



イリシー ILSI JAPAN

目次

食品健康影響評価書に対するパブリック・コメントを読んで	1
村田 容常	
緑茶カテキンを感知するしくみ	6
立花 宏文	
国産及び輸入缶詰食品中のビスフェノールA	14
河村 葉子	
難消化吸収性糖質の腸内細菌を介したダイナミックな代謝と健康影響	20
奥 恒行 / 中村 禎子	
シリーズ	
～世界の動向や調査研究結果から今後を読み解く～『我が国における栄養表示制度』.....	31
第4回 消費者の健康や食品選択に役立つ政策づくりの観点から考える	
塩澤 信良	
ベトナムにおける食品衛生・安全行動に対する地域に根ざした教育・啓発活動の長期的効果	38
高梨 久美子	
ILSI Europe ワークショップ “Low-grade Inflammation: A High-grade Challenge” と 第20回国際栄養学会	46
山口 隆司	
日本における栄養補助食品の法規制国際シンポジウム報告	64
末木 一夫	

ILSI Japan、日本育種学会 LMO 委員会、日本学術振興会第 160 委員会、日本学術振興会第 178 委員会、筑波大学遺伝子実験センター共同開催ワークショップ	69
--	----

「植物の新育種技術に関するワークショップー規制面からの考察および検討」報告

笠井 美恵子

FAO/WHO 合同食品規格計画	74
------------------------	----

第 35 回コーデックス栄養・特殊用途食品部会報告

浜野 弘昭

< ILSI の仲間たち >

- 第 5 回 ILSI BeSeTo 会議ならびに「栄養表示規制要求ワークショップ」報告 84

山口 隆司

- The 3rd Asia Pacific International Conference on Food Safety..... 94

JENNY CHANG

< フラッシュ・リポート >

- 勉強会「時間栄養学の視点による新規食材開発の可能性」 98

ILSI Japan 栄養健康研究会 栄養研究部会

(出版のご案内)

最新栄養学 [第 10 版] —専門領域の最新情報—	105
----------------------------------	-----

会報

I. 会員の異動	107
II. ILSI Japan の主な動き	107
III. 発刊のお知らせ	108
IV. ILSI Japan 出版物	109

CONTENTS

Miscellaneous Thoughts about Public Comments on a Risk Assessment Report	1
MASATSUNE MURATA	
Green Tea Catechin Sensing System	6
HIROFUMI TACHIBANA	
Bisphenol A in Domestic and Imported Canned Foods	14
YOKO KAWAMURA	
Dynamic Metabolism of Nondigestible and/or Nonabsorbable Carbohydrate via Intestinal Microbes and Its Health Effects	20
TSUNEYUKI OKU / SADA KO NAKAMURA	
“Nutrition Labelling Systems – Using Data on Current Trends and Research from around the World to Predict the Future”	31
4. Consideration for Policy Development to Lead Consumers to Healthier Food Choices and Better Health	
NOBUYOSHI SHIOZAWA	
Long-Term Impact of Community-Based Information, Education and Communication Activities on Food Hygiene and Food Safety Behaviors in Vietnam: A Longitudinal Study	38
KUMIKO TAKANASHI	
20th International Congress of Nutrition (ICN) and ILSI Europe Organised Workshop on “Low-grade Inflammation: A High-grade Challenge. Biomarkers and Modulation by Dietary Strategies”	46
RYUJI YAMAGUCHI	
Symposium on “Policy Considerations for Expansion of Function Claims to Drive Better Consumer Understanding of Dietary Supplement Benefits in Japan”	64
KAZUO SUEKI	

Report on Workshop on New Breeding Techniques for Regulatory Considerations	69
MIEKO KASAI	

Report of the 35th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses	74
HIROAKI HAMANO	

< Friends in ILSI >

- **Report of the 5th BeSeTo Meeting and “Workshop on Regulatory Requirements of Nutrition Labelling”** 84
RYUJI YAMAGUCHI
- **The 3rd Asia Pacific International Conference on Food Safety** 94
JENNY CHANG

< Flash Report >

- **Report of the Lecture “Approaches to Development of New Functional Foods Based on Chrononutrition”** 98
ILSI Japan, Nutrition Task Force

Announcement

Publication of Japanese Translation of “Present Knowledge in Nutrition [10th Edition]”	105
---	------------

From ILSI Japan

I . Member Changes	107
II . Record of ILSI Japan Activities	107
III . ILSI Japan’s New Publications	108
IV . ILSI Japan Publications	109

食品健康影響評価書に対する パブリック・コメントを読んで

お茶の水女子大学 教授
(内閣府食品安全委員会委員)

村田 容常



私の専門は食品加工貯蔵学で、食品の加工貯蔵に関する化学、生化学、微生物学的研究を行っている。主な研究テーマは、食品の褐変(酵素的褐変とメイラード反応)のメカニズム解析や制御法の開発、食品中の微生物の動態解析と制御である。

ところで、私は内閣府の食品安全委員会委員も務めている。食品安全委員会は、毒性学者、疫学者、化学物質の専門家、微生物の専門家などの分野の7名の委員からなり、私は生産流通システム分野の食品学者として参画

している。食品安全委員会の主な仕事は、科学的知見に基づき残留農薬、食品添加物、遺伝子組換え食品等について健康影響を評価し、食品健康影響評価書を作成することである。この評価に基づき、リスク管理機関である厚生労働省や農林水産省などが実際の管理にあたる(図1)。食品健康影響評価書の作成は、食品の安全性確保のための中核的な位置を占めている。

この食品健康影響評価書を作る最終段階でパブリック・コメントを求めるということがなされる。最新の科

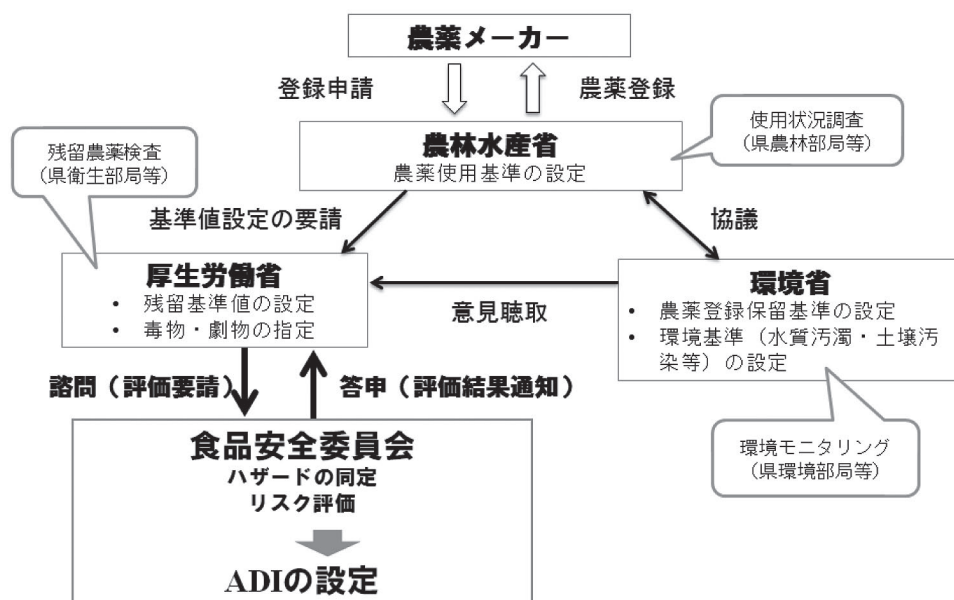


図1 食品安全委員会とリスク管理機関との関係(農薬の例)

Figure 1 Relationship between Food Safety Commission in Japan (FSCJ) and risk management agencies (Ex. agrochemicals)

学的知見に基づき専門調査会が食品健康影響評価書を作るわけであるが、パブリック・コメントの募集は、最終原案を多数の人々の目にさらすことで、議論の透明性を高めるとともに、万一重要な科学的知見を見落としているか、科学的な間違いがないかなど、必要に応じて最終的な評価結果に反映させるために行っている。この意見には科学的に興味深いものもあるが、食品安全行政の仕組みや安全性評価は科学に基づいてなされているということを理解していないと思われるコメントも数多く寄せられる。ここでは、パブリック・コメントとその回答を見ることで、食品の安全性評価の伝わり方や理解してもらうことの困難さを考えてみたい。

一例として、本年（2013 年）評価した遺伝子組換え食品である「除草剤ジカンバ耐性ダイズ MON87708 系統」に係る食品健康影響評価に関するパブリック・コメントを見てみる。審議結果（案）について、707 通の意見が寄せられた¹⁾。このように多数の意見が寄せられた場合は、類似の意見を整理して答えている。

表 1 に、寄せられた意見・情報をあら分けし、その件数を示した。回答の最初には、まず全体に共通する事項を示し、基本認識を確認する意味で、「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いう基本的認識の下、規制や指導等のリスク管理を行う関係行政機関から独立して、科学的知見に基づき客観的かつ中立公正に、食品に含まれる可能性のある危害要因が人の健康に与える影響についてリスク評価を行っています。」「遺伝子組換え食品等専門調査会では、科学的知見に基づき中立公正に遺伝子組換え食品等の安全性評価を行っています。今般、リスク管理機関から評価要請があった「除草剤ジカンバ耐性ダイズ MON87708 系統」の食品としての安全性について、「遺伝子組換え食品（種子植物）の安全性評価基準」²⁾に基づき評価を行いました。」「食品中に残留する除草剤ジカンバについては、食品安全委員会で食品健康影響評価を行い、一日摂取許容量を設定しています。」³⁾、食品の安全性について直接関係のない「環境影響、生物多様性、生産、輸入、表示、企業活動等に関する事項は審議の対象としていません。遺伝子組換え作物の環境へ与える影響の評価については「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」（カルタヘナ法）に基づき、農林水産省及び環境省において実施されています。」「遺伝子組換え食品の表示に関しては消費者庁が担当しており、（以

下略）」「リスク管理に関する御意見・情報は関係機関にお伝えします。」「食品安全委員会では、これまでの 10 年間で 160 件を超える遺伝子組換え食品等の食品健康評価を行っています。現時点においてそれらの評価結果に影響を与える新たな科学的知見は得られていません。」などということをもとめて述べている。食品安全委員会はリスク評価機関であるが、残念ながら、頂いた多数のご意見から、食品安全行政の全体像とその中での食品安全委員会の役割が分かっていただけではない方が多いと思われるので、このようなことをまず述べている。

表 1 パブリック・コメントで寄せられた意見の分類と意見・情報数

Table 1 Classifications and numbers of public comments

意見・情報の分類	意見数*
A 食品健康影響評価結果の内容全般	
① ジカンバ耐性ダイズのアレルギー誘発性、構成成分等	1
② 実質的同等性について	1
③ 第三者機関による検証等について	14
④ 長期試験・毒性試験等について	100
⑤ その他審査・承認に関する意見	578
⑥ その他の健康影響等に関する情報について	24
B 除草剤ジカンバについて	38
C 飼料の安全性について	6
D リスクコミュニケーション・パブリックコメントについて	27
E その他のリスク管理等	591

* 意見については内容により分割を行っているため、合計数は 707 件を越えている。

このようなパブリック・コメントを实际読んでいる読者は少ないと思われるので、いくつかの意見を個別に見てみたい。表 1 の A-⑤「その他審査・承認に関する意見」は 578 件が寄せられているが、そのうち 254 件の意見は、「EU は遺伝子組み換え承認プロセスを凍結したという話ですし、米国でもこの大豆はまだ承認されていないらしい。一度承認されればずっと作られる可能性も、他の遺伝子組み換え大豆も次々と承認される可能性もあることを考えると、この件に関する審議の時間が全く十分でないと思います。米国を始めとする諸外国の対応を慎重に見守りつつ、わが国では審議に審議を重ねて、効率より安全を重視した結論を出していただきたいです。」という趣旨のものであり、その他、審査・承認に関する意見が 180 件もあった。回答としては、「リスク管理に関係する御意見は、関係機関にもお伝えします。」等最初に述べた基本事項のほか、「本ダイズについては、「評

価基準」に基づき、挿入遺伝子の安全性、挿入遺伝子から産生されるタンパク質の毒性及びアレルギー誘発性、遺伝子の導入後の塩基配列等の解析、交配後の世代における挿入遺伝子の安定性、植物の代謝経路への影響、植物の栄養成分及び有害成分等の比較の結果等について確認した結果、非組換えダイズと比較して新たに安全性を損なうおそれのある要因は認められず、ヒトの健康を損なうおそれはないと判断しました。」「米国では米国食品医薬品庁（FDA）による食品及び飼料としての安全性の確認は既に終了しています。また、EUにおいては、欧州食品安全機関（EFSA）に対して、食品・飼料及び輸入のための安全性審査の申請中とのことです。」等、より具体的な回答も行なっている。遺伝子組換え食品については、この評価で用いられた「遺伝子組換え食品（種子植物）の安全性評価基準」²⁾の他いくつかのガイドラインや評価の考え方などが公表されている⁴⁾。これらの中で遺伝子組換え食品の安全性評価の原則や基本的な考え方が述べられている。是非一読していただきたいと思うし、基本的考え方の理解を進めることが必須であると感じられる。

また、A-④の「長期試験・毒性試験等について」では、「日本の遺伝子組み換え企業が提出したわずか90日のみの試験データは、食品として、長期間、身体に取り込まれるものとしての審査に十分なものとは思えない。これまでの審査結果含めて見直すべきです。」という意見が77件あった。先ほど述べたガイドラインを読めば分かるが、遺伝子組換え食品と非組換え食品との間の実質的同等性が示されていれば、90日の試験データというものも求められていない。実質的同等性の考え方は、挿入遺伝子の安全性、挿入遺伝子から産生されるタンパク質の毒性及びアレルギー誘発性、遺伝子導入後の塩基配列の解析、交配後の世代における挿入遺伝子の安定性、植物の代謝経路への影響、植物の栄養成分及び有害成分等の比較の結果などについて、非組換え体と比較して新たな安全性を損なう要因が認められないというものである。この評価書の場合は、除草剤ジカンバ耐性ダイズ MON87708 系統には、新たな安全性を損なう要因が認められなかった、すなわちヒトの健康を損なうおそれはないと判断したということになる。また、A-⑥の「その他の健康影響等に関する情報について」では、「先日は影響がないとされた遺伝子組み換え大豆を今までの90日ではなく2年間行った実験がフランスで行わ

れました。実験結果はメーカーが安全だと説明していたものとは異なる発がん性のあるものでした。」という Seralini らの学術論文⁵⁾に基づくと思われる意見が9件あった。この情報についての回答としては、まず、ご指摘の研究は、本ダイズ（MON87708 系統）に関する情報ではなく、今回の評価とは直接関係がないこと、この研究については平成24年11月に食品安全委員会で検討を行ない、本研究は基本的な試験デザインを欠いており結論を導くには不十分であるとの見解を示していること⁶⁾、などを回答している。本論文については、EFSA、豪州・ニュージーランド食品基準機関（FSANZ）、フランス食品環境労働衛生安全庁（ANSES）等の諸外国の評価機関においても同様の見解が公表されている⁷⁾。食品安全委員会だけでなく欧州を含む世界各国の評価機関から否定的な見方をされている論文に基づく意見が複数寄せられてくることは、この論文が情報発信力の強い取り上げられ方をしている可能性を感じさせるものであり、評価機関側の情報発信力の弱さを示している。しかし、一般的に、そもそも「安全だ」という意見や情報は、「安全ではない」、「危険だ」という意見や情報より軽く扱われるものであり、また人間はそうに認知しやすいのかもしれない。これは身を守るという観点からはある意味自然な気がするが、科学的な事実をゆがめる原因となる。

また、「今回の除草剤ジカンバ耐性ダイズ MON87708 系統による健康評価は、理解出来ません。急性毒性、亜急性毒性としての症状は決して軽いものではないですし、ベトナム戦争で使われた枯れ葉剤 2-4D とほぼ同じ構造のため、生物の遺伝子を損傷させ、癌や生殖細胞への影響、子供の奇形や障害、人間だけでなく、動植物に対して次世代以降にまで影響が出てしまう危険性が極めて高いです。」といった除草剤ジカンバに対するご意見も38件あった。先にも述べたがジカンバの食品健康影響評価は本評価書とは別に2012年になされている。発がん性、催奇形性、繁殖能に対する影響は認められず、一日摂取許容量（ADI）を0.3 mg/kg 体重/日と設定している³⁾。その際にパブリック・コメントも求めており、それに対する回答もなされている⁸⁾。食品に残留するジカンバについては、設定したADIに基づく適切なリスク管理措置が実施されれば、食品を介した安全性は担保されていると考えられる。これらは評価書を読まずに書いた意見だと思われる。

「もうちょっとちゃんと検証してそれを市民が目に入りやすい形で公表してください。周りの人に聞いても誰一人としてこのことを知りませんでした。市民が情報を得られない形でこういったことが進んでいくのはアンフェアだと思います。」「実験経緯、結果の公表、更に新聞、メディアへ明確な公表を望みます。」というようになりリスクコミュニケーションやパブリック・コメントに対する意見も27件あった。食品安全委員会はすべて、各専門調査会も知的財産などがからむ一部の例外を除き原則として公開されている。審議結果を報道機関に公表することはもちろん、審議結果や会議の添付資料、議事録などもすべてホームページから見られる。また、誰でもメールマガジンに登録すれば食品安全委員会の活動や委員会からのお知らせをタイムリーに知ることができる。この辺りのことが十分伝わっていないのは残念である。本年（2013年）度の新たな試みとして、「食品を科学する リスクアナリシス（分析）講座」（全6回）を開催した。一層の広報活動、ならびにリスクコミュニケーションの必要性が感じられた。

今回は遺伝子組換え食品のパブリック・コメントを見たが、残留農薬など他の品目に比べてパブリック・コメント数はかなり多く、社会的関心が高いことがうかがえる。食品の安全性の科学を理解するためには、生物学、化学、物理学という高校レベルの科学の原理原則の理解がまず求められ、その上で、今回取り上げた遺伝子組換え食品の例では、分子生物学、育種学、食品学、栄養学といった学問の考え方や理解が必要となる。そのためには学校教育という地道な作業が基本になるのは当然として、評価機関の意見が広く理解してもらえるような不断の広報活動の必要性を強く感じる。そして、食品の安全性に直接関わる機関やその関係者だけでなく、人間や食品を自然科学的に見ることができる数多くの人々のサポートがないと食品の安全を支えることはできない。本来、農業や食品は身近なものであったが、また危険なものでもあった。食料がなければ多くの人が餓死し、また、様々な病気が食品を介して発生してきた事実を忘れてはならない。現在の農業、食品産業は高度な科学技術の上に成り立っている。高度な科学技術や安全管理により客観的な食の安全性は高まっているが、様々な新しい科学技術が導入されたことや食品の生産過程がブラックボックス化したため、安心感は下がっているのかもしれない。食料を確保し、食の安全を担保しつつより良い食生

活を維持するためには科学技術の利用なくしては成し得ない。また、食品の安全を評価するのも現代科学である。食品の安全にはゼロリスクはない。科学は決して分かりやすくはない。分かりにくいかもしれないが科学的にオーソライズされている食品のリスク情報を受容し、正しく怖がる姿勢を多くの人々に身に付けてもらいたい。そのためにはリスク評価機関は、リスク管理機関、教育機関と協力、連携するとともに、様々なサポーター層を厚くし、食のリスクに対する社会全体の理解度を向上させる必要があろう。地道な長い道のりである。

<参考文献>

- 1) <http://www.fsc.go.jp/fsciis/attachedFile/download?retrievalId=kai20130826sfc&fileId=480>
- 2) http://www.fsc.go.jp/senmon/ideni/gm_kijun.pdf
- 3) <http://www.fsc.go.jp/fsciis/attachedFile/download?retrievalId=kya20100812486&fileId=201>
- 4) <http://www.fsc.go.jp/senmon/ideni/index.html>
- 5) G. E. Seralini et al., Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize Food and Chemical Toxicology, 50, 4221-4231 (2011).
- 6) <http://www.fsc.go.jp/fsciis/attachedFile/download?retrievalId=kai20121112sfc&fileId=540>
- 7) <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2986.htm>
<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/seralini-eng.php>
<http://www.foodstandards.gov.au/consumer/gmfood/seralini/Pages/default.aspx>
http://www.bfr.bund.de/en/the_bfr_again_demands_additional_information_on_a_feeding_study_with_genetically_modified_maize___no_extensive_data_of_the_serlini_study_is_currently_available-132109.html
<http://www.fsc.go.jp/fsciis/foodSafetyMaterial/show/syu03690830342>
- 8) <http://www.fsc.go.jp/fsciis/attachedFile/download?retrievalId=kai20121029sfc&fileId=260>

略歴

村田 容常(むらた まさつね) 農学博士

1979 年 東京大学農学部農芸化学科 卒業

1979 年 サッポロビール株式会社 (～1988 年)

1988 年 お茶の水女子大学 家政学部食物学科講師

1992 年 同大学 生活科学部生活環境学科助教授

2004 年 同大学 生活科学部食物栄養学科教授

2007 年 同大学 大学院人間文化創成科学研究科自然・応用科学
系教授

現在に至る

北里研究所ならびに北里大学薬学部研究生 (1981～1985 年)

米国イリノイ大学農学部客員研究員 (1990～1991 年)

内閣府食品安全委員会委員 (2009 年～現在)

緑茶カテキンを感知するしくみ

九州大学大学院農学研究院食糧化学分野
主幹教授

立花 宏文



要 旨

茶 (*Camellia sinensis*) は脂質代謝改善作用、血圧上昇抑制作用、脳卒中予防作用、抗アレルギー作用、抗がん作用などの健康増進作用に期待が寄せられている世界的飲料の一つである。緑茶の主要成分である(−)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG) は他のカテキンと比較して強い生理活性を示すとともに、茶以外の植物には見出されていないことから緑茶を特徴づける成分である。筆者らは EGCG のがん細胞増殖抑制作用を仲介する「緑茶カテキン感知レセプター」として 67-kDa ラミニンレセプター (67LR) を同定した。これまでに、EGCG の抗アレルギー作用、抗炎症作用、動脈硬化予防作用、がん細胞致死作用、インスリン感受性調節作用、神経細胞保護作用などにこの感知レセプターが関与していることが報告されている。EGCG を主成分とするカテキン製剤ポリフェノン E に抗がん作用があることが臨床試験で明らかにされているが、このポリフェノン E の作用にも 67LR が関与することが最近示された。また、EGCG が生体内で 67LR に特異的に結合する性質を利用し、67LR を高発現する前立腺がんの治療薬をピンポイントに集積させ殺傷するドラッグデリバリーシステムも考案されている。一方、EGCG の生理活性の発現には、67LR を介したシグナル伝達分子 (EGCG 感知関連分子) が重要な役割を担っており、EGCG 感知関連分子の発現量が EGCG の活性発現強度に大きな影響を及ぼすことが明らかになってきた。また、マトリックス支援レーザー脱離イオン化 (MALDI) 法に基づいた質量分析イメージング技術を開発し、生体組織における EGCG ならびにその代謝産物の可視化に成功した。

<Summary>

Green tea polyphenols have emerged over the past two decades as an important dietary factor for health promotion. There is considerable evidence that tea polyphenols, in particular (−)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG) inhibit carcinogenesis. However, the mechanisms for the cancer-preventive activity of EGCG are not completely characterized and many features remain to be elucidated. Recently we have identified 67-kDa laminin receptor (67LR) as a cell-surface EGCG sensing receptor and the relating molecules that confer EGCG responsiveness to many cells at physiologic concentrations. Here we review some of the reported mechanisms for EGCG action and provide an overview of several molecules that sense and manage the physiological functions of EGCG.

Polyphenon E is a green tea catechin formulation, which has been known to prevent tumorigenesis in cancer clinical trials. 67LR has been shown to involve the anti-cancer effect of Polyphenon E. Radioactive nanoparticles

Green Tea Catechin Sensing System

HIROFUMI TACHIBANA, Ph.D.
Distinguished Professor of Kyushu University
Division of Applied Biological Chemistry
Department of Bioscience and Biotechnology
Faculty of Agriculture Kyushu University

are used in molecular imaging and cancer therapy. Radioactive gold nanoparticles coated with EGCG has been shown to specifically target prostate tumor cells that express 67LR.

Although understanding the high-resolution spatial distribution of functional food factors is indispensable for elucidating their biological or pharmacological effects, there has been no analytical technique that can easily detect the native molecular localization in mammalian tissues. We established a novel *in situ* label-free imaging technique for visualizing EGCG and its metabolites within mammalian tissue micro-regions after oral dosing.

1. はじめに

茶の効能は古くから薬として活用されていたが、生理活性を担う成分とその作用機構に関する研究が開始されたのはわずか四半世紀前である。しかしながらこの間の研究の進展は目覚ましく、茶の多彩な生理作用とその関与成分が明らかにされた¹⁾。(–)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG)、(–)-epicatechin-3-gallate (ECG)、(–)-epigallocatechin (EGC)、(–)-epicatechin (EC) などのカテキン類 (図1) は緑茶の主要な成分であるが、EGCG は他のカテキンと比較して強い生理活性を示すとともに、茶以外の植物には見出されていないことから緑茶を特徴づける成分である。また、EGCG のヒト前立腺がん予防作用を示唆する臨床試験結果²⁾や、EGCG のメチル化体である (–)-epigallocatechin-3-(3-methyl) gallate (EGCG3" Me) を多く含む品種べにふうきを摂取することによる花粉症発症の低減効果などが報告され³⁾、EGCG の作用メカニズムに関する研究が盛んに行われている⁴⁾。

食品の機能性研究は出口 (何に効くか) は盛んであるが、そもそもなぜ効くのか? という入り口の研究、つまり、機能性に直接関与する標的分子とその発現機序に

関する理解は乏しい。私たちの体は、さまざまな生体外シグナル因子に適切に応答しながら生体の恒常性を維持しており、病原細菌の侵入といった生体外シグナル因子は Toll 様受容体といった細胞表面に存在する受容体によって分子認識され、自然免疫系を発動させる。これに倣えば、機能性食品因子も生体内の標的分子に相互作用することで、生体恒常性の維持に影響を及ぼす生体シグナル因子と捉えることができる。筆者らはこうした考えに基づき、機能性食品因子の感知機構 (フードファクターセンシング) を明らかにすることで食品因子が生理作用を発現するしくみを解明したいと考えている。本稿では、代表的な機能性食品因子である緑茶カテキン EGCG を例に、EGCG を感知するしくみについて紹介する。

2. 緑茶カテキン EGCG 感知レセプター

EGCG の生理活性発現メカニズムに関する研究は主に培養細胞をベースとした分子生物学的手法に基づき詳細に行われているが、他の機能性食品因子と同様に生理的な量 (経口摂取された後の血中濃度) から大きくかけ離れた量が用いられている。EGCG の生体内における標的分子として多数の細胞内タンパク質が報告されているが、多量の EGCG を使用して得られた結果である。筆者らはこの点をふまえ、生理的濃度における EGCG の活性発現に関与する真の標的分子を探索した。乳がん細胞表面における EGCG の結合量がレチノイン酸 (ATRA) 刺激により増加することから ATRA 処理を行った細胞では EGCG の結合に関与する遺伝子の発現が増大すると仮定し、その遺伝子のクローニングを行った。その結果、67-kDa ラミニンレセプター (67LR) を同定した⁵⁾。67LR はラミニンに結合する細胞膜タンパク質であり、悪性度の高いがん細胞に高発現し、その増殖、浸潤、転移などに関与することが知られている。

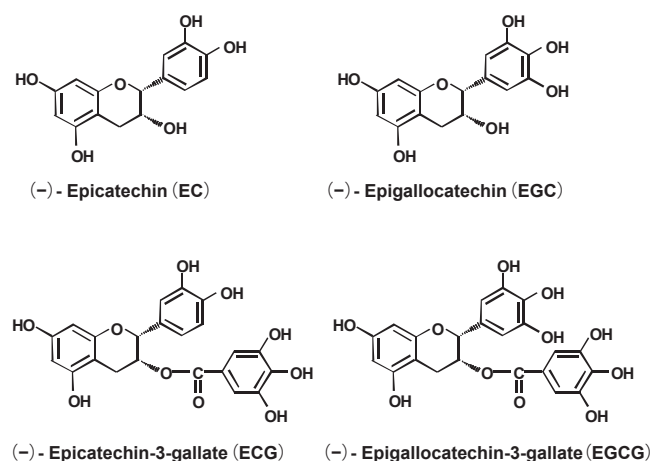


図1 主要な緑茶カテキンの化学構造
Figure 1 Chemical structures of green tea catechins

67LR の発現をノックダウンしたマウスメラノーマ細胞株 B16 を移植したマウス腫瘍モデル実験において、EGCG の経口摂取による腫瘍成長抑制作用が 67LR の発現抑制により完全に阻害されることが示された⁶⁾。こうした結果から、67LR は生体内における EGCG の抗がん作用を仲介するレセプターであることが明らかになった。EGCG の結合部位は 161-170 番目のアミノ酸残基からなる配列であり²²⁾、この EGCG 結合配列はラミニンの結合部位 173-178 と隣接するとともに、プリオンの結合部位 161-179 と重複している (図 2)。

3. EGCG の細胞増殖抑制作用を担う分子

EGCG はヒト子宮頸がん細胞株 HeLa に対しストレスファイバーを消失させるとともに、ストレスファイバーや細胞分裂期の収縮環の形成に重要なミオシン軽鎖のリン酸化レベルを低下させる⁷⁾。67LR の発現を抑制したところ、細胞増殖抑制作用およびミオシン軽鎖リン酸化レベルの低下作用はともに阻害されたことから、67LR を介したミオシン軽鎖のリン酸化レベルの低下作用がもたらすストレスファイバーの消失や収縮環形成阻害が EGCG の細胞増殖抑制作用の一因であることが示された。そこで次に 67LR を介した EGCG のシグナル伝達に参与する細胞内因子の同定を試み、eukaryotic elongation factor 1 alpha (eEF1A) を EGCG の細胞増殖抑制作用の発現に不可欠な遺伝子として見出した⁶⁾。eEF1A を過剰発現させたところ、EGCG のがん細胞増殖抑制作用およびミオシン軽鎖のリン酸化レベル低下作

用が亢進したが、これら EGCG の作用は eEF1A 発現抑制により消失した。さらに、B16 細胞を用いたマウス腫瘍モデルにおいて、コントロール B16 細胞を移植したマウスでは EGCG 経口投与により腫瘍の成長が阻害されたが、eEF1A の発現を抑制した B16 細胞の腫瘍成長は全く阻害されなかったことより、eEF1A は EGCG の細胞増殖抑制作用を伝達する細胞内分子であることが明らかとなった。

ミオシン軽鎖のリン酸化状態はミオシン軽鎖を基質とするキナーゼとフォスファターゼの両酵素により調節されている。そこで、ミオシンフォスファターゼの活性調節サブユニット (MYPT1) の関与について検討した結果、EGCG はミオシンフォスファターゼ活性を負に調節する MYPT1 の Thr696 におけるリン酸化レベルを低下させること、また、MYPT1 の発現抑制により EGCG による細胞増殖抑制作用が損なわれることを見出した⁶⁾。さらに、EGCG の経口投与による腫瘍成長抑制作用も MYPT1 の発現抑制により阻害された。これらの結果より、eEF1A および MYPT1 が EGCG の細胞増殖抑制作用を伝達する細胞内分子 (EGCG 感知関連分子) であることが示された (図 3)。

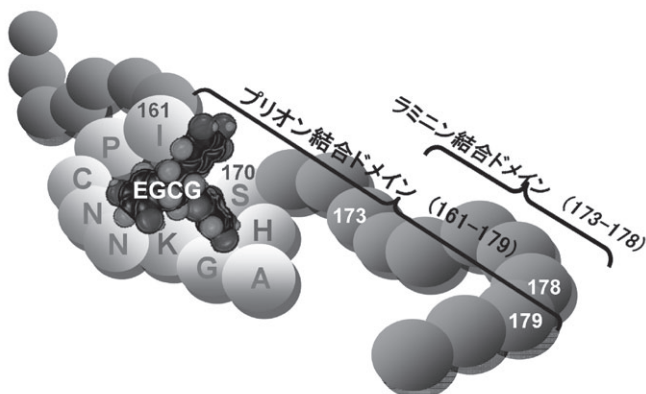


図 2 EGCG 感知レセプター 67LR における EGCG 結合部位
Figure 2 EGCG binding site in EGCG sensing receptor 67LR

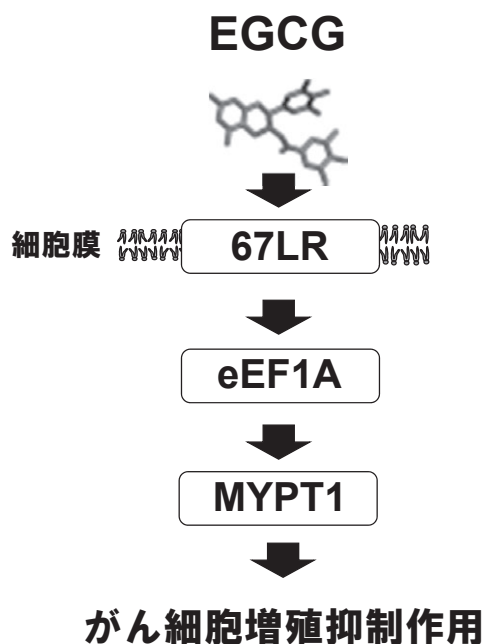


図 3 EGCG 感知レセプター 67LR を介した EGCG のがん細胞増殖抑制経路
Figure 3 Signaling pathway through EGCG sensing receptor 67LR for the inhibitory action of EGCG on cancer cell proliferation

4. EGCG のがん細胞致死作用を担う分子

EGCG の多発性骨髄腫細胞に対するアポトーシス誘導作用が 67LR によって仲介されていることが報告された⁸⁾。そこで 67LR を介したアポトーシス誘導機序について検討したところ、EGCG は 67LR を介して protein kinase C delta (PKC δ) および酸性スフィンゴミエリナーゼ (aSMase) を活性化することでアポトーシスに関与する脂質ラフトのクラスタ形成を誘導することを見出した⁹⁾。EGCG によって誘導されるこうした一連のイベントは多発性骨髄腫細胞株をマウスの背部皮下に移植した腫瘍モデルにおいても支持された。さらに、67LR から aSMase の活性化に至る経路を詳細に検討した結果、EGCG は 67LR を介して Akt/NO 合成酵素 (eNOS) を活性化させることで NO を産生すること、この NO によって活性化された可溶性グアニル酸シクラーゼ (soluble guanylate cyclase; sGC) によって産生された cGMP が 67LR から PKC δ /aSMase の活性化ならびにアポトーシスの誘導を仲介するシグナル因子として働いていることが明らかとなった¹⁰⁾。つまり、EGCG のがん細胞致死活性の発現には EGCG 感知レセプター 67LR から aSMase の活性化に至る経路において、プロテインキナーゼ B (protein kinase B: Akt)、eNOS、NO、sGC、cGMP、PKC δ の各分子が EGCG 感知関連分子としての役割を担っていることが示された (図 4)。

5. EGCG の抗アレルギー作用を担う分子

EGCG はヒスタミン放出阻害作用を示すとともに、高親和性 IgE 受容体 (Fc ϵ RI) の発現を低下させる¹¹⁾。EGCG のヒスタミン放出阻害作用および Fc ϵ RI の発現低下作用における 67LR の関与を検討したところ、67LR をノックダウンしたヒト好塩基球細胞株では、EGCG のヒスタミン放出抑制作用および Fc ϵ RI 発現低下作用のいずれも阻害されたことから、EGCG の抗アレルギー活性発現にも 67LR が関与することが示された¹²⁾。メチル化 EGCG を豊富に含む“べにふうき緑茶”の飲用は花粉症の症状を緩和するが、このメチル化 EGCG の作用にも 67LR が関与している¹³⁾。

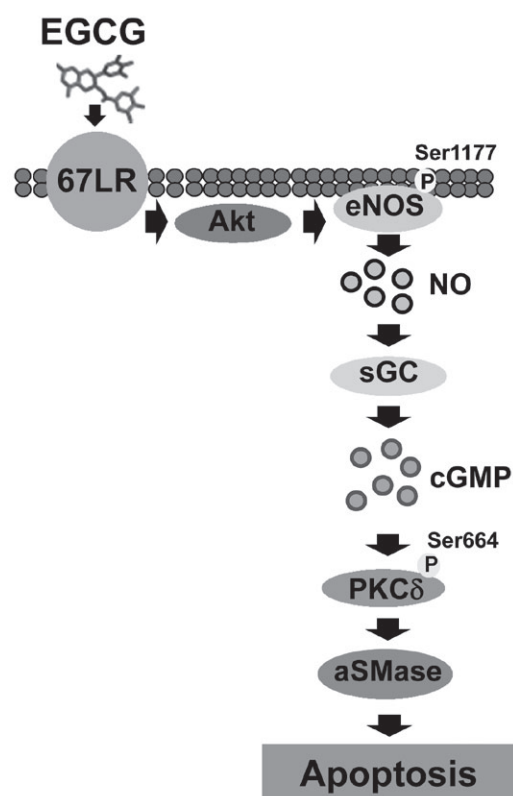


図 4 EGCG 感知レセプター 67LR を介した EGCG のがん細胞致死誘導経路

Figure 4 Apoptosis-inducing pathway through EGCG sensing receptor 67LR in cancer cells

6. EGCG の抗炎症作用を担う分子

グラム陰性菌に由来する Lipopolysaccharide (LPS) が Toll 様受容体 (TLR) 4 を介して誘導する炎症反応を EGCG は阻害する。そこでこの阻害メカニズムを検討したところ、EGCG による炎症メディエーターの産生阻害作用は、マクロファージの抗 67LR 抗体処理や 67LR 発現のノックダウンにより阻害された¹⁴⁾。そこで 67LR を介した EGCG の TLR4 シグナリング阻害機構について検討したところ、TLR4 シグナリングを阻害することが知られている細胞内因子 Tollip の発現を急速に増加させることを見出した。Tollip の発現を抑制した細胞では EGCG の TLR4 シグナリング阻害は観察されなかったことから、EGCG は 67LR を介して Tollip の発現を増加させることで LPS 誘導性の TLR4 シグナリングを阻害し、炎症応答を抑制することが明らかとなった (図 5)。EGCG はペプチドグリカンの TLR2 を介した炎症応答も同様の経路で阻害する¹⁵⁾。

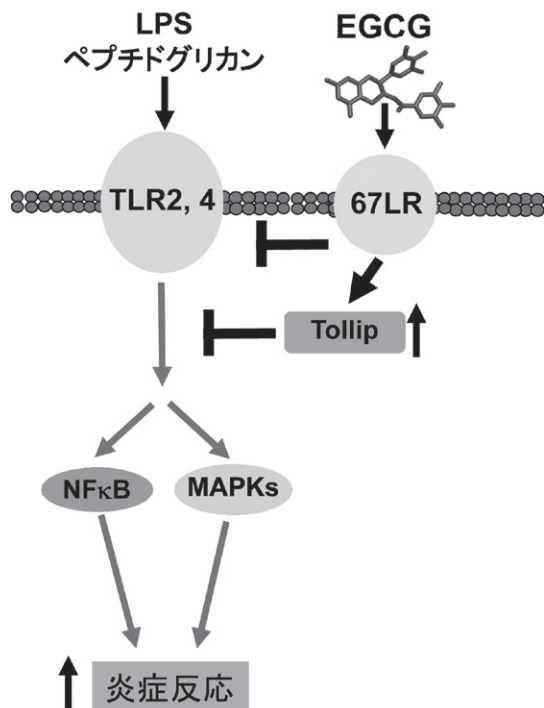


図5 EGCG 感知レセプター67LR を介した EGCG の炎症応答抑制経路
Figure 5 Anti-inflammatory action of EGCG through EGCG sensing receptor 67LR

7. 緑茶カテキン EGCG 感知活性の制御

ATRA はメラノーマ細胞株 B16 における 67LR 発現量ならびに EGCG の細胞表面結合量を増加させるとともに、細胞増殖抑制活性を増強させた¹⁶⁾。ATRA のこうした作用はマウスに B16 細胞を移植して形成させた腫瘍においても観察された。ATRA による 67LR 発現量の増加作用は retinoic acid receptor (RAR) α 発現のノックダウンにより減弱する一方、RAR α アゴニスト TTNPB も 67LR の発現量を増加させたことから、RAR α アゴニストは EGCG 感知力を増強できる可能性がある。固形がんは血管形成不全のために正常組織にはみられない低酸素環境下に存在しており、この低酸素環境はがんの悪性化や薬剤耐性の原因となることが知られている。そこで、種々の固形がん細胞株に対する EGCG の抗がん活性に及ぼす低酸素環境の影響を検討したところ、がん細胞を酸素分圧 5 % 環境下に曝すと EGCG の抗がん活性は消失するとともに 67LR の発現量がプロテオソーム依存的に半減するが、大気圧レベルに戻すと速やかに元の発現レベルに回復し、EGCG のがん細胞増殖抑制活性も回復した¹⁷⁾。こうした結果は、がん細胞の EGCG

感知力がその存在する場所（組織）における酸素濃度の影響を受けることを示唆している。

EGCG によるアポトーシス誘導作用は 67LR 陽性のがん細胞に特異的であるが、生理的濃度では十分に誘導されない。cGMP 量を負に調節する因子として cGMP の分解酵素である 5 型ホスホジエステラーゼ (PDE5) があり、その発現量を検討したところ、多発性骨髄腫細胞では正常細胞と比較して著しく高いことを見出した¹⁰⁾。そこで、PDE5 を阻害し cGMP 量を増大させることで EGCG のアポトーシス誘導活性を増強できるのではないかと考え、cGMP 分解酵素阻害剤を組み合わせたところ、EGCG は正常リンパ球を傷害することなく、多発性骨髄腫細胞に対して 67LR 依存的なアポトーシスを強力に誘導した¹⁰⁾。また、生理的低濃度では EGCG が細胞致死作用を全く示さなかった胃がん、すい臓がん、前立腺がん、乳がん急性骨髄性白血病の各細胞株に対し、PDE5 阻害剤は強力に EGCG の細胞致死作用を誘導したが、正常ヒト上皮細胞の増殖及び生存に対して全く影響を与えなかった^{10, 18)}。

8. 生体組織における緑茶カテキン EGCG ならびにその代謝物の分子イメージング

緑茶カテキンの機能性発現のメカニズムを理解するためには、その代謝物を含めて生体組織中にどのように存在するのかを知ることは重要である。通常、食品因子の挙動を捉えるには適切な標識化が必要となるが、現状ではその標識の適用分子種に大きな制限があるとともに、標識化から解析までに要する労力や時間的・コストのパフォーマンスも悪く、また、動態解析に必須な標的物質とその代謝物を区別して作用部位での時空間動態を同時追跡できない。こうした問題点を克服する手段として、組織切片上の様々な生体分子の分布を非標識で同時可視化する質量分析イメージング技術が注目を集めている。そこでマトリックス支援レーザー脱離イオン化 (MALDI) 法に基づいた質量分析イメージングの手法を用いて緑茶カテキン EGCG の組織内微小領域における二次元分布情報の可視化を試みた。EGCG のイオン化に最適なマトリックス (イオン化助剤) を見出すため、汎用マトリックスを含む 40 種類以上の化合物を MALDI-TOF-MS を用いて検証した結果、Naphthalene 誘導体の一種が組

組織上の EGCG に対する高い検出能を示すことを見出し、EGCG を経口投与したマウスの肝臓および腎臓における EGCG およびその代謝物（硫酸抱合体やグルクロン酸抱合体）を同時に画像化することに世界で初めて成功した¹⁹⁾ (図 6)。

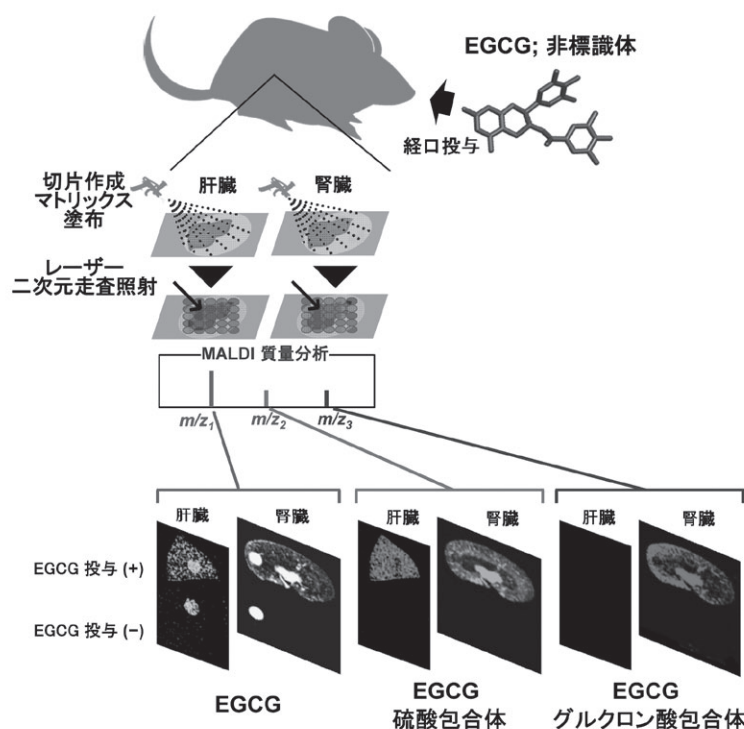


図 6 EGCG を経口投与したマウス肝臓ならびに腎臓における EGCG とその代謝物の可視化

Figure 6 Visualization of dosed EGCG and its phase II metabolites in tissue micro-regions.

9. まとめ

EGCG の感知システムに関する研究は抗がん作用を担う 67LR の発見に端を発しているが、その後、抗アレルギー作用、抗炎症作用、神経細胞保護作用、血管内皮調節作用、インスリン感受性調節作用、免疫増強作用など、抗がん作用以外の EGCG の生理作用にも 67LR が関与していることが明らかにされ (図 7)、67LR を起点とする感知システムが EGCG の多彩な機能性発現に関与している可能性がある。EGCG を主成分とする製剤ポリフェノン E に抗がん作用があることが臨床試験で示されつつあるが¹⁾、このポリフェノン E の作用に 67LR を介した免疫増強作用が関与することが最近報告された²⁰⁾。また、EGCG が生体内で 67LR に特異的に結合する性質を利用し、67LR を高発現する前立腺がんの治療薬をピンポイントに集積させ殺傷するドラッグデリバリーシステムも考案されている²¹⁾。

緑茶カテキン EGCG を特異的に認識して応答する生体システムが存在し、感知システムを担う EGCG 感知関連分子 (67LR, eEF1A, MYPT1, tollip, ASM, eNOS, cGMP, PDE5 など) の発現量が EGCG の生理作用の発現

67LR: 緑茶カテキン EGCG センサー

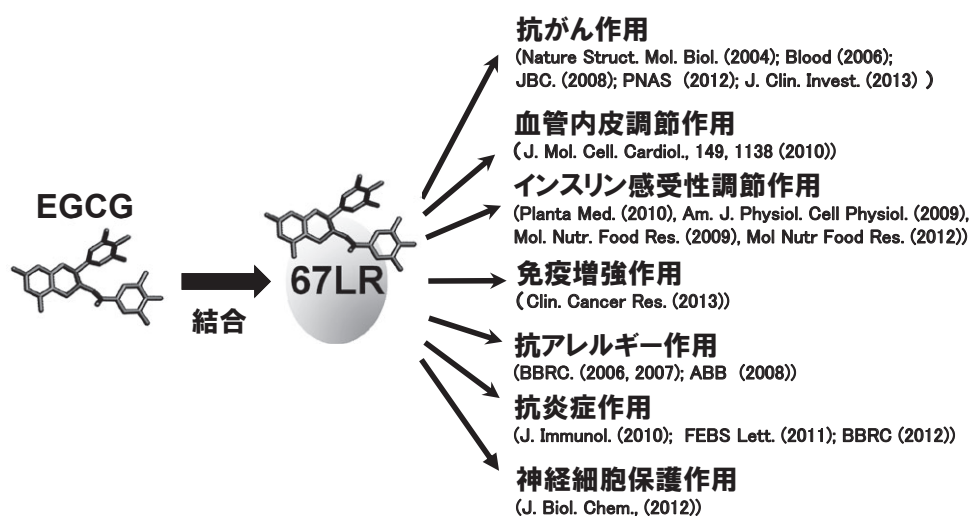


図 7 緑茶カテキン EGCG はセンサー 67LR を介して多彩な生理作用を発現

Figure 7 Beneficial actions of EGCG through the EGCG sensing receptor 67LR

強度に大きな影響を及ぼすことを紹介した。筆者らは EGCG の生理作用の発現強度を生体の「EGCG 感知力」として捉え、EGCG 感知関連分子の発現量を EGCG 感知力バイオマーカーとし、EGCG 感知力に関わる食・生活習慣や緑茶の飲み方に関する研究に取り組んでいる。2012 年に公表された健康寿命は、全国一の緑茶生産地である静岡県の女性が全国 1 位、男性で同 2 位であり、また、静岡県掛川市は国の人口 10 万人以上の都市における女性のがん死亡率（がん標準化死亡比）が最も低い地域（男性も 2 番目に低い）である。同市に在住する住民を対象とした大規模な栄養疫学調査「掛川スタディ」において、EGCG 感知関連分子の発現量と生活習慣、血清パラメーター、緑茶の摂取量との関係を解析しているが、喫煙習慣や緑茶摂取量、さらには緑茶の摂取形態（抽出物、粉末、併せて摂取する食品）がそれら発現量と関係する可能性を見出している。「掛川スタディ」は現在進行中であり、今後、EGCG 感知力を高めるための食品や生活習慣を明らかにしたいと考えている。

＜参考文献＞

- 1) 衛藤英男ら編：新版茶の機能，農文協（2013）。
- 2) Bettuzzi S, Brausi M, Rizzi F, Castagnetti G, Peracchia G, Corti A. Chemoprevention of human prostate cancer by oral administration of green tea catechins in volunteers with high-grade prostate intraepithelial neoplasia: a preliminary report from a one-year proof-of-principle study. *Cancer Res* 2006; 66: 1234-12340.
- 3) Maeda-Yamamoto M, Ema K, Monobe M, Shibuichi I, Shinoda Y, Yamamoto T, Fujisawa T. The efficacy of early treatment of seasonal allergic rhinitis with benifuuki green tea containing O-methylated catechin before pollen exposure: an open randomized study. *Allergol Int.* 2009; 58: 437-444.
- 4) Yang CS, Wang X, Lu G, Picinich SC. Cancer prevention by tea: animal studies, molecular mechanisms and human relevance. *Nat Rev Cancer.* 2009; 9: 429-439.
- 5) Tachibana H, Koga K, Fujimura Y, Yamada K. A receptor for green tea polyphenol EGCG. *Nat Struct Mol Biol* 2004;11: 380-381.
- 6) Umeda D, Yano S, Yamada K, Tachibana H. Green tea polyphenol epigallocatechin-3-gallate signaling pathway through 67-kDa laminin receptor. *J Biol Chem* 2008; 283: 3050-3058.
- 7) Umeda, D, Yano S, Yamada K, Tachibana H. Involvement of 67-kDa laminin receptor-mediated myosin phosphatase activation in antiproliferative effect of epigallocatechin-3-O-gallate at a physiological concentration on Caco-2 colon cancer cells. *Biochem Biophys Res Commun.* 2008; 371: 172-176.
- 8) Shammass MA, Neri P, Koley H, Batchu RB, Bertheau RC, Munshi V, Prabhala R, Fulciniti M, Tai YT, Treon SP, Goyal RK, Anderson KC, Munshi NC. Specific killing of multiple myeloma cells by (-)-epigallocatechin-3-gallate extracted from green tea: biologic activity and therapeutic implications. *Blood* 2006; 108: 2804-2810
- 9) Tsukamoto S, Hirotsu K, Kumazoe M, Goto Y, Sugihara K, Suda T, Tsurudome Y, Suzuki T, Yamashita S, Kim Y, Huang Y, Yamada K, Tachibana H. Green tea polyphenol EGCG induces lipid-raft clustering and apoptotic cell death by activating protein kinase C δ and acid sphingomyelinase through a 67kDa laminin receptor in multiple myeloma cells. *Biochem J* 2012; 443: 525-534.
- 10) Kumazoe M, Sugihara K, Tsukamoto S, Huang Y, Tsurudome Y, Suzuki T, Suemasu Y, Ueda N, Yamashita S, Kim Y, Yamada K, Tachibana H. 67-kDa laminin receptor increases cGMP to induce cancer-selective apoptosis. *J Clin Invest.* 2013; 123: 787-799.
- 11) Fujimura Y, Tachibana H, Yamada K. Lipid raft-associated catechin suppresses the Fc ϵ RI expression by inhibiting phosphorylation of the extracellular signal-regulated kinase1/2. *FEBS Lett.* 2004; 556: 204-210.
- 12) Fujimura Y, Yamada K, Tachibana H. A lipid raft-associated 67 kDa laminin receptor mediates suppressive effect of epigallocatechin-3-O-gallate on Fc ϵ RI expression. *Biochem Biophys Res Commun.* 2005; 336: 674-681.
- 13) Fujimura Y, Umeda D, Yano S, Maeda-Yamamoto M,

- Yamada K, Tachibana H. The 67kDa laminin receptor as a primary determinant of anti-allergic effects of *O*-methylated EGCG. *Biochem Biophys Res Commun.* 2007; 364:79–85.
- 14) Byun EH, Fujimura Y, Yamada K, Tachibana H. TLR4 signaling inhibitory pathway induced by green tea polyphenol epigallocatechin-3-gallate through 67-kDa laminin receptor. *J Immunol.* 2010; 185: 33–45.
- 15) Byun EH, Omura T, Yamada K, Tachibana H. Green tea polyphenol epigallocatechin-3-gallate inhibits TLR2 signaling induced by peptidoglycan through the polyphenol sensing molecule 67-kDa laminin receptor. *FEBS Lett.* 2011; 585: 814–820.
- 16) Lee JH, Kishikawa M, Kumazoe M, Yamada K, Tachibana H. Vitamin A enhances antitumor effect of a green tea polyphenol on melanoma by upregulating the polyphenol sensing molecule 67-kDa laminin receptor. *PLoS One.* 2010; 5: e11051.
- 17) Tsukamoto S, Yamashita S, Kim YH, Kumazoe M, Huang Y, Yamada K, Tachibana H. Oxygen partial pressure modulates 67-kDa laminin receptor expression, leading to altered activity of the green tea polyphenol, EGCG. *FEBS Lett.* 2012; 586: 3441–3447.
- 18) Kumazoe M, Kim Y, Bae J, Takai M, Murata M, Suemasu Y, Sugihara K, Yamashita S, Tsukamoto S, Huang Y, Nakahara K, Yamada K, Tachibana H. Phosphodiesterase 5 inhibitor acts as a potent agent sensitizing acute myeloid leukemia cells to 67-kDa laminin receptor-dependent apoptosis. *FEBS Lett.* 2013; 587: 3052–3057.
- 19) Kim YH, Fujimura Y, Hagihara T, Sasaki M, Yukihiro D, Nagao T, Miura D, Saito K, Tanaka T, Wariishi H, Tachibana H. *In situ* label-free imaging for visualizing biotransformation of bioactive polyphenol. *Sci Rep.* 2013; 3: 2805.
- 20) Santilli G, Piotrowska I, Cantilena S, Chayka O, D'Alicarnasso M, Morgenstern DA, Himoudi N, Pearson K, Anderson J, Thrasher AJ, Sala A. Polyphenon E enhances the antitumor immune response in neuroblastoma by inactivating myeloid suppressor cells. *Clin Cancer Res.* 2013; 19: 1116–1125.
- 21) Shukla R, Chanda N, Zambre A, Upendran A, Katti K, Kulkarni RR, Nune SK, Casteel SW, Smith CJ, Vimal J, Boote E, Robertson JD, Kan P, Engelbrecht H, Watkinson LD, Carmack TL, Lever JR, Cutler CS, Caldwell C, Kannan R, Katti KV. Laminin receptor specific therapeutic gold nanoparticles (198AuNP-EGCG) show efficacy in treating prostate cancer. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2012; 109: 12426–12431.
- 22) Fujiwara Y, Sumida M, Sugihara K, Tsukamoto S, Yamada K, Tachibana H. Green tea polyphenol EGCG sensing motif on the 67-kDa laminin receptor *PLoS ONE*, 2012; 7: e37942.

略歴

立花 宏文(たちばな ひろふみ) 博士(農学)

- 1987 年 九州大学農学部食糧化学工学科 卒業
- 1989 年 九州大学大学院農学研究科食糧化学工学専攻修士課程 修了
- 1992 年 九州大学大学院農学研究科食糧化学工学専攻博士課程 退学
- 1992 年 九州大学大学院農学研究科助手
- 1994 年 九州大学大学院農学研究科講師
- 1996 年 九州大学農学部助教授
- 2000 年 九州大学大学院農学研究科助教授
- 2012 年 九州大学大学院農学研究科教授
- 2012 年 九州大学大学院農学研究科主幹教授
- 2012 年 九州大学食品機能デザイン研究センター長
- 〔受賞〕 農芸化学奨励賞 (1998 年)
- 日本農学進歩賞 (2004 年)
- 日本学術振興会賞 (2006 年)
- 日本食品免疫学会賞 (2010 年)
- 九州大学研究活動表彰 (2011 年、2012 年、2013 年)

国産及び輸入缶詰食品中のビスフェノールA

国立医薬品食品衛生研究所
食品添加物部

河村 葉子



要 旨

ビスフェノールA（BPA）は主にポリカーボネートやエポキシ樹脂の原料モノマーとして使用されるが、弱いエストロゲン活性及び生殖・発生毒性を有することから内分泌かく乱候補物質に挙げられている。食品用金属缶は一般にビスフェノールAを原料とするエポキシ樹脂で内面をコーティングされている。そのため、コーティングに残存する未重合のビスフェノールAは、缶詰された食品に移行する可能性がある。

2011～12年に我が国の国産缶詰100検体及び輸入缶詰60検体についてビスフェノールA含有量の調査を行った。国産缶詰ではビスフェノールA含有量の最大値はハヤシビーフの30 ng/gであり、平均値は3.7 ng/gであった。一方、輸入缶詰は高濃度のビスフェノールAを含有していた。最大値はデミグラスソースの390 ng/gであり、ホワイトソース340 ng/g、グラタンソース及びワタリガニ320 ng/g、トマトスープ240 ng/g、ココナッツミルク200 ng/gと続いた。平均値は57 ng/gであり、国産缶詰の平均値の15倍以上であった。国産缶詰中のビスフェノールA含有量は、輸入缶詰だけでなく、これまでの調査と比較しても有意に低いことが示された。

このビスフェノールAの大幅な減少は、日本の製缶業者が世界に先駆けて開発した「ビスフェノールA低減缶」の普及によるものと推測される。海外の金属缶についても製缶技術が改良されビスフェノールAが低減されるならば、世界中のそして我が国のビスフェノールA摂取量をさらに減少させることが可能である。

<Summary>

Bisphenol A (BPA), a suspected endocrine disrupter, is used mainly as a monomer in the production of polycarbonate and epoxy resins. Metal cans for food are usually coated with BPA-based epoxy resins. Therefore, residual BPA in can coatings tends to migrate into the food when the can is heated during cooking or sterilization. We surveyed the BPA content in 100 domestic and 60 imported canned foods purchased in Japan. In the domestic canned foods, the highest BPA content was found to be 30 ng/g in hashed beef stew and the average of 3.7 ng/g. In contrast, the imported canned foods were found to contain much higher BPA levels. The maximum BPA content was found to be 390 ng/g in demiglace sauce, 340 ng/g in white sauce, and 320 ng/g in both gratin sauce and blue crab. The average was 57 ng/g, which was 15 times higher than that found in the domestic canned products. The BPA content of domestic canned foods was found to be significantly lower than the levels found in the imported canned foods or the levels reported in other surveys. We believe this dramatic difference results from the use of “BPA reduced cans” which Japanese can manufacturers have developed over the past decade.

Bisphenol A in Domestic and
Imported Canned Foods

YOKO KAWAMURA, Ph.D.
Division of Food Additives
National Institute of Health Sciences

1. はじめに

ビスフェノールA (2,2-bis(4-hydroxyl phenyl)propane; BPA)は2個のフェノール環をもつ化合物であり(図1)、多数の *in vitro* 試験や *in vivo* 試験で弱いエストロゲン活性を示し、また生殖・発生毒性を有することから、内分泌かく乱候補物質に挙げられている。ビスフェノールAは主にポリカーボネートやエポキシ樹脂の原料モノマーとして使用される。そのため、これらを材質とする器具・容器包装は未重合や分解由来のビスフェノールAを含有しており、それらが食品に移行する可能性がある。

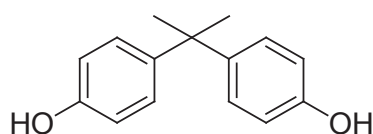


図1 ビスフェノールAの構造式
Figure 1 Chemical structure of bisphenol A

ポリカーボネートは耐熱性や耐衝撃性に優れ、美しい光沢や光透過性を持つ合成樹脂であり、1990年代には乳幼児用や給食用食器、ほ乳瓶などに多用されていた。食器では5~80 µg/g、ほ乳瓶では18~37 µg/gのビスフェノールAの残存がみられたが、溶出量は大部分が定量限界(0.5 ng/mL)以下であった¹⁾。しかし、消費者のボイコットなどにより我が国では2000年代初めにはポリカーボネート製の食器やほ乳瓶は製造されなくなった。

一方、エポキシ樹脂は、エポキシサイドをもつレジンとポリアミド系の硬化剤の反応により形成されるコポリマーである。最も一般的なエポキシレジンがビスフェノールAジグリシジルエーテル(図2)であり、ビスフェノールAとエピクロロヒドリンから合成される。エポキシ樹脂は、塗料、コーティング剤、接着剤などに汎用され、器具・容器包装の分野では金属缶や食器(はし、わんなど)のコーティングやラミネートフィルムの接着剤などに使用される。

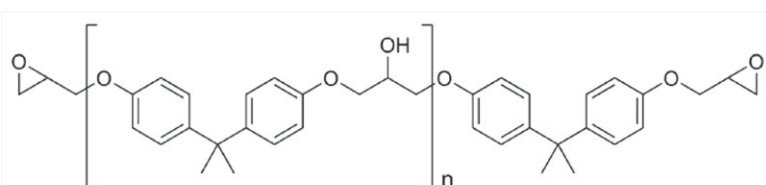


図2 ビスフェノールAジグリシジルエーテルの構造式
Figure 2 Chemical structure of bisphenol A diglycidyl ether

食品缶詰用の金属缶は、食品による金属の腐食を防止するとともに、金属溶出による食品の汚染を防止するため、一部を除いて接触面をエポキシ樹脂などでコーティングしている。エポキシ樹脂は、ガラス転移点(約105℃)以下では極めて安定であるが、それを超えると結合が緩み、残存するビスフェノールAが容易に溶出する。そのため、金属缶に食品を充填した後、105℃以上で加熱して調理や殺菌を行う缶詰では、しばしば塗膜中のビスフェノールAが食品に移行する。1990年代後半の我が国の調査では、缶詰食品や缶飲料から最大で602 ng/gのビスフェノールAが検出された²⁻⁶⁾。その後の海外の調査でも食品へのビスフェノールAの移行が報告されている⁷⁻¹¹⁾。また、日本人のビスフェノールA暴露量の90%以上が缶詰由来と推定されている。

1990年代後半にビスフェノールAの内分泌かく乱作用が社会問題となったことから、我が国の金属缶製造業者らは「ビスフェノールA低減缶」を開発した¹²⁾。エポキシ樹脂中の未重合ビスフェノールA量の低減、コーティングのポリエチレンテレフタレート製フィルムへの代替などの改良が加えられた。さらに、日本製罐協会では「ビスフェノールA低減缶」について、ビスフェノールA溶出量が飲料缶で5 ppb以下、食用缶で10 ppb以下という自主基準を設定している。

一方、海外では、1990年代後半に内分泌かく乱物質が大きな社会問題となったものの、状況はほとんど変化することなく沈静化した。しかし、2008年に米国国家毒性プログラム(NTP)¹³⁾が、ビスフェノールAについて胎児や乳幼児等の神経や行動への影響に多少の懸念がないとはいえないと報告したことから社会不安が再燃した。そこで、カナダは2008年、欧州連合は2010年にポリカーボネート製ほ乳瓶の販売等を禁止し、米国食品医薬品局(FDA)は2010年に材質の代替やビスフェノールAの低減化を勧告した。

我が国では、2000年以降「ビスフェノールA低減缶」

の普及により、国産缶詰食品中のビスフェノールA含有量は大幅に低下したと推測されるが、それに関する調査報告はほとんど発表されていない。そこで、缶詰食品中のビスフェノールA含有量の現状を把握するために、我が国の市場に流通する国産及び輸入缶詰食品中のビスフェノールA含有量の調査を行い、これまでの調査との比較を行った。

2. 今回の国産及び輸入缶詰の調査結果¹⁴⁾

2011～2012年に東京都内のスーパーマーケット等で、国産缶詰（国内で製造された缶詰）100検体及び輸入缶詰60検体を購入し試料とした。これらは、水産品、畜産品、野菜、果実、その他の調理品、コーヒー・茶飲料、その他の飲料（炭酸飲料、果実・野菜飲料、ビール、リカー、日本酒）に分類した。なお、輸入飲料缶は市販品が極めて少なかったことから、今回の調査対象とはしなかった。各試料は内標準（ビスフェノールA-d₁₆）を加えてメタノールで抽出し、必要に応じて脱脂や精製を行ったのち、ジエチル硫酸でエチル化し、GC/MSにより分析した。調査結果のうち国産及び輸入缶詰におけるビスフェノールA含有量トップ10の製品を表1に、国産及び輸入缶詰の食品群別検体数、検出頻度、ビスフェノールA最大値及び平均値並びに定量限界を表2にまと

めた。

(1) ビスフェノールA含有量トップ10

国産缶詰でビスフェノールA含有量が最も高かったのはハヤシビーフの30 ng/g、次いでほたて貝柱水煮の21 ng/gであった。そのほかに、水産品で4検体、畜肉品で3検体、野菜で1検体が10 ng/gを超過した。一方、輸入缶詰で最も高かったのはデミグラスソースの390 ng/gであり、国産缶詰の最大値の13倍であった。次いでホワイトソース340 ng/g、グラタンソース及びワタリガニ各320 ng/gで4製品が300 ng/gを超えていた。さらに、トマトスープ、ココナッツミルク、いわし油漬けなどが続き、10番目のミネストローネスープでも100 ng/gを超えていた。全体としてビスフェノールA含有量が高い製品は調理品や水産品に多く、なかでも輸入の調理品缶詰には高濃度の製品が数多くみられた。

表1 国産及び輸入缶詰中のビスフェノールA含有量トップ10

Table 1 Top 10 of BPA contents in the domestic and imported canned foods

国産缶詰				輸入缶詰				
No.	食品群	品 名	BPA (ng/g)	No.	食品群	品 名	BPA (ng/g)	輸出国
1	調理品	ハヤシビーフ	30	1	調理品	デミグラスソース	390	N.Z.
2	水産品	ホタテ貝柱水煮	21	2	調理品	ホワイトソース	340	N.Z.
3	畜産品	コンビーフ	18	3	調理品	グラタンソース	320	N.Z.
4	水産品	いわし味噌煮	17	3	水産品	ワタリガニフレーク	320	タイ
5	水産品	かつお大豆煮	16	5	調理品	トマトスープ	240	米国
6	水産品	まぐろ油漬	13	6	果 実	ココナッツミルク	200	タイ
7	水産品	カラフトます水煮	12	7	水産品	いわし油漬	150	スペイン
7	畜産品	とり肉味付	12	7	調理品	オニオングラタンスープ	150	米国
7	畜産品	やきとり	12	9	水産品	まぐろ油漬フレーク	120	ベトナム
10	野 菜	アスパラガス	11	10	調理品	ミネストローネ	110	米国

表2 国産及び輸入缶詰中のビスフェノールA調査のまとめ

Table 2 Summary of bisphenol A survey in the domestic and imported canned foods

食品群	定量限界 (ng/g)	国産缶詰				輸入缶詰			
		検体数	検出頻度 (%)	最大値 (ng/g)	平均値 (ng/g)	検体数	検出頻度 (%)	最大値 (ng/g)	平均値 (ng/g)
水産品	5	19	68	21	7.9	10	80	320	76
畜肉品	5	12	58	18	6.8	10	100	25	14
野 菜	5	13	38	11	4.1	18	89	85	35
果 実	5	8	0	< 5	0	10	10	200	20
調理品	5	12	8	30	2.5	12	100	390	139
コーヒー・茶	1	21	43	4	1.1	—	—	—	—
その他飲料	1	15	0	<1	0	—	—	—	—
全 体	—	100	35	30	3.4	—	—	—	—
全体（除飲料）	—	64	43	30	4.9	60	78	390	57

(2) ビスフェノールA検出頻度

国産缶詰の検出頻度は、水産品が68 %と最も高く、次いで畜肉品58 %、コーヒー・茶飲料43 %、野菜38 %であった。水産品はいずれも缶に素材を充填後加熱調理しており、油漬、水煮、味噌煮などの調理法や魚種などによる傾向は認められなかった。コーヒー・茶飲料では検出頻度は43 %とやや高いが、検出値はすべて5 ng/g未満であり、食品の定量限界5 ng/gを適用すれば検出頻度は0 %となる。また、果実及びその他飲料はいずれの製品からもビスフェノールAは検出されなかった。国産缶詰全体の検出頻度は35 %であり、およそ2/3の製品でビスフェノールAの含有は認められなかった。

一方、輸入缶詰では畜産品と調理品で検出率100 %、すなわちすべての製品でビスフェノールAの含有が認められた。また、野菜で89 %、水産品でも80 %と高かった。果実ではシラップ漬の製品からは検出されなかったが、ココナッツミルクから検出されたため検出率は10 %となった。以上のようにすべての食品群で国産缶詰よりもはるかに高頻度にビスフェノールAが検出され、全体としての検出頻度は78 %と国産缶詰の2倍以上であった。

(3) ビスフェノールA含有量平均値

国産缶詰のビスフェノールA含有量の平均値は、水産品が最も高く7.9 ng/g、次いで畜産品6.8 ng/g、野菜4.1 ng/gであった。調理品は国産で含有量最大値を示したハヤシビーフが含まれるが、その他の製品が定量限界未満のため平均では2.5 ng/gとなった。またコーヒー・茶飲料は1.1 ng/gであり、果実及びその他飲料では0

ng/gであった。国産缶詰全体の平均値は3.4 ng/g、飲料缶を除く食品缶のみでは4.9 ng/gであった。

一方、輸入缶詰では、トップ10に6製品が入った調理品が最も高く、平均値は139 ng/gに達した。次に高かったのはトップ10に3製品が入った水産品で76 ng/g、野菜は平均値35 ng/gであった。畜肉品は検出率は100 %と高かったが平均値は14 ng/gと比較的低かった。また、果実は検出された唯一のココナッツミルクの含有量が高かったため、平均値は20 ng/gとなった。輸入缶詰全体のビスフェノールA含有量平均値は57 ng/gであり、国産缶詰の平均値3.4 ng/gの17倍、飲料を除いた平均値4.9 ng/gの12倍と大幅に高かった。

以上のように、国産缶詰と輸入缶詰ではビスフェノールAの検出頻度や含有量に大きな差があり、国産缶詰の方が輸入缶詰より大幅に低いことが示された。

3. これまでの調査結果との比較

缶詰食品中のビスフェノールA含有量についてはこれまで多くの調査が行われてきた。そのうち、我が国の過去の調査として1999～2001年に発表された5つの報告²⁻⁶⁾をまとめた。これらは1998～2000年に試料を採取しており、内分泌かく乱物質が社会問題となった1990年代後半の日本の状況を示していると考えられる。また、海外の調査としては、サンプル数が多く缶詰の種類も広範囲にわたる英国(2002)⁷⁾、ニュージーランド(2005)⁸⁾、カナダ(2009)⁹⁾、ベルギー(2010)¹⁰⁾及び米国(2011)¹¹⁾の報告をとりあげた。これらの報告におけるビスフェ

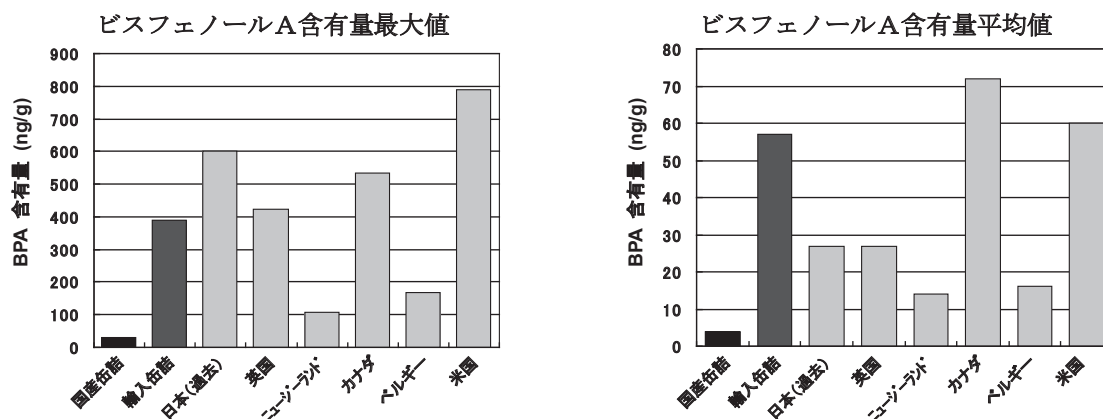


図3 缶詰中のビスフェノールA含有量の今回及びこれまでの調査の比較

Figure 3 Comparison of maximum and average BPA contents in canned foods found in the present survey and reported in other surveys

ノールA含有量の最大値及び平均値と今回の国産及び輸入缶詰の調査結果の比較を図3に示した。

これらの調査におけるビスフェノールA含有量の最大値は米国の790 ng/g（リフライドビーンズ）であるが、我が国の過去の調査でも602 ng/g（馬肉大和煮）とかなり高い含有量の製品が報告されている。また、ニュージーランドでは109 ng/g、ベルギーは169 ng/gと比較的低かった。今回の調査における輸入缶詰中の最大値は390 ng/gで過去の日本の最大値の2/3程度であるが、英国とほぼ同じで中程度であった。一方、今回の国産缶詰中のビスフェノールA含有量の最大値は30 ng/gであり、海外で最も高かった米国の1/25、最も低かったニュージーランドの1/3以下といずれの調査結果よりも大幅に低かった。

平均値で比較すると、最も高いのはカナダの72 ng/g、二番目が米国の60 ng/gであり、最大値と同様に北米の2か国が高かった。それに対して英国は低く27 ng/gで過去の日本の結果と同値であり、ニュージーランドとベルギーは14及び16 ng/gとさらに低かった。今回の調査における輸入缶詰中の平均値は57 ng/gで、ほぼ米国と同じ高い数値を示した。これはニュージーランドや米国から輸入された調理品が平均値を押し上げたためである。しかし、国産缶詰の平均値はわずか3.4 ng/gであり、海外で最も高かったカナダの1/22、最も低かったニュージーランドの1/4と、最大値と同様にいずれの調査結果よりも大幅に低かった。

4. まとめ

我が国で流通する国産及び輸入缶詰食品中のビスフェノールA含有量の調査を行ったところ、国産缶詰中のビスフェノールA含有量は、輸入缶詰と比較して大幅に低く、1990年代後半の日本や最近までの海外の調査と比較しても極めて低いことが示された。これは日本で開発された「ビスフェノールA低減缶」の普及によるものと推測され、缶詰食品中のビスフェノールA低減効果が確認された。

今回の調査結果をもとに国産及び輸入缶詰からの一日摂取量を推定すると、輸入缶詰の寄与が高く12.9 ng/kg体重/日となる。ビスフェノールAの耐容摂取量(TDI)として、欧州食品安全機関(EFSA)や米国環境保護庁

(EPA)が50 µg/kg体重/日を設定しているが、今回得られた推定摂取量はその約1/4000と十分に低い。また、ビスフェノールAの内分泌かく乱作用、特に低用量問題については、2008年のNTP報告書¹³⁾や2010年のEFSAやWHOの会議でもほぼ否定されている。そのため、現状でも安全性に懸念はないと考えられる。

しかし、容器包装から食品への化学物質の移行は少ない方が望ましい。今回の調査における国産缶詰の結果は、缶詰食品中のビスフェノールA含有量が金属缶コーティングの改良により大幅に低減できることを示している。海外でも製缶技術が改良され缶詰食品中のビスフェノールAが低減されるならば、我が国の輸入缶詰だけでなく、世界中の缶詰由来のビスフェノールA摂取量の大幅な低減を期待することができる。

＜参考文献＞

- 1) 河村葉子ら：ポリカーボネート製品からのビスフェノールAの溶出，食品衛生学雑誌，39，206-212（1998）
- 2) 河村葉子ら：缶コーティングから飲料へのビスフェノールAの移行，食品衛生学雑誌，40，158-165（1999）
- 3) 瀧野昭彦ら：魚肉・畜肉缶詰中のビスフェノールAのHPLCによる分析法の検討，食品衛生学雑誌，40，325-333（1999）
- 4) 堀江正一ら：液体クロマトグラフィー／質量分析法による缶飲料中のビスフェノールAの定量，分析化学，48，579-587（1999）
- 5) Yoshida T. *et. al.*: Determination of bisphenol A in canned vegetables and fruit by high performance liquid chromatography, *Food Add. Cont.*, 18, 69-75（2001）
- 6) 今中雅章ら：GC/MSによる各種食品中のビスフェノールAの分析，食品衛生学雑誌，42，71-78（2001）
- 7) Goodson A. *et. al.*: Survey of bisphenol A and bisphenol F in canned foods, *Food Add. Cont.*, 19, 796-802（2002）
- 8) Thomson B. M. *et. al.*: Bisphenol A in canned foods in new Zealand: An exposure assessment, *Food Add. Cont.*, 22, 65-72（2005）
- 9) Cao X. *et. al.*: Bisphenol A in canned food products

- from Canadian markets, *J. Food Prot.*, 73, 1085-1089 (2010)
- 10) Geens T. *et. al.*: Intake of bisphenol A from canned beverages and foods on Belgian market, *Food Add. Cont.*, 27, 1627-1637 (2010)
- 11) Noonan G. O. *et. al.*: Concentration of bisphenol A in highly consumed canned foods on the U.S. market, *J. Agric. Food Chem.*, 59, 7178-7185 (2011)
- 12) 河村葉子ら：飲料缶からのビスフェノールA移行原因の解明と改良缶の評価，食品衛生学雑誌，42，13-17 (2001)
- 13) Center for the evaluation of risks to human reproduction: NTP-center monograph on the potential human reproductive and developmental effects of bisphenol A, NIH publication No.08-5994 (2008)
- 14) Kawamura Y. *et.al.*: Bisphenol A in domestic and imported canned foods in Japan, *Food Addit. Contam. A*, 31 (2014), in press.

略歴

河村 葉子(かわむら ようこ)博士(薬学)

1973 年 京都大学薬学部薬学科 卒業

1973 年 厚生省国立衛生試験所（現国立医薬品食品衛生研究所）
食品部研究員

1984～5 年 科学技術庁在外研究員（米国スタンフォード大学客
員研究員）併任

1993 年 国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部第3室長（器具・
容器包装担当）

2009 年 同 食品添加物部長

2011 年～ 同 再任用主任研究官、東京農業工業大学客員教授

1997 年～ 国連FAO/WHO 合同食品添加物専門家委員会（JECFA）
委員

現在に至る

難消化吸収性糖質の腸内細菌を介した ダイナミックな代謝と健康影響



長崎県立大学 名誉教授
十文字学園女子大学 客員教授

奥 恒行

長崎県立大学 助教

中村 禎子

要 旨

近年、健康に対して有益な機能を発現する難消化吸収性糖質（難消化性オリゴ糖、糖アルコール、食物繊維など）が開発され、さまざまな健康志向食品へ利用されている。消化・吸収を免れた糖質は大腸へ到達し、腸内細菌によって短鎖脂肪酸、炭酸ガス、水素ガス、アミノ酸、ビタミン、その他の未知物質に代謝され、一部は菌体成分にもなる。短鎖脂肪酸は特有の機能を発現すると共に、宿主のエネルギー源として利用される。それゆえ、消化・吸収されない糖質であっても腸内細菌を介してエネルギーを供給している。そのエネルギー量は約 2 kcal/g である。このエネルギー評価は、腸内細菌が糖質の発酵時に産生する水素ガスが呼気へ排出される量を測定することによって行うことができる。

一方、消化管には 500～1000 種類、100 兆個の腸内細菌が棲息し、腸内フローラ（腸内細菌叢）を形成している。腸内細菌は生命が誕生してから死に至るまで変化しながら個々人に特有の腸内フローラを形成し、宿主の健康に深く関わっている。この腸内フローラは性、年齢、健康状態、ストレス、生活環境、食事内容などによって変化する。難消化吸収性糖質摂取によって短鎖脂肪酸が産生されると、消化管腔内が酸性になるために酸耐性のビフィズス菌属などの有用菌は増殖するが、酸性環境に弱い腐敗菌などの有害菌は増殖できないので、結果的に有用菌の占有率が高くなって消化管腔内環境は改善される。難消化吸収性糖質がプレバイオティクスといわれる所以である。

難消化吸収性糖質は様々な有用な生理作用をもっているが、低分子の難消化性のオリゴ糖や糖アルコールは、一度に大量摂取すると一過性の高浸透圧性下痢を誘発するというデメリットを合わせ持っている。その最大無作用量は消化性や分子量などによって影響されるが、ほとんど消化されない二糖や三糖の最大無作用量は体重 1 kg あたり 0.3～0.4 g である。体重 60 kg の人においては、1 回摂取量が 18～24 g 程度であれば高浸透圧性の下痢は特異体質でない限り誘発しない。

Dynamic Metabolism of Nondigestible and/or
Nonabsorbable Carbohydrate via Intestinal
Microbes and Its Health Effects

TSUNEYUKI OKU, Ph.D.
Professor Emeritus of University of Nagasaki Siebold
Visiting Professor of Jumonji University

SADAKO NAKAMURA, Ph.D.
Associate of University of Nagasaki Siebold,
Graduate School of Human Health Science

<Summary>

Recently, nondigestible carbohydrates (dietary fiber, oligosaccharide, sugar alcohol etc.) are developed actively, and have been used already in healthy foods. Nondigestible carbohydrate which the digestion and absorption are escaped in the small intestine, reaches the large intestine and is metabolized to short chain fatty acids, carbon dioxide, hydrogen gas, amino acid, vitamin and unknown materials. Short chain fatty acids reveal specially physiological functions and are utilized as an energy source of host. Therefore, even carbohydrate which is not digested by digestive enzymes supplies the energy to the host via intestinal microbes. The available energy is approximately 2 kcal/g. The available energy is evaluated using breath hydrogen test.

A lot of kinds (500~1000 species) and 100 trillion of intestinal microbes are inhabit in the gastrointestinal tract, and make us the intestinal microflora. Intestinal microbes are the indigenous microflora from birth to dead in individual person, and are concerned with the health of host. The intestinal microflora is affected by sex, age, health status, stress, environment and diet. As the short chain fatty acids produced by intake of nondigestible carbohydrate cause acidic environment in the digestive tract, the beneficial microbes such as *Bifidobacterium*, and etc. which are resistant for acidic environment can proliferate, but harmful microbes cannot. As a result, the share of beneficial microbes increases and the environment of digestive tract is improved. Therefore, nondigestible carbohydrate is called as an agent of prebiotics.

Although nondigestible carbohydrate reveals many health benefits, oligosaccharide and sugar alcohol with small molecular weight have a demerit which causes transitory osmotic diarrhea in the sufficient ingestion. The permissible amount which is changed by digestibility and molecular weight is 0.3~0.4 g/kg body weight for nondigestible di- and tri-saccharides.

1. はじめに

糖質には、消化・吸収されるものと消化・吸収されないものがある。消化・吸収される糖質の代表的なものはでんぷんやグルコースで、消化・吸収されない糖質には食物繊維や難消化性オリゴ糖がある。これまでの栄養学は消化・吸収される糖質を主題にし、その生体における代謝や生理機能を教授してきた。これに対して、消化・吸収されない食物繊維などはエネルギーにはならず、余計な食品成分として取り扱われてきた。しかし、その後の研究によって生活習慣病などの慢性疾患の発症に深く関わっていることが明らかになり¹⁻³⁾、その存在が見直されてきた。また、近年その開発が盛んである難消化性オリゴ糖や糖アルコールなどはサプリメントとしても広く利用されている。

ここでは、消化・吸収されない、あるいは消化・吸収されにくい多機能性のオリゴ糖や糖アルコールに焦点をあて、これまでに得られた新しい知見を紹介すると共に、その保健機能をいかに上手に活用すればよいかについて考えてみたい。

2. 特殊な機能を持った新しい糖質の種類と特徴

特殊な機能を持った主な糖質には、表1に示したものがある。その構造や特徴によって分類すると、オリゴ糖、糖アルコール、希少糖、食物繊維に大別される。オリゴ糖には、ショ糖をベースにしたもの、乳糖をベースにしたもの、でんぷん分解物をベースにしたもの、天然植物から単離・抽出したものなどがある。

フラクトオリゴ糖はショ糖の果糖残基に果糖1~3分子が β -1,2結合したオリゴ糖の混合物で自然界に広く分布する。現在では、ショ糖を原料に微生物酵素を用いて工業的に製造されている。わが国で最初に開発された代表的な消化されないオリゴ糖甘味料で、様々な機能を保有しているために特定保健用食品などに広く使用されている。ガラクトシルスクロース(乳果オリゴ糖)はショ糖のグルコース残基にガラクトース1分子が β -1,4結合した消化されにくい三糖で、その分子構造はラクトースユニットとスクロースユニットの両方を持ち合わせているために別名ラクトスクロースともいう。ヨーグルトなどに含まれるが、工業的には乳糖とショ糖を原料として果糖転移酵素を作用させて製造され、特定保健用食品などの関与する成分として広く用いられている。パラチ

表 1 特殊な機能をもった糖質の種類と甘味度

Table 1 Saccharides with specific health benefits and its sweetness

1. オリゴ糖			
1) ショ糖をベースにしたもの			
パラチノース * (37-45)	トレハルロース * (37-45)	カップリングシュガー * (50-60)	
フラクトオリゴ糖 (30-60)	ガラクトシルスクロース (35-65)		
2) 乳糖をベースにしたもの			
ラクチュロース (60-70)	ガラクトオリゴ糖 (20-40)		
3) でんぷん分解物をベースにしたもの			
トラハロース * (50)	セロビオース (30)	テアンデロース (ca.50)	
ゲンチオオリゴ糖 (苦味)	イソマルトオリゴ糖 (ca.50)		
4) 天然植物からの単離・抽出物をベースにしたもの			
大豆オリゴ糖 (ca.70)	キシロオリゴ糖 (ca.50)		
2. 糖アルコール			
エリスリトール * (75-80)	キシリトール (ca.100)	ソルビトール (50-60)	マンニトール (60~70)
マルチトール (80-95)	ラクチトール (30-40)	パラチニット (30-40)	
3. 希少糖			
D-プシコース * (70)	D-タガトース (92)	D-ソルボース (60)	
4. 食物繊維			
水溶性食物繊維 不溶性食物繊維			

* 消化・吸収されるもの。() 内の数値はショ糖に対する甘味度。

ノース® は、ショ糖を異性化した虫菌を誘発しない甘味料として開発されたもので、ショ糖と同様に完全に消化吸収される。カップリングシュガー® も同様な目的で開発された消化性のオリゴ糖甘味料であるが、現在ではあまり使用されていない。虫菌を誘発しない糖質系甘味料には糖アルコールがあるが、これらは消化・吸収されにくい性質を持っている。

ガラクトオリゴ糖は乳糖のガラクトース残基にガラクトース数分子が β -1,4 結合した難消化性オリゴ糖で、バターやチーズを作った残渣の乳清を原料にして微生物由来の β -ガラクトシダーゼを作用させて製造されている。ラクチュロースは乳糖をアルカリ処理することによってグルコースが果糖に異性化した難消化性二糖で、異性化乳糖ともいう。腸内細菌を改善する医薬品として最初に開発されたものである⁴⁾。

グルコース 2 分子が α -1,1 結合した非還元糖のトレハロースはきのこ類に多く含まれ、小腸粘膜に存在するトレハラーゼによって消化されて吸収される。しかし、日本人にはトレハラーゼ活性が高い人と低い人がいるので血糖上昇の程度は異なるが、いずれ完全に消化されて吸収される⁵⁾。現在では、トレハロースは特殊な微生物酵素によってグルコースから安価に製造することが可能になったため、しっとり感を持たせる加工食品等へ広く利用されている。

糖アルコールの代表的なものは、グルコースに水素添

加して還元したソルビトールおよびマルトースに水素添加したマルチトールである。水素添加することによって原材料よりも甘味度が増し、消化・吸収されにくくなる。ラベルに還元麦芽糖や還元水飴と表示しているのはマルチトールのことである。ソルビトールは生産量が最も多い糖アルコールで、魚介類の練り製品などに広く利用されている。四炭糖アルコールのエリスリトールは、速やかに吸収されて代謝されずに尿中へ排泄されるため、健康増進法ではエネルギー量は 0 kcal/g として取り扱われている⁶⁾。これらの特殊な機能を持った甘味糖質は健康志向食品や食事療法などにも利用されている。その特徴を理解して利用することが肝要である。

希少糖とは、自然界にごくわずかしかな存在しない単糖のことで、その生理作用はほとんど明らかではなかった。最近、これらの希少糖は微生物酵素を組み合わせる効率的に製造することが可能となり、グラムオーダーからキログラムオーダーまで供給可能となったために機能性探求の研究が急速に進展して医薬品や食品へ利用される頻度が高くなっている。

ところで、健康増進法における糖類 (sugars) の定義は、単糖および二糖に限定し、消化・吸収されにくい糖アルコールは含めないことになっている。消化されないラクチュロースやセロビオースは二糖であるのでここでいう糖類の定義に該当する。また、ブドウ糖や果糖とは異なる特有の代謝経路をもった D-プシコースや D-ソル

表2 短鎖脂肪酸の機能

Table 2 Physiological functions of short chain fatty acids

- エネルギー源
- 糖新生
- 大腸上皮細胞の増殖
- 腸内環境改善
- 大腸がん予防
- コレステロール合成抑制
- その他（未知の機能）

4. 難消化吸収性糖質の生体利用指標ならびにエネルギー評価指標としての呼気水素ガスの意義

ショ糖やでんぷんなどの消化吸収性糖質の生体利用は、血糖やインスリンを指標にして評価することができる。しかし、消化管下部において機能を発現する難消化吸収性糖質については、機能評価指標がないために手付かずだった。著者は、腸内細菌を介して様々な機能を発現する難消化吸収性糖質の体内動態を評価する指標として、腸内細菌が消化管下部に到達した糖質を発酵するときに産生する水素ガスに着目し、その妥当性を様々な角度から検討して機能評価指標に利用できることを明らかにした¹³⁻¹⁵⁾。

消化されるショ糖やでんぷんなどを摂取すると血糖値

および血中インスリン濃度が上昇するが、これらの糖質は小腸で消化・吸収されて大腸へ到達しないので水素ガスは産生されず、呼気に排出されることもない（図2）¹⁶⁾。これに対して、消化・吸収されないフラクトオリゴ糖などを摂取した場合には、単糖が遊離しないので血糖値や血中インスリン濃度は全く反応しない。しかし、腸内細菌が発酵時に産生する水素ガスが呼気へ排出される。すなわち、糖質の生体利用指標に血糖値と血中インスリン応答に加えて呼気水素ガス排出を取り入れることによって、消化・吸収されない糖質を含めた総糖質の生体利用を正当に評価することが可能になる。

血糖値、血中インスリン濃度ならびに呼気水素ガス排出量は、摂取した糖質の消化・発酵・吸収の程度に依存する生体利用状況によって変動するので、これを正当評価するために臨床の領域に取り入れる必要があると考えている。例えば、でんぷんは消化・吸収される糖質として扱われているが、その一部を占めるレジスタントスターチは消化されずに大腸へ到達して腸内細菌による発酵を受けて利用される。糖質の見かけ上の消化吸収率には発酵・吸収によって利用される分も含まれているが、呼気水素ガスを測定することによってこれを区別することが可能になる。血糖や血中インスリンは糖質摂取後15～120分で反応するが、呼気水素ガスの反応は消化管下部に到達後であるので120～150分以降になる。血糖

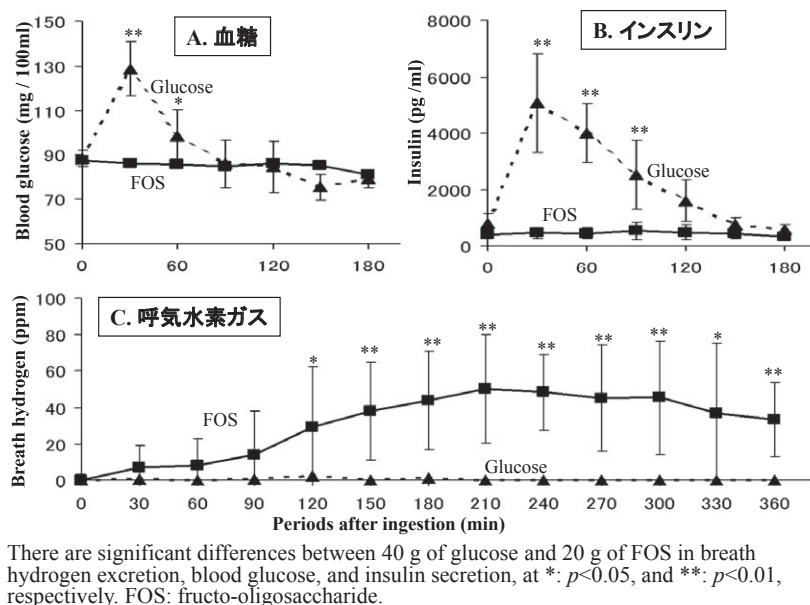


図2 難消化性および消化性糖質をヒトに摂取させた時の血糖ならびにインスリン分泌と呼気水素ガス排出の関係

Figure 2 Relationship of blood glucose and insulin levels, and breath hydrogen excretion after ingestion of digestible or nondigestible carbohydrate in healthy subject

表 3 主な単糖、オリゴ糖、糖アルコールのエネルギー換算計数

Table 3 Energy coefficient of mono- and oligo-saccharides and sugar alcohols

エネルギー換算係数 (kcal/g)	該当する糖質				
0 (<0.5)	エリスリトール ブシコース				
1 (0.5～1.4)	ポリデキストロース				
2 (1.5～2.4)	マンニトール マルチトール ソルボース ラクチュロース 乳果オリゴ糖 キシロオリゴ糖	イソマルチトール タガトース セロビオース 4'-ガラクトオリゴ糖 ゲンチオリゴ糖	パラチニット 6'-ガラクトオリゴ糖 フラクトオリゴ糖	ラクチトール	
3 (2.5～3.4)	ソルビトール パラチノースオリゴ糖	キシリトール 大豆オリゴ糖			
4 (> 3.5)	ブドウ糖 ショ糖 パラチノース	果糖 マルトース トレハロース	ガラクトース イソマルトース カップリングシュガー	乳糖	トレハロース

この数値が健康増進法の栄養表示に使用されている。

値やインスリン濃度に比べて測定時間が長くなるので観察しにくい指標であることは確かである。

一方、消化・吸収される糖質のエネルギー量は 4 kcal/g であるが、腸内細菌によって発酵・吸収される難消化吸収性糖質のエネルギー量は、簡便な評価法が確立されていないために未定であった。著者は、消化・吸収されない糖質は腸内細菌によって発酵され、エネルギー源となる短鎖脂肪酸を産生するので 0 kcal/g ではないことを主張してきた。そして、その有効エネルギー量は約 2 kcal/g になることを提示した^{6,7,9)}。この基本的な考え方に基づく難消化吸収性糖質のエネルギー評価結果が健康増進法の栄養表示制度に用いられている(表 3)。

腸内細菌によって難消化吸収性糖質から生成された短鎖脂肪酸は、大腸から吸収されて肝臓や筋肉などの組織において酸化され、エネルギーを産生する。エネルギー産生量は短鎖脂肪酸生成量に依存するため、エネルギー量を評価するためには難消化吸収性糖質が腸内細菌に利用される程度を明らかにする必要がある。呼気水素

ガス排出量は腸内細菌による難消化吸収性糖質の発酵の程度に依存して変動するので、発酵の程度の指標になる。つまり、難消化吸収性糖質の有効エネルギー量を評価するに当たっては、先ずその糖質の発酵の程度を評価するために呼気水素ガス排出量を測定する必要がある。この考え方は、消化・吸収の概念に対応するものとして発酵・吸収の概念が導入されることによってはじめて成り立つものである(図 3)⁷⁾。この発酵・吸収の概念を導入しないと、栄養学において説明できない事象が存在することを認識する必要がある。

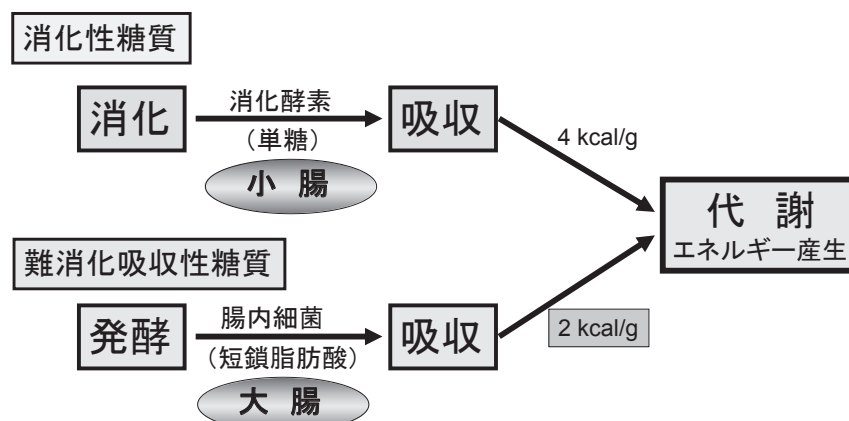


図 3 消化・吸収の概念と発酵・吸収の概念

Figure 3 Comparison between the concept of digestion and absorption, and the concept of fermentation and absorption

5. プレバイオティクスとしての難消化吸収性糖質の機能性

私たちの消化管には、500～1,000種類、100兆個もの腸内細菌が棲みついて腸内フローラ（腸内細菌叢ともいう）を形成している。その中には *Bifidobacterium* 属や *Lactobacillus* 属などの有用菌、大腸菌や腐敗菌などの有害菌、普段は良いことも悪いこともしないが体調不良のときなどに悪いことをする日和見菌などが存在する。腸内細菌は生命が誕生してから死に至るまで消化管に棲息して特有の腸内フローラを形成し、宿主の健康に深く関わっている。この腸内フローラは性、年齢、健康状態、ストレス、生活環境、食事内容などによって変化する。

難消化吸収性糖質は腸内フローラを改善し、消化管腔内を良好な状態にして宿主に好都合な影響をもたらすと考えられている。難消化吸収性糖質が腸内細菌による発酵を受けると短鎖脂肪酸が生成される。この短鎖脂肪酸は消化管腔内を酸性に傾けるために、酸耐性である *Bifidobacterium* 属や *Lactobacillus* 属などの有用菌は増殖することができるが、酸性環境に弱い有害菌は増殖できなくなり、結果的に有用菌の占有率が高くなって管腔内環境が良好な状態となる。病原菌なども酸性環境に弱いので、*Bifidobacterium* 属などが優勢な環境下では増殖できないので発病しにくくなる。

図4は、高齢者へラクトスクロース（乳果オリゴ糖）を体重1 kgあたり0.19 g摂取させたとき、有用菌の *Bifidobacterium* 属の占有率が増え、有害菌属が減少することを示している¹⁷⁾。この時、インドールやスカトールなどの腐敗産物も減少するので、排泄物やオナラなどの悪臭が軽減される。寝たきり高齢者が入院している老人

病院や高齢者福祉施設を訪問したとき、その施設に特有の刺激的な臭いを経験した人は少なくないと思われる。この特有の刺激的な臭いは施設入居者の腸内フローラがよくないことに起因していると考えられる。特に、排泄物で汚染されたおむつなどが直ぐに交換されないこともこの悪臭を助長しているものと思われる。このような高齢者へ難消化性オリゴ糖を1日3～4 g摂取させると腸内フローラが改善されて特有の悪臭は改善されるに違いない。近年、犬や猫などのペットを居住空間で家族同然に飼っている人が少なくない。居住空間におけるペットの排泄物に起因する悪臭を軽減するために、難消化性オリゴ糖がほとんどのペット飼料に加えられている。難消化性オリゴ糖の腸内フローラ改善効果を利用した事例である。また、著者らは、Bangladesh Dhaka市のスラム街の小児150人（試験群75人、プラセボ群75人）にフラクトオリゴ糖2 gまたはブドウ糖2 gをスポーツ飲料に溶解して、6か月間毎日摂取させ、成長・発育や下痢に及ぼす影響を観察した。その結果、フラクトオリゴ糖摂取によって下痢の程度が改善されることが判明した（図5）¹⁸⁾。フラクトオリゴ糖摂取によって腸内フローラが改善されたことに起因すると考えている。

一方、難消化吸収性糖質が腸内細菌を介して老化抑制に関わっている可能性も出てきた。著者らは老化促進モデルマウス SAMP8 へフラクトオリゴ糖または食物繊維（グルコマンナン）を長期間摂取させると、老化に伴う記憶・学習能の低下が遅延すると共に、動物の外観による老化指数も明らかに低値を示すことを観察している。また、老化に伴って脳に蓄積するアミロイドβタンパク質が低値を示すことも観察している。この時、腸内細菌のうち有用菌である *Bifidobacterium* 属が増加し、有害

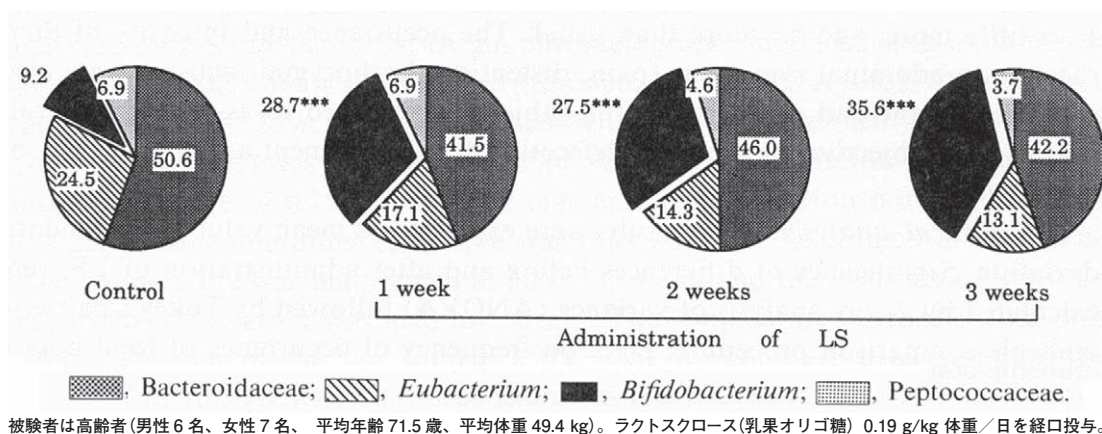


図4 高齢者におけるラクトスクロース摂取による腸内フローラの改善
Figure 4 Improvement of intestinal microflora by lactosucrose ingestion in elderly

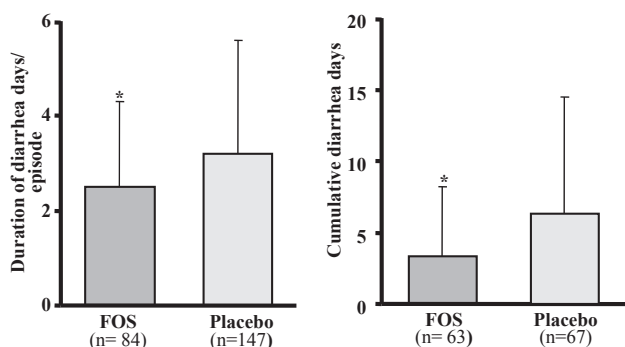


図5 Bangladesh の小児ヘフラクトオリゴ糖 (2 g) を6か月間摂取させた時の下痢症の改善効果

Figure 5 Improvement of diarrhea by fructooligosaccharide (2 g) feeding for 6 months in young children at Bangladesh slum

菌である *Clostridium* 属が減少した。さらに、通常マウス (腸内細菌保有) と無菌マウスに高脂肪食を摂取させると、通常マウスは脂肪が増えて肥満になり、耐糖能が低下したが、無菌マウスではそのような現象は起こらなかったという報告もある^{19, 20)}。近年、ヨーロッパや米国においてプロバイオティクスやプレバイオティクスと疾病に関する研究が盛んに行われるようになり、腸内細菌が健康や疾病に直接的あるいは間接的に関わっているという報告が蓄積されている。しかし、どのような菌がどのようなメカニズムで関わっているかは明らかでない。今後の研究によって明らかになるものと期待している。

6. 難消化吸収性糖質摂取による高浸透圧性下痢と最大無作用量

難消化性オリゴ糖や糖アルコールは分子量が小さいので、一度に大量摂取すると一過性の高浸透圧性下痢を誘発する。その作用メカニズムは乳糖不耐症と同じと考えられている。つまり、消化・吸収されない糖質が大量に大腸へ到達すると、浸透圧が急激に上昇して大量の水分を抱え込むために下痢を生じる (図6)⁷⁾。天然の食物繊維は高分子のため大量摂取しても高浸透圧性下痢は誘発されない。しかし、天然素材を原料にして人工的に合成している平均分子量 2,000 前後の食物繊維素材は、低分子糖質をある程度含有しているので大量摂取すると高浸透圧性下痢を誘発することがある。

難消化吸収性糖質を使用した加工食品を作る場合には、どれくらいの量まで摂取しても高浸透圧性下痢を誘

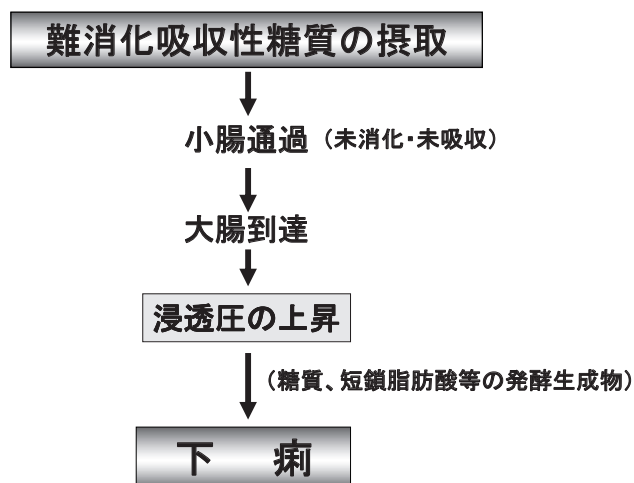


図6 難消化吸収性糖質摂取による緩下作用の機序

Figure 6 Mechanism of osmotic diarrhea induced by nondigestible and/or nonabsorbable saccharide

発しないかを明らかにしておく必要がある。表4は、各種単糖、オリゴ糖の最大無作用量をまとめたものである。同一重量を摂取した場合には低分子糖質の方が浸透圧を高めるので、最大無作用量は小さくなる。また、最大無作用量は糖質の消化吸收の程度によって異なる。例えば、二糖であるトレハロースはトレハラーゼによってゆっくり消化されるので、消化されない同じ二糖のラクチュロースに比べると最大無作用量は大きい。ほとんど消化・吸収されない二糖やオリゴ糖の最大無作用量は、体重 1 kg あたり 0.3~0.4 g である。体重 60 kg の人では1回摂取量が 18~24 g 以内であれば、特異体質でない限り下痢は誘発されない。また、下痢に対する耐性は男性よりも女性の方が強い傾向にあるため、最大無作用量は女性の方が大きい。

7. 難消化吸収性糖質の上手な利用法

いろいろな難消化吸収性糖質や糖アルコールの甘味料が加工食品へ利用されている。各加工食品への難消化吸収性糖質の添加量は許容量以下に設計されているが、いくつかのこのような食品を組み合わせると許容量をオーバーするので留意が必要である。この時の最大無作用量は相乗効果ではなく相加効果である²¹⁾。また、一度に摂取した時に下痢などの腹部症状が生じた場合は2~3回に分割して摂取すれば下痢は誘発しなくなる。

表 4 難消化吸収性甘味糖質の一過性下痢に対する最大無作用量
Table 4 Maximum non-effective dosage of nondigestible and/or nonabsorbable saccharides for transitory osmotic diarrhea in healthy subjects

甘味糖質		最大無作用量 (g/kg 体重)			
		男性		女性	
単糖	エリスリトール	0.46		0.68	
	キシリトール	0.37		0.42	
	ソルビトール	0.24	0.15 _a	0.27	0.3 _a
	マンニトール	0.18		0.24	
	タガトース	-		0.25	
二糖	マルチトール	-	0.3 _a	0.30	0.3 _a
	ラクチトール	0.25		0.34	
	パラチニット	0.3 _a		-	
	乳糖	-		0.71	
	トレハロース	-		0.65	
	セロビオース	-		0.36	
	ラクチュロース	-		0.32	
	DFA III	0.16		0.22	
オリゴ糖	1-kestose	0.25		0.34	
	ガラクトシルスクロース	-	0.6 _b	0.8	0.6 _b
	4'ガラクトオリゴ糖	0.28 _c		0.14 _c	
	6'ガラクトオリゴ糖	0.3 _e		0.3 _e	
	キシロオリゴ糖	0.12 _f		-	
	フラクトオリゴ糖	-	0.3 _c	0.34	0.4 _c
	イソマルトオリゴ糖	>1.5 _c		-	
	大豆オリゴ糖	0.64 _c		0.96 _c	

a, Koizumi et al.; b, Mikuni et al.; c, Hata et al.; d, Mitsui sugar Co.; e, Yakult Co., Ltd.; f, Suntory Co., Ltd.
無印は奥らによる測定値を示す。

浸透圧の急激な上昇が抑制されるからである。さらに、一度の摂取量を減らして4～7日間かけて徐々に増量すると、最初の摂取量になっても下痢などの腹部症状を生じなくなる。その糖質を発酵分解する腸内細菌が増加して速やかに分解するからである。

難消化吸収性糖質の上手な摂取方法をまとめると以下のようになる。

①一度に大量を摂取しない。

高浸透圧性下痢などを誘発する可能性があるので、推奨された量を毎日繰り返し摂取することである。

②類似した糖質が含まれる食品は組み合わせず摂取しない。

腸内フローラを改善する目的の難消化性オリゴ糖にはいろいろな種類がある。オリゴ糖の種類が違うからといって組み合わせず摂取する必要はない。1つの食品に含まれる糖質は許容量以下であっても、複数摂取すると許容量をオーバーすることがある。

③包装の表示をよく読んで使用する。

表示には摂取目的や摂取目標量などを記載しているので遵守することである。たくさん食べたからといって生理効果が強く発現するものではない。

④目的とする生理作用に合わせて活用する。

目的や用途によって添加する難消化吸収性糖質の種類が異なるので、自分が目的とする食品を選ぶことである。

8. おわりに

著者は、難消化性オリゴ糖や糖アルコールや食物繊維などの消化・吸収されない、あるいは極めて消化・吸収されにくい糖質の研究を約40年間やってきた。そして、今、この研究を通して、また栄養学研究者として思うことは、健康を保持・増進するためには2つの目的のために食品成分の補給が必要であるということである。1つは、生命活動維持のための栄養素補給であり、もう1つは有用菌を増殖し、有害菌を抑制するためのプレバイオティクスの補給（難消化吸収性糖質など）である。私たちは、生命活動を維持するために栄養素を常に補給すると同時に、共存する腸内細菌を健康維持・増進のため上手に活用する必要がある。

<参考文献>

- 1) Englyst HN, Trowell H, Southgate DA, Cummings JH: Dietary fiber and resistant starch. *Am J Clin Nutr* 46: 873-874, 1987.
- 2) Trowell H: Definition of dietary fiber and hypotheses that it is a protective factor in certain diseases. *Am J Clin Nutr* 29: 417-427, 1976.
- 3) Trowell H: Ischemic heart disease and dietary fiber. *Am J Clin Nutr* 25: 926-932, 1972.
- 4) Bircher J, Muller J, Guogenheim P, et al.: Treatment of chronic portal-systemic encephalopathy with lactulose. *Lancet* 23: 890-892, 1996.
- 5) Oku T, Nakamura S: Estimation of intestinal trehalase activity from a laxative threshold of trhalose and lactulose on healthy female subjects. *Eur J Clin Nutr* 54: 783-788, 2000.
- 6) 奥 恒行：難消化吸収性糖質の有効エネルギー量について. 栄養学雑誌 54: 143-150, 1996.
- 7) 奥 恒行：難消化吸収性糖質の消化・発酵・吸収・許容量に関する研究. 日本栄養・食糧学会誌 58: 337-342, 2005.
- 8) Cummings JH, Macfarlane GT: The control and consequences of bacterial fermentation in the human colon. *J Appl Bacteriol* 70: 443-459, 1991.
- 9) 奥 恒行, 山田和彦, 金谷建一郎：各種食物繊維素材のエネルギー推算値. 日本食物繊維学会誌 4: 81-86, 2002.
- 10) Cummings JH, Englyst HN: Measurement of starch fermentation in the human large intestine. *Can J Physiol Pharmacol* 69: 116-120, 1989.
- 11) Cummings GH, Romebeau JL, Sakata T: Physiological and clinical aspects of short-chain fatty acids. Cambridge University Press, NY, USA, 1995.
- 12) Besten G, Eunen K, Groen AK, Venema K, Reijngoud DJ, Bakker BM: The role of short-chain fatty acids in the interplay between diet, gut microbiota, and host energy metabolism. *J Lipid Res* 54: 2325-2340, 2013.
- 13) Oku T, Nakamura S: Comparison of digestibility and breath hydrogen gas excretion of fructo-oligosaccharide, galactosyl-sucrose, and isomaltooligosaccharide in healthy human subjects. *Eur J Clin Nutr* 57: 1150-1156, 2003.
- 14) 奥 恒行, 中村禎子：糖質食品素材の機能性評価における呼気水素ガス測定の意義. 明日の食品産業 1・2: 29-34, 2011.
- 15) 中村禎子, 奥 恒行：ヒトにおける呼気水素ガス試験による発酵分解評価の有効性とそれに基づく各種食物繊維素材のエネルギー評価の試み. 日本食物繊維学会誌 9: 34-46, 2005.
- 16) Oku T, Nakamura M, Hashiguchi-Ishiguro M, Tanabe K, Nakamura S: Bioavailability and Laxative threshold of 1-kestose in Human Adults. *Dynamic Biochemistry, Process Biotechnology and Molecular Biology* 3: 90-95, 2009.
- 17) Kumemura M, Hashimoto F, Fujii C, Matsuo K, Kimura H, Miyazoe R, Okamatsu H, Inokuchi T, Ito H, Oizumi K, Oku T: Effects of administration of 4G- β -D-galactosylsucrose on fecal microflora, putrefactive products, short-chain fatty acids, weight, moisture and pH, and subjective sensation of defecation in the elderly with constipation. *J Clin Biochem Nutr* 13: 199-210, 1992.
- 18) Nakamura S, Sarker SA, Wahed AM, Wagatsuma Y, Oku T, Moji K: Prebiotic effect of daily fructooligosaccharide intake on weight gain and reduction of acute diarrhea among children in a Bangladesh urban slum: Arandomized bouble-masked placebo-controlled study. *Trop Med Health* 34: 125-131, 2006.
- 19) Delzenne MN, Cani DP: Interaction between obesity and the gut microbiota: Relevance in nutrition. *Annu Rev Nutr* 31: 15-31, 2011.
- 20) Vogensen FK, van den Berg FW, Nielsen DS, Andreassen AS, Pedersen BK, Al-Soud WA, Sørensen SJ, Hansen LH, Jakobsen M: Gut microbiota in human adults with type 2 diabetes differs from non-diabetic adults. *PLoS One* 5: 1-10, 2010.
- 21) 奥 恒行, 岡崎光子：ヒトにおける難消化性オリゴ糖・ガラクトシルスクロースの一括摂取と分割摂取の一過性下痢誘発に及ぼす影響ならびにその許容量. 日本栄養・食糧学会誌 52: 201-208, 1999.

略歴

奥 恒行(おく つねゆき) 保健学博士

	議長など
1973 年 東京大学大学院医学系研究科博士課程(保健学専攻) 修了	1993～1999 年 (財)健康・体力づくり事業財団 健康運動指導士資格試験委員
1973 年 東京大学 助手 医学部(保健栄養学講座・細谷憲政教授)	1991～1998 年 (財)日本健康・栄養食品協会 特定保健用食品専門委員
1976～1978 年 米国 Cornell 大学ニューヨーク州立獣医大学に留学	1997 年～現在 (社)菓子総合技術センター食品素材マニュアル検討委員、学術委員
1979 年 東京大学 講師	2000～2002 年 長崎県高度技術産業集積活性化計画推進協議会委員
1999 年 県立長崎シーボルト大学 教授 (栄養健康学科長 ～2003 年) (人間健康科学研究科長 ～2007 年) (副学長 ～2011 年)	2000～2004 年 長崎県産学官連携推進機構運営委員
2013 年 長崎県立大学定年退職 名誉教授	2001～2006 年 長崎県市域結集型共同研究事業 共同研究推進委員会委員
2013 年 十文字学園女子大学 客員教授	2003～2007 年 長崎県スーパーサイエンススクール運営指導委員
1994～1998・2004～2008 年 (公社)日本栄養・食糧学会 理事	2007～2010 年 長崎出島インキュベータ<D-FLAG>運営委員など
2008～2012 年 (公社)日本栄養・食糧学会九州・沖縄支部長	[受 賞] 日本栄養・食糧学会 奨励賞(1976 年)
2009 年 第 63 回日本栄養・食糧学会大会 会頭	日本栄養・食糧学会 学会賞(2005 年)
1994～2007 年 NPO 法人日本栄養改善学会 理事 (副理事長 ～2004 年) (理事長 ～2007 年)	日本栄養・食糧学会 功労賞(2011 年)
2007 年 第 54 回日本栄養改善学会学術総会 会長	日本栄養改善学会 学会賞(1989 年)
1996～現在 日本食物繊維学会 常任理事 (副理事長 2007 年～2011 年) (理事長 2011 年～現在)	日本栄養改善学会 功労賞(2004 年)
1996 年 第 1 回日本食物繊維学会学術集会 集会長	
1991～1999 年 厚生省管理栄養士国家試験出題委員	
1996 年～現在 人事院健康専門委員	
2004～2005 年 厚生労働省第 7 次改定栄養所要量策定検討会委員	
2003 年 日本学術会議予防医学研究連絡会栄養専門大学構想検討委員会委員長	
1986～1994 年 日本栄養士会理事、総務部長、学術部長、研究協	

中村 禎子(なかむら さだこ)博士(医学)

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科博士課程 (新興感染症病態制御学系熱帯医学専攻) 修了(博士(医学))
長崎県立大学大学院人間健康科学研究科 助教
[受 賞] 日本食物繊維学会 学会賞受賞(2009 年)
10th. John M. Kinney International Awards for General Nutrition by Nestle Nutrition Institute(2005 年)

シリーズ

～世界の動向や調査研究結果から今後を読み解く～『我が国における栄養表示制度』

第4回

消費者の健康や食品選択に役立つ政策づくりの観点から考える

消費者庁食品表示企画課食品表示調査官

塩澤 信良

要 旨

食品の機能性表示については、食品衛生法及び健康増進法において、特定保健用食品及び栄養機能食品を除き、禁止されている。このような中、特定保健用食品及び栄養機能食品以外の加工食品及び農林水産物について、米国ダイエタリーサプリメント制度を参考に、国ではなく企業等の責任において科学的根拠のもとに機能性表示ができる新たな方策を検討し、平成26年度中に新制度を開始することが、平成25年6月に閣議決定された。しかし、米国ダイエタリーサプリメント制度は消費者の誤認を招く可能性があるとの指摘もある。そこで、消費者庁では、食品表示制度を所管する立場として、また、消費者行政の「舵取り役」の立場として、新制度が、消費者の誤認を招かない、自主的かつ合理的な商品選択に資するものとなるよう、食品の機能性表示の読み取りに関する消費者調査を現在進めている。消費者庁としては、この調査結果をもとに新制度案づくりを進め、有識者や国民の声を広く聴きつつ、新制度の策定、施行につなげていきたいと考えている。

<Summary>

In Japan, function claims are not permitted for foods except following two categories under the Food Sanitation Act and the Health Promotion Act: Food for Specified Health Uses and Food with Nutrient Function Claims. Under such a situation, the Cabinet decided in June, 2013, that Government of Japan develop and start a new system which enable manufactures to make function claims for processed food and fresh food according to the scientific evidence-based substantiation under the responsibility, with reference to the system of dietary supplements in the US (Implementation by the end of March 2015). However, the US system has been pointed out that it might mislead consumers. The Consumer Affairs Agency (CAA) holds jurisdiction over the food labelling system and takes lead role in steering administration of consumers' affairs. Therefore, CAA is now conducting a consumer survey regarding function claim literacy in Japanese consumers in order to ensure that the new system will not mislead consumers and can lead them to rational and spontaneous food choices. CAA will draft the new system based on the survey findings, and aims to develop and start the new system hearing opinions from experts and the public.

“Nutrition Labelling Systems –Using Data on Current Trends and Research from around the World to Predict the Future”

4. Consideration for Policy Development to Lead Consumers to Healthier Food Choices and Better Health

NOBUYOSHI SHIOZAWA
Consumer Affairs Agency Food Labelling Division,
Group Leader, Food Labelling Group on
Health Promotion Act

1. はじめに

本シリーズも今回（4回目）で最終回を迎えることとなった。これまでの3回では、「制度創設から義務化に向けたこれまでの取組を振り返る」、「消費者の認識等実態から考える」、「事業者のこれまでの取組実態や役割から考える」の順に、栄養表示制度の検討の歩みと、栄養表示義務化に向けた今後の方向性について触れてきた。

今回は「消費者の健康や食品選択に役立つ政策づくりの観点から考える」という表題のもと、消費者視点に立った政策立案のために、行政がどのような考えやプロセスで検討を進めるかについて、直近の事例をもとに紹介したい。なお、今回取り上げる事例は栄養表示制度ではなく、食品の機能性表示制度に関するものである。この点について予めお許しいただけると幸いである。

2. 食品の新たな機能性表示制度に関する閣議決定

食品の機能性表示については、現在、食品衛生法及び健康増進法において、保健機能食品（特定保健用食品及び栄養機能食品）を除き、禁止されている。また、医薬品以外の製品に医薬品的効能効果を標榜した場合は、薬事法に抵触する可能性もある。このような背景から、保健機能食品以外の食品については、機能性成分の含有量に関する表示はできても、機能性に関する表示はできない状況となっている。

特定保健用食品については、原則として最終製品（申請品）ごとに有効性と安全性に関するヒト試験が必要となる。それゆえ、例えば、最終製品を用いたヒト試験を行う代わりに関与成分に関する既存論文をレビューしても、特定保健用食品としての申請要件を満たすことはできない。このため、特定保健用食品制度では、表示許可の申請にあたり、ヒト試験の実施に相当のコストがかかる点が、同制度の問題点として、主に「いわゆる健康食品」の関係者からかねてより指摘されてきた。

また、栄養機能食品については、現行の対象成分が12種類のビタミンと5種類のミネラルに限定されていること、また、機能性表示の内容も所定の定型文以外には認められていないことから、事業者側にとって創意工夫の余地が少ないとの指摘があった。

このような中、「国の成長・発展、国民生活の安定・向上及び経済活動活性化への貢献」を目的とした規制改革会議が平成25年1月に発足し、数ある検討項目の一つとして「一般健康食品の機能性表示を可能とする仕組みの整備」に関する議論が行われた。そして、その結果、「特定保健用食品、栄養機能食品以外のいわゆる健康食品をはじめとする保健機能を有する成分を含む加工食品及び農林水産物について、機能性の表示を容認する新たな方策をそれぞれ検討し、結論を得る」こと、また、「その具体的な方策については、民間が有しているノウハウを活用する観点から、その食品の機能性について、国ではなく企業等が自らその科学的根拠を評価した上でその旨及び機能を表示できる米国のダイエタリーサプリメントの表示制度を参考にし、企業等の責任において科学的根拠のもとに機能性を表示できるものとし、かつ、一定のルールの下で加工食品及び農林水産物それぞれについて、安全性の確保（生産、製造及び品質の管理、健康被害情報の収集）も含めた運用が可能な仕組みとすることを念頭に検討を行う」ことが決定された。また、そのスケジュールを「平成25年度検討、平成26年度結論・措置（加工食品、農林水産物とも）」することなどが示された（「規制改革実施計画」（平成25年6月14日閣議決定）¹⁾）。

ところで、本誌の読者にとっては、閣議決定の持つ意味について、あまりイメージが湧かないという方も多いかもしれない。そこで若干の解説を行うと次のようになる。すなわち、閣議決定とは内閣で決定された方針のことであり、原則として後の内閣にも効力が及ぶため、その意味するところは極めて重い。閣議決定については概ねこのようにご理解いただきたい。

今回の閣議決定により、本件について担当省庁とされた消費者庁、厚生労働省、農林水産省の3省庁は、閣議決定に示された方針並びにスケジュールに従い、食品の新たな機能性表示制度（以下、新制度）づくりに向けて必要な作業を進めていくこととなった。中でも消費者庁は食品表示制度を所管する立場として、新制度の設計において中心的な役割を担うこととなった。

3. 米国のダイエタリーサプリメントの表示制度

前述のとおり、新制度の検討において参考にすべきと

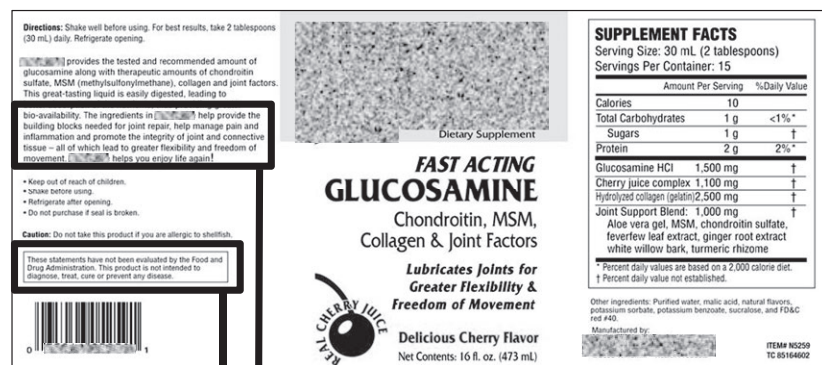
されたのは、米国のダイエタリーサプリメント（以下、DS）の表示制度である。では、この制度とは一体どのようなものであろうか。

米国における食品の機能性表示制度の概要を表1に、DS制度の概要を図1にそれぞれ示す。中でもDS制度

の特徴として最も重要なのは、米国食品医薬品局（以下、FDA）が定めた一定のルールのもと、事業者責任で構造／機能表示を行えるという点である。ただしDS制度では、疾病リスク低減表示のように疾病名を含む表示は原則として禁止されている（ビタミンC欠乏に由来す

表1 米国における食品の機能性表示制度の概要
Table 1 Outline of the system for food function claim in the US

表示の種類	許認可の主体	制度の名称	制度の概要	表示例
疾病リスク低減表示	国（食品医薬品局：FDA）	ヘルスクレーム (Health Claims)	栄養成分、その他成分、特定の食生活、運動等と疾病リスク低減の関連性に関する表示 専門家の間に十分な科学的な合意に基づくもの	健康的な食事の一環として、適切なカルシウムとビタミンDを摂取すると同時に身体活動を行うことで、その後の人生における骨粗鬆症のリスクを低減することがあります。
		条件付きヘルスクレーム (Qualified Health Claims ; QHC)	栄養成分、食品と疾病リスク低減の関連性に関する条件付き表示。ヘルスクレームよりも科学的根拠レベルが低いものとして、科学的根拠レベルに応じた機能表示 (B～Dレベルの3段階)	セレンは前立腺がんのリスクを低下させる可能性があります。本クレームに関する科学的根拠は決定的なものではありません。そのレビューに基づいて、FDAはセレンが前立腺がんのリスクを低下させる可能性があることには同意していません。
構造／機能表示	一定の規制の下、事業者の自己責任	ダイエタリーサプリメント (Dietary Supplement ; DS)	FDAへの届出義務、FDAによる個別審査を受けていない旨の表示義務等、一定の規制の下、事業者の自己責任において機能表示が可能 詳細は次のページ参照	図1を参照



特徴①
事業者の自己責任で機能性の表示が可能（ただし、疾病リスク低減表示は禁止）
○○○に使用している原料は、関節の修復に必要な基礎的要素（building blocks）を作り出すこと、痛みや炎症を抑制することを助け、関節や結合組織の健康を促進することに寄与します。そしてこれらの働きにより、動作の柔軟性や自由度が向上するようになります。○○○は、あなたの生活が再び楽しくなるのに役立ちます。

特徴②
国の評価を受けたものではない旨及び疾病の治療等を目的としたものではない旨の表示が必須
この表示はFDAによって評価されたものではありません。この製品はいかなる病気の診断、処置、治療、予防を目的としたものではありません。

特徴③

- 食品形状は、錠剤、カプセル、粉末、ソフトジェル、液体等のサプリメントに限定
- 販売後、30日以内にFDAに届出が必要
- 新規成分を使用する場合は、販売前75日までにFDAに申請が必要
- 有害事象発生時の連絡先の表示が必要
- 有害事象発生時は、事業者はFDAに対し、速やかに通告を行う義務（さらにその後、15営業日以内に追加報告義務）
- 有害事象情報はFDAのウェブサイト上で公表
- 製品リコールは原則、事業者の任意とされているが、FDAの要求も可能

図1 ダイエタリーサプリメント制度の概要
Figure 1 Outline of the system for dietary supplements in the US

る壊血病や、ナイアシン欠乏に由来するペラグラ等、栄養素に関する古典的欠乏症については、米国国内における当該欠乏症の発生状況について併記することを条件に、その記載が認められている。

また、DS 制度の特徴として、販売後の届出制が導入されている点も重要である。これは、DS 製品のうち構造／機能表示を行おうとするものについては、販売後 30 日以内に FDA に届出なければならないというものである。なお、製品情報の販売前の届出は、新規成分(New Dietary Ingredients (NDI)) を使用しない限り、原則として不要とされている(注：1994 年 10 月 15 日以前に米国内で販売実績のなかった成分については、当該成分の安全性評価を事業者が行い、販売 75 日前までにその結果を FDA に申請する必要がある)。このため事業者側にとっては、個別許可型のような事前規制の制度に比べると、開発コストを抑えられるという利点があるとされている。

他方、DS 制度には種々の問題点も指摘されている。例えば DS 制度には、有効性の実証に関する事業者向けの指針²⁾ が用意されているが、構造／機能表示の実証に必要なエビデンスの考え方がケーススタディ形式で示されており、遵守すべき事項が必ずしも明確には示されていない。このため同指針は、事業者の恣意的な解釈を完

全には排除できないものとなっている。事実、米国保健福祉省監察総監室が 2012 年に公表した調査報告書においても、DS 製品にはエビデンスが不十分なものが多く、消費者の誤認を招く可能性等が指摘されている(表 2, 3)^{3, 4)}。

4. 新制度に向けた検討

消費者庁としては、食品の機能性表示制度は消費者利益につながるものであるべきとの観点から、新制度の検討に当たっては、安全性や有効性が十分に担保されることが前提であり、かつ消費者の誤認やそれに伴う診療機会の逸失等を招くものであってはならないと考えている。

限られたスケジュールの中で新制度の検討を効果的に進めるためには、関連情報や知見を、初動の段階でいかに多く集めるかが鍵となってくる。

そこで今回、消費者庁でまず着手したのは、DS 制度の概要の把握である。閣議決定がなされる前、すなわち規制改革会議で食品の機能性表示制度に関する議論が行われている段階から、関連法令、報告書、文献等の英語原文に目を通し始めるとともに、専門家にヒアリングを行い、当方で持ち合わせている情報が正しいかの確認と、最新情報の収集に努めた。また、これと並行して、

表 2 ダイエタリーサプリメント制度に関して指摘されている問題点の例 (1)
Table 2 One of the issues concerning the system for dietary supplements in the US (1)

有効性の実証にあたり考慮すべきとされている点が、十分に考慮されていない可能性

保健福祉省監察総監室が、体重減少及び免疫機能に関する製品(127品)を対象に表示の適切性を調査した結果、

- 事業者から提出されたヒト研究(557件)のうち、有効性に関する表示内容の実証に重要な4つの観点を全て考慮したと考えられるものは、1つもなかった。
(有効性に関する事業者向けガイダンスに示されている4つの観点)
 - 表示の意味
 - 表示とそのエビデンスとの関連性
 - エビデンスの質
 - エビデンスの総合性(Totality of Evidence)※
- ※関連研究については、肯定的・否定的内容を問わず、全て検討し、総合的観点から肯定的といえるかどうかを判断すること
- 事業者から提出されたヒト研究(557件)のうち、否定的データであったのはわずか4%であり、49%は当該製品の摂取が想定される集団とは異なる集団を対象としていた。

(出典) Department of Health and Human Services, Office of Inspector General, Dietary Supplements: Structure/Function Claims Fail To Meet Federal Requirements (Washington, D.C.: October 2012).

表3 ダイエタリーサプリメント制度に関して指摘されている問題点の例(2)
Table 3 One of the issues concerning the system for dietary supplements in the US (2)

不適正な表示により、消費者の誤認を招く可能性

前掲の保健福祉省監察総監室による調査では、

➤ 7%の製品で、記載が必須である免責表示※が不表示であった。

〔※ 構造/機能表示を行う製品には、「この表示はFDAによって評価されたものではありません。この製品はいかなる病気の診断、処置、治療、予防を目的としたものではありません。」との旨の免責表示が必要。〕

➤ 20%の製品で、疾病に関する表示がなされていた。

(出典) Department of Health and Human Services, Office of Inspector General, Dietary Supplements: Structure/Function Claims Fail To Meet Federal Requirements (Washington, D.C.: October 2012).

有害事象発生時の連絡先が不表示であり、健康被害の拡大防止が十分に図れない可能性

前掲の保健福祉省監察総監室による調査では、20%の製品で、有害事象発生時の連絡先が表示されていなかった。

(出典) Department of Health and Human Services, Office of Inspector General, Dietary Supplements: Companies May Be Difficult To Locate in an Emergency (Washington, D.C.: October 2012).

機能性表示に関する消費者の誤認にはどのようなものがあるかについて、例えば PubMed でダイエタリーサプリメントの MeSH 用語（注：関連用語の表現の違いに関係なく、関連論文を漏れなく検索するための統制語のこと。例えば PubMed には、ダイエタリーサプリメントについて“Dietary Supplements”という MeSH 用語が用意されており、“Dietary Supplements [mh]”と入力して検索すると、PubMed に収載されたダイエタリーサプリメントに関する論文を全て検索することができる。）と“consumer”を掛け合わせるなどして関連論文の検索も行った。しかし、DS 制度における構造／機能表示が消費者にどのような誤認をもたらすかについて、我が国にとって直接的に参考となるような論文は検索されなかった。

このため、消費者庁としては、DS 制度のような表示を我が国に導入した場合の一般消費者における誤認可能性の把握と、同制度の課題整理等を目的とした調査を、自ら計画し、その調査で得られた知見を新制度づくりに生かしていくほかはないと判断した。ただし消費者庁のマンパワーには限りがあるため、この調査については、消費者庁が調査計画の原案を示した上で、平成 25 年度事業として、総合評価落札方式により外部委託すること

とした。

5. 調査事業の設計

調査計画を立てる際は、調査の目的が仮説の生成なのか、それとも仮説の検証なのかによって、選ぶべき調査のタイプが異なる。原則として、前者であれば質的調査を、後者であれば量的調査を選ぶのが一般的である。

前項でも述べたとおり、今回は、事業者責任で構造／機能表示がなされた食品について、消費者がどのような反応を示すのか、我が国にとって有用となる知見がほとんどない状況にあった。このため、消費者庁としては、まずは質的調査を行い、消費者の意見を詳細に聴取した後、次に質的調査で得られた仮説を量的調査で検証するという 2 段階のプロセスが必要と考えた。また、新制度の検討に向けては、前述のとおり、DS 制度に関する法令、報告書、文献等の収集、整理、和訳作業に加えて、同制度の課題整理を行わなければならない。そこで、本調査事業は、① 食品の機能性表示の読み取りに関する消費者調査（質的調査及び量的調査）、② DS 制度に関する課題等整理——の 2 本立ての構成とすることとし

た。なお、①の結果については、学術的価値の観点からも広く公表されるべきとの考えから、学術論文としての公表も視野に入れて調査計画を立てることとした。このため、①の調査内容については、大学等一定水準の研究機関における倫理委員会の事前承認を得るとともに、対象者のインフォームドコンセントを得ることを、事業受託者に求めることとした。

(1) 食品の機能性表示の読み取りに関する消費者調査

1) 質的調査（グループヒアリング）

グループヒアリングでは、消費者の誤認を防ぐ新たな機能性表示制度のあり方（表示方法等）に関する基礎的知見を得ることを目的に、機能性表示に対する誤認率が高いと想定される集団（高齢者、病者、妊婦、乳幼児の保護者、未成年者等）を対象に、最低6グループ（各グループ5名程度）から意見を聴くこととした。今回、誤認率が高いと想定される集団を対象にしたのは、このような集団でも誤認が起こらないような制度とすれば、その他一般消費者の誤認も防ぐことができ、結果的に消費者の自主的かつ合理的な商品選択に資する表示制度になると考えたからである。

なお、グループヒアリングにあたっては、少なくとも以下の項目について調査することとした。

（ア）国（米国の制度にあっては、FDA）によって評価されたものではない旨の表示及び病気の診断、治療、予防を目的としたものではない旨の表示（以下、国の免責表示等）について、文言の内容、表示場所、文字の大きさ等が適切かどうか。具体的には、DS製品の和訳版を複数種類用意した上で意見を聴く。また、特定保健用食品及び栄養機能食品の製品を複数種類用意し、国が関与するこれらの製品と誤認しないような国の免責表示等の在り方について意見を聴く。

（イ）機能性の表示がされている商品について、消費者はどの程度のエビデンスがあると認識するのか。具体的には、DS製品の和訳版並びに特定保健用食品及び栄養機能食品の製品を複数種類用意し、これらの製品の機能性表示について、*in vitro*のデータに基づき表示されていると認識するのか、動物を用いた *in vivo* のデータに基づき表示されていると認識するのか、ヒト試験によるデータに基づき表示されていると認識するのか、とい

う点等について意見を聴く。また、機能性の表示が行われる商品について、最低どの程度のエビデンスが必要と考えるかについても意見を聴く。

（ウ）様々なエビデンスレベルの食品の機能性を、誤認なくかつ分かりやすく消費者に伝えるには、どのような文言、表示方法であるべきか。

2) 量的調査（インターネット調査）

グループヒアリングで得られた基礎的知見の妥当性を検証し、新制度のたたき台案につなげていくことを目的に、機能性表示の誤認率が高いと想定される集団を含む集団（3,000人程度で、我が国の人口構成に合わせたものとする）を対象に、インターネット調査を行うこととした。併せて特定保健用食品、栄養機能食品、「いわゆる健康食品」の利用実態についても調査することとした。

(2) DS制度に関する課題等整理

新制度の検討を適切かつ効率的に行うために、DS制度（NDI、Generally Recognized as Safe（GRAS）成分、有害事象発生時の報告・リコール等に関する制度を含む）に関する関連法令、指針のほか、関連レポート、論文の和訳を行うとともに、当該制度の課題として指摘されている点について整理することとした。

6. 調査事業の実施と新制度に向けた今後の検討予定

本調査事業については、総合入札の結果、株式会社インテージリサーチが受託することとなった。平成25年12月現在、同社は消費者庁と密に連絡を取りつつ、各調査の実施に向け、準備を進めているところである。

なお、消費者庁は、厚生労働省及び農林水産省の協力のもと、平成25年12月20日に、学識経験者、消費者団体、事業者の代表等を交えた「食品の新たな機能性表示制度に関する検討会」（座長：松澤佑次・大阪大学名誉教授、一般財団法人住友病院院長）の第1回会合を開催した⁵⁾。消費者庁としては、同検討会を月1回程度開催し、平成26年夏頃までに報告書を取りまとめたいと考えている。そして、その後、報告書を踏まえた新制度案を消費者委員会に諮り、パブリックコメントの聴取を経て、平成26年度末までに新制度を施行していく予定

である。

7. おわりに

政策立案をする上で重要なのは、限られた時間や予算、マンパワーの中、関連情報を効率的に収集し、既知のものと未知のもの、足りているものと不足しているものを速やかに見極めていくことではないかと思われる。しかし、それにも増して重要なのは、はじめに目標を明確にした上で、どのような方々に協力を依頼するかも含めて、目標を確実に達成できる計画を、いかにスピード感を持って立てていくかということではないかと思われる。ただし、このことは行政特有のものでは決してなく、例えば各企業がミッションやビジョン、経営戦略等に則って、マーケティングミックスを速やかにかつ綿密に構築し、着実に実行に移していくプロセスと、実はほとんど変わらないのではないかと筆者は考えている。

新制度について、いろいろな意見があることは十分承知している。消費者庁としては、「消費者行政の『舵取り役』として、消費者が主役となって、安心して安全で豊かに暮らすことができる社会を実現する」というミッションのもと、有識者や国民の声を広く聴きながら、消費者の誤認を招かない、自主的かつ合理的な商品選択に資する表示制度をつくるために、あらゆる努力を惜しまない所存である。新制度に向けた消費者庁の取組に、ご理解、ご協力をいただくと望外の喜びである。

<参考資料>

- 1) 規制改革実施計画(平成25年6月14日閣議決定). <http://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/kaigi/publication/130614/item1.pdf>
- 2) Food and Drug Administration. Guidance for Industry: Substantiation for Dietary Supplement Claims Made Under Section 403 (r) (6) of the Federal Food, Drug, and Cosmetic Act. <http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocuments/regulatoryinformation/dietarysupplements/ucm073200.htm>
- 3) Office of Inspector General, Department of Health and Human Services. Dietary supplements: Structure/

function claims fail to meet federal requirements. <https://oig.hhs.gov/oei/reports/oei-01-11-00210.pdf>

- 4) Office of Inspector General, Department of Health and Human Services. Dietary supplements: Companies may be difficult to locate in an emergency. <https://oig.hhs.gov/oei/reports/oei-01-11-00211.pdf>
- 5) 消費者庁. 第1回食品の新たな機能性表示制度に関する検討会(平成25年12月20日). <http://www.caa.go.jp/foods/index19.html>

略歴

塩澤 信良(しおざわ のぶよし) 管理栄養士、博士(医学)

- 1997年 明治大学文学部文学科 卒業
味の素ゼネラルフーズ株式会社 入社
- 2001年 東京農業大学応用生物科学部栄養科学科に社会人入学
- 2007年 東京農業大学大学院農学研究科博士前期課程 修了
- 2011年 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科博士課程 修了
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科助教
厚生労働省 入省(9月)
消費者庁食品表示課(現:食品表示企画課)に出向(10月)
消費者庁食品表示企画課 食品表示調査官(現職)

ベトナムにおける食品衛生・安全行動に対する地域に根ざした教育・啓発活動の長期的効果

ILSI Japan CHP
サイエンティフィック・プログラムマネージャー

高梨 久美子



要 旨

背景：途上国において、汚染された水や食品の摂取は、子供が下痢症を引き起こす主要な要因となっている。ベトナムにおいて、地域に根ざした教育・啓発活動を行うことが、保護者の適切な食品衛生・安全行動を持続的に実践するための有効な方法になり得る可能性がある。本研究の目的は、食品衛生・安全行動に対する地域に根ざした教育・啓発活動の長期的効果を検証することである。

方法：ハノイ郊外のフィクン村にて、6か月から5歳未満の子供と子供の世話をする家族（保護者）に対して質問紙を用いた調査を行った。本研究のデザインは、繰り返しの横断研究である。2年間で3回の調査を行った。ベースライン調査は、2006年1月に実施した（125名）。次に、5か月間の参加型プログラム、続いて7か月間の教育・啓発介入プログラムを実施し、2007年1月に1回目の評価を対象に行った（132名）。さらに、1年間の自立型教育・啓発プログラムを実施後、2008年1月に2回目の評価を行った（185名）。保護者の適切な食品衛生・安全行動の実践率、教育・啓発活動のカバー率、子供の下痢症罹患率について、ベースラインから1回目評価への変化、ならびに1回目評価から2回目評価への変化を検討した。また、2回目評価時において、多数の食品衛生・安全行動を改善するのに有効な教育・啓発活動を検討するにあたり、重回帰分析を行った。

結果：子供の下痢症罹患率は、ベースライン時に21.6%であったが、1回目評価時において7.6%に有意に減少し（ $P=0.002$ ）、2回目評価時まで低い罹患率を維持していた（5.9%）。食品衛生・安全行動17項目のうち、11項目が2回目評価時まで改善した。トイレの後の手洗いは1回目評価時ならびに2回目評価時の両方の時点において改善が認められた。1回目評価時に有意な改善が認められたのは、食品安全行動3項目であった。一方、2回目評価時に有意な改善が認められたのは、食品衛生行動7項目であった。水管理組合によるフリップチャートを用いた教育・啓発活動は、より多数の食品衛生・安全行動の実践に有意に関連していた。

結論：ベトナムを含む途上国で行われる水・公衆衛生分野のプログラムでは、フリップチャート等の持ち運びが可能な個別教育教材を用いた活動を組み込むことで、持続的な教育・啓発活動が実現し、多数の食品衛生・安全行動を改善させることが示唆された。

<Summary>

Background: Ingestion of contaminated water or food is a major contributor to childhood diarrhea in developing countries. In Vietnam, the use of community-based information, education and communication (IEC) activities could

Long-Term Impact of Community-Based Information,
Education and Communication Activities on Food Hygiene
and Food Safety Behaviors in Vietnam: A Longitudinal Study

KUMIKO TAKANASHI
Scientific Program Manager
ILSI Japan CHP

be a sustainable strategy to improve food hygiene and food safety behaviors. This study thus examined the long-term impact of community-based IEC activities on food hygiene and food safety behaviors.

Methods: In this longitudinal study, we interviewed caregivers of children aged between six months and four years in suburban Hanoi. Baseline data were collected in January 2006 ($n = 125$). After conducting IEC interventions, we collected a 1st set of evaluation data in January 2007 ($n = 132$). To examine the long-term impact of the interventions, we then collected a 2nd set of evaluation data in January 2008 ($n = 185$). Changes in childhood diarrhea prevalence, IEC coverage, and food hygiene and food safety behaviors were assessed over a two-year period using bivariate and logistic regression analyses. Effective IEC channels were determined through multiple linear regression analysis.

Results: Childhood diarrhea was significantly reduced from 21.6 % at baseline to 7.6 % at the 1st post-intervention evaluation ($P = 0.002$), and to 5.9 % at the 2nd evaluation. Among 17 food hygiene and food safety behaviors measured, a total of 11 behaviors were improved or maintained by the 2nd evaluation. Handwashing after toilet use was significantly improved at both evaluation points. Overall, 3 food safety behaviors and 7 food hygiene behaviors were found to have significantly improved at the 1st and at the 2nd evaluations, respectively. Flip chart communication administered by community groups was identified to be the most effective IEC channel for effecting behavior change ($P = 0.018$).

Conclusions: Flip chart communication administered by community groups is effective for improving multiple food hygiene and food safety behaviors in sustainable ways, and should be included in water and health promotion programs.

Takanashi K, Quyen DT, Le Hoa NT, Khan NC, Yasuoka J, et al. (2013) Long-Term Impact of Community-Based Information, Education and Communication Activities on Food Hygiene and Food Safety Behaviors in Vietnam: A Longitudinal Study. *PLoS ONE* 8 (8) : e70654. doi:10.1371/ journal.pone.0070654 から転載

1. 背景

食品を衛生的・安全に保つことは、子供が下痢症に感染するリスクを減らすのに重要な役割を果たす^{1,2)}。食品を衛生的・安全に保つための行動は、大きく分けて2つに分類される。1つ目は、石鹸を使った手洗いを実践し清潔に保つことである³⁾。2つ目は、食品を食べた時に健康被害を起こさないよう食品を安全に保つことである^{4,5)}。しかしながら、保護者の不適切な食品衛生・安全行動は、日常生活の中で子供が下痢症を引き起す原因となり、発展途上国のみならず、先進国においても子供の健康を脅かす大きな問題である⁶⁾。このような身近に潜む下痢症を予防するための有効な対策は、ほとんどの場合、高度な技術を必要としない。家庭でできる簡単な食品衛生・安全行動を実践することにより、子供の下痢症を予防できることが知られている^{7,8,9)}。しかしながら、これらの行動を改善するのは容易ではない¹⁰⁾。

1990年代中頃から、食品衛生・安全行動を改善するために、様々な方法や手段を用いた教育・啓発活動が行われてきた¹¹⁾。従来、教育・啓発活動は、対象とする行動と対応するメッセージを絞り、いくつかの手段を用い

て情報を伝達する方法が用いられてきた¹²⁾。一方、地域に根ざした教育・啓発活動を取り入れた研究では、多数の行動を改善の対象とし、多数のメッセージを提供したとしても従来の方法と同様の行動改善効果が得られることが示されている^{7,13)}。しかしながら、食品衛生・安全行動という両方の観点で多数の行動を改善するにあたり、地域に根ざした教育・啓発活動の長期的な効果を検討した研究はない。

ベトナムは近年の急速な経済成長により、2009年には下位中所得国となった。しかしながら、保護者の不適切な食品衛生・安全行動は、5歳未満の子供が下痢症を発症する要因である^{14,15,16)}。様々な政府組織が連携し、食品衛生・安全行動を改善するために地域に根ざした教育・啓発活動に取り組んでいる。しかし、これまでベトナムで実施されてきた教育・啓発活動にはいくつかの欠点があることが指摘されている¹⁷⁾。例えば、拡声器を使い、トップダウン的に一方的な情報提供を行う点、また最も情報を必要としている保護者まで教育・啓発活動が行き渡らない点である。さらに、ベトナムでは、多数の食品衛生・安全行動を改善し、維持させるための有効な教育・啓発活動を検討した研究は行われていない。このよ

うな研究課題に取り組むことは、国際支援プログラムの
ような外部の支援が終了した後も対象地域において持続
可能な教育・啓発活動を見出すのに重要なことである。

2. 目的

本研究の目的は、多数の食品衛生・安全行動に対する
地域に根ざした教育・啓発活動の長期的効果改善を検証
することである。

3. 方法

(1) 対象者及び調査方法

対象地域は、ベトナムのハノイ郊外のフイクン村であ
る。2006年時の人口は約3,900人であった。対象者は、
6か月から5歳未満の子供と子供の世話をする家族（保
護者）である。本研究のデザインは、繰り返しの横断研
究である。2年間で3回の調査を行った。ベースライン
調査は、2006年1月に実施した。次に、5か月間の参
加型プログラム、続いて7か月間の教育・啓発介入プロ
グラムを実施し、2007年1月に1回目の評価を行った。
さらに、1年間の自立型教育・啓発プログラムを実施後、
2008年1月に2回目の評価を行った。

(2) 地域に根ざした教育・啓発活動

地域に根ざした教育・啓発活動は、村の診療所が管理

する5歳未満の子供のリストから特定した6か月から5
歳未満の子供及び保護者全員を対象に実施した（図1）。

1) 参加型プログラム

参加型プログラムでは、まず、地域に根ざした活動の
担い手となる人材を見出し、水管理組合を結成した。次
に、保護者とのグループディスカッション及びベースラ
イン調査結果を基に、改善対象とする食品衛生・安全行
動を選定し、教育・啓発活動のメッセージを決定した。
さらに、地域の人材、資機材の有効活用を考慮し、5種
類の教育・啓発手段（ワークショップ、ニュースレター、
拡声器による放送、掲示板、フリップチャート（紙芝居
式媒体））を選定した（図2）。

2) 教育・啓発介入プログラム

教育・啓発介入プログラムでは、食品衛生・安全行動
の改善が子供の下痢症を予防するというメッセージとと
もにいくつかの実践的なアドバイスを、5種類の教育・
啓発手段により伝達し、行動の改善を図った。ワーク
ショップは、ベトナム国立栄養研究所の職員が講師を務
め、2回開催した。それぞれ約240名の保護者の参加を
得た。ニュースレターは、ベトナム人記者の取材から得
た村の情報及び食品衛生・安全行動の情報を掲載し、3
回発行した。拡声器からは、週2回、食品衛生・安全行
動の情報を放送した。掲示板については、定期的に掲示
物を貼り替え、情報提供を行った。フリップチャートは、
A3判カラー6枚綴りを2種類作成した。水管理組合に
対し、フリップチャートを用いた啓発活動の方法に関す
るトレーニングを行い、持続的な活動が行えるよう仕組
みを作った。

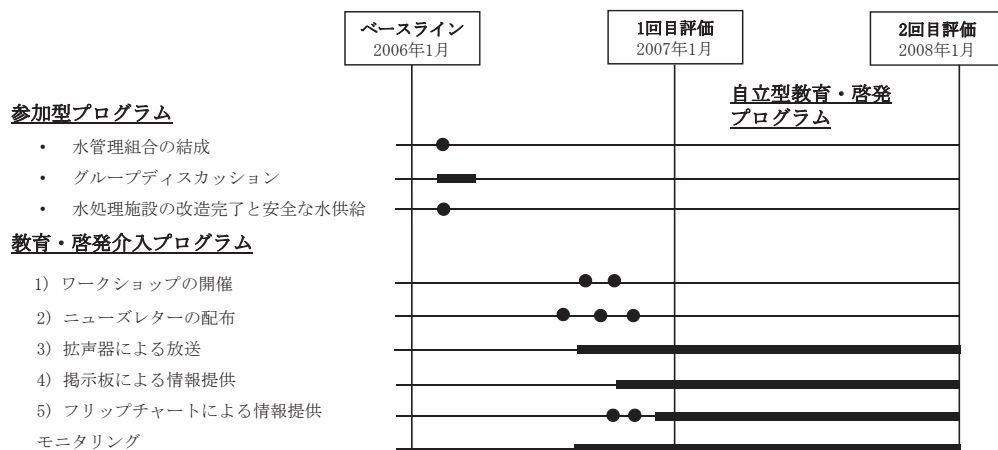


図1 地域に根ざした教育・啓発活動
Figure 1 Community-based programs

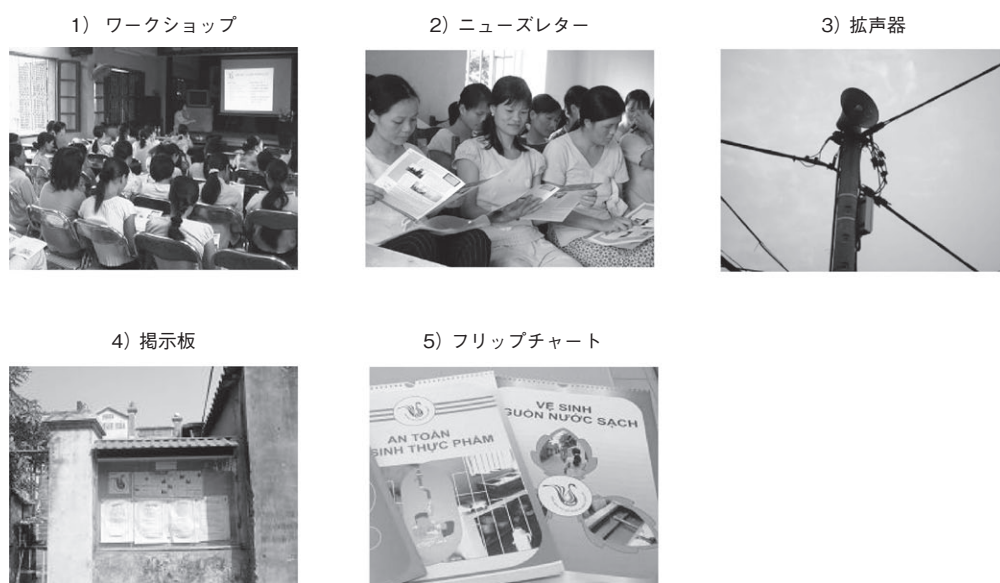


図2 地域に根ざした教育・啓発の伝達手段
Figure 2 Community-based IEC channels

3) 自立型教育・啓発プログラム

自立型教育・啓発プログラムでは、水管理組合が展開する教育・啓発プログラムを維持し、保護者の適切な食品衛生・安全行動の強化を図った。

(3) 質問票

ベトナム保健省が類似の調査に用いた質問票を基に、WHO 及びベトナム保健省の食品衛生・安全行動指針を参照し質問を追加した。さらに、保護者とのグループディスカッションから得た情報を質問票に反映させた。質問票は、① 保護者の属性、② 水の使用状況、③ 子供の下痢、④ 食品衛生・安全行動、⑤ 教育・啓発活動の調査項目を含み、予備調査により保護者が質問の意図を理解できるか確認した。

(4) 調査項目

主要効果指標は、食品衛生・安全行動であった。17項目の食品衛生・安全行動のうち10項目は、石鹼による手洗い、7項目は食品衛生行動であった。これらの項目を個別に評価するのと平行して、総合的に評価するために、適切な行動には1点、不適切な行動には0点を割り当て、得点化した。二次的効果指標は、子供の下痢症罹患率であった。暴露変数は、本研究のプログラムから提供した5つの教育・啓発活動手段及びマスメディアからの情報であった。独立変数は、保護者の属性、水の

使用状況であった。

(5) データ収集

質問票を用いたインタビュー調査は、研究協力機関であるベトナム国立栄養研究所の職員を雇用し、質問票に関する研修実施後に行った。

(6) サンプルサイズ

適切な食品衛生・安全行動の実践率について、25%の差異を検出するために、調査毎に必要なサンプル数を120名と推定した（検出力80%、信頼水準95%）。

(7) 解析方法

地域に根ざした教育・啓発活動の対象となった保護者は、村全体で、ベースライン時：298名、1回目評価時：320名、2回目評価時：356名であった。最終的にデータ解析に用いた調査参加者数は、ベースライン時：125名（42%）、1回目評価時：132名（41%）、2回目評価時：185名（52%）であった。教育・啓発活動のカバー率、食品衛生・安全行動の実践率、子供の下痢症罹患率の変化については、単変量解析後、ロジスティック回帰分析を行い、ベースラインから1回目評価への変化、ならびに1回目評価から2回目評価への変化を検討した。2回目評価時において、より多数の食品衛生・安全行動を改善するのに有効な教育・啓発活動を検討するにあた

り、重回帰分析を行った。統計解析には、SPSS Ver.13.0 for Windows を用い、有意水準は 5 % (両側検定) とした。

(8) 倫理的配慮

本研究は、東京大学研究倫理審査（承認番号 1329）及びベトナム国立栄養研究所の承認を得て実施した。また、保護者及び子供の研究参加については、研究の趣旨及び秘密保持に関する説明後、同意書へのサインを得た。

4. 結果

(1) 保護者の特徴

3 回の調査において、保護者の属性に関する主な指標は類似していたが、保護者のタイプ、職業、家族員の人数においては、差異が認められた。

(2) 水の使用状況

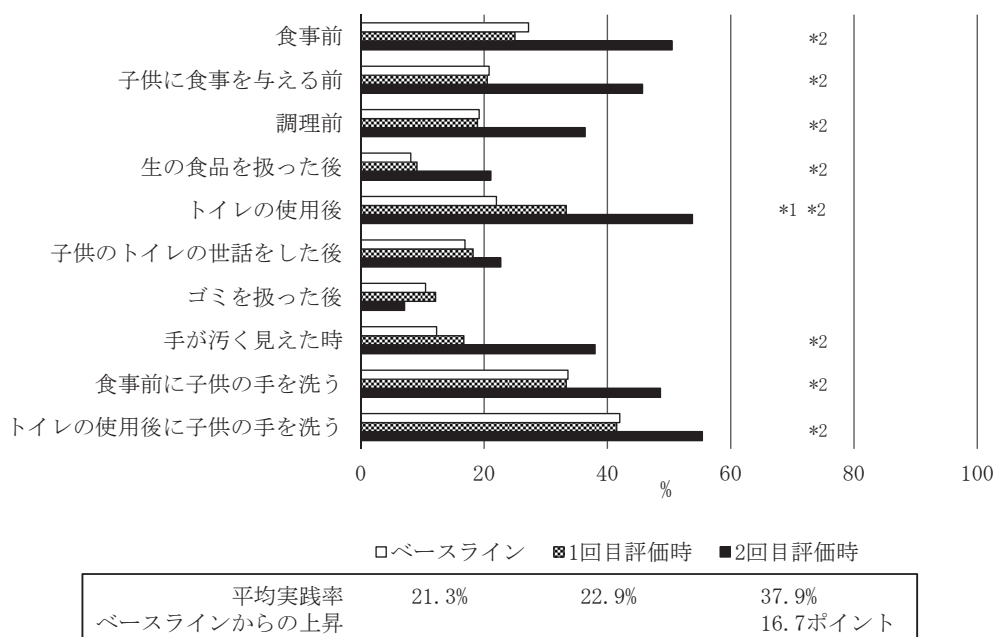
3 回の調査を通して、飲料水、料理用水、調理用水、洗浄用水という生活に必要な水は、主に水処理施設から得ており（83.8 %～86.7 %）、十分な量の水を得ていることが認められた（60 リットル／人／日以上）。

(3) 教育・啓発活動のカバー率

マスメディアからの情報を得ている保護者は、1 回目評価時に平均 13.9 %、2 回目評価時に平均 20.7 %であった。本プログラムから提供した 5 つの教育・啓発活動手段から情報を得ている保護者は、1 回目評価時に平均 75.9 %、2 回目評価時に平均 64.6 %であった（表略）。また、5 つの教育・啓発活動手段のうち 1 回目評価時及び 2 回目評価時共に、平均 3 種類の教育・啓発手段から情報を得ていた。

(4) 食品衛生・安全行動の変化

食品衛生・安全行動 17 項目のうち、11 項目が 2 回目評価時まで改善した（図 3、4）。トイレの後の手洗いは 1 回目評価時ならびに 2 回目評価時の両方の時点において改善が認められた（1 回目：22.0 %から 33.3 %（ $P = 0.001$ ）、2 回目：33.3 %から 53.8 %（ $P = 0.002$ ）。1 回目評価時に有意な改善が認められたのは、食品安全行動 3 項目であった。一方、2 回目評価時に有意な改善が認められたのは、食品衛生行動 7 項目であった。食品安全行動は全体的に、ベースライン時点で平均実践率が 75.5 %と高く、1 回目評価時には平均 88.4 %に増加し、2 回目評価時には平均 91.7 %を維持していた（ベース



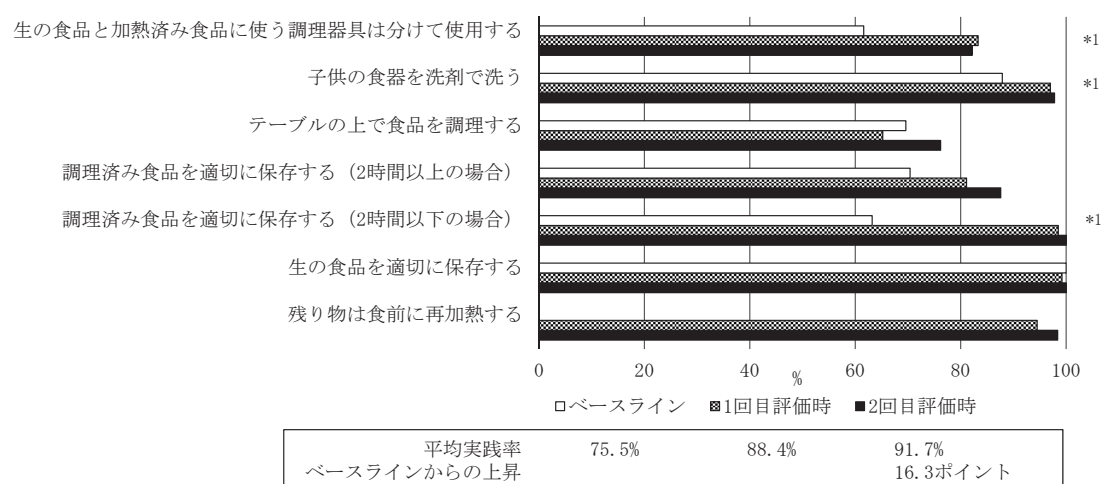
*1: 調整後 $P < 0.05$: ベースラインから 1 回目評価

*2: 調整後 $P < 0.05$: 1 回目評価から 2 回目評価

階層化ロジスティック回帰分析: 保護者の属性、水の使用状況を調整

図 3 保護者の食品衛生行動（石鹸を使った手洗い）

Figure 3 Caregivers' food hygiene behaviors



*1: 調整後 $P < 0.05$; ベースラインから1回目評価
 階層化ロジスティック回帰分析: 保護者の属性、水の使用状況を調整

図4 保護者の食品安全行動
 Figure 4 Caregivers' food safety behaviors

ラインからは16.3ポイントの上昇)。食品衛生行動は全体的に、ベースライン時点で平均実践率が平均21.3%と低く、1回目評価時においても平均22.9%と増加が認められなかったが、2回目評価時には平均37.9%に増加にした（ベースラインからは16.7ポイントの上昇）。得点化した14項目の食品衛生・安全行動のうち、ベースラインでは平均4.96項目の食品衛生・安全行動が実践されていた（表略）。1回目評価時では、5.50項目（ $P = 0.047$ ）、2回目評価時には、7.23項目と有意に増加した（ $p < 0.001$ ）。

(5) 子供の下痢症罹患率

ベースライン時に21.6%であった子供の下痢症罹患率は、1回目評価時において7.6%に有意に減少し（ $P = 0.002$ ）、2回目評価時まで低い罹患率を維持していた（5.9%）（図略）。

(6) 効果的な教育・啓発手段

2回目評価時において、効果的な教育・啓発手段を検討した結果、水管理組合によるフリップチャートを用いた教育・啓発活動は、より多数の食品衛生・安全行動の実践に有意に関連していた（ $P = 0.018$ ）（表1）。また、十分な量の水を得ている保護者は、より多数の食品衛生・安全行動の実践に有意に関連していた（ $P = 0.019$ ）。さらに、いくつかの教育・啓発活動を組み合わせることは、多数の食品衛生・安全行動の実践には関連していなかった。

5. 考察

本研究では、多数の食品衛生・安全行動の改善が認められた。多数の行動に着目することは、20項目の手洗い・水・衛生行動のうち17項目の改善を示した研究により支持されている¹³⁾。また、行動の改善は知識の改善とは異なり、特に地域社会の通念（Social norm）の変化によりもたらされることが示唆されている^{13, 18)}。本研究においても多数の行動改善には、地域社会の食品衛生・安全行動に対する姿勢の変化が影響しているものと推察する。本研究で採用した多くのメッセージを提供する方法は、先行研究により支持されており、本研究においても多数の行動改善に寄与したと推察する⁷⁾。さらに、参加型アプローチ及びグループディスカッションにより、改善対象とする行動を選定したことも多数の食品衛生・安全行動の改善につながったものと考え^{7, 18)}。

実践率が低い行動は、持続的な教育・啓発活動が必要になるため、地域に根ざした活動が有効である。地域に根ざした教育・啓発活動においては、地域において核となる組織を作ること、地域に既存する資機材を活用すること、核となる組織の人員に対して、教育・啓発の実施方法について、研修を行うことが重要となる^{9, 11)}。

本研究では、水管理組合が自立教育・啓発プログラム期間に行ったフリップチャートによる情報提供が、多数の食品衛生・安全行動を実践するのに最も有効な教育・啓発活動であることが認められた。フリップチャートは、

表1 2回目評価時における多数の適切な食品衛生・安全行動実践の決定要因

Table 1 Determinants of the greater number of proper FHFS behaviors at the 2nd evaluation

	ベータ係数	標準誤差	P値*1
有効な教育・啓発活動の検討 (n=183)*2			
冷蔵庫を保有している	0.127	0.422	0.081
水処理施設から十分な量の水を得ている (60ℓ/人/日以上)	0.172	0.385	0.019
フリップチャートから情報を得ている	0.174	0.352	0.018
複数の教育・啓発活動の検討 (n=183)*2			
冷蔵庫を保有している	0.147	0.427	0.046
5歳未満の子供が2人以上いる	0.121	0.479	0.099
水処理施設から十分な量の水を得ている (60ℓ/人/日以上)	0.149	0.382	0.041
複数の教育・啓発活動から情報を得ている	0.131	0.109	0.072

*1: 重回帰分析 変数減少法

*2: 保護者の属性、水の使用状況、マスメディアによる教育・啓発活動、プログラムからの教育・啓発活動を投入。すべての変数のP値が0.1以下になるまで変数を減少させ、最終モデルとした。

情報提供者と聴衆との直接的なコミュニケーションを伴う対面式の情報提供に位置付けられる。このような情報提供手段は、適切な行動を実践する利点についての理解が得やすいため有効であることが示唆されている¹⁸⁾。

本研究の限界として、主に下記の3点が挙げられる。自己申告による回答であるため、過大に思い出して回答した可能性を否定できない。また、対照群を設定していないため、他プロジェクトによる影響を受けた可能性が否定できない。さらに、1つの村で実施された研究であるため、他地域における応用性を今後検討する必要がある。

以上のような限界があるものの、本研究にはいくつかの強みもある。まず、本研究の2年目に、水管理組合が主導する1年間の自立型教育・啓発活動の期間を設定したこと、またこの期間に多数の食品衛生・安全行動の実践項目数の増加を示したことである。次に、繰り返しの横断研究デザインを採用したことにより、調査毎に異なる保護者からデータを収集することができ、村の実状や様々な要因を反映した上で、村に在住する保護者の全体的な食品衛生・安全行動が改善したことを示したことである。最後に、ベトナム国立栄養研究所という政府機関をパートナーとして実施した研究であるため、研究の成果が国の施策に取り込まれる可能性が高いことである。

6. 結論

地域に根ざした教育・啓発活動は、食品衛生と食品安全を組み合わせた多数の行動を改善することが示された。水管理組合が実施したフリップチャートを用いた家庭訪問による教育・啓発活動は、地域において持続可能な教育・啓発活動であることが示された。ベトナムを含む途上国で行われる水・公衆衛生分野のプログラムでは、フリップチャート等の持ち運びが可能な個別教育教材を用いた活動を組み込むことで、持続的な教育・啓発活動が実現し、多数の食品衛生・安全行動を改善させ、子供の下痢症の減少に貢献できることを期待する。

* * *

「イルシー」誌 No. 114 (2013 年) で報告した ILSI Japan CHP の活動のうち、Project SWAN: Safe Water and Nutrition (安全な水の供給と栄養保健環境の改善) フェーズ1にて収集したデータを解析し作成した論文が2013年8月にオープンアクセス・ジャーナル PLOS ONE から出版された。SWAN の最初の実施村となった1村において2年間追跡し、食品衛生・安全行動及び教育・啓発活動の持続性の側面について検討したものである。

(当原稿は、本誌への寄稿にあたり、上記論文を日本

語に訳し、加筆・修正をしている。)

＜参考文献＞

- 1) Motarjemi Y, Kaferstein F, Moy G, Quevedo F (1993) Contaminated weaning food: major risk factor for diarrhoea and associated malnutrition. *Bull World Health Organ* 71 (1): 79-92
- 2) Curtis V, Cairncross S, Yonli R (2000) Review: Domestic hygiene and diarrhoea- pinpointing the problem. *Tropical Medicine & International Health* 5: 22-32
- 3) Food and Nutrition Technical Assistance (1999) Water and sanitation indicators measurement guide. Washington D.C.: Food and Nutrition Technical Assistance, Academy for Educational Development.
- 4) Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission (2003) *Food hygiene, basic texts*: 1-68
- 5) WHO (2006) Five keys to safer food manual: WHO Library Cataloging-in-Publication Data.
- 6) Jamison DT, Breman JG, Measham AR, Alleyne G, Claeson M, Evans DB, Jha P, Mills A, Musgrove P (2006) Disease control priorities in developing countries: second edition, A co-publication of Oxford University Press and The World Bank.
- 7) Ahmed NU, Zeitlin MF, Beiser AS, Super CM, Gershoff SN (1993) A longitudinal study of the impact of behavioural change intervention on cleanliness, diarrhoeal morbidity and growth of children in rural Bangladesh. *Soc Sci Med* 37 (2): 159-171
- 8) Pinfold JV, Horan NJ (1996) Measuring the effect of a hygiene behaviour intervention by indicators of behaviour and diarrhoeal diseases. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 90 (4): 366-371
- 9) Sheth M, Orah M (2004) Diarrhea prevention through food safety education. *Indian J Pediatr* 71 (10): 879-882
- 10) Curtis V, Schmidt W, Luby S, Florez R, Touré O, *et al.* (2011) Hygiene: new hopes, new horizons. *Lancet Infect Dis.* 11 (4): 312-21
- 11) WHO (2001) Information, education and communication Lessons from the past; perspectives for the future. Geneva: Department of Reproductive Health and Research, WHO.
- 12) Loevinsohn BP (1990) Health education interventions in developing countries: A methodological review of published articles. *Int J Epidemiol* 19 (4): 788-794
- 13) Waterkeyn J, Cairncross S (2005) Creating demand for sanitation and hygiene through Community Health Clubs: a cost-effective intervention in two districts in Zimbabwe. *Social Science & Medicine* 61: 1958-1970
- 14) Nguyen TV, Van PL, Huy CL, Gia KN, Weintraub A (2006) Etiology and epidemiology of diarrhea in children in Hanoi, Vietnam. *Int J Infect Dis.* 10 (4): 298-308
- 15) Nguyen Thi VH, Kitajima M, Minh NV, Matsubara K, Takizawa S, *et al.* (2008) Bacterial contamination of raw vegetables, vegetable-related water and river water in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Water Science & Technology* 58: 2403-2411
- 16) Takanashi K, Chonan Y, Quyen DT, Khan NC, Poudel KC, *et al.* (2009) Survey of food-hygiene practices at home and childhood diarrhoea in Hanoi, Viet Nam. *Journal of Health, Population, & Nutrition* 27 (5): 602-611
- 17) Laverack G, Dap DH (2003) Transforming information, education and communication in Vietnam. *Health Education* 103 (6): 363-369
- 18) Pinfold JV (1999) Analysis of different communication channels for promoting hygiene behaviour. *Health Educ Res.* 14 (5): 629-639

略歴

高梨 久美子(たかなし くみこ)

- | | |
|--------|--|
| 2000 年 | 昭和女子大学 生活科学部 生活科学科 食物学専攻 卒業 |
| 2002 年 | 昭和女子大学大学院 生活機構研究科 生活科学研究専攻 修士課程 終了 |
| 2002 年 | ILSI Japan CHP サイエнтиフィック・プログラムマネージャー |
| 2005 年 | ILSI Japan CHP ハノイ・プロジェクトオフィス 現地調整員 |
| 2007 年 | 東京大学 医学部 研究生 国際地域保健学教室所属 |
| 2009 年 | 東京大学大学院 医学系研究科 国際保健学専攻 客員研究員 国際地域保健学教室所属 |
| 2009 年 | ILSI Japan CHP プノンペン・プロジェクトオフィス 現地調整員 |
| 2010 年 | ILSI Japan CHP 東京オフィス |

ILSI Europe ワークショップ “Low-grade Inflammation: A High-grade Challenge” と第 20 回国際栄養学会

ILSI Japan 事務局長

山口 隆司



要 旨

国際栄養科学連合 (IUNS) 主催の第 20 回国際栄養学会 (ICN) が、スペインのグラナダにて、2013 年 9 月 15 日～20 日まで開催された。4 年に 1 度の開催であり、栄養分野の国際会議として最大のものである。因みに前回は、タイ・バンコクで開催され、ILSI SEAR (東南アジア地域支部) が中心となり、ブース、セッションを取り仕切っていたが、今回は、ILSI Europe を中心に ILSI として、科学セッション、ならびにブースの取りまとめを行った。次回第 21 回は、2017 年アルゼンチンのブエノスアイレスでの開催が決まっていた。今回の会議では、その次の会議開催場所を決めることになっており、2021 年の第 22 回 ICN は日本開催に決まった。栄養を重要な活動領域としている ILSI Japan としては、日本国内での栄養研究の再活性化を図る必要があり、さらに ILSI ファミリーの取りまとめ役というミッションも背負う必要がある。当然、財政的なサポートの必要性も考慮しなければならない。今回の会議には、ILSI ファミリーとして、欧州、中国、日本、ブラジルの各支部の事務局長、東南アジア、アルゼンチンの会長ならびに本部からの参加があった。本会議と、それに先立ち ILSI Europe が開催したワークショップ “Low-grade Inflammation: A High-grade Challenge - Biomarkers and Modulation by Dietary Strategies” の概略を下記する。

<Summary>

The IUNS 20th International Congress of Nutrition (ICN) was held in Granada, Spain from September 16th to 20th. This ICN is held once every four years and is the largest international conference in the field of Nutrition.

The last time was held in Bangkok, Thailand and ILSI SEAR has taken the lead in managing the booth and scientific session related to ILSI. At this time, ILSI Europe has completely managed the ILSI scientific sessions and our ILSI booth. It was decided that next ICN would be held in Buenos Aires, Argentina in 2017.

At this conference, it has been decided that Tokyo will host the 22nd ICN Congress in 2021. Since one of our goals is to further the understanding of scientific issues related to nutrition, ILSI Japan needs to promote the renovation of nutrition research in Japan and take a responsibility for summarizing the ILSI activities to the congress. It should be realized that we would be required consideration of a certain level of financial supports.

At this congress, there are several ILSI Executive Directors from Europe, Focal Point in China, Brazil, SEAR and Japan, and also some ILSI Presidents from SEAR and Argentina. This is my report outlines this Congress as well as ILSI Europe organised workshop on “Low-grade Inflammation: A High-grade Challenge. Biomarkers and Modulation by Dietary Strategies”. which took place prior to the official opening of the Congress.

20th International Congress of Nutrition (ICN) and ILSI Europe Organised Workshop on “Low-grade Inflammation: A High-grade Challenge. Biomarkers and Modulation by Dietary Strategies”

RYUJI YAMAGUCHI, Ph.D.
Executive Director
ILSI Japan

1. ILSI Europe ワークショップ

ILSI Europe Workshop

“Low-grade Inflammation: A High-grade Challenge - Biomarkers and Modulation by Dietary Strategies”

期日：2013 年 9 月 15 日

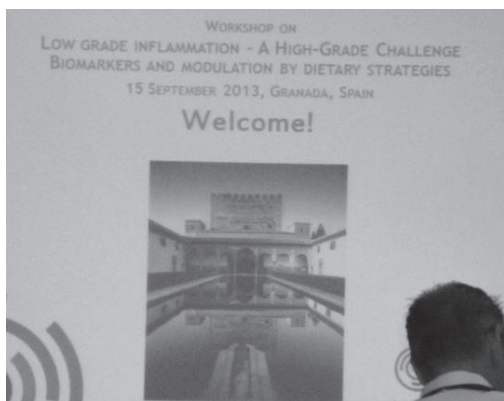
場所：Hotel Macia Real De La Alhambra
(スペイン・グラナダ)

主催：ILSI Europe Obesity and Diabetes Task Force

共催：ILSI Europe Metabolic Imprinting Task Force,
ILSI North America, ILSI Southeast Asia, ILSI
Brazil

<プログラム>

Introduction and Background	
Welcome and opening of the workshop	D. Bánáti, ILSI Europe, BE
Introduction and objectives of the workshop	S. Vinoy, Mondélez International, FR
Inflammation: Friend or foe?	A.M. Minihane, University of East Anglia, UK
Session 1: Inflammation in Acute and Chronic Diseases	
1.1 Low-grade inflammation in cardiometabolic syndrome and diabetes	H. Roche, University College Dublin, IE
1.2 Gut-systemic inflammatory axis	K. Tuohy, Fondazione Edmund Mach, IT
1.3 Immune adaptation in the central nervous system in response to systemic infections	J. Teeling, University of Southampton, UK
Session 2: Dietary Modulation of Inflammation	
2.1 Dietary fat, carbohydrates and inflammation	E. Blaak, Maastricht University, NL
2.2 Micronutrients and inflammation	M. Fenech, CSIRO, AU
2.3 Plant bioactives, inflammation and ageing	D. Vauzour, University of East Anglia, UK
2.4 Early life nutrition and inflammation	H.J. McArdle, University of Aberdeen, UK
Session 3: Translation of Research into Public Health Benefit and Novel Products	
3.1 Biomarkers of inflammation in human nutrition studies	P. Calder, University of Southampton, UK
3.2 Low-grade inflammation and health claims	B. Kremer, TNO Quality of Life, NL
Session 4: Discussion and Wrap-Up	
4.1 Wrap-up and closing remarks	W. Russel, University of Aberdeen, UK



ILSI Europe Workshop “Low-grade Inflammation - A High-grade Challenge: Biomarkers and Modulation by Dietary Strategies”

(1) Introduction and background

1) Welcome and opening of the workshop

D. Bánáti

(ILSI Europe, Belgium)

事務局長である Dr. Bánáti から ILSI Europe の科学活動の進め方、専門家グループによるタスクフォース活動、その情報発信について紹介。今回のシンポジウムの主催である ILSI Europe Obesity and Diabetes Task Force の活動、ならびに共通テーマに基づいた ILSI 支部間の協力体制についても報告。

2) Introduction and objectives of the workshop

S. Vinoy

(Mondélez International, France)

Obesity and Diabetes Task Force の目的は、① II 型糖尿病、肥満、心臓代謝機能不全症の進行の仕組みを知る、② それら疾病の予防、管理における栄養（主要栄養素、微量栄養素、植物バイオ活性成分等）の役割を明らかにする、③ 技術、バイオマーカーの革新、健康強調表示を実証するヒト介入試験における有効性評価のチェック、である。本ワークショップの目的は、炎症状態における血漿や組織の最新バイオマーカーデータの提供である。健康な状態や病気リスクを持つ状態に連動する軽度炎症バイオマーカー評価や炎症マーカーの新見識、ならびに限定試験に続く複合炎症マーカーに焦点を当てている。

3) Inflammation: Friend or foe?

A. M. Minihane

(University of East Anglia, UK)

炎症は敵味方？ 炎症とは何か？ 生来免疫と適応免

疫のどちらであるかという課題。炎症とは、多数の器官、組織タイプ、豊富な化学炎症性メディエーターの相互作用を含む複雑な代謝プロセスである。

炎症の消散は、単なる炎症プロセスの停止ではなく能動的過程である。また、慢性軽度炎症は慢性疾患を被ったホストの病理的特徴である。炎症は肥満や過剰脂肪組織に伴う代謝調節障害の要因となる。

代謝的には健康と認識される“健康肥満タイプ”に分類され、代謝的に不健康肥満タイプより組織炎症反応が低いと定義されるグループが増加している。

(2) Session 1: Inflammation in acute and chronic diseases

1) Low-grade inflammation in cardiometabolic syndrome and diabetes

H. Roche

(University College Dublin, Ireland)

基本仮説として、脂肪摂取と遺伝要因が合わさりメタボリックシンドロームになると考えられる。メタボの進行におけるそれらの相互作用を調査。メタボのリスク要因を調査する欧州無作為食事介入試験（LIPGENE）について紹介。仮説として、肥満を誘導する高脂肪食は、HDL（高比重リポタンパク）機能を減少させ、脂肪炎症が主要な HDL 機能性障害となる。

2) Gut-systemic inflammatory axis

K. Tuohy

(Fondazione Edmund Mach, Italy)

全身性炎症状態における腸内微生物叢、炎症の影響について紹介。食事摂取パターンの変化（西洋化すなわちエネルギー、脂肪（特に飽和脂肪）、動物性タンパク、精製糖の摂取量が多く、果物、野菜、食物繊維、ポリフェノール、ミネラル、ビタミンの摂取量が少ない）がもたらす免疫、代謝関連疾病（食品不耐症、食品アレルギー、肥満、がん、神経疾患、痴呆、鬱病等）について説明。1940 年代から急激に自己免疫性疾患の罹患率が上昇してきた。特に豊かな国に、その傾向がみられる。腸内毒素症、炎症や慢性疾患における食事調節（ビフィズス菌摂取）の効果。免疫調節効果をもたらす GABA（γ-アミノ酪酸）の影響（コレステロール低減、ステロール吸収阻害等）について説明。また加齢に伴う異常な腸内微生物叢の影響についても紹介。

3) Immune adaptation in the central nervous system in response to systemic infections

J. Teeling

(University of Southampton, UK)

免疫システムは脳と情報交換しているか？ 健康状態における全身性炎症の結果とは何か？ 加齢における慢性全身性炎症、または加齢関連神経疾患の結果とは何か？

病気は感染に対する通常の反応であり、免疫細胞を作る液性メディエーターにより誘発される。

アルツハイマー病の進行と全身性炎症との関係、同時に若年で健康な脳と病気または老齢化脳との違いを紹介。チフス菌の全身感染による動物実験から、① 長期継続内皮細胞の活性化（主要組織適合抗原 MHC II : 表現型変化）、② 血液脳関門の透過性変化、③ ミクログリアの活性化、プライミング、④ 長期炎症性サイトカイン生成、⑤ 認知機能の低下、が判明してきた。軽度全身性感染はミクログリアのプライミングを招き、長期的な全身性炎症が加齢関連疾患の発症を招いているのかもしれない。脳血管の活性化を含むメカニズムは脳血液関門の透過性、血漿タンパクの溢出を増加させた。全身性炎症に続く中枢神経系疾患への白血球浸潤を増加させるが、疾病進行に対する役割は不明である。

(3) Session 2: Dietary modulation of inflammation

1) Dietary fat, carbohydrates and inflammation

E. Blaak

(Maastricht University, The Netherlands)

脂肪組織機能障害：炎症とインシュリン抵抗性との関係。通常の脂肪細胞では炎症は無く、通常の代謝を行っている。肥満の進行に伴い、異常肥大脂肪細胞になり、炎症、酸化ストレス、代謝障害を生じ、最終的に末梢インシュリン抵抗性を発症する。食事摂取の後、一時的な炎症と酸化ストレスの上昇が見られ、疾病リスク（糖尿病や心臓血管疾患）の上昇と関連しているという証拠が増えてきている。高脂肪食や高血糖が食後炎症を増長している。食事と炎症、疾病の関係について紹介した。研究データによると食後血糖や脂質血症を減少させる健康的な食事型式は、軽度炎症マーカー濃度を減少させている。急性食後炎症と同様に、慢性炎症も疾病リスクの増大に関連している。血糖や脂質血症の上昇、結果として生じる酸化ストレスや内皮細胞機能障害ならびに糖尿

病、そして心臓血管合併症へと導く。低血糖や低脂質血症反応を導く食事に関しては、より無作為化比較食事介入試験が必要である。それにより、炎症によって導かれる疾病における炭水化物や脂質の役割について、結論を導き出せる。

2) Micronutrients and inflammation

M. Fenech

(CSIRO, Australia)

微量栄養素の欠乏・過剰は、異常な炎症反応を引き起こすかもしれない。微量栄養素は、免疫機能も含めた数多くの生化学過程で補因子または基質として必要とされる。最新の成果によると、加齢に伴う慢性炎症の増加は、老化を引き起こす DNA 損傷の増加の結果かもしれないと考えられる。極端に短いテロメアやテロメア配列やその他の染色体エリア中の未修復 DNA 損傷により誘導される永続的な DNA 損傷反応は、細胞老化を導き、いわゆる細胞老化に関連した分泌現象 (SASP) を誘導する。SASP の多くの成分は、直接的、間接的に炎症を促進している。炎症反応機能の制御方法を理解したり、微量栄養素の欠乏や過剰を防ぐために食事戦略によるヒト細胞における DNA 損傷の防御方法を理解したりすることは、疾病予防にとって基本的に重要である。DNA 損傷や異常な炎症反応を予防するために食事摂取基準 (DRVs) を決定することは、重要視されるべきである。

3) Plant bioactives, inflammation and ageing

D. Vauzour

(University of East Anglia, UK)

1960 年代、世界の 65 歳以上人口は 1.5 億人であったが、2010 年には 5 億人に増加した。今日、3,500 万人以上が認知症を抱えており、その数は 2050 年に 1.15 億人に増加すると予測されている。

老齢脳は、学習ならびに記憶障害に強く関連し、忘れっぽい脳となる。ただし、軽度慢性炎症を伴う加齢は多くの老人で無症状のままている可能性もある。神経炎症が増大すると、脳神経の適切な機能を混乱させることになる。多種多様な脳の活性物質の一つがフラボノイドであり、その起源は、フルーツ、野菜、茶、シトラス、赤ワイン、ココア、ベリーである。既に数多くの論文が出版されており、フラボノイドが免疫調節性物質であり、抗炎症性物質であることを示している。しかしながら、ほとんど全ての研究は、超生理学的濃度で行われた *in vitro* 試験であり、動物モデルでの限定試験であって、

ヒト介入試験のデータは不十分なものである。したがって疫学研究や前向き無作為化試験が必要とされている。

4) Early life nutrition and inflammation

H. J. McArdle

(University of Aberdeen, UK)

胎児の生育における栄養、その他の外的影響物の効果について紹介。まず肺の生育に着目した。数多くの研究から、出生体重が軽いと喘息が多く見られ、体重が重く頭囲が大きいと花粉症、皮膚炎が多くなることがわかった。メカニズムは不明である。

妊娠中の母親の食事（ビタミン E 摂取）と幼児の喘鳴具合についての報告がある。ビタミン E 摂取が少なくいと肺機能が低下し、喘鳴、喘息の割合が上昇。

妊婦肥満の胎児への影響では、① 在胎週数が大きい（LGA）妊婦の増加、② 在胎週数が小さい（SGA）妊婦の増加、③ 子癇前症（妊娠中毒症）の増加、④ 子孫の肥満リスク増加、⑤ メタボリックシンドロームの増加、が言われている。細胞機能は、永続的变化を与える栄養学的、その他のストレスに対して影響を受けやすいのだろう。そのストレスを与えるものは、炎症パスを通じて影響を与えるのだろう。母親と発育中の胎児との間のバランスの中心にサイトカインがある。

(4) Session 3: Translation of research into public health benefit and novel products

1) Biomarkers of inflammation in human nutrition studies

P. Calder

(University of Southampton, UK)

ヒト栄養研究における炎症評価に用いられるバイオマーカーについての考察。炎症の 5 つの主要サインは、発熱、発赤、腫れ、疼痛、機能障害である。炎症が関係する疾病としては、関節リュウマチ、アテローム性動脈硬化症、クローン氏病、急性心血管系イベント、潰瘍性大腸炎等が挙げられる。液性マーカーとしては、サイトカイン／ケモカイン、急性期タンパク質、接着分子、アディポカインがある。血液細胞マーカーとしては、総白血球数、総好中球数、総 T 細胞数、総好酸球数、総単球数がある。これらのマーカー単独、あるいは複数のマーカーを組合せたものも含め、健康状態、炎症状態を表す指標となるかどうか？ それを実証するために、健康なヒトを対象とした炎症反応試験に用いられた投与モ

デルがいくつか報告されている。概略すると、① 急性炎症は、恒常性維持に欠かせない通常の生理反応であるが、慢性化した場合、炎症は病的状態の一因となる、② 一般的な液状、血液細胞マーカーは特定されている、③ 急性、慢性炎症過程で同じマーカーが関与しており、これらの過程を区別する手立てには使用できない、④ 炎症マーカーのレベルに影響を与えるたくさんの外因性、内因性修飾因子がある、⑤ 投与モデルに対する炎症反応や回復力は、安定状態でのマーカーの評価に比べて、炎症状態において、より敏感で意味のある指標となるかもしれない、⑥ 投与試験や評価の標準化が必要である、⑦ 投与試験に続く動態解析に基礎を置いた多数の炎症マーカーの組み合わせが、炎症の最も有益なバイオマーカーになるかもしれない。

2) Low-grade inflammation and health claims

B. Kremer

(TNO Quality of Life, NL)

肥満の蔓延は現代社会における主要な健康問題である。代謝不均衡から後期合併症への進行に伴う主要プロセスの一つは、慢性軽度炎症である。したがって、軽度炎症を予防したり制御したりすることは、健康食品や食品成分に対する魅力ある標的効果になり得るようだ。抗炎症生物活性栄養素（ビタミン C、魚油 ω -3、緑茶ポリフェノール、リコピン、ビタミン E、レスベラトロール）のミックスによる併用療法を紹介。動物試験の成果をヒト試験へどのように展開するか、さらにその成果を健康強調表示のデータ応用に向けて、どう評価していくか。

腸や免疫機能に関連する健康強調表示における科学的な要求事項の EFSA ガイダンスは、炎症マーカーの変化レベルに、疾病リスク低減強調表示に関連した有益な効果があることを示している。

軽度炎症におけるバイオマーカー研究の 2 つの進め方

① バイオマーカーの発見：どのように軽度炎症を評価するか？

関連試験法の有効性評価、炎症特有のバイオマーカー特徴の確認

② バイオマーカーの開発：それらのバイオマーカーの正当性をどのように立証し、受容するか。

バイオマーカーの開発におけるイノベーションギャップがある。例えば炎症分野において 519 のバイオマーカーが発見されても、臨床的正当性証明で 31 になってしまう。さらに診断検査まで到達する

のは 5 つほどである。段階におけるギャップをいかに考えていくかが今後の問題である。

(5) Session 4: Discussion and wrap-up

1) Wrap-up and closing remarks

W. Russel

(University of Aberdeen, UK)

今回のサテライトシンポジウムの目的は、

- ① 健康体、病気における軽度炎症の重要性を強調
 - ② 主要栄養素、微量栄養素、栄養素以外による軽度炎症の食事調節に関する広範な文献を再評価
 - ③ メタボリックシンドローム等のリスクのバイオマーカーとして炎症マーカーの包括的な概観を示す
- バイオマーカーの概観として、
- ① どのマーカーが軽度炎症を表すか
 - ② 急性炎症と慢性炎症の問題、軽度炎症と重度炎症の問題
 - ③ 複合的炎症マーカーの重要性

次のステップとして下記を予定している。

- ① 当日のプレゼン資料の公開
- ② 会議報告の公開
- ③ 会議内容の学術雑誌への投稿

2. 第 20 回国際栄養学会 (ICN)

期日：2013 年 9 月 15～20 日

場所：the Granada Conference and Exhibition Centre
(スペイン・グラナダ)

<プログラム>

詳細は以下のウェブサイト参照のこと。

(<http://icn2013.com/pages/final-program>)

(1) Opening Lecture

【The New Sustainable Development Goals and Nutrition】

Dr. Maria Neira
(WHO, Switzerland)

今回の Opening Lecturer を務められたのは、WHO の Dr. Maria Neira (Director, Public Health and Environment) であった。彼女は、「新たな持続可能な開発目標と栄養：健康と子どもの発育障害」に焦点を当てている。具体的

な内容としては、2000 年に採択されたミレニアム開発目標：MDGs は、特に発展途上国に向けられたものであり、新たな開発目標は、全ての開発ステージに向けられたものとする。全世界政策の方向性に影響を及ぼすものとする。持続可能な開発の中心に「健康」を位置付ける。健康は、人間中心で、権利に基づいた、包括的で衡平な開発が達成しようとする目標の主要指標でもある。健康目標の達成には、様々な分野における政策の首尾一貫性と共通の問題解決が必要とされる。持続可能な食物、農業政策は、様々な生態系サービスを維持しつつ農業生産システムの効率改良を目標とする。栄養指標は、低栄養と過体重の双方を反映し、食品と栄養保障の持続可能なパターン形成に向かって進むべきである、といったものである。

発育不良が 2015 年以降の持続的開発目標の達成評価のための確固たる健康指標になる強力な理由がある。したがって小児発育不良は小児の健康のみならず、人々の社会的、経済的開発の指標となる。



ICN 総会本会議

(2) PS1-3: Global Nutrition Strategy

Chair: Ibrahim Elmadfa

(University of Vienna, Austria)

- 1) The place of food security and nutrition in the global development debate

Juliet Alphonse

(FAO, Italy)

ミレニアム開発目標の一つ目 (MDG1) は、「極度の貧困と飢餓の撲滅」である。飢餓撲滅のスピードが、貧困撲滅のスピードより遅れている現状にある。2011～13 年、世界で 8.42 億人、つまり 8 人に 1 人が慢性的な飢えに苦しんでいると推定されている。実は、2010～2012 年の数字、8.68 億人と比べて減少している。発展

途上国全体としては、MDG1 について大きな進展が見られていることになる。過去 21 年間にわたる減少が 2015 年まで続けば、栄養不良有病率は目標に達することになる。ここで問題になるのが、地域による差が生じていることである。

食事からのエネルギー供給の不十分さで示される「栄養不良」と発育不良の幼児の割合で表わされる「低栄養」は共存するものであるが、幾つかの国では、低栄養の割合がかなり栄養不良有病率より高くなっている。こういった国々では、食糧安全保証の栄養的側面を改良するため、栄養強化の介入が重要である。それは、農業、健康、衛生、水供給そして特に女性をターゲットとした教育における介入である。

2) Goals, targets and indicators for the post 2015 development agenda

Leslie Elder
(World Bank, USA)

2013 年 2 月に栄養に関する Post-2015 開発課題について、専門家からの報告書が提出された。

- ・子どもの低体重は、依然として死亡ならびに 5 歳未満の子どもの身体障害原因のトップである。一方、過体重、肥満が開発途上国でさえ急速に増えてきている。

現在の MDG から学んだこと。

- ・栄養は、肯定的、否定的結果の両方を兼ねた飢餓の撲滅 (MDG1) の中の暗黙の目標となっている。
- しかし、栄養は、飢餓や貧困と同レベルでの注目を受けることはなかったと認識されている。

次の MDG のシナリオとして

- ① 栄養として一つの目標
- ② 健康、水と公衆衛生、農業、教育等、多くの部門の目標に栄養が関係している
- ③ 上記二つの選択肢を連携しつつ追求する
- ④ 栄養を貧困撲滅目標の一部として維持する

が考えられている。

Post-2015 の栄養に関する優先指標は、① 身体測定指標、② 食品摂取指標、③ 微量栄養素指標である。

現在、WHO では、Global targets 2025 として、2025 年までの目標、特に妊婦、乳幼児栄養の改良に焦点を当てた 6 つの目標を掲げている。その目標達成のため、より必要とされている仕事が「データ収集のためのシステムと手段の改良」であると説明。

3) Reducing stunting: targets, commitments, roadmap and achievements

Werner Schultink
(UNICEF, USA)

2011 年に世界で、5 歳未満の 1.65 億人 (26 %) が成長阻害を被っている。この数字は、1990 年の 2.53 億人から 35 % 減少したことになる。ただし、アフリカ (36 %) やアジア (27 %) といった高罹患率レベルの地域では、公衆衛生の問題が残っており、このことが認識されないままになっている。世界の成長阻害の子どもの 90 % 以上がアジアとアフリカに暮らしている。

成長阻害が問題になっている 43 か国のうち 15 か国 (バングラディシュ、ネパール、エルサルバドル、ハイチ、ペルー、アフリカ 10 か国) では、2000 年以来、急速に改良されてきている。エチオピアでは戦略として、食糧安全保障、栄養、健康管理に注力し、成長阻害を減少させ、対策が最もうまくいっている国の一つとなった。また、ペルーでは、医療従事者の教育に力を入れて改良につなげた。このように国、地域に合った対応プログラムが必要である。

4) Nutrition sensitive agriculture

Sean Kennedy
(International Fund for Agricultural Development (IFAD), Italy)

IFAD は、地方の貧困層が貧困を克服できるようにすることを目標としている。IFAD 事業は、より栄養に配慮する必要がある。栄養に配慮するということは、栄養における IFAD 援助活動の効果を最大にすることと考えている。IFAD プロジェクト中の栄養関連活動において必要としているのは、① 栄養に配慮した山村振興事業プロジェクトのデザインを行う資格を持ったコンサルタントのリスト、② 詳細な設計ツール、である。農業を栄養に向けさせるよう、指導指針 (栄養計画作成、その具現化) を作成している。

(3) Special Lecture (Room B)

[Sweetness, satiation, and satiety]

F. Bellisle
(University Paris 13, France)

甘味ならびに甘味受容体の機能、脳の活性化との関係について紹介。ヒトは幼年期から甘味に好意を示すことが知られている。年齢と共に甘味への執着は減少してい

く。個人間には甘味に対する大きな違いがあるが、それは、性別、年齢、遺伝的因子、民族性、個人の食経験によるものである。甘味の食欲刺激はよく知られ、多くの食品や飲料のおいしさに寄与している。しかし、食事時間における甘味は、阻害的影響を及ぼしている。甘味摂取の後、甘味に対する好みは低下する。飲料から摂取されたエネルギーは、食欲／満腹メカニズムによって正しく認識されていないため、満腹感の欠乏ということにつながっていると考えられる。

(4) PS2-10 Energy Balance and Active Living / ILSI Europe

Chairs: James O. Hill

(Anschutz Health and Wellness Center, University of Colorado Anschutz Medical Campus, USA)

Marcela Gonzalez-Gross

(Polytechnic University of Madrid, Spain)

1) Perspective on the Influence of diet/food consumption on energy balance

Gregorio Varela Moreiras

(University of CEU San Pablo, Spain)

エネルギーバランスの研究は、ヒトの成長や体重における食事の統合的影響、身体活動ならびに遺伝要因を考えることになる。体重管理において、エネルギー密度という比較的新しい考え方が重要な要因になってきている。特にこの 20 年、環境の変化により座って行う作業が増加し、身体活動が低下している一方、エネルギー濃度の高く、ポーションサイズの大きい食事が増加している。ただし適当な方法論が確立されていないため、各々の行為がどの程度、体重増加に寄与しているか、国レベルでのデータが不足している。またエネルギーバランスにおける個々の食事成分の役割については知られていない。ある種の生物活性を有する栄養素はエネルギーバランスに影響を及ぼす可能性が示唆されている。

2) Complexity of methodologies for studying energy balance

David Allison

(University of Alabama, Birmingham, USA)

エネルギーバランスの研究は、特殊で難しい問題を含んでおり、方法論の複雑さがある。問題というのは、環境によってエネルギー消費の違いがあることに関係している。したがって、方法論も課題によって変化させなければ

ならない。関連要因として、サンプルサイズ、コントロール条件の選択、特に測定問題がある。

3) Physical Activity: Impact on Morbidity and Mortality

Steven Blair

(University of South Carolina, US)

身体活動の死亡率と罹患率への影響について紹介。座っている習慣について論議。適度に運動し、健康な人に比べ、座ってばかりで不健康な人は、健康状態におよそ 2 倍のリスクがあることを考えれば、人口寄与危険度 (PAR) は、高いことになる。

現在、全世界における死亡原因に占める非伝染性疾病による割合は、65 % になっている。そのことは経済ロスにもつながっている。5 万人以上の追跡疫学調査によると、低健康状態の PAR は 16~17 % 死亡率の上昇をもたらす。この数字は、想定されるリスク中、最も高い値である。例えば肥満による死亡率の上昇は 2~3 % である。したがって身体運動を増やす総合プログラムは、公衆衛生上、極めて重要である。

4) Perspective on the Influence of Physical Activity on Energy Balance

John Blundell

(University of Leeds, UK)

エネルギーバランスの観点で、身体活動の影響の概略を紹介。

身体活動は、エネルギー消費だけではなくエネルギー摂取にも影響を及ぼしている。例えば、身体活動している状態から座る時間の長い生活習慣に変わった場合、食事習慣はなかなか適合できず体重増加をもたらすというデータがある。一方、身体運動が体重増加をもたらす場合もある。しかしながら、身体運動は、血圧低下、心拍数、血漿インシュリンレベル、胴囲 (内臓脂肪) の減少といった明らかな健康効果をもたらす、心臓血管の健康を増進させている。

(5) PS2-22 The role of nutrition in healthy aging

Chairs: Antonia Trichopoulou

(University of Athens Medical School, Hellenic Health Foundation, Greece)

Gregorio Varela Moreiras

(University of CEU San Pablo, Spain)

1) Nutrition and osteoporotic fractures in the elderly: Insight from the CHANCES project

Vasiliki Benetou

(University of Athens Medical School, Greece)

骨折は、特に先進国において、老人の罹患率、死亡率の重要な原因となっている。さらに骨折は、長期にわたる痛みや機能障害、能力障害、生活の質の低下の重要な原因である。老人の骨折の大部分は、骨粗鬆症に関連している。骨粗鬆症と関連骨折は、遺伝子と環境の相互作用に起因する。幼児期から青年期の間、栄養は最大骨量の達成や後年の骨粗鬆症予防に重要な役割を果たしている。しかしながら、骨粗鬆症予防における栄養因子がどのように寄与しているかは、ほとんど未知である。ある種の食品、主要栄養素、微量栄養素や食事パターンが、骨粗鬆症骨折の発生に有益な、あるいは有害な寄与をしているようだ。米国と欧州でコンソーシアム(CHANCE: Consortium on Health and Ageing: Network of Cohort in Europe and the United States)を形成し、証拠に基づく提言、老人への介入試験導入の為に必要となる科学的知識を集約しようとしている。

2) Biomarkers and nutrition

Eugene HJM Jansen

(National Institute for Public Health and the Environment, The Netherlands)

CHANCE プロジェクトについて紹介。CHANCE は、4 つの慢性疾患グループ(がん、心臓血管疾患と糖尿病、骨粗鬆症と骨折、認知機能と精神疾患)に焦点をあて、老人に対してどの要因が主な疾病負担の原因になっているかを調べた。バイオマーカーのセットが老人の健康予測として働くことを確認した。トータルで、1,300 サンプルを測定した。数あるバイオマーカーの内、酸化ストレス・バイオマーカーとビタミンが注目されている。

3) 25-hydroxyvitamin D levels and mortality

Jose Manuel Ordonez Mena

(German Cancer Research Centre, Germany)

血清中の 25- ヒドロキシビタミン D レベル(25(OH)D)が死亡率と関係するとの報告があるが、欧州諸国の比較データが欠落している。そこで CHANCE で分析を行うこととした。50 歳以上の 25,000 人を対象とした実験であり、今回の報告は、その内の、ドイツで行われた ESTHER (8,938 名、9.5 年) 試験についてであった。974 名が死亡し、その内 228 名が心臓血管疾患、338 名ががんで亡くなった。25(OH)D のレベルとの関係を確認。その結果、低 25(OH)D レベルと心臓血管疾患も含

めた疾患との強い関連性があった。唯一がんの死亡率とは相関が無かった。他の CHANCE 試験結果を合わせ、今回の報告結果と比較する。

(6) SPS2-9: Satiety

Chairs: John E. Blundell

(Institute of Psychological Sciences, University of Leeds, UK)

Ascension Marcos

(Immunonutrition Research Group, Instituto del Frio of CSIC, Spain)

1) PART I. Satiety: From appetite sciences to food application

① Satiety regulation and measurement: Linking physiology and behavior

John E. Blundell

(Institute of Psychological Sciences, University of Leeds, UK)

満腹感は、食欲管理に重要な役割を担う大切な過程である。食事の量や回数を管理している。飽食は、食事の終了に関わる一方、満腹感、食事摂取、食べたいという欲求の拒絶に関わっている。重要なことには、満腹は、食べる事の認知的、感覚的、生理学的観点の活動を表している。満腹の最近の研究は、恒常作用と快楽作用双方の評価を含んでいる。第二世代の満腹ツールボックスは、空腹や膨満感、好みと不足、食品選択を含んでいる。満腹の継時変化は、重要であり、食後期間は、違った期間で分けられている。栄養学的に特有な食品は、異なる満腹パターンを誘発し、特別な時間経過で消化管から食欲促進ペプチドの放出を導いている。これらのデータを心理的、行動反応に結び付けることが、最近の主要な科学的挑戦になっている。

② Development of a satiety panel as a new method to screen satiety enhancing foods

Sophie Vinoy

(Nutrition Research, Mondelēz International R&D, France)

食品会社にとって満腹感を誘導する食品は、大きな挑戦の一つである。そこで満腹感を評価する新しい方法を開発した。この方法について、① 再現性があるか、② 満腹感や食事摂取に関して、穀物製品の識別が可能か、を確認することを目的として、訓練を受けた 16 人のパ

ネリストによる評価を実施した結果、参照製品に対する評価の再現性があった。感覚分析方法と満腹感の評価を結合した方法は再現性があり、識別力のある方法であり、食品のスクリーニングに通常使用できると考える。迅速性があり安価な本法は、数多くの食品のランキングに有用な方法と言える。

③ Satiety and its benefits to the consumer

Marion Hetherington

(Department of Biopsychology, Institute of Psychological Sciences, University of Leeds, UK)

消費者は、膨満感、満足感、満腹感を誘導する食品を欲している。食品企業は、空腹をコントロールし、体重を管理するため、満腹感を示唆する表示を付けた製品開発により消費者の興味に対応しようとしている。

ただし医薬品とは違い、食品の食欲減少効果は比較的些少である。短期満腹感効果の証拠は集まりつつあるが、長期効果ではほとんど研究は無く、体重への持続的効果はまだほとんどない。

今日、消費者の表示理解に関する研究によると、このような製品は、体重管理の一翼を担うだけであり、減量の解決策にはならないという認識を持っている。食物繊維、タンパク質を豊富に有する食品、あるいは満腹感を誘導する機能性成分を有する食品は、短期食欲効果を超えた有益性を確認する価値がある。

2) PART II. Satiety: New insights

① Mechanisms of appetite regulation: A role of the gut microbiota?

Nathalie M. Delzenne

(Universite Catholique de Louvain, Belgium)

腸内に定着する 1,014 種の微生物は、腸内微生物叢と呼ばれ、宿主と共生し、重要な生理学的機能を制御している。無菌ネズミと感染ネズミの比較研究から、食品摂取とエネルギー摂取の両方ともが腸内微生物の存在に影響を受けることが分かった。イヌリン様フルクタンを摂取した肥満動物において、食欲不振ペプチドの増加、食欲増進ペプチドの減少がおきている。肥満ネズミにおけるプレバイオティクスの腸内分泌機能調節は、消化管内分泌細胞（L 細胞）の数の上昇や腸内微生物の変化に関連する効果を含んでいる。いくつかの実験データから、腸内微生物は神経内分泌機能制御に介在し、食欲に影響を及ぼすことが判明してきた。したがって、新規栄養目標として食品摂取行動障害を制御するため、腸内微生物

叢を考えることができる。

(7) PS3-25 New Biomarkers for health claims made on food

Chairs: Ma Luisa Bonet Pina

(University of the Balearic Islands, Spain)

Lluís Arola

(CTNS, Universitat Rovira I Virgili, Spain)

1) Biomarkers of benefit for health claims made on food: this is the challenge

Andreu Palou

(University of the Balearic Islands (UIB)

and CIBERObn, Spain)

健康促進食品成分の潜在的効果の評価において、確固たるバイオマーカーの同定は極めて重要である。欧州において最も議論され、複雑になっているヘルスクレーム関連法規にも関係してくる。ヘルスクレームに関しては、EFSA によって評価されたほんのわずかなりリスク因子があるだけであり、幾つかの生理機能に対する有用なバイオマーカーは無く、他の機能に対しては早期のバイオマーカーが必要とされている、という問題に直面している。このバイオマーカーの欠如が、食品部門におけるヘルスクレームに基づいた付加価値の整理拡大の主な障害となっている。さらに、生物医学領域で使用されている疾病バイオマーカーのみに頼らず、生理機能や恒常性統合を維持するバイオマーカーに新たに焦点を合わせることが提案されている。

2) Stress challenges as tools for biomarker identification

Susanne Klaus

(German Inst. of Human Nutrition (DIfE), Nuthetal,

Germany & Evert van Schothorst, Wageningen

University, The Netherlands)

欧州委員会が財政サポートしている BIOCLAIM (Biomarkers of Robustness of Metabolic Homeostasis for Nutrigenomics-derived Health Claims made on Food) の目的は、最適な健康状態を維持する恒常性機能の信頼性評価を通じた新しい健康バイオマーカーの開発である。逆境下で恒常性を維持する能力は、健康加齢にとって重要であるという仮定に基づいている。動物モデルを用い、栄養負荷、生体エネルギー負荷試験を行った。高脂肪食負荷試験では、細胞拡張の早期マーカーと

してインプリンティング遺伝子産物 (Mest) が同定された。同様に生体エネルギー負荷試験により、ヒトにおける健康加齢のバイオマーカーの同定に努めている。

3) Peripheral Blood Cells as source of biomarkers

Paula Oliver & Catalina Pico

(University of the Balearic Island (UIB)

and CIBERobn, Spain)

診断ツールの開発において末梢血単核細胞 (PBMC) の利用が進められており、栄養研究で有用であることが示されている。PBMC 中、キーとなるエネルギー代謝遺伝子の発現は、肝臓や脂肪組織のような他の内臓で起こっている変化を反映し、食事状態の急激な変化に対応して変化している。

PBMC 遺伝子発現は、異なる食事摂取や食餌性肥満によっても影響を受けている。食事成分中の主要栄養素組成もまた PBMC 遺伝子発現に影響を与えている。同じカロリーでも偏食 (脂肪とタンパク質に富む食事) をすると、エネルギー代謝や免疫応答を含むいくつかの代謝経路関連遺伝子の発現を変えることを見つけた。このように、PBMC は、脂肪症、肥満進行に関係する早期恒常性不均衡、体重減少を伴う代謝回復や偏食摂取のバイオマーカーの素として利用できるかもしれない。そのことは、肥満の発症を予見したり、予防したりする手段につながる可能性がある。

4) Reading the patterns of endogenous damage to the proteins as new biomarkers

Paul Thornalley & Naila Rabani

(University of Warwick (UWA), UK)

ヒト組織ならびに体液中のタンパクは、絶えず自発的な糖化、酸化、ニトロ化反応を受け、低レベルの糖化、酸化、ニトロ化付加物を生成している。そして、タンパク質分解は、フリー付加物と呼ばれる糖化、酸化、ニトロ化アミノ酸を尿中に排出することになる。したがって、フリー付加物の尿中排出量は、身体全体の糖化、酸化、ニトロ化損傷の推量となる。安定同位体希釈分析質量分析液体クロマトグラフィー (LC-MS/MS) が、タンパクの糖化、酸化、ニトロ化付加物測定のための方法である。

もし修飾の速度が一定ならタンパク修飾の割合は、タンパクの半減期に比例することになり、タンパクの損傷程度が血漿プロテオミクス変化の代理マーカーとなる。糖化、酸化、ニトロ化付加物の定量的測定は、有害なタンパク修飾、加齢や疾病によるタンパクの不活化具合、

代謝制御、タンパク質の代謝回転、腎機能や身体の機能に対する曝露程度の情報を提供している。

5) The carnitine family as biomarkers of metabolic health in the intervention studies using omega 3 and TZDs

Jan Kopecky

(Institute of Physiology, Academy of Sciences of the Czech Republic (ASCR), Czech Republic)

Ⅱ型糖尿病の治療で食事、ライフスタイル、薬理学的介入は考慮されるべきである。自然に存在する ω -3 脂肪酸は、糖尿病患者食の健康成分とみなされている。これらの脂質は、脂質低下、炎症低減、心疾患発症低減として働いている。抗糖尿病薬 (Thiazolidinediones: TZDs) と ω -3 脂肪酸併用による効果を見る動物試験を行った。その結果、血漿中のアシルカルニチン (AC) レベルの変化を観察。

血漿中の AC プロファイルの変化は、代謝状態の確実なマーカーとして働くと考えられる。

6) The challenge of validating biomarkers in humans: the BIOCLAIMS approach

Brigitte Winklhofer-Roob & Johannes Roob

(Karl Franzens University of Graz (UNIGraz) &

Medical University of Graz (MUG), Austria)

BIOCLAIMS (ニュートリゲノミクス由来の健康強調表示食品に対する代謝恒常性バイオマーカーの安定性) プロジェクトの目的は、動物、ヒト試験を通じて代謝変化に対応した生化学変化を示すバイオマーカー候補を同定することである。特に、恒常的な安定性を有するバイオマーカーに焦点を当てている。急性・慢性の変動に応じて代謝プロセスの機能的平衡を制御したり維持したりする能力を、生命体がいかにうまく保っているかということを示している。これらの目的を達成するため、幅広いモデルや方法論が選択されている。それらは横断的な研究を通じて数百のサンプルに適用されている。これらの結果は、今後のヒト試験におけるバイオマーカーに自信を持って解釈できるようにするであろう。

7) Biomarkers of Inflammation

Philip C. Calder

(Institute of Human Nutrition, School of Medicine,

University of Southampton (USoton), UK)

炎症は、多くの疾病に現れる特性である。肥満のような代謝機能障害は、炎症成分をも含んでいると認識され

ている。脂肪組織は炎症メディエーターを放出し、メディエーターの循環濃度は、肥満指数とともに増加し、通常体重の人よりも肥満者の方が高い値を示す。さらに、外科手術や生活様式の変化による体重減少は、血流中の炎症メディエーターの濃度の減少と関連している。脂肪組織内部において、脂肪細胞と湿潤性炎症細胞の両者は、炎症メディエーターの合成と分泌の役割を担っている。これらメディエーターの内、幾つかは TNF の様に局部や末梢でインシュリン抵抗性を誘導している。食品成分は多岐に亘って炎症に影響を与えていることが知られている。一般に、健康な食事のパターンやそのパターンのキー成分の高摂取は、低炎症と関連している。肥満やⅡ型糖尿病で拡大される食後炎症反応がある。食後炎症反応は心血管系リスク増加に関連しており、習慣的な食事やその食事の中身に影響されているといえる。

(8) PS3-35 Promoting healthy growth and preventing childhood stunting (WHO)

Chair: Francesco Branca
(World Health Organization, Switzerland)

1) Promoting healthy growth and preventing childhood stunting—a WHO initiative

Adelheid Onyango
(WHO, Switzerland)

世界保健機関 (WHO) は、2012 年の総会 (WHA) で、5 歳未満の発育不良の子供の数を 2010 年から 2025 年までに 40 % 減少させるという野心的な目標を掲げた。ハイレベルな政治的措置と同様、証拠基盤を築き、戦略を洗練し、各国に技術的援助を提供するため、科学的コミュニティおよび開発コミュニティ内で補完的取り組みが行われている。またビルゲイツ財団からの援助により、WHO はいわゆる Health Growth Project を実施している。その目標の一つは、発育不良の減少という課題への取り組みを実践する国に対して手段や枠組みを開発することである。

2) Promising interventions and research areas in complementary feeding and healthy growth promotion

Kim Michaelsen
(University of Copenhagen, Denmark)

貧しい栄養状態、繰り返しの感染等の複合効果により、世界中で 1.65 億人の子供が発育不良に陥っている。生後 6~24 か月に相当する補完食期間は、一生涯の発

育不良に対して感受性の高い重要な期間である。

補完食の実践、または補完食の栄養価を改良するための介入試験は、直接的、間接的な発育不良要因を考慮しなければならない。補完食は健康的な成長と発育を支援する中心的要因の一つである。線形成長が行き詰まった成長不良は、感染に対し感受性が高くなり、神経認知機能が損なわれており、様々な入り組んだ原因因子や背景因子から生じているのかもしれない。健康的な成長を促進する総合的、学際的な取り組みを計画するには、発育不良の背景要因を注意深く評価し、研究や計画や政策は情報提供されるべきである。

3) Monitoring Child Growth and Infant and Young Child Feeding practices

Mercedes de Onis
(WHO, Switzerland)

世界保健総会 (WHA) は、2025 年までの達成目標として 6 つのグローバル栄養目標に基づいた決議を 2012 年 5 月に採択した。6 つとは、

- ① 2025 年までに 5 歳未満幼児の発育不良を 40 % 減少させる
- ② 出産年齢の女性の貧血症を 50 % 減少させる
- ③ 低出生体重児を 30 % 減少させる
- ④ 小児肥満を増加させない
- ⑤ 最初の 6 月間の完全母乳育児の割合を最低 50 % まで増加させる (現在は 38 %)
- ⑥ 痩せた子供の割合を 5 % に減少または現状維持 (現在は 8 %)

である。

特に① 発育不良に注目すると、2025 年までに 40 % 減少させるということは、毎年 3.9 % 減少させることを意味し、2010 年に 1.7 億人いる発育不良の子供の数を 2025 年までに約 1 億人にまで減らすことである。今のペースでは、2025 年に 1.27 億人 (26 % 減) にしかない状況にある。

グローバル目標を各国の目標に移行させるには、栄養解析データ、リスク因子の傾向、人口動向、栄養政策の開発、実践経験、保健制度開発について考慮する必要がある。国家規模で発育不良に取り組むため、栄養介入試験は、証拠に基づいた多部門の計画や栄養重視の開発に補完されなければならない。

(9) PS4-43 Nutrition profiling (WHO)

Chairs: Chizuru Nishida

(Department of Nutrition for Health and Development,
WHO, Switzerland)

Joao Breda

(WHO Regional Office For Europe, Programme
Manager, Nutrition, Physical Activity and Obesity
Programme, Denmark)

- 1) WHO's work on developing guiding principles and methodological framework for developing or adapting nutrient profile models

Chizuru Nishida

(WHO, Switzerland)

栄養素プロファイルは、

- ① 食品の栄養素レベル、摂取した食品のヒト健康への影響についての情報提供
- ② 食事改善を目的とした公衆衛生介入試験を援助するツール
- ③ 食品に基づいた食事指針 (Food Based Dietary Guidelines: FBDGs) に適合
- ④ 適用する地域や国の食事指針を補完し、食事に関する勧告達成において、国内当局に利用

という目的の達成につながっている。

栄養素プロファイルの雛型は、食品の分類、ランク付けのアルゴリズムであり、他の相違するモデルとの比較や系統的な評価が必要である。即興のモデル開発では結果として矛盾を導き、ターゲットの消費者に混乱を導くことになる。上記コンセプトを考慮し、“WHO Guiding Principles and Framework Manual for the Development and Implementation of Nutrient Profile Models”を作成した。

次のステップとして、下記3点を考えている。

- ① 国の継続的なサポート
- ② 国の現地試験後のマニュアルの修正、最新化
- ③ 統一化したモデル開発

- 2) Nutrient profiling to develop a model for marketing food and non-alcoholic beverages to children: Experiences and lessons learned from Norway

Arnhold Haga Rimestad

(Norwegian Directorate of Health and Social Affairs,
Norway)

ノルウェーにおける栄養の行動計画 (2007~2011) で焦点が当てられたのは、少年若年者に対する不健康な

食品の宣伝を制限する項目の導入である。引き続き出された医療保健サービスの国家計画では、少年若年者への不健康な食品のマーケティングを制限する新法規を考慮した。2011年3月の時点で、少年、若年者への不健康食品、飲料のマーケティングを新法規として制限する可能性を探るワーキンググループが組織化された。

- ① 食品の定義、栄養素プロファイルモデルの作成。

- ・既存モデルの評価、どのように食品をクラス分けするか、結果の比較。
- ・新モデル開発。WHO 栄養素プロファイルマニュアル (草案) を基本とする。

- ② 簡略化した栄養素プロファイリングモデルの開発。

- i) 目的
- ii) カバーする食品、除外食品、食品カテゴリー数の決定
- iii) どんな栄養素を含入するか、参照数値の選択
- iv) 栄養素点数、閾値の設定

- ③ 2012年に公式協議プロセスを経て、修正プロポーザル作成。2013年2回目の公式協議プロセスを実施。

- ④ 2013年ノルウェーモデルを開発。

- 3) Nutrient profiling to develop a model for front of pack labelling: Current issues and considerations

Mary L'Abbe

(Department of Nutritional Sciences, Faculty of
Medicine, University of Toronto, Canada)

食品関連の慢性病の割合が増加し、全世界の死亡者の60%を占めている。貧弱な食生活がリスク要因の修飾因子となっている。栄養表示は、消費者に対しては公衆衛生の観点で食品選択の補助を行うことになり、食品製造者には製品の改良を促進することになる。包装食品の栄養情報提供形式の一つとして包装の前面表示を紹介。前面栄養表示は、製品の主要な栄養学的特徴について単純化した栄養情報を提供している。栄養プロファイルモデルは、栄養組成に基づいた製品の“健康に対する良さ”の総合的評価であり、製品間での個々の栄養レベルにおける上下比較を認めている。包装の前面表示における栄養素プロファイルモデルを開発するにあたり考慮すべき7項目を紹介した。

- ① 包装前面表示の目的：誰を対象とするか。どんな健康状態を結果とするか。
- ② 一つの栄養素に焦点を当てるか複数か。
- ③ 参照数値：基本とする食品の量をいくつにするか。

サービングサイズが違う場合をどうするか。

- ④ 採点システム：基準に未達、基準を超えているという表記にするか。分類別採点か、点数方式か。
- ⑤ 分類数：全食品を同じ方式で点数付けするのか、除外食品を設けるか。
- ⑥ 方式の妥当性評価。
- ⑦ 適当なモデル選択の重要性。

以上のことを考慮して、栄養素プロファイリングモデルを作成する必要がある。

- 4) Nutrient profiling to develop a mode for regulating health and nutrition claim: Experiences and lessons learned from South Africa

Edelweiss Wentzel-Viljoen

(Centre of Excellence for Nutrition, Faculty of Health Sciences, North-West University, South Africa)

南アフリカでは、“改良食品表示を通じて、より健康的な食事習慣を推進する”ことを目標に 2007 年 7 月に食品表示に関する法規草案を作成。栄養、健康強調表示を伝える食品の適任性を決めるべく、科学的証拠に基づく方法を提供する栄養素プロファイリングモデル (NPM) 導入を検討。既存のモデル (英国モデルから豪州・ニュージーランドモデル) を検討し、南アフリカ版 NPM を作成。その際、1 つの観点として、南アフリカにおける継続性を考慮。5 つの検証を行った。

- ① 食品を基礎に置いた食事指針：NPM による食品のクラス分けをサポート。
- ② ランキング：南アフリカ栄養専門家による代表的データセット作成と食品アイテムのランク付け。
- ③ 食事品質指針による南アフリカの健全な食事と NPM 分類食品との関係を検証。
- ④ 線形計画法：理論的に健康的な食事は、栄養、健康強調表示を記載した的確な食品によってのみ可能。
- ⑤ 食品改良：NPM は構成の妥当性を示した。

上記 5 つの検証をもって、関係者会議 (34 団体、57 個人) を開催し、NPM 使用を理解し、援助している。

- 5) Is it possible to develop a global nutrient profile model?

Mike Rayner

(British Heart Foundation Health Promotion Research Group, Department of Public Health, University of Oxford, UK)

栄養素プロファイリングとは、疾病予防、健康推進に関連する理由で、栄養組成に基づき食品の分類、ランク

付けをする科学である。① 栄養素プロファイリングの本質を概説、② 栄養素プロファイリング使用について説明、③ 栄養素プロファイリングモデルの開発、検証、④ 他のモデルとの比較結果、子供に対する食品販売の制御に対しどういった適当な方法があるか、⑤ 1 つの栄養素プロファイリングで全てに適用する、全ての国に当てはめることが可能かについて議論、⑥ 栄養素プロファイリングに対し、より一貫した取り組みを行う方策について議論。

(10) PS4-52 Food Allergy / ILSI Europe

Chairs: Clare E. N. Mills

(Institute of Inflammation and Repair, The University of Manchester, UK)

Diana Banati

(International Life Sciences Institute Europe, Belgium)

- 1) Introduction to ILSI's Food Allergy programs at the different branches

Diana Banati

(ILSI Europe, Belgium)

食品アレルギーは重要性の高い問題である。アレルゲンの効果的な管理は、未だに主要な科学的難題である。本講演では、なぜ我々は食品アレルギーを管理する必要があるのか、食品アレルギーの管理には実際にどういう意味があるのか、予防表示の使用・効果についてどのように考えられているか、について論議した。



Dr. Diana Banati

続いて ILSI Europe 食品アレルギータスクフォースの活動を紹介した。

- ・ワークショップ「From Thresholds to Action levels : 閾値から対策レベル」の開発
- ・専門家グループ「食品アレルギーに適用する科学的基準」
- ・専門家グループ「加工処理とアレルギー性の関係」
- ・欧州委員会との共同プロジェクト：食品アレルゲンとアレルギーリスク管理に対する統合的アプローチ (iFAAM)

- 2) Allergens prevalence

Clare E. N. Mills

(The University of Manchester, UK)

30 年前には誰も「食品アレルギー」という言葉を聞くことはなかった。現在、アレルギー患者保護のため、アレルギー表示法規や新規食品に対する複雑なリスク評価がある。しかし、食品アレルギーを管理するには不足するデータを補う必要がある。欧州で食品アレルギー患者は何人いるかという問いに対し、自己診断症状を含めるとその数字は、3～35 %という変動した数字になる。しかし、診断手順に沿った研究結果から導き出すと、その数値は1～4 %となる。その基となった幾つかのコホート研究を紹介。

3) Probabilistic risk assessment in setting allergen thresholds

Steve Taylor

(Food Allergy Research & Resource Program,
University of Nebraska, USA)

最近の状況として、① 世界レベルで食品アレルギーは何百万もの消費者に影響を与えている、② アレルギー反応の症状は、重篤な場合、時に生命を脅かす場合もある、③ Big 8 食品（Codex での表示対象品目 8 原材料を含む食品）で食品アレルギー発症数の 90 % を占める、④ Big 8 食品以外では地域特異食品に注意が必要である、⑤ 唯一の予防法は、食品アレルゲンを除去した特別食品を摂取することである、⑥ 食品企業の対応はこの 20 年で大きく変化してきたが、世界ベースでみると一致した対応とはなっていない、⑦ 公共保健機関は表示対策を行っており、法規としての閾値設定は行っていない。

ゼロ閾値の問題点の認識から、限定された閾値設定への動きが始まった。米国では、FDA 閾値ワーキンググループを設置し、2006 年の報告書にて閾値設定について賛成するも、現状のデータでは不十分との結論を出している。そこで、臨床データの収集を行い、2010 年ピーナッツでの閾値設定に漕ぎ着けた。その後もデータの集積を続け、参照用量（Reference dose：一日当たりの摂取量）を設定した（表 1）。

4) The Consumer perspective—Living with uncertainty

Audrey Dunn Galvin

(Cork University Hospital, Ireland)

アイルランドで実施された菓子の調査によると“may contain”と表示されている食品 22 品目中 1 品目、“Shared facility”表示 3 品目中 1 品目、“minor ingredient”表示 8 品目中 0 品目に、該当成分が実際含まれていた。予防的表示が一層不安を掻き立てることになっている場合が

表 1 食品アレルゲンの Reference dose の設定
Table 1 Reference doses of food allergen

Allergen	Mg Protein Level
Peanut	0.2
Milk	0.1
Egg	0.03
Hazelnut	0.1
Soy	1.0
Wheat	1.0
Other Tree Nuts	0.1
Sesame	0.2
Crustacean Shellfish	10.
Fish	0.1
Mustard	0.05

ある。ケーススタディーを通じて、食品アレルギーに対し共通した取り組み・戦略を作り上げるために解決すべき問題を同定しており、4 つのテーマが出された。

- ・食品アレルギーと共に生きることの現実性
- ・バランスの維持
- ・リスク管理の感触と調整
- ・閾値の情報交換

食品アレルギーと共に生き、成長する幼児のいる家族に対して、不確実性（あいまいさ）は深刻な心理的影響を与えている。しかしながら、実質的な介入試験は不確実性を減少し、生活の質を改良するものである。閾値の受容性は次の様な戦略の実施を通じて高められていく。

- ・明白で信用ある一貫した表示
- ・閾値についての理解と認知の向上
- ・閾値における個人と集団間のより強いつながり

5) Protein allergenicity

Gregory S. Ladics

(DuPont Company, USA)

食品アレルギー関連の疾病進行には、2 つの要素が関係している。遺伝的要因と環境的要因である。その 2 つの要因について説明。続いて農業バイオ技術について紹介。作製されるタンパクアレルギー性関連の健康リスクについて説明。① 既存アレルゲンまたは交差反応性タンパクの他の穀物への移動、② 新たな食品アレルゲンの創造、③ 既存アレルゲンの量的増大または変更、が考えられる。そこで、農業バイオ技術で作成された製品の安全性評価システムについて説明。結論として、① 導入された遺伝子から作成されるタンパクがアレルゲンとなる可能性は極めて低い、② 既知または想定されるアレルゲンの移動を検知する最適な方法が整っている、③ バイオ技術由来の食品がアレルギーを誘発する可能性を確定するため、「証拠を積み付けする取り組み」を採用。

(11) SPS4-25: Satiety: Umami taste compounds to control appetite (Ajinomoto)

Chair: Gary Beauchamp
(Monell Chemical Senses Center, USA)

1) Introduction to umami taste

Gabriella Morini
(University of Gastronomic Sciences, Italy)

化学感覚としてのうま味について紹介。化学感覚を介した知覚システム、言語としての味覚。うま味を誘導する MSG、アスパラギン酸塩、核酸についても説明。また、うま味受容体の発見、うま味が食事のおいしさを改良することを説明。

2) The effect of free glutamate in infant food preference and intake

Gary Beauchamp
(Monell Chemical Senses Center, USA)

基本味としてのうま味について紹介。生後 2 か月くらいの乳児も、すでに大人と同様にグルタミン酸の水溶液よりスープベースを溶かしたうま味溶液を好むことが分かってきた。食品中のうま味を好むという反応は、母乳に多く含まれる遊離グルタミン酸の味（うま味）の習得が関与していると言える。そこで、遊離グルタミン酸が乳幼児の食事摂取や満腹感にどのように影響を及ぼすか試験した。その結果、遊離グルタミン酸は腸内の受容体の働きにより、満腹感を誘導することが示唆された。つまり、うま味化合物は口腔内の味覚受容体と腸内の受容体の双方を刺激し、幼児の食事摂取ならびに満腹感を制御しているのであろう。

3) Protein and the control of food and energy intake

Daniel Tome
(AgroParisTech, France)

生物にとってタンパク摂取の微調整は重要なことである。質、量ともに見事に管理されなければならない。食事中に存在するタンパク量は異なることから、タンパク摂取の不足、過剰をどのように管理しているのかが重要なことである。しかし、そのシステムについてはまだ解っていない。動物は必須アミノ酸が不足している食事を検出する能力を持っている。同様に低タンパク食の場合は、摂取量を増加させることも行っている。タンパクシグナルや恒常性や快楽システムをより理解するには、食餌摂取における食品タンパクの影響を十分に説明できないかもしれない。

4) Sensory-enhancement of appetite and satiety

Martin Yeomans
(University of Sussex, UK)

満腹経験は、ほとんど栄養摂取によって発生する信号の結果であるが、摂取した食事の官能品質 (sensory quality) は、栄養素が誘導する満腹感を調節しているという証拠が最近見つかってきている。食欲と満腹感における感覚刺激の影響について考察。甘味、塩味、うま味のような、風味を増加させる感覚物質は全て食欲刺激を生み出す。粘性やクリーミー風味、うま味などは、栄養分の信頼できる予測因子であり、これらは栄養摂取に対する満腹感を助長しているようである。このように、ある種の感覚特性は食欲と食欲の制限（満腹感から）という両方の機能を示している。

5) Taste and sodium reduction: A challenge for public health

Adam Drewnowski
(Pierre et Marie Curie University, Pitie-Salpetriere Hospital Group Paris VI, France)

ほとんどの人は過剰のナトリウムを摂取しており、カリウムは十分ではない。WHO ガイドラインによるとナトリウムの一日推奨摂取量は 2g 未満とされ、一方、カリウムは少なくとも 3.51g の摂取を推奨している。グルタミン酸塩が、おいしさを維持しながら食品中のナトリウム減量に寄与していることを紹介。

(12) PS5-61: Micronutrients fortifications. Science and strategies for public health improvement in Asia

1) Introduction and Welcome

Mr. Takashi Togami
(ILSI Japan CHP, Japan)

**Micronutrient Fortification**

微量栄養素強化食品が栄養素欠乏を軽減したり、栄養状態や健康状態の改善に効果的な方法であることが認識



戸上貴司 (ILSI Japan CHP)

されている。強化食品プロジェクト自体、科学研究から新規ビジネスまで、各種の活動を含んでいる。科学研究では、強化プログラムの有効性・効果を証明する科学的証拠を提供

しなくてはならない。実施段階では、政治的意思の獲得や起業家的ビジネス戦略の確立が必要とされる。その過程では、多くの専門分野にわたる経験と効果的な意思疎通が必要とされる。

ILSI ならびに ILSI Japan CHP では、ILSI アジア支部や提携機関と協力して、食品強化構想、プログラムの科学的基礎を確立し、アジア諸国の市場で鉄強化策を実施してきた。

2) Micronutrients and Food Fortification: Strategic and Practical Issues

Mr. Geoffrey Smith

(ILSI Southeast Asia Region, Singapore)

ビタミンやミネラルの摂取量が不十分な人々は多く、それらの成分を強化した食品は、摂取不十分な人を減少させる有効な方法である。しかしながら、強化食品の実用化はしばしば遅れ、問題が残っている。1990 年まで、欧州の一部の国や米国、豪州、カナダだけがヨウ素を十分に摂取していた。ヨウ素強化食塩を用いた世界的なプログラムにより、ヨウ素欠乏が劇的に減少した。しかし、いまだに幾つかの国では、ヨウ素強化食塩は手に入らないのが現状である。食品強化自体は原理上、単純であるが、実用化の問題や戦略の問題によって、しばしば効果的な結果を得られていない状況にある。注意深い実務と継続的な結果のモニターが重要である。

3) GAIN's Global Strategy on Food Fortification to Improve Public Health - Asia Highlights



Dr. Regina Moench-Pfanner

Dr. Regina Moench-Pfanner
(GAIN, Singapore)

GAIN では、アジア地域で幾つかの食品栄養強化プログラムを実施している。国家レベルまで拡大された大規模なものだけでなく、鉄強化米の予備的研究も実施している。GAIN プレ

ミックス工場により、強化する微量栄養素の品質を損なうことなく強化費用を減少させることが可能になりつつある。

インドネシアでは、合同調達方法によりビタミン A の費用を 14 % 減少させることができています。

4) China: Iron-fortified Soy Sauce - An Assessment of 10 Years of Policy and Business Development

Dr. Junshen Huo

(China CDC, China)

中国では、鉄欠乏症ならびに鉄欠乏症貧血が、まだ主要栄養不良問題の一つとして残っている。中国では、醤油が広く使用されていることから、鉄強化醤油が鉄欠乏を制御する主要方策の一つとして採用された。地方自治体と醤油製造会社との共同作業

として 7 省で実施された。その際、健康教育もマスメディアの協力のもと実施された。3 年以内に 5,000 万人が鉄強化醤油を使用し、貧血症が 30 % 減少した。

5) Vietnam: Iron-fortified Fish Sauce - Evaluating and Adopting a Successful Model

Prof. Le Thi Hop

(National Institute of Nutrition Vietnam, Vietnam)

ベトナムでも鉄欠乏症、鉄欠乏症貧血が大きな問題の一つとなっている。ベトナムでは、80 % 以上の人々が魚醤を調味料として使用していることから、鉄強化魚醤を用いた。GAIN のサポートを受け、16 省で地方公衆衛生専門家の協力のもと、実施された。6 か月以内に鉄強化魚醤の使用は増加し、20~49 歳の女性では、貧血の発症が、平均で 30 % 減少した。

6) Cambodia: Iron-fortified Fish Sauce - Progress and Development

Ms. Theary Chan

(RACHA, Cambodia)

カンボジアでは、鉄強化醤油、魚醤によるプロジェクトを 2007~2009 年に実施し、強化食品使用者と未使用



Dr. Junshen Huo



Prof. Le Thi Hop

者で貧血状況を比較して貧血割合の減少を確認した。2010 年 7 月に開催されたワークショップにてカンボジアにおける貧血罹患率削減戦略の継続・拡大が合意された。現在、鉄強化醤油、漁醬の全国展開が進められている。

7) Philippines: Iron-fortified Rice – Lessons Learnt, Opportunities and Challenges

Dr. Mario V. Capanzana
(FNRI, The Philippines)



Dr. Mario V. Capanzana

フィリピン政府は、2000 年に食品強化法を決定。米のような主食への鉄強化義務化が規定された。使用した鉄強化米は、色、水分、鉄含量が、10 か月間の保存安定を確認。学校児童を対象に行った有用性試験で、貧血割合の減少を確認 (100 % → 33 %)。鉄強化米の商業化には、

強力な政治的支援とソーシャルマーケティング活動が極めて重要である。手頃な価格の維持と公的・私的団体からの協力者の関与を維持することが鉄強化米の継続的な供給の主要な要因である。現在、強化米普及の活動を進めている。



ILSI Japan ポスター



ILSI Japan ブース



ILSI 各支部、本部からの参加者

3. おわりに

ILSI として、栄養分野は活動の中心に据えている。前回 2007 年にバンコクで開催された際、ILSI SEAR が中心となって ILSI 活動の紹介を行った。今回も ILSI Europe が中心になって、事前ワークショップも含め、セッションならびにブースを設け、ILSI 活動の紹介に努めていた。2021 年の ICN が日本で開催されることが決定され、ILSI Japan としても栄養分野での活動を一層活性化させなければならないと感じた。今回の ILSI Europe の活動を参照し、今後 8 年計画で考えることとなる。その前段階として、2015 年に横浜で開催されるアジア栄養会議に向けた活動、同年に予定されている ILSI Japan 第 7 回「栄養とエイジング」国際会議をどのように進めるかも含め、着実な活動を進めていきたい。

略歴

山口 隆司(やまぐち りゅうじ)博士(理学)

- 1983 年 東北大学大学院理学研究科博士課程前期 修了
- 1983 年 味の素株式会社入社 基礎研究所配属
- 1992 年 東北大学大学院博士号取得
- 1993 年 味の素株式会社製品評価室
- 1999 年 味の素株式会社欧州本部パリ事務所
- 2001 年 米国味の素ワシントン DC 事務所
- 2005 年 味の素株式会社品質保証部
- 2011 年 ILSI Japan 事務局長

日本における栄養補助食品の法規制 国際シンポジウム報告

一般社団法人 国際栄養食品協会 (AIFN: アイファン)
専務理事

末木 一夫



要 旨

2013年10月7日、東京において、「日本における栄養補助食品有用性の消費者理解促進を目的とした表示拡大のための政策検討会」をテーマとして、一般社団法人国際栄養食品協会（AIFN：アイファン）^{*1} および在日米国商工会議所（ACCJ）^{*2} の主催でシンポジウムが開催された。本シンポジウムの目的は、国際動向を踏まえた機能性表示関連法規の理解を促進することにある。日本の栄養補助食品は、現状では一貫した規制がされておらず、政府は新しいガイドラインの策定を行っている。この機会に、機能性表示によって消費者にどのような恩恵があるかについて焦点を当て、有用性実証のためには成分の機能性科学的根拠利用の推進が必要であり、米国・欧州、アセアン諸国等の海外の動向や他市場の事例などの情報を、実際に体験している海外演者を招き、日本政府が国際的な政策トレンドに基づいて機能性表示を拡大するうえで何を盛り込む必要があるのかを明確化した。本シンポジウムの概要について報告する。また、本シンポジウムのプログラムを表に示す

<Summary>

On October 7, 2013, in Tokyo, AIFN (The General Incorporated Association of International Foods & Nutrition) and ACCJ (American Chamber of Commerce in Japan) co-hosted a symposium under the theme of “policy considerations for expansion of function claims to drive better consumer understanding of dietary supplement benefits in Japan”. The aim of this symposium was to promote understanding of the function claim related legislation with the international trends in mind. Currently, there is no coherent regulation system for dietary supplement in Japan. Therefore, the government is in the process of formulation of new guidelines. It is important to promote utilization of scientific evidence showing the functionality of the component to substantiate the health benefit. Through the symposium, we intended to clarify components that the Japanese government should incorporate into the system in order to expand the functional claim based on the international trends of regulation with a focus on the consumer benefits of labeling functional claims. For this purpose, we have invited foreign speakers who have information on international trends and have experienced practical cases in the countries such as US, European and ASEAN countries.

Symposium on “Policy Considerations for Expansion of Function Claims to Drive Better Consumer Understanding of Dietary Supplement Benefits in Japan”

KAZUO SUEKI
Chief Executive Officer
The General Incorporated Association
of International Foods & Nutrition

< プログラム >

日時：2013 年 10 月 7 日

場所：ステーションコンファレンス東京

主催：一般社団法人国際栄養食品協会（AIFN）、在日米国商工会議所（ACCJ）

共催：健康食品産業協議会

後援：株式会社産業経済新聞社

開会の挨拶	末木一夫 (社)国際栄養食品協会 専務理事)
午前セッション座長：末木一夫 (社)国際栄養食品協会 専務理事)	
消費者について – 情報に基づいた選択の必要性	蒲生恵美 (公益社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会 食生活特別委員会副委員長)
新たな機能性表示制度に向けた検討の方向性	塩澤信良 (消費者庁・食品表示企画課 食品表示調査官)
消費者の健康増進における業界の役割、業界に必要な資源とは？	関口洋一 (健康食品産業協議会会長 日本水産(株)執行役員)
日本におけるサプリメントの科学的実証	森下竜一 (大阪大学大学院医学研究科 臨床遺伝子治療学寄付講座教授)
基調講演 – 改革の必要性	加藤勝信 (内閣官房副長官)
午後セッション座長：Michelle Stout (国際栄養補助食品業界団体連合会)	
サプリメント研究の難しさと能力について	Dr. Paul Coates (米国国立衛生研究所ダイエタリーサプリメント研究室部長)
栄養補助食品および構造・機能強調表示の科学的根拠	Dr. Manfred Eggersdorfer (グローニンゲン大学 (オランダ) 医学部健康加齢センター教授)
規制枠組みの構築に関する国際経験：最近の推移に対する包括的評価、および世界中で現在適用されている重要なモデル	Patrick Coppens, M.Sc. (欧州栄養補助食品協会 (FSE) 科学ディレクター 欧州栄養補助食品協会 常任理事)
米国：栄養補助食品の構造・機能強調表示を許可するための規則と枠組み	Rend Al-Mondhiry, Esq. (米国栄養評議会法務担当 (CRN US))
アセアン諸国：ASEAN における単一市場形成を背景とした健康強調表示ガイドライン案の原則と要件	Zubaidah Mahmud, M.Sc. (アセアン経済統合サプリメント作業部会科学委員会委員長 ブルネイ厚生省医薬品サービス局上級科学担当官)
閉会の挨拶	天ヶ瀬晴信 (米国商工会議所 サプリメント委員会委員長 (社)国際栄養食品協会理事)

1. 日本の消費者・業界

シンポジウムでは、まず日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会の蒲生恵美氏が、消費者の目線から、1) 機能性の程度に関して科学的根拠に基づく情報を提供し消費者の食品選択に役立てる、2) 合理的な食品選択を妨げる誤認を防ぐ、3) 日本人の健康維持増進に寄与する、という3点が必要と訴えた。業界側からは、健康食品産業協議会の会長である関口洋一氏が、“自社商品の必要情報の充実と的確な情報伝達の検討は必須であると考えている”と述べた。

2. 日欧のアカデミア

学界からは、大阪大学の森下竜一教授、グローニンゲン大学（オランダ）のエッガースドーファー教授（Prof. Manfred Eggersdorfer）が、どのように科学的実証を考えるかについて科学的見地から議論した。機能性表示は医薬品のような効能や疾病に対する効果の表示ではない。科学的裏付けが十分であれば、機能性表示を認める制度によって意識が高まり、公衆衛生面の認識も変わる可能性がある。また、最近、米国栄養評議会（CRN US）が、栄養補助食品の様々な摂取が医療費に及ぼす影響を調査したところ、栄養補助食品の利用が増えたことにより、米国では医療費が削減される可能性があるという新たな知見を紹介した。栄養補助食品を推奨レベルで使用した場合に予測される健康問題の減少、および純医療費支出削減の可能性を算出した結果は、栄養補助食



写真1 午後セッション座長 Michelle Stout 氏

品の使用と、現在・今後の生活の質を向上させる政策（個々人の疾患予防）、およびそれに伴う医療費削減の可能性を強く示唆するものである。

3. 米国の業界

米国の業界団体である CRN-US のアルモンディリー弁護士（Rend Al-Mondhiry, Esq.）は、米国の栄養補助食品の機能性表示について概説し、“身体の構造や機能に及ぼす栄養補助食品の効果、ある製品が作用する際の生物学的機序、栄養不足による疾患に関連した利点、あるいは栄養や成分の摂取による全体的な健康について示すことができる”と解説した。また“機能性表示は、信頼できる科学的根拠によって裏付けられなければならないと同時に、真実を伝え、誤解を招くようなものであってはならない。栄養補助食品の販売促進のために使用する場合は、当該表示が「米国食品医薬品局（FDA）によって評価されていないこと」、および「何らかの疾患を診断、治療、治癒または予防することが当該栄養補助食品の目的ではないこと」を示す製品ラベルの記述も同時に表示しなければならない”とのことであつた。なお、FDA および連邦取引委員会（FTC）はいずれも、栄養補助食品表示の分野で確固とした包括的規則を設けており、両機関は緊密に協力して、各機関の規則実施活動が一貫したものになることを確実にしている。FDA は、栄養補助食品の安全性に対して専属管轄権を有し、製品ラベルの表示に対しても主な責任を負う。FTC は、広告の表示に対して主な責任を負う。さらに、栄養補助食品業界は、栄養補助食品表示の市場監視の強化に関連して、自主規制をすることの重要性を認識し、栄養補助食品の広告表示の真実性と正確性に対する消費者の信頼を高め、業界内での公正競争を促すことを確認した。その具体的な対応策として、米国栄養評議会、ならびに米国商事改善協会の全米広告審査局は、2006 年度に自主プログラムを策定し、栄養補助食品や機能性食品の広告の監視を強化している。

4. 欧州の業界

欧州健康食品協会のコッペン氏（Patrick Coppens）は、

こうした各国の規則の相違を踏まえたうえで、“各制度での取り組みは、主としてRCT（無作為臨床試験）に基づく絶対的な因果関係アプローチから、より全体論的アプローチへと進展してきたが、最も進展した制度では、限定的健康強調表示も認めている。その理由は、医薬品の場合のように絶対科学のみに依拠すると、示すことのできる利益の範囲が大幅に縮小されると同時に、イノベーションや消費者情報に関しても強力な不安材料になるからである”とした。その上で、以下のような助言を提示した：

- 栄養補助食品の機能性表示に関する規則は、中小企業も機能性表示を行うことができるように、また、イノベーションを推進するためにも、市販後届出を認める。
- 使用条件も含めた一覧表やモノグラフとして一般的な方法で承認することができ、市販後届出義務や、GMP（製造管理および品質管理に関する基準）遵守の管理に基づいて、規則を実効的に実施する。
- 一般に公正妥当と認められた条件を満たしていない機能性表示、あるいは会社や製品固有の研究に基づく機能性表示については、イノベーションのためのインセンティブとして認可制度を実施してもよい。
- 機能性表示は、様々なレベルの科学的証拠によって立証されうる。観察的証拠や伝統的用途を含む証拠を評価し、証拠を慎重に考慮することが極めて重要である。証拠のレベルに応じて、機能性表示を認可する際の適切な文言について合意すればよい。

5. アセアンの行政

ブルネイ国厚生省医薬品サービス局の上級科学担当官でありアセアン経済統合栄養補助食品作業部会科学委員会委員長のマフムード氏（Zubaidah Mahmud）は、アセアンの法規制を紹介し、“対象とする利用者に、許容可能な機能性表示と、その各々に対応するレベルの文献および科学的実証に関するガイダンスのみならず、栄養補助食品の特定の機能性表示を実証するために必要な有効性データに関するガイダンスも提供しており、機能性表示の実証に必要な情報を盛り込むことでガイドラインはさらに充実し、改良されたものとなっている”と述べた。



写真2 会場風景

6. 日本の行政（消費者庁）

現在の日本の課題および国際的な状況を踏まえて、平成25年6月14日に閣議決定された日本再興戦略の方針に基づき、米国の栄養補助食品（ダイエタリーサプリメント）制度を参考にして策定された、新たな機能性表示制度の方向性について、消費者庁の塩澤信良担当官が概説した。その中で明確にしたことは、“「企業等の責任において科学的根拠をもとに機能性を表示できる」新たな機能性表示制度とし、特定保健用食品のような個別審査を必要としない”点である。これは、食品の機能性表示制度における大きな転換と言え、今年度より検討を開始し、来年度中に結論を得て、新制度を施行する。また、今回の閣議決定には、企業等の責任において農林水産物の機能性表示を可能にすることも示されている。塩澤担当官はさらに、“他方、米国の制度については、約20年の経験がありながらも、米国政府内からも種々の問題点が指摘されているため、消費者庁では厚生労働省、農林水産省とともに、安全性の確保を大前提としたうえで、有効性や適切な表示のあり方について検討を行っている。このうち、有効性や適切な表示のあり方に関しては、今年度中に消費者意向調査を行い、機能性表示の誤認率が高いと思われる集団を含む一般消費者を対象に、機能性表示に求めるエビデンスレベルや表示の読み取り等に関する基礎的知見を得る。そして、この結果等をもとに、有識者の検討の場で議論し、新制度を策定していく予定”と述べた。

7. まとめ

伝統的に、健康の維持増進には食品、食品中の栄養素が重要な役割をもっていることが、経験的および科学的にも明確になっている。近年の遺伝子解析技術等にもみられるように科学技術の進展は目覚ましく、食品中の栄養素以外の多様な成分が健康維持増進あるいは疾病予防・疾病のリスク低減に単独および／あるいは他の成分と相互／相乗的に作用している科学的証拠が得られるようになってきた。これらの有益な事実を消費者に伝えるための有効なひとつの方法として、食品への健康強調表示という概念が世界的に認識され、規制制度として多くの国で運用されるようになってきた。我が国でも保健機能食品（特定保健用食品・栄養機能食品）、特別用途食品に、上記表示が可能となっている。しかしながら、現状の制度では、これらの情報内容が不十分である上に、登録手続きに長期間を要し、必要経費も多額に上り、市場への迅速な提供ができにくいという指摘がされている。このような状況下で、平成 25 年 7 月に健康強調表示の改革をうながす規制改革会議からの答申に対して、閣議決定がなされた。

機能表示規制に関する海外の動きは業界が認識していても、学界や行政が認識していないことが多々ある。よって、本シンポジウムでは、消費者の目線も考慮に入れつつ、健康強調表示制度に関する海外の活動に関して情報共有をし、日本の行政・科学者・消費者団体が直接討議する場を設定し、行政関係者の状況把握や今後の活動の助けとなることを目指した。また日本に適した規制枠組みのオプションと適切な科学的根拠について討議できたと思われる。

最後に、米国、欧州、アセアン、日本国内からご参加いただいた講演者や関係者等および開催にご協力いただいた協賛企業、共催団体の方々に謹んで謝意を表したい。

* 1：一般社団法人 国際栄養食品協会（AIFN）

日本の消費者に栄養補助食品や健康食品を供給する事業者の団体であり、メンバーとして、日米およびその他の国々の大企業から小企業まで参加している。協会の使命は、日本の消費者なら誰でも健康増進に役立つ栄養補助食品や健康食品を、確実に入手できる環境を作ることにある。国内の複数ある事業者の団体の内では、最も国際的なネットワークを有

する。世界の 50 を超える事業者団体が会員である国際栄養補助食品連合（IADSA）における日本からの唯一の執行委員団体である。1999 年に設立された。

<http://www.aifn.org/>

* 2：在日米商工会議所（ACCJ）

ACCJ は、日米の経済関係のさらなる進展、会員企業および会員活動の支援、そして日本における国際的なビジネス環境の強化等を目指し 1948 年に設立された。今日では、40 数か国の約 1,000 社を代表する、2,700 名を超えるメンバーを有している。ACCJ は創設以来、政策提言活動・情報・ネットワークを通じて、日米両国のメンバーや急速に成長する国際市場に有効な機会や利益を提供してきた。この強みは、ACCJ に対する高い評価につながっている。メンバーによって、メンバーのために運営される完全に独立した商工会議所として、今日では日本で最も影響力のある外国経済団体の 1 つとなっている。また、ACCJ は日本の海外ビジネスコミュニティに共通の利益や目的を明確にし、実現するための、重要な場となっている。ACCJ には、栄養補助食品（ダイエタリーサプリメント）委員会を含め 60 を超える委員会があり、取り扱う分野は多岐にわたっている。

<http://www.accj.or.jp/>

略歴

末木 一夫(すえき かずお)

- 1973 年 富山大学大学院薬学研究科修士課程 修了
- 1973 年 日本ロシュ株式会社入社、研究所配属
- 1987 年 日本ロシュ株式会社化学品本部
- 1996 年 ビタミン広報センター・センター長兼務
- 1997 年 ロシュ・ビタミン・ジャパン株式会社に転属（分社化）
ビタミン広報センター・センター長継続
- 2002 年 ロシュ・ビタミン・ジャパン株式会社退社
- 2002 年 健康日本 21 推進フォーラム事務局長
- 2004 年 ILSI Japan 事務局次長
- 2006 年 一般社団法人国際栄養食品協会専務理事

ILSI Japan、日本育種学会 LMO 委員会、日本学術振興会第 160 委員会、日本学術振興会第 178 委員会、筑波大学遺伝子実験センター共同開催ワークショップ

「植物の新育種技術に関するワークショップー規制面からの考察および検討」報告

デュポン株式会社
バイオテクノロジー事業部 事業部長

笠井 美恵子



要 旨

持続可能な農業の実現と生産性向上のために品種改良が果たす役割は大きい。古くから行われてきた交配育種に加え、1996 年には遺伝子組換え技術により品種改良された作物が初めて商業栽培されるなど、この数十年の間に品種改良技術は大きく進歩してきた。また最近では、「新育種技術 (NBT)」と呼ばれる新しい技術も農業現場に加わろうとしており、欧州委員会 (European Commission; EC) や豪州・ニュージーランド食品基準機関 (Food Standards Australia New Zealand; FSANZ) においては、新育種技術に関するワークショップが開催されるなど、これらの技術を利用して改良された品種が遺伝子組換え植物としての規制対象となるかどうかについての議論が高まってきている。さらに、日本の農林水産省が経済協力開発機構 (OECD) 事務局と共に提案し、新育種技術の科学的情報を各国で共有するためのワークショップも 2014 年 2 月 10 日にフランスのパリで開催される予定である。

これらの動きを受け、米国、EC、オーストラリア、日本で情報を共有することを目的に、ILSI Japan、日本育種学会 LMO 委員会、日本学術振興会産学協力研究委員会第 160 委員会、日本学術振興会産学協力研究委員会第 178 委員会、筑波大学遺伝子実験センターが「植物の新育種技術に関するワークショップー規制面からの考察および検討」と題するワークショップを 2013 年 10 月 15 日に東京で共同開催し、国内外の第一人者による活発な議論が行われた。

<Summary>

Plant breeding plays a significant role to accomplish sustainable agriculture and increase productivity in agriculture. Breeding has been drastically advanced in the past few decades, such that crops derived from GM technology were first commercialized in 1996. Recently, new plant breeding techniques have started to be used in agriculture and discussion on whether or not varieties derived from certain new techniques fall the scope of the GMO legislations is underway. European Commission and Food Standards Australia New Zealand respectively held a workshop on new plant breeding techniques. In addition, Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries together with OECD Secretariat proposed to hold another workshop on new plant breeding techniques, which will be held in Paris, France in February 10th 2014.

Report on Workshop on New Breeding Techniques
for Regulatory Considerations

MIEKO KASAI, Ph.D.
Sr. Manager,
Biotechnology Affairs and Regulatory, Japan
DuPont Kabushiki Kaisha

Reflecting on these circumstances, ILSI Japan held a Workshop on New Plant Breeding Techniques on October 15th, 2013 in Tokyo together with The LMO Committee of Japanese Society of Breeding, The 160 & 178 Committee of the Japan Society for the Promotion of Science, and Gene Research Center University of Tsukuba.

1. はじめに

人が農耕を始めたのは、今から 1 万年以上前、一説によると 1 万 5,000 年も前のことと言われている。以来、私たちの祖先は、より収量の多いもの、作りやすいもの、美味しいもの、栄養価の高いもの等々を求めて、品種の改良を行ってきた。一例を挙げると、世界三大穀物の一つであるトウモロコシは、紀元前 5,000 年もの昔から既に人の手により栽培されるようになり、改良に改良を重ねて今日私たちが目にする姿になっている。トウモロコシの祖先種テオシントは、今でもメキシコからグアテマラにかけて自生しているが、テオシントの種子を見て、現在のトウモロコシをイメージできる人は少ないのではないだろうか。このように、昔から脈々と続けられてきた植物の品種改良は、近年の植物組織培養学、分子生物学、遺伝子工学の進歩を背景として、1960 年代の「緑の革命」を皮切りに飛躍的な進歩を遂げた。1996 年には、遺伝子組換え技術を用いて品種改良された作物が初めて商業栽培された。「より作りやすく」という願いを実現するために改良された害虫抵抗性や特定の除草剤に耐性を持つ品種は、2012 年には世界 28 か国で 1 億 7,030 万ヘクタール栽培されるまでになったが、我が国においては消費者の不安感もあり、受容が進んでいないのが現状である。その一方で、最近注目を集めているのが、New plant Breeding Techniques (NBT) と呼ばれる新育種技術である。

新育種技術の進歩と共に、これらの新しい育種技術を利用して改良された品種が、遺伝子組換え植物としての規制対象となるかどうかについての議論も高まってきている。そのため、欧州委員会 (European Commission; EC) は 2007 年に作業部会を設立し、以下の 8 種類の技術を利用して改良された品種が遺伝子組換え植物としての規制対象となるかどうか、検討を始めた。

- Zinc finger nuclease (ZFN) technology (ZFN-1, ZFN-2 and ZFN-3)
- Oligonucleotide directed mutagenesis (ODM)
- Cisgenesis and intragenesis

- RNA-dependent DNA methylation (RdDM)
- Grafting (on GM rootstock)
- Reverse breeding
- Agro-infiltration (Agro-infiltration “sense stricto”, agro-inoculation, floral dip)
- Synthetic genomics

検討結果は、2011 年に報告書 “New plant breeding techniques, State-of-the-art and prospects for commercial development” として公表されている¹⁾。その後 2011 年 9 月には、EU が主催し、アルゼンチン、オーストラリア、カナダ、EU、日本および南アフリカが参加してワークショップが行われ、新育種技術を規制面からどのように考えるか、各国が一緒に話し合いを進めることの重要性が確認された²⁾。また、2012 年 5 月には、豪州・ニュージーランド食品基準機関 (Food Standards Australia New Zealand; FSANZ) も新育種技術に関するワークショップを開催し、ZFN-1 および ZFN-2 を用いて改良された作物は、遺伝子組換え食品としての規制の対象外であるとの結論が発表されている³⁾。さらに、日本の農林水産省が経済協力開発機構 (OECD) 事務局と共に提案し、新育種技術の科学的情報を各国で共有するためのワークショップが 2014 年 2 月 10 日にフランスのパリで開催される。

これらの動きを受け、本「植物の新育種技術に関するワークショップー規制面からの考察および検討」は、新育種技術を使用した植物育種の進展状況と規制に関して、米国、EC、オーストラリア、日本で情報を共有することを目的に、ILSI Japan、日本育種学会 LMO 委員会、日本学術振興会産学協力研究委員会地域環境・食糧・資源のための植物バイオ第 160 委員会、日本学術振興会産学協力研究委員会植物分子デザイン第 178 委員会、筑波大学遺伝子実験センターが共同開催したものである。

2. ワークショップ概要

ワークショップは、2013 年 10 月 15 日の午後 1 時か

ら 6 時 15 分まで、ステーションコンファレンス東京にて開催された。以下に示したプログラムのとおり、3 つのセッションから構成されている。

セッション I では、「NBT の進展」として、初めに、ヨーロッパで新育種技術の検討に当初から携わられている Institute for Prospective Technological Studies, EC の Maria Lusser 氏を迎え、上述の 2011 年 9 月に EU 主催で開催されたワークショップにおける議論の内容を中心に、最新の新育種技術を用いた開発状況などについてお話し頂いた。続いて、米国ダウ・アグロサイエンスの Gary Rudgers 氏から食糧増産に対する品種改良の貢献と ZFN や Transcription activator-like effector nuclease; TALEN 等に関して、岩手大学の吉川信幸先生から植物 RNA ウィルスを利用したリンゴの開花促進等に関して、それぞれ新育種技術の実用化に向けた利用例についての紹介があった。

セッション II は、「規制面での考察検討」として、オーストラリアから 2012 年のワークショップに専門家として参加されたキャンベラ大学の Andrew Bartholomaeus 氏に、2012 年 5 月に開催されたワークショップにおける議論の内容をご紹介頂いた。また、急遽来日を取り止めた、OECD の“Harmonization of Regulatory Oversight in Biotechnology”作業部会の議長でもある米国農務省の Sally L. McCammon 氏に代わり、茨城大学の立川雅司先生から米国視察の結果を基に米国における規制枠組み、特に新育種技術に対する検討動向や規制上の判断のポイントについてご紹介を頂いた。

セッション III の「パネル討論」では、筑波大学の鎌田博先生から新育種技術の開発状況および日本における規制の枠組みについての現状のご紹介の後、講演者とワークショップ参加者による活発な議論が行われた。

<プログラム>

13:00-13:10	開会挨拶	山口隆司 (ILSI Japan 事務局長)
セッション I : NBT の進展		
座長：大澤 良（筑波大学生命環境系教授）		
13:10-13:50	NBT の概要と規制面での考察	Dr. Maria Lusser (先端科学技術研究所) (Institute for Prospective Technological Studies) EC
13:50-14:30	植物育種における NBT の実用化に向けた利用例	Dr. Gary Rudgers (ダウ・アグロサイエンス社) (Dow AgroSciences)
14:30-15:10	植物育種における植物 RNA ウィルスの利用	吉川信幸 (岩手大学農学部教授)
15:10-15:30	休憩	
セッション II : 規制面での考察検討		
座長：大澤 良（筑波大学生命環境系教授）		
15:30-16:10	オーストラリアにおける NBT を使用した植物の最新の状況と関連規制に関する考察	Prof. Andrew Bartholomaeus (キャンベラ大学薬学部教授) (School of Pharmacy, University of Canberra)
16:10-16:50	米国における規制枠組みと「新しい育種技術」	立川雅司 (茨城大学農学部地域環境科学科教授)
16:50-17:00	休憩	
セッション III : パネル討論		
座長：鎌田 博（筑波大学教授）		
17:00-18:00	全講演者および座長	
18:00-18:10	閉会の挨拶	森 仁志 (名古屋大学大学院生命農学研究科教授、 日本学術振興会第 178 委員会副委員長)

3. セッション III 「パネル討論」のまとめ

パネル討論では、以下の 5 つのポイントを元に、新育種技術の規制面の検討が議論された。

- ① 検出や識別が可能であるか否か
- ② プロセススペースで判断するか、製品ベースで判断するか、または別の判断基準を設けるのか
- ③ ナチュラルオカレンスとの比較
- ④ どのように国際的な整合性を取ってゆくか
- ⑤ どのように消費者の理解を得てゆくか

(1) 検出や識別が可能であるか否かについて

初めに各パネリストから各国の状況についての説明があった。EU においては、新育種技術を利用して改良された作物の検出や識別が可能か否かについて 2010 年に評価されており、ZFN-3 および cisgenesis、intragenesis、grafting (on GM rootstock) については、その系統の知見があれば検出や識別が可能、ZFN-1,2 および ODM については原則として検出は可能であるが識別は不可能、RdDM および reverse breeding については検出も識別も不可能との結果が 2011 年に発表された報告書に記載されている。米国では、検出や識別が可能か否かは、その製品が規制対象となるか否かの判断基準になっていない。また、オーストラリアでは、安全性についての懸念がない場合、製品の商品化後に検出や識別ができない技術は規制の対象とはなっていない。

参加者からは、「検出可能かどうかについて、核酸レベルでの残存について考慮すべきなのか、遺伝子が挿入されたかどうかで判断するのかについて興味がある」「核酸の残存で考えるにしても、残存がないことを誰がどのように確認するのかについては、各国で意見が分かれると思われる」「米国では、製品の安全性はそれを販売する企業が責任を持つという基本概念がしっかり確立されている」等の意見が出された。

(2) プロセススペースで判断するか、製品ベースで判断するか、または別の判断基準を設けるのかについて

EU では、遺伝子組換え技術について特別な規制を設定している国については、規制対象範囲をプロセススペースで判断している。一方で、バイオテクノロジー製品に特別な規制を設定していない国もある。また、カナダではリスク評価が必要か否かを“new traits (新しい形質)”

かどうかで判断している。いずれにしても、リスク評価は科学的に行われ、どのような技術が使われたかは科学的評価には影響しない。米国では、基本的に製品ベースで規制対象範囲を決めているが、米国農務省はプロセスベースで規制対象となるか否かを決めている。オーストラリアでは、遺伝子組換えの規制はプロセススペースであるがリスク評価はその製品の形質に基づいて行われている。日本においても、カルタヘナ法はプロセススペースで規制対象範囲を決めているが、リスク評価自体は製品ベースで行っている。

全体として、何を規制対象にするのかについては、プロセススペースで考えている国と、製品ベースで考えている国があるものの、リスク評価を製品ベースで考えることは世界で共通している印象であった。

(3) ナチュラルオカレンスとの比較について

ナチュラルオカレンスと一口に言っても、何を比較対照に用いるのか、あるいはまたゲノム上には違いがあったとしても、それが本当に意味のある違いかどうかを判断することが大切であるという見解が多くを占めた。これらの議論を受けて、新育種技術を利用して作られた製品とナチュラルオカレンスの製品の比較を誰が行うのか、またその結果を誰がどのように確認するのかについても、さらなる検討が必要との意見が出された。

(4) どのように国際的な整合性を取ってゆくかについて

主に以下のような意見が出された。2014 年 2 月に予定されている OECD のワークショップが、国際的整合性に向けての大切な一步になると考えられる。また、いくつかの国が先行して新育種技術の扱いについて決定してゆくものと考えらる。現在の遺伝子組換え技術に関する規制は、残念ながらリスクベースの評価にはなっていない。新育種技術についてはリスクベースで評価を行うことができるように、まず OECD 等で新育種技術に関わる想定されるリスクを判定するところから始めて、世界共通のアプローチができるようにすることが大切である。

(5) どのように消費者の理解を得てゆくかについて

消費者団体の中には新育種技術を、遺伝子組換え技術を対象とした規制を逃れるための技術として否定的に捉えているところもある。今後、これらの消費者団体が新育種技術についてどのような見解を表明するのかによ

り、新育種技術の規制のあり方も影響を受ける可能性があり、早い段階から消費者に向けた情報発信を行うことが大切であるとのコメントが出された。これに対し、科学の推進には、色々な議論が出てくることは当然予測されることであり、世論に迎合する形で規制を考えるのではなく、科学的にリスクベースで評価を考え、信念を持って科学的な道筋を説明すべきであるとの意見が出された。

4. まとめ

今回のワークショップは、日本および海外から新育種技術に関する第一人者を講師としてお招きし、またパネル討論では参加者からの積極的な発言も寄せられ、充実した内容となった。新育種技術についての理解を深めることができただけでなく、今後、新育種技術としてリストされている一つ一つの技術について、どのように規制を整理してゆくのかを考える良い機会となった。冒頭に述べたように、人は農耕を始めて以来ずっと品種改良を続けてきており、今日の豊かな食生活は、先人たちの努力により支えられている。農業現場では、世界人口の増加に伴い、さらなる生産性の向上と持続可能な農業の実現が求められている。その目標を達成するために品種改良が果たす役割は大きい。従来の交配育種から突然変異育種へ、そして細胞融合、遺伝子組換え技術へと品種改良の技術は進歩してきた。そして今、新育種技術と呼ばれる新しい技術が農業現場に加わろうとしている。パネル討論の最後に意見が出されたように、新しい科学技術の導入に際して色々な議論や消費者からの不安の声が上がるのは当然のことであろう。そうであればこそ、新育種技術についてこれからも学び、これらの技術で改良された品種の想定されるリスクが、従来の品種改良技術により作られた品種のリスクを超えるものではないか否かを、科学的に評価することが大切であることを改めて気づかされたワークショップであった。

<参考文献>

- 1) <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC63971.pdf>
- 2) <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871678413000186>

- 3) <http://www.foodstandards.gov.au/publications/Documents/New%20Plant%20Breeding%20Techniques%20Workshop%20Report.pdf#search='New+plant+breeding+techniques+Report+of+a+workshop+hosted+by'>

略歴

笠井 美恵子(かさい みえこ)

- 1982 年 東京学芸大学教育学部初等教育科 卒業
1984 年 千葉大学園芸学部農芸化学科修士課程 修了
1984 年～1988 年 日本モンサント株式会社生物科学研究所
1991 年 米国ノースカロライナ州立大学 Crop Science Department
博士課程 修了
1992 年～1997 年 日本モンサント株式会社登録課
1998 年～現在 デュポン株式会社
(現職) バイオテクノロジー事業部事業部長

FAO/WHO 合同食品規格計画

第35回コーデックス栄養・特殊用途食品部会報告



ILSI Japan 特別顧問

浜野 弘昭



Summary

The 35th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses (CCNFSDU) was held in Bad Soden am Taunus, Germany from 4 to 8 November 2013. The Committee was attended by 264 delegates representing 67 Member Countries, one Member Organization (EU) and 33 International Organizations (NGOs).

The Committee agreed;

- to advance to Step 5 the Proposed Draft Revision of the Codex General Principles for the Addition of Essential Nutrients to Foods (CAC/GL 9-1987),
- to forward the NRV-R for Protein to be included in the Codex Guidelines on Nutrition Labelling for adoption,
- to retain at Step 4 the Review of the Codex Standard for Follow-up Formula (CODEX STAN 156-1987),
- to return to Step 2/3 for redrafting, comments and further discussion at the next session the Proposed Draft Additional or Revised Nutrient Reference Values for Labelling Purposes in the Codex Guidelines on Nutrition Labelling and the Proposed Draft Amendment of the Standard for Processed Cereal-Based Foods for Infants and Young Children (CODEX STAN 74-1981) to include a New Part B for Underweight Children,

Report of the 35th Session of the Codex Committee on
Nutrition and Foods for Special Dietary Uses

HIROAKI HAMANO
Advisor
ILSI Japan

- to submit to the Commission a proposal for new work on Potential NRV for Potassium in Relation to the Risk of NCD, and
- to establish an electronic Working Group to provide recommendations for the Committee on the actions and the next steps and a revised list.

The Committee welcomed the offer by Zimbabwe and South Africa to develop a discussion paper and project document on a definition of Biofortification or Biofortified Foods for consideration at the next session.

1. はじめに

第 35 回栄養・特殊用途食品部会会議が、2013（平成 25）年 11 月 4 日（月）から 8 日（金）までドイツ、バッド・ゾーデン・アム・タウヌス（Ramada Hotel, Bad Soden am Taunus）で、また、本会議に先立ち 11 月 2 日（土）に、食品への必須栄養素追加のためのコーデックス一般原則（CAC/GL 9-1987）の修正提案（議題 4）に関する作業部会会議が開催された。

参加者は、67 か国政府および EU、33 国際機関および NGO から合計 264 名、日本政府代表团として、消費者庁食品表示企画課 1 名、厚生労働省健康局がん対策・

健康増進課 2 名、農林水産省消費・安全局消費・安全対策課 1 名、テクニカルアドバイザー 2 名の計 6 名が参加した。なお、政府代表团以外の日本からの参加者は、国際生命科学研究機構（ILSI Japan）2 名、国際飲料工業協会（ICBA）1 名、国際ダイエタリー／フードサプリメント協会連合（IADSA）2 名、国際アミノ酸科学協会（ICAAS）1 名および国際協同組合同盟（ICA）より 2 名の計 8 名であった。以下に、主な議題に関する討議内容および結論を要約した〔Report of the Thirty Fifth Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses（REP 14/NFSDU）〕。

2. 第 35 回会議の主な議題と結果

1. 議題の採択
- 2(a) コーデックス委員会総会および他の部会からの付託事項
- 2(b) FAO/WHO からの報告事項
3. コーデックス栄養表示ガイドラインにおける表示目的の栄養参照量（NRV）の追加／改定提案（ステップ 4 ⇒ 2/3、電子作業部会）
4. 食品への必須栄養素追加のためのコーデックス一般原則の修正提案（ステップ 4 ⇒ 5、電子作業部会）
5. 乳幼児用穀物加工食品の規格基準に新たに低体重用の Part B を含めるための新規作業提案（ステップ 4 ⇒ 2/3、電子作業部会による Part B 提案書の再準備）
6. フォローアップ・フォーミュラ（離乳後の調整食品）規格の改定提案（ステップ 4 ⇒ 4 維持、電子作業部会）
7. 食品添加物リストの修正提案（⇒電子作業部会による作業および次回部会会議に向けた提案）
8. 非感染性疾患（NCD）のリスクに関わるカリウムの pNRV に関する討議資料（⇒新規作業提案を第 37 回 CAC 委員会総会に諮る、電子作業部会の設置）
9. Biofortification に関する討議資料（⇒次回部会会議に向けた討議資料の作成および新規作業提案書の作成）
10. その他の事項および今後の作業
11. 次回会議の開催日程および場所
12. 議事録の採択

議題1. 議題の採択：

議題4について、11月2日（土）の作業部会会議の報告書（CRD 1）の作成および参加国による検討のための時間が必要として、本会議2日目（11月5日）の討議とすること、議題3の後に議題7を討議すること、その他の議題については原案の通り合意した。ただし本報告書は議題順に記述した。

議題2(a). コーデックス委員会総会および他の部会からの付託事項：**A. コーデックス委員会総会での採択および付託事項**

- 年長乳児および年少幼児用補助食品のガイドライン（CAC/GL 08-1991）の改定提案について、食品表示部会（CCFL）からの修正提案に基づき一部修正の上ステップ8採択したが、米国が新たな用語の挿入に対し留保した。
- 飽和脂肪酸とナトリウムのNRVについて、ステップ8採択したが、フィリピンおよびマレーシアが留保した。
- 一般国民を対象とした非感染性疾患のリスクと関わりのある栄養素のNRV策定とビタミン、ミネラルのNRV策定の一般原則の統合について、CCFLからの修正提案を含めてステップ5/8採択した。
- コーデックス栄養表示ガイドライン（CAC/GL 2-1985）における表示目的のNRVの追加／改定提案について、一部修正の上ステップ5/8採択したが、ベニンが留保した。

B. 他の部会からの付託事項

コーデックス・エグゼクティブ会議（CCEXEC）より、議題3および議題5の討議促進と現実的な作業スケジュールの策定が求められた。

分析・サンプリング法部会（CCMAS）より、特殊用途食品および乳児用調整乳の分析法が承認された。なお、トランス脂肪酸（TFA）については後述のCCFLの項でまとめた。

食品添加物部会（CCFA）より：

- 同部会会議文書CRD2のRecommendation 6, note 55 (Singly or in combination, within the limits for sodium, calcium, and potassium specified in the commodity standard) の適用に関する照会についてCCNFSDU部会は、*Standard for Infant Formula and Formulas for Special Medical Purposes Intended for*

Infants (CODEX STAN 72-1981) に関係する全ての規則において、量的およびGMP基準が適用されるとした。

- *Standard for Canned Baby Foods (CODEX STAN 73-1981)* における下記の下記のナトリウムの使用基準の適用に関する照会についてCCNFSDU部会は、同ナトリウムの使用基準は*Standard for Processed Cereal-Based Foods for Infants and Young Children (CODEX STAN 74-1981)* にも適用されるとした。

Standard for Canned Baby Foods (CODEX STAN 73-1981)

3.1.3 The total sodium content of the products shall not exceed 200 mg Na/100g calculated on the ready-to-eat basis in accordance with directions for use. The addition of salt (NaCl) to fruit products and dessert products based on fruit is not permitted.
4.3.5 Citric acid and sodium salt 0.5 g and within the limit for sodium in section 3.1.3

TFA フリー強調表示について：これまでの経緯を以下にまとめた。

第34回CCNFSDU（2012）より

- CCFLからCCNFSDUに対し、TFAフリー強調表示の要件の策定に関する助言を求められていたが、これについても、当該要件の策定を支持する意見、飽和脂肪酸のレベルと関連付けることに対する賛否、「フリー」の解釈は各国で異なるとの意見、TFAが問題になっているのは数か国のみであるとの意見等、様々な意見が示された。また、サービング当たり表示についても、消費者にとって重要な目安となり支持する意見、サービングサイズが規定されていない国にあっては、逆に消費者の誤認を招くとして反対する意見が示された。
- 部会では、TFAフリー強調表示の策定については、CCFLでもまだ決定していない旨説明があったことから、CCNFSDUとしては、CCFLがTFAフリー強調表示の策定を決定した後に、当該要件について検討することで合意した。

第34回CCMAS（2013）より

- CCFLからの要請により、CCNFSDUはCCMASに対しTFA分析法に関する諮問を行った。
- IDFおよびISOより、乳製品、乳児用調整乳および大人の栄養製品における、TFAを含む脂肪酸の分析法が開発中であり、2014年に公表予定。
- AOCSより、TFA用にAOCS Ce 1J-07を開発し、現在Collaborative studyが進行中。
- 以上のことからCCMASとしては、現時点では、TFAに関する新たな分析法の承認は行わないとした。

第41回CCFL（2013）より

- 複数の国からTFAフリー強調表示の策定を支持する意見が表明され、WHOからも、TFAはGlobal Monitoring

Framework for NCDs にとって重要な指標であり、TFA の削減は最新の NCD Action Plan 2013-2020 においても優先活動とされていることから、支持が表明された。

- 一方他の代表からは、TFA フリー強調表示より SFA（飽和脂肪酸）の低減の方が優先度は高い、あるいは TFA の強調表示は、SFA との関わりで検討するべきであるとする意見、反対に TFA と SFA は関わりが無いとする意見等が表明された。
- 部会としては、TFA フリー強調表示の科学的基準（CCNFSDU）および分析方法（CCMAS）が策定された場合には、同表示基準の策定を行うとして、CCNFSDU に TFA フリー強調表示の基準策定を諮問することで同意した。

- CCFL からの TFA フリー強調表示の基準策定の諮問について、CCNFSDU 部会は、先ず WHO の NUGAG（Nutrition Guidance Expert Advisory Group）の報告（2014?）が必要であること。さらに、カナダが同報告の内容を含めて次回会議のための討議文書を作成することで合意した。

議題 2 (b). FAO/WHO からの報告事項：

FAO からの報告事項：

- Dietary protein quality evaluation in human nutrition: Report of an FAO Expert Consultation, FAO Food and Nutrition Paper 92 (FAO, 2011) およびその後の技術作業部会の活動について報告した。
- Protein quality の評価に関し、これまでの PDCAAS (protein digestibility-corrected amino acid score) から DIAAS (digestible indispensable (corrected) amino acid score) に変更する件を検討するため、2013 年 8 月、Technical Workshop on Protein Quality Evaluation に関する専門家を募集した。
- 2013 年 5 月の CCFL において、Front of Pack nutrition labeling に関する情報提供のためのセッションを開催した。
(http://www.who.int/nutrition/events/2013_FAO_WHO_workshop_frontofpack_nutritionlabelling/en/)

WHO からの報告事項：

- NUGAG の Diet and Health に関する Subgroup の会議が 2013 年 3 月に中国杭州、10 月にデンマーク、コペンハーゲンで開催され、飽和脂肪酸 (SFA) およびトランス脂肪酸 (TFA) に関する最新の

systematic reviews および available evidence の評価を行った。その後 WHO における同報告書のレビューの後に公表される（時期未定）。

- 2013 年 9 月、スペイン グラナダで開催された第 20 回国際栄養学会議（International Congress of Nutrition）において、Nutrient Profiling に関するセッションを開催した。
(http://www.who.int/nutrition/topics/seminar_19Sept2013_GranadaSpain/en/)
- WHO Statement on Follow-up Formula が 2013 年 7 月に公表された（詳細は議題 6 に記述した）。

議題 3. コーデックス栄養表示ガイドライン（CAC/GL 2-1985）における表示目的の栄養参照量（NRV）の追加／改定提案（ステップ 4）：

第 34 回 CCNFSDU（2012）より

- 値の適切性が認められた pNRVs（ビタミン K、B₁、B₂、B₆、B₁₂、ナイアシン、葉酸、パントテン酸、ビオチン、カルシウム、ヨウ素）、およびナイアシンと葉酸の変換係数についてはステップ 5/8 として進めること、また他の値については電子作業部会でさらに検討を行うこととし、ステップ 3 として次回部会で検討することで合意した。

Vitamins and Minerals	NRVs-R	栄養素等表示基準値 (日本：2005)
Vitamins		
Vitamin K (μg)	60	70
Thiamin (mg)	1.2	1.0
Riboflavin (mg)	1.2	1.1
Niacin (mg NE)	15	11
Vitamin B6 (mg)	1.3	1.0
Folate (μg DFE)	400	200
Vitamin B12 (μg)	2.4	2.0
Pantothenate (mg)	5	5.5
Biotin (μg)	30	45
Minerals		
Calcium (mg)	1,000	700
Iodine (μg)	150	90

- 部会としては、オーストラリアを座長国とする電子作業部会を立ち上げ、①ビタミン A、D、E、C、マグネシウム、セレン、鉄、亜鉛の NRVs-R と変換係数に関する追加／改訂原案の提言、②たんぱく質に係る NRV の検討と NRV-R 改訂案の提言、③ RASB 定義の検討と最終定義案の提言等を付託事項として、NRVs に係る作業を行っていくことで合意した。

- オーストラリア座長より、電子作業部会による検討結果の報告（CX/NFSDU 13/35/4）があり、13 項目の Recommendations が示されたが、これら 13 項目の Recommendations については未だメンバー国

にはコメントのための回付がなされていなかったことから、部会会議においては、2、3-1、4、5、11、13 についてのみ検討し、その他は次回会議で検討することが提案され、了承された。

- Recommendation 1: Nominated Recognized Authoritative Scientific Bodies (RASBs) についても特に討議はされなかったが、現在下記リストが示されている。今後の電子作業部会において、更に追加の可能性がある。

Scientific Bodies Nominated as RASB	Supporting Government or Authority
European Food Safety Authority (EFSA)	European Union
Institute of Medicine (IOM)	United States of America; Canada
International Zinc Nutrition Consultative Group (IZiNCG)	Thailand; UNICEF
National Health and Medical Research Council & New Zealand Ministry of Health (NHMRC/MOH)	New Zealand; Australia
National Institute of Health and Nutrition (NIHN)	Japan
Technical Working Group on Nutritional Guidelines (TWG)	Malaysia

R.2 : 用語 bioavailability (生体利用率) を absorption (吸収率) に変更する。

R.3-1 : average DIRVs (Daily Intake Reference Values) の適用について、以下の通り合意した。

- NRV-R の計算はケース・バイ・ケースによる。すなわち、RASB から得られた NRV-R の値が同等の生理学的な結論から得られ、その値が近似したものである場合は、これらの平均値とすることが可能であり、そうでない場合には、最も適切な値、例えば最も新しく評価された値を選択するべきである。

R.4 : たんぱく質 (g/kg b.w./day) および **R.5** : 同 (g/day) :

- たんぱく質の NRV-R の策定に際し、WHO/FAO の DIRV 0.83 g/kg b.w./day および reference mean adult body weight として 60 kg を用い、NRV-R を 50 g/day ($=0.83 \times 60$) と算出した。なお、protein quality に関する要素を NRV-R 策定に際して勘案するか否かについては、未だ検討に十分な情報が得られていないとして、勘案しないこととした。NRV-R 50 g/day は現行と同一であり、その旨、第 37 回 CAC 委員会総会 (2014) に提案することとした。

R.11 : RASB (Recognized Authoritative Scientific Body) の定義の検討 :

- Competent Authorities という用語の使用について意見が交わされ、意味をより明確にするため Competent National and/or Regional Authorities とすることとした。
- RASB の定義について以下の通りとし、General Principles (CAC/GL 2-1985) : Definition 2.5 として挿入することを第 37 回 CAC 委員会総会 (2014) に提案することとで合意した。

For the purpose of establishing Codex Nutrient Reference Values, a recognized, authoritative, scientific body other than FAO and/or WHO is an organization supported by a competent national and/or regional authority that provides independent, transparent, authoritative and scientific advice on daily intake reference values through primary evaluation of the scientific evidence upon request and for which such advice is recognized through its use in the development of policies in one or more countries.

コーデックス NRV 策定の目的のため、RASB とは、FAO/WHO 以外で、権限を有する国および／または地域の機関によって支持された組織であり、一つまたは複数の国の政策立案に用いるため、その求めに応じて、科学的根拠の基本的な評価 (primary evaluation) に基づき、DIRV に関する独立した、透明性のある、権威ある科学的助言を提供する。

R.13 : General Principle 3.2.1.1 (Annex, CAC/GL 2-1985) 項については、2014 年電子作業部会において検討することとした。

- 今後の現実的な (realistic) 作業スケジュールの策定については、以下の通り修正し、6～36 月齢児の NRVs-R についての検討開始は、次回会議での検討とした (ステップ 2/3)。

	CCNFSDU	Commission
I. General Population		
NRVs-R from batch 2 (vitamin C, Zinc, Iron, Selenium, Manganese, Molybdenum, and Fluoride) ; supporting information; amended General Principles	2014	2015
NRVs-R from batch 2; NRVs-R from batch 3 (vitamin A, D, E, Phosphorus, Chromium, Magnesium, Copper, Chloride) ; supporting information	2015	2016
NRVs-R from batch 3; supporting information	2016	2017

II. 6-36 months		
General Principles; NRVs-R (unspecified)	2017	2018
NRVs-R (unspecified)	2018	2019

議題 4. 食品への必須栄養素追加のためのコーデックス一般原則 (CAC/GL 9-1987) の修正提案 (ステップ4):

第 34 回 CCNFSDU (2012) より

- 総論的に、一般原則の対象に特殊用途食品を含めるかどうか、章によっては必須栄養素の義務的添加と任意添加を明確に書き分けるべきか等について議論が行われたが、いずれの事項についても結論が得られず、今後検討を行っていくこととなった。一般原則の枠組みについても様々な議論が行われたが、いずれの事項についても結論または合意は得られなかった。
- 部会としては、討議文書の準備や次回部会での検討に向けて、カナダを座長国、ニュージーランドを共同座長国とする電子作業部会を立ち上げることとし、ステップ3として次回部会で検討することおよび次回会議に先立ち物理的作業部会の開催を合意した。

- 作業部会会議が 11 月 2 日 (土) 午前 9 時 30 分より開催された。その結果 (CRD1) を受け、本会議において以下の項目ごとに検討した。

Introduction

1. Scope

- 本原則は、ビタミン・ミネラルフード サプリメントを除く全ての食品に適用し、特殊用途食品を含む。

2. Definitions

- 2.1 Essential Nutrient, 2.2 Substitute Food, 2.3 Nutritional Equivalence, 2.4 Restoration, 2.5 Mandatory nutrient addition, 2.6 Voluntary nutrient addition について項目ごとに討議し、合意した (2.5 および 2.6 項については [])。
- なお、Fortification については、本原則では使われていないことから、より広義の Addition of Nutrients を用いることとした。ただし、Fortification という用語は現在幾つかの国では用いられていることから、その旨脚注に記載することとした (The different types of addition of nutrients for the purposes described in these Principles may be described by the term 'fortification' in certain Member Countries.)。

3. General Principles

- 3.1 Fundamental Principles, 3.1.1 Essential nutrients may be appropriately added to foods for the purpose

of contributing to (必須栄養素は、以下の事項に寄与することを目的として、食品に適切に添加される) :

- 国民における一つまたは複数の必須栄養素欠乏症の予防、リスク低減あるいは改善、
- 国民における一つまたは複数の必須栄養素の摂取不足のリスク低減あるいは改善、
- 一つまたは複数の必須栄養素の必要性および／あるいはその摂取推奨に合致、
- 健康の維持あるいは増進、および／あるいは、
- 食品の栄養的な質の維持あるいは向上
- 3.2 Selection of nutrients and Determination of amounts, 3.3 Selection of foods, 3.4 Technological aspects, 3.5 Monitoring について項目ごとに討議し、合意した (3.5.2 栄養素添加の評価の手法／アプローチについては [])。

4. Principles for Specific Types of Addition of Essential Nutrients

- 4.1 Mandatory Addition of Essential Nutrients to Address a Demonstrated Public Health Need, 4.2 Addition of Essential Nutrients for Restoration, 4.3 Addition of Essential Nutrients for Nutritional Equivalence について項目ごとに討議し、合意した (4.3.3 項については [])。
- 討議の結果、幾つかの [] は残ったものの、大部分のところで合意が得られたことから、ステップ5に進め、第 37 回 CAC 委員会総会 (2014) に提案することで合意した。

議題 5. 乳幼児用穀物加工食品の規格基準 (CODEX STAN 74-1981) に新たに低体重用の Part B を含めるための新規作業提案 (ステップ4):

第 34 回 CCNFSDU (2012) より

- 討議文書が回付されたのは部会会議直前であったことから、討議文書の検討には事前に時間が必要との意見や、低体重になるリスクのある小児向けの食品は規格の Part A で対処できるのではないかと意見が数か国から示された。
- WHO は、Part B として提案されている規格の範囲 (scope) をより明確化する必要があり、低体重は -1 標準偏差以上か -2 標準偏差以上かを問わず、発育不全 (stunting) とるい瘦 (wasting) が複合したものであり、発育不全とるい瘦の小児に必要な食事は同一ではないと指摘した。
- さらに WHO は、CX/NFSDU 12/34/10 に示されてい

る低体重リスクのある小児はある地域では全ての小児に該当し、現行規格で対処できる可能性があること、また、インドが取り組みたいのはおそらく、身長体重比 (weight-for-height) が WHO の小児成長基準 (WHO child growth standards) の中央値に対し -3 から -2 標準偏差 (SD) の中等度急性栄養失調の小児ではないかと指摘した。

- 部会としては、インドを座長国、ボツワナを共同座長国とする電子作業部会を立ち上げ、部会での指摘事項をもとに規格原案の改訂を行っていくこと、また、修正原案を電子作業部会に差し戻し、ステップ3として次回部会で議論することで合意した。

- インド座長より電子作業部会のまとめが報告 (CX/NFSDU 13/35/6) され、対象としている低体重 (underweight) とは、年齢体重比 (weight-for-age) - 2 標準偏差 (SD) とし、Part B がカバーする主要なポイントは、a) Cereal Content, b) Minimum protein content, c) Energy density であるとした。
- WHO は、前回会議と同様、低体重の定義について誤解があり、本規格の対象に対して誤って使われていると指摘した。低体重と発育不全やい瘦は、その重症度の程度の問題ではなく、それぞれ栄養失調の結果であり、それらには栄養失調のタイプによる異なった指標があり、-1SD、-2SD、-3SD は、単に、低体重や発育不全、い瘦の重症度の指標である。低体重は、発育不全とい瘦が複合したものであり、発育不全とい瘦の小児に必要な食事は同一ではないと指摘した。
- さらに WHO は、中等度急性栄養失調の小児の食事管理については、既に世界的に合意された原則があり、小児成長基準 (WHO child growth standards) とは身長体重比 (weight-for-height) の中央値に対し -3SD から -2SD とし、代替食品 (supplementary foods) の栄養素の構成について提案している (WHO Technical Note, 2012)。現在発育不全の小児の食事管理に関する世界的な合意は無く、低体重の多くは発育不全に因ることから、この様な小児にとってエネルギー密度の高い食事は栄養状態を改善せず、過体重や肥満といった更なる栄養問題を起こしかねないとし、Part B として提案されている規格の範囲 (scope) をより明確化する必要があるとした。
- 参加国の多くは WHO の意見を支持し、Part B 規格の範囲 (scope) をより明確化する必要がある。あるいは、本作業中止の意見を表明した。

- 幾つかの国からは Part B 規格には Part A と共通の部分が多く、Part A の修正で良いのではとする意見、あるいは Part A は健康な小児を対象としている一方、Part B は低体重という健康ではない小児を対象としており、一つの規格では対応できないとする意見等が表明されたが、本新規作業は、Part B の策定ということで承認されたものであり、Part A の修正の場合には新たに新規作業提案の承認を得る必要があることが確認された。
- 最終的に部会はインド座長として再度電子作業部会を設置、作業をステップ2/3に戻し、WHO の guidance documents およびこれまでに出版された全てのコメントを参照し、新たな Part B の準備あるいは異なるアプローチを検討することとした。さらに万一、電子作業部会による上記の作業において、WHO guidance documents に沿った新たな Scope の策定が不調に終わった場合には、次回会議において、部会は本作業の中止を提案するであろうとした。

議題6. フォローアップ・フォーミュラ (離乳後の調整食品) 規格 (CODEX STAN 156-1987) の改定提案:

第34回 CCNFSDU (2012) より

- 部会としては、現行規格を全面的に見直すことで合意した。
- 現行規格ではフォローアップ・フォーミュラ (FUF) の対象年齢は6か月から1歳の乳児とされているが、12か月以下の乳児を対象とする乳児用調整乳および乳児用特殊用途調整乳の規格と対象年齢が重複している旨、指摘があった。また、FUF 規格自体の不要論も交わされた。
- 部会としては、FUF の規格が乳幼児の栄養に関する世界勧告に照らしても、やはり必要かどうか等について検討することで合意した。
- WHO は、世界保健総会 (World Health Assembly: WHA) ではいわゆるフォローアップ・ミルクのような調整乳は不要 (WHA 39.28) と明確に示されている旨、指摘した。このため、もし現行規格の全面的見直しの中で、6か月から3歳児における FUF の利用実態調査も行うのであれば、WHO としてもこの全面的見直し作業を支持する旨、発言があった。
- 部会としては FUF の規格の見直しに関する新規作業を進めるため、ニュージーランドを座長国、フランスとインドネシアを共同座長国とする電子作業部会を立ち上げることで合意した。

- ニュージーランド座長より電子作業部会報告 (CX/NFSDU 13/35/7) について、同報告の Scope には

表示、広告および必要性については含まれていない旨、および科学的組成その他については更なる技術的助言が必要である旨を含めて報告された。

- 同報告には、FUF の規格の見直しに関し以下の 6 つの Option が示された。
 - Option 1：現 FUF をベースに 6～36 月齢に対応した規格を策定
 - Option 2：現 FUF をベースに、6～12 月齢と 12～36 月齢それぞれに対応する製品規格を策定
 - Option 3：現 FUF を 6～12 月齢（Part A）と 12～36 月齢（Part B）それぞれに対応する規格に分けて策定
 - Option 4：現 Infant Formula をベースにそのまま（0～12 月齢）／あるいは 6～12 月齢について異なる規格を策定、および現 FUF に 12～36 月齢の製品規格を策定
 - Option 5：現 Infant Formula をベースにそのまま（0～12 月齢）／あるいは 6～12 月齢について異なる規格を策定、12～36 月齢の製品規格は策定しない
 - Option 6：現 FUF をベースに、6～12 月齢に対応する製品規格を策定、12～36 月齢の製品規格は策定しない
- WHO より、2013 年 7 月に公表された WHO Statement on Follow-up Formula “*information concerning the use and marketing of follow-up formula*” を紹介し、同 Statement では FUF が必要でない旨、現 FUF が不適切である旨、更には FUF の販売戦略において、母乳育児を生後 6 か月までとしていることに対する影響に懸念が大きくなっているとしている。

- WHO は新生児の最初の 6 か月間は専ら母乳による保育を薦めている。その後は 2 歳まで、あるいはその後も母乳による保育を継続しながら、地域の栄養に富む食事を導入するべきである。従ってフォローアップ・フォーミュラ（FUF）は不要である。更に FUF はその成分構成から、母乳の代替として適切ではない。
- 仮に FUF が、その処方変更の有無に拘わらず、母乳の部分的あるいは全ての代替としての使用に適しているとして市販、あるいは提供される場合、それは“規範（International Code of Marketing of Breast-milk Substitutes, WHO 1981）”で規定されている。さらに FUF が母乳の部分的あるいは全ての代替として認知あるいは使用されるよう

な手段で提供される場合も、そのような製品は、また、“規範”の適用となる。
(http://www.who.int/nutrition/topics/WHO_brief_fufandcode_post_17July.pdf)

- さらに、WHO は基本的に FUF が不必要であると考えている。仮に FUF が年長乳幼児および年少児（older infants and young children）にとつての栄養学的な必要性について科学的レビューに基づき修正されたとしても、それは FUF の必要性を正当化するものではない。しかしながら、FUF はすでに市場に有り、それらの製品組成や販売に関する規制／管理（regulation）は必要である。
- 幾つかの（several）参加国およびオブザーバーから、WHO の意見を支持し、FUF は必要ないとする意見が表明された。
- 一方、幾つかの（several）国およびオブザーバーは、そういった製品がすでに市場に有り、製品の安全性および品質を担保する法的枠組みの必要性を指摘し、そのような製品は国際的に流通していることから、コーデックス基準の策定が適切であるとした。それらの国の多くは、異なる年齢区分（6～12 月齢と 12～36 月齢）毎の基準（Option 2 および 3）を支持した。
- 幾つかの（some）国からは、新たな FUF の基準策定の必要は無いとしながらも、もし部会がこの作業を進めるとするならば、そのような規則は Infant Formula の規格（6～12 月齢）に含まれるべきで、FUF は 12～36 月齢の年少児についてのみとするべきであるとした（Option 4 および 5 支持）。
- 部会は、ニュージーランドを座長国、インドネシアとフランスを共同座長国とする電子作業部会を再度立ち上げ、引き続き年長乳幼児および年少児の栄養学的必要性を検証、年長乳幼児および年少児の食事における FUF の役割を勘案しつつ、現 Infant Formula と FUF における製品組成基準を比較検討し、次回会議資料を準備することで合意した。本案件についてはステップ 4 を維持し、次回会議において討議することとした。

議題7. 食品添加物リスト (CODEX STAN 74-1981) の修正提案:

第34回 CCNFSDU (2012) より

- スイスによる討議資料が実際に回付されたのは部会直前であった。
- 部会としては討議文書については事前確認の時間がなかったことから、次回部会で検討を行うことで合意し、スイスは各添加物の要否情報を収載した討議文書を用意することとなった。

- スイスより、Infant Formula (Part A および Part B) における食品添加物の要否情報(リスト)に関する討議資料(CX/NFSDU 13/35/8)が示され、各添加物の必要性等について業界団体 ISDI (International Special Dietary Foods Industries) からの意見が含まれている旨、また、各国からのコメントは多岐にわたり、更なる電子作業部会による検討の必要性を指摘した。
- 電子作業部会においては、乳幼児用食品への添加物の技術的な必要性、各国における使用許可状況、JECFA における評価プロセス、業界あるいは関係組織からの技術情報を勘案して行われることが重要であるとした。
- 部会はスイス座長による電子作業部会の設置を合意し、乳幼児用食品への添加物の使用は、GSFA (CODEX STAN 192-1995) Preamble の原則に則り、添加物の使用基準は技術的に必要なレベルの可能な限り最も低いレベルとするべきとして、現在のリスト(CX/NFSDU 13/35/8)について、更なる精査を行い、次回会議の討議資料として、改定リストおよび今後のアクションプランを提案することとした。

議題8. 非感染性疾患 (NCD) のリスクに関わるカリウムの pNRV に関する討議資料

第34回 CCNFSDU (2012) より

- 米国より、カリウムの NRV-NCD 案に関する討議資料を用意する予定であり、FAO/WHO および RASB のデータを検討する旨表明した。

- 米国より、非感染性疾患 (NCD) のリスクに関わるカリウムの pNRV (NRV-NCD) 策定に関する新規作業のプロジェクトドキュメント (CX/NFSDU 13/35/9) が示され、既に NRV-NCD 策定の一般原則、ナトリウムおよび飽和脂肪酸が策定されており、カリウムの NRV-NCD はナトリウムのそれを

補完することとなり、食事由来の非感染性疾患の低減に寄与するものになるとした。

- 日本をはじめ多くの国からの支持表明があり、部会は本新規作業を第37回 CAC 委員会総会 (2014) に提案することに同意した。また、第37回 CAC 委員会総会での承認を前提として、米国座長、チリ副座長として電子作業部会を設置し、カリウムの NRV-NCD の策定のため討議文書を次回部会会議に準備することとした。

議題9. Biofortification に関する討議資料

第40回 CCFL (2012) より

- 国際食糧政策研究所 (International Food Policy Research Institute: IFPRI) より「育種選別により栄養強化された農作物から得られた食品の表示 (labelling of food derived from crops biofortified by natural selection)」に関する討議の提案があった。
- IFPRI より、途上国の食糧事情改善を目的とした育種選別手法による農作物の栄養強化事業が報告され、この栄養強化事業 (biofortification) は、例えばナイジェリアにおいてキャッサバのプロビタミン A を 0 ppm から 10 ppm へ、コンゴにおいて豆の鉄を 50 ppm から 94 ppm へ、パキスタンにおいて小麦の亜鉛を 25 ppm から 33 ppm へ、など、それぞれ引き上げようという取り組みである、との紹介があった。
- 部会として、同組織による討議資料の準備については特に異議は示されなかったが、議長より、本件に興味のあるメンバー国からの意向が反映されることが CCFL 部会としては求められるとして、それら政府による IFPRI へのコンタクトが助言された。

第34回 CCNFSDU (2012) より

- IFPRI は伝統的育種法による作物の栄養強化に関するプレゼンを行い、次回部会用の討議文書を用意する旨、提案した。
- 部会ではこの提案を支持する意見があった一方で、討議文書の目的を問う発言や、新規作業とすること自体に否定的な意見もあったが、カナダが IFPRI と協同して討議文書の目的を明確化していくことを提案し、部会で承認された。

第41回 CCFL (2013) より

- IFPRI は、彼らの HarvestPlus プログラム (鉄、V.A. 亜鉛等の栄養強化事業) は伝統的な育種法による "Biofortification" であり、そういった作物を原料とした食品の表示に関するものであるとした。
- 部会は、栄養成分の強調表示に関しては既存の Codex ガイドラインに概ね示されているが、問題は "Biofortification" の定義が確立されていないことであるとした。
- 部会は、CCNFSDU に対し、"Biofortification" の定義を確立するよう要請することを合意した。

- IFPRI より、上記のこれまでの経緯を含めた討議資料 (CX/NFSU 13/35/10) が説明され、Bio-fortification あるいは Biofortified Foods の定義の策定の必要性が強調された。
- 多くの国から新規作業の支持が表明されたが、幾つかの国からは、科学的根拠の必要性、栄養成分の bioavailability (生体利用率)、当該食品の品質、bio-fortified と non-bio-fortified crops の区別、既に市場にあるものについての対応、消費者の認知 (perception) 等多くの課題が含まれており、慎重に対処すべきである旨の意見が表明された。また、本件は、栄養面に焦点を当て、その製造方法に充てるべきではないとした。
- 他の参加国から、本作業が貿易／流通の障害、人への健康障害あるいは農家の新規の作業への取組みの妨げとなってはならない。また他のオブザーバーから、本件 (biofortification) がこれまでの伝統的農業を衰え (undermine) させたり、小規模農家に影響を与えてはならないとした。
- 一方、幾つかの国からは、biofortified foods の表示の適用範囲 (criteria) を策定すればよく、本件は CCFL の責任であろうとした。
- 部会として本作業の継続、biofortification あるいは biofortified foods の定義の策定を合意し、ジンバブエおよび南アフリカから討議文書の作成の意向が示されたことから、両国による次回会議での討議のための討議文書およびプロジェクトドキュメントの作成を合意した。

議題 10. その他の事項および今後の作業

Standard for Foods for Special Dietary Use for Persons Intolerant to Gluten (CODEX STAN 118-1981) :

- ベルギーより、“kamut” という商品名が使われており、一般名の “khorasan wheat” に置き換える件についての課題提起があった。
- コーデックス事務局より、本 Standard の策定時、本件については合意され、特に反論は無かった。ただし、変更／修正の提案は常に部会の意志によるとした。

Guidelines for Formulated Complementary Foods for Older Infants and Young Children

- 第 4.1.3 項 Oil Seed Flours and Oil Seed Protein

Products の脚注 7 の削除を合意した。

議題 11. 次回会議の開催日程および場所

第 36 回会議は、2014 年 11 月 24 日 (月) ～ 28 日 (金)、インドネシア、バリ島を予定。

略歴

浜野 弘昭 (はまの ひろあき)

- 1967 年 京都大学薬学部 卒業
- 1967 年 エーザイ株式会社
- 1978 年 日本ノボ株式会社
- 1985 年 ファイザー株式会社
後に、カルター社、ダニスコ社による合併により現在名となる。
- 2003 年 ダニスコジャパン株式会社 学術・技術担当最高顧問
- 2006 年 ILSI Japan 事務局長
- 2011 年 ILSI Japan 特別顧問

ILSI の仲間たち

第 5 回 ILSI BeSeTo 会議ならびに 「栄養表示規制要求ワークショップ」報告

ILSI Japan 事務局長

山口 隆司



要 旨

The BeSeTo meeting started in 2009 at the suggestion of ILSI Korea. At that time, there was no such kind of system to promote inter-branch cooperation in ILSI, however in order to exchange information on food safety within Asian region, ILSI Korea, ILSI Focal Point in China and ILSI Japan have held the BeSeTo meeting every year.

Since the ILSI HQ has set one of strategic goals of inter-branch cooperation, this meeting has a positive impact on ILSI activities.

The ILSI Focal Point in China has hosted the 5th BeSeTo meeting and it was held in Beijing on 10th and 11th of September, 2013. It is worth noting that we have observers from related government authorities in each country as with last year.

We have authorities from China National Center for Food Safety Risk Assessment (CFSA), and from Korean FDA and Dr. E-Siong Tee, Malaysia, as a representative from Southeast Asia Region.

From Japan, Mr. Nobuyoshi Shiozawa, Assistant Manager, Food Labelling Division, Consumer Affairs Agency, kindly attended this meeting.

This year, ILSI Focal Point in China held a seminar named “Workshop on Regulatory Requirements of Nutrition Labelling” in collaboration with CFSA on the morning of September 10th.

Governmental representatives from each countries and Southeast Asia Region were also invited as speakers. Some observers from ILSI SEAR and ILSI Taiwan also participated in this seminar. The details of this seminar were briefly reported.

1. はじめに

ILSI 韓国の提案で 2009 年に BeSeTo 会議が開始された。ILSI 韓国支部、中国事務所、日本支部合同の会議である。当時、ILSI では、支部間の活動協力をそれほど推進する体制にはなかったが、アジア地域として影響を与えあう存在であることから、特に食品安全に関する情報交換に主眼を置いて開催されてきた。本年度の ILSI 本部の戦略目標の一つに支部協力が掲げられてお

り、本活動が本部に対して好影響を与えたことになる。

第 5 回の会議は ILSI 中国事務所がホストとなり、2013 年 9 月 10 日午後～11 日に北京のマリオットホテルで開催された。今回も昨年に続き、行政関係者のオブザーバー招聘が実現した。中国は中国国家食品安全リスク評価センター、韓国は KFDA (Korea Food and Drug Administration ; 韓国食品医薬品安全庁) からそれぞれ担当者が、また東南アジアを代表して Dr. E-Siong Tee (Scientific Director, ILSI SEA Region) が同席された。

< Friends in ILSI >

Report of the 5th BeSeTo Meeting and “Workshop on Regulatory Requirements of Nutrition Labelling”

RYUJI YAMAGUCHI, Ph.D.
Executive Director
ILSI Japan

日本からは、消費者庁食品表示課の塩澤信良表示調査官に参加いただいた。さらにオブザーバーとして、ILSI台湾支部、東南アジア地域支部からも参加があり、インド支部も含め、各支部がアジアの支部として今後どのように活動を展開して行くかというのも議論する時期に来ている。

また今回、会議に先立つ10日の午前に「栄養表示規制要求ワークショップ」を催し、三極および東南アジアの政府関係者による講演が英中の同時通訳にて行われた。BeSeToの会議がこうした催しと同時に開催されたことも、各国の政府関係者同席の実現に大きく貢献していると考えられる。以下に第5回BeSeTo会議の概要を報告するほか、上記ワークショップに関しても簡単に触れる。

2. 第5回BeSeTo会議

(1) 総括

会議は従来どおり「各地域の情報交換」と「今後の共同作業に関する検討」の二本立てで行われた。今回、東南アジア支部ならびに台湾からの参加者も得たので、幅広い情報共有を可能にした。

情報交換として各地域から、①食品管理制度の変更状況、②食品安全に関わるトピック、③リスク評価関連について報告があり、さらに④農林水産省プロジェクト成果ならびに今年度計画について紹介された。

共同作業としては以下のとおり。

- ① 農林水産省のプロジェクトの共同作業継続が了承され、今年度は、栄養表示、強調表示を含む機能性食品を追加する。同時に地域としては、ASEANの残り4か国ならびに台湾を加える。
- ② 浜野顧問 (ILSI Japan) と Pauline Chan (Director of Scientific Programs, ILSI SEAR) が中心となって、「栄養表示と強調表示法規に関する実態調査」を進める。その質問表を作成する。次回の会議は日本で開催されることが決定された。時期は、農林水産省プロジェクトの状況にもよるが、例年より早めの7月頃とした。内容の詳細については、今後論議し、来年度本部総会で再確認する。

(2) 概要

(以降、ILSI各支部の略称を中国=IC、日本=IJ、韓国=IK、東南アジア=SEAとする)

1) 開会挨拶

2) 栄養表示規制・規格に関する討論会について

本件は、本年度の東アジアプロジェクトの内容にもかかわらず、各国の栄養表示規制・規格を比較する際の標準と位置づけているCodexガイドラインの現状について浜野顧問から紹介された。

栄養表示、健康強調表示に関するCodex規格、Codex作業部会(表示、特殊用途食品)での議論内容を踏まえた栄養表示規格の修正、さらにコーデックス表示部会の報告書草案作成日に開催された「包装食品の前面表示」会議内容についても紹介された。そして最後にCodex規格を標準として、現在の日本の状況を比較する形で紹介。

- ① General Standard for the Labeling of Prepackaged Foods (CODEX STAN 1-1985)
- ② General Guidelines on Claims (CAC/GL 1-1979)
- ③ Guidelines on Nutrition Labeling (CAC/GL 2-1985)
- ④ Guidelines for Use of Nutrition and Health Claims (CAC/GL 23-1997)
- ⑤ Guidelines for Vitamin and Mineral Food Supplements (CAC/GL 55-2005)

3) 食品管理制度の変更状況

- ① 中国：国家食品管理システム・中央レベルでの変更について

Sun Wei

(Coca-Cola China Limited)

旧組織体制図と新体制図を比較し、変更内容(リスク評価機関と管理機関を分離)を説明。

- ② 韓国：国家食品管理システムの変更状況

Ki Hwan Park

(Chung-Ang 大学)

- i) 食品と医薬品の安全管理は、国民の幸福の本質であり、それを行政上管制する韓国食品医薬品安全処(Ministry of Food and Drug Safety: MFDS)を設立し、一元化した。
- ii) 政府の優先プロジェクトの活動方針
 - a) 粗悪食品の撲滅チーム、b) 食品安全予防措置、c) 食品関連犯罪に対する厳格な罰則規定、d) 輸入食品の安全保障(海外サプライヤーの査察等)、e) 食品表示の推進(原産国表示、栄養成分表等)、f) 消費者とのコミュニケーション(食品安全ポリシーの透明性)、について紹介。

③ 日本：アレルギー物質を含む食品の成分表示について

金子 清久

(日本コカ・コーラ株式会社)

まず、日本におけるアレルギー物質を含む食品表示の歴史的背景を説明。法規上「表示義務」扱いの物質、「表示を奨励」扱いの物質を紹介。2001 年時点で、表示義務物質として 5 物質、表示奨励物質として 19 物質が挙げられた。その後、追加指定が行われ、現在、表示義務物質として 7 物質（乳、卵、小麦、そば、落花生、エビ、カニ）、表示を奨励する物質として、20 物質が挙げられている。また、担当省庁が厚生労働省から消費者庁に変更となったことについても紹介。さらに、表示が免除される場合についても説明した。同時に、食品アレルギーに関する国家レベルでの調査の歴史、方法、その結果（物質、年齢、症状分類）について説明した。さらに、昨年、テレビでピックアップされ注目を浴びた甘味料（エリスリトール等）による食品アレルギー報告についても紹介した。

4) 各国の食品安全に関わるトピック

① 中国

Julie Wu

(Senior Regulatory & Scientific Affairs Manager,
Nestlé (China) Ltd.)

i) 食品安全問題、事件寸評

- a) 2012 年 6 月：非食品グレードゼラチン使用のヨーグルト
- b) 2012 年 4 月：特殊調製粉乳中の高水銀レベル
- c) 2012 年 7 月：特殊調製粉乳中の高アフラトキシン M1
- d) 2013 年 1 月：ジシアンジイミド(DCD)のニュージーランド任意停止問題
DCD 自体、法的な上限設定は無し

e) 2013 年 4 月：ベビーフード缶の水銀汚染

ii) ケーススタディー：ボツリヌス食中毒

ニュージーランドのフォンテラ社の乳製品にボツリヌス菌が混入していたとする問題。2012 年 5 月 17～22 日に生産されたフォンテラ社製の乳製品（WPC80：濃縮乳清プロテイン）の輸入を禁止する動きへと発展していった。

2013 年 3 月～7 月にフォンテラ社により、原因菌の確定作業が行われ、7 月 31 日付でボツリヌ

ス菌であることが確認された。8 月 4 日付で中国当局は、全てのフォンテラ社製粉乳と乳清を一時的に輸入禁止とした。その後、ボツリヌス菌フリーである証明書を要求する事態となった。

② 韓国

i) エナジー飲料中のカフェイン問題

Cheong-Tae Kim

(Food Professional Engineer,
Head, Food Safety Research Institute,
NONGSHIM CO., LTD.)

韓国では、エナジー飲料とカフェイン飲料は、ともに元気を与える飲料という位置づけ。カフェイン含量の警告表示は一般に馴染みのあるもの。一日あたり 300 mg までであれば問題ないが、ある研究によると、少量のカフェインが精神的応答時間を遅延させ、集中力を低下させることがあり、通常なら多少過剰に摂取しても死に至ることは無いが、稀に死亡例も見られる、との報道がされた。そこでエナジー飲料の規制の声が上がった。

韓国でのエナジー飲料の市場は、US\$5,500 万であり、昨年は前年と比べ 9 倍増加した。カフェインの主な摂取源とされている。

国際がん研究機関（IARC）による 1991 年の評価では、カフェインはグループ 3（ヒトに対して発がん性であるとは分類できない）に分類されている。

KFDA がカフェインのリスク評価を行い、韓国国民の一日あたりの平均摂取量は 67.1 mg であり、一日最高推奨摂取量（MRDI: Maximum Recommended Daily Intake）400 mg の 17.1 % に相当。少年のケースでは 12.1 mg であり、それは MRDI 25 mg/kg の 12 % にしかならない、との結果。エナジー飲料のみ、ならびに他の飲料との同時過剰摂取の実態については、完全には明らかになっていない。少なくともアルコール飲料との摂取は良くないと考えられる。

ii) 韓国における食品媒介疾患調査と予防措置

Kwangyong Ko

(CJ Cheil Jedang Corporation)

まず、食品媒介疾患の定義、症状の傾向、予防方法について紹介。韓国における食品媒介疾患発生の年度別傾向、発生場所について言及。さらに、WHO のウェブサイトに掲載されている Global Foodborne Infections Network (GFN) について紹介。

KFDA の食品媒介疾患に関する対応活動について紹介。a) 国家レベルの調査、b) 迅速報告システムの構築、c) ケータリングサービス向け早期警告システム、d) 国家、地域レベルごとの組織間調整、e) 傾向と統計データの提供、等。

③ 日本：残留農薬基準違反によるウーロン茶ティーバッグのリコール

細野 秀和

(サントリービジネスエキスパート株式会社、品質保証本部)

i) 検出された二種類の農薬（フィプロニル、インドキサカルブ）は、主に殺虫剤として使用されている。日本の食品衛生法では第 11 条にて残留農薬について規定しており、「食品は、農薬、飼料添加物及び動物用医薬品が厚生労働大臣の定める量（一律基準）を超えて残留するものであってはならない。ただし、別に食品の規格（残留基準）が定められている場合は、この限りでない」旨が定められている。

ii) 今回のリコールの状況

- a) 小スケール生産者によるリコール連鎖発生（2012 年 12 月 20 日）。
- b) 大企業、大規模小売業者によるリコールへと拡大。厚生労働省によるモニタリング査察。
- c) 厚生労働省による検疫管理について。同時に査察の終了規定についても紹介。

5) リスク評価関連

① 中国：中国におけるリスク評価 2 件

Junshi Chen

(ILSI Focal Point in China)



Junshi Chen

- i) トランス脂肪酸をめぐる中国での論議／大都市部で高摂取
部分水素添加された油からのトランス脂肪酸摂取

について紹介。

各国のトランス脂肪酸の食事摂取勧告について紹介。WHO/FAO の勧告値は、総エネルギー摂取量の 1 % 未満。

2002 年食事摂取量調査からトランス脂肪酸摂取量を算出すると、大都市部では総エネルギー摂取量の 0.26 %、平均で 0.16 %となっていた。そこで大都市に焦点を当て、2011 年北京市における食事調査から年齢別の摂取割合を算出。その結果、大都市部でもそれほど高い割合を示さないことが判明した。

どんな食品由来であるかを調査すると、加工食品が全体の 71.2 %、天然由来が 28.8 %となった。特に植物油がおおよそ全体の半分を占める結果となった。

ii) アルミニウムの食事暴露について

JECFA 評価、主要食品群、疫学調査結果等について紹介。

最新の JECFA 評価によりアルミニウムの暫定耐容週間摂取量（PTWI）は 2 mg/kg·bw/week と定められた。しかし、全中国人民の 32.5 %ならびに 4～6 歳人口の 42.5 %は、アルミニウムの週間摂取量が PTWI を超えると算出された。寄与の大きい食品は、小麦粉や揚げパン（Deep fried flour sticks）である。

iii) 質疑応答

- ・中国のリスク評価機関とリスク管理機関を分離する新しい組織に変更されたのは、リスク評価とリスク管理とを別にするということだと思うが、アルミニウムの件は理由の一つと言えるか？

→ 現実には、同じ部署で管理している。

- ・アルミニウムは、どんな病気と関連するのか？

→ アルツハイマー病と関連すると言われている。直接的かどうかについては議論の余地があるが、一般的にそう言われている。CCFA (Codex 委員会食品添加物部会) の GSFA (食品添加物の一般規格) でもアルミニウム摂取を減らすように勧めている。

② 韓国：韓国における食品汚染物質のリスク評価

Kyung-Ah Lim

(Lotte R&D Center)

韓国では、食品衛生法により食品中の不純物規格が決められており、食品汚染物質の暴露評価に基づいて、5 年ごとに見直しがされている。

19 種類の汚染物質の総合管理計画が 2012 年に

打ち出された。小タコ、マッシュルーム、マグロ等を含む主要食品のカドミウム汚染を例にリスク評価を紹介。各食品の摂取量およびカドミウム含量からトータルのカドミウム摂取量を算出し、JECFA で定められている PTWI (7 $\mu\text{g}/\text{kg}\cdot\text{bw}/\text{week}$) に対する割合を計算した。さらに、他国との比較を行うとともに含量の多い食品群の評価とモニタリングの継続の必要性を認識した。

③ 日本

i) アルミニウムを含有する添加物への対応について

関谷 史子

(高砂香料工業株式会社、品質保証部)

FAO/WHO 合同食品添加物会議 (JECFA) は、平成 23 年度の第 74 回会合においてアルミニウムの PTWI を 2 $\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{bw}/\text{week}$ に変更した。Codex 委員会や欧州委員会では、アルミニウムを含有する添加物由来のアルミニウムの摂取量低減を目的とした活動を展開。また、日本においては、平成 23～24 年度に加工食品および生鮮食品由来のアルミニウムの摂取量について、マーケットバスケット調査を実施してきた。現在、日本で使用が認められている添加物から、各年齢層摂取量を計算。その結果、平均的な摂取量では、全ての年齢層において PTWI を下回ったが、アルミニウムを使用した食品群を多く摂取する一部の小児 (上位 5 % 程度) において PTWI を上回るとの結果を得た。そこで厚生労働省では、小児 (1～6 歳) のアルミニウムの摂取量への寄与が大きいと考えられるパン、菓子類への「硫酸アルミニウムカリウム (カリウムミョウバン) および硫酸アルミニウムアンモニウム (アンモニウムミョウバン) の使用について、以下の対応を採ることとした。

ア) 現状の使用実態を確認した上で、使用基準を検討する。なお、アルミニウムを含有する国際汎用添加物についても同様とする。

イ) 関係業界においては、これまでも低減化に向けた取組みを行っているところであるが、使用基準の検討に先立ち、自主的な低減化の取組みを通知により依頼する。

a) 質疑応答

・調味嗜好飲料類 (第 1 群) でアルミニウム摂取量と率が大きかった理由は？

→ [帰国後、確認]

第 1 群にはすべての飲料 (酒を含む) のほか、調味料も含まれるという点も間違えていた。この群からのアルミ摂取寄与率が高いのは、

小児：野菜ジュース・カレールウ

学童：カレールウ・野菜ジュース

青年・成人：煎茶・ウーロン茶 となっている。

ii) 過酢酸製剤が使用された食品に対する厚労省の対応

大木 嘉子

(長谷川香料株式会社、品質保証部)

食品表面の殺菌目的で使用される過酢酸製剤は、6 つの化合物 (過酢酸、酢酸、過酸化水素、1- ヒドロキシエチリデン -1,1- ジホスホン酸 (HEDP)、オクタン酸、過オクタン酸) の混合物であり、日本の食品衛生法上、使用が認められていない添加物である。食品衛生法第 10 条 1 では、指定がなされていない添加物を含む食品の輸入、販売等が禁止されているため、過酢酸製剤が使用された食品を輸入することは、形式的には第 10 条により制限されることとなる。

一方、JECFA、欧州食品安全機関 (EFSA)、オーストラリア・ニュージーランド食品基準機関 (FSANZ) や FDA といった国際的機関にて安全性評価済みであり、豪州、カナダ、米国では、野菜、フルーツ、食肉製品に使用実績があり、過酢酸製剤が使用された食品が日本に輸入されたものと思われる。

厚生労働省では、今後の対応として、① 食品安全委員会に食品健康影響評価を依頼し、その評価を踏まえた添加物の指定手続きを速やかに行う、② 最終食品中の HEDP、オクタン酸の分析法を検討し、残留量のモニタリングを行う、③ 食品安全委員会における評価がなされるまでの間、過酢酸製剤が使用された食品の輸入・販売等の規制はしない、④ 各国に対し、我が国の食品衛生法上の規制について情報提供するとともに、指定の必要性がある場合、個別の品目ごとに必要な資料を添付して要請を行うよう注意喚起した。

6) 各国法規、ガイドライン関連 (新規、修正)

① 中国：中国における法規変更

Wendy Gao

Cargill Investments (China) Ltd.

国家食品安全基準を中心とした中国の食品安全法規の関係、仕組みについて紹介。

2012 年 10 月から 2013 年 10 月にかけて国家質量監督検閲検疫総局 (AQSIQ) 等の管理規定が変更されている。これは、明確に統合された形で食品関連基準を統一する動きである。

- 食品衛生基準
 - 食品品質基準
 - 一次産品品質安全基準
 - 工業基準
- } “国家食品安全基準”

② 韓国：食品添加物使用は安全—食品添加物コードの再分類

Dong-Sul Kin 作成資料を Ji Hoon Jang が説明
(Coca-Cola Korea Company)

食品添加物規格基準課について紹介。食品添加物の定義、新規食品添加物の許認可手順について説明。食品添加物指定、規格設定の歴史、食品添加物の分類、食品添加物コードの内容、基準設定の考え方、表示基準、2010 年以降の修正実績について紹介。さらに、子供も含めた消費者ならびに企業に対するコミュニケーション (情報提供) の材料や機会 (セミナー、フォーラム) について説明。さらに今後の活動として、国際的なハーモナイゼーションを意識し、さまざまな活動を推進する方針が紹介された。

i) 質疑応答

- ・ Flavoring Substances は食品添加物に入るか？
→ 現在は入っているが、個々の物質の名前ではなく、“Flavoring” として、一つの名前で登録。

③ 日本：食品添加物法規 (2012 年 9 月以降)

香村 正徳

(味の素株式会社、品質保証部)

i) 新規認可食品添加物

- a) 米国、欧州等、広く使用されている (4 種)
- b) それ以外のもの (3 種)
- c) 米国、欧州等で広く使用されている香料 (7 種)

ii) 米国、欧州等で広く使用されている食品添加物の認可状況

iii) 『食品添加物公定書』第 9 版の状況

第 8 版からの改定比較、2015 年 3 月に公表予定。

iv) JAS 法における食品添加物条項の修正提案について

- a) 食品添加物のポジティブリストを除去

b) GSFA の前文 3.2 の要求事項に則した食品添加物は認める

c) GSFA の前文 3.3 記載条件下での使用を認める

d) 既掲載の食品添加物は、上記 2 条件を満足していると考え

e) 既に特定された以外の食品添加物機能は、
advantage がない場合は認めない

7) 農林水産省プロジェクト報告 (食品添加物規制の調査)

浜野 弘昭

(ILSI Japan 特別顧問)



浜野弘昭氏

① 第 1 期 (2009 年) から第 4 期 (2013 年 3 月) までのプロジェクトの要約を説明

② 第 5 期 (2013 年 8 月から) のプロジェクト提案内容を紹介

i) 新たに機能性食品 (含：栄養表示、強調表示、健康強調表示等) を追加する。

a) 日本の栄養表示法の Codex との比較 (NRV、表示の強制/任意、除外規定、栄養素のリスト、量の表示法、成分表、栄養素の計算方法等)

b) 日本の栄養強調表示法の Codex との比較 (各文言の定義付け)

ii) 新規の国として、ブルネイ、カンボジア、ラオス、ミャンマー、台湾を追加。

iii) 5 年間集積した情報のデータベース化を行う。

iv) 2014 年 2 月か 3 月にミャンマーにて国際会議を開催予定。

今期の国際会議では、現地の政府、大学関係者に対する所謂「教育」という観点も入れて、セミナーを実施する予定。

8) 総合討論

最後に総合討論という形で質疑応答セッションを行った。特に中国の参加者から多くの質問が寄せられた。

- ・農水省プロジェクト対応の締め切りは？
→ 3 月である。
- ・日本でのアクリルアミドに関する最近の状況について（更新があったと聞いている）
- ・日韓の政府レベルで塩、砂糖の摂取について指針の様なものを出していると聞いている
〔即答できなかったので、帰国後下記確認〕
→ 日本では厚生労働省が社会保障制度の持続可能性のため、総合的な健康増進の推進として「健康日本 21」を提唱している。その第二次計画が平成 25 年度から 34 年度までを対象として平成 24 年 7 月に発表されており、食塩の低減も「栄養・食生活等の改善」のテーマのひとつに掲げられている（一日平均食塩摂取量低減 10.6 g → 8 g まで）。
- ・Food Composition Data Base/Table（食品の組成表）の作成について
- ・GMO 表示について
- ・食品アレルギー表示について

3. Workshop on Regulatory Requirement of Nutrition Labeling

(1) 開会挨拶 (Dr. Junshi Chen)

日中韓の参加者に加え、オブザーバーとして東南アジア、台湾支部からも参加を得た。昨年、初めて BeSeTo 会議の前に半日の科学会議を開催したが、本年は「栄養表示」に焦点を当て、本ワークショップを開催する。

(2) 韓国の栄養政策と栄養表示／韓国 (Su Ok Kim, Ph.D.)

人間の進化と食事の役割、食品生産の展開、食品管理から食事安全管理へのパラダイム変化。

韓国 FDA の栄養政策の方向性について、下記 3 点を中心に紹介した。

- 1) ナトリウム摂取低減戦略（4 割減を目指す）
- 2) 栄養表示
 - ① 栄養表示政策展開
 - ② 栄養義務表示食品群
 - ③ 食品表示基準（栄養表示）
 - ④ 必須栄養素について
 - ⑤ 栄養素基準値（NRV）表

- ⑥ 栄養強調表示について
 - ⑦ 小児向け食生活安全管理特別法
 - ⑧ レストランやお菓子屋、ファーストショップ向け栄養表示
- 3) バランスの取れた食事を推進する公共サービス
- ① 栄養データベースの拡充、システムの確立
 - ② 栄養評価プログラムの開発
 - ③ 韓国人における食事摂取基準
- 4) 質疑応答
- ① レストランにおける栄養表示の義務化について
→ チェーンストア、フランチャイズ、大きなレストランでは義務化。
ファミリーレストランは、子供が好む店に類別された場合は、義務化。
 - ② ナトリウム摂取低減に対する企業の反応は？
→ この動きはどちらかというとケータリングサービスに焦点を当てている。加工食品企業は既にナトリウム摂取低減の努力をしている。
 - ③ KFDA の教育プログラムについて
→ 栄養表示は難しい部分がある。韓国政府として、他の省庁と協力して、幾つかのチャンネルを使い、子供を対象としたプログラムを作成している。モバイル端末を通じた情報提供も行っている。

(3) 栄養表示法規／日本（塩澤信良調査官）

1) 消費者庁について

消費者庁は、内閣府の外局として 2009 年 9 月 1 日に設置された。そのミッションは、① 消費者の利益の擁護および増進、② 商品および役務の消費者による自主的かつ合理的な選択の確保、③ 消費生活に密接に関連する物資の品質に関する表示にまつわる事務を行うことである。消費者庁の組織形態についても紹介した。



塩澤信良調査官

2) 栄養表示の全体像

① 食品表示関連法規について

食品衛生法、JAS 法、健康増進法の 3 法令下に幾つかの告示等がある。さらに 3 法令の関係を図示し、課題も含めて説明。食品表示法の一元化に向けたプロセスを紹介。

② 新規公布法規：2013 食品表示法について

目的：i) 食品を摂取する際の安全性確保、ii) 一般消費者の自主的かつ合理的な食品選択の機会を確保。

焦点領域：i) 食品表示に関する包括システムの設立、ii) 栄養義務表示の導入。新法令下における、食品表示規準の施行（2015 年 6 月）。

③ 栄養義務表示の概論

栄養義務表示に向けて、消費者庁が考慮する議論のポイントは、i) どの栄養素を義務表示とするか、ii) どんな食品を除外するか、iii) どんな生産者を免除とするか、iv) 脂質の内訳を記載すべきか、v) ナトリウムの量表示をナトリウムとすべきか、食塩相当量とすべきか、vi) 栄養素基準値（NRVs）について。

3) 栄養強調表示の新システム全体像

現行の栄養表示法規では、栄養機能食品（FNFC）と特定保健用食品（FOSHU）のみ栄養強調表示が認められている。FNFC では、表示対象が現行 12 種のビタミンと 5 種類のミネラルのみに制限されている。FOSHU では、表示に際してヒトに対しての安全性ならびに効果の科学的実証データの提出が必要である。このデータの作成には、長時間ならびに高額のコストを要するため、特に中小企業にとっては高いハードルとなっている。

そこで加工食品、農林水産物について機能性の表示を容認する新たな方策を検討することになった。重点が置かれているポイントは、① 米国における栄養補助食品のシステムと同様に企業が健康強調表示に責任を持つ、② 製品の安全保障は最重要事項とされる。

そういった状況下、i) 製品の安全性を保障するためにどのようにシステムを規制するか、ii) 健康機能の科学的評価のためにどんな要求項目を設定するか、iii) 消費者の誤解を防ぐためには、どのように表示法を作り上げるか、iv) 機能強調表示をどこまで含めるか、等が争点となる。

(4) 中国国家栄養表示基準／中国（Junhua Han）

中国食品表示法規について紹介。

1) 食品表示法規の範囲と Codex システムとの対応。

GB7718：他の要求項目が規定されている以外の全包装済み食品表示 → CODEX STAND 1-1985

GB28050：全包装済み食品の栄養表示 → CAC/GL 1-1979、CAC/GL 2-1985、CAC/GL 23-1997

GB13432：特別用途の包装済み全食品の表示 → CODEX STAND 146-1985、CODEX STAND 180-1991

付録 A：食品表示と使用における栄養素基準値（NRV）

付録 B：栄養表示ラベルの形式

付録 C：エネルギーと栄養素量強調表示や栄養素比較強調表示における要求事項、条件、類似語

付録 D：エネルギーと栄養素機能強調表示の基準用語

2) 義務表示項目について

包装済み食品の栄養表示で提供すべき全義務表示項目には、エネルギー、主要栄養素（タンパク質、脂質、炭水化物、ナトリウム）や栄養素基準値（NRV）に対する割合が含まれる。その他、強調表示する栄養成分がある場合、エネルギーや主要栄養素の表示を強調するため適当な処置が施される。

栄養強調表示および／または栄養機能強調表示を含む栄養表示、外来語の栄養表示、水平形式表示について紹介。

3) 質疑応答

① 脂質については国によって興味が違うようである。

→ 中国ではトランス脂肪酸が重要である。実施中のサーベイの結果 80 % の商品は要求に答えていることが判明した。消費者と企業とで要求事項に差がある。そのバランスを考える必要があり、その際、教育や情報交換が必要である。

② 栄養表示には消費者の教育が必要であると思う。

各国の対策について聞きたい。

→ (中国)：中国疾病対策予防センター（中国 CDC）ならびに州単位で教育プログラムを作成している。教育法もあり、テレビ、新聞を通じた情報提供も行うなど、多くのアクションを実施。

→ (日本)：サーベイ実施計画がある。来年知識度を測るサーベイを予定。

→ (韓国)：消費者の理解を考えているが、改良されてきているという認識。

(5) 栄養表示法規／東南アジア (E-Siong Tee, Ph.D.)

ILSI SEAR が東南アジアにて実施している栄養表示法規のサーベイについて紹介。東南アジア 8 か国 (ブルネイ、インドネシア、ラオス、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム) の栄養表示法規状況を確認。各国に下記質問票を送付し、集計している。その報告会を 2012 年 8 月 30、31 日にバンコクにて開催。

- 1) ① 栄養表示は、幅広い食品に対して義務表示になっているか？
② 限られた食品に対して義務表示になっている場合、どんな食品か？
- 2) 第 40 回 CCFL 決定事項を受け、栄養成分義務表示における Codex の推奨に従っているか？もし、YES であれば、その導入予定は？
- 3) 義務表示される主要栄養素は？
- 4) Codex で提案された表示対象栄養素リストを承認する予定はあるか？もし、ある場合、その予定は？
- 5) 栄養素基準値以外で栄養素を表す必要があるか？どんな基準値が使われるか？
- 6) 栄養素の表現方法 (100 g/100 ml and/or per serving)
- 7) 前面表示システムの準備は整っているか？
- 8) 包装前面表示システムは、実施されているか？

総括すると、東南アジア諸国では統一された栄養、健康強調表示法規は無く、許可された栄養強調表示、健康強調表示には各国で明らかに相違がある。

栄養強調表示はブルネイ以外では許可されているが、強調表示の基準には各国で相違がある。

栄養素機能強調表示は 6 か国で承認されている。他の機能強調表示は 5 か国で承認されているが、内容は様々

である。

疾病リスク低減強調表示は、インドネシア、フィリピン、シンガポールの 3 か国のみ承認されている。

強調表示に関する法規システムには各国間でかなり相違がある。個々の強調表示を行う際は、科学的実証データを必要とする。東南アジア地域における栄養表示と健康栄養強調表示における大きな進展は、① 消費者が健康に対する食品の重要性を大きく認識した結果であり、② より健康な食品を提供する企業革新である、と言える。

質疑応答

- 1) コーデックスガイドラインを各国がどのようにフォローしているか

→ まず適法性を判断する。ASEAN では 2015 年までにハーモニゼーションを進めている。必ずしもコーデックスの表示方法が最善であるとは考えていない。

- 2) マレーシアでは「100 g あたり」と「per serving」での 2 通りの表示になっているのはどうしてか？

→ マレーシアの消費者には「per serving」の方が分かりやすい。

またマレーシアでは、包装済み食品よりストリート食品からの食事が多い。しかし、その食品に表示がされていないのが問題である。

4. おわりに

5 回目の BeSeTo 会議は、主催者である ILSI Focal Point in China の積極的な運営により、今回も成功裡に終了した。人口の集中も含め、世界で注目されるアジア



日本からの出席者

地域の支部として、今後、よりの確な情報共有が必要になって行くはずである。その際、今の枠組みが本当に適当なのかという疑問が湧いてくる。今回、新たな共同作業として、ILSI SEAR も加えた表示に関する作業を開始する運びとなり、日本の農林水産省の東アジアプロジェクトの作業も含め、より緊密で広い枠組みの設定が必要となるであろう。

次回は、日本がホスト国として本会議を開催することとなるので、今後の展開も含めた議論の場とするのも一案である。

略歴

山口 隆司(やまぐち りゅうじ)博士(理学)

- 1983 年 東北大学大学院理学研究科博士課程前期 修了
- 1983 年 味の素株式会社入社 基礎研究所配属
- 1992 年 東北大学大学院博士号取得
- 1993 年 味の素株式会社製品評価室
- 1999 年 味の素株式会社欧州本部パリ事務所
- 2001 年 米国味の素ワシントン DC 事務所
- 2005 年 味の素株式会社品質保証部
- 2011 年 ILSI Japan 事務局長

ILSI の仲間たち

The 3rd Asia Pacific International Conference on Food Safety



Executive Director, ILSI Taiwan

Jenny Chang, Ph.D.

Taiwan Association for Food Protection, an affiliate of International Association for Food Protection, with the aid of more than 20 other governmental and non-governmental organizations, and industrial associations in Taiwan jointly organized the 3rd Asia Pacific International Conference on Food Safety. This conference was held at the National Taiwan University International Convention Center in Taipei, Taiwan from October 29 to November 1, 2013. The organizers have made a concerted effort to build a platform for the local participants to exchange experience and expertise with international experts. The conference attracted more than 750 attendees from 28 countries. Around 40% were foreign participants from Korea, China, ASEAN countries, U.S.A., Japan, Europe, Australia/ New Zealand and Africa, etc.

1. Conference Program

The conference was chaired by Prof. Lee-Yan Sheen, President of Taiwan Association for Food Protection, while Dr. Michael P. Doyle, Regents' Professor and Director, Center for Food Safety, University of



Photo 1 Opening ceremony speech: Professor Lee-Yan Sheen, Conference Chairman; President of Taiwan Association for Food Protection



Photo 2 Opening ceremony speech: Dr. Michael P. Doyle, Conference Vice Chairman; Regents' Professor and Director, Center for Food Safety, University of Georgia, U.S.A.

< Friends in ILSI >

The 3rd Asia Pacific International Conference on Food Safety

JENNY CHANG, Ph.D.
Executive Director
ILSI Taiwan

Georgia, U.S.A., served as the Vice Chairman. There were a total of 66 invited speakers from 20 countries to provide versatile programs including Global Chinese Food Safety Forum, 2 plenary lectures and 18 thematic sections in addition to about 100 poster communications.

Global Chinese Food Safety Forum was first kicked off as the pre-conference program with 16 speakers sharing the latest development in macro-management (e.g. government, risk management and industry) and micro-management (e.g. PAHs, pathogens and toxins) of food safety issues.

In the opening ceremony, among many dignitaries were Vice-Premier Chih-Kuo Mao of the Executive Yuan, Taipei Mayor, host city and sponsor, Lung-Bin Hau and Dr. Donald W. Schaffner, President of International Association for Food Protection (IAFP). In his congratulatory speech, Vice-Premier Mao addressed the many measures Taiwan government is undertaking, from revamping the Act Governing Food Sanitation to enhancing surveillance program. The objectives are to prevent food safety incidents and to ease consumers' increasing concern over food safety.



Photo 3 Vice-Premier Chih-Kuo Mao of the Executive Yuan appealed to strive to improve the food safety environment in Taiwan



Photo 4 Mayor Lung-Bin Hau of Taipei noted the conference will be beneficial to help resolve domestic food safety issues via the information exchange with the top international experts



Photo 5 Opening ceremony congratulatory speech: Dr. Donald W. Schaffner, President, International Association for Food Protection (IAFP)



Photo 6 Opening Ceremony of the 3rd Asia Pacific International Conference on Food Safety

Dr. J. Jen, former Under Secretary of USDA, presented “Global Food Safety Trends, Challenges and Solutions” in the first plenary lecture. He pointed out the global food safety trends are toward more laws and regulations, tighter inspections, more careful food productions and more food safety research. With solution recommendations, Dr. Jen also stated that current challenges are for the academia to make research practical, for the media to learn responsible science-based reporting, and for the consumers to learn food safety facts to avoid over-reactions.

In the other plenary lecture, Dr. V. Prakash, Distinguished Scientist of CSIR of India, talked about “Food Safety in the Context of Food and Nutrition Security”. He discussed the importance of food safety in ensuring food and nutritional security. He also urged that the traditional and ethnic knowledge demands regulation harmonization for internal consumption and external markets. Dr. Prakash recommended a country like Taiwan must address food safety generically by outreaching to countries with successful experience in



Photo 7 Group photo taken after opening ceremony

utilizing general principles of Codex.

Eighteen thematic sections followed with the topics listed below:

- S1 New Development of Food Safety Regulation
- S2 Global Trend in Food Safety
- S3 Global Collaborations on Food Safety
- S4 Responsibility of Food Companies on Food Safety
- S5 Food Labeling
- S6 Risk Assessment
- S7 Risk Management
- S8 Risk Communication
- S9 Food Traceability System
- S10 “Food Safety” for Chronic Disease Prevention through Product Reformulation
- S11 Modern Agricultural Biotechnology and Biosafety
- S12 Food Contamination
- S13 Novel Detection Methods in Food Safety
- S14 Food Safety and Additives
- S15 Environmental Considerations on Food Safety
- S16 Good Food Safety Practices in Food Processing
- S17 Food Borne Illness
- S18 Effect of Package Materials on Food Safety

Many food safety challenges and gaps from farm to table were identified in the thematic sections. Knowledge

in risk assessment and management of pathogens, toxins and contaminants, including packaging materials, were shared. Solutions and recommendations, including food traceability soft technology, for the government and industries were proposed. Biosafety as in genetically modified foods and nutritional safety to prevent chronic diseases via product reformulation were also discussed.

It is worth mentioning that S14 section on Food Safety and Additives was sponsored and organized by ILSI Taiwan. Mr. Fintan Sit of DSM Nutritional Products of Greater China illustrated industrial practices to ensure safety of ingredient supply. Dr. Jianbo Zhang of China National Center for Food Safety Risk Assessment discussed food additive use management in China, from regulation to surveillance with incident handling including “Black List”. Dr. Jenny Chang utilized the presentation titled “Food Additives at Crossroads – Strategy to Move Forward” to appeal to all stakeholders to take responsibility in understanding, handling and communicating food additives, which may ultimately provide positive impact on food supply.

2. Conference Summary

The 3rd Asia Pacific International Conference on Food Safety provided a variety of programs including



Photo 8 Local and international participants viewing the poster section

Global Chinese Food Safety Forum, 2 plenary lectures and 18 thematic sections, in addition to about 100 poster communications. The food safety subjects included regulation, risk assessment, control and management, labeling, testing, industrial practice, research findings and communication, etc. The challenges, gaps, uncertainties and trends in food safety were discussed. International collaboration and harmonization were also emphasized to meet the demanding trend in global food migration. Participants from 28 countries were enlightened, stimulated and challenged in this Asia Pacific, more correctly global, event. They also inquired, exchanged ideas, debated and networked with each other in such a platform.

3. Conclusion

The success and value of the conference was acknowledged by the attendees in sharing information, providing update, stimulating each other and fostering future collaboration. Outreaching to countries with successful experience utilizing general principles of Codex may serve as a good guidance for a country like Taiwan in need of food safety best practices.

<Acknowledgement>

The author thanks Taiwan Association for Food Protection for organizing the 3rd Asia Pacific International Conference on Food Safety and providing photos for this article.

略歴

Dr. Jenny Chang is the Executive Director for ILSI Taiwan. Concomitantly, Dr. Chang serves as the Technical Vice-President for Toong Yeuon Enterprise Co., Ltd., Taiwan. As a flavor scientist by training, her prior positions included Scientist/Sr. Scientist, Sodium and Flavor Center of Excellence, Campbell Soup Company, USA and Manager, Flavor Research, Royal Flavors & Fragrances Co., Ltd., Taiwan, etc. Dr. Chang received her Ph.D. degree in Food Science and Nutrition from University of Minnesota, USA.

(出版のご案内) 2014 年 4 月刊行予定

最新栄養学〔第10版〕—専門領域の最新情報—

木村修一・古野純典 翻訳監修 B5 判 1,100 頁 本体予価 25,000 円 (税別)

5 年ごとに改訂される “Present Knowledge in Nutrition [10th Edition]” を翻訳した最新版。

「栄養エピジェネティクス」「遺伝的多様性」など最前線の項目を加え、栄養素・微量元素、ライフステージ、疾患・免疫、その他公衆衛生問題など、〔第9版〕刊行以来の栄養学分野における新知見や最新の研究成果を詳述する。

目次 (予定)

- 1 栄養学へのシステムバイオロジーのアプローチ
- 2 栄養エピジェネティクス
- 3 遺伝的多様性と栄養素代謝
- 4 メタボロミクス
- 5 絶食、摂食、運動および栄養補給状況下におけるエネルギー代謝
- 6 タンパク質とアミノ酸
- 7 炭水化物
- 8 食物繊維
- 9 脂質：吸収と輸送
- 10 脂質：細胞代謝
- 11 ビタミン A
- 12 カロテノイド
- 13 ビタミン D
- 14 ビタミン E
- 15 ビタミン K
- 16 ビタミン C
- 17 チアミン
- 18 リボフラビン
- 19 ナイアシン
- 20 ビタミン B6
- 21 葉酸
- 22 ビタミン B12
- 23 ビオチン
- 24 パントテン酸
- 25 L-カルニチン
- 26 コリン
- 27 食用フラボノイド
- 28 カルシウム
- 29 リン
- 30 マグネシウム

31	ナトリウム, 塩酸, カリウム
32	ヒトの水分と電解質バランス
33	鉄
34	亜鉛
35	銅
36	ヨウ素とその欠乏による障害
37	セレン
38	マンガン, モリブデン, ホウ素, クロムおよび他の微量元素
39	妊娠授乳期の母体における栄養代謝と栄養必要量
40	乳児栄養
41	思春期
42	栄養と加齢
43	スポーツ栄養
44	免疫反応の栄養学的制御
45	健康リスクとしての肥満
46	高血圧
47	インスリン抵抗性とメタボリックシンドローム
48	動脈硬化性心血管疾患
49	糖尿病
50	骨粗鬆症
51	癌
52	栄養と消化管疾患
53	腎疾患
54	肝疾患
55	アルコール：健康と栄養における役割
56	眼疾患
57	専門的な栄養サポート
58	体組成の測定法
59	食事摂取量の推定
60	味覚と食事選択性
61	摂取エネルギー, 肥満および食行動
62	食生活, 運動習慣を変化させ, 減量と体重維持を成功させる戦略
63	栄養と健康の評価における疫学研究の方法
64	アメリカにおける栄養モニタリング
65	食事基準とガイドライン：各国の類似点と相違点
66	国際的な食事摂取基準設定における国際連合機関の役割
67	発展途上国における食事関連慢性疾患の出現
68	食料不安, 飢餓, 低栄養
69	人道危機における公衆栄養
70	食事起因性感染症と食品の安全性
71	食物アレルギーと不耐性
72	食品の生物学的栄養強化：野菜の栄養素, および大豆の油脂分品質改良のための育種と遺伝子組換え方法
73	健康増進に役立つ食品およびサプリメント配合生理活性成分

●会 報●

I. 会員の異動 (敬称略)

評 議 員 の 交 代

交代年月日	社 名	新	旧
2013.11.25	上野製薬(株)	研究企画管理室 副室長 北山 雅也	R&D センター長 本多 純哉
2013.11.28	日油(株)	食品研究所 所長 杉本 卓也	川崎事業所 大師工場 品質保証室長 岩並 孝一

入 会

入会年月日	社 名	代 表 (評議員)
2013.12.2	長瀬産業(株)	ライフ＆ヘルスケア製品事業部 事業推進室 滑川 啓介

II. ILSI Japanの主な動き (2013年10月～2013年12月)

* 特記ない場合の会場は ILSI Japan 会議室

- 10月7日 食品微生物研究部会／芽胞菌分科会：今後の方針設定。
- 10月11日 食品微生物部会：①部会の運営体制変更について、②分科会報告、③勉強会（「予測微生物学」、「Codex Food Hygiene 44: 7 examples」）
- 10月12日 食品微生物部会：次期活動計画について。
- 10月15日 バイオテクノロジー研究部会共催：「植物の新育種技術（NBT）に関するワークショップ：規制面からの考察および検討」（ステーションコンファレンス東京）
- 10月18日 茶情報分科会：①国際 O-CHA 学術会議（ICOS2013）準備状況確認、②茶情報データベース試料収集計画の進捗報告
- 10月22日 食品微生物研究部会／分科会：チルド流通食品分科会立ち上げ準備。
- 10月24日 第72回日本公衆衛生学会総会 ポスター発表「複合型介護予防事業『すみだテイクテン』の世帯形態及び対象者別効果の検証」（三重県総合文化センター・津市）
- 10月30日 食品リスク研究部会／分科会：食品の安全性を考える会。
- * CHP 「すみだテイクテン」第9期講習会（初心者対象：10/2, 4, 8, 9, 10, 18, 22, 23, 24）（墨田区4会場）
- * CHP 「すみだテイクテン」第9期フォローアップ教室（10/1, 3, 15, 16, 17, 25）（墨田区6会場）
- 11月5日 震災被災地支援：石巻専修大学共創センター主催「元気はつらつ！健康習慣セミナー」講話（稲井公民館・石巻市）
- 11月7日 バイオテクノロジー研究部会：10月15日 NBT 国際ワークショップ総括等。
茶情報分科会：第5回国際 O-CHA 学術会議（ICOS2013）ILSI セッション開催。（静岡）
- 11月9日 第8回日本応用老年学会大会 一般演題口述発表「複合型介護予防事業『すみだテイクテン』の効果―世帯形態による違いについて」（札幌医科大学・札幌市）

11月11～12日 震災被災地支援：いしのまきテイクテン

(石巻市仮設南境第5団地集会所、北上地区にっこりサンパーク団地集会所)

11月11日 バイオテクノロジー研究部会／ERA懇談会：今後の活動計画等。

11月13日 栄養研究部会／ライフサイエンスシンポジウム企画委員会。

11月18日 食品微生物研究部会／芽胞菌分科会：硫化黒変菌の情報共有。

11月18日 墨田区介護予防サポーター養成講座 講義「栄養改善」 (墨田区役所)

11月19日 江戸川人生大学 介護・福祉学科講義「介護予防」 (篠崎文化プラザ・東京都江戸川区)

11月20日 「栄養学レビュー」編集委員会：22巻3号(通巻84号)翻訳論文採択、翻訳者・監修者候補決定。

11月21日 国際協力委員会：①農林水産省平成25年度食品産業グローバル革新支援事業(情報収集進捗報告、国際会議(ミャンマー)準備)、②農水省プロジェクト来年度以降の見通しについて、③コーデックス栄養・特殊用途食品部会会議報告

11月29日 食品微生物研究部会／分科会：チルド流通食品分科会設立準備委員会。

* CHP 「すみだテイクテン」第9期講習会(初心者対象：11/1, 5, 6, 7, 15, 26) (墨田区4会場)

* CHP 「すみだテイクテン」第9期フォローアップ教室(11/12, 19, 20, 21, 22, 28) (墨田区6会場)

12月2日 部会長会議：①研究部会活動について、②「栄養とエイジング」国際会議について

12月2～3日 震災被災地支援：いしのまきテイクテン

(石巻市仮設南境第2団地集会所、北上地区仮設にっこりサンパーク団地集会所)

12月6日 第7回「栄養とエイジング」国際会議プログラム委員会：2015年開催を目指し、アカデミアから7名、industryから4名の先生の参画を得、委員会を開催。

12月11日 食品微生物研究部会／芽胞菌分科会：今後の方針設定。

12月12日 栄養研究部会：①2013活動報告2014活動計画案承認、②「栄養とエイジング」国際会議プログラム委員会報告、③ライフサイエンスシンポジウム案再調整

12月16日 食品リスク研究部会：①核活動の進捗報告、②来年度活動計画について、③新規分科会について討議

12月25日 理事会：審議事項は「第7回栄養とエイジング国際会議」の開催について、討議事項は「2014年度活動方針(昨年度継続)」について、その他4点の報告事項の情報を共有化。

11～12月 SWAN3：ナムディン省の2地区10か所の村にて、地域ヘルスワーカーを対象とした啓発活動トレーニングを実施。 (ベトナム)

* CHP 「すみだテイクテン」第9期フォローアップ教室(12/10, 12, 17, 18, 19, 20) (墨田区6会場)

Ⅲ. 発刊のお知らせ

栄養学レビュー (Nutrition Reviews® 日本語版) 第22巻第1号 通巻第82号 (2013/AUTUMN)

廃用性筋委縮の機序と栄養介入

Nutrition Reviews® Volume 71, Number 4

[巻頭論文]

廃用性筋委縮を軽減するための栄養対策

Nutrition Reviews® Volume 71, Number 2

[特別論文]

小児期便秘症のための食事療法：食物繊維と全粒穀物の効力

[特別論文]

菜食者のビタミン B₁₂ 欠乏症の有病率ほどの程度か

Nutrition Reviews® Volume 71, Number 3

[栄養⇔科学政策]

乳製品と血圧：証拠の見直し

[特別論文]

過体重と肥満：南米におけるメタボリックシンドローム、心血管疾患とがんの関係

[臨床栄養]

一次および二次コエンザイム Q10 欠乏症：治療上の補充の役割

Nutrition Reviews® Volume 71, Number 4

[特別論文]

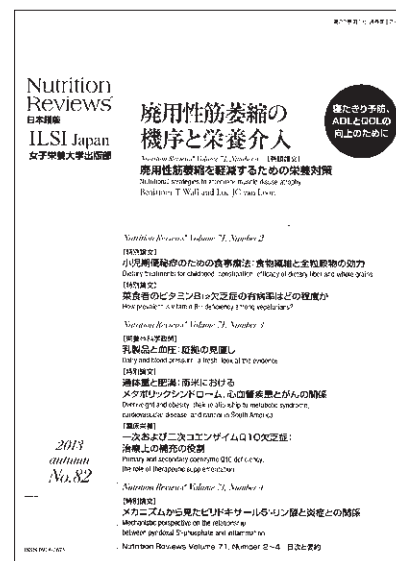
メカニズムから見たピリドキサル 5'-リン酸と炎症との関係

定価：各 2,205 円（税込）（本体：2,100 円 代引き送料：200 円／冊）

* ILSI Japan 会員には毎号 1 部無料で配布いたします

* その他購入方法

ILSI Japan 会員	ILSI Japan 事務局にお申し込み下さい（1 割引になります）
非会員	下記販売元に直接ご注文下さい。 （女子栄養大学出版部 TEL：03-3918-5411 FAX：03-3918-5591）



IV. ILSI Japan 出版物

ILSI Japan 出版物は、ホームページからも購入お申し込みいただけます。

下記以前の号については ILSI Japan ホームページをご覧ください。

(<http://www.ilsijapan.org/ilsijapan.htm>)

○ 定期刊行物

[イルシー]

イルシー 115 号

- ・ 農薬評価におけるヒト組織の利用促進を
- ・ ビタミン A とアルツハイマー病

- ・化学物質の安全性評価における *in silico* 評価手法の利用について
- ・食品中化学物質のリスク評価について
 - 自社製品についてリスクプロファイルを作成しよう
- ・シリーズ
 - ～世界の動向や調査研究結果から今後を読み解く～『我が国における栄養表示制度』
 - 第3回 事業者のこれまでの取組実態から考える
- ・「ILSI Japan 研究部会活性化に向けた討論会」報告
- ・第18回国際食品素材／添加物・会議（ifia Japan 2013）における国際シンポジウム
 - 「食品添加物に関する国際規格」に参加して
- ・食品、飼料および加工品用に輸入された遺伝子組換え作物の環境安全性評価シンポジウム
- ・FAO/WHO 合同食品規格計画
 - 第41回コーデックス食品表示部会報告
- ・FOP（Front-of-Pack）Nutrition Labelling の現状
- ・FAO/WHO 合同食品規格計画
 - 第36回コーデックス委員会（総会）報告
- ・＜ILSI の仲間たち＞
 - ・ILSI 本部 Dr. Jerry Hjelle 会長来日情報交換会
 - ・ILSI Taiwan – the Newest ILSI Branch to Aid Global Connect and Ensure Food and Public Health for Taiwan
- ・＜フラッシュ・レポート＞
 - ・「認知症と食」講演について
 - ・ILSI Japan 食品リスク研究部会勉強会「食品中化学物質のリスク分析について」
- ・第Ⅲ期東京大学 ILSI Japan 寄付講座「機能性食品ゲノミクス」ご参加募集の案内

イルシー 114号

- ・コーヒー飲用と2型糖尿病
- ・長鎖高度不飽和脂肪酸（LCPUFA）と加齢に伴う脳機能の低下
- ・シリーズ
 - ～世界の動向や調査研究結果から今後を読み解く～『我が国における栄養表示制度』
 - 第2回 消費者の認識等実態から考える
- ・平成24年度 ILSI Japan CHP 活動報告
- ・Conference on Healthy Aging in Asia
- ・FAO/WHO 合同食品規格計画
 - 第45回コーデックス食品添加物部会報告
- ・FAO/WHO 合同食品規格計画
 - 第7回コーデックス汚染物質部会報告
- ・＜ILSI の仲間たち＞
 - ・会議報告
 - インド、バングラデシュ、ネパール、スリランカにおける食品及び食品添加物の法的枠組みと事例研究
 - ・ILSI SEAR の飛躍 創立20周年総会に参加して

・講演会報告

クレブス卿特別講演会&パネルディスカッション
「食と科学—サステナビリティに向けて—」

【栄養学レビュー（Nutrition Reviews® 日本語版）】

栄養学レビュー 第22巻第1号 通巻第82号 (2013/AUTUMN)

廃用性筋萎縮の機序と栄養介入

Nutrition Reviews® Volume 71, Number 4

【巻頭論文】

廃用性筋萎縮を軽減するための栄養対策

Nutrition Reviews® Volume 71, Number 2

【特別論文】

小児期便秘症のための食事療法：食物繊維と全粒穀物の効力

【特別論文】

菜食者のビタミン B₁₂ 欠乏症の有病率はどの程度か

Nutrition Reviews® Volume 71, Number 3

【栄養⇄科学政策】

乳製品と血圧：証拠の見直し

【特別論文】

過体重と肥満：南米におけるメタボリックシンドローム、心血管疾患とがんの関係

【臨床栄養】

一次および二次コエンザイム Q10 欠乏症：治療上の補充の役割

Nutrition Reviews® Volume 71, Number 4

【特別論文】

メカニズムから見たピリドキサル 5'-リン酸と炎症との関係

栄養学レビュー 第21巻第4号 通巻第81号 (2013/SUMMER)

プロバイオティクスの新たな健康効果

Nutrition Reviews® Volume 71, Number 1

【特別論文】

結腸がんの予防におけるエピジェネティックターゲットとしてのプロバイオティクスの代謝産物

Nutrition Reviews® Volume 70, Number 11

【特別論文】

幼児期早期の成長阻害と生活習慣病の発生源：

腸管感染症と栄養不良はメタボリックシンドロームのリスクを上昇させるか？

【栄養⇔科学政策】

欧州におけるパンの塩分：削減により見込まれる利点

Nutrition Reviews® Volume 70, Number 9

【巻頭論文】

鉄、亜鉛、銅、セレンの欠乏および過剰と関連する大脳辺縁系病態

Nutrition Reviews® Volume 71, Number 1

【特別論文】

カルシウム摂取、血管石灰化、そして血管疾患

【最新科学】

クローディン、乳タンパク質、腸管バリア調節

○ 安全性

	誌名等	発行年月	注文先
国際会議講演録	安全性評価国際シンポジウム	1984.11	
研究委員会報告書	加工食品の保存性と日付表示—加工食品を上手に楽しく食べる話— 〔ILSI・イルシー〕別冊Ⅲ〕	1995. 5	
研究部会報告書	食物アレルギーと不耐症	2006. 6	
ILSI Japan Report Series	食品に関わるカビ臭（TCA）その原因と対策 A Musty Odor (TCA) of Foodstuff: The Cause and Countermeasure （日本語・英語 合冊）	2004.10	
ILSI Japan Report Series	食品の安全性評価のポイント	2007. 6	
ILSI Japan Report Series	清涼飲料水における芽胞菌の危害とその制御	2011.12	
ILSI ヨーロッパモノグラフシリーズ	ADI 一日摂取許容量（翻訳）	2002.12	
ILSI ヨーロッパモノグラフシリーズ	食物アレルギー	2004.11	
ILSI ヨーロッパモノグラフシリーズ	毒性学的懸念の閾値（TTC） —食事に低レベルで存在する毒性未知物質の評価ツール—（翻訳）	2008.11	
その他	ビタミンおよびミネラル類のリスクアセスメント（翻訳）	2001. 5	
その他	食品中のアクリルアミドの健康への影響（翻訳） （2002 年 6 月 25～27 日 FAO/WHO 合同専門家会合報告書 Health Implication of Acrylamide in Food 翻訳）	2003. 5	
その他	好熱性好酸性菌— <i>Alicyclobacillus</i> 属細菌—	2004.12	建帛社
その他	<i>Alicyclobacillus</i>	2007. 3	シュプリンガー ・ジャパン
その他	毒性学教育講座 上巻	2011.12	

○ バイオテクノロジー

	誌名等	発行年月	注文先
国際会議講演録	バイオ食品—社会的受容に向けて （バイオテクノロジー応用食品国際シンポジウム講演録）	1994. 4	建帛社
研究部会報告書	バイオ食品の社会的受容の達成を目指して	1995. 6	
研究部会報告書	遺伝子組換え食品 Q&A	1999. 7	
ILSI Japan Report Series	生きた微生物を含む食品への遺伝子組換え技術の応用を巡って	2001. 4	
ILSI Japan Report Series	遺伝子組換え食品を理解するⅡ	2010. 9	
その他	FAO/WHO レポート「バイオ食品の安全性」（第 1 回専門家会議翻訳）	1992. 5	建帛社
その他	食品に用いられる生きた遺伝子組換え微生物の安全性評価 （ワークショップのコンセンサス・ガイドライン翻訳）	2000.11	

○ 栄養・エイジング・運動

	誌名等	発行年月	注文先
国際会議講演録	栄養とエイジング（第1回「栄養とエイジング」国際会議講演録）	1993.11	建帛社
国際会議講演録	高齢化と栄養（第2回「栄養とエイジング」国際会議講演録）	1996. 4	建帛社
国際会議講演録	長寿と食生活（第3回「栄養とエイジング」国際会議講演録）	2000. 5	建帛社
国際会議講演録	ヘルスプロモーションの科学（第4回「栄養とエイジング」国際会議講演録）	2005. 4	建帛社
国際会議講演録	「イルシー」No. 94 ＜特集：第5回「栄養とエイジング」国際会議講演録＞ ヘルシーエイジングを目指して～ライフステージ別栄養の諸問題	2008. 8	
国際会議講演録	Proceedings of the 5th International Conference on "Nutrition and Aging" （第5回「栄養とエイジング」国際会議講演録 英語版）CD-ROM	2008.12	
国際会議講演録	「イルシー」No. 110 ＜特集：第6回「栄養とエイジング」国際会議講演録＞ 超高齢社会のウェルネス—食料供給から食行動まで	2012. 9	
栄養学レビュー特別号	ケログ栄養学シンポジウム「微量栄養素」—現代生活における役割	1996. 4	建帛社
栄養学レビュー特別号	「運動と栄養」—健康増進と競技力向上のために—	1997. 2	建帛社
栄養学レビュー特別号	ネスレ栄養会議「ライフステージと栄養」	1997.10	建帛社
栄養学レビュー特別号	水分補給—代謝と調節—	2006. 4	建帛社
栄養学レビュー特別号	母体の栄養と児の生涯にわたる健康	2007. 4	建帛社
ワーキング・グループ報告	日本人の栄養	1991. 1	
研究部会報告書	パーム油の栄養と健康（「ILSI・イルシー」別冊Ⅰ）	1994.12	
研究部会報告書	魚介類脂質の栄養と健康（「ILSI・イルシー」別冊Ⅱ）	1995. 6	
研究部会報告書	畜産脂質の栄養と健康（「ILSI・イルシー」別冊Ⅳ）	1995.12	
研究部会報告書	魚の油—その栄養と健康—	1997. 9	
ILSI Japan Report Series	食品の抗酸化機能とバイオマーカー	2002. 9	
ILSI Japan Report Series	「日本人の肥満とメタボリックシンドローム —栄養、運動、食行動、肥満生理研究—」（英語版 CD-ROM 付）	2008.10	
ILSI Japan Report Series	「日本の食生活と肥満研究部会」報告	2011.12	
ILSI ヨーロッパモノグラフシリーズ	油脂の栄養と健康（付：脂肪代替食品の開発）（翻訳）	1999.12	
ILSI ヨーロッパモノグラフシリーズ	食物繊維（翻訳）	2007.12	
その他	最新栄養学（第5版～第9版）（“Present Knowledge in Nutrition” 邦訳）		建帛社
その他	世界の食事指針の動向	1997. 4	建帛社
その他	高齢者とビタミン（講演録翻訳）	2006. 6	

○ 糖類

	誌名等	発行年月	注文先
国際会議講演録	国際シンポジウム 糖質と健康 （ILSI Japan 20 周年記念国際シンポジウム講演録・日本語版）	2003.12	建帛社
国際会議講演録	Nutrition Reviews—International Symposium on Glycemic Carbohydrate and Health（ILSI Japan 20 周年記念国際シンポジウム講演録）	2003. 5	
ILSI Japan Report Series	食品の血糖応答性簡易評価法（GR 法）の開発に関する基礎調査報告書	2005. 2	
ILSI ヨーロッパモノグラフシリーズ	炭水化物：栄養と健康	2004.12	
ILSI 砂糖モノグラフシリーズ	糖と栄養・健康—新しい知見の評価（翻訳）	1998. 3	
ILSI 砂糖モノグラフシリーズ	甘味—生物学的、行動学的、社会的観点（翻訳）	1998. 3	
ILSI 砂糖モノグラフシリーズ	う触予防戦略（翻訳）	1998. 3	
ILSI 砂糖モノグラフシリーズ	栄養疫学—可能性と限界（翻訳）	1998. 3	
その他	糖類の栄養・健康上の諸問題	1999. 3	

○ 機能性食品

	誌名等	発行年月	注文先
研究部会報告書	日本における機能性食品の現状と課題	1998. 7	

研究部会報告書	機能性食品の健康表示—科学的根拠と制度に関する提言—	1999.12	
研究部会報告書	上記英訳 “Health Claim on Functional Foods”	2000. 8	
ILSI Japan Report Series	日本における機能性食品科学	2001. 8	
ILSI Japan Report Series	機能性食品科学とヘルスクレーム	2004. 1	

○ CHP

	誌名等	発行年月	注文先
TAKE10! [®]	「いつまでも元気」に過ごすための運動・栄養プログラム「TAKE10! [®] 」冊子第4版	2011. 9	
TAKE10! [®]	高齢期における介護予防のための運動・栄養プログラム「TAKE10! [®] 」のかんたんごはん	2008. 2	
TAKE10! [®]	高齢期における介護予防のための運動・栄養プログラム「TAKE10! [®] 」のかんたんごはん2	2008. 2	
TAKE10! [®]	高齢期における介護予防のための運動・栄養プログラム「TAKE10! [®] 」のかんたんごはん2冊セット	2008. 2	
TAKE10! [®]	高齢期における介護予防のための運動・栄養プログラム「TAKE10! [®] 」DVD 基礎編	2007. 4	
TAKE10! [®]	高齢期における介護予防のための運動・栄養プログラム「TAKE10! [®] 」DVD 応用編	2009. 4	
TAKE10! [®]	高齢期における介護予防のための運動・栄養プログラム「TAKE10! [®] 」DVD 基礎編+応用編（2枚組）	2009. 4	

編集後記

2013 年の 10 大ニュースの一つとして、新たな分子遺伝学的解析・検査技術を用いた「新しい出生前遺伝学的検査」が挙げられている。妊婦の血液を調べるだけで胎児にダウン症などの染色体異常の有無を確認できる診断である。半年で約 3,500 人が検査を受けたそうである。確定診断の結果、56 人が陽性で 9 割以上の方が中絶を選んでいる。

ゲノム遺伝子解析研究の進歩は個々人のゲノム遺伝子情報を次々に明らかにしてきている。自分自身が一見、健康そのものであっても、実は生まれながらに様々な“異常”を遺伝子に持ち合わせていることがわかってきた。とは言え、遺伝学的検査の結果が陽性となった際、大きな選択が強いられるのは事実である。

11 月には、厚生労働省研究班が、健康な日本人 1,208 人のゲノム配列の解析データベースの公表を報告している。病気の人と健康な人の遺伝子配列を比較しやすくしたそうである。今後、難病に関連する 800 超の遺伝子変異も登録していく、という。

また、年末には、卵子（卵母細胞）で数千種類に及ぶ病気の一括診断を可能にする方法を開発したとの報道がなされた。受精卵の異常を予測可能としている。「より異常の少ない卵子」を選択し、体外受精に用いる方向に進むと考えられる。病気リスクの高い遺伝子を避けることが、どのようなことに繋がるか未知の部分はまだ多い。

米国で話題になっている「デザイナーベビー」の現実化を助長するのではないかと懸念もささやかれている。

一方、東京大学イルシー・ジャパン寄付講座でも焦点を当てているエピジェネティクス研究がある。持って生まれた遺伝情報以上に影響を及ぼす可能性も残されている。昔から『子供は天からの授かりもの』と言われてきた。科学の進歩により、授けるものになり、さらに選択して授けるものになっていくのだろうか。

神様もそう簡単に人間の思い通りにさせない気もしている。

(RJ)

イルシー
ILSI JAPAN No.116

2014年2月 印刷発行

特定非営利活動法人

国際生命科学研究機構 (ILSI JAPAN)

理事長 西山 徹

〒102-0083 東京都千代田区麹町3-5-19

にしかわビル5階

TEL 03-5215-3535

FAX 03-5215-3537

ホームページ <http://www.ilsijapan.org/>

印刷：日本印刷(株)

(無断複製・転載を禁じます)