

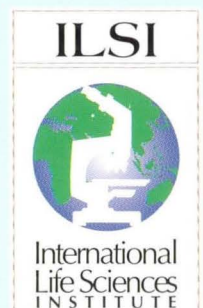
ILSI

イリシー

No. 56
1998



日本国際生命科学協会
International Life Sciences Institute of Japan



日本国際生命科学協会（International Life Sciences Institute of Japan, ILSI JAPAN）は、健康、栄養および食品関連の安全性に関する諸問題を解決するため、政府機関、学術機関および産業界の国際的な協力体制のもとで、科学的な観点から調査研究を推進するために設立された非営利の科学団体である国際生命科学協会（International Life Sciences Institute; ILSI）の一部門として日本を中心に活動している非営利の科学団体です。

I L S I ・ イ ル シ ー

No.56

目 次

第3回「栄養とエイジング」国際会議開催に向けて	木 村 修 一	1
委員会・部会活動報告		4
ライフサイエンス研究委員会		
企画部会	栗飯原 景 昭	
栄養とエイジング研究部会	桑 田 恒 有	
健康表示研究部会	平 原 野 恒 哲	
油脂の栄養研究部会	日 倉 沢 立	
バイオテクノロジー研究部会	足 原 上 征 貴	
砂糖研究部会	福 富 文 武	
茶類研究部会	福 富 文 武	
栄養強化食品研究部会	日 野 明 寛	
EDC懇談会	日 野 明 寛	
国際協力委員会		
コミュニケーション検討委員会		
編集部会		
「おいしさの科学フォーラム」第6回講演会 講演録		25
「味の受容・応答の分子論」	阿 部 啓 子	
「おいしさの評価と好き嫌いの発現に関する脳のしくみ」	山 本 隆	
日本における組換え食品の表示とその検証法に関する見解	バイオテクノロジー研究部会	43
「遺伝子組換え体由来食品の検証技術」に関する国際ワークショップに出席して	日 野 明 寛	65
組換え遺伝子の検出を行うために	日 野 明 寛	82
今Codexでは(Ⅲ)	国際協力委員会	89
科学についてもっと理解を得るために	福 富 文 武	93
—科学情報伝達ガイドライン—		
予告		106
「脂質栄養の最前線」		
「茶と健康の最先端」		
会員の異動		107
活動日誌		108
I L S I J A P A N 出版物		114
会員名簿		119

I L S I

No.56

C O N T E N T S

Expectations for the 3rd International Conference on Nutrition and Aging	1
SHUICHI KIMURA	
Report on the Activities of ILSI JAPAN Committees & Task Forces	4
Life Science Committee	
* Planning Committee	KAGEAKI AIBARA
* Task Force on Nutrition and Aging	TAMOTSU KUWATA
* Task Force on Functional Foods	TSUNEO HIRAHARA
* Task Force on Nutrition of Fats and Oils	TETSUO HINO
* Task Force on Biotechnology	SHOGO KURASAWA
* Task Force on Sugar	TAKASHI ADACHI
* Task Force on Tea	MASAHIKO HARA
* Task Force on Food Fortification	TAKASHI TOGAMI
* Round-table Meeting on Endocrine Disrupting Chemicals	FUMITAKE FUKUTOMI
International Cooperation Committee	NORIIHIKO FUKUE
Communication Committee	FUMITAKE FUKUTOMI
* Editorial Committee	TETSUO HINO
The 7th Seminar of ILSI Japan "Science of Good Flavor" Forum	25
"Brain Mechanisms of Palatability Evaluation of Food and Preference Behavior"	KEIKO ABE
	TAKASHI YAMAMOTO
ILSI Japan's Status on Labeling of Foods	43
Produced by Recombinant DNA Technique and Their Detection Method	Task Force on Biotechnology
Report "ILSI Europe Workshop on GMO Detection Methods"	65
	AKIHIRO HINO
Requirments of Detection Methods for GMO	82
	AKIHIRO HINO
Codex -Current Issues- (III)	89
	International Cooperation Committee
Improving Public Understanding	93
-Guidelines-	FUMITAKE FUKUTOMI
Announcement	105
* Lecture on Fats and Oils	
* Lecture on Tea	
Member Changes	107
Record of ILSI JAPAN Activities	108
ILSI JAPAN Publications	114
ILSI JAPAN Member List	119

第3回「栄養とエイジング」 国際会議開催に向けて

日本国際生命科学協会 会長
国際会議組織委員会 委員長
木村 修一



はじめに：

「栄養とエイジング（加齢）」の第1回国際会議は ILSI JAPAN の創立10周年を記念して1991年にホテル・京王プラザで開催されました。第1回目の会議は ILSI JAPAN を創設された小原哲二郎先生の熱い期待を込めた国際会議であり、また記念行事という性格があったので、立派な会場でにぎにぎしく行われました。内容としては、「日本人が何故長寿国に仲間入りできたのか」を、食生活との関連で疫学的に捉えて論ずることとともに、この領域での内外のトップクラスの研究者による研究発表とディスカッションがその主なものといえます。この会議は国の内外から大きな評価を得たのでした。

(1) 第2回「栄養とエイジング」国際会議の内容

第2回目の会議は ILSI 会長のマラスピ

ーナ博士をはじめとする本部役員から「「栄養とエイジング」国際会議はぜひ長寿国世界の日本でやってほしい」という強い要請で、再び日本で行われることになり、1995年に、昭和女子大学キャンパスで行われたのでした。この時は第1回の会議で取り上げた課題の一部を継承し、とくに健常人が健康で長生きするための食生活に焦点をあわせてセッションを組み立てました。すなわち、大きくは(1)生理学的加齢現象と栄養問題、および(2)高齢社会における食生活と成人病問題、の二つがセッションとして取り上げられました。(1)のセッションでは、エイジングにおける消化管の生理的機能や免疫機能、運動の役割、微量栄養成分の意義など、エイジングに関する基本的なテーマで取り上げ、最新の栄養学的課題についての成果を論ずる機会としました。また、エイジングで起こるさまざまな生理機能低下が食品の選択にも影響を及ぼす問題な

Expectations for the 3rd International
Conference on Nutrition and Aging

SHUICHI KIMURA Ph.D.
President, ILSI JAPAN
Chairman,
Organizing Committee of
the International Conference
on "Nutrition and Aging"

ども考えて、食行動と味覚・嗜好などについてのテーマも取り上げられました。また (2) のセッションでは、とくに高齢社会を迎えるの食品開発、そして同時に進める必要のある栄養指導のあり方や食生活サポートなどを取り上げました。高齢者社会を迎えるのアジア地域におけるエイジングに伴う栄養状況の現状を報告していただくために、それぞれの国から代表をお招きして、将来への展望について述べていただく「パネルディスカッション」を設けました。

基調講演としては、国立がんセンター名誉総長で東邦大学学長の杉村隆先生とUSDAヒューマンニュートリション・リサーチセンター長で“Nutrition Review”の編集長でもあるローゼンバーグ先生にそれぞれ「エイジングとがん研究…最新情報」と「エイジングと栄養…そのコンセプトの発展」というテーマでお願いしました。両先生とも世界的な権威者で参加者に大きな感動を与えました。

ILSI JAPAN が、2回にわたって会員手作りの「栄養とエイジング」国際会議を成功させたという実績は、やれば出来るという自信を与えてくれたと思います。そしてまた、ILSI本部や他の支部に対しては「栄養とエイジングに関する国際会議は日本でやるもの」というイメージを与える結果となったようです。

(2) 第3回「栄養とエイジング」国際会議

さて、上のような経緯で、1999年に第3回「栄養とエイジング」国際会議を日本で行うことは、本年1月、フロリダでの本部総会でも確認され、春には、ILSI JAPANの理事会でも報告した通りです。すでに組織委員会がスタ

ートし、第1回委員会も行いました。いうまでもなく、いまや日本の経済状況が不振の折から、余分の出費をなるべく少なくしたいという考え方は、私だけではないと思います。この点については、プログラム委員会でも、国際会議財務委員会でもさまざまな角度から議論し、出来るだけ出費を抑える方策をとる方針が同意されました。たまたま来日したマラスピーナ会長にも、このことを説明して、本部からの援助をお願いするなどしました。会長も了解して援助を約束してくれました。

そのようなことから、第2回の会議では3日間であった会期もなんとかして縮めるようプログラム委員会でも討議した結果、2日間にする事になりました。出費の嵩む通訳にかかる経費などを大幅に節約する必要があるからです。

しかし、会期を短くしたために内容が低下しないようにということで、セッションをどのように絞ったらいいのかをプログラム委員会で幾度となくディスカッションし、最後のつめを行っているところです。

第1回から基本的テーマとして取り上げている「生理学的加齢現象と栄養問題」および「高齢社会における食生活と成人病（生活習慣疾患）問題」については、その最新の情報を提供する必要があります。そして今回は「摂食行動と関連する脳機能および免疫機能のメカニズム」、「食生活とがん発生との関係」、「生活習慣疾病の疫学」などに関するテーマをぜひ取り上げたいと考えているところです。また現在、世界各国で関心を集めている「栄養指導の方法論」に関して、あるいは「栄養と運動の関わり」、また、いわゆる「機能性食品をどのように位置づけていくのか」といっ

たテーマについて、討議の場を持ちたいと考えています。

基調講演の演者をどなたにお願いしたらよいかなどの議論も進み、まもなく結論がでるところまでできているところです。

(3) 第3回国際会議開催の意義

現在の、この日本における不景気という社会状況のなかでは、「会議をやめる」あるいは「会議を延期する」という選択もあるのかも知れませんが、これは避けたいと思うのです。せっかく ILSI JAPAN の一つの国際的定例イベントとして定着しようとしている今、これを失うことは、ILSI JAPAN にとっては、これまで築いてきた国際的ならびに国内でのステータスを失うことになると思うからです。確かに、食品産業界あるいは医薬産業界にとって、この国際会議がどれだけ直接的に役立つかと言われれば、見方によっては、それほど大きなプラスになっているとはいえないかもしれません。しかし、ILSI は「健康、栄養および食品関連の安全性に関する諸問題を解決するため、政府機関、学術機関および産業界の国際的な協力体制のもとで、科学的な観点から調査研究を推進するために設立された非営利の科学団体である」ことを標榜し、国連やFAO、WHOの施策、ECはじめ欧米各国の政府機関の政策決定に際して、科学的データを提供できる程の信頼の高い国際的な非政府組織（NGO）です。その支部としての ILSI JAPAN の活動はやはり科学を基盤にした活動が基本でなければなりません。

日本の官界の性質もあって、これとの関係において必ずしも協力関係が密接であるとはいえませんが、学界との協力関係はかなり進

展しているといえると思います。広い協力体制を築くことが、さらに ILSI JAPAN を発展させるに違いありません。

(4) 第3回国際会議を成功させよう

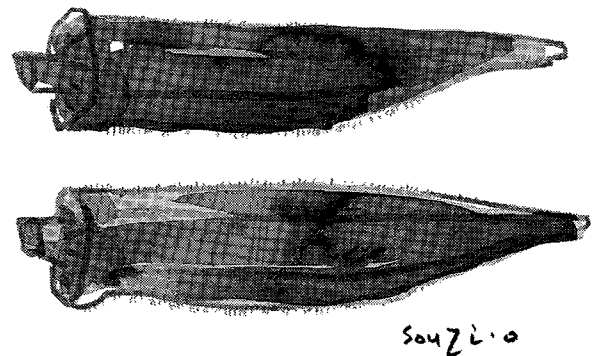
「栄養とエイジング」国際会議は、こうした協力関係を築いていく上では非常に良い機会であると思います。

ILSI North America や ILSI Europe をみていると、こうした協力体制は密であり、ILSI の影響力は予想以上に大きいことを知るにつけ、ILSI JAPAN のこれからの発展にはこの国際会議をキャンセルすることは大きなマイナスになると思うのです。

何としてでも、これを成功させなければならないと改めて決意している次第です。2日間と短くはなりますが、質的にこれを補うような企画とエネルギッシュな運営を皆で力を合わせて作り出していきたいと願っています。

第3回「栄養とエイジング」国際会議を ILSI JAPAN 発展のために成功させようではありませんか！

会員皆様のご協力を心からお願い申しあげる次第です。



委員会・部会活動報告

ライフサイエンス研究委員会

企画部会

部会長 粟飯原 景昭

<食の安全を考える様々な視点>

米国の著名な心理学者 A. Maslow は、名著「動機と人格」において人間の基本的欲求を5段階に整理している。人間はその成長の過程の第一歩から生涯を通じて、種々の状況に応じたさまざまな欲求を示す。その中で、最も強く、最も基本的な欲求は、直接に生命維持に関する欲求、すなわち、飢餓、水不足、睡眠、性などである。特に、水を飲み、食物を食べることは、他のいかなる欲求にも勝っており、この欲求を満たすことが先ずすべての人間行動の原点となるという。この生理的欲求が満たされて初めて、人間は「安全への欲求」を求めようになる。ここでいう安全という状態は、あえて原文を引用するが、"security, stability, dependency, protection, freedom from fear, anxiety and chaos, need for structure order, law, limits, strength in the pro-

tector"等々を含むと広くとらえ、さまざまな例証を引いて論議を展開している。

ここで注目すべきことは、生理的空腹感が満たされた状態になると、人間は空腹であった事実を忘れ去り、「安全への欲求」をひたすら求めるようになるという。常に積極的な人々は、安全への欲求がある程度満たされると、「所属と愛情」さらに「尊敬」そして最終的に「自己の実現」へとより高次元の欲求を目指して進む。Maslow は、人間のみが有するこのような精神活動について、多くの示唆に富んだ論議を事例とともに展開している。地球規模に立って今現実には置かれている世界人口と食糧供給力との関係を見ると、事態はかなり深刻である。国際連合人口基金 (UNFPA) の最近の報告書によれば、世界人口は年々1億人ずつ増加を続け、現在の54億人は64億人 (2001年)、やがて21世紀半ばには

100億人を越えると予測されている。この増加する人口の多くの部分が、開発途上地域におけるものであることも予測されている。このような状況の下で、開発途上国では毎年800万人（15人／1分）以上の子供達が飢餓、栄養失調、感染症の蔓延によって死亡していることを、UNICEFの世界子供白書は最近報告している。

食生活の安全にとって最も根本的問題、言い換えれば心身両面にわたって最も危険な状態が、飢餓とそれに伴う極度の栄養失調にあることは、古代から現代にいたる東西の歴史が物語っている。

すでに遠く16世紀にParacelsusは、『毒か毒でないかは量によって定まる』と述べている。近代生理学の父といわれる Claude Bernard (1813~1878) が『毒は生命を奪う手段にも、病気を治す手段にも使える。また毒は、生体の持つ最も微妙な現象を解析する道具にもなる』ことを数々の研究を通じて実証し、実験医学の序章を確立したことは余りにも有名である。

食品の安全性事前評価に当たって、各種毒性研究特に実験生物を用いる毒性試験領域においては、毒性の強弱を客観的に評価するために、いかに適切に数量化するかが重要な課題としてさまざまな統計学的評価モデルが提案されている。

わが国の食生活の現状は、質量ともに世界中でも最も恵まれた国といえよう。しかし、その実体は、100%余の自給率を示す米穀を除き、70%を超える輸入食料に依存している。主要穀類・豆類の輸入状況と、それらの海外における耕作面積、また世界における輸入比率などに関しては、「ILSI・イルシー」

No. 52（遺伝子組換え食品特集号；1997年9月）および、同 No. 53, 1997年12月に詳細報告があり、ぜひ参照されたい。

一方、わが国の食生活全般をふまえ、その安全に責任を持つ厚生省は、「今後の食品保健行政の進め方について」報告書を平成10年6月、食品衛生調査会においてとりまとめた。既に通覧された方も少なくないと思うが、その骨子を簡単に記す。

まず現状把握に基づき、基本的視点を①新たな健康危機管理と食中毒対策、②新しい食品や輸入食品等の安全対策、③生産から食卓までの衛生管理およびその役割分担、④情報公開および⑤国際協力と国際貢献、の各分野に整理して公表した。

これは、WHO, FAO, CDC, FDA など、国際機関における近年の動向に対応したものといえよう。

過去20年間に300%の伸長を見た食糧の国際貿易量もさることながら、人々の移動（船や航空機による旅行）は、国際機関の統計によれば、西暦2000年には6億6千万人を超えるであろうと予測されている。すなわち、現代は色々な意味で「国境なき時代」また「時間差なき時代」といえる。食の安全についても例外ではないといえよう。

さまざまな分野から多くの会員を擁する ILSI JAPAN が、国際的視野に立った科学的知識と情報交換の密度を高めることを通じて、全世界の ILSI 活動に、より有効な寄与をもたらすことが強く望まれていることを感ずる。

栄養とエイジング研究部会

部会長 桑田 有

メンバー (○印：部会長)

担当：木村修一会長

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| ○桑田 有 (明治乳業(株)) | 町田千恵子 (ネスレ日本(株)) |
| 森 将人 (味の素(株)) | 矢野志津子 (ネスレ日本(株)) |
| 三原 智 (小川香料(株)) | 木綿良介 (不二製油(株)) |
| 浜野弘昭 (カルター・フード・サイエンス(株)) | 原田 宏 ((株)ホーネコ・ホレーション) |
| 森口盛雄 (カルピス(株)) | 土田 博 (明治乳業(株)) |
| 小岩洋一 (協和発酵工業(株)) | 井上茂孝 (山崎製パン(株)) |
| 村田良一 (白鳥製菓(株)) | 八尋政利 (雪印乳業(株)) |
| 長田和実 (大正製菓(株)) | 末木一夫 (ロシュ・ビタミン・ジャパン(株)) |
| 岡崎哲治 (高砂香料工業(株)) | 海老沼春世 (ロシュ・ビタミン・ジャパン(株)) |
| 瓜生 登 ((株)ニチレイ) | 安田英之 ((株)ロッテ中央研究所) |
| 溝淵春気 (日清製油(株)) | 日野哲雄 (ILSI JAPAN) |
| 横山 晁 (日本油脂(株)) | |

事務局 桐村二郎、大沢満里子、秋田滋子

<活動報告と今後の計画>

98年度上期、当部会は、専ら来秋9月に開催予定の第3回「栄養とエイジング」の国際会議に関するさまざまな課題に取り組んできました。対応すべき課題が多い事から、新たに部会員3名と事務局1名増員していただいた。

この国際会議がILSI JAPANの重要な行事であり、その活力を世に問う機会なので、ライフサイエンス研究委員会の各研究部会長、国際協力委員会、財務委員会の主要メンバーの参加を要請し、運営委員会(仮称)を6月に開催した。その席上、第3回国際会議のアウトラインについて説明し、理解と協力を要請した。

各委員から有用なご意見、コメントをいただき、それらも参考にして会議の内容を検討した。何らかの形で各研究部会の研究成果を会議に取り入れ、ILSI JAPANのオリジナルの情報発信を考えたい。

次頁に示す1st サーキュラー案を準備し、6月19日に第1回の組織委員会を開催した。冒頭、木村会長より、前2回の会議の経緯等について説明があった後、第3回の会議の企画、1st サーキュラー案について、資料を基に説明があった。

第3回の主題は、「生理学的加齢現象と栄養問題」及び「高齢社会における食生活と生活習慣病との関連」について、前2回に引き続

き、最新の研究成果と将来展望をレビューする。加齢現象と関連して食嗜好、食欲の変化と脳機能、免疫機能の変化について、またがんを含めた生活習慣病を栄養疫学から分子栄養学の立場から取り上げる。

高齢者のQOLを高めるには、栄養問題と併せて適切な運動プログラムが大切であり、ILSI本部のPANプログラムの研究成果の一端を発表してもらう予定である。また、いわゆる栄養強調食品類、病者用食品等を高齢者の食生活へどのように取り入れていくかのパネル討論を予定したい。

これらのメイン・スピーチ、パネル討論に加えて、前回同様ポスターセッションを設け、内外の研究者に参加の機会を多くしたい。

更に、ILSIの会員企業と機能性食品素材や病者用食品、特定保健用食品等を扱う企

業へ展示ブースを提供し、参加者のビジネスへつながる事を希望している。

展示ブースは会員へ負担を強いる事のないような方法を検討中である。

第3回の国際会議は、前2回と比べて明らかに経済的環境が厳しく、会員企業、参加者の経費負担を軽減するために、会期を2日間とするが、内容は充実したものにすべく努力している。ILSI JAPANの主催する唯一の国際会議なので、研究部会のメンバーに限定せず、会員皆様全員が何らかの役割分担を持って会議へ参画していただけるようご協力をお願いしたい。

その他の活動としては、油脂の栄養研究会と協同で、(社)日本栄養士会との共催セミナー「脂質栄養の最前線」(11月28日(土))を企画した。ふるってご参加いただきたい。

.....
1st サーキュラー (案)

ライフサイエンスは21世紀を拓く

第3回「栄養とエイジング」国際会議 “長寿を目指す食生活”

1999年9月21、22日 (2日間)

場所：東京

共催： ILSI ILSI Human Nutrition Institute
ILSI Europe ILSI Japan

会議のねらい

1999年はWHOの提唱する“The Year of Elderly”の年に当り、地球規模で高齢化社会を考える各種の集会在予定されています。

昨年、日本ではいわゆる成人病が生活習慣病に読み替えられたように、高齢期における種々の疾患には個人の永年の生活スタイル、特に食生活が深く関わっているとの認識が広く理解されてき

ています。長寿 (Quality of Life) をより豊かなものにするには、健康の維持とそれを支える適切な食生活、運動、休養が不可欠です。

ILSI Japanでは、これまで2回にわたり、このテーマの国際会議を行い、国際的評価を得ています。第3回の「栄養とエイジング」国際会議では、高齢期における健康維持の視点から、食生活や運動をめぐる最近の研究と課題について、内外の研究者が報告すると共に、今後の方向について討論します。

ここで得られる知見をもとに、食品、医薬品及び関連業界が、長寿に貢献できる食品やフード・サービスシステムをいかに開発していくのかについてのヒントを与えます。

会議の内容

食習慣と生活習慣病を疫学や栄養代謝の視点から、高齢者の食行動、加齢と免疫機能、食品産業の果たすべき役割等の最近の研究成果について講演、討論ならびにポスターセッションが行われます。合わせて、高齢者の食生活に有用な各種の機能性食品や病者用食品及びその関連素材の展示を予定しています。

1. 国際会議

本会議はプログラムの項にありますように、4つのセッションを設けて行います。日米欧さらにアジア諸国からの参加者による以下の討論を予定しています。

- ・ 加齢に伴う生理機能、嗜好、食行動の変化について検討します。
- ・ 生活習慣病の発症予防に適する食生活、運動プログラムについて検討します。
- ・ 各国特有の食パターンの現状比較を行い、長寿を達成するためには何を補うべきか、望ましい食パターンの方向付け、効能食品を如何に取り入れていくかを検討します。
- ・ 栄養強調食品等 (機能性食品を含む) のラベリングの各国の現状と対応を、パネルディスカッションを通して比較検討します。

2. ポスターセッション

3. 展示

参加者

この会議は、栄養とエイジングに関心のある各方面の人々にとって有益なものであると確信します。高齢者向けの製品の生産販売に関心のある食品・医薬品および関連企業の経営者、および研究開発担当者、臨床医、栄養および老化に関する研究者、国公立研究機関の研究者、国・地方自治体の栄養・健康政策担当者等の参加が期待されております。

ポスターセッション

あなたの研究成果をポスターで発表してみませんか。展示に関連した研究発表も歓迎します。
(アブストラクトは英文)

組織委員会

委員長：木村 修一博士（昭和女子大学大学院教授、ILSI Japan会長）

委員：粟飯原景昭博士（大妻女子大学教授、ILSI Japan副会長）

福場 博保博士（昭和女子大学短期大学部学長）

Dr. Suzanne Harris (Executive Director, ILSI Human Nutrition Institute)

細谷 憲政博士（東京大学名誉教授）

五十嵐 脩博士（御茶ノ水女子大学教授）

井上 修二博士（国立健康・栄養研究所 老人健康・栄養部長）

貝沼 圭二博士（生物系特定産業技術研究推進機構理事）

上野川修一博士（東京大学大学院教授）

小林 修平博士（国立健康・栄養研究所所長）

桑田 有 博士（明治乳業(株)栄養科学研究所所長）

長尾美奈子博士（東京農業大学教授）

野口 忠 博士（東京大学大学院教授）

柴田 博 博士（東京都老人総合研究所副所長）

末木 一夫 氏（ロシュ・ビタミン・ジャパン(株)）

矢田 純一博士（東京医科歯科大学教授）

さらに、海外からの委員として、WHO, FAO, ILSI本支部より予定

(Listed in Alphabetical Order)

プログラム

○ 基調講演

- ・ 21世紀のライフサイエンスに期待するもの
- ・ 長寿と食生活

○ セッション1：加齢と生体諸機能

○ セッション2：エイジングプロセスにおける食パターンの変遷

○ セッション3：食生活、運動と生活習慣病

○ セッション4：栄養強調食品（機能性食品含む）のラベリングの現状、各国の対応 (パネルディスカッション)

○ ポスターセッション：上記講演分野に関連した領域のポスターによる研究発表

用語

日本語、英語 同時通訳付き

* プログラムや参加登録を含むセカンドサーキュラー（1998年12月頃配布予定）が必要な方、またポスターセッション発表、展示参加をご希望の方、ご興味をお持ちの方は、申込書によりファックス（FAX:03-3318-9554）でお申し込みください。

機能性食品研究部会

部会長 平原 恒男

メンバー (○印：部会長 ●印：リーダー)

研究開発分科会

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| ● 森永 康 (味の素(株)) | 中久喜輝夫 (日本食品加工(株)) |
| 寶城俊成 ((株)アルソア本社) | 輿 康子 (日本モンサント(株)) |
| 三宅一之 (小川香料(株)) | 日比野英彦 (日本油脂(株)) |
| 増山明弘 (カルピス(株)) | 原 征彦 (三井農林(株)) |
| 山口典男 (キッコーマン(株)) | 松本晁暎 (ミヨシ油脂(株)) |
| 鷺野 乾 (三栄源エフ・エフ・アイ(株)) | 難波和美 (森永乳業(株)) |
| 越智宏倫 (日研フード(株)) | 稲垣 雅 (山之内製薬(株)) |
| 関 慎二 (日清製油(株)) | |

法規市場分科会

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| ● 清水俊雄 (旭化成工業(株)) | 加藤俊則 (P & G F.E.Inc.) |
| 堀 圭子 (カルター・フードサイエンス(株)) | 木綿良介 (不二製油(株)) |
| 平原恒男 (カルピス(株)) | 鳥居俊輝 (三井農林(株)) |
| 山本和守 (サントリー(株)) | 徳永隆久 (明治製菓(株)) |
| 吉岡一彦 (大正製薬(株)) | 土田 博 (明治乳業(株)) |
| 位田毅彦 (太陽化学(株)) | 細谷誠生 (山崎製パン(株)) |
| 内野敬二郎 (日本製粉(株)) | 西川博之 (山之内製薬(株)) |
| 大森 丘 (日本ハム(株)) | 末木一夫 (ロシュ・ビタミン・ジャパン(株)) |
| 藤原和彦 (日本リーバB.V.) | |

運営委員会

- | | |
|------------------|-------------------------|
| ○ 平原恒男 (カルピス(株)) | 三木勝喜 (ミヨシ油脂(株)) |
| 清水俊雄 (旭化成工業(株)) | 徳永隆久 (明治製菓(株)) |
| 森永 康 (味の素(株)) | 土田 博 (明治乳業(株)) |
| 藤井高任 (ネスレ日本(株)) | 末木一夫 (ロシュ・ビタミン・ジャパン(株)) |

<活動報告>

本年2月から7月までの活動実績を要約する。

2月26日に学士会館で、ILSI Japan と日本健康・栄養食品協会の共催により、国際セミナー(健康と栄養-食事摂取量の基準と機能

性食品)を開催し、約300人の参加者が終日熱心に聴講した。欧米からの3名の招待演者の講演要旨は、ILSI イルシー 55号に記載の通りである。栄養所要量の考え方については日本は遅れをとっているが、これを契機に行政に見直しの動きがみえる。一方、機能性食品

は日本の学会の提言に端を発しており、法制化も日本が一番早く実施したにもかかわらず、最近では欧米の方が熱心であるが、この機会に3極で突っ込んだ議論ができて今後の日本の貢献に期待が寄せられた。

3月10日の理事会で、部会の現況と今後の方針をご報告したが（その内容は ILSI イルシー 54号に記載のとうり）、その折ご承認いただいたように部会の名称を今年度から邦文名のみ「健康表示研究部会」と変更した。

5月25日第1回の部会を持って、今年度活動計画を審議決定した。概要は次のとおり。

◆ 目的

ヘルス・クレームとその科学的裏付けについての提言を、年内に報告書にまとめる。

◆ 運営

部会員を新規募集する。

1-2名の学識経験者（まず東京農大教授荒井綜一先生）に部会顧問的なご協力を依頼する。

研究開発分科会（リーダー 味の素 森永氏）及び法規市場分科会（リーダー 旭化成 清水氏）に分かれて活動する。

横断的に講演会のプロジェクト・チーム（リーダー ミヨシ油脂 三木氏）をもつ。

部会全体の会計責任者をおく。また、全体的問題を扱う運営委員会をおく。

なお、部会予算案を審議したが、持ち越しとなった。

6月12日運営委員会で予算を再検討の上、7月1日法規市場分科会、7月3日研究開発分科会にかけてそれぞれ了承された。

7月10日現在、部会員は合計28社33名で、内訳は研究開発分科会15社15名、法規市場分科会17社17名である。各分科会、講演会プロジェクト・チームともに活発な活動を開始した。運営委員会、各分科会ともにほぼ毎月1

回会合を持って進めている。

研究開発分科会では、当面米国クライデス デール教授の論文（栄養学レビュー7月号に訳文掲載の予定）を参考にしながら、臨床データの必要性の有無やその取り方、バイオマーカーの研究の重要性やその現状を始めとして、健康強調表示の科学的側面の主要な問題点につき検討を加えつつある。

法規市場分科会では、今年になってからの日米欧における健康強調表示をめぐる動きをまずまとめるべく、手分けして情報を集めつつある。国内では、食薬区分に関する栄養補助食品の問題など、海外では、5月に行われたCODEX 表示部会、2月に発表された英国のヘルス・クレームに関する Code of Practice (Final Draft), FDA が4月29日のFRに載せた栄養補助食品の構造・機能表示の表現に関する規則（案）などが注目される。

講演会の企画としては、「食品機能研究と健康表示」（仮題）の講演会を12月に開催する方向で検討することとなった。

<活動計画>

9月半ばを一応の目処として、両分科会夫々で問題点を絞り議論の方向性をみさだめる。

これらを踏まえて、部会全体として提案を報告書にまとめる作業にはいる予定である。素案の脱稿は年末を目標にしたいと考えている。なお、9月にはベルリンでCODEXの栄養・特殊用途食品部会があり、10月には、ILSI 欧州支部の Functional Food Science に関するまとめの会議が予定されているが、これらの結果も適宜反映させる必要がある。

また来年の早い機会に、欧米から適切な演者を招聘して、食品の健康表示について国際セミナーを開催したいと考えている。

油脂の栄養研究部会

部会長 日野 哲雄

メンバー (○印：部会長)

○日野哲雄 (ILSI JAPAN)	森松文毅 (日本ハム(株))
松本 渉 (旭電化工業(株))	加藤俊則 (P & Gファー・イースト・インク)
横溝和久 (味の素(株))	橋本征雄 (不二製油(株))
大藤武彦 (鐘淵化学工業(株))	新保喜久雄 ((株)ホーネン・コーポレーション)
三木繁久 (昭和産業(株))	松本晁暎 (ミヨシ油脂(株))
白石真人 (ニチレイ(株))	菅野貴浩 (明治乳業(株))
溝淵春気 (日清製油(株))	富士縄昭平 (理研ビタミン(株))
日比野英彦 (日本油脂(株))	麓 大三 (ILSI JAPAN)
藤原和彦 (日本リーバB.V.)	

<活動報告と今後の計画>

前期は欧米における研究の成果を収集し、部会会員間で理解を深めた。

主たるテーマは次の通り。

(1) 抗酸化性物質関連

γ -トコフェロールの *in vivo* 過酸化脂質生成保護効果。カロテノイド (リコペン) のヒトの健康と疾病に対する係わり合い。オリーブ油に見出された新抗酸化物質。

(2) 脂質の摂取と肥満との関連

米国における疫学調査。脂肪代替物による効果と安全性。

レプチンのヒトに対して肥満治療効果。

7月28日に部会を開催し、後期の活動について次のように決めた。

(1) 11月28日に (社) 日本栄養士会との共催セミナー「脂質栄養の最前線」を開催す

るための諸準備を行う。

五十嵐先生、今泉先生、斎藤先生の講演の間に、部会員の代表が n-3/n-6/n-9 脂肪酸の栄養評価を解説する。

また、今泉先生からは脂質の吸収を解説して頂くので、脂肪酸の部位 (1, 3 or 2) による吸収の差や、脂溶性ビタミンの脂肪による吸収促進など今後のテーマとしたい。

(2) 日本植物油協会 (技術部会、広報部会) との連携を深めて、当研究部会との共通する脂質栄養の啓蒙活動を推進する。

(3) 世界で行われる油脂関連の学会に参加して、それからの情報を共有する。

バイオテクノロジー研究部会

部会長 倉沢 璋伍

メンバー (○印：部会長 ●印：副部会長 ◇印：分科会リーダー)

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| ○倉沢璋伍 (味の素(株)) | 坂本智美 (日本モンサント(株)) |
| 山下治之 (旭電化工業(株)) | 高田祐子 (日本リーバB.V.) |
| 緒方孝一 (鐘淵化学工業(株)) | 町田千恵子 (ネスレ日本(株)) |
| ●高野俊明 (カルピス(株)) | 近藤康洋 (長谷川香料(株)) |
| 小幡明雄 (キッコーマン(株)) | 池邨治夫 (株)ヤクルト本社) |
| 清水健一 (協和発酵工業(株)) | 安藤 進 (山崎製パン(株)) |
| 高田英夫 (キリンビール(株)) | 梅木陽一郎 (三菱化学フーズ(株)) |
| 森脇将光 (三栄源エフ・エフ・アイ(株)) | ◇佐々木隆 (明治乳業(株)) |
| ●橋本昭栄 (サントリー(株)) | 高津善太 (森永乳業(株)) |
| 川又伸治 (高砂香料工業(株)) | 佐藤 洋 (株)ロッテ中央研究所) |
| ◇山根精一郎 (日本モンサント(株)) | 桐村二郎 (ILSI JAPAN) |

<活動報告>

国内においては、農水省食品表示問題懇談会での継続審議、衆議院消費者問題等特別委員会での組換え食品表示小委員会再設置、一部生協商品等での遺伝子組換え原料不使用表示など、また海外においては、EUでの遺伝子組換え大豆およびトウモロコシ由来の製品表示規則の告示、コーデックス委員会食品表示部会での継続審議、GMO検出方法に関するワークショップ開催等、遺伝子組換え食品の表示をめぐる国内外で大きな動きが注目されている。

農水省表示懇には粟飯原副会長が有識者委員として参加しているが、研究部会メンバーも逐次委員会を傍聴し状況モニターを行っている。

コーデックス(5月26-29日)には、ILSIから「バイオテクノロジーを用いて得られた食品の表示に関する勧告案」が事前提出された

が、これはILSIジャパンも同意したものである。6月3-5日、ブラッセルにてILSIヨーロッパとILSI IFBC共催によるGMO検出法のワークショップが開催された。欧州各国の行政官、公的研究機関の科学者が多数参加し、EUでは極めて緊急の課題となっていた組換え食品表示規則運用細則を決定するための科学的検証の場となった。主催者からの、我が国の行政関係の専門家の参加要請もあり、事務局とともに関係省庁と折衝した結果、厚生省国立衛研の豊田食品部長、農水省食総研の日野室長の2名の参加が実現した。日野室長には、この会議の報告および遺伝子の検出法とそのため条件について本誌に執筆いただいたので参照されたい。

分科会活動としては、PA分科会では遺伝子組換え食品の科学とその情報伝達の問題に取り組んでいる。(社)日本輸入食品安全推進

協会から「諸外国における遺伝子組換え食品に関する取扱状況の調査」を受託し、これまでの収集情報を活用して報告書を作成した。現在、日本においても遺伝子組換え食品の表示問題が各所で議論されているが、行政でも検出できるのであれば表示すればよいとの議論に傾きつつある。表示を裏付ける検証技術そのものに問題が多いこと、検出するためには種々のクリアーされるべき要件（検出する対象物に関する情報、標準品の特定、サンプルの処理法、検出技術の教育等）整備が必要なが認識されていないのではとの危惧が持たれる。そのため、PA分科会では、これまでの科学的知見を基にGMO検出技術の現状理解と遺伝子組換え食品の表示の考え方をまとめ、本誌に公表した。会員のみならず行政やその他関係者に有用な情報提供となることを期待している。

微生物分科会では、「食品微生物への組換えDNA技術の応用を考える」を作成中で、第3回目の報告書「安全性確保のための考え方—下—」（組換え微生物利用食品に特異的な問題についての考察）を本誌57号に掲載する予定である。第3回報告書の内容は、「第5章 食品微生物組換え体生菌を食する場合の遺伝子移行」および「第6章 組換え微生物生菌摂取の腸内フローラへの影響」となる。

7月1日にはバイオ部会全体会議を開催した。食総研日野室長にワークショップ報告を講演いただき、GMO検出法の課題と欧州の表示規則の問題点、日本への影響等を討議した。また、各分科会活動の進捗や課題を共有化し、部会としての活動方針等について全員討議により微調整しつつ進めている。

砂糖研究部会

部会長 足立 堯

メンバー（○印：部会長）

担当役員：木村修一

○足立 堯（明治製菓(株)）

越知麻子（カルピス(株)）

小澤 修（日新製糖(株)）

井出留美（日本ケロッグ(株)）

桐村二郎（ILSI JAPAN）

雛本恵子（日本コカ・コーラ(株)）

中島良和（三井製糖(株)）

安藤 進（山崎製パン(株)）

伊藤禧男（(株)ロッテ中央研究所）

木村美佳（ILSI JAPAN）

<活動報告>

1. 翻訳・出版活動

ILSIヨーロッパから出版されている「コンサイスモノグラフシリーズ」の中から砂糖に関連

する4冊 (①Nutrition and Health Aspects of Sugar ②Sweetness-The Biological Behavioural and Social Aspects ③ Caries Prevention Strategies ④Nutritional Epidemiology) の翻訳・出版活動を進め、3月にはそれぞれ1000部を印刷した。栄養関連の教育機関・国公立図書館、マスコミ並びにメンバー理事等へ約700部の配布作業を完了した。

引き続きAm. J. Clin. Nutr. 1995 62(suppl)に収載されているNutrition and Health Aspects of Sugarsの翻訳作業を開始した。平成11年3月には出版の予定である。

2. 科学技術研究活動の推進

農畜産業振興事業団助成事業の一環として「医学的・栄養学的見地からの砂糖に関する調査研究」の委託を受け、木村会長を中心にG.

H. アンダーソン博士等11名の先生方のご参加を得て砂糖研究会が発足した。研究テーマは(1)砂糖の基本的な栄養特性の確認、(2)脳生理学からみた糖類の基本的役割の検討、(3)口腔および消化管で発信する情報は何処の器官にどのようなメカニズムで伝えられるか、(4)運動における砂糖の生理的意義について、(5)砂糖のストレス防御効果ならびに免疫増強効果、(6)情緒と砂糖であり、これらの研究テーマについて平成9年度に実施された調査研究活動結果のまとめと報告を行った。平成10年度はメンバーとして新たに神経行動学研究及び免疫学研究の専門家を加えると共に、研究を更に発展させてゆくこととなった。今後は、9月及び平成11年2月にそれぞれ研究会を開催した後、今年度の調査研究のまとめを行う予定である。

茶類研究部会

部会長 原 征彦

メンバー (○印：部会長、●印：副部会長)

○原 征彦 (三井農林(株))
佐藤克彦 (アサヒ飲料(株))
角田隆巳 (株伊藤園)
増田秀樹 (小川香料(株))
大木浩司 (カルピス(株))
山内浩一郎 (キリンビバレッジ(株))
中野英子 (株)コカ・コーラアジア・パシフィック)
幹 渉 (サントリー(株))
大久保勉 (太陽化学(株))

越智宏倫 (日研フード(株))
中井俊雄 (三菱マテリアル(株))
中村哲夫 (明治製菓(株))
白水 聡 (森永製菓(株))
田中智之 (森永乳業(株))
北川俊幸 (雪印乳業(株))
畑本 均 (雪印乳業(株))
夕田光治 (理研ビタミン(株))

事務局

日野哲雄 (ILSI Japan)
桐村二郎 (ILSI Japan)

福富文武 (日本コカ・コーラ(株))
池畑敏江 (ILSI Japan)

<活動報告>

昨年半ばからスタートした本部会も先月第6回目の会合を持ち、具体的な活動が進展しつつあります。ひとつのプロジェクトとしてB I B R Aによる"The Possible Beneficial Health Effects of Tea (Camellia sinensis)"なる調査データ集の翻訳に取り組みました。全体を8つに分け、会員有志に振り分け翻訳をお願いしました。担当者にはいろいろご苦勞をお掛けしたと思いますが6月26日の第6回会合で全ての原稿が集まりました。これから用語、文体、データ表示などにつき正確さとある程度の統一性を目指し編集作業に入ります。このような仕事を通し茶の機能性に関する知識、情報が会員間に深まることを期待しています。版權に関してはI L S I本部を通しB I B R Aに問い合わせ、翻訳印刷することにつき快諾を得ました。広くILSI会員皆様のご参考になるようなものが仕上がればさいわいです。この間5月29日に茶に関心の深いI L S I世界会員二十数名が本部 Dr. George Hardy の司会で以下の国際電話会議を行いました：“I L S I International Functional Foods Coodinating Committee Subcommittee on the Health Effects of Tea Components”。この時の皆の声として、日本や中国には欧米人の知らない多くの有用な文献があるのではないかと、それら情報にアクセスしたい、との強い要望が出されました。別の声で来る9月14日ワシントンDCで米国茶協会、米国がん学会などの後援で開催される「茶と健康」シンポジウム：“Second International Scientific Symposium of Tea & Health”について言及あり、直ちにプログラム送れと Dr. Hardy への皆の要望となりました。本邦茶部会の様子も聞かれ、現状をかい

つまんで説明しました。かくして参加者の茶の健康効果に対する関心の強さを直に感じました。先ほどの日本の情報を英語化して発信することにつき、Dr. Hardy から ILSI Japanへ打診の手紙も入り、さらに本部サイドにおける日本、中国文献取り扱いにつき国際電話会議を行いたいとの連絡も受けています。このような本部の強い要望に対し、以下の2英文書籍を福富氏経由で本部宛ご送付頂き当座のエクスキューズ?としました。“Proceedings of the International Symposium on Tea Science”, “Chemistry and Application of Green Tea”。前者は1991年静岡にて催された国際会議の785ページに及ぶ大部な論文抄録、後者は茶分科会会員の太陽化学(株)研究陣によるタイムリーな著作。さらに本邦より情報発信の件につき方向を定めるため、日野副部長、朱氏(太陽化学)、角田氏(伊藤園)の3氏が7月15日三井農林(株)食品総合研究所にて原を交え打ち合わせを行いました。その結果、本邦発の文献類は①緑茶を中心とし、1980年以降、機能テーマ別に収集することとし、②和文、英文込みで500文献以下の粗スクリーニングを三井農林が行い、③適宜な専門家に抄録レベルでの選別をお願いし、④別のチームに抄訳を依頼する、との基本線が合意されました。要する費用も相当なものが予想されるゆえ、福富氏のご助言を請け、ワシントン本部にその間の事情を説明し、相応の資金援助を得るべく斡旋頂くこととし、本年中に翻訳体勢にまでもっていきたいものです。版權やデータ、図表の取り扱いなど煩雑な問題もあり容易な仕事ではありませんが、成就の暁には茶機能性に関しI L S I本部と ILSI Japanとの間を双方向に貴重多量な情報が流れることになり

ます。講演会を予告の頁のように行うことに致しましたので、多くの方々のご来場（非会員の方も）をお願い致します。

栄養強化食品研究部会

部会長 戸上 貴司

メンバー

担当役員：戸上貴司

中村恵雄（エーザイ(株)）

中台忠信（キッコーマン(株)）

レカ・ラジ・ジュネシヤ（太陽化学(株)）

仁科 脩（高砂香料工業(株)）

内野敬二郎（日本製粉(株)）

原 征彦（三井農林(株)）

今井正武（森永製菓(株)）

橋本 仁（(株)横浜国際バイオ研究所）

安藤 進（山崎製パン(株)）

末木一夫（ロシ・ビタミン・ジヤパン(株)）

<活動報告>

微量栄養素欠乏症の撲滅は、1992年12月に International Conference on Nutrition において採択された世界宣言で、世界が目指すべき重要な目標とされました。三大微量栄養素のうち、ヨードとビタミンAは種々の活動により、世界的規模で減少しておりますが、残る鉄欠乏症は顕著な改善がみられません。鉄欠乏症は女性や幼児の生命を脅かし、子供の成長を妨げ、能力を発揮させることが出来なくなります。その結果、知的能力や身体的機能を損なうばかりでなく、国としての生産性を低下させます。そこで、ILSI本部では Project IDEA (Iron Deficiency Anemia Elimination Action)を開始しました。本プロジェクトでは、鉄欠乏症を地球規模の公衆衛生の問題として、その撲滅運動に率先して取り

組もうとするものです。

鉄欠乏症が最も顕著なアジア諸国を考慮して、ILSI本部では ILSI Japan にも参加を要請してきました。ILSI Japan では木村修一会長を中心として Project IDEA に参加することを決定し、1997年12月に栄養強化食品研究部会を発足しました。11社の会員会社が参加され、加えて、昭和女子大学を始めとする専門の研究者の方々にも参加いただいています。昨年来の活動により、中国とベトナムにおいて Project IDEA を実施することが、それぞれの国の関係機関と合意されたので、ILSI Japan の活動として、まず、中国とベトナムの主食材である醤油と魚醤をベースに鉄を強化する開発活動に着手しました。

種々の鉄剤と醤油・魚醤の組み合わせを鉄の強化レベルを変えながら、保存テストを行

いました。鉄剤としては、まず、溶解性が良く、味・香りに影響がなく、かつ色に大きな変化を及ぼさない必要があります。また、鉄として体吸収性が高いことが望まれます。種々の評価の結果、醤油・魚醤には、NaFe EDTA が最適な鉄強化剤であることが判りました。4ヶ月の保存試験を終わり、ILSI Japan の研究部会として、中国・ベトナムに NaFe EDTA を使って、1日の鉄所要量の半分のレベルで鉄強化することを推薦することにしました。

NaFe EDTA は体吸収性が一般的な鉄剤の硫酸鉄に比べて、良いと言われていますが、体吸収性は食事の内容によって異なります。研究部会では、この体吸収のメカニズムがまだ充分科学的に解明されていないので、動物実験により、このメカニズムの解明と、食事の内容による体吸収性の違いを検討し始めています。動物実験は木村会長の実験室で鋭意進められています。

中国では、ILSI 中国連絡事務所が中心になり、醤油の NaFe EDTA による強化案を進めており、本年中には NaFe EDTA の食品添加物としての毒性試験を終わらせ、食品添加物

としての許可を目指しております。また、中国の食事をベースとした NaFe EDTA の体吸収性を実地で試験すると共に、この鉄強化プログラムの効果を評価するフィールド試験が本年計画されております。1999年には醤油工場の改造等の本格的な実施の準備が進むと期待しています。

ベトナムでは、本年8月10日から14日まで、食品強化のワークショップを計画しており、ベトナム政府関係者の意識向上を計ります。また、本年中には、NaFe EDTA で強化した魚醤を試作し、その強化プログラムの効果を評価するフィールド試験を、ベトナム食をベースに始める予定です。また、魚醤を NaFe EDTA で強化する製造上の方法をはじめ、強化プログラムを実施する検討を本年中には終了し、逐次実施する準備を1999年に進めていく予定です。

Project IDEA は ILSI 本部と支部が共同で行う初めての公衆衛生・健康増進のグローバルプロジェクトになります。是非とも成功させ、今後のグローバルプロジェクトのモデルにしたいと考えていますので、会員各位のご支援をお願い致します。

E D C 懇談会

世話人 福富 文武

シーア・コルボーンら著による“*Our Stolen Future*”の日本語訳本の出版を契機として、メディアの報道合戦を経て社会問題化した内分泌攪乱物質 (Endocrine Disrupting Chemical ; E

DC) に関わる諸問題は国際機関、内外政府機関、大学研究機関、産業界、さらには消費者、環境保護団体をも巻き込んでその真相の究明と解決策の模索が行われている。

この問題の難しさは、野生生物、人等における観察結果の発表はあるものの、どのような化学物質がどのようなメカニズムでどのような関わりがあるのか未知の部分が余りにも多いことであろう。

欧米においては、かつて社会的な衝撃を与えることがあったといわれているが、現在では、様々な機関による調査研究に委ねることとし、その結果と解答を見守っているように伝えられている。

ILSIでは1997年1月の年次総会におけるサイエンティフィックセッションで、この問題についてレビューし、さらに1997年11月には北米支部が、国際シンポジウム“食物と内分泌調整；Human Diet and Endocrine Modulation”を開催して事実の把握となすべき研究課題を整理した。このシンポジウムの講演録はまもなくILSI出版局から刊行予定である。

また、ILSIの環境保健科学研究所（HEI）は一連の毒性学研究の中で生殖系の様々な課題に取り組み、このEDCも視野に入れている。

一方日本においては、食品関連の化学物質がこの問題に関係しているのではないかとの懸念の高まりに従い、会員から対応を希望する声が寄せられている。

本協会では、4月22日～24日に開催された生殖系における毒性病理セミナーの中でこの問題を検討するとともに、4月28日に東京で開催の細胞培養法に関するセミナーの中でEDCの問題と検出法の講演（大阪大学薬学部今川正良先生）を得た。

このような流れを経て、EDC問題に関心を寄せられた会員有志が、まず懇談会を設け、

日本におけるEDC問題をレビューし、本協会としてのとり組みの可能性を検討することになった。EDC懇談会は、これまで3回の会合をもち、本協会として正式にEDC研究部会を発足させ、関心ある会員の参加を得て調査研究活動を進めることとした。当面の取り組みは、EDCについてこれまで何がわかったか？国内国外においてどのような取り組みが行われているか？をまとめることになろう。また日本における特別の関心事としてのダイオキシンの問題についても整理することになろう。

部会員の募集は9月の総会時を予定している。

EDC懇談会参加者（敬称略）

岩田 修二	（サントリー）
細野 秀和	（サントリー）
福江 紀彦	（味の素）
平川 忠	（味の素）
清水 俊雄	（旭化成工業）
遠藤 光春	（明治乳業）
福富 文武	（ILSI Japan）

国際協力委員会

委員長 福江 紀彦

メンバー (○印：委員長)

担当役員：山野井昭雄

○福江紀彦 (味の素(株))

崎山淳子 (カルター・フードサイエンス(株))

君塚洋司 (キリンビール(株))

香村正男 (三栄源エフ・エフ・アイ(株))

岩田修二 (サントリー(株))

福富文武 (日本コカ・コーラ)

渡辺 寛 (ネスレ日本(株))

足立 堯 (明治製菓(株))

末木一夫 (ロシュ・ビタミン・ジャパン)

桐村二郎 (ILSI JAPAN)

<活動報告及び活動計画>

国際協力委員会は4月から2年目に入った。

活動の第一、CODEX については情報の入手、分析等は曲がりなりにも軌道に乗りつつある。“今 CODEX では (Ⅲ)”、85ページ参照)。次のステップとして (勿論、必要な場合だが)、ILSI Japanとしての独自の見解作り、ILSI 本部を通してCODEX部会への情報提供、意見具申なども視野に入れる時期に来ている。国内では日本食品産業センターのCODEX専門部会との交流が継続している。

今回は ILSI 本部の International Organizations Committee (IOC) の中に FAO/ILSI Cooperative Framework Steering Committee などがあるので、その近況を報告する。(IOCの組織、活動概況については、ILSI イルシー誌54号参照)

(1) FAO/ILSI Framework

このSubcommitteeに参加している会員会社

が資金を持ち寄り、ILSI 本部としてFAOと予算を分担し、科学的な食品行政の推進、および、食品に基づく食事指針 (Food-based Dietary Guideline, FBDG) の普及による栄養改善を目指し、開発途上地域でのセミナーやワークショップが展開されている。第1表に98年の計画を示した。

(2) WHO/ILSI Framework

最近WHO (Nutrition Unit)ともおなじような提携を進める話が始まった。テーマとしてはFAOとも進めているFBDGのほか、肥満、老化及び非伝染性疾病などがあがっている。具体的には新しい事務総長体制が発足するのを待ち、WHOの提案を聞いて、IOCが具体案を提示する事になっている。

(3) WHO駐在員 (Dr. Buzina) 報告

Dr.Buzinaからの月報がILSI 本部経由配布される。最新版 (6月度) の概要は以下のとおり。

- ・FAO/WHO合同“FBDGの作成と応用に関する専門家会議”報告書は9月に出版予定
- ・Codex 部会のうち、食品中の残留動物薬部会 (9/15-18, ワシントンDC) に提出されるWHOからの科学・技術レポートについて
- ・FAO/WHO合同“人におけるビタミンとミネラル必要量”に関する専門家会議 (9/21-30, バンコク) の準備状況
- ・“肥満と食に関連した非伝染性疾病の社会心理学及び行動科学的側面”会議 (10/1-3, 東

京) の準備は遅れているが、実行される見通し。

・新事務総長は非伝染性疾病 (Non-communicable diseases, NCD) をWHOの重要課題の一つ にあげた。就任後、主要人事決定と方針策定に入る。

・FAO/WHO合同“HACCPの評価における政府機関の役割”に関する専門家会議 (6/2-6, ジュネーブ) の要旨と勧告は9月には公表される見込み。

表1 : FAO/ILSI COOPERATIVE FRAMEWORK

1998 ACTIVITIES	PLACE	DATE
<i>Scientifically-based Food Regulatory, Safety & Control Systems</i>		
1. Regional meeting for Central America	San Jose, Costa Rica	24-27 August 1998
2. Regional meeting for Middle East	Cairo, Egypt	28 September - 1 October 1998
3. Regional meeting for SAARC countries	New Delhi, India	21-23 September 1998
4. Meeting on risk analysis for China	Beijing, China	13-14 November 1998
5. National workshops on food safety for Indonesia, Philippines, Malaysia, Singapore		
6. Pre-Codex meeting in Africa	Harare, Zimbabwe	1-2 November 1998
7. FAO/ILSI publication: Manual on Risk Assessment		abbreviated draft available
<i>Food and Nutrition - Food-based Dietary Guidelines (FBDG)</i>		
1. National FBDG workshop in Jakarta, Indonesia		
2. Regional FBDG meeting for South Asia Region	New Delhi, India	November 1998
3. Regional FBDG meeting for Andean Region	TBD	October 1998
4. Regional FBDG meeting for Caribbean (English speaking)	Bridgetown, Barbados	October/November 1998
5. Regional FBDG meeting for Middle East	Amman, Jordan	16-19 November 1998

コミュニケーション検討委員会

福 富 文 武

創立20周年を迎えたILSI本部。創立17周年の本協会をはじめ、世界中のILSIの事業活動の内容をタイムリーに伝えるために、本協会ではその前身であるILSI等活動検討委員会の創立以来、季刊のジャーナルを刊

行してきた。(当初、誌名は「食品とライフサイエンス」と称し、現誌名「ILSIイルシー」に受け継がれた。)

季刊ジャーナルは本協会のみが刊行し本部

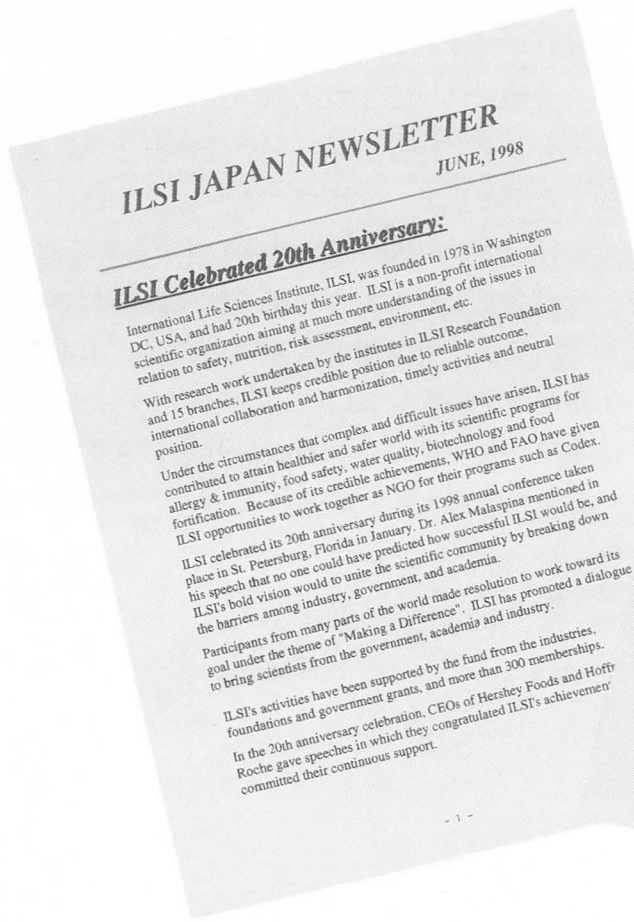
をはじめ他の支部では、定期的なニューズレターを発行しているにすぎない。

本協会では、ライフサイエンス研究委員会に属する部会の調査研究活動の様子ならびに各種の科学情報を「ILSI イルシー」誌上で紹介しているが、内容は当然専門的になっている。

本協会の存在、事業活動、事業成果の意味

などを会員理事のみならず会員企業マネジメント、官・学の関係者へタイムリーに解り易く伝達して欲しいとの要望に応じて、このほど「ILSI Japan ニューズレター」を季刊で発行することになり、その第1号が6月に完成し、関係筋に配布された。当面の配布先は会員（理事）、会員企業トップマネジメント、関係政府機関、関係業界であるが、配布の範囲はさらに増していきたい。





編集部会

部会長 日野 哲雄

メンバー (○印：部会長)

- 日野哲雄 (ILSI JAPAN)
- 福富文武 (ILSI JAPAN)

- 桐村二郎 (ILSI JAPAN)
- 大沢満里子 (ILSI JAPAN)

編集顧問：橋本重男

<活動報告と今後の計画>

6月に「ILSI・イルシー」55号を発行し、次のように盛りだくさんの原稿をいただいたので、今までの最大の125頁となりました。総会で講演していただいた星 猛先生の講

演録を巻頭に載せ、機能性研究部会からは長文の報告書および「健康と栄養」国際セミナーの要旨を載せました。

細胞培養法セミナーの要旨と、その時講演された今川先生からは「内分泌攪乱物質」に

についての解説と検出法を寄稿して頂きました。

第2回シリーズ・第5回のセミナーとなった、奈良病理セミナーも盛会に行われて、その報告を載せました。

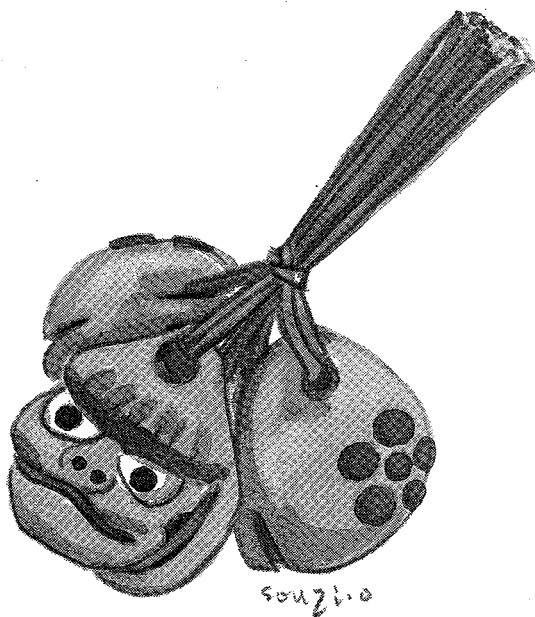
堤 雅弘先生からは、第2回高松宮妃がん研究基金国際ワークショップ報告を頂き、膵発がん機構の解析と化学予防について、世界の研究成果を知ることが出来ました。

バイオテクノロジー研究部会からは、食品微生物への応用（その2・上）を載せました。

9月に「ILSI・イルシー」56号を発行し、巻頭言には来年行われる第3回「栄養とエイジング」国際会議に向けて木村先生に原稿をお寄せ頂き、桑田部会長による企画内容と共に、その会議の盛り上げをはかりました。

6月3日に行われた、第7回「おいしさの科学」フォーラム講演会の阿部先生、山本先生講演録を掲載しました。

平成10年下期は、12月に57号を、来年3月に58号を発刊する予定です。



ILSI Japan 「おいしさの科学」フォーラム 第7回講演会 講演録

I. 味の受容・応答の分子論

東京大学大学院農学生命科学研究科
阿部 啓子



要 旨

味の感覚（味覚）はたべもののおいしさを決める最も重要な因子の1つであろう。その実態を分子レベルで解き明かそうという研究が、いま、国際的な盛り上がりを見せており、味覚の科学に新風を吹き入れている。

演者らは数年前、ラット舌上皮に七回膜貫通型の新規のレセプターが存在することを分子クローニングによって明らかにし [J. Biol. Chem. (1993), FEBS Lett. (1993)]、これが味覚レセプターであることを強く示唆する多くの知見を得た [Chem. Senses (1996)]。次に、共役して作動するであろう GTP結合タンパク質 (Gタンパク質) 群を検索し、味蕾特異的に発現するGqタイプのものクローニングに成功した [Biochim. Biophys. Acta 印刷中]。また、最近、味細胞の脱分極に関与し、味覚シグナルの神経への伝達の引き金となるであろう L, N, P (Q) 型カルシウムチャンネルおよび環状ヌクレオチド (cAMP, cGMP) 活性化チャンネル (CNG チャンネル) の存在を明らかにした [J. Biol. Chem. (1997)]。

現在、上記した諸々のシグナル伝達タンパク質の作動機構を詳細に解析しており、私たちの食生活と直結する味覚という生命現象の分子論を理解する一助にしたいと考えている。本演席では、いままでに得たデータを総合して紹介し、討論の資に供したい。

The 7th Seminar of
ILSI Japan "Science of Good Flavor" Forum
"Molecular Logic of
Taste Reception and Response"

KEIKO ABE, Ph. D.
Department of Applied Biological Chemistry
Graduate School of
Agricultural and Life Sciences
The University of Tokyo

1、はじめに

味の感覚（味覚）は、匂いの感覚（嗅覚）や色の感覚（視覚）とともに、たべもののおいしさ（知覚）を決定する因子である。私が所属する専攻の前身である農芸化学の分野では、長年に亘り、色、味、香りをもつ多くの食品成分を解析し、開発してきた。が、これらの物質が、なぜ、どのようにして視覚・味覚・嗅覚を呼び起こすかについては、専ら生理学者たちが提出した知見を学ぶことに終始したといっても過言ではあるまい。ところが最近、食品科学者が自らこれを分子レベルで研究する途が拓かれた。それは、遺伝子クローニングを基盤とする分子生物学の方法論が普及してきたお陰である。

そもそも分子生物学が感覚の研究に利用されたのは、まず視覚の分野において、次いで嗅覚の分野においてであった^{1),2)}。その結果、視覚と嗅覚の機構には一定の共通点のあることが分子レベルで明らかになった。それによれば、両者ともに、第1メッセンジャーである光子（フォトン）や匂物質を受け取るレセプター（七回膜貫通型タンパク質）、共役する三量体（ α 、 β 、 γ ）GTP結合タンパク質（略してGタンパク質）、エフェクターと称する酵素、その働きによって増減する第2メッセンジャー、そしてイオンチャンネル（膜貫通型の開閉タンパク質）といったプレーヤーたちの一連の作動で細胞膜電位が変化し、神経に電気インパルスが生じるという共通の機構を具えているというのである（図1）。では、味覚の場合はどうなのだろうか。

味覚生理学、生化学の分野では、舌が味物質（第1メッセンジャー）を受容して味覚を発生させ、それを細胞内シグナル伝達し、イ

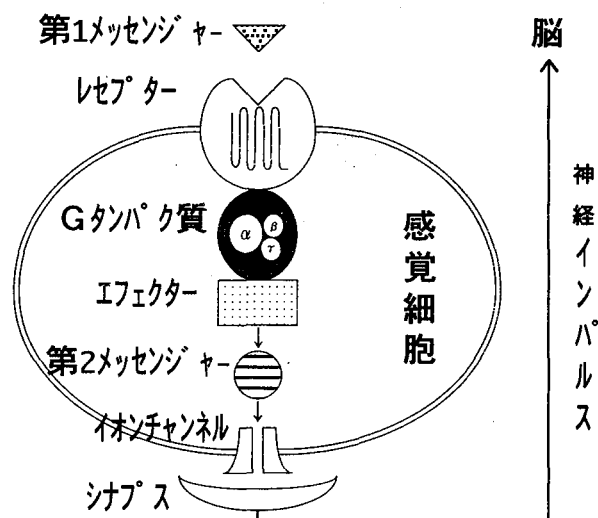


図1 感覚の受容・応答機構

ンパルスのかたちで味神経へ送る仕組みも、基本的には、図1と同様であろうと推定されてきた。が、プレーヤーたちの分子の実体に迫る研究は、味覚特異的Gタンパク質として発見された *gustducin*³⁾の遺伝子をノックアウトすれば甘味、苦味応答が損なわれるという研究⁴⁾を除けば、最近までほとんど行われていなかったのが実情である。そこで筆者らは、感覚の発生と伝達のプロセスには共通のルールがあるという作業仮説を設け、味覚の分子生物学的研究に着手した。

2、味覚レセプター

まず、遺伝子増幅反応（PCR）を用いてラット舌上皮から七回膜貫通型レセプターをコードするPCRクローンを約60種、次いで同様のタンパク質をコードするcDNAクローンを数種得た^{5),6)}。そのうちの代表的クローンGUST 27（図2）を詳細に解析したところ、

AGGGTCATTTGTGATATGTCGGTCTATTATTGGAACTAACTTAAATTTCTTTA -73
 ACAGATACAAAAGTCATATGGAAACAGAGAACCACACAATGAGAACAGAATTTCCATCC -13
 *
 TGGGTCTCTCAGATGATCTGAACTGCAACCCATTTCTGTGACTGTTCTGTGCGATGTAT 48
 M I L N C N P F S G L F L S H Y 16
 CTGGTCACAGTGCTTGGGAACCTGGCTCATCATCTGGCTGTGAGCTCTAATTCCATCTC 108
 L V T V L C N L L I I L A V S S N S H L 36
 I
 CACAACCTCATGTATTCTCTCTCCAATCTGCTTTGTTGACATCTGTTTCATCTCA 168
 H N L M Y F F L S N L S F V D I C F I S 56
 II
 ACCACAATACAAAATGCTAGTGAACATACATTACAGAGAAAAGACATCTCTACATA 228
 T T I P K M L V N I H S Q T K D I S Y I 76
 III
 GAATGCCTTTACAGGTATATTTTAACTACTTTTGGTGAATGGATAATTTTACTC 288
 E C L S Q V Y F L T T F G G M D N F L L 96
 IV
 ACTTTAATGGCTGTGATCGCTATGTAGCCATCTGCCACCCTCACTACACTGTAATC 348
 T L M A C D R Y V A I C H P L N Y T V I 116
 V
 ATGAACCTTCAGCTGTGCGCCCTCTGATTCTGTATTTTGGTAAATCATGTCTGTGTC 408
 M N L Q L C A L L I L M F W L I M F C V 136
 VI
 TCCTGTATTCTGTTCTATTGTGAATGAATTGAACTTCTCCAGAGGGCACAGAAATCCA 468
 S L I H V L L L M N E L N F S R G T E I P 156
 VII
 CATTTCCTGTGAACTGGCTCAAGTCTTAAGGTAGCCAATTTGACACTCATATCAAT 528
 H F F C E L A Q V L K V A N S D T H I N 176
 VIII
 AATGCTTCATGATGTGTTGCTCTCCCTACTAGGACTGATCCCTATGACAGGAATACTT 588
 N V F M Y V V T S L L G L I P M T G I L 196
 IX
 ATGTCTTACTCACAGATTGCTTCTATCTTAAAGATGCTTCTCTGTGAGTAAGTAC 648
 M S Y S Q I A S S L L K M S S S V S K Y 216
 X
 AAGGCCTTTCCACCTGTGATCTCACCTCTGTGTGCTCTTTATTCTATGGGTGAGCA 708
 K A F S T C G S H L C V V S L F Y G S A 236
 XI
 ACTATAGTTTACTCTGCTCTTCTGTGCTCCATCTACACACAAGAAAATGATTGCTTCA 768
 T I V Y E C S S V L H S T H K K M I A S 256
 XII
 TTGATGTACACTGTAATCAGCCCGATGCTGAACCCCTTTATCTATAGCCTGAGAAACAAG 828
 L M Y T V I S P M L N P F I Y S L R N K 276
 XIII
 GATGTAAGGGTGGCCCTGGAAAACCTTTTCATCCGAGTTGCTCTTGCCCATTTGGGAGC 888
 D V K G A L G K L F I R V A S C P L W S 296
 XIV
 AAAGACTTAGACTAAATTCATACTAAACCTGAAAGGCAAAGTTTATAACAAACCTC 948
 K D F R P K F I L K P E R Q S L * 312
 XV
 TCCTGGGTCAATTTGTATCATAAAATATATGGCTAAATTCACACTATTCTAAAAGTATATAT 1008
 AGCTTGTCAATTTGTACTTTCTACAAAAAATAATTTTAATCCCTATGCATATTGTTAA 1068
 AATTTGCAATTTCTGTTATGTC 1090

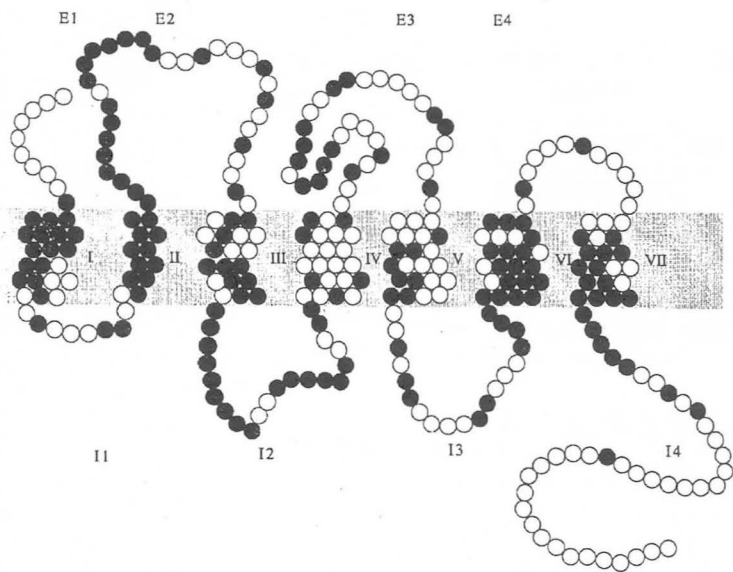


図2 GUST 27のアミノ酸配列(上)および推定の構造モデル(下)

これは視覚レセプター(ロドプシン)と21%、主要な嗅覚レセプターOLFF3と56%の相同性はあるものの明らかに異なるタンパク質をコードしており⁶⁾、味の味蕾部位にmRNAとしてもタンパク質としても発現していることを、それぞれ *in situ* ハイブリダイゼーションおよび特異抗体染色によって確認した^{6),7)}。

GUST 27は典型的な七回膜貫通型レセプターである。これを、既知の諸々の同型のレセプターと比較して系統樹を作成すると、嗅覚レセプターOLFF3とともに、末梢の位置にあることがわかる(図3)。味覚と嗅覚の1つの特徴を示唆するものとして興味深い。

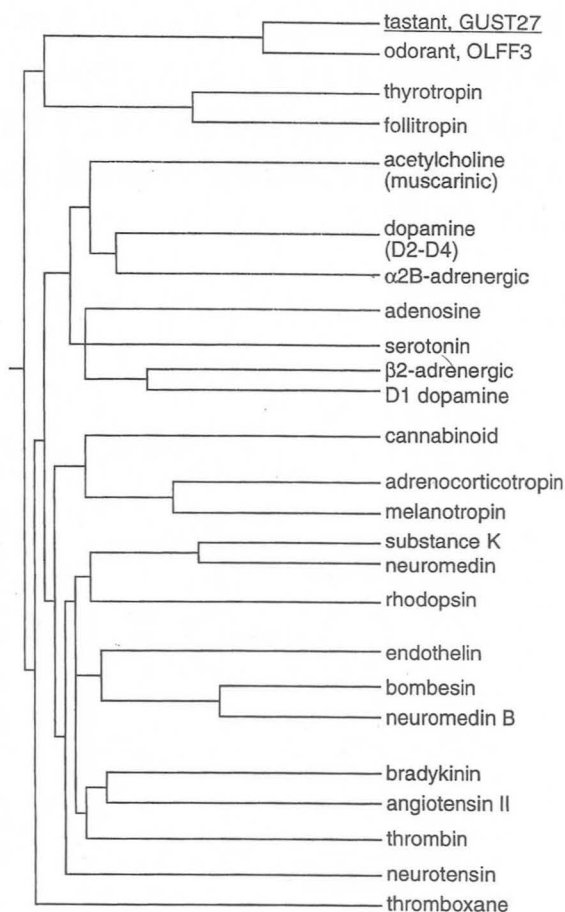


図3 アミノ酸配列の類似性に基づいて作成した七回膜貫通型レセプター群の系統樹

3. Gタンパク質

味覚シグナリング機構を解明する上で、味蕾に発現する味覚レセプターと共役するGタンパク質を明らかにすることは重要である。一般に、Gタンパク質の種類によってエフェクターおよびセカンドメッセンジャーを推定し、その生理作用を予想することが可能となるからである(図4)。

そこで、Gタンパク質の主な性質を担う α サブユニット($G\alpha$ タンパク質)に焦点をあてて、味蕾に発現している種類、および細胞レベルでの分布を調べることで味蕾を構成する細胞の類型化を試みた。その結果、味蕾には Gai ファミリーに属する $Gai1$ 、 $Gai2$ 、 $Gai3$ 、 $gustducin$ 、 Gas ファミリーに属する Gas 、 Gaq ファミリーに属する Gaq 、 $G\alpha15$ のmRNAが発現していることが明らかになった。 $G\alpha15$ は今まで造血細胞に特異

的であることが知られていたが、今回初めて味蕾に発現することを見出したものでもある⁸⁾。また、 Gas はスプライシングの違いによる2種類のmRNAの存在が確認された。図4のように現在までに甘味物質が細胞内のcAMP濃度を上昇させることと、苦味物質が細胞内 IP_3 濃度の上昇、あるいはホスホジエステラーゼ(PDE)の活性化を誘導することが明らかになっていることから、味覚には Gai 、 Gas 、 Gaq ファミリーの関与が示唆されており、今回の結果と一致した。

続いてこれらの $G\alpha$ タンパク質mRNAの発現を調べるためにin situハイブリダゼーションを行った。その結果、 $gustducin$ の発現する細胞は全ての味蕾に認められたが、1つの味蕾内には数個に限られることが明らかになり、 $gustducin$ の有無を指標にした味蕾細胞の分類が可能になった。一方、 Gas 、 $Gai2$ はどの

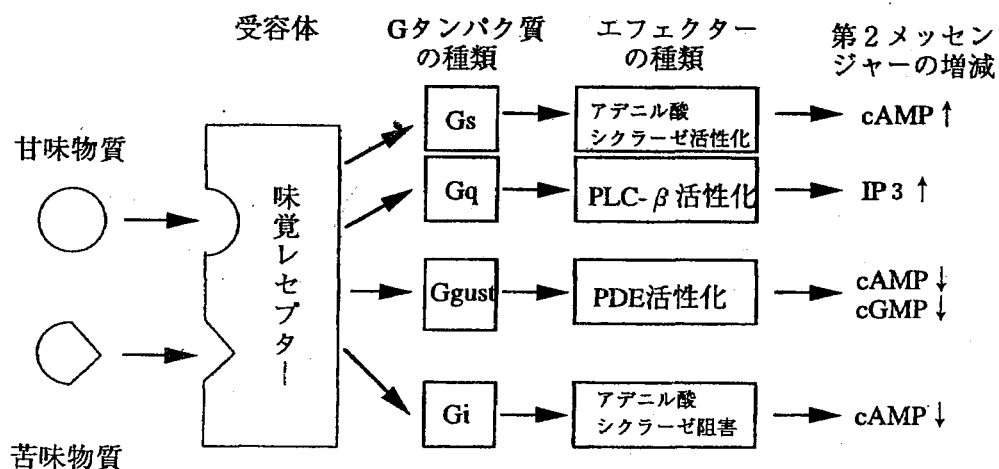


図4 Gタンパク質の種類によるシグナル伝達系の違い

味蕾にも、gustducin と比較して明らかに多くの細胞に発現していた。そこで発現パターンの異なる gustducin と $G\alpha s$ を対象とした single-cell RT-PCR より、各々の mRNA を発現している細胞の割合を調べた。single-cell は舌上皮をコラゲナーゼ処理後、遊離した細胞のうち紡錘形のを単離することにより選択した。その結果 $G\alpha s$ と gustducin の発現比率は細胞ごとに異なるという新しい知見が得られた (未発表)。 $G\alpha s$ と gustducin は味覚のシグナル伝達に参与するセカンドメッセンジャーである cAMP 量を正反対に調整する役割を持つ。従って、第 2 メッセンジャーの 1 つに限定して考えても、それを増加、減少、増減といった応答の異なる細胞が味蕾に存在することを示し、味覚の複雑さを表している。

4. イオンチャンネル

イオンチャンネルについては、ラット有郭乳頭由来の mRNA を用いて PCR を行い、L, N, P (Q) 型カルシウムチャンネルの存在を推察し、それぞれの抗体を用いることによってこれらが味蕾に特異的に発現していることを確認した。

これとは別に環状ヌクレオチド活性化チャンネル (cyclic nucleotide-gated channel) が味蕾に存在することを初めて見出し、CNG gust と命名して詳細な解析を行った。それによれば、このチャンネルは六回膜貫通型タンパク質 (図 5) で培養細胞 (HEK 293) にその cDNA を導入して発現させた CNG gust は cGMP / cAMP の存在で顕著に開口することがパッチクランプ法によって確認された (図 6)。これは $G\alpha s$ タンパク質と共役する可能性がある⁹⁾。

5'-RACE クローンおよびゲノム DNA クローンから明らかにされた塩基配列を示した。ゲノム上イントロンが挿入されている位置を▼で示した。

CNG gust を発現している HEK 293 細胞よりインサイドアウトのパッチ膜を作製した。一つのパッチ膜に対して膜電位を与えたときにパッチ膜を流れる電流の値を、灌流液中に種々の濃度の cGMP が存在する場合について測定した。膜電位と流れた電流との関係についてグラフで示した。

筆者らは、上記のように、図 1 に登場するプレーヤーたちが味覚組織にも存在することを明らかにし、それらの機能を分子生物学的に解析しているところである。おそらくこの結果は、苦味と甘味のシグナル伝達の分子論を説明するのに寄与すると考えられる。しかしその他の基本味については不詳である。基本味以外の場合の化学感覚の発生とシグナル伝達に関してはまったく不明であった。が、香辛料成分カプサイシンが神経の温度感受性イオンチャンネルをレセプターとして利用していることを示した最近の報文¹⁰⁾ は、食品の味の研究にとって示唆的である。また、物性が口腔に与える触覚の発現と関係するかもしれない mec (mechanical sensation gene) のクローニングの研究¹¹⁾ も大変興味深い。

味覚の分子論は未だ緒についたばかりの学問であるが、近い将来、たべものの“おいしさ”を誘起する口腔感覚の全貌を分子レベルで説明する日が必ずやってくると確信している。

なお、上記した内容の一部をやさしく書いた総説¹²⁾ が出ているので参照されたい。

ATCTTTATTCAGG

-13

1 ATGCATCAGATGGAAACATCGACCATGGTCCAAGACAACAGGGGTGCACGCTTCATCATCTCCATTCGTGCGTGGGCCCCAGGCACCTTA
M H Q M E T S T M V Q D N R V S R F I I S I R A W A A R H L 30

91 CACCATGAAGACCCGACGCCTGACTCCCTTTTGGATCGTTTTCATGGAGCTGAGCCTAAGGAAGTATCCAGCCAGGAAAGGAATGCCAG
H H E D P T P D S F L D R F H G A E P K E V S S Q E R N A Q 60

181 CCCAACCCAGGAGGACAGGAACCACCAGAGGGAGGAAAGGCAGGAAGAAGGATCCCATGTGGTGGACCCCTCCAGCAACATCTACTAC
P N P G G Q E P P E G G K G R K K D P I V V D P S S N I Y Y 90

271 CGCTGGCTGACTGCCATCGCCCTCCCGTCTTCTATAACTGGTGTCTACTTGTGTGCAGGGCCTGTTTGTGATGAGCTACAGTCAGAACAC
R W L T A I A L P V F Y N W C L L V C R A C F D E L Q S E H 120

361 CTGACACTGTGGCTGGTCTCTGGACTACTCTCGAGATGCCCTGTATGTTGGACATGCTGGTTCGTGCCCGGACAGGTTCTCTTGAACAA
L T L W L V L D Y S A D A L Y V V D M L V R A R T G F L E Q 150

451 GGCCTAATGGTCAGGGATACCAAGAGGCTGTGAAACATTACACAAAGACCTTGCACCTCAAGCTGGACATCCTGTCTCTCATCCCCACA
G L M V R D T K R L W K H Y T K T L H F K L D I L S L I P T 180

541 GACCTGGCTTATTTGAAGTTGGGCATGAACACCAGGACAGGTTCAATCGCCCTCCTGAGGTTCTCTCGGCTCTTTGAGTCTTTTGAC
D L A Y L K L G M N Y P E L R F N R L L R F S R L F E F F D 210

631 CGCACGGAGACAAGGACCAACTACCCCAATGTGTTCCAGGATAGGGAACCTGGTTCGTACACCCTCATTATCATCCACTGGAACGCCTGC
R T E T R T N Y P N V F R I G N L V L Y T L I I I H W N A C 240

721 ATCTACTTTGCCATTTCCAAGTTTCATCGGTTTGGAAACAGATTCCCTGGGCTATCCAAAACACCTCCAAGCCGGAGTATGGACGCCTCTCC
I Y F A I S K F I G F G T D S W V Y P N T S K P E Y G R L S 270

811 AGGAAGTACATTTACAGCCTTACTGTCCACCTTGACCCCTGACCACCATTGGGGAGACCCCGCCCGGTAAGGATGAGGATATCTC
R K Y I Y S L Y W S T L T L T T I G E T P P P V K D E E Y L 300

901 TTTGTGGTCATAGACTTCCTGGTGGCGTCTGATCTTCGCCACTATAGTAGGCAATGTGGCTCCATGATTCCAACATGAACGCTTCC
F V V I D F L V G V L I F A T I V G N V G S M I S N M N A S 330

991 CGGGCGGAGTTCAGGCTAAGATAGATTCCATCAAGCAGTACATGCAGTTCGGAAGGTAACCAAGGACTTGGAGACTCGGTTATCCGG
R A E F Q A K I D S I K Q Y M Q F R K V T K D L E T R V I R 360

1081 TGGTTGACTATCTGTGGGCTAACAGGAAGCGGTGGATGAAAAGGAAGTGCCTCAAAAACCTCCAGACAAGCTGAAGGCCGAGATCGCC
W F D Y L W A N R K T V D E K E V L K N L P D K L K A E I A 390

1171 ATCAACGTGCACCTGGACACACTGAAGAAAGTCCGAATCTTCCAGGACTGCGAGGCAGGCTTCTGGTGGAGCTGGTGTGAAGCTTCCGT
I N V H L D T L K K V R I F Q D C E A G L L V E L V L K L R 420

1261 CCTGCTGTGTTTCCAGCCCTGGGACTACATTTGCAAAAAGGGGACATTGGAAGGGAGATGTACATCATCAAGGAGGGCAAGCTGGCTGTC
P A V F S P G D Y I C K K G D I G R E M Y I I K E G K L A V 450

1351 GTGGCTGACGATGGGCTCACCCAGTTTGTGGTCTCAGTGTGCGAGTTACTTTGGGGAGATCAGCATCTTAAACATTAAGGGGAGCAAG
V A D D G V T Q F V V L S D G S Y F G E I S I L N I K G S K 480

1441 TCGGGGAACCCGAGGACAGCCAACATCAGGAGCATCGGCTACTCGGACCTGTTCTGCCTCTCCAAGGATGACTTGTGGAGACCCTCAGG
S G N R R T A N I R S I G Y S D L F C L S K D D L M E T L T 510

1531 GAGTACCCGGATGCTAAGAGGGCTCTGGAGGAAAAGGGTCCGAGATTCTGTGTAAGGACAACCTAATCGATGACGACCTGGTACGGCC
E Y P D A K R A L E E K G R Q I L M K D N L I D D D L V T A 540

1621 AGGCAGATGCCAGGAACAATCGAGGAGAAGTGGAGTACCTGGAGTCACTCTGGACGGCTGCAGACAGGTTCCGCCGACTCTGGCT
R A D A R N I E E K V E Y L E S S L D G L Q T R F A R L L A 570

1711 GAGTACAGTGCCTCCAGATGAAGCTGAAACAGCGGCTCAGCCAGCTGGAGAGCCAGATGACCAGGAGGGTTCATGGCTTCTCACCTGAC
E Y S A S Q M K L K Q R L S Q L E S Q M T R R G H G F S P D 600

1801 AGGGAATATCCGAGGATGCTTCAAAGCTGACTGAAAATGCAGGTGGCTCTGCCCTCTGCTTCCAGGGCCAGCTGCCAGTGAGACACT
R E N S E D A S K A D * 611

1891 TTACAGCCTCGTGGTGAAGAGTTTACTGTGCTTTTGGCTCAGTGTACTCGTCTTTGGTTGTAGGACAGCAAGGGAGAGCCTTCATTT
1981 CCTCACCTAGGAATGGGACTCATGCTGCCAACCCTCATGAAGTTCAGATTATCATGAGGCTACTTGTATACAAGGACAAGGGTTGCAG
2071 CTTTGGAAAGAGTGAAGGGTTCCAAACCAAGTGTATGAATGCACATGCCCGATTCTAATGTTTCGTAATTATGTTTGTGTATGTGAATGTT
2161 GGGTTACTGTGGAGGTCAGGAGAGACTGTTGTGGATCC

図5 舌上皮に発現する CNG チャンネル (CNG gust) をコードする cDNA の塩基配列ならびに推定されるアミノ酸配列

12) 荒井綜一、日本調理科学会誌 30, 68
(1997).

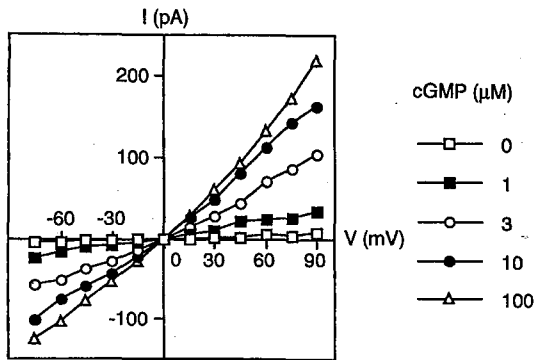


図 6 CNG gust を発現させた細胞の細胞膜より作製したパッチ膜を流れる電流

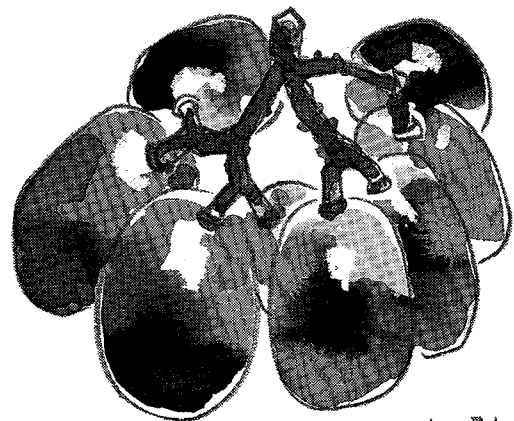
<阿部先生ご略歴>

阿部 啓子 (あべ けいこ)

- 1969年 お茶の水女子大学家政学部卒業
- 1971年 お茶の水女子大学大学院修士課程修了
- 1973年 米国デューク大学医学部研究員
- 1982年 お茶の水女子大学家政学部教務職員
- 1992年 東京大学農学部助手
- 1994年 東京大学大学院農学生命科学研究科
助教授
- 1996年 東京大学大学院農学生命科学研究科
教授

参考文献

- 1) J. Nathans et al., Science 232, 193 (1986).
- 2) L. Buck and R. Axel, Cell 65, 175 (1991).
- 3) S. K. Mclaughlin et al., Nature 357, 563 (1992).
- 4) G. T. Wong et al., Nature 381, 796 (1996).
- 5) K. Abe et al., FEBS Lett. 316, 253 (1993).
- 6) K. Abe et al., J. Biol. Chem. 268, 12033 (1993).
- 7) Y. Kusakabe et al., Chem. Senses 21, 335 (1996).
- 8) Y. Kusakabe et al., Biochim. Biophys. Acta in press.
- 9) T. Misaka et al., J. Biol. Chem. 272, 22623 (1997).
- 10) M. J. Caterina et al., Nature 389, 816 (1997).
- 11) J. Garcia-Anoveros et al., Proc. Natl. Acad. Sci. 94, 1459 (1997).



50471.0

II. おいしさの評価と好き嫌いの発現に関する脳のしくみ

大阪大学人間科学部行動生理
山本 隆



要 旨

飲食物が口に入って味蕾を刺激すると、その情報は、味覚神経を通過して脳に送り込まれる。脳では、味刺激によって生じる唾液分泌や顔の表情変化のような反射（延髄）、甘い、塩からいといった味の質や強さの識別（大脳皮質味覚野）、食べ物、飲み物の認知（前頭連合野）、体にとって好ましいか避けるべきかの判断（扁桃体）、その結果として食行動の調節（視床下部）といった処理を受けるのである。摂食の際の扁桃体での判断結果は、脳に存在する快と不快の二つの感情の中枢にも送られ、おいしい・まずいという感情を生む。

おいしさの発現には、このように快中枢のはたらきが重要な役割を演じるのであるが、この際、エンドルフィン、エンケファリンといった麻薬様物質やドーパミンという化学物質が関与すると考えられている。たとえば、ミルクや砂糖などの好ましい食物を口に含ませると、幼児の不安感や痛みが軽減され、これが麻薬様物質のはたらきによることが知られている。

おいしかったもの、まずかったものはその食物の特性や食事場面の状況などとともに容易に長く記憶される。ある食べ物を食べたあとで体の調子が悪くなれば、その食べ物が嫌いになる（味覚嫌悪学習）。逆に、ある食べ物を摂取したあと、悪かった体調が好転した場合はその食べ物が好きになる。また、アルコールや香辛料などは子供のころは大抵いやがるものだが、少しずつ食べていくと抵抗がなくなったり、むしろそういった物質を好んで摂取するようになる（味覚嗜好学習）。このような学習により脳細胞の応答性に可塑的な変化が生じ、食べ物に対する嗜好性、好き嫌いが生じるものと考えられる。

The 7th Seminar of
ILSI Japan "Science of Good Flavor" Forum
"Brain Mechanisms of Palatability Evaluation
of Food and Preference Behavior"

TAKASHI YAMAMOTO, Ph. D.
Professor
Department of Behavioral Physiology
Faculty of Human Sciences
Osaka University

1. はじめに

口に含んだ食べ物がおいしければ、ゴクリとのみ込むと同時に、もう一口とつい手が伸びる。反対に、いやな味がしたら、それ以上食べようとはしないし、思わず吐き出してしまうこともある。このように、味の「おいしさ」あるいは「まずさ」は食行動の調節に本質的に関わっている。味覚情報処理には、「ほのかに甘い」というような、味の種類や強さを識別する過程と、「ああ、おいしい」と感じるような、味のもたらす快あるいは不快情動を発現する過程がある。通常、この2つの過程は同時進行し、我々の食行動を調節しているが、「おいしさ」が脳内のどのような機構に基づいて処理されているかについては、ごく最近までほとんど知られていなかった。

その最大の理由は、「おいしさ」「まずさ」のような主観的情動体験を客観的にとらえることが難しいためである。とくに、その脳機構を明らかにしようとするれば、動物実験の知見に基づかざるを得ないという事情があるため、この問題に関心を持っていても、積極的にそれに参入しようとする研究者が世界的に少なかったことが研究の遅れを招いている。

本稿では、おいしさ発現に関する脳内物質に焦点を絞り、現在その重要性が指摘されている3種類の物質、すなわち、ベンゾジアゼピン、オピオイド、ドーパミンに関する知見を述べる。また、おいしいものは好まれ、まずいものは嫌われるのが常であるが、このしくみを感覚信号と快・不快の情動体験との間の連合学習という観点から考察する。

2. 生得的嗜好性

すべての動物にとって、体に必要な糖、塩、

アミノ酸(蛋白質)などは適当な濃度であれば、とくにそれらが欠乏状態にあればあるほどおいしく感じられ、毒物、腐敗物などはつねにいやな味としてとらえられ、それに応じて唾液、消化液、ホルモンなどの分泌、顔面表情などに摂取性あるいは嫌悪性の生体反応が生じる。このように生得的に獲得されている基本的な反射活動は、延髄や橋などの下位脳幹部の機能である。そのために、ある特定の味質に選択的に応じるニューロンや、味の嗜好性・嫌悪性(好き嫌い)に応じるニューロンが解剖学的に一定の部位に集合していて、効果器支配ニューロンと連結した反射回路が形成されている。

味を感じるための玄関口としての受容器、すなわち味細胞には、食塩、酸、甘味物質、苦味物質、うま味物質のそれぞれを特異的、選択的に受容する部位が生得的に備わっている。しかし、味細胞に「おいしさ」や「まずさ」の受容部位があるだろうか?一方、受容器からの情報を脳に伝えるための味覚神経は少なくとも塩味、酸味、甘味、苦味のいずれかの情報を伝える神経線維から成り立つとされているが、はたして、「おいしさ」や「まずさ」を伝える神経線維は存在するのだろうか?現在のところ両質問に対して肯定的な解答は出されていないし、常識的に考えられることは、「おいしさ」「まずさ」は脳の中で生じることであって、末梢系では分化された形ではとらえられないということである。

確かに、中枢神経系では味の質的分析に関する脳細胞以外に嗜好性に関与すると思える脳細胞活動が得られる。図1は、ラットの結合腕傍核(脳幹部に存在する第二次味覚中継核)における味覚情報の機能的局在分布を示した

ものである。

我々の実験では、細胞活動の機能的マッピング法として、発癌遺伝子のひとつであるc-fosの誘導するFOS蛋白質を免疫組織化学的に検出する方法を用いた。c-fosは細胞性癌遺伝子のひとつで、ニューロンが興奮し、脱分極性のカルシウム流入が生じると、このc-fosが急速に誘導され、核内にFOS蛋白質の産生をみるのである。

図1に示すように、結合腕傍核の前方部の外側部には内臓性感覚情報が投射する(図1-A)。そのやや後方の外側部には、キニーネや塩酸の刺激に応じる細胞があり(図1-B)、そのさらに後方の内側には、動物が、水、ショ糖溶液、食塩水、サッカリン溶液などを好んで摂取するとき活動する嗜好性ニューロンが多く認められる(図1-C)。また、外側部には、動物が嫌がる味刺激で活動する嫌悪性ニューロンが集まっている(図1-C)。さらに尾側部の内側部では、塩味や甘味に応じるニューロンが局在化している(図1-D)。以上の結果は、味の質の違いや嗜好性、嫌悪性に応じて結合腕傍核の異なった部位のニューロンが興奮することを意味している。

無麻酔、自由行動下のラットから大脳皮質味覚野のニューロン活動を記録すると、ある特定の味質溶液を摂取したときにのみ著明な活動変化を示す「味質ニューロン」(図2-A)、好みの溶液では促進型応答、いやな味に対しては抑制型応答といったように、動物の好む溶液と嫌う溶液の間ではっきりした応答の差を示す「味覚嗜好性ニューロン」(図2-B)などの存在が示唆される。中枢神経におけるこのような嗜好性にかかわる細胞は、味覚神経中に何らかの形で伝えられる嗜好性の神経情

報を抽出し、食行動に直接結びつける機能を有するものと考えられる。

3. 学習による嗜好性

これは、生得的嗜好性に対応するもので、獲得的嗜好性ともいわれる。コーヒー、ビール、キムチなどを最初に経験する子供の頃は誰もが嫌がったはずであるが、大人になると中毒状態のようにこれらを手放せなくなる人も少なくない。つまり、年とともにおいしさの評価できるようになったのである。

このような常習性、中毒性、麻薬性といった特殊な薬理効果を生じさせる物質(食べ物)

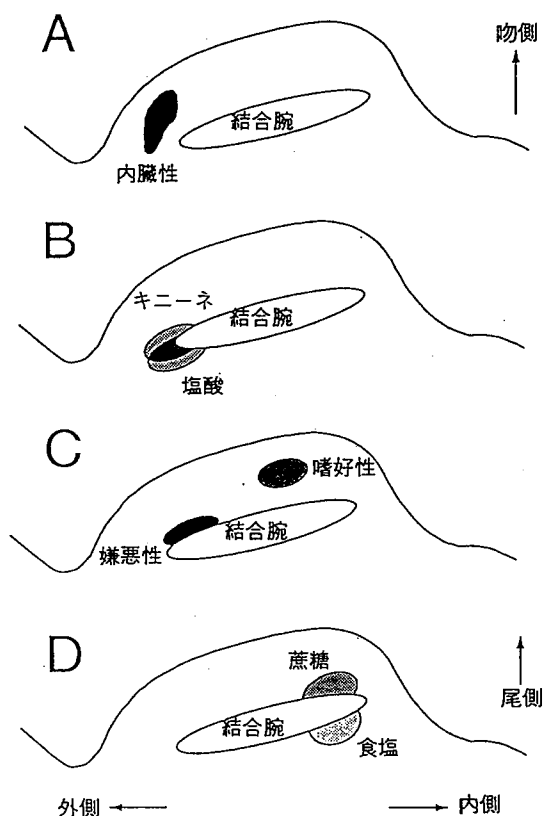


図1. c-fos発現で調べたラット結合腕傍核における機能局在

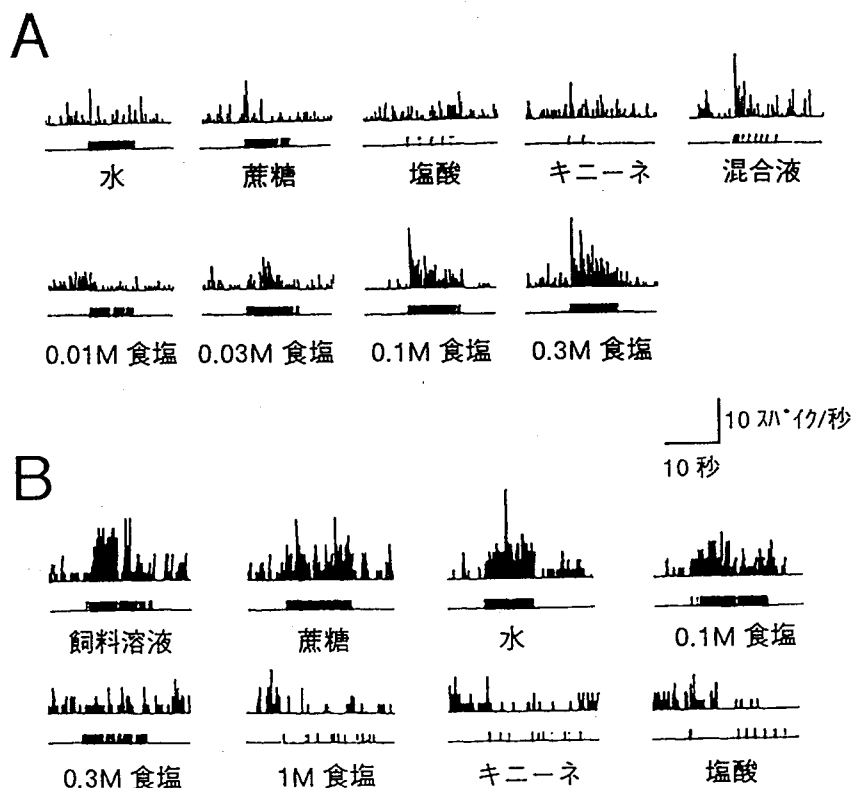


図2. ラット大脳皮質味覚野から得られた味質応答性ニューロン (A) と味覚嗜好性ニューロン (B)

とは違って、同じハンバーグでも母親の手作りがいいとか、カレーライスも家で食べるのが一番おいしいなどの好みがある。これは、子供の頃から折りにつけ食べさせてもらった母親の手料理に慣れて、その味を学習したことによる。

初めての食物を食べたあとで、体の調子が悪くなれば、その食べ物の味や匂いを長く記憶に留め、二度と同じものを口にしない。この現象は、1回の食経験により獲得される学習効果である。我々の調査研究では、約20%の人が幼児期あるいは学童期（学校の給食に

まつわる経験）に食後の吐き気や下痢などの胃腸障害を経験して嫌いになった食物のあることを報告している。実験動物においても、この学習を獲得させることができる。例えば、ラットにサッカリン溶液を飲ませた後、塩化リチウムを腹腔内に注射し、内臓不快感を伴った体調不全状態にすると、ラットは、翌日以降、サッカリンを嫌がって飲まなくなる。サッカリンを摂取すると体の具合が悪くなることを学習したからである。以上述べたような学習行動を味覚嫌悪学習という。

逆に、ある食物を摂取したあと具合が悪かっ

た体調が好転したような場合はその物質の味を手がかりにして好んで摂取するようになる。これを味覚嗜好学習という。

上記の各獲得的嗜好性は摂食時の味覚を主とした感覚要素（条件刺激という）とそのとき生じた快・不快の情動的体験（無条件刺激という）を結びつけた連合学習に基づくものである。我々の最近のラットを用いた実験では、嗅覚と内臓感覚、嗅覚と味覚、そして味覚と内臓感覚の間の連合学習が基本的に重要であることが明らかとなった。

嗅覚と内臓感覚の連合については、図3に示すように、ラットが水を飲むときに、その鼻先におい刺激を与えておき、一定の摂水時間後に内臓の不快刺激として0.15Mの塩化リチウム (LiCl) を体重の2%量腹腔内注射する。しかし、これだけではラットは摂取時のにおいを嫌う学習が獲得できない。水のかわりに、例えば、サッカリンのような味溶液にすると、においを覚えて避けるようになることから、この現象を味覚増強性嗅覚嫌悪学習とよぶ（図4）。最近の我々の実験から、水の中ににおい物質を混ぜて与えた後でLiClを注射すれば、ラットは容易にそのにおいを覚えることがわかった。すなわち、環境のにおいではなく、飲食物中に含まれるにおいとなら内臓の不快感との間の連合学習が可能であることを示唆している。

嗅覚と味覚の学習に関して我々は次のような実験を行った。ラットにサッカリン溶液とキニーネ溶液を与えるのであるが、それぞれの溶液には匂い物質としてイソアミルアセテート（バナナ臭）又はアーモンド抽出液をペアになるように溶解した。呈示方法は、上述の溶液をホームケージで一晩、オープンフィ

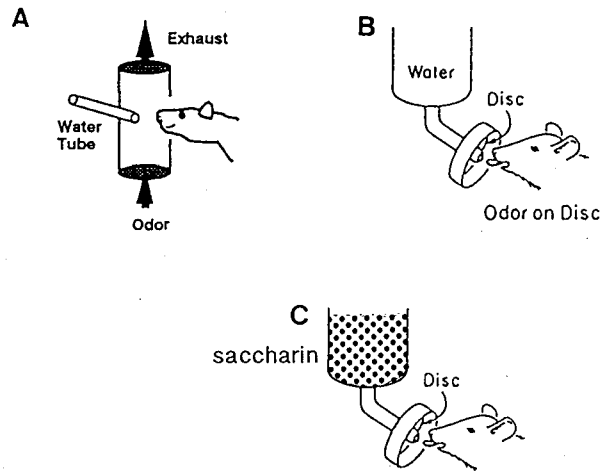


図3. 嗅覚学習 (A,B) および味覚増強性嗅覚学習 (C) の実験法。

ールド装置内で10分×2回与えることを1セットとして、ラットを1セット学習群、2セット学習群、3セット学習群に分けた。学習セットが終了した時点で、ラットにオープンフィールド装置内で水に前述の匂い物質を溶かしたものを与え、サッカリンと連合されたにおい物質のほうをどれだけ好むかを調べた。

図5に結果の一部を示す。縦軸は、全摂取量に対するサッカリンと連合された匂い物質溶液の摂取率を表わしている。数値が大きくなるほど、サッカリンと連合された方の匂い物質を好み、キニーネと連合された匂い物質を嫌がって飲まなかったことを示している。学習セットを1回しか受けなかった動物は、サッカリンと連合された方の匂い物質に対する嗜好を獲得したが、その保持は弱く、その傾向は3日持続しなかった。2回の学習セッ

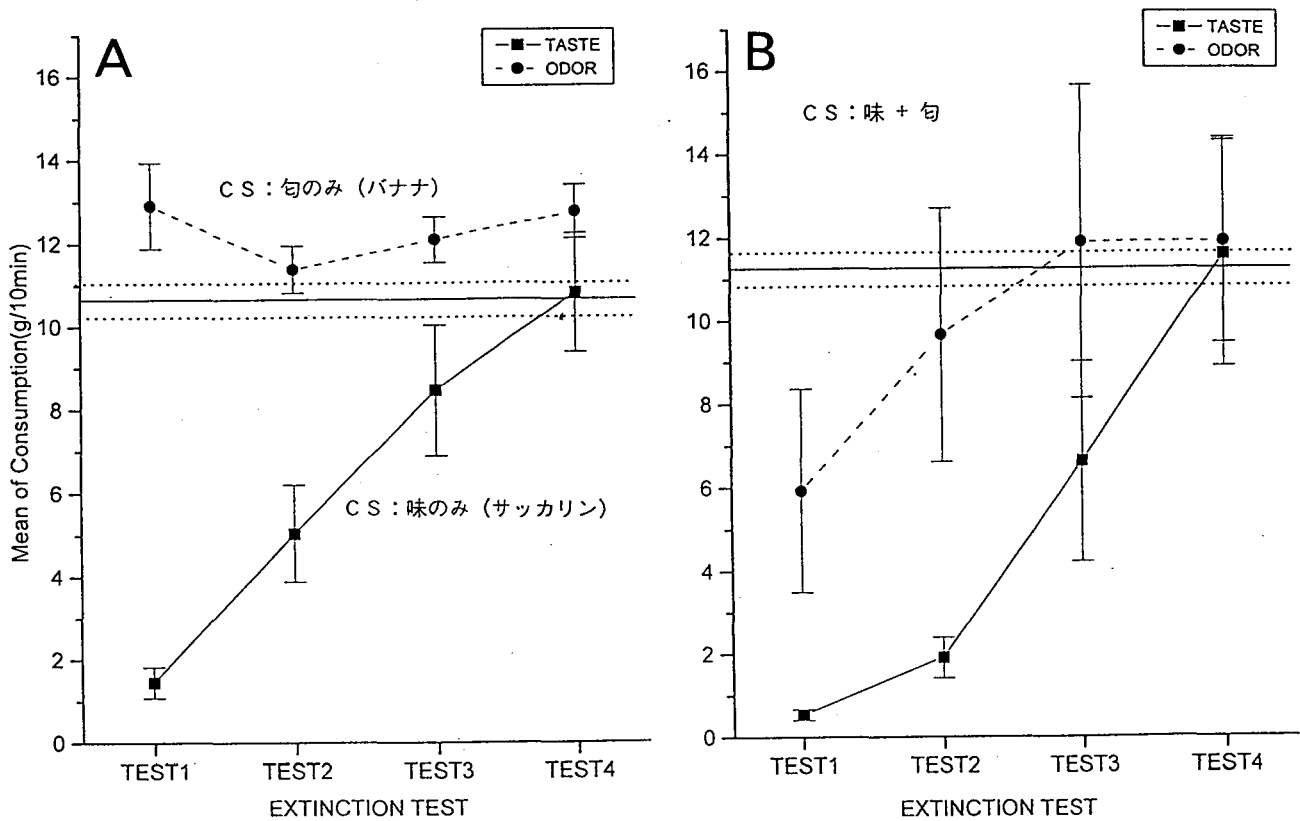


図4. 嗅覚嫌悪学習 (A)、味覚嫌悪学習 (A,B) と味覚増強性嗅覚嫌悪学習 (B) の獲得と消去。匂いの条件刺激 (CS) としてイソアミルアセテートを、味の条件刺激としてサッカリンを用いた。実線は条件づけ前の蒸留水の平均摂取量 (点線はS.E.)。エラーバーはS.E.

トを受けた動物はより強い嗜好を獲得したが、15日ほどすると学習の効果がなくなった。学習セットを3回受けたラットは、強い嗜好を獲得し、この傾向は20日たっても持続していた。

前もって、扁桃体や眼窩前頭皮質が破壊されたラットでは、この嗜好学習の獲得が大きく障害された。また、帯状回破壊では、学習の獲得は変化しなかったが、その保持が障害された。皮質味覚野を破壊されたラットは、コントロール群と同じような学習の獲得と保

持をみせた。

味覚と内臓感覚の学習については、後者の不快情報と味覚が連合すると味覚嫌悪学習が、また、快情報と味覚が連合すると味覚嗜好学習が獲得される。味覚嫌悪学習に関しては古くから数多くの研究がなされていて、その学習の特性として次の5項目があげられる。

1. 初めての食べ物 (の味) + 体調悪化 (吐き気、嘔吐、腹痛、下痢など)
2. 古典条件づけの一種 (条件刺激CS + 無条件刺激US)

- 3. 1回の経験（条件づけ）で長期間続く
- 4. CSとUSの間が数時間開いても嫌悪学習が獲得できる
- 5. CSの後で意識を失っても獲得できる

図6は典型的なデータであり、嫌悪条件づけを受けたラットはサッカリンをほとんど摂取しないが、条件づけを受けないラットはサッカリンを好んで摂取することを示している。

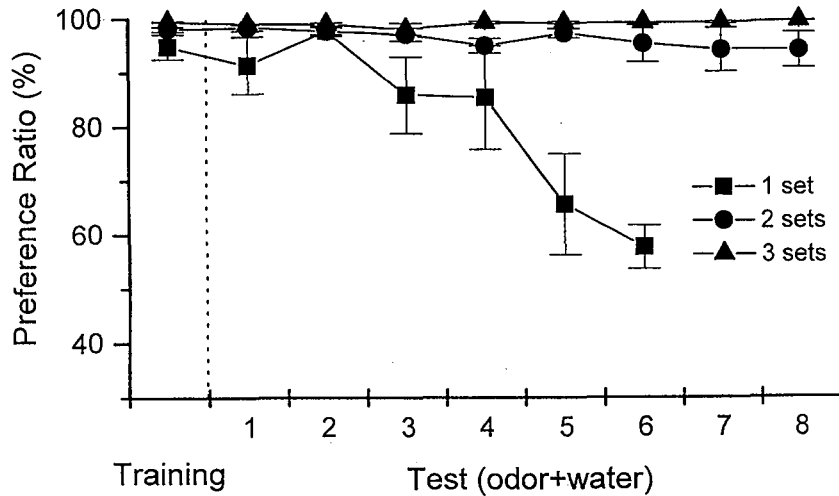


図5. ラットの嗅覚-味覚連合学習。50%値はサッカリンとペアにしたにおいを有する水とキニーネとペアにしたにおいを有する水を等しく摂取したことを意味し、100%に近い程前者の水を好んで摂取したことを示す。

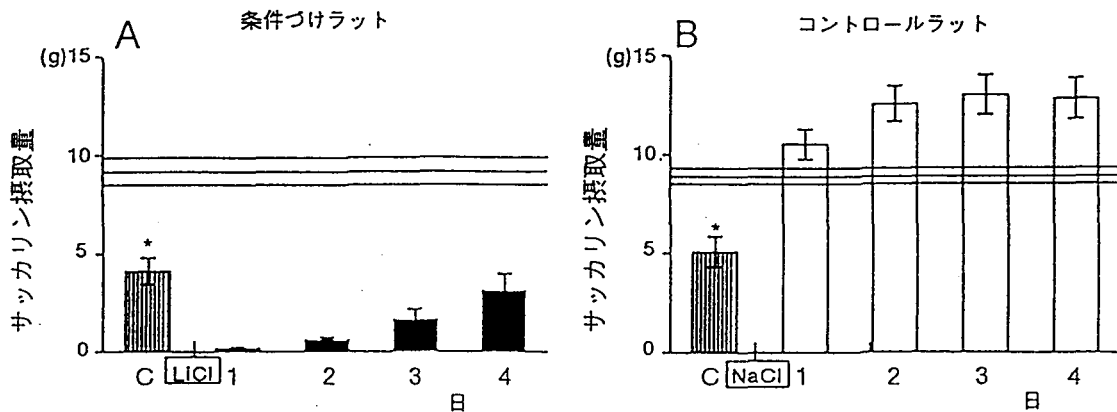


図6. 味覚嫌悪学習を獲得したラット (A) とコントロールラット (B) のサッカリン摂取量。

る。

以上述べた、嗅覚、味覚、内臓感覚間の連合学習の共通の獲得の場所は、大脳辺縁系に属し、一般には、「情動の座」として知られる扁桃体である。また、学習後には、条件刺激を長く記憶に留めるのであるが、このとき、扁桃体のみならず、大脳皮質味覚野や味覚中継核の細胞の応答性に長期的な変化が生じている。図7に示すのは、サッカリン摂取とLiCl腹腔内注射による味覚嫌悪学習獲得の前、中、後における扁桃体ニューロン活動であるが、LiCl注射前には、サッカリンに対してほとんどみられなかった応答が、注射後には顕著な応答増大が生じるようになることがわかる。そして、この応答性増大はラットがサッカリンに対する嫌悪を獲得している間認められる長期的な変化であり、可塑的变化といわ

れる。

4. おいしさと脳内物質

約40年前、アメリカのオールズらは、動物の脳に刺激電極を埋め込み、その動物がレバーを押すとこの電極の先端部の組織に電気刺激が与えられるようにしておく、その電気刺激を繰り返し求める自己刺激部位といわれる場所を見出した。ネズミは狂ったようにレバーを押し続け(図8)、その頻度は1分間に100回以上ともなるのでついには疲れはてて放心状態になる場合がある。このような行動から判断し、自己刺激部位は報酬系とか快中枢ともいわれる。その後の研究で、この報酬系は中脳の腹側被蓋という場所にあるドーパミンという化学物質を含む神経細胞の軸索のルートにほぼ一致することが示された(図9)。

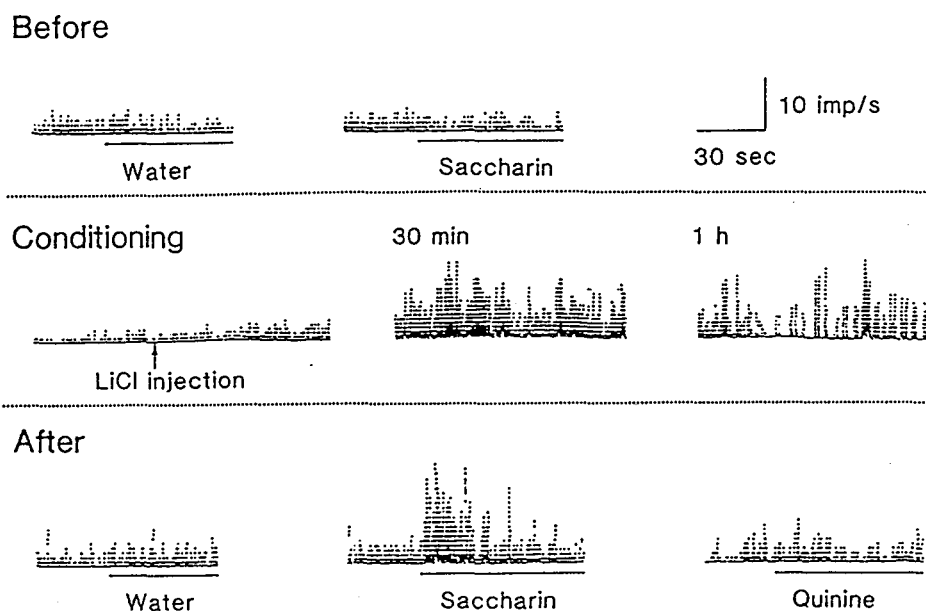


図7. サッカリンに対する味覚嫌悪学習獲得前 (Before)、獲得中 (Conditioning) と獲得後 (After) のラット扁桃体ニューロンの応答性変化。条件づけ獲得後にサッカリン応答が増大している。

ドーパミンはアミノ酸のチロシンからドーパを経て生合成されるもので(図10)、このルートを経て視床下部、扁桃体、中隔核、側座核、尾状核、最終的には前頭連合野に送られるの

である。また、このルートに内在して、エンドルフィン、エンケファリンといった麻薬様物質も存在することが示されている。

おいしさというのは食の快感であるから、このような報酬系の働きが重要な役割を演じると考えられる。このことはドーパミンの作用をブロックする薬物を投与すると、砂糖水など好んで摂取していたものに対する嗜好性が減弱するという動物実験や、ミルクや砂糖などを口に含ませると、幼児の不安感や痛みが軽減され、これが麻薬様物質の働きによるというヒトや動物について実験事実から示唆されるのである。また、抗不安薬として臨床的にも広く用いられているベンゾジアゼピンは、食べ物のおいしさを増強するという研究結果が報告されている。

最近の我々の研究で、図11に示すように、脳内の強力な麻薬様物質であるβ-エンドルフィン絶水などのストレス下でその血中濃度が増大すること、絶水の後で水を飲ませて

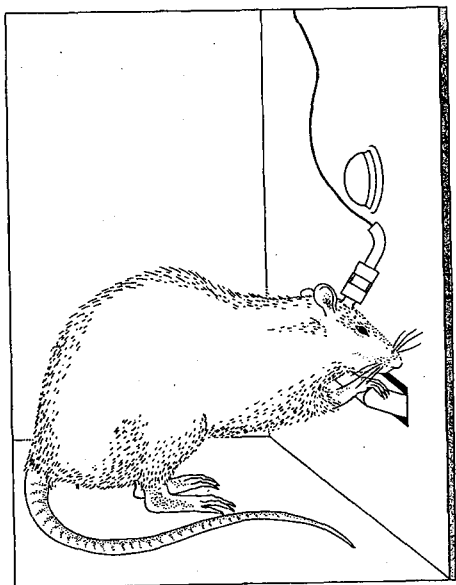


図8. 脳内自己刺激。ラットがレバーを押すと脳内に埋め込まれた電極を介して脳内に電気刺激が与えられる。

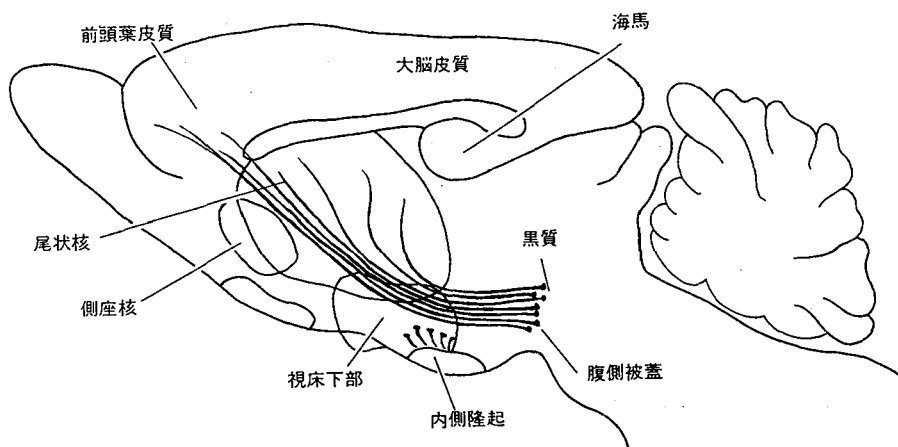


図9. ラット脳のドーパミン系。

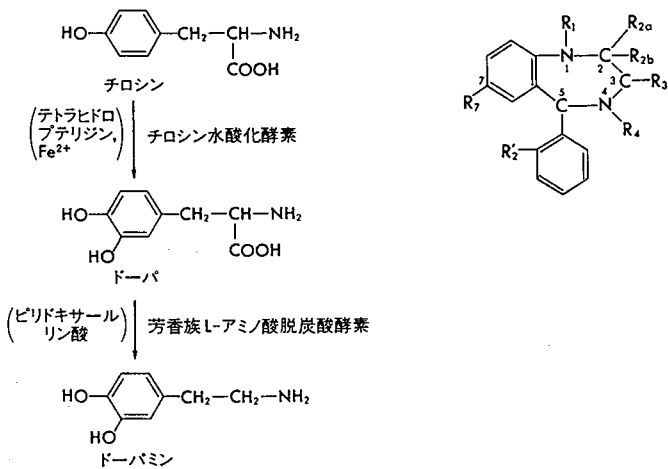


図10. ドーパミン合成 (左) とベンゾジアゼピン誘導体骨格 (右)。

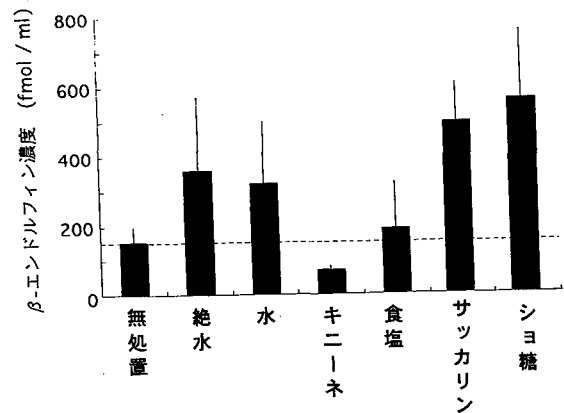


図11. 絶水ラットが水や各種味溶液を自由に摂取したときの血中β-エンドルフィンの量。約20時間の絶水により、絶水操作を受けていない正常無処置ラットに比べてβ-エンドルフィン量は増加する。苦味を呈するキニーネでβ-エンドルフィン分泌は抑制され、甘味刺激で増大することがわかる。

も血中のβ-エンドルフィンに変化しないが、キニーネのようないやな味で減少し、サッカリンや糖などの甘味物質を摂取するとβ-エンドルフィン量は増大することが明らかとなった。この結果は、麻薬様物質の体内分泌特性の二面性を示している。すなわち、絶水負荷などのストレス下では、そのストレス状態を緩和させるために麻薬様物質の分泌亢進が生じることと、好ましい味で麻薬様物質の分泌が促進され、いやな味で抑制されるということである。

以上紹介した3種類の脳内活性物質は、お互い協調して働くものと考えられるが、最近の研究成果をまとめると、ベンゾジアゼピンは食物を好ましく思い好きになるプロセスに関与し、カテコールアミンはその食物をもっと食べたいという動機づけに関与し、麻薬様物質はおいしさの本態、つまり快感、恍惚感、

愉快的気分などの発現に関与するのではないかと考えられる。

5. おわりに

本文で述べた嗜好学習とおいしさの評価にかかわる脳内の情報の流れと各部位の働きについてまとめてみたい。図12に示すように、まず、飲食物の有する感覚性要素は生体側の受容器を刺激し、その情報は感覚神経を介して脳に運ばれる。脳幹部にて、唾液分泌や顔面表情変化などの反射が生じ、大脳皮質感覚野にて味、匂い、テクスチャー、温度などの質や強さの分析がなされる。各種感覚情報は眼窩前頭皮質にて統合され、食べ物の認知を行う。そして、扁桃体で、それが体にとって

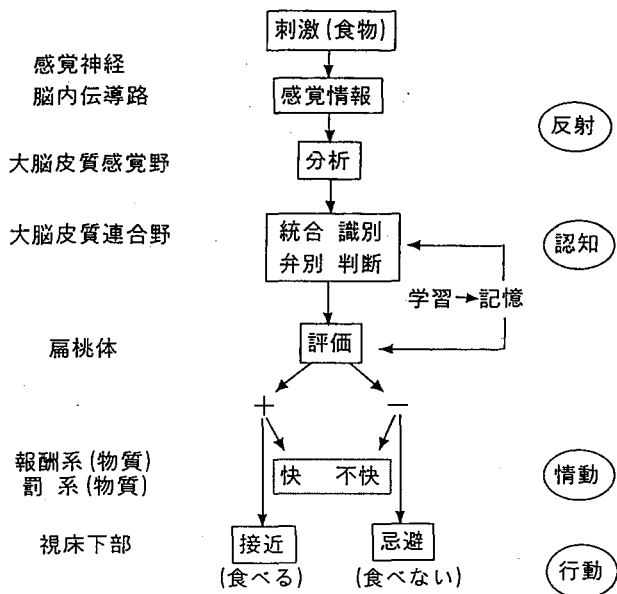


図12. 摂取時のおいしさ・まずさ、学習・記憶などにかかわる脳の働きの模式図。

益になり受容すべきものか、害になり拒否すべきかの評価がなされる。評価の結果と認知情報の間で連合学習がおこり、その結果は記憶されて、次の認知活動や評価の際に有効に活用される。扁桃体での価値評価の結果、受容性 (+) であれば報酬性物質が放出され快感 (おいしさ) が生じ、拒否すべき (-) であれば罰性物質が放出され、不快感が生じるとともに、食中枢である視床下部にも情報が送られ、食行動が制御される。このように大まかな脳のしくみは明らかになってきたが、今後さらに研究を重ね、その詳細を解明にしていかなければならない。

参考図書

佐藤 昌康：味覚の生理学. 朝倉書店, 1991
 河村 洋二郎編：うま味—味覚と食行動—. 共立出版, 1993
 山野 善正, 山口 静子編：おいしさの科学. 朝倉書店, 1994
 渡辺 正, 桐村光太郎 編：味の秘密をさぐる. 丸善, 1996
 山本 隆著：脳と味覚—おいしく味わう脳のしくみ—. 共立出版, 1996
 佐藤 昌康, 小川 尚編：最新 味覚の科学. 朝倉書店, 1997

<山本先生ご略歴>

山本 隆 (やまもと たかし)
 1944年生まれ
 1968年 大阪大学歯学部 卒業
 1972年 大阪大学大学院博士課程 修了
 歯学博士
 1972年 大阪大学 助手 (歯学部、口腔生理学)
 1974-75年 アメリカ合衆国ペンシルバニア大学 モネル化学感覚研究所研究員
 1977年 大阪大学 講師 (歯学部、口腔生理学)
 1986年 大阪大学 助教授 (歯学部、口腔生理学)
 1991年 大阪大学 教授 (人間科学部、行動生理学)

「日本における組換え食品の表示と その検証法に関する見解」

日本国際生命科学協会 (ILSI Japan)
バイオテクノロジー研究部会

ILSI Japanでは遺伝子組換え食品の表示に関しては「遺伝子組換え食品Q&A」(ILSI イルシー No.52,53)の「H:情報公開と表示」で海外の状況と日本での表示の可能性とその問題点について述べてきました。一方、ILSI本部は今年(98年)5月のコーデックス委員会に参加するとともに表示に関する勧告案を提出しました。ILSIヨーロッパ支部は6月に検証法に関するワークショップを開きEUの表示規則への技術的基盤の検討を行いました。これを機会に、遺伝子組換え食品の表示に関する国際的現状とその検証法についてまとめ、その可能性について検討してみました。

すでに日本では遺伝子組換え技術を使って開発した食品原料もしくは食品添加物を使った食品は急速にかつ広範囲に広まっています。これらは厚生省の「組換えDNA技術応用食品・食品添加物の安全性評価指針」に基づき安全性が確認されたものです。

アレルギーの問題がある場合や栄養的にも従来のもとは大きく変化した場合は消費者が健康の維持改善のための適切な食事を行うために表示を行うの当然のことですが、そうでないものの場合は遺伝子組換えで作ったということだけで特別な表示を行

うことは意味のないことと考えられます。さらに、穀物の流通・加工が大規模で行われている中で、もし遺伝子組換え作物を原料として使っているということを表示するとすればほとんどの加工食品に表示することになります。

一方、遺伝子組換え食品の急速な広がり比べて、その必要性・安全性に関する情報の伝達と理解が充分進んでおらず、依然として不安感を抱いている人がいるのも事実です。従って、遺伝子組換えへの不安を訴える人の要求に答えるため、農業の場合「無農薬栽培」と表示するのと同様に、遺伝子組換え原料を使用していないことが示される場合には「遺伝子組換え原料不使用」と表示する方法も考えられます。

一方、表示する場合にはそれが事実でなければならないというのは当然のことです。「遺伝子組換え原料不使用」表示の場合は、導入した遺伝子もしくはそれによって作られたタンパク質があれば不当な表示ということになります。

EUでの表示規則の根拠を明らかにするために開催されたILSIヨーロッパのワークショップではその検証法の技術的な論議がおこなわれ種々の問題点が指摘されました。EUでの対象となっている作物はモンサント社の除草剤（ラウンドアップ）耐性ダイズとノバルチス社の害虫抵抗性トウモロコシの2品目だけです。このワークショップではモンサント社の除草剤耐性ダイズは比較的解析が容易であったが、トウモロコシでは難しいという結論となっています。

日本の場合はもうすでにもっと多くの作物が上市されています。我が国での「遺伝子組換え原料不使用」表示制度の導入にあたっては、指針に適合している組換え作物のすべてについてその保証となる分析法の開発を行う必要があります。さらに、ワークショップで比較的容易とされた除草剤（ラウンドアップ）耐性ダイズの場合でもEU内の41機関中約半数しか評価に値する分析結果が得られなかったことを踏まえれば、我が国でもこの分析法の教育の徹底が大切と考えられます。つまり、表示制度の導入の前提として公的な分析法の確立とその教育体制を確立する必要があります。さらに、統一サンプルの分析などで検証の信頼性を増すことも求められます。

現在、「遺伝子組換え不使用」に関しては定量的な論議がなく、0.1%の組換えダイズ

の混入でダイズの非組換え保証を見送った商社もあれば、5%程度をめどとして考えているところもあり、不使用表示のための限界値を定めることが重要です。

また、自主的な表示を行うために米国の分析ベンチャーや日本のバイオ企業が分析を請け負っていますが、1検体6万5千円とか2万5千円とかの価格がついています。これらのコスト負担のことも視野に入れ、現実的な対応を考慮する必要があります。

これをまとめると以下ようになります。

- ① 遺伝子組換え技術を応用した食品であっても、アレルギーの可能性のある場合、栄養成分組成などに大きな変化がある場合は表示する必要がありますが、そうでない場合には表示は不用と考えます。
- ② 日本の現状を考えれば、遺伝子組換え食品に不安感を持っている人のために「遺伝子組換え原料不使用」の表示も考えられます。
- ③ 「遺伝子組換え不使用」に関しては定量的に取り扱い、不使用表示のための限界値を定める必要があります。
- ④ 「遺伝子組換え不使用」表示制度の導入にあたっては、指針に適合している組換え作物のすべてについてその保証となる分析法の開発を行う必要があります。
- ⑤ 公的分析法の教育の徹底と精度維持のための努力の必要があります。

最後に、コーデックス委員会、EU等での検討が進んでいる中、表示制度の導入にあたっては国際的な整合性の考慮も必要と思われます。

以下に

1. 組換え食品の表示の現状
 2. わが国の組換え食品をとりまく状況
 3. 検出法の原理と問題点
- について具体的に述べます。

1. 組換え食品の表示の現状

遺伝子組換え作物が1994年に登場して以来、我が国を含め諸外国においても遺伝子組換え作物あるいはその遺伝子組換え作物から作られる遺伝子組換え食品の表示について、様々な議論がなされました。しかし、多くの国際規格の基礎となっている食品規格委員会(Codex委員会)においても、現在検討中で各国の意見をまとめるまでに至っておりません。米国やカナダにおいては、既存の食品と比べ著しく成分変化があったり、アレルギーを誘発する場合以外は、義務表示は必要なしとしており、オーストラリア・ニュージーランドにおいても、1年以上の検討の結果、アメリカやカナダと同様な表示を決めました。EUにおいては、昨年5月に新規食品規則が施行され、既存の食品と比べ、組成、栄養価、使用方法が変わったとき、アレルゲンを誘発する場合や倫理的な懸念を生じさせる場合、そして生きた遺伝子組換え細胞を含む食品等に表示の義務化が決定しましたが、現在流通しているものにおいて義務表示を伴う食品は存在していません。また、新規食品規則施行前に許可されていたモンサント社のダイズとノバルティス社のトウモロコシから作られる食品については、組換えられた遺伝子(DNA)か新しいタンパク質のいずれかが検出されれば、「入っている」という義務表示、DNAもタンパク質も検出されなければ「入っていない」とい

う自主表示のいずれかの表示をすることが決まりましたが、その検査方法・検査基準などの細部にわたってはまだいくつかの議論が必要とされています。

そういった状況の中、ILSIは5月に行われたCodex委員会で表示についてのあり方の意見を述べ、ILSI Europe及びILSI International Food Biotechnology Committeeの共催で6月3日から5日にかけて、GMOの検証についてのワークショップをベルギーのブリュッセルで開催する活動を行ってきました。このワークショップでは、EU加盟国の研究機関ならびに行政機関、バイオテクノロジー関連企業、消費者団体また米国や日本からの参加があり、表示をするため科学的にどのような方法でなされるべきかが話し合われました。そこで分かったことは、DNAあるいは新しいタンパク質を検出する方法は、今日の研究室などで普通に行われている基礎研究のための専門技術を日常の作業運用に組み入れることの難しさでした。例えばヨーロッパ委員会の共同研究プロジェクトの結果が発表され、モンサント社のダイズとノバルティス社のとうもろこしのPCR法の有効性についての検証評価を政府の推薦した14カ国41研究機関が参加しましたが、実際に評価できるデータが出てきたのは9カ国20機関に止まり、さらにその中でも組換え体の検出率や非組換え体の判定率にばらつ

きが見られました。特に、トウモロコシに関しては、作物特性の結果から誤判断が多く見られ、検証法の確立ができたという状況には至りませんでした。そして、定量的な検出方法の更なる開発、実施基準の設定と分析者のトレーニング、ネガティブリストの作成など実際に日常に行われる検出法として経費等も考え正確性を持ってできなければならないと提言されました。

2. わが国の組換え食品をとりまく状況

2-1 我が国の現状

現在安全性が確認されて市場に出回っている遺伝子組換え作物とそれによってつくられた

食品、食材、調味料、食品添加物等には次のような物があります(表1)。

これらの食材、調味料、食品添加物等はほとんどの加工食品に使用されています。次の表はその使用された代表的な例を示しています(表2)。

食品の製造には酵素が利用されていますが、欧米ではその半分くらいが遺伝子組換え微生物を用いたものになっていると考えられています(バイオインテリジェンス '97.6-2)。表3、4にヨーロッパの代表的酵素メーカーであるNovo Nordisk社とGist-Brocades社が公表している食品加工に用いられている遺伝子組換え酵素の一覧を示しました。

表1. 遺伝子組換え作物とそれによってつくられた食品、食材、調味料、食品添加物等

除草剤耐性ダイズ	食用油、豆腐、豆乳、醤油、マーガリン、レシチン(乳化剤)、ショートニング、グリセリン、ダイズ多糖類、ダイズタンパク、アミノ酸等
除草剤耐性ナタネ	食用油
害虫抵抗性トウモロコシ	異性化糖(マルトース、マルチトール、果糖ぶどう糖液糖、コーンシロップ)、コーンスターチ等
害虫抵抗性ジャガイモ	ポテトチップ、デンプン等
害虫抵抗性ワタ	食用油

表2. 遺伝子組換え作物によってつくられた食品、食材、調味料、食品添加物等を使用した加工食品例

食用油	マヨネーズ、サラダドレッシング、マーガリン、ショートニング、水産練り製品、ハム・ソーセージ類、即席麺類、パン・ケーキ類、ビスケット類、ポテトチップ、そうめん、油揚げ等ダイズ加工品等
レシチン(乳化剤)	洋菓子、パン・ケーキ類、ビスケット類、アイスクリーム、マーガリン、ショートニング、チョコレート、キャラメル、キャンデー、麺類、ハム・ソーセージ類、水産練り製品、ミルク入り清涼飲料等
アミノ酸	調味料、レトルト食品、ハム・ソーセージ類、水産練り製品、ポテトチップ、漬物等
異性化糖(果糖ぶどう糖液糖)	清涼飲料、乳酸飲料、パン・ケーキ類、缶詰等
コーンスターチ	日本酒、ビール、発泡酒、醸造用アルコール、糖アルコール、和菓子類、バーボンウィスキー等

表3. Novo Nordisk社がヨーロッパで食品加工用に製造販売している遺伝子組換え酵素
(発表、1997)

酵素の種類 (活性)	酵素生産菌 (宿主)	遺伝子供与微生物	用途例
α アセト酢酸デカルボキシルラーゼ*	Bacillus subtilis	Bacillus sp.	飲料 (ソフトドリンク、ビール、ワイン)
α アミラーゼ	Bacillus subtilis	Bacillus sp.	穀物・デンプン、飲料 (ソフトドリンク、ビール、ワイン)
α アミラーゼ*	Bacillus licheniformis	Bacillus sp.	穀物・デンプン、果実・野菜、飲料 (ソフトドリンク、ビール、ワイン)、砂糖・ハチミツ、パン
カタラーゼ	Aspergillus niger	Aspergillus sp.	牛乳、卵
キモシン*	Aspergillus niger var. awamori	ウシ胃	チーズ
キモシン*	Kluyveromyces lactis	ウシ胃	チーズ
サイクロキストリン・グルタマリン・スフェラーゼ*	Bacillus licheniformis	Thermoanaerobacter sp.	穀物・デンプン
β グルカナーゼ	Bacillus subtilis	Bacillus sp.	穀物・デンプン、飲料 (ソフトドリンク、ビール、ワイン)
β グルカナーゼ	Trichoderma reesei	Trichoderma sp.	穀物・デンプン、ダイエタリーフード
グルコース・イソメラーゼ*	Streptomyces lividans	Actinoplanes sp.	穀物・デンプン
グルコース・イソメラーゼ*	Streptomyces rubiginosus	Ttreptomyces sp.	穀物・デンプン
グルコース・オキシダーゼ*	Aspergillus niger	Aspergillus sp.	卵、飲料 (ビール、ワイン) パン、サラダ
リパーゼ*, トリアシルグリセロール	Aspergillus oryzae	Candida sp.	油脂
リパーゼ*, トリアシルグリセロール	Aspergillus oryzae	Rhizomucor sp.	油脂
リパーゼ*, トリアシルグリセロール	Aspergillus oryzae	Thermomyces sp.	油脂、パン
マルトシニク・アミラーゼ*	Bacillus subtilis	Bacillus sp.	穀物・デンプン、飲料 (ソフトドリンク、ビール、ワイン)
プロテアーゼ	Aspergillus oryzae	Rhizomucor sp.	チーズ
プロテアーゼ	Bacillus subtilis	Bacillus sp.	肉、魚、穀物・デンプン、飲料 (ソフトドリンク、ビール、ワイン)、パン
プロテアーゼ	Bacillus licheniformis	Bacillus sp.	肉、魚
プルラナーゼ	Bacillus licheniformis	Bacillus sp.	穀物・デンプン
プルラナーゼ	Klebsiella planicola	Klebsiella sp.	穀物・デンプン、飲料 (ソフトドリンク、ビール、ワイン)
キシラナーゼ	Aspergillus oryzae	Aspergillus sp.	穀物・デンプン

キシラナーゼ	<i>Aspergillus oryzae</i>	<i>Thermomyces</i> sp.	パン、穀物・デンプン
キシラナーゼ	<i>Aspergillus niger</i> var. <i>awamori</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	パン
キシラナーゼ	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	穀物・デンプン、飲料 (ソフトドリンク、ビール、ワイン)、パン
キシラナーゼ	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Bacillus</i> sp.	穀物・デンプン、飲料 (ソフトドリンク、ビール、ワイン)、パン
キシラナーゼ	<i>Trichoderma reesei</i>	<i>Trichoderma</i> sp.	穀物・デンプン、飲料 (ソフトドリンク、ビール、ワイン)

日経バイオテク 1997.6.2より

* 日本でも指針に基づき安全性確認が終了しています。

表4. オランダ Gist-Brocades社が遺伝子組換え技術を用いて商業生産している食品用酵素
(1997.4)

酵素の種類 (活性)	酵素生産菌 (宿主)	用途	商品名
キモン*	<i>Kluyveromyces lactis</i>	乳製品	Maxiren
α アミラーゼ	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	アルコール飲料	Dex-lo
α アミラーゼ	<i>Bacillus licheniformis</i>	アルコール飲料	Maxamyl, Maxaliq
α アミラーゼ	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	ビール	Brewers Amyliq
α アミラーゼ	<i>Bacillus licheniformis</i>	ビール	Brewers Amyliq TS
プロテアーゼ	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	ビール	Brewers Protease
β グルカナーゼ	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	ビール	Filtrase, Brewers Flow
エンドキシラナーゼ	<i>Aspergillus niger</i>	パン	Fermizyme HSP 2000
プロテアーゼ	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	パン	Bakezyme MBSR

日経バイオテク 1997.6.2より

* 日本でも指針に基づき安全性確認が終了しています。

さて、日本は自給するには人口に比べて耕地面積が大幅に不足しており、また生産コストも海外に比べ高いので食料の自給率が低く、海外に依存しています。

現在、穀類の自給率は30%を割り (1993年の

自給率; 小麦: 10%、ダイズ: 2%、トウモロコシ: 0%、ナタネ: 0%)、不足分を輸入しています (表5)。日本で不足している穀物を国内生産するには耕地面積を3倍以上に増やすことが必要です (表6)。日本の耕地は1992年に

表5. 日本におけるダイズとナタネの主な仕入先と数量 (1996)

品名	仕入先	数量 (単位: トン)	輸入総計に占める割合 (%)
ダイズ	アメリカ	3,930,866	80.7
	ブラジル	378,934	7.8
	パラグアイ	299,556	6.2
	中国	157,796	3.2
	輸入総計	4,870,392	
ナタネ	カナダ	1,632,345	81.9
	オーストラリア	248,092	12.5
	フランス	45,087	2.2
	アメリカ	22,396	1.1
	輸入総計	1,992,424	

数値: ユニウ月報 1996年12月

表6. 主な輸入穀物の生産に要している作付け面積 (単位: 万ヘクタール)

年度	1960	1965	1975	1985	1992
コムギ	165	210	282	214	233
トウモロコシ	48	79	155	200	234
ダイズ	70	115	193	222	213
その他の作物	40	180	339	332	334
畜産物 (飼料換算)	7	15	54	92	182
日本に輸入されている主要穀物の作付け面積計 ①	330	599	1,023	1,060	1,206
日本国内の総耕地面積 ②	813	743	576	558	521
主要穀物の作付け面積の海外・国内面積合計 ①+②	1,143	1,342	1,599	1,618	1,727

農林水産省「農業白書付属統計表」1994年度版より

は521万ヘクタールでしたが、平地は市街地や工場地帯などに既に利用されており、山地が多いという地形条件からも、これ以上の耕地面積の増加は無理があります。日本は農作物を外国から輸入せざるをえないのが実情であ

り、仮に日本で生産したとしても、外国での生産に比べてコストがかかり、現在に比べて食品の値段はかなり高くなると思われます。また、ダイズおよびナタネの主産地・生産量を表7、8に示していますが、日本がアメリカ

表7. 世界のダイズ生産量および輸出入量 上位四カ国 (単位：千トン)

国名	生産量* (%)	国名	輸出** (%)	国名	輸入** (%)
合衆国	58,569 (46.5)	合衆国	19,512 (67.9)	日本	5,031 (17.9)
ブラジル	25,581 (20.3)	ブラジル	4,185 (14.6)	オランダ	3,353 (11.9)
中国	17,875 (14.2)	アルゼンチン	2,428 (8.5)	ドイツ	3,176 (11.3)
アルゼンチン	12,088 (9.6)	パラグアイ	1,360 (4.7)	中国	2,534 (9.0)

FAO貿易年鑑より

* 1995

**1993

表8. 世界のトウモロコシ生産量および輸出入量 上位四カ国 (単位：千トン)

国名	生産量* (%)	国名	輸出** (%)	国名	輸入** (%)
合衆国	187,300 (36.4)	合衆国	40,365 (58.8)	日本	16,863 (24.5)
中国	111,990 (21.8)	中国	11,098 (16.2)	韓国	6,207 (9.0)
ブラジル	36,276 (7.1)	フランス	7,632 (11.1)	台湾	5,466 (8.0)
メキシコ	16,187 (3.1)	アルゼンチン	4,871 (7.1)	ロシア	4,391 (6.4)

FAO貿易年鑑より

* 1995

**1993

から輸入している分を全面的に他の国に切り替えることには無理があります。

2-2 遺伝子組換え作物の栽培状況

遺伝子組換え作物の栽培面積は年毎に増加しています。1998年度の遺伝子組換え作物の作付け面積が全作付け面積に占める割合は、合

衆国ではダイズで27%、ワタで49%、カナダではナタネで46%、アルゼンチンではダイズで22%と予測されています。1996年から1997年にかけての作物別の遺伝子組換え作物の栽培状況を表9、10に示しました。また、国別の遺伝子組換え作物の栽培状況を表11に示しました。

表9. 遺伝子組換え作物の作物別栽培面積

作物	1996 栽培面積 (100万ha)	1997 栽培面積 (100万ha)	1996-1997年にかけて の栽培面積の増加 (100万ha) (倍)	
ダイズ	0.5	5.1	4.6	10.0
トウモロコシ	0.3	3.2	2.9	11.0
タバコ	1.0	1.6	0.6	1.6
ワタ	0.8	1.4	0.6	1.8
ナタネ	0.1	1.2	1.1	9.5
トマト	0.1	0.1	0.1	2.0
ジャガイモ	<0.1	<0.1	<0.1	3.0
総計	2.8	12.8	9.9	4.5

ISAAA BRIEFS no. 5-1997より抜粋

表10. 遺伝子組換え作物の作物・性質別栽培面積

作物	1996 栽培面積 (100万ha)	1997 栽培面積 (100万ha)	1996-1997年にかけて の栽培面積の増加 (100万ha) (倍)	
ダイズ (除草剤耐性)	0.5	5.1	4.6	10.2
トウモロコシ (害虫抵抗性)	0.3	3.0	2.7	10.0
ナタネ (除草剤耐性)	0.1	1.2	1.1	10.0
ワタ (除草剤耐性)	<0.1	0.4	0.3	10.0
タバコ (ウイルス病抵抗性)	1.0	1.6	0.6	1.6
ワタ (害虫抵抗性)	0.8	1.1	0.3	1.4
トウモロコシ (除草剤耐性)	0.0	0.2	0.2	-
トマト (ウイルス病抵抗性)	0.1	0.2	0.1	-
ナタネ (除草剤耐性)	0.0	<0.1	<0.1	-
ワタ (害虫抵抗性)	0.0	<0.1	<0.1	-
ナタネ (高ラウリン酸含有)	<0.1	<0.1	<0.1	-
ジャガイモ (害虫抵抗性)	<0.1	<0.1	<0.1	-
トマト (日持ち性向上)	<0.1	<0.1	<0.1	-
総計	2.8	12.8	9.9	4.5

ISAAA BRIEFS no. 5-1997より抜粋

表11. 遺伝子組換え作物国別栽培面積

国名	1996		1997		1996-1997年にかけて の栽培面積の増加 (100万ha) (倍)	
	栽培面積 (100万ha)	%	栽培面積 (100万ha)	%		
合衆国	1.5	51	8.1	64	6.7	5.6
中国	1.1	39	1.8	14	0.7	1.6
アルゼンチン	0.1	4	1.4	11	1.3	13.0
カナダ	0.1	4	1.3	10	1.2	9.2
オーストリア	<0.1	1	0.1	<1	<0.1	1.6
メキシコ	<0.1	1	<0.1	<1	<0.1	10.0
総計	2.8	100	12.8	100	9.9	4.5

ISAAA BRIEFS no. 5-1997より抜粋

3. 検出法の原理と問題点

食品に遺伝子組換え原料あるいは遺伝子組換え食品の不使用表示をするためには、原料から由来するDNA、あるいはタンパク質がその食品中に存在しないことを証明しなければなりません。

現在、その検証法として用いられる可能性があるのは、除草剤耐性、害虫抵抗性などの目的で食品に組み込まれた遺伝子を検出する方法あるいはその遺伝子によって新たに生成されるタンパク質そのものを検出する方法があります。

これらの方法は、一般的に研究室などで行われていますが、遺伝子組換え食品を対象とした分析法はまだ確立されていないのが現状で、前述のヨーロッパのワークショップでも正確に検出できた機関は、実施機関の約半数であり、分析法の検討も緒についたばかりです。

以下にその検出法の原理と問題点を記述します。

(1) DNAを分析する方法

ポリメラーゼ連鎖反応法 (Polymerase Chain Reaction : PCR)

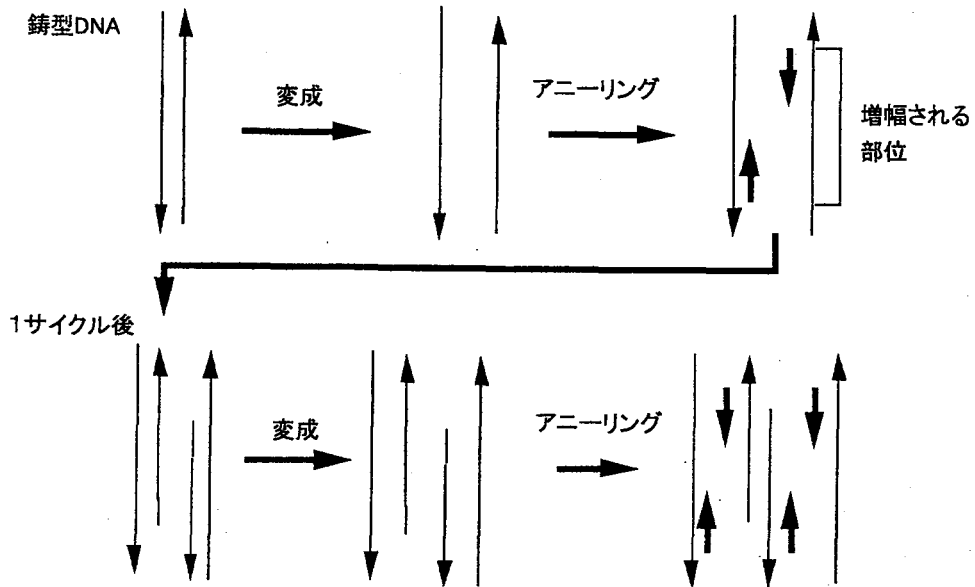
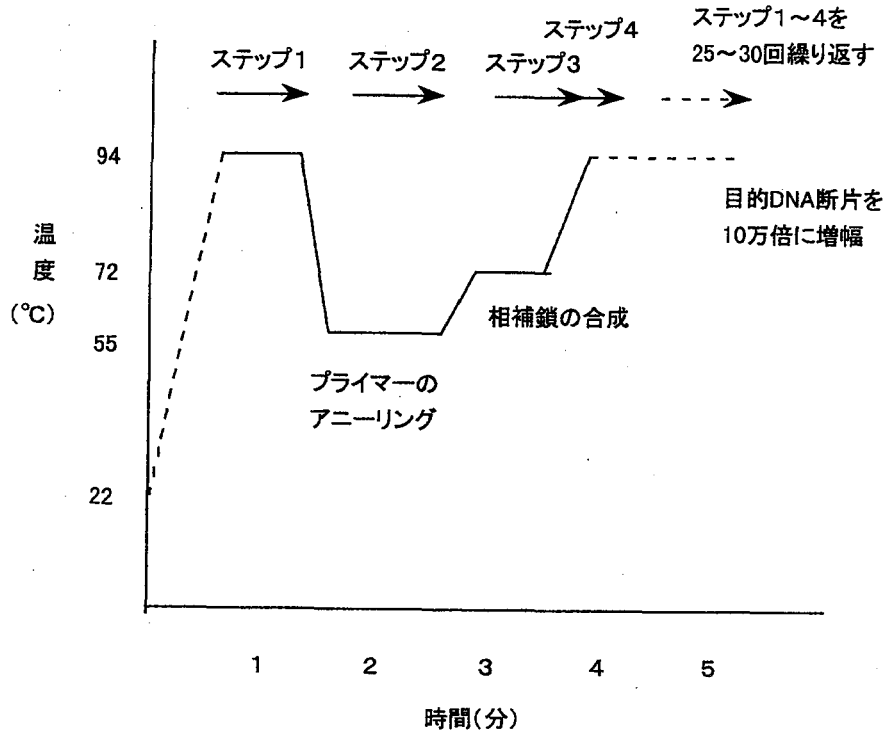
この方法は、導入された遺伝子そのものを検出する方法で、感度的にも最も確実な方法であるといわれています。

原理

2本鎖のDNAを鋳型とし、特定領域を挟むように短いプライマーDNAを各相補鎖にハイブリッド結合させ、基質である4種類のデオキシヌクレオチド3リン酸の存在下、DNAポリメラーゼを作用させると、このプライマーの3'末端に鋳型の塩基配列に従ってヌクレオチドが添加され、鎖が伸長します。PCRの原理は、この反応でできた新たな2本鎖DNAを加熱して相補鎖に分離し、過剰に存在するプライマーを再び該当位置にハイブリッド結合させ、DNAポリメラーゼ反応で新たなDNA鎖を合成させることにあります。この反応を繰り返すことにより、目的領域を含むDNA断片を大量に得ることが可能になります。

PCRによる鋳型DNAの増幅工程を図1に示しました。

図1 PCRによる鋳型DNAの増幅工程



検出法

試料

↓

DNAの抽出

↓

PCR：目的とするDNAの増幅

↓

ゲル電気泳動による検出：増幅した遺伝子の

確認

↓

判定

PCR法の問題点

PCRは、技術がきわめて単純で、かつ操作が容易で結果が明瞭で汎用性がありますので、今日の生物学、医学関連の研究室で日常的に行われています。しかし、不用意にこれらの技術を使用すると誤った結論を出す危険性があります。そこで、このPCRの基本的性質に由来するいくつかの問題点を列挙します。

・混入DNAの問題の回避

1コピーからでもDNAの増幅が可能なので、サイクルが多くなると混入DNAが問題になります。サイクル数を必要最小限にとどめる必要があります。

・複製の誤り

DNAポリメラーゼは、正確に鋳型DNAを複製します。しかし、低頻度ですが誤ったヌクレオチドを取り込みます。この変異の度合は、酵素の種類、同じ酵素でも反応条件によって大きく異なります。PCRを用いれば、変異がまったく入らないということはありませんので、PCR産物をクローン化した場合には、必ずシーケンシングによってその配列を確認する必要があります。

実施例

以下に実際の遺伝子組換え食品の分析例を示します。

図2は、スイスのラウンドアップレディ大豆検出用判断樹です。

EC共同研究センターの研究所間評価と検出

表1. 組換え体の検出感度と検出特異性

	プロモーター	ダイズ	トウモロコシ
検出感度	P35S	276/280	237/254
	nos3'	271/280	—
検出特異性	P35S	86/88	81/82
	nos3'	88/88	—

検出感度：組換え体が含まれている試料が含まれていると判断した数
上段/下段（陽性数/検体数）

検出特異性：組換え体が含まれていない試料が含まれていないと判断した数
上段/下段（陰性数/検体数）

—：トウモロコシには導入されてません。

トウモロコシの誤判断のうち、14件は組換え体を0.1%含んだ試料です。

法の有効性を検証するため、組換え体を0、0.1、0.5、2.0%含んだ試料を目隠し分析しました。その結果の一部を下記に示しました。

検出感度（組換え体検出率）は、93-98%

で、検出特異性は、97-100%でした。検出感度は、組換え体の混入率が0.1%では低くなりました。特にトウモロコシでは、表1に示しましたように、17件の誤判断のうち、14件が

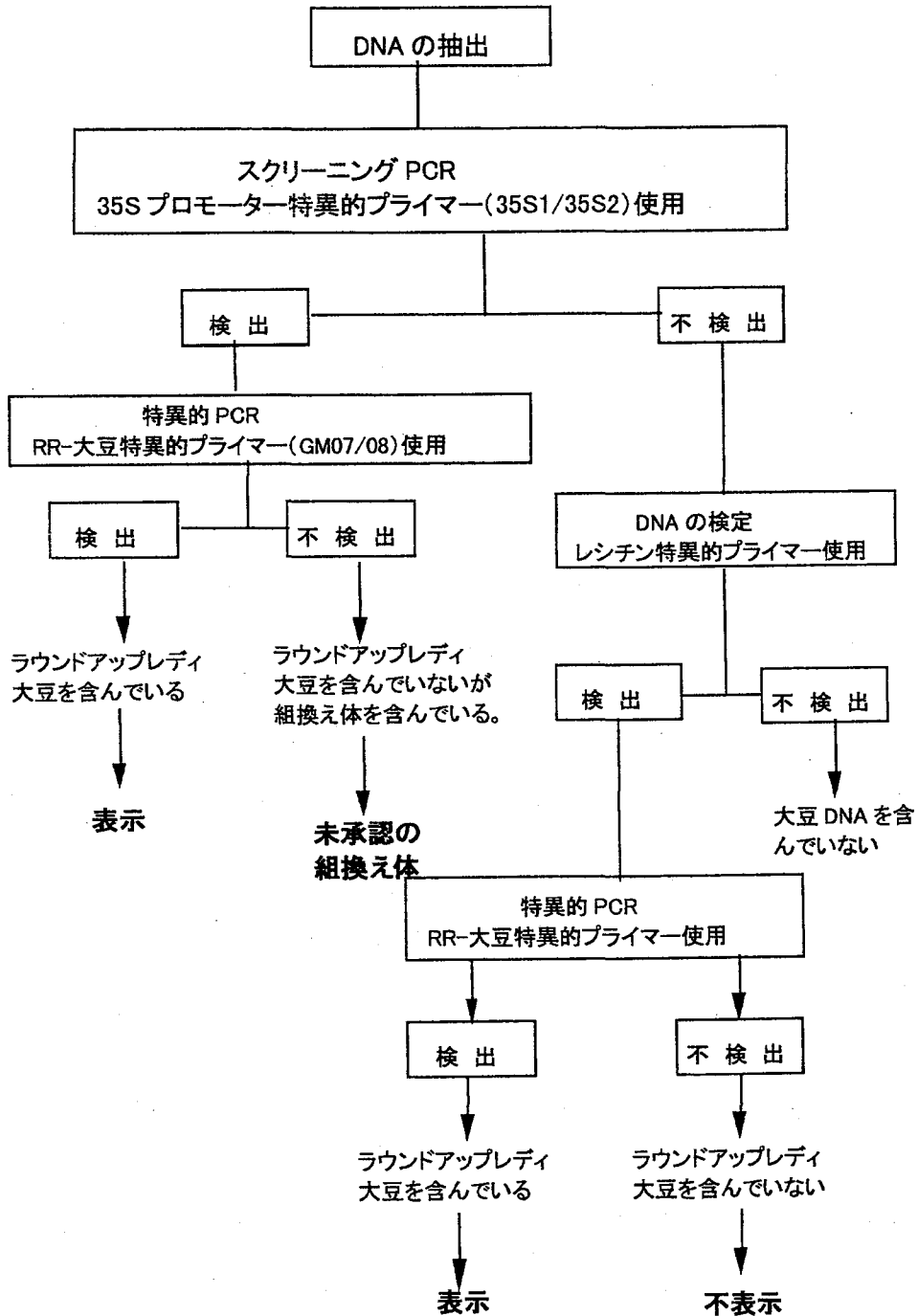


図2. スイスにおけるラウンドアップレディ (RR) 大豆検出用判断機

0.1%混入率の試料でした。

日本生活協同組合連合会の商品検査センターでの大豆加工品の分析例では、豆腐、厚揚げ、おから、煮豆は、分析可能です。味噌、醤油は、分析不可能で、納豆は難しいという結果でした。

分析費用

PCRを用い遺伝子組換え食品に導入されたDNAを検出するためには、下記の装置が必要です。分析の費用は、機関によって違いますが、非常に高いものになっています。ロットの大きさによっても違いますが、場合によっては、原料の価格よりも高いものになります。

・PCR装置：80万円～150万円程度（特定DNAを定量する装置は、1450万円）

・電気泳動装置：50万円程度

分析受託機関の料金

宝酒造株式会社：25,000円/検体

兼松（ジェネティックID）：65,000円/検体

今後の課題

PCR法は、迅速性、信頼性、検出感度に優れていますが、種子から抽出したDNAには夾雑物が混入し定量は、非常に難しいものになっています。さらに、除草剤耐性大豆に導入された遺伝子は、メーカー、除草剤の種類によっても異なりますので、それらに対応したプライマーが必要になります（表2参照）。また、発酵処理あるいは過度の熱変成を受けた加工食品では、DNAは検出されなかったり、検出が非常に難しいものになります。

ヨーロッパの検出法に関する研究所間評価の際、上手く検出できなかった検査機関の大

半は、研究所内での汚染が原因です。従って、汚染のない、隔離された場所で分析する必要があり、現在の分析技術で遺伝子組換え食品の混入を検出しようとするのは、非現実的です。

今後は、下記の点に留意し、公的な機関が中心となって、コスト的にも安く、精度の高い分析法を開発する必要があります。

- ・偶発的混入を除外できる境界値の設定
- ・組換え体を含むか含まないかの境界値を検出できる定量法の開発
- ・多重プライマーによるmultiple PCR法の開発
- ・標準品と特異的プライマーの提供
- ・分析者のトレーニング

(2) 蛋白質を分析する方法

蛋白質を分析する方法としては、酵素免疫測定法とウェスタンブロットィング法が主に利用されます。

酵素免疫測定法（Enzyme-linked Immunosorbent Assay：ELISA）

抗体を酵素で標識し、抗体と結合する物質を検出する方法です。診断や種々の生物学的な検査にはなくてはならない技法の一つで、1971年にEngvallらが抗体をアイソトープで標識し、抗原を検出するラジオ・イムノアッセイの改良法として考案しました。

原理

測定対象の抗原と反応する抗体をペルオキシダーゼやガラクトシダーゼなどの酵素を化

表2 遺伝子組換え農作物に導入された遺伝子

商品名	申請者	獲得した性質	挿入遺伝子	発現遺伝子産物
ラウンドアップ・レディ・ダイズ	日本モンサント(株)	除草剤(グリホサート)耐性	CP4EPSPS NPT II	CP4EPSPS タンパク質
トウモロコシ	日本モンサント(株)	害虫(アワノメイガ等)	Cry I A(b), PAT	B.t.k タンパク質, PAT タンパク質
トウモロコシ	日本チバガイギー(株)	害虫(アワノメイガ等)抵抗性	Cry I A(b), PAT	B.t.k タンパク質, PAT タンパク質
ラウンドアップ・レディ・カノーラ(ナタネ)	日本モンサント(株)	除草剤耐性(グリホサート)	CP4EPSPS GOXv247	CP4EPSPS タンパク質, GOXv247 タンパク質
ナタネ(PGSI)	ヘキスト・シェーリング・アグレボ(株)	除草剤(グリホシネート)耐性	bar(PAT)、雄性不稔 barnase、雄性不稔回復 barstar, NPT II	プロモーターとターミネーターの調節により、ナタネ種子に発現しない
イノベータ(ナタネ)	ヘキスト・シェーリング・アグレボ(株)	除草剤(グリホシネート)耐性	bar(PAT) NPT II	PAT タンパク質 NPT II タンパク質
カノーラ(MS8RF3)	ヘキスト・シェーリング・アグレボ(株)	除草剤(グリホシネート)耐性	bar、雄性不稔 barnase、稔性回復 barstar、	プロモーターとターミネーターの調節により、可食部分には発現しない
カノーラ(HCN10)	ヘキスト・シェーリング・アグレボ(株)	除草剤(グリホシネート)耐性	pat、npt II	PAT タンパク質 NPT II タンパク質
ニュー・リーフ・ポテト	日本モンサント(株)	害虫(コロラドハムシ等)抵抗性	Cry IIIA NPT II	B.t.t. タンパク質 NPT II タンパク質
ラウンド・アップレディ・ワタ	日本モンサント(株)	除草剤(グリホサート)耐性	CP4EPSPS npt II	CP4EPSPS タンパク質, NPT II タンパク質
ワタ(BXN)	日本モンサント(株)	除草剤(プロモキシニル)耐性	BXN、npt II	nitrilase タンパク質、NPT II タンパク質
トマト	麒麟麦酒(株)	果実の軟化速度の遅延	Poly Galacturonase 合成遺伝子のアンチセンス発現性遺伝子、npt II	NPT II タンパク質

学的に結合させた抗体で検出します。酵素反応によって発色を呈する基質を加えて、その発色度から目的とする抗原の有無、量を測定します。

間接法、二抗体サンドイッチ法などがあります。

その概念を図3に示しました。

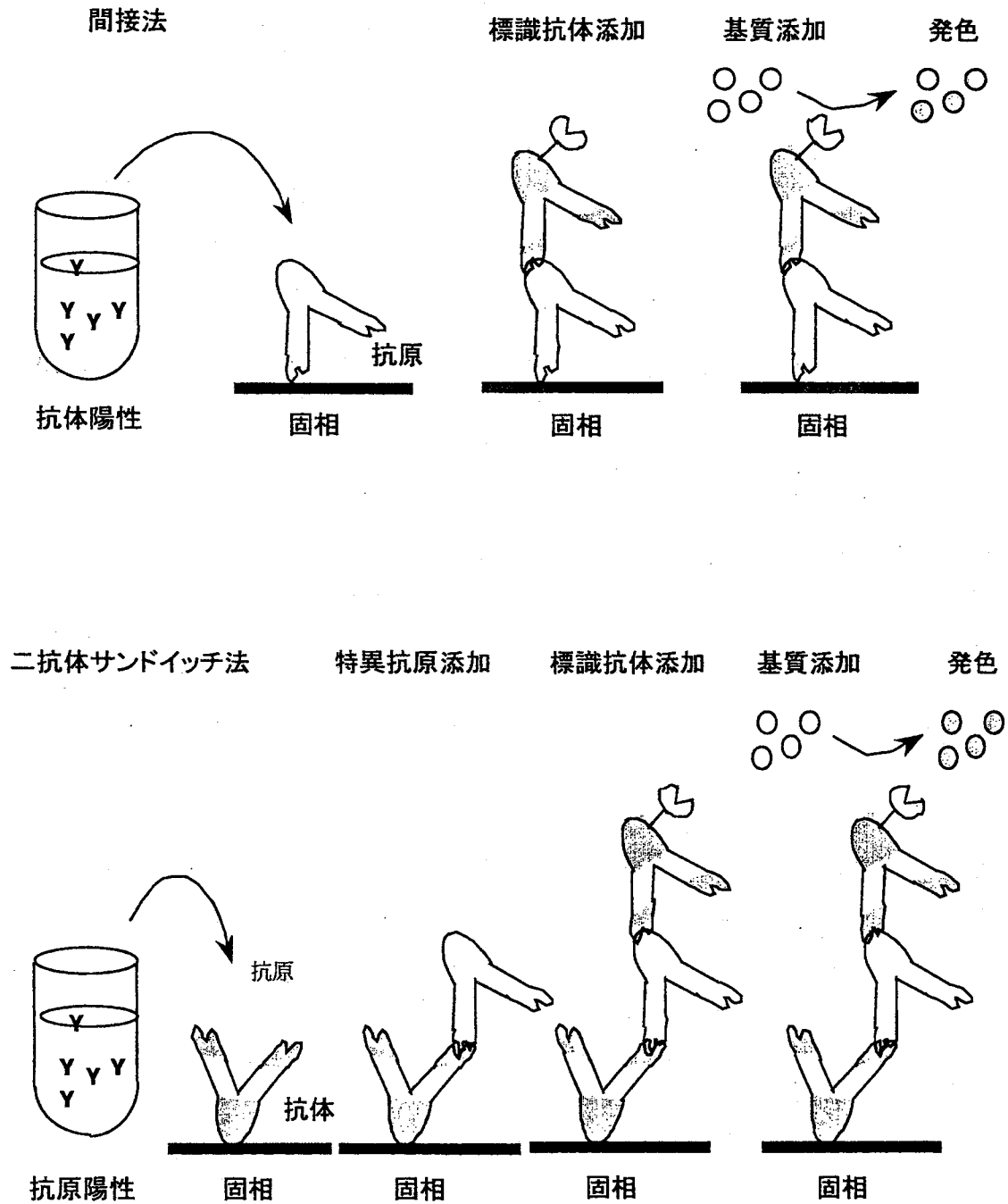


図3. ELISA法

検出法

抗原の固定化

↓

抗体の結合

↓

ペルオキシダーゼの付加

↓

基質

↓

発色

検出感度（「遺伝子組換え体由来食品のDNA検出技術」に関するワークショップの報告）

・最高 10^{-13} Mですので、組換え体が穀物中に1%混じっている場合には、

新規タンパク質が 10^{-10} M程度になりますので穀物段階であれば検出可能です。原料大豆から抽出した場合、0.6%でした。

・精度（変動係数）は、定性分析で5%、定量分析で10%程度です。

ELISA法の問題点

ELISA法は、技術的、コスト、時間、自動化の可能性、信頼性において優れていますが、以下の問題点があります。

・組換えタンパク質または特異性の高い抗体の入手が必須です。

・未知の組換え体のスクリーニングに有効ですが、最終的にはPCRによる確認が必要です。

・原料段階の検出には向いていますが、最終製品の段階では検出感度に限界があります。

・組換えタンパク質または抗体、組換え体・組換え体由来の加工食品の標準品、境界値となる組換え体混入品が必要です。

ウェスタンブロッティング法

ポリアクリルアミドゲル電気泳動あるいはアガロースゲル電気泳動によって分離されたタンパク質や核酸を、ニトロセルロースなどのメンブランに移し取ることをブロッティングと呼んでいます。

1979年Towbinは、ポリアクリルアミドゲル電気泳動で分離したリボソームタンパク質を、電気泳動によってニトロセルロース・メンブランに移行させる方法を考案しました。1981年にBurnetteは、このようなタンパク質の電気泳動によるブロッティングを、DNAのザンブロッティングに因んで、ウェスタンブロッティングと名付けました。

メンブランは、ゲルとは異なり取り扱いやすく、ブロッティングされたタンパク質は、メンブランの網目の内部に吸着された状態で保持されます。従って、拡散したりはがれたりすることがないので、微量タンパク質の検出が可能です。

原理

電気泳動装置で分離されたタンパク質は、図4のようにブロッティングされます。電気泳動終了後、ゲルにメンブランを密着させ、ゲルの面に垂直方向の電場をかけるとゲル中のタンパク質は、電気泳動によってメンブラン中に移行します。この時、タンパク質は、最初の電気泳動により分離されたパターンの形状を壊さずにメンブランに吸着されます。ここで使用するメンブランは、タンパク質を強く吸着して保持するものを選びます。

このメンブランを取り出し、まず目的とするタンパク質に対する抗体（一次抗体）を結合させます。次に酵素あるいはラジオアイソ

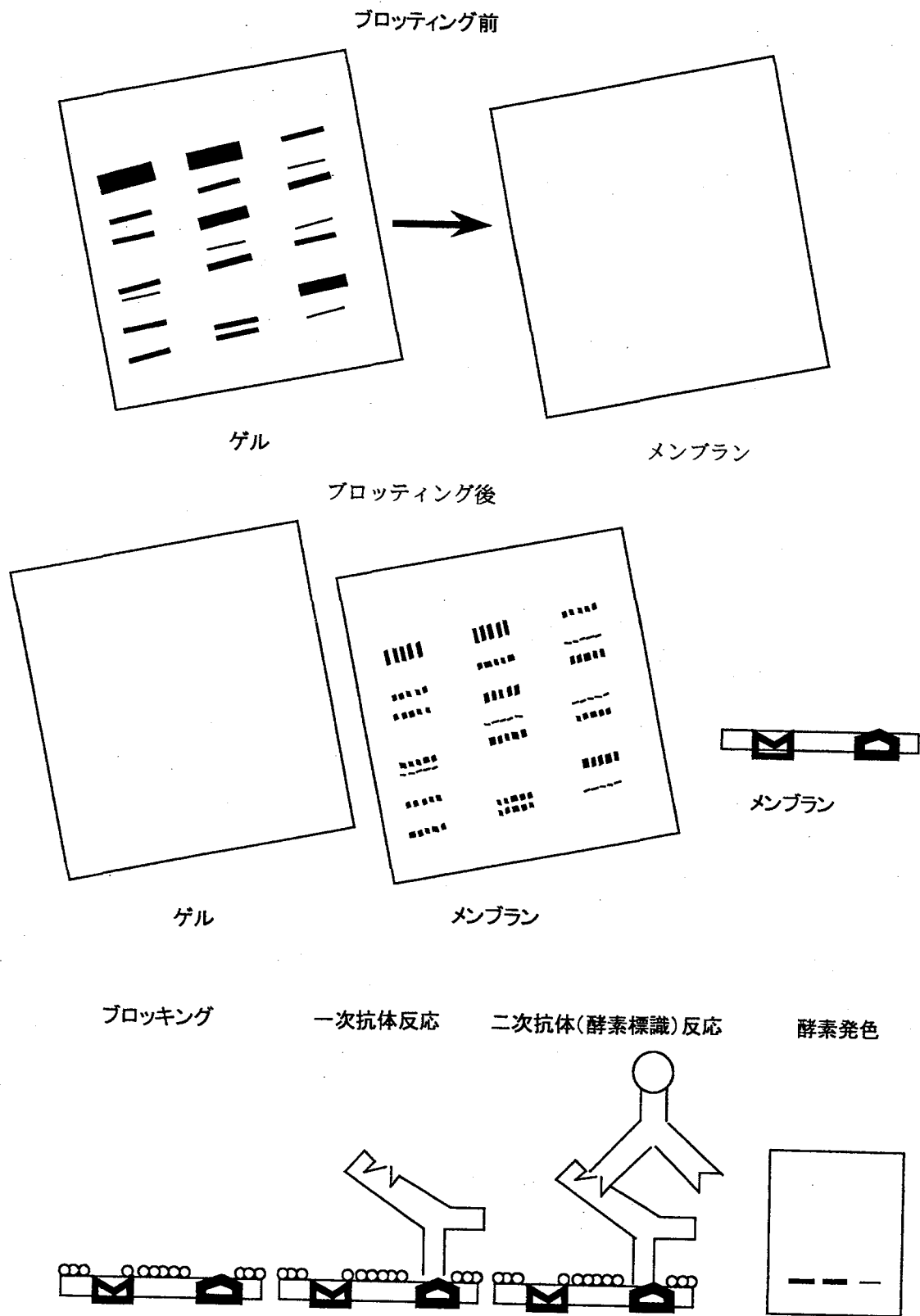


図4. ウェスタンブロット法概念図

トープで標識した一次抗体に対する抗体（二次抗体）を反応させます。この結果、目的とするタンパク質を酵素発色やオートラジオグラフィで検出することができます。従って、目的とするタンパク質の抗体が調製されていることが、この方法の前提です。

検出法

ブロッキング



ブロッキング：反応抗体などのメンブランへの非特異的吸着の防止



洗浄：ブロッキング溶液の除去



一次抗体反応：目的のタンパク質との特異的
反応



洗浄：抗体の除去



二次（標識）抗体反応：一次反応で結合させた抗体に対するさらなる抗体反応



洗浄：抗体液の除去



酵素発色：酵素あるいは放射性同位元素で標識した抗体との反応、検出



反応停止

問題点

抗体価あるいは検出法にもよりますが、一般に特異性、感度は極めて高く微量のタンパク質の分析に用いられます。

しかし、ELISA法と同様に、

・組換えタンパク質または特異性の高い抗体の入手が必須です。

・組換えタンパク質または抗体、組換え体・組換え体由来の加工食品の標準品、境界値となる組換え体混入品が必要です。

表3 検出方法のまとめ

分析法	PCR法	ELISA法	ウェスタンブロッティング
検出対象	DNA	タンパク質	タンパク質
原理	試料から抽出したDNAを増幅し、対象遺伝子の有無を確認する。	試料から抽出、分離したタンパク質を抗原抗体反応で検出する。	試料から抽出、分離したタンパク質を膜に移し、抗原抗体反応で検出する。
分析機器	PCR、電気泳動	電気泳動	電気泳動
分析費用	2.5~6.5万円(委託)	5000円(消耗品)	
問題点	DNAの抽出が難しい。熱変成を受けたものは検出できない。全ての組換え体を検出できるプライマーはない。	検出感度に問題がある。目的のタンパク質あるいは特異性の高い抗体が必須である。	目的のタンパク質の特異性の高い抗体が必須である。

参考文献

- 1) 第26回コーデックス委員会食品表示部会議
事概要
- 2) 第26回コーデックス委員会食品表示部会へのILSI提案・和訳添付
- 3) 遺伝子組換え体由来食品の検出法に関するワークショッププログラム:ILSI・イルシー,56,(1998)
- 4) 遺伝子組換え体由来食品の検証法に関するワークショップ報告:ILSI・イルシー, 56,(1998)
- 5) ISAAA Briefs No5, 1997
- 6) 日経バイオテク '97-6-2
- 7) Genetic ID社 ホームページ
- 8) 宝酒造株式会社 ホームページ
- 9) 食品衛生調査会議事録

ILSI INTERNATIONAL LIFE SCIENCES INSTITUTE

提案された、バイオテクノロジーを用いて得られた食品の表示に関する勧告案 (CX/FL 97/7)

食品バイオテクノロジーは食品の質および量を増大させるために使用されている。数多くの異なる技術および試験データを扱うために、判断樹 (decision tree) に従った柔軟性のある安全性評価システムが述べられてきた¹。このシステムは、米国食品医薬品庁²、OECD、欧州連合およびノルディック諸国連合を含む幾つかの組織により引用されている。

バイオテクノロジーを用いて得られた食品の表示が科学的に適切かどうかを判定する基準として次なる項目が提案されている。これらの基準は、食品表示の目的が消費者にとり自らの健康を維持、改善するための適切な食事の選択の手助けとなる情報の提供であるという仮定に基づき適用されるべきである。

1. 組成および栄養分析は食事および健康に密接な関わりがある製品評価のために実施されねばならない。特にアレルギーの可能性は評価されねばならない。例えば、食事の栄養学的組成に影響を及ぼす脂肪酸含量の変化など、栄養特性の大きな変化も評価が必要である。
2. 健康への懸念には問題はないが食品としての本質を変えるような食品組成の変化は、消費者にその変化を知らせるために表示すべきである。
3. 食事あるいは健康に影響を与えない小さな組成変化は表示のための科学的な根拠とならないと思われる。例えば、アレルギーあるいは他の健康の危険性と関連がなく、食品の本質を変化させない、かつ健康への懸念を生じない新規のDNAまたは新規のタンパク質の存在は表示の要因とはならない。
4. 食品製造に使用されるプロセスまたは技術は表示のための科学的根拠とはならない。最終食品の性質が表示の必要性を決定する際の主要な判断基準とされるべきである。

要約すれば、バイオテクノロジーを用いて得られた食品および食品添加物の表示は、表示の要因となる成分が消費者の食事あるいは健康に密接な関わりがある、あるいは食品の本質が変化するような科学的証拠が存在する場合に行われるべきである。

¹ International Food Biotechnology Council, 1990

² Federal Register, 1992

「遺伝子組換え体由来食品の検証技術」 に関する国際ワークショップに出席して

農林水産省食品総合研究所
日野 明 寛

要 旨

本年6月3日～5日に、ベルギー王国ブリュッセル市で、International Life Sciences Institute (ILSI; 国際生命科学協会)欧州支部主催の「遺伝子組換え体由来食品のDNA検出技術」に関する国際ワークショップが開催された。このワークショップは、5月26日に出された遺伝子組換え食品の表示規制に関するEC理事会規則を受けて、運用基準の決定のための科学的な検討を目的として開催された。欧米を中心としたバイテク研究者、担当行政官、バイテク関連企業、消費者団体など21ヶ国から約100名が出席した。日本からは、厚生省国立医薬品食品衛生研究所食品部豊田部長と筆者が出席した。

1. 会議の概要

会議は、まず最初に開会の挨拶が行われ、ILSIの紹介、ワークショップの目的、これまでの組換え食品の安全性検討の経緯、EUにおける組換え農作物の商品の現状、表示の規制に関する制度の概要が説明された。

会議は、この後5つのセッションに分かれて、セッション1～3では、サンプリング法、組換

えタンパク質の検出法、組換えDNAの定性的検出法、組換えDNAの定量的検出法に関する発表が行われ、セッション4で各課題別に4つの作業部会に分かれて報告がまとめられた。(別添プログラム参加者リスト参照)

各セッションの発表の概要は以下の通りであった。

Report "ILSI Europe Workshop
on GMO Detection Methods"

AKIHIRO HINO, Ph.D.
Molecular Engineering Lab.,
National Food Research Institute,
MAFF

(セッション1; 総論-遺伝子組換え体の検出法とサンプリング法)

消費者団体も出席していたことから、組換えDNA技術とDNA及びタンパク質の検出法に関する基礎的な情報提供が行われた。

(1)組換え体の検出には、組換えたDNA又はタンパク質がサンプル中に残っていることが必須条件となる。

(2)組換え体の検出法には次のことが要求される。

- ・経費 (短時間、低コストでできること) が余りかからないこと
- ・正確性 (信頼性と再現性) があること
- ・特異性 (false positiveとfalse negative) が高く、誤判定が少ないこと
- ・適当な検出感度を保てること
- ・定量可能であること
- ・自動化できる可能性があること

(3)組換え体を検出するには組換え体の標準品 (reference material; 100%組換え体と100%非組換え体)の供給と、導入遺伝子由来の新規タンパク質、導入遺伝子の塩基配列の情報が必要である。また、どんな組換え体も検出できるプライマーはない (表1)。

表1 組換え農作物に共通的に使われているDNA配列

組換え農作物件数*	P35S	nos 3'	nptII
30	25	16	18

*: いずれかの国で食品としての利用が認められている組換え農作物

(4) (原料段階の) サンプリング法は他の食品分析等に利用されている方法が応用できるが、貨物のバルク間の差異等を調査し、基準を設定する必要がある。

(セッション2; 組換えタンパク質の検出法)

組換え大豆からの組換えタンパク質の検出に必要な抗体の作出技術が紹介された。一つは、アミノ酸配列からペプチドを作成して抗体を作製したもの、他の一つはMonsanto社が協力して作成した抗体に関する報告であった。

(1) (Monsanto社から塩基配列の情報を入手できなかった) 除草剤耐性遺伝子のアミノ酸配列に基づいたペプチドを利用した抗体の作成により、組換えタンパク質を検出できるが、検出感度は (全タンパク質に対して) 0.5-1.0%であった。

(2) Monsanto社の除草剤耐性遺伝子産生タンパク質 (EPSPS)の抗体を用いた組換えタンパク質の検出法と利用法 (タンパク質の発現量及び諸性質のチェック、育種への利用等) がMonsanto社から紹介され、表示のためのタンパク質の検出法へ応用する場合は、次のことが検出感度に影響を与えると報告された。

・Elisa法、Westernblot法に合った適切なタンパク質抽出法の設定

・適切な抗体の選抜 (安定した単一抗体の提供) と分析法

・加工による検出感度の変化、夾雑物による阻害等を考慮した分析法の有効性の確認 (ELISA法の検出感度は原料大豆から抽出した場合で0.6%であった)

(3) 幅広く産業利用されている抗体によるタンパク質検出法 (世界市場は60億米ドル) が紹

介され、適切な抗体を作製できれば、次のようなことが期待できると報告された。

- ・ELISA法の検出感度は最高 10^{-13} Mであり、組換え体が1%混ざっている穀物中には新規タンパク質が 10^{-10} M程度であると考えられるので、穀物段階であれば検出可能である。

- ・精度（変動係数）は定性分析で5%、定量分析で10%程度である。

- ・表示に利用するためには、一定の精度を保てる境界値(threshold)の設定と、標準品を利用して正確性を維持することが重要である。

(セッション3；組換えDNAの検出法)

EC第3委員会から説明された5月26日付の理事会規則の要点説明、ECプロジェクトとして実施されたPCR法による組換え遺伝子の検出に関するInterlaboratory Assessmentの報告、表示を実施しているスイスのシステムの概要などを知ることができ、一番内容の濃かったセッションといえた。

(1)PCR法は、食品中の病原菌の検出、食品の純正性の検証等に利用されているが、組換え体の検出に利用する場合は次のことに注意すべきである。

- ・他家受精による組換え種子の混入、収穫・輸送中の混入、自然界に存在する生物からの遺伝子の混入 (CaMV(35S)、アグロバクテリウム(NOS)、土壌細菌(nptII))に起因する組換え体の偶発的混入を規制対象から除外できること

- ・抽出DNAの品質（断片化の程度、PCR阻害物質の存在等）のチェックと、濃度検定が行えること

- ・検出が不可能なもの（精製レシチン、精製酵素製剤等食品添加物、精製食用油、デンプン由来糖類、醤油、高温処理加工食品）を規

制対象から除外すること（ネガティブリストの作成）

- ・適切なプライマーの使用による検出感度、特異性、再現性の維持。

(2)ヨーロッパ委員会(EC)の共同研究プロジェクトとして行われた「組換え体検出技術のための研究所間評価」の結果が報告された。

- ・実施目的は、検出法（PCR法）の有効性の検証である

- ・参加したのは9ヶ国、21-23研究機関である

- ・実施手順（入手済み）と0,0.1,0.5,2%の組換え体を含む組換え体標準品はECの共同研究センターが提供した。使用した組換え体は Monsanto社の除草剤耐性大豆とNOVARTIS社の害虫抵抗性トウモロコシである

- ・検出感度（組換え体検出率）は93-98%、検出特異性（非組換え体判定率）は97-100%であった（プライマーは、35SまたはNOSを使用）。検出感度は、組換え体の混入率が0.1%（特にトウモロコシ）では落ちた（表2）。

表2 組換え体の検出感度と検出特異性
(EC共同研究センターの研究所間評価の結果の一部)

	ダイズ		トウモロコシ
検出感度*	P35S	276/280	237/254**
	nos3'	271/280	—
検出特異性*	P35S	86/88	81/82
	nos3'	88/88	—

*：組換え体を0, 0.1, 0.5, 2%含んだ試料を目隠し分析し、組換え体が含まれている試料が含まれていると判断した数が検出感度、組換え体が含まれていない試料が含まれていないと判断した数が検出特異性

**：17件の誤判断のうち、14件は組換え体を0.1%含んだ試料

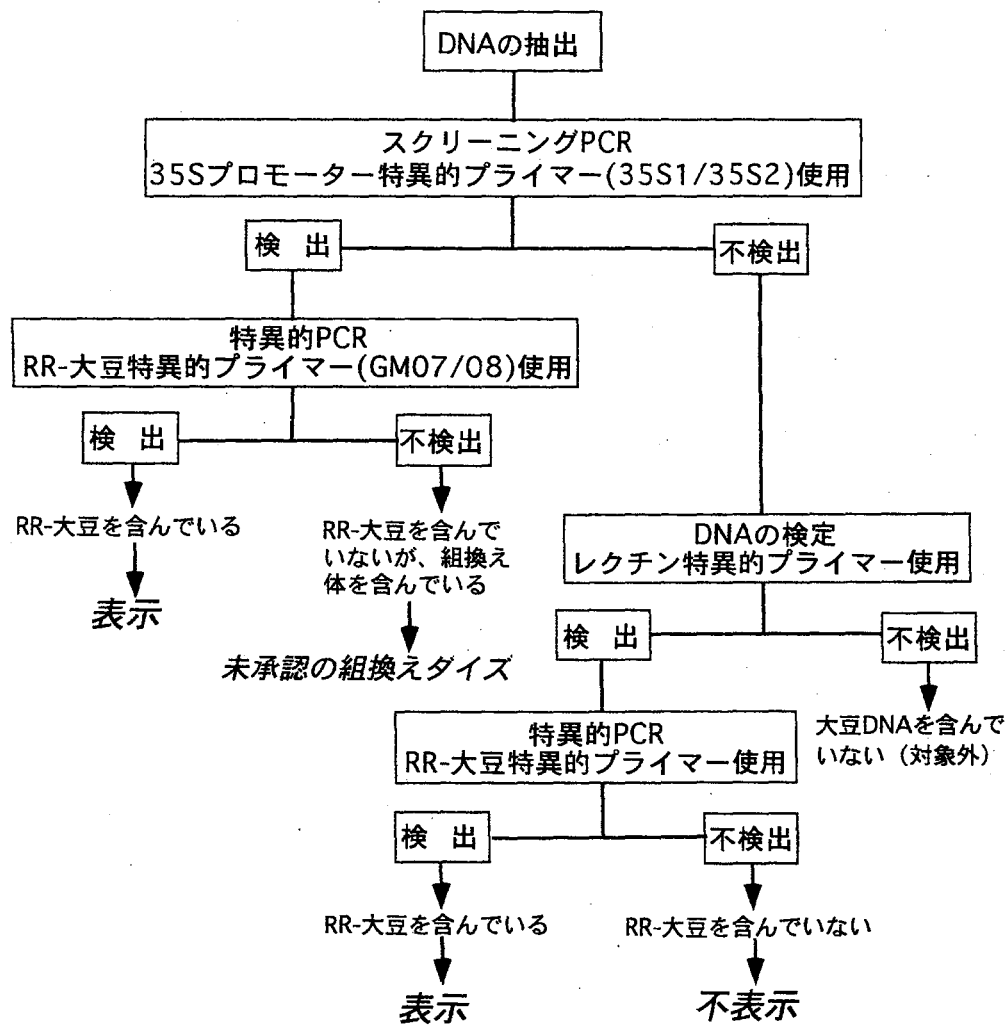
・適切なプライマーを使用しないと検出率、特異性は落ちる。

・トウモロコシの場合はDNA抽出（阻害物質の除去）に注意する必要がある。

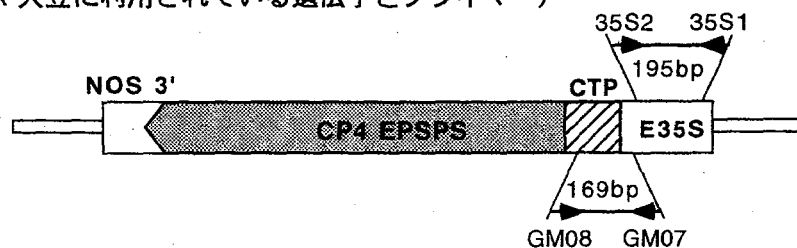
(3) スイスにおける組換え食品の表示のための検証法（図1）と、組換えDNA分子の定量に

用いるための競争的PCR法が紹介された。検出感度は0.1%であり、標準品を用いた研究所間評価では連関係数(contingency coefficient; <0.5, 0.5-2, >2%のGMOダイズを含んだ試料を目隠しで複数の研究室が定量分析した結果の相関性)は0.725-0.776であった。

図1. スイスにおけるRR-大豆*検出用判断樹
*RR-大豆；モンサント社ラウンドアップレディ大豆



(RR-大豆に利用されている遺伝子とプライマー)



(4)PCR法を応用したApplied Biosystems社のTaqMan (機器名)は、特定DNAを定量できる機械で、検出感度は0.1%であり、多数検体を処理できる利点があるが、高価である(1450万円)。

(5)EC第3委員会から、5月26日付で合意されたEC理事会規則の説明が行われ、組換え食品の表示に当たって、DNAとタンパク質の検出に求められていることとして、次のことを説明した。

- ・表示の有無を決定する境界値の設定に対する科学的な検討とそれによる組換え体の偶発的混入が除外できる。
- ・未知の組換え体を検出するスクリーニング法開発のためのアイデアの必要性。
- ・将来的に組換え遺伝子の種類が増えた場合の対応策の検討。
- ・実施基準の構築と更新の必要性。
- ・データベースの構築と更新の必要性

(セッション4;分科会での検討-確認のための有効な実施基準)

A.サンプリング、B.組換えDNAの定性的分析、C.組換えDNAの定量的分析、D.組換えタンパク質の検出の4つの作業部会に別れて、検討が行われた。筆者はC.の分科会に出席したが、米国で反対運動を続けている科学者も出席していたが、終始、科学的な検討が活発に議論された。しかしながら、科学的な検出感度と表示規制に求められる精度をどのように結びつけていけばよいのかは、政治的にしか答えが出せないテーマという印象であった。

(セッション5;分科会報告と結論)
(分科会報告)

A.サンプリング

・目的は安全性のためでなく(表示)規制の管理のためであるので、統計学的に有意であり、実用的なサンプリング法の統一化が必要である。

・規制を管理するためには、国際的調和を検討すべきである。

(ECはCODEX等を通じた国際的調和と、国際的なプロジェクトの支援に努めるべきである)

・原料ベース、成分ベースでの検出と最終生産品での表示方法(「含む」、「含まない」、無表示)に合わせたサンプリング方法を作成すべきである

・最終加工段階まで管理できる体制を作るべきである。

B.組換えDNAの定性的分析

・表示/非表示を判断するための判断樹(tiered approach)を示すべきである。

・境界値の設定は検出法の検出感度に基づいたものでなく、実用的な値にすべきである。また、CODEXのガイドラインを考慮して作物別に設定すべきである。

・境界値は2%程度が適当と思われる。【これには、消費者団体代表から高すぎるという反対意見が出た】

・ネガティブリスト作成に当たっては加工法・成分特性を考慮すべきである。

(少量のDNA、タンパク質しか含まないものもリスト漏れのないようにすべきである)

・原料ごと又は(最終製品ごとの代わりに)主要な食品成分ごとに実施することを基本として、分析法の有効性と評価が重要である。

・安定したデータを得るためには、100%組換え体と100%非組換え体の標準品の提供、開発

者からの組換え体と組換え遺伝子の塩基配列情報の提供が必要である。

・ECによる食品製造業の管理と検出技術の品質の管理が必要である。(Institute for Reference Materials and Measurements, EC-JRCが適当)

C.組換えDNAの定量的分析

・定量的PCR法を組換え食品の検出に使えるが、そのためにはユーザーの訓練と管理が必要である。

・PCR法は迅速性、信頼性、検出感度において優れており自動化も可能であるためルーチン分析に向いている。特異性についてはプライマーの管理が必要であり、費用がかかる。

・DNAの抽出法は収量、品質、増幅性等に影響を与えるので、非常に重要であるが、種子から抽出したDNAには共雑物の混入があり、定量は非常に難しい。

・食品成分中の組換え体の割合を示す方法として、ゲノムの同等性(各成分中の組換え体の相対的比率)の考え方が良いと思われる。また、「含む」と「含まない」表示のための境界値の設定が必要である。境界値の設定により偶発的混入を除外できる。

D.組換えタンパク質の検出

・ELISA法は、技術的、コスト、時間、自動化の可能性、信頼性において優れている。検出感度と特異性についても許容範囲であるが、個々のタンパク質に対して抗体を作製する必要があり、管理する必要もある。このため、未知の組換え体のスクリーニングに有効となりうるが、PCRによる確認が必要である。

・ELISA法は、原料段階の検出には向いてい

るが、最終製品段階では検出感度に限度がある。

・ELISA法を使うためには、①組換えタンパク質またはその抗体、②組換え体・組換え体由来の加工食品の標準品、③境界値となる組換え体混入品が必要となる。

2.ワークショップの結論

最後に、EC共同研究センターのグラスバウアー博士よりワークショップの結論が報告され、了承された。

①組換え遺伝子を検出する定性的なPCR法は、一般的に利用できる程度になっている。

②新しい規制に必要な定量的なPCR法は、さらなる開発が必要である。

③規制にあたっては分析者のためのトレーニングプログラムを組む必要がある。

④設定される境界値(threshold)に合わせた実施基準を作成すべきである。

⑤今後、ILSI事務局が会議の概要と結論をまとめたうえで公表される予定である。

さらに、ワークショップの内容を筆者なりにまとめると、次のようになる。

①タンパク質の検出を組換え食品の表示に利用するには、再現性のある特異的抗体を安定して供給するシステムが作る必要十分条件になる。

②PCR法によるDNAの検出を組換え食品の表示に利用するには、次のことが必要となる。

・偶発的混入を除外できる境界値の設定とネガティブリストの作成

・境界値を検出できる定量法の開発

・多重プライマーによるmultiple PCR法の開発

- ・実施基準の設定と分析者のトレーニング
- ・標準品と特異的プライマーの提供
- ・コストの低減と分析の自動化

3. ノルウェーとスイスの現状

コーヒーブレイクの時には各国の状況等を聞いて回ったが、その中で既に表示制度が運用されている2つの国の状況を紹介する。

- ・現在、ノルウェーとスイスが組換え体を含む食品に対する表示が行われている。どちらの国も食品成分ごとの表示となっている（原料に大豆を使っていれば、成分表示の大豆に*印を付け、欄外に組換え大豆使用と表示）。

- ・ノルウェーでは、2%以上組換え体が含まれている場合は"GMO contain"と表示しなければならない。0.5%未満は"GMO non-contain"と表示できる（0.5~2%は表示の必要性がない）。

- ・スイスでは、公定法によるPCRで組換え遺伝子を検出された場合は"GMO contain"と表示しなければならない。現在、境界値を検討している。

- ・両国ともに、表示を開始したことによる市場の混乱や、消費動向の変化は知られていない。

4. 所感

遺伝子組換え食品の表示のための検出技術に関する科学的検討をする初めての会議であったため、技術の紹介等にかかなりの時間が割かれていたが、ヨーロッパ諸国の出席者を中心に活発な議論が行われた。米国FDAからも参加していたが、いつもの活発な発現は全くなく、ヨーロッパがどのような出口を見出すのかを見守っていたようであった。特に、表示制度が存在するにもかかわらず運用細則を

決められずにいたEU諸国の出席者から、何らかの出口を見つける必要性が迫っていることを強く感じた。

そのような中で、PCR、ELISAと言った基礎研究のための専門技術をいかに実用的なレベルに応用し、技術を維持するか、そして、そのための境界値をどこに設定するかが今後の最大の焦点といえた。多くの出席者は、最後は科学的な検討の後に政治的な判断をせざるを得ないだろうと言っていた。

その検出感度についても幾つかの発表があり、PCR法では最高で10ppm(nested PCR法を利用した場合)という報告もあったが、「検討している検出技術は表示制度維持のためのものであり、安全性のためではないので、検出感度を議論することは重要でない」という発言が度々あり、科学的議論だけでは結論が出ないところに難しさを感じた。その他の報告では、PCRの検出感度は0.01~0.1%であった。これらの検討結果がどのような運用制度になっていくのかは、今後とも興味をもたれるところであるが。また、組換え食品の表示制度について検討が行われている我が国にとっても重要な判断材料となると思われた。

なお、これまでの科学的知見をもとに、本誌に「組換え遺伝子の検出を行うために」と題し、PCR法による検出法と検出のための一般的な条件についてまとめたので参照されたい]

(p.82)



ILSI Europe

*In collaboration with the
ILSI International Food Biotechnology Committee*

***Workshop on
Detection Methods for
Novel Foods Derived
from Genetically
Modified Organisms***

***3-5 June 1998
Brussels, Belgium***



Programme

*Update
29 May 1998*

ILSI Europe Workshop on Detection Methods of Novel Foods Derived from Genetically Modified Organisms
in collaboration with the ILSI International Food Biotechnology Committee
3-5 June 1998, Brussels, Belgium

PURPOSE OF THE WORKSHOP

Background

According to the EC Novel Food Regulation (258/97) a novel food or food ingredient shall be deemed to be no longer equivalent if scientific assessment, based upon appropriate analysis of existing data, can demonstrate that the characteristics assessed are different in comparison with a conventional food or food ingredient, having regard to the accepted limits of natural variations for such characteristics. The application of reliable and quantitative analytical methods is an essential prerequisite for the identification of a novel food or food ingredients.

Purpose and Goal of the Workshop

The objective of this Workshop is to address the current state of the art of method development and application to the determination of whether food or food ingredient are "no longer equivalent", with respect to the Novel Food Regulation, to their traditional counterparts. Through presentations, issues related to the performance criteria, e.g. accuracy, sensitivity, reproducibility etc. of the various analytical methods will be explored. In addition, sampling and sample preparation will be addressed, and limitations of possible methods and options for improvements identified. The presentations and the conclusions drawn during the Workshop will be published in *Food Control*.

ILSI Europe Workshop on Detection Methods of Novel Foods Derived from Genetically Modified Organisms
in collaboration with the ILSI International Food Biotechnology Committee
3-5 June 1998, Brussels, Belgium

TENTATIVE PROGRAMME

Chair: *M. Grasserbauer, EC Joint Research Centre (B)*
Co-chair: *M. Knowles, Coca-Cola Greater Europe, Chair of the Novel Food Task Force (B)*
Rapporteur: *H. A. Kuiper, RIKILT (NL)*

Wednesday, 3 June 1998

10.30-12.00 Registration
12.00-13.00 Lunch
13.00-13.10 Introduction to ILSI Europe *B. Danse
ILSI Europe (B)*
13.10-13.20 Introduction to the Workshop *D. Zérah
EC Cabinet Mme. Cresson (B)*
13.20-13.30 Overview of the Workshop *M. Grasserbauer
EC Joint Research Centre (B)*

Session 1: GENERAL INTRODUCTION *Chair: M. Grasserbauer
EC Joint Research Centre (B)
Co-chair: M. Knowles
Coca-Cola Greater Europe (B)
Co-rapporteur: F. Gendre
Groupe Danone (F)*

13.30-14.10 Detection Strategies for Food Authenticity and GMO *J. Lüthy*
14.10-14.20 Discussion *University of Berne (CH)*
14.20-14.40 Sampling of Raw Material and Processed Foods *J. Gilbert*
14.40-14.50 Discussion *MAFF (UK)*
14.50-15.30 Coffee-Break

ILSI Europe Workshop on Detection Methods of Novel Foods Derived from Genetically Modified Organisms
in collaboration with the ILSI International Food Biotechnology Committee
3-5 June 1998, Brussels, Belgium

Wednesday, 3 June 1998

- continued -

Session 2: DETECTION OF MODIFIED PROTEIN

*Chair: R. Battaglia
Federation of Migros Cooperatives (CH)
Co-rapporteur: R. Havenaar
TNO Nutrition & Food Research (NL)*

- | | | |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 15.30-15.50 | Detection Methods for Genetically Modified Crops | <i>G. van Duijn</i> |
| 15.50-16.00 | Discussion | <i>TNO Nutrition & Food Research (NL)</i> |
| 16.00-16.20 | Design and Development of Immunoassays for Detection of Proteins | <i>M. Morgan</i> |
| 16.20-16.30 | Discussion | <i>Institute of Food Research, Norwich (UK)</i> |
| 16.30-16.50 | Immunodiagnostic Methods for Detection of 5-Enolpyruvylshikimate-3-Phosphate Synthase and Cry1A(B) Proteins in Genetically Modified Soybean And Maize | <i>G. Rogan</i> |
| 16.50-17.00 | Discussion | <i>Monsanto Co. (USA)</i> |
| 17.00-17.20 | Detection of New or Modified Proteins in Novel Foods Derived from GMO - Future Needs | <i>J. Stave</i> |
| 17.20-17.30 | Discussion | <i>Strategic Diagnostics (USA)</i> |
| 17.30-18.30 | General Discussion | |
| 19.30-end | Dinner | |

ILSI Europe Workshop on Detection Methods of Novel Foods Derived from Genetically Modified Organisms
in collaboration with the ILSI International Food Biotechnology Committee
3-5 June 1998, Brussels, Belgium

Thursday, 4 June 1998

Session 3 DETECTION OF rDNA

Chairpeople: *E. Anklam*
EC Joint Research Centre (I)
K. Sachse
BgVV (D)

QUALITATIVE ANALYSIS

Chair: *E. Anklam*
EC Joint Research Centre (I)
Co-rapporteur: *H. Broll*
BgVV (D)

- 09.00-09.40 Development and Application of DNA Analytical
Methods for the Detection of GMOs in Food *R. Meyer*
- 09.40-09.50 Discussion *Nestlé (CH)*
- 09.50-10.10 Results of an Interlaboratory Assessment of a Screening
Method of GMO in Soy Beans and Maize *M. Lipp*
- 10.10-10.20 Discussion *EC Environment Institute (I)*
- 10.20-11.00 **Coffee Break**
- 11.00-12.00 **General Discussion**
- 12.00-13.00 **Lunch**

QUANTITATIVE ANALYSIS

Chair: *K. Sachse*
BgVV (D)
Co-rapporteur: *E. Anklam*
EC Joint Research Centre (I)

- 13.00-13.30 Quantitative Competitive PCR for the
Detection of GMOs in Food *P. Hübner*
- 13.30-13.40 Discussion *University of Berne (CH)*
- 13.40-14.10 Quantitative Analysis of GMO in Processed Foods *A. Wurz*
- 14.10-14.20 Discussion *Gene-Scan (D)*

FUTURE NEEDS

- 14.20-14.40 Future Requirements of Detection Methods
for Genetically Modified Foods *G. Schreiber*
- 14.40-14.50 Discussion *EC Directorate General III (B)*
- 14.50-15.30 **General Discussion**
- 15.30-16.00 **Coffee Break**

ILSI Europe Workshop on Detection Methods of Novel Foods Derived from Genetically Modified Organisms
in collaboration with the ILSI International Food Biotechnology Committee
3-5 June 1998, Brussels, Belgium

Thursday, 4 June 1998

- continued -

Session 4: VALIDATION CRITERIA FOR COMPLIANCE

16.00-18.30 Working Groups

A - Sampling Standards
Reference Materials

Chair: *R. Fritsch*
Kraft Jacobs Suchard (D)

B - rDNA - Qualitative Analysis

Chair: *E. Anklam*
EC Joint Research Centre (I)

16.00-16.15 The European Research Project "Development
of Methods to Identify Foods Produced by
Means of Genetic Engineering"

H. Broll
BgVV (D)

16.15-16.25 Development and Application of a
Selective Detection Method for Genetically
Modified Soy and Soy-Derived Products

H. Kuiper
RIKILT

C - rDNA - Quantitative Analysis

Chair: *K. Sachse*
BgVV (D)

16.00-16.15 Quantitative Detection of Bt Corn
Using the ABI PRISM 7700

F. Gendre
Groupe Danone (F)

D - Modified Proteins

Chair: *R. Battaglia*
Federation of Migros Cooperatives (CH)

19.30-end Dinner

ILSI Europe Workshop on Detection Methods of Novel Foods Derived from Genetically Modified Organisms
in collaboration with the ILSI International Food Biotechnology Committee
3-5 June 1998, Brussels, Belgium

Friday, 5 June 1998

Session 5: DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Chair: M. Grasserbauer
EC Joint Research Centre (B)
Co-chair: M. Knowles
Coca-Cola Greater Europe (B)
Co-rapporteur: F. Gendre
Groupe Danone(F)

09.00-10.45 Report back from Working Groups

R. Fritsch
Kraft Jacobs Suchard (D)
R. Battaglia
Federation of Migros Cooperation (CH)

Final Discussion and Conclusions

10.45-11.15 Coffee Break

11.15-13.00 Report Back from Working Groups

E. Anklam
EC Joint Research Centre (I)
K. Sachse
BgVV (D)

Final Discussion and Conclusions

13.00-14.00 Lunch

ILSI Europe Workshop on Detection Methods of Novel Foods Derived from Genetically Modified Organisms
in collaboration with the ILSI International Food Biotechnology Committee
3-5 June 1998, Brussels, Belgium

TENTATIVE LIST OF PARTICIPANTS

Dr. C. Andersson	National Food Administration	S
Dr. P. M. Andreoli	Gist-Brocades N. V.	NL
Prof. E. Anklam	EC Joint Research Centre / Environment Institute	I
Dr. J. Bahrs-Windsberger	ZPLA Hamburg	D
Dr. R. Battaglia	Federation of Migros Cooperatives	CH
Dr. J. Bell	Kellogg Company of Great Britain	UK
Mr. Y. Bertheau	Ministère de l'Agriculture	F
Prof. P. A. Biacs	Central Food Research Institute	H
Dr. P. Brodmann	Kantonales Laboratorium Basel-Stadt	CH
Dr. H. Broll	Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine	D
Dr. P. Brunko	EC Directorate General XXIV	B
Dr. J. Bueld	ILSI Europe	B
Dr. H. J. Buhk	Robert Koch Institute, Berlin	D
Dr. D. Carbonell	National Institute of Agronomic Research	F
Dr. C.M. Colijn-Hooymans	RIKILT-DLO	NL
Mr. G. Cozigou	EC Directorate General III	B
Dr. B. Danse	ILSI Europe	B
Dr. A. Davi	Groupe Danone	F
Dr. M. DeBartolo	Abbott International Division	USA
Dr. M. De Beuckeleer	Plant Genetic Systems N.V.	B
Mrs. I. de Froidmont-Görtz	EC Directorate General XII	B
Prof. K.-H. Engel	University of Munich	D
Dr. J. Fagan	Genetic ID™	USA
Dr. L. Farinelli	Nestlé	CH
Dr. A. Fellinger	Unilever Research	NL
Dr. M. Feys	Amylum n.v.	B
Dr. R. Fritsch	Kraft Jacobs Suchard	D
Dr. R. Fuchs	Monsanto	USA
Dr. F. Gendre	Groupe Danone	F
Dr. A. M. Gil	University of Aveiro	P
Dr. J. Gilbert	Ministry of Agriculture, Fisheries and Food	UK
Dr. T. Giovaninni	Eridania Béghin-Say	I
Dr. X. Goenaga	EC Directorate General XII	B
Prof. M. Grasserbauer	EC Joint Research Centre, Institute for Reference materials and Measurements	B
Dr. Th. Hatzold	Kraft Jacobs Suchard	D
Dr. R. Havenaar	TNO Nutrition & Food Research Institute	NL
Ms. C. Henry	Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, CSL	UK
Dr. P. Hernandez	University Complutense of Madrid	E
Dr. A. Hino	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries	J
Dr. H. Hörtnner	Federal Institute for Food Control and Research	A
Dr. J. Howlett	Cultor Food Science Inc.	UK
Dr. P. Hübner	University of Berne	CH
Dr. A. Huyghebaert	University of Ghent	B
Dr. K. D. Jany	Federal Research Centre for Nutrition	D
Dr. D. Jonas	Independent Consultant	UK
Dr. C. Jones	Pedigree Petfoods	UK
Dr. P. Kearns	Organisation for Economic Cooperation and Development	F
Dr. N. Klijjn	Dutch Institute for Dairy Research	NL
Dr. M. Knowles	Coca-Cola Greater Europe	B

ILSI Europe Workshop on Detection Methods of Novel Foods Derived from Genetically Modified Organisms
in collaboration with the ILSI International Food Biotechnology Committee
3-5 June 1998, Brussels, Belgium

TENTATIVE LIST OF PARTICIPANTS

-continued -

Dr. G. Kozianowski	Südzucker	D
Dr. H.A. Kuiper	RIKILT	NL
Dr. D. Lillehaug	Matforsk, Norwegian Food Research Institute	N
Dr. M. Lipp	EC Joint Research Centre / Environment Institute	I
Dr. J. Lüthy	University of Berne	CH
Dr. A. Løvseth	National Veterinary Institute	N
Dr. J. Mahler	Novo Nordisk	DK
Prof. E. Märtilbauer	University of Munich	D
Dr. J. Maryanski	Food and Drug Administration	USA
Dr. J. Maskeliunas	United Nations Food and Agriculture Organization	I
Dr. R. Meyer	Nestlé	CH
Dr. B. Miller	F. Hoffmann-La Roche	CH
Dr. M. Miraglia	High Institute of Health	I
Dr. W. Moens	Institute of Public Health	B
Dr. J. Monreal	Health Ministry	RCH
Dr. M. Morgan	Institute of Food Research	UK
Dr. B. Moseley		UK
Dr. D. Müller	Procter & Gamble	D
Dr. M. Müller	Hansa-Analytik	D
Dr. D. Neumann	ILSI Risk Science Institute	USA
Dr. T. Ockhuizen	Hercules	NL
Dr. U. Pauli	Federal Office of Public Health	CH
Dr. J. Pedersen	Danish Veterinary and Food Administration	DK
Dr. W. Penning	EC Food and Veterinary Office	IRL
Dr. J. Pérez-Lanzac	EC Directorate General VI	B
Mr. P. Philipp	Ministry of Economy	F
Dr. H. Pichler	Institute for Agrobiotechnology, Tulln	A
Dr. J.J.F. Polledo	Ministry of Health	E
Dr. B. Pöpping	CSL Food Science Laboratory (MAFF)	UK
Dr. J. Rayapati	Archer Daniels Midland Co.	USA
Dr. J. Rentsch	Federation of Migros Cooperatives	CH
Dr. M. Roberfroid	ILSI Europe	B
Dr. G. Rogan	Monsanto	USA
Prof. O. Rohte	EC Directorate General III	B
Dr. K. Sachse	Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine	D
Dr. M. Schauzu	Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine	D
Dr. G. Schreiber	EC Directorate General III	B
Dr. Shin-woo Lee	Nat'l Institute of Agricultural Sciences and Technology	ROK
Dr. J. Stave	Strategic Diagnostics	USA
Dr. D. Taeymans	Confed. of the Food and Drink Industries of the EU	B
Mr. D. Thornley	McDonald's	D
Dr. M. Toyoda	National Institute of Health Sciences	J
Dr. F. van Dam	The European Consumer Organisation (BEUC)	NL
Dr. G. van Duijn	TNO Nutrition & Food Research Institute	NL
Dr. J. Velovitch	Dow Agro Sciences	USA
Ms. M. Venes	Ministry of Economy, Finances and Industry	F
Dr. G. Wiseman	RHM Technology Ltd.	UK
Dr. A. Wurz	Gene-Scan	D
Mr. D. Zérah	EC - Cabinet Mme. Cresson	B

ILSI Europe Workshop on Detection Methods of Novel Foods Derived from Genetically Modified Organisms
in collaboration with the ILSI International Food Biotechnology Committee
3-5 June 1998, Brussels, Belgium

ILSI EUROPE SECRETARIAT

Mrs. R. Marquet	ILSI Europe	B
Mrs. M. Blagojevic	ILSI Europe	B

組換え遺伝子の検出を行うために

農林水産省食品総合研究所
日野 明寛

食品原料となる農作物に遺伝子組換え農作物が混在しているか、または加工食品にそれらの農作物の原料が使用されているかを知るためには、組換え農作物に導入されている異種生物由来の組換えられた遺伝子又は調節DNA（以下、組換え遺伝子）か、その生産物である新規のタンパク質（以下、組換えタンパク質）の存在を検出する方法がある。ここでは、検出のための一般的な条件と組換え遺伝子の検出法について説明する。

1. 検出のための条件と制約

食品原料、加工食品中に組換え農作物が混在しているかを検出するためには、次の情報を持っていることが必要となる。

- 1) 対象となる農作物に、どのような遺伝子組換え農作物が混在している可能性があり、どのような異種生物の遺伝子が使われているかが分かっていること。
- 2) 組換え遺伝子の塩基配列、又は組換えタンパク質のアミノ酸配列が分かっていること。
- 3) 加工食品の場合は、対象農作物の成分比率、加工温度等の加工工程がある程度分かっていること。

仮に、これらの情報があっても、次の制約を受けることになる。

- 1) 対象となる遺伝子組換え農作物が100%含まれている農作物と、組換え体が含まれていない農作物を入手する必要がある。

2) 組換え体の検出には、組換え遺伝子又は組換えタンパク質が試料中に残っていることが検出の必要条件となる。

3) 検出されなくても、遺伝子組換え農作物を含んでいないとは言えないこと。当たり前のことであるが、高温処理、酸処理のように加工により組み換えた分子が残っていない場合や、検出操作の誤り、検出感度以下の場合である。

4) 検出されても、遺伝子組換え体を含んでいない場合、意図しない混入がある。後述する組換え遺伝子の検出法は精度が高いため、実験の管理が不十分の場合は、意図しない検出結果となる。また、遺伝子組換えを行っていない農作物をあつかっているはずなのに、そこに遺伝子組換え農作物が混入する場合も考えられる。例えば、

①収穫・輸送中の混入

②自然界に存在する生物からの遺伝子の混入

③アブラナ科植物へのウイルスの感染による場合

組換え遺伝子のスイッチとなるプロモータとして遺伝子組換え農作物に幅広く使用されているカリフラワーモザイクウイルスの35Sプロモータ (CaMV(35S)) が混入する。

④土壌細菌の混入による場合

これには組換え遺伝子の終了配列として遺伝子組換え農作物に幅広く使用されているアグロバクテリウムのNOSターミネータ(NOS)や、組換え体を効率よく選抜するために使用されている土壌細菌由来のカナマイシン耐性遺伝子(nptII)が混入する。

⑤とうもろこしなどでは隣地で組換え体を栽培している場合などの他家受精による組換え種子の混入などが考えられる。

2.組換え遺伝子の検出方法

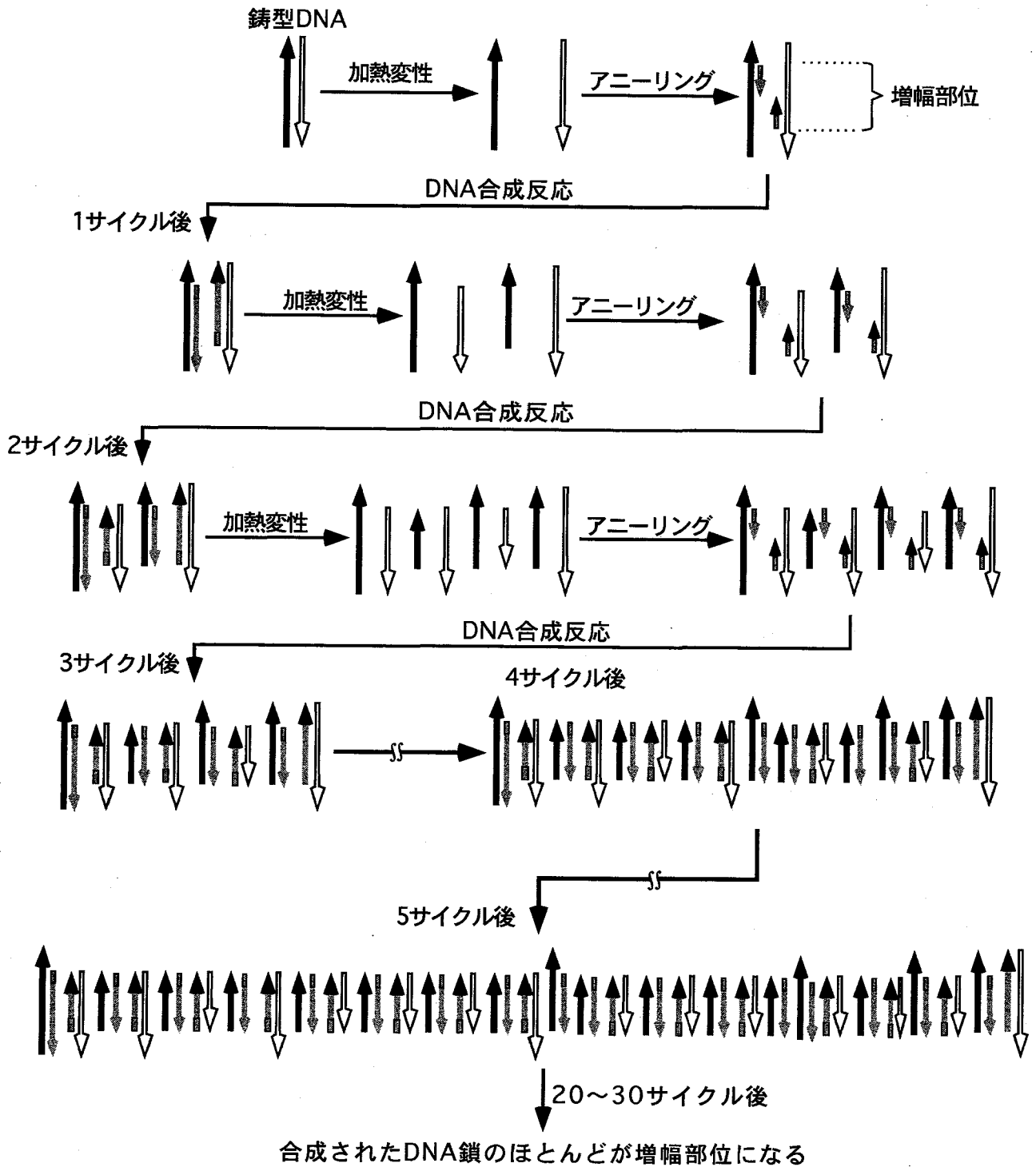
組換え遺伝子の検出法としてポリメラーゼ連鎖反応法[polymerase chain reaction;PCR]がある。PCRの基本的な知識は、多くの入門書があるので、それを参照してもらいたい¹⁾。PCRの原理は、図1に示すような3段階の反応を繰り返して行うことにある。

①調べたいDNA2本鎖 (鋳型DNA) を加熱変性し、1本鎖にする

②増幅したいDNA領域の両端に相補的な短い2種類のDNA鎖 (プライマー) を反応系に過剰に加えて温度を下げ、プライマーと鋳型DNAの相補的2本鎖を形成させる (アニーリング)

③DNA合成の基質になる4種類のデオキシヌクレオシド三リン酸と耐熱性DNA合成酵素を作用させ、DNA相補鎖を合成する。

図1.PRC反応の原理



最初の鋳型となるDNAから合成されるDNAは不定の長さのDNA合成されるが、次第にプライマーに挟まれた部位の一定の長さのDNAが合成され、結果的に特定DNA領域が膨大に増幅される(図1)。通常は、加熱・冷却・合成反応を自動化装置を使って行う。このPCR法は現在遺伝子の配列決定、未知遺伝子のクローン化、遺伝子の定量など幅広い遺伝子研究、さらに遺伝子診断等の臨床検査、品種判定、食品中の異物混入等において幅広く利用されている。

3. DNAの抽出

PCRを行うためには、試料からDNAを抽出しなければならない。このDNAの抽出が上手く行かないとPCR反応は阻害され、良好な結果が得ることができない。様々な試料からDNAを抽出するためのキットが試薬会社から市販されているが、この抽出法がそのまま使えるとは限らない。それは、多くが微生物、植物の葉などからのゲノムDNAの抽出用であり、種子(穀物)、食品など夾雑物が多い試料を対象としていないためである。キットを使わないのであれば、セチルトリメチルアセチルブロマイド(CTAB)を利用した方法が一般的である。これら一般的な抽出法は多くの入門書があるので、種子、食品からのDNA抽出において注意すべきことをあげておく。

試料中からDNAを抽出するには、炭水化物、脂質、タンパク質を極力取り除く必要があるが、種子中にはこれらの物質が葉などよりはるかに多量に含まれている場合が多い。このため、既存の方法を改良する必要がある。例えば、クロロホルム抽出でなく、フェノール・クロロホルム抽出とそれに続くクロロホルム抽出を行うなどである。また、イソプロパノール又はエタノール沈殿の量が理論値よりはるかに多い場合や緩衝液に溶けない場合は、夾雑物が残っているので、再度の抽出が必要となるであろう。特にトウモロコシ等の炭水化物が多い種子では注意が必要である。

取れたDNAの純度は、溶液の吸光度を測定することでわかる。260nmの吸光度が230nm(炭水化物等の夾雑物)、280nm(タンパク質)の吸光度のおよそ2倍以上であれば、PCR反応用の鋳型DNA溶液として使えるであろう。また、同じ理由で、正確なDNA濃度を調べることは難しい。

さらに、抽出されたDNA溶液をアガロースゲル電気泳動と、エチジウムブロマイド染色による写真撮影を行い、抽出DNAの長さをチェックする必要がある。その結果、抽出されたDNAが分解されている場合(500bp以下)はPCR反応を行っても良い結果が得られないことがある。種子から抽出したDNAで、バンドが20kb以下であったり、スメアになっている場合は、何らかの汚染が起きたと考えてよい。また、加工食品等

から抽出したDNAは分解を受けているので、必ず一定以上の長さのDNAが残っていることをチェックする必要がある。

4. プライマーの設計

通常のプライマーは20～25塩基前後の長さで、GC含量が50～60%程度になるのが最もよいが、プライマーが長ければGC含量は高くなる。基本的な設計のルールは入門書にゆずるが、プライマーの設計を誤ると検出感度、特異性、再現性が低下する場合がありますので、基本的な注意をあげておく。①極端にGC含量を高くしない、②プライマー内部、2つのプライマー間で相補し合って、塩基対を形成しないようにする、③他の遺伝子等に普遍的に存在する配列を避ける、④極端に長いPCR反応物が合成されないようにする（約1000bpまで）等である。要は、結果的に特異性の高いバンドが得られる用プライマーを設計されればよい。

プライマーを設計するためには、当然のことながら組換え遺伝子の塩基配列を知っていなければならない。塩基配列を知るためには、インターネットを利用してDNAのデータベースを利用して、組換え遺伝子の塩基配列を調べ、公開されている厚生省、農林水産省の資料を閲覧して確認するしかないが、EUで利用されている一般的なプライマーは報告されているので、それを利用してもよい^{2,3)}。

5. PCR生成物の検出法

PCR生成物の検出は、通常はアガロースゲル電気泳動とエチジウムブロマイド染色し、写真撮影するが、基本的な手順は入門書にゆずる。電気泳動により確認されたDNAの長さが、設計した2種類のプライマーに挟まれたDNAの長さと同じであれば、該当するDNAが含まれていると判断してよい。さらに確認したい場合は、設計した2種類のプライマーに挟まれたDNA鎖の中に適当な制限酵素の切断部位がある場合は、PCR反応液をその制限酵素で切断後に、再度電気泳動すれば確実になる。このためには使用するプライマー設計が重要となる。

電気泳動によって確認されたDNA鎖の長さが一致しない、又は非特異的バンドが出る場合は、プライマー濃度、鋳型DNA量、酵素量が多すぎる場合や、アニーリング温度が高い、合成反応時間が長い、サイクル数が多い等が考えられるので、PCR反応の条件検討が必要となる。この条件等を行うためのキットが市販されている。

6. 定量的なPCR

試料中に含まれる遺伝子組換え体の比率を知るためには、特殊なPCR法又は機器が必要となる。特殊なPCR法とは、競争的PCR法と呼ばれているが、既知の濃度の鋳型DNAとその特異的配列を増幅するプライマーを一緒にして、PCR反応を行い濃度を推定する方法である¹⁾。その他に、高価であるがTaqMan (Applied Biosystems社製) と呼ばれる自動的に定量的PCR反応を行ってくれる機器もある。

7. PCRによる検出を行う上でのその他の注意

以上のようにPCR反応は、特定部位のDNAを増幅しているため、さまざまな汚染が起きやすい。汚染を防止するためには、通常のDNA実験を行う際の注意に加えて、次のような注意が必要となる。

①使用するピペットチップ、マイクロチューブ等の器具は、滅菌したものを使用する必要があるが、他の実験との共用はやめ、反応液を混ぜる際は必ず実験用のゴム手袋を着用する（これもPCR専用とする）。但し、PCR反応用のマイクロチューブ等はオートクレーブ滅菌しない方がよいとする人（専用にして、ゴム手袋で扱う）もいる。また、使用するピペットも他の実験との共用を行わず、PCR専用にした方がよい。

②DNAを溶かす際に利用されている緩衝液には、通常EDTAが含まれているが、EDTAは合成反応を阻害するためプライマー、鋳型DNAは汲みたての超純水（最後にフィルター濾過されているもの）で希釈する。この作業を行う際には、オートクレーブした直後の器具の使用、実験特別の注意を払って、一回の実験ごとに小分けし、冷凍保存しておく。

③DNAの抽出とPCR反応液の混合を同時に行う等、他の実験と並行して行わない。できれば、DNAの抽出、PCR反応液の混合の作業を同じ実験区画で行わない。

④汚染した可能性がある場合は、それまで使用していた器具、プライマー液、鋳型DNA等を新しく滅菌、又は調製しなおす。原因を突き止めるために、使用している試薬を一つ一つ調べていく方法もあるが、全てを調製しなおした方が早い。

⑤PCR反応を行う際には、コントロールとして対象農作物、食品中に必ず含まれるDNAのPCR（大豆であればレクチン遺伝子等、トウモロコシであればゼイン遺伝子等）を行うとともに、鋳型DNAが入っていないPCR反応も行い、汚染等の問題が起きていないか管理する。

これらの注意をしても、汚染などで意図しない結果が出る場合があるので、PCRを日常的に使用している専門家に常に管理してもらうことが必要となろう。

以上のように、PCR反応はその原理の性質上、実験の設計・管理についてさまざまな点で注意しないと、間違った判断をすることになる。また、PCR反応については、基本から応用までいくつかの特許があるので、その点でも注意が必要である。

参考文献

- 1) バイオ実験イラストレイテッド、第3巻本当にふえるPCR、中山広樹、秀潤社(1996)
- 2) E.Koppel, M.Stadler, J.Luthy and P.Hubner, Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg., 88, 164(1997)
- 3) B.Ehlers, E.Strauch, M.Goltz, D.Kunbsch, H.Wagner, H.Maidhof, J.Bendick, B.Appel, H.J.Buhk, Bundesgesundhbl., 4/97 (1997)

今 CODEX では (III)

国際協力委員会

はじめに

今やCodexに関する情報は、あちらこちらで見聞きするようになった。それだけCodexに対する関心が高まっているのであろう。

ここでは、1998年2月以降に開かれた個々の部会の検討内容について、日本にとって関心深いものと思われるテーマ、あるいは激しい議論が展開されているテーマを中心に簡単なまとめを試みた。

第6回食品輸出入検査証明システム部会 (1998年2月23日～27日 メルボルン)

「食品の輸出入検査認証システムに関する同等性合意を進めるためのガイドライン案(ステップ4)」について議論された。本来このガイドラインは食品衛生に関する輸出入検査・証明制度に関する各国間の同等性合意のためのものであったが、品質に関する同等性

合意のためのガイドラインでもあるべきとの意見が出されたが、反対意見も多く、「このガイドラインは、食品衛生だけでなく、その他食品に関連する事項についても適用してもよい」とされた。ステップ5に進められ、執行委員会で検討されることとなった。

第30回食品添加物・汚染部会 (1998年3月9日～13日 ハーグ)

(1) 食品添加物の一般基準 (GSFA)

ADIが数値で定められている添加物について、添加物のアルファベット順および食品の分類番号順のそれぞれの様式のリストが提案され合意された。

GMPを適用しない、もしくは使用を制限する食品分類、個別食品のリスト案については、更に改訂が必要であるため、各国の意見を求めることとなった。

4種の着色料（カンタキサンチン、アナト一色素、酸化鉄、およびエリスロシン）の摂取量について、次回のJECFAで評価されることとなった。

提案された添加物の基準のADIに対する適正さの評価に関するガイドラインについては、アジア等世界各地における食品摂取の状況をも考慮に入れて、従来のデンマークのバジェット方式による評価方法を見直す必要性が主張され改訂案が作成されることとなった。

(2) マイコトキシン

ピーナッツ中の総マイコトキシン濃度とサンプリング方法のガイドラインについて、生産国とヨーロッパを主とする消費国との間で激しく議論が分かれたが、調整案として、総マイコトキシン濃度15ug/kgとサンプリング方法を括弧付きとしてステップ8へ進めることとなった。ミルク中のアフラトキシンM1については、0.05ug/kgを最大許容量としてステップ8に進められる。

(3) 食品中の汚染物質

鉛、カドミウム、砒素、すずの発生源対策のためのガイドラインについて検討されているが、ステップ3として今後各国の意見を求め更に検討していくこととなった。なお、次回にはダイオキシンについての検討が行われる。

第20回加工果実野菜部会

(1998年3月16日～20日 ワシントンDC)

野菜缶詰の規格、加工果実および野菜の規格に対応するサンプリング・分析方法、ビネ

ガー規格が検討されている中、今回新たに、日本が「しょう油の規格作成」を提案し、日本が韓国の協力を得て規格案を作成することが次回の執行委員会に提案されることとなった。

第13回一般原則部会

1998年5月11日～15日 パリで開かれる予定であったが、開催時期が1998年9月7日～11日に延期された。

第3回乳・乳製品部会

(1998年5月18日～22日 モンテビデオ)

第2回乳・乳製品部会でステップ8に進められた乳製品規格共通の表示規定は、他のコーデックス表示規定との整合性等の点において検討の余地があるものとされ、ステップ6に差し戻され、再度検討された。

個別の規格案については、バター、乳脂肪製品、無糖練乳、加糖練乳、粉糖およびクリームパウダー、チーズ、ホエイチーズ、ブライン漬けチーズの規格が再検討されまとめられた。その他、消費および貿易量から鑑みて14種のチーズについての規格を廃止することが提案された。

乳・乳製品基本原則案（乳関連用語使用に関わる基本原則案）がステップ6に進められた。

第26回食品表示部会

(1998年5月25日～29日 オタワ)

(1) バイオテクノロジー利用食品の表示

アメリカ、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、ブラジル等は、「科学的に従来

品と実質的に同等である場合には表示は不要」とし、一方、EUは「遺伝子組換えの蛋白質、DNAを含む場合は従来品と同等であるとは考えられない」とし表示の必要性を主張、また、国際消費者連盟も「消費者の知る権利」の観点からEUを支持し、議論が2つに別れたままの状態であった。日本は、「早急な検討を行なっている」旨を報告した。アレルゲンの表示に関する以外の部分については、ステップ3に留められた。

バイオテクノロジー利用食品のアレルゲンの表示については異論が少なく、ステップ5に進められた。

(2) 過敏症を引き起こす可能性のある食品の表示

現在のアレルゲンリスト（FAOテクニカル・コンサルテーションの提案）について、「乳・乳製品」、「魚及びその加工品」といった分類で広過ぎ、「大豆、ピーナッツ及びその加工品」の場合は、蛋白質がアレルゲンであり、それらの油脂についてアレルゲンとしての証拠は無い、といった意見が出された。食品アレルギーに関する情報は不完全であり専門家の検討が必要との意見が出る中で、消費者の健康の観点から結論を急ぐべきであるとされ、第23回コーデックス委員会に採択を委ねることとなった。

アレルゲンに関わる表示については、複合原料の表示基準量を25%から5%に引き下げることが議論された。消費者にとっては引き下げることがより良いとの意見も出たが、EU等から引き下げには科学的根拠が不十分であるとの指摘もなされ、合意が得られないまま、ステップ6として更に各国の意見を求

めることとなった。

(3) 有機的に生産された食品の生産・加工・表示・販売に関するガイドライン

原材料リスト作成の基準、および畜産物と畜産加工品に関する記述以外の点については合意。遺伝子組換え農産物は有機農産物から除外。有機農産物を使用した加工品については、95%以上を含む場合は有機食品、70%以上の場合には有機原料を使った食品として表示する。ステップ8に進めた。

(4) 栄養表示

カロリー、蛋白質、炭水化物、脂肪については既に義務表示とされたが、更に、飽和脂肪、糖類、食物繊維およびナトリウムを義務表示とするか否かが検討された。主としてアメリカからの提案であるが、ヨーロッパ勢は強調表示の場合のみに留める考えを示し、日本も時期早尚であり各国の判断に委ねられるべきと発言し、ステップ3に留められた。部会は、栄養・特別用途食品部会にも意見を求めることとした。

(5) ヘルス・クレーム（健康表示）

概念・定義、製品毎の評価・許可、ヒト臨床試験等に関する議論がなされたが、今回はステップ3に留められ、次回さらに検討を進め、栄養・特別用途食品部会の意見も求めることとされた。日本は、「表示内容が、その食品のヒト摂取試験で立証され、その事が公的機関によって認められる事が必要」と主張した。

今後のスケジュール

- 第13回一般原則部会
(1998年9月7日～11日 パリ)
- 第11回残留動物用医薬品部会
(1998年9月14日～17日 ワシントンDC)
- 第21回栄養/特殊用途食品部会
(1998年9月21日～25日 ベルリン)
- 第31回食品衛生部会
(1998年10月26日～30日 フロリダ)
- 第17回ココア製品チョコレート部会
(1998年11月16日～18日 スイス)
- 第6回ナチュラルミネラルウォーター部会
(1998年11月19日～21日 スイス)
- 第22回分析サンプリング部会
(1998年11月23日～27日 ブダペスト)
- 第7回食品輸出入検査証明システム部会
(1999年2月22日～26日 未定)
- 第8回生鮮果実野菜部会
(1999年3月1日～5日 メキシコシティ)
- 第16回油脂部会
(1999年3月8日～12日 ロンドン)
- 第30回食品添加物・汚染部会
(1999年3月22日～26日 ハーグ)
- 第31回残留農薬部会
(1999年4月12日～17日 ハーグ)
- 第27回食品表示部会
(1999年5月25日～29日 オタワ)
- 第14回一般原則部会
(1999年4月26日～30日 パリ)
- 第46回Codex執行委員会
(1999年6月24日～25日 ローマ)
- 第23回Codex委員会
(1999年6月28日～7月3日 ローマ)

おわりに

今回はここ半年間のCodexの動きをまとめてみた。わずか半年間に多分野に亘りこれだけの検討がなされたことには少なからず驚かされる。個別の部会は1年に1回足らずの頻度で行われているにも拘わらず、その間の作業の量、他部会との連携、各国同士の意見交換あるいは根回し等に費やされた時間と労力は計り知れないのではないだろうか。必ずしも議事の進行が速くないテーマも多くあるが、部会を重ねるごとに着実に前に進んで行こうとする部会そのものの姿勢には、Codexが単なる形式的な会議で無いことを示している。

本年3月に行われた加工果実野菜部会においては、日本から「しょう油の規格作成」が提案され、また、今後の「即席麺の規格作成」提案のための国内での検討が始まった。日本においてもCodexに対する認識が日々深まり、各方面からの情報も充実しつつある。一方、Codex全体の流れとしては、個別の食品に関する部会よりも一般的な原則を横断的に検討する部会の方へ重点が置かれつつあるようである。

Codexに関する情報が整備されつつある今、次の課題は「Codexにいかに関与を反映していくのか」という点にあるだろう。

(崎山 淳子)

科学についてもっと理解を得るために 科学情報伝達ガイドライン

ILSI JAPAN 事務局次長
福 富 文 武

まえがき

食生活と健康をめぐるあふれんばかりの情報が連日のように日刊紙、週刊誌、ラジオ、テレビ等を通じて一般読者に流されている。とりわけ、食物アレルギー、遺伝子組換え技術、内分泌攪乱物質といった、これまでに直面しなかった全く新しい科学の知見が報道されている今日、予備知識をもたない人々にとってはかえって混乱と不安を与えられるばかりである。

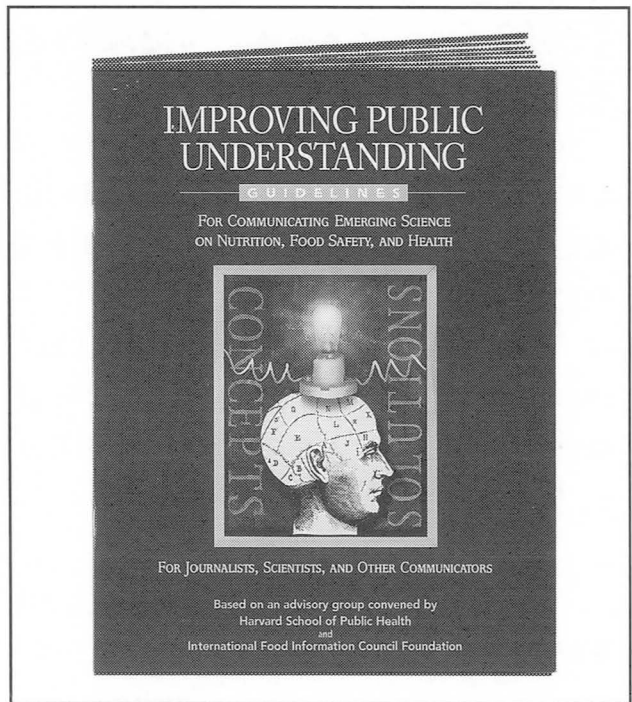
米国のハーバード大学公衆衛生校 (Harvard School of Public Health) と国際食品情報評議会 (International Food Information Council: I F I C) は、協同して、各方面の専門家で構成されるアドバイザーグループを設置し、次から次へと浮上してくる食と健康に関わる新しい科学の知見や情報を、的確に、しかも公正に一般市民に伝達する方策について検討を加え、ガイドラインとしてまとめた。

このガイドラインは、はじめオックスフォード大学出版部 (Oxford University Press) から刊行されている国立がん研究所報 (Journal of National Cancer Institute) の Vol. 90, No. 3 (1998年2月4日) において公表された。

このほど、I F I C がその内容を別刷りし、小冊子として出版した。

本文は I F I C からの許可を得て邦訳したものである。

毎日のように発表される科学研究の結果を一般市民に分かり易くまとめ、公正に報道するために、このガイドラインは我が国においても十分参考になると考える。



Improving Public Understanding
- Guidelines -

FUMITAKE FUKUTOMI
Administrator
ILSI JAPAN

科学についてもっと理解を得るために

報道関係者、科学者ならびに様々な情報伝達の担当者のために、栄養、食品安全、健康をめぐる最新の科学情報を伝達するためのガイドライン

—ハーバード大学公衆衛生校およびIFIC財団による
アドバイザーグループからの提唱—

“このガイドラインは、そのまま書棚に収めな
いで、利用してこそ、はじめて真価を発揮す
る。

ここに述べられた数々の勧めを実行に移せ
ば、食と健康について、一般大衆の理解を深
められるだろう。

このガイドラインを熟読し、広く内容を伝
え、いつも記憶して活用して欲しい。

つまるところ、一般市民が情報伝達者に対
して求めているのは、科学研究の進捗状況を
ありのままに伝え、公正に評価する役割を果
たす一方で、確かな科学的裏づけこそが、実
は、大衆の関心を確実にひきつけておけるも
のなのだということを、世に常に喚起する存
在であって欲しい、ということではなかろう
か。”

ティモシー・ジョンソン (医学博士)
米国ABC放送“グッドモーニングアメリカ”
の担当編集者

25年前には、科学の学術誌の中で発表され
る食品や健康に関する研究報告が、夕刊紙の

話題となったり朝刊紙上で読物となるよう
なことは、殆ど考えられなかった。ところが現
在では、公けに発表される食に関連する研究
結果が、一週間のうちで主要ニュースとなら
ないことは殆ど無い状態である。

その理由としては多くのことが挙げられる。
先ず栄養と食品の安全について一般市民の関
心が目立って高まって来たこと、および食品
についての話題が、本来それが各個人に関わ
るものであるために魅力的なニュースとなる
点にある。特に大切なこととしては、その視
界が拡げられたことから、科学者がより多く
について知り得るようになったことが挙げら
れる。また同じことは最初に研究結果を発表
する報道陣、あるいは、そのような問題につ
いて一般市民の理解度を深めたいとする情報
伝達者にとってもいえることである。

しかし新規の科学、メディアおよび一般市
民において、別の現実があることも事実であ
り、ここに混乱が生じてしまうのである。調
査研究結果からわかったことは、メディアに
よる報道範囲が膨大化するにつれて、このよ
うな明らかに知りたい問題を明確にしたり、

または理解度を深めることが難かしくなってきた。多ければ多い程良いとは必ずしも言い切れない。

ここで幾つかの理由を挙げてみよう。まず第一に、一般市民は科学の進行過程に馴染のないことから、研究の進展に矛盾と混乱を感じてしまう。第二に、一般市民に対して科学者自身が研究の成果によって変っていく勧告の裏付けとするに足る科学的論拠を、必ずしも示していないことである。更に多分全ての点で最も大切と思われることは、科学者、学術誌、メディアおよび科学の進行過程に影響を及ぼしている多くの関心あるグループの手で、明らかにされてくる科学がどのようにして紹介されているのか、また一般市民の理解度ならびに行動そして究極的にその福祉にどの程度強い影響を与えているかということである。

これらの課題について調査し、情報伝達のプロセスに役立てるために、ハーバード大学公衆衛生校と I F I C 財団とは、優れた専門家で構成されるアドバイザーグループを編成することとした。マサチューセッツ州、ボストン市での初会合に続いて、8回に及ぶ一連のラウンドテーブル会議が国内を巡回して開催され、これにはアドバイザーグループ以外に60名以上の栄養学研究者、食品科学者、ジャーナル編集者、大学出版局役員、放送および出版関係記者、消費者グループおよび食品産業幹部が参加した（参加者リスト参照）。

これらの会議における参加者の意見に基づいて明確にされた科学の情報伝達のためのガ

イドラインの原則が起案された。最初のガイドラインの草案は、アドバイザーグループメンバーによって検討、修正され、公表に先立って最終草案がラウンドテーブル会議の参加者に回覧された。この原則の基本となった点は、食品に関連する科学情報が効率的に伝達され、一般市民の理解と情報の伝達者のねらいとの両方に役立つようにしうることである。

食品に関連する研究の情報伝達に伴う全ての問題点のうち、最も基本となる点は、おそらく単一の研究のそれぞれがすべて、一般市民の全般に伝達されているか？ ということである。定義によれば、関係する殆ど全ての情報は予備的性格のもので、結論的なものではない。従って一般市民のための政策またはその行動を変化させることに対して確固とした基準となり得るものではないということである。たとえそうであっても、これらの研究とそれから生み出されるニュースの話題は、この一連の研究が平均的階層の人々に情報を適正に伝えるに十分な説明内容となっていれば、主要な栄養、健康および食品の安全に関する問題点について一般市民の理解を高めることに役立てることが出来る。

このガイドラインは、その説明内容をどのように提供し得るかを示唆することをねらいとしている。このガイドラインは必要なデータ、開示内容および説明文の語句についてその概要を述べ、一般市民が、研究の関連性と重要性を判断することに役立てることにある。しかし全てのニュースの話題が提案する情報の全てまたは大部分を含んでいるとは期待出来ない。その代りにこのガイドラインでは、

情報伝達者に対しては特定の研究成果について最も有用な掛け値のない印象を一般市民がもてるように、最も重要な情報に絞ることができるように配慮している。

情報はそれぞれの研究内容によって変動するはずである。一つの研究を評価するうえでの鍵はその方法に限定することにある。他の研究については、その研究成果によってどの母集団グループが最も影響を受けるかを理解することにあるかもしれない。このガイドラインは情報伝達者に基本的な質問を発し、これに対してどのような回答をすれば一般市民を最も納得させるか判定できるようにしている。

このガイドラインは幾つかのグループ別にまとめられている。まず始めに全般的な一般指針を提示し、ついで科学者、ジャーナル編集者、ジャーナリスト及び関連グループごとに更に詳しく特定したガイドラインを示す。さらに、その内容は指令的な表現ではなく、むしろ意図的に質問形式でまとめられ、自問回答を促して責任ある情報の伝達手段を提案するようにしている。この結果、このガイドラインの意図は、真正な科学と一般市民の理解度の高まりとにより最終的にどの情報をどのように伝えるかという究極のガイドラインとして役立てることを狙いとしている。

情報伝達プロセスにおけるすべての関係者のための一般ガイドライン

1. あなたの情報伝達は、食事と健康についての一般市民の理解度を高めるであろうか？

- 研究内容は一般市民の関心を十分にひくだけ信頼出来るものだろうか？
- あなたの提供する情報で、一般市民は適切に研究結果の重要性を判断出来るであろうか、またこの研究結果が人々の食の選択に直接の影響を与えているだろうか？
- 個人の食品、原材料または栄養補助剤を不適切に良または不良と特徴づけるような余りにも極端に単純化した方式は避けるようにしているか？ 食品、原材料または栄養補助剤を総合した健康のための全体の食品の一部として消費しても良いことを、どのようにして一般市民に分かってもらったり、またはどうして摂取されないかについて分からせるようにしたか？
- 研究の総合的な結論について適切に説明したか？ またそれ自体が人を誤らせるかもしれない選択された研究成果を強調することを避けたかどうか？

2. 研究の成果を説明内容に組み込んでいるか？

- 研究の成果が予備的なもので結論的なもので無い場合、このことをはっきりさせているか？
- その成果が以前の研究成果の内容と違っている場合、このことをきちんと述べ、その理由を説明したか？
その調査結果が先に行った発表結果と異なっている場合、以前の結果と比較しうる証拠についての意味付けを提示しているか？
- 研究の成果を誰に適用するのかをはっきり説明したか？ 研究がある年齢または性別の母集団に対し、または特定遺伝、環境または前もって仕組んだ条件というような母集団

に限られている場合、その効果を一般化することを避けたか？

■ ある種の食品、素材または栄養補助剤について摂取するか、摂取しないかによってもたらされる危険性と受益性の二者択一についての情報が含まれているか？ この種の危険性と受益性とを健康に寄与すると思われる他の要因（たとえば生理活性や遺伝経歴）とどのように比較したかを説明したか？

■ 食事のリスクの説明において、母集団の推定と個人のリスクについて差を設けたか？ 絶対リスクと全く異なる相対リスクについて統計を引用したか？ たとえば“100万分の1から100万分の3”へ頻度が増加したというふうに説明したか？ ただ単に“3倍のリスク”というのではなく。

3. 研究またはその成果について詳細な検討が加えられたか？

■ 研究については十分深く調べ、第3者の科学者の評価を受けたか、もしくは編集委員会の評価を経た学術誌で発表されているか？ 同時に編集委員会の評価が重要基準とされていたとしても、その研究成果が決定的または結論的であると認められないことを理解していたか？

■ 研究が評価を受けていない場合（例えば学術集会や大会で発表されただけのものである）、評価を受ける前にその研究成果が一般市民に伝達されなければならないほど重要であるか？

■ 実際の研究成果と、この研究について既に文書で発表した論説もしくは論評との間に何か違いを見出していないか？ 論説は個

人的な見解の一つの表現であり、必ずしも評価を意味するものではないことをはっきりさせたか？ この種の見解がいかに広く認められているか、または論評が狭い範囲の意見を代表しているか否かを調査したか？

4. 研究についての重要な事実を開示したか？

■ 研究の本来の目的、研究企画およびデータの蒐集方法および解析について十分な情報が提供されているか？

■ 研究に内在する制約または不備要因はどんなものでも認めていたか？

5. 研究用の基金調達についてのあらゆる重要な情報は全て開示したか？

■ 研究用の基金源の情報は公表したか？

■ 研究の客観性および独立性について、かなり確信しているか？

■ 基金提供者が研究の成果からの利得または損失を受ける立場にあることは考慮済みであるか？

■ 科学の正当性が、基金調達の有無に関わらず自明とすることが出来るか？

科学者のための情報伝達ガイドライン

1. 貴方の文書による研究成果中の研究に関する本質的なバックグラウンド情報を、理解出来る言語を使って、これを希望する報道関係者またはその他に提供したことがあるか？

■ その目的、仮説、主題のタイプと数、研究企画、データ蒐集と解析方法および主要成果を含めた研究の詳細について説明している

か？

■ データ収集の初期の目的に適した研究成果について報告しているか？

■ 科学的に適切な質問方式を採用したか？ データ収集方法を含む研究の欠点または限界があるときどのようなものでも提示したか？ 客観的な健康状態の測定法を使って報告書の証明に役立てたことがあるか？

■ 動物または人について研究を行ったことがあるか？ 人への適用をするときに動物モデルの限界について注意を払ったか？

■ 研究が評価されるまで、結果の報告を控えたことがあるか？ そうで無い場合に、メディアに対して研究成果が予備的なもので、まだ評価検討に至っていないことを公表したか？

2. 食事についての危険性と受益性を明確に示したことがあるか？

■ ある物質、食品または原材料の量と健康状態との関係について説明したことがあるか？ その量は普通の人々が普通に摂取する量に相当するものであるか？

■ 疾病を促進するもととなるリスクは何か？ 絶対的および相対的リスクについて新しいレベルについて説明したことがあるか？

3. メディアの要請に答えているか？

■ 研究結果の発表の前後にメディアのインタビューを受ける用意があるか？

時宜を失することなくメディアの質問に答えるために万全を期しているか？

■ その研究の記者発表において本来の研究成果を忠実に、誇張することなく伝達するよ

うにしているか？ 研究機関が行う記者発表のための最終原稿について検討し、承認しているか？

報道関係編集者のための情報伝達ガイドライン

1. 報道規制は一般市民への情報伝達を高めるか？

■ 報告者の選択されたグループだけではなく、その報道規制を守ることに同意した全てのジャーナリストに対し報道規制のコピーを利用できる状態にしているか？

■ 報道規制に係わるような問題がある時、その研究が報道の関心を引くかもしれないことをその研究者に知らせているか？

■ 研究当事者が質問等に答えられるように、その問題に関連した研究についても準備調査できるように、報道規制のあるジャーナル誌からの関連記事をその研究発表者に提出することがあるか？

2. 研究成果について報道しようとする責任のあるメディアを奨励することがあるか？

■ あなたが雑誌に記事を掲載する場合、その内容は基本的な研究に忠実であろうか？ この場合十分な背景となる情報が提供されているか？

3. その研究成果が消費者に与える影響を考慮したことがあるか？

■ その研究成果が一般市民に与える影響がどのようなものか考えたことがあるか？

■ その研究は、研究成果を説明内容の中に

盛り込めるように付随的な論評を許しているか？もしそうであれば、論評の内容は報道発表に折り込まれているのか？

4.あなたが提供された考えによりメディアを通して説明された概要について科学者が明確にできるであろうか？

■ あなたが提案された考えで科学者が説明した要旨で評価を受けるために、完全な報告を提出すべきであることを明確化しているか？ジャーナル誌に発表される前に、その研究の全報告書、図表の写しをメディアに配布すべきではないことを強調しているか？

ジャーナリストのための情報伝達ガイドライン

1.あなたの報道内容は正確で調和のとれたものであろうか？

■ あなたは一次情報源の信頼性を確かめているか？

■ その研究が信頼でき有意義なものと感じてよいかどうかを別の著名な科学者および第三者である衛生機関に照会しているか？そしてこれらの科学者は実際に研究内容について評価を加えているか？

■ あなたが照会したこの第三者機関は、その報道内容について基礎的な科学的判断ができ得るものであるか？そうでなければ、その意見あるいは注釈がこのテーマについて最良の科学的見解と違っていることを確かめているか？この中で述べられたことは明らかに少数意見を表わしているにすぎないことにならないか？

■ ただ単に要約、ニュース報道、電信レポ

ートあるいはその他の第二の情報源によるのではなく、ジャーナルでの研究発表の写しを入手して、評価したことがあるか？

■ 研究の結果および研究の限界を調べた後、報道するにふさわしいと結論したであろうか？内容が客観的に研究結果の範囲外のものではないかと思直したことがあるか？

■ 研究結果の記述には調査のタイプに適した用語を用いているか？直接因果関係を示すことができるのは、介入が実験グループとコントロールグループの間で調整された一変数に過ぎない時においてのみみられるはずである。

■ ニュース報道の論調は適正であろうか？研究成果を誇張するような言い回しは避けているか？たとえば (may) は (will) を意味せず、(some people) “ある人々” は (all people または most people) “すべての人々、またはたいのいの人々” を意味することにはならない。

■ 標題、写真、図表等は研究成果ならびに記事の内容と一致しているか？

2.あなたは報道文書の作成の中で健康に関して懐疑の有無を表明したことはないか？

■ 情報源に話したり報道の発表をみたりする場合、事実と感情または注釈とを別々に区分けしていないか？

■ 研究結果はもっともらしく思われるか？

■ 一般市民の関心をひくために、標題または報告本文にごまかしまは “一方に偏った” 言葉を使ったことはないか？たとえば “科学的な躍進” とか “医学の奇蹟” とかの表現をしたことはないか？報道内容によって、ピル、治療またはその他の処置が “不思議によくき

く葉”を思わせる表現はなかったか？

■ 同じレベルの基準を、科学者から広報／報道事務所、報道誌、業界、消費者へ、あるいは特定の関心あるグループへと、あらゆる情報源にあてはめようとしたことはないか？ある考えが提起されている場合、情報源はどんなことを得なければならないか？金銭以外に公—私対立の可能性の有無について考慮したことはないか？

3.あなたの報道の内容は実際、消費者への助言になっているか？

■ 研究成果の内容が、消費者の日常生活の助言になるように翻訳して伝えられるか？たとえば特定の栄養素の効果についての研究報告が発表されている場合、その栄養素が通常含まれる食品を探し出そうと考えたことがあるか？

■ 現存する食生活指針の幅広い内容に対してどのような行動がとられるべきか？（たとえば、アメリカ人のための食生活指針、米国農務省食品ガイドピラミッド、バランス、多様性、ほどほどに摂取など）

■ とりわけ、研究成果により一般市民の安全衛生に直接の脅威を与えるような、たとえば食中毒や水による疾病に対してパンフレット、フリーダイヤルホットライン、オンライン情報源を通じ、消費者がより多くの食事と健康に関する情報もしくは助言が得られるような信頼性の高い、州、または地方の情報源を伝えているか？

4.あなたの報道内容は科学の原理の基本的な理解に基づいてまとめられているか？

■ 証拠と見解との違いについて心得ているか？そうでないとすれば専門知識を有する情報源に相談しているか？

■ 質問についての科学的方法や、仮説試験、コントロールグループ、無作為化、二重盲検法等の様々な用語について習熟しているか？科学は進歩し発展するものであり、革命的性格のものでないことを理解し、これを伝えるようにしているか？

■ 種々の研究のタイプ、それを利用する理由、各々の研究の限界が良くわかっているか？

■ 現状の食事と健康についての勧告を守りながら、新しい研究成果の真の意味を掴むように役立てているか？

産業界関係者、消費者及びその他関係者のための情報伝達ガイドライン

1.メディアに対し、正確な情報とフィードバックを提供しているか？

■ 研究についてのあなたからのニュース提供が、研究成果と調和しており、例えばその成果を誇張したりまたは簡略化し過ぎたり、または無視したりあるいは扇動化したりすることは無いか？その発表が研究結果に新しい洞察を与えたり、一般への理解度を高めたりすることは無いか？

■ メディアにおける誤った情報を適正に修正する努力をしているか？少数の個人の意見または判断だけを単純に表現することなく、内容の間違った理由を科学的に説明するようにしているか？ジャーナリストと共に正確で、洞察的な内容となるようなフォローアッ

プをしているか？

2. 食事と健康に関する情報の提供に当たっては、人道的な基準を守り抜いているか？

■ ニュースを集めたり、ニュース“優先”に心掛けるので無く、むしろ研究に対する禁止項目を守り抜くようにしているか？

■ 詳細に評価されていない研究について、ニュースとしての発表を差し控えるようにしているか？ 科学的に評価を加えなかった研究結果は、むしろ予備的なものであって、実際の行動に変化を求めないことを認めているか？

■ あなたが属している組織の見解と資金調達源を明確にするよう心掛けているか？

IFICの活動については、本誌51号 p.56 の“確かな科学情報を消費者に伝えるために！”（IFIC会長：シルビア・ロウエ著）をご参照下さい。

アドバイザーグループリスト

ADVISORY GROUP

Marcia Angell, MD

The New England Journal of Medicine

Elaine Auld, MPH

Society for Public Health Education

David Baron

National Public Radio

Julianne Chappell

Journal of the National Cancer Institute

Beverly Freeman

Harvard School of Public Health

Harvey V. Fineberg, MD, PhD, MPH

Harvard School of Public Health.

Jeanne Goldberg, PhD, RD

Tufts University

School of Nutrition Science & Policy

Mary Ann Howkins

Glamour

Timothy Johnson, MD, MPH

ABC News

George Lundberg, MD

Journal of the American Medical Association

Amelia Morgan

International Food Information Council Foundation

Michael Mudd

Kraft Foods

Richard Nelson

Monsanto Company

Tom Paulson

Seattle Post-Intelligencer

David Rosenthal, MD

American Cancer Society/

Harvard University Health Services

Sylvia Rowe

International Food Information Council Foundation

Walter Willett, MD, DrPH

Harvard School of Public Health

Margaret Winker, MD

Journal of the American Medical Association

Mary Winston, EdD

American Heart Association

地域別ラウンドテーブル参加者リスト

REGIONAL ROUNDTABLE PARTICIPANTS

Appendix

Merle Alexander Food Writer, <i>The Oregonian</i>	Andrea Clark Editorial Assistant, <i>New Woman</i>	Melanie Haiken Medical/Health Editor, <i>Parenting</i>
David Allison, PhD Associate Research Scientist, Columbia University College of Physicians	Kristine Clark, PhD, RD Director of Sports Nutrition, Center for Sports Medicine, The Pennsylvania State University	Joanne Lamb Hayes Food Editor, <i>Country Living</i>
Elaine Auld, MPH, CHES Executive Director, Society for Public Health Education, Inc.	Patricia Cobe Freelance Writer	Anthony Head Diet Watch Columnist, <i>Bon Appetit</i>
Cathy Barber Food Editor, <i>Dallas Morning News</i>	Anne Edelson Public Affairs, New York University Medical Center	James Hill, PhD Professor of Pediatrics and Medicine, University of Colorado Health Sciences Center
Cookson Beecher Agricultural Reporter, <i>Capital Press</i>	Karen Elam, PhD Senior Director, Consumer & Scientific Affairs, Nabisco, Inc.	Sara Horton Editorial Coordinator, <i>Arthritis Today</i>
Amy Beim Reporter, <i>American Health</i>	Merle Ellis <i>Chronicle Features</i> , San Francisco	Mary Ann Howkins Food Editor, <i>Glamour</i>
Dennis Bier, MD Professor of Pediatrics and Director, Children's Nutrition Research Center	Robert Gravani, PhD Professor of Food Science Cornell University	Elizabeth Howze, ScD Associate Director of Health Promotion, Division of Nutrition and Physical Activity, Centers for Disease Control and Prevention
Carol Brock Food Editor, <i>Newark Times Ledger</i>	Michael Greenwell Associate Director of Health Communications, Centers for Disease Control and Prevention	Gerard Ingenthron Public Affairs Director, Monsanto Company
Catherine Broihier, MS, RD Freelance Writer	Kate Greer Editor, <i>Weight Watchers Magazine</i>	Candace Jacobs, DVM, MPH Assistant Director, Food Safety & Animal Health, Washington State Department of Agriculture
Nancy Byal Executive Food Editor, <i>Better Homes & Gardens</i>	Phil Gunby Director, Medical News and Humanities, <i>Journal of the American Medical Association</i>	Janis Jibrin, RD Freelance Nutrition Writer
Julianne Chappell Executive Editor, <i>Journal of the National Cancer Institute</i>	Bob Hahn Director of Legal Affairs and Research, Public Voice for Food and Health Policy	Peggy Katalinich Food Editor, <i>Family Circle</i>
Linda Ciampa Medical/Health Producer, <i>CNN-TV</i>		

地域別ラウンドテーブル参加者リスト (続き)

REGIONAL ROUNDTABLE PARTICIPANTS (continued)

Appendix

Kathy Knuth

Director, Corporate Affairs,
Kraft Foods

Sharon Lane

Food Editor, *Seattle Times*

Valerie Latona

Associate Editor, *Healthy Kids*

Susan Levy, MS, RD

Clinical Nutritionist,
NYU Medical Center

Larry Lindner

Executive Editor, *Tufts University
Diet and Nutrition Letter*

Brian McDonough, MD

Medical/Health Reporter,
WTFX-TV (Fox) Philadelphia,
and Chair of the National
Association of Physician
Broadcasters

Dawn Margolis

Associate Editor, *Baby Talk*

Jill Melton, RD

Senior Food Editor,
Cooking Light

Rochelle Melton

Assistant Editor,
Seasons Magazine

Elaine R. Monsen, PhD, RD

Editor, *Journal of The American
Dietetic Association*

Michael Mudd

Vice President, Corporate Affairs,
Kraft Foods

Tom Paulson

Medical/Health Editor, *Seattle
Post-Intelligencer*

Colleen Pierre, RD

Nutrition Writer, *Baltimore Sun*

Steve Pratt

Food Writer, *Chicago Tribune*

Frances Price, RD

Freelance Writer

Lawrence Proulx

Health Reporter, *Washington Post*

Elizabeth Richter

Public Television Consultant

Anatasia Shepers, RD

Assistant Editor, *Environmental
Nutrition Newsletter*

Elizabeth Somer, RD

Author and Freelance Writer

Susan Starnes

Medical/Health Reporter,
KHOU-TV (CBS) Houston

Karen Straus

Food Editor, *Vegetarian Times*

Blair Thompson

Communications Manager,
Washington Dairy Products
Commission

Connie Welch

Freelance Writer

Mary Winston, EdD

Senior Science Consultant,
American Heart Association

Leslie Yap

Health and Nutrition Editor,
Modern Maturity

Sylvia Rowe

President, International Food
Information Council (IFIC) and
IFIC Foundation

Amelia Morgan

Director of Media Relations,
International Food Information
Council (IFIC) and IFIC
Foundation

参考資料

FURTHER RESOURCES

Publications

- *A field guide for science writers*. D. Blum and M. Knudson, editors. New York: Oxford Univ Pr; 1997.
- *News & numbers: a guide to reporting statistical claims and controversies in health and other fields*. V. Cohn. Revised ed. Ames (IA): Iowa State Univ Pr; 1994.
- *Presenting science to the public*. B. Gastel. Philadelphia: ISI Pr; 1983.
- *Reporting on risk: a journalist's handbook on environmental-risk assessment*. M.A. Kamrin, D.J. Katz, and M.L. Walter. Los Angeles: Foundation for American Communications; 1995.
- *Communicating science news: a guide for public information officers, scientists, and physicians*. National Association of Science Writers. 3rd ed. Greenlawn (NY): NASW; 1996.
- *Media guide for academics*. J.E. Rodgers and W.C. Adams. Los Angeles: Foundation for American Communications; 1994.
- *Communicating science: a handbook*. M. Shortland and J. Gregory. New York: J. Wiley; 1991.
- *On writing well: an informal guide to writing nonfiction*. W. Zinsser. 5th ed. New York: Harper Perennial; 1994.
- *Communicating science to the public*. D. Evered and M. O'Connor, editors. New York: J. Wiley; 1987.
- *Scientists and journalists: reporting science as news*. S.M. Friedman, S. Dunwoody, and C.L. Rogers, editors. New York: The Free Press; 1986.
- *When science meets the public*. B.V. Lewenstein, editor. Washington: American Association for the Advancement of Science; 1992.
- *The literature of science: perspectives on popular scientific writing*. M.W. McRae, editor. Athens (GA): Univ of Georgia Pr; 1993.
- *Health risks and the press: perspectives on media coverage of risk assessment and health*. M. Moore, editor. Washington: The Media Inst; 1989.
- *Selling science: how the press covers science and technology*. D. Nelkin. Revised ed. New York: W.H. Freeman; 1995.
- *News reporting: science, medicine, and high technology*. W. Burkett. Ames (IA): Iowa State Univ Pr; 1986.
- *Medicine, media and morality: Pulitzer prize-winning writings on health-related topics*. H.D. Fischer, editor. Malabar (FL): Krieger Publishing Company; 1992.
- *Best science writing: readings and insights*. R. Gannon, editor. Phoenix (AZ): Oryx Press; 1991.
- *Human physiology: the mechanisms of body function*. A.J. Vander, J.H. Sherman, and D.S. Luciano. New York: McGraw Hill; 1985.
- *Merck manual of diagnosis and therapy*. R. Berkow, M.D., ed. Rahaway (NJ): Merck Research Laboratories; 1992.
- *Mayo Clinic family health book*. D.E. Larson, M.D., ed.-in-chief. New York: William Morrow; 1990.
- *The Mount Sinai School of Medicine complete book of nutrition*. V. Herbert, ed. New York: St. Martin's Pr; 1990.
- *Food Insight media guide on food safety and nutrition*. Washington, DC, International Food Information Council Foundation.
- *IFIC review: how to understand and interpret food and health-related scientific studies*. International Food Information Council Foundation, July 1997.

- *Directory of science communication courses and programs in the United States*. S. Dunwoody, E. Crane, and B. Brown. 3rd ed. Madison (WI): Cent for Environmental and Educational Studies; 1996.

Articles

- *Medical scientists and health news reporting: a case of miscommunication*. M. Schumann and M.S. Wilkes. *Annals Int Med* 1997; 126: 976-982.
- *Medicine and the media*. [Multiauthored series.] *The Lancet* 1996; 347: 1087-90, 1163-6, 1240-3, 1308-11, 1382-6, 1459-63, 1533-5, 1600-3.
- *Epidemiology faces its limits*. G. Taubes. *Science* Jul 14; 1997.
- *Science writing today and tomorrow*. P. Barnes-Svarney. *The Writer* 1994 Nov; 107(11): 15-7.
- *Late night thoughts about science writing*. A. Blakeslee. *Quill* 1994 Nov/Dec; 82(9); 35-8.
- *Writing science & medical nonfiction: it's easier than you think*. M.S. Dahir. *Writer's Digest* 1995 Nov; 75(11): 29-31.
- *Strategies for explaining complex science news*. K.E. Rowan. *Journalism Educator* 1990 Summer; 45(2): 25-31.
- *Journalist reading journals*. J.A. Miller. *CBE Views* 1990 Apr; 13(2):44-5.
- *The risks of risk studies*. E. Ruppel-Shell. *The Atlantic Monthly* Nov; 1987.
- *Lies, damned lies & medical statistics*. P.E. Ross. *Forbes* Aug 14; 1995.

Newsletters

- *ScienceWriters*. Newsletter of the National Association of Science Writers.
- *Sciphers*. Newsletter of Science Communication Interest Group, Association for Education in Journalism and Mass Communication.
- *SEJournal*. Newsletter of the Society of Environmental Journalists.
- *Food Insight*. Newsletter of the International Food Information Council Foundation.

Workshops

- American Medical Association's (AMA) Annual Medical Communications and Health Reporting Conference

Online Resources

- EurekaAlert! (<http://www.eurekaalert.org>)
- National Association of Science Writers (<http://www.nasw.org/>)
- New England Science Writers (<http://www.umass.edu/pubaffs/nesw/>)
- Society of Environmental Journalists (<http://www.sej.org>)
- FACSNET (<http://www.facsnet.org>)
- Harvard School of Public Health (<http://www.hsph.harvard.edu>)
- International Food Information Council Foundation (<http://ificinfo.health.org>)
- Tufts University Nutrition Navigator (<http://navigator.tufts.edu>)

予 告

「脂質栄養の最前線」

(社) 日本栄養士会,
日本国際生命科学協会 (ILSI Japan) 共催

1. 開催日時: 1998年11月28日(土) 13:30~17:30

2. 開催場所: 昭和女子大学

3. スケジュール:

- | | |
|-----------------------------------------------|-------------|
| ①開催の挨拶 | 13:30~13:40 |
| 日本国際生命科学協会 会長 木村 修一 先生 | |
| ②テーマと講師 | |
| 1) 脂溶性ビタミンの栄養生理 | 13:40~14:30 |
| 五十嵐 脩 先生 (お茶の水女子大学 教授) | |
| 2) 脂質の消化、吸収のメカニズム | 14:35~15:25 |
| 今泉 勝己 先生 (九州大学農学部 教授) | |
| 休憩 | 15:25~15:40 |
| 3) 不飽和脂肪酸グループ (n-3/n-6/n-9) の栄養評価 | 15:40~16:00 |
| 日野 哲雄 先生 (日本国際生命科学協会) | |
| 4) 生活習慣病と高脂血症 | 16:00~16:50 |
| 斎藤 康 先生 (千葉大学医学部 教授) | |
| 5) 全体討議 | 16:55~17:30 |
| 総合司会 木村修一 先生
(日本国際生命科学協会 会長, 昭和女子大学大学院 教授) | |

本セミナーは生涯学習の1単位として認められます。

4. 参加費は無料ですが、資料代として当日 1,000円を申し受けます。

会員の皆様には、追って正式なご案内状をお送り致します。
ふるってご参加下さいますようお願い致します。

予 告

日本国際生命科学協会 (ILSI Japan) 主催セミナー

「茶と健康の最先端」

日 時： 1998年11月30日 (月) 13時30分～17時

場 所： 学士会館201号室

東京都千代田区神田錦町3-28

プログラム (案)

開会の挨拶	13:30～13:35
ILSI Japan 木村 修一 会長	
緑茶による“がん”の予防 (仮題)	13:35～14:30
藤木 博太 先生 (埼玉県がんセンター所長)	
— 休憩 —	14:30～14:45
茶の抗菌抗ウイルス作用について (仮題)	14:45～15:40
島村 忠勝 先生 (昭和大学医学部教授)	
茶の多機能性について (仮題)	15:40～16:35
杉山 公男 先生 (静岡大学農学部教授)	
総合討論	16:35～16:55
閉会の挨拶	16:55～17:00
ILSI Japan 茶類研究部会 原 征彦 部会長	

参加費用として会員2,000円、非会員3,000円を申し受けます。

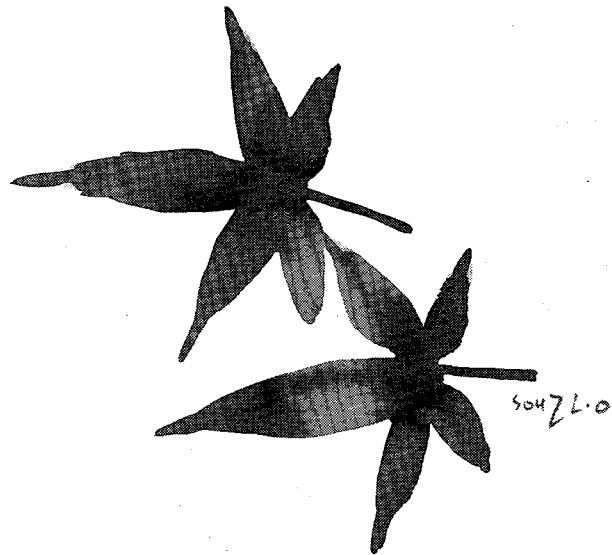
会員の皆様には追って正式なご案内状をお送り致します。

ふるってご参加下さいますようお願い致します。

会員の異動 (敬称略)

理事の交代

<u>交代年月日</u>	<u>社名</u>	<u>新</u>	<u>旧</u>
1998.6.24	森永乳業(株)	栄養科学研究所長 早沢 宏紀	分析センター室長 荒木 一晴
1998.8.3	塩水港精糖(株)	取締役糖質研究所長 近藤 征男	同左 桑原 宣洋



日本国際生命科学協会活動日誌

(1998年5月1日～7月31日)

- 5月6日 アドバイザリーグループ 於：城山ヒルズ
本年度の諸課題及び ILSI Japan の組織等に関する検討。
- 5月13日 栄養学レビュー編集委員会 於：ステーションホテル
栄養学レビュー第6巻、第4号に関する編集。
- 5月15日 編集部会 於：ILSI Japan
「ILSI・イルシー」55号の校正及び56号の編集。
- 5月19日 国際協力委員会 於：サントリー
Codex関係、ILSI/IOC動向。ILSI各支部の動向等に関する討議。
- 5月19日 EDC懇談会 於：サントリー
内分泌攪乱物質の問題点の整理及び ILSI Japan としての取組み方の検討。
- 5月25日 健康表示研究部会（機能性食品部会） 於：食糧会館
97年度の活動の概略報告、本年度活動方針に関する提案及び国際セミナーの会計報告等。
- 6月3日 編集部会 於：ILSI Japan
「ILSI・イルシー」55号の最終校正
- 6月4日 ILSI Japan 「おいしさの科学」フォーラム第7回講演会
1. 場所：国際文化会館
2. 演題及び講師
1 味の受容・応答の分子論
東京大学大学院教授 阿部啓子先生
2 おいしさの評価と好き嫌いの発現に関する脳のしくみ
大阪大学教授 山本 隆先生
3. 参加者：51名

- 6月4日 砂糖研究部会 於：国際文化会館
本年度の研究調査計画、翻訳出版等に関する検討
- 6月9日 砂糖研究会報告会 於：日新製糖講堂
平成9年度農畜産業振興事業団助成事業に基づく事業の一環として、本協会が精糖工業会より受託の「医学的・栄養学的見地からの砂糖に関する調査研究事業」の報告会が精糖工業会主催により開催され、昭和女子大学大学院 木村修一教授、東北大学 駒井三千夫教授、石巻専修大学 坂田 隆教授、筑波大学 鈴木正成教授、東北大学 井戸達雄教授より砂糖摂取に関連するそれぞれの研究テーマについて、研究成果の報告が行われた。
- 6月10日 第3回「栄養とエイジング」国際会議・運営委員会 於：味の素
第3回「栄養とエイジング」国際会議の運営に関する担当者による打合せ。
- 6月11日 第3回「栄養とエイジング」国際会議・プログラム委員会 於：城山ヒルズ
第3回「栄養とエイジング」国際会議のプログラムに関する検討、討議。
- 6月11日 98年度第2回役員会 於：城山ヒルズ
第3回「栄養とエイジング」国際会議、ライフサイエンス研究委員会、安全性研究委員会、奈良毒性病理セミナー等の検討及びILSI本部マラスピーナ会長との打合せ。
- 6月19日 第3回「栄養とエイジング」国際会議・組織委員会 於：KKRホテル
組織委員会委員による国際会議プログラム及び運営等に関する検討及び助言。
- 6月24日 第3回「栄養とエイジング」国際会議・プログラム委員会 於：昭和女子大学
第3回「栄養とエイジング」国際会議のプログラムに関する検討、討議。
- 6月26日 茶類研究部会 於：学士会館
茶類の有用性に関する参考文献の翻訳及び校正、お茶に関する講演会の開催検討。
- 7月1日 バイオテクノロジー研究部会 於：食糧会館
バイオ食品等に関する最近の動向、各分科会活動の報告と課題を討議及び「ILSI主催のGMO検出法のワークショップについて」と題し、農水省食品総合研究所分子機能開発研究室 日野明寛室長による特別講演。

- 7月1日 砂糖研究部会 於：昭和女子大学
前回は引き続き、本年度の研究調査計画の検討及び翻訳作業についての打合せ。
- 7月2日 EDC懇談会 於：ILSI Japan
内分泌攪乱物質に関する6月29日、30日の国際シンポジウムのレビュー及び今後の取組みに関する検討。
- 7月8日 第3回「栄養とエイジング」国際会議（ポスターセッション）
於：ILSI Japan
第3回「栄養とエイジング」国際会議におけるポスターセッションに関する打合せ。
- 7月10日 バイオテクノロジー研究部会（PA分科会） 於：日本モンサント
組換え食品表示案及び共同セミナーの開催検討。
- 7月15日 茶類研究部会 於：三井農林
参考文献翻訳の校正、お茶に関する講演会の日時、講師、場所の設定、日本における茶類の機能性研究の収集等。
- 7月16日 第3回「栄養とエイジング」国際会議 プログラム委員会
於：昭和女子大学
第3回「栄養とエイジング」国際会議のプログラムに関する検討、討議。
- 7月28日 油脂の栄養研究部会 於：ILSI Japan
11月開催予定の「脂質栄養最前線セミナー」に関する打合せ及びNutrition Reviews最新号に掲載の新情報の検討。

Record of ILSI JAPAN Activities
May 1 through July 31, 1998

May 6

Advisory Group, at Shiroyama Hills:
Discussion on issues of this year and the structure of ILSI Japan

May 13

Editorial Committee of Japanese translation of "Nutrition Reviews", at Tokyo Station Hotel:
Editing "Nutrition Reviews" Vol. 6, No. 4

May 15

Editorial Committee, at ILSI Japan:

Proofreading a galley of "ILSI" No. 55 and discussion on the contents of "ILSI" No. 56

May 19

International Cooperation Committee, at Suntory:

Several subjects regarding Codex Standards, movements of ILSI/IOC and each branch of ILSI

May 19

Round-table Meeting on Endocrine Disrupting Chemicals, at Suntory:

Problems of endocrine disruptors and how to deal with those problems among ILSI Japan were discussed.

May 25

Task Force on Functional Foods, at Shokuryo-kaikan:

Result of the activity in 1997 was briefly reported.

Action plan of this year was proposed.

The financial report on international seminar on "Health and Nutrition -Dietary Reference Intakes and Functional Foods-" was reported.

June 3

Editorial Committee, at ILSI Japan:

Final proofreading for the "ILSI" No. 55

June 4

The 7th Seminar of ILSI Japan "Science of Good Flavor" Forum

1. Place: the International House

2. Subjects & Lecturers:

* Molecular Logic of Taste Reception and Response

Dr. Keiko Abe, The University of Tokyo

* Brain Mechanisms of Palatability Evaluation of Food and Preference Behavior

Dr. Takashi Yamamoto, Osaka University

3. Participants: 51

June 4

Task Force on Sugar, at the International House:

Discussion on research action plans for this year and publication of the Japanese translation of a report on sugar

June 9

Briefing Session of Research Committee on Sugar, at the Auditorium of Nisshin Seito:

As a part of a project based on the project granted by Agriculture & Livestock Industries Cooperation in 1997, ILSI Japan was granted with the research project on "Sugar reviewed from the medical & nutritional standpoint" from Japan Sugar Refiner's Association.

Briefing Session of the above granted project was held by Japan Sugar Refiner's Association.

Drs. Shuichi Kimura (Showa Women's Univ.), Michio Komai (Tohoku Univ.), Takashi Sakata (Ishinomaki-Senshu Univ.), Masashige Suzuki (Univ. of Tsukuba) & Tatsuo Ido (Tohoku Univ.) presented the interim report of their research.

June 10

Steering Committee of the 3rd International Conference on "Nutrition and Aging",
at Ajinomoto:

Discussion on how to operate the 3rd International Conference on "Nutrition and Aging"

June 11

Program Committee of the 3rd International Conference on "Nutrition and Aging",
at Shiroyama Hills:

Discussion on the program of the 3rd International Conference on "Nutrition and Aging"

June 11

The 2nd Board of Trustees Meeting, at Shiroyama Hills:

Review & Discussion on the 3rd International Conference on "Nutrition and Aging", the
Life Sciences Research Committee, Task Force on Safety, ILSI Nara Histopathology Semi-
nar

The meeting was held between the members of the Board of Trustees and Dr. Malaspina,
President of ILSI International.

June 19

Organizing Committee of the 3rd International Conference on "Nutrition and Aging",
at KKR Hotel:

Members of Organizing Committee reviewed and advised on the program and the
operating plan of the 3rd International Conference on "Nutrition and Aging".

June 24

Program Committee of the 3rd International Conference on "Nutrition and Aging",
at Ajinomoto:

Discussion on the program of the 3rd International Conference on "Nutrition and Aging"

June 26

Task Force on Tea, at Gakushi-kaikan:

Discussion on the Japanese translation of the reference on the efficacy of tea and its
proofreading and a plan for holding a lecture meeting on tea

July 1

Task Force on Biotechnology, at Shokuryo kaikan:

Report and problems of recent trend on gene recombinant foods were discussed.

Activities of each subcommittee were reported and problems of each subcommittee were
discussed.

Special lecture meeting entitled "Report -ILSI Europe Workshop on GMO Detection Meth-
ods" was presented by Dr. Akihiro Hino of Molecular Engineering Lab., National Food
Research Institute, MAFF.

July 1

Task Force on Sugar, at Showa Women's Univ.:
Discussion on research action plans for this year and publication of the Japanese translation of a report on sugar

July 2

Round-table Meeting on Endocrine Disrupting Chemicals, at ILSI Japan:
International symposium on Endocrine Disruptors held on June 29 and 30 was reviewed.
Future action plan was discussed.

July 8

Poster Session Subcommittee of the Program Committee of the 3rd International Conference on "Nutrition and Aging", at ILSI Japan:
Discussion on how to operate the poster session at the 3rd International Conference on "Nutrition and Aging"

July 10

Task Force on Biotechnology (P.A.), at Monsanto Japan:
Discussion on draft of the labeling on gene recombinant foods and a plan on co-holding a seminar

July 15

Task Force on Tea, at Mitsui Norin:
Proofreading of the Japanese translation of the references
Determination of date, lecturers and place of the lecture meeting on tea
Collecting reports on function of tea which were studied in Japan

July 16

Program Committee of the 3rd International Conference on "Nutrition and Aging", at Showa Women's Univ.:
Discussion on the program of the 3rd International Conference on "Nutrition and Aging"

July 28

Task Force on Nutrition of Fats & Oils, at ILSI Japan:
A Seminar on Nutrition of Fats & Oils scheduled in November was discussed.
Recent information published in the latest issue of "Nutrition Reviews" was reviewed.

I L S I J A P A N 出版物

< 定期刊行物 >

*印：在庫切れ

○ I L S I J A P A N 機関誌

(食品とライフサイエンス)

No. 1~No. 30

(内容・在庫等については事務局にお問い合わせ下さい)

(I L S I ・ イルシー)

- No. 31 特集 新会長就任挨拶、栄養とエイジング研究の方向性
エイジング研究とクオリティ・オブ・ライフ
- No. 32 特集 委員会活動報告
- No. 33 特集 化学物質の安全性評価、「エイジングと栄養」公開研究集会
- No. 34 特集 魚介類油脂の栄養、委員会活動報告
- No. 35 特集 エイジングと脳の活性化、「毒性学の将来への展望」シンポジウム
- No. 36 特集 エイジングのメカニズムについて、委員会活動報告
- No. 37 特集 「バイオテクノロジー応用食品国際シンポジウム」
- No. 38 特集 本部総会報告、脳の生理機能と老化について
- No. 39 特集 ILSI奈良毒性病理セミナー第2シリーズ、百歳老人のための食生活
- No. 40 特集 米国における栄養表示と栄養教育の現状と問題点、食物とアレルギー
- No. 41 特集 HACCPシステムのコンセプトと実例、食物とアレルギー、ILSI常任理事会
- No. 42 特集 第2回「栄養とエイジング」国際会議開催に向けて、
食品流通の国際化とPL問題対応策としてのHACCPシステム
- No. 43 特集 世界の老化研究の動向、食生活の不安とマスメディア
- No. 44 特集 第2回「栄養とエイジング」国際会議開催
- No. 45 特集 第2回「栄養とエイジング」国際会議概況報告
- No. 46 特集 本部総会報告、委員会活動報告
- No. 47 特集 新会長就任挨拶、脂質関連の栄養と機能性食品の考え方、
栄養表示の国際的な流れとわが国の法改正のポイント
- No. 48 特集 委員会・部会活動報告、第1回「おいしさの科学」フォーラム
- No. 49 特集 第1回「おいしさの科学」フォーラム、シンポジウム「砂糖をどう評価
するか」、討論会「歩きはじめたバイオ食品」速報
- No. 50 特集 日本における機能性食品の現状と今後、第2回「おいしさの科学」フォ
ーラム、討論会「歩きはじめたバイオ食品」詳報、「高齢化と栄養」セ
ミナー
- No. 51 特集 第3回「おいしさの科学」フォーラム、水の安全性、ダイエタリー・
ガイドライン、IFICの活動
- *No. 52 特集 遺伝子組換え食品、CODEX規格、第4回「おいしさの科学」フォーラム

- *No. 53 特集 第5回「おいしさの科学」フォーラム、シンポジウム「砂糖をどう評価するか—こころと砂糖—」、講演会「油脂の栄養と健康」、バイオテクノロジー研究部会報告
- No. 54 特集 本部総会報告、「栄養と免疫」会議、第6回「おいしさの科学」フォーラム、「油脂の栄養と健康」、「食品汚染微生物と腸内菌叢」各講演会報告
- No. 55 特集 日本における機能性食品の現状と課題、内分泌かく乱物質の新しい検出法、第2回高松宮妃がん研究基金国際ワークショップ報告、食品微生物への組換えDNA技術の応用を考える(2)
- No. 56 特集 第3回「栄養とエイジング」国際会議に向けて、第7回「おいしさの科学」フォーラム、「遺伝子組換え体由来食品の検証技術」に関する国際ワークショップ報告及びバイオテクノロジー研究部会の見解

○栄養学レビュー(Nutrition Reviews 日本語版) (株)建帛社から市販。(季刊)

第1巻

- 第1号 脳神経化学と三大栄養素の選択、栄養政策としての食品表示、日本人の栄養と健康 他
- 第2号 高齢者のエネルギー需要、食餌性脂肪と血中脂肪、長寿者の食生活の実態と動向 他
- 第3号 運動と徐脂肪体重、魚油はどのようにして血漿トリグリセリドを低下させるのか、セロトニン仮説の信憑性 他
- 第4号 高脂肪食品に対する子供たちの嗜好、加齢と栄養発癌の阻止剤および細胞-細胞間コミュニケーションの誘発剤としてのレチノイド、カロチノイドの機能

第2巻

- 第1号 食品中の脂質酸化生成物と動脈硬化症の発生、栄養に関する世界宣言、食物繊維と結腸癌—これまでの証拠で予防政策を正当化できるか、食品の健康強調表示について確定したFDAの規則、日本人のコメ消費とごはん食を考える
- 第2号 強制栄養表示(FDA)、成長に対するカルシウム必要量、食物繊維と大腸癌の危険性との関係、「百歳長寿者調査」結果
- 第3号 ビタミンB6と免疫能力、魚油補充と大腸癌抑制、新しい満腹感のシグナル、日本人の肥満について
- 第4号 ビタミンC(アスコルビン酸—新しい役割、新たな必要性、ヒト免疫不全症ウイルスの感染と栄養の相互作用、トランス酸、血液の脂質と心臓病の危険性、第5次改定日本人の栄養所要量—改定の背景とその概要

第3巻

- 第1号 ヒトの食物摂取調節における腸の役割、食餌、*Helicobacter pylori*感染、食品保蔵と胃癌の危険性、カルシウム補助剤の安全性について、微量栄養素補給実験と癌、脳循環器疾患の発生率ならびに死亡率の減少

- 第2号 老人ホームにおける低栄養の問題、n-6系とn-3系脂肪酸の新たな生物的・臨床的役割、栄養所要量 (RDA) はどのように改訂されるべきか?、「食品の期限表示」について
- 第3号 疫学におけるメタ・アナリシスの有用性、フリーラジカルと抗酸化剤、糖尿病と食生活
- 第4号 血圧調節における微量栄養素の効果、授乳婦は運動してもよいのだろうか? アメリカ国民のための食事指針の改定、高齢者の食生活と栄養

第4巻

- 第1号 鉄欠乏症貧血の管理、食事性サプリメント—最近の経緯と法制化、マグネシウム補給と骨粗鬆症
- 第2号 結腸のマイクロフローラ、米国における食品の栄養強化、法制化の見通し、栄養推進財団シンポジウム—栄養、加齢、免疫機能
- 第3号 必須微量元素のリスク評価、エネルギー代謝調節におけるエネルギー消費の役割—この10年間の研究成果、天然ポリフェノールと動脈硬化
- 第4号 薬物—栄養素の相互作用、食事性脂肪代替品の栄養科学的評価、米国国民のための食事指針1995年版

第5巻

- 第1号 新しい肥満遺伝子、小児期の栄養状態とその後の身体的作業能
- 第2号 トランス脂肪酸と癌、レプチン—肥満遺伝子 (Obese) にコードされた体重減少をもたらす血漿タンパク質、 β -カロテンによる喫煙者での肺癌発症率の増加
- 第3号 消化管癌の栄養化学予防、栄養状態は肝硬変の生命予後を予言する、栄養所要量と栄養必要量の改定について
- 第4号 鉄不足を予防する方法、血圧とカルシウムの関係、機能性食品の安全性確保のための研究のあり方

第6巻

- 第1号 人体における高カルシウム食の有害な影響、米国における食品の栄養強化
- 第2号 エネルギー代謝と体重調節へのアルコールの影響、ラテンアメリカにおける隠れた栄養失調
- 第3号 女性の食物摂取と気分、食事パターンと高血圧—DASH研究、米国科学アカデミー特別報告 (栄養摂取基準量)
- 第4号 健康的な地中海型伝統食、ヨーロッパ各国の栄養政策の比較、機能性食品の健康強調表示のための科学的評価基準を確立する提案

栄養学レビュー／ケロッ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—
栄養学レビュー／「運動と栄養」—健康増進と競技力向上のために—
栄養学レビュー／ネスレ栄養学会議「ライフステージと栄養」

<国際会議講演録>

「安全性評価国際シンポジウム講演録」

「バイオテクノロジー国際セミナー講演録」 *

「高齢化と栄養」(第2回「栄養とエイジング」国際会議講演録)(株)建帛社から市販。

「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)(株)建帛社から市販。

「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)

<研究委員会報告書 等>

○ワーキング・グループ報告シリーズ

No. 1 「食品添加物の摂取量調査と問題点」

No. 2 「子供の骨折についての—考察」

No. 3 「食生活における食塩のあり方(栄養バランスと食塩摂取)」

No. 4 「砂糖と健康」

No. 5 「食と健康」 *

No. 6 「日本人の栄養」

No. 7 「油脂の栄養と健康」

○研究委員会報告書

「パーム油の栄養と健康」(「ILSI・イルシー」別冊Ⅰ)

「魚介類脂質の栄養と健康」(「ILSI・イルシー」別冊Ⅱ)

「畜産脂質の栄養と健康」(「ILSI・イルシー」別冊Ⅳ)

「魚の油—その栄養と健康—」

「加工食品の保存性と日付表示 —加工食品を上手に美味しく食べる話—」

(「ILSI・イルシー」別冊Ⅲ)

「バイオ食品の社会的受容の達成を旨として」

「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
- ・甘味—生物学的、行動学的、社会的観点
- ・う触予防戦略
- ・栄養疫学—可能性と限界

<その他 出版物>

○ILSIライフサイエンス シリーズ

No. 1 「毒性試験における細胞培養」(U. モーア)

No. 2 「ECCにおける食品法規の調和」(G. J. ファンエシュ) *

No. 3 「ADI」(R. ウォーカー)

No. 4 「骨粗鬆症」(B. E. C. ノールディン、A. G. ニード)

No. 5 「食事と血漿脂質パターン」(A. ボナノーム、S. M. グランディ)

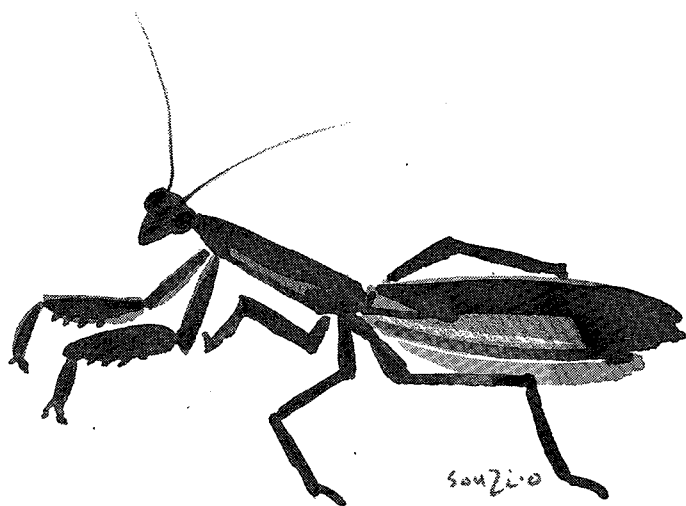
○最新栄養学（第5版～第7版）

"Present Knowledge in Nutrition, Vol.5～Vol.7の邦訳本が、(株)建帛社から市販。

○世界の食事指針の動向 (株)建帛社から市販。

○バイオテクノロジーと食品 (株)建帛社から市販。

○FAO/WHOレポート「バイオ食品の安全性」(株)建帛社から市販。



日本国際生命科学協会会員名簿

[1998年9月1日現在]

会長	※ 木村 修一	昭和女子大学教授 〒154-8553 東京都世田谷区太子堂1-7-57	03-3411-5111
副会長	栗飯原景昭	大妻女子大学教授 〒102-8357 東京都千代田区三番町12	03-5275-6389
◇	小西 陽一	奈良県立医科大学教授 〒634-8521 奈良県橿原市四条町840	07442-2-3051
◇	※ 十河 幸夫	雪印乳業(株)技術顧問 〒160-8575 東京都新宿区本塩町13	03-3226-2407
◇	戸上 貴司	日本コカ・コーラ(株)取締役上級副社長 〒150-0002 東京都渋谷区渋谷4-6-3	03-5403-4661
◇	※ 森本 圭一	キリンビール(株)顧問 〒104-8288 東京都中央区新川2-10-1	03-5540-3403
◇	※ 山野井昭雄	味の素(株)代表取締役副社長 〒104-8315 東京都中央区京橋1-15-1	03-5250-8303
本部役員	※ 林 裕造	北里大学薬学部教授 〒228-0801 神奈川県相模原市鶴野森1-30-2-711	0427-46-3591
監事	川崎 通昭	高砂香料工業(株)総合研究所役員待遇専任部長 〒254-0073 神奈川県平塚市西八幡1-4-11	0463-25-2146
名誉顧問	角田 俊直	味の素(株)常任顧問 〒104-8315 東京都中央区京橋1-15-1	03-5250-8304
◇	山本 康	キリンビール(株)顧問 〒104-8288 東京都中央区新川2-10-1	03-5540-3403
顧問	馬場久萬男	(財)食品産業センター理事長 〒153-0051 東京都目黒区上目黒3-6-18 TYビル	03-3716-2101
◇	石田 朗	前(財)食品産業センター理事長 〒108-0074 東京都港区高輪1-5-33-514	03-3445-4339

※印：本部理事

理事	光田 博充	アサヒ飲料 (株) 飲料研究所 所長 〒302-0106 茨城県北相馬郡守谷町緑1-1-21	0297-46-1531
〳	清水 俊雄	旭化成工業 (株) 食品研究所 部長 〒410-2318 静岡県田方郡大仁町白山堂443-1	0558-76-7157
〳	久保 文征	旭電化工業 (株) 理事 食品開発研究所長 〒116-8553 東京都荒川区東尾久8-4-1	03-3892-2110
〳	福江 紀彦	味の素 (株) 理事 品質保証部長 〒104-8315 東京都中央区京橋1-15-1	03-5250-8289
〳	井村 直人	味の素ゼネラルフーズ (株) 研究所長 〒513-8632 三重県鈴鹿市南玉垣町6410	0593-82-3186
〳	高木 紀子	(株) アルソア本社アルソアR&DセンターCOL 〒408-8522 山梨県北巨摩郡小淵沢町2961	0551-20-5000
〳	鈴木 堯之	エーザイ (株) 食品化学事業部長 〒112-8088 東京都文京区小石川5-5-5	03-3817-3781
〳	近藤 征男	塩水港精糖 (株) 取締役糖質研究所長 〒230-0053 横浜市鶴見区大黒町13-46	045-501-1292
〳	清水 精一	大塚製薬 (株) 佐賀研究所所長 〒842-0195 佐賀県神埼郡東脊振村大字大曲字東山5006-5	0952-52-1522
〳	岸野 克己	小川香料 (株) 取締役フレーバー開発研究所 所長 〒115-0055 東京都北区赤羽西6-32-9	03-3900-0155
〳	大藤 武彦	鐘淵化学工業 (株) 食品事業部技術部長 〒530-8288 大阪府大阪市北区中之島3-2-4	06-226-5266
〳	笹山 堅	カルター・フードサイエンス (株) 会長 〒160-0023 新宿区西新宿6-12-1パークウェスト9F	03-5381-3926
〳	平原 恒男	カルピス (株) 常勤顧問 〒150-0021 東京都渋谷区恵比寿西2-20-3	03-3780-2120
〳	石井 茂孝	キッコーマン (株) 取締役研究本部長 〒278-0037 千葉県野田市野田399	0471-23-5506
〳	小岩 洋一	協和発酵工業 (株) 食品企画開発部部長 〒100-8185 東京都千代田区大手町1-6-1大手町ビル	03-3282-1547
〳	君塚 洋司	キリンビール (株) 品質保証部長 〒104-8288 東京都中央区新川2-10-1	03-5540-3469

理事	本野 盈	クノール食品 (株) 取締役商品開発研究所長 〒213-8505 神奈川県川崎市高津区下野毛2-12-1	044-811-3117
◇	上山 恒雄	三栄源エフ・エフ・アイ (株) 取締役学術部長 〒561-8588 大阪府豊中市三和町1-1-11	06-333-0521
◇	松本 清	三共 (株) 特品開発部部次長 〒104-0061 東京都中央区銀座2-7-12	03-3562-7538
◇	浦谷 宏	サントリー (株) 研究部部长 〒102-8530 東京都千代田区麴町5-7-2 第31森ビル7F	03-5210-3194
◇	尾澤 達也	(株) 資生堂 専務取締役 〒104-8010 東京都中央区銀座7-5-5	03-3572-5111
◇	高久 肇	昭和産業 (株) 総合研究所 取締役所長 〒273-0015 千葉県船橋市日の出2-20-2	0474-33-1245
◇	宮垣 充弘	白鳥製薬 (株) 千葉工場常務取締役 〒261-0002 千葉県千葉市美浜区新港5-4	043-242-7631
◇	萩原 耕作	仙波糖化工業 (株) 取締役相談役 〒321-4361 栃木県真岡市並木町2-1-10	0285-82-2171
◇	成富 正温	大正製薬 (株) 取締役企画部長 〒170-8633 東京都豊島区高田3-24-1	03-3985-1111
◇	杉本 眞一	大日本製薬 (株) 食品化成品部開発企画課課長 〒541-0045 大阪府大阪市中央区道修町2-6-8	06-203-5319
◇	山崎 義文	太陽化学 (株) 代表取締役副会長 〒510-8580 三重県四日市市赤堀新町9-5	0593-52-2555
◇	長沢 善雄	大和製罐 (株) 顧問 〒103-8240 東京都中央区日本橋2-1-10	03-3272-0576
◇	黒住 精二	帝人 (株) 医薬企画部長 〒100-8585 東京都千代田区内幸町2-1-1	03-3506-4112
◇	藤木 隆三	東和化成工業 (株) 取締役社長 〒104-0028 東京都中央区八重洲2-8-7	03-3243-0041
◇	村上 英彦	(株) ニチレイ 取締役技術開発センター 所長 〒261-0002 千葉県千葉市美浜区新港9番地	043-248-2107
◇	越智 宏倫	日研フード (株) 代表取締役会長 〒437-0122 静岡県袋井市春岡723-1	0538-49-0122

理事	小澤 修	日新製糖(株) 商品開発部 部長 〒135-8570 東京都江東区豊洲4-9-11	03-3532-2887
〳	野口 軍喜	日清製粉(株) 製粉研究所長 〒356-0045 埼玉県入間郡大井町鶴ヶ岡5-3-1	0492-67-3910
〳	藤川 琢馬	日清製油(株) 研究所主席 〒239-0832 神奈川県横須賀市神明町1番地	0468-37-2460
〳	橋本 正子	日本ケロッグ(株) 消費者広報室室長 〒163-1436 東京都新宿区西新宿3-20-2 東京オペラシティビル36階	03-5354-1333
〳	貝沼征四郎	日本食品化工(株) 研究所長 〒417-8530 静岡県富士市田島30	0545-53-5995
〳	内野敬二郎	日本製粉(株) 中央研究所主任研究員 〒243-0033 神奈川県厚木市温水2114-2	0462-22-6963
〳	羽多 實	日本ハム(株) 常務取締役中央研究所担当 〒300-2646 茨城県つくば市緑ヶ原3-3	0298-47-7811
〳	山根精一郎	日本モンサント(株) アグロサイエンス事業部長 〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町41-12 日本橋第2ビル	03-5644-1624
〳	横山 晁	日本油脂(株) 筑波研究所医薬2グループリーダー 〒300-2635 茨城県つくば市東光台5-10	0298-47-8891
〳	藤原 和彦	日本リーバB.V. テクノロジーグループ マネージャー 〒321-3325 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台38	028-677-6350
〳	藤井 高任	ネスレ日本(株) 学術部長 〒150-6015 東京都渋谷区恵比寿4-20-3 恵比寿ガーデンプレイスタワー15階	03-5423-8256
〳	高橋 文雄	長谷川香料(株) 知的財産部参与 〒103-8431 東京都中央区日本橋本町4-4-14	03-3258-6926
〳	三橋 正和	(株) 林原生物化学研究所開発センター担当 常務取締役 〒700-0907 岡山県岡山市下石井1-2-3	086-224-4311
〳	岩永 幸也	不二製油(株) 中央研究所長 〒300-2436 茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-3	0297-52-6321
〳	加藤 俊則	プロクター・アンド・ギャンブル・ファー・イースト・インク 神戸テクニカルセンター研究開発本部アジアP&RSセクションヘッド 〒658-0032 兵庫県神戸市東灘区向洋町中1-17	078-845-7099

理事	山内 久実	(株) ポゾリサーチセンター取締役社長 〒151-0065 東京都渋谷区大山町3-6-7	03-5453-8105
〳	新保喜久雄	(株) ホーネンコーポレーション食品開発研究所長 〒424-0824 静岡県清水市新港町2	0543-54-1584
〳	森屋 和仁	北海道糖業(株) 技術研究室室長 〒099-1583 北海道北見市北上1-0-1	0157-39-3216
〳	中島 良和	三井製糖(株) 茅ヶ崎研究所参与 〒253-0042 神奈川県茅ヶ崎市本村1-2-14	0467-52-8882
〳	原 征彦	三井農林(株) 食品総合研究所長 〒426-0133 静岡県藤枝市宮原2-2-3-1	054-639-0080
〳	山口 忠重	三菱化学フーズ(株) 取締役営業第2部長 〒104-0061 東京都中央区銀座1-3-9実業之日本社銀座ビル	03-3563-1514
〳	中井 俊雄	三菱マテリアル(株) アルミ缶開発センター 副所長 〒410-1392 静岡県駿東郡小山町菅沼1-5-0-0	0550-76-3260
〳	三木 勝喜	ミヨシ油脂(株) 取締役研究開発部長 〒124-8510 東京都葛飾区堀切4-6-6-1	03-3690-3541
〳	足立 堯	明治製菓(株) 生物科学研究所長 〒350-0289 埼玉県坂戸市千代田5-3-1	0492-84-7586
〳	桑田 有	明治乳業(株) 研究本部栄養科学研究所長 〒189-8530 東京都東村山市栄町1-2-1-3	0423-91-2955
〳	夏川 孝彦	森永製菓(株) 取締役研究所長 〒230-8504 神奈川県横浜市鶴見区下末吉2-1-1	045-571-6140
〳	早沢 宏紀	森永乳業(株) 栄養科学研究所所長 分析センター室長 〒228-8583 神奈川県座間市東原5-1-8-3	0462-52-3000
〳	郷木 達雄	(株) ヤクルト本社 中央研究所研究管理部副主席 研究員 〒186-8650 東京都国立市谷保1-7-9-6	0425-77-8961
〳	山崎 晶男	山崎製パン(株) 常務取締役 〒101-8585 東京都千代田区岩本町3-1-0-1	03-3864-3280
〳	斎藤 武	山之内製菓(株) コンシューマー製品研究所長 〒174-8612 東京都板橋区蓮根3-17-1	03-5916-5575
〳	高藤 慎一	雪印乳業(株) 取締役技術研究所所長 〒350-1165 埼玉県川越市南台1-1-2	0492-42-8111

理事	富士縄昭平	理研ビタミン（株）常務取締役 〒101-8370 東京都千代田区三崎町2-9-18（TDCビル）	03-5275-5111
〃	長谷川 薫	レンゴー（株）取締役社長 〒530-0001 大阪府大阪市北区梅田2-5-25 ハービスOSAKA	06-342-0104
〃	末木 一夫	ロシュ・ビタミン・ジャパン（株） ヒューマン・ニュートリション部 〒143-0016 東京都大田区大森北1-6-8 東伸24大森ビル	03-5763-4114
〃	伊東 禎男	（株）ロッテ中央研究所基礎研究部部長代理 〒336-8601 埼玉県浦和市沼影3-1-1	048-837-0275
事務局長	桐村 二郎	日本国際生命科学協会	03-3318-9663
事務局次長	福富 文武	日本コカ・コーラ（株） 学術調査マネージャー	03-5466-6715
事務局次長	麓 大三	日本国際生命科学協会	03-3318-9663
事務局	日野 哲雄	日本国際生命科学協会	03-3318-9663
〃	池畑 敏江	日本国際生命科学協会	03-3318-9663
〃	大沢満里子	日本国際生命科学協会	03-3318-9663
〃	木村 美佳	日本国際生命科学協会	03-3318-9663
〃	秋田 滋子	日本国際生命科学協会	03-3318-9663

編集後記

天候不順が続いた夏も終りに近づき、ようやく秋の気配が感じられるようになりました。

巻頭言には木村会長から来年秋開催予定の「第3回『栄養とエイジング』国際会議開催に向けて」を戴きました。厳しい経済情勢の中で何としてもこの会議を成功させねばという決意がひしひしと伝わって参りました。会員一同協力して着実に準備を進め、世界のILSI関係者や国内の多くの方々から注目される成果を収めたいものです。

第7回「おいしさの科学」フォーラムの講演録として阿部先生からの「味の受容・応答の分子論」、山本先生からの「おいしさの評価と好き嫌いの発現に関する脳のしくみ」を載せましたが、味覚生理の進歩を知ることが出来ました。

農水省の日野先生による「遺伝子組換え体由来食品の検証技術」ワークショップの報告はこの方面の先端技術を知るには必須のレポートです。

国際協力委員会からの「今CODEXでは(Ⅲ)」は進行しつつある現状を報告したものです。

これからの秋のシーズンには各研究部会による講演会などが活発に行われる予定となっていますので、57号、58号にその内容を盛り込むべく準備をしております。

(T.H)

ILSI JAPAN

ILSI・イルシー No.56

Life Science & Quality of Life

1998年9月 印刷発行

日本国際生命科学協会 (ILSI JAPAN)

会長 木村 修一

〒166-0011 東京都杉並区梅里2-9-11-403

TEL. 03-3318-9663

FAX. 03-3318-9554

編集：日本国際生命科学協会編集部会

(無断複製・転載を禁じます)

非売品