

農林水産省委託プロジェクト研究  
「農林水産物・食品の機能性等を解析・評価するための基盤技術の開発」

# 「医と食の市民公開講座」

～食の安全・機能性と健康を考える～

## 講演要旨集

会期

平成 23 年 11 月 27 日（日）

会場

神戸大学医学部会館「シスメックスホール」  
（神戸市中央区楠町 7-5-1）

主催

医食同源プロジェクト（食物繊維）コンソーシアム  
メタボローム解析による機能性食物繊維の作用機序解明と  
その臨床応用に向けた食品開発

## 医と食の市民公開講座

### ～食の安全・機能性と健康を考える～

#### 開催にあたって

我が国においては少子高齢化の進行に伴い、農林水産物・食品の消費は、減少傾向にあります。また、一方で、我が国は、食糧の多くを海外から輸入しており、さまざまな病原体、残留農薬や化学物質などの観点から、食品・農畜水産物の安全性についての不安が増大しています。このため、日本国内における農林水産業及び食品産業を、維持・発展させるためには、ヒトに対して安全であることに加え、他国の農産物と比較して、新たな付加価値を見出すことが重要です。

我が国は世界に冠たる長寿社会と考えられていますが、その一方では、超高齢化の進行、食生活の欧米化、特に野菜類などの農作物摂取量の減少、脂質の過剰摂取などに伴い、肥満や糖尿病をはじめとした生活習慣病、がんなどの疾患が増加し、それに伴う国民生活の質の低下、医療費の増加などが問題となっています。これらの疾病の予防方法の1つとして、近年明らかになりつつある農産物などが有するさまざまな機能性の活用が期待されています。

農産物などの機能性についての研究では、その機能性が期待される成分について、含有量の分析、作用メカニズムの解析、安全性の評価、機能性成分を多く含む農産物の開発など多くの解決すべき課題があります。しかしながら、これまでは、このような多くの課題に関する総合的な研究開発は十分に行われてきませんでした。本プロジェクトでは、農産物等に含有される特定の機能性成分、特に食物繊維の機能性に焦点をあて、食物繊維が有する生体調節機能を科学的に研究しております。さらに、その作用機序解明とヒトレベルでの有効性の検証、さらに機能性成分を多く含む農産物の開発を行っています。

本プロジェクトを通じて、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も取り組んでいきたいと考えています。

本日の第一部では、医農連携プロジェクトに採択されている研究成果について、神戸大学のプロジェクトを金沢和樹先生（神戸大学大学院農学研究科食品・栄養化学専攻）に、また、山本（前田）万里先生（独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所）に、食品の機能性と健康についてご講演いただきます。第二部では、食の安全をテーマに、馬場健史先生（大阪大学大学院工学研究科生命先端工学専攻）に、「最先端の残留農薬検査」について、また、関崎 勉先生（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）に「動物由来病原体と食の安全」という題目で講演していただきます。第三部では、病気の予防をテーマに、私のほうから、代謝物の網羅的解析法（メタボロミクス）をもちいた新しい病気の診断法をご紹介します。また、渡邊 昌先生（社団法人生命科学振興会 理事長、日本総合医学会 会長）から、「統合医療に役立つ機能性食品と薬膳」という題目でご講演いただきます。

本シンポジウムが、市民のみなさまにとって、食の安全や食の機能性、そして食という観点から健康を考える機会となることを祈願しております。

神戸大学大学院医学研究科  
内科系講座病因病態解析学 分野長  
医食同源プロジェクト(食物繊維)コンソーシアム  
プロジェクトリーダー  
吉田 優



## 医と食の市民公開講座 ～食の安全・機能性と健康を考える～

11月27日(日) 13:00～16:15

### PROGRAM

#### 13:00～13:10 開会挨拶

- 武田 廣 (神戸大学 理事、副学長)
- 吉岡賢治 (農林水産省 農林水産技術会議事務局 研究調整官)
- 「食品の機能性における農水省の取り組み -医農連携プロジェクト-

#### 13:10～14:00 第一部：医農連携プロジェクト

- 金沢和樹 (神戸大学大学院 農学研究科食品・栄養化学専攻 教授)
- 「海藻とキノコの食物繊維の機能性」
- 山本(前田)万里 (独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構野菜茶業研究所 上席研究員、茶品質・機能性研究グループ長)
- 「茶の持つ機能性を明らかにし、生活に有効活用するには？」

#### 14:00～14:15 【休憩】

#### 14:15～15:05 第二部：食の安全

- 馬場健史 (大阪大学大学院 工学研究科生命先端工学専攻 准教授)
- 「最先端の残留農薬検査」
- 関崎 勉 (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 教授、センター長)
- 「動物由来病原体と食の安全」

#### 15:05～15:20 【休憩】

#### 15:20～16:10 第三部：病気の予防

- 吉田 優 (神戸大学大学院 医学研究科内科系講座病因病態解析学 分野長、准教授)
- 「一滴の血液で病気の診断！メタボロミクスの医療応用」
- 渡邊 昌 (社団法人 生命科学振興会 理事長、日本総合医学会 会長)
- 「統合医療に役立つ機能性食品と薬膳」

#### 16:10～16:15 閉会挨拶

- 根木 昭 (神戸大学大学院 医学研究科長、医学部長)

## 講演者プロフィールおよび講演要旨集

## 金沢 和樹 (Kazuki Kanazawa)

神戸大学大学院 農学研究科食品・栄養化学専攻 教授  
京都大学大学院農学研究科修了・農学博士 (京都大学)



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生命機能科学専攻、  
食品・栄養化学教室

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

Tel/Fax: 078-803-5879

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

### 略歴：

- 1973 京都大学大学院農学研究科食品工学専攻修士課程修了
- 1973 神戸大学助手 (農学部)
- 1986 アメリカ合衆国ブランダイス大学大学院生化学部研究員
- 1989 神戸大学助教授 (農学部)
- 1998 神戸大学農学部教授
- 1999 神戸大学大学院自然科学研究科教授
- 2000 神戸大学農学部教授 (～現在に至る)
- 2003 神戸大学連携創造センター副センター長 (兼任)
- 2009 大学院農学研究科生命機能科学専攻長、農学部生命機能科学科長 (併任)
- 2009 神戸大学農学教育部会幹事

### 賞：

- \* 日本栄養・食糧学会奨励賞受賞 (1989)
- \* アメリカ化学会 "機能性食品研究賞"受賞 (1997)
- \* 第三回バイオビジネスコンペ J A P A N 優秀賞受賞 (2003)
- \* 兵庫県科学賞受賞 (2008)

### 所属学会等：

日本農芸化学会 (評議員)、日本栄養・食糧学会 (Journal of Nutritional Science and Vitaminology 編集副委員長)、日本過酸化脂質フリーラジカル学会、日本生化学会、日本香辛料学会、日本フードファクターズ学会、日本酸化ストレス学会 (理事、Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition 実行編集委員)、American Chemical Society など

## 「海藻とキノコの食物繊維の機能性」

私たちの日常の食物は、糖質、脂質、タンパク質などの栄養素だけでなく、非栄養素も含んでいます。そして、消化管は、栄養素と非栄養素とを区別する能力をもっています。栄養素とは、消化吸収されて、からだの中で生命を維持するためのエネルギーをつくりだすことができる食物成分です。非栄養素とはエネルギーをつくることのできない成分です。消化管はこれらを区別できるのですから、非栄養素がどのような物質なのかを認識することもできます。そして、からだにその情報を伝えます。その情報とは「からだに不要な物質が来たので排泄せよ」あるいは「からだを防御せよ」などの免疫応答で、これらの情報がからだに伝達されることは健康維持の面からは好ましいことが多いのです。

食物中の炭水化物は、消化吸収される栄養素の糖質と消化吸収されない非栄養素の食物繊維に分けることができます。そして、食物繊維は消化管内で健康維持に好ましい様々なはたらきをします。今回の市民講座では、昆布やワカメに含まれているフコイダンという食物繊維、およびキノコに多く含まれているベーターグルカンという食物繊維のはたらきを紹介しようと思います。これらの食物繊維がヒトの消化管を介して体内にシグナルを送り、血栓症を予防、あるいは消化管の炎症を予防する免疫応答をうながす作用を持っているという話をしようと思います。

### 参考文献

1. Takeshi Tanoue, Yosuke Nishitani, Kazuki Kanazawa, Takashi Hashimoto and Masashi Mizuno: *In vitro* model to estimate gut inflammation using co-cultures Caco-2 and RAW264.7 cells. *Biochemical Biophysical Research Communications*, 374, 565-569, 2008.
2. Masashi Mizuno, Yosuke Nishitani, Takeshi Tanoue, Yoshie Matoba, Takao Ojima, Takashi Hashimoto and Kazuki Kanazawa: Quantification and localization of fucoidan in *Laminaria japonica* using a novel antibody. *Bioscience Biotechnology Biochemistry*, 73 (2), 335-338, 2009.
3. Masashi Mizuno, Yosuke Nishitani, Takashi Hashimoto, Kazuki Kanazawa: Different suppressive effects of fucoidan and lentinan on IL-8 mRNA expression in vitro gut inflammation. *Bioscience Biotechnology Biochemistry*, 73 (10), 2324-2325, 2009.
4. Go Bouike, Yosuke Nishitani, Hideyuki Shiomi, Masaru Yoshida, Takeshi Azuma, Takashi Hashimoto, Kazuki Kanazawa, Masashi Mizuno: Oral treatment with extract of *Agaricus blazei* Murill enhanced Th1 response through intestinal epithelial cells and suppressed OVA-sensitized allergy in mice, *Evid. Based Complement. Alternat. Med.*, Volume 2011, Article ID 532180, 11 pages doi:10.1155/2011/532180.

## 山本（前田）万里（Mari Maeda-Yamamoto）

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構野菜茶業研究所  
上席研究員、茶品質・機能性研究グループ長  
千葉大学（院）園芸学研究科修了・農学博士（九州大学）



連絡先：〒428-8501 静岡県島田市金谷猪土居 2769

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

野菜茶業研究所 茶業研究領域 茶品質・機能性研究グループ

e-mail: marimy@affrc.go.jp

Tel: 0547-45-4101 Fax:0547-46-2169

HP<<http://vegetea.naro.affrc.go.jp/benifuuki/index.html>>

### 略歴：

- 1986 千葉大学（院）園芸学研究科農芸化学修了
- 1986 農林水産省 入省
- 1986 農林水産省 中国農業試験場 研究員
- 1992 農林水産省 野菜・茶業試験場 研究員  
博士（農学）（九州大学）取得
- 1996 農林水産省 野菜・茶業試験場 主任研究官
- 2002 独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構 野菜茶業研究所  
茶機能解析研究室 室長
- 2006 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所  
野菜・茶機能性研究チーム長
- 2011 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所  
茶品質・機能性研究グループ 長（上席研究員、中課題推進責任者）  
～現在に至る

### 学会賞等：

- \* 日本食品科学工学会奨励賞（2002）
- \* 日本食品科学工学会論文賞（2006）
- \* 日本缶詰協会論文賞（2006）
- \* 世界緑茶協会 O-CHA フロンティア賞産業技術大賞（2007）
- \* NARO RESEARCH PRIZE（2011）

### 所属学会等：

日本食品免疫学会（評議員）、日本動物細胞工学会（評議員・幹事）、世界緑茶協会評議員、日本農芸化学会会員、日本食品科学工学会会員、日本免疫学会会員、日本アレルギー学会会員、バイオインダストリー協会編集幹事、日本茶インストラクター（4期生）

## 「茶の持つ機能性を明らかにし、生活に有効活用するには？」

近年、高齢化が進むとともに、生活習慣病等の拡大によって、国民の生活の質の低下や医療費増大が問題となってきています。農産物・食品の機能性研究への国民の期待は大きく、さらに研究を進展させ、科学的エビデンスを獲得することが重要であると考えられます。そのため、健康長寿社会に向けた科学的エビデンスに基づく医食同源を実現し、医療分野との緊密な連携により、予防医学的に活用できるよう農林水産物・食品の各種疾病予防効果に関する研究開発に体系的に取り組むための新たな公募型プロジェクトが2011年度からスタートしました（農林水産省医農連携委託プロジェクト）。

我々のコンソーシアム（タンニン類に着目したリンゴ・茶の生体調節作用の医学的検証と高含有品種育成など活用に関する研究開発）では、医農工連携により、リンゴ・茶に含まれるタンニン類（プロシアニジン、ストリクチニン等）の分析法を確立した上で、品種間・収穫時期別含量を明らかにし、データベースを構築、免疫調節作用や生活習慣病予防効果を疫学的に明らかにするとともに、作用機作、安全性評価、代謝マーカー解析を行うことにしています。さらに、高含有系統の育成、栽培加工法の確立を行って、疾病リスクの高い人への栄養指導に活かしていくことを目標としています。

また、同時に、農林水産省の実用技術開発研究事業「高アントシアニン茶品種「サンルージュ」の普及と抗ストレス作用を活用した食品開発」も2011年度よりスタートし、抗ストレス作用をもつ赤いお茶の新品種「サンルージュ」の機能性を利用した食品開発を行っています。

今回は、今まで得られた茶の抗アレルギー作用（メチル化カテキン、ストリクチニン）、抗ストレス作用（アントシアニン）とそれらの成分を多く含む茶品種（べにふうき）を利用した製品開発及び今後の研究方向について紹介いたします。

### 参考文献

1. **Maeda-Yamamoto M**, Inagaki N, Kitauro J, Chikumoto T, Kawahara H, Kawakami Y, Sano M, Miyase T, Tachibana H, Nagai H and Kawakami T. *O*-methylated catechins from tea leaves inhibit multiple protein kinases in mast cells. *J. Immunology*, 2004, 172(7):4486-4492
2. Honma D, Tagashira M, Kanda T, **Maeda-Yamamoto M**. Identifications of inhibitors of IgE production by human lymphocytes isolated from 'Cha Chuukanbohon Nou 6' tea leaves, *J Science of Food and Agric*, 2010, 90(1):168-174
3. Saito T, Honma D, Tagashira M, Kanda T, **Maeda-Yamamoto M**. Anthocyanins from New Red Leaf Tea 'Sunrouge', *J Agric Food Chem*. 2011, 59(9):4779-4782

## 馬場 健史 (Takeshi Bamba)

大阪大学大学院 工学研究科生命先端工学専攻 准教授  
大阪大学大学院 工研究科単位取得退学・工学博士 (大阪大学)



連絡先：〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1  
大阪大学大学院工学研究科生命先端工学専攻  
e-mail: bamba@bio.eng.osaka-u.ac.jp  
Tel/Fax: 06-6879-7418  
HP < [http://www.bio.eng.osaka-u.ac.jp/br/bamba/bamba\\_index.html](http://www.bio.eng.osaka-u.ac.jp/br/bamba/bamba_index.html) >

### 略歴：

- 1994 3月 岡山大学農学部総合農業科学科卒業
- 1996 3月 岡山大学大学院農学研究科修士課程終了
- 4月 株式会社日本生物科学研究所 研究員
- 1997 5月 株式会社 JBDL 主任研究員
- 2001 3月 大阪大学大学院工研究科博士後期課程単位取得退学
- 4月 日立造船株式会社 主任研究員  
(NEDO プロジェクト博士研究員)
- 11月 大阪大学大学院工研究科学位 (工学博士) 取得
- 2006 4月 大阪大学大学院薬学研究科 助手
- 2007 4月 大阪大学大学院薬学研究科 助教
- 2008 4月 大阪大学大学院工学研究科 准教授

### 専門分野・研究テーマ：

メタボロミクス、超臨界流体工学

### 所属学会等：

日本生物工学会 (代議委員、若手会代表)、日本農芸化学会、日本質量分析学会 (JMSSJ 編集委員)、日本薬学会、American Society for Mass Spectrometry、American Chemical Society、バイオインダストリー協会、コンビナトリアルバイオエンジニアリング研究会 (幹事)、SFC 研究会 (代表)、バイオアナリシス研究会

## 「最先端の残留農薬検査」

農作物生産の現場において、効率的な農業促進のために除草剤・殺虫剤・殺菌剤といった多くの農薬が使われています。農薬は、適切な使用方法を守れば流通の際に残留農薬基準を超過することはありません。しかし、不適切な農薬の使用や混入によって作物に残留した農薬は、時として健康被害を及ぼしてしまいます。食の安全に対する関心の高まりを受けて、我が国では平成18年5月29日よりポジティブリスト制度が施行され、農薬成分850成分を監視検査することになりました。しかし、実際には輸入品も含めたすべての食品を検査することは現行分析技術では不可能であるため、ランダムに選択して検査せざるをえず、時に基準値を超える農薬が残留した食品が検査の網目をくぐりぬけてしまうことがあります。

現在、分析対象化合物によりGC-MSとLC-MS/MSを使い分けて残留農薬検査が実施されていますが、高価な二種類の装置を準備しなければいけないこと、多成分の一斉分析のため分析時間がかかることなどが問題となっています。また、多数の夾雑物が存在する食品中の残留農薬を分析するには、複雑な試料調製が必要であり、その処理に時間とコストがかかるという問題も抱えています。よって、出荷前により多くの検体が検査できるよう、また、仮に基準値を越えたものが見つかったとしても、迅速に全ての検体を分析し流通が回復できるようなハイスループットの残留農薬システムの開発が求められています。

そこで、我々のグループでは、「宮崎方式」といわれる超臨界流体抽出を効果的に利用した独自の残留農薬分析システム<sup>1)</sup>を開発した宮崎県総合農業試験場との共同研究で、超臨界流体を用いたハイスループットの残留農薬検査システムの開発に取り組んでいます。超臨界流体は、液体の溶解性と気体の拡散性の両方の性質を持つ高機能の媒体で、媒体として二酸化炭素を用いた場合、有機化合物の抽出、分離に有用です。超臨界流体を効果的に利用することにより、飛躍的な分析効率の向上が見込めるだけでなく、有害で高コストの有機溶媒の使用量を軽減でき、低環境負荷で低コストのシステムの構築が期待できます。

本講演では、超臨界流体クロマトグラフィーによる農薬一斉分析システムの開発を中心に、宮崎で取り組んでおられる超臨界流体抽出を用いた残留農薬検査システムについてもご紹介し、超臨界流体を用いた残留農薬検査の有用性・可能性についてお話させて頂きたいと思っております。

### 参考文献

- 1) 日本農薬学会誌, 32, 317(2007)

## 関崎 勉 (Tsutomu Sekizaki)

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 教授、センター長  
北海道大学 (院) 獣医学研究科修了・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: 03-5841-3084

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

### 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(2011-)
- \* 茨城大学農学部非常勤講師(2008-)
- \* 日本農学会評議員・日本細菌学会評議員・日本獣医学会評議員

### 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

## 「動物由来病原体と食の安全」

昨年のステーキチェーン店による過熱不十分な角切りステーキを原因とする腸管出血性大腸菌食中毒が記憶に残る本年5月、焼き肉チェーン店で提供したユッケ等牛肉の生食による食中毒が発生しました。それらはいずれも飲食チェーン店によって提供された食品で、加工センターでの食材の集中調理によるものだったため、患者発生数も多く、県境を越える広い範囲にまで及びました。特に、本年のユッケによる食中毒では、4名の死者を出して、肉の生食の危険性を改めて示しました。これに対して厚生労働省では、生食用肉に関して、罰則を伴う強制力のある規制が必要と判断し、生食用牛肉に対する規格基準の設定を行いました。一方、死者を出すことは稀ですが、カンピロバクターやサルモネラ属菌による食中毒も毎年多数の患者を出し続けており、これらが動物由来三大食中毒病原体となっています。

これらの病原体は、基本的に動物の腸管内に生息します。米国における過去の調査では、羊67%、山羊56%、牛21%、豚7.5%の糞便から腸管出血性大腸菌が検出されており、これらの糞便に汚染された肉類や野菜類が食中毒の原因となります。また、カンピロバクターでは、市販鶏肉の40-60%から検出されるのは普通で、多い時には検出率80%を超えることもあります。特にこの2種は、通常、動物に病気を起こさないため、汚染された農場や潜在的に菌を保有する動物を発見することは非常に難しいのが現状です。少なくともこれら2種の食中毒病原体の状況を見ても、肉の生食は危険だということは明らかです。まして、過去に多くの患者を出している小児・高齢者に生食させてはいけない、ということをおぼろげに忘れる消費者が多いのは何故でしょうか。

食中毒対策として、農場やと畜場での衛生管理は厳しくなり、流通・販売までの汚染調査も進められて、市販食肉を取り巻く衛生環境は格段に向上しています。しかし、未だに肉の生食による食中毒が絶えないのは、飲食店等や家庭での生食が減っていないことも一因だと思われます。生食する時には、色・つや・臭いなどで鮮度の良い肉を選んでいると思います。しかし、仮に肉自体の鮮度は良いとしても、肉眼では見えない菌が付着しているかどうかは分かりません。上述の牛肉生食の規格基準は、生で食べるなら最低でもこれくらいはしてほしいという要求であって、決して生食を推奨や保証するものではありません。農場から食卓までの衛生管理のための技術で制御できるもの、できないもの、その結果、消費者として気をつけなければならないことを説明し、世界的に見て衛生環境が整った日本でも、肉の生食や生肉を扱うことは、危険を伴うものであるということをお知らせしたいと思います。

## 吉田 優 (Masaru Yoshida)

神戸大学大学院医学研究科内科系講座病因病態解析学  
分野長、准教授  
神戸大学医学部卒・医学博士（京都大学）



連絡先：〒650-0017 神戸市中央区楠町7-5-1  
神戸大学大学院医学研究科病因病態解析学、  
消化器内科学、質量分析総合センター  
e-mail: myoshida@med.kobe-u.ac.jp  
Tel: 078-382-6305  
HP <<http://www.med.kobe-u.ac.jp/metabo/index.html>>

### 略歴：

- 1992 神戸大学医学部卒  
神戸大学病院ならびに関連病院にて、内科臨床研修（消化器内科）
- 1996 京都大学大学院医学研究科博士課程入学
- 2000 同上、修了、医学博士
- 2001 ハーバード大学医学部、リサーチフェロー
- 2004 同上、インストラクター
- 2005 神戸大学大学院医学研究科・消化器内科学分野・助教
- 2008 神戸大学大学院医学研究科質量分析総合センター・特命准教授（兼務）
- 2010 神戸大学大学院医学研究科・病因病態解析学分野長・准教授（兼務）  
～現在に至る

### その他：

- \* 兵庫医科大学・非常勤講師（内科学講座下部消化管科）
- \* 独立行政法人理化学横浜研究所免疫アレルギーセンター・客員研究員
- \* 国立大学法人北海道大学大学院生命科学研究院 客員准教授

### 所属学会等：

日本消化器病学会（専門医、評議員）、日本消化器内視鏡学会（専門医、指導医）、  
日本消化管学会胃腸科認定医、日本内科学会認定医、日本免疫学会会員、日本  
へリコバクター学会（平成22年度総会プログラム委員）、日本癌学会、The  
American Gastroenterological Association (AGA)

## 「一滴の血液で病気の診断！ メタボロミクスの医療応用」

メタボロームとは、生体試料(体液、組織、細胞等)に含まれる低分子代謝物(分子量 1,000 以下)群です。これらの代謝物を網羅的に定性・定量解析することをメタボローム解析と呼び、主に質量分析計や核磁気共鳴(NMR: Nuclear Magnetic Resonance)を使って測定されています。生体内の代謝物を網羅的に解析するメタボローム解析(メタボロミクス)は、ポストゲノム科学の一分野として生まれた最も新しいオーム科学(網羅的代謝物解析情報に基づく科学)です。機能未知遺伝子の機能解明の有力な研究手段として、生命科学・医学研究、医療分野への応用が期待されています。特に近年では、質量分析計を用いた解析技術が進展し、ライフサイエンス分野では欠かせない研究手法の一つとなりつつあります。医学研究をはじめとしたさまざまな分野においてもその重要性が認識され始め、特にバイオマーカーの候補の検索に有用とされています。その理由として、様々な病態において、病気に関連する細胞・組織内において酵素タンパク質による代謝の変動が起こり、その疾患特有の代謝物のパターン(メタボロームプロファイル)へと変化し、それが血液・尿中にも反映することが予想されるからです。

これまで私達は、生命科学、有機化学、分析化学、情報科学の複合領域であるメタボロミクスを実際の現場で役立つように研究開発を行ってきました。農学部、栄養学部、薬学部などの異なる分野の研究者と連携して、幅広く研究を行っています。今回は、一滴の血液の中に存在する代謝物を網羅的に測定してその情報を統合し、プロファイリングによる新しいがん診断法について、ご紹介させていただきます。

### 参考文献

1. Nishiumi S, et al. Serum metabolomics as a novel diagnostic approach for pancreatic cancer. *Metabolomics*. 2010 Nov;6(4):518-28.
2. Kondo Y, et al. Serum fatty acid profiling of colorectal cancer by gas chromatography/mass spectrometry. *Biomark Med*. 2011 Aug;5(4):451-60.
3. Ooi M, et al. The GC/MS-based profiling of amino acids and TCA cycle-related molecules in ulcerative colitis. *Inflammation Res*. 2011 Sep;60(9):831-40.
4. Hori S, et al. A metabolomic approach to detect early stages of lung cancers. *Lung Cancer*. (in press)
5. Ikeda A, et al. Serum metabolomics as a novel diagnostic approach for gastrointestinal cancer. *Biomed Chromatogr*. (in press)
6. Yoshida M\*, et al. Diagnosis of gastroenterological diseases by metabolome analysis using gas chromatography-mass spectrometry. *J Gastroenterol*. (in press)

## 渡邊 昌 (Shaw Watanabe)

社団法人 生命科学振興会 理事長、日本総合医学会 会長  
慶應義塾大学医学部卒・医学博士（慶應義塾大学）



連絡先： 〒160-0015 東京都新宿区大京町 25-3-1004  
社団法人 生命科学振興会 理事長  
Tel: 03-5379-7785 Fax: 03-5379-7786  
HP < <http://lifescience.or.jp> >

### 略歴：

1965 年慶應義塾大学医学部卒業。大学院で病理学を専攻し、米国国立癌研究所、国立がんセンター研究所を経て、1985 年より同研究所疫学部長。がんの疫学研究、臨床試験、分子疫学の分野を開く。1996 年より東京農大にて「環境・食糧・健康」を一体化させた新しい研究にとり組む。ライフサイエンスに造詣深く、生命科学振興会理事長も務める。2005-2009 年国立健康・栄養研究所理事長。

'93 年、WHO 記念メダル受賞。'95 年、日本医師会医学賞、'01 年日本疫学会功労賞受賞。著書多数。趣味は登山とマラソンなど。厚生科学審議会や食育推進評価委員会座長、農水省の医食同源プロジェクト、将来ビジョン本部委員などパワフルに多くの要職をこなしている。食品機能表示協議会でフードアイコンの普及を計画。

国立健康栄養研究所退任後、医師、管理栄養士、患者をつなぐ目的で「医と食」を発刊、肥満、糖尿病、腎臓病対策にテーラーメイド・ニュートリションを提唱。最近 20 年近い自身の糖尿病生活をもとに統合医療の必要性を説く。'11 年総合食養学推進協議会を立ち上げ。統合医療大学院を計画中。

最近の著書「日本人のがん」金原出版、「管理栄養士を目指す学生のための病理学テキスト」文光堂、「食事でがんは防げる」光文社、「糖尿病は薬なしで治せる」角川書店、「栄養学原論」南江堂、「腎臓機能を保つ おいしい低たんぱく食レシピ」主婦の友社など。

### 所属学会：

Asia Pacific Conference on Clinical Nutrition (President)、日本総合医学会 (会長)、抗加齢医学会 (理事)、日本疫学会 (名誉会員)、日本病理学会 (名誉会員)

## 「統合医療に役立つ機能性食品と薬膳」

野菜・果物などの植物性食品が健康・長寿に好ましい。最近はその中の栄養素としてあげられていない成分（機能性食品因子、フィトケミカル）が注目をあびている。抗酸化能や腸の機能改善、さらには精神安定や認知症予防など、従来の生きるための生理機能を上回る健康長寿のための薬理機能が期待されているともいえる。この分野を統合して研究する分野が必要であり、機能栄養学と名づけたい。

栄養素摂取基準は基本的に生理的状态をたもつのに必要な量をしめすものであり、高濃度の摂取によって新たな薬理的作用を期待するような場合は切り離して考えたほうがよい。生理的に栄養素の不足をおぎなう範疇をこえて摂取量を増やし、なんらかの薬理的機能が期待される場合は多い。たとえば壊血病予防に必要なビタミンCは50mgもあれば良いが、1000mg摂れば風邪にならない、とか3000mgとれば乳がんを予防するという報告がある。葉酸なども日米で摂取基準の量が異なる。ポリフェノールなど栄養素としてあげられていない食品中の化学物質についても薬理機能があれば機能栄養学の範疇で扱える。

現在は食薬区分が厳格でいかなる効能も食品とされるものには記載することが許されていない。機能食品には「機能食品抽出物」「機能食品精製物」を含めることができ、ポジティブリストのようにできればサプリメント開発に利用しやすくなるであろう。

病気の原因を分子レベルで追求できるようになり、いままで病理形態のみではわかりにくかった病気のメカニズムを明らかにできるようになった。高血糖状態では代謝が変化し、活性酸素が増える状態になりやすい。糖尿病患者の血中では糖化タンパク質によるスーパーオキシドの活性酸素生成メカニズムが考えられており、糖尿病性網膜症や腎症の合併症の要因となる。動脈硬化など太い血管に起こる合併症や、網膜症、腎症など細い血管に現れる合併症の両方に、ラジカルが関係している。そのため抗酸化能をもつ食品を多く含む食事を取ると合併症を防ぐ意味で有効と思われる。薬膳でよく摂られるナッツやゴボウ、蓮根、ナスなどは抗酸化能が強い。

フィトケミカルは何千種類もあり、どれが生体の役にたち、どれが悪い作用をするのかまだ研究は緒についた段階である。同じ野菜でも地域、季節によって抗酸化能の幅は大きい。旬の野菜をとる裏付けになる。また、生体の中のタンパク質や脂質など様々な高分子に作用して、想像以上に複雑なネットワークを作っている可能性がある。多種類の非栄養素機能性食品因子が生体内に入った場合に、生体内高分子と相乗作用、相加作用、拮抗作用など様々な相互作用を起こすと思われる。植物中で合成される各種の化学物質は当然それぞれの物質がバランスをとって完結するシステムを作っているはずであり、食品として摂取された場合にもシステムとしてのバランスがより効果的に作用すると思われる。食養と薬膳を例に考えてみたい。

### 参考文献

1. 荒井綜一、安倍啓子、吉川敏一、金澤和樹、渡邊昌編、機能性食品の事典、朝倉書店、東京、2006
2. 渡邊昌監修、ハーブ&サプリメント、ウルブリヒトC、バッシュE(編)、産調出版、東京2008
3. 渡邊昌、栄養学原論、南江堂、2010