

東京大学食の安全研究センター／神戸大学食の安全・安心科学センター
共同開催フォーラム 第2回

「日本の食の安全を考える」

講演要旨集

会期

平成24年9月20日（木）～9月21日（金）

会場

東京大学大学院農学生命科学研究科弥生講堂・一条ホール
（東京都文京区弥生1丁目1番1号）

主催

東京大学大学院農学生命科学研究科食の安全研究センター
神戸大学大学院農学研究科食の安全・安心科学センター

後援

食品安全委員会、消費者庁、厚生労働省、農林水産省、独立行政法人農林水産
消費安全技術センター、NPO食の安全と安心を科学する会（順不同）

第2回フォーラム開催にあたって

我が国は、現在食の供給を海外に強く依存しており、それゆえに食卓に届けられる食品・農畜水産物の安全性・安定供給について不安が増大しています。食の安全性・安定供給に対する不安要因としては、BSE、腸管出血性大腸菌 O157、サルモネラ、コレラ等の感染症、作物の病害、放射性物質、ダイオキシン類、重金属等の有害物質によって汚染されること、また食品・農畜水産物の規格が偽装表示されること等が挙げられます。安定供給に対しての不安は気候の変化による森林の砂漠化、国際・経済情勢の変動や投機目的によって穀物資源が高騰・枯渇すること、さらには我が国の農畜水産業の衰退、自給率の低下等が挙げられます。他方、我が国では食品の栄養（1次機能）以上の健康効果（肥満・ガン・老化・感染予防等）を与えてくれる食品や食品成分の活性等（3次機能）についての関心も増大していますが、市場で流通している健康食品、サプリメント等の中にはヒトの健康に有益であると唱われながらも逆にその有害性が疑われる商品も含まれており、その安全性をも保証する確固たる科学的根拠をもって健康食品を市場へ供給することが今や必要不可欠となっています。加えて、食品の安全性を消費者の安心に繋げるための生産者から消費者までのリスクコミュニケーション（情報提供）が今まで以上に重要な要素となっております。

上記の背景から、東京大学大学院農学生命科学研究科と神戸大学大学院農学研究科は、食の安全、安心に係る課題について「農場から食卓」までを網羅する総合的なアプローチをもって取り組むべく、夫々「食の安全研究センター」と「食の安全・安心科学センター」を2006年に設立しました。東京大学の食の安全研究センターは食の安全・安心に関わる問題の教育・研究に持続的に取り組み、その活動を通して学術分野での貢献の他、国民、行政、企業への情報提供、アジア地域を中心とした留学生・社会人の教育・研究の受入れを通じた高度な技術と知識を有する指導者の育成、食品安全関連分野の国内機関および国際機関との緊密な連携に取り組んでいます。また、神戸大学の食の安全・安心科学センターは農畜水産物・加工食品および病原微生物・有害化学物質のトレーサビリティを保證する理論・技術の創出・確立、我が国における農畜水産物の安定生産確保および輸入農畜水産物に関する病害防疫科学分野の確立、機能性食品の創出と安全性の検証に向けた教育研究を展開し、独創的な学術研究と科学技術開発を担う優れた研究者・教育者など地域・国際社会で活躍できる人材養成に取り組んでいます。

このような状況の下、両研究科センター内外の多くの関係者から「両センターの連携で我が国の食の安全・安心に資する科学技術の創出・人材育成を相乗

的に推進させたい」との要望が出されました。これに応えるべく、その連携の先鞭として、平成23年9月1日・2日、第1回神戸大学食の安心・安全科学センター／東京大学食の安全研究センター共同開催フォーラム「食の機能性・安全性、そして安心を科学する」(於：神戸市産業振興センター)を開催したところ、延べ350名の参加者を迎えて盛会裏に終わりました。この活動は、それ以後も毎年継続することが望ましいだけでなく、昨年の参加者およびその他の関係各所からの要望も高かったことから、本年第2回となる共同開催フォーラムを平成24年9月20日と21日の2日間にわたり開催することになりました。

さて、昨今、消費者の関心が焼き肉チェーン店でのユッケなど牛肉の生食による広域な食中毒の原因となった腸管出血性大腸菌や、東日本大震災と津波による東京電力福島第一原子力発電所の事故後の放射性物質汚染の2つに極度に集中しております。しかし、これら2つの危害因子だけでなく、その他多くの因子についても広く情報収集し、全体をバランスよく理解して食の安全を考えることが必要です。そこで、本フォーラムでは、感染症と物理化学汚染の2つに注目して、上記に加えて、その他の重要な危害因子も同時に取り上げ、2日間のプログラムを組みました。1日目は、「感染症と食の安全保障・安全確保」の副題で、食中毒関連の重要な病原体・感染症と作物・植物の病害を加えた最新のトピックについて、2日目は「物理化学汚染と食の安全保障・安全確保」の副題で、放射性物質汚染だけでなく、その他の物理化学汚染と食の安全について、それぞれの専門家の方々にご講演戴きます。また、両日とも、講演の後に、全ての演者にご登壇戴き公開パネルディスカッション・公開討論会を行います。これにより、様々な危害要因にも目を向けて戴き、我が国の食の安全・安心を脅かす重要な要因について科学的にどこまで解析されているのか、それらの危害要因に対する対策をどのようにしたらよいかについて、バランスのとれた情報と知識の収集・整理をして戴けたらと思います。

最後に、このフォーラムによって両センターの交流がより一層促進され、その活動が広く食の安全と安心に関する理解醸成の助けとなることを願っております。また、この取組が、食の安全と安心に関心を持つ他の大学等との新たな共同活動を発掘し、志を同じくする者同士の大きな輪へと広がっていくことを切望いたします。

東京大学食の安全研究センターと神戸大学食の安全・安心科学センターの共同開催フォーラム第2回「日本の食の安全を考える」実行委員会

会長	関崎 勉	(東京大学食の安全研究センター長)
副会長	大澤 朗	(神戸大学食の安全・安心科学センター長)

プログラム

9月20日(木) ～感染症と食の安全保障・安定確保～

10:00～10:10

開会の挨拶

長澤寛道(東京大学大学院農学生命科学研究科長)

大澤 朗(神戸大学大学院農学研究科食の安全・安心科学センター長)

座長:

関崎 勉(東京大学大学院農学生命科学研究科食の安全研究センター長)

大澤 朗(神戸大学大学院農学研究科食の安全・安心科学センター長)

10:10～10:50

「下痢原性大腸菌」

大西 真(国立感染症研究所細菌第一部長)

10:50～11:30

「生産現場におけるサルモネラのリスク低減」

宮下 隆(キューピー株式会社研究開発本部技術研究所食品安全技術部次長)

11:30～12:10

「カンピロバクター」

五十君静信(国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部第一室長)

12:10～13:30 【休憩】

13:30～14:10

「魚介類とビブリオ感染症:アジアにおける腸炎ビブリオ食中毒とコレラ」

中口義次(京都大学東南アジア研究所人間生態相関研究部門特任准教授)

14:10～14:30 【休憩】

14:30～15:10

「植物病害と食の安全ーイネとコメを例として」

土佐幸雄(神戸大学大学院農学研究科生命機能科学専攻教授)

15:10～15:50

「植物医科学が食の安全に果たしうる役割」

山次康幸（東京大学大学院農学生命科学研究科生産・環境生物学専攻特任准教授）

15:50～16:10 【休憩】

16:10～17:10

パネルディスカッション「感染症と食の安全について」

パネリスト：大西 真氏、宮下 隆氏、五十君静信氏、中口義次氏、土佐幸雄氏、
山次康幸氏／座長：関崎 勉、大澤 朗

17:10～17:50

「食の安全に密着した大学センターの概要と活動（神戸大学・岩手大学・東京大学）」

佐藤 繁（岩手大学 農学部 動物医学食品安全教育研究センター長）

大澤 朗（神戸大学大学院 農学研究科 食の安全・安心科学センター長）

関崎 勉（東京大学大学院 農学生命科学研究科 食の安全研究センター長）

18:00～20:00 懇親会

東京大学大学院農学生命科学研究科 弥生講堂アネックス・セイホクギャラリーにて（5,000円を当日受付いたします）

9月21日（金） ～物理化学汚染と食品の安全保障・安定確保～

10:00～10:10

開会の挨拶

関崎 勉（東京大学大学院農学生命科学研究科食の安全研究センター長）

座長：

佐藤隆一郎（東京大学大学院農学生命科学研究科応用生命化学専攻教授）

久世 雅樹（神戸大学大学院農学研究科生命機能科学専攻准教授）

10:10～10:50

「食品によるダイオキシンリスクの軽減の可能性」

福田伊津子（神戸大学大学院農学研究科食の安全・安心科学センター助教）

10:50～11:30

「カビ毒の生産阻害による汚染防除」

作田庄平（東京大学大学院農学生命科学研究科応用生命化学専攻准教授）

11:30～12:10

「食品中のアレルギー誘発性物質－リスク低減化に向けて」

八村敏志（東京大学大学院農学生命科学研究科食の安全研究センター准教授）

12:10～13:30 【休憩】

座長：

正木春彦（東京大学大学院農学生命科学研究科応用生命工学専攻教授）

水野雅史（神戸大学大学院農学研究科生命機能科学専攻教授）

13:30～14:10

「放射性物質」

福本 学（東北大学加齢医学研究所腫瘍制御研究部門教授）

14:10～14:30 【休憩】

14:30～15:10

「残留農薬」

宮川 恒（京都大学大学院農学研究科応用生命科学専攻教授）

15:10～15:50

「食品中の重金属」

吉村悦郎（東京大学大学院農学生命科学研究科応用生命化学専攻教授）

15:50～16:10 【休憩】

16:10～17:20

パネルディスカッション「物理化学汚染と食の安全について」

パネリスト：福田伊津子氏、作田庄平氏、八村敏志氏、福本学氏、宮川恒氏、吉村悦郎氏／座長：正木春彦、水野雅史

17:20～17:30

閉会の挨拶

大澤 朗（神戸大学大学院農学研究科食の安全・安心科学センター長）

第一日

座長・講演者・パネリストプロフィールおよび講演要旨集

大西 真 (Makoto Ohnishi) プロフィール

医学博士 (信州大学)



連絡先：〒162-8640 東京都新宿区戸山 1-23-1
国立感染症研究所
細菌第一部

e-mail: ohnishi7@nih.go.jp

Tel: 03-5285-1111

略歴：

1991 信州大学医学部卒業
1991 信州大学医学部助手
2001 宮崎医科大学医学部助手 (現宮崎大学)
2002 宮崎医科大学医学部助教授
2003-2005 ロックフェラー大学リサーチアソシエート
2005 国立感染症研究所室長
2010 国立感染症研究所部長
～現在に至る

役職・社会貢献等：

- * 早稲田大学 客員教授
- * 横浜市立大学 客員教授
- * 日本細菌学会 評議員

主な著書等：

大西 真、伊豫田 淳：腸管出血性大腸菌の多様性 感染・炎症・免疫 42, 2-11
(2012)

大西 真：腸管出血性大腸菌 0104 による大規模集団食中毒事例 JVM 65, 364-368
(2012)

Ohnishi M, Kurokawa K, Hayashi T: Diversification of Escherichia coli genomes: are bacteriophages the major contributors? Trends Microbiol. 9, 481-485 (2001)

「下痢原性大腸菌」

大西 真

2011年度は食事を原因とする幾つかの下痢原性大腸菌を原因とする大規模食中毒事例が国内外で発生し、一層の注目を集めた。富山県を中心とした、焼肉チェーン店における事例、山形県の団子を原因とした事例、ドイツにおける発芽野菜が原因と推測された事例等は、連日のようにマスメディアで報道され、社会の耳目を集めることとなった。

その他にも、高齢者施設において共通に喫食された「卵サンド」から下痢原性大腸菌が分離され、原因食品であることが濃厚に疑われた事例、共通に喫食された「なすと大葉のもみ漬け」から、下痢原性大腸菌が分離された事例等、原因食材が推定することが可能となった事例が報告されている。しかしながら、これらの汚染源と汚染の機構については必ずしも明らかにされておらず、原因究明の困難さを示している。

以上に挙げた事例はいずれも腸管出血性大腸菌 (EHEC) によるものであるが、複数の給食施設を原因とした腸管毒素原性大腸菌による広域食中毒事例、倉敷市における腸管毒素原性大腸菌による集団感染事例など、EHEC 以外の下痢原性大腸菌を原因とする食中毒の例も皆無ではない。

大腸菌は、多様な性状を示す菌が含まれている。腸管内に常在し、病気に関連しない大腸菌、あるいは通常は腸管内に常在しているが腸管以外において病原性を発揮する大腸菌、例えば膀胱炎等の原因となる大腸菌が存在する。これらの通常ヒトの腸管に存在する大腸菌は、下痢等の消化器症状を惹起することはない。

1930年頃より病原細菌が分離されない下痢症のなかで特殊な大腸菌が下痢の原因となっているのではないかという考え方が生まれてきた。コレラ菌の産生するコレラ毒素に類似した毒素を産生する大腸菌、さらには赤痢菌と同様なヒトの細胞に侵入性を示す大腸菌が見いだされてきた。これらの下痢に関連する大腸菌は惹起する臨床症状、毒素産生性、細胞侵入性、さらには培養細胞への付着様式で分類され、現在では少なくとも5つの下痢原性大腸菌に分類されている。

近年の下痢原性大腸菌を原因とする腸管感染症について、事例をもとにして紹介するとともに、その病原機構についても概説したい。また、WHOが2006年に発表した“Five Keys to Safer Food Manual”に基づいて、「下痢原性大腸菌」から「日本の食の安全」を守る方策を考えてみたい。

宮下 隆 (Takashi Miyashita)



連絡先：〒183-0034 東京都府中市住吉町 5-13-1
キューピー株式会社
研究開発本部 技術研究所 食品安全技術部

e-mail : takashi_miyashita@kewpie.co.jp

Tel : 042-361-5190

HP : <<http://www.kewpie.co.jp/>>

キューピーの研究開発紹介 : <<http://www.kewpie.co.jp/RandD/>>

略歴：

1994 東京理科大学理学部化学科卒
キューピー株式会社 入社 生産本部 品質管理部 配属
1996 同社 生産本部 挙母工場 製造課
2001 同社 品質保証本部 食品衛生試験室
2006 同社 研究所 食品安全技術センター 分析研究室 主任研究員
2010 同社 生産本部 仙川工場 品質保証課 課長
2011 同社 研究所 食品安全技術センター 微生物研究室 室長
2012 同社 研究開発本部 技術研究所 食品安全技術部 次長
(兼・微生物研究室 室長)
～ 現在に至る ～

所属学会等：

公益財団法人日本缶詰協会 (技術委員会委員長)、日本食品化学学会 (評議員)
AOAC International 日本セクション (役員・庶務幹事)、日本マイコトキシシン学
会 (役員・広報委員)、カビ毒研究連絡協議会 (役員・編集委員)、オフフレー
バー研究会 (幹事・情報委員会委員長)、日本農薬学会会員、日本分析化学会会
員、日本食品衛生学会会員、日本食品微生物学会会員、

「生産現場におけるサルモネラのリスク低減」

宮下 隆

サルモネラは、代表的な感染型食中毒の原因菌で、ウシ、ブタ、トリ等の動物の腸管や川、湖、下水など自然界に広く分布し、2500種類以上もの血清型が確認されています。その血清型のうち、特にサルモネラ・エンテリティディス (Salmonella Enteritidis) は、1980年代後半から欧米諸国で流行し、日本でも1989年以降急激に増加しました。

この食中毒の症状は、下痢、発熱、腹痛、嘔吐を主とした急性胃腸炎で、汚染した食品を摂取してから6～72時間程度の潜伏期を経て発症します。潜伏期間や症状は、摂取した菌の量や感染者の健康状態、年齢によって変化します。

過去の食中毒の発生食品は、食肉（牛レバー刺し、鶏刺しなど）、卵またはその加工品、生菓子、アイスクリーム、うなぎ、すっぽん、乾燥イカ菓子、チョコレートなどで発生しています。原因は、汚染されていた肉（特に鶏肉）や鶏卵が加熱不十分のまま調理され喫食したことや、菌の二次汚染によるものが多くことがあげられます。サルモネラは、70℃で1分程度の加熱で死滅しますが、乾燥に強いのが特徴です。

これらのサルモネラを原因とした食中毒に対し、特に原因となった食品である鶏卵・鶏肉において多くの“対策指針”が出されてきました。その代表的なものが農林水産省から出された「鶏卵の生産衛生管理ハンドブック」、「採卵鶏農場におけるサルモネラ衛生対策指針」、「鶏卵のサルモネラ総合対策指針」です。これらでは「持ち込まない」「増やさない」「やっつける」の3原則を着実に行うことが唯一最良の方法と謳っております。

1980年代後半に猛威を振るったサルモネラの食中毒患者数は、2000年になって減少傾向になりました。これは生産者、食品事業者、業界関係者の努力、行政の指導、消費者の注意などが効果的に働き始めていると考えられます。詳しくは食品安全委員会がまとめた「食品健康影響評価のためのリスクプロファイル～鶏卵中のサルモネラ・エンテリティディス～（改訂版）2010年4月に記載されています。

食品の製造・販売等の従事者は「多くの方の命を預かっている」といっても過言ではありません。つまりは、食の安全への取組み、特に食中毒の防止に関しては、最善を尽くす義務があります。

今後もサルモネラをはじめとした食中毒を限りなくゼロに近づけるために、更に何をすべきかを産学官が一丸となって考え、迅速に精度よく対策を講じてゆく必要があります。

五十君 静信 (Shizunobu Igimi) プロフィール

農学博士 (東京大学)



連絡先：〒158-8501 東京都世田谷区上用賀 1-18-1
国立医薬品食品衛生研究所
食品衛生管理部
e-mail: igimi@nihs.go.jp
Tel: 03-3700-9164

略歴：

- 1984 東京大学農学部畜産獣医学科卒業
- 1989 東京大学大学院獣医学専攻博士課程修了
- 1989 国立予防衛生研究所 (現国立感染症研究所) 研究員
- 1996 同研究所 主任研究官
- 1996 米国メリーランド州立大学医学部ビジティングフェロー
- 2001 国立感染症研究所食品衛生微生物部食品微生物室長
- 2002 国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部第一室長
- 2002 国立感染症研究所、国立保健医療科学院併任
- 2007 岐阜連合大学院獣医学研究科客員教授併任
- ～現在に至る

役職・社会貢献等：

- * 内閣府食品安全委員会専門委員 (微生物・ウイルス、遺伝子組換え食品等)
- * 厚生労働省薬事・食品衛生審議会専門委員
- * 麻布大学客員教授
- * 東京農業大学客員教授
- * 日本女子大学非常勤講師
- * 日本食品微生物学会理事
- * 日本ビフィズス菌センター理事
- * 日本獣医学会評議員
- * 国際酪農連盟日本国内委員会微生物・衛生専門委員

主な著書等：

- 「最新 細菌・カビ・酵母図鑑」技術情報協会 2007 年
- 「最新版食品分析法の妥当性確認ハンドブック」サイエンスフォーラム 2010 年

「カンピロバクター」

五十君 静信

近年わが国における細菌性食中毒は、事件数、患者数共に徐々にではあるが減少傾向にある。その中で、カンピロバクター食中毒は、その事件数、患者数が緩やかに増加する傾向にあり、現在、腸管出血性大腸菌と並び、注目されている細菌性食中毒の原因菌であり、わが国においても海外の先進国においてもその制御が求められている。カンピロバクターは、乾燥や酸素ストレスなどの環境抵抗性は弱く、食品中で増殖しないなどの特徴をもっている。これまでの常識からいえば、食品中で増殖しないこのような細菌の制御は比較的容易であると考えてしまうが、カンピロバクターの制御に関しては十分な効果が上がっていないのが現状である。カンピロバクターが他の食中毒起因細菌と何が異なるかを整理し、本菌制御に効果的な対策を検討していくための研究が進められている。

サルモネラや腸炎ビブリオといった馴染みのある食中毒起因菌では、夏期に食中毒患者数・事件数のはっきりとした増大が認められる。一方、カンピロバクターによる急性胃腸炎の5月～7月の発生数はやや増加するものの、むしろ年間を通して一定の発生がみられていることに特徴がある。サルモネラや腸炎ビブリオでは、夏季の高温期に食品の不適切な取り扱いにより食品中の菌数が増大し食中毒に結びつくことはよく知られている。カンピロバクターでは食品中で菌の増殖がおこらないため、食中毒事例の季節による変動は少なく、一年を通じ食中毒の発生が見られる。

カンピロバクターが“弱い菌”であることを理解することは重要である。カンピロバクターは、酸素濃度約20%という大気中では増殖しない。むしろ速やかに死滅してゆく。カンピロバクターは乾燥にも弱く、大気中では酸素との相乗効果で急速に死滅していく。乾燥による菌への影響に関する実験では大腸菌やサルモネラは日数単位で死滅していくのに対し、カンピロバクターは分単位で急速に死滅した。このため本菌の分離には、酸素分圧の低い特殊な微好気培養を行う必要がある。さらに本菌は培養時間が長くなると突然増殖しなくなってしまう。このとき、増殖型の菌ではらせん型の菌型であるのに対し、増殖しなくなった菌では球形に変化している。この現象はよく知られており、コッコイド化と呼ばれている。

ヒト以外の多くの動物の腸管にカンピロバクターは常在菌として腸炎を起こすことなく広く分布している。食品における本菌の挙動は食品への汚染時点の菌数が最大で、時間と共に菌数は低下していき、感染を起こしうる菌数の生残菌がヒトに到達した場合に食中毒を発症する。すなわち、本菌は食品中では一方的に菌数が低下する。乾燥や酸素ストレスによる障害を受けながら菌数は低下していくが、発症菌数は低いいため、一部の菌が死滅する前にヒトの腸管内に

達することができれば、増殖を再開し腸炎を発症する。

鶏肉や内臓肉では、と殺直後がカンピロバクターの生菌数が最大であり、時の経過と共に生菌数は低下してゆく。すなわち、新鮮であれば新鮮であるほど、カンピロバクターの菌数は高く、感染しやすいことになる。また、食品衛生上推薦されているフィルム包装による表面保護や低温管理などの食品の衛生的取扱が徹底されると、カンピロバクターは酸素から遮断され、乾燥することなく、低温管理により死滅する速度は緩やかになる。その結果食品中での生残期間はこのび、人への感染を起こす可能性がむしろ高まる。これらの本菌の特性を理解すれば、食品の衛生的な取扱が徹底されている先進国で特に本菌の食中毒が多いことは理解できる。また、ウシ、ブタ、ニワトリなどの食肉用動物で本菌が腸内に同様なレベルで保菌されているにもかかわらず、食中毒の原因となる食品が鶏肉や生食用内臓肉に偏っているという事実も理解できる。

生の鶏肉や内臓肉におけるカンピロバクターの汚染実態を考えると、喫食時の加熱による食中毒防止対策が有効であるが、家庭や飲食店などでは、十分な加熱調理が必ずしも行われておらず、生食や加熱不十分な状態での喫食が続いている。我が国では魚介類の生食を中心とした生食文化の影響もあり、鶏肉、馬肉、牛肉や内臓肉なども生で喫食することにそれほど抵抗感がない。鶏肉や牛のレバーのカンピロバクター汚染が非常に高いことは確認されており、これらの生食の危険性については魚介類とは同様でないことを知って欲しい。

さて、食中毒の原因となるカンピロバクターに関する基礎的な研究は広範囲に行われている。カンピロバクターの病原性、疫学マーカー、生体との関わりや発症メカニズム、ギランバレー症候群の発症メカニズム、酸素抵抗性、生産現場で用いられた抗生物質による耐性獲得の問題などについては多くの研究が行われており、新たな知見が得られている。講演ではこれらのなかから幾つかの研究成果を選び紹介する予定である。分子生物学的研究により、分離菌株の由来動物の推定が試みられている。また、日本国内の食中毒事例から、海外ではこれまでに報告のない特徴をもった興味深い一連の菌株が分離されている。カンピロバクターのフルオロキノロン耐性についての知見についても紹介する予定である

根本的なカンピロバクター対策では、鶏肉や内臓肉への本菌の汚染を根本から無くすことが重要である。と殺段階以降では排除の実行性が低いため、生産動物の腸内菌叢からカンピロバクターを排除することが求められている。今後この様な分野の研究が行われていくことが期待される。生産動物の腸内菌叢からのカンピロバクターの排除ができるまでは、現在の汚染実態を考えると鶏肉やウシレバーなどの内臓肉の生食はあまり勧められない。

中口 義次 (Yoshitsugu Nakaguchi)

医学博士 (京都大学)



連絡先：〒606-8501

京都府京都市左京区吉田下阿達町 46

京都大学 東南アジア研究所 人間生態相關研究部門

e-mail: naka1973@cseas.kyoto-u.ac.jp

Tel: 075-753-4444

略歴：

- 1997年 島根大学農学部生物資源科学科卒業
- 1999年 大阪府立大学大学院農学生命科学研究科博士前期課程修了
- 2003年 京都大学大学院医学研究科病理系専攻博士課程修了
- 2003年 京都大学東南アジア研究所機関研究員 (非常勤講師)
- 2006年 京都大学東南アジア研究所助手 (2007年より助教に名称変更)
- 2012年 京都大学東南アジア研究所特任准教授
～現在に至る

主な著書等：

- ・「腸炎ビブリオ第IV集」(分担)、近代出版 (印刷中)
- ・「食中毒に関連する輸入魚介類の安全性と現状」、化学療法の領域 28 巻 6 号 110-118 頁、2012 年
- ・「ビブリオ感染症の疫学—海外におけるトピックス」、化学療法の領域 24 巻 6 号 63-71 頁、2008 年
- ・「アジアの環境水と食品の衛生状態：下痢症を指標として生活様式との関係を見る」、クリーンテクノロジー18 巻 1 号 50-53 頁、2008 年
- ・「腸炎ビブリオ食中毒の変遷と現状」、化学療法の領域 24 巻 7 号 57-66 頁、2008 年

「魚介類とビブリオ感染症：アジアにおける腸炎ビブリオ食中毒とコレラ」

中口義次

世界各地にはそれぞれ固有の食習慣・食文化が創り出され、人々の食生活と密接な関係を形成してきた。わが国は海に囲まれた国で、古くから魚介類は重要な食料であり、そのような事情を背景として、世界でも珍しい魚介類の生食文化が発展してきた。このような食習慣を支えるわが国の魚介類の自給率はカロリーベースで60%であり、水産業の衰退や後継者不足などの理由から低下傾向にある。そして輸入国の内訳をみると、中国や韓国といった東アジアやタイ、ベトナム、インドネシアなどの東南アジアからの輸入が多くなっている。また健康志向や日本食ブームに後押しされた世界的な魚介類の人気から、世界全体での魚介類の供給量は右肩上がりが増え続けている。このように、魚介類とその食習慣・食文化をとりまく状況は、急速にグローバル化が進んでいる。

日本人の魚介類の生食の習慣は、縄文時代には根付いていたと考えられている。そのようなことから、当時の人々は魚介類の生食による各種の感染症に悩まされてきたと考えられる。魚介類の生食による細菌性食中毒に注目すると、ビブリオ感染症、特に腸炎ビブリオ食中毒とコレラが重要である。わが国では、腸炎ビブリオ食中毒は他の細菌性食中毒と同様に夏場に多く発生し、コレラは現在では輸入感染症となっている。

腸炎ビブリオ食中毒は、1950年に大阪の泉南地域で発生した「シラス食中毒事件」を契機に発見された。この食中毒は、腸炎ビブリオ(*Vibrio parahaemolyticus*)の病原性株で汚染された魚介類の生または加熱が不十分の状態での喫食により起こる腸管感染症である。喫食後、12から24時間の潜伏期間を経て発症することが多く、主な症状は下痢、腹痛、嘔吐、発熱にみられる急性胃腸炎である。腸炎ビブリオの主要な病原性因子は、耐熱性溶血毒(TDH, thermostable direct hemolysin)と耐熱性溶血毒類似溶血毒(TRH, TDH-related hemolysin)である。これら病原性因子のどちらか一方もしくは両方を持つ株が病原性株とされ、環境中における病原性株の分布頻度は、腸炎ビブリオ全体の1%以下である。また、1996年頃に南アジア及び東南アジアで発見された世界的大流行株は瞬く間に世界各地に広がり、現在でも世界各地でこの株による流行が続いている。

コレラはコレラ毒素を持つ *Vibrio cholerae* のうち、血清型が O1 もしくは O139 に属すコレラ菌により引き起こされる感染症である。コレラ菌の自然界での生息域は沿岸の環境水とされ、そのためこの感染症では飲料水や魚介類が原因となる。*V. cholerae* でもコレラ毒素を持たない株(O1 もしくは O139 以外の血清型に属す株)は、ナグビブリオとよばれて区別されている。コレラの歴史は古く、これまでに7回の世界的流行が確認されており、現在でも7回目の流行は継続中である。コレラは元来、インドのガンジス川下流域の風土病であったが、大航海時代の訪れにより人や物の移動と共に、コレラ菌も運ばれて世界的な流行が始まったと考えられる。現在の流行は、インドネシアのスラウェシ島から

世界中に拡大したものである。

我々の研究グループは、発展途上国の東南アジアの国々で、魚介類媒介感染症であるビブリオ感染症について、現地の共同研究者と共同で細菌学的手法及びフィールドワークを実施して、多国間での国際共同研究を展開している。これらの国々はほぼ全域が熱帯域に属し、その温暖で湿潤な気候の特徴から食中毒菌にとっては最適な環境下にあるといえる。また近年、これらの国々は目覚ましい経済発展を遂げているが、衛生環境の整備は遅れている。さらに東南アジアの国々では、腸炎ビブリオ食中毒についての実態はほとんど把握されておらず、検査態勢も不十分である。今回、腸炎ビブリオ食中毒ではベトナム、インドネシア、タイでの研究成果を紹介し、コレラではマレーシアでの研究成果を紹介する。

社会主義国のベトナムはドイモイ政策（経済の改革開放路線）以降、目覚ましい経済発展を遂げている。そして食の多様化も急激な勢いで進み、国内での魚介類の生産消費は増え、重要な輸出品にもなっている。そのような現状から、腸炎ビブリオ食中毒の流行が危惧されるが、それについての情報は全く把握されていなかった。そこで、首都ハノイの市中病院で下痢症患者の糞便サンプルを調べたところ、高い割合で腸炎ビブリオ食中毒が確認された。またその地域での魚介類の消費状況を調べてみると、小売り及び消費の段階での衛生状態が極めて悪いことが分かった。次に、赤道直下に位置し、世界最大のイスラム教国家であるインドネシアで腸炎ビブリオ食中毒の発生状況を調査した。インドネシアは480を超える多民族で構成された国であり、地域毎に食習慣は多様化している。代表的な2つの地域で調査を実施したところ、宗教概念などを背景とした食習慣の違いから、この食中毒の発生状況と要因が異なっていることが考えられた。タイでは魚介類を使ったタイ料理が人気を博し、近年その消費が上昇している現状で、腸炎ビブリオ食中毒は多発している。沿岸地域で漁獲される魚介類での腸炎ビブリオの汚染調査を実施したところ、この国が面する2つの海域で、汚染の割合が異なっていた。

コレラが多発するマレーシアのボルネオ島でコレラの発生と伝播に関する多角的な調査を実施した。この地域で記録されているコレラ患者の情報を収集し解析を行い、発生原因や伝播経路を推定した。興味深いことに、発生原因はこの地域で食べられている「ウマイ」といわれる伝統的な生魚料理であり、その流行は患者の移動と共に広がっていることが推測された。

これらのように、世界ではビブリオ感染症は魚介類を原因食品とし、社会経済情勢を含む様々で複雑な要因とも関係して発生していることを、流行地におけるフィールドワークを通して理解することができた。現在のわが国が大量の魚介類をそれらの流行地から輸入している現状を考えると、これらの地域での感染症の流行、魚介類の汚染状況、衛生環境や流通様式を把握することは必要である。さらに、わが国での検疫体制の強化は、消費者への「魚介類の安全安心」を提供する上で重要なことである。

土佐 幸雄 (Yukio Tosa) プロフィール

農学博士 (京都大学)



連絡先：〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町 1-1
神戸大学大学院農学研究科

e-mail: tosayuki@kobe-u.ac.jp

Tel: 078-803-6540

略歴：

- 1982 京都大学農学部農林生物学科卒業
- 1984 京都大学大学院農学研究科修士過程修了
- 1984 高知大学農学部助手
- 1988 農学博士 (京都大学)
- 1991 高知大学農学部助教授
- 1992 米国ウイスコンシン大学ビジティングフェロー
- 1995 神戸大学農学部助教授
- 2006 神戸大学農学部教授
- 2007 神戸大学大学院農学研究科教授
～現在に至る

役職・社会貢献等：

- * 神戸大学大学院農学研究科副研究科長
- * 日本植物病理学会評議員

「植物病害と食の安全ーイネとコメを例として」

土佐幸雄

食の安全という言葉は、多くの場合、食べても人体に有害でないこと、すなわち質的安全を指す。しかし、我々は飢餓状態にあれば、少々「傷んだ」食品であっても、大切な栄養源として摂取しようとする。このことは、質的安全の問題は量的安全、すなわち食料の安定確保と不可分のものであることを示している。

質的安全と量的安全の二律背反的側面が最も先鋭的に現れるのは農薬問題であろう。それを、日本人にとって最も重要な作物、イネを例にとって考えてみよう。日本における稲作の歴史は、病害虫との闘いの歴史でもあった。病害虫の大発生は過去に幾度となく飢饉を引き起こしてきた。その状況が一変したのはそれほど昔のことではない。戦後、DDT, BHC, パラチオン等有機合成殺虫剤が広く使われるようになり、食料増産・安定生産に大きく貢献した。ところが、1970年頃、BHCによる食品汚染、母乳汚染、パラチオンによる中毒事故等が相次いで報告されて大きな問題となり、これら戦後の食糧生産を支えた農薬はいずれも禁止されるに至った。この日本中が沸騰した大騒ぎは当時小学生であった筆者もよく覚えている。新聞では、連載「複合汚染」が話題となった。現在の無農薬を求める運動の源流はおそらくこのときに遡ることができるのではないかと思う。

今でも農薬問題はメディアでよく取り上げられる。しかし、そのほとんどは消費者の不安を煽ることを自己目的化したようなもので、的外れであることが多い。そのいくつかの例を挙げてみよう。

その一。無農薬農産物を求める運動が行き過ぎではないかと思うことがある。メディアは、虫に食われ、あるいは病気にかかった農産物を、無農薬＝安全性の証明として取り上げることがある。しかし、実は、病虫害に攻撃された農産物は危険である。植物は、病虫害の攻撃を受けると、それらを撃退するための物質を産生する。それらの物質は、病虫害だけでなく、哺乳類にとっても毒性を持つことが多い。

その二。数年前に「事故米」が問題となった。メタミドホス等を基準値以上含有する米が出回ったと報道され、消費者を不安に陥れた。しかし、実は、この「基準値違反」は法律の改正が生み出したもので、実際には危険ではなかった。

その三。一時期より静かになったものの、TPPを巡る議論が喧しい。TPPに参加すれば、消費者は外国産の安い農産物を買うことができる、という積極論も多い。しかし、その主張においては、その「外国産の安い農産物」の質的安全は確保できるのか、という議論が抜けているように思う。日本の残留農薬基準は世界一厳しいと言われる。これが、食料輸出国には「非関税障壁」とみなされる。

本講演では、これらの例をとりあげながら、食の安全を質・量の両側面から総合的に考えてみたい。

山次 康幸 (Yasuyuki Yamaji) プロフィール

農学博士 (東京大学)



連絡先：〒113-8657 東京都文京区弥生1-1-1
東京大学大学院農学生命科学研究科
生産・環境生物学専攻

e-mail: ayyamaji@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

Tel: 03-5841-5055

HP <<http://papilio.ab.a.u-tokyo.ac.jp/planpath/>>

略歴：

- 1999 東京大学農学部卒業
- 2001 東京大学大学院新領域創成科学研究科修士課程修了
- 2001 東京大学大学院農学生命科学研究科助手
- 2006 博士 (農学) 取得 (東京大学)
- 2008 東京大学大学院農学生命科学研究科助教
- 2012 カリフォルニア大学デービス校 OECD フェロー
- 2012 東京大学大学院農学生命科学研究科特任准教授
～現在に至る

役職・社会貢献等：

- * 玉川大学非常勤講師

主な著書等：

「植物医科学が食の安全に果たしうる役割」

山次 康幸

世界の食料生産のうち三分の一は病虫害や雑草害によって失われ、特に病害による損失は全食料可能生産量の 12%にも達している。これは世界の飢餓人口 8 億人を養える量である。世界的な食料危機を克服し、我が国においても食料自給率の向上を含めた食の安定や食の安全を担保していくためには、植物を病気から守り、病害による食料の損失を軽減させることが重要である。

植物医科学は植物病に関連する諸学問（植物病理学、応用昆虫学、農薬学、雑草学、土壤栄養学、分子生物学など）を統合し、植物病の診断・治療・防除・予防を行う臨床分野を重視した総合学問分野である。

具体的にはまず、教育プログラムとエキスパートシステムの構築をミッションとする。大学教育においては分子生物学的技法など先端技術が導入される一方で、圃場実験や実習の規模縮小化が進み、農業生産現場における諸現象に触れる機会の少ない学生が急増しており、基本的な病害診断技術教育の強化に早急に取り組む必要がある。そこで、植物病全体に対応した教育プログラムの開発が望まれる。一方で、植物病害は国内だけでも 11,000 種類以上が存在しており、専門家でもこれだけの病気を全て把握・診断することは困難である。そこで IT を活用し、ウェブ上に専門家がデータを提供し、双方向でそれらを利用できるようなエキスパートシステムを構築することにより、植物病の迅速且つ的確な診断・治療・防除・予防が可能になると考えられる。

次いで植物医師の養成と植物病院ネットワークの構築を目指す。文部科学省の国家資格に「技術士（農業部門・植物保護）」、通称「植物保護士」と呼ばれるものがあり、病虫害防除、雑草防除、発生予察、農薬などに関する高度な専門知識と豊かな実務経験を有する人に与えられる国家資格である。植物医科学教育プログラムやエキスパートシステムにより養成された人材には積極的に「植物保護士」に挑戦してもらい、この国家資格を「植物医師」として様々な農業現場で活躍可能な指導者の養成に活用していただきたいと考えている。また、東京大学大学院農学生命科学研究科では平成 20 年春に国内で初めて植物病院を開設し、農家や企業に加えて一般家庭から持ち込まれた植物の病気の診断・治療・防除・予防を行ってきた。今後は関係各方面と協力しながら植物病院ネットワークの構築を目指す。

さらに植物病の高度先端臨床技術の開発をミッションとする。近年の分子生物学的研究手法の飛躍的発展やゲノム情報の充実により、植物が病気になるメカニズムが分子レベルで明らかになりつつある。これらの知見は植物病の効率的な診断・病原の同定・治療・防除・予防のための高度先端臨床技術を開発する上で強力なツールとなりうる。さらに高度先端臨床技術と従来の臨床技術を合わせて体系化することにより、農業現場における実際のニーズを見据えた基礎研究を行うことが可能となるであろう。

これらのミッションを通じて、大学などで行われている基礎的な先端技術に基づく「知」と従来の農業現場で用いられてきた伝統的な「技」の統合化を図ることにより、臨床システム技術の体系化と植物防疫を担う人材の養成を行うことが植物医科学の目指すところであり、これらの取り組みにより食の安定確保や食の安全に貢献することができると思われる。

佐藤 繁 (Shigeru Sato) プロフィール
農学博士 (東北大学)
獣医学博士 (北里大学)



連絡先：〒020-8550 岩手県盛岡市上田 3-18-8

岩手大学農学部教共同獣医学科
動物医学食品安全教育研究センター
e-mail: sshigeru@iwate-u.ac.jp

Tel: 019-621-6203

HP <<http://news7a1.atm.iwate-u.ac.jp/~fams/index.html>>

略歴：

- 1978 岩手大学農学部獣医学科卒業
- 1980 岩手大学大学院農学学研究所獣医学専攻課程修了
- 1980 宮城県農業共済組合連合会
- 2007 岩手大学農学部教授
- 2008 農学部附属動物医学食品安全教育研究センター長
～現在に至る

役職等：

- * 岩手大学農学部附属動物医学食品安全教育研究センター長
- * 農林水産省獣医事審議会専門委員
- * 農林水産省食料・農業・農村政策審議会専門委員
- * 日本獣医師会獣医療提供体制整備推進検討委員
- * 日本家畜臨床学会理事長、日本獣医学会評議員、日本産業動物獣医学会副会長

主な著書等：

「牛病学 (第二版)」近代出版, 「新版 乳牛の病気 119 番」デーリィ・ジャパン社, 「獣医内科学 大動物編」文永堂出版, 「新編 畜産ハンドブック」講談社サイエンティフィク, 「ルミノロジーの基礎と応用 高泌乳牛の栄養生理と疾病対策」農文協

「岩手大学農学部附属動物医学食品安全教育研究センターの紹介」

佐藤 繁

近年、「食」に関する様々な事件や事故が発生し、大きな社会問題となっている。食肉による腸管出血性大腸菌食中毒、鶏肉を原因とするカンピロバクター食中毒も相変わらず多発しており、ヒトへの危害発生の観点から、これら食中毒の対策が急務である。一方、食料動物の生産現場における動物衛生については、一昨年、宮崎県において多数の牛と豚に口蹄疫が発生し、甚大な損害を被るとともに、その後の多難な防疫対策については記憶に新しいところである。また、昨年3月11日に発生した東日本大震災では、大震災とその後の福島原発事故による放射線汚染によって食料生産動物も大きな被害を受け、未だに解決の気配がみられない事態になっている。関係者の特段の尽力によって、人々の生活は勿論のこと、動物と動物飼養者の生活が早急に復旧することを祈らずにはいられない。

動物医学食品安全教育研究センター (Food Animal Medicine and Food Safety Research Center ; FAMS) は平成 18 年に農学部付属施設として設立された。FAMS が目指すものは、「食」を通じて人類と密接な関わりを有する家畜・動物性食品を対象とした教育と研究である。特に「農場から食卓まで ; Farm to Table」の分野横断的な衛生管理に関する教育と研究システムの構築を図り、

- ① 動物性食品に関する学術的・学際的な教育研究拠点の形成
- ② 動物・食品分野の横断的な動物性食品に関する卒後教育・学部教育の提供
- ③ 地域密着型・問題解決型の動物性食品に関する研究推進

に重点をおいて活動している。現在、1名の専任教授と26名の兼任教員がFAMS研究員として企画調整部門(部門長:佐藤 繁兼任)、動物生産科学部門(喜多一美教授:副センター長)、食料生産動物医学部門(山岸則夫教授)、食品安全科学部門(佐藤 繁兼任)および産業動物実地疫学部門(村上賢二教授)の5部門のいずれかに所属し、食の安全確保のための教育と研究に取り組んでいる。

FAMS の最大の特徴は、FAMS が我が国有数の生産動物飼育地域である岩手県・東北地方に立地し、また、研究員の多くが獣医学あるいは動物科学課程に所属していることから、Farm to Table のうち食の安全確保に最も重要な生産現場 ; Farm に重点をおいた教育と研究に取り組んでいることである。

FAMS では、平成 19~21 年度に文部科学省からの特別教育研究費で「HACCP システムを基本として食の安全を担う高度専門職業人の養成」に取り組んだ。本事業によりフードチェーンシステムに関する教育(講義・実習)プログラムを作成した(別表)。動物性食品に関わる専門職業人および大学院学生に対する教育を行い、特に専門職業人教育では「動物性食品の安全確保」のために、農場での家畜・家禽および生乳・鶏卵などの生産分野から、動物医療・予防分野および食肉・乳処理・加工、流通の食品安全分野に携わる関係者を対象とし、

動物生産から消費までのフードチェーンを通じた衛生管理に関する研修会を開催してきた。さらに、平成 22 年度からは文部科学省特別経費で「社会の食ニーズ対応型社会人再教育プログラム」に取り組み、食ニーズを担う高い倫理観に裏打ちされ、「経営力・専門力・実行力・責任力」を持った食料供給関連の社会人を対象として教育を行った。また、FAMS のホームページの充実を図って“食の安全情報システム”の構築に取り組んだ。

FAMS が主催する社会人対象の研修会は全体研修会、部門別研修会および成果発表会である。全体研修会は、食の生産や食の安全に携わる多くの指導者や公衆衛生・産業動物臨床獣医師を対象として年 1 回程度開催し、統一テーマを設定して参加者間の意見交換によって問題意識の共有を図っている。部門別研修会は、少人数の各部門関係者を対象とした実習を含む研修コースで、各部門がそれぞれ年 1 回開催する。年度末には研究者や市民の方々に FAMS の活動を周知・理解して頂くために、公開で研究成果発表会を行っている。また、県内 7 カ所の研究・検査機関と連携して「岩手 Farm to Table フォーラム研究会」を設立し、情報交換とともに FAMS 研究員が取り組んでいる研究成果の発表、外部専門家を招いての特別講演を年 5 回開催している。一方、食料生産動物医学部門では、従来から東北地方の NOSAI で組織されている NOSAI 東北家畜研修センターと連携し、産業動物参加型臨床実習の実施に向けて学生実習の受入体制の構築を図り、実習を担当する臨床獣医師の技術研修を行っている。

表. 平成 24 年度「食品安全管理科学」講義内容

	担当教員	内 容
1	重茂 克彦	「食品衛生の概念と一般的原則」「HACCP システムの概要」
2	佐藤 至	「フードチェーンとリスクアナリシス」「クライシスコミュニケーション」
3	佐野 宏明	「生産段階における衛生管理 (1) 」
4	佐野 宏明	「生産段階における衛生管理 (2) 」
5	板垣 匡	「衛生管理と予防衛生 (1) 」
6	板垣 匡	「衛生管理と予防衛生 (2) 」
7	古濱 和久	「衛生管理と予防衛生 (3) 」
8	古濱 和久	「衛生管理と予防衛生 (4) 」
9	小出 章二	「食品の加工および流通段階における衛生管理(1)」
10	小出 章二	「食品の加工および流通段階における衛生管理(2)」
11	村上 賢二	「生産衛生と伝染病の制御 (1) 」
12	村上 賢二	「生産衛生と伝染病の制御 (2) 」
13	佐藤 繁	「岩手 Farm to Table フォーラム研究会」
14	佐藤 繁	「岩手 Farm to Table フォーラム研究会」

大澤 朗 (Ro Osawa) プロフィール

獣医学博士 (クイーンズランド大学) ・
農学博士 (東北大学)



連絡先 : 〒657- 8501 神戸市灘区六甲台 1 の 1
神戸大学大学院農学研究科資源生命科学専攻

e-mail: tamie@opal.kobe-u.ac.jp

Tel/Fax: 078-803-5804

HP < <http://www.research.kobe-u.ac.jp/ans-koala/main.html> >

略歴:

- 1979 北海道大学獣医学部卒業、その後オーストラリア留学
- 1986 クイーンズランド州立大学大学院博士課程終了
- 1986 クイーンズランド州立大学研究員
- 1988 ローンパインコアラ保護園主任研究員
- 1993 徳島大学医学部助手
- 1995 神奈川県衛生研究所主任研究員
- 1999 神戸大学大学院自然科学研究科生命科学専攻・助教授
- 2005 農学研究科資源生命科学専攻・教授
- 2007 神戸大学自然科学系先端融合研究環重点研究チーム・教授 (兼務)
- 2008 神戸大学医学研究科医科学専攻・教授 (兼務)
- 2009 神戸大学農学研究科食の安全安心科学センター長～現在に至る

役職等:

- * 農学研究科食の安全安心科学センター センター長
- * 日本細菌学会関西支部評議員
- * 日米医学協力研究会コレラ・細菌性腸管感染症専門部会 研究員

主な著書等:

「食品安全・衛生学実験」講談社、「食品由来感染症と食品微生物」中央法規出版、「食中毒予防必携 (第2版)」日本食品衛生協会、「獣医微生物学 (第3版)」文永堂出版

「神戸大学農学研究科 食の安全・安心科学センターの紹介」

大澤 朗

現在、日本は食の供給を海外に強く依存しており、それゆえに私たちの食卓に届けられる食品・農畜水産物の安全性・安定供給について不安が増大している。食の安全性に対する不安要因としては食品・農畜水産物が病原体（異常プリオン、鳥インフルエンザ、SARS、腸管出血性大腸菌 0157、コレラ等）や有害化学物質（ダイオキシン類、殺虫剤、除草剤、抗生物質等）によって汚染されること、また食品・農畜水産物の規格が偽装表示されること等が挙げられる。安定供給に対しての不安は天候、国際・経済情勢の変動によって市場に流通する食品・農畜水産物価格が高騰・枯欠すること、さらには我が国の農畜水産業の衰退、自給率の低下等が挙げられる。他方、我が国では食品の栄養（1次機能）以上の健康効果（肥満・ガン・老化・感染予防等）を与えてくれる食品や食品成分の機能（3次機能）についての関心も増大している。この数十年来、市場では「プロバイオティクス」及び「プレバイオティクス」を融合した「シンバイオティクス」や「バイोजェニクス」といった効果を有するサプリメントなどのいわゆる健康食品が数え切れないほど流通している。これらの中には、私たちの健康に有益であると唱われながらも逆にその有害性が疑われる商品も含まれており、このことが消費者に不安や混乱をもたらしている。それ故に、食品の第3次機能のみならずその安全性をも保証する確固たる科学的根拠をもって、より安全な健康食品を市場へ供給することが今や必要不可欠となっている。

上記背景に鑑み、私たち神戸大学農学研究科は食の安全・安定供給・機能性に関する様々な課題について「農場から食卓 (From Farm to Fork [or Table])」までを網羅する総合的なアプローチをもって取り組むことにした。この取り組みの一環として、2006年4月に本研究科に我が国の大学機関においては初の食の安全・安心科学センター (Research Center for Food Safety and Security; RCFSS) を設立した。RCFSSは「農場から食卓まで」を視野に入れた農畜水産物・加工食品および病原微生物・有害化学物質の「追跡可能性 (トレーサビリティ)」を保証する理論・技術の創出・確立をコア科学分野としている。具体的には1) 農畜水産物等や、それらを汚染する恐れのある危害物質等のトレーサビリティを保証する迅速で精度の高い新規の検出・同定・識別法の開発、2) トレーサビリティの確保によって、健康を害する化学物質および危険生物による食物汚染の発生源を特定し、有効かつ迅速な汚染原因の排除・汚染経路の遮断、また再発を予防すること、加えて、3) 生産地や成分表示等の偽装を抑制し、類似物を区別することを可能にする等に取り組んでいる。

食の安全・安心科学センターは、農学研究科 F 棟 6 階にあり、下記のごとく実験室 1 と 2、研究室、教員研究室からなる。

○食の安全安心科学センター実験室1 (F610, F611)

農畜産物、食品および病原体の分子生物学的なトレーサビリティー研究に資する実験を行う。

【遺伝子組換え実験】 拡散防止レベル：P 2

【病原体等所持届許可】 四種特定病原体等 BSL2 以下所持許可

○食の安全安心科学センター実験室2 (F612)

農畜産物、食品の有害・有用成分、食品媒体（包装など）の化学的なトレーサビリティー研究に資する実験を行う。

○食の安全安心科学センター研究室 (F602)

上記研究の情報集積・分析やセンターにて研究を行う学内・学外研究者（学生、JICA 研修生、民間企業研究員も含める）を対象とした一時的な居室空間であり、最大7名を収容できる。

上記の施設、設備を利用した教育・研究に加え、RCFSS は学内の動植物防疫科学や食材・健康科学に関する研究グループ・研究者と連携し、我が国における農畜水産物の安定生産確保と、機能性食品の創出と安全性の検証に向けた教育研究を推進している。これらの取り組みをもって、食の安全安心科学に関する理論・技術のグローバルスタンダード樹立を目指し、我が国の食料安全保障に関わる総合研究領域を開拓している。これらの目的を達成するべく、RCFSS は学内研究教育機関はもとより兵庫県、神戸市、(独) 農林水産消費安全技術センター、国立感染研究所、コープ神戸や食品・医薬品会社と協働・連携して研究活動を進めている。

RCFSS ホームページ

<http://www.research.kobe-u.ac.jp/ans-foodss/index.html>

関崎 勉 (Tsutomu Sekizaki) プロフィール

獣医学博士 (北海道大学)



連絡先：〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1

東京大学大学院農学生命科学研究科
食の安全研究センター

e-mail: asekizak@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

Tel&Fax: 03-5841-0916

HP <<http://www.frc.a.u-tokyo.ac.jp/>>

Face book <<https://www.facebook.com/Todai.foodscience>>

略歴：

- 1978 北海道大学獣医学部獣医学科卒業
- 1980 北海道大学大学院獣医学研究科修士課程修了
- 1980 農林水産省家畜衛生試験場研究員
- 1985-1986 スイス・ジュネーブ大学医学部博士研究助手
- 1991 農林水産省家畜衛生試験場研究室長
- 2004 岐阜大学大学院連合獣医学研究科客員教授 (-2008 兼務)
- 2006 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構研究チーム長
- 2008 東京大学大学院農学生命科学研究科教授
- 2010 東京大学大学院農学生命科学研究科食の安全研究センター長
～現在に至る

役職等：

- * 東京大学大学院農学生命科学研究科食の安全研究センター センター長
- * 内閣府食品安全委員会専門委員 (2003-2009)
- * 厚生労働省薬事・食品衛生審議会専門委員
- * 農林水産省獣医事審議会専門委員
- * 日本農学会評議員・日本獣医学会常任理事

主な著書等：

「獣医微生物学 (第3版)」文永堂出版、「微生物の辞典」朝倉書店、「世界の食料・日本の食料 (シリーズ 21 世紀の農学)」養賢堂、「食の安全科学の展開—食のリスク予測と制御に向けて—」シーエムシー出版

「東京大学農学生命科学研究科 食の安全研究センターの紹介」

関崎 勉

今日では、食の安全・安心はわが国や欧米先進国だけでなくアジア地域等の途上国も含めた世界中の国々での大きな関心事となっている。食の安全はあくまでも科学的な評価によってもたらされ、一方で食の安心は情報の公開・提供、危機管理の方策などによってもたらされる。このため我が国では、2003年に食品安全委員会が設立され、食の安全に関する科学的な評価や情報の公開と危機管理が始まった。諸外国においては、米国の米国食品医薬品局（FDA）・農務省（USDA）や欧州食品安全機関（EFSA）を代表とする組織が同様な機能を果たしている。また、国連やその他の国際的組織が、世界の食の安全を守るために様々な行動を起こしている。一方、大学においても食の安全に対する教育・研究を専門に行っていこうという動きが盛んになってきた。

東京大学大学院農学生命科学研究科附属食の安全研究センターでは、食の安全・安心に関わる問題の研究・教育に持続的に取り組み、その活動を通して学術分野での貢献のほか、国民、行政、企業への情報提供、アジア地域を中心とした留学生、社会人の教育・研究の受け入れを通じた高度な技術と知識を有する指導者の育成、食品安全関連分野の国内機関および国際機関との緊密な連携をめざしている。そこで、当面の果たすべき役割・業務として、1. 食の安全にかかわる評価、管理、情報の研究、病原体研究等、2. 食品構成成分の生体影響とその利用に関する研究、3. 食品汚染物質の生体影響とその制御に関する研究、4. 高機能食品と低リスク食品の開発に関する研究、5. 食の安全にかかわる研究者、行政官、その他専門家の育成と啓発、6. アジアを中心とした諸外国の食の安全にかかわる専門家育成を掲げている。

センターの組織としては、リスク分析の3要素に対応したリスク評価科学部門、リスク制御科学部門、情報学・経済学部門の3部門に加えて、2012年4月からは放射線部門を新設した。この組織に現在、専任教員として教授1名、特任教授2名、准教授2名、兼任教員として教授23名、特任教授5名、准教授16名、特任准教授1名による合計50名の教員を有しており、専門分野も獣医学、応用生命化学、応用生命工学、応用動物科学、水圏生物学、農業資源経済学、経済学、農学国際等多種多様な専門分野の教員を集めた他に類を見ない研究センターとなっている。各教員は、それぞれの分野において我が国を代表する実績のある研究者でもあり、食品関連企業、行政機関、他の研究機関からの期待に答えるべく活動を推進している。具体的には、食品安全委員会、厚生労働省、農林水産省等の政府機関に対しては、安全性評価の科学的データ、試験方法等の提供と、リスクアナリストやリスクコミュニケーター等の専門家育成が達成できるように研究と教育を行っている。また、国内外の大学、研究所との連携と共同活動を進めることにより、国内の政府機関へ提供する情報のレ

ベルアップを計り、一方で教育の水準向上も目指している。

さらに、国際機関との関係強化も進めており、2009年6月、国際獣疫事務局（国連とは別な政府間国際組織、OIE）の食の安全に関するコラボレーティングセンターとなった。これにより、OIEの求めに応じて食の安全に関する専門的知識・技術をOIEのメンバーである各国の行政官・技術者等へ提供すると共に、国内および諸外国の食の安全に関係する大学や研究所との連携を深め、互いの共同活動をさらに発展させていくことが求められている。実際、当センターの教員が国外の大学を訪問し、食の安全研究と教育に関する連携協議も進めている。また、国内の他の大学の食の安全に関する取組みについても注目しており、志を同じくする神戸大学大学院農学研究科食の安全・安心科学センターとは以前から教員個別の共同研究を超えたセンター同士の連携を行っており、この共同開催フォーラムは、その一つの象徴である。また、この活動の輪は、食の安全を目指した活動を行っている他の大学へも広げて行きたいと願っており、今般、岩手大学に設置された動物医学食品安全教育研究センターにもこの共同活動に参加して戴くことを目指して、センター長からその活動の紹介をして戴くことになった。今後も志を同じくする他の多くの大学や研究機関へ、この共同活動の輪がさらに広がっていくことを期待している。

設立当初、当センターは農学部内のいくつかの場所に分散して活動してきたが、2010年12月に東京大学農学部敷地内に地上8階建てのフードサイエンス棟が完成した（右図）。食の安全をメインテーマにしたこの研究棟には、センター内のいくつかの研究室をはじめ、産学連携共同ラボ、100名収容の記念ホール、講義室、会議室、セミナー室、最新の設備を備えた動物実験施設などの機能スペースが設置されている。さらに、2011年5月からは、上記OIEのアジア・太平洋地域東京事務所も産学連携共同ラボスペースに入居しており、記念ホールを利用して、アジア太平洋地域の専門家を集めた会議やイベントも開催され、当センターの海外機関との連携にとっても強力な支援体制となっている。



以上のように、国内の大学・研究所における食の安全研究の情報を把握すると共に、国外の大学・研究所や国際機関との関係を密接に保ち、両者の橋渡しをすることが我が国における東京大学食の安全研究センターに課せられた重要な役割の一つであると考えている。最後に、神戸大学・東京大学の両センターに始まり、岩手大学のセンターも加わって、さらに発展せんとする私どもの活動に対して、ご理解と温かいご支援を賜りますようお願い申し上げます。

食の安全研究センターホームページ<<http://www.frc.a.u-tokyo.ac.jp/>>
公式 Face book <<https://www.facebook.com/Todai.foodscience>>
センター主催のイベント開催予告・報告などの情報を掲載しています。

第二日

座長・講演者・パネリストプロフィールおよび講演要旨集

佐藤 隆一郎 (Ryuichiro Sato) プロフィール
農学博士 (東京大学)



連絡先：〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1
東京大学大学院農学生命科学研究科・
応用生命化学専攻・食品生化学

e-mail: aroysato@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

Tel: 03-5841-5136

HP <<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/food-biochem/index.html>>

略歴：

1980 東京大学農学部農芸化学科卒業
1985 東京大学大学院農学系研究科博士課程修了
1986 帝京大学薬学部助手
1990 同上退職 テキサス大学サウスウエスタン医療センター研究員
1994 帝京大学薬学部講師復職
1995 大阪大学薬学部助教授
1999 東京大学大学院農学生命科学研究科助教授
2004 同上 教授
～現在に至る

役職・社会貢献等：

- * 東京大学総長補佐 2010 年度
- * 日本農芸化学会庶務理事
- * 日本動脈硬化学会評議員
- * 日本肥満学会評議員
- * 日本生化学会評議員
- * 東燃国際奨学財団理事

主な著書等：

「生活習慣病の分子生物学」三共出版

久世 雅樹 (Masaki Kuse) プロフィール

農学博士 (名古屋大学)



連絡先：〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町 1-1
神戸大学大学院農学研究科
天然有機分子化学研究室 (滝川浩郷 教授)

e-mail: kuse@eagle.kobe-u.ac.jp

Tel: 078-803-5919

HP <<http://www2.kobe-u.ac.jp/~kusemsk/index.html>>

略歴：

- 1995 名古屋大学農学部農芸化学科卒業
- 2000 名古屋大学大学院生命農学研究科応用分子生命科学専攻修了
(指導教授・磯部 稔教授)
- 2000 名古屋大学大学院生命農学研究科リサーチアソシエイト
- 2001 名古屋大学化学測定機器センター助手 (大学院生命農学研究科兼担)
- 2004 名古屋大学物質科学国際研究センター助手 (助教 2007～)
- 2011 神戸大学大学院農学研究科准教授
(天然有機分子化学研究室・滝川浩郷教授)
～現在に至る

主な著書等：

久世雅樹、磯部 稔. 「農芸化学の事典」、担当：農芸化学分野における質量分析、鈴木昭憲、荒井綜一編集 (朝倉書店)、904 ページ、担当：268-275 ページ、2003 年.

研究内容：

トビイカ、ヒカリカモメガイといった海洋発光生物の発光機構に関する生物有機化学的研究を行っています。この生物発光は活性酸素により発光する特徴があります。

福田 伊津子 (Itsuko Fukuda) プロフィール

博士 (学術)



連絡先：〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1

神戸大学大学院農学研究科

食の安全・安心科学センター

e-mail: itsuko@silver.kobe-u.ac.jp

Tel/Fax: 078-803-5873

HP <<http://www.research.kobe-u.ac.jp/ans-foodss/>>

略歴：

平成12年3月 神戸大学農学部生物機能化学科卒業

平成14年3月 神戸大学大学院自然科学研究科博士前期課程修了

平成14年4月 日本学術振興会特別研究員(DC1)、平成17年3月迄

平成17年3月 神戸大学大学院博士課程後期課程修了、博士(学術)取得

平成17年4月 神戸大学農学部教務補佐員(特別研究員)、平成17年6月迄

平成17年7月 大阪歯科大学薬理学講座助手、平成18年3月迄

平成18年4月 神戸大学農学部食の安全・安心科学センター助手

平成19年4月 神戸大学大学院農学研究科食の安全安心科学センター助教
現在に至る

「食品によるダイオキシンリスクの軽減の可能性」

福田 伊津子

環境汚染物質であるダイオキシン類は、実験動物においては催奇形性や発がん促進、免疫抑制などの多岐にわたる毒性を発現することが知られています。一方、ヒトにおいては、塩素ざ瘡や発がんリスクの増加などの毒性を引き起こすことが報告されています。本講演では、「食品によるダイオキシンリスクの軽減の可能性」に関する研究成果をご紹介します。

ダイオキシン類は、体内に侵入すると肝臓や脂肪などの脂質の多い組織に蓄積し、ダイオキシン受容体とも呼ばれるアリール炭化水素受容体(AhR)を介して毒性を発現します。AhRは、肝臓や肺をはじめとする多くの組織に存在しており、ダイオキシン類などの化学物質が結合することで様々な遺伝子の発現制御を行うタンパク質の一つです。AhRに結合する化学物質としては、ダイオキシン類の他にタバコの煙やディーゼル排気ガスなどに含まれる発がん物質もあります。これらの化学物質がAhRを活性化させて、薬物を代謝する酵素の発現や活性を過剰に増大させたり、細胞内の情報伝達を担うタンパク質のリン酸化状態を変化させたりすることで毒性発現につながると考えられています。

ダイオキシン類のヒトへの被ばく経路の90%以上が食事由来であることから、食品中にダイオキシン毒性の予防・軽減に寄与する成分があることが望ましいと考えました。ダイオキシン毒性を軽減するために、(1)ダイオキシン類の体内への吸収を阻害して排泄を促進する、また、(2)ダイオキシン類が吸収されたとしても、ダイオキシン毒性発現の初発段階を担うAhRの活性化を抑制することが重要であると考えられます。私はこれまで、後者(2)に着目し、効果を有する食品および食品成分を探索しました。その結果、植物に多く含まれる色素成分であるフラボノイド類やカロチノイドの一つであるルテインなどに効果を見出し、さらに、これを含む食品の代表としてモロヘイヤや茶、プロポリス抽出物に効果があることも確認しました。ダイオキシン類の体内半減期はおよそ7.5年と見積もられていますが、食品に含まれる有効成分であるフラボノイド類は早いものでは数時間で排泄されることが報告されています。したがって、食品成分は短時間しか有効性を示さないもので、日常的に摂取することが必要であると考えられます。

ダイオキシン類は、食品の中でも肉や魚、卵といった脂質の多い食品への汚染量が高いことから、野菜や果物、茶といった植物性食品を継続的に、かつ積極的に摂取することを心がけてバランスの良い食事をとることで、ダイオキシンリスクを軽減できる可能性があると考えています。

作田 庄平 (Shohei Sakuda) プロフィール

農学博士 (東京大学)



連絡先：〒113-8657 文京区弥生 1-1-1
東京大学大学院農学生命科学研究科
応用生命化学専攻

e-mail: asakuda@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

Tel: 03-5841-5133

略歴：

- 1982 東京大学農学部農芸化学科卒業
- 1986 東京大学大学院農学系研究科農芸化学専門課程博士課程中退
- 1986 大阪大学工学部助手
- 1994 東京大学農学部助教授
- 1996 東京大学大学院農学生命科学研究科助教授
～現在に至る

「カビ毒の生産阻害による汚染防除」

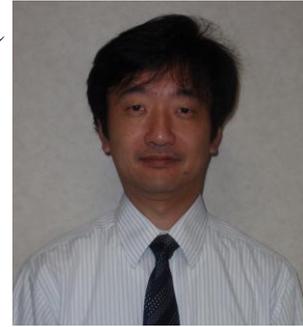
作田庄平

地球に生息するカビは20万種とも150万種とも言われるが、その多くが二次代謝産物として多種多様な低分子有機化合物を生産する。カビの二次代謝産物には医薬・農薬として有用な物質が多く含まれ人類の安定した生活に貢献している一方で、その10%程度が人や家畜に毒性を示す化合物（マイコトキシン）であり人類に甚大な被害を与えている。マイコトキシンを産生するカビが農作物に感染することでマイコトキシンが農作物中に蓄積し、様々な食品や飼料でマイコトキシン汚染が起こることになる。マイコトキシンはカビが死滅した後も食品中に残留し、やっかいなことに通常の調理方法で使用する熱では分解されない。マイコトキシンの中でも毒性や発ガン性が強く注意を要する化合物については多くの国で規制値が設けられ、規制値を超える量のマイコトキシンを含む農作物等は廃棄される。日本では現在、アフラトキシン、小麦でのデオキシニバレノール、およびリンゴ果汁でのパツリンが規制の対象となっている。アフラトキシン汚染は熱帯、亜熱帯地域で起こるため、日本で生産される農作物での汚染はない。しかし、輸入品での汚染は頻繁に見られることより生産地でのアフラトキシン汚染防除は日本の食の安全に大きく関係していると言える。圃場でアフラトキシン生産菌に有効な抗カビ剤は無く、また効果的にアフラトキシン汚染を防除できる方法も極めて少ない。従って現在、実用的なアフラトキシン汚染防除法の開発は緊急の課題となっている。一方で、デオキシニバレノール汚染は温帯地域で起こり、日本の小麦においても梅雨の季節と収穫期が重なるために汚染に対する十分な備えが必要となる。抗カビ剤を大量に使用することで小麦のデオキシニバレノール汚染を防除しているのが我国を含めた多くの国での現状である。

こうした中、マイコトキシンを特異的に阻害する薬剤を汚染防除に利用することを目的とした仕事を我々は行っている。マイコトキシンは二次代謝産物であるためその生産を阻害しても菌の生育には影響を与えない。菌の生育を阻害しない特異的なマイコトキシン生産阻害剤はマイコトキシン汚染に有効であり、薬剤使用による耐性菌の早期出現の心配も少ないと考えられる。これまでに、微生物の代謝産物および植物の精油を対象に、*Aspergillus parasiticus* のアフラトキシン生産あるいは *Fusarium graminearum* のデオキシニバレノール生産を特異的に阻害する物質の探索を行い、いくつかの阻害物質を見出した。得られた阻害物質の作用機構解析等の基礎研究を行うとともに、実際にアフラトキシン汚染が見られる熱帯地域での汚染防除効果を調べる応用研究も進めてきた。その中で、アフラトキシン生産阻害物質生産菌の培養液を用いることで効果的にアフラトキシン汚染防除を行うことが可能な例を見出した。

八村 敏志 (Satoshi Hachimura) プロフィール

博士 (農学) (東京大学)



連絡先：〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1
東京大学大学院農学生命科学研究科
食の安全研究センター

e-mail: ahachi@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

Tel: 03-5841-5230

HP <<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/immunoreg/index.html>>

略歴：

- 1987 東京大学農学部農芸化学科卒業
- 1989 東京大学大学院農学系研究科修士課程修了
- 1991 東京大学農学部助手
- 1998 東京大学大学院農学生命科学研究科応用生命化学専攻助教授
- 2008 東京大学大学院農学生命科学研究科食の安全研究センター准教授
～現在に至る

社会貢献等：

- * 日本食品免疫学会幹事・学術委員
- * 日本ビフィズス菌センター評議員・学術委員

主な著書等：

- 「食品免疫・アレルギーの事典」朝倉書店 (編集委員)、「腸管培養機能実験法」
(編集委員)、「食品とからだ-免疫・アレルギーのしくみ」朝倉書店 (分担)

「食品中のアレルギー誘発性物質-リスク低減化に向けて」

八村敏志

アレルギーとは通常は無害な環境中の抗原に対して免疫系が過剰あるいは異常に反応し、さまざまな症状を引き起こすことである。花粉、ダニ、そして食品（食物）に対して、アトピー性皮膚炎、蕁麻疹などの皮膚症状、喘息、消化器症状、そして重篤なアナフィラキシーなどが認められる。アレルギー発症においては、原因物質に特異的なT細胞、および抗体が関与する。このように、T細胞、抗体に認識される原因物質は、基本的にタンパク質であり、アレルゲンと呼ばれる。アレルギーの発症機序は複雑であるが、アレルゲン摂取から直ちに症状が現れる即時型のアレルギーに関しては、主にIgE抗体によって引き起こされることが明らかとなっている。T細胞レベルでは、インターロイキン（IL）-4、IL-5を産生するTh2細胞がIgE抗体誘導能を有し、また好酸球の活性化等を通じてアレルギー発症に関与する。またIFN- γ を産生するTh1細胞、免疫抑制機能を有する制御性T細胞とのバランスも大事となる。

食品中のタンパク質も、T細胞、B細胞の抗原レセプターにより認識され、それが最終的にアレルギーを引き起こす場合が食品アレルギー（食物アレルギー）である。もともと腸管から取り込まれたタンパク質に対する免疫応答を抑制する機構「経口免疫寛容」が備わっているが、十分に機能していないことが考えられる。様々な食品がアレルギーを引き起こしうるが、頻度には差があり、日本では、卵、乳、小麦は最も患者が多い。また、食品アレルギーのもう一つの特徴は、患者の大部分が乳幼児であることである。食品アレルギーの症状も他のアレルギー同様、多岐にわたるが、そば、落花生は、アナフィラキシーを引き起こしやすいとされる。

食品アレルギーを引き起こしやすいアレルゲンの特徴は十分明らかになっていない。一般論としては、分子量が約1万以上で、消化されにくい、加熱により変性しにくいことが挙げられる。また最近、花粉等の感染特異的タンパク質に対する抗体が、食物アレルゲンと交差反応を起こし、これらが発症に関わることが明らかにされてきている。

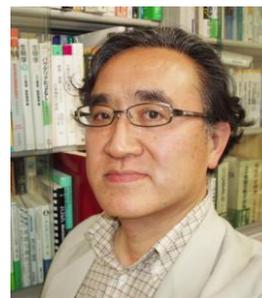
このような食品アレルゲンは、いうまでもなく、アレルギーを誘発する物質であるが、食品成分は、リンパ球の抗原レセプターに特異的に認識される以外に様々な経路で免疫系に作用し、アレルギー反応に影響を与える物質が存在する。この中で、アレルギー反応を促進する物質は、アレルギー誘発性物質となるが、その解明は進んでいないのが現状である。

一方で、食品アレルゲンの活性を低減化する、あるいは食品中の成分によりアレルギーを抑制することも可能である。これらは食品によるアレルギー発症、促進のリスクを低減することが可能と期待される。食品成分の抗アレルギー作用については、乳酸菌、ポリフェノールなどの報告がある。

今後、食品アレルギーの発症機構、抑制機構（経口免疫寛容）の解明、アレルゲン以外の食品中の成分、物質のアレルギー反応への作用解明を通じ、総合的な食品のアレルギーリスク低減化を進めることが期待される。

正木 春彦 (Haruhiko Masaki) プロフィール

農学博士 (東京大学)



連絡先：〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1
東京大学大学院農学生命科学研究科
応用生命工学専攻

e-mail: amasaki@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

Tel: 03-5841-3080

HP <<http://mcb.bt.a.u-tokyo.ac.jp/>>

略歴：

- 1975 東京大学農学部農芸化学科卒業
- 1977 東京大学大学院農学系研究科修士課程修了
- 1980 東京大学大学院農学系研究科博士課程退学
- 1980 東京大学農学部助手
- 1987 東京大学農学部助教授
- 1996 東京大学大学院農学生命科学研究科助教授
- 1999 東京大学大学院農学生命科学研究科教授
～現在に至る

役職・社会貢献等：

- * 経済産業省産業構造審議会化学・バイオ部会組換え DNA 技術小委員会委員
- * 製品評価技術基盤機構遺伝子組換え生物等の検出技術検討委員会委員
- * NPO 法人 くらしとバイオプラザ21 理事, 副代表
- * Journal of Biochemistry, Editor
- * 福岡県立明善高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会委員長

主な著書等：

「生物間の攻撃と防御の蛋白質—毒素と生物間相互作用を見直す」共立出版、
「日本の理科教育があぶない」学会出版センター、「危機に立つ日本の理数教育」
明石書店、「理系総合のための生命科学」及び「文系のための生命科学」羊土社

水野 雅史 (Mizuno Masashi) プロフィール

学術博士 (神戸大学)



連絡先：〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町 1-1

e-mail: mizuno@kobe-u.ac.jp

Tel: 078-803-5835

HP <<http://www.research.kobe-u.ac.jp/ans-glyco-chain/>>

略歴：

- 1984 神戸大学農学部農芸化学科卒業
 - 1989 神戸大学大学院自然科学研究科資源生物科学専攻修了
 - 1989 神戸大学助手 (大学院自然科学研究科)
 - 1990 神戸大学助手 (農学部)
 - 1993 カリフォルニア大学バークレー校生命科学ビジティングフェロー
 - 1995 神戸大学助教授 (大学院自然科学研究科)
 - 2003 神戸大学助教授 (農学部)
 - 2005 神戸大学教授 (農学部)
 - 2007 神戸大学教授 (大学院農学研究科)
(自然科学系先端融合研究環重点チーム 兼務)
 - 2010 神戸大学教授 (大学院医学研究科)
- ～現在に至る

役職・社会貢献等：

- * 日本農芸化学会関西支部評議員
- * フード・サイエンス・フォーラム幹事
- * 日本フードファクター学会評議員

主な著書等：

水野雅史、 β グルカン高含有食品素材の免疫賦活活性、 β グルカンの基礎と応用—感染、抗がん、ならびに機能性食品への β グルカンの関与—大野尚仁監修、シーエムシー出版、東京、127-132、2010.

福本 学 (Manabu Fukumoto) プロフィール

医学博士 (京都大学)



連絡先：〒980-8575 宮城県仙台市青葉区星陵町 4-1
東北大学加齢医学研究所
病態臓器構築研究分野

e-mail: fukumoto@idac.tohoku.ac.jp

Tel: 022-717-8507

HP <<http://www2.idac.tohoku.ac.jp/dep/path/>>

略歴：

- 1976 京都大学医学部卒業
- 1980 京都大学大学院医学研究科博士課程 (病理学系) 修了
- 1980 京都大学医学部附属病院検査部 (病理) 医員
- 1982 京都大学医学部附属総合解剖センター 助手
- 1984 米国イリノイ大学医学校遺伝学センター 出張
- 1991 京都大学医学部病理学教室 助教授
- 1998 東北大学加齢医学研究所病態臓器構築研究分野 教授
～現在に至る

役職・社会貢献等：

- * 東北大学 教育研究評議会委員
- * 京都大学原子炉実験所 運営委員会委員
- * 日本放射線影響学会 第 55 回大会大会長

主な著書等：

1. 福島第一原子力発電所事故に伴う被災家畜の臓器別放射性セシウム濃度. ISOTOPE NEWS. No. 696:10-2, 2012.
2. 低線量放射線の人体影響—わからないことがわからない—. 日本原子力学会誌. 54(8): 521-6, 2012.

「放射性物質」

福本 学

東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所の爆発事故によって、大量の人工放射性物質が環境中へ飛散した。この事故を契機として放射線の人体影響が国民の一大関心事となった。広島・長崎の原爆で明らかなように、放射線の急性大量被ばくは死をもたらす。死を免れても、発がんリスクを上昇させることが疫学調査から知られている。放射線は、五感では捉えられない得体の知れないモノであるために人々に恐怖を呼び起こす。環境中から水や食物を通して経口摂取される放射線源として問題になるのが放射性物質である。放射能は物理的半減期で徐々に減衰するものの、放射性物質は化学的性質によって特定の標的臓器に濃縮される。標的臓器は放射性物質が排出されるまで持続的に放射線に被ばくする。内部被ばくでは光子線ばかりでなく、飛程は短いエネルギー付与が高く細胞障害が大きい α 線など、粒子線も問題となる。原発から放散する放射性物質には、放射性セシウムのように自然界に本来は存在しない人工放射性物質が含まれるため、益々恐怖が募ってくる。その上、低線量率の持続的被ばくのために、汚染されると時限爆弾を抱えているように感じる。発がんは低線量被ばく後、年単位の潜伏期間をおいてから起こるため、被ばくとの因果関係が不明なこともある上、0.1Gy以下の被ばくでは影響が明確でない。このため、国際放射線防護委員会(ICRP)は、放射線による発がんリスクは線量に比例し、しきい値はないと仮定している。被ばくを規制する行政はこの考え方を採用している。

1. 放射線規制の考え方と食品中の放射能

放射線の生物影響は放射線の種類、エネルギー、被ばくした臓器や組織によって様々である。そのため人体影響を統一的に表現するための単位として実効線量(Sv)が定義されている。一般個人が受ける被ばく線量として、合理的に達成できる限り制限する、「線量限度」を設けて年間1mSvとしている。線量限度には自然界からと医療目的の被ばくは含まれない。食品の規制についてわかりにくさと多くの混乱が存在するが、大きく2つの要因に由来している。①今回の原発の緊急事故後の復旧時(平成24年3月末日まで)は暫定限度5mSv/年を用いられたこと、②1秒当たりに放出する放射線数である放射能(Bq)がいつの間にかSvになっていること、である。さらに規制のために用いられる基準値は科学的思考によって導きだされたものではあるが、純粋に科学的な値ではない。

2. 警戒区域内家畜の体内放射能分布と今後の課題

我々は昨年から警戒区域内の安楽死処分された家畜の臓器別放射能濃度分布を解析している。放射性セシウムは骨格筋に多く集積する傾向がみられること、放射性銀が肝に、テルルが腎に特異的に集積することが明らかとなった。蓄積した放射能は数値としては計測可能であるが生物影響を反映しているとは言いがたい。さらに放射性物質はセシウムばかりが問題ではない、などの問題点をひとつずつ丁寧に解決していく努力が必要である。

宮川 恒 (Hisashi Miyagawa) プロフィール

京都大学博士 (農学)



連絡先：〒606-8502 京都市左京区北白川追分町
京都大学大学院農学研究科
応用生命科学専攻

e-mail: miyagawa@kais.kyoto-u.ac.jp

Tel: 075-753-6118

略歴：

- 1980 京都大学農学部農芸化学科卒業
- 1982 京都大学大学院農学研究科修士課程修了
- 1983 武田薬品工業 (株) 農薬事業部勤務
- 1989 京都大学農学部附属農薬研究施設助手
- 1996 京都大学大学院農学研究科助教授
- 2002 京都大学大学院農学研究科教授
～現在に至る

役職・社会貢献等：

- * 日本農薬学会会長
- * 京都市食の安全安心推進審議会会長

「残留農薬」

宮川 恒

農薬とは病害虫や雑草による農作物の収穫減少を防ぐために用いられる薬剤の総称であり、食料の安定供給にとって重要な役割を果たしている。用途によって、殺虫剤、殺菌剤、除草剤と名前が変わり、有効成分は 700 種類以上に及ぶ。登録制であり、登録にあたっては薬効はもちろん、多くの毒性試験データが要求される。

食品中に許容される農薬の残留量は、この毒性試験データに基づいて定められる。また基準はそれぞれの食品の摂取量が考慮される。しかし食の文化や習慣は国によって異なり、食べるものの種類や量は同じではない。農薬の使用もそれを反映する。結局、国ごとに使用方法が変わり、基準も異なることとなる。

食料や食品が国を越える流通する以前には、残留量をモニターすべき対象は、自分の国でその食品（作物）に使っているものだけでよかった。しかし農薬の使い方が異なる海外からの食料輸入が増えると、そうは言っていられなくなる。実際、輸入野菜における残留超過の事例が相次ぎ、世界で使われているすべての農薬をモニター対象とするポジティブリスト制度が導入されることになった。基準がなかった農薬には「健康に影響が出ない量」として 0.01 ppm という一律基準が設けられた。

ポジティブリスト制度の考え方はもっともである。しかし一口に農薬と言っても、上記のように 700 以上の化合物があって、物性も様々である。また食品も多様で、それぞれの組成はきわめて複雑である。その中に含まれるすべての農薬を 0.01 ppm のレベルまで正確に定量するのは尋常ではない。残留分析の大まかな手順は、①抽出、②精製、③分離定量に要約できる。①と②は、食品の成分はできるだけ除去し、化学物質としては本質的に変わらない農薬をできるだけ集めるという二律背反の作業である。③ではクロマトグラフィーと質量分析を組み合わせた高性能機器が用いられ、どの農薬がどれぐらい含まれているかを決定する。さすがにこれだけ対象が多くなると、一つの方法ですべてをカバーするのは難しく、通常は GC を利用する方法と LC を利用する方法を組み合わせ 400~600 種類の化合物の定量分析が実施されている。

カロリーベースで約 6 割に上ると言われる輸入食料中の残留農薬は、検疫所でチェックが行われる。平成 23 年 4 月から半年間のデータによると、輸入届出件数約 104 万件の 11.5% に当たる約 11 万 9 千件の検査が行われた。違反率は 0.5% という。さらに国内に流通してからも、都道府県の保健所等が店頭品の抜き取り検査で漏れをカバーしている。このほか生協や大手販売業者も自主的に食品中の残留農薬検査を行っていると聞く。

昨今「自分の食べ物を誰がつくっているかわからない」状況がますます甚だ

しくなっている。それにつれて消費者は食品に関する検査態勢の充実・強化を強く求め、行政は期待に応えるべく、高価な分析機器を購入し態勢の整備に努めている。食品サービス業の中には自らの検査態勢を売り物にして、他の業者との差別化を図ろうとするところもある。上記の検疫所での分析に要するコストを1件あたり10万円と見積もると、合計約119億円となる。さらに生産現場や流通の過程で多くの分析が行われるのを考えると、全体としては莫大なお金が「安心」のために使われていることになる。

このお金を別のもっと有効なところに使えないものか？またそのためにはどうすればいいのか？本講演では、農薬の残留分析技術の進歩を概観しながら、このような問題を考えたい。

吉村 悦郎 (Etsuro Yoshimura) プロフィール

農学博士 (東京大学)



連絡先：〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1
東京大学大学院農学生命科学研究科
応用生命化学専攻分析化学研究室

e-mail: ayoshim@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

Tel: 03-5841-5153

HP <<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/analchem/>>

略歴：

- 1974 東京大学農学部農芸化学科卒業
- 1979 東京大学大学院農学系研究科農芸化学専門課程博士課程修了
- 1979 東京電機大学理工学部助手
- 1981 東京大学農学部助手
- 1994 東京大学農学部助教授
- 2006 東京大学大学院農学生命科学研究科教授
～現在に至る

役職・社会貢献等：

- * 早稲田大学理工学部非常勤講師 (2001年～)
- * 文部科学省大学設置・学校法人審議会 専門委員 (2006年～2009年)
- * 日本分析化学会副会長 (2007年)
- * 日本農芸化学会理事 (2007年～2010年)
- * 日本学術振興会国際事業委員会・特別研究員等審査会委員 (2007年～2008年)
- * 九州大学大学院理学府非常勤講師 (2010年)
- * 京都大学大学院農学研究科非常勤講師 (2010年)
- * 宇都宮大学大学院農学研究科非常勤講師 (2012年)

主な著書等：

「Detoxification of Heavy Metals」 Springer、「分析化学便覧」丸善、
「Biometals」 Nova

「食品中の重金属」

吉村 悦郎

1. 序論

分析技術の進歩に伴い、生物には多種類の金属元素が含まれていることがわかってきた。これらの金属は、生理学的観点から必須金属と非必須金属に分類される。つまり、必須金属とは生物の正常な生育に必須のものであり、非必須金属とは現在までのところ、有益な生理的役割が確認されていないものといえる。食糧は、動物や植物の生物体を、そのまま、あるいは加工することで形成される。したがって、金属元素は、環境から食物網を経た後に食品中に取り込まれ、また環境中に戻っていく。本シンポジウムでは、食品中に比較的高濃度に含まれる Cd と Hg について解説する。

2. 食品中への重金属の混入

Cd は土壌中で易動度の高い元素である。また、高等植物は高いファイトケラチンといわれる Cd 結合ペプチドを誘導合成するために耐性が高い。そのため、高等植物中の濃度も高いものとなる。特に顕著なのが玄米であり、そこでは高いものでは数 mg/kg の濃度含まれているものも存在する。

Hg は種々の人間活動の結果大気中に原子状 Hg として放出される。その後、酸化反応を経て Hg(II) として地球上に降下する。Hg(II) は硫酸還元菌によりメチル Hg に変換された後、食物網の過程で濃縮され大型魚類に蓄積される。その結果、サメ、マグロの筋肉ではその濃度は数 mg/kg に達する。

3. 毒性と摂取基準

過剰の Cd 摂取は腎障害として現れる。重篤な場合は、近位尿細管の機能が損壊し、その結果、リン酸の再吸収能が低下し、骨形成に不具合を生じさせる。神通川流域で生じたイタイイタイ病はその典型である。食品には Cd が多かれ少なかれ常に存在しており、日本人の平均的な Cd の 1 週間摂取量は体重 1 kg あたり、3.0 μg と推定されている。この値は、暫定耐容摂取量の 45% 以下であり、通常の食生活をしている限り安定なレベルにあるといえる (<http://mhlw.go.jp/houdou/2003/12/h1209-1c.html>)。

Hg は大型魚類からメチル Hg として摂取される。動物の脳には血液脳関門という組織が存在し、異物の侵入を防いでいる。一方、メチル Hg はシステインと結合するとメチオニンと類似の構造をとるために、血液脳関門を通過し中枢神経系に障害を与える。日本人の平均的 Hg 摂取量は、体重 50kg あたり 1 日に 8.4 μg と推定されている。この値は、メチル Hg の耐容摂取量の 35% 程度であるが、妊婦は大型魚類の摂取を制限するように推奨されている (<http://mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/shoku-anzen/suigin/051102-2.html>)。