

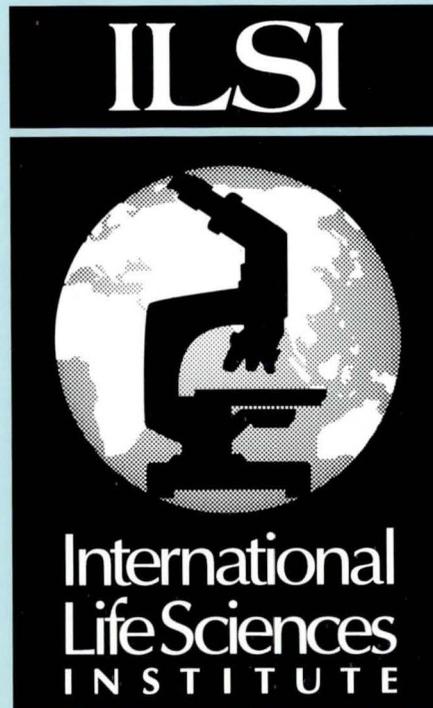
ISSN 0918-4546

# ILSI イリシー

Life Science & Quality of Life

No. 37

1993



バイオテクノロジー応用食品 特集

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

No. 37

CONTENTS

The Prospect of China in 21st Century -----	1
YUKIO SOGO	
ILSI JAPAN the Second Board of Directors Meeting Report -----	3
DAIZO FUMOTO	
Interim Report from ILSI JAPAN Research Committees -----	7
* Research Committee on Nutrition of Fats and Oils	TETSUO HINO
* Research Committee on Biotechnology	SHYOGO KURASAWA
<u>Special Issue:Biotechnology Foods</u>	
Research Committee on Biotechnology	
I . International Symposium on the Foods -----	24
Produced by New Biotechnology	
1. Program	
2. Summary of Speeches	
3. Impressions of the Symposium	
II . Round Table Discussion -----	39
Report from Activities of ILSI Entities -----	43
I . HACCP System	SHINICHIRO AOKI
II . Vitamin (ILSI-NA)	MARIKO OSAWA
Result of the Questionnaire on "ILSI" -----	49
EDITORIAL COMMITTEE	
Announcement on the Publication of "Nutrition and Aging" -----	57
Record of ILSI JAPAN Activities -----	58
ILSI/ILSI JAPAN Publications -----	62
Member Changes -----	67
ILSI JAPAN Member List -----	68

ILSI・イルシー

No.37

目 次

21世紀の中国	-----	1
	十河 幸夫	
ILSI JAPAN	-----	3
1993年度第2回理事会報告	麓 大三	
ILSI JAPAN研究委員会中間報告	-----	7
油脂の栄養研究委員会	日野 哲雄	
バイオテクノロジー研究委員会	倉沢 璋伍	
<b>特 集</b> バイオ食品		
	バイオテクノロジー研究委員会	
I. バイオテクノロジー応用食品国際シンポジウム	-----	24
1. プログラム		
2. 講演概要		
3. シンポジウムに参加しての感想		
II. ラウンドテーブル・ディスカッション	-----	39
—今世界の各地では—	-----	43
I. HACCPシステム	青木 真一郎	
II. ビタミン (ILSI-NA)	大沢 満里子	
「ILSI・イルシー」誌アンケート集計結果	-----	49
	編集委員会	
「栄養とエイジング」発刊のお知らせ	-----	57
活動日誌	-----	58
ILSI/ILSI JAPAN 出版物	-----	62
会員の異動	-----	67
会員名簿	-----	68

21世紀の中国



国際生命科学協会本部理事  
日本国際生命科学協会副会長  
甲南油脂株式会社代表取締役社長  
雪印乳業株式会社技術顧問

農学博士 十河 幸夫

去る9月「アジア四小竜」のうち韓国、台湾を除く香港・シンガポール及び中国各地を訪問する機会を得、主要な都市、港湾、工業、農業地帯など広範な地域の実態を調査した。ここにその一端を述べて会員諸兄に身近な隣の大国、中国の現況を小職自ら感じたままを報告すると共に賢明な読者諸兄にたいして21世紀への問題提起としたい。

ただしすでにILSIは早くから South East Asiaの Singaporeや Bangkokに Officeを置き、Chinaに Focal Pointを置くなどの world-wideな活動をして居ることは時代の動きを先取りした極めて進んだ着想であり、ここに改めて敬意を表したい。

A. 中国の現況

中国は今回訪問した各地共に物資、食糧は豊富であり、人民は飢えて居らず治安は非常に良好である。(都市内部は、夜は街路照明が不十分なところが多くて暗いが、深夜でも女性は一人で平気で歩いており、安全は良く

保たれている)

また店頭に陳列、販売されている衣類、靴類、家庭用品、食品など種類、量共に豊富で、日本の現状からみると品質、包装形態などかなりの差はあるが、価格は中国人の所得に比例して居り、日本に比較すれば遥かに安価である。

中国全般の経済成長率は二桁成長を遂げており、各地至る処で工場、ビルなどの建設工事が進行中であり、丁度日本の戦後昭和30年前後及び東京オリンピック前の如き状況である。但し、一部にはカラーテレビ、ビデオ、自動携帯電話、IC機器など比較的高度な近代技術を用いた生活文化と、日本の戦後の如き生活水準が混在しており、二様文化の感がある。

港湾や工業地帯の規模及び機能は時来の中国の発展の基盤となるように巨大なものが多く、急速な中国の近代工業化への意欲と熱意が感じられるが、全般的にはインフラの整備が完全に追隨しておらず、例えば石炭発電所

The prospect of China in  
21st Century

YUKIO SOGO, PH.D.  
ILSI Board of Trustees  
Vice President, ILSI JAPAN  
President, Kohnan Oils & Fats MFG. Co., Ltd.  
Technical Advisor, Snow Brand Milk Products Co., Ltd.

や大規模工場排煙の排煙脱硫が十分に行われて居らず大気汚染の問題やスモッグの発生がみられ、早期に適切な対策を考えないと将来は大きな社会問題となる懸念が感じられる。

また、各地で水田や畑の中に幹線道路の建設や、既存道路の舗装工事が進んで居るが、道路は完成したが両サイドの照明や標識の施工が未実施で、夜間になると真っ暗な道路上を車の照明のみを頼りに鋼材や土砂、食糧、セメントなどを満載した大型・小型のトラックが砂ほこりを上げながら行き交う様子は驚異である。特に揚子江河口に広がる上海市浦東地域や深圳、珠海などの大工業地域は21世紀には世界に冠たるものに成長する可能性を秘めて居る。

しかしながら現状は地域によっては電力不足のため生産工場の操業を昼夜二交替制にして電力使用の平均化を計っている地域もあり、急激に膨張する工業化に社会全体がついて行くのが精一杯の様子で周辺技術が追従出来ないで居る分野が多い。

## B. 21世紀にむけて

中国の各主要地にはヨーロッパ、米国、日本などからの企業、商社、銀行などの進出が著しく増加しており、何れも今世紀末から来世紀に向けて将来を考慮した先行投資を行っている。

中国のマーケットは巨大であり、人口は約12億と云われるが実際には3～4億に達する未登録の人口があるといわれており、世界人口の三割にならんとする膨大な人口と、広大な領土に埋蔵する各種の天然資源と、強大な農業生産力を有するこの隣国はGNP、GDPの上昇と近代技術・工業力の向上が具備すれば21世紀に至っては脅威の国力をもった巨大国家になる可能性を秘めて居ることは十分に認識しなければならない。

現在の様に情報伝達や通信システムが高度に発達し、世界の殆どの国の主要な出来事が

瞬時に世界中に伝達されるようになると世界の共通語が益々必要になってくる。現代ではこの代表的なものが英語であり、これで科学、技術系の論文、工業所有権、学会発表、討論などの70%以上がまかなわれており、英語が出来なければ大きなチャンス・ロスになることは云うまでもないが、言語は或程度その言語圏の国力と時代の趨勢を反映するものであり、隣国中国のような大国で、しかも現在あまり英語が使われていない国の国力が急速に向上してくると、これから21世紀に向けて中国とのビジネスと共に中国語をどうするか? ……という大きな問題も発生してくると思われる(現に日本でもこの問題を真剣に捉えて対応を始めている企業も数多くある)。

特にここに敢えて中国のみを取上げたのは、21世紀には我々日本人はこの極めて近い隣の大国に対して如何なる対応をすべきかを今から考えておくことが必要であり、その対応を誤れば日本民族の国家的な没落につながりかねないと筆者が懸念を感じたので読者諸兄の御批判を仰ぐ次第である。

日本国際生命科学協会  
1993年度第2回理事会（総会）報告

日本国際生命科学協会  
事務局次長 麓 大三

本協会1993年度第2回理事会（総会）は、役員、理事、各委員会委員長及びILSI本部役員総数55名出席のもとに、9月8日国際文化会館において開催された。理事会は下記議事次第に従い栗飯原副会長が議長となり、会議を司会し審議が行われ、それぞれ承認された。以下その概要について報告する。

議事次第

1. 会長挨拶
2. 1993年度第1回理事会（総会）議事録採択
3. 新入会員紹介
4. 議題
  - (1) 上半期事業活動の中間報告および下半期事業計画（案）
  - (2) 計画中の学術集会
5. その他

1. 会長挨拶

角田会長が急用のためやむなく欠席となったので、栗飯原副会長が代行することとなり、次の要旨の挨拶を行った後、会議を進行した。議事に入る前に本年度第1回理事会の議事録の採択及び新たに入会された（株）創健社、

ミヨシ油脂（株）の2社について紹介が行われ、さらにこの度山本副会長から諸般の事情により副会長の辞任申し出があり、役員会としてはやむを得ないものとしてお受けすることとしたが、このことに伴い、キリンビール（株）からは同社取締役森本圭一氏が理事として就任され、ILSI JAPANに対し、従来通り全面的な協力を継続される旨お申し出のあったことについて紹介された。

栗飯原副会長挨拶：

角田会長がご親戚のご不幸のため欠席され、私が代わって会議を司会することとなったので何卒宜しくお願い致したい。

目下、政治の変革、国内景気の低迷、急激な円高、異常気象等会員各社を取り巻く環境は大変厳しいものがある。そのような中、本日は役員、顧問、理事、本部役員、各委員会の委員長および新会員の皆様のご出席に対し深く感謝申し上げます。角田会長は本年3月の第1回理事会において、年次活動計画のご審議と、ILSI JAPANの使命達成について、会員各位のご意見をいただき、本年は“実行の年”と位置づけられたが、本年も半年を経過し、各委員会もご担当の役員及び委員長各位の協力により、課題を絞り、着実に

計画を推進されている。これら活動の内容については本日各委員長から発表していただくことにしているが、本日も理事各位より活発なご意見をいただき、残り半年をさらに稔りある成果が期待出来るよう、本総会を有意義なものに致したいので、よろしくご支援のほどお願いする。

本日の議題はご案内の通りであるので、よろしくご審議のほどお願い致します。

## 2. 議題(1) 上半期事業活動の中間報告および下期事業計画(案)について

議長の指示により、桐村事務局長より、資料3及び資料4に基づき、1993年度の事業活動状況および今後の計画、計画中の学術集会について報告ならびに説明を行い、それぞれ承認された。

### 1) 事業報告及び計画

1993年度優先検討課題、組織の強化、財務の安定化、会議の開催(各種委員会を含む)、科学研究の推進、学術集会の開催及び参加、出版、広報活動

### 2) 計画中の学術集会

'93.10.14: バイオテクノロジー応用食品国際シンポジウム(東京)

'94.4: ILSI病理組織スライドセミナー及びシンポジウム(奈良)

'95.11: 第2回「栄養とエイジング」国際会議(東京)

次に1994年1月21日~27日にバハマにおいて開催されるILSI本部総会に関し、21日にはBranch meeting、24~26日にはScientific programが行われ、有益な発表もあるので多数の会員のご参加をお願いする旨の説明があった。

### 3) 各委員会報告

続いて議長より、財務委員会、広報委員会及び編集委員会の活動状況について説明を求め、それぞれ各委員長より報告が行われた。

#### ①財務委員会

大田委員長より本年度上期(1月~6月)の収支計算報告が行われたのち全般的に見て財政面に余裕がなく、今後事業活動を活発に行うためにも会員増等財政面の強化が必要である旨報告された。

#### ②広報委員会

秋山委員長より機関誌「ILSI・イルシー」36号に掲載の広報委員会報告に基づき、外部広報専門家を招聘しての勉強会の開催、ILSI紹介のパンフレットの作成、Executive Newsの発行検討、ILSI行事についてのマスメディアに対する広報活動について報告された。

#### ③編集委員会

青木委員長より、機関誌「ILSI・イルシー」36号に掲載の編集委員会報告に基づき、1年を経過した新スタイル「ILSI・イルシー」についての説明、この間31号から35号まで5誌発行されたので、その編集内容についての会員及び関係者を対象とするアンケートの実施、その中間集計結果のO.H.P.による報告、ILSI JAPANの各委員会との協力関係の強化、会員に対する国際的情報の伝達強化等について説明された。

#### 4) 科学研究企画委員会関係

続いて科学研究企画委員会所属各研究委員会の活動状況について議長より説明が求められ、それぞれ各委員長から報告され、それぞれ承認された。

#### ①栄養とエイジング研究委員会

大田委員長より「ILSI・イルシー」36号に掲載の栄養とエイジング研究委員会報告に基づき、木村副会長を中心として検討を重ねた結果の、栄養とエイジングに関する方向性の検索、検討課題を食生活面、生理機能面、心理的/社会的な側面とし、その検討グループの設置、栄養とエイジングに関する公開講座の開催、

1995年11月開催予定の第2回「栄養とエイジング」国際会議の方向性等について説明を行った。

②安全性研究委員会

大下委員長より「ILSI・イルシー」36号に掲載の安全性研究委員会報告に基づき、委員会の研究テーマの「加工食品の保存性と日付表示」に関する詳細説明、加工食品、保存性と賞味期間の科学的評価法及びその検討方法について説明を行った。

③バイオテクノロジー研究委員会

倉沢委員長より、「ILSI・イルシー」36号に掲載のバイオテクノロジー研究委員会報告及び「バイオテクノロジー応用食品国際シンポジウム」のCircularに基づき、10月14日開催のシンポジウムに関する開催経緯、趣旨、目的及びその準備状況について詳細説明を行った後、シンポジウムを成功裡に導くため会員各社の協力を要請した。

④油脂の栄養研究委員会

日野委員長より「ILSI・イルシー」36号に掲載の油脂の栄養研究委員会報告に基づき、委員会を魚介類油脂、畜産脂質及びパーム油系油脂の栄養の3分科会に分けてそれぞれ検討を続けている旨報告を行った後、脂質に関連する多くの未解決な問題点について2, 3を例示し説明を行った。

5) RF設立準備室、栄養学レビュー誌、  
病毒毒性スライドセミナー

続いて議長より、RF設立準備室、栄養学レビュー誌及び来春開催予定のILSI病理毒性スライドセミナーについて福富事務局次長に説明を求めた。

①RF設立準備室

福富事務局次長より、ILSI本部に設置されているILSI研究財団の第5の研究機関として日本にILSI-RFエイジング研究所の設立の可能性が示唆されている点に関し、その設立目的、研究体制及び研

究財団の基金等について説明を行った後、今後会員のコンセンサスと賛同をいただき、エイジング研究の方向づけ、さらにエイジング研究所設立の具体的計画をつめ、今年一杯でマスター・プランを作り、来年度の総会でその骨子についてご審議いただく予定である旨報告した。

②栄養学レビュー誌

福富事務局次長より、昨年秋の栄養学レビュー誌発刊に至るまでの経緯、編集スタッフ、発行及び購読者数等について説明を行った後、本誌を採算ベースにのせるため、購読者数を1,200人を目標として努力しており、本日配布の栄養学レビュー誌に添付してある年間購読申込書により多数のお申込をいただくなど一段のご協力をお願いしたい旨説明を行った。

なお、本件に関し、栄養学レビュー誌編集長の木村副会長より次の要旨のご挨拶があった。

木村副会長：私は栄養学レビュー誌のoriginal版であるアメリカの Nutrition Reviewsを過去40年間読んでいるが、このN.R.の最近のものは内容が非常によく、訳しても訳し甲斐がある。栄養学レビュー誌を現在購読されている方々に年間購読を呼びかけたところ、殆ど全員から申込があった。このことから見ても本誌は残念乍ら未だ良く知られていないことがわかる。現在購読数は800冊であるが、目下1,200冊を目標として努力している。是非研究所、開発関係で複数の申込をいただきたい。この本は1度読むと離せなくなる本であると自負している。また、本誌に「栄養とエイジング」発刊の案内も掲載しているが、これは1991年10月に本協会が行った第1回栄養とエイジング国際会議の内容を総て日本語にしたもので、栄養学レビュー誌とは別に単行本として出すものである。1~2カ月で

発行される予定であるのでその購読についてもお勧めする。

③病理毒性スライドセミナー

小西副会長が海外出張のため、福富事務局次長より過去11年間奈良市において開催された病理毒性スライドセミナーについての背景、内容について説明を行い、併せて第2シリーズをILSI JAPAN主催により来春より開始するに至った経緯、開催内容等について説明を行ったのち、多数の参加申込を期待する旨お願いした。

なお、第2シリーズ開催に関し、病理毒性スライドセミナー初期から常に貴重なご意見、ご支援をいただいている林裕造先生から、次のご意見をいただいた。

林裕造先生：病理毒性スライドセミナーについての大体のストーリーはただ今のお話の通りである。第2シリーズの開催について相談を受けたが、私は役に立つなら行うべきであり、役に立たないなら止めるべきであるとお答えした。

役に立つ条件としては2つあり、第1はILSIの会員が求めている情報で、ILSIでなければ出来ない情報を提供出来るかである。第1シリーズでは過去11年間基礎的な組織の見方、考え方を学んで来たが、

また同じことの繰り返しではなく、今後はそれにより得られた進歩した組織病理学の知識を如何に応用するかが必要である。この応用とは健全な生活を行うために必要な食品、薬品の開発に応用されて役立つものでなければならない。

第2の点としては、シンポジストはacademiaの人が多く、audienceはindustryの人が多し。シンポジウムがacademiaの研究者とindustryの研究者の方々の相互理解に役立つものであることが必要と思う。このためには、audienceがシンポジストになり、academiaがaudienceになる試みが出来ればよい。それはcase reportを使って話をする、case reportとは企業が研究所で実際行っている研究の中に、いくつか問題点があり、これを具体的な形でシンポジウムに取り組むことによりindustryの考え方についてもacademiaの理解を得ることである。なかなか困難であると思うが、この点について努力するようであるので私も協力致したい。結論的には第2シリーズの開催には賛成である。

以上により総ての議事が終わり、戸上副会長が閉会を宣し、会議が終了した。



1993年度第32回総会風景

研究委員会中間報告

- I. 油脂の栄養研究委員会
- II. バイオテクノロジー研究委員会

日時：1993年9月8日（水） 13:30～16:00  
場所：国際文化会館

I. 油脂と身体を考える ——— 油脂の栄養研究委員会委員長 日野 哲雄

要 旨

油脂の身体に及ぼす影響、脂質生化学、血中脂質異常者に対する臨床栄養学などの研究は最近多くの国で活発になってきており、いくつかの新しい成果が発表されている。その一例として2年前に Hayesにより発表された報告は、飽和脂肪酸の種類により血中LDLコレステロール上昇作用に差があるが、必須脂肪酸と呼ばれるリノール酸・リノレン酸などを或る量以上、共に摂取するとその上昇はなくなる。モノ不飽和脂肪酸（主としてオレイン酸）は過去言われている以上にプラスの面があるというもので各脂肪酸に対する考え方も新しくなってきた。

今、日本人の平均油脂摂取量は国民栄養調査（平成2年）によると、56.9g/日でカロリー比25%弱となり、数年殆ど変わらない（食品供給量からの計算では27～28%）。飽和脂肪酸（S）：モノ不飽和脂肪酸（M）：多価不飽和脂肪酸（P）の比は、1：1.38：1.05で、Pのうち n-6：n-3は4：1である。この数字は、動物性食品が多いために油脂カロリー比が40%近くで、Sが多く、n-6：n-3も高い欧米の数値から見ると、目標値とも言えそうである。

欧米人が油脂の少ない食品に満足できないのは、油脂の持つ機能の一つである、おいし

Interim Report from  
Research Committee on Nutrition  
of Fats and Oils  
Research Committee on Biotechnology

TETSUO HINO, Ph.D.  
Chairman of the Research Committee  
on Nutrition of Fats and Oils  
SHYOGO KURASAWA, Ph.D.  
Chairman of the Research Committee  
on Biotechnology

さ・満足感・フレーバー・テクスチャーにあるが、残念ながら油脂のおいしさに関する研究は乏しい。満足感を与えるのはエンテロスタチン（ペントペプチド）や、空腸粘膜から分泌されるオクタペチドである、と最新の栄養学レビューに報ぜられている。

Sのうちステアリン酸、パルミチン酸はLDLコレステロール上昇には大きく影響せず、ミリスチン酸（C14）、ラウリン酸（C12）が影響を与えるが、存在量は少なく問題は少ない。そのためパーム油はパルミチン酸に富むがLDLコレステロール上昇にはつながらない。地中海沿岸部で多く摂取しているオリーブ油はオレイン酸が多く、心冠動脈硬化（CHD）及びがん罹患率が少ないことから、この地方の食品・料理が注目されている。

必須脂肪酸を含むPのうちリノール酸系（n-6）の機能については、まず、皮膚からの脱水を防止する特異的な機能が古くから知られているが、最近リノール酸からリポキシナーゼによって酸化した、13-ヒドロキシオクタデカノイン酸の存在がセラミド中に確認されたのでメカニズムが解明されつつある。n-6系ジホモリノレン酸、アラキドン酸から酵素によって次々に生ずるエイコサノイド（プロスタグランディン、プロスタサイクリン、ロイコトリエン、トロンボキサンなどの総称）ができ、それぞれの生理活性を持っている（ジホモリノレン酸からは1シリーズ、アラキドン酸からは2シリーズのエイコサノイドが生ずる）。

n-3系のEPAからは3シリーズのエイコサノイドが生ずるが、生理作用が1シリーズ、2シリーズと拮抗する場合が多く、脂肪酸の存在がまたお互いに酵素反応を抑制し合うので複雑である。

n-3系、n-6系がどのように影響し合うか、未だ解明されていない部分が多い。n-6系は血小板凝集を促進するが、n-3系はそれを阻害する現象は著明である。またn-3系、n-6系共に肝LDLレセプターの機能を増すので、血中LDLコレステロールを減少させる。

心筋ミトコンドリア中のカルジオリピンを構成する脂肪酸がリノール酸に富む時（コーン油投与）はチトクローム活性が強くなり、エネルギーの発生が多いが、EPA、DHAに富む時（イワシ油投与）には半減することを鬼頭が明らかにし、n-6の明かな機能として提唱された。

また、板倉はILSI主催の講演会で、人間の胎児・新生児大脳中へのn-3系脂肪酸の取り込みが胎児期の後半に速度が速く、大脳中でも網膜の組成にDHAが多いことから、早産児に与える人工乳にはDHAの補給が必要だと述べている。また、管理した人間対象の給食試験で、2週間の魚油濃縮物投与によりLDLコレステロールは低下し、HDLコレステロールは低下しないことを認め、EPA、DHAを含有する機能性食品が、CHD予防に有効ではないかとの提示があった。勿論リノレン酸から体内で脱水素・長鎖化酵素反応によりEPA、DHAが作られる。

このようにn-6系、n-3系脂肪酸は共通する生理作用の他に独自の機能を持ち、また拮抗する作用を示すことから、この比をどの位にすべきかが論議されている。各国の母乳組成から判断すると、n-6/n-3は4~6位かと思われるが、更に多くのデータが必要である。

最近アメリカではトランス酸（二重結合の立体異性体）が多いとCHDにかかり易いという発表があるが、日本の約2g/日弱の摂取と較べて欧米では約8gと多いことから懸念

を持たれているものと考えられる。菅野のきめ細かい動物実験によれば、モノエントランス酸は飽和脂肪酸に近い生理作用を持ち、蓄積されず、発がんにも影響はしないとして2g/日程度であれば問題にならないとしている。別なプラスになる生理作用の可能性も木村により示唆されており、今後の実験が待たれる。

必須脂肪酸は二重結合を多く持つ故に、酵素反応でも非酵素反応によってでも酸化を受け易く、フリー・ラジカル、過酸化物質になり、更に分解や重合反応と続き、人体に有害な物質ができることとされてきたが、食物中に、或いは体内にはその酸化を防ぐ物質が存在して、in vitroにおける実験ほどリスク原因とはならないと考えられるようになった。

死因の1位、2位を占めるがんやCHDも何らかの形で脂質の酸化物が関係すると言われる。心筋梗塞を起こすメカニズムは血中LDLコレステロールそのものではなく、LDLが血管壁内で或る酸化促進物質により酸化という修飾を受け、マクロファージにより捕捉されることから始まる。酸素分子が還元されて水分子になるまでに生ずる各活性酸素と脂質フリー・ラジカルがいろいろな防御機構で抑えられずに酸化ストレスとなってCHDを起こしたり、がんのイニシエーション、プロモーションにも働くと考えられている。

しかし、一方には食品中にいろいろな抗酸化物質が存在し、体内での抗酸化反応と共に防御体制ができていて、非常に少ない確率でしか傷害を発生させないと思われる。生体内や食品中には脂溶性抗酸化物質として、トコフェロール類（ビタミンE）、カロテノイド、ビタミンA類、リグナン類、メラノイジン、リン脂質などがあり、水溶性のものとしてはビタミンC、グルタチオン、システイン、尿酸などがある。それらの中に単独では弱い抗酸化性でしかないが、共同していわゆるシナジー効果を発揮し、持続性は強いものもあり、しかも水溶性、脂溶性抗酸化物質は生体膜界面で助け合っているようである。今後それらのメカニズム、実用面に関する研究が広がると期待される。

油脂の摂取量が乳がんなどの訂正死亡率と相関があるというCarrollなどの疫学調査があるが、最近ではカロリー摂取量の方を重視する説が多い。日本人や香港人はCarrollの相関図では下方に外れていて、食事の内容が調べられていたが、木村及びSetchellによって別々に、植物食品中に存在するイソフラボノイド（エストロゲン拮抗物質）によるものであると推定されるに至った。本誌35巻1ページの木村の総説を参照されたい。

さて、パーム油はマレーシアやインドネシアでその生産が急速に伸びている植物油であるが、土地生産性が高く、抗酸化物質（トコトリエノール、 $\alpha$ -カロチンなど）に富み、10年後には2,100万トン/年に達すると予想されている。このためか近年東南アジアで油脂摂取量が急上昇している国はマレーシアであり、カロリー比31.3%と日本を上回っている。我々は同国と共同で油脂摂取と疾病についての疫学調査をやるなど、東南アジアの国々とのこの方面での交流を考えねばならない。

エイジングと油脂の摂取について、日本は欧米に較べて年齢と共に油脂カロリー比が下がるという結果が出ているが、高齢者の追跡調査（小金井市）では、週に4回以上油料理を摂っている人が長生きをしている結果もあり、クオリティ・オブ・ライフを考える上からも注目すべきであろう。

＜油脂の身体での働きと問題点

－検討項目のアウトライン－

油脂の生化学に関する研究はこの10年程前から再び活発になって参り、新しい報告が毎月のように出ております。亡き小原前会長がこのテーマに注目されて、6年前から委員会が設置されました。本日午前の総会で説明しましたように、第2次油脂の栄養研究委員会は20数名の方々が入部会（パーム油関連、畜産油脂関連、魚介類油脂関連）に分かれて先生方のお話を聞き、文献を集め、討議している最中で、丁度中間点に差しかけたところですので、中間報告として私なりにまとめたものをお話します。先生方の講演内容や委員の皆様方の資料によるものが多いことを予め感謝申し上げますと共に、お許しをお願いします。

表1に話題になった項目を「脂質の機能」と「脂質の弊害」に分けて表示しましたが、今日はその中で重要なもののみを説明します。脂質の栄養関連機能と生化学関連機能とは分けられるものでなく、これに予防医学的観点も含めて項目毎にお話したいと思えます。

このうち食品の品質関連機能については殆ど言及しませんが、何故油脂はおいしいと感ずるのか、満足感を得られるのかは問題になり始めております。油脂のおいしさについては憶測による意見はありますが、残念ながら基礎的な研究報告はありません。満足感については、エンテロスタチンなる腓プロコリパーゼ活性化ペプチド（ペンタペプチド）が腸内で腓臓から分泌されるプロコリパーゼの分裂によって生じ、油脂の摂取が飽和に達したことの信号として作用しているという発表があります。また、空腸粘膜から分泌されるオクタペプチドも満足感をより早く発信しているそうです。このように満腹感（血中糖濃度による発信）とは違って、油脂の摂取は食後早く感ずることを説明するものとして注目したいと思えます。これらに対し、感受性

の個人差、民族による差があると考えられますが、油脂の摂取を減らす手段となり得るかどうか欧米では期待しているようです。

＜日本人は油脂を、そして脂肪酸の種類別のどの位摂取しているか＞

皆様もご承知のように日本には国民栄養調査があって長い間継続しているので、そのデータに疑念を持つ方もあるでしょうが、この国民栄養調査は各国からも注目されていて、油脂摂取の推移もこれで判ります。この数回のデータは、日本人の平均油脂摂取量は57g～58g位と大きな変化はなく、カロリー比で24～25%です。平成2年の調査結果を脂肪酸種類の計算結果と共に表2、表3に示します。油脂類はいわゆる見える油（植物油脂、マヨネーズ、マーガリン、バター等）と食品中に含まれる見えない油に分けられますが、加工食品中の油脂などやや曖昧なものもあります。

表1：脂質の機能と弊害

機能	
I. 食品の品質関連機能	
・色	・テクスチャー
・滑かさ、舌ざわり	・フレーバー
	・おいしさ、満足感
	調理の熱媒体
II. 栄養関連機能	
・エネルギー源	・脂肪層の保温効果
・脂溶性ビタミンの担体として吸収を促進	
・必須脂肪酸（n-3、n-6）としての機能	
・胆汁とのミセル形成などの物理的機能	
III. 生化学関連機能	
・生体膜の構成成分としての燐脂質の機能	
・皮膚セラミドの成分として脱水防止（リノール酸）	
・エイコサノイドの前駆体（シホモ-γリノレン酸、アラキドン酸、EPA）	
・網膜の機能成分（DHA）	
・血圧の低下や血清LDLの減少（n-3、n-6脂肪酸）	
☆酸化脂質の弊害	
酸化LDLは動脈血管壁に傷害を起す	
過酸化脂質やその発生途中に生じたフリー・ラジカル、スーパーオキシドなどによる発症	
☆脂肪の過剰摂取による弊害	
高カロリーによる肥満→成人病の原因	
或種の飽和脂肪酸→血清コレステロール高	
n-3/n-6比のインバランス	
トランス酸の過剰摂取→飽和脂肪酸と類似	

見えない油が41.4g、見える油が15.5gとなっていて、動物性と植物性の比率はほぼ半々です。

脂肪酸別の摂取量は食品成分表から計算したのですが、魚などは種類が違くと差も大きいので多少問題を生ずるところでしょう。飽和脂肪酸（S）は、肉、乳、卵、魚から多くを摂取し、モノ不飽和脂肪酸（M）も同様ですが、Mはまた植物油、穀類、豆類からの摂取も多いのです。多価不飽和脂肪酸（P）は、n-6系とn-3系に分けるとn-6系は植物油、穀類、豆類から、n-3系は魚と植物油から多く摂取されています。S:M:Pは1:1.38:1.05で、Mがやや上昇が見られるほかは10年来殆ど変わっていません。1991年に報告した油脂の栄養と健康ワーキンググループ報告では、摂取量からではなく供給量から計算した図を載せていますが、比で見る限り両者は変わりません。n-6:n-3摂取比は4.0:1でこの比も同報告で図示した数年来の比と変わらず4前後で、この後も推移すると思われる。

油脂摂取量カロリー比25%という数字は欧米からみると理想的に見えますが、あくまでも平均値であり、東京都で数年前の調査ではカロリー比30%以上が3割近くあったことも注目しなければなりません。同時に20%以下の人も2割近くあって、少なすぎる摂取も問題であり、脂溶性ビタミン、動物性タンパク質、ミネラルなども少ないことが心配されます。

<種類別脂肪酸に対する考え方が変わってきた -Hayesの説>

Dr. Hayesは、1991年に血中コレステロール値が脂肪酸の種類と量別にどのように変化するかについて、ネズミにより数多くの実験を行い、必須脂肪酸（リノール酸で代表）が或る量以上（最大閾値以上）ではすべての脂肪酸の影響は事実上同じであり、或る量以下

表2：油脂類摂取の現状  
(平成2年国民栄養調査結果)

	見えない油 (g)			見える油 (g)			計 (g)
	食品名	食品摂取量	油脂摂取量	食品名	食品摂取量	油脂摂取量	
植 物 性	穀類	285.2	5.3	植物油類	10.0	10.0	
	豆類	68.5	5.1	マヨネーズ類	4.9	3.3	
	野菜類	240.0	0.3	マーガリン	1.6	1.3	
	果実類	124.8	0.1				
	いも類	65.3	0.3				
	種実類	1.4	0.5				
	海藻類	6.1	0.1				
	調味料類	137.4	0.2				
	菓子類	20.3	1.9				
	小計		13.9	小計	16.5	14.62	
動 物 性	肉類	71.2	11.5	バター	0.9	0.7	
	卵類	42.3	4.7	動物脂	0.2	0.2	
	乳類	130.1	4.7				
	魚介類	95.3	5.7				
	小計		26.6	小計	1.1	0.9	
加工食品、 その他の食品	5.0	0.9				0.9	
合計		41.4			15.5	56.9	

(最小閾値以下)ではLDLレセプター活性は或る種の飽和脂肪酸によって強い低下現象が見られ、血中コレステロールが上昇するという結果を発表しました<sup>4)</sup>(図1)。

今迄はリノール酸やリノレン酸は血中コレステロールを下降させ、飽和脂肪酸はステアリン酸を除き上昇作用が認められるというのが定説となっていました。リノール酸の閾値という概念を導入し、この値以上摂取していれば飽和脂肪酸の影響を受けないという数値(エネルギー比で6.5%)を示したのです。また最低閾値以下(3.2%)では飽和脂肪酸の種類によりかなり差のあるコレステロール上昇を示し、パルミチン酸はステアリン酸と同じ位に上昇させないがミリスチン酸(C14)やラウリル酸(C12)は大きく上昇す

表3：脂肪酸の種類による摂取量 1990（平成2年）（平成4年発表） '93.5修正

……国民栄養調査、製油要覧、我が国の油脂事情、油脂検査協会(FA)、油化学 Vol.36. No.7 他参考

[見えない]	(g)	脂肪酸組成 (%)				摂取脂肪酸 (g)				n-6 / n-3	
		S	M	n-6-P	n-3-P	S	M	n-6-P	n-3-P		
穀類	(285.2)	5.3	17	40	40	3	0.90	2.12	2.12	0.16	
豆類	(68.5)	5.1	16	27	50	7	0.82	1.38	2.55	0.36	
野菜類	(240.0)	0.3	30	10	30	30	0.09	0.03	0.09	0.09	
果実類	(124.8)	0.1	30	30	37	3	0.03	0.03	0.04		
いも類	(65.3)	0.3	15	20	63	2	0.05	0.06	0.19	0.01	
種実類	(1.4)	0.5	20	47	33		0.10	0.24	0.17		
海藻類	(6.1)	0.1									
調味料他	(137.4)	0.2									
菓子類	(20.3)	1.9	40	45	15	0	0.76	0.86	0.29		
小計		13.9					2.75	4.72	5.45	0.62	8.8/1
肉類	(71.2)	11.5	39	49	10	1	4.49	5.64	1.15	0.12	
卵類	(42.3)	4.7	34	48	15	2	1.60	2.26	0.71	0.09	
乳類	(130.1)	4.7	68	29	3	0	3.20	1.36	0.14		
魚類	(95.3)	5.7	32	38	3	25*	1.82	2.17	0.17	1.43	
						*20:5 22:6					
小計		26.6					11.11	11.43	2.18	1.64	1.3/1
加工食品他	(5.0)	0.9									
見えない・計		41.4					13.86	16.15	7.63	2.26	3.4/1
[見える]											
植物油脂	(10.0)	10.0	10.8	39.3	41.5	8.4	1.08	3.93	4.15	0.84	4.9/1
マヨネーズ類	(4.9)	3.3	12	41	40	7	0.40	1.35	1.32	0.23	
マーガリン	(1.6)	1.3	20	40	36	4	0.26	0.52	0.47	0.05	
小計		14.6					1.74	5.80	5.94	1.12	5.3/1
バター	(0.9)	0.7	67	31	2	0	0.47	0.22	0.01		
動物脂	(0.2)	0.2	45	45	9	1	0.09	0.09	0.02		
小計		0.9					0.56	0.31	0.03		-
見える・計		15.5					2.30	6.11	5.97	1.12	5.3/1
総計		56.9 *					16.16 (%) 29.2	22.26 40.2	13.60 24.5	3.38 6.1	4.0/1

\*トランス酸はこの中に約2g含まれる。(欧米では約8g)

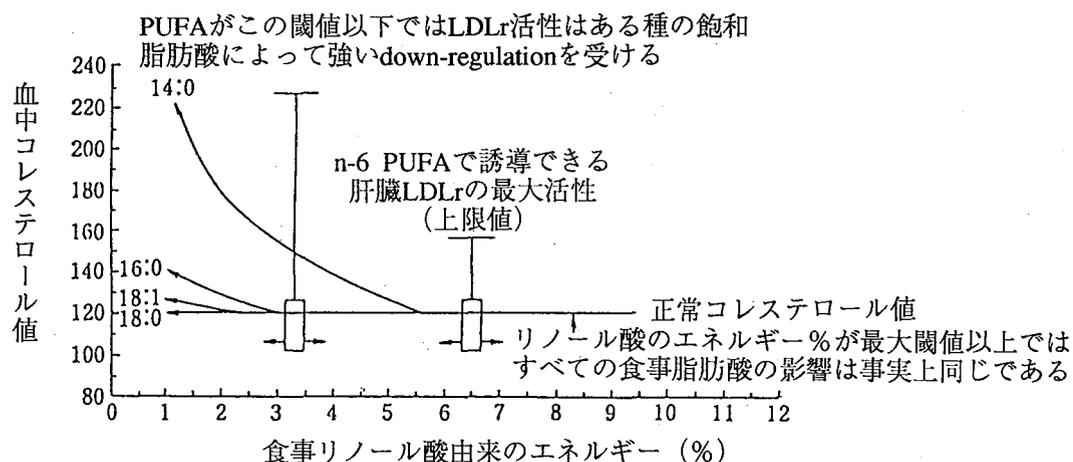
ることを示しました。

この実験結果は、パルミチン酸を多く含むパーム油が殆どLDLコレステロールを上昇させない理由をはっきり説明づけたと思われる、多くの学者に支持されました。

日本人の平均リノール酸摂取量 (n-6) はカロリー比5.8%で、n-3を含めれば Hayesの

言う最高閾値以上になるが、個人差或いは遺伝子レベルで考えると、この値は幅を持って考えるべきで、閾値という概念を導入したことに意味があるとするべきです。血中コレステロール上昇は肝臓にあるLDLコレステロール・レセプターの活性が下がるために起こることは前から証明されていましたが、ミリ

図1：食事の脂肪酸の閾値の概念 (K.C.Hayes, 1991)



スチン酸が分子レベルでどのようにレセプターに作用するかは今後の研究に期待されます。

モノ不飽和脂肪酸 (M) 即ちオレイン酸は、Dr. Hayesの実験でも影響を与えない脂肪酸で、酸化もPに較べて受け難く、身体にプラスになる効果も少しではあるが発表されています。疫学調査では地中海沿岸地域でオリーブ油を食用油として使っている人達はCHDに罹りにくいという結果も出ていて、魚をフライにして食べる食習慣を考えるとなるほどと思われます。イギリスではS:M:Pを1:1.6:1位にMを多くすることを奨励していると聞いています。

<トランス酸はマイナス作用が多いか>

この数年間、米国でトランス酸がLDLの上昇原因であるという報告<sup>6)</sup>や、Willetらの85,000人の女性を対象にしたCohort StudyでCHDの発症にトランス酸摂取量が関係しているという発表<sup>7)</sup>があり、ファースト・フード業界ではフライ油の水添脂について考慮を求められていると聞いています。しかし九州大学菅野教授<sup>8)</sup>の二重結合の位置異性体を各種使ったトランス酸の影響実験では、飽和脂肪酸に近い作用が見られるだけで Hayesの

実験とあわせて考えると必須脂肪酸の最大閾値以上の摂取で解決できる筈です。表3の枠外に書いた日本人のトランス酸摂取量は、菅野教授の多い方をとっても約2g/日で、欧米の低めの数字8g/日より遥かに少ないのです。スナック食品を偏食しなければ、まず問題はないと思われます。トランス酸の25%位は牛乳・牛肉から由来のものがありますが、これは反すう動物の第一胃内でPが微生物水添により還元される時に生ずるものであり、バクセン酸が多いとされています。

木村副会長によれば、トランス酸のプラス作用が認められる実験があるそうで、その成果を期待したいと思います。

<必須脂肪酸の機能 (n-6系及びn-3系) >

n-6系のリノール酸は Dr. Hayesの報告<sup>9)</sup>にある通り、或る量摂取していれば肝臓LDLレセプターの活性を保ち、血中コレステロールを上昇させませんが、同系列のγ-リノレン酸 (月見草の種に多い) にも同様の効果があります。しかし、人によってHDLコレステロールも下げると言われています。

健康栄養研究所の板倉先生の行った、人を対象にした魚油濃縮物 (n-3系のEPAとD

DHAが含まれる)を2週間与え、血中脂質の様態の変化を調べる実験では、LDLコレステロールの下降、トリグリセリドの下降が確認され、HDLコレステロールは下がりました。LDLレセプター活性の維持についてはn-6系、n-3系共同メカニズムによるものであって、同様にLDLコレステロールを下げていますが、n-6系アラキドン酸(AA)から誘導されたトロンボキサン(TXA<sub>2</sub>)が血小板凝集を促進するのに対し、n-3系はTXA<sub>2</sub>の生成と血小板凝集の両者を抑制するという逆の作用があります。従ってEPA濃縮物はCHDを予防する機能性食品に使用されようとしており、また医薬品としてCHD患者で冠動脈にバイパス手術を受けた人に対して使われています<sup>9)</sup>。Dr. Leafはn-3系脂肪酸の生理学的・薬理効果を表4にまとめていて、FDAにDesigner Foodsなどへの利用を進言しています<sup>10)</sup>。

哺乳動物はリノール酸、リノレン酸を生合成し得ないので、植物源から得ていますが、リノール酸からAA、 $\alpha$ -リノレン酸からEPA、DHAへの脱水素、鎖延長はできます。

板倉先生は人間の胎児期40週目に大脳中DHAの濃度増加が最高率となり、特に網膜中のフォトリセプター膜にDHAが蓄積されることを説明され、未熟児人工乳中へDHA添加の必要性を認められました<sup>9)</sup>。表5<sup>11)</sup>に各国別の母乳中n-6、n-3比を分析した例を示しましたが、数少ない初乳の分析例では、3カ月後の母乳よりn-3が多いこともDHA添加の意味を理由づけているように思われます。

n-6系の特異的な機能はどうでしょうか。表1に示したように、リノール酸は皮膚セラミドの成分として皮膚からの脱水を防止して、リノール酸欠の餌ではネズミは水をいくら飲んでも皮膚から水が発散し、脱水症状となって死んでしまいます。最近の学会で、カリフォルニア大学デービス校のZiboh<sup>12)</sup>は、脱水防止を果たす成分はリノール酸からリポ

キシナーゼにより生成した13-ヒドロキシ- $\omega$ -オクタデカノイン酸であると発表しましたが、構造からみてなるほどと思われます。

また京都大学鬼頭教授<sup>13)</sup>は、ラット心筋ミトコンドリア中のカルジオリピンの4個の脂肪酸がすべてリノール酸から構成される時に、心筋シトクロームCの活性が最大となること、脳のミトコンドリア中にはリノール酸は殆ど存在せず、シトクローム活性は心筋の10分の1に過ぎないと報告し、リノール酸の多いコーン油食とEPA、DHAの多い魚油食とで飼育したネズミの心筋エネルギー発生力の強弱を比較しました。その結果を表6に示します。

コーン油の場合は当然カルジオリピン中のリノール酸が多くなり、魚油の場合はEPA、DHAは2の位置に入るリン脂質が多いのですが、シトクロームCオキシダーゼは魚油食の場合、約半分になります。

以上のようにn-3系脂肪酸、n-6系脂肪酸の役割はそれぞれ決まっていますが、拮抗し合う場合もあって、どの位の量が必要であるかと同時にその比率はどの位が適当かが問題に

表4：魚油の付加的な生理学的および薬理学的効果

1. 健常者と中度高血圧者の血圧の低下
2. 血液粘度の低下
3. インスリン依存性糖尿病における毛細血管でのアルブミン漏出の低下
4. 血漿トリグリセリドの低下
5. ノルエピネフリンに対する血管応答の低下
6. 虚血からの心室細動の低下
7. 強心性配糖体の心毒性の低下
8. 血小板の粘着の低下
9. 白血球と内皮細胞の相互作用の低下
10. 血管の柔軟性の上昇
11. TPAの血栓溶解活性の上昇
12. 血小板生存率の上昇

表5：母乳脂質の脂肪酸 n-6/n-3比

調査対象	n-6/n-3	文献
タイ及びハンガリー地域、 英国 菜食主義者	250名 4.8:1 4名 16.2:1	8)
普通食者	4名 3.7:1	16)
オーストラリア 初乳	89名 5.7:1	15)
成熟乳	61名 9.5:1	
イヌイット族	5名 3.2:1	17)
バンクーバー地域	12名 8.4:1	
日本 (食品成分表)	5.2:1	18)
東京近郊 初乳	16名 4.4:1	八尋ら
成熟乳	15名 6.4:1	(雪印乳業)
ドイツ 3~4月	15名 9.3:1	Koletzkoら

になります。欧米人は n-6系の比率が高く、イヌイットの人達は n-3系の比率が高いのですが、日本人はその中間で、n-6/n-3は4~6です。食事の中のこの比率は母乳中の比率にも影響するので、表5の母乳の n-6/n-3比を調査した小島教授の表には、委員の八尋氏の貴重な東京近郊の分析データも含まれています。

成熟乳で比較すると、菜食主義者の16.2を最大とし、ドイツ、オーストラリア、バンクーバー地域が8~9台と高く、日本、タイ、ハンガリー、イギリスが3~6台で、イヌイット族が3.2と最低になっています。このデータから見ると、日本人の4~6という比率は望ましいという数字の範囲に入ると考えられます。

<酸化脂質の弊害をどうやって防いでいるか>

n-3系、n-6系多価不飽和脂肪酸は、人間の身体にとって多くの有用な面を持つと同時に反面では二重結合を数多く持つために酸化され易く、害を与える物質を生じます。酵素反応によっても、非酵素系の活性酸素或いは脂肪酸フリー・ラジカルによっても酸化され、

酸化脂質或いは過酸化脂質となり、その分解物と共に有害性を報じた論文は数十年前から数多く出ています。

油脂を含む食品の製造及び貯蔵において如何にこの酸化を防ぐかが研究され、過酸化物の測定法も進歩し、抗酸化剤や酸素を絶つ貯蔵法によってそれを防いできました。食品に含まれて体内に入った脂肪酸は、細胞内で生ずる活性酸素で酸化され、フリー・ラジカルとなった酸化脂質も新に酸化を促進し、成人病に関係する疾病を起こす報告が出ています。

しかしこの脂質酸化を防ぐ抗酸化性物質は食品中にも続々と確認され、免疫をはじめ酸化抑制酵素など生体内防御機構も解明されて、酸化脂質の害をむやみに心配する必要は少なくなってきたと思われます。

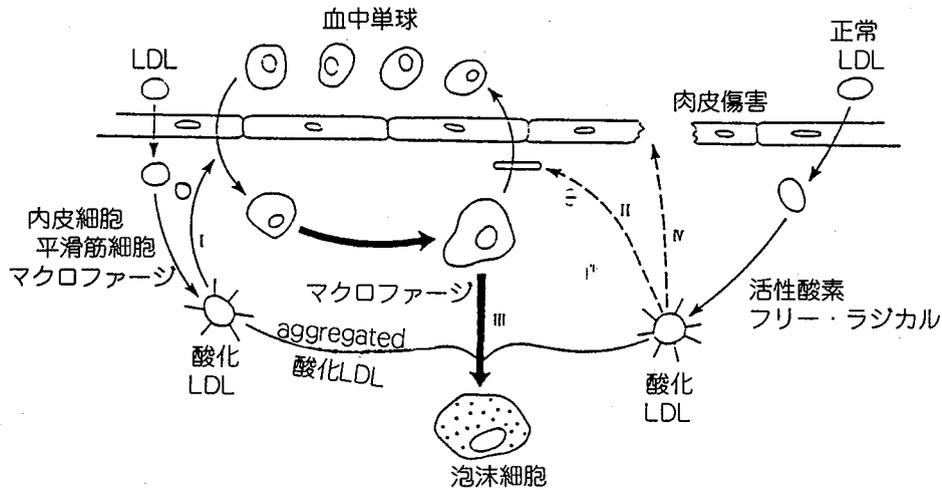
動脈血管を梗塞させたり、血管壁を脆くさせる現象はCHDや脳出血の原因となっていますが、LDLコレステロールが酸化という修飾を受けて始まることが判ってきました。寺尾純二部長<sup>19)</sup>の図を補足した図2でご説明しましょう。LDLコレステロールは血管内部を流れている血漿中では酸化を受けずに血管壁を通過し、内皮下で活性酸素或いは脂質のフリー・ラジカルによって酸化を受けます

表6：イワシ油によるラット心筋ミトコンドリア カルジオリピン分子種の改変とその影響

分子種	コーン油	イワシ油
	(%)	
22:6/22:6	—	6.9
18:2/20:5	—	7.9
18:2/22:6	2.6	24.9
18:2/20:4	2.8	8.8
18:2/18:2	75.1	9.1
18:1/22:6	1.6	10.0
18:1/18:2	11.3	17.1
	(S <sup>-1</sup> /mg protein)	
シトクロムC オキシダーゼ活性	1.06	0.51
	(natomO <sup>2</sup> /min/mg protein)	
ミトコンドリア state 3	250	181

鬼頭 誠：日農化67,1047(1993)

図2：酸化LDLによる動脈硬化メカニズム



- I：血中単球の遊走能を大進し、内皮下へ単球を供給させる。
- II：壁にマクロファージの遊走を阻止し血中への再環流を抑える。
- III：マクロファージによる取り込みを増大させ泡沫細胞へ導く。
- IV：酸化LDLの細胞障害性により内皮が損傷する。

明されると思われます)。酸化LDLコレステロールは内皮に傷害を与えると共に血中単球の遊走能を促進し、内皮下への進入を容易にします。内皮下では単球はマクロファージの性格が強くなり、異物と見なされた酸化コレステロールを取り込みます。この際、酸化コレステロールが凝集した (aggregate) 方が吸収され易いという帝京大学島崎助教授の説もあります。酸化LDLを沢山取り込んだマクロファージは泡沫細胞となり、血管内皮に沈着すると動脈硬化が起こり、梗塞するに到るというものです。従って動脈硬化や血管壁障害を起こさせない為には、LDLコレステロール濃度を低下させることと、酸化による修飾を起こさせないことが必要です。前者については前に述べましたが、後者の酸化防止については、表7のように食品中や身体の中にいろいろな抗酸化物質があることが明らかになってきました。

これらの抗酸化物質は表7以外にも沢山あり、確認されつつありますが、水溶性、脂溶性という性質の差や反応速度の差、分子量の大小、持続性などの違いがあり、それぞれ協力し合って相乗効果を発揮しているようです。これらの働きの一部を並木満夫教授<sup>15)</sup>の図3

によって説明してみます。

生体膜内で脂質は、酵素やクエンチャーなどにより捕捉されなかった活性酸素により酸化され、フリー・ラジカルとなります (L・、LO・、LOO・)。一例としてLOO・なる過酸化フリー・ラジカルは脂溶性ビタミンEによって還元されてLOOH (過酸化脂質) となり、活性は低くなります。E・となったラジカルは膜の境界面でビタミンCによって還元され、もとのビタミンE活性を取り戻します。C・はNADHなる助酵素によって還元されてもとに戻ります。

このように脂溶性の抗酸化物質が脂質の酸化連鎖反応を阻止しているのですが、水溶性の抗酸化物質によって活性を取り戻す点を見ると、その協力の仕方が判ります。故に反応速度は小さくとも持続力を持つ食品中カロテノイドを始めポリフェノール類は生体内で効果を発揮すると共に、in vivoに存在する尿酸、グルタチオン、クレアチニンなども予想以上に役立っていると思われます。

本誌 No. 36には東京都老人総合研究所松尾部長<sup>16)</sup>がエイジングのメカニズムについて講演された内容が掲載されていますが、エイジングには以上述べたような酸化ストレスが大

表7：植物や動物生体内に存在する抗酸化物質

脂溶性

ビタミンE類 トコフェロール (α, β, γ, δ)  
 トコトリエノール (α, β, γ, δ)  
 カロテノイド (プロビタミンA) β-カロチン,  
 α-カロチン  
 ルテイン、リコピン  
 ビタミンA類縁体 レチノール、レチノイン酸  
 リグナン類 (セサミン、セサモール)  
 メラノイジン (糖とアミノ酸の反応による褐変物質)  
 フォスファチジルコリン  
 フォスファチジルエタノールアミン  
 ユビキノール  
 ビリルビン

水溶性

ビタミンC  
 尿酸、グルタチオン、システイン、クレアチニン

大きく影響し、如何に防止されているかが良く説明されており、脂質も関係していることが示唆されています。

<脂質とがんはどのように関係しているか>

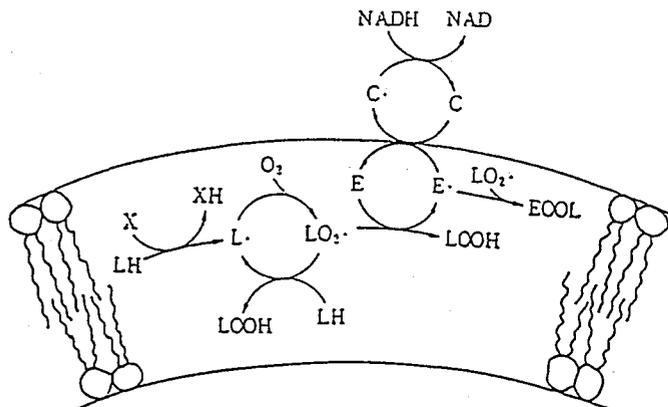
1973年に Carroll<sup>19)</sup>が各国の油脂摂取と乳がんなどの訂正死亡率に相関が見られるという報告を出してから、動物実験により脂質と発がんの関係が論ぜられました。疫学調査で

も関係がないという報告があり、油脂摂取量よりも高カロリーが問題であるという反論も多く、The Surgeon General's Report on Nutrition and Health (1988)でも油脂とがんの直接的な影響を認めていません。

しかし、がんの種類により、Initiation期或いは Promotion期に何らかの影響を与えている疑いは残っており、前者は過酸化脂質が、後者は n-6系 A,Aカスケード中の物質が注目されています。

変異原性テスト法を開発した Ames教授<sup>18)</sup>も、ご講演の中で、『食品には数百ほどに及ぶ変異原性プラスの成分が認められているが、これを防ぐ成分も多いから昔警告したほど心配しなくてもよい』とおっしゃっています。九州大学菅野教授<sup>19)</sup>も、『動物試験ではリノール酸の餌中含量と乳がんの発生との関連が認められるが、人間ではリノール酸の量がある濃度に達していても少々減らしても乳がんは減らない』とおっしゃっています。また、85,000人を対象にした追跡調査でも、油脂摂取と乳がん罹患率との関係はありませんでした<sup>20)</sup>。このような複雑な関係について、最新の情報とご自身の見解を reviewされた木村副会長の巻頭言が本誌 No. 35<sup>21)</sup>に載っていますので良く読んで頂くとして、ここではその一部分を私なりにまとめて表8に示すに止めた

図3：膜中におけるビタミンEラジカル (E·) の反応  
 LH：脂質、LOOH：過酸化脂質、C：ビタミンC。



過酸化脂質のラジカル化

熱分解

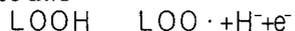


1電子還元



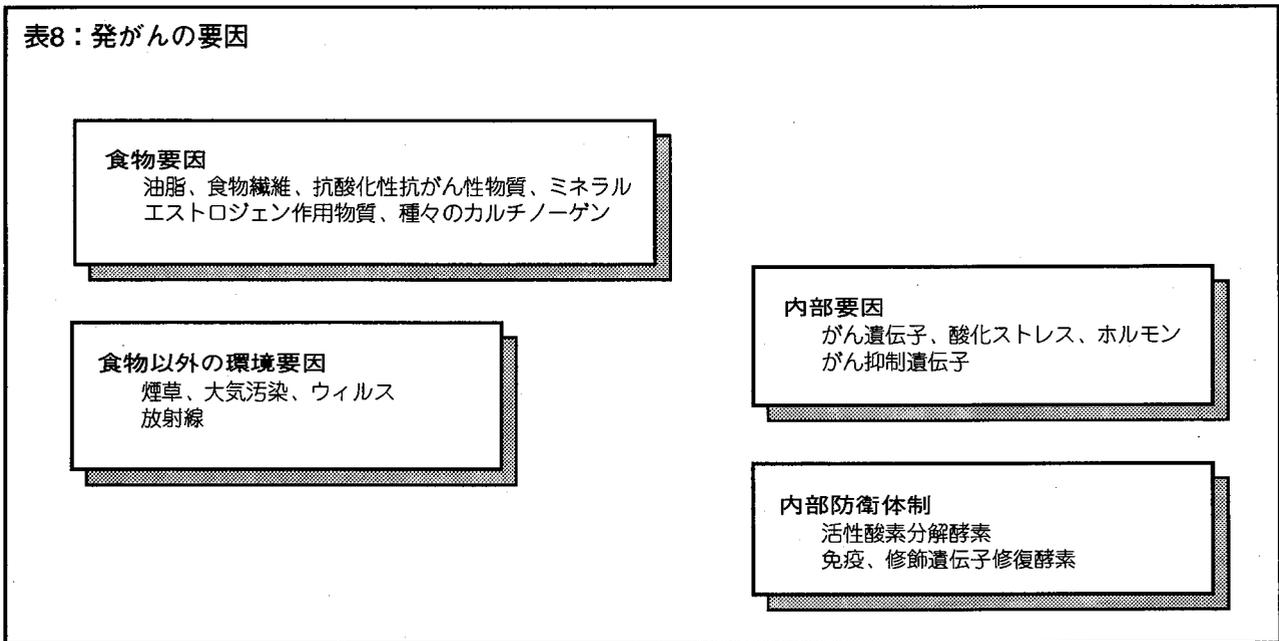
アルコキシ  
ラジカル

1電子酸化



パーオキシ  
ラジカル

表8：発がんの要因



と思います。

抗酸化物質は同時に抗腫瘍性物質である場合も多く、協力しあって発がんを防止しており、またイソフラボノイドのようにエストロゲン拮抗作用を持ち、乳がんを防止している成分もあります。

＜東洋に視点を置いた油脂摂取量、供給源変化の将来展望＞

10億弱の人口を持つ先進工業諸国は、油脂摂取がカロリー比で30%を越え、この線まで下げる栄養指導が行われています。その結果、その国々では見える油も見えない油も一人当たりの消費は減ってきているか、少なくとも横這いを保っているようです。しかし、25%の日本と37%位と考えられる欧米の人達とでは、乳児からの食生活・食習慣が全く違うことを筑波大学鈴木正成教授<sup>22)</sup>が指摘しています。油の持つおいしさ、満足感を欧米人は日本人より強く感じていて、容易には減らせないと思っているようで、少年期から少しずつ食習慣を変えてゆくしかないと思われるます。

その反面、中国、インド、アフリカの大部

分の国々では、カロリーが2,000カロリー弱で、油脂はその10%台である人々が20億人位いると考えられます。所得の伸びと共に急速に油脂摂取量が増えてゆく実例も多いので、今後、見える油も見えない油も増加してゆくでしょう。

図4にFAOのDr. Qureshi<sup>23)</sup>によるアジア・オーストラリア地区の油脂摂取量(カロリー)の約10年間の変化を示しました。数字の根拠は日本を除いて食品材料総供給量から10%減じた量を摂取量として、人口で割って計算しています。油脂の植物性由来の割合を1988年～1990年時点で( )内に示してあります。この図で目立つことは日本が25%前後で横這いであることと、マレーシアが18.5%から31.3%に急上昇している点です。しかも植物由来が71.8%と高く、マレーシア政府が30年以前からその栽培を国策として力をいれているパームの実からの油を中心に摂取が増えてきたと考えられます。ココナッツから取れるやし油とは全く違う油で、香りもよく、パルミチン酸が多く、ビタミンEが豊富でカロテノイドも含む植物油として、様々の加工油脂に使われています。更に実の核部分から

油脂に使われています。更に実の核部分からパーム核油が採れます。

パーム油の経済的な利点は、多年生のも木であり、苗を植えてから3年位で実が成り始め、25年位は収穫できて、毎年の平均土地油生産量は1ヘクタール当り4 tと他の油脂原料と比較して格段に高いことが挙げられます。その比較を図5<sup>24)</sup>に示しました。大豆や菜種は油粕が蛋白源として利用価値が高いので、油だけで経済性の比較は出来ませんが、栄養面でも遜色なく、生産量は伸び続けています。インドネシアでも栽培され、南米でも試作されていると聞いています。The Oil World誌が予測した、植物油3種の2003~2007年の平均年産量を20年前の実生産と較べた図を図6に示しました<sup>25)</sup>。1885年には700万 t/年位のパーム油の生産量が、2005年頃には2,100万 tと3倍に伸びると予想されます。勿論マレーシア始めインドネシア、南米などでの生産が好環境下であること、中国、インド、南米の需要が予定通り増すことが条件です。全世界の人口はその頃65億~70億となって総食用油の需要は1億 t (1人当たり14kg~15kg/年)と予想しています。大豆油、パーム油、菜種油でその60%を供給することになるでしょう。現在でもパーム油は生産した国から輸出される量が多く、日本での輸入は増えるでしょう。

このように、日本や欧米からの視点でなく東洋の視点に立つと、見える油の摂取が変わりつつあって、見えない油も含めて日本の現状を目標にして展開しつつあるようにも見えます。

さて、欧米の高カロリー・高脂食傾向はアジアから見ると異常に感ずる位であって、アメリカに行って同年齢の人達が食べる様子を見てみると信じられない位の量を食べ、デザートにアイスクリーム、クリームたっぷりのケーキなどを食べます。筑波大学の鈴木正成教授<sup>22)</sup>によれば、アメリカの子供は高脂食の

図4：アジア・オーストラリア地区の油脂摂取量(カロリー比)変化

Dr. R. U. Qureshi (FAO, バンコック事務所)  
数字は油脂カロリー% ( ) は植物由来

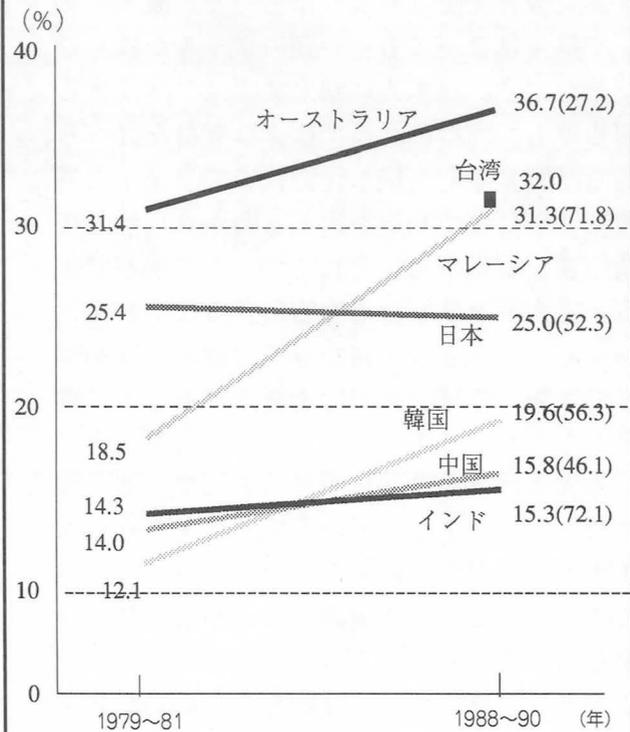
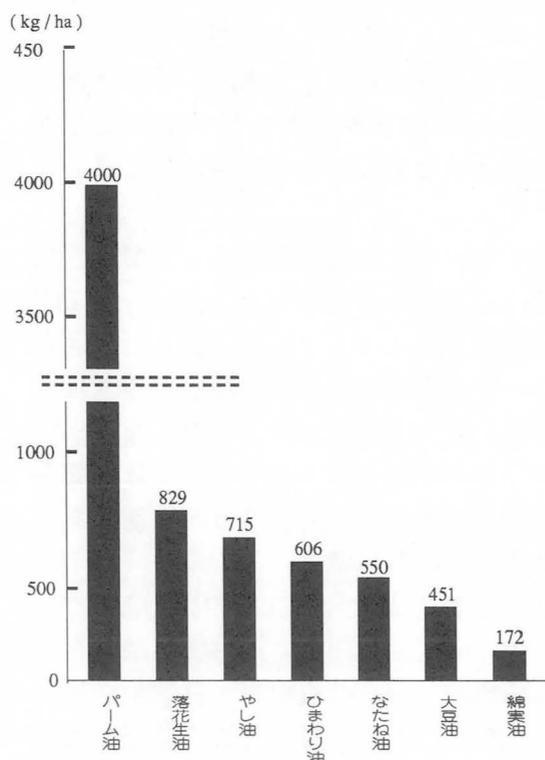


図5：植物油脂の土地生産量 (kg / ha)

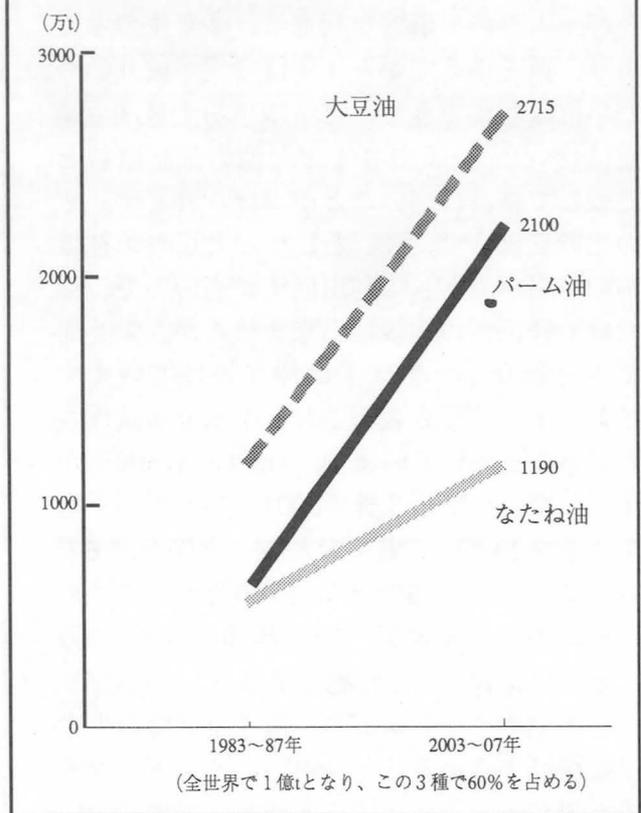


食歴しか持っていないで、食後のカイロミクロン脂肪が沢山流れるような栄養生理状態にならないと食事を摂ったことにならないという偏向教育を受けたようなもので、成人、そして熟年になってもその食スタイルが続くのだそうです。日本人は幼児まではアメリカと同じでも、育つに従って様々な食材を食べる、即ち高脂食から高炭水化物食までワイドな栄養教育を受けて40歳を過ぎる頃から自然と脂肪の要求が低下し、それに合った食事ができると考えられます。平均的に見ると、40%と25%という大きな差になって、欧米では30%まで油脂を下げ、炭水化物を上げるように指導がなされています。しかし、教育を受けている人々は確かに減らす努力をしていて、既に37%位に下がったという統計数字も見られますが、低教育層はまだまだ肥満者が多いのです。日本でも青年層のスナック食品多食による高脂肪化が心配されていますが、何とかワイドな食材を食べる食歴を小さい時から身につけることを続けたいものです。また、ダイエットの行き過ぎで、低脂肪になると同時にタンパク質、ビタミン、ミネラルも不足になるという若い女性の一部の傾向も気になります。東洋民族である日本人は、その体質に合わせた伝統的な食習慣を維持することを、アジアの人々と共に考えてゆきたいと思えます。

これから高齢化社会を迎える日本では、高年齢者はどのような食事をし、Quality of Lifeを追求すべきなのでしょうか。働くとか運動をしないと基礎代謝は減り、脂肪の要求は減ってゆき、おいしい食事がとれなくなります。年をとっても脂肪を食べ続けられる体、即ち赤筋を維持する体をつくるのが大切であるとは鈴木教授の名言です。

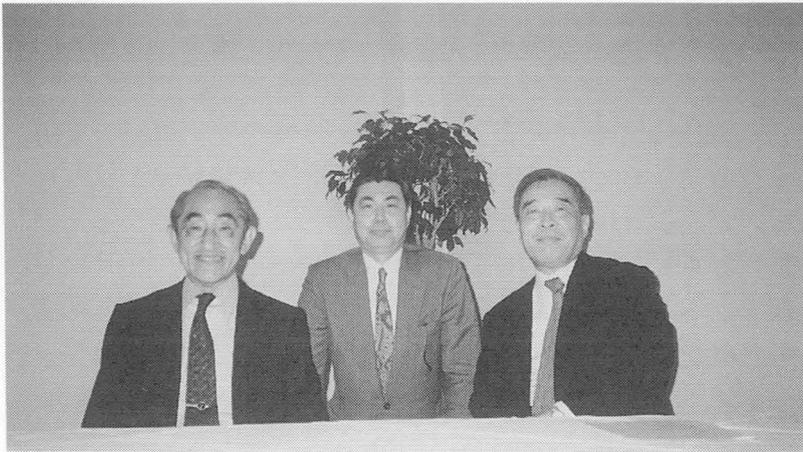
また東京都老人総合研究所の柴田部長<sup>26)</sup>は、沖縄県大宜味村、秋田県南外村で高齢者を対象に食事摂取状況、血液検査、日常生活動作能力(A.D.L.)などを同じ方法で調査した結

図6：Oil World誌による20年間  
植物油の伸び予測



果を次のように報告なさっています。血中アルブミン濃度とコレステロール値は、沖縄では高い傾向で、A.D.L.も沖縄の人は年をとっても高い。魚の摂取量は差がなく、肉・乳製品、緑黄色野菜、豆腐は沖縄に多いが海藻は秋田に多い。大差があるのは油脂で、秋田の40gに対して沖縄は58gであり、沖縄ではカルシウムが多いのに対し塩は少ない。また、小金井市で225名(昭和51年当時69~71歳)を対象に追跡調査を今でも続けておられるのですが、油料理を週4日以上摂っている人は少ない人より長生きしているという有意差のある結果も出ています。

エイジングと栄養を考える時、油脂をどのように摂ってゆくかも一つの問題であって、欧米の食習慣の悪い所はとらず、同時に東洋的な物の見方、沖縄の食生活、身体を動かす生活を考えてゆくべきでしょう。



講師：  
右から  
司会：研究企画委員会委員長  
粟飯原景昭 博士  
バイオテクノロジー  
研究委員会委員長  
倉沢瑋伍 博士  
油脂の栄養研究委員会委員長  
日野哲雄 博士

文献

- 1) C. Erlanson-Albertsson : 栄養学レビュー 4, 76(1993) 建帛社
- 2) D. Greenberg : Nutrition Reviews 51, 181(1993)
- 3) 日本植物油協会によるまとめ (1993, 5月)
- 4) K.C. Hayes : 1991年3月25日 東京における講演
- 5) G. Varela : Rev. Franc Corp. Gras 35, 215(1988)
- 6) A. Ascherio : 1993年3月 Am. Heart Assoc. 講演会で発表
- 7) W. Willett : 1993年3月 Am. Heart Assoc. 講演会で発表
- 8) M. Sugano : J. Biochem. 100, 1561(1986)
- 9) 板倉弘重 : ILSI 34, 16(1993)
- 10) A. Leaf : 栄養学レビュー 3, 67(1993)建帛社
- 11) 小島義樹 : 食品と開発 17(8)10(1991)  
八尋政利ら : 日本栄養・食糧学会誌 41, 263(1988)
- 12) V. Ziboh : 1993年 5月 Antioxidants, Free Radicals & Polyunsaturated Fatty  
Acid in Biology and Medicineで講演
- 13) 鬼頭誠 : 日本農芸化学会誌 67, 1052(1993)
- 14) 寺尾純二 : 化学と生物 30, 258(1992)
- 15) 並木満夫 : 1993年 2月 講演資料
- 16) 松尾光芳 : ILSI 36, 19(1993)
- 17) K.K. Carroll : Progress in Biochemical Pharmacology 10, 38(1975)
- 18) B.N. Ames : 東京農大100周年記念講演 (1992)
- 19) 菅野道広 : 日本食品工業学会誌 36, 603(1989)
- 20) M.C. Willett : New Engl. J. Med. 316, 22(1987)
- 21) 木村修一 : ILSI 35, 1(1993)
- 22) 鈴木正成 : ILSI 33, 42(1992)
- 23) R.U. Qureshi : 健康栄養研究所主催講演会 (1993)
- 24) 安田耕作 : 「食用油とその生産」 p. 325(1992)幸書房
- 25) 安田耕作 : 「食用油とその生産」 p. 180(1992)幸書房
- 26) 柴田博 : ILSI 33, 38(1992)

II. バイオテクノロジー応用食品の理解と社会的受容

—— バイオテクノロジー研究委員会委員長 倉沢 璋伍

---

9月8日理事会・総会後の報告会で、本委員会活動中間報告として「バイオテクノロジー応用食品の理解と社会的受容」と題して話す機会を与えていただいた。バイオテクノロジーとはどんな技術なのか、この技術やそれを応用した食品の有用性・安全性についてどんな事がわかっているのかについての現状を整理し、社会に正しく受け容れられるための課題を概説した。10月14日開催のバイオテクノロジー応用食品国際シンポジウムでは、その内容をコンパクトにして基調講演としたので、その内容については本号特集記事をご参照いただくとして、本稿では「ILSI・イルシー」No. 36以後の委員会活動について報告する。シンポジウムの開催要領や講演者について委員会で討議して素案を固め、それを組織委員会、実行委員会で最終決定していただいた後、直ちに下記のような役割分担をして準備作業に入った。

<プログラム委員会>

各講師担当： 安藤 進 (山崎製パン)                      八木 隆 (昭和産業)  
                 田中久志 (三栄源 $\text{I} \cdot \text{I} \cdot \text{I}$ )                      牛腸 忍 (長谷川香料)  
                 岩崎泰介 (雪印乳業)                      柴野裕次 (サントリー)  
                 梅木陽一郎 (三菱化成食品)                      清水健一 (協和発酵)  
                 大熊 浩 (ロッテ)                      高野俊明 (カルピス食品)  
                 岡田孝宏 (リノール油脂)                      立場秀樹 (小川香料)  
                 川崎正人 (麒麟ビール)                      野崎倫生 (高砂香料)  
                 喜多村誠 (ハウス食品)                      浜野光年 (キッコーマン)  
                 ◎倉沢璋伍 (味の素)                      久田洋二 (鐘淵化学)  
                 黒島敏方 (ライオン)

総合討論担当：大熊 浩 (ロッテ)  
                 ◎尾崎 洋 (ヤクルト)  
                 大和谷和彦 (大日本製薬)

アブストラクト、報告書担当：  
                 氏家邦夫 (森永乳業)  
                 柿谷 均 (東ソー)  
                 高田裕子 (日本リーバ)  
                 ◎町田千恵子 (ネスル日本)

<広報委員会> ◎岩崎泰介 (雪印乳業)  
                 大熊 浩 (ロッテ)  
                 尾崎 洋 (ヤクルト)  
                 川崎正人 (麒麟ビール)  
                 柴野裕次 (サントリー)

<運営委員会> 氏家邦夫 (森永乳業)  
                 柿谷 均 (東ソー)  
                 ◎高野俊明 (カルピス食品)  
                 野崎倫生 (高砂香料)  
                 大和谷和彦 (大日本製薬)

プログラム委員会では、各講師毎に担当を決め講演依頼からアブストラクトの提出催促や翻訳、同時通訳との時間調整など細々とした対応をしていただいた。総合討論担当では想定質問を整理して当日のシナリオ作りを、また、アブストラクト・報告書担当には原稿依頼から作成迄をそれぞれ分担していただいた。途中マリアンスキー博士のFDA内承認手続きの遅れ、一部講師や演題の変更などであわてたこともあったが、最終的には当初のねらい通りの講演者陣容でファイナライズすることができた。

広報委員会では、ILSI広報委員会のご協力もいただき、学協会誌や業界紙への広告案内掲載や委員の関与する学会や学術集会へのビラ入れなど細かい活動を行い多くの参加者を集めることができた。

運営委員会は、招待講演者の宿泊や通訳打ち合わせ、ウエルカムパーティー、シンポジウム、ラウンドテーブル・ディスカッションなどの会場設営や運営に関して立案から実行まで細かい対応をしていただいた。

ILSI事務局には、経理、総務関係および各専門委員会のフォローなど、これまでの豊富な経験を生かして全体的調整をしていただいた。

シンポジウム開催も目前に迫った9月14日の拡大実行委員会で、組織委員の厚生省食品保健課高原課長から、シンポジウムの効果を上げるためシンポジウムの開催前にプレス・リリースを出したらどうだろうとのご提案をいただいた。大変良いアイデアなので早速福富事務局次長にご奮闘願って準備を開始した。アメリカ大使館でのプレス・コンファレンスや厚生省での事前説明会の設営などに向け奔走しセットアップ直前までいったが、結局はプレス側の都合もあり厚生記者会および日比谷クラブへの資料事前配布を行うにとどまった。しかし、努力の甲斐あってNHKテレビ

などの会場取材があり、即日NHKでニュース報道するなど効果を上げることができた。

シンポジウム当日が近づいて来るにつれて、時間不足を痛感したり何かと予想しなかった問題が出てきたりで、各委員の方々にはその都度迅速な対応をお願いし大変ご苦勞をおかけした。シンポジウムが大変に好評で予想以上の成功を収めることが出来たのは委員全員が一丸となって努力した賜と深く感謝する次第である。

シンポジウムの翌日には、海外招待講演者を囲み、厚生省や農水省のバイオテクノロジー担当官にもご出席いただいてラウンドテーブル・ディスカッションを行った。シンポジウムでの議論をさらに深めた意見交換を行い、シンポジウムの結論をまとめることができた。

シンポジウムおよびラウンドテーブル・ディスカッションの様子は本号で報告されているが、講演内容の詳細については、ILSIバイオテクノロジー出版物の第3弾として成書にまとめ、今期中に出版する予定なのでご期待いただきたい。

**特 集** バイオ食品

ILSI JAPAN バイオテクノロジー研究委員会

バイオテクノロジー応用食品の有用性・安全性とその社会的受容に関するケース・スタディーを主内容とする国際シンポジウムが、1993年10月14日に日本薬学会長井記念ホール（東京）において、日本国際生命科学協会ならびに国際生命科学協会の主催のもと各種団体、省庁の共催、協賛、後援を得て開催された。国内外からの一流の招待講演者を迎え、マスコミ関係者を含めて予想を上回る250人の出席者との間で活発な討論が行われた。大谷組織委員長の開会挨拶、厚生省生活衛生局の高原食品保健課長の祝辞を皮切りにシンポジウムが始まり、角田日本国際生命科学協会会長の閉会挨拶に至るまで、会場は講演者、出席者の熱気にあふれ、大成功のうちに閉会となった。翌10月15日、同じく長井記念ホール会議室においてラウンドテーブルディスカッションが行われた。シンポジウムの外国人講師、大谷班メンバー、厚生省・農水省の担当官およびILSIバイオ研究委員会メンバーなどの約40人が参加して、シンポジウムの結論、安全性・社会的受容性などを中心としたシンポジウムの追加討論を行った。

本特集記事は、それらの概要をバイオテクノロジー研究委員会メンバーが分担してまとめたものである。

**I. バイオテクノロジー応用食品国際シンポジウム**  
有用性・安全性とその社会的受容に関するケーススタディー

1993年10月14日（木）  
日本薬学会 長井記念ホール（東京・渋谷）

**主催、共催、協賛、講演団体一覧**

主	催：日本国際生命科学協会（ILSI JAPAN） 国際生命科学協会（ILSI）	
共	催：(社)日本食品衛生協会 (財)ヒューマンサイエンス振興財団	
協	賛：(財)バイオインダストリー協会 (財)薬学研究奨励財団 日本食品添加物協会	
後	援：厚生省 農林水産省 通商産業省 (社)日本食品衛生学会 (社)日本農芸化学会	(社)日本生物工学会 (社)農林水産先端技術産業振興センター 日本育種学会 日本植物組織培養学会

---

Special Issue : Biotechnology Foods  
I. International Symposium on the Foods  
Produced by New Biotechnology  
II. Round Table Discussion

Research Committee on Biotechnology



大谷組織委員長



高原課長（右から2人目）



ウェルカムパーティー (10/13)



受付風景

1. バイオテクノロジー応用食品国際シンポジウム プログラム

A. 開会挨拶

組織委員長 大谷 明

B. 祝 辞

厚生省生活衛生局食品保健課長 高原 亮治

C. シンポジウム

I. 基調講演

1. 食の安全を考える

粟飯原 景昭 (大妻女子大学)

2. バイオテクノロジー応用食品の理解と社会的受容

倉沢 璋伍 (日本国際生命科学協会)

II. バイオ食品に対する社会的背景

1. バイオ食品の有用性・安全性

荒井 綜一 (東京大学)

2. バイオ食品への期待と展望

宮田 満 (日経BP社)

3. わが国における社会的受容の課題と展望

加藤 順子 (三菱化成安全科学研究所)

4. 定性的なリスク評価:

バイオテクノロジーを一般の人達がうけとめるための決定要因

Thomas E. STENZEL (United Fresh Fruit and Vegetable Association)

III. バイオ食品の安全性配慮事例

1. 酵母によって生産されたキモシン

C. REPELIUS (Gist-brocades bv)

2. FLAVR SAVR トマトの安全性評価

Keith REDENBAUGH (Calgene Inc.)

3. 我が国における組換え植物の研究の現状

藤村 達人 (三井東圧化学)

IV. 安全確保の原則と国際協調

1. バイオテクノロジーの安全性に関するOECDの科学的原則

炭田 精造 (OECD)

2. 我が国における安全性確認の事例

鈴木 康裕 (厚生省生活衛生局食品保健課)

3. 米国におけるバイオテクノロジー応用食品の政策と社会の反応

James H. MARYANSKI (米国FDA)

V. 総合討論

我が国における社会的受容のポイント

コーディネーター 太田 隆久 (東京大学)

D. 閉会挨拶

日本国際生命科学協会会長 角田 俊直

## 2. シンポジウム講演概要

### < 1. 基調講演 >

冒頭の基調講演の中で粟飯原景昭氏（大妻女子大）は、食の安全に関する基本的な考え方について講演した。食の安全にとっての基本的課題は飢餓とそれに伴う重度栄養失調であり、Maslowはその著書“Motivation and Personality”において5つの人間の欲求のうち最も基本となる生理学的欲求が充足された時に、初めて人間は食の安全を希求すると主張している。また、不足すると欠乏症を起こす栄養素とは反対に、毒性物質はある摂取量のレベルを超えた時に初めて人体に影響を与え、量が増加するに従って、順次毒性発揮レベル、致死レベルに達するもので、毒性物質の人体に対する影響を判断する際には定量的考え方が重要である。さらに、食の安全を考求する際の基本3原則として以下の3つが挙げられる：

- 1) 微生物、動物、植物など生物一般に対する理解。
- 2) ヒトという高等哺乳動物に対する理解。
- 3) 高次精神機能を有する人間の営む社会活動に対する理解。

結論として、安全性の判断技術を高めることと共に、いかにして“安全”を消費者の目に見える形にして、彼らに安心感を与えるかが最も重要な課題である。

また、倉沢璋伍氏（味の素、日本国際生命科学協会バイオテクノロジー研究委員会委員長）は、組換えDNA技術が従来技術の延長線上にあること、また、バイオ技術によって、食品の品質や成分組成の改良、植物の栽培性、生産性向上、省資源、環境へのメリットなど様々な恩恵がもたらされることを強調し、組換えDNA技術およびその利用に関する現在までの学術的知見、国際的理解を以下の3点に要約した：



倉沢委員長

- 1) 組換えDNA技術そのものには、固有の危険は伴わない。
- 2) 1986年のOECDによる「組換えDNA技術の安全性に関する考察」の趣旨に沿って、わが国でも、各省庁の工業化指針が作成され、運用されている。
- 3) 様々な分野の専門家による徹底した討議の結果、IFBC、FAO/WHO、OECDのいずれの報告書においても、「バイオ食品は従来食品に比して安全性が劣ることはない」ことが共通に認識されており、プロダクトごとに、それぞれの既存の類似品との比較において、安全性評価を行うという、いわゆる“実質的同等”の概念に基づく科学的原則が確立している。

さらに、バイオ食品は、食するものも含めて実用化の段階を迎えているが、消費者に正しく理解され、受け容れられる具体的方策が今後の重要課題であり、官は政策の明確化とともに、適切な規制による安全性の保証および消費者に対する正しい啓蒙、学は安全性評価の学術的基盤の確立、産はバイオの有効性（恩恵）の強調、消費者の不安を取り除く努力などの見地から、協力すべきであることを指摘した。

<II. バイオ食品に対する社会的背景>

次いで、標記のテーマに関して4題の講演が行われた。荒井綜一氏（東京大学）は、食品の3つの機能、すなわち栄養への寄与（1次機能）、嗜好への寄与（2次機能）、生理系の調節に関わる機能（3次機能）のうち、3次機能を利用することにより、生理系統の変調を修復することによって病気を予防する機能性食品の設計が可能であり、米国ではNCIを主体とする抗がん性“デザイナーフード”のプロジェクトが、わが国では、厚生省による“機能性食品の分子設計プロジェクト”ならびに特定保健用食品認定の動きが進行していることを指摘し、さらに、機能性食品の設計に際しての注意点として以下の3点を列挙した：

- 1) 素材は日常食べているものであること。
- 2) DNA組換えを利用する場合は、内因性の遺伝子のみを使用すること。
- 3) 酵素なども、食品用途用として認可されているものを使用すること。

また、生理機能は、免疫系、分泌系、循環系、消化器系、細胞系に分類されること、さらには、具体的な設計例として、大型DNAウイルスに抗ウイルス効果を有するオリザスタチン遺伝子を増強して、抗ウイルス機能を持つトランスジェニック米を造成した例、アトピー性皮膚炎の原因となるアレルゲンを除去することによって低アレルゲン米を製造した例などを報告した。

宮田満氏（日経BP社）は、本年7~8,000億円と予想されるバイオ商品市場が存在するわが国においては、公害を科学技術によって克服してきたこと、古くから微生物を食品製造に用いてきたこと、さらには、高等教育が徹底していることなどの背景から、欧米に比してバイオ食品を受け入れる素地が発達していること、また、その実例として、ワイン、焼酎、清酒、パンなどの製造には既に細胞融



荒井先生

合酵母や麹菌が用いられ、その事実が消費者に告知されているが、これらの商品が消費者に受容されている事実、米国で起こった組換えトリプトファンのも、わが国の消費者は冷静であった事実などを挙げた。しかしながら、細胞融合と組換えDNA技術は、基本的に類似点を多く有しているにも関わらず、これら2者の消費者受容に大きな差異が認められることを指摘し、わが国における組換え食品の受容は輸入組換え食品（第一号は組換えキモシンであろう）の普及に続く国産組換え食品の認可（Phase I）、安全認識の定着（Phase II）、技術の理解（Phase III）の3段階を経て、10年以内に達成されるであろうと予測した。さらに、今後バイオ食品を消費者に受容してもらうために必要な方策として、以下を挙げている：

- 1) 適切な表示（製造法の表示義務づけは不要）。
- 2) 生物学的知識の教育（特に小、中、高校における教育）を充実させる。
- 3) 国内での安全性評価システムの確立。
- 4) 消費者に好印象（メリット）を与える優れたバイオ食品を企業が開発する。

加藤順子氏（三菱化成安全科学研究所）は、社会的受容の問題に焦点をあて、筑波大の

Macer氏やバイオインダストリー協会による意識調査結果を踏まえて、以下の事実を報告した：

- 1) 科学者の方が一般の人よりも受容度が高い。
- 2) 対象生物によって受容度は異なり、微生物、植物、動物、ヒト細胞の順で受容度は低下してゆく。
- 3) 一般の人々のうち約30%が遺伝子組換え生物由来の食物の消費に不満を持っており、その主な理由として、未知の健康への影響に対する不安、安全性への疑問、不自然、知識・情報の不足などを挙げている。
- 4) 組換え技術に対する倫理的反感はない。

さらに、受容を拒否する4つの理由のうち、前2者は、信頼できる情報を与える事によって取り除くことができること（その際には、私企業よりも官庁の科学者の方が信頼度が高い）、主婦の中でその比率が高い不自然感についても、情報や説明による対応が必要であることなど、外部からの情報インプットが必要であることを強調し、組換え食品を受容する社会的下地が備わっているわが国においては、安全性確保と同時に、次の2点が当面の課題であることを指摘した：

- 1) 一般の人々に安心感を与えるために、どのような情報をどのような形で伝えるか。また、そのために官・産がどのような仕組みを構築するか。
- 2) 安い、おいしいなどの消費者にとって明確な便益が実感できるバイオ商品を創り出すこと。

米国からの招待講演者 T.E. STENZEL氏 (United Fresh Fruit and Vegetable Association) は、「定性的なリスク評価（バイオテクノロジーを一般の人達が受けとめるための決定要因）」と題した講演の中で、科学者や規制の専門家が、従来から定量的リスク評価を用い

てきているのに対し、一般の人達はこれとは全く異なった定性的なリスク評価を行っていること、すなわち、ある特定のリスクがひきおこす可能性のある、定量可能な脅威とは無関係な、感情的かつ心理的要因でリスクとメリットを秤にかけていること、従って、科学者、食品製造者、規制の専門家は、一般の人達の食品の潜在的リスクに対する考え方に大きな役割を果たしている、この定性的リスク評価を理解することが必須であることを指摘した。そして、この定性的リスク評価に合格し、バイオ食品を一般の人々に受容してもらうためには、以下の3点が重要であることを示唆した：

- 1) 一般の人々の意見を無視せず、彼らを根気よく教育してゆく。
- 2) 一般の人々は保守的で、現状に満足する傾向があるため、技術そのものの応用のみを志向するバイオ食品は拒絶されるであろう。この意味からも、科学者や専門家は自然に無関心であってはならない。
- 3) 消費者に明確なメリットのある商品でなければならない。環境にやさしいことも大きなメリットであろう。

また、バイオ食品の表示に関しては、健康に関する情報と食品製造メーカーからの情報の分離が肝要であることを指摘した。

基調講演およびこのセッションを通じて、消費者に安心感を与えるための啓蒙活動ならびに消費者にとってはっきりしたメリットのあるバイオ食品の開発が重要であるとの認識を再確認させられた。

### <Ⅲ. バイオ食品の安全性配慮事例>

次にバイオ食品の安全性に配慮した開発の実例に関する講演が、国内外の研究者3名によって行われた。

C. REPELIUS氏 (オランダ Gist-brocades) は、組換え技術による食品用酵素の最初の実用化例であり、既に“Maxiren”という商標名で24カ国 (うちEC7カ国) で販売されている (米国ではGRASとして位置づけられている) 酵母キモシンの開発経緯について報告した。キモシンはチーズ製造の際に牛乳を凝乳する酸性プロテアーゼで、従来仔ウシの第4胃で造られるものが用いられてきたため、チーズ生産高の増大と共に、不足する傾向にあった (他の動物や微生物の生産するキモシン標品はペプシンを含むのでチーズ製造には適さない)。そこで、彼らは、宿主微生物として、病原性がないこと、ヒトや動物の体内に定着しないこと、毒素を生成しないことなどの安全性が確認されており、かつFDAの規制でもGRAS Organismのステータスを与えられている、ラクターゼを多量に生産するため多量のタンパク質生産が期待できる、特許上差別化が容易であるなどの理由から、*Kluyveromyces lactis*を選んで、仔ウシ・キモシン生産遺伝子を組換えによって宿主染色体

上に導入し、仔ウシ・キモシンを酵母によって生産させることに成功した。この酵母キモシンは仔ウシタイプがA, Bタイプの混合物であるのに対し、Bタイプのみのものであった。また、ペプシンを含まないために、チーズ製造に適していることも明らかになった。しかしながら、酵母キモシンが規制当局によって食品用途として認められるためには、安全性面において多くの問題の解決が必要であり、製造技術完成の後に、GILSPのガイドラインにのっとり、以下のような事実の証明ならびに、ISO承認工場での生産最終工程でバイオマスを死滅させる方法の確立を経て、現在のように販売に至っている。

- 1) 仔ウシ・キモシン (Bタイプ) と、分子サイズ、全アミノ酸組成、10個のN末端アミノ酸配列、免疫学的性質が、全く同様である。
- 2) 急性毒性、慢性毒性が認められない。
- 3) 変異原性が認められない。
- 4) アレルゲン性が認められない。
- 5) 宿主生物が土壌中で生存しない。



前列右からステンツェル先生、レペリウス先生、レデンボー先生

次いで、近々安全性評価が完了予定であり、直接食する組換え食品としては世界初の商品化例となるであろう、FLAVR SAVR トマトの開発・安全性評価のプロセスが、K. REDENBAUGH氏（米国、Calgene Fresh, Calgene, Inc.）によって紹介された。トマトは通常、味がまだ青臭く、熟していない緑色の状態で収穫され、冷蔵庫貯蔵後、適宜エチレンによって色を赤くして出荷される。しかしながら、香味についてはエチレンによる追熟効果はあまり認められず、消費者は、色は赤いがまずいトマトを食しているのが現状である（十分に熟した状態で収穫すると流通過程でトマトが軟化し商品価値がなくなるため）。彼らは、トマトの軟化遺伝子であるポリガラクトツロナーゼ遺伝子（PG遺伝子）に着目し、カナマイシン耐性遺伝子 APH(3')II によるカナマイシン耐性をマーカーとして、PG遺伝子のアンチセンス遺伝子をトマトに導入することによってPG遺伝子の機能を抑制し、完熟状態での収穫、流通が可能な組換えトマト（FLAVR SAVR トマト）の作出に成功した。このトマトの開発および安全性評価に際しては、開始時から、FDAと農務省（USDA）と密に接触し、データをこれら当局と一般の人々に提供してきた。FLAVR SAVR トマトの消費者による受容に関してパブリック・コメントを求めたところ、43件中5件のみが否定的であり、このデータを添えて1992年にFDAに申請を行った。この際にFDAより再度のパブリック・コメント収集を要請され、調査を行った結果、24件中5件のみが否定的な内容であった。同年USDAにより、このトマトが圃場試験の規制対象外となり、また、トマト中に毒素、アレルゲンが認められないことも明らかになったが、商品化のためには、以下の2つの問題点についての検討が必要であった：

- 1) マーカー遺伝子 APH(3')II の産物が生体や腸内マイクロフローラに与える影響。
- 2) APH(3')II の gene escape, gene transfer の可能性。

これらの問題に関して、ラットの系で安全性の実験を重ねると同時に、導入したDNAの安定性、このトマトの品質保証基準について検討を行って、データをFDAに提出すると共に、APH(3')II 遺伝子そのものの食品添加物としての認可申請を行って現在に至っている。

FLAVR SAVR トマトの安全性評価はIFBC基準とFDA指針に基づいて進められたものであること、また、このトマト自体が、導入遺伝子による予期された変化を除いては、栄養素を始めとする化学的組成、トマチン含量などにおいて通常のトマトと同等であること、天然有害毒素やアレルゲンを生産しないこと、APH(3')II によって合成されるタンパク質が消化管内で急速に分解すること、導入したDNAの安定性に問題がないと考えられることなどから、FLAVR SAVR トマトは通常のトマトと実質的同等と考えられ、その安全性は保証されたと言えよう。

藤村達人氏（三井東圧化学・ライフサイエンス研究所）は、わが国における組換え



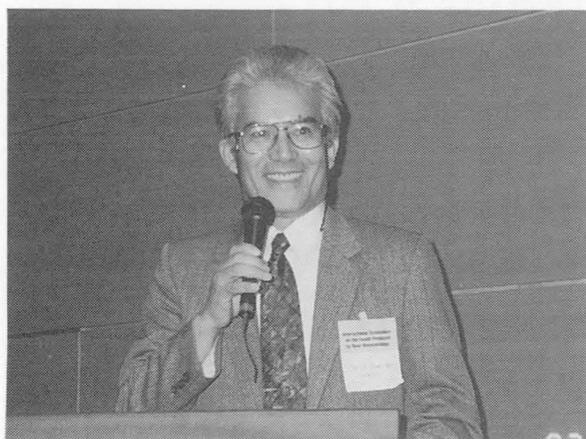
藤村先生

植物開発の状況について報告した。組換え植物の栽培試験は、試験管内（第1段階）、閉鎖系の温室（第2段階）、非閉鎖系の温室（第3段階）、模擬的環境下（第4段階）、一般圃場（第5段階）の5段階を経て行われる。わが国においては、実用化例は未だ皆無であるが、TMV耐性トマトが既に第5段階を終了している他、CMV耐性ペチュニア、縞葉枯れ病耐性イネ、CMV耐性メロンなど4件が第4段階をほぼ終了、低タンパク米、低アレルゲン米、低アミロース米などが第3段階にあるのが現状である。

組換え植物を造成する際の目的としては耐病性と品質向上が挙げられる。前者の例としては、TMV、CMV、縞葉枯れ病ウイルスの外被タンパクをコードする遺伝子を、それぞれトマト、メロン、イネに導入して、各々のウイルスに抵抗性の植物体が造成され、目下栽培試験で評価中である。後者に属する実例としては、アンチセンス・アレルゲン遺伝子を構築、導入して、アレルゲン含量が顕著に低いイネを造成した例、アミロース合成に関与するイネのワキシー遺伝子に対するアンチセンス遺伝子を合成してイネに導入し、アミロース含量が低く、適度に粘りけのあるコメを实らせる組換えイネを作出した例などが挙げられ、ともに非閉鎖系の温室内で栽培試験中である。

遺伝子組換えによる植物の形質転換によって、これら耐病性の付与や品質の改良に限らず、昆虫耐性、除草剤耐性の付与、収量増大、環境保全などのメリットも期待できることから、速やかな商品化とこの分野の発展が期待される。

3つの演題のうち、FLAVR SAVRトマトの開発、安全性評価に関する講演は、対象が直接食するものであること、FDAとの実際の情報交換に言及していることなどから、特



炭田先生

に聴講者の注目が集まっていたように思う。

#### <IV. 安全確保の原則と国際協調>

最後のセッションにおいては、官の立場から、規制、社会的受容などに関する3題の講演が行われた。

炭田精造氏（OECD）は、24の先進国が加盟しているOECDについて概要を説明した後、OECD科学技術政策委員会の下部組織であるバイオテクノロジー安全性専門家会合（GNE）の最近の動きについて報告した。

GNEは加盟各国の科学者、政策立案者、規制担当官、産業界代表など100名以上のメンバーで構成され、加盟各国が国際的に調和した形で安全性規制を行えるように、バイオ製品の安全性確保のためのOECDとしての科学的原則や基準を指針として設定することを任務とする。

GNE第4作業部会は、“実質的同等（Substantial Equivalence）”の概念を導入した科学的原則を確立して、1993年初めにOECDとして公表した。この概念は、「通常の方法で食べて害がないものは安全である」とするもので、従来の食品を比較の基準として、バイオ食品の安全性を評価できるという考え

方を具体化したものである。

また、GNE第3作業部会は、組換え植物の野外評価の際の環境に対する安全性に関して、作物、導入形質、環境およびそれらの相互作用について、我々がよく知っているほど、安全性評価が容易であるという考え方を具体化した“精通度 (Familiarity)”という概念をとり入れた科学的原則を確立し、近々OECDとして公表の予定 (一部公表済) である。

鈴木康裕氏 (厚生省生活衛生局食品保健課) は、バイオ食品に関する規制の現状と今後を中心に講演を行った。

厚生省では、バイオ技術利用に対し、新たな立法措置は行わず、適切な監視、指導を行うことによって消費者の健康保護を徹底するとの基本的考え方に基づいて、1991年12月に「バイオテクノロジー応用食品・食品添加物の安全性確保のための基本方針」、「組換えDNA技術応用食品・食品添加物」の「製造指針」および「安全性評価指針」を定めた (1992年4月よりガイドラインとして運用中)。対象技術としては、「基本方針」が組換えDNA、細胞融合、組織培養、バイオリクターを対象とするのに対し、後2者は、“組換えDNA技術を応用して製造された食品”のうち“新規性が認められず”、“組換え体を食さないもの”を対象としている。

また今後の方針ならびに検討事項としては以下のように考えている：

- 1) 指針に適合している旨の確認を求める申請は現時点までは実績がない。ただし数社から申請の意向があり、事前の相談に応じている段階。
- 2) 組換え体を食する場合、または食品に新規性が認められる場合の組換えDNA技術応用食品、細胞融合、組織培養、バイオリクター技術応用食品に関して指針策定作業中。この場合、新たに導入されたタンパク質のアレルゲン性



鈴木先生

(タンパク質のサイズ、免疫学的性質、遺伝子供与体のチェックなども含めて)、マーカー、とくに抗生物質耐性マーカーの安全性 (腸内細菌への Horizontal gene transferの可能性、遺伝子産物の腸内マイクロフローラへの影響など) に関する規程などが既存の指針との差異と考えられる。

- 3) バイオテクノロジーによって製造された旨の表示については、“公衆衛生の見地から”特に必要な例外的な場合を除いては、食品衛生法を根拠として義務づけられないであろう。
- 4) バイオ食品の“新規性”は、その食品の遺伝的素材や構成成分を考慮しながら、“実質的同等”の原則に基づいて判断する。
- 5) 指針への適合性を求める申請資料の範囲も明確にする必要がある。

結論として、今後の方向、課題として以下を考えている：

- 1) 規制緩和；安全性データの蓄積に伴い、指針の緩和、提出書類の軽減が可能であろう。
- 2) リスク・コミュニケーション；消費者の立場に立った検討、啓蒙活動が必要。

- 3) 情報交換の促進；官、産、学、消費者の間での情報交換を密にする必要あり。
- 4) 消費者にとって直接的な利益が見え易い商品を優先する必要あり（例えば低アレルゲン米）。

米国FDAのJ.H. MARYANSKI氏は、バイオ食品に対するFDAの政策と消費者の受容性について講演を行った。

肉など数品目の農務省管轄の物品を除く食品や飼料の規制、監視を担当しているFDAは、1992年5月に、従来法および新技術を用いて育種・開発された新規植物品種を用いた食品・飼料（果物、野菜、穀物あるいはそれらの副産物）の監視に関する規制、法規体系を明らかにした政策声明を公表した。この声明は国連のFAO/WHOおよびOECD、米国の国立研究機関などによるものと一致した科学的原則に立脚したもので、連邦食品医薬品化粧品法（Federal Food, Drug and Cosmetic Act）のもとで食品・飼料がいかに規制されるかを示したものである。また、その中の「産業界への手引き」の項では、企業がFDAに相談すべき科学的、あるいは規制上の問題点を明確にしている（製品上市前に、フローチャートに沿って相談することを薦めている）。これらの中でFDAは、バイオ技術のための特別な法規は制定せず、バイオなどの新技術によって製造された食品の安全性確保のレベルで、これを義務づける（ただし問題のあるものは厳しく規制。特にアレルゲン性のあるタンパク質には注意を払う）ことを明らかにしている点は注目に値しよう（安全性確認はFDC法中の食品そのものの規制および食品添加物もしくはGRAS物質の規制に基づいて行われる）。

植物新品种由来の食品に関するガイドラインの一部を以下に紹介する：

- 1) 組換えDNA技術のみではなく、すべての技術を対象としている。



加藤先生（左）とマリヤンスキー先生

- 2) 開発する食品に対しては、安全性確保ならびにすべての法律に合致することを義務づけている。
- 3) 安全性の証明されていない食品添加物については、市販以前に承認が必要。組換えDNA技術で生産するタンパク質が新規な場合にも承認を要する。

また、社会的受容とも密接に関連する表示については以下のように考えている：

- 1) 製造方法の表示は必要ない。
- 2) バイオ食品を特殊なものとしては扱わない。
- 3) たとえば“遺伝子工学使用”などの表示も不要。
- 4) アレルゲンなどの問題があれば表示が必要。

いずれにしても表示は、消費者の方向を向いたものでなくてはならず、FDAはこの表示の問題も含め、消費者との対話をさらに促進してゆく所存である。

以上、OECD、厚生省、FDAともに、バイオ食品を通常の食品の延長線上に位置づけており、法的に規制するよりも、むしろガイドラインに沿った安全性評価、確保を製

造者に義務づける（製造者に責任を持たせる）という点で見解が一致しているとの印象を受けた。

#### < V. 総合討論 >

シンポジウムの最後を飾って、太田隆久氏（東京大学）のポイントを得たコーディネーションのもとに、「我が国における社会的受容のポイント」と題して総合討論が行われ、様々な議論、質疑応答が行われた。発言、質疑応答のうち主なものを以下に列挙した：

##### 1) “Benefit” に関して（宮田満氏）；

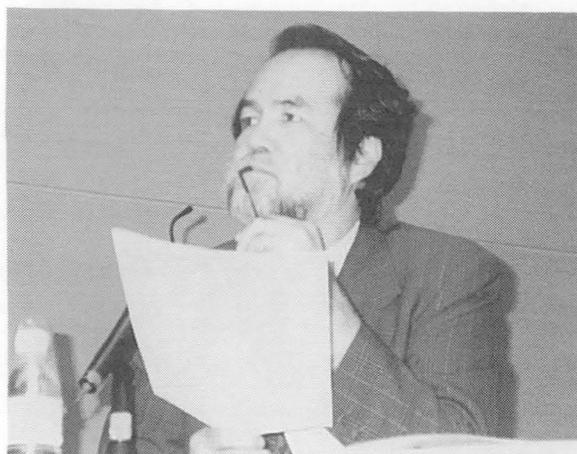
バイオ技術は企業にとってのみならず、消費者（低アレルゲン米、吟醸酒用の低タンパク米など）、農家（省力化など）、環境などに対しても Benefit をもたらす。従って、バイオ食品に対する知識の広まりにつれて、ライフ・スタイルの変化がもたらされるであろう（トマトやキモシンは企業にはメリットを与えるが、消費者にメリットを与えるものではないのではないか？ との会場からの質問に対しては、これらのメリットは消費者に還元されるとの答えが K. REDENBAUGH 氏からあった）。

##### 2) 「欧米で使用されている組換えキモシンで造ったチーズが輸入される場合、規制の対象となるか？」との質問に答えて（鈴木康裕氏）；

規制の対象とはなるが法的拘束力はないので認可は不要。ただし厚生省に事前に相談してもらうのが最善（既に輸入されている可能性はあるが）。

##### 3) 「企業から相談されたデータは公表するのか？」との質問に答えて；

（鈴木康裕氏）企業秘密、特許などの問題があり、一定の公表制限は必要と考えるが、消費者の“知る権利”をある程度実現しなければならず難しい問題である。たとえば食品添加物のように閲覧システムにするのも一策で



太田先生

あろう。

（J.H. MARYANSKI 氏）基本姿勢としては公表しない（特に開発中の製品のデータは機密扱い）。ただし、カルジーン社の例にあるように、申請を受けて公表するような例外的ケース（閲覧システム）はある。

##### 4) 安全性検査に関して（国立衛生試験所 所長・内山充氏）のコメント

- ・食品を摂取する責任は本人にあるので、食べたいものについては干渉しない（ただし、食べさせてはいけない）。行政の研究者の役割は、開発技術の相互調整を行って、良い物を早く世に出すことである。安全性評価データはパブリッシュされたものが原則なので、原則としてはすべて目に見ることができるのではないか。
- ・安全性評価について、世界の一般概念（共通認識）は揃いつつあるが、中にはそれを誤解し、それからズレた考え方をしている人がいる。例えば MARYANSKI 氏の発言の中の、安全性基準を充たすこと、GRAS か食品添加物かどちらに適合するかを見分けることの重要性をもっと認識すべきである。日本では、問題のないもの、評価・審査の対象とすべき物に分けるべきで、それをしっかり見極めて安全性を確認するこ



宮田先生（左）と栗飯原先生

と、ならびに製造者に安全性証明の義務を負わせていることなどが、「特別な法規をつくらない」ことの前提となっていることを忘れてはならない。

- ・実質的同等の概念は受け入れられているが、同等性の確認法については未完成であることを認識する必要がある。
- ・わが国においては、企業より国の方が信用がある。一方、社会的受容は信頼関係から生まれるので、国がガイドラインに沿っていることを確認し公表することが、消費者の安心感につながる。
- ・欧米の2件のケース・スタディーは素晴らしい。

#### 5) 安全性評価に関して

(J. H. MARYANSKI 氏) ;

- ・FDAの責任は国民の健康を守ることにあるので、問題のありそうな商品については、安全性の確認のために、企業がFDAと協議することが必要。
- ・5月に出したガイドラインは企業の要請に応じたものであって、FDAから押しつけたものではない。

#### 6) 「食品のPL (Product Liability) について、業界は反対しているが、今後の見通しは？」との質問に答えて

(宮田満氏) ;

11月に経済企画庁からPL法に関する方向性が出てくる見通し。しかしながら、新技術の導入を妨げないように考慮する必要あり。業界としてもPLに積極性を示すべき(PLの規制が強くなり過ぎないように、業界としてもデータを出すべきとの意見が太田隆久氏よりあり)。

#### 7) 「PA (Public Acceptance) のために産・官・学がなすべき方向は？」とのテーマに対し;

(太田隆久氏) 表示問題は大切であるがその方法にはかなり検討の余地がある。議論の流れから、バイオ技術そのものの表示は必要ないが、安全か否かの表示が必要と考えられる。

(J.H. MARYANSKI氏) 表示問題がFDAにとっても最も難問である。表示によって消費者の混乱を避ける必要があるので、例えば栽培方法などは表示すべきではない。また、当然のことながら、商品によって表示方法は異なる。要は、消費者の安全面での不安感に留意して表示することが必要。

(K. REDENBAUGH氏) FLAVR SAVRトマトの場合、開発経緯などを含めて、マーケティングの一環として自発的に表示を行っている。しかしながら、この表示は、安全性に問題があるからではない。

(栗飯原景昭氏)

- ・消費者は選択の基準となる表示を求める。表示方法は個別に異なるとしても、健康に関係する部分は表示すべきである。
- ・消費者には自然への思い入れがあるが、自然食品が必ずしも良いとは限らない。
- ・生物系の学校教育の充実と自然に触れ、生物を見る機会を増やすことが、安全の理解につながる(太田隆久氏も同意見)。毒性試験の結果判断は、白か黒かではなく、「一定の条件下で安全かどうか」という判断である。

(T.E. STENZEL氏) 安全の正しい理解のために、教育は重要である。

以上のような総合討論の後に、有効性、安全性と規則、社会的受容の三つの側面から本シンポジウムの結論が議論された。その結果は、さらに翌日のラウンドテーブルディスカッションにおいて内容や表現に吟味が加えられ、本稿II、ラウンドテーブルディスカッションの項に記載した結論が最終的に同意された。

この結論の前提として、バイオ技術をいかに使うか、バイオ食品の安全性をいかに評価するかに関する産の責任、いかに適切に（過度ではなく）監視するかという点での官の責任、安全性評価技術面での学の責任、さらには、消費者に対する教育、啓蒙活動に関する産・官・学の責任が重要であることを付記すべきであろう。

開催期間中を通じて、種々マスコミの取材



NH K衛星放送取材

が相次ぎ、テレビニュースで放映されるなど、本シンポジウムは、その内容の価値のみならず、間接的に社会的受容にも貢献した点でも、大いに意義あるものであったと思う。

最後に、本シンポジウム成功のためにご努力なされた方々に心から御礼を申し上げたい。



総合討論

### 3. シンポジウムに参加しての感想

#### ◇厚生省生活衛生局食品保健課課長補佐 鈴木康裕氏

近年、バイオテクノロジーの食品製造への利用が実用化されつつあるが、医薬品と異なり、代替供給品が存在する食品については、商品が社会的に受容されることが前提となる。この際、そうした食品の安全性や有用性について、消費者である国民に十分な情報を提供することは極めて重要と考えられる。

今回、日米欧から、また、企業や学界、行政、ジャーナリズムなど幅広いセクターからの参加者を得て、バイオテクノロジーを応用して製造された食品の有用性・安全性とその社会的受容について、日本国際生命科学協会が主催されたシンポジウムは、こうした観点から極めて有意義であった。

シンポジストのプレゼンテーションでは各々の専門領域からの貴重なご意見を拝聴できたし、フロアーからの質疑も活発であり、パネルディスカッションも形骸化せず、参加者のコンセンサスが手際よくまとめられていた。また、NHKをはじめとするメディアにも取り上げられ、国民の関心も高いことが実証できた。シンポジウムの運営に携わってこられた方々のご努力に対し、深く敬意を表したい。

今後は、各セクターがそれぞれの役割を十分に認識したうえで、安全で、人類にとって有用な食品の提供に、地道な努力をしていくことが大切であろう。

#### ◇バイオテクノロジー研究委員会委員/ 麒麟ビール(株) 川崎正人氏

今回のシンポジウムは、バイオ食品の有用性、安全性評価原理の確立、安全性評価及び食品としての規制の現状、あるいは社会への受容など、組換えDNA食品に関わる種々の

問題を1日で網羅しようという贅沢な企画であり、会場は熱心な聴衆で満たされた。演者も海外からの招待者を始め産、官、学あるいはマスメディアと多方面より招かれ、種々の視点からの議論が展開された。

バイオ食品の安全性に関し、最初に体系的な考え方が示されたのは、1990年のInternational Food Biotechnology Councilの報告書であったが、その後短期間の間に国際的な安全性評価原則が確立し、欧米において組換えDNA食品の開発と安全性評価が進められるに至ったことがよく把握できた。また、Gist-Brocades社のDr. RepeliusやCalgene社のDr. Redenbaughの講演からは、組換えキモシンや組換えトマトに対して行った安全性評価への確信を感じとることができ、学ぶべき点が多いものであった。今後、わが国に置いては、実質的同等性に代表される評価原理、あるいは食品そのものの安全性評価に関わるリスクサイエンスをどのような形で取り入れていくか、産、官、学それぞれが主体性をもって、かつ協力しつつ考えて行くことが重要だと感じられた。

わが国の場合、バイオ食品に関する問題といえば、ともすれば、安全性評価とパブリックアクセプタンスばかり意識する傾向が強かったのではないかと思う。今回の議論の中で、有用性、すなわち健康や食糧・環境問題に対するネベフィットもバイオ食品の認可やパブリックアクセプタンスの問題を解決するキーポイントとなりうることが示唆された。これらのことにより、本シンポジウムはバイオ食品の今後を見つめ直す上で、貴重なヒントを与えてくれたと感じられる。

## II. ラウンドテーブルディスカッション

前日のシンポジウムに引き続いて、外国人講師、大谷班メンバー、厚生省・農水省の担当官及びバイオ研究委員会メンバーなどが参加し、栗飯原副会長よりシンポジウムの結論、安全性・社会的受容性などについての討論が行われた。

まず最初に前日のシンポジウムの結論案について、総合討論に於ける議論を踏まえた修正について検討を行った。これに対して、主として表示の必要性、範囲、内容について議論がなされ、以下のように改訂することが同意された。

### CONCLUSION OF THE SYMPOSIUM ON THE FOODS PRODUCED BY NEW BIOTECHNOLOGY

バイオテクノロジー応用食品  
国際シンポジウムの結論

#### 1. Usefulness 有用性

Biotechnology is useful to improve the quality and quantity of food supply, which contribute to maintain health and environment.

バイオテクノロジーは食品の質的向上、供給増大に寄与し、健康維持、環境保護に役立つ。

#### 2. Safety and regulation 安全性と規制

There is no scientific basis which shows that biotechnology is unsafe *per se*.

バイオテクノロジー自体が危険であるという科学的な根拠はない。

Safety of foods produced by new biotechnology can be secured and evaluated by the same principle used in the existing foods.

バイオテクノロジーによって作られた食品の安全性は、既存食品と同様の原則で評価、確保できる。

Safety should be assured in the existing laws. New legislation would not be suitable in the regulation of foods produced by new biotechnology.

安全性は既存の法律に従って確保されるべきである。バイオテクノロジーを新しい法律で規制するのは適切でない。

#### 3. Public acceptance 社会的受容性

Communicating risk and benefits to consumers will be helpful to attain public acceptance. 消費者に、リスクとベネフィットの情報を伝達することは、受容性を得るのに役立つ。

Labeling foods as developed by "Genetic Engineering" would not provide useful information for consumers. However, voluntary labeling may contribute to the quick introduction to the market. 「遺伝子操作」によって作られたと表示するのは、消費者にとって役立つ情報とはならない。しかし、早期の市場導入のためには任意の表示は有効かも知れない。

Labeling should be used to convey information about important nutritional changes or safety reasons (e.g. allergy) to consumers.

重要な栄養変化や安全性(アレルギー性など)に問題が生じたときには、表示して消費者に情報を伝えるべきである。

Government and companies should make more efforts in the education especially of biology.  
政府、企業は教育、特に生物学教育に一層の努力を払うべきである。

続いて外国人講師に社会的受容性に関する意見を求めた。

最初にC.REPELIUS氏からは、情報伝達の必要性が述べられた。特に、一般の人はバイオ技術の利益は製造業者の為のもので、消費者にとって直接の利益ではないものであると思いがちであるが、Gist-Brocades社の新製品のリン酸塩を分離する酵素フィターゼは、環境保護に役立つ製品で一般の抵抗が無いことを例にあげ、メリットを消費者に伝える努力、及び産業界が一般大衆に直接関係のある技術を提供することが受容性を得るために必要と述べた。また、今後食品バイオで受容されるものとされないものに感情的、倫理的に線が引かれるが、消費者の知識を増やしこの線を変えることへの努力の必要性も指摘された。

K.REDENGAUGH氏は、トマトのように良く知られているものは、消費者が買って試し、判断することができるので、受容性を得るには助けになる事を指摘した後、一般大衆の信頼は、会社より規制当局の方にあるので、会社が規制当局と連絡をとり続け、製品の安全性についてのデータを一般に公開し、また、すべての懸念と問題点に真剣に取り組み、回答するように努めることや、更に、会社が教育課程を助ける活動をする必要性を指摘した。

T.STENZEL氏は消費者はバイオテクノロジーを全体として評価するのではなく、個々

の製品を判断するので、受容性を得るには、例えば包装に電話番号を記載するなどして消費者が情報を得られるようにすることが重要である事を指摘した。一方、「我々の製品はバイオテクノロジーを使用しておりません」というような、消費者の恐れに便乗したマーケティングは危険であり避けるよう注意を促した。

J.MARYANSKI氏は社会的受容性についてのFDAの役割、活動について述べた。FDAの役割は、開発された食品を客観的に評価し、製品が安全であることを保証し、一般大衆を保護することであり、信頼を得るためには中立である必要がある旨の発言があった。バイオテクノロジー食品について毎月雑誌を発行したり、文献を科学雑誌に発表し科学界へ意見を述べたり、先生達向けに論文を書いたり、ビデオを作って国中の消費者グループに見せるなどの、世界中を対象にした情報伝達の努力を実施中ないし計画中であると述べた。また、バイオテクノロジーについて広く一般の人達と自由な討論を行うのがFDAの方針であり、表示の問題については引き続き公開討論会を開催する予定で、特にアレルギー性についての来年に公開会議を行うことを明らかにした。

続いて、討議に移り、まず、Maryanski氏に対し、「植物に続いて微生物や動物についての政策声明を出す予定はあるか」との質問があった。J.MARYANSKI氏は現時点ではFDAの政策は植物についての表示などに焦点を当てており、資源は充分ではないが、酵素を含む微生物に関する政策を考慮する意志のあること、また、動物食品への応用は最も急速に技術の進展している領域であり、政策について作業中である事を明らかにした。同時に、現行の法律でバイオテクノロジー製品を規制し、安全性を保証することが出来ると確信しているが、一般大衆の信頼を得るためや、

FDAが技術の進歩をより良く監視できる様に、届け出や登録制度について考慮する価値があるとの考えを明らかにした。

鈴木康裕氏からは、社会的受容性を容易にするための政府、産業界、学界、媒体（マスメディア）など各分野の役割を明かにすることが提案された。そのうち、政府の役割はFDAの場合と同様に、中立の立場を保ち、一般大衆を保護し、彼らの信頼を得る事であり、メッセージを一般大衆に伝える方法としてポリシーの策定、個別の商品に対する判断、政府発行やその他のメディアを通じた伝達等を行えるという見解を示した。しかし、この場ではその他のセクターの役割をまとめる議論は行われなかった。

続いて、FLAVR SAVR トマトの特にカナマイシン耐性マーカーの安全性に関する議論が行われた。まず、シンポジウム講演の中で安全性議論の一つとしてあげられた、腸内有害菌への遺伝子移行についての補足説明の依頼があった。

K.REDENBAUGH氏からはその様な遺伝子移行は実際には起こり得ないと考えられるが、

最悪の場合を想定して計算しても、ヒトの消化管の抗生物質耐性菌数の増加は非常に低いと計算されるとの説明があった。

また、J.MARYANSKI氏からはCalgene社から提出されたデータに対する現時点での評価についてコメントがあった。即ち、最も重要なのはこの遺伝子産物の蛋白質の安全性評価で、カナマイシンの経口的使用が無いこと、この酵素の活性や機能については詳細に分かっており毒性は無く、これは消化管ではATPが十分に無いので活性を持ち得ず更に容易に消化することから安全性は高いと認識しているとの発言があった。また、薬剤の使用による環境中の耐性菌の増加のほうの問題であり、トマトからの遺伝子の腸内細菌への移行の寄与は実際非常に小さいという見解を述べた。また、カナマイシンや類似抗生物質の経口的使用に関連した質問に対し、この酵素は非常に特異的で、新しい型のカナマイシン類似抗生物質であるアミカシンにも影響しないし、更にカナマイシンは限られた状況以外に、経口的に投与されることは無いことを再度強調した。更に、Calgene社からの食品添加物申請に対する最終意見は出していないが、すべ



ラウンドテーブル (10/15)



ラウンドテーブル (10/15)

ての問題は出来る範囲で解決されつつあり、絶対的な安全性保証は不可能なので、「危害が起こらない合理的な確からしさ」という規準に従うという考えを明らかにした。

引き続き、REDEBAUGH氏に対して、遺伝子工学的な方法の必要性、及び、導入した酵素が目的以外の反応を行う可能性についての評価についての質問が為された。

K.REDEBAUGH氏はFLAVR SAVRトマトの場合は従来の育種法での開発では成功しなかったものが遺伝子工学で初めて可能になった事、新しい遺伝子生産物はポリガラクトナーゼ酵素のアンチセンスmRNAだけであり、酵素の副次反応の可能性は無いことを説明した後、遺伝子工学一般については挿入遺伝子の機能、副次的影響等の十分な解析が安全性評価のためには必要と述べた。

最後にカナマイシン耐性遺伝子の規制上の取扱いに関し、FLAVR SAVRトマトで安全性が確認された後は、それらを他の作物へ使用したり、他の会社が使用する場合には自由に

使用できるのかどうかとの質問が為された。

J.MARYANSKI氏はFDAはカナマイシンについて既にもっているデータについて再提出を要求しないが、作物種の違いによるデータ（酵素レベル、作物種間の遺伝子の移行等の環境データなど）は必要であろうと述べた。更に、米国法ではカナマイシン耐性に食品添加物の承認があれば、ある製造業者が自分でGRASと決定して他の作物に使用することは、法的には可能であるとの見解を述べた。

一方、鈴木康裕氏は指針については検討中であるが、個別商品毎に別途申請が原則となろうが、既知の事項については省略可能であろうから、2番手、3番手の負担は減ることになろうとの見解を明らかにした。

以上の議論が終了した後、議長から、シンポジウムの結論およびラウンドテーブルディスカッションの討議の議事録については、今後、事務局で検討後、発言者の了承を得てプロシーディングに掲載する旨の発言、及び閉会の挨拶があり終了した。



今世界の各地では

I. Hazard Analysis - Critical Control Point System ;  
H A C C P システム  
(食品の危害分析・重要管理点監視方式)

F D A の Michael R. Taylor 副長官は H A C C P システムによる食品の安全性の確保について、産業界、政府、学界の協力を呼びかけた。

国際ミルク・食品および環境衛生専門家協会 (International Association of Milk, Food, and Environmental Sanitarians ; I A M F E S) の第80回大会に合わせて、I L S I - N A の食品微生物技術委員会と I L S I ヨーロッパの微生物科学委員会は共催で本年8月2日からアトランタで「食品起源微生物病原体に関するシンポジウム」を開いた。このシンポジウムにはアメリカおよび国外から科学者、規制担当官が参加し、Listeria monocytogenes, Campylobacter, 大腸菌0156:H7および、その他の食品供給および水系における病原体に関する研究と規制の発展についての説明が行われた。このシンポジウムには予想を上回る参加者があり、I L S I の関係するシンポジウムで最大級の規模となった。

このシンポジウムの第2日、8月3日にF D A の政策担当副長官のTaylor氏は、500人

以上の参加者を前に次のような講演を行った。

「1オンスの予防は1ポンドの治療に当たる価値がある」つまり、問題を事前に予防するための1の努力は、問題が起こった後、これ进行处理するための16の努力に相当するという事で、予防的措置の重要性を強調するものである。我々は今日、国の食品供給の安全性を確保するためのF D A の役割を再考し再編成する仕事の真っ最中にあり、皆さんが取り組んでいる科学的な問題と共に考えている将来への展望は、我々の仕事の中心的な作業である。現在の食品安全システムはよく機能してはいるけれども、緊急の事態にある。新しい加工と包装の技術、変化しつつある食品流通と消費のパターン、次々に明らかになる微生物病原体は今日の食品安全上の巨大な難問題を作り出している。消費者も食品安全に対して非常に多くの期待を持っていて、期待に副わない場合は食品産業と政府に責任があると考えている。しかしながら、連邦政府と地方当局の食品安全確保のための資源に制限があることがこの期待を実現できないものになっている。

Taylor氏は、これは食品安全に予防的手段をとることにより改善することが出来る、このような手段は現在の55年の歴史を持つ食品安全計画を規制する連邦の法律ではこれまで強調されて来なかった、HACCP法はそのような予防的な措置のための実行可能な概念を提供するものである、と述べた。

HACCPは食品製造技術に良識を適用するもので、また食品安全の確保のための精巧で非常に強力な特色をもったものである。簡単に言えば、HACCPは多くの食品会社で既に採用されている30年の歴史をもつ概念で、考えられる危険を識別し、適切な予防管理を設置し、管理態勢を監視し、安全の記録を保存し、問題の認識と迅速な是正を行うために用いられる。HACCPの強みは科学に基づき、予防的で、責任の所在を認識し、そして「安全な食品を製造するための食品産業のシステムと政府の規制上の監視システムとを結びつける特別の機会を提供する」ことである。現在行われている施設の肉眼的検査、実験室での検査および問題が起こった事後の是正に基づく現在のシステムはHACCPに基づく連邦の食品検査システムに置き換えることができるであろう。

Codex Alimentarius（国際食品規格委員会）とECは安全な食品製造のための国際規格としてHACCPを採用する過程にあり、Taylor氏はこのシステムが将来、食品の国際取引が準拠すべき調和された食品規制のための規格の中心的な要素になるであろうと予測している。米国では、FDAが今後数年間にHACCPによる食品安全の促進のために食品産業と学界の協力の実現に努力している。本年の秋に、FDAは水産食品製造者のHACCP計画の採用を要求する提案を公表する予定である。Taylor氏によれば、FDAはこの目的のための技術的な基礎を開発するために国立水産研究所と密接な協力を行っているとのことである。FDAはまた National Food

Processors Association（全国食品加工業者協会）と真剣に討論し、連邦政府の食品安全監視の改善の手段としてHACCPがどのように最善に機能するかの評価にあたって食品産業の専門知識を十分に活用することを計画している。

農務省を含むその他の連邦政府機関、州政府機関、消費者グループ、および公衆衛生機関もHACCPの実施プロセスに参加することを求められている。我々のHACCPの推進について最大限に可能な努力と協力を得るために我々はあらゆる手段を尽くすであろうとTaylor氏は述べた。HACCPに浸透する予防の哲学に注目して、Taylor氏はこのシステムは安全性問題を引き起こすような食品システムにおける変化について、少なくとも一段階前に知識の基礎を構築し、維持することに基づいていると述べた。HACCPの成功はしたがって科学的な支えと問題の予知と解決を描くための科学的な企画の能力に大きく依存していると強調した。

科学的な解決を要する問題領域は、試験サンプル中で生育はするが培養できない病原体、衛生技術を逃れるバイオフィルム中の細菌、既知の病原体の生態と遺伝的なメカニズム、ある種の細菌が極端なpHまたは致死以下の加熱でさらに有害になることを含む、病原微生物の毒性に与える条件がある。Taylor氏はさらに、いかに加工、包装、流通の革新が時には食品安全の問題をもたらすかについての科学的な理解を改善することを呼びかけた。もしHACCPの予防の哲学の完全な利点が理解されるべきであるとするならば、これらは直面しなければならない問題と必要性であると強調した。

最後に、Taylor氏は聴衆に対して、米国におけるすべての食品安全上の出来事についての教訓は、それが農業、環境汚染物質または微生物病原体であろうとも、個人に対する危害と製造者に対する経済的な負担を逃れるた

めの予防的な手段を取るための知恵を支えるものである点についての注意を喚起した。HACCPはこれらによる損失を予防し、消費者の期待に応えるメカニズムを提供するのみならず、安全な食品を製造するために我々

に可能な最善の手段であると述べた。

このシンポジウムで行われた30の発表は、この秋にIAMFESから出版される予定である。

## HACCP (Hazard Analysis Critical Control System) について

HACCPは食品の危害分析・重要管理点方式と訳され、1960年代にアポロ宇宙計画の一環として、宇宙食の開発を担当した Pillsbury社の Bauman博士等が、安全な食品製造のためNASAと米陸軍の Natick技術開発研究所と共同で開発した、主として微生物制御を目的とした衛生管理システムで、1971年に発表された。1973年にFDAは、HACCPシステムを「低酸性缶詰食品のGMP」21 CFR Part 113に導入した。

その後しばらくの間はこのシステムについては目立った進展がなかったが、1985年にNAS (アメリカ科学アカデミー)の食品の微生物学的基準分析委員会から、食品規制におけるHACCP方式の有効性についての評価結果が発表され、行政当局が採用するように勧告したことにより、「食品の微生物基準に関する諮問委員会」(NACMCF)が設立された。この委員会はUSDA, FDA, DOD (国防省)などから行政担当者、食品科学、微生物学関連分野の専門家で構成され、1989年に「HACCP、食品のGMP、製造に関する原則」を公表した。

最近 ILSI Pressから「A Simple Guide to Understanding and Applying The Hazard Analysis Critical Control Point Concept」と題する小

冊子が ILSI Europe Concise Monograph Seriesの一つとして刊行された。このモノグラフは ILSI Europeの「微生物に関する科学委員会」の後援で編集されたもので、その序言にはこの出版物の意義について次のように述べられている。

1. HACCPのコンセプトの基本的な原則は新しいものではないが、このシステムの導入、は食品製造における重要な管理を最終製品のテストによるものから予防的な管理への移行を示唆するものである。また安全な食品の製造の重要な側面を決定する責任を製造者に課すものである。

2. この10数年間にHACCPのコンセプトは細かく検討され、多くのテキストが刊行されたが、それらのテキストの中での記述と定義が一定しておらず、またHACCPコンセプトについて使用者のための実務的なガイドも、勉強したいと思っている産業界や政府の決定担当者のために要約説明した適切なテキストもない。

3. このモノグラフの最初の2章、「HACCPとは何か?」、「HACCPの利点」は実例を挙げた要約で、その他の章は使用者のための簡潔なガイドの役をするものである。さらに詳しい情報を必要とする人のためには巻末に適切な文献を挙げてある。

このモノグラフにはHACCPとは何かについて、およびHACCPを実行することの利点が以下のように要約されている。

《HACCPとは何か?》

HACCPは次の要素から成り立っている。

- ◆危害の認識として、その重大さとリスクの評価
- ◆認識された危害をコントロールするために必要な重要管理点の決定
- ◆操業が特定の重要管理点について管理されているかどうかを示す限界点についての仕様
- ◆監視システムの確立と実施
- ◆危険度の重要管理限界に合致しない場合の矯正行動の実行
- ◆システムの確認
- ◆記録

HACCPシステムでは危害 (Hazard) という言葉は「食品が安全上の問題を引き起こす可能性があるために、その製造の流れのいかなる面であってもそれが受け入れ難いということ」を意味している。特に危害は以下のいずれかの場合である。

- ◆原料、半製品または最終製品中の生物的、化学的または物理的な汚染物質の受容し難い存在
- ◆半製品、最終製品中、または製造ラインの環境中の微生物の受容し難い生存、および化学物質 (例えばニトロソアミン) の受容し難い発生
- ◆半製品または最終製品の微生物、化学物質、または異物による受容し難い汚染(再汚染)

危害分析 (Hazard Analysis) は、可能性のある危害の確認およびその危害の厳しさおよび見込みの推定に使用される手続きである。重要管理点 (Critical Control Point ; CCP) は、危害を防ぎ、または最小限度にするため

に管理が適用できる、原料、現場、実行、手段または工程である。ここで管理 (Control) と言っているのは統御されているということで、テスト、チェック、確認などの意味と取り違えてはならない。危害分析は重要管理点が本当に重要であるのかどうかを決定するために使われる。明らかに、高いリスクのある厳しい危害の可能性は受容できないもので、そのような危害が管理できる点がCCPである。ICMSF (食品の微生物仕様に関する委員会) では、CCP1を危害が排除できる点、CCP2を危害が最小限度にできる点と定義している。

危険度の限界 (Critical Limit) は測定または観察された点での物理的、化学的、または生物的な性質が受容できないようになる値または特性である。監視はCCPにおける管理の効率のチェックで、系統的な観察、測定、記録および評価を含む。確認はこのシステム全体の効率をチェックすることで実行される。記録を取ることでよりHACCP試験からの情報を得ること、その結果によるHACCP計画の実施およびその確認が、再評価、監査またはその他の目的のために可能になる。

《HACCPの利点》

多くの商業的な工程は原料生産または入手から最終製品に至るいくつもの段階を含んでいる。適切に完成され、実施されたHACCP調査は、製品の安全性に直接影響する要因を確認するもので、このことは食品製造者に可能な限り最も効果の高い方法で、技術的手段の目標の設定を可能にするものである。CCPの確認と監視は、従来の検査と最終製品のテストに基づく方法に比べてずっと費用効率の高い安全確保の方法である。記録と文書化は問題を防ぎ、法廷での防御に必要と思われる証拠を残すため「すべての合理的な注意」が払われ、真剣な取り組みが行われていることの証明を提供するものである。

HACCP調査はすべての安全上の問題を消滅させるものではなく、残っている危害の最善の管理法を決定するために使われる情報を提供するものである。それに続く問題は管理者がその情報を正しく使用するかどうかにかかっている。

更に、HACCPは食品製造者と食品検査者との関係を改善するものである。過去には、製造者と検査者の間に衝突、それも多くは些細なことについてでそれによってもっと重要なことへの関心を殺いでしまうようなことに

ついで、衝突があった。もし管理方法が確立された規則に明確に従っていれば、検査者は食品製造者に大きな信頼を置くことができる。

さらにこのモノグラフにはHACCPシステムの実施の手順が実例を挙げて解説されている。ILSI JAPANでは、近々このモノグラフの日本語版を作成、発行する予定である。

(青木 真一郎)

## II. ビタミン

### ILSI-NAワークショップ「高齢者の免疫機能：ビタミンEとβ-カロチン」

ILSI-NAでは老人ホームなどの施設に入居している高齢者の栄養に関するワークショップを開いており、1992年12月2日に開催された第1回ワークショップ「ビタミンB類に関する新しい知見」については、本誌第35号に既に紹介した。その後、本年4月16日に、「老人の免疫機能：ビタミンEとβ-カロチン」と題して第2回ワークショップが開催され、健康を保つ上で、ビタミンEやβ-カロチンを十分摂取することは、若年層のみならず高齢者にとっても重要であり、また加齢に伴って生理的な変化や食欲の変化が起るため、実際にはむしろ高齢者にとっての方が一層重要であるとの可能性が示唆された。ここにその講演内容を簡単にご紹介する。

(第3回ワークショップ開催を本年12月に計画)

#### 講演1

講師：Dr. James S. Goodwin, the Division of Geriatrics, University of Texas Medical Branch

加齢に伴い免疫反応が低下すること、また高齢者の中には適切な食事をとっていないが

ためにさらなる免疫反応の低下を招いているケースもあることはよく知られている。

Dr. Goodwinは、老人ホームなどの施設で暮らしている老人に良く見受けられる、タンパク・カロリー摂取不足による細胞(媒介)性免疫機能の低下について概説した。また、正

常な免疫機能を保つためには、さまざまな微量栄養素の摂取が重要だということを示す動物実験を紹介し、さらに動物で微量栄養素を大量に与えると免疫機能が活発化され、いくつかの実験によれば同様の効果がヒトでもみられることを紹介した。

また、最近発表された研究の中から、高齢者への総合ビタミン剤と偽薬の投与実験についても言及した。総合ビタミン剤投与群は偽薬投与群よりも医療機関にかかる日数が、44%も少なかったという。この研究結果に疑問を呈する研究者もいるが、Dr. Goodwinは、同様の研究がもっと大規模に行われ、その実験の結果に従って然るべき勧告がなされることを期待しているとのことであった。

#### 講演 2

講師：Dr. Simin Meydani, the USDA Human Nutrition Research Center on Aging, Tufts University

Dr. Meydaniは、高齢者では酵素的・非酵素的に脂質が過酸化されてできる物質、特にプロスタグランジンE<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>)の生成が増え、それが高齢者で免疫機能が低下する機序の一つとなっていると述べた。

高齢者に800IU/日の高用量のビタミンEを与えたところ、PGE<sub>2</sub>の生成量が著しく減少したという実験を示した。ビタミンEのこのような抗酸化作用は、インターロイキン2の生成量の増加やコンカナバリンAに対するマイトージェン刺激反応、遅延型皮膚過敏反応に伴って起こるが、これらはすべて免疫機能の向上につながる。

若年層と高齢者に低用量(60IU/日と200IU/日)のビタミンEを6カ月間投与した最近の実験では、ビタミンEを長期間投与すると、若年者でも高齢者でも遅延型皮膚過敏反応の数値が増大するが、高齢者の

方がその増大が著しいことがわかった。

#### 講演 3

講師：Dr. Ronald R. Watson, the University of Arizona, College of Medicine

ビタミンAの前駆体であるβ-カロチンにも、ビタミンEと同様に、抗酸化性及び免疫力増強作用がある。Dr. Watsonは、β-カロチンの抗酸化性及び免疫力増強作用には抗がん性を増す性質があると指摘した。さらに、ビタミンE及びβ-カロチンが細胞レベルで免疫機能を向上させ、発がん作用を阻害することを示唆する、免疫無防備状態のマウス及びヒトの実験についても触れた。

(大沢満里子)

## 「ILSI・イルシー」誌アンケート集計結果

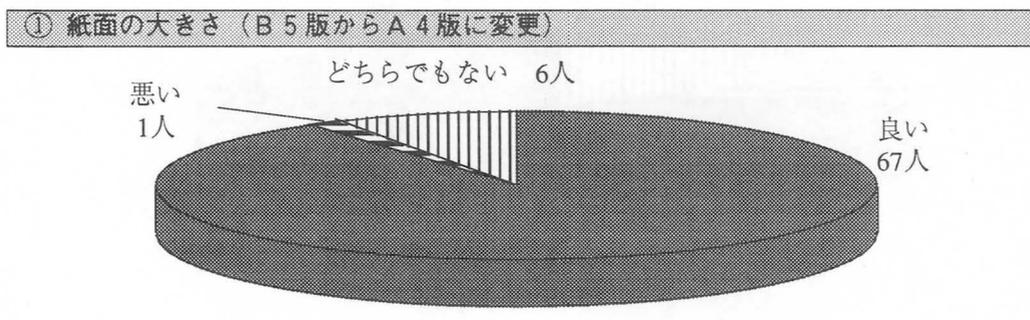
### 編集委員会

編集委員会では、本誌の体裁を一新してから1年を迎えたのを機会に、本誌をより充実した機関誌にしていくために会員の皆様にアンケートをお願いしました。ご協力頂きました皆様に感謝申し上げますと共に、回答の概略をここにご紹介し、今後の編集上の参考にさせていただきます。

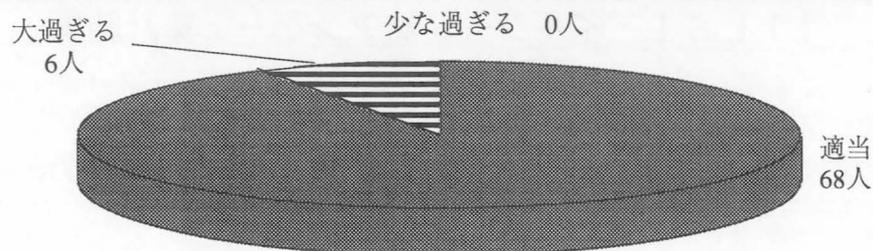
#### <アンケート対象と回答数>

本アンケートは、本協会の理事各位、委員会委員各位を中心に、日頃本誌をご活用頂いている皆様を中心とする161名にお願いし、10月1日現在、74名の回答がありました。

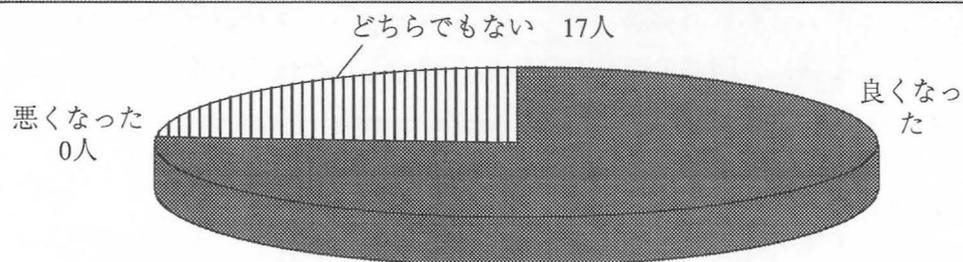
#### <機関誌の体裁について>



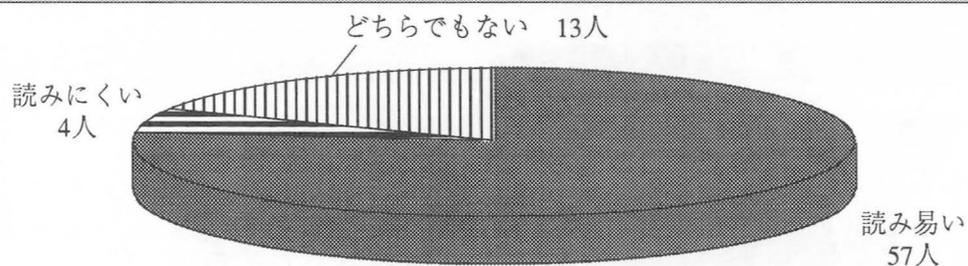
② 頁数



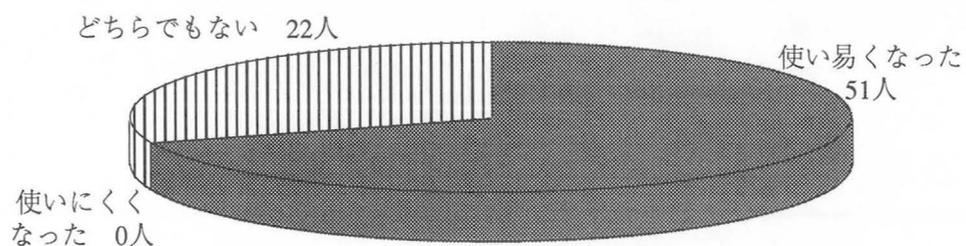
③ 表紙の印象



④ 記事を2段組にしたことについて



⑤ 会員名簿 (理事のお名前のアイウエオ順から会社名のアイウエオ順に変更)



・その他ご意見

- 良： 字が大きく見やすい。  
 背表紙に誌名、No.を入れたのは良い、など。
- 要改良点：紙面に空間が多い。  
 活字をもっと馴染み易く。  
 B 5版の方が書棚の整理上都合が良かった、など。

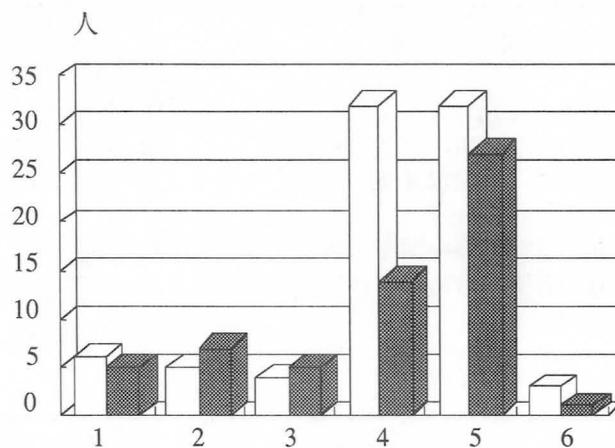
結果を見ますと、概ね新しい体裁を“是”とするものでしたが、紙面の有効活用など、今後も改良を続けていきます。

<No.31~No.35で、特に「おもしろかった」記事と、「参考になった記事は？」>

No.31/1992年6月発行

- おもしろかった記事
- 参考になった記事

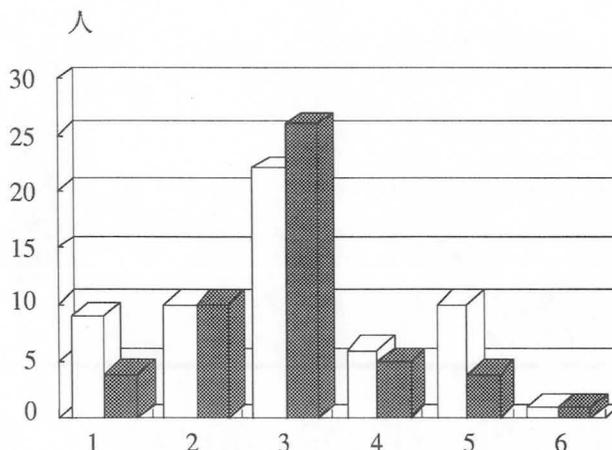
1. 巻頭言：角田俊直会長
2. 1992年度ILSI本部総会報告
3. 1992年度ILSI JAPAN本部総会報告
4. 講演録：日野原重明先生
5. 講演録：木村修一先生
6. 活動日誌



No.32/1992年9月発行

- おもしろかった記事
- 参考になった記事

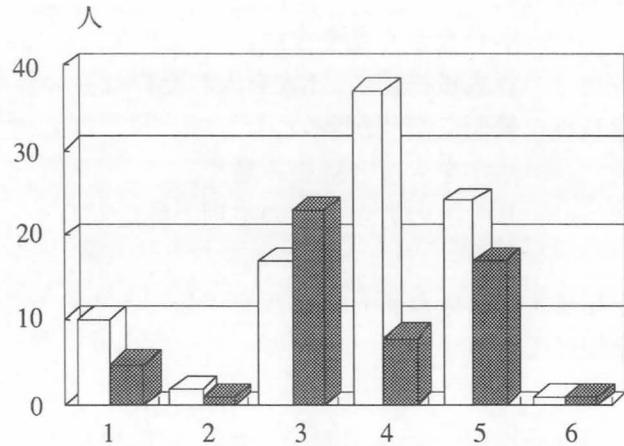
1. 巻頭言：小西陽一副会長
2. 科学研究企画委員会  
 /ILSIの国際的活動とILSI JAPANの  
 科学研究活動に期待されるもの
3. バイオテクノロジー研究委員会  
 /バイオ食品の安全性に関する最近  
 の動向
4. 委員会活動報告
5. ILSI及び世界の関連情報：  
 NGOとしてのILSIの国際的な貢献
6. 活動日誌



No.33/1992年12月発行

- おもしろかった記事
- 参考になった記事

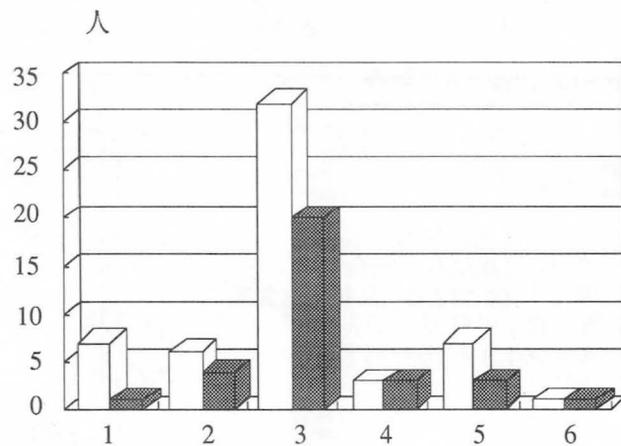
1. 巻頭言：伊東信行先生
2. 1992年度ILSI JAPAN第2回総会報告
3. 講演録：林裕造先生
4. 「エイジングと栄養」  
公開研究集会報告
5. ILSI及び世界の関連情報：  
食と健康—最近の米国の動き—
6. 活動日誌



No.34/1993年3月発行

- おもしろかった記事
- 参考になった記事

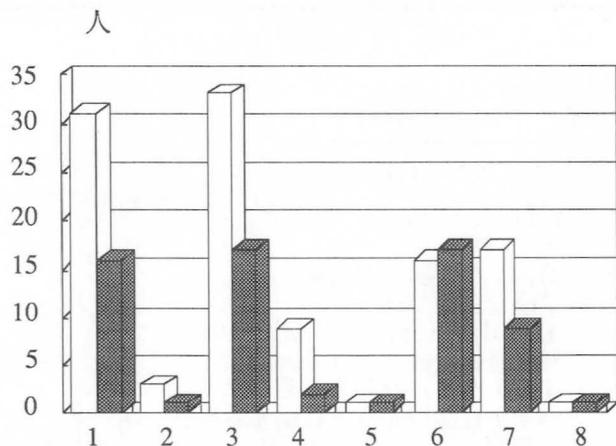
1. 巻頭言：山本康副会長
2. 1993年度ILSI本部総会報告
3. 講演録：板倉弘重先生
4. 委員会活動報告
5. ILSI及び世界の関連情報：  
ILSI各支部の活動紹介
6. 活動日誌



No.35/1993年6月発行

- おもしろかった記事
- 参考になった記事

1. 巻頭言：木村修一副会長
2. 1993年度ILSI JAPAN総会報告
3. 講演録：大村裕先生
4. 「毒性学の将来への展望」  
シンポジウム報告
5. 「ILSI病理組織スライドセミナー」  
報告
6. 安全性研究委員会／加工食品の  
現状と問題点
7. 世界の各地から／天然毒、ビタミン
8. 活動日誌



講演録、委員会特集記事などが好評のようです。また、編集委員会がまとめた「ILSI及び世界の関連情報」も思いの外興味を持って頂いており、嬉しく思います。今後もタイムリーで関心の高い分野を取り上げていく所存です。

<気になる記事、関心の高い記事は？>

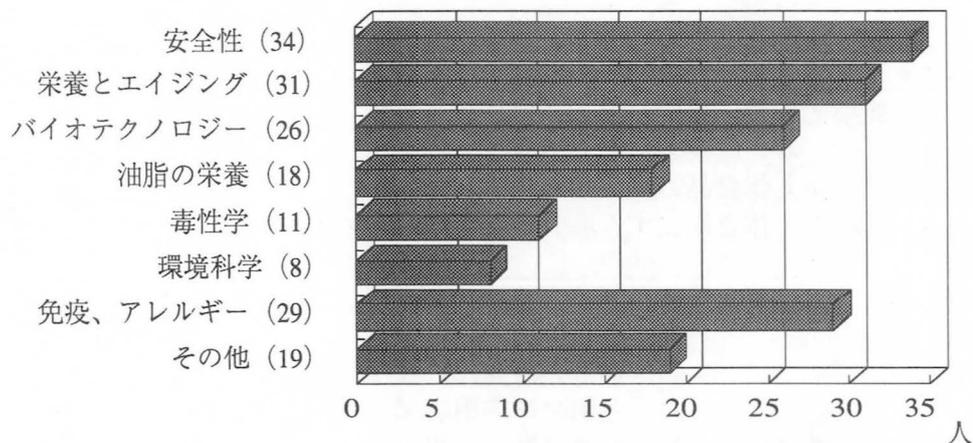
	最初に読む	良く目を通す	あまり読まない
巻頭言	28	17	13
ILSI本部総会報告	1	20	32
ILSI JAPAN総会報告	1	24	29
委員会活動報告	2	37	15
各委員会特集記事	6	46	3
講演録・シンポジウム報告	32	48	3
ILSI及び世界の関連情報	12	36	12
活動日誌	0	17	38
出版物	1	21	33
会員の異動	1	19	36
会員名簿	0	16	40

(数字は回答者数を表す)

- ・「おもしろかった」、「参考になった」という回答が多かった講演録が、やはり高い注目を集めているようです。今後共、講演内容の理解を深められるようフォロー・アップしていきます。
- ・委員会活動報告は当協会の具体的な活動内容を会員の皆様にフィードバックするものなので、もっとご活用頂きたいと思えます。
- ・活動日誌以下は、記事の性質上必要に応じて利用するという方が多いようです。

<今後読みたい特集記事>

今後読みたい特集記事について、主な分野に分けて希望を伺いました。分野毎に希望人数をとりまとめたのが下記のグラフです。



さらに、どのような内容の記事が読みたいのか、具体的な項目を挙げて頂きました。

#### 安全性

食品添加物：摂取量限界、VSD、  
米国レッドブック

安全性評価法：臨床を含めての方法論  
リスクアセスメント  
国際的ハーモニゼーション

変異原性、発がん性：食品の変異原性  
国際情報 IARC  
発がん性に対する考え方  
天然発がん性物質と日常生活

飼料、農薬、動物薬：飼料、農薬、動物薬の安全性に関する中立的な報告  
自然食品、有機栽培、無農薬の安全性  
残留農薬のチェック  
動物食品中のホルモン類

その他：遺伝子組換え応用食品の安全性に関する国際的な情報  
安全性に関する国際的な情報

#### 栄養とエイジング

栄養：ビタミン、酸化防止  
栄養と動脈硬化との関係  
日本人の真の栄養状態  
国民栄養調査の問題点  
摂取量と質の関連  
各成分の相互関連

エイジング：老化のメカニズム  
エイジングの予防、抑制物質  
骨粗鬆症と栄養の最新情報  
骨の老化  
血管の老化

#### バイオテクノロジー

遺伝子組換え：遺伝子組み換えと食品  
組換え型と天然型

安全性：組換え体食品の安全性評価法  
組換え体を飲食する場合の安全性の考え方  
現状

バイオテクノロジー技術：バイオリアクター  
世界の最先端情報  
最近の研究  
各国での応用実例

社会的受容性、法規：社会的受容性、法規  
反対の論理と感情  
各国の現状  
消費者の認知

油脂の栄養

- DHA、EPA：最近の知見、安定化
- 飽和、不飽和脂肪酸：PUFA摂取と体内過酸化
  - 飽和脂肪
  - コレステロールと動脈硬化
  - 欧米での現状と日本での対応
- 栄養、生理活性：生理活性に関する最新の報告
  - トランス酸、シス酸の有害性
  - 油脂の適正摂取量
  - 長寿に対する影響
  - 低脂肪、低カロリー

毒性学

- 毒性試験法：最近の試験法の一覧と解説
  - 国際的ハーモニゼーション
  - 動物代替法
- 神経毒性、自然毒：神経毒性、食品内生成物
  - 自然毒（特に微生物によるもの）

環境科学

- バイオテクノロジー：バイオテクノロジーと環境科学（国際的情報）
- 包装：食品の包装と環境

免疫、アレルギー

- 食物（食品）アレルギー：食品アレルギー
  - 牛乳アレルギー
  - 食品成分との関係
  - 食品との関係メカニズム
  - アレルギーの原因
  - 抗アレルギー素材
  - 診断と治療
  - 有効物質の特定
  - 上記についての国際情報
- 免疫、アレルギー一般：最近の知見
  - 評価法
  - アトピー性皮膚炎
  - アレルギー性鼻炎
  - 免疫遺伝
  - 最近のアレルギーの発生傾向

その他

栄養、生理活性、機能性食品：食物繊維、糖質、ペプチド、マグネシウム、生体抗酸化剤  
食べ方と成人病予防  
栄養と疲労、ストレス

表示その他：ビタミン、糖質のエネルギー

その他：リスクマネージメントのための合意

食品関係法規（FAO/WHO, FDA その他外国の情報）

サイエンス・ライティング

・No.36で Redbook IIを取り上げ、またNo.37は「バイオ応用食品国際シンポジウム」の開催と併せて内容的にバイオテクノロジー特集号となりました。安全性についても、No.37でHACCPの概略を取り上げましたが、今後も詳細を続報していく予定にしています。栄養とエイジングに関しては、これまでも講演会を中心にかなり取り上げているものと思います。

・執筆希望者のお名前入りでご回答下さった方もあり、執筆依頼を検討して参ります。

<回覧方法>

・「研究所や関連部署に回覧」、「図書館に保管」などの方法で活用していただいている方が多いようですが、残念ながらもう少し社内で普及して活用して頂きたいと思う向きもありました。本誌はILSI JAPANの機関誌なので、購読料は会費の中にも含まれております。中には「勉強会に利用」している会員もおられます。編集委員会でも内容の充実をはかって参りますので、もう一度回覧・活用方法のご検討をお願いします。

皆様には貴重なお時間を割いてご回答頂き、編集委員会一同感謝しております。今回はアンケートという形をとりましたが、ILSI JAPANの機関誌である本誌は会員の皆様に興味を持って頂ける有意義な雑誌にしていかなければと考えておりますので、今後共皆様方のご意見・ご要望・ご寄稿を頂きたく、改めてお願い申し上げます。

## 「栄養とエイジング」発刊のお知らせ

以前から“編纂中”とお伝えしてきました第1回「栄養とエイジング」国際会議（1991年10月）の講演録が「栄養とエイジング」として発刊されました。

英語版はすでに Nutrition Reviews 50号として ILSI North Americaから出版されておりますが、本書は英語版刊行後に入手した原稿も含めた日本語版です。

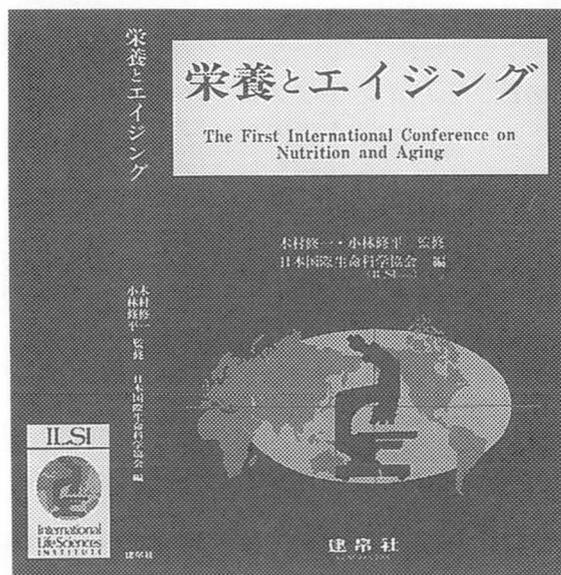
その内容は、本書の「はじめに」を執筆された編集代表木村修一先生のお言葉をお借りしてご紹介いたしますと、

… 基調講演として三菱化成生命科学研究所長の今堀和友先生による“エイジングをどう捉えるか”を冒頭に配し、それに9つのセッションを組んだ豪華なものです。日本人がなぜ長寿国になったかといったことを食生活との関連で疫学的に捉えて論じたもの、エイジングに伴って起こる生理的機能低下、特に免疫系の変化と発症する疾病との関連を論じたもの、さらには、消化管・骨格・心臓血管系・神経系等のエイジングによる変化とそれらに対する栄養の関与の仕方を論じたもの、最終的に食品関連産業の役割を論ずるためにエイジングの基礎的な上述の論とをドッキングさせるに必要な食事に関する種々の側面、たとえば食欲、嗜好、腸内細菌の問題や栄養所要量について論じたものなどなど、第1回の会議の全容が把握できます。…

栄養とエイジングに関する多様な最新の研究、そして基礎的な多くのデータをぜひ本書にて確認し、ご活用下さい。

B5版 205頁、定価6,000円、出版建帛社。尚、会員の方は1冊5,000円です。

ご希望の方は日本国際生命科学協会（ILSI JAPAN）事務局までお申込下さい。



日本国際生命科学協会活動日誌

(1993年8月1日～1993年10月31日)

- 8月5日 ILSI/Dr. Emersonとの打合会議 於：プチモンド会議室  
ILSIのJames L. Emerson博士の来日を機に、同氏とILSI JAPAN編集委員会メンバーによる米国FDAのレッドブックIIに関する情報交換。
- 8月18日 編集委員会 於：ILSI JAPAN  
「ILSI・イルシー」36号及び37号の発行予定、掲載内容についての検討。
- 8月18日 栄養とエイジング研究委員会(準備会) 於：ILSI JAPAN  
研究委員会に設置される3つの小委員会の運営について及び第2回栄養とエイジング国際会議骨子の検討。
- 8月19日 安全性研究委員会 於：ILSI JAPAN  
賞味期間が2週間から1年未満の食品を対象として検討を行うサブグループ(諏訪リーダー)による対象食品の品質特性、品質特性の劣化、品質特性と測定法等についての検討。
- 8月25日 広報委員会 於：ILSI JAPAN  
ILSI EXECUTIVE NEWS発行の検討、及びバイオ応用食品国際シンポジウムに関する広報活動の検討。
- 8月26日 安全性研究委員会 於：ILSI JAPAN  
賞味期間が2週間未満の食品を対象として検討を行うサブグループ(浅居リーダー)による対象食品の品質特性、品質特性の劣化、品質特性と測定方法等についての検討。
- 8月26日 バイオテクノロジー研究委員会 於：ILSI JAPAN  
バイオテクノロジー応用食品国際シンポジウムについて粟飯原実行委員会委員長と運営、プログラム、広報の各委員長による打ち合わせ。
- 8月31日 安全性研究委員会 於：ILSI JAPAN  
賞味期間が1年以上の食品を対象として検討を行うサブグループ(岡見リーダー)による対象食品の品質特性、品質特性の劣化、品質特性と測定方法等についての検討。
- 9月1日 バイオテクノロジー研究委員会 於：日本コカ・コーラ  
バイオテクノロジー応用食品国際シンポジウムの準備の進行状況報告及び今後の進め方に関する討議。
- 9月1日 栄養とエイジング研究委員会(準備会) 於：ILSI JAPAN  
第2回国際会議のプログラムに関する具体的検討。
- 9月8日 1993年度第2回理事会(総会) 於：国際文化会館  
1993年度上半期(1月～6月)事業報告、同下半期事業計画(案)及び計画中の学術集会等についての審議。

- 9月8日 研究委員会報告講演会 於：国際文化会館  
①バイオテクノロジー研究委員会関係  
演題：バイオテクノロジー応用食品の理解と社会的受容  
講師：バイオテクノロジー研究委員会  
委員長 倉沢璋伍博士  
②油脂の栄養研究委員会関係  
演題：油脂と身体を考える  
講師：油脂の栄養研究委員会  
委員長 日野哲雄博士  
③参加者：50名
- 9月14日 バイオ応用食品国際シンポジウム実行委員会 於：キャッスル会議室  
厚生省関係実行委員を交えて国際シンポジウムの運営及びプログラムに関する検討。
- 9月17日 バイオテクノロジー研究委員会 於：ILSI JAPAN  
バイオ応用食品国際シンポジウムの運営に関する細部打ち合わせ。
- 9月21日 油脂の栄養研究委員会 於：ILSI JAPAN  
パーム油系油脂の栄養に関する各委員担当項目について調査結果の概要報告及び問題点についての討議・調整。
- 9月21日 栄養とエイジング研究委員会 於：昭和女子大学  
栄養とエイジング研究委員会の今後の活動方針に関する検討及び小委員会の運営について討議。
- 9月22日 編集委員会 於：ILSI JAPAN  
「ILSI・イルシー」37号及び38号の発行及び掲載内容について検討。
- 9月27日 安全性研究委員会 於：ILSI JAPAN  
賞味期間が2週間～1年未満の食品を対象とする諏訪グループにより、前回に引き続き対象食品の品質特性等について検討。
- 9月27日 油脂の栄養研究委員会 於：国際文化会館  
畜産脂質の栄養に関する調査研究報告書の目次案についての検討及び畜産脂質の健康に関する最近の情報についての討議。
- 9月29日 油脂の栄養研究委員会 於：マルハ  
魚介類脂質の生理作用についての討議、今後の調査・研究のスケジュール及び脂質栄養学会等における情報について検討。
- 9月29日 安全性研究委員会 於：ILSI JAPAN  
賞味期間が2週間未満の食品を対象とする浅居グループにより、前回に引き続き対象食品の品質特性等について検討。
- 10月4日 安全性研究委員会 於：ILSI JAPAN  
賞味期間が1年以上の食品を対象とする岡見グループにより、前回に引き続き対象食品の品質特性等について検討。

- 10月5日 バイオテクノロジー研究委員会 於：日本コカ・コーラ  
バイオ応用食品国際シンポジウムについての運営、プログラム及び広報に関する最終確認、打ち合わせ。
- 10月8日 病理組織スライドセミナー関係打ち合わせ 於：ILSI JAPAN  
1994年4月、奈良市に於いて開催予定の病理組織スライドセミナー及びシンポジウムに関し、奈良医大担当者と事務局の打ち合わせ。
- 10月12日 栄養とエイジング講演会 於：学士会館  
演題：脳の生理機能と老化  
講師：東京都老人総合研究所  
佐藤昭夫博士  
参加者：40名
- 10月13日 バイオ応用食品国際シンポジウム／ウェルカム・パーティー 於：長井記念館  
国際シンポジウム内外13名の講演者、組織委員会、実行委員会及びバイオ研究委員会メンバーにより、開催。
- 10月14日 バイオテクノロジー応用食品国際シンポジウム  
－有用性、安全性とその社会的受容に関するケース・スタディー－  
於：長井記念ホール  
バイオ食品に対する社会的背景、バイオ食品の安全性配慮事例、安全性確保の原則と国際協調等について、国内8名、国外5名、計13名の権威者による口演及び総合討論が行われ、盛会裡に終了。  
参加者：250名
- 10月15日 ラウンドテーブル・ディスカッション 於：長井記念館  
国際シンポジウム海外招待講演者、厚生省、農林水産省担当官及びバイオテクノロジー研究委員会委員によりシンポジウムでの議論に関する意見交換ならびに結論のとりまとめ。
- 10月18日 安全性研究委員会リーダー会議 於：ILSI JAPAN  
安全性研究委員会の委員長及び3グループリーダーによるグループ間検討状況報告ならびに調整。
- 10月20日 栄養とエイジング研究委員会 於：ILSI JAPAN  
第2回栄養とエイジング国際会議の概要に関する検討。
- 10月22日 編集委員会 於：ILSI JAPAN  
「ILSI・イルシー」37号及び38号の発行及び掲載内容についての検討。
- 10月26日 バイオテクノロジー研究委員会 於：ILSI JAPAN  
バイオ応用食品国際会議プロシーディング編集担当者による検討。
- 10月28日 安全性研究委員会 於：ILSI JAPAN  
賞味期間が2週間未満の食品を対象とするサブ・グループにより、前回に引き続き対象食品の品質特性等について検討。

10月29日 安全性研究委員会 於：ILSI JAPAN  
 賞味期間が2週間～1年未満の食品を対象とするサブ・グループにより、前  
 回に引き続き対象食品の品質特性等について検討。

予 告

SECOND SERIES ILSI NARA HISTOPATHOLOGY SEMINAR

第2回シリーズ

ILSI奈良毒性病理セミナー

1994年4月13～15日 奈良県新公会堂

権威ある専門家による  
 動物、ヒト、行政科学に関するシンポジウム  
 参加者による症例・研究発表  
 内外の権威ある専門家による  
 各臓器ごとの病理組織スライドセミナー

内分泌器官 (1994年4月)  
 呼吸器系  
 肝・脾と唾液腺  
 尿路系  
 生殖器系  
 神経系

皮膚と乳腺  
 造血とリンパ器官  
 心・血管系  
 骨・筋肉組織  
 感覚器

日本毒性病理学会の認定制度の公認行事

組織委員会  
 委員長  
 委員

小西陽一  
 榎本原公裕  
 藤原隆俊  
 石川隆俊  
 T.C.ジョーンズ  
 U.モーア  
 田原栄一  
 高山昭三

奈良県立医科大学教授  
 (財)食品農薬品安全性評価センター理事  
 日本大学農獣医学部教授  
 国立衛生試験所安全性生物  
 試験研究センター長  
 東京大学医学部教授  
 名古屋市立大学医学部教授  
 ILSI研究財団  
 ハノーバー医科大学教授  
 広島大学医学部教授  
 前国立がんセンター研究所長

主催 奈良県立医科大学／ILSI研究財団／  
 日本国際生命科学協会  
 後援 奈良市／日本毒性病理学会／日本製薬工業会  
 協賛 (財)奈良コンベンションビューロー

問い合わせ先 奈良県立医科大学腫瘍病理教室  
 〒634 橿原市四条町840 TEL: 07442-2-3051 (内線3276) FAX: 07442-5-7308

I L S I J A P A N 出版物

(在庫切れのものもございますので、在庫状況、値段等は事務局にお問い合わせ下さい)

\*印：在庫切れ

**New '93年度出版物及び出版予定**

・定期刊行物

I L S I ・イルシー

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.35 特集 エイジングのメカニズムについて、委員会活動報告

栄養学レビュー

第1巻

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 他

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 他

・国際会議講演録

第1回国際会議「栄養とエイジング」講演録 (本誌 p.57をご参照下さい)

○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 特集 発会にあたって、栄養専門家会議、骨代謝とミネラル \*

No. 2 特集 最近における癌研究、食品添加物の最近の考え方 \*

No. 3 特集 食塩の摂取について、ミネラル代謝 \*

No. 4 特集 日本の塩の需要供給の現状 \*

No. 5 特集 I L S I の動向

No. 6 特集 砂糖をめぐる健康問題、I L S I 概要

No. 7 特集 「食品添加物摂取量調査」WG報告

No. 8 特集 「食塩」WG報告

No. 9 特集 「骨代謝とミネラル」WG報告

- No. 10 特集 「砂糖」WG報告
- No. 11 特集 健康食品、日米の比較
- No. 12 特集 安全性評価国際シンポジウム (1)
- No. 13 特集 安全性評価国際シンポジウム (2)
- No. 14 特集 安全性評価国際シンポジウム (3)
- No. 15 特集 食用油脂成分の栄養性と安全性
- No. 16 特集 創立5周年を迎えて
- No. 17 特集 食事と健康国際シンポジウム
- No. 18 特集 食事と健康シンポジウム (1)
- No. 19 特集 食事と健康シンポジウム (2)
- No. 20 特集 動物実験の現状と問題点
- No. 21 特集 食用油脂と脳卒中虚血性心疾患
- No. 22 特集 栄養とフィットネス
- No. 23 特集 新技術利用発酵食品の基礎と社会的評価
- No. 24,25 特集 ILSI JAPAN 7周年記念フォーラム
- No. 26 特集 食品の安全、ダイエタリーファイバー、機能性食品
- No. 27 特集 イシューマネジメントとILSI  
バイオテクノロジーに関する規制の国際動向
- No. 28 特集 食餌制限と加齢、米国における健康・栄養政策
- No. 29 特集 創立10周年記念特別号
- No. 30 特集 第1回国際会議「栄養とエイジング」

(ILSI・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」

○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一考察」
- 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」

○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」 \*
- 第1回国際会議「栄養とエイジング」講演録

○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. ノールデイン、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)

○最新栄養学 (第6版)

"Present Knowledge in Nutrition, Vol.5 及び Vol.6の邦訳本が、(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。

○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

## ILSI 出版物

(以下の ILSI 出版物は、いずれも英文で、スプリンジャー・フェアラク社から市販されています。購入ご希望のかたは、お手数ですが下記注文先まで直接お問い合わせ下さい)

注文先：イースタン・ブック・サービス (株) TEL (03) 3818-0861

FAX (03) 3818-0864

### ○実験動物の臓器別病理学モノグラフ・シリーズ

"Monographs on the Pathology of Laboratory Animals"

- Cardiovascular and Musculoskeletal Systems
- Digestive System
- Endocrine System
- Eye and Ear
- Genital System
- Hemopoietic System
- Integument and Mammary Glands
- Nervous System
- Respiratory System
- Urinary System

### ○ILSI ヒューマン・ニュートリション・レビュー・シリーズ

"ILSI Human Nutrition Reviews"

- Calcium in Human Biology
- Diet and Behavior : Multidisciplinary Approaches
- Dietary Starches and Sugars in Man: A Comparison
- Modern Lifestyles, Lower Energy Intake and Micronutrient Status
- Sucrose
- Sweetness
- Thirst
- Zinc in Human Biology

### ○ILSI モノグラフ・シリーズ

"ILSI Monographs"

- Carcinogenicity
- Assessment of Inhalation Hazards
- Inhalation Toxicology: The Design and Interpretation of Inhalation Studies and Their Use in Risk Assessment
- Biological Effects of Dietary Restriction
- Monitoring Dietary Intakes
- Radionuclides in the Food Chain

### ○"Current Issues in Toxicology"

- Interpretation and Extrapolation of Reproductive Data to Establish Human Safety Standards

○Nutrition Reviews誌 (月刊)

○Caffeine : Perspectives from Recent Research

○Dietary Fibre - A Component of Food : Nutritional Function in Health and Disease

下記出版物は、直接 I L S I 本部へご注文下さい。

International Life Sciences Institute

TEL 001-1-202-659-0074

○"Present Knowledge in Nutrition" (第6版)

FAX 001-1-202-659-8654

会員の異動

入会

(敬称略)

<u>入会年月</u>	<u>組 織 名</u>	<u>新</u>
1993.9	ミヨシ油脂 (株)	常務取締役 三木勝善
1993.10	日本モンサント (株)	生物科学研究所 生物部部长 山根精一郎

理事の交代

<u>交代年月</u>	<u>組 織 名</u>	<u>新</u>	<u>旧</u>
1993.9	キリンビール (株)	取締役 研究開発本部 副本部長 森本 圭一	取締役副社長 山本 康

社名変更

<u>変更年月日</u>	<u>新</u>	<u>旧</u>
1993. 9. 1	大洋漁業 (株)	マルハ (株)
1993. 10. 30	ハウス食品工業 (株)	ハウス食品 (株)

日本国際生命科学協会会員名簿 (アイウエオ順)

[1993年12月1日現在]

会 長	角田 俊直	味の素(株) 常任顧問 104 東京都中央区京橋1-15-1	03-5250-8304
副会長	栗飯原景昭	大妻女子大学教授 102 東京都千代田区三番町12	03-5275-6074
◇	木村 修一	昭和女子大学教授 154 東京都世田谷区太子堂1-7-57	03-3411-5111
◇	小西 陽一	奈良県立医科大学教授 634 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 532 大阪府大阪市淀川区宮原5-2-3	06-397-2014
◇	戸上 貴司	日本コカ・コーラ(株) 取締役上級副社長 150 東京都渋谷区渋谷4-6-3	03-5466-8287
本部理事	林 裕造	国立衛生試験所安全性生物試験研究センター長 158 世田谷区上用賀1-18-1	03-3700-1141
◇	杉田 芳久	味の素(株) 理事 104 東京都中央区京橋1-15-1	03-5250-8184
監 事	印藤 元一	高砂香料工業(株) 顧問 108 東京都港区高輪3-19-22	03-3442-1211
◇	青木真一郎	青木事務所 180 東京都武蔵野市中町2-6-4	0422-55-0432
顧 問	森実 孝郎	(財) 食品産業センター理事長 153 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 東京都港区高輪1-5-33-514	03-3445-4399

理事	安田 望	旭電化工業(株) 理事研究企画部長 116 東京都荒川区東尾久8-4-1	03-3892-2111
〃	新村 正純	味の素ゼネラルフーズ(株) 取締役研究所長 513 三重県鈴鹿市南玉垣町6410	0593-82-3186
〃	高木 紀子	(株) アルソア中央アルソア総合研究所 次長 150 東京都渋谷区東2-26-16 渋谷HANAビル	03-3499-3681
〃	鈴木 堯之	エーザイ(株) 食品化学事業部長 112-88 東京都文京区小石川5-5-5	03-3817-3781
〃	岡本 悠紀	小川香料(株) 取締役フレーバー開発研究所長 115 東京都北区赤羽西6-32-9	03-3900-0155
〃	早川 和雄	鐘淵化学工業(株) 取締役食品事業部長 530 大阪府大阪市北区中之島3-2-4	06-226-5240
〃	平原 恒男	カルピス食品工業(株) 常務取締役 150 東京都渋谷区恵比寿南2-4-1	03-3713-2151
〃	斎藤 成正	キッコーマン(株) 研究本部研究推進室長 278 千葉県野田市野田399	0471-23-5515
〃	柳瀬 仁茂	キューピー(株) 研究所副所長 183 東京都府中市住吉町5-13-1	0423-61-5987
〃	寺西 弘	協和発酵工業(株) 取締役 酒類食品企画開発センター長 100 東京都千代田区大手町1-6-1 大手町ビル	03-3282-0078
〃	森本 圭一	キリンビール(株) 取締役 研究開発本部副本部長 150 東京都渋谷区神宮前6-26-1	03-5485-6190
〃	本野 盈	クノール食品(株) 取締役商品開発研究所長 213 神奈川県川崎市高津区下野毛2-12-1	044-811-3117
〃	入江 義人	三栄源エフ・エフ・アイ(株) 理事学術部長 561 大阪府豊中市三和町1-1-11	06-333-0521
〃	河野 文雄	三共(株) 特品開発部長 104 東京都中央区銀座2-7-12	03-3562-0411
〃	渡辺 猛	サンスター(株) 常務取締役国際研究開発本部長 569 大阪府高槻市朝日町3-1	0726-82-7970
〃	東 直樹	サントリー(株) 研究企画部長 102 東京都千代田区紀尾井町4-1 ニューオータニガーデンコート9F	03-5276-5071

理事	渡辺 睦人	昭和産業（株）技術部製油技師長 101 東京都千代田区内神田 2-2-1	03-3293-7754
◇	片岡 達	昭和電工（株）理事品質保証部長 105 東京都港区芝大門 1-13-9	03-5470-3591
◇	宮垣 充弘	白鳥製薬（株）常務取締役 261 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）取締役会長 321-43 栃木県真岡市並木町 2-1-10	02858-2-2171
◇	福岡 文三	（株）創健社 社長 221 神奈川県横浜市神奈川区片倉町 7-2-4	045-491-0040
◇	成富 正温	大正製薬（株）取締役企画部長 171 東京都豊島区高田 3-24-1	03-3985-1111
◇	柴田 征一	大日本製薬（株）食品化成品部市場開発部部长 541 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）代表取締役副社長 510 三重県四日市市赤堀新町 9-5	0593-52-2555
◇	小林 茂夫	大和製罐（株）常務取締役 103 東京都中央区日本橋 2-1-10	03-3272-0561
◇	石田 幸久	武田薬品工業（株）ヘルスケア事業部 商品企画部長 103 東京都中央区日本橋 2-12-10	03-3278-2450
◇	伊藤 博	田辺製薬（株）研究統括センター所長 532 大阪府大阪市淀川区加島 3-16-89	06-300-2746
◇	原 健	帝人（株）医薬企画部長 100 東京都千代田区内幸町 2-1-1	03-3506-4529
◇	金井 晃	東ソー（株）東京研究センター生物工学研究所長 252 神奈川県綾瀬市早川 2743-1	0467-77-2211
◇	石川 宏	（株）ニチレイ取締役総合研究所所長 189 東京都東村山市久米川町 1-52-14	0423-91-1100
◇	越智 宏倫	日研フード（株）代表取締役社長 437-01 静岡県袋井市春岡 723-1	0538-49-0122
◇	長尾 精一	日清製粉（株）理事 製粉研究所長 356 埼玉県入間郡大井町鶴ヶ岡 5-3-1	0492-67-3910
◇	神田 洋	日清製油（株）取締役研究所長 221 神奈川県横浜市神奈川区千若町 1-3	045-461-0181

理事	神 伸明	日本ケロッグ (株) 代表取締役社長 163-05 東京都新宿区西新宿1-26-2 新宿野村ビル27階	03-3344-0814
〃	岡田 実	日本食品化工 (株) 研究所長 417 静岡県富士市田島30	0545-53-5964
〃	秦 邦男	日本製紙 (株) 専務取締役 研究開発本部長 100 東京都千代田区丸の内1-4-5	03-3218-8885
〃	田中 健次	日本ペプシコ社 技術部長 107 東京都港区赤坂1-9-20第16興和ビル	03-3584-7343
〃	山根精一郎	日本モンサント (株) 生物科学研究所生物部部長 300-13 茨城県稲敷郡河内村生板酉渡7712-1	0297-64-1171
〃	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 150 東京都渋谷区渋谷2-22-3渋谷東口ビル	03-3499-6061
〃	末木 一夫	日本ロシュ (株) 化学品本部 ヒューマンニュートリション部学術課長 105 東京都港区新橋6-17-19新御成門ビル	03-5470-1702
〃	藤井 高任	ネスル日本 (株) 学術部長 106 東京都港区麻布台2-4-5	03-3432-8269
〃	杉澤 公	ハウス食品 (株) 常務取締役 577 大阪府東大阪市御厨栄町1-5-7	06-788-1231
〃	秋山 孝	長谷川香料 (株) 理事 103 東京都中央区日本橋本町4-4-14	03-3241-1151
〃	笹山 堅	ファイザー (株) 代表取締役社長 105 東京都港区虎ノ門2-3-22第一秋山ビル	03-3503-0441
〃	森田 雄平	不二製油 (株) つくば研究開発センター長 300-24 茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-3	0297-52-6321
〃	山内 久実	(株) ボゾリサーチセンター取締役社長 156 東京都世田谷区羽根木1-3-11ボゾリサーチビル	03-3327-2111
〃	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 静岡県清水市新港町2	0543-54-1584
〃	野中 道夫	マルハ (株) 顧問 100 東京都千代田区大手町1-1-2	03-3216-0208
〃	須ヶ間 弘	三井東圧化学 (株) ライフサイエンス開発部長 100 東京都千代田区霞が関3-2-5	03-3592-4111
〃	河瀬 伸行	三菱化成食品 (株) 生産企画部長 104 東京都中央区銀座5-13-3いちかわビル8F	03-3542-6490

理事	吉川 宏	三菱商事（株）食料開発部ヘルスフーズチームリーダー 100 東京都千代田区丸の内2-6-3	03-3210-6415
〃	三木 勝善	ミヨシ油脂（株）常務取締役 124 東京都葛飾区堀切4-66-1	03-3601-1111
〃	桑田 有	明治乳業（株）中央研究所技術開発部部长 189 東京都東村山市栄町1-21-3	0423-91-2955
〃	荒木 一晴	森永乳業（株）研究情報センター食品総合研究所 分析センター室長 228 神奈川県座間市東原5-1-83	0462-52-3080
〃	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 東京都国立市谷保1796	0425-77-8961
〃	山崎 晶男	山崎製パン（株）常務取締役 101 東京都千代田区岩本町3-2-4	03-3864-3011
〃	林 利樹	山之内製薬（株）健康科学研究所長 103 東京都中央区日本橋本町2-3-11	03-3244-3384
〃	神田 豊輝	ライオン（株）食品研究所長 130 東京都墨田区本所1-3-7	03-3621-6461
〃	曾根 博	理研ビタミン（株）代表取締役社長 101 東京都千代田区三崎町2-9-18（TDCビル）	03-5275-5111
〃	田所 洋三	リノール油脂（株）専務取締役名古屋工場長 455 愛知県名古屋市港区潮見町37-15	052-611-4114
〃	小林 勝利	（株）ロッテ 中央研究所常務取締役所長 336 埼玉県浦和市沼影3-1-1	048-861-1551
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
事務局員	池畑 敏江	日本国際生命科学協会	03-3318-9663
〃	斎藤 恵里	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

## 編集後記

1993年も残り少なくなり、不況の中でも年末はやはり慌ただしく感じられます。

本年最後の「ILSI・イルシー」37号は「バイオテクノロジー特集」として発行しました。ご承知のように10月14日にILSI JapanおよびILSIの主催で「バイオテクノロジー応用食品国際シンポジウム」が東京渋谷の日本薬学会 長井記念ホールで開催されました。バイオ応用食品の社会的受容性、有用性などのテーマが取り上げられ、パネルディスカッションでは活発な討論が行われました。

NHK衛星テレビ TODAY'S JAPANからの取材及び放映もあり、一般の関心の高さが伺われました。

詳細な内容は来春発行予定のプロシーディングスに掲載されますが、37号はこのシンポジウムの運営を担当されたILSI Japanのバイオテクノロジー研究委員会の方々によるシンポジウムとこれに続いて開催されたラウンドテーブルディスカッションの要約を主要記事としました。編集委員会は記録と要約を担当された委員の方々、特に倉沢委員長、高野委員、清水委員に深く感謝申し上げます。

編集委員会は本号に報告したアンケート結果などを参考に、1994年にはさらに関心の高いテーマを取り上げて参りたいと思います。皆様のご意見を頂ければ幸いです。

(S.A)

# ILSI JAPAN

**ILSI・イルシー No.37**

**Life Science & Quality of Life**

1993年12月 印刷発行

日本国際生命科学協会 (ILSI JAPAN)

会長 角田俊直

〒166 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委員会

(無断複製・転載を禁じます)