので、ポリフェノール量、抗酸化性は小豆、金時、手亡の順であった。リンゴ小豆酢の抗酸化性は、アロニア酢に近い高い値を示した。醸造副産物摂取による腸内菌叢変化は明確な傾向が見られ無かったが、主観的感想として臭いが薄くなるという結果が得られた。

(外部資金：経済産業省)

(共同研究機関：(株)丸勝、ベル食品(株)、帯広畜産大学、(財)十勝圏振興機構)

ハスカップのラジカル性機能成分を安定化させた加工食品の開発

(H19~20)

食品バイオ部 富永一哉

1 研究の目的と概要

本研究では、ハスカップの有効成分について加工段階での変化を評価することを目的とし、残渣等の有効活用や有用な加工技術の導入による新規食品開発につなげることを目的とする。当センターでは果汁の搾汁方法、清澄化処理、濃縮の各加工段階での成分変化の検討を行った。搾汁方法については酵素処理の利用、清澄化処理については凝集剤処理と濾紙ろ過の組合せ、濃縮についてはエバポールの利用などについて検討した。成分変化については、無機成分、ポリフェノール量及びビタミンCについて測定し、果汁の特性を明らかにした。

【予定される成果】

・ハスカップの機能性を活かした新規食品（濃縮果汁及びその派生製品）の開発

2 試験研究の方法

搾汁には遠心分離法を用い、搾汁における酵素処理では、ペクチナーゼ処理のを行った。清澄化処理では、シリカ系の高分子凝集剤による処理に加え、ろ過に使用する濾紙とろ過助剤の組合せを用いた。濃縮では、エバポールと膜濃縮法を用いた。以上のような各加工段階における果汁試料と、共同研究者が試作した加工品について、無機成分としてはFe、K及びCaを原子吸光法で分析した。ポリフェノール量については、Folin-Denis法により分析し、一部の試料については530nmの吸光度を測定することによりアントシアニンを測定した。ビタミンCについては、試料抽出液をDNPH誘導体化し、HPLCで測定した。

3 実験結果

果汁のペクチナーゼ処理では、反応時間による搾汁効率の変化から、16時間目まではほぼ均一に搾汁率が向上するが、その後頭打ちになることが分かった。また、酵素添加量に関しては添加量に従って搾汁率も向上したが、使用マニュアルにある添加量で一晩処理をすることにより、十分に搾汁率を向上させることができたことが分かった。

高分子凝集剤による果汁中の不溶物の凝集・排除では、果汁の性質により凝集能に差が出た。搾汁歩留まり80%以上の果汁では、凝集剤でも落とすことができない不溶物が多量に存在することが分かった。ろ過においては、凝集剤処理をしていない果汁を用いてもスムーズにろ過できた。濾紙とろ過助剤の組合せに関しては、やや目の粗い濾紙に対して、ろ過助剤を厚めにプリコートした方が有利であった。

果汁の濃縮方法による成分変化では、何れの方法でもポリフェノールは濃縮倍率よりやや少な目に変化をしていたが、膜濃縮の方がやや減少量が大きかった。熱や空気（酸素）との接触に因る影響がでたため、VC量も減少傾向にあった。一方で、膜濃縮の際に排除されて出てくる濃縮外液は、色素成分のみならず酸味や甘味の成分も若干漏れ出てくることから、これを有効利用できる可能性があった。

表 ハスカップ食品の試作品の成分分析表

	ポリフェノール量	OD530	VC量	K量	Ca量	Fe量	備考
濃縮果汁	4,277.0	117.4	33.8	10.0	0.62	0.12	約4.8倍濃縮
固形食品 HP	16,009.0	12.6	3,065.0	9.4	0.10	0.03	7%VC添加
固形食品 HG	202.0	4.7	n.d.	12.2	0.14	0.01	濃縮果汁 240mg/ca4g グミ
固形食品 HC	—	—	—	66.1	1.18	0.17	油分が多いため水不溶
液状食品 MD	581.0	13.8	1.7	8.9	0.09	0.06	
固形食品 MMDM	2,956.6	1,339.3	19.7	10.0	1.88	0.37	
固形食品 MMDJ	9,358.3	2,403.0	20.8	9.9	1.24	0.26	
固形食品 MMDS	7,246.5	1,814.0	32.1	9.8	1.91	0.39	
固形食品 MMF	—	—	—	37.8	3.28	0.82	油分が多いため水不溶
乾燥品 F	1,054.5	148.0	15.9	10.5	0.77	0.04	
乾燥品 S	1,574.9	51.1	15,529.3	40.0	1.55	0.21	2.3%VC添加

単位は mg/100ml or g、OD530のみ 100ml or g 当たりの吸収値

油分を多く含む食品においては、抽出が難しかったためポリフェノールとビタミンC (VC) は測定できなかった。一部に、ポリフェノールの値が異常に大きくなっているものがあるが、これは添加したVCの影響である。これ以外では、ポリフェノールの値は概ね果汁からの移行した値を示しており、加熱等の影響を受けた場合はVCの値が非常に低くなっている。無機物の値の一部に異常値が見られるが、添加物の影響ではないかと思われる。

4 要約

加工工程の清澄化では、搾汁時のペクチナーゼの使用や、ろ過時の凝集剤の併用に効果があり、2種の濃縮方法はそれぞれに一長一短があった。試作品の分析では、ポリフェノール値と無機物の変動は少ないが、VCの値には変動があった。

(外部資金活用型研究 経済産業省 地域資源活用型研究開発事業)

(共同研究機関 (財)北海道中小企業総合支援センター、(株)丸善市町、(有)はすかつぷサービス、北海道教育大学函館校、苫小牧工業高等専門学校)

醤油及び発酵魚醤油製造用乾燥スターターの開発と応用 (H20)

食品バイオ部発酵食品科 吉川修司

企画調整部相談指導科 田村吉史

1 研究の目的と概要

醤油醸造には耐塩性酵母 *Zygosaccharomyces rouxii* (*Candida versatilis*を併用する場合もある) および耐塩性乳酸菌 (*Tetragenococcus halophilus*) が用いられており、これらの菌株のスターターは市販されているが、保存性に乏しい生菌体の状態で供給されている。これらの微生物を自社で拡大培養して用いている企業も多く存在するが、高塩分環境下で培養が行われるため、日数がかかる上に設備が腐食しやすいなどの問題が生じている。そのため、業界からは清酒やパン製造に用いられるドライイーストのような保存性の高い乾燥スターターの開発が望まれている。しかし、醤油製造用の菌株は耐熱性、耐乾燥性に乏しいものがほとんどで、乾燥スターターの市販化は未だに実現していない。本課題は醤油醸造用の耐塩性酵母および耐塩性乳酸菌を菌体への熱負荷が少ない流動層乾燥法を応用して乾燥スターター化する技術を開発することを目的とする。本年度は乳酸菌および酵母の乾燥条件の検討を行ったほか、乾燥菌体の保存試験および乾燥菌体を用いて魚醤油醸造試験を行い、その性能を確認した。

【予定される成果】

- ・ 醤油醸造用乾燥微生物スターターの実用化
- ・ 味噌、醤油および魚醤油製造の効率化、省力化

2 試験研究の方法

供使菌株 *Zygosaccharomyces rouxii*、*Candida versatilis*、*Tetragenococcus halophilus* (いずれも樋口松之介商店より購入) を用いた。

培地は酵母は5% (w/v) 食塩加改良YM培地 (1ℓあたり グルコース 10g、酵母エキス 3g、ポリペプトンS 5g、モルトエキス 3g、NaCl 50g)、乳酸菌は改良KA培地 (グルコース 30g、酵母エキス 50g、ポリペプトンS 0.5g、NaCl 50g、MgSO₄·7H₂O 0.1g、H₂KPO₄ 1.4g、KH₂PO₄ 6.8g、tween80 1g、pH 8.0) を用い、30℃で酵母は5日間、乳酸菌は10日間培養した。

菌体の乾燥は、酵母は5,000rpm、乳酸菌は7,000rpmで4℃、30分間、遠心分離して菌体を集菌した。集菌した菌体の水分を赤外線水分計 (SHIMADZU) で測定し、乾燥前水分が35～65% (w/w) になるよう炒った小麦を破碎した粉末 (割砕小麦) を加えて練り込み、造粒後、50℃で流動層乾燥を行った。

3 実験結果

供使菌株はいずれの菌も乾燥前の水分量によって生残率が大きく左右された。*Z. rouxii*を乾燥化した際には乾燥前水分を40%とした場合に最も生残率が高くなった。同様に*C. versatilis*では45%、*T. halophilus*では65%の際に最も生残率が高くなった。

室温、4℃および-85℃で保存した結果、*Z. rouxii*の場合は、室温で菌数が急減し、4℃で30日、-85℃で140日間、保存開始時の水準を維持した(図1)。*C. versatilis*、*T. halophilus*を乾燥した場合も同様の保存性を示した。本方法で乾燥させた製造した乾燥菌体で発酵魚醤油を醸造し発酵経過や成分を比較した。

もろみのpHの推移は乾燥菌体と生菌体に差は認められなかつた(図2)。

発酵中の耐塩性酵母および耐塩性乳酸菌数の消長を調べたところ、発酵最終日を除き、乾燥菌体と生菌体に差は認められなかつた。醸造した発酵魚醤油の遊離アミノ酸組成を比較したその結果、乾燥菌体を用いた発酵魚醤油と生菌体を用いて醸造したものでは、前者の遊離アミノ酸量は11,265mg/100ml、後者は11,012mg/100mlで差はなく、遊離アミノ酸組成にも差はなかつた。よって、本研究で開発した流動層乾燥法で乾燥した菌体は保存性も良好で、醸造性能も生菌体と遜色ないことが確認された。

4 要約

醤油醸造用菌株を培養後、遠心分離により集菌した菌体に割砕小麦粉末を加えて練り込んで乾燥に最適な水分に調整して流動層乾燥を行うことによって、乾燥後の生残率を高めることが可能であった。乾燥菌体の保存性は良好で、醤油および発酵魚醤油の醸造試験においても、生菌を使用した場合と遜色ない性能を示した。

(JST シーズ発掘試験)

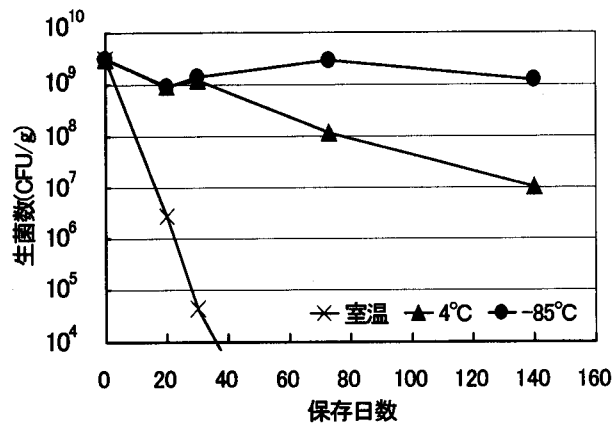


図1 *Z. rouxii*乾燥菌体の保存性

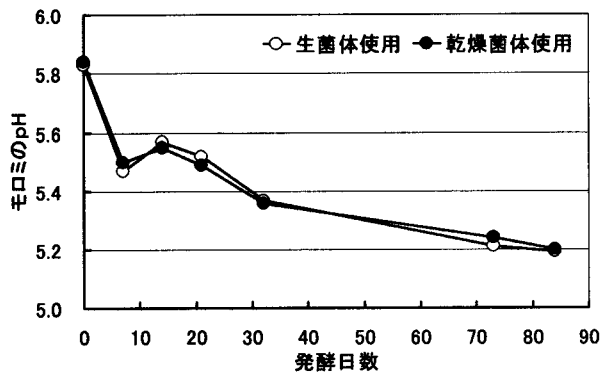


図2 発酵魚醤油もろみのpH経過

2 技術普及・支援

2-1 食品加工相談室

食品関連企業等が行う新製品開発、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」を開設している。

- 1 相談内容 食品加工に関すること
- 2 申込み 随時
- 3 相談方法 来所（面接）、電話、文書、Eメールいずれの方法でも可能
- 4 相談窓口 食品加工相談室(相談指導科)
(TEL:011-387-4115 E-Mail: fhsoudan@foodhokkaido.gr.jp)

【平成20年度実績】

相談件数は、総数1,151件となっており、主に食品関連企業から相談が持ち込まれている。相談対象の食品は農産食品が全体の42%を占め、相談内容は加工方法、品質・評価、微生物、機械・装置、貯蔵・保存などの食品加工技術全般にわたる内容となっている。地域別の相談件数は、石狩、空知、胆振の順となっているが、全道各地及び道外からも相談が持ち込まれている。

- 1 相談件数 総数 1,151 件
- 2 相談対象食品

区分	H18年度		H19年度		H20年度	
農産食品	436	46.6%	448	40.7%	481	41.8%
畜産食品	113	12.1%	189	17.2%	160	13.9%
水産食品	182	19.4%	224	20.3%	257	22.3%
林産食品	19	2.0%	11	1.0%	10	0.9%
その他	186	19.9%	230	20.9%	243	21.1%
計	936	100.0%	1,102	100.0%	1,151	100.0%

- 3 相談内容

区分	H18年度		H19年度		H20年度	
加工方法	312	33.3%	337	30.6%	466	40.5%
品質・評価	174	10.4%	271	24.6%	281	24.4%
微生物	97	7.1%	139	12.6%	112	9.7%
衛生	66	3.3%	21	1.9%	27	2.3%
貯蔵・保存	31	1.2%	62	5.6%	34	3.0%
包装・流通	11	4.2%	24	2.2%	16	1.4%
機械・装置	39	0.6%	93	8.4%	86	7.5%
廃棄物処理	6	21.4%	8	0.7%	8	0.7%
その他	200	19.9%	147	13.3%	121	10.5%
計	936	100.0%	1,102	100.0%	1,151	100.0%

4 支庁別相談件数

区 分	H18年度		H19年度		H20年度	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
石 狩	424	45.3%	491	44.6%	475	41.3%
渡 島	19	2.0%	45	4.1%	32	2.8%
桧 山	4	0.4%	5	0.5%	8	0.7%
後 志	91	9.7%	90	8.2%	89	7.7%
空 知	87	9.3%	124	11.3%	95	8.3%
上 川	70	7.5%	81	7.4%	67	5.8%
留 萌	7	0.7%	9	0.8%	20	1.7%
宗 谷	13	1.4%	16	1.5%	7	0.6%
網 走	25	2.7%	31	2.8%	20	1.7%
胆 振	57	6.1%	68	6.2%	93	8.1%
日 高	7	0.7%	11	1.0%	11	1.0%
十 勝	28	3.0%	22	2.0%	21	1.8%
釧 路	26	2.8%	26	2.4%	56	4.9%
根 室	14	1.5%	25	2.3%	35	3.0%
道 外	64	6.8%	58	5.3%	122	10.6%
計	936	100.0%	1,102	100.0%	1,151	100.0%

2-2 食品工業技術高度化対策支援事業（現地技術支援）

食品関連企業等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、研究職員を派遣し、食品加工技術の課題解決に向けた助言などの支援を行う。

- 1 対 象 道内食品関連企業、食品加工研究グループ等
- 2 申 込 み 随 時、電話・Eメールでご連絡ください。
- 3 支 援 を 行 う 者 センター研究職員
- 4 費 用 無 料

【平成20年度実績】

全道各地へ研究職員を派遣し、製品開発、製造技術、保存技術、品質管理等についての助言などの支援を行った。

- 1 支 援 件 数 239件（延べ257日）
- 2 支 庁 別 支 援 状 況

支 庁	支 援 件 数		
	平成18年度	平成19年度	平成20年度
石 狩	54	41	59
渡 島	7	6	5
桧 山	6	1	5
後 志	20	37	29
空 知	20	41	17
上 川	24	27	24
留 萌	7	1	1
宗 谷	3	7	4
網 走	3	6	15
胆 振	24	24	33
日 高	4	6	6
十 勝	17	7	9
釧 路	13	11	16
根 室	3	1	16
計	205	216	239

2-3 技術支援事業（センター内技術支援事業）

食品関連企業等から依頼を受けて、センター内で企業等が抱える食品加工技術の課題解決に向けた助言などの支援を行う。

- | | | |
|---|---------|----------------------|
| 1 | 対 象 | 道内食品関連企業、食品加工研究グループ等 |
| 2 | 申 込 み | 随 時、電話・Eメールでご連絡ください。 |
| 3 | 支援依頼の方法 | 「技術支援依頼書」により申込み |
| 4 | 支援を行う者 | センター研究職員 |
| 5 | 費 用 | 無 料 |

【平成20年度実績】

センター内に企業等を受け入れて、助言などの支援を行った。

- | | | |
|---|------|----|
| 1 | 支援件数 | 1件 |
| 2 | 支援日数 | 3日 |

（平成18年度：2件、平成19年度：2件）

2-4 食品品質管理技術向上支援事業

食品製造における品質管理・衛生管理技術の向上を図るため、企業等の希望に応じ、研究職員が工場に出向き、現場における管理等の状況について把握し、改善策を提案する。

- | | | |
|---|---------|---------------------------|
| 1 | 対 象 | 道内食品関連企業、食品加工研究グループ等 |
| 2 | 内 容 | 原材料・半製品・製品等の微生物診断、作業環境診断等 |
| 3 | 実 施 件 数 | 4件程度 |
| 4 | 申 込 み | 随 時、電話・Eメールでご連絡ください。 |
| 5 | 費 用 | 無 料 |

【平成20年度実績】

企業等の希望に応じ、品質・微生物管理等の状況について把握し、改善策を提案した。

実施件数 4件 （平成18年度：4件、平成19年度：4件）

2-5 移動食品加工研究センター

食品関連企業の技術力向上や、地域産業の振興発展のため、道内各地域で「移動食品加工研究センター」を開催し、研究成果の発表やパネル展示、個別技術相談、現地技術支援を行う。

【平成20年度実績】

	開催地	年月日	内容
渡島支庁	函館市	21. 1. 27	<ul style="list-style-type: none">・研究成果展示・研究成果発表・個別技術相談・現地技術支援
十勝支庁	帯広市	21. 2. 24	<ul style="list-style-type: none">・研究成果展示・研究成果発表・個別技術相談・現地技術支援

2-6 技術講習会

食品加工に関する基礎的技術や応用技術、新しい製造技術、食品の品質管理、工場等の衛生管理等について、外部講師やセンター研究員による講習を行う。

技術講習会

場 所 食品加工研究センター
 対 象 者 食品加工企業及び市町村立等食品加工関連施設等の研究者、技術者等
 開催方式 座学及び実技講習

食品微生物管理技術講習会

場 所 食品加工研究センター
 対 象 者 食品関連企業の研究者、技術者等
 開催方式 座学及び実技講習

食品品質管理講習会

場 所 食品加工研究センター
 対 象 者 食品関連企業の研究者、技術者等
 開催方式 座学

【平成20年度実績】

○技術講習会

講習会の内容	年月日	参加者数	講師
・麴の製造と利用について	20.10.21	33	クリスチャン・ハンセン・ジャパン(株) セールスマネージャー 稲見幸 ビジネスマネージャー 高見周平
・我が国の食品研究の現状と展望	20.10.23	53	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所 所長 林徹

○食品微生物管理技術講習会

講習会の名称	年月日	参加者数	講師
食品微生物管理技術講習会(初級)	20.7.8 ～7.10	16	八十川、橋渡、奥村、吉川
食品微生物管理技術講習会(初級)	20.9.9 ～9.11	16	八十川、橋渡、奥村、田村
食品微生物管理技術講習会(中級)	20.11.13 ～11.15	15	八十川、橋渡、奥村、吉川川上

○食品品質管理講習会

講習会の内容	年月日	参加者数	講師
・食酢製造における品質管理技術について ・小規模醸造蔵における数種類の醸造物(酢・みりんなど)の醸造管理技術について	21.2.13	41	(株)ミツカン ドライ事業カンパニー 食酢開発課長 赤野裕文 田中酒造(株) 製造部長・杜氏 高野篤生

2-7 技術研修生の受入れ

食品関連企業等の技術者を対象に、各種技術の習得を図るため、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習得
- 2 申込み 随時（研修開始希望日の14日前までに申込書を提出）
- 3 研修期間 原則として6ヶ月以内
- 4 費用 無料（ただし、研修に要する試料、消耗品等は企業負担）

【平成20年度実績】

研 修 項 目	研 修 期 間	延べ日数	研修生
醸造技術の習得及び付随する分析	20. 4. 1 ～20. 9. 30	20日	1名
食品成分の分析技術習得	20. 5. 19 ～20. 11. 18	25日	2名
乳酸菌培養に関する基礎技術習得	20. 12. 1 ～21. 3. 20	66日	1名
合 計			4名 (3企業)

2-8 試験、測定及び検査機器並びに加工機械の開放

食品関連企業等の研究開発を支援するため、試験、測定及び検査機器や加工機械など各種の設備を有料で開放する。

1 主な開放機器

(1) 試験、測定及び検査機器

クリープメーター、自動アミノ酸分析装置、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、X線回折装置、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、原子吸光分光光度計 他

(2) 加工機械

低温除湿乾燥機、レトルト殺菌機、エクストルーダー、超高压処理装置、薄膜真空蒸発装置、膜分離装置、遠赤外線常圧・減常圧乾燥機、マイクロ波減圧乾燥装置、噴霧乾燥機、真空凍結乾燥機、試料粉碎機、超遠心粉碎機 他

(3) オープンラボラトリー施設

全自動食塩定量装置、蛋白質迅速定量装置、アルコールアナライザー、水分活性測定装置 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、顕微鏡及び画像解析装置 他

2 申込み 随時、電話・Eメールでご連絡ください。

3 利用金額

2, 370円以上～9, 520円以下/時間

1時間を超えるときはその超える時間1時間につき2, 440円以下

【平成20年度実績】

設備使用実績は次のとおり。

	試験測定 検査機器	加工機器	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
平成20年度	47	51	0	1	99
平成19年度	53	103	6	1	164
平成18年度	53	50	3	0	106

2-9 依頼試験・分析

食品関連企業等からの依頼により、試験分析を有料で行う。

- 1 依頼試験 一般生菌数、大腸菌群、耐熱性菌数、乳酸菌数、大腸菌、粘度測定、水分活性測定、屈折率測定 等
- 2 依頼分析 灰分分析、水分分析、たんぱく質分析、脂質分析、食塩分析、アルコール分析、脂肪酸組成分析、アミノ酸組成分析、無機質分析、X線微小部分分析 等
- 3 申込み 随時、電話・Eメールでご連絡ください。
- 4 手数料金額 試験 2,400円以上～42,000円以下/件
分析 2,400円以上～55,900円以下/件

【平成20年度実績】

次のとおり試験・分析を行った。

	試 験	分 析	合 計
平成20年度	16	14	30
平成19年度	52	37	89
平成18年度	24	40	64

2-10 その他

(1) 技術審査

関係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。

審査件数 31件 (平成18年度：17件、平成19年度：9件)

(2) 講習会などへの講師、審査員等の派遣

食品関連団体等からの依頼を受けて、研究職員等を講師、審査員等として派遣した。

	講習会等の名称	派遣日	派遣地	依頼者	派遣者
1	北海道洞爺湖サミット記念酒審査会	20. 4. 11	札幌市	北海道酒造組合	富永一哉
2	ビール研究会の品質評価	20. 4. 17	札幌市	札幌国税局	富永一哉
3	全国新酒鑑評会結審審査	20. 5. 8 ～9	東広島市	酒類総合研究所	富永一哉
4	道産食品独自認証制度（ハム・ベーコン類）審査	20. 5. 20	札幌市	日本穀物検定協会 北海道支部	井上貞仁 山田加一朗
5	FOOMA 2008 アカデミックプラザ	20. 5. 27 ～30	東京都	(社)日本食品機械工業会	阿部 茂 柿本雅史 熊林義晃
6	国酒洞爺審査会	20. 6. 17	札幌市	北海道酒造組合	富永一哉
7	オホーツク公立食品加工施設実務者研究会	20. 7. 15	北見市	(財)オホーツク地域振興機構	山木一史
8	売れる食品づくりアドバイス会	20. 7. 16	札幌市	北海道経済部	富永一哉
9	北海道醸造技術研究会例会	20. 7. 25	札幌市	北海道醸造技術研究会	橋渡 携
10	道産食品独自認証制度畜産物基準検討委員会	20. 7. 29	札幌市	北海道農政部	田中常雄 川上 誠
11	中小企業競争力強化促進事業事業可能性評価委員会	20. 8. 19 ～20, 26	札幌市	(財)北海道中小企業総合支援センター	田中常雄
12	酒造講習会	20. 8. 25	札幌市	北海道酒造組合	富永一哉
13	中小企業競争力強化促進事業事業可能性評価委員会	20. 9. 2	札幌市	(財)北海道中小企業総合支援センター	田中常雄
14	過熱水蒸気による「食」研究会	20. 9. 12	大阪市	(財)大阪科学技術センター	阿部 茂
15	国際セミナー	20. 9. 19	韓国	江陵大学	吉川修司
16	地域力連携拠点事業講習会	20. 10. 7	苫小牧市	地域力連携拠点事業連絡会議	金澤慶子
17	中小企業応援ファンド助成事業計画評価委員会	20. 10. 8	札幌市	(財)北海道中小企業総合支援センター	田中常雄
18	環境にやさしいフードリサイクル人材育成講座	20. 10. 20	札幌市	北のごみ総合研究所	富永一哉
19	期限付免許者製造酒類の品質審査	20. 11. 5	札幌市	札幌国税局	富永一哉
20	産業技術連携推進会議東北地域部会	20. 11. 6	弘前市	(独)産業技術総合研究所	富永一哉
21	アイスランド乳製品技術導入セミナー	20. 11. 10	札幌市	北海道経済産業局	永田吉則 川上 誠
22	アイスランド乳製品技術導入セミナー	20. 11. 11	帯広市	北海道経済産業局	永田吉則 川上 誠

	講習会等の名称	派遣日	派遣地	依頼者	派遣者
23	北海道園芸研究談話会シンポジウム	20.11.11	札幌市	北海道園芸研究談話会	太田智樹
24	加工技能者養成講座	20.11.14	夕張市	夕張市雇用創造促進協議会	濱岡直裕
25	中小企業競争力強化促進事業事業可能性評価委員会	20.11.18 ～19	札幌市	(財)北海道中小企業総合支援センター	田中常雄
26	全国市販酒類調査の品質評価	20.11.20	札幌市	札幌国税局	富永一哉
27	苫小牧商工会議所食品飲食業部会講話	20.11.21	苫小牧市	苫小牧商工会議所	金澤慶子
28	HAL共販ネットワーク加工品講習会	20.11.28	釧路市	財団法人 北海道農業企業化研究所	川上 誠
29	1Day特別講演会	20.12. 2	東京都	(社)日本食品機械工業会	阿部 茂
30	機能食品素材セミナー	20.12. 3	京都市	日本新薬(株)機能食品カンパニー	太田智樹
31	農畜産品加工・冷凍鮮度保持セミナー	20.12. 3	帯広市	(財)十勝圏振興機構	中野敦博
32	札幌市食関連新技術導入促進事業モデルプロジェクト事業化支援事業審査委員会	20.12. 4	札幌市	(財)北海道科学技術総合振興センター	田中常雄
33	九州沖縄農業試験研究推進会議	20.12. 5	諫早市	九州沖縄農業試験研究推進会議	中野敦博
34	HiNTセミナー	21. 1.19	札幌市	(独)産業技術総合研究所	山木一史
35	地域密着型金融シンポジウム	21. 2.12	札幌市	北海道財務局	永田吉則
36	水産加工技術講習会	21. 2.19	八戸市	青森県ふるさと食品研究センター	阿部 茂
37	道北地区酒造研究会	21. 3. 5	旭川市	旭川酒造研究会	富永一哉
38	北のベリーフォーラム	21. 3.24	札幌市	北海道農政部	田中常雄
39	札幌国税局新酒鑑評会の品質評価	21. 3.24	札幌市	札幌国税局	富永一哉
40	農商工連携セミナー	21. 3.25	余市町	北海道中小企業家同友会	永田吉則
計		40件			46名

(3) 視察・見学

当センターでは、随時、視察・見学希望者を受け付けており、平成20年度は、50団体、592人が訪れ、センターの業務や研究内容の説明、施設の見学、懇談・意見交換等を行った。

区分 \ 月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
件数	2	7	2	11	2	3	7
人数	13	15	75	162	14	10	83

区分 \ 月	11月	12月	1月	2月	3月	計
件数	1	1	5	6	3	50
人数	3	3	53	100	61	592

(4) インキュベーションスペース貸与

企業等の研究者、技術者がインキュベーションスペースを活用し、センター内の設備等を使用するとともに、長期間（原則1年）にわたり、研究職員による技術支援を受けながら共同研究や新製品開発等を行った。

平成20年度利用企業 : 3企業

(5) 研究会の開催

新たな食品開発に向けた取り組みを支援するため、業種別の共通課題について研究会を開催した。

研究会名	開催年月日	出席者数	開催場所
東アジア向け食品開発研究会	20. 12. 12	16	当センター
	21. 1. 30	12	(株)菊水
	21. 2. 27	22	当センター
米粉用途開発研究会	21. 1. 29	30	当センター
	21. 3. 25	32	当センター

(6) 食品企業のためのトヨタ生産方式導入実践ゼミナール

道内食品企業の付加価値生産性の向上や経営体質の強化を図るため、全国で初めてトヨタグループの全面的な協力を得て、食品企業に対するトヨタ生産方式の導入のためのゼミナールを開催した。

受講企業数 25社

I トヨタ生産方式について（講師 トヨタ自動車北海道(株)）

- 1 「トヨタ生産方式の概要について」 (20. 8. 7)
- 2 「安全・品質」遵守の体制づくりのために必要な「自動化」について (20. 9. 18)
- 3 競争力を持つ企業・工場づくりに必要な「リードタイムの短縮」について (20. 10. 10)

II 食品工場における導入について（講師 (株)オージェイティイー・ソリューションズ）

- 1 食品工場におけるカイゼン活動に必要な人材育成について (20. 11. 11)
- 2 食品企業に導入した工程改善の実例紹介 (21. 1. 19)
- 3 道外の導入食品企業の視察会 (21. 1. 27～28)
- 4 カイゼン活動による企業変革にむけて (21. 2. 20)

(7) 連 携

当センターのコーディネート力の発展や全国的・世界的な視野に立った研究開発や技術支援を行うため各機関との連携を図っている。

- ・ 酪農学園大学との包括連携協定 (20. 5. 21締結)
- ・ 韓国・江陵大学校との覚書 (21. 2. 4取り交わし)
- ・ 金融機関食品産業高付加価値化推進プラザ (20. 12. 18設立)
(構成：北洋銀行、北海道銀行、北海道中小企業総合支援センター、食品加工研究センター)
- ・ 酪農学園大学、江別市との連携協定 (21. 3. 10締結)
- ・ 他に、カナダアルバータ州やアイスランドとの連携の取り組みを進めている。

3 技術情報の提供

3-1 研究成果発表会の開催

平成20年4月24日、札幌市内のホテルにおいて開催し、平成19年度の研究成果について口頭発表（8テーマ）、ポスター発表（7テーマ）、パネル展示、技術相談等を行った。

- 1 参加者 292名
- 2 技術相談 17件

3-2 展示会等への出展

センターの試験研究と技術開発の成果を展示会等に出展し、技術の普及を図った。

展示会等の名称	主催者	開催地	開催年月日
FOOMA JAPAN 2008 アカデミックプラザ	(社)日本食品機械工業会	東京都	20. 5. 27 ～30
第24回北海道産品取引商談会	(社)北海道貿易物産振興会、北海道、札幌市	札幌市	20. 6. 10 ～11
北海道洞爺湖サミット記念 環境総合展	実行委員会	札幌市	20. 6. 19 ～21
2008サイエンス・パーク	(独)科学技術振興機構 北海道	札幌市	20. 8. 5
インフォメーションバザール in Tokyo 2008	北洋銀行	東京都	20. 9. 9 ～10
第7回北海道食品産業総合展	実行委員会	札幌市	20. 11. 5 ～6
食のトップブランド商談会	サッポロビール(株)	札幌市	20. 11. 12
第22回北海道技術・ビジネス交流会	実行委員会	札幌市	20. 11. 13 ～14
2008アグリビジネス創出フェア in Hokkaido	NPO法人グリーンテクノ バンク	札幌市	20. 12. 5 ～6
北海道食のブランドフェスタ	(株)グランビスタホテル& リゾート、北海道	札幌市	21. 3. 2
北海道ビジネスフォーラム2009	北海道銀行	札幌市	21. 3. 3
名産品総合見本市	(株)不二屋本店	札幌市	21. 3. 11 ～12

3-3 刊行物一覧

(1) 平成19年度事業報告・平成20年度事業計画の発行

事業報告・事業計画書を作成、発行し、関係企業、関係団体等に提供して、当センターの研究成果の普及を図った。

(2) 研究報告書の発行

北海道立食品加工研究センター研究報告（第8号、平成21年3月発行）を作成し、関係企業、関係団体等などに提供し、研究成果の普及に努めた。

3-4 メールマガジンの配信

研究成果等を中心とした技術情報のほか、トピックスやイベント案内などタイムリーな当センターを収録したメールマガジン「めるまが 食加研」（第1号～第20号）を、関係企業、関係団体等の事前登録者に配信した。

3-5 図書・資料室の開放

国内外の食品工業関係専門誌、大学・国公設試験研究機関から提供を受けた図書、報告書等を開放した。

<図書・資料室利用時間>

月曜日～金曜日 9時～17時（ただし、祝祭日、年末年始は休館）

4 特許権・学会発表等

4-1 出願済「特許」

発 明 の 名 称	出願年月日 出願番号	登録年月日 特許番号	実施許諾数
生分解性を有する成形品用原料の製法と生分解性を有する成形品の製法	6. 2. 7 特願平 6-37669	10. 1.30 特許第 2741476 号	—
キクイモ由来レクチン及びその分離製法	6.10.19 特願平 6-281416	9. 6.13 特許第 2660175 号	—
海洋生物を原料とした代用皮膚	7. 6.26 特願平 7-182172	9.12.26 特許第 2731833 号	—
乳酸菌乾燥粉末の製造方法	8. 4.25 特願平 8-130887	11. 6. 4 特許第 2935101 号	—
魚類ゼラチンの製造方法	9. 4. 4 特願平 9-102529	10.12.18 特許第 2864459 号	—
豆乳入りアイスクリームの製造方法	9.11.10 特願平 9-342332	13. 6.18 特許第 3196073 号	—
冷凍食品の離水防止剤	9.12. 5 特願平 9-352356	11.10. 1 特許第 2985953 号	—
魚類コラーゲンの製造方法	10. 8.11 特願平 10-239584	11. 5.21 特許第 2931814 号	1 件
エンドグルカナーゼをコードする遺伝子	10. 9.30 特願平 10-377864	12. 7.21 特許第 3089245 号	—
カルシウム吸収を促進する多糖類食品素材およびその製造方法	10.11.26 特願平 10-353968	15. 5. 9 特許第 3425664 号	—
耐塩性酵母の乾燥菌体スターター及びその製造方法	11. 3. 2 特願平 11-54779	12. 6.16 特許第 3079096 号	—
甘味飲料	11. 7. 6 特願平 11-191261	12. 6.16 特許第 3076908 号	—
細菌検出方法	11. 7.23 特願平 11-208647	13. 3.30 特許第 3172917 号	—
α -グルコシダーゼ阻害物質	13. 1.16 特願 2001-45778	16. 4.16 特許第 3543175 号	—
包装食品の加熱方法	14. 6.18 特願 2002-214539	18. 6. 2 特許第 3809609 号	—
ポテトペーストの製造方法	14. 6.21 特願 2002-217301	16.11.19 特許第 3616926 号	5 件
細菌由来凝乳酵素および当該酵素を用いたチーズの製造	14. 7. 2 特願 2002-194016	20. 1.18 特許第 4067349 号	—
アロニア酢及びその製造方法	15. 3.10 特願 2003-62767	17. 7.22 特許第 3699985 号	1 件
魚介類を素材とした発酵調味料	15. 4.10 特願 2003-141145	18. 8. 4 特許第 3834774 号	2 件
新規な乳酸菌とそれを用いて得られている発酵豆乳およびその製造方法	16. 2.10 特願 2004-68091	19. 3. 9 特許第 3925502 号	8 件
米粉の製造方法	16. 3.31 特願 2004-105338	—	—
乾燥豆類の吸水量改善方法	16.10.18 特願 2004-332421	—	—

発 明 の 名 称	出願年月日 出願番号	登録年月日 特許番号	実施許諾数
魚介類を原料としたタンパク質含有スナック菓子の製造方法	16.10.18 特願	—	—
冷凍食品の製造方法	17. 3.28 特願 2005-124151	—	—
動物用生菌剤、飼料組成物、及びこれらの使用方法	18. 8.25 特願 2006-229648	—	1 件
免役賦活作用及び／又はアレルギー抑制作用を有し、且つ胃液耐性を有する新規乳酸菌	18. 8.30 特願 2006-234011	—	1 件
電界を利用した溶媒の気化方法	18.10.23 特願 2006-313568	—	—
醸造酢およびその製造方法	18.12.18. 特願 2006-339289	20. 4. 4 特許第 4104080 号	1 件
脂肪分解促進剤及び飲食品	19.7.19. 特願 2007-211569	—	—

特許の利用申込みを随時受け付けております。詳細内容のお問い合わせ等、お気軽にご相談下さい。

申込み・お問い合わせ先 技術情報科 (TEL:011-387-4114)

4-2 学会誌等への発表・寄稿

表 題	投稿者	投稿誌名
Mechanisms of Copper Toxicity in <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Determined by Microarray Analysis	Yasokawa, D. (Murata, S.) (Kitagawa, E.) (Iwahashi, Y.) Nakagawa, R. Hashido, T. (Iwahashi, H.)	<i>Environ. Toxicol.</i> , 23(5), 599-606 (2008)
<i>Pediococcus pentosaceus</i> NB-17 for probiotic use	(Jonganurakkun, B.) (Wang, Q.) (Xu, S. H.) (Tada, Y.) (Minamida, K.) Yasokawa D. (Sugi, M.) (Hara, H.) (Asano, K.)	<i>J. Biosci. Bioeng.</i> , 106(1), 69-73 (2008)
温度変動条件における <i>Aspergillus niger</i> の菌糸マツト径と分生子形成部径の成長予測	(小出章二) 八十川大輔	日本食品科学工学会誌, 55(7), 338-344 (2008)
「トキシコゲノミクス」(解説)	(岩橋均) 八十川大輔	単行本「機能性食品の安全性ガイドブック」第3章第1節, pp 462-467
酵母を指標とした各種放射線のトランスクリプトーム解析 「放射線と化学物質の複合影響の可能性について」	(岩橋均) (水上里美) (村田善則) 八十川大輔 他11名	<i>NIRS-M (Natl Inst Radiol Sci)</i> , 212, 140-144 (2008)
ミトコンドリアDNA分析による褐藻ガゴメ判別技術の開発	(清水健志) (加藤省伍) (井上晶) 八十川大輔	北海道立工業技術センター研究報告, 10, 1-5 (2008)
通電加熱技術の食肉加工品製造への応用	熊林義晃 井上貞仁	食品工業 Vol. 52(4), 60-67 (2009)
植物性乳酸菌 (HOKKAIDO株) を用いた機能性を有する食品の開発	中川良二	食品工業 Vol. 52(6), 32-40
道産有用微生物を利用した新規食肉製品の開発	井上貞仁 川上 誠 山田加一朗	グリーンテクノ情報 Vol. 4, No. 1
北方系小果実「アロニア」による製品開発	田村吉史	グリーンテクノ情報 Vol. 4, No. 2
未利用海藻スジメの機能性と実用化に関する研究	太田智樹	グリーンテクノ情報 Vol. 4, No. 4, 1-3

4-3 学会等における発表

発表題目	発案者	発表日	学会名
カビ表面集落の物理的形狀から見る培養温度の検討	(小出章二) (立石貴浩) (庄野浩資) 八十川大輔	20. 9. 7	日本食品科学工学会大会
消化管免疫系細胞の細胞傷害性に及ぼすきのこ熱水抽出物の影響	(岡 浩輔) (李 載星) 渡邊 治 (原 博) (石塚 敏)	20.11. 9	平成20年度第二回合同学術講演会
ガゴメに含まれる抗腫瘍活性を有する多糖の抽出精製	佐々木茂文 (鈴木まつき) 田中 彰 能登裕子 錦織孝史	20.11.21	平成20年度水産利用関係研究推進会議 資源利用研究会
エゾシカ肉を主原料とした発酵調味料およびその加工品に特性について	山田加一朗 川上 誠 井上貞仁 (井田宏之)	21. 2.21	日本食品科学工学会北海道支部大会
小果実シーベリーの成分特性と果汁ソースの開発	佐藤理奈 中野敦博 山木一史 太田智樹	21. 2.21	日本食品科学工学会北海道支部大会
ハスカップおよびアロニア加工残渣を活用した新規健康食材の開発	太田智樹	21. 3. 2	北大一道立試連携融合シンポジウム
エゾシカ肉の有効活用を目的とした肉醬の開発	(宮内千枝) 川上 誠 (船津保浩) (石下真人)	21. 3.27	日本畜産学会第110回大会

1 予算及び事業概要

(単位：千円)

予 算 名	20年度最終予算	21年度予算	事 業 概 要
科学技術振興費	74,275(38,625)	42,336(35,983)	
重点領域特別研究費	19,120(19,120)	16,744(16,744)	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	16,250(16,250)	16,779(16,779)	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	450(0)	0(0)	国や独立行政法人、企業等からの委託を受けて試験研究を実施する。
民間等共同研究費	4,620(0)	5,250(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	29,477(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	3,255(3,255)	2,460(2,460)	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	76,341(76,341)	57,572(57,572)	
維持管理費	73,167(73,167)	54,485(54,485)	センターを維持管理するための行政経費
技術指導普及事業費	3,174(3,174)	3,087(3,087)	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	150,616(114,966)	99,908(93,555)	

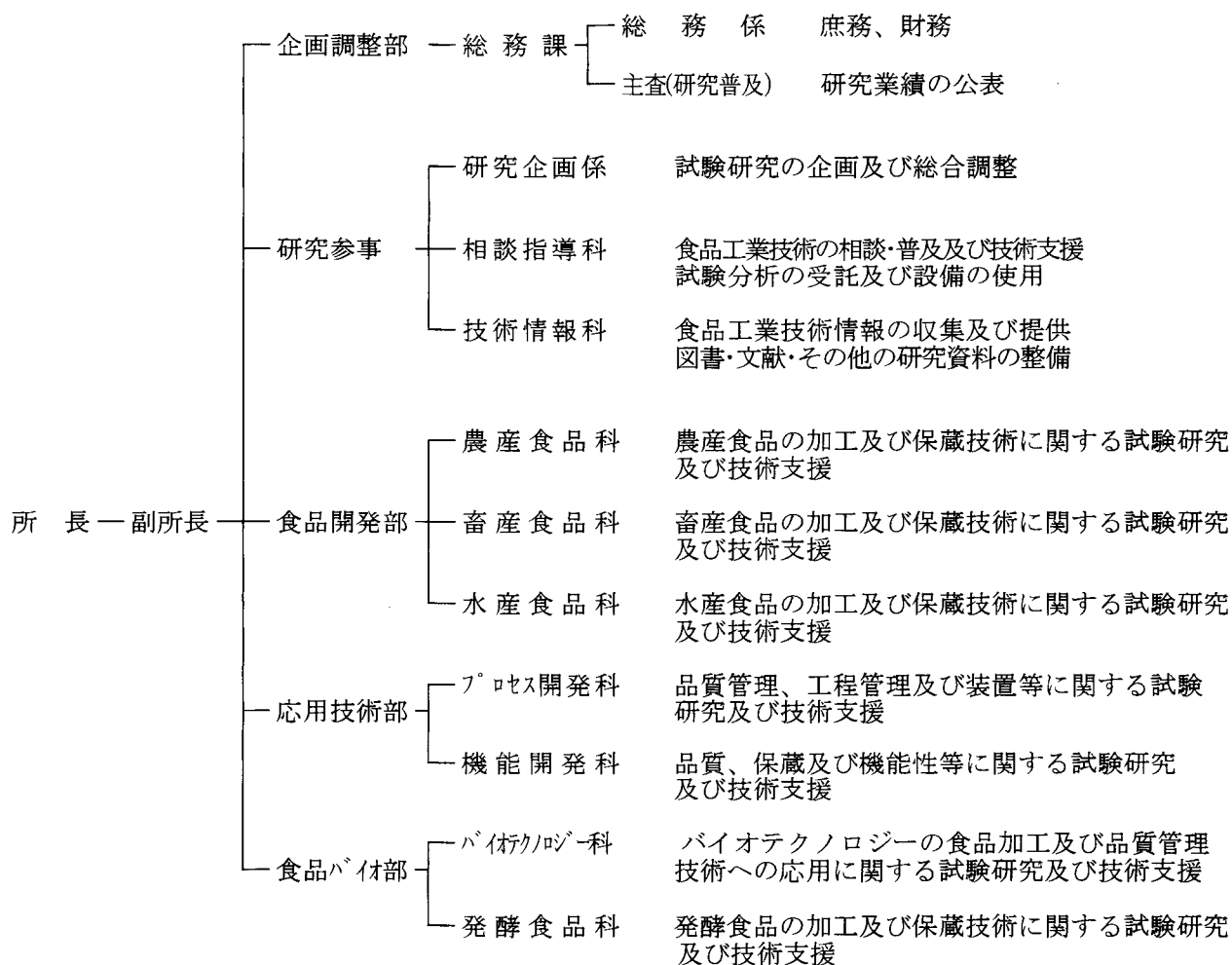
※1 ()内は一般財源額

※2 受託試験研究費、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あり

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」を策定。
 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」を開設(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)へ派遣。
 13年 6月 10周年記念講演会を開催。

3 組織



*職員数 40名(うち研究職員30名)(平成21年4月1日現在)

4 施設

敷地面積 20,000.24 m²

建物延床面積 5,480.59 m²

研究棟 鉄筋コンクリート造3階建4,270.86 m²

試験棟 鉄筋コンクリート造1階建1,114.49 m²

その他 95.24 m²

5 主な設備・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 主な依頼試験・依頼分析

依頼試験

- ・一般生菌数
- ・乳酸菌数
- ・大腸菌群
- ・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」に基づく手続きが必要です。	研究企画係 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 来所、電話、文書、Eメールいずれの方法でも可能。	相談指導科 Tel 011-387-4115
技術支援（現地・所内）の申込みは	随時受付・無料 電話・Eメールでご連絡ください。	
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、当センターのホームページ (http://www.foodhokkaido.gr.jp) からダウンロードできます。トップページのメニューから「機器設備」に移動し、ご利用下さい。	
技術研修生の申込みは	随時受付・無料（ただし、研修に関する試料・消耗品等の経費は、負担していただきます。） 研修申込書によりお申込みください。	
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。	技術情報科 Tel 011-387-4114
文献、図書等の閲覧は	随時受付・無料 技術情報科にお越し下さい。	
工業所有権の利用は	随時受付・有料 技術情報科にご相談下さい。	
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。	主査（研究普及） Tel 011-387-4112

* 1 お申込みの前にまず、電話等でご相談ください。

* 2 食品加工研究センターのホームページでは、センターの組織や業務内容の概要のほか、技術講習会等のイベント情報も掲載しています。 (<http://www.foodhokkaido.gr.jp>)