



イルシー ILSI JAPAN

目次

ILSI Japan 退任の挨拶	1
西山 徹	
腸内菌叢と肥満	3
瀬戸 泰幸	
Global Detection Methods and Reference Materials Symposium 参加報告	11
橘田 和美 / 近藤 一成	
国際食品微生物規格委員会 (ICMSF) ワークショップ 「食品微生物の検査データと活用法 — HACCP、GMP における工程管理と製品評価のために —」	20
ILSI Japan 食品微生物研究部会	
東京大学イルシー・ジャパン寄付講座 「機能性食品ゲノミクス」第Ⅲ期寄付講座報告会レポート	27
岡田 晋治	
国際会議「食品安全及び食品規格基準セミナー」および 「食品産業のグローバル展開～食品規格等に関するデータベース、ASEAN 経済統合と TPP～」 (平成 27 年度農林水産省食品産業グローバル展開インフラ整備事業のうち食品規格基準 等調査) 事業に関わる国際会議および報告会)	31
浜野 弘昭	
FAO/WHO 合同食品規格計画	37
第 37 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 >

- 2015 International Symposium for the 20th Anniversary of ILSI Korea on Sustainable Technologies for Minimizing Loss of Food Commodity 48
Ji Young Lee

- ILSI2016 本部総会報告 52
総会出席者

- 特定非営利活動法人 国際生命科学研究機構 81
平成 28 年度通常総会議事録
内田 博

< フラッシュ・レポート >

- 勉強会「TTC の基本的な概念と適用事例について」..... 83
ILSI Japan 食品安全研究部会 食品リスク研究部会

会報

- I. 会員の異動 91
- II. ILSI Japan の主な動き 91
- III. 発刊のお知らせ 93
- IV. ILSI Japan 出版物 94



イリシー ILSI JAPAN

CONTENTS

- On the Occasion of My Retirement from ILSI Japan** 1
TOHRU NISHIYAMA
- Intestinal Microbiota and Obesity** 3
YASUYUKI SETO
- Global Detection Methods and Reference Materials Symposium Report** 11
KAZUMI KITTA / KAZUNARI KONDO
- International Commission on Microbiological Specifications of Foods (ICMSF) Workshop
“Use of Data for Assessing Process Control and Product Acceptance”** 20
Food Microorganisms Task Force, ILSI Japan
- Report on the Debriefing Session on the Researches and Activities in the ILSI Japan-
Endowed Chair of Functional Food Genomics** 27
SHINJI OKADA
- TPP and Japanese Agri-Food Industry**..... 31
HIROAKI HAMANO
- Report of the 37th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special
Dietary Uses** 37
HIROAKI HAMANO

< Friends in ILSI >

- **2015 International Symposium for the 20th Anniversary of ILSI Korea on Sustainable Technologies for Minimizing Loss of Food Commodity** 48
Ji Young Lee

- Report from ILSI Annual Meeting 2016** 52
Participants of Annual Meeting

- ILSI Japan General Meeting 2016** 81
HIROSHI UCHIDA

< Flash Report >

- **Seminer “Basic idea of TTC and applied cases”** 83
Risk Assessment Task Force of Food Safety Research Committee, ILSI Japan

From ILSI Japan

- I . Member Changes** 91
- II . Record of ILSI Japan Activities** 91
- III . ILSI Japan’s New Publications** 93
- IV . ILSI Japan Publications** 94

ILSI Japan退任の挨拶

特定非営利活動法人 国際生命科学研究機構 (ILSI Japan)
前理事長

西山 徹



2月24日にILSI Japanの理事長を退任しましたので、一言ご挨拶申し上げます。

理事長の任にあったこの4年間、それ以前に副理事長であった4年間を通じて、もとより微力である私が無事に任を終えることができましたことは、木村会長以下理事の諸先生方のILSI Japanへのご尽力、山口事務局長以下事務局員の日常のたゆまぬ運営のご努力、そして活動の根幹を支えてくださっている会員諸氏の活発な部会活動によるものであります。皆さまのご貢献・ご協力に深甚なる感謝を申し上げます。誠にありがとうございました。

ILSI Japanは、「より安全で、より健康な世界をめざして」、より広く、より深く活動を行い、そのプレゼンスを確固たるものにしてきましたことは皆さまご承知の通りのことと思います。その中で、私自身が特に思い入れを持って取り組みましたこと、心残りであることを申し述べたく思います。

特に思い入れを持って取り組みましたこと：

1. CHP活動は、戸上理事のリーダーシップのもとで、IDEA (Iron Deficiency Elimination Action)、SWAN (Safe Water and Nutrition)、PAN (Physical Activity and Nutrition) という3つのプロジェクトをフィリピン、ヴェトナム、インドネシア、インド、日本において、ILSI Japanの中核となる活動として推進しています。当初は、ILSI Japanの有志メンバーがILSIとは別組織で運営していたのを、本活動の趣旨そのものがILSIの理念に合致するものであった

ことから、ILSI Japan本体の活動の一部に組み入れて取り組みを強化いたしました。それをきっかけに、“One ILSI”としてILSI全支部が参画し、ILSI本部として活動すべきであるとILSI Japanが提案し、本部ではこれを検討課題として受け入れ、本部事務局として検討されるまでに発展しました。

2. 「栄養とエイジング」国際会議を第6回、第7回と開催できたことです。第6回は、ILSI Japan 創立30周年記念事業として“超高齢社会のウエルネス—食糧供給から食行動まで”ということで、第7回は、“健康寿命の延伸を目指して”ということで、いずれも日本が直面している科学的課題に根差した内容で、ILSI Japanの特徴を生かして、そのプレゼンスを高めたと言ってよいと思っています。

心残りであること：

時代の変化が影響している一面はあったことと思われませんが、参画会社が、2008年：81社 → 2012年：68社 → 2016年：63社のように漸減してきてしまったことです。このような状況に対して、的確な対処ができませんでしたことについて、皆さまにお詫びを申し上げなくてはなりません。申し訳ありませんでした。

日本の食品業界が成長志向し、グローバルな展開が望まれる現状では、ILSI Japanが産学官連携のもとで取り組んでいる科学的課題こそ、それを支える基盤的なものと確信していますので、参画企業の増加を期待しています。

On the Occasion of My Retirement from ILSI Japan

TOHRU NISHIYAMA, Ph.D.
Former President
ILSI Japan

ここで、ILSI の使命を再掲します。「健康・栄養・安全・環境に関わる問題を科学として解決し、正しい理解を目指すとともに、今後、発生する恐れのある問題を事前に予測して対策を打つ活動をし、なおかつ中立的立場に立って、得られた科学的成果を社会に広める活動をしていくこと」であります。

さて、今年度は、木村会長、安川新理事長、宇津事務局長を中心とする新しい執行体制で活動が始まっています。上記使命のもと、木村会長の重厚な底力を基盤に、日本支部の特徴を生かして活発な活動を展開されんことを期待しています。とりわけ、若く、気鋭である安川理事長、宇津事務局長はともに、専門／本業であるケミカル、ホームケア、化粧品事業に加え、新しく食品事業を開拓されつつある花王株式会社に所属されておられることから、ILSI Japan がその新風により革新されることが大いに期待できます。

すでに顕在化している懸案事項 ① 参加企業数の増加、② 研究部会活動への財政補助、③ 科学諮問委員会の機能の発揮など、私どもの執行体制で解決に至りませんでしたことを心残りに思い、早期の解決をお願いしているところであります。

最後に、今一度、会員の皆さま方のご尽力に、感謝を申し上げます。

略歴

西山 徹(にしやま とおる) (農学博士)

1965年 東京大学農学部農芸化学科 卒業
1965年 味の素株式会社 入社 中央研究所に配属
この間 核酸、アミノ酸醗酵等の研究に従事
1993年 同 取締役中央研究所長
1995年 東京大学農学博士号取得
1997年 味の素株式会社常務取締役
2001年 同 代表取締役専務取締役
2005年 同 代表取締役副社長執行役員研究開発統括
2007年 同 技術特別顧問
2010年 同 技術特別顧問退任
2008年 ILSI Japan 副理事長
2012年 ILSI Japan 理事長
2012年 NPO 法人 バイオ未来キッズ 理事長
2016年 ILSI Japan 理事長退任

腸内菌叢と肥満

雪印メグミルク株式会社
ミルクサイエンス研究所

瀬戸 泰幸



要 旨

腸内菌叢とは腸内に存在する微生物群のことであり、近年、次世代シーケンサーを用いた腸内菌叢の解析法が開発されたことによって研究が進み、腸内菌叢と健康に関する研究が注目されている。本稿では、腸内細菌と肥満に関する最近の研究についてまとめた。肥満に伴って生じる腸内菌叢の変化としては、Firmicutes 門と Bacteroidetes 門の比が注目されているが、Actinobacteria 門の増加、Verrucomicrobia 門の減少など他の変化も報告されている。腸内菌叢が肥満に関与する因子としては、腸内菌叢が産生する短鎖脂肪酸が指摘されており、① 新たなエネルギー源になること、② 脂肪酸受容体の GPR43 を通じて脂肪細胞の脂肪蓄積を抑制すること、などにより肥満に影響を与えると考えられている。また、炎症と肥満の関連から、腸内菌叢の中のグラム陰性菌が産生するリポ多糖 (LPS) を肥満の原因と考える報告もある。一方、肥満を予防、改善するプロバイオティクスに関する研究も盛んに行われている。 *Lactobacillus gasseri* SBT2055 を用いた研究では、本菌株の摂取によってヒトの内臓脂肪、皮下脂肪が減少することが示された。次世代シーケンサーによる詳細な腸内菌叢解析がはじまって約 10 年であり、今後の研究で腸内菌叢と健康の新たな関わりが見いだされ、疾病の予防や改善に応用されていくことが期待される。

<Summary>

Intestinal microbiota is a complex community of microorganisms that inhabited in the intestine. In recent years, analytical method for intestinal microbiota has been advanced by using the next-generation sequencer and research of intestinal microbiota and host health is of particular concern. This paper summarized recent studies of intestinal microbiota and obesity.

Some studies mentioned that the Firmicutes/Bacteroidetes ratio was increased with obesity. Increase of Actinobacteria and decrease of Verrucomicrobia were also reported. Short chain fatty acids produced by intestinal microorganisms were considered the factor of obesity to act as 1) an energy source, 2) control of fat accumulation through the fatty acid receptor GPR43. Other reports mentioned that Lipopolysaccharide (LPS) from intestinal gram negative bacteria is another factor of obesity to promote the chronic inflammation. Probiotics studies for improving obesity were also performed. For example, it was reported that fermented milk containing *Lactobacillus gasseri* SBT2055 decreased visceral and subcutaneous fat by human trial.

Only 10 years have passed since next-generation sequencer has been used for the analysis of intestinal microbiota.

Intestinal Microbiota and Obesity

YASUYUKI SETO
Milk Science Research Institute
Megmilk Snow Brand Co., Ltd.

It is expected that new knowledge about intestinal microbiota and health is found and applied to the prevention or improvement of the illness in the near future.

1. はじめに

近年、腸内菌叢と健康との関係が非常に注目されている。腸内菌叢とは腸内に存在する微生物群のことで、腸内フローラとも呼ばれる。最新の研究では、腸内菌叢を構成する微生物は1,000種類1,000兆個にも達するとの報告がされている¹⁾。この数はヒトを構成する全ての細胞数よりも10倍以上多いもので、我々はこのような数多くの腸内細菌と共生しながら生活していることになる。腸管は栄養吸収を行う重要な臓器であることに加え、食物等を通じて侵入する異物や病原体に対処する最大の免疫器官でもある。近年の研究によって、腸内菌叢が栄養吸収や免疫系の制御にも関わることが明らかになり、腸内菌叢と健康に関する研究分野が非常に活発なものとなっている。

一方、肥満は万病のもとと言われ、とくに糖尿病、高血圧、高脂血症などとの関連が高く、メタボリックシンドロームを引き起こす主要な原因とされる。メタボリックシンドロームは動脈硬化を進行させる原因となり、心疾患や脳血管疾患のリスクを高める。したがって、肥満の予防や改善は健康上、非常に重要な問題であると認識されており、わが国でも2008年4月より40歳以上の方に対していわゆるメタボ健診が導入され、腹囲測定が必須の項目となった。肥満について、これまでは脂肪や炭水化物の摂りすぎが原因と考えられてきたが、最近の研究で肥満が腸内菌叢とも関連があることがわかってきた。本稿では、進展が著しい腸内菌叢研究のなかで、特に腸内菌叢と肥満に関する研究に焦点をあて現在の状況を紹介する。

2. 腸内菌叢解析の歴史

腸内菌叢には非常に多くの種類の細菌が含まれ、その大部分は空気（酸素）を好まない嫌気性の細菌である。そのため培養は簡単ではなく、腸内菌叢として全体を把握することは1950年代までは困難であった。1960年代に入ると、日本のMitsuokaやドイツのHaenelによっ

て腸内細菌の包括的な培養法が確立され²⁾、初めて腸内菌叢全体を評価することが可能となった。それにより、ヒトの腸内菌叢の研究が興味をもたれるようになり、研究者の数も増加した。1980年代後半から90年代にかけては、プロバイオティクス等を用いた整腸作用の研究が盛んとなり、培養法によって腸内菌叢改善作用を評価する試験が食品企業を中心に多く実施された。

一方、1980年代になるとDNAを利用した分子生物学的な解析手法が急速に発展し、1990年代には微生物の分類法はDNAを指標とした方法が主流となった。特に、細菌分類の簡易的な指標として16S rRNA遺伝子が採用され、データベースが構築されたことは重要で、16S rRNA遺伝子を解読することで迅速に信頼性の高い分類ができるようになった。このような状況から、1990年代後半に入ると環境分野を中心に、16S rRNA遺伝子を利用した微生物群集の解析が盛んになり、DGGE法(Denaturing Gradient Gel Electrophoresis; 変性剤濃度勾配ゲル電気泳動法)³⁾、定量PCR法(polymerase chain reaction; ポリメラーゼ連鎖反応)⁴⁾、T-RFLP(Restriction Fragment Length Polymorphism; 制限酵素断片長多型)⁵⁾法などが開発され、それらが腸内菌叢の解析にも応用された⁶⁾。DNAを利用した腸内菌叢解析法の利点は培養が困難な菌であっても解析できることで、これまで知られていなかった未知の菌がDNA解析で検出されるようになり、腸内細菌の分類学にも大きな影響を与えた。

2000年代になると生物のゲノムが研究対象の中心となり、2004年にはいわゆる次世代シーケンサーと呼ばれる大規模解析用のDNAシーケンサーが登場して、ゲノム解読などの技術が急速に進展した。菌叢解析においても、16S rRNA遺伝子をPCRで増幅して次世代シーケンサーで一気に解読するメタ16S rRNA解析が開発され、腸内菌叢の解析にも応用されるようになった⁷⁾。なお、メタ16S rRNA解析は一般的にはメタゲノム解析と呼ばれることが多いが、全ゲノムを対象とするショットガンメタゲノム解析と区別するために、本稿ではメタ16S rRNA解析と呼ぶことにする。メタ16S rRNA解析は、試料中の全ての細菌が対象となる網羅性

に加えて、配列を直接解読するために属レベルの詳細な分類で菌叢を解析可能であり、定量性も併せ持つという、腸内菌叢解析に有利な点を多く持っている。そのため、現在はメタ 16S rRNA 解析が腸内菌叢解析法の主流となっているが、優れた定量性を持つ定量 PCR 法、網羅性と簡便性のバランスの良い T-RFLP 法、生菌を分離できる長所を持つ培養法も引き続き利用されている。現在、主に用いられている腸内菌叢解析法の特徴を表 1 に示した。

表 1 主に使用されている腸内菌叢解析方法の特徴
Table 1 Comparison of analysis methods for intestinal microbiota

解析方法	項目	評価	特徴
培養法	網羅性	△	DNA ではなく生きた菌の変化を把握でき、興味ある生菌を分離できる。
	分類の細かさ	△	
	感度	△	
	定量性	△	
	生菌の分離	○	
定量 PCR 法	網羅性	○	腸内菌叢の主要菌群に対して、信頼性が高い定量データが得られる。
	分類の細かさ	○	
	感度	◎	
	定量性	◎	
	生菌の分離	×	
T-RFLP 法	網羅性	◎	比較的簡便に、ある程度詳細な腸内菌叢の全体像を把握できる。
	分類の細かさ	○	
	感度	△	
	定量性	○	
	生菌の分離	×	
メタ 16S rRNA 法	網羅性	◎	詳細な分類レベルで腸内菌叢の全体像を把握できる。
	分類の細かさ	◎	
	感度	○	
	定量性	○	
	生菌の分離	×	

3. 健康なヒトの腸内菌叢

次世代シーケンサーによるメタ 16S rRNA 解析が登場したことで、腸内菌叢を構成する菌に関する情報が飛躍的に増加した。では、通常のヒトの腸内菌叢とはどのようなになっているのだろうか。

Qin らは、124 名の健康な成人の腸内菌叢を解析した結果、その約 9 割が Firmicutes 門と Bacteroidetes 門に属する菌で構成されていること、また残りの 1 割は、Actinobacteria、Proteobacteria、Verrucomicrobia などの門に属する菌で構成されることを示した¹⁾。門レベルの分類はなじみが薄いため、各門の代表的な属を挙げると Firmicutes には、*Ruminococcus*、*Faecalibacterium*、*Clostridium* 属などが含まれ、Bacteroidetes には *Bacteroides*、*Prevotella* 属などが含まれる。また、Actinobacteria にはビフィズス菌として有名な *Bifidobacterium* 属が、Proteobacteria には *Enterobacter* 属や大腸菌で有名な *Escherichia* 属が、Verrucomicrobia には *Akkermansia* 属などが含まれる (表 2)。

また、2011 年には、健康な成人の腸内菌叢は大きく 3 つのタイプに分かれることが Arumugam らによって報告され、エンテロタイプという考え方が提唱された⁸⁾。彼らによると健康な成人の腸内菌叢は主に、*Bacteroides* 属が多い I 型、*Prevotella* 属が多い II 型、*Ruminococcus* 属が多い III 型の 3 つのエンテロタイプに分類され、これらのエンテロタイプの違いには食習慣が関係していると考察されている。また、この報告を受けて、Wu らは健康なボランティアの食事調査により、*Bacteroides* エンテロタイプ (I 型) が高脂肪食と関連し、*Prevotella* エンテロタイプ (II 型) が高炭水化物と関連することを報告

表 2 ヒトの腸内菌叢に主要な菌 (門レベル) と代表的な属
Table 2 Major phylum in human intestinal microbiota and typical genus

門	綱	目	科	属
Firmicutes	Clostridia	Clostridiales	<i>Ruminococcaceae</i>	<i>Ruminococcus</i> <i>Faecalibacterium</i>
			<i>Lachnospiraceae</i>	
			<i>Clostridiaceae</i>	<i>Clostridium</i>
			<i>Bacteroidaceae</i>	<i>Bacteroides</i>
Bacteroidetes	Bacteroidia	Bacteroidales	<i>Prevotellaceae</i>	<i>Prevotella</i>
Actinobacteria	Actinobacteria	Bifidobacteriales	<i>Bifidobacteriaceae</i>	<i>Bifidobacterium</i>
Proteobacteria	Gammaproteobacteria	Enterobacteriales	<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Enterobacter</i> <i>Escherichia</i>
Verrucomicrobia	Verrucomicrobiae	Verrucomicrobiales	<i>Verrucomicrobiaceae</i>	<i>Akkermansia</i>

した⁹⁾。エンテロタイプが Arumugam らの報告のように明確に3つに分類されるかはまだ議論の余地があるが、腸内菌叢が長期の食習慣によって影響を受けることは確かであると考えられている。

4. 肥満と腸内菌叢の変化

腸内菌叢の解析方法が発展し、研究が進んだことで、意外な現象が腸内菌叢と関わっていることが明らかとなってきた。その代表例が肥満である。

肥満と腸内菌叢の関係についてはワシントン大学の Gordon 教授のグループが初めて言及した。彼らは、無菌マウスでは高脂肪食による肥満が生じにくいこと、また通常マウスの腸内菌叢を移植することで体脂肪の増加が認められることを示し、腸内菌叢が肥満に関係する可能性を示した¹⁰⁾。次に、彼らは食欲抑制ホルモンであるレプチン遺伝子に変異した肥満モデルマウス (ob/ob マウス) を用いて実験を行い、肥満マウスの腸内菌叢は通常のマウスよりも Firmicutes が多く Bacteroidetes が少なくなっていること、すなわち Firmicutes/Bacteroidetes 比 (F/B 比) が高くなっていることを報告した¹¹⁾。彼らはさらに、肥満マウスの盲腸内菌叢を無菌マウスに移植する実験を行い、通常マウスの腸内菌叢を移植した場合と比較して、有意な体脂肪の増加が認められることを報告した¹²⁾。このことは、肥満の結果により腸内菌叢が変化したのではなく、腸内菌叢の違いが肥満の原因になる可能性を示している。さらに、彼らはヒトの肥満者においてもマウスと同様な腸内菌叢の違いが認められることを報告¹³⁾ したことから、肥満に対する腸内菌叢の関わりが一躍注目されるようになった。

これらの一連の研究がきっかけとなり、その後、多くの研究者によって腸内菌叢と肥満に関する研究が行われているが、肥満では同様に F/B 比が高くなるという報告がある一方で^{14)・15)}、そうではないとする報告も認められる^{16)・17)}。また、F/B 比の変化とは別に、肥満における Actinobacteria の増加¹⁸⁾、Verrucomicrobia の減少¹⁹⁾、腸内菌叢の多様性の減少²⁰⁾、などの腸内菌叢の変化を報告している論文もある。

このように、F/B 比が肥満に関係するか否かについては研究者によって見解が分かれているが、この点について Yokota らは胆汁酸研究の視点から興味深い考察を

行っている²¹⁾。彼らは、ヒトの主要な胆汁酸であるコール酸をラットに投与して腸内菌叢を解析した結果、Firmicutes が増加して Bacteroidetes が減少していることを見出し、胆汁酸の殺菌作用に対する抵抗性が Bacteroidetes よりも Firmicutes で高いためにこの現象が生じることを示した²²⁾。動物モデルによる肥満研究においては、高脂肪食で肥満誘導するモデルがよく使用されるが、その場合、脂肪を消化吸収するためにより多くの胆汁酸が分泌される。そのために、高脂肪食で肥満誘導したマウスでは、F/B 比が高くなり、Firmicutes 優位な腸内菌叢に変化する可能性があるということである²¹⁾。一方で、肥満の原因は脂肪の過剰摂取だけに限らず、糖分の過剰摂取や運動不足なども原因として指摘されている。したがって、肥満と腸内菌叢の関係は単純なものではなく、肥満の原因によって菌叢の変化も異なることが考えられる。

5. 腸内菌叢が肥満に影響するメカニズム

腸内菌叢が肥満に影響するメカニズムについて、先の Gordon 教授らのグループは、肥満マウスにおいて腸内の短鎖脂肪酸濃度が増加していたことから、腸内菌叢が難消化性の多糖を分解してできた短鎖脂肪酸が新たなエネルギー源となり、獲得エネルギーが増加することを指摘した。なかでも Firmicutes は難消化性の多糖を分解する能力が高く、Firmicutes が多い菌叢では同じ食事を摂取しても吸収できるエネルギー量が多くなることを述べている¹²⁾。肥満において腸内の短鎖脂肪酸濃度が増加するとの報告は他にもいくつかあり^{23)・24)}、腸内菌叢が産生する短鎖脂肪酸が新たなエネルギー源となることで、直接肥満に影響すると考える研究者は多い。

一方、最近の研究では、短鎖脂肪酸はエネルギー源となるだけでなく、腸管から吸収されて血液に移行することにより、脂質代謝制御のシグナル分子としても作用することが報告されている。GPR43 (FFAR2) は脂肪組織や免疫系組織に多く発現し、主にプロピオン酸や酢酸で活性化される短鎖脂肪酸受容体である²⁵⁾。Kimura らは、GPR43 の機能を評価するために Gpr43 遺伝子欠損マウスを作出した結果、そのマウスは肥満傾向を示すこと、また、GPR43 が脂肪組織で過剰発現するマウスを作出した結果、そのマウスは痩せ傾向を示すことを明らかにした。これらの表現形質は無菌マウスや、抗生物

質投与により腸内細菌を減少させたマウスでは生じなかったことから、GPR43 を介した肥満は明らかに腸内菌叢の影響を受けていることがわかった。これらの結果から、GPR43 は腸内菌叢が産生して血液に移行したプロピオン酸や酢酸を感知し、それらが過剰な場合に脂肪組織における脂肪の取り込みを抑制するように代謝を制御するはたらきをしていると考えられた²⁶⁾。

また、短鎖脂肪酸とは別に、炎症の観点から腸内菌叢と肥満の関係を説明しようとする考え方もある。LPS (Lipopolysaccharide) はグラム陰性細菌が産生するリポ多糖で、エンドトキシンとして生体に発熱や炎症の症状を生じさせることはよく知られている。Cani らは高脂肪食を摂取したマウスでは血中の LPS の増加が認められることから、マウスに LPS を 4 週間継続的に皮下に投与したところ、通常食にもかかわらず高脂肪食摂取マウスと同様な肥満状態を示すことを報告した²⁷⁾。また、LPS 認識に重要な分子である CD14 を欠損させたマウスでは肥満が生じなかったことから、肥満には LPS の認識が必要であり、それによる炎症状態の亢進が関与していることが示された²⁷⁾。LPS による炎症状態から肥満に至る詳細なメカニズムはまだ明らかにはなっていないが、高脂肪食による腸管のバリア機能の低下によって腸内菌叢の中のグラム陰性菌が血中に移行した結果、血中の LPS が増加して炎症から肥満に推移している可能性が考えられる。

短鎖脂肪酸には、酢酸、プロピオン酸、酪酸などの種類があり、このうち酪酸は他の 2 つと比較して腸管上皮細胞の栄養源として消費されやすいことや²⁸⁾、Treg 細胞を増加させて炎症を抑制する作用を有すること²⁹⁾などが報告されている。したがって、酪酸はエネルギー源として肥満を促進する方向と、炎症を抑制して肥満を抑制する方向の両面の性質を有していることになる。一方、酪酸の主要な産生菌は Firmicutes であり、酢酸やプロピオン酸の主要な産生菌は Bacteroidetes であることが知られている³⁰⁾。また、Bacteroidetes や Proteobacteria はグラム陰性菌であるため LPS を産生するが、Firmicutes や Actinobacteria はグラム陽性菌であるため LPS を産生しない。このように、腸内菌叢を構成する菌の種類によって肥満に関連すると考えられる因子は様々であり、実際の生体内では、これらの因子が複雑に関連して肥満に影響を与えていると考えられる (図 1)。

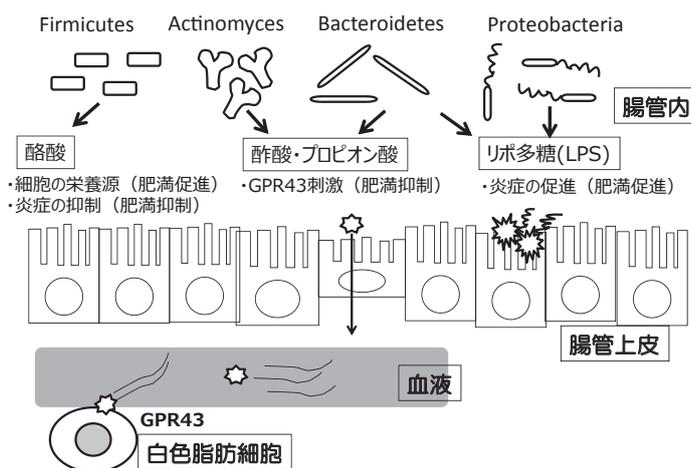


図 1 腸内菌叢と肥満の関係の概要
Figure 1 Overview of intestinal microbiota and obesity relations

6. 肥満を改善する乳酸菌の研究

これまで、腸内菌叢と肥満の関係について関連の研究を紹介してきたが、一方で、乳酸菌を摂取した際の肥満への影響についても多くの研究が行われている。肥満を抑制する乳酸菌についてはこれまでにいくつか報告があるが^{31), 32)}、ここでは *Lactobacillus gasseri* SBT2055 (LG2055) を用いた研究結果を紹介する。

L. gasseri は健康な成人の小腸内に多い乳酸桿菌であり、LG2055 は人工消化液耐性試験で高い耐性を示し、ヒト試験で摂取後 90 日まで検出される例が確認されるなど、優れたプロバイオティクス適性を有する菌株である³³⁾。Sato らは、LG2055 発酵乳の凍結乾燥物を混合した高脂肪飼料をラットに摂取させ、脂質代謝への影響を調べたところ、LG2055 摂取群では脱脂粉乳摂取群と比較してラット腸間膜脂肪組織の脂肪細胞が縮小していることを見出した³⁴⁾。また、Zucker ラットを用いた別の動物試験においても、同様な脂肪細胞の縮小、腸間膜脂肪量の減少などが LG2055 摂取群で認められた³⁵⁾。

ラットでの試験で再現性ある結果が得られたことから、次にヒトでの試験を実施した。肥満傾向の健康な成人 87 名を 2 群に分け、一方の群には LG2055 を 108CFU/g 含む発酵乳を、もう一方の群には LG2055 を含まない発酵乳を 1 日 200g、12 週間摂取させた。摂取終了後、CT スキャン画像より内臓脂肪、皮下脂肪の占める面積を測定して比較した結果、LG2055 摂取群では内臓脂肪量、皮下脂肪量ともに摂取前よりも有意に減少し、コン

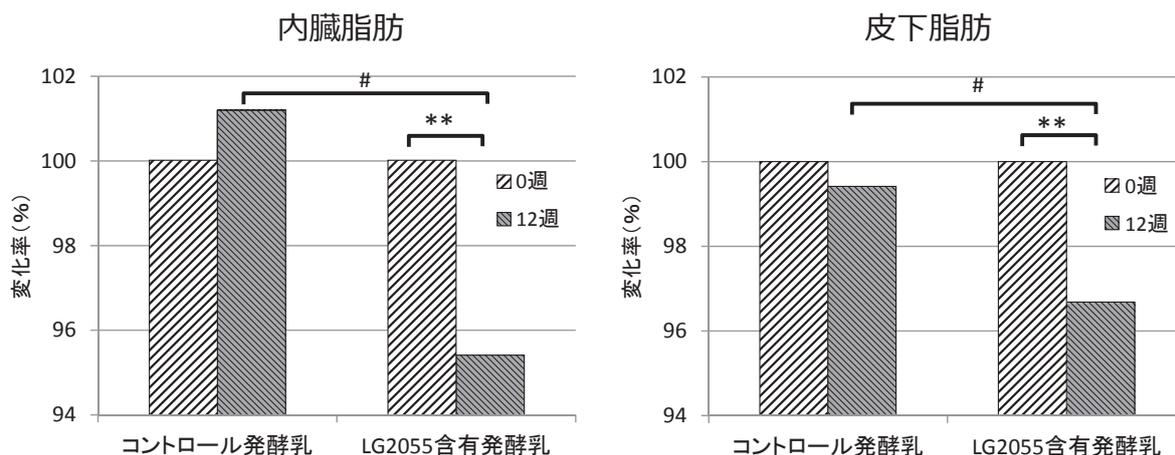


図2 LG2055 摂取による内臓脂肪と皮下脂肪の変化
 #P<0.05, ##P<0.01 (コントロール食との比較) 一元配置分散分析 **P<0.01 (0 週との比較) Bonferroni 法
 Figure 2 Changes in visceral and subcutaneous fat areas by LG2055 intake

コントロール群との比較でも有意に減少することが明らかとなった(図2)³⁶⁾。内臓脂肪量の減少については、後に行った別のヒト試験によって、摂取する LG2055 菌数がより少ない場合にも生じることが確認された³⁷⁾。

LG2055 が内臓脂肪を減らすメカニズムについては、動物試験において糞便中の脂肪酸量の増加が認められたことから³⁵⁾、脂質の吸収抑制による可能性を考えて検討を行った。その結果、Ogawa らの試験により、LG2055 が脂質エマルジョンの粒子径を増大させてリパーゼによる分解を受けにくくすること、また、LG2055 を含有する発酵乳を摂取したヒトで、実際に糞便中の脂質含量が増加することが明らかになった³⁸⁾。以上のことから、LG2055 は腸管内で脂質エマルジョンの粒子径を増大させることで脂質吸収を抑制し、糞便中への脂質排出を増加させているものと推察している。これらの結果は、5 章で説明した腸内菌叢が肥満に関わるメカニズムとは異なっているが、もともとの腸内菌叢も同様の作用メカニズムで脂質吸収を制御している可能性があり、興味深い結果と考えている。

7. まとめ

近年、進展が著しい腸内菌叢研究の中から、腸内菌叢と肥満との関連を中心に説明した。無菌マウスとの比較試験や、LPS を単独投与した試験の結果より、腸内菌叢あるいは腸内菌叢の産生する因子が肥満と関係してい

ることは間違いのないものと考えられる。一方、F/B 比の増加など、肥満に特徴的な腸内菌叢の変化がいくつか報告されているが、研究グループによって腸内菌叢の変化の仕方は異なり、統一された見解はまだ得られていない。

腸内菌叢が肥満に関与する因子としては、腸内菌叢が産生する短鎖脂肪酸が挙げられており、① 新たなエネルギー源になること、② 脂肪酸受容体の GPR43 を通じて脂肪細胞の脂肪蓄積を抑制することなどが報告されている。また、炎症と肥満の関連から、腸内菌叢の中のグラム陰性菌が産生する LPS を肥満の原因と考える報告もある。私どもの研究からは、脂質吸収に腸内菌叢が関与する可能性も示唆される。実際の腸内では、これらの因子が複雑に関連して肥満に影響すると考えられる。それゆえ、肥満に伴う菌叢変化は画一的なものではない可能性が高く、これらの整理が今後の研究課題の一つであると考えられる。

今回は腸内菌叢と肥満を中心に取り上げたが、腸内菌叢は健康と様々な形で関係している。最近では *Clostridium difficile* 感染症に伴う難治性の偽膜性大腸炎に対して、健康人の糞便を移植して腸内菌叢を入れ替えるという驚くべき治療法が開発され、薬剤による治療よりも高い有効性が得られている。次世代シーケンサーによる詳細な腸内菌叢研究が開始されてまだ 10 年である。今後の更なる研究で、腸内菌叢と健康の新たな関わりが数多く見いだされ、疾病の予防や改善に応用されていくことが期待される。

＜参考文献＞

- 1) Qin J *et al.*, A human gut microbial gene catalogue established by metagenomic sequencing, *Nature*, 464, 59-65 (2010)
- 2) 光岡知足, 腸内菌叢研究の歩み, 腸内細菌学雑誌, 25, 113-24 (2011)
- 3) Muyzer G *et al.*, Profiling of complex microbial populations by denaturing gradient gel electrophoresis analysis of polymerase chain reaction-amplified genes coding for 16S rRNA, *Appl Environ Microbiol*, 59, 695-700 (1993)
- 4) Wittwer CT *et al.*, The LightCycler: a microvolume multisample fluorimeter with rapid temperature control, *Biotechniques*, 22, 176-81 (1997)
- 5) Liu W *et al.*, Characterization of microbial diversity by determining terminal restriction fragment length polymorphism of genes encoding 16S rRNA, *Appl Environ Microbiol*, 63, 4516-22 (1997)
- 6) 中山二郎ほか, 各種分子生物学的手法による乳児腸内細菌叢の解析, 腸内細菌学雑誌 21, 129-42 (2007)
- 7) 服部正平, ヒト腸内マイクロバイオーーム解析のための最新技術, 日本臨床免疫学会会誌, 37, 412-422 (2014)
- 8) Arumugam M *et al.*, Enterotypes of the human gut microbiome, *Nature*, 473, 174-80 (2011)
- 9) Wu GD *et al.*, Linking long-term dietary patterns with gut microbial enterotypes, *Science*, 334, 105-8 (2011)
- 10) Bäckhed F *et al.*, The gut microbiota as an environmental factor that regulates fat storage. *Proc Natl Acad Sci USA*, 101, 15718-23 (2004)
- 11) Ley RE *et al.*, Obesity alters gut microbial ecology, *Proc Natl Acad Sci USA*, 102, 11070-5 (2005)
- 12) Turnbaugh PJ *et al.*, An Obesity-associated gut microbiome with increased capacity for energy harvest, *Nature*, 444, 1027-31 (2006)
- 13) Ley RE *et al.*, Human Gut Microbes associated with Obesity. *Nature*, 444, 1022-3 (2006)
- 14) Furet JP *et al.*, Differential adaptation of human gut microbiota to bariatric surgery-induced weight loss: links with metabolic and low-grade inflammation markers. *Diabetes*, 59, 3049-57 (2010)
- 15) Abdallah Ismail N *et al.*, Frequency of Firmicutes and Bacteroidetes in gut microbiota in obese and normal weight Egyptian children and adults. *Arch Med Sci*, 7, 501-7 (2011)
- 16) Walker A *et al.*, Dominant and diet-responsive groups of bacteria within the human colonic microbiota. *ISME J*, 5, 220-30 (2011)
- 17) Duncan S *et al.*, Human colonic microbiota associated with diet, Obesity and weight loss. *Inter J Obesity*. 32, 1720-24 (2008)
- 18) Turnbaugh PJ *et al.*, A core gut microbiome in obese and lean twins. *Nature*, 457, 480-84 (2009)
- 19) Clarke SF *et al.*, The gut microbiota and its relationship to diet and Obesity: new insights. *Gut Microbes*, 3, 186-202 (2012)
- 20) Petriz BA *et al.*, Exercise induction of gut microbiota modifications in obese, non-obese and hypertensive rats. *BMC Genomics*, 15, 511 (2014)
- 21) Yokota A *et al.*, Is bile acid a determinant of the gut microbiota on a high-fat diet? *Gut Microbes*. 3, 455-9 (2012)
- 22) Islam KB *et al.*, Bile acid is a host factor that regulates the composition of the cecal microbiota in rats. *Gastroenterology*, 141, 1773-81 (2011)
- 23) Schwartz A *et al.*, Microbiota and SCFA in lean and overweight healthy subjects. *Obesity*, 18, 190-95 (2009)
- 24) Fava F *et al.*, The type and quantity of dietary fat and carbohydrate alter fecal microbiome and short-chain fatty acid excretion in a metabolic syndrome "at-risk" population. *Inter J Obesity*, 37, 216-23 (2013)
- 25) Brown AJ *et al.*, The Orphan G protein-coupled receptors GPR41 and GPR43 are activated by propionate and other short chain carboxylic acids. *J Biol Chem*, 278, 11312-19 (2003)
- 26) Kimura I *et al.*, The gut microbiota suppresses insulin-mediated fat accumulation via the short-chain fatty acid receptor GPR43. *Nat Commun*, 4, 1829 (2013)

- 27) Cani P *et al.*, Metabolic endotoxemia initiates *Obesity* and insulin resistance. *Diabetes*, 56, 1761-72 (2007)
- 28) Roediger WE, Utilization of nutrients by isolated epithelial cells of the rat colon. *Gastroenterology*, 83, 424-29 (1982)
- 29) Furusawa Y *et al.*, Commensal microbe-derived butyrate induces the differentiation of colonic regulatory T cells. *Nature*, 504, 446-50 (2013)
- 30) Macfarlane S *et al.*, Regulation of short-chain fatty acid production. *Proc Nutr Soc*, 62, 67-72 (2003)
- 31) Million M *et al.*, Comparative meta-analysis of the effect of *Lactobacillus* species on weight gain in humans and animals. *Microb Pathog*, 53, 100-8 (2012)
- 32) Arora T *et al.*, Probiotics: Interaction with gut microbiome and antiobesity potential. *Nutrition*, 29, 591-6 (2013)
- 33) Fujiwara S *et al.*, Establishment of orally-administered *Lactobacillus gasseri* SBT2055SR in the gastrointestinal tract of humans and its influence on intestinal microflora and metabolism. *J Appl Microbiol*, 90, 343-52 (2001)
- 34) Sato M *et al.*, Effects of milk fermented by *Lactobacillus gasseri* SBT2055 on adipocyte size in rats. *Br J Nutr*, 99, 1013-7 (2008)
- 35) Hamad EM *et al.*, Milk fermented by *Lactobacillus gasseri* SBT2055 influences adipocyte size via inhibition of dietary fat absorption in Zucker rats. *Br J Nutr*, 101, 716-24 (2009)
- 36) Kadooka Y *et al.*, Regulation of abdominal adiposity by probiotics (*Lactobacillus gasseri* SBT2055) in adults with obese tendencies in a randomized controlled trial. *Eur J Clin Nutr*, 64 636-43 (2010)
- 37) Kadooka Y *et al.*, Effect of *Lactobacillus gasseri* SBT2055 in fermented milk on abdominal adiposity in adults in a randomised controlled trial. *Br J Nutr*, 110 1696-703 (2013)
- 38) Ogawa A *et al.*, *Lactobacillus gasseri* SBT2055 suppresses fatty acid release through enlargement of fat emulsion size in vitro and promotes fecal fat excretion in healthy Japanese subjects. *Lipids Health Dis*, 14, 20 (2015)

略歴
瀬戸 泰幸(せと やすゆき)

1993年 東京工業大学大学院生命理工学研究科修士課程 修了
 1993年 雪印乳業株式会社入社 技術研究所配属
 2005年 ヘルシンキ大学留学 (一年間)
 2009年 雪印乳業株式会社 技術研究所 主席
 2011年 雪印メグミルク株式会社 ミルクサイエンス研究所 主席
 現在に至る

Global Detection Methods and Reference Materials Symposium 参加報告



国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)
食品研究部門 食品分析研究領域

橋田 和美



国立医薬品食品衛生研究所
生化学部

近藤 一成

要 旨

遺伝子組換え作物は、1996年に米国で商業栽培が開始されて20年になる。現在、アメリカを筆頭に28か国で栽培され、39か国で承認輸入されている。しかし、規制側から見ると開発国で承認されていても、輸入国で承認されていなければ未承認遺伝子組換え作物になり、承認されていても意図しない混入の許容量や定量試験法は国により異なることから対応に違いが生じることもある。また、近年、多くの新しい穀物系統が開発されている。これらの系統ではプロモーターに内在性プロモーターを使用しているものもあり、従来のスクリーニング法では陽性とならない可能性もある。このように、表示の妥当性を確認するための定量法やスクリーニング法の各国での相違による結果へ与える影響、および、今後の試験法のあり方や必要な技術について議論することは多い。そこで、Global Detection Methods and Reference Materials Symposiumが開催されて、参加国からの現状報告、情報の共有、今後の課題についての議論がなされるとともに、今後も課題について検討していくために継続して情報共有していくことが確認された。

* * * * *

<Summary>

It has been 20 years since genetically modified (GM) crops first became commercially available (1996). A variety of GM crops are now being cultivated in 28 countries including the United States and Canada. Thirty-nine countries began to import GM crops following their authorization. However, when viewed from a regulatory standpoint, there are some problems, such as different authorization standards and different detection methods employed by various countries. Different detection methods may provide different results. In addition, a new type of GM crop has been developed, which includes endogenous promoters and terminators. Screening methods using the virus-derived 35S promoter will no longer work, therefore new methodologies and techniques will be needed to detect wide varieties of GM crops which will be commercialized in the near future. Therefore, there is a great

Global Detection Methods and Reference Materials Symposium Report

KAZUMI KITTA, Ph.D.
Analytical Science Division
Food Research Institute,
National Agriculture and Food Research Organization
KAZUNARI KONDO, Ph.D.
Division of Biochemistry,
National Institute of Health Sciences

need for international harmonization in GM crop detection. To this end, Global Detection Methods and Reference Materials Symposium was held on Oct. 15 and 16, 2015, in Minneapolis, Minnesota USA. Invited speakers from Japan, Korea, China, Brazil, Indonesia, EU, Canada, and USA provided status reports to the participants. All participants were able to discuss and share information.

1. はじめに

遺伝子組換え作物は、米国、ブラジル、アルゼンチン、インド、カナダなど 28 か国で栽培され、栽培面積は 1.815 億 ha、輸入国も 39 か国に達している。一方で、遺伝子組換え作物の承認状況は各国により異なり、さらに、意図しない混入の許容量 (Threshold) も、EU の 0.9 % から韓国、台湾の 3 %、日本 5 % とさまざまである。

遺伝子組換え作物を用いた食品および加工食品の検査という観点では、承認済作物の場合は適正な表示がされているかどうかの確認が必要であり、定量的検査法を行う。一方、安全性未承認遺伝子組換え作物の場合は、当該国に侵入しないための監視対策が定性的検査法により

行われている。世界各国で使われている検査手法は、主にリアルタイム PCR 法であるが、検査方法、例えば標的遺伝子や配列など、さらに、用いる標準物質が認証標準物質である粉末試料かプラスミドかは、各国さまざまに統一的不是である。そのため、同じ試料を用いた検査においても結果が異なるケースが想定される。このような背景から、遺伝子組換え食品の検査法に関して各国でできるだけ統一していこうという動きがあるのは当然である。2015 年 10 月に各国のハーモナイゼーションを進めていくための会合が米国ミネアポリスで開催された。そこで、開発企業や各国の検査や規制に関わる研究者など約 35 名が集まり意見交換がされた。

2. シンポジウム概要

シンポジウム・タイトル：Global Detection Methods and Reference Materials Symposium

日時：平成 27 年 10 月 15 日 (木) 08:00~17:00

10 月 16 日 (金) 08:00~13:30、14:00~エクスカージョン

場所：Hilton Minneapolis (米国ミネアポリス、ミネソタ州)

主催：CropLife International (CLI), AACC International (American Association of Cereal Chemists International, AACCI)

後援：BASF, Bayer CropScience, FMC Corporation, Monsanto, Dow AgroScience, Dupont, Sumitomo Chemical, Syngenta

プログラム：

10 月 15 日 (木)

08:00 開会挨拶

Amy Hope (AACCI), Taiwo Koyejo (CLI)

08:20 議題説明

- ・期待すること
- ・どのように各国担当者が関わっていくか
- ・参加者紹介

08:30 GMO 検知の貿易上の役割

Anne Bridges (AACCI)

09:00 日本からの報告

Kazumi Kitta (NFRI, NARO)

09:50 ブラジルからの報告

Regina Melo Sartori (Ministry of Agric, Livestock and Food Supply)

10:25 アメリカからの報告

Tandace Bell (GIPSA)

11:05 Open discussion

12:45	EUからの報告	Marco Mazzara (EURL)
13:20	韓国からの報告	Seong-Hun Lee (NAQS)
13:55	Open discussion	
14:45	GMO検査における国際標準	Ray Shillito (Bayer CropScience)
15:30	ポスターセッション	
17:00	終了	

10月16日(金)

08:00	前日のまとめ	
08:15	中国からの報告	Yang Litao (Shanghai Jiao Tong University)
08:55	標準物質と技能試験	Gina Clapper (AOCS)
09:30	Open discussion	
10:15	サンプリングの理論と不確かさ 穀物サンプリングの実際 穀物取引におけるGMO検査	Kirk Remund (Monsanto) Randy Dennis (CGC) E.Pearce Smith (Eurofins)
12:30	Open discussion	
13:30	まとめ	

3. シンポジウム内容

(1) 規制側からの報告

1) GMO検知の貿易上の役割

Anne Bridges
(AACCI)

AACCI (American Association Cereal Chemists International) は、70 各国からの 2,000 人の科学者や食品産業専門家からなる組織である。穀物科学に関する理解を促進し、研究、教育、分析法や技術の指導などを行っている。最もよく使われる穀物は、通常バルクハンドリングにより運ばれてくる。穀物流通に関する規制上の要求項目は世界的にハーモナイズされていない。例えば米国では輸入時の GMO 検査は必要なく、他国への輸出時のみ行われている。一方、日本や EU では輸入時も GMO 検査は必要であり、さらに EU では検出不可能な場合でも GMO の表示が要求される。表示制度も国により異なり、義務表示か自主的表示か、意図しない混入の許容ライン (%) などはさまざまである。今後は、遺伝子組換え作物の開発系統が急激に増加してくる。2015 年までに 90 系統が商業化される予定である。国による承認のタイミングのずれや微量混入が問題になってくる。

2) 日本からの報告

Kazumi Kitta
(NFRI, NARO ; 農研機構 食品総合研究所)*

わが国の遺伝子組換え作物の規制について、食品表示、食品安全、飼料安全、生物多様性等の観点について、その根拠法となる食品表示法、食品衛生法、飼料安全法、カルタヘナ法等に言及しながら、それぞれの観点から規制対象となるもの、そして公的検査を実施する検査機関等についての紹介があった。食品表示に関しては、免除品目等についての紹介とともに、わが国において標準分析法として採用されている標準プラスミドを用いた定量分析法についての説明があった。さらに、スタック品種が増加しており、従来の定量分析法では組換え体の混入率の過大評価につながる可能性があることから開発された粒単位検査法が標準分析法として採用されている旨の説明もあった。食品安全については、未承認遺伝子組換え食品の国内流入を阻止するために厚生労働省によって実施されている輸入食品監視指導等についての紹介がなされた。また、生物多様性の観点からは未承認 GM パパイヤ、未承認 GM ワタ等の事例紹介があった。

3) ブラジルからの報告

Regina Melo Sartori
(Ministry of Agric, Livestock and Food Supply)

GMO のリスク評価や環境放出の承認は、National Biosafety Technical Commission が関与し、GMO 表示は Decree No.4.680/2003 が規定している。ブラジルでは、2015 年現在、15 系統のトウモロコシ、12 系統のワタ、6 系統のダイズなどが承認されている。承認済

* 発表当時の所属名

GMO では表示の適正調査や野外調査、未承認 GMO では輸入種子や食品などが検査される。GMO 検査には、主に EU で妥当性確認された試験法を用いている。スクリーニング検査に始まり、系統特異的検査、系統特異的定量検査が実施される。今後の課題は、New Plant Breeding Techniques (NBT) など新しい技術を用いて作製される作物が検出可能かどうか、認証標準物質 (Certified Reference Material, CRM) がどこまで入手可能か、現在行われていない未承認 GMO スクリーニングの実施、などである。

4) 米国からの報告

Tandace Bell
(GIPSA)

GIPSA (the Grain Inspection, Packers and Stockyards Administration) は、USDA の機関であり、家畜穀物の円滑な市場流通を行う。GIPSA は、Biotech Proficiency Program を提供しており、2015 年現在で 210 の施設が参加登録している。また、GMO 作物と従来作物 (非 GMO) を区別するために、正確性、信頼性、コスト、市場への導入のしやすさ、を持つ “GE Rapid Test Kit” を提供している。GE Rapid Test Kit の要求事項を満たしたもののうち、GIPSA が検証して基準を満たしたものには COP (Certificate of Performance) を発行する。

5) EU からの報告

Marco Mazzara
(EURL)

EU 内での GMO 政策は、安全性が確認されていない未承認 GMO に対してはゼロ・トレランス、承認済となるためには EFSA (European Food Safety Authority : 欧州食品安全機関) による安全性評価、妥当性確認がされた系統別検査法、認証標準物質の確保が必要である。また、非 GMO 食品への意図しない混入割合の上限は 0.9 % である。承認系統数に関しては、EU で承認されている系統は 59 であり、21 系統が保留となっている。マーケットコントロールのための試験法は EURL (EU Reference Laboratories) が “Definition of Minimum Performance Requirements for Analytical Methods of GMO Testing (2015, 改定)” に基づき作製し、28 加盟国が実施することとなっている。開発された試験法は、EU database

(GMOMETHODS: <http://gmo-crl.jrc.ec.europa.eu/gmomethods/>) に定量リアルタイム PCR、定性リアルタイム PCR、スクリーニング目的の元素特異的方法など約 140 の方法が掲載されている。標準物質として、認証標準物質 CRM (Certificate of Reference Material) を EU-RL が作製して配布を行っている。分析ワークフローは、試料調整、DNA 抽出、スクリーニング検査を行い、原因作物種の特異性、GMO 存在の検出、系統の特異性のうち、定量試験を行う。現行検査の問題点は、スクリーニング検査で汎用される p35S (35S プロモーター) や tNOS (nopaline synthase terminator ; NOS ターミネーター、ノパリン合成酵素遺伝子ターミネーター) だけでは将来的には十分でない (特にダイズ系統) ことである。そこで、EU では、マトリックスアプローチを提唱している。それは、p35S、tNOS、PAT (Phosphinothricin-N-acetyl transferase ; ホスフィノトリシンアセチル基転移酵素) bar (bialaphos resistance ; ビアラホス耐性) 遺伝子、Cry1Ab/Ac を測定してその検出パターンで系統を推定するスクリーニング手法である。また、承認済 GMO の定量には、標準品が必要でないデジタル PCR 法の利用を検討している。さらに、次世代シーケンス技術を GMO 検査にどのように活用していくか検討している。

6) 韓国からの報告

Seong-Hun Lee
(NAQS)

National Agricultural Products Quality Management Service (NAQS) は、農産物の品質管理を行っている機関である。原材料や加工食品の GMO 食品表示に関わる機関は、Ministry of Food and Drug Safety (MFDS) である。原材料割合で上位 5 位のものについては表示義務があり、また、意図しない混入は 3 % まで認められている。検出法については、定性 PCR や定量リアルタイム PCR が用いられる。定量に用いるプラスミドは、NAQS で作製、または日本で作製されたプラスミドを用いている。試験法の妥当性確認は、NAQS 内または外部の 5 機関で実施され、これは国際的なプロトコール (8 または 10 機関) に比べると少ない。GMO 定性検査では、内在性遺伝子がすべて検出されることは前提であるが、2 回測定で 1 回でも陽性であれば結果は陽性検出としているのは、日本や EU とは異なる。日本でも未承認 GMO の判定では、2 併行抽出、各 2 並行測定の計 4

測定すべて検出できた場合のみ陽性判定である。

(2) 申請側からの報告

1) Principles of development of Detection Methods by Registrants

Cathy Zhong
(Dupont)
& Stephan Carlton
(Monsanto)

申請する側としての試験法開発について、当然のことではあるが、常に適切なコントロールを置く必要がある。p35S (ウイルス由来) や tNOS (細菌由来) によるスクリーニング検査では、ウイルスや土壌細菌の混入による疑似陽性を防ぐ必要がある。試験法のハーモナイゼーションという観点では、開発者、規制当局、検査機関が同一の試験法を用いるのが最も望ましい。バルク穀物中のスタックの定量は、最も難しい問題であり、現在までに粒検査、グループテストなど考案されているが、開発者、規制当局、検査機関が容易に適用可能な方法というレベルに達していない。

2) International Standards for GMO testing

Ray Shillito,
(Bayer CropScience)

世界の国および人に信頼性を担保するためには、国際的な標準規格が必要である。政府主導で、1963年にFAO/WHOにより設立されたCodex Alimentariusは、その中心となるもので、Codex Committee on Methods and Sampling (CCMAS; コーデックス分析サンプリング法部会)において分析方法やサンプリング法、品質保証制度や食品分析実験室の熟練度評価のための手順、方法が議論されている。CAC/GL50-2004 (General guidelines on sampling) や遺伝子組換え作物関連ではCAC/GL74-2010 (Guidelines on performance criteria and validation of methods for detection, identification and quantification of specific DNA sequences and specific proteins in foods) などがある。特定の分析法よりも性能要求事項に重点が置かれている。一方、1947年に設立されたInternational Organization for Standardization (ISO; 国際標準化機構)は192の国が参加している。遺伝子組換え作物関連では、TC34/SC16分子生物指標分科会があり、ISO 24276:2006/

Amd 1:2013 General requirements and definitions、ISO 21570:2005/Amd 1:2013 Quantitative nucleic acid based methods などがある。ISOも性能要求事項に重点が置かれているが、特定の分析法も含まれる (ISO/TS 21569-3:2015 Part 3: Construct-specific real-time PCR method for detection of P35S-pat-sequence for screening genetically modified organisms など)。PCRを用いる分析法に対する用語の定義はCodex CAC/GL74に規定されているが、性能要求事項は、Codex CAC/GL74にのみ規定されている項目 (size of amplicon, efficiency, quality of DNA など) とISO24276のみに規定されている項目 (number of cycle, primers, control, confirmation など) が存在する。こうした国際規格は国際的なハーモナイゼーションの手助けになる。

3) Reference Materials and Proficiency Testing

Gina Clapper
(AOCS)

標準物質 (reference materials, RM) として、American Oil Chemists' Society (AOCS) は認証標準物質 (certified reference materials, CRM) を提供している。CRMとは、ISO guide 30に記載されているように、認証書が添付された標準物質であり、認証書に記載された認証値はトレーサビリティの確立された手順によって確定され、通常、不確かさが付与されている。この標準物質は、種子を用いるのか、粉碎物なのか、ゲノムDNAあるいはプラスミドを用いるのか、という問題がある。また、AOCSは実験室での日常検査での技能を確認するために熟練度試験プログラム (AOCS Laboratory Proficiency Program) を行っている。AOCSは2015年にISO17043 (適合性評価—技能試験に対する一般要求事項) を申請している。

4) その他の報告

不確かさの考え、サイロでのサンプリングの例、検査機関での検査状況などが、Kirk Remund (Monsanto)、Randy Dennis (Canadian Grain Commission, CGC)、E. Pearce Smith (Eurofins) から報告された。

また、新しい検査技術として、承認済遺伝子組換え系統の定量にデジタルPCRを用いた検討を、EU、中国などは積極的に行っている。未承認遺伝子組換え系統の検出には、次世代シーケンサーの活用が有効と考えら

れており、EUは測定後のデータ処理システムの構築まで含めたワークフローを検討中であるし、中国も積極的に行っている。

4. Post workshop tour –リバーエレベーター見学

ワークショップ2日目の午後には、リバーエレベーターの見学プログラムが組まれていた。2日目の昼食後、ワークショップが閉幕したのも束の間、見学会参加者はバスに慌ただしく乗り込み、見学先であるリバーエレベーターのあるサヴェージ市(Savage)に向かった。バスの定員の関係から、参加者は北米以外からのワークショップ出席者に限定され、総勢20名ほどであった。引率説明者としてBayer CropScience社のDr. Ray ShillitoとAACCI(American Association of Cereal Chemists International)のTechnical Director等を務めるDr. Anne Bridgesの2氏が同行した。ほとんどの参加者はエレベーターの見学が初めてということもあり、車中でのDr. Anne Bridgesからの見学前の説明に熱心に耳を傾けていた。

さて、本題のリバーエレベーターの見学に入る前に、米国からの穀物輸送について、トウモロコシを例にその概略について記す。わが国は年間約1,500万トン(2014年実績¹⁾)のトウモロコシを米国から輸入しているが、

その多くがコーンベルトと呼ばれる地域で生産されている。コーンベルトとは、アメリカ合衆国中西部でトウモロコシを主要作物として生産している地域を指し、アイオワ州、イリノイ州、ネブラスカ州東部、ミネソタ州南部、インディアナ州、ミシガン州南部、オハイオ州西部、カンザス州東部、ミズーリ州の一部に広がっている(図1: National Agricultural Statistics Service, NASS)。そして、日本向け輸出の物流ルートは米国内で水路を取る経路と陸路を取る経路の二通りに大別されている。主要な経路は、コーンベルトで収穫されたトウモロコシをミシシッピ川を解でニューオーリンズ港まで運搬し、パナマ運河経由で日本に輸送する水路物流経路であり、ミシシッピ川が大きな役割を果たす。他方は陸路、鉄道で西海岸まで運搬し、太平洋を経て日本に輸入する経路である。

ここで、今回、訪問したサヴェージ市の位置関係について若干の説明をするが、サヴェージ市はミネソタ州スコット郡にある人口2万9,000人ほどを擁する市であり、州都セントポール市と対をなすミネアポリス市のダウンタウンから24 kmほど南南東にくだった、ミネソタ川の南岸に位置する。ミネソタ川は上述のコーンベルトの穀物輸送に大きな役割を果たすミシシッピ川の支流であるため、サヴェージ市で収穫された穀物の大半はミネソタ川、ミシシッピ川を経てニューオーリンズへと運ばれる。そして、米国のトウモロコシ生産量上位5州を表1に示すが、サヴェージ市のあるミネソタ州はその第4位

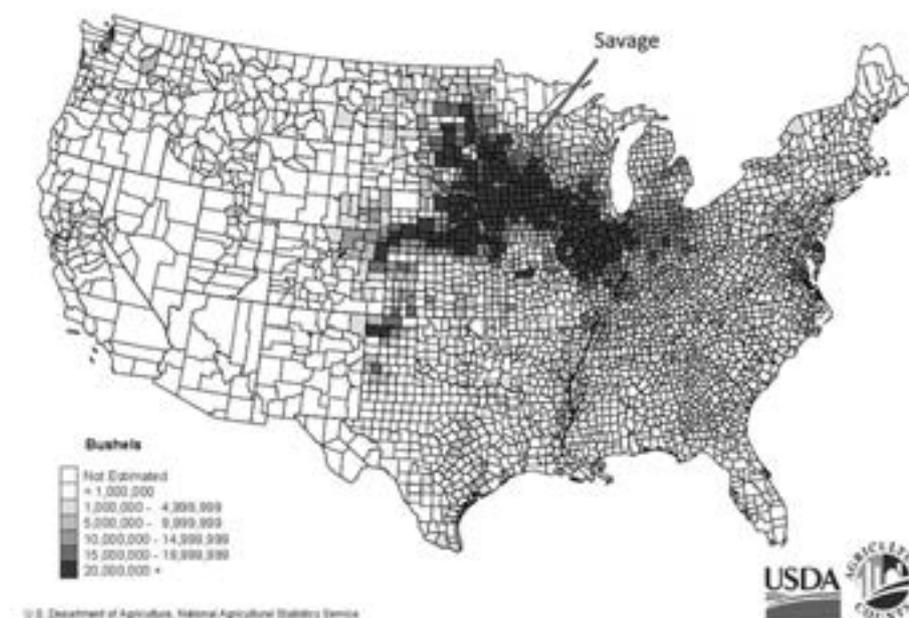


図1 トウモロコシ生産量(2014)
Figure 1 Corn production (2014)

を占める²⁾。

今回、見学したのは、サヴェージ市の Riverland Ag Corp 社のリバーエレベーターである (図2)。この見学に際して、会社要覧、その他パンフレット等の配布はなく、規模、取り扱い量、その他の数値の聞き取り等も行わなかったため、本稿においてはリバーエレベーターの概要を示すのみであることをご容赦頂きたい。筆者は以前にニューオリンズにあるエクスポートエレベーターを見学し、その巨大さに圧倒されたことがあったが、リバーエレベーターは、近隣で収穫された穀物等を一旦、保管するカントリーエレベーターと、輸出向けにパナマックスサイズの船舶に穀物等を積載するためのエクスポートエレベーターをいわば中継する役割を担うものであり、中規模のエレベーターである。明確な数値を示す

表1 米国のトウモロコシ生産量上位5州 (2014)
Table 1 Corn production: top five states

州	生産量 (百万ブッシェル)	割合 (%)
アイオワ州	2,367	16.7
イリノイ州	2,350	16.5
ネブラスカ州	1,602	11.3
ミネソタ州	1,178	8.3
インディアナ州	1,085	7.6
全米	14,216	100

出典：Crop Production (November 2015), USDA, NASS²⁾



図2 Riverland Ag Corp 社のリバーエレベーター
Figure 2 River Elevator (Riverland Ag Corp.)

ことができないが、筆者 (橘田) の勤務する研究所が所在する茨城県において、市街地から少しはずれた田園地帯で見られるカントリーエレベーターとほぼ同じような規模ではなかろうか。Riverland Ag Corp 社の取り扱い品目の主たるものはコモディティトウモロコシ、コモディティダイズ、白目ダイズ、DDG (dried distillers grain) とのことであったが、見学当日は10月半ばで、ほぼ収穫期も終盤ということもあり、トウモロコシの搬入一件に遭遇したのみであった。以下に、搬入・搬出される穀物等の流れに沿って、リバーエレベーター施設の概要を示す。

【分析・格付けステーション】

トウモロコシ、ダイズ等を積載したトラックはまず分析・格付けステーションに横付けされ、試料の採取が行われる。これは、建屋内からの操作によりサンプリング用のプローブをトラック上部に差し込むことにより行う。以前に採取され保管されている試料を観察する機会を得たが、枯れ草、小石等の異物、トウモロコシの中に僅かながらもダイズ、あるいはその逆にダイズの中にトウモロコシの混入が見られるものもあり、流過程での100%の分別はほぼ不可能であることが認識された。採取された試料は、水分量、タンパク含量、外観 (図3)



図3 受入試料の検査
Figure 3 Receiving inspection and grading

等の分析に供され格付けされる。組換え体の混入についてもチェックされるが、リバーエレベーターにおける組換え体の分析はイムノクロマト（ラテラルフローストリップ）による簡易検査である。

【車両重量測定ステーション】

サンプリングを終えたトラックは、車両重量測定ステーションへと移動する。ここでは、路面に設置された重量計でトラックの重量を測定する（図4）。荷下ろしの前後に車両重量を測定することにより、搬入量を計算する。



図4 車両重量測定
Figure 4 Scale station

【荷下ろし（トラック／貨車）工程】

車両重量測定を終えたトラックは荷下ろしの工程へと進む。荷下ろしは地下に設けられた荷下ろし用ピットにトラックの荷台から直接、落とし入れる。ピット上部は、すのこ状になっているため、荷下ろしに際して特殊な機械等は要さない（図5）。地下にはベルトコンベヤーが縦横に走り、ピットに落とし込まれたトウモロコシ、ダ



図5 荷下ろし
Figure 5 Truck dump process

イズ等はベルトコンベヤーによってエレベーター内部に移送される。また、今回見学したリバーエレベーターは、貨車による搬入も可能であった。構内に鉄道の引き込み線があり、鉄道レール下部にトラックからの荷下ろしのもと同様のピットがあり、そこで貨車からの荷下ろしを行うとのことであった。

【積み込み工程】

最後は、いよいよ船への積み込みの工程となる。船への積み込みはミネソタ川からの引き込みに面した川岸に設けられた設備で行われる（図6）。今回、見学した施設では3艘の船が同時に着岸可能である。構内を大きく横切るベルトコンベヤーでエレベーターから積み込み設備まで運ばれたトウモロコシ、ダイズ等はベルトコンベヤー先端に設けられた吐出口から船に積み込まれる。また、本施設では、貨車への積み込みも可能である。エレベーターから船への積み込み設備へ向かうベルトコンベヤーが途中で分岐し、鉄道の引き込み線上に設けられた吐出口から貨車へと穀物等を積み込むこともできる。



図6 船への積み込み
Figure 6 Barge load out process

以上、リバーエレベーターの見学概要を記した。穀物輸送がどのように行われているか、実際に目の当たりにすることのできる、大変貴重な経験であった。

5. まとめ

今回、世界各国から各分野の GMO 研究者（開発企業、規制関係者、検査実施機関）が現状を報告してその情報を共有したことは意義深い。今回のシンポジウムでは発表の合間にオープンディスカッションが行われて、他国

の検査法のプレゼンテーションに続いて自国との類似点や相違点を明確にしながら参加者が情報共有した。また、リバーエレベーター見学など、はじめての参加者も多く有意義であった。今後、ますます多くの遺伝子組換え作物系統が開発される一方で、各国の承認時期のずれがあることによる規制上の問題や、検査法の違いによる判定結果の違いの問題など、解決すべき問題は多い。そこで、今後も継続して議論していくために情報共有を継続して行う仕組みを構築していくこととした。今後も議論が必要な項目として以下の項目が挙げられた。

- ① 標準物質の問題。プラスミド／ゲノム DNA／粉砕試料のどれを用いるか。
- ② スクリーニング法を含めて未承認遺伝子組換え検知をどのようにしていくか。
- ③ サイエンスレベルで標準化、用語、方法論など、ISO や Codex だけではなく。
- ④ 新しい検査技術の開発、次世代シークエンサーやデジタル PCR をどう利用するか。
- ⑤ スタックシステムの定量をどのように行っていくか。
- ⑥ 規制当局やステイクホルダーとどのようにかわっていくか
- ⑦ その他

<謝辞>

今回、本シンポジウムおよび見学会実施のためにご尽力頂いた関係各位にこの場をお借りして御礼申し上げます。また、本稿執筆に際し、図1の転載許諾を下されたUSDA-NASSにもこの場をお借りして感謝申し上げます。

<参考文献>

- 1) 農林水産省. 品目別貿易実績.
(http://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/k_boeki_tokei/sina_betu.html)
- 2) National Agricultural Statistics Service (NASS), Agricultural Statistic Board, United States Department of Agriculture (USDA). Crop Production (November 2015), November 10, 2015
(<http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1046>)

略歴

橋田 和美(きった かずみ)博士(農学)

1989年	東北大学農学部 卒業
1991年	University of California, Davis Food Science 修士課程 修了
1992年	農林水産省食品総合研究所 研究員
1998~2000年	タフツ大学 USDA ヒト栄養学加齢研究センター 客員研究員
2002年	独立行政法人食品総合研究所 主任研究官
2006年	独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所* 食品分析研究領域 GMO 検知 解析ユニット長 (*現国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究 機構 食品研究部門)
現在に至る	

食品安全委員会専門委員 (遺伝子組換え食品等専門調査会)
ISO/TC34/SC16 遺伝子組換え体規格専門分科会委員 他

近藤 一成(こんどう かずなり)博士(薬学)

1994年	大阪大学薬学部 卒業
1996年	大阪大学大学院薬学研究科 博士前期課程 修了
1996年	国立衛生試験所食品部 研究員
2001年	米スクリプス研究所 分子医学研究部門 博士研究員
2002年	国立医薬品食品衛生研究所食品部 主任研究官
2007年	国立医薬品食品衛生研究所代謝生化学部 主任研究官
2011年	国立医薬品食品衛生研究所代謝生化学部 第2室長
2014年	国立医薬品食品衛生研究所生化学部 第2室長
2016年	国立医薬品食品衛生研究所生化学部 部長
現在に至る	

食品安全委員会専門委員 (遺伝子組換え食品等専門調査会)
ISO/TC34/SC16 遺伝子組換え体規格専門分科会委員

国際食品微生物規格委員会(ICMSF)ワークショップ

「食品微生物の検査データと活用法

— HACCP、GMPにおける工程管理と製品評価のために —

ILSI Japan 食品微生物研究部会

1. はじめに

2015年11月14、15日の2日間にわたって、東京・赤坂溜池タワーホールにおいて国際食品微生物規格委員会 (International Commission on Microbiological Specifications for Foods: ICMSF) による日本で初めてのワークショップ、「食品微生物の検査データと活用法 — HACCP、GMP における工程管理と製品評価のために —」が開催された (日本食品微生物学会ならびに ILSI Japan 共催)。

ICMSF の考え方は、最終製品の検査や基準設定だけに依存せず、食品製造加工過程を系統的に捉えた安全管理システムを重視するというものであり、2000年代にはEU加盟国やオーストラリアなどの先進国、さらにCodexガイドラインでも規格基準にICMSFの考え方を採用している。昨年は中国、韓国が揃って同様の法改正を実施し、その流れは中東、アフリカ、南アメリカ等、新興国におけるICMSFへの関心の高さへと繋がっている。

一方、わが国においては、平成23年(2011年)に設定された生食用食肉の規格基準においてICMSFのサンプリングプランの考え方に則った検討がなされ、2014年末に設定されたナチュラルチーズや非加熱食肉製品のリストeria・モノサイトゲネスの通知法においても、同様の考え方に基づいた検討がなされている。また、わが国の食品業界において食品安全システム認証 (Food Safety System Certification 22000, FSSC22000) などの国際規格の導入が進んでいるが、考え方の基礎となるHACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point)、

適正製造規範 (Good Manufacturing Practice, GMP) における科学的検証 (妥当性確認、検証、モニタリング) に対する理解や実施状況には、企業ごとに差が見られる。自由貿易協定 (Food Trade Agreement, FTA) や環太平洋パートナーシップ協定 (Trans-Pacific Strategic Economic Partnership Agreement, TPP) など貿易自由化とともに食品安全の国際認証規格も広まる中で、最新の科学的微生物制御理論を吸収することは、企業の国際競争力強化にとっても有益なことである。

本ワークショップでは、ICMSF による『食品中の微生物シリーズ8「食品微生物の検査データと活用法 — 工程管理と製品評価のために —』(2015年2月、中央法規出版) の内容のうち、日本人研究者や食品企業の関心の高い章 (食品分類等) に絞り込み、ICMSF の専門家が詳しく解説した。当日は国内外から81名の参加者があり、活発な意見交換がなされた。



Dr. Martin & Dr. Kasuga

International Commission on Microbiological Specifications of Foods (ICMSF) Workshop
“Use of Data for Assessing Process Control and Product Acceptance”

Food Microorganisms Task Force,
ILSI Japan

参考) 国際食品微生物規格委員会 (ICMSF) とは…
1962年に設立され、食品の微生物基準に関する科学的な情報収集と情報提供、食品の検査の整合性の確立などを目的に活動する学術団体。Codex委員会やFAO/WHOの専門家会議においても議論を先導。

2. プログラム

11月14日(土)

	演題ならびに演者	該当章*
09:50~10:00	イントロダクション 春日文子 (国立医薬品食品衛生研究所安全情報部長)	
10:00~11:10	管理措置の妥当性確認 Martin Cole	2章
11:30~12:30	工程管理の検証 Katie Swanson	3章
14:00~15:00	環境管理の検証 John Donaghy	4章
15:10~16:10	食肉製品 Kiran Bhilegaonkar	8章
16:30~17:30	野菜及び野菜製品 Lucia Anelich	12章

11月15日(日)

	演題ならびに演者	該当章
09:30~10:30	基準及びその他の検査の適用と使用① Tom Ross	7章
10:40~11:20	基準及びその他の検査の適用と使用② Tom Ross	7章
11:40~12:40	ノンアルコール飲料 Lucia Anelich	20章
14:20~15:20	乳及び乳製品 Jeff Farber	23章
15:30~16:30	長期保存可能な加熱処理食品 Wayne Anderson	24章
16:50~17:50	複合食品 Robert Buchanan	26章

* 該当章とは、書籍『食品中の微生物シリーズ8「食品微生物の検査データと活用法 — 工程管理と製品評価のために —」(ICMSF = 編、2015年2月、中央法規出版)に収載されている章を指す。

3. ワークショップ概要

(1) Introduction of ICMSF and Validation (Chapter 2)

Dr. Martin Cole

(Chief,

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation,

Division of Food and Nutritional Sciences)

ICMSFは、食品の微生物規格に関する科学的な情報収集と情報提供、国際的な規格基準や検査方法の整合性の確立を目的に1962年に設立され、以来、WHOやFAOの専門家会議やコーデックス食品衛生部会の議論を先導し、食品微生物学を支援する科学者集団として活躍してきた。



世界の食品流通は加速度的に増しており、世界人口を支えるには需要と供給のバランスを考え、食品廃棄の軽減、生産能力の向上、生産現場でのロス削減が必要である。食品のリスク管理では、従来ALAR(可能な限りリスクを低くする)の原則に従ってきたが、公衆衛生確保の観点から、リスクに基づいた管理へと変化する必要がある。すなわち、摂食時安全目標値(FSO)を達成するためにフードチェーンの各段階で達成目標値(PO)、達成基準(PC)を設定し、それぞれの段階で適切な管理を図っていくものである。

HACCPプランはFSO、及びPOを達成するための手法である。HACCPによるリスク管理を行う際には、適正衛生規範(Good Hygiene Practice, GHP)が基礎にあることが重要である。Critical Control Point(CCP)の管理手段としては、加熱殺菌だけでなく高圧殺菌や放射線殺菌など、様々な方法が期待されているが、これらの妥当性確認は、専門家の論文、科学的根拠のある規定、予測モデルや添加試験などのラボデータ、企業の経験などに基づいて実施される。

近年、科学的データで妥当性確認された新しい管理手段が利用され始めている。例えばオーストラリアでは、高圧処理したリンゴジュースが上市されているが、このジュースは加熱されていないために色や風味が良く、マーケットの主流になりつつある。また、アジア市場向けに8℃で30日保つ次世代Ready to eat食品も開発さ

れている。

(記入：日清製粉グループ本社 野中)

(2) Verification of Process control (Chapter 3)

Dr. Katie Swanson

(President, KMJ Swanson Food Safety, Inc.)

検証とは HACCP プランが規定通りに運用されているか否かを確認するために行う手続き、試験、評価と定義されている。具体的には、HACCP プラン全体の有効性に関する評価、設備の校正、記録のレビュー、サンプリングと検査、設備の目視点検、環境モニタリング、第三者・三者機関による評価が含まれる。この中で ICMSF はサンプリングと検査に重点を置いている。



検査には、特定ロットの安全性や品質を確認するためのロット内検査と、安全性確保のためのプロセスと慣習が期待通りに実行されているかを検証するためのロット間検査の 2 タイプがある。微生物検査では、ターゲット菌、検査方法、サンプルの種類、検査頻度、措置対応などを明確にしておくことが必要である。また、製品の汚染分布によって n (サンプル数)、 m (基準値)、 c (m を超えてもロットを合格とできるサンプル数)、 M (条件つき合格と判定する基準となる菌数限界) などの適切なサンプリング条件を設定することが必要である。サンプルサイズはロットの合格率に大きく影響するが、サンプル数を多くしても、検査だけで安全性を判断することは難しい。

検査データは管理図のような形で継続的に管理トレンドを把握することで、基準を逸脱する前に改善措置を講じることが重要である。講演ではトレンドグラフから想定される問題点についていくつかの事例を交えて解説いただいた。

検査は、安全・品質の妥当性確認、また工程管理の検証として意義のあるデータを取得し、専門知識をもって判断することが望まれる。

(記入：日清製粉グループ本社 前田)

(3) Verification of Environmental Control (Chapter 4)

Dr. John Donaghy

(Corporate Food Safety Microbiologist, Nestle)

環境管理の検証には、環境モニタリングが重要である。その理由として、製品検査だけでは限界があること、前提条件プログラムや GMP の検証となること、交差汚染経路の特定に繋がること、そして、結果に応じた適切な対応を取ることが挙げられる。



成功の鍵は、どこをサンプリングするか、どの微生物を対象とするか、どのような頻度でサンプリングするか、サンプリング採取法や分析法をどうするか、そして、どのようにデータマネジメントを進めるかである。まず、サンプリング場所や頻度を考える際は、リスクレベルによりゾーニングし、ゾーンに応じた頻度やサンプル数とするとよい。例えば、コンペアー等の製品接触表面は最もリスクの大きいゾーン 1 である。製品に隣接するエリアはゾーン 2 であり、製品接触表面と離れているエリアはゾーン 3、加工処理領域の外側はゾーン 4 となる。ネスレの日常サンプリングでは、ゾーンごとにサンプリング頻度とサンプル数を定めている。なお、衛生状態が失われた場合等に調査目的のサンプリングを行うことも効果的である。サンプル採取にはスワブやスポンジ等が用いられる。対象微生物は、製品特性に応じた病原微生物や衛生指標菌とする。分析法は様々だが、汚染経路の追跡にはサブタイピングが役立つ。そして、得られたデータを総合的に評価しつつ、適宜適切な対応をとることにより、効果的な環境モニタリング・プログラムを構築することができる。

(記入：明治 高橋)

(4) Applications and use of criteria (Chapter 7)

Dr. Tom Ross

(Professor, University of Tasmania)

工程や製品の管理は、GHP や HACCP に基づいて行なわれるが、そのモニタリング手段、検証手段に対して設定される許容基準のひとつが、微生物学的検査に対し

て設定される微生物学的基準 (Microbiological Criteria, MC) であり、数的に表現された基準値が、サンプリングプランを含む検査方法とともに特定されていなければならない。

MC は、管理すべき微生物学的ハザードが存在し、かつ微生物学的検査が科学的に管理 (問題を把握したり、問題が起きる前に予測したりする) を支援できる場合にのみ設定されるべきものである。科学的に意義があるということには、検査ができるという技術的な意味に加えて、検査結果がフィードバックされて次の行動につながる時間的な側面や、統計学的に意義がある検知効果が期待できることなどを含む。最終製品の微生物学的検査は、HACCP に基づいて管理されている製品に対しては推奨されず、情報がない場合や、信頼できる重要管理点 (Critical Control Point, CCP) がない場合、あるいはあってもその信頼性が揺らいでいるような場合において有用となる。『食品中の微生物シリーズ 8「食品微生物の検査データと活用法 — 工程管理と製品評価のために —」』において、各製品群における最終製品の微生物学的検査に対して、有用な検査が「not applicable (適用できない)」と記載されている場合があるが (例えば、第 20 章のノンアルコール飲料)、その意味するところは、「not recommended (推奨されない)」とか「not relevant (重要な意味を持たない)」などのニュアンスを含んだ表現として、「should not be necessary (必要と考えるべきでない、必要と考える必然性に乏しい)」ということのようである。

また、官能的、物理的、化学的な許容基準と同様に、一般的に MC には 3 つの種類があり、それらは法律や条令の一部で強制力のある「規格 (standard)」、商業的な契約の一部である「仕様 (specification)」、期待される結果や推奨される基準として強制力をもたない「ガイドライン (指針) (guideline)」である。

『食品中の微生物シリーズ 8「食品微生物の検査データと活用法 — 工程管理と製品評価のために —」』第 7 章は、いわば第 II 部の「序章」的な位置づけとなっている。すなわち、さまざまな製品群ごとに述べている第 8 章以降で、共通の解説項目となっている構成について説明している。各章の構成要素は、一時生産、原材料、加工中、加工処理環境、可食期間、最終製品の各段階に対



する検査であり、それぞれ推奨される検査の重要性が (高/中/低) によって示されている。サンプリングプランの選択も例示されており、「RTE 食品中の *Listeria monocytogenes* に対する MC」を例にとって、その選択、設定の考え方が解説された。

最後に、微生物学的検査は、最終製品の安全性を保証するものではなく、基本的には HACCP プログラムや GHP の準拠に基づいた管理の有効性を確認、検証するために有用な手段であることに再度、言及してセッションを終えた。

(記入：サントリー 池本)

(5) Meat Products (Chapter 8)

Dr. Kiran Bhilegaonkar

(Principal Scientist and In-charge Training and Education Centre, Indian Veterinary Research Institute)

食肉製品、及び家禽製品についての微生物ハザード、管理方法、微生物検査の有用性について講演いただいた。

生の食肉、家禽肉における重要なハザードは、サルモネラ属菌とカンピロバクター属菌である。これに加え、牛肉では病原性大腸菌、ある地域の豚肉ではエルシニア属菌、トリヒナ (旋毛虫) が挙げられる。管理のポイントは、農場における適正家畜飼育行動規範 (Good Animal Husbandry Practices, GAHP)、屠畜処理中の汚染防止、枝肉の表面処理、素早い冷却である。これらの影響については、製品や環境の衛生指標菌を検査し、傾向分析を行うことが推奨される。ロット合否判定を目的としたサルモネラ属菌、及びカンピロバクター属菌の日常検査は薦められない。汚染率や分布を評価することによるアウトブレイクの原因調査、新規取引先の評価、汚染率減少を目的とした長期改善プログラムの評価には有用である。大腸菌 O157:H7 疾病が問題となっている地域では、高濃度汚染されたロットを排除するために、最終製品の受入検査として大腸菌 O157:H7 を検査する。

加熱調理済み食肉製品における重要なハザードは、生肉の項目に加えてリステリア・モノサイトゲネス、ウェルシュ菌、黄色ブドウ球菌が挙げられる。HACCP によ



る適切な加熱調理、GHP の効果的運用による再汚染の防止が重要であり、加熱調理パラメータのモニタリング、及び環境のリステリア属菌検査は必須である。製品や環境の衛生指標菌検査は、生肉と同様、推奨される。病原微生物の最終製品検査は通常は推奨されないが、なんらかの逸脱が考えられた場合、その状況に応じて実施する。

これらの詳細については、Codex の「食肉衛生規範 (CAC/RCP 58-2005)」、[鶏肉におけるサルモネラ属菌、カンピロバクター属菌制御のためのガイドライン (CAC/GL 78-2011)] が参考となる。

(記入：ニチレイ 島原)

(6) Vegetables and Vegetable Products (Chapter 12)

Dr. Lucia Anelich

(Managing Director, Anerich Consulting)

野菜の微生物ハザード、微生物検査について講演いただいた。

野菜に由来する食中毒のアウトブレイクは増加傾向にあり、アメリカでは、2002年から2011年の間に発生したアウトブレイクで野菜由来のものが667件(発症者数23,748人)と、海産物を上回り食品群で一番多い。



野菜の食品安全は検査だけで担保することはできないし、最終製品の検査はそれほど有用でない。生野菜の汚染の有無は一次生産に左右されるため、農業用水と肥料についての検査が、特に生で食べる野菜については有用である。カット野菜の製造工程については、微生物検査よりも工程の殺菌剤の濃度の検査が有用である。スプラウトについては汚染源となる種の検査、生産に使った水の検査が有用である。

FAO/WHO の「生鮮野菜の微生物ハザード (2007)」、[薬物野菜・ハーブの微生物ハザード (2008)]、Codex の「生鮮野菜の衛生管理 (CAC/RCP-53-2003)」、また、FDA の生鮮野菜の規制が参考となる。

(記入：キューピー 大河内)

(7) Nonalcoholic beverages (Chapter 20)

Dr. Lucia Anelich

(Managing Director, Anerich Consulting)

果汁飲料及び関連製品における微生物学的安全性の確保に向けた重要なポイントについてご講演いただいた。

まず始めに、代表的な製品群を定義し、これらには果汁、濃縮果汁、フルーツネクター、コーディアル、果実ピューレが含まれる。これらのノンアルコール飲料で報告されている事故事例は、サルモネラ属菌や大腸菌、ノロウイルス等、原因は多岐に渡るが、大抵の場合、熱処理されていないことが原因である。本飲料における制御対象微生物として重要なものには、病原性を有するものと、腐敗・変敗リスクを有するものがある。前者は大腸菌 O157:H サルモネラ菌、クリプトスポリジウム原虫に加え、パツリンやオクラトキシン等のカビ毒産生カビが挙げられる。後者は、耐熱性カビや保存料耐性酵母、好酸性菌等である。どちらにおいてもハザードの適切な把握と管理が必要であり、例えば加工処理前の生鮮果実の汚染を極めて低くするための農業生産工程管理 (Good Agricultural Practices, GAP) や GHP の適用が効果的である。ICMSF でも果実の適切な取扱い法として、傷んだ果実の物理的な除去、初期の水処理工程、8℃以下での冷蔵保存が極めて重要であることを提示している。また、病原菌の増殖や製品の腐敗・変敗事故を防ぐためには、加工中の殺菌処理時間及び温度のモニタリングやリンス水の検査に加え、加工処理環境の清浄度に細心の注意を払う必要がある。その場合、特に攪拌機やストレージタンク等の検査結果が衛生度の検証に有効である。これらの飲料においても、ICMSF の推奨をガイドラインとして、原料果実の管理から加工、製造段階に至る全行程を把握した上で、実際の現場に即した適切な対応を取ることが望まれる。

(記入：花王 佐藤)

(8) Milk and Dairy Products (Chapter 23)

Dr. Jeff Farber

(Professor, Department of Food Science,
University of Guelph)

Dr. Jeff Farber から、『食品中の微生物シリーズ 6』と『食品中の微生物シリーズ 8』を基にして① 乳と乳

製品の微生物生態、② 食中毒の発生、③ 農場の衛生管理、④ 製造工程の衛生管理、ならびに⑤ リスク管理と基準、について講義がおこなわれた。

生乳には有害菌を始め多様な微生物が存在しており、海外では未殺菌の生乳とこれを原料とした乳製品、またはこれらに由来する有害菌が二次汚染した乳製品の飲食による食中毒が多発している。リステリア属菌が原因となっている食中毒は主にチーズで発生しており、製造工程においてリステリア属菌をコントロールする原則として、① ゾーニングによる製品と原料の分離、② GMP の実施、③ 衛生性を考慮した装置のデザイン、④ 効果的な洗浄、⑤ 環境微生物のモニタリング、について解説されたが、これらの原則は他の微生物対策にも適用できるものである。

さらに、製品の安全性と品質を守るための有用な検査について加工乳、アイスクリーム、チーズと乾燥乳製品を事例として解説された。基本的な考え方として、① 製品の検査ではサンプリングでの確率抽出のために安全を保証できない、② 検査には意味のあるデータが求められる、③ 製造工程での管理を優先し、環境モニタリングの実施、ならびに根本的な原因を解明してバイオフィームや滞留部分を除去するなどの対策を講じるべきである、と結論付けられた。

原料乳が全て加熱殺菌されている国産の乳製品とは実情が異なる部分もあったが、衛生管理や検査のあり方を考える上で有益な講義であった。

(記入：雪印メグミルク 石井)



(9) Shelf-stable heat treated foods (Chapter 24)

Dr. Wayne Anderson

(Director of Food Science and Standards,
Food Safety Authority of Ireland)

常温での保存安定性を特徴とする長期保存可能な加熱処理食品には、レトルト缶詰、UHT (Ultra High Temperature Heating; 超高温瞬間殺菌) 無菌充填、ホットパック製品があり、いずれも商業的無菌を達成する必要がある。加熱方法として蒸気吹き込み式、各種熱交換器、通電加熱等の多くの技術が活用でき、本ワークショップ

では使用時の注意事項も交えながら紹介いただいた。いずれの場合でも、加熱時、冷却時の温度と時間が重要なモニタリング項目となる。

ボツリヌス菌による事故事例として3例の紹介があり、これらでは温度計のキャリブレーション、缶の巻き締め不良等が主たる原因として考えられた。安全性の確保には、HACCP プランの運用だけでなく前提条件の確保も重要と言える。

本食品では、有害菌であるボツリヌス菌を 12D 殺滅する目的で $F_0 > 3$ の加熱 (pH < 4.6 では 93 °C、10 分の加熱) が必要である。また、セレウス菌は当該条件で十分に死滅する。ただし、熱抵抗性高温性芽胞菌や好熱性好酸性芽胞菌は耐熱性が高く、殺滅に上述条件以上の加熱を必要とする。よって、保存安定性の確保がなされれば安全性は確保できる。

原材料の検査は、高濃度の芽胞菌を含みうるスパイス等では、納入業者の信頼度によって実施する。加工処理環境の検査では、加熱後工程の洗浄の妥当性確認と検証を行うことができる。最終製品の検査は推奨されないが、腐敗変敗が疑われる場合に原因特定のために実施する。また、密封の検証として恒温保管後に検査を行うこともできる。

重要なのは、新製品の開発時や新しい危害が特定された時に、設計段階で、製品の特性や条件を考慮して適切な加熱処理条件を設定することである。有害菌の添加試験が有効な方法であり、この場合、可食期間までの途中でも検体を確認することが望ましい。試験労力を軽減するために予測モデルを活用することもできる。

(記入：日清製粉グループ本社 石田)



(10) Combination foods (Chapter 26)

Dr. Robert Buchanan

(Director & Professor
Center for Food Safety and Security Systems,
University of Maryland)

消費者にとっての便利さから、今や主要カテゴリーとなった複合食品について講演いただいた。

複数の原材料を組み合わせられた複合食品は、化学的な相

も複数存在する。例えば水と油のエマルジョンであるバターは大部分が油脂で細菌は増殖しないように思えるかもしれないが、実際は細菌の増殖可能なミクロの水滴が存在する。また、抗菌物質が水より油に溶解し易ければ、肝心の水相では抗菌作用が働かないといったことも起きる。チーズ入りのソーセージの例では、ソーセージは低い水分活性、チーズは低い pH により、それぞれ単体では細菌の増殖を抑えることができる。しかし、これらが複合すると境界面では条件が崩れ、増殖を抑えられない。アウトブレイクの事例として、2007 年にアメリカで発生した冷凍ポットパイのサルモネラ症が挙げられる。この事例では汚染源は結局、特定できず、大量の製品が回収される事態となった。複合食品の安全確保のため最も重要なことは、個々の商品の設計段階で十分なテストを行い、重要な原材料や工程、可食期間を検討することである。この際、消費者が予期せぬ方法で調理する可能性なども考慮しなければならない。製造においては加工中や加工環境の微生物汚染を監視し、最終製品は適切なサンプリングプランと基準を定めて検査することが必要である。

(記入：日本製粉 野口)

東京大学イルシー・ジャパン寄付講座 「機能性食品ゲノミクス」第Ⅲ期寄付講座報告会レポート

東京大学大学院
農学生命科学研究科
特任准教授

岡田 晋治



要 旨

イルシー・ジャパン寄付講座「機能性食品ゲノミクス」は2003年12月に東京大学大学院農学生命科学研究科に設立され、2013年12月より第Ⅲ期をスタートした。本寄付講座は、食品因子の機能性に関する科学的エビデンスの蓄積を目指し、参画企業との数多くの共同研究を実施してきた。その成果は原著論文や国内外の学術講演として発信された。

2015年12月1日に第Ⅱ期の成果をまとめ、第Ⅲ期の活動を報告する関係者向け非公開の研究報告会を主催した。研究報告会の内容について紹介する。

<Summary>

The ILSI Japan-Endowed Chair of Functional Food Science and Nutrigenomics was established at the University of Tokyo on December, 2003. The third-term of this chair started on December, 2013. This chair has conducted a lot of collaborate researches with many companies to contribute to both academic and industrial researches on food functions by publishing their scientific evidences using the nutrigenomics methodology. Their outcomes have been presented in the papers, the conference presentations and the commercialization of several products.

Here, I would like to introduce the debriefing session on the researches and activities in this chair, which was held on Dec. 1, 2015.

1. はじめに

イルシー・ジャパン寄付講座「機能性食品ゲノミクス」は、東京大学大学院農学生命科学研究科において2003年12月1日に設置され、その後、2008年12月からの第Ⅱ期を経て、2013年12月からは第Ⅲ期5年間がスタートした。

本寄付講座では主催の公開シンポジウムを第Ⅰ期に1度（2006年6月16日）、第Ⅱ期に2度（2009年5月13日、2012年6月5日）開催している。第Ⅲ期においても本年（2016年）に開催予定である。一方、第Ⅲ期の2年目にあたる昨年（2015年）は、第Ⅱ期の成果をまとめ、第Ⅲ期の活動を報告する関係者向け非公開の研究報告会を主催した。本研究報告会は、2015年12月1

Report on the Debriefing Session on the Researches and Activities in the ILSI Japan-Endowed Chair of Functional Food Genomics

SHINJI OKADA, Ph.D.
Associate Professor
ILSI Japan-Endowed Chair of Functional Food Science and Nutrigenomics,
Graduate School of Agricultural and Life Sciences,
The University of Tokyo

日に東京大学・フードサイエンス棟・中島董一郎ホールで開催された。寄付講座スタッフ、ILSI Japan 事務局員、第Ⅲ期寄付講座参画企業関係者を中心として、第Ⅰ期、第Ⅱ期の参画企業の関係者、農学生命科学研究科内食品関連研究室スタッフも参加し、約 50 人を集めた。延べ 23 社の企業から参加いただいた。

2. 各セッションの概要

研究報告会は午後 1 時半から午後 17 時半に行われた(図 1)。開会后、まず、ILSI Japan 山口隆司事務局長

から「はじめに」と題して講演をいただいた。講演では ILSI Japan の活動および機能性食品研究の世界情勢について紹介がなされた。

次のセッションとして、参加者の自己紹介を企画した。各参加者の所属や背景、興味を自己紹介いただくことで、参画企業の担当者同士の交流を促進する狙いであった。

その後、筆者より「東京大学寄付講座Ⅲ期の活動」と題し、第Ⅱ期の成果のまとめと、第Ⅲ期 2 年間の活動について発表を行った。内容は、体制、研究業績、研究資金獲得状況、共同研究実施事例などの報告、今後の研究展望であった。以下に概要をまとめる。本寄付講座は、東京大学・大学院農学生命科学研究科・応用生命化学専

東京大学イルシージャパン寄付講座「機能性食品ゲノミクス」研究報告会(非公開)	
日時:平成 27 年 12 月 1 日(火) 13:30-17:30	
会場:東京大学農学部フードサイエンス棟 中島董一郎記念ホール (東京都文京区弥生 1-1-1: http://www.a.u-tokyo.ac.jp/nakashima/index.html)	
13:30-13:40	はじめに ILSI 事務局より
13:40-14:00	出席者自己紹介
14:00-14:15	東京大学寄付講座Ⅲ期の活動 岡田晋治(寄付講座・特任准教授)
14:15-16:30 (質疑応答含み 45 分)	
研究報告会	
1. 乳酸菌 <i>Lactobacillus plantarum</i> AYA 株による免疫賦活効果とその作用機序解析	株式会社 日清製粉グループ本社 菊池洋介
2. 植物由来グルコシルセラミドの食品機能性と今後の課題	日本製粉株式会社 中央研究所 機能性素材チーム 岡和彦
3. サラシア属植物エキス摂取健康成人の血液遺伝子発現解析	富士フィルム株式会社医薬品・ヘルスケア研究所 小田 由里子
…休憩…	
16:55-17:20	フリーディスカッション 「イルシー講座の運営」「機能性表示食品制度」などについて 座長:阿部啓子(寄付講座・特任教授)
17:20-17:30	おわりに ILSI 事務局より

図 1 報告会プログラム
Figure 1 The program of the debriefing session

攻の協力講座であり、第Ⅱ期～第Ⅲ期では毎年1名の学部4年生と、1～2名の修士大学院生の配属を受けた。また、延べ2名が大学院博士課程まで進学した（うち1名は在学中）。結果として、博士修了者1名（博士（農学）取得）、修士修了者9名を輩出した。さらに、2015年度には大学院研究生としてスリランカからの留学生を迎えた。高いレベルでの教育貢献実現を目指している。第Ⅱ期の研究業績として、約80報の原著論文、100演題以上の学会発表があり、うち、参画企業との共同研究成果として26報の原著論文、13以上の発表がなされた。第Ⅲ期でも既に、20報の原著論文、26演題以上の学会発表を行っている。また、競争的研究資金を安定して獲得している。以上のように活発な研究活動を行っている。本寄付講座と参画企業との共同研究の進め方および今後の研究展望は一昨年、本誌に寄稿させていただいた内容（イルシー、2014）¹⁾を改めて紹介した。本寄付講座では、1. 実験デザインの決定、2. 動物実験・マイクロアレイ実験など実験の実施、3. データの解析、4. 検証実験、5. 学会発表・論文作成、各段階において寄付講座スタッフによる研究補助・技術指導を行っている。筆者が着任した第Ⅲ期2014年3月以降では、参画企業13社と共同研究を進めさせていただいている。また、本寄付講座との共同研究成果発表を基にした論文博士学位取得についても紹介した。

研究報告は3社よりご講演いただいた。非公開であったため詳しく紹介することは出来ないが、以下に簡単にまとめさせていただく。まず、株式会社日清製粉グループ本社 菊池 洋介氏より「乳酸菌 *Lactobacillus plantarum* AYA 株による免疫賦活効果とその作用機序解析」と題して講演いただいた。IgA 分泌亢進作用を持つ乳酸菌 *Lactobacillus plantarum* AYA 株について、パイエル板細胞初代培養系、動物モデルを用いたスクリーニングから、トランスクリプトーム解析を活用した作用機序解明、抗インフルエンザ作用の実証までを講演いただいた（*PLoS ONE*, 2014; *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 2014; *Biosci. Microbiota Food Health*, 2015）^{2)~4)}。次に、日本製粉株式会社 中央研究所 機能性素材チーム 間 和彦氏より「植物由来グルコシルセラミドの食品機能性と今後の課題」と題して講演いただいた。植物由来グルコシルセラミドに関して、日本製粉株式会社で取り組まれた精製から、分析方法確立、免疫調節や皮膚バリア亢進作用などの効能研究と（*J. Lipid Res.*, 2010; *Lipids*, 2010; *J. Oleo. Sci.*, 2010; *Lipids*, 2011; *Exp Dermatol.*, 2012; *J.*

Oleo. Sci., 2014）^{5)~10)}、本寄付講座を活用した今後の研究展開について講演いただいた。続いて、富士フィルム株式会社 医薬品・ヘルスケア研究所 小田 由里子氏より「サラシア属植物エキス摂取健常成人の血液遺伝子発現解析」と題して講演いただいた。食品機能性成分としてのサラシア抽出物のDNA マイクロアレイ解析や、腸内細菌叢解析による機能性評価について講演いただいた（*Biofactors*, 2011; *PLoS ONE*, 2015）^{11), 12)}。

研究報告の後、フリーディスカッションの時間を設けた。本寄付講座 阿部啓子特任教授を座長として、参加者とディスカッションを行った。話題として、機能性表示制度の現状や、機能性表示制度をみすえた食品機能性成分のヒト研究および動物・細胞モデル研究の進め方などが挙がり、活発な意見交換が行われた。また、阿部先生からは本寄付講座を中心としたコンソーシアム研究の重要性・必要性について話題提供された。

最後に、ILSI Japan 事務局から総評をいただき、報告会は終了した。

3. まとめ

本報告会は、寄付講座での研究の実際を知っていただく良い機会になった。また、参画企業関係者同士が直接会って情報交換、交流をするという面でも良い会であった。本報告会を機に、寄付講座と参画企業との共同研究、そして、参画企業間の連携がより活性化されると期待される。筆者をはじめ寄付講座スタッフは今後も一層精進し、参画企業の期待に応え、高いレベルでの学術的・社会的貢献を目指していく。

<謝辞>

本報告会にご参加いただいた皆様、ご発表いただいた演者の方々、本報告会の運営にご尽力いただいた ILSI Japan 事務局の皆様、また、本寄付講座にご寄付をいただきました ILSI Japan 参画企業の皆様方にこの場をお借りして御礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) 岡田 晋治「機能性食品ゲノミクス」第Ⅲ期の状況ならびに今後の進め方（希望）イルシー 119（2014）

- 2) Kikuchi, Y., Kunitoh-Asari A., Hayakawa K., Imai S., Kasuya K., Abe K., Adachi Y., Fukudome S., Takahashi Y., and Hachimura S. Oral administration of *Lactobacillus plantarum* strain AYA enhances IgA secretion and provides survival protection against influenza virus infection in mice. *PLoS ONE* 22, e86416, (2014)
- 3) Kikuchi, Y., Toyoda T., Ishijima T., Abe K., Nakai Y., and Fukudome S. Oral administration of the AYA strain of *Lactobacillus plantarum* modulates expression of immunity-related genes in the murine Peyer's patch: a DNA microarray analysis. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 78, 1935-938 (2014)
- 4) Kikuchi, Y. Yoshida H., Ogita T., Okita K., Fukudome S., Suzuki T., and Tanabe S. Oral administration of the AYA strain of *Lactobacillus plantarum* modulates expression of immunity-related genes in the murine Peyer's patch: a DNA microarray analysis. *Biosci. Microbiota Food Health*, 34, 53-58 (2015)
- 5) Sugawara T., Tsuduki T., Yano S., Hirose M., Duan J., Aida K., Ikeda I., and Hirata T. Intestinal absorption of dietary maize glucosylceramide in lymphatic duct cannulated rats. *J. Lipid Res.*, 51, 1761-1769 (2010)
- 6) Sugawara T., Duan J., Aida K., Tsuduki T., and Hirata T. Identification of glucosylceramides containing sphingatrienine in maize and rice using ion trap mass spectrometry. *Lipids*, 45, 451-455 (2010)
- 7) Sugawara T., Aida K., Duan J., and Hirata T. Analysis of glucosylceramides from various sources by liquid chromatography-ion trap mass spectrometry. *J. Oleo. Sci.* 59, 387-394 (2010)
- 8) Duan J., Sugawara T., Sakai S., Aida K., and Hirata T. Oral glucosylceramide reduces 2,4-dinitrofluorobenzene induced inflammatory response in mice by reducing TNF-alpha levels and leukocyte infiltration. *Lipids*. 46, 505-512 (2011)
- 9) Duan J., Sugawara T., Hirose M., Aida K., Sakai S., Fujii A., and Hirata T. Dietary sphingolipids improve skin barrier functions via the upregulation of ceramide synthases in the epidermis. *Exp. Dermatol.*, 21, 448-452 (2012)
- 10) Haraguchi H., Yamada K., Miyashita R., Aida K., Ohnishi M., Gilbert A., and Yoshida N. Determination of carbon isotopic measurement conditions for ceramide in skin using gas chromatography-combustion-isotope ratio mass spectrometry. *J. Oleo. Sci.*, 63, 1283-1291 (2014)
- 11) Oda Y., Ueda F., Kamei A., Kakinuma C., and Abe K. Biochemical investigation and gene expression analysis of the immunostimulatory functions of an edible *Salacia* extract in rat small intestine. *Biofactors*, 37, 31-39 (2011)
- 12) Oda Y., Ueda F., Utsuyama M., Kamei A., Kakinuma C., Abe K., and Hirokawa K. Improvement in Human Immune Function with Changes in Intestinal Microbiota by *Salacia reticulata* Extract Ingestion: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *PLoS ONE*, 10, e0142909 (2015)

略歴

岡田 晋治(おかだ しんじ)博士(農学)

- 1999年 東京大学農学部応用生命化学専修 卒業
- 2001年 東京大学大学院農学生命科学研究科応用生命化学専攻
修士課程 修了
- 2004年 東京大学大学院農学生命科学研究科応用生命化学専攻
博士課程 修了
博士(農学)取得
- 2004年 東京大学大学院農学生命科学研究科
イルシー・ジャパン寄付講座「機能性食品ゲノミクス」
特任助手
- 2005年 東京大学大学院農学生命科学研究科 助手(のち助教に
名称変更)
- 2014年 東京大学大学院農学生命科学研究科
イルシー・ジャパン寄付講座「機能性食品ゲノミクス」
特任准教授
- (現在に至る)

[受賞] 日本農芸化学会 農芸化学奨励賞 (2013年)

日本農芸化学会、日本味と匂学会

国際会議「食品安全及び食品規格基準セミナー」および 「食品産業のグローバル展開 ～食品規格等に関するデータベース、ASEAN 経済統合と TPP～」

(「平成 27 年度農林水産省食品産業グローバル展開インフラ整備事業のうち食品規格基準等調査」事業に関わる国際会議および報告会)

ILSI Japan 特別顧問

浜野 弘昭



1. はじめに

「平成 27 年度農林水産省食品産業グローバル展開インフラ整備事業のうち食品規格基準等調査」事業の一環として、平成 27 年 12 月 15 日、ベトナム、ハノイにおいて国際会議「食品安全及び食品規格基準セミナー」を、平成 28 年 2 月 17 日、東京において事業報告会「食品産業のグローバル展開～食品規格等に関するデータベース、ASEAN 経済統合と TPP～」を開催した。

2. 本事業の目的

我が国の農林水産物・食品の輸出や食品産業の海外展開に際しては、日本産品が相手国の定める食品等に係る法規、規格および規制に適合する必要がある。しかしながら、輸出等を検討する我が国の食品関連事業者等が食品規格等について十分な情報を有していないため、このことが輸出促進や海外展開の阻害要因となっている。

こうした状況を改善するため、平成 26 年度から、農林水産物・食品の国別・品目別輸出戦略に位置付けられた重点国・地域における重要品目を対象に、順次、各国の食品規格等に関する情報を取りまとめ、検索可能な情報としてウェブコンテンツ化し、事業者等に共有を図る

ことで阻害要因の解消に取り組むこととした。

3. 事業の内容

平成 27 年度事業では、前年度までに調査を行っていない各国・地域の食品規格等についての調査を実施した。調査に際しては、過年度の事業内容を参照し、これまでの調査内容と整合性のある形で取りまとめるとともに、収集した各種情報を検索可能な情報とするべくデータベースの充実を図ることとした (<http://www.shokuhin-kikaku.info> 参照)。併せて、調査を通して明らかとなった各国・地域の食品規格等に関する情報の共有、それらの調和・統一を図るための国際会議および報告会を開催した。

4. 国際会議「食品安全及び食品規格基準セミナー」

平成 28(2016)年 1 月に東南アジア諸国連合(ASEAN)の経済統合が発効し、一部の食品規格等の統一が実現されることから、平成 27 年度事業では ASEAN の経済統合の進捗状況に関する情報共有を含め、調査の結果、抽出された食品規格等の調和または統一を図るための課題

TPP and Japanese Agri-Food Industry

HIROAKI HAMANO
Advisor
ILSI Japan

について、平成 27 年 12 月 15 日ハノイ（ベトナム）において、ASEAN 各国行政機関担当者、研究者、日系および現地企業関係者を対象として「食品安全及び食品規格基準セミナー」を開催した。

本会議の準備のため平成 27 年 10 月 6、7 日、ベトナム食品管理局（Vietnam Food Administration）およびベトナム国立栄養研究所（National Institute of Nutrition）を訪問し、会議の内容等について検討した。先方からは、

現在のベトナムにおける諸課題、すなわち、

- 食品安全規制（Food Safety Regulation）、
- リスク管理（Risk Management）、
- 機能性食品（Functional Foods）、
- 食品成分分析誤差（Analytical Tolerance）

等のテーマが挙げられた。また、栄養成分の摂取量や食品添加物の安全性評価の基となる国家的な食事摂取量調査（Total Diet Studies）の必要性が指摘されたことから、

PROGRAM :

- 09:00-09:30 Opening by MAFF Japan & Welcome by VFA Vietnam
- 09:30-10:00 **Vision for an ASEAN Food Safety Policy and Regulatory Framework**（ASEAN における食品安全政策および法的枠組み）： Prof. Dedi Fardiaz, Indonesia
- 10:00-10:30 **Risk Assessment of Chemicals in Food-International Approaches**（食品中の化学物質におけるリスク評価 - 国際的アプローチ）： Dr. Berna Magnuson, Canada
- 10:50-11:20 **Total Diet Studies in Malaysia**（マレーシアにおける食事摂取量調査）：
Ms. Nur Hidayah Jamaludin, Malaysia
- 11:20-11:45 **Proposed Total Diet Study in Vietnam**（ベトナムにおける食事摂取量調査の提案）：
Dr. Le Hong Dong, Vietnam
- 11:45-12:15 **Risk Management of Arsenic in Foods-Japanese Experience**（食品中のヒ素に関するリスク管理 - 日本における経験）： Ms. Tomoko Takahashi, Japan
- 14:00-14:30 **Risk Communication in Food Safety**（食品安全におけるリスクコミュニケーション）：
Dr. Kai Zhong, China
- 14:30-15:00 **Nutrition Labelling and Claims Regulation in Japan-an Update**（日本における栄養表示および健康強調表示規則 - 最新情報）： Mr. Hiroaki Hamano, Japan
- 15:00-15:30 **Nutrient Analysis and Validation**（栄養成分分析と信頼性評価）： Dr. Tomoji Igarashi, Japan
- 15:30-16:30 Discussion & Closing

下記のプログラムとした。

ベトナムばかりでなく、カンボジア、ラオス、インドネシア、マレーシア、タイ、ミャンマー、シンガポール各国の行政関係者、台湾、韓国、中国からの参加者を含めて 49

名が参加し、活発な意見交換と情報の共有が成された。ASEAN 地域内での更なるセミナー、ワークショップ等の情報共有、教育の場の必要性が認識され、ILSI ならびに我が国の農林水産省への期待が表明された。



(1) Vision for an ASEAN Food Safety Policy and Regulatory Framework

(ASEAN における食品安全政策および法的枠組み)

Prof. Dedi Fardiaz

(Bogor Agricultural University, Indonesia)

ASEAN 経済統合に際し、特に食品分野における食品安全、規格の統一等に関する科学的アドバイザーとして、種々の委員会等に早くから関わってきた、インドネシア、ボゴール農科大学の Prof. Dedi Fardiaz より、ASEAN 統合の進捗、最新情報の紹介があった。

(2) Risk Assessment of Chemicals in Food-International Approaches

(食品中の化学物質におけるリスク評価 - 国際的アプローチ)

Dr. Berna Magnuson

(Health Science Consultants Inc., Canada)

リスクの概念、リスク分析の原則、無毒性量 (NOAEL) あるいは一日摂取許容量 (ADI) 等の基本的な考え方を、特に人工甘味料アスパルテームの例を挙げて解説した。

(3) Total Diet Studies in Malaysia

(マレーシアにおける食事摂取量調査)

Ms. Nur Hidayah Jamaludin

(Food Safety and Quality Division (FSQD),
Ministry of Health, Malaysia)

マレーシアにおける食事摂取量調査は化学物質の暴露評価を目的としており、栄養素の摂取量調査は対象とされていないこと、2006 年からこれまで数次の改定を行っていることが紹介された。

(4) Proposed Total Diet Study in Vietnam

(ベトナムにおける食事摂取量調査の提案)

Dr. Le Hong Dong

(National Institute of Nutrition, Vietnam)

ベトナムより、特に特定の食品添加物、アクリルアミド、メラミン、残留農薬および重金属類の暴露量評価を目的とした、数次の調査計画が紹介された。

(5) Risk Management of Arsenic in Foods-Japanese Experience

(食品中のヒ素に関するリスク管理 - 日本における経験)

Ms. Tomoko Takahashi

(ネスレ日本株式会社)

リスク管理／コミュニケーションの実際例として、日本より、食品中のヒ素に関する農林水産省および厚生労働省の対応の事例報告がなされた。

(6) Risk Communication in Food Safety

(食品安全におけるリスクコミュニケーション)

Dr. Kai Zhong

(China National Center for Food Safety Risk Assessment, China)

リスク管理／コミュニケーションの実際例として、中国よりメディア対応を主としたリスク管理の事例報告がなされた。

(7) Nutrition Labelling and Claims Regulation in Japan-an Update

(日本における栄養表示および健康強調表示規則 - 最新情報)

Mr. Hiroaki Hamano

(ILSI Japan)

ベトナム食品管理局およびベトナム国立栄養研究所から特に希望のあった、日本における新たな食品表示法の施行に伴う、機能性表示食品の制度について紹介した。

(8) Nutrient Analysis and Validation

(栄養成分分析と信頼性評価)

Dr. Tomoji Igarashi

(日本食品分析センター)

ベトナム食品管理局およびベトナム国立栄養研究所から特に希望のあった、日本における栄養表示の義務化に伴う食品成分分析誤差に関する紹介を行った。

5. 「食品産業のグローバル展開

～食品規格等に関するデータベース、

ASEAN 経済統合と TPP～」

平成 27 年度同事業のまとめに際し、2015 年 10 月には環太平洋戦略的経済連携協定 (Trans-Pacific Strategic

Economic Partnership : TPP) 交渉が大筋合意され、
また 2016 年より ASEAN の経済統合が実現したことか
ら、これらに関する情報提供を含めて報告会「食品産業

のグローバル展開～食品規格等に関するデータベース、
ASEAN 経済統合と TPP～」を平成 28 年 2 月 17 日、
東京で開催し、産業界から 74 名が参加した。

プログラム

- 13:00-13:30 開場・受付
13:30-13:40 開会：ILSI Japan
13:40-14:00 農林水産省挨拶：栗栖輝光 農林水産省 食料産業局 輸出促進課課長補佐
14:00-14:40 **平成 27 年度農林水産省食品産業グローバル展開インフラ整備事業**(食品規格等に関する調査とデータベース)：浜野弘昭 ILSI Japan 特別顧問、転法輪篤 (株)コミュニケーション・エンジニアーズ
14:40-15:10 **Nutrition Labelling Harmonization and Food Safety Standards Database in ASEAN**
(ASEAN における栄養表示のハーモナイゼーションおよび食品安全規格データベース)：Ms. Pauline Chan, Director, Scientific Programs, ILSI Southeast Asia Region, Singapore
15:30-16:10 **An Introduction to the ASEAN Economic Community (AEC) 2015** (ASEAN 経済共同体(AEC) 2015 への道筋)：Prof. Dedi Fardiaz, Department of Food Science and Technology, SEAFast Center, Bogor Agricultural University, Indonesia
16:10-16:40 **TPP (Trans-pacific Partnership) と我が国の農業・食品産業**：岩元睦夫 鹿児島県大隅加工技術研究センター所長、ILSI Japan 理事
16:40-17:00 総合討論／まとめ
17:00-17:10 閉会：ILSI Japan

(<http://www.ilsijapan.org/ILSIJapan/COM/W2016/EastAsia2016.pdf>)

(1) 農林水産省挨拶

栗栖輝光
(農林水産省)



まず、農林水産省 食料産業局 輸出促進課 栗栖輝光課
長補佐より挨拶があった。

年度の事業においては、これまでに実施した東アジア食品
産業海外展開支援事業(平成 21～24 年度)、平成 25
年度グローバル革新支援事業及び平成 26 年度グローバル
展開インフラ整備事業の調査結果と整合性のある形で取
りまとめ、収集した各種情報を検索可能な情報として
データベース化(『各国の食品・添加物等の規格基準』)
することとした(<http://www.shokuhin-kikaku.info>)。

同データベースについては、その重要性から大変な興
味が示され、今後の更なる活動が期待されると同時に、
アジア地域における食品関連の法制度の急速な整備の実
態から、同データベースにおける情報の更新について、
その程度や頻度についての関心が示された。

(2) 平成 27 年度農林水産省食品産業グローバル展開イ ンフラ整備事業(食品規格等に関する調査とデータベース)

浜野弘昭
(ILSI Japan)
転法輪篤
(株)コミュニケーション・エンジニアーズ

引き続き筆者より、これまでの農林水産省に係る事業の
経緯を含めて平成 27 年度事業の説明を行った。平成 27

(3) Nutrition Labelling Harmonization and Food Safety Standards Database in ASEAN

(ASEAN における栄養表示のハーモナイゼーション
および食品安全規格データベース)

Ms. Pauline Chan

(ILSI Southeast Asia Region, Singapore)

ILSI 東南アジア地域支部、科学プログラムディレク
ターの Ms. Pauline Chan より、ASEAN の統合、規格

の統一に関連し、ASEAN 諸国における栄養表示規則の比較が以下のとおり紹介され、その多様性、統一の困難さが示された。



例えば、栄養表示規則のある国は、ASEAN 10 か国中 7 か国（マレーシア、シンガポール、フィリピン、インドネシア、タイ、ベトナム、ミャンマー）であり、そのうち栄養表示を義務化しているのはマレーシアとフィリピンの 2 か国のみである。表示項目についても、主要 4 項目（熱量、たんぱく質、炭水化物、脂質）とその他、糖類、飽和脂肪、トランス脂肪酸等に関する基準が国ごとに異なり、更に炭水化物の定義についても、食物繊維を含む／含まない、等と異なっている。

また食品添加物の使用基準に関するデータベースの進捗状況についても紹介があった。同プロジェクトは、ASEAN における食品安全に関わるハーモナイゼーションを支援するものとして、2003 年より、ASEAN 諸国およびコーデックスにおける保存料、甘味料および着色料の 45 種の食品添加物に関する許認可、使用基準についてのデータベースの開発が進められていた。現在は、酸化防止剤および乳化剤についても範囲をさらに拡大し、2017 年頃の実用化が期待されている。

(4) An Introduction to the ASEAN Economic Community (AEC) 2015

(ASEAN 経済共同体 (AEC) 2015 への道筋)

Prof. Dedi Fardiaz

(Bogor Agricultural University, Indonesia)



ASEAN 経済統合に際し、特に食品分野における食品安全、規格の統一等に関する科学的アドバイザーとして、種々の委員会等に早くから関わってきた、インドネ

シア、ボゴール農科大学の Prof. Dedi Fardiaz より、ASEAN 統合の進捗、最新情報の紹介があった。

なお ASEAN 共同体については、外務省のホームページ (<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/asean/>) にも比較的詳細な最新情報が掲載されていることから、その内容も参照しながら以下に ASEAN 共同体に関する講演内容をまとめた。

ASEAN 共同体は、政治・安全保障共同体 (APSC)、社会・文化共同体 (ASCC) および経済共同体 (AEC) の 3 つの柱から成っている。この 3 つの柱の中で統合の牽引力となっている「経済共同体 (AEC)」の実現に向けて、ASEAN 域内では以前より、物品、サービス、投資分野の自由化を行ってきており、物品については、1992 年に「ASEAN 自由貿易地域 (AFTA)」が創設され、段階的な関税引き下げを実施、2008 年にはより包括的な「ASEAN 物品貿易協定 (ATIGA)」が署名された。

現在のグループプリントでは、「単一の市場・生産拠点」、「競争力のある経済地域」、「衡平な経済発展」、「世界経済と統合」という 4 つの柱の実施計画のもと、229 の優先行動項目を設定した。このうち 2015 年 8 月までに

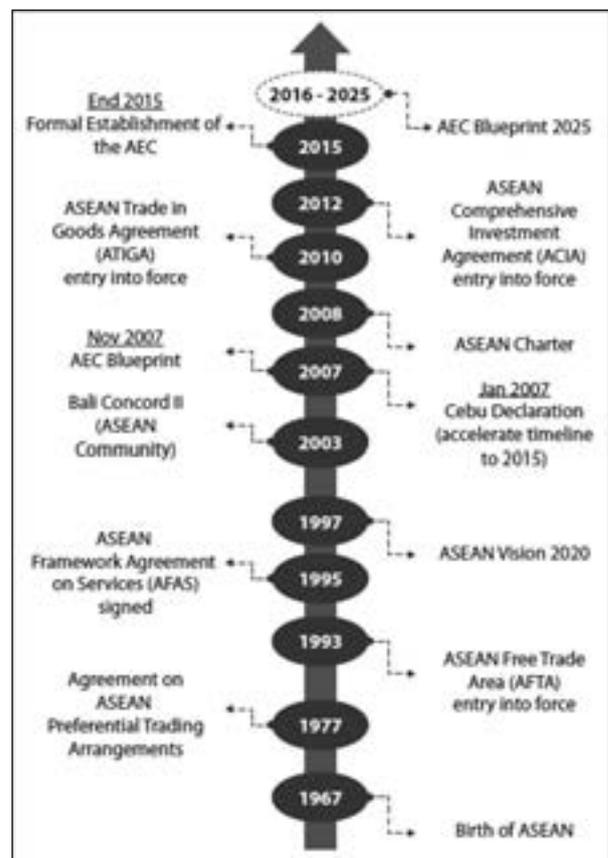


図 1 ASEAN 経済共同体への道筋
Figure 1 Road to the ASEAN Economic Community

91.5 %が実施済みである、と同月の ASEAN 経済大臣
会議議長声明で発表している。

ASEAN 共同体では各国の主権が尊重されており、意
思決定は原則として協議とコンセンサスに基づいて行わ
れる。例えば EU では加盟国が主権の一部を委譲する形
で統合を進めたのに対し、ASEAN 共同体は加盟諸国の
国家主権を維持する形で共同体を構築するとしている。
したがって 2015 年末の ASEAN 共同体の設立をもって
ASEAN が EU のような単一通貨を持ったり、議会を発
足したりすることはない。

(5) TPP (Trans-pacific Partnership) と我が国の農業・ 食品産業

岩元睦夫
(鹿児島県大隅加工技術研究センター所長,
ILSI Japan 理事)



現鹿児島県大隅加工技術研究センター所長であり、
ILSI Japan 理事の岩元睦夫先生より、平成 27 年 10 月
に大筋合意された TPP の経緯 (以下の表) についての
解説があった。我が国の農林水産物及び／あるいは加工
食品への影響については、まだまだ不確定なところが多
くプラスマイナスについて確定的なことは言えないと
し、注意深く見守る必要性を強調した。

環太平洋戦略的経済連携協定 (Trans-Pacific Strategic Economic Partnership : TPP) の経緯

- 2005/6 : シンガポール、ブルネイ、チリ、ニュージーランド
(原加盟国 : Pacific-4)
- 2006/5 : 同協定発効 (TPSEP (P4) 協定)
- 2010/3 : P4 に加えアメリカ、オーストラリア、ベトナム、
ペルーが加盟、名称 TPP へ
- 2010/10 : 菅首相衆議院本会議所信表明で TPP 参加に
向けた検討を表明
- 2010/10 : マレーシア参加
- 2010/11 : 日本 APEC、オバマ大統領日本に参加要請
- 2011/3 : 東日本大震災
- 2011/11 : 野田首相ホノルル APEC 首脳会合で TPP 交
渉参加を表明
- 2011/12 : 総選挙自民政権へ
- 2012/11 : カナダ、メキシコ参加
- 2013/3 : 安倍首相 TPP 交渉参加を表明「国家百年の計」
- 2013/7 : 第 18 回 TPP 交渉会合で日本正式交渉参加
- 2015/10 : アメリカ アトランタ TPP 閣僚会合で大筋合意
- 2016/2 : ニュージーランドで TPP 署名式

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

FAO/WHO 合同食品規格計画

第37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 37th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses (CCNFSDU) was held in Bad Soden am Taunus, Germany from 23 to 27 November 2015. The Committee was attended by 306 delegates representing 66 Member Countries, one Member Organization (EU) and 36 International Organizations (NGOs).

The Committee agreed the following matters for CAC39 adoption and for their information:

- To advance to Step 5/8 the Proposed Draft Additional or Revised Nutrient Reference Values for Labelling Purposes in the *Codex Guidelines on Nutrition Labelling* (CAC/GL 2-1985) : NRV-R for Copper, Iron (dietary description and footnote), Magnesium, Phosphorus, Vitamin E and Vitamin A (dietary equivalents and conversion factors),
- Amendments to the Annex to CAC/GL 2-1985,
- Amendments to Section 10, Methods of Analysis in the Standard for Infant *Formula and Formulas for Special Medical Purposes Intended for Infants* (CODEX STAN 72-1981),
- To submit a proposal for a new work on Guideline for Ready-to-Use Therapeutic Foods (RUTF),
- To remove the ML for lead in the section on contaminants of CODEX STAN 72-1981 and aligned the section with a reference to the *General Standard for Contaminants and Toxins I Food and Feed* (CODEX STAN 193-1995),
- To make available the recorded details of all NRVs-R as an information document,
- To return the draft NRV-R for Vitamin D, and the dietary equivalents and conversion factor for Vitamin E to Step 3,
- To continue work on the revision of the *Standard for Follow-up Formula* (CODEX STAN 156-1987) , retaining the definitions in section 2.1.2 and 2.2 and the essential composition and optional ingredients at Step 4, while returning the remainder of the text to Step 2/3,
- To return the Proposed Draft Definition for Biofortification to Step 2/3,
- To return the proposed draft NRV-NCD for EPA and DHA long chain omega-3 fatty acids to Step 2/3,
- To differ discussion on claims for “Free” of Trans Fatty Acids to the next session.

The Committee requested confirmation from CCMAS on whether the results of the two methods (R5 and G12)

Report of the 37th Session of the Codex Committee on
Nutrition and Foods for Special Dietary Uses

HIROAKI HAMANO
Advisor
ILSI Japan

are fully comparable for all products covered by CODEX STAN 118-1979 and advice on the accuracy and appropriateness of 5.71 as the nitrogen factor for soy protein isolates used in formula for infants and young children, and submitted the methods for nutrients in infant formula for technical review, typing, endorsement and inclusion in CODEX STAN 234-1999.

The Committee provided information to CCFA on the technological need for the use of Gum Arabic (INS 414) in food category 13.1 and Carrageenan (INS 407) in food category 13.2 and agreed to discontinue the “wish list” of food additives and to consider alignment of the food additives provisions in the different standards under its responsibility with the GSFA.

1. はじめに

第37回コーデックス栄養・特殊用途食品部会会議が、2015年（平成27）11月23日（月）から27日（金）までドイツ、バッド・ゾーデン・アム・タヌス（Ramada Hotel Bad Soden）で、また本会議に先立ち、11月21日（土）（9:00～17:00）にフォローアップ・フォーミュラ規格（CODEX STAN 156-1987）の改定案（議題5）に関する物理的作業部会会議が開催された。

参加者は、66か国政府およびEU、36国際機関およびNGOから合計306名、日本政府代表団として、消費者庁 食品表示企画課2名、厚生労働省 医薬・生活衛生

局 生活衛生・食品安全部 企画情報課国際食品室1名、農林水産省 消費・安全局 消費・安全政策課（国際基準チーム）1名、テクニカルアドバイザー3名の計7名が参加した。なお、政府代表団以外の日本からの参加者は、国際ダイエタリー／フードサプリメント協会連合（IADSA）3名、国際アミノ酸科学協会（ICAAS）2名、国際協同組合同盟（ICA）2名および国際グルタミン酸技術委員会（IGTC）から1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 Seventh Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses（REP 16/NFSDU）〕。

2. 第37回会議の主な議題

- 議題1. 議題の採択
- 議題2. コーデックス委員会総会および他の部会からの報告および付託事項
- 議題3. FAO/WHOからの関心事項
- 議題4. 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／改定案（ビタミンA, D, E, マグネシウム, リン, クロム, 銅, 塩素, 鉄：ステップ4）
- 議題5. フォローアップ・フォーミュラ規格（CODEX STAN 156-1987）の改定案（ステップ4）
- 議題6. Biofortification（生物学的強化）の定義案（ステップ4）
- 議題7. EPA、DHA オメガ3長鎖脂肪酸のNRV-NCDの設定案（ステップ4）
- 議題8. Ready-to-Use Foods（RUF）の規格案に関する討議文書
- 議題9. トランス脂肪酸「フリー」強調表示に関する討議文書
- 議題10. 乳児用調整乳規格（CODEX STAN 72-1981）における食品添加物について
- 議題11. その他の事項および今後の作業
 - a) 乳児用調整乳規格（CODEX STAN 72-1981）における分析法について
- 議題12. 次回会議の開催日程および場所
- 議題13. 議事録の採択

3. 会議詳細

議題1. 議題の採択：

議題5について、11月21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24日）の討議とすること、議題9については、WHOの第6回NUGAG会議の結果が報告されていないことから次回の会議に回すとし、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. コーデックス委員会総会および他の部会からの報告および付託事項：

A. 第38回コーデックス委員会総会からの報告および付託事項

- 第36回CCNFSDU会議においてステップ8（食品への必須栄養素添加に係るコーデックス一般原則：CAC/GL 9-1987）およびステップ5/8（非感染性疾患リスクに係るカリウムのNRV）合意案件が承認された。
- 乳児および年少幼児用の穀類を主原料とする加工食品規格（CODEX STAN 74-1981）に低体重用のパートBを追加する提案について、作業中止提案が承認された。
- Biofortificationの定義案（議題6）および、EPAおよびDHAのNRV-NCD（議題7）について、新規作業提案が承認された。

B. 他の部会からの報告および付託事項

- CCMAS36において、栄養および健康強調表示の使用に関するガイドラインにおける食物繊維の分析法（AACCI 32-45および32-50をタイプI、AOAC 2009.01および2011.25をタイプIV）の承認、および粗たんぱくの分析法（CODEX STAN 234-1999）の更新
- CCFA47は、Infant Formulaに関するCCNFSDU36よりの諮問について、『食品添加物の使用の評価に特定の適用条件を含める件についてはGSFAの第3.1 (b) に全て含まれている。』とした。
- 部会はMonitoring of Standards Developmentについて、部会作業の管理に関する新たなアプローチは必要ないとする、前回会議の戦略プランを確認した。
- 部会は、CCCF8における合意（ML for lead in

Infant Formula）に伴い、乳児用調整乳および乳児用特殊医療用調整乳規格（CODEX STAN 72-1981）における汚染物質の項から鉛のMLを削除し、General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed（CODEX STAN 193-1995）を参照とする旨合意した。

- 部会は、次回会議においてカナダが準備する討議資料において、『トランス脂肪酸の分析可能な最小レベルは食品マトリックスに依存しており、一律の値を示すことは出来ない。CCNFSDUは、CCMASに対し関係する食品マトリックスと総TFAを提示し、異なる食品毎に異なるレベルを策定すべきである。』とするCCMAS36のコメントを勘案する旨合意した。
- グルテン不耐症者用特殊用途食品規格（CODEX STAN 118-1979）に“ELISA G12”法を追加の測定法として含める件、CCMASからの回答、特にトウモロコシおよび米をベースとした食品系におけるR5およびG12法のバリデーションについて、混合系にはどちらの測定法を採用すべきか、グルテンフリー表示への適用について疑義が生じ、部会としては、同規格でカバーされる全ての食品におけるこれら2つの測定法の互換性について、CCMASに対し更なる検証を求めることとした。

議題3. FAO/WHOからの報告事項：

A. FAOからの報告事項：以下の通り最近のFAOの活動について報告された。

- Development of a new dietary diversity indicator, Minimum Dietary Diversity-Women (MDD-W), used for assessing the diversity of women's diets at the individual level (<http://www.fao.org/documents/card/en/c/678ab9d4-e7a8-4388-9f9f-1c709ea47752/>)
- Development of the pilot version of a tool called FAO/WHO GIFT (FAO/WHO Global Individual Food consumption data Tool) to estimate nutrient intake and to identify key sources of nutrients in the diet at the individual level (<http://www.fao.org/food/nutrition-assessment/foodcompositiondatabase/en/>)
- FAO re-launched a website on Food-Based Dietary Guidelines (FBDGs) in November 2014 and a review is being developed in relation to “The

developments in healthy and sustainable eating and dietary guidelines and related policies: a state of play assessment”. The report will be published in December 2015.

B. WHO からの報告事項：以下のとおり最近の WHO の活動について報告された。

- 1) New guideline on sugars intake for adults and children published in March 2015,
- 2) Technical Meeting on Fiscal Policies on Diet held in May 2015,
- 3) Technical Meeting on Nutrition Labelling for Promoting Healthy Diets to be held in December 2015,
- 4) NUGAG Subgroup on Diet and Health, including the completing of the draft guidelines on SFA, TFA and total fat, updating of recommendations on carbohydrates intake, reviewing health effects of non-sugar sweeteners, different dietary patterns as well as PUFA,
- 5) Systematic reviews on the effectiveness of lipid-based nutrient supplements for the treatment and prevention of under-nutrition in pregnant women and children 6-59 months of age,
- 6) Meeting on “Staple crops biofortified with increased vitamins and minerals: considerations for a public health strategy” to be held in April 2016 and preparation of their background systematic reviews,
- 7) Recommendations to prevent inappropriate marketing of complementary food,
- 8) Development of nutrient profile models for regulating marketing of food and non-alcoholic beverages to children as well as for other applications, such as school food procurement, implementation of fiscal policies and developing front-of-pack labelling systems.

議題 4. 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 / 改定案 (ビタミン A, D, E, マグネシウム, リン, クロム, 銅, 塩素, 鉄: ステップ 4) :

第 36 回会議 (2014) :

- 提案 1 : 一般原則 3.1.2 に従い、RASBs (Recognized Authoritative Scientific Bodies) としてリストした 6 つの科学団体を承認。
- ・欧州食品安全機関 (EFSA)
 - ・米国医学研究所 (IOM)
 - ・オーストラリア国立保健医療研究委員会 & ニュージーランド保健省 (NHMRC/MOH)
 - ・日本 国立健康・栄養研究所 (NIHN)
 - ・国際亜鉛栄養諮問グループ (IZiNCG)
 - ・北欧閣僚会議 (北欧諸国)

提案 2 : 栄養表示ガイドライン付属文書における一般原則 (General Principles) 第 3.2.1.1 項について、『NRVs-R は個別栄養素量 98 (INL98) に基づくべきである。特定のサブグループのための栄養素の INL98 が策定されていない、またはより古い場合は、認められた権威ある科学団体 (RASBs) によって、より近年に制定されている他の 1 日摂取基準値あるいは範囲の使用を考慮することが、より適切である可能性がある。これらの値の起源はケースバイケースで再検討されるべきである。』を提案通り採択。

提案 3 : ビタミン C の NRV-R を 60 mg から 100 mg へ改訂することに同意。

提案 4 : 鉄の NRV-R および 提案 6 : 鉄に関する食事の説明については、(EFSA の評価結果を待つため) 次回第 37 回迄決定を延期。

提案 5 : 亜鉛の NRV-R を 15 mg から 11 mg (吸収率 30 %) および 14 mg (吸収率 22 %) へ改訂。

提案 7 : 亜鉛に関する食事の説明

亜鉛の NRV-R	食事性吸収率 % (食事の説明)
11 mg	30 % (混合食、および未精製の穀物または高抽出率 (> 90 %) の穀粉に基づかないラクト・オボベジタリアン (乳製品および卵を食べる) 食)
14 mg	22 % (穀物ベースの食事、穀物またはマメ科植物から 50 % 以上のエネルギーを摂取し、動物性たん白質をほとんど摂取しない)

提案 8 : 亜鉛の脚注 : 亜鉛の NRV (s) -R に付される以下の脚注に同意。

『国あるいは地域において資格を有する機関は、関連する食事由来する食事性吸収率を代表する適切な NRV-R を決定すべきである。』

提案 9 : セレンの NRV-R を 60 µg に設定することに同意。

提案 10 : モリブデンの NRV-R を 45 µg に設定することに同意。

提案 11 : マンガンの NRV-R を 3 mg に設定することに同意。

提案 12 : フッ化物の NRV-R は設定すべきではないという事に同意。

提案 13 : RASB の作業上の定義の更なる改訂 : 用語「1 次評価」を説明するため、第 2 脚注*

*を 1.4c 章の RASB の作業定義に追加することに同意。

** 1 次評価とは、他の RASB からの助言を採用することよりもむしろ、1 日摂取基準値を作成するための科学的根拠の再検証や解釈を行うことである。

- 以上の同意事項についてはステップ 5/8 での採択と栄養表示ガイドラインの付属文書 IV への組み込みを総会に諮問することが合意された。
- 次回は電子作業部会が提案するビタミン A, D, E, マグネシウム, リン, クロム, 銅, 塩素および鉄の NRV-R を審議し、更に 6~36 か月の NRV-R 策定のための方法論を検討する。

提案 1：ビタミン A の NRV-R について、IOM の値に基づき 800 μg を合意した。

提案 2 および 3：ビタミン D の NRV-R については、2016 年 2 月に出る EFSA による評価結果および最新の知見を含めるため、検討は次回に延期し、当面の措置として現行の 5 μg を維持しつつ、脚注（国あるいは地域において資格を有する機関は、国民の日光暴露および他の関連する要因を最もよく反映した適切な NRV-R を決定すべきである。）を加えることとした。

提案 4：ビタミン E の NRV-R について、Nordic Council と EFSA, NHRMC/MOH, NIHN および WHO/FAO の平均値から 9 mg とした。なお、マレーシア、南アフリカおよびインドネシアが留保 (reservation) した。

提案 5、6 および 7：鉄の NRV-R について、部会は FAO/WHO2004 報告に基づき、2 つの値を策定することを合意。即ち、14 mg（食事性吸収率 15 %：獣肉、魚肉、鶏肉および果物、野菜に富む混合食）および 22 mg（食事性吸収率 10 %：穀類、根茎類、少量の獣肉、魚肉、鶏肉および／あるいは果物、野菜に富む植物食）。更に亜鉛の場合と同様、電子作業部会の提案通り、鉄に係る食事の説明（上記）および脚注（国あるいは地域において資格を有する機関は、関連する食事に由来する食事性吸収率を代表する適切な NRV-R を決定すべきである。）を合意した。

提案 8：マグネシウムの NRV-R について、1 オブザーバーよりすでに策定されたカルシウムの NRV-R が 1,000 mg であることから、少なくとも 400~500 mg とすべきとの意見が表明されたが、部会は IOM, NIHN, FAO/WHO + Nordic Council の平均値に基づき 310 mg を採択した。南アフリカが留保した。

提案 9：リンの NRV-R について、電子作業部会による

提案：700 mg は IOM および EFSA 原案（後に 550 mg に修正）に基づいており、その通り採択した。マリ、セネガルおよびトーゴは、骨の健康におけるカルシウムとリンの比率については更なる科学的証拠が必要として 550 mg を支持し、700 mg については留保した。

提案 10：銅の NRV-R について、電子作業部会による提案：IOM (INL98) に基づく 900 μg を採択した。なお、EFSA は国民の平均摂取量および出納試験の結果から 1.5 mg を適切とし、最近の出納試験の結果から、男性において 900 μg 摂取ではゼロバランスを達成するために不十分であるとした。部会としては EFSA の見解を受け、コーデックスの原則に鑑み、国あるいは地域において資格を有する機関は、銅の NRV-R についてより高い値を策定することができるとした。

提案 11：クロムの NRV-R について、クロムが必須栄養素であるとする事や健康への貢献に関する限られた証拠、30 μg の策定方法や文献ソース等のギャップ、オブザーバーよりクロムはヒトの健康にとって必須であり、摂取量は 50~200 μg とすべきであるとする意見等から、部会としては、クロムの NRV-R はその必須性についての科学的情報が限られていることから策定せず、将来検討することがあるとした。

提案 12：塩素の NRV-R について、ナトリウム (2,000 mg) とのモル比から 3,000 mg とする案 (NRV-R 策定の根拠としては正当化されにくい)、塩素は必須栄養素とは考えられておらず、NCD との関わりもない、塩素の欠乏に関する臨床的な報告がなく、食生活において常に摂取可能であることから、部会としては、塩素の NRV-R は策定せず、将来検討することがあるとした。

提案 13：ビタミン A の Dietary Equivalents (食事性当量) と変換係数：

部会は、ビタミン A の Dietary Equivalents (食事性当量) と変換係数について検討した。すなわちレチノール活性当量 (RAE) およびレチノール当量 (RE) について参照する化学式の削除は合意したが、換算係数については、国際的に異なる係数が広く用いられていることから、単一の係数を合意することが出来なかった。

提案 14：ビタミン E の Dietary Equivalents (食事性当量) と変換係数：

α -トコフェロールのみがビタミンE活性を有する異性体であるか否かについて、多様な見解が示された。FAO/WHO (2004) に基づき、全てのビタミンE異性体をビタミンEの活性型に含めるとする見解、 α -トコフェロールのみがビタミンE活性を有する異性体としてビタミンE効果を示し、その他の異性体は酸化防止剤であるとする見解、WHOからもFAO/WHO 2006では α -トコフェロールのみをビタミンE活性を有する異性体であるとしていると報告があった。結局、部会としてのコンセンサスは得られず、討議は次回に延期することとした。

提案 15: 上記提案 13 の討議結果を受け、栄養表示ガイドライン (CAC/GL 2-1985) の第 3.4.4.1 項の第 2 表をその旨修正した。

提案 16: 栄養表示ガイドラインにおける RASB の定義: RASB の定義を栄養表示ガイドラインの付属文書 (ANNEX) の定義の項 (第 2.5 項) に追加することを合意した。

提案 17: 部会における NRV-R 策定の記録について、コーデックスの website に情報資料 (information document) として閲覧できるようにすることとした (REP 16/NFSU APPENDIX VI)。

結論:

- 銅、鉄 (食事の説明および脚注を含む)、マグネシウム、リン、ビタミンEおよびビタミンA (食事性当量と変換係数を含む) の NRVs-R をステップ 5/8 として、栄養表示ガイドラインにおける RASB の定義を栄養表示ガイドラインの付属文書の定義の項に追加 (第 2.5 項) することを次年度第 39 回 CAC に提案する。
- ビタミンDのNRV-RおよびビタミンEの食事性当量と変換係数については、ステップ3に戻す。
- クロムおよび塩素についてはNRV-Rを策定せず、将来検討することがあるとした。

後期乳幼児 (Older Infants and Young Children) の NRVs-R の策定について:

- 小児は発育に伴い栄養必要量が異なり、この領域はFAOおよびWHOの作業となり得るであろう。しかしながら、当部会にとってはこの作業量が非常に大きく、むしろJEMNU (Joint FAO/WHO Expert Meetings on Nutrition) が助けとなる。
- この領域の作業は小児の哺育および健康に関する科

学的な研究の一助であり、栄養表示や強調表示のためではなく、これらの作業結果が販促活動に利用されないことを確保/担保するものである。

- 議長より、そもそもJEMNUはCCNFSDUに対し科学的助言をするために設置されたものであり、JEMNUに対しこの領域での助言を部会として要請する時期であろうとした。
- FAO代表より、JEMNUはCCNFSDUに対し科学的助言をするために設置されたものであり、本件については部会メンバーからの支持があるが、部会としては、科学的助言の作業の優先順位を策定することが必要である旨の発言があった。
- WHO代表より、本部会の委任事項 (Terms of Reference) およびJEMNUの作業手続ルールに鑑み、特に、JEMNUに対し、部会としてPICO (Patient/problem/population, Intervention, Comparison/control/comparator, Outcomes) 分析資料を用意する必要がある旨、確認 (remind) した。

以上から、部会として以下の委任事項 (Terms of Reference) と共に電子作業部会の設置を合意した。

- A 後期乳幼児 (Older Infants and Young Children) の NRV-R 策定の必要性の評価およびその値の策定
- 栄養表示ガイドライン (CAC/GL 2-1985) および後期乳幼児の特殊用途に係るコーデックス文書における NRVs-R の目的、
 - 同 NRVs-R が適用される特定のグループ
- B 討議資料 (CX/NFSU 15/37/4) 第 7 項 (Approach to establish NRVs-R for older infants and young children)、第 8 項 (Draft general principles for establishing NRVs-R for older infants and young children) および上記委任事項に基づき NRVs-R 策定の必要性が確認された場合、以下の項目に関連した NRV-R 策定のための推奨されるパラメーター
- 必須栄養素
 - 適切な対象グループ
 - コーデックス文書における NRV-R の適用範囲
- C 上記委任事項に基づき NRVs-R 策定の必要性が確認された場合、JEMNU による科学的助言の必要性の評価
- D 上記委任事項に基づきコーデックス文書における栄養表示規則および、適切な場合、表示部会に対しより明快にするための修正に関する助言を策定する。

しかしながら、部会において同電子作業部会の座長が決まらなかったことから、部会としてメンバー国に対し、より前向きに、次回の会議で再検討するよう要請した。

議題 5. フォローアップ・フォーミュラ(FUF)規格(CODEX STAN 156-1987)の改定案(ステップ4)：

第 36 回 CCNFSDU (2014)：

- ・ ニュージーランドを座長国とする電子作業部会において、最新の科学的進歩と世界規模のデータを考慮した後期乳児と年少幼児の栄養必要量の評価等の作業の結果、同意された事項は以下のとおりであった。
- ・ FUF の栄養学的な不必要性を確認した。
- ・ コーデックス規格は維持すべきである。
- ・ 現行規格年齢範囲 6～36 か月を維持すべきである。
- ・ 栄養必要量の違い、および後期乳児と年少幼児における FUF の役割の違いに基づき、12 か月で区別すべきである。
- ・ WHO 代表は、部会が本規格の改訂作業を継続する場合、FUF の不必要性を宣言した 1986 年の WHA 決議 39.28 を十分に反映させた文章を盛り込むこと、製造者と販売者が母乳代替食品の販売に関する国際綱領を順守するために不適切な販売を強力的に規制する必要性を示した文章を加えることを主張した。
- ・ これに対し、FUF の不必要性は十分に認めるが、市場にある製品の品質と安全性を確保するための規格改正は必要であるとの意見も多く述べられた。
- ・ 12 か月での区別については大多数が同意したが、複数の国、NGO および WHO は 6～12 か月については乳児用調整乳規格と重複することを指摘した。これに関して議長は、「乳児用調整乳規格の 2.2 節に『乳児とは 12 か月齢以下の児である』と定義され、『乳児用調整乳とは、生後から適切な離乳食が与えられるまでの期間に乳児の栄養要求をそれ自体で満足させるよう製造された母乳代替品をいう』と明確に定義されており、これは WHO による離乳食の推奨が 6 か月以降であることと一致している」と説明した。
- ・ 今後電子作業部会による改訂作業を継続するとともに次回部会会議直前に物理的作業部会を開催して本議題を検討することとした。それぞれの作業課題は以下の通りである。

電子作業部会

- ・ 規格の第 2 節「製品説明」の見直しを検討し、必要があれば改訂案を作成する。
- ・ 12 か月での区別という観点から、3.1-3.2 節の成分要件を見直し、改訂必要量を提案する。

物理的作業部会

- ・ 次回部会にて審議するため、上記電子作業部会の検討結果を踏まえ、規格の第 2-3.3 節の改訂原案を作成する。
- ・ 以上、電子作業部会と物理的作業部会による原案作

成のためにステップ 2 に戻し、ステップ 3 での各国コメントを求め、次回部会にて、ステップ 4 で審議する。

- ・ 電子作業部会および物理的作業部会座長ニュージーランドより、物理的作業部会における以下の項目についての討議と結論について報告 (CRD2) された。

全般的問題：

- a. 作業は段階的に行い、現時点では、後期乳児 (6-12 月齢) に用いられる製品の定義 (第 2 項) および必須成分 (第 3 項) について行う。
- b. 適用範囲 (scope) および表示 (labelling) については後の段階で行う。
- c. 製品分類の名称の見直し (renaming) については後の段階で行う。

個別の討議：

- a. Infant Formula 規格 (CODEX STAN 72-1981) および手順書 (Procedure Manual) との整合性から、第 2.1.1 項における「食品 (food)」を「製品 (product)」とし、その他の部分もこれに準ずることとした。
- b. WHO の要求「第 2.1.1 項に The use of this product must not replace breastmilk and lead to cessation of continued breast feeding. を加える」件について、部会としては、本件はむしろ適用範囲 (scope) 等他の部分で扱う方が良いとして同意しなかった。
- c. 定義については、作業の進捗に応じ見直すことを確認した。

フォローアップ・フォーミュラ規格：必須成分および品質要因 (後期乳児：6～12 月齢) (第 3 項)

- a. 必須成分としての熱量、総脂質、炭水化物、 α -リノレン酸、リノール酸、ビタミン D, E、リボフラビン、ナイアシン、ビタミン B6 および B12 について合意した。
- b. 総炭水化物 (total carbohydrate) の項については、消化性糖質 (available carbohydrate) に修正し、オリゴ糖は含まない。
- c. ショ糖および果糖は、特に必要性がない限り、炭水化物源としては加えるべきでないことを確認した。
- d. ヨウ素の最大値 (Guidance Upper Levels, GUL) について EU およびノルウェーはより低めの値を支持したが、最終的に、最小値 10、GUL 60 μg で合意した。
- e. ビタミン A の最小値および最大値について、EU、

ノルウェーおよびブラジルはより低めの値を支持したが、180 µgで合意した。

- f. 鉄分の最大値について、カナダが過剰摂取のリスクからより低値を支持したが、最終的に、最小値 1.0、最大値 2.0 mg で合意した。
- たんぱく質（脚注を含む）、ビタミン C および K、亜鉛については合意が得られず、討議を継続する。

任意成分（第 3.3.2 項）

- a. 第 3.3.2.1 項の“generally accepted scientific evidence”について、栄養表示ガイドライン (CAC/GL 2-1985) との整合性から、“Relevant convincing / generally accepted scientific evidence or the comparable level of evidence under GRADE classification” とする。
- b. 第 3.3.2.2 項の“effect”および第 3.3.2.3 項の“regional competent authorities”について整合性の観点から修正した。
- c. 任意成分のリストに、タウリン、核酸、DHA、ミオイノシトール、コリンおよび L-カルニチンを残す。
- d. “only L+lactic acid producing cultures” について要検討とした。

フォローアップ・フォーミュラ規格：必須成分（年少幼児：12～36 月齢）

- 部会はニュージーランド座長、フランス、インドネシアを副座長として、電子作業部会の設置を合意した。
- フォローアップ・フォーミュラ規格、後期乳児（6～12 月齢）の第 3 項必須成分についてまとめる
- 定義の項第 2.1.1 項の見直し
- 適用範囲（scope）および表示（labelling）についての課題の指摘
- 次回 38 回会議直前に物理的作業部会を開催、特に年少幼児（12～36 月齢）における成分規格に関する電子作業部会での検討結果を討議

結論：

- 第 2.1.2 項および第 2.2 項の定義および合意した必須成分、任意成分については、他の項目が合意されるまでステップ 4 のままとした。
- 第 2.1.1 項の定義および、残りの必須成分については、次回に討議するためステップ 2/3 とした。

議題 6. Biofortification に関する討議資料：

第 36 回 CCNFSDU（2014）：

- ジンバブエおよび南アフリカより、討議文書およびプロジェクト・ドキュメントが作成され、以下の 8 項目の課題を示し、新規作業の提案をした。
 1. 栄養の生物学的強化 - 科学的根拠の必要性、2. 生物学的強化食品の品質、3. 生物学的強化と非生物学的強化の作物はどのように区別するか、4. どのような検討事項がすでに市場にある主食作物に与えることができるか、5. 新しい作物に対する消費者の意識、6. 生物学的強化における作業は貿易の阻害要因につながるべきではない、7. 生物学的強化食品は安全でなければならない、8. 小規模の自作農家や農業の伝統的な手段への影響
- 国際的に調和した定義策定について多くの支持があり、栄養素の欠乏が健康リスクとなっている場合に期待できる技術であるが、その利用にあたって消費者の誤解がないようにすること、また、他のコーデックス規格や WHO の定義との重複や混乱を避けるようにすべきであるとの指摘がなされた。また、リスク分析や明確な表示の必要性、将来の持続可能性の重要性も指摘された。
- 部会は、様々な生物学的強化の方法や対象生物を取り扱うことができ、幅広く、同時にそれらを区別できるように十分詳細なものとなるようプロジェクト文書案を修正した。
- 結論として、生物学的強化と生物学的強化食品を定義するための新規作業を総会に諮問することとし、次回部会会議での審議とステップ 3 での各国コメントのために定義原案を作成する電子作業部会を立ち上げて作業を進めることに同意した。

- ジンバブエおよび南アフリカより、電子作業部会での討議内容が報告され、4 つ定義案を紹介した。
- しかしながら今部会会議においては個々の定義の内容については討議せず、プロジェクト文書に基づき、製品の栄養的品質を改善するあらゆる農業的手法を含む、できるだけ広い定義とするべきであることを合意した。
- 同定義には r-DNA 技術による製品を含むか否かについて討議した。結論は出さなかったが、その安全性については関連文書 (CAC/GL 45-2003, Annex 2) を確認した。
- 部会は、ジンバブエおよび南アフリカによる更なる電子作業部会を設置し、Biofortification の定義についてはステップ 2/3 に戻し、次回の会議で討議することとした。

議題7. EPA、DHA オメガ3長鎖脂肪酸の非感染性疾患のリスクに関連する栄養参照量 (NRV-NCD) の設定案 (ステップ4) :

第36回 CCNFSDU (2014) :

- 国際栄養補助食品業界団体連合会 (IADSA) は、公衆衛生的向上と消費者への情報提供の観点から、健康との関連を示す科学的根拠や各国での栄養摂取基準等の調査結果を基に、EPA、DHA オメガ3脂肪酸の NRV-NCD の設定に関する新規作業を提案した。
- 日本から、EPA、DHA に限定せず、全てのタイプのオメガ3脂肪酸を対象とすべきとの意見を表明した。
- 部会は、本件の新規作業提案を支持し、プロジェクト文書の一部を修正し、EPA、DHA オメガ3脂肪酸の NRV-NCD の設定に関する新規作業を総会に提案することに同意した。
- ロシアおよびチリを共同座長とする電子作業部会を設立し、以下の作業課題に取り組むこととした。
 - 一般原則に適合する直近の科学的証拠を評価する。
 - 栄養表示ガイドラインの付属文書に示されている NRV-NCD の一般原則に合致する EPA、DHA オメガ3脂肪酸の NRV-NCD を提案する。

- ロシアおよびチリを共同座長とする電子作業部会における討議の結果から、EPA、DHA オメガ3脂肪酸の NRV-NCD について、WHO、EFSA およびノルウェー科学会議 (北欧閣僚会議) の報告に基づき、250 mg/day を提案した。
- 部会会議においては、250 mg/day には十分な科学的根拠ありとして支持する一方、科学的根拠の多くは魚油の摂取に基づいており、必ずしも EPA、DHA 個々のデータではない、一般原則 GP3.2.2.1 を満たしていない等、不支持も多く、意見が分かれたことから部会は、FAO/WHO 合同栄養専門家会議 (Joint FAO/WHO Expert Meeting on Nutrition, JEMNU) あるいは栄養ガイダンス専門家指紋グループ (WHO Nutrition Guidance Expert Advisory Group, NUGAG) による科学的助言の必要性について討議した。
- 部会会議では、JEMNU の助言を求めることに多くの支持があったが、既に NUGAG において多価不飽和脂肪酸 (PUFAs) の評価が行われており次回会議までには暫定的な報告が可能であることから、NRV の検討を継続し、更なる科学的助言の必要性について検討することを合意した。
- 部会は、EPA、DHA オメガ3脂肪酸の NRV-NCD

案をステップ2/3に戻し、ロシアおよびチリを共同座長とする電子作業部会を再設置し、NUGAG の作業 (ナトリウムおよびカリウムの NRV-NCD 策定作業) を勘案しつつ、NRV 策定の一般原則 (Annex to CAC/GL 2-1985) に準じ、EPA、DHA オメガ3脂肪酸の NRV-NCD を検討することとした。

議題8. Ready-to-Use Foods (RUF) の規格案に関する討議文書 :

第36回 CCNFSDU (2014) :

- ユニセフより、栄養不良の子供のための Ready-to-Use Food 規格策定を要請した。
- ユニセフと国連世界食糧計画 (World Food Programme, WFP) は深刻および軽度な急性栄養不良の子供に Ready-to-Use Therapeutic Food (RUTF) および Ready-to-Use Supplementary Food (RUSF) を提供しているが、その品質と安全性に関する国際規格がない。
- コーデックス委員会はユニセフに対しこの問題の理解と検討のための討議文書およびプロジェクト文書 (CX/NFSDU 14/36/2 Add.1) を要請した。
- FAO/WHO では2014年12月にこの件に関する専門家会議を開催予定であり、2015年6~7月までに新たな助言が期待されている。
- 6~59か月の児童を対象とし、栄養組成、衛生、汚染物質、微生物学的基準を含み、水分活性0.2~0.5の低水分、脂質をベースとするペースト状あるいは固形の食品。
- 部会としては、規格ではなくガイドラインが良い等、いくつかの意見が表明されたが、結論として、WHO の評価が入手可能となる次回会議まで決定を延期することとした。

- ユニセフより、前回部会会議でのコメントを踏まえ、新たに、重篤な急性栄養不良 (Severe Acute Malnutrition: SAM) を対象とした、Ready-to-Use Therapeutic Food (RUTF) のガイドライン (規格ではなく) の策定作業に関するプロジェクト文書案が説明された。
- 部会において同文書について検討、修正がなされ、第39回 CAC (2016) での新規事業の承認を前提として、南アフリカを座長、セネガルおよびウガンダを副座長とする電子作業部会の設置が合意された。次回会議において同ガイドライン案を検討することとした。

議題9. トランス脂肪酸 (TFA) 「フリー」 強調表示に関する討議文書：

第36回 CCNFSDU (2014)：

- 第35回 CCNFSDU (2013) での合意に基づき、電子作業部会の座長国カナダより以下の討議文書が提案された。

トランス脂肪酸「ゼロ」強調表示の条件

- 「栄養と健康強調表示ガイドライン」の栄養強調表示の条件一覧表中で飽和脂肪酸とコレステロールの間にTFA「ゼロ」強調表示の項目を設け、コレステロールゼロと低飽和脂肪酸の条件の記載様式に従う。
- 「TFA ゼロ」強調表示をするためには、その食品が100gあるいは100mlあたりで0.1gを超えるTFAを含まず、下表に示したように「低」飽和脂肪酸の条件を満たしている必要がある。

成分	強調表示	条件 (以下)
トランス脂肪酸	ゼロ	100 gあたり0.1 g (固形食品) 100 mlあたり0.1 g (液状食品) または 1食分あたり0.1 g かつ、 飽和脂肪酸 1.5 g/ 100 g (固形食品) 飽和脂肪酸0.75 g/ 100 ml (液状食品) および 飽和脂肪酸のエネルギーの10%

理論的根拠 / 正当性

- トランス脂肪酸の量
 - トランス脂肪酸摂取の推奨摂取量は飽和脂肪酸より低いことを踏まえ、トランス脂肪酸の条件は飽和脂肪酸「ゼロ」に必要な量 (100gあるいは100mlあたりで0.1g) 以下。FAOの食品と栄養に関する報告916での推奨では、飽和脂肪酸の上限をエネルギー比10%、TFAの上限 (UL) をエネルギー比1%としている。
 - 現在の分析技術で、飽和脂肪酸、TFAともこの濃度を十分に検出、定量できる。
 - 栄養強調表示の条件一覧表に記載されている「ゼロ」強調表示の条件は、いずれもゼロではないが無視できるレベルの最大量となっている。TFAの値は1kcal以下であり、栄養的には無視できる。
 - TFAゼロ強調表示の条件として1食分についても設定。
- 飽和脂肪酸に関する条件
 - TFAゼロ強調表示の条件には、TFAゼロ食品は飽和脂肪酸も少ないことを意味することが解るよう、飽和脂肪酸の条件も設定する。飽和脂肪酸とTFAは、作用特性が似ており、血中のリポタンパク質組成や心臓冠動脈疾患 (CHD) リスクに対して悪影響を及ぼすことも共通している。飽和脂肪酸の条件を併せて設定することで、「TFAを減らしたことで飽和脂肪酸が増える」ことを避けることができる。
- 部会としては、NUGAGによる科学的評価の結果が得られていないこと、分析方法が検討中であり、2015に結論が得られるとの情報が提供され、部会の決定を次回まで延期することに同意した。

- WHOの第6回NUGAG会議の結果が出ていないことから、今部会においては検討せず、同会議の結果および本案件に関するCCMASからの回答を勘案して、カナダが引き続き次回部会会議での討議文書を作成することで合意した。

議題10. 乳児用調整乳規格 (CODEX STAN 72-1981) の食品添加物リストの改定案：

第36回 CCNFSDU (2014)：

スイス座長の電子作業部会による4つの提案について部会において検討し、以下のとおり合意した。

提案Ⅰ (食品添加物の要望リスト)

適用される原則 (GSFAのPreamble) 『乳幼児用食品への添加物の使用は、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である。』、電子作業部会メンバーからの回答、およびJECFA/コーデックスにおける食品添加物の状況に関する検討に基づく提案についてREP15/NFSDU, App.VIの通り合意した。

提案Ⅱ (将来的に本規格の添加物条項に加えるための方法論)

部会は、将来、食品添加物をCODEX STAN 72-1981或はGSFAに含めるため、手順書マニュアルおよびGSFAの序文に基づいた、以下の構造的取り組みを提案について、以下のとおり合意した。

ステップ1：新規案件については、JECFAおよびコーデックスにおける評価状況、規格、技術的な正当性および乳児用調整乳での適用水準で使用された場合の安全性の確認が行われる。CCNFSDUで更なる討議を行う前に、利害関係者はCCFAとJECFAと共にいかなるデータの欠落にも取り組む。

ステップ2：必要条件が全て満たされている場合、本規格のセクションAあるいはBにおいて食品添加物の使用を支持する技術的な必要性に基づいた十分な支援があるかどうかを検討。

提案Ⅲ (GSFAとの整合性)

本規格 (CODEX STAN 72-1981) の添加物条項とGSFAの食品カテゴリーの一致の必要性が確認され、その作業のためCCFAが作成したデシジョンツリーが紹介された。特定の食品添加物条項に関し、CCFAにおけるその一致作業状況を確認することは、本部会の権限内であることに合意した。

提案Ⅳ (要望リストの取り扱い)

本リストは部会における一時的なリストであり、JECFAやCCFAでは公式には扱われておらず、部会内での記録であることを確認し、次回部会会議までは保持することに合意した。

- 以上をまとめると：
 - INS472cおよびINS1450を本規格のセクションAのパート4に含めることを38回CAC総会に提案する。
 - 12週齢以下の乳児に関する規定をGSFAに含めることが可能か否かの検討をCCFAに要請する。
 - 本規格のセクションAおよびBにある食品添加物とGSFAの13.1.1項 (乳児用調整乳) および

13.1.3 項（特殊医療用乳児用調製乳）との一致を、乳児の保護のために優先することが可能か否かを CCFA に確認する。

d) 修正した要望リストは次回部会まで維持し、今後の位置付けを決定する。

- 議長より、Infant Formula に関する CCNFSDU36 よりの諮問について、CCFA47 より『食品添加物の使用の評価に特定の適用条件を含める件については、GSFA の第 3.1 (b) に全て含まれている。』と回答があった旨、報告された。
- CCFA47 よりの問い合わせ、『GSFA Food Category 13.1 におけるアラビアガム (INS 414) の使用、および分類 13.2 におけるカラギーナン (INS 407) の使用について明確にすること』に関し、部会は、『アラビアガム (INS 414) の使用については、特に技術的な必要性があるわけではなく、栄養成分のキャリアーとしての使用である（スーダンおよびナイジェリアが留保）』、『カラギーナン (INS 407) の使用については、幾つかの国において、缶入りベビーフードの安定剤および乳化剤として認められ、使用されているが、その他の国においては、その技術的な必要性が示されなかったことから認められていない。』と回答することを合意した。
- 要望リスト (wish list) については、以下の理由で今後は使用しないとした。
 - カラギーナンについては、既に GSFA 食品分類 13.1.1 および 13.1.3 で CCFA および CAC において承認されている。
 - キャロブガム (INS 410)、ペクチン (INS 440) および キサンタンガム (INS 415) については、既に JECFA における評価希望のリスト (priority list) に記載されている。
 - 前回会議 (CCNFSDU36) の合意により、同リストにないその他の添加物については削除すること。
- コーデックス事務局より部会に対して、新規物質の GSFA への収載および改定に関する手続きについての説明があり、回付文書 CL 2015/11-FA および CL 2015/12-FA について積極的な対応が促された。

議題 11. その他の事項および今後の作業：

乳児用調整乳規格 (CODEX STAN 72-1981) における分析法について：

- CX/NFSDU 15/37/10 Rev に示された 8 つの分析法 (AOAC 2011.10：ビタミン B12、AOAC 2011.18：ミオイノシトール、AOAC 2011.19：クロム、セレン、モリブデン、AOAC 2011.20：5-モノ核酸、AOAC 2012.10：ビタミン A およびビタミン E 誘導体、AOAC 2012.13：総脂肪酸、AOAC 2012.15：ヨウ素、AOAC 2012.16：パントテン酸) について、その技術的評価、タイプ分類、承認および Recommended Methods of Analysis and Sampling (CODEX STAN 234-1999) への収載のため、CCMAS に提出することを合意。
- 乳児用調整乳規格 (CODEX STAN 72-1981) の第 10 項分析法について、CODEX STAN 234-1999 を参照する旨、修正する。
- CODEX STAN 234-1999 におけるタイプ分類に、より安価な原子吸光スペクトル法に対比し、極めて高価な分析法 (例えば ICP-MS) を含めることについての懸念について、CCMAS は、同分析法は係争の解決を目的としたものであり、通常分析作業としては、他の分析法の使用は可能である。同 ICP-MS 分析法を係争の解決のために使えない国もあることから、同法をタイプ III としており、更なる検討の用意があったとした。

議題 12. 次回会議の開催日程および場所

- 次回第 38 回会議は、2016 年 12 月 5 日 (月) から 9 日 (金)、ドイツでの開催を予定しているが、開催場所については、ドイツおよびコーデックス事務局において、最終的に確認される。

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

2015 International Symposium for the 20th Anniversary of ILSI Korea on Sustainable Technologies for Minimizing Loss of Food Commodity



Executive Director,
ILSI Korea

Ji Young Lee

International Life Sciences Institute (ILSI) fosters global partnership among scientists from industry, academia, and government who work together to deliver science that makes the world a safer, healthier place.

ILSI Korea, non-profit and scientific institute was established in 1995 and has been actively involved in international network to achieve scientific outcomes in the fields of Food Safety, Nutrition and Health, and Biotechnology.

To celebrate the 20th Anniversary of ILSI Korea, organized the Commemorative Symposium in cooperation with Korean Society for Food Engineering and Rural Development Administration (RDA). This International Symposium was held in Jeju Island, Korea from November 11 to November 13, 2015. The main theme of the symposium was '*Sustainable Technologies for Minimizing Loss of Food Commodity*' and the symposium was composed of 3 sessions including presentations as well as the poster section. The Symposium attracted more than 230 attendees from global and domestic industry, academia and relevant government agencies.

The Symposium Program, Three (3) Thematic Sessions followed with agendas listed below;

Session One (I) : Introduction on Sustainable Food Security, Challenges and Solutions from Production Perspective

- Future Direction to Achieve Sustainable Food Security in Korea: Food Industry Perspective (Cherl-Ho Lee, Korean Food Security Research Foundation)
- Policy Direction of Food Industry : Change of Conditions and food Policy for food Industry (Kyung Seok Jeong, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs)
- Food Security and Global Environmental Change (John Ingram, University of Oxford) –Video Conference
- Various Solutions to Achieve Sustainable Food Security-From the Aspect of Food Production (Harvey Glick, Monsanto Company Regulatory Policy and Scientific Affairs, Asia)

Session Two (II): Advanced Technologies for Distribution and Preservation

- Securing Competitive Advantage in Food Ingredients (Ji Won Jung, CJ Cheiljedang Foods R&D)
- Nanotechnology to Enhance Safety and Security in Food Distribution and Preservation (K. Casey

< Friends in ILSI >
2015 International Symposium for the 20th Anniversary of ILSI Korea on Sustainable Technologies for Minimizing Loss of Food Commodity

JI YOUNG LEE
Executive Director,
ILSI Korea

Jeong, University of Florida)

- Supercooling of Perishable Foods for Extended Freshness and Shelf Life in the Cold Chain (Soojin Jun, University of Hawaii)
- Control of Refrigerated Temperature of RTE Foods for Minimizing Food Losses (Sangwoo Cho, Pulmuone Co.,Ltd.)

Session Three (III) : Strategies for Value-added Industrialization of Frozen Foods

- Freezing and Frozen Storage Processes of Foods and Their Environmental Impact (Volker Gaukel, Karlsruhe Institute of Technology, Germany)
- The Use of Additives to Reduce Recrystallization during Frozen Storage (Andreas Reiter, Karlsruhe Institute of Technology, Germany)
- Emerging Freezing and Thawing Technologies Focused on Supercooling Phenomena (Sung Hee Park, Gangneung-Wonju National University)
- New Multi Layered Freezer (Koga Nobumitsu, MYCOM)
- Development of Quality Control Technologies Based on Ice Crystal Morphology Formed in Frozen Foods (Yasuyuki Sagara, The University of Tokyo)
- Current Research and Future Development Plan of Korean Domestic Frozen Agriculture Products for Food Ingredients (Gwi-Jung Han, Rural Development Administration)

At the first session, the speakers presented the current status and issues in the global and domestic food system from food production perspective, as well as various political and technological solutions for these challenges.

Dr. Cherl-Ho Lee, Chair of Korean Food Security

Research Foundation and Former President of ILSI Korea, presented “Future Direction to Achieve Sustainable Food Security in Korea: Food Industry Perspective” in the first presentation. He pointed out the Korean food security is very much related to the world food situation in the globalized world. Korea imports 3/4 of her grain demand from outside and the food energy self-sufficiency rate is below 50%. The food energy self-sufficiency rate below 50% means that the primary food production industry, agriculture and fisheries, contributes less than a half of national food supply, and the rest are covered by the food manufacturing industry. Dr. Lee also stated that two major hurdles for Korean food industry against fulfilling its food supply function, namely the tariff system unfavorable to food industry and consumers concern on food irradiation and genetically modified organisms (GMO). Food irradiation is considered as the most efficient, clean and economic way of food preservation. Due to the extended labeling regulation on irradiated food in Korea, this technology is almost abandoned by the food industry. Genetic modification is an essential technology to overcome world food shortage in the future, but consumer’s boycott against GM foods makes food importation difficult, and hinders application of this technology in agricultural production.

Dr. Harvey Glick, Head of Regulatory Policy and Scientific Affairs, Asia, Monsanto Company, delivered his presentation and discussed on ‘Can Modern Breeding and Biotechnology Contribute to Sustainable Food Security?’. Dr. Glick talked about that ASIA is food insecure and efforts to increase agricultural productivity remain of paramount importance to ASIAN policy makers. The yield gains from the Green Revolution of the previous century have plateaued and new, innovative



technologies to increase production are required to provide affordable food for an increasing population. Increasing agricultural productivity must be achieved in a sustainable manner – in both developed and developing countries. Deforestation and the inefficient use of fertilizer, pesticides, water, and other inputs will likely compound mounting environmental pressures, including climate change, land degradation, and water pollution, which in turn can endanger human health and jeopardize economic growth. He also urged that the sustainable food security remains a complex and challenging goal for Asia. It will require innovation in technology and innovation in agricultural policy. National and regional policies in Asia have lagged behind the development of these innovative scientific developments and the transfer of this technology has been slow in Asia. This has hampered efforts to address productivity shortfalls and efforts to reduce the environmental footprint of agriculture.

Dr. Casey Jeong, Assistant professor, Emerging Pathogens Institute and Dept. of Animal Science, University of Florida, presented “Nanotechnology to Enhance Safety and Security in Food Distribution and Preservation” at the Second Session on Advanced Technologies for Distribution and Preservation.



He discussed the importance of food safety and security that could be directly damaged by climate change is likely to worsen agricultural production, food distribution, and preservation, thus serving as a potential threat to human beings in many regions due to food shortages. He also told us the food shortages could be augmented by the increase of human populations resulting in food demanding outstripping production. The adverse effect could lead to increased conflict among

populations. To a large extent, nanotechnology can palliate the negative consequences of climate change. He presented the use of nanotechnology that could mitigate plausible consequences caused by climate change to enhance food safety and security.



At the Session III on Strategies for Value-added Industrialization of Frozen Foods, Prof. Yasuyuki Sagara from the University of Tokyo, gave us the lecture about “Development of Quality Control Technologies Based on Ice Crystal Morphology Formed in Frozen Foods.” He discussed the methodologies for searching optimum freezing and storage conditions based on ice crystal morphologies formed in frozen foods.

He delivered that micro-slicer image processing systems were developed to measure the three-dimensional structure and distribution of ice crystals formed in frozen food materials. The system has functions to reconstruct the 3-D image based on the image data of exposed cross sections obtained by multi-slicing of a frozen sample with the minimum thickness of $1.0\ \mu\text{m}$ and display the internal structure as well as an arbitrary cross section of the samples choosing observation angles. The artificial neural network modeling was applied to the obtained data on ice crystals, viscoelastic properties and sensory evaluation scores for food samples. Thus the optimum freezing and storage conditions to maintain the quality of frozen foods were demonstrated quantitatively for model solution systems stained by fluorescent indicator, ice cream, raw beef and cooked rice.

The success and value of this symposium was acknowledged by the attendees in sharing information, strengthening the cooperative relationship in order to improve the understanding of existing data and generate new knowledge, providing update, stimulating each other

and fostering future collaboration. And the organizers have made a concerted effort and designed to provide professionals involved in research on minimum loss of food resources with a better understanding of new techniques for the future.

ILSI Korea expects that the attendees met the latest technologies for minimizing food commodity losses and hopefully, they enjoyed the symposium showing the promising techniques applied in food engineering in the near future.

略歴

Ji Young Lee

Served at KOICA (Korea International Cooperation Agency), Ministry of Foreign Affairs for 12 years. (1994~2006)

- Residence Representative of KOICA Overseas Office (Fiji, Paraguay)
- Dispatched to the Ministry of Foreign Affairs and Trade, New Zealand (Research and Feasibility Study to the Asia Pacific Region, and Country Development Studies)
- Planning and Procedure Numerous ODA (Official Development Assistance) projects in the field of Nutrition, Health, Sanitation, Water, Agriculture, Basic Health Care, Foods, Community Development, Education to the Asian, African, Middle East, South American Countries and Region

Studied and worked at the International College of Traditional Chinese Medicine, Vancouver, BC, Canada (Doctor of Chinese Medicine) (2006~2010)

Worked at the International Development & Relief NGO/ UN ECOSOC Special consultative Status International NGO (Executive Director of International Development Programs) (2011~2015)

ILSI Korea (2015.9~Present)

ILSI 2016 本部総会報告

総会出席者

2016年度のILSI Annual Meeting (年次総会) が、1月21日(木)から27日(水)まで、ILSI北米支部、研究財団 (Research Foundation) との共催で米国フロリダ州 St. Petersburg の The Venoy St. Petersburg Resort & Golf Club にて開催された。今年度は、研究財団 (Research Foundation)、1国際支部 (環境保健科学研究所 : HESI) および15地域支部から約350名が参加し、日本からは、本部理事3名、ILSI Japan 事務局3名、会員企業4名、HESI 関係2名が参加した。本年度総会では、“One ILSI プロジェクト” 活動が継続され、ラップアップセッションも開催された。なお、総会開催時期に米国東海岸において記録的な積雪があり、予定されていた講演者が参加できなくなり、電話にて講演が行われた。同学術講演を含めてその他の会議で発表されたスライド資料の詳細は、ILSI の website にて公開される予定。

【<http://www.ilsil.org/Pages/2016-Annual-Meeting.aspx>】

(ILSI Japan 山口隆司)

◆ ILSI 本部総会会議スケジュール (抜粋)

日時	会議
1/21	
15:00-20:00	ILSI Branch Staff Networking Event
1/22	
08:00-16:45	ILSI Branch Staff Meeting
1/23	
08:00-12:00	ILSI Board of Trustees
12:45-14:00	ILSI Southeast Asia Region Branch Meeting
14:00-17:30	ILSI Asian Branches Meeting
1/24	
08:00-12:00	ILSI North America Assembly of Members & Food Nutrition and Safety Program (FNSP)
08:30-10:30	ILSI Executive Committee
14:00-17:00	ILSI Assembly of Members
18:00-19:00	ILSI Poster Session
1/25	
07:00-08:30	Malaspina International Scholar Travel Awardees Presentations
08:30-12:30	ILSI North America Scientific Session: <i>Beyond Appetite: New Perspectives on Eating Behavior</i>
08:30-12:30	ILSI Research Foundation Scientific Session: <i>Harvesting Open Data for Nutrition Security</i>
14:00-17:30	ILSI North America Scientific Session: <i>What Gets Measured, Gets Changed: How to Best Assess Dietary Intakes & Exposures</i>
14:00-17:30	ILSI Europe Scientific Session: <i>Human Microbiome and Health</i>
17:30-19:30	Carbohydrates Forum
1/26	
08:30-12:30	ILSI North America Scientific Session: <i>Dietary Adverse Effects: Assessing Determinants and Risk</i>
08:30-12:00	ILSI Platform for International Partnerships (PIP)
14:00-17:30	One ILSI Scientific Session: <i>Regional Differences in Food Patterns & Health Implications</i>
17:30-18:30	Malaspina International Scholar Travel Awardees Presentations

I. 各種会議・委員会

1. ILSI Branch Staff Networking Event

(1/21 15:00-20:00)

(1) 目的

ILSI 各支部スタッフを対象に実施プログラム、共同プロジェクト等について互いに協議する機会を設定。

(2) Networking I (15:00-17:15)

グループ協議。事前に設定した下記テーマをもとにグループにて討議。グループごとにコーディネータを配置し、スムーズな討議、討議後の報告を実施した。

- より大きな影響に向けた協力関係を育む
- 食事摂取評価と食品成分データベース管理
- ソーシャルメディアとコミュニケーション戦略
- ヒトの健康への暴露と環境リスク評価
- 科学的完全性の維持
- 栄養と幼児期早期の発達 (山口参加)

栄養グループでは、① 生後 1,000 日間の栄養の重要性、② 低栄養による発育障害、③ Vitamin D 欠乏、中国 Ying Yang Bao サチエットによる対策、等について情報共有した。その後、2017 年アルゼンチン (ブエノスアイレス) で開催される第 21 回国際栄養学会議での ILSI セッション (3 セッションを予定) の内容について討議。登録締め切りが、2 月 5 日のため、早々の対応が必須であることが判明。アンケートを実施し、ILSI としての意向を固めることとした。帰国後、下記セッションの順位付けが要請された。

- ◇ Understanding Dietary Patterns
- ◇ Healthy aging
- ◇ Early Nutrition - The Importance of the First 1000 Days of Life
- ◇ Human Microbiome throughout the Lifecycle
- ◇ Scientific Value of Public-Private Partnership
- ◇ Nutrition Security in a Time of Climate Change and Population Growth
- ◇ The Role of Food Processing in Promoting Health and Ensuring Safety

(3) Networking II (18:30-20:00)

個別テーマ、小グループによる会議が設定されたが、旅行疲れもあり、実質、早々に解散した。

(ILSI Japan 山口隆司)

2. ILSI Branch Staff Meeting

(1/22 08:00-16:45)

(1) One ILSI Thematic Area

4 つの “One ILSI Thematic Area” を 2 つずつ 2 回に分けてグループ協議を実施。

- Toxicology and Risk Science
- Nutrition, Health and well-being (山口参加)

欧州支部と東南アジア地域支部の共同推進テーマ。事前に収集したアンケートの結果をもとに活動ごとのマッピングを行なった。例えば、“Healthy Aging” では、全 16 支部が、19 カテゴリーで活動を展開している。

また、各支部が、活動トピックの優先順位付けを行っており、それを参考として今後の協力活動を展開することとした。同時に、2017 年の国際栄養学会議 (ICN) での ILSI セッションもその優先順位を参考としていく。

- Food and Water Safety (山口参加)
- Sustainable Agriculture and Nutrition Security

HESI が WHO と進めている “Chemical Risk Assessment Training Module: 化学物質のリスク評価訓練キットを作成し WHO のチャンネルを使い共同で広める活動”、SEAR が World Bank のサポートを受け進めている “Global Food Safety Partnership (GFSP): 産官が共同で開発途上国の食品安全システムの改良並びに食品基準の遵守をサポートする活動” および ILSI Japan CHP の SWAN 3 プロジェクトに関する情報共有が図られた。

(2) ILSI Global Nutrition Strategy Discussion

- 現在進めている One ILSI のテーマの一つ “Nutrition, health and well-being” プロジェクトが、ここで言う世界栄養戦略を包含することになる。地域ごとの食事パターンを理解し、個々の栄養素に焦点を当てるのではなく、「食」とのより健全な関係を築く手助けを推

進していく。

- IUNS-ICN 21st International Congress of Nutrition (ICN in 2017) での ILSI セッションの候補テーマとして、下記 6 テーマをピックアップ。

- 1) Vitamin D
- 2) Microbiome
- 3) Dietary Pattern
- 4) Healthy aging
- 5) Nutrition Security
- 6) Food Processing

本部総会終了後、アンケートを実施し、セッションを確定する。

(3) Mandatory ILSI Policies

これまで部分的に紹介されていた ILSI 方針の必須事項をまとめたものを作成。

- ① 理事会、理事の役割の明文化：ILSI Japan として、理事構成メンバーの修正（少なくとも半分の理事は、“public sector” 出身者とする）。
- ② 事務局長ポジション：理事会の投票権を持つ理事は、なれない。理事会は、職務、業績を評価。
- ③ コミュニケーション：ILSI 方針に合致しない公式声明作成は認められない。ロビイング、政治的立場の擁護、商業利益推進に通じるもの、など。
- ④ 活動の財源：ILSI の方針に従うテーマ選定を行い、資金援助する企業の興味・意向を第一目的としない。特定要件を満たす場合を除き、最低 3 つの異なる会社の財政サポートを受けたプロジェクトのみを承認。
- ⑤ 国際機関会議への出席：コメントを出せるのは、科学的専門知識を含む事実情報提供のみ。法規に関する全てのコメントは、弁護士の承諾を必要とする。ILSI のスタッフメンバーのみが代表として発言できる。
- ⑥ 追加方針：別途 5 つの方針（腐敗防止規定、独占禁止方針、倫理規定と行動基準、多様性方針、適用法への遵守）を作成済み。

(ILSI Japan 山口隆司)

3. ILSI Board of Trustees

(1/23 08:00-12:00)

日本からは Asia Pacific North Branch 代表として小

職と、その後任として初めて参加された宮澤陽夫博士（東北大学教授）、さらに産業界代表の木村毅博士（味の素（株））の 3 名が出席した。

- 議題 1 2015 年 6 月の電話による理事会で議論された内容の承認
- 議題 2 会長（Peter van Bladeren）からの報告
- 議題 3 2015 年の財務報告と 2016 年の予算
- 議題 4 2016 年の予算の承認
- 議題 5 理事の改選、執行理事の選任、研究委員会役員理事の選定
(提案どおり承認された)
- 議題 6 理事会議長（Alan Boobis ヨーロッパ支部）からのコメント
- 議題 7 ONE ILSI 戦略の実行状況の説明（Mr. Shawn Sullivan）
- 議題 8 WHO との関係に関する提案

出版委員会、コミュニケーションツールの紹介、研究委員会からの報告、ONE ILSI 戦略の進行状況報告、科学顧問会議からの報告に加え、中近東地域の新規支部（ヨルダン）構想、メキシコ支部の活動停止問題、日本支部からの CHP 活動の本部事業への格上げ課題などの討議も予定されていたが、議題 8 の課題について議論が白熱し、議題 9 以降は時間切れで、配布された資料を参考にすることで理事会は終了した。

< WHO との関係に関する経過 >

WHO は 2015 年 6 月に国を代表する機関以外との関係を見直す作業を進め、WHO が定める基準によって分類することを決めて具体的な作業を開始した。ILSI は純粋な学術団体ではなく、産業界の支援を受けている団体に位置づけられる公算が高まった。

ILSI は各地域支部と環境保健科学研究所（Health and Environmental Sciences Institute, HESI）、および研究財団（Research Foundation）で構成されており、WHO 事務局とはそれぞれの事務局長が接触している。本部や各支部の理事は産業界とパブリック（研究機関、大学、行政など）から構成されているが、メンバーの半数以上はパブリックからとされている。会員企業や理事には順守すべき厳密な行動規範が定められており、毎年、宣誓書にサインをしてきている。

しかし、タバコ会社がメンバーとして名を連ねていた

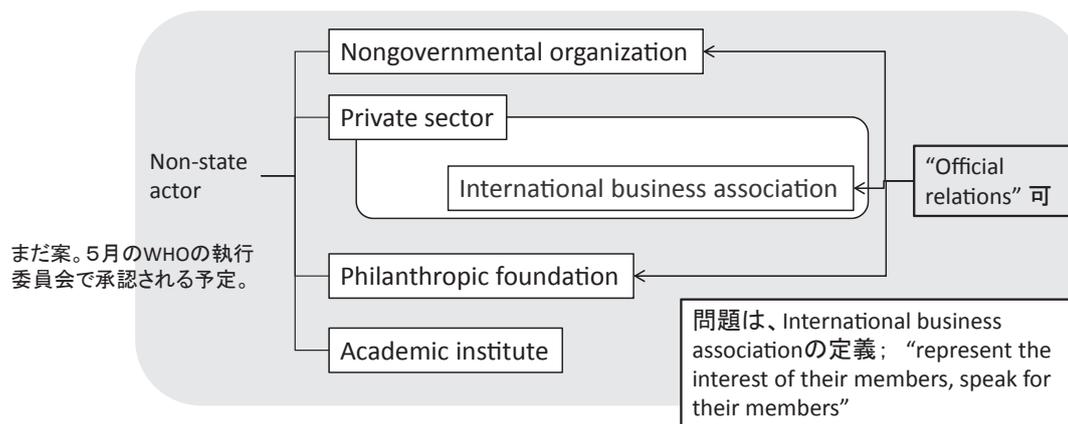
WHOとの関係について

2015年2月 WHOがILSIとの“Official relations”を打ち切り
理由：タバコ産業を除外する規定を入れたのが遅すぎ、WHOの総会にも出席せず等

“Official relations”にある団体は

- WHOの運営組織governing bodiesの会議に出席可。
- 3年間の共同活動計画を作成し、1年毎に報告。

2015年下期 WHOが非政府団体との関係の枠組みを見直し、
ILSIはInternational business associationでどうかと提案、



2016年1月 ILSI理事会、「ILSIは当面、WHOとの関係engagementを中断。新たな共同活動を始めない。」と決議

ことから、WHOの進める健康政策に反するタバコ産業の支援を受けていると指摘され、会員企業から外すように求められた。日本支部はすぐに対応したが、一部の支部では除名作業が遅れた。また、会員から排除する旨を規約にも明記することを要請されていたが、対応が遅れた。

さらに、WHOがILSIを純粋な学術団体ではなく、産業界の支援を受けている団体として位置づけたのは、次に指摘されるような判断材料が強く考慮されたためと考えられる。

- ① WHOの年次大会など重要な会議にILSIはNPOとして出席していない。
- ② ILSIの活動資金の内訳をみると会員企業からの拠出割合が高く、公的な研究資金で運営されていない。
- ③ WHOの健康政策に反するビジネスを行う会員企業の排除が速やかでない。

その他WHO事務局との意思疎通が円滑でなく情報収集が遅れたことなどが考えられる

WHOやFAOの本部はヨーロッパに置かれている。そのためILSIヨーロッパ支部や、東南アジアならびに中南米など多数の発展途上国を抱える支部は、WHOやFAOと歴史的に長い間、密接な関係を維持してきており、現時点でも重要な共同プログラムを複数、運営して

いる。多くの場合、発展途上国におけるILSI支部活動は各国の大学、政府機関からの理事と会員である多国籍企業からの理事の主導で運営されているのが現状である。発展途上国が期待する国際機関からの支援は、学術調査研究の実施、明確になった公衆衛生上の課題に対する技術的、財政的、人的協力であり、各国の政府機関がWHOとILSIの共同する活動に対する関心はそこに集中している。

WHO側からの方針変更は各国で進めてきた共同プログラムの完遂に課題を残す懸念がある。またILSI各支部のパブリック側(とりわけ大学、政府機関からの理事)に動揺を与え、ILSIが長らく強調してきた「産・官・学」の連携システムの弱体化を誘発する可能性がある。

理事会の席上においても、食品安全の権威者であるヨーロッパ支部の理事からWHOとの関係の中断に関して心配する発言がみられた。ほかにも各支部理事から支部ごとのWHOとの関係を懸念する発言が多く出されたが、最終的に「しばらくWHOとの関係は中断すること」について評決により賛否が問われ、僅差で中断することが決定された。今後の対応策については執行委員会で議論し、善後策を理事会に提出することで理事会は終了した。

(人間総合科学大学・ILSI本部理事 桑田有)

4. ILSI Southeast Asia Region Branch Meeting (1/23 12:45-14:00)

AGENDA:

1. Welcome & Introduction
2. ILSI SEA Region Renovation of Science Clusters
3. Scientific Programs: Accomplishments 2015 and Planned Activities 2016
4. ILSI SEA Region Nutrition Research Program Updates
5. ILSI SEA Region Contribution to ASEAN Food Safety
6. Discussion
7. Closing

(1) アジア地域各支部（インド支部、韓国支部、台湾支部、中国事務所、日本支部）およびその他の支部、本部事務局、理事会、委員会等から 50 名余りが参加して東南アジア地域支部会議が開催され、同支部の活動が紹介された。以下に主な内容を示した。

(2) 東南アジア地域支部では、これまで（2007～2015）以下の 4 つの科学領域（クラスター）、即ち、Food & Nutrients in Health & Disease（健康／疾病と食品／栄養）、Food Innovations（新開発食品）、Self-care & Health（セルフケアと健康）および Food & Water Safety（食品と水の安全）を主な活動テーマとしてきたが、今年度（2016）その分類の見直しを行い、特に『Sustainable Food Systems（持続的な食糧システム）』を新たな活動テーマに加えた、以下の 4 つの領域（クラスター）に再構成した。

- Food & Nutrients in Health & Disease（健康／疾病と食品／栄養）
- Nutrition & Food Guidance for Public Health（公衆衛生のための栄養／食品ガイド）
- Food Safety & Risk Assessment（食品安全とリスク評価）
- Sustainable Food Systems（持続的な食糧システム）

(3) 2015 年の科学プログラムに関する活動実績

- Sugar and Sweeteners Seminar Series（糖類および甘味料に関するセミナー）：10/27-28, Singapore, 10/30, Sydney, 12/14, Hanoi
- Roundtable Discussion on Food Composition Database（食品成分データベースに関する検討会）：12/18-19, Mahidol Univ., Thailand

- Seminar on Food Allergens（食品アレルギーセミナー）：4/7-8, Bangkok
- Seminar on Crop Improvement for Food and Nutrition Security in S.E. Asia（東南アジア地域における食品と栄養の安全保障に係る農作物の改良）：11/20, Singapore, 11/23, Bangkok

(4) 2016-2017 年の活動計画の主なものは以下のとおり

- Estimation of Sodium/Sugar Intake among Filipinos and their Sources in the Diet（フィリピン人の食事におけるナトリウム／糖類摂取の推定）
- Seminar and Workshop on ASEAN Food Consumption Database（アセアンにおける食事摂取量調査に関するセミナー／ワークショップ）
- 4th Asia-Pacific International Conference on Food Safety（第 4 回アジア太平洋食品安全国際会議）& 7th Asian Conference on Food and Nutrition Safety（第 7 回食品と栄養の安全に関するアジア会議）
- Seminar on Sustainable Food Production and System in Southeast Asia（東南アジアにおける持続可能な食料生産とそのシステム）

(5) 栄養領域における研究プログラムについては、マレーシア（International. Med. Univ.）、フィリピン（FNRI）、カンボジア（UNICEF）、タイ（Mahidol Univ.）等との共同研究を実施した。

(6) アセアン共同体が 2015 年 12 月 31 日付で正式に発足したことに伴い、ASEAN Integrated Food Security Framework + Strategic plan of Action - Food Security 2015-2020（アセアン統合食品安全の枠組みおよび食品安全 2015-2020 戦略的行動計画）に対して引き続き積極的な協力をを行う。

(ILSI Japan 浜野弘昭)

5. ILSI Asian Branches Meeting

(1/23 14:00-17:30)

AGENDA :

1. Welcome & Introduction
2. Program updates - Highlights of ILSI Asian Branches Activities and Priority programs
3. Branch Updates from ILSI Korea
4. Branch Updates from ILSI Taiwan
5. Branch Updates from ILSI Japan
6. 2014/2015 Collaboration Programs Reports and Discussion
7. Branch Collaboration Discussion: Opportunities and Priorities
8. Closing



(1) ILSI の全てのアジア地域の支部参加（インド支部、韓国支部、台湾支部、中国事務所、東南アジア地域支部及び日本支部）による会議が東南アジア地域支部座長で開催された。参加各支部、その他の支部および本部事務局、理事会、委員会等から 50 名余りが参加した。

(2) アジア各支部における 2015 年の主な活動および 2016 年の計画の概要が以下のようにまとめて紹介された。引き続き、韓国支部、台湾支部および日本支部より詳細な報告がなされたが、東南アジア地域支部（1/23, 12:45~14:00）、中国事務所（1/25, 12:00~14:00）およびインド支部（1/26, 07:00~08:30）については、個別に支部会議が持たれた。

	2015 年の主な活動	2016 年の活動計画
インド支部	<ul style="list-style-type: none"> • Scientific Conference on Low Calorie/Non-Nutritive Sweeteners: Uses & Safety: 9/15, 2015, New Delhi • Scientific Workshop on Safety Assessment of GM Food: 10/14-15, New Delhi • Expert Consultation on Nutrient Risk Assessment for Determination of Safe Upper Levels for Nutrients: 12/4 • International Conference on Role of Diet, Physical Activity, and Lifestyle for Promoting Health: 11/20-21, Colombo 	<ul style="list-style-type: none"> • Conference on Early Child Nutrition and Long Term Impact on Health and Development • Symposium on Microbiology to Microbiomics • Conference on Nutrition and Food Safety, Bangladesh
韓国支部	<ul style="list-style-type: none"> • Inter-ILSI Branch Collaboration on Food and Nutrition Safety in Northeast Asia Region: 7th BeSeTo Meeting, 9/10-11, Jeju • Capacity Building in Food Safety Area • Biotech Foods/GMO Issues 	<ul style="list-style-type: none"> • 8th BeSeTo Meeting • Biotech Foods/GMO Issues • Nutrition & Health Issues
台湾支部	<ul style="list-style-type: none"> • Investigation on risk assessment and risk management of food additives (NHRI), and International harmonization of flavoring and processing aids (TFDA) • Communication platform of industry/ government/ academia on current food safety regulations and emerging issues • Development of food texture descriptions on dysphagia diet for Taiwanese diet 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigation on Food Additives and Processing Aids Management Strategies (TFDA 2nd Y) & International Risk Analysis of Food Ingredients (NHRI 2nd Y) • Media Communication Improvement • Investigation of Optional BMI & Establishment of Dietary Guidelines for the Elderly
中国事務所	<ul style="list-style-type: none"> • 12th Workshop of Food Safety and Harmonization among Mainland, Taiwan, Hong Kong and Macau of China • EIM (Exercise is Medicine) knowledge and techniques • Early Child Development 	<ul style="list-style-type: none"> • Food Safety • NCD Control • Early Child Development
東南アジア地域支部	<ul style="list-style-type: none"> • Food Allergens • Status Review of Food Composition Database and Food Consumption Data in ASEAN Region • Sugar and Sweeteners 	<ul style="list-style-type: none"> • Food Safety • Dietary Intakes and Patterns • Methodologies and Tools of Food Composition Database and Food Consumption Survey
日本支部	<ul style="list-style-type: none"> • 7th International Conference on Nutrition and Aging • 12th Asian Congress on Nutrition 2015 • 7th Term MAFF Project 	<ul style="list-style-type: none"> • Legal Framework on Foods • GMO Risk Assessment-ERA Workshop • Micronutrient Fortification-Project IDEA Consortium

(3) 2014-2015 アジア支部共同作業プログラムの報告および討議：

- ILSI Japan より、第 6/7 期農林水産省委託事業に関し、進捗状況の報告を行った。
- ILSI Japan より、アジア支部共同作業プロジェクト - アジア各国における栄養表示および栄養/健康強調表示制度の比較研究について提案した。以下のとおりの目的および概要について討議、2016 年 8 月末に予定されている第 8 回 BeSeTo 会議を目途にまとめることで合意した。

Review of Nutrition Labeling and Nutrition Claims Regulations in Asia

Proposed Objective and Outline

Objective:

- To review/determine the similarities and differences, especially in relation to Codex Alimentarius standards; future directions and challenges; recommendations

Outline:

- Nutrition labelling
 - Mandatory vs voluntary; food categories requiring labelling
 - Nutrient declaration/Nutrition Information Panel format
 - Nutrients to be listed (mandatory and voluntary)
 - Expression of nutrients (per 100 ml/g/serving/package)
 - Expressing as % of reference values (NRVs or national values)
 - Other requirements for presentation of nutrient values
 - Nutrients declaration tolerance levels
- Nutrition claims
 - Content and comparative claims
 - Criteria for claims
- Health Claims
 - Definition and types (nutrient function, other function and disease risk reduction claims)
 - Criteria for claims
 - Regulatory framework
 - Application/Approval process
 - Review committee
 - Scientific substantiation
 - Evidence required
- Discussion and Recommendations
 - Especially in relation to similarities and differences with Codex Alimentarius standards for nutrition labelling, nutrition claims and health claims
 - Future developments and challenges
 - Recommendations

(4) ILSI Japan より、プロジェクト IDEA、SWAN および PAN 活動の最新情報を紹介した。

(5) 最後に東南アジア地域支部より、4th Asia Pacific

International Food Safety Conference および 7th Asian Conference on Food and Nutrition の合同会議が 2016 年 10 月、ペナン (マレーシア) で計画されており、各アジア支部に対し、協力特にプログラム委員会への参画が要請された。現在検討されている内容は以下のとおりである。

Tentative Topics
Session 1 – Food Chemical Hazards and its Control
Session 2 – Food Microbiological Hazards and its Control
Session 3 – Risk Management & Global Food Regulations
Session 4 – Food Safety in the ASEAN Community
Session 5 – Emerging Technologies for Food Safety
Session 6 – Social Aspects on Food Safety
Session 7 – Functional Foods and Nutrition Safety

(ILSI Japan 浜野弘昭)

6. ILSI North America Assembly of Members & Food Nutrition and Safety Program (FNSP) (1/24 08:00-12:00)

Joint meeting of the Assembly of Members and the Food, Nutrition & Safety Program

(1) 議長挨拶、議事録承認/Daryl Lund

Dr. Daryl Lund が ILSINA 総会の開会を宣言、引き続き、昨年の総会及び Food Nutrition & Safety Program の議事録が採択された。

(2) 会長挨拶/Elizabeth Westering (General Mills, Inc.)

ILSI NA の活動を推進していくに当たっての方針を再確認した。あくまで科学を推し進めていく。昨今の環境に鑑みて、高い Integrity を保つことの重要性を強調していた。

(3) 事務局長報告/Eric Hentges

メンバー会社の推移について：2016 年のメンバー数は 39 社である。これは前年からの 5 % 増。メンバーの維持、増加のために、メンバーになる可能性がありそうな会社とのミーティングを実施している。同時に、現メンバー会社とのミーティングも行っている。

財務状況は、特に問題なく健全な状況にある。

ビデオを用いて 2015 年の年間活動報告をおこなった
(従来はスライド)。

(4) 基調講演

“Eat: the New Food Revolution” – The Challenge of Feeding Nine Billion

「90 億人をいかに食べさせるか」

Mr. Dennis Dimick

National Geographic Magazine (retired)

演者は *National Geographic* 誌の Executive Environment Editor として活躍、地球環境問題に関する数々の講義を行ってきた。人類の食料安全保障に大きなインパクトを与えるのは、人口増大、人が持つ願望 (Aspiration)、そして温暖化の 3 つである。地球環境を守りながら、増大する人口をどうやって食べさせるのかという課題に我々は直面している。単純に農業生産を増加させると、温室効果ガスの排出も増えてしまう。同じ農地で収穫の効率を上げる一方、食料の廃棄を減らす等、農業と生活スタイルを同時に変革することが解決の道と考える。この深刻な問題に、世界中が真剣に取り組まなければならない。

(5) Food, Nutrition & Safety Program Annual Business Meeting

1) 2015 FNSP report / Mark Moorman, PhD (Kellogg Company)

ILSI 本部総会で 3 つの科学プログラムを実施し、さらに、中間期ミーティングを開催した。トピックスは、“Research Priorities at CFSAN”, “Nutritional Genomics: Our Future Can Change Our Past” および “Whole Genome Sequencing: Application to Food Safety”。

2016 年の ILSI 本部総会での科学プログラムは

- Beyond Appetite: New Perspective on Eating Behavior
 - What Gets Measured, Gets Changed: How to Best Assess Dietary Intakes & Exposures
 - Conundrum: How Do We Define the Continuum From Perturbation To Adverse Effects?
- 2) FNSP 表彰 / Claudia Riedt (Dr Pepper Snapple Group)
- Elizabeth Johnson, PhD (Tufts University)
 - John Sievenpiper, MD, PhD (University of Toronto, St. Michael's Hospital)
 - Christine Pelkman, PhD (Campbell Soup Company)
 - Kari Ryan, PhD, RD (Kraft Foods Group)

3) 2016 Future Leader Award / Johanna Dwyer, DSc (Tufts University)

- Katherine Bauer, PhD, MS (University of Michigan)
- Benjamin Willing, PhD (University of Alberta)

4) Trends, Signals and Strategic Coalition Projects / Kathryn Boor, PhD (Cornell University)

トレンドをしっかりと捉えることが重要。結果を 2015 Science Trend Report: Insights & implications for the future として ILSI NA のサイトに掲載した。また、直近で、2016 Signals Watch Report を発行した。これは、より長期的な視点から、トレンドに進化する可能性のある変化の兆候を考察したものである。こちらでも ILSI NA のサイトに掲載済み。ポイントと思われるのは、長期にわたる気候変動が健康に与える影響、Microbiome の生態学と健康への影響であろう。

5) 2016 Emerging Issues Discussion Forum / Fergus Clydesdale, PhD (University of Massachusetts, Amherst)

2015 年 10 月に実施した emerging issues 調査から抽出された 2016 年の Emerging issues は、以下の 3 つ。

- Dietary Landscape and Impacts on Dietary and Health Outcomes

食事に関係する“背景”が食事及び健康にどう影響を与えるのかを解明するという課題。ここにいう背景は、環境、社会文化、行動様式、遺伝、食品へのアクセス、栄養構成、食品安全と微生物データ、食品価格、身体運動、規制/政策などと定義されている(食事に影響する変数と解釈されると思われる)。方法論として、膨大なデータいわゆる Big Data を扱うことになる。ILSI NA は、支部として、健康につながる“背景”のモデル構築と Big Data の解析に取り組む。

- Big Data (Data science and computational modeling)

生物医学分野や商取引の世界では、戦略的決断に使われるまでに進んでいるが、栄養と健康の世界での活用を検討すべきである。

- Maternal & Child Health

この分野は、カナダ、アメリカ、WHO を中心に既に積極的に研究が進んでいるが、ILSI NA として他組織と協働する可能性を検討する余地がある。

(ILSI Japan 宇津敦)

7. ILSI Executive Committee

(1/24 08:30-10:30)

昨年度の活動内容のオーバービューに続き、メキシコ支部で起きた ILSI 活動に対する不祥事 (ILSI の行動規範に抵触する活動を行った。具体的には国の健康施策に反する活動、すなわち加糖飲料への課税に反対するロビイング活動を ILSI の名前を使って行った) に対する対応の経過報告。これによりメキシコ支部は活動を停止させられた。またアップルバーム本部会長が 2015 年 11 月に退任、会長代行として急遽、本部副会長の Peter van Bladeren (ネスレ社) が就任したことなどが報告された。上記の詳細は逐一、電話会議で報告されてきていたので、特段、議論はなかった。メキシコ支部の活動再開が認められるには、支部役員、支部事務局体制の全面的な刷新が条件である。

次に本年度の理事会やスタッフ会議などで議論された内容の紹介があった後、最大の懸案である WHO と ILSI の関連について議論された。理事会での表決で議長提案の「WHO との関係はしばらく中断する」との案に賛成者が多く、その後の対応策は執行委員会で練り、理事会に諮ることになったため、多くの時間を割いて今後の対応策について議論した。数々の質問が投げかけられたが、基本的には ILSI は設立以後、常に公衆の健康と幸せにつながる活動を栄養、食物の安全、食品の安全保障などの観点から学術研究団体として進めてきており、「Private sector entity」に分類されるような産業界のために利する活動を行ってきていないにも拘らず、WHO の方針変換で ILSI の位置づけが産業界のために活動している団体のように評価される判断要因が明確でないとのコメントがでた。また「しばらく」関係の中断とのコメントに対して、具体的にはどれくらいの期間なのかという質問が出た。希望的には速やかな関係修復を図りたいところであるが、WHO 側の意向があるので定かでない。理事会に諮るための善後策を短時間で提案することができなかつたので、今後、電話会議で議論を深め、2016 年半ばの理事会までに案を策定することが執行委員の宿題となった。日本支部として情報収集に努めるとともに、主として東南アジア支部の理事ならびに事務局の意見を聞きながら善後策の提案につなげることが重要と考えている。

(人間総合科学大学・ILSI 本部理事 桑田有)

8. ILSI Assembly of Members

(1/24 14:00-17:00)

(1) 議事録承認

2015 年 1 月 18 日の本部総会の議事録が承認された。

(2) Dr. Peter van Bladeren 会長報告

- 30 年以上にわたって ILSI に貢献し、2015 年 12 月に会長から退任した Dr. Rhona Applebaum に感謝の辞を述べた。
- 情報発信の強化に努めた結果、ウェブサイトへのアクセス数が大幅に増えた (2014 年の 2.4 倍)。Nutrition Reviews 誌のインパクトファクターが 6.076 に上昇し、栄養分野ジャーナル 77 誌の中で 4 位にアップ。
- Asia と Latin America が栄養とエイジングでコラボレーションを開始するなど、One ILSI アプローチの良い影響が出てきている。
- 我々を取りまく環境は変化しており、透明性、科学的な真摯性 (Scientific integrity) が、より重要性を増している。
- 2016 年以降の方針

ILSI の戦略を中途で見直す。

効率や影響力の発揮の視点から、組織構造の見直しを行う。

情報伝達力の強化 (increase reach of communication) を図る。

(3) 理事改選

予定通り承認された。日本関係では、本部理事 (Asia Pacific North Branch 代表)・拡大執行役員の桑田有先生が退任、宮澤陽夫先生が就任。

(4) 財務状況報告 / Dr. Liz Westring

ILSI 本部、支部、Research Foundation の連結の収支を報告した。若干の変動はあるものの、全体としては健全な状況で安定している。2016 年の収入予算 17.3 百万ドル。

(5) Research Foundation Report / Dr. Adam Drewnowski

One ILSI 戦略に基づき、多くの支部とのコラボレーションを活発に行った。詳しくは Research Foundation のウェブサイトに掲載。

<http://www.ilsil.org/ResearchFoundation/Pages/>

Collaboration_with_ILSI_Branches.aspx

(6) 表彰 / Dr. Peter van Bladeren

個人の勤続表彰、支部の周年の表彰が行われた。ILSI Europe は今年 2016 年が 30 周年。また、ILSI Malaspina International Scholar Travel Award の授与が行われた。全体で 12 名、アジアパシフィック北部で 2 名。さらに貢献顕著な支部スタッフの表彰も行われた。

(7) 基調講演 - Obesity Paradox

(肥満のパラドックス)

Carl J. Lavie, MD, FACC, FACP, FCCP
(University of Queensland)

肥満の程度の指標として、BMI よりも肥満度を正確に表すものがあるが、一般的な議論のためには、BMI で十分である。肥満は、インシュリン抵抗性のアップ、血中脂質量の増加、血管内皮機能の低下など、心臓血管系の病気のリスクを高める。したがって肥満になることは避けるべきである。肥満者が増えた原因のひとつとして、昔と比べて、家事がずいぶん楽になったことが考えられる。Inactivity という指標が上がり、また消費カロリーも 50 年前に比べて 1,500 キロカロリーも減っていることがデータで示されている。そのような状況であるので、意図的に運動をして肥満になることを防いだり、肥満を解消することが行われる。しかし、いったん心臓の病気が発症すると、肥満者もしくは、やや肥満の人の方が予後は良好なことが多いという結果が、多くの研究やメタ解析により示されている。これが肥満のパラドックスである。原因はまだわかっていないが、肥満であるかどうかよりも、fitness (運動などによる体の健康) の方が重要であると考えられる。

以上が講演の要旨である。確かに BMI で表される肥満度が、心臓血管系の病気が致命的になるかどうか直結するとするのは短絡的すぎると思われる。しかし、肥満は確実に心臓血管系の病気のリスクを高める方向に作用するので、肥満になることを避けるべく努力すべきではなかろうか。

(ILSI Japan 宇津敦)

9. ILSI Poster Reception

(1/24 18:00-19:00)



(次頁、次々頁に ILSI Japan ポスター詳細)

10. Malaspina International Scholar Travel Awardees

(1/25 07:00-08:30)

昨年、創設された表記トラベルアワードは、今年も継続された。アカデミアから若い研究者の ILSI 本部総会参加を推進することを目的とし、老齢化してきた参加者に対して新たな刺激を期待する。今後の継続的な参加を見込んでの活動である。研究領域としては、栄養、食品安全、毒性、リスク評価および環境である。各支部からの推薦 (締め切りが前年 9 月 1 日) を受け、選択委員会 (4~6 名で構成) が、6 つの地域のそれぞれに選考し、10 月までに最終結果を導くことになっている。今回は、選択会議を 3 回開催し、最終的に 11 名の受賞者を決定した。本部総会時に 2 グループに分かれ、プレゼンテーションを実施した。本 Award のおかげで、本部総会に若い研究者の参加が推進されており、一方、若い研究者の発表を聞く機会に恵まれることとなった。発表の概略を下記に紹介する。

(1) 報告会 I (1 月 25 日 07:00~08:30)

◇ Dr. David Vauzour : University of East Anglia
(Norwich, United Kingdom)

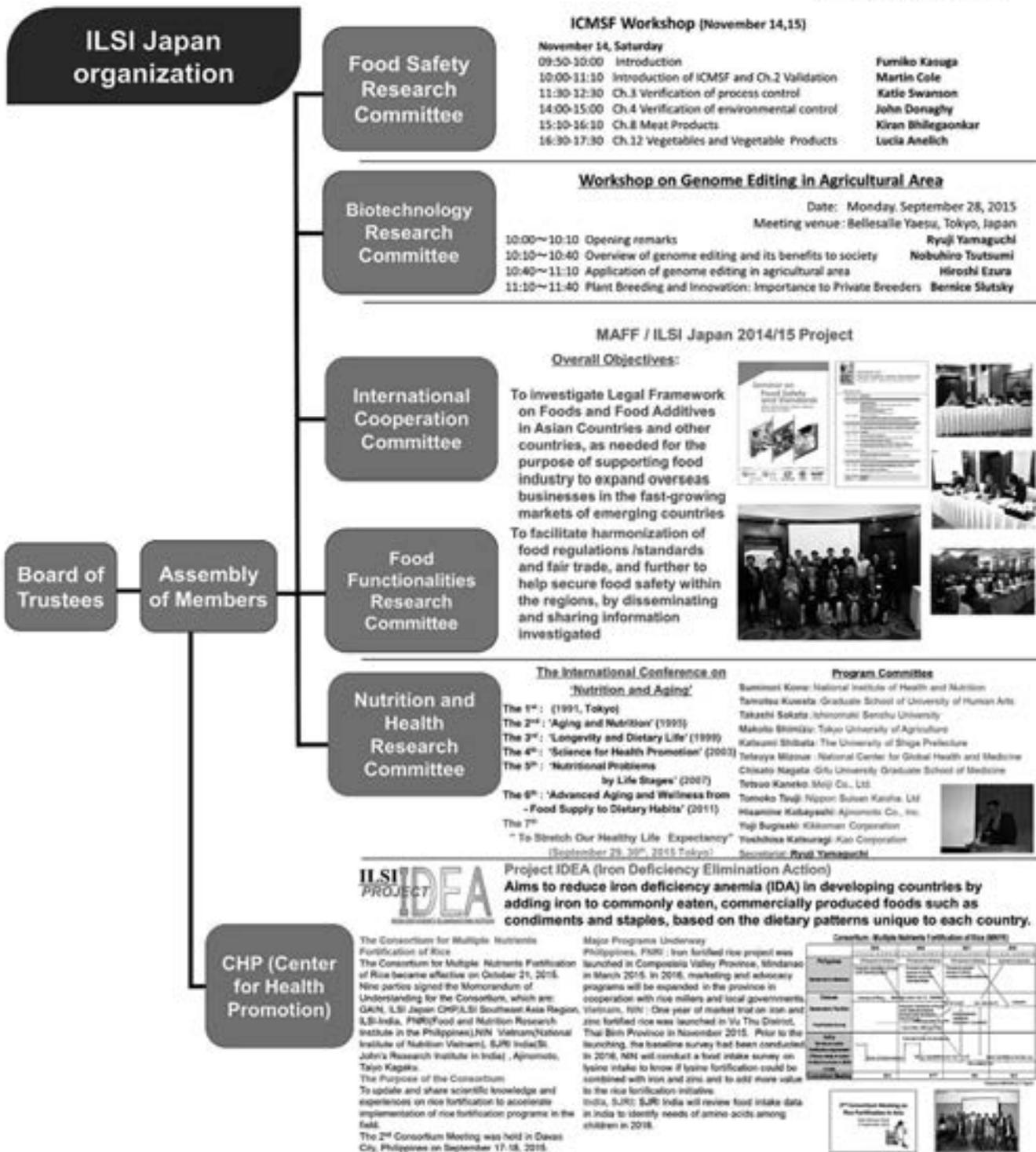
Aging Brain 領域。神経機能障害に影響する「肥満」や「インシュリン耐性」に及ぼす環境因子 (ブルーベリーやフラボノイド) の効果を研究。ニュートリゲノ



ILSI Japan

Working Toward a Safer and Healthier World 2016

www.ilsijapan.org/English/



Based on the latest and sound science, ILSI Japan carries on projects for resolving and disseminating scientific issues relating health, nutrition, food safety, and the environment while ensuring the international harmonization. The purpose of these projects is to contribute to better nutrition, improved health, food safety and the environment for the Japanese and people all over the world.



ILSI Japan Staff



ILSI Japan Board of Trustees



November 15, Sunday

- 09:30-10:30 Ch.7-1 Applications and use of criteria
- 10:40-11:20 Ch.7-2 Applications and use of criteria
- 11:40-12:40 Ch.20 Nonalcoholic beverages
- 14:20-15:20 Ch.23 Milk and Dairy Products
- 15:30-16:30 Ch.24 Shelf-stable heat treated foods
- 16:50-17:50 Ch.26 Combination foods

- Tom Ross
- Tom Ross
- Lucia Anelich
- Jeff Farber
- Peter McClure
- Robert Buchanan



- 11:40~15:00 Progress sharing; technological advancement, regulatory considerations and social acceptance
- 11:40~12:10 Tomio Suzuki
- 13:00~13:30 Martin Lema
- 13:30~14:00 Michael Dornbusch
- 14:00~14:30 Joachim Schliemann
- 14:30~15:00 Sally McCammon

- 15:30~17:30 Panel Discussion
- 17:30~17:40 Closing Remarks

Modulator: Ryo Ohsawa
Kenichi Hayashi



MAFF / ILSI Japan Projects for 2009-2015

Year	Investigation Items	Countries Investigated	Workshop/International Conference	Date and Place
2009	Legal Framework on Foods, Specification & Standards for Instant Noodles, Carbonated Soft Drinks, and Prepared Protein Foods	Cook, Japan, Korea, China, Malaysia, Singapore, and Philippines	"Investigation of Current Food Standards and Methods of Analysis in Asia"	March 26, 2009, Tokyo, Japan
2010	Plus One's Risk, and Methods of Analysis on these Standards	Plus Indonesia, Thailand and Vietnam	"Sharing information on Food Standards and Resource and Environmental Conservation in Asia Pacific"	March 4, 2010, Bangkok, Thailand
2011	Plus Legal Framework on Food Additives, Conditions of Use, and Label Certification	All the above	"Sharing information on Food Standards in Asia"	February 21, 2011, Jakarta, Indonesia
2012	All the above	Plus India, Nepal, Bangladesh, and Sri Lanka	"Regulatory Framework and Case Studies of Foods and Food Additives in India, Bangladesh, Nepal, and Sri Lanka"	February 22, 2012, Tokyo, Japan
2013	Plus Functional Foods (incl. Nutrition Labeling and Nutrition/Health Claims, possibly Supplements)	Plus Brazil, Laos, Cambodia, Myanmar and Taiwan	"Workshop and Roundtable Discussions on Food Safety and Standards"	March 4 & 5, 2013, Yangon, Myanmar
2014	Plus Fermented Soybean Paste & Soybean Sauce, Cheese & Butter, Functional Foods, Alcoholic & Non-alcoholic Beverages, Food Labeling and Pesticide Residues	Plus Hong Kong	"International conference on infrastructure needs for a Food Control System: Roadmap for Regional Harmonization"	September 9 & 10, 2014, New Delhi, India
2015	Plus Carcinogens for Manufacturing Process, Retention of Pesticide Residues, Oiled Foods & Residues, Cakes & Confectionery Products and Soft & Hard Candy, and More Candies	Plus Brazil, GAE and Brazil	"Seminar on Food Safety and Standards"	September 11, 2015, Rio de Janeiro, Brazil
2015			To be decided	February 21, 2016, Tokyo, Japan

Country	Workshop/International Conference										Poster Session		Exhibitions	
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Japan														
Indonesia														
Thailand														
Malaysia														
Singapore														
Philippines														
India														
Bangladesh														
Nepal														
Sri Lanka														
Myanmar														
Laos														
Cambodia														
Brazil														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														
Laos														
Myanmar														



ミクス（食が遺伝子全体にどのような影響を与えるか）とニュートリジェネティクス（食で個々の遺伝的な体質をどのように補完していくか）手法で解析。

認知状態を知る生体物質として、① 心血管代謝因子、② 貧血状態、③ 酸化ストレス、を研究。

◇ Dr. Hamid Jan b. Jan Mohamed : Universiti Sains Malaysia (Kelantan, Malaysia)

妊産婦の Vitamin D (Vit. D) 状態を目的としたマレーシアにおけるコホート研究 (Monsoon Study)。

日照時間による妊産婦、乳児の血中 Vit. D の違いを調査し、その関連を確認。同様に、屋内就業者と屋外就業者を用いたモンスーン時期による Vit. D 状態の違いを研究。屋外従事者は、時期に関係なく十分な Vit. D 状態を維持。また、Vit. D サプリメントは、日光と同等の効果を確保できることを実証した。

◇ Dr. Monica Andrews Guzmán : Universidad de Chile (Santiago, Chile)

鉄栄養と糖尿病との関連を研究。肥満者、糖尿病患者、肥満糖尿病患者、健常人の4群における鉄栄養、酸化的ストレス、炎症性パラメータを比較。肥満糖尿病患者は、健常人よりもフェリチンが高値を示した。鉄は、TNF- α や IL-6 といった炎症誘発遺伝子の発現を刺激し、ヘプシジンやフェリチン遺伝子発現レベルは、2型糖尿病の進行に対してリスク因子となる可能性が示唆される。心血管疾患の増加リスクは、2型糖尿病進行の主なリスクともなる。

◇ Dr. Janetta Harbron : University of Cape Town (South Africa)

肥満、糖尿病、その他非伝染性疾病 (NCD) に応じた食事摂取、運動や行動変容要素についての体重管理介入試験を研究テーマ。そのリスク因子に関連した生活様式を研究。

大学入学後の女子学生の体重管理と食事摂取量調査を実施。南アフリカの女学生は大学入学後に体重が増加。その後の体重管理マニュアルの影響を調査。特徴として、フルーツ摂取が極端に少ないことが挙げられていた。

◇ Dr. Jian Zhang : Institute for Nutrition and Health, Chinese CDC (Beijing, China)

高齢化社会の栄養研究。高齢者における脂質代謝や栄養と慢性疾患予防との関連を研究。中国では、2020年以降、65歳以上の人口が急増することが予想されている。高齢化社会での貧血が公衆衛生問題となる。特に田舎地域の老婦人が問題。食生活改善（魚、オーツ麦摂取）を提案。

◇ Dr. Jason Locasale : Duke University School of Medicine (Durham, NC, USA)

健常人とがん患者の代謝を計算生物学の手法を使い統合的に解析。つまり、定量的メタボロミクス技術に着目し、代謝産物プロファイリングが、健常人と患者の代謝研究にとって貴重な情報となっている。目的とする400の代謝産物のリストを作成。そして、食事中

のメチオニン調節が、代謝変化や肝臓におけるヒストンメチル化に繋がっている。空腹時のメチオニン変動がこれらの動態で必要とされる濃度に相関しており、部分的に食事によって説明できてきている。

物モデルを使い、Vit. D アナログに乳がんを抑制する効果があることを確認。同時に違ったタイプの乳がんに対する効果も確認。

(ILSI Japan 山口隆司)

(2) 報告会Ⅱ (1月26日 17:30~18:30)

◇ Dr. Fu-Jung Lin : National Taiwan University (Taipei, Taiwan)

食事や環境因子がいかにヒトの健康に影響を与えるか? エピジェネティックな視点での考察を展開。母体の食事が胎児期のプログラミングへ影響し、その後、出生時の体重に影響し、成長時の疾患(心血管疾患等)につながると言う Baker 仮説を研究。

◇ Dr. Shalini S. Arya : Institute of Chemical Technology (Mumbai, India)

欠席

◇ Dr. Tiffany Weir : Colorado State University (Fort Collins, CO, USA)

腸内微生物叢やメタボロームに対する消化管の健康や食事の影響について研究。特に腸炎の減少における食事介入試験で共生生物がどのように関わっているのかに興味がある。

① 食事と腸内微生物叢の相互作用研究

米ぬか摂取は、腸内微生物代謝に影響を及ぼし、代謝産物の変化をもたらす。一方、乾燥豆はほとんど影響を及ぼさない。

② 食事摂取における代謝産物解析研究

「超高速液体クロマトグラフィー質量分析計」を用いた代謝産物解析に適したバイオマーカー候補探索。「誘導結合プラズマ質量分析計: ICP-MS」を用いた研究。

◇ Dr. Christian Hoffmann : University of São Paulo (São Paulo, Brazil)

ヒト微生物叢研究。微生物叢は、細菌、古細菌、真核生物、ウィルスで構成されている。食事との関係では、カンジダ菌やメタノプレバクター細菌の量が、炭水化物の長期摂取や直近の摂取と関連していることが判明。同時に微生物叢構成に影響を及ぼしている。

◇ Dr. Hong Jin Lee : Chung-Ang University (Gyeonggi-do, South Korea)

ヒトの種々の慢性疾患に対する食品成分の効果を解明する研究を実施。乳がんと Vit.D の関係を研究。動

11. ILSI Platform for International Partnerships (PIP)

(1/26 08:30-12:00)

(1) Welcome and Introductions

本部事務局長 Suzie Harris が、開会を宣言すると共に会議参加者(支部事務局長、支部スタッフ、産官学共同諮問委員会メンバー)に簡単な自己紹介を要請。続いて議題の確認。

(2) Review of Summary of the Conference Call on December 17, 2015

2015年12月17日に開催された PIP 電話会議議事録の確認。

(3) Progress with Branch Grants Funded by ILSI PIP in 2014

1) ILSI HESI

WHO と共同で進めている、“WHO Chemical Risk Assessment Training Database” 活動を継続。HESI が作成したデータベースを基にトレーニング材料を作成。データベースには、随時、関連項目が追加されているが、その速度は遅い状況。本プロジェクトに US\$ 2,000 を PIP から拠出。

2) ILSI Southeast Asia Region

WHO/FAO と共同で進めている東南アジアにおける摂取量調査プロジェクトをサポートしている。具体的には、インドネシアで“National Total Diet Study”を実施。今後、ASEAN におけるハーモナイゼーションを念頭に2つの会議を計画。

(4) 2016 Proposal for Food Safety Training through the University of Ghana

これまでの経緯を ILSI South Africa の事務局長 Lucia Anelich が説明。現在、2つの活動を推進。ガーナ、ナイジェリアで開催した①「栄養士、医療関係者のため

の食品安全」訓練コース（6/15～19、7/13～17）、② HACCP 訓練コース（7/20～24）。ニュースレターを作成し、活動内容の紹介も随時行っている。

2016年申請について：当初、申請額はかなり高額であったため、Luciaが項目の細部まで確認し、申請をし直した。まだ高額であったため、メンバーから下記ポイントの助言があった。① 持続可能な点を考慮、② 新規システムではなくガーナで構築されたシステムを応用、③ 継続性を考えた活動にしないといつまでも経費がかかる、④ ヒトを送ると基本的に費用がかさむ、⑤ 使えるピースを組み合わせる。

(5) Discussion of ILSI Board of Trustees Decision Regarding ILSI's Interaction with the World Health Organization

- 1) 昨年2月に送付されたWHOからの正式レター（Affiliateメンバーとして継続せず）の後、WHOは、関係団体を4つのカテゴリーに分けることを進めており（未完成）、その一つ“Private sector entity”について、ILSIのポリシーやミッションから、受け入れられないとの判断。
 - 2) 以前の関係に戻す努力を継続する。同時に他の団体の動向も監視する。
 - 3) 現在進めている共同プロジェクトを今後どうすべきか議論。
 - 4) Q&Aを作成し、最終化に向けて議論。
- 以上を確認。

(6) Possible Activities with the Food and Agriculture Organization of the United Nations

- 1) Microbiological Risk Assessment Training in Africa
2015年6月にナミビアで開催したワークショップで使用した材料を修正中。FAOのDr. Markus Lippは、訓練材料の修正に積極的に関与しようとしている。また、彼の上司であるDr. Renata Clarkは、活動の焦点をアフリカに向けており、ガーナ大学の訓練材料に興味を持っており、ナイジェリアへの拡大を考えている。Luciaは、Dr. Clarkに関連情報の送付をすること、ならびに今後どのようにFAOを巻き込んでいくかについて協議していくことに同意している。

またLuciaは、2016年に第2回微生物リスク評価トレーニング会議の開催を考えている。候補地として、

ガーナまたは東部を挙げている。FAOは、東部としてルワンダを候補地としている。

2) Bivalve Mollusk Pathogen Survey in Chile

アルゼンチン、ブラジル、チリ、ペルーの参照試験機関の研究者を対象に、「二枚貝軟体動物由来の病原性ビブリオ毒性の検出法ならびにリスト」に関するトレーニングワークショップ（サンチアゴ）を開催し、FAOのラテンアメリカ担当者が本件を報告（2013年12月）。ILSI South AndeanとFAOと京都大学の共催。

(7) Public-Private Advisory Group Report

- 1) 各支部から提出されたGrant Proposalの内容、進捗を紹介。

① ILSI SEAR

ASEANにおける食品成分総合データベース作成を旨とした食品成分データベースの内容評価【US\$ 30K】

② ILSI Europe

2009年から進めている食品摂取評価法（GUIDEA: Guidance for Dietary Intake Exposure Assessment）の開発。特にGlobal E-learning手法として。

③ ILSI Mesoamerica

メソアメリカ地域における伝統的手作りチーズの安全製法における安全管理措置と病原性減少ステップの検証

④ ILSI South Andean

Codexで開発された二枚貝軟体動物の安全性ガイドライン評価

- 2) Grant Proposalを選考する際の優先順位基準3項目を紹介。

① 国際団体を積極的な協力者とするプロジェクト

② 他の財源からの援助があるプロジェクト

③ 上記2項目に比べると二次的であるが、支部間構成プロジェクトはプラス材料と考えられる。



(8) Other Activities – Codex Alimentarius

2015年11月24～27日、ドイツで開催された第37回 Codex 栄養・特殊用途食品部会 (CCNFSDU) の報告書 (Dr. M.W.Berezovsky 作成) が配布された。今後、

開催される CCFA、CCCF、CCFL について、参加希望者がある場合に本部に連絡すること、企業からの参加者のみでは、許可されないことが再確認された。

(ILSI Japan 山口隆司)

II. Scientific Session

◆ ILSI North America Scientific Session :

Beyond Appetite: New Perspectives on Eating Behavior

「食欲の域を超えて—食行動に対する新しい視点」
(1/25 8:30-12:30)

(1) From Stomachs to Minds: Why Cognition is Key to Understanding Food Intake

(胃袋から心へ—なぜ認知が食事摂取を理解する鍵であるのか)

Jeffrey Brunstrom, PhD
(University of Bristol)

摂食は無意識に行われるため過食になりやすいと言われてきた。しかし、認知 (記憶と学習) が何をどれだけ食べるかを決定する際の鍵であることが多い。例えば、記憶と期待が食事中と食後の満足感に影響するという証拠が増えている。摂食行動を観察してみると、食事量は多くの場合、事前に決められている。最近、何を食べるかによって満腹感が異なることが明らかになった。この期待される満腹感は学習されるもので、おそらく、食べる量を決めるのに重要な役割を果たす。食べる量と何を食べるかは独立した判断ではなく、食事量を決めることが健康的な食事を選ぶのか不健康な食事を選ぶのかに影響することを最近の研究が示している。量が少ない時は、どれだけ満腹になるかというのが選択基準だが、量が多くなると美味しさが選択基準になる。欧米人は、Weird (Western, Educated, Industrialized, Rich, Democratic) だ。認知がおかしくなっていて、多く出されれば多く食べる…。

(2) The Spectrum of Human Eating Behavior: From Healthy Intake to Overeating

「人の食行動の範囲：健全な摂取から過食まで」

Caroline Davis, PhD
(York University)

人は元々、遺伝子的に儉約型である。かつては十分に食べるものがない飢える時期が生活サイクルにあった。子孫を残すために、食べられる時に食べてため込むように進化・発達してきた。しかし、いつも過剰に食べ物があるようになり肥満が問題となった。この飢えから飽食への変化の後の精神生物学的機構に焦点を当てる。

快楽を求める動機と脳への褒美の回路の役割が、摂食行動さらに過食行動の研究での議論のポイントである。過去数十年で肥満者の人口はおよそ2倍になったが、BMIが40を超える病的な肥満者は、1985年から2002年で4倍になった。この病的肥満の指数関数的な増加は、体重が増えるとさらにそれが加速することを示唆する。言い換えると、過食感作というべきことが個人に生じ、より頻繁により過剰に食べるようになり、より急速に体重が増加する。美味しい食事の慢性的過剰摂取は、依存性につながり、他の薬物依存障害に似ているケースもある。快楽、反復、記憶、学習、抑制が食欲を強化する。甘味は、コカインの誘惑を上回るという研究結果もある。

(3) Main Street Divergent: Eating Better for Less

「本流分岐：より少ないお金でよりよい食事」

Adam Drewnowski, PhD
(University of Washington)

食事には単なる栄養摂取以上のものがある。新しい栄養学では、社会学、経済学、そして行動学から、現代社会の食事についての意思決定の力学を説明する考え方を導き出す。何を食べるか(食べないか)の決定は、態度/信条、社会との相互作用、そして行動経済学に大きく依存する。さらに食べる楽しみという概念も食事と健康を議論する場合に必要な。食事行動の本流を改善するには、経済的及び文化社会的制約を配慮しなければなら

ない。単一成分が健康や病気に関連付けられるという疫学者の主張に関係なく、食事を人から切り離すこと、人を社会と文化から切り離すことはますます難しくなりつつある。様々な経済的、環境的な制約がある中で、あるグループの人々は想定より安価に健康的な食事を行うことができる。この食事に関する分裂が、様々な社会経済的階層すべての健康な食事の鍵を握る（健康的な食事には金がかかる）。

(4) Shifting from Individuals to Populations to Change Eating Behaviors

「食行動を変えるのを個人から集団にシフトする」

R. Craig Lefebvre, PhD

(RTI International University Park)

米国人の食生活を健康なものにシフトするには、個人の行動だけでなく集団レベルでの変化が必要である。ごく一部の人だけが健康な食事をし、他の人たちは変わらないという、いわゆる変革の亀裂をどうやって乗り越えるのか？ 我々自身の消費者研究の様式を変える必要がある。すなわち、行動を記述することから、心の奥を洞察することに転換する必要がある。この手の消費者研究は、消費者からの説明に頼ることはできず、研究者が深掘りしなければならない。集団を変えていくためには、まず、健康的な食事をしている人々の深層心理を理解すべきである。それから、集団の中にあるネットワークを利用して、他の人々に有効なことを伝播させていくことができる。すなわちマーケティングである。

(5) Understanding Links between Self-Regulation and Appetite in Children

「子どもの食欲とその自己調節との関係を理解する」

Jennifer Orlet Fisher, PhD

(Temple University)

Sheryl O. Hughes, PhD

(Baylor College of Medicine)

(雪で演者が会場に来られなかったため、Webでの講演)

子どもの食欲調節には、ものを食べたいという気持ちを反映した行動と、食べるのを抑制する行動とが含まれる。これらの行動の個人差が、肥満につながる食環境に対する影響されやすさを決めるようである。食欲調節行動は人間の特性のようなもので、発達の初期から観察される。しかし、子どもの食習慣は形成される環境によっ

て変わるものであるという認識もある。研究の多くは親が子どもにどのように食事をさせるかに注目し、管理レベルが高い場合と低い場合のどちらも子どもの過体重や肥満の要因となる食行動につながることを示している。対照的に、食事における子どもの自主性を促す養育は、子どもの健全な体重につながると証明されている。一方、子どもの食欲調節機能の発達や肥満に、子どもの特性がどんな役割を果たすのかといった点に注目した研究は少ない。食欲は子供の認知調節や感情調節の、もっと包括的な側面、すなわち実行機能、衝動性、報酬感受性等を反映しているものかもしれないという認識が強まっている。感情調節の研究では矛盾したさまざまな結果が出ている。縦断的研究では、感情調節が成長後の肥満の予防要因であることが裏付けられているが、幼少期におけるその時点での感情調節と肥満の関係は明らかではない。子どもは感情を、報酬感受性の食行動によって調節するものであるという生物学的戦略について調べた最近の研究では、それらの戦略と並行して生じる未就学児の肥満との間には関係性はないことがわかった。本研究や、さらなる新たな研究によって、どこにどう介入すれば、幼い子どもの認知や感情の調節を促進し、さらには食欲の調節をも促進しうることがわかるであろう。

(ILSI Japan 宇津敦)

◆ ILSI Research Foundation Scientific Session : Harvesting Open Data for Nutrition Security 「栄養安全を保障するための Open Data の活用」 (1/25 8:30-12:30)

“Open Data”は、誰でも自由に使用できるデータで、地域や国家を変え得る新たな公的資源との位置づけであり、革新、投資、雇用の増加を推進している。それは、人口の移動、健康、教育、農業や市民の社会参画に革命を起こすと共に、IT革命を起こしつつある。人口増加圧力、気候変動、異常気象、大陸の資源や水資源の減少といった、多発する恐怖に直面しながらも、持続可能な栄養食糧への要求に応える食品システムを手助けできる有望な活用法を Open Data は見つけ始めている。しかしながら、すべての関連情報にアクセスするには制限があり、それにより有効な活用が邪魔されている。本科学セッションは、持続可能な栄養安全保障を実現するため

に、Open Data の新規使用での産官共同促進を目指すものである。

(1) Welcome and Opening Remarks

(開会挨拶)

Catherine Woteki, PhD

(USDA)

初めに、データを公共利用可能にすることの重要性について詳述した。Open Data は、サービス提供を改善し、革新を推進し、説明責任（アカウントビリティ）を強化し、全く新しい価値や成長を生み出す。世界の栄養安全保障問題に取り組むための官民共同作業は、栄養安全保障における Open Data の可能性を引き出すために必要とされるであろう。米国を含む国々は、Open Data の考え方を承認し、学術刊行物や公的資金を受けた基礎研究データを提供するためのインフラを構築しつつある。さらに、世界レベルで自由にアクセス可能な農業と栄養に関するデータ作成をサポートしている Global Open Data for Agriculture and Nutrition (GODAN) 構想を強調した。本構想は、200 を超える NGO、国際、民間セクター組織、中央政府から賛同を受けている。

(2) Keynote; The Role of Funders in Supporting Open Data Practice

(Open Data の実践をサポートする財団の役割)

Stanley Wood, PhD

(Bill & Melinda Gates Foundation (BMGF))

Open Data 提供を援助するドナー（funders：資金提供者）の役割について考察。革新を打ち出すことや、透明性、説明責任の促進を強調した。つまり、農業開発プログラムのリーダーとして、農業モデルでは、革新を支援するため、データの有効性を必要としていることを述べた。農業分野における Open Data の活動としては、① 国際農業研究協議グループ (CGIAR) が所持するデータのオープンアクセス、② 投資データのマッピングと相互運用、③ データ相互運用の強化、④ 2015～2020 年の Open Data 目標設定、などがある。

産官学すべての人が Open Data の実現を望んでいる中で、Open Data を必要とし、そこに資金提供するために、財団（資金提供者）はどうすべきか説明した。

- Open Data の原則を支持する。
- 方針を確立し、監視し、強化する。

- 当然の懸念に配慮し、対処する。
- 規準、方法、手段の改良に投資する。
- プログラム、プロジェクト予算を通じて実施をサポートする。
- 認識、能力を向上させる。
- 効果の実証を示す。

最終見解として、

- Open Data、「国民に開かれた政府」、透明性の概況は、複雑化している。
- 資金提供者は、戦略の重複により、混乱を付加させてはならない。
- パートナーの要望を簡素化し、より安定し、費用効率の高い Open Data システムを開発するために、資金提供者間の、より大きな協調が必要である。
- データへの投資と戦略の調整や影響力の改善に向けた BMGF 内での活発な対話が必要。

(3) A Governmental Perspective on the Role of Open Data

(Open Data の役割に関する政府の見通し)

Casper Sitemba

(Government of Kenya)

2011 年に導入した Kenya Open Data 構想について紹介。これは、コア(通常)政府開発、人口統計、支出データを、役立つデジタル形式で入手可能にしようとするものである。すべてのケニア政府部局は、ポータルサイトを通じてデータを公表するように勧められている。例えば、ケニア健康省は、Open Data ポータルサイトで人口統計上の栄養と健康データを最近入手できるようしている。ケニアは、データ入手の重要性をアフリカで唯一、理解していた国である。現在、2,900 万人のケニア国民がインターネットにアクセスしており、この数字は、全国民の 73 % に相当する。これは、ここ数年、急激に価格が下落したスマートフォンを通じたアクセスであるが、未だにメインの情報源はラジオである。ケニアにおける栄養安全保障は、Food Security and Nutrition Policy (FSN 2012) に規定されている。そして、National Nutrition Action Plan (NNAP) 2012-2017 は、FSN 2012 から派生したものである。その主目的は、証拠に基づいた計画や資源配分を通じた、女性や子供の栄養状態の改善である。結論として、政策決定者にとって情報の欠落は、特に南半球の発展途上国において食品や栄養安全保障に

対する脅威となっている。このため政府は、技術的基盤への投資と同様に、政策、法規制、文化の改正を組み合わせ、Open Dataを支持する必要がある。栄養安全保障に対するOpen Dataの利用に向けた活動を促進するには、トップからの政治的な意志が重要である。

(4) The Role of Open Data for Addressing Human Nutrition Challenges in Africa (アフリカでのヒト栄養課題対処におけるOpen Dataの役割)

Kathryn Russell, PhD
(ONE)

アフリカにおけるヒトの栄養課題に向き合い、Open Dataが特に権利擁護のため重要である理由を強調するため、Open Dataの役割について紹介した。5歳未満の幼児死亡の約半分は、栄養不良と関連し、生後最初の1,000日の栄養不良は、認知機能や運動機能の永続的な損傷を導いている。それは生産性の低下や、国内総生産(GDP)の無視できないほどの減少を導いている。また母乳で育てられていない幼児は、14倍も死亡する可能性が高い。栄養分野への国際投資は、政府開発援助(ODA)の1%未満に過ぎない。市民社会的観点から、栄養分野への融資の大幅な増加、ならびに改善した栄養結果を効果的に主張するため、Open Dataは、ドナーの支出や開発途上国の予算、世界保健総会が掲げた6つの栄養目標に対する国際レベルならびに国家レベルでの結果等において、重大な役割を占めるものとなっている。一方、2015年国際栄養報告書(GNR)によると、人々の栄養状態についてはまだほとんどわかっていない。ONEは、持続可能な開発目標達成のため、以下が必要であると考えている。

- ① デジタル形式でアクセス可能なアカウントビリティの枠組み作りへの努力を結集している(飢餓の終了、食品安全保障、栄養改善の達成、持続的な成長の推進)。
- ② 持続可能な開発データのための国際パートナーシップの共同設立者でありGODANのメンバーであること。
- ③ データギャップを埋めるキャンペーン。
- ④ 最終的に国際的な栄養目標到達のためにOpen Dataは、栄養不良の影響を最も受けやすい人々に役立ち、誰も置き去りにしない。

(5) The Challenges and Pitfalls from the Use of Open Data

(Open Data使用による課題と潜在的な危険)

Liz Carolan
(Open Data Institute)

Open Dataの使用による課題と潜在的な危険について、それらの克服法も含めて概説。Open Dataは、①より効率的、効果的な意思決定を可能にし、②全ての人が恩恵を享受できる革新を促進し、③透明性によって、組織、部門の変革を推進する、と考えられている。Open Dataの潜在力が大きく注目されてきた一方、この「期待」を実際の効果に移すことは、容易いことではない。データを所持する機関には実務、方針、外部契約等、総合的なやり方を変えてもらうことになる。民間セクターには、新しいビジネス様式による市場の混乱を受け入れてもらうことになる。Open Dataには、技術的な側面がある一方、幾つか主要な問題がある。問題の一つは、Open Dataを文化変換や技術革新の過程というより技術的な過程として扱っていることである。二つめは、収益としての「データの販売」といった時代遅れのビジネス様式に陥ることである。三つめは、特有の問題や課題というより「データ」から始めることである。

以上、データの公表と革新のためのビジネス事例や様式を開発する方法を説明した。

(6) The Enabling Role of Open Data for Transformation of Food Systems

(食品システムの変革におけるOpen Dataの実施可能な役割)

Robin Lougee, PhD
(IBM)

気候変動や不安定な市場といった複合的圧力がかかる中で、人口増加により持続可能な栄養安全保障に対する要求は増え続け、国際食品システム全体にわたる革新の必要性が出てきている。その中でOpen Dataがどのように食品システムを変換させてきたかについて紹介した。一例として、食品供給チェーンにおいて食中毒菌のリスク評価と診断のサーベイランス監視が重要であると同じくらい、農家にとっては天候追跡システムが灌漑の必要性判断の手助けとなっている。Open Dataを理解し、使用可能なフォーマットに調和させることは、研究者にとって重要課題である。企業が、食品システムにおける問題にOpen

Data を使ってどのように取り組んできたかを説明した。

(7) Panel Discussion

- Open Data は、より効率的で効果的な意思決定を可能にし、万人のためになる革新を促進し、そして透明性を通じて組織や部門の変化を導く。
- 研究やプログラムデータの有効利用は、国際的な持続可能な開発目標の達成に向けた強力な推進役になる潜在能力を持っている。
- 多くの組織が Open Data の潜在能力を理解するよう協力している。

(ILSI Japan 山口隆司)

◆ ILSI North America Scientific Session: *What Gets Measured, Gets Changed: How to Best Assess Dietary Intakes & Exposure* 「ILSI 北米支部科学セッション：最善の食事摂取および暴露評価のために何を測定し何を改善するのか」

(1/25 14:00-17:30)

ILSI 北米支部が主催する食事摂取量評価に関する学術セッションで、目的に合致した調査手法、現行手法の課題、新技術の調査手法への活用などに関する最新の話題について紹介された。

(1) Overview on Current State of the Science on Dietary Exposure Assessment

(食事摂取量評価手法の現状)

Nga Tran, PhD, MPH, CIH
(Exponent, USA)

食事摂取量評価は段階的アプローチで行う。すなわち、スクリーニング段階では最悪のシナリオを想定し摂取量を過剰に見積もる調査から開始し、その後、段階的に必要なデータや調査を実施して実際の摂取量に近づけていく。食事摂取の定量には直接法、間接法がある。直説法は言葉どおり消費者がどのような食品中の栄養素、添加物あるいは汚染物質を摂取しているかをリアルタイムで測定する方法で、測定したサンプル集団における実際の摂取量を得られる一方、特定の集団における特定のタイミングで抜き出したデータとなる。食事摂取量データと

食品成分分析データを活用した間接法による調査は簡単かつ迅速に実施が可能であり、スクリーニング評価に用いられるが、正確性に欠け、消費者が全員いつも同じものを同じだけ食べているという定常性仮説に基づいているということを認識しなくてはならない。

摂取量評価の設計

目的に合致したものにすることが重要だが、単純なモデルであっても実行するのは困難である場合が多い。質問は正確か、対象とする成分に毒性学的懸念があるか、保守的であるべきか、正確であるべきか、どのようなデータがありどのような限界があるのか等を慎重に考慮する必要がある。摂取量データと食品成分分析データは国連・国家レベルの調査、民間調査、輸入統計など様々あるが、米国では米国健康栄養調査 (National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES) の2日間24時間思いだし法調査、食物摂取頻度調査 (Food Frequency survey, FFQ)、ダイエタリー・サプリメント使用調査が主要データとして活用される。データ分析においては、調査で得られた情報や基礎資料から何を導き出すのか、評価対象、摂取期間、摂取量 (1日あたりまたは体重あたり、平均または高摂取群) などが考慮すべき課題となる。

調査手法の決定

食品添加物などの意図的に添加する成分の市販前承認 (Pre-market approval) が目的の場合は、安全性確保の観点から高摂取消費者を想定し、使用上限値を用いた2日間短期摂取量調査のような保守的な摂取量調査を選択すべきである。一方、食事摂取基準と比較した食事の質や適切性を評価するような評価の場合は、母集団における正確な摂取量を知ることが目的なので、現実的な摂取量調査として24時間思い出し法による摂取量調査が適している。汚染物質管理や回収管理など市販後調査の場合は、その時点における最も現実的な暴露量を想定する必要があるため、平均的消費者における平均摂取量を求める評価が必要である。

消費者はいつも同じものを同じ量食べる訳ではなく、また食品にはいつも同じ成分が同じ量含まれているのではないことから、既存のデータを活用した間接的な摂取量調査には固有の限界がある。しかしながら、安全性視点からこれらを用いた保守的な評価はリスク管理のためには有効であることを認識すべきである。

(2) Assessing Chemical Exposures: A Biomonitoring Update

(化学物質暴露評価：バイオモニタリング)

Antonia Calafat, PhD

(Centers for Disease Control and Prevention, USA)

化学物質のヒトでの暴露評価は、その暴露量や期間、タイミング、また多くの化学物質が混合したカクテルの状態での暴露であることから、その評価は非常に困難である。バイオモニタリングでは、血液や尿中の前駆物質あるいは代謝物の濃度を測定することで、食品や環境からの化学物質の暴露を評価している。米国疾病予防管理センター (CDC) では、米国健康栄養調査 (NHANES) による大規模調査、特定母集団における疫学調査、緊急時対応などにおいて化学物質暴露評価を実施している。NHANES は、米国議会が出資する年度調査で毎年 5,000 人の国民を層別に抽出して実施しており、生化学検査や栄養バイオマーカー、環境化学物質などの検査用試料も収集される。しかし、収集される血液は 1~2 歳で 9 mL、3~5 歳で 22 mL と限られており、尿についてはこれまで 6 歳以上が対象で、今年からようやく 3~5 歳でのサンプリングが開始された。

環境化学物質のヒトへの暴露に関する CDC 報告書が公開されているが、この報告書では化学物質の暴露がもたらす健康影響評価や疾患を引き起こすレベルの特定までは至っていない。これは NHANES の設計による限界のためで、地理的情報、季節情報、低暴露あるいは高暴露の潜在的標的母集団情報、子供のバイオモニタリングデータなどの欠如によるもの。バイオモニタリングは暴露量評価の一手段であり、その解析には複数の分析、試料の収集方法・保存方法まで配慮したサンプリングなどが必要だが、これらを適切に考慮しデータを取り扱うことで暴露量評価の改善に寄与することができる。

(3) Advances in Methodology: Food Safety and Dietary Intake

(食品安全と食事摂取：方法論の進歩)

Janet E. Cade, PhD, RNutr, FafN

(University of Leeds, UK)

Michelle Carter

(University of Leeds, UK)

Katharine Greathead

(Nutritional Epidemiology Group, School of Food

Science and Nutrition, UK)

Michelle A Morris

(Centre for Data Consumer Research,

University of Leeds, UK)

最新技術の食事摂取量調査や食品安全における有効活用について紹介。英国では成人の 76 %が毎日インターネットを使用し、93 %が携帯を持っており、毎日 8 時間以上これらのツールを使用していることから、食事の自己管理用ウェブ・アプリを開発し食事摂取量調査への活用が研究されている。Leeds 大学が開発したアプリの使用者 75 名に対し、通常の食事摂取量調査とアプリによる記録のエネルギー摂取量の差異を検討したところ、摂取量調査のツールとして使用できる可能性を見出した (BJN in press)。また、複数の食事自己管理型 (減量サポート) アプリによるエネルギー摂取量データの信頼性を比較する論文なども出版されている。

食品安全の観点からは、当該アプリにブランドごとの製品情報を一般化したうえで収載したり、表示情報を入力する検討も進められている。またビッグデータの分野では、食中毒の発生と周辺地域のツイート解析による拡散防止の効果を検討する研究などが進められている。

(4) The Value of Self-report Dietary Data: Challenges Related to Data Collection, Analysis and Interpretation

(自己報告食事データの価値：情報収集、分析、解釈の課題)

Amy F. Subar, PhD, MPH, RD

(National Cancer Institute, USA)

Laurence S. Freedman, Janet A. Tooze,

Sharon I. Kirkpatrick, Carol Bousher,

Marian L. Neuhouser, Frances E. Thompson,

Nancy Potischman, Patricia M. Guenther,

Valerie Tarasuk, Jill Reedy, Susan M. Krebs-Smith

エネルギー摂取量の過少報告の問題から、自己報告に基づく食事摂取量調査 (NHANES) に科学的価値はなく NHANES に基づく栄養研究や栄養政策も問題、と学術誌で指摘され (Archer E, *et al.* PloS One, 2013)、メディアでも“疑似科学”などと大きく取り上げられ話題になっている。この問題には、測定誤差の特徴 (測定値と真値の違い、自己報告データにおける系統誤差のデータへの影響など) や誤差の原因 (個人内変動、記憶、食

品・栄養データベース、既定されたレシピや一食あたりの分量、系統的バイアス)が絡んでいる。二重標識水法(Doubly-Labelled Water, DLW)を用いたエネルギー消費量測定とエネルギー所要量と比較すると、自己報告に基づくエネルギー摂取量の評価は不正確であることは事実であり、この系統誤差は機器や母集団特性により影響を受けることを含めて広く認識される必要がある。

エネルギー摂取量に対する過少報告の要因は、食物摂取頻度調査(FFQ)で使用するリストに掲載される食品や飲料が限定的であり、被験者それぞれの食事の特異性を反映するには限界があること、さらに毎日のエネルギーや栄養素摂取量を計算する食品成分データベースの限界などに由来する。一方、24時間思い出し法の場合は、記憶や分量評価の難しさに起因している。これらの問題点について、栄養学分野では1970年代から研究が進められており、適切な調査法の設計、誤差を最小化する統計処理、データの解釈に対する勧告などの努力が続けられてきている。また自己報告食事データの検証研究も進んでいる。エネルギー摂取量の過少報告の規模は、FFQの場合24~33%(女性)、24時間思い出し法では25%(高齢女性)と大きい。その他の栄養素については24時間思い出し法でタンパク質は5%、カリウムは3%などと摂取量の過少報告の規模は小さいことが報告されている。Archerの報告では女性で67.3%、男性で58.7%のエネルギー摂取量の過少報告を指摘しており、1997年のBriefeleらの報告と比べ2倍以上の開きがあるが、これは異なるカットポイントを使用したことが原因と考えられる。

エネルギーバランスを自己報告に基づく調査で評価するのは確かに困難ではあるが、どんな種類の食品をいつどのように食べているか、摂取栄養素の適切性、食品や栄養の質など肥満との関連性を評価できる貴重な情報がNHANESの調査により得られている。自己報告に基づく食事摂取量調査は今後も継続すべきで、調査手法は技術マップなどを作成することで常に改善し、食事評価手法、誤差を補正するための分析やバイオマーカーと組み合わせ活用していく必要がある。

(味の素株式会社 荻原葉子)

「ILSIヨーロッパ支部科学セッション：ヒトマイクロビオームと健康」

(1/25 14:00-17:30)

昨年度までの学術集会は北米支部が主催し、プログラム編成と講演者、座長を決めてきた。しかし今年度からはILSI各支部の抱える課題を整理して主要な研究課題を絞り込み、各支部の学術成果を整理統合し、ILSI全体として発信する学術上の成果は“ONE ILSI”の旗のもと、学術研究組織としての存在感を高める戦略に着手した。その一つの研究領域として、ヒトに共生する微生物叢と健康の課題を取り上げている。

この領域は、乳酸菌研究を中心に食品分野でリードするヨーロッパに対し、ヒトの遺伝子情報解読以降、微生物の遺伝子情報解明が進行するのに伴い、北米の医学、微生物学領域の研究者がヒトに共生する細菌叢の遺伝子解明に着手して、一気に医学領域での新しい研究分野として位置づけられることになった。

米国国立衛生研究所(National Institute of Health, NIH)は2007年からHuman Microbiome Project(HMP)を総額予算175M\$規模のスケールで発足させた。約50の研究機関が参画し、健常者300人の身体7部所の細菌叢解析と微生物3,000種類のゲノム情報カタログを作成する研究である。HMPの詳細はNIHのウェブサイトから容易に入手できる。一方ヨーロッパでは、2013年から15機関の参画のもと、研究費総額25M\$の“Integrative HMP”という研究が開始された。2型糖尿病、炎症性腸疾患、妊娠と早産を対象とした長期コホート研究で、オミックス情報収集を目的としている。

ヨーロッパと中国はMetagenomics of the Human Intestinal Tract(MetaHIT)を開始して総額22Mユーロを投資している。MetaHITには中国のBeijing Genomics Institute(BGI)をはじめとして8か国12機関が参画し、健常者を含む被験者500名の細菌叢解析を2008年から5年間、実施してきた。さらに、その後続プロジェクトとして2013年からMetaGenoPoliS(MGPS)を開始している。総額25Mユーロ、8か国14機関が参画しているプロジェクトで、対象は医療領域では炎症性腸疾患を中心に、食品関係ではプロバイオテックへの展開を目的として、メタゲノム解析、バイオバンク構築、社会的課題の研究を開始している。

日本ではこの間、大型の施策がなく、科学研究費助成事業などによる散発的な研究が中心であった。

南米、インド、アジア諸国などではそれぞれにマイク

◆ ILSI Europe Scientific Session: *Human Microbiome and Health*

ロビオーム研究に取り組んできていたが、その全貌は明らかにされてこなかった。ILSI の会員各企業は高付加価値製品の開発領域と位置付け、プレバイオティクス、プロバイオティクスなど応用研究に関心を持ってきた。

今年度の ILSI 総会ではヨーロッパ支部がこの分野についての学術セッションを主催し、8 つの支部から報告があった。プログラムは以下のとおり。

PROGRAMME

**Chairs: Prof. Gerhard Eisenbrand (University of Kaiserslautern/ILSI Europe)
Prof. Diána Bánáti (ILSI Europe)**

Welcome	Prof. Diána Bánáti (ILSI Europe)
Keynote Lecture: The Nexus of Food, Agriculture, Human Nutrition and the Gut Microbiome	Prof. Jeffrey Gordon (Washington University School of Medicine/ILSI Research Foundation)
Targeting Microbiota – A New Science in Nutrition	Dr. Boindala Sesikeran (National Institute of Nutrition/ILSI-India)
Impact of the Gut Microbiome on Nutrients and Non-Nutrients Metabolism and Energy Availability	Prof. Colette Shortt (Johnson & Johnson EMEA/ILSI Europe)
The Gut Microbiota of Colombians Differs from that of Americans, Europeans and Asians	Dr. Juan Escobar (Vidarium/ILSI North Andean)
The Gut Microbiota in Costa Rican Populations	Mr. Fabrice Vaillant (University of Costa Rica/ILSI Mesoamerica)
Pro- and Prebiotics as Modulators of Gut Microbiome in Management of Obesity and Metabolic Diseases	Prof. Sampo Lahtinen (Dupont Nutrition & Health/ILSI South Andean)
Microbiota Specific Modulation by Two Different Sources of Unavailable Carbohydrates	Prof. Christian Hoffmann (University of São Paulo/ILSI Brasil)
The Gut, its Microbes and Health: New Knowledge and Applications for Asia	Dr. Sofia Amarra (ILSI Southeast Asia Region)
Recent Progress of the Research on Microbiome and Probiotics in Japan	Prof. Tamotsu Kuwata (University and Graduate School of Human Arts and Science/ILSI Japan)

Introduction of the One ILSI Exchange Platform ‘Human Microbiome and Health’	Dr. Tobias Recker (ILSI Europe)
Final Remarks and Closure	

基調講演はワシントン大学医学部の Jeffrey Gordon 教授で、数多くの無菌マウスに各種の細菌、細菌叢を定着させ、表現系がどのような影響を受けるのか広範な研究を実施してきている。教授が講演終了後、直ぐに会場を離れたため会話できず残念であった。多くの研究コンソシアムがデータベースやマイクロバイオームのメタゲノム解析などに焦点を当てている中、Gordon 教授の研究室は実験動物やヒトでの菌叢解析と病態との関連を扱う数少ない研究機関で、世界各国から若手研究者が集散しているのが印象的であった。

各支部の関連した研究活動は以下のとおりである。

① ILSI Europe

2015 年に機能性食品とプレバイオティクスに関する専門家グループは “The Gut Microbiome: Our Misunderstood Friend and Foe” についての 2 つの総説を発刊している。またプロバイオティクス研究グループは腸管バリア機能に及ぼすプロバイオティクスの役割を中心に研究している。ネスレ社、ダノン社の強力な支持があり、産業への展開を意識した基盤研究が進められている。

② ILSI Brasil

2011 年から機能性食品研究の一領域として、「炭水化物、腸内菌叢と健康」を研究グループとして立ち上げ、2015 年には “Microbiota and gut brain axis” の学術集会を開催した。ILSI Europe Concise Monograph Series “Probiotics, Prebiotics and the Gut Microbiota” のポルトガル語翻訳本を出版している。

③ ILSI-India

2009 年に “A Symposium on Probiotics for Health- An Indian Perspective” を開催し、2015 年にも同様のシンポジウムを開催している。成果はモノグラフにまとめられ、インドにおけるプロバイオティクスの医学研究のガイドラインにされている。

④ ILSI Japan

4 年に 1 度開催する「栄養とエイジング」国際会議の主要な研究課題として、毎回、腸内菌叢とヒトの健康問題が取り上げられている。東京大学に開設している「東京大学イルシー・ジャパン寄付講座『機能性食品ゲノミ

クス』の研究課題の一部としても取り上げられている。

第7回「栄養とエイジング」国際会議で講演された早稲田大学 服部正平教授の基盤研究について紹介したほか、乳業各社の講演者からプロバイオティクス研究のヒト試験や表示上の問題などを紹介した。

⑤ ILSI Mesoamerica

2014年に発足した若い支部で、コスタリカで消費されるダイズ、亜麻仁油、黒スグリの特殊な成分が腸内細菌に利用され、長寿に繋がっているのかどうかを腸内菌叢の特性から考察している。

⑥ ILSI North Andean

コロンビア、ベネズエラ、エクアドルから構成されている。本格的な支部活動をまだ行なっていない。

⑦ ILSI South Andean

1997年発足の支部で、チリ、ペルー、ボリビアから構成されている。機能性食品の一部としてプレ、プロバイオティクスを取り上げ、機能性表示につなげる研究を続行中である。

⑧ ILSI Southeast Asia Region

東南アジア8か国にニュージーランドとオーストラリアを加えた計10か国から構成された支部でシンガポールに支部事務局が置かれている。シンポジウム等は毎年、活発に開催し、その講演録も発刊されているが、北米、ヨーロッパ支部からの招聘演者の講演が中心で、支部独自の学術データは少ない。

(人間総合科学大学・ILSI 本部理事 桑田有)

◆ ILSI North America Scientific Session:

Conundrum: How Do We Define the Continuum – from Perturbation to Adverse Effects?

「ILSI 北米支部科学セッション：難問：生物応答から有害影響まで—その連続的な症状をどう定義するか」

(1/26 8:30-12:30)

ILSI 北米支部が主催する食事由来の有害影響(Adverse effect)に関する学術セッション。汚染物質の毒性評価や食品添加物など意図的に食品に使用する成分のリスクアセスメント手法として発展してきた方法論を栄養分野に適用するために、どのような課題や枠組みが必要なのかを当該セッションのテーマ。以下に3つのトピックス

を取りあげた。

(1) Evolution of Thinking about Adverse Health Effects: From Added Food Ingredients to Nutrients and Natural Food Constituents

(有害影響に対する考え方の進化：食品添加物から栄養素・天然食品成分へ)

Joseph Rodricks, PhD, DABT
(ENVIRON, USA)

食品添加物など意図的に食品に加えられる成分と、食品にもともと含まれる栄養素や加工中に生成する成分のリスク低減はアプローチが異なる。食品添加物などの影響評価は1950年代から多くの研究実績があり、動物試験の結果からヒトにおける有害性や有害事象を推定する手法が確立されている。この手法を食品に常在する栄養素の評価に適用するには限界がある。第一の課題は、栄養素による有害影響とは何かを規定することで、時に一貫性を欠く有害影響の科学的証拠も考慮した複雑な考察が要求される。またリスク低減のために必要な有害事象が発生する摂取量の特定には、疫学情報、臨床試験、動物試験、有害事象報告などを用いたりリスクモデリングから取り組まなくてはならない。

(2) Adverse Effects: Experience in Developing DRI's
(有害影響：食事摂取基準作成から得られた知見)

Linda Meyers, PhD
USA

食事摂取基準は健康的な食事計画、評価のための量的指針の提供を目的とし、国の栄養政策、食品表示政策、製品設計、学校給食に代表される栄養支援プログラムなど様々な取り組みにおける科学的基盤となっている。

食事摂取基準は、栄養素の不足と過剰摂取による有害影響の二重リスクモデル (Dual Risk Model) に基づいている (図1)。ちなみに有害影響 (Adverse effect) という表現は不足の状態には用いない。

許容上限摂取量 (Tolerable Upper Intake Level = UL) は、一般の母集団におけるほとんど全ての個人に対して健康有害影響のリスクがない最高許容水準 (Level) と定義され、推奨量でも上限値 (Limit) でもない。許容上限摂取量は、1998年に米国医学研究所 (Institute of Medicine, IOM) にて考慮された数学的モデルのリスクアセスメント手法を用いて閾値効果を仮定し、有害影響

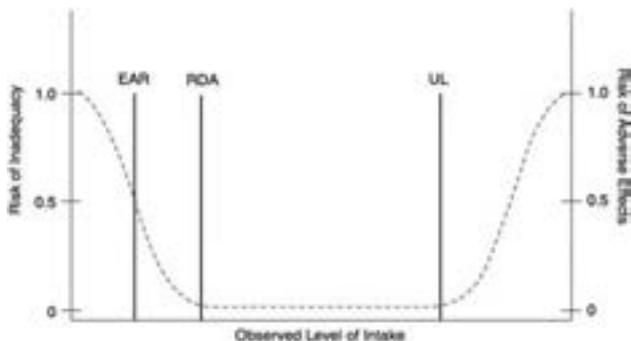


図1 二重リスクモデル (出典 IOM 2006)
Figure 1 Dual Risk Model (IOM 2006)

が総摂取量と関係する場合は総摂取量を、サプリメントや栄養強化食品によるものであればそれらの摂取量を用いる。有害影響の特定、無毒性量 (No Observed Adverse Effect Level, NOAEL) または最小毒性量 (Lowest Observed Adverse Effect Level, LOAEL) 特定と不確実性評価を含む容量反応評価により許容上限摂取量が求められるが、ビタミン A と葉酸の事例から長期暴露評価および容量反応データの不足、閾値効果が一定しない、二重リスクにおける不確実性評価の難しさ、動物における代謝要求量の違いなど多くの課題が明らかになった。

(3) Lessons Learned; Food Chemicals Codex
(Food Chemicals Codex (FCC) からの教訓)

Jonathan W. Devries
USA

Jeffrey C. Moore
USP, USA

FCC は 1963 年に食品安全と品質向上を目的に、食品添加物の規格と分析方法を収載したモノグラフとして USFDA により作成が開始された。FCC 専門家委員会は IOM により設立され、産官学が協力し 1966 年に FCC 第一版を出版した。2006 年には米国薬局方協会 (U.S. Pharmacopeial Convention) に合併されている。

これまで FCC は分析技術の進歩や、不純物や汚染物質の安全性に関する知見の進展に合わせて規格値を改定することで、汚染物質の低減に導き、品質向上と食品安全の推進に貢献してきた。昨今ではメラミン混入をはじめとして、食品偽造がグローバルな問題になっている。欧州における馬肉混入も安全性の問題ではないものの、国際的なスキャンダルとなった。FCC は USP と連携して食品偽造に関する Food Fraud Database を 2012 年

に立ち上げた。過去の食品偽造に関わるメディア報道を含めた情報 65,000 件をカバーしており、どのような偽造リスクが想定されるか検索できるデータベースとなっている。

(味の素株式会社 萩原葉子)

◆ One ILSI Scientific Session: *Regional Differences in Food Patterns & Health Implications*
「One ILSI 科学セッション：食事摂取パターンと健康的意義の地域差」
(1/26 14:00-17:30)

<セッションの目的>

- 食事様式決定因子の検証
- アジア、欧州、南米、米国の現在の食事摂取様式を確認
- 各様式と健康転帰との関係
- 本情報を公衆衛生にどのように反映させるか

(1) Commensalism vs Individualism: Views of Food Lifestyles and Health Across Contemporary Western Cultures

(「片利共生」対「個人主義 (個別化)」: 現代西洋文化を通じた食品、生活パターンと健康についての見解)

Claude Fischler, PhD
(French National Centre for Scientific Research, France)

下記の 5 つの切り口で報告した。

- ① 食事における文化的な態度
- ② 集団行動
- ③ 通常と特別な食事との比較
- ④ 一緒に食事をとること
- ⑤ 一緒に食事をとることのメリット

近年、栄養学者は、食品摂取の変化ならびにその結果を記述するため、「西洋型食事」という用語を広く提案し、使用してきている。我々は、最近の 10~15 年における食品、健康、身体についての態度、信念、認知に関する比較調査、定性調査、定量調査のデータを蓄積してきている。同じような生活水準を持ち、地理的にも近接している国の間に食文化において著しい相違がみられる。なぜフランス人は他の欧州人と比較して肥満が少ないのか。単に英仏海峡を隔てているだけの英国人と、あるいはライン川を隔てているだけのドイツ人と、なぜ肥満率

に大きな違いがあるのだろうか。

米国人は、食品や食事を“集団”というより個人的なことから考える傾向にあり、食をもっぱら栄養や健康にのみ結びつけて考えるようである。全く対照的にイタリア人は、食品の新鮮さや品質を最重要視し、フランス人は、品質や味を気にしながらも、例えば環境や社会的側面を含んだ、彼らが言うところの“conviviality: 社交的意味合い”や食経験を積むことの重要性を強調している。高度な個別化に向かった文化は、食に対して非社会化した関係になり、社会性や共通の喜びを非常に重視する文化より肥満の影響を受けやすいのかもしれない。このようなケースは米国で見受けられ、特に南欧と対照的である。

公衆衛生政策は長年、個人を目的としてきた。それは、“合理的で健康的な選択”への行動変化を駆り立てるものである。企業による栄養健康強調表示や公衆衛生当局による個人の行動等に向けたガイドラインの双方によってもたらされる食品や食事の医療化ならびに個別化は、どちらもメディアの同調や増幅を受けて“栄養の不協和音”や大小さまざまな不安をもたらせているものの、そこには片利共生の長い間気づかれることのなかったメリットがあるのかもしれない。

(2) Food Intake Patterns in Europe and Relation to Health

(欧州の食事摂取パターンと健康との関連)

France Bellisle, PhD

(University of Paris 13, France)

欧州は面積が狭く、人口密度の高い大陸である。食品や飲料の摂取パターンに影響を及ぼす多くの文化や伝統が存在している。欧州は、さまざまな生活パターンや健康状態から成り立っているように見える。欧州諸国を対象とした疫学調査では、朝食、昼食、夕食と言う昔ながらのメインの食事に相当する、日に最低三度の食事を摂るというケースが多く報告されているが、その時間、内容構成において違いがある。例えば、北欧と地中海の国々とは朝食に何を食べるかが大きく異なる。メインの食事以外の間食の回数も相違する。間食は1回が主流であるフランスに対し、北欧諸国では、8から12回摂る習慣があり、一日当たりのエネルギー摂取量の10%~50%以上をも占めている。

昼食と夕食は、特に南欧地域では、貴重な団らんの場と考えられている。“地中海食”は多くの研究者の興味

を引いている。その特徴は、フルーツ、野菜、魚、少なめの肉を中心に不飽和脂肪酸を使用する。多くの科学論文に発表されているが、食事様式という観点での考察は乏しい。地中海地域では、遅い時間帯にメインとして夕食を摂る伝統がある。食事摂取が遅いという習慣は続いている一方で、地中海諸国の現在の食事内容は、もはや伝統的な食事を反映しているとは、言いがたく、特に子どもや若年層にそれは顕著である。北欧でも“北欧食”を基本とした栄養勧告を進めている。地域のフルーツや野菜、ベリーや油付け魚を頻繁に摂取することを勧めるものである。

結論として、

- ① 欧州における食事パターンは、比較的安定しており、地域伝統の影響を強く残している。最近の北欧地域の調査結果によると、調査対象の大半が未だに伝統的な食事パターンを有していた。
- ② 生活スタイルで国際化の影響を受けている人口層（若年層や最近の移民者：食料不安を抱えた人々）も確かに見受けられる。
- ③ さまざまな疾患の罹患率に地域差はあるが、特定の地域食摂取パターンと健康転帰（肥満等）の因果関係構築は、難しさを残している。

(3) Food Patterns in Latin America

(ラテンアメリカにおける食事パターン)

Mauro Fisberg, MD, PhD

(Universidade Federal de São Paulo, Brazil)

ラテンアメリカは5億7千万人の人口を抱える中南米諸国の集合体と考えられている（一部、英国、オランダの植民地となっている国を除く）。それら20か国の国々はすべて、スペインないしは、ポルトガルの植民地であったという共通点がある。しかし、おそらくはその他の国々からの多くの開拓者の関与があったためか、食の様式は、長年の間に原住民の食様式とそれぞれの開拓者の国々の食様式とがミックスされ、変化を遂げてきた。18世紀になるとアフリカからの奴隷が各国へ流入したことにより、食習慣に変化をもたらされた。また、海岸地域、内陸そしてジャングルといった地域での違い（フルーツや野菜の摂取量の違いなど）も見られる。気候、湿度、フルーツや野菜が自然に生育していたか否かの違いが食習慣に影響を及ぼしてきた。

ラテンアメリカでは、摂取する食品や栄養成分、食習

慣に大きな違いがあり、肥満および栄養不良が増加傾向にあるという最悪のシナリオが描かれている。人口のおよそ6割が、過体重である一方、多くの病気（高血圧、肥満、糖尿病等）を抱えた栄養不良のヒトが共存している。世界的に間もなく回避可能と考えられている心疾患が、いまだ死亡原因の第一位となっている。

ラテンアメリカでは、各国で独自の栄養、食事調査が行われてきたが、ラテンアメリカ地域全体を表すデータはない。そこで、ラテンアメリカ8か国の大学および研究機関が共同で“ELANS”（英語の略語は、LAHNS）というプロジェクトを進めている。これは、9,000人以上の参加を得、24時間思い出し法で栄養状態、食事習慣、食事の栄養構成について調査したものである。その予備段階の結果として、過体重が、36.4%（男性が、38.6%、女性が34.6%）、肥満が26.6%（女性が31%、男性が21.6%）と報告されている。

(4) Asian Dietary Patterns and Health Outcomes (アジア人の食習慣と健康転帰)

Geok Lin Khor, PhD
(Universiti Putra Malaysia, Malaysia)

疫学的な変遷ならびに栄養の変遷をみると、世界レベルで非伝染性疾患の流行が増加してきた。2000年以降、健康転帰に食習慣の影響は、世界中で数多く研究されてきた。本講演ではアジア各国における食事パターンと健康関連の代表的な科学文献を挙げ、地域ごとに紹介。

- ① Dietary patterns and CVD: a systematic review and meta-analysis of observational studies.
Rodríguez-Monforte M, *et al*, [*Br J Nutr*. 2015 Nov 14; 114 (9) : 1341-59]
プルーデント・ヘルシーダイエット様式は、心血管疾患の保護因子になる。
- ② Dietary Patterns, Alcohol Consumption and Risk of Coronary Heart Disease in Adults: A Meta-Analysis.
Zhang XY, *et al*, [*Nutrients*. 2015 Aug 7; 7 (8) : 6582-605]
幾つかの食事摂取パターン、アルコール摂取パターンを比較した結果、異なった食事パターン、アルコール摂取は、冠動脈疾患のリスクに関連する可能性がある。
- ③ Dietary patterns and suicide in Japanese adults: the

Japan Public Health Center-based Prospective Study.
Nanri A, *et al*, [*Br J Psychiatry*. 2013 Dec; 203 (6) : 422-7]

【日本】 プルーデントダイエット様式は、自殺リスク減少に関連するかも知れない。

- ④ Dietary patterns and cardiovascular disease mortality in Japan: a prospective cohort study.
Shimazu T, *et al*, [*Int J Epidemiol*. 2007 Jun; 36 (3) : 600-9]

【日本】 日本の食事パターンは、食塩摂取や高血圧に関連するが、冠動脈疾患による死亡のリスク低減に関連。

- ⑤ A prospective study of dietary patterns and mortality in Chinese women.
Cai H, *et al*, [*Epidemiology*. 2007 May; 18 (3) : 393-401]

【中国】 一般にフルーツが豊富な食事は、死亡率の低下に関係し、肉が豊富な食事は、死亡の可能性を上昇させる傾向。

- ⑥ Dietary patterns are associated with stroke in Chinese adults.

Li Y, *et al*, [*J Nutr*. 2011 Oct; 141 (10) : 1834-9]

【中国】 伝統的な中国南部の食事パターンは、脳卒中中の低頻度、北部の食事パターンは、脳卒中中のリスク増加に関連する。西洋の食事パターンもまた脳卒中中の高リスクに関連しており、それは肥満、高血圧、高血糖、脂質異常症により主にもたらされている。

- ⑦ Dietary Patterns and Risk for Metabolic Syndrome in Korean Women: A Cross-Sectional Study.
Choi JH, *et al*, [*Medicine (Baltimore)*. 2015 Aug; 94 (34) : e1424]

【韓国】 韓国女性の食事パターンを三つのパターン（「伝統的」、「西洋的」、プルーデント）に分類。「伝統的」と「西洋的」の食事パターンは、メタボリックシンドロームのリスクとは関連せず。プルーデント食事様式は、韓国女性の中でメタボリックシンドローム進行のリスクとは負の関係にある。

- ⑧ Rice-eating pattern and the risk of metabolic syndrome especially waist circumference in Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES).
Ahn Y, *et al*, [*BMC Public Health*. 2013 Jan 22; 13:61]

【韓国】白米摂食グループと比較し、豆や多種穀物を含む米を摂取するグループでは、メタボリックシンドロームのリスクは、特に閉経後の女性でより低くなっている。

- ⑨ Diet patterns are associated with demographic factors and nutritional status in South Indian children.

Kehoe SH, *et al.* [Matern Child Nutr. 2014 Jan; 10(1): 145-58]

【インド】インド人の子供の食事パターンおよび食事が栄養状態とどのように関わっているか。身体組成も含め非伝染性疾病のリスク因子の変化における食事パターンの違いの役割を知るのに、これらの子供のフォローアップ情報は重要である。

- ⑩ Major dietary patterns and their associations with cardiovascular risk factors among women in West Bengal, India.

Ganguli D, *et al.* [Br J Nutr. 2011 May; 105 (10) : 1520-9]

【インド】インド西ベンガル人において、3種類の主要な食事パターン(①野菜、フルーツ、豆類様式、②硬化油脂、飽和脂肪様式、③赤身肉、高脂肪乳様式)が観察された。3種の食事パターンは独自にBMI、胴囲、血中総コレステロールと関連している。

- ⑪ Prospective investigation of major dietary patterns and risk of cardiovascular mortality in Bangladesh.

Chen Y, *et al.* [Int J Cardiol. 2013 Aug 20; 167 (4) : 1495-501]

【バングラデシュ】バングラデシュの地方において、動物タンパク豊富な食事は心疾患死亡率を上昇させ、特に喫煙者でそのリスクが顕著であろう。このことは、疫学的過渡期にあるヒトでの心疾患に対する食事パターンの影響を、さらに検討する必要性を強調している。

- ⑫ Dietary patterns are associated with hyperhomocysteinemia in an urban Pakistani population.

Yakub M, *et al.* [J Nutr. 2010 Jul; 140 (7) : 1261-6]

【パキスタン】フルーツや非調理野菜が豊富な食事は、高ホモシステイン血症のリスクを減少させ、一方、赤身肉、鶏肉、ミルクティーは、高ホモシステイン血症に正に関連している。

- ⑬ Dietary pattern and metabolic syndrome in thai

adults.

Aekplakorn W, *et al.* [J Nutr Metab. 2015; 2015: 468759]

【タイ】余暇身体活動が低く炭水化物の多い食事パターンは、メタボリックシンドロームになる可能性を高めている。

- ⑭ Beverage habits and mortality in Chinese adults.

Odegaard AO, *et al.* [J Nutr. 2015 Mar; 145 (3) : 595-604]

【中国】非喫煙者において、コーヒー、紅茶摂取は、死亡率と逆比例している。軽度から中程度のアルコール摂取は、喫煙状況に関わらず死亡率と逆相関するが、アルコール高度摂取者は、喫煙経験者で死亡率と正に関連している。加糖飲料や緑茶と死亡率とは相関が無い。

- ⑮ Adherence to a vegetable-fruit-soy dietary pattern or the Alternative Healthy Eating Index is associated with lower hip fracture risk among Singapore Chinese.

Dai Z, *et al.* [J Nutr. 2014 Apr; 144 (4) : 511-8]

【シンガポール】肉や点心を中心とした食事パターンは、股関節骨折リスクに関連していない。植物性食品中心のアジア食は、股関節骨折のリスクを軽減しているようだ。

以上、アジアの食事パターンにおける食品は、健康転帰に関連していると言える。種々の個体グループの食事パターンに影響する行動と環境の推進力についてのより深い理解は、非感染性慢性疾患を減少させるための効果的な健康推進や防止努力の鍵となる。

(5) US Food Intake Patterns and Relation to Health (米国における食事摂取パターンと健康との関係)

Regan Lucas Bailey, PhD, MPH, RD, CPH
(Purdue University, USA)

食事は、疾病リスクを変えるために、修正できる最も重要な環境暴露の一つである。しかし、トータルダイエットを研究することは、非常に複雑である。食事パターンは、量、比率、さまざまな食品の種類や組み合わせ、飲料、そして食事の栄養素、通常の食事回数などを反映している。食事パターンは、食品や飲料摂取全体を反映するので、食事と疾病の関係を研究するのに理想的な手段である。

米国では、全く別個の食事パターンが幾つか存在する。「Western ダイエット」「Prudent ダイエット」「Southern ダイエット」と「ベジタリアン」等が最も良く知られたパターンであり、健康転帰の観点から特徴付けられている。上記の米国の食事パターンと「肥満」、「2 型糖尿病」、「心血管疾患」や「特定がん：乳がん、結腸直腸線種、膵臓がん」との関連について紹介。疾患によっては、高血圧、BMI、喫煙経験も含めて考察している。

(ILSI Japan 山口隆司)

特定非営利活動法人国際生命科学研究機構

平成 28 年度通常総会議事録

ILSI Japan 事務局次長

内田 博

1. 日時 平成 28 年 2 月 17 日 (水) 10:00~11:40

2. 場所 アーバンネット神田カンファレンス 2A

3. 定足数確認と開会宣言

山口事務局長より、現在の正会員総数 63 名、出席正会員 32 名、書面表決正会員 25 名、書面委任 2 名 (定款 28 条により出席したものとみなされる)、合計 59 名が出席しており、定款第 26 条の定足数に達しており、本総会は成立することが報告された。

4. 理事長挨拶

開会に先立ち西山理事長より挨拶があった。

5. 議長選任

山口事務局長より、議長選任に関して、自薦・他薦を含めて呼びかけたが特になく、事務局より議長候補として長瀬産業株式会社 滑川啓介氏を推薦したい旨を表明、満場拍手をもって同氏を議長に選任した。

6. 議事録署名人選出

議長が議事録署名人 2 名を選任することを諮り、推薦または立候補者は挙手願うよう求めたが特になく、味の素株式会社 荻原葉子氏、株式会社 ADEKA 赤羽丈明氏のお二方をお願いしたい旨を表明、異議がなかったため、満場一致でこれを承認した。

7. 審議事項

第 1 号議案 平成 27 年度事業活動報告書案承認の件

第 2 号議案 平成 27 年度決算報告書案承認の件

第 3 号議案 平成 28 年度事業活動計画書案承認の件

第 4 号議案 平成 28 年度収支予算書案承認の件

第 5 号議案 定款改定の件

8. 審議の経過の概要及び議決の結果

第 1 号議案 平成 27 年度事業活動報告書案承認の件

議長の指名により、山口隆司事務局長が議案 1 資料「平成 27 (2015) 年度事業活動報告書案」に基づき事業報告を行い、議長がこれに対する質疑及び意見を求めた後、採決に入り、満場一致をもって本件は可決承認された。

第 2 号議案 平成 27 年度決算報告書案承認の件

議長の指名により内田博事務局次長から議案 2 資料「平成 27 年度特定非営利活動に係わる事業会計収支計算書案、同貸借対照表案、同財産目録案、及び収益事業損益計算書案」に基づき、決算報告があった。

引き続き小路正博監事が監事 2 名を代表して監査報告を行い、必要な監査手続きにより監査したところ内容につ

いては適正妥当と認めるとの報告があった。

議長がこれに対して質疑及び意見を求めた後、採決に入り、満場一致をもって本件は可決承認された。

第 3 号議案 平成 28 年度事業活動計画書案承認の件

議長の指名により、山口事務局長より議案 3 資料「平成 28 (2016) 年度事業活動計画書案」に基づき事業計画の内容が説明された。

議長がこれらに対する質疑及び意見を求めた後、採決を行った結果、満場一致をもって本件は可決承認された。

第 4 号議案 平成 28 年度収支予算書案承認の件

議長の指名により内田事務局次長が議案 4 資料「平成 28 年度特定非営利活動に係わる事業会計収支予算書案」に基づいて予算案の内容を説明した。

議長がこれに対して質疑、意見を求めた後、採決を行った結果、満場一致をもって本件は可決承認された。

第 5 号議案 定款改定の件

議長の指名により、山口事務局長より議案 5 資料「定款改定新旧比較表案」に基づき改定の内容が説明された。

議長がこれらに対する質疑及び意見を求めた後、採決を行った結果、満場一致をもって本件は可決承認された。

議長が、以上をもって予定された審議事項が全て終了したことを宣言し、引き続き報告事項の進行を山口事務局長に委ねた。

9. 報告事項

(1) 次期役員紹介

資料に基づき山口事務局長より時期役員の紹介があった。

(2) ILSI 本部総会報告

資料に基づき山口事務局長より今年 1 月 21 日より 27 日まで、米国フロリダ州で開催された ILSI 本部総会の概略報告がなされた。

(3) その他

山口事務局長より平成 27 年度農林水産省食品産業グローバル展開インフラ整備事業「食品産業のグローバル展開～食品規格等に関する調査とデータベース、ASEAN 経済統合と TPP～」についての報告会を続いて同会場で開催することを案内した。

10. 閉会宣言

山口事務局長が、これをもって本総会を閉会する旨を宣した。

フラッシュ・レポート

勉強会「TTCの基本的な概念と適用事例について」

ILSI Japan 食品安全研究部会
食品リスク研究部会

1. はじめに

ILSI Japan 食品リスク研究部会では、食品の安全性評価の考え方を学びその普及に努めるという活動方針に基づき、これまで各種勉強会や講演会を開催してきた。欧米を中心に活用されている毒性学的懸念の閾値(Threshold of Toxicological Concern, TTC)は、合理的な食品のリスク評価手法であり、その成り立ちや実用性について理解を深めたいと考え、継続的に部会で動向をウォッチしている。この度、欧州食品安全機関(European Food Safety Authority, EFSA)・世界保健機構(World Health Organization, WHO)におけるTTCの見直しの動きや部会メンバーの交代もあり、基礎的な話も盛り込んだ勉強会を開催した。講師として、食品安全委員会化学物質・汚染物質専門調査会専門委員を務めておられる国立医薬品食品衛生研究所、安全性生物試験研究センター、安全性予測評価部の広瀬明彦先生をお招きし、「TTCの基本的な概念と適用事例について」と題して開催された勉強会の概要を以下に述べる。

2. 講義の概要

(1) 通常のリスクアセスメント

リスクアセスメントは、①有害性確認(Hazard Identification)、②用量反応評価(Dose-response Assessment)、③暴露評価(Exposure Assessment)および④リスク判定(Risk Characterization)、の4段階に分けて行われる作業で、化学物質の実験動物を用いた毒性評価とヒトへの暴露評価に基づき、現状でヒトがどの程度、危険に曝されているかを科学的根拠に基づいて評価する作業である(図1)。

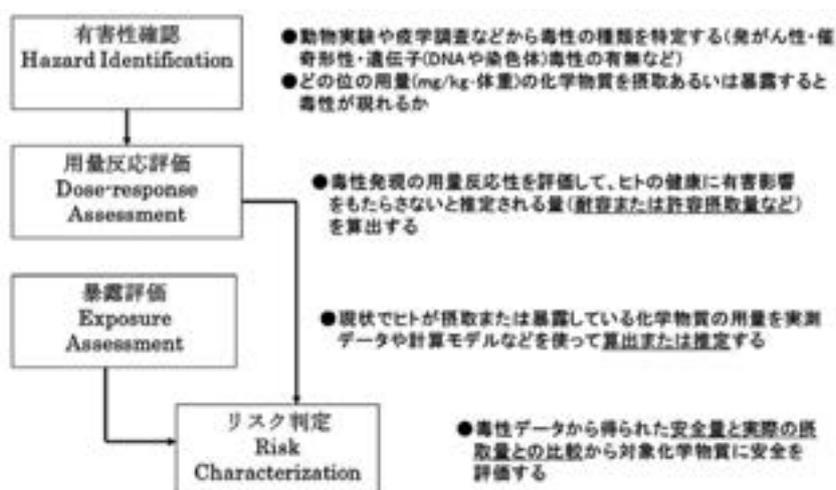


図1 通常のリスクアセスメント(毒性情報が定量評価に十分な場合)
Figure 1 General procedure for risk assessment (in the case where there are enough toxicological information)

(2) 毒性学的懸念の閾値 (TTC)

TTC は、あらゆる化学物質について、それ以下の暴露量では明らかな有害影響が現れないとするヒト暴露の閾値として設定される値で、過去の毒性試験データの統計学的解析により発展してきた。この手法は、香料や食品包装材料物質のような多くの物質で、毒性学的情報は極めて限られているが、暴露量が通常、極めて低く、多くの機能的に同類の物質を含む化学物質群を包括的に評価するのに有用であると考えられている。

この考え方の起源は、米国において器具・容器包装の申請時の省力化を図ろうとして生じた、「溶出量が少ない物質は毒性評価を免除できるのでは？」との考え方にさかのぼる。米国食品医薬品局 (Food and Drug Administration, FDA) は、容器・包装に使われる化学物質の規制にあたり、規制上の閾値 (Threshold Of Regulation, TOR) の概念を 1993 年に適用し、器具・容器中の有害物質が食品に移行しても、食品中の最終濃度が無視しうる程度より低ければ健康障害の懸念はないとした。この時、その濃度は全食品摂取量である 3 kg と、発がん性試験を基に発がん性の閾値として設定された 1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$ より算出された。この他、1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$ を閾値の考え方として採用しているものとしては、① FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議 (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, JECFA) による香料の安全性評価、② 農薬等のポジティブリストの一律基準 (0.01 ppm) あるいは③ 医薬品の微量不純物、などがある。

遺伝毒性発がん物質の閾値として受け入れられている 1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$ の根拠は実のところ明確ではないが、多数の化学物質のげっ歯類における発がん性試験のデータより求められた。「発がん性が最も感受性の高い毒性エンドポイントである」という仮定に基づいて、477 化合物の発がん性試験データの統計学的解析から TD50 (50 % 発がん用量) が求められる。実際のリスク評価の際のユニットリスクの算定は、線形マルチステージモデルなどの数理モデルによる低用量外挿によって求められるが、当初は TD50 からの直線外挿による実質安全用量 (Virtual Safety Dose, VSD) の分布より 10^{-6} リスクを与える摂取量として求められた。しかし、発がんの懸念が全くない値を設定しようとするると 0.015 μg くらいになり、リスクマネジメント上、現実的でない数字となる。そこで、がんの発生率を 96 % の推定率で 10^{-6} にする摂取量として 1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$ としたようである (Munro, 1990)。

米国環境保護庁 (Environmental Protection Agency, EPA) は統合リスク情報システム (Integrated Risk Information System, IRIS) の VSD が設定されている 75 化合物について、VSD が 1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$ 未満になる化合物を調べ、TTC の検証を行った。その結果、ニトロソ化合物、有機塩素化合物、ポリ塩化ビフェニル (Polychlorinated Biphenyl, PCB) およびダイオキシンを除くことができれば十分に保守的であることが確認された。なお、ダイオキシンは遺伝毒性物質であるという根拠がないことから一般的には非遺伝毒性発がん物質に分類されているが、EPA は閾値のない毒性物質として遺伝毒性発がん物質と同様に扱っている。

(3) 合成樹脂のリスク評価

合成樹脂そのものは高分子 (分子量が数万以上) で、破片が食品に混入しても体内には吸収されないが、合成樹脂中に存在して溶出する化学物質が問題となる。溶出する物質には未反応の原料モノマー、触媒、反応副生成物、添加剤、不純物、分解物などが考えられる。たとえ 1 種類の樹脂であっても、多様な物質から構成されており、そのすべての物質について安全性情報が必ずしも十分にそろっているわけではないため、合成樹脂の安全性をどう評価すれば良いかが課題であった。それぞれの物質について個別に安全性試験を実施するなどの詳細評価を行って一日摂取許容量 (Acceptable Daily Intake, ADI) を設定することは非現実的であったため、推定暴露量と毒性の予測性を考慮した段階的な評価 (および管理) システムが必要となる。そこで、合成樹脂のリスク評価の手法では、原料モノマー、添加剤などの、合成樹脂から溶出する物質を評価の対象とし、次に暴露 (摂取) 量を推定するが、アルコール、オリーブオイルや水といった代表的な食品擬似溶媒を用いた溶出試験で溶出量を求め、換算式によって推定暴露量 (食事中濃度) を算定する。

リスクの評価については、食事中濃度 (または溶出量) に応じた毒性試験を実施して評価することになる。表 1 に米国 FDA、欧州連合 (European Union, EU) および業界団体が示す溶出濃度と必要な安全性試験をまとめた。0.5

ppb は (2) で示した米国 FDA の TOR であり、ヒトの一日の食事量 (水を含む) を 3 kg として、1.5 μg を 3kg で除して求められている。この数値は米国 FDA だけが設定しているものであり、米国 FDA は溶出濃度が 0.5 ppb 以下の場合には毒性試験を求めている。50 ppb 以下では、表 1 のいずれの組織も遺伝毒性試験のみを要求しているが、これは一般毒性の耐容一日摂取量 (Tolerable Daily Intake, TDI) のほとんどが食事中濃度に換算して 50 ppb 以上になることを意味する。50 ppb はヒトの一日の食事量を 3 kg とすると 150 $\mu\text{g}/\text{person}$ に相当し、一般毒性の TTC の 90 $\mu\text{g}/\text{person}$ に近い値となる。また FDA は溶出濃度が 1 ppm を超えない場合は遺伝毒性試験と 90 日間の反復投与毒性試験でよいとしているが、1 ppm を超えると広範な安全性試験を要求している。一方、EU は 5 ppm を超える場合には広範な評価を必要としており、この点で米国 FDA と一致していない。ただし、食事中濃度の計算方法が米国 FDA と欧州連合では異なっているので、単純に高いとか低いとかの比較はできない。

表 1 溶出濃度に応じて必要とされる安全性試験の国際比較
Table 1 Comparison of safety studies needed at respective leachable level

溶出濃度 (食事中濃度)	米国FDA	欧州連合 (EU)	ポリオレフィン 樹脂	塩ビ食品樹脂	塩化ビニレン 樹脂
≤ 0.5 ppb FDAのTOR	試験不要(規格規制適用)、 変異性、食変異性の文献調査	3種変異毒性試験 (in vitro) ・Ames試験	2種変異毒性 試験: ・Ames試験 ・哺乳細胞CA 試験 急性毒性試験	2種変異毒性試験: ・細菌による遺伝子 突然変異試験 ・哺乳細胞CA 試験 ・小核試験(上記 が陽性の場合)	EU方式に 改訂
> 0.5 ppb ~ 50 ppb	2種変異毒性試験: ・細菌による遺伝子突然変異 (Ames)試験 ・哺乳細胞による染色体異常 (CA)試験 又はマウスリン フォーム(BK)試験	・哺乳細胞CA試験 ・哺乳細胞による遺伝 子突然変異試験			
> 50 ppb ~ 1 ppm	・上記+骨髄細胞によるCA試 験 (in vivo) ・原則2種動物(げっ歯、非 げっ歯)による90日経口急性 毒性試験	・3種変異毒性試験 ・90日経口毒性試験 ・体内蓄積性に関する データ	上記+90日 経口毒性試験	上記+90日 経口毒性試験	
> 1 ppm ~ 5 ppm	1)原則2種動物(げっ歯、非 げっ歯)による経口急性毒性 試験				
> 5 ppm	2)生殖、繁殖性試験 3)催奇形性試験 4)代謝試験	・吸収、分布、代謝、 排泄試験 ・生殖試験(1種)及び 発生毒性試験(2種) ・長期毒性/発癌性試 験(2種)			

(4) 非発がんエンドポイントに対する閾値設定

香料の TTC を設定するために Munro らは非発がんエンドポイントに対する閾値設定を検討してきた (Munro, 1996)。無影響量 (No Observed Effect Level, NOEL) 累積頻度をパーセントイルに変換して、5パーセントイルの NOEL を求め、不確実計数 100 で除して TTC を求めた。TTC は Cramer (Cramer et al., 1978) の分類に基づき、官能基の反応性が低く安全と考えられる化合物群の Class I を 1,800 $\mu\text{g}/\text{day}$ 、官能基の反応性が高いと考えられる化合物群の Class III を 88 $\mu\text{g}/\text{day}$ 、その中間である Class II を 540 $\mu\text{g}/\text{day}$ とした。

発生異常 (催奇形性) や神経毒性についても検証が行われた。発生異常の閾値は 2,076 $\mu\text{g}/\text{day}$ と一般毒性の閾値 88 μg よりも高くなった。一方、神経毒性ではむしろ閾値は 18 $\mu\text{g}/\text{day}$ と低くなる。これは特にコリンエステラーゼ阻害作用を有する化合物の影響で、この化合物クラスに属する主な物質は有機リン系化合物であり、この構造特徴を有する化合物を除外すれば懸念を払拭できるとした (Munro et al., 2008)。

(5) ILSI Europe が提案した TTC のスキーム

ILSI Europe が提案した Tier アプローチ (Kroes et al., 2000, 2004) では、金属、ダイオキシンはそもそも TTC 設定のデータベースに入っていないので除外し、次に遺伝毒性の懸念のありなしを構造アラートにより判断することとしている。遺伝毒性の構造アラートがなければ最初に 1.5 μg を毒性懸念のない閾値として設定している。

遺伝毒性の構造アラートがあった場合には、アフラトキシンのような強力なものでないとの条件のもと 0.15 μg を閾値として設定している。遺伝毒性がないとの仮定に立てるなら、一般毒性の閾値は Munro の示した Class I、II および III をそれぞれ設定している。

(6) 食品安全委員会の「課題研究 (0502)」

表 2 に食品安全委員会からの委託課題研究 (平成 17~19 年) において、容器・包材の溶出物質の閾値を TTC を活用して提案した内容を示す。変異原性試験を不要とする閾値を 1.5 μg 、非発がん性 (一般毒性) の閾値を、90 μg を丸めて 100 μg 、さらに特殊毒性 (生殖発生毒性) の閾値を 2,000 $\mu\text{g}/\text{day}$ として提言した。欧米の値と若干ずれているのは、食事量として使用した値が異なるため (一日 3 kg の食事量は日本人には過大)、実質的にはほとんど同等と考えられる。

表 2 課題研究で提案した暴露量と毒性データによる毒性の評価方法
Table 2 Toxicological evaluation procedure based on the exposure and toxicological data (proposed in FSC research program)

溶出濃度 (食事中濃度)	米国FDA	欧州連合 (EU)	食品安全委員会による課題研究 (0502) による提案	曝露量
≤ 0.5 ppb	試験不要 (閾値規制適用)。発癌性、変異原性の文献調査	3種変異原性試験 (in vitro) - Ames試験	試験不要 (閾値規制適用)。発癌性、変異原性の文献調査	≤ 1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$
> 0.5 ppb ~ 50 ppb	非発がん性の閾値 - Ames試験 - 哺乳細胞による染色体異常 (CA) 試験 又は マウスリンフォーマ (tk) 試験	細胞による遺伝子交差変異試験	2種変異原性試験: - 細菌による遺伝子突然変異 (Ames) 試験 - 哺乳細胞による染色体異常 (CA) 試験 又は マウスリンフォーマ (tk) 試験	> 1.5 ≤ 100 $\mu\text{g}/\text{day}$
> 50 ppb ~ 1 ppm	- 上記+骨髄細胞によるCA試験 (in vivo) - 原則2種動物 (げっ歯、非げっ歯) による90日経口亜慢性毒性試験	- 3種変異原性試験 - 90日経口毒性試験 - 体内蓄積性に関するデータ	- 上記+骨髄細胞によるCA試験 (in vivo) - 原則2種動物 (げっ歯、非げっ歯) による90日経口亜慢性毒性試験	> 100 ≤ 2000 $\mu\text{g}/\text{day}$
> 1 ppm	1) 原則2種動物 (げっ歯、非げっ歯) による90日経口急性毒性試験	布、代謝、排泄試験	1) 原則2種動物 (げっ歯、非げっ歯) による経口急性毒性試験 2) 生殖、繁殖性試験 3) 催奇形性試験 4) 代謝試験	> 2000 $\mu\text{g}/\text{day}$
> 5 ppm	2) 生殖、繁殖性試験 3) 催奇形性試験 4) 代謝試験	試験 - 生殖試験 (1種) 及び発生毒性試験 (2種) - 長期毒性/発癌性試験 (2種)		

(7) 農薬の一律基準設定と TTC

我が国において、残留濃度の基準がない農薬が入った食品が流通した場合、以前は自主的に回収してもらうしかなかった。平成 18 年 5 月のポジティブリスト制度の導入に伴い、規格が定められていない農薬についても一定量を超えて残留する食品の販売を禁止できるようになり、暫定値として残留農薬濃度の一律基準値が設定された。この考え方の妥当性の検証に TTC が活用されている (「食品に残留する農薬等に関するポジティブリスト制度における一律基準の設定について」)。許容量の検討では、国際的な評価に基づく「許容される曝露量」として、JECFA による香料の評価、米国 FDA による間接添加物の評価、国内または FAO/WHO 合同残留農薬専門家会議 (The Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues, JMPR) もしくは JECFA でこれまで評価された ADI などが参考とされ、許容量の目安として 1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$ を用いることが妥当とされた。一方、曝露評価の検討として、国民の摂取量を踏まえ、規制される農薬等の摂取量が 1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$ を超えることがないよう一律基準を 0.01 ppm に定めた。この一律基準を使い最悪のシナリオでリスク評価が行われた。我が国で評価した 240 品目の農薬および JMPR が評価した 224 品目の農薬のうち、ADI が最小である農薬 (アルドリル) および動物用医薬品 (クレンプテロール) が食品中に 0.01 ppm (10 ppb) 残留すると仮定した場合に許容される食品の量はそれぞれ、500 g および 20 g となった。一方、TTC (1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$) を、ヒトの体重を 50 kg として換算した閾値 0.03 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ で同様

に許容される食品の量は 150 g となった。

この時点までに我が国で、あるいは国際的に JMPR および JECFA で評価された農薬および動物用医薬品（419 品目）の ADI のなかで、この 0.03 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ より低い ADI を示すものは 3 動物用医薬品（全体の 0.7 %）しかなかったことから、1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$ を許容量の目安とすることは妥当とされた。なお、ADI が 0.03 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ 未満と評価される農薬等のうち、残留基準濃度を設けない農産物等については、発がん性がある等の理由により ADI が設定できない農薬等と同様、個別の農薬等ごとに分析法を定め、「不検出」として管理することが考えられる。さらに、仮に農薬等が 0.01 ppm 残留する食品を 150 g 摂取すると、当該農薬等の暴露量が 1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$ となる。許容量はヒトが一生にわたり摂取した場合においても安全を確保できる量である必要があるが、① 実際の国民の食品摂取量のうち 150 g を超えるものは米のみであること（国民栄養調査、平成 10～12 年）、② 米についてはほぼ自給されており、かつ、農薬取締法の改正等により国内の農薬等の使用が厳正に規制されていることを考えると、農薬等の摂取量が許容される暴露量の目安である 1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$ を一生にわたり超えることはあり得ないものとされ、農薬の一律基準 0.01 ppm（10 ppb）は妥当であると説明された。

(8) 最近のデータベースを用いた Munro の TTC の検証

Munro の TTC の妥当性を検証する目的で最近のデータベースを用いても比較検証されている。Cramer Class I 化合物の比較において、げっ歯類の 28 日試験では Munro の定めた TTC が 3.0 $\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$ であるのに対し、欧州届出化学物質リスト（European List of Notified Chemical Substances, ELINCS）に基づいた TTC が 1.7 $\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$ となり、若干、厳しい値となったが、げっ歯類の 90 日試験では ELINCS で 12.5 mg/kg となり Munro の TTC は十分に保守的であった。一方、生殖発生毒性試験のデータベース RepDose に基づいた TTC は Munro の TTC とほぼ同じ数値であった。以上から最近のデータベースを用いても Munro の TTC は十分保守的であることが示された。

(9) EFSA・WHO における TTC アプローチの食品健康影響評価への最近の検討

EFSA は WHO と共同で、2014 年 12 月にステークホルダーおよび専門家による TTC 手法を用いた食品のリスク評価に関するワークショップを開催し、その内容が 2015 年 2 月に公表されている（“Public consultation on Conclusions and Recommendations of the EFSA/WHO Expert Working Group on TTC”）。このワークショップによる結論と提言は、① Cramer スキームは目的に適合しており大幅な修正は不要であること、② 代謝は TTC アプローチに固有で重要な要素であり植物による農薬の代謝物に関しても親化合物の構造に基づいた評価が可能であること、③ TTC の活用可能な領域は十分に広範であること、④ 遺伝毒性化学物質に対する TTC は十分に防御性があること、⑤ Cramer のクラス分類による段階的 TTC を用いた評価は非 DNA 反応性発がん物質および非がん原性エンドポイントに有効であること、および⑥ その他の検討事項、であった。議論には Cramer のクラス II については不要との意見もあったが、I、III には当てはまらないものがどうしても出てくるので最終的に残された。また、子供など母集団の体重が小さい場合でも対応できるようにするため、今後は「 $\mu\text{g}/\text{kg}$ body weight per day」で表現することが合意された。

(10) 医薬品の遺伝毒性不純物評価の閾値と TTC の応用

医薬品では TTC を少し拡張した考え方が応用されている。医薬品には日米 EU 医薬品規制調和国際会議（International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use, ICH）による不純物の評価ガイドライン「ICH Q3A (R) 原薬の不純物に関するガイドライン」があり、1 日に 2 g 以下の投与量の薬剤では、不純物含有量 0.15 % または 1 日摂取量 1.0 mg のどちらか低い方に達していなければ安全性試験を実施しなくてよいことになっており、食品の TTC と比べて緩いことが分かる。医薬品は原料が分かっており、合成過程が明確だからというのがその理由であるようだ。しかしながら不純物含有量が 1.0 mg 以下であっても医薬品の世界では分析が可能な場合が多く、遺伝毒性試験をやると陽性になることもあり、そ

のような化合物をどのように扱うかが問題であった。不純物を全て合成するのは現実的でなく、毒性試験をしなくともよい閾値を決めてほしいという業界の要望があった。ガイドラインでは、まず遺伝毒性あるなしに関係なく、TTCとして1.5 µg/dayを設定し、これを超えない場合には追加対応は不要とした。超えた場合でも異なる2種類の定量的構造活性相関 (Quantitative Structure-Activity Relationship, QSAR) のシステムを使い、ナレッジベースおよび統計ベースの両手法で陰性であるなら、さらなる検討は不要とした。一つでもQSARによる結果が陽性であったらAmes試験により遺伝毒性を確認し、陰性であれば更なる検討は不要、Ames試験が陽性であったなら、不純物の含量をTTC以下に減らすか、もしくは*in vivo* 遺伝子突然変異試験を行い、生体影響を評価するとしている。医薬品では1.5 µgの次の閾値は90 µgではなく、安全性確認の閾値1.0 mg等になっていて、一般毒性の閾値は導入されていない。

上記の他、暴露期間が短ければ濃度を高くしてもリスクは変わらないとするハーバールールが応用されている。暴露期間に応じたTTCの設定が可能とされ、医薬品開発の現実に即した柔軟な対応がなされている。TTCのもう一つの応用は、医薬品の中で不純物の化合物の特徴を利用することで閾値を高く設定できるとするものである。医薬品の場合、強い遺伝毒性を示すニトロソ化合物が使われることはなく、例えば化学構造が特徴的なものとしてアルキル化剤だけを母集団にした化合物クラスからTTCを設定すると1.5 µgよりも大きな値をTTCとして設定可能となる (Galloway et al., 2013)。

本件はICH-M7「潜在的発がんリスクを低減するための医薬品中DNA反応性(変異原性)不純物の評価および管理」ガイドラインとして日欧米の3局で合意された。

(11) TTCの化学物質複合暴露への応用

複数化学物質に対する複合曝露のリスク評価方法に関し、WHOがフレームワークを作成している。リスク評価はExposure(暴露量)とHazard(有害性)が適切に離れているかどうかを評価することである。各化合物のTDIが分かっている場合には、暴露量がTDIを超えないように管理する。類似した化学物質の複合曝露評価の応用例としてはダイオキシン類があり、HazardやExposureについて、代表化合物との相対値で把握するという手法で評価されている。TDIが分からない場合の複合曝露の評価方法としては、各化合物の暴露量をそれぞれのTTCで除し、その総和が1より小さいかどうかを解析する方法がある。

ILSI Health and Environmental Sciences Institute (ILSI HESI)ではこの手法で水道水中の複合曝露のシミュレーションを行っており、水道水中の汚染物質10化合物について、Cramer分類によるTTCをTDIに見立てて解析を行ったところ、その総和は約0.2となり、許容できるとした事例を示している (“A Summary of ILSI and HESI Projects on the Threshold of Toxicologic Concern (TTC)”)。

(12) 容器、包装、製造工程の基材から医薬品に移行する化学物質の評価

医薬品も容器等からの溶出物を評価しなければならないが、実際のところはケースバイケースで対応していて、包括的な評価方法はない。固体から固体への移行は考えにくい、注射剤のようにパックしたり、噴霧剤のように固体に入っていたりする場合には液体への移行は起こり得るし、それが直接、ヒトに暴露される可能性は高いといえる。このような場合には、以下の2段階の評価を行う。第一段階は抽出物(Extractables)を評価するもので、苛酷な条件下で、容器、包装、製造工程の基材から医薬品に移行する化学物質を分析する。第二段階は溶出物(Leachables)を評価するもので、実際の使用条件下で容器、包装、製造工程の機材から医薬品に移行する化学物質を分析する。また、まれな例として溶出物と医薬品が反応して別の物質が出てくる場合もある。なお、プラスチックの添加剤に関する情報は医薬品メーカーでも実際には入手するのは困難で、苦肉の策としてユーザーは過酷試験で確認することになる。

米国の局法は米国の産官で研究会に相当するPQRI(Product Quality Research Institute)を参考にして医薬品に移行する化学物質のガイダンスをつくらうとしている(Paskiet et al., 2013)。溶出試験を実施すると実際には

種々の化学物質がピークとして検出されるが、TORの1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$ に基づいた閾値をクロマトグラフ上で設定した事例が紹介された。PQRIは当初はSCT (the threshold below which a leachable would have a dose so low as to present negligible safety concerns from carcinogenic and noncarcinogenic toxic effects.; 発がん性の懸念がない閾値)として0.15 $\mu\text{g}/\text{day}$ を設定したが、最終的には1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$ にした。医薬品の世界ではこれまで使用されてきた発がん性物質の閾値1.5 $\mu\text{g}/\text{day}$ にインパクトがあったと思われる。この他、一般毒性および感作性の閾値を、それぞれ150 $\mu\text{g}/\text{day}$ 、5 $\mu\text{g}/\text{day}$ に設定している。

3. 勉強会を受講して

以下に質疑の一部を示す。

Q：発生異常の閾値が一般毒性の閾値より高いのはなぜか？ 環境ホルモンのようなものでは必ずしもそう言えないのではないか？

A：データベースに何を選ぶのかにもよるが、発生異常の場合、多くは母毒性が出たところで胎児の毒性が出る場合が多い。TTCは内分泌攪乱物質はスコープ外としている。

Q：国内ではTTCがなかなか浸透しない場合があるようだが、その要因は何と考えるか？

A：信頼水準を1%や5%に設定して万が一事故が発生した場合にどうカバーするのか、セイフティーネットが必要かもしれない。不確実計数については、みんなで話して合意しなければいけない数値で、研究だけでは解決できない。

国立医薬品食品衛生研究所の広瀬先生にTTCについてお話しいただきたいと無理なお願いをし、多忙にもかかわらず快くお引き受けいただいた。この場を借りて先生に感謝を申し上げたい。今回、改めてTTCの考え方の基礎の理解を確認できたとともに、最近の応用例から理解を深めることができた。TTCは微量の化合物のリスクを評価する現実的な方法であり、これまでも幾度となく検証が重ねられてきたにもかかわらず、特に我が国の規制においてはその応用が限定的であった。そのような中、今年になって食品安全委員会よりTTCが応用された香料の安全性評価指針案が公開されたことは歓迎すべきことである。今後、TTCのような合理的な食品のリスク評価手法が消費者にも理解され、広く定着していくことを願うものである。

(味の素㈱ 真鍋安博)

<参考文献>

- 1) "A Summary of ILSI and HESI Projects on the Threshold of Toxicologic Concern (TTC)" (<http://www.ilsijapan.org/ILSIJapan/LEC/TTC/Dr.Felter.pdf#search='HESI+mixture+project+TTC'>)
- 2) Cramer GM, Ford RA, Hall RL, Estimation of toxic hazard - A decision tree approach, Food and Cosmetic Toxicology, 16, 255-276, 1978
- 3) Munro LC, Ford RA, Kennepohl E, Sprenger JG, Correlation of a structural class with no observed-effect levels: a proposal for establishing a threshold of concern, Food and Chemical Toxicology, 34, 829-867, 1996
- 4) Munro IC, Renwick AG, Danielewska-Nikiel B, The Threshold of Toxicological Concern (TTC) in risk assessment, Toxicology Letters, 180, 151-156, 2008
- 5) Kroes R, Renwick AG, Cheeseman M, Kleiner J, Mangelsdorf I, Piersma A, Schilter B, Schlatterh J, Schothorst FV, Vos JG, Wurtzen G, Structure-based thresholds of toxicological concern (TTC) : guidance for application to substances present at low levels in the diet, Food and chemical toxicology, 42, 65-83, 2004

- 6) Kroes R, Galli C, Munro I, Schilter B, Tran LA, Walker R, Wurtzen G, Threshold of Toxicological Concern for Chemical Substances Present in the Diet: A practical tool for assessing the need for toxicity testing, Food and chemical toxicology, 38, 255-312, 2000
- 7) Paskiet D, Jenke D, Ball D, Houston C, Norwood D, Markovic I, Product Quality Research Institute (PQRI) Leachables and Extractables Working Group Initiatives for Parenteral and Ophthalmic Drug Product (PODP), PDA Journal of Pharmaceutical Science and Technology September/October 2013 vol. 67 no. 5 430-447, 2013
- 8) “Public consultation on Conclusions and Recommendations of the EFSA/WHO Expert Working Group on TTC”, EFSA Journal, 10 (7) :2750 2012、<http://www.efsa.europa.eu/en/consultationsclosed/call/150212>
- 9) 「食品に残留する農薬等に関するポジティブリスト制度における一律基準の設定について」<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/zanryu2/dl/050603-1a-16.pdf>

●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
2016.1.26	アサヒグループホールディングス(株)	研究開発部門ゼネラルマネジャー 佐見 学	食の安全研究所長 望月 直樹
2016.2.9	(株)日清製粉グループ本社	R&D 品質保証本部 研究推進部長補佐 福富 竜太	R&D 品質保証本部 研究推進部長 横塚 章治
2016.4.14	プリマハム(株)	基礎研究所 第二課長 岡田 幸男	基礎研究所 第二課長 竹下 和子

社名及び評議員の変更

変更年月日	旧社名	新社名
2016.1.22	上野製菓株式会社 研究企画部部長 北山 雅也	株式会社ウエノフードテクノ 事業企画室室長 増田 隆史

II. ILSI Japanの主な動き (2016年1月～3月)

* 特記ない場合の会場は ILSI Japan 会議室

- 1月19日 国際協力委員会：① 農水省プロジェクトに関する打合せ ((1) 依頼調査進捗確認 (ブラジル、UAE、中国、台湾、東南アジア、インド、香港から到着した資料を順次和訳中)、(2) 会議開催 (2/17 東京で報告会開催))、② ILSI 本部総会アジア支部会議での報告 (1/23 フロリダで開催。農水省プロジェクト進捗報告、今後の合同プロジェクト提案)
- 1月22～27日 2016年度 ILSI 年次総会：フロリダ州セントピーターズバーグの The Vinoy Renaissance St. Petersburg Resort にて開催された。One ILSI とは別に支部が関心のあるテーマを発掘すべく、支部スタッフ会議が拡大された。WHO との関係が大きな議論となった。アジア支部会議にて BeSeTo 会議が 8/30、31 北京に決定、シンポジウムは食品包装。(フロリダ、米国)
- 1月27日 監事監査：平成 27 年度事業報告書、収支計算書、貸借対照表、財産目録等の財務諸表につき、監査を行った。

* CHP 「すみだテイクテン」第 11 期フォローアップ教室 (1/12、18、20、22) (墨田区 4 会場)

- 2月8日 2016年度第1回理事会：新役員の承認、2016年の総会の議案の承認。
- 2月11、12日 フィリピン食品栄養研究所 (FNRI) 主催「鉄強化米プロジェクト」ワークショップ (マニラ、フィリピン)
- 2月15日 バイオテクノロジー研究部会：① ERA 報告書の Review ② ILSI Japan / CERA ERA workshop プログラム検討 ③ 勉強会の内容とスケジュール ④ ILSI Japan 総会への要望 ⑤ 会計報告 ⑥ ERA 報告書の今後 ⑦ 勉強会：食品安全委員会事務局次長東條功先生「食品安全委員会における遺伝子組換え食品の安全性評価について」(全国町村会館)

- 2月17日 総会：理事長挨拶に続き、昨年度の活動、決算報告、今年度の活動計画、予算について説明。研究部会活性化に向け、部会への資金援助、会費使途について質疑があった。また、役員任期を明確にするための定款の変更（総会から総会までと明確化）が承認された。（アーバンネット神田カンファレンス）
- 2月17日 平成27年度農林水産省委託事業報告会「食品産業のグローバル展開～食品規格等に関するデータベース、ASEAN 経済統合と TPP」：作成したデータベースをどう維持更新していくかが課題である。また、東南アジア支部の Ms. Pauline Chan から、ASEAN における栄養表示及び食品添加物規格データベース整備の進捗が報告された。続いてボゴール農業大学の Dedi Fardiaz 教授から、AEC の状況が説明された。最後に鹿児島県大隅加工技術研究センター所長の岩元睦夫氏から、TPP と日本の食品産業と題して講演がなされた。（アーバンネット神田カンファレンス）
- 2月22～24日 「テイクテンインストラクター養成講習」（社会福祉法人日の出福祉会委託）（兵庫県加古郡）
- 2月24日 食品微生物研究部会全体会議：① 各分科会の活動報告（MALDI分科会、芽胞菌分科会、チルド食品勉強会、非加熱殺菌勉強会）、② 2016年度活動について（全体会議＋勉強会で活動する。勉強会は、過酢酸製剤などの薬剤殺菌、非加熱殺菌技術、デジタルPCR、微生物検査のサンプリングプランを計画）（キユーピー(株)）
- 2月24日 食品微生物研究部会勉強会：次世代シーケンサーの基礎と事例（イルミナ社、ライフテクノロジー社からプレゼンテーション、東京海洋大学高橋肇先生の講演－次世代シーケンサーの微生物検査への応用）参加者59名（キユーピー(株)）
- 2月25日 2016年度第2回理事会：役員役割（会長、理事長、副理事長）を決定
- 2月29日 「栄養学レビュー」編集委員会：第24巻4号（通巻93号）の翻訳対象論文（4報）採択、翻訳者・監修者候補決定
- 2月29日～3月2日 津和野町シルバー人材センター主催「テイクテン介護予防リーダー養成講習」（鳥根県津和野町）
* CHP 「すみだテイクテン」第11期フォローアップ教室（2/9、17、19、25）（墨田区4会場）
- 3月7～9日 CHP Globalization 打合せ：グローバル展開の可能性検討のために、Research Foundation 事務局長、Dr. Morven McLean が来訪、ILSI Japan CHP team 及び日本のサポート企業と打ち合わせを行った。
- 3月7～9日 「テイクテンインストラクター養成講習」（社会福祉法人日の出福祉会委託）（兵庫県加古郡）
- 3月10日 国際協力委員会：① 農水省プロジェクトに関する打合せ（(1) 調査報告書完成－3/14に提出、(2) データベース完成－3/14に公開）、② アジア諸国の栄養表示、健康強調表示等に関するデータの更新について（各アジア支部に更新を依頼し、8月末までに取りまとめる）、③ 第8回 BeSeTo 会議（8/30、31北京で開催、「食品の包装」等が議題）
- 3月14～16日 津和野町シルバー人材センター主催「テイクテン介護予防リーダー養成講習」（鳥根県津和野町）
- 3月14～18日 第48回コーデックス食品添加物部会（CCFA）会合：48加盟国、1メンバー組織（EU）、および31加盟組織・国際団体から270名弱の参加者が出席し、日本からは厚生労働省塚本専門官を代表に、厚労省、農水省、国衛研、国税局、日添協から8名が参加。ILSIとして8名参加。（西安、中国）
- 3月18日 茶情報分科会：① 茶類の有効性・安全性情報の発信（部会内特別プロジェクトの成果発信：投稿論文受理、学会発表検討）② 茶成分データベース拡張（茶葉サンプルの分析方針確認）
- 3月28～31日 岩国市社会福祉協議会主催 「テイクテン介護予防リーダー養成講座」（山口県岩国市）
* CHP 「すみだテイクテン」第11期フォローアップ教室（3/1）（墨田区1会場）

Ⅲ. 発刊のお知らせ

栄養学レビュー (Nutrition Reviews® 日本語版) 第 24 巻第 2 号 通巻 91 号 (2016/WINTER)

チーズ摂取と CHD リスクの関連

Nutrition Reviews® Volume 73, Number 5

[巻頭論文]

血中脂質に及ぼすチーズ摂取の影響：系統的レビューと無作為化対照試験のメタ解析

Nutrition Reviews® Volume 73, Number 5

[最新科学]

口腔と腸管における甘味、脂肪味受容について：受容体多型および食習慣の調整が代謝疾患に及ぼす影響

Nutrition Reviews® Volume 73, Number 6

[巻頭論文]

心血管リスク低減のためのナッツとマメ科種子：科学的根拠と作用機序

[特別論文]

肥満への腸内微生物叢の関与とそのメカニズムに関する総説

Nutrition Reviews® Volume 73, Number 7

[臨床栄養]

生理活性を有する牛乳成分の臨床応用

定価：本体 2,100 円（税別）

* 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 125号

- ・ 肺腑をえぐる質問
- ・ 調理加工による食品中の放射性セシウム量の低減効果についての研究
- ・ 当社のプロバイオティクス研究開発について
- ・ グリシドール脂肪酸エステル研究の最新動向
- ・ 栄養改善を目指したソーシャルビジネス確立の試み
— ガーナ栄養改善プロジェクト —
- ・ 農業分野におけるゲノム編集技術利用に関するワークショップ
- ・ < ILSI の仲間たち >
 - ・ 第7回 BeSeTo 会議報告
- ・ < フラッシュ・レポート >
 - ・ ILSI Japan 食品微生物研究部会 MALDI 分科会講演会
「微生物同定・解析における MALDI-TOF MS の活用と展望」
～食品・飲料業界の新たな潮流～
 - ・ ミトコンドリア異常と神経疾患
～ミトコンドリア機能解析診断と最新の治療法～
 - ・ 第7回「栄養とエイジング」国際会議

イルシー 124号

- < 特集：国際会議 スライド・データ集 >
- 第7回「栄養とエイジング」国際会議 “健康寿命の延伸を目指して”
- ・ 基調講演：健康寿命の延伸にむけて
 - ・ 美味しさの科学：高齢者の食嗜好について
 - ・ セッション1：和食（世界無形文化遺産）
 - ・ 現代の日本食は「和食」か？
 - ・ 日本の特徴的な食事と疾病：多目的コホート研究からのエビデンス
 - ・ 疫学研究から見た日本食と循環器疾患
 - ・ セッション2：先制医療としての栄養の最適化

- ・糖脂質代謝のエピゲノム制御と先制医療
- ・肥満・メタボリックシンドローム予防のための人生早期の栄養状態
- ・食事や味刺激がもたらす大脳皮質の変化
- ・機能性食品とエピジェネティクス
- ・ポリフェノールがエネルギー代謝に与える影響
- ・セッション3：食事と脳・神経機能
 - ・老齢脳における栄養：最適な食事に関する科学的根拠を得るために—ILSI Europe の活動概況—
 - ・食事パターンと認知症の関係：久山町研究
 - ・食による体内時計の制御を目指した時間栄養学研究
- ・セッション4：腸内細菌の研究展望
 - ・ヒト腸内細菌叢のメタゲノミクス—日本人の特徴—
 - ・共生体としての腸内細菌
 - ・セグメント細菌の腸免疫システムにおける重要性和腸炎モデルへの応用
 - ・加齢に伴う腸内細菌叢の変化—0歳から100歳以上まで—
 - ・ヨーグルトが腸内環境および生体機能に及ぼす影響
 - ・Lactobacillus gasseri SBT2055 の経口投与による生体防御機能の強化
- ・セッション5：“不活動”の生理学（身体活動と栄養学）
 - ・筋萎縮を予防・治療できる新規機能性食材の開発
 - ・老化筋肉における身体活動と栄養センシングならびにシグナルの制御
 - ・サルコペニアに対するアミノ酸栄養の重要性
 - ・健康のために10分多く体を動かそう：用量反応分析に基づいた日本の新しい身体活動ガイドライン
- ・ポスタープレゼンテーション要旨

栄養学レビュー (Nutrition Reviews® 日本語版)

栄養学レビュー 第24巻第2号 通巻第91号 (2016/WINTER)

チーズ摂取とCHDリスクの関連

Nutrition Reviews® Volume 73, Number 5

[巻頭論文]

血中脂質に及ぼすチーズ摂取の影響：系統的レビューと無作為化対照試験のメタ解析

Nutrition Reviews® Volume 73, Number 5

[最新科学]

口腔と腸管における甘味、脂肪味受容について：受容体多型および食習慣の調整が代謝疾患に及ぼす影響

Nutrition Reviews® Volume 73, Number 6

[巻頭論文]

心血管リスク低減のためのナッツとマメ科種子：科学的根拠と作用機序

[特別論文]

肥満への腸内微生物叢の関与とそのメカニズムに関する総説

Nutrition Reviews® Volume 73, Number 7

[臨床栄養]

生理活性を有する牛乳成分の臨床応用

栄養学レビュー 第24巻第1号 通巻第90号 (2015/AUTUMN)

肥満・隠れ肥満と代謝的健康

Nutrition Reviews® Volume 73, Number 3

【臨床栄養】

代謝的肥満の正常体重者と代謝的健康な肥満者の表現型の主要な特徴

Nutrition Reviews® Volume 73, Number 2

【特別論文】

高齢者の認知機能に及ぼすグルコース摂取の影響

Nutrition Reviews® Volume 73, Number 3

【最新科学】

ドコサヘキサエン酸補充による胎児期ストレスの軽減：小児の精神的健康における意義

Nutrition Reviews® Volume 73, Number 4

【特別論文】

食事性フラボノイドと硝酸塩：一酸化窒素と血管機能に対する作用

【特別論文】

心血管疾患の二次予防としての血圧に対する茶の効果：無作為化対照試験についての系統的レビューおよびメタ解析

○ 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—加工食品を上手に美味しく食べる話— 〔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) —食事中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	
その他	毒性学教育講座 下巻	2015. 1	

○ 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	
ILSI ヨーロッパモノグラフシリーズ	プロバイオティクス、プレバイオティクスと腸内菌叢 (翻訳)	2014. 9	
その他	最新栄養学 (第 5 版～第 10 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

初めて編集後記なるものを書くことになった。それ以前に、編集自体も初めてと言っていい。さて、何を書くか悩むところであるが、最近、気になっている運動と健康の問題について触れることにする。

1月に、本誌で紹介されている ILSI の本部総会に出席した。実に9年ぶりのアメリカ出張だった。アメリカ国内線の航空機内で着席して、ぼーっと前を見ていたのだが、搭乗してくる人の肥満者の割合の高さ、肥満の程度に改めて圧倒されてしまった。通路を通るのにも苦労している人が少なくなかった。

本部総会の科学セッションのひとつ、“Beyond appetite”を聴講して、現在のわれわれの生活は楽すぎて運動不足なのだということが脳裏に焼き付いてしまった。ILSI Japan の事務所に通うようになって、歩数がそれまでの6割に減ってしまった。老親が歩けなくなって急速に衰えていくのを見てきて、足腰を鍛えておくことの大切さがわかっているだけに、このままではまずいと思う。

そう思いながら、4か月が過ぎんとしている。策のひとつが通勤時に一駅前で降りて歩くことである。しかし、それでは通勤時間が延びてしまう。ただでさえ、通勤時間が長くなって時間が惜しいのだから、とても採用する気になれない。エスカレーターを使わず階段を使うことは既に実行しているものの、体重の変動を見る限り、不十分と言わざるをえない。急いでいなくても、速足で歩く、速足で階段を上ることにするか。

思案している暇があるなら即実行しようと思う。Science が重要であることは言うまでもないが、実践しなければ Healthier world はやってこないだろう。

(AU)

イルシー
ILSI JAPAN No.126

2016年6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 安川 拓次

〒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)