

ISSN 0287-4768

日本国際生命科学協会誌

食品とライフサイエンス®

FOOD ISSUES IN LIFE SCIENCES

No.24・25
1989



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係する諸問題を解決することを目的として、産業界が中心となり、学術機関、政府機関の協力を願い、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り、国際的には (International Life Sciences Institute : ILSI) と連絡をとりつつ、活動を行っています。

本会誌名「食品とライフサイエンス」は昭和60年7月29日に
商標登録されています。

食品とライフサイエンス

No.24, 25 合併号 1989. 6. 15

目 次

ワーキング・グループの果たす役割について……………小原哲二郎……………	3
ILSI Japan 7周年記念フォーラム……………	5
ワーキング・グループ「食品の安全性」報告……………青木真一郎……………	6
ワーキング・グループ「健康」報告……………土屋 文安……………	20
ワーキング・グループ「栄養」報告……………近藤 敏……………	38
第1回ILSI栄養とフィットネスに関する国際会議報告……………	70
1, 総括報告……………	71
2, 参加報告の概要……………	78
討議の内容について……………小林 修平……………	78
ポスター・セッションについて……………福場 博保……………	87
研究所等見学について(1)……………田中 真樹……………	93
研究所等見学について(2)……………中村 長松……………	96
1988年度日本国際生命科学協会事業報告……………	100
1989年度日本国際生命科学協会事業計画……………	105
ワーキング・グループ通信……………	107

食品とライフサイエンス

FOOD ISSUES IN LIFE SCIENCES

No.24 & 25 June 15, 1989

CONTENTS

On the Roles of Working Groups of ILSI JapanT. Obara.....	3
ILSI Japan 7th Anniversary	
ILSI Japan Forum on "Wholesome Diet Life for Health".....	5
Working Group on Food Safety.....S. Aoki	6
Working Group on Health	20
Working Group on Nutrition.....S. Kondo.....	38
ILSI, First International Conference on NUTRITION & FITNESS.....	70
General Report	71
Discussion.....S. Kobayashi.....	78
Poster Session.....H. Fukuba	87
Trip to Institutions(1).....M. Tanaka	93
Trip to Institutions(2).....C. Nakamura	96
Annual Report of ILSI Japan in 1988	100
Annual Program of ILSI Japan in 1989.....	105
Brief Communication from Working Groups	107

ワーキング・グループの果たす 役割について



日本国際生命科学協会
会長 小原 哲二郎

日本国際生命科学協会では、その前身といえる I L S I 等活動検討委員会、ならびに I L S I 活動委員会の時代より引き続いて、食品ほかの安全性に関するテーマをふまえたワーキング・グループ活動を続けております。この活動は、会員企業の方々が、原則として全員参加をいただくこと、さらに現状における最高の科学知識を集約していくことをテーゼとしており、他に類を見ない実行であるといえましょう。

このようなワーキング・グループの活動は、本会の最も特徴とするところであって、今までミネラル、特にカルシウム摂取の問題、食塩摂取の問題、食品添加物摂取の問題、砂糖と健康の問題のテーマについては、会員企業各位のご協力のご尽力によって既に報告書もまとめられ、各所に配布されたことは、今だ記憶に新しいところであります。これは当時、それらの摂取量と人体健康の関係が急激に論議されていた中での検討であり、この問題は現在においても続いておりますが、調査結果によりわが国の実情に合わせた指針の方向が示唆されるものといえましょう。これら努力の成果が立派に世の中に頒布されることにより、当会の社会的信用とその位置付けが著しく固まり、正にその時において当会の立つべき点と、今後の方向が定められたといっても過言ではなからう、と思う次第でございます。

現在においては、その次に掲げたテーマ、すなわち栄養、健康、食品の安全

日本国際生命科学協会会長 On the Roles of Working Groups of ILSI Japan
Dr. TETSUJIRO OBARA, PRESIDENT,
INTERNATIONAL LIFE SCIENCES
INSTITUTE OF JAPAN

性のいずれも重要な問題であり、また最も取り扱いの解釈のむつかしく、かつ多くの意見のあるテーマに取り組みまして、約3年間の苦勞と努力の結果、そのまとまりが得られ、奇しくも7周年記念会の会場で、ワーキング・グループの推進と取りまとめに苦勞を重ねられたメンバーを代表して、各チームリーダーより成果について詳しい発表が行われております。

1989年、すなわち本年度においては、すでに検討をすすめている「食用油脂の栄養と安全性」については、ほぼ検討成果の見通しが得られており、また仮称「バイオテクノロジーと安全性」および仮称「動物実験の評価」については、近々発足すべく準備をとりすすめております。いずれの課題も大きな、また多くの問題点を含んでおり、それらについての正しい方向が示されることを期待しております。

以上、当会のワーキング・グループの役割と業績について、述べて参りました。当会としては、今後とも発生すると思われる安全性に関する諸問題について、科学的見地に立脚した検討を加え、これをふまえて良識に基づく公正な判断を求めることを目的として、会員諸君の協力の下に、盛んにワーキング・グループ活動を続けていく所存でございます。これら諸問題は、いずれも判断するにむつかしい内容を含んでいるものが多く、中には現状の知識では判断できかねるものも、多々あってもまた当然かと思われれます。ただここで強調しておきたいことは、われわれの真の目的は、たとえ検討する問題に解決の糸口が見いだせないとしても、少なくとも今後とも国民にとって有用であるかないかを判断して、正しい方向に向くようなんらかの示唆を得ることにあります。

これらのことについても、つまるところ会員各位の自らの意欲と努力がなくては、行われがたいことであります。なお今後とも一層の協力と努力の下に、皆様と一緒に正しい道を歩んで行きたいと願う次第でございます。

ILSI JAPAN 7周年記念フォーラム

健全な食生活をめざして

ワーキング・グループ報告

日本国際生命科学協会7周年記念行事として1988年11月28日、経団連会館において記念フォーラムを開催し、3ワーキング・グループの検討結果の発表が行われた。以下はその概要である。

開会挨拶

小原 哲二郎博士（日本国際生命科学協会会長）

食品の安全性評価

青木 真一郎氏（日本C・P・C・インターナショナル(株)）

粟飯原 景昭博士（前国立予防衛生研究所食品衛生部長）

食事と健康

土屋 文安博士（明治乳業(株)中央研究所）

細谷 憲政博士（東京大学名誉教授）

日本人の栄養

近藤 敏氏（雪印乳業(株)技術研究所）

木村 修一博士（東北大学教授）

パネルディスカッション

健全な食生活をめざして

（座長）福場 博保博士（昭和女子大学教授）

（以上プログラム順）

ワーキング・グループ 「食品の安全性」報告

— 食品の安全性評価 —

報告者	青木 真一郎			
秋山 孝	浅居 良輝	石井 健二		
川崎 通昭	北村 利雄	園部 広美		
那須野精一	藤波 博明	山野 利幸		

1 食品の安全性問題の背景

- (1) 現代の産業社会においては食品に限らず、大量生産、大量輸送、大量販売のシステムが導入され、これに伴い生産と消費の相互間の距離が、大きくなってきている。消費者は自分達の知り得ないところで生産され、輸送されてくる製品の安全性について危惧を持つことが多い。
- (2) 工業化社会では産業の巨大化や人口の集中が起りこれに伴い発生する環境汚染物質が、食品供給の中に混入してくる可能性がある。
- (3) 食品加工手段の開発と工業的生産の効率化のための、新しいプロセスや食品成分が導入され、これに対する消費者の信頼性が問題となっている。
- (3) 分析技術の進歩により、従来はわからなかった微量の有害物質が検知され発表されるようになり、一般の不安を増大させている。
- (4) 食品産業としても、従来型の品質管理から一歩進んで、品質保証や安全性の問題に積極的に取り組んでいるが、場合によっては安全性に関する消費者の疑問に適切に対応することが困難な場合もある。
- (5) CODEX ALIMENTARIUSやE Cの様な、国際機関や各国政府の規制当局においても、近年は安全性問題が活発に検討され、新しい規格や規制が次々と定められている。安全性問題についても、国際的観点からの対応が必要とされている。

日本シー・ピー・シー・インター
ナショナル(株)

Safety Evaluation of Food

Mr. SHINICHIRO AOKI

JAPAN C. P. C. INTERNATIONAL CO.

一方安全性の定義とは、人が摂取する食品により健康障害を起こすことがない場合、その食品は安全であると考えられる。絶対の安全性（危険0）は実現不可能であるので、実際に人がある食品を摂取する条件下で健康障害を起こす危険が、有意に出現しなければ安全と考えられる。

また、食品に要求される条件としては、栄養性、安全性、嗜好性、貯蔵性、便利性、経済性等があり、安全性はそれ等の条件の重要な一つである。

2 食品成分の安全性評価

2-1 一般毒性試験

代表的な試験として急性、亜急性、慢性毒性試験があげられる。一般毒性試験の目的は生物の生命現象に対しての有害作用を検出し、人での摂取を認め得るかどうかの判断を求めるもので、摂取ができる場合でも、その許容量の範囲を求めるためのものである。

毒性試験は、実験動物を使用して行われるので、得られるデータに影響を与える次のような問題点がある。

- (1) 実験動物の種差、性差、年齢差
- (2) 飼料の成分、不純物、投与方法
- (3) 人と動物間の臓器の差
- (4) 投与量と人への考えられる暴露水準の差
- (5) 心理作用
- (6) 毒性発現のメカニズム

2-2 代謝試験（生体内動態試験）

代謝試験は被験物を動物に投与した時に、動物体内での吸収、体内分布、蓄積（濃縮）、代謝排泄などを糞、尿、呼気、臓器等の状態から検索、分析し体内の動態をできる限り明確にするためのものであり、動物での体内動態を人における被験物質の体内動態を予測する判断基準、基礎資料として利用し、人に対する有効性と安全性を評価する上での、重要な資料となるものである。

代謝試験を行うに当たっては、まず実験のデザイン（計画）を決め、それに従って最初に予備試験を行う必要がある。これにより、ラットあるいはマウスを用いて、放射能の吸収と排泄の概況を調べ、さらにオートラジオグラムの解析から全身への分布像を調べて、体内動態の概要を把握する。

予備試験、薬理試験および毒性試験のデータと被験物の特質を考慮して、本

試験を行う。本試験としては、吸収、排泄実験、分布試験、代謝物の固定と定量実験等が行われる。代謝実験の場合も一般毒性試験と同様な問題点が考えられるほか、被験物質と他の物質との相乗作用や、Pharmacokinetics等についての考慮が必要である。

2-3 変異原性試験

食品の安全性評価の中で、変異原性試験は二つの意義を持っている。

1) 発がん物質の予備的、簡便的検出法

人の環境中には多くの化学物質があり、これ等の物質の発がん性を調べることは、公衆衛生の見地から非常に重要である。発がん性試験には設備のととのった動物飼育室、研究者の注意深い観察と経験、3年以上の年月、さらに一つの物質当たり1億円もの巨額な費用が必要とされ、しかも動物試験の結果だけでは発がんの危険性を予知するには、必ずしも十分とはいえない。

そのため比較的時間と経費がかからず、短期間に多くの物質を対象とすることができ、しかも多くの生活関連物質や人の環境中の物質から発がん性や遺伝毒性を疑わせる物質を選別することができる、変異原性試験の意義は大きい。変異原性試験には多くの方法があるが、中でもサルモネラ菌を用いるエームス法は操作が簡単で短期間ですみ、経費も安価であるために変異原性物質の第一次スクリーニング法として最も広く用いられている。従来使用されてきた主な変異原性試験法を、表1に掲げる。

サルモネラ菌による試験法で得られる変異原性の強さと、ハムスター肺腺維芽細胞の染色体異常や、枯草菌によるDNA修復試験の強さとの間には高い相関があることが知られている。

一方サルモネラ菌を用いた変異原性と、実験動物を用いた発がん性の間には、かなり高い相関性があることが知られている(図1)。発がん物質の約90%には変異原性があるが、逆に発癌性のない化合物でも10%のものは、変異原性を示すことも知られている。エームステストと染色体異常試験は、両者とも陰性の弱い発がん物質も存在する。

環境変異物質の評価に当たっては、発がん物質と非発がん物質との区別が明瞭でない場合があること、環境中の量によっても人に対する危険度も異なることや、食物の加熱調理によっても生ずることも考慮されなければならない。一方食品中に存在する変異原物質が、野菜成分によって不活性化されることや、調理や消化管内でのニトロソアミンの生成が、ビタミンCにより阻害されるこ

表1 従来まで使用されてきた主な変異原性試験法の種類

- 1 遺伝子突然変異を指標とするもの
 - 1) 細菌を用いる遺伝子突然変異試験
 - 2) 有糸菌類を用いる遺伝子突然変異試験
 - 3) 昆虫を用いる遺伝子突然変異試験
 - 4) 哺乳動物培養細胞を用いる遺伝子突然変異試験
 - 5) マウスを用いる特定座位試験
 - 6) マウスを用いる毛色スポット試験
- 2 染色体の変化を指標とするもの
 - 1) 哺乳動物培養細胞を用いる *in vitro* 染色体異常試験
 - 2) 哺乳動物生体内細胞を用いる *in vivo* 染色体異常試験
 - 3) げっ歯類を用いる小核試験
 - 4) 昆虫を用いる染色体異常試験
 - 5) 植物細胞を用いる染色体異常試験
 - 6) げっ歯類を用いる優性致死試験
 - 7) げっ歯類を用いる転座試験
- 3 DNA損傷を指標とするもの
 - 1) 細菌を用いるDNA修復試験
 - 2) 哺乳動物細胞を用いる不定期DNA合成(UDS)試験
 - 3) 酵母を用いる有糸分裂乗換えおよび遺伝子転換試験
 - 4) 哺乳動物細胞を用いる姉妹染色分体交換(SCE)試験
 - 5) *In vitro* DNA鎖切断試験
- 4 その他の変化を指標とするもの
 - 1) 哺乳動物を用いる精子形態異常試験
 - 2) 哺乳動物培養細胞を用いる細胞形態変換試験
 - 3) その他の試験

*栗飯原景昭、内山充編著、食品の安全性評価 140頁(学芸出版センター)

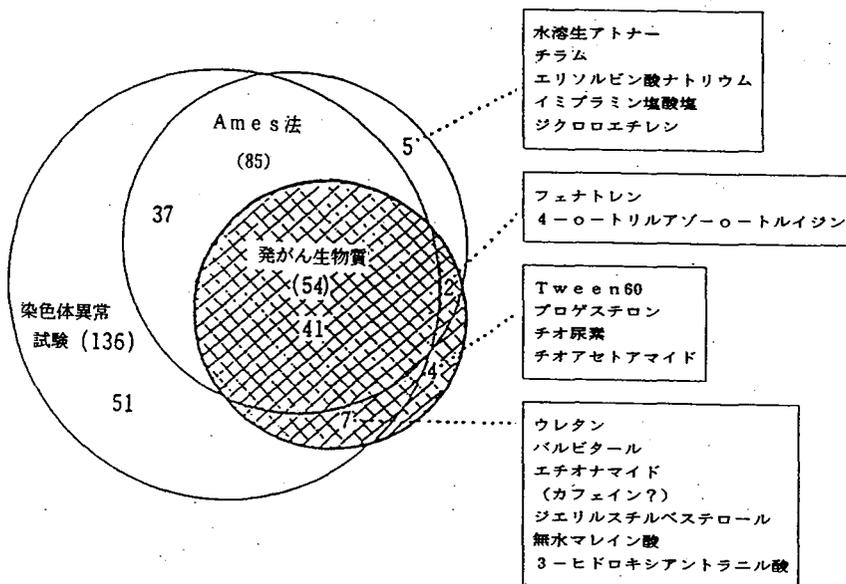


図1 発がん物質とAmesテスト陽性物質および染色体異常試験陽性物質との相関

とも報告されており、偏りのない食品の摂取が環境変異原の防除のためにも必要であると思われる。

日本の厚生省では現在、食品に使用されている食品添加物、天然添加物の変異原性試験（エームテストおよびハムスター培養細胞の染色体異常試験）を、継続的に行って年々結果が発表されている。

2) 遺伝毒性試験としての意義

突然変異が体細胞におきた場合は、その影響は個体の死と共に消滅するが生殖細胞で起きた場合は、次の世代以降に伝達されその生物集団から容易に除かれられない恐れもある。DNAの修復機能は体細胞に比して、生殖細胞の方が高いので、変異原による影響を受けたとしても、遺伝毒性を示すとは限らない。ある物質に遺伝毒性がないことを確認するためには、マウスを用いる特定座位試験や、毛色スポット試験などの結果が重要となってくる。

2-4 発がん性試験

1984年以来、日本における人死因の第1位を、がんが占めてきた。発がん原因の調査研究において、発がんと食生活の関係が明らかにされてきた。人の発がんが示唆される物質の多くが、動物に対しても発がん性を示すことが知られており、その逆もあてはまる。物質の潜在的発がん性を推定する方法は、試験動物に被検物質を長期間投与して、発がん性の有無を調査することである。

試験方法については、ほぼ国際的に同意を得た指針が、各国の関係省庁、WHO、OECD、IARCなどから示されているが、成績の評価については統一見解が確立されておらず、十分な検討が必要とされる。変異原性試験の項でも述べたとおり、発がん性試験は2～3年の期間と多大の費用を必要とするので、短期試験の開発が望まれている。

a 動物試験に際しての考慮すべき要素とは以下のとおりである。

- (1) 被験物質：試験期間中の確実な投与関連情報の収集（物理化学的性質等）
- (2) 被験動物：種および系の選択、背景データの蓄積、試験群の構成
- (3) 飼料：組成、汚染物質、栄養成分（摂取カロリー制限）

被験物質の濃度は5%以下、栄養成分では20%までを限度とする。

- (4) 投与量：最高用量群（亜急性毒性試験結果の最大耐量MTD）、中用量、低用量（高用量の10%以下にしない）
- (5) 投与方法：経口投与（飼料混入、飲料水溶解）
- (6) 試験期間：GLP基準、ラットで24～30ヶ月、マウスとハムスターで18

～24ヶ月、終了時生存率50%以上

(7) 観察：試験期間中全動物を観察（体重測定、摂取量測定など）

(8) 臨床検査：白血球百分比検査も含む。

病理学的検査：90%以上を剖検し、習熟した実験者による検査を行う。

b 発がん性の確認は、通常次の様な判定基準に基づいて行われる。

(1) 腫瘍の発生が、1つあるいは複数の臓器でみられ、発生腫瘍のタイプが、使用した動物種で極めてまれである場合

(2) 一種類あるいは複数の悪性腫瘍の発生率が、対照群に比して有意に増加している場合

(3) 悪性腫瘍の発生率は低いが、その前がん病変あるいは良性腫瘍が、実験群で著しく増加している場合

(4) 通常よく見られる種類の良性腫瘍が、同一臓器あるいは関連臓器で悪性腫瘍化して認められる場合

(5) 使用した動物種でよく見られるタイプの腫瘍であっても、その発生が早期にあらわれている場合

(6) 一動物当たりの発生腫瘍の個数が、増加している場合

c 発がん性の質的評価は次のとおりである。

被験物質またはその代謝物が、標的細胞の遺伝子に作用して、がん化させる場合は一次性発がん物質と呼ばれ、被験物質の作用により生体のどこかにがん化しやすい条件がつけられるような場合で、ホルモン作用を有する物質、生体内の内分泌環境を乱す物質は、二次性発がん物質と呼ばれる。

さらに発がん二段階説によれば、正常細胞ががん化への引き金として変化を受ける過程をイニシエーション、がん化した細胞を増殖させる過程をプロモーションと呼び、それ等の作用を有する物質をそれぞれイニシエーター、プロモーターと呼ぶ。一次性、二次性発がん物質およびプロモーターは、いずれも発がん物質ということになるが、その生物学的意義は全く異なる。

d 量的評価：被験物質を一生涯投与して、50%の動物にがんを発生させる一日摂取量をTD₅₀として表わし、発がん性の強さを量的に評価する指標とした。しかしこの値からはどの位の量を与えれば、発がんにいたるかどうかの情報は得られない。したがってTD₅₀よりTD₀が問題となるが、発がん物質にTD₀

（閾値）が存在するかどうかは議論のあるところであり、実験結果によりその値を求めることはできない。TD₀のかわりに実質的安全量（VSD）が提案され、通常100万分の1というような低い率で、がんを発生させる量を意味す

る。

動物での発がんが認められるが、有用性から考えて使用を直ちに断念し難いような物質については、毒性学の広範囲な試験結果よりRisk-benefit balanceが考慮される。発がん物質のリスクの評価と管理については、リスクアセスメントおよびリスクマネジメントの方法が提案され、主としてアメリカで実施されている。

2-5 人への外挿と安全係数

a 人への外挿の意義

人における安全性評価は人体実験が不可能である以上、実験動物による毒性試験データを基礎にして行わざるを得ない。したがって動物実験データを何らかの方式で、人における評価データに転換（外挿）しなければならない。この外挿には種々の不確実性が伴うので、これを実用的に最小限に留める手法が要求される。

b 人への外挿法

(1) 可逆的变化（一般毒性）

生物体に可逆的变化を起こす化学物質等には、閾値が存在する。

$$\frac{\text{NOEL (最大無作用量)}}{\text{SF (安全係数)}} = \text{ADI}$$

実用的安全係数：10（種差）×10（個人差）＝100～（500）が原則的に適用されているが、可逆的毒性では用量－応答関係の傾斜が急であることなどから、生理学的、生化学的、解剖学的に一般に妥当とされ容認されている。

一方、この安全係数－ADI方式の問題点として、NOELが使用動物数に依存し、統計学的には一定確率以下を意味するに過ぎず、決して絶対的な無作用を示すものでないこと、また発現毒性の用量－応答曲線の傾斜が考慮されていないなど、安全係数に対する科学的根拠が充分でないことがあげられている。

(2) 不可逆的变化（発がん）に対する外挿

生物体に対する不可逆的毒性変化、すなわち発がんには閾値が存在しないと考えられているが、発がん物質といえどもその暴露量が低ければ発がんリスクも低下するので、十分に低い一定の水準迄は実質的に安全とみなし得るとして、その際の濃度または用量を、実質安全量VSDとする概念が導入された。

一般にVSDとして生涯危険率が 10^{-6} 、すなわち1年間に1.5人の発がん増加となる（日本）リスクが、提案されている。

今後の問題点としては、次のとおりとしている。

a ADI方式

動物実験における技術的レベルの標準化

外挿因子の究明（感受性差のデータ、毒性の質的差異の基準等）

b VSD方式

数学モデルの標準化として、VSDに対する社会的コンセンサスの確立等が考えられる。

3 一般食品の安全性評価

3-1 食品の安全性のあり方

既に述べたように食品に求められる特性には、栄養性、安全性、嗜好性、貯蔵性、経済性があり、これらがバランスよく調和していることが大切である。食品の安全性を事前に調査し確認していくことは、食品企業および行政の使命であるが、安全性評価法を駆使したとしても、絶対的な安全性を保証することはできない。

3-2 化学物質と食品の安全性評価

単一化学物質については安全性評価法が定められているが、一般食品の安全性評価法については、まとまったものがない現状である。食品の安全性は、各成分の作用の総和として、単純に考えることはできない。また、すべての成分について、安全性を評価することは行い得ないことである。食品は化学物質と異なり、消化管における分解後の毒性を考慮した、安全性評価が必要である。食品については、化学物質におけるLD₅₀や最大無作用量等の考え方や方法は、適用でき難い点がある。近年、微量成分分析の進歩が著しく、食品中の外因性や因性の微量有害成分が検出されることがあるが、その微量成分が有害であることと、その食品の摂取が人の健康に直ちに障害を起こすということを、短絡的に結びつけてはならない。

3-3 既存食品と新開発食品

安全性評価を考える場合、食品は既存食品と新開発食品に区別される。新開発食品としては、遺伝子組換え技術、細胞融合技術等を応用したいわゆるバイオ食品や、人に対する生理学的機能の特徴とする機能性食品などが考えられる。

既存食品の安全性評価は、もちろん人が長い年月にわたって、その食品を摂

取してきた経験と歴史に基づいているが、さらに有害汚染物質や加工工程で生成する有害成分の分析調査や毒性調査が、主として行なわれている。

新開発食品の安全性評価は、既存食品について考えられる歴史的な評価を、短期間で行なわなければならないという難しさがある。新開発食品の安全性評価法として確立され、国際的に認められたものはないが、現状ではSingle cell protein (SCP) に関するPAG指針と、イギリス農漁業食糧省等による「新開発食品の試験に関する覚書」中の試験指針が参考になる。前者ではガイドラインNo.6に新たん白源の前臨床試験、No.7に人体試験指針の記載がある。後者では伝統食品と比較した場合の、新開発食品の新規性、摂取対象、摂取量により行うべき分析、毒性試験等についての考え方が記載されている。

現在わが国では、厚生省によりバイオ食品の安全性指針作りが行なわれており、研究班が食品衛生調査会に、食品分野における組換えDNA技術応用のための指針案を、中間報告として提出している。この中では複合食品についての指針はなく、他のバイオ技術の応用と組み合わせ今後の課題となっている。

また、ヒューマンサイエンス振興財団により、官民共同プロジェクト研究事業の一つとして、新開発食品の精製と安全性評価技術の開発の研究テーマが採り上げられている。これらの研究の進展が期待されるが、今後各国の協力で国際的にコンセンサスが得られる、安全性評価法の確立を目指していく必要があると考えられる。

4 安全性評価における栄養バランス

4-1 栄養成分、非栄養成分と健康障害

健康の維持のためには、要求される栄養素を質量ともにバランスよく摂取することが必要である。すなわち栄養素の不足または過剰が、健康に障害を起こすことになる。栄養成分の過剰摂取や欠乏は極めて複雑で、個人差、健康状態や環境要因等に左右されるので、単純に定めることは困難である。栄養成分の摂取量の問題は食品の安全性から考えると、有害成分はもとより、たとえ栄養成分であっても量的な面が考慮されなければならない。したがって食品および食品成分の安全性評価を行う場合、栄養バランスがその結果にどう影響するかを知ることが非常に重要である。特に急性毒性よりも、慢性毒性に関する影響を量的に評価していく必要がある、と考えられる。

4-2 栄養成分と動物実験

栄養因子の差異により、生体は大きく影響を受ける。動物実験でも、飼料中に含まれる栄養組成のインバランスや摂取するエネルギーの過不足によって、生体の諸臓器に様々な変化が起きる。飼料の栄養問題は、慢性毒性をみようとする長期間にわたる飼育では、毒性試験の結果にも少なからぬ影響を与える。栄養素、エネルギーの過不足があれば、種々のストレスを与える物質に暴露される動物に対して、一次的ないし二次的な障害を起こしやすい。また栄養素のバランスがとれている飼料であっても、自由摂取と強制摂取では影響が異なる。動物実験に用いる飼料の栄養についてのNRCの栄養標準は、わが国でも受け入れられているが、公的な基準はない。

多くの食品添加物、飼料添加物、医薬、農薬などの単一成分の毒性評価試験では、その添加はごく少量ですむため、栄養成分のバランスを損なう危険性は少ない。しかし新開発食品のように、食品そのものの安全性をみる場合には、その栄養成分のバランスを十分に考慮しておかなければ、誤った結果を与えることになる。

毒性試験の精度を上げるためにも、食餌条件について、栄養学的見知からの配慮が特に重要である。

4-3 栄養条件による有害物質の毒性発現抑制効果

食品中の有害物質が、人の健康に悪影響を与える要因として、次のものが考えられる。

- (1) その物質の固有の毒性
- (2) 食品中の濃度
- (3) その物質を含む食品の摂取量
- (4) 食品中の存在形態
- (5) 食品中の共存物質
- (6) 生体側の応答

有害物質には、本来的に存在しているものと、加工や調理により生成したり、環境汚染物質として食品中に存在するものがある。

食品中の物質の化学形態により、毒性が大きく異なることがある。特に微量元素では、食品での形態が一様ではなく、また生体内での生理機能を発揮する際の化学形態が必ずしも一定ではない。これらの点をさらに究明し、形態別に分別定量することが、食品の安全性の面から重要な課題である。

また、食品中の共存物質が毒性発現を抑制することが知られている。たとえ

ば肪溶性ビタミンによる油脂の変敗成分の毒性発現の軽減、食物繊維による変異原性物質の大腸への暴露時間の短縮等。

その外、微量元素の吸収機構の拮抗作用等についても、考慮が必要であろう。

栄養素のほか、非栄養素も含めて、できるだけバラエティーに富んだ多くの食品をバランスよく摂取することが、有害物質の有害性を軽減し、健康保持に重要であることが認識されるべきである。

5 食品アレルギー

アレルギーとは、生体の免疫システムが過度に作用したことにより引き起こされた病的状態をさすもので、原因物質である抗原は食品に限らず、花粉、植物、昆虫、ほこり、化粧品、医薬品など様々な有機物、無機物が知られている。アレルゲン（抗原）となりやすい食品としては、次のようなものが知られている。

(1) 動物性食品 鶏卵および卵製品、畜肉と肉製品、アジ、サバ、イワシ、カツオ、サンマ、マグロ、エビ、カニ、カキ、タコ、イカなど。

(2) 植物性食品 大豆および大豆製品、トウモロコシ、サトイモ、タケノコ、ナス、トマト、ハウレン草、ソバ粉、酵母および酵母製品など。

これ等の食品中の特定成分のたん白質などが、アレルゲンとして作用すると考えられている。真の食品のアレルギーの頻度は比較的小さいが、日常食する食品で少量摂取した場合でも起こり得る、という点が特徴的である。アレルギーの診断は、病歴や発症状態の詳細な検討と皮膚反応、血液中のIgEの測定、食餌試験、疑わしい食品の投与試験などにより行なわれる。食品アレルギーの頻度は米国人の場合、乳幼児で4～6%、子供で2%、成人では1%以下といわれている。質問調査では、食品アレルギーを持っていると信じている人の数はもっと多くなるが、これには抗原抗体反応を伴わない種々の食後不快感や心理的な思い込みを含んだ数となるためである。食品アレルギーという言葉は、より広義に用いられることがある。すなわち特定の食品または食品成分を摂取したことが原因で、免疫システムとは関係なく身体に何らかの異常が起これるとし（例えばヒスタミン、チラミンによる薬理反応、乳等不耐性等）これらはFood idiosyncrasyとか、Food intoleranceと呼ばれる。さらに過労、ストレス、思い込みや服用している薬剤などが主因で、食後に何らかの不快感、異常感を感じることがあり、これらも含めて食後不快感 (Postprandial reaction) または、総称としてAdverse reaction to foodsといわれるが、食品アレルギーと

しばしば混同されている。症状は頭痛や腹痛、胃もたれなど消化器系統の不快感が多いが、不安感や運動機能亢進など多岐にわたっている。食後不快感は逸話的なものが多く、客観的指標がはっきりせず主観的なものが多いので、原因について断定的な結論を得ることは困難である。

食品アレルギーやアレルギー様疾患にかかわる今後の課題としては、基本的にはアレルギー体質、特異体質の人における特定の食品、あるいは食品成分の摂取と不快感発現との因果関係、ならびにアレルゲンの同定を含め、発症メカニズムのより詳細な検討、すなわち医学的には診断および原因に応じた適切な治療予防技術の向上が必要とされる。疑わしい食品は摂取しないというのが基本であるが、種々の食品原料がアレルゲンとなり得るし、牛乳、卵などは重要な加工食品原料として用いられているので、特定の食品原料の入った食品は一切摂取しない、ということは現実には困難視され、かつ栄養摂取の面からも問題である。一方加工食品メーカーや販売者は食品の原材料名および使用した添加物の表示を充実させ、特異体質の人が発症の原因となる特定の食品の摂取を控えることが、可能であるようにすることが望まれる。(例、アメリカにおけるSO₂の表示)

近年食品または食品成分を動物や人に投与した時の行動を測定し、投与の影響を検討する行動毒性学 (Behavioral toxicology) の報告も多く発表されるようになったが、行動毒性学自体まだ新しい学問分野であり、測定されたデータが食品の安全性評価上どのような意義を持つのかが明確でない現状では、実験手技についても、従来の安全性試験に加える学問領域には到達していないといえよう。このような現状から、行動毒性学から得られたデータを、短絡的に食品過敏症の結論に導くことには疑問が多い。

6 リスクアセスメント

リスクアセスメントは、米国において主として発がん性のリスクを科学的に評価し、これを規制当局によるリスクマネージメントの基礎とするために考えられた、一連のプロセスのことである。

リスクアセスメントには、以下のステップがある。

- (1) 危害の識別 危害の原因の性質と強さを特性づけるプロセス、すなわちある化学物質がある特定の健康への影響に結びつけられるかどうかの決定
- (2) 用量一応答の評価 ある物質についてそれに対する暴露の大きさと、健康への影響の発現の可能性と関係を決定するプロセス

(3) 暴露評価 規制が行われる以前および以後における、人に対する暴露の程度を決定するプロセス

(4) リスクの特性化 人に対するリスクの性質、大きさおよびその不確実性を記述するプロセス

リスクの特定については、科学的安全性評価の手段が進歩したにもかかわらず多くの不確実性があり、この不確実性をいかにして少なくし、また不確実性をのりこえて最も適切な判断を得るための研究が続けられている。

リスクアセスメントおよびリスクマネジメントの詳細は省略する。

7 まとめ

I L S I Japanの安全性WGは安全性評価に関する国際シンポジウムを出発点として、約3年にわたり食品の安全性およびその評価法について検討して来たが、安全性の問題は極めて広汎で簡単に結論を得るようなものではない。またWGは毒性学の専門グループではないので、毒性学的手法の詳細に立ち入ることは避けた。当WGは安全性の問題検討の第一段階として、以上のように総合的に問題を検討し報告をまとめたが、まだ今後検討すべき問題は多いものと思われる。

数例をあげてみる。

- (1) 現在わが国、代表的な諸外国および国際機関の行っている食品の安全性のための規制についての展望
- (2) 行政当局および学会等における食品の安全性評価に対する考え方の現状と、最近の動向についての情報と問題点の展望
- (3) 安全性評価における動物福祉の問題
- (4) 新しい技術（バイオテクノロジー等）の食品安全性への影響の検討
- (5) 微生物起源の食品障害の検討
- (6) 食品の安全性と社会的インパクトの検討等

今回のレポートでは、食品の安全性を考える上でのある側面についての、問題提起となれば幸である。

今日食品の安全を論ずるとき、歴史的な背景や社会における位置づけを十分考慮し、現在とるべき道と将来に向けての正しい方向を、少しでも納得のいく方法論で展開していかなければならない。科学の急速な進歩によって評価手段が拡大してきたとはいえ、現代の人類は以前にもまして多種の物質と接触する機会が増大し、食品の摂取範囲も広範になりそれだけ評価の対象が拡大してい

るなかで、われわれは評価の基礎を科学的なものにもとめ、次世代における幸福追求にまで発展させなければならないと考える次第である。

ワーキング・グループ・メンバー

- | | | |
|---|--------|-------------------------|
| ◎ | 青木 眞一郎 | 日本シー・ピー・シー・インターナショナル(株) |
| | 秋山 孝 | 長谷川香料(株)理事 |
| | 浅居 良輝 | 雪印乳業(株)分析センター |
| ○ | 石井 健二 | 味の素(株)製品評価グループ |
| | 川崎 通昭 | 高砂香料工業(株)学術部開発室 |
| | 北村 利雄 | 協和発酵工業(株)食品事業本部 |
| | 園部 広美 | キリンビール(株)基盤技術研究所 |
| ○ | 那須野 精一 | キッコーマン(株)第三研究所 |
| | 藤波 博明 | 日本コカ・コーラ(株)学術統括部 |
| | 山野 利幸 | (株)ロッテ中央研究所 |

◎ リーダー ○ サブ・リーダー

ワーキング・グループ「健康」報告

— 食と健康 —

報告者 土屋 文安

井上 孝夫、太田 賛行、向後 新四郎

佐藤 博、関 徹夫、綱川 靖二

藤木 博明

1 現在の食生活の実態

日本人の食生活は戦後40年、目覚ましい経済成長とともに大きく変化し、栄養状態の改善に寄与した。しかし、その反面溢れる食品の豊かさは、選択の自由を拡大し、それが偏食の自由にもつながり、「飽食の栄養失調」ともいわれるような実態も現れている。

戦後一貫して続けられて来た国民栄養調査によれば、食品群別摂取状況では米の激減、乳・肉・果実の増加が目立った変化であり、これをエネルギーの面から見るならば、2/3 を占めた穀類は1/2 に減少し、動物性食品は10%から20%に、油脂類は2%から7%に増加した。また、食料費支出の面から見ると外食と調理食品の伸びは著しく、昭和60年は昭和38年の3倍になり、それぞれ食料費支出の15.1%と6.3%を占めるに至っている¹⁾。

国民栄養調査によれば、昼食は1/2 の人が3日に1回以上外食を利用しており、主婦もまた意外に外食の利用者であることを示している。食生活パターンの変化は、外食とともに欠食にも現れており、特に朝食は10%の人が摂っていないという。

食品の品目や摂取量の変化だけでなく、食生活パターンの変化が、現在の栄養問題を考える上に重要な要因となってきている。外食や加工食品は現代生活を豊かにするものであるが、品目の不足や特定の食品の多用から栄養素に偏りを生じがちである。加工食品や外食の栄養学的質の改善も図るべきであるが、

明治乳業(株)
中央研究所

Diet and Health
Dr. FUMIYASU TSUCHIYA
CENTRAL INSTITUTE
MEIJI MILK PRODUCTS, CO, LTD

これらも含めた新しい食生活の構築が必要である。加工食品や外食の内容についての消費者への情報提供、例えば栄養表示などが大切になって来るであろう。同時にこれら提供された情報を理解する能力を、消費者が持たなければならない。そのためには消費者教育も、忘れてはならないであろう。

2 日本人の健康状態

近年のわが国は、寿命の著しい延長と出生数の低下により、急速に高齢化社会に移行しつつある。厚生省人口問題研究所による「日本の将来推計人口」によれば、2010年頃には65歳以上人口が20%に達するとされている。同時に生産人口がほとんど横這いであることを考えると、高齢化社会は経済的に大きなインパクトとなるであることはいうまでもないが、高齢化に伴う健康の問題もまた深刻な社会問題となるであろう。

厚生省の「人口動態統計」（1986年）によれば、わが国の死因別死亡率において、図1に示すように、悪性新生物による死亡率が漸増して第1位となり、次いで心疾患も増加して近年低下の著しい脳血管疾患を抜いて第2位となり、脳血管疾患は第3位となっている。これら3疾患による死亡は全死亡の約62%を占めており、高齢化の進行とともに益々重大な問題となることは明らかである。

ここで注意すべきは、がんや心臓病の増加が、近代的ないし洋風化食生活の

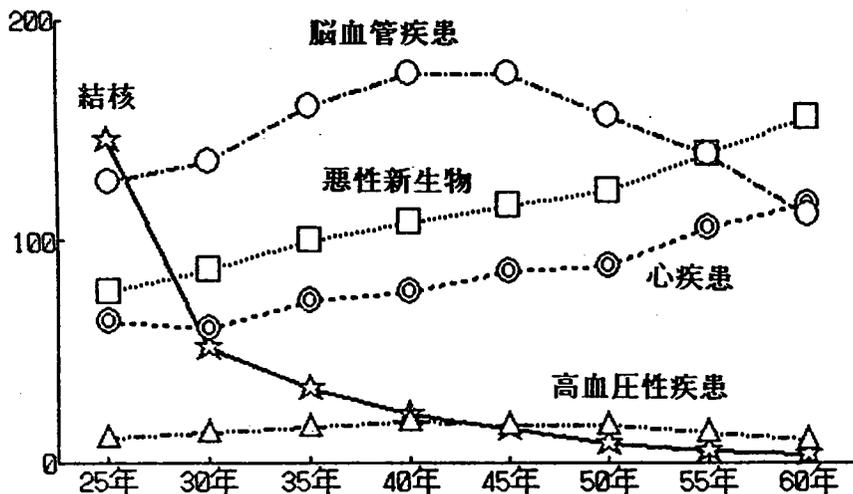


図1 死因別死亡率の推移

【厚生省：人口動態統計】（人口10万対）

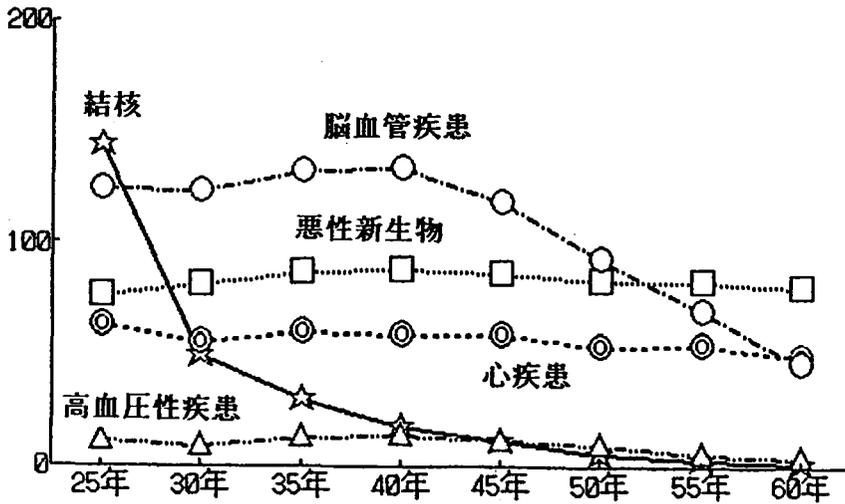


図2 死因別訂正死亡率の推移

〔厚生省：人口動態統計〕（人口10万対）

結果であるとする、短絡的解釈が行われがちなことである。図2に明らかなように、人口の年齢構成を補正した訂正死亡率で見れば、がんは横這い、心臓病は減少しているのであって、粗死亡率の増加は寿命延長の結果である。食生活の改善は栄養状態の向上となり、それがまず感染症の激減をもたらし、近年では脳血管疾患の減少に寄与していることは明らかで、その結果わが国を世界一の長寿国にし、そのためにがんや心臓病が増加したと解釈すべきである。

しかし、厚生省「国民健康調査」による年齢階層別の有病率を見ると、図3のように高年齢層における有病率が激増している。これには医療サービスに関連した社会的問題もあろうが、高齢化とともに何らかの病気を持つ人が増えていることを示すものであろう。すなわち、上記の死亡率と併せ考えると、死なないが病気であることが多くなったといえるであろう。寝たきり老人60万人ともいうように、健康でない高齢者が増加したということである。将来の人口の1/5を占める高齢者が不健康老人であったとしたら、社会の活力の低下が避けられないであろう。

一方、図4に見るように、中高年のサラリーマンにおいても、疲労倦怠感、視力低下、肩凝り、目の疲れなど体の不調を訴えるものが多い。その原因として、年のせい、ストレス、運動不足などを挙げている。成人病が子供のうちから始まることが指摘されているように、老年期の健康は青少年から中高年のうちに作られるものであることはいうまでもない。

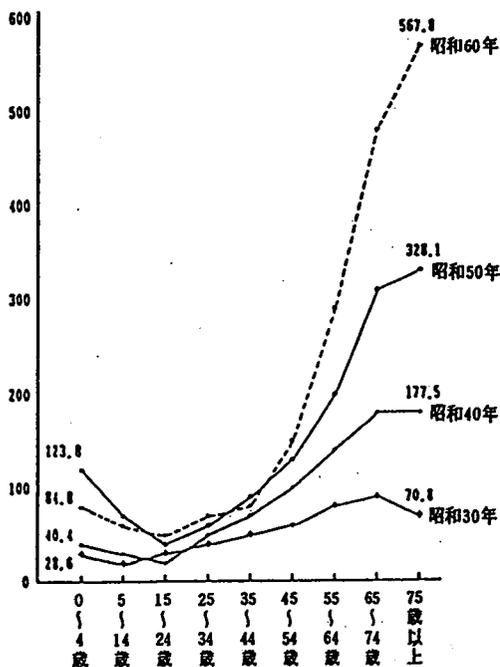


図3 年齢階級別にみた有病率(人口千対)の年次推移

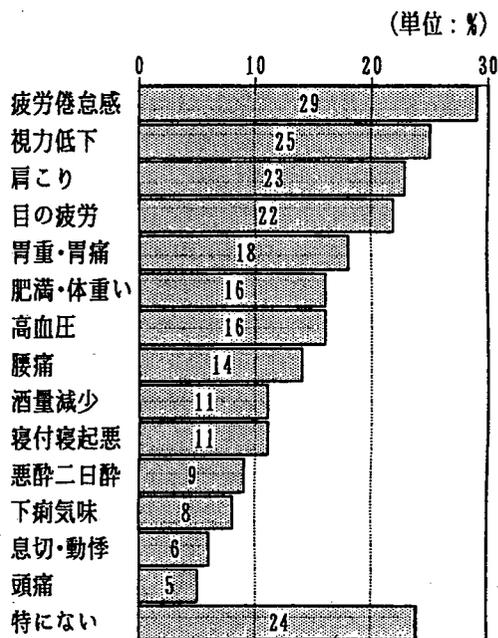


図4 長近、体調のすぐれないところ

われわれ「健康」WGでは、高齢化社会における健康問題として、注目すべき主要な成人病についてその食生活との関連を調査し、以下のようにとりまとめた。

3 食事と成人病

3-1 がん

現在のわが国においては、がんが死因の第1位であることは前述のとおりであり、死因の25%を占めるに至っている。しかもその数は増加傾向にあり、健康の問題として最も関心の高いことはいままでもない。がんによる死亡が増加した最大の原因が、高齢化の進展であることは、前述の訂正死亡率から明らかであり、年齢層ごとのがん死亡率には変化がないが、高年齢ほどがん発症率が高いために、高齢化の進展により全体の粗死亡率が増加したということである。

しかし、がん発症部位別に訂正死亡率を見ると、図5、6に示すように男では、胃・食道が減少し、肺・肝・膵・腸が増加し、女では、胃・子宮が減少し、腸・肺・乳房・膵が増加した。このような変化は、食生活を含む環境の変化によるものと考えられる。

部位別のがんと食物の関係について諸説をまとめると、表1のようになる。

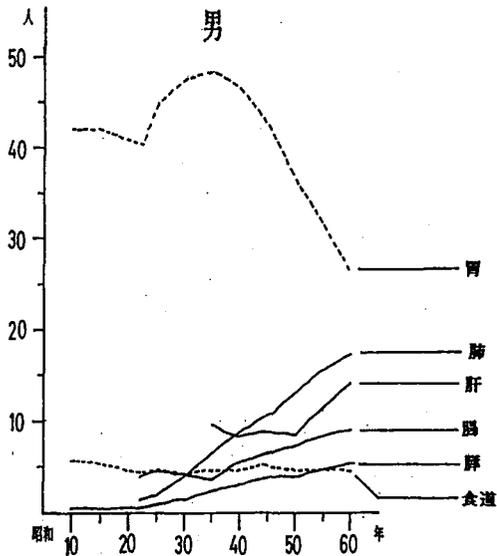


図5 がんの主要部位別にみた年次別訂正死亡率(人口10万対)
(標準人口:昭和10年)

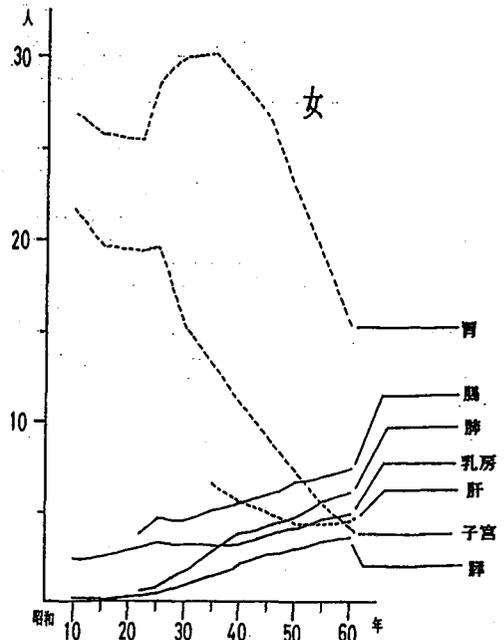


図6 がんの主要部位別にみた年次別訂正死亡率(人口10万対)
(標準人口:昭和10年)

表1 特定部位のがんと食物

発生部位	危険因子	抑制因子
食道	(タバコ, 酒); かびの生えた漬物, 熱い飲食物, わらび	牛乳, 卵, 生鮮肉等高栄養食品, 緑黄色野菜
胃	高塩食品, 燻製品, (タバコ)	緑黄色野菜, 果物, 牛乳
大腸	高脂肪食品, 低繊維食品	緑黄色野菜, 他の野菜
肝	(肝炎ウイルス, 酒, タバコ), アフラトキシンに汚染された食品, 古い食用油	高たん白・高栄養食品, 緑黄色野菜, 果物
膵臓	(タバコ), 肉食	緑黄色野菜
膀胱	(タバコ)	牛乳, 人参
乳房	高脂肪食品, 高エネルギー食品	
子宮内膜	高脂肪食品, 高エネルギー食品	
前立腺	高脂肪・高たん白食品	緑黄色野菜
肺	(タバコ, 大気汚染, 粉じん)	緑黄色野菜

いうまでもなく、これら因子とがん発症の関係は疫学的研究によるもので、因果関係の直接的証明は極めて困難な問題である。DollとPeto²⁾は危険因子の寄与率として、食事35%、アルコール3%、食品添加物<1%、たばこ30%と推定している。すなわち、約40%は食事関連と考えられる。

がんの予防には、河内の提唱による「がん予防12カ条」が有名である。この内8カ条が食事と直接関連があり、「同じ食品を食べ続けない」、「熱いものはさましてから」、「焦げた部分は避ける」、「かびの生えたものに注意」などは、がんを意識した項目であるが、その他はがんに限らず成人病一般についていえる注意である。特に近年、平山の疫学調査が示すように、緑黄色野菜を十分に摂取することが、がん死亡率を半減させるとして注目されている³⁾。

3-2 糖尿病

糖尿病には、I型糖尿病（インスリン依存型、若年型）とII型（インスリン非依存型、成人型）に分けられるが、食生活と直接関連するのは後者である。

II型糖尿病の発症要因をまとめると、図7に示すようになる。第一に、社会の急速な近代化に伴って、食生活は豊かになり過食を引き起こし、摂取エネルギーに見合った運動が行われないことから肥満を招き、肥満がインスリン抵抗性を強めることである。一方、高齢者の増加、ストレスの多い社会環境も誘因となる。このような誘因にインスリン分泌が適応できない遺伝的素質を持つ個体に、II型糖尿病が発症するものと考えられている。

わが国における糖尿病の有病率と、栄養素摂取の関係をみると、図8に示すように、有病率は昭和48年のいわゆるオイルショック以後急速に増加している。しかし、同時期以降の「平均摂取エネルギー」は下降し安定する傾向がみられ、たん白質摂取量、脂肪摂取量もオイルショック前のような上昇は見られなくなり、横這いに近い状況にある。また、炭水化物摂取量は昭和39年の東京オリンピック以後急速に下降し、オイルショック以後も減少を続けている。このよう

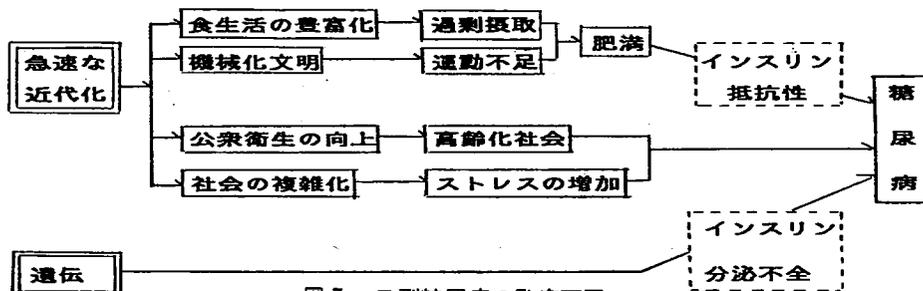


図7 II型糖尿病の発症要因

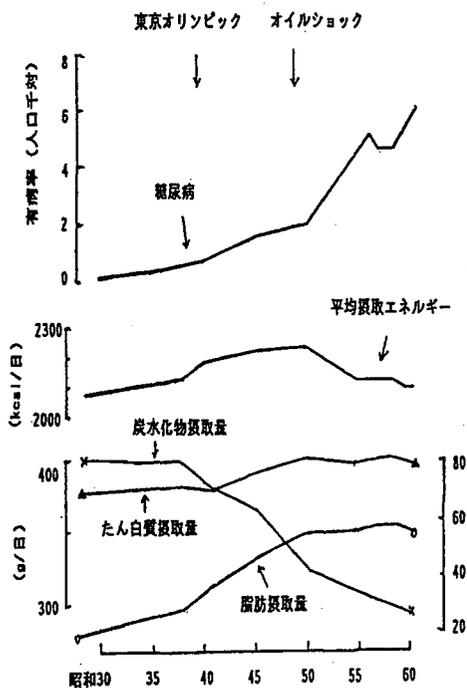


図8 糖尿病有病率と栄養素摂取の推移

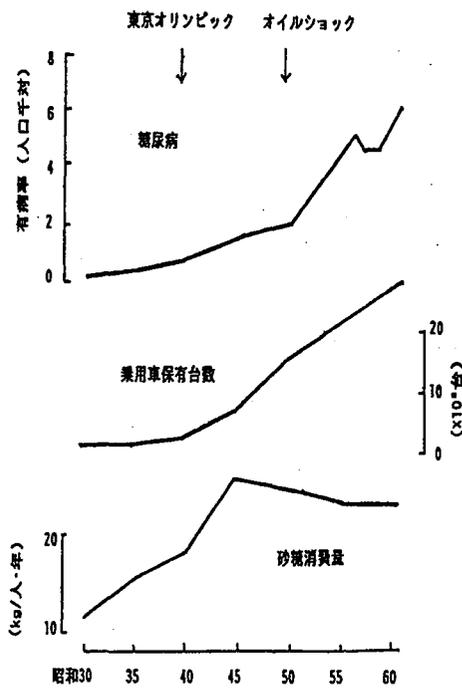


図9 糖尿病有病率と環境因子

な状況を見ると、糖尿病の有病率はエネルギーや炭水化物の摂取量とは逆相関するようにさえ見え、少なくともマクロ的にみれば栄養摂取量と糖尿病の発症率とは関係がないようである。

糖尿病という病名からして、素朴に砂糖がその原因と錯覚されがちであるが、図9のように最近の20年位をみれば、砂糖もまた糖尿病発症率と逆相関のように見える。むしろ、自動車保有台数と相関がありそうである。自動車が糖尿病の原因ということはある得ないが、移動手段として車が日常的に用いられるような現代生活は、労働も肉体的なものから精神的ないし頭脳的なものへと移行させ、その結果肉体的なエネルギー消費が減少し、他方心理的なストレスが多くなると考えれば、自動車の普及と糖尿病の頻度増加に相関がみられても不思議ではなからう。

糖尿病は上述のように遺伝的素因をもつ個体に各種の誘因が重なって発症するものと考えられている。しかし、現時点では予め遺伝的素因を検出する方法はなく、糖尿病を発症して初めて、その人が素因をもっていたといえることになる。したがって、予防にはこの後天的な各種の環境誘因に留意せざるを得ない。

今日のように充たされた生活環境のもとでは、つまるところ“規則正しい、

バランスのよい食事”によって、エネルギー所要量を上回らない、すなわち過食にまず歯止めをかけることが肝要であろう。また、食生活向上の背景ともなる生活水準の向上は、運動量の問題を含み、肥満につながる。日常よく体を動かし、“心持ちよい疲労を伴う運動”に心すべきである。さらに、社会の複雑化はストレスを生む。“十分な休養”をとり、ストレスの排除に努めることも糖尿病予防に重要であろう。

3-3 高血圧

国民栄養調査の成績によれば、高血圧者の割合は低下傾向にあるが、昭和61年度成績では、男女それぞれ16.2%と13.4%、境界域高血圧も含めれば、それぞれ37.7%と32.4%となり、日本人3人に1人が高血圧といえることができる。血圧は年齢とともに上昇し、男性では40歳台ですでに境界域を含めて40%に達しており、70歳以上においては男女それぞれ68.9%と72.8%となり、高齢者の7割は高血圧であることになる。前述のように、長い間日本人の死因の1位であった脳血管疾患による死亡は激減したものの、高血圧は依然国民健康上の重大問題である。

高血圧の発生要因は、モザイク説に代表されるように多要因であり、図10に示すように各種の要因が重なって発生するものと考えられている。中でも食事は影響の大きい因子であり、栄養素の血圧に及ぼす影響は、疫学、動物実験、臨床研究によって多角的に研究されており、要約すると次のようになる。

血圧を上げるもの：総エネルギー、飽和脂肪、ナトリウム、アルコール。

血圧を下げるもの：不飽和脂肪、カリウム、カルシウム。

わが国で特に注目されているのは、ナトリウム（食塩）である。食塩摂取量は国民栄養調査によれば、昭和51年の13.7gから年々減少し、昭和62年調査では11.7gとなっているが、減少傾向を将来に延長したとして、目標の10gに達

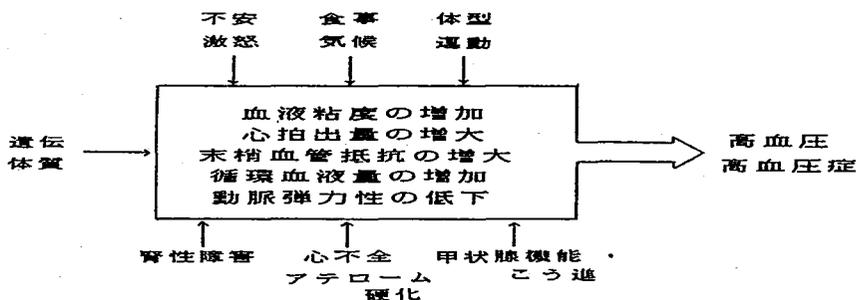


図10 血圧を変動させる因子

するには10年以上の年月がかかりそうである。また、食塩摂取量の地域差もかなりあり、東北の13.0gに対し近畿I（京都、大阪、兵庫）では10.5gとなっており、全体として東高西低の傾向がある。

地域の食塩摂取量と脳卒中の発生頻度に高い相関があることは、よく知られている。しかし、木村⁴⁾によれば、1975年以来のわが国における年間食塩摂取量は、動物性たん白質からの熱量摂取量の全熱量摂取量に対する比の年間平均と高い逆相関の関係にある。すなわち、動物性たん白質の摂取量増加が食塩の減少をもたらしたといえる。地域差は食塩の摂取量のみにあるのではなく、動物性たん白質を含め、食事パターンの違いを考慮すべきであろう。単に食塩の制限をいうのではなく、食事パターンの改善を図ることが、食塩低減のための本筋と考えられる。

カルシウムと高血圧の関係が近年注目されており、疫学的にカルシウム摂取量の少ない集団で高血圧の頻度が高いこと⁵⁾、実験的にカルシウム投与によって血圧が下がること⁶⁾などが報告されている。カルシウムが血圧低下作用を示す機構については、摂取カルシウムが不足すると、骨から動員されたカルシウムが血管平滑筋細胞へ流入して平滑筋を収縮させて血圧を上げるのを、カルシウム投与によって防止するものとする説が唱えられているが、詳細は今後の研究に待たなければならない。

高血圧予防のために推奨されている食事の摂り方をまとめると、次のようになる。

- 1) エネルギー：およそ1500~2200kcalの範囲が良く、炭水化物や脂質などで調節すると良い。
- 2) たん白質：過不足ないように配慮し、適正量は体重1kgあたり1.2gぐらいが良い。
- 3) 脂質：摂取量をエネルギー比で20~30%の範囲内にし、動物性脂肪と植物性脂肪、魚油との摂取バランスをとる。
- 4) ビタミン、ミネラル：野菜、果物を不足しないようにとり、特にカルシウムの摂取についても心掛ける。
- 5) ナトリウム：食習慣上必要と思われる味噌、醤油については、酸味などで調節し、なるべく使用量をひかえるようにする。

3-4 心疾患

わが国の心疾患死亡率は、元々欧米に比べれば低いですが、図2に示したように

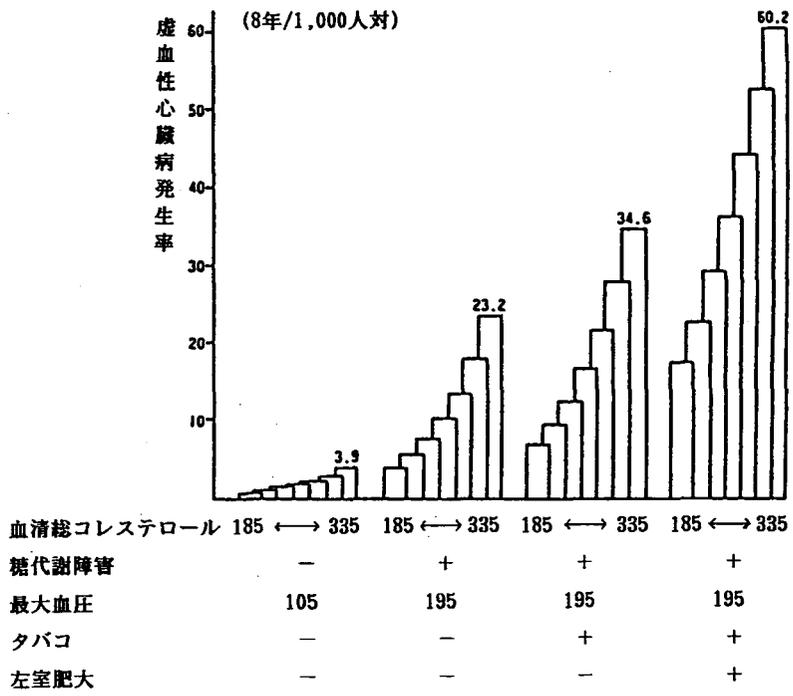


図11 35歳男の虚血性心臓病発生率
(Framingham Study, Kannel, 1981)

年々低下しており、1972-1982年の間に40~69歳の人口集団において男36.4%、女41.8%と、主要国の中で最も高い減少率を示している⁷⁾⁸⁾。しかし、人口の高齢化に伴い死亡数は増加傾向にある。ここでは心疾患の中でも食生活と関連の深い虚血性心疾患について考察する。

虚血性心疾患に関連して最も関心が高いのは、動物性食品の摂取に関連して、血中コレステロール値であるが、虚血性心疾患もまた高血圧と同様多因子性であり、米国におけるFramingham Studyをみると図11に示すように、たとえコレステロールが高くても、糖代謝障害、喫煙、心室肥大がない場合には発生率が低く、これら要因が重なった場合に高くなっている。

血中コレステロール値と虚血性心疾患死亡率は、米国のMRFIT(Multifactorial Risk Factor Intervention Trial: 俗称ミスターフィット)の結果、図12に示すように高い相関が認められるが、全体死亡率は血中コレステロール値が180~200 mg/dlのあたりで最低になっている⁹⁾。このことはわが国においても、同様に低いコレステロール値では脳卒中が増加し、かえって死亡率を高めていることが認められている¹⁰⁾。

近年、血中コレステロール値だけでなく、その中の高密度リポたん白質コレ食品とLS No.24, 25 1989

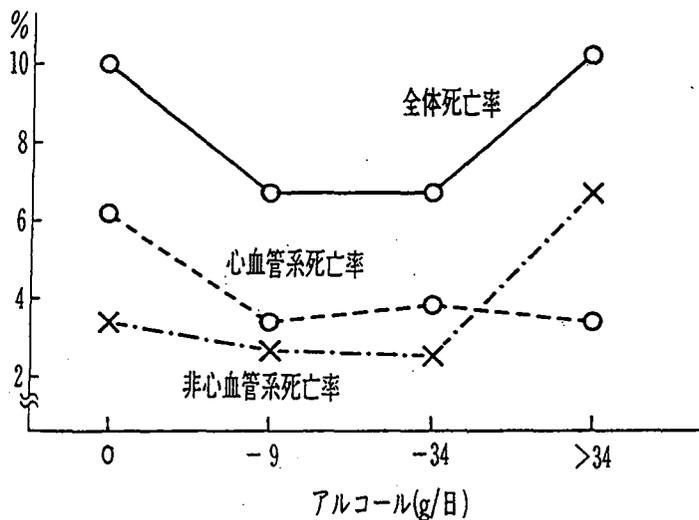


図12 死亡率とアルコール飲用量
Marmot, M. G. (1981)

ステロール (HDL) の低いことが危険因子として注目されるようになった。Framingham StudyにおいてもHDLが45mg/dl以下で虚血性心疾患発症率が高くなることが示されている。

昭和62年度国民栄養調査によれば、飲酒習慣のあるものは、男50.8%、女5.9%であり、特に40歳台男性では61.2%となっており、食生活として無視し得ない要因である。アルコールの健康への影響は、図12に見るように心疾患に関しては必ずしも明確ではないが、全く摂取しないよりも適度に摂取した方が、死亡率が低いようである。

心疾患を予防する食生活として推奨されているところをまとめると、高血圧予防と共通する点が多いが、以下ようになる。

- 1) エネルギーは中年男性で2000kcal/日前後。食べ過ぎないように注意する。
- 2) たん白質は不足しないよう十分とる。動物性と植物性の割合は1:1が望ましい。
- 3) 脂肪は総熱量の20~30%が望ましい。
- 4) 炭水化物は総熱量の60~65%以下に抑えて、食物繊維、澱粉質の割合を多くする。
- 5) 食塩の摂取量は10g/日以下にする。
- 6) 緑黄色野菜は1日1回は十分にとる。
- 7) 偏った食生活を避け、料理方法、料理形態を工夫して、多くの品目をとる。

8) 肥満にならないよう、十分運動をする。

3-5 骨粗鬆症

高齢化に伴って、俄かに注目されるようになった疾患に、骨粗鬆症がある。骨粗鬆症は、骨からカルシウムを主とする骨塩が失われ、その結果骨が鬆（す）の入ったような状態になり、骨折しやすくなる疾患である。脊椎の圧迫骨折を起こせば、腰痛、円背、身長縮小などの症状を呈し、大腿骨頸部骨折を起こせば、行動不能から寝たきりになり、その結果痴呆、感染症を誘引して寿命を縮めることになる。

骨塩損失は老齢化とともに進行するが、それが病的に亢進したのが骨粗鬆症である。したがって、高齢者ほど頻度が高くなり、特に女性は元々骨塩量が少ない上に、閉経後の女性ホルモン（エストロゲン）の低下によってカルシウムが失われるので、罹患率が高くなる。女性では40歳代から発症し、60歳代では3人に1人、80歳以上では3人に2人が罹患するといわれている。これに対し男性では80歳以上になって急増し50%近くが発症するとされている。

骨のカルシウムは、図13に示すように、血清カルシウムと動的平衡関係にある。また生体内カルシウムは、尿、糞への不可避損失があるので、これを償う摂取量がないと、血清カルシウムの恒常性維持のために、骨からカルシウムが補給され、骨はカルシウムを失う。骨からカルシウムを溶離させる（骨吸収）のが副甲状腺ホルモンであり、逆に骨を形成するのがカルシトニンやエストロゲンである。また、活性型ビタミンD [1,25(OH)₂D] は、腸管からのカルシウム吸収を促進するとともに、骨形成にも骨吸収にも関与する。

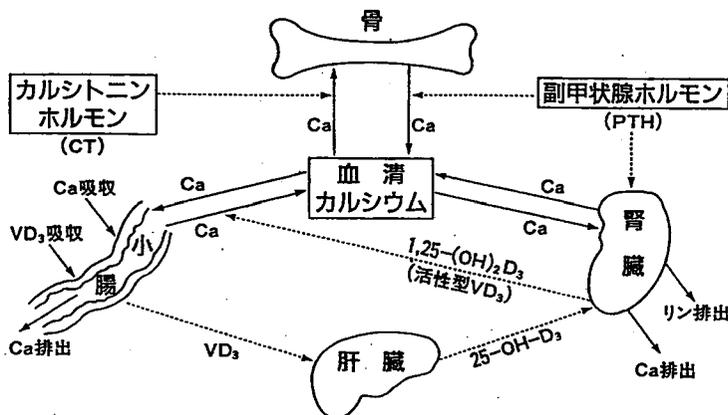


図13 骨とカルシウムの代謝 円尾宗司ら：医業ジャーナル 21(7)48 1985

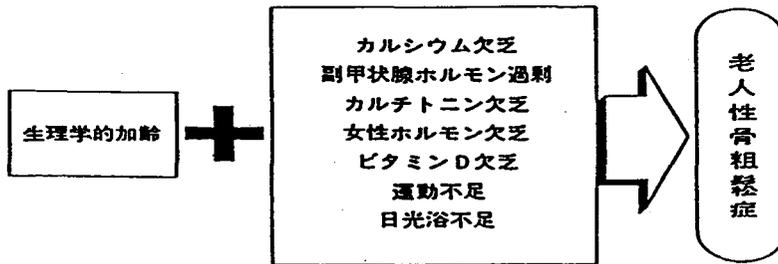


図14 老人性骨粗鬆症の発生機序と諸要因 (折茂)

これらの基礎的事実を踏まえて、骨粗鬆症発症要因をまとめると、図14のようになる。この中での食事性因子は、カルシウムとビタミンDである。カルシウムの所要量は 600mgとされているが、老齢化とともに腸管のカルシウム吸収率が低下することを考えると、この量では不足ではないかという意見もあり、Nordin¹¹⁾ はカルシウムバランスを正に保つには 800mgが必要といている。今後の検討課題であろう。

カルシウムの腸管吸収には多くの要因が関係し、共存する食物成分としても、フィチン酸や食物繊維は吸収を阻害し、乳糖やカゼイン水解物は吸収を促進する。したがって、カルシウムの吸収の観点からの食事のとりかたにも留意する必要がある。牛乳・乳製品はカルシウムが吸収されやすいだけでなく、熱量当たりのカルシウム含量が高いので、高齢化に伴う摂取熱量の低下や、高血圧・心疾患予防食における熱量制限を考えると、カルシウム供給源として重要である。

3-6 肥満

肥満は、それ自体が病気とはいえないが、糖尿病、月経異常、不妊症、心肥大、関節障害、痛風、高血圧症など、多くの疾患の原因となるので、健康上の重要問題である。国民栄養調査によれば、1986年において、男性の12.1%、女性の17.7%に肥満者がみられ、最近の10年においてはやや減少の傾向にある。しかし、女性の40~69歳では20%以上になっており、最近の4年間ではやや増加傾向を示している。

肥満の成因には

- (1) 遺伝的因子：両親の肥満と子の肥満
- (2) 中枢的因子：過食と中枢神経系の関係
- (3) 運動・代謝性因子：条件熱産生および代謝異常

(4)精神的因子：心因、葛藤の食欲への転化

(5)社会・環境的因子：食事の量、質の変化と運動量の低下

など、多くの要因が関係し単純ではない。

肥満の原因を一言でいうならば、過食、すなわち摂取エネルギーが消費エネルギーを上回ることである。しかし、そうなるには上のような各種要因が関係し、それにはまた現代社会の複雑な問題が背景となっていると考えられる。まず第一には、経済の発展により豊富な食料の供給と、それを購入できる金銭的余裕があることである。一方、交通機関の発達、自動車の普及により移動に要するエネルギー消費が減少したこと、同時に労働も肉体的労働から、頭脳的、精神的、監視的なものへと変貌し、肉体的エネルギーの消費は激減した。このような社会の変化は、精神的ストレスを増大し、心因性の食欲増進をもたらすこともあろう。社会生活の多様化は、食生活のリズムを乱しがちであり、朝食の欠食、夜食の習慣化など生理的に肥満の原因を作り出すものといえよう。

肥満を防ぐには上記の諸要因を取り除くことであるが、食事の摂り方にも留意しなければならない。すなわち、

- 1) 食事回数：同じ量なら頻回に分けてとる方がよい。
- 2) 食べ方：時間をかけてゆっくり食べる。
- 3) 間食と夜食：質と量に十分注意する。
- 4) 食事のタイミング：エネルギー源となる糖質は運動の前にとる。

ことなどが推奨されている。

しかし、肥満の防止には積極的に体を動かすことであって、消極的な節食よりも、運動によってエネルギーを発散することが、肥満だけでなく心身の健康維持の基本であろう。

4 食と健康に関する勧告・指針

現在40以上の国で「栄養所要量」が発表されている。わが国では1941年来、何度か名称の変遷はあったにせよ、常に最新の学問的成果を取り入れて内容の改訂が行われている。栄養所要量は、集団の健康維持に必要な栄養素量と定義されているように、栄養素のレベルに立って摂取すべきその量を勧告するものである。したがって、これは栄養学者や栄養士などの専門家が研究や給食管理のために用いるもので、個人の食生活に直接利用し得るものではない。

近年、世界各国において食事目標 (Dietary Goal) や食事指針 (Dietary Guideline) が発表されている。Truswell¹²⁾ は、食事目標とは平均消費量で

表した国家的目標、食事指針とは健康維持のために何を食べるべきかを個人のために示したものと定義している。したがって、前者は専門家のための、後者は個人のためのものといえる。しかし、実際にはこの区別は明確なものではなく、両者に共通した記述も多い。

栄養所要量が、性・年齢別に示されているのは、当然である。一方、食事指針類は対象を明言せず、国民一般としているが、多分に成人病予防を意識した性格を持っているものが多い。

世界各国の食事目標、食事指針を一覧すると、それぞれ特徴があり、表現も多様であるが、これらの記述項目をまとめてみると表2のようになる。

脂肪は全部の国で取り上げられており、殆どが不飽和脂肪に言及しているが、コレステロールは米国だけが取り上げている。

砂糖は、わが国の「健康づくりのための食生活指針」を除いて、全部が減量あるいは「とり過ぎの注意」を勧告している。食塩も北欧を除いて、全部が減量を勧告している。

個々の食品については、生鮮食品、魚、牛乳などが幾つかの国が取り上げているが、むしろ多くの国が多様な食生活を推奨している点が注目される。特にわが国の上記指針が、1日に30品目以上という目標を掲げているのが際立った特徴である。

これらの食事指針類を考察すると、幾つかの問題があるように思われる。

前述のように、対象が一般国民というような漠然としたものであるために、個人としてみれば必ずしも当て嵌まらない場合も多いのではないかと。集団としても子供と老年では異なるであろう。集団は統計的に規定できようが、集団の構成要素である個人は統計的なパラメータで規定することはできない。遺伝的素質一つをとっても個人差は大きい。最近いわれるように、コレステロールや食塩に対する感受性は、遺伝的にかなりの差があり、一律にこれらを制限することにどこまで意味があるであろうか。遺伝的素質を前以て把握することが困難なため、「適量に」とか「適正な」といような表現にならざるを得ないであろうが、現在の指針類には、これを個人にいかに関適用するかという視点が足りないと思われる。

わが国の「私達の望ましい食生活」と「健康づくりのための食生活指針」では、「バランスよく食べる」とか、「栄養バランスを」というように、バランスということが強調されている。しかし、バランスをとるのは、毎食か、1日か、ある期間においてかははっきりしない。また、バランスが取れているか否

表2 各国の食事指針の比較

	①日本 1	②日本 2	③米国 1	④米国 2	⑤カナ ダ	⑥ノル ウェー	⑦スウ ェデン	⑧西独	⑨オース トラリア
熱量摂取	○	○	○		○	△		△	○
体重・肥満	○	○	○	○	○				○
脂肪量	○	○	○	○	○	○	○	○	○
不飽和脂肪	○	○	○	○	○		○		
コレステロール			○	○					
複合炭水化物			○		○	○	○	○	○
コメ	○								
砂糖	○		○	○	○	△	○	△	○
塩 (Na)	○	○	○	○	○			○	○
アルコール				○	○			○	○
たん白質								○	
ビタミン・ミネラル					○				
生鮮食品								○	
野菜・果物									○
魚							○	○	
牛乳・乳製品	○							○	
多様な食品	○	○		○	○			○	○
食生活のありかた	○	○					○		
運動		○			○		○		
母乳									○

○：記述あり △：間接的記述あり

- ①：日本「私達の望ましい食生活」；食生活懇談会
- ②：日本「健康づくりのための食生活指針」；厚生省
- ③：米国「食事目標」；マクガバン報告
- ④：米国「アメリカ人のための食事指針」；米国保健省、農務省
- ⑤：カナダ「カナダ国民のための栄養に関する勧告」；カナダ政府
- ⑥：ノルウェー「毎日の食事・10の心得」；ノルウェー栄養政府審議会
- ⑦：スウェーデン「食事と運動」；スウェーデン社会福祉健康教育委員会
- ⑧：西独「理想的な食事のための10のルール」；西独食糧協会
- ⑨：オーストラリア国民のための食事指針

か、個人で判断できるだろうか。そのためには、「30品目以上を」とか「主食、主菜、副菜をそえて」という提言は有意義と思われるが、カナダやスウェーデンのように食品群を示して、各群から適切な組み合わせを選ばせることはさらに有効であろう。わが国にも、厚生省の6群方式や女子栄養大学の4群方式などが提案されている。これらをもっと活用すべきであろう。

指針類の中には、「・・をとり過ぎないように」という注意書表現がかなり見られる。とり過ぎを注意しているだけのつもりであっても、基礎知識のない

大衆においては、その食品あるいは、食品成分が健康に悪いものという観念を持たせてしまう傾向がある。コレステロールは有害物質であると思込む例は珍しくなく、たとえば動物性すなわち悪玉、植物性すなわち善玉とする思考は、単に大衆の短絡的誤解に止まらず、商業的宣伝にも使われている。この点において、とり過ぎの注意より、「・・・を食べましょう」式の表現の方が望ましいと思われる。

疾病は多要因が関与する。病原菌という明確な病因のある伝染性疾患においても、感染即発病ではなく、発病には多くの因子が関与する。栄養状態もその一つである。まして複雑多岐な要因による成人病は、いうまでもなく多要因である。食餌もその一つであるが、一部であってすべてではない。疾病予防は食生活を含む生活全体として考えるべきものであろう。

5 成人病予防の観点における健康WGの提言

高齢化社会に向かうわが国における健康の問題として重要な成人病を、食との関連において調査研究を行った成果から、その予防のための食生活の在り方を次のような提言にとりまとめた。

- 1) バランスのとれた栄養
- 2) 多種類の食品で多様な食生活を
- 3) 肥満防止＝エネルギーの過剰摂取をさける
- 4) 食塩を少なめに
- 5) 脂肪のとり過ぎに注意し、動物性／植物性の比率に配慮
- 6) 食物繊維・緑黄色野菜をとる
- 7) カルシウムを十分に補給する
- 8) 適度の運動をする

この提言は、結局は既存の食事指針と類似のものになってしまった。上記に批判した、個人差への配慮とか、とり過ぎの注意より望ましい食品の推奨というような問題点は、残されたままである。難しい問題であるが、今後のI L S Iの活動から一歩でも解決の道が開かれることを期待したい。

文 献

- 1) 上路利雄：食品経済－「家計調査」からみた食料需要の傾向と特徴－；食・栄養・健康1987年版、p16
- 2) R. Doll, R. Peto : The causes of cancer 1980

- 3) 平山 雄 : 癌の臨床 32(6) 617 ,1986
- 4) S. Kimura, Y. Yokomukai, P. M. Komai : Salt consumption and nutritional state especially dietary protein level. Am J Clin Nutr 45, 1271-1276, 1987
- 5) M. Parrott-Garcia, D. A. McCarron : Calcium and Hypertension. Nutr Rev 42, 205-213, 1984
- 6) L. M. Resnick : Dietary Calcium and Hypertension. J Nutr 117, 1806-1808, 1987
- 7) Z. Pisa, K. Uemura : Trends in mortality from ischemic heart disease and other cardiovascular disease in 27 countries (1968-77). World health statistics quarterly, 35 : 11-48, 1982
- 8) K. Uemura, Z. Pisa : Recent trends in cardiovascular disease mortality in 27 industrialized countries : 1970-1980. World health statistics quarterly, 38 : 142-162, 1985
- 9) R. E. Olson : 世界の食糧生産と人類の栄養問題「牛乳と健康」国際フォーラム記録集、p26, 牛乳栄養学術研究会 1988
- 10) 厚生省公衆衛生局栄養課編 : 循環器疾患・がん・糖尿病の予防と食生活 p15, 日本栄養士会, 1983
- 11) B. E. C. Nordin, K. J. Polley, A. G. Need, H. A. Morris, D. Marshall : The problem of calcium requirement. Am J Clin Nutr 45, 1295-1304, 1987
- 12) A. S. Truswell : Evolution of dietary recommendations, goals, and guidelines. Am J Clin Nutr 45, 1060-1072, 1987

ワーキング・グループ・メンバー

井 上 孝 夫	理研ビタミン(株)技術情報室
太 田 賛 行	雪印乳業(株)健康生活研究所
○向 後 新四郎	白鳥製薬(株)常務取締役千場工場長
佐 藤 博	(株)ニチレイ商品開発室
関 徹 夫	日本コカ・コーラ(株)広報室部長
◎土 屋 文 安	明治乳業(株)中央研究所理事
綱 川 靖 二	台糖(株)事業推進部次長
藤 木 博 明	明治製菓(株)食料開発研究所

◎ リーダー ○ サブリーダー

ワーキング・グループ「栄養」報告

— 日本人の栄養 —

報告者 近藤 敏
伊藤 猪一 金子 哲夫 川野 好也
鈴木 謙夫 浜野 弘昭 守田 昭仁
矢部恵理子 大塚 隆一

国民栄養調査は国民の健康状態および栄養素の摂取状態を知る基礎資料であり、毎年1回11月に厚生省が実施している。

本調査は昭和21年、米国GHQの指令により、主に食料確保の目的で行なわれたのが最初であり、昭和27年以降栄養改善法の定めによって現在に至っている。

本調査は全国300地区、約7,000世帯、20,000人の母集団を対象として、その内容は栄養素および食品の摂取状況、食生活状況、肥満、血圧などの身体状況についてきめ細かに調査が行われ、国民の健康増進、栄養改善の推進に広く活用されてきた。

昭和61年度の結果から、調査対象の平均栄養所要量に対する各栄養素の充足率は、カルシウムがやや所要量を下回るのみで、エネルギーおよびその他の栄養素はすべて所要量を上回っていると報告されている。

国民1人1日当たり摂取する食品群の長期的な量の変化を図1、図2に示す。この30年間に大きく変化したのは主食である米の消費の減少で、昭和30年347gが昭和61年では212gと約40%減となっている。さらに米、いも、穀類に代わり乳、乳製品、肉類、油脂類の消費の増加である。乳、乳製品は昭和30年わずか14.2gであったが、昭和61年には、118gと8倍に急増している。しかしその絶体量は欧米に比べ、飲用牛乳で1/3~1/4、バターで1/10、チーズに至っては、フランスの1/30の消費量である。肉類も昭和30年12gが、昭和61年では71gと

雪印乳業(株)
技術研究所

Nutrition Status of the Japanese
Mr. SATOSHI KONDO
TECHNICAL RESEARCH INSTITUTE
SNOW BRAND MILK PRODUCTS CO., LTD.

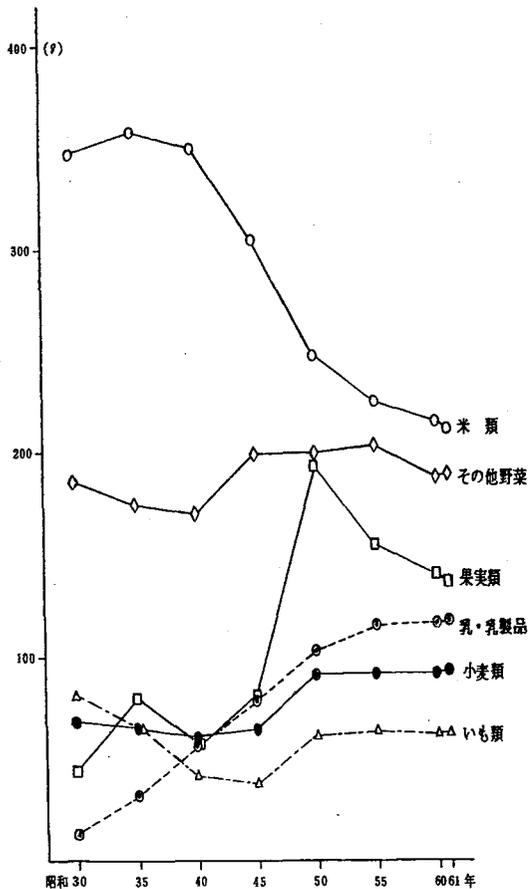


図1 日本人の食品群別摂取量の年次推移
(1人1日当たり)

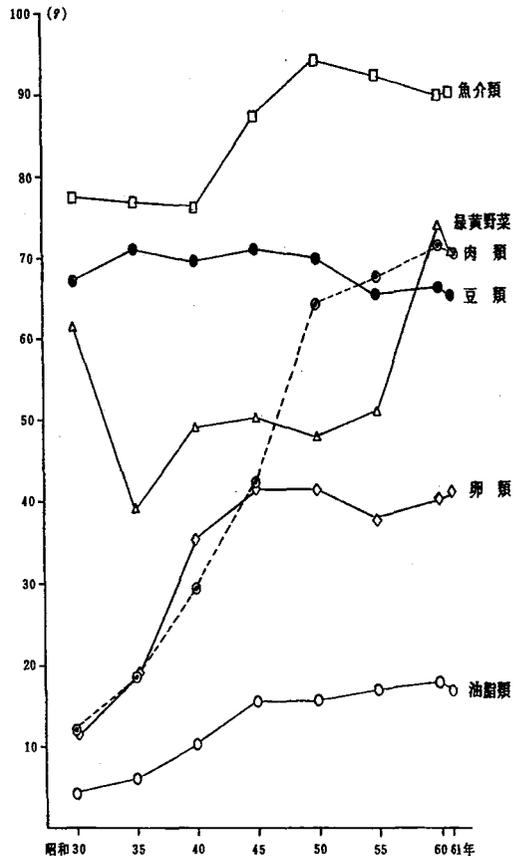


図2 日本人の食品群別摂取量の年次推移
(1人1日当たり)

6倍に、油脂類は昭和30年4.4gが、昭和61年では17gと4倍に増加している。米中心の食パターンは次第に変化して欧米型に移行してきたが、この変化が成人病などの成因につながるとされ、最近では日本型の食パターンが見直されつつあるのが現状である。

食品群の摂取の変化に伴い、栄養素の摂取にも変化が現われ、表1に示す通り昭和30年以降の摂取量の推移では、エネルギー摂取は昭和50年の2,226Kcalをピークに、最近はやや減少傾向にある。脂肪の摂取は肥満の防止、成人病予防などの面から関心が高まりつつあるが、昭和30年20.3gが、昭和61年には56.6gと約3倍に増加している。脂肪の総摂取量に占める各種食品由来の構成比は、昭和40年以降の肉類、油脂類の摂取の増加に伴い、両者による比率は75%以上を占めている。旧来の日本食は本来淡白であり、低脂肪食が主体であったが、このように短期的に脂肪摂取量が増加したことは、昭和30年代に入り、食食品とLS No.24,25 1989

表1 日本人の栄養素摂取量の年次推移(1人1日当たり)

	昭和30年 1955	35 1960	40 1965	45 1970	50 1975	55 1980	58 1983	60 1985	61 1986
エネルギー(kcal)	2,104	2,096	2,184	2,210	2,226	2,119	2,147	2,088	2,075
たん白質(g)	69.7	69.7	71.3	77.6	81.0	78.7	80.9	79.0	78.9
動物性(g)	22.3	24.7	28.5	34.2	38.9	39.2	40.9	40.1	40.1
植物性(g)	47.4	45.0	42.8	43.4	42.1	39.5	40.0	38.9	38.8
動物性(%)	32.0	35.4	40.0	44.1	48.0	49.8	50.6	50.8	50.8
脂肪(g)	20.3	24.7	36.0	46.5	55.2	55.6	58.6	56.9	56.6
動物性(g)	6.5	8.6	14.3	20.9	26.2	26.9	28.3	27.6	27.9
植物性(g)	13.8	16.1	21.7	25.6	29.0	28.7	30.3	29.3	28.7
動物性(%)	32.0	34.8	39.7	44.9	47.5	48.4	48.3	48.5	49.3
炭水化物(g)	411	399	384	368	335	309	308	298	295
カルシウム(mg)	338	389	465	536	552	539	580	553	551
鉄(mg)	14	13			10.8	10.4	10.9	10.8	10.7
ビタミンA(I.U.)	1,084	1,180	1,324	1,536	1,889	1,986	2,190	2,188	2,169
ビタミンB ₁ (mg)	1.16	1.05	0.97	1.13	1.39	1.37	1.37	1.34	1.35
ビタミンB ₂ (mg)	0.67	0.72	0.83	1.00	1.23	1.21	1.29	1.25	1.26
ビタミンC(mg)	76	75	78	96	138	123	134	128	124

物素材の豊かな供給と、食生活自体の欧風化に依るものといえる。現在ではほぼ安定の傾向を示しているが、植物性と動物性脂肪の比率は1:1に近づきつつある。

たん白質は昭和30年69.7gが、昭和61年では78.9gとその増加は13%程度であり、昭和50年以降は横這い状態である。たん白質は身体の構成成分として重要であるが、諸外国の傾向をみても、それほど大きく摂取量に変化するものではないのが特色である。総摂取量における食品群別のたん白質構成比は、動物性食品由来の比率が増加し50%を超え、これに反して米、穀類、豆類などに由来する植物性たん白質は減少し、特に昭和30年たん白質摂取量中30%と最大の比率を占めていた米は、昭和61年では18%台まで低下し、その中心は完全に動物性たん白質に移行してきたといえる。炭水化物の摂取量は昭和30年410gが、昭和61年では295gと30%減となっている。

カルシウムは昭和30年340mgが、昭和61年では550mgと漸増の傾向にある。食品中最も利用効率の高いカルシウム源である乳、乳製品の摂取が、この30年間に約8倍と急増しているとはいえ、その絶体量は未だ欧米に比しかなり低く、国民栄養調査の結果でも、唯一所要量を下回っているのが現状である。

食塩は高血圧、腎疾患など一連の成人病予防の面から、その摂取制限は大きな関心の的となっている。日本人の食塩摂取は、先進国のなかでは極めて高く、目標水準1日10gまでにはさらに一段の努力が必要である(図3)。その供給源は醤油、味噌、食卓塩の基本的調味料の合計比率が52%を占め、つけ物、魚介類加工品による比率が17%を占めている。その他加工品による比率が増加しつつあるのは、外食、調理食品の利用が増加しつつあることを示しており注意する必要がある(図4)。

国民栄養調査は前述の如く世帯単位で行なわれ、性、年齢、地域差、生活環

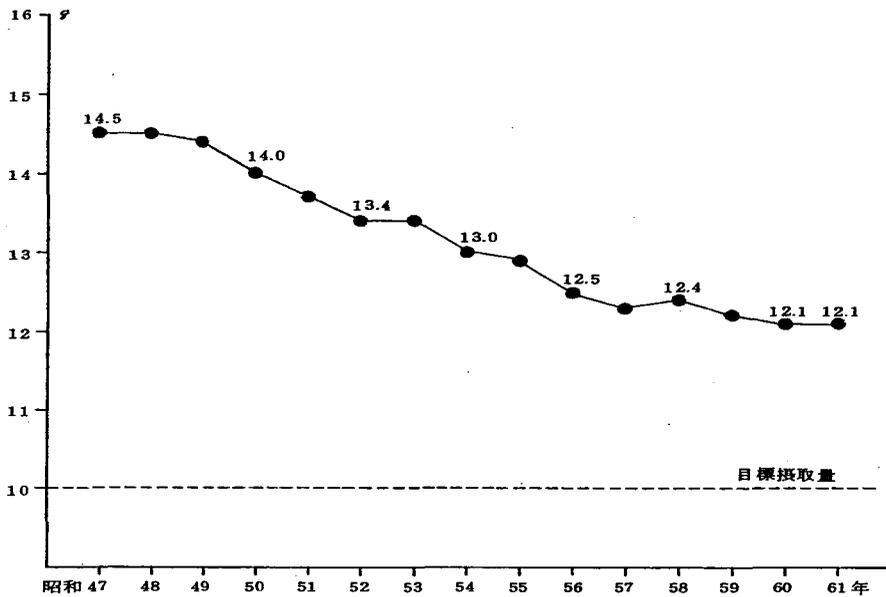


図3 日本人の1人1日当たり食塩の摂取量の推移

	醤油	味噌	食卓塩	その他調味料	漬物	魚加工品	小麦加工品	その他
1日摂取量								
12.1 (g)	3.1	1.8	1.3	0.3	0.9	1.2	0.8	2.7
100 (%)	25.9	15.1	10.5	2.8	7.5	9.8	6.3	22.1

図4 日本人の食塩の供給源別構成比(昭和61年)

境差などの因子を、すべて込みにして集計されている。

ILSI-JAPAN栄養ワーキング・グループは国民栄養調査とは別に、昭和55年以降報告された栄養素摂取に関する報告を、特に性別、年齢別に整理し、現状がどのようになっているかを考察した。

集計に供した母集団およびその総人数概数は、160母集団、約30,000人である(表2)。絶対値として性、年齢別による傾向をまとめ、近年の日本人の栄養素の摂取状況を、国民栄養調査とは別の角度から捉えてみた。

なお国民栄養調査での調査項目であるエネルギー、たん白質、脂肪、炭水化物、カルシウム、鉄、食塩、ビタミンA、B₁、B₂、Cのほかコレステロール、脂肪酸、ナイアシン、ビタミンE、各種ミネラル類、せんいなどについても、入手し得た報告から考察を加えた。

日本人の栄養所要量は、昭和59年公衆衛生審議会が発表したものが基準となっており、平均的な生活を営むものについては、「中等度」の値が適用される(表3)。

以下に述べる各論においては、本数値を基準として日本人の栄養素摂取の現状を、男女別および乳児、幼児、小学生、中学生、高校生、18~29才、30~39才、40~49才、50~59才、60才以上、年齢区分不明成人の各年代層に分け、比較考察を加えた。

表2 日本人の栄養摂取の現状集計資料

	母 集 団	人 数
乳 児 (男・女・男女混合)	8	700
幼 児 (")	11	1,200
小 学 生 (")	17	2,100
中 学 生 (")	14	900
高 校 生 (")	11	800
18~29才 (")	32	3,900
30~39才 (")	16	2,500
40~49才 (")	14	2,000
50~59才 (")	9	2,000
60~ 才 (")	11	1,700
成 人 (性・年令不明)	19	15,800

表3 成長期および生活活動強度Ⅱ（中等度）における栄養所要量

年 齢 (歳)	身長推計基準値 (cm)		体重推計基準値 (kg)		エネルギー (kcal)		たん白質 (g)		脂 肪 エネルギー -比率 (%)	カルシウム (g)		鉄 (mg)		ビタミンA (IU)		ビタミンB ₁ (mg)		ビタミンB ₂ (mg)		ナイアシン (mg)		ビタミンC (mg)	ビタミンD (IU)						
	男	女	男	女	男	女	男	女		男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女								
0~1(月)					120/kg		3.3g/kg		45	0.4		6		1,300		0.2		0.3		4		40	400						
2~3(月)					110/kg		2.5g/kg		45	0.4		6		1,300		0.3		0.4		6		40	400						
6~					100/kg		3.0g/kg		30~40	0.4		6		1,000		0.4		0.5		6		40	400						
1~	81.6	80.1	11.17	10.61	970	920	30	30	25~30	0.4	0.4	7	7	1,000	1,000	0.4	0.4	0.5	0.5	6	6	40	400						
2~	89.7	88.4	13.07	12.53	1,200	1,150	35	35								0.5	0.5	9	9	1,200	1,200			0.7	0.6	0.9	0.9	11	10
3~	97.3	96.1	15.00	14.45	1,400	1,350	40	40								0.6	0.6	10	10	1,500	1,500			0.9	0.8	1.2	1.2	14	14
4~	104.2	103.1	16.94	16.37	1,550	1,450	45	45								0.7	0.7	10	10	1,800	1,800			1.1	1.0	1.3	1.2	15	15
5~	110.5	109.5	18.94	18.34	1,600	1,500	50	50								0.8	0.8	12	12	2,000	2,000			1.4	1.3	1.5	1.4	17	15
6~	116.4	115.4	21.11	20.44	1,700	1,550	55	50								0.9	0.9	12	12	2,200	2,200			1.6	1.5	1.6	1.5	18	14
7~	122.0	121.2	23.55	22.83	1,800	1,650	60	55								1.0	1.0	12	12	2,400	2,400			1.8	1.7	1.7	1.6	18	14
8~	127.3	127.0	26.27	25.67	1,850	1,700	65	60								1.1	1.1	12	12	2,600	2,600			2.0	1.9	1.8	1.7	17	14
9~	132.6	133.1	29.25	29.12	1,950	1,800	65	65								1.2	1.2	12	12	2,800	2,800			2.2	2.1	2.0	1.9	17	14
10~	138.1	139.5	32.64	33.22	2,000	1,950	70	70								1.3	1.3	12	12	3,000	3,000			2.4	2.3	2.2	2.1	17	14
11~	144.3	145.7	36.75	37.73	2,150	2,100	75	75								1.4	1.4	12	12	3,200	3,200			2.6	2.5	2.4	2.3	17	14
12~	151.2	150.9	41.74	42.14	2,300	2,200	80	80								1.5	1.5	12	12	3,400	3,400			2.8	2.7	2.6	2.5	17	14
13~	157.9	154.4	47.30	45.85	2,450	2,250	85	80								1.6	1.6	12	12	3,600	3,600			3.0	2.9	2.8	2.7	17	14
14~	163.6	156.3	52.59	48.66	2,600	2,250	85	75								1.7	1.7	12	12	3,800	3,800			3.2	3.1	3.0	2.9	17	14
15~	167.4	157.1	56.79	50.55	2,650	2,200	85	70								1.8	1.8	12	12	4,000	4,000			3.4	3.3	3.2	3.1	17	14
16~	169.5	157.3	59.41	51.64	2,700	2,150	80	70	1.9	1.9	12	12	4,200	4,200	3.6	3.5	3.4	3.3	17	14									
17~	170.5	157.4	60.97	52.11	2,700	2,100	80	70	2.0	2.0	12	12	4,400	4,400	3.8	3.7	3.6	3.5	17	14									
18~	170.8	157.4	61.93	52.10	2,650	2,100	75	65	2.1	2.1	12	12	4,600	4,600	4.0	3.9	3.8	3.7	17	14									
19~	170.8	157.4	62.52	51.83	2,600	2,050	75	60	2.2	2.2	12	12	4,800	4,800	4.2	4.1	4.0	3.9	17	14									
20~	170.3	157.3	62.63	52.14	2,500	2,000	70	60	2.3	2.3	12	12	5,000	5,000	4.4	4.3	4.2	4.1	17	13									
30~	168.1	154.9	63.46	52.93	2,450	1,950	70	60	2.4	2.4	12	12	5,200	5,200	4.6	4.5	4.4	4.3	17	13									
40~	166.1	153.4	62.96	54.44	2,350	1,900	70	60	2.5	2.5	12	12	5,400	5,400	4.8	4.7	4.6	4.5	17	13									
50~	162.8	150.8	59.66	52.92	2,200	1,850	70	60	2.6	2.6	12	12	5,600	5,600	5.0	4.9	4.8	4.7	17	13									
60~	160.3	148.1	56.81	50.43	2,000	1,700	70	60	2.7	2.7	12	12	5,800	5,800	5.2	5.1	5.0	4.9	17	13									
70~	157.9	144.9	53.53	47.99	1,800	1,550	65	55	2.8	2.8	10	10	6,000	6,000	5.4	5.3	5.2	5.1	13	11									
80~	155.7	141.4	50.94	44.06	1,600	1,350	65	55	2.9	2.9	10	10	6,200	6,200	5.6	5.5	5.4	5.3	13	11									

「日本人の栄養所要量」(表)の付帯事項

1. 別表1~4で示した栄養所要量は、個人にそのまま適用すべき数値ではない。個人への適用については別表5~12を参照されたい。
2. 生活活動強度については、従来の職業による判別に変えて1日の生活内容を総合的に考慮のうえ判別することとし、労作強度を生活活動強度という表現に改めた。
なお、生活活動強度の判別については、P.20に示す参考表「日常生活からみた生活活動強度の区分(目安)」を参照されたい。
3. 生活活動強度が「I(軽い)」に該当する者は、日常の生活活動の内容を変えるかまたは運動を付加することによって、別表1の生活活動強度「II(中等度)」に相当するエネルギー量を消費することが望ましい。
4. 妊婦、授乳婦の所要量については、生活活動強度「I(軽い)」に対する付加量で示した。
5. 食塩の摂取量は、従来どおり1人1日当たり10g以下にすることが望ましい。

1 エネルギー

現在開発国と開発途上国との間の、食事構成のアンバランスが問題とされている。開発国では肥満が栄養上の問題点となっており、一般的に開発途上国ではエネルギーの総摂取量は、必要量をかなり下回っているのが現状である。日本人の総エネルギー摂取量に占める各栄養素別構成比の推移は、国民栄養調査の結果からみると、脂肪では昭和40年14.8%、昭和61年24.5%となった。脂肪のエネルギー構成比率の20~25%に比し、昭和61年は適正範囲内に止まっているといえる。その反面、炭水化物の占める割合は、昭和40年72.1%、昭和61年60.3%、たん白質は昭和40年13.1%、昭和61年15.2%となっている。

1人当たりの摂取量は、昭和50年の2,226Kcalを頂点として、昭和61年には2,075Kcalとなっている。この値は、国民1人当たりのエネルギー所要量2,000Kc

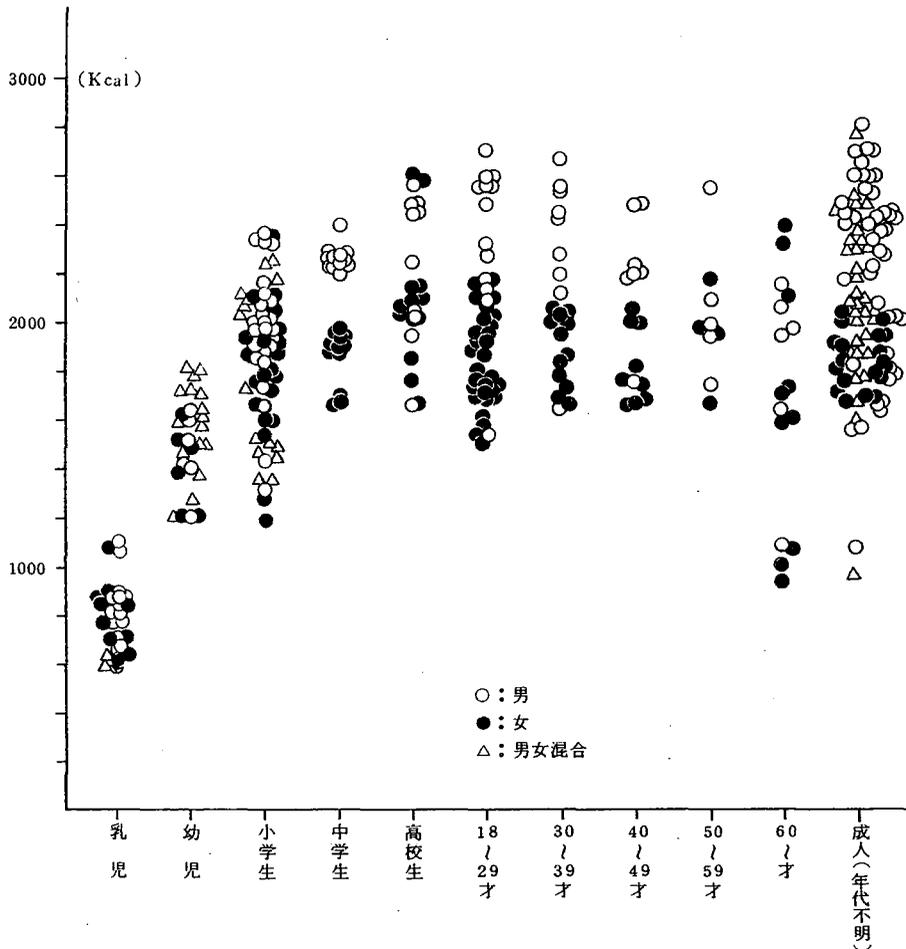


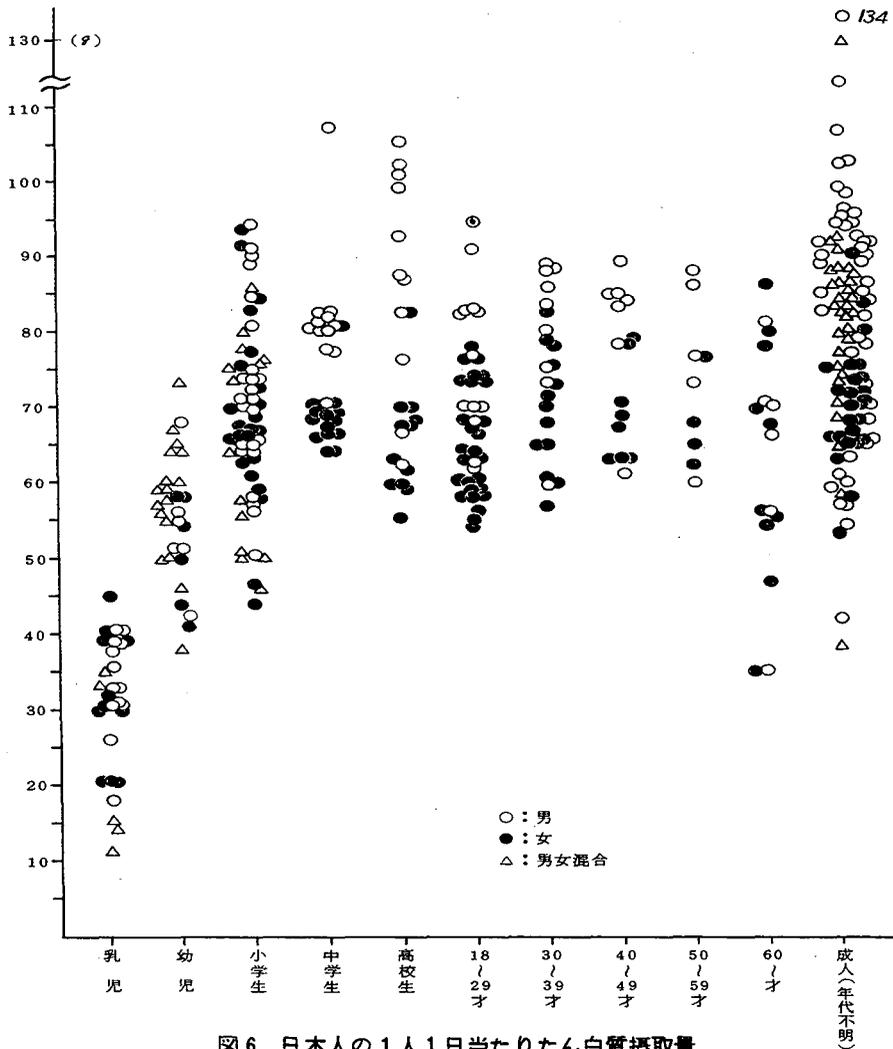
図5 日本人1人1日当たりエネルギー摂取量

a1の1.03倍に当たり、所要量を満たしている。

我々の集計結果では、乳幼児および小学生は所要量を満たしているが、中・高校生から20才代にかけては所要量を下回っているものがみられる。特に20才代から40才代の女性においては、その傾向が強い。全般的には日本人の平均所要量2,000Kcalの前後に分布してはいるが、各年齢別にみると所要量を下回っている例が多く、特に過剰摂取とはいえない（図5）。

2 たん白質

たん白質所要量の設定には、各国の健康問題や栄養状態をはじめ経済的、社会的あるいは食糧生産などの諸条件が関与している。日本では1.14g/体重kg



/日と決められている。

たん白質の摂取量は昭和50年以降約80gであり、最近はやや減少して昭和61年には78.9gとなり、所要量65gに対し1.21倍となっている。

われわれの集計結果では、たん白質の摂取量は全年齢層を通して所要量を上回っている場合が多く、これは国民栄養調査の結果とも良く一致している。ただし60才以上の高齢者のたん白質摂取量は、所要量を下回っているものが多いとみられる。特に生体機能変化に個人差の大きい、高齢者では注意すべきである(図6)。

3 脂 質

3-1 総 脂 肪

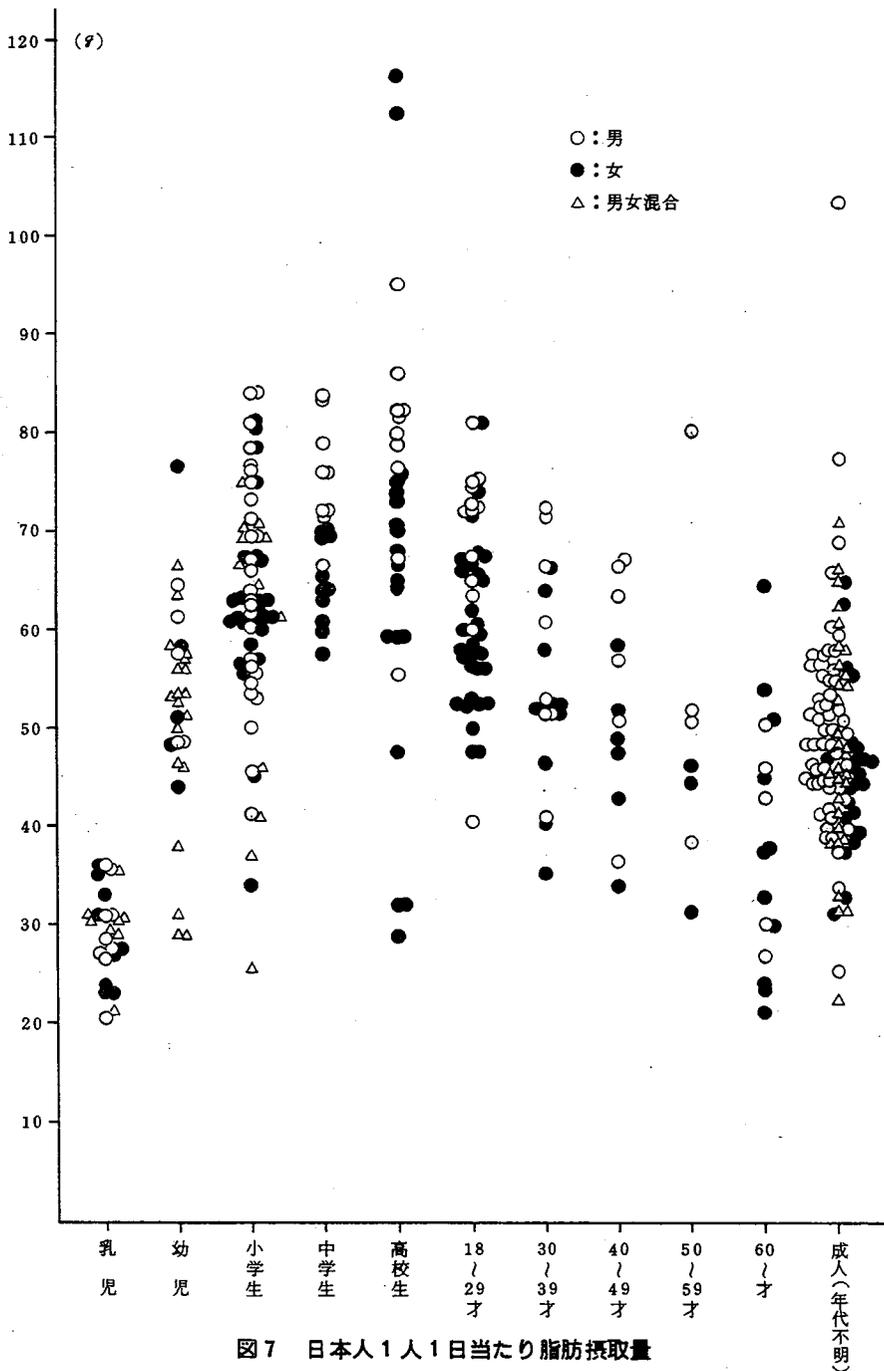
われわれの集計結果では、小学生、中学生、高校生、18~29才代と発育期から青年層に到る世代では、日本人の平均摂取量である56.6gをかなり上回っているものが多い(図7)。特に若年層の食事の洋風化が、ひとつの原因であろう。しかし中年以降の世代では、平均摂取量を下回るものが多い。その過剰が冠状動脈系疾患など、成人病への予防を意識しての現われのほか、嗜好の変化、従来の日本人型低脂肪食への回帰などが原因といえよう。

3-2 コレステロール

集計結果ではほとんどの報告が、1日当たり200~500mgの範囲にある。500mgを超えているのは100才老人男性の例で、対象者が4人と少ないためではないかと考えられる。また200mg以下を示している3例は、1~3才児の結果である(図8)。

コレステロールの生体所要量は明らかではないが、生体内で大部分が合成、再吸収されるという生理機構により調節されていることから、摂取量の少ないことに過敏になる必要はないと考えられる。米国の食事目標では1日当たり300mg以下に減らすことを提言している。この観点から300mgの摂取量を超えている報告が、大半を占めていることに注意を向ける必要がある。

摂取量の年次推移について、森田らが国民栄養調査から算出した結果では、昭和24年の80mgから昭和44年の333mgまで急速に増加し、昭和47年以降は340mg前後とほぼ一定に推移している。地方衛生研究所全国協議会によれば、全国平均の摂取量は1日当たり247mgであり、地域別では中国、四国地方の212mgから近畿地方の288mgと地域差は比較的小さいといえる。



コレステロール摂取量に寄与する食品は、卵類、肉類、魚介類があげられる。昭和61年の国民栄養調査によれば、これら食品群の摂取量はほぼ横這い状態であり、この傾向が続くならば今後コレステロールの摂取量が大幅に増加することはないと推定される。

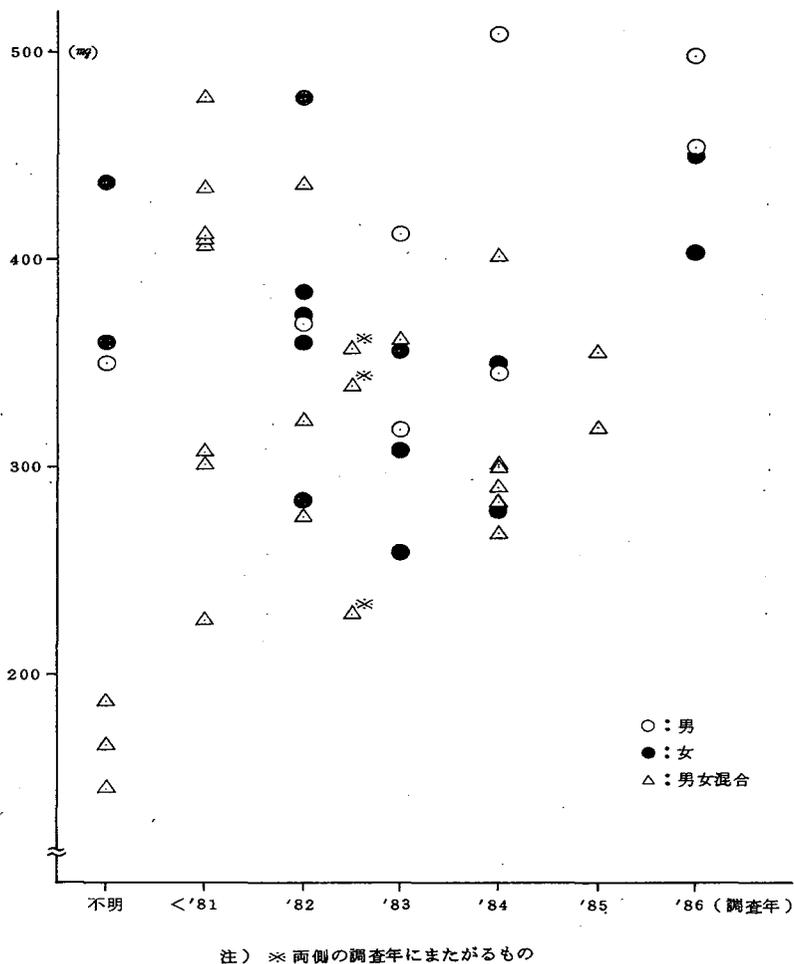


図8 日本人1人1日当たりコレステロール摂取量

3-3 ポリ不飽和脂肪酸／飽和脂肪酸 (P/S比)

集計結果からP/S比は0.6～2.0の広範囲に分布し、調査対象によってばらつきの大きいことがわかる(図9)。P/S比が2付近に分布する例は肉類の摂取が少なく、魚介類、豆類の摂取が多いもので、飽和酸の摂取が少ないためである。宇野らの報告によると、地域別のP/S比のばらつきは小さく、ほとんど1.0前後となっており、全国平均では1.02の値を出している。長倉らが算出したP/S比は1960年の1.23から徐々に低下し、1970～1981年では1.0付近に推移している。不飽和脂肪酸と飽和脂肪酸の適正な摂取比率は、1.0～2.0が望ましいとする研究者もいるが定説はない。

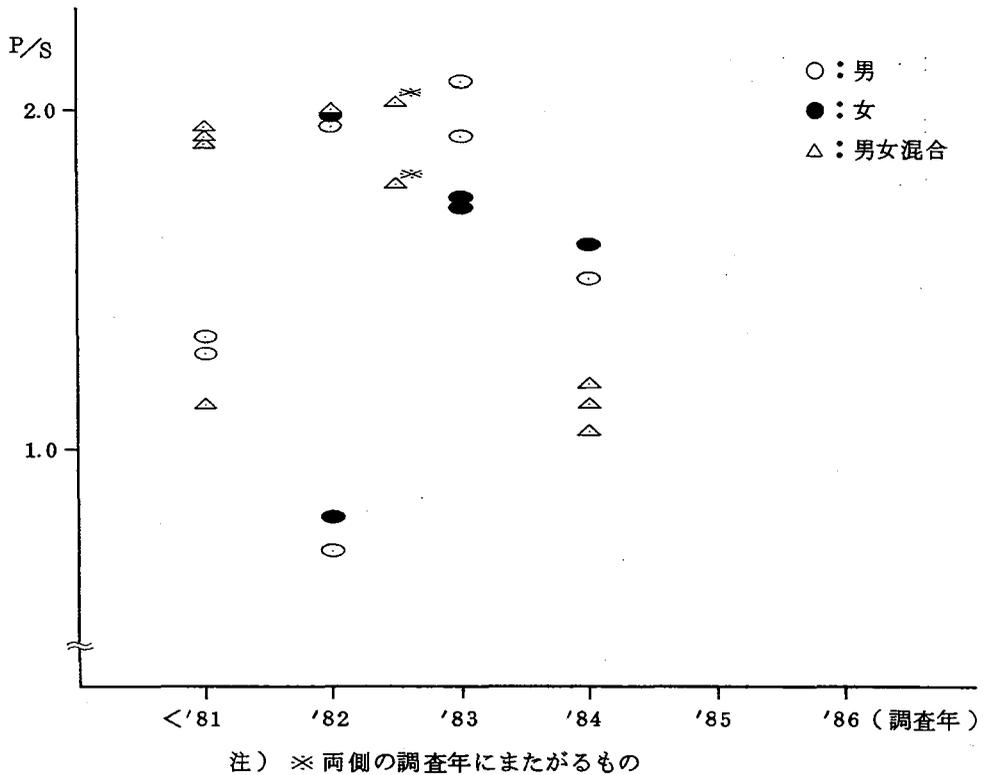


図9 ポリ不飽和脂肪酸/飽和脂肪酸 (P/S比)

4 炭水化物

食生活の変化から、炭水化物、脂肪、たん白質の各エネルギー比には、かなりの変化があらわれている。炭水化物エネルギー比は、昭和21年80.6%、昭和30年77.8%、昭和40年72.1%と減少し、昭和61年には60.3%にまで減少している。集計結果では、小学生では食事の摂取量が平均値を下回るため、炭水化物の摂取量も平均以下である。また中学生、高校生では食べ盛りの年代にもかかわらず、平均の摂取量は平均摂取量を下回り、特に10才代後半から20才代の女性では肥満を意識してか低くなっている。(図10)。

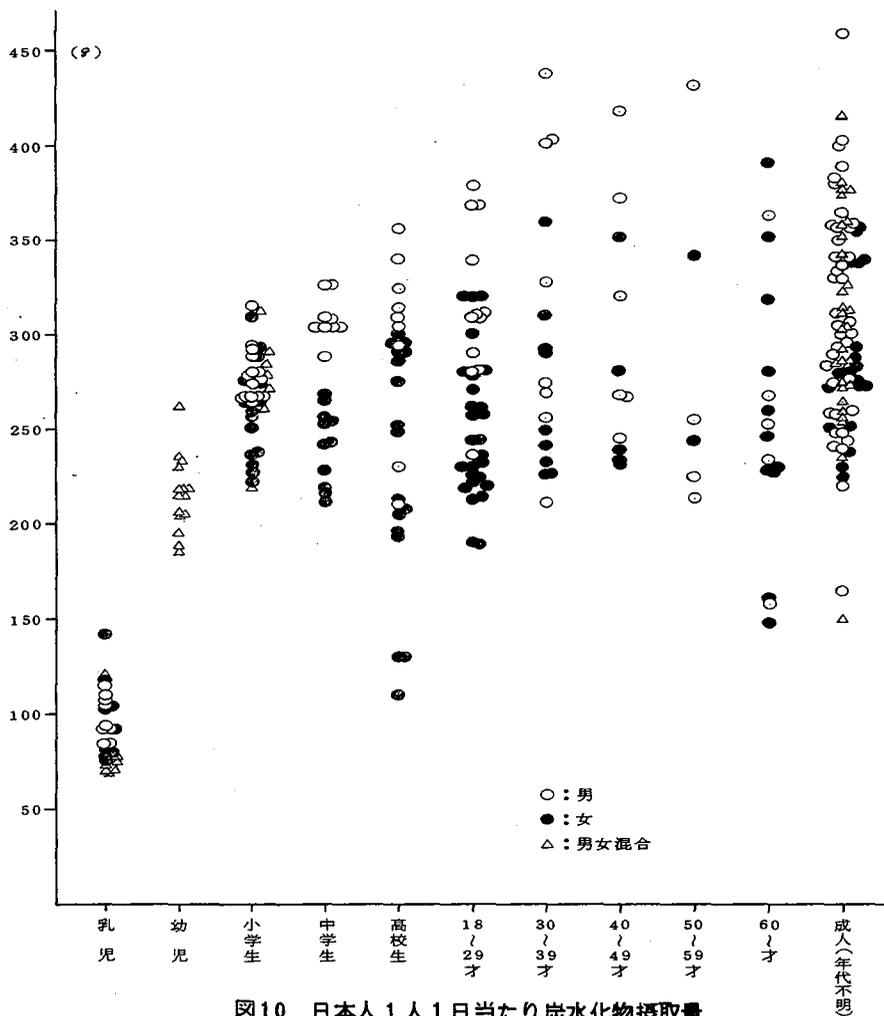


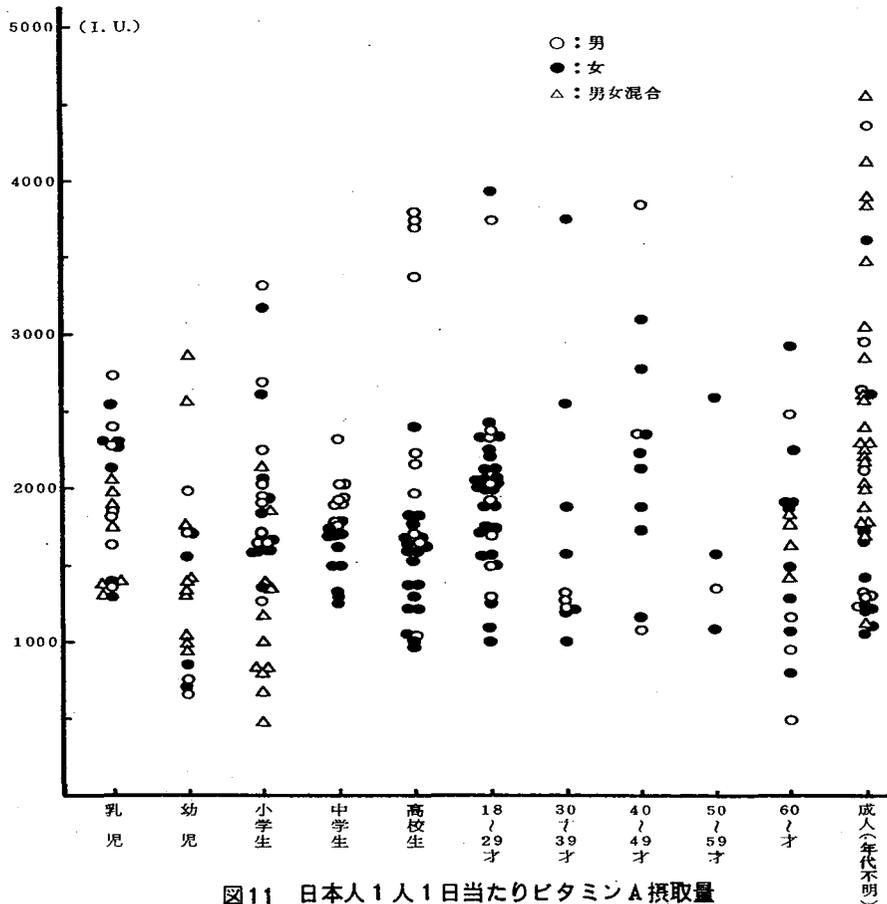
図10 日本人1人1日当たり炭水化物摂取量

5 ビタミン類

5-1 ビタミンA

国民栄養調査による1人1日当たりのビタミンA平均摂取量は、昭和30年1,084I.U. が昭和61年では2,169I.U. と所要量の1,800I.U. を約20%上回っている。これらはいずれも、緑黄野菜、果実などの摂取増と関連している。

集計結果では中学生までは所要量を上回っている例が多いが、高校生以上では所要量を中心に上下にほぼ均等に分布している。このなかで女子高校生の摂取量が、やや不足気味である。美容に関心の高いこの年代層においては、野菜を重視し勝ちな食事内容に偏り、しかもβ-カロチンの吸収に必要な脂肪の摂取量を制限する傾向にあるので、真のビタミンA効果としてはこの結果よりさらに低いと推測される(図11)。

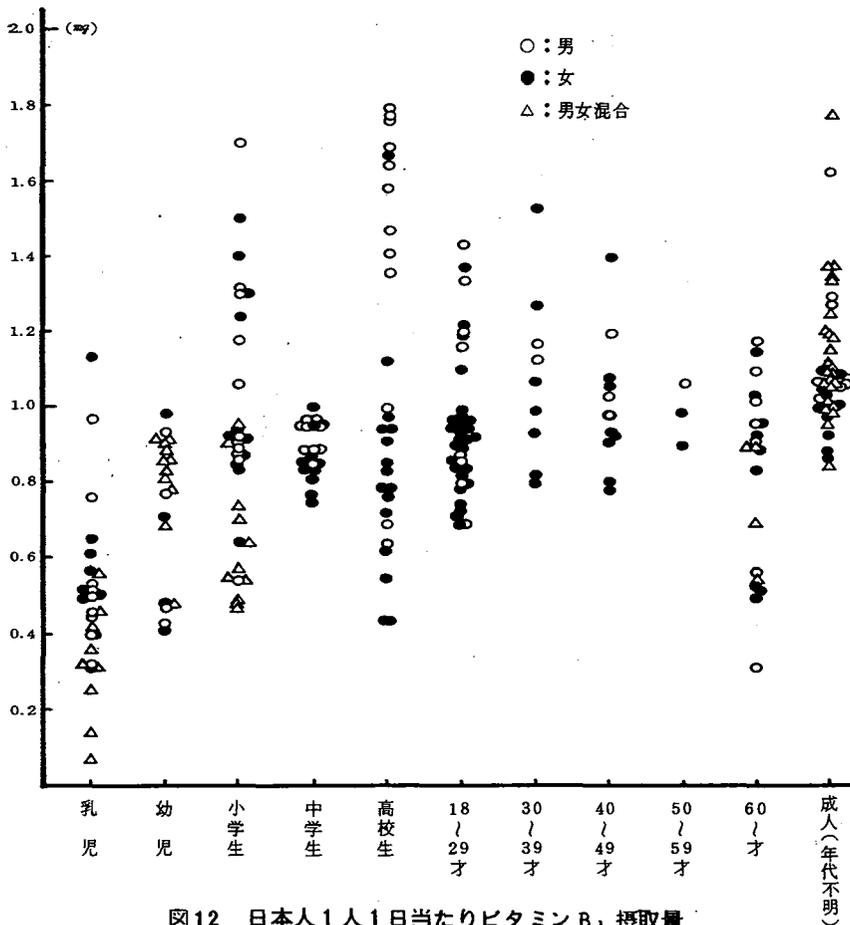


5-2 ビタミンB₁

1人1日当たりの摂取量は、昭和30年1.16mg、昭和61年1.35mgとなっている。これは平均所要量0.8mgの1.68倍に当たり、ほぼ満足すべき状態である。

われわれの集計結果全般から考察すると、所要量の0.8mg前後に分布しているが、平均摂取量の1.35mgからはいずれも低い水準にあり、特に10才代の女性で不足の傾向がうかがわれる(図12)。

昭和50年以降、西日本地方で脚気患者が発見されて以後、潜在的なビタミンB₁欠乏症が全国的に発生しているのではないかと考えられるようになった。インスタントラーメンを始めとする調理食品の普及、米ばなれ、また精製食品素材の増加といった食嗜好の変化や特定加工食品への偏りなどを考え合せると、潜在的B₁欠乏徴候群は予想以上に多いのではないかと危惧される。



5-3 ビタミンB₂

1日当たりビタミンB₂摂取量は、昭和30年0.67mg、昭和61年では1.26mgと平均所要量1.1mg、1.14倍になっている。

集計結果では、乳児、幼児期で所要量を大幅に上回っている例が多い。乳児期ではほぼ規定された食事構成であり、特に人工栄養児では、一定濃度の乳を摂取しているためといえる(図13)。乳児期後半において離乳食を摂取するようになっても、やはり乳が重要な供給源であり、50%以上が乳由来である。幼児期になってもその傾向は変わらないが、牛乳は成長期の子供の食生活に定着しているとはいえない。比較的手軽に摂取し得る食事として、牛乳や脱脂乳の有効利用が望まれる。

小学生以降になると食事構成も、個人差が大きくなる。学校給食を受けている学童の調査によると、平日と土、日曜日の摂取傾向は平日に高く、給食の貢

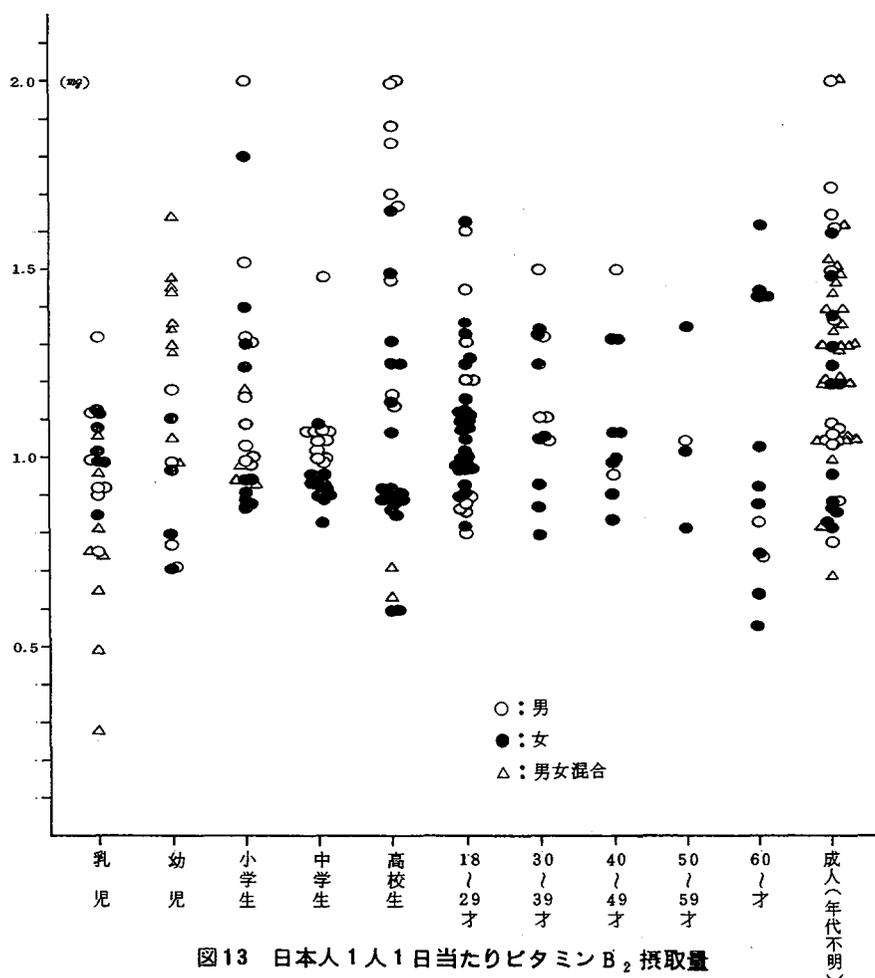


図13 日本人1人1日当たりビタミンB₂摂取量

献度が明確に現われており、牛乳の占める位置付けは大きい。

高校生以降では、平均所要量1.1mgと比較すると、ほぼその摂取量は上下に分布している。しかし各年齢層別の所要量と比較した場合、20才代以降の成人層においては、全般的に所要量を下回っている。

5-4 ビタミンC

1日当たりのビタミンC摂取量は、昭和30年76mg、昭和61年では124mgと平均所要量の50mgを大幅に上回っている。これは果実類、果汁飲料など、ビタミンC含有食品の摂取量の急増に由来している。

集計結果では、成人においてはいずれも所要量を大幅に上回っているが、高校生以下では所要量を下回る群が散見される。乳幼児では生後7~8カ月までは、乳からの摂取割合が高いが、乳幼児後半では果物よりも果汁飲料が主たる

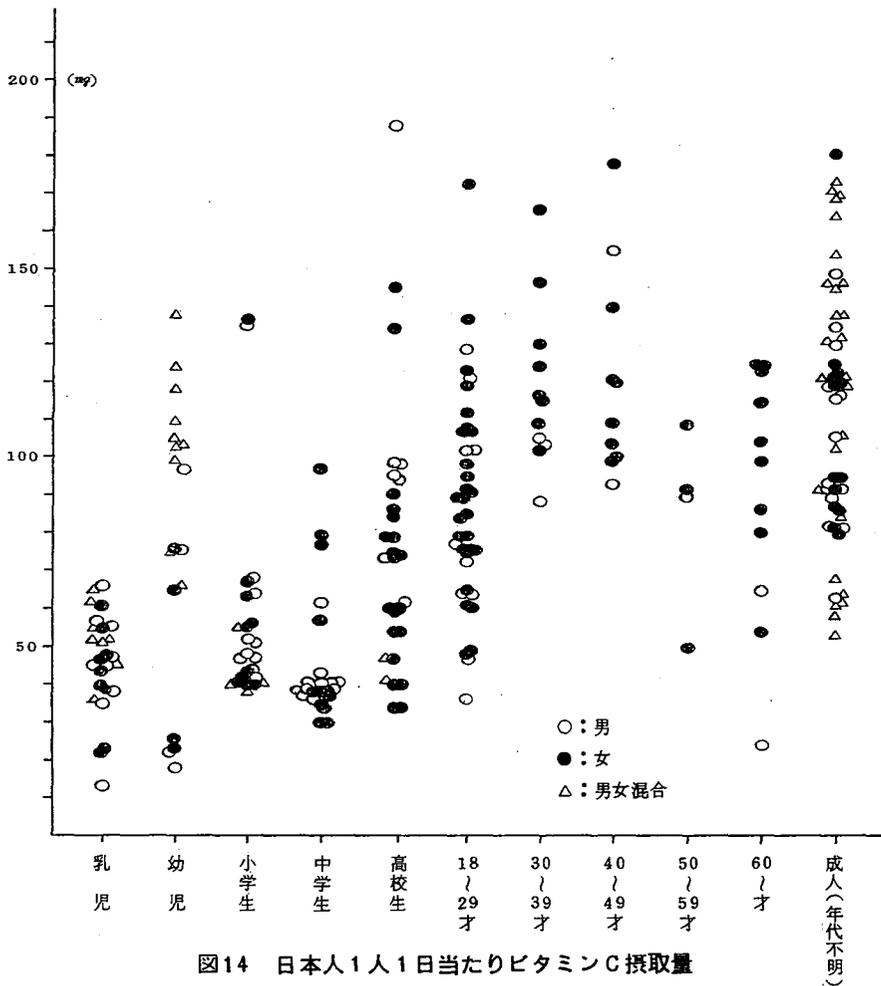


図14 日本人1人1日当たりビタミンC摂取量

供給源となっており、乳の寄与率は20%と低い(図14)。

一般に高校生以下では野菜、果実などの摂取がかなり低いことが推測される。平均してビタミンC摂取量の減少傾向は、緑黄野菜の摂取量が増加しているにかかわらず、果実およびその他の野菜の摂取量が、減少傾向にあることを反映している。

5-5 ナイアシン

ナイアシンは体内でトリプトファンから生成されるといわれ、栄養学的には食事からの量の他に摂取したたん白質、あるいはトリプトファン由来の量も考慮しなければならない。昭和61年の国民栄養調査では、たん白質の摂取量は78.9gであるから、たん白質由来のナイアシンは約15.8当量となる。成人の所要量6.6当量/1,000Kcal から、ナイアシンの平均所要量を求めると、13.7当量

となる。

トリプトファンから、ナイアシンへの転換率には個人差があるので、単純な比較には問題があるかも知れないが、平均値ではナイアシンを食事から摂らなくても良いことになる。

最近の報告からナイアシンの摂取量は、ほぼ11.5~20.5mgの範囲にあり、たん白質由来のナイアシン量を考慮すると、現状では所要量は充たされており、不足することはない(図15)

5-6 ビタミンE

わが国ではビタミンE欠乏症が認められないこと、食品成分表にビタミンE含有量が記載されていないなどから、ビタミンEの所要量は定められていない。しかしビタミンEには抗酸化作用を通し生体膜安定作用が知られており、老化防止への効果が期待され、一般の人々のビタミンEへの関心は高まっている。ビタミンEの摂取量調査では、 α -トコフェロール、全トコフェロール、ビタミンE、 α -トコフェロール当量などとして算出されており、単純に比較はできない。

われわれはトコフェロール同族体の量が測定されている報告につき、 α -ト

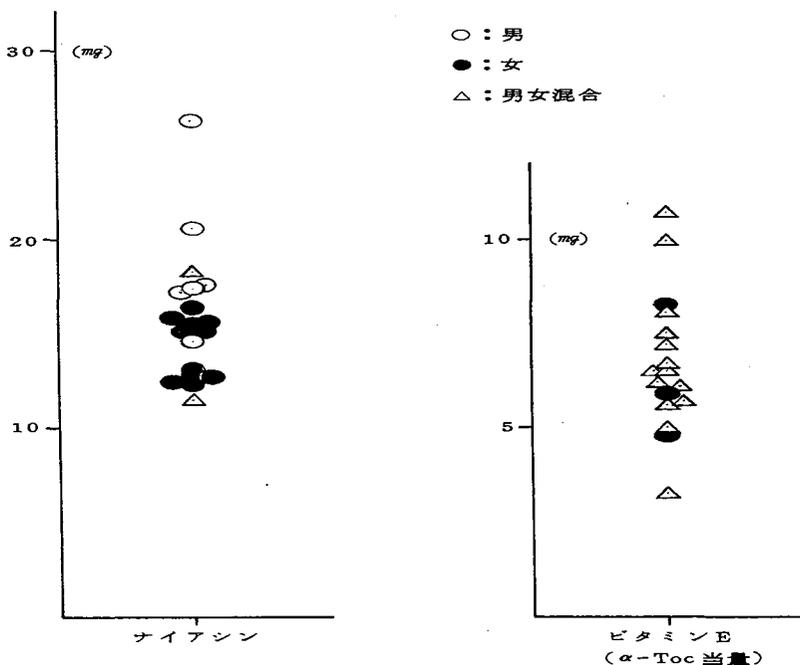


図15 日本人1人1日当たりのナイアシン、ビタミンE摂取量

コフェロール当量として算出集計した。特殊な例を除き、数値は5～8mgの範囲にある。ビタミンEの摂取量についての調査結果は多くあるが、日本人の必要量あるいは所要量が定まっていないので、適正な摂取量であるか否かは評価できないのが現状である(図15)。

6 ミネラル類

6-1 カルシウム (Ca)

現在の日本人の食生活で、唯一所要量を満たしていないのが、Caである。日本人のCa平均所要量600mg に対し、実際の平均摂取量は昭和61年で551mg である。この傾向は継続的に認められるが、Caの摂取量は地域別にみた場合大きな差はない。

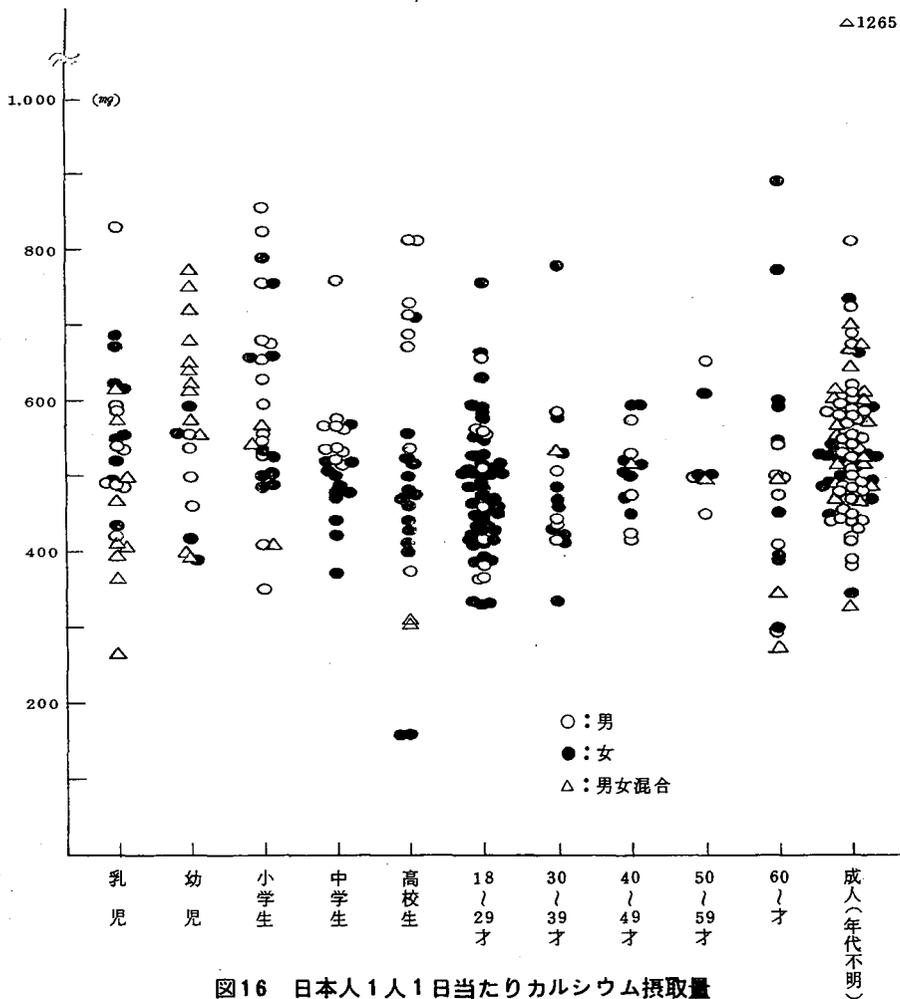


図16 日本人1人1日当たりカルシウム摂取量

集計結果をみると、年齢不明の成人男女混合で特別高値のCa摂取を示しているのは、Ca 1,080mg 以上の世帯の平均を求めたものである。また高校生女子のCa摂取が極端に低い例は栄養状態が悪いため、他の栄養素もすべて低値を示しており特異の例といえる（図16）。特別な例を除き本結果は国民栄養調査の結果を支持している。すなわち600mg以上のCaを摂取している例は少なく、特に乳児から成人に至る摂取量の推移はどの年齢においてもほぼ500mg 前後のCaを平均的に摂取している。

日本における栄養所要量をみると、乳幼児では400mg であり、その後徐々に増え、中学生男子の900mg を最高に、成人では600mg となっている。所要量と摂取量を比較した場合、乳幼児では摂取が十分であるが、中学生以降では不足勝ちであることが示唆される。国民栄養調査におけるCa の摂取不足は、主として中学生以降の年齢における摂取が、不足しているためと推定できる。この推定は最近の栄養調査の報告を単純に比較した結果であり、母集団、地域を限定されているためなお問題点は残されるが、ひとつの参考資料といえよう。食品添加物の電解質バランスに関する検討会がまとめた、年齢別平均摂取量は、幼児で男480mg、女470mg、10才代で男660mg、女610mg、20～30才代で男490mg、女530mg、40～50才代で男530mg、女570mg、60才代で男490mg、女460mg となっており、20才代以降での摂取量は600mg を下回るという同じ結果を示している。

Ca 不足の状態が高齢化していった場合、特に骨粗鬆症の問題が取上げられる。骨粗鬆症の予防には若年時のCa 摂取が関連しており、中学生以降のCa 摂取が不足気味であることは再考すべき問題である。

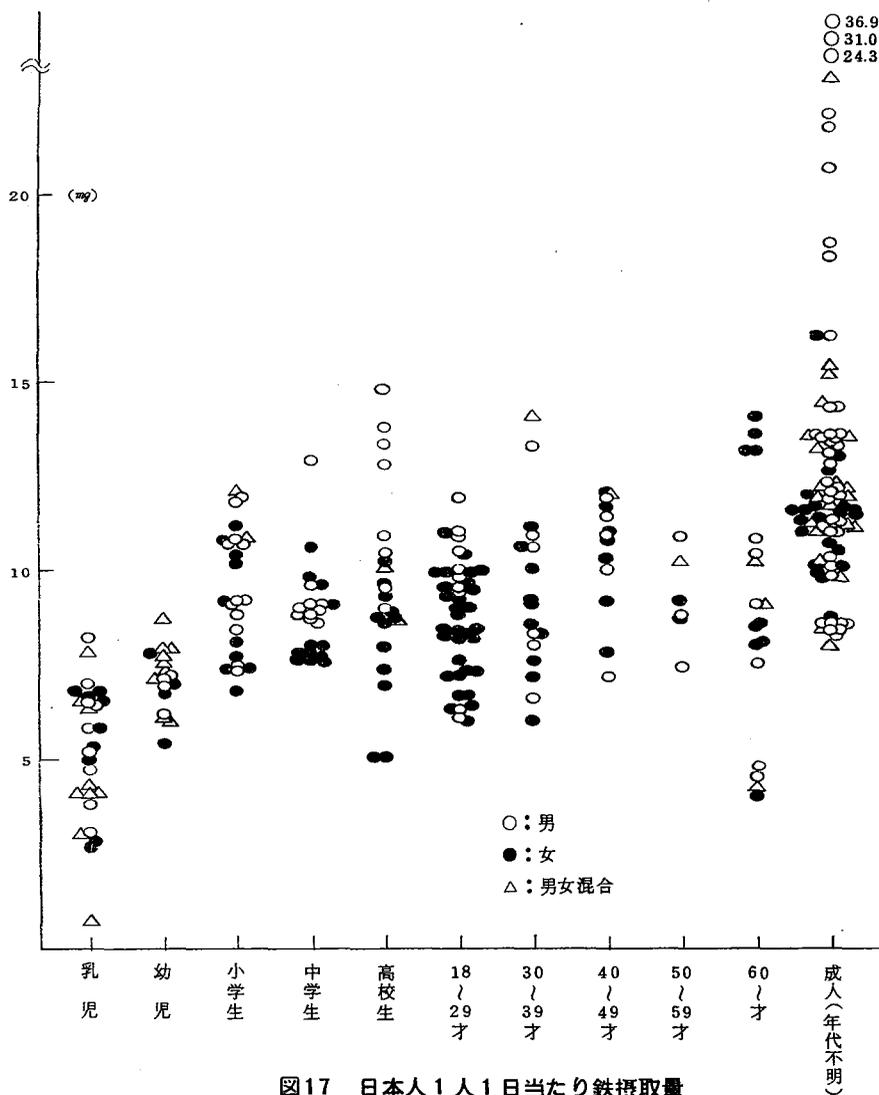
Ca の摂取不足の原因としては、日本の土壌にはCa が少なく、農作物に含まれるCa が欧米諸国に比べて少ないこと、またCa に富む乳製品の摂取が少ないこと、小魚や海藻の摂取量が以前に比べて減少していることなどが考えられる。Ca を比較的多く含む食品としては魚、魚加工品、牛乳、乳製品などがあげられるがこれらの食品の摂り方で注意すべきは、含有量の他に吸収率を考慮すべきことである。含量、吸収率を合わせ考えると、最も良い供給源は牛乳類と小魚といわれており、これらをバランス良く摂取することが大切である。またビタミンDとリンとのバランスも考慮すべきである。

6-2 鉄 (Fe)

国民栄養調査の結果では、昭和48年までは摂取量は1人1日当たり13mg以上
食品とLS No.24, 25 1989

であったが、昭和61年では10.7mgと、所要量の11mgをほぼ満足する状態が続いている。

集計結果での60才以上の成人の異常に低い摂取量は、100才以上の老人、もしくは独り暮らしの老人の報告である。また年齢不明の成人男女混合において異常に高い例は、Ca 摂取の高い世帯の値であるため、それらの家庭ではFe も同時に多く摂取していると推定される(図17)。また乳児の男女混合において異常に低い値がみられるが、これは母乳と人工乳栄養の比較を行った結果で、母乳栄養の乳児ではFe の摂取量が極端に低いとしている。日本におけるFe 所要量は年齢別に異なっており、我々の集計結果では全般に低値の傾向を示して



いる。しかし年齢不明の群では摂取量は12mg前後で、国民栄養調査の100%充足率に一致している。

Feの生体内貯蔵量は男性では比較的豊富といえるが、女性では基礎損失量が多く、食事からの補給が必要不可欠である。若い女性群ではエネルギー摂取の制限からFe摂取量も減少しており、高校生から20才代女性でその傾向が強い。

6-3 食 塩

厚生省は当面の努力目標として、成人の食塩摂取量を1人1日当たり10g以下と設定した。日本人の平均食塩摂取量は近年減少傾向にあり、昭和61年の調査結果では12.1gとなっている。

我々の集計結果のうち、成人混合で26.2gと非常に高い数値がみられるが、これは船員の例である(図18)。全体的に過剰摂取状態であり、特に漬物や調味料の摂取が多いことが指摘されている。

小学生から20才代はほぼ同じ摂取レベルにあり、30才代から50才代では若干多く、60才代以上ではやや減少している傾向がうかがえる。これは若い年代に比べ、30才以上では日本の在来型食生活を営んでいる傾向にあり、塩味を好み、食塩摂取量が多いと推定される。

10gの目標摂取量に比べ、30才代以上で相当高い摂取レベルの集団が、圧倒的に多いことは注意する必要がある。

食品添加物の電解質バランスに関する検討会は、日本人の食塩摂取量は20~30才男女で12.5g、40~60才男子で14.0g、40~60才女子で13.5gとしており、日本人の食塩摂取量を知る上で参考になる資料である。

6-4 リン(P)

リンの目標摂取量は、カルシウムと等量とすることになっている。すなわち平均で1日当たり600mgである。一方日本人の平均P摂取量は1,300mg前後で経年的変化は少ないとみられる。また近年の加工食品の摂取増が、Pの過剰摂取につながると問題視する向きもあるが、加工食品の出回る前後、すなわち昭和40年と昭和56年ではほとんど差はないともいわれている。

集計結果のなかで、世帯別の欄に1,900mgとかなり高い数値がみられるが、これはCaを1,080mg以上摂取している世帯であり、すべての栄養素を多く摂っている例である(図19)。全体的にみて年齢、性別による差はほとんどなく、

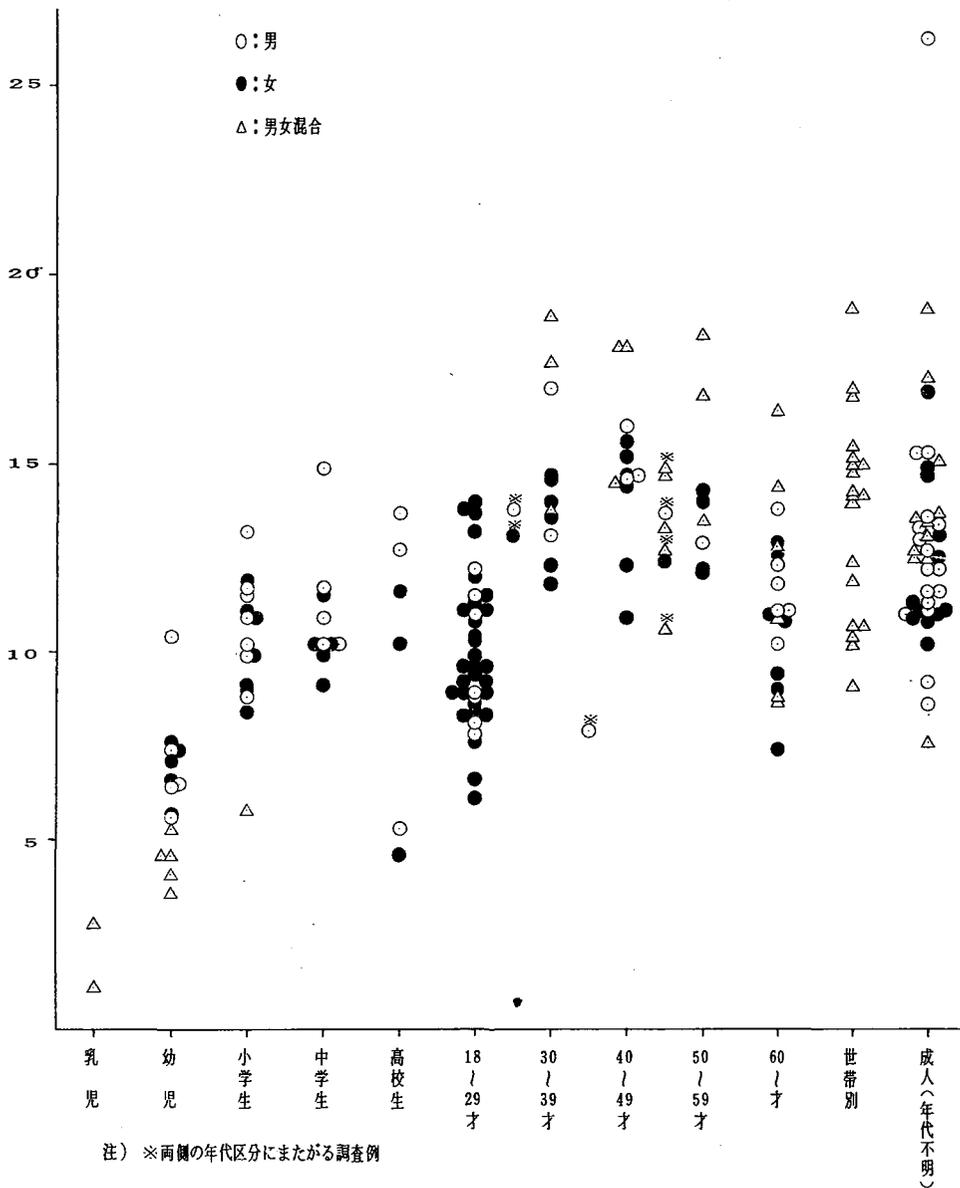


図18 日本人1人1日当たり食塩摂取量

概算では1,000 ~1,300mg が、日本人の平均的なP摂取量であると考えて良い。

6-5 カリウム (K)

集計結果のうち、18才未満についてはほとんど調査例がないのは残念であるが、成人ではいずれの調査結果も1日当たり2~3.gの範囲にある(図20)。Kの目標摂取量は1日当たり2~4.gであり、数例を除いてはいずれもこの範囲内にあるといえる。

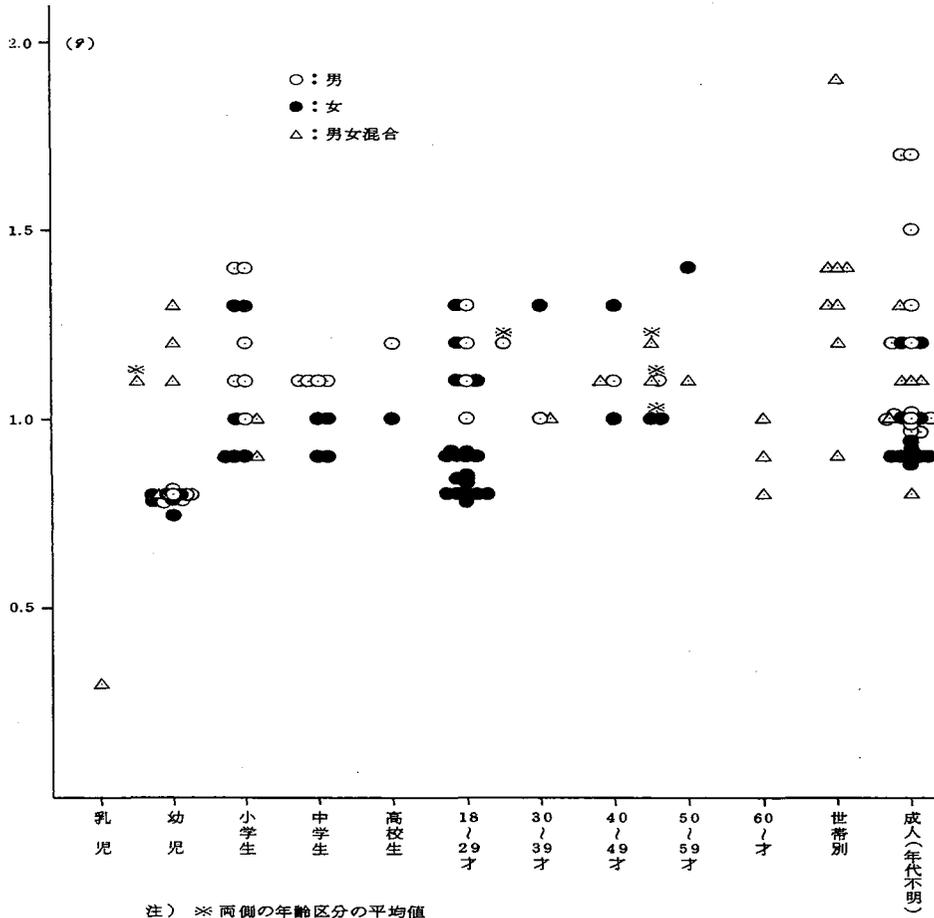


図19 日本人1人1日当たりのリン摂取量

前述の食品添加物の電解質バランスに関する検討会では、日本人のKの摂取量は幼稚園児1,500mg、小学生3,000mg、10才代2,400mg、20~30才代2,600mg、40~60才代2,900mgとしている。

6-6 マグネシウム (Mg)

日本ではMgの所要量はまだ決められていないが、最近その重要性が注目されており、摂取量の調査を増加している。

我々の集計結果のうち、摂取量200mg以下の4例中、下の2例は乳幼児および老人のモデル献立によるものである。この4例を除くとすべての調査結果は、200~300mgの範囲にある(図21)。

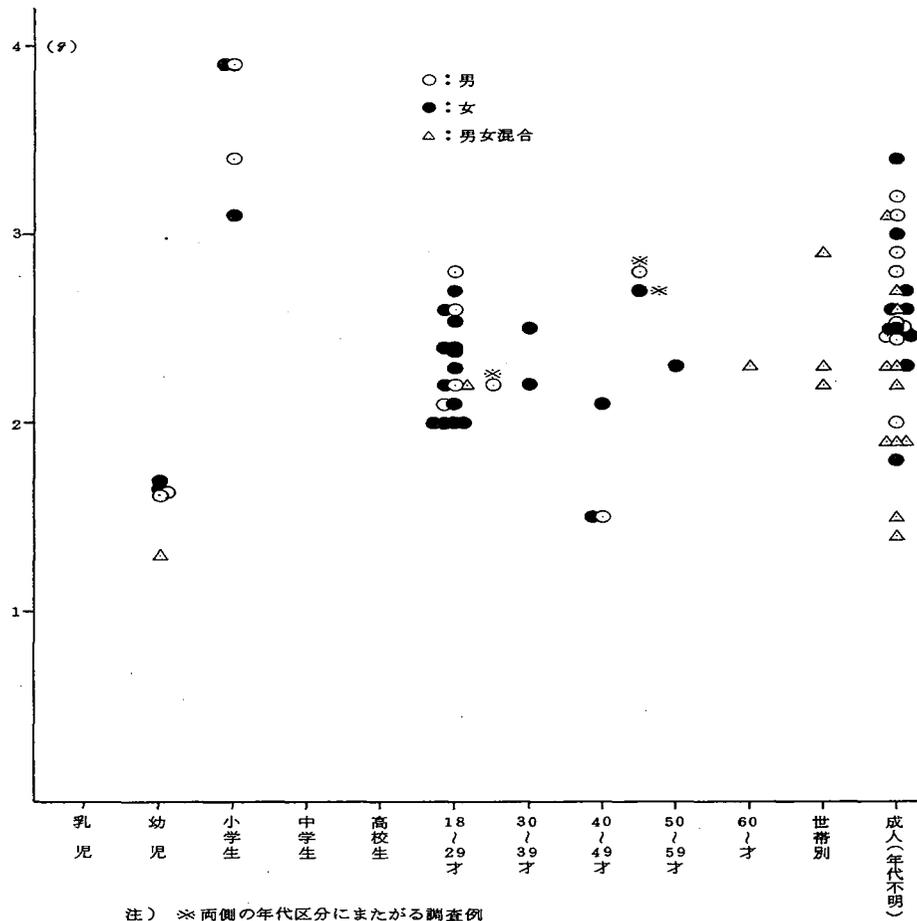


図20 日本人の1人1日当たりのカリウム摂取量

6-7 亜鉛 (Zn)、マンガン (Mn)、銅 (Cu)

集計結果のうちZnの下2例、Mnの下1例、Cuの下2例はいずれも乳幼児の調査結果であり、特にZnの最低例は人工栄養児についてのものである。Mnの最高例とCuの高値3例は、いずれも同一研究者によるもので、原因は不明であるが例外的に高い値を示している。

これらの例を除いて、Zn 7~19mg、Mn 2.5~5 mg、Cu 0.9~1.75mgが、1日当たりの平均的摂取量といえよう。特にZnのばらつきが大きいことが特徴である (図21)。

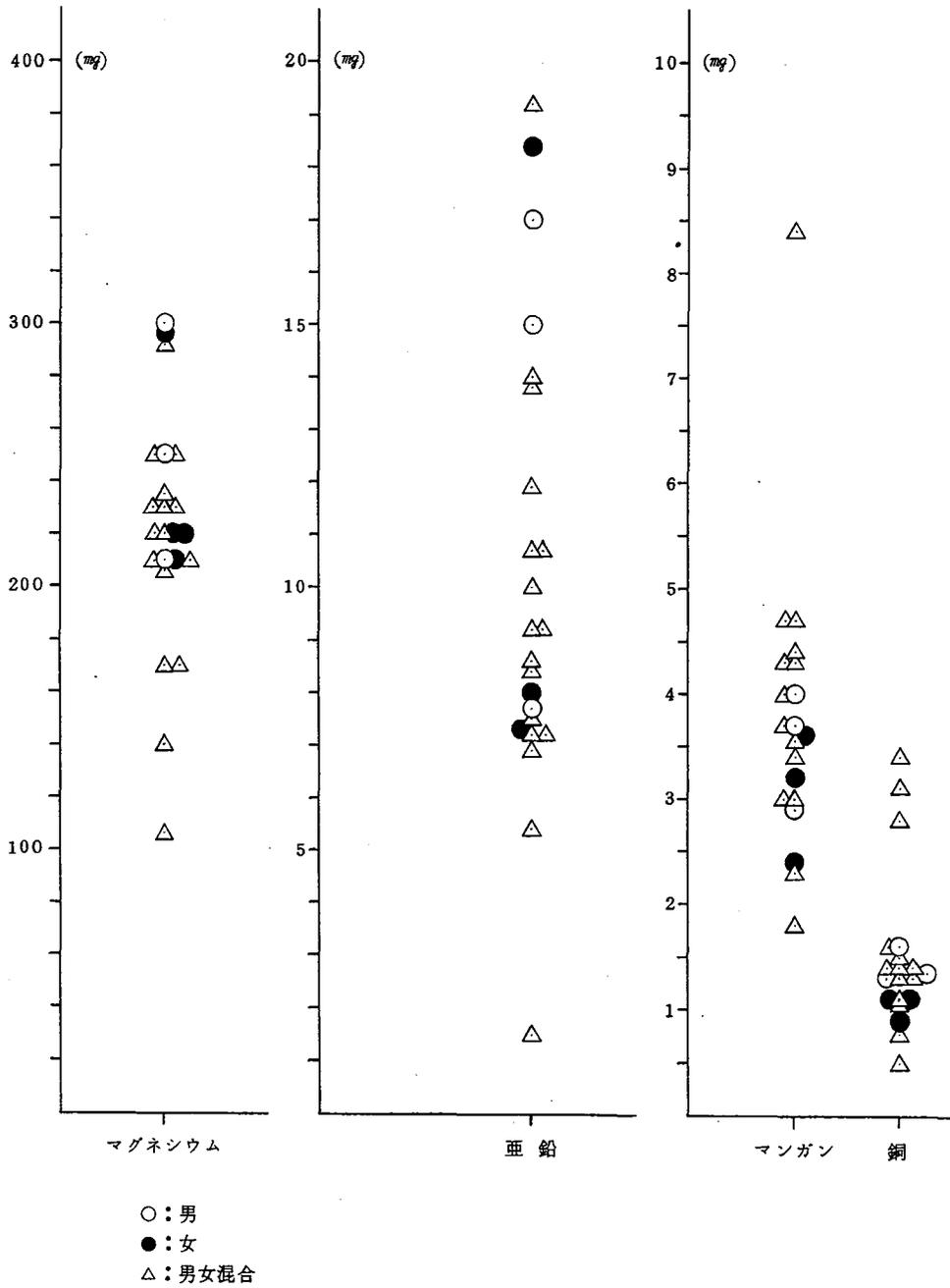
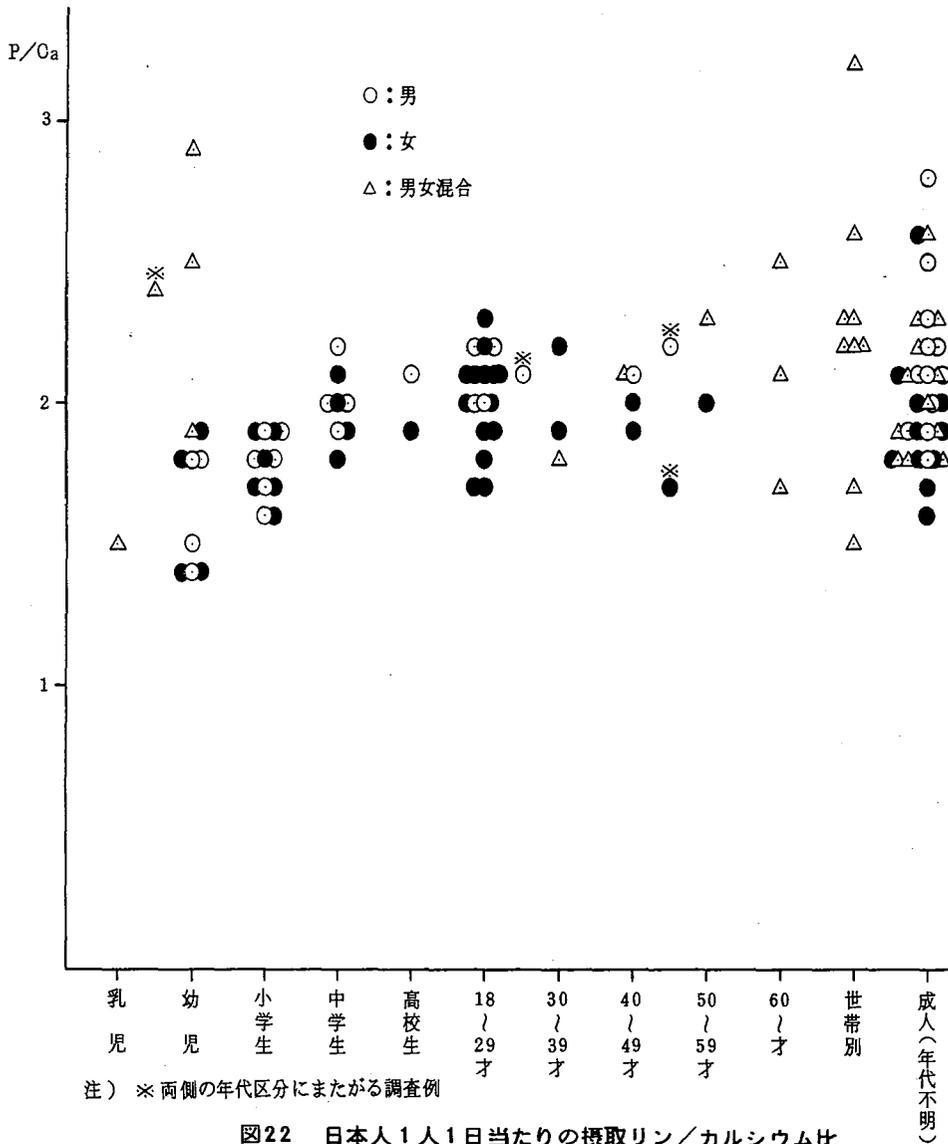


図21 日本人の1人1日当たりのマグネシウム，亜鉛，マンガン，銅摂取量

6-8 ミネラルバランス

個々のミネラルの摂取量の評価は重要であるが、ミネラルの摂取バランスの重要性に言及する報告も多い。古くはP/Ca、最近ではNa/KやCa/Mgなどがミネラルの利用効率や健康あるいは疾病との関連で調査研究されている。

図22は多くの報告のミネラル摂取量からP/Ca比を算出したものである。世帯別の欄に3.0の高値例があるが、これはCa摂取量が320mg以下の世帯である。また乳児でも2.5~2.9とP/Ca比が大きい例があるが、これは2~3才児の集団でPは1,200~1,300mgであり、Caは所要量を充足していると



報告されている。全体的に中学生以上では摂取P/Ca比はほとんど差がなく、2.0前後に分布している。摂取PとCaの比は両者のいずれか一方が、他の2倍以内が望ましいとされており、P/Ca比が2を超える例が約半数あることは問題であろう。摂取Na/K比はNa摂取量よりも血圧と相関するという報告があるが、Na/K比の数値がどの範囲にあれば良いかは明らかでない。

しかし所要量の目標値、食塩10g、Naとして3.9gと、K 2~4gから計算するとNa/K比はおよそ1~2の範囲にあることが望ましいことになる。Na/K比のばらつきは大きく、およそ1.2~3.4の範囲にあり、2を超える結果も相当数見受けられる(図23)。

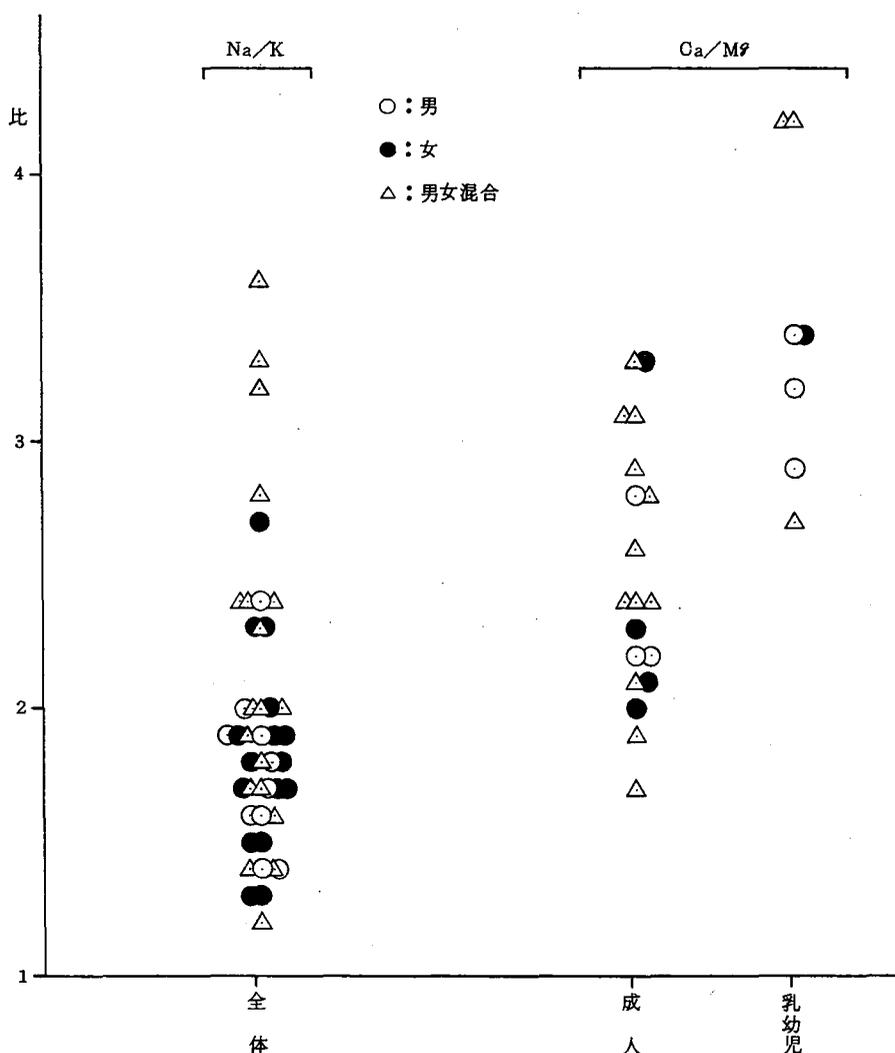


図23 日本人1人1日当たりの摂取ナトリウム/カリウムとカルシウム/マグネシウム比

食事中のCa /Mg比は、虚血性心疾患の死亡率と相関するという報告もあり、近年注目されている。糸川らは1985年に日本人の摂取量Ca /Mg比は2.2～2.4と概算し、この比を2 : 1にする必要があると述べている。図-23ではCa /Mg比は2以上がほとんどである。また乳幼児の方が、成人に比べてCa /Mg比が大きい、これは相対的にCa摂取量が多く、Mg摂取量が少ないためと考えられる。

7 せんい

せんい成分は、粗せんいとして栄養学的に不必要とされていたが、栄養素とは質的に異なる作用を介して生体内の多くの代謝に関与し、健康の維持に重要な役割を果たしていると推定される。食物せんいの概念は新しく、現在まだ定義、用語とも確定していない。食物せんいは、人の消化酵素で消化されない食物中の難消化性成分、とされている。

食物せんいの摂取量調査は多いが、その結果は研究者により異なる。それは主として定量法の差によるもので、水溶性せんいの取扱いが大きな原因となっている。各調査の平均値は概括すると、食物せんい摂取量は15g前後から24g程度の範囲にある。

食物せんいの摂取量は経年的に減少しているが、個人間のばらつきはかなり大きい。目標摂取量については、米国の実験生物連合が20～35gと報告しているが、わが国では目標となる数値はない。したがって今日の摂取レベルで、不足か否かは明らかでない。

今日食物せんいの健康維持、増進効果のみで強調されているが、プラス面のみではなく、マイナス面もあることを考慮しなければならない。食物せんいの中には陽イオン交換能を有するものもあり、電解質、微量成分などの吸着排泄に関与する。食物せんいの摂取には、広い範囲の食品からバランス良くを心掛け、食生活のなかで食物せんいの効果を充分期待するようにしなければならない。

ま と め

以上日本人の栄養所要量、ならびに国民栄養の現状61年度報告を基本として、I L S I 栄養ワーキング・グループが独自に収集した、調査例の比較検討を行ってきた。

栄養所要量は決してその国の栄養状態を反映する訳ではなく、各国政府が現状に合わせて設定したものであり、一概に比較することは危険であるが、日本

	アメリカ合衆国	アルゼンチン	イギリス	イタリア	インド	カナダ	スカンジナビア諸国	ソビエト連邦	韓国	台湾	チエコスロバキア	中国	東ドイツ	西ドイツ	ニュージーランド	F A O	フィリピン	フランス	日本
エネルギー	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
たんぱく質	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
脂肪エネルギー比																			
脂肪			●					●			●		●						
糖								●			●		●						●
動物性たんぱく質											●								
リノール酸											●								
必須脂肪酸											●								
水														●	●				
カルシウム	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
鉄	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
食塩																			●
ナトリウム	●							●					●	●					
塩素	●							●					●	●					
カリウム	●							●					●	●					
マグネシウム	●			●		●		●		●			●	●				●	
炭酸度	●			●		●		●		●			●	●				●	
フッ素	●							●					●	●					
亜鉛	●		●			●		●			●		●		●				
銅	●							●							●				
クロム	●							●											
マンガン	●							●											
セレン	●							●											
モリブデン	●							●											
コバルト								●											
ビタミンA		●						●	●	●	●						●		●
レチノール	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●
ビタミンB ₁	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
" B ₂	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
" B ₆	●				●	●	●	●		●	●	●	●	●				●	
" B ₁₂	●	●		●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●
" C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
" D	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
"						●		●		●	●	●	●	●					●
α-トコフェロール	●							●		●	●	●	●	●		●			
ビタミンK	●							●											
ナイアシン	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
パントテン酸	●							●						●					
ビオチン	●							●											
葉酸	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●		●		●	
遊離葉酸																			●

図24 欧米・アジア・オセアニア各国の栄養所要量記載項目

国内の栄養実態を他国の所要量と照らし合せてみるのも興味深い。

現在栄養所要量を定めている国は、約40カ国といわれている。図24は欧米、アジア、オセアニアなど、19カ国の栄養所要量記載項目を示す。共産圏のソ連、チェコ、東ドイツが脂肪、糖質の絶対量を定めているのも興味深い。アメリカ、ソ連、東ドイツ、西ドイツでは、無機質関連栄養素がきめ細かに定められており、クローム、マンガン、セレン、モリブデン、コバルトなど栄養学的にも注目されている微量元素を規定している国もある。ビタミンB₆、B₁₂、葉酸および老化とも関連が深いビタミンEは、半数の国が所要量を明示している。わが国においても諸外国の例、および生理学的根拠を基にし、現状と照らし合わせ早期に必須栄養素の所要量の設定されることを望んでやまない。

現在先進国においては、何をどう食べるかを示す食生活指針が、提示されている。諸外国のうち代表的な例として、アメリカの食生活指針を概括すると、①多様な食品の摂取、②望ましい体重の維持、③特殊な脂肪酸、コレステロールを含む脂肪の摂取制限、④でん粉質、せんの摂取、⑤砂糖の過剰摂取への注意、⑥食塩の摂取制限、⑦適度なアルコールの摂取の7項目から成っている。

各国の食生活指針の中で力説されているのは、エネルギー摂取のバランス、望ましい体重の維持があげられている。さらにエネルギー源として効率の脂肪の総摂取量の制限、ポリ不飽和脂肪酸／飽和脂肪酸、コレステロール、 $\omega-6$ 系と $\omega-3$ 系脂肪酸の比率などがあげられている。究極的には栄養素摂取の片寄りの防止、摂取エネルギーの制限、脂肪、食塩の摂取制限の問題が各国から出されている共通項といえる。

日本の現状をみるに、終戦後の食糧難時代からは考えられない、飽食の時代ともいわれる現在の食生活は別の面からも、多くの問題を提起している。栄養素の大部分を占めるたん白質、脂肪、炭水化物の摂取エネルギー比は昭和61年の国民栄養調査からは、それぞれ15.2%、24.5%、60.3%とほぼ適正な値を示している。しかし日本人の食物選択はますます多様になり、個々人をみると片寄りも大きくなってきている。したがって日本人の栄養素摂取量の平均値が、所要量を充たしているといっても、決して楽観視することはできない。

国の施策としては、昭和53年に第一次の「国民健康づくり対策」がスタートし、昭和60年には「健康づくりのための食生活指針」が発表されたが、現状の問題点を十分把握した現実的で分かりやすい指針といえる。その内容は、①多様な食品で栄養バランスを、②日常の生活活動に見合ったエネルギーを、食べ過ぎに気を付けて肥満を予防、③脂肪は量と質を考えて、④食塩を取り過ぎな

いように、⑤心の触れ合う楽しい食生活を、となっており、栄養所要量を適格に充たすための指導書として活用されている。

日本人の平均寿命は年々延び、昭和62年の発表によれば、男性75.61才、女性81.39才といずれも世界第一位を占めているに至った。平均寿命の延びと共に高齢化が進み、健康と栄養の関連も別の確度からみつめる必要がある。

一栄養素の摂取の多寡を云々することと同時に、献立、調理方法など全般を捉え、その中でバランスを考える必要がある、今後この面での一般国民への啓蒙、教育の普及徹底が必要であろう。

ワーキング・グループ・メンバー

伊藤 猪 一	クノール食品(株)研究開発部
大塚 隆 一	明治製菓(株)生物科学研究所
金子 哲 夫	明治乳業(株)中央研究所
○川野 好也	日本コカ・コーラ(株)学術調査統括部
◎近藤 敏	雪印乳業(株)技術研究所
鈴木 謙 夫	カルピス食品工業(株)研究開発センター
○浜野 弘 昭	ファイザー(株)技術開発部
守田 昭 仁	キリンビール(株)医薬開発研究所
矢部 恵理子	日本ロシュ(株)化学品開発部

◎ リーダー ○ サブ・リーダー

第1回 I L S I 栄養とフィットネスに 関する国際会議報告

参加団報告

本会議は1988年5月23日から26日にかけて、ギリシャ国古代オリンピアにおいて開催された。この会議には日本国際生命科学協会から福場博保博士、小林修平博士のほか7名の参加者が派遣された。なお、会議終了後、欧州の栄養とフィットネスに関連する研究施設の見学も行われた。

以上について1988年8月1日、東京国際文化会館において、小林修平博士、福場博保博士、田中真樹氏および中村長松氏の口頭報告会が開催されている。

以下は、栄養とフィットネス会議の要旨と報告会の概要である。

訪問先と日程

1988年5月23日～26日

第1回 I L S I 栄養とフィットネスに関する国際会議
於ギリシャ国古代オリンピア

1988年5月27日～6月2日

- 5月27日 Hellenic Sports Research Institute (ギリシャ国アテネ市)
- 5月30日 Deutsches Krebsforschung-Zentrum Institut für Biochimie (西独ハイデルベルヒ市)
- 5月30日 Bundesverband Deutscher Reformhäuser(西独ハイデルベルヒ市)
- 5月31日 Auslandsabteilung Deutsches Sporthochschule(西独ケルン市)
- 6月2日 Nuvo Industri A/S(デンマーク国コペンハーゲン市)
- 6月2日 August Krogh Institute (デンマーク国コペンハーゲン市)

First International Conference
on NUTRITION & FITNESS

1 総括報告

場所 Olympic Academy 会議場、古代オリンピック

参加人員(登録者) 185名 29ヶ国

なお、アジアからの参加は、中国と日本であった。

会議の概要

一般セッションのほかポスターセッションも併行して行われた。

5月23日(月)

特別講演「健康・フィットネスとスポーツ」 Sir Roger Bannister, M. D.

パネル1: 代謝エネルギーその利用と運動

Chairman: Edward Horton, M. D.

Co-Chairman: J. E. Dutra de Oliveira, M. D.

10.00-10.30 Effects of Low Calorie Diets on Metabolic
Fuel Utilization and Capacity for Exercise
Edward Horton, M. D.

11.00-11.30 Effects of Nutrition and Diabetes Mellitus
on the Regulation of Metabolic Fuels
During Exercise
John Wahren, M. D., Ph. D.

11.30-12.00 Metabolic Fuel Utilization During
Post-Exercise Recovery
John T. Devlin, M. D.

12.00-12.30 Nutritional Effects on Work Performance
Eric Hultman, M. D.

12.30-13.00 Discussion

14.00-16.00 POSTER SESSION

パネル 2 : 食事とエネルギー消費

Chairman: Per A. Bjorntorp, M. D., Ph. D.

Co-Chairman: Albert I. Mendeloff, M. D., Ph. D.

- 16.30-17.00 Sex Differences in the Regulation of
Energy Balance with Exercise
Per A. Bjorntorp, M. D., Ph. D.
- 17.00-17.30 Age Changes in Dietary Intake Related to
Work Output, Fitness and Body Composition
Jana Parizkova, M. D., Ph. D., D. Sc.
- 17.30-18.00 Effects of Genetics, Age, and Physical
Fitness on Daily Energy Expenditure and
Fuel Utilization
Eric Ravussin, Ph. D.
- 18.00-18.30 Resting Energy Expenditure of the
Elite Athlete
Konstantin Pavlou, D. Sc.
- 18.30-19.00 Discussion
-

5月24日 (火)

パネル 3 : 慢性疾患予防のための栄養とフィットネス

Chairman: Philip James, M. D., D. Sc.

Co-Chairman: Albert Stunkard, M. D.

- 08.30-09.00 A European View of Nutrition and
Emerging Problems in the Third World
Philip James, M. D., D. Sc.
- 09.00-09.30 Unbalanced Diets as a Cause of
Chronic Disease
Aulikki Nissinen, M. D., Ph. D.
- 09.30-10.00 Physical Activity and Chronic Disease
Kenneth E. Powell, M. D., M. P. H.
-

- 10.30-11.00 Body Weight, Physical Fitness and Nutrition
Lothar Heinemann, M. D., D. Sc.
- 11.00-11.30 Nutrition as a Component in Community
Control of Cardiovascular Disease
Pirjo Pietinen, D. Sc.
- 11.30-12.15 Discussion
-

パネル4 : 栄養とフィットネスにおける政策と実行計画

Chairman: Ronald A. Edwards, Ph. D.

Co-Chairman: Flaminio Fidanza, M. D.

- 14.00-14.20 Terry Dwyer, M. D., M. P. H. (Australia)
- 14.20-14.40 Flaminio Fidanza, M. D. (Italy)
- 14.40-15.00 Ash E. Hayes, Ed. D. (USA)
- 15.00-15.20 Antonia Trichopoulou, M. D., M. P. H. (Greece)
- 15.20-15.40 Vassilis Klissouras, Ph. D. (Greece)
- 15.40-16.00 Kihumbu Thairu, Ph. D. (Kenya and United Kingdom)
- 16.00-16.20 Eleazar Lara-Pantin, M. D. (Venezuela)
-

- 16.50-17.10 Ji Di Chen, M. D. (China)
- 17.10-17.30 Marat Gramov, D. Sc. (USSR)
- 17.30-17.50 Philippe Stroot, M. Sc. (WHO)
- 17.50-18.10 IOC (Speaker to be identified)
- 18.10-18.30 Discussion
-

5月25日 (水)

パネル5 : 現役と引退後の運動選手のための栄養のあり方

Chairman: Alexander Leaf, M. D.

Co-Chairman: Ji Di Chen, M. D.

- 08.30-09.00 Eating for Health or Eating for Athletic
Performance?
Alexander Leaf, M. D.

- 09.00-09.30 Comparison of Dietary Intake Between
U. S. Athletes and the General Population
and Measures of Nutritional Adequacy
Ann C. Grandjean, Ed. D.
- 09.30-10.00 Diet and Endurance Fitness
Clyde Williams, Ph. D.
-

- 10.30-11.00 Nutritional Probelems and Measures in
Amateurish Children, Adolescents, and
Elite Atheletes
Ji Di Chen, M. D.
- 11.00-11.30 Nutrition and Fitness in the Elderly
Daniel Rudman, M. D.
- 11.30-12.15 Discussion
-

5月26日 (木)

パネル6 : 体重調整のあり方

Chairman: Kelly D. Brownell, Ph. D.

Co-Chairman: Aulikki Nissinen, M. D., Ph. D.

- 08.30-09.00 Weight Regulation Practices in Athletes:
Metabolic and Behavioral Consequences
Kelly D. Brownell, Ph. D.
- 09.00-09.30 Physiological Aspects of Exercise in
Weight Cycling
Wim H. M. Saris, M. D., Ph. D.
- 09.30-10.00 Weight Cycling: The Experience with
Human Dieters
George L. Blackburn, M. D., Ph. D.
- 10.00-10.45 Discussion
-

ROUND TABLE

Co-Chairmen: Artemis P. Simopoulos, M. D.

Konstantin Pavlou, Ph. D.

11.15-13.00 General Discussion,
Conclusions and Recommendations

内 容

あいさつ O. Szymjczek (IOA 委員)
A. Maraspina (ILSI 会長)
D. Bourne (AAWH 会長)
G. Levi (WHO 会長)

特別講演「健康、フィットネス、スポーツ」Sir R. Banuister (英国)

スポーツがいかにフィットネス、ひいては健康に関係するかを説明。英国において、生理的なトレーニングの観念から、スポーツが採り上げられたのはそれほど古くはなく、特に組織スポーツとして注目されたのは、1960年からのことである。

スポーツ関係としては、運動の限界要素を体力の面から採り上げた研究の例とし、マラソンにおける生体の運動制限項目等を説明し、さらに今後の目標として、どれだけの範囲に適用されるのか、また運動のできない人の健康のフィットネスをいかにするかということをあげた。

討論の概要

パネルⅠ	代謝燃料、利用、Exercise	(4テーマ)
パネルⅡ	食事とエネルギー消費	(4テーマ)
パネルⅢ	慢性疾患における栄養とフィットネスの役割	(5テーマ)
パネルⅣ	栄養と生理的フィットネスについての政策と計画	(10テーマ)
パネルⅤ	体育と体育後のための最適栄養の構成	(5テーマ)
パネルⅥ	体重Cycling 現象	(3テーマ)

主題であるフィットネスについては、未だに各国もしくは各人においてその定義はまちまちであるのが現状である。また、適当な訳語がないこともあり、その概念の一例として、現在最も支持の多いとされる米国のPresident's Council on Fitnessのあげた定義を示す。

「日常生活上の活動を行えること、またそれら活動変動に対応すること。そ

してこれらのことを行うことについて、特に疲労を感じることなく、または無駄なエネルギーを消費することを伴うことなく、かつ余暇を十分に利用し、かつ状況の変化に対応していく能力」

このように単に一般にいわれているような、単なる体力のみではなく、メンタルファクターを加えた、体力と能力のいずれにも関係している。

討議の内容は大きくいって三つに大別される。

1 食事とフィットネスの関係

活動力の根源ではカロリー摂取であることは変わらないが、単なるカロリー摂取は過剰摂取に繋がり、フィットネスにはむしろマイナスである。フィットネスはいかに適当なカロリーを、いかに必要時に消費するか、またその無駄のない供給をどうするかということである。すなわち、過酷な活動には相当した高カロリーの供給が必要であることは当然であるが、フィットネスはまたそのカロリー供給源とも関係する。高カロリーを摂取できる状態として、多くの運動選手の測定例を元にして、米国から提案された数値は次のとおりである。

	炭水化物	脂 肪	たん 白	Kcal
運動選手（男性）	46	37	16	3,118
普 通（男性）	46	35	16	2,667
日 本（1986）	57	25	15	2,075
Dietary Goal	58	30	12	...

（注）数値は割合

フィットネス、すなわち体・能力に関するビタミン類のかかわりは、種々いわれているが、未だ十分に解明されていない段階である。

2 栄養素とフィットネスの関係

フィットネスの具体的な三つの機能としては、以下のことがあげられる。

①生活し、かつ十分に活動していくこと、②効果的な頭脳の働きとそれにたいする生理機能の適切な対応があること、③疾病への抵抗と対応。

これらのことを発揮し、かつ維持していくために、栄養素はいかに関係していくかということについて、討議が行なわれた。例えば栄養素はいかにフィットネスに影響を与えているか、カロリー摂取とフィットネスの発現の際のタイムラグの関係、せん維素のがんやコレステロール代謝さらには貧血や盲腸炎との関連、鉄の活力と習得能力への関連性、マグネシウムの貧血と感染予防機能など。

以上のようにフィットネスの概念は、食品の生理的機能性の根底理論ともな

るべき要因を含んでおり、従来の研究では説明できなかった部面の解明が、つまり産業サイドからみて食品のあり方について、有効な解明が成されるべき要因を含んでいると考えられる。

3 世界各国のフィットネスのガイドラインについて

EC諸国、英国、ギリシャ、米国、オーストラリア、中国など10ヶ国の状況が報告された。米国が一番進んでおり、教育から諸々の制度として全国的とはいえないにせよ、中央政府としての今後の方向についても説明があった。そのほか、英国はまず学校給食の面から、オーストラリアも同様自動の段階からの実施を検討している。

ただ、フィットネスの概念が新しい故もあってか、ほとんどの国ではフィットネスというよりも、従来からの栄養基準をふまえての発言が多いことも事実である。特に中国やケニアでは、やっと栄養基準を達成した段階なのでこれからだ、ということである。

一方、フィットネスのための共通したガイドラインが必要であることは、一致して認めた意見が述べられた。

(以上文責事務局)

2 参加報告の概要

1988年8月1日 於 国際文化会館

以下は当日の報告記録を元に編集事務局においてとりまとめたものである。

討議の内容について

小林 修平

スポーツ栄養学の目的はベターパフォーマンスであると、成績を上げるためであると、同時に健康のためであると、いうふうにいいます。ベターヘルスであれば、もっとベターパフォーマンスであると、いうことで一貫していくべき問題ではなかろうかといわれています。

第一が、結局エネルギーとしての栄養が量的ならびに質的にどのような問題をかかえているか。第二はその場合エネルギー消費量とそれから食事として摂ったエネルギー量とのバランスがとれているか。第三に Role of nutrition for fitness and chronic disease. Chronic disease は、日本でいう成人病のことだと理解して、大体この頃は差し支えないみたいです。ですから成人病に対して栄養とフィットネスがどういう役割りを果たすかということが、現在の知識でどの辺までいうことができるか、という問題がとり上げられました。

第四が Policy and program for physical fitness and nutrition. ここには、いろんな国の政府関係の方々を中心とした方々が来ておりまして、そして政府の戦略として、運動と栄養をどういうふうに考えているかということが、各々わりと簡単にですが述べられたものであります。わが国からは発表がでておりませんでした。

第五が What is considered good athlete and post athlete. これは私が本来この会議の性格として考えたものですが、残念ながら内容的にもつけた的なものでありまして、これに関しては詳しくは触れないと思います。

国立栄養研究所健康増進部長

Discussion

SHUHEI KOBAYASHI, M. D., DIRECTOR

DIVISION OF HEALTH PROMOTION

THE NATIONAL INSTITUTE OF NUTRITION

第六番目ウェイトサイクリング。これはたいへんおもしろい問題であり、エネルギーの、問題と関係するわけではありますが、今後の新しい展開をもたらす1つの例ではないかということで、大変興味深く聞かせていただいたものがあります。

運動の量的ならびに質的な問題に関連して、1つは食物、エネルギーは同じエネルギーといいながら、糖質と、脂肪の双方の役割がどういう状況で、どういふふうに変ってくるかという問題があります。それから肝臓と筋肉にあるグリコーゲンにしても、筋肉のグリコーゲンの役割は何で、肝臓の役割は何だということが重要です。

それはまた、この血糖値を上げるために運動の途中で、どれくらい例えば糖分をとったらいいかと、そういう問題とつながってきまして、さらに量的だけではなくエネルギーの内容、質的な面も、私たちの関心を集める問題点でございます。

まずエネルギーの量的問題として、人間はどれくらいの低いエネルギーの供給で正常な活動ができるかと、実際これは糖尿病の治療のときに問題になるわけがあります。普通、いちばん無難に減量処方をするときは、大体その基礎代謝に等しいだけのエネルギーを供給するわけではありますが、それをさらに下げて1,000kcal程度のエネルギーもよく処方します。さらに一步下げて、830Kcalぐらいのもので、糖質を仮に十分その中にパーセンテージとして込めるならば、普通の運動をするには一切差支えなかったと、いうことでございます。筋肉のグリコーゲンも、そんなに減らさないですんだと。

ところがこれを糖質を1%程度にまでぐっと減らすと、70%~75%ぐらいの運動で明らかに、そのパフォーマンスが50%程度下がってきて、それから筋肉のグリコーゲンも急激に下がってくる。ところが、6週間を経過すると、段々これがノーマルに戻ってきた、つまり人間の適応能力は偉大で、6週間もやりますと低エネルギー状態下で、筋グリコーゲンは減るが、パフォーマンスとしては回復する能力をもってるんだということです。さらに530kcalまで1日のエネルギーを減少させたものは、さすがに窒素バランスが負になってきて、窒素がどんどん壊れだしたという現象がみられました。しかしこれでも12週間続けますと、窒素バランスは依然と負であります、インシュリンのセンシティブリティを改善するという面では、結構有効だということがわかりました。そこで非常にローエナジーの場合は、肥満の治療には向かないだろうが、糖尿病の治療という面から考えては、使い方によってはあり得るんじゃないか、という比較

的肯定的な答えが出ております。

栄養の質的な問題として、本当のFuelをどういうふうに、どういう因子によって、作用されるかということには、5つの因子があるだろう。1つは運動のインテンシティ（強さ）、その2は運動のデュレーション（持続時間）、3番目が内分泌的な問題、4番目があらかじめ、どういう食事をとっていたかということ、それから5番目が運動のパターン。そのうち例えば継続時間の問題を申しますと、最初の時間は極端に筋肉のグリコーゲンに負うところが多い。それが1時間、2時間に延びると、遊離脂肪酸それから血糖に依存することが多くなって、やがて2時間くらいのちは、ほとんど90%そういうものに依存することになるだろう。つまり当然のことですが、脂肪を動員して、それから同時に肝臓グリコーゲンにも依存してと、いうことになるわけでありませう。

運動を終わったあとはしばらく脂肪にエネルギー消費がディペンドしている。だいたい12時間か16時間の後でも、なお安静時に比べて脂肪の燃えている割合が多いという、経過をたどるそうです。

もし運動前に適当な食事をとると、こういった現象がさらに強められるということで、エネルギー総数に関する微妙なセレクションが、いろんな条件によって変わってくるということが、強調されたわけです。ここで、特にエネルギーセレクションにおける、インシュリンの役割りが非常に重要で、1つは血糖値を下げることで、1つは体脂肪の分解を阻害する。この2つの作用というのは平行しているわけではないというところに、運動の大きな意義があるように思います。

インシュリン濃度は、安静時では食後にだんだん下る傾向にあり、そのレベルは20%程度の弱い運動を付加してもそう変わらない。

ところが50%、70%という比較的強めの運動を負荷しますと、血液中のインシュリン濃度が下がってくる。ということは、糖尿病につながるインシュリンの過剰分泌という問題を防ぐだけでなく、脂肪の有効な分解を促進することにつながるわけです。それは比較的、50%位の弱い運動で、十分行われているという結果です。

これが例えば、運動後トレーニングした人ほど、より合理的に分泌がなされ、脂肪の分解により片寄っていると説明できるわけです。

エリックフルトマンというスウェーデンのカロリンスカ・インスティテュートの運動生理学者のグリコーゲンローディングの実験では、あらかじめ筋肉のグリコーゲンを十分消費しておいて、それから糖質をたくさんとるような食事

をすると、運動している筋肉にグリコーゲンが急激に蓄積し、運動していない方の筋肉では蓄積はそんなに顕著ではないということが示されている。しかもこの運動により、筋肉中のグリコーゲンの蓄積が持久力、特に長距離走などの成績を飛躍的に高めることをいった有名な結果であります。

2番目の問題は、このようなエネルギーの量的質的問題が、すなわち消費と食事からとるエネルギーの関係が、どのような因子によって支配されるかということがとり上げられたわけです。これには年齢、性別それから体格、日常の身体活動強度、あるいはフィットネスレベル、栄養条件の適用、つまり人間飢えてきますと、エネルギーの利用効率がたいへん良くなるのが基底ににあります。それからエポック現象、つまり運動のあとしばらくエネルギー消費量が高まっている現象がある。それからもちろん先天性の素因で、生まれつきエネルギーの利用効率が良すぎて、そして太っちゃうという人があります。

それから生活パターンと、この辺がちょっとたいへん難しいのですが、たとえば同じエネルギー摂取量でも2回に分けると、3回に分けるとどういうふうに脂肪に蓄積されるのか、ということです。

喫煙でエネルギー利用効率が下がるということは、どうもかなり確かな事実らしい。摂取量と消費量の計算が合わないという場合には、それに影響する因子がまだ有り得る。その辺が今、運動栄養学の大変おもしろいポイントになっているわけです。ここで出ましたビヨルトルフ先生の話は、特にこの性別、性に関するものでございました。ネズミの実験で、たった今雌に運動負荷をすると、たちまちよく食べるようになります。ところが雄は必ずしも運動負荷を与えたからといって、急にたくさん食べるようにならない。

ですから結果的に運動負荷をしますと、雌のネズミはそうやせないけれど、雄のネズミはやせてしまうということがあります。果たして人間でそういうことがあるかどうかということは、まあ多分あるんじゃないかというのがこの先生のお話でした。実際は、運動栄養学の実験にネズミを使う場合雄のネズミが多い。ふつうはネズミの実験は雄でするんですが、運動のそういう栄養の実験に限っては雌でやることが多いのは、つまり消費したエネルギーに対応してエネルギー摂取することができること、またそれを運動を止めるとさっとこの摂るエネルギーが減るというレスポンスが、雌の方が敏感であって、これはいったい何であろうかということでございます。

年齢の問題もでございます。それがどういうふうにエネルギー代謝に影響するかという問題は、必ずしも今回ははっきり提示されませんでした。これから
食品とLS No.24,25 1989

高齢社会を迎えるにあたって、われわれはたいへん関心をもってみているわけ
でございます。また、年齢の高い方でトレーニングをされている方は、こうい
うふうに運動をしょっちゅうされている方は、どうなのかとか、そういう問題
をいろいろこれから関心をもって眺めていきたいと。

これが先ほどの、エポック現象、エクセス・ポストオキシドコンサンプショ
ンの経過をみたもので、運動をした場合そのあとずっとRQが下がった状態が
続いて、まさに24時間たっても違うのがわかります。同じ人間が運動しなかつ
た場合の経過では、RQはたしかにこれ以上に高い。

RQが低いことは、この間ずっと、脂肪が安静時に比べて、よりよく燃えて
いるということがいえるわけです。この辺の問題はいろいろ微妙な問題がさら
に加わり、NIHのアリゾナ・ブランチのラビュッセンという学者が、次のよ
うな発表をしています。これは遺伝的な因子の関係を検討したもので、ピーマ
・インディアンと、それからコーカシアンの150人ずつを被験者にして比較し
ています。そうすると、だいたいエネルギー消費量と安静時のエネルギー消費
とは、80%、ファット・フリー・マス、つまり脂肪を除いた部分に依存してい
る。その辺の除脂肪部分の多い人間ほど、安静時代謝が大きい。

それから残りのうちの8%が、今のピーマ・インディアンかコーカシアンと
いう遺伝的な素因によって影響されている、という大変精密な結果であります。

基礎代謝とか安静代謝のエネルギーレベルは、年齢が高くなると下がること
がわかっています。ところがその内の脂肪の部分、すなわち筋肉の量を差引い
た部分で割り算した値をとると、けっして年齢が増えたからといって安静代謝、
基礎代謝が下がってこない。これからファットフリーの部分、つまり筋肉を主
体とした部分が、安静代謝量に非常に大きな影響をもっているということがわ
かるわけです。

ところで人の体から発生する熱量を、周囲の水でうけとめまして、水の温度
に変えてエネルギー消費量に換算すると同時に、インディレクト・カロリーメ
トリー、つまり呼気の炭酸ガスと酸素を分析する機能を有している、ヒューマン
・カロリメーターを用いてインディレクトとディレクトの両方側からコンピュ
ータで計算して、正確なエネルギー消費量を求め、安静代謝がどういう因子に
よって影響されるだろうかということ調べたものである。この辺りがなかなか
非常に難しいようで、24時間のエネルギー消費量でみる限りでは、その人の
日常のフィットネス・レベルによる安静代謝の影響はないようですが、ただ単
純に安静時を10分なり20分なりとっていると、どうもフィットネス・レベルと

影響があるようであると、というようなことはどのようなことか、これから解明しなきゃならないというような展望をもっておられるようでございます。

3番目の問題に入ります。栄養とフィットネスが成人病に及ぼす影響で、特に興味を持ちましたポイントだけを指摘いたします。

1つはいわゆる発展途上国と、それから先進国では、もちろん発展した国ではエクセスな食品摂取、ダイエットが問題になっているわけで、発展途上国では依然として、そのMalnutritionの問題が重要であると、一般的にいわれております。これを精密にいろいろ調査してみますと、現実には発展途上国においては二極化の現象が起きている。

発展途上国では、今の成人病の先進国型の成人病の問題と、それから発展途上国の感染症予防するための、栄養の十分な供給の問題というのが平行しておこっているということを、印象深く強調されたたわけでありまして。2番目に興味をもったのは、フィンランドの話で、フィンランドは世界の中でも心筋梗塞、虚血心疾患による死亡率が最も高い国の1つです。

そのためにWHOが、ある特定の地域、ソ連の国境寄りのフィンランドの地域で、そこでいっせいに疫学的調査と、それから疫学的インターベンションとか、ある政策、たとえば減塩だとかあるいは塩にかえてカリウムを添加した食塩とかそういうものを、運動指導したり脂肪のとり方をadjustするように指導したりといことを、積極的にすすめたわけです。

それは、それぞれ効果があったという話があって、どういう例えばテレビの広告が比較的そのインパクトが大きかったとか、いろいろあったのですが、その中でもいわゆる体因子の統計疫学的解析から可変量解析をしてみますと、たとえば運動不足という問題が心筋梗塞につながる。それからコレステロールのレベルが高いということがつながる。それから血圧が高いということも心筋梗塞の多発につながる、といういろんなファクターがあるわけで、このファクターを単独であった場合と、それから2つであった場合はけっして(1+1)の関係ではない。

運動不足のために、マイナスが1つふえたとしたら、それに食事の因子が加わり3つになる、というようにいわゆるインテグレーション・オブ・コーティス原因の総合化といいますか、いろんな成人病のそういうマイナスというのは相乗効果があるんだと。したがって逆にいうならば運動単独、栄養単独でどうするより、運動と栄養を両方平行する方が、飛躍的にその効果が期待できるということが、ここの成績として出されております。

3番目の問題として、アメリカのアトランタにあるCenter for Disease Control (CDC) のポエック博士の発表です。

運動と、運動不足と、それからCHD (冠動脈心疾患) の死亡率ないし罹患率というものの関係に関する論文を集約して、確かに、運動不足とCHDの発症は関係があるということをいったわけです。そんなことはわかりきったことじゃないかとおっしゃるかもしれませんが、実際はそういうことをやった人ははじめてなんです。そして運動を積極的に指導することが、冠動脈心疾患の罹患率を減らすのに有効である可能性が非常に強い。したがって政府としてはそういう運動を積極的に、運動を奨励する政策をすすめるべきであるということをいったわけです。

さらにこれを広げて、運動が結腸がんの予防に効くのではないか、逆に運動不足が結腸がんのインシデンスを高めているのではないか、ということと同じような手法を使って検討したわけであります。その集約した結果で喫煙しますと、そのインシデンスのリスクファクターレベルが、2.1から3.1に高まる。喫煙が2.1から3.1、コレステロールが高いということはインシデンスを1.9から2.9あたりに上げる。それから血圧が高いということも相関して1.6から2.4で運動は地域によって違い、ニューヨーク地区では運動不足によるCHDのインシデンスは2.0高まるが、サンフランシスコでは0.8であった。

今のところ何が原因かわからないが、地域によってはたしかに運動している人の方が、はっきりと大腸がん、結腸がんになる率が少ないようである。地域によってはまだ何が利いているのか、はっきりしていないところもあるということです。詳しく調べると、エロビックエクササイズ (有酸素的運動) の方が効果的であるという、はっきりした差がでてきているということ。それから女性の場合が効果が高い、これはもちろんホルモンの関係と、それから脂肪の摂取量の関係と、それから脂肪の摂取量の関係ということがあるわけです。結腸がんは脂肪の摂取量との関係が指摘される代表的なもので、脂肪の代謝と何かどこかで関係を持っているんじゃないかということが想像できるわけです。

また、冠動脈心疾患に対する危険因子では、食事だとか喫煙だとか、特に身体的活動ということに関する定量的な検討が欠けており、具体的なデータがこれから出てこないといけない状況にあるとしています。

4番目Policy and programで、結局ガバメンタル・ストラテジは栄養と運動に関してどのようなものであるかということ、これは10ヶ国近く、8ヶ国くらいありましたか、いろいろ問題が提起されましたけれども基本的には大きな違

いはないわけです。発展途上国は栄養の問題をより重要視するし、それから先進国は運動の問題をとり上げているんだ、ということを中心として主張しております。もしわが国がここに加われば、非常にきわだった質のちがうストラテジーがありまして、みなさんの関心をよぶであらうと思うわけでありまして。

次に、わが国では日常生活活動の軽いものは、男で200~300kcal、女で100~200kcalぐらいの意識的な日常運動をして、負荷運動をしてエネルギー消費量を高めることが望ましいというふうに、具体的数字をかかげてやっております。こういうことをやっている国は、他にはありません。

そのいいたいことは、運動をしかるべきやってエネルギーバランスを保つ、ということが健康増進という立場から望ましい、ということがわが国のストラテジーの現在の基本であり、さらにすすめて運動所要量ということを目下検討しているわけでありまして。一方、こういうことに声がかかったら、これは大変なことになったのではないかと、というのは特に先進諸国はこういった数値に対して、非常に厳密に問題にしまして、その数値はどのような根拠で出された、ということになります。もちろん根拠はあることはあるわけですが、十分な根拠とは必ずしもいえない数字で、そういう時には困ったのではないかとというようなことを考えました。ただわが国のやり方というのは、単に先ほどのCHDを減らしていこうということだけではなくて、これからの急速な高齢化社会に対応して、運動はどのような形であるべきか、という問題がストラテジーの十分な部分を占めますので、いわゆる欧米先進国とは必ずしも同じでなくても別におかしくはない、という気はいたします。いずれにせよ、いつか場所をあらためてこの辺に関して、外国の方々といろいろ議論してみたいところでありまして。ちなみに、もっともこの辺に関して研究のすすんでおります、アメリカにおきましても、主としてやっていることは、プライベートセクターとかパブリックセクターの援助で、それからそれぞれの技術指針を提供することだろう。それに対し、極く基本的な線での政策を政府が樹てているので、細かくやっているわけでは必ずしもないような、現状のいろんな紹介があったことが、このセクションに関してはたいへん印象的でありました。

5番目は特に、先ほど申しましたようにスポーツ選手の栄養のとり方がどうもよくない、あるいは中国なんぞはむしろ脂肪のとり方が最近ふえて困っている、というようなぐらいの指摘がありました。

ウエイトサイクリングです。アメリカにおいて肥満の調査をしてみますと、成人の50%の方々なんらかの形で減量に努力した、あるいは努力しているのだ
食品とLS No.24,25 1989

そうでございます。ところがその割に、アメリカ人の肥満というのは減らないのは、なぜかという問題です。いろんな方面から検討しているわけですが、少なくともこの現象はその1つではないかということでございます。ある人間がすこし太りすぎたというんで、運動なり栄養なりで減食なりで体重をおとす。あるところまでいったら、まあいいだろうということで気をゆるめるとまた戻る。これはいけないということで、またがんばりだす、ところがいったん止まると、安心するとまた戻る、いようなことを繰り返している人間が非常に多いんだと。これは典型的には、レスリングの選手とか、そういう中にかなり見かけるわけです。こういうのは、ヨーヨー・ダイエッターと呼ぶんだそうです。

一回目の減量に比べて、二回目に同じ条件で減量するには、余計時間と手間がかかるということが問題です。つまり、減量の速度が遅くなる。三番目にはそれがもっと遅くなる、という現象がみられます。逆に今度は、これが元の体重に戻るのには、逆にスピードが上がっていく。このようにだんだん減量には、より努力がいるようになるということです。

これは一般的な感じとしていろいろ指摘されていたんですが、実際にこの発表された方の調査によりますと、実際にそうであったと。それはネズミでもみられるし、人間でもみられる。ちなみにある調査によりますと、一日あたり0.35kg最初減量していた減量スピードが、二回目のときに同じ条件でつまり運動条件同じエネルギーを減少させる手でもって、0.26kg/dayのスピードに減り方が落ちたと、いうわけです。

これは別に生物学的には悪いことでもございませんで、過去、人間の長い歴史では飢えている時代の方が長かったわけで、したがって飢えに対しては大変プロテクティブな機構はもともと備わっていたわけです。

こういう現象をウエイトサイクリングとよんで、実際にあるレスラーのグループで、今回の発表の中にあっただのですが、レスラーを2つのグループに分けて、1つはそのきちんと自分の調子のいい体重に自然になる人たちのグループと、それから試合になる度にあわてて体重を減らして、終わるとまた増えるというようなサイクリングを繰り返している人たちの食事調査をしますと、果たしてサイクリングをしている人の方がエネルギー摂取量が低かったと、有意の差でもって低かったという結果が発表されております。ですからたしかにサイクリングするってことは、エネルギーの利用効率が高まることを意味しているとみてよろしんじゃないかと思って、これはもう大変印象的なお話でござ

いました。

最後の集約的な討論で、政府の政策にこれから積極的に運動の必要性を訴えていこうとか、あるいは4年後にこの会をもう一度やろうというようなこと、最後のラウンドテーブルで話し合われたわけでございます。

私のポスターについては、いずれまたお話する機会もあろうかと思えます。

ポスター・セッションについて

福場 博保

私はポスターを見て歩いた感じだけを申します。

トータルいたしまして約25ばかりポスターがあって、かいつまんで申し上げていきたいと思えます。まずフード・インテイクのフリクエンシーがどういふふうに影響するか、ということでもあります。これにはネズミを使っておりすが、90日間ネズミを飼育いたしまして、2つの群に分け、1つは自由摂取で食事を与え、それから他の群には1日に2時間だけ食事を与えるというふうに制限食をいたします。そしてそのそれぞれの群につき、全く運動をさせない群と、1日に30分だけ運動させた群、トータル4つの群をつくり、その影響を評価しておりました。

そしてその動物に関しての体重であるとか、フード・インテイクとかあるいは、フード・エフィシエンシー・レイシオ、あるいは代謝に重要な作用をもっている各種の臓器についての、その重量をはかるというふうなことをしてます。そうすると、その食事時間を制限したグループでは、体重増加量が抑えられている。当然食事量も減ってまいります。ただその問題になりますのは、そうい

昭和女子大学教授

Poster Session

Dr. HIROYASU FUKUBA, PROFESSOR

DEPT. OF LIVING SCIENCE

FACULTY OF DOMESTIC SCIENCE

SHOWA WOMEN'S UNIVERSITY

う時にはエフィシエンシーも下っている、というふうな問題です。それからそういうグループでは、肝重量が小さくなり、逆にこんどは脳の重量が重くなってくる。しかしながら、腎臓とかパankレアスのウエイトに影響がないということ、それから運動させる、させないというふうなことです、それはほとんどの臓器に対しましてこの重量的には変化がなかった、というふうなことが報告されていたかと思えます。

クリニカル・スタディの方でございますが、ウエイト・アンド・ダイエティック・コンサーンというところがございますが、これはイリノイの先生が発表しておられたものでございます。

約 500人の中西部のアメリカの若干農村地帯と、少し工業化した地域との平均年齢で17.8才の男女を 500名集めて、いろいろ調べてみましたが、この高校の男生徒で約90%、女生徒でも88%が自分は元気だと、健康であるというふうに答えたということです。

ただその女性の方が男性よりも、体重とか食物とかいうことに非常にナーバスだ、つまり男子学生の 1/3、女子学生の 2/3が、自分の体重について不満足だという回答をしておりました。これは不満足の内容は不明ですが、太りすぎなのか、もっと太りたいのかわかりません、女性の方がその60%ぐらいが体重増加ということに対して、非常にセンシティブであるというデータがあります。それから食べ過ぎというのはいったいどこから来るのかということで、オーバーウエイトの子どもたちについての調査では、男子学生で11%、女子学生では49%というのが、その食べるということに対して無意識、それが食べ過ぎの原因であるというデータが発表されました。それからエキササイズ・リレイテッドについて、大体その一週間に20マイル以上はレギュラーに運動している運動、ことにランニングをやっているんですが、やっているその女性について調査しております。

この一年間に無月経であるという女性が11名、レギュラーに生理があるという24名について、その調査をしておりました。どちらにしてもボディーファクトであるとか、一週間あたりのランニングをするマイル数とか、その他の条件では同じぐらいの両者であります、そういうグループについて、そういう原因についての調査をしております。その結果、どうも月経のない方の女性の方が、ある方に比べて同じ位の運動をしているのに、摂取エネルギー総量が少ない。どうも女性ホルモンとしての血清の各種のエステルジオールであるとか、いろいろのホルモンを調査しておりましたが、ホルモンバランスが良くないと

いうふうなことがありました。それと同時に、運動いたしますと、血清中のリポ蛋白質の状態が変動するわけでございますが、そういうふうな運動によるリポ蛋白質のベネフィッシャルなエフェクトというのが、そういう時に消えてしまうんだと、そしてことに、アポA₁とアポBの比率が変わってくるということを描いて、結局せっかく運動をしておりますけれども、やはり、ホルモンバランスがよくないと運動の効果があまり出ないということを強調していたかと思えます。それから先ほど申しましたが、ことにオベスシティーな人々に対しまして、運動負荷によります健康回復についていろいろ試みられているが、その1つの問題といたしまして、心臓病との関連がでております。それがいろいろでありますが、ひとつPhysical activityというのがございました。これは当然ですが、心臓病と冠状動脈疾病というものへの、高血圧とそれから血清中のリピッドの異常、というふうなものが大きな引金になる、というようなことをいってございました。そういうふうなときに、運動を加えるとどうなるのかというふうなことで、女性についてはっきりしていないようでしたが、少なくとも成人男子の場合には、そのレギュラーに肉体運動を負荷いたしますと、血清中のHDLコレステロールの値が上昇いたしまして、プラスの効果がでてまいりますし、またそれに伴いHDLとTLTCとのRatioに効果がでてきて、大変効果的だというふうなことがでております。

最終的には、少なくともハイパーテンションあるいはエビデミアを抑えるためには運動負荷し、それとともにブルーデントなダイエタリー・ハビットが必要、ということはある程度飽食しちゃいけないと、つつましやかな食生活をしていれば心臓病はなんとかならないのか、治療できるのか、というふうなことが書いてあったように思います。

それからポリアンサチエリート・ファッティ・アシッドの影響に関します問題です。これはことに血液の流動性であるとして、いわゆる、血液の流動学的な問題について発表しております。

酸素分圧ですが、いわゆる高地トレーニングの影響がありますが、これをやっておりますして、少なくとも3000mの高地で生活したときにはどうなるのかということで、そういう特殊な装置の中で、19才~38才の14名の男性を使いまして調査をしてきました。でその時に食事でございますが、食事といたしましてはいわゆる普通の食事、それから魚油を与えており、そして血液造とか血液の流動性というふうなものについての測定をしております。これは8週間、それから今の魚油を与えたグループでは、1日あたり8gのFish oilを与えるという

ふうな形で、この魚油の影響をみているわけです。そして1時間、エルゴメーターで運動させるわけです。

そしてその時いわゆる平地での運動と、3000mの高地におけるときの運動との比較をしております。そしていわゆる、赤血球の割合を図っているのですが、あんぱんみたいな血球がどれだけ変形こんべい糖形になるのかということ、そういう変形の比率を計っているわけです。

魚油を添加いたしますと、そういう変形の発生が減少することから、流動性の改善、毛細管にうけるFusionにプラスの影響ということをしていました。これはフランスの方ですけれども最近ヨーロッパで、スウェーデンその他からスタートして魚油の効果というものをいわれている中で、これがでてきた。少なくとも運動と食生活との関連が、ひとつこういうところに出てきたと思います。

それから、このビタミンとかミネラルの添加がどういう影響を与えるか、ということでございます。これは日本でもたくさん報告がございしますが、運動選手につき、あるいは運動する時にミネラルあるいはビタミンの添加が、プラスの効果があるのかどうかというふうなことです。

この南アフリカの先生は9ヶ月間にわたりまして、コントロール部分とプラス部分と、それからその途中でクロスオーバーさせまして実験をしております。それにはRDA、いわゆる所要量よりもエクセスにビタミンとかミネラルを与えている。で与えております相手が、これは20才~45才の著名な運動選手で、平均年齢が31.9、平均身長が179 ± 5.6cm、体重が70.2 ± 6.5kgというグループを使い、9ヶ月間調べます。

そして少なくともその連中に一週間に70kmランニングを行わせる。

0、3、6、9ヶ月後、血清中のビタミン類重金属類としフェリチン、ヘモグロビンヘマトクチット、とかトランスフェリチンの飽和度、それからトータルの鉄のバインディング・キャパシティというふうなものをインデックスにして測っています。そしてその9ヶ月までやってみましたけれども、リボフラビンとピリドキシンが若干増えた程度で、ノーマルとあまりちがいがなかったということ、

それからさらに運動させましてけれども、あまり変化がありませんでしたし、タイムトライアルで15kmを走らせてみたところが、ちっともプラスに早くもならなかったということで、結局運動選手もそんなにマルチビタミンとかミネラルとかのサプリメントというものは、どうもmeasurable effect とい

うような形での効果はみられなかった。これはオランダの方が、やはり同じことをやっておられました。

それからスペインのオルテガグループというのがございます。これはあるコミュニティで運動をやっているグループと、全く運動をしないグループで14才～16才の高校生につきましてその栄養学的な調査をしました。

その栄養調査の結果を出しておりますが、このRDAと比較してですが、このデータではエネルギーにつきましては、アクティブなスクールボーイの方が少しRDAよりも食べ方が足りない、男で97%女で80%しか食べていないというふうなことのデータを出して、これはまあだからどうってことでなしに、その食調査との比較だけを出しています。

それからリデュースト・リスクファクター、アペタイト・ダイジュスション、プロテイン、ファッツ、カーボハイドレード、ファイバー、ミネラル、ビタミン、ウォーターという項目につきまして、こういうことをすれば老人では、そのNutrition & fitnessとしては都合がいいことであるということです。それでこうたくさん書いてありますから、これはもうととても読み切れませんが、水につきましてだけ申し上げますと、老人ではその喉が乾いたという感じから、要求される以上の水を飲みなさいということを行っています。これはもう今さらいうことはございませぬが、老人のときには体内貯留の水分が少ないので、ちょっとした下痢その他で脱水症状を起こしやすくなるというので、よくいわれておりますが、そういうことから自分で喉が乾いたという感じで要求される水以上に水を飲みなさいということです。

それから今のEpidemiologyのところですが、アフリカではその高ファイバー高炭水化物食だから大腸がん、糖尿病が皆無というふうなことがあり、それからエスキモーにつきましては高魚油食であるから、この冠状動脈疾患が大、それからフィンランドについては、水からまいますフッ素量が多いから骨折が少ない。それからこのNational survey of fitnessというのがございますが、これはイギリスの4つの大学で、イギリスのHealth Education Authority and Sport Councilという所の依頼によって行われたアンケート調査で、中間段階的なものが報告されています。現在最終的な調査がこの9月に行われるということで、中間的な報告でございました。非常におもしろいのは、そのエネルギーバランスの問題で、ウルトラ・マラソンというのがございまして、これはそのシドニーからメルボルンまでマラソンで走る。で、トータルいたしましてその、距離が960km。これが1985年のウルトラ・マラソンの時にギリシャのクーロス

さんという方が優勝しました。この方は29才で体重64kg、身長173cmですがこの方がなんと5日と5時間7分で走ってるんです。その間にその消費したエネルギーと摂取エネルギーとを測っております。これは1日目には270km走った、ですから東京を出まして名古屋くらいまで走ってるんです。そしてその間に使いましたエネルギーは15,367kcalで、その間に摂りましたエネルギーは13,770kcalで、しかもその時に食べたものの大半の98%がカーボハイドレートです。これは今年この間、偶然にもNHKであるいはご覧になった方もありますか、あの3大北壁を、短時間の間に全部登ったというので、その時にも聞いているからびっくりするくらいのエネルギーをとっている。こんなに人間の胃袋に入るのかと思うぐらい短時間の休けいの間に食べておりましたが、この方もなんと1日に15,000kcal消費して、1万ほぼ4,000Kcalを食べている。

そのマラソンを960km走る間に使いましたエネルギーが55,079kcal、食べましたものが55,970kcal、すなわち消費にみあうだけのエネルギーを摂ってるんです。しかもその摂りましたエネルギーの95.6%が炭水化物です。

運動とエネルギー源としての、カーボハイドレートという問題がでてくるんだろうと思います。それにこの人99.7ℓの水を飲んでます。ですからこういう時にいかにそのエネルギーと水の摂取が必要かというデータでございます。

それからその次にイスラエルの方、この方のはやっぱり心臓病との関係で運動、心臓病と運動との問題ですが、とにかくその心臓病に対しますリスクファクター、今さらいうこともないですが、オーバーウエイトであるとかそれから高血清コレステロール量であるとか、高血圧であるとか、それから喫煙とかそれにファミリーヒストリーとか重くなってくるんだということいろいろやってるんですが、ことにその血圧が下が160下が95以上というふうな人が、今のリスクファクターが1つでもコンバインいたしますと、これはたいへんに問題がおこるといようなことがあります。

Vitamine depression & functional performanceというのがございますが、これもやはりビタミンを与えたり制限したりします。そしてどういう影響がでてくるかというふうなことを、申しております。極端に制限しますと、問題になりますから軽度の制限したりしておりますが、Sport periodであるならば、そのマイルドなPartial deficiencyがおこりますけれども、そういうものがあまりパフォーマンスには影響しないというふうなことをいいたくて、このデータを出したんだろうと思います。

この発表者は後で話をしてみましたところ、オランダで栄養所要量の策定委

員をしておられるそうでございます。それでそのオランダの栄養所要量とはいったいどういうことをやってるんだというと、ビタミンEにつきましても今度はRDを出すんだということでございます。それじゃあそのビタミンEの数値がどのくらいなんだか教えてくれないかといったら、数ヶ月中には公表すると、おれは委員であるからシークレットで話せないということでお終りになりました。

研究所等見学について(1)

田 中 真 樹

今回訪問いたしました欧州の研究機関のうちで体育とフィットネス関係施設を報告させていただきます。

まず、栄養とフィットネスの国際会議の終了後に訪問したのが、アテネのヘレニック・スポーツ・リサーチ・インスティテュートで、日本語でいいますと、ギリシャスポーツ研究所ということになると思いますが、国立研究機関です。栄養とフィットネスの国際会議の共同座長をされた、コンスタンティン・パブロフ氏、この方が当研究所の生化学部長をしておられ、その案内で見学しました。

研究所の概要ですが、生化学、運動生理、バイオメカニクス、バイオキネティクス、心理学、社会学などの部に分かれております。設備的にはかなり整っておりまして、またコンピュータの導入も進んでおりまして効果的な研究ができるようになっております。例えば、ダグラスバッグを使わずに呼気分析ができ、トレードミル実験が一人でもできるようになっておりましたし、バイオ

雪印乳業(株)
技術研究所

Trip to Institutions(1)
Mr. MAKI TANAKA
TECHNICAL RESEARCH INSTITUTE
SNOW BRAND MILK PRODUCTS CO., LTD.

キネティックスの部屋のスポーツ行動分析では、ビデオにコンピュータ解析を組合わせた装置が利用されておりました。

その他体力のほかに、心理面の研究もすすんでいるように見受けられました。

その後、体育施設の見学に移りました。施設としてはウェイトリフティング、器械体操、室内陸上のできる体育館、スモール・スタジアム、3面のフィールドがあり、さらに近々水泳プール、テニスコートもできる予定で、かなり充実した施設と思いました。

しかし私としては充実していると思ったんですが、小林先生のいわれるところによると、それほどたいしたところではないということで、私がいま日本施設を見ていないので、つつい感心してしまったかも知れません。また、ゲスト施設として宿泊施設食堂などがあり、ヨーロッパ中、特にソ連をはじめ東欧諸国からも一流の選手が来て、科学的トレーニングを行うことで有名だそうです。そういう面で、施設的にかなり整っておりまして、訪問した時点でも、東ドイツの選手が滞在しておりました。

研究所から見えるところで、1996年のオリンピック開催に向けて、8万人収容のスタジアムもかなりでき上がっておりまして、現在ではサッカーが、ここで行われているそうです。そしてその中の、また種々の施設例えばドーピング検査室や救護室、それから水中マッサージ室、トレーニング室があります。

次に訪問しましたのが国立ケルン大学です。

大学の概要ですが、1920年にベルリンに体育教師の教育機関として設立した体育大学が、第2次世界大戦後にケルンに移ってきたものです。そしてケルン大学の一部であったんですが、1962年州立の体育大学になり、1975年に体育単科大学として独立いたしました。現在学生数は6,000名で、そのうち外国人留学生は40か国から300名とかなりの数で、全体の5%を占めております。今回案内していただいた方も、留学中の日本人女性でした。組織としては3つの学部より成り、その中に17の研究所が含まれております。

学部1には教育学、人文科学、社会学、学部2には医学、自然科学、それから学部3にはスポーツの教授方法や方法論などが属しております。全体的にみて教師養成大学という感じは否めませんで、卒業後の進路についても、日本の体育系大学と同じような悩みを持っているようでした。大学の研究室については、先方のスケジュールの関係で見学できず、会議施設のみ見学という形になりました。その研究所として、栄養に関することを扱っている部門は特になく、スポーツ医学の中、でフィットネスやスポーツと免疫という中で関係してくる

程度でした。本大学ではコーチ、トレーナーの教育は行っておらず、それはドイツスポーツ組合管轄のスポーツアカデミーが行っているとのことでした。しかし本構内には、州のホッケーと柔道の強化トレーニングセンターとコーチトレーニングアカデミーが、併設されておりました。全体として新しく、きれいな感じはうけたのですが、生徒に教えているだけという感じで活気が感じられませんでした。その原因としては、エリート選手の強化を地域のクラブに依存しているということで、大学が直接関与していないことが原因だと思いました。その後、大学の幹部の方との懇談の中で、西ドイツのスポーツと健康の事情についての、国民への啓蒙への取組みを尋ねたところ、スポーツ組合と大学がつくり上げたトレーニング 130というプログラムがあるということでした。それは、生命保険会社などが、スポンサーにつき、ジョギングの仕方や一日何分間体操などということで 130のトレーニングの仕方を指示しているものです。これをフィットネスや体力づくりのパンフレットとして、国民に配布しているわけです。ケルン大学の先生も、その指導役として参加しているとのことでした。

次に訪れましたのが、コペンハーゲンのオーガスト・クロー研究所です。当研究所は、コペンハーゲン大学付属の研究所として体育学研究と教授のためにあり、体育学研究の機関としては、世界的に有名なところですが、たまたま同じ時期にアメリカでも体育関係の学会があり、その中で受賞された方の多くが当研究所から出た人であったと聞き、レベルの高さには感心させられました。しかしそのようなわけで、私どもは著名な先生方には直接会うことができず、残念でした。

諸施設ですけれども、自転車エルゴメーターや2 gまでの体重の変化が測れるということで、汗の発汗量やそういうものまで精密に測れる装置など、極めて研究のニーズに合わせて、独自に開発したものが多く見受けられました。その面でかなり、先駆的な研究であることが伺われました。機器の新しさという面に関しましては、先に見学いたしましたギリシャの研究所に劣りますが、内容の充実ぶりには驚かされました。例えば気象調整室、それからメキシコ・オリンピックが高地であったということで、高地順応を研究するための気圧調整室、さらに水泳トレッドミル装置などがありました。水泳トレッドミル装置に関しては流速が0～5 m/sec、温度が10～35℃まで出せるものでありまして、大がかりで日本ではあまり見るできないものと思いました。

その所内を見学しましたあと、運動と液体摂取ということに関する研究者で

ありますボディー・ニルソン女史と懇談いたしました。女史の専門分野であります液体摂取ということで、日本でも一種のブームでありますスポーツドリンクというものの、アイソトニック、等張性について伺いました。女史のお答えですけれども、スポーツドリンクの浸透圧は、運動中には血液量が低下するのでハイポトニック低張性がいいと、そして運動後には血液量が上昇いたしますのでハイパートニックがよいと述べられておりました。しかしこの運動というものは、長時間の激しい運動のことで、単時間の軽い運動に関してはあまり関係がない、ということでした。また、グルコースドリンクの有効性についても述べられておりました。なぜ有効かといいますと血しょう量には影響を及ぼしませんが、パフォーマンス、血糖を上昇させるという研究結果が出ている、ということだそうです。またここでも塩分摂取のことが話題になりまして、デンマーク人の塩分摂取量が一日あたり25~30gということでした。

研究所等見学について(2)

中 村 長 松

西ドイツ、ガンケーターリフォルム本部ノボ社を訪問したのでその概要について報告いたします。最初に、ドイツのがんセンターを訪問いたしました。広報担当の方からセンターの概要説明があり、つづいてセンターの一部を見学し、最後に小原会長がドイツ留学中と一緒に研究されたヘッカー博士をおたずねいたしました。ドイツがんセンターは約1,400の人総数で、そのうち学者が400名予算が日本円で約100億円を国と州で負担し、ヨーロッパのがん研究の中心的役割を担っているところでございます。センターには現在8研究所より構成されておりまして、それぞれの研究所では腫瘍生物学、発がんのメカニズム、発が

カルピス食品工業(株)
研究開発センター
企画管理室長

Thip to Institutions(2)
Mr. CHOMATSU NAKAMURA
R&D CENTER, THE CALPIS FOOD INDUSTRY CO., LTD.

ん要因とがん予防、診断薬と治療に関わる研究プログラムにより、多方面の角度から研究が行われています。見学では超音波診断、コンピュータ・トモグラフィ、MNRグラフ等の最新の機器による診断状況、さらにコンピュータ治療計画を行うプログラミング室等を、案内していただきました。センターの位置付けは、病院とは区別した研究機関ということで、患者は共同研究のパートナーであるハイデルベルグ大学病院の患者が診断に訪れる、ということでした。引き続き、生化学研究所のヘッカー所長を、おたずねいたしました。先生はみなさんもお存知のとおり、がん発生の二段階説を唱えられ、このことを実際に疫学的実態との関連で、証明されたことで有名です。先生からはスライドを使って、約1時間にわたり発がんのプロモーターといわれるコ・カルシノーゲンについてのご講演を、拝聴いたしました。すなわち、西インド諸島のキュウリウ島において、疫学的に食道がんの発生が著しく高いということで、その原因を調べられ、この地域で常用されるお茶に使われるトウダイグサ科の植物に着目され、その中から官能基を有するジテルペンエステルが、原因物質であることを証明されました。すなわちそのイニシエータとしては石油で汚染された飲料水中の汚染物質が、イニシエータとなり、植物ただいま申しました植物起原のジテルペンエステルが、プロモーターになっていることを証明されたということです。

さらにその後の研究として、各種の植物中の成分とコ・カルシノーゲンの関係について、研究がすすめられております。現在、特に注目されるものにサンザシ科のある種の植物にも、植物起原のコ・カルシノーゲンが濃縮されているということでした。先生がこの9月30日に来日されるということで、最近の話題もまたそこでご報告されるのではないかと思います。

次にリフォルム本部についてご報告いたします。リフォルム本部は西ドイツ、オーバーホイゲンという所にございました。リフォルム本部の目的は、わが国で今機能性食品や、中国の漢方に代表される薬膳療法が、話題になっていることから、リフォルム運動にヒントを得ることを期待し、本部をたずねいろいろお話を伺いました。リフォルム運動は菜食主義と自然主義を柱とした運動で、薬草療法の伝統を守ることを基本としております。リフォルム・ハウスの開店には、リフォルム・アカデミーという特殊専門学校を卒業することが、条件になっております。

リフォルム本部の構成は、店舗を開くため教育を担当するリフォルム・アカデミー・ハウスの開店の財政的援助をするリフォルム組合、法律的な仕事をやるリフォルム連合会からなっております。リフォルム・アカデミーの研修では、

植物学、薬草学、生物学、栄養学等の開店に必要なことが組みこまれているということでした。リフォルム組合は研究室をもっておりまして。スタッフが約8名いて、植物の成分、食品の成分等さらに添加物等を分析しており、さらにチェルノブイリ事故以来、残留放射能の測定も行っていました。リフォルム・ハウスの企画は国で定めた基準以外に、独自に良い成分、例えば繊維、ビタミン、ミネラルを含むものが良い食品とし、悪い成分として、保存料、農薬、キサンタンガム、エルシン酸等を含むもののポジティブ・リストをを作成している、ということでした。さらに菜食主義が中心ですが、動物性食品では牛乳、卵等はすすめる食品だ、という説明をしておりました。

リフォルムハウスの商品構成は食品、ダイエットのサプリメント、自然薬草、化粧品、浴剤、それから健康に関する書籍等を取扱っている、ということでした。

最後にミーティングの中で、やはり薬草ハーブの普及にかなり力点をおいていると思われましたが、期待した伝統と化学的な根拠に基づく内容は、時間的な制約のため、聞き出せませんでした。またリフォルム製のケーキをごちそうになりましたが、口当りが非常にぼそぼそしていて、やはり自然志向の食品を普及するのは非常に難しいのではないかという感じがして、リフォルム運動の普及にもやはり食品の分野ではおいしさの普及が、最大の課題ではないかと思われました。

次にノボの本社工場・研究所を訪問いたしました。最初に広報の担当の方から、スライドによりノボ本社の概要説明があり、つづいて工場の見学を行いました。

そのあと新しく設けられました、フード・イングREDIENT・チーム(FIT)のスタッフと、約一時間のミーティングを行いました。もう既にみなさまご存知のとおり、ノボ社はインシュリンの製造メーカーとして1925年に設立されております。現在日本を含む27ヵ国に子会社を持ち、従業員が約6,000人、ここデンマークのファクスバーグの本社工場には3,000人が従事している、とのことでした。事業分野は医薬品部分、酵素関連部門等に分かれております。医薬品のうち、主要製品は糖尿病治療用のインシュリン、で世界市場の約35%を占めていることです。

酵素関連部門での工業用酵素は洗剤、でんぷん糖化用、その他食品加工用と多岐にわたって作られていて、世界市場の約50%を占めているということでした。全体が製造のプラントというレイアウトになっております。見学ではまず、ラボ

を案内され、次に酵素生産のための微生物培養のスケールアップ工程、それから各種用途のためのパイロットプラント等を見学いたしました。プロセスラインではインシュリン、トリプシン、グルカゴン、ヘパリン等が包装に充てんされるところを見せてもらいました。その他酵素製剤の殺菌、それから洗剤用酵素の調合、造粒等と工程を見せてもらいました。

次にF I Tでは、商品開発の各マネージャーとの会合を行う、機会を得ました。先ほど申しあげましたとおり、F I Tは酵素関連部門から分かれて酵素利用による添加物と食品の開発、生産およびマーケティング開発の活動を行うことを目的として創設されたチームでございました。その最初の開発商品として、今年度に発売したトップアップが紹介されました。

トップアップは経腸でも経口でも摂取できる経腸栄養剤という名目で開発されたもので、あらかじめ酵素分解した植物蛋白を原料とした製品でございます。ブリックパックにして250mlおよび1ℓになっていて、冷蔵で6ヵ月保存可能ということでした。脂肪エネルギー率を30%に設定し、酸性PH4.2にして保存性を高めております。さらに従来のものとは異なり、シトラスとトロピカルフレーバーをつけ、非常に飲みやすく作られているということでした。ただし残念ながら、試飲はできませんでした。それからさらに、食生活についての話題が出て議論いたしまして、デンマークではハム、ソーセージ、チーズ、食肉製品の摂取率が高いため、脂肪エネルギー比率が42%という非常に高いレベルにあるということと、食塩の摂取量も30g/dayという非常に高い数値になることも、問題にしておりました。残念ながら食生活の面から、この改善が非常に困難な状況である、というようにいっておりました。

日本国際生命科学協会(ILSI JAPAN)

1989年度・事業報告

1988年1月1日-12月31日

〔1〕 1988年度の事業活動の特徴

- 会員の入会が続き、12月31日現在46社におよんだ
- ILSI 活動委員会との合併により組織の統合が実現した
- 七周年を迎え、3つのワーキンググループによる調査研究報告を中心に記念フォーラムを開催した
- ワーキンググループの調査研究活動が順調に進められている
- バイオテクノロジー、リスクアセスメント、フィットネス、栄養科学、ガン研究等多くの国際的な研究者を招へいしての学会を盛況のうちに開催した
- 「食品とライフサイエンス」「ライフサイエンスシリーズ」の刊行に続いて新たに「ILSI JAPAN Newsletter」を創刊した
- 「フィットネス」(オリンピア)ならびに「食品安全」(北京)の国際会議に参加した
- 新たに2つのワーキンググループの設置を進めている
- 会員会社のトップマネジメントの代表者会議を開催した

〔2〕 1988年度の事業活動の概要

1 会員の増減

1988年度は、5社の入会があり、一方1社が退会しました。1988年12月末における会員数は46社です。

2 各種会合の開催

(1) 理事会

2月15日 国際文化会館

8月1日 国際文化会館

(2) 常任理事会

10月11日 島根イン

(3) 財務委員会

3月18日 島根イン

(4) 広報委員会

12月15日 国際文化会館

(5) 研究活動委員会

4月5日 国際文化会館

8月24日 島根イン

5月12日 ”

9月30日 国際文化会館

7月12日 ”

11月28日 経団連会館

8月9日 ”

(6) 編集委員会

3月2日 国際文化会館

11月30日 食品産業センター

5月10日 食品産業センター

(7) ワーキンググループ

1) 栄養

第19回 1月26日 国際文化会館

第23回 9月14日 ILSI事務所

第20回 2月25日 ILSI事務所

第24回 10月26日 ”

第21回 4月28日 ”

第25回 12月19日 カルピス食品工業

第22回 6月14日 ”

2) 健康

第24回 1月29日 食品産業センター

第28回 6月27日 食品産業センター

第25回 2月29日 ”

第29回 11月1日 ”

第26回 3月28日 食糧会館

第30回 12月21日 教育会館

第27回 4月21日 食品産業センター

3) 安全性

第20回 4月22日 国際文化会館

第23回 10月25日 国際文化会館

第21回 5月27日 ”

第24回 12月20日 山の上ホテル

第22回 9月12日 学士会館

4) 食用油脂

第13回 2月26日 ILSI事務所

第16回 9月9日 国際文化会館

第14回 4月19日 国際文化会館

第17回 12月22日 パストラル

第15回 6月14日 ”

(8) 新ワーキンググループ準備会

11月29日 国際文化会館

12月22日 国際文化会館

(9) バイオテクノロジーセミナー実行委員会

4月20日 国際文化会館

6月2日 島根イン

5月12日 国際文化会館

7月14日 ヤクルト本社

(10) バイオテクノロジーセミナー編集委員会

8月29日 日本コカ・コーラ本社

10月20日 日本コカ・コーラ本社

9月7日 ”

(11) 幹事会

1月13日 ILSI事務所

7月1日 ILSI事務所

1月25日 ”

7月18日 東郷会館

1月27日 ”

7月21日 ILSI事務所

2月12日 ”

8月24日 島根イン

3月8日 ”

10月24日 国際文化会館

4月3日 名古屋

11月23日 ILSI事務所

5月12日 国際文化会館

12月8日 ”

6月30日 ”

(12) 代表者会議

10月28日 経団連会館

3 各種学術集会の開催

(1) 栄養学ミニシンポジウム

2月8日、雪印乳業本社会議室

R. E. オルソン博士、S. M. グランディ博士、B. E. C. ノールディン博士、
木村修一博士を招へい。

120名が参加。

(2) フィットネス研究会

3月15日、島根イン

小林修平博士、山田昌彦氏を招へい。

30名が参加

(3) 実験動物の神経系に関する国際シンポジウムと病理組織スライドセミナー

(共催)

4月13日-16日、奈良市中央公民館

海外12名、国内7名の研究者を招へい。

150名が参加

- (4) バイオテクノロジー国際セミナー（ヒューマンサイエンス振興財団による
後援）

6月9日-10日、国際研究交流会館

L.L. マッケイ博士、G. フェネマ博士、J.H. マリアンスキー博士、
郡家徳郎博士、矢野圭司博士、稲葉博博士、栗飯原景昭博士を招
へい。

140名が参加

- (5) 栄養とフィットネス国際会議報告会

8月1日、国際文化会館

小林修平博士、福場博保博士、中村長松氏、田中真樹氏を招へい。

40名が参加

- (6) がんプロモーター講演会

9月30日、国際文化会館

E. ヘッカー博士を招へい。

60名が参加。

- (7) リスクアセスメント講演会

10月27日、国際研究交流会館

A. マラスピーナ博士、C. ヘンリー博士、小野宏博士、青木真一郎氏
を招へい。

90名が参加。

- (8) 7周年記念フォーラム

11月28日、経団連会館

栗飯原景昭博士、細谷憲政博士、木村修一博士、福場博保博士、
青木真一郎氏、土屋文安博士、近藤敏氏、那須野精一博士を招へい。

120名が参加。

- (9) カルシウム講演会

12月15日、国際文化会館

J.R. サワーズ博士、土屋文安博士を招へい。

60名が参加

4 国際会議に参加

- (1) 第一回栄養とフィットネス国際会議

5月23日-26日、オリンピア（ギリシャ）

小林修平博士、福場博保博士、荒井珪博士ならびに4名の会員代表

が参加

会議の後、欧州研究機関を訪問

(2) 食品と安全フォーラム

10月17日-20日、北京（中国）

3名の会員代表が参加。

5 調査研究活動

(1) 安全性、健康、栄養、食用油脂の4ワーキンググループの調査研究の実行。

(2) 安全性、健康、栄養の3ワーキンググループの研究発表。
（七周年記念フォーラム）

(3) バイオテクノロジー、動物実験の2ワーキンググループの設立準備。

6 刊行物

(1) 会誌「食品とライフサイエンス」

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 バイオテクノロジーセミナー）

(2) ライフサイエンス・シリーズ

No. 4（骨粗鬆症）（11月）

No. 5（食事と血漿脂質パターン）（11月）

(3) ニュースレター（I L S I J a p a n）

No. 1（5月） No. 3（9月）

No. 2（7月） No. 4（11月）

7 刊行物等配布

(1) ニュースレター（I L S I International）配布

Vol. 6 No. 1（2月） No. 4（8月）

No. 2（4月） No. 5（11月）

No. 3（6月） No. 6（12月）

(2) I L S I Human Nutrition Series

Sweetness

Sucrose

Calcium in Human Biology

8 刊行物の編集（1989年に刊行予定）

(1) I L S I バイオテクノロジー国際セミナー講演録

- (2) ILSI-RSI リスクアセスメント・ブックレット (邦訳版)
- (3) ワーキンググループ報告書
 - 1) 食事と健康
 - 2) 日本人の栄養
 - 3) 食品の安全性評価

日本国際生命科学協会(ILSI JAPAN) 1989年度・事業計画

- 1 組織の強化：会員増および国内外における活動の推進
- 2 会議の開催
 - (1) 理事会 2回 (3/8、9月)
 - (2) 常任理事会 2回 (3/1、9月)
 - (3) 運営委員会 2回 (3/1、9月)
 - (4) 広報委員会 4回 (3月、5月、9月、12月)
 - (5) 研究活動委員会 4回 (2/15、5月、9月、12月)
 - (6) 編集委員会 4回 (2/15、5月、8月、11月)
 - (7) 幹事会 12回 (各月)
- 3 調査研究の推進
 - (1) 既設ワーキング・グループの活動の継続
 - (2) 新規設立の2ワーキング・グループの活動の推進
 - (3) その他調査研究の実施
- 4 代表者会の開催 (2回) (会員企業マネジメント)
- 5 学術集会の開催、参加
 - (1) 奈良病理スライドセミナー共催 (4月5日-8日)

Annual Program of ILSI Japan in 1989

(2) 講演会 ……健康、栄養、安全性に関するもの

「毒性学セミナー」(4月11日) 「EPAセミナー」(5月または11月)

「栄養学セミナー」(8月) 「バイオテクノロジーセミナー」

「動物実験セミナー」

(3) その他研究会等

6 トレーニングコースの企画検討

7 刊行物

(1) 「食品とライフサイエンス」(4回を予定)

(2) 「ILSI JAPAN ライフサイエンス・シリーズ」(2回以上)

(3) 「ILSI JAPAN ニュースレター」(6回を予定)

(4) 「バイオテクノロジー基礎と応用」(講演録)

(5) 「食と健康」(健康WG報告書)

(6) 「日本人の栄養」(栄養WG報告書)

(7) 「食品の安全性評価」(安全性WG報告書)

(8) 「リスクアセスメント」(邦訳本刊行)

(9) その他栄養、健康、安全性に関する資料の刊行

(10) ILSI 関連刊行物の邦訳出版

8 ILSI本部訪問

9 広報活動

(1) ILSI 関係資料の配布

(2) プレスコンファレンス

(3) ILSIのしおりの編さん

(4) ILSI 紹介ビデオの検討

10 十周年記念事業の検討

(企画委員会の設置)

11 関連学・協会との協力の推進

12 国際学会への参画

ワーキング・グループ通信

「栄 養」

No.	開 催 日	場 所	出席者 (名)
25	1988. 12. 19	カルピス食品工業(株)会議室	5

内容

I L S I JAPAN 7周年記念フォーラム講演要旨の内容検討

ワーキンググループ最終報告書の内容検討

「健 康」

No.	開 催 日	場 所	出席者 (名)
30	1988. 12. 21	教育会館レストランカトレヤ会議室	6
31	1989. 3. 14	教育会館カトレヤ会議室	6

内容

第30回 報告書の印刷に関する費用、印刷様式、スケジュール等についての打合せ

第31回 報告書の印刷についての進行状況報告および健康WGの今後に関する討議

「安全性」

No.	開 催 日	場 所	出席者 (名)
24	1988. 12. 20	山の上ホテル会議室	8
25	1989. 4. 14	国際文化会館	8

内容

第24回 報告書最終原案に関する討議

第25回 追加原稿の承認、報告書のスタイル、印刷部数の打合せおよび安全性WGの将来に関する討議

「食用油脂の栄養と安全性」

No.	開 催 日	場 所	出席者 (名)
17	1988. 12. 22	国際文化会館	6

Brief Communication from Working Groups

No.	開催日	場所	出席者(名)
18	1989. 1. 20	農林年金会館会議室	11
19	1989. 3. 22	国際文化会館	7

内容

- 第16回および第19回 検討項目、内容および担当者の細部にわたる確認
 第18回 東北大学農学部木村修一教授より検討内容に関する全般的な指導をいただく。

「バイオテクノロジー」

No.	開催日	場所	出席者(名)
1	1989. 4. 24	島根イン青山会議室	25
2	1989. 5. 25	島根イン青山会議室	24

内容

- 第1回 バイオテクノロジーWG設置の経緯、メンバー各社におけるバイオテクノロジーに関する諸課題の報告、今後における検討の範囲(技術、対象食品、検討の内容、検討方法)およびスケジュールについての打合せ。
 第2回 農林水産省農林水産技術会議バイオテクノロジー課貝沼圭二課長より農水省における農林水産物、食品のバイオテクノロジー利用に関する研究開発ならびに規制基準の現状についての報告を伺う。

「動物実験」

No.	開催日	場所	出席者(名)
1	1989. 5. 26	島根イン青山会議室	16

内容

粟飯原アドバイザーより動物実験の重要性に関するアドバイスを受けたのち、動物実験に関するメンバー各社の関心事項の報告があり、検討の範囲としては新開発食品、機能性食品等についての動物を用いる評価方法とすることとした。
 教育訓練については、動物実験実務者を対象とした安全性評価法および毒性学全般に関する最新情報等についてシリーズによる教育プログラムを作成することとし、会員にどのような教育内容を期待するかアンケート調査することとした。

[お知らせ]

理 事 の 交 代

交代年月日	組織名	新	旧
1989. 1. 1	三菱商事(株)	食料開発部ヘルス フーズチームリーダー 吉川 宏	食料開発室商品 開発チームリーダー 田口和義
1989. 3. 1	明治乳業(株)	中央研究所取締役所長 松山正義	中央研究所理事 土屋文安
1989. 3. 8	(株)ロッテ	中央研究所取締役所長 小林勝利	中央研究所取締役部長 手塚七五郎
1989. 5. 30	キリンビール(株)	研究開発部長 森本圭一	取締役研究開発部長 笹原 徹

新 規 加 入

申込年月日	組織名	理 事 名
1989. 5. 1	田辺製薬(株)	安全性研究所長 岡庭 梓

日本国際生命科学協会会員名簿

(アイウエオ順)

会 長	小 原 哲二郎	東京教育大学名誉教授 151 東京都渋谷区上原3-17-15-302	☎03-460-6834
副 会 長	戸 上 貴 司	日本コカ・コーラ(株)取締役先任副社長 150 東京都渋谷区渋谷4-6-3	☎03-407-6311
”	角 田 俊 直	味の素(株)取締役 104 東京都中央区京橋1-5-8	☎03-272-1111
監 事	印 藤 元 一	高砂香料工業(株)総合研究所常務取締役 144 東京都大田区蒲田5-36-31	☎03-734-1211
”	難 波 靖 尚	前(助)食品産業センター理事 189 東京都東村山市萩山町4-13-7	☎0423-93-1050
アドバイザー	石 田 朗	前(助)食品産業センター理事長 108 東京都港区高輪1-5-33-514	☎03-445-4339
”	池 田 正 範	(助)食品産業センター理事長 105 東京都港区虎ノ門2-3-22	☎03-591-7451
”	粟飯原 景 昭	(助)食品薬品安全センター秦野研究所 研究顧問 食品環境部長 257 神奈川県秦野市落合729-5	☎0463-82-4751
理 事	青 木 真一郎	日本ソ・ピ・シ・インターナショナル(株)代表取締役 113 東京都文京区湯島2-31-1湯島三友ビル	☎03-818-8911
”	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	☎03-241-1151
”	安 達 守	山之内製薬(株)研開計画部長 174 東京都板橋区小豆沢1-1-8	☎03-960-5111
”	荒 尾 修	協和醗酵工業(株)顧問 100 東京都千代田区大手町1-6-1 大手町ビル	☎03-201-7211
”	荒 木 一 晴	森永乳業(株)食品総合研究所分析センター室長 153 東京都目黒区目黒4-4-22	☎03-712-1131
”	石 川 宏	(株)ニチレイ商品開発室長 189 東京都東村山市久米川町1-52-14	☎0423-91-0491
”	岡 庭 梓	田辺製薬(株)安全性研究所長 532 大阪市淀川区加島3-16-89	☎06-300-2746
”	落 合 董	昭和産業(株)製油技師長 101 東京都千代田区内神田2-2-1	☎03-293-7754
”	小 原 範 男	山崎製パン(株)中央研究所長 130 東京都墨田区千歳3-15-6	☎03-632-0630
”	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	☎03-542-6242
”	貴 島 静 正	エーザイ(株)理事研究三部長 112 東京都文京区小石川4-6-10	☎03-817-5230

”	向 後 新四郎	白鳥製薬(株)常務取締役千葉工場長 260 千葉県千葉市新港54	☎0472-42-7631
”	小 西 博 俊	糖質事業開発協議会運営委員長 100 東京都千代田区大手町1-2-1 三井物産(株)糖質醸酵部企画管理室気付	☎03-285-5852
”	小 林 勝 利	(株)ロッテ中央研究所取締役所長 336 埼玉県浦和市沼影3-1-1	☎0488-61-1551
”	笹 山 堅	ファイザー(株)代表取締役社長 105 東京都港区西新橋1-6-21	☎03-503-0441
”	神 伸 明	日本ケロッグ(株)代表取締役社長 160 東京都新宿区西新宿1-26-2 新宿野村ビル36階	☎03-344-0811
”	末 木 一 夫	日本ロシュ(株)化学品本部二部開発課長 100 東京都千代田区丸の内3-2-3 富士ビル	☎03-214-5155
”	菅 原 利 昇	ライオン(株)食品開発研究室長 130 東京都墨田区本所1-3-7	☎03-621-6483
”	十 河 幸 夫	雪印乳業(株)常務取締役研究本部長 350 埼玉県川越市南台1-1-2	☎0492-44-0731
”	曾 根 博	理研ビタミン(株)代表取締役社長 101 東京都千代田区西神田3-8-10	☎03-261-4241
”	高 木 ヤスオ	クノール食品(株)取締役研究開発部長 213 神奈川県川崎市高津区下野毛976	☎044-811-3111
”	田 口 信 行	ハウス食品工業(株)海外業務室長 103 東京都中央区日本橋本町2-5-11 フジボウ本町ビル	☎03-243-1239
”	堤 賢太郎	リノール油脂(株)名古屋工場技術部 部長代理 455 愛知県名古屋市港区潮見町37-15	☎052-611-4111
”	鶴 田 大 空	東ソ(株)アスパルチーム部長 107 東京都港区赤坂1-7-7	☎03-505-6471
”	中 島 宣 郎	武田薬品工業(株)技術企画部長 541 大阪府大阪市東区道修町2-27	☎06-204-2921
”	那須野 精 一	キッコーマン(株)取締役研究本部 第三研究部長 278 千葉県野田市野田399	☎0471-23-5506
”	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
”	野 中 道 夫	大洋漁業(株)大洋研究所副所長 104 東京都中央区月島3-2-9	☎03-533-1901
”	荻 原 耕 作	仙波糖化工業(株)専務取締役 321-43 栃木県真岡市並木町2-1-10	☎02858-2-2171

〃	橋本浩明	サンスター(株)取締役 569 大阪府高槻市朝日町3-1	☎0726-82-5541
〃	服部達彦	南海果工(株)代表取締役 649-13 和歌山県日高郡田辺町土生1181	☎0738-22-3391
〃	平原恒男	カルピス食品工業(株)研究開発センター 所長 150 東京都渋谷区恵比寿南2-4-1	☎03-713-2151
〃	藤原剛	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
〃	松山正義	明治乳業(株)中央研究所取締役所長 189 東京都東村山市栄町1-21-3	☎0423-91-2955
〃	水野敏雄	ホネコ-ポーション(株)技術サービス部長 100 東京都千代田区大手町1-2-3	☎03-211-6475
〃	村井浩	三栄化学工業(株)監査役 561 大阪府豊中市三和町1-1-11	☎06-333-0521
〃	村瀬幸市	不二製油(株)研究本部長 589 大阪府泉佐野市住吉町1	☎0724-63-1120
〃	森本圭一	キリンビール(株)研究開発部長 150 東京都渋谷区神宮前6-26-1	☎03-499-6111
〃	森本直樹	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	☎03-584-7343
〃	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	☎0423-61-5965
〃	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	☎03-327-2111
〃	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	☎03-243-6415
〃	吉栖肇	サントリー(株)基礎研究所長 618 大阪府三島郡島本町若山台1-1-1	☎075-962-1661
〃	渡辺寿	日清製油(株)研究所課長 221 神奈川県横浜市神奈川区千若町1-3	☎045-461-0181
幹	事荒井珪	(株)食品産業センター技術開発部長	☎03-591-7451
〃	桐村二郎	味の素(株)理事	☎03-272-1157
〃	福富文武	日本コカ・コーラ(株)学術調査マネージャー	☎03-407-6311

日本国際生命科学協会 〒166 東京都杉並区梅里2-9-11-302 小池ビル ☎・FAX 03-318-9663

日本国際生命科学協会活動日誌 (1989年1月1日～5月31日)

- 1月6日 バイオテクノロジーセミナー
編集委員会 (於 日本コカ・コーラ)
- 1月12日 幹事会 (於 日本国際生命科学協会)
- 1月20日 WG「食用油脂の栄養と安全性」(於 パストラル)
- 1月26日 WG「バイオテクノロジー」
準備会 (於 国際文化会館)
- 1月26日 WG「動物実験」準備会 (於 国際文化会館)
- 2月14日 WG「バイオテクノロジー」
準備会 (於 日本国際生命科学協会)
- 2月15日 幹事会 (於 国際文化会館)
- 2月15日 広報委員会 (於 国際文化会館)
- 2月15日 研究活動委員会 (於 国際文化会館)
- 2月15日 編集委員会 (於 国際文化会館)
- 2月20日 WG「動物実験」準備会 (於 国際文化会館)
- 3月1日 運営委員会 (於 島根イン青山)
- 3月1日 常任理事会 (於 島根イン青山)
- 3月8日 第一回理事会 (総会) (於 国際文化会館)
- 3月15日 WG「バイオテクノロジー」
準備会 (於 日本国際生命科学協会)
- 3月22日 WG「食用油脂の栄養と安全性」(於 国際文化会館)
- 4月2日 幹事会 (於 オオクラホテル新潟)
- 4月5日～8日 実験動物の皮膚と乳腺
に関する国際シンポジウムとILSI
病理組織スライドセミナー
(於 奈良中央公民館)
- 4月11日 ILSI JAPAN講演会 (於 国際文化会館)
- 4月14日 幹事会 (於 日本国際生命科学協会)
- 4月24日 WG「バイオテクノロジー」
(於 島根イン青山)
- 4月28日 幹事会 (於 日本国際生命科学協会)
- 5月11日 幹事会 (於 日本国際生命科学協会)
- 5月25日 WG「バイオテクノロジー」
(於 島根イン青山)
- 5月26日 幹事会 (於 島根イン青山)
- 5月26日 WG「動物実験」(於 島根イン青山)
- 5月30日 広報委員会 (於 島根イン青山)
- 5月30日 研究活動委員会 (於 島根イン青山)
- 5月30日 編集委員会 (於 島根イン青山)

ILSI JAPAN

食品とライフサイエンス

No. 24・25

1989年6月15日 印刷発行

日本国際生命科学協会 (ILSI Japan)

会長 小原哲二郎

〒166 東京都杉並区梅里2-9-11-302 小池ビル

TEL 03-318-9663

編集：日本国際生命科学協会(虎ノ門)編集委員会

〒105 東京都港区虎ノ門2-3-22 秋山ビル

財団法人 食品産業センター気付

TEL 03-591-7451

(無断複製・転載を禁じます)