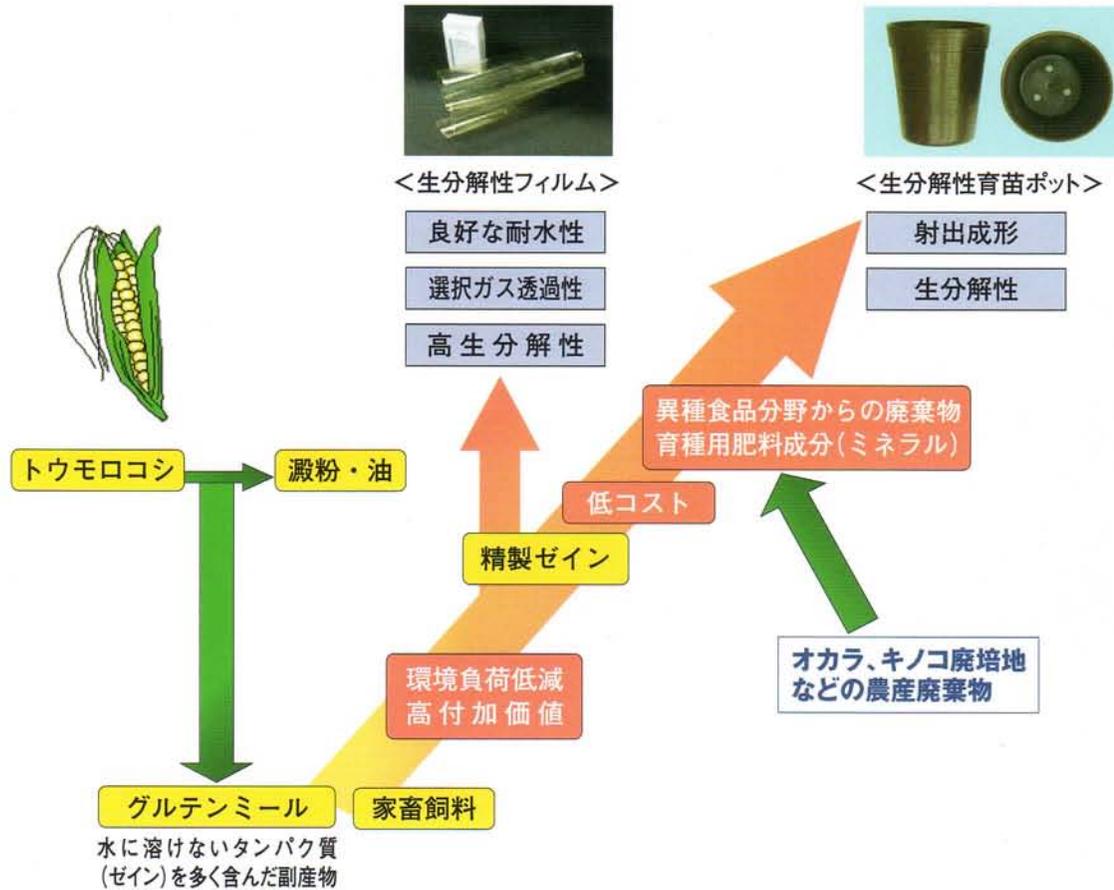


研究ニュース

No.8

独立行政法人 食品総合研究所



農産廃棄物を利用した生分解性資材の開発

主な記事

巻頭言

食品における安心施策が必要

研究トピックス

- 農産廃棄物を利用した生分解性資材の開発
- 生体高分子の構造解析のための放射光小角X線散乱測定装置
- チョコレートを害虫から守る方法

特許情報

- 新登録特許/特許解説
 - ・モノキノン化合物の製造方法
 - ・食品の苦味除去に活用できるマイタケ酵素

海外研究情報

- 「第5回構造生物学国際会議」に出席
- 「第18回アメリカンペプチドシンポジウム(18th APS)」に出席

所内ニュース

- 公募方式の競争的研究資金の獲得状況
- 食品技術研究会(報告)
- 公開講演会(報告)

人事情報

- 人事の動き

食品における安心施策が必要

応用微生物部長 柳本 正勝



今年の7月に開催されたコーデックスの総会で、「組換え微生物利用食品の安全性評価ガイドライン」が採択された。これにより、発酵食品をより健康的でおいしく、そして安全性の高いものにするために、発酵微生物を遺伝子工学・染色体工学を用いて改良する途が拓かれたことになる。筆者も、一昨年にオークランドで開催されたワークショップの段階から今年横浜で開催された部会まで逐次会議に参加させてもらっただけに、感慨深く受け止めている。

ところが残念ながら、業界にも学会にもチャンス到来という意気込みが全く感じられない。組換え微生物の実用化に際しては、「消費者の不安」に対処するために、組換え作物以上に徹底的な安全性試験が求められると、信じられているためであろう。

消費者の一部に組換え食品に対する不安が存在することは事実としても、消費者に不安が存在すれば安全性をより徹底的に試験する必要があるというのは、論理的におかしいのではないだろうか。不安の原因が安全性である場合は確かにそういえるであろうが、不安の原因が他にある場合は当てはまらないことになる。

不安について改めて考えてみる。安全が「体への危害」の問題であるのに対し、安心は「心への危害」の問題である。両者には部分的に重なりがあるとしても、完全に一致するわけではない。不安には安全性以外にいろいろな要素が存在するからである。たとえば、かつて農林水産省は食糧の安定確保（別視点からは食糧不安）を中心に政策展開してきたが、この不安には安全性は含まれていなかった。宗教上の理由からある種の食品を忌避している人々は少なくないが、この人達に当該食品の安全性を熱っぽく語っても無意味である。心理学では、不安と恐怖の違いは、後者が対象を明確に意識できるのに対し、前者は意識できないことに特徴があるという。

安全性に関する疑念に応えれば、消費者の不安が解消するという意見がある。この考え方は、既存食品が対象で危害が特定されている場合に、あてはまる。この場合は、問題となった危害が回避できることを立証し、これを消費者に的確に伝えればよい。たとえば、BSE問題がこれに該当した。全頭検査を徹底するとともに、これによりBSEによる危害が回避できることを説明し、人々の不安を解消することができた。ところが、組換え食品のような新規性のある食品には、あてはまらない。この場合は世の中で知られている全ての危害を対象にする必要があるし、想像上の危害すら対象になる。通常よりもはるかに厳しい試験で安全性を確認しても、もっと厳しい試験をすれば危害が検出できるかもしれないという指摘が成り立つ。組換え食品の経験から判断すると、大量の安全性試験結果と、果てしなく続く安全性論議は、一般消費者に危険情報として伝わる。

上に述べたような展開をみるにつけ感じることは、不安は不安の問題として対処することの必要性である。具体的には、食品衛生法で不衛生を理由に販売を禁止できるのと同じように、国民の不安を理由に食品の販売を禁止できるようにする。あるいは、国民の不安を理由に表示を義務化することも考えられる。この行政措置では、科学に基づいた判断は難しい。不安の問題を科学的立場で推進することは、現在の科学技術のレベルでは不可能である。このような措置は、研究者からみると根拠が希薄に見えるかも知れない。しかし、明白な科学的根拠なしに推進している行政施策は少なくない。

研究トピックス

農産廃棄物を利用した 生分解性資材の開発

食品工学部 製造工学研究室 五十部 誠一郎



1. はじめに

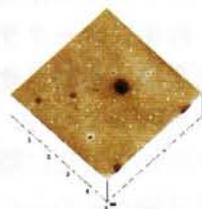
農産物を原料に包装素材を作成するためには、その完全生分解性素材（例えば、デンプン、タンパク質）を活用してどのように既存の合成包装材の特性を再現するかという改質・加工技術にかかっている。これらの生分解性包装資材は化学合成包装資材に比べると、現段階では十分に利用用途にあわせた特性を再現できていないことや非常にコストが高いことがネックとなっている。しかし、二酸化炭素削減の動きにみられるように、人や環境に優しい包装資材への要望は益々高まっている。さらに、生分解性包装資材の原料として農産物由来の素材を用いることで従来の農産物においては非可食部として利用価値の低い素材等や食品副産物資材の効果的な利用により農産物の高度利用が図れると考えている。農産物由来の天然高分子を主原料とした生分解性素材の開発について述べる。

2. タンパク質で作る生分解性フィルム

天然高分子材料からの生分解性のフィルム開発はデンプンや大豆タンパク等を用いても行われているが、これらは水溶性が高く、耐水性の低いのが大きな問題となっている。我々が着目したトウモロコシタンパク質は溶媒可溶性のブルアミンの主成分となるゼインであり、トウモロコシ種子中のタンパク質の約50～55%を占める。日本で製造されるコーンスターチを例に挙げると、原料用トウモロコシの年間使用量は、300万トンを超えており、副産物として生じるグルテンミールは、約16万トン（約5%）である。グルテンミールは、飼料用約15万トン、醸造用約を溶媒（70%アセトン、80%エタノール）に溶解したゼイン溶液（濃度：10%、35%）10mlをキャスト装置において200cm²の広さに塗布し、その後いくつかの乾燥条件（温度：35℃、45℃、湿度：0%、90%）で乾燥し、フィルムを作成した。フィルムは、機械的特性及び耐水性において、ポリエチレンフィルム



透明な生分解性フィルム



原子間力顕微鏡で見た表面
—1辺 5ミクロン—

図1 トウモロコシタンパク質（ゼイン）からつくった生分解性フィルム
—外観（左）と表面微細構造（右）—

と同等程度の良好な特性を有していた。フィルムの物理特性の改善に必要な情報を得るため、原子間力顕微鏡（AFM）を用いてフィルム表面の微細構造を観察した（図1にフィルム概観と表面微

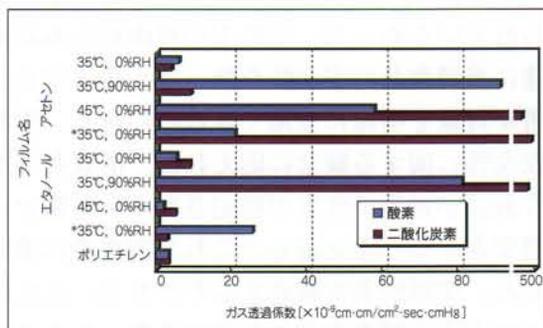


図2 トウモロコシタンパク質（ゼイン）
フィルムの選択ガス透過性

—各作成条件下でのガス透過係数の変化—

細構造を示す)。また作成条件や乾燥条件によりフィルムの物性が変わることが明らかになった。農産物や食品包装で重要となるガス透過性についても酸素と二酸化炭素で測定を行った結果、ガスの選択透過性のあるものや透過性が非常に大きいフィルムが作成できた（図2）。

3. 射出成形法による固形素材の開発

コストの低減を図るため、ゼインを含むコーングルテンミールを主原料にして、農産廃棄物であ

るオカラや農産物の茎葉、きのこの培地などの植物繊維成分を強度向上剤として添加した材料での射出成形法での固形素材化に成功した。この製造工程を図3に示すが、まず原料としてエクストルーダーでペレット化し、そのペレットを射出成形機で育苗ポット(図4)に成形した。この研究は、昭和産業と日本製鋼所の共同研究により実施されたものであり、生産性の利点(コスト、成形性、成形物の形状の自由度)が多い射出成形法を用いることでコスト低減と実際の使用に耐える固形成形物を得ることが出来た。タンパク質も他の高分子と同様な熱可塑性を有していることが知られていた。しかし、熱溶融時の物性が温度により容易

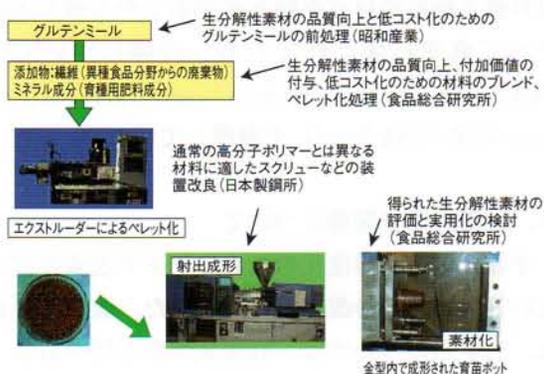


図3 射出成形法による固形素材の製造方法

に変化するため射出成形処理は実際には使われていなかった。今回は、従来の高分子ポリマーの処理、高い圧力の設定と厳密な温度設定、さらには射出スクリーナーの形状などを改良することで、安



図4 射出成形法を用いた生分解性育苗ポット
—原料:コーングルテンミール、オカラ、グリセリン等—

定的な射出成形法を開発した。さらに土壤中の生分解性の試験を実施して、湿潤土壤ではほぼ1ヶ月で分解することを確認した。

この技術では、コーングルテンミールの他、グリセリン(可塑剤)、オカラ、野菜等の残渣、キノコ廃培地などの食品副産物から資材が得られる

ため、コストの低減を図ることができる。植物の育苗ポットなどの製造では、材料をペレット化する際に植物の生長に有効な微量元素などを添加しておくことにより、土壤中で生分解するに当たって、拡散溶出し、安定的に植物へ供給することが可能となる。このような資材は、農業での栽培管理の効率化や農地での過剰肥料の改善などの副次的な効果も期待できる。現在、これら資材利用時の評価や用途別資材の改良を進めている。

4. おわりに

生分解性素材の開発については、紹介した天然高分子であるデンプンやタンパク質を用いた生分解性資材だけでなく、色々な材料で色々な手法で多くの企業や研究機関が研究開発を行っている。もはや化学合成資材を用いた生活は考えられない状況ではあるが、地球規模での環境汚染の問題やこれらに用いられている化学物質が人の健康を脅かす可能性が明らかになった現在、一刻も早いより安全で人や環境に優しい生分解性資材の開発が急務である。特に今後は一般資材としての品質向上を図ると共に、コストの低減を原材料コスト及び処理コスト両面から検討する必要がある。また生産・流通サイドから消費者を含めた全ての段階で環境保全型システムへの移行が今後に向けて必要であるとの認識を持つことが重要であろう。今まで様々な食品加工技術を開発することで農産物からの新食品変換技術を確立してきたが、今後は農産物などの天然資源を利用した非食品素材への変換技術も重要な研究課題と位置づけ、研究を進展していく必要があると感じている。

この研究は製造工学研究室において、坂部寛氏(現、農林水産消費技術センター)、吉野智之氏(研修生)、R. Paramawati氏(国連大学研修生)、Q. Wu氏(JSPS外国人特別研究員)、鈴木憲治氏(研修生)らと共に実施されたものである。

参考文献

- 1) S. Isobe, Q. Wu et al, Proceedings of 11th Annual Meeting of BioEnvironmental Polymer Society, p20 (2003)
- 2) 吉野智之, 五十部誠一郎ら, 農業施設学会誌, 31, 4, 225-231 (2001)
- 3) T. YOSHINO, S. ISOBE et al, J. American Oil Chemists' Society, 77(7), 699-704 (2000)

研究トピックス

生体高分子の構造解析のための放射光小角X線散乱測定装置

食品素材部 タンパク質素材研究室 渡邊 康



1. はじめに

食品に関わるタンパク質の機能は溶液共存下ではたらくので、溶液構造の情報がきわめて重要である。NMR解析が原子レベルの分解能でタンパク質の溶液構造を決定できる唯一の方法である。しかし、高分解能の解析には、タンパク質の分子量に限界があり、さらに¹³Cや¹⁵Nなどの安定同位体標識が必要であるなど対象が限られる難点がある。1-200 nm程度の微細な粒子からなる系や、これに相当する大きさの密度の不均一性を有する材料に単色X線が通過すると、入射X線の方向の小角に散乱を生じる。この現象は物質中の微少な不均一領域の構造に対応しているので、散乱曲線を解析して微粒子の大きさ、形状や集合状態についての知見が得られる。低分解能ながらも溶液中のタンパク質の構造情報を、比較的簡単に得る手段が小角X線溶液散乱である。放射光（高エネルギーに加速された電子あるいは陽子が磁場を通過する際に軌道の偏向を受けることによって放出される電磁波）の利用により、1%程度の溶液が約100 μmあれば、溶液散乱の実験ができる。X線溶液散乱の長所は、酵素などの機能発現のみられる生理的条件は言うまでもなく、さまざまな溶媒条件下でも測定が可能である点である。本稿では、筆者が関わってきた高エネルギー加速器研究機構放射光施設（BL-10C）の小角X線溶液散乱測定装置（酵素回折計）の改良開発について紹介する。

2. 放射光小角X線散乱測定装置の概要

図1に酵素回折計の光学系の概略図を示す。この光学系では、電子蓄積リング（SR）よりえられた放射光X線を2結晶モノクロメーター（MO）により単色化し、湾曲円筒ミラー（MI）により収束させ、検出器上（FP）で高輝度の収束ビームを得

ている。試料位置でのビームサイズは縦2 mm以下、横7 mm以下、小角分解能は約100 nmである。また2結晶の相対的角度を変化させて、X線の波長を0.11から0.3 nmの範囲で連続的に変えることができる。空気によるX線の吸収散乱を防ぐため、試料槽と検出器付近を除き光学素子やX線パスはすべて真空中に保たれている。詳細についてはURL (<http://pfwww.kek.jp/users.info/station-spec/bl10/bl10c.html>) を参照してほしい。

3. 装置の改良開発について

平成8年の高輝度化のためのリング改造にとまないBL-10Cの改良が開始された。改造の要点は、光学系については、収束光学系を持つBL-10Cとして高輝度光源を生かすための光学素子の高性能化、酵素回折計については、より広角領域の散乱測定ができる真空パスカメラの改造と操作性の向上と設定精度の改良であった。具体的には、光学系においては、モノクロメーターの一部改良とその冷却装置の更新、湾曲円筒ミラー一式の更新および制限スリット調整モニターの新設である。酵素回折計においては、架台および光学ベンチの更新、チルト機構付きの真空散乱槽のステージの新設、検出器、試料槽ステージのリモート操作を可能にすることであった。主とした作業は平成10年度までに終了し、現在ではスリット調整も含めてそのリモート操作がPCから制御できるようになった。また、最近、試料のX線吸収率を測定と同時に計測するためのマイクロイオンチャンバーの設置を完了したところである。現在の酵素回折計（放射光小角X線散乱測定装置）の外観を図2に示す。

このような改良作業により、モノクロメーターの温度制御によるビーム位置の安定化、光学系の

見直しによるX線フラックス強度の増大、フォーカスの向上、測定装置設定の操作性の向上がみられた。一方、将来の問題点としては、ビーム強度の増大による試料のラディエーションダメージが確認される場合が増えた。また、検出器の測定限界と老朽化のため検出器の新設拡充が急務の課題である。

4. 装置の運営と利用状況

酵素回折計は初期の供用開始時より、ユーザーグループのワーキンググループにより維持・管理・改良が行われてきた。この最近4,5年は、猪子洋二氏（阪大）、野島修一氏（東工大）および渡邊（食総研）の3名が協力研究員として主としてその任に当たっている。また、高エネルギー加速器研究機構の小林克己氏にはビームラインの担当

者としての種々のサポートをさせていただいている。さらに、ここに記載できなかったこの課題に関係してきた多数のメンバーの協力なくしてはできない成果であることは言うまでもない。

複数のドメインがリンカーでつながれたタンパク質や分子表面に糖鎖を持つタンパク質などは一般に結晶化が困難である。また、タンパク質の変性構造や構造形成中間体など結晶化の期待できない非天然状態の構造研究にまでX線溶液散乱の利用が可能であるので、食品タンパク質素材の物性研究にも有効利用が期待できる。最近5年間の酵素回折計を利用した研究の原著論文は120報ほどでありこれからも共同利用装置として国内外の研究者に利用されるであろう。ユーザーグループについてはURL (<http://www.nims.go.jp/xray/pf/kouso.html>) を参照してほしい。

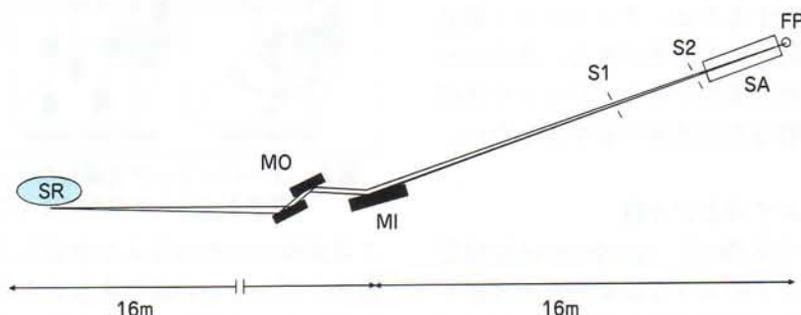


図1 光学系の概略図

SR：蓄積リング、MO：モノクロメーター、MI：湾曲円筒ミラー、S1、S2：スリット、SA：真空散乱槽、FP：ビーム焦点。試料はS2とSAの間にセットする。

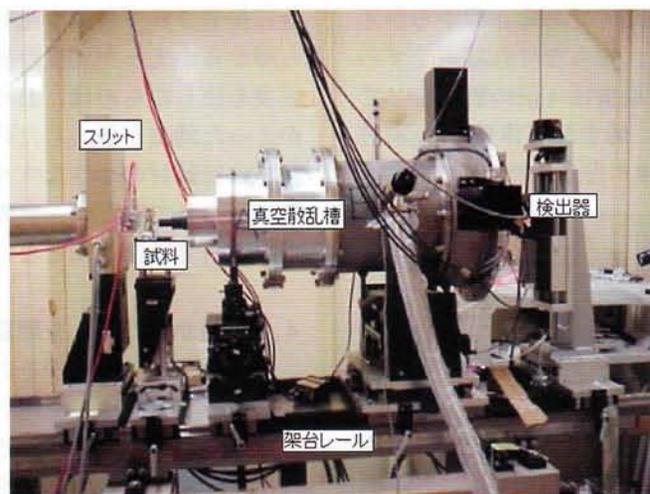


図2 酵素回折計（放射光小角X線散乱測定装置）

研究トピックス

チョコレートを害虫から守る方法

流通安全部 食品害虫研究室

宮ノ下明大・今村太郎



1. はじめに

あなたがチョコレートを食べようとしたとき、虫を一匹見つけたらどうされるだろうか？ ギャーと叫んで大騒ぎ？ 中には食品メーカーを訴える人もいるだろう。食品メーカーは同じロットの商品を自主回収する場合もありうる。回収の費用も大きい、それ以上に企業のイメージを損ねることは、その存続にもかかわる大問題になりかねない。多くの食品メーカーは昆虫混入の対策に苦慮しており、1匹の虫といえどもあなどれないのである。以下に紹介するのは、チョコレート製品に侵入する昆虫を防止する研究である。株式会社ロッテとの共同研究の成果であり、ロッテ中央研究所の佐藤洋氏の御協力に感謝の意を表したい。

2. ノシメダラメイガという蛾

ノシメダラメイガ *Plodia interpunctella* は広範な食性を持ち、コメのような穀類からチョコレートなどの菓子類まで被害を与えるポストハーベスト害虫の代表的ともいえる存在である。事実、「食品に虫が入っていた」と当研究室にくる問い合わせの、約7割(2/3)は、ノシメダラメイガである。夏場には約1ヶ月で卵から成虫になるが、食品を加害するのは幼虫だけである。卵からかえった幼虫は約2mmであり、知らなければ糸くずのように見える。その後、幼虫は4回の脱皮をして体長1.3cm程まで成長し、蛹を経て体長1cm前後の成虫になる(図1)。成虫の寿命は約10日である。

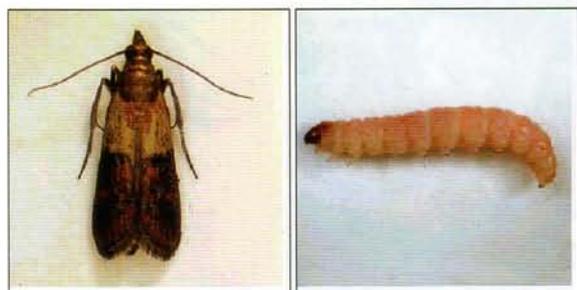


図1. ノシメダラメイガの成虫(左)と終齢幼虫(右)

3. 実験的に侵入を再現

実際のクレームでは、チョコレートの箱の中に幼虫やその糞が発見される。菓子製品はラップフィルムで覆われているにもかかわらず、幼虫はどのように侵入したのだろうか。この点を確認するために、密閉したプラスチック容器にチョコレート製品を置き、卵、幼虫、成虫をそれぞれ放し、

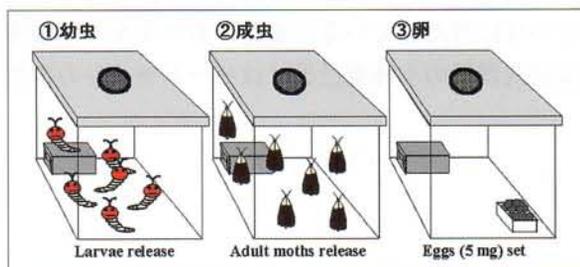


図2. オーバーラップ包装したチョコレート製品に対するノシメダラメイガの侵入再現実験

3週間後に幼虫の侵入を確認した(図2)。その結果、卵あるいは成虫を入れた場合のみに侵入がみられた。この時、ラップフィルムに幼虫が穿孔した穴は発見されなかった。製品をオーバーラップする際には、何枚かのフィルムを折り曲げ重ねた状態で熱をかけて接着する必要がある(図3)。接着時の加熱温度が不安定になるとフィルムが十分に接着されず隙間が生じ、このわずかな隙間から卵からかえった幼虫が侵入したと考えられた。成虫を放したものは、おそらく雌が産んだ卵からかえった幼虫が侵入したのであろう。昆虫の侵入経路は包装材の小さな穴や隙間であることは経験的に知られていたが、実際の製品の包装形態で確かめた研究はほとんどない。

4. 隙間からの侵入を確認

包装の隙間の有無やその程度を評価するためにエアリークテスターを用いた。この装置でフィルムの内側に980Paの圧力で空気を注入し、1分間当たりに漏出する空気量を測定しエアリーク値とした。様々な密封度をもつ包装試料を作製するた

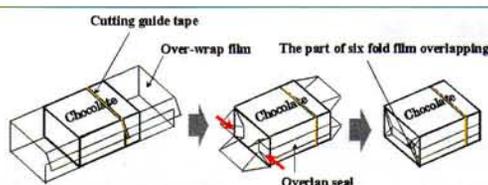


図3. 折り込み式オーバーラップ包装

め、包装機の回転数、およびヒートシールの条件を調節した。具体的には4段階のエアリーク値(100以下, 100-200, 200-300, 300-500cc/min)と、包装なしの試料を用意し、卵を配置する方法で侵入実験を行った。3週間後の幼虫の侵入数はオーバーラップの密封度が上がるに連れて減少し、エアリーク値が100cc/min以下では侵入した幼虫はみられなかった(図4)。

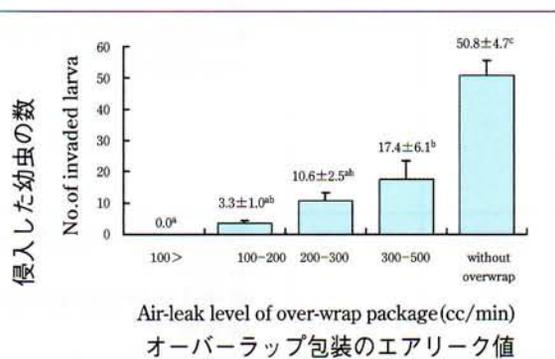


図4. エアリーク値と幼虫侵入数の関係

5. 幼虫侵入を防止する方法

幼虫侵入防止にはラップ包装に存在する隙間を減らすことが重要である。包装された製品のエアリーク値を100cc/min以下に設定できれば良いが、包装機のパフォーマンスによって限界がある。ロッテ社では本実験の結果を基にオーバーラップ包装の改善を進めたが、包装機の型式等によって改善の成否が分かれた。例えば、平成12年度に最も虫害発生率の高かった製品Aについては、エアリーク値を500cc/minから150cc/minにまで改善できた。一方、製品Aに次いで虫害発生率の高かった製品Bについては、エアリーク値の改善が間に合わなかった。その結果、平成13年度の虫害発生率が製品Aでは前年度の14%に激減したのに対し、製品Bでは95.7%とほぼ前年並みの発生率のままであった。しかし、その製品Bも、平成14年度にはエアリーク値が100cc/min以下に改善され、虫害発生率は製品Aと同レベルにまで低下している。このように、実際のチョコレート製品の流過程においてエアリーク値の改善により虫害防止効果が立証されたこ

とは、本研究で実験的に示された幼虫侵入の経路の正しさを示すものであろう。しかし、この効果は本実験と同程度の大きさ、形状の箱を想定した場合に限られるので、今回のエアリーク値の目安が普遍性を有するか否かは検討が必要である。

6. 虫は食べても安全か?

もしノシメダラメイガを食べてしまっても過度に心配する必要はない。むしろ、乾燥幼虫は蛋白質と脂肪が高濃度に含まれる高栄養食品との見方もある(田村, 1978)。また、幼虫の乾燥粉末を飼料に混ぜてニワトリを飼育しても有害性はない。それでも、本当に大丈夫?と聞かれると、私は食べた経験がないので断言できないが、実際に食べた人の話しを「虫の味」という本から紹介しよう。終齢幼虫10頭を乳鉢に入れ、水20mlを加え磨砕し濾過して飲用しても、フライパンで幼虫をバター炒めして食べても、その後、体に異常はなかったそうである。多くの昆虫類は食用可能であるが、寄生虫を保持している場合があるので、生で食べるのは避けた方がよいであろう。

7. 今後の展開

食品への昆虫混入を完全に防ぐことは不可能であるが、それを少しでも防ぐ対策として、現在2つの方向性がある。ひとつは本研究のように包装材や容器を改善し、より密封度の高い製品を開発する方向である。もうひとつは害虫忌避効果のある新しい物質を探索して、それを包装材に塗布して昆虫を寄せつけない技術開発の方向である。昆虫忌避剤を包装材やダンボールに処理した製品がすでにいくつか商品化されている。日本の消費者は1匹の昆虫混入でも過剰に反応するように思える。多少の昆虫を食べても、人間への健康被害はないので冷静に対処して欲しい。

参考文献

1. 佐藤 洋・白井保久・田中定典・今村太郎・宮ノ下明大; チョコレート製品に侵入するノシメダラメイガに対する外装フィルム密封度の効果, 日本応用動物昆虫学会誌, 47, 97-100 (2003)
2. 篠永 哲・林 晃史; 「虫の味」, 八坂書房 (1996)
3. 田村正人; ノシメダラメイガ *Plodia interpunctella* Hübner の生態に関する実験的研究, 岩嶺社印刷, 東京 (1978)

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 for preparing template DNA from processed vegetable food, which is feasible for amplification of DNA region by PCR method (PCR法によるDNA領域の増幅に供し得る鋳型のDNAを植物性加工食品から調製する方法)	アメリカ	6492114	14.12.10	独立行政法人食品総合研究所
アミノペプチダーゼおよびその製造法	日 本	3388264	15. 1.17	独立行政法人食品総合研究所 新潟県
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)	スウェーデン	519168	15. 1.21	独立行政法人食品総合研究所 株式会社浅井ゲルマニウム研究所
抗う蝕剤	日 本	3400868	15. 2.21	独立行政法人食品総合研究所 財団法人野田産業科学研究所
モノキノン化合物の製造方法	日 本	3401471	15. 2.21	独立行政法人食品総合研究所 小野裕嗣, 吉田充, 忠田吉弘, 森美子
Method of producing activated lipase (活性化酵素の製造方法)	アメリカ	6528293	15. 3. 4	独立行政法人食品総合研究所 生物系特定産業技術研究推進機構
Functional emulsions (機能性エマルジョン)	アメリカ	6530819	15. 3.25	独立行政法人食品総合研究所 生物系特定産業技術研究推進機構
Method for activating denatured protein (変性タンパク質の活性化方法)	アメリカ	6569999	15. 5.27	独立行政法人食品総合研究所
Method and apparatus for manufacturing microspheres (マイクロスフィアの製造方法および製造装置)	アメリカ	6576023	15. 6.10	独立行政法人食品総合研究所 生物系特定産業技術研究推進機構
機能性エマルジョン	日 本	3448006	15. 7. 4	独立行政法人食品総合研究所 生物系特定産業技術研究推進機構

特許解説

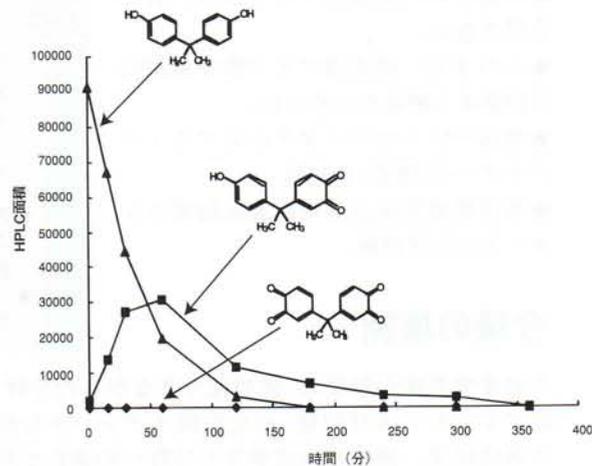
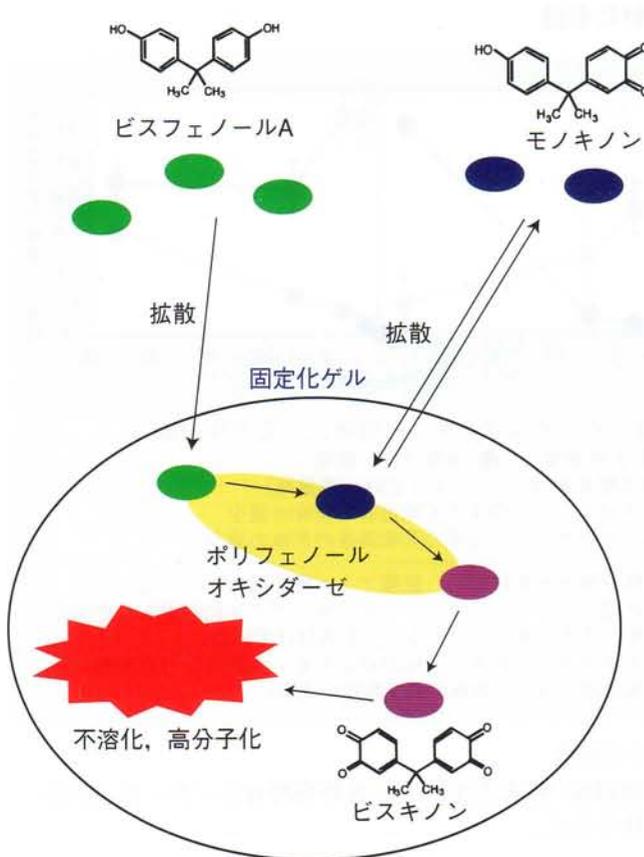
特許第3401471号

モノキノン化合物の製造方法

— 馬鈴薯デンプン製造廃液の利用 —

背景

馬鈴薯デンプンの製造時に発生する廃液の利用、環境中に排出されたフェノール性内分泌かく乱物質の低減化、これらは共に大きな課題です。一見無関係に思えるこれらの問題ですが、私たちは馬鈴薯デンプン製造廃液中のポリフェノールオキシダーゼ酵素に着目し、フェノール性内分泌かく乱物質を低減化する技術開発に取り組んでいます。



ビスフェノールAの固定化馬鈴薯酵素による酸化反応

技術の特徴

- ①食品産業廃液を酵素源として有効活用
- ②固定化酵素にビスフェノールAをトラップ

今後の展開

- ①安価な酵素源として用途展開
- ②環境修復技術への応用

代表研究者：小野 裕嗣

所属：分析科学部状態分析研究室

問合わせ先：TEL:029-838-7148 FAX:029-838-7996

e-mail: ono@nfri.affri.affrc.go.jp

食品の苦味除去に活用できるマイタケ酵素 —発明の名称：アミノペプチダーゼおよびその製造法—

技術の特徴

- ◎食用キノコのマイタケから得られた酵素（アミノペプチダーゼ）
- ◎食用キノコ由来であることから酵素の安全性は極めて高い
- ◎マイタケに多量に含まれる。菌床や廃マイタケから酵素抽出可能
マイタケ1kgから200mgの酵素が抽出できる
- ◎酵素は安定性に優れ、食品への利用が可能
熱安定性55℃、至適反応温度65℃、pH安定性6.0~10.5（45℃ 1時間処理）、至適pH8.5
- ◎ペプチド性の苦味減少に有効。他の苦味減少には効果無し
N末端アミノ酸残基がロイシン、フェニルアラニン等に作用
- ◎機能性食品素材(蛋白質の分解物等)製造、調味液製造に有効
- ◎苦味を生ずることがネックとなっている新素材に有効

技術の背景

- ★蛋白質は無味であるが、分解されると苦味を呈する。
- ★苦味は、疎水性アミノ酸を含むペプチドである。
- ★苦味を呈するペプチドから疎水性アミノ酸を切り離すと苦味は低減する。切り離された疎水性アミノ酸は、苦味を呈さない。
- ★これまで、疎水性アミノ酸を選択的に分解する酵素がなかった。
- ★食用キノコのマイタケからアミノペプチダーゼ(酵素)を発見。
- ★新潟県農業総合研究所食品研究センターとの共同出願。

今後の展開

これまで苦味が発生し、実用化できなかった分野での利用
低アレルギー素材開発、消化性向上タンパク分解物調製、酵素添加による各種発酵食品（チーズ、味噌）の熟成促進、調味液の調製等の分野への適応が期待できる。

参考

- 1) マイタケ酵素を使用して苦味を低減化した研究論文
Toshikazu NISHIWAKI, Satoshi YOSHIMIZU, Michio FURUTA, and Kiyoshi HAYASHI
Debittering of enzymatic hydrolysates using an aminopeptidase from the edible basidiomycete *Grifola frondosa*.
J. Biosci. Bioeng., **93**, 60-63 (2002)
- 2) マイタケ酵素の調製法と酵素の特性を解明した研究論文
Toshikazu NISHIWAKI, and Kiyoshi HAYASHI
Purification and characterization of an aminopeptidase from the edible basidiomycetes *Grifola frondosa*.
Biosci. Biotechnol. Biochem., **65**, 424-427 (2001)

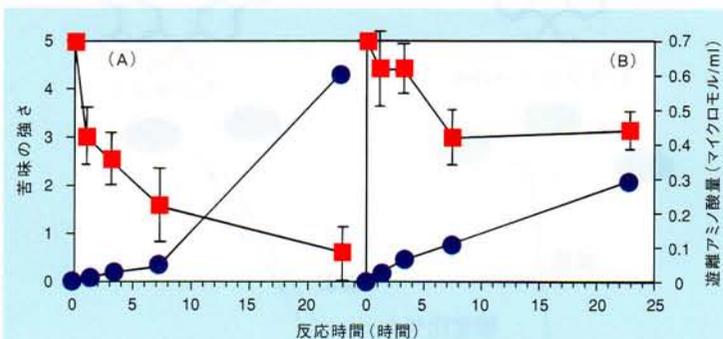


図 アミノペプチダーゼ処理による苦味の減少

■, 苦味強度; ●, 遊離アミノ酸量

使用酵素量はペプチドの1/2500 (重量比)

(A)大豆タンパク由来の苦味溶液の苦味の減少

(B)ミルクカゼイン由来の苦味溶液の苦味の減少

- ★苦味が減少するに従い、遊離アミノ酸が増加している。このことは、アミノペプチダーゼが苦味ペプチドに作用し、その結果、苦味が減少していることを裏付けている。

- ★ミルクカゼイン由来の苦味溶液よりも、大豆タンパク由来の苦味溶液のほうが苦味の減少程度が大きい。

代表研究者：林 清

所 属：企画調整部研究企画科

問い合わせ先：TEL：029-838-7991, FAX：029-838-8005

e-mail：khayashi@nfric.affrc.go.jp

第5回構造生物学国際会議 (ICMSB2003) に出席

5th International Conference on Molecular Structural Biology

2003年9月3日から7日までの5日間、オーストリア、ウィーンの連邦政府ビルの会議場で開催され、研究成果の発表、情報交換、情勢の調査を行った。会議は、オーストリア化学会の生化学部門が組織委員会となって隔年で開催されており、今回の参加者はヨーロッパを中心に約200名で、日本人参加者は8名であった。会議の主な分野は「タンパク質及び核酸の構造」「構造ゲノム学」「タンパク質の折り畳みと疾患」「構造生物学」であり、プレナリーレクチャー17題、ショートコミュニケーション13題、ポスター発表93件と活発な議論が展開された。

今回我々は、細菌由来金属アミノペプチダーゼプロ体の構造と性質についてポスター発表した。我々の研究室において単離したアエロモナスアミノペプチダーゼは、低アレルゲン食品や栄養補助食品の加工の際に生じる苦味を低減する作用をもち、食品産業上極めて有用な酵素である。近年、我々はこの酵素の前駆体に含まれるN末端プロペプチドが酵素の折り畳みに重要な役割を担う「分子内シャペロン」であることを見いだした。分子内シャペロンは、一部のタンパク質分解酵素において、タンパク質相互作用によって生じた構造機能の変化が記憶(メモリー)される「プロテインメモリー現象」に関与しており、近年、プリオン病やアルツハイマー病などのアミロイド病の原因がタンパク質の構造変化にあることが明らかになったことから注目されている。

アミロイド関連の発表としては、アミロイドを形成する新規合成ペプチドのアミノ酸残基変異実験から、アミロイド形成能を有するアミノ酸の配列を同定した研究(Serrano博士、ヨーロッパ分子生物学研究所、ドイツ)、アミノ酸変異や他のペプチドとの相互作用によるタンパク質の凝集に関

する研究(Doson博士、ケンブリッジ大学、イギリス)、異常代謝によって生じた少量のペプチドが共有結合的に付着することが、ある種のアミロイド病のスタートになることを明らかにした研究(Kelly博士、スクリップス研究所、アメリカ合衆国)等があった。

会議において最も演題数が多かったのは、タンパク質の立体構造に関する分野である。この分野の研究は、X線結晶構造解析法やNMRスペクトル解析法等によって、タンパク質やそれらの複合体の構造を明らかにし、その機能を推定しようとするものである。特にターゲットとなっているのは、人の病気の原因を解析する研究や医薬品の開発に関する研究である。タンパク質が細胞から分泌される仕組みやウイルスが細胞に侵入する仕組みに関する研究(Harrison博士、ハーバード医学研究所、アメリカ合衆国)、パーキンソン病に関連するタンパク質の立体構造を解明した研究(Petsko博士、ブランダイス大学、アメリカ合衆国)、細胞分裂に関するタンパク質の溶液中での構造を解明し、その抗ガン剤による阻害の仕組みに関する研究(Bayer博士、マックスプランク研究所、ドイツ)等の発表があった。

また、構造生物学の分野では、特に自由電子レーザーに関する研究が取り上げられていた。自由電子レーザーは第4世代の放射光として日本を含めた各国で研究が進められており、1ミクロン以下の超微小結晶の構造解析やウイルス等の構造解析に利用することが考えられている。アメリカ合衆国、スタンフォード大学のHodgson博士は、自由電子レーザーの仕組みや100フェムト秒(1秒の10兆分の1秒)単位の時分割研究、1分子イメージング研究等について発表した。

(生物機能開発部酵素機能研究室 斐澤 悟)

海外研究情報

第18回アメリカンペプチドシンポジウム (18th APS) に出席 18th American Peptide Symposium

2003年7月18日～25日まで、第18回アメリカンペプチドシンポジウムに参加し、研究成果を発表すると共に、情報交換、情勢の調査を行った。本シンポジウムは一年おきに開かれており、今回はマサチューセッツ州ボストンで開催された。

今回のシンポジウムは、レクチャーセッションとして「構造生物学」「構造生物学とコンフォメーション解析」「生物活性ペプチド」「ペプチド-プロテオミクスへの関わり合い」「ペプチド合成化学」「レセプター及びシグナル伝達」「創薬」の各分野とポスターセッションから構成され、ポスター発表は600件を超え、参加者も世界各地から1000人以上という大変盛況なシンポジウムであった。アメリカンペプチドシンポジウムへは8年ぶりの参加であったが、以前のシンポジウムでは、「ペプチド合成法」「コンビナトリアルペプチド化学」等が主要なテーマであったが、今回は「構造生物学」「プロテオーム」が主要なテーマの一つになり、他の生命科学の研究分野と同様、ペプチド研究の分野においてもこれらのキーワードが大変重要になっていることを改めて認識させられた。

今回我々は、タイワンカブトムシ体液中に存在するポリペプチドの抗真菌活性及びNMRによる立体構造解析についてポスター発表を行った。「生物活性ペプチド」分野において、創薬の観点からも抗真菌活性を含む抗菌活性は最も重要な生物活性であり、今回のシンポジウムにおいても多くの研究者が口頭発表及びポスター発表を行っていた。我々のポスターに対しても多くの研究者から質問を受け大変有意義な討論を行うことができた。また、この分野の第一人者であるワイズマン研究所（イスラエル）のShai教授の特別講演では、抗菌性ペプチドの細菌、真菌及びガン細胞への分子レ

ベルでの作用機構及び、その応用としてそれらの作用機構を基にした抗菌剤及び抗ガン剤の開発（特に、耐性菌に対する抗菌活性をもつペプチドの開発）に関する大変興味深い話がなされた。

今回のシンポジウムの第一番目の特別講演で、ヨーロッパ分子生物学研究所（英国）のThronton教授が今後の生命科学における中心となる研究テーマについて話を行った。その中で、すでに現在世界的な大規模プロジェクトとして研究がすすんでいるプロテオームについてと、さらに、今後もっとも重要で世界的な規模で行われるメタボローム（プロテオームのタンパク質に対して、生物の個体内、細胞内のすべての代謝経路、代謝物質、量を網羅的に解析する手法）のこれまでの進行状況と今後どのようにそれらの大規模プロジェクトが進み、どの点が問題になるかについての内容は、それらの大規模プロジェクトの世界的リーダーの一人であるThronton教授ならではの貴重な最新データからのお話で大変刺激を受けた。プロテオームに比べ遙かにデータ量が多いメタボロームについて、今後解析される膨大なデータを網羅的に解析するために、それらを効率的にどのようにデータベース化を進めていくのか大変困難な作業に成っていくが、実際の生体及び細胞全体を把握するためには、どうしても欠かせない作業であり、今後の生命科学の発展に必要不可欠であろう。また、他の特別講演で、構造生物学的なペプチド・タンパク質研究の今後の方向性に関する話やプロテオームにおけるペプチド-タンパク質間相互作用の解析の重要性に関する話が聞け、自分の将来の研究の方向性について大変参考になった。これらのことを今後の研究発展に役立てていきたい。

（分析科学部状態分析研究室 逸見 光）

公募方式の競争的研究資金の獲得状況

競争的研究資金とは、意欲と能力のある研究者の自由な発想と優れた提案に基づいた研究を推進するため、公募方式での応募後、専門家による審査を経て採択された研究開発課題に支給される資金です。研究者個人が、自ら研究の有用性・発展性を、その意欲・能力・積極性を発揮して内外に示す絶好の機会でもあります。平成15年度政府予算案では、科学研究費補助金（文部科学省）が全体の50.6%、戦略的創造研究推進事業（文部科学省）が12.8%、厚生労働科学研究費補助金（厚生労働省）が10.9%、科学技術振興調整費（文部科学省）が10.8%となっており、この4つでほぼ全体の85%を占めていて、この他にも種々のものがあり、合計26制度（7省）で3,490億円が計上されています。また、第2期科学技術基本計画（平成13年度～17年度）においては、資金の倍増（約3,000億円から約6,000億円へ）、制度改革の推進（若手研究者の育成・自立性の向上、透明性の高い制度の運用、研究者の使い勝手を配慮した制度の弾力的運用など）が盛り込まれていることから、研

究者個人にとっても、食総研にとってもますます重要度が増してくるものと考えられます。また、我が国の競争的研究資金は、科学技術関係経費（約3.5兆円）全体の約1/10でしかなく、米国の競争的研究資金が科学技術関係経費の1/3以上を占めていることを考えると、今後この比率は増えていくものと考えられます。

食総研における競争的研究資金の応募・採択状況について見てみると、代表的な科学研究費補助金（文科省）への応募が平成14年度には12件であったものが、15年度は32件、さらに16年度では75件と着実に増えており、競争的資金に対する意識が徐々に変わり始めていることがわかります。

当所が行うべき食品研究のビジョンを踏まえた中期計画（平成13年～17年）に基づいた研究課題を的確に内外に示し、年次的成果の達成度合いを確実なものにしていくためにも、この競争的研究資金は重要であり、「応募」という形でより多くの研究課題を提案していく必要があります。

（企画調整部研究企画科 濱松 潮香）

競争的研究資金	14年度		15年度	
	応募	採択	応募	採択
先端技術を活用した農林水産研究高度化事業（農水省）	3	1	10	4
民間結集型アグリビジネス創出技術開発事業（農水省）	1	1	4	3
中小食品産業活性化技術開発支援事業（農水省）	—	—	11	2
新事業創出等食品産業技術開発事業（農水省）	2	2	—	—
科学技術振興調整費によるプロジェクト研究（文科省）	6	0	7	2
科学研究費補助金（科研費）（文科省）	12	3	32	4
即効型地域新生コンソーシアム研究開発事業（経産省）	1	1	—	—
生物系特定産業技術研究機構事業（農水省）	10	1	12	2
その他民間団体・財団研究補助金	8	3	16	4*

*平成15年10月31日現在

所内ニュース

平成15年度食品技術研究会(報告)

9月3日(水)～4日(木)の2日間、主に都道府県立食品・工業・農業関係試験研究機関の食品、発酵、農産物流通加工関係の研究者および関係団体を含めて約190名の出席者により「つくば国際会議場」で開催した。

例年と大きく変更となった点は以下のとおりである。

- (1)会場を従来の「食品総合研究所」から「つくば国際会議場」に変更して開催した。
- (2)分科会ごとの討議をやめて1会場(6分野)で全体発表・討議をすることにより、全体での技術情報の交換、研究問題の整理、研究手法の深化を図った。
- (3)従来からの講演会を取りやめ、「食品総合研究所による新技術紹介」、公設試験研究機関と食品総合研究所の「ポスターセッションによる発表会」を設定した。
- (4)ポスターセッションの中から優秀ポスター賞、分野別の発表の中から優秀講演賞を選定した。

9月3日(水)

1. 鈴木理事長挨拶
2. 食品技術研究会のあり方(春見企画調整部長)
3. 行政からの研究情勢報告

(1)平成16年度食品産業技術対策事業予算要求(農林水産省総合食料局食品産業企画課技術室)

(2)平成16年度農林水産技術会議事務局予算概算要求の重点事項:先端技術を活用した農林水産研究高度化事業のポイント(農林水産省農林水産技術会議事務局地域研究課)

(3)食品の安全性及び機能性に関する総合研究(農林水産省農林水産技術会議事務局研究調査官)

4. 分野別発表

(1)穀類・豆類の利用加工技術分野(検討課題:30課題、発表課題:3課題)／座長:今井 徹(食品素材部長)

①穀類等の特性を高度利用した加工技術の開発(石川県農業総合研究センター 三輪章志)

②乳酸菌・酵母を利用した新規穀類加工食品の開発(埼玉県技セ北部 井上和春)



優秀講演賞、優秀ポスター賞の授賞式

③微生物機能を利用した米の新規用途開発(埼玉県技セ北部 井上和春)

(2)発酵食品・微生物・酵素の利用分野(検討課題:57課題、発表課題:5課題)／座長:柳本正勝(応用微生物部長)

①食品関連酵素のプロテインエンジニアリング(秋田県総合食品研究所 高橋沙織)

②乳酸菌スターター利用による地域農産物加工技術の確立(富山県食品加工研究所 横井健二)

③富山県産酒造好適米「雄山錦」の醸造特性の解明(富山県食品加工研究所 寺島晃也)

④遺伝子組換え技術による有用酵素の創製と繊維加工への応用に関する研究(愛知県産業技術センター食品工業技術センター 北本則行)

⑤有色バレイショの機能性を活かした酒の開発(長崎県総合農林試験場 角田志保)

「原料バレイショの選定及び成分分析」

「小仕込みによる醸造法の開発」

「開発商品の機能性評価」

「機能性及び色を保持する保存法の開発」

「商品性の評価」

(3)野菜の流通加工技術分野(検討課題:54課題、発表課題:1課題)／座長:津志田 藤二郎(食品機能部長)、小林秀行(生物機能開発部長)

①関東地域を中心としたネギ生産における高品質化、周年安定化技術の確立(千葉県農業総合研究センター 本居聡子)

(4)果実の流通加工技術(検討課題12課題、発表課題なし)／座長：永田忠博(流通安全部長)、椎名武雄(流通工学研究室長)

(5)加工食品・食品素材等の利用技術(検討課題：54課題、発表課題：4課題)／座長：中嶋光敏(食品工学部長)

- ①県産農水産物の機能成分を有効利用する加工法の開発(秋田県総合食品研究所 秋山美展)
- ②ジュール加熱技術を応用した高精度殺菌システムの開発(秋田県総合食品研究所 秋山美展)
- ③ちりめん煮汁調味液を利用した加工食品の開発(宮崎県食品開発センター 児玉 誠)
- ④旨味成分のカプセル化による生味噌の品質向上(宮崎県食品開発センター 森下敏明)

(6)分析・評価技術(検討課題：48課題、発表課題なし)／座長：安井明美(分析科学部長)

5. ポスターセッション発表会

食品総合研究所から43課題、公設試験研究機関から26課題のポスターセッションがあり、各課題についての発表と質疑応答が活発に行われた。出席者からは食品総合研究所と公設試験研究機関研究員との研究交流が十分に図れたと好評であった。

9月4日(木)

1. 専門分野の取りまとめと今後の方向

6分野の座長により分野別の取りまとめと今後の方向についての質疑応答が行われた。

2. 新技術紹介(食品総合研究所)

- (1)穀類の多検体試料調製技術を活用した2次元成分分析(堀金 彰：穀類利用研究室長)
- (2)日本の市販加工食品中のアクリルアミド分析(吉田 充：状態分析研究室長)

3. 優秀ポスター賞と優秀講演賞

分野別の発表の中から優秀講演賞(3名)、ポスターセッションの中から優秀ポスター賞(4名)が選定され、受賞式が行われた。

(1)優秀講演賞受賞

- ①穀類等の特性を高度利用した加工技術の開発(石川県農業総合研究センター 三輪章志)
- ②有色バレイショの機能性を活かした酒の開発(長崎県総合農業試験場 角田志保)
- ③県産農水産物の機能性成分を有効利用する加工法の開発(秋田県総合食品加工研究所 秋山美展)

(2)優秀ポスター賞受賞

- ①りんご搾汁残渣からのバクテリアセルロース製造とその利用(青森県工業総合研究センター弘前地域技術研究所 高橋 匡)
- ②国産小麦粉による製パン技術の開発(東京都立食品技術センター 廣瀬理恵子)
- ③丹波黒大豆エダマメの食べ頃が一目でわかるスケール(兵庫県立農林水産技術総合センター 井上喜正)
- ④阿波・雑穀街道に向けての商品開発(徳島県立工業技術センター 市川亮一)

(企画調整部研究交流科 豊島 英親)

独立行政法人 食品総合研究所の「ロゴマーク(カラー版)」を制定
平成15年9月から以下の2種類のロゴマークを使用目的により使い分けることとしました。



所内ニュース

食品総合研究所と国立健康・栄養研究所の共催公開講演会

平成15年度の公開講演会は、「安全で安心な食生活に役立つ最新情報を研究現場からご紹介」のテーマのもとに、9月26日に東京大手町のサンケイプラザホールで開催しました。当日は食品安全委員会の委員4名を含め、550名が入場されました。今回は初めての試みとして、国立健康・栄養研究所(栄研)との共催としました。多くの人々が様々な問題に関心を持っていることから、両研究所が取り組んでいる問題を広く解説するため、以下の8題を各演題を20分で講演しました。

最初に食総研の日野明寛室長が「遺伝子組換え食品の安全性評価と検知技術」について講演しました。遺伝子組換え(GM)食品の安全性評価の解説のあと、日本が世界に先駆けて開発したGM農産物の検知技術を紹介しました。

次に食総研の橋田和美主任研究官が「食物アレルギーへの取り組み」について講演しました。今は国民の3人に1人が何らかのアレルギーを持っていると言われています。食物アレルギーも最近、急増しており、先進国の重要な疾病となっています。日本の食物アレルギーの現状と対策について解説し、アレルゲンの分析手法など最近の研究の概要を紹介しました。

3番目に栄研の呉堅研究員が「いわゆる健康食品の正しい情報とは？」の演題で講演しました。健康食品の実態と、その素材となる漢方薬に関する考え方と問題点について解説しました。また消費者がこの問題に関する正しい情報を得るためのインターネットによる情報収集を紹介しました。

4番目は栄研の山崎聖美主任研究員が「食器からしみ出てくる化学物質の安全性」について講演しました。内分泌かく乱作用を持つ化学物質が食器や包装材に含まれていることがわかった後、これらの製品中では代替の化学物質が使用されるようになってきています。このような状況を紹介し、これらの化学物質の体への影響についての研究結果を解説しました。

休憩をはさんで後半は、まず食総研の吉田 充室長が「調理食品中に生じるアクリルアミド」について講演しました。高温調理したいろいろな食品に、発がん性が疑われるアクリルアミドが含まれることが、昨年春に明らかとなりました。昨年



秋には、高温加熱によりアスパラギンが還元糖と反応してアクリルアミドが生じることも判明しました。この問題に対する各国の動きと食総研の対応が紹介されました。

次に食総研の進藤久美子主任研究官が「食品中のカドミウムの加工・調理による含有量変化」について講演しました。最新の日本食品標準成分表では、カルシウムや鉄などが、加工や調理の過程で減る「調理損耗」を掲載した例も多くなっています。有害金属元素の「調理損耗」の報告はまだ少ないのですが、講演ではコメやダイズの加工・調理中のカドミウムの含有量変化が紹介されました。

続いて栄研の笠岡(坪山)宣代研究員が「体脂肪を減少させる油(共役リノール酸)の効用と安全性」について講演しました。共役リノール酸は抗ガン作用、抗肥満作用が認められ、欧米ではサプリメントとして普及しています。しかし、体脂肪を極端に減少させることは、肝臓機能や糖尿病を悪化させる可能性があります。抗肥満作用を示す成分の安全な摂取方法について、説明がありました。

最後に栄研の江崎 治部長が「魚の効用と安全性」について講演しました。昨年、米国で行われた大規模な研究で、魚を食べる習慣が心筋梗塞による死亡率を強力に低下させることが示されました。また日本人は1日平均100g程度の魚を摂取していて、虚血性心疾患の発症頻度は欧米に比べて少ないという事実もあります。一方で水銀問題も懸念されています。魚の摂取におけるリスクとベネフィットの両面を、最新の研究結果に基づいて解説しました。

(流通安全部 永田 忠博)

人事情報

人事の動き

日付	配属先	配属元	氏名
15. 4. 1付命	企画調整部主任研究官	企画調整部 (食品衛生対策チーム)	稲津 康弘
15. 9.25施行	(食品衛生対策チーム)		
15. 4. 1付命	食品工学部主任研究官	食品工学部 (計測工学研究室)	菘原 昌司
15. 9.25施行	(計測工学研究室)		
15. 4. 1付命	生物機能開発部主任研究官	生物機能開発部 (酵素機能研究室)	菲澤 悟
15. 9.25施行	(酵素機能研究室)		
15. 9.30	辞職 (勸奨)	総務部庶務課長	西野 忠廣
15.10. 1	命 総務部庶務課長	独立行政法人農業生物資源研究所 総務部管理課長	田中 聖一
15.10. 1	命 総務部会計課用度係長	独立行政法人森林総合研究所 企画調整部庶務係長	海老原浩二
15.10. 1	命 総務部会計課 (支出係)	総務部庶務課 (庶務係)	平沼いずみ
15.10. 1	命 企画調整部主任研究官 (研究企画科)	生物機能開発部主任研究官 (細胞機能研究室)	濱松 潮香
15.10. 1	命 企画調整部 (食品衛生対策チーム) (平成18年9月30日まで)	任期付任用	Md.Latiful.Bari
15.10. 1	命 食品工学部 (反応分離工学研究室) (平成19年9月30日まで)	任期付任用	岩本 悟志
15.10. 1	命 独立行政法人農業・生物系特定産業 技術研究機構出向 (果樹研究所総務部庶務課職員厚生係長)	総務部会計課用度係長	岡野 安義
15.10. 1	命 総務部会計課専門職 (監査) 併任	独立行政法人農業・生物系特定産業 技術研究機構統括部付	稲垣 信行
15.10. 1	命 農林水産省出向 (農林水産技術会議事務局 研究開発課課長補佐 (食料・農村班))	応用微生物部主任研究官 (生物変換研究室) 兼 農林水産技術会議事務局 兼 内閣府技官 (専門調査官 (政策統括官 (科学技術政策担当) 付参事官 (原子力 力担当) 付))	徳安 健
	免 農林水産技術会議事務局併任		
	免 内閣府技官 (専門調査官 (政策統括官 (科学技 術政策担当) 付参事官 (原子力担当) 付)) 併任		
15.10. 1	命 農林水産技術会議事務局併任	流通安全部主任研究官 (食品包装研究室)	石川 豊
	命 内閣府技官 (専門調査官 (政策統括官 (科学技 術政策担当) 付参事官 (原子力担当) 付)) 併任	兼 企画調整部	
	免 企画調整部併任		
15.10. 1	免 総務部会計課専門職 (監査) 併任	独立行政法人農業技術研究機構統括部付 兼 総務部会計課専門職 (監査)	山田 伸一
15.10. 1	免 企画調整部併任	食品素材部主任研究官 (穀類特性研究室)	岡留 博司