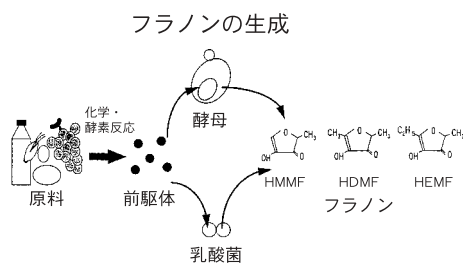


食加研だより

HOKKAIDO FOOD PROCESSING RESEARCH CENTER

2002
Vol.11
No.2



ガスクロマトグラフ質量分析計



試作したヨーグルト

CONTENTS

研究ノート	2
海外研修報告	4
はい！こちら食品加工相談室	6
お知らせ	8

発酵食品中のフラノン生成とその増強法

発酵食品科 富永 一哉

1. はじめに

フラノン類は、カラメル様の甘い香りを持ち、味噌などの発酵食品の特徴を示す香り物質です。フラノン類の一つヒドロキシ・エチルメチル・フラノン (HEMF) は、醤油及び味噌の重要な香り物質として発見されました。1990年代に入ってこの物質に抗腫瘍活性が存在することが指摘され、その後他の発酵食品中にも同物質が発見されています。また、チーズの中にはヒドロキシ・ジメチル・フラノン (HDMF) が発見されて、フラノンは発酵食品中に広く分布していることが明らかになってきました。フラノン類の生成経路についての研究も進み、共同研究者であった熊本県工業技術センターにおいて、味噌の発酵過程で糖とアミノ酸が加熱によって変化した物質 (メーラード物質) がフラノンの前駆体であり、酵母がこれをフラノンに変換しているという発見をしました。

この研究では、北海道でよく作られているワインやヨーグルトの中のフラノン類の分析をし、特にHDMFをこれらの食品中で増強する方法を検討しました。

2. 試験方法

ワインやヨーグルト等の各種サンプルは、内部標準としてn-デカノールを添加した後食塩で飽和させ、酢酸メチルで抽出しました。抽出したフラノン類は、Perkin-Elmer社製のガスクロマト質量分析計にDB-WAX カラムを装着して分析しました。

ワインの試験醸造は、原料ブドウにナイアガラとキャンベルアーリーを使用し、果汁の取得

率を上げるために、Pectinex Ultra SP-Lでペクチナーゼ処理を行いました。ワイン酵母はUvaferm CM株を果汁量の2%量使用し、約10で10~14日間発酵しました。

ヨーグルトの試作試験は、10%スキムミルク溶液と生乳に3%のスキムミルクを混ぜたものを試験仕込みの原料としました。スターターは、2種類の乳酸菌株 *Lactobacillus helveticus* と *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* を1.5%ずつ接種し、43で6時間発酵しました。使用した乳酸菌株は、乳業普及協会より頒布を受けました。

3. 結果と考察

市販ワインでは、アメリカ原産のブドウを原料としているもの、特にナイアガラとポートランドを原料としたワインに多くのHDMFが含まれていることが分かりました。一方、ヨーロッパ原産種や交配種のブドウから造られたワインには、定量限界の0.1ppm以下のHDMFしかありませんでした。何れの原料ブドウの果汁からもHDMFは見出されなかったことから、発酵によってHDMFが生成することが分かりました。ペクチナーゼ処理によるHDMFの生成量を調べたところ、ナイアガラを原料としたワインでは明らかにHDMF量が上昇し、ペクチナーゼの至適温度に果汁を加温すると更にHDMF量が増えました。酵母によるHDMFの生産性の比較では、EC-1118株が非常に高い能力を持ち、Uvaferm CM株も比較的能力が高いことが分かりました。ワイン中でHDMFを増強するには、アメリカ原産種のブドウを原

筆者紹介

富永一哉

発酵食品部発酵食品科長

これまでの研究内容

- ・酒類に関する技術開発
- ・衛生管理に関する技術開発
- ・発酵食品一般に関する技術開発



料として、ペクチナーゼ処理を行い、適切な酵母を選択して発酵することが、肝要であることが分かりました。

市販ヨーグルトの分析では、定量限界を下回るごく微量のHDMFが観測されました。乳の殺菌方法を試験した結果、加熱過程でフラノンの前駆体あるいはそのもの自体が生成することや、乳酸菌にはこの前駆体からフラノンを生成する能力があり、乳酸菌の種類によって、その

能力に差があることも分かりました。ヨーグルトの試験製造では、ガラクトースを2%添加し、殺菌温度を95 に設定すると、多くのHDMFを生成させることができることが分かりました。このことからヨーグルト中のフラノンを増強するには、殺菌工程で前駆体の生成量を増やし、これを効率良くフラノンに変換する乳酸菌を選択することが重要となります。

表1 市販ワインのHDMF含量

原料ブドウの品種	HDMF (ppm)
ナイアガラ	1.3
ケルナー	n.d.
キャンベル・アーリー	0.8
セイベルレッド	n.d.
セイベルブラン	n.d.
ポートランド	2.1
デラウェア	2.3
ツバイゲルトレーベ	n.d.

ワイン：北海道ワイン（株）より入手
n.d.：定量限界未満

表2 工場規模での製造試験

原料ブドウの品種→ 測定項目↓	ナイアガラ		キャンベル・アーリー	
	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2
比重	0.996	0.996	0.996	0.996
アルコール (%abv)	11.1	11.6	11.2	11.5
総酸	7.2	7.3	7.9	7.5
pH	3.36	3.28	3.30	3.43
HDMF (ppm)	2.72	3.43	4.42	3.35

ペクチナーゼ処理：15℃で24時間、発酵：Uvaferm CM酵母を用い平均温度10℃で10~14日間

表3 工場規模でのヨーグルトの発酵試験

原料組成	原料加熱温度(℃)	HDMF (ppm)	酸度
10%スキムミルク	95	1.4	1.3
+2%ガラクトース	65	0.1	1.1
生乳中3%スキムミルク	95	0.2	1.3
+2%ガラクトース	65	0.0	1.2

各原料は2%のガラクトースを添加後に指定の加熱温度で30分間殺菌した。

「ケンブリッジでのバイオ事情」

畜産食品科 川上 誠

最近の遺伝子工学技術の研究は急速に発展しており、医療や遺伝子研究分野などで利用される化学合成DNAの需要が高まっています。当センターではサケの白子からこれら化学合成DNAの原料となるDNAモノマーを分離精製する試験研究を実施しています。これに関連して、2002年3月11日から約2週間、イギリスを訪問する機会をいただきました。目的はケンブリッジ郊外のシグマ・ジェノシスUKなどで化学合成DNAの合成技術についての基礎的な知見を習得することにあります。今回、訪問したケンブリッジと当地で見聞きしたバイオ関連の情報についてご紹介いたします。

ケンブリッジはイングランド南東部、ロンドンの北、約100kmに位置する人口約10万人のイギリスを代表する大学都市です。大学には約1万人の学生、約1,000人のフェロー、約100人の教授陣が所属しています。



カレッジ群

中世の時代、キリスト教の僧院が学問を修め、研究する場だったことから、僧院を中心に研究者が集まり、これが核となり学園都市としての基礎が築かれました。その後、ときの国王が次々とカレッジを建設、寄進し、現在にいたっています。これらの歴史を刻んだ大学とカレッジ群はこの街の魅力の一つとなっています。いくつものカレッジによって形成されている点が、日本の大学との大きな違いといえます。

街のもう一つの魅力は、街を流れるケム川に沿って溢れる緑豊かな美しい環境にあるといえます。高緯度にもかかわらず温暖な気候で、訪問した3月中旬には、すでに桜が満開でした。また、少し郊外へ足をのばせば、そこにはイギリスの田園風景が広がっていました。

ケンブリッジのもう一つの側面はIT、エレクトロニクスや医療、バイオなどのハイテク産業の集積地（クラスター）となっていることです。イギリスにおいても、バイオテクノロジーが21世紀のキー・テクノロジーのひとつと位置づけられており、EU各国、州同士での競争と協力を推進しつつ、米国に対抗、リードしていこうという意識が高いように思われます。

イギリスでのバイオ産業は、地価、設備の運営、周辺に対する環境配慮等の点から大都市の周辺地区が選ばれており、ロンドン北東部のケンブリッジ、エセックス両州には数多くのバイオ関連の企業が集まっています。

筆者紹介

川上 誠

加工食品部畜産食品科長

これまでの研究内容

- ・食品工場の微生物学的危害分析
- ・ソバ味噌の開発、製品化
- ・羊乳利用に関する試験、製品化など



ケム川と満開の桜

ケンブリッジでは大学を中心に産業クラスターが形成されており、産学の研究協力を促進するため、独自の組織が多数存在しています。そして、これらの組織により研究などの技術的支援のみならず、特許などライセンス、経営面や資金供与など各種の支援システムが実施されています。施設面では大学周辺にあるカレッジの所有地を利用したサイエンスパーク、イノベーションパークなどパークと呼ばれる研究団地が展開されており、医療やバイオ関連などのベンチャー企業が敷地の一画や建物の一室を利用して研究開発を実施できるシステムが構築されています。また、研究や開発をサポートする周辺産業もクラスターの一部として集積しています。

このような産業振興、パークの設立などは1970年頃から始まり、30年あまりの時間を経て成熟したクラスターへと発展してきたようです。一般に医療やバイオのベンチャーは大きな

リスクを背負うことがあり、過去においていくつかの企業が倒産し、いくつかの研究所が閉鎖に追い込まれたようです。しかし、当地のバイオ・クラスターはこれらを吸収して発展しています。

起業家にとって優秀な人材の確保と技術的な支援でのメリット、研究者にとって求職上のメリット、そして産業に関連する企業や支援する企業の集積が経済的なメリットを生み出し、本格的なクラスターが実現したようです。しかし、先端であるケンブリッジのバイオクラスターでも大学発のスピナウトは決して多くはないようでした。

今回のケンブリッジ訪問は非常に短い期間でありましたが、DNA関連の基礎的な知見と最先端のバイオ集積地に接する機会に恵まれ大変有意義なものでした。



筆者とシグマ・ジェノシスUKのスタッフ

Q

&

A

はい!

こちら食品加工相談室

☎011-387-4114

Q: 最近、米粉パンというのを聞きますが、どのようなものでしょうか？

A: パンは小麦粉のタンパク質であるグルテンの性質により、ふっくらふくらみます。しかし、米のタンパク質にはそのような性質がありません。そこで、米粉パン用の粉は、特殊な製法で作った米粉に小麦から抽出したグルテンを15%ほど混ぜたり、うるち米の粉である上新粉に小麦粉を混ぜたものがあります。最近、粒の大きさの違う米粉を混ぜることで、米粉のみでふくらませる方法も開発されました。

これらは、製粉方法や製パン方法を工夫することで、新しい米粉の加工方法を開発したものです。できあがった米粉パンはモチモチした食感が特徴で、ご飯を炊いた時のような香りがし、和風のお総菜と相性が良いということです。

(農産食品科 岩下敦子)

Q: ワインに含まれるポリフェノールについて教えてください。

A: ポリフェノールはワインの赤い色素成分であり、また、ワインに渋味や収斂(れん)味を与える重要な成分です。ほとんどが原料のブドウ果実に由来し、一部樽熟成中に樽材から溶出します。カテキン、フラバン-3,4-ジオール、アントシアンなどのフラボノイド¹が主要なもので、生体内の酸化反応を抑える働きを持つことがわかり、ポリフェノールの豊富な赤ワインは健康に良いとワインブームが起こ

りました。ワインのポリフェノールは非常に多種多様で、赤ワインの主要フェノールであるロイコシアニジンやアントシアンは、配糖体²の形で存在したり、熟成過程に変化したりと複雑です。

しかしながら、最近ではワインのポリフェノールの研究が盛んに行われ、健康機能だけでなく、味や色などの品質や熟成過程における役割が明らかにされてきています。

(調味食品科 佐々木茂文)

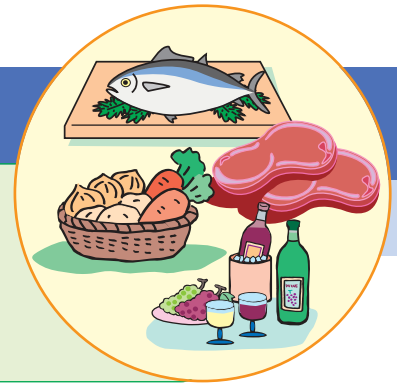
- 1 フラボノイド：ベンゼン環2個を炭素原子3個が つなぐ構造(C6-C3-C6：ジフェニルプロパン構造)をもつフェノール化合物の総称
- 2 配糖体：ポリフェノール等に糖が結合した化合物

Q: 脱酸素剤を使用しているにもかかわらず、製品に白いカビのようなものが生えてきました。カビかどうか調べることはできますか？

A: 製品を調査したところ、酸素透過性の低い包装資材を用いており、脱酸素剤の用法・用量とも適正で、この白いものはカビではないと推測されました。次に、白いカビ状のものについて遺伝子解析を行ったところ、酵母の一種であることが判明しました。酵母は、一般的には丸形あるいは卵形をしていますが、中には外見上カビのように見えるものもいます。また、酵母は栄養条件・温度・湿度などが適していれば、酸素の有無に関わらず増殖しますので、衛生管理を行う上で注意が必要です。

(生物工学科 八十川大輔)

センターでは、食品加工全般についての技術相談を受け付けています。
「加工技術」「保存・保蔵技術」「機械・装置に関すること」「商品管理に関すること」など、各技術について皆様の応援をしております。
電話でも文書でも直接お越しいただいても受け付けておりますので、どうぞお気軽にご利用ください。



Q: 特定保健用食品より一段低い規格の機能性食品について、またその規格の食品として認可を受けるためには、どうしたらよいか教えて下さい。

A: 質問にある規格食品は「栄養機能食品」といい、ビタミン12種類・ミネラル2種類について上限値・下限値を設けて一定の範囲で含む食品を指し、規格に該当する食品について厚生労働省が表示を認可するものです。特保（特定保健用食品）との違いは特保が食品を摂取した場合の効用をうたえるのに対して、食品に含まれる認可成分の生理的効果をうたうに留まっていることです。

（畜産食品科 渡邊 治）

Q: 魚の冷凍品を自社から冷凍食品で出荷し、納入先では解凍して販売していますが、このような商品の場合、冷凍食品とうたってよいでしょうか。

A: 冷凍食品かどうか判断する場合は、消費者の手に渡る直前の商品がどのような状態にあるのかが重要です。食品衛生法では「冷凍食品は調理または加工した食品を包装容器に入れて凍結させたものに限り、その保存については、 -15 以上にならない温度で保存しなければならない。」とされています。したがって、販売先で解凍した状態で消費者に販売する場合は、冷凍食品にはなりません。冷凍食品の定義や表示はさまざまなケースがあります

ので、詳細は（保健所など）関係先にお問い合わせください。（水産食品科 吉川修司）

Q: におい識別装置とはどんなものか教えてください。

A: におい識別装置は、検出特性の異なる複数のガスセンサを持ち、その出力値を主成分分析などの統計学的手法で解析することで、においをグラフ上の位置情報として表現できます。グラフ上の位置の違いはにおいの質の違いや強さを表しており、においの識別が可能となりました。

識別原理は人間の鼻と脳による識別方法に近いと云われており、官能評価を補佐する客観的評価手法として期待されています。ガスクロマトグラフィなどと異なり成分分析はできません。

官能評価による評価値とグラフ上の位置情報を組合せたデータを蓄積することで、未知試料の官能評価値を予測できます。例えば、良品と不良品の位置情報を蓄積することで未知試料の良否判定を行えます。（食品工学科 熊林義晃）



におい識別装置

お知らせ

北海道立食品加工研究センター「平成15年研究成果発表会」のご案内

当センターの新しい試験研究成果を発表いたします。
多くの皆様のご参加をお待ちしております。

日時 平成15年4月23日(水) 13:00~17:00
会場 ホテルポールスター札幌
札幌市中央区北4条西6丁目 TEL 011-241-9111

内容 口頭による成果発表(10テーマ)
ポスター・パネル掲示による発表
個別技術相談等
詳細は当センターホームページをご覧ください。
(ホームページアドレス <http://www.foodhokkaido.gr.jp>)

参加料
無料

お問い合わせ先 当センター普及指導係(下段の「当センターお問い合わせ先」)まで
ご連絡ください。

北海道知事表彰・(社)北海道開発技術センター寒地技術賞の受賞について

当センターの「魚皮コラーゲンの有効利用に関する開発グループ(副所長 清水條資、応用技術部主任研究員 長島浩二、食品工学科研究職員 清水英樹)」が本年度の北海道知事表彰を受賞しました。

今回の受賞は、サケコラーゲンの抽出精製に関する技術を確立し、水産加工の副産物であるサケ皮の有効利用と化粧品原料としての製品化に貢献したことにより、北海道産業の発展に大きく寄与したとして表彰されたものです。

当センター発酵食品部調味食品科長 田村吉史、調味食品科研究職員 橋渡 携が、寒地技術シンポジウムにおいて美唄市内の研究グループの方々と一緒に発表した論文「氷室を利用したびばい雪蔵味噌の開発Ⅱ」が、寒地技術賞(地域振興部門)を受賞しました。

この受賞は、寒地技術の向上に大きく寄与し地域振興に貢献したとして表彰されたものです。

食品加工研究センターに対する要望を受け付けています

当センターでは地域や企業のニーズに応えた研究開発を推進しています。
当センターで実施を希望される試験研究課題を随時受け付けていますので、下記までご連絡ください。
なお、研究以外の要望についてもお寄せください。
企画調整部企画課企画情報係(TEL 011-387-4113)

当センター
お問い合わせ先

北海道立食品加工研究センター企画調整部総務課普及指導係
〒069-0836 江別市文京台緑町589番地4
TEL 011-387-4114 FAX 011-387-4664 E-mail shokuhin.kikaku1@pref.hokkaido.jp