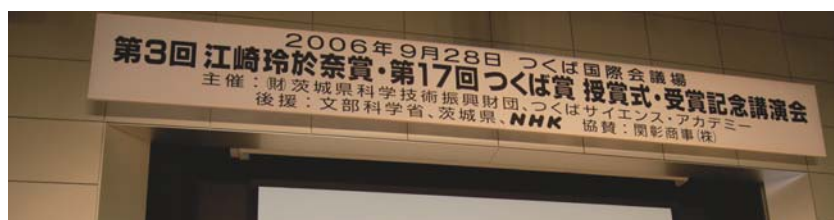


研究ニュース

No.17

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



つくば賞受賞
(生物機能解析ユニット長
越智幸三氏)



主な記事

巻頭言

分散とアッセンブル

研究トピックス

- 燃焼法（改良デュマ法）による食品中の全窒素測定の実験室間共同試験
- 酵母細胞を用いたマイコトキシン類の毒性評価
- 増粘安定剤多糖の分解酵素の研究

特許情報

- 新登録特許
- 特許解説

所内ニュース

- 表彰・受賞
- 十割そば打ち技術の広報・普及活動報告
- 成果展示会2006報告

海外出張報告

- 第35回日米天然資源の開発利用に関する日米会議（UJNR）報告
- 世界穀類サミット参加報告
- 第4回日仏セミナーに参加して

巻頭言

分散とアッセンブル

所長 林 徹



食品総合研究所（食総研）は、平成18年4月1日付で独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所となり、約1年が経過しようとしています。食総研は約125名の常勤職員で、食品に係る基礎研究から行政・社会ニーズに対応する課題に至る幅広い研究を実施するとともに、その成果を社会に還元しなければなりません。そのため、人材を含む限られた研究資源を一層効率的・効果的に配分・投入して機動的に研究所を運営する必要があります。すでに前号で企画管理部長が新組織について紹介していますが、このような組織を作った思いについて述べることにします。

ビジネス社会で「選択と集中」という言葉が盛んに使われています。効果の高い仕事、利益率の高い事業だけを残し、そこに力を集中しようというものです。バブル期には事業の多角化ばやりで、農学博士の肩書きを持った鉄鋼会社や機械会社の技術者が食総研を頻繁に訪れて情報収集していたのとは様変わり、バブル崩壊後の経済停滞を契機に、本業に人、物、金、情報などの資源を集中投入して事業を推進して利益をあげようというのが趨勢です。このような「選択と集中」の時代、研究所の運営についても、ミッションを明確にした研究資源の集中投入が叫ばれています。

しかし、食総研のような公的な研究所は、社会情勢や政策により、ミッションや評価基準が絶えず変化しています。余剰米対策のために約70年前に設立された米穀利用研究所をルーツとする食総研は、戦中戦後の食糧難から戦後復興期の農業近代化の時代には農産物の流通・利用の研究、高度経済成長期には食品産業振興のための研究、昭和後期の社会の安定した時期には日本型食生活追求のための研究を行ってきましたが、最近では、飽食・食の乱れに対処した食生活の改善に向けた食品機能の研究、O157、BSE、GMOなどの出現に伴う食の安全性・信頼確保のための研究が主要なミッションとなっており、さらに平成18年のエネルギー高騰が契機となってバイオエネルギー実証事業の支援までもが求められるようになるなど、社会・経済情勢に合わせて研究所のニーズは絶えず変化しております。また、研究所の評価において論文や特許のようなアウトプットよりも技術移転、実用化のようなアウトカムを重視すると言いつつ、総合科学技術会議は研究所（独立行政法人）ごとの論文数、特許数などのランキングを毎年公表しています。

このような研究ニーズの変化や多様な評価基準に適切に対応するためには、「選択と集中」ではなく、あらゆる分野に研究資源を「分散」させて個々の分野の研究を深化させたいと、研究管理職の責任のもと、それらを適宜適切に組織化（アッセンブル）させてフットワーク軽く、社会ニーズ、評価基準に対応するのが効果的であると考えました。そこで、運営にさらなる機動性を持たせるため、これまでの研究部・研究室体制から自由度の高い研究領域・ユニット制に移行し、ユニットは食総研が必要とする専門研究分野を網羅するようにしました。複数のユニットを分野横断的に変幻自在に組み合わせて組織化（アッセンブル）し、ニーズに適合した研究を集中的に実施しようというものです。大型の「アッセンブル」組織としてバーチャルな研究センターを設置することとし、食品機能の適切な活用、食の安全性・信頼確保、分析・評価技術の標準化・公定法化という食総研の大きなミッションに応えるため、「食品機能性研究センター」、「食品安全技術開発センター」、「食品分析・標準化センター」を立ち上げました。「分散とアッセンブル」を理念とする組織運営が機能して成功するように尽力致しますので、ご支援、ご協力を賜ります様、お願い申し上げます。

研究トピックス

燃焼法（改良デュマ法）による 食品中の全窒素測定の実験室間共同試験



食品分析研究領域 分析ユニット長 堀田 博

1. はじめに

食品中の重要な栄養素であるタンパク質量は全窒素測定値から求めるが、その公定分析法は分析操作に濃硫酸などの危険な試薬の使用や測定に数時間を要するなどの短所があるケルダール法であるため、商取引などで要求される値はこの方法で出されている。

その代替法である燃焼法は、試料を高温・高酸素状態で燃やして生成する窒素などを測定して全窒素量を求める方法である。通常の実験室内に設置した装置により数分間で迅速簡便に測定が可能である。農畜産物や食品、肥料や飼料などの種々の成分分析法を確立、公表している AOAC インターナショナルの公定分析法として、燃焼法による小麦や肉類の全窒素測定には既に採用されている。

そこで、燃焼法による全窒素測定が食品の公定分析法として日本でも普及・採用されることを目指して、ケルダール法と同等の測定精度や再現性を有することを確認する試験室間共同試験（以下室間試験）を実施した。

2. 妥当性確認試験とは

JISQ 17025では、「妥当性確認とは、意図する特定の用途に対して個々の要求事項が満たされることを調査によって確認し、客観的な証拠を用意すること」とある。妥当性確認試験をより具体的にいうと、新規あるいは拡張、変更した測定法が、従来の方法との同等性や再現性を確保される、代替し得るものであるかを確認する場合に実施する。

妥当性確認試験は単一試験室でもできるが、通常は複数の試験室参加による、以下の国際的基準（概要のみ）に従って室間試験を行う。

①試料は同じマトリックスのもの5点以上用意。

②配付試料の均質性を統計的に確認。

③試料は非明示反復（同一であることを隠す）かヨーデン対（測定対象物質の含有率の違いが5%以内の試料対）。ただし、試験室内日間及び日内変動の算出の試料は明示反復（同一であることを示すか、同じ容器からサンプリング）となる。

④統計的な外れ値の棄却は、コ克蘭検定（Cochran test）及びグラブス検定（Grubbs tests）で行う。ただし、参加試験室の2/9以上は棄却しない。

⑤棄却後に残る試験室数は8以上必要。

⑥棄却後のデータから、併行標準偏差（ S_r ; repeatability）や室間再現性標準偏差（ S_R ; reproducibility）とその限界値（ R ; reproducibility limit, $2.8 \times S_R$ ）などを算出。

3. 改良デュマ法による食品中の全窒素定量の妥当性確認試験

上記の国際基準に従い、同一試料による燃焼法（16～22試験室参加）とケルダール法（10～12試験室参加）の室間試験を3回行った。試験室には測定方法を記したプロトコール（①同一機器で測定。②同一バッチの標準物質で校正。③試料は100 mg以上使う。④試料測定は、明示反復の場合、3点繰り返しで測定し、室内再現性試験は3回、異なる日に行う。非明示反復の場合、1回のみ測定。⑤測定値は水分含量で補正しないなど）を添付して配付した（図1）。

燃焼法の全ての室間試験で得られた解析値の範囲は、タンパク質換算で S_r が0.02～0.06%、 S_R が0.10～0.19%、 RSD_r は0.27～0.83%、 RSD_R は1.03～2.92%であった（表1）。小麦や大豆などの穀類の RSD_r の0.77～2.57%や RSD_R の1.24～3.15%の文献値と比較すると、今回の室間試験

表1. 室間共同試験の燃焼法の結果概要 (一回目のデータ)

試料番号	1	2	3	4	5	6
外れ値棄却後の試験室数	13	12		15	15	14
解析測定値数	117	108		135	135	126
窒素含有平均値 (%)	1.24	1.095	1.099	1.19	0.98	1.41
S_r (たんぱく質換算, %)	0.047	0.024		0.046	0.053	0.053
併行相対標準偏差 (RSD_r , %)	0.64	0.32	0.32	0.66	0.91	0.64
S_R (たんぱく質換算, %)	0.186	0.113		0.181	0.147	0.175
RSD_R (%)	2.53	1.74	1.73	2.56	2.51	2.09
経験的な室間相対標準偏差 ($PRSD_R$, %)*	3.87	3.95	3.94	3.90	4.01	3.80
HorRat ($RSD_R / PRSD_R$)	0.65	0.44	0.44	0.66	0.63	0.55

試料番号2と3はヨーデン対として計算 * ; $0.02\bar{X} - 0.1505$ [$\bar{X}$; 窒素含有平均値 (%)] Horwitz predicted RSDR]



図1. 試験室間共同試験の配付試料

はこれらの範囲に収まった。また HorRat は0.44 ~ 0.75であり、これも室間試験で満足な試験と評価される0.5 ~ 1.5の間にほぼ入っていた。

また、室間再現精度 (分析誤差) を試験室間と試験室内の日間・日内の3つの変動に分けると、各試験室間での測定値の誤差に由来する試験室間変動が85 ~ 93%と高い割合を占め、試験室内の日間及び日内変動は小さかった。

さらに、各試料の燃焼法とケルダール法による測定平均値を比較すると、その差の絶対値が室間再現性標準偏差限界より小さく、両法による測定値の統計的な一致を示していた。

以上の結果から、燃焼法による全窒素測定は、十分な測定精度と再現性を有する妥当な測定法であると同時に、ケルダール法に代替しうる測定法であることが示された。

4. 今後の展開

食品中のタンパク質含量を決定する全窒素の定量法として、ケルダール法に加えて燃焼法 (改良デュマ法) も公定分析法として採用され、その迅速定量性を生かして、食品産業の現場で品質管理機器として日常的に使われることを目指す。特に、ここ数年、不均一で塩分を含む食品を大量に燃焼処理できる優秀な装置が多種販売され始めたのは、本分析法を広く認めさせる好機と考えている。

最後に、ケルダール法は誰が測定してもほとんど誤差のない値が出る優秀な測定法であることが今回の室間試験でも確認されたので (HorRat が0.4以下) 今後も基本的な全窒素測定法として使われ続けると予想される。

参考文献

- 1) W. Horwitz, Pure & Appl. Chem., 67, 331-343, 1995.
- 2) 日本規格協会編, "JISハンドブック57 品質管理 2004", p269 (2004) 日本規格協会.
- 3) 日本規格協会編, "JISハンドブック58-3 適合性評価 2005", p115 (2005) 日本規格協会.
- 4) 堀田 博, 分析化学, 55, 323 - 327 (2006)
- 5) Edited by W. Horwitz, "Official Methods of Analysis of AOAC Int." 17th ed, volume II, Ch 32, p24 (2003), AOAC

研究トピックス

酵母細胞を用いたマイコトキシン類の 毒性評価

微生物利用研究領域・微生物評価ユニット 岩橋由美子



1. はじめに

化学物質の変異原性を調べる方法には、細菌を用いる復帰突然変異試験、染色体異常試験、小核試験などが開発され、広く使われているが、これらの方法で陽性であっても発がん性には直接結びつくとは限らない。何故ならこれらの変異原性試験はいずれも、最終的なエンドポイント（コロニーの再生や小核の生成等）のみを表現型としてとらえているからであり、細胞内で何が起きているのかは理解することが出来ないためである。カビ毒のうち、アフラトキシンなど一部のカビ毒には強力な発がん性があることが知られているが、他の多くのカビ毒の毒性や発がん性は現在明らかではなく、また天然物であるため十分な動物実験が出来るほどのカビ毒を入手することは困難である。そこで、酵母細胞への曝露試験及び遺伝子発現の変化を DNA マイクロアレイで解析することにより、少量、短期間でカビ毒の毒性や発がん性を解析できる方法を模索した。

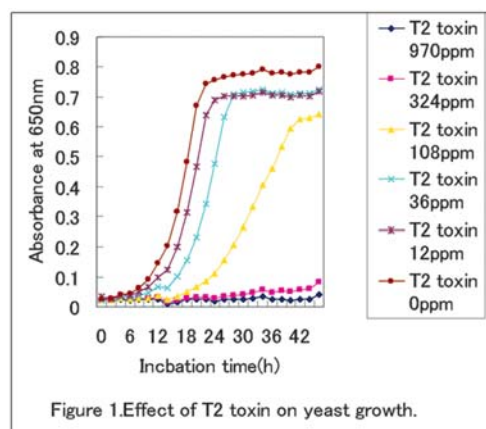
2. カビ毒について

カビ毒は大量摂取で引き起こされる急性毒性や少量・長期摂取による発がん等人間の健康に重大な害をもたらすことは広く知られている。現在までに300種類以上のカビ毒が知られているが、その毒性や発がん性が研究されているのは、一部に過ぎない。そこで本研究では、パツリン及びシトリニン、さらに生物兵器として使われたとされる過去を持つ T2 トキシンについて、その毒性や発がん性の評価を試みた。

3. 酵母への曝露実験

化学物質などを酵母に曝露した場合、その化学物質が酵母に対して生理的影響を及ぼす条件が DNA マイクロアレイ解析では不可欠である。本研究では酵母の生育を阻害する濃度の化学物質は生理的影響を及ぼすであろうという推定のもと、50%程度の生育阻害を示す化学物質濃度を用いて

DNA マイクロアレイでの解析を行った。一例として Figure 1 に 5 種類の濃度の T2 トキシンを加えて培養した酵母の成長曲線を示した。この図から 50% 程度の阻害を示す T2 トキシンの量は 100 ppm 程度であることが判明し、その後の DNA マイクロアレイ解析には T2 トキシンの場合にはこの濃度を用いた。



4. DNA マイクロアレイ

当ユニットでは酵母細胞を用い、カビ毒曝露試験後の細胞の遺伝子発現の変化パターンから、毒性や発がん性を評価する方法を開発してきた。一部では、発がん性物質等のリスクの評価に用いる生物種を広げようとする動きがあるが、単に生物種の数を増やすだけでは、評価試験が煩雑になるだけであり、細胞がどのような影響を受けたかわからないままである。その結果得られる情報は各生物種に対する影響濃度の羅列的結果となり、何故影響があるのか、また本当に毒性を反映した影響なのかの結論を導き出すことが難しく、さらに動物実験には膨大な費用と時間が消費される。酵母を用いた発がん性の評価法の最も有利な点は、酵母では遺伝子修復機構が既に詳細に解析されていることである。本研究では酵母細胞の ORF (6,037種類、yeast DNA microarray Ver 2.0, Research Inc., Yokokawa, Japan) を搭載した

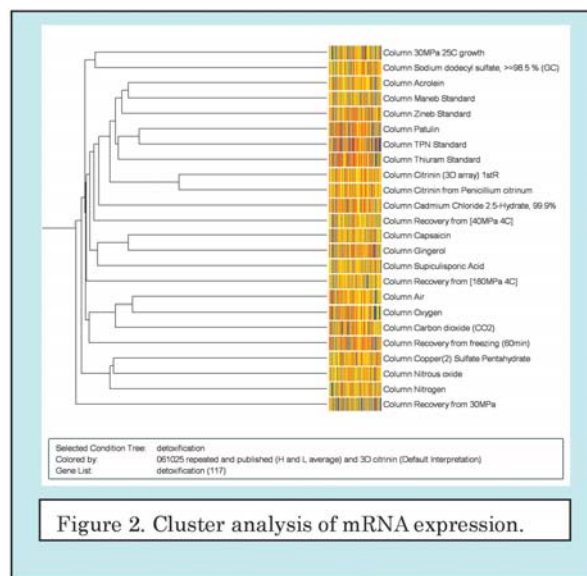
DNA マイクロアレイ及び3 D-Gene Yeast Oligo Chip 6K (Toray Industries Inc., Tokyo Japan/ DNA chip research Inc., Yokokawa Japan) を用いた。3 D-Gene Yeast Oligo Chip 6K は新しいコンセプトに基づいた DNA マイクロアレイであり、黒い樹脂製の柱状構造の上端面にプローブを固定し、さらにこの柱状構造を利用して、柱間にビーズを転がすことにより、溶液中のターゲットとプローブ DNA の反応促進を行い、感度を上昇させたものである。

パツリンによる酵母における曝露試験では、DNA 修復系の遺伝子の誘導が顕著であり、今まで解明されていなかったパツリンの発がん性の可能性が示唆された。一方シトリニンに関しては、そのダメージの大部分は酸化ストレスによるもので、DNA の損傷を引き起こす可能性は低いことが判明した。T2トキシンに関してはマウスの胎児の肝臓や脳などでその影響を DNA マイクロアレイで解析した例があるが、いずれも細胞死を引き起こすような遺伝子群が誘導されていた。酵母においても、細胞死につながるような遺伝子群、

Table 1. Contribution of induced genes to functional categories

Category (induced)	Citirinin	T2toxin	Patulin
METABOLISM	99	342	256
ENERGY	17	54	36
CELL CYCLE AND DNA PROCESSING	9	67	60
TRANSCRIPTION	10	71	44
PROTEIN SYNTHESIS	3	12	5
PROTEIN FATE	23	79	138
PROTEIN WITH BINDING FUNCTION	22	74	105
PROTEIN ACTIVITY REGULATION	2	29	18
CELLULAR TRANSPORT	33	120	79
CELLULAR COMMUNICATION	1	30	10
CELL RESCUE, DEFENSE AND VIRULENCE	31	75	108
INTERACTION WITH THE CELLULAR ENVIRONMENT	16	68	32

細胞膜の編成などに関係するような遺伝子群が誘導されており、マウスの DNA マイクロアレイの結果を支持するような解析結果を得ている。また、T2トキシンの場合、DNA の修復系は低く抑えられており、パツリンとは異なり発がんにつながるリスクは低いと推定された (Table 1)。以下に遺伝子の発現の増減より算出したクラスター解析の図 (Figure 2) を示す。ここではパツリンは TPN 等の農薬と同じグループに属し、シトリニンとは別のグループになる。さらに、この図には示していないが、T2トキシンは両カビ毒とはかけ離れたグループに属し、真核生物に対してタンパク質の合成を阻害し、一部の細胞では細胞死を引き起こすシクロヘキシミドと同じグループに属する。このように、さらに種々のカビ毒のデータを蓄積することにより、未知のカビ毒でも毒性の推定が可能になることが期待される。



5. 問題点と将来への展望

酵母細胞は独立した細胞であり、培養その他非常に便利な生物ではあるが、動物の消化管を通した化学物質の摂取とは相違が生じている可能性がある。また、当ユニットで行った毒性試験で、酵母に対する明瞭な毒性を生じないカビ毒があるという問題が起きている。そこで、消化管を有した脊椎動物であり、ほ乳類よりはるかに少量の毒物で曝露試験の出来るメダカを用い、カビ毒曝露試験後の遺伝子の変化を解析することにより、よりヒトに近いシステムでカビ毒の発がん性の簡便な評価系を確立する方法を検討中である。

研究トピックス

増粘安定剤多糖の分解酵素の研究

食品バイオテクノロジー研究領域生物機能利用ユニット

金子 哲・一ノ瀬仁美



1. はじめに

アラビノガラクトタン - プロテイン (Arabinogalactan-proteins, AGPs) は高等植物にみられる Pro/Hyp に富むコアタンパク質とそれを覆う糖鎖で構成される高分子である。Acacia の AGPs であるガムアラビックは、食品の安定剤や増粘剤、乳化剤などとして利用されている。AGPs は植物の生長過程で部位・時期特異的に発現しており、細胞伸長、分化、細胞間の識別や細胞死など多くの現象に関与することが示唆されている。

コアタンパク質の多くはグリコシルホスファチジルイノシトール (GPI) アンカーを持っており、これを通して細胞膜の外側に繋がっている。コアタンパク質は典型的なクラシカル AGPs の他に Lys に富むドメインを有する AGPs、AG - ペプチド、動物の接着因子として知られるファシクリン様ドメインを有する AGPs が存在し、GPI アンカーが切断されると細胞膜から細胞壁側に移動し、細胞外成分として存在している。GPI アンカーを持たないノンクラシカル AGPs も発見されており、コアタンパク質は多種多様である。

一方、糖鎖は AGPs の分子量の90%以上を占め、コアタンパク質にはアラビノガラクトタン多糖およびアラビノシドが結合している。アラビノガラクトタンは β -1,3-ガラクトタン主鎖に、 β -1,6-ガラクトタンやアラビノースからなる側鎖が結合したものであり、その側鎖にはグルクロン酸、ラムノース、フコースなどが結合した複雑な構造になっている (図1)。コアタンパク質同様に糖鎖にも多様性があり、植物の生長段階や発現部位によって糖鎖構造が異なっていることが知られている。糖鎖を除去した AGP ではその分子活性が失われる例が報告されており、糖鎖が AGPs の機能に対し何らかの役割を担っていることは明白であるが、個々の AGP を分離する事が非常に困難なため、糖鎖の構造やコアタンパク質との結合部分に関しては未だ不明な点が多い。

AGPs の糖鎖に作用することのできる酵素は

AGPs の構造及び機能を知る上で非常に重要であると考えられるが、研究例は非常に少ない。我々は AGPs 糖鎖の主鎖である β -1,3-ガラクトタンに着目し、これに作用する酵素の遺伝子のクローニングに初めて成功した¹⁾。これにより本酵素が植物を含め生物界に広く存在することが明らかになった²⁻³⁾。

ここでは AGPs 糖鎖分解における主たる酵素、エキソ- β -1,3-ガラクタナーゼについて紹介する。

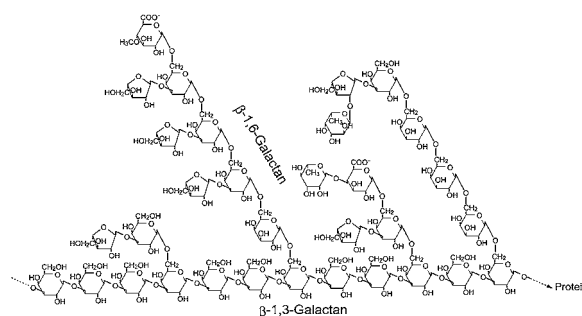


図1. AGP 糖鎖構造のモデル図

2. エキソ- β -1,3-ガラクタナーゼの特性

ウスバタケ *Irpex lacteus* 由来の精製酵素の N 末アミノ酸配列及び内部アミノ酸部分配列をもとにして、ゲノム解読の完了していた白色腐朽菌 *Phanerochaete chrysosporium* より、本酵素の遺伝子を初めてクローニングした¹⁾。

判明したアミノ酸配列から、本酵素が糖質加水分解酵素ファミリー43 (GH43) に分類される酵素であり、C 末端側に糖結合モジュールのファミリー35 (CBM35) に分類される機能未知のモジュールが存在することが明らかとなった。

酵母 *Pichia pastoris* を宿主とした発現系を用いて得た組換え酵素を使って、本酵素の特性を調べた。多糖およびオリゴ糖に対する活性を調べたところ、 β -1,3-ガラクトタンおよび β -1,3-ガラクトオリゴ糖に対してのみ活性を示した。本酵素は極めて厳密に二つのガラクトース間の β -

1, 3-結合のみを特異的に加水分解する性質を持っていた。

本酵素を β -1, 3-ガラクトランに作用させるとガラクトースのみが生産され、エキソ型酵素であることが示されたが(図2A) AGPsに作用させた場合には側鎖に相当するオリゴ糖も確認され(図2B) 本酵素はAGP糖鎖の側鎖をバイパスして加水分解することのできる珍しい酵素であることが判明した。

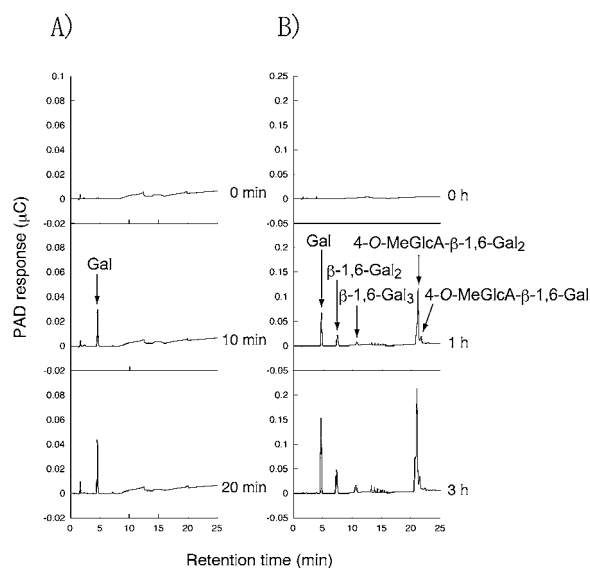


図2. エキソ- β -1, 3-ガラクタナーゼ (Pc1 3Gal 43A) の加水分解産物 A, β -1, 3-ガラクトラン; B, α -L-アラビノフラノシダーゼ処理ダイコン由来AGP

P. chrysosporium 由来のエキソ- β -1, 3-ガラクタナーゼのC末端側に存在するCBM35の基質特異性を解析したところ、本モジュールは触媒モジュールと同様に連続した重合度2以上の β -1, 3-結合したガラクトースに特異的に結合する新規な糖結合モジュールであることが明らかとなった。

3. エキソ- β -1, 3-ガラクタナーゼの分布

本酵素は*P. chrysosporium* 由来を含め菌類由来の3例しか報告がなかったが、アミノ酸配列を解明したことで他の生物種にも本酵素が存在することが示唆された。*Clostridium thermocellum*²⁾、*Streptomyces avermitilis*³⁾や*Arabidopsis thaliana*よりエキソ- β -1, 3-ガラクタナーゼ様配列をクローニングして発現させたところ、本酵素活性を示したことから、本酵素が原核生物や植物に幅広く存在することが明らかになった^{2, 3)}。興

味深いことに、本酵素は生物種によって、そのモジュール構造に違いが見られた(図3)。

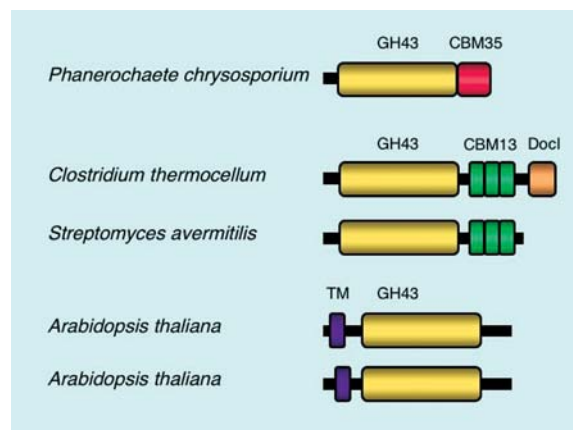


図3. 様々な生物種由来のエキソ- β -1, 3-ガラクタナーゼのモジュール構造の比較

GH, 糖質加水分解酵素ファミリー; CBM, 糖結合モジュールファミリー; DocI, タイプIドッケリンドメイン; TM, 膜貫通部分と予測される領域

4. 今後の展開

本酵素はAGPs糖鎖の分解を担う重要な酵素であり、その特性は酵素の構造機能相関の側面からも非常に興味深いものである。アラビノガラクトランは多糖の中でも最も複雑に分岐した構造であるため、本酵素のみでは作用できないAGPsも存在する。今後は側鎖に作用する酵素についても解析する必要があり、AGPs糖鎖がどのような種類の酵素により、どのように分解されるのかを解明することが、AGPsの機能解析及び応用に役立つと考えている。

参考文献

1. H. Ichinose, M. Yoshida, T. Kotake, A. Kuno, K. Igarashi, Y. Tsumuraya, M. Samejima, J. Hirabayashi, H. Kobayashi, and S. Kaneko: *J. Biol. Chem.* 280, 25820-25829 (2005).
2. H. Ichinose, A. Kuno, T. Kotake, M. Yoshida, K. Sakka, J. Hirabayashi, Y. Tsumuraya, and S. Kaneko: *Appl. Environ. Microbiol.* 72, 3515-3523 (2006).
3. H. Ichinose, T. Kotake, Y. Tsumuraya, and S. Kaneko: *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 70, 2745-50 (2006).

特許情報

特 許 解 説

特許第3821235号

エタノールの発酵濃縮システム

特許の概要

エタノール濃度が一定濃度以上になった場合には細孔が開き、それ以下では閉じるゲート膜を用い、安定した濃度で発酵槽からエタノール溶液を抜き出し、後段に設けた浸透気化膜によりこれを濃縮する。

○ 従来技術・従来の問題点

蒸留法によるエタノールの濃縮は、相変化により多大のエネルギーを消費。

消費エネルギーの小さなエタノール濃縮法として選択性に優れた分離法である浸透気化法が提案されているが、単純に浸透気化法を用いて発酵槽からエタノールを抜き出すと、発酵槽中のエタノール濃度が低下し、濃縮効率が低下。

○ 本特許の技術的特徴

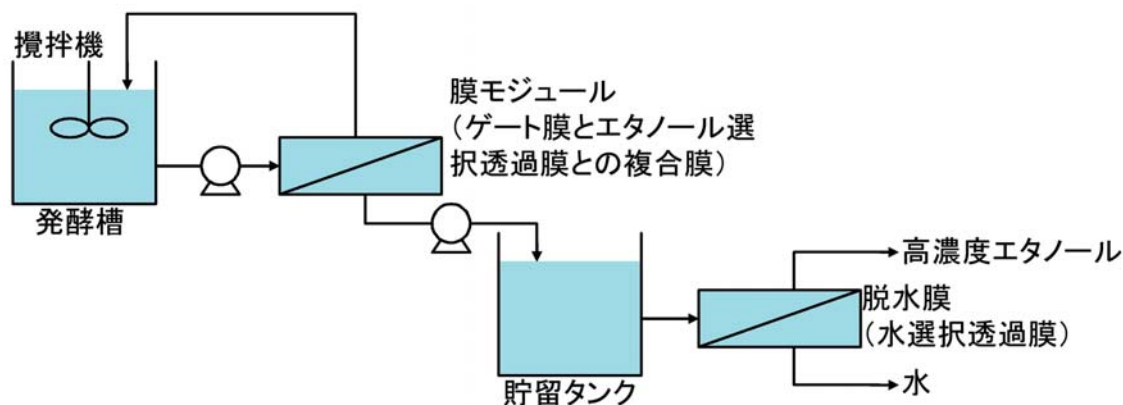
分離膜そのものにエタノールセンサとしての機能を付与することにより、発酵槽中のエタノール濃度を一定に保った状態でエタノール溶液を抜き出し、これを浸透気化膜により濃縮するシステム。

具体的には、エタノール濃度が一定濃度以上になった場合には細孔が開き、それ以下では細孔が閉じるゲート膜を用いることにより、安定した濃度で発酵槽からエタノール溶液を抜き出す工程と浸透気化工程を組み合わせる。

○ 活用可能な分野

輸送用燃料あるいは工業原料としてのバイオマスエタノールの効率的な濃縮

○ 参考資料



本発明において提案するプロセスの概略図

特許情報

新 登 録 特 許

発 明 の 名 称	国 名	特許番号	登録日	特 許 権 者
method of detecting the presence of absence of mixed varieties in grains ,and idenbitifying the mixed varieties (穀粒中の混合品種の有無および混合された品種の判別方法)	アメリカ	7041452	18 5 9	食品総合研究所 タカラバイオ株式会社
a quantitative detection method for quantitatively determining at least one genetic recombinant line (遺伝子組換え体の定量法およびそれに用いる標準分子)	イ ン ド 韓 国	200710 10・0624667	18 5 31 18 9 8	食品総合研究所 アサヒビール株式会社 日本製粉株式会社
process for isomerization of compound of aldose structure into compound of ketose structure, and isomerization agent or accelerator used therein (アルドース構造を有する化合物をケトース構造を有する化合物へ異性化する方法、異性化或いはその促進剤)	カ ナ ダ	2117472	18 6 .13	食品総合研究所 株式会社浅井ゲルマニウム
エマルションの製造装置、反応装置、この反応装置を用いたマイクロカプセルの製造方法、マイクロチューブの製造方法およびマイクロチューブ	日 本	3818384	18 6 23	食品総合研究所 杉浦慎治 小田竜也
脱色剤	日 本	3817592	18 6 23	食品総合研究所 三栄源エフ・エフ・アイ株式会社
エタノールの醗酵濃縮システム	日 本	3821235	18 6 30	食品総合研究所 中尾真一
mutant pseudomonas putida strains and methods of use thereof (シュードモナス・プラダ変異株及びその使用方法)	アメリカ	7070983	18 7 4	食品総合研究所
新規カルコン誘導体	日 本	3840536	18 8 .18	食品総合研究所 独立行政法人国際農林水産業研究センター
DNA-level rice palatability evaluation method,and method of selecting palatable rice through analysis of half grain of unhulled/unpolished rice (米のDNA食味判定技術及び籾 / 玄米半粒による良食味米選抜方法)	イタリア	1298222	18 .10 .11	食品総合研究所 生物系特定産業技術研究支援センター

所内ニュース

表彰・受賞

第17回つくば賞受賞

微生物ストレス応答の先駆的研究と「リボゾーム工学」の創出

食品バイオテクノロジー研究領域 生物機能解析ユニット長 越智 幸三

生物は、環境ストレスあるいは栄養源欠乏を察知した時、二次代謝と呼ばれる独自の代謝系を発動する。また、二次代謝産物は抗生物質のように強い生理活性を有することが多いため、人類にとって極めて有用である。一方、微生物は多様な潜在機能を有しており、これら有用機能を発現させ、その能力を引き出してやることは、重要課題のひとつとなっている。

本研究では世界に先駆けて、微生物の形態分化と二次代謝の誘発機構を、遺伝生理学的に解明してきた。その結果栄養源欠乏というストレスから始まる誘発メカニズムを、グローバルに理解するための基盤形成に成功している。とりわけ、これまで蛋白質合成という側面からのみ研究されてきたリボゾームを、微生物における環境応答器官として位置付け、微生物アラーム ppGpp (グアノシン 4 リン酸) と二次代謝誘発のメカニズムに深く切り込む事に成功した。

ごく最近、“リボゾームを積極的に改変することにより潜在能力を発揮させうる” という全く新しい概念「リボゾーム工学」を創出し、その理論と實際を明らかにした。基盤研究といえども、その着想次第では、一転して工学的研究になり得る事を示した点で特筆に値する。すでに、育種や新物質探索のための新技術として活用されており、医療、食品、農林水産業などへの研究展開が期待できる。



所内ニュース

日本食品科学工学会技術賞受賞

穀類種子の二次元マッピング技術および低温製粉技術の開発

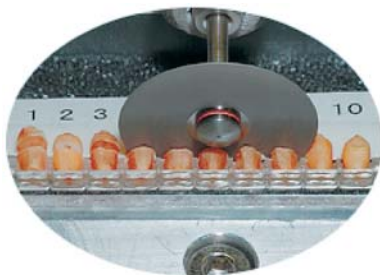


堀金 彰

食品素材科学研究領域
上席研究員

本研究では、国産小麦やソバの有効利用を図るため、育成系統などの成分評価技術の開発および品質特性を活かした製粉技術の開発を行った。まず、小麦穀粒用のホルダーを作成して光硬化型充填剤で試料を固定

し、胚乳をダイヤモンドディスクで平滑に切断してタンパク質などの2次元マッピングを行い、残存部を発芽させた。タンパク質が偏在している胚、子葉、種皮部を微粉碎すれば、ボリュームのあるパンやつながりやすい十割そばを作ることができる。しかし、これらの組織には脂質が多く、種皮部には食物繊維も局在しているため、従来の石臼やロールミル製粉法では微粉碎しにくい。そこで、レーザー微細加工による微細な溶削溝を有する金属製の挽き臼を開発した。また、熱伝導性に優れた金属臼の粉碎部を冷却して脂質が多い組織を微粉碎できる「低温製粉技術」を開発した。臼式製粉は上下の臼の間隙が狭いため粉碎中の粉が空気に触れにくく、酸化による粉焼け臭の発生を防止できる。本法は、水捏ね十割そば、全粒粉パンなどの製造に利用されており、平成17年には、低温製粉そば粉「氷冷華」が全国販売された。現代の日本は生活習慣病が深刻化し、エネルギー摂取の抑制と食物繊維などの摂取が推奨されている。低温製粉法はさまざまな穀類の全粒粉を調製できることより、今後、健康志向型の食品加工技術として期待される。



ホルダーに固定した穀物の切断と胚部の回収



残存胚部の増殖

所内ニュース

日本食品科学工学会誌論文賞

日本語テクスチャー用語の収集



早川 文代

食品機能研究領域
食品物性ユニット

官能評価において、「かたさ」「なめらかさ」など評価用語の選定は重要な過程で

す。特に、日本語はテクスチャー表現が多彩なので、用語の選択が実験の結果に大きく影響します。

そこで私たちは、用語選択が容易になるよう、日本語のテクスチャー用語のリストを作成することを試みました。東北、首都圏、関西、九州の4カ所でアンケートを行い、さらに、文献調査、インタビュー等を行って、最終的に445語の用語リストを得ることが出来ました。これは、外国語に比べてかなり数が多いと言えます。

445語の約7割は「サクサク」「パリパリ」など

の擬音語・擬態語で、日本人のテクスチャー表現における擬音語・擬態語表現の重要性が示されました。また、粘りや弾力を表す表現が多いことも特徴的でした。さらに、40年前の用語リストと比べることで、新しい表現(「ぷるぷる」「もちもち」)や古い表現(「ねばい」「ネチャつく」)を示すこともできました。

この用語リストによって、官能評価の用語選択が迅速になるだけでなく、リストから日本人の食感に対するこだわりや、食生活の変化を分析する一つの手がかりが得られると考えられます。

なお、本論文は井奥加奈(国立大学法人大阪教育大学)、阿久澤さゆり(東京農業大学)、齋藤昌義(独立行政法人国際農林水産業研究センター)、西成勝好(大阪市立大学)、山野善正(社団法人おいしさの科学研究所)、神山かおる(食品総合研究所)との共同研究によるものです。

日本食品科学工学会誌論文賞

リアルタイムPCR法による混米比率の定量的判別



奥西 智哉

食品素材科学研究領域
穀類利用ユニット
(現中央農業総合研究センター
北陸研究センター)

JAS法によってコメはその品種と使用割合の表示が義務づけられました。このことを保証する手段のひとつとして食品総合研究所では既にDNAによる品種判別技術を開発しています。この技術開発は広く一般に認知されており不正混米の摘発事例が減少しています。しかしながら品種に関する表示の保証は簡易にできるものの、使用割合には多大の労力あるいはコストを要します。今後、

使用割合に関する不正が顕在化するかもしれませんが、対策法を確立するためにDNA品種判別技術を発展させ、リアルタイムPCR装置を用いた使用品種の割合を簡便に検知する技術を開発しました。2種類のプライマー群を用いました。ひとつは米判別キット(上述の既開発技術)のプライマーセットを改良したもので、もうひとつは試料中のコメDNA総量を計測するために新たにwaxy遺伝子配列より設計したものです。これらのプライマー群を用いることにより誤差30%未満で使用品種の割合を求めることができました。この技術が不正防止としての役割を果たし、食品への信頼が高まるよう切に願っています。

なお、本論文は大坪研一、中村澄子との共同研究によるものです。

所内ニュース

十割そば打ち技術の広報・普及活動報告

はじめに

食品素材科学研究領域堀金上席研究員が、全国のそば指定試験地において、そばの品質評価を確実にこなすためのシステムを開発しました。実際にこのシステムを用いて十割そばを作りますと風味に、のどごしも良くなかなかのものです。例年4月に開催されている「科学技術週間における一般公開」にて、この技術のもとに作成した「食総研十割そば」を来場者に試食していただいたところ、とても評判がよく「熟練者(そば打ち名人)でなくとも短時間に美味しい十割そばのできる」技術を食育や地域の食品産業にお役にたてられればと、各地への広報活動を行っております。

広報活動状況

平成17年度は、一般公開をはじめとして、長野県中信農業試験場、北陸農政局主催ハットネットミーティング、夏休み特別公開つくばリサーチギャラリーこども教室、実りのフェスティバル、第2回食育フェア、アグリビジネスフェア、フーデ

ックス日本、つくばサイエンスツアー等において、この技術の紹介と実際にソバ作り体験をして頂きました。それぞれのイベントに於いて参加者から、「こんなに簡単に十割そばができるなんて」と驚きのコメントをいただきました。

平成18年度は、この活動はさらに進んでおります。4月の一般公開を始めとして、6月には、農林水産省における「十割そばの試食会」、9月には霞ヶ関における試食会を開催しました。その間、つくば農林団地をご視察になる多くのVIPの方々にもご試食いただき、その評判が高まっております。10月～11月には、富山県、福島県、山形県にて開催されました、地元主催のそばフェアに参加し、この技術の普及が進んでいるところです。

12月は、「常陸秋そば・新そば」が出まわりますので、この技術を更に広報するため、新そば祭りを食総研で計画しております。機会がありましたら、是非この技術をご覧いただき、また、ご賞味ください。

(情報広報課長 金井二三子)



夏休み特別公開におけるそば作り教室
：つくばリサーチギャラリー



長野県中信農業試験場一般公開における
そば作り教室



第3回食育フェアにおけるそば作り教室
：東京フォーラムにて



富山県フェスタ・イン・天湖森における
そば打ち風景

所内ニュース

研究成果展示会2006（報告）

平成18年11月2日（木）つくば国際会議場にて、「食品総合研究所研究成果展示会2006」が「フード・テクノフェア in つくば」という大きなイベントの一部として開催された。フード・テクノフェアは、第4回食品総合研究所研究成果展示会、第24回食品総合研究所公開講演会、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「食料産業クラスター促進技術フェア」、つくば近隣の産学官連携組織BioTsukuba主催の「BioTsukuba 交流展示会」を併せたものを指している。本イベントの認知度向上に加え、つくばへのアクセスしやすさも認められたことで、参加者は720名にのぼり、開始から終了まで人が途切れることなく、活発な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 2006 開催行事一覧

（敬称略）

総合開会式（大ホール）10:30～11:00

挨拶 農林水産省関東農政局 次長 河崎厚夫

（社）食品需給研究センター 理事長 西藤久三

（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2006】

1．第4回食品総合研究所研究成果展示会（多目的ホール）9:30～16:00

「健康で豊かな食生活、安全・安定な食料供給を支える技術システムの構築を目指して」をテーマに、90の研究課題の研究員による説明（試食試飲などの展示も含む）、計算機による映像と音声を用いた全課題の概要紹介（京都大学西田研究室との共同研究の成果）、食総研の組織紹介ポスター展示をおこなった。

2．第24回食品総合研究所公開講演会（大ホール）11:00～12:00

「実用化へ向かう食総研の技術」をテーマに、次の3件の講演をおこなった。

- 「抗う蝕性オリゴ糖・サイクロデキストランの実用化」舟根和美（酵素研究ユニット）
- 「交流高電界加熱による新規殺菌技術の開発」植村邦彦（先端加工技術ユニット）
- 「アクアガス加熱による高品質食材の調製技術の開発」五十部誠一郎（製造工学ユニット）

【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
30組織のポスター展示
2. 食料産業クラスターシンポジウム（大ホール）13:00～15:45
クラスター事業の紹介、パネルディスカッション

【BioTsukuba 交流展示会】

- ポスター展示（多目的ホール）9:30～16:00
BioTsukuba 会員11企業と BioTsukuba の展示。



海外研究情報

第35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35回 UJNR 食品・農業部会が、平成18年10月22日より27日にかけて米国カリフォルニア・サンフランシスコ郊外のロナートパークにおいて開催された。日本側から当所から25名、国立健康・栄養研究所から1名の計26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(RRRC)、ベルツビル栄養研究研(BARC)から、ジョージア大学、30名の参加を得た。本部会では、まず米国側議長の Dr.

Barton の開会挨拶、日本側議長の林徹所長の「新しい食品総合研究所」の WRRC 所長 Dr. Seiber より「WRRC 研究プログラム」のふたつのプリナリー講演ではじまった。続けてホットトピックと題した3つの講演があり、米国におけるバイオディーゼル研究(Dr. Foglia)、食餌成分と脂質代謝(食総研・井手)、UJNR のこれまで(Dr. Pavlath)の特別講演が行われた。

今年度は、テクニカルセッションとして、「食品安全: Food Safety」、「穀類品質: Cereals」、「バイオカタリシス&バイオテクノロジー: Biotechnology and Biocatalysis」、「食品の栄養・機能性: Food Functionality」および「加工: Processing」の5分野に新たに「機器分析: Instrumental Analysis」セッションが加わり、研究発表及び活発な討議が行われた。

(中嶋光敏)

【機器分析セッション】今年度から新たに機器分析セッションが設けられ、Russell Research Center の David S. Himmelsbach 氏と食総研の河野が座長を務めた。米国側より、近赤外分光法による大麦成分(水分、デンプン、タンパク質、脂質、灰分、βグルカン)の測定(Himmelsbach)、近赤外分光法による亜麻繊維の品質評価(Akin)、赤外スペクトルデータの検索技術の改良(Haseth)及び植物油、栄養補助食品及び機能性食品のモニタリングのための HPLC 及び HPLC-MS(Moreau)に関する研究発表があった。一方、日本側より、食品分析のための小型 MRI システム(石田)、可視・近赤外イメージングの食品への応用(杉山)、食品分析の同等性に関する食総研の活動(安井)及び食総研における近赤外分光法の応用(河野)に関する研究発表があ

った。

各口頭発表及びポスター発表時に活発な意見交換がなされたが、同セッションの開催は今回が初めてであり、その意見交換は具体的な共同研究の実施に関する合意までには至らなかった。穀物セッションで発表の近赤外分光法による大麦食物繊維の測定(Kays)に関する研究では、食総研が有する近赤外一粒分析法を大麦全粒のスペクトル測定に応用することで協力することとなった。また、食総研が実施している近赤外分光法による残留農薬の測定では、米国西部研究所の D. F. Wood 氏が走査型顕微鏡による残留農薬成分の測定で協力することとなった。それぞれの共同研究の詳細は今後決定する予定である。(河野澄夫)

【食品の栄養・機能性セッション】機能性セッションでは米国側から4、日本側から4件の講演が行われ、活発な討議と意見交換が行われた。アレルギー関係では熱処理によるピーナツのアレルギー惹起作用の変化に関連して、煮る、油で揚げる、ローストなど熱処理の違いがピーナツアレルゲンの消化性や IgE に対する反応性に与える影響に関し報告がなされた。脂質・糖代謝や肥満に及ぼす食品の影響に関し、ハムスターに対する水溶性繊維の抗肥満作用、食餌タンパク質や大豆イソフラボンがラット肝臓の脂肪酸代謝に与える影響に関する報告があった。食品の抗炎症、がん予防機能に関して、ニガウリ抽出物のがん細胞アポトーシス誘導・TNFα 産生抑制作用、大豆から分離されたグリセオリンのガン細胞増殖抑制作用、種々農産物の TNFα 産生抑制作用等の報告があった。また、大豆イソフラボン、ブドウに含まれるフィトアレキシン、ブロッコリーに含まれるインドール類がアンドロジェンやエストロジェン等のホルモンが関与するシグナル伝達系に影響し、前立腺ガン細胞の増殖を抑制するとの報告がなされた。また、機能性成分の安全性に関連して、抗肥満作用機能を持つガルシニア抽出物が雄ラットの精巣の萎縮や精子形成の抑制を引き起こすこと、この原因として生理活性物質であるコレステロール合成中間体の生成低下が関与することが報告された。現在、アレルギー関連の研究で日米間での共同研究が進行中である。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8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2題(米国2題)、糖質に関するもの5題(米国2題、日本3題)、ナノ・バイテクに関するもの1題(日本1題)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であったが、米国からもイナゴマメのカスター油の生合成経路など基礎研究の成果が発表された。また、日本からもサイクロデキストランの様に機能性を解明し、生産性の向上、そして製品化を目指した報告もなされた。代謝工学のための *Bacillus megaterium* の monooxygenase system に関する報告、イネ α -ガラクトシダーゼ遺伝子の発現と性質、フラクトースをマンニトールに変換するための Fed-batch fermentation process の開発、キシロビオシルフルオリドを用いたホモキシランの合成、soy molasses を用いた PHA の効率的な生産技術、AFM を用いたゲノム解析のための染色体 DNA の切断・回収技術等について発表がなされた。

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、放線菌由来の導入遺伝子によってモラセス中のラフィノースは利用されるが、スタキオースについては殆ど利用されない等の発表がなされた。これについては、スタキオースに対して高い特異性を持つイネ由来の酵素遺伝子を新たに提供した。

また、ソフォロリピッドの酵素改変などについて、共同研究の可能性が示唆されている。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】今回の UJNR から各セッションの発表者数を例年に比べ制限したことから、「食品の安全性」セッションも、日米双方4課題ずつの計8課題を午前中で行うというスケジュールであった。日本側からは、①PCR手法を用いた3種の食中毒菌(サルモネラ菌・リステリア菌・大腸菌 O157)の迅速同時検出技術の多くの実食品を用いた評価(食品衛生ユニット・川本)②天然抗菌物質を用いた生食野菜(カットキャベツなど)表面の有害微生物制御(食品衛生ユニット・稲津: USDA-ERRC の Dr. Juneja との共同研究)③芽ものの野菜の化学処理および放射線照射

による有害微生物制御(食品衛生ユニット・バリ)④超高压処理による殺菌効果(食品高压技術ユニット・山本)に関する研究発表が行われた。米国側からは、①食中毒菌の環境応答に関するプロテオーム解析によるアプローチ(USDA-ERRC・Dr. Frattamico)②鶏卵加工施設における衛生管理の実態調査(USDA-RRARC・Dr. Musgrove)③UV照射と VSV (Vacuum-Steam-Vacuum) 処理によるフランクフルトソーセージの表面殺菌(USDA-ERRC・Dr. Sommers)④米国における食中毒菌の抗生物質耐性獲得の実態(USDA-RRRC・Dr. Fedorka-Cray)に関する研究発表が行われた。昨年に引き続き今回も今後のさらなる共同研究の拡大と研究者間の交流について話し合いが行われた。食品衛生ユニットでは、Dr. Frattamico, Dr. Ukuku (食品高压技術ユニットとも共同), Dr. Juneja, Dr. Sommers (等々力上席とも共同)および Dr. Musgrove とそれぞれの専門領域で共同研究が順調に進行中であり、ここ数年で5報以上の共著論文を国際誌に発表したことまた JSPS の外国人短期招聘制度により昨年 Dr. Musgrove をまた今年 Dr. Ukuku をそれぞれ1ヶ月間招聘したことを報告した。食品の安全研究分野でこのような良好な連携関係が今後益々発展することを祈願したい。今回のセッション参加者の中での大きな話題は、今年カリフォルニア州に端を発し、全米に拡大したハウレン草による大腸菌 O157 の食中毒事件であった。現在感染源を USDA が中心となって調査中であるが、Dr. Frattamico から現在の状況についての情報を得ることができたことまた今後の調査結果の情報提供の確約ができたことは大きな収穫であった。

(川本 伸一)

【加工セッション】米国、日本の共同研究成果が2件、米国側単独3件、日本側単独3件の発表が行われた。共同研究は、当所製造工学研究室が農務省東部研究所とが行っているもので、乳タンパク質ベースとコーングルテンベースの生分解性ポリマーに関する成果である。他の米国側からは、植物油ベースのグリース製造、ポリ乳酸と油量種子からの生分解性ポリマー特性、ペクチンフィルムの製造と用途開発、ARS のバイオディーゼル研究総括(キーノートとして行われた)が発表された。日本側の3件は、マイクロチャネル乳化によるタンパク質系分散系の作出とその特性、無触媒アルコールシス反応による廃食油からのバイオディーゼル燃料製造、交流高電界法を用いた食品加工と殺菌への応用についてである。例年通り、日本側は食品工学的基礎研究、米国側は農産物加工による新製品の製造と主たるアプローチは異なる

が、交流が深まってきている。来年6月に食品工学会主催で国際食品シンポジウム（中嶋：実行委員）が開催されるが、そのキーノート講演者として、農務省西部研の研究者の招待が決まっている。当研究所と農務省関連の研究所との交流がさらに展開される。

（中嶋光敏）

【穀類品質セッション】米国側から4件、日本側から4件の計8件の発表が行われた。米国側からは、従来法ならびに有機農法で栽培したときの米の物理化学特性および官能特性の比較、近赤外分光分析による大麦食物繊維の測定、調理加工中における米の微細構造変化、遺伝学および分子生物学手法を用いた小麦粉製品の褪色機構の解明について発表があった。また、日本側からは、いんげん豆に含まれる難消化性蛋白質の解析、デンプン性食品におけるグルコース生成活性の試験管内測定法、調理米の筋電図による咀嚼特性と物理特性の関連、新規米加工品の開発について発表を行った。米の品質評価においては、調理米（飯米）の物理特性や食味が重要な因子である。本セッションにおいて、品種特性、有機農法等の栽培技術評価、調理加工中の構造変化、さらに咀嚼特性解析の新技术、新規米製品の開発について、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。また、日米両国において、肥満や食物アレルギーについての関心が高く、食物繊維の解析手法の開発や食品のグルコース生成活性測定技術、難消化性蛋白質の解析手法について有意義な情報交換を行うことができた。一方、小麦粉の褪色は、我が国でも以前から深刻な問題となっており、Beecher博士の分子生物学的アプローチは、褪色機構の解明ならびに新品種開発の指標となる研究として今後の展開が期待された。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）

【まとめ】上記の各テクニカルセッションのほか、オープニングセッションが半日、スタディツアー、クロージングが開催された。スタディツアーでは、西部研究所、カリフォルニア大学デイビス校ヒト栄養研究センター、ワイン工場、チョコレート工場、穀類製粉工場などの視察を行った。本文306ページにおよぶProceedingsが作成され、今後のさらなる研究発展に寄与するものと思われる。なお、来年は日本側主催で、つくば市で10月21日～26日の日程で開催の予定である。

（中嶋光敏）



上 オープニングセッション
発表風景

中 ウェルカムパーティーにおける
感謝状授与時の記念写真

左 パネル会議後の集合写真

海外研究情報

世界穀類サミット(World Grains Summit) 参加報告

食品機能研究領域 食品物性ユニット 佐々木朋子



2006年9月17日から20日までの4日間、米国サンフランシスコで開催された「World Grains Summit: Foods and Beverages」に参加した。本会議はAACC(アメリカ穀物学会)とMBAA(Master Brewers Association of the Americas)の年会が合同で開催されたものである。AACCの年会には何度か参加しているが、今年は今までよりも規模が拡大したため、次の会場を探し求めて広い会場をせわしなく歩き回ることになった。アメリカの大学、企業、USDA-ARSからの参加者が多いが、カナダ、ヨーロッパやアジア諸国からの参加者も少なくない。食品・飲料のカテゴリーによって、7種(ビール類、パン、シリアル、パスタ、スナック類等)のセッションに分かれ、シンポジウム、ポスター発表が行われた。

筆者は5年前に参加したAACCの年会で、レジスタントスターチに関する数々の研究発表に刺激を受けて、レジスタントスターチに関する研究を本格的に始めたが、本学会でも「澱粉の消化抵抗性」は食品の重要な特性であり、多くの研究者、企業の食品開発者が注目している特性であることを再認識することができた。

この学会の特色は、企業からの参加者が多いため、研究に関する最新の情報だけではなく、実需者の発表から食品開発の動向がわかることである。ヨーロッパ各国やアメリカの食品会社による発表には、「Low GI(Glycemic Index)Food」や飽満感を促進する食品の開発に関する話題が圧倒的に多かった。このような食品開発の過程で、ヒトを使って測定するGIの評価は、食品会社にと

ってはコスト及び時間的に負担が大きいため、彼らは独自にin vitroでの評価系によるHydrolysis Index(HI)を食品の消化性の指標に使用しているようだ。しかし各社及び研究所のHI評価法は、基本は同じでも酵素の種類や測定条件が異なり、同じ種類の食品でもかなりばらつきがある印象を受けた。

本学会には、オーストラリアのCSIROから招待講演者としてDr.Toppingが招かれており、レジスタントスターチの研究分野では超有名人である彼の講演を聴講できたことは大変有意義であった。CSIROは彼を中心に、レジスタントスターチの研究や「Low GI Food」の開発に積極的に取り組んでいる。2006年6月に、AACCのGlycemic Carbohydrate Definition Committeeが、新しい糖質の定義を発表した。消費者にとって、血糖値に影響を及ぼす食品中の糖質含量をわかりやすくすることを目的に、新定義が提案されたようだ。本学会ではその新定義に関する意見交換の場もたれたが、半分は前述のDr.Toppingによる熱弁であった。彼は、澱粉消化性の指標となるHydrolysis Index(HI)を食品に表示し、食品成分表にも示すべきだと食品表示に非常に積極的な態度を示したが、澱粉消化性の食品表示に慎重なAACCサイドと意見が対立していた。各国の温度差を感じつつも、澱粉消化性の客観的な評価法の確立は食品特性を評価するために不可欠であることは間違いないと実感できた。

最後に、出張に関してお世話になりました関係者の皆様に感謝申し上げます。

海外研究情報

第4回日仏セミナーに参加して

日仏セミナーが2006年10月12日から14日までフランスの南西部のボルドーで開催された。このセミナーは、農林水産技術会議事務局とフランス国立農学研究所 (INRA) との研究協力の取決めに基き、2003年より毎年、両国で交互に開催されている。2005年までの過去3回は“Food Safety and Novel Food”(食品安全と新規食品)であり、日本側参加者の半数以上は食品総合研究所の研究者であった。4回目となる今回はテーマの範囲を拡げ、“Food safety, Novel food, and Sustainable Environment to Promote Animal and Human Health”(人と家畜の健康増進のための食品安全、新規食品及び持続的環境)という幅広い内容のセミナーとなった。日本からは技術会議事務局首席研究開発企画官はじめ、初参加の農業生物資源研究所からの新メンバーも加え9名が参加した。食総研からの参加は、長嶋化学ハザードユニット長、橘田GMO検知解析ユニット長と筆者の3名である。フランス側は15名の講演者に加え、多くの関係者が本セミナーの開催に協力し参加した。

ボルドーは学生の多い町である。「町全体の学生数は7万人で、ヨーロッパ最大の学生町」という説明も見たが、市内を走るトラムと呼ばれる路面電車の中、町の広場などでそれを実感した。13世紀に起源のあるボルドー大学が最も古いものだそう。セミナーはそのボルドー大学であったが、会場のEICB (European Institute of Chemistry and Biology; 欧州化学・生物学研究所) は近代的な建物である。前3回のセミナーのフランス側の代表であったDr. Corring が引退したため、今回からフランス側の代表はINRA 国際部門の責任者 Dr. Charpentier となった。また今回のセミナー開催については、第1回目から参加している地元ボルドーの Dr. Mench が担当し、セミナーだけでなく食事・宿泊・移動・視察を含め、たいへんお世話になった。その行き届いた手配により、カキ養殖地やワイン産地、さらには地元の青空市を見る機会もあり、ボルドー地方の食品供給や食生活を垣間見ることもできた。

セミナーの基調講演は、INRA から Dr. Charpentier と栄養安全部長の Dr. Xavier が、日本側からは長谷部首席研究開発企画官と筆者が行った。筆者は食品の安全と信頼確保のためのプロ

ジェクトについて、食品総合プロジェクト等の概要を報告した。INRA は2006年の予算が6.8億ユーロ、1800人の科学者、2270人の研究補助職、4230人のテクニカルスタッフという巨大組織であり、いくつかの分野では日本と桁違いの研究規模という印象を受けた。

今回のセミナーは8つの研究分野のワークショップという形式で行い、また12、13日の両日、ワークショップごとに分かれて、日仏の担当者が今後の共同研究の可能性について話しあった。マイコトキシンの分野で食総研の長嶋は、赤かび毒素ニバレノールの毒性に関する研究成果を報告した。かび毒のワークショップでは、ニバレノールの細胞毒性や、サイトカイン分泌実験の結果の解釈について活発な議論が行われ、赤かび毒素の毒性に関する共同研究に向けても議論した。

GMO 検知のワークショップでは、食総研の橘田が、最近の我が国の GMO モニタリングの状況について報告した。GMO 検知の分野では、食総研が中心となって開発した日本の GMO 分析法の試験室間共同試験に、INRA の研究者がすでに参加している。また日本学術振興会の資金を得て、2006年7月に橘田が渡仏し INRA との打合せを行っている。12月6日には INRA の GMO 関係の研究者2名を講師として、EU プロジェクト紹介のセミナーを食総研で開催した。日仏双方は承認 GM 作物とともに、未承認 GM 作物の一斉スクリーニング法の開発を目指しているため、今後さらに展開があるものと期待される。

2007年は日本で日仏セミナーが開催される予定である。上記以外の環境・畜産・バイオテクなどの分野でも、本格的な共同研究に進むグループも形成されるであろう。

(食品安全研究領域長 永田忠博)

