

研究ニュース

No.20

独立行政法人
農業・食品産業技術総合研究機構

食品総合研究所



食品総合研究所成果展示会2007

つくば国際会議場 (2007. 11. 9) 本文14P参照

主な記事

巻頭言

食料問題と関連研究

研究トピックス

- 精米粉末中カドミウム及び主要ミネラルのプロキシシエンシテスティング
- 食品に含まれるトランス脂肪酸
- 微生物の新規糖代謝経路の解明
～有用糖質生産への利用

所内ニュース

- 第36回日米天然資源の開発利用に関する日米会議(UJNR)報告
- 食品害虫サイトの開設
- 成果展示会2007報告
- 表彰・受賞

海外出張報告

- 第121回AOAC国際年次総会
展示会への参加および米国における穀物の流通形態の状況視察

人事情報

- 人事の動き

巻頭言

食料問題と関連研究

食品素材科学研究領域長 大坪 研一



農水省総合食料局によると、2006/2007年度の世界の穀物生産量は20億8649万トンであるのに対し、穀物消費量は21億391万トンであり、前年に引き続き消費量が生産量を上回っています。世界的な石油価格の上昇と、バイオエタノール需要のもとで、トウモロコシ価格が上昇しつつあり、世界の穀物価格の上昇に拍車がかかっています。

長期的な世界の人口、穀物消費量は増加傾向にあり、一人当たりの耕作面積や穀物在庫率は低下傾向にあります。世界の人口は、発展途上国を中心に大幅に増加し、現在の65億人が2015年には72億人、2050年には91億人に達すると見込まれています。また、今後、発展途上国でも畜産物の消費が拡大することが予想されますが、畜産物の生産には大量の飼料穀物を必要とすることから、今後、世界の食料需要は大幅に増加するものと見込まれます。一方、食料の供給については、今後は、農用地面積の拡大に限界があること、砂漠化の進行や水資源の需要増などの深刻化により、生産の大幅な増加は困難となるおそれがあります。農業生産は、生産量の変動や生育期間の問題から、国際的な需要の変動に即座に対応することが困難ですし、農産物は、基本的には、まず生産国の国内消費に仕向けられることや貯蔵性の問題もあり、鉱物資源や工業製品と比べて貿易率が低い傾向にあります。したがって、長期にわたってわが国の食料を確保するためには、一定の自給率を維持しておくことが必要と考えられます。世界の各国は、米国（128%）、フランス（122%）等のもとより、ドイツ（84%）、イギリス（70%）、あるいはスイス（49%）等の諸国においても高い食料自給率が確保されていますが、わが国の食料自給率は低下を続け、昨年の発表ではついに39%となりました。農水省では、平成27年度に食料自給率を45%まで回復させる計画を立てています。食料自給率の維持・向上に向けた、生産、流通、加工、消費の各段階、農業、流通、食品加工、行政、教育研究、家庭等の各方面の努力が必要とされています。

食品総合研究所では、昭和9年の設立以来、食料の品質や利用に関する研究を行ってきました。最近では、当食品素材科学研究領域においては、1) 米の加工利用に関する共同開発（玄米雑炊、膨化発芽玄米粉、酵素含有の機能性米菓）、2) 米の流通段階での適正表示のためのDNA判別の研究（品種、産地、醸造酒原料の判別）、3) 米の食味評価技術の開発（多面的物理化学評価技術や糊化老化試験装置などの評価装置、DNA食味推定技術等）などの研究開発を行ってきました。食料研究以外にも、糖質素材の特性解明および利用技術の開発、食品蛋白質の構造解析や利用特性の解明、脂質素材の生理機能性の解明や、トランス脂肪酸の分析方法と低減技術等に関する研究等を行っています。

今後の研究開発目標としては、1) 澱粉等の食品素材の生合成や分解機構に関する基礎研究、2) 食料としての特性の科学的解明、3) 安全性を確保した加工食品の開発、4) 健康の維持・向上に役立つ機能性解明と新食品の開発、5) 食品表示への信頼性確保に役立つ技術の開発、6) 各種の調理や加工に有用な食品素材の開発および原料適性の向上、7) 食育の推進や高齢社会に対応する調理や加工食品の開発、8) 東アジアを中心とする食品産業の海外進出の推進に役立つ加工技術の開発等が挙げられます。

こうした食品素材に関する研究の推進には、専門の異なる所内の研究グループとの連携や、所外の大学、農業者、食品企業等との連携協力が不可欠です。社会のニーズを見据えながら、研究開発に取り組んでいくことが望まれています。

研究トピックス

精米粉末中カドミウム及び主要ミネラルの プロフィシエンシテスティング

食品分析・標準化センター 内藤 成弘



1. はじめに

国際食品規格委員会 (Codex Alimentarius Commission: 以下 CAC) は、食品の輸出入に係わる試験所の条件として、① ISO/IEC 17025 (試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項; 通称、試験所認定) への適合、②適切なプロフィシエンシテスティングへの参加、③妥当性が確認された方法の使用、④内部品質管理の実施の4点をガイドライン (CAC/GL27-1997)¹⁾に挙げている。国内では食品衛生法上の食品検査機関の指定制度が、16年度から任意登録制に移行され、プロフィシエンシテスティングへの参加などの所定の条件を満たす試験所は登録可能になった²⁾。今後、一般の食品分析試験室にとっても、分析値の品質保証の観点から CAC の試験所の条件を満たすことが必要になってくると考えられる。

食品分析のプロフィシエンシテスティングは、FAPAS³⁾など海外の事業者が提供しているプログラムが多い。国内では、(社)日本分析化学会による年1回実施のもの⁴⁾、(財)食品薬品安全センター・秦野研究所による年6回実施の理化学調査のもの⁵⁾と年5回実施の微生物調査のもの⁵⁾が知られているが、分析対象の食品・成分に限りがある。そこで、食品からの摂取量低減のための行政的施策が実施中であるカドミウムについて、国内で関心の高い米をマトリックスに選択し、主要ミネラルも対象成分に加えたプロフィシエンシテスティングを18年度から3年間の予定で実施している。

2. プロフィシエンシテスティングとは

JIS Q0043-1:1998では、プロフィシエンシテスティング (proficiency testing) を「試験所比較による試験所の実績の評定」と定義し、「技能試験」と訳している。プロフィシエンシテスティングには何種類かあるが、一般的な流れを紹介する。プロフィシエンシテスティングでは、試験実施者が試料名及び分析対象成分を公表して参加試験所を募集する。次に、試験実施者は均質な試料を参加試験所に配付し、各試験所は分析対象成分を得意な分析法で測定して結果を報告する。測定は何回行っても良いし、異なる分析法で測定しても良いが、通常は試験所の代表値を決め

て一つの分析対象成分について測定値は一つだけ報告する。そして、試験実施者は各試験所から集まった測定値を解析して報告書を作成する。報告書では試験所名はコード化しており、各試験所は自分のコードしか通知されない。参加試験所は、報告書に記載された自分の測定値の評価結果から、測定値に問題がないか知ることができ、問題がある場合は分析法の改善を検討する。この一般的なプロフィシエンシテスティングで発見できる問題は、測定値のかたより (バイアス) の大きさである。

食品衛生法上の食品検査機関は、調査項目毎に年1回以上の技能試験参加が義務付けされており⁶⁾、農林水産省の「サーベイランス・モニタリングの計画・実施及び結果の評価・公表に関するガイドライン」⁷⁾の中の分析報告書及び WHO の GEMS/FOOD (食物中の化学物質汚染を対象とした監視計画)⁸⁾の中の分析法・分析値の品質保証・サンプリングに関する質問票 (Codex に提出する分析データもこの質問票の利用が勧奨されている) では、過去2年以内のプロフィシエンシテスティング参加の有無を回答する必要がある。

3. 18年度の実施状況

配付した精米粉末試料は、(独)産業技術総合研究所が18年度に製造した候補標準物質である⁹⁾。約20gの試料は12月20日に59試験所に配付し、報告の締切りは19年2月15日とした。カドミウム及び水分の報告は必須とし、他のミネラルは任意とした。測定結果は57試験所から返送された。

統計解析の手順はプロフィシエンシテスティングに関するハーモナイズドプロトコル¹⁰⁾に従った。報告された測定値は、以下の式を用いてzスコアを計算して評価する。

$$z = \frac{x - \hat{X}}{\sigma_p}$$

ここで、 z は標準正規分布 (平均値=0、標準偏差=1) に従う確率変数、 x は試験所の報告した測定値、 $\hat{X}$ は付与された値 (assigned value、技能試験の結果から求めた代表値)、 σ_p は Horwitz の式^{11,12)}に付与された値を代入して求めた室間再現標準偏差である。 z スコアは、標準正規分布の性質として-2 ~ +2の範囲内に95%の確率で入

る。そして、プロフィシエンシィテスティングに関するハーモナイズドプロトコル¹⁰⁾では z スコアを、 $|z| \leq 2$ のとき測定値は受け入れ可能、 $2 < |z| \leq 3$ のとき測定値は疑わしい、 $|z| > 3$ のとき測定値は検討が必要と判定する。

解析結果の要約を表1に示す。カドミウムとマンガンの結果は、 z スコアの絶対値が2以下の確率が95%と97%であり、統計的に期待される95%に近い結果が得られ問題はなかった。これら2成分以外については、 z スコアの絶対値が2以下の試験所が85%以下と低く、測定値が疑わしいか、検討が必要な試験所数が統計的に期待される数よりも多くて問題のある結果であった。特に、ナトリウムは20個の測定値のうち7個が15 mg/kg・fw以上の高い値であった。ナトリウムは実験室内でコンタミネーションする恐れがあると食品分析の専門書¹³⁾で注意しているが、コンタミネーションが疑われる高めの値を報告した試験所が全体の1/3と多かった。また、水分測定値もばらつきが大きかった。水分値の全データの中央値は6.3%であり、均質性確認のときの6.7%に近い値であった。しかし、外れ値になった1.5%と2.8%を除いても最小値が4.9%、最大値が7.8%と変動幅が広く、95℃・8～16時間の常圧通風加熱乾燥法の測定条件の見直しが必要な結果であった。

本プロフィシエンシィテスティングの結果からも、分析値の品質保証のために定期的な点検が必要ことは明らかである。

4. 今後の予定

19年度は10月15日に試料を配付し、12月14日に報告を締め切っており、20年3月末までに報告書を作成する予定である。20年度についてもこのプロフィシエンシィテスティングを継続する予定なので、多くの試験所に参加していただきたい。特にカドミウム以外の成分は報告が少ないが、疑わしい測定値がカドミウムよりも多いため、できるだけ多くの報告をお願いしたい。21年度以降は継続する方向で検討中である。

5. 謝辞

本プロフィシエンシィテスティングは、農林水産省の「安全で信頼性、機能性が高い食品・農産物供給のための評価・管理技術の開発プロジェクト」の予算で行った。配付試料に用いた精米粉末の候補標準物質は、(独)産業技術総合研究所が平成18年度中小企業産業技術調査等委託費「食品分析精度管理用標準物質の研究開発」によって製造した。精米粉末試料をご提供いただきました(独)産業技術総合研究所に厚く感謝致します。

参考文献

- 1) http://www.codexalimentarius.net/download/standards/355/CXG_027e.pdf
- 2) <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/jigyousya/kan/index.html>
- 3) <http://www.fapas.com/fapas.cfm>
- 4) <http://www.jsac.or.jp/seminar/st04.html>
- 5) <http://www.fdsc.or.jp/>
- 6) 食品衛生検査施設における検査等の業務の管理の実施について（平成9年4月1日衛食第117号）
- 7) http://www.aff.go.jp/syohi_anzen/risk/guide_zenbun.pdf
- 8) <http://www.who.int/foodsafety/publications/chem/en/gemsmanual.pdf>
- 9) 産業技術総合研究所：食品分析精度管理用標準物質の研究開発 平成18年度成果報告書(2007)。
- 10) M. Thompson, S.L.R. Ellison, R. Wood: *Pure Appl. Chem.*, **78**, 145 (2006)。
- 11) W. Horwitz, L.R. Kamps, K.W. Boyer: *J. AOAC*, **63**, 1344 (1980)。
- 12) M. Thompson: *Analyst*, **125**, 385 (2000)。
- 13) 安井明美：“新・食品分析法”，日本食品科学工学会新・食品分析法編集委員会編，光琳，p.156 (1996)。

表1. 精米粉末の候補標準物質を用いたプロフィシエンシィテスティング結果の要約

分析対象成分	参加試験所数	外れ値除去後の有効データ数	付与された値 (mg/kg・fw)	$ z$ スコア ≤ 2 の試験所数	$ z$ スコア ≤ 2 の率 (%)	$ z$ スコア > 3 の試験所数
カドミウム (Cd)	59	58	0.1777	56	95	0
ナトリウム (Na)	20	14	5.81	6	30	13
カリウム (K)	24	21	1300	19	79	3
マグネシウム (Mg)	29	25	504	22	76	6
カルシウム (Ca)	25	18	60.98	17	68	7
リン (P)	20	18	1629	17	85	2
鉄 (Fe)	25	23	4.94	22	88	2
亜鉛 (Zn)	36	32	19.31	29	81	6
銅 (Cu)	34	30	1.78	28	82	4
マンガン (Mn)	30	30	8.24	29	97	1

注) グレーの行の成分はハーモナイズドプロトコルの手順で付与された値を決定できなかったため参考値。

研究トピックス

食品に含まれるトランス脂肪酸

食品素材科学領域 上席研究員 都築和香子



はじめに

2006年1月に米国とカナダで、加工食品中のトランス脂肪酸量の表示が義務化されたことで、日本においてもトランス脂肪酸「問題」が取り上げられるようになってきた。厚生労働省、農林水産省、内閣府食品安全委員会などの政府リスク管理機関は、日本人のトランス脂肪酸摂取の調査や健康への影響についての情報収集、発信を続けている。昨年6月、食品安全委員会が、最新の日本人のトランス脂肪酸摂取量は、国際機関等が勧告した摂取基準値内であると公表して以来、トランス脂肪酸問題は、再び潜在化したように見える。

トランス脂肪酸とは

脂質を構成する不飽和脂肪酸の二重結合は、生物の合成酵素の特性上、大部分がシス型をしている。この二重結合部分が、トランス型をしている脂肪酸を「トランス脂肪酸」という。油脂の水素添加加工工程、粗油の精製過程、および反芻動物の胃内に存在する微生物によって、トランス脂肪酸は食品に含まれるようになる。2006年のコーデックス委員会で、「トランス脂肪酸とは、共役二重結合がなく、少なくともひとつ以上のメチレン基によって隔離されたトランス型の炭素-炭素二重結合のある不飽和脂肪酸のすべての幾何異性体」と定義された。食品の脂質には多様な不飽和脂肪酸が含まれているが、実際には、炭素数18の

3種の不飽和脂肪酸がトランス脂肪酸測定対象である。不飽和脂肪酸の二重結合がシス型からトランス型に変換すると脂質分子の立体構造が大きく変化するため、その物性が異なる。例えば、オレイン酸（シス型）の融点は、約13.4℃であるが、そのトランス型であるエライジン酸は、融点が約46.5℃になり、食品加工特性に有利な物性を発揮する（図1参照）。

トランス脂肪酸の健康への影響

トランス脂肪酸の主要な摂取源は、部分水素添加加工油脂（部分水添油または硬化油）、肉類や乳製品および精製油である。このうち部分水添油は1970年代に、マーガリン、ファットスプレッド、ショートニング、揚げ油等へ利用が拡大し、加工食品、菓子類に広く含まれるようになった。当時、欧米諸国では、飽和脂肪酸による循環器系疾患への悪影響が指摘されており、トランス脂肪酸を多く含む部分水添油は、飽和脂肪酸の代替品として重宝された。ところが1990年頃から、今度はトランス脂肪酸の過剰摂取による健康への悪影響が議論され始めた。特に、欧米諸国で計14万人と10年の歳月を費やした4つの大規模疫学調査結果から、トランス脂肪酸の過剰摂取が、冠動脈性心疾患のリスクを高めることが推定された。その後の疫学的調査やヒト介入試験により、トランス脂肪酸の過剰摂取と、脂質代謝系への悪影響、血管炎症の促進、内皮細胞の機能不全の誘発などとの関連性が示唆されている。

トランス脂肪酸摂取事情

様々な疫学研究やヒト介入試験の結果を基に、WHO/FAO 合同専門家会合は2003年に「トランス脂肪酸摂取量は、最大でも一日当たりの総エネルギー摂取量の1%未満」となるよう勧告した。2007年の食品安全委員会の報告では、日本人のトランス脂肪酸の平均的摂取量は、総エネルギー摂取量の0.3-0.7%と推計された。また、トランス脂肪酸摂取のうちの約7割を部分水添油脂から、約2割を肉および乳製品から、約1割を精製油から摂取していると推定した。1994-1996年、米国およびEUの14カ国の調査では、米国人は当時総エネルギー摂取量の2.6%、EUの14ヶ国では、男性で0.5-2.1%、女性で0.8-1.9%に相当するトランス脂肪酸を摂取していると推定された。この後の追跡調査では、EUの多くの国では、トラン

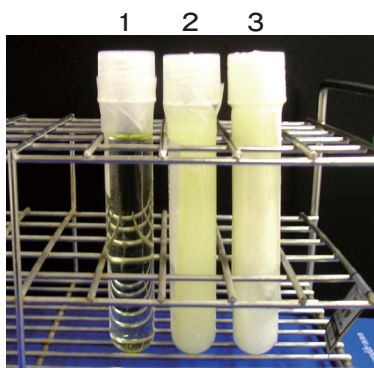


図1. 大豆油とその部分水素添加加工油

1. トランス脂肪酸含量 0.6%
2. トランス脂肪酸含量 7.5%
3. トランス脂肪酸含量 20.1%

ス脂肪酸摂取量が減少傾向にあった。米国でも、2006年のトランス脂肪酸の表示義務化の効果が出てきたという最近の報告もある。

日本におけるトランス脂肪酸の疫学的研究

日本人を対象としたトランス脂肪酸の大規模な疫学研究等はほとんどない。このため、トランス脂肪酸の健康に対する影響については、欧米で行われた調査研究を参考にすることになるが、過去の疫学調査で調べられたトランス脂肪酸摂取レベルは、現在の日本人のトランス脂肪酸摂取レベルより高い。また、日本人と欧米人では、摂取する脂質全体の量と質に差異がある（図2参照）。

① 心疾患死亡率		
アメリカ合衆国	37.3%	(2003年) 死亡原因1位
日本	18.3%	(2002年)
② 脂質エネルギー比率 (総摂取エネルギーに対する)		
アメリカ合衆国	30 - 35%	
日本	24 - 29%	(30%以下を推奨)
③ 全脂質に対する飽和脂肪酸の割合		
アメリカ合衆国	13.7%	
日本	7.3%	(両国とも10%以下を推奨)

図2. 日本人と米国人との人種、食生活等の差異

総摂取エネルギーに対する脂質エネルギー比率、飽和脂肪酸摂取量などのバックグラウンドの異なる人種間で、トランス脂肪酸摂取量だけを比較して、そのリスクが同様に反映するのか。今後も、日本においてトランス脂肪酸問題の大規模疫学研究が行われる可能性は低い、日本人の食生活に則したトランス脂肪酸の健康への影響について独自の情報をもっと蓄積する必要がある。

食総研でのトランス脂肪酸研究

当該研究室では、平成17年度から、農林水産省の高度化事業「トランス脂肪酸およびクロロプロパノールの摂取量に関する調査研究」を開始し、揚げ物調理に伴うトランス脂肪酸生成について調べた。また、農林水産省の委託プロジェクト「安全で信頼性、機能性が高い食品・農産物供給のための評価・管理技術の開発」では、トランス脂肪酸分析法の改善を検討した。これまでに部分水添ナタネ油のC18:1脂肪酸のシス型とトランス型を高速液体クロマト法で完全に分離する方法を確立した（図3参照）。この方法を応用すれば、未同定のトランス脂肪酸の構造解析も可能になる。

ハイリスクグループの存在

食品安全委員会の調査報告では、平成18年度における386品目の市販食品についてトランス脂肪酸含量を計測している。このうち、菓子類88品目のトランス脂肪酸含量の平均値は、0.96%（全脂質量が100%としたとき、以下同様）である。中にはトランス脂肪酸含量が7%以上、12%以上の菓子もあるが、73品目の菓子のトランス脂肪酸含量が1%以下であるために、トランス脂肪酸高含量の菓子の存在が曖昧になっている。日本人一人当たりのトランス脂肪酸の平均摂取量についても同様に、トランス脂肪酸高含量食品を高頻度で

摂取するハイリスクグループの存在が、トランス脂肪酸摂取量の少ない大勢によって霞んでしまっている危険性がある。食品安全委員会も「偏った食事をしている場合などでは、平均値を上回る摂取量となる可能性がある」と警告している。今後、トランス脂肪酸摂取量の高いハイリスクグループの存在を検知できる視点を持った調査研究も必要と考える。

終わりに

米国食品医薬品庁（FDA）は、トランス脂肪酸含量の表示義務化（図4参照）により、米国の冠動脈性心疾患の症例が毎年600-1200件減少すると予測している。一方、トランス脂肪酸使用量を減らすために、部分水添油脂から飽和脂肪酸含量の多い熱帯性植物油への使用変換を図っている米国のファーストフード店もある。トランス脂肪酸摂取量を減らしても飽和脂肪酸摂取量が高くなるならば、油脂の歴史を遡るようで、油脂による健康問題は依然解決しない。ここにも、一筋縄では解決できないトランス脂肪酸「問題」の一面がある。

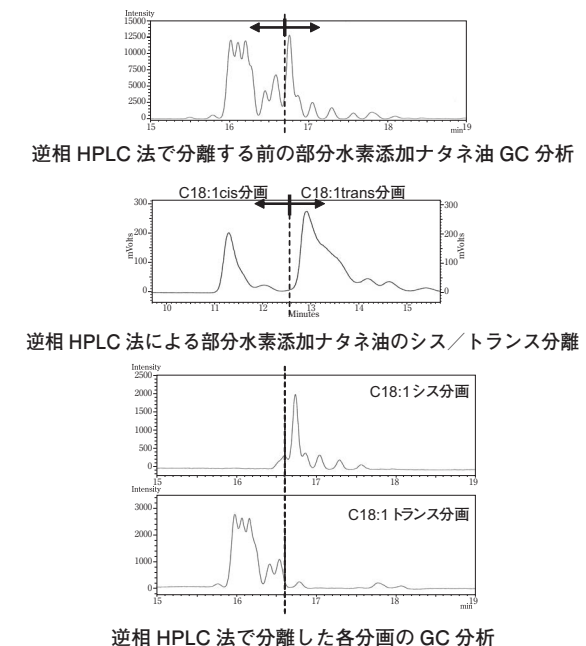


図3. HPLC 法による部分水素添加ナタネ油 C18:1 シス型とトランス型の分離

Valeur nutritive	
par 34 g (2 biscuits)	
Teneur	% valeur quotidienne
Calories 160	
Lipides 7 g	11 %
saturés 1.5 g	20 %
+ trans 2.5 g	
Cholestérol 0 mg	
Sodium 125 mg	5 %
Glucides 25 g	8 %
Fibres 0 g	0 %
Sucres 12 g	
Protéines 1 g	
Vitamine A 0 %	Vitamine C 0 %
Calcium 0 %	Fer 6 %
INGRÉDIENTS : FARINE DE BLÉ, SUCRE, SHORTENING D'ORIGINE VÉGÉTALE, DROUPE D'ORANGE, GLUCOSE-FRUCTOSE, LACTOSERUM EN POUDRE, AMIDON DE MAÏS, SEL, LÉCITHINE DE SOJA, PÂTISSIERIE À FAIRE, BÉARNOISE, D'AMMONIUM, ARÔMES NATURELS, LACTOSERUM, COLORANT.	
PRODUIT CONFECTIONNÉ DANS UNE USINE EXEMPTÉE DE MOULAGE ET D'ARACHIDES.	
CONTIENT : BLÉ, SOJA ET SUBSTANCES LAITIÈRES.	

図4. 2007年5月カナダで購入したビスケットの栄養表示ラベル

研究トピックス

微生物の新規糖代謝経路の解明 ～有用糖質生産への利用

食品バイオテクノロジー研究領域 機能分子設計ユニット 榊原 祥清



1. はじめに

糖質（炭水化物）が生命活動を維持していく上で必要不可欠なエネルギー源となっているのは我々ヒトに限ったことでなく、微生物においても同様である。糖質を利用する能力（資化能）は、微生物分類の指標の1つとして使われてきたように、微生物の種類によって様々である。特に、植物病原菌は植物の構造体を自らの栄養源として取り込むために、独自の代謝系を進化の過程において獲得してきたものと考えられる。稲藁等の未利用バイオマスの有効活用が求められている昨今、植物病原菌が有する糖代謝経路や酵素の解明を進めることは、バイオマスの利活用にも大いに役立つものと考えられる。

著者らは、未利用バイオマス資源からキシリトールを発酵生産する方法を開発する過程で、植物病原菌の1種である *Pantoea ananatis* よりキシリトールの代謝に関係すると考えられる遺伝子群（オペロン）を単離したので、以下に紹介する。

2. 変異体の単離

P. ananatis は、以前は *Erwinia uredovora* と分類され、カロテノイドを合成することから、その生合成系がよく研究されてきた。本菌のキシリトール資化に関する研究は、1980年代に、Doten と Mortlock により、キシリトール資化性菌として土壤中より単離されてきたのが最初である¹⁾。面白いことに、野生型とされる *P. ananatis* はキシリトールを資化できないが、キシリトールを唯一の炭素源として含む培地上で培養すると、数週間後にキシリトールを資化する変異体が現れてくる。さらに、Doten らは、このキシリトール資化性の *P. ananatis* から、トランスポゾン変異により、キシリトール資化能を失った変異体を作成している。当初、著者らはこの変異株を入手し、トランスポゾン・タギングによる遺伝子の単離を試みたが、トランスポゾンが染色体の複数箇所挿入されていることが判明したため、新たに変異株を作成することとした。

キシリトール資化性株は、Doten らと同様、キシリトールを含む最小培地を用いた自然変異により取得した（XYT1株）。一方、キシリトールを資化できない変異株の単離は、MacConkey 培

地を改変した培地を用いて行った。本培地は、腸内細菌等のグラム陰性桿菌（*Escherichia coli*、*Salmonella*、*Shigella* 等）の分離培地として開発されたもので、元々はこれらの菌を分離するために炭素源としてラクトースが培地に加えられるが、本研究では、ラクトースの代わりにキシリトールを加えている。培地に含まれるニュートラル・レッドの働きにより、炭素源（キシリトール）が資化された場合は、糖代謝で生成する有機酸により培地の pH が酸性化し、赤色のコロニーが形成される。一方、炭素源を資化しない場合には、培地中のペプトンが資化され白色のコロニーが形成される（図1）。

以上のように、コロニーの色で資化能を判別することにより、特定の炭素源を資化することができない変異株も容易に取得することが可能となった。キシリトール資化性の XYT1 株にトランスポゾン変異をかけ、 2.6×10^4 個のトランスポゾン挿入体から、13 個のキシリトール非資化性の変異株を得ることができた。

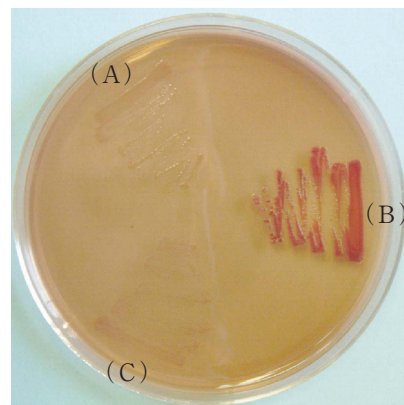


図1. *P. ananatis* の野生株及びキシリトール変異株。キシリトールを含む MacConkey 寒天培地上に塗布。
(A) 野生株 (キシリトール非資化性)
(B) XYT1 株 (キシリトール資化性)
(C) Δ XDH 株 (キシリトール非資化性)

3. *xyt* オペロンの解析

キシリトール資化能を失った13株のうち、キシリトールの代謝に直接関与する遺伝子が破壊された変異株を選抜するために、これらの変異株の xylitol dehydrogenase 活性を調べた。xylitol dehydrogenase は、キシリトールの代謝経路の最初の反応（キシリトール→キシロース）に関わっていると考えられる酵素である。13変異株のうち、1株が活性を全く示さなかったため、この株（ΔXDH 株）よりゲノム DNA を抽出し、トランスポゾン挿入部位の遺伝子配列を解析した。

その結果、トランスポゾンは short-chain dehydrogenase/reductase family と呼ばれる一群の酸化還元酵素と相同性のある遺伝子（*xytA*）中に挿入されていた。この遺伝子の下流にはさらに6個の遺伝子（*xytB-G*）が連なっており、*xytA* ~ *xytG* の7個の遺伝子が単一のオペロン（*xyt* オペロン）を形成していると考えられた（図2）。配列から推定される各遺伝子産物を表1に示した。興味深いことに、このオペロン内には、*xytA* の他にもう一つ酸化還元酵素をコードする遺伝子（*xytF*）が存在していた。両遺伝子を大腸菌内で発現させ、各々の基質特異性を調べたところ、XytA は確かにキシリトールをキシロースに変換したが、XytF はキシリトールには反応せず、L-アラビトールに対して酸化活性を示した。

4. *xyt* オペロンの発現制御

xytA の上流側、約300塩基離れた相補鎖に、抑制型の転写制御因子である DeoR と相同性を示す遺伝子（*xytR*）が存在していた（図2）。細菌の糖質代謝関連のオペロンの上流には DeoR ファミリーに属する転写調節因子がしばしば見られることから、*xyt* オペロンの発現調節にも XytR が関与していることが示唆された。キシリトール資化性の XYT1株とキシリトール非資化性の野生株について、*xytR* 遺伝子の比較を行ったところ、野生株では完全長（260アミノ酸）と推定される

XytR がコードされていたのに対し、XYT1株ではN末端から149番目のセリンが終始コドンに変わっており、XYT1株ではC末端側を半分近く欠いた XytR が合成されていると考えられた。以上の結果より、XYT1株では抑制型転写制御因子である XytR が変異により不活性となり、*xyt* オペロンの発現が活性化されることにより、キシリトールを資化できるようになったのではないかと推測された。

5. 有用糖質生産への利用（今後の展開）

今回単離したオペロンに含まれる *xytA* は、キシリトールをL体のキシロースに酸化する L-xylulose reductase (EC 1.1.1.10) であり、大腸菌内においても活性を有した形で発現させることが可能であった。著者らは、この *P. ananatis* 由来の L-xylulose reductase を変換経路の一部に利用することにより、未利用バイオマスに含まれるペントースである L-アラビノースからキシリトールを組換え大腸菌で生合成することに成功している。

他方、XytF については、L-アラビトールを酸化することはわかったが、精製酵素を用いてさらに詳細な解析を進めている。

xyt オペロンはキシリトールの資化性を指標に単離してきたものであるが、解析の結果、キシリトールだけでなく、L-アラビトールの代謝にも関与するオペロンである可能性が示唆された。これまで細菌においてL-アラビトールの代謝系は報告されておらず、本オペロンの詳細な解析により、新たな微生物糖代謝経路が明らかになるだけでなく、有用糖質生産にとっても新たなツールが加わるものと期待している。

参考文献

- 1) Doten, RC and Mortlock, RP: *J Bacteriol*, 161, 529–533 (1985).

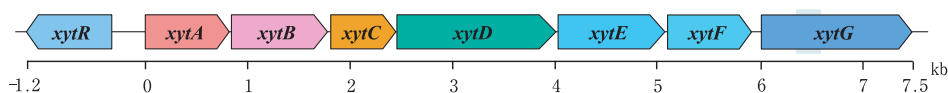


図2. *xyt* オペロンの模式図。

表1. *xyt* オペロンにコードされる遺伝子産物

Gene	Length (bp)	Product
<i>xytA</i>	795	L-Xylulose reductase
<i>xytB</i>	936	ABC transporter, substrate-binding protein
<i>xytC</i>	612	Unknown (lipoprotein)
<i>xytD</i>	1527	ABC transporter, ATP-binding protein
<i>xytE</i>	1068	ABC transporter, permease protein
<i>xytF</i>	795	Oxidoreductase
<i>xytG</i>	1473	Invasin-like protein

所内ニュース

第36回日米天然資源の開発利用に関する日米会議 (UJNR) 食品・農業部会

第36回 UJNR 食品・農業部会が、平成19年10月21日より25日にかけてエポカルつくば国際会議場において開催された。日本側は本省国研課から3名、当所から77名（うち国連大学研修生5名とJICA研修生3名含む）、JIRCASから2名、中央水研から1名、国立健康・栄養研究所から4名、大学から3名（筑波大・九大・北大）の計90名、米国側から、それぞれ東部研（ERRC）、西部研（WRRC）、南部研（SRRC）、国立農業利用研究センター（NCAUR）、リチャードラッセル研（RBRRRC）、ベルツビル栄養研究研（BARC）、ジョージア大学、民間企業から計33名（同伴者を加えると42名）の参加を得た。本部会では、まず日本側議長の林徹所長による「我が国における農業と食品産業の実態」というタイトルでの開会挨拶ではじまった。次いで農林水産技術会議事務局須賀国際研究課長による「農林水産省の研究戦略」、USDA-ARS 国際共同研究事務局担当官の Whung 氏による「USDA-ARS の国際共同研究プログラム－重要な例」、一色北大教授（前内閣府食品安全委員会事務局次長）による「我が国における食品安全と食品関連の問題」、講演予定者（WRRC 技術移転事務局次長補 Martha Steinbock 氏）急病のため Dr.Mackeen が代わって行った「国際共同研究成果の技術移転と知的所有権管理について」、北村食品工学研究領域長による「アジアにおけるバイオマス－バイオマス・アジアワークショップの概要とトピックス」、

RBRRRC の Dr. Akin による「バイオマス変換のパラダイム」の6つの基調講演が行われた。

今年度も、昨年同様6つのテクニカルセッションで研究発表及び活発な討議が行われた。今年度は、林所長の発案でテクニカルセッション最終日の午後に当所の若手職員やポストドクの研究紹介を主としたポスターセッション（26課題）を行い米国側の参加者から好評を得た。

（川本伸一）

【機器分析セッション】 このセッションは昨年（2006年）から設けられた新しいセッションで、座長は RBRRRC の David S. Himmelsbach 氏と食総研の河野澄夫が務めた。

米国側より、農業や食品工業用の携帯型近赤外装置の開発（University of Georgia, James, A. de Haseth）、植物オイル・ニュートラシューティカルズ・機能性食品における機能脂肪分析のための HPLC・HPLC-MS・脂質メタボローム解析法（ERRC, USDA, Robert A. Moreau）、近赤外イメージング装置とその農業への応用（RBRRRC, USDA, Kurt C. Lawrence）、バイオマス副産物の LC-SPE-NMR による識別（RBRRRC, USDA, David S. Himmelsbach）、近赤外小型センサーの産業への応用（RBRRRC, USDA, Franklin E. Barton, II）、可変レーザーを用いた迅速・高分可能イメージング（The Procter & Gamble Company, Curtis Marcott）に関する研究発表があった。



Dr. Akins 氏講演



UJNR 参加者全体写真

一方、日本側より、近赤外分光法による残留農薬の迅速測定（食総研、河野澄夫）、質量分析法による生理活性物質の構造解析（食総研、亀山眞由美）、走査型プローブ顕微鏡による食品素材と生体のナノレベル解析（食総研、杉山滋）、ICPで測定した無機成分による黒大豆の産地判別（食総研、堀田博）、MRIによる調理スパゲティ内の水分分布の観察（食総研、吉田充）、味覚関連脳機能研究ツールとしての機能的近赤外分光分析法（食総研、壇一平太）に関する研究発表があった。また、機器分析に関連して、近赤外分光法による生乳一般生菌数の迅速測定（食総研、S. Saranwong）のポスター発表があった。

米国側の発表は機器開発に関連する内容が多かったのに対し、日本側は近赤外分光法・質量分析法・走査型プローブ顕微鏡・ICP・MRI・機能的近赤外分光分析法など色々な分析機器の食品分野への応用が中心であった。当該セッションが誕生してまだ2年目（2回目）であることから、当該セッションで検討すべき課題がまだ不明確で、今後、米国との調整が必要と感じられた。（河野澄夫）

【食品の栄養・機能性セッション】 米国側から4、日本側から7件の講演が行われた。アレルギー関係では低アレルゲン性ピーナツの開発の観点から種々の品種のピーナツのアレルゲン分析の結果が報告された。また、糖の吸収を抑制し糖尿病予防を図るという目的で、食品中の α -グルコシダーゼ阻害物の簡易検索法に関する研究報告があった。また、DNAマイクロアレイによる解析でケルセチンがマウスの実験的糖尿病による遺伝子発現の変化を緩和し、糖尿病予防効果を発揮することが示唆された。ラットを用いた実験でEPAやDHAを含む構造脂質、大豆イソフラボン、ゴマリグナンが脂質代謝に与える影響の解析結果が報告された。さらに、ハムスターにおいて肥満予防効果を示す水溶性繊維が、脂肪組織や肝臓の代謝に関わる数多くの遺伝子の発現を変化させるとする報告があった。柑橘類 *Citrus aurantium* はアドレナリン作動性の成分を含むため抗肥満効果が発現するとの報告がある。そこで、同じくアドレナリン様作用を介して抗肥満効果を発揮するとされるカフェイン、カテキンとの組み合わせが肥満パラメーターやカテコールアミン代謝に与える影響がラットを用い検討されたが、明確な効果はなく、むしろ安全性の面から危惧される可能性が示唆された。ヒトを用いた試験では乳漿タンパク質に

肥満予防効果が確認できたとする成果が発表された。また、豆類中に含まれるフィトアレキシンの抗酸化作用や抗エストロゲン作用、大豆に含まれるプロテアーゼ阻害剤の抗がん作用の分子メカニズムの詳細などに関する報告も行われた。いずれの報告も食品の疾病治療・予防効果という観点から重要で、興味深いものであり、活発な討議と意見交換が行われた。今後とも日米間における人的交流や試料・研究情報の交換等を通して栄養・機能性研究のさらなる発展が期待される。

（井手隆）

【バイオカタリシス&バイオテクノロジー】

当セッションでは12題の発表が行われ、活発に討議、意見交換がなされた。脂質に関するもの3題（米国2題、日本1題）、糖質に関するもの5題（米国1題、日本4題）、バイオエタノールに関するもの2題（米国1題、日本1題）、ゴムの生合成（米国）、トマトの熟成（日本）であった。昨年と同様に、日本側の発表は基礎的研究が多く、米国側の発表は応用を目指したものが多かったが、米国からもイナゴマメのカスター油の生合成に関与するアシルトランスフェラーゼ、タンポポのゴム生合成など基礎研究の成果が発表された。また、日本からは安全性の面から話題となっているトランス脂肪酸のHPLCを用いた分析手法についての報告もなされた。

Mortierella 属カビの生産する不飽和脂肪酸の生産に関する報告、イネラフィノース合成酵素遺伝子の発現と性質、サイクロデキストラン合成酵素の活性発現に必須なアミノ酸の同定、ダイズモラセスを用いた生分解性ポリマー生産のための α -ガラクトシダーゼ遺伝子導入によるスタキオースの分解、トマトの熟成を制御する遺伝子とその制御メカニズム、ビフィズス菌におけるラクト-N-ビオースの代謝経路、大腸菌によるアラビノースをキシリトールに変換する代謝工学技術等について発表がなされた。また、地球温暖化抑制の切り札としてのバイオエタノール関連の発表として、日本における新しいプロジェクトの紹介がなされ、米国からはより具体的に麦わらの前処理によるエタノール生産に関する発表がなされた。

本セッションでは小林とERRCのSolaimanの間で既に α -ガラクトシダーゼ遺伝子を用いたモラセスの利用について共同研究が進められており、イネ由来遺伝子の導入によるモラセス中のスタキオース分解についての発表がなされた。ソフォロリピッドの酵素改変などについては、ラ

フィノース合成酵素の利用について共同研究のための予備的な検討が加えられる事になった。糖を糖アルコールへ変換する技術についても日米がそれぞれ得意な技術を持ち寄り、今後情報交換しながら検討を続けてゆくことになった。

このようにそれぞれの得意な領域、技術を持ち寄る事による国際的な共同研究が広がりを持って動き始めており、今後一層の研究交流が期待される。(小林秀行)

【食品安全セッション】 昨年に比べ各セッションともに発表課題数が増加し、「食品安全」セッションも、日米双方6課題ずつの計12課題を一日かけて行うスケジュールであった。日本側からは、①熱水処理によるもやし種子のサルモネラおよび大腸菌 O157 殺菌（食品衛生ユニット・バリ：五十部業務推進室長との共同）②タンパク質拭き取り法の自主衛生管理への応用と実証試験（食品衛生ユニット・川崎）③リステリア・モノサイトゲネスの遺伝子塩基配列解析による系統グループ同定と迅速検出（九大・宮本教授）④細菌不活化の予測モデル（食品高圧技術ユニット・小関）⑤放射線照射によるミニトマトの汚染リステリア・モノサイトゲネス制御とアレゲン性への影響（上席研究員・等々力：食品衛生ユニット・GMO 検知解析ユニットとの共同）⑥大腸菌 O157 のバイオフィーム形成への糖の影響（生物機能利用ユニット・金子：食品衛生ユニットとの共同）に関する研究発表が行われた。米国側からは、①植物由来の天然抗菌物質を用いた牛挽肉加工品のウェルシュ菌制御（USDA-ERRC の Dr. Juneja：食品衛生ユニットとの共同研究）②ナノ粒子を用いた食中毒菌検出（USDA-RBRRC・Dr. Park）③酸性野菜加工品における大腸菌 O157 の動態（NC State University・Dr. Breidt）④カンピロバクター・ジェジュニにおけるシグナル伝達機構と鶏肉汚染（USDA-WRRC・Dr. Quinones）⑤パルミチン酸とその放射線照射によるユニーク生成物の2-D デシルシクロブタンによる核断片化誘導（USDA-ERRC, Dr. Sommers）⑥カンピロバクターのストレス応答とバイオフィーム形成に関する研究発表が行われた。今回のセッション発表では、日米共同研究のものが1課題また所内のユニット間の共同研究のものが3課題あった。昨年に引き続き今回も日米研究者間で共同研究の可能性に関して活発な意見交換が行われており、今後の一層の共同研究の推進を期待したい。

(川本 伸一)

【加工セッション】 加工セッションでは、米国農務省農業研究部国立農業利用研究センター（USDA-ARS-NCAUR）の Sevim Z. Erhan、食品総合研究所の北村義明および鍋谷浩志が座長を務めた。米国側からは、「グリセリンの航空機用解氷材としての利用」（USDA-ARS-NCAUR、Sevim Z. Erhan）、「食品加工工程からの不良製品のリアルタイム迅速除去」（USDA-ARS-WRRC、Ronald Haff）、「バイオ燃料生産用原料としての草本性エネルギー作物の開発」（USDA-ARS-NCAUR、Bruce S. Dien）、「乳を素材とした生分解性プラスチック用バイオ複合材料の開発」（USDA-ARS-ERRC、Charles I. Onwulata）、「ポリ乳酸/シュガー・ビート・パルプ複合材料における重合メチレン・ジフェニル・ジイソシアネートのカプリング剤としての利用」（USDA-ARS-ERRC、LinShu Liu）および「大豆由来のハイドロゲルのバイオメディカル分野での利用」（USDA-ARS-NCAUR、Zengshe Liu）に関する6件の研究発表があった。日本側からは、「鶏肉由来の抗酸化ジペプチドの精製・濃縮と食品産業での利用」（食総研、鍋谷浩志）、「近赤外分光イメージングを用いた大豆種子内の水分分布の可視化」（食総研、葛瑞樹）、「高圧を用いた食品の加工」（食総研、山本和貴）、「マイクロバブルの製造技術と食品産業における応用」（食総研、椎名武夫）、「食品産業における過熱水蒸気の応用」（食総研、五十部誠一郎）および「各種微生物の不活化のための電界処理法の開発」（食総研、植村邦彦）に関する6件の発表があった。例年通り、米国側は、農産物の非食利用（エネルギーあるいは工業製品としての利用）に関する研究が中心であるのに対して、日本側は食品産業を対象とした加工・計測技術の開発に関する研究が中心であり、着目する分野が多少異なっているものの、交流は深まってきている。本年度からは、日本側において、バイオマスエネルギー関連の大きなプロジェクトがスタートしていることから、今後は、目的の共通する分野での協力の機会が増えるものと期待される。特に、バイオエネルギー生産工程から排出される副産物の利用に関しては、連携可能な課題がすでにいくつか想定される。今後とも、日米間における人的交流や試料・研究情報の交換を通じて、農産物の加工分野における技術発展が加速されることを期待する。

(鍋谷浩志)

【穀類品質セッション】 米国側から5件、日本側から6件の計11件の発表が行われた。米国側からは、米のフレーバー成分の分析・官能検査の動向、米穀粒のひび割れ耐性、近赤外を用いた穀類の乾燥および汚染防除および製粉特性の改善、NMRによるアミロース / アミロペクチン比の決定、食物繊維含有量の高い全粒大麦およびライ麦パンの開発について発表があった。また、日本側からは、人における咀嚼特性解析による餅のテクスチャー評価、PCR法による米加工製品の原料米品種判別、低アミロース小麦のデンプンゲル物性評価、穀粒中のデンプン顆粒におけるデンプン集積の解析、高圧二酸化炭素を用いた貯穀害虫制御、いんげん豆粉蛋白質のペプシン消化耐性について発表を行った。穀類の品質評価においては、主としてデンプンの特性に由来する物理特性が一つの重要な因子となってくる。本セッションにおいて、穀粒でのアミロースの分布や、アミロース / アミロペクチン比の決定法、さらに、デンプンゲル物性評価、新規食品（餅）の咀嚼特性評価について日米両サイドから特色のある研究内容が発表され、活発な議論が行われた。日米両国において、加工品の原料表示や、メタボリックシンドローム、食物アレルギー等については関心が高く、加工製品原料のPCRによる判別、食物繊維含有量の高い全粒パンの開発や、蛋白質消化耐性制御について有意義な情報交換を行うことができた。また、流通段階での穀物のロスは世界的に深刻な問題となっており、貯蔵害虫制御、穀粒のひび割れ耐性の向上、穀粒の乾燥・汚染防除法の研究開発は今後益々重要な課題となってくる。このような穀類利用分野における多彩な研究情報交換や、人的交流を通じて、さらに日米の協力関係が発展することが期待される。

(門間美千子)

【最後に】 上記の各テクニカルセッションとポスターセッションの他に、一日のスタディツアーが開催された。スタディツアーでは、独立行政法人医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター、JIRCAS、キッコマン野田工場およびアサヒビール守谷工場の視察を行った。

米国側議長の Dr. Barton が今回の UJNR を最後に引退することとなり、来年から USDA-NCAUR の Dr. Erhan が後任を務めることが報告された。また日本側の下記の3つのセッションで来年度からリーダーが交代することが報告された。①食品安全：現川本リーダーから山本食品高圧技術ユニット長へ②食品の栄養・機能性：現井手リーダーから小堀機能性評価技術ユニット長へ③バイオカタリシス&バイオテクノロジー：現小林リーダーから北岡酵素研究ユニット長へ。なお、来年は米国側新議長の所属する研究所近郊のシカゴで開催の予定である。

(川本伸一)



医薬基盤研究所薬用植物資源研究センターにて



Barton 氏へ感謝の盾を林所長より贈呈



Barton 氏から Erhan 氏へ

所内ニュース

食品害虫サイトの開設

2007年11月1日、従来から人気のあった「貯穀害虫・天敵図鑑」(3年半で22万件のアクセス)を包含する形で、食品総合研究所のウェブページに食品害虫サイトを開設しました(図1、<http://nfri.naro.affrc.go.jp/yakudachi/foodinsect/index.html>)。このサイトは、食品に被害を与える害虫(おもに食品に混入する異物として昔から問題になっている貯穀害虫)に関する様々な知識を集約し、問題に対処できる情報を共有できる場として、食品関係者だけでなく一般消費者にもお役に立つことを目指しています。

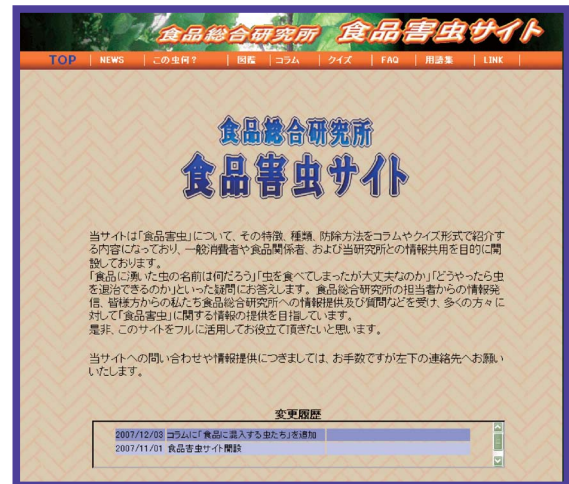


図1. 食品害虫サイトのトップページ

食品害虫サイトには次のメニューが用意されています。

(1) NEWS

新着情報を掲載します。

(2) この虫何? (図2)

目の前で食品に混入している虫の正体を知りたいと誰しもが思います。実際、これまでのお問い合わせのうちかなりの割合を占めています。ここではフローチャートに沿ってご自分で簡単に虫を検索できます。探し出した虫は「貯穀害虫・天敵図鑑」にリンクしていますから、虫の生態や形態などに関する詳しい情報も入手することができます。お問い合わせの手間を少しでも省くことができれば幸いです。

(3) 図鑑 (図3)

貯穀害虫・天敵図鑑です。食品害虫サイト開設にあたり、一部修正を加えました。登録種数は52種(蛾:9種、甲虫34種、チャタテムシ:1種、天敵:8種)です。

(4) コラム (図4、5)

食総研の食品害虫研究者が虫に関する様々な話題を提供していきます。将来は公に投稿を受け付けることも検討しています。

(5) クイズ (図6)

食品害虫に関するクイズ集です。食総研の研究者による出題で、かなり難しいのですが、解説まで理解すると他人に自慢できる知識になります。

(6) FAQ

お問い合わせの多い質問を掲載しています。

(7) 用語集

専門用語を解説しています。

(8) LINK

関連する情報を公開している組織のリンク集です。

食品害虫サイトのコラムや食品クイズなどで、「EgoChat」(エゴチャット)という新しいプレゼンテーションシステムを使っています。これは京都大学・久保田秀和研究員が中心になって開発した分身エージェントシステムです。コンピュータの中の分身エージェントが本人に代わって、図を使いながら音声と簡単な動作を交えて説明します(図5、6)。自動的に質問に答える機能を付加することもできます。このような擬似的な会話形式を採用することにより、サイトにアクセスした方に対して文字だけのページよりも強い刺激を与えられるので、記憶に残るサイト作りが可能になります。EgoChat システムの優れた点は、このようなコンテンツを手軽に作成できることです。小さな追加や変更を簡単におこなえますから、強力な広報グループがない組織でも頻繁にサイトを更新することが可能です。

食品害虫サイトの基本理念は、ウェブ上で、関係者がそれぞれの立場を越えて集い、互いの情報を共有し、考え方・価値観を理解する場を提供することです。主張を含んだ情報を一方的に発信されると、情報を受け取る側は無批判に納得するか、押しつけを感じて拒絶するかという、極端な反応を示しがちです。食品害虫サイトは、価値観の違う者が長期にわたって穏やかに議論できる環境づくりを目指します。現在、食品害虫サイトの双方向機能は十分ではありませんが、高いポテンシャルを持った EgoChat システムを利用して、ウェブ上で中庸で建設的なコミュニティを構築したいと考えています。

お問い合わせ、ご興味のある方は、www-nfri@naro.affrc.go.jp までご連絡ください。



図2. 「この虫何?」(混入した虫を検索するページ)の画面
ボタンをクリックすると、簡単な解説のページにジャンプします。そのページからさらに「貯穀害虫・天敵図鑑」を参照することができます。



図3. 「貯穀害虫・天敵図鑑」の例

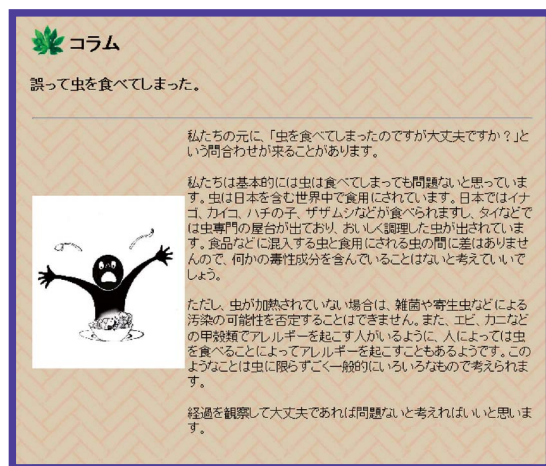


図4. 「コラム」の例



図5. 「コラム」の例
(EgoChat 版)

図6. 「クイズ」の例 (EgoChat 版)

所内ニュース

研究成果展示会2007（報告）

平成19年11月9日（金）つくば国際会議場（エポカルつくば）にて、「食品総合研究所研究成果展示2007」・「第25回食品総合研究所公開講演会」が開催された。これらは、関東農政局および社団法人食品需給研究センター主催の「食品産業クラスター形成促進フェア2007」、フード・フォーラム・つくば企業交流展示会および、つくば近隣の産学官連携組織 BioTsukuba 主催の「BioTsukuba 交流展示会」並びに、今回は茨城県の加工食品の展示を合わせた大きな企画である「フード・テクノフェア in つくば2007」の主要なイベントである。フード・テクノフェア in つくばとして今回は3回目を迎え、企画の内容および、つくばエクスプレス開通による都心方面から会場へのアクセスの良さの認知度が向上してきたと思われ、参加者は昨年並みの約700名にのぼった。また、今回は会場内における人の流れが良かったようで、終日来場者が各会場に満遍なく分散し、一部のイベント会場が過度に混雑することなく快適な環境下で、熱心な討論および意見交換などの交流がおこなわれた。

フード・テクノフェア in つくば 2007 開催行事一覧

（敬称略）

開会式（多目的ホール） 9：20～9：30

挨拶 ㈱食品需給研究センター

専務理事 石井 正昭

（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

（食品総合研究所研究成果展示会2007）

1. 研究成果展示会（多目的ホール） 9：30～16：00

「全研究者が提供 研究成果100選」をテーマに、担当研究員による説明（機械等の展示も含む）、休憩スペースにてコンピューターによる人口音声を用いた全課題の概要紹介（Ego Chat）、食総研の組織紹介ポスター展示をおこなった。

2. 食品総合研究所第25回公開講演会（中ホール） 13：00～14：00

「食総研発の研究技術の実用化」をテーマに最近、食品総合研究所が開発した4つの研究技術を紹介しました。

1) おいしさをあらわす日本語 — 食感を描写する言葉のリスト —

食品機能研究領域 食品物性ユニット

早川 文代

2) タンパクふき取り法による自主衛生検査 — 食品製造現場での活用と有効性 —

食品安全研究領域 食品衛生ユニット

川崎 晋

3) 国産タマネギの産地判別 — DNA マーカーによる品種識別と無機元素分析 —

食品分析研究領域 分析ユニット長

堀田 博

4) 食品照射履歴検知技術の実用化 — 光ルミネッセンス（PSL）の活用 —

食品工学研究領域 反応分離工学ユニット

蘗原 昌司、鍋谷 浩志

食品安全研究領域 上席研究員

等々力 節子

(食料産業クラスター促進技術フェア)

1. 食料産業クラスター関連団体等ポスター展示 (大会議室101、102) 9:30～16:00
28組織のポスター展示
2. ショートプレゼンテーション午前の部 (大会議室101、102) 11:00～11:50
ショートプレゼンテーション午後の部 (大会議室101、102) 14:00～15:30
クラスター事業の紹介、成果発表等

(フード・フォーラム・つくば企業交流展示会)

- ポスターおよび機器等の展示 (大会議室101、102) 9:30～16:00
フード・フォーラム・つくばに参加している企業の展示

(茨城県の加工食品の展示)

- ポスター展示および試飲・試食等 (大会議室101、102前) 9:30～16:00
茨城県内企業の展示

(BioTsukuba 交流展示会)

- ポスターおよび機器等の展示 (多目的ホール) 9:30～16:00
BioTsukuba 会員11企業と BioTsukuba の展示



第25回公開公演会風景



成果展示会2007風景1



成果展示会2007風景2



茨城県の加工食品展示風景

所内ニュース

表彰・受賞

日本官能評価学会平成19年度大会優秀 研究発表賞

官能評価中のパネルの脳活動：fNIRS 研究



岡本 雅子

食品機能研究領域
食認知科学ユニット
機構特別研究員

日本官能評価学会より、平成19年度日本官能評価学会大会において、「優秀研究発表賞」を受賞し、表彰状が授与されました。日本官能評価学会は人の五感を用いた物や人の特性の測定に関する学理および応用の研究の推進、その知識の普及、情報提供、啓蒙活動を行う学会で、官能評価を中心とした関連分野の研究者、教育者および技術者が参加している。この度の岡本の受賞は、昨年度の学会大会において発表された「官能評価中のパネルの脳活動：fNIRS 研究」が高く評価されました。

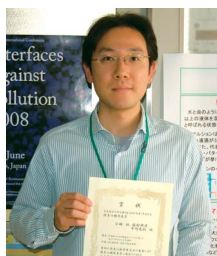
発表要旨

官能評価過程を認知神経科学的に検討する目的で、官能評価中のパネルの脳活動を測定した。12名のパネルについて、市販茶飲料に対する Same-different test を行う際の脳活動を、単に茶を味わう場合と比較したところ、左右の前頭前野に有意な活性が認められた。これらの領域は、言語的（左脳）、非言語的（右脳）記憶を行う際に活性が報告されている領域であり、茶官能評価中に、このような機能が関与する可能性が示唆された。

岡本雅子	(独)農研機構 食品総合研究所 食認知科学ユニット
檀はるか	(独)農研機構 食品総合研究所 食品物性ユニット
Archana Singh	(独)農研機構 食品総合研究所 食認知科学ユニット
早川文代	(独)農研機構 食品総合研究所 食品物性ユニット
Valer Jurcak	(独)農研機構 食品総合研究所 食認知科学ユニット
鈴木建夫	県立宮城大学
神山かおる	(独)農研機構 食品総合研究所 食品物性ユニット
檀一平太	(独)農研機構 食品総合研究所 食認知科学ユニット

第60回コロイドおよび界面化学討論会ポスター賞

マイクロチャネルアレイによる均一サイズの非球形小液滴



小林 功

植村 邦彦

食品工学研究領域
先端加工技術ユニット

中嶋 光敏

筑波大学大学院生命科学研究科

本発表では、単結晶シリコン基板上に加工された大きさが均一な並列微少流路であるマイクロチャネル（MC）アレイを介して液滴材料である分散相を連続相中に圧入することで、サイズ分布が非常に狭い非球形微少液滴を作成できる手法について報告しました。前非球形微少液滴の作成におけるチャネル寸法の影響や非球形微少液滴の安定性について検討しました。また、MCアレイを用いた非球形微少液滴の形状制御手法についても報告しました。

海外出張報告

第121回 AOAC 国際年次総会・展示会への
参加および米国における穀物の流通形態の状況視察

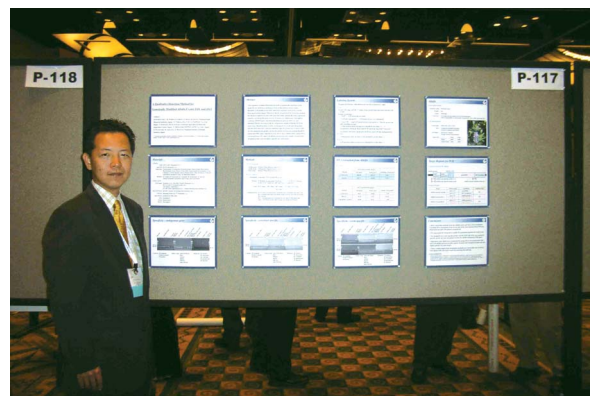
食品分析研究領域 GMO 検知解析ユニット 古井 聡

米国アナハイムで開催された第121回 AOAC 国際年次総会・展示会 (AOAC International Annual Meeting & Exposition) に2007年9月16日から18日まで参加した。本学会は分析法の開発と妥当性確認を専門とするため、従来行われてきた化学分析、微生物検査だけでなく、近年重要性が増してきたバイオ分析などにも重点が置かれている。参加者は開催国であるアメリカを中心に、カナダ、ベルギー、インドなどの大学、企業、政府機関からであった。筆者の所属するユニットでは遺伝子組換え (GM) 作物の検知法をテーマとして、AOAC の年次総会には過去2001年、2003年に参加している。筆者はこれらのうち2003年に "Identification of Genetically Modified maize by Multiplex PCR" (マルチプレックス PCR 法による GM トウモロコシの検知) というタイトルで発表を行ったが、今回は "A Qualitative Detection Method for Genetically Modified Alfalfa J101 and J163 Events" (GM アルファルファ J101及び J163系統の定性検知法) というタイトルでポスター発表を行った。2003年は GM 作物の基礎的な検知技術開発が世界的に進められた黎明期であったため十数課題の発表があったと記憶しているが、最近では我々が開発したプラスミドを用いる手法を含め ISO 等の国際機関において標準となる分析法が示されている。このように、GM 作物の検知技術開発は基礎的な段階から個々の作物を検査するための検査法への応用段階に移っているためか、日本以外ではチリ、韓国の2カ国のみが発表を行っていた (計5課題)。また、ポスター発表と併行して認証標準物質の利用方法、技能評価試験、アレルギー検査を始めとするシンポジウムが開催され、総論的な内容の講演を視聴した。

穀物の流通形態の状況視察では、9月20日に先ず米国における穀物の流通形態や各流通地点で行う検査等の現状を理解するため、ニューオリンズ近郊に位置する全農グレイン株式会社 (Zen-Noh Grain Corporation) のリバーエレベーターを訪問

し、非 GM 作物と GM 作物とを混ざらないようにして輸送するシステムである分別流通生産管理 [Identity preserved (IP) handling] について、パージを利用して集積した穀物を輸出船へ積み込む行程を視察した。リバーエレベーターの検査室では一度に多検体のサンプルを処理するため、全行程の機械化と検査の簡略化を進めていたが、ここでを行っている穀物の検査項目は、安全性未承認 GM 作物の定性検査とアフラトキシン濃度の測定のみであり、安全性が承認済みの GM 作物についてはジーンスキャン社 (Eurofins GeneScan Incorporated) に定量検査を外注しているとのことであった。この理由として、ここでは主に飼料用の IP ハンドリングを行っていないトウモロコシを扱っており、IP ハンドリングが必要なトウモロコシは全体量の約10%に過ぎないこと、港のエクスポートエレベーターへのはしけ輸送には約1週間から10日が必要となるため、その間にサンプリングや検査を行う方が効率的であるとのことであった。次いで、ニューオリンズ市内のジーンスキャン社を訪問し、はしけでのサンプリング法について担当者から説明を受けると共に、輸出用穀物の検査施設を視察した。

食品分析分野を代表する国際学会に参加し、米国における穀物の流通過程と検査の現状を視察できたことは極めて有益であり、この経験を今後の研究活動および行政に対する協力等の業務に活かしてゆきたいと考えている。



人 事 情 報

人事の動き

日 付	配 属 先	配 属 元	氏 名
19. 9.30	命 農林水産技術会議事務局 研究開発課課長補佐（研究推進班）	企画管理部連携共同推進室 研究技術普及チーム長	濱 松 潮 香
19.10. 1	命 食品工学研究領域製造工学ユニット長	農林水産技術会議事務局 研究開発課課長補佐（研究推進班）	岡 留 博 司
19.10. 1	命 企画管理部連携共同推進室 研究技術普及チーム長	微生物利用研究領域主任研究員 （発酵細菌ユニット） 兼 企画管理部業務推進室	荒 平 正緒美
19.10. 1	命 食品素材科学研究領域主任研究員 （蛋白質素材ユニット） 兼 企画管理部業務推進室	食品素材科学研究領域主任研究員 （蛋白質素材ユニット）	渡 邊 康
19. 4. 1 19.10.29 施行	命 食品工学研究領域主任研究員 （ナノバイオ工学ユニット）	食品工学研究領域 （ナノバイオ工学ユニット）	小 堀 俊 郎
19.12.31	辞職（勸奨）	食品バイオテクノロジー研究領域長	小 林 秀 行
20. 1. 1	採用食品機能研究領域（食認知科学ユニット）選考採用		和 田 有 史
20. 1. 1	採用食品工学研究領域（製造工学ユニット） （平成 22 年 12 月 31 日まで）	任期付採用	五月女 格
20. 1. 1	命 食品バイオテクノロジー研究領域長	微生物利用研究領域糸状菌ユニット長	柏 木 豊
20. 1. 1	命 微生物利用研究領域糸状菌ユニット長	微生物利用研究領域上席研究員	楠 本 憲 一
20. 2. 1	任期満了	食品機能研究領域任期付研究員 （食認知科学ユニット）	檀 一平太
20. 2. 1	任期満了	食品工学研究領域任期付研究員 （食品高圧技術ユニット）	小 関 成 樹
20. 2. 1	採用 食品機能研究領域主任研究員 （食認知科学ユニット）	選考採用	檀 一平太
20. 2. 1	採用 食品工学研究領域主任研究員 （食品高圧技術ユニット）	選考採用	小 関 成 樹