

研究ニュース

No.36

国立研究開発法人
農業・食品産業技術総合研究機構

食品研究部門



【写真の説明】 上段(左)：第5回NFRI-KFRI合同シンポジウム 上段(右)：研究成果展示会2016、下段(左)アグリビジネス創出フェア2016、オランダ王国経済省カンブス事務次官、ヤコビ駐日大使の来訪、下段(右)：農林水産省「消費者の部屋」特別展示

主な記事

巻頭言

- 「食品研究部門」として新たなスタートをきりました

研究トピックス

- 食品の味評価へ向けた水中における分子認識化学の挑戦
- 米ゲルの実用化状況と最近の動向について

特許情報

- 新登録特許
- 特許解説

所内ニュース

- 食品研究部門-韓国食品研究院合同シンポジウム
- 研究成果展示会2016
- 第45回天然資源の開発利用に関する日米会議(UJNR)食品・農業部会
- インドネシア共和国ボゴール農科大学との協力に関する覚書の締結
- アグリビジネス創出フェア2016
- 農林水産省「消費者の部屋」特別展示
- 表彰・受賞

海外出張報告

- RAS5062:Building Technological Capacity for Food Traceability and Food Safety Control Systems through the Use of Nuclear Analytical Techniquesで講演など

巻頭言

「食品研究部門」として 新たなスタートをきりました



研究部門長 鍋谷 浩志

平成 28 年 4 月に、農研機構は、農業生物資源研究所、農業環境技術研究所及び種苗管理センターと統合し、新たな農研機構となりました。これに伴い農研機構内部の組織改編が行われ、これまでの「食品総合研究所」が、「食品研究部門」に改まりました。

人員に関しては大きな変更はありませんでしたが、研究実施体制につきましては、研究の継続性を担保する等の観点から、これまでの 7 つの研究領域のもとに 37 の研究ユニットを配置する体制から、5 つの研究領域のもとに 23 の研究ユニットを配置する体制として、研究単位の大型化を図りました。また、研究の重点分野につきましては、これまで通り、三つの研究分野、すなわち、

- ・ 農産物及び食品の機能性の評価・解明と利用技術の開発
- ・ 農産物の品質及び機能性の維持並びに向上をめざした流通や加工技術の開発
- ・ 農産物及び食品の安全と信頼性確保のための技術開発

の三つを重点分野として研究を推進していくこととしています。特に、機能性研究につきましては、近年注目されております三次機能、すなわち生体調節機能だけではなく、一次機能である栄養機能、二次機能である嗜好機能を含めて総合的に評価・解明をすすめることとしています。その成果を他の二つの重点分野での成果と併せて活用することにより、健康寿命の延伸につながる、おいしく安全な食品の安定供給に資する研究成果の創出を目指していきます。得られた研究成果を、行政施策の決定、食品産業の活性化に活用していただく、あるいは、消費者の方々へ直接的に伝達していくことにより、「健康で豊かな食生活の実現」に貢献していきたいと考えております。

さて、農研機構では、独立行政法人化後 15 年が経過し、今年度から第 4 期中長期目標期間に入りました。第 4 期においては、研究の実施に係る評価軸が見直され、研究成果の「社会実装」がこれまで以上に強く問われるようになりました。ただ、社会実装を行おうとした場合、食品研究部門は、自らの研究成果を事業化するすべを持っておりません。得られた研究成果を社会実装に結びつけるためには、公立試験研究機関、民間企業さらには行政との連携が不可欠です。そこで、これからも「食品研究部門研究成果展示会」や「食品試験研究推進会議」等の場を活用して、私どもの持ってしております研究成果をみなさまに知っていただくと同時に、みなさまの活動状況や求めておられるものをご教示いただくことにより、外部の方々との緊密で効率的な連携体制の構築、そして社会実装への取り組みにつなげていきたいと考えております。

我が国の食品研究における産学官の連携の拠点を目指して、より開かれた活力ある研究機関となるよう、より一層努力を重ねてまいります。

「食品総合研究所」のころと同様に、お力添えのほど、そしてご指導ご鞭撻のほどどうかよろしくお願いたします。

研究トピックス

食品の味評価へ向けた水中における分子認識化学の挑戦

食品分析研究領域 分析基盤ユニット 林 宣之

1. はじめに

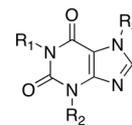
食品の味の評価には、通常、ヒトの感覚によって行う方法（官能評価）が用いられる。味の質や強度の違いを再現性よく識別するには、評価者は十分な訓練を受ける必要がある。しかし、そのような評価者といえども、疲労や集中力の低下は避けられない。そのため、一度に多くの試料の味を客観的に評価でき、測定日や測定場所が異なってもデータの比較を可能にする機器（味センサ）測定法に関心と期待が集まり、関連技術の開発が盛んに行われている^{1,2)}。

現在市販されている味センサ装置のプロープ（検出部）には、広域選択性という概念が用いられている²⁾。これは、たとえば、甘味に関わる成分としてはショ糖や果糖をはじめ様々な物質が存在するが、個々の成分ごとに検出するのではなく、甘味物質全般に応答できるようにするという考え方である。この方法は、原理的には、用意するプロープ数が少なくて済むことから、効率性と簡便性の点において優れている。しかし、広域選択性センサであっても、全ての味物質をカバーしているわけではなく、実際には味物質の特徴を反映した強度応答が得られない場合もある。したがって、味センサの性能をヒトの味覚に一層近づけてゆくための技術開発は重要な課題となっている。

そのための一つの戦略として、味物質が舌の味細胞にある受容体（レセプター）と呼ばれるタンパク質等と相互作用し検知されるシステムを人工的に模倣するという方法がある。この過程では特定の味物質が識別されるが、このような化学現象を分子認識という。これまで、分子認識化学に関する研究の多くは有機溶媒を用いる系の中で発展してきた³⁾。しかし、食品および口腔内の溶媒は水であるため、味評価のために利用する人工レセプターは水中で機能する必要がある。近年、水中における分子認識の研究も盛んになっている中で⁴⁻⁶⁾、筆者らは、味センサとしての実用性を考

慮し、シンプルでパフォーマンスの高い人工レセプターの開発を目指している。このトピックスでは、筆者らの研究の中から、カフェインと幾つかの α -アミノ酸を水中で認識するレセプター分子について紹介する。

2. 水溶性非環状芳香族化合物によるカフェインの認識⁷⁾



カフェイン **1** ($R_1 = R_2 = R_3 = \text{Me}$)
テオフィリン **2** ($R_1 = R_2 = \text{Me}, R_3 = \text{H}$)
テオプロミン **3** ($R_1 = \text{H}, R_2 = R_3 = \text{Me}$)

図1. 本文中で取り上げたメチルキサンチン類の化学構造。

カフェイン **1** (図1) はメチルキサンチン類の一種であり、精神刺激剤であるが、コーヒー、茶、ソフトドリンク、チョコレート、ココア等に含まれるため、それらの飲食を通して世界中の人々によって日常的に摂取されている。また、**1** が苦味を呈することはよく知られている。筆者らは、カフェインがカテキン類の一種（ガレート型カテキン）と複合体を形成し易いことに着目し⁸⁾、レセプター化合物としてガレート型カテキンと同様の水溶性非環状芳香族化合物を用いることを試みた。分子全体が非環状構造の化合物の場合、複合体形成において大きな結合力を示すことは多くないが、分子の構築が容易になる利点がある。核磁気共鳴 (NMR) 分光法を用いて解析した結果、化合物 **4** (図2) が類似構造の化合物の中では最も強い結合力をもつことが明らかになった。また、NMR スペクトルから、カフェインは図2に示し

た部位で **4** と、それぞれ 1 分子同士で結合することが示唆された。



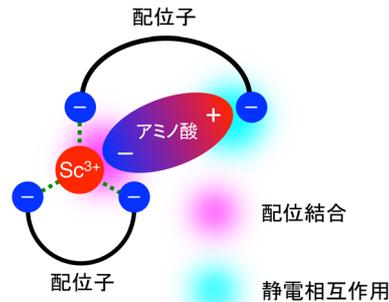
図2. カフェインと結合するレセプター化合物の化学構造と推定される結合部位。

化合物 **4** は、カフェインと同族のテオフィリン **2** (図1、茶葉やその浸出液に含まれる) と同複合体を形成するが、その結合力はカフェインの場合の半分程度である。テオフィリン **2** の異性体であるテオプロミン **3** (図1、ココアやチョコレートに含まれる) については、その難水溶性のために結合力を調べることはできなかった。メチルキサンチン類と類似の化学構造を分子内に持つアデニル酸、グアニル酸、イノシン酸は、苦味ではなく、うま味を呈する。レセプター化合物 **4** の有用な点は、これらのうま味物質を認識しないことである。

3. 難水溶性スカンジウム錯体による α -アミノ酸の認識^{9,10)}

α -アミノ酸は種類によって味が異なることが知られている。たとえば、アラニン、グリシン、プロリン、セリン、トレオニンが甘味、イソロイシン、ロイシン、メチオニン、フェニルアラニン (Phe)、トリプトファン (Trp)、チロシン (Tyr)、バリン、アルギニン (Arg)、ヒスチジン (His)、リシン (Lys) は苦味、グルタミン酸 (Glu) とアスパラギン酸 (Asp) はうま味と酸味を呈する¹¹⁾。これらの中で、酸性アミノ酸である Glu と Asp、塩基性アミノ酸である Arg、His、Lys については、それぞれの分子内にある3つの高極性部位が水分子と強く相互作用し、水中でのレセプター化合物との複合体形成が困難となる。そこで、このような高極性のアミノ酸を水中で認識する方法として、金属錯体をレセプター化合物に用い、図3に示したように、その中心金属 (スカンジウム: Sc) への配位結合と配位子上の負電荷との静電相互作用を鍵となる分子間力として、アミノ酸との複合体を形成する分子認識メカニズムを考えた。多くの一般的な金属錯体とは

異なり、スカンジウムのような希土類元素の錯体は、水中でも水以外の分子と配位結合する性質をもつことが知られている¹²⁾。また、静電相互作用は、水のような高極性溶媒中では一般的には弱められるが、関与する部位を人工レセプター内の適切な位置に配置すれば、アミノ酸との複合体形成に効力を発揮すると予想した。



Copyright 2012 American Chemical Society.

図3. スカンジウム錯体型レセプター化合物による酸性・塩基性アミノ酸認識の基本的な考え方。

合成されたレセプター候補化合物は難水溶性であったため、それらの分子認識能力については水溶液中からのアミノ酸の除去率を用いて評価した。アミノ酸水溶液にレセプター化合物の粉末を添加、室温で30分間攪拌後、懸濁した固体を遠心分離し、上澄みのアミノ酸含量を調べた (図4)。その結果、高極性のアミノ酸 (酸性アミノ酸: Glu と Asp、塩基性アミノ酸: Arg、His、Lys) を水中で認識する化合物が見つかった。化合物 **5** は、塩基性アミノ酸を高い割合で除去し、これらのアミノ酸と複合体を形成しやすい (親和性が高い) ことが明らかになった。化合物 **6** は酸性アミノ酸と His を除く塩基性アミノ酸に対して同程度の親和性があった。これらのレセプター化合物 (**5**、**6**) は中性アミノ酸に対しては殆ど効果を示さなかった。芳香族化合物は水中で会合しやすい傾向があるが、**5** と **6** は芳香族化合物であるにもかかわらず、芳香族アミノ酸 (Phe、Trp、Tyr) に親和性が低い (あるいは、無い) ことは興味深い結果である。しかし、化合物 **7** は芳香族アミノ酸 Trp に対して高い親和性を示した。この **7** は塩基性アミノ酸 Lys と同複合体を形成する。化合物 **7** に関する複合体構造を理論化学的手法 (化学計算) によって解析したところ、Lys と **7** については、図3に示した仮説通りのメカニズムによる複合体構造が示唆された。一方、Trp と **7** の

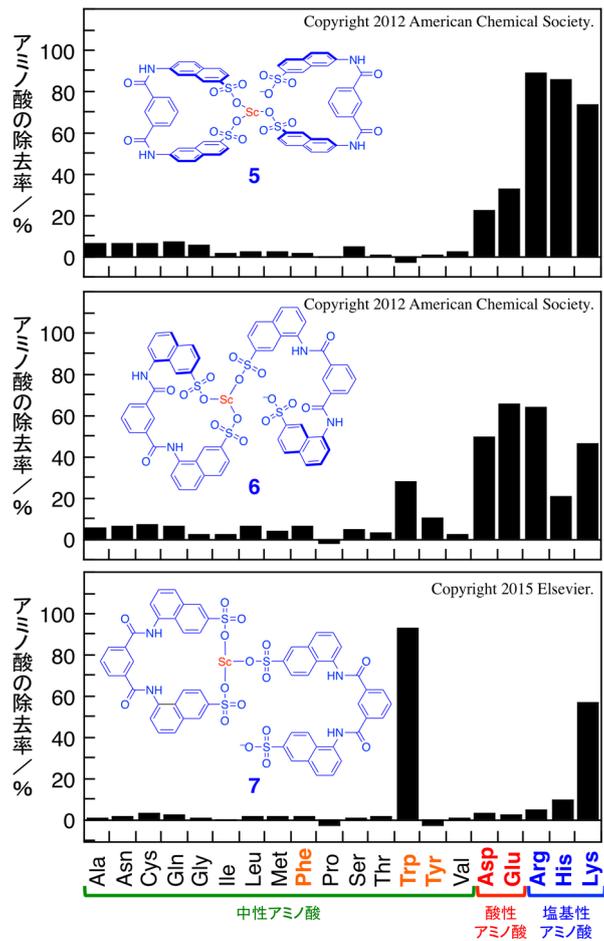


図4. レセプター化合物 (5、6、7) の化学構造 (青色部分=配位子) と、それら
の化合物による水中からのアミノ酸の除去率. 橙色は芳香族アミノ酸.

複合体では、Trp を 7 の配位子 (図 4 の構造式中の青色部分) が取り囲み、図 3 とは異なる構造が推定された。以上のように、金属錯体型レセプターは配位子の構造を変化させることによって、その選択性を大きく変化させることが可能である。一つの方法論に基づいて、効率的に多様性を獲得できる優れた戦略といえる。

4. おわりに

今回紹介したレセプター化合物は、いずれも一つの化合物に対してのみ特異的親和性を示すわけではない。しかし、生物作用物質の受容体に結合し、その生体物質のもつ作用と同じあるいは似た作用を現す物質であるアゴニスト¹³⁾ 等の場合にも見られるように、生体内のタンパク質による認識も類似構造化合物に対して同様の柔軟性をもっていることがある。今後、分子間相互作用に関する

理解が高度に深まれば、完全に特定の物質のみを検出できるレセプター分子を創り出すことが可能になるかもしれない。しかし、こと味センサへの応用を想定した場合には、類似構造分子グループへの応答はむしろ都合が良い。それは広域選択性センサの考え方にも似て、或る応答「範囲」を効率よくカバーできることを意味する。味物質に対する分子認識という化学現象を味の情報として取り出せることは、レセプター分子を検出装置に固定した筆者らの研究の中で既に示されており¹⁴⁾、レセプター型センサは従来型の広域選択性センサと相補的な役割を担うことによって味センサの進化に寄与することができる。その際に重要なことは、人工レセプターへの応答分子群が同じ味 (甘味、酸味、塩味、苦味、うま味等) を呈すること、および閾値がヒトの味覚と類似することである。このような高度な要求を満たす実用的

な分子センサを自在に開発できるように、今後は水中における分子認識技術の体系化も視野に入りたいと考えている。

謝 辞

本研究の一部は JSPS 科学研究費補助金（研究課題番号 23550171）の援助を受けて実施されました。図 3 と図 4 の一部については、American Chemical Society から許可を受け文献 9 内に記載の図を修正して転載しました。また、図 4 の一部については、Elsevier 社の厚意により文献 10 内に記載の図を修正して転載しました。最後に、引用文献内に記載された共同研究者諸氏に感謝を申し上げます。

文 献

- 1) Riul Jr.; A., Dantas, C. A. R.; Miyazaki, C. M.; Oliveira Jr., O. N. *The Analyst* **2010**, *135*, 2481-2495.
- 2) *Biochemical Sensors - Mimicking Gustatory and Olfactory Senses*; Toko, K, Ed.; Pan Stanford Publishing: Singapore, 2013.
- 3) Lehn, J.-M. *Supramolecular Chemistry: Concepts and Perspectives*; VCH: Weinheim, 1995.
- 4) Kataev, E. A.; Müller, C. *Tetrahedron* **2014**, *70*, 137-167.
- 5) Biedermann, F.; Nau, W. M.; Schneider, H.-J. *Angew. Chem. Int.* **2014**, *46*, 11158-11171.
- 6) Oshovsky, G. V.; Reinhoudt, D. N.; Verboom, W. *Angew. Chem. Int.* **2007**, *46*, 2366-2393.
- 7) Hayashi, N.; Ujihara, T.; Jin, S. *Tetrahedron* **2014**, *70*, 845-851.
- 8) Hayashi, N.; Ujihara, T.; Kohata, K. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* **2004**, *68*, 2512-2518.
- 9) Hayashi, N.; Jin, S.; Ujihara, T. *J. Org. Chem.* **2012**, *77*, 9652-9658.
- 10) Hayashi, N.; Jin, S.; Ujihara, T. *Tetrahedron Lett.* **2015**, *56*, 5557-5560.
- 11) 二宮くみ子. うま味の世界 — おいしさとアミノ酸. うま味の文化・UMAMIの科学; 山口静子, 監修; 丸善: 東京, 1999; pp 35-64.
- 12) Kobayashi, S.; Manabe, K. *Acc. Chem. Res.* **2002**, *35*, 209-217.
- 13) 生物学辞典第3版. 山田常雄, 前川文夫, 江上不二夫, 八杉竜一, 小関治男, 古谷雅樹, 日高敏隆, 編集; 岩波書店: 東京, 1983.
- 14) Hayashi, N.; Chen, R.; Hiraoka, M.; Ujihara, T.; Ikezaki, H. *J. Agric. Food Chem.* **2010**, *58*, 8351-8356.

研究トピックス

米ゲルの実用化状況と最近の動向について

食品加工流通研究領域 食品素材開発ユニット 杉山 純一



米を製粉せずに粒のまま水を加えて炊飯糊化させ、高速せん断攪拌を施すと、通常の米（たとえばコシヒカリ等の中アミロース米）ではペースト状になるが、高アミロース米（モミロマン等）の場合は、特性が異なるゲル状の物質「米ゲル」が生成される。本技術により製造される米ゲルは、水分量等を調整することで、やわらかいゼリーから、高弾性のゴム状のものまで、幅広く物性の制御が可能である。この特性を活かして、ターゲットとなる食品の物性を米ゲルだけでなるべく達成し、また、味に関しては淡白な米の特徴を活かして、副材料で味をつけることができる。これにより、小麦等のアレルギー物質を含む食材を使わずに、様々な加工食品を作製することが可能になる。

例えば、シュークリームのシューとクリームの原料の小麦粉をすべて米ゲルに置き換えることも可能である。また、従来の米粉では困難であった太麺の米うどんの製造も可能になっている。

米ゲルが世の中に知れ渡ったのは、国際食品工

業展（FOOMA）2013において、アカデミックプラザ賞（FOOMA AP賞）グランプリを受賞したのが最初であった。それから、まだ丸4年も経ってはいないが、さまざまな利用の動きがあるので、その幾つかを紹介したい。

図1に、米ゲル基本特許の実施許諾の業種割合を示す。既に全国各地の30件を越える実施許諾がなされており、そのメインは食品企業と農業生産法人・直売所が占めている。前者の食品企業での利用は、実際に実用に供する場合は、本記事の最後に紹介する工場製品の米ゲルを利用するケースが多いと思われる。それは、食品企業では素材として利用する米ゲルは単一製品で且つ利用量が多いためである。一方、後者は6次産業化の流れのひとつと捉えることができる。米ゲルの製造から食品加工までの一貫生産を担っているため、一事業所で多品目での利用展開が可能になり、地産地消の取り組みが特徴となる。このように、両者において、作られる製品、ターゲットとなる市場

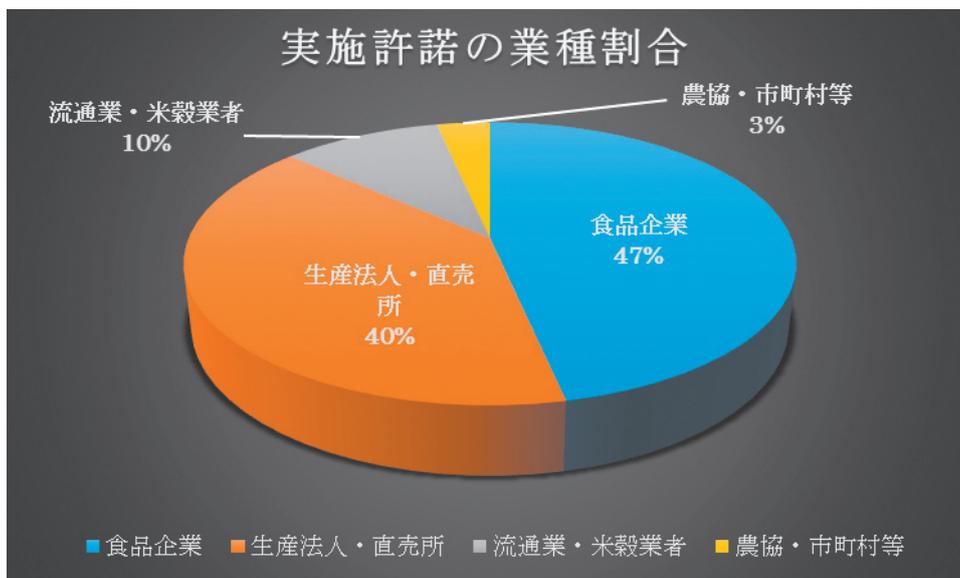


図1 米ゲル特許における実施許諾の業種割合

は異なっており、棲み分けが比較的容易と考えられる。

最初に米ゲルの製品が販売されたのは、平成27年11月の千葉県陸沢町の直売所である。製品系列は「お米のジュレーゼ」という商標登録をしてブランド化し、販売は道の駅とFAXでの通販で行われている。最近では、食品においてもネット販売がかなり多くなっているが、このように、商品紹介はWebサイトで行い、受注はFAXという組み合わせは、ネット販売のシステム構築と維持費が不要で、コストをかけずに、既存システムの活用で容易に実現できる点においては全国販売の現実的な解決策のひとつと思われる。実際、Webサイト閲覧を通じて、全国からFAXでの受注はそれなりにあるようである。

図2は、茨城県つくば市にある日本有数の人気直売所での販売風景である。ここでは、土日は都内から車での来客が多く、良い品物を適正な価格でという品質重視が徹底されている売り場である。ここは市内のパン屋さんと提携し、米ゲルは

この直売所の加工施設で作り、それをパン屋さんが納品に来た際に持ち帰り、米ゲルパンの材料として使うという分業体制で取り組みがなされている。写真の米ゲル食パンは、小麦パンよりもふわふわ、モチモチの食感で、かつ米粉パンや通常の小麦粉パンより日持ちがするということから、1斤410円にもかかわらず、人気商品のひとつとなっている。さらに、米ゲルアイスクリーム（プレーン、抹茶、お芋）も販売されている。溶けやすく、低カロリーである点が従来のアイスクリームと差別化が図れるのが特徴といえる。（注：乳脂肪分が低いため、表示上は「ラクトアイスクリーム」に分類。）また、週末等に時々行われるイベント時には、石窯で焼いたパーソナル・米ゲルピザと米ゲルを使ったミネストローネスープとのセットが、ワンコイン（500円）で提供され、人気となっている。（図3）このように、イベントとして行われる取り組みは、地域おこしも兼ねて直売所ならではのアピールができる大きな利点でもある。



図2 米ゲル食パンの販売（昼には売り切れることもある人気商品）

一方で、自治体が主導しての取り組みの事例として、茨城県那珂市の取り組みが挙げられる。市が中心となり、商工会と組んでプロジェクトを立ち上げ、昨年6月から、農家、市、商工会が連携して米ゲル加工商品の開発に取り組んでいる。先



図3 焼き立てピザも、モチモチ感たっぷり

般、その試食会が開催され、図4に示す7品目（水まんじゅう、かぼちゃプリン、クッキー、リーフパイ、チキンナゲット、焼き餃子&揚げ餃子、パイヤ包）がお披露目された。初めての慣れぬ食材のため、最初は取扱いに苦労されたようだが、

地道に取り組まれ、ケーキ系は保湿性を活かし、しっとりとした滑らかな食感に、焼き物系は米の特性を活かしパリッとした食感が活かされ、米ゲルの特性を十分に反映した食品群の出来栄えに、参加者は皆、驚かれていたようである。



図4 那珂市商工会で開発された7品目の米ゲル加工食品

(奥左から：チキンナゲット、水まんじゅう、クッキー、中：揚げ餃子、かぼちゃプリン、リーフパイ、手前：焼き餃子、パパイヤ包)

最後に、実用化に関して朗報となる話題は、民間企業において米ゲルの量産化技術が開発され、それをもとに、米ゲル製造工場（茨城県河内町）が竣工し、今年になってサンプル出荷が開始されたことである。従来、米ゲルは、業務用カッターミキサーを使って、高アミロース米の炊飯米をゲル転換して製造するしか方法が無かった。これだと、1回で作れる米ゲルの量は数リットルに留まり、例えば食品工場等においてパン等の加工食品に利用するには、とても間に合わなかった。そのため、これまでは、6次産業での利用の一環として、農産加工直売所等の店舗レベルでの活用がメインであったが、製造コストの削減とともに工場レベルにおける食品産業での利用への道が拓かれたことになる。

当該技術は、従来のバッチ生産と異なり、連続

生産による2 t/日（2交替制で4 t/日）での米ゲル製造が可能とのことで、清浄なクリーンルームでの生産により冷蔵状態で1ヶ月の賞味期限を保障している。

時代の要請とともに、今後は、食品企業を対象としてさらなる実用化を推進するために、新たな普及組織を立ち上げ、より一層のバックアップができる体制を整える予定である。

また、研究面では、米ゲルと米粉を混ぜて使うハイブリッド技術が様々なメリットを生み出すことが明らかになりつつある。一例として、米ゲルに米粉を混ぜることで従来のロール製麺法を利用してコシのある太麺（うどん）を作ることが可能¹⁾になり、パンに応用した場合は、ふっくらと膨れるグルテンフリーのパンが作れることもわかってきた。両者の配合を工夫することがひとつのキーポイントである。その他、乳化米ゲル²⁾や冷蔵・冷凍耐性³⁾に関しても新たな知見が見出されており、末尾の文献がご参考になれば幸いである。

文 献

- 1) 松山信悟、柴田真理朗、藤田かおり、杉山純一、蔦瑞樹、粉川美踏、平野由香里、荒木徹也、鍋谷浩志、高速せん断加工による米ゲルと米粉の2相系混合ゲルの物性制御、日本食品科学工学会第61回大会講演要旨集、p.76 (2014. 8. 29)
- 2) 北條健一、杉山純一、粉川美踏、藤田かおり、弓削渉、野崎理悦、伊藤寿美、乳化米ゲルの添加による魚肉すり身加熱ゲルの物性制御、日本食品科学工学会誌、第64巻第3号、139-149 (2017)
- 3) Kenichi Houjyo, Junichi Sugiyama, Mito Kokawa, Kaori Fujita, Wataru Yuge, Rie Nozaki, Toshimi Itoh, Effect of emulsification on the physical properties of high-amylose rice gel, Food Science and Technology Research, 23 (2), 221-228 (2017)

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
舌で押しつぶして食しやすい固形状食品の簡易評価法	日 本	5888913	28. 2.26	食品研究部門 大阪市立大学 三栄源エフ・エフ・アイ(株)
中高圧処理による魚肉の加工方法	日 本	5906368	28. 4. 1	食品研究部門 石川県
液状食品の滅菌方法	日 本	5912662	28. 4. 8	食品研究部門
コムギ内在性遺伝子の検出及び定量方法	日 本	5917788	28. 4.15	食品研究部門 (株)日清製粉グループ本社 日本製粉(株)
病害抵抗性品種系統の識別方法	日 本	5920827	28. 4.22	食品研究部門 北海道農業研究センター
脂肪酸メチルエステル製造装置及び方法	日 本	5935966	28. 5.20	食品研究部門 鹿島建設(株)
分散系の観察装置及び観察方法	日 本	5941769	28. 5.27	食品研究部門
アレルギー性又は抗アレルギー性判定用プローブ	日 本	5965569	28. 7. 8	食品研究部門 三菱レイヨン(株)
着色料	日 本	5965985	28. 7. 8	食品研究部門 九州沖縄農業研究センター 香川大学 神戸天然物化学(株)
アクアガスを用いて調製した加熱・殺菌・乾燥植物とその調製方法	日 本	5967639	28. 7.15	食品研究部門 島根県
判別フィルタ設計方法、判別方法、判別フィルタセット、判別装置、および、プログラム	日 本	5985709	28. 8.12	食品研究部門 豊橋技術科学大学
リガンド様活性を有する分子の検出方法	日 本	5999542	28. 9. 9	食品研究部門
オリゴ糖合成酵素およびアスパラギン結合型糖タンパク質のコア糖鎖構造の製造方法	日 本	6000758	28. 9. 9	食品研究部門 新潟大学
糖尿病合併症マーカーとなり得る新規 R A G E リガンド	日 本	6004369	28. 9.16	食品研究部門
食品用天然添加材及びその用途	日 本	6010006	28. 9.23	食品研究部門 (株)ブルミッシュ
もち米の胴割判別方法、胴割判別装置、および、プログラム	日 本	6034101	28.11. 4	食品研究部門 (株)ケット科学研究所
オリゴ糖合成酵素並びに β -1, 2-マンノビオース及びその誘導体の製造法	日 本	6033621	28.11. 4	食品研究部門 新潟大学
セロビオン酸ホスホリラーゼを用いた酸性 β グルコシル二糖の製造方法	日 本	6033632	28.11.24	食品研究部門 新潟大学
酸化 LDL 受容体に作用するリポソーム	日 本	6044920	28.11.25	食品研究部門
グルコシル- α -1, 2-グリセロールホスホリラーゼ及びそれを用いたグルコシル- α -1, 2-グリセロールの製造方法	日 本	6045912	28.11.25	食品研究部門 新潟大学

特許解説 液状食品の滅菌方法

特許の概要

交流高電界の 20 kHz の周波数の交流から短波帯加熱の 50 MHz の周波数の交流電界を液状食品に印加すると、液状食品が誘電加熱により、細菌芽胞の失活温度まで昇温し、直ちに冷却する。液状食品中の細菌芽胞は交流電界処理により損傷を受けるため、その後の 80 °C 程度の低温加熱を併用することにより、液状食品中の細菌芽胞を効率的に失活することを特徴とする液状食品の殺菌方法である。

○従来技術の問題点

液状食品中の細菌芽胞を従来加熱で十分に失活するためには、失活温度を 1 分程度保持しなければならなかった。この高温の温度保持により、食品の栄養成分や風味が変質することが問題となっていた。

○本特許の技術的特長

本技術では、従来と同程度以上の殺菌効果であっても、液状食品が高温となる時間が 1 秒程度に短縮されるため、食品の栄養成分や風味の熱による損傷が抑えられ、液状食品の高品質化が実現される。

○活用可能な分野

本技術は、交流高電界に最適な果汁等の液状食品だけでなく、タンパク質を含む牛乳や豆乳等の液状食品の高品質な殺菌処理に対応しており、様々な液状食品へ応用可能である。

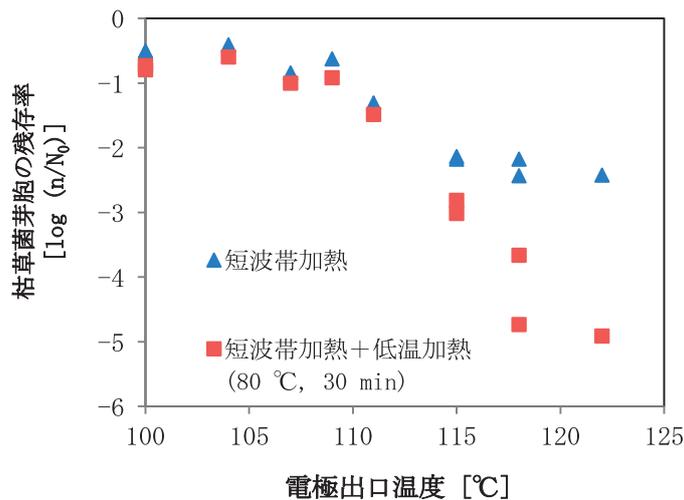


図1 短波帯加熱のみおよび低温加熱の併用による豆乳中の枯草菌芽胞の失活

特許解説

酸化LDL受容体に作用するリポソーム

特許の概要

技術分野：動脈硬化発症に関わる酸化LDL受容体(LOX-1)へのリガンドの結合阻害、及びLOX-1を介した細胞内への物質送達を実現する方法である。

○従来技術の問題点

LOX-1のリガンド認識機能の阻害により、動脈硬化の初期反応である血管内皮機能不全の誘導を抑制し、動脈硬化発症を抑制する可能性があるが、効果的な阻害剤の開発は達成されていない。また、薬物送達システムに活用可能なリポソーム製剤は、複数報告されているが、LOX-1を介した送達システムは開発されておらず、LOX-1特異的な物質送達システムの開発が求められている。

○本特許の技術的特長

LOX-1に特異的で強い親和性を示すリポソーム(DOPG SUV)を製造した(解離速度定数 K_D : 10^{-12} 以下)。DOPG SUVのLOX-1への強い親和性は細胞上でも再現され、代表的なLOX-1リガンドの結合を強力に阻害した(図1)。また、本発明のDOPG SUVにより、LOX-1を介した細胞内への物質送達が可能なことが確認された(図2)。さらに、LOX-1を介して細胞内に速やかに取り込まれたDOPG SUVは、通常のLOX-1リガンドに認められる血管内皮の機能不全を誘導する活性は観察されなかった。DOPG SUVは、LOX-1へのリガンド結合阻害剤、LOX-1特異的物質送達システムとして有望である。

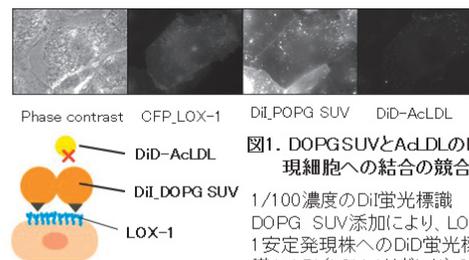


図1. DOPG SUVとAcLDLのLOX-1発現細胞への結合の競合
1/100濃度のDiI蛍光標識DOPG SUV添加により、LOX-1安定発現株へのDiI蛍光標識AcLDL(LOX-1リガンド)の結合が顕著に阻害された。

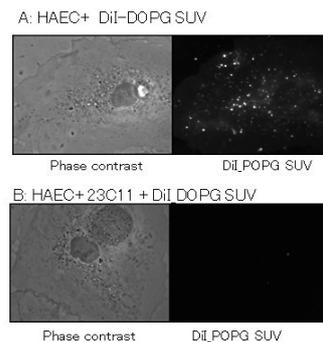


図2. ヒト大動脈内皮細胞へのDOPG-SUVの取り込み
A: HAEC(human aortic endothelial cell)ヒト大動脈内皮細胞)にDiI_DOPG SUVを15分間取り込ませた細胞像。
B: HAECにLOX-1中和抗体(23C11)存在下でDiI_DOPG SUVを15分間取り込ませた細胞像。中和抗体処理により、DiI_POPG SUVの取り込みはほぼ完全に阻害された。

○活用可能な分野

本発明のDOPG SUVは、LOX-1へのリガンド結合阻害剤、LOX-1を介した送達媒体として食品産業、農林水産業、医療などの生物・生命関連分野に応用可能である。

所内ニュース

第5回食品研究部門—韓国食品研究院合同シンポジウムの開催

2016年9月6日(火)に韓国食品研究院(KFRI)との共同研究に向けた合同シンポジウムを食品研究部門講堂で開催しました。同シンポジウムも今回で第5回となりました。KFRI副院長 Lee Young Chul 博士を筆頭に6名の研究者を迎え、ポストハーベストテクノロジーと食品機能性の分野での講演とそれぞれの研究について活発に意見交換を行い、研究室見学を行いました。また、次年度以降の共同研究についての課題や提案など、今後の研究交流についても検討しました。来年は韓国での開催となります。

以下はシンポジウムのプログラムです。

Opening Remark

From NFRI Director General : Dr. Nabetani, Hiroshi

From KFRI Vice President : Dr. Lee, Young Chul

Session 1. Postharvest Technology etc.

Dr. Choi, Jeong Hee (KFRI) ;

Big Data Utilization System for Precision Agriculture

Dr. Tsuta, Mizuki (NFRI) ;

Fluorescence Fingerprint for Quality Assessment of Awamori - The Oldest Spirit in Japan

Dr. Hong, Hee-Do (KFRI) ;

A Novel Immunostimulating Functional Food Material; Polysaccharides from Persimmon Leaf Tea

Dr. Sasaki, Tomoko (NFRI) ;

Effects of Milling and Cooking Conditions of Rice on *in vitro* Starch Digestibility and Blood Glucose Response

Dr. Kim, Tae Wan (KFRI) ;

Recent R&D Movement of Brewing and Distilling for Alcohol-Beverages In Korea

Session 2. Functional Food

Dr. Goto, Masao (NFRI) ;

Apple Procyanidins Suppress T Cell Functions by a Novel Mechanism

Dr. Kim, Yun Tai (KFRI) ;

Research of Functional Foods for Pain Relief

Dr. Takahashi, Yoko (NFRI) ;

Food Functionalities of Soy Products on Lipid Metabolism in Rats

Dr. Hur, Jin Young (KFRI) ;

Neuroprotective Effect of *Raphanus sativus var. hortensis f. raphanistroides*, in Neuronal Cell and Scopolamine Induced Rats via Regulation of Microglial Activation



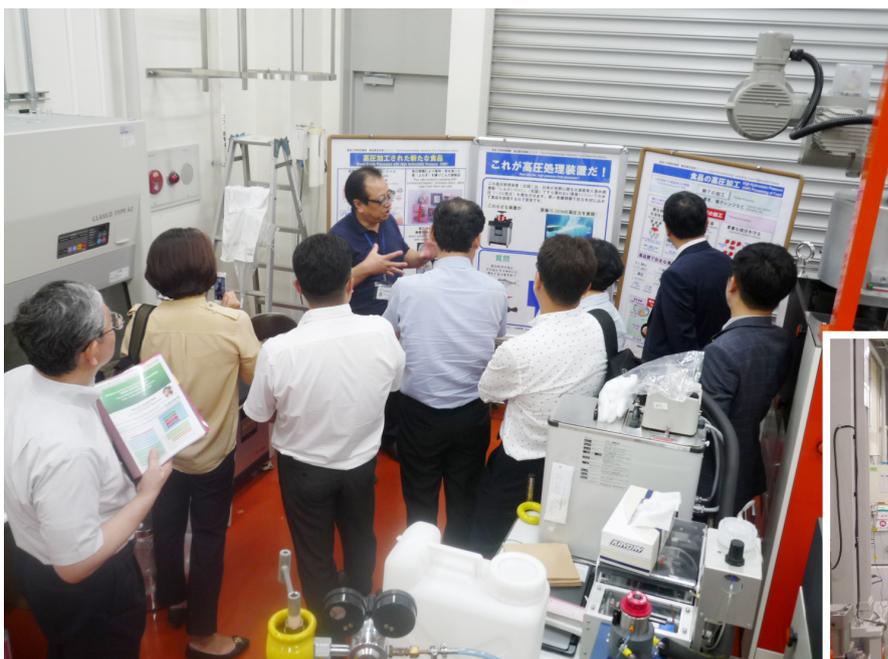
シンポジウム講演者集合写真



シンポジウム開始前の研究部門紹介の様子



シンポジウムの様子



研究ユニット見学の様子



レポート

国立の唯一の食品専門の研究機関の研究成果展示会
食品研究部門 研究成果展示会2016

2016年11月2日 (水) 9:30~16:00 @つくば国際会議場 TXつくば駅から徒歩10分

食品研究部門 研究成果展示会2016は…

食品総合研究所時代から続く、約100名の研究者全員が最新の研究成果をポスターの前で解説し、来場者と情報交換・交流を行うための場。ポスター発表は、機能的性、加工・流通、分析・標準化、安全・信頼及びバイオの5分野に分かれており、盛り沢山。研究者と存分に議論頂くことで、多くの有益なヒントを入手可。技術開発上の問題解決、共同研究等に繋がる機会をご提供。無料、事前登録不要。



最新成果キーワード

機能的性:機能的性弁当、フラボノイドの代謝・摂取効果、網羅解析、高β-コングリシン大豆、抗酸化成分同定法・評価法、抗老化、摂食方法、美味しさ、香り、甘味、青果物評価、脂溶性機能的成分、胃消化シミュレータ

加工・流通:表面加工玄米、米粉100%パン、アツカス、乾燥・冷凍、タパグ質ドックス制御、米ゲル、米粉パン比容積、澱粉糊化・消化性、高速電氣的加熱、溶存状態評価、RO膜脱塩、高圧加工、大根青変評価、青果長距離流通、パドゥリ包装技術、ヒスタミン簡易分析、AGEs検出・評価、イミダジオン

分析・標準化:ターゲットプロテオミクス、風味プロファイリング、小麦リザノール、脂質熱劣化、放射性セシウム測定、ストロンチウム分析、産地判別、色素米、NMRメタボローム解析、タンパク質相互作用、アミノ酸認識分子、非破壊評価、LAMP法、GMO検知法、米品種特定、DNA断片化測定

安全・信頼:認知と消費者類型化、「食品の安全性」意識調査、納豆菌抗菌活性、リステリア検出、赤かび毒の動態、DON・アフラトキシン、ヒト毒誘導体検出、2/3-MCPDIステル分析、昆虫侵入防止、食品害虫の自動画像判別、食品害虫実態調査、有機酸での微生物制御

バイオ:麹菌機能的制御・改変、高圧損傷大腸菌の検出、パン生地・発酵食品メタボローム、遺伝子重複と環境適応、乳酸菌由来糖鎖、酵素的リコ糖調製、果実落果制御、繊維性資源変換技術、糖化酵素生産、血糖値上昇抑制素材



こんな方々が来場されました

食品産業関係者、国・独立行政法人関係者、地方公共団体等試験研究機関関係者、製薬業界関係者、化粧品業界関係者、環境系団体関係者、大学研究者、大学院生



公開講演会も盛況でした

油に溶けやすい性質を持つカロテノイドが生体中でどのように変化し吸収されるかや、グルテンを使わずに米粉パンを作る技術についてわかりやすく解説した、2名の職員による講演も好評でした。

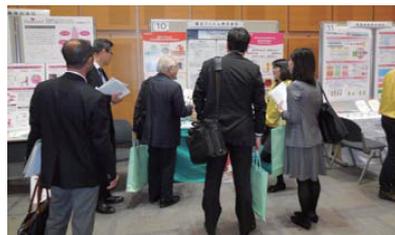
11時00分~12時00分 中ホール200

- ・カロテノイドの腸管吸収・代謝・機能
- ・グルテンフリー米粉パンの製造技術の開発

展示会終了後はHPでポスター等公開

過年度の資料も含め、92件のポスターと講演要旨をHPで公開。
<http://www.naro.affrc.go.jp/nfri-neo/seikatenji/2016.html>

企業交流展示会も同時開催しました



- ・つくば周辺の食品関連産業が集い、多角的な情報と技術の交流や研究開発の振興を目的として平成3年に設立された、フード・フォーラム・つくばの活動紹介ゾーンを設置
- ・日本冷凍空調学会講演会2016も隣接会場で開催

所内ニュース

第45回 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45回 UJNR 食品・農業部会が、平成28年11月7日より10日にかけて、米国ハワイ州ホノルル市において開催された。会議の概要は下記の通りであった。

1. 日程

11月6日(日) 日本側参加者ホノルル空港到着。

11月7日(月) 9:00より参加登録手続き開始。14:00から会議場所である Hilton Hawaiian Village にてオープニングセッションを開催。Erhan 東部研究所長・米国側部会長による開会挨拶に続き、基調講演を日本側から2件、米国側から3件実施。

11月8日(火) 8:30より個別技術セッションとして、最初に食品安全性セッション (Food Safety Session) を開催。日本側から5件、アメリカ側から6件の研究発表を実施。午後は、14:00から食品栄養&機能性セッション (Food Nutrition & Functionality Session) の前半を開催。

11月9日(水) 8:30より Food Nutrition and Functionality Session の後半を開催。前日分と合わせて日本側から5件、アメリカ側から7件の研究発表を実施。続けてフードテクノロジーセッション (Food Technology Session) の前半を開催。12:00からは、両国のパネルメンバーによるパネルメンバー会議を開催。13:30からは再び Food Technology Session の後半を開催し、合計で日本側から6件、アメリカ側から6件の研究発表を実施。

11月10日(木) スタディーツアー実施 (8:00～17:00)。現地コーヒー農園で豆の種類や栽培状況を視察。Dole 社農園を訪れ、パイナップル缶詰製造によって世界的企業となった同社の経営戦略や現地栽培果実の栽培・輸送方法を学習。次に現地果実園を訪れ、Apple Banana 等の栽培状

況を見学し、現地での加工利用の方向性に関する情報を収集。エビの養殖場では、抗生物質を使用しない養殖方法を視察。マカデミアナッツの栽培現場を見学し、栽培環境を学ぶとともに、ココナッツの歴史的価値と加工方法について聴講。

11月11日(金) 日本側参加者帰国 (11月12日(土)到着)。

2. 参加者

日本側は、農研機構食品研究部門から17名(招待講演者1名を含む)、野菜花き研究部門から1名の計18名、米国側は、農務省農業研究局 (USDA-ARS) 及び所属研究所【東部地域研究センター (Eastern Regional Research Center: ERRC)、西部地域研究センター (Western Regional Research Center: WRRRC)、南部地域研究センター (Southern Regional Research Center: SRRRC)、国立農業利用研究センター (National Center for Agricultural Utilization Research: NCAUR)、ベルツビル農業研究センター (Beltsville Agricultural Research Center: BARC)、人間栄養研究センター (Human Nutrition Research Center)、リチャード・バートン・ラッセル研究センター (Richard Barton Russell Research Center : RBRRC) 等】らの計22名が参加。

3. 会議内容

【オープニングセッション (Opening Session)】

オープニングセッションでは、5件の基調講演が行われた。日本側からは「食品研究部門における食品加工研究」(鍋谷部門長・日本側部会長)、「日本における近年の食中毒発生状況」(川本伸一・日本食品科学工学会事務局長:招待講演者)の2件、米国側からは、「米国農務省 (USDA) 農業研究局 (ARS) の北東地域における研究概要及び日米共同研究の可能性」(Darius Swietlik, ARS-北東地域)、「ARSにおける栄養、食品安全

性・品質の各研究方策－実用化に向けて」(Pamela Starke-Reed, ARS- 国家計画室)、「研究成果の活用促進：USDA における技術移転状況」(Mojde Bahar, ARS- 技術移転室)についての3件の講演が行われた。米国側からはUSDA における北東地域研究センターでの研究概要、問題解決に向けた研究方向性、技術移転における問題解決について、有益な情報を得ることができた。一方、日本側からは当部門での食品加工研究への多様な取り組み状況、食中毒の発生原因別統計資料等が紹介され、テクニカルセッションでの議論を活発にする情報となった。

会議2日目より行われた3テーマに分かれたテクニカルセッションの発表概要を以下に示す。



オープニングセッションでの講演者

【食品安全性セッション (Food Safety Session)】

Fratamico 氏及び山本がセッションリーダーを務めた。具体的な演題は以下の通り。「米国における食品安全確保の状況及び病原性大腸菌研究の最新状況 (Pina Fratamico, ERRC)」、「Cantaloupe (赤肉種マスクメロン) を汚染する病原菌を制御する新規抗菌物質 (Jitendra Patel, BARC)」、「*Listeria monocytogenes* の高圧損傷回復：共食いの役割を大腸菌と比較して (山本和貴)」、「過酢酸、FDA 認可混合過有機酸 (First Step+ 10) , その他抗菌剤による生鮮農産物汚染病原菌の液体による不活性化 (Joshua B. Gurtler, ERRC)」、「中高圧処理と冷凍との組み合わせによる細菌不活性化効果 (中浦嘉子)」、「グラム陰性食中毒細菌に対する捕食細菌 (*Halobacteriovorax*) の利用 (Gary Richards, ARS-JWWBC/Delaware State Univ.)」、「損傷細菌の微生物学－高圧不活性化した大腸菌の事例 (木村啓太郎)」、「薬物野菜を栽培するカリフォルニア中部地域の流域における食中毒菌の検出状況 (Lisa Gorski, WRRC)」、「PCR法による損傷病原細菌の検出 (川崎晋)」、「米国の食用動物に関連するサルモネラにおける抗生物

質抵抗性遺伝子の多様性及び移動性遺伝子群の調査 (Jonathan Frye, RBRRC)」、「堆肥製造におけるサルモネラ生残 (木嶋伸行)」。Fratamico 氏からの米国での食中毒発生状況は極めて有用な情報であり、今後とも継続的に日米での情報交換が望まれる。また、日本で進展する損傷菌研究、米国での洗浄、遺伝子解析技術を双方持ち寄り共同研究する可能性が議論された。

(山本和貴)



食品安全性セッションでの講演者

【食品栄養 & 機能性セッション

(Food Nutrition & Functionality Session)】

食品の機能性と栄養のセッションでは、食品成分の分析や品質の評価法の開発を含めた幅広い話題が提供された。米国側からは、セッションリーダーの Soheila Maleki 博士 (SRRC) から「ピーナッツと種実類のアレルゲンに共通する免疫グロブリン結合配列」に関する発表があったほか、「ピーナッツとカバノキ花粉に共通するアレルゲンタンパク質の立体構造 (Barry Hurlburt, SRRC)」、「香り米の芳香成分の有無を決定する酵素ペプチドを検出するための分析条件 (Casey Grimm, SRRC)」、「高脂肪食摂取後に起きるヒトの炎症促進作用は血中遊離脂肪酸濃度の上昇による (Daniel H. Hwang, WHNRC)」、「心血管病発症リスクの遺伝的因子は環境による影響を受けてエネルギー恒常性や栄養や生理活性物質の代謝を左右する (Chao-Qiang Lai, HNRCA)」、「ヒトの大腸内細菌叢を再現するシミュレーターの構築 (LinShu Liu, ERRC)」、「水産物加工廃棄物に含まれる魚種・部位別の機能性成分の分析 (Peter Bechtel, SRRC)」が発表された。日本側の発表は以下の通りである。「難消化性オリゴ糖は腸内細菌叢の改善を介してマウスのアレルギー症状を軽減する (渡辺純)」、「ラットにおける高β-コングリシニン大豆と精製β-コングリシニンの脂質代謝への影響の違い (高橋陽子)」、「リンゴポリ

フェノールはT細胞の解糖系を阻害することにより免疫機能を改善する(後藤真生)、「段階みした緩衝トレー上で輸送中にかかるイチゴへの累積ダメージの評価(北澤裕明)」、「クルクミンは酸化ストレスと細胞小胞体ストレスを抑制することによりマウスの西洋食摂取時のインスリン抵抗性を改善する(小堀真珠子)」。両国間で研究の対象としているターゲットやアプローチ手法はそれぞれ特徴があり、それぞれの国内では触れる機会が少ない話題に各参加者が刺激を受けた。互いの得意分野を生かせるような協力関係が構築できるよう検討していきたい。

(高橋陽子)



食品栄養&機能性セッションでの講演者

【フードテクノロジーセッション

(Food Technology Session)】

LinShu Liu氏、Ron Haff氏、北岡氏、植村の4名がセッションリーダーを務めた。本セッションは、これまで3つのセッション(バイオテクノロジー、分析、食品加工)に分かれていたものが1つのセッションに統合されたものであり、非常に広範囲な発表内容となった。具体的な演題は以下の通り。「農業におけるナノファイバーの応用(Greg Glenn, WRRRC)」、「果実および野菜のポストハーベスト技術:ダイコン青変症の発症機構と簡便なリスク評価法(永田雅靖)」、「ひまわりの環境負荷低減利用技術(LinShu Liu, ERRC)」、「工学的単位操作による食品素材の高品質加工および保存技術の開発(岡留博司)」、「伝統的な植物学の知恵と天然物に基づいた生物農薬の発見(Charles L. Cantrell, University of Mississippi)」、「日本の草本バイオマスの利用のための小規模変換プロセス(徳安健)」、「植物油および魚油の安定性向上のための新規抗酸化物質および抗酸化システム(Jill Moser, NCAUR)」、「食品および油脂化学品製造のための油脂発酵(真野潤一)」、「抗菌性を示す糖脂質バイオ界面活性剤(Daniel K.Y.

Solaiman, ERRC)」、「多様な糖の合成に有用なビフィズス菌由来酵素(北岡本光)」、「新鮮なサクラソボの種を近赤外で検出(Ron Haff, WRRRC)」、「交流電界処理による食品の高品質化:真空包装したサンマの加熱(植村邦彦)」。それぞれの発表課題はユニークであるが実用的な研究が多く、本会議後、Soleimanと北岡氏は酵素利用に関しての情報交換から共同研究に発展する可能性が生まれた。また、安全性セッションのGurtlerと永田氏らとの連携が有用だと思われた。本会議では、多様な専門性を持った両国の研究者が一堂に会して発表・議論する。今回、セッション間での連携可能性が確認できたのは、本システムによる成果と考えられる。



フードテクノロジーセッションでの講演者

4. その他

日米両国のパネルメンバー会議では、両国における重要研究開発分野を踏まえたセッション構成のあり方、今後の共同研究や連携協力の可能性、次年度の開催規模等について討論を行った。その中で、2017年のUJNR会議食品・農業部会は、11月中旬に日本で開催することで合意した。開催場所については、日本側が後日詳細を検討して通知することとした。

以上、本会議は、日米両国における最新の食品研究動向を発表し、高度な情報交換を行う貴重な機会となった。今後も、最新動向に対応した共同研究、研究協力等の可能性を機敏に詰め、具体的活動に移せるよう、お互いの研究成果やその背景を理解し深い議論ができる関係を維持する必要がある。本部会のさらなる活性化により、日米連携による天然資源研究の高度化、そして安全・高品質な食品の供給を通じた農業・食品産業の発展に繋がるものと期待される。

(徳安 健)

所内ニュース

インドネシア共和国ボゴール農科大学との 協力に関する覚書の締結

インドネシア共和国ボゴール農科大学と農研機構食品研究部門は、学術的、科学的な開発協力の枠組みの中で協調を確立していくための覚書を2016年11月24日に締結しました。これから3年間、ボゴール農業大学と学術的、科学的なプログラムの立案をしたり、研究活動を展開していきます。

学部教員や事務職員、学生の交流、共同シンポジウムの開催、学術情報や実験試料の交換など、学術面での協力を深化させるとともに親密に交流することにより、相互の研究の発展を目指します。



菰原上級研究員が、10月末にボゴール農科大学ヘリー学長を訪問し、今回の覚書の関係者と懇談した際の写真。左からリリク准教授、アルマンシャ教授、ヘリー学長、菰原上級研究員、ナニック博士（元・国連大学-KIRINフェロー）、エディ国際・共同研究部長。

所内ニュース

アグリビジネス創出フェア 2016

平成 28 年 12 月 14 日（水）から 16 日（金）の 3 日間、東京国際展示場（東京ビッグサイト）西 4 ホールにて、全国の産学の機関が有する、農林水産・食品分野などの最新の研究成果を展示やプレゼンテーションなどで分かりやすく紹介し、研究機関間や研究機関と事業者との連携を促す場として、農林水産省の主催でアグリビジネス創出フェアが開催されました。

食品研究部門では今回は 2 小間の出展を行いました。小間(食 5 2 7)では、「機能性をもつ農林水産物・食品開発プロジェクト」を中心に、機能性データベースのデモンストレーションをしつつ、研究内容や農産物の機能性研究について紹介しました。また、隣り合った小間(生 5 2 6)では、農林水産省委託プロジェクト「国産農産物の多様な品質の非破壊評価技術の開発」において開発されたリンゴの内部褐変可能性の予測法やモモの熟度判定法、海外の嗜好性をデータベース化のための調査結果などを紹介しました。

また、14 日には、オランダ王国経済省カンブス事務次官とヤコビ駐日大使が食品研究部門のブースに立ち寄られ、鍋谷食品研究部門長が、食品研究部門の研究成果の概要をご紹介しました。12 月 15 日 12 時 30 分から 14 時 10 分には、メインステージにおいて「『機能性を持つ農林水産物・食品開発プロジェクト』で得られた機能性エビデンスとは？」をテーマに山本（前田）万里食品健康機能研究領域長が講演を行いました。機能性食品開発プロジェクトの研究で得られたヒト介入試験の結果、機能性農産物の開発、機能性農産物を組み合わせた機能性弁当の結果などについて紹介するとともに関連する機能性表示制度などについてもわかりやすく紹介したほか、このプロジェクトを通じて明らかになってきた農産物の機能性研究の課題についても紹介しました。



井邊理事長と共に、来賓に食品研究部門の紹介をする鍋谷部門長（平成 28 年 12 月 14 日）

所内ニュース

農林水産省「消費者の部屋」特別展示

農産物・食品の機能性 ～おいしく食べて健康になろう！～出展について

平成 29 年 2 月 13 日(月) 12 時から 17 日(金) 13 時までの 5 日間、農林水産省「消費者の部屋」にて、農林水産物を持っている機能性について理解を深めてもらい、食事による健康な生活の提案と農研機構で開発した様々な機能性品種等の実物の展示や「機能性弁当」のレシピ紹介、健康に寄与する農林水産物データベース（愛称：機能性・食事バランス DB）の利用実演、神奈川県立保健福祉大学倉貫准教授のご協力による食事バランス診断・栄養指導などを行い、5 日間で 1,111 名もの入場者がありました。

今回は食品研究部門だけでなく、食農ビジネス推進センターおよび機能性農産物の品種育成を行う農研機構内の研究部門・地域センターのご協力により、多くの実物の農産物やそれを利用した製品の展示ができ、アンケートからも農産物・食品の機能性の内容と機能性表示食品がより身近になってきたことが伝わった様子がうかがえました。



展示会場の様子



日本でみられる様々な柑橘類



「機能性弁当」



ケルセチンの多いタマネギ
「クエルゴールド」



アントシアニンが多い赤い日本茶
「サンルージュ」

所内ニュース

表彰・受賞

(受賞日順に掲載)

飯島藤十郎記念食品科学振興財団 平成27年度技術賞

(平成 28 年 4 月 18 日)

受賞対象：「機能性表示食品に対応したべにふうき緑茶活用食品の開発」

【業績の概要】 緑茶に含まれるメチル化カテキンが強い抗アレルギー作用を持つこと、メチル化カテキンが品種「べにふうき」に特異的に多く含まれていることや作用機序、茶葉中のメチル化カテキンの葉位別・熟度別変動、最適製造法、メチル化カテキンの簡易分析手法、ヒトでの抗アレルギー効果、最適飲用法、超高温殺菌によりメチル化カテキンが異性化し、そのことにより抗アレルギー活性が増強されることを明らかにしました。また、鹿児島県における「べにふうき」の新たな茶産地の開拓、メチル化カテキンの成分値保証のための生産管理システムの構築を含めた「べにふうき」緑茶のティーバッグの商品化を行いました。さらに、今年の4月に新たに制度化された機能性表示食品に対応して、これまでの成果をもとにシステムティックレビューを実施し、食品メーカーと共同で2015年9月に「べにふうき」緑茶ティーバッグを開発して、農産物の一次加工食品としては機能性表示食品第一号として上市を果たすとともに、350ml入りPET容器詰め飲料（めめはな茶）を開発し、一日当たり2本（700ml）の飲用を目安にした機能性表示食品として2015年11月から販売が開始されました。



向かって一番右側が山本（前田）領域長

当該成果での受賞者は全4名
(うち当部門職員1名)

山本（前田）万里 (やまもと (まえだ) まり)
食品健康機能研究領域長

日本包装学会 奨励賞および論文賞

(平成 28 年 7 月 8 日)

受賞対象

日本包装学会奨励賞：「繰り返し衝撃による青果物の蓄積疲労損傷評価に関する研究」

日本包装学会論文賞：「Method for Controlling Damage to Products Subjected to Cumulative Fatigue Considering Damage Degree at Each Layer in Stacked Packaging（多段積み包装における段ごとの損傷度を考慮した蓄積疲労により損傷する物品の損傷制御方法の提案）」

【業績の概要】 青果物の輸送衝撃による損傷を評価する際には、衝撃パルスの最大加速度および速度変化、ならびに衝撃繰り返し回数について考慮しなければなりません。これまでに、それらの3要因を全て考慮可能な損傷評価理論はなく、青果物の衝撃対策は充分とはいえませんでした。対象研究では、イチゴ果実を用いた実証試験を通して、3要因を考慮可能な新規の損傷評価理論を構築

しました。さらに、この理論を踏まえた上で3要因を制御可能な緩衝包装方法を提案しました。農産物の輸出など長距離輸送時における損傷防止対策への応用が期待できます。なお、奨励賞および論文賞の同時受賞は、同学会創立以来、初の快挙となります。

※対象研究は、農林水産省 新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「国産果実の輸出促進に向けた低コスト生産・流通システムの開発(課題番号:1913)」(2007年～2010年)、文部科学省/日本学術振興会 科学研究費補助金若手研究(B)「損傷限界曲線を応用した新たな緩衝包装設計理論の構築と青果物輸送包装の最適化(課題番号:21780236)」(2009年～2012年)、および農林水産省 食料生産地域再生のための先端技術展開事業「被災地における農産物加工技術の実証研究」(2012年～現在)の各事業より資金提供を受けて実施してきたものです。ここに記して厚く御礼申し上げます。



北澤 裕明 (きたざわひろあき)
食品加工流通研究領域 食品流通システムユニット 主任研究員

日本食品工学会2015年度奨励賞

(平成28年8月4日)

受賞対象:「蛍光指紋情報のデータマイニングによる食品品質評価」

【業績の概要】 受賞者は近赤外分光法に比べて感度、定量性、適用対象の広さで優れた蛍光指紋に着目し、その計測及びデータ解析手法を確立してサトイモの非破壊・迅速産地判別等、従来の光センシング技術では困難であった品質評価を実現しました。また、その過程で開発したデータマイニング手法をフローサイトメトリー法のデータ解析に応用し、従来法では困難であった自家蛍光物質を含有する試料の高精度な生菌数推定に成功しました。近年ではデータマイニング手法を活用したフェノミクス・メタボロミクスデータの統合解析に取り組んでおり、その過程で泡盛の熟成に伴って変化する揮発性物質を同定し、それらに対応する蛍光指紋パターン変化を利用して、泡盛の新酒・古酒が識別可能なことを明らかにしました。



蔦 瑞樹 (つた みずき)
食品分析研究領域 非破壊計測ユニット 上級研究員

Food Science and Technology Research Award

(平成28年8月25日)

受賞対象:「Rapid Inactivation of Pectin Methyltransferase in Tomato Juice Using High Electric Field Alternating Current」
(訳:交流高電界処理によるトマト果汁中のペクチンメチルエステラーゼの急速失活)」

【業績の概要】 トマト果汁中のペクチンメチルエステラーゼ(PME)の活性における電気効果について

検討しました。0.01秒で85℃まで昇温し、3秒間温度保持した交流高電界処理により、トマトジュース中のPMEは失活しました。この時の失活速度は従来加熱の約100倍速いことが分かりました。交流高電界処理によりPMEが繊維分から分離したため、容易に活性を失ったものと考えられました。



一番左側が植村ユニット長

植村 邦彦 (うえむらくにひこ)
食品加工流通研究領域 先端食品加工技術ユニット ユニット長

小林 功 (こばやし いさお)
食品健康機能研究領域 食品物理機能ユニット 上級研究員

高橋 千栄子 (たかはし ちえこ)
食品加工流通研究領域 先端食品加工技術ユニット 契約職員

平成28年度日本食品微生物学会研究奨励賞

(平成28年9月15日)

受賞対象：「食中毒菌の迅速検出・定量技術開発と実用化に関する研究」

【業績の概要】 昨今、食の安全を揺るがす大規模食中毒事件が多発し、消費者や食品製造業などに大きな社会不安を与えています。様々な食中毒菌の遺伝子検査技術が開発されてきたが、多種多様性のある食品への適応性について評価したものは少なく、業界への普及を妨げる一因ともなっています。

受賞者は、現場活用できる自主衛生検査法の提供を目的として、迅速検査技術の研究を幅広く行ってきました。中でも食中毒菌一括同時迅速検査法の研究は、基礎研究に始まり日米での特許化を経て、最終的にキットとして市販化するに至ったことは大きな成果であり、本成果の一部を本学会に報文発表しました。さらに遺伝子定量技術を用いた食中毒菌増殖特性評価や増殖挙動モデル研究を進めており、生乳中でのサルモネラの増殖モデル解析について本学会誌に報告するなどの成果を収めました。



川崎 晋 (かわさき すすむ)
食品安全研究領域 食品衛生ユニット 上級研究員

NARO Research Prize SPECIAL II

(平成28年9月28日)

受賞対象：「食品の抗酸化能評価法の確立」

【業績の概要】 酸素ラジカル消去能 (Oxygen radical absorbance capacity: ORAC)、ならびに一重項酸素消去能 (Singlet oxygen absorption capacity: SOAC) を食品の抗酸化能評価法として選択し、室間共同試験により複数の測定機関での測定値のばらつきが国際基準内に収まるように評価法を改良して、測定者・機関が異なっても得られた抗酸化能値を比較できるようにしました。改良した評価法の標準作業手順書を公開するとともに、講習会を開催して普及に努めました。

本成果を用いて食品の抗酸化能データベースの構築を行っており、品種や栽培方法の異なる農産物の評価、食事由来抗酸化能の人体への効果の検証にも応用できると考えています。



当該成果での受賞者は全5名
(うち当部門職員4名)

渡辺 純 (わたなべ じゅん)
食品健康機能研究領域 栄養健康機能ユニット 上級研究員

石川 (高野) 祐子 (いしかわ (たかの) ゆうこ)
食品健康機能研究領域 機能成分解析ユニット ユニット長

沖 智之 (おき ともゆき)
農研機構九州沖縄農業研究センター 作物開発利用研究領域

後藤 真生 (ごとう まさお)
食品健康機能研究領域 食品機能評価ユニット 上級研究員

若木 学 (わかぎ まなぶ)
食品健康機能研究領域 機能成分解析ユニット 研究員

日本食品免疫学会平成28年度食品免疫技術賞

(平成28年11月21日)

受賞対象：「緑茶の抗アレルギー作用の解明及び応用開発」

【業績の概要】 緑茶に含まれるメチル化カテキンが強い抗アレルギー作用を持つこと、メチル化カテキンの作用機序、メチル化カテキンが品種「べにふうき」に特異的に多く含まれていること、茶葉中のメチル化カテキンの葉位別・熟度別変動、最適製造法、ヒトでの抗アレルギー効果、最適飲用法や超高温殺菌によりメチル化カテキンが異性化して抗アレルギー活性が増強されることを明らかにしました。また、鹿児島県における「べにふうき」の新たな茶産地の開拓、メチル化カテキンの成分値保証のための生産管理システムを確立し、機能性表示ティーバッグや容器詰め飲料の開発につなげました。



当該成果での受賞者は全4名
(うち当部門職員1名)

山本 (前田) 万里 (やまもと (まえだ) まり)
食品健康機能研究領域長

向かって左から2人目が山本 (前田) 領域長

海外出張報告

RAS5062:Building Technological Capacity for Food Traceability and Food Safety Control Systems through the Use of Nuclear Analytical Techniques で講演

食品分析研究領域 信頼性評価ユニット 鈴木 彌生子

平成 28 年 4 月 25 日～ 29 日まで、中国の北京で開催されたアジア太平洋地域における食品トレーサビリティシステムの構築を目的とした FAO/IAEA 技術協力プロジェクト RAS5062:Building Technological Capacity for Food Traceability and Food Safety Control Systems through the Use of Nuclear Analytical Techniques (原子力技術を用いた食品トレーサビリティおよび食品安全管理に関するシステムの構築) の最終会議に参加しました。アジア太平洋地域から 16 か国が参加し、共通して抱える食品トレーサビリティに関する問題に対し、技術と知識を共有しながら、解決策を見出すことが目的のプロジェクトです。データベースの共有化には、各機関の分析技術の妥当性確認を行う必要があることから、日本主催でコメと化学物質を用いた炭素・窒素安定同位体比について技能試験を実施し、その結果を発表しました。



アジア太平洋地域からの会議参加者との集合写真

海外出張報告

第7回アメリカ薬用植物協議会年次大会で講演

食品健康機能研究領域 食品機能評価ユニット 小堀 真珠子

平成28年6月29日～7月1日まで、ペルーのリマで開催された7th Annual Conference American Council for Medicinally Active Plants（第7回アメリカ薬用植物協議会年次大会）において、米国農務省 Agnes Rimando 博士と共同で、肥満や生活習慣病予防効果を有する植物成分に関するシンポジウムを主催し、共同座長を務めると共に、ケルセチンの肥満モデルマウスにおける内臓脂肪組織の炎症抑制作用を介したメタボリックシンドローム改善に関わる講演（“Dietary Quercetin Suppresses inflammation of Visceral Adipose Tissue and Improves Metabolic Syndrome in Diet-induced Obese Mice”）を行いました。



講演の様子

海外出張報告

第28回国際炭水化物シンポジウムで口頭発表

食品生物機能開発研究領域 酵素機能ユニット 舟根 和美

平成28年7月17日～21日まで、アメリカ合衆国のニューオーリンズで開催されたXXVIII International Carbohydrate Symposium (第28回国際炭水化物シンポジウム) に出席し、科学研究費助成事業(学術研究助成基金助成金)基盤研究C(平成26-28年度)における課題名「澱粉を環状イソマルトオリゴ糖に転換する酵素系の生産・制御機構解明」の成果について「Enzymatic production of potential solubilizing agents, cycloisomaltomegalosaccharide and α -1,3 branched cycloisomaltomegalosaccharide (新規可溶化剤として期待されている環状イソマルトオリゴ糖と α -1,3分岐環状イソマルトオリゴ糖の酵素生産法)」と題して口頭発表を行いました。



発表の様子



シンポジウム会場の様子



ポスター発表会場の様子

海外出張報告

The 1st International Conference of Food Bioactives & Health (FBHC2016) で講演

食品健康機能研究領域長 山本（前田）万里

平成 28 年 9 月 14 日、イギリスのノリッジで食品中生理活性物質の健康に与える影響に関する最新の研究や共通の問題点を様々な専門家が一同に介して話し合う国際的オープンフォーラムとして英国食品研究所（IFR）が企画した The 1st International Conference of Food Bioactives & Health (FBHC2016) に出席し、日本の機能性表示制度及び機能性食品の開発の現状について、「Development of functional agricultural products and the use of new health claim system in Japan（日本における機能性農産物の開発と機能性表示制度の活用）」と題して招待講演を行いました。



講演の様子



主催者の英国食品研究所の Dr.Kroon

海外出張報告

2016 Asia-Pacific Tea Expo(APTE2106) で講演

食品健康機能研究領域長 山本（前田）万里

平成 28 年 10 月 4 日、台湾の台北市において開催された APTE2106 は、アジア太平洋地域の茶産業のイノベーションを創出するために台湾茶協会が主催した博覧会で、アジア太平洋地域の 12 カ国からそれぞれの国での茶業を取り巻く環境やイノベーションを創出する新技術を紹介し討議を行いました。発表者は、日本での食品機能性を取り巻く状況や茶の機能性を活用した技術開発について、「Anti-allergic action of 'Benifuuki' green tea rich in O-methylated EGCG and use of a new food functional labelling system in Japan (メチル化 EGCG 豊富なべにふうき緑茶の抗アレルギー作用と日本の新たな機能性表示制度の活用)」と題して招待講演を行いました。また、参加者全員で署名の儀式を行いました。



講演の様子



主催者と海外参加者による会議署名式の様子

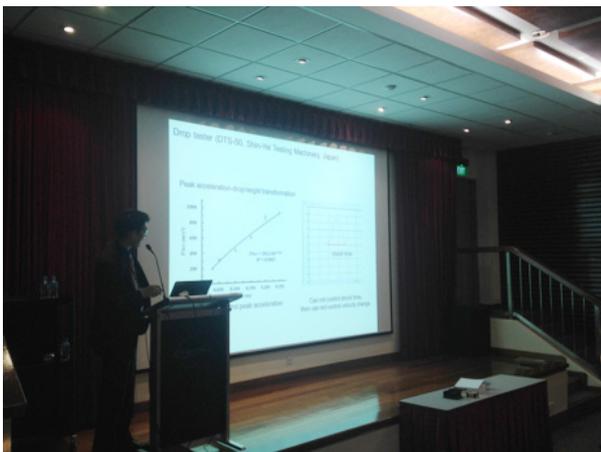
海外出張報告

Seminar on Cold Chain and Packaging Technology for Vegetables to Reduce Food Loss/Waste (野菜類のロスを削減するためのコールドチェーンと包装技術に関するセミナー) で講義

食品加工流通研究領域 食品流通システムユニット 中村 宣貴
食品加工流通研究領域 食品流通システムユニット 北澤 裕明

Post-Harvest Technology Department, Agri-Food & Veterinary Authority (AVA), Singapore (シンガポール共和国 シンガポール農産物・畜産庁 (AVA) ポストハーベスト技術部) からの要請を受け、平成28年8月24日～25日、シンガポールにおいて開催された Seminar on Cold Chain and Packaging Technology for Vegetables to Reduce Food Loss/Waste (野菜類のロスを削減するためのコールドチェーンと包装技術に関するセミナー) で、中村が「Significance of Low-Temperature Distribution of Food (食品の低温流通の意義)」他2題、北澤が「Examples of Packaging for Fresh Produce in Japan (日本における青果物向け包装の事例)」他3題について、同国内の流通・小売業者、生産者およびAVAの研究スタッフを対象に講義を行いました。

なお、本活動は農林水産省「アセアン諸国の農業分野における能力開発強化プロジェクト(CBプロジェクト)」におけるシンガポール共和国への短期専門家派遣事業の一環として行われたものです。



講義風景 (写真提供：全国農業協同組合中央会 吉澤龍一郎氏)

海外出張報告

FAO/IAEA -NARO Technical Workshop on Remediation of Radioactive Contamination in Agriculture で口頭発表

食品安全研究領域 食品安全性解析ユニット 八戸 真弓

チェルノブイリ事故から30年、福島事故から5年が経過したことを機に、農研機構がこれまでに行ってきた放射能対策の成果を広く海外に発信するために、FAO/IAEA と農研機構が共同で農業現場における放射性物質汚染からの復興に関する技術ワークショップ (Technical Workshop on Remediation of Radioactive Contamination in Agriculture) を平成28年10月17日～18日、オーストリアのウィーンで開催しました。ワークショップは、プレナリーセッションと5つのテクニカルセッションにより構成され、発表者はテクニカルセッション4 FOOD & COMMODITIES (POST HARVEST) において「Radioactive cesium dynamics during food processing (食品の加工・調理での放射性セシウムの動態解析)」と題して口頭発表を行いました。



テクニカルセッション会場の様子



発表の様子



食品研究部門 研究ニュース 第36号

平成29年3月発行

発行 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
食品研究部門
<http://www.naro.affrc.go.jp/nfri-neo/>

〒305-8642 茨城県つくば市観音台2-1-12
TEL：029-838-7980（企画管理部企画連携室）
