

主催：一般社団法人 日本毒性学会

後援：一般社団法人 横浜市薬剤師会

日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(S)
「環境中親電子物質によるシグナル伝達変動と
その制御に関する包括的研究」

第15回市民公開セミナー

食と健康を 科学する

プログラム

2017年
(平成29年)

7月9日 日

10:30 ~ 12:30 (開場10:00)

場所

パシフィコ横浜 会議センター 5F「502」

第15回市民公開セミナー

食と健康を 科学する

プログラム

司会 務台 衛 (田辺三菱製薬株式会社社育薬本部)

司会ご挨拶 10:30 ~ 10:35

務台 衛 (田辺三菱製薬株式会社社育薬本部)

講演 1

10:35 ~ 11:10

食品安全とリスク評価

佐藤 洋 (内閣府 食品安全委員会 委員長)

講演 2

11:10 ~ 11:45

食品中に含まれるカドミウムの健康影響

永沼 章 (東北大学 名誉教授)

講演 3

11:45 ~ 12:15

世界を巡って「食と健康」を学ぶ初の欧米&
アジア&日本共同での学位プログラム

熊谷 嘉人 (筑波大学医学医療系 / 第44回日本毒性学会学術年会 年会長)

総合討論 12:15 ~ 12:30



司会

む たい まもる
務台 衛 田辺三菱製薬株式会社 育薬本部

専門分野

毒性学（創薬）

学歴・学位等

1985年 東京農工大学農学研究科獣医学専攻修了
1994年 医学博士、名古屋市立大学
1998年 日本毒性学会認定トキシコロジスト

主な職歴

1985年 三菱化成工業株式会社入社
総合研究所安全性研究所に配属され、2010年まで非臨床毒性研究・安全性評価に従事。
1993年 同上 安全性研究所グループリーダー
2006年 三菱ウェルファーマ株式会社創薬本部安全性研究所長
2007年 田辺三菱製薬株式会社研究本部安全性研究所長
以後、2011年より医薬品の開発段階及び市販後の安全性管理に従事
2012年 同 開発本部開発安全性情報部長
2014年 同 信頼性保証本部信頼性企画部長
2017年 同 育薬本部副本部長（安全性担当）

学会等

一般社団法人日本毒性学会（総務委員長、2016年～現在）
公益社団法人日本実験動物学会（監事、2015年～現在）
日本毒性病理学会他

受賞歴

2002年 日本トキシコロジー学会田邊賞



食品安全とリスク評価

さとう ひろし
佐藤 洋 内閣府 食品安全委員会 委員長

食品は安全なものと考えられているが、必ずしもそうでない。例えばジャガイモに含有されるソラニンで中毒が起きることが知られている。植物には多種類のアルカロイド類が含まれており、多量に食べたり、保存や調理の方法が不適切であったりすると食中毒を起こすことがある。熱帯地方で重要な作物であるキャッサバは青酸配糖体(シアン化物)を含んでいるために、毒抜きをしないと危険である。病原微生物の汚染による食中毒も多くの被害をもたらしてきた。生きていくために、育種によって毒の含有量を低下させたり、加熱調理によって病原体を死滅させるなど、さまざまな経験と工夫によって安全性を確保し、毒や病原体を含有している食物であっても食べて来た。しかし、完璧な対処とはいいがたく、時に健康被害が繰り返されてきた。

近年、食品の数・種類が増え、生産地も拡大し輸入も増大し、食生活を取り巻く環境は大きく変化してきた。食に対する関心が高まる一方、懸念も生じている。これらの状況に対応するため、食品安全行政に導入されたのがリスクアナリシスという考え方である。リスクアナリシスは、リスク評価、リスク管理、リスクコミュニケーションの三要素からなる。食品に健康リスクがあることを前提にしながら、より安全に食べていくことを目指す考え方である。リスク評価は「食べても安全か、あるいはどのように食べれば安全かを調べる」と、リスク管理は「安全に食べるためのルールを作り、それが守られるようにすること」であり、我が国においては、食品安全委員会がリスク評価(食品健康影響評価と言う)を、厚生労働省・農林水産省・消費者庁等がリスク管理を担当している。リスクコミュニケーションは、行政機関だけでなく消費者や生産者・流通業者も含めすべての関係者(ステークホルダー)が関与するものとされ、「リ

スク評価やリスク管理について理解してもらうことや意見交換をすること」である。

このような考え方を盛り込んだ食品安全基本法が制定され、その法律に基づき平成15年7月1日に、食品安全委員会が内閣府に新たに設置された。食品安全委員会は、国民の健康の保護が最も重要であるとし、科学的知見に基づき客観的かつ中立公正にリスク評価を行う機関であるため、規制や指導等行うリスク管理機関から独立している。

食品の健康に対する影響を科学的に評価する必要性が生じてきたのは、直接的にはこれまで経験してこなかった事態が発生したことによる。そのひとつがBSEの問題である。また、食品入手の方法が大きく変化したこともあげられるだろう。すなわち、生産地が国内のみならず世界各地に広がり、食料貿易が量、品目数、また輸出入の相手国からみても拡大したことである。加えて、生産量を確保するために農薬や遺伝子組換え作物が必要とされて、食品の質を保つために添加物等が使用される。農薬や添加物等の使用に一定のルールを設けるために、リスク評価が必要とされる。

ハザード(Hazard、危害要因)は、ヒトの健康に悪影響を及ぼす原因となる可能性のある食品中の物質又は食品の状態等のことである。前述のジャガイモのソラニンやキャッサバの青酸配糖体はハザードである。ハザードには、食中毒をおこす病原微生物やプリオン等の生物学的要因、重金属や残留農薬等の化学的要因、放射性物質等の物理的要因がある。リスク(Risk)は、食品中にハザードが存在する結果として生じるヒトの健康への悪影響が起きる可能性(確率)とその程度のこと、それを判断するのがリスク評価である。

いくら強力なハザードが食品中に存在しても、その食品を食べなければ、悪影響が起きることはない。リスクは、ハザードの強さとハザードをど

れくらいの量を食べたか（これをばく露 (Exposure、ハザードにさらされること) と言い、食品の場合にはハザードをどれくらい摂食したかを意味する) によって健康への悪影響の起き方が決まる。これがリスクの考え方であるが、一般には理解されにくく、ハザードがあれば即危険である（健康危害がおこる）と思われがちである。その反動として絶対安全（ゼロリスク）を求めるといった行動に走ることもあるが、ゼロリスクはありえないし、もしゼロリスクを求めるとすると食べるものがなくなってしまふであろう。

リスクを起きるか起きないかの二分法で捉えてしまうと、たとえ低リスクであっても悪影響を受けるような気になってしまうこともある。例えばBSE異常プリオンのように、感染して変異型クロイツフェルト・ヤコブ病 (vCJD) を発症すると死亡してしまうような強いハザードは、それがほとんど起きることのない程度のリスクであっても、不安やパニックを引き起こす原因となる。しかし実際は、牛でのBSE発生防止対策や、脳や脊髄などの特定危険部位の除去といった、ハザードへのばく露を低減する対策がとられた結果、英国滞在中に感染したとされる一名を除いて、日本人のvCJD患者はこれまで確認されていない。つまり、ハザードがいかに強くともばく露を極めて小さく管理できれば、リスクは非常に低いのである。このような状況に対しては、リスクコミュニケーションが重要で、関連する知識を広め、理解を深める活動だけでなく、食品の安全性に関する問い合わせ（不安）や意見等を聞いた上でリスク

評価について、正しくわかりやすく伝えることが必要である。

食品（特に作物）の量や質を確保するためには、農薬が使われる。農薬は製造者等の申請に基づき審査・登録されてはじめて使用できるようになる。その一つのステップにリスク評価がある。毒性実験を含む多くのデータから、無毒性量（動物実験で悪影響の観察されない投与量、NOAEL: no-observed-adverse-effect-level）を求め安全係数で除した後、一生摂取し続けても悪影響の出ない量（許容一日摂取量、ADI: acceptable daily intake）を設定する。さらに農薬が使われる作物（適用作物）を普通の生活で食べた時にADIを超えないことを確認しながら、申請者から提出された残留結果を基にそれぞれの作物に残留量の基準（残留農薬基準値）を決め、それを満たすような農薬の使い方を定めて農薬を許可する。このようにしてはじめて農薬が使用できるようになる。多くの農薬では、それを使った作物に残留したのについて食品を通じた摂取量（ばく露量）はADIに比べて十分低いことが多い。

以上はわずかな例であるが、現在の食品安全はリスクアナリシスという考え方の枠組みにのっとって進められている。そのためには、科学的なデータが必要である。それは毒性学の領域だけでなく、化学、微生物学、薬（毒）物動態、統計・推計学、分析化（科）学、公衆衛生、疫学、環境科学、さらには社会心理学や情報科学等々、種々の学問領域が関わっていく必要がある。それによってはじめて安全な食品を安心して食べることが出来るようになるであろう。

略歴

学歴

- 1974年 3月 東北大学医学部卒業
- 1979年 3月 東北大学大学院医学研究科修了（社会医学系公衆衛生学講座）

職歴

- 1974年 5月 財団法人竹田総合病院（福島県会津若松市）内科
- 1979年 4月 東北大学医学部助手（公衆衛生学教室）
- 1979年 9月 アメリカ合衆国ロチェスター大学ポストドクトラルフェロー
- 1981年10月 福島県立医科大学講師（衛生学教室）
- 1985年 4月 北海道大学医学部助教授（衛生学教室）
- 1989年 4月 東北大学医学部教授（衛生学教室）
- 1997年 4月 東北大学大学院医学系研究科教授（環境保健医学分野）
- 2011年 4月 独立行政法人国立環境研究所理事
- 2012年 7月 内閣府食品安全委員会委員

受賞歴

- 2006年 3月 日本衛生学会賞
- 2007年 9月 環境科学会学術賞
- 2008年 6月 環境保全功労賞
- 2012年11月 日本医師会医学賞
- 2015年 7月 日本毒性学会ファイザー賞
- 2015年 9月 環境科学会学会賞



食品中に含まれる カドミウムの健康影響

なが ぬま あきら
永沼 章 東北大学 名誉教授

食品中には多くの汚染物質が含まれていると考えられます。本講演会ではそれら汚染物質の中からカドミウムを取り上げて、その健康影響について解説させていただきます。

カドミウムは、顔料、ニッケル・カドミウム（ニッカド）電池、合金、メッキなどに利用されており、イタイイタイ病（骨軟化症が主症状）の原因となった重金属としてよく知られています。イタイイタイ病は、カドミウム汚染地域（神通川流域）に長年居住し、この地域で生産された米や野菜を摂取したり、カドミウムに汚染された水を飲用していた人々の一部に発症した病気です。しかし、イタイイタイ病はカドミウムの長期間多量摂取だけでなく、その他のいくつかの要因が加わった際に起こる特殊な病気で、カドミウム中毒患者の多くに認められる症状というわけではありません。カドミウムによる一般的な慢性中毒症状は腎臓機能障害です。実験動物にカドミウムを長期間投与しても骨軟化症はほとんど認められませんが、腎臓障害は全ての動物に認められます。カドミウムは様々な食品に含まれていますが、日本人が主食としている米に比較的高い濃度で含まれています。一般的な日本人が一日に摂取するカドミウムの約半分は米

に由来します。そのため、日本人の体内カドミウム濃度は欧米人よりも数倍高いと言われていいます。体内に吸収されたカドミウムは残留性が高く、ごく僅かしか排泄されません。したがって、毎日摂取するカドミウム量はごく僅かであっても、体内のカドミウム濃度は年齢と共に増加していきます。いくらカドミウム濃度が上昇しても、その濃度がカドミウムの毒性発現量よりも著しく低ければ、健康障害を心配する必要はありません。しかし約30年前に測定された60歳の日本人の腎臓中カドミウム濃度は約70 ppmであり、動物実験でカドミウムによる腎臓毒性が認められる最少濃度は150 ppmとされています。つまり、毒性発現濃度の半分近くのカドミウムが日本人の腎臓中に蓄積していることになるわけです。近年は日本人の米の摂取量が当時よりも50%近く減少していますので、現代人はそれほど心配する必要はないかも知れません。また、人間の体内にはカドミウムの毒性を軽減する蛋白質が存在しています。カドミウムは動物や魚介類の内臓中に米とは比較にならないほど高濃度に蓄積していますので、これらを沢山食べることを避けたバランスの良い食生活を心がけることが大切でしょう。

MEMO



世界を巡って「食と健康」を学ぶ初の欧米&アジア&日本共同での学位プログラム

くまがい よしと
熊谷 嘉人 筑波大学医学医療系／
第44回日本毒性学会学術年会 年会長

「食と健康」は国境を越えて広がる地球規模課題です。健康食品のような成長産業が脚光を浴びる一方で、食料の確保問題や食品成分の安全性の重要性も問われています。そこで筑波大学では、国立大学の機能強化事業の支援の下、国内でも稀有な医学主体での農学との連携教育の重要性に鑑みて、農業大国であるフランスのボルドー大学及び中薬資源に基づく教育が可能な国立台湾大学と共同して3大学による国際医農連携を構築し、「食と健康」を理解して国際的に活躍できる高度専門職業人を育成するための国際連携専攻「国際連携食料健康科学専攻」の開設を企画しました。

本専攻の特徴のひとつは、セメスター（学期）毎に学生が日本、台湾、フランスの順に移動して各大学の授業科目及び研究指導を受けることです。すなわち、本学独自の強みに加えてボルドー大学及び国立台湾大学の強みを組み込み、お互いが相補的に強化された教育課程と教育体制を構築します。各大学は滞在中の学生宿舎を準備

し、学内での学修・生活環境も担保します。規定の単位修得に加えて、本専攻独自の到達度評価システムを設け、3大学の指導教員が学生の到達度を確認しながら学修を支援します。第4セメスターにおいて、学生は修士論文に代替する特定課題研究を完成させ、3大学合同による最終審査に合格した学生に対し、1枚の学位記に3学長が連名して「修士（食料健康科学）」の学位を授与します。

本専攻を修了した学生は、日本で実施する「食料健康科学概論」、日本及び台湾で実施する「食料健康科学演習」、台湾及びフランスで実施する「フィールドと実験室の融合」、さらには3か国で開設する「企業インターンシップ」を通じて養われた「食と健康」の知識、実践力、交渉力、実践英語力を武器に、国内外の製薬及び食品企業の安全性評価部門を始めとする幅広い職種での活躍が期待されるでしょう。

本市民公開セミナーでは、本国際連携専攻の概要をわかりやすく概説します。

MEMO

遺伝子・タンパク質から人間集団・社会までをつなぐ
「科学」としての毒性学を詳細に解説

毒性の科学

分子・細胞から人間集団まで

熊谷嘉人・姫野誠一郎・渡辺知保 ― [編]

遺伝子・タンパク質などの生体分子レベルから得られた知見を、人間集団や社会で起きる環境汚染などの問題解決へとつなげる「科学」としての毒性学を、第一線で活躍する執筆陣が詳細に解説。読者が豊かなイメージで理解できるよう、構成を工夫。



第44回
日本毒性学会学術年会
会場にて、
特別割引価格
3,000円(税込)で
販売予定

ISBN978-4-13-062410-7
2014年刊
B5判/216頁
本体3,300円+税

《主要目次》

第1章 毒性学の基本概念

- 1 用量-反応関係 … 姫野誠一郎
- 2 トキシコキネティクスとトキシコダイナミクス … 古澤 華・渡辺知保
- 3 毒性評価に関わる指標や基準策定の基本 … 亀尾聡美

第2章 毒性発現のメカニズムと生体内因子

- 1 有害物質の膜輸送とトランスポーター … 神戸大朋
- 2 Keap1/Nrf2システムと毒物の解毒・排泄 … 田口恵子
- 3 活性酸素のセンサー … 久下周佐・岩井健太
- 4 タンパク質の化学修飾とその制御系 … 安孫子ユミ
- 5 MTF1とメタロチオネインの役割 … 木村朋紀
- 6 環境因子によるエピジェネティック制御 … 鈴木武博・野原恵子
- 7 異物代謝酵素のmicroRNAによる制御 … 中島美紀
- 8 小胞体ストレス … 新開泰弘
- 9 ユビキチン・プロテアソームシステム … 黄 基旭
- 10 オートファジー … 藤井重元

第3章 新規解析手法の毒性学への応用

- 1 酵母を用いた化学物質感受性に関する遺伝子スクリーニング … 高橋 勉
- 2 ケミカルバイオロジー … 熊谷嘉人
- 3 メタボローム解析による新規肝毒性マーカーの探索 … 曾我朋義
- 4 生体内複数元素の同時イメージング … 谷口将済・榎本秀一
- 5 化学形態別分析 … 小椋康光
- 6 高次脳機能の行動試験法 … 掛山正心
- 7 バイオインフォマティクス … 大橋 順

第4章 さまざまな有害物質

- 1 メチル水銀の毒性 … 永沼 章・黄 基旭
- 2 ヒ素化合物の代謝と毒性 … 角 大悟
- 3 カドミウム毒性の分子メカニズム … 佐藤雅彦
- 4 有機スズによる毒性とその分子メカニズム … 中西 剛
- 5 亜鉛シグナル異常による脳機能障害 … 武田厚司
- 6 鉛の毒性メカニズム … 吉永 淳
- 7 ダイオキシン曝露が授乳期の齧歯類に引き起こす水腎症の発症メカニズム … 吉岡 亘
- 8 大気中の粒子状物質 … 鳥羽 陽
- 9 ナノ物質と粒子の毒性 … 平野靖史郎

第5章 人間集団における毒性学

- 1 公衆衛生学者によるヒ素汚染地域の調査——内モンゴル … 吉田貴彦
- 2 人類生態学者からみたヒ素汚染の問題——バングラデシュ・ネパール … 渡辺知保
- 3 分子毒性学者によるヒ素汚染地域の調査——内モンゴル … 熊谷嘉人
- 4 世界の水銀汚染地帯——タンザニア・中国 … 吉田 稔
- 5 低濃度メチル水銀の神経発達影響に関する調査——フェロー諸島とセイシェル … 村田勝敬

第6章 毒性学と社会との関わり

- 1 有害化学物質のリスク評価と管理——有害大気汚染物質の事例 … 青木康展・松本 理
- 2 リスクコミュニケーションの現場から——メチル水銀を例に … 佐藤 洋

【注文書】

貴店名・番線	毒性の科学 分子・細胞から人間集団まで ISBN978-4-13-062410-7 本体3,300円+税	(ご注文数) 冊
お名前	お電話番号	
ご住所 〒		