

# ILSI JAPAN

2009

No.  
96

## 目次

- ・食物繊維とプレバイオティクス  
石巻専修大学学長／ILSI Japan理事 坂田 隆
- ・共役脂肪酸を蓄積するナタネの開発  
玉川大学 今村 順
- ・運動の抗肥満効果  
独立行政法人国立健康・栄養研究所 三浦 進司／江崎 治
- ・「特別用途食品制度のあり方に関する検討会報告書」について  
厚生労働省医薬食品局 調所 勝弘
- ・『「健康食品」の安全性確保に関する検討会報告書』と安全性評価  
カルピス株式会社 坂間 厚子
- ・保健指導における行動変容支援スキルアップセミナー  
～「LiSM10!®」プログラムを利用して  
株式会社ニチレイフーズ 奥村 尚
- ・第15回国際栄養士会議の概要と企業の取り組み  
花王株式会社 吉本 弥生
- ・FAO/WHO合同食品規格計画  
第30回コーデックス栄養・特殊用途食品部会報告
- ・ILSI主催（CCNFSDUプレ・コーデックス・シンポジウム）  
栄養（油脂、微量栄養素および食物繊維）と健康に関する最近の課題  
：健康への有益性、推奨摂取量および定義
- ・研究部会トピックス
  - ・茶情報分科会の発足
  - ・バイオテクノロジー研究部会再スタート
  - ・東京大学ILSI Japan寄付講座「機能性食品ゲノミクス」第Ⅱ期がスタート  
～「国際的機能性食品研究拠点」の構築を目指して～
- ・新刊！



特定非営利活動法人

## 国際生命科学研究機構

International Life Sciences Institute of Japan

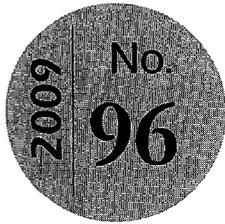
International Life Sciences Institute, ILSIは、1978年にアメリカで設立された非営利の団体です。

ILSIは、健康・栄養・安全性・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など、活発な活動を行っています。現在、世界中の400社以上の企業が会員となって、その活動を支えています。

多くの人々にとって重大な関心事であるこれらの問題の解決には、しっかりとした科学的アプローチが不可欠です。ILSIはこれらに関連する科学研究を行い、あるいは支援し、その成果を会合や出版物を通じて公表し、啓蒙に役立てています。その活動の内容は世界の各方面から高く評価されています。

また、ILSIは、非政府機関(NGO)の一つとして、世界保健機関(WHO)とも密接な関係にあり、国連食糧農業機関(FAO)に対しては特別アドバイザーの立場にあります。アメリカ、ヨーロッパをはじめ各国で、国際協調を目指した政策を決定する際には、科学的データの提供者としても国際的に高い信頼を得ています。

特定非営利活動法人国際生命科学研究機構(ILSI Japan)は、ILSIの日本支部として1981年に設立されました。ILSIの一員として世界的な活動の一翼を担うとともに、日本独自の問題にも積極的に取り組んでいます。



# イリス ILSI JAPAN

## 目次

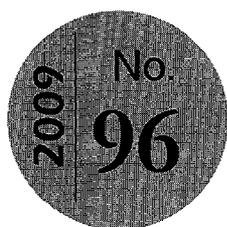
食物繊維とプレバイオティクス.....	1
坂田 隆	
共役脂肪酸を蓄積するナタネの開発.....	5
今村 順	
運動の抗肥満効果.....	10
三浦 進司/江崎 治	
「特別用途食品制度のあり方に関する検討会報告書」について.....	23
調所 勝弘	
『「健康食品」の安全性確保に関する検討会報告書』と安全性評価.....	29
坂間 厚子	
保健指導における行動変容支援スキルアップセミナー.....	32
～「LiSM10!®」プログラムを利用して	
奥村 尚	
第 15 回国際栄養士会議の概要と企業の取り組み .....	37
吉本 弥生	
FAO/WHO 合同食品規格計画 .....	41
第 30 回コーデックス栄養・特殊用途食品部会報告	
浜野 弘昭	
ILSI 主催〈CCNFSDU プレ・コーデックス・シンポジウム〉.....	51
栄養（油脂、微量栄養素および食物繊維）と健康に関する最近の課題	
：健康への有益性、推奨摂取量および定義	
末木 一夫	

研究部会トピックス	56
・茶情報分科会の発足	
・バイオテクノロジー研究部会再スタート	
・東京大学 ILSI Japan 寄付講座「機能性食品ゲノミクス」第Ⅱ期がスタート ～「国際的機能性食品研究拠点」の構築を目指して～	

新刊！	59
-----	----

## 会報

I. 会員の異動	62
II. ILSI Japan の主な動き	62
III. ILSI カレンダー	63
IV. 発刊のお知らせ	64
V. ILSI Japan 出版物	66



# イリス ILSI JAPAN

## CONTENTS

- A Critical View on Dietary Fibers and Prebiotics** ..... 1  
TAKASHI SAKATA
- Development of Transgenic Oilseed Rape Accumulating Conjugated Fatty Acid** ..... 5  
JUN IMAMURA
- Anti-obesity Effects of Exercise** ..... 10  
SHINJI MIURA / OSAMU EZAKI
- Summary of “the Report of the Study Group for Improving the System of Food  
for Special Dietary Uses (FOSDU)”** ..... 23  
KATSUHIRO CHOSHO
- “The Final Report Securing Safety of “Health Foods”” and Safety Evaluation** ..... 29  
ATSUKO SAKAMA
- Report of ILSI Japan CHP Organized Seminar  
“Up-skilling for Supporting Health Behavior Change in Health Guidance”** ..... 32  
HISASHI OKUMURA
- A Summary of the 15th International Congress of Dietetics and Efforts by Companies** .. 37  
YAYOI YOSHIMOTO
- Report of the 30th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods** ..... 41  
**for Special Dietary Uses**  
HIROAKI HAMANO
- 〈CCNFSDU pre-Codex Symposium〉 Organized by ILSI** ..... 51  
**Current Issues in Nutrition and Health Oils, Micronutrients and Dietary Fiber:  
Health Benefits, Recommended Intakes and Definitions**  
KAZUO SUEKI

**ILSI Japan Task Force Topics**..... 56

- **Tea Information Working Group Established**
- **Biotechnology Task Force Restarted**
- **ILSI Japan-Endowed Chair “Functional Food Genomics” at the University of Tokyo:  
The 2nd Term Started**

**Just Published!**..... 59

**From ILSI Japan**

- I. **Member Changes**..... 62
- II. **Record of ILSI Japan Activities** ..... 62
- III. **ILSI Calendar** ..... 63
- IV. **ILSI Japan’s New Publications** ..... 64
- V. **ILSI Japan Publications** ..... 66

# 食物繊維とプレバイオティクス

石巻専修大学 学長  
ILSI Japan 理事  
坂田 隆



## Summary

I was pleased when I have informed that Codex Alimentarius Commission was close to reach an agreement on the definition of dietary fibers. However, I am anxious about the usage of the term, dietary fibers. The term originally was targeted to plant cell wall component rich in cellulose. Being the main component of cotton or paper, cellulose is fibrous. However, another category of dietary fibers such as pectin or gums are never fibrous. It is entirely valid to say pectin or gums are dietary fibers, however, this might mislead general public to imagine some fibrous particles flowing inside of their gut when they ingest such dietary fibers. Thus, we should transmit the information to the public that there are two entirely different groups working on entirely different mechanisms in dietary fiber.

Another difficulty lies in the term “prebiotics”, which describes food component(s) to improve human health via increasing the number of probiotic bacteria. Most prebiotics are carbohydrates resistant to human digestive enzymes. Thus, to be prebiotic in a strict sense the carbohydrate should have a stronger effect on the human function (end point effect) than other indigestible carbohydrates that can be used by wider spectrum of bacteria. It is also necessary to demonstrate the causal relationship among prebiotics, increase in number of probiotic bacteria and end point effect(s) different from parallelism. In this regard, the concept of prebiotics still stays as a concept due to the lack in logically conclusive evidence.

As a university teacher I feel the responsibility to educate scientists, administrators and general public to be sensitive about the usage of terms and logics in nutritional sciences.

## 1. はじめに

数年前のある晴れた秋の昼下がり、研究室に電話がかかってきた。内科の開業医の方からで、私が以前に書いた本を読んでくださって質問をしたいということである。丁寧なご挨拶のあとでこの方がなされた質問は「先生、ビフィズス菌というのは体にいいのでしょうか。」というものであった。

鉛色の暗然とした思い。数分の一秒間にさまざまな思

いが脳裏を飛び交った。この人は医師なのだから大学で少なくとも6年間教育を受けたはずで、そのなかには自然科学も含まれていただろう。大学での教育の中には論理の教育もあったはずだ。この人は何をどのように考えて患者さんと接しているのだろう。院長をしておられるということだが、部下の人たちをどのように教育しているのだろう。こういう人にどのように答えると患者さんへの被害を最小に食い止められるのだろうと私は知恵をしぼった。

A Critical View on Dietary Fibers and Prebiotics

TAKASHI SAKATA, Ph.D.  
President, Ishinomaki Senshu University  
Member of the Board of Trustees, ILSI Japan

細かな知識は忘れて良いが、論理を失ってはいけない。大学での教育を生業としている私にとっては痛烈な打撃であった。自然科学の教育がまるで効果がなかったという事実に直面したのだ。ひとまず私はさまざまな研究の結果を思い出しながら、極めて断片的で即物的なお答えをした。「よい」とも「わるい」とも答えなかったのは当然である。

大きな問題点が二つある。第一に、善悪を安易に語らないというのは自然科学を学んだものとしては、基本的な素養である。価値規準によって善悪は逆転することがあるし、条件によっても善悪は逆転することがあるからだ。もう一つは「体に」という言葉のあいまいさである。体全部、あるいは「健康」に良いという意味だとしたら、そのような大きな問いに答えられるほどの碩学がこの領域に存在するとは思えない。

自然科学は答えられる設問にしか答えられないと私は考えている。一般市民が「ビフィズス菌は体に良いのか」という疑問をもつのは自由である。しかし、職業的研究者は「はい」か「いいえ」、数字などで答えられる設問でないか答えるのは難しい。だから、私たち研究者は大きな疑問を回答可能な問いにばらして、ひとつずつ答えていこうとする。しかし、このようにして得られた答えをまとめても「よい」とか「わるい」とか言えることは多くない。

電話をくださったお医者さんは自然科学の教育を受ける機会がなかったのか、そのように面倒な論理性があまり重要だとは思われなかったのだろう。しかし、お話をうかがっていると、このお医者さんは患者さんや周囲の医療関係者にかなりの影響力をもっておられるらしいことがわかってきた。科学から乖離した怪しい情報がひとり歩きする瞬間に私は立ち会っていたのだ。危うい限りである。「君子は怪力乱神を語らず」という言葉が頭をよぎった。たとえ煙たがられようが、避けられようが、その気持ちをまげるともりはない。

しかし、このお医者さんのような質問を医療関係者や栄養関係の専門家から受けることは稀ではない。特に食物繊維や大腸内細菌については答えられない質問をされたり、大胆な発言を聞いたりすることが少なくない。一方で、食物繊維や大腸内細菌の研究をきちんと進めている人もたくさんいる。そうした地道な研究者の想いを背負いながら食物繊維やプレバイオティクスにまつわる状況をながめてみよう。

## 2. 食物繊維という言葉の難しさ

食物繊維の定義については長く国際的な合意をできていなかったが、直近のコーデックス委員会で「ヒトの消化酵素では消化できない炭水化物」という趣旨の定義案が提出され、この案で合意に至るのではないかと観測されている。私は健全な妥協が行われたという印象を持っている。ただし、「食物繊維」という用語が「言葉」として適切かどうかには疑問がある。

## 3. 市民に誤解を与えない用語

食物繊維あるいは dietary fiber (fibre) という用語が食品の摂取規準や食品表示に取り込まれて、市民の日常生活に入り込むときに、市民はこの言葉からどのような印象をもつだろう。

「繊維」という言葉は、麻や木綿、ウールなどを繊維製品と呼ぶように、「細長くて丈夫なもの」という意味をもっている。

食物繊維研究の初期に注目されたセルロースは綿花や紙パルプの主成分である。植物の道管を形成する細胞の細胞壁の主成分で、精製しても繊維状の構造を保つ場合が多い。したがって、セルロースやセルロースを多く含む植物組織を「食物繊維」と呼ぶことに一般市民は違和感をもたないだろう。

ところが、「ヒトの消化酵素では消化できない炭水化物」という定義にはペクチンやガム類のような炭水化物も当てはまる。しかし、これらの炭水化物は植物の繊維状の構造に含まれることは少ない。精製してもセルロースのような繊維状にはならない。筋っぽくもないし、細長くもない。こうした物質を食物「繊維」と呼んでいることを一般の消費者はどれほど理解しているのだろうか。

「飲む食物繊維」といううたい文句があるが、多くの消費者がこの言葉を聞いて頭に浮かべるのは、セルロースのように筋張ったものが消化管の中を流れていく様子であろう。もちろん上に述べた食物繊維の定義からすれば表現に問題はない。しかし、一般消費者に本来の姿とは異なった印象を与えているのではないだろうか。少なくとも正々堂々の表現だとは私には思えない。

食品にかかわる研究者や行政担当者は、科学として妥当であるだけでなく、一般市民の素直な感性を裏切らな

い用語と表現をする義務があり、そのような表現をできるだけの言語能力を身につけさせるような教育をする義務が私たち教育関係者にはあると私は考えている。

#### 4. 二種類のものが混在している

このような難しい問題の元になっているのは、作用の仕組みが明らかに違うものが「食物繊維」に含まれていることであろう。セルロースのようにヒトの酵素にも、大腸内細菌の酵素にもほとんど分解されずに植物細胞壁の多孔性の構造を残したままで働くものと、ペクチンやグアガム、オリゴ糖のように、大腸内細菌によって分解されることによって働くものがひと括りにされているのである。

セルロースは、多孔性の構造があるので表面積が大きく、そのためにいろいろな物質を吸着しやすい。だから、セルロースには水を吸い込んで膨らんだり、毒性物質を吸着したりする作用がある。また、消化管の中で膨らんだ結果、消化管内容物の嵩や粘度を増やして消化や吸収を遅くするという働きもある。

一方のペクチンやグアガム、オリゴ糖などの発酵性の難消化性糖質を大腸内細菌が分解してできる短鎖脂肪酸には、小腸や大腸での水の吸収や粘膜血流量、上皮細胞増殖などを増やす作用がある。したがって、ペクチンなどの発酵性糖質の作用のかなりの部分は短鎖脂肪酸のような有機酸の働きによる。つまり、セルロースとは作用も作用機構も大きく違う。このように全く違うものが「食物繊維」として括られているので、食物繊維という用語が理解しにくくなっているのだろう。

「ビタミン」にも似たところがあって、こちらは化学的な構造も作用も全く違っているものを「ビタミン」と総称している。しかし、それぞれのビタミンが食物繊維よりも多様なことと長年にわたる教育の成果が幸いしているのだろう。栄養学を専門としない一般市民でもビタミンCやビタミンAというような個々のビタミンについて考えるような素地ができている。しかし、食物繊維については研究も一般市民の啓蒙もこの水準には至っていない。少なくとも医療や栄養の専門家は、作用が大きく違う二種類のものが食物繊維と呼ばれているということを常識として知っておいてほしい。また、研究者や行政の担当者は食物繊維には二種類の違ったものがあると

いうことをわかりやすく市民に説き続ける必要がある。私としてはそれよりも、それぞれに別の名前を付けるほうが混乱は少なくなると考えている。

#### 5. プレバイオティクス

食物繊維に続く栄養関係の流行語の一つに「プレバイオティクス」がある。「健康に良い影響を与える（腸内）細菌を増やすことによって、宿主の健康に良い影響を与える食品成分」といった定義のようである。しかし、この定義のままでは検証ができない。

まず、「健康に良い影響を与える」という概念を検証するのが難しい。さらに難しいのは特定の細菌が増えることによって作用しているのか、それとも単に大腸内細菌生態系にエネルギーと炭素を供給することによって働いているのかを区別することである。

そこで、プレバイオティクスという概念が成り立つかどうかを検証するための設問を考えてみよう。たとえば、「プレバイオティクスの効果のほうが、広範な細菌のエネルギー源となるような通常の発酵性難消化性糖質の効果よりも大であるか。」という設問が考えられる。

2006年にあった学術集会で、プレバイオティクスの提唱者であるGibson博士にこの質問を投げかけてみた。すると、Gibson博士は「そのようなデータは無い」と答えた。そこで「プレバイオティクスというのはデータに裏付けられた事実ではなく、概念（concept）に過ぎないのか」と質問をすると、「単なる概念である」という答えが返ってきた。国際的な場面では論理のダメ押しが必要なことも多いので、「影響力のある科学者が、単なる概念を事実のようにみせかけるのは、一般市民を誤らせる可能性があるので避けるべきである。」という発言をした。反論はなかった。相手の立場を考えない世間知らずの困ったやつだと思われるのは承知の上だが、誤りを正すのは経験を積んだ科学者としての責任である。

#### 6. 終わりに

研究について議論するときにはきちんと定義をした用語を使い、「他の可能性は否定しきっているか」ということをいつも頭において論理を進めたいと私は考えてい

る。証明できていることと、「そうかもしれない」ということは峻別したいと考えている。「わかっていないものは、わかっていないと正直に白状する」ということでもある。大学での教育職に戻ってまもなく20年になるが、論理性を重んじる教育をどれほどできたかについては忸怩たる思いがある。しかし、そのような教育を心がけてはきたつもりである。これからの栄養学や食品科学がファッションではなく、市民から信頼される科学であるために、時間がかかる対話による論理の教育を敢えて続けたいと考えている。

---

## 略歴

坂田 隆(さかた たかし) 農学博士

- 1978年3月 東北大学大学院農学研究科博士後期課程 修了(農学博士)
- 1978年9月 ホーエンハイム大学(ドイツ) 動物生理学教室 研究員
- 1980年3月 ハノーバー獣医大学(ドイツ) 生理学教室研究員
- 1981年4月 株式会社ヤクルト本社中央研究所
- 1988年5月 フランス共和国農業総合研究機構招聘研究者
- 1988年8月 学校法人専修大学石巻専修大学設置準備事務局
- 1989年4月 石巻専修大学理工学部助教授
- 1993年4月 同教授
- 2005年4月 理工学部長
- 2007年4月 石巻専修大学長 現在に至る

〔受賞〕 日本畜産学会研究奨励賞(1980)  
Vahouny Medal(2004)

# 共役脂肪酸を蓄積するナタネの開発

玉川大学農学部

今村 順



## 要 旨

ナタネは主要な油糧作物で、世界中で広く栽培されている。今からおよそ 20 年前、はじめて外来遺伝子を導入した形質転換ナタネが開発された。現在では、カナダで除草剤耐性遺伝子などを導入したナタネが、大規模に栽培されていて、ナタネの栽培面積の 8 割以上が遺伝子組換えナタネとなっている。また、実験室では、主に種子に貯蔵する脂質の量や組成の改変を目的とした、数多くの遺伝子組換えナタネが作成されてきている。

私たちは、共役脂肪酸の一つであり、ザクロやキカラスウリの種子に蓄積しているプニカ酸を、広く栽培されている油糧作物のナタネ種子に蓄積させることを試みた。また、そのナタネ油を使い、摂食実験を行うことで、生理作用を調べる実験を行った。まず、プニカ酸の合成酵素遺伝子を、ザクロとキカラスウリから単離した。それらの遺伝子を、ナタネ種子で特異的に発現するように改変して、ナタネに導入し、ナタネ種子に最大で 3.8% のプニカ酸を蓄積することができた。このプニカ酸を含むナタネ油を用い、マウスで摂食試験を行ったところ、体脂肪重量の著しい減少が観察できた。また、同じ濃度のザクロ油に比較して、プニカ酸を含むナタネ油は、その作用がより強いことが観察された。

このように、ザクロやキカラスウリなど、限られた植物に蓄積する特殊な脂肪酸であるプニカ酸を、広く栽培されている油糧作物のナタネの種子に蓄積することができ、その油は体脂肪を減少する作用をもつことが動物実験で確かめられた。蓄積量を増加させる改良を行うことで、将来、工業用あるいは医療に役立つ、特殊な脂肪酸を高濃度に蓄積するナタネが開発されることが可能になると考えている。

\*\*\*\*\*

## <Summary>

Oilseed rape is an important oilseed crop and has been cultivated in all over the world. About 20 years ago, the first transgenic oilseed rape was developed. At present, transgenic oilseed rape in which herbicide resistant gene was introduced have been cultivated in Canada, and the cultivated area of the transgenic oilseed rape is reached over 80% of total cultivated area of the rapeseed. In laboratory, a number of transgenic oilseed rapes have been developed to improve mainly oil content or fatty acid compositions.

We have tried to develop transgenic oilseed rape that can accumulate unusual fatty acid, punicic acid in the seed and to study physiological effects of the oil on fatty acid metabolisms. We isolated genes related to biosynthesis of punicic acid from pomegranate and *Trichosanthes kirilowii*, and the genes were introduced in oilseed rape with some modification to express the genes seed specifically. Punicic acid was accumulated in the transgenic oilseed rape a maximum at 3.8% of the total fatty acid. Using the rapeseed oil containing punicic

Development of Transgenic Oilseed Rape  
Accumulating Conjugated Fatty Acid

JUN IMAMURA, Ph.D.  
Professor  
Department of Agriculture,  
Tamagawa University

acid, the effects of feeding the oil in mice were studied. The dietary transgenic rapeseed oil reduced body fat mass in mice and was more effective than an equal amount of punicic acid from pomegranate oil.

Though punicic acid is only found in limited species such as pomegranate or *Trichosanthes kirilowii*, we can successfully accumulate punicic acid in cultivated oilseed rape and confirm the physiological activities. In the future, oilseed rape that accumulates high concentration of unusual fatty acids that beneficial for industrial or pharmaceutical use will be able to develop.

## 1. はじめに

植物の種子には、複数の異なる脂肪酸が蓄積していることが知られているが、大部分の植物では、主に、パルミチン酸 (16:0) ステアリン酸 (18:0) などの飽和脂肪酸やオレイン酸 (18:1)、リノール酸 (18:2)、リノレン酸 (18:3) などの二重結合をもつ不飽和脂肪酸が蓄積している。私たちは、日常、これらの脂肪酸を食料として、あるいは医療や工業用で使用している。これに反して、いくつかの植物では、これらの普通に見られる脂肪酸とは異なる特殊な脂肪酸 (unusual fatty acids) が蓄

積していることが知られている。これらの unusual fatty acids の多くは、自然界での存在量が少ないため、ほとんど利用されていない。これらの unusual fatty acids の中に、共役脂肪酸と呼ばれる脂肪酸がある。不飽和脂肪酸の二重結合は、メチレン基 (CH<sub>2</sub>) が間に入る cis 配置であるが、メチレン基を介さない二重結合 (共役結合) を cis や trans 配置としてもつ脂肪酸を、共役脂肪酸と呼んでいる (図 1)。

近年、これらの共役脂肪酸が生理作用をもつことが明らかになってきた。なかでも、反芻動物が取り込んだ牧草のリノール酸が、反芻胃の嫌気性微生物によ

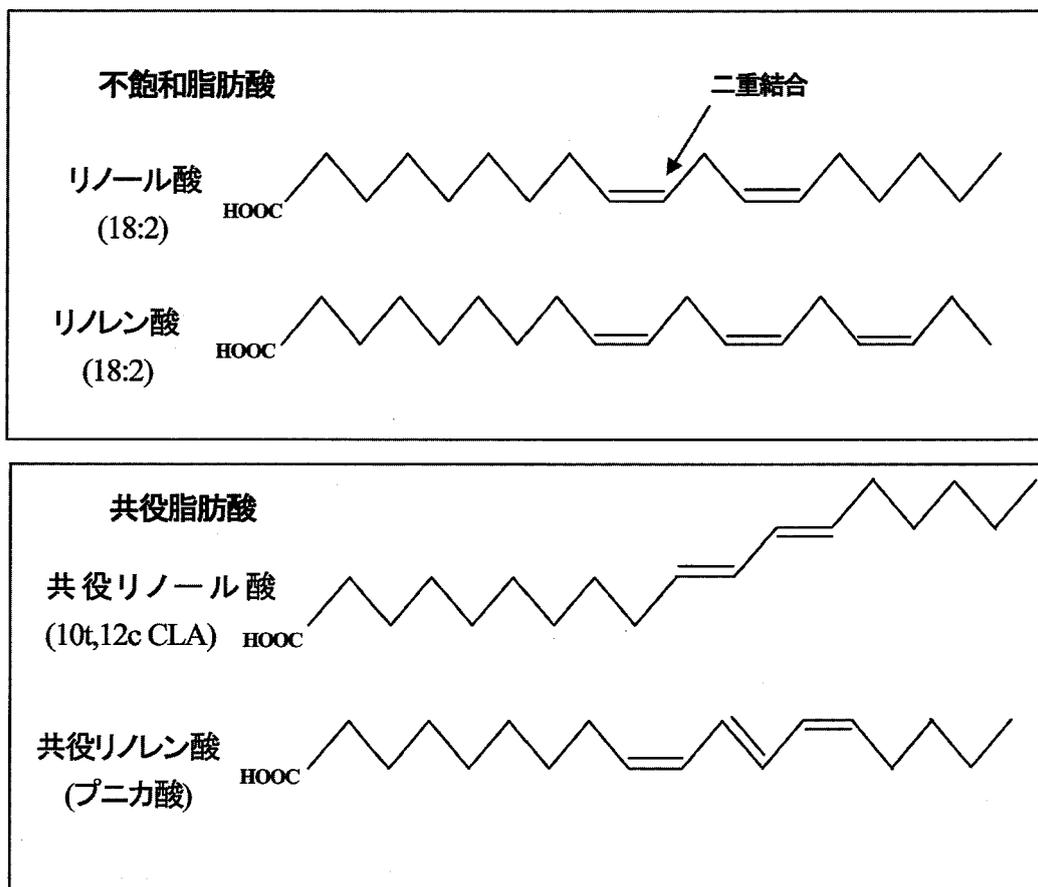


図 1. 不飽和脂肪酸と共役脂肪酸の構造  
 Figure 1 Structure of unsaturated fatty acid and conjugated fatty acid

で変換された共役リノール酸 (Conjugated linoleic acid; CLA) は、抗癌、抗肥満、動脈硬化や高血圧の抑制など幅広い生理作用を示すことが知られている<sup>1)</sup>。植物では共役脂肪酸として、リノレン酸の位置、幾何異性体であるエレオステアリン酸 (*cis9,trans11,trans13*)、カレンディック酸 (*trans8,trans10,cis12*)、プニカ酸 (*cis9,trans11,cis13*)、ジャカリック酸 (*cis8,trans10,cis12*)、カタルピン酸 (*trans9,trans11,cis13*) が知られている。これら共役リノレン酸は、CLA と同じ共役二重結合をもつことから、生理活性があることが期待された。私たちは、これらの特殊な脂肪酸である共役脂肪酸を、広く栽培されている油糧作物であるナタネの種子に蓄積させ、大量に生産することで、工業用や医療に利用できないかと考えている。

## 2. ナタネとは

ナタネは、ダイズ、パームに次ぐ世界第三位の生産量がある油糧作物で、種子重量の約 40% の脂質を含んでいる。脂質の約 60% がオレイン酸で、リノール酸、リノレン酸を加えると、この 3 種の不飽和脂肪酸で、全脂質の脂肪酸の約 90% を占めている。そのため、ほかの植物油と比べ飽和脂肪酸が少なく、マーガリン、ドレッシング、マヨネーズ、などに広く使用されている。

ナタネにはセイヨウナタネ (*Brassica napus*) とアブラナ (*Brassica rapa*) の 2 種があるが、セイヨウナタネが世界各地で広く栽培されており、ドイツ、フランスなどヨーロッパ諸国、カナダ、中国、オーストラリアなどが主な産地である。これらの地域での栽培面積の合計は、およそ 1,900 万ヘクタール (2007 年) である。日本では、昭和 30 年代初頭をピークにして 20 万ヘクタール以上で栽培が行われていたが、現在は数百ヘクタールまでに激減している。一方、ナタネ油の需要は増加しており、その大部分を輸入に頼っていて、主な輸入先はカナダである。

## 3. 遺伝子組換えナタネの現状

そのカナダでは、年々、遺伝子組換えナタネの作付けが増加しており、2005 年にはナタネの作付面積の 80%

以上が遺伝子組換えナタネになっている。導入されている遺伝子は、除草剤耐性遺伝子であるが、それに加え、ハイブリッド種子生産のための不稔性とその稔性を回復する遺伝子を用いて生産された、遺伝子組換えハイブリッド品種も市場にでている<sup>2)</sup>。また、カナダ、アメリカ以外では始めて、ナタネの主要産地の一つであるオーストラリアで、2007 年から除草剤耐性遺伝子を組込んだナタネの商業栽培が開始されている。

このように、遺伝子組換えナタネは広く栽培されるようになってきたが、実験室では、すでに 1990 年代初めごろから、種子に貯蔵している油の質や量を、遺伝子組換え技術を使い改良しようとする試みが行われてきており、ナタネ種子には全く蓄積しない、あるいは低濃度で存在している脂肪酸を、高濃度で蓄積するように改良したナタネの開発に成功している<sup>3)</sup>。例えば、工業用に使用されるラウリル酸 (12:0) を、全脂肪酸の 40% 蓄積するナタネ品種が作出され、小規模ではあるが 1995 年ごろ、アメリカでこの品種の商業栽培が行われている。また、通常のナタネ品種では約 60% を占めるオレイン酸を、95% 以上に増加させることや、ナタネには蓄積しないミリスチン酸 (14:0) を蓄積するナタネなど、さまざまな脂肪酸組成をもったナタネが遺伝子組換え技術を使い開発されている。

## 4. プニカ酸を蓄積したナタネ

上述したように、共役リノール酸が生理作用をもつことから、共役リノレン酸の一種である、ニガウリ (ゴーヤ) の種子に蓄積するエレオステアリン酸の生理活性を調べたところ、抗癌作用や肥満抑制効果があることが見出された。そこで、私たちは、同じ共役リノレン酸の位置、幾何異性体であるプニカ酸に注目した (図 1)。プニカ酸は、ザクロやキカラスウリの種子に高濃度で蓄積することが知られている。特に、ザクロでは、プニカ酸が種子に蓄積する脂質の 80% 以上を占めている。そこで、ザクロとキカラスウリからプニカ酸の合成に関与する酵素遺伝子を単離して、ナタネにそれらの遺伝子を導入することで、ナタネの種子にプニカ酸を蓄積することを試みた。

プニカ酸 (*cis9, trans11, cis13*) は、キカラスウリ由来プニカ酸合成酵素 (コンジュゲース) と呼ばれる酵素に

よって、リノール酸 (*cis9, cis12*) を基質として合成される。この合成過程は、同じリノール酸を基質としてリノレン酸の合成を触媒している  $\Delta 12$  不飽和化酵素と類似していることより、既知の  $\Delta 12$  不飽和化酵素の遺伝子配列を参考として、プニカ酸のコンジュゲース遺伝子を、ザクロとキカラスウリから単離することに成功した<sup>4)</sup>。

これらのコンジュゲース遺伝子を、種子でのみ遺伝子が発現するために必要な DNA 配列 (貯蔵タンパク質ナピンのプロモーター配列) を付加して、ナタネに導入した。ナタネに遺伝子を導入する方法は、さまざまな植物で広く用いられている、アグロバクテリウムを仲介とする方法を用いた。その結果、ナタネ種子に最大で、全脂質の 3.8% のプニカ酸を蓄積することができた。

### 5. プニカ酸による体脂肪量の減少

遺伝子導入ナタネの種子から抽出したプニカ酸を 2.5% 含む遺伝子組換えナタネ油 (GMRO) として、以下の実験に用いた。対照区として、通常の品種から抽出したナタネ油 (RSO)、ザクロ油 (PO) を 2.5% (RSO+PO) と 5.0% (RSO+2PO) になるように加えたナタネ油を、マウスの食餌の脂肪分として、食餌の 10% 加えた。これらの食餌を 4 週間、一群 6 匹のマウスに自由摂食させ、

その後、組織重量、脂質組成などを調べた。その結果、白色脂肪組織 (腎臓周辺脂肪組織と睾丸周辺脂肪組織) の重量が、ザクロ油を加えた区では減少しており、その減少は濃度依存的であった。また、遺伝子組換えナタネ油区 (GMRO) では、白色脂肪組織の重量が著しく減少した。その減少率は、プニカ酸を含まないナタネ油に比べ、腎臓周辺脂肪組織では約 35%、睾丸周辺脂肪組織では約 32% であった。また、その減少量は、2 倍量のザクロ油を加えた区 (RSO+2PO) のそれと同程度であった (図 2)。しかし、褐色脂肪組織や肝臓、腎臓、肺、脳などの内臓の重量減少は見られなかった<sup>5)</sup>。

このように、プニカ酸には、体脂肪を減少させる作用があることがわかった。また、プニカ酸を含む遺伝子組換えナタネ油 (GMRO) は、ザクロ油を同じ濃度加えた区 (RSO+PO) より効果が強く、2 倍加えた区 (RSO+2PO) と同程度の効果があったが、その理由は、プニカ酸のグリセロール骨格に結合する部位の違いによる可能性が考えられる。

### 6. 最後に

ザクロやキカラスウリなど、限られた植物に蓄積する特殊な脂肪酸であるプニカ酸を、広く栽培されている油

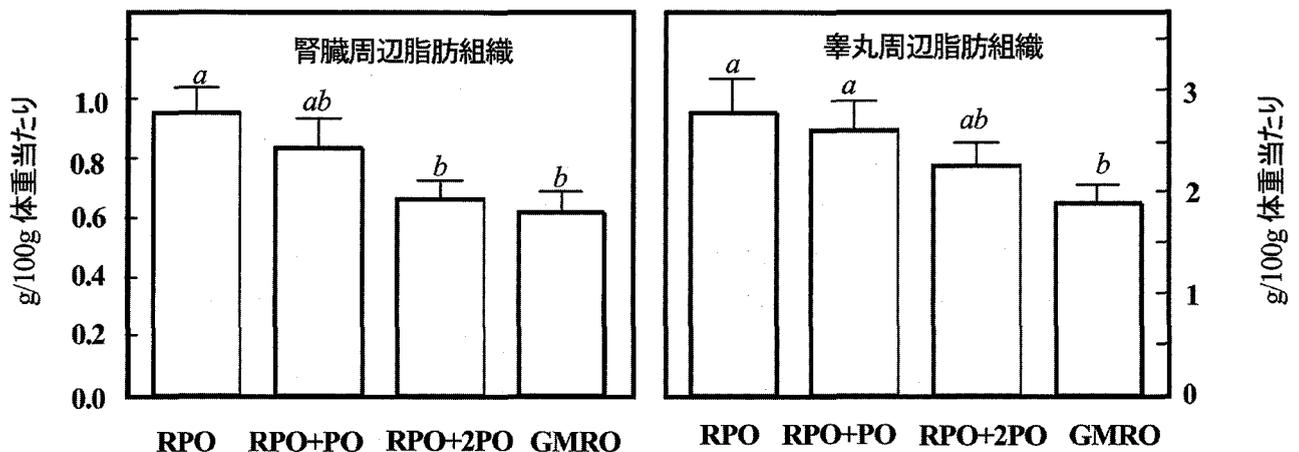


図 2. プニカ酸含ナタネ油がマウスの脂肪組織重量におよぼす影響  
 RPO: ナタネ油, PO: ザクロ油, GMRO: 遺伝子組換えナタネ油,  
 ab: 異なる文字は  $p < 0.05$

Figure 2 Effect of genetically modified rapeseed oil containing punicic acid on tissues weight in mice  
 RPO: rapeseed oil, PO: pomegranate seed oil, GMRO: genetically modified rapeseed oil  
 Values not sharing a common letter are significantly different at  $p < 0.05$

糧作物のナタネの種子に蓄積することができた。さらに、その油は体脂肪を減少する作用をもつことが動物実験で確かめられた。また、その作用は、同じ濃度のザクロ油に比べ強いこともわかった。

今後、さらに摂食実験を進め、プニカ酸の作用機構を詳細に解明するために、プニカ酸を含むナタネ油がかなりの量必要となる。現在、最大でも3.8%の濃度であるナタネ種子でのプニカ酸の蓄積量を大幅に上げることが、当面の技術的な課題である。

プニカ酸を蓄積したナタネの例に見るように、基質となる脂肪酸が存在していれば、目的とする脂肪酸の合成に関与する酵素遺伝子を種子で発現させることで、その植物に蓄積していない特殊な脂肪酸をも、ある程度の量で蓄積させることは可能である。実際、いくつかの植物で、特殊な脂肪酸を蓄積させることができているが、蓄積濃度が期待より低い場合が多く、充分には成功しているとは言えない。例えば、私たちは、共役リノール酸 (CLA) の合成酵素遺伝子をイネに導入したが、最高で全脂質の1.3%の蓄積量しか得られなかった<sup>6)</sup>。あるいは、工業的に利用されているひまし油は、ヒマの種子に90%以上の濃度で蓄積しているが、その合成酵素遺伝子をタバコに導入すると数%の蓄積しか見られない、などの例が知られている。目的の脂肪酸が中性脂肪に取り込まれにくいことや、すぐに代謝されてしまうことなど、いくつかの原因が考えられている。それらの原因を特定して、対策をとることで、将来、工業用あるいは医療に役立つ、特殊な脂肪酸を高濃度で蓄積するナタネが開発されることが可能になると考えている。

## <参考文献>

- 1) 共役リノール酸, 菅野道廣, 食品機能素材 III, 2005, 110-112, シーエムシー出版
- 2) ナタネ (*Brassica napus* L.) F<sub>1</sub> 育種: F<sub>1</sub> 種子採種体系の現状と問題点, 酒井隆子, 今村順, 育種学研究, 2003, 5:93-102
- 3) Industrial oils from transgenic plants, Jaworski J and E B Cahoon, Curr. Opin. Biotech., 2003, 6: 178-184
- 4) Δ<sup>12</sup>-Oleate desaturase-related enzymes associated with formation of conjugated trans-Δ<sup>11</sup>, cis-Δ<sup>13</sup> double bonds, Iwabuchi M. *et al.* J. Biol. Chem. 2003,

278(7), 4603-4610

- 5) Genetically modified rapeseed oil containing cis-9, trans-11, cis-13-octadecatrienoic acid affects body fat mass and lipid metabolism in mice, Koba K. *et al.* J. Agricul. Food Chem., 2007, 55(9), 3741-3748
- 6) Production of trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid in rice, Kohno-Murase J. *et al.* Transgenic Res., 2006, 15, 95-100

## 略歴

今村 順(いまむら じゅん)理学博士

- 1976年4月 筑波大学生物科学系博士課程 入学  
 1981年6月 同課程修了、理学博士  
 1982年2月 スイス Friedrich Miescher Institute 研究員  
 1984年4月 株式会社植物工学研究所 入社  
 2004年3月 同研究所 退職  
 2004年4月 玉川大学農学部生物資源学科教授

# 運動の抗肥満効果

独立行政法人国立健康・栄養研究所  
基礎栄養プログラム  
脂質・糖代謝プロジェクト プロジェクトリーダー

三浦 進司



独立行政法人国立健康・栄養研究所  
基礎栄養プログラム  
プログラムリーダー

江崎 治



## 要旨

カロリー制限と運動は、エネルギー変化量がほぼ等しい場合、体脂肪を同程度減少させる。運動の抗肥満効果は、運動の急性効果と慢性効果の2つの効果により得られる。急性効果とは1回の運動により生じる筋肉での脂肪燃焼の亢進を指し、これには筋肉内のミトコンドリアでの脂肪酸の $\beta$ 酸化を調節しているCPT1の活性化が重要と考えられている。運動によるCPT1活性の調節は、筋肉内のエネルギー状態を検出するAMPキナーゼ (AMPK) によって行われていると考えられているが、不明な点が数多く残されている。慢性効果とは運動を繰り返すことで生じる筋肉量の増加と筋肉機能の変化を意味する。肥満に関連する筋肉機能の変化としては、ミトコンドリア数増加による脂肪燃焼亢進があり、これにはPGC-1 $\alpha$ が深く関与する。本稿では、運動によるAMPK活性化やPGC-1 $\alpha$ 発現増加がどのように脂肪燃焼を調節しているかなど、著者らが得た最新のデータを交えながら、それぞれの機序を解説する。

\*\*\*\*\*

### <Summary>

Calorie restriction and exercise reduce the body fat. The anti-obesity effect of the exercise is divided into acute effect and chronic effect by the continuous training. The acute effect is the reaction in which the enzyme for burning fat increases. CPT1 regulating  $\beta$ -oxidation of fatty acids in mitochondria is believed to play an

Anti-obesity Effects of Exercise

SHINJI MIURA, Ph.D.

Project Leader

Project for Lipid and Carbohydrate Metabolism,

Nutritional Science Program,

National Institute of Health and Nutrition

OSAMU EZAKI, M.D.

Program Leader

Nutritional Science Program,

National Institute of Health and Nutrition

important role in the acute effect. The activation of AMP-activated protein kinase (AMPK) which detects the energy state in the muscle may be concerned in exercise induced activation of CPT1. In the chronic effect, increases in muscle mass and physiological changes of muscle functions are observed. There is increase of the mitochondrion number with metabolism enhancement of fatty acid. The increase of PGC-1 $\alpha$  is concerned in the change. We will review these mechanisms with our recent findings demonstrating how exercise induced AMPK activation and increase in PGC-1 $\alpha$  expression coordinates burning fat.

## 1. はじめに

定期的な運動は、メタボリックシンドロームの診断基準に含まれる肥満、高血圧、糖尿病、高脂血症のすべてを予防する。しかし、その予防メカニズムに関しては不明な点が多い。運動は肥満を解消し、その結果として二次的に高血圧、糖尿病、高脂血症を予防するのか、あるいは肥満予防とは独立して、高血圧、糖尿病、高脂血症を予防するのか、また、両方の作用なのか、両方の作用だとすると、その比率はどうなのかもあきらかでない。骨格筋は成人では全身の基礎代謝の20～35%を占めるのに過ぎないが（その他は、脳、肝臓、心臓+腎臓がそれぞれ約20%程度を占める）、糖よりも脂質が主要なエネルギー基質であること、骨格筋が運動時に於けるエネルギー消費の主要な組織であることから、全身の脂質燃焼への骨格筋の役割は非常に大きい。

## 2. 運動強度、運動時間により脂肪燃焼の程度は異なる

運動すると、骨格筋の血流量、酸素消費量、エネルギー基質消費量の大幅な増加が観察される。運動時に使用される主要なエネルギー源は、筋肉中グリコーゲンと中性脂肪、血中グルコースと遊離脂肪酸（FFA）である。

運動中の血糖値は、筋肉でのグルコースの取り込み量が増加するものの、肝臓からのグルコース放出も増加するため大きくは変動しない<sup>1)</sup>。血中FFA濃度は、筋肉内に取り込まれるFFAの量よりも、脂肪細胞から動員される量の方が次第に多くなり、上昇してくる<sup>2)</sup>。なお、運動中の脂肪動員、すなわち脂肪組織からのFFAの血中への放出は、カテコラミン、グルカゴン、グルココルチコイドの作用により脂肪細胞内の中性脂肪が分解（lipolysis）されて亢進するとされているが、不明な点も多い。

運動による筋肉でのFFA／グルコースの燃焼の経時的变化については詳しく調べられている。最大酸素摂取量の30%の軽度な運動を行った場合、ただちに、FFAとグルコースの両方の燃焼が大幅に増加する<sup>3)</sup>。運動に必要なエネルギーに占めるFFAの割合は経時的に増加し、運動後90分までは筋肉での必要エネルギーの37%であるが、3時間になると50%に、4時間では62%となる（図1）。4時間にわたる運動で肝臓からグルコースが75gも放出されるが、それは肝臓に蓄積されていたグリコーゲンの分解と、乳酸、ピルビン酸、グリセロール、アラニンからの糖新生により賄われている。運動は絶食に比べて骨格筋で使用される糖・脂質の絶対量が極めて大きく、血中グルコースも積極的に燃焼される。

運動の強さの脂肪の燃焼への影響についても調べられており、脂肪燃焼は軽い運動や中程度の運動では増加するが、逆に強い運動では減少することがわかっている。また運動強度により、どの脂肪を燃焼するのかも変化する。最大酸素摂取量の25%程度の軽い運動ではほとんどは血中FFAからエネルギーを産生するが、最大酸素摂取量の50%程度の中程度運動では筋肉内中性脂肪と血中FFAの燃焼比率が半々ぐらいになる（図2）。最大酸素摂取量の85%程度の激しい運動では脂肪の燃焼量は低下する。このように、軽い運動を長時間続けた方が、強い運動を短時間行うよりも、抗肥満効果は強いことが予想される。運動の強さについては調べられていないが、1週間の総運動量（MET（Metabolic Equivalent）・時／週）の多い人の方が、少ない人より体重や内臓肥満の減少効果が大きいことが最近の総説で示されている<sup>4)</sup>。

脂肪燃焼の程度は日頃から運動習慣のある人と運動不足の人では異なることが知られている。普通の人では最大酸素摂取量の50%程度の運動時に最も脂肪燃焼が強くなるが、運動トレーニングを行い心肺能力や筋力を高めると、脂肪を燃焼する能力が高まり、最大酸素摂取量の60%程度の運動時に最も脂肪燃焼が強くなる<sup>5)</sup>。日頃から運動トレーニングを行っている人と行わない人に同

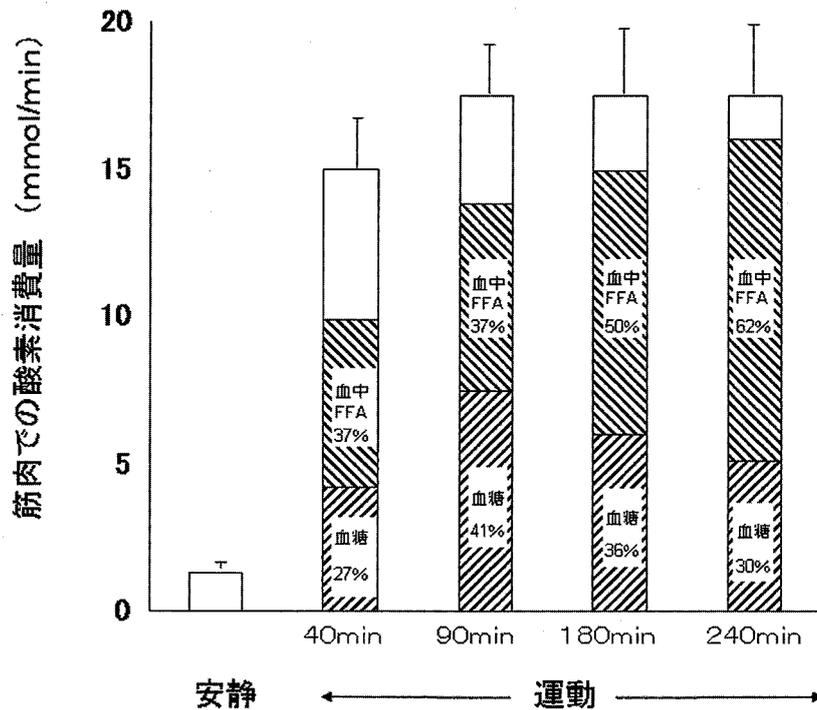


図1. 最大酸素摂取量の30%の運動強度における筋肉中の基質の燃焼割合の時間依存的変化 (文献3より)  
 運動時間が長くなると筋肉での血中 FFA の燃焼が増加する。

Figure 1 Leg uptake of oxygen and substrates in the basal state and during exercise at 30% of maximal O<sub>2</sub> uptake.

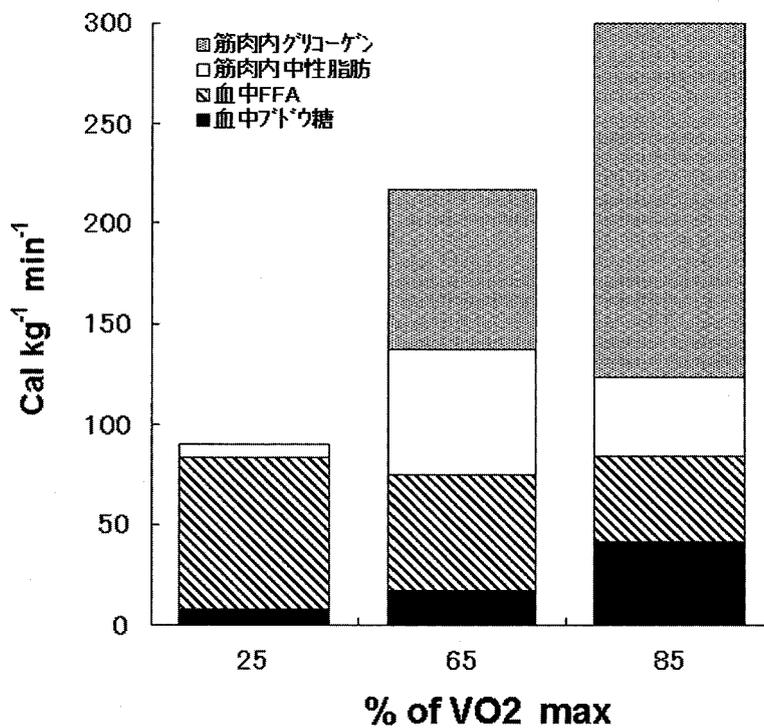


図2. 基質の燃焼割合の運動強度依存的変化 (文献12より)

運動強度を最大酸素摂取量の25, 65, 85%にすると、運動強度が強いほどエネルギー消費量が増加するが、血中 FFA の燃焼は低下する。

Figure 2 Substrates metabolism in relation to exercise intensity.

じ強度の運動をさせた時の脂肪および炭水化物燃焼量の違いを図3に示す<sup>6)</sup>。運動トレーニングを行っている人では血中 FFA (脂肪組織から動員されてくる FFA) の

燃焼が多くなり、同じ運動を行っても日頃から運動トレーニングを行っている人の方が痩せやすくなることが理解できる。

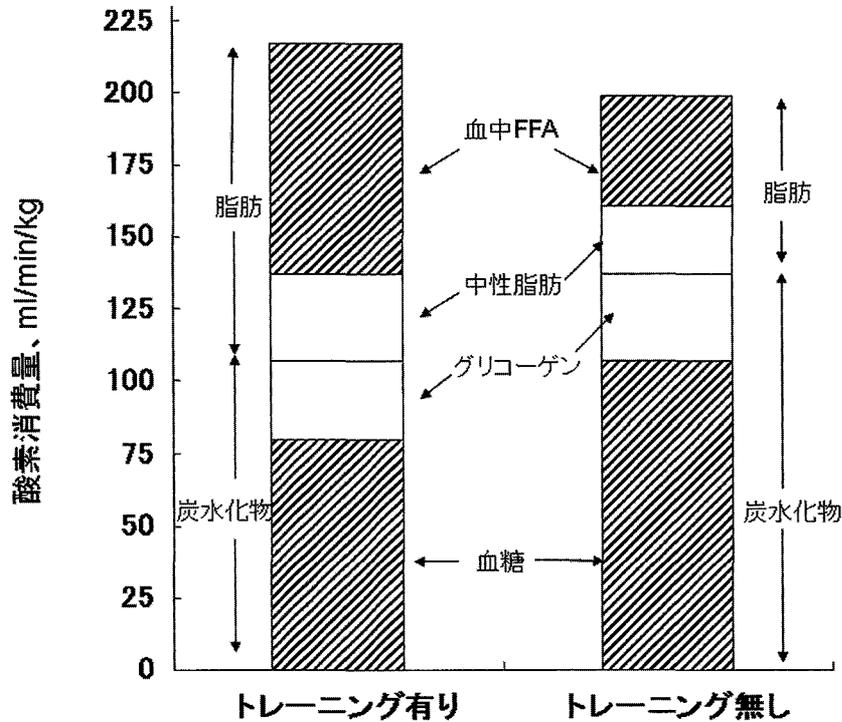


図3. 運動中の基質の燃焼割合に対する運動トレーニングの効果 (文献6より)

日頃運動トレーニングを行っている人、運動したときの血中 FFA (脂肪組織由来) 燃焼量が増加する。

Figure 3 Increased plasma FFA uptake and oxidation during prolonged exercise in trained vs. untrained humans.

### 3. 運動中の脂肪燃焼亢進の分子メカニズム (急性効果)

#### (1) 運動中の脂肪動員の機序

運動時には交感神経が活性化され、カテコラミンが脂肪細胞のβ-アドレナリン受容体 (AR) を刺激して細胞内の中性脂肪の分解 (lipolysis) を生じ、血中への FFA の放出が増加すると考えられている。しかし、ヒトにβ-AR 阻害薬を投与しても運動による脂肪動員の亢進は認められ<sup>7)</sup>、β1, β2, β3-AR のないβ-レスマウスを用いても運動による脂肪動員が障害されないことから (著者ら、未発表)、運動は交感神経以外の刺激により脂肪動員を亢進すると考えられる。最近注目されているホルモンに心臓から分泌される心房性ナトリウム利尿ペプチド (atrial natriuretic peptide; ANP) がある。ANP 濃

度は運動の強さに比例して増加し、脂肪細胞でのサイクリック GMP (cGMP) 量も増加することから (カテコラミンは、サイクリック AMP (cAMP) を増加させるが、ANP や脳性ナトリウム利尿ペプチド (brain natriuretic peptide; BNP) は cGMP を増加させる)、ANP が運動による脂肪動員に関与しているのではないかと考える説もあるが<sup>8)</sup>、直接 ANP を投与して脂肪動員が亢進するかは調べられていない。その他の有力な候補としてインスリンがある。運動中は血糖値が下がるので、インスリン値もわずかながら減少する。インスリンは脂肪細胞での脂肪分解を強力に抑制するホルモンであり、その抑制がはずれ脂肪分解を亢進するように働くという説である。さらに、運動で血中濃度が増加する成長ホルモン (GH)、コルチゾール、グルカゴン、グルココルチコイドも脂肪動員亢進に寄与するかもしれない。脂肪細胞内での脂肪

分解の機序については、最近の総説を参考にさせていただきたい<sup>9)</sup>。

(2) 血中 FFA が筋肉に取り込まれてエネルギーに変換されるまで

脂肪動員により増加した血中 FFA は筋肉に取り込まれ、最終的にミトコンドリアでβ-酸化を受けてアセチル CoA が生成され、TCA サイクルに入り、エネルギーとなる<sup>10)</sup>。図4に示すように、血中では FFA (図中では LCFA (長鎖脂肪酸)) はアルブミンに結合しているが、その結合力は弱く、すぐに遊離の状態になり、毛細血管の細胞の隙間または脂肪酸輸送担体 (fatty acid translocase) である CD36 を介して、組織間隙に移動する。組織間隙では脂質結合タンパク質 (lipid binding protein; LBP) と結合し、筋肉形質膜にある3つの異なるタンパク質、細胞膜型脂肪酸結合タンパク質 (membrane fatty acid binding protein; FABP<sub>PM</sub>)、CD36、および脂肪酸輸

送タンパク質 (fatty acid transport protein; FATP) などを通して筋細胞内に入る。ラフトと呼ばれる caveolin を介して細胞の中に入る経路も考えられている<sup>11)</sup>。筋細胞内に入った FFA には形質膜に存在するアシル CoA 合成酵素 acyl CoA synthetase (ACS) の働きにより、CoA が結合する。この FFA-CoA は細胞質型アシル CoA 結合タンパク質 cytoplasmic fatty acyl CoA binding protein (ACBP) と結合する。CoA が結合しなかったものは、細胞質型脂肪酸結合タンパク (cytoplasmic fatty acid binding protein; FABP) に結合する。

脂肪酸は CoA が結合した形ではミトコンドリアの外膜を通過できず、通過するためには、CoA の代わりにカルニチンの結合したアシルカルニチンになる必要がある。ミトコンドリアの外膜に存在する carnitine palmitoyltransferase (CPT) 1 がこの機能を持つ。Translocase によりアシルカルニチンはミトコンドリアの内膜を通過し、内膜に存在する CPT2 の働きで、カルニチンが外され、CoA が

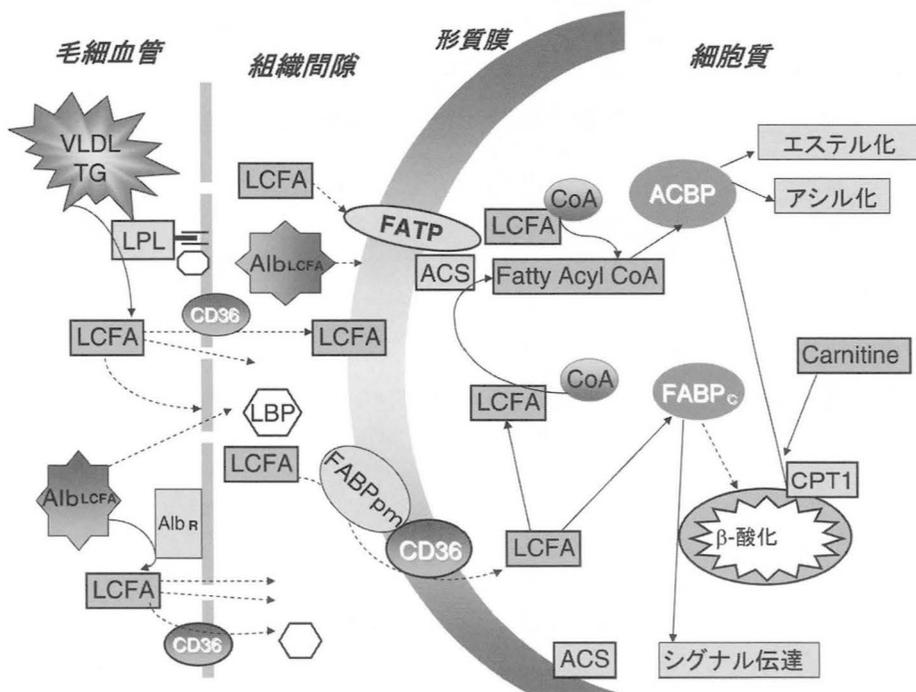


図4. 筋肉における脂肪酸の流れ (文献 10 より)

筋肉において、脂肪組織から動員される遊離脂肪酸と肝臓から放出された VLDL-TG がミトコンドリアで分解されるまでの流れ。

VLDL, very-low-density lipoprotein; ALB<sub>LCFA</sub>, albumin bound fatty acid; LPL, lipoprotein lipase; ALB<sub>R</sub>, albumin receptor; LBP, lipid binding protein; ACS, acyl CoA synthetase; FABP<sub>c</sub>, cytosolic fatty acid binding protein; TG, triacylglycerol; LCFA, long-chain fatty acids; CD36, fatty acid translocase; FABP<sub>PM</sub>, membrane fatty acid binding protein

Figure 4 Schematic representation of the likely routes taken by fatty acids from the capillary to the mitochondria.

結合し、アシル-CoA の形に戻る (図には示さず)。この acyl-CoA が  $\beta$  酸化を受けることによりアセチル-CoA が産生され、TCA サイクルに入りエネルギーとして使われる。

### (3) 運動は筋肉の脂肪燃焼をどのように調節しているのか

では、運動はどのステップを亢進させて脂肪燃焼を増加させるのであろうか。それともどのステップも亢進することなく、血中 FFA が増加すれば血流量の増加した筋肉で自動的に脂肪が燃焼されてしまうのであろうか。運動強度が強くなると脂肪燃焼が減少する現象を手がかりに、運動による脂肪燃焼の律速段階が推定されている。高強度運動時の筋肉では血中 FFA の利用率が低下し、血糖の利用率が增加するが、その理由として脂肪組織からの脂肪動員が運動強度に見合って増加しないことがあげられる。最大酸素摂取量の 85% とした強い運動中に脂肪を点滴で追加すると、脂肪燃焼が増加することから (図 5)、脂肪組織での脂肪分解の程度が律速段階の一つとしてあげられている<sup>12,13)</sup>。しかし、図に示すように脂肪点滴により脂肪酸動員量 (RaFFA) は 4.7 倍に増加したが、脂肪酸の  $\beta$  酸化量は 1.4 倍しか亢進していな

い。また、運動中の血中 FFA 濃度は低下しない<sup>2)</sup>。

筋肉内の CPT1 活性を介した FFA のミトコンドリアへの流入のステップが、運動による脂肪燃焼の律速段階とも考えられる。CPT1 活性は細胞質中のマロニル-CoA の濃度が高いと抑制される。マロニル-CoA 濃度は acetyl-CoA carboxylase (ACC) によって調節され、ACC がリン酸化されて活性が減少すると、アセチル-CoA からマロニル-CoA の生成が阻害される。つまり、ACC がリン酸化されて不活性化されるとマロニル-CoA 濃度が低下して CPT1 の活性抑制が解除されて、CPT1 活性が増加する。事実、筋肉に存在する ACC2 を欠損したマウスでは CPT1 活性が亢進して、肥満しにくくなることが報告されている<sup>14)</sup>。では、運動はどのようにして CPT1 活性を調節しているのであろうか。ACC をリン酸化する酵素として、AMP-activated protein kinase (AMPK) が知られ、運動すると筋肉の AMPK が活性化されることから、運動による AMPK 活性化が、ACC をリン酸化 (不活性化) してマロニル-CoA 量を低下させ、CPT1 活性を亢進させているのではないかと考えられた (図 6)。そこで、著者らは筋肉の AMPK 活性を低下させた AMPK-DN (dominant negative) マウスを作製し、

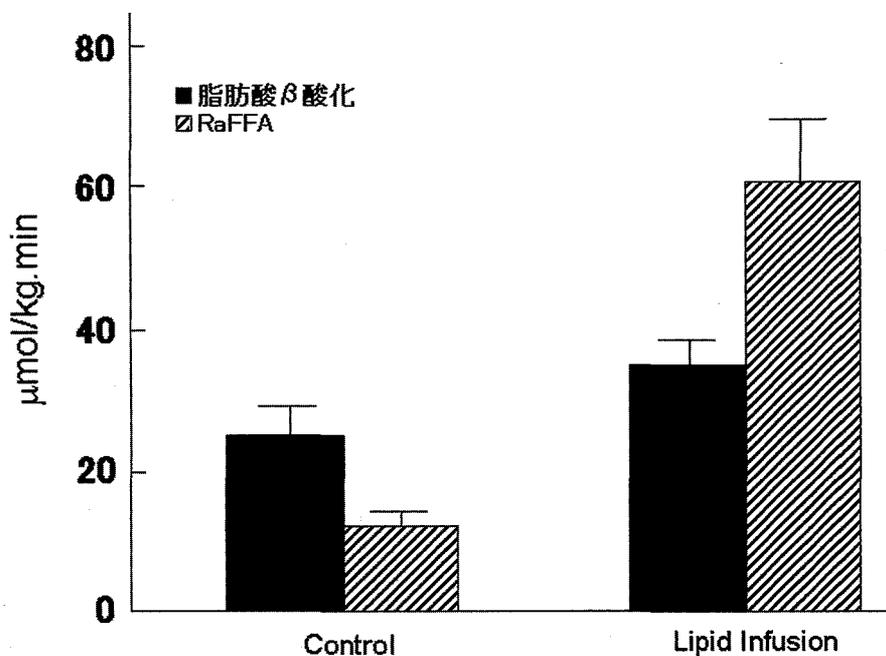


図 5. 高強度の運動中に脂肪を静脈注射すると、全身の脂肪燃焼が更に増加する (文献 13 より)。最大酸素摂取量の 85% の運動を行った時、脂肪酸動員量 (RaFFA) は体内の脂肪酸  $\beta$  酸化量より少ないが、脂肪を静脈内投与すると、脂肪酸動員量 (RaFFA) 増加に伴い、脂肪酸  $\beta$  酸化量は増加する。運動していない時は脂肪を静脈内投与しても、体内の脂肪酸  $\beta$  酸化量は増加しない (図に示さず)。

Figure 5 Increases in disappearance of plasma FFA and total fat oxidation by lipid-heparin infusion during exercise at 85% of maximal  $\text{O}_2$  uptake.

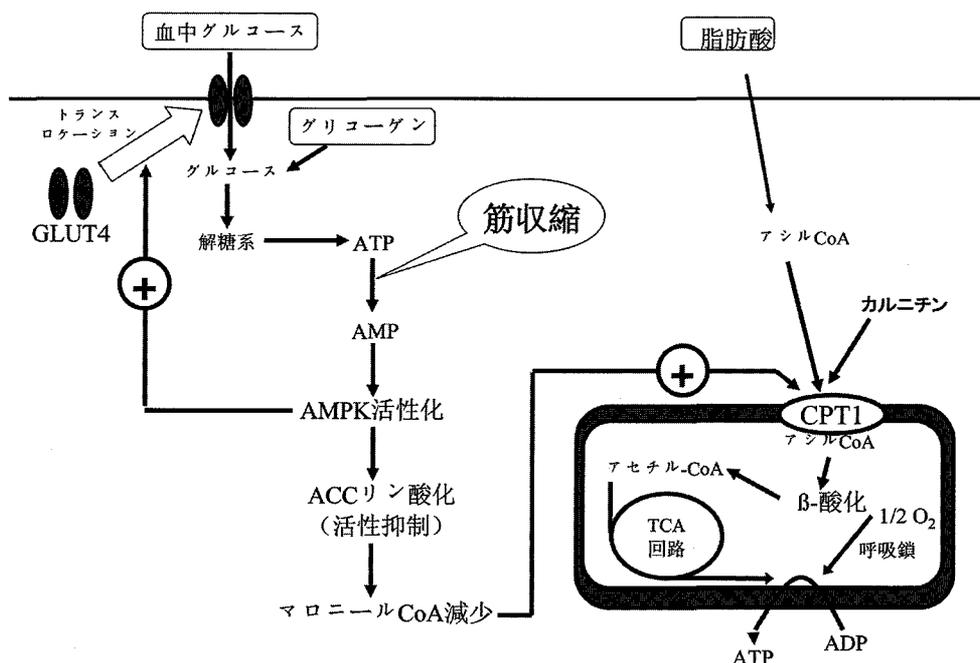


図6. 筋肉におけるAMPKの役割

運動（筋収縮）によってATPが減少しAMPが増加すると、AMPKの活性が亢進し、ACC（ACC2）をリン酸化することによりACC活性を抑制する。その結果、アセチル-CoAからのマロニル-CoA合成が低下し、CPT1活性を亢進し、脂肪酸のミトコンドリアへの輸送が高まり、脂肪酸からのATP合成が亢進する。一方、AMPKの活性が亢進すると、細胞内にあるGLUT4が形質膜に移動し、形質膜上のGLUT4の密度が増え、血中のグルコースが筋肉中に入ってくると考えられている。しかし、GLUT4の形質膜への移動に関しては、AMPKの活性以外のシグナルの関与も想定されている。

Figure 6 Roles of AMPK in the skeletal muscle.

このマウスで運動時の脂肪燃焼が亢進しなくなるか検討した。予想に反し、AMPK-DNマウスでも野生型マウスと同じように運動による脂肪燃焼亢進が認められた(図7)<sup>15)</sup>。また、ヒトにおいてAMPK活性化とACCのリン酸化、脂肪燃焼の程度が、運動時間や運動強度と一致しないことや<sup>16, 17)</sup>、運動直後の筋肉内マロニル-CoAの濃度が減少しないことが報告されている<sup>18)</sup>。CPT1活性自身も遊離カルニチン量や<sup>19)</sup>、細胞内pHによっても制御されると言われ<sup>20)</sup>、運動がどのように脂肪燃焼を制御しているのかはいまだ説明されていない。

#### 4. 運動トレーニングによる脂肪燃焼亢進の分子メカニズム（慢性効果）

定期的に有酸素運動（運動トレーニング）を実施している人は運動習慣のない人に比べて、脂肪を燃焼しやすい体質になっている<sup>21)</sup>。この現象は、女性、肥満者、高

齢者でも認められる。運動後の血中FFA増加の程度には運動トレーニングの有無で差はないため、脂肪動員には運動トレーニングの影響はないと考えられる<sup>22)</sup>。カロリー制限を厳しくしない場合、筋肉量（除脂肪体重）増加が運動トレーニングにより認められるが、除脂肪体重当たりで表した安静時代謝量も増加することから、運動トレーニングで筋肉機能変化が生じると考えられている<sup>23)</sup>。その原因として、筋肉組織でのミトコンドリア数増加やリポタンパクリパーゼ（lipoprotein lipase; LPL）活性増加による脂肪燃焼能の亢進が考えられている。ミトコンドリア数を制御している重要な転写共役因子PGC-1 $\alpha$ の発現量が運動で増加することから、PGC-1 $\alpha$ の増加も運動による安静時代謝亢進の原因の一部である可能性がある<sup>24)</sup>。実際、著者らの作製したPGC-1 $\alpha$ をマウスの筋肉に過剰に発現させたモデルマウスでは、筋肉のミトコンドリア数、脂肪燃焼および呼吸鎖に関連する遺伝子の発現、脂肪燃焼量がいずれも増加し、全身での安静時代謝が亢進した<sup>25, 26)</sup>。

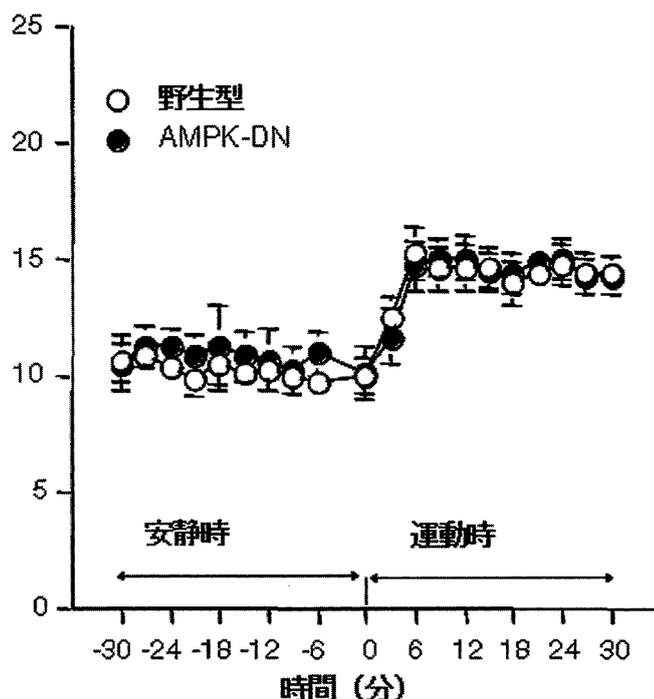
安静時、低強度運動時の脂肪燃焼量 (mg/min/kg<sup>0.75</sup>)

図7. 筋肉 AMPK 活性抑制の運動中脂肪燃焼への影響 (文献 15 より)

筋肉の AMPK 活性を抑制したマウスでも運動による脂肪燃焼亢進が認められた。

Figure 7 Calculated lipid oxidation rate during low-intensity exercise in AMPK-DN mice and their wild-type littermates.

### (1) PGC-1 $\alpha$ と交感神経の役割

運動を行うと、副腎からエピネフリンが全身に放出されると共に、筋収縮が生じている筋肉を支配している神経末端からノルエピネフリンが放出される。これらのカテコラミンはエネルギー消費を増加させるように働くかもしれない。カテコラミンの主要な受容体には、 $\alpha 1$ ,  $\alpha 2$ ,  $\beta 1$ ,  $\beta 2$ ,  $\beta 3$ -ARの5つが存在する。著者らは、筋肉でこれらの受容体がミトコンドリア合成に関与しているかどうか調べるため、それぞれの受容体の刺激薬をマウスに投与したところ、4時間後には $\beta 2$ -AR刺激薬 clenbuterolのみが著しい PGC-1 $\alpha$  mRNA 発現増加作用を示した (図8)。24時間後には COXII, COXIV, MCAD などのミトコンドリア呼吸鎖や脂肪酸酸化に関連する遺伝子の発現量も増加した。マウス個体でなく、摘出筋に clenbuterol を直接暴露しても弱いながらも PGC-1 $\alpha$  mRNA 発現が増加したため、clenbuterol の全身への影響ではなく、clenbuterol は筋肉の  $\beta 2$ -AR に直接作用したことが推定された。 $\beta$ -AR 阻害薬 propranolol を投与したマウスを運動させると、運動による PGC-1 $\alpha$  mRNA の増加が70%抑制されること、 $\beta 1$ ,

$\beta 2$ ,  $\beta 3$ -AR のない  $\beta$ -レスマウスでも運動による PGC-1 $\alpha$  mRNA の増加が36%抑制されることから (図9)、運動による PGC-1 $\alpha$  mRNA の増加の大部分は  $\beta 2$ -AR の活性化によることが推定された<sup>27)</sup>。

### (2) PGC-1 $\alpha$ のアイソフォーム

著者らは PGC-1 $\alpha$  には PGC-1 $\alpha$ -a, PGC-1 $\alpha$ -b, PGC-1 $\alpha$ -c の3種類のアイソフォームが存在することを最近明らかにした<sup>28)</sup>。PGC-1 $\alpha$ -b と PGC-1 $\alpha$ -c は PGC-1 $\alpha$ -a (以前より報告されていたアイソフォーム) とは異なるエクソン1を用いて転写され、発現調節機序はそれぞれ異なることが想定される (図10)。PGC-1 $\alpha$ -a, PGC-1 $\alpha$ -b, PGC-1 $\alpha$ -c のそれぞれを過剰発現させたマウスはいずれもミトコンドリア数や脂肪酸酸化に関連する遺伝子の発現量を増加させた。Clenbuterol の投与は筋肉では PGC-1 $\alpha$ -b と PGC-1 $\alpha$ -c の発現量を増加させたが、PGC-1 $\alpha$ -a の発現量は増加させなかった (図11)。運動も筋肉で PGC-1 $\alpha$ -b と PGC-1 $\alpha$ -c の発現量を増加させたが、PGC-1 $\alpha$ -a の発現量は増加させなかった (図11)。このことは、運動は  $\beta 2$ -AR を介して筋肉での PGC-1 $\alpha$  発

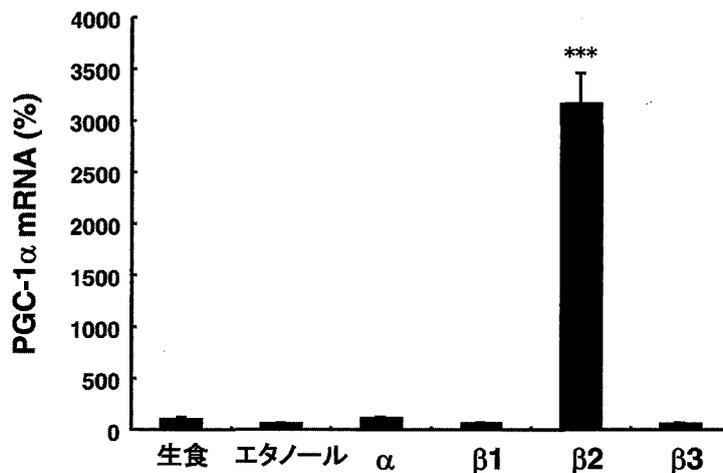


図8. 各種 Adrenergic receptor 刺激薬投与による筋肉 PGC-1 $\alpha$  mRNA 変化 (文献 27 より)  
 マウスに phenylephrine ( $\alpha$ -刺激薬), dobutamine ( $\beta$ 1-刺激薬), clenbuterol ( $\beta$ 2-刺激薬)  
 CL316,243 ( $\beta$ 3-刺激薬) を 1mg/kg 体重量を皮下投与。4 時間後筋肉の PGC-1 $\alpha$  mRNA 量を  
 quantitative RT-PCR で定量。clenbuterol 投与群で発現増加が認められた。

Figure 8 Regulation of skeletal muscle PGC-1 $\alpha$  expression by  $\alpha$ -,  $\beta$ 1-,  $\beta$ 2-,  $\beta$ 3-adrenergic receptor agonists *in vivo*.

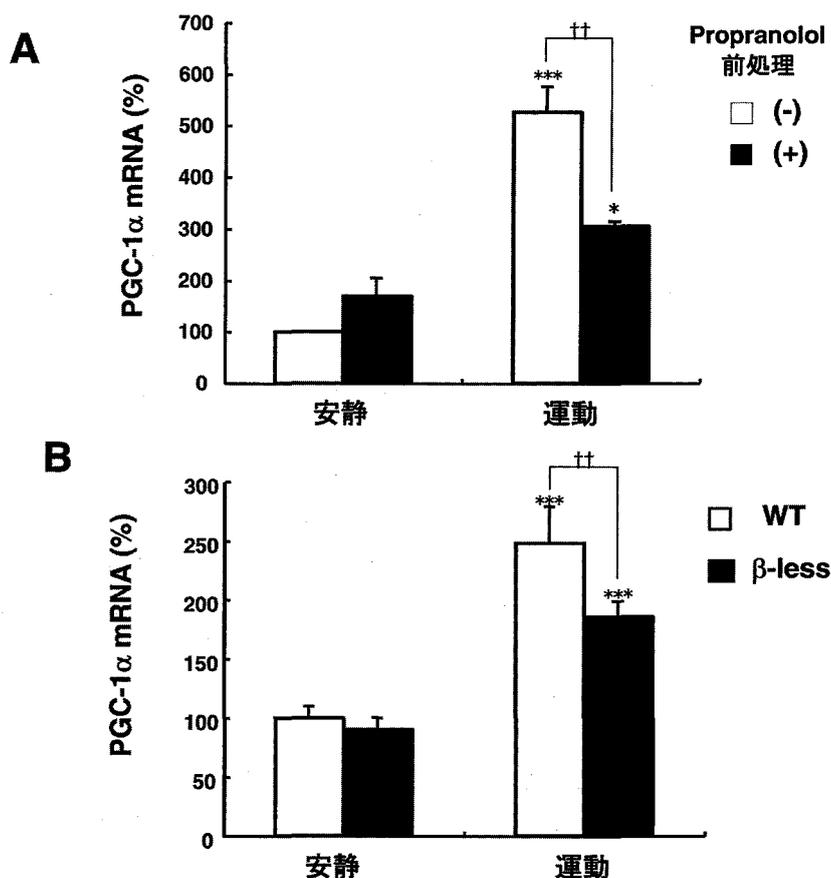


図9. 運動による PGC-1 $\alpha$  mRNA 増加には交感神経活性化が関与 (文献 27 より)  
 $\beta$ -遮断薬 propranolol を 10 mg/kg 体重量投与し、45 分間運動させ、その 3 時間後の筋肉での PGC-1 $\alpha$   
 mRNA を定量 (A)。 $\beta$ 1,  $\beta$ 2,  $\beta$ 3-adrenergic receptor のない  $\beta$ -レスマウスとコントロールの野生型マウス  
 を 45 分間運動させ、3 時間後の筋肉での PGC-1 $\alpha$  mRNA を定量 (B)。

Figure 9 Exercise-induced increase in PGC-1 $\alpha$  expression was inhibited by propranolol pretreatment and by ablation of  $\beta$ -adrenergic receptors.

**A**

	exon 1	←→	exon 2
<b>PGC-1<math>\alpha</math>-a</b>	MAWDMCSQDSVWSDIECAALVGEDQPLCPDLPELDLSELVDVNDLDTD		
<b>PGC-1<math>\alpha</math>-b</b>	----MLGLSSMDSILKCAALVGEDQPLCPDLPELDLSELVDVNDLDTD		
<b>PGC-1<math>\alpha</math>-c</b>	-----MLLCAALVGEDQPLCPDLPELDLSELVDVNDLDTD		
	*****		
<b>PGC-1<math>\alpha</math>-a</b>	SFLGGLKWCSQSEIISNQYNNEPANIFE		
<b>PGC-1<math>\alpha</math>-b</b>	SFLGGLKWCSQSEIISNQYNNEPANIFE		
<b>PGC-1<math>\alpha</math>-c</b>	SFLGGLKWCSQSEIISNQYNNEPANIFE		
	*****		

**B**

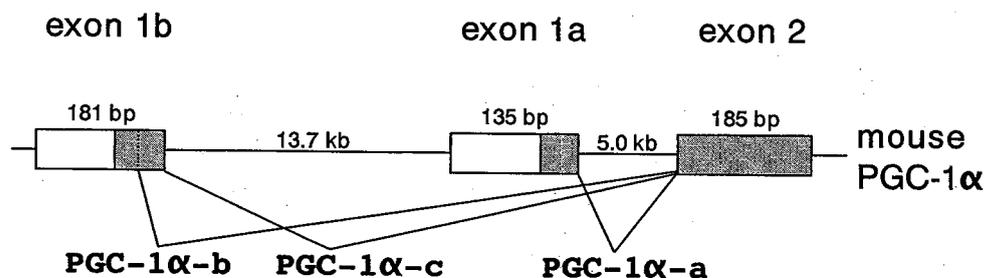


図10. 筋肉に存在する PGC-1 $\alpha$ アイソフォーム (文献 28 より)  
 3 種類の PGC-1 $\alpha$ アイソフォームの amino 酸配列 (A)。PGC-1 $\alpha$ 遺伝子の 5' の構造 (B)。  
 PGC-1 $\alpha$ -b と PGC-1 $\alpha$ -c は PGC-1 $\alpha$ -a (以前報告されたアイソフォーム) とは異なるエクソン 1b を用いて転写される。

Figure 10 Multiple variants of PGC-1 $\alpha$  mRNA with distinct first exons.

現量を増加させることを強く示唆する。ちなみに、絶食は肝臓での PGC-1 $\alpha$  の発現増加を介して糖新生を亢進させるが、肝臓で絶食に反応して発現増加するのは PGC-1 $\alpha$ -a であり、絶食の有無にかかわらず PGC-1 $\alpha$ -b と PGC-1 $\alpha$ -c の肝臓での発現は認められない。今まで、筋肉での PGC-1 $\alpha$  の発現調節の研究は PGC-1 $\alpha$ -a を用いて行われていたが<sup>29)</sup>、エネルギー消費の点で重要な筋肉、褐色脂肪細胞において発現増加するのは PGC-1 $\alpha$ -b と PGC-1 $\alpha$ -c であるため、新しく PGC-1 $\alpha$ -b と PGC-1 $\alpha$ -c の発現調節の研究をやり直す必要がでてきた。

(3) LPL の役割について

細胞中に入った FFA の運命は脂肪組織と筋肉組織でまったく異なる。筋肉では  $\beta$  酸化によりエネルギーとなり消費されるが、脂肪組織では中性脂肪として蓄積され

る。LPL の役割もそれに沿ったものになっている。絶食では LPL 活性は脂肪組織では減少し、筋肉では増加、食後では逆に脂肪組織では増加し、筋肉では減少する。筋肉に LPL を過剰発現すると、筋肉中のミトコンドリア量が増加し、エネルギー消費量も増える<sup>30)</sup>。運動トレーニングを行うと、筋肉での LPL 活性が増加することが報告されている<sup>31, 32)</sup>。残念ながら、その機序は明らかになっていない。運動トレーニングにより、筋肉に於ける毛細血管の量が増加するために、血管壁の LPL 量が増加するのかも知れない。

5. おわりに

カロリー制限も運動トレーニングも体脂肪減少に有効

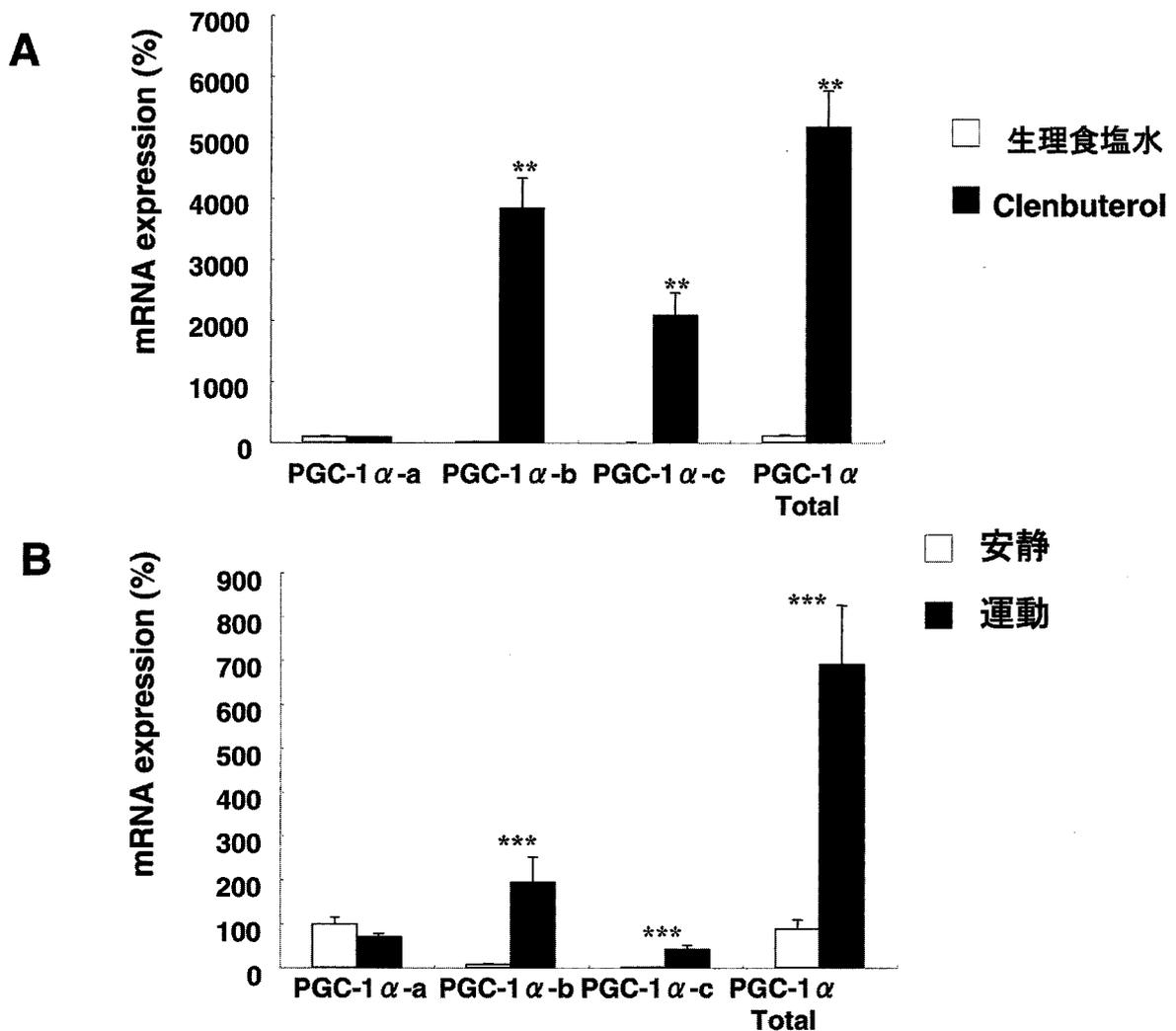


図11.  $\beta 2$ -adrenergic receptor 刺激薬 clenbuterol (A) と運動 (B) は PGC-1  $\alpha$ -b と PGC-1  $\alpha$ -c の発現量を増加させるが、PGC-1  $\alpha$ -a の発現量は増加させない (文献 28 より)。それぞれの PGC-1  $\alpha$  アイソフォーム特異的に認識する配列を用いて、PGC-1  $\alpha$  mRNA 量を quantitative RT-PCR で定量。また、共通する配列を用いてトータルの PGC-1  $\alpha$  mRNA 量を定量。  
 Figure 11 Effects of clenbuterol injection or exercise on expression of PGC-1  $\alpha$  isoform mRNAs in skeletal muscle.

である。運動トレーニングは筋肉量や心肺機能 ( $VO_{2max}$ ) を増強させ、筋肉の機能も変えて脂肪を燃焼し易くするが、カロリー制限で減らす量のエネルギーを日々の運動で消費するのは困難である。カロリー制限は肥満治療には大変有効であるが、カロリー制限だけでは筋肉量が減少してしまうことから、肥満を予防し解消し、さらにそれを維持するには、運動トレーニングにより筋肉量を維持しながらカロリー制限を行うことが最も有効である。また、筋肉組織におけるミトコンドリア数増加 (PGC-1  $\alpha$  増加が関与) と LPL 活性化、および脂肪燃焼亢進の機序解明が、今後の肥満予防・治療のためにも待たれる。

<参考文献>

- 1) Martin IK *et al.* Splanchnic and muscle metabolism during exercise in NIDDM patients. *Am J Physiol* 1995; 269: E583-E590.
- 2) Wolfe RR *et al.* Role of triglyceride-fatty acid cycle in controlling fat metabolism in humans during and after exercise. *Am J Physiol* 1990; 258: E382-E389.
- 3) Ahlborg G *et al.* Substrate turnover during prolonged exercise in man. Splanchnic and leg metabolism of glucose, free fatty acids, and amino acids. *J Clin Invest* 1974; 53: 1080-1090.

- 4) Ohkawara K *et al.* A dose-response relation between aerobic exercise and visceral fat reduction: systematic review of clinical trials. *Int J Obes (Lond)* 2007; 31: 1786-1797.
- 5) Achten J *et al.* Optimizing fat oxidation through exercise and diet. *Nutrition* 2004; 20: 716-727.
- 6) Turcotte LP *et al.* Increased plasma FFA uptake and oxidation during prolonged exercise in trained vs. untrained humans. *Am J Physiol* 1992; 262: E791-E799.
- 7) Head A. Exercise metabolism and beta-blocker therapy. *An update. Sports Med* 1999; 27: 81-96.
- 8) Moro C *et al.* Atrial natriuretic peptide stimulates lipid mobilization during repeated bouts of endurance exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2006; 290: E864-869.
- 9) 江崎治ら. メタボリックシンドロームにおける運動療法の分子基盤. *実験医学 (増刊)* 2007; 25: 2441-2447.
- 10) Kiens B. Skeletal muscle lipid metabolism in exercise and insulin resistance. *Physiol Rev* 2006; 86: 205-243.
- 11) Vistisen B *et al.* Sarcolemmal FAT/CD36 in human skeletal muscle colocalizes with caveolin-3 and is more abundant in type 1 than in type 2 fibers. *J Lipid Res* 2007; 45: 603-609.
- 12) Romijn JA *et al.* Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration. *Am J Physiol* 1993; 265: E380-E391.
- 13) Romijn JA *et al.* Relationship between fatty acid delivery and fatty acid oxidation during strenuous exercise. *J Appl Physiol* 1995; 79: 1939-1945.
- 14) Abu-Elheiga L *et al.* Continuous fatty acid oxidation and reduced fat storage in mice lacking acetyl-CoA carboxylase 2. *Science* 2001; 291: 2613-2616.
- 15) Miura S *et al.*  $\alpha$ 2-AMPK activity is not essential for an increase in fatty acid oxidation during low-intensity exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2009; 296: E47-E55.
- 16) Chen ZP *et al.* Effect of exercise intensity on skeletal muscle AMPK signaling in humans. *Diabetes* 2003; 52: 2205-2212.
- 17) Wojtaszewski JF *et al.* Dissociation of AMPK activity and ACCbeta phosphorylation in human muscle during prolonged exercise. *Biochem Biophys Res Commun* 2002; 298: 309-316.
- 18) Dean D *et al.* Exercise diminishes the activity of acetyl-CoA carboxylase in human muscle. *Diabetes* 2000; 49: 1295-1300.
- 19) van Loon LJ *et al.* The effects of increasing exercise intensity on muscle fuel utilisation in humans. *J Physiol* 2001; 536: 295-304.
- 20) Starritt EC *et al.* Sensitivity of CPT I to malonyl-CoA in trained and untrained human skeletal muscle. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2000; 278: E462-E468.
- 21) Achten J *et al.* Optimizing fat oxidation through exercise and diet. *Nutrition* 2004; 20: 716-727.
- 22) Hickner RC *et al.* Suppression of whole body and regional lipolysis by insulin: effects of obesity and exercise. *J Clin Endocrinol Metab* 1999; 84: 3886-3895.
- 23) Poehlman ET *et al.* The impact of exercise and diet restriction on daily energy expenditure. *Sports Med* 1991; 11: 78-101.
- 24) Goto M *et al.* cDNA Cloning and mRNA analysis of PGC-1 in epitrochlearis muscle in swimming-exercised rats. *Biochem Biophys Res Commun* 2000; 274: 350-354.
- 25) Miura S *et al.* Overexpression of peroxisome proliferator-activated receptor  $\gamma$  coactivator-1 $\alpha$  (PGC-1 $\alpha$ ) down-regulates GLUT4 mRNA in skeletal muscles. *J Biol Chem* 2003; 278: 31385-31390.
- 26) Miura S *et al.* Overexpression of peroxisome proliferators-activated receptor  $\gamma$  co-activator-1 $\alpha$  leads to muscle atrophy with depletion of ATP. *Am J Pathol* 2006; 169: 1129-1139.
- 27) Miura S *et al.* An increase in murine skeletal muscle peroxisome proliferator-activated receptor- $\gamma$  coactivator-1 $\alpha$  (PGC-1 $\alpha$ ) mRNA in response to exercise is mediated by  $\beta$ -adrenergic receptor activation. *Endocrinology* 2007; 148: 3441-3448.

- 28) Miura S *et al.* Isoform-specific increases in murine skeletal muscle peroxisome proliferator-activated receptor- $\gamma$  coactivator-1 $\alpha$  (PGC-1 $\alpha$ ) mRNA in response to  $\beta$ 2-adrenergic receptor activation and exercise. *Endocrinology* 2008; 149: 4527-4533.
- 29) 江崎治ら. 運動療法とミトコンドリア機能. *Diabetes Frontier* 2007; 18: 48-52.
- 30) Levak-Frank S *et al.* Muscle-specific overexpression of lipoprotein lipase causes a severe myopathy characterized by proliferation of mitochondria and peroxisomes in transgenic mice. *J Clin Invest* 1995; 96: 976-986.
- 31) Kiens B *et al.* Lipoprotein metabolism influenced by training-induced changes in human skeletal muscle. *J Clin Invest* 1989; 83: 558-564.
- 32) Kiens B *et al.* Lipid-binding proteins and lipoprotein lipase activity in human skeletal muscle: influence of physical activity and gender. *J Appl Physiol* 2004; 97: 1209-1218.

## 略歴

### 三浦 進司(みうら しんじ)博士(薬学)

- 1989年 京都薬科大学薬学部 卒業
- 1991年 京都薬科大学大学院薬学研究科修士課程 修了
- 1991-1992年 第一製薬株式会社医薬開発部門 勤務
- 1996年 静岡県立大学大学院薬学研究科博士後期課程 修了、博士号取得
- 1996年 静岡県立大学薬学部客員共同研究員
- 1997年 浜松医科大学光量子医学研究センター非常勤講師
- 1998-2001年 米国 NIH (NIDDK) に留学  
(Visiting Fellow および日本学術振興会海外特別研究員)
- 2001年 独立行政法人国立健康・栄養研究所 任期付研究員 (生活習慣病研究部)
- 2004年 独立行政法人国立健康・栄養研究所 主任研究員 (生活習慣病研究部)
- 2006年より現職

### 江崎 治(えざき おさむ)医学博士

- 1977年 岐阜大学医学部 卒業
- 1977年 岐阜大学第一内科 入局
- 1978年 東京大学第三内科研究生
- 1980-1982年 米国バンダービルト大学 留学
- 1985年 博士号取得 (東京大学医学部)
- 1986年 国立栄養研究所 研究員 (病態栄養部)
- 1989年 国立健康・栄養研究所 室長 (臨床栄養部代謝異常研究室)
- 1991-1993年 米国ジョージア州ホプキンス大学出張
- 1996年 国立健康・栄養研究所 部長 (臨床栄養部)
- 2001年 独立行政法人国立健康・栄養研究所 部長 (生活習慣病研究部)
- 健康増進・人間栄養学研究系長併任
- 2006年より現職

# 「特別用途食品制度のあり方に関する検討会報告書」について

厚生労働省 医薬食品局  
食品安全部 基準審査課  
新開発食品保健対策室  
調所 勝弘



## 要 旨

特別用途食品に関する制度は、乳幼児、妊産婦、病者等の発育、健康の保持・回復等に適するという特別の用途の表示の許可について定めたものである。健康増進法制定前の栄養改善法によって定められた枠組みが基本的に維持されたままとなっているが、特別用途食品制度を取り巻く状況は大きく変化している。こうした状況の変化を踏まえ、改めて制度に期待される役割、許可の区分や審査方法、情報提供のあり方など今後の特別用途食品制度のあり方に関して検討することを目的とした検討会が、2007年11月に設置され、2008年7月4日に、「特別用途食品制度のあり方に関する検討会報告書」を公表した。

その、報告書の主な内容は、新しいニーズに対応した特別用途食品の役割、対象食品の範囲の見直し、対象者への適切な情報提供、審査体制のあり方等についてである。

今後、この報告書をもとに、2009年4月を目途として、特別用途食品制度の見直しを実施する予定である。

\*\*\*\*\*

## <Summary>

The "Food for Special Dietary Uses (FOSDU)" system regulates foods that are approved or permitted to carry claims that the foods are appropriate for specific purposes (*e.g.*, development, health promotion or recovery) in specific subpopulations (*e.g.*, infants/young children, pregnant women or patients). FOSDU's basic structure is formulated under the Nutrition Improvement Law and was maintained even after the law was replaced in 2002 by the Health Promotion Law. However, to respond to the changing conditions surrounding FOSDU, a study group was established in November 2007 to discuss the future of FOSDU. The report of this study group published in July 2008 made several recommendations regarding the roll of FOSDU in meeting emerging needs, reviewed the scope of FOSDU (the target food categories) and the FOSDU evaluation system, addressed appropriate information sharing among the target populations, *etc.* Based on these recommendations, a review of the FOSDU system is scheduled to be completed by April 2009.

Summary of "the Report of the Study Group for Improving the System of Food for Special Dietary Uses (FOSDU) "

KATSUHIRO CHOSHO  
Food Safety Specialist  
Office of Health Policy on Newly Developed Foods  
Department of Food Safety  
Ministry of Health, Labour and Welfare

特別用途食品に関する制度は、乳幼児、妊産婦、病者等の発育、健康の保持・回復等に適するという特別の用途の表示の許可について定めたものであり、健康増進法制定前の栄養改善法によって定められた枠組みが基本的に維持されたままとされている。

近年、高齢化の進展や生活習慣病の患者の増加に伴う医療費の増大とともに、医学や栄養学の著しい進歩や栄養機能表示に関する制度の定着など、特別用途食品制度を取り巻く状況は大きく変化している。こうした状況の変化を踏まえ、改めて制度に期待される役割、許可の区分や審査方法、情報提供のあり方など今後の特別用途食品制度のあり方に関して検討することを目的とした検討会が、2007年11月に設置され、2008年3月に中間とりまとめを公表し、その後、ワーキンググループを設置し、食品群ごとの規格基準等について検討を行い、2008年7月4日に以下のような内容の「特別用途食品制度のあり方に関する検討会報告書」を公表した。

報告書では、新しいニーズに対応した役割として、特別用途食品は、通常の食品では対応が困難な特別の用途を表示するものであり、対象となる者に十分認知されれば、適切な食品選択を支援する有力な手段となることが期待できる。今後高齢化が進展する中で、在宅療養における適切な栄養管理を持続できる体制づくりが求められており、特別用途食品もこうしたニーズへの的確な対応が必要である。併せて、許可の対象となる食品の範囲について、当該食品の利用でなければ困難な食品群に重点化を図るべきであるとしている。

また、具体的な見直しとして、特別用途食品制度の対象とする食品の範囲については、

① 総合栄養食品（いわゆる濃厚流動食）を病者用食品に位置付け

在宅療養も含め病者の栄養管理に適するものとして、総合栄養食品（いわゆる濃厚流動食）を病者用食品の一類型として位置付ける。

② 病者用単一食品と栄養強調表示の関係を整理

高たんぱく質、低カロリー、低ナトリウムについては、栄養強調表示が代替的役割を果たすため許可の対象から除外。

③ 病者用組合わせ食品を宅配栄養指針による管理

在宅療養の支援には、宅配病者用食品の適正利用の推進が適切であり、病者用食品についても宅配食品栄養指針に基づき栄養管理を図る。

④ 高齢者用食品の取扱い

単なるそしゃく困難者用食品を許可の対象から外すとともに、高齢者用食品という名称をえん下困難者用食品に変更。

などの内容となっている。

さらに、対象者への適切な情報提供としては、対象者に的確に選択され、利用され、適正な栄養管理がなされるよう、医師、管理栄養士等による適切な助言指導の機会が保障されることが不可欠であり、特別用途食品制度に関する認知度を高め、必要な流通の確保を図るため、一定の広告も認めるなど情報提供の手段を拡充。また、表示内容の真正さを担保するため、収去試験の適正な実施などに努めるべきとされた。

審査体制のあり方については、当該食品は乳児や病者など特別の用途のためのものであるため、慎重な審査手続が要請され、特に個別評価型病者用食品については、最新の医学、栄養学的知見に沿ったものとなるよう審査体制の強化を図るべきものとしている。

その他として、2008年6月に閣議決定した、消費者行政推進基本計画において、健康増進法に基づく特別用途食品表示の審査・許可は、新たに創設される消費者庁が所管することとされているが、円滑な移管に十分留意すべきである。

などである。

今後については、施行を2009年4月を目途として、パブリックコメントや東京・大阪で開催された説明会で出された意見等を踏まえて、新制度の規格基準等を制定し、また、食事療法用宅配食品等の指針についても併せて公表できるよう準備を速やかに進めているところである。

## 特別用途食品制度のあり方に関する検討会報告書（※別添除く）

平成 20 年 7 月 4 日

## 1. はじめに

特別用途食品制度は、健康増進法（平成 14 年法律第 103 号）第 26 条の規定に基づき、販売に供する食品につき、乳児用、幼児用、妊産婦用、病者用等の特別の用途に適する旨の表示をしようとする者は、厚生労働大臣の許可を受けなければならないという制度である。

（注）健康増進法第 26 条の規定に基づく「特別の用途に適する旨の表示」の許可には、特定保健用食品も含まれるが、以下における特別用途食品については、特定保健用食品を除いたものとする。

特別用途食品については、健康増進法制定以前の旧栄養改善法（昭和 27 年法律第 248 号）によって定められた枠組みが基本的に維持されたままとされているが、近年、高齢化の進展や生活習慣病の患者の増加に伴う医療費の増大とともに、医学や栄養学の著しい進歩や栄養機能表示に関する制度の定着など、特別用途食品制度を取り巻く状況は大きく変化している。

こうした状況を踏まえ、本検討会は、今後の特別用途食品制度のあり方について検討することを目的として、平成 19 年 11 月に設置された。そして、新しいニーズに対応した特別用途食品の役割、現状に対応した対象食品の見直し、対象者への適切な情報提供について検討を行い、平成 20 年 3 月に中間取りまとめを公表したところである。また、この間、関係団体等 9 法人・団体からヒアリングを実施している。

中間取りまとめを公表した後、本検討会は、対象食品の範囲の見直しに伴う具体的な審査基準を検討するため、食品群ごとのワーキンググループを設置し、検討を行った。また、本検討会は、審査体制のあり方についても検討を行い、今般、その結果を取りまとめたので、以下のとおり報告する。

## 2. 新しいニーズに対応した特別用途食品の役割

特別用途食品については、健康増進法第 26 条第 3 項の規定に基づく許可試験の実施により、基準や規格が保証されていることから、品質について一定の信頼性が得られている。その一方で、企業表示を信頼している、品質に差がないなどの理由から特別用途食品の許可を得た食品であるかを重視していないといった実態も見受けられる。

また、生活習慣病の予防が重視される中で、かつて病者用と考えられた食品の中には、病者以外の者への普及が見られるものもある。

特別用途食品は、通常の食品では対応が困難な特別の用途を表示する機能を果たしており、対象となる者に十分認知されれば、適切な食品選択を支援する有力な手段となることが期待できる。対象者の栄養摂取のすべてが特別用途食品に依存されるものでないとしても、栄養成分が適切に配合された食品の利用を組み入れることによって、本人が適切な栄養管理を行うことが相対的に容易になるからである。

今後我が国は、高齢化がますます進行していくことが予想されている。これに伴い、循環器系等の疾患による入院受療率も上昇することが予想されるが、入院治療後できるだけ早期に日常生活に復帰できるよう、入院から在宅医療まで切れ目のない形での地域の医療機関の連携とともに、在宅療養における適切な栄養管理を持続できる体制づくりが求められている。

このため、在宅療養に関わる医師、管理栄養士等関係者が連携を図るための取組を強化していくとともに、患者の栄養管理に適した食品が利用しやすいような形で十分に供給されることが強く求められている。特別用途食品制度は、そのような社会状況の変化に対応した新たなニーズに的確に対応できるものでなければならない。

併せて、特別用途食品制度の今後の方向を考える上では、許可の対象となる食品の範囲についても、対象者にとって当該食品を利用することがなければ対応が困難となるような食品群に重点化させることも留意すべきである。このような重点化により、当該制度が対象者の食品選択にとって不可欠な存在と意識されることとなり、その認知度が高められ、ひいては当該食品の供給の円滑化に繋がることが期待されるからである。

また、特別用途食品が幅広く活用されるためには、対象者の選択や利用のために必要な情報提供の促進が図られ、最新の医学的、栄養学的知見に基づいて適正な審査を経た食品供給がなされるといった基盤整備を図ることも不可欠な取組である。

### 3. 対象食品の範囲の見直し

以上のような観点から、対象食品の範囲については、具体的に次のような見直しを実施すべきである。

第一に、病者用食品の一類型として、総合栄養食品（いわゆる濃厚流動食）を位置付けることである。

一般に、総合栄養食品（いわゆる濃厚流動食）とは、治療中や要介護状態の病者が、通常の食事摂取に困難を伴うことから経口での摂取が不十分な場合に、食事代替や補助として、必要なエネルギーを含め、栄養素のバランスや性状（流動性）を考慮した加工食品を指すものと考えられる。

総合栄養食品（いわゆる濃厚流動食）は、口腔障害、通過障害、意識障害などにより通常の食事が摂れない場合でも、効率よくたんぱく質等の栄養成分と熱量を摂取することができ、また、腸管を利用することから生理的な栄養補給ができること、長期の使用でも栄養成分の欠乏が起こり難いこと等からも、在宅療養も含め病者の栄養管理に適するものと考えられる。しかしながら、これまでは特別用途食品制度の対象となっていなかったことから、病者の栄養管理に適している旨等の表示を行うことができなかった。

したがって、病者用であることを表示させることによりその認知度を高める一方、専ら病者を対象とする食品であることから、その栄養組成など品質の確保を図る必要性も高く、これを病者用食品の一類型として位置付けることとすべきである。

なお、当該食品群の名称については、「総合栄養食品」とすることが適当と考えるが、これはこれらの食品が口腔、食道の通過や機能障害等のため通常の食事形態による摂食ができない病者に対して、食事の代替となるように栄養素が総合的に配合されたものであるからである。

第二に、病者用単一食品と栄養強調表示との関係を整理すべきである。

現在、病者用単一食品には、低ナトリウム食品、低カロリー食品、低たんぱく質食品、低（無）たんぱく質高カロリー食品、高たんぱく質食品、アレルゲン除去食品及び無乳糖食品が存在している。

病者に適切な栄養管理という観点からは、単一食品だけでは必要な栄養摂取が達成できないとともに、栄養成分の含有量が低い食品であってもこれを大量摂取することは不適切なことから、栄養成分表示に基づく的確な摂取量の管理自体が重要と考えられる。

他方、平成8年度に創設された栄養表示基準（現行では、平成15年厚生労働省告示第176号）においては、高たんぱく質、低カロリー及び低ナトリウムに関する栄養強調表示の基準が既に定められており、代替的な機能を果たし得ることから、特別用途食品の許可の対象から除外すべきものとする。

これは、生活習慣病の予防が重要な国民的課題となる中で、一般的な保健対策として脂肪エネルギー比率の減少やナトリウム摂取量の減少が取り組まれているが、こうした取組は専ら病者に限定されるべきものではなく、広く栄養強調表示において対応すべきものと考えられることとも整合的である。

これに対し、栄養強調表示によって対応することが困難な低たんぱく質食品やアレルゲン除去食品等については、引き続き病者用食品の許可の対象とし、当該食品を必要とする病者の選択に役立てるものとするべきである。

第三に、病者用組合わせ食品を宅配食品栄養指針による管理に統合していくことである。

在宅療養の支援という観点からは、栄養管理がなされた食事を宅配で利用できる「宅配病者用食品」の適正利用を推進することが不可欠である。このため、平成7年、8年に策定された宅配食品栄養指針を改訂し、対象者の栄養管理に利用しやすい内容に改めるとともに、関係事業者に対し積極的な普及を図るべきである。

また、病者用組合わせ食品については、主として熱量をコントロールしたものとなっているが、上記指針に基づいた宅配食品の提供という方法によって適切な栄養管理を図ることが期待できることから、引き続き許可の対象とする必要性は乏しいものとする。

ただし、現在の指針においては、その実効性を担保するための仕組みが十分とはいえないことから、指針の見直しに当たっては、改善を図るべきである。

第四に、高齢者用食品の取扱いである。

現行の高齢者用食品については、そしゃく困難者用食品とそしゃく・えん下困難者用食品からなる。このうち、そしゃく機能については、食品の硬さに対する基準として設定されており、製造事業者において容易に対応できるのに対し、えん下機能については、対象者の個別の症状を勘案しながら対処する必要があるものとなっている。

このため、単なるそしゃく困難者用食品については、許可の対象から除外すべきものであり、また、残るそしゃく・えん下困難者用食品についても、対象者は必ずしも高齢者に限られず、様々な疾患による障害のある者も対象となることから、従来の高齢者用食品という区分の名称を変更し、端的に「えん下困難者用食品」とすべきものとする。

なお、妊産婦、授乳婦用粉乳については、妊産婦や授乳婦に対する栄養補給として、比較的栄養価が高いと考えられる粉乳によることを想定するものであるが、現在では粉乳以外にも様々な栄養源が利用可能であり、粉乳だけを許可の対象とする必要性は相対的に低下しているものと考えられる。

#### 4. 対象者への適切な情報提供

対象者が特定の者である特別用途食品について、対象者に的確に選択され、利用され、適正な栄養管理がなされるためには、医師、管理栄養士等による適切な助言指導の機会が保障されることが不可欠である。このため、例えば退院する前に栄養教育を受ける等、在宅療養における栄養管理を継続させるための取組を強化していく必要がある。

上記に加えて、適切な栄養管理の確保に当たっては、地域における効率的かつ効果的な保健指導、栄養食事指導を実施する活動拠点として栄養士会が運営する栄養ケアステーションにおいて、管理栄養士等の地域の人材と医療機関や医療保険者等との連携を図ること等により、地域における栄養食事指導の実効性を高めていくことが期待される。

特別用途食品については、医療機関内で費消される食品と異なり、栄養指導等を受けながら、対象者自身が選択し、購入することが基本となる。したがって、対象者において栄養管理に関する基本的な知識を体得することが望まれるとともに、医療機関等の専門職員においても適切な栄養指導が可能となるよう、特別用途食品の製品情報並びに最新の知見に基づく疾患ごとの栄養管理や食事管理等に関する情報のデータベース化を図り、利用できるようにすべきである。

また、特別用途食品については、現在は、主たる流通経路を病院内の店舗や医療通販によることとしており、広告も原則として自粛となっているが、当該食品を利用した栄養管理を行いやすくするという観点から、同制度に関する認知度を高め、必要な流通の確保を図るべく、広告可能な事項を絞った上で一般広告等も認めるなど、情報提供の手段を拡充すべきものとする。

その際、薬局等の販売事業者においては、購入者に対して的確な情報提供に努めることが強く期待される。

他方、特別用途食品の許可を受けていないにもかかわらず、紛らわしい表示や広告を行って誤認させるようなことがないよう必要な対策を講じるべきである。

また、病者用など特別の用途の対象者にとっては、適切な栄養管理という観点から、表示された内容が正確であ

ることが極めて重要な意義を有する。このため、健康増進法第 27 条の規定に基づく収去試験の適正な実施など表示内容の真正さの確保に向け必要な措置を講じるべきである。

## 5. 審査体制のあり方

これまでの特別用途食品の審査体制としては、規格基準のあるものについては、規格基準に適合しているか否かを厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課新開発食品保健対策室において確認して許可を行い、個別評価型病患者用食品については、同省医薬食品局食品安全部長の私的懇談会である特別用途食品評価検討会の意見を聴いた上で許可を行っていた。

しかしながら、特別用途食品については、乳児や病者など特別の用途のためのものであり、許可に当たっては慎重な手続が要請され、殊に個別評価型病患者用食品については、最新の医学、栄養学的知見に沿った食品供給の確保を図ることが適当であることから、その審査体制については、強化を図るべきものと考えられる。

また、3. で示した対象食品の範囲の見直しを踏まえ、食品群ごとに新たな具体的な審査基準の案についても検討を行ったが、その結果については別添のとおりである。

## 6. その他

消費者行政推進基本計画（平成 20 年 6 月 27 日閣議決定）において、健康増進法に基づく特別用途表示の審査・許可は、新たに創設される消費者庁が所管することとされているが、当該制度を移管するに当たっては、これが円滑になされるよう十分留意すべきである。

また、これまでに特別用途食品の許可を受けていたものであって、今般の対象食品の範囲の見直しに伴い、特別用途食品の許可の対象から外れるものについては、新制度の施行後も一定の期間の範囲内であれば、従来の許可に係る表示を許容するという経過措置を講じるべきである。

## 略歴

- 1988 年 東京農業大学 卒業
- 1990 年 国立病院・療養所（管理栄養士として）
- 2004 年 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課  
新開発食品保健対策室 衛生専門官
- 2005 年 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課  
新開発食品保健対策室 広告監視指導官併任

# 『「健康食品」の安全性確保に関する検討会報告書』と安全性評価

カルピス株式会社  
品質保証部

坂間 厚子



## 要 旨

2008年7月に厚生労働省が取りまとめた『「健康食品」の安全性確保に関する検討会報告書』において、製造段階での安全性確保が柱の一つとなっている。その具体的方策は、(1) 安全性評価の実施、(2) 製造・品質の管理、(3) 第三者認証制度の導入である。安全性評価については、様々な食品形態がある中で一律の基準を設けることが難しく、食経験のとらえ方等も食品事業者間でバラツキが見受けられるため評価を一層複雑にしている。

食品の安全性評価では、食経験情報と有害性情報の収集、さらにそれらの情報のみでは安全性を担保することができない場合、その不足を科学的根拠で補うことが必要である。得られた情報をもとに評価を行い、安全と考えられる摂取条件を求める。

食品事業者は、まずは自主点検をやるのが大切で、そうすることにより、安全な摂取条件を見出すためにどのような情報が求められているのか、その情報を得るにはどうしたらよいかが見えてくる。

\*\*\*\*\*

### <Summary>

The final report on ensuring the safety of “health foods” was issued in July 2008 by Ministry of Health, Labor, and Welfare, Japan. The development of guidelines for safe manufacturing steps is one of the basic purposes of this report. According to the report there are three essential measures for achievement of this goal: (1) safety evaluations, (2) manufacturing oversight and quality control, and (3) introduction of a third-party accreditation system. However as foods take various forms, it is difficult to establish one single standard for all foods. This becomes even more so because the standards or criteria for the safety of each food based on history of consumption varies widely by the individual even among the people who are engaged in food manufacturing..

For the evaluation for food safety, it is necessary to collect information on the history of safe use and hazards such as the occurrence of side effects and toxic substances. If the safety of foods cannot be secured by this information alone, it is necessary to supplement the information with additional scientific evidence.

It is important for people in the food industry to take the initiative by introducing voluntary safety evaluations of food manufacturing steps and thereby gaining necessary experience in the collection of information on the safe use and safe intake of their products.

## 1. はじめに

食品の形態は様々だが、特に昨今は健康に対する国民の関心の高まりとともに、成分を抽出濃縮するなどして、従来にない食べ方をする食品が多く見受けられるようになってきた。このような中、国民が今後とも健康食品を安全に摂取するための方策について話し合うため、厚生労働省による検討会（以下、「厚労省検討会」）が設けられ、2008年7月に最終報告書が取りまとめられた。

当該報告書の柱は、「製造段階における具体的な方策」、「健康被害情報の収集および処理体制強化」、「消費者に対する普及啓発」の3つであるが、このうち製造段階での安全性確保は最も大事な基盤である。その具体的な方策として、(1) 安全性評価の実施、(2) 製造・品質の管理、(3) 第三者認証制度の導入があげられているが、まずは(1)と(2)を両輪としてしっかりとまわしていくことが、安全な食品を提供していくための要となる。

## 2. 製造段階における安全性評価について

製造工程や品質の管理は、GMPやHACCPの考え方の導入によりある程度確立してきているが、安全性評価の実施については、様々な食品形態がある中で一律の基準を設けることが難しく、食品事業者間での評価の考え方もバラツキが見受けられる。特に、食品の安全性を評価する上で最も重要な食経験のとらえ方についても、摂取形態の多様化により、従来の食経験情報のみではヒトへの悪影響がないことの担保として不十分なケースもでてきているため、評価を一層複雑なものにしている。

ILSI Japan 食品リスク研究部会では、食品安全性評価の考え方の普及を目的として活動を続けてきたが、評価を行う際の考え方をよりわかりやすく示せばと約2年間をかけて検討し、2007年6月にILSI Japanのレポートシリーズとして「食品の安全性評価のポイント」を発刊した。食品の安全性評価においては、食経験情報と有害性情報の収集、さらにそれらの情報のみでは安全性を担保することができない場合、その不足を科学的根拠で補うが必要になるが、その際に評価のヒントとなる考え方を当該レポートでは網羅的に示している。また、基本となる考え方は、2007年8月開催の厚労省検討会の関係団体ヒアリングにおいてもILSI Japanとして陳

述し、最終報告書にも反映されたと考えている。



## 3. おわりに

なお、2008年6月に開かれた最終の厚労省検討会には、参考資料として業界団体(\*)の参画のもと(財)日本健康・栄養食品協会が取りまとめた『「健康食品」の安全性評価ガイドライン』(以下、「業界ガイドライン」)が添付されている。業界ガイドラインの構成は、ILSI Japanの「食品の安全性評価のポイント」と基本的には同じであり、食経験情報や有害性情報、科学的根拠をもとに評価を行い、それらの情報から安全と考えられる摂取条件を求めることが重要になってくる。今後は、食品事業者が業界ガイドラインを理解し、これに基づき安全性評価の自主点検を行えるように、評価事例紹介や文献検索等の情報収集方法の提示などにより、環境を整備していくことが求められる。

食品事業者は、まずは自主点検をやってみることが大切で、そうすることにより、安全な摂取条件を見出すためにどういった情報が求められているのか、その情報を得るにはどうしたらよいかが見えてくる。疑問点は業界団体で解説にするなどしてフォローすることもできるはずだ。またその際、ILSI Japanの「食品の安全性評価のポイント」が評価の一助となれば幸いである。

\* CRN JAPAN、NNFA ジャパン、健康と食品懇話会、特定非営利活動法人 全日本健康自然食品協会、日本健康食品規格協会、未来食品技術研究会、薬業健康食品研究会

## 略歴

---

坂間 厚子(さかま あつこ)

1989年 日本大学農獣医学部農芸化学科 卒業

1989年 カルピス株式会社 入社

2007年 ILSI Japan 食品リスク研究部会

「食品の安全性評価のポイント」作成・検討チームリーダー

日本健康・栄養食品協会「健康食品安全性評価に係る専門部会」委員

# 保健指導における行動変容支援スキルアップセミナー ～「LiSM10!®」プログラムを利用して

株式会社ニチレイフーズ

奥村 尚



## 要 旨

特定保健指導の制度化を背景に、生活習慣病の予防に対する健康学習手法へのニーズが高まっている。今回、ILSI Japan CHP の PAN (Physical Activity and Nutrition) プロジェクトにおいて開発された生活習慣病予防プログラム LiSM10!®を通して提案する行動変容支援技法の理解・習得を目的として、「保健指導における行動変容支援スキルアップセミナー」を開催した。参加者は、健康保険組合の専門職（保健師、管理栄養士等）をはじめ総勢 70 名に上り、前半では健康づくり全体のコンセプト、後半では LiSM10!®という実際のツールの中に組み込まれた行動変容理論を具体的に理解するというテーマで講義を実施した。本稿では、講義の概要とその後の討議で明らかになった現場での課題について報告する。

\*\*\*\*\*

### <Summary>

It is a trend toward that method of health education attracts attention in the background of administrative institutionalization of health-guidance.

We organized the seminar “Up-skilling for Supporting Health Behavior Change in Health-Guidance” for the participants to learn the method of health behavior change referring to “LiSM10!®” developed by the PAN project of ILSI Japan CHP.

The participants for the seminar was over 70 persons, the majority was specialists (such as health nurse, dietician) belonging to corporate health insurance society. They learned theoretical system in the first session, theory of health behavior change built-in real tool “LiSM10!®” in the second session.

We report the brief summary of the seminar and front-line problems about health guidance discussed at the seminar.

## 1. はじめに

2008 年度より、医療保険者に対し特定健診・特定保健指導の実施が義務化された。企業健康保険組合等の医療保険者は、所属する被保険者や被扶養者に対し、メタ

ボリックシンドロームの考え方に基づくリスク者の抽出（特定健診）と、リスク者に対する生活習慣改善指導（特定保健指導）を実施することとなった。その背景としては、増大する医療費の抑制とそのための生活習慣病予防活動の浸透という厚生政策がある。特定健診・保健指導

Report of ILSI Japan CHP Organized Seminar “Up-skilling for Supporting Health Behavior Change in Health Guidance”

HISASHI OKUMURA  
Business Planning Group  
Health Value added Foods Business Division  
Nichirei Foods Inc.

の実施が不十分であると、生活習慣病の患者増加による医療費増大が医療保険者自身に跳ね返ってくるだけでなく、後期高齢者医療制度への拠出金が増額されることにもなる。

メタボリックシンドロームのリスク者に対する特定保健指導においては、行動科学的なアプローチが重要であると明確にうたわれており、専門家による面談指導を中心とした具体的な指導方法が指針としてまとめられている。

このように、ここ数年になって急速に注目を浴びるようになった健康づくりにおける行動科学的アプローチであるが、ILSI Japan CHP PAN プロジェクトにおいては、以前からこの手法に着目し、2001年度から現在に至るまでLiSM10!®プロジェクトとして、開発および効果検証を推進してきた<sup>1~5)</sup>。

この度、PAN プロジェクトのメンバーとして2004年よりLiSM10!®の開発・検証に参画し、研究成果を活用する形で事業化の取り組みを進めている株式会社ニチレイフーズの協力のもと、特定健診・保健指導に関わる関係者を集めて「保健指導における行動変容支援スキルアップセミナー ～LiSM10!®を利用して～」と題したセミナーを2008年8月18日に開催した。

参加者は、企業健康保険組合の専門職（保健師、管理栄養士等）をはじめ、健診機関、システム会社、食品メーカー等多岐に渡り、総勢70名余りに上り、質疑応答も活発に行われた。

演題と講演者については以下に示す通りである。

- |                                  |
|----------------------------------|
| 第1部 「これからの健康づくり」                 |
| 「行動変容および継続を支援する保健指導」             |
| 荒尾 孝（早稲田大学スポーツ科学学術院）             |
| 第2部 「行動変容を支援するLiSM10!®プログラムについて」 |
| 木村 美佳（ILSI Japan CHP）            |
| 第3部 「LiSM10!®を利用するには」            |
| 奥村 尚（株式会社ニチレイフーズ）                |

## 2. 講演内容

### (1) 第1部

#### 「これからの健康づくり」

#### 「行動変容および継続を支援する保健指導」

現代の日本国における二大課題は、進行しつつある少子高齢化、および悪性新生物を含む生活習慣病の増加であるといえる。これらの傾向は急速に強まっており、社会保障制度をはじめとした社会システムの維持に支障をきたし始めている。そのような社会的背景から近年、健康づくりは個人的意義に加え、社会的意義を拡大しつつある。そして、健康そのものに対する価値も、個人が豊かな生活を営むための財産として、また、社会が健全に機能するためのインフラとして年々高まってきている。

社会や健康をとりまく状況の変化を踏まえ、わが国では従来の疾病管理的な厚生行政から疾病予防・健康増進（健康づくり）を中心とした厚生行政への転換が図られつつある。すなわち、今後の健康づくりを確実に推進し、その大きな成果をあげるために必要な国レベルでの条件整備として、関連する政策・制度・法律といった三位一体的な改革がなされている。なかでも健康日本21と健康増進法は改革の中核をなすものであり、これらの政策と法律の精神に基づき、保健・医療および介護の分野における制度改革が進められている。そして、平成20年度からは、生活習慣病の多重リスク者に対する確実な保健指導を確保するために健康保険法が改正され、医療保険者に対して特定保健指導の実施が義務化された。

このようなわが国の社会状況において、今後は健康づくりの確実な実施による大きな成果が強く求められる。そのような現代における健康づくりの基本理論となっているのがヘルスプロモーションである。この理論では個々人の健康問題の解決能力を高めることと共に、健康づくりを実施・継続するための社会環境を整備することを同時に実施することが重要であるとしている。そして、個人の能力開発においては、行動科学や健康学習といった個人の行動変容に関わる専門領域の知識や技術を駆使した専門家による支援的アプローチが重要であり、環境整備としてはあらゆる生活の場において支援的環境づくりが重要とされている。したがって、これからの健康づくりにおいては、健康づくりに関わる専門家の対象者に対する支援能力がその成果をあげるうえで極めて重要な要素となる。そのような専門家に求められる健康づくり

現場での能力とは、「対象者が主体的に考え、問題に気づき、解決のための行動を決定し、その行動を実施・継続できる能力（自己管理能力）を身に付けることができる」ように支援する能力である。

そのような健康づくり対象者の自己管理能力の向上を図るためには、行動科学や健康学習的な知識や技術が必要となる。すなわち、ステージ理論や自己効力感（セルフエフィカシー）に着目し、目標設定、セルフモニタリング、逆戻り防止などのプロセス管理手法等を計画的に組み込んだ健康づくり支援プログラムを用いた健康づくりを推進していくことが重要となる。LiSM10!®はこれらの手法がバランスよく組み込まれ、マニュアル化もなされている。また、担当者が健康づくりを実践する際に有用な情報や具体的な支援方法についての情報も提供されている。そこで、今回のセミナーでは、健康づくりに直接関わる担当者を対象に、健康づくりの対象者が生活習慣を改善し、継続できるように支援するための知識や技術を向上させることを目的とした。

## (2) 第2部

### 「行動変容を支援する LiSM10!®プログラムについて」

第1部で紹介した理論を元に、具体的なツールとして開発したのが「LiSM10!®プログラム」である。開発にあたっては特に対象領域を「職域」とし、最小限の手間で最大限の効果をを得るための手法とすることがテーマとされた。



LiSM10!®の特長としては、以下の5点を挙げる事ができる。

- ① 個別面談を中心とした対人支援プログラムと環境（家庭、職域）支援プログラムを組み合わせたプログラ

### ム構成

自分で作る運動と食生活のプログラムを核にして、食堂環境等の職場環境整備および家族による支援環境整備の両面で実践を支援するプログラムを構築している。

- ② IT化した情報管理システムによる面談資料の効率的な活用

歩数セルフチェック（歩数計による連続した7日間の歩数調査）、食生活セルフチェック（16項目の食品群の摂取頻度調査）、日常生活状況調査（家族構成等の基本情報、基本的な生活習慣調査、行動特性に関するパラメーター調査など）の3種類のベースライン調査や目標行動の実施記録、実施の促進または阻害要因の記録、支援コメントの記入等を、使いやすいインターフェースから入力できるITシステム化を行った。また、そのシステムを通して支援者側はその集約された情報を用いて支援計画を効率的に策定し、実施することが可能になっている。

- ③ 行動ステージ、セルフエフィカシーに基づいた個別目標の設定

運動、食生活の各分野における行動ステージ、セルフエフィカシーを調査し、行動目標を設定したり、そのレベルを調整する過程で活用することにより、参加者の自己決定を促しやすい提案が行える。

- ④ 自己決定を基本とした自己管理能力の向上を目的とした面談の実施

目標の設定を自己決定し、介入期間中にセルフモニタリングし、その資料を用いた個別面談を繰り返すことにより、成功体験を繰り返して体験することでセルフエフィカシーの向上を図っている。つまり、介入当初から有効性の高い行動内容を実践するのではなく、まずは取り組みやすい内容の行動目標からはじめる。そして、その後はその内容の質や量を次第にステップアップしてゆき、最終的に習慣として有効性の高い行動が実践できる状態（＝自己管理できている状態）を作り出す。

このLiSM10!®プログラムは2001年の開発開始以来、3期間にわたる検証と改良を重ねてきた。第1期介入研究（2001年～2003年）においては、原型プログラムを食品メーカー2社5工場において150名規模で検証した<sup>1~4)</sup>。続く第2期介入研究（2004年～2006年）では、改良を施した普及版プログラムの効果検証を行っ

た<sup>5)</sup>。2007年から現在も継続中の第3期介入研究においては、ITシステムを導入し更なる省力化を図ると同時に、対象者も生活が不規則になりやすい営業職、事務職、研究職での検証を行っている。

以上のようにLiSM10!®プログラムは、積年の検証・改良サイクルにより、さらに社会的価値の高いプログラムに進化し続けている。

### (3) 第3部

#### 「LiSM10!®を利用するには」

LiSM10!®プログラムは、以下の提供資料により運用が可能となる。

#### ① カウンセラー研修・カウンセラーマニュアル

面談指導を実施するカウンセラーは、LiSM10!®カウンセラー研修を受講し、必要な技能の習得を行う。教材としてカウンセラーマニュアルを提供する。

#### ② 運営マニュアル

プログラム全体を運営するための準備、手続き等を定義したマニュアルを、運営事務局向けに提供する。

#### ③ 参加者キット

LiSM10!®プログラムに参加する個人向けに、歩数計、実施ガイド、セルフモニタリング手帳といった道具を提供する。

#### ④ IT管理システム

健診データ管理～ベースライン・アセスメント～目標設定～セルフモニタリング～評価を同じシステム上で実施できるITシステムを提供する。

以上の資料を利用して、各保険者や保健指導実施機関はLiSM10!®をプログラムとして運用することが可能となる。

## 3. 指導現場での課題

本段では、本セミナーにおいて講演した内容について、フロアから質問、現場意見として挙げたものを抜粋した。

Q: 健康づくりにおける個人の費用負担の考え方はどうすればよいか？

A: 受益者負担の価値観の受容性次第である。

Q: 特定保健指導の費用対効果、適正価格をどう考えるか？

A: 今の段階では算定基準が明確にない。市場原理にある相場観に収束していくだろうが、その過程での効果評価方法がより重要になってくる。

Q: 健保に対しては特定保健指導に関する様々な売込みがあり、どこに判断基準をおいてよいかわからない。

A: 先の質疑と本質的に同じだが、費用対効果の評価方法がない現状では、今、顕在化している方法論やエビデンスに基づくしか拠り所がないといえる。買うほうも試練の時だと考える。

Q: 面談を重ねた効果とプログラムの効果の違いが分からない。

A: あくまで一定水準以上の面談の質が担保された上で、回数が効果をもたらす。したがって、面談の質を担保するためのプログラムの質が上位概念となる。

Q: 集団戦略に役立つツールを紹介してほしい。

A: 10年スパンでの計画策定において本気で住民を参画させる仕組みを構築すること。企業においては経営者のトップダウンで経営理念の中に明文化すること。

Q: 保健指導の効果を評価するツールにはどんなものがあるか？

A: 身体的な評価と心理的な評価、両側面が重要だが、現状では身体的な評価（医学的な評価）が優先されてしまいがちなので、効果の裏づけをもって心理的な評価手法の導入が待たれる。

Q: 本人に関するベースライン情報は、事前または面談現場のどちらで取得すべきか？

A: 事前に調査しておき、指導計画を策定した上で面談に臨むことが望ましい。

### <参考文献>

- 1) Arao, Takashi, *et al.*, Impact of lifestyle intervention of physical activity and diet of Japanese workers, *Prev. Med.*, 2007; vol. 45 /2-3; 146-152
- 2) 荒尾孝 他, 向高齢者を対象とした活動, イルシー,

ILSI Japan, 2003; No. 74; 66-71

- 3) 荒尾孝, 生活習慣病予防を目的とした職域保健支援プログラムの開発—介入終了1年後における介入効果の持続性, イルシー, ILSI Japan, 2005; No. 81; 50-54
- 4) 荒尾孝, 生活習慣病予防を目的とした職域保健支援プログラムの開発～6ヶ月間のプログラム介入効果～, ヘルスプロモーションの科学, 健帛社, 2005; 23-26
- 5) Egawa, Ken'ichi, *et al.*, Effect of a convenience intervention program for lifestyle modification in physical activity and nutrition (LiSM10!®) in middle-aged male office workers: A randomized controlled trial, Evidence-based occupational Health., ELSEVIER B.V., 2006; 119-122

---

---

#### 略歴

奥村 尚(おくむら ひさし)

1998年 名古屋大学大学院理学研究科生命理学専攻 修了

1998年 株式会社ニチレイフーズ研究開発部、健康価値事業部

# 第 15 回国際栄養士会議の概要と企業の取り組み

花王株式会社  
ヘルスケア食品研究所  
管理栄養士 主任研究員

吉本 弥生



## 要 旨

国際栄養士連盟(International Confederation of Dietetic Associations; ICDA)は4年に1度国際栄養士会議(International Congress of Dietetics; ICD)を開催している。第15回国際栄養士会議(ICD2008)が2008年9月8日～11日の4日間、横浜で開催された。ICDは、実践、臨床、政策的な栄養学の会議で、各国の栄養士、栄養学者が参集し、世界の人々が持つ食糧・栄養の課題に新しい解決の方途を探り、それぞれの国の経験を交換し、課題解決に取り組んでいる。今回のテーマは「人類の健康のために、世界中の栄養士の連携と協力を」である。12題の教育講演、約40題のシンポジウム・ワークショップ、700以上の一般演題の発表が行われた。花王株式会社は、ブロンズスポンサー企業としてランチョンセミナーや企業展示、肥満とメタボリックシンドローム・シンポジウムを共催した。

4,600名以上(参加国57カ国)が参加した、歴代2位の大きな会議となり成功裡に終わった。自国で開催された国際学会に参加した栄養士にとっては、今後の栄養士活動の方向を見つける大きな経験になったことであろう。

\*\*\*\*\*

### <Summary>

The International Confederation of Dietetic Associations (ICDA) organizes the International Congress of Dietetics every four years. The 15th International Congress of Dietetics (ICD 2008) was held in Yokohama for four days from September 8 to 11, 2008. ICD, a congress for practical and clinical dietetics combined with policies, addresses global food and nutritional issues, facilitates information exchange between countries, and seeks solutions to problems. Under the theme of "Global Dietetic Linkage and Cooperation for Human Health", twelve educational lectures, about 40 symposiums and workshops, and more than 700 studies were presented. As a bronze sponsor, Kao Corporation co-sponsored a luncheon seminar, exhibitions by companies, and the "Obesity and metabolic syndrome" symposium.

Attended by more than 4,600 people from 57 countries, which was the second largest number of participants ever, the congress was very successful. I am sure that nutritionists, particularly those from Japan, have gained valuable experience from participating in this international congress held in Japan, which will help them define their goals as nutritionists.

## 1. はじめに

第15回国際栄養士会議 (ICD2008) が2008年9月8日～11日の4日間の日程でパシフィコ横浜で開催された。1952年に第1回大会がオランダで開催され、今回で15回を数える。アジアでは第12回のフィリピンに次ぎ2度目、日本では初めての開催となった。

花王は、ブロンズスポンサー企業としてランチョンセミナーや企業展示、肥満とメタボリックシンドローム・シンポジウムを共催した。ICD2008の概要と、本会議での企業の取り組みを報告する。

## 2. 国際栄養士連盟と国際栄養士会議

国際栄養士連盟 (International Confederation of Dietetic Associations; ICDA) は各国栄養士会により組織されており、各国栄養士会と会員の相互交流、専門性の促進、栄養学における教育・訓練・実践の基準認識向上の支援を目的として1952年に設立された。2008年9月現在の加盟国は35カ国で、日本は1988年から理事国を務めている++。理事国は現在6カ国で、日本の他はオーストラリア、イギリス、米国、カナダ、デンマークである。日本栄養士会は会員数約56,000名で、加盟国の中で米国に次ぐ第2位の組織となっている。

ICDAは4年に1度、国際栄養士会議 (International Congress of Dietetics; ICD) を開催している。ICDは、実践、臨床、政策的な栄養学の会議で各国の栄養士、栄養学者が参加する。今回60年の節目の年に日本で初めてICDAと日本栄養士会の共催で行われた。テーマは「人類の健康のために、世界中の栄養士の連携と協力を」である。参加者は、予想を大きく上回る4,621名 (参加国57カ国) となった。これは、アメリカ、ワシントンで開催された第5回大会以来の規模となる。

開会前日のウエルカム・パーティの会場は旧友との再会や、新たな出会いを喜ぶ各国の参加者で熱気にあふれ、翌日から始まる会議の成功を予感する素晴らしいスタートとなった。翌日の開会式は、5,000名を収容できる国立大ホールが参加者で埋まり、筆者も参加者の一人としてこれほどの参加者が集まったことに感動を覚えた。日本での開催は、日本栄養士会の20年来の悲願だった。8年前のエジンバラ会議において3度目の誘致で日本での

開催が決まり、長年準備していた日がやっと実現した。

## 3. 会議概要

開会式の後、理化学研究所の伊藤正男先生による基調講演「食べることの価値—脳はどう判断するか」があった。英語に不慣れな参加者にも配慮し、同時通訳と日英ダブルプロジェクターを使って行われた。「食べる」という当たり前にも思える行為に至るまでに脳がどう判断を下しているか、わかりやすく栄養指導の実践に活用できるすばらしい内容だった。引き続きICDAのワークショップが行われ、11日の閉会までに、教育講演12題、シンポジウム26セッション、ワークショップ6セッション、スポンサー・シンポジウム7セッション、その他700以上の一般演題の発表があった。

すべての教育講演は、日英同時通訳付きで行われた。国際連合食糧農業機構 (FAO) の前食糧栄養部長のKraisid Tontisirin氏から「低栄養と過剰栄養の予防のための戦略」、大阪大学大学院の下村伊一郎教授から「メタボリックシンドロームへの挑戦；アディポネクチンとFat ROS」など興味深い演題が並び、会場に入りきれない参加者のために別会場で同時中継を行う盛況振りだった。

シンポジウムは、糖尿病・腎疾患等の栄養・食事療法のような臨床栄養学を筆頭に、公衆栄養学や栄養教育、フードサービスなど、実践活動に役立つ多岐にわたる内容だった。日本は戦後の食料不足・低栄養を克服し、現在は過剰栄養・高齢化社会となっている。この経験を世界の栄養関係者と共有するのに適したプログラムが、多数組まれていた。花王が協賛し、10日午後に行われた「肥満とメタボリックシンドローム」シンポジウムでは、George A Bray先生 (米国ルイジアナ州立大学ベニンソンセンター)、Peter Kopelman先生 (英国ロンドン大学セントジョージ病院医学校)、Gary Wittert先生 (オーストラリア アデレード大学医学部)、そして日本から井上修二先生 (共立女子大学家政学部臨床栄養学) の計4名の先生方が各国のデータに基づき、肥満とメタボリックシンドローム概念、今後の取り組みなどの報告、討論を行った。会場は立ち見の参加者が大勢出る盛況ぶりで、肥満とメタボリックシンドロームへの世界的な関心の高さを感じた。井上先生からは、日本人の肥満の定義がBMI 25

以上になっていること、腹部CT画像による内臓脂肪蓄積量とウエスト周囲長の相関から決められたメタボリックシンドローム診断基準のウエスト周囲長が、諸外国と違い男性より女性で大きくなっていることなど、データを示しながら報告があった。さらに、日本では今年から、生活習慣病対策として、メタボリックシンドローム予防の概念を取り入れた特定保健健診・保健指導が政府の方針として始まったことが紹介された。メタボリックシンドローム予防に政府が積極的に介入している日本の報告には、他のパネラーの先生方や会場から質問が寄せられた。この制度がスタートした今年、日本でICDが開催され、世界に強く発信されたことは大きな意味があると思う。ICDは栄養学を実践する専門家の集まりで、栄養士以外の医師、保健師、栄養学者も多数参加している。本会議に参加した各国の専門家たちがこの制度を各国に紹介することだろう。そして、日本のこの制度が成功するか、世界が興味深く見守っていることと思う。

また、各企業の食品素材の新知見や疾病への応用を紹介する、スポンサード・シンポジウムも実施された。企業の知見が会議シンポジウムのテーマの重要な位置を占める会議構成は、国内の栄養関係の学会ではあまり見られない。ICDのスポンサード・シンポジウムにより、企業の研究開発に対する参加者の理解が進んだことと期待する。

さらに、コンサルタント栄養士や開業栄養士の活躍など、日本ではまだほとんど未開発の分野の教育講演、シンポジウムもあった。専門領域でリーダーシップを発揮し、新しい職場を切り開くパワフルな開拓者の講演は、型にはまりがちな日本の管理栄養士・栄養士にとって大きな刺激になったようだった。

社交行事は、7日のウエルカム・パーティのほかにも、8日にはヤクルト本社後援による日本フィルハーモニー交響楽団によるイブニング・コンサート、8日にはバンケットが行われた。鏡開きや和楽器の演奏、阿波踊りなどを演出したバンケットは、コンパクトに日本文化を紹介でき、海外からの参加者に好評だった。終わる頃には皆さん楽しそうに「踊る阿呆」になり連帯を深めていた。

#### 4. 企業主催ランチョンセミナー

9月8日～10日の3日間に合計8社のランチョンセ

ミナーが行われた。興味深い内容に各ランチョンとも立ち見の参加者も大勢でいた。大豆製品を主力商品に持つ大塚製菓は、「大豆の生理作用とメタボリックシンドローム」、カゴメは「カロテノイドの栄養機能」など、得意分野の研究を紹介していた。また、カリフォルニア・アーモンド協会は、「米国登録栄養士の役割とアーモンドの栄養研究について」と、日本の栄養士にとって興味のある米国の栄養士の働きを併せて紹介するなど、各社の長をを表す趣向を凝らしたセミナーを提供していた。

花王は9日に、脂肪酸栄養・機能性食品が専門の中国 浙江大学の李峰教授をスピーカーに招き、“The actual situation of the lifestyle-related disease in China and the application of functional foods”の演題で講演いただいた。講演は、中国での国民調査結果を基に、平均寿命・死亡原因・飲酒・喫煙など生活習慣の変化の説明から始まった。そして住居エリア別の肥満者の増加や生活習慣の変化と共に肥満者が増加し、それと共に糖尿病患者が増えていること、さらに、肥満者や糖尿病患者も都市部富裕層で特に増加していることなど、中国の抱える生活習慣病の問題点を紹介いただいた。その後、それらの問題点に対し、食品の機能をどのように生かすかについて、また、霊芝、銀杏葉、ローヤルゼリー、冬虫夏草など日本でも有名な食品の生理作用と疾病への影響や、ジアシルグリセロール(DAG)油を2型糖尿病患者に使用し、ウエスト周囲長やインシュリン抵抗性に改善が見られた花王との共同研究結果について報告いただいた。

発表後の質疑応答も、中国の機能性食品の認可や表示制度や、古くから親しまれた食品とその成分を元に販売されている商品の住み分けがどうなっているのかなど、広範囲にわたり、活発な意見交換が行われた。参加者アンケートでも、「食品の機能性にもっと我々は、関心を持つべきだ」、「食品の機能性に興味があり、有益な内容だった」など、参加者の食品機能への関心は高く、この分野の今後のエビデンス構築と保健指導への応用が期待される。

#### 5. Exhibition

Exhibitionでは、企業や各県栄養士会、各国栄養士会の趣向を凝らした展示が目を引きいた。一度に大勢の世界の栄養専門家にアプローチできるというまたとない機会

として、普段の国内学会と比べても見ごたえのある大型のブースが参加者を迎え入れた。同じ会場では、日替わりの協賛メーカーによるキッチン・デモンストレーションもあり、会議を盛り上げていた。

花王もヘルスケア研究や、DAGと茶カテキンの保健機能のメカニズムをアニメーションでわかりやすく説明した映像を中心に出展した。国内の参加者からは、展示説明によりTVコマーシャルでは伝えきれない茶カテキンやDAGの作用機序が良くわかったという声を多数頂くことができた。花王のDAGを含むヘルスケア食品は、日本国内と米国で展開されている。展示には米国で展開するクッキング・オイルEnova<sup>®</sup>やEnova<sup>®</sup>を配合した糖尿病患者用食品も展示しました。Enova<sup>®</sup>を知る米国の栄養士は、日本でEnova<sup>®</sup>の機能に関する論文入手や説明を受け、納得して帰られた。また、花王の日用品は広く販売されているがヘルスケア食品への馴染みのないアジアの参加者からは、「KAOは食品研究も行っているのか」と驚かれたりもした。商品を販売していない地域では、論文、学会発表以外ではほとんど花王の機能性食品の研究開発を紹介する場はない。ICDの展示ではそういった国や地域から参加された栄養の専門家に広く花王のヘルスケア研究を紹介する良い機会になった。

## 6. おわりに

坂本元子先生の日本代表理事としての国際栄養士連盟に対する長年の貢献が無ければ、今回の日本での開催は実現しなかったであろう。開催が決まってからも、講演内容の調整など委員の皆様には様々なご苦労があったと思う。そして中村丁次栄養士会会長も機会あるごとに、会員に参加を呼びかけていた。すべての教育講演には日本語の同時通訳をつけるなど、英語の苦手な日本人の参加を促した結果、日本人参加者は4,000名近くにもなった。これは普段、学会に参加していない管理栄養士・栄養士が多数ICDに参加したことを意味していると思われる。

筆者は日本での国際大会にこれだけの管理栄養士・栄養士が参加するとは予想していなかった。参加費も国内学会と比べ3～4倍と高く、同時通訳のつく講演も多いとはいえ公用語は英語である。過去の実績も2,000名足らずが大半で、組織委員会も当初、参加予定数を2,000～

3,000名と見積もっていた。

しかし、予想を大きく上回る4,600名もの参加者が集まった。初めて学会に参加した若い人は世界と自分との距離を実感し、今後の仕事の励みになったに違いない。また、海外からの参加者は日本の様々な栄養に関する制度や取り組み、長寿を支える食文化に触れ、日本人参加者との交流で日本に対する興味・関心が深まったことであろう。

多数の管理栄養士・栄養士が国際会議に参加したことはひとつの成果だが、この国際会議が本当に成功したかどうかは、個々の参加者が会議で得たことをどう実践に生かすかに掛かっているといえるだろう。

## 略歴

### 吉本 弥生(よしもと やよい)

1984年 3月 徳島大学医学部栄養学科 卒業

1989年 11月 花王株式会社 入社

2001年 4月 同社ヘルスケア第一研究所 (現ヘルスケア食品研究所)

# 第30回コーデックス栄養・特殊用途 食品部会報告

ILSI Japan 事務局長

浜野 弘昭



## Summary

The 30th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses (CCNFSDU) was held in Cape Town, South Africa from 3 to 7 November 2008. The Committee was attended by 240 delegates, observers, and advisors representing 52 member countries, one member organization (EC) and 27 international organizations (NGOs). The Session reached the following conclusions:

The Committee agreed to forward to the Commission for final adoption at Step 8:

- Draft Table of Conditions for Nutrient Content (Part B Containing Provisions for Dietary Fiber)
- Draft Advisory List of Nutrient Compounds for Use in Foods for Special Dietary Uses Intended for Infants and Young Children: Section D: Advisory List of Food Additives for Special Nutrient Forms: Provisions on Gum Arabic
- Draft Nutritional Risk Analysis Principles and Guidelines for Application to the Work of the CCNFSDU

The Committee agreed to forward to the Commission for adoption at Step 5/8 with the recommendation to omit Steps 6 and 7:

- Proposed Draft Annex on Recommendation on the Scientific Substantiation of Health Claims to the Codex Guidelines for Use of Nutrition and Health Claims

The Committee agreed to convene a Physical Working Group on WHO Global Strategy prior to the next Session of the Committee.

## 1. はじめに

第30回コーデックス栄養・特殊用途食品部会会議が、2008（平成20）年11月3日（月）～7日（金）、南アフリカのケープタウン（Southern Sun Hotel）で開催された。参加者は、52か国政府およびEC、27国際機関およびNGOから合計240名、日本政府代表団として、

厚生労働省（3）、（独法）国立健康・栄養研究所（1）、テクニカルアドバイザー（2）の計6名が参加した。なお、政府代表団以外の日本からの参加者は、国際生命科学研究機構（ILSI Japan）、国際飲料工業協会（ICBA）、国際グルタミン酸協会（IGTC）から計4名であった。

なお本会議に先立ち11月1日（土）に、「健康強調表示」、「栄養摂取基準（NRVs）」を中心とした「食事、

Report of the 30th Session of  
the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses

HIROAKI HAMANO  
Executive Director  
ILSI Japan

運動と健康に関する WHO 世界戦略」に関わる作業部会 (WG) 会議が開催された。同討議内容についてはそれぞれの議題の項に含め、以下に、主な議題に関する討議内容を要約した [Report of the 30th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses (ALINORM 09/32/26)]。

## 2. 会議概要

### 議題 1. 議題の採択

議題 9 および 10 は相互に関わりが有るとして一緒に討議する。「食事、運動と健康に関する WHO 世界戦略」については議題 10 で取り扱う。また、「栄養・特殊用途食品部会に適用されるリスク分析の作業原則」については、会期中に WG を開き、既に文書で提出されている各国コメントを含め、残された括弧付きの部分および文書全体についての校正作業を進めることとした。

### 議題 2. コーデックス委員会総会および他の部会からの付託事項

#### A/B. コーデックス委員会総会／執行委員会より：

- グルテン不耐症特別用途食品 (グルテンフリー食品) の基準改正案 (CODEX STAN 118-1981) および乳児および年少幼児用特殊用途食品に使用する栄養素配合物の推奨リストの改定案 (CAC/GL10-1979) のステップ 8 採択を承認した (保留のアラビアガムについては議題 4 で討議)。
- 栄養・特殊用途食品部会に適用されるリスク分析の作業原則のステップ 5 採択を承認した (議題 5 で討議)。
- 表示を目的とした栄養摂取基準 (NRVs) の追加／改定に関する新規作業 (ステップ 3) を承認した (議題 7 で討議)。
- 「食事、運動と健康に関する WHO 世界戦略」に関する事項については、事前の WG および議題 10 で討議することとした。
- 乳幼児用粉末調整乳の衛生規範 (Code of Hygienic Practice for Powdered Formulae for Infants and Young Children) をステップ 5/8 採択し、これに伴い、乳幼児用食品の推奨国際衛生規範 (Recommended International Code of Hygienic Practice for Foods for Infants and Children (CAC/RCP 21-1979)) を廃止した。一方、



年長乳児および年少幼児用補助食品のガイドライン (Guidelines on Formulated Supplementary Foods for Older Infants and Young Children (CAC/GL 08-1991)) の第 7.3 項において廃止した上記国際衛生規範に言及している問題について、本件は CCFNSDU の作業業務ではないことから、食品衛生部会 (CCFH) に意見を求めることとした。

#### C. 他の部会、FAO/WHO より：

- ニュージーランドより、既に本部会で採択された乳児用調製乳および特殊医療用調製乳規格 (CODEX STAN 72-1981, Rev.1-2007) における分析法に関する WG の報告 (CX/NFSDU08/30/2 -Add.1) がなされた。同 WG の継続が検討されたが、まずは本報告に対する CCMAS の見解を待つこととした。
- CCFA より、JECFA はカラギーナンおよび Processed Eucheuma Seaweed (PES) の乳児用調製乳への使用について、情報不足であることから “inadvisable” とした (第 68 回 JECFA) 旨、報告された。また、乳幼児への ADI の適用に関する、JECFA の見解 (CX/NFSDU08/30/2 -REV Appendix II) が示された。
- CCFL より、グルテン不耐症特別用途食品の基準改正案 (CODEX STAN 118-1981) の表示項目を承認した旨の報告、並びに WHO Global Strategy に関する同部会 WG の進捗状況の報告があった。
- FAO/WHO からの報告事項：
  - 「炭水化物」に関する最新の科学的知見：EJCN, Vol.61, suppl. 1, December 2007 に公表；
  - 「トランス脂肪酸」に関する最新の科学的知見：2008 年内の公表 (European Journal of Clinical Nutrition) を予定；

- 「人間栄養における脂肪および脂肪酸」に関する FAO/WHO 専門家会議を 2009 年の早い時期に開催予定；
- Food-Based Dietary Guidelines (FBDG) Manual の策定を 2009 年の中頃に予定；
- 「非感染性疾患 (NCD) の予防および管理のための WHO 世界戦略実施計画案」の進捗状況。

### 議題 3. 栄養強調表示の使用に関するガイドライン：食物繊維の定義および使用基準 (ステップ 7)

- 先ず J. H. Cummings 博士により WHO 提案の定義について、CCNFSDU (2005)、米国 NAS (IOM)<sup>\*1</sup> および会議直前に公表された EC Directive (2008/100/EC)<sup>\*2</sup> の定義と対比しながら、特に以下の 3 点について解説した。WHO 専門家グループの基本的な考え方を主張しつつ、問題解決のための妥協の用意も表明した。

\* 1 : 米国 NAS (IOM) 定義 : Total fiber とは、Dietary fiber (intrinsic) + Functional fiber (extrinsic + synthetic で生理効果を有するもの) の総称。

\* 2 : EC Directive (2008/100/EC) : 3 糖以上の難 (非) 消化性多糖類で intrinsic、extrinsic および synthetic を含み、extrinsic および synthetic については生理効果証明の有るもの。

- ① 消化性に関する記述については、その定義付け、測定が困難であり、intrinsic plant cell wall polysaccharides が非消化性であることは歴史的に認識されていることから、敢えて記述は不要である (特に強い反対ではない)。
- ② 重合度 3~9 の難消化性オリゴ糖については、消化管通過時間の短縮、糞便重量の増加、血清脂質や血糖、インスリンへの影響は充分には明らかにされていない。発酵性については、通常の消化 (digestive physiology) の一部であり、特定の健康効果に関わるものではない。したがってこういった水溶性、低分子の炭水化物を食物繊維に含めることは、消費者に誤解を与えるおそれがあることから反対している (しかしながら、重合度 3~9 の難消化性オリゴ糖には特異な機能があり、他の健康面にとって重要な、食物繊維以外の炭水化物として認識されるべきであると考えている)。
- ③ extrinsic/functional/synthetic fiber を含めるか否かの問題について、WHO 専門家グループは、食物繊維の健康効果は、intrinsic plant cell wall polysaccharides に富む果実、野菜、全穀粒食摂取に基づいて疫学的に確立されており、食物繊維の

定義はこのことに基づくべきであると考えた。したがって、これらを食物繊維に含める場合には、妥協案としてその効果の科学的証明を求めるべきであるとした。

- Codex 定義を支持した国は、EC をはじめとして、カナダ、フランス、日本、ノルウェー、オーストラリア、インド、中国、エジプト、マレーシア、スイスおよび多くの産業界 NGO。
- WHO 定義の支持国は、南アフリカ、ブラジル、韓国、多くのアフリカ諸国および消費者団体 NGO であった。
- 上記ポイント③については反対意見はほとんど無かったことから、焦点は重合度 3~9 の取扱いとなった。Codex 定義支持国は、重合度 3~9 の食物繊維含有食品は既に多くが市場に受け入れられており、消費者の誤認のおそれはないとしたが、部会としての合意には至らなかった。
- タイは当初は WHO 定義支持であったが、「重合度 3 以上として、重合度 3~9 については各国の判断に委ねる」との妥協案を提案した。
- 長い議論の末、更なる妥協案「重合度 10 以上として、重合度 3~9 については各国の判断に委ねる」で合意した。但し米国は、未だ議論が不十分として討議の継続を主張した。

**Definitions:** Dietary fibre means carbohydrate polymers(\*1) with ten or more monomeric units(\*2), which are not hydrolysed by the endogenous enzymes in the small intestine of humans and belong to the following categories:

- Edible carbohydrate polymers naturally occurring in the food as consumed (intrinsic),
- carbohydrate polymers, which have been obtained from food raw material by physical, enzymatic or chemical means (extrinsic) and which have been shown to have a physiological effect of benefit to health as demonstrated by generally accepted scientific evidence to competent authorities,

◦ synthetic carbohydrate polymers which have been shown to have a physiological effect of benefit to health as demonstrated by generally accepted scientific evidence to competent authorities.

(\*1) incl. Lignin and other compounds quantified by the AOAC 991.43

(\*2) Decision on whether to include carbohydrates with monomeric units from 3 to 9 should be left to national authorities

- 表示基準については、液状食品の項を含めるか否かの議論が中心となった。反対派の論点は、安易な繊維飲料の摂取は果実、野菜、全穀粒食摂取を推奨する WHO 戦略と相容れない。消費者を mislead するというもの。液状食品も 100g 当たりで対応可能。
- 日本をはじめアジア諸国は、ビタミン、ミネラルの場合

も含め他の栄養素の表示基準との整合性、食物繊維含有飲料は既に多くが市場に受け入れられており、消費者の誤認のおそれは無いとし、議長も理解を示したが、部会としての合意には至らなかった。結局「液状食品に関する基準については各国の判断に委ねる」ことで合意した。

COMPONENT	CLAIM	CONDITIONS (NOT LESS THAN)
Dietary Fibre	Source	3g per 100g* or 1.5g per 100kcal or 10% of daily reference value per serving**
	High	6g per 100g* or 3g per 100kcal or 20% of daily reference value per serving**

\* Conditions for nutrient content claims for dietary fibre in liquid foods to be determined at national level

\*\* Serving size and daily reference value to be determined at national level

- 分析方法については、既に作られた下記の資料 (ALINORM 08/31/26 Appendix II) があるが、今部会での合意事項を踏まえ再検討の必要があることから、フランスによる WG を再設置し検討することが合意された。
- 食物繊維の定義および表示基準については、ステップ 8 採択し、2009 年の第 32 回コーデックス総会 (CAC) での承認を得る (その前に、2009 年の表示部会での承認を経て) こととなり、分析法については WG による継続討議となった。

度に含有する技術的な正当性を次回会合までに報告するよう求めた。

- 結局当部会は、作業の進捗の遅延が危惧されたことから、アラビアガムを除き推奨リスト原案をステップ 8 に進め、第 31 回 CAC 委員会での承認を得ることとした。
- 2008 年、第 30 回会議において AIDGUM より、アラビアガムはコーティング剤として 100mg/kg まで使われるが、最終食品 (Ready-to-use Food) では、10mg/kg 以下となることが報告された。EC も 10mg/kg 以下を支持 (AIDGUM コメントとの矛盾なし) したことから、10mg/kg 以下でステップ 8 採択し、2009 年の第 32 回コーデックス総会 (CAC) での承認を得ることで合意した。

議題 4. 乳児および年少幼児用特殊用途食品に使用する栄養素配合物 (Nutrient Compounds) の推奨リストの改定案：アラビアガム (ステップ 7)

- 第 30 回 CAC 委員会 (2007) において、特に異議無くステップ 5 が承認された。
- 2007 年、第 29 回会議において、アラビアガムの含有量について 10mg とするか 100mg とするかについて活発な意見の交換がなされたが、結論を見なかったことから AIDGUM に対し、食品中にアラビアガムが高濃

議題 5. 栄養・特殊用途食品部に適用されるリスク分析の作業原則 (ステップ 7)

- 2007 年、第 29 回会議においてまず新規作業の開始にあたり、タイトルを “Nutritional Risk Analysis Principles and Guidelines for Application to the Work

of the Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses” とすることで合意し、討議を開始。Section 毎に検討を行い、かなりの進展が認められた。まだかなりの〔括弧〕が残っているものの、部会としてステップ5に上げ、第31回コーデックス総会での承認を得ることとした。2008年の第31回CAC総会でステップ5が承認された。

• 2008年、第30回会議においてオーストラリアより、

会期中にWGを開き、既に文書で提出されている各国コメントを含め残された括弧付きの部分および文書全体についての校正作業を進めた結果(CRD1)が報告された。

- 本会議において項目毎に確認、一部文言の追加を含め校正作業を行い、ステップ8採択し、2009年の一般原則部会(CCGP)および第32回コーデックス総会(CAC)での承認を得ることで合意した。

#### 栄養・特殊用途食品部に適用されるリスク分析の作業原則 (ステップ8)

Section 1 – 背景 (BACKGROUND)

Section 2 – 序文 (INTRODUCTION)

Section 3 – 適用範囲 (SCOPE AND APPLICATION)

Section 4 – 定義 (DEFINITIONS)

(栄養リスク、有害健康影響、栄養素関連危害、…等)

Section 5 – 栄養リスク分析の原則

(PRINCIPLES FOR NUTRITIONAL RISK ANALYSIS)

予備的な栄養リスク管理活動

(PRELIMINARY NUTRITIONAL RISK MANAGEMENT ACTIVITIES)

栄養問題 (摂取上限値の問題等) の明確化

(Nutritional Problem Formulation)

栄養リスク評価

(NUTRITIONAL RISK ASSESSMENT)

栄養素関連危害の確認と危害分類

(Nutrient-Related Hazard Identification and Hazard Characterization)

栄養素関連摂取量評価とリスク分類

(Nutrient-Related Intake Assessment and Risk Characterization)

栄養リスク管理

(NUTRITIONAL RISK MANAGEMENT)

栄養リスクコミュニケーション

(NUTRITIONAL RISK COMMUNICATION)

Section 6 – リスク評価者の選任 (SELECTION OF RISK ASSESSOR)

#### 議題6. 健康強調表示の科学的根拠に関する勧告案 (ステップ4)

- 2007年、第29回会議において実質的な討議が項目毎になされたが、より具体的な科学的根拠の評価プロセスの提示、証拠のレベルに関するより具体的な記述、その場合の本文書の再構成の必要性などが指摘された。また、本勧告案は、「栄養および健康強調表示の使用に関するガイドライン」の付属文書(Annex)と

することが合意された。部会としては、本議題をステップ2/3に戻し、フランスによる電子WGに基づく討議資料の再ドラフト作成が合意された。また、次回部会会議(2008)の前日にWGを開催することも同時に合意された。

- 2008年、第30回会議においてフランスより、本会議前に開かれたWG会議の結果、前年の会議で討議できなかった部分の内第3.1、3.2項のみが討議された旨の

報告が行われた (CRD17)。

• 本会議では、上記の報告を含め各項目に関する討議および文書の校正作業が行われた。

• 主なポイントは：

– 3.1(e) 科学的証拠全体の統合性 (totality of the available relevant scientific data) の重要性、

– 3.2.1(a) 基本的にはヒト臨床試験 (well-designed human intervention studies) に基づく、

– 3.2.1(b) 証拠全体の統合性 (totality of evidence) の判断には未公開資料、矛盾する結果や曖昧な証拠を含む、

– 3.3.1 バイオマーカー (validated biomarkers) の使用、

– 3.3.3 適切な生体利用 (bioavailability/applicability) に関するデータ、

– 5. 定期的、あるいは新たな証拠や科学的知見に基づいて行われる再評価。

• 全体を通じ、特に 3. 健康強調表示の実証のプロセス、その基準および考察に関わる部分の記述は、ヨーロッパにおける PASSCLAIM をベースに、米国の SSA あるいは QHC の考え方が強く反映されている。

• 部会としてステップ 5/8 採択 (オーストラリアおよび NHF が懸念を表明) し、2009 年第 32 回コーデックス総会 (CAC) での承認を得る (その前に表示部会での承認を経て) ことで合意した。

### 健康強調表示の科学的根拠に関する推奨

#### 栄養および健康強調表示の使用に関するガイドライン別添 (ステップ 5/8)

#### 1. 適用範囲 (SCOPE) :

1.1 栄養および健康強調表示の使用に関するガイドライン第 2.2 項における健康強調表示に適用する。健康強調表示の実証の基準と科学的評価システムの一般原則を行政機関および産業界に示す。

1.2 健康強調表示に伴う安全性の評価は含むが、他のコーデックス規格基準、ガイドラインあるいは各国の既存の一般基準にある完全 (complete) な安全性や品質の評価を目的としたものではない。

#### 2. 定義 (DEFINITIONS) :

2.1 食品 (成分) (food or food constituent) には、熱量、栄養素およびその他の関与物質 / 成分 / 素材を含む。

2.2 健康影響 (health effect) とは、body function, health condition, reduction of disease risk に関わる。

#### 3. 健康強調表示の実証 (SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF HEALTH CLAIMS) :

3.1 健康強調表示の実証のプロセス (Process for the Substantiation of Health Claims) :

(a) 食品 (成分) と健康影響の関係の明確化

(b) 食品 (成分) と健康影響に関わる適切 (appropriate valid) な測定項目の明確化

(c) 関連する全ての科学的証拠の確認と分類の明確化

(d) 個々の科学的証拠 (試験) の質の評価と解釈

(e) 試験のウェイト付けを含めた科学的証拠全体の統合性 (totality of the available relevant scientific data) と健康強調表示の関係 (その条件を含め) の判断

3.2 健康強調表示の実証の基準 (Criteria for the Substantiation of Health Claims) :

3.2.1 ガイドライン第 2.2 項における健康強調表示評価に適用する基準 :

(a) ヒト臨床試験 (well-designed human intervention studies) に基づく。ヒト観察試験は totality of evidence に寄与。動物試験は食品 (成分) と健康影響の関係を支持することは出来るが健康強調表示の証明とはならない。

(b) 証拠全体の統合性 (totality of evidence) の判断には未公開資料、矛盾する結果や曖昧な証拠を含む。

(c) 食品 (成分) と健康影響の関係の一貫性 (ヒト試験、反証が全く無いか少ないこと)

3.2.2 その他特定な場合に適用する基準 :

(a) 「栄養機能」については、一般的に認められた公的な "accepted authoritative statement" に基づく事が出来る。

(b) 食品群 (food category) と健康影響の関係については、良くデザインされた多くの観察試験 (疫学試験) や公的機関による食事指針 (dietary guidelines) を用いる事が出来る。

**3.3 証拠に関する考察 (Consideration of the Evidence) :**

3.3.1 直接的な健康影響評価が出来ない場合のバイオマーカー (validated biomarkers) の使用

3.3.2 健康影響に関わる食品 (成分) の科学的データ、分析法、製造方法、安定性、保存方法等の提示

3.3.3 健康影響に関わる食品 (成分) の適切な生体利用 (bioavailability/applicability) に関するデータ

3.3.4 試験 (方法) の質 :

(a) 対照群、試験群の食事、生活に関する情報、妥当な摂取量と摂取期間、食生活への影響を考慮したヒト介入試験のデザイン

(b) 適切な統計学的解析

3.3.5 測定項目、試験デザイン、試験対象等において不適切な試験の総合評価からの排除

3.3.6 証拠全体の統合性 (totality of evidence) の評価に際して考慮すべきこと :

(a) 当該効果がヒトの健康にとって有用であること

(b) 原因 (摂取) と結果 (効果) の関係がヒトでの証明であること

(c) 効果に必要な摂取量および摂取方法が通常の食生活で容易に達成できること

(d) 試験群が摂取対象群を代表していること

3.3.7 評価結果に基づき、行政機関は、食品 (成分) と健康影響の関係について、適用条件を含めて、実証されたとする事ができる。

**4. 安全性に関わる事項 (SPECIFIC SAFETY CONCERNS) :**

4.1 当該食品 (成分) の摂取量と健康リスクおよび他の食品成分との相互作用の関わり

4.2 推奨摂取量が当該食品 (成分) の上限摂取量を超えないこと

4.3 暴露評価は、一般国民 (必要な場合は弱者グループについて) における通常の摂取量に基づき、全ての食事由来からの蓄積、当該食品 (成分) 摂取に伴う栄養バランスへの影響の可能性

**5. 再評価 (RE-EVALUATION) :**

定期的、あるいは当該食品 (成分) と健康影響の関わりについて、これまでの結論に影響を与える可能性のある新たな証拠や科学的知見に基づいて行われる。

**議題7. 表示を目的とした NRVs (Nutrient Reference Values) の追加 / 改定提案 (ステップ4)**

- 2007年、第29回会議において、韓国代表団の調整により電子WGによる検討を行い、年齢階層の異なるグループにおけるNRV策定のための討議文書および各国の現状についてその概要の報告がなされた。

米国を含む一部の国からは、乳幼児を対象としたNRVの作成は非常に重要であるが、まず一般を対象としたNRVを作成しその後作業に入るべきだと主張する一方、ECからは、乳幼児を対象としたNRVの作成と、一般を対象としたNRVの作成を同時並行すべきとの意見が提出された。

当部会においては、まず一般に対するNRVを作成し、これを原則として乳幼児を対象とするNRVを作成するか否かについて再度検討すべきであるとともに、ビタミン、ミネラルに関する部分を優先し実施することとし、引き続き韓国により各国の意見を集

めつつ次回会合までに再修正した討議資料 (新規の作業としてCAC委員会の承認を得るための作業提案書) を準備することとした。

- 第31回CAC総会 (2008) において、表示を目的としたビタミン、ミネラルのNRV改訂作業が承認された。
- 2008年、第30回会議においてNRV策定基準の策定に当たり、UNU (United Nations University) Workshopの用語を用いることとした (International Harmonization of Approaches for Developing Nutrient-Based Dietary Standards, Food and Nutrition Bulletin, vol.28, No.1, 2007)。
- NRVの策定基準 (原則) の選択に際し、以下の2つの策定基準が議論された。

Option 1: Average Nutrient Requirements (ANR), the estimated nutrient intake values that meet the requirements of 50 percent of an apparently healthy specific sub-group of

population  
Option 2: Individual Nutrient Level (INLx), the  
 estimated nutrient value that meets the

requirements of most (98 percent) of an  
 apparently healthy specific sub-group of  
 population

参考：日本の食事摂取基準における5つの指標（2005）

推定平均必要量（EAR: Estimated Average Requirement）：

ある集団を対象として測定された必要量から、性、年齢階級別に日本人の必要量の平均値を推定したもの。ある性別、年齢階級に属する人々の50%が必要量を満たすと推定される1日の摂取量。

推奨量（RDA: Recommended Dietary Allowance）：

ある性別、年齢階級に属する人々のほとんど（97～98%）が1日の必要量を満たすと推定される1日の摂取量（原則としてEAR + 2SD）。

目安量（AI: Adequate Intake）：

推定平均必要量（EAR）、推奨量（RDA）を算定するのに十分な科学的根拠が得られない場合に、ある性別、年齢階級に属する人々が、良好な栄養状態を維持するのに十分な量。

上限量（UL: Tolerable Upper Intake Level）：

ある性別、年齢階級に属するほとんど全ての人々が、過剰摂取による健康障害を起こすことのない栄養素摂取量の最大限の量。

目標量（DG: tentative Dietary Goal for preventing life-style related diseases）：

生活習慣病の一次予防を専らの目的として、ある集団において、その疾患のリスクや、その代理指標となる生体指標（バイオマーカー）の値が低くなると考えられる栄養状態を達成する量。

• 日本は2006年より「栄養素等表示基準値」においてANR/EARを採用していることから、ANRを残すよう主張したが、他の多くの国はINLx/RDAを支持し、部会としてはINLxを採用した。

• 年齢・性別基準については、以下の4つの基準が議論された。

Option 1: Highest values from the different age-sex groups

Option 2: Population-weighted values using census data from one country or region and populations of each age-sex group

Option 3: Population-weighted values using a hypothetical age-sex distribution

Option 4: Specific sub-group population weighted means, such as means of adult males and females values

• 少数の国がオプション1を支持したが、日本を含め部会の多くはオプション2を支持した。

• オーストラリアより、オプション2についての修正案（Average mean value for chosen reference population group that reasonably represents the general population above 3 years of age, such as means of adult male and

female values）が提案された。また、部会からこれらオプションの選択に際し具体的なもの（数値等）がないと判断しにくいとの意見があり、オーストラリアに対し、具体的な計算例を求める意見が出された。

• 米国から、こうした背景からオプション1および2は共に残すよう提案があり、部会として共に括弧つきで残す事を合意した。

• 上限量（UNL, Upper Nutrient Level）に関する考察については原案をそのまま維持し、その定義については脚注から新たな定義の項に記述することを合意した。

• 適切な情報源の選択についてはFOA/WHO Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition (2<sup>nd</sup> Edition, 2004) が世界中で用いられており、このデータを基に部会としてNRVを策定することが合意された。

• 最終的に本案件についてはステップ2/3に戻し、次回会議での討議のため、電子WG（韓国、オーストラリアによるNRV値の試算を含む）による文書の再作成が合意された。

**議題8. 必須栄養素追加のためのコーデックス一般原則を修正する新規作業提案に関する討議資料**

• 本議題は、カナダより先ず2005年の第27回会議に提

案されたが、当時は時間の関係で討議できなかったもの。2007年の第29回会議に再提案され、本部会における検討の範囲を研究結果に基づく範囲に限定し、再修正のうえ再度提出することが合意されたものである。

• 提案の主旨は、

—「食品への必須栄養素の添加に関するコーデックス一般原則 (CAC/GL09-1987)」は、必須栄養素を強化、復元し、あるいは栄養素の等価性を目的に添加することで、食品の総合的な栄養品質を維持、改善する指標を示すものであるが、1987年に一般原則が導入され、その後1989年、1991年に改正されて以降、ビタミンやミネラルの添加、強化について技術的にも変化、考え方も変わり、さらには生理活性のある非栄養素等の添加についても興味を示されている。

—食品中の栄養素および非栄養成分のもつ健康ならびに疾病リスク減少における役割が理解されるようになってきたことから、現状は消費者の食品選択の範囲を制限し、新製品の開発や貿易にとっても障害となっている。

—同原則 (特に第3項の“Basic Principles”) が有用で役に立つものとなるようにするための修正提案であるが、カナダとしては新たな基本原則を策定するのではなく、現在の基本原則の拡大であり、かつ、安全性の側面からリスクに基づく手法 (risk-based approach) の採用を提案している。

• ECは、現時点で現在の General Principles の拡大は適切ではないと考えている。本議題の Project Document については CRD8 に文書で修正案を提出した。

• ニュージーランドがカナダ提案に賛意を表明し、EC 修正案を歓迎する旨発言した。

• 米国は、現行案は支持できないが、もっと焦点を絞り、作業内容が明らかとなれば支持可能である。電子WGによる検討継続を提案した (オーストラリアが支持表明)。

• 部会はカナダ Chair による電子WGを設置し、次回部会会議での検討資料を作成することを合意した。

**議題 9. 低体重乳幼児用の穀物加工食品の規格基準策定のための新規作業提案に関する討議資料**

**議題 10. 年長乳児および年少幼児用補助食品のガイドライン (CAC/GL 08-1991) の改定提案**

• インドは、同国の低体重児、妊産婦の低栄養の実態について報告がなされ、穀物を原料とした栄養補助食品について新たな「低体重乳幼児用の穀物加工食品の規格基準」の策定を提案した。同規格基準は既存の Codex Standard for Processed Cereal-Based Foods for Infants and Young Children (CODEX STAN 74-1981) についての討議を再開しようとするものではなく、1) 穀類含有量、2) タンパク含量、3) エネルギー含有量を主としたものであるとしており、ガーナの提案「年長乳児および年少幼児用補助食品のガイドライン (CAC/GL 08-1991) の改定」とは異なっているとされた。

• ガーナでは母乳保育が普及しており6か月までは問題なく、その後の栄養不足が大きな問題となっている。インドが指摘したようにこれは別個の問題である。ガーナの提案は、「年長乳児および年少幼児用補助食品のガイドライン (CAC/GL 08-1991)」の、特に第6項の改定に限定している。

• この件に関し WHO 代表より、5歳以下の子供の栄養不足の管理に関する WHO/UNICEF/WFP/UNHCR 合同の consultation が 9/30-10/3, 2008 にジュネーブで開かれ、その報告書が2009年の早期に発表される。また WHO は、UNICEF、WFP および CODEX と共同して栄養不足の子供達への補助食品の規格基準を策定するための、専門家グループを今後6か月以内に設置するよう求められているとの報告があった。

• 部会は、この2つの案件についてそれぞれインドおよびガーナを Chair とする電子WGを設置し、今会議における討議内容を含めて次回会議での討議のために修正討議資料を作成することで合意した。

**議題 11. その他の事項および今後の作業：**

• 「食事、運動と健康に関する WHO 世界戦略」について、次回本会議の直前に米国 Chair による WG (Physical Working Group) を開催し、以下について検討する。

◦ 非感染性疾患 (NCD) のリスクと関わりのある栄養素の NRV の設定のための原則および適用基準の策定；および

◦ 合意された原則および適用基準に基づき、NRV を設定する栄養素を選定し優先順位付け

• タイおよび米国が、各国コメントと共に次回会議に資するために、本案件についての背景文書 (background

paper) を次回会議に充分前もって準備、回付することを合意した。

- 次回第31回栄養・特殊用途食品部会は、2009年11月2日(月)から6日(金)まで、ドイツ(場所未定)で開催される。「食事、運動と健康に関するWHO世界戦略」に関するWGは10月31日(土)に予定。

---

## 略歴

### 浜野 弘昭(はまの ひろあき)

1967年 京都大学薬学部 卒業

1967年 エーザイ株式会社

1978年 日本ノボ株式会社

1985年 フェイザー株式会社

後に、カルター社、ダニスコ社による合併により現社名となる。

2003年 ダニスコジャパン株式会社

学術・技術担当 最高顧問

2006年 ILSI Japan 事務局長

コーデックス国際食品規格委員会 食品表示部会及び栄養・特殊用途食品部会における厚生労働省テクニカル・アドバイザー、「いわゆる栄養補助食品の取扱いに関する検討会」委員、東京都食品安全情報評価委員会「健康食品」専門委員会委員、(財)日本健康・栄養食品協会 特定保健用食品部 技術部会顧問、食品保健指導士養成講習会 講師。

# ILSI 主催 <CCNFSDU プレ・コーデックス・シンポジウム> 栄養（油脂、微量栄養素および食物繊維）と健康に関する最近の課題： 健康への有益性、推奨摂取量および定義

ILSI Japan 事務局次長

末木 一夫



第30回コーデックス栄養・特殊用途食品部会（Codex CCNFSDU）の本会議開催前日（2008年11月2日）に、ILSI Europeが上記タイトルのCCNFSDUプレ・コーデックス・シンポジウムを南アフリカ共和国ケープタウンのSouthern Sun Cape Sun Hotelで開催した。このワークショップは、ILSI, ILSI Europe, ILSINorth America および ILSI South Africaの共催で開催された。ILSI Europeは、EC委員会から委託されてユーロパ地域の微量栄養素推奨摂取量に対する考え方の共有化（align）を目的としたプロジェクトであるEURRECA（EUROpean micronutrient RECommendations Aligned）を推進している（Network of Excellence：www.eurreca.org）。本プロジェクトは、2007年から2011年の期間で遂行されることになっている。この活動の一環として、この分野に興味深い各国代表団、栄養学研究者および産業界が一堂に会するCCNFSDU会議に先立って、議題に関連する話題提供および討論の場として本ワークショップが開催された。約60名余の参加者があり、日本の代表団も参画をした。プログラムは下記に示すが、部会でも長年議論されてきた食物繊維の話題に関しては、中心となって取り組んできた科学者および行政官から、これまでの歴史および各国・地域の考え方について、また翌日からの部会で議論される定義ならびに次回Codex会議で議論が佳境に入る分析法についての発表がなされた。また、ILSI Europe事務局のDr. Loek Pijlsは、EURRECAプロジェクトの進捗状況および活動の困難さ、今後の予

定等につき発表をした。これまで、下記に示す2報が学術雑誌に公表された。

1. Tait S J, Harvey L J: Micronutrient status methods: Proceedings of the EURRECA Workshop and Working Party on New Approaches for Measuring Micronutrient Status. British Journal of Nutrition 2008; 99: Suppl. 3
2. Doets EL et al.: European Journal of Nutrition 2008; 47:(Suppl. 1) 17-40

## プログラム

1. 日常的に繁用される植物油の健康保持に対する有益性（Health effects of commonly used vegetable oils）  
Dr. Michael Leferve, Utah State University, USA
2. EUのEURRECAプロジェクト：ヨーロッパ域内における微量栄養素の推奨基準に関する域内調和に関する取り組み（EURRECA；European Micronutrient Recommendations Aligned): An approach for harmonization of micronutrient recommendations across Europe)  
Dr. Loek Pijls, ILSI Europe, Belgium
3. ヒトの栄養における炭水化物：JECFAの助言および最新の科学報告  
Carbohydrates in human nutrition: the Joint FAO/WHO Expert Consultation and scientific update

< CCNFSDU pre-Codex Symposium > Organized by ILSI  
Current Issues in Nutrition and Health Oils,  
Micronutrients and Dietary Fiber : Health  
Benefits, Recommended Intakes and Definitions

KAZUO SUEKI  
Director, Scientific Information,  
ILSI Japan

Prof. John Cummings, Ninewells Hospital and Medical School, United Kingdom

4. 食物繊維：健康、科学および定義の関連性

Dietary fiber: health, science, and definition relationships – current and historical perspectives

Dr. Joanne Lupton, Texas A&M University, USA

5. Codex 提案の食物繊維分析法に関する多施設による分析法統合確立検討

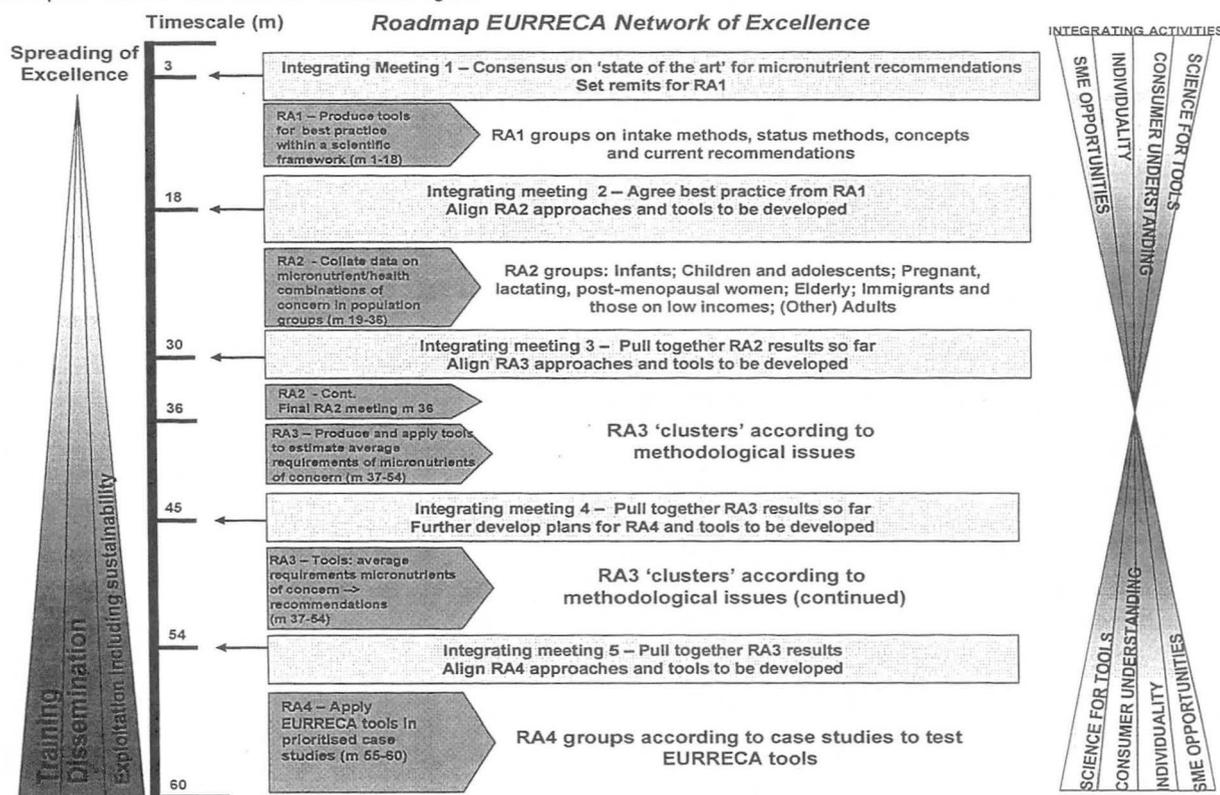
Multilaboratory validation-integrated procedure for the measurement of Codex dietary fiber

Dr. Barry McCleary, Megazyme, Bray, Co. Wicklow, Ireland



www.eurreca.org

EUROpean micronutrient RECOmmendations Aligned



Post: eurreca c/o ILSI Europe aibsl, Avenue E Mounier 83 – Box 6, 1200, Brussels, Belgium  
Email: eurreca@ilsieurope.be Phone: +32 2 771 0014 Fax: +32 2 762 0044



The EurRecA Network of Excellence is funded by the European Commission (Acronym: EurRecA, Contract Number: FP6 036196-2 (FOOD)) and is coordinated by ILSI Europe.

International Definitions of Dietary Fiber

					Organization			
Institute of Medicine		CODEX at Step 6		Proposed EU		Proposed FAO/WHO		
D e f i n i t i o n	<i>Total fiber</i> is the sum of <i>dietary fiber</i> and <i>functional fiber</i> .	Dietary fiber means carbohydrate polymers <sup>1</sup> with a degree of polymerisation (DP) not lower than 3, which are neither digested nor absorbed in the small intestine. A DP not lower than 3 is intended to exclude mono- and disaccharides. It is not intended to reflect the average DP of a mixture. Dietary fibre consists of one or more of:		The following Annex II is added to Directive 90/496/EEC:		Dietary fibre consists of intrinsic plant cell wall polysaccharides.		
	<i>Dietary fiber</i> consists of nondigestible carbohydrates and lignin that are intrinsic and intact in plants.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edible carbohydrate polymers naturally occurring in the food as consumed,</li> <li>• carbohydrate polymers, which have been obtained from food raw material by physical, enzymatic or chemical means,</li> <li>• synthetic carbohydrate polymers.</li> </ul>		<p><u>"ANNEX II</u></p> <p>Definition of the material constituting fibre and method of analysis as referred to in Article 1(4)(j).</p> <p><i>Definition of the material constituting fibre</i></p> <p>For the purposes of this Directive 'fibre' means carbohydrate polymers with three or more monomeric units, which are neither digested nor absorbed in the human small intestine and belong to the following categories:</p> <p>edible carbohydrate polymers naturally occurring in the food as consumed;</p> <p>edible carbohydrate polymers which have been obtained from food raw material by physical, enzymatic or chemical means and which have a beneficial physiological effect demonstrated by generally accepted scientific evidence;</p> <p>edible synthetic carbohydrate polymers which have a beneficial physiological</p>				
	<i>Functional fiber</i> consists of isolated, nondigestible carbohydrates that have beneficial physiological effects in humans.	<p>Dietary fibre generally has properties such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decrease intestinal transit time and increase stools bulk</li> <li>• Fermentable by colonic micro flora</li> <li>• Reduce blood total and/or LDL cholesterol levels</li> <li>• Reduce post-prandial blood glucose and /or insulin levels.</li> </ul>						

<sup>1</sup> When derived from a plant origin, dietary fibre may include fractions of lignin and/or other compounds when associated with polysaccharides in the plant cell walls and if these compounds are quantified by the AOAC gravimetric analytical method for dietary fibre analysis : Fractions of lignin and the other compounds (proteic fractions, phenolic compounds, waxes, saponins, phytates, cutin, phytosterols, etc.) intimately "associated" with plant polysaccharides are often extracted with the polysaccharides in the AOAC 991.43 method. These substances are included in the definition of fibre insofar as they are actually associated with the poly- or oligo-saccharidic fraction of fibre. However, when extracted or even re-introduced into a food containing non digestible polysaccharides, they cannot be defined as dietary fibre. When combined with polysaccharides, these associated substances may provide additional beneficial effects.

		Organization			
		Institute of Medicine	CODEX at Step 6	Proposed EU	Proposed FAO/WHO
D e f i n i t i o n			<p><b>Properties:</b> Dietary fibre generally has properties such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreases intestinal transit time and increase stools bulk</li> <li>• Fermentable by colonic microflora</li> <li>• Reduces blood total and/or LDL cholesterol levels</li> <li>• Reduces post-prandial blood glucose and /or insulin levels.</li> </ul> <p>With the exception of non-digestible edible carbohydrate polymers naturally occurring in foods as consumed where a declaration or claim is made with respect to dietary fibre, a physiological effect should be scientifically demonstrated by clinical studies and other studies as appropriate. The establishment of criteria to quantify physiological effects is left to national authorities.</p>	effect demonstrated by generally accepted scientific evidence.”	
	R e f e r e n c e	Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. <i>Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. (2005). Page 340 NATIONAL ACADEMY PRESS: Washington, DC.</i>	<a href="ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm08/al31_26e.pdf">ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm08/al31_26e.pdf</a> ALINORM 08/31/26, Appendix II.	Commission Directive 2008/100/EC of 28 October 2008 amending Council Directive 90/496/EEC on nutrition labeling for foodstuffs as regards recommended daily allowances, energy conversion factors and definitions. Accessible at <a href="http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:285:0009:0012:EN:PDF">http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:285:0009:0012:EN:PDF</a> .	Conference Room Document 19, Presented at the 28th Session of the CCNFSU, Chiang Mai, Thailand, 29 October – 2 November 2007.

## 略歴

---

### 末木 一夫(すえき かずお)

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

# 研究部会トピックス



## 茶情報分科会の発足

茶類研究部会においては、2007年末までに茶葉77点（インドネシア20点、ケニア40点、インド17点）を収集してカテキン類、ビタミン、アミノ酸組成等の分析を実施してきた。これらのデータを有効にとりまとめていくこと、および茶葉の新規収集が、今後とも必要となる。そのため、大石進氏（花王株式会社ヒューマンヘルスケア研究センターヘルスケア食品研究所）、の案をもとに茶類研究部会の中に茶情報分科会を発足させ、新規分科会参加者の希望を募ることにした。

以下に大石新分科会長の活動計画書案を示す。

### 【これまでのデータベースについて】

- ◆スリランカや中国のデータは無いが、各国間の成分の違いに特徴は出ており、地域差を見る目的については、結果が出ている。
- ◆茶葉を主として紅茶に加工する国が多く、入手しやすい市販製品は分析対象として扱えない状況にあるため、同一時期に、緑茶の形でサンプルを入手し、同時に、同じ分析法にて得られた茶成分データ群は貴重である。  
なぜなら例えば次のような利点があるからである。
  - ・特定の成分を入手することを目的とする際には、含有量データはそのまま意味を持つ。
  - ・品種改良等の際には、自国の茶葉について、世界の茶の中での位置付けを確認する指標のひとつとなりうる。

### 【新しい活動指針】

- ◆今後、茶葉成分のデータベースを充実させるにあたり、科学的、教養的あるいは品質や保健効果等、事業的な目的を設定したデータベースの構築を目標とし、実現のための課題について検討したい。
- ◆目的：目的に対応した分析項目、分析の実施法についての検討を行い、特に目的の設定については十分に議論したい。
- ◆今回のデータベースを骨格として利用したい。

例として

- ・製品の品質と化学成分の関係をすることを目的としたデータベースの場合、これまでのデータに加え、今回分析した茶葉と同じオリジンからなる紅茶を入手、テアフラビン類の分析値、水色、価格等のデータ項目を追加。
- ・成分の地域差の理由を知ることが目的としたデータベースの場合、これまでの成分データに加え、茶葉の遺伝子解析の実施、移植、品種改良の情報を追加。

なお、分科会英文名は、Tea Information Working Group とする。

こうして、2008年10月30日に最初の分科会を開催、茶類研究部会を中心に参加を促した。今後、年間数回の分科会を開催して今後の方向を充分検討していく。

ふるってご参加いただければ幸甚である。

(ILSI Japan 事務局次長 米久保 明得)

## バイオテクノロジー研究部会再スタート

昨年、数ある Codex 部会で、日本が唯一議長を務める第 7 回バイオテクノロジー Codex 特別部会が当初の予定より 1 年早く終了した（本誌 92 号 81 ページ参照）。NPO 法人 国際生命科学研究機構（ILSI Japan）は、ILSI 本部、IFBiC および HESI との共同作業で、わが国の遺伝子組換え制度の確立に協力をしてきた。その中心となったのがバイオテクノロジー研究部会である。世界的な人口増加および土地の砂漠化により、効率的な食物の生産が人類の存続において不可欠なものとなっている。そのような観点から、バイオテクノロジー技術を応用した食物の生産・流通は今後も着実に伸び続けることが予測される。

このようななかで、当部会はこの 2、3 年は、米・欧を中心にした国際的現状の紹介と日本の官・学・産関係者との情報・意見交換の場を国際シンポジウムの形で、“環境へのリスク評価”の主題を中心に活動をしてきた。これらの活動により、それなりの成果はあげてきたが、部会としての全体的な活動としては多くの方の関与を得ることはできなかった。上記のような状況を打破するために、10 月末に部会再活性化のための会合を持ち、分科会の設定および事務局を含めた組織の再構築に関して議論した。その結果、従来通り植物分科会ならびに微生物分科会の設置が決定された。この決定を受けて、部会の再募集が行われ、従来の参加メンバーを上回る 23 社からの参加希望が得られた。さらに、植物分科会は、すぐに部会員を対象に募集を行い、予想を上回る 18 社の参加希望が得られた。その後、開催された第 1 回植物分科会では、分科会長、3 テーマのタスクフォースおよびリーダー（唐澤昌彦氏）の決定と植物分科会アドバイザー（福富文武氏）に関して合意が得られた。下記に本タスクフォースおよびリーダー名を記載する。

タスクフォース	チーム・リーダー	活動内容
遺伝子組換え植物の環境へのリスク評価	眞鍋忠久氏 (シンジェンタシード株式会社)	国際シンポジウムの開催
遺伝子組換え体検知法	布藤聡氏 (株式会社ファスマック)	国際標準化対応および国内外検知技術開発状況の調査、情報提供
タンパク質の安定性・アレルギー	早川孝彦氏 (デュボン株式会社)	国際ワークショップの開催

2009 年度は勉強会・シンポジウム開催、内外の関連団体との連携・情報交換等、活発な活動が期待される。なお、微生物分科会については現在体制を検討中である。また、パブリック・アクセプタンス活動についても議論がなされている。

(ILSI Japan 事務局次長 末木一夫)

## 東京大学 ILSI Japan 寄付講座 「機能性食品ゲノミクス」第 II 期がスタート ～「国際的機能性食品研究拠点」の構築を目指して～

“食と健康”あるいは“食品の機能性”への社会的関心が一段と高まる中、ILSI Japan では、平成 15 (2003) 年 12 月 1 日に東京大学大学院農学生命科学研究科に ILSI Japan 寄付講座「機能性食品ゲノミクス」を開設した。産学連携の共同研究をめざして開設された本寄付講座は、食品が生体に対して示す諸々の働き（機能）を遺伝子レベルで根源的に解析・評価しつつ、栄養面、嗜好面、そして疾病の予防面に優れた、安全でおいしい食品の設計・開発の主要基盤を提示し、学術の研究・教育および産業の創出・育成の両面で新たな社会貢献を果たすことを目的としたもの

である。

平成 20 (2008) 年 11 月にその第 I 期が終了したが、その間、会員企業 32 社が食品の機能性に関わる研究を行い、大きな成果を挙げることができた。これまでに研究対象となった機能性成分は、ポリフェノール (類) の研究がトップ、次いでオリゴ糖、食物繊維をはじめとした難消化性多糖類であった。また、研究対象組織としては、機能性成分の種類は異なるものの、遺伝子発現解析のターゲットは肝臓を主とし、脂肪組織 (細胞)、免疫組織 (機能) であった。

第 II 期においては第 I 期からの更なる発展を目指し、「食の機能性・安全性評価システム」としてのニュートリゲノミクス研究を推進し、また、機能性食品のヒトによる評価に一層焦点を当てる等、機能性食品およびその成分の効果を科学的根拠に基づく検証システム構築に資するべく研究を発展させる予定である。こうして平成 20 (2008) 年 12 月 1 日、第 I 期からの継続 17 社、新規参加 5 社の合計 22 社が参加して平成 24 年 11 月までの第 II 期 (5 年間) がスタートした。

参加企業 (五十音順、敬称略) :

アサヒビール(株)、アピ(株)、カゴメ(株)、カルピス(株)、キッコーマン(株)、キリンホールディングス(株)、サッポロビール(株)、サントリー(株)、昭和産業(株)、高砂香料工業(株)、(株)助東洋食品研究所、日本水産(株)、日本ハム(株)、(株)日清製粉グループ本社、不二製油(株)、富士フイルム・シミックヘルスケア(株)、三井製糖(株)、(株)ミツカングループ本社、明治製菓(株)、森永製菓(株)、森永乳業(株)、理研ビタミン(株)

第 II 期の活動計画、方針については、本イシュー誌の第 95 号 (2008 年 11 月) に、阿部啓子先生からその詳細が紹介されているが、これまでの研究の継続、発展に加えて、「ヒト試験に向けた課題-医学系研究者との共同研究」、「安全性の研究」等が期待されている。さらにまた第 II 期中には、本寄付講座を中軸とした「国際的機能性食品研究拠点」を構築し、将来、産学連携食品研究における日本の主導的役割を世界に広めたいとしている。

なお現在、第 I 期の成果報告および第 II 期の展望を含めた公開シンポジウムを、平成 21 (2009) 年 5 月 13 日 (水) 東京大学弥生講堂 (予定) にて開催するべく計画している。詳細については改めてご案内するのでご期待いただきたい。

(ILSI Japan 事務局長 浜野弘昭)

新刊！

◆ 「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—  
ILSI Europe Concise Monograph Series 翻訳版



このモノグラフは、化学物質（グループ）のヒト暴露における一つの原則である毒性学的懸念の閾値 Threshold of Toxicological Concern (TTC) —その値以下では明らかな健康危害はないとする包括的な閾値—とその設定について述べたものである。

人は天然基原か人工かを問わず数多くのさまざまな化学物質に暴露されているという懸念は常にあり（例えば食事中には無数の低分子有機化合物が存在しており、摂取量によっては健康に危害を及ぼすようなものもある）、そのために非常に多くの化学物質を評価せねばならないが、その一方で、動物試験への依存を減らし *in vitro* や *in silico* の試験データにより依存すべきという強い圧力も受けている。この原則を活用できれば、ある化学物質の摂取量が懸念すべき一定の値以下の場合には大規模な毒性試験と安全性評価の必要性がなくなるため、限りあるリソースを、健康への危険性がより強い物質の試験と評価に集中させることが出来、動物の使用もかなり減少できると述べられている。

この原則は、食品以外の健康リスク評価領域における化学物質の評価にも適用でき、さらに環境リスク評価にも展開することができると考えられ、また、さらなる分析データの必要性を知らせたり、“固有の懸念 inherent concern” レベルに応じて化学物質の優先順位を決めたりするのに利用できると言われている。さらにこの原則は毎日生涯にわたって摂取する量に関する安全性評価に基づいているため、化合物中の不純物、広くは汚染物質の評価に用いられること、あるいは天然に存在する化学物質の許容濃度を知るためのサイエンティフィックな方法として予防原則の適用において活用されること、なども期待されている。

ここでは、TTC という概念の歴史と発展、および低レベルのヒト暴露である食品中の化学物質の安全性評価への適用について ILSI・Europe の専門家グループが検討してきた内容が述べられている。

\*\*\*

ILSI Europe Concise Monograph Series 翻訳版

「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—

著者：Susan Barlow

日本語監修：広瀬 明彦（国立医薬品食品衛生研究所）

【目次】

- ・はじめに
- ・序論
- ・化学物質の毒性試験と安全性評価の現在のアプローチ
  - 予想される懸念レベルの決定
  - 毒性データが十分にあるかどうかの決定
  - 暴露評価
  - リスクを評価するための毒性データの使用と摂取量の安全なレベル
- ・毒性学的懸念の閾値 (TTC) の概念：包括的なアプローチ

- TTC 概念の歴史と発展
- 化学構造に基づく包括的 TTC の提案
- TTC の概念の更なる確証と改善
- ILSI の判断樹
- ・ 課題と制約
  - アレルギー誘発性
  - 蓄積性
  - 内分泌かく乱性
  - データベースの不確実性、制約および利点
  - 混合物の取扱い
  - 亜集団に対する TTC アプローチの適用
- ・ 現在の TTC 概念の適用
  - FDA の実績
  - JECFA の実績
  - その他の機関による活用
- ・ 要約と結論
- ・ 用語解説
- ・ 参考文献

会員：800 円 非会員：1,000 円（各送料別）ILSI Japan 事務局にご注文下さい。

新刊!

◆ 「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 —  
ILSI Japan Report Series

ILSI Japan は 2007 年 2 月 14 日に、第 2 回 ILSI Japan ライフサイエンスシンポジウム「肥満に関する現状と科学」を開催し、栄養研究部会肥満タスクフォースのメンバーがとりまとめた内容を報告した。その内容をまとめたのが本書である。

日本人の肥満やメタボリックシンドロームを「栄養」「運動」、「食行動」の視点でまとめたユニークな構成であり、内容もかなり盛りだくさんなものとなった。

栄養士、看護師、保健運動指導士、医師などの皆様が日頃の指導・研究に役立てて下さることを期待する。また、日本人の肥満について研究をされている多くの研究者にもご一読いただくことを希望している。

\*\*\*

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 —」



監修：木村修一（昭和女子大学大学院特任教授、ILSI Japan 理事長）  
小林修平（人間総合科学大学人間科学部教授、ILSI Japan 副理事長）  
五十嵐脩（お茶の水女子大学名誉教授、社団法人栄養改善普及会会長）

【目次】

- 第1章 日本の肥満の状況
- 第2章 メタボリックシンドローム
- 第3章 食事・栄養と肥満
- 第4章 肥満と運動
- 第5章 肥満と食行動
- 第6章 肥満の生理
- 第7章 世界の肥満事情

なお、同時に英語版（CD-ROM）を作成して、日本語版の本書とセットで販売。

会員：3,000円 非会員：4,000円（各送料別） ※どちらもセットでの値段です。ILSI Japan 事務局にご注文下さい。

●会 報●

I. 会員の異動(敬称略)

評議員の交代

交代年月日	社 名	新	旧
2008.10.30	高砂香料工業(株)	理事 研究開発本部 開発推進部 部長 菅沼 利一	企画開発本部 経営企画部 佐藤 朗好
2008.11.1	(株)日清製粉グループ本社	執行役員R&D・品質保証本部副本部長 兼研究推進部長 本井 博文	R&D・品質保証本部 研究推進部 中川 成彦

退 会

退会年月日	社 名
2008.12.31	ソニー(株)

II. ILSI Japan の主な動き(2008年10月～2008年12月)

\* 特記ない場合の会場は ILSI Japan 会議室

- 10月1日 食品アレルギー研究部会
- 10月2日 茶類研究部会
- 10月3日 情報委員会
- 10月7日 執行委員会
- 10月15～17日 食品開発展 展 (東京ビッグサイト)
- 10月27日 微生物・リスク研究部会共催／第1回毒性学教育講座 (サントリー)
- 10月28日 バイオテクノロジー研究部会植物分科会
- 10月29日 Project SWAN 普及ワークショップ (ダイモ、ベトナム)
- \* CHP「すみだテイクテン」第4期講習会 (10/7, 8, 9, 14, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 28, 30) (墨田区6会場)
- \* CHP「すみだテイクテン」フォローアップ教室 (10/21, 22, 23, 24, 28, 30) (墨田区6会場)
  
- 11月6～7日 公衆衛生学会発表「TAKE10!のフォローアップ教室の成果について」

- 「LiSM10! 第3期成果について」 (福岡国際会議場)
- 11月9～10日 Project SWAN 普及ワークショップ (クワンチュン村・ハノイ市タンヒエップ、ベトナム)
- 11月12日 炭水化物研究部会／ダイエット分科会、果糖分科会
- 11月18日 微生物・リスク研究部会共催／第2回毒性学教育講座 (長谷川香料)
- 11月21日 情報委員会
- 11月27日 日本の食生活と肥満研究部会
- 11月29日 『TAKE10! DVD 応用編 (仮)』用 体操実技スタジオ撮影 (出演者12名) (新宿区大久保)
- \* CHP「すみだテイクテン」第4期講習会 (11/4, 5, 6, 11, 12, 13, 18, 20, 21, 25, 27, 28) (墨田区6会場)
- \* CHP「すみだテイクテン」フォローアップ教室 (11/11, 12, 20, 25, 27, 28) (墨田区6会場)
- 12月2日 執行委員会
- 12月2日 江戸川総合人生大学介護福祉学科 講義 (木村美佳) (篠崎文化プラザ)
- 12月3日 日米シンポジウム「食品成分の機能性」 (フィオーレ東京)
- 12月4日 茶情報分科会
- 12月5日 理事会
- 12月6～8日 札幌医科大学との共同研究による「TAKE10! 通信教育」介入研究対象者説明会、  
及びベースライン調査 (北海道真狩町、洞爺湖町、日高町 全7会場)
- 12月9日 栄養学レビュー編集委員会 (女子栄養大学)
- 12月9日 栄養健康研究会部会長会
- 12月11日 リスク研究部会
- 12月15日 『TAKE10! DVD 応用編 (仮)』用 ロケ撮影 (墨田区文花)
- 12月17日 情報委員会
- 12月19日 第4回「油脂で創る健康」シンポジウム打合せ
- 12月26日 『TAKE10! DVD 応用編 (仮)』第1回編集VTR試写
- 12月26～29日 栄養調査 (Project SWAN 評価プロジェクト) (ナンディン省、ベトナム)
- \* CHP「すみだテイクテン」フォローアップ教室 (12/2, 3, 9, 18, 19, 25) (墨田区6会場)

## Ⅲ. ILSI カレンダー

### ILSI Japan 総会

2009年2月17日 (火) 午前10時より

昭和女子大学 学園本部間3階 大会議室 (東京、世田谷区太子堂)

### 第4回 ILSI Japan ライフサイエンス・シンポジウム「日本の食生活と肥満研究部会報告会」

2009年2月17日 (火) 午後1時～6時

昭和女子大学 学園本部間3階 大会議室 (東京、世田谷区太子堂)

主催：ILSI Japan 栄養健康研究会

〈プログラム〉

- 13:00～13:20 開催挨拶  
小林修平 (ILSI Japan 副理事長、人間総合科学大学健康栄養学学科長・教授)
- 13:20～13:30 研究部会長からの活動の紹介  
山口隆司 (味の素 (株))

〔脂質の種類〕分科会からの報告

- 13:30～13:55 「日本人の脂質摂取と肥満」  
田中幸久 (日油 (株))
- 13:55～14:40 「日本人の栄養と長寿－脂質摂取の点から－」  
柴田 博 (桜美林大学大学院老年学研究科教授)
- 14:40～14:50 休憩

〔発酵食品の多様性〕分科会からの報告

- 14:50～15:15 「日本食から見る発酵食品の多様性と日本人の健康－肥満を中心として」  
河野一世 (財団法人味の素食の文化センター)
- 15:15～16:00 「わが国の伝統発酵食品と生息する乳酸菌の健康効果」  
岡田早苗 (東京農業大学応用生物科学部教授)
- 16:00～16:10 休憩

〔食事の量〕分科会からの報告

- 16:10～16:35 「日本に肥満者が少ないのは加糖飲料の摂取量が少ないためか？」  
御堂直樹 (クノール食品 (株))
- 16:35～17:00 「日本人中年男性における一日の食事リズムと肥満との関連  
－ INTERMAP Study JAPAN における検討－」  
三宅裕子 (味の素 (株))
- 17:00～17:45 「食事と肥満～その疫学的現状～」  
岡山 明 (財団法人結核予防会第1健康相談所長)
- 17:45～17:55 総合討論
- 17:55 閉会挨拶 木村修一 (ILSI Japan 理事長、昭和女子大学大学院生活機構研究科特任教授)

- 定員： 100名
- 参加費： ILSI Japan 会員 3,000円  
非会員 5,000円  
学生 1,000円

## IV. 発刊のお知らせ

ILSI Europe Concise Monograph Series 翻訳版

### 「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」

著者：Susan Barlow

日本語監修：広瀬 明彦 (国立医薬品食品衛生研究所)

【目次】

はじめに

序論

化学物質の毒性試験と安全性評価の現在のアプローチ

予想される懸念レベルの決定

毒性データが十分にあるかどうかの決定

暴露評価

リスクを評価するための毒性データの使用と摂取量の安全なレベル

毒性学的懸念の閾値 (TTC) の概念：包括的なアプローチ

TTC 概念の歴史と発展

化学構造に基づく包括的 TTC の提案

TTC の概念の更なる確証と改善

ILSI の判断樹

課題と制約

アレルギー誘発性

蓄積性

内分泌かく乱性

データベースの不確実性、制約および利点

混合物の取扱い

亜集団に対する TTC アプローチの適用

現在の TTC 概念の適用

FDA の実績

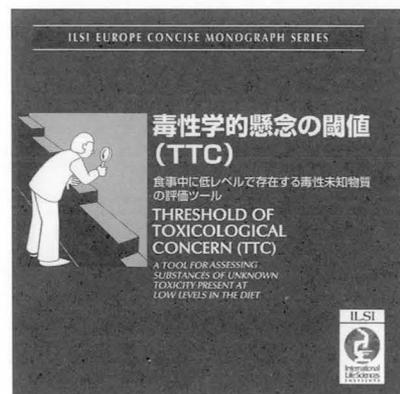
JECFA の実績

その他の機関による活用

要約と結論

用語解説

参考文献



会員：800 円 非会員：1,000 円 (各送料別) ILSI Japan 事務局にご注文下さい。

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—」

監修：木村修一 (昭和女子大学大学院特任教授、ILSI Japan 理事長)

小林修平 (人間総合科学大学人間科学部教授、ILSI Japan 副理事長)

五十嵐脩 (お茶の水女子大学名誉教授、社団法人栄養改善普及会会長)

【目次】

第1章 日本の肥満の状況

第2章 メタボリックシンドローム

第3章 食事・栄養と肥満

第4章 肥満と運動

第5章 肥満と食行動



第6章 肥満の生理

第7章 世界の肥満事情

なお、同時に英語版（CD-ROM）を作成して、日本語版の本書とセットで販売。

会員：3,000円 非会員：4,000円（各送料別）※どちらもセットでの値段です。

ILSI Japan 事務局にご注文下さい。

## V. 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 95号

- ・ ILSI 本部創立 30 周年を迎えて：これからの ILSI Japan の課題
- ・ ILSI Japan 食品リスク研究部会主催勉強会  
「食品安全性評価におけるリスク情報の収集について」
- ・ 食品安全に関連した情報の収集と提供について
- ・ 食物繊維強化タイプ糖尿病用流動食の食後血糖に及ぼす影響
- ・ 機能性食品科学とニュートリゲノミクス  
—東京大学イルシー Japan 寄付講座「機能性食品ゲノミクス」第2期の活動計画—
- ・ FAO/WHO 合同食品規格計画  
第31回コーデックス委員会（総会）報告
- ・ FAO/WHO 合同食品規格計画  
第2回コーデックス汚染物質部会報告
- ・ FAO / WHO 合同食品規格計画  
第40回コーデックス食品添加物部会報告
- ・ FAO/WHO 合同食品規格計画  
第36回コーデックス食品表示部会報告
- ・ セレウス菌に関するセミナー報告

イルシー 94号

<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

目次

第1章 ライフステージ特有の栄養と生活習慣病リスク

- 肥満と生活習慣病、食品産業の役割 (渡邊 昌)
- テラーメイド栄養学 (坂根直樹)
- 動脈硬化性疾患の一次予防——メタボリックシンドロームを含めて—— (中村治雄)
- 小児のメタボリックシンドロームとその診断基準 (大関武彦)
- 歯周病と体の健康に関連した研究の概要 (デニス・F・キニン)
- ペプチドによる神経性の摂食調節機構 (中里雅光)
- 機能性食品とエネルギーの消費 (マルガリート・S・ウエスターターブ)

第2章 胎児期栄養と生活習慣病リスク

- 小児期における生活習慣病予防 (坂本元子)
- 妊娠期の低栄養の現状 (瀧本秀美)
- 胎生期の栄養環境と成長後における肥満症 (伊東宏晃)
- 胎児期を含めた、生活習慣病に関する栄養プログラミング (キャロライン・マクミレン)

第3章 高齢者のQOL維持を目的とした栄養の役割

- 高齢者の食事と生活習慣病 (佐々木 敏)
- 慢性閉塞性肺疾患 (COPD) 患者における栄養療法と運動療法の有用性 (塩谷隆信)
- 高齢者の免疫能を強化するための栄養学的戦略 (ステファニー・ブラム)
- 自立高齢者の老化遅延のための食生活 (熊谷 修)

索引

【栄養学レビュー (Nutrition Reviews 日本語版)】

栄養学レビュー 第17巻 第1号 (2008/AUTUMN)

復刊1号

《拡大するかL-テアニンの機能》

- ・茶の成分カフェインとL-テアニンの心理学的効果
- ・ヒトγδTリンパ細胞機能におけるL-テアニンの介入試験

総 説：食品の栄養素プロファイル——栄養素の豊富な食品指標の策定

栄養素と汚染物質のバランス——タンパク源としての肉、鶏肉、海産物間での組み合わせによる影響

最新科学：食事経由タンパク質摂取は、若年および高齢の成人のアルブミン分解合成率に等しく影響する

栄養学的に調節される乳癌バイオマーカー

栄養科学と政策：小麦粉の栄養強化プログラムのモニタリングと評価——デザインと実行についての検討

## ○ 栄養・エイジング・運動

	誌名等	発行年月	備考
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)	2000. 4.	建帛社
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. 3.	建帛社
ワーキング・グループ報告	日本人の栄養	1991. 1.	
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ヨーロッパモノグラフシリーズ	食物繊維 (翻訳)	2007.12.	
その他	最新栄養学 (第5版～第9版) (“Present Knowledge in Nutrition” 邦訳)		建帛社
その他	世界の食事指針の動向	1997. 4.	建帛社
その他	高齢者とビタミン (講演録翻訳)	2006. 6.	

## ○ 機能性食品

	誌名等	発行年月	備考
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.	

## ○ 油脂の栄養

	誌名等	発行年月	備考
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.	

## ○ バイオテクノロジー

	誌名等	発行年月	備考
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.	
その他	バイオテクノロジーと食品 (IFBC 報告書翻訳)	1991.12.	建帛社
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	

○ 糖類

	誌名等	発行年月	備考
国際会議講演録	国際シンポジウム 糖質と健康 (ILSI Japan20 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 Japan20 周年記念国際シンポジウム講演録・英語版)	2003. 5.	
ILSI Japan Report Series	食品の血糖応答性簡易評価法 (GR 法) の開発に関する基盤調査報告書	2005. 3.	
ILSIヨーロッパモノグラフシリーズ	炭水化物：栄養と健康	2004.11.	
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 ( <i>Am. J. Clin. Nutr.</i> , Vol. 62. No.1 (S), 1995 翻訳)	1999. 3.	

○ 安全性

	誌名等	発行年月	備考
国際会議講演録	安全性評価国際シンポジウム	1984.11.	
研究委員会報告書	加工食品の保存性と日付表示—加工食品を上手においしく食べる話— (「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ヨーロッパモノグラフシリーズ	ADI、許容一日摂取量 (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—	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.	
その他	<i>Alicyclobacillus</i> (英語)	2007.	エリクソン・ザンデル

○ その他

	誌名等	発行年月	備考
その他	アルコールと健康 (翻訳)	2001. 8.	

## 編集後記

消費者の信頼を裏切る食品の偽装表示記事が新聞紙面を賑わしている。BSE 騒動から安心・安全への関心が高まり、消費者は「ゼロ・リスク」を食品に求める。ここぞとばかりに“消費者保護”なる「錦の御旗」を得て、消費者団体、メディアが追い討ちをかけて彼等の存在価値を高めていくことになる。このような背景の下で、消費者の安全を保護するという大義名分の下に規制の枠が増えてくることになるだろう。そこで、中立的な第三者機関による認証なるもってもらしい提案が出現することになる。「官」がその認証活動を支援するとなれば鬼に金棒だ。認証には当然、関連する「学」が中立という美名の下に参画をすることになるのは自然な流れである。さて、認証するには、関連する専門家による申請された内容の評価および認証作業が伴うために、経費プラス利益の総額が申請者である企業に請求されることは必然であろう。それだけでなく利幅の少ない食品では、これらの認証に関わる経費が、最終的には企業の販売する最終製品の価格に上積みされることになる。まわりまわって、消費者は高い商品を購入することになる。もちろん、価格に見合う安全な食品を購入できるなら受益者負担という考えから、受け入れることも可能であろう。今思うことは、第三者認証という行動については、関係者間で十分な討議をすることが必要だということである。いったん認証を始めたら簡単にはその業務を止めることはできない。また、大きな責任が伴うことは自明の理であろう。認証ビジネスが大手を振って闊歩しているが、一步間違ると多くの消費者の日常生活に影響を与えることを念頭におくことが肝要である。信頼性の高い多くのグローバル・ブランドのように、第三者認証が不要な安全な食品を供給することは、日本では本当に不可能なのであるか？

(翔)

イルシー  
**ILSI** JAPAN No.96

---

2009年2月 印刷発行

特定非営利活動法人

**国際生命科学研究機構 (ILSI JAPAN)**

理事長 木村修一

〒102-0083 東京都千代田区麹町2-6-7

麹町R・Kビル1階

TEL 03-5215-3535

FAX 03-5215-3537

ホームページ <http://www.ilsijapan.org/>

編集委員長 末木一夫

印刷：(株)リョーイン

---

(無断複製・転載を禁じます)

## CONTENTS

- A Critical View on Dietary Fibers and Prebiotics
- Development of Transgenic Oilseed Rape Accumulating Conjugated Fatty Acid
- Anti-obesity Effects of Exercise
- Summary of “the Report of the Study Group for Improving the System of Food for Special Dietary Uses (FOSDU)”
- “The Final Report Securing Safety of “Health Foods”” and Safety Evaluation
- Report of ILSI Japan CHP Organized Seminar  
“Up-skilling for Supporting Health Behavior Change in Health Guidance”
- A Summary of the 15th International Congress of Dietetics and Efforts by Companies
- Report of the 30th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses
- <CCNFSDU pre-Codex Symposium> Organized by ILSI  
Current Issues in Nutrition and Health Oils, Micronutrients and Dietary Fiber:  
Health Benefits, Recommended Intakes and Definitions
- ILSI Japan Task Force Topics
  - Tea Information Working Group Established
  - Biotechnology Task Force Restarted
  - ILSI Japan-Endowed Chair “Functional Food Genomics” at the University of Tokyo:  
The 2nd Term Started
- Just Published!