



イルシー ILSI JAPAN

目次

| | |
|--|----|
| ILSI Japan 創設期の追憶と未来への期待 | 1 |
| 木村 修一 | |
| Reflections on ILSI and ILSI Japan | 6 |
| SUZANNE S. HARRIS | |
| 「食品のはかる」を考える～栄養成分を事例として | 9 |
| 佐藤 秀隆 | |
| Food Safety Situations in China and Expectations | 16 |
| JUNSHI CHEN | |
| <研究所紹介> | |
| 長瀬産業株式会社 ナガセ R & D センター：「Unavailable Made Available」ーバイ オ技術で未来を拓く | 19 |
| 劉 曉麗 | |
| FAO/WHO 合同食品規格計画 | |
| 第 39 回 コーデックス栄養・特殊用途食品部会報告 | 24 |
| 清水 隆司 | |
| <フラッシュ・リポート> | |
| ILSI Japan 食品微生物研究部会 2017 公開シンポジウム ～HACCP を支える微生物検査とその最新技術～ | 34 |
| 宮下 隆 | |
| ILSI 2018 本部総会報告 | 39 |
| 総会出席者 | |

特定非営利活動法人国際生命科学研究機構

| | |
|----------------------|----|
| 平成 30 年通常総会の報告 | 51 |
| 俵積田 亨 | |

会報

| | |
|----------------------------|----|
| I. 会員の異動 | 54 |
| II. ILSI Japan の主な動き | 55 |
| III. 発刊のお知らせ | 57 |
| IV. ILSI Japan 出版物 | 57 |



イリシー ILSI JAPAN

CONTENTS

| | |
|---|----|
| Retrospection of the Time of ILSI Japan Founding and High Expectation for Its Future | 1 |
| SHUICHI KIMURA | |
| Reflections on ILSI and ILSI Japan | 6 |
| SUZANNE S. HARRIS | |
| Difficulties and Challenges in Food Analysis | 9 |
| HIDETAKA SATO | |
| Food Safety Situations in China and Expectations | 16 |
| JUNSHI CHEN | |
| <Research Institute of ILSI Japan Members> | |
| NAGASE & CO., LTD. Nagase R&D Center: Unavailable Made Available-A New Era with Biotechnology | 19 |
| XIAOLI LIU | |
| Report of the 39th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses | 24 |
| TAKASHI SHIMIZU | |
| <Flash Report> | |
| ILSI Japan Food Microorganisms Task Force Symposium 2017: Microbiological Testing and Its Latest Technology Supporting HACCP | 34 |
| TAKASHI MIYASHITA | |
| Report from ILSI Annual Meeting 2018 | 39 |
| Participants of Annual Meeting | |

ILSI Japan General Meeting 2018 51
TORU TAWARATSUMITA

From ILSI Japan

I . Member Changes 54

II . Record of ILSI Japan Activities 55

III . ILSI Japan’s New Publications 57

IV . ILSI Japan Publications 57

ILSI Japan 創設期の追憶と未来への期待

特定非営利活動法人 国際生命科学研究機構 (ILSI Japan) 前会長
東北大学名誉教授
昭和女子大学名誉教授
理化学研究所 客員主管研究員

木村 修一



1. ILSI Japan の創立者、小原哲二郎先生との出会い

International Life Sciences Institute (ILSI) は、1978年にアメリカで設立された国際的活動を目指す非営利の産官学のメンバーから成る団体です。いうまでも無く、科学的な視点で、健康・栄養・安全・環境に関わる問題の解決および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応していくことを目標にして活発な活動を行っている NPO です。小原哲二郎先生は日本の将来を考えると、この組織に参画するのみならず日本に ILSI の支部を作ろうと考えて、日本の食品企業に働きかけを行い、準備活動をしていました。私にも ILSI 日本支部 (ILSI Japan) を組織する活動に協力して欲しいということでした。そしてそれは、アメリカのワシントン本部に、栄養問題の基本的な活動を考えるために世界の栄養学者を集めて Expert Committee of Nutrition を作ることになっているので、この委員としてぜひ入ってほしいという熱心な誘いでもあったのでした。

ILSI Japan の立ち上げに関わるだけでなく、ILSI 本部の役員にもなるという両方への誘いであつたので、ずいぶんいろいろと悩みましたが、ほかならぬ小原先生の思いに添いたいと考え、誘いを引き受けたのでした。小原先生の教室とは特に関係の無かった私に、どうしてお

声がかかったのだらうと当時は思ったのですが、今にして思えば、この少し前のことになりますが、私がアメリカ農務省の研究に参加したときに、小原先生に助言をいただき、私の研究内容や研究に対する考え方などを先生に話したことがあったので、私の研究の内容や方向性をご存じだったのだと思います。当時、研究費の桁違いに高いアメリカ農務省から研究費を得ていたのは、日本では筑波大学の小原先生と東京大学の藤巻正生先生の教室だけでした。私の所属していた東北大学栄養学教室 (小柳達男教授) でも、なんとかアメリカ農務省からの大型研究費を得たいと考え、助教授だった私が両先生の門下生でもないのに直接に藤巻先生と小原先生に面会をお願いして、その手続きその他さまざまな助言を得たのでした。おかげでアメリカ農務省からの研究費を3年間いただきました。その後も両先生からはさまざまなことで導いていただきました。お二人ともすでにお亡くなりになりましたが、私の恩師として忘れることができない両先生です。

小原先生がお亡くなりになって、味の素の元副社長で ILSI Japan の副会長だった角田俊直氏が第2代目の会長となりました。私は学生時代に、東北大学の恩師、有山恒先生に引率されて味の素株式会社の研究所・工場を見学させてもらったのですが、その際に、当時、研究所長だった角田さんに昼ごはんをご馳走していただいたことがあり、覚えていたのでした。立派な応接室で、「ふ

Retrospection of the Time of ILSI Japan Founding
and High Expectation for Its Future

SHUICHI KIMURA, Ph.D.
Former Chairman, ILSI Japan
Professor Emeritus of Tohoku University
Professor Emeritus of Showa Women's University
Guest Supervisor Researcher of "RIKEN"

た重ねの重箱入り弁当」を生まれて初めていただき、感激したからでした。その後、再び角田さんにお会いした際に、戦時中、角田さんが軍の食糧研究所に配属されたときに、有山先生の下で研究しておられ、有山先生には学位をとるときにお世話になったと伺い、「同じ門下生」であるとわかって世の中は狭いと感じたのでした。その角田会長のあとを私が ILSI Japan で継ぐことになったのも不思議な縁だと思っています。

2. ILSI Japan 創設期のイベント： Expert Committee of Nutrition のこと

上に述べたように、ILSI Japan がまだ出来上がっていない時に本部の Expert Committee of Nutrition のメンバーになってしまい、第1回の Expert Committee of Nutrition が六本木の国際文化会館で行われました。委員は次のとおりです。

ハウトヴァウスト教授（オランダ）、シュトローム教授（フィンランド）、バーガー教授（ポーランド）、ダークヴィスト教授（スウェーデン）、アレン教授（イギリス）、マクドナルド教授（イギリス）、ガスリー教授（アメリカ）、レベイル教授（アメリカ）、ムレイ教授（カナダ）、ヘッツェル教授（オーストラリア）、クラビオト教授（メキシコ）、オリベイラ教授（ブラジル）、そして日本からは岩尾裕之先生（国立栄養研究所）と木村修一（東北大学）でした。この会議には ILSI 会長のマラスピーナ博士も来ていました。そして事務局長だった Dr. Harris も来ていたように思います。この会議では (1) 栄養サーベイランス、(2) 骨代謝とミネラル、(3) 食事目標、及び (4) 栄養用語の誤用の 4 つのテーマについてディスカッションが行われました。その中でも栄養サーベイランスについては各国の状況によって異なるので、その方法は必ずしも一律にはいかないことが分かりました。例えば食塩の過剰摂取を例にしても、食習慣との関連もあって、その改善を考える場合、国により困難さは異なることなども話し合われました。

会議の後、懇親会では、お互いが取り組んでいる個人的な研究内容なども話し合い、楽しい会になり、委員同士が自由に話し合える基盤が出来たように思われました。

第2回はボストンのハーバード大学構内で行われまし

た。このときは岩尾裕之先生と同じ部屋で宿泊しました。先生は「このような会議であちこち歩くのは好きではない」とおっしゃり、せっかく世界のあちこちであったその後の会議にも出席しませんでした。体調が良くなかったのだと思います。

ボストンでの会議の次は、ロンドン、アムステルダム、ポルトガルのタオルミナと続きましたが、各国の優れた栄養学研究者 10 人内外で栄養や食事に関するさまざまなトピックスについて話し合える会は、私にとっては魅力的な機会でした。西欧やアメリカ、あるいは北欧、東欧、そして南米のトピックスにも及ぶさまざまな話題は、とても興味のあるものでした。それまであまり日本では一般的な話題にのぼらなかった「コーデックス」についてなど、日本の研究室の中にだけいたのでは、あまり出てこない話も多く、大いに啓発されました。残念ながらこの会はいつごろからか無くなりました。しかし、この会で親しくなった研究者と今でも個人的な交流が続いていることはありがたく、また嬉しいことです。

3. 「Nutrition Reviews」と「Present Knowledge in Nutrition (PKN)」のこと

私が初めてワシントンの ILSI 本部を訪ねたのは 1985 年でした。日本皮膚科学会とアメリカの皮膚科学会による日米ジョイント・ミーティングに招待を受けた時のことです。そのころ私が研究していた「フェオフォルバイドによる光過敏症発症のメカニズム」について発表してほしいということでした。学会の会場から ILSI の本部が近いらしいということを聞いていたので、地図を頼りに訪問したのでした。ILSI が Nutrition Foundation から「Nutrition Reviews」の出版を引き継いだばかりで、「Nutrition Reviews」が山のように積んでありました。編集局にお邪魔して、「Nutrition Reviews」の日本語版を作る可能性について、私の希望を含めて話し合ったのでした。1970 年頃までの何年間か、私はスコットランドのアバディーン大学内にある「Nutrition Reviews and Abstracts」出版局から頼まれて、日本の雑誌に投稿されている栄養関連の論文の中から代表的なものや日本独特の領域の報告を英文にして送るという仕事をしていました。しかし、1960 年代当時は大学紛争で東北大学も教養部の授業が行われないほどの混乱状態で、教養部構

内の教室には他大学の学生が泊り込んでいるような状態でした。これらの学生との話し合いをする接点となる大学の委員を務めていたので、昼も夜もほとんどの時間をとられ、大学に勤めている意味があるのだろうか？と考え込んでしまう生活のなかでは、アバディーン大学に文献を送る仕事もやめざるをえませんでした。それ以来、機会が訪れたら若い学生のために再びこのような栄養学に関する情報発信の仕事をしたいという気持ちが強くあって、「Nutrition Reviews」の日本語版の出版を編集局の皆さんに打診したのです。「それは賛成です」という返事でしたので、小原先生に提案したところ小原先生も賛成ということで、少し時間はかかりましたが、私が東北大学の定年を間近に控えた1992年に「Nutrition Reviews」の日本語版『栄養学レビュー』を誕生させることができたのです。また、これと対になっている「Present Knowledge in Nutrition (PKN)」の日本語版『最新栄養学』（ほぼ4年ごとに新版）の出版を始めたのです。5版から10版までの6冊の編集をやり、編集の大変さをずいぶん味わいました。しかし本書は日本における栄養学の参考書として高い評価を受けています。

4. 「栄養とエイジング」国際会議のこと

「栄養とエイジング」国際会議をILSI Japanが4年ごとに開催するということは第1回目のときには全く考えていなかったことでした。ILSI Japan創立10周年を記念して開催することを決断したもので、ILSI Japanとして初めての大きな国際会議でした。

しかし、会議が迫ってきた頃、小原先生の病気が重くなり、会議に出席できるかどうか危ぶまれる状態になり、私も随分と気をもみました。幸いにも会議の始まる前になって先生は小康を得て、会場の京王プラザホテルで車椅子を使い、オープニングの挨拶をすることができたのです。やつれて寂しさを漂わせながらも、嬉しそうにしておられた顔を忘れることができません。この折に「ILSI Japan 十周年記念座談会」が角田俊直副会長の司会で行われました（奈良県立医科大学の小西陽一先生、国立健康・栄養研究所の小林修平先生、国立医薬品食品衛生研究所の林裕造先生、と木村で、オブザーバーとして戸上貴司副会長、桐村二郎幹事、福富文武幹事、大沢満里子編集部長）。当時の様子が懐かしく思い

出されます。

第2回以降は日本以外の国で順番に開催することを想像していましたが、「日本は長寿国の最右翼にあるのだから、また日本でやってほしい」という提案が本部から来たのでした。小原先生の後を継いだ角田俊直会長は「本部がそう期待しているのだからILSI Japanでやりましょう」という決断を下しました。第1回は創立10周年記念行事として比較的豪華に執り行いましたが、第2回はお金をかけずに、ということで、当時、私が勤めていた昭和女子大学のグリーンホールで開催されたのです。この国際会議を日本開催に定着させたのは、この決定だったと思います。第3回も会場は昭和女子大学・グリーンホールでした。第4回目は建築会館ホールで、第5回目は国際連合大学ウ・タント国際会議場、第6回目と第7回目は東京大学弥生講堂・一条ホールと、その都度、会長・事務局が中心となって会場を選び、ILSI Japanの栄養研究部会が中心となって原案を作り、理事会でさらに検討して会議の内容を決める中で、会ごとの特徴を出そうと苦心して作り上げたものだけに、私にとっては、どの回も懐かしい思い出となっています。来年の第8回「栄養とエイジング」国際会議もどんな会議になるのか楽しみにしています。

5. ILSI Japan 寄付講座開設のこと

2003年12月に東京大学に寄付講座「機能性食品ゲノミクス」を作ったことはILSI Japanとしても大きな事業でした。これを実現するにはILSI Japanのメンバーだけでなく、多くの大学や企業の方々の協力がありました。特に東京農業大学の荒井綜一先生はじめ小林修平先生、山野井昭雄理事、桑田有理事、田中隆治理事そして清水俊夫コーディネーターには大変努力していただきましたことを記しておきたいと思います。東大で講座が出来たお祝いの会には東大総長も来られ、「企業ではないところからの寄付講座は初めてであり、嬉しい」とおっしゃったことを覚えています。私も演壇で挨拶をさせられましたが、あれから15年経ちました。日本が世界に先駆けて始めた機能性食品の研究でしたが、いまや欧米の活動が世界的に認知度が高いなど、国際的な競り合いが、Codexなどへの反映にも関係するということで、日本の立ち遅れが心配されています。こうした背景のなか

で設置された寄付講座だけに、おおいに期待されたと思います。幸い、東京大学の阿部啓子教授の尽力により、ILSI 関連の企業の研究者が成果を挙げているようで嬉しく思っています。今後の方向については新しい理事会が検討しているようですが、これからどのような方向に舵を取ればいいのか今後の問題だと思います。これにどれだけ応えられるかが私たち ILSI Japan の活動にかかっていることを認識し、食品の機能性の評価のグローバル・スタンダードを目標として始めたこのプロジェクトをどう進めていくかについて真剣に議論する必要があると思います。

6. ILSI と ILSI HESI のこと

Health and Environmental Sciences Institute (HESI) は ILSI の傘下にあり、ILSI とは兄弟のような関係で進んできましたが、最近では少し HESI の名前を ILSI のなかで聞くことが少ないような気がするのです。

ILSI 本部主催でアメリカとドイツで行われていた「病理スライドセミナー」を、奈良県立医科大学の小西陽一教授の尽力で、1984 年以降、日本でも風光明媚な奈良で毎年、開催したのでした。セミナーの中心的な指導者であるドイツのモーア教授をはじめとする外国からの病理学者と日本の病理学者が参加するこのセミナーには、食品企業で安全性を検討する研究者も大勢集まり、魅力的なセミナーでした。私も毎年、楽しみにして参加してきました。ILSI 本部のマラスピーナ会長がアメリカから来たのにも驚きました。日本からも病理学で有名な先生方がおいでになりました。国立がんセンターの杉村隆先生や、同じく国立がんセンターの高山昭三先生、林裕造先生、名古屋市立大学の伊東信行先生など私がお世話になった先生も参加しており、活気のあるセミナーだったことを今でも覚えています。大阪市立大学の福島昭治先生やイカルス・ジャパンの武居綾子氏は、今でも時々 ILSI Japan で講義をされていますので、この流れは続いているのですが、再び以前のような活気あるものになることを期待したいと思っています。最近の HESI の活動を見てみると、農薬の安全性や再生・細胞医療について取り組み、農薬学会や農林水産省および食品安全委員会などの政府機関などとの交流が ILSI より強いように見えますが、ILSI としてももう少し積極的にこれ

らの機関と交流すべきでは？と思っています。

7. Center for Health Promotion (CHP) のこと

ILSI のもとに CHP が設置され、日本では戸上貴司 ILSI Japan 副理事長が CHP Japan のセンター長となりました。CHP Japan が最初取り組んだプロジェクトは「TAKE10!®」でした。ILSI 本部が始めたテイク・テンとは「10 分でいいから体を動かそう！」という意味ですが、ILSI Japan ではこれに栄養的な条件を加えた形のモデル（「1 日 10 分間の運動を 2～3 回しましょう！」「1 日 10 の食品群を食べましょう！」）として行っており、種々な改良を加えて地域社会に広がっております。さらに、これに企業内で出来るタイプのもの（「LiSM10!®」も加え、広く実践されています。「TAKE10!®」や「LiSM10!®」の Project PAN (Physical Activity and Nutrition) の活動は日本では運動・栄養による健康推進のモデルとして注目されており、他の ILSI 支部からも注目を浴びるまでに発展しております。関連学会に報告した学術論文も高得点のインパクト・ファクターを得ているので、これは国内だけでなく、海外にも波及する可能性があります。

以上は国内での活動ですが、Project IDEA (Iron Deficiency Elimination Action) や Project SWAN (Safe Water and Nutrition) という東南アジア地域での活動についても ILSI 全体の中でも知られており、毎年 1 月に行われる ILSI 本部総会でもしばしば賞賛されています。しかしこれを遂行するには経済的基盤が必要で、この対策に苦勞しているというのが実情です。私も中国やベトナムの鉄欠乏を解決するための活動 (Project IDEA) に微弱ながら協力し、魚醤に入れても沈殿しない鉄化合物を探す研究をして北京、ベトナムでのシンポジウムや打ち合わせに出かけたことがありましたが、東南アジアでの活動がいかに大変であるかを、ある程度、認識できました。しかしベトナムやカンボジアの食物には日本人の好きな食べ物が多いことを知り、ベトナムが好きになりました。

8. ILSI メンバーの皆様への御礼

ILSI Japan の仕事に最初から携わっているということとこの文を書きましたので、初期のイベントを主に述べてきました。したがって、私が理事長を辞めてからのことはあまり述べていないことをご了承ください。

これまでの歴代理事長及び理事の方々には大変お世話をいただきました。会員の皆様、ならびに ILSI Japan のイベントをはじめ、すべての事業の遂行を支えてくれた歴代事務局長と事務局員の皆様に心から御礼申し上げます。初期の頃、全く何も分からず運営を始めた頃の事務局長桐村二郎氏と、そのあとを継いだ福富文武氏は私よりも大変だったことを今思い出して、改めて御礼を申し上げたいと思います。私が ILSI Japan の仕事を無事務め上げることができたのは上に述べた皆様のおかげです。

ILSI Japan の未来に大きな期待をしています。

では、さようなら！

略歴

木村 修一(きむら しゅういち)博士(農学)

- 1956 年 東北大学農学部 卒業
- 1958 年 東北大学大学院農学研究科修士課程
(農芸化学専攻) 修了
- 1961 年 東北大学大学院農学研究科博士課程
(農芸化学専攻) 修了 農学博士
- 1962 年 東北大学農学部助手
- 1964 年～1965 年 ニューヨーク州立大学医学部
リサーチアソシエイト
- 1966 年 東北大学農学部助教授(栄養化学)
- 1971 年 東北大学農学部教授(栄養化学)
- 1981 年 ILSI 本部 Expert Committee of Nutrition メンバーとなる
- 1989 年 東北大学農学部長、農学研究科長
東北大学遺伝子実験施設長 伴任
- 1993 年 東北大学定年退官
東北大学名誉教授
昭和女子大学大学院教授
- 1996 年 日本国際生命科学協会 会長
- 2001 年 特定非営利活動法人 日本国際生命科学協会 理事長(協会から NPO 法人になったため)
- 2003 年 昭和女子大学大学院生活機構研究科委員長
- 2004 年 (独) 理化学研究所客員主管研究員 現在にいたる
昭和女子大学大学院特任教授
- 2007 年 特定非営利活動法人 国際生命科学研究機構 理事長
- 2011 年 昭和女子大学退職 昭和女子大学名誉教授
加齢・栄養研究所所長
- 2012 年～2018 年 特定非営利活動法人 国際生命科学研究機構
会長
- [受賞] 日本栄養・食糧学会 学会賞(1980 年)
第 36 回毎日出版文化賞(1982 年)
消費者保護功労・表彰(経済企画庁長官・国務大臣)(1992 年)
日本ビタミン学会 学会賞(1994 年)
日本栄養・食糧学会 功労賞(1997 年)
日本酒大賞 功労賞(1999 年)
日本栄養・食糧学会名誉会員(2002 年)
日本光医学・光生物学会名誉会員(2006 年)
日本微量元素学会 功労賞(2008 年)
日本消化吸収学会 功労賞(2009 年)
日本ビタミン学会名誉会員(2015 年)
日本無菌生物ノートバイオロジー学会名誉会員(2017 年)

Reflections on ILSI and ILSI Japan

Ex-Executive Director
International Life Sciences Institute

Suzanne S. Harris, Ph.D.



I am pleased to have been invited to share some reflections on my time with ILSI and the many fruitful interactions that I had with ILSI Japan during my nearly 29 years with the organization. I joined ILSI in 1989, after spending nearly three years as political appointee with the U. S. Department of Agriculture. Dr. Jack Filer, a renowned pediatric researcher and at the time Executive Director of ILSI, interfaced with my office at USDA, which was responsible for the nutrition programs supported by the federal government. We became friends and he recruited me to join ILSI.

By the time I arrived at ILSI, ILSI Japan was a thriving branch of ILSI, the first outside of the U.S. For example, under the leadership of Dr. Tetujiro Obara, ILSI Japan partnered with the ILSI Research Foundation's Pathology and Toxicology Institute. Under the leadership of Dr. Malaspina, Dr. U. Mohr (Germany), Dr. T. C. Jones and others, the Path/Tox Institute initiated a series of training sessions for pathologists from government regulatory agencies, academia and industry to ensure that these scientists in Japan, U.S. and Europe read frozen tissue sections in the same way. This work was critical to harmonization of toxicology testing worldwide. It was an excellent example of why the ILSI model is valuable for improving food safety. More recently, working with Japanese MAFF, ILSI

Japan continued the harmonization work by collecting information on food safety regulations throughout Asia and compiling this useful information into a database.

My own interaction with ILSI Japan began shortly after I took on the role of Executive Director of the ILSI Research Foundation's Human Nutrition Institute (HNI). I was charged with developing a research program on nutrition and aging, with funding from the Heinz Family Foundation. ILSI Japan was also interested in this topic because of the country's large elderly population. Arriving Tokyo for my initial visit with ILSI Japan in the fall of 1990, I took the first day to visit beautiful sites in the city, being careful to remember where my hotel in the Ginza district was. This was long before smart phones and Google maps. The Imperial Palace gardens were lovely even in the steady rain that was falling – the last gasp of a typhoon that had recently passed. My reason for coming was to begin the planning for the First International Conference on Nutrition and Aging. This was easily accomplished and I was treated to a lovely dinner with Kobe beef – long before such a treat was known in the US. My very gracious host was Dr. Obara, a very dear friend of ILSI's founder, Alex Malaspina, and I was honored to have met him.

Partnering with ILSI Japan was a very effective way

for HNI to become involved in this important public health area, one that ILSI is once again addressing through the One ILSI Healthy Aging program. HNI worked closely with ILSI Japan to organize the Second International Conference on Nutrition and Aging in September 1995, held at Showa University where Dr. Shuichi Kimura was a professor. Dr. Kimura served as a volunteer leader of ILSI Japan for many years. Not only an excellent scientist, Dr. Kimura is also a gifted painter and I enjoy the lovely prints of his paintings that he shared with me over the years. HNI continued to support the nutrition and aging conferences through 2003, and ILSI Japan continued them through 2015.

Mr. F. Fukutomi, former Executive Director of ILSI Japan, served as my guide during several of my visits to Tokyo. His height made me feel comfortable on the Tokyo subway, as I could see him even when we were separated by the crowds. He took me to temples and museums and to neighborhood restaurants to try various Japanese dishes. I think it was during my first trip that I and another American scientist who was also visiting rose well before dawn to visit the big Tokyo fish market. It was quite an adventure with many live creatures from the sea I had never seen up close before.

Beginning in about 1991, the ILSI Human Nutrition Institute managed two micronutrient programs for the U.S. Agency for International Development – the International Vitamin A Consultative Group (IVACG) and the International Nutritional Anemia Consultative Group (INACG). I became very interested in food fortification as an effective way to prevent both vitamin A and iron deficiency anemia. Finding a bioavailable form of iron was a major challenge. Working with several ILSI branches, HNI began to encourage them to focus on food fortification. Through INACG, new research was reported on the use of sodium iron EDTA as a bioavailable form of iron that could be very beneficial for people consuming largely plant-based diets. HNI helped prepare a submission to the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) seeking a favorable review for the safety of this compound and was successful. HNI also worked with

FAO to include food fortification in a FAO publication on ways to address micronutrient malnutrition. In the late 1990's, several ILSI branches in Asia began focusing on food fortification as a valuable tool for these important public health problems.

ILSI Japan took the lead in this area in partnership with the new ILSI Center for Health Promotion (CHP), based in Atlanta. Mr. T. Togami deserves significant credit for making real progress in controlling iron deficiency anemia in women of childbearing age and young children in several southeast Asian countries through Project IDEA (Iron Deficiency Elimination Action). Beginning in Vietnam, Mr. Togami built a strong partnership with the Vietnamese National Institute of Nutrition and a research base on the efficiency and effectiveness of sodium iron EDTA as a fortificant in fish sauce. He also worked with the ILSI Focal Point in China to study the use of soy sauce as the vehicle for delivering this bioavailable form of iron. GAIN (Global Alliance for Improved Nutrition), a Gates Foundation funded group, was so impressed with this work that they provided funding to take the pilot work to national scale in both Vietnam and China. This effective fortification program is underway in Cambodia, as well. The ILSI Japan Center for Health Promotion is also exploring rice fortification with other forms of iron in The Philippines. The health of millions of women and children have been improved as the result of this work.

HNI and ILSI Japan worked together on other topics as well. Obesity became the central nutrition issue during the 1990's and 2000's in all parts of the world. HNI began a small grants program to better understand the role of carbohydrates in health. ILSI Japan held a conference on glycemic carbohydrates and health in 2001, with HNI as a partner. ILSI Japan continues to support physical activity and nutrition, especially among the elderly through TAKE10!

ILSI Japan has been a stalwart supporter of ILSI's scholarly journal, Nutrition Reviews, and the textbook, Present Knowledge in Nutrition, for many years. The branch translates some of the articles published in Nutrition Reviews into Japanese and re-publishes a

Japanese version of the journal for local distribution. ILSI Japan also translated several editions of *Present Knowledge in Nutrition* into Japanese for publication in conjunction with ILSI's publishing partner. These actions helped ILSI widen the distribution of the important knowledge contained in these scholarly publications.

More recently, ILSI's focus has been on increasing collaboration among the ILSI branches to better leverage the organization's resources, financial and manpower. ILSI Japan has been a leader in this arena as well through their leadership in the BeSoTo effort. Bringing together the leadership of ILSI Japan, ILSI Korea, and ILSI Focal Point in China has fostered cross-branch activity in this geographic region. ILSI Southeast Asia Region and ILSI Taiwan participate in these meetings now as well, making BeSoTo a model for the One ILSI strategy going forward.

In 2005, I was honored to be invited to serve as Executive Director of ILSI and my primary focus shifted from nutrition research topic to strengthening the global ILSI network. ILSI Japan has been an excellent partner in these endeavors, too. From Mr. Fukutomi on through Mr. H. Hamano, Dr. Ryuji Yamaguchi, and Mr. Atsushi Uzu, all of the ILSI Japan leaders have been important contributors to the strengthening of the global ILSI network. Now with ILSI Japan's Dr. Takeshi Kimura elected as the ILSI Vice President, I expect ILSI Japan to continue to lead within the ILSI network.

From its beginning in 1981, ILSI Japan has been a leader within the ILSI family and the scientific community in Japan and surrounding countries. ILSI Japan has been successful in demonstrating the value ILSI brings through its tripartite approach of involving scientists from industry, government, and academic to addressing critical public health issues in food safety and nutrition, among others. The ILSI model, which is also an example of public-private partnership, is needed even more today to bring the best scientific knowledge and practice to bear on public health issues. By working together, much more can be accomplished than when

such interaction is missing.

It has been a distinct honor for me to work with scientist associated with ILSI Japan, both as the Executive Director of the ILSI Research Foundation Human Nutrition Institute and as Executive Director of ILSI. Together, we have contributed to providing science that improves human health and well-being and safeguards the environment – ILSI's mission. I have no doubt that ILSI Japan will continue to undertake important work to improve public health and well-being for people in Japan and neighboring countries for many years to come.

略歴

Suzanne S. Harris, Ph.D.

Dr. Harris served as Executive Director of the International Life Sciences Institute (ILSI) from 2004 to the end of 2017 and Executive Director of the ILSI Research Foundation from 2005 through 2015.

ILSI is a nonprofit, worldwide foundation established in 1978 to advance the understanding of scientific issues relating to nutrition, food safety, toxicology, risk assessment, and the environment by bringing together scientists from academia, government, industry, and the public sector to solve problems with broad implications for the well being of the general public. Dr. Harris was Executive Director of the ILSI Human Nutrition Institute from 1989 to 2005 when she became the ILSI Research Foundation Executive Director.

Prior to joining ILSI, Dr. Harris was the Deputy Assistant Secretary of Agriculture for Food and Consumer Services from 1985 to 1989. Before that, she held faculty positions at the University of Alabama at Birmingham in the Departments of Nutrition Sciences, Comparative Medicine, and International Public Health. Dr. Harris holds a Ph.D. in Biochemistry from the University of Alabama at Birmingham and a B.A. in Chemistry from Vanderbilt University.

「食品のはかる」を考える ～栄養成分を事例として

一般財団法人 日本食品分析センター
理事長

佐藤 秀隆



要 旨

食品の分析では多種多様なアイテム・マトリックスを対象としているため、すべての食品について一つの方法で測定することは事実上、不可能である。しかし、測定結果が食品の安全・安心に重要な役割を果たすことを考えると、測定結果の比較が可能で、評価の連続性が担保されることは重要である。つまり、いつ、どの分析機関で、誰が測定した結果であっても、その整合性、同等性、連続性を含む妥当性が担保される必要がある。そのためには、「ものさし」としての測定用標準品と標準試料はもとより、分析法の妥当性と分析者の技能が不可欠となる。このような背景から Codex をはじめとして種々のルール作りが進められ、標準品、標準試料作りとともに共同試験や技能試験のガイドラインが検討されてきた。しかし、これらの確立にはコスト、時間、人的ネットワーク等、超えるべき課題が多数あり、国家戦略的あるいは国際協力のもとで行う必要がある。

栄養成分の分析は、人の健康に関わるものであるが、長年、便宜的に用いられてきた経緯もあり、測定に関する特有の課題も多々存在する。本稿では食品分析の歴史を紐解きながら、栄養成分等表示に関わる分析現場で直面している課題や事情について、その実例を紹介する。

計測により真の値が分かることはないというのは現在の常識ではあるが、食品では正しく分析した結果は安心・健康な食への第一歩となる。食品分析が人々の Quality of Life の向上につながっていくことを信じて、私たち食品分析に携わる者は試験・検査技術の発展に寄与すべく尽力したいと考える次第である。

<Summary>

Since analysis of foods involves a wide variety of compositions and matrices, no single method is adequate to measure the same target substance in a variety of foods. However, considering the analytical results play an important role in food safety and security, comparability and reproducibility of results must be maintained in order to ensure the validity of the evaluation. In other words, it is necessary to ensure all factors necessary for validity such as consistency, unbiasedness, and robustness that does not vary by laboratory or the specific analyst. For this purpose, the validity of the analytical method and the skill of the analysts are vital as well as analytical standards and reference materials which act as a standard for comparing measurements. This necessity has lead to the development of various rules including Codex, analytical standards and references, guidelines for collaborative

Difficulties and Challenges in Food Analysis

Hidetaka Sato, D.V.M, Ph.D.
Japan Food Research Laboratories

studies and proficiency testing. But in the course of the establishment of these, there are many obstacles and hurdles to overcome such as cost, time, human-networking, etc. Thus, these are often implemented as part of a national strategy or international collaboration.

In addition, there are additional problems specific to nutrition measurement which directly relates to human health, since these methods have been used for many years and are empirically valid and convenient. In this paper, after overviewing the history of food analysis, I introduce examples of tasks and circumstances related to on-site analysis for nutrition labeling. Although it is currently assumed that measurement does not provide a completely accurate value, an accurate food-analysis-result is the first step towards a safe and healthy diet. Believing that it will lead to the improvement of people's quality of life, we as food analysts would like to make every effort to contribute to the development of new and improved testing and inspection technology.

1. はじめに

2017年のノーベル物理学賞は、重力波直接観測を成功させた3人の科学者に授与された。その成功までの経緯を読むと、精確に測る技術理論、理論を実現するための装置の開発と調整、観測データが偶然の事象ではないことを証明するための体制など、様々な課題を克服したことが分かる。 10^{-21} という非常に小さなひずみを検出可能とする測定技術にも驚いたが、技術の進歩が新たな発見や理論と不可分であり、新たな科学分野を切り拓くことを再認識させられた。

科学分野に限らず現代社会では様々なものを測定し、測定結果を健康管理、商取引、環境保全、防災など様々な分野で活用している。最近では、身に付けて体の状態を手軽に、連続的に測定できる装置や肌着も登場し、健康管理への応用や病気の予防に役立つ可能性が示されている。一方、簡単に測れ、数値化されることで、測定数値だけが一人歩きするようになり、数値の意味や測定値のゆらぎ、測定方法の限界に対する配慮がなされないままに様々な議論がなされることも多い。

方位磁石は古くから航海に使われた道具で、地図とともに旅には欠かせないものである。近年の電子機器には地図ソフトとコンパスが組み込まれている。方位磁石が磁北を示すのは自明であるが、電子機器のコンパスが示す北は磁北と真北のどちらであろうか？ 街中を歩く程度であればどちらでも大きな違いは無いが、「北へ20kmの地点へ向え」という指示で行動するのであれば、磁北と真北のどちらを示すかということとともに、現在地表示の誤差についても知っておく必要がある。手軽な道具や情報であっても、使い手にはそれなりの使いこなす術が必要である。

食品表示法が平成27年4月1日に施行され、消費者

向けに予め包装された全ての加工食品と添加物に栄養成分表示が義務化された。同時に機能性表示食品制度も開始されて、消費者による賢い食品の選択と健全な食生活の実現により、生活習慣病の予防が期待されている。しかし、表示はあくまでも道具であり、使い手の理解度により期待する効果が得られるかどうかが決まる。また、食品表示に関して作り手と使い手の間に存在する情報の非対称も気がかりな点である。

我々は食品の分析を仕事としている。食品分析の歴史と実例を紐解きながら栄養成分などの表示に関連する「食品のはかる」を考えてみたい。

2. 食品分析の始まりと現状

化学的手法を用いて食品を広範に分析したのは、今から200年ほど前、ロンドンに在住したドイツ人科学者フレデリック・アークムが最初と言われている¹⁾。時のロンドンではまがい物の食品が数多く販売されており、あまりにも故郷ドイツの食品と違うことに憤慨したアークムが、その実態について化学的手法を用いて調査し、「ADULTERATIONS OF FOOD, AND CULINARY POISONS. 食品の混ぜ物工作と有毒な食品について」²⁾という著書にまとめた。食品への偽和物混入はローマ時代にパンにカオリンを混ぜて白さと重量を増していた、また産地偽装はギリシア時代にブドウ酒の産地を偽って出荷していた、という研究報告³⁾がある。食品偽装は産業革命以前にも行われていたが、産業革命による急速な近代化と都市への人口集積の結果として食糧不足が生じ、食品へ偽和物混入や食品偽装が広範に行われるようになった。アークムの時代は、顕微鏡による偽和物の鑑

別や簡単な化学反応による鑑定が主たる方法であり、多様な偽和物すべてを検知することは難しかったが、現在でも化学分析等により偽和物を検知することや産地を判別することは難しい。では、現代において食品分析は何を測定し、目的はどのようなことであろうか？

食品分析で測定対象とする物質は有用(栄養・機能的)成分、補助(添加物等)成分と危害(天然毒、農薬、微生物、アレルギー関連等)成分に、目的は品質管理・保証、開発、原因究明に大別される。設計・開発の側面では、新製品の開発時に特定成分が仕込みどおりに入っているか、製造工程の改善が想定どおりの効果を発揮しているかなど、妥当性の確認があげられる。原料の品質管理・保証を考えると、天然毒や生理活性物質、GMOなどの有無、危害物質の非意図的な変化・移行などの分析が考えられる。製品の品質管理・保証としては、原材料の品質保証の他、最終製品が規定のスペックや表示の範囲内に入っていることの検証はもちろんのこと、微生物汚染の有無や可能性の排除、加工によって生成する物質の有無、あるいは加工過程での混入などが調査の対象となる。原因究明では、どのような異常が起きたのか、変質あるいは混入しているのは何か、危険なのか、製品は異常が起きた条件下で安定であったのか、変質原因や混入経路はどのようなことが考えられるかなどが対象となる。これらは化学分析だけで判明するわけではなく、その他の調査が必要な場合も多い。

表1 分析の目的と対象成分の概要

Table 1 Usage of Food Analysis

| | | 栄養・機能成分 | 分析対象成分 食品補助成分 | 危害成分 |
|-------|----------------|----------------------------|------------------|----------------|
| 分析の目的 | 設計・開発 | 新製品の特性確認 | | 製造工程の工夫・改良 |
| | 原材料・製品の品質管理・保証 | 量の確認(検証) 表示・申請 製造・販売 | | 有無の確認 予防・対策 |
| | 調査・原因究明 | 安定性の確認等 | | 安全性の確認等 |

表1には、分析の目的と分析対象成分を縦横の軸として、分析結果の使い方、つまり用途を単純化して示した。注意することとして、例えば特定原材料(アレルギー関連成分)の場合、ある消費者にとっては危害成分として扱われるが、その他の人には栄養成分を含む卵やソバ等の食品素材ともみなせる点である⁴⁾。特定原材料の表示に関する法律は平成13年に施行され、表示の主眼は食物アレルギー患者が加工食品を選択する際に必要な情

報を分かり易く得られるようになり、表示を見ることで食べても大丈夫な加工食品を選べる(選択範囲の拡大とアレルギー事故の防止)ということにある。ところが、加工食品中の食品素材そのものの有無や含有量を測定することは不可能である。そこで、法制化の主旨に則り、①その食品の主たる成分(普遍性)で、②他の食品には含まれず(特異性)、③成育条件・気候の影響を受けず(恒常性)、④加工の過程で分解・除去されない(安定性)という条件を満足させる成分として、たんぱく質と核酸が測定対象として選ばれた。しかし、これらの成分を測っても、元の食材の量は分からないし、厳密には正しさも不明である。つまり、分析結果だけでは不十分で、使用した食材の起源や使用履歴に関する情報等と組み合わせることで意味のある情報になる。加えて、特定原材料に関して数ppmという低いレベルまで測定方法を定めているのは日本だけで、海外では製造に使った原材料の記録から表示を決めているという実態がある。したがって、輸入する食品及び食品素材についてはその起源を確認するとともに、特定原材料の混入の有無を調査検証する必要がある。

以上のように、食品分析が食材選択に寄与できていること、すなわち、消費者が危害因子を避けるための重要な指標になっている点は、食品分析の果たす役割の重要な一面であろう。しかしながら、食品分析だけで目的が達せられないことが多いことを認識しておく必要がある。

3. 食品分析の実例—栄養成分を事例として

食品分析には、対象物質そのものを測定する場合と、定義を決めて測定する場合がある。対象物質そのものを測定する場合の事例としては、農薬や食品添加物がある。これらは主として化学合成されたもので、意図的に食品に添加したもの、あるいは非意図的に食品素材等から混入・移行したものである。PCBやダイオキシンのように複数の物質からなるものもあるが、対象物質を確実に検知するような試験法を用いて、それぞれの物質を個別に測定するケースが多い。しかし、過去の大規模な食中毒事故を振り返ると、事故を取り巻く状況や結果の使用目的により、危害成分の検知の確かさよりも試験スピードを優先し、複数の試験法を場面によって使い分ける必要が見えてくる。危害成分を迅速に検知する試験法

は、事故時だけではなく、食品の製造・流通においても有用であろう。

一方で、定義を決めて測定せざるを得ないものがあり、食品分析の分野では約束分析と言われる。特に栄養成分の測定では約束分析が長年、便宜的に用いられており、身近な例では食塩があげられる。料理には欠かせない調味料の一つであり、食塩として手に取ることもできる実体があるが、加工食品中の食塩そのものを測定することはできない。食塩の構成元素であるナトリウムと塩素の測定は可能であるが、それをもって食塩とはいえない。ナトリウムと塩素は様々な食材に含まれており、別の由来を持つ可能性があるため加工食品中で両成分が一致することはほぼ無いからである。そこで栄養成分表示では、ナトリウム量から換算して食塩相当量として表示することになっている。

このように、栄養成分表示⁵⁾では成分の定義を決め、ある方法で測定することとしているために、食品と試験法の組み合わせによっては測定値が一致しない場合がある。そのような事例をいくつか取り上げてみる。

表2 栄養成分（義務表示項目）表示の原則（抜粋）
Table 2 Labeling Principle of display obligation nutrients

| |
|--|
| 表示の対象：熱量、たんぱく質、脂質、炭水化物、食塩相当量 |
| たんぱく質：全窒素に窒素・たんぱく質換算係数を乗じて算出する。 |
| 脂質：主に重量法によるが、サンプルにより抽出方法が異なる。 |
| エーテル抽出法：一般食品に用いられ、ソックスレー抽出器を用いて抽出する。エーテル以外にも、石油エーテルを用いる場合がある。 |
| クロロホルム・メタノール混液抽出法：大豆等 |
| ゲルベル法：牛乳、脱脂乳、乳製品等 |
| 酸分解法：穀類、パン、でんぷん類、豆類、野菜類、調理加工食品等 |
| レーゼゴットリープ法：牛乳、乳製品、脂質含量の高い乳状の食品等 |
| 灰分：ある温度で灰化して有機物及び水分を除いた残留物の量 |
| 水分：一定時間・一定温度下で食品を乾燥して減少した重量 |
| ただし、場合によっては化学的定量法（カールフィッシャー法）等を用いる。 |
| 炭水化物は、当該食品の質量から、たんぱく質、脂質、灰分及び水分を除いて算出する。 |
| 熱量（kcal）は修正アトウォーター法を用いて計算する。 |
| 基本的には、たんぱく質（4 kcal/g）、脂質（9 kcal/g）、炭水化物（4 kcal/g）の係数を乗じ、その総和とする。 |
| 食塩相当量は、ナトリウム量を定量し、食品中のナトリウム含量（mg/100g）に1,000分の2.54を乗じて算出する。 |

事例1

柑橘系乾燥果皮の脂質は、エーテル抽出法で0.7 g/100gであった。この乾燥果皮を85 %含む錠剤（多糖類13 %、グリセリン脂肪酸エステルを1.0 %含む）の脂質は、酸分解法で3.8 g/100g、エーテル抽出法で1.7 g/100gと大きく異なる値であった。

事例2

粉末スポーツ飲料の脂質は、酸分解法で2.8 g/100g、エーテル抽出法では0.1 g/100gであった。

脂質の抽出方法はサンプルによって様々であり（表2）、実際の分析では方法の選択が悩ましい場面も少なくない。上記の2事例では分析値は酸分解法 > エーテル抽出法となっている。酸分解法はある種の有機酸を測りこんでしまうことがあるからである。その場合には水洗工程を追加することで測りこみを防ぐことができる。一方、中性脂肪の構成成分であるグリセリンは水溶性であるため、水洗工程で失われてしまう。いずれの事例も製品を構成する成分がある程度分かるので結果が異なった要因を推定できるものの、錠剤や粉末等に限らず素材が判然としない加工食品の分析では方法の選択に迷うことが多い。また、米国・カナダの場合、脂質は脂肪酸をガスクロマトグラフ法で測定してトリグリセリドに換算するとされており、米国・カナダからの輸入品の脂質表示値を見る場合、違いを理解しておく必要がある。

事例3

粉末多糖類について常圧加熱乾燥法（105℃、5時間）と減圧加熱乾燥法（70℃、5時間）により水分の分析を行ったところ、5.3 g/100gと2.9 g/100gであった。常圧加熱乾燥法のサンプルは褐色に変化しており、カラメル化反応が起きたと考えられた。

事例3は、同じサンプルの水分を異なる2条件で測定したものだが、結果が大きく異なる。水分は約束分析であり、上記の場合、褐変を糸口にその違いを掘り下げられたが、時としてデータの採用で判断が難しいケースに直面する。なお、水分の測定法では水分子そのものを対象として滴定を行うカールフィッシャー法がある。乾燥重量法と比べて、特異性はあるものの、この場合にも、過大・過小評価を招く場合もあって切り札とはなら

ないことも多い。水分という最も単純な項目にも意外な困難を伴うこともあるわけである。

事例 4

カプセル剤について長期保存しながらビタミン B6 を測定した。塩酸溶液による振とう抽出とオートクレーブを用いる加熱抽出を比較したところ、初期値は 62 mg/100g、65 mg/100g と大きな差がなかったことから、振とう抽出法でその後の試験を行った。1 か月保存後は 60 mg/100g であったが、2 か月保存後は 56 mg/100g、3 か月保存後には 48 mg/100g であった。ビタミン B6 の特性から保存による急激な減衰は考え難いことから、オートクレーブを用いる加熱抽出にて再度測定したところ、初期値と同等の値が得られた。

事例 4 は、保存期間が長くなるとビタミン B6 そのものは分解していないにも拘わらず抽出不十分になったものである。原因は不明であるが、天然のビタミン B6 はたんぱく質等に結合していることを考えると、ビタミン B6 がマトリックス成分と結合したためと類推された。この様に、同じような食品でも分析に対する挙動は異なる場合があり、食品の加工や保存状態によっては測定において種々の工夫が必要になる。微量で劣化しやすい成分では、サンプルの個体毎に微量成分の劣化・分解が異なる可能性、共存する成分の変化等により微量成分の抽出率が変わる可能性、容器に吸着する可能性等も考える必要がある。なお、最近ではビタミン類をマイクロカプセル化して添加する場合があります、この様な加工食品の場合は従来の野菜や肉などの食品に用いる手法では抽出不足になることがある。試料の外観からは判別ができず、分析時に困ることも多い。

以上、4 事例を紹介したが、これらはいずれも最近、市場を賑わす機能性食品や健康食品に関わる素材や製品であり、抽出、濃縮や合成等により特定の成分が多量に含まれるなどの特性を有している。食卓に普通に並ぶ食品を対象とした場合にも、栄養成分表示に関しては以下のような約束（ルール）が長年、便宜的に用いられ、その適用範囲や限界要因を見極めてきた。酒類に含まれるアルコールやドレッシングの酢酸は蒸発するが水分には含めない、ココアにはテオブロミン、コーヒーにはカフェイン、葉菜類には硝酸イオンが含まれ、いずれも分子に窒素を持つがたんぱく質として計算しないなど、測

定に影響を与える食品成分には多くの約束事が決まっている。その大部分は経験を積み上げたものであるので、事例に示したような新しい食品素材や加工技術が開発されると、従来の手法や基準では判断できないこととなる。

化学薬品や金属類は均質が前提であり、それに基づいて分析手法あるいは評価手法を設計している。しかし、加工食品は混合物が前提で、均質性に欠け、しかも主たる素材が天然物であり、産地や年次・季節により成分が異なっているため、同一のものを作り続けることが難しい。また、同じような加工食品であっても製造者が違えば加工方法が異なる。さらに、上記のとおりいわゆる健康食品や食品素材（原料）の場合には、化学物質そのものあるいは化学物質を混合したようなものもある。食品分析の試験対象がこの様に多様であるため、ひとつの方法で分析するのは不可能であることから、適用できない事例を積み重ね、多くの情報を集積し、改良していく必要がある。

4. 食品分析の課題

食品の分析は化学分析が主体で、濃度や量を測定する。濃度も基本の単位系、つまり SI 単位系に依存している。SI 単位系で唯一、定義するための現物が残っていたキログラム原器は 2018 年に撤廃が検討される予定である。このように、計る基準となるもの（ものさし）も時代とともに変遷し、より普遍的なものへと置き換わっていく。物理測定では、測定手段（機器）と単位を決め、同じ計量標準を用いて、計測のトレーサビリティを確保することで正しく測ることができる。しかし、化学分析では物理測定のような決定方法があるわけではないので、原理的に正しい方法を正しく用いて、念入りに測定することによって、正しい数値（結果）に近づくという仮定が基本スタンスとなる。ところが、食品分析では対象マトリックスが多様多様であるために、原理的に正しい方法を一つに規定することが難しいという実態がある。では、食品分析の結果を適正に担保するためにはどうしたら良いのであろうか？

食品分析の結果としてなされる表示を利用する消費者のことを考えると、食品分析においては、分析結果の比較が可能で、評価の連続性が担保されることは重要である。つまり、いつ、どの分析機関で、誰が測定した結

果であっても、その整合性、同等性、連続性を含めた妥当性が担保される必要がある。そのためには、「ものさし」としての測定用標準品と標準試料（Reference material）はもとより、分析法の妥当性と分析者の技能が不可欠となる。このような背景から Codex をはじめとして種々のルール作りが進められ、標準品、標準試料作りとともに共同試験や技能試験のガイドライン^{6,7)}による国際的ハーモナイゼーションが図られてきた。しかし、これらの確立にはコスト、時間、人的ネットワーク等、超えるべき課題が多数あり、一企業や一機関が荷えるような課題ではなく、国家戦略的にあるいは国際協力のもとで行う必要がある。

ところが、栄養・機能性成分には科学的な考え方だけでは整理し難い実務的な課題や事情も多々あるので、いくつかを紹介したい。

標準品の値付け（純度）については、最近 SI 単位系にトレーサブルな定量 NMR 法が進歩し JIS 化⁸⁾がなされるとともに近い将来の ISO 化が計画されている。しかしながら、機能性成分の標準品は天然成分でもあり希少な場合が多く、かつ高純度品では安定性や吸湿性にも課題があるものも少なくない。このような場合、定量 NMR 法の測定条件の最適化（溶媒中での安定性の検討）や水分値の評価で支障を来す場合もある。

一方、ビタミン A では数値の扱いに注意を要することがある。ビタミン A は、良く知られているように食事摂取基準を準用して国内では下記の式に従ってレチノール活性当量を計算し、「ビタミン A」として表示することになっている⁵⁾。

ビタミン A（レチノール活性当量）＝レチノール＋ $1/24 \times \alpha$ - カロテン＋ $1/12 \times \beta$ - カロテン＋ $1/24 \times$ クリプトキサンチン

ただし、広義にはビタミン A としてレチノールやレチノイン酸を含める場合もあることから、ビタミン A と表現しても結果の用途によっては磁北と真北の例ではないが、分析すべきものが異なる場合が有り得る。このように、目的によっては違う物質を測定している場合があり、それを考慮せずに測定数値のみを議論することは危険である。

他方、葉酸は特定保健用食品において疾病リスク低減表示が認められている重要なビタミンである。天然では葉酸塩など複数成分から構成されることから、一般の食品では食品表示基準で定められた手順に従って微生物定

量法で測定されている。ところが、この方法で規定された米国製造業者の培地⁹⁾は 2018 年 2 月現在、販売中止となっている。代替培地が検討されているものの、製造時の品質管理が難しいという実情もあり、適切な代替品がないのが現状である。微生物定量法では培地は不可欠であり、分析機関の技術以外の要因で測定値が影響を受けることも有り得る事例である。

さらに、栄養成分としての基本であるたんぱく質は、栄養成分表示では窒素を測定して一定の係数を乗じた値を含量とすることとなっている。この場合、一般食品ではその乗数として 6.25 が用いられるが、例えば乳たんぱく質では 6.38、ゼラチンたんぱく質では 5.55 というように食品ごとに特殊な値を用いる場合がある。大豆たんぱく質の場合、2015 年の食品表示基準施行によって、従来の 6.25 から 5.71 に変更がなされた経緯がある。このことは大豆たんぱく質（原料）の商業的な価値の低下に直結することとなったため、関連業界への影響も小さくないものと推測された¹⁰⁾。本件は国際的にも議論が続いており、2017 年 12 月の Codex 栄養・特殊用途食品部会では FAO、WHO の栄養専門家会議において、大豆由来と乳由来たんぱく質の窒素換算係数について科学的なデータの収集、再評価を行うことが決定されている¹¹⁾。

いずれの事例も、栄養成分値の成り立ちの複雑さを示す一例であろう。なお、本稿では割愛したが、国内の栄養指導関係者にとってはバイブルとも言える日本食品標準成分表でも、データのアップデートを踏まえて分析法と分析値の課題について検討、検証が続けられている¹²⁾。

今回紹介した課題は消費者とは無縁の極めてマニアックな裏事情ともいえるものである。しかしながら、食を取り巻くステーキホルダーとしての消費者にも食の分析値の意味、表示の限界、許容差などが少しでも理解され、ネットを中心とした分析結果・数値の一人歩きとは一線を画した冷静で賢い対応がなされることが望まれるところである。その観点で、中立な立場から食のステーキホルダーたる製造者、分析機関と消費者とをつないでコミュニケーションを図れる代表組織は ILSI であろう。ILSI の今後の活動に期待する。

5. おわりに

計測・計量により真の値が分かることはないというの

は現在の常識である。栄養成分等の分析では計測でいわれる2つの不確かさ、すなわち、計測のばらつきと分析法に起因する偏りを分離して考えることが難しい。しかし、現代社会が分析結果を広く利用していることを考えると、「はかる」ための「ものさし」・「はかりかた」・「不確かさ」について多くのステークホルダーと話し合い、不確かさを減らすべく分析技能を向上させるとともに、分析経験を集積して新規食品素材を含むあらゆるマトリックスと分析項目の組み合わせに対応できる分析法を作らねばならない。栄養など表示に関わる分析では、正しく分析した結果が安心・健康な食への第一歩である。食品分析が人々の Quality of Life の向上につながっていくことを信じて、私たち食品分析に関わる者は「欠陥のない分析法はない」との認識の下、試験・検査技術の発展に寄与すべく尽力したいと考える次第である。

＜参考文献・脚注＞

- 大嶋浩 18世紀後期から19世紀における英国の不純物混和と文化史序説(1)～(4) 兵庫教育大学 研究紀要 第37巻 P49-58, 第38巻 P81-92, 第39巻 P145-158, 第40巻 P93-106
- アークムの著書は「食品の不純物混和と厨房の毒に関する論考。パン、ビール、ワイン、蒸留酒、茶、コーヒー、クリーム、菓子類、食酢、辛子、胡椒、チーズ、オリーブ・オイル、ピクル等、その他の家庭で使われる品物の不正な混ぜ物処理およびその検出方法」が正式名称である。
- ビー・ウィルソン 食品偽装の歴史 白水社
ナヤン・チャンダ グローバリゼーション 人類5万年のドラマ NTT出版
- 共和政ローマ期の哲学者ルクレチウスは、「One man's food is another man's poison.」と表現している。
- 食品表示基準（内閣府令第10号）
http://www.caa.go.jp/foods/pdf/foods_index_18_171027_0001.pdf
- Horwitz, W., Protocol for the design, conduct and interpretation of method performance studies. Pure & Appl. Chem., 67 (2), 331-343 (1995).
Thompson, M., et al., The international harmonized protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratories. Pure & Appl. Chem., 78 (1), 145-196 (2006).
- 安井明美他、最新版 食品分析法の妥当性確認ハンドブック、サイエンスフォーラム
- 定量核磁気共鳴分光法通則（qNMR 通則）、JIS K0138
- 栄養表示基準について（消費者庁通知、消食表第139号）別添栄養表示関連
http://www.caa.go.jp/foods/pdf/foods_index_18_180119_0003.pdf
- その後の通知改訂によって、2020年度末までは暫定的に大豆たんぱく質について6.25を用いることも出来ることとなっている。
- Codex 栄養・特殊用途部会（2017年12月、ベルリン）議事録
http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-720-39%252FREPORT%252FREP18_NFSDUe.pdf
- 食物繊維におけるオリゴ糖や難消化性でんぷんの扱い、脂質抽出におけるクロロホルム排除、アミノ酸組成分析に関する新しい解析法などが検証事業として行われている。
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu3/010/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2017/11/20/1398239_3.pdf

略歴

佐藤 秀隆(さとう ひでたか) 獣医師、獣医学博士、毒性病理学専門家

- 1979年 北海道大学 獣医学部獣医学科卒業
- 1979年 財団法人日本食品分析センター東京本部衛生試験部衛生試験課勤務
- 1984年～1991年 国立医薬品食品衛生研究所病理部にて研修
- 2002年 同 安全性試験部部長
- 2007年 同 千歳研究所所長
- 2008年 財団法人日本食品分析センター理事就任
- 2013年 一般財団法人日本食品分析センター理事長就任

Food Safety Situations in China and Expectations

Director
ILSI Focal Point in China

Junshi Chen, M.D.



Over the past 30 years, China - as a developing country with a huge population and large geographical heterogeneity - has made a big leap from a shortage of food to basically the elimination of hunger. However, there is an obvious conflict between the traditional agriculture farming and numerous small food businesses and the increasingly stronger consumer demand for a safe, high-quality food supply.

What is the food safety situation in China? The answers may vary depending on who answers the question. Most Chinese consumers would say the situation is “very bad, lots of problems” and there is no significant improvement in the recent years. The scientific assessment of food safety situations in China could be based on the following three criteria, i.e. compliance rates in national food sampling/testing programmes, national food control system and application of risk analysis framework.

As shown in Table 1 and 2, the total food compliance rate has been increased from 71.3 % to 96.8 % in the last 30 years and compliance rates of all the 6 major food categories (mostly consumed, including high risk categories with special safety concern) were also steadily increased. Although these data points are not scientifically comparable due to changes in food safety standards and laboratory testing methods during the 30

years, considering the sample size of each of the data points was large and the number of data points, the trends of improvement are convincing.

In the last 30 years, the national food control system in China has been changed from single ministry (Ministry of Health) to fragmented management by as many as more than 10 ministries. The situation was “when there is no problem, every ministry is in charge; but when there is a problem, no ministry is in charge” . Obviously, there are lots of loopholes in this fragmented food control system. A typical case was the 2008 melamine issue, which caused around 300,000 cases of kidney diseases in infants and young children. Since 2013, the fragmentation issue was significantly improved by consolidating the responsibilities to the following ministries: Ministry of Agriculture (MOA) responsible for the control of primary agricultural products, General Food and Drug Administration (CFDA) responsible for processed products from manufacture to distribution (including restaurants), National Health and Family Planning Commission (former Ministry of Health, MOH) responsible for monitoring/surveillance, risk assessment and food safety standard and General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine (AQSIQ) responsible for food import and export control. Although there are still rooms for

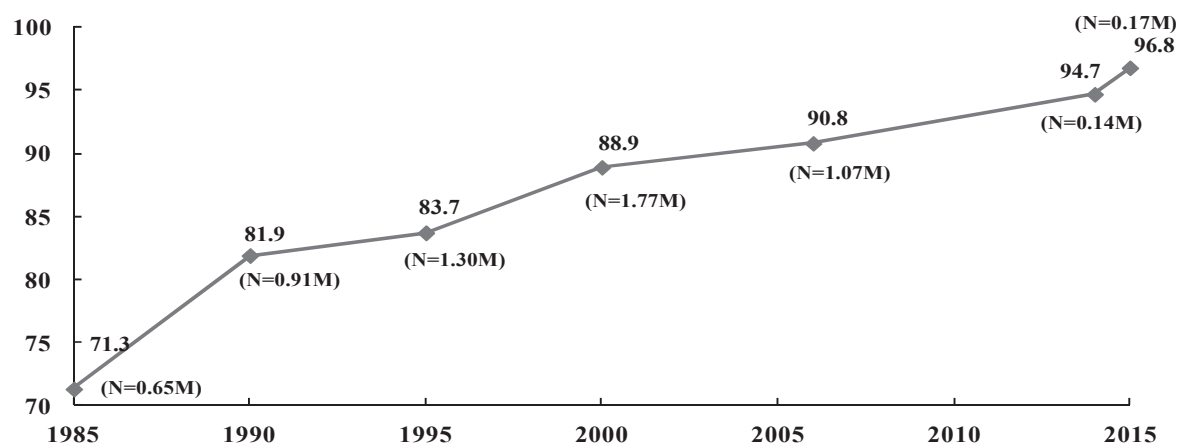


Figure 1 Changes in total food compliance rate in China (1985-2015)

Note: Numbers in the brackets are sample numbers in million.

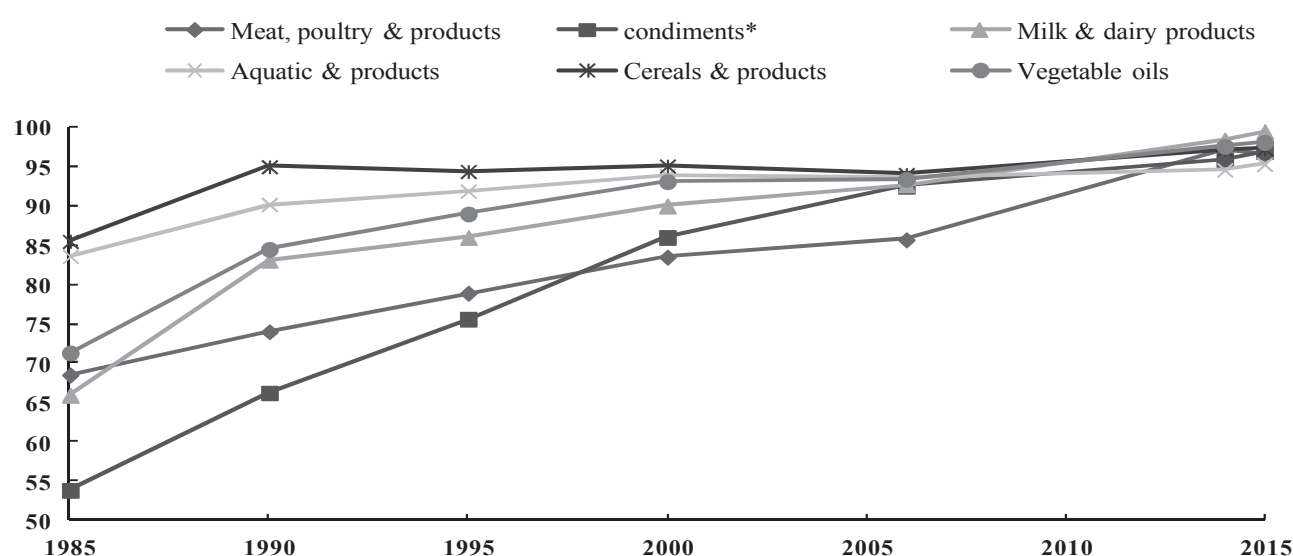


Figure 2 Changes in compliance rate of specific food categories (1985-2015)

Note: Numbers in the brackets are sample numbers in million.

* Refer to compliance rate of soy sauce in 1985, 1990 and 1995.

further improvement, it basically solved the fragmentation problem. At the same time, the Food Safety Law was promulgated in 2009 to replace the Food Hygiene Law and it was further revised in 2015 based on the risk analysis framework. The outstanding improvement is the change from “catching thieves to preventing from theft”.

After 2009, the national food hygiene standard system was also changed to the food safety standard system which has integrated the three different and conflicted mandatory national food standard systems (i.e. food hygiene standard, food quality standard and agriculture

product quality and safety standard) into one national food safety system by the end of 2015. The new standard system is basically in line with the Codex system and is significantly improved in coverage, scientific basis and feasibility.

The application of risk analysis framework was advanced from lack of awareness to basic understanding (after China joined WTO) and recently to primarily application. Significant progress was made in national food contamination monitoring and food borne disease surveillance and risk assessment, but risk communication is the weakest part.

However, it should be noted that China is still a developing country and there are many food safety issues in China. Surveillance and control on microbial foodborne illness are weak and food borne diseases is still the number one food safety issue in China. Main issues of chemical contamination of food are heavy metals (lead, cadmium) in grains and vegetables, mycotoxins in grains and nuts, illegal use of veterinary drugs in livestock, and illegal use of pesticides in vegetables and tea. Food fraud is quite common at present and resulted in serious damage in consumer confidence in the food supply. Risk communication is facing great challenge. Food scary due to misconception is common. The importance of psychological harm to consumers caused by misinformation and misconception should not be ignored.

The Chinese government attaches great importance to food safety as one of the top priorities in the government agenda. Future directions for further improvement are: Food producers and handlers should ensure food safety in the whole food chain, i.e. from farm to table. The leading enterprises have the responsibility to help the upstream and downstream small and medium size enterprises (SMEs), so that the possible loopholes could be avoided. The government regulatory agencies must strengthen cooperation among different agencies to achieve integrated seamless control of the whole food chain.

Both food producers/ handlers and the government have a responsibility to meet consumer demands and ensure food safety. The only way to steadily improve the food safety situation in China is to follow the risk analysis framework by the joint efforts of all stakeholders. With the new Food Safety Law of 2015 put into place, it is believed that the food safety in China will steadily improve.

Reference

Junshi CHEN and Zhiqiang ZHANG, in: Chapter 2. Food Safety in China: Science, Technology, Management and Regulation. Ed. By JS Jen, J Chen (2017).Wiley, May 2017, ISBN: 978-1-119-23796-9.

略歴

Junshi Chen

Dr. Junshi Chen was graduated from the Beijing Medical College in 1956 and engaged in nutrition and food safety research for more than 50 years at the Institute of Nutrition and Food Safety, Chinese Center for Disease Control and Prevention (the former Chinese Academy of Preventive Medicine), Beijing. Since 2011, he took the position of Senior Research Professor at the China National Center for Food Safety Risk Assessment.

He has conducted large epidemiologic studies on diet, nutrition and chronic diseases, in collaboration with Dr. T. Colin Campbell, Cornell University and Prof. Richard Peto, University of Oxford since 1983. From late 1980's, he conducted a series of studies on the protective effects of tea on cancer, including laboratory study and human intervention trials. He is the member of the expert panel who wrote the WCRF/AICR report "Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: a Global Perspective" (1997). Recently, he was appointed as the Chair of the Chinese National Expert Committee for Food Safety Risk Assessment and the Vice-Chair of the National Food Safety Standard Reviewing Committee. Internationally, he serves as the chairperson of the Codex Committee on Food Additives (CCFA), UN co-convener of the AMR Inter-Agency Coordination Group (IACG), member of the WHO Food Safety Expert Panel and Director of ILSI (International Life Sciences Institute) Focal Point in China.

Dr. Chen's research interests focus on nutrition epidemiology as well as food safety surveillance and risk assessment in the following areas: Food safety risk assessment & risk communication; Food toxicology; Epidemiological studies on diet, nutrition and chronic diseases; Food fortification; Total Diet Study in China.

< 研究所紹介 >

長瀬産業株式会社 ナガセ R & D センター : 「Unavailable Made Available」 — バイオ技術で未来を拓く

長瀬産業株式会社
ナガセ R & D センター
センター長

劉 曉麗



要 旨

長瀬産業の R & D センターは、刻々と変化・展開し続ける先端技術情報を集積・評価し、それに新しい価値を付加して社会に還元していく使命を強力に推進するために、新しいテクノロジーを駆使した研究開発機能と技術評価機能を有する機関¹⁾として設立されました。設立してから 27 年の歴史の中、フォーカスする技術及び組織の役割を柔軟に変化させ続け、常にグローバルトレンドを先読みしながら、社会に還元する付加価値をグループで創出するために、R & D をどのように活用するかに着眼して取り組んで参りました。そして、2013 年に新たな出発点に立ち、現在、世界規模で進んでいるバイオエコノミー社会の実現に向けて、独自のコア技術（放線菌の育種・発酵技術：N-STePP^{®2)}）と基盤技術とを活用して、従来は合成困難であった植物や動物由来の希少有用物質を高効率生産できるように、「プロセスイノベーション」(=Unavailable Made Available) を目指して取り組んでいます。すなわち藻類由来の紫外線吸収物質（マイコスポリン様アミノ酸）、ヒトや動物の血液に存在するタンパク質（フェリチン）、キノコや麦類に含有される希少抗酸化アミノ酸（エルゴチオネイン）や放線菌特有の機能性物質等の希少有用物質を、機能性食品、化粧品、及び工業用品として広く展開されるよう開発を進めています。

< Summary >

Nagase R&D Center was established for the purpose of strengthening Nagase's mission. To carry out our mission, we need to gather and evaluate the constantly-evolving frontier technologies and use these technologies to create added value to return and serve our society. Along 27 years' history, Nagase R&D has played various roles and shifted our focus several times in order to meet the global needs and create greater value for the society as a whole of Nagase Group. In 2013, the Center restarted with a new mission. Since then, in order to meet the demand for establishing a world-wide bioeconomy society, we have been using our core technology, i.e. the Streptomyces strain design and fermentation technology (N-STePP[®]) and related technologies, to produce naturally-existing rare functional substances. Those substances are difficult to produce by usual synthetic methods. Our goal is "Process Innovation", or in a literary sense, "Unavailable Made Available". To give some examples, a UV absorbing agent from algae (mycosporine-like amino acid), a protein that exists in human and animal blood (Ferritin), a multifunctional rare amino acid from mushrooms and wheats (ergothioneine) and unique Streptomyces originated

< Research Institute of ILSI Japan Members >
NAGASE & CO., LTD. Nagase R&D Center:
Unavailable Made Available-A New Era with
Biotechnology

XIAOLI LIU, Ph.D.
General Manager
NAGASE R&D CENTER
NAGASE & CO., LTD.

ingredients and etc. We are dedicating ourselves to develop these materials for food, functional food, cosmetics and industry in the future.

1. バイオエコノミー社会に向けてナガセ R & D センターの主要な活動

(1) 活動の背景

バイオエコノミーは、バイオテクノロジーをベースにしたすべての経済活動のことを指します。2030 年までにその産業価値は全世界で 2.1 兆ドルにのぼり、うち約 4 割を工業分野が占めると予測されています (The Bioeconomy to 2030)³⁾。ヨーロッパでは 2010 年に “The European Bioeconomy in 2030” 白書が発表されました。この白書には、EU 社会の持続的発展を目的に、2030 年までの 8 大政策指針 (R & D 投資、イノベーションサポート、起業促進、国際標準、リスク評価、教育訓練、経済圏の総合ガバナンス、消費者とのコミュニケーション) が定められています。米国では、2012 年に当時のオバマ大統領が “National Bioeconomy Blueprint” を発表し、5 つの政策 (R & D 強化、研究成果の事業化、規制緩和、バイオエコノミーを支える労働者の育成、業界を超えたパートナーシップの促進) を取り上げています。一方、日本では、2014 年から経済産業省が 2030 年に向けて国策の検討を始めました。そしてバイオエコノミー戦略の策定の一環として、バイオとデジタルの融合がキー技術と位置付け、2016 年に新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) が主導する新産業創生に向けての研究開発プロジェクト「スマートセルインダストリー」をスタートさせました⁴⁾。

ナガセ R & D センターは、商社の情報力を活かし、上記の世界的トレンドをいち早く掴み、2013 年から、グループ事業の先頭部隊の役割を果たすべく、技術領域を Industrial Biotechnology (White Biotechnology とも称する)⁵⁾ にシフトして研究活動を始めました。具体的には、細菌の一種である *Streptomyces* 属放線菌の生産システムを用いて、高付加価値なケミカルの効率的生産技術の開発にフォーカスすることになりました。文部科学省先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラムの 1 つである、神戸大学バイオプロダクション次世代農工連携拠点の協働機関の 1 つとして活動をしており、NEDO の「スマートセルインダストリー」プロジェク

トにも参画しています。詳細な活動内容は以下に記載します。

(2) 放線菌 (*Streptomyces*) 基盤技術開発活動

放線菌は微生物分類上、真正細菌に分類されます。主要な属は *Streptomyces* 属であり、グラム陽性の細菌で土壌に広く分布し、古来よりストレプトマイシンを初め多くの抗生物質の生産に利用されてきました。ここでは便宜上、狭義的に放線菌 = *Streptomyces* として述べさせていただきます。放線菌の特徴は、細菌でありながらカビのように菌糸を伸ばし、ゲノムサイズが大きく (平均 8M bp)、中には約 12 M bp と真菌類である出芽酵母に匹敵するものもあります。さらに多種多様な活性を持つ二次代謝産物を豊富に生産することが知られています。ナガセ R & D センターは、放線菌の豊富な物質生産ポテンシャルに魅力を感じ、十数年前からグループ会社のナガセケムテックス株式会社の研究部隊と共同で放線菌を用いて酵素の開発を行ってきました。既に製パン用ホスホリパーゼ A2 (製品名：デナベイク RICH)、肉軟化用プロテアーゼ (製品名：デナチーム PMC SOFTER)、酵母エキス製造用グルカナーゼ (製品名：デナチーム GEL-L1/R) などの酵素製剤を上市しています。

放線菌のもう 1 つの特徴は、DNA の GC 含量が高いことです (> 70 %)。そのため、遺伝子工学的に大腸菌や酵母より扱いにくいとされています。ナガセ R & D センターでは、放線菌の遺伝子工学的改変に必要なツールや、基本的な操作方法を開発しながら、物質生産の宿主として、不要な遺伝子を欠損させたり、物質生産能力を向上させる因子を発見してゲノムに導入したりし、改良を続けてきています。さらに、代謝物の解析を通して未解明な点が多い放線菌の代謝パスウェイを明らかにしつつ進めています。現在、多数の宿主ライブラリー、プラスミド、プロモーター、ターミネーター、遺伝子操作の手技・ノウハウ、独自の放線菌関連のデータベースを構築しています。

これらの基盤技術は、グループの既存事業の製品開発に活用される一方、新たな分野での展開に重要な役割を果たします。従って、私たちは、ぶれずに根気よくこの

基盤技術開発を続けることを戦略として立てています。

(3) 新規物質生産テーマの創出

ナガセ R & D センターでは、「テーマは与えられるだけのものではなく、自ら創出するものだ」ということが浸透しています。自ら物質生産の研究テーマを創出するため、研究員たちは日頃から五感のアンテナを張りながら、長瀬産業の商社機能を活用して情報収集に努めています。多数の情報の中、先行技術分析、市場分析を重ねながら、自社技術と合わせて優位性の有無を重視しテーマを選択します。大半の研究員は博士号を取得していますが、世間で言われるような基礎研究に没頭する「タコツボ」的な博士ではなく、外に出るときは、営業部隊に協力して顧客との会話を通じて市場のニーズを探り、実験室に戻れば、集中して学問・技術と向き合う、そんな動静両立できる「商社気質の研究員」として育成をしています。

(4) 物質生産バイオプロセスの技術開発

私たちが取り組んでいる物質生産の技術を細分化すると、主に遺伝子探索、生産パスウェイの設計、生産菌株の育種、発酵条件の最適化、発酵後の分離精製プロセスの確立の5部で構成されます。関わる学問は、データサイエンス、微生物代謝、遺伝子工学、タンパク工学、酵素触媒化学、発酵工学、分離・精製技術などの複合分野に渡ります。1つの物質生産技術を完成させるには、これら学術分野に関する知識を統合する必要があります。ナガセ R & D センターでは、異なる分野の専門家がそれぞれ自分の専門分野の技術力を磨きながら、1つのプロジェクトを遂行する際は、個々の担当分野の課題に取り組むだけでなく、上流から下流への共通の課題を抽出し、それぞれ異なるアプローチから共通課題の解決に挑みます。このように、研究開発部門の個人とチームの力を最大に発揮するため、いわゆる“Organized Chaos”的な組織運営を目指しています。

(5) グループ事業へのサポート

ナガセ R & D センターは、コーポレートの研究開発機関として、グループメーカーや事業部を技術サポートする役割も担っています。窓口に来る技術相談に対して専門的なアドバイスや助言をする場合もあれば、手を動かして、調査・評価実験を行い、品質に関わる分析やプロセスのトラブルシューティングまで事業現場の問題の解決に貢献します。一方、ナガセ R & D センターからグループ向けに、「メールマガジン」の定期発行を通して、

マクロ的な技術潮流の紹介や、個別テーマの技術発信などを行っています。

2. 主要な研究テーマと成果

(1) マイコスポリン様アミノ酸「シノリン」の発酵生産

シノリンは、マイコスポリン様アミノ酸の一種であり、従来は藻類やホタテ貝、サンゴから抽出して得られました。自然界に存在する紫外線(UV)吸収物質の中で、マイコスポリン様アミノ酸類はもっとも単位当たりの吸収能が強いと知られています。シノリンは、太陽光の紫外線 A 波(UVA)領域、特に 320~340 nm の UVA- II に極大吸収を示すほか、紫外線 B 波(UVB)や長波長の UVA- I もある程度吸収します。高熱や酸素に若干弱いですが、光安定性に優れ、水によく溶けます。さらに、安全性が高く、ヒトや自然環境に無毒無害な物質です。

近年、人々の環境意識が高まり、従来の非天然型の化学合成紫外線吸収剤は、サンゴなどの水生圏の生物に毒性を示すことやヒトの内分泌システム攪乱を起こす恐れがあることから、その代替物質として、安全・安心なシノリンが注目されるようになりました。特に欧米では、マイコスポリン様アミノ酸に関する研究が盛んになってきています。しかし、藻類やサンゴに存在するシノリンの含量はごくわずかなので、従来の抽出法では、大量・安価という市場ニーズに応えられません。そこで、我々は、微生物発酵による高効率生産を目指して、数年前か



写真 1 研究風景

ら研究開発を進めてきました。

技術のポイントは、シノリン生合成遺伝子の最適化、放線菌宿主の選択、構築したシノリン生産菌の代謝の最適化、発酵条件の最適化及び発酵液に存在する無数の水溶性物質から効率良くシノリンを精製するプロセスの確立など、多数の技術分野に跨ることです。これらの技術を融合し、種々検討を行った結果、世界で初めて純度が 95 % 以上のシノリンを工業的に生産可能な発酵・精製技術⁶⁾を開発しました。現在、ラボサンプルのユーザー評価を得ると同時に、この技術のライセンスアウト先を探索しています。

(2) 機能性タンパク「フェリチン」のプロセス開発

フェリチンは、あらゆる生物種に存在するタンパク質の一種であります。動物由来のフェリチンは、鉄と結合し、鉄の保存や必要に応じて鉄をリリースする機能を有しています。通常のフェリチンは、24 個のサブユニットで構成されるかご状タンパク質の複合体で内部空洞に鉄を取り込んで貯蔵します。内部空洞には鉄だけでなく様々な金属イオンや有機分子を内包することも可能です。フェリチンは内径が 8 nm、外径が 12 nm の大きさで、L サブユニットと H サブユニットの 2 種類で構成されていますが、この構成比率を変えると、内部の空洞に貯蔵できる金属イオンの量を変えることが可能になります。フェリチンのもう 1 つの特徴は、Self Assembly (自己組織化) できることです。平面上に塗布した場合、フェリチンを整然と並べさせることができます。整列したフェリチンのタンパク質部分のみを特殊な方法で除去することによりナノレベルの一定間隔の空間をもった電子基盤をつくることも可能です。このような性質を利用して、電子機器、医療、及び環境等の分野に適用する研究が数多く進められています。

ナガセ R & D センターでは、長年培ってきた独自の遺伝子組換え技術を駆使し、2 種類のサブユニットの構成比率を制御しつつ、フェリチンを大量に生産する技術⁷⁾を開発しました。また、鉄などの金属を効率良くアポフェリチン内に取り込む技術⁸⁾も開発しております。現在外部と連携して、本技術の応用開発を進めています。

(3) 希少抗酸化アミノ酸「エルゴチオネイン」の発酵生産

エルゴチオネインは、希少アミノ酸の一種であり、ヒ

トの体内ではあらゆる器官・組織に存在しています。エルゴチオネインは体内で合成できませんが、ヒトの細胞には、能動的にエルゴチオネインを取り込むトランスポーターが存在するため、食品に含まれる微量のエルゴチオネインでも体内の各種臓器に取り込まれます。近年はエルゴチオネインの生理機能についての研究が盛んに行われ、熱や酸素に対して安定性が極めて高いにもかかわらず高い抗酸化力を示すことが明らかになってきました。また、各種細胞に保持され、抗酸化以外の機能についても様々な可能性が示唆されており、食品や化粧品、疾患予防、医薬品への応用が期待されています⁹⁾。

食用キノコや麦類にはエルゴチオネインが比較的多く含まれています。カビなどの微生物がエルゴチオネインを生産することも知られています。しかし、いずれも少量のため、上記のような幅広いニーズに対応できる技術ではありません。我々は、放線菌がエルゴチオネインを生産することに着目し、現在、生産性の向上や工業レベルでの大量生産を目指して研究開発を進めています。

3. オープンイノベーションの取り組み

近年、市場ニーズの高度化と複雑化により、競合はまったく異なる分野へも及び、事業創出には、異なる分野の技術や知識・スキルが必要となることが多くあります。また、IT の発展に伴い、変化のスピードは想像以上に速くなってきており、従来のやり方（自前主義＝Closed Innovation）とビジネスモデル（独自技術に巨額投資⇒強い特許⇒高収益）が通用しなくなってきています。このような状況下、市場ニーズに素早く対応できるように、他社の技術、製品、アイデア、サービスなどを自社のものと組み合わせて価値を提供しなければなりません。ナガセ R & D センターでは、2 つのアプローチでオープンイノベーションを実践しています。一つは【Bring In】、もう一つは【Sell Out】です。【Bring In】は、研究機能を強化するために、大学などのアカデミアと共同研究を盛んに行います。一方、顧客や市場に求められている真のニーズや製品のスペック、コスト等に対応するため、足りない機能は顧客、メーカー、異分野などから様々な形で導入します。【Sell Out】は、ナガセ R & D センターから生まれた技術のうち、自社で活用できない技術が、他社のオープンイノベーションに必要な場合

は、それを積極的にライセンスアウトし、得られたロイヤリティー収入を再び研究開発に投資します。

私たちは、Open-Minded に多方面のステークホルダーと Win-Win の関係を構築することがとても重要だと思っています。これからもオープンイノベーションを推進して参ります。

4. ナガセ R & D センターの概要

(1) 基本データ

所在地：神戸西区室谷 2-2-3 (神戸ハイテクパーク内)

敷地面積：11,654.24 m² (3,532 坪)

建築面積：1,372.87 m² (416 坪／研究本棟及び関連施設)

延床面積：4,094.79 m² (1,241 坪)

所員数：22 名

(2) 基本コンセプト

立地は神戸ハイテクパークであり、グループ製造企業と大阪本社との中間地点になります。神戸を選んだ理由は商社の中央研究所として位置付けをし、メーカー機能を強化する弊社の成長戦略を反映したものです。立地のほかにもうひとつこだわったのは、土地面積に対して、建物が小さめに作られている点です。「小さく生んで、大きく育てる」、そんな研究開発の発展に対する期待が込められています。



写真2 R & D センター

＜参考文献＞

- 1) 長瀬英男、1990 年：ナガセ R & D センター設立パーティーにての講話
- 2) 長瀬産業株式会社日本国での登録商標（登録番号：第 5795264 号）
- 3) The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda, OECD, 2009
- 4) NEDO ニュースリリース 2017 年 8 月 31 日
- 5) <https://en.wikipedia.org/wiki/Biotechnology>
- 6) 特許第 5927593 号、特願 2016-192019
- 7) 特許第 5957443 号
- 8) WO2018/008441
- 9) I.K. Cheah, & B. Halliwell, Ergothioneine; antioxidant potential, physiological function and role in disease, Biochimica et Biophysica Acta 1822(2012) 784-793.

略歴

劉 曉麗(リュウ シャオリイ)博士(生物化学、分子生物学)

- 1986 年 中国上海華東理工大学卒業（生物化学専攻）
- 1993 年 オーストラリア La Trobe University 博士学位（生物化学、分子生物学）取得
- 来日、ナガセケムテックス株式会社（当時ナガセ生化学製品工業）に入社
- 2004 ～ 2009 年 ナガセケムテックス株式会社 生化学品本部 酵素開発部 製品開発第 1 課 課長
- 2009 ～ 2012 年 ナガセケムテックス株式会社 生化学品本部 酵素開発部 部長
- 2013 年～現在 長瀬産業株式会社 ナガセ R & D センター センター長

FAO/WHO 合同食品規格計画

第 39 回 コーデックス栄養・特殊用途食品部会報告

森永乳業株式会社
研究本部 健康栄養科学研究所

清水 隆司



要 旨

第 39 回コーデックス栄養・特殊用途食品部会（CCNFSDU）が、2017 年 12 月 4 日（月）から 8 日（金）までドイツ・ベルリンにて開催された。主な合意内容は以下の通り。

(1) 第 41 回コーデックス委員会総会（CAC41）への送付に合意した事項（ステップ 5）

- ・フォローアップフォーミュラ規格の改訂（必須及び任意栄養成分の構成）[議題 4]

後期乳児用及び年少幼児用の栄養成分の構成要件を CAC41 の採択のためにステップ 5 で送付する。

(2) 各議題の合意事項（ステップ 3）

- ・トランス脂肪酸（TFA）の「Free」表示のための提案 [議題 10]

提案内容をステップ 3 としてこれに対するコメントのために送付し、次の会議で検討を行う。

(3) その他の議題の合意事項（ステップ 2/3）

- ・フォローアップフォーミュラ規格の改訂（対象範囲、製品定義、製品表示）[議題 4]

電子的作業部会（EWG）を再設置し、フォローアップフォーミュラ及び年少幼児用製品について未確定の次の規格項目を検討する：対象範囲、製品定義、製品表示要件、及び年少幼児用製品の名称。

- ・生物学的強化のための定義の提案 [議題 5]

EWG を再設置し、CCNFSDU 40 のための生物学的強化の定義の提案（定義に付随する脚注、生物学的強化に関する他の代替語の検討を含む）を再作成する。

- ・EPA 及び DHA の生活習慣病リスク低減のための栄養参照量（NRV-NCD）の提案 [議題 6]

EWG を再設置し、科学的エビデンスの評価を行い、CCNFSDU 40 のための提案を再作成する。

- ・すぐに食べられる栄養治療食（RUTF）のガイドライン案の提案 [議題 7]

EWG を再設置し、今回の決定事項とコメントを考慮して CCNFSDU 40 のための RUTF のガイドライン案を再作成する。

(4) 議題の取り扱い等に関するその他の合意事項

- ・後期乳児及び年少幼児の栄養参照量（NRV-R）[議題 8]

EWG を設置し、NRV-R 設定の必要性等を評価し、CCNFSDU 40 のための提案を作成する。

- ・食品添加物の技術的正当性及びその他を考慮するための仕組み又は枠組み [議題 9]

Report of the 39th Session of the Codex
Committee on Nutrition and Foods for Special
Dietary Uses

TAKASHI SHIMIZU
Department Manager
Health & Nutrition Research Department,
Wellness & Nutrition Science Institute,
R&D Division, Morinaga Milk Industry Co., LTD.

EWG を再設置し、今回の議論を考慮して CCNFSDU40 のための仕組み又は枠組みの提案を再作成する。

- ・食品と栄養補助食品で使用するための調和的なプロバイオティクスガイドライン [議題 11]

この作業の採否について CCNFSDU 40 で議論するために、アルゼンチンが討議文書等を作成する。

- ・栄養プロファイルを確立するための一般的ガイドライン [議題 11]

次の会議 (CCNFSDU 40) でこの項目について議論する。

* * * * *

<Summary>

The 39th Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Use (CCNFSDU) was held in Berlin, Germany from 4 to 8 December 2017. The Committee agreed to the following matters.

(1) Matters for CAC41 adoption (step 5)

- ・Review of the standard for Follow-up Formula (Proposed draft Essential composition requirements for older infants and young children) [Agenda 4]

To forward the essential composition requirements for older infants and young children to Step 5 for adoption by CAC41.

(2) Matters of each agenda items (step 3)

- ・Proposed draft Claim for "free" of Trans Fatty Acids [Agenda 10]

To send the proposal for comments at Step 3 and further consideration at the next session.

(3) Others on the handling of the agenda (step 2/3)

- ・Review of the Standard for Follow-up Formula (scope, product definition, labelling) [Agenda 4]

To re-establish the EWG and to review the standard for Follow-up Formula and the product for young children: Scope, Definition, Labelling requirements, and Name of product for young children.

- ・Proposed draft definition for biofortification [Agenda 5]

To re-establish the EWG and to re-create the draft of the Definition of biofortification (include footnote accompanying the definition, other alternative terms on biofortification) for CCNFSDU 40.

- ・Proposed draft NRV-NCD for Omega-3 long chain polyunsaturated fatty acid EPA and DHA [Agenda 6]

To re-establish the EWG to evaluate scientific evidences and to re-create the draft proposal for CCNFSDU 40.

- ・Proposed draft guideline for ready-to-use therapeutic foods (RUTF) [Agenda 7]

To re-establish the EWG and to re-create proposal for draft guidelines for RUTF for CCNFSDU 40.

(4) Others on the handling of the agenda

- ・NRV-R for older infants and young children [Agenda 8]

To establish the EWG to evaluate the necessity of NRV-R setting, and to create the draft proposal for CCNFSDU 40.

- ・Mechanism / framework for considering the technological justification of food additives [Agenda 9]

To re-establish the EWG and to re-create the mechanism or framework proposal for CCNFSDU40 taking into account the comments in CCNFSDU39.

- ・Harmonized probiotic guidelines for use in food and dietary supplements [Agenda 11]

To prepare a discussion paper for consideration at CCNFSDU 40.

- ・General guidelines to establish nutritional profiles [Agenda 11]

To discuss this item at the next session (CCNFSDU 40).

1. はじめに

- ・第 39 回 コーデックス栄養・特殊用途食品部会 (CCNFSDU) 会議が、2017 年 12 月 4 日 (月) から

8 日 (金) までドイツ・ベルリンで開催され、66 加盟国、1 国際組織 (EU)、39 国際機関から 328 名が参加した。

- ・日本政府から、消費者庁 食品表示企画課の芳賀めぐ

CODEX ALIMENTARIUS

International Food Standards



Food and Agriculture
Organization of
the United Nations



World Health
Organization

Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses – CCNFSDU



39thCCNFSDU ポスター (Poster of CCNFSDU39)

み課長補佐を代表に、農林水産省 消費・安全局 食品安全政策課の織戸亜弥係長、厚生労働省 医薬・生活衛生局 生活衛生・食品安全企画課 国際食品室の酒井義瑛技官、各省のテクニカルアドバイザーとして、北海道大学大学院 農学研究院 基盤研究部門准教授の石塚 敏氏、(国研) 医薬基盤・健康・栄養研究所 国立健康・栄養研究所 シニアアドバイザーの石見佳子氏、(公財) 日本健康・栄養食品協会 栄養食品部部長の土田 博氏が出席した。また、日本からは、NGO として International Life Sciences Institute (ILSI) から 2 名、国際栄養補助食品業界団体連合会 (IADSA) 1 名、国際アミノ酸科学協会 (ICAAS) 4 名、国際清涼飲料協議会 (ICBA) 1 名、国際協同組合同盟 (ICA) 2



会議会場内の様子 (CCNFSDU39 Conference Hall)

名、及び女子栄養大学から 1 名が参加した。

- ・会議は、ドイツ連邦食糧農業省の特別食品・食品サプリメント及び食品添加物部門の前トップである Pia Noble 博士と、現トップの Mie Marie-Luise Trebes 女史が議長と副議長を務めた。

2. 第 39 回部会の審議内容と主な結果

(1) 議題 1：議題の採択

- ・暫定議題案を以下の通り採択し、議題 11：「その他の業務及び今後の課題」として、①栄養プロファイルを確立するための一般的ガイドライン、②乳児用調製乳及び乳児用特別医療用途調製乳のための分析方法、③食品と栄養補助食品で使用するための調和的なプロバイオティクスガイドライン、の 3 項目を議題として採択することに合意した。

議題 2：コーデックス委員会及び又は他の部会に関連する事項

議題 3：国連食糧農業機関 (FAO) 及び世界保健機関 (WHO) からの関心事項

議題 4：フォローアップフォーミュラ規格の改訂

議題 5：生物学的強化のための定義の提案

議題 6：オメガ-3 長鎖多価不飽和脂肪酸 EPA 及び DHA の NRV-NCD の提案

議題 7：すぐに食べられる栄養治療食 (RUTF) のガイドライン案の提案

議題 8：後期乳児及び年少幼児の栄養参照量 (NRV-R)

議題 9：食品添加物の技術的正当性及びその他を考慮するための仕組み又は枠組み

議題 10：トランス脂肪酸 (TFA) の「Free」表示のための討議資料

議題 11：その他の業務及び今後の課題

1) 栄養プロファイルを確立するための一般的ガイドライン

2) 乳児用調製乳及び乳児用特別医療用途調製乳のための分析方法

3) 食品と栄養補助食品で使用するための調和的なプロバイオティクスガイドライン

議題 12：次回会議の日程及び場所

(2) 議題 2: コーデックス委員会及び他の部会に関連する事項 (CX/NFSDU 17/39/2)

1) クロム、モリブデン及びセレンのための分析方法 (乳児用調製乳) について

・クロム、モリブデン及びセレンの分析方法の再分類についてのコーデックス分析・サンプリング法部会 (CCMAS) の要請に留意し、検証データの提出が要請された。

2) 懸念される化学物質を検出するために使用される生物学的方法の推奨規格

・部会は、本項に関する議論を次の会議に延期することに合意した。

(3) 議題 3: FAO 及び WHO からの関心事項 (CX/NFSDU 17/39/3)

1) FAO からの報告事項

・FAO 代表は、当部会に関連する FAO の様々な活動を以下の通り報告した。

(a) 年少幼児のためのフォローアップフォーミュラ、及びすぐに使用できる治療用食品 (RUTF) におけるたんぱく質の品質評価に関する FAO 専門家ワーキンググループが、2017 年 11 月 6 日から 9 日にローマで開催された。

(b) FAO/WHO のグローバル個人食用消費データツール (GIFT) は、個々の食物消費に関する性別及び年齢別のデータから導出され、簡潔かつ正確な食物指標を提供する。

(c) 国連の栄養に関する 10 年間の行動 (2016 年～2025 年) について、ミラノ・グローバル栄養サミットが 2017 年 11 月 4 日に開催された。

(d) 「健康的な食事と改善された栄養のための持続可能な食糧システムに関する国際シンポジウム」が、2016 年 12 月に FAO と WHO によって共同で開催された。また、2017 年に同じテーマの地域シンポジウムを開催し、各地域の実際の課題について議論した。

2) WHO からの報告事項

・WHO 代表は、当部会で進行中の作業に関連する可能性のある活動の一部を報告した。

・なお、フランス、米国等は、WHO に関する文書 CX/NFSDU 17/39/3 について、世界保健総会 (WHA) が WHO ガイダンス (WHA69.9) に関する WHA 決議を承認しているとした記載の誤りを指摘するとともに、

余裕を持った部会向け文書の作成と提出、内容の選別について要請したが、WHO 代表者はこれに反論した。

(a) 「国連の栄養に関する 10 年間の行動」に関する情報

・栄養に関する活動の実施に関する WHO グローバルデータベース (GINA) に関連付けられた加盟国の SMART コミットメント管理システムの立ち上げ

・ノルウェー主導による「食の安全と栄養のための海洋由来の持続可能な食糧」に関するグローバル行動ネットワークのような行動ネットワークの確立

・フランス主導の栄養表示に関するグローバル行動ネットワーク

・チリ主導の食環境を可能にする地域行動ネットワーク

・太平洋諸国主導の小児肥満の地域行動ネットワーク

・タイ主導の学校食糧調達の地域行動ネットワーク

・WHA の新たな決議と決定 (WHA70.11、WHA70 (19))

(b) WHO に関する作業のアップデート

・食と健康に関する WHO 栄養ガイダンス専門家諮問グループ (NUGAG) サブグループの作業

✓ 公開協議のための飽和脂肪酸とトランス脂肪酸に関するガイドライン草案の計画に則った開始

✓ 非糖性甘味料、多価不飽和脂肪酸 (n-3、n-6 と総 PUFA を含む) 及び炭水化物 (スターチ及び食物繊維) のガイドライン草案の準備

✓ 食事パターンに関する進行中のエビデンスレビュー

✓ 栄養表示施策、財務施策、食事と栄養に影響を与える貿易・投資施策を含む、施策活動に関する NUGAG サブグループの作業の開始

・WHO の栄養プロファイリングに関する作業

✓ 学校内の食品及び飲料の規制

✓ 栄養表示のような、異なる用途のための栄養プロファイルモデルの適応

✓ アフリカ地域の地域栄養プロファイルモデルの計画された開発など

・2019 年～2023 年の WHO の作業の指標となる第 13 次一般作業計画の作成

・高血圧の治療改善、ナトリウム減量及び工業的 TFA の排除により CVD (心血管疾患) 死を減らす、新たなグローバル健康イニシアチブへの参画

(4) 議題 4: フォローアップフォーミュラ規格の改訂 (CX/NFSDU 17/39/4)

<経緯> 前回の CCNFSDU38 において合意に至らな

かった、後期乳児（6～12 か月齢）の一部の栄養成分規格と、年少幼児（12～36 か月齢）の必須栄養成分規格、及び序文、定義、対象範囲、表示要件、製品名称等に関する項目の検討を継続することとなっていた。

（A）後期乳児のためのフォローアップフォーミュラ（FUF）の必須組成（6～12 か月）

①たんぱく質の最小値

【議論内容】 昨年の部会において、欧州食品安全機関（EFSA）による最新データを考慮に入れることとなっており、EFSA はたんぱく質の最小として 1.6 g/100 kcal を提案した。しかし、発展途上国の代表を中心に、離乳期の摂取たんぱく質の質と量に対する懸念に基づいて、EFSA が示した 1.6 g/100 kcal は、世界全ての人口集団に当てはめることはできないとする意見が多数を占めた。そのため、1.6～1.8 g/100 kcal の製品については、臨床的にその安全性と適合性を評価すべきとする脚注を追加することとなった。

【結論】 1.8 g/100 kcal とすることに合意した。（但し、臨床評価に基づき各国権威当局の定めにより 1.6 g/100 kcal まで許容可。また、全てのたんぱく質加水分解乳は臨床評価が必要。）

②DHA

【議論内容】 昨年の討議では、DHA を任意の栄養成分とすることで合意していたが、一部のメンバー国は DHA を必須成分とすべきと主張した。また、DHA を添加する場合には有効量が添加されることを保証するために、WHO がこの時期の乳幼児に適切と考える摂取量（10～12 mg/kg 体重）に見合う量として、最小を 20 mg/100 kcal とする提案を行った。

【結論】 DHA を任意の栄養成分とし、上限目安量（GUL）を 30 mg/100 kcal とし、表示する場合の下限値を 20 mg/100 kcal とすることに合意した。一部の国は留保した。

③窒素たんぱく質換算係数

【議論内容】 カナダと米国が、換算係数の科学的根拠の評価を FAO/WHO 合同栄養専門家会議（JEMNU）に要請できるという CCMAS 推奨に基づいて提案した。

【結論】 乳児用調製乳及びフォローアップフォーミュラに使用する牛乳たんぱく質原料及び大豆たんぱく質原料のたんぱく質含量を決定するための窒素たんぱく質換算係数について、PICO 様式を用いた検討を行うよう JEMNU に要請することに合意した。

（B）年少幼児用製品の必須組成（12～36 か月）

①総脂肪の最小値

【議論内容】 適切な脂質エネルギー比の観点から、年少幼児の脂肪摂取量を低減すべきであり、過体重や肥満等の予防の観点から低脂肪の製品を許容すべきという意見に対して、生後 3 歳までの子供の成長と発達にとって脂肪が重要な貢献をするとの観点から、発展途上国を中心に 4.0 g/100 kcal を主張する国も多く、本会議では意見が集約できなかった。議長の提案によって、部会終了後に次項②の炭水化物上限値とともに臨時作業部会を開催して検討し、議論の収束を図ることとなった。

【結論】 臨時作業部会での議論を経て、3.5 g/100 kcal とすることに合意した。

②消化性炭水化物の上限値

【議論内容】 たんぱく質や脂肪の最小値を考慮した場合の、製品設計上の主要成分含量の問題や、当初からの前提であった年少幼児向け製品の多様性への配慮が、この規定によって制限されてしまう可能性があるため、EWG（電子的作業部会）でも 12.5 g/100 kcal と 14.0 g/100 kcal で見解が分かれていた。本部会の議論では、炭水化物のエネルギー比率をできるだけ低値に制限したい EU やアフリカ等の途上国の主張が強く、炭水化物のエネルギー比率 50 % に符合する 12.5 g/100 kcal という低い数値との間で対立した。

そこで、議長の提案で上記の総脂肪の最小値とともに臨時作業部会で別途調整することとなった。この臨時作業部会にて、日本、米国、及びオブザーバーの ISDI 等が働きかけを行った結果、14.0 g/100 kcal の設計が可能となるオプション（脚注 5）が設定された。

また、乳糖以外の甘味に影響する単糖類及び二糖類の含有量を制限する必要性については合意したが、その規格を 2.5 g/100 kcal 未満、又は各国権威当局の裁量で 1.25 g/100 kcal 未満に制限できることを明記する文章については合意できなかった。

【結論】 12.5 g/100 kcal とする。但し、たんぱく質が 3.0 g/100 kcal 以下の場合は各国権威当局の定めにより 14.0 g/100 kcal まで許容可とすることに合意した。

乳糖以外の、甘味に寄与する単糖類及び二糖類の制限に関する脚注 4 については、引き続き検討する。

③ビタミン D

【議論内容】 各国の地理的条件（緯度）や皮膚色と日照条件、通常食品からの摂取状況と栄養状態、各種食品へ

の施策的な添加状況に違いがあり、ビタミン D をミルクフォーミュラから摂取させる必須性や、過剰摂取による弊害への懸念に基づく様々な主張により、下限値 (1.0 又は 1.5 µg/100 kcal)、上限値 (3.0 又は 4.5 µg/100 kcal) の双方で折り合いが付かず、次回に持ち越しとなった。

本規格におけるビタミン D の形態がビタミン D₃であることを明記することの提案がなされた。

【結論】 EWG による提案の内容を保持し、検討を翌年に持ち越す。

(C) その他の規格項目について

①後期乳児用の製品表示

【議論内容】 製品に使用するたんぱく質原料を明確化する製品名称の記載、原材料リストの記載、栄養成分値の表示、賞味期限と保管方法の記載、使用方法の記載、母乳哺育に関する追加的表示要件について議論された。

使用方法における飲用水の事前の煮沸による安全性の確保の要否や、乳児用調製乳の規格と同様に母乳栄養の優位性に対する言及、母乳栄養を阻害する文言の禁止などが議論されたが、母乳栄養に関する追加的表示要件については合意できなかった。

【結論】 使用方法において、製品調製用（溶解又は希釈）の水として「飲用水」という用語とその参照の追加を行った上で、討議文書の内容が合意された。

また、製品のたんぱく質源（乳製品由来又は大豆等の植物由来）を考慮した製品名の記載、一部を除く賞味期限と保管方法の記載方法に合意した。

しかし、母乳栄養に関する追加的表示要件については合意できず、この規格の序文（プリアンブル）の内容を先に完成させてから検討することとなった

②年少幼児用の製品表示

【結論】 時間的な制約から、本項についての議論を行わなかった。

③序文、対象範囲、製品名、定義、規格の構成（後期乳児用、年少幼児用）

【議論内容】 一部のオブザーバーから、後期乳児用及び年少幼児用の両製品が、母乳代替品であることを明記すべきであると主張があった。

しかし、少なくとも年少幼児向け製品は母乳の代替を意図しておらず、栄養学的にも不十分であるため母乳代替品と見なすべきではないとの反論があった。

後期乳児用の製品規格部分を乳児用調製乳の規格と合

一し、残る年少幼児用の規格を別個の規格とすべきという、規格の構成に関する意見が示された。

また、WHO の方針や WHA 決議（WHA69.9 など）への明示的な言及についての主張があった一方で、コーデックス規格に WHA 決議への言及や包含を行うことは、コーデックス作業の権限範囲や義務を超えており、WTO への影響やコーデックス規格そのものへの信頼性を損なうという見解が示されるなど、議論は収束せず、部会はいかなる決定も行わなかった。

【結論】 部会は、規格に序文（プリアンブル）を含めることには合意したが、そこに WHA 決議や WHO ガイドラインへの言及を含めるかは根本的な問題であり、幾つかの WHA 決議がコーデックスの権限を超過し、それらに言及することは不適切だと考えた。

このため、コーデックス執行委員会（CCEXEC）やコーデックス委員会（CAC）に指針を求めることも検討したが、まずは序文（プリアンブル）の作成に優先して取り組むこととした。

【議題 4 の結論】

・後期乳児用及び年少幼児用の規格の必須構成要件を、ステップ 5 として CAC41 による採択のために、提出することに合意した。

・ニュージーランドが議長を務め、フランスとインドネシアが共同議長を務める EWG を再設置して、以下の事項を検討する。

✓後期乳児用フォローアップフォーミュラ、及び年少幼児用 [製品名] の表示要件を確定する

✓対象年齢による 2 つのカテゴリーを、現行通り 1 つの規格内に構成するか、対象年齢によって 2 つの別規格として分割するかの選択肢を検討する

✓CCNFSDU39 での議論を考慮して、後期乳児用フォローアップフォーミュラ及び年少幼児用 [製品名] の両製品の対象範囲の提案、製品定義の作成、年少幼児用製品の名称を確定する

(5) 議題 5：生物学的強化のための定義の提案（CX/NFSDU 17/39/5）

<経緯> 前回 CCNFSDU38 では、EWG が作成した生物学的強化の定義案、基準案等について検討した。しかし、草案の定義範囲が広く、遺伝子組み換え技術等が包含されることで、定義の誤用や消費者の誤認を招く潜在的リスクが懸念されていた。また、生物学的強化という

用語そのものへの懸念も示されたため、EWGを再設置して、部会での議論とコメントに基づいて再提案を行うこととなっていた。

【議論内容】部会は、最初に定義の検討を行った。その中で、EUでは「バイオ」という用語が既に有機的生産を意味するものであり法的規制が存在するため、有機的栽培で生産されない食品の表示で生物学的強化と訴求することは支持されないこと、定義の曖昧さのために遺伝子改変技術が生物学的強化のために使用される可能性があり、消費者を誤認させる可能性があることが指摘された。

また、部会は、以下の各個別項目についても検討し、一部の内容に合意した。

（「利用可能な供給源生物」、「栄養素」、「関連物質」、「意図する目的」、及び「生産方法」の定義、「測定可能なレベル及び生体利用性向上による栄養素の増加」の評価方法、「アレルギー性」の表示）

【結論】部会は、EWGを再設置し、今回の各コメントとCCNFSDU39の勧告（付録Ⅳ）に基づいて、以下について検討することに合意した。

- ✓ 草案の定義と付随する脚注を精緻化すること
- ✓ 生物学的強化に関する他の代替語を探ること
- ✓ CAC38の要請を考慮し、定義をどのように使用するか、また定義をどこに配置すべきかを検討すること

（6）議題6：オメガ-3長鎖多価不飽和脂肪酸 EPA 及び DHA の NRV-NCD（生活習慣病リスク低減のための栄養参照量）の提案（CX/NFSDU 17/39/6）

＜経緯＞前回CCNFSDU38では、EWGが既存のエビデンスとRASBs（Recognized Authoritative Scientific Bodies）の情報等に基づいて250 mg/dayとすることを提案したが、NUGAG（Nutrition Guidance Expert Advisory Group）による多価不飽和脂肪酸に関するシステムティックレビューとRCT分析の結果が得られていないことから、EWGを再設置し、次の部会まで議論を延期するとしていた。

【議論内容】今回会議の第1日目に、NUGAGが実施したn-3多価不飽和脂肪酸(PUFA)のエビデンスレビューに関するサイドイベントが行われた。なお、EWGは事前にNUGAGの2つの報告（要約版）を入手したが、その時期が遅れたため詳細の検討には時間が不十分であった。そこで、部会に対して6つの推奨事項を示し、

検討を要請した。

【結論】部会は、ロシア連邦とチリが共同議長を務めるEWGを再設置し、以下の検討を行い、CNFSDU40への提案を行うことに合意した。

- ✓ FAO / WHO の追加助言も考慮して、NUGAG のシステムティックレビューに示されている最新の科学的エビデンスの評価を完了すること
- ✓ DIRVs（食事摂取基準等の基準値）を設定していないRASBsからの意見をNRVsの確立に考慮できるかについて、栄養表示に関するガイドラインにおける栄養基準値設定のための一般原則（CXG 2-1985）によって明確化すること
- ✓ CXG 2-1985の項目を議論し、「GRADE 分類」の下で「関連する説得力のある／一般に認められている科学的エビデンス」とみなすべきレベルを明確にすること
- ✓ NRV-NCD 確立の目的で、「食生活、栄養及び慢性疾患の予防：2002年の合同FAO / WHO 専門家諮問報告書」に示されている「説得力のあるエビデンス」の定義の適用可能性を議論すること

（7）議題7：すぐに食べられる栄養治療食（RUTF）のガイドライン案の提案（CX/NFSDU 17/39/7）

＜経緯＞2014年のCCNFSDU36において、ユニセフが栄養不良の子供のためのReady-to-Use食品（RUTF）の規格策定を要請した。CCNFSDU38では、EWGが提案したガイドライン草案と、関連する推奨事項について検討し、その目的、対象範囲、序論又は前文の必要性、食品添加物及び汚染物質、たんぱく質の質について議論した。

【議論内容】部会はEWGが改めて提示した推奨事項を検討し、提案・改正を行い、以下に合意した。

- ✓ 序文について、ガイドラインの技術的部分を議論した後に検討すること
- ✓ RUTFの定義の提案内容
- ✓ 原材料として、「粉末状又は粉碎された原料」という文言の変更、現地調達可能な他の原料を使用可とするための「他の動物源製品」を含める修正、及び、乳及び乳製品に関するコーデックス規格を参照すること
- ✓ 豆類及び種子に関する記載の修正、及び原材料の中に大豆を含めること

- ✓ 脂肪、油及び穀物についての提案事項
- ✓ ビタミン及びミネラルとして使用可能な栄養素化合物のリストは、科学の進歩に基づく更新を可能にするための公開リストとし、推奨されるビタミンやミネラル、使用不可のものを明確化すること、及び 1999 年の WHO レポートを参照すること

- ✓ ミネラルについては、更に検討が必要なこと
- ✓ 消化性炭水化物について、製品中の遊離糖量の制限、甘味糖類の使用と表示に関する脚注を検討すること
- ✓ 汚染物質に関する段階的な検討方法の提案内容

【結論】 南アフリカを議長、セネガルとウガンダを共同議長とする EWG を再設置し、今回の決定（上記）とコメントを考慮して RUTF のガイドラインを作成すること、及び次回会議 CCNFSDU40 の直前に pWG（物理ワーキンググループ）を開催し、さらに議論を進めることに合意した。

(8) 議題 8：後期乳児と年少幼児のための栄養参照量（NRV-R）（REP17/NFSDU パラ 40）

＜経緯＞本項目に関する作業の必要性和、EWG による作業を行うことには既に合意していたが、過去 2 回の会議では EWG の議長が決定できず、前回 CCNFSDU38 では作業の中断も選択肢として示されたが、具体的検討を延期することとした。

【議論内容】 オーストラリア代表団は、本作業の継続を部会に要請し、EWG でどのように進めることができるかを提案した。部会はこの作業を継続することに合意し、オーストラリアが提出した EWG の参照条件を考慮して、付託事項の改訂を行った。アイルランドは、本作業の EWG 議長に立候補した。

【結論】 アイルランドが議長、メキシコと米国が共同議長を務める EWG を設置し、以下の検討を行うことに合意した。

- ▶ コーデックスの文書における後期乳児と年少幼児のための NRV-R の設定の必要性和価値について、
- ✓ 栄養表示のためのガイドライン（CXG 2-1985）及び後期乳児及び年少幼児のための特別な食物使用のためのコーデックス文書における NRV-R の目的
- ✓ これらの NRV-R が適用される特定の年齢グループについて

その必要性が認められる場合、

- ▶ 上記のコーデックス文書等における栄養表示規定を分

析し、更なる明瞭さを与えるための修正の可能性に関する助言をコーデックス食品表示部会（CCFL）に求める要請を作成すること

(9) 議題 9：食品添加物の技術的正当性及びその他を考慮するための仕組み又は枠組み（CX/NFSDU 17/39/8）

＜経緯＞前回の CCNFSDU38 では、EWG を設置して、コーデックス食品添加物部会（CCFA）の勧告に沿って各食品規格の食品添加物の整合作業を図ること、FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議（JECFA）による評価に向けて添加物の技術的正当性を検討するための仕組み又は枠組みを提案することとなっていた。また、ジェランガムの技術的正当性を検討・確認し、キサンタンガムとペクチンの取り扱い方法を提案することとなっていた。

【議論内容】 EWG の議長国である EU は、JECFA による評価を要請する前に、事前に添加物の技術的正当性を評価する目的で、(i) 適格性及び使用意図の検証、(ii) 乳児及び年少幼児を対象とした食品への使用に関するアプローチ遵守の検証、(iii) 食品添加物に関する一般原則（GSFA）の序文の 3.2 項への準拠の検証、という 3 段階から構成される仕組み又は枠組み（付属文書 A）を提示した。

部会は、この提案内容とともに、ジェランガム、キサンタンガム、ペクチンについて、優先的にこの枠組みを使用して検証する作業についても検討した。

【結論】 部会は、EU が議長を務め、ロシア連邦が共同議長を務める EWG の再設置に合意し、以下の作業を行うこととした。

- ✓ CX/NFSDU 17/39/8 に基づく技術的正当性を検討し、CRD（会議内配布文書：Conference Room Documents）に対するコメントと CCNFSDU39 での議論を考慮に入れ、仕組み又は枠組みの構築作業を継続すること
- ✓ キサンタンガム（INS415）、ペクチン（INS440）及びジェランガム（INS418）の使用の提案について、この枠組みを用いて検証すること（INS：食品添加物の国際番号システム：International Numbering System）

(10) 議題 10：トランス脂肪酸（TFA）の「Free」表示のための討議資料（CX/NFSDU 17/39/9）

＜経緯＞CCNFSDU38では、CCMASからの助言と、WHOによる最新の科学的情報に基づいて、脂肪100g当たり1gのTFAを基準値とし、飽和脂肪酸に関する条件も維持した提案が示された。また、トランス脂肪酸の分析方法について3つの方法が提示され、CCMASにこれら方法の妥当性の検討を要請することになっていた。

【議論内容】EWGの議長国カナダが、CCMAS38は当部会が提示した3つの分析方法で、本提案レベルのTFA含量を検出できると回答したことを報告した。

脂肪100gあたりのTFAを1gとする基準値に、一般的な合意があった。しかし、同時に飽和脂肪について「低」の条件を付すことは、消費者の食料の選択肢を狭めるという主張があり、合意できなかった。

最近の研究(PURE研究)で、飽和脂肪の消費とCVD及び死亡率との関連が示されていないことを指摘する意見もあったが、WHO代表は、TFAの置換による飽和脂肪の増加を避けるために、低飽和脂肪の条件を含めるという提案を支持した。

【結論】部会は、今回の提案内容をステップ3とし、これに対するコメントの提案と、次の会議での更なる検討を行うことについて合意した。

(11) 議題 11：その他の業務及び今後の課題

・以下の3つの項目が提案され、議題11の検討項目として採択された。

1) 乳児用調製乳及び乳児用特別医療用途調製乳のための分析方法

【議論内容と結論】米国はこの提案について紹介し、部会は以下の内容に合意した。

✓ ビオチン、ビタミンD、及び塩化物の分析方法は、乳児用調製乳における最新の科学的分析方法を反映しており、これらの製品において検証されているため、そのクラス分け、及び「分析及びサンプリングの推奨方法（CXS 234-1999）」としての承認と収載の為にCCMASに提出すること

✓ CCMASに対して、CXS 234-1999におけるビオチン、ビタミンD及び塩化物に関する分析方法を再分類するよう要請すること

2) 食品と栄養補助食品に使用するための調和的なプロバイオティクスガイドライン

【議論内容と結論】オブザーバーのIPA（国際プロバイオティクス協会）はこの提案を紹介し、プロバイオティクス製品の品質を世界規模で確保し維持するために、プロバイオティクスに関する調和のとれた枠組みを備えたガイドラインの策定を提案した。

アルゼンチンはこの提案を支持し、この作業を主導する意欲を表明した。

この提案文書の入手が遅れたことを考慮して、部会では新しい作業としての開始について提案を十分に議論できる状態にはなかった。このため、次の会議でこの作業の採否を検討するためのプロジェクト文書と討議文書を、アルゼンチンが準備することに合意した。

3) 栄養プロファイルを確立するための一般的ガイドライン

【議論内容】コスタリカは本提案を紹介し、栄養プロファイルを確立するためのガイドラインが、CCFLの食品包装の栄養表示(FOPL)の作業を補完する目的に使用されるため、プロジェクト文書を改訂するためのEWGの設置を提案した。

また、世界的な実態調査のために、各国からの栄養プロファイルのモデルに関する情報収集を目的とするサーキュラーレターの発行を提案した。

エクアドルは、この問題に多くの経験が有るとして、EWG議長を務める意欲を示した。

一方で、今回は検討のための時間が不足していること、CCFLはまだ栄養プロファイルが必要かどうかの決定に達していないこと、本部会は既に多数の検討課題を抱えていることが指摘された。

【結論】部会は以下のことに合意した。

✓ この項目に関する議論は、次の会議に延期すること

✓ コスタリカは、CCNFSDU40の後にサーキュラーレターが送付される場合には、これについて可能な特定の質問を検討することができること

(12) 議題 12：次回会議の日程及び場所

・第40回コーデックス栄養特殊用途食品部会は、以下の通り開催される予定であり、コーデックス事務局との協議と、ホスト政府の確認の後に決定されることが報告された。

期間：2018年11月26日～30日

場所：ドイツ・ベルリン

略歴

清水 隆司(しみず たかし)

1987 年 神戸大学大学院理学研究科 修了
1987 年 森永乳業株式会社 入社
1988 年 同 栄養科学研究所 勤務
2005 年 同研究所 小児栄養研究室 室長
2012 年 同研究所 栄養食品開発部 部長
2016 年 研究本部 健康栄養科学研究所
栄養機能研究部 部長
現在に至る

フラッシュ・レポート

ILSI Japan 食品微生物研究部会 2017公開シンポジウム

～HACCPを支える微生物検査とその最新技術～

ILSI Japan 食品微生物研究部会長
キューピー株式会社

宮下 隆

日 時 2017年12月15日(金) 10:30-17:10

会 場 東京大学弥生講堂・一条ホール

主 催 特定非営利活動法人 国際生命科学研究機構 (ILSI Japan) 食品微生物研究部会

<プログラム>

10:30-10:40 開会の辞 食品微生物研究部会部長 キューピー(株) 宮下隆

10:40-11:50 講演1 HACCPを支える微生物検査の役割
東海大学海洋学部水産学科客員教授 荒木恵美子先生

11:50-13:00 休憩

13:00-13:50 講演2 食品における微生物検査の迅速化技術と活用
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 川崎晋先生

13:50-14:40 講演3 HACCP 制度化に伴う食品工場の衛生管理と迅速検査について
一般財団法人食品産業センター 柳平修一先生

14:40-15:10 コーヒーブレイク

15:10-16:00 講演4 有害微生物と有害遺伝子の迅速検出
～MALDI-TOF MS 微生物同定最新情報と有害遺伝子検出データベースの提供～
独立行政法人製品評価技術基盤機構 川崎浩子先生

16:00-17:10 講演5 食品の微生物学的安全性および品質確保へ向けた
次世代 DNA シークエンサーの活用について
東京海洋大学学術研究院食品生産科学部門教授 木村凡先生

17:10 閉会の辞 不二製油(株) 片瀬満

1. はじめに

国際生命科学研究機構 (ILSI Japan) 食品微生物研究部会では、「食品や飲料の微生物学的品質に関わる科学的情報を ILSI Japan として第三者に発信 (出版・シンポジウム・講演会等) することにより食品産業界の発展とそれを取り巻く社会の安全・安心の向上に貢献すること。」という目的のもと、活動



を行なっている。また食品微生物研究部会は更に分科会に分かれ、業界として課題となる5つのテーマについて日々研究に勤しんでいる。

食品業界では、食品衛生管理の国際標準であるHACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）の制度化が進められている。このHACCPは安全で衛生的な食品を製造するための管理方法

のひとつで、食中毒菌の汚染など問題のある製品の出荷を未然に防ぐことを目的としたシステムである。

本シンポジウムでは、HACCPの運用における微生物検査の重要性の解説と実際、更に最新技術を用いた微生物検知などの安全性の向上に繋がる技術について、アカデミックな分野で研究をリードされている先生からの最新の研究についてご紹介いただき、参加者と議論を進めながら理解を深めた。

（食品微生物研究部会長 キューピー(株) 宮下隆）

2. 講演概要

(1) 講演1 HACCPを支える微生物検査の役割

東海大学海洋学部水産学科客員教授

荒木恵美子先生

国内に流通する食品の安全性向上を図る観点から、企業の規模を問わずフードチェーンを構成するすべての食品事業者を対象としてHACCPの制度化が進められている。本講演では、HACCPの考え方が生まれた歴史から実際に運用するにあたってどのような事項が要求されているかについて詳細な解説がなされた。

そもそも製品の安全性を100%保証するのであれば全製品を試験検査することになるが、この考え方は合理性に欠ける。そこで、HACCPでは製品設計、製造工程を基に危害要因分析が行われ、様々なハザードが抽出される。次に、抽出されたハザードを低減化するため管理点ならびに管理限界の設定が行われる。ここに、題目にある試験検査の大きな役割がある。例えば、ハザードを微生物と仮定した場合、製品を加熱した時の製品内部の温度と時間を管理する必要がある。しかし、これではまだ全品検査になる。

そこで、製品内部が目的の温度と時間加熱されるための製品形状、加熱温度、加熱時間を検証し、モニタリング項目として設定する。この設定の際、試験検査による妥当性の確認が求められる。また妥当性検証を十分にできない小規模な食品企業へHACCPによる衛生管理を普及させるには予測微生物モデルならびにハザード・コントロールガイドやデータベースの構築・開示が必要とされる。

（日本ハム(株) 荒川史博）



(2) 講演2 食品における微生物検査の迅速化技術と活用

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

川崎晋先生

食品製造における微生物検査を、日常検査、微生物計測、食中毒菌検出の3つのカテゴリーに分け、各カテゴリーにおいて利用できる簡易迅速化技術および得られた検査結果の活用方法について実例を交えながら解説がなされた。

HACCPの制度化により、食品微生物の迅速検査法の役割は、食品汚染の予防目的で行われる製造環境・一般衛生管理のモニタリングのための検査と食中毒菌の検出や菌の同定など validate された手法が必要とされる検査に二分され、目的や用途に応じて適切な迅速検査手法を選択していくことが重要になる。また、川崎先生のグループで検討されている定量PCR法を用いた食中毒菌の動態解析についても紹介があった。本手法は、1細胞に1コピーの標的遺伝子を用いることで、定量した遺伝子数から細胞数を算出する手法である。牛乳／生乳に接種したサルモネラについて、培養法および定量PCR法で増殖をモニタリングした結果、両方法から求められた最大比増殖速度は一致した。本手法を用いることにより一般細菌が存在する中で特定菌種の増殖曲線を取得することが可能となる。

(キッコーマン(株) 篠原靖智)



(3) 講演3 HACCP 制度化に伴う食品工場の衛生管理と迅速検査について

一般財団法人食品産業センター

柳平修一先生

HACCPの制度化の動きとして、食品衛生法の改正およびHACCP基準A、基準Bの動向、更に実際の食品製造工場の衛生管理の事例や、出荷検査における簡便迅速法の選択と活用例について科学データを示しながら解説がなされた。

食品工場の衛生管理の検証事例として、気流調査のためのエアサンプラーについて紹介があった。滅菌水のミストを使用して、製造室の気流を確認することで、清浄作業区域および充填機チャンバー内の衛生性（陽圧状態・流れの方向・よどみ）などの見える化が図られた。

また、製造ラインの洗浄殺菌評価のための迅速検査法の活用事例では、従来のタンパク質やATPだけではなく、新たにモバイル遺伝子検査機の現場での使用可能性も示された。チーズ工場のリステリア属環境調査では、製造現場のふき取り検査などを広範囲に実施し、製造現場の洗浄度合の確認に活用していた。

更に食品微生物検査の簡便迅速化として、出荷検査における簡便迅速法の選択と活用例が示された。国からの検証のガイドラインが無い中、個々の会社では検証（Verification）ガイドラインを設定し、各迅速検査法を検証・確立していた。

HACCPによる衛生管理とは、安全な食品を製造するということであり、そのためには製造環境の衛生性を定期的かつ科学的な方法により検証することが必要である。

(アサヒグループ食品(株) 小口圭子)



(4) 講演4 有害微生物と有害遺伝子の迅速検出**～MALDI-TOF MS 微生物同定最新情報と有害遺伝子検出データベースの提供～****独立行政法人製品評価技術基盤機構****川崎浩子先生**

製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンター（NBRC）では細菌、糸状菌、酵母などの微生物を収集、保存し、基礎研究から産業利用まで幅広い利用に供している。本シンポジウムではNBRCで行っているMALDI-TOF MSを用いた微生物の迅速識別法支援の最新情報と新しく公開された有害性遺伝子情報データベース（MiFuP Safety）について解説がなされた。

MALDI-TOF MSは微生物のタンパク質をイオン化することで簡便かつ迅速に菌種を同定することができるが、一部の菌群については同定結果の不完全性が認められている。NBRCでは独自にライブラリーを作製することで同定精度の向上に取り組んでおり、2017年12月にLactococcus spp., Leuconostoc spp., Pseudomonas putida, Nocardia spp., Aspergillus oryzae, A.flavus 他について、ライブラリーを一般公開した。

また同じく12月にMiFuP Safetyを公開した。これは微生物ゲノムまたはアミノ酸配列から有害遺伝子を推定し、微生物の有害性・安全性を確認できるシステムである。学名に頼らない微生物の安全性を推定するツールとして、活用が期待される。検索できる細菌毒素を含む遺伝子情報については、今後も随時追加していく予定である。

このように、NBRCはこれまで整備してきた基盤（生物資源、遺伝子情報、解析技術および人的ネットワーク）を最大限活用していくことで、産業界と連携し、社会への貢献につなげていく。

（キューピー㈱ 今井友理香）

**(5) 講演5 食品の微生物学的安全性および品質確保へ向けた次世代DNAシーケンサーの活用について****東京海洋大学学術研究院食品生産科学部門教授****木村凡先生**

近年、各分野で急速に普及、活用が進む次世代シーケンサー（以下、NGS）について、基本原理から米国での分子疫学を中心とした活用事例、食品産業界での活用に向けた展開例に至るまで多くの示唆に富む解説がなされた。

代表的なNGSであるMiSeq（Illumina社）、Ion Torrent（Thermo Fisher Scientific社）ともに、原理の違いこそあれ平行ショートリーディング法を基本としてサンガー法と比較して膨大な遺伝子配列を短時間で取得することが可能である。食品の微生物学的安全性確保の視点から、①分離コロニーからのゲノム配列情報、②食品や工場環境からのメタゲノム解析の2つの活用法が木村先生から提示された。

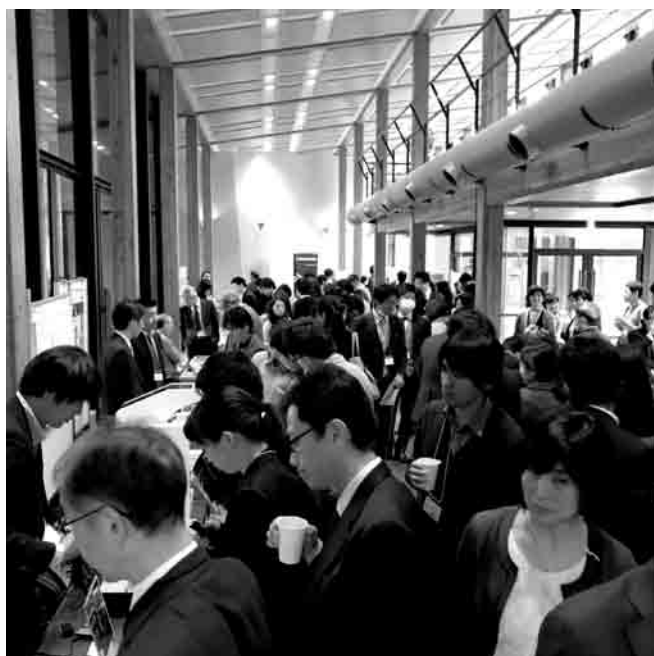
前者は、米国疾病予防管理センター（CDC）や食品医薬品局（FDA）が主体となり食中毒菌の分析を中心とした分子疫学の分野で活用されており、従来技術のパルスフィールドゲル電気泳動（PFGE）、MLST（Multilocus Sequence Typing）に代わるWhole genome (wg) MLST、Core genome (cg) MLST等の方法が登場した。これらはPFGE等の従来法をコスト・技術・時間の面から凌駕する可能性があり、



あとは解析プラットフォームに依存する。特に cgMLST はその汎用性、拡張性の面から今後の分子疫学的解析ツールの主役となっていくことが予想される。その一方で、米国では原因究明が困難なリステリアによる散発食中毒の解決に wgMLST を活用して成功した事例が報告されており、一定の成果を挙げている。後者は、16S メタゲノム、ショットガンメタゲノムに代表されるサンプル中の微生物 DNA を直接解析する非培養法による解析である。メタゲノム解析は食品の品質検査における活用が期待されており、これまでの微生物検査法に革命をもたらす可能性を秘める。メタゲノム解析を応用した衛生指標菌等の管理体制の革新に繋がる可能性があり、日常的に各場面での微生物叢を把握する時代がすぐそこまで来ている。実際、米国 FDA ではプロバイオティクスサプリメントの品質管理に 16S メタゲノム解析が用いられている。

目覚ましい速度で進展するゲノム研究の最新知見を今後、我々食品企業がどのように活かし新しい世界を作りあげていくのか継続的に議論するとともに異業種・異分野との積極的な協力がカギを握ると考えられる。

(花王(株) 佐藤 惇)



ロビーでの展示

ILSI 2018 本部総会報告

総会出席者

2018年のILSI Annual Meeting(年次総会)が、1月19日(金)から23日(火)まで、ILSI北米支部、研究財団(Research Foundation)、環境保健科学研究所(Health and Environmental Sciences Institute)との共催で英領バミューダのFairmont Southamptonにて開催された。今年は、研究財団(Research Foundation)、1国際支部(環境保健科学研究所)及び16地域支部から約240名が参加した。日本からは本部理事1名、ILSI Japan 理事長、事務局2名、会員企業3名。ILSI40周年の節目に当たり、スローガンである“Science Serving Society”を冠したILSI Scientific Sessionが、全支部から募集・選考された研究成果発表で構成された。また、ガバナンス体制変革のための決議が理事会でなされた。また、総会にて木村毅 ILSI Japan 副理事長が本部理事会のVice Presidentに任命された。なお、学術講演、会議の発表資料は、ILSIのwebsiteに公開される。<http://ilsi.org/event/2018-ilsi-annual-meeting/>

(ILSI Japan 宇津 敦)

◆ ILSI 本部総会会議スケジュール(抜粋)

| 日時 | 会議 |
|-------------|--|
| 1/19 | |
| 08:00-17:00 | ILSI Management Team Meeting |
| 1/20 | |
| 08:00-12:00 | ILSI Board of Trustees Meeting |
| 13:00-17:00 | Asian Branches Meeting |
| 1/21 | |
| 08:30-10:30 | ILSI Board of Trustees Executive Committee Meeting |
| 15:00-17:00 | ILSI Assembly of Members Meeting |
| 18:00-19:00 | Poster Session |
| 1/22 | |
| 08:00-10:00 | ILSI North America Scientific Session: Advances in Health Based Decision Making |
| 10:30-12:30 | ILSI North America Scientific Session: New Advances: Diet and Microbiome |
| 14:00-17:30 | ILSI North America Scientific Session: Threats to the Global Food Supply |
| 17:30-19:00 | Carbohydrates Forum 2018 |
| 1/23 | |
| 08:30-11:30 | ILSI Scientific Session: Science Serving Society |
| 08:00-10:00 | ILSI North America Scientific Session: The Intersection Between Food Sustainability and Health |
| 10:30-12:30 | ILSI North America Scientific Session: Water II - Water Management for the Future |
| 14:00-16:00 | ILSI Branch Staff Meeting |

I. 各種会議・委員会

1. ILSI Board of Trustees Meeting

(1/20 08:00-12:00)

(1) President's Report

Dr. Peter van Bladeren 理事長が過去1年の業績の概況と今後の展望について以下のように報告した。ILSI 全体として2017年は、69報の科学論文を発表、305のワークショップ・シンポジウム・会議を開催、240のユーチューブビデオを投稿した。

2018年はILSIの40周年であり、成熟してきたわけだが、Public-Private パートナシップは、もはやILSIに特異的なものではなく、他との差別化にはならない。組織として大きくなったが、ガバナンスを変えていない。今が変える時である。この変化のコンセプトは、自立したNPOの連合体に合わせたガバナンスおよび支部の力の最大活用である。ILSI全体のガバナンス構造は、支部の集合、3つの会議体(Board of Trustees、Executive Committee、Management Team)およびILSI Governance & Coordinationとする方向である。また、理事会(Board of Trustees)の構成をすべての支部から代表が出るように変更する。結果としてすべてのステークホルダーに価値の提供ができる。この方向性は各支部の事務局長たちの受入性が高い。

(2) Implementation of the One ILSI Strategy - Governance Proposals

決議に入る前に以下のような議論がなされた。

事務局長にManagement Teamとして機能できる力があるのか、Management Teamにガバナンスができるのか。→ 確信がなくても実行すべき時である。

様々な状況にある支部に、統一したガバナンスを求めることが適切か？ → 支部の違いの問題はあるが、グローバルに統一の方向に進むべき。

ILSIの構成員は誰であるのが適当かという根本から検討すべき。

うまく行かないなら元に戻せばよい、だから今回変えるべきである。

業界団体とみなされている(特にWHOから)問題は、この先も議論の俎上にある。

議論は他にもあったが、以下の5つの動議はすべて承認された。

- ①全支部事務局長から成るManagement Teamの設立
- ②Director of Operations ポジションの設置と採用開始
- ③支部設立許可をもって加盟した団体(すなわち、財団、支部)でILSIを再構成すること、この総会の構成の詳細をManagement Teamと理事会で作成し、定款・付属定款を改正して実行すること
- ④構成団体を代表するように理事会を再構成すること、再構成の詳細をManagement Teamと理事会で作成し、定款・付属定款を改正して実行すること
- ⑤12か月の間に、Management Teamと理事会執行委員会が協働して定款・付属定款の改正案を作成し、2019年の理事会の決議を経て上記決議を実行するというプロセス

(3) Financial Oversight Committee - 2017 Year-end Projections and 2018 Proposed Budget

ILSI 本部の2017年決算見込みと2018年予算をDr. Liz Westringが報告し承認された。2017年は25千ドルの赤字だが、2018年は79千ドルの黒字になる。黒字化の要因は組織改定による人件費のダウンである。

(4) Nomination Review Committee

委員長のMr. Geoff Smithから重任理事、新任理事、退任理事、執行委員会(EXCOM)のメンバーの推薦があり、異議なく承認された。正式な承認は翌日の総会で行われた。総会の報告で記載されているため、承認されたメンバーの記載は省略する。

(5) Publications Committee

Dr. Connie Weaverが報告。Nutrition Reviewsの事業は順調に進んでいる。2016年のインパクトファクターは5.291で当該分野の81誌中6位。Present Knowledge in Nutritionの第11版とPresent Knowledge in Food Safetyを作成中である。出版社は、Oxford University Pressを継続中である。

(6) Branch Updates, Other Business

1) HESI の離脱

Dr. Ernie Harpur より、HESI は 2019 年の 1 月に ILSI から独立することが報告された（正式には翌々日の 22 日の HESI の理事会で決定され、即時、関係者に告知された）。活動領域が ILSI とずれていること、ガバナンス変更議論の影響もあり、HESI の存在感を高めてより効率的に活動していくには、離れる方がいいとなったとのことである。独立後も、事務所は ILSI と同じビルに置き、ILSI の支部との協働は継続するとのこと。

2) 中東支部

2017 年に、9 社、5 人のアカデミアで正式にスタートしたことが報告された。事務局長は、Professor Sofyan Maghaydah で、既に Management Team にも参加している。

3) 2019 年の本部総会

Clearwater, Florida で、1 月 10～14 日に開催されることが告知された。当初はシンガポールでの開催が計画されていたが、ガバナンス改革が進行中という状況に鑑みての変更とのことである。

(ILSI Japan 宇津 敦)

2. Asian Branches Meeting

(1/20 13:00-17:00)

(1) Update from Each Branch

One ILSI 戦略について議論を尽くすために、昨年は各地域の情報共有の会議は中止された。今年、アジア支部間の情報共有会議は復活した。しかし、限られた時間の中ですべてを網羅しようとしたためであろう、具体的な中身の説明が乏しかった。よって、以下、各支部の 2017 年の活動実績と 2018 年の活動計画の項目名一覧を記載するに留まらざるを得なかった。

1) ILSI Focal Point in China

【2017】

① Food Safety

- ・ The 13th Workshop of Food Safety and Harmonization : 2 年に一度、中国・台湾・香港・マカオ、情報交換、目指すはハーモナイゼーション。
- ・ National Food Safety Risk Assessment Training : RISK 21 のトレーニング、100 人が参加。

② Obesity and Physical Activity

- ・ 2017 Conference on Obesity Control and Prevention

in China – Regulation of Energy Balance : 食事、運動、エネルギーバランスの視点から議論、参加者 150 人。

③ Exercise Is Medicine (EIM)

- ・ Annual Country Working Group Meeting : 多くのレベルで推進することで合意。
- ・ Roundtable : 30 人、各国から (EIM はグローバルな活動)。
- ・ EIM Training Courses : 広州、南京、重慶で開催。
- ・ International Communication : 2017 EIM Annual Meeting 出席。北米支部、アルゼンチン支部とともに第 21 回国際栄養学会議 (ICN) で Physical Activity and Health Session 共催。

【2018 Plans】

- ・ Scientific Meeting: Data requirements for safety evaluation of agriculture biotech products, New approaches in safety evaluation of flavoring substances in foods, Carbohydrate and health etc.
- ・ Programs: Establish agriculture biotechnology task force, Application of malnutrition screening tools for elderly in the community, Develop guidelines on physical activity for different population, Promote EIM in China etc.

2) ILSI Japan

いずれの研究会・研究部会の活動も重要であることは言うまでもないが、健康な食事研究会、栄養研究部会、リスク研究部会の 3 つに絞って、2017 年の活動実績、2018 年以降の計画を共有した。内容については、この本部総会報告と同じ号に掲載される「特定非営利活動法人国際生命科学研究機構 平成 30 年通常総会の報告」に記した活動報告・活動計画と重複するので、ここでは省略する。

3) ILSI Korea

【2017】

- ・ Workshop on Biotech Crops : 官学の科学者のバイオテクノロジー食品/GMO の理解の促進を目的。
- ・ Seminar Series on Food Safety Issues : 農薬、防腐剤、ミネラルオイル等に関する一連の安全性セミナーを開催。

【2018】

- ・ Workshop on Biotech Crops : 国際ワークショップを開催し、科学者並びに消費者の理解を進める。

- ・関連する政府機関と協働して、新たに発生する食品安全の課題に関する科学プログラムを行う予定。

4) ILSI SEA Region

【2017】

- ・ Scientific Forum on Nutrition and Food Safety – Perspective & Challenges for ASEAN
- ・ Symposium on Nutrient Profiling: A Tool for Healthier Food Choices
- ・ Seminar on Re-assessing Macronutrient Needs – Requirement, Quality and Health Impact
- ・ Mini-symposium on the Role of Nutrition in Healthy Aging
- ・ Scientific Seminar on Prebiotics & Probiotics: Role in Promoting Gut Microbiota & Health – A Scientific and Regulatory Update
- ・ Seminar on Maternal, Infant and Young Child Nutrition
- ・ 6th Expert Consultation on Maternal, Infant and Young Child Nutrition
- ・ Regional Symposium on Diabetes – Current Science and Multi-stakeholder Approaches & Prevention Strategies
- ・ Inaugural Seminar on Nutrition, Food Safety and Regulatory Issues: Meeting the Scientific Challenges
- ・ National Workshop on Food and Nutrition Labeling and Claims in Myanmar
- ・ Seminar on Food Additives: Perspectives on Processes, Regulatory Development & Impact of Changes
- ・ Seminar and Forum on Food Safety Risk Analysis in ASEAN
- ・ Seminar on Harnessing New Agriculture & Processing Technologies for Affordable and Sustainable Food Supply

【2018】

- ・ Scientific Symposium on Transformation Technologies & Translational Research – New Era in Advancing Sustainable Food System & Public Health Solutions
- ・ Seminar on Diet and Gut Microbiome – New Knowledge & Health Implications

- ・ Regional Symposium & Workshop on Food Consumption & Nutrients Intake in ASEAN
- ・ Nutrition & Life Course Approach to Healthy Aging
- ・ Regional Conference on Nutrition, Genetics and Immunity – Influence on Inflammation and Impact on Health and Diseases
- ・ Seminar on Maternal, Infant and Young Child Nutrition – The 1st 1000 Days
- ・ Regional Seminar on Drivers of Consumer Food Choices
- ・ 10th Seminar and Workshop on Nutrition Labeling, Claims & Communication Strategies
- ・ Regional Workshop & Training Program ASEAN Food Composition Database
- ・ Workshop on Word Bank GFSP Food Chemical Risk Assessment Training Module – for ASEAN
- ・ Seminar & Workshop on Risk Analysis & Exposure Assessment of Food Additives
- ・ Symposium Session at the 5th International Rice Congress

5) ILSI Taiwan

【2017】

- ・ Scientific Symposium on Food Contact Materials: Their Quality, Safety and Control Management
- ・ Food Science and Nutrition Communication Platform Series – Understanding Food Processing/ Food Additives
- ・ Communication Platform for Industry – Academia – Government – Food for Special Medical Purpose (FSMP) Forum
- ・ Illustrative Meeting Series on Food Safety Regulations
- ・ The Registration Policy and Relevant Management of Special Dietary Food
- ・ Current Status of Imported Food Management System and Border Sanitation and Safety Inspection
- ・ Autonomous Management and Related Regulation Requirements for Food Manufacturing
- ・ Food Labeling Requirement and Advertising Management ・ Food Regulation Study Group Meetings

- ・ Introduction to Taiwan People's Food Bank Association & Current Status of Food Banks in Taiwan
- ・ The Establishment and Experience Sharing of Traceability System of Agricultural Products in Taiwan
- ・ Experience Sharing on Cross-straits Food Plants
- ・ The Status of Pesticide Residues and Taiwan Management Strategy
- ・ The Application of Blockchain System - Food Safety and Environmental Pollution Management
- ・ The Safety and Management of Flavorings
- ・ Food Safety from the Aspect of Food Control and National Monitoring System

【2018】

- ・ Scientific Symposium on Glutamate, Taste and Health
- ・ Scientific Symposium on Microbiome and Health
- ・ Scientific Symposium on Monitoring of Food Safety Quality in the Preparation or Production of Meat Products and Edible Fats and Oils

(2) 2017/2018 Collaboration Programs Reports and Discussion

1) Nutrition Labeling and Claims Project

本プロジェクトは、アジア各国の食品規格・基準調査で得たデータを基に、栄養表示と健康強調表示をひとつにとりまとめるというものである。東南アジア地域支部の Ms. Pauline Chan が進捗を報告した。この総会までに草案が完成する予定であったが、分担分の草案をまだ書いていないところがいくつかあり、2018 年の第 1 四半期中の完遂を要請しているとのことであった。各国の比較と考察の章の執筆を並行して進め、最終的な報告書を第 2 四半期に完成させる予定である。

2) BeSeTo Meeting

前回の会議での合意の通り、食品安全・リスク・規制という従来の枠組みは維持し、追加する情報交換テーマについての協議を 3 月から始めることを台湾（次回ホスト国）が宣言した。

3) その他

日本から、International Congress of Nutrition 2021（東京）の場で、ILSI のアジア支部の連合、あるいはは

ILSI 全体として、シンポジウムを持つべきとの提案をした。テーマの候補としては、Microbiome や Diet（食事）が考えられ、それらのアジアでの共通性・欧米との違いが切り口として考えられると提示した。One ILSI の具体化として進めていく方向で合意した。

（ILSI Japan 宇津 敦）

3. ILSI Assembly of Members Meeting

(1/21 15:00-17:00)

(1) 基調講演 “Positive-Sum Governance” Andrea E. Stumpf, Principal, Structured Partnerships

ILSI 本部創立 40 周年を記念した貴重講演として、現在 ILSI 本部が取り組むガバナンス改革に焦点を当て、世界銀行で 10 年以上、グローバル、地域、国レベルにおける国際的なパートナーシップを構築する仕事に従事してきた Stumpf 氏（法律家）を招聘。WHO との関係など ILSI が抱えるパートナーシップや組織運営の課題について、参加者に今後の ILSI のあるべき姿について問いかける内容の講演。

ILSI は、観察から仮説を立て予測を実証して結果を得る科学的アプローチでその役割を果たしてきたが、40 年前の技術レベル（e.g. テレックス、速記）と全く異なる世界になっている。現在の環境に適応した ILSI の存在意義（Content = What + Why + Who）とそれを達成するための構造とプロセス（How = Structure + Process）を見直し、それぞれ独立したパートナーの合計ではなく、全てのパートナーが調和した状態を目指すことが求められている。下図に示す通り、ILSI の存在意義は、適切な構造とプロセスにより期待された結果と影響力を行使できる点にある。パートナーシップとは即ち「集合化」であり、意思決定、管理、知識・情報、活動、助成や評判・認知など様々な要因が含まれ、その全



体が ILSI という名前に代表され、あらゆる人に帰属する。40 年にわたり ILSI が築いた遺産と将来性と向き合うには、今まで作り上げたブランド力だけでは不十分で、これから何をするかに掛かっている。パートナーシップは流動的でどれ 1 つとして同じものではなく、有機的なものであるという自明の理を念頭に置き、何を目的にし、何を基準にして選択またはトレードオフするのか、対外的また内在的な ILSI の現実を確認しながら意思決定する必要がある。

公共政策決定における科学の影響力低下、専門家の価値の低下、膨大な情報と急速な拡散など、最近の変化は極めて重大で急速に進んでいる。ILSI のない世界はどうなるのかといった俯瞰的な観点からも ILSI のあるべき姿を模索し、新たな時代の“Positive-sum” ILSI 創造に向けた変化を期待する。

(2) Dr. Peter van Bladeren 会長報告

会長より 40 周年の節目を迎えた ILSI の 2017 年の活動と今後の取り組みとして以下が報告された。

- 1) 現地のニーズにより中東に支部が設立され、18 支部となった。
- 2) 学術活動としては 69 の出版物、305 件の科学イベントの他、200 を超える動画、産官学による共同イベントなど、公共目的のために透明性の高い活動を展開して政策に影響力を行使。
- 3) ILSI の活動をその目的に更に合致したものにするため、ガバナンスを再評価し、前日の理事会で以下のような組織改定を進める決定をした。以下の組織改定と 5 つの動議により、産官学協働のサイエンスリーダーとして、全てのステークホルダーにとっての価値を更に向上させることを目指す。
 - ①全ての ILSI 支部の代表を理事会に入れる。
 - ② ILSI 支部の事務局長により構成されるマネジメントチームを立ち上げる。ILSI 研究財団事務局長 Dr. McLean が議長、ILSI 東南アジア支部事務局長の Ms. Boon Yee が副議長を務め、各支部間の協働を推進し、来年 1 月の総会は各支部集合の総会の位置づけとする役目を負う。
 - ③理事会とマネジメントチームを支える役割として、広報責任者と運営責任者のポジションを導入する。
 - ④ ILSI 環境保健科学研究所 (ILSI Health and Environmental Science Institute, HESI) を ILSI と

は独立した組織として運営する。

- 4) 次回総会：上記組織改定を勘案し、次回総会をシンガポールではなくフロリダ (2019 年 1 月 10~13 日) で開催する予定。

(3) 議事録承認

2017 年 1 月 22 日の本部総会の議事録が承認された。

(4) 理事改選

9 名の再任 (3 年)、6 名の退任、6 名の新任が承認された。また、代表幹部として以下が承認された。

会長：Connie M. Weaver、バデュー大学栄養学部教授
副会長：Michael Doyle、ジョージア大学食品安全センター教授

副理事長：木村毅、ILSI 日本支部副理事長、味の素 (株) 取締役常務執行役員

財務部長：Kerr Dow、ILSI 北米支部理事、カーギル社グローバル研究開発部門副社長

(5) 財務状況報告

ILSI 本部、支部、Research Foundation の連結の収支が報告された。収入は 75 % が会員からの会費 (学術活動支援を含む)、10 % が助成金、6 % が政府支援で、支出の 34 % が ILSI スタッフの経費。全体としては会費は昨年並みを維持し健全な状況で安定しているものの、助成金は昨年に引き続き減少、支出ではオペレーションコストが増加傾向。

(6) 表彰

Malaspina International Travel Award では、東京農業大学応用生物科学部食品安全健康学科助教の煙山紀子先生を含む 10 名が受賞し、総会でポスター発表を行った。

創立の節目を迎える組織として、北アンデス・南アンデス各支部 (20 年)、中国拠点 (25 年)、南アフリカ支部 (20 年)、東南アジア支部 (25 年)、台湾支部 (5 年) が紹介され、特に台湾支部は短期間で急速な会員数拡大や産官学協働で極めて優れた成果を創出したとして表彰された。

また、ILSI 本部で 29 年間に渡り、組織運営と支部支援を継続し昨年末で退職した Dr. Suzanne Harris に対しビデオレターで参加者全員から大きな拍手が贈られた。

(味の素株式会社 荻原葉子)

II. Scientific Session

◆ ILSI Scientific Session: Science Serving Society

(1/23 08:30-11:30)

Chair: Professor Carmela Velazquez Carrillo

Director of the National Center of Food Technology,
University of Costa Rica

(1) Development of a Rapid Identification Method for Food Bacteria and Molds: MALDI-TOF MS Project

Dr. Mitsuru Katase
(Fuji Oil Co., Ltd.,)

ILSI Japan 食品微生物研究部会における MALDI-TOF MS プロジェクトの活動紹介である。近年、微生物種の同定手法としてタンパク質のフィンガープリンティングを原理とする MALDI-TOF MS 法が主流となりつつある。本法は低コストで簡便かつ迅速に結果が得られる有用な手法であるが、臨床分野で発展した技術であり、食品分野で問題となる腐敗微生物種がライブラリーに不足していた。各社から意見を出し合い食品分野で必要とする微生物種リストを作成した。ブルカー社とバイオメリュー社という 2 大装置メーカーにそのリストを提出し、ライブラリーの拡充を依頼するとともに、日本缶詰びん詰レトルト食品協会の保有する菌株も提供することで直接的にもライブラリー拡充に貢献している。ライブラリーに食品分野の腐敗微生物種が増えることで種の同定率が向上し、その結果、微生物問題が起きた際に迅速に対応することができるようになった。一方でカビにおいてはスペクトルの取得が不安定という課題があり、製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンター (NBRC) との共同研究を開始した旨についても紹介した。

(2) Evaluation of the Acute and Chronic Food Consumption by the Brazilian Population Through the Family Budget Survey (POF 2008-2009 – IBGE) to Assess Pesticide Dietary Exposure

Dr. Cristiana Corrêa
(Planitox and Brazilian Institute of Toxicology (IBTox))
ブラジルにおいて IBGE (Brazilian Institute of

Geography and Statistics) による家庭における食習慣調査を目的とした Family Budget Surveys (POF) の結果報告であった。2008 年から 2009 年にかけて 10 歳以上をターゲットとして日常の食事内容を調査した。生鮮品と加工品のデータから危害物質の残存リスクアセスメントを実施した。ブラジルの 5 つの地域において食品に残存する化学物質の慢性的な暴露リスクと 24 時間以内に最大量消費した際の急性的な暴露リスクを評価した。最終目標としてブラジルにおいて残留農薬を含んだ食品を消費した際の安全性を把握するため、データを解析している。

(3) Validation of Safety Control Measures and Pathogen Reduction Steps for the Safe Production of Traditional Artisanal Dairy Products from the Mesoamerican Region

Dr. Jessie Usaga
(University of Costa Rica)

メソアメリカでは乳の低温殺菌等において不完全な生産管理によって加工食品由来の食中毒アウトブレイクが起きている。現地では伝統的な製法によって食中毒菌の管理がなされている状況であるが科学的な根拠に欠けている状況である。本プロジェクトの目的は科学的データに基づき、管理手法を確立し、安全な製法のためのガイドラインを作成することである。本地域でよく消費される乾燥塩漬チーズ、発酵乳、カード紡ぎ法チーズについて 15 の製造業者を訪問し調査した。基本的な GMP は活用されておらず、乳の低温殺菌および微生物学的安全性を担保するための標準化された管理策は適用されていない。pH や温度、塩濃度など食中毒菌の増殖に関わるデータを収集し、標準化することで日常的に消費される加工食品の安全性担保に貢献することを目標としている。

(4) Microbiota – The Gut-Brain Axis

Dr. Tobias Recker
(ILSI Europe)

ILSI Europe より、腸脳相関に関する活動紹介であった。近年、腸内細菌と脳機能の相関について様々な研究

が進められている。ILSI Europe 主催で “Nutrition for the Ageing Brain” と題したワークショップを開催し、腸脳相関と老化の係に目し研究活動を進めている。活動に参画している専門家の数は合計で 415 名になる。One ILSI としての取組みに関して、ヨーロッパにおける活動が各支部の活動の一助となることを期待している。

(5) Latin American Health and Nutrition Study – Part II

Dr. Mauro Fisberg

(Federal University of São Paulo and PENSI Institute)

Ms. Georgina Gómez

(University of Costa Rica)

ラテンアメリカでは肥満が深刻な問題となっている。ELANS (Latin American Health and Nutrition Study) はラテンアメリカ各国 (8 か国+メキシコ) の食事摂取、身体活動、栄養状態の大規模調査を実施した研究である。15~65歳の計9,000名を超えるサンプルを評価した。平均エネルギー摂取量 (EI) は 1,959 kcal であり、摂取栄養素のバランス分布は (54 % の炭水化物、30 % の脂肪、および 16 % のタンパク質) であった。性別や年齢によって大きな差は見られなかった。ビタミン D 不足が、8 か国の両方の性別で観察された。食事の違いにより、国間でカルシウムとビタミン C の摂取量に有意差が認められた。鉄分の不適切な摂取は、特に妊娠中のブラジル人女性のみ認められた。身体的に活発なのは全体の 52.5 % で、最も割合の少ないベネズエラの 35.4 % から最大割合はエクアドルの 78.3 % といった分布であった。8 か国すべてで男性は女性よりも活発であった。肥満傾向 (BMI > 25) はすべての国で見られ、全体の 60 % を占めている。アルゼンチン、チリを除くすべての国で男性よりも女性の肥満傾向が大きい。コロンビアは、肥満傾向が最も小さい国であり (15 %)、チリは最も高い国 (27 %) であった。本内容は、ラテンアメリカ人の栄養と身体活動に関する最新のデータを、詳細で標準化された方法論で解析するユニークな研究である。この研究は、不適切な食事パターンや身体活動の結果に対処するための適切な食生活、エネルギー量および栄養摂取量を決定するのに役立つと思われる。

(6) Gene Drive Technology for Malaria Control

Dr. Andrew Roberts

(ILSI Research Foundation)

マラリアは、特にサハラ以南のアフリカでマラリア原虫 (*Plasmodium falciparum*) がベクター／蚊 (*Anopheles gambiae*) によって感染される致死的な病気である。21 世紀ではマラリア発生率を低減する様々な努力が功を奏しているが、殺虫剤耐性ベクター、薬剤耐性原虫などによりこれまでの努力が覆される可能性がある。近年の新しい方策として *Anopheles gambiae* を標的とする遺伝子ドライブ技術が挙げられる。産まれた子孫がすべて標的となった遺伝子を失活してしまうという本技術はマラリア対策として非常に有効な手段であるが、遺伝子ドライブが環境で利用される前に、規制当局は潜在的なリスクをどのように評価するか検討する必要がある。ILSI 研究財団 (ILSI Research Foundation) は、国立健康研究所 (FNIH) およびアフリカ開発のための新パートナーシップ (NEPAD) の協力を得て、アフリカの科学者や規制当局に遺伝子ドライブの科学背景を紹介し、将来のリスクアセスメントを開始した。

今回の総会より ILSI 各支部の科学的活動を紹介するセッションが設定された。各支部が課題とし、力を入れている活動内容を直接耳にすることができる貴重な機会であった。来年以降の本セッションの発表内容も更に充実したものになることが期待される。

(不二製油株式会社 片瀬満)

◆ ILSI North America Scientific Session: New Advances: Diet and Microbiome (1/22 10:30-12:30)

(1) State of the Science on Microbiota, Diet & Dietary Patterns

(腸内細菌、食品、食事パターンの科学的状態)

Gary Wu PhD

(University of Pennsylvania)

ヒトの消化管には腸内細菌と総称される、非常に多くの微生物が存在する。腸内細菌は宿主の健康維持という重要な役割を果たす一方で、各種疾患の病因の一端でもあるようだと報告も最近の数十年の間に急増している。それらの疾患のうち、炎症性大腸炎 (IBD) などでは、腸内細菌叢の構成が変化して、その多様性が減少し、“dysbiotic” に (生体に悪影響を与えるように) なって

いる。これら dysbiotic な腸内細菌叢が病因であるのなら、その構成を変化させるという介入は、ある種の疾患の進行に対する治療方針となりうるかもしれない。腸内細菌叢の構成は年齢、性別、宿主の環境や食事など、様々な要因によって変化させることができる。食事由来の小型分子は、免疫系の疾患や代謝疾患の発症に関与する一方、腸内細菌叢の構成やその機能の一部にもまた、影響を及ぼす。このような相互作用に基づいて、腸内細菌叢の構成を利用した個人別の代謝疾患治療食の開発、腸管粘液のバリア機能保護、IBD などの免疫機能に起因する疾患の治療法など、多くの活用法が検討されている。すなわち、摂取する食品で腸内細菌叢を調整し、その代謝産物がヒトの健常性の維持にも疾患の治療にも使用できるという概念をサポートするエビデンスが増えてきている。この目標を達成するには、今後はヒトでの因果関係を明らかにすべく、介入試験が必要となるであろう。

Agenda 1: Diet and the Gut Microbiome: Of Mice and Men

(食事と腸内細菌—ヒトとマウスの比較)

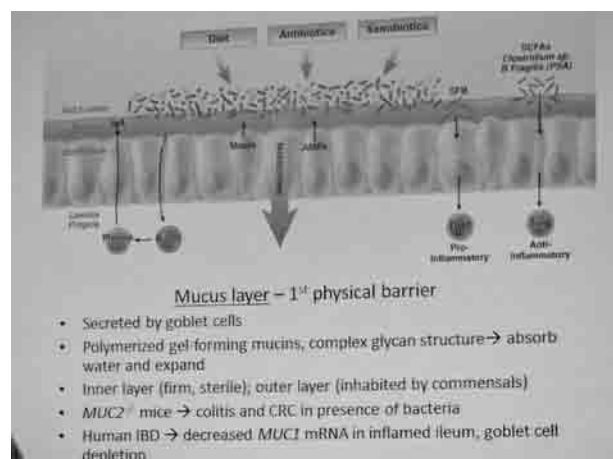
実験動物の腸内細菌叢は種によってほぼ均一なので、遺伝子改変マウスなどを用いて食事の種類による影響の差を検出することができるが、ヒトは年齢、性別、個人が置かれた環境による個人差が大きく、マウスの結果をヒトに簡単に外挿することはできない。

野生型マウスと、腸管上皮の杯細胞特異的な遺伝子 *RELmβ* のノックアウトマウスに、通常食と高脂肪食を与えた時の腸内細菌叢の構成の差を示した。通常食では赤色のテネリクテス門の細菌が概して多いのに対して、高脂肪食ではフィルミクテス門の細菌が増えており、遺伝子による差よりも食事による変化が大きく、かつ、野生型もノックアウトマウスも個体間の変化が均質であることがわかった。

一方、10 人の健常ボランティアに高脂肪食と低脂肪食を、10 日間供与した時の腸内細菌叢のパターンを三次元プロットした。10 日分の腸内細菌叢パターンを見たところ、個人ごとの配置は離れているが、食事によるばらつきは、個人間の差ほど大きくなかった。すなわち、マウスに比較すると、ヒトは個人差が大きく、食事の影響が小さいことがわかる。

Agenda 2: Dietary Fiber the Gut Microbiota, and the Intestinal Mucosal Barrier

(食物繊維と腸内細菌、および腸管粘液バリア)



ヒトの腸内には 100 兆以上の腸内細菌が生息し、腸管粘膜はそれらの腸内細菌が直面する最初の物理的免疫バリアである。

- ・粘膜層は杯細胞から分泌される
- ・ポリマーゲルを形成するムチンは複雑な糖鎖構造を有し、水分を吸収して膨張する
- ・内層は固く無菌で、外層は共生生物（微生物）が寄生している
- ・MUC2^{-/-} マウス（杯細胞が産生する主要なムチン産生能を破壊したマウス）は微生物の存在により大腸炎や大腸がんを発症する
- ・ヒトの IBD では MUC1 の mRNA の発現量が炎症を起こした回腸で減少し、杯細胞が激減する

消化管粘液層にはディフェンシンなどの抗菌ペプチド、IgA 産生細胞の数や IgA の濃度を増強させる SFB (segmented filamentous bacteria) や、ILC (自然免疫リンパ球サブセット) などが多量に存在することが報告されている。ILC のうちグループ 3 は IL22 の産生量が多く、粘膜のバリア機能を増強する。またクロストリジウム属は免疫機能を調整し、アレルギー抑制に関与する制御 T 細胞 (Treg) の産生を増強し、全身の免疫系を調整している。このように消化管は全身の健常性の維持に関与している。

Agenda 3: Diet and Gut Microbiome and Its Metabolome in Health and Disease

(食事と、腸内細菌及びその代謝物による健康や疾病)

植物性食品の摂取が腸内細菌叢の良好なコンディショニングに有効であるといわれているが、どの程度影響するのかは明らかになっていないことから、これを検討するために、米国都市居住のビーガン食（菜食）者と一般

的西洋食（雑食、Omnivore）者で、腸内細菌叢と、血清と尿中たんぱく質のメタボローム解析結果を比較した。ビーガン食者と一般的西洋食者間の腸内細菌構成を16SrRNAで比較した。重みづけしない多次元尺度法（MDS）のUniFrac Distance比較では $p = 0.007$ 、重みづけした場合は $p = 0.15$ 、Simpson Diversity Indexでは $p = 0.53$ となり、両者の腸内細菌叢パターンに差はなかった。また既報と異なり、大豆製品の代謝物であるエクオール（エクオール）の産生もビーガン食者で多くなかった。

(2) Case Examples on Application & Intervention

（応用と介入の症例）

1) A Gut Feeling About the Brain: Diet, Microbiome & Behavior

（消化管は脳を感じている：食品、腸内細菌叢、及び行動）

John Cryan PhD

(University College Cork)

脳—腸内細菌の関連は脳の発達から行動学にまで影響を及ぼし、ヒトの一生涯にわたっての興味を惹かれる研究対象として、生物学や生理学の基礎の研究者から、ますます注目を集めている領域である。腸内細菌叢が、宿主の食欲と食事摂取に影響を及ぼしているというエビデンスは増えている。消化管と脳のコミュニケーション経路には、腸管神経系経路と、短鎖脂肪酸などの微生物代謝産物を介した迷走神経系、免疫系、トリプトファン代謝系の3系を含む微生物代謝産物経路とがある。これらは様々なレベルで神経内分泌機能にも影響を及ぼしている。神経発達系の解明や、腸内細菌によるストレス応答の適切なプログラミングには、動物モデルを用いる研究が重要である。発達段階では様々な要因、例えば分娩様式、抗生物質への曝露、栄養供給の方式、感染状況、ストレス状況、本人の遺伝的背景などが、幼少期の腸内細菌叢に影響する。人生の後半では、加齢とともに病気がちになる人では、腸内細菌の多様性の低下傾向がみられる。また生涯を通じて、ストレスは細菌—消化管—脳系に相当の打撃を与える。さらに成人では、海馬からの神経新生と軸索形成からミクログリアの活性化まで、基礎的な中枢神経過程が細菌叢による制御を受けている。摂食関連行動、摂食と代謝の障害の行動学的共存症など、摂食関連行動の様々な側面における制御において、細菌叢が重要な役割を果たしていることを示すエビデンスが増加している。これらの作用を動物試験からヒト臨

床への適用の可能性に関する研究が現在進行中であることが最後に示された。今後は微生物に由来する栄養学的な介入戦略の開発と、脳への作用の背景メカニズムの理解に焦点を当てた研究が進むだろう。

腸内細菌に由来する代謝および食欲調節機構

腸内細菌は、食品中の栄養素から、短鎖脂肪酸（SCFAs）、 γ -アミノ酪酸（GABA）、セロトニン（5-HT）、及びその他の神経伝達物質（NTS）などの代謝産物を産生し、直接的に迷走神経刺激を介し、あるいは間接的に免疫神経内分泌機構を介して、宿主の代謝にそれぞれ異なった末梢性、中枢性の影響を与え、食欲を調節する。

消化管内分泌細胞（EEC）は、これらの微生物由来の代謝産物によって、異なる受容体（例えば脂肪酸受容体 [FFAR] および味覚受容体）を介して活性化され、グルカゴン様ペプチド-1（GLP-1）ペプチド YY（PYY）、およびコレシストキニン（CCK）のような消化管ホルモンを産生する。

これらの消化管ホルモンのシグナルが、迷走神経を介して消化管から脳内の孤束核（NTS）に伝達され、消化管ホルモンは循環系に直接分泌される。NTSからの情報は、視床下部の弓状核（ARC）に伝わり、食欲およびエネルギーバランスを調節する。ARCには、ニューロペプチド Y（NPY）、アグーチ関連タンパク質（AgRP）、食欲不振ペプチド、コカインアンフェタミン調節転写産物（CART）、およびプロオピオメラノコルチン（POMC）ニューロンが含まれる。さらに、腸内細菌は胆汁酸およびその抱合体を活用して、ファルネソイド X 受容体（FXR）およびタケダ G タンパク質共役受容体 5（TGR5）を活性化し、EEC による GLP-1 分泌を増加させる。腸内の GLP-1 は、耐糖能およびインスリン感受性にも必須である。また、微生物由来の代謝産物は、脂肪組織によるレプチン産生の増加または胃におけるグレリン産生の低下などの他の末梢作用を引き起こす。

腸内細菌はリポ多糖類（LPS）の放出を介して炎症を惹起することで、B 細胞または樹状細胞（DC）などの免疫細胞を活性化しサイトカイン産生も促している。

サイコバイオティック作用の機能レベルの概要

プロバイオティクスとは、乳酸菌（Lactobacilli）およびビフィズス菌（Bifidobacteria）などの有益な細菌を、直接、腸に導入するもので、プレバイオティクス（例え

ば、ガラクトオリゴ糖) は、このような細菌の増殖に寄与するものである。

- ・短鎖脂肪酸 (SCFAs) および消化管ホルモン：プロバイオティクスおよびプレバイオティクスの両方が、SCFAs の産生を増加させ、これが消化管上皮の消化管内分泌細胞と相互作用し、コレシストキニン (CCK)、ペプチドチロシンチロシン (PYY) および GLP-1 の放出を促進する。この点において、プレバイオティクスの方が、プロバイオティクスよりも強い効果を示す場合がある。SCFAs および消化管ホルモンは血液循環を介して、中枢神経系に移行できる。消化管ホルモンはまた、消化管内分泌細胞以外の組織によっても分泌される。
- ・神経伝達物質：サイコバイオティック作用により、ドーパミン (DA)、セロトニン (5-HT)、ノルアドレナリン (NA)、および γ -アミノ酪酸 (GABA) などの神経伝達物質の消化管での産生が増強される。これらは腸管神経系における近位シナプスの神経伝達を調節していると考えられる。
- ・迷走神経による接続：腸管神経上の迷走神経のシナプスが脳-腸間のコミュニケーションを可能にする。
- ・ストレス、バリア機能、サイトカイン：バリア機能障害は、ストレスで惹起されたグルココルチコイドに曝露されることで悪化する。これは細菌の炎症促進成分の遊走を惹起し、炎症を直接的に増加させ、免疫原性応答を介して炎症促進性サイトカインを増加させる。これらのサイトカインは、血液脳関門の関係を傷害し、潜在的に病原性または炎症性の因子の侵入を可能にする。炎症誘発性サイトカインもまた、消化管バリアの完全性を損なう。サイコバイオティック作用は、消化管バリア機能を回復させ、血液循環の中のグルココルチコイドおよび炎症性サイトカインの濃度を低下させる。また、抗炎症性サイトカインの濃度を増加させ、血液脳関門、消化管バリアの完全性を高め、全体の炎症を減少させる。脳でクラスタリングするサイトカインとは、血液脳関門と相互作用するサイトカインを表す。
- ・中枢リンパ管：サイトカインは、近年見いだされた中枢リンパ管を介して、以前に認識されていたよりも、より直接的に、脳と相互作用していることがわかってきた。

2) Shaping the Gut Microbiome during Infancy

(乳児期に形成される腸内細菌叢)

Anita Kozyrskyj, PhD
(University of Alberta)

幼児期に確立される私たちの複雑な腸内細菌叢は、帝王切開、調整乳保育および抗生物質使用などの医学的介入および社会的傾向によって形成される。分娩様式と出生後のさまざまな事象 (授乳や離乳の内容や方法など) は乳幼児の腸内細菌叢に影響を与える。SyMBIOTA (Synergy in Microbiota) は、最も一般的とされる分娩様式 (満期の自然分娩) ならびに授乳方式 (母乳育児) や、最も平均的とされる離乳期をたどっている乳幼児について、腸内細菌組成の年齢特異的变化ならびに経時的变化を数値化することを目的とした研究プログラムである。

Canadian Healthy Infant Longitudinal Development Birth コホートの一般集団における満期産児の腸内微生物プロファイルを、16S rRNA をハイスループットで遺伝子配列により決定した。生後 3 か月時では、妊娠中に母親が予防的に抗生物質を服用し、帝王切開で出産した児で、消化管内の Bacteroidetes の減少および Firmicutes (Clostridium および Enterococcus 属) の増加が観察された。1 歳児では、特に母乳のみで育てた期間が 3 か月未満だった児では、腸内細菌叢にほとんど変化が見られなかった。経膈分娩、母乳保育および抗生物質曝露を受けなかった児の、3 か月から 1 歳までの変化では、後期乳児期の微生物門で継承される、よく知られたパターン (Proteobacteria の減少; Firmicutes および Bacteroidetes の増加) が観察された。これらの乳児では Lactobacillus 属、Roseburia 属、Faecalibacterium 属の種が微生物の存在量のトップ 10 の増加であった。一方、出産時および出生後の介入を伴う乳児では、このパターンからの逸脱が明らかで、特に早期に母乳保育を中止された児で、腸内細菌叢の変化が乏しかった。経膈分娩で調整乳保育をうけた児では、経膈分娩で母乳保育を受けた児と比較して、腸内細菌叢の、Veillonellaceae 科および Clostridiaceae 科が増加せず、Ruminococcaceae は変化せず、Rikenellaceae / Bacteroidaceae 比が大幅に低下していた。これらの変化は、帝王切開児ではあまり認められなかった。このような細菌叢の変遷と臨床の関連は、それぞれの細菌の存在量が頂点に達する後期乳幼児期に認められるもので、その時点で我々は食品への感受性と過体重との関連を観察できるのである。

講演で紹介された論文から : Decreased gut microbiota diversity, delayed Bacteroidetes colonisation and reduced Th1 responses in infants delivered by Caesarean section.

(3) Workshop on Best Practices in Studies of Diet and the Intestinal Microbiome

Cindy Davis PhD
(NIH)

(Presentation given by Arge Leadhy, PhD)

In vitro、動物モデル、またはヒトのいずれにおいても、腸内微生物に関する多くの研究で、食物が微生物組成を調節するという実質的なエビデンスが示されているにもかかわらず、食物の組成については最小限の情報しか報告されていない。ILSI North America と米国農務省 (USDA) は、米国国立衛生研究所 (NIH) と USDA が企画した 2 日間のワークショップを後援した。このワークショップでは、16 人の専門家が集まり、ヒト消化管微生物叢を改変する際の食事の役割について議論した。ワークショップの目的は、消化管微生物叢の研究の、厳密さと再現性を改善し、報告すべき重要な食事情報と、食事と細菌叢に関する研究を設計する際に考慮すべき変数を特定することである。すべてのタイプの研究で、それぞれのデザインの長所と短所が強調され、ヒトの研究では、コントロール食を用いた比較研究と観察デザインが議論された。参加者は、食事が主要な変数である腸内細菌叢に関する研究デザインにおいて、明確な確立されたベストプラクティスはほとんどないと結論した。さらに、特定の研究課題について明らかに優れた食事アプローチがない場合、他の研究者が研究を再現できるように、できるだけ詳細に食事情報を提示することが主な推奨事項とされた。この新たな研究分野は、関連性の解析から、何を摂取し、どう代謝され、健康にどう関連したかを、可能な限り詳細に知ることによって促進されるであろう、因果関係の研究への移行が必要である。

(ILSI Japan 柳沢 佳子)

- ・ Advances in Health Based Decision Making
- ・ Threats to the Global Food Supply
- ・ Carbohydrates Forum
- ・ The Intersection between Food Sustainability and Health
- ・ Water II – Water Management for the Future

(ILSI Japan 宇津 敦)

(4) Other Scientific Sessions

以下の北米支部主催の科学セッションについては、ILSI 本部総会のウェブサイト <http://ilsi.org/event/2018-ilsi-annual-meeting/> を参照いただきたい。

特定非営利活動法人国際生命科学研究機構 平成 30 年通常総会の報告

ILSI Japan 事務局次長

俵積田 亨

1. 日時 平成 30 年 2 月 19 日（月）10：00～10：50

2. 場所 日本橋公会堂（中央区日本橋蛸殻町）

3. 定足数確認と開会宣言

初めに宇津事務局長より、国際生命科学研究機構の平成 30 年総会開催が宣言された。続けて現在の正会員総数 64 名、出席正会員 32 名、書面表決 29 名、表決委任 1 名、合計 62 名が出席（定款 28 条により出席したもののみなされる）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

開会に先立ち安川理事長が挨拶した。

5. 議長選任

宇津事務局長より、議長選任に関して、自薦・他薦を含めて呼びかけたが特に無く、事務局より議長候補として森永乳業（株）岩本洋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、自薦・他薦を求めたが共に無く、事務局より長瀬産業株式会社滑川啓介氏、高砂香料工業株式会社 関谷史子氏のお二方を推薦したい旨を表明、異議はなく、満場一致でこれを承認した。

7. 審議事項

- 第 1 号議案 平成 29 年事業活動報告書案承認の件
- 第 2 号議案 平成 29 年決算報告書案承認の件
- 第 3 号議案 平成 30 年事業活動計画書案承認の件
- 第 4 号議案 平成 30 年収支予算書案承認の件
- 第 5 号議案 定款変更の件 貸借対照表の公告方法追加の件

8. 審議の経過の概要及び議決の結果

第 1 号議案 平成 29 年事業活動報告書案承認の件

ILSI Japan General Meeting 2018

TORU TAWARATSUMITA
Director
ILSI Japan

議長の指名により、宇津事務局長が議案 1 資料「平成 29 年事業活動報告書案」に基づき事業報告を行った。

第 2 号議案 平成 29 年決算報告書案承認の件

議長の指名により、俵積田事務局次長から議案 2 資料「平成 29 年決算報告書案」に基づき、決算報告をした。

引き続き山田雄司監事が監事 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をした。

第 3 号議案 平成 30 年事業活動計画書案承認の件

議長の指名により、宇津事務局長より議案 3 資料「平成 30 年事業活動計画書案」に基づき事業計画の内容を説明した。

第 4 号議案 平成 30 年収支予算書案承認の件

議長の指名により、俵積田事務局次長が議案 4 資料「平成 30 年収支予算書案」に基づいて予算案の内容を説明した。

第 5 議案 定款変更 貸借対照表の公告方法追加の件

議長の指名により、宇津事務局長が議案 5 資料「定款（公告の方法）の変更」に基づいて、変更理由と変更案を説明した。

議長が 5 議案に関して質疑及び意見を求めたところ、ともになく、採決に入り 5 議案とも満場一致をもって可決承認された。

議長が、以上をもち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宇津事務局長に委ねた。

9. 報告事項

(1) 本部総会報告

資料に基づき宇津事務局長が、1 月 19 日から 23 日まで英領バミューダにて開催された本部総会の報告をした。概要は以下の通り。

本年は海外支部含め 240 名参加、日本から本部理事 1 名、ILSI Japan 理事長、事務局 2 名、会員企業 3 名参加。ILSI 40 周年の節目に当たり、スローガンである“Science Serving Society”を冠した ILSI Scientific Session が、全支部から募集・選考された研究成果発表により構成された。また、ガバナンス体制変革のための決議が理事会にて承認された。また、総会にて木村毅 ILSI Japan 副理事長が本部理事会の Vice President に任命された。なお、学術講演、会議の発表資料は、ILSI の website に公開される。

(2) 平成 30、31 年役員の紹介

宇津事務局長が、木村修一理事（会長）の退任と他の理事の重任を説明した。

10. 閉会宣言

宇津事務局長が、これをもって本総会を閉会する旨を宣言した。

<議案 1 資料>

平成 29 年事業活動報告

1. 活動トピックス

1. 研究会活動の支援策の策定：2018 年活動計画 & 予算申請書を理事会で審査、4 研究会に計 85 万円を支給することを決定。実行は 2018 年 1 月より。
2. One ILSI 戦略に沿った新規研究会－健康な食事研究会を設立、活動を進めた。活動の目的と内容は、①科学的根拠に基づく日本人の「健康な食事」の概念を構築、②外食、中食、給食の実情を調査し、「健康な食事」概念に基づくメニュー導入および普及を検討、③その社会実装を通して国民の健康維持・増進へ貢献、である。設立シンポジウムを 2 月 22 日に開催。アカデミア 8 名と 13 社が参画。3 つの活動目的に呼応するワーキンググループを結成して活動を進めている（WG1,2,3）。また、アドバイザリーボード（アカデミア 2 名、企業 2 名）を設置。8 月には、健康な食事研究会研究セミナー「農水省革新的技術創造促進事業 H26-H28－世界の健康に貢献する日本食の科学的多面的検証」を開催。本部・支部総会で進捗を報告し、栄養とエイジング国際会議で成果を発表する計画。
3. 新規事業活動として、新しい寄付講座の開設に向けてタスクフォースでの方向付けを行い、検討継続中である。
4. 第 9 回 BeSeTo 会議を 8 月 31 日～9 月 1 日、東京において開催。サテライトシンポジウムは「食物アレルギー」、60 名が参加。また、食品安全、リスク評価、法規関連の情報共有を行い、BeSeTo 会議の今後の方向性についても議論、情報共有のテーマの拡大を図ること、テーマを十分事前に検討することとした。
5. 公開シンポジウム「HACCP を支える微生物検査とその最新技術」を 12 月 15 に開催。産官学より 185 名が参加し、情報共有と活発な討議が行われた。
6. ワークショップ「日本並びに海外におけるゲノム編集技術の農業分野への利用－現状と未来」を 7 月 10 日に開催、産官学より 270 名が参加、消費者も交えて討議。
7. ILSI 本部総会参加。2018.1.19-23、Southampton, Bermuda；別途報告

●会 報●

事務局からのお知らせ

【退任】

木村修一先生が、2018年2月19日の総会を以て国際生命科学研究機構の会長を退任されました。木村先生は当機構の創設以来その発展に尽力されました。改めて感謝の意を表し、当機構名誉会長の称号を贈りました。

木村修一先生謝恩会（ご講演・懇親会）（2018年3月22日）



【就任】

東北大学未来科学技術共同研究センター(NICHE)「戦略的食品バイオ未来産業拠点構築」プロジェクトリーダー・教授、東北大学大学院農学研究科「食の健康科学」ユニット教授、東北大学名誉教授の宮澤陽夫先生が、2018年2月25日付けで会長に就任されました。

【事務局人事】

2018年1月15日付で、柳沢佳子氏が事務局次長に就任しました。

2018年2月28日付で、太田裕見氏が当機構を退職しました。

2018年4月2日付で、横向慶子氏が事務局次長に就任しました。

2018年4月4日付で、中村英世氏が事務局次長に就任しました。

I. 会員の異動 (敬称略)

評議員の交代

| 交代年月日 | 社 名 | 新 | 旧 |
|-----------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 2018.2.7 | デュボン・プロダクション・アグリサイエンス(株) | 登録部 プロジェクトマネージャー 松下 茜 | バイオテクノロジー事業部 事業部長 笠井 美恵子 |
| 2018.3.7 | (株)カネカ | バイオテクノロジー開発研究所 本田 真一 | メディカルデバイス開発研究所・基幹 研究員 横田 真一 |
| 2018.3.29 | ネスレ日本(株) | 食品法規部 部長 藤野 奈津子 | 生産本部 食品法規部 部長 渡辺 寛 |

社 名 変 更

| 変更年月日 | 新 社 名 | 旧 社 名 |
|----------|-------------|---------------|
| 2017.7.1 | 味の素 AGF (株) | 味の素ゼネラルフーズ(株) |

入 会

| 入会年月日 | 所 属 | 氏 名 |
|-----------|---------|-----------------------|
| 2018.1.25 | ライオン(株) | 執行役員 研究開発本部長 乗竹 史智 |
| 2018.3.22 | (株)ブルボン | 取締役品質保証部長 吉川 実 |

入 会 (個人賛助会員)

| 入会年月日 | 所 属 | 氏 名 |
|-----------|-----|----------------|
| 2018.2.16 | | 田中 莊一 (個人賛助会員) |

Ⅱ. ILSI Japanの主な動き (2018年1月～3月)

* 特記ない場合の会場は ILSI Japan 会議室

- 1月9～13日 健康推進協力センター (CHP) : Project SWAN (Safe Water and Nutrition) : 地域ヘルスワーカーを対象とした紙芝居式教育教材の使い方に関する研修 (省・郡・地域ヘルスワーカー延べ145名参加、ニンビン省、ベトナム)
- 1月12日 健康な食事研究会 WG1 : 第5回会合、日本食の論文調査 (東京大学佐々木研究室)
- 1月18日 CHP : Project PAN (Physical Activity and Nutrition) : 自主サークルスカイテイクテン (押上オレンジルーム、墨田区)
- 1月19～23日 ILSI 本部総会 : ガバナンス強化、ILSI Scientific Session (英領バミューダ)
- 1月22日 CHP : SWAN : 母親を対象とした料理教室 (延べ170名参加、ニンビン省、ベトナム)
- 1月23日 CHP : PAN : 震災被災地支援 : いしのまきテイクテン (南境第四仮設団地集会、石巻市)
- 1月24日 栄養健康研究会 GR プロジェクト : 第3回多施設試験追試について意見交換
- 1月25日 CHP : PAN : 自主サークルなでしこテイクテン (中ノ郷信用組合立花支店、墨田区)
- 1月26日 CHP : SWAN : 母親を対象とした料理教室 (延べ170名参加、ニンビン省、ベトナム)
- 1月29日 健康な食事研究会 WG2 : ラウンドテーブルまとめからの共通認識
- 1月30日 CHP : PAN : 震災被災地支援 : いしのまきテイクテン (南境第四仮設団地集会、石巻市)
- 2月1日 CHP : PAN : 自主サークルスカイテイクテン (押上オレンジルーム、墨田区)
- 2月5日 健康な食事研究会 WG3 : 進捗報告会の発表の確認
- 2月5日 CHP : PAN : 区内地域ケアプラザ・都筑区社会福祉協議会主催「食べて動いて健康づくり～TAKE10!®～講座」(第1回) (横浜市都筑地区センター)
- 2月6日 理事会 : H29年度活動報告書案、決算報告書案、H30年活動計画書案、予算書案、定款変更案承認

- 2月13日 健康な食事研究会 WG1：第6回会合、日本食の定義（東京大学佐々木研究室）
- 2月19日 支部総会：H29年度活動報告書、決算報告書、H30年活動計画書、予算書、定款変更承認（日本橋公会堂）
- 2月19日 健康な食事研究会進捗報告会：① WG1健康な食事の概念構築：東京大学佐々木敏先生、② WG2外食・中食・給食の実態把握：石巻専修大学坂田隆先生、③ WG3社会実装：人間総合科学大学桑田有先生、④ 招待講演「日本栄養改善学会の取組み」：女子栄養大学石田裕美先生、⑤ パネルディスカッション「WG活動を踏まえた今後の展開」、参加者約120名（日本橋公会堂）
- 2月19日 CHP：PAN：区内地域ケアプラザ・都筑区社会福祉協議会主催「食べて動いて健康づくり～TAKE10!®～講座」（第2回）（横浜市都筑地区センター）
- 2月21日 バイオテクノロジー研究会：全体会議 ① 新幹事役割確認、② ERA プロジェクト調査報告第37号勉強会、③ GM作物について、④ その他情報共有化
- 2月22～23日 CHP：PAN：墨田区主催栄養・口腔講演会～食べることは生きること～<1日目> 口腔ケア（高柳歯科医院 高柳篤史先生）、栄養（ILSI Japan 木村）に関する講義 <2日目> 調理実習（八広地域プラザ、墨田区）
- 2月25日 理事会：理事、会長、理事長、副理事長、理事長代理人、監事選出
- 2月26日 国際協力委員会：① 各国法規制のリンクの有効性調査、② BeSeTo 会議テーマ提案
- 2月27日 「栄養学レビュー」編集委員会：通巻101号に掲載する論文およびその翻訳者候補を決定
- 2月28日 食品微生物研究部会全体会議・勉強会：① 全体会議（芽胞菌分科会、MALDI-TOF MS分科会、チルド勉強会、検査法標準化プロジェクト、NGSプロジェクトからの活動報告、12月15日開催の公開シンポジウム報告、ILSI本部総会報告）、② 勉強会（オックスフォード・ナノボア・テクノロジーズ社宮本真理氏「DNA/RNA シーケンス用ポータブルデバイスの技術と今後の展開について」）（ニチレイ（株）東銀座ビル会議室）
- 2月28日 CHP：PAN：きよらテイクテン（鳥根県・山口県4団体）担当学会議（益田市シルバー駅前サロン、鳥根県）
- 3月1～2日 CHP：PAN：津和野町複合交流拠点施設実証実験（日原賑わい創出拠点（仮）プレオープンイベント）：「テイクテン～介護予防も楽しんで学べます！」テイクテン教室3回実施（鳥根県）
- 3月2日 CHP：PAN：テイクテンリーダー講習会（日原賑わい創出拠点（仮）、鳥根県）
- 3月5日 CHP：PAN：区内地域ケアプラザ・都筑区社会福祉協議会主催「食べて動いて健康づくり～TAKE10!®～講座」（第3回）（横浜市都筑地区センター）
- 3月6日 CHP：PAN：石垣プロジェクト結果報告会（綱町三井倶楽部、港区）
- 3月8日 健康な食事研究会 WG1：第7回会合、日本食の定義再分類（東京大学佐々木研究室）
- 3月16日 栄養研究部会：① 第9回ライフサイエンスシンポジウム（2018年7月26日開催）のプロモーションについて、② 「栄養とエイジング」国際会議（2019年10月開催予定）に向けての議論（プログラム委員会発足について）
- 3月19日 健康な食事研究会 WG3：今後の活動計画
- 3月19日 食品微生物研究部会芽胞菌分科会：飲料原料微生物検査法の展開と告知他
- 3月19日 CHP：PAN：区内地域ケアプラザ・都筑区社会福祉協議会主催「食べて動いて健康づくり～TAKE10!®～講座」（第4回）（横浜市都筑地区センター）
- 3月23～29日 第50回コーデックス食品添加物部会：3名参加（厦門、中国）
- 3月30日 食品リスク研究部会ワーキンググループ会議：「食品リスク評価新技術勉強会（WG2）」（① ILSI Europe 協力対応、② 勉強会開催確認「食品リスク評価課題解決（WG3）」（① 高齢者を対象とした食品の安全性評価、② GEMS FOOD データベース）

Ⅲ. 発刊のお知らせ

栄養学レビュー (Nutrition Reviews® 日本語版) 第 26 巻第 2 号 通巻 99 号 (2018/WINTER)

栄養介入試験の現状と今後の課題

Nutrition Reviews® Volume 75, Number 7

[巻頭論文]

臨床栄養研究上の課題

Nutrition Reviews® Volume 75, Number 5

[特集論文]

メタボリックシンドローム予防のための生活習慣改善についての国際パ
ネル勧告

[巻頭論文]

運動前における炭水化物食のグリセミックインデックスの高低が運動能
力に与える影響：メタ解析

[特別論文]

糖尿病患者における腎臓の健康を維持するための新たな食事戦略として
の難消化性デンプン

Nutrition Reviews® Volume 75, Number 7

[巻頭論文]

小児期および青年期の大豆摂取による健康への影響

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） |

栄養学の視点で医学、健康栄養政策まで世界の最新研究を紹介



臨床栄養の
研究者が直面する
複雑かつ特有の
課題を考察

ISSN 0913-2875

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 133 号

- ・ 佐伯矩のめざした幸福長寿社会の実現に向けて
- ・ 健康な食事研究の研究戦略：諸外国との比較から学ぶ
- ・ 機能性表示食品制度の現状と課題
- ・ 食物アレルギー表示制度と特定原材料等の検知法
- ・ ヒト ES/iPS 細胞を用いた新しい簡易毒性試験とコンソーシアムの実現に向けて
- ・ CERA の活動
- ・ <研究所紹介>
味の素株式会社の研究（“Eat Well, Live Well.”）
- ・ 公開ワークショップ「日本並びに海外におけるゲノム編集技術の農業分野への応用—現状と未来」報告
- ・ <ILSI の仲間たち>
第 9 回 BeSeTo 会議
食品安全に関する話題、課題に関する ILSI アジア 5 支部による情報交換

イルシー 132 号

- ・ 食品のリスクコミュニケーション
- ・ 第 82、83 回 JECFA 評価にみる食品安全の国際評価動向
- ・ ノロウイルス研究の過去・現在・未来
- ・ 食品の機能性評価のための新規マーカーの探索
- ・ <研究所紹介>
不二製油グループの研究開発体制と不二サイエンスイノベーションセンター（りんくう共創研）の紹介
- ・ 第 14 回 International Symposium on the Biosafety of Genetically Modified Organisms (ISBGMO) 参加報告
- ・ 研究会トピックス
ILSI Japan 健康な食事研究会の紹介

【栄養学レビュー（Nutrition Reviews® 日本語版）】

栄養学レビュー 第26巻第2号 通巻第99号 (2018/WINTER)

検証・全粒穀物とがんリスク低減

Nutrition Reviews® Volume 75, Number 7

【特集論文】

臨床栄養研究上の課題

Nutrition Reviews® Volume 75, Number 5

【特集論文】

メタボリックシンドローム予防のための生活習慣改善についての国際パネル勧告

【巻頭論文】

運動前における炭水化物食のグリセミックインデックスの高低が運動能力に与える影響：メタ解析

【特別論文】

糖尿病患者における腎臓の健康を維持するための新たな食事戦略としての難消化性デンプン

Nutrition Reviews® Volume 75, Number 7

【巻頭論文】

小児期および青年期の大豆摂取による健康への影響

栄養学レビュー 第26巻第1号 通巻第98号 (2017/AUTUMN)

個人差の代謝的・遺伝的背景

Nutrition Reviews® Volume 75, Number 2

【特別論文】

植物ステロール、スタノール摂取によるコレステロール低下効果の個人間変動

Nutrition Reviews® Volume 75, Number 2

【展望】

フードシステムの動的変化と国際的栄養変遷の加速との関係

【巻頭論文】

早期栄養環境と生涯にわたる健康：プロバイオティクス、ビタミンD、および母乳育児の短期的および長期的影響

Nutrition Reviews® Volume 75, Number 3

【特別論文】

発達早期を起源とする腸の炎症性疾患

【最新科学】

栄養ゲノミクスの視点から見た反芻動物トランス脂肪酸のインスリン抵抗性および2型糖尿病に対する効果ならびに作用機序

Nutrition Reviews® Volume 75, Number 4

【特別論文】

食事由来スフィンゴ脂質：脂質異常症と非アルコール性脂肪性肝疾患管理の可能性

○ 安全性

| | 誌名等 | 発行年月 | 注文先 |
|--------------------------|--|---------|------------------|
| 研究委員会報告書 | 加工食品の保存性と日付表示—加工食品を上手においしく食べる話— 〔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 |
| 研究部会報告書 | パーム油の栄養と健康（「ILSI・イルシー」別冊Ⅰ） | 1994.12 | |
| 研究部会報告書 | 魚介類脂質の栄養と健康（「ILSI・イルシー」別冊Ⅱ） | 1995. 6 | |
| 研究部会報告書 | 畜産脂質の栄養と健康（「ILSI・イルシー」別冊Ⅳ） | 1995.12 | |
| 研究部会報告書 | 魚の油—その栄養と健康— | 1997. 9 | |
| ILSI Japan Report Series | 食品の抗酸化機能とバイオマーカー | 2002. 9 | |
| ILSI Japan Report Series | 「日本人の肥満とメタボリックシンドローム —栄養、運動、食行動、肥満生理研究—」（英語版 CD-ROM 付） | 2008.10 | |
| ILSI Japan Report Series | 「日本の食生活と肥満研究部会」報告 | 2011.12 | |
| ILSI ヨーロッパモノグラフシリーズ | 油脂の栄養と健康（付：脂肪代替食品の開発）（翻訳） | 1999.12 | |
| ILSI ヨーロッパモノグラフシリーズ | 食物繊維（翻訳） | 2007.12 | |
| その他 | 最新栄養学（第5版～第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 |

○ 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 | |
| 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 | |

○ 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5版 | 2014. 3 | |
| 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＋応用編（2 枚組） | 2009. 4 | |

編集後記

昨年の父の他界以来、様々な手続きを進めているが、何かとうまくいかないことがあり、そのたびに母と妹が「あなたが悪い」の応酬である。自分はその激突の間に入って往生している。双方とも言い分はわかるが。

仕事の世界でも同じことが起きていないだろうか。意見が平行線をたどったまま、交わる気配なしということがほとんどであるように思う。本当なら、その状態ではやることを決めて先に進むことができないはずだが、大人だから何となく黙して合意したかのように進む、あるいは組織内で力の強い方の意見に従って進む。先でいいことはないと思うが、これが現実、日常であるように思う。

どうして、このようなことになるのだろうか。ある時、読んだ論によれば、人は自分が正しいと思いたいからだろう。確かに、否定されるのは皆、嫌いに違いない。自分自身に当てはめてもそう思う。自己を否定して生きていくのはとても辛いだろう。だから、意見がぶつかる時、人は「自分が正しい、相手が間違っている」となるわけだ。

では、どうしたらいいのだろうか。以前、多様性を認めよう、人は違うのだと認めようと言ったことがある。それはとても大事なことに違いない。しかし、それだけでは、「自分も正しい、相手も正しい」となるだけで問題は解決されないと思う。前を見るというか、何をしようとしているのかという目標を明らかにして、その目標を達成するためには、何をどのようにすべきか、どのような選択肢があってそれぞれの選択肢の長短が何かを議論すれば良いのではないだろうか。そうすれば、心穏やかに妥協し、別の考え方をすることができるようになるのではないだろうか。例えば、すべての場合を調査すべきというのは理想的で正しいであろうが、1年後に結果を出すことが目標であれば、ある場合だけを調査するという行動で合意できるであろう。言うは易しかもしれない。

(AU)

イルシー
ILSI JAPAN No.134

2018年5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)

会 長 宮澤 陽夫

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)