

序

当国立健康・栄養研究所も本年で満 78 才を迎えることになる。思えば 20 世紀の初頭、次々に新しいビタミンの発見がなされ、栄養学が、疾病を物質レベルで理解するための、端緒をもたらすという期待を満面に受けて輝いていた時代に、本研究所は生まれたのであった。間もなく 21 世紀を迎えようとしている今、わが国における栄養学はあたかも一種の岐路に立たされているように見られている。とくに全国の医科系大学から「栄養学教室」の看板が次々と消え、医学教育のカリキュラムの中から「栄養学」の影が薄れつつあって、本研究所の門をたたく新人のうち、本来の医学栄養学専攻の若手がほとんど皆無といった状況をもたらしている。これはもともとは栄養学の流れから派生した代謝生化学のその後の急速な発展、さらには生命現象の分子のレベルまでの解明に成功した近代生物学の成果の余りにも輝かしさの陰で、ヒトの健康にかかわる人体栄養学の重要性が見落とされて（表現は悪いが）給食室の片隅の技術に矮小化されてしまったという、わが国特有の歴史的経過がもたらしたものにほかならないのである。事実、発展途上国はもとより、欧米諸国や WHO（世界保健機関）、FAO（国連食料農業機構）といった国際機関を訪れる度に、わが国における「栄養」という言葉と、彼らの言う"Nutrition" という言葉が持つインパクトのギャップの大きさに、啞然とさせられるのである。

さて厚生白書によれば、21 世紀がすぐそこまで来ている現時点のわが国の健康をめぐるキーワードは、新興・再興感染症、生活習慣病、高齢化社会、及び健康と生活の質であるという。いうまでもなく、この 4 項のうち 2 番目以降の 3 項(場合によっては第 1 項も)はいずれも深く栄養・食生活と関係している。わけても日本人の死因の圧倒的な部分を占めている生活習慣病は、本質的に栄養性疾患である。これらの疾病発症の背景は、日常摂取している食事の栄養成分などのとり方にあるともいわれるが、より厳密には、体内の物質代謝状態をも含む、いわば総合的な栄養状態の異常にその本質がある。このような身体の栄養状態の正常・異常を扱うのが近代栄養学の新しい側面だとするならば、栄養学はまさにこれからの科学であり、「斜陽」にあるなどという見方こそ「異常」だといえるのである。

しかしながら日本における栄養学を、単なる言葉の与える印象であるにせよ「斜陽」視させてしまった現状には、その背景のひとつとして、われわれ国立健康・栄養研究所を始めとする日本の栄養学界の力不足があることを、同時に指摘しないわけには行かない。事実、日本人の健康にかかわる栄養政策の根拠となった科学的事実の多くの部分が、上記人体栄養学の流れをしっかりと維持し続けてきた欧米諸国の栄養学者の成果の引用であることを、われわれは認めざるを得ないのである。

このようなわが国の現状に対する反省にのっとり、栄養、運動、休養を基盤とする包括的健康づくり・生活習慣病予防施策を掲げるわが国の保健施策を支援する、新たな栄養・健康科学展開へのわれわれの意気ごみを、本報告書からいささかでも感じ取って頂ければ望外の幸せである。

平成 10 年 1 月

国立健康・栄養研究所
所長 小林修平

業務報告

1. 業務概況

(1) 平成9年度業務概況

当国立健康・栄養研究所の業務は厚生省組織令により、以下のごとく規定されている。

1. 国民の健康の保持増進及び国民の栄養その他食生活に関する調査研究
2. 食品の栄養生理学的試験
3. 栄養改善法に基づく許認可に必要な食品の試験や特別用途食品の試験

これらの試験研究業務は、46名の常勤職員(うち研究員、7部34名)その他非常勤職員、客員研究員、流動研究員、研修生など約100名により行われ、平成9年度は114研究課題ならびに栄養改善法に基づく261食品の試験を遂行した。

以下にその概要を述べる。詳細に関しては各部報告の項を参照いただきたい。

1) 健康増進部においては、運動、栄養、休養と健康増進との関係について基礎及び応用的研究を実施し、さらにライフスタイル相互の関与について検討した。また、平成4年度に新築されたプールおよび運動フロアを使用し、住民や働く女性を対象とした成人病予防、骨粗鬆症予防のための運動プログラムを継続研究した。

一方、健康増進には総合的評価が必要であるとの視点から、医学、体力、精神等の直接的な健康指標のみならず、QOL、生き甲斐等の社会科学の心理学的な評価も検討し、さらにこれらを取りまく社会環境についても調査研究を行った。また、健康づくりの経済学的評価についても研究を行い、平成元年度に新たに設置された健康機器調査研究室では健康機器の評価、ガイドライン作成、生活活動量測定機器の開発等の研究を継続している。

2) 母子健康・栄養部においては、母性と生育期に重点を置いた研究活動を実施した。これらの研究に関する主要研究課題は、授乳婦の健康と食生活に関する調査研究、低出生体重児及び摂食障害を持つ乳幼児の食と栄養に関する研究、含硫アミノ酸と関連代謝酵素の生体応答と遺伝子工学的特徴の研究、生体における栄養摂取と栄養免疫学的作用に関する研究、乳幼児の食事性アレルギーとその定量的評価技術の開発研究、非侵襲的身体情報の計測技術の開発研究、若年女子の食

生活と血中脂肪組成の相関についての研究、健康栄養科学の知識基盤の整備に関する研究などである。

3) 成人健康・栄養部においては、成人の健康増進、疾病予防を目標に、人間集団を対象とした疫学研究ならびに健康教育に関する応用科学的研究を継続研究した。

とくに、成人の健康は成長期に培われる生活習慣(ライフスタイル)を基盤として成立し、更に老年期の健康へと結びついているとの視点から、成人を研究対象の中心としながらもヒトの生涯にわたる健康を念頭において、継続研究している。

また、生活習慣と健康の関連を探るための研究として、生活習慣等における健康阻害因子の同定に関する研究、介入による生活習慣の変化が健康に及ぼす影響に関する研究、生活習慣病予防のための健康・栄養教育に関する研究、食事調査法に関する研究、高齢者の栄養管理に関する研究、国民栄養調査の調査・解析方法および利用法に関する研究、開発途上国の栄養問題に関する研究などを実施した。

4) 老人健康・栄養部においては、老人の健康の保持増進と栄養との関連について、肥満の実験的及び臨床的立場からの研究および老化に關する酵素と遺伝子について、酵素の発現、活性化、遺伝子修復機構に関する研究などを継続している。

肥満は健康保持と生活習慣病(成人病)の予防対策においてますます重要な研究対象となると考えられる。それゆえ、それらに対応するための実験的研究として、視床下部腹内側核破壊ラットにおける腹部臓器組織の細胞増殖機構に関する研究、肥満と生活習慣病(成人病)との因果関係、とくに、肥満と糖尿病、高脂血症、高血圧、脂肪肝の発症機構に関する研究、消費エネルギーに重要な熱産生と熱放射に対する視床下部諸中枢と唐辛子成分カプサイシンの関与機構とその役割に関する研究、視床下部食欲中枢と胃粘膜病変の相互関連などの研究を進めた。また、臨床的研究では、肥満の疫学に関する研究組織を作り、日本人における肥満の頻度、肥満者における疾患罹病率・死亡率および世代別、男女別至適BMI値に関する研究を行った。さらに、関東地域の肥満専門外来15施設と共同研究組織を作り、共通外来プロジェクトを作成し、肥満者の生活習慣病合併症とインスリンレジスタンス及び体脂肪分布の関連に関する研究を推進した。

一方、厚生科学研究、「口腔保健と全身的健康」の疫学研究班を組織し、糖尿病・肥満者における口腔疾患(歯周病、阻しゃく障害)の実態調査研究を開始した。5)臨床栄養部においては、栄養関連疾病の分子生物学的解析を行うと共に、生活習慣病を中心とする様々な疾病の栄養学的予防および治療の研究を行った。

生活習慣病(成人病)、すなわち肥満、糖尿病、高血圧症、高脂血症は、それぞれが別々に発症するのではなく、しばしば重複して発症し、動脈硬化症や、細小血管障害を生じ、心臓病、脳血管障害、腎不全などの増加につながる事が示されているため、この分野を統合した研究が必要となっているとの認識の下で研究を実施している。

近年の糖尿病の発症の増加の原因の一つに、脂肪摂取量の増加と肥満が推定されている。そこで、糖尿病および肥満の発症予防と食事脂肪酸組成の関係を明らかにするため、動物実験、長期介入人体試験研究を継続している。平成9年度は、オリーブ油多量摂取が、等カロリーでも炭水化物食に比し、肥満および糖尿病発症を高めることをマウスを用いて明らかにした。また、高脂肪食による内臓性肥満、脂肪肝、筋肉脂肪の蓄積などと糖尿病発症との関係をトランスジェニックマウスを用いて研究した。また、新しい糖尿病の治療法を開発する目的で GLUT4 の発現調節機序の研究を身体活動との関連で研究した。

さらに、動脈硬化の発症機構とマクロファージの変性 LDL 取り込みとの関係に関する研究を、マクロファージのスカベンジャー受容体、プロモーター領域の解析、その調節因子の解析の側面から研究した。

また、HDL の代謝に関与すると推定された HDL 結合蛋白の1つをクローニングし、各種サイトカイン、胆汁酸、及び、コレステロール低下剤により、その発現量が変化することを明らかにした。

酸化 LDL は動脈硬化の発症進展に関与しているが、食品に含まれている抗酸化物による酸化 LDL 生成の抑制に関する研究を継続した。

一方、開発途上国を含めて東南アジア諸国の栄養問題についてこれらの国々と共同研究を進めた。

6)食品科学部では、近年の日本人の健康問題に深い関わりを持つ食品成分に注目して研究を進めた。

脂質に関する研究では、n-3 系と n-6 系脂肪酸および低カロリー脂肪素材に関する研究を行った。とくにドコサヘキサエン酸の摂取に伴い、過酸化脂質の生成が亢進するが、それを抑制し、障害を防止するために発現する生体の防御作用について検討した。また、新たな食品素材として注目されている低カロリー植物性

脂肪に関しては、ビタミン A の生体利用性に及ぼす影響について検討した。

微量成分では、脂溶性ビタミンと食品中の生理活性物質について、その生体内における機能について検討した。ビタミン E の関連では、新たな α -トコフェロール誘導体のビタミン E 活性とその効力、および運動負荷後の生理的回復に対するトコトリエノール類の効果について検討した。また、骨代謝への微量成分の影響を、非環式レチノイド及びイソプレノイドによる破骨細胞形成抑制作用、骨代謝における活性型ビタミン D およびビタミン A の相互作用、および骨粗鬆症モデル動物における骨髄 B リンパ球の蓄積と骨塩減少に対する大豆イソフラボンの効果などの側面から研究した。

他方、生体機能障害因子と栄養の関連に関する研究として、有機塩素系環境汚染物質の母乳を介する乳児への移行のメカニズムと栄養素による制御および、軟 X 線暴露の小腸消化酵素活性に対する影響などについて検討した。

7)応用食品部では食品の栄養保全ならびに食品の健康影響評価に関する研究および食品の保健機能に関する研究を行った。また、栄養改善法第12条、16条による業務ならびに食品の栄養成分分析業務を行った。

栄養改善法に関する業務では、栄養成分検査食品 118 品目(うち特定保健用食品 23 品目)、収去試験を行った食品数 125、分析依頼食品分析数 18 であった。

研究業務においては、宇宙空間において活動する人の栄養所要量を定める基礎データを得るための人体試験を実施した。

また、生活リズム攪乱による健康への影響とアミノ酸栄養状態との関係に関する研究を前年に続いて一層詳細に研究し、必須アミノ酸の質および量が雄性器、血清ホルモン、大腿骨、腎臓、ミネラル出納などに大きく影響することを明らかにした。

コレステロール胆汁形成抑制と海藻の作用に関する研究では、緑藻類、褐藻類に比べ、紅藻類に胆汁抑制作用の強いものがあり、とくにふのりでその効果が顕著であることを明らかにした。

また、脂肪酸または食物繊維摂取量が犬大腸ガン死亡率におよぼす時差相関解析を行い、結腸がん死亡率は脂肪摂取量と約16年の時間差をもって正の相関が高くなり、食物繊維は約24年の時間差で負の相関が最大に達することを明らかにした。さらに、飽和脂肪酸と結腸がん死亡率との相関が高値を示し、n-3系と n-6系との高度不飽和脂肪酸ではそれぞれ特異的な相関変動を示すことを明らかにした。

一方、腎再生に関係するシグナル伝達系の解析をラット急性腎不全モデルを用い、細胞周期の進行と関連づけて解析し、特定のシグナル伝達系が重要であることを明らかにした。

他方、抗酸化ビタミンの健康影響の詳細を明らかにする研究において、X線全身照射ラットにおける抗酸化ビタミン濃度の変化、ならびに脂質過酸化と酸化的DNA損傷の増加の関連について研究した。

さらに、有酸素運動負荷がDNA損傷度におよぼす影響を検討する目的で、非鍛錬者ならびに鍛錬者に一過性の運動負荷を行い、運動前後のリンパ球DNA損傷度を血液中の抗酸化ビタミン濃度と過酸化脂質レベルの変動を踏まえて検討し、鍛錬者、非鍛錬者いずれも、血漿中の抗酸化因子、過酸化脂質レベルは運動負荷直後に増加するが、その30分後では負荷前のレベルにまで回復すること、この変化は、運動による血液濃縮を反映したものと考えられること等を明らかにした。

肺腺がん発生過程における細胞増殖シグナル伝達系の解析及びそのシグナル伝達系の修飾を介した肺腺がん予防の可能性を検討し、肺発癌におけるオルニチン脱炭酸酵素(ODC)誘導に関係するシグナル伝達系の1つとして、肺上皮細胞におけるRas-Erk-Mycの系が関与していることを明らかにした。

(2) 特別研究

各年代・特性(ライフステージ)における半健康状態の改善に関する総合的研究 小林修平

一般的な人間ドックでは、受診者の約4~5割に何らかの医学的異状が認められ、その多くは生活習慣病といわれている。現在の日本人の健康の保持、増進および疾病の予防を効果的に展開するためには、いわゆる「半健康状態」に陥っている人達に対する具体的かつ受入可能な対策が重要である。このため、半健康人を選別するスクリーニングや健康・栄養アセスメントに関する研究と同時に、運動、休養、食事などのライフスタイルを改善するための要因、行動変容及びそれらの行動の維持を支える手法等についての総合研究を行う必要がある。本研究はこのような目的に基づいて平成9年度から11年度までの3年間にわたって以下の研究を行うものである。

- (1) 半健康状態の評価・判定に関する研究
- (2) 半健康状態を改善するための運動・休養・食事に関する研究
- (3) ライフスタイル改善の手法開発に関する研究

その結果、初年度に当たる平成9年度における研究成果として、以下のような進展が見られた。

半健康状態の評価手法として、身体活動状況の客観的、合理的な方法論の開発が課題である。特に高齢者に対する評価方法として、身体各部位の加速度を応用したセンサーが有用であり、エネルギー消費量の評価としてもその有用性が証明された。一方、体内の栄養状態評価の客観的かつ簡便な方法論の開発を行っているが、その一環として唾液を用いる方法の開発が行われ、今回はその中のプレアルブミンを酵素免疫法によって測定する方法が検討され、その目的のために十分な感度を有することの実証がなされた。

半健康状態を改善する側面での研究は、運動の対健康有効性を図る栄養のあり方が課題であるが、特に運動による疲労と栄養摂取との関係が検討されている。今回はまず一過性の運動にかかわる体内の物質レベルの変化、特に運動による疲労に伴って上昇することが知られている乳酸値と、最近注目されている過酸化脂質値の、効果的低下をもたらす栄養因子として、抗酸化物質、特にビタミンEの有効性が確認された。

一方、ライフスタイル改善には、どのような因子がそのための行動変容のインセンティブになるか明らかにする研究が必要となる。そのための初期的アプローチとして1,000名を越える成人男女を対象とした調査が行われており、運動習慣の開始要因としてその運動に対する興味、ストレス解消という動機が大きく、それに次いで肥満や健康不安があること、さらに運動習慣の継続要因として運動に対する愛着や充実感が大きく、それに次いでストレスや体調の保持に良いという認識がかかわっているという結果が得られた。

(3) 平成9年度国立健康・栄養研究所セミナー

期日	内容(演題、演者、所属)
1.13	骨塩の減少とミネラルの栄養状態: 西牟田守(健康増進部) 骨粗鬆症検診のあり方: 太田壽城(健康増進部)
2.3	視床下部性肥満と細胞増殖: 井上修二(老人健康・栄養部) ヘキササミニダーゼとライソゾーム蓄積症: 三五一憲(老人健康・栄養部)
2.18	Hypertension and other cardiovascular risk factors in Bangladeshi people -A review of population-based studies- : KMHS Sirajul Haque (Professor of Cardiology, National Institute of Cardiovascular Diseases, Bangladesh)

	Diabetes mellitus in Bangladeshi people -A review of population-based studies- : Hajera Mahtab (Director, Clinical Services Bangladesh Institute of Research and Rehabilitation on Diabetes, Endocrine and Metabolic Disorders)
3. 3	食生活と妊娠転帰との関連性についての検討 : 瀧本秀美 (母子健康・栄養部) 等尺性筋トレーニングが運動中の血圧に与える影響について : 田畑 泉 (健康増進部)
3.17	中期発がん検索法を用いたがん予防物質の検索 : 福島昭治 (大阪市立大学医学部第一病理学教室教授)
3.24	脂肪細胞の分化制御 : 河田昭雄 (京都大学農学部食品工学科栄養化学研究室助教授)
4.14	アルカリ性シヨ糖密度勾配遠心法による色素性乾皮症細胞のDNA修復異常の解析 : 山田晃一 (老人健康・栄養部) 肺腺がん発生初期におけるがん遺伝子変異の検出とその抑制 : 矢野友啓 (応用食品部) 血圧に影響を及ぼす生活習慣因子の地理的特徴-国民栄養調査データの再解析- : 吉池信男 (成人健康・栄養部)
5.12	低カロリー植物性脂肪の消化管機能に及ぼす影響 : 山田和彦 (食品科学部) 高齢者の身体活動状況と体力との関係について : 吉武 裕 (健康増進部) 第 25 回 FAO / WHO 合同「食品表示法委員会」に出席して : 江指隆年 (応用食品部)
6. 2	GLUT4 の発現調節 運動、高脂肪食による影響 : 江崎 治 (臨床栄養部) VE 欠乏ラットの GSH 低下に伴う腎臓障害とその再生 : 萩原清和 (応用食品部)
6. 4	細胞コレステロール搬出の細胞生物学的機序 : 横山信治 (名古屋市立大学医学部生化学第一講座教授)
6.16	子どものアレルギーと食生活-最近の話題をめぐって- : 鳥居新平 (愛知学泉大学家政学部教授)
7.14	日本体育協会スポーツ医・科学研究報告-ジュニア期のスポーツライフに関する研究- : 樋口 満 (健康増進部) ビタミン E Time Land : 平原文子 (食品科学部) 免疫複合体転移酵素免疫測定による免疫指標の測定 : 廣田晃一 (母子健康・栄養部)
9. 9	多目的コホートによるがん・循環器疾患の疫

	学研究 -生活習慣病の科学的基盤を求めて- : 津金昌一郎 (国立がんセンター研究所支所臨床疫学部長)
10.13	同一大学卒業者の寿命と身体活動 : R. Paffenbarger, Jr. (スタンフォード大学医学部教授)
10.15	Central Regulation of Food Intake : Zoltan Karadi (Associate Professor, Institute of Physiology Pecs University Medical School, Hungary)
10.27	卵巣摘出動物における骨髄Bリンパ球の蓄積と骨量減少に対する大豆イソフラボンの効果 : 石見佳子 (食品科学部) 国民栄養調査の調査項目および実施時期・調査日数の経緯について : 岩谷昌子 (成人健康・栄養部)
11. 5	Intestinal Malabsorption of Calcium in Osteoporosis : Howard A.Morris (Manager, Endocrine Unit, Clinical Biochemistry Division, IMVS. Adjunct Associate Professor, Department of Physiology, University of Adelaide)
11.17	酸化ストレスに対する茶の機能について : 脂質過酸化反応の抑制を中心に : 佐野満昭 (静岡県立大学薬学部講師)
11.28	遺伝子発現から見たストレス応答-心理的ストレスによる細胞群、遺伝子群- : 上山敬司 (和歌山県立医科大学第二解剖学教室助手)
12. 1	魚介類の LDL 抗酸化能について : 近藤和雄 (臨床栄養部) マクロファージスカベンジャー受容体遺伝子の新規調節配列 : 松本明世 (臨床栄養部) 食物摂取頻度調査法の妥当性検討について : 松村康弘 (成人健康・栄養部)

(4) 平成 9 年度食品総合研究所 : 国立健康・栄養研究所連絡会議および研究交流会

平成10年1月14日(水) 於: 食品総合研究所

1. 関連施設視察 農水省つくばリサーチギャラリー
2. 連絡会議

議事次第: 挨拶および議題

食品総合研究所長 谷口 肇

国立健康・栄養研究所長 小林修平

議題: 厚生・農林両サイドからの研究交流について

3. 研究交流会プログラム

司会: 食品総合研究所 堀井正治

国立健康・栄養研究所 江指隆年

- (1) 国民栄養調査にかかわる諸問題

国立健康・栄養研究所疫学調査研究室長
松村康弘

ような食事性油脂が最適か？

国立健康・栄養研究所臨床栄養部長

(2) イソメラーゼ研究の現在・過去・未来

江崎 治

食品総合研究所食品工業部長 春見隆文

(4) 食品の機能性研究について

(3) 高脂肪食による肥満/糖尿病の発生機序：どの

食品総合研究所食品機能部長 篠原和毅

2. 庶務課報告

課長 斉須 照夫

1 組織

平成9年度における組織は、別表1のとおりである。

2 定員

平成9年度における定員は45名であり、職種は次のとおりである。

指定職 1名 行政職(一) 10名 研究職 34名

3 予算

平成9年度予算総額は738,305千円で、その内訳は別表2のとおりである。また、特別研究として「各年代・特性における半健康状態の改善に関する総合的研究」を平成9年度を初年度とする3カ年計画で実施しているほか、栄養改善法第12条の規定による許可又は同法第15条の規定による承認を行うについて必要な食品の試験及び同法第13条の規定により取去された食品の試験を行っている。また、本格的高齢化社会の到来を向かえ、健やかな長寿社会を目指すための受託研究費が、平成9年度は43,498千円計上され、ヒューマンサイエンス振興財団の委託を受けて「生体生理調節機構に影響を及ぼす環境・生活要因の解析とその応用」が実施されている。これらの研究のほか、科学技術振興調整費による重点基礎研究等として77,720千円及び科学技術振興費を5,003千円、さらに、国立機

関原子力試験研究費による放射線医学研究に必要な経費として16,117千円、国立機関公害防止等試験研究費による「妊娠・授乳中における有機塩素系環境汚染物質の代謝とその制御因子に関する研究」として11,076千円が、科学技術庁及び環境庁からそれぞれ移管計上され研究が行われている。

4 人事異動

平成8年度の研究報告作成以降及び平成9年度中に行われた人事異動は別表3のとおりである。

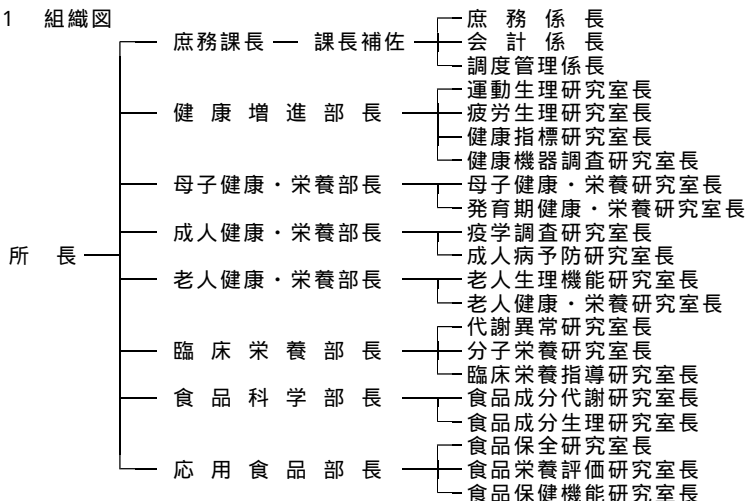
5 海外出張

平成8年度の研究報告作成以降及び平成9年度中に国際学会における発表、国際協力による栄養調査、在外研究等のため海外への出張が別表4のとおり行われた。

6 研究交流

研究交流の促進を図るため、平成8年度の研究報告作成以降及び平成9年度中に受け入れた流動研究員(ヒューマンサイエンス振興財団)は別表5、特別客員研究員は別表6、客員研究員は別表7、協力研究員は別表8、科学技術特別研究員(科学技術振興事業団)は別表9のとおりである。そのほか、農林水産省食品総合研究所と毎年1回、研究交流会議を行っている。

別表1 組織図



別表2 平成9年度予算額

(単位：千円)

事 項	8 年 度	9 年 度	増 減 額	備 考
1 厚生省所管	609,263	628,389	19,126	
国立健康・栄養研究所に必要な経費	609,263	628,389	19,126	
既定定員に伴う経費	472,022	465,843	6,179	
人当経費	1,389	1,389	0	
一般事務経費	7,651	5,858	1,793	
研究費	54,844	56,456	1,612	
試験費	969	983	14	
研究環境整備等運営費	444	444	0	
官庁会計データ通信システムに必要な経費	246	3,716	3,470	
特別研究費	8,020	8,050	30	
施設管理事務経費	13,146	13,283	137	
受託研究費	42,770	43,498	728	
健康科学情報研究費	7,762	7,885	123	
栄養成分分析業務推進費	0	20,984	20,984	
2 他省庁所管(移替予算)	70,947	109,916	38,969	
科学技術振興調整費(科学技術庁)	45,154	77,720	32,566	
科学技術振興費(科学技術庁)	4,723	5,003	280	
国立機関原子力試験研究費(科学技術庁)	9,317	16,117	6,800	
国立機関公害防止等試験研究費(環境庁)	11,753	11,076	677	
合 計	680,210	738,305	58,095	

別表3 人事異動

発令年月日	異動内容	氏 名	所 属 名 (転入、転出先)
9.4.1	退職	今井はな子	庶務課調度管理係長
9.4.1	出向	阿部昭雄	庶務課長(横浜検疫所へ)
9.4.1	出向	真島慶一	庶務課課長補佐(国立感染症研究所へ)
9.4.1	出向	鹿島晃	庶務課会計係員(国立感染症研究所へ)
9.4.1	転任	斉須照夫	庶務課長(厚生省から)
9.4.1	転任	谷口剛	庶務課課長補佐(国立感染症研究所から)
9.4.1	転任	松浦精治	庶務課調度管理係長(国立感染症研究所から)
9.4.1	転任	内田信也	庶務課庶務係員(成田空港検疫所から)
9.4.1	転任	渡部浩	庶務課会計係員(国立公衆衛生院から)庶務係併任
9.7.1	昇任	富澤伸五	庶務課会計係主任(庶務課会計係員から)
9.7.1	昇任	矢口哲治	庶務課庶務係主任(庶務課庶務係員から)

別表4 海外出張

出張者氏名	所 属	出張先国	出張期間	渡 航 内 容
近藤和雄	臨床栄養部 臨床栄養指導 研究室長	オーストラリア	9.1.14 ~ 9.1.17	国際共同研究：HDL代謝についての研究打 合わせ
井上修二	老人健康・栄 養部長	アメリカ合衆国	9.1.18 ~ 9.2.1	米国ニューヨークコーネル大学及びカリフ ォルニア大学において二国間共同研究にか かる打合わせ
松本明世	臨床栄養部 分子栄養研究 室長	オーストラリア	9.1.19 ~ 9.1.26	ヒューマンサイエンス基礎研究・国際共同 研究事業「高比重リポ蛋白(HDL)受容体 の構造と機能解析及び動脈硬化予防への応 用に関する研究」の遂行
小林修平	所長	アメリカ合衆国	9.1.29	日米医学協力委員会合同小委員会出席

			~	
近藤和雄	臨床栄養部 臨床栄養指導 研究室長	タイ	9. 2. 2 9. 1.30 ~ 9. 2. 4	東南アジア地域における栄養調査
池上幸江	食品科学部長	スイス	9. 2. 8 ~ 9. 2.16	FAO/WHO 食品摂取量及び化学物質曝露専門 家会議出席
近藤和雄	臨床栄養部 臨床栄養指導 研究室長	オーストラリア	9. 3. 8 ~ 9. 3.11	国際共同研究：HDL 代謝についての研究打 合わせ
近藤和雄	臨床栄養部 臨床栄養指導 研究室長	オーストラリア	9. 3.26 ~ 9. 3.30	国際共同研究：HDL 代謝についての研究打 合わせ
小林修平	所長	イタリア	9. 4.13 ~ 9. 4.20	FAO/WHO「ヒトの栄養における炭水化物の 役割」に関する合同専門家会議出席
江指隆年	応用食品部長	カナダ	9. 4.13 ~ 9. 4.20	FAO/WHO 合同食品規格計画第 25 回食品表 示規格部会出席
吉池信男	成人健康・栄 養部 主任研究官	バングラデシュ	9. 5. 7 ~ 9. 5.15	バングラデシュにおける栄養関連慢性疾 患との関連についての疫学研究
太田壽城	健康増進部長	インドネシア	9. 7.20 ~ 9. 7.26	第 4 回国際健康増進会議出席
斉藤衛郎	食品科学部 食品成分代謝 研究室長	カナダ	9. 7.26 ~ 9. 8. 3	第 16 回国際栄養学会出席
小林修平	所長	カナダ	9. 7.27 ~ 9. 8. 3	第 16 回国際栄養学会及び国際栄養科学連盟 総会出席
吉池信男	成人健康・栄 養部 主任研究官	ブルネイ	9. 8.13 ~ 9. 8.19	東南アジア等医療情報協力事業（SEAMIC） ブルネイ国民栄養調査
細川 優	母子健康・栄 養部 母子健康・栄 養研究室長	アメリカ合衆国	9. 8.24 ~ 9. 8.31	第 17 回国際生化学・分子生物学会議出席
池本真二	臨床栄養部 代謝異常研究 室長	アメリカ合衆国	9. 8.25 ~ 10. 8.24	SREBPs を介するコレステロール応答性の遺 伝子転写調節機構に関する共同研究
小林修平	所長	ベトナム	9. 8.31 ~ 9. 9. 6	東南アジア地域における栄養調査
近藤和雄	臨床栄養部 臨床栄養指導 研究室長	ベトナム	9. 8.31 ~ 9. 9. 5	厚生省国際医療協力研究委託事業
吉池信男	成人健康・栄 養部 主任研究官	ベトナム	9. 8.31 ~ 9. 9. 6	厚生省国際医療協力研究委託事業
井上修二	老人健康・栄 養部長	大韓民国	9. 9. 7 ~ 9. 9.10	カプサイシンの薬理作用と臨床応用に関す る研究打合わせ
三五一憲	老人健康・栄 養部 研究員	アメリカ合衆国	9. 9. 8 ~ 9. 9.23	GLUT4 トランスジェニックマウス作製技術 習得
廣田晃一	母子健康・栄	ドイツ	9. 9.16	ハイデルベルク大学応用物理学研究所フン

	養部 主任研究官		~ 10. 3.15	クリンガー教授との「SAW を用いた生体応答の低侵襲なモニタリング技術の研究」遂行の共同研究
小林 修平	所長	アメリカ合衆国	9. 9.25 ~ 9. 9.30	日米医学協力研究会栄養異状専門部会出席
近藤 和雄	臨床栄養部 臨床栄養指導 研究室長	アメリカ合衆国	9. 9.25 ~ 9. 9.30	日米医学協力研究会栄養異状専門部会出席
江崎 治	臨床栄養部長	フランス	9.10. 5 ~ 9.10.10	第 11 回国際動脈硬化学会出席
松本 明世	臨床栄養部 分子栄養研究 室長	フランス	9.10. 5 ~ 9.10.10	第 11 回国際動脈硬化学会出席
江崎 治	臨床栄養部長	アメリカ合衆国	9.11. 9 ~ 9.11.21	インスリン抵抗性の成因解明に関する日米共同研究
吉池 信男	成人健康・栄養部 主任研究官	インドネシア	9.12. 7 ~ 9.12.12	東南アジア等医療情報協力事業、インドネシア国における国別グループトレーニングコース参加
吉池 信男	成人健康・栄養部 主任研究官	タイ	9.12.14 ~ 9.12.20	FAO/WHO 合同食品計画第 11 回アジア地域調整委員会出席
近藤 和雄	臨床栄養部 臨床栄養指導 研究室長	オーストラリア	9.12.22 ~ 9.12.31	日豪科学技術協力合同委員会合意プロジェクト「HDL 代謝」の研究打合わせ

別表 5 流動研究員（ヒューマンサイエンス振興財団）

氏名	期間	研究内容
影山 晴秋	9. 4. 1 ~ 10. 3.31	視床下部性肥満の病態の分子生物学的研究
坪山 宜代	9. 4. 1 ~ 10. 3.31	インスリン抵抗性の成因解明と治療法の開発
村山 伸子	9. 4. 1 ~ 10. 3.31	生体応答の低侵襲なモニタリング技術の研究
金 賢珠	9. 4. 1 ~ 10. 3.31	インスリン抵抗性の成因解明と治療法の開発

別表 6 特別客員研究員

氏名	期間	研究内容
板倉 弘重	9. 4. 1 ~ 10. 3.31	官民共同研究遺伝子発現調節機構の解明と制御技術の開発のテーマリーダーとして、及び脂質代謝関連遺伝子とその調節因子臨床応用開発に関する研究の主任研究者として、これらの研究の推進を行う、国際共同研究を分担指導する。

別表7 客員研究員

氏名	所属・職名	期間	研究内容
木村修一	昭和女子大学大学院教授	9.4.1～10.3.31	キャブサイシンの消費エネルギーに関する研究
金沢真雄	東京医科大学講師	9.4.1～10.3.31	肥満と糖尿病の相関に関する研究
中川靖枝	実践女子大学教授	9.4.1～10.3.31	食物繊維の生理作用
辻悦子	川崎医療福祉大学教授	9.4.1～10.3.31	高脂血症易発症体質素因の脂肪負荷による解析
村上透	聖マリアンナ医科大学講師	9.4.1～10.3.31	インスリン抵抗性動物モデルにおける脂質代謝の研究
安部彰	岐阜医療技術短期大学	9.4.1～10.3.31	リポ蛋白 Lp(a)の代謝に関する研究
東條仁美	神奈川県立栄養短期大学教授	9.4.1～10.3.31	青年期女子の食生活並びに生活様式の変化と妊孕性に関する研究
藤原葉子	お茶の水女子大学講師	9.4.1～10.3.31	HDL 受容体の機能および発現調節の解明
武井泉	慶応義塾大学医学部内科助手	9.4.1～10.3.31	肥満における糖尿病高血圧合併メカニズムとその病態に関する研究
辻正富	昭和大学医学部講師	9.4.1～10.3.31	視床下部腹内側核破壊ラットの腹部臓器組織再生に関する研究
井上喜久子	織田栄養専門学校非常勤講師	9.4.1～10.3.31	運動・スポーツにおけるビタミンの役割と代謝
鈴木透理	聖マリアンナ医科大学講師	9.4.1～10.3.31	インスリン抵抗性、肥満モデルにおける腎病変、脂質代謝に関する研究
阿左美章治	聖徳大学短期大学教授	9.4.1～10.3.31	小動物を用いる栄養学的研究 - ミネラル代謝に関する研究
中嶋洋子	聖徳大学短期大学教授	9.4.1～10.3.31	子供の生活リズムと食生活
山崎伸二	国立国際医療センター研究所室長	9.5.1～10.3.31	腸管感染症菌の高感度酵素免疫測定法の開発及び血清抗体価の高感度検出法の開発研究
山川純	日本女子体育大学名誉教授	9.6.1～10.3.31	中高年女性の体力に関する研究
平野勉	昭和大学医学部講師	9.7.1～10.3.31	肥満とトリグリセライドリッチリポタンパク代謝
福味廣員	福井工業大学教授	9.8.1～10.3.31	生体動態の無侵襲計測についての調査研究

別表8 協力研究員

氏名	所属部	期間	研究内容
稲山 貴代	老人健康・栄養部	9.4.1 ~ 10.3.31	運動に誘発されるヒト血漿たんぱく性 SH 基減少の意義
原島 恵美子	応用食品部	9.4.1 ~ 10.3.31	生活習慣病における栄養条件の時系列解析
井上 久美子	成人健康・栄養部	9.4.1 ~ 10.3.31	在宅老人患者の栄養管理に関する研究
花香 里子	臨床栄養部	9.4.1 ~ 10.3.31	コレステロール代謝関連遺伝子発現制御機構の解明
岩本 珠美	臨床栄養部	9.4.1 ~ 10.3.31	脂質代謝に及ぼす食事因子の影響
久保 和弘	食品科学部	9.4.1 ~ 10.3.31	生体内フリーラジカルの生成と栄養条件との関連に関する研究
横関 利子	健康増進部	9.4.1 ~ 10.3.31	糖代謝機能に及ぼす運動と栄養の影響に関する研究
吉原 富子	母子健康・栄養部	9.4.1 ~ 10.3.31	食肉中の合成抗菌剤の定量分析
角田 伸代	臨床栄養部	9.4.1 ~ 10.3.31	GLUT4 遺伝子の発現調節に関する研究
岩田 由紀子	母子健康・栄養部	9.4.1 ~ 10.3.31	魚肉および牛肉摂取による血液中脂肪酸組成の変動
佐藤 七枝	応用食品部	9.4.1 ~ 10.3.31	栄養因子が若年期の骨代謝に及ぼす影響
川辺 良樹	臨床栄養部	9.4.1 ~ 10.3.31	コレステロール代謝関連遺伝子発現制御機構の解明
川野 由希	母子健康・栄養部	9.5.1 ~ 10.3.31	腸管感染症菌の高感度酵素免疫測定法の開発及び血清抗体価の高感度検出法の開発研究
武安 岳史	健康増進部	9.10.1 ~ 10.9.30	中高年者の呼吸循環機能に関する加齢と運動習慣の影響
三浦 雅一	老人健康・栄養部	9.10.1 ~ 10.3.31	肥満の成因と病態におけるレプチンの役割の研究
須永 美幸	成人健康・栄養部	9.12.1 ~ 10.11.30	高齢者に有効な健康・栄養教育に関する研究
根本 清光	老人健康・栄養部	10.1.12 ~ 10.3.31	視床下部腹内側核破壊ラットの細胞増殖に関する研究

別表9 科学技術特別研究員（科学技術振興事業団）

氏名	期間	研究内容
川中 健太郎	9.4.1 ~ 9.9.30	筋活動による骨格筋糖輸送機能の変化
石川 和子	9.4.1 ~ 10.3.31	骨粗鬆症予防のための運動・栄養に関する断面 および介入研究
王 瑾暉	9.4.1 ~ 10.3.31	膜の防御能力に与える生体膜の動的状態の影響
加柴 美里	9.4.1 ~ 10.3.31	一酸化窒素(NO)とアスコルビン酸代謝の分子相関解析と栄養生化学的意義

所 長

1. 業績目録

(1) 著書

- 1) 小林修平：運動でからだはこう変わる．NEW 健康手帳，(財)保健会館健康教育推進本部，1997
- 2) 小林修平：プロがすすめるダイエット - リバウンドしないために - (監修)．東京，第一出版，1997
- 3) 小林修平：栄養所要量・基準量と食生活ガイドライン (編著)．東京，建帛社，1997
- 4) 木村修一、小林修平：最新栄養学 (第7版) (翻訳監修)．東京，建帛社，1997

(2) 総説

- 1) 近藤昌子、小林修平：成長期のスポーツと栄養．臨床スポーツ医学，14(9) pp.959-966，1997
- 2) 小林修平：栄養と健康 - その歴史．栄養所要量・基準量と食生活ガイドライン (小林修平編)．pp.1-12，東京，建帛社，1997
- 3) 小林修平：栄養所要量・基準量 - 総論．栄養所要量・基準量と食生活ガイドライン (小林修平編)．pp.41-59，東京，建帛社，1997

(3) 解説等

- 1) 小林修平：栄養と健康から見た朝食の意義．学校給食，1997(10)，pp.22-25
- 2) 小林修平：特定保健用食品にはどのようなものがあるか．身体の科学，196(9)，pp.24-27，1997
- 3) 小林修平：一日3食の栄養的課題．特集・食事回数と生体リズム．食の科学 228号，pp.22-25，1997

(4) 論壇等

- 1) 小林修平：栄養と介護の接点．介護福祉，1997秋期号(27)，p.2
- 2) 小林修平：スポーツ栄養士への期待 - 栄養学の立場から．特集・スポーツ栄養の最前線．臨床栄養，89(6) pp.710-712，1997

(5) 研究班報告書

- 1) 小林修平、稲山貴代：運動に誘発されるヒト血漿たんぱく性 SH 基の減少．平成8年度日米医学協力計画栄養異常専門部会報告書，pp.40-46，日米医学協力研究会，1997

(6) 国際学会発表

1. シンポジウム等
 - 1) Kobayashi S : Development and implementation of nutrition policy in Japan. Vietnam-Japan Joint Symposium on Research and Implementation of Nutritional Program, September 1, 1997, Hanoi.
 - 2) Kobayashi S, Inayama T : Physical exercise and antioxidants in prevention of chronic diseases-Situation in Japan-. 1997 Japan-US Joint Symposium on Antioxidants in Health and Disease, September 26, 1997. Welches, Oregon.
2. 一般講演、ポスターセッション等
 - 1) Inayama T, Matsuda M, Saito M, Kumagai Y, Oka J, Kobayashi S : Exercise-induced oxidation of plasma protein-bound SH groups in humans. 16th International Congress of Nutrition, July 27, 1997, Montreal

(7) 国内学会発表

1. 特別講演等
 - 1) 小林修平：スポーツ栄養学 - 現状と今後の展望．日本女子体育大学第3回スポーツ栄養セミナー，1997．11．8，東京
2. シンポジウム等
 - 1) 小林修平：FBDGに関するWHO/FAOの指針．Food Based Dietary Guideline- 新しい食生活指針に関する世界の動向と日本の対応 - 第51回日本栄養・食糧学会大会，1997．5．17，東京

2 . 研究所外での講義・講演活動

- 1) 小林修平：国民栄養の現状、国立公衆衛生院特別コース研修、1997 . 2 . 18
- 2) 小林修平：高齢社会を迎えての日本の課題 - 食生活・栄養と健康の視点から -、21 紀に向けて食を考える、ネスレ科学振興会シンポジウム、1997 . 5 . 26、東京
- 3) 小林修平：運動と栄養・食事・飲料 . 第10回健康スポーツ医学講習会、日本医師会、1997 . 8 . 30、東京
- 4) 小林修平：栄養所要量 . 国立公衆衛生院特別コース研修、1997 . 9 . 19

3 . 政府関係審議会、委員会等

- 1) 小林修平：食品衛生調査会常任委員会委員（厚生省）1990年7月5日発令
- 2) 小林修平：食品衛生調査会バイオテクノロジー特別部会委員（厚生省）1990年7月5日委嘱
- 3) 小林修平：特別用途食品評価検討会委員（厚生省）1992年10月1日委嘱
- 4) 小林修平：日米医学協力研究会栄養と代謝専門部会長（厚生省）1993年4月17日委嘱
- 5) 小林修平：公衆衛生審議会健康増進栄養部会脂質に関する栄養表示基準専門委員会委員（厚生省）1997年3月7日発令
- 6) 小林修平：医療関係者審議会専門委員・医師部会委員（厚生省）1995年7月25日発令

健康増進部

Division of Health Promotion

1. 研究員

部長	太田 壽城	健康機器調査研究室長	吉 武 裕
運動生理研究室長	田 畑 泉	科学技術特別研究員	石 川 和 子
疲労生理研究室長	西牟田 守	同 上	川 中 健太郎
健康指標研究室長	樋 口 満		

2. 研究概要 (部長 太田壽城)

健康増進部は運動、栄養、休養と健康増進との関係について基礎及び応用的研究を行っており、さらにこれらライフスタイル相互の関与についても検討を行っている。プールと運動フロアが平成4年度に新築され、これらの施設を使って住民の方々や働く女性を対象に成人病予防や骨粗鬆症予防のための運動プログラムを運営している。

健康増進には総合的な評価が必要であり、そのため

に医学、体力、精神等の直接的な健康の指標のみならず、QOLや生き甲斐等の社会的な評価も検討し、さらにこれらをとりにく社会環境についても調査研究を行っている。また、健康づくりの経済学的評価についても研究を行っている。元年度に新たに設置された健康機器調査研究室も健康機器の評価、ガイドライン作成、生活活動量測定機器の開発等の研究に関与している。

3. 各研究の本年度進捗状況

1) 健康文化の進展と評価に関する研究(太田壽城、辻林嘉平、島内憲夫、渡邊能行、古川文隆)

目的：健康文化都市としての市町村の健康度を求める指標等に関する調査研究を行い健康文化都市構想の発展に資することが本研究の目的である。2年目の本年度は予備研究の最終段階として「まちの住みよさ」に関する要因の予備的抽出と、「まちの住みよさ」と「医療費」に関係するデ-タベ-スの作成を行った。

方法：健康文化都市10市町村において「住みよいまち」を目的変数とする多変量解析を行った。

結果：M市の多変量解析では市町村特性の、交通・買い物、人間関係、自然環境、仕事・働く機会と住民特性の年齢が有意な要因としてあげられた。これら5つのデ-タによる寄与率は25%であった。すなわち、「住みよいまち」の25%がこの5つの設問で表現された。しかし、M市のデ-タには住民特性の出身地・居住年数のデ-タがなく、年齢とこれらの要因のどちらが重要なのかをさらに追加検討する必要がある。

一方、F市のデ-タを用いた分析では市町村特性の住民間のふれあい、日常の買い物の便利性、騒

音・大気汚染等の公害防止、子供の教育施設・教育環境、まつり・運動会等の地域行事、防災や火災からの安全性、市の広報活動、日常の交通の便利性、ゴミの収集状況が有意な要因として抽出された。これら9つのデ-タによる寄与率は27%であった。

全国の市町村について、「まちの住みよさ」と「まちの医療費」に関する時系列的なデ-タベ-スを作成した。すなわち、全国3,300区市町村について、1. 自然環境、2. 人口、3. 世帯構成、4. 保健・医療・福祉、5. 防災・安全、6. 交通・買い物、7. 住民環境、8. 産業、9. 財政力、10. 文化・教育、11. 市町村費、12. 社会参加に関するデ-タベ-スを作成した。

2) 高齢者のライフスタイルとQOLに関する研究(太田壽城、豊嶋英明、前田清、芳賀博、田中喜代次、中西好子、長田久雄)

方法：QOL質問表の標準化を試み、健康活動状態及びその因子(生活活動力、精神的活力、疾病)と、主観的満足感及びその因子(人的サポート、健康感、自己実現、生活環境)を因子分析によ

って求めた。

結果：断面的検討では、健康活動状態及び主観的満足感に深く関与するライフスタイルには身体活動と精神社会的活動があげられた。具体的には健康活動状態には「歩くときはサッサと歩く」、「こまめに身体を動かす」、等が深く関係し、主観的満足感には「生きがいをもっている」、「気分転換は容易にできる」等が深く関与していた。

時系列的検討でも、4年間の良いライフスタイルの維持やその間のライフスタイルの改善が4年後に高いQOLを示すことが判明した。約8年後のQOL向上あるいは維持に過去の「日頃よくしゃべる」、「油脂類をよく食べる」、「睡眠」、「老人クラブへの参加」等は役立っていた。

また、5～6年後の高齢者の生命予後には「1日1時間以上の歩行をすること」と「生きがいを持つこと」が重要な役割を持っていた。

3) 職域における健康増進の経済効果に関する研究 (太田壽城、橋本修二、埋忠洋一、岡田邦夫、北岡利朗、石川和子)

目的：職域における健康づくり活動には様々な手法が考えられるが、その評価を健康づくりに要する費用と効果から経済的に検討した報告は、諸外国ではいくつかみられるものの日本ではほとんどなされていない。本研究では、健康づくりの手法として全社員への体力測定の実施の事例をとりあげ、レトロスペクティブに検討した。

効果については、医学データ、体力測定データ、ライフスタイル等のアンケート、医療費、受療日数、休業日数等をあわせて総合的に評価することとした。可能な範囲内でそれらの健康づくりの活動に要した費用を概算し、医療費等換算が可能な効果について成果を概算し、健康づくりの手法を経済的に評価することを目的とした。

方法：従業員約1万人の現業系企業において1991年度より全社員を対象に毎年1回実施している体力測定と事後指導の効果を、医療費、受療日数、傷病件数から経時的に検討した。

結果：1986年度から1993年度まで傷病件数は700件程度、総傷病日数は13000～15000日であったが、健康保険組合員全員に対する体力測定開始後3年後にあたる1994年度より激減している。また、一時見舞金の年間総額と標準報酬月額比も1994年頃から減少傾向にある。医療費は、体力測定開始3年目の1992年～1994年より格差指数が減少傾向にあった。1994年から1995年

にかけて、運動習慣が増加し全国調査に比し、運動習慣を有する者の比率が高いこと、運動習慣のある中高年齢層での収縮期血圧や中性脂肪、血糖の異常者の発生が低いことから、体力測定により傷病手当金や医療費への効果がえられたと予測される。これらの費用と成果を経済的に評価すると、1年に1人あたり5011円の成果がえられた。これは全社にすると年間4784万円になる。

4) 測定部位と測定方法による骨密度の差(太田壽城、石川和子)

目的：多くの市町村で骨粗鬆症健診が実施されているが、異なった部位、方法を用いており、その評価、比較が困難になっている。加齢、閉経に伴う骨密度の変化は部位により異なることが知られているが、多くの研究は腰椎と大腿骨近位部に限られ、健診で多く測定される橈骨や踵骨と比較したものは少ない。本研究はDXA法による腰椎と橈骨、踵骨の骨密度、及び踵骨超音波法(以下US法)による骨密度を比較し、基準値算定やライフスタイルとの関連の検討における基礎資料を得ることを目的とした。

方法：23～69歳の女性(平均年齢 47.6 ± 13.4 歳)85名を対象に、腰椎L1～L4(DXA法 Hologic, QDR-2000)、橈骨遠位1/3(DXA法 ALOKA, DCS-600)、踵骨(DXA法、京都第一科学、DX-2000)、踵骨(US法 LUNAR, A-1000)の骨密度を測定した。年齢、身長、体重、生理の有無は全対象について確認し、74名からは既往症、現在と過去の運動習慣、牛乳・小魚等の食物摂取頻度に関するアンケートを回収した。52名には脚伸展力(CONBI, ANAEROPRESS-3500)の測定をした。

対象者の身長は 156.7 ± 5.6 cm、体重は 54.4 ± 7.3 kg、閉経後の者は39名(うち自然閉経35名)であった。各骨密度の測定値は腰椎 1.017 ± 0.186 g/cm²、橈骨 0.604 ± 0.908 g/cm²、踵骨DXA 0.815 ± 0.123 g/cm²、踵骨US(stiffness値) 86.9 ± 16.2 であった。各測定法間の相関を検討した。

結果：DXA法ではいづれの部位の間でも高い相関を示した。踵骨USは同じ部位をDXA法で測定した場合には相関は高いが、腰椎、橈骨のDXA法との相関は他と比べて低かった。閉経前後に分けて検討すると、閉経前は橈骨と他の測定法との相関は $0.2417 \sim 0.2809$ と低く、閉経後は腰椎と踵骨USとの相関が 0.2928 と低くなった。年齢、体重、脚伸展力と骨密度の関係は、すべての測定法で年齢とは負の、体重、脚伸展力とは正の相関を示した。しかし、相関係数は年齢と $0.3959 \sim 0.6002$ 、体重と $0.1080 \sim 0.2859$ 、脚伸展力と $0.3622 \sim$

0.5073と部位、測定法により差があった。

考察：骨密度測定値は同じ測定原理で異なった部位の測定または同じ測定部位を異なった原理で測定した場合に相関が高かった。橈骨DXAは閉経の前後で他の部位、測定法との相関が大きく異なったが、これは海綿骨と皮質骨で生理や年齢の影響が異なる可能性が考えられる。US法は閉経後では腰椎DXAとの相関が悪いが、これはUS法がDXA法とは異なった面を評価しているか、腰椎の圧迫骨折による影響と考えられる。年齢、体重、脚伸展力との関係も部位、方法により異なっていた。これらのことは今回使用した測定法間では測定法ごとの相関は比較的高いが、1つの測定法から全身の骨の状態を評価するには、測定法、部位による加齢、閉経等の影響が異なることを踏まえた上での評価が必要であることを示している。

5) 健康保養プログラム開発事業報告書(太田壽城、石川和子)

目的：健康保養モデル事業の前、後、1ヶ月後に意識調査、気分調査等を収集し、健康保養の効果を検討した。

方法：健康保養モデル事業を行った2コースの合計64名を対象とした。健康保養プログラムは1あるいは2週間滞在しその間、散策、軽運動、調理実習、講義、温泉浴等を含む保養メニューを提供した。意識調査、生活満足度調査、ストレス因子調査、気分調査を健康保養プログラムの前、後1ヶ月後に収集し、分析した。

結果：健康保養プログラム参加前と1ヶ月後で、参加者の健康に対する意識、健康的なライフスタイル、体調が改善し、参加者の半数以上がリラクスの手法と食生活習慣が得られたと答えた。

参加者全体でみると、医学的にはストレスに関する質問表と一部の免疫機能に変化がみられた。すなわち、POMSの「緊張・不安」、「落ち込み・抑うつ」、「怒り・敵意」、「活気」、「疲労」、「混乱」の6つの要素のほとんどが保養プログラム前に比べ、プログラム後は有効に改善し、1ヶ月後にもその効果が持続するものがあつた。

POMSの1ヶ月後の持続は男性より女性、高齢層より青壮年齢層、1週間より2週間コースで大きかつた。

免疫機能ではリンパ球の機能を示すPWMが都会で働いているコントロール群に比べ、保養を行っている者の方が有効に改善した。

他の医学的な指標がほとんど変化しなかつたのは、一般健康人を対象として、保養プログラムの期間

が1～2週間と短く、その間、様々のプログラムを提供する以外の特別の一貫した生活を強制しなかつた事があげられる。

しかし、POMS気分調査の変化と血中ホルモンの変化との関係を検討すると、ノルアドレナリン、ドパミン、コルチゾール、テストステロンが異なる気分調査の項目の変化と相関関係を示した。このことは、これらの血中ホルモンに健康保養のメカニズムや効果を検討する上で有用である可能性を示した。

また、CD4/8、PHA、PWMは気分調査の多くの項目と相関しており、今後、免疫検査が保養の効果を検討する上で有用である可能性を示した。

POMSの改善した群と改善しなかつた群に分けると、改善した群は、普段から「家族や友人と楽しい時を過ごす」習慣のある者であり、睡眠時間は少なく、ストレスは大きい群であつた。また、POMS改善群は次回以降の保養プログラム参加意向が強かつた。

各種個別プログラムの中で、参加者の60%以上が「よかつた」と回答したプログラムは、「プログラム全体」を始めとして、「オリエンテーション」、「休養レクチャー」、「運動習慣」、「モニングハイク」、「ヒリング」、「アウトドアエクササイズ」、「心電図」、「エアロピクス」であつた。これらすべてのプログラムにおいて、POMS気分調査の結果は、非改善群より改善群の方が全体に「よかつた」という回答が多かつた。

6) 地域の健康づくり活動における経済的分析・評価に関する研究(太田壽城、瀧本秀美、前田清)

方法：特徴的かつ代表的な地域の健康づくりをすでに開始し、実績をあげている市町村をフィールドにして、健康づくりの経済的な効果について分析・評価した。健康づくりの手法としてA健康増進センターの設立、B出張人間ドック、Cいきいきトレーニング教室、D保健婦による高齢者家庭訪問活動の拡大、Eウォークマップや小冊子を各家庭に配布する広く浅い健康教育の5つのモデルについて評価した。

結果：A健康増進センターの設立によって翌年は国保1人あたり医療費が増加したが、3年目以後はむしろ県平均に比し相対的に減少した。同様の変化は同じ地区の組合健保でもみられ、市民全体の利用者に対する経済効果は年間16,564万円と試算され、健康増進施設の建設費を約11年で補えると考えられた。

B出張人間ドックを開始した受診率が60%を越えると医療費県平均に比し相対的に徐々に減少し、この理由として老人医療費の相対的減少(県平均に比し約10万円も低い)があげられた。検診の1人あたりの費用

は35,000円であり、18歳以上の受診者全体の費用と老人医療費の減少を比較しても年間約1,000万円の効果が試算された。

Cいきいきトレーニング教室では参加者の検診データは改善し、参加可能な年代(30～59歳)全体でも検診異常なしの比率が拡大している。しかし、参加者はその年代対象者の16%にみたく、経済効果を検討するには、参加者と非参加者を分けて検討する必要がある。

D保健婦の高齢者に対する家庭訪問活動は、開始後3年間は寝たきり者を発掘したが、その後は高齢者の寝たきり減少に役立った。平成元年以降8年間に及び訪問活動と寝たきり者の減少に伴う介護費用の減少を比較したところ、1,000～36,110万円の成果が見込まれた。

Eウォークマップや小冊子を各家庭に配布した地区と配布しなかった地区でその利用率は15～20%と低く、配布1年後の医療費は差が認められなかった。

F愛知県における健康づくり事業を経済的に評価するため、市町村ごとの国民健康保健医療費の推移を観察し、市町村保健衛生予算、老人保健事業実績等との関係を検討した。医療費の伸びが低い市町村は、保健衛生費の増加が大きく、老健事業実績の伸びが大きい傾向が示された。

A～Dに示した市町村の事例はその市町村に特定の結果ではなく、類似の成果が得られている市町村が確認された。今後、種々の健康づくりを行っている市町村を抽出し、その効果を含めて類型化することが望まれる。

また、健康づくりの経済効果を検討する場合には健康づくりに要したすべての費用(コスト)の積算と同時に、経済効果と考えられるデータをさらに幅広く集積することが重要と考えられた。

7) 総合的な地域保健対策における民間健康増進施設の利用とそのシステムづくりに関する研究(太田壽城、尾島俊之、斉藤博之)

方法：市町村と民間健康増進施設の提携、コスト、提携のためのシステムづくりについて検討した。

結果：民間健康増進施設との提携を行っている市町村は解答のあった1,360市町村中90市町村(7.1%)で、今後の提携希望は延べ1,832と極めて多かった。市町村と提携を行っている施設は、解答のあった703施設中123施設以上(17.5%)で、今後の提携希望は、延べ1,072と極めて多かった。すなわち、市町村と民間健康増進施設の相互で提携のニーズは極めて高く、その内容も体力測定、運動指導、研修とほとんど一致した。

提携の内容毎にコストの分布を検討した。健康運動指導士の派遣は、その種類をとわず、1回平均10,000～15,000円であった。施設利用の運動指導は1回1,000円前後が多かった。また、特別な企画として、市町村の国民健康保険加入者を対象に、安価で約10回の施設利用と前後のフィットネスチェックを行うプログラム(計25,000円)や、健康づくりのイベント参加者で市町村在住の者に対して安価な施設利用券を配布する(1回1,000円)等のもがあった。

本研究でまとめられた市町村と民間健康増進施設の実態とニーズ、具体的な提携の内容とコスト及び民間健康増進施設の機能に関する情報の提供が、総合的な地域保健対策における民間健康増進施設利用のシステムになると考えられた。

8) 勤労中高年女性の体力・健康に及ぼす水泳トレーニングの影響に関する研究(田畑泉、本間俊行、樋口満、吉武裕、太田壽城、山川純、森下はるみ、竹宇治聡子)

水泳トレーニングが、勤労中高年女性(n=56)の“健康に関連する体力”の指標である最高酸素摂取量に与える影響を観察した。水泳トレーニングは毎週、水、金曜日に3名のコーチの指導の下に、約1時間行った。約1年間の水泳トレーニングの前後にトレッドミルを用い、最高酸素摂取量の測定を行った。

トレーニングの結果、週1.5回以上水泳トレーニングに参加している勤労中高年女性(年齢59±5歳, n=10)の最高酸素摂取量は32.5±2.5ml/kg/minから34.3±3.0ml/kg/minに有意に(p<0.05)増加した。一方、週1.0回以上1.5回未満の参加状況の勤労中高年女性(年齢56±6歳, n=19)の最高酸素摂取量は増加の傾向があったが、トレーニング前が32.8±5.3ml/kg/min, トレーニング後が33.7±5.8ml/kg/minであり統計的に有意な増加ではなかった。さらに水泳トレーニング参加回数が週1.0回未満の群(年齢57±7歳, n=27)では最高酸素摂取量には観察期前後で差は見られなかった(トレーニング前: 31.4±6.2ml/kg/min, トレーニング後: 31.5±5.8ml/kg/min)。したがって、もともと身体活動量の多い勤労女性の健康に関連する体力を向上させ、将来の成人病のリスクを低減させるには平均週1.5回のトレーニング参加が必要なことが明らかになった。

9) 骨格筋の糖取り込み速度を決めるGLUT4に対する臥床の影響に関する研究(田畑泉、川中健太郎、横関利子、鈴木洋児)

からだ全体の糖代謝能は、摂取された大部分の糖を

取り込み処理する骨格筋の糖取り込み速度と関係の深い、糖担体（GLUT4）の濃度により決まると考えられている。この骨格筋のGLUT4濃度は身体トレーニングによる増加することが報告されている。一方、実験動物を対象とした実験により不活動は骨格筋のGLUT4濃度を低下させることが示唆されているが、実際にヒトを対象に臥床のGLUT4濃度に与える影響を見たものはない。そこで、我々は若年男性9名を対象に、20日間のベッドレストおよび、ベッドレスト期間中における短時間のレジスタンス・トレーニングが大腿4頭筋のGLUT4濃度に与える影響を見た。20日間の臥床前後にバイオプシー法で採取したヒトの骨格筋のGLUT4濃度は、ベッドレスト群では有意に低下し、ベッドレスト中のトレーニングを行った被検者では有意に上昇した。これらの結果、短期間の臥床でも糖代謝能に大きな影響を与えるGLUT4濃度が低下することが明らかになった。しかし、単近刊の臥床ならその間に大筋群のトレーニングを行えば、体全体の糖代謝能は維持される可能性も示唆された。

10) 大学水泳選手の血中ビタミンB₁₂に関する研究(田畑泉、吉鶴純、井上喜久子、長谷川いずみ、樋口満、田中孝夫)

大学水泳部所属選手(男子13名、女子8名)について、トレーニング量(泳距離)の異なる6月、8月、9月の3回、秤量法による3日間の食物調査と早朝空腹時の血液検査を行い、大学水泳選手のトレーニング期間中のビタミンB₁₂摂取量および、溶赤血球中トランスフェラーゼ活性のTDP添加効果によるビタミンB₁₂の血中栄養状態を測定した。トレーニング量は6月は1日平均11100~6800m、8月は11400~8200m、9月は6900~2800mで、個々の専門種目により泳距離に差があるものの、8月が泳距離が多く調整期の9月は少なかった。6月、8月、9月の総エネルギー摂取量(kcal/day)は、男子(3600, 3350, 3200)、女子(2300, 2100, 2200)であった。6月、8月、9月のB₁₂摂取量(mg/1000kcal)は、男子(0.7±0.2, 0.7±0.3, 0.8±0.5)、女子(1.4±1.7, 0.9±0.8, 0.6±0.2)で、全て栄養所要量(0.4mg/1000kcal)を満たしていた。しかし、TDP添加効果で判定した血中ビタミンB₁₂栄養状態は、6月、8月、9月の境界域(18%~30%)と潜在性欠乏域(30%以上)の範疇にはいるものが男子では、それぞれ、38%, 69%, 3%、女子:50%, 37%, 100%の割合で存在した。本研究の結果より、ビタミンB₁₂については、それを多く含む食品が限られている上に、調理損耗が高く(約50%位)、必要量を確保することが難しい

と言われており、日々激しいトレーニングを行っている水泳選手にとっては、血中ビタミンB₁₂の栄養状態を良好に保つため、ビタミンB₁₂を多く含む食品を一般人より多く摂取する必要があると考えられる。

11) 健康指標としての随時尿ミネラル測定に関する研究(西牟田守、吉武裕、松村康弘、児玉直子、日達(吉岡)やよい、武山英麿、池田紀子、森岡英子、征矢野恵美、豊岡史、浅野ひろみ)

目的:精神的・肉体的負担の増大(疲労・ストレス)または不十分な疲労回復によって、生体の恒常性攪乱が起こった場合でも、細胞外液(血漿中)のミネラル濃度は通常は維持される。しかし、ミネラルの栄養状態を反映し、その身体内の移行は尿中ミネラル排泄に投影されると考えられる。そこで、住民検診の尿試料中のミネラル濃度を測定し、指標としての有用性を検討した。

方法:三重県南勢町の3年間にわたる住民検診で得られた2000名の随時尿を対象とした。測定は尿中ミネラル(Na, K, Ca, Mg, P, Zn)(以上原子吸光法、Pはモリブデンブルー法)および尿クレアチニン(Cre:Folin変法)とし、尿中のミネラル濃度をクレアチニン当たりで算出し、理学および採血による検診結果と比較した。

結果と考察:研究室での検討項目は尿Ca/Mgモル比、 $\ln(Ca \times P)/(Mg \times Cre)$ 、および、尿Zn/Creであり、その他に、各ミネラルのCre比、Na/K比も検討対象としたが、Na/K比は検診時刻により差があることが確認された。尿Zn/Creは男女差があり男性が有意に高かった。またZn/Creが平均値+2SDを越える例が約1%存在した。これまでに第1期目の調査が終了し、次年度以降縦断的検討に移るが、尿中ミネラル排泄の測定によって現在の健康状態や将来の健康予測が判定できるという作業仮説の検証が期待される。

12) 寝たきり高齢者の水分及びミネラルを含む栄養状態の検討(西牟田守、児玉直子、浜野美代子、吉野知子)

目的:要介護高齢者の食事介護に際しては、水分を含め必要な栄養素を補給する必要がある。しかし、エネルギー密度の高い食品が開発されたため、相対的に食事からの水分補給が少なくなる可能性が考えられる。また、食品添加物としての制限が厳しい必須栄養素であるマグネシウムや亜鉛は加工食品、レトルト食品では含有量が低い可能性が考えられる。そこで、要介護高齢者食事に対する水分を含めた栄養評価と対策を検

討するために研究を実施した。

方法：特別養護老人ホームに入所する寝たきり高齢者5名を対象に、尿・血液検査と体構成、5日間の生活時間・摂食量・食事以外の水分補給量・尿量などを測定した。消費エネルギーは基礎代謝予測値とRMRから求め、摂取エネルギーは秤量法で計算した。エネルギー出納の妥当性は体重変化、BMI、皮脂厚から評価した。摂取水分は食事及び飲料の合計として求め、これに代謝水の推定値を加え総水分摂取量とした。尿量は、衛生用品の重量変化から求め、これに糞便、不感蒸泄推定値を加え総水分排泄量とした。摂取水分の妥当性は衛生用品から回収した尿のミネラル(Na, K, Ca, Mg, P, Zn, Cu, Fe, Mn)及びクレアチンを測定するとともに血清クレアチンなどをもとに評価した。また回収した尿の測定結果をもとに、ミネラルの栄養状態を評価した。

結果と考察：RMRから推定した消費エネルギーは、880-1000kcalと低値であり、秤量法で得られた摂取エネルギーと単純に比較すると4名でほぼ一致するが、著しいいそを認めた1名では摂取エネルギーの方が低かった。食事由来の水分はエネルギー密度の高い食事をしてきた2名で低かったが、食事以外の水分補給には大きな差は認められず、総水分摂取量は低値傾向であった。また、尿量は450-1000gであった。クレアチン当たりのミネラル排泄量ではマグネシウムが少ない場合や、亜鉛が極端に多い場合があった。寝たきり老人の身体組成測定法や栄養評価法を確立し、例数を増やして、寝たきり老人にならない、寝たきりから回復する食事方法の確立を目指したい。

13) ウィルソン病の亜鉛による治療に関する研究(青木継稔、児玉浩子、東明正、西牟田守)

目的：ウィルソン病治療における亜鉛の役割を検討すること。

方法：ウィルソン病の治療法として亜鉛の単独投与は副作用のない継続可能な方法とする考え方があるが、わが国では必須栄養素の亜鉛を栄養素の補給を目的とした薬品や食品として許可されていない。そこで、ウィルソン病の治療には硫酸亜鉛など呈味性の悪い化学薬品を流用しているのが現実である。そこで、呈味性の優れる有機の亜鉛を医療施設に供給し、亜鉛の役割を検討した。

結果：現在のところ、ウィルソン病患者を対象に有機亜鉛を投与しているのは1医療施設のみであり、投与は継続中である。無機の亜鉛と比較して呈味性が優れている点以外の結果は報告されていない。

14) 貧血治療における亜鉛の役割に関する研究(西山宗六、入佐孝三、西牟田守、中村俊郎、東明正、松田一郎)

目的：貧血における亜鉛の役割と亜鉛の補足効果を検討する。

方法と結果：同一地域の35-60歳の女性6200名に貧血検査を実施したところ、ヘモグロビン濃度12.0g/dl以下の貧血者は11.0%であった。このうち、亜鉛欠乏性貧血を疑わせる総鉄結合能(TIBC)390 μ g/dl以下の貧血者は48.2%(対象全体の5.3%)で、その95%が正球性正色素性貧血であった。この正球性正色素性貧血者のうち同意が得られた52名を対象に鉄と亜鉛を投与した。すなわち、鉄のみの投与15名、亜鉛のみの投与21名、鉄と亜鉛の同時投与16名で、6週間実施した。その結果、鉄と亜鉛の同時投与群のみに著明な貧血の改善が見られた。

考察：中年女性の5%程度は正球性貧血であり、鉄と亜鉛の不足状態であると考えられる。

15) スポーツ選手の亜鉛必要量に関する研究(大森俊夫、西牟田守)

目的：長距離陸上競技などのスポーツ選手は発汗により亜鉛(Zn)を失うだけでなく、過度な鍛錬で亜鉛の吸収を低下させ、亜鉛不足になる可能性があると考え、シーズン直後に亜鉛の出納実験を実施し、この点を検討した。

方法：対象は某大学長距離陸上競技選手13名とし、シーズン終了後の2月から3月にかけて国立健康・栄養研究所被検者実験施設に11日間宿泊し、そのうちの5日間Znの出納を測定した。食事による栄養素の1日当たりの供給量はエネルギー：3000kcal、タンパク質：135g、炭水化物：390g、脂質エネルギー比：28%(以上計算値)、食塩相当量：18g、カリウム(K)：3.6g、カルシウム(Ca)：1150mg、マグネシウム(Mg)：380mg、リン(P)：2220mg、鉄(Fe)：26mg、Zn：38mg、銅(Cu)：5.8mg、マンガン(Mn)：5.6mg(以上測定値)であった。

結果：不調を訴える1名の被検者では見かけの吸収率が2%未満であり、出納は僅かに負となったが、その他の12名の被検者では見かけの吸収率が10-22%となり、2.7-7.1mg/dの大幅な負の出納となった。

考察：これまでの基礎的研究で、亜鉛の摂取量を多くしても通常は出納がほぼ0となることが確認されているので、本実験で出納が大幅に正であったことは、実験前、すなわちシーズン中に亜鉛の消費が多く不足状態であったと考えた。

16) 疲労回復法の開発に関する実験的研究(西牟田守、吉武裕、児玉直子、日達やよい、武山英麿)

疲労回復の研究のためのモデル実験系の開発を目的として実験を実施した。

方法：対象は大学生男子8名で、あらかじめ負荷漸増法により乳酸閾値(LT)と最大酸素摂取量(VO₂max)を測定した。モデル系では自転車エルゴメータによる90rpm、130% VO₂maxの無酸素運動(激運動)を導入し、指示した回転数が持続できるまでまたは3分間実施した。対照実験としては50rpm、LTレベルの運動(軽運動)を60分間負荷した。採血はあらかじめ肘静脈に留置したカテーテルにより、運動負荷前、終了2、5、15、60、120分後に実施し、血糖、血液像、血清無機質(Na, K, Ca, Mg, P, Zn, Fe, Cu)を測定するとともに、血清をセントリコン10を用い限外濾過し、Ca, Mg, Znを測定した。

結果：運動時間が最大3分間であったにもかかわらず、激運動の場合、血液濃縮が観察され、血管から血管外への水分の移動が認められた。血清Kは激運動終了5分後には低下し極小値をとり以後増加し対照の軽運動後と同レベルとなった。血清Mgは激運動終了2分後から運動前より高値となり、120分後でも高値を維持した。また、この高値は限外濾過される分画のMgが増大することによってもたらされた。血清Pは、激運動終了2分後で上昇するものの、すでに対照の軽運動と比較すると有意に低値であり、60、120分後でも対照より有意に低値となった。血清Na、Caは運動直後に上昇し、120分以内に対照の軽運動と同レベルまで服した。また、尿中Ca、Mgは対照の軽運動では運動中及び運動後低下するのに対し、激運動後は少なくとも2時間は高値を維持した。

考察：短距離陸上競技選手等を除くと通常遭遇することの少ないと考えられる激運動によって、血液中の恒常性維持機構が攪乱を受けるが、NaとCaは比較的短期間(120分)で直線的に低下し回復するのに対し、Kは直後に極小値をとり増加しながら回復した。また、Mgは限外濾過される分画が高値となり、120分では回復せず、逆にPは120分まで低下し続けた。また、この系によってCa、Mg、Znの尿中排泄も増大することから、この系を用いミネラルレベルが回復することを指標に疲労回復の研究が行えるものと考えた。なお、激運動後の酸素負債に対し過呼吸が引き起こされると考えられるが、この点については別途検討する必要が示唆される。

17) 呼吸環境の違いが生体に与える効果について(西

牟田守、吉武裕、豊岡史、児玉直子、征矢野恵美、森國英子、吉野知子、浅野ひろみ)

目的：呼吸環境の違いは酸素供給量、血液中炭酸ガス濃度、炭酸イオン濃度等に影響を及ぼし、血液の水素イオン濃度(pH)に影響を与え、ミネラル代謝を大きく修飾すると考えられる。そこで、健康者を対象にこの点を検討した。

方法：大学生男子10名を被験者とした。実験は安静を対照実験とし、自発的過呼吸20分(アルカローシス)および7%炭酸ガス吸入20分(アシドーシス)を行わせた。被験者は実験前日午後6時に被験者室に集合し、夕食(規定食)を摂取し、午後10時に身体計測などを実施し就寝した。実験当日は朝食なしで、実験用ベットに上半身を起こした体勢で仰臥し、3種類の負荷条件の一つを負荷された。各負荷は一週間以上の間隔を置いて実施した。採血は肘静脈に留置したカテーテルより、実施した。血液ガス分析はNOVA社製Stat Profile Ultra Cを用い、ナトリウム(Na)、カリウム(K)、イオン化カルシウム(iCa)、イオン化マグネシウム(iMg)、血糖(Glu)、乳酸(Lac)の測定と同時に実施した。

結果と考察：自発的過呼吸により静脈血のpHはアルカリ方向にシフトし、炭酸ガス分圧は低下した。さらに、血中Lacが最大8mmol/Lまで上昇した。7%炭酸ガス吸入により静脈血炭酸ガス分圧はわずかに上昇し、呼吸中枢刺激による過呼吸が惹起されたが、静脈血のpHはわずかに酸性方向にシフトしたのみであった。その他の項目については解析中である。

18) カルシウム・マグネシウムの吸収における軽運動の影響(西牟田守、児玉直子、武山英麿、鈴木一正)

目的：軽運動が身体の健康、特に骨格の健康維持に及ぼす効果について、ミネラル出納の面から検討することを目的とした。

方法：8名の大学生女子を被験者に、19日間の代謝実験を実施した。食事の栄養素などの供給量は、1日当たり、エネルギー：1800kcal、タンパク質：85g、炭水化物：240g、食塩：10g、カルシウム：630mg、マグネシウム：260mg等であった。この実験期間中、被験者は分割尿を採取しながら、2日に1回自転車エルゴメータによる軽運動を午前または午後実施し、尿中カルシウム・マグネシウム排泄に及ぼす軽運動の影響を観察した。

結果：午前中に運動した場合には昼食後のカルシウム・マグネシウム尿中排泄量が多く、午後運動した場合には夕食後のカルシウム・マグネシウム尿中排泄が多かった。

考察：運動時に一過性に尿中カルシウム・マグネシウムの排泄抑制が起こることが知られているが、本研究では運動後の食事を含む時間帯のカルシウム・マグネシウム尿中排泄量は逆に増加すると示唆された。この現象は軽運動により腸管でのミネラル吸収が亢進し、その結果尿中ミネラル排泄も増加したと理解できる。

19) 中高年女性の血中脂質・リポ蛋白プロフィールに及ぼす水泳トレーニングの影響に関する研究(樋口満、吉武裕、田畑泉、太田壽城、森下はるみ、竹宇治聡子)

水泳トレーニングが中高年女性の血中脂質・リポ蛋白プロフィールに及ぼす影響を明らかにするために、週3回の水泳教室を開催し、参加者を参加状況によって高頻度群、中頻度群、低頻度群に分けて、血中脂質・リポ蛋白濃度の長期観察を行っている。2年間経過した時点でみると、高頻度群ではHDL-コレステロール濃度の増加が認められたが、低頻度群ではむしろ低下する傾向であった。LDL-コレステロール濃度は高頻度群でやや低下する傾向があり、低頻度群では変化が認められなかった。動脈硬化指数(LDL/HDL-コレステロール)は高頻度群で低下し、低頻度群でやや上昇する傾向であった。運動の長期的効果を明らかにするためには例数を増やすとともに、さらに経過観察する必要がある。

20) 骨格筋の糖代謝に及ぼすトレーニング中止の影響に関する研究(樋口満、川中健太郎、田畑泉、勝田茂)

インスリン刺激によるラット滑車筋(EPI)における糖取り込み能が運動トレーニング中止後にどのように変化するかを明らかにする。5日間のトレーニングでインスリン刺激による糖取り込み速度は85%、GLUT4濃度は87%増加した。42時間後にはそれぞれ、まだ約50%高い水準であったが、90時間後にはいずれのトレーニング効果も消失していた。インスリン刺激による糖取り込み能は骨格筋のGLUT4濃度と密接な関係があることが明らかになった。

21) 身体活動と栄養摂取状況が体内ビタミン栄養状態に及ぼす影響に関する研究(樋口満、石井恵子、井上喜久子、長谷川いずみ、古旗照美、関根豊子)

身体活動、及び栄養摂取状況が体内ビタミン栄養状態に及ぼす影響を検討し、スポーツ選手のビタミン必要量を明らかにするために、ジュニアスポーツ選手の食生活を調査するとともに、体内ビタミン栄養状態を

評価した。糖代謝に重要なビタミンB₁の体内栄養状態が不適切である選手が相当数認められたが、血中ビタミンC濃度はおおむね良好であった。また、ビタミンEの血中濃度はほとんどの選手で適切であった。

22) 女性持久性競技者のエネルギー代謝と身体組成、栄養摂取状況に関する研究(樋口満、田口素子、武安岳史)

女性長距離ランナーの日常のトレーニング、栄養摂取の状況を把握し、身体組成、基礎代謝に及ぼすそれらの影響を同年齢層の一般女性と比較検討した。その結果、トレーニングによるエネルギー消費量が多いランナーは一般女性よりもエネルギー摂取量が多くなっており、体脂肪率が低く、最大酸素摂取量は著しく高かった。体重当たりの基礎代謝量はランナーの方が一般女性よりも高かったが、LBM当たりになると、両グループ間に差は認められなかった。

23) 高齢者の日常生活動作遂行能力と体力との関連性に関する研究(吉武裕、島田美子、松村康弘、西牟田守、国吉幹夫、垣本斉)

目的：高齢者が自立した生活を送るためには少なくとも“自分の身の回りの始末は自分でできる”程度の体力が必要と考えられる。しかし、このような高齢者の身体的自立に必要な体力レベルについては明らかにされていない。

そこで、本研究では、高齢者の日常生活動作遂行能力と体力の関連を明らかにし、高齢者が自立した生活を送るのに必要な体力レベルについて検討した。

方法：対象者は三重県の某町の60歳以上の男女698名(男子275名、女子423名)である。体力については、脚伸展パワー、脚伸展力、握力、開眼片足立ち時間を測定した。日常生活動作遂行能力は自記簡易問診票を用いて評価した。

結果及び考察：椅子からの立ち上がりや階段昇降動作について、“楽にできる”、“できる”、“できない”の3段階でそれぞれ評価し、この結果と脚伸展パワーと脚伸展力値との関係を検討した。その結果、脚伸展パワー及び脚伸展力値は“楽にできる”群がもっとも高く、“できる”群、“できない”群と低下する傾向にあり、しかも3群間で有意な差がみられた。以上の結果から、脚伸展パワー及び脚伸展力は高齢者の日常生活動作遂行能力の有用な指標となることが示唆された。

24) 80歳高齢者の日常生活動作遂行能力と体力との関

係(吉武裕、島田美恵、木村靖夫、花田信弘、田沢光正、米満正美、小林修平)

目的：これまで、高齢者の健康の指標として寿命が用いられてきたが、これに代わる指標として社会生活などを考慮した活動余命が提唱されるようになってきた。また、近頃厚生省から“健康日本21”構想の中で高齢者の健康について、“健康寿命の延長”の重要性が述べられている。しかし、80歳の後期高齢者の日常生活動作遂行能力と体力の関係についてはほとんど検討されていない。

そこで、本研究では80歳高齢者の日常動作遂行能力と体力との関係及び後期高齢者の身体的自立に必要な体力レベルについて検討した。

方法：本研究では、盛岡近郊の9市町村の80歳の高齢者951名を対象とし、その中で体力測定を受診したのは男女610名(男子237名、女子372名)であった。体力については、脚伸展パワー、脚伸展力、握力、開眼片足立ち時間を測定した。日常生活動作遂行能力は自記簡易問診票を用いて評価した。

結果及び考察：日常生活の中で歩行(杖、歩行器の使用を含む)が可能な高齢者においては、今回の体力測定の実施が可能であった。階段昇降(手すりの使用も含む)が椅子(肘掛の使用も含む)からの立ち上がり可能な者は脚伸展パワー、脚筋力は高いレベルにあった。また、日常生活の中で草むしりなど何らかの身体活動を行っているものは体力レベルは高い傾向にあり、体力の中でも脚伸展パワーと脚筋力は特にその傾向が強かった。

以上の結果から、後期高齢者の活動余命の延長(健康寿命の延長)においては、脚伸展パワーと脚筋力は有用な指標になりうることが示唆された。

25) 身体活動量測定システムの研究開発(吉武裕、島田美恵子、西牟田守、太田壽城、田中宏暎、進藤宗

洋)

目的：我が国の約8割以上の成人は運動不足の状態にあり、その理由として“家事や仕事で忙しい”とか“時間がない”といったことが挙げられている。このことから、運動を確保するためには通勤、家事などの日常生活の中で歩行を確保することが有用と考えられる。しかし、日常生活における歩行状況が簡便にしかも精度よく把握できる測定器がないのが現状である。

そこで、本年度は我々が開発した身体活動量測定システム(ヘルシーフィットシステム)の歩行時間測定器としての精度について検討した。

方法：本実験では、歩行時間及び歩行強度を測定する機器として、我々がこれまでに開発してきた身体活動量測定システム(ヘルシーフィットシステム)を用いた。特に、今回は身体活動量測定のために小型のデジタルホルター心電計に歩数計を取り付けた測定器(約145グラム)を用いた。

本システムによる歩行時間の測定精度を検討するために、2人1組になり、被検者には身体活動量測定器を装着させた。被検者の日常生活の中での身体活動状況を把握するために、被者が行動記録票に行動を記録するとともに、実歩行時間をストップウォッチで測定した。なお、被検者は健康な女子学生19名である。

結果及び考察：本システムによる歩行時間の測定値と実歩行時間の間には、有意な高い相関関係($r=0.993$, $p<0.001$)が認められた。また、歩行率を用いることによって、個々人の座位位置、立位、歩行といった日常生活動作状況の判別の可能性が示唆された。

以上の結果から、本システムにより計測された歩行時間は実歩行時間を精度よく反映することから、歩行時間測定器として有用であることが示唆された。また、本システムによって、大雑把ではあるが、座位、立位、歩行といった日常生活の動作状態を把握する機器としての可能性も示唆された。

4. 業績目録

(1) 著書

- 1) 田畑 泉：中高年の体力・体組成の特性。p.p.10-18, 田島直也、武藤芳照、佐野忠弘編集, 中高年のスポーツ医学, 南江堂, 1997
- 2) 田畑 泉：骨粗鬆症の予防と治療のための運動指導。p.p.43-p.p.50, 骨粗鬆症のすべて, 全国病院栄養士協議会編, 1997
- 3) 田畑 泉：骨粗鬆症を運動で防ごう。骨粗鬆症, 井上哲郎総監修, 日本放送出版会, 1997

- 4) 田畑 泉：体重増の予測指標としての身体不活動および代謝因子(訳)。p.p.35-42, W.H.M.Saris著, 栄養学レビュー, 運動と栄養-健康増進と競技力向上のために, 建帛社, 1997
- 5) 樋口 満(分担翻訳)：栄養学レビュー 運動と栄養-健康増進と競技力向上のために-。栄養学レビュー編集委員会編, 建帛社, 1997.2.
- 6) 樋口 満(分担執筆)：運動・スポーツと活性酸素。図説・運動・スポーツの功と罪, 中野昭一

編集，医歯薬出版，1997.4.

- 7) 樋口 満(分担執筆)：第6章第2節 運動と栄養．運動指導専門研修テキスト，中央労働災害防止協会，1997.4.
 - 8) 樋口 満(分担執筆)：スポーツと食事．アスレチックトレーナー専門科目テキスト，(財)日本体育協会，1997.5.
 - 9) 樋口 満(分担翻訳)：Chapter 41 運動．最新栄養学第7版，木村修一、小林修平翻訳監修，建帛社，1997.5.
 - 10) 樋口 満(監翻・分担翻訳)：スポーツ栄養の科学の基礎．杏林書院，1997.10.
 - 11) 石川和子：スポーツ・栄養指導に不可欠な生理学の基礎．青木高、太田壽城監修，健康・スポーツの栄養学，建帛社，1997：49-70．
- (2) 原著論文
- 1) 武者春樹、中村俊香、國島友之、村山正博、太田壽城、大津文雄、川久保清、岸田浩、久保田功、外畑巖、平井真理：運動負荷試験における事故に関する検診．JPN.J.ELECTROCARDIOLOGY，1997，17(1)：21-28
 - 2) 村山正博、太田壽城、大津文雄、川久保清、岸田浩、久保田功、外畑巖、平野真理、武者春樹：トッドミル負荷試験による抗狭心症薬薬効判定に関する研究．心電図，1997，17(4)：393-399
 - 3) 安野尚史、太田壽城、張建国、石川和子、市原義雄、横井正史：運動時血圧心拍反応と高血圧発症の予知．日本人間ドック学会誌，1997，12(2)：30-33
 - 4) Tanaka K, Kim H, Ohta T, Asano K, Nishijima T, Nakadomo F, Kiryu T, Chodzko-Zajko W, Kuno S, Okada M. Optimal quality of life in Japanese elderly : A 1996 TARA Research Initiative . Ibaraki Branch of Japanese Society of Physical Education . 1997.15 : 35-42
 - 5) Ichihara Y, Hattori R, Ando T, Okuma T, Yokoi M, Mizuno Y, Iwataka T, Ohta T, Kawamura T : J Cardiopulmonary Rehabil, 1996 , 16 : 378-385
 - 6) Tabata I, Irisawa K, Kouzaki M, Nishimura K, Ogita F, Miyachi M : Metabolic profile of high intensity intermittent exercises. Med Sci Sports Exerc 29 : 390-395, 1997.
 - 7) Ikemoto S, Takahashi M, Tsunoda N, Maruyama K, Itakura H, Kawanaka K, Tabata I, Higuchi M, Tange T, Yamamoto T, Ezaki O : Cholate inhibits high-fat diet-induced hyperglycemia and obesity with Acyl-CoA synthetase mRNA decrease. Am J Physiol 273 : (Endocrinol Metab 36) : E37-E45, 1997.
 - 8) Tabata I : Metabolic profile of high intensity intermittent exercises-Response. Med Sci Sports Exerc 29 : 1275-1276, 1997.
 - 9) Tabata I, Kawanaka K, Nagaoka S, Sekiguchi S, Ohira Y : Effects of space flight on GLUT-4 content in rat plantaris muscle. Int J Biometeorol (印刷中) 1997.
 - 10) Nishimuta M, Kodama N, Yamada T, Takeyama H, Fuchi T, Toyooka F : Magnesium metabolism and physical exercise in human. In : Theophanides T, Anastassopoulou J eds, Magnesium : Current status and new developments, Dordrecht, Kluwer academic Publishers 1997, 109-113
 - 11) Takeyama H, Kodama N, Fuchi T, Nishimuta M : Magnesium, Calcium and phosphorus balances in young males at low dietary magnesium levels with or without magnesium supplementation. In : Smetana Red, Advances in magnesium research, London, John Libbey & Co. 1997, 355-363
 - 12) Nishimuta M, Kodama N, Takeyama H, Toyooka F : Decrease in bone minerals with a sufficient calcium intake in human, Jpn J Phys Fitness Sport Med 46 : 570, 1997
 - 13) 西牟田守、児玉直子、武山英麿、鈴木一正：食事後の尿中カルシウム・マグネシウム排泄の増大と軽運動との関係；一軽運動にはマグネシウム吸収促進効果がある一．JJSmGR 15 : 133-139, 1996
 - 14) Kawanaka K, Tabata I, Higuchi M : More tetanic contractions are required for activating glucose transport maximally in trained muscle. J Appl Physiol 83 : 429-433, 1997.
 - 15) Kawanaka K, Tabata I, Katsuta S, Higuchi M : Changes in insulin-stimulated glucose transport and GLUT-4 protein in rat skeletal muscle after training. J Appl Physiol 83 : 2043-2047, 1997.
 - 16) 石川和子、金子佳代子、愛敬光代、小池五郎：重水希釈法により測定した日本人成人男女の体水分量．栄食誌 1996 ; 49(2):79-84 .
 - 17) 黒澤裕子、石川和子：極端なプラスとマイナスのエネルギー出納が若年女性の糖、脂質、タンパク質代謝に及ぼす影響．栄食誌1996;49(4):187-193 .

(3) 総説

- 1) 太田壽城：骨粗鬆症に対する運動療法の有効性．日本医師会雑誌，1997，117(7)：1092
 - 2) 太田壽城、石川和子、橋本修二：フィットネスのコストベネフィット．臨床スポーツ医学，1997，14(6)：650-652
 - 3) 太田壽城、津下一代：運動習慣と糖尿病．Diabetes Frontier，1997，8：450-454
 - 4) 太田壽城、川村孝、横井正史：総合検診における診断と指示の自動化．健康日本，1997，6:10-13
 - 5) 太田壽城、川村孝、左右田辰夫：パソコンを用いた従業員健康管理システム．健康日本，1997,7：10-13
 - 6) 太田壽城：保健事業と評価の基本的考え方．健康保険，1997，51(4)：61-67
 - 7) 太田壽城：健康づくりの具体例(その1)．健康保険，1997，51(5)：68-73
 - 8) 太田壽城：健康づくりの具体例(その2)．健康保険，1997，51(6)：72-76
 - 9) 太田壽城：グル-ブワ-クにおける企画書づくり．健康保険，1997，51(7)：68-75
 - 10) 太田壽城：体力測定と生活指導の効果．健康保険，1997，51(8)：72-75
 - 11) 太田壽城：セミナー-の評価と今後の展開．健康保険，1997，51(9)：58-60
 - 12) 田畑 泉：健康に関連する体力．体育の科学，852-857, 1997
 - 13) 西牟田守：人体におけるマグネシウム代謝の研究；国立健康・栄養研究所での研究の総括．JJS MgR 16, suppl 5-11, 1997
 - 14) 樋口 満：スポーツ栄養-その理論的・実践的発展-．栄養学雑誌，1997, 55(1)：1-12
 - 15) 宮下充正、樋口満：老化と体力．図説高齢者白書，全国社会福祉協議会編，1997；94-103
 - 16) 樋口 満：スポーツと栄養.遺伝，1997;51(8):35-40
 - 17) 樋口 満：競技力向上とスポーツ栄養学．化学工業，1997；48(12)：7-13
- (4) 解説等**
- 1) 石川和子、太田壽城、張建国、橋本修二：血圧の初期値、性、年齢が運動による血圧の改善に及ぼす影響．第18回日本健康増進学会，1997，143-145
 - 2) 石川和子、太田壽城、浦野純子、串田一博、田中憲一、藤井芳夫、細井孝之、三宅健夫、山本逸夫：市町村の骨粗鬆症健診における骨密度の分布と標準値の検討．第2回骨ドック・健診研究会，1997，5(2) 222-225
 - 3) Medbo JI, Tabata I: Sprint-training based on physiological research. Speedskating World 1996-1997 (1) : 14-16, 1997.
 - 4) 太田壽城：健康づくりの評価．健康づくりの経済効果．健康ネット「健康小辞典」，健康・体力づくり財団，1997
 - 5) 田畑 泉：心拍数・脈拍数・筋肉・赤筋・白筋．運動とエネルギー代謝．乳酸．行動体力．防衛体力．健康ネット「健康小辞典」，健康・体力づくり財団，1997
 - 6) 吉武 裕：体重計．健康増進関連機器．自転車エルゴメータ．トレッドミル．体重計．脈拍計．健康ネット「健康小辞典」，健康・体力づくり財団，1997
 - 7) 樋口 満：運動と汗．脱水．スポーツドリンク．スポーツ飲料．健康ネット「健康小辞典」，健康・体力づくり財団，1997
 - 8) 西牟田守：高血圧と食事．貧血と食事．高血圧と食事．貧血と食事．史跡．健康ネット「健康小辞典」，健康・体力づくり財団，1997
- (5) 研究班報告書**
- 1) 太田壽城：職域における健康増進の経済効果に関する研究．平成8年度厚生科学研究費補助事業による研究報告書，(財)医療経済研究機構，1997
 - 2) 太田壽城：健康保養プログラム開発事業報告書．平成8年度老人保健事業推進費等補助金，(財)日本ウエルネス協会，1997
 - 3) 太田壽城：運動療法プログラム指導マニュアル開発事業報告書．平成8年度老人保健健康増進等事業，健康保険組合連合会，1997
 - 4) 太田壽城：職域における最新の健康教育セミナー-開催事業報告書．平成8年度老人保健健康増進等事業，健康保険組合連合会，1997
 - 5) 太田壽城：平成8年度健康づくりに関する意識調査報告書．(財)健康・体力づくり事業財団，1997
 - 6) 樋口 満：平成8年度ヒューマンサイエンス基礎研究事業官民共同プロジェクト研究報告(第4分野)．(財)ヒューマンサイエンス振興財団，1995.11.
 - 7) 樋口 満：平成8年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 No. ジュニア期のスポーツライフに関する研究-第3報-．(財)日本体育協会スポーツ科学専門委員会，1997.3.

- 8) 樋口 満:平成8年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 No.7 国体選手の医・科学サポート。(財)日本体育協会スポーツ科学専門委員会, 1997.3.
- 9) 吉武 裕(主任研究者):高齢者の健康維持・増進支援システム.厚生省厚生科学研究費補助金長寿科学総合研究,平成7年度報告書,1996
- 10) 吉武 裕(代表):健康増進関連機器の現状と課題.(財)健康・体力づくり事業財団,1998

(6) 国際学会発表

1. シンポジウム等

- 1) Nishimuta M, Kodama N, Yamada T, Takeyama H, Fuchi T, Toyooka F, Suzuki K: Magnesium metabolism and physical exercise in human. The 8th International Symposium on Magnesium, 1997.10.7, Crete, Greece
2. 一般口演、ポスターセッション等
- 1) Ogita F, Onodera T, Tabata I, Tanaka T, Taguchi N: Effect of hand paddles on anaerobic energy release during supramaximal swimming. XII Fina World Congress On Swimming Medicine Final Programme and Abstract, 108, 1997.
- 2) Jebens E, Medbo JI, Tabata I, Mohn A-C, Gramvik P: Blood lactate concentration versus anaerobic energy release during intense exercise. XXXIII International Union of Physiological Sciences, 1997.6.30- 7.5, St.Petersburg, Russia
- 3) Medbo JI, Tabata I, Mohn A-C, Gramvik P, Jebens E: Does blood lactate measure the anaerobic energy release during intense exercise?. Annual Meeting of Scandinavian Physiological Society, 1997.11, Oslo, Norway
- 4) Higuchi M, Tabata I, Yoshitake Y, Tanaka A, Ohta T, Morishita H: Effect of one-year swimming program on plasma lipoprotein concentrations in postmenopausal women. 44th Meeting of the American College of Sports Medicine. 1997.5.28-31, Denver, USA
- 5) Kimura Y, Kubota M, Nemoto I, Yamazaki S, Higuchi M, Ohta T: Effects of resistance training on lipoprotein-lipid profile and bone mineral density in middle-aged women. 44th Meeting of the American College of Sports Medicine. 1997.5.28-31, Denver, USA
- 6) Kawanaka K, Tabata I, Higuchi M: More tetanic

contractions are required for activating glucose transport to maximal level in trained muscle. 44th Meeting of the American College of Sports Medicine, 1997.5.28-31, Denver, USA

- 7) Higuchi M, Kobata T, Inoue K, Ishii K, Hasegawa I, Oishi K: Nutritional status in Japanese male highschool football players. 1997 International Sport Nutrition Conference, 1997.9.25-28, Williamsburg, USA

(7) 国内学会発表

1. 特別講演

- 1) 太田壽城:女性のライフスタイルと健康.第25回日本産婦人科学会北陸連合地方部会,1997.6.15,新潟
- 2) 太田壽城:高齢者の生活習慣と健康.第11回日本エム・イー学会秋季大会,1997.11.21,神奈川
- 3) 太田壽城:生活習慣と骨粗鬆症.第24回東邦大学薬学部公開講座,1997.5.31,千葉

2. シンポジウム等

- 1) 太田壽城:健康増進と厚生行政.日本総合健診医学会第25回大会,1997.1.24-25,大阪
- 2) 太田壽城:健やかな老いに身体活動を.長寿科学シンポジウム,1997.3.18,沖縄
- 3) 太田壽城:ストレスと休養・保養プログラム.第13回日本ストレス学会,1997.11.1,名古屋
- 4) 太田壽城:生活習慣とエネルギー代謝.日本健康科学学会第13回大会,1997.11.19,東京
- 5) 太田壽城:循環器病における運動の功罪.第17回東海循環器病研究協議会シンポジウム,1997.12.20,愛知
- 6) 太田壽城:長寿と運動・栄養・休養.第10回国際長寿科学シンポジウム,1997.10.15,名古屋
- 7) 西牟田守:ストレスとミネラル.シンポジウムストレスと栄養,第13回日本ストレス学会,1997.10.31,東京
- 8) 樋口 満:シンポジウム「運動処方基礎と実践—生理・生化学的観点から—」脂質代謝異常.第5回日本運動生理学会,1997.7.18,茨城
- 9) 樋口 満:シンポジウム「体脂肪をめぐる諸問題 - 体力医学的側面より -」2)中高齢スポーツ愛好者の体脂肪率 - 呼吸循環機能・脂質代謝との関連 -.第52回日本体力医学会大会,1997.9.22,大阪
3. 一般口演、ポスターセッション等
- 1) 田畑泉、樋口満、吉武裕、太田壽城、山川純、呉堅:水泳トレーニングが中高年勤労女性の腰椎の

- 骨密度に及ぼす影響．第52回日本体力医学会大会，1997，大阪
- 2) 井上喜久子、田畑泉、田中孝夫、吉鶴純、長谷川いづみ、樋口満：大学水泳選手の血中ビタミンB₁、B₂の栄養状態．第52回日本体力医学会大会，1997，大阪，
 - 3) 荻田太、田畑泉、芝山秀太郎：片脚膝伸展運動と両脚自転車運動における超最大運動中の代謝特性の比較．第52回日本体力医学会大会，1997，大阪
 - 4) 田畑 泉：勤労中高年女性の腰椎及び大腿骨頸部の骨密度と血中骨代謝マーカー．日本体育学会第48回大会，1997，新潟
 - 5) 荻田太、小野寺文晴、田畑泉、田中孝夫、田口信教：パドルの使用が最高酸素摂取量および最高酸素借に及ぼす影響．日本体育学会第48回大会，1997，新潟
 - 6) 西牟田守：生理的存在部位によるミネラルの分類．理研シンポジウム生体微量元素'97，1997.3.25，埼玉
 - 7) 西山紀子、西牟田守、武山英麿、児玉直子、松村康弘、吉武裕、国吉幹夫、垣本斉、中野昶：地域住民の随時尿中亜鉛(Zn)クレアチニン比の検討；-南勢町スタディーから-．第51回日本栄養・食糧学会，1997.5.17，東京
 - 8) 西牟田守、児玉直子、武山英麿、豊岡史：カルシウム摂取不足によらない骨塩の減少．第110回日本体力医学会関東地方会，1997.6.21，東京
 - 9) 西牟田守、児玉直子、日達やよい、武山英麿、森國英子、征矢野恵美、豊岡史：カルシウム摂取不足によらない骨塩の低下．第8回日本微量元素学会総会，1997.7.23，東京
 - 10) 西山宗六、入佐孝三、西牟田守、中村俊郎、東明正、松田一郎：中年女性の正球性貧血の治療からみた亜鉛欠乏の頻度．第8回日本微量元素学会総会，1997.7.23，東京
 - 11) 西牟田守、児玉直子、日達やよい、武山英麿、征矢野恵美、森國英子、豊岡史、大森俊夫、森田桂：摂取エネルギーレベルおよび脂質60g経口負荷が尿中ミネラル(Na, K, Ca, Mg, P, Zn)排泄に及ぼす影響について．第17回日本マグネシウム研究会総会，1997.8.2，北海道
 - 12) 西牟田守、吉武裕、大森俊夫、木村靖夫：細胞レベルでみた疲労．第13回疲労研究会，1997.9.20，大阪
 - 13) 西牟田守、児玉直子、武山英麿、豊岡史：糖代謝に及ぼす指圧の影響．第52回日本体力医学会大会，1997.9.21，大阪
 - 14) 西牟田守：ストレスによる尿中ミネラル排泄の増大．第43回日本宇宙航空環境医学会総会，1997.11.19，横浜
 - 15) 長谷川いづみ、井上喜久子、石井恵子、樋口満：高校スピードスケー選手の血中ビタミンB₁、B₂の栄養状態．第44回日本栄養改善学会，1997.10.17，福岡
 - 16) 古旗照美、大石邦枝、井上喜久子、石井恵子、長谷川いづみ、樋口満：ジュニアサッカー選手の栄養状態と継続的栄養指導による食生活及び体内栄養状態の改善．第44回日本栄養改善学会，1997.10.17，福岡
 - 17) 島田美恵子、吉武裕、樋口満、西牟田守、太田壽城：高齢者の日常身体活動量と体力の加齢変化について．第52回日本体力医学会大会，1997.9.21，大阪
 - 18) 吉武裕、松村康弘、島田美恵子、西牟田守：高齢者の身体的自立に必要な体力レベルについて．第52回日本体力医学会大会，1997.9.21，広島
 - 19) 岩岡浩子、中山健夫、横山徹爾、市村隆佳、M.M.ザマン、A.H.チョウドウリ、胡龍跳、田中平三、松村康弘、吉武裕、淵時男、吉池信男、岩谷昌子、杉山みち子、山口百子、伊達ちぐさ、政安静子：知的障害者と健常者との動作別酸素消費量の差異に関する検討．第51回日本栄養・食糧学会，1997.5.18，東京
 - 20) 島田美恵子、吉武裕、羽田明子、太田壽城、岩岡研典、横地裕、荻原由記彦、浅野茂：身体活動状況および評価システム(ヘルシーフィットシステム)の開発および研究．第51回日本栄養・食糧学会，1997.5.18，東京
 - 21) 中西好子、大山泰雄、石川和子、太田壽城：高齢者の生活の実態と充実した生活を送るためのニーズ調査．第98回東京都衛生局学会，1997.5，東京
 - 22) 石川和子、太田壽城：測定部位と測定方法による骨密度の差．第15回日本骨代謝学会，1997.7.24-26，埼玉
 - 23) 石川和子、太田壽城、橋本修二、岡田邦夫、北岡利朗、南部啓二：企業における全社員を対象とした体力測定の経済的効果．第19回日本健康増進学会，1997.10.30-31，宮城
 - 24) 石川和子、太田壽城、張建国：運動を主とした生活習慣病改善プログラムの効果について．第13回日本健康科学学会，1997.11.19-20，東京

5. 移替予算による研究

- 1) 太田壽城(研究代表者): 厚生省, 長寿科学総合研究, 高齢者のQOL向上に関する研究
- 2) 太田壽城(分担代表者): 厚生省, 保健医療福祉地域総合調査研究, 市町村保健サ - ビスの充実強化に関する研究
- 3) 太田壽城(研究代表者): 厚生省, 健康増進調査研究, 地域の健康づくり活動における経済的分析・評価に関する研究
- 4) 太田壽城(分担研究者): 科学技術庁, 科学技術振興調整費総合研究, システムと人間との調和のための人間特性に関する基礎的・基盤的研究
- 5) 太田壽城(分担研究者): 厚生省, 脳科学研究, ストレスマネジメントに関する研究
- 6) 田畑 泉(研究代表者): 厚生省, ヒューマンサイエンス基礎研究事業, 運動と栄養が内分泌機能に及ぼす影響
- 7) 田畑 泉(研究代表者): 文部省, 科学研究費補助金基盤研究B, 筋収縮により上昇する筋中Ca²⁺濃度が筋の糖取り込みを増強させる機序に関する研究
- 8) 西牟田守(課題責任者): 厚生省, 平成8年度ヒューマンサイエンス基礎研究事業, ミネラルを中心とした栄養素の生体機能に及ぼす影響
- 9) 樋口 満(分担研究者): 厚生省, 長寿科学総合研究事業, 高齢者の運動処方ガイドライン作成に関する研究
- 10) 樋口 満(代表研究者): 厚生省, ヒューマンサイエンス基礎研究事業, 糖代謝機能に及ぼす運動と栄養の影響に関する研究
- 11) 樋口 満(分担研究者): 日本体育協会, スポーツ選手に対する最新の栄養・食事ガイドラインに関する研究
- 12) 樋口 満(分担研究者): 日本体育協会, 国体選手の医・科学サポートに関する研究
- 13) 樋口 満(代表研究者): 文部省, 科学研究費補助金, 女性持久性競技者のエネルギー代謝に及ぼす身体組成と栄養の影響.
- 14) 樋口 満(分担研究者): 日本学術振興会, 日中科学協力事業, 身体運動の糖尿病、心疾患患者、鍛錬者及び高齢者における脂質代謝異常に及ぼす影響に関する研究
- 15) 吉武 裕(研究代表者): 厚生省, 長寿科学総合研究, 高齢者の健康維持・増進支援システムの開発
- 16) 吉武 裕(研究代表者): 厚生省, 厚生科学特別研究事業, 高齢者の日常生活活動状況と身体活動能力の関係についての研究
- 17) 吉武 裕(分担研究者): 厚生省, 健康増進研究事業, 日本人の健康状態を示す客観的指標の選定に関する研究
- 18) 吉武 裕(分担研究者): 厚生省, 健康増進研究事業, 日本のBMIに関する研究

6. 研究所外での講義、講演活動

- 1) 太田壽城: 運動療法処方箋. 社会保険健康センター - 保健婦研修会, 1997.1.31, 東京
- 2) 太田壽城: 運動の継続を維持・向上させるための対策. 第5回健康スポ - ツ指導者研究交流会, 1997.2.1, 東京
- 3) 太田壽城: 運動療法処方を出す上での注意点と具体的組み立て方について. 健康増進シンポジウム'96, 1997.2.9, 大阪
- 4) 太田壽城: 運動中における突然死を防止するために. スポ - ツドクタ - 愛知県連合協議会平成9年度研修会, 1997.7.5, 愛知
- 5) 太田壽城: 21世紀における健康づくり対策のあり方. 健康づくり指導者セミナー, 1997.7.30, 山口
- 6) 太田壽城: 健康管理における休養の意義. 平成9年度衛生管理者、衛生担当者及び安全衛生推進者等研修会, 1997.8.29, 静岡
- 7) 太田壽城: 運動処方. 第10回健康スポ - ツ医学講習会, 1997.9.20, 東京
- 8) 太田壽城: 運動と健康. 公衆衛生技術者の教育訓練, 1997.9.26, 東京
- 9) 太田壽城: こころとからだのグッドコミュニケーション. あいち健康の森健康科学センター - 開館記念イベント, 1997.11.3, 愛知
- 10) 太田壽城: 運動療法 - 内科系 -. 第3回日本医師会健康スポ - ツ医制度再研修会, 1997.11.8, 東京
- 11) 太田壽城: 健康づくりのあり方. 平成9年度健康づくり施設管理者研修, 1997.11.14, 東京
- 12) 太田壽城: 運動負荷試験心電図. 平成9年度健康運動指導士養成特別講習会, 1997.11.15, 東京
- 13) 太田壽城: これからの健康づくり対策の方向. 福岡県市町村職員研修, 1997.12.4, 福岡
- 14) 太田壽城: 骨粗鬆症健診と生活指導. 骨粗鬆症予

- 防指導者研修会，1997.12.9-10，東京
- 15) 樋口 満：栄養と運動「運動と栄養所要量」、
「運動における栄養異常」．健康運動指導士養成講習会，1997.2.1，大阪
- 16) 樋口 満：運動と栄養．ヘルスケア・トレーナー養成研修，中央労働災害防止協会，1997.2.4，東京
- 17) 樋口 満：健康維持と成人病予防における運動の役割．お米と健康の集い保健婦長研修会，1997.2.22，和歌山
- 18) 樋口 満：健康増進、成人病予防のライフスタイル．厚木市保険健康部，1997.2.28，神奈川
- 19) 樋口 満：運動と栄養．産業栄養指導者養成研修，中央労働災害防止協会，1997.3.12，東京
- 20) 樋口 満：運動と栄養．運動指導専門研修，中央労働災害防止協会，1997.5.13，東京
- 21) 樋口 満：スポーツと栄養．エンジョイ・スポーツセミナー，日本体育協会，1997.6.21，千葉
- 22) 樋口 満：最新のスポーツ栄養学．スポーツニュートリションフォーラム97，(株)ベースボールマガジン社，1997.8.23，名古屋
- 23) 樋口 満：スポーツ栄養学概論．平成9年度横浜国立大学公開講座，教員・スポーツ指導者のためのスポーツ栄養学講座，1997.8.30，横浜
- 24) 樋口 満：スポーツ栄養学．(財)日本サッカー協会フィットネスコーチ月例研修会，1997.8.25，東京
- 25) 樋口 満：ジュニア期のスポーツライフに関する研究．スポーツ栄養フォーラム'97，1997.11.22，東京
- 26) 樋口 満：スポーツ栄養学—その理論的・実践的発展．食と健康委員会，1997.12.20，東京
- 27) 石川和子：コンディショニングのためのスポーツ栄養学の基礎．平成8年度スポーツリハビリテーション研修会，1997.1.19，東京
- 28) 石川和子：スポーツと栄養．平成8年度日本体育協会公認B級コーチ養成講習会，1997.1.25，大阪
- 29) 石川和子：筋肉づくり、骨づくりの栄養学．平成9年度横浜国立大学公開講座，教員・スポーツ指導者のためのスポーツ栄養学講座，1997.9.19，横浜
- 30) 石川和子：スポーツと栄養．平成9年度日本体育協会公認C級コーチ養成講習会，1997.11.29，秋田
- 31) 石川和子：骨粗鬆症予防のための栄養指導．骨粗鬆症予防指導者研修会，1997.12.10，東京
- 32) 石川和子：スポーツと栄養．平成9年度日本体育協会公認C級コーチ養成講習会，1997.12.16，東京

7．政府関係審議会、委員会等

- 1) 太田壽城：文部省，児童生徒の健康状態サーベランス委員会委員，1991.9.12発令
- 2) 太田壽城：沖縄開発庁，沖縄の特色を活かした海洋療法(タラソセラピ-)のあり方に関する検討委員会委員，1997.11.27 発令
- 3) 西牟田守：科学技術庁，資源調査会専門委員，1989.2.1発令

8．その他

- 1) 太田壽城：筑波大学体育科学系客員教授
- 2) 太田壽城：東京大学医学部非常勤講師
- 3) 太田壽城：名古屋大学医学部非常勤講師
- 4) 太田壽城：新潟大学医学部非常勤講師
- 5) 太田壽城：日本医師会健康スポーツ医学委員会委員
- 6) 太田壽城：東京都骨粗しょう症予防対策検討委員会委員
- 7) 西牟田守：山梨医科大学医学部非常勤講師
- 8) 樋口 満：東京大学大学院教育学研究科客員教授
- 9) 樋口 満：お茶の水女子大学文教育学部非常勤講師
- 10) 吉武 裕：製品安全協会，家庭用フィットネス器具の安全性に関する調査研究委員会委員
- 11) 吉武 裕：(財)日本ウェルネス協会，健康増進関連機器のガイドラインに関する研究委員会

9．海外からの特別来訪者

- 1) Dr Ralph S Paffenberger, Stanford University, California, U.S.A, 1997.10.13
- 2) 陳 吉隸 北京医科大学第三病院運動医学研究所
- 3) 李 可基 北京医科大学第三病院運動医学研究所

10. 共同研究者

(1) 客員研究員

山川 純
井上喜久子

(2) 協力研究員

武安 岳史
横関 俊子

(3) その他の共同研究者

安野 尚文 愛知県総合保健センター
岩塚 徹 愛知県総合保健センター
江澤 郁子 日本女子大学
岡田 邦夫 大阪ガス
長田 久雄 東京都立医療技術短期大学
加藤 昌弘 愛知県庁
川久保 清 東京大学
川村 孝 名古屋大学
久我 正 愛知県健康づくり振興事業団
小堀 悦孝 藤沢市医療福祉センター
杉原 弘晃 海老名総合病院
関 奈緒 新潟大学
嶽崎 俊郎 愛知県がんセンター
田中喜代次 筑波大学
津下 一代 愛知県総合保健センター
徳留 省吾 東京都監察医務院
豊嶋 英明 名古屋大学
中西 好子 新宿保健所
芳賀 博 北海道医療大学
橋本 修二 東京大学
細井 孝之 東京大学
前田 清 愛知県健康づくり振興事業団
前田 大作 立正大学
武者 春樹 聖マリアンナ医科大学
村山 正博 聖マリアンナ医科大学
横井 剛 横浜市立大学
横井 正史 愛知県総合保健センター
荻田 太 鹿屋体育大学
田中 孝夫 鹿屋体育大学
森下はるみ お茶の水女子大学
竹宇治聡子 オフィス竹宇治
呉 堅 東京大学大学院
鈴木 洋児 東京大学医学部
青木 継稔 東邦大学医学部小児科
赤井淳一郎 杏林大学保健学部

浅野(金子)ひろみ 日本女子体育大学
東 明正 熊本大学医学部小児科
池田(西山)紀子 東京家政学院大学
糸川 嘉則 京都大学大学院社会医学系
井本 岳秋 熊本スポーツ医科学研究所
入佐 孝三 菊地養生園
大森 俊夫 國學院大学
岡本 秀巳 滋賀県立大学
垣本 育 南勢町立病院
河村日佐男 放射線医学総合研究所
木村 靖夫 早稲田大学
国吉 幹夫 南勢町立病院
児玉 浩子 帝京大学医学部
鈴木 一正 前国立栄養研究所
武山 英麿 名古屋市立大学医学部・衛生学第2
富永 格 国立千葉病院
豊岡 史 早稲田大学
中野 赳 三重大学医学部第一内科
中村 俊郎 熊本大学医学部小児科
西山 宗六 熊本大学医学部小児科
浜野美代子 東京家政学院大学
平岡 厚 杏林大学保健学部
平野 茂樹 放射線医学総合研究所
松田 一郎 熊本大学医学部小児科
森田 桂 國學院大学
山田 哲雄 関東学院女子短期大学
山田 英明 美作女子大学短期大学部
吉野 知子 東京家政学院大学
田口 素子 日本女子体育大学大学院
中川 裕子
粕谷 優子 アサヒ飲料株式会社
大石 邦枝 静岡県立大学
古旗 照美 元静岡県立大学
勝田 茂 筑波大学体育科学系
木村 靖夫 早稲田大学教育学部
宮下 充正 東京大学教育学部
森下はるみ お茶の水女子大学
田中 宏暁 福岡大学
進藤 宗洋 福岡大学
中野 赳 三重大学
国吉 幹夫 南勢町立病院
垣本 育 南勢町立病院
木村 靖夫 早稲田大学
花田 信弘 国立感染症研究所

米満 正美 岩手医科大学
田沢 光正 岩手県盛岡保健所

(4) 研修生

小板谷典子
平野美由紀
劉 景瑜
田中 祥子
坂田 晶子
山田 佳子
伊藤美由紀
石隈 千尋

(5) 常勤の非常勤職員(臨時職員)

奥村 千春

張 建国
田原 由縁
矢作 京子
吉鶴 純
本間 俊行
児玉 直子
征矢野恵美
日達やよい
森國 英子
石井 恵子
長谷川いずみ
田中あゆみ
関根 豊子
小沢 礼子
島田美恵子

母子健康・栄養部

Division of Maternal and Child Health Science

1. 研究員

部長	戸谷 誠之	研究員	瀧本 秀美
母子健康・栄養室長	細川 優	ヒューマンサイエンス振興財団流動研究員	
発育期健康・栄養室長	新関 嗣郎		村山 伸子
主任研究官	廣田 晃一		

2. 研究概要(部長 戸谷誠之)

母子健康・栄養部は母性と生育期に力点を置いた研究活動を行なっている。その概要は妊産婦と授乳婦の健康と栄養に関する問題、乳児と幼児の健康に関する問題、健康な母性を育むための思春期の健康と栄養の指標とその評価技術に関する問題、等を主要な課題としている。

平成9年度に当部で進行中の主要な研究課題には以下の各項がある。

- 1) 授乳婦の健康と食生活に関する調査研究
- 2) 低出生体重児及び摂食障害を持つ乳幼児の食と栄養に関する研究

- 3) 含硫アミノ酸と関連代謝酵素の生体応答と遺伝子工学的特徴の研究
- 4) 生体における栄養摂取と栄養免疫学的作用に関する研究
- 5) 乳幼児の食事性アレルギーとその定量的評価技術の開発研究
- 6) 非侵襲的身体情報の計測技術の開発研究
- 7) 若年女子の食生活と血中脂肪組成の相関についての研究
- 8) 健康栄養科学の知識基盤の整備に関する研究

3. 各研究の本年度進捗状況

1) 授乳婦の健康と食生活に関する調査研究(瀧本秀美、戸谷誠之)

現在、日本では母乳栄養の利点や重要性が広く認識されていると同時に、環境汚染物質の母乳への移行などの問題点も指摘されている。平成7年乳幼児栄養調査報告にみられるように、児の生後1カ月時点・3カ月時点における母乳栄養率は、それぞれ46%・38%と昭和60年の調査に比べ増加していない。しかし、混合栄養を含めると、生後1カ月時点ではほぼ9割の母親が母乳を与えている。現在様々なメディアを通じて、育児に関する情報が提供されているが、育児中の母親が健康な生活をおくるために必要な情報は少ない。そこで、我々は出産後の母親の健康や食生活における現状を把握し、現在の問題点を明らかにする目的で、本研究を企画し、出産後ほぼ2カ月を経過した、第1子を育児中の母親93名を対象に、児の栄養法や母親の食生活についての調査研究を行った。

その結果、児の栄養法が、人工栄養のみと答えたものは1割にとどまり、母乳栄養のみと混合栄養の割合

は、ほぼ同じであった。人工栄養の母親の平均年齢は、母乳栄養の28.3歳、混合栄養の29.4歳に比べて低く、25.3歳であった。人工栄養の母親は、他の栄養法のもの喫煙率が5%程度であるのに比べ喫煙率が高く、40%にのぼった。また、3度の食事のいずれかを欠食しているものの割合も、母乳栄養のものが7%、混合栄養が9%であるのに対し、50%であった。しかし、週1回以上飲酒しているものの割合は、児の栄養法による差はみられず、30%程度であった。育児中の母親にとって、母乳を与えているという状況は、禁煙や欠食をしないなどの生活習慣の改善につながっていることが示唆された。

2) 低出生体重児の食生活と栄養素摂取の在り方に関する研究(瀧本秀美、平瀬伸子、戸谷誠之)

低出生体重児は、正常満期産で出生した児に比べ、身体機能の未熟性をはじめとした様々な問題を有している。低出生体重児のうち、出生時体重1500~2500gの比較的体重の重いものに関しては、大きな合併症を

有しない者でも、新生児期以降どのような栄養・食生活指導が行われるかは、各々の児を担当した医師や親の判断によってばらつきが大きいと予測された。しかし、離乳期の栄養がその後の児の発育に重要な役割を果たすにも関わらず、低出生体重児のための適切な指針が皆無に等しい現状である。そこで、低出生体重児のための離乳期の食生活指導指針作成のための基礎資料として、離乳期における実態を調査する目的で本研究を企画した。

調査対象児は、出生時体重1500～2500gの低出生体重児46名と正常児118名である。生後4カ月から12カ月までの栄養・食生活・身体発育に関して縦断的に調査を行った。

この結果、低出生体重児群の平均出生時体重は2037gで、平均在胎期間は35週3日であった。生後4カ月時点での調査では、正常児群の母乳栄養率が65%であるのに対し、36%と低く、混合栄養の率がそれぞれ12%と36%と、低出生体重児群では混合栄養率が高かった。離乳の準備段階として、乳汁以外の果汁やスープを開始しているものの割合は、低出生体重児群でやや低かったが、与え始めた月齢は予定日よりはやく生まれた日数を引いて算出した修正月齢を用いると、正常児と差はなかった。

身長・体重に関しては、生後4～10カ月の全ての月齢(修正していない月齢)において、男児・女児ともに正常児の値を下回っていた。しかし、低出生体重児群の頭囲は、生後4カ月時点では正常児群に比べ有意差を認めたものの、6カ月以降はほとんど差がみられなかった。

3) システインジオキシゲナーゼの遺伝子に関する研究(細川優、戸谷誠之)

システインジオキシゲナーゼ(CDO)は、システインからタウリン、硫酸への代謝を調節する。ラットCDOは、酵素化学的な性質が明らかにされるとともにcDNAと遺伝子も単離され、分子レベルで調節機構が解析されようとしている。しかし、ヒトCDOについてはこれまでほとんど知見がない。本研究は、分子レベルからヒトのCDOを明らかにする目的で以下の研究を行った。

ヒト肝臓由来のcDNAライブラリーからCDOのcDNA(hCDO-1)を単離し、これをプローブとしてヒト遺伝子の単離を行った。EMBL-3をベクターとしたヒト胎盤由来の遺伝子ライブラリーから3クローンを単離したが、いずれのクローンも遺伝子の5'領域とその上流しか含んでいなかった。従って、スプライシン

グジャンクションとイントロン長の解析はPCR法で行った。ヒトCDO遺伝子は、約12.5kbで5個のエクソンで構成されていた。全てのスプライシングジャンクションは、GT/AGルールに適合しており、そのcDNA上の位置はラット遺伝子と同じであった。転写開始点は、翻訳開始コドンの260b上流にあり、その上流110bはラット遺伝子と75%のホモロジーがあった。この領域にはTATAボックス様配列、TPA感受性配列(TRE)、活性酸素感受性配列(CArG)が存在した。さらにその5'上流領域には、グルココルチコイド感受性配列(GRE)、cAMP感受性配列(CRE)、肝臓特異的配列(HNF-5)などのコンセンサス配列が存在した。また、mRNA発現の臓器特異性を検討すると、肝臓と胎盤に高い発現が見られた。脳と心臓にも低い発現が見られたが、ラットでは発現する腎臓と肺では全く発現が見られなかった。また、肝臓癌由来の培養株であるHepG2細胞を用いてノーザン法でmRNAの発現を検討した結果、CDO mRNAレベルはPMA添加後6時間目にかけて著しく低下することが明らかになった。

4) 発育期マウスで見られる食餌タンパク質による脾細胞のCon Aレスポンスの調節に関する研究(細川優、吉原富子、戸谷誠之)

システイン、還元型グルタチオン(GSH)、2-メルカプトエタノール(2-ME)は、マウス脾臓リンパ球のレスポンスを増強する。チオール化合物の作用は、精製したT細胞でも見られることから、T細胞のレスポンス維持に必須の因子と考えられる。本研究は、マウス脾細胞のCon Aに対するレスポンスを指標として、含硫アミノ酸含量との関連から食餌タンパク質のクオリティーを評価した。

10%の食餌タンパク質を含む飼料でマウスを飼育した。各飼料群の最終体重は差がなかったが、体重当たりの脾臓重量(mg/g)は、大豆タンパク(SPI)とカゼイン食に比べてPEP食は有意に高かった。Con Aを誘導因子として脾臓T細胞の増殖をDNAの合成で評価すると、同じくPEP食では有意に高かった。飼料中の含硫アミノ酸がPEPと同レベルになるようにメチオニン(Met)を補足すると、カゼイン食では体重当たりの脾臓重量はPEP食と差がなくなったが、細胞増殖は依然として低かった。SPI食では、Metを補足してもどちらも依然として有意に低かった。カゼインとSPI食でCon Aに対するレスポンスが弱い原因として、脾細胞中のGSHレベルが低いことが予測されたので、細胞内のGSHレベルを上げる2-ME、あるいはGSHの合成阻害剤であるBSOのDNA合成に対する効果を検討した。

培地に2-MEを添加するとDNA合成は著しく上昇し、各飼料群間で差がなくなった。一方、BSOを添加すると、阻害の程度は、SPI食で最も大きく、カゼイン、PEP食の順番であった。さらに、Con レスポンスの異なる指標と考えられるIL-2分泌を検討したところ、SPI食ではカゼインとPEP食に比べて低いが、Metを補足すると有意に上昇することが認められた。以上の結果から、食餌タンパク質は含硫アミノ酸の供給を介してリンパ球のレスポンスに影響を及ぼす可能性が示唆された。

5) 好中球酵素の機能と異常に関する分子生物学的研究：ミエロペルオキシダーゼによるHIVgp120の修飾(細川優、戸谷誠之)

ミエロペルオキシダーゼ(MPO)は好中球中で最も多い酵素で、過酸化水素とハロゲンイオンを利用して殺菌、殺カビを行う。近年の研究で、MPOはエイズウイルス(HIV)の増殖抑制にも有効であることが明らかになっているがその機構は不明である。本研究は、この点を明らかにするために行った。

HIVの感染と増殖に重要な役割を果たすgp120とMPOの相互作用を解析した。パキユロウイルス発現系で作製したリコンビナントgp120(rgp120)を過酸化水素とハロゲンイオンの存在下に、37℃でMPOと反応すると、SDS-PAGEのrgp120のバンドが消失し、それよりもはるかに高分子量域に新たなしかもスミアなタンパクバンドが出現する。このタンパクバンドは、ウエスタンブロットで抗gp120抗体と抗MPO抗体の両方とに反応することから、rgp120とMPOの複合体であると推定した。これを確かめるために、rgp120の代わりにBSAを用いて、過酸化水素とハロゲンイオンの存在下にMPOと反応し、AcA44を用いてゲル濾過を行い、SDS-PAGEと銀染色で解析したところ、ポイドポリュームに近い画分で、分子量200kDa相当の数本のタンパクバンドが検出された。これらは、抗BSA抗体と抗MPO抗体に反応することから複合体と考えられた。一方、rgp120-MPO複合体の作用を探るために、マウス腹腔マクロファージのサイトカイン産生への効果をRT-PCR法で検討したところ、炎症性サイトカインであるTNF- α 、IL-1 β 、IL-6の発現は高まった。さらに、IL-12とGM-CSFの発現も上昇した。しかし、パキユロウイルス発現系で作製したrgp120では、糖鎖の構造が天然のウイルス由来のgp120とは異なるために、gp120-MPO複合体の作用に違いがある可能性もある。天然のgp120に近いリコンビナントを大量に得るために、pRC/CMVをベクターとしてCHO細胞で新たなリ

コンビナントgp120を作製中である。

6) 健康栄養指標の新奇なバイオセンサーに関する研究(廣田晃一、S. Hunklinger、M. v. Schickfus、上野山晴三、戸谷誠之)

日常的な健康状態の管理の一方法として、食事と運動によって多様に变化する血清タンパク質成分を低侵襲かつ簡便に定量するためのバイオセンサーについて検討を行った。

方法：タンタル酸リチウムの表面に蒸着させた電極により表面弾性波を生成した。次に、タンタル酸リチウム表面に抗体を吸着させた後、被測定タンパク質を反応させて表面弾性波の変化を観察し、被測定タンパク質の特異的な検出を行った。

この結果、116MHzの基底周波数及び、345MHzの3倍共鳴周波数における位相変化の測定を行うことによって、タンパク質の吸着が検出可能であり、その検出感度は約1 μ g/mlであった。次に抗ヒトIgA抗体を吸着させた後、非特異吸着を抑制するためにBSAでブロックした表面に、被測定タンパク質(ヒトIgA)を反応させたところ、約3 μ g/mlまでの特異的な検出が可能であった。反応系の不安定性に問題があるものの、将来的には、極めて簡便なバイオセンサーの開発が可能になると考えられた。

7) 血清中の抗食物IgA抗体の高感度測定に関する研究(廣田晃一、釜島智美、山本英嗣、石田晃、戸谷誠之)

我々が日常摂取する食物の一部は抗原性を保持した形で血中に移行することが明らかにされている。食物に対する抗体は主としてIgGクラスであることが多いが、IgAクラスの抗体について、疾患特異性を示唆する報告が少なからず存在する。そこで今回我々は、血清中の特異抗体の内、IgAクラスの抗体を高感度に測定する方法について検討した。

標識抗原の調製：マレイミド基とチオール基の反応を利用して、2,4-dinitro-phenyl bovine serum albumin-antigen(DNP-Ag)、biotinyl bovine serum albumin-antigen(BIO-Ag)、 α -galactosidase-antigen(bGAL-Ag)、2,4-dinitrophenyl-antihuman IgA(DNP-xIgA)を調製した。測定手順は、以下の2種類の方法を用いた。方法1：血清をDNP-AgおよびbGAL-Agと反応させ、抗DNP抗体固定化固相(第一固相)上に捕捉した。固相を洗浄後、過剰量のDNP-lysine溶液を添加し、抗ヒトIgA・鎖抗体固定化固相(第二固相)を加え、抗体抗原複合体を第二固相に転移させた。最後に、固相上に捕獲された

bGALの活性を蛍光基質を用いて測定した。抗体の特異性は血清をあらかじめ過剰量のAgとブレインキューベーションすることによって確認した。方法2：血清をDNP-xIgAと反応させ、抗DNP抗体固定化固相(第一固相)上に捕捉した。固相を洗浄後、bGAL-Ag及びBIO-Agと反応させた。固相を洗浄後、過剰量のDNP-lysine溶液を添加し、ストレプトアビジン固定化固相(第二固相)を加え、抗体抗原複合体を第二固相に転移させた。最後に、固相上に捕獲されたbGALの活性を蛍光基質を用いて測定した。なお今回の検討に際してはAgとして卵白オボアルブミンを使用した。

この結果、抗OVA-IgA抗体を有する血清をブランクの血清で連続希釈したものを検体として、ELISA法、Capture-ELISA法及びペルオキシダーゼを標識酵素に用いたICTEIA法との感度比較を行った。方法1は何れの方法よりも低濃度の抗体を検出することが可能であったが、方法2はペルオキシダーゼを標識酵素に用いるICTEIA法と同程度であった。しかし、方法2においても、ELISA法、Capture-ELISA法に比べて高感度な測定が可能であった。さらに、卵白オボアルブミン固定化カラムによってプール血清よりアフィニティ精製した特異抗体標品を用いて測定感度を比較したところ、方法1・2ともにfmolレベルの特異IgAを検出可能であった。これは方法1を特異IgGに適用した場合に比べ、約10分の1の感度であったが、特異抗体は親和性の違いがあり必ずしも正確な濃度を示さないと考えられる。今回の方法を用いて種々の血清中の特異IgAを測定したところ、健康人血清中にも高率に存在することが明らかになったが、抗卵白-IgE抗体陽性血清中の特異IgAに比べると低値であった。

8) 各種サイトカインの高感度測定に関する研究(廣田晃一、嘉村ふくみ、太田陽介、森浩之、梶田忠宏、戸谷誠之)

健康保持に重要な免疫系の指標の一つとして、サイトカイン測定系の開発を行った。タンパク質-エネルギー栄養失調症に感染症の合併があると、抗体応答低下が示唆されており、活性B細胞に作用して抗体産生を誘導するIL-6、クラススイッチ因子のIL-4の変動と栄養状態の関連の精査は重要であると思われる。今年度は、IL-6のサンドイッチ複合体転移酵素免疫測定の検討を行った。

IL-6を含んだ緩衝液を50 μ lとり、緩衝液で希釈した抗IL-6標識体を100 μ l加えた。よく混合した後、20、3時間インキュベーションして、抗DNP抗体固相を2個いれて4で一晩静置した。洗浄後、1.5mM

DNP-Lysを含んだ150 μ lの緩衝液とストレプトアビジン固相2個を加え、20、3時間インキュベーションして抗体の転移を行った後、ストレプトアビジン固相を洗浄し、最後に、この固相上の β -Galの活性を測定した。

この結果、サイトカインの血中濃度は極めて微量(<0.1fmol/ml)であり、そのために高感度の測定系を開発する必要があったが、前年度の結果(最小検出感度2.0fmol/ml)を受けて、本年度は新しい超高感度酵素免疫測定法を構築した結果0.03pg/tube(0.02 fmol/ml)という前年度に比べて100倍の高感度測定が可能となった。引き続き、IL-4と併せて、より高感度の系の開発をめざし検討を継続する。

9) 酵素免疫測定法を用いたVero毒素測定系の高感度化(川野由希、山崎伸二、廣田晃一、竹田美文、戸谷誠之)

目的：Vero毒素(VT)は、血清型O157に代表される腸管出血性大腸菌(VTEC)によって産生され、出血性大腸炎や続発する溶血性尿毒症候群や脳症の原因毒素として知られている。現在、VTの免疫学的手法を用いた検出系としては、いくつかの方法が開発されているが、その検出限界は数pgから数十pgである。VTEC感染症が発症した際、原因食品など感染源の特定が困難なことがしばしばであること、また病態発症機構解明のための研究においてもさらなる高感度化は有用である。近年、高感度な酵素免疫測定法として、サンドイッチ複合体転移測定法が開発され、 1×10^{-21} molのフェリチンが測定可能と報告された。そこで我々は、サンドイッチ複合体転移測定法を用いたVT検出系の高感度化を検討した。

方法：トキシド化したVTをウサギに免疫し、抗血清を作成した。VTに対するサンドイッチ複合体転移測定系の構築は石川1)の方法に従って行った。すなわち、まずVTをジニトロフェニル-ピオチニル-抗VTFab'コンジュゲートおよび β -ガラクトシダーゼ-抗VTFab'コンジュゲートと反応させ、サンドイッチ複合体を形成させた。これを一旦抗ジニトロフェニル基IgGを不溶化したポリスチレンビーズに結合させた後、ストレプトアビジンを不溶化したポリスチレンビーズ上に転移させ、ビーズ上の β -ガラクトシダーゼ活性を、4-メチルウンベリフェリルガラクトピラノシドを基質とする蛍光法で測定した。

結果：VT1およびVT2のそれぞれについて、免疫複合体転移測定法による高感度検出系を構築した。本法によるVT1およびVT2の検出限界は、それぞれ、25fg

(0.5pg/ml)、9fg(0.2pg/ml)であり、それぞれ20pg、1pgの間まで定量的に測定可能であった。また、VT1およびVT2測定系において、それぞれ83pgのVT2、8.3pgのVT1が存在しても交叉反応は認められなかった。

10) 栄養状況に関するタンパク評価指標の検討(村山伸子、廣田晃一、杉山みち子、戸谷誠之)

高齢化やライフスタイルの多様化の中で、日常的に個人の栄養状態の把握し、適切な栄養管理をおこなうことの必要性が増している。従来、栄養状態の生化学的検査には血液が用いられてきたが、採血は侵襲性が大きいので日常的に低侵襲に栄養状態を評価する技術の開発が求められている。そこで、従来血液での栄養評価指標とされてきたアルブミン、プレアルブミン、IgAなどについて、低侵襲に得られる検体として唾液、尿を用いた評価の可能性を検討する。今年度は、1. 唾液の採取条件、2. ELISA法での測定可能性、3. 血液、唾液、尿中の濃度の個人内、個人間変動、4. 血中濃度と唾液、尿中濃度との関連を検討した。

この結果、1. 唾液は歯科用脱脂綿を用いて採取、遠心分離し90%以上の回収率を得た。2. 唾液、尿共にアルブミン、プレアルブミン、IgA、IgGは、ELISA法で充分検出可能であった。3. 個人内・個人間変動については、成人女性(20~40歳)4人について、日常生活下で1日1回、血液、唾液、尿を連続5日間採取した。濃度の範囲(個人内変動係数・個人間変動係数)はアルブミンは血清39~53g/l(7%・6%)、唾液13~64mg/l(18%・49%)、尿4~41mg/l(39%・39%)であった。一方プレアルブミンは、血清133~301mg/l(16%・17%)、唾液58~517μg/l(22%・62%)、尿23~119μg/l(50%・41%)であった。アルブミンは個人内変動が少なく、特に唾液では安定していた。しかし、唾液・尿はその濃度の個人間変動が大きいので、個人間比較の試料として用いる場合には濃度及び血液の混入の補正が必要であった。4. 入院高齢者男女(82~

97歳)6人について血液、唾液、尿の採取をおこない、アルブミン、プレアルブミン、IgA、IgGなどについて分析した結果、唾液の濃度及び血液の混入の補正の可能性ならびにアルブミンについて血液濃度との関連が示唆された。新たな指標として確立すべく追加調査・分析を継続中である。

11) 魚とオリブ油による若年成人女性の血漿中リノール酸含量の低下効果(新開嗣郎、田代典子、青木洋祐、戸谷誠之)

これまでの研究によって、血漿中脂肪酸含量、特にDHA、EPA、リノール酸、オレイン酸等は摂取食品により影響を受け、短期間に変動することが明らかにされた。今年度は上記4種の脂肪酸の相互関係を明らかにし、血漿中リノール酸レベルを低下させる食事条件を検討するため、若年成人女性を被験者として以下の実験を行った。

健康な女子大学生ボランティア10名を2名から4名ずつの4群に分け、専用の実験施設に7日間宿泊させた。第2日目から第6日目までの5日間、魚と紅花油(FS群)、魚とオリブ油(FO群)、牛肉と紅花油(BS群)、牛肉とオリブ油(BO群)を含む日常的献立の実験食をそれぞれ毎日摂取させ、実験食摂取後の時間経過に従い、早朝空腹時に採血して血漿中脂肪酸を測定しその脂肪酸組成の変動を検討した。

この結果、実験開始前の3日間の食事調査によって、被験者は肉、卵、牛乳、乳製品および野菜の摂取頻度は高いものの、魚介類の摂取の非常に少ないことが示された。実験開始前30%を越えていた血漿中リノール酸含量は実験食の摂取によって低下した。低下の最も著しかったのはFO群で、5%以上の減少となった。ついでFS群の低下が大きく、BS群、BO群では比較的小さかった。変動パターンを検討した結果、リノール酸の低下はn-3系多価不飽和脂肪酸、オレイン酸の上昇の関連している可能性が推測された。

4. 業績目録

(1) 著書

- 1) 戸谷誠之、宮坂勝之、白幡聡編著：こどもの検査値ノート第1版。医学書院、1997
- 2) 瀧本秀美、戸谷誠之(分担翻訳)：妊娠と授乳 最新栄養学第7版。P.376-385、建帛社、1997
- 3) 戸谷誠之、戸谷敬子(分担翻訳)：思春期 最新栄養学第7版。P.394-402、建帛社、1997

(2) 原著論文

- 1) 瀧本秀美、吉池信男、浦田郡平、東條仁美、戸谷誠之：女子大生とその家族の身体状況と影響因子に関する研究。思春期学、1997、15、195-203
- 2) 東條仁美、池杉美穂、澤美香、大熊礼香、橘川京子、鈴木倫子、新堀智春、宮下史子、武藤有美子、稲葉佳代子、瀧本秀美、戸谷誠之：妊婦の健康状態と食生活に関する調査。神奈川県立栄養短大

紀要第29号, 49-54, 1997

- 3) Hosokawa Y, Tsuboyama N, Totani M: The human cysteine dioxygenase gene: Structural organization and chromosomal localization, FASEB J. 1997; 11: A946
- 4) 細川優、坪山宣代、増山律子、吉原富子、戸谷誠之: 含硫アミノ酸の摂取量とマウス脾細胞の応答性。含硫アミノ酸, 1997; 14: 143-147

(3) 解説等

- 1) 廣田晃一: SAWによるイムノセンシング。臨床検査, 1997
- 2) 戸谷誠之: SI単位最近の動向。臨床検査Vol.41, 944-945, 1997
- 3) 戸谷誠之: 運動と検査値。健康づくりNo.231, 9-11, 1997
- 4) 戸谷誠之: 小児の採血。日本医事新報, 3839, 92-93, 1997
- 5) 戸谷誠之: 免疫と食事。管理区分(指導区分)。データ管理。精度管理。自動診断。肺機能検査装置。血液生化学自動分析装置。肺機能検査装置。マスターの二階段試験法。血液生化学自動分析装置。免疫と食事。健康ネット「健康小辞典」, 健康・体力づくり財団, 1997
- 6) 細川 優: タウリン。たんぱく質。食品の消化吸収率。健康ネット「健康小辞典」, 健康・体力づくり財団, 1997
- 7) 瀧本秀美: アレルギー性結膜炎。アレルギー性鼻炎。食物性アレルギー。離乳期の食事。幼児期の食事。子供の偏食。母乳か人工栄養か。妊娠と微量栄養素。授乳期に必要な栄養。健康ネット「健康小辞典」, 健康・体力づくり財団, 1997

(4) 論壇等

- 1) 瀧本秀美: 若年オランダ成人における乳製品質問票をもちいた16年前のカルシウム摂取量の推定に関する妥当性についての検討。栄養学雑誌, 55, p58, 1997
- 2) 平瀬伸子: 食物鉄の所要量の決定方法、目的及び活用法の審議と評価。栄養学雑誌, 55, p214, 1997
- 3) 戸谷誠之: 英国での臨床検査領域における品質精度と認定。臨床検査Vol.41, P.276, 1997.3

(5) 研究班報告書

- 1) 細川優、戸谷誠之、谷河精規、石川博、川口竜二、引地一昌: 好中球酵素の機能と異常に関する分子

生物学的研究。平成8年度ヒューマンサイエンス基礎研究事業・官民共同プロジェクト研究報告第5分野, 532-536

- 2) 瀧本秀美、吉池信男、岡庭真理子、黒澤サト子、斉藤恭子、戸谷誠之: 未熟児の栄養素摂取の在り方に関する研究。厚生省心身障害研究「小児期からの総合的な健康づくりに関する研究」平成8年度研究報告書, pp61-62
- 3) 戸谷誠之、細川優、増山律子: HIV感染に伴うMPOの変動と役割。厚生省平成8年度エイズ対策研究推進事業 感染阻止及び発症阻止方法の開発に関する研究班研究報告, 1997.3, 13-16

(6) 国際学会発表

1. 特別講演
 - 1) Totani M (Lecture): Present statute of SI unit on Medicine and Medical Science in Japan, The 1st Chinese and Chinese, Japanese, Korean Joint Academic of Laboratory Diagnosis and Teaching Research, 1997.8.21-23, Chang Chun, China
2. 一般口演、ポスターセッション等
 - 1) Tsuboyama N, Kodama H, Totani M, Hosokawa Y: Genomic Structure and mRNA Expression of the Rat Cysteine Dioxygenase. 16th the International Congress of Nutrition, Ab.346, 1997, Montreal, Canada
 - 2) Hirota K, Kamashima T, Kamura F, Totani M: Specific antibodies against dietary proteins in human serum: a novel detection method. 16th International Congress of Nutrition, 1997.7, Montreal, Canada
 - 3) Hosokawa Y, Tsuboyama N, Totani M: The human cysteine dioxygenase gene: Structural organization and chromosomal localization. 17th International Congress of Biochemistry and Molecular Biology, 1997.8.24-29, San Francisco
 - 4) Shimada M, Hosokawa Y, Watanabe M: Expression and localization of cysteine dioxygenase mRNA in various tissues of rat. 5th International Congress on Amino Acid, 1997.8.25-29, Chalkidiki, Greece

(7) 国内学会発表

1. 特別講演
 - 1) 戸谷誠之: 最近の母性と乳児をめぐる食について。第24回新潟母性衛生学会, 1997.11.8, 新潟
2. シンポジウム等
 - 1) 戸谷誠之: SI単位の普遍化について。第44回日本臨床病理学会総会, 1997.10.30-11.1, 神戸

- 2) 戸谷誠之：栄養からみた脂質検査(ランチョンシンポジウム)．第37回日本臨床化学学会年会，1997.11.13，熊本
- 3) 戸谷誠之、片山善章：アルツハイマー病の最近の話題(シンポジウム)．第44回日本臨床病理学会総会，1997.10.30- 11.1，神戸
- 3．一般口演、ポスターセッション等
- 1) 新関嗣郎、岩田由紀子、浦田郡平、田代典子、廣田晃一、戸谷誠之：赤血球膜中脂肪酸組成の変動と摂取食品との関連．第51回日本栄養・食糧学会，1997.5.17，東京
- 2) 坪山宣代、児玉裕敬、戸谷誠之、細川優：タウリン合成酵素(シチリチン)の組織特異的発現に及ぼす食事タンパクレベルとグルココルチコイドの影響．第51回日本栄養・食糧学会，1997.5.17，東京，講演要旨集P.91
- 3) 細川優、坪山宣代、増山律子、吉原富子、戸谷誠之：マウス脾細胞のマイトゲンレスポンスと食餌タンパク質．第51回日本栄養・食糧学会，1997.5.17，東京
- 4) 廣田晃一、釜島智美、嘉村ふくみ、戸谷誠之：血清中の特異的IgA抗体の免疫複合体転移酵素免疫測定法．第7回日本臨床化学会関東部会，1997.6.10，東京
- 5) 瀧本秀美、長阪恒樹、斉藤恭子、麻生武志、戸谷誠之：初産婦の妊娠転帰に影響する諸因子についての検討．第93回日本産婦人科学会関東連合地方部会総会，1997.6.22，東京
- 6) 瀧本秀美、戸谷誠之：女子大生の健康意識と学児希望との関連性についての検討．第16回日本思春期学会総会，1997.8.30，岩手
- 7) 瀧本秀美、吉池信男、澤サト子、岡庭真理子、斉藤恭子、仁科貴美子、戸谷誠之：生後4カ月時点での低出生体重児の栄養方法と離乳準備状況についての検討．第12回日本母乳哺育学会，1997.9.13，和歌山
- 8) 池本正生、恒川昭二、田中明、山岡義生、戸谷誠之、上田國寛：ヒト肝アルギナーゼの白血球への結合について．第70回日本生化学会大会，1997.9.22- 25，石川
- 9) 松井貴輝、真島恵介、川口竜二、細川優、山田道之：顆粒球分化を誘導したHL-60細胞のタンパク質チロシンホスファターゼ．第20回日本分子生物学会，1997.12.17，京都

5．移替予算による研究

- 1) 戸谷誠之(分担研究者)：厚生省，心身障害研究(健康増進研究事業)アレルギー児等の食生活指導の在り方に関する研究
- 2) 瀧本秀美(協力研究者)：厚生省，心身障害研究(健康増進研究事業)アレルギー児等の食生活指導の在り方に関する研究

6．研究所外での講義、講演活動

- 1) 戸谷誠之：改定『離乳の基本』について講演等．千葉県柏保健所管内栄養士研修会，1997.1.17，千葉
- 2) 戸谷誠之：最近の母子栄養の動向．千葉県習志野保健所管内食生活改善推進員等講習会，1997.2.6，千葉

7．政府関係審議会、委員会等

- 1) 戸谷誠之：厚生省，管理栄養士国家試験委員，1997.1.24まで
- 2) 戸谷誠之：厚生省，厚生科学技術調整官，前年より継続して
- 3) 戸谷誠之：法務省，矯正保護審議会委員，1997.10.20より

8．共同研究者

(1) 客員研究員

東條 仁美 神奈川県立栄養短期大学
 福味 廣員 福井工業大学
 山崎 伸二 国立国際医療センター研究所

吉原 富子 東京家政大学
 岩田由紀子 実践女子大学

川野 由希 国立国際医療センター研究所

(3) その他の共同研究者

青木 洋祐 実践女子大学

池本 正生	京都大学	田代 典子	実践女子大学
石川 栄治	宮崎医科大学	谷河 精規	島根医科大学
石川 博	(株)エスアールエル	仁科貴美子	国立岡山病院栄養管理室
石川 晃	(株)ファルコバイオシステムズ	橋田 誠一	宮崎医科大学
浦田 郡平	創価大学	S.Hunklinger	Universitaet Heidelberg
上野山晴三	京都第一科学	引地 一昌	(株)エスアールエル
岡庭真理子	武蔵野赤十字病院小児科	森 浩之	国際試薬株式会社
太田 陽介	国際試薬株式会社	山内 芳忠	国立岡山病院小児科
梶田 忠宏	国際試薬株式会社	山本 英嗣	(株)ファルコバイオシステムズ
川口 竜二	(株)エスアールエル	山田 道之	横浜市立大学文理学部
黒澤サト子	武蔵野赤十字病院小児科		
黒田 圭一	帝京短期大学	(4) 研修生	
児玉 祐敬	高知医科大学	釜島 智美	昭和女子大学研修生
斎藤 恭子	武蔵野赤十字病院母子保健相談室	嘉村ふくみ	昭和女子大学生
志賀 清悟	順天堂大学伊豆長岡病院小児科	平瀬 伸子	昭和女子大大学院
柴田 隆	順天堂大学伊豆長岡病院小児科		
島田 眞久	大阪医科大学 第一解剖学教室	(5) 常勤の非常勤職員(臨時職員)	
M.v.Schickfus	Universitaet Heidelberg	河合三千子	

成人健康・栄養部

Division of Adult Health Science

1. 研究員

部長	山口百子	主任研究官	岩谷昌子
疫学調査研究室長	松村康弘	主任研究官	吉池信男
成人病予防研究室長	杉山みち子		

2. 研究概要(部長 山口百子)

成人健康・栄養部は成人の健康増進、疾病予防を目標に、人間集団を対象とした疫学研究ならびに健康教育に関する応用科学的研究を実施している。また、厚生省が行っている国レベルでの栄養状態のモニタリングを行うための方法論的検討およびその利用方法に関する検討も実施している。

成人の健康は成長期に培われる生活習慣(ライフスタイル)を基盤として成立し、更に老年期の健康へと結びついている。当部では成人を中心としながらもヒトの生涯に渡る健康を念頭において、研究計画をたてている。

生活習慣と健康の関連を探るために主として以下の

研究を行っている。

1. 生活習慣等における健康阻害因子の同定に関する研究
2. 介入による生活習慣の変化が健康に及ぼす影響に関する研究
3. 生活習慣病予防のための健康・栄養教育に関する研究
4. 食事調査法に関する研究
5. 高齢者の栄養管理に関する研究
6. 国民栄養調査の調査・解析方法および利用法に関する研究
7. 開発途上国の栄養問題に関する研究

3. 各研究の本年度進捗状況

(1) 生活習慣等における健康阻害因子の同定に関する研究

1) 健康・運動習慣等の生活習慣が健康に与える影響についての疫学的研究 - ライフスタイルモニタリング調査 - (吉池信男、山口百子、松村康弘、岩谷昌子、伊達ちづさ、中山健夫、横山徹爾、田中平三)

目的：身体活動、食生活等の生活習慣が、死亡、疾病構造、血液データ等の健康指標にどのような影響を及ぼすかについて、長期の疫学調査により、その動向を記載する。

方法：全国の各地域ブロックから1ないし2集団(一般住民、事業所職員)を選択し、3年毎の横断調査を実施する(1992年より継続中)。1997年からは、沖縄県内の2地域を本研究プロジェクトの調査フィールドとして加えた。生活習慣としては、過去1年間の労働および余暇の身体活動、24時間思い出し法による栄養素摂取状態、喫煙、飲酒、その他の保健行動について、面接調査を実施する。生活習慣病リスクファクターと

しては、血圧、血清総コレステロール、ヘモグロビン、肥満度、血清HDL-コレステロール、 γ -GTP等を測定する。

結果：1992～94年のベースラインデータ(N=2126)を用いて、生活習慣あるいは保健行動を規定する背景要因について、解析を深めた。すなわち、身体活動度に関しては、各地域特性としての季節変動パターンや、労働および余暇の身体活動と循環器疾患リスクファクターとの関連について検討した。また、食生活・栄養に関しては、栄養素摂取状況と血圧レベルとの関連について、食事調査そのものが包含する誤差の程度や要因について分析を進めた。保健行動等については、質問票あるいは調査方法の妥当性等についての検討を深めるとともに、行動科学的な見地から、血圧管理に関わる知識、態度、行動についての相互関連を解析し、良好な血圧管理行動に関連する背景要因を探った。ベースラインデータは、調査各地域での保健計画策定にも有効に活用され始め、地域保健行政における目標設

定、すなわち日本版Healthy Communities 2000のための基礎データとしての役割が期待される。今後は中期調査データ(95~97年)の解析を進める。また、沖縄の調査データをその他の地域からのデータと比較分析することにより、沖縄に特徴的な食生活に関して、疫学的な記載を行う予定である。

2) 地域における高齢者の体力と生活活動能力との関連に関する研究(松村康弘、吉池信男、岩谷昌子、杉山みち子、山口百子、吉武裕、垣本斉、国吉幹夫、齋木浩士、中野尙、佐藤俊哉、高木廣文)

三重県M町の60~82歳の住民695名を対象として、体力測定(脚伸展パワー、脚伸展力、握力、開眼片足立ちの4項目)を行った。日常身体活動状況は簡易質問票を用いて、階段昇降、青信号中の道路の横断、椅子からの起立、バスや電車の椅子からの起立、エスカレータの乗り降り、水たまりの飛び越し、最近1年間の転倒経験の有無等について調査した。

日常生活活動能力項目の障害の有無により得点化し、7項目の合計点を生活活動能力指数として、体力レベルとの比較を行ったところ、男女とも体力レベルの高い者は日常生活活動遂行能力が優れている結果であった。また、日常生活動作遂行能力と脚伸展力、脚伸展パワー、握力および開眼片足立ちの間にはいずれも有意な正の相関が認められた。7項目の生活活動項目のいずれにも障害のない者の平均脚伸展パワーは9.1W/kgであった。

高齢者の体力レベルを反映すると考えられる脚伸展パワーに関して、Youngらは階段を昇るのに必要な利き足の脚伸展パワーを2~3W/kgと提唱しているが、本研究では7つの生活活動すべてを遂行するために必要な脚伸展パワー(両足)が9W/kg前後であることが示唆された。この点については、さらに日常生活活動の分析を進めるとともに、他の集団についても検討を行う必要があると考えられた。

3) 都市部および農漁村部の高齢住民における体力レベルとライフスタイルの関連に関する横断的検討(松村康弘、吉池信男、岩谷昌子、山口百子、吉武裕、岩岡研典、垣本斉、国吉幹夫、齋木浩士、中野尙)

東京都(都市部)および三重県M町(農漁村部)に在住の60歳以上の男女を対象として、約1000名についての体力(脚伸展パワー、脚伸展力、握力、開眼片足立ち、ステップング)を測定するとともに、日常生活活動状況、生活習慣調査を行っている(3年計画)。

都市部および農漁村部の60歳以上住民約340名に対する初年度の測定および調査票調査を行い、そのデータベース化がほぼ終了し、横断比較に関して解析中である。

ある。

4) 農漁村部の高齢住民の体力レベルとライフスタイルの経年変化に関する検討(松村康弘、吉池信男、岩谷昌子、山口百子、吉武裕、岩岡研典、垣本斉、国吉幹夫、齋木浩士、中野尙)

3年前に行った農漁村部の60歳以上住民の体力測定および生活習慣調査と同じ測定・調査を行い、縦断的検討を行っている(3年計画)。

3年前に行った体力測定の対象者である農漁村部の高齢者(ベースライン時60歳以上)110名を対象として、3年前と同様の測定を行った。脚伸展パワーは3年間に有意な低下を示したが、脚伸展力、握力、開眼片足立ちの低下は認められなかった。その他の項目との関連については、現在解析中である。

5) 地域集団における高脂血症者の保健行動および予後に関する追跡調査(吉池信男、横山徹爾、中山健夫、田中平三)

目的：地域一般集団内の高脂血症者による固定コホートを設定し、その後の保健行動(高脂血症であることへの気づき("awareness")、生活習慣の変化、受療行動等)、血清コレステロール値等の循環器疾患リスクファクターの変化、動脈硬化性疾患への罹患や死亡等の予後について、縦断的な観察を行う。そして、高脂血症者に対して基本健康診査後にどのような指導を行うべきか等について、検討するための基礎データを得る。

方法：市町村、健康増進センター、職域における1993年健診受診者から、血清総コレステロールが220mg~299mg/dlの者(35~70歳)を追跡対象とする。ベースラインデータ登録後、1994年より、検診受診時の診察・面接調査、郵送による簡易アンケート、医療機関への照会などによる追跡調査を行う。

結果：1993年に登録された5,838名を対象にして、1996~97年に3年目の追跡調査を実施した。生存確認者数の割合は、追跡1年目が91.1%、2年目は89.3%、3年目は87.6%であった。3年間の追跡により17,808人年の観察が行われ、急性心筋梗塞(疑い例および突然死を含む)の発生率は、人年千対1.01であった。また、ベースラインにおいて血清総コレステロール値が280~299mg/dlであった者では、薬物療法の受療者割合は当初6%程度であったが、追跡3年後には約18%となった。一方、食事療法については、同対象者の中、各年20~25%の者が受けていると回答した。また、高脂血症であることへの気づき("awareness")、生活習慣の変化等についてのデータは、現在集計中である。今後は、保健行動モデル等を用いた解析を進める予定で

ある。

6) 低出生体重児の栄養素摂取と発育に関する研究 (吉池信男、今福美保、山南貞夫、田中秀朋、瀧本秀美、戸谷誠之)

目的：平成9年度より完全実施された新しい母子保健法の下では、保健所などの地域保健現場においても、未熟児として出生した児に対して、離乳食の進め方等に関する栄養指導が実践されることが期待されている。しかし、栄養学的にハイリスクであると考えられるこのような乳児に対して、どのような栄養指導を行うべきかについては、新生児・未熟児の専門医の中でも、必ずしもコンセンサスがないようである。そのような背景の下、未熟児で出生した児における離乳のあり方を検討する基礎資料を得るために、本研究を開始した。

方法：低出生体重児(出生体重1500～2500g未満)として生まれた児で、慢性呼吸器疾患、先天性異常、神経学的後遺症を有する児を除く者を対象とする。対象者の選定基準としては、SFD(small for date)、AFD(appropriate for date)は問わないものとする。離乳開始前から離乳完了期まで、すなわち生後(暦年齢)4ヶ月から18ヶ月までの期間に、約2～3ヶ月毎に同一の対象者に対する調査、すなわち、縦断的観察(離乳の進行状況、哺乳の状況、栄養素摂取量、食行動発達等、身体発育等)を実施する。

結果：埼玉県K市立医療センターの協力を得て、調査を実施中である。1998年3月まで追跡対象者の登録、同年12月まで登録者の縦断的な観察を実施する予定である。また、同センターの新生児・未熟児担当医、栄養士等と定期的なカンファランスを実施し、対象児に対する離乳指導のあり方についての考察を深める。

(2) 介入による生活習慣の変化が健康に及ぼす影響に関する研究

1) 地域住民の食事指導によるコレステロール低下教育の評価(岩谷昌子、吉池信男、松村康弘、杉山みち子、山口百子、伊達ちぐさ、横山徹爾、中山健夫、田中平三)

本研究は、標準化された食事指導法による血清総コレステロール低下プログラムを用いて、地域住民を対象とした無作為介入研究を実施した。同時に指導にかかる経費を算出するためのモデルを構築し、費用・効果分析を実施した。

東京都内U保健所が1995年度に実施した基本健康診診およびミニドックを受診した40～69歳の男女のなかから血清総コレステロール(TCH)値が230mg/dl～279mg/dlの者を選び、高脂血症治療薬服用者、糖尿病、

腎疾患、甲状腺疾患を除いた該当者、約200名に教室の参加を郵便にて呼びかけた。

参加希望を回答した者は41名(うち男性1名)で、40歳代10名、50歳代23名、60歳代8名であった。しかし、このなかが高脂血症治療薬の服用者3名(40、50、60歳代各1名)が含まれていたため、3名を除いた38名を研究対象とした。ベースライン(1997年1月)の調査結果からTCHの値によって、無作為に介入群と対照群の2群(各19名)に割り付けた。介入群の平均TCHは249mg/dl、平均年齢は54.3歳、対照群の平均TCHは248mg/dl、平均体重は54.1歳であった。

介入期間は6ヶ月とし、この間2ヶ月間隔で計3回の各30分から1時間かけた栄養士による個別指導を行った。同時に空腹時採血を行い、TCH、HDL-CH、TGなどを測定した。

介入群の6ヶ月後の平均TCHは224mg/dlを示し、介入前と比べて25mg/dlの減少がみられた。また、食事からの摂取エネルギーは介入前1920kcal、介入後1705kcal、摂取コレステロールは介入前275mg、介入後221mgでいずれも減少した。

一方対照群については、6ヶ月後の平均TCHは224mg/dlを示し介入群と同様の改善がみられた。摂取エネルギーおよびコレステロールにおいても6ヶ月後は減少がみられた。これらの結果から、健康栄養教室に参加の意志表示をした段階から、指導を受けない対照群においても生活習慣全般において、行動の変容がみられたことが大きな理由と考えられる。

(3) 生活習慣病予防のための健康・栄養教育に関する研究

1) 更年期女性におけるエネルギー・代謝に関する研究 (秋吉美穂子、大輪陽子、杉山みち子、麻生武志)

更年期女性の生活習慣病の一次予防、ならびに、QOLの向上を目的として系統的健康・栄養教育プログラムを開発し、その有効性を明らかにしてきた。しかし、更年期女性の健康・栄養教育をさらに有効に実施するためには、個々人エネルギー・消費量が適正に評価される必要がある、女性のエネルギー・消費量には、月経周期が関連し、黄体期には増大することが観察されている。

そこで、本研究では、更年期外来受診者116名(42～63歳)に、新しく開発され、その妥当性などの検討が行われている細谷式携帯用簡易熱量計(METAVINE, VINE社)を用いて、安静時エネルギー(REE、仰臥位安静10分、食後30分以上経過)を測定した。さらに、REEと閉経、ホット・フラッシュなどの更年期症状、

身体計測などの関連を観察した。

更年期女性のREEの個人内変動は9.3%であり、このような個人内変動には、身体計測値や更年期症状の強度は影響していなかった。REE値の平均は約1100kcalであり、個人間変動は22.3%と広い範囲に分布していた。さらに、REEは、体重、BMI、除脂肪体重などの身体構成成分に関する指標に影響を受けていることが明らかになった。

以上の結果から、さらに、対象者人数をふやして身体計測値、閉経状況、更年期症状との関連を検討する必要があるが、更年期女性に有効な健康・栄養教育を実施するためには、個々人のエネルギー・代謝の実測値に基づいて教育する必要がある。また、個々人について、閉経期前後でのREEの変動を追跡的に測定していくことも必要である。

2) 「更年期の生活習慣改善相談マニュアル」の実行可能性・有効性の評価研究(杉山みち子、別府武志、西村秋生、田中平三、麻生武志)

平成8年度厚生省老人保健事業で作成した「更年期の生活習慣改善指導マニュアル」(主任担当者 麻生武志)に基づいた健康教育、健康相談の実施可能性ならびに有効性を明らかにすることを目的とした。

本マニュアルは、中高年期の地域住民の健康の保持・増進ならびに生活習慣病の予防の目的として、更年期女性の健康教育、健康相談などの事業化をすすめるために作成された。更年期障害事業においては、まず、問題のある健康状態を改善することが優先的なので、更年期の愁訴という個々人の自覚的健康問題によってスクリーニングが行われる。さらに、個々人について、健康改善への意欲、健康行動、健康についての興味、関心の方向、運動、休養、睡眠、食事、心の健康度、家族関係などの側面から、健康問題を簡便に把握し、個々人のニーズに適切した最適な健康教育・健康相談が実施できるように作製されている。

そこで、本マニュアルに基づいた更年期の健康教育・健康相談が事業化できるかどうかを明らかにするために、全国6地域の保健所、健康増進センター、病院の健康管理センターなどにおいて、実施可能性、有効性の評価を行っている。更年期の愁訴が中等度に高い(簡易更年期指標:26-50点)者をスクリーニングし、無作為配置によるcase-control study(case:100, control:100)を実施し、現在、平成10年3月を目途に、データの収集中である。

3) 職域における生活習慣病予防のための系統的健康・栄養教育の有効性の評価(杉山みち子、佐野由枝、田中英子、田中裕美子、中山栄純、松村康弘、吉池信

男、岩谷昌子、山口百子)

職域における“生活習慣病”の一次予防を効率的に行い、健康評価を行うために、プリシード/プロシードモデルを用いた系統的・健康栄養教育プログラム(Systematic Health and Nutrition Education Program、SHANE プログラム)を開発し、その有効性の評価を行った。SHANE プログラムは、スクリーニング、ニーズ・アセスメント(健康・栄養状態の生活習慣、行動変容に関わる要因のアセスメント)、健康・栄養教育プログラムの計画、評価(3、6、12ヶ月後)からなる。

東京都内某運輸会社東京都内事務系の教育地区、対照地区において、定期健康診断結果に基づいて、BMI26以上であり、しかも血清の総コレステロール、尿酸、ヘモグロビンA1cが境界域にあり、生活習慣の改善が必要な男性(30~55歳)をスクリーニングした。教育地区(53人)にはSHANEプログラムを、対照地区(35人)には従来通りの保健指導を実施した。さらに、日常の身体活動度の高い車両整備地区(25人)においても、同様のスクリーニングを実施し、SHANEプログラムの有効性を、実施3ヶ月、6ヶ月、12ヶ月後に評価した。

教育地区では、態度、知識は3ヶ月後には向上し、6ヶ月後、12ヶ月後も維持していた。個々人の生活習慣上の問題である運動、食品・料理の選択、食行動、休養(睡眠時間)、ストレス解消などは3ヶ月後から変容し、6ヶ月後、12ヶ月も維持された。QOL得点によって示される主観的健康状態は、教育地区では、3ヶ月後から明らかに向上し、6ヶ月、12ヶ月後も維持されていた。体重、血清総コレステロール、ヘモグロビンA1c、尿酸値が、境界閾値から正常に改善した者の割合は、教育群で6ヶ月、12ヶ月後に増大していた。一方、車両整備地区においても、事務系地区と、同様にSHANEプログラムの有効性が確認された。

それゆえ、SHANEプログラムは職域での、生活習慣病の一次予防のための、生活習慣の改善ならびに、主観的健康感の向上、栄養状態の改善に有効であることが明らかになった。

4) 行動変容理論の有効性に関する文献的研究(杉山みち子、中山栄純、野中静、須永美幸)

生活習慣病の一次予防を行い、健康の保持・増進を効率的にはかるためには、食事を含めた健康行動を変容し、その習慣化を効果的に行える健康・栄養教育プログラムが必要である。

そこで、近年、我が国ならびに欧米において用いられてきた行動変容理論であるKAPモデル、Health Belief Model, Social Learning Theory(モデリング学習、自己強化、効果期待、自己有効性)について、その概念、

内容、適用、介入研究における有効性、その限界について文献的研究を行った。

(4) 食事調査法に関する研究

1) 大規模集団のための食物摂取頻度調査票 (FFQ) の妥当性研究 (山口百子、松村康弘、岩谷昌子、吉池信男、杉山みち子、渡邊昌、祖父江友孝、津金昌一郎、赤羽正之)

厚生省共同プロジェクト、多目的コホートによるがん・循環器の疫学研究において用いられている食物摂取頻度調査法の妥当性を検討する研究を行っている。

対象は、笠間(茨城)、土佐山田(高知)、有川(長崎)、宮古(沖縄)、吹田(大阪)保健所管内の健康な男女30組である。年4回の食事記録を gold standard として、その前後に実施するFFQによる栄養素、エネルギー摂取量を比較検討している。本年度は、摂取量を比較的反映し易い血中カロテノイド類を食事記録時に測定し、これも standard の一つとしてFFQ、食事記録との相互関連を検討した。

男女別の血清中カロテノイド(ルテイン、リコペン、カロテン、 β -カロテン)、トコフェロール、レチノール濃度を調査月(5月、8月、11月)別に比較した。

血清中カロテノイド類、トコフェロール濃度は女性が男性より高い傾向であり、ほとんどの月においてその差は統計的に有意であった。血清中レチノール濃度は、各月において男性が女性より有意に高かった。

月別に検討してみると、ルテインは5月から8月にかけて有意に低下していた。8月と11月には差はみられなかった。リコペンと β -カロテンは5月から8月にかけて有意に低下し、8月から11月にかけて有意に上昇し、11月は5月のレベルにもどっていた。 β -カロテンとレチノールは5月から8月にかけては変化は認められず、8月から11月にかけて有意に上昇していた。トコフェロールは5月から8月、8月から11月と有意に低下していた。

今後、食事記録調査とのつきあわせを行い、これらの季節による変化が食事のどのような成分に起因するかを検討する。また、他の地区のデータを併せて、総合的に解析を進める予定である。

2) 食品安全性評価のための食品摂取量調査方法に関する検討 (吉池信男、山口百子、松村康弘、池上幸江、槇孝雄)

目的：食品安全性の評価、すなわち、食品添加物および汚染物質等の曝露に関するリスクアナリシスは、1994年に合意されたWTO協定に基づく"ハーモナイゼーション"の流れの中で、ますます重要性を増してい

る。食品流通の国際化が進む中で、コーデックス委員会が策定したモデルに従い、各国が共通したリスクアセスメント方式を導入することが要請されている。すなわち、国民が実際に受ける食品中の化学物質への曝露量を推定することが必要であり、そのためには、信頼できる食品摂取量データを得ることが必須である。

特にわが国を含めたアジアの国々では、日常的な食生活形態(食材料、調理方法、給仕・食事形態、等)が、欧米諸国のそれとは著しく異なるので、欧米諸国における食品摂取実態調査の方法論をそのまま外挿することは困難である。また、個々の食品の摂取量についても、アジア各国は、欧米諸国と大いに異なるものと予想される(例：米、魚介類、など)。そのため、わが国を含めたアジア各国における食形態あるいは文化的な背景を十分にふまえて、食品摂取調査方法を開発することは、食品安全の見地から急務である。

方法：1997年においては、主として食品中の残留農薬推定量の精密化、特に現在行政的に早急な対応が求められている急性曝露状況についての基礎的な検討を行う。すなわち、摂取量データとして、1995年国民栄養調査データ(個人別・単品別食品摂取量)を用いて、きゅうり等の農作物に関して、体重kg当たりの摂取量(g/kgBw/day)の分布を求める。一方、従来のcomposite sampleではなく、個別sampleについて、モノクロトホス、エチルチオメトン等の残留量を測定し、その分布を求める。FAO/WHOの勧告に従い、摂取量および残留農薬のそれぞれの分布を用いて、Monte Carlo法あるいはLatin hypercubic法によって、残留農薬摂取量に関する確率分布を得る。

結果：1995年国民栄養調査データから、きゅうり(「きゅうり」、「きゅうり(塩漬)」、「きゅうり(ぬかみそ漬)」、「きゅうり(ピクルス)」を含む)の摂取量分布を求めた。その結果1日当たり体重kg当たりの最大摂取量は、11.1g/kg/dayであり、その97.5パーセントイル値は、2.1g/kg/dayであった。現在、残留農薬データとのリンクを行っているところである。また、さらに他の食品についての同様の解析、"processing factor"に関するデータの整理を含めたデータベースの整備などを進める予定である。

(5) 高齢者の栄養管理に関する研究

ヘルスケア・サービスhealth care serviceの一環として、個人個人に最適な栄養ケアnutrition careを行い、その業務遂行上の機能や方法、手順を効率的に行うためのシステム化を栄養管理サービスNutrition Care and Management(NCM)と定義する。本研究は、施設なら

びに在宅での高齢者個人のための栄養管理サ・ピスを構築し、今後進める高齢者健康増進施策に資することを目的とし、その導入段階として栄養スクリーニング、栄養アセスメント、栄養補給について検討した。

地域差を考慮した全国11地域(北海道、東北、北陸、関東、中部、関西、山陰、四国、九州、沖縄)の17ヶ所の病院ならびに高齢者施設において、65歳以上の女性718名、男性327名について以下の調査研究を行った。
1) タンパク質・エネルギー低栄養状態 (protein energy malnutrition, PEM) の栄養スクリーニング、栄養アセスメントに関する研究(杉山みち子、森島たまき、三橋扶佐子、堤ちはる、西村秋生、小山秀夫、松田朗)

高齢者の最大の栄養問題と見做されるタンパク質・エネルギー低栄養状態 (protein energy malnutrition, PEM) の高齢者施設における出現状況、PEMの栄養スクリーニングならびに栄養アセスメント項目の検討を行った。

(1) 高齢者施設において、血清アルブミン 3.5g/dl 以下で、PEMのリスク者と判定される者は約4割であり、男性では85歳以上では6割であった。また、血清アルブミン値を身体計測値から推定することは困難であったので、血清アルブミン値を指標にした栄養スクリーニングは必要であることが明らかになった。さらに、血清アルブミン $3.6\text{--}3.8\text{g/dl}$ 以下の者にも予防的栄養管理を検討していく必要があった。

(2) 低アルブミン血症 (3.5g/dl 以下) と関連のある栄養アセスメント項目のうち、慢性疾患(女性では「慢性腎不全」「慢性関節リウマチ」、男性では「気管支喘息」「慢性便秘症」)については、罹病時からPEMを予防する栄養管理が必要と考えられた。常用医薬品(女性では「ステロイド剤」「抗癌剤」「ホルモン剤」「抗潰瘍剤」、男性では「下剤」)に対しては、今後、医療、薬剤、栄養の側面からの検討が必要であった。また、「日常生活活動度」「エネルギー・喫食率」「食事介助」「喫食率が悪い」に関しては、栄養補給、栄養カウンセリング、また多領域の専門家による栄養管理計画が実施され、その有効性を検討する必要があった。

(3) 高齢者の健康指標を日常生活活動度(ADL)と見做して、ADLと関連する体重、肩甲骨下部皮脂厚、下腿周囲長などの身体計測値と血清アルブミン値を組み合わせて、PEMをクワシオコール・マラスムス型、クワシオコール型、マラスムス型に便宜的に区分してみた。男性では、クワシオコール・マラスムス型が高齢になるほど増大した。性別にこれら3区分に関連す

る栄養アセスメント項目を選定したところ、多様な項目が選定されたが、特に、女性での「食事介助」と男性での「慢性便秘症」は、PEMリスクの高い項目であった。また、栄養補給、栄養カウンセリング、多領域からの栄養ケアを含めて包括的な栄養管理計画を実施することが必要であった。

今後は、PEMのための栄養スクリーニング方法、ならびに選定された栄養アセスメント項目の妥当性を、同一対象者に対する1年後の継続した栄養アセスメントを実施することによって実証する必要がある。また、栄養管理計画による、PEMの改善については、大規模な介入研究が必要である。さらに、併せて、その有効性と費用効果を評価していく必要がある。

2) 入院高齢者の身体計測の検討(森島たまき、杉山みち子、小山和作、中本典子、三橋扶佐子、小山秀夫、松田朗)

高齢者のPEMの栄養スクリーニング、栄養アセスメントにおいて、身体計測は、非侵襲的、経済的であるために重要である。しかし、日本人高齢者の身体計測値の標準化は行われていない。そこで、入院高齢者の身体計測を行う場合の問題点、誤差、身長、体重などの推定式の妥当性について検討した。

調査対象は、1)と同様の入院高齢者ならびに日本赤十字社熊本健康管理センタードック健診の高齢女性192名 (70.0 ± 4.6 歳)、男性275名 (71.2 ± 4.9 歳)であり、以下のことが明らかになった。

(1) 入院高齢者の身体計測値の有効測定率は、立位の身長が37.6%、仰臥位の身長81.2%と低く、また、個人における立位身長と仰臥位身長との差異は大きかった。

(2) 膝高の有効測定率は91.8%であった。そこで、ドック健診者を対象として、膝高からの身長の推定式を作製した。この推定式をドック健診者と同年齢の立位身長測定可能な入院高齢者に外挿したところ、算出されたBMIは、立位身長から算出されたBMIを2つつ区分した場合の一致率は、女性47.1%、男性62.8%と低率であった。

(3) 入院高齢者における体重の有効測定率は、98.0%と高かった。しかし、在宅では、体重計測は困難な場合が多い。そこで、体重は、高齢入院患者において上腕筋周囲長、下腿周囲長、肩甲骨下部皮脂厚からの推定式を算出し、個人の実測体重との差異を観察してみた。体重 $\pm 1\text{kg}$ 以内で一致する者は、女性40.8%、男性39.8%にすぎなかった。

(4) 皮脂厚の測定のために安価で携帯が便利な簡易式キャリパーがある。従来の栄養式キャリパーと比較

して、この妥当性($r=0.98$, $p<0.001$)、再現性($cv2.4\sim 2.9\%$)は良好であった。しかし、上腕三頭筋皮脂厚ならびに肩甲骨下部皮脂厚の測定者間の変動(約14%)は、他の身体計測値に比べて高かった。

以上の結果から、高齢者の身長、体重の計測は困難な場合が多い。推定式を算出して、個々人の栄養状態と評価・判定する場合には、それぞれの実測値との一致率は低かった。また、皮脂厚については、測定者間の変動は大きかった。それゆえ、栄養スクリーニングにおける基準値は、実測値を用いて、同一測定者が計測した個人間の変動を観察する必要がある。個人内の変動率と生活活動度、主観的健康感、感染症などの罹患率、死亡率などとの関連を検討する必要がある。さらに、入院高齢者ばかりでなく、通常の日常生活を営んでいる者、在宅ケアを受けている者を対象にして、身体計測値の基準化を進めていく必要もある。

3) 施設入居高齢者を対象にした「簡易喫食率調査法」の作成ならびに妥当性、信頼性の評価(青木香織、今泉照恵、杉山みち子、森島たまき、堤ちはる、三橋扶佐子、小山秀夫、松田朗)

食事調査は、栄養状態を評価・判定する間接的方法である。しかし、栄養補給方法、栄養カウンセリングなどの栄養管理計画を行ううえでは必要なものである。高齢者においては、思いだし法や食物摂取頻度調査は困難な場合が多い。そこで、施設入院高齢者の喫食率を簡便に科学的に評価できる「簡易喫食率調査法」を開発した。また、その妥当性、再現性などについて検討した。

(1) 「簡易喫食率調査法」は、プリテストを3回繰り返せば、90%以上の正答率が得られた。

(2) 調査者間変動、調査者内(再現性)の変動は小さかった。しかし、日間変動は大きかった。

(3) 「簡易喫食率調査法」の喫食率は重量法との妥当性は良好であった。

(4) 「簡易喫食率調査法」では、給食による1日のエネルギー、タンパク質提供量の約8割を観察することができた。

(5) 高齢者のPEMと関連しては、半数以上が90%以上の喫食率を示して、良好であった。しかし、喫食率が20%以上に低下すると、PEMのリスクは高まることから推定された。

以上の結果から、「簡易喫食率調査法」は、施設入院高齢者の栄養スクリーニングにおいて喫食率を把握するためには、妥当なものであり、また、その再現性も高かった。それゆえ、有効な調査法であることを確認した。

4) 高齢者の安静時エネルギー代謝の検討(三橋扶佐子、杉山みち子、森島たまき、小山秀夫、松田朗)

高齢者に適正な栄養補給を行うために、入院高齢者の安静時エネルギー代謝(REE)を、細谷式携帯用簡易熱量計(MATAVINE, VINE社)を用いて測定することの有効性について検討した。対象者は、全国15施設の入院高齢者男女842人であり、有効測定者は806人(96%)であった。

(1) 女性は $965 \pm 245\text{kcal}$ (442~1909kcal)、男性は $1084 \pm 319\text{kcal}$ (475~2253kcal)であり、個人間変動は大きかった。

(2) 高齢者のREEは、身体計測値、日常生活活動度、体温などから推定することはできなかった。

(3) REEには、脳梗塞後遺症、慢性閉塞性肺疾患、腰痛症、変形関節症、消化器系悪性腫瘍、不整脈、自立神経作用剤、健胃消化剤、鎮痛・消炎剤、睡眠薬などが関連していたが、単独で、REEを説明する要因として確定できなかった。

以上の結果から、入院高齢者のREEは、個人間変動が大きく、栄養状態、身体構成成分、生活活動度、疾患など多くの要因が関連していることが明らかになった。それゆえ、高齢者のエネルギー消費量は、推定式から算出するのではなく、携帯用簡易熱量計を用いて、個別にREEを計測することが必要であった。

5) 入院高齢者の栄養状態と精神状態(抑うつ)との関連について(西村秋生、杉山みち子、三橋扶佐子、西連地利己、小山秀夫、松田朗)

高齢者のPEMの評価・判定とあわせて、クオリティ・オブ・ライフ(QOL)評価を行うことの意義を明らかにするために、抑うつ評価法であるSDSを用いて検討した。対象者は、全国15施設の入院高齢者女性552人、男性260人であった。

(1) 男性では、抑うつ度が高いほど体重が少なく、総エネルギー・喫食率、総タンパク質喫食率ともに低く、血清アルブミン濃度も低い傾向を示していた。また、安静時エネルギー代謝も低く、全体の活動性も低下していた。

(2) 女性では、抑うつ度が高いほど、体重、血清タンパク質値は低下していたが、血清アルブミン値、安静時エネルギー代謝に関しては、有意な関連は観察されなかった。

以上の結果から、男性においては、PEMと抑うつ状態とは関連していた。それゆえPEMにおいては、QOLは低下することが考えられた。

6) 栄養補給に関する研究(杉山みち子、堤ちはる、森島たまき、小山秀夫、松田朗)

高齢者施設に適応した栄養管理計画の試みとして、栄養補助食品を用いた栄養管理計画を実施し、その実施の可能性、有効性ならびに問題点などについて検討した。9つの高齢者施設において血清アルブミン値を指標にした栄養スクリーニングを実施した。血清アルブミン値3.5g/dl以下のPEMリスク者をから医師の許可を性、年齢、スクリーニング時のアルブミン値を可能な限り一致させて、栄養管理群26名と対照群24名に無作為に区分した(年齢 82.5 ± 6.6 歳)。栄養管理群には、約4週間の栄養管理計画を実施し、その後、4週間は経過観察した。エネルギー・補給は安静時エネルギー・代謝の1.5倍、タンパク質は、1.4-1.5g/通常体重kgをめやすとして補給した。栄養補給方法は、各施設が任意の方法で計画し、実施した。その実施可能性、有効性問題点も明らかにした。

栄養管理群は介入期間中に血清アルブミン値は増加し、終了後は低下した。しかし、8週間後も介入前よりは高い値を示していた。一方、対照群の血清アルブミン値は、実施期間を通じて大きな変化は観察されなかった。血清プレアルブミン値は、栄養管理群では、介入開始2週間目に増大し、その後は低下した。対照群は、血清アルブミン値と同様に大きな変化は観察されなかった。栄養管理群のエネルギー・ならびにタンパク質の喫食率は、介入期間中は対照群に比べて、5~10%高かった。

高齢者の栄養管理計画を4週間実施することは、PEMの改善に有効であることが明らかになった。しかし、今後、栄養補助食品の長期的利用方法、チームでの栄養ケアの方法などが検討される必要があった。

7) 米国の高齢者栄養管理システム - 栄養スクリーニング推進財団 (Nutrition Screening Initiative, NSI) - に関する文献的調査 (有澤正子、杉山みち子)

高齢者の栄養管理サービスを、保健、医療、福祉の連携のもとに、どのように展開していくかは、高齢者のQOLの向上のみならず、医療費の経済的効率化のうえから重要な課題である。米国の栄養管理サービスを重視する潮流は、高齢者のための適切な栄養スクリーニングと栄養ケアの普及を目的とした「栄養スクリーニング推進財団(NSI)」を1991年に設立することになった。わが国において、高齢者のための栄養管理サービスシステムを構築するための参考として、米国におけるNSI設立の歴史的背景、内容、活動状況、その評価について調査した。

米国では、1980年代初頭から、高齢入院患者の約50%はPEMに陥っていることが報告され、治療効果の

低下、回復の遅延、医療経済の低下を招いていること明らかにされている。そこで、多数の高齢者を対象とした安価に、簡便に、誰もが行える栄養スクリーニングの確立が求められるようになった。このような背景のもとに、NSIは、1991年に、アメリカ家庭医協会、アメリカ栄養士会、全米高齢者協議会のジョイント・プロジェクトとして設立された。現在、内科、外科、栄養学、健康教育、福祉の専門家からなる技術評価委員会と約30団体の推進諮問委員会から成り立っている。

NSIの栄養スクリーニングの妥当性は評価されている。現在では、40州以上で、高齢者の栄養スクリーニング、栄養ケア計画に政策的に導入されている。さらに、1995年からは、マネジド・ケアとの連携が行われ、退職以前からの栄養スクリーニングも提唱されている。

このような、栄養スクリーニングと早期の栄養的介入が実施されることによって、メディケア対象者では1年間では1.5億ドル、1996年から2003年までには130億ドルの医療費が節約されると言われている。マネジド・ケアにおいては、退職者1人当たり年間5,000ドルの医療費が節約できることが明らかになった。

8) 高齢者の血清アルブミンを指標にした栄養スクリーニング (杉山みち子、小山秀夫、松田朗)

平成7、8年度に行われた本調査の栄養状態評価・判定対象者男性326人、女性822人をベース・ラインデータとして、血清アルブミン値によって、PEMのリスク者を区分し、可能な限り同一対象者を追跡し、栄養状態の評価・判定を実施する。もしも、それができない対象者には死亡、障害、疾病などの状況の聞き取り調査を実施し、平成8年度に検討したPEMに関する血清アルブミン値を指標とした栄養スクリーニング方法ならびに栄養アセスメント項目の妥当性について、現在明らかにしている。

9) 在宅高齢者の非侵襲的栄養スクリーニング方法の開発とその妥当性に関する研究 (杉山みち子、小山秀夫、松田朗)

在宅高齢者を対象にして栄養管理サービスを構築する場合には、血液採取の困難な場合が多いので、非侵襲的栄養スクリーニング方法を開発する必要がある。さらに、高齢者の最大の栄養問題であるタンパク質・エネルギー低栄養状態の予防を、高齢者自身ならびに家族の支援によって実施していく必要がある。この場合には、ライフスタイルや身体状況に関する問診ならびに身体計測などから栄養スクリーニングする必要がある。福井県内14病院の在宅高齢者およそ500名を対象として非侵襲的栄養スクリーニング方法を開発し、その妥当性を現在検討している。

10) 栄養管理計画の方法と有効性に関する研究(杉山みち子、小山秀夫、松田朗)

PEMのリスク段階(血清アルブミン値を指標とする)に対応して、個々人の安静時エネルギー代謝を簡易携帯用熱量計(平成7、8年度で検討)を用いて計測し、この値を基準にした栄養補給(食事ならびに栄養補助食品による)を検討している。さらに、栄養教育(栄養カウンセリングを含める)、多領域の専門職からの栄養に関わるケアも含めて症例別の栄養管理計画を作成している。この場合、同一の病院において栄養管理計画実施病棟(100名)と、従来の給食管理実施病棟(100名)とを設置することが可能な病院を選定し、個人別の栄養管理計画を実施した場合のPEM改善に対する有効性を明らかにすることにしている。

(6) 国民栄養調査の調査・解析方法および利用法に関する研究

1) 国民栄養調査法による食事摂取量の沖縄と全国の比較および経年推移(松村康弘、杉山みち子、岩谷昌子、吉池信男、山口百子、田中平三)

沖縄に関する長寿科学総合研究の一貫として、国民栄養調査結果のうち電子化されて保存されている1975年(昭和50年)から1994年(平成6年)までの結果を用いて、沖縄県と全国との栄養素摂取量の横断的比較および経年変化を検討することを目的とした。

1975~1994年の20年間に5年毎に4区分し、各区分における都道府県別の1人1日当たりの栄養素摂取量について重みつき平均値を求め、栄養素摂取量および摂取栄養素密度について、沖縄県と全国との比較を横断的および経年的に検討した。

摂取量の絶対値は、脂肪、ビタミンAおよびビタミンEを除いた、エネルギーおよび各栄養素において沖縄県が全国より少なかった。エネルギーの供給源の観点からは、沖縄県の脂肪摂取量、脂肪エネルギー比率が全国より高かった。

栄養素密度は、ビタミンA、ナイアシン、ビタミンE、マグネシウムにおいて沖縄県が全国より高い値を示した。

2) 日本人のBMI (Body mass index) に関する記述疫学的検討(吉池信男、山口百子、松村康弘、井上修一)

目的：日本人全体を代表するサンプルである国民栄養調査のデータを再解析することにより、BMIに基づく肥満の程度と、高脂血症、高血圧、貧血などの合併頻度との関連を記載する。

方法：個人別データファイル(1989-93年、82,830名)

を用い、30歳未満または80歳以上の者、妊婦・授乳婦を除外し、身長・体重データのある者(41,136名)を解析対象とした。BMI 20~23.9を基準(オッズ比=1.0)とし、26.4~29.9、30~における合併症(高血圧：最大血圧 160または最小血圧 95 mmHgまたは降圧薬服用あり、高脂血症：総コレステロール 220mg/dl、貧血：血色素<13(男性),12(女性)g/dl)に関して、それぞれの合併頻度の違いを、性・年齢階級別にオッズ比で表わした。

結果：BMI26.4以上の者の割合は、年齢階級によって変動し、男性で9.7~13.2%、女性で8.2~16.7%であった。高血圧、高コレステロール血症の合併については、全般的に、若年層ほどBMIの増加にともなうオッズ比の上昇の程度が大きかった。また、高コレステロール血症、貧血の合併については、肥満との関連において、男女差が認められた。高齢者においては、全般的に、肥満に伴う合併症のオッズ比上昇の程度は、若年者と比較して小さかった。また、BMIの低下とともに貧血の合併頻度が上昇することは明らかである。それゆえ、高齢者における肥満の判定基準に関しては、この点も十分に考慮し、若年者とは異なる基準を設けることも検討する必要がある。

3) 国民栄養調査における栄養摂取量の地理的・経年的変動に関する分析(吉池信男、山口百子、松村康弘)

目的：最近20年間の国民栄養調査の栄養素摂取量データを用い、全国、地域ブロック・県等のサブグループについて、その間の摂取量平均値の経年変化、平均の標準誤差、集団内の分布等を検討する。これは、わが国における疾病等の地理的、時間的な変化との関連について、さらに疫学的解析を進めるための基礎データとなるとともに、今後の国民栄養調査方法のあり方を考えるときに検討すべき情報を提供するものである。

方法：1975~1994年の国民栄養調査における世帯別食物摂取状況票、1995年の個人別および世帯別食物摂取状況票のデータセット(磁気データ)を用いた。世帯別のデータには、世帯毎に3日間に世帯で摂取された栄養素総量および世帯人数が含まれているので、これらから各世帯における1日1人当たりの平均摂取量および95%の信頼区間を、全国、地域ブロック別、県別に求めた。また、これらの各サブグループ毎の経年変化について、調査対象集団の年齢構成の違いがもたらすバイアスについて、一般線形モデルを用いて解析を行った。また、個人別栄養素摂取量の分布に関して、1日調査については、1995年の個人別栄養素摂取量データを、3日調査については、1990~94年の世帯別調

査から1人世帯のデータ(30~59歳女性)を抽出して用い、それぞれの分布を比較した。

結果：各栄養素の摂取量について、全国レベルでの経年変化や性・年齢階級別の特性を検討するためには、現行のサンプルサイズで偶然誤差は十分に小さいと考えられた。しかし、地域ブロック別等のサブグループについて信頼できるデータを得るためには、サンプルサイズを大きくする必要がある可能性もある。また、従来の世帯単位の調査データでは、調査対象となった者の性・年齢の構成の違いを考慮(例：年齢調整など)することが出来なかった。今回検討した範囲では、最近20年間に調査対象の高齢化が急速に進んでいるので、それを考慮すると、例えば脂肪の摂取量の増加幅は、単純平均データよりも大きい可能性が示唆された。

4) 国民栄養調査における食事調査データ処理に関するコンピュータ・システム化(吉池信男、松村康弘、山口百子、片桐あかね、石田裕美、中村美詠子、原田由美子、原田廣子、迫和子)

目的：各種の食事調査においては、様々な要因により過誤が発生する。特に、(秤量)記録法や24時間思い出し法等のopen-ended questionnaireによる調査では、回答された食品に対して適切な食品番号を付し、摂取目安量等から重量に換算する作業(コード化)は、多大な労力を要する。1995年国民栄養調査に関して、保健所や都道府県でのコード化の過程で発生する過誤の頻度やその要因を分析した。そして、過誤を効率よく防止するためには、調査現場において、従来の手作業ではなく、コンピュータプログラムを用いて、食品番号付けや目安量の重量換算等を行う(=automated coding)必要があることを発表した。それらの結果をもとに、コンピュータプログラムの開発を行った。

方法：エンドユーザー(栄養士等)にとって使いやすいインターフェースとすることを最優先の課題として、MS-Windows95用のプログラムを開発した。現在、国民栄養調査で使用されている食品番号表およびその成分値、目安量・廃棄量換算表を基本データとした。また、各食品についての1回1人当たりの摂取上限値(レンジチェック用)、目的とする食品や料理を素早く検索するためのシソーラス辞書、現行の食品番号表でカバーされていない食品の読み替えないしは食品へ分解するための情報、代表的な料理のレシピ等を、内部のデータベースに追加した。また、個人摂取量の把握としての"案分比率"に関しては、各種の形式(分数、小数、パーセント等)でそのまま入力可能なインターフェースとした。データ入力後、原票との比較が容易に行えるように、プリンタに出力する機能も持たせた。

また、本プログラムを用いた場合と、従来の手作業でのコード化とを同一の調査票について行い、両者の比較を行った。

結果：OSとしてWindows95を用いることにより、ユーザーインターフェースとしては良好なプログラムを開発することができた。しかし、目安量や料理のレシピ等に関するデータベースは、まだ不十分であり、これらを充実させることが今後の課題と考えられる。プログラムの有用性(データの質、作業効率の向上等)に関しては現在検討中である。

5) 栄養情報基盤データベースシステム構築に関する研究(松村康弘、杉山みち子、岩谷昌子、吉池信男、山口百子、石田裕美、矢口学)

50年以上にわたって毎年行われている国民栄養調査は、国民の栄養モニタリングとして貴重なデータを積み上げてきており諸外国からの問い合わせも多い。また、地域の栄養状態を比較する上でもリファランスとして用いることが望まれる。これらのデータは統計資料として公開されているが、紙の形であること、公開データも限られているなどの制限がある。そこで、栄養行政や栄養の研究のために活用するために、これらのデータの内電子化されている昭和48年以降の国民栄養調査データをデータベース化することを目的とする。

また、日本の食生活において外食の占める割合が年々増加しており、国民栄養のモニタリングのためには、外食や料理に関する情報の整理・標準化が必要となる。そのために外食・家庭食・惣菜・加工食品の栄養成分データをデータベース化して、摂取状況を把握するための基礎的情報とする。

これまでの公開情報である「国民栄養の現状」では、定型的な統計解析結果の情報提供に留まっている。栄養情報基盤データベースシステムは、国民栄養調査(NNS)データをデータベース化することにより、「国民栄養の現状」では得られない情報を入手可能となる。また、エンドユーザー自身によるアドホックな検索により、よりエンドユーザーニーズに近い情報が得る事ができる。栄養情報基盤データベースシステムでは、NNSデータの提供に加え、予めNNSデータを統計解析したNNS統計解析データを提供する。これにより利用者は、食品群摂取量や栄養素摂取量、個人の身体状況、食事状況などの地区別、世帯業態別、年齢階級別の比較や、時系列での比較が可能となる。

栄養情報基盤データベースシステムは、データベースをDBサーバに置きWebサーバ経由でアクセスする。インターネットを利用した、クライアント/サーバシ

システムによるデータベースシステムの活用により、よりオープンなデータベースシステムの構築が可能となり、将来のシステム拡張に柔軟に対応が可能である。

今後の動向では、システム構築にWWW(World Wide Web)を利用する傾向があり、Webサーバ構築パッケージやWeb関連のアプリケーション構築ツールが出荷予定となっている。より良いツールを選択する事により、データベースシステムの構築負荷を軽減する事が望める。

現在、国民栄養調査データベースのデータベース構造の決定が終了し、ダミーデータを用いたWeb上の画面設計、検索ツール等の構築をし、第1次評価の結果をもとに修正を行っている。

家庭内の料理データの入力・修正もほぼ終え、データベースのフレーム内に入力している段階である。

(7) 開発途上国の栄養問題に関する研究

1) バングラデシュにおける一般住民の健康、栄養状態に関するモニタリング調査(吉池信男、Zaman MM、塩野真佐子、田中平三)

目的：開発途上国に住む人々の健康状態を考えると、環境要因、特に、栄養が果たす役割は非常に大きい。特に、アジアの発展途上国においては、急速な経済発展あるいは工業化の波の中で、社会・経済階層の二極分化が進み、栄養面でも、慢性的な低栄養状態による健康阻害と、先進国型の過剰栄養による成人病が併存する状況が考えられる。このような現実をふまえて、本研究は、高血圧、糖尿病、肥満など、今後これらの国々で増加が懸念される食事関連慢性疾患につ

いて、地域一般住民を代表するサンプルを用いて、有病率や、背景因子としての食物摂取状況や社会経済的な指標等を、記載・分析することを目的とする。

方法：バングラデシュSavar州にあるTetujora行政区を調査フィールドとして設定する。ここに居住する成人を母集団として、世帯単位の無作為抽出を行う。対象世帯に対しては、現地のヘルスワーカーによる全戸訪問により、社会経済的背景因子(世帯構成、収入、教育レベル、居住環境など)、喫煙習慣、食物摂取頻度の各面接調査、栄養状態の評価、血圧測定、尿検査等を実施する。こうして背景となるデータの得られた対象者に対して、血液採取、食事調査などを実施し、高血圧、高脂血症、糖尿病、肥満者等の有病率を疫学的に推定するとともに、異常の認められた者に対するフォローアップ体制を確立する。

結果：世帯単位の食物摂取頻度調査(FFQ)、身体計測、血液検査等を実施した18歳以上のサブサンプル(40世帯、125名)を今回の解析対象とした。社会経済状態が良好で、肉類を多く摂取している者で、BMI(Body mass index)や血清総コレステロール(TC)が相対的に高いことが認められた。しかし、この集団内においては、BMI、TCの平均値はそれぞれ19.7、149mg/dlと低値で、これらが相対的に高値である者がむしろ望ましい栄養状態にあると考えられた。一部には、過剰栄養に起因すると思われる肥満者、高脂血症者も存在するが、この集団における公衆衛生上のプライオリティーは、依然、成人においても低栄養の克服にある。そのための具体的な方策の検討を今後の課題としたい。

4. 業績目録

(1) 著書

- 1) Hosoda Y, Yamaguchi M, Hiraga Y: Global epidemiology of sarcoidosis; What story do prevalence and incidence tell us. Sorensen KW, Sharma OMP (Eds.), CLINICS IN CHEST MRDICATION Sarcoidosis. Philadelphia, W.B.Saunders Co: 681-694, 1997
- 2) 吉池信男：解剖生理学。細谷憲政、中村丁次編著，臨床栄養管理 - その理論と実際 第1版，東京，第一出版：16-34, 1997
- 3) 山口百子：臨床診査、臨床検査。細谷憲政、中村丁次編著，臨床栄養管理 - その理論と実際 第1版，東京，第一出版：79-92, 1997
- 4) 杉山みち子：栄養教育の方法と評価およびその実際。細谷憲政、中村丁次編著，臨床栄養管理 - そ

の理論と実際 第1版，東京，第一出版：127-142，1997

- 5) 山口百子：食生活と健康 - 歴史と現状。小林修平編著，栄養所要量・基準量と食生活ガイドライン，東京，建帛社：246-274, 1997
- 6) 田中平三，吉池信男：日本と世界の食生活ガイドライン。小林修平編著，栄養所要量・基準量と食生活ガイドライン，東京，建帛社：275-301, 1997

(2) 原著論文

- 1) Yoshiike N, Nakayama T, Yokoyama T, Tanaka H, Labarthe DR: Quality control for blood pressure measurement in population studies: Shibata Children's Heart Study. J Clin Epidemiol 50: 1169-1173, 1997

- 2) Nakayama T, Date C, Yokoyama T, Yoshiike N, Yamaguchi M, Tanaka H: A 15.5-year follow-up study of stroke in a Japanese Provincial City. The Shibata Study. *Stroke* 28: 45-52, 1997
- 3) Seino F, Date C, Nakayama T, Yoshiike N, Yokoyama T, Yamaguchi M, Tanaka H: Dietary lipids and incidence of cerebral infarction in a Japanese rural community. *J Nutr Vitaminol* 43(2): 83-99, 1997
- 4) Zaman MM, Yoshiike N, Chowdhury AH, Jalil MQ, Mahmud RS, Faruque GM, Rouf MA, Haque KMHS, Tanaka H: Socioeconomic deprivation associated with acute rheumatic fever. A hospital-based case-control study in Bangladesh. *Paediatr Perinat Epidemiol* 11: 322-332, 1997
- 5) Zaman MM, Yoshiike N, Chowdhury AH, Nurunnabi ATM, Khan LR, Rouf MA, Haque KMHS, Tanaka H: Performance of C-reactive protein and erythrocyte sedimentation rate for differential diagnosis of rheumatic fever among Bangladesh children. *Cardiovascular Pathology* 1(3-4): 209-210, 1996
- 6) 杉山みち子、森島たまき、三橋扶佐子、小山和作、中本典子、小山秀夫、松田朗: 入院高齢者における身体計測の問題。 *栄養 - 評価と治療* 14(4): 51-57, 1997
- 7) 吉池信男、山本昭夫、田中平三、岩岡浩子、横山徹爾、中山健夫、伊達ちぐさ、岩谷昌子、杉山みち子、松村康弘、山口百子: 余暇の身体活動と労働による身体活動の差異と循環器疾患リスクファクター。 *協栄生命研究助成論文集 XIII*: 67-75, 1997
- 8) 三橋扶佐子、杉山みち子、石川誠、小山秀夫、松田朗: 高齢患者の安静時エネルギー代謝の携帯用簡易熱量計を用いた検討。 *栄養 - 評価と治療* 14(4): 27-33, 1997
- 9) 瀧本秀美、吉池信男、浦田郡平、東條仁美、戸谷誠之: 女子大生とその家族の身体状況と影響要因に関する研究。 *思春期学* 15(2): 195-203, 1997
- 10) 菊池由美子、久保田俊郎、尾林聡、清水康史、金子均、麻生武志、杉山みち子、山口百子、野地有子、箕輪尚子: 更年期外来における系統的健康・栄養教育プログラムの開発と有効性の評価。 *日本更年期医学会雑誌* 5(1): 34 - 43, 1997
- 11) 野地有子、杉山みち子、箕輪尚子、久代和加子、結城美智子、小野(菊池)由美子、久保田俊郎、尾林聡、麻生武志: 更年期女性のヘルスプロモーションと看護に関する研究 更年期外来における健康教育システムの開発と評価。 *看護研究* 30(3): 23 - 31, 1997
- 12) Zaman MM, Ikemoto S, Yoshiike N, Date C, Yokoyama T, Tanaka H: Association of apolipoprotein genetic polymorphisms with plasma cholesterol in a Japanese rural population; The Shibata Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 17: 3495-3504, 1997

(3) 総説

- 1) Matsumura Y: Methodologic consideration on nutrition interventions. *Jpn J Cancer Clin* 43(4): 420-424, 1997
- 2) Nakayama T, Yokoyama T, Yoshiike N, Iwaoka H, Zaman MM, Chowdhury AH, Fei HL, Matsumura Y, Sugiyama M, Iwaya M, Yamaguchi M, Yanagi M, Date C, Fujimoto EK, Tanaka H: Secular trends in death rates from ischemic heart diseases and cerebrovascular diseases in selected countries. *J Epidemiol* 6: S189-S196, 1997
- 3) Tanaka H, Nakayama T, Yokoyama T, Yoshiike N, Iwaya M, Date C, Yamaguchi M, Kwon TD: Epidemiology and prevention of stroke in Japan; Changes in occurrence and its risk factors with lifestyle Westernization. *Neurology and Public Health in Japan*: 105-120, 1997
- 4) Zaman MM, Yoshiike N, Ahmed J, Hassan MMM, Rouf MA, Haque KMHS: Selection of appropriate test to detect acute phase response in rheumatic fever. *Bangladesh Heart Journal* 12(1): 25-26, 1997
- 5) 松村康弘: 体脂肪の新測定法。 *医学のあゆみ* 182(3): 184-185, 1997
- 6) 杉山みち子: 栄養学におけるヘルスプロモーション。 *看護研究* 30(3): 33 - 40, 1997
- 7) 杉山みち子、中山栄純: 現代人のための健康・栄養教育 - 生活習慣病予防の観点から。 *生活教育* 41(10): 7-12, 1997
- 8) 吉池信男、清野富久江: アメリカ合衆国における栄養モニタリング制度及び第3回全国健康栄養調査(NHANES)。 *栄養学雑誌* 55: 295-304, 1997
- 9) 吉池信男、清野富久江、河野美穂、井上浩一、大谷八峯: 国民栄養調査の現状と今後の動向 - 統計学的な観点を踏まえて。 *食品衛生研究* 47(12): 53-68, 1997
- 10) 中山健夫、柳元和、吉池信男、横山徹爾、松村康弘、岩谷昌子、杉山みち子、山口百子、伊達ちぐさ、田中平三: 節酒のコンプライアンス - 適正飲酒維持のために。 *日本循環器病管理研究協議会雑誌*

誌 32(1): 80-86, 1997

- 11) 田中平三、吉池信男：21世紀の健康づくりと栄養。輸液栄養ジャーナル 19(4): 321-329, 1997
- 12) 田中平三、吉池信男：生活習慣病。医学のあゆみ 181: 773, 1997
- 13) 田中平三、伊達ちぐさ、胡龍飛、清野富久江、中山健夫、横山徹爾、MM ザマン、吉池信男：食生活と循環器疾患。循環器科 41: 545-550, 1997
- 14) 金澤真雄、能登谷洋子、吉池信男、井上修二：肥満女性の健康管理。Hormone Frontier in Gynecology 4: 151-157, 1997

(4) 解説等

- 1) 松村康弘：図表の使い方・示し方。学校保健のひろば No.7: 48-55, 1997
- 2) 杉山みち子：食べる機能の自立に向けて タンパク質・エネルギー低栄養状態の改善のために。(社)全国老人保健施設協会。老健 8(5): 66 - 69, 1997
- 3) 杉山みち子：更年期は生活習慣を変える時期。保健同人社。暮しと健康 52(12): 66, 1997
- 4) 杉山みち子：男と女の更年期。NHKきょうの健康 11月号: 168-170, 1997
- 5) 岩谷昌子：平成7年国民栄養調査結果の概要。食品衛生 41(10): 26-35, 1997
- 6) 吉池信男、田中平三：QOL向上のための目標『日本版ヘルシーピープル』策定について - 21世紀の健康・栄養政策の進むべき方向は? - 。Kewpie news 282: 1-11, 1997
- 7) 吉池信男、松村康弘、小林修平：日本人のBody Mass Index (BMI)の経年変化。栄養学雑誌 55: 209-212, 1997
- 8) 吉池信男：アメリカにおける栄養モニタリング (翻訳)。最新栄養学第7版(建帛社、東京): 504-515, 1997
- 9) 井上浩一、吉池信男、清野富久江、河野美穂、大谷八峯、松村康弘、山口百子：新しくなった国民栄養調査 比例案分法を用いた栄養調査導入の経緯から実施方法、今後の課題に関して。栄養・食生活情報誌11(3): 5-13, 1997
- 10) 吉池信男、岩谷麻有子、清野富久江、河野美穂、井上浩一、大谷八峯、松村康弘、山口百子：食事調査におけるデータ処理の問題点。栄養・食生活情報誌 11(3): 14-22, 1997
- 11) 松村康弘、河野美穂、井上浩一、古畑公、大谷八峯、伊達ちぐさ、吉池信男、岩谷昌子、杉山みち

子、山口百子：各種栄養調査法とわが国の実態。栄養・食生活情報誌 11(3): 23-26, 1997

- 12) 松村康弘：肥満度計。肥満度計。健康ネット「健康小辞典」, 健康・体力づくり財団, 1997
- 13) 杉山みち子：医師。保健婦(士)。管理栄養士・栄養士。更年期障害。医師。保健婦(士)。管理栄養士・栄養士。台所。外食産業。食料品店。医師。保健婦(士)。管理栄養士・栄養士。調理師。食生活改善推進委員。養護教諭。家庭科教諭。更年期の愁訴と運動。医師。保健婦(士)。健康ネット「健康小辞典」, 健康・体力づくり財団, 1997
- 14) 吉池信男：喫煙の年数・本数とがんの危険性。たばこと高血圧。たばこと妊娠。孤食。欠食。喫煙の年数・本数とがんの危険性。たばこと高血圧。たばこと妊娠。受動喫煙とがん。受動喫煙と喘息。健康ネット「健康小辞典」, 健康・体力づくり財団, 1997
- 15) 岩谷昌子：肉の栄養価について。レトルト食品。食べ過ぎ(とりすぎ)。食事のとり方(食べ方)。間食(おやつ)。健康ネット「健康小辞典」, 健康・体力づくり財団, 1997

(5) 研究班報告書

- 1) 山口百子、吉池信男：肥満に伴う合併症の頻度 - 国民栄養調査より。平成8年度厚生省健康増進調査研究事業「肥満に関する疫学的研究」報告書, 1997: 12-16
- 2) 山口百子：大規模集団における栄養判定に関する研究。厚生省がん研究助成金による研究報告集, 1997
- 3) 山口百子：サルコイドーシス。平成8年度厚生省特定疾患調査研究事業特定疾患に関する疫学研究班報告書, 1997: 92-95
- 4) 山口百子：特発性間質性肺炎。平成8年度厚生省特定疾患調査研究事業特定疾患に関する疫学研究班報告書, 1997: 96-98
- 5) 山口百子、松村康弘：栄養摂取の簡易自己診断。(財)健康・体力事業団平成8年度健康情報調査報告書, 1997: 28-46
- 6) 山口百子、横山徹爾、田中平三、千田金吾、佐藤篤彦：サルコイドーシス症予後規定因子に関する研究。平成8年度厚生省特定疾患調査研究事業特定疾患に関する疫学研究班報告書, 1997: 74-76
- 7) 山口百子、杉山みち子、松村康弘：成人病予防のための食生活を含めた生活習慣改善のための系統的健康・栄養教育プログラムの有効性の評価。食

- 生活と成人病リスクファクターの関連に関する研究. 平成8年度研究報告書, 1997: 43 - 46
- 8) 松村康弘: 疫学研究における食物摂取状況の定量的把握方法に関する研究. 統計数理研究所・共同研究実施報告書平成8年度, 1997: 171-172
- 9) 松村康弘: 体脂肪計. 社会保険健康センターのトレーニング機器等で発生する事故事例と注意事項のマニュアル, 1997: 87-109
- 10) 杉山みち子: 更年期の健康づくりのための食行動の変容を上手にすすめるために. (財)日本公衆衛生協会, 平成8年度老人保健健康増進等事業更年期障害対策の具体的検討事業-更年期障害に対するカウンセリング法等による対策事業報告書, 1997: 17 - 20
- 11) 小倉英郎, 前田治子, 杉山みち子, 小山秀夫, 城福直人, 佐野のぞみ, 橋本竜幸, 寺田一也, 六田暉明, 荒木久美子, 山田剛太郎: 重症心身障害児(者)のQOLと栄養および食事等に関する研究 重症心身障害児(者)における微量元素欠乏について. 厚生省心身障害研究 心身障害児(者)の医療療育に関する総合的研究 平成8年度研究報告書, 1997: 189 - 206
- 12) 杉山みち子, 小山秀夫: 入院高齢者におけるタンパク質・エネルギー低栄養状態の栄養スクリーニングと栄養アセスメント. 平成8年度厚生省老人保健事業推進費等補助金研究「高齢者の栄養管理サービスに関する研究報告書」, 1997: 11-46
- 13) 杉山みち子, 小山秀夫, 三橋扶佐子, 小山和作, 中本典子: 入院高齢者の身体計測の検討. 平成8年度厚生省老人保健事業推進費等補助金研究「高齢者の栄養管理サービスに関する研究報告書」, 1997: 47-60
- 14) 杉山みち子, 青木香織, 今泉照恵, 堤ちはる, 三橋扶佐子: 施設入居高齢者を対象にした「簡易喫食率調査法」の作成ならびに妥当性、信頼性の評価. 平成8年度厚生省老人保健事業推進費等補助金研究「高齢者の栄養管理サービスに関する研究報告書」, 1997: 61-70
- 15) 杉山みち子, 小山秀夫, 三橋扶佐子, 石川誠: 高齢入院患者の安静時エネルギー代謝(REE)について. 平成8年度厚生省老人保健事業推進費等補助金研究「高齢者の栄養管理サービスに関する研究報告書」, 1997: 71-84
- 16) 西村秋生, 杉山みち子: 入院高齢者の栄養状態と精神状態(抑うつ)との関連について. 平成8年度厚生省老人保健事業推進費等補助金研究「高齢者の栄養管理サービスに関する研究報告書」, 1997: 85-88
- 17) 杉山みち子, 有澤正子, 小山秀夫: 米国の高齢者栄養管理システム-栄養スクリーニング推進財団. 平成8年度厚生省老人保健事業推進費等補助金研究「高齢者の栄養管理サービスに関する研究報告書」, 1997: 89-112
- 18) 吉池信男: 低出生体重児の栄養素摂取と発育に関する研究. 平成8年度厚生省心身障害研究「小児期からの総合的な健康づくりに関する研究」報告書, 1997: 55-58

(6) 国際学会発表

1. シンポジウム等

1) Yoshiike N: Method for the National Nutrition Survey in Japan. Vietnam-Japan Symposium on Nutrition Activities and Strategies, 1997.9.1, Hanoi

2. 一般口演、ポスターセッション等

1) Zaman MM, Yoshiike N, Chowdhury AH, Khan LR, Nakayama T, Yokoyama T, Fujikawa S, Rouf MA, Haque KMHS, Tanaka H: Association of serum lipids with acute rheumatic fever in Bangladeshi children. XIX International League of Association for Rheumatology Congress, 1997.6.10, Singapore

2) Nakayama T, Yokoyama T, Yoshiike N, Iwaoka H, Zaman MM, Chowdhury AH, Hu L, Date C, Yanagi M, Yamaguchi M, Matsumura M, Sugiyama M, Iwaya M, Tanaka H: Risk factors for stroke in the middle-aged and the elderly people with special reference to population attributable risk percent - The Shibata Study -. The 4th International Conference on Preventive Cardiology, 1997.6.30, Montreal

3) Yokoyama T, Nakayama T, Yoshiike N, Iwaoka H, Zaman MM, Chowdhury AH, Hu L, Matsumura M, Sugiyama M, Iwaya M, Date C, Yanagi M, Yamaguchi M, Tanaka H: An inverse association of serum vitamin C with subsequent incidence of stroke in a Japanese rural community. The 4th International Conference on Preventive Cardiology, 1997.6.30, Montreal

4) Zaman MM, Nakayama T, Yokoyama T, Iwaoka H, Chowdhury AH, Hu L, Yoshiike N, Yamaguchi M, Matsumura M, Sugiyama M, Kushiro W, Ichimura S, Ikemoto S, Date C, Tanaka H: Association of apolipoprotein E gene polymorphism with plasma cholesterol in a Japanese rural population. The 4th

International Conference on Preventive Cardiology, 1997.6.30, Montreal

- 5) Sugiyama M, Koyama H, Matsuda A, Hattori F, Kawada T, Kinoshita T, Kato I, Kato Y, Hoshino K, Saito M, Nakajima Y, Watanabe A, Ishikawa M, Tanaka M, Fujita M, Kato M, Tajika M, Moriwaki H, Muto Y: Nutritional Care and Management (NCM) for elderly in Japan I: The determination of resting energy expenditure (REE) by a portable indirect calorimeter. The 16th International Congress of Nutrition, 1997.7.29, Montreal
- 6) Sugiyama M, Inoue K, Abe M, Seino F, Arisawa M, Koyama H, Matsuda A, Mituhashi F, Tsutsumi C, Kim S, Kinoshita T, Tao I, Kato T, Kato Y, Hoshino K, Saito M, Nakajima Y, Watanabe A, Ishikawa M, Fujita M, Hattori F, Kawada T, Tanno T, Shimamura Y, Kanoe M, Yokoyama K, Yomamoto H, Shigeyasu T, Otsuka N, Yamakawa Y, Kawamura Y, Aoyama M, Imaizumi T, Aoki K, Takaugi K, Umeda K, Koga T, Watanabe M, Takara T, Kinjo M, Miura M, Abe K, Koyama W, Nakamoto N: Nutritional Care and Management (NCM) for elderly in Japan II: Nutritional screening of protein energy malnutrition (PEM) in hospitalized elderly. The 16th International Congress of Nutrition, 1997.7.29, Montreal

(7) 国内学会発表

1. シンポジウム等
 - 1) 杉山みち子：施設医療における栄養管理サービスの実際。'97栄養教育シンポジウム, 1997.2.1, 東京
 - 2) 杉山みち子：更年期女性の健康をめぐる諸問題 - 半健康状態と生活習慣の改善。第15回千葉県母性衛生学会, 1997.5.10, 千葉
 - 3) 杉山みち子：高齢者のプロテイン・エネルギー・マルニュートリション。第2回ダンベル体操の健康づくり作用に関する国際シンポジウム, 1997.10.14, 茨城
 - 4) 杉山みち子：高齢者ケアの現場が変わる - ケアにおけるリハビリテーションのかかわり、第3次予防と栄養ケア。第1回全国リハビリテーション医療研究大会, 1997.10.25, 熊本
 - 5) 吉池信男：栄養アセスメントデータに関する課題 精度管理とデータの解釈について。第19回日本臨床栄養学会総会, 1997.11.5, 札幌
 - 6) 杉山みち子、三橋扶佐子、小山秀夫、松田朗：高齢者のエネルギー代謝。日本健康科学学会第13回大会, 1997.11.19, 東京
- 7) 杉山みち子：生活習慣病と女性。日本健康科学学会第13回大会, 1997.11.20, 東京
2. 一般口演、ポスターセッション等
 - 1) 中山健夫、横山徹爾、岩岡浩子、M.ザマン、AH チョウドウリ、田中平三、吉池信男、岩谷昌子、松村康弘、杉山みち子、山口百子、柳元和、伊達ちぐさ：身体活動と脳卒中・虚血性心疾患に関する疫学研究 - Shibata Study. 第7回日本疫学会総会, 1997.1.23, 東京
 - 2) 横山徹爾、中山健夫、岩岡浩子、M.ザマン、田中平三、吉池信男、松村康弘、岩谷昌子、杉山みち子、山口百子、伊達ちぐさ：血清ビタミンC濃度と脳卒中死亡に関する14.5年追跡研究。第7回日本疫学会総会, 1997.1.23, 東京
 - 3) 吉池信男、田中平三、田中繁道、佐藤洋、中村好一、西村秋生、山口百子、久代登志男、須田真知子、安野尚史、河村剛史、伊達ちぐさ、中村雅一、能勢隆之、景浦しげ子、竹本泰一郎：全国13地区における生活習慣等のモニタリング研究。第7回日本疫学会総会, 1997.1.23, 東京
 - 4) 中山健夫、横山徹爾、吉池信男、岩岡浩子、MM Zaman, AH Chowdhury、市村隆佳、胡龍飛、田中平三、松村康弘、杉山みち子、岩谷昌子、山口百子、柳元和、伊達ちぐさ：「肥満・高血圧」と「やせ・高血圧」のどちらがより危険か？：THE SHIBATA STUDY. 第67回日本衛生学会総会, 1997.4.4, 東京
 - 5) 吉池信男、河野美穂、井上浩一、古畑公、大谷八峯、松村康弘、岩谷昌子、杉山みち子、山口百子：県別の栄養素摂取量に関する最近20年間の経年推移 - 国民栄養調査データからの再解析。第51回日本栄養・食糧学会, 1997.5.17, 東京
 - 6) 岩岡浩子、中山健夫、横山徹爾、市村隆佳、MM ザマン、AH チョウドウリ、胡龍飛、田中平三、松村康弘、吉武裕、淵時雄、吉池信男、岩谷昌子、杉山みち子、山口百子、伊達ちぐさ、政安静子：知的障害者と健常者との動作別酸素消費量の差異に関する検討。第51回日本栄養・食糧学会, 1997.5.17, 東京
 - 7) 杉山みち子、小山秀夫、松田朗：高齢者施設における栄養管理サービスに関する研究 - 栄養スクリーニング方法の検討 -。第20回日本栄養アセスメント研究会, 1997.5.24, 富山
 - 8) 三橋扶佐子、杉山みち子、石川誠、小山秀夫、松田朗：高齢者の安静時エネルギー代謝の携帯用簡

- 易熱量計を用いた検討. 第20回日本栄養アセスメント研究会, 1997.5.24, 富山
- 9) 杉山みち子、小山秀夫、松田朗:高齢者施設における身体計測の問題. 第20回日本栄養アセスメント研究会, 1997.5.24, 富山
- 10) 瀧本秀美、吉池信男、黒澤サト子、岡庭真理子、斎藤恭子、仁科貴美子、山内芳忠、戸谷誠之:生後4ヶ月時点での未熟児の栄養方法と離乳準備状況についての検討. 第12回母乳哺育学会, 1997.9.12, 和歌山
- 11) 吉武裕、松村康弘、島田美恵子、西牟田守:高齢者の自立に必要な体力レベルについて. 第52回日本体力医学会, 1997.9.21, 大阪
- 12) 太田壽城、吉池信男、荒尾孝、大井田隆、中村丁次、荻原隆二:平成8年度健康づくりに関する意識調査. 第56回日本公衆衛生学会, 1997.10.17, 横浜
- 13) 吉田真貴子、名畑節子、谷林真寿美、平尾真弓、今井由美、大砂美香代、山岡章子、平岡千恵子、中野典子、堂田正美、栗山早苗、保杉弘美、坂口美佐、広畑元美、亀井京子、金森照代、椋谷ゆみ子、吉池信男、山本昭夫、横山徹爾、中山健夫、田中平三、伊達ちぐさ:兵庫県S郡における節酒キャンペーン. 第56回日本公衆衛生学会, 1997.10.17, 横浜
- 14) 阿部博子、渡辺淳子、中山健夫、横山徹爾、岩岡浩子、MM ザマン、AH チョウドリ、胡龍飛、テイ・ルイン、陳建国、市村隆佳、高嶋隆行、塩野真佐子、田中平三、吉池信男、岩谷昌子、松村康弘、杉山みち子、山口百子、柳元和、伊達ちぐさ:地域の「分煙」に対する態度とその関連要因. 第56回日本公衆衛生学会, 1997.10.17, 横浜
- 15) 伊達ちぐさ、柳元和、田中隆、近藤享子、門奈丈之、福井充、藤井千鶴子、島田豊治、撫井賀代、岩谷昌子、吉池信男、杉山みち子、松村康弘、山口百子、横山徹爾、中山健夫、田中平三:新型食物摂取頻度調査法の再現性と妥当性. 第56回日本公衆衛生学会, 1997.10.17, 横浜
- 16) 谷原真一、尾島俊之、大木いずみ、中村好一、柳川洋、吉池信男、中山健夫、田中平三:健康知識水準の血圧値認識に与える影響. 第56回日本公衆衛生学会, 1997.10.17, 横浜
- 衛生学会, 1997.10.17, 横浜
- 17) 杉山みち子、小山秀夫、松田朗:高齢者の栄養管理サービスに関する研究 - 栄養スクリーニング、栄養アセスメント、栄養補給に関する検討 -. 第35回病院管理学会学術総会, 1997.10.24, 仙台
- 18) 秋吉美穂子、大輪陽子、杉山みち子、麻生武志:更年期外来受診者女性における安静時エネルギー代謝の検討. 第12回日本更年期医学会学術集会, 1997.11.16, 大阪
- 19) 杉山みち子、森島たまき、三橋扶佐子、堤ちはる、西村秋生、小山秀夫、松田朗:高齢者の栄養管理サービスに関する研究 - タンパク質、エネルギー低栄養状態 (protein energy malnutrition, PEM) の栄養スクリーニング、栄養アセスメント -. 日本健康科学会学会第13回大会, 1997.11.19, 東京
- 20) 森島たまき、杉山みち子、小山和作、中本典子、三橋扶佐子、小山秀夫、松田朗:高齢者の栄養管理サービスに関する研究 - 身体計測の問題点. 日本健康科学会学会第13回大会, 1997.11.19, 東京
- 21) 三橋扶佐子、杉山みち子、森島たまき、小山秀夫、松田朗:高齢者の栄養管理サービスに関する研究 - 安静時エネルギー代謝の検討. 日本健康科学会学会第13回大会, 1997.11.19, 東京
- 22) 青木香織、今泉照恵、杉山みち子、森島たまき、堤ちはる、三橋扶佐子、小山秀夫、松田朗:高齢者の栄養管理サービスに関する研究 - 簡易喫食率調査表の作成と評価. 日本健康科学会学会第13回大会, 1997.11.19, 東京
- 23) 堤ちはる、杉山みち子、森島たまき、小山秀夫、松田朗:高齢者の栄養管理サービスに関する研究 - 栄養補給計画における問題. 日本健康科学会学会第13回大会, 1997.11.19, 東京
- 24) 西村秋生、杉山みち子、三橋扶佐子、西連地利己、小山秀夫、松田朗:高齢者の栄養管理サービスに関する研究 高齢者のQOL評価 - うつ状態 (SDS). 日本健康科学会学会第13回大会, 1997.11.19, 東京
- 25) 横山徹爾、中山健夫、伊達ちぐさ、吉池信男、松村康弘、岩谷昌子、杉山みち子、岩岡浩子、MM. ザマン、AH. チョデュリイ、山口百子、田中平三:血清ビタミンC濃度と血圧の負相関についての横断研究. 第9回血圧管理研究会, 1997.12.6, 京都

5. 移替予算による研究

- 1) 山口百子(主任研究者): 厚生省, 厚生科学研究費(健康増進研究事業)日本人の健康状態を示す客観的指標の選定に関する研究
- 2) 山口百子(主任研究者): 厚生省, 厚生科学研究費

- (保健医療福祉地域総合研究事業)。地域保健部門における食事調査のデータマネージメントに関する研究
- 3) 山口百子(分担研究者): 厚生省, 厚生科学研究費(健康増進研究事業), 健康増進分野における健康教育等介入による経済効果に関する研究
 - 4) 山口百子(分担研究者): 厚生省, 厚生科学研究費(健康増進研究事業), 健康運動習慣等の生活習慣が健康に与える影響についての疫学的研究
 - 5) 山口百子(分担研究者): 厚生省, がん研究助成金(多目的コホートによるがん・循環器疾患の疫学的研究), 大規模集団における栄養判定に関する研究
 - 6) 松村康弘(代表研究者): 文部省, 統計数理研究所共同研究費, 疫学研究における食物摂取状況の定量的把握方法に関する研究
 - 7) 松村康弘(主任研究者): 厚生省, 厚生科学研究費(保健医療福祉地域総合研究事業), 地域保健における食品・栄養情報の基盤データベース作成に関する研究
 - 8) 松村康弘(主任研究者): 厚生省, 厚生科学研究費(長寿科学総合研究事業), 高齢者の身体的自立に必要な体力レベルとライフスタイルに関する研究
 - 9) 松村康弘(分担研究者): 厚生省, 厚生科学研究費(健康増進研究事業), 日本人の健康状態を示す客観的指標の選定に関する研究
 - 10) 杉山みち子(分担研究者): 厚生省, 老人保健事業推進費等補助金研究, 老人の栄養管理サービスに関する研究
 - 11) 杉山みち子(分担研究者): 厚生省, 老人保健福祉に関する調査研究事業, 摂食・嚥下障害高齢者に対する栄養摂取の在り方に関する研究
 - 12) 杉山みち子(分担研究者): 厚生省, 厚生科学研究費(健康増進研究事業), 日本人の健康状態を示す客観的指標の選定に関する研究, 高齢者の栄養状態に関する指標の検討
 - 13) 杉山みち子(分担研究者): 厚生省, 老人保健福祉局健康増進事業, 更年期障害対策の具体的検討事業, 更年期障害に対する健康教育・相談マニュアル検討
 - 14) 杉山みち子(分担研究者): 厚生省, 厚生科学研究費(長寿科学総合研究事業), 沖縄に特徴的な食生活の栄養学的研究, 国民栄養調査法による食事摂取量の沖縄と全国の比較及び経年推移
 - 15) 吉池信男(分担研究者): 厚生省, 厚生科学研究費(保健医療福祉地域総合研究事業), 地域保健部門における食事調査のデータマネージメントに関する研究
 - 16) 吉池信男(分担研究者): 厚生省, 国際医療協力研究委託事業, 開発途上国における食事関連慢性疾患の実態とその予防策に関する研究
 - 17) 吉池信男(分担研究者): 厚生省, 厚生科学研究費(健康増進研究事業), 日本人のBMIに関する研究
 - 18) 吉池信男(研究協力者): 厚生省, 心身障害研究, 心身の障害等を有する乳幼児の栄養・食生活のあり方に関する研究
 - 19) 吉池信男(分担研究者): 厚生省, 厚生科学研究事業, 農薬推定摂取量の精密化に関する研究

6. 研究所外での講義、講演活動

- 1) 杉山みち子: 高齢者の栄養管理と問題. 栄養学若手研究者の集い, 1997.1.11
- 2) 杉山みち子: 栄養教育の方法と評価. (財)東京都健康推進財団、東京都健康づくり推進センター, 1997.1.30
- 3) 杉山みち子: 高齢者の食事を科学する. 栄養士・調理員研修会, 1997.3.7
- 4) 吉池信男: National Nutrition Survey in Japan - A possible role of risk assessment for food contaminants, pesticide residues and food additives. アジア地域の食品摂取量調査手法等に関する専門家会議, 厚生省生活衛生局, 1997.3.25
- 5) 杉山みち子: 賢く更年期を乗り越えよう. 福岡県保健環境部, (財)福岡県女性総合センター, 1997.3.28
- 6) 杉山みち子: 栄養教育の方法と評価. (財)東京都健康推進財団、東京都健康づくり推進センター, 1997.5.8
- 7) 松村康弘: 1人ぐらしの栄養学. 日本福祉大学, 1997.5.20
- 8) 吉池信男: 医学生にとってなぜ栄養学が必要か? 日本大学医学部, 1997.5.27
- 9) 吉池信男: 栄養疫学. 名古屋大学医学部, 1997.5.28
- 10) 杉山みち子: 新しい栄養教育. (社)新潟県栄養士会, 1997.7.5
- 11) 杉山みち子: 栄養教育の方法と評価. (財)東京都健康推進財団、東京都健康づくり推進センター,

1997.7.10

- 12) 杉山みち子：公衆栄養学。(社)日本給食指導協会，1997.7.14
- 13) 杉山みち子：高齢者の栄養管理。(社)愛媛県栄養士会，1997.8.10
- 14) 松村康弘：国民栄養の現状と今後の展開。愛知県栄養士会生涯学習5年サイクル研修，1997.8.10
- 15) 松村康弘：ガン予防を考える。新発田市生涯学習センター「楽しい健康セミナー」，1997.9.4
- 16) 杉山みち子：高齢者の栄養管理。(財)東京保健会、病体生理研究所，1997.9.27
- 17) 松村康弘：南勢町研究の概要。第22回三重PC会，1997.10.19
- 18) 杉山みち子：栄養教育の方法と評価。(財)東京都健康推進財団、東京都健康づくり推進センター，1997.10.24
- 19) 杉山みち子：栄養教育の新しいすすめ方 栄養指導プログラムの経済的評価。日本赤十字社熊本健康管理センター，1997.10.26
- 20) 吉池信男：国民栄養調査の現状と今後の動向 - 統計学的な観点を踏まえて。食品化学講習会，厚生省生活衛生局食品化学課，1997.10.28
- 21) 杉山みち子：高齢者施設での栄養管理。(社)日本栄養士会，1997.11.30
- 22) 吉池信男：Food consumption survey and data collection in Japan. SEAMIC National Group Training Course on Nutrition, Indonesia, 1997.12.9
- 23) 吉池信男：Computerized based information system. SEAMIC National Group Training Course on Nutrition, Indonesia, 1997.12.10
- 24) 杉山みち子：高齢者の栄養管理。(社)福井県栄養士会，1997.12.13
- 25) 杉山みち子：栄養アセスメント。(社)兵庫県栄養士会，1997.12.14

7. 政府関係審議会、委員会等

- 1) 山口百子：厚生省，管理栄養士国家試験委員。1997.1.27発令
- 2) 山口百子：文部省，国立極地研究所専門委員。1995.9.29発令
- 3) 山口百子：東京都，ライフステージ別健康栄養調査実施委員。1995.7.1発令
- 4) 吉池信男：厚生省，食品衛生調査会臨時委員。1997.12.3発令

8. その他

- 1) 松村康弘：(財)健康・体力づくり事業財団，健康情報ネットワーク委員会小委員会。1996.11.8発令
- 2) 松村康弘：(社)日本栄養士会，栄養成分表示活用推進事業検討委員会。1997.10.27発令
- 3) 杉山みち子：(社)日本栄養士会，栄養成分表示活用推進事業検討委員会。1997.10.27発令
- 4) 吉池信男：(財)健康・体力づくり事業財団，健康づくりに関する意識調査研究委員会。1996.12.26発令

9. 共同研究者

(1) 協力研究員

須永 美幸 日本大学短期大学部
井上久美子 東京都立短期大学

(2) その他の共同研究者

田中 平三 東京医科歯科大学難治疾患研究所
中山 健夫 東京医科歯科大学難治疾患研究所
横山 徹爾 東京医科歯科大学難治疾患研究所
塩野真佐子 東京医科歯科大学難治疾患研究所
清野富久江 厚生省地域保健健康増進栄養課
岩岡 浩子 東京医科歯科大学
Zaman M. Mostafa 東京医科歯科大学
市村 隆佳 東京医科歯科大学

イトワド 藤本 東京医科歯科大学
久代和加子 聖路加看護大学
山本 昭夫 東京医科歯科大学
中野 赳 三重大学医学部
国吉 幹夫 南勢町立病院
垣本 斉 南勢町立病院
高木 廣文 統計数理研究所
佐藤 俊哉 統計数理研究所
Darwin R. Labarth テキサス大学
伊達ちぐさ 大阪市立大学医学部
柳元 和 大阪市立大学医学部
島田 豊治 大阪市立大学医学部
福井 充 大阪市立大学医学部

野路 有子 聖路加看護大学
 富田真佐子 J R 東日本中央保健管理所
 松岡 芳子 J R 東日本中央保健管理所
 渡辺 昌 東京農業大学
 津金昌一郎 国立がんセンター
 辻 一郎 東北大学医学部
 池上 幸江 食品科学部
 井上 修二 老人健康・栄養部
 戸谷 誠之 母子健康・栄養部
 西牟田 守 健康増進部
 吉武 裕 健康増進部
 瀧本 秀美 母子健康・栄養部
 榎 孝雄 (社)日本食品衛生協会
 山南 貞夫 川口市立医療センター
 田中 秀朋 川口市立医療センター
 片桐あかね 東京大学医学部
 石田 裕美 女子栄養大学
 中村詠美子 浜松医科大学
 原田由美子 所沢保健所
 原田 廣子 多摩小平保健所
 迫 和子 小田原保健所
 松田 朗 国立医療・病院管理研究所

小山 秀夫 国立医療・病院管理研究所
 三橋扶佐子 日本歯科大学
 堤 ちはる 青葉学園短期大学
 西村 秋生 茨城県健康科学センター
 西連地利己 茨城県健康科学センター
 小山 和作 日本赤十字社熊本健康管理センター
 中本 典子 日本赤十字社熊本健康管理センター

(3) 研修生

中山 栄純 東京医科歯科大学
 野中 静 慶應義塾看護短期大学
 秋吉美穂子 東京医科歯科大学
 大輪 陽子 東京医科歯科大学
 森島たまき 国立健康・栄養研究所
 佐野 由枝 日本女子大学家政学部
 田中 英子 日本女子大学家政学部
 田中裕美子 日本女子大学家政学部

(4) 常勤的非常勤職員 (臨時職員)

玉川ゆかり
 今福 美保

老人健康・栄養部

Division of Geriatric Health Science

1. 研究員

部長	井上修二	研究員	三五一憲
老人生理機能研究室長	岡純	ヒューマンサイエンス振興財団流動研究員	
老人健康・栄養研究室長	山田晃一		影山晴秋
主任研究官	大坂寿雅	科学技術特別研究員	加柴美里

2. 研究概要(部長 井上修二)

老人健康・栄養部は老人の健康の保持増進と栄養との関連について、肥満の実験的及び臨床的の立場からの研究と、老化に關する酵素と遺伝子について、酵素の発現、活性化や遺伝子の修復機構に関する研究を行っている。肥満は健康保持と生活習慣病(成人病)とその予防対策において今後益々重要な問題となって来る。現在、実験的には(1)視床下部腹内側核破壊ラットにおける腹部臓器組織の細胞増殖機構、(2)肥満と生活習慣病(成人病)との因果関係につき、肥満から糖尿病、高脂血症、高血圧、脂肪肝の発症機構、(3)消費エネルギーに重要な熱産生と熱放射につき、視床下部諸中枢と唐辛子成分カプサイシンの関与機構とその役割、(4)視床下部食欲中枢と胃粘膜病変の相互関連などの研究を進めている。臨床的には肥満の疫学につき、研究組織を作り、日本人における1)肥満の頻度、2)疾患罹病率、3)死亡率と世代別、男女別の適切なBMI値に関する研究を行っている。又、関東地域の肥満専門外来15施設と共同研究組織を作り、共通外

来プロジェクトを作成し、肥満の生活習慣病合併発症とインスリンレジスタンス及び体脂肪分布の関連の研究を進めている。さらに、厚生科学研究「口腔保健と全身的健康」の疫学研究班を組織し、糖尿病・肥満における口腔疾患(歯周病、阻しゃく障害)の実態調査研究を開始した。

老化は活性酸素(酸素のフリーラジカル)による障害の蓄積の結果であるとの説がある。活性酸素による障害に対する防御機構としては、内因性のものと外因性のもののが存在する。現在は、分子レベルでは内因性の強力なフリーラジカルスカベンジャーである尿酸の生成に關する調節酵素の遺伝子の研究を、細胞レベルではイオン化放射線に対する感受性の高いataxia telangiectasia患者由来の培養細胞や紫外線に対して感受性の高いxeroderma pigmentosum患者の培養細胞に於けるDNA修復の研究とビタミンをはじめとする外因性防御因子のDNA修復促進効果に關する研究等を行っている。

3. 各研究の本年度進捗状況

1) 視床下部腹内側核(VMH)破壊ラットにおける腹部臓器(膵)組織増殖機構の研究(井上修二、大坂寿雅、三五一憲、影山晴秋)

目的: VMH破壊ラットでは脂肪組織のみならず腹部臓器の組織細胞が増殖する所見を見出したのでその増殖機構を研究する。現在までにVMH破壊ラットにおける胃、小腸、大腸、肝組織細胞の増殖は、迷走神経切断で防止され、過食や高インスリン血症を除去しても増殖に影響ないことを見出し、その増殖機構にはVMH破壊後の迷走神経活動上昇が主因として作用していることを報告してきた。昨年はVMH破壊ラット

における膵組織細胞の増殖機構を研究した。その結果、膵組織もVMH破壊後迷走神経活動上昇を主因として細胞増殖をきたすことが判明した。興味あることは膵組織細胞増殖は外分泌及び内分泌細胞におこり、内分泌細胞では細胞に特異的におこることが判明した。本年は膵細胞増殖能が再性能に結びつくか追求した。

方法: SD雌ラットを使用し、1)VMH破壊膵部分摘除(40%)群、2)VMH破壊偽膵摘除群、3)偽VMH破壊膵部分摘除群、4)偽VMH破壊偽膵摘除(対照)群の4群に分け、4週後、ブドウ糖負荷試験によるインスリン分泌、PCNA法による細胞増殖を検討した。

結果：VMH破壊臍摘除群のインスリン分泌はVMH破壊偽臍摘除群には及ばなかったが、対照群よりは高分泌を示した。PCNA法では両群とも細胞増殖像を示した。従って、臍組織においても既報の肝組織と同様、細胞増殖能亢進は再性能促進に結びつくことが証明できた。今後、更に、グルカゴン分泌能や、臍組織像の詳細な検討を進める予定である。さらに、現在、VMH破壊による迷走神経活動上昇によって誘導される細胞増殖に関係するgrowth factorを探索中である。

2) 肥満からの糖尿病の発症機構に関する研究(井上修二、岡純、大坂寿雅、三五一憲、加柴美里、池本真二、江崎治)

目的：肥満からの糖尿病発症機構にはインスリンレジスタンスあるいはインスリン分泌不全とする二つの仮説が提出されているが、未だ未解決である。一方、糖尿病の発症には遺伝的要因の関与も大きい、その一つの因子として、臍細胞のインスリン分泌予備能低下が想定されている。本研究は肥満と遺伝的要因の相互関係にもとづいて肥満からの糖尿病発症、進展機構を研究する。今までの研究により、ブドウ糖負荷による血糖、血中インスリンの動態はほぼ把握し、VMH破壊高脂肪食飼育ラットはインスリンレジスタンス、ストレプトゾトシン処置VMH破壊高脂肪食飼育ラットはインスリン分泌不全による発症モデルになり得ることが、判明したので、両モデルのin vivoによるインスリン感受性の検討とin vitroによるインスリンレセプター結合以後の異常を分子生物学的方法で検討した。

方法：10～12週齢SD雌性ラットを1)視床下部腹内側核(VMH)破壊普通食飼育、2)VMH破壊高脂肪食飼育、3)少量ストレプトゾトシン処置VMH破壊高脂肪食飼育及び、4)VMH破壊正常食飼育(対照)の4群にわけ、VMH破壊10週後に、steady state plasma glucose (SSPG)法によるインスリン感受性試験、筋肉及び脂肪組織を使用し、グルコーストランスポーターの発現と含量、筋肉及び肝組織のグリコゲン合成酵素の発現と含量、肝組織のphosphoenolpyruvate carboxykinase (PEPCK)の発現と含量、脂肪組織のacetyl Co.A caboxylaseの発現と含量を測定し、肥満と遺伝的要因の糖代謝への影響を検討した。

結果：VMH破壊ラット高脂肪食飼育ラットではSSPG法により著明なインスリン感受性の低下と筋、脂肪組織のグルコーストランスポーター(GLUT4)の著明な低下を示し、ストレプトゾトシン処置VMH破壊高脂肪食飼育ラットではSSPG法では軽度のインスリン感受性の低下、脂肪細胞及び筋細胞における

GLUT4の発現と含量の減少を示した。以上の成績から、肥満ではレセプター異常にレセプター結合以後の異常が加わると糖尿病に陥る。更に、臍細胞のインスリン分泌予備能に異常がある場合は肥満の負荷によりインスリン分泌不全の糖尿病に陥ることが示唆された。GLUT4以外の測定は現在、進行中であるが今後、インスリンレジスタンスに対する標的組織細胞関与の程度について、更に、検討していく予定である。

3) カプサイシンによる熱産生と熱放散とに關与する脳部位の研究(大坂寿雅、小林章子、井上修二、木村修一)

目的：カプサイシンを投与すると熱産生と熱放散とが同時に高まることを見いだした(Am.J.Physiol., accepted)。熱産生は体温を上昇させ、熱放散は体温を低下させようとする反応であるので、カプサイシンの作用は体温調節の観点からすると矛盾した反応を引き起こすといえる。体温は脳によって制御されており、また、カプサイシンの作用部位は主として感覚神経であることが知られている。従って、カプサイシンの体温調節系に対する作用には、脳がかかわっていると考えられる。本研究ではカプサイシンの体温調節系に対する作用には脳のどの部位が重要かという点を明らかにするための除脳および脊髄切断実験を行った。

方法：ウレタン(1.5g/kg)麻醉し、気管に挿入したカニューレを人工呼吸器につないで呼吸を維持した雄性成熟Wistarラットを用いた。除脳はラットを脳定位固定装置に取り付け、頭蓋骨の一部をドリルで削り取った後に、矢状静脈洞および脳底の動脈には傷つけないように注意して、視床下部と中脳の間をL字型のナイフを用いて切断した。脊髄切断はC1-2の頸椎を露出した後に、21Gの太さのステンレス管を用いてこのレベルの1-2mmの区域を吸引して取り除き、脊髄と脳を離断した。対照動物は頸椎を露出したが切断はしなかったラットと、除脳操作と同様に頭蓋骨の一部を切除したが脳にナイフを挿入しなかったラットのデータをプールした。すべてのラットは29-30の保温台の上に腹位におき、酸素消費量・結腸温・尾部皮膚温を記録した。カプサイシンは5mg/kgを皮下投与した。

結果：対照群の酸素消費量カプサイシンの投与前では $13.5 \pm 0.4 \text{ ml min}^{-1} \text{ kg}^{-0.75}$ であったのが、投与の直後から増加し、約一時間後に $15.9 \pm 0.4 \text{ ml min}^{-1} \text{ kg}^{-0.75}$ のピーク値を示し、その後の4時間の観察期間中は投与前よりも有意に高い値を示した。皮膚温は投与前の 27.7 ± 0.2 から39分後の 31.9 ± 0.3 に上昇したが一時間半後には元のレベルに戻った。結腸温は 37.1 ± 0.1

から43分後に 36.8 ± 0.2 の最低値になった後に上昇に転じ、実験終了時には 37.6 ± 0.2 だった。除脳ラットはカプサイシン投与前も投与後の変化も酸素消費量は対照群と差がなかったが、皮膚温は対照群とは異なり全く変化しなかった。結腸温は投与後徐々に上昇し、実験終了時には1.2 高くなった。脊髄ラットでは、酸素消費量の増加反応も皮膚温変化も対照群に比べて大きく減少し、結腸温は全く変化しなかった。

以上、カプサイシンによる熱放散反応は除脳によって消失した。除脳した前脳部には体温調節中枢を含む視床下部があるので、この部位が熱放散に重要であることが示唆された。熱産生反応である酸素消費量の増大は除脳によって影響されず脊髄離断で大きく減弱したことから、この間の領域である脳幹部が重要な役割を果たしていると考えられる。末梢組織や脊髄レベルにカプサイシンが直接作用するような機構は、熱放散・熱産生の両方において、大きな役割は果たしていないことが分かった。

4) カルシトニン遺伝子関連ペプチド視床下部内注入による熱産生に関する研究(小林章子、大坂寿雅、井上修二、木村修一)

目的：カルシトニン遺伝子関連ペプチド(calcitonin gene-related peptide, CGRP)は、37のアミノ酸からなる神経ペプチドであり、CGRP含有神経繊維及び結合部位が視床下部内に存在している。CGRPが中枢内に存在することからCGRPの中枢作用が調べられており、CGRPを脳室内に投与すると、体温の上昇や、血圧や心拍数の増加を伴って交感神経活動が増加することが報告されている。本研究では、CGRPが視床下部のどの部位に作用して熱産生反応をおこすのかを明らかにするために、CGRPを様々な視床下部核へ微量注入して酸素消費量を調べた。

方法：ウレタン麻酔したWistar系雄ラットを脳定位固定装置に固定し、酸素消費量、心拍数、結腸温そして肩甲骨間褐色脂肪組織(IBAT)温度を測定した。様々な視床下部核内へ生理的食塩水に溶解したラット-CGRP(0.016-1.6pmol)を微量注入(200nl)した。実験終了後は、同量のボンタミンプルーを注入し、注入部位を確認した。

結果：CGRP(1.6pmol)を視床下部腹内側核(ventromedial hypothalamic nucleus, VMH)および背内側核内(dorsomedial hypothalamic nucleus, DMH)に微量注入すると投与直後に酸素消費量が増加し始め、5-20分以内に最大となり、1時間以内にはもとのレベルにもどった。同時に心拍数、結腸温、IBAT温度が上昇し

た。しかしながら、CGRP(1.6pmol)をその他の視床下部(室傍核、外側野、境界条床核、視索前野)内に微量注入してもこれらの効果はみられなかった。VMH内へのCGRPの注入効果は0.016-1.6pmolの範囲で用量依存的に酸素消費量が増加し、側脳室内投与(1.6-160 pmol)に比較すると低用量で効果があった。CGRP注入によるIBAT温度の増加は、同時に記録した結腸温の増加に比べて常に大きかった。これらの結果から、CGRPの熱産生に影響する部位は、VMHまたはDMHであり、熱産生の少なくとも一部は、交感神経を介してIBATでおきることが示唆された。VMHに終末しているCGRP含有繊維は味覚や内臓感覚の中継核である結合腕周囲核に由来するので、CGRPによる熱産生はこれらの機能に関与していることが示唆された。

5) 視床下部と胃粘膜病変に関する研究(大坂寿雅、金沢真雄、井上修二)

目的：胃粘膜病変発生に中枢神経が関与することは早くから知られていたが、その具体的な部位やメカニズムについては不明であった。以前に、我々は視床下部外側核を破壊すると攻撃因子である胃酸分泌は低下するのに、防御因子であるPotential Difference、胃粘膜血流が低下するために胃粘膜病変が発生しやすいことを発表した(Am. J. Physiol.,1994)。又、その破壊後、迷走神経興奮により胃酸分泌が亢進する視床下部腹内側核破壊ラットを使い、胃粘膜病変発生機構を検討し、無処置状態及びエタノール負荷後にも対照ラットと比較して胃粘膜病変は発生しにくい所見を得た。その原因として、VMH破壊後の胃粘膜上皮細胞増殖が寄与していることを見出した。今回はVMH破壊ラットのストレスに対する胃粘膜病変を検討した。

方法：約12週齢のSD雌ラットに視床下部腹内側核破壊を施行し、破壊1週後、60分の浸水拘束負荷による胃粘膜病変の有無を検査し、胃粘膜病変の攻撃因子、胃酸分泌、ガストリン分泌と防禦因子、胃粘膜血流を測定した。

結果：視床下部腹内側核破壊ラットは胃酸分泌、ガストリン分泌の亢進を示し、胃粘膜病変の発生率は対照ラットと同程度であった。このラットでは防禦因子の胃粘膜血流は増加していた。従って、ストレスに対する胃粘膜病変には両群に差はみられなかった。今後、ストレス時の胃粘膜血流測定を含めて、異なる刺激に対するVMH破壊ラットの胃粘膜反応に差の発生するメカニズムを検討していく予定である。

6) 日本人のBMIに関する研究(井上修二)

目的：日本においても肥満が多くのある生活習慣病(成人病)の誘因として、重要な問題となってきたことは学問的にも社会的にも認められて来た。このように健康増進、疾病予防上、重要な肥満対策について 肥満の頻度 肥満の疾患罹病率 肥満の死亡率など基本的な疫学データを、3年間にわたる厚生省と日本肥満学会の共同研究のもと、各コホート毎のデータを国際的な肥満判定基準であるBMI判定によって整備した。本研究は、このデータにもとづき、日本人における適切なBMI値を測定することが目的である。

方法：研究班を組織して、コホートの基礎データを1)肥満の頻度、2)肥満の疾患罹病率、3)肥満の死亡率につき統一の判定基準にもとづいてまとめてもらい、そのデータをmuticenter analysis又はmetaanalysisにより解析し、上記の三つの問題について、日本人の適切なBMI値を算出する。

結果：現在、前述の「肥満に関する疫学的研究」参加コホートにデータ整備と提出を依頼中で、詳細は報告書として年度末にまとまる予定である。

7) 口腔疾患と糖尿病・肥満症の関連に関する研究(井上修二)

目的：口腔疾患の全身的な疾患の間には相互に影響しあうという関係があることはよく知られている。特に歯周病と糖尿病の関係は有名であるが、本邦にはこの間の関係を総合的かつ系統的に研究した報告はないのが現状である。又、摂食と全身的な疾患も関連が推測されるところで、特に、阻しゃくと肥満症の関連は十分に予測されるところであるが、これに関する研究も本邦には殆どない。本研究は厚生省政策調査研究事業「口腔保健と全身的な健康状態についての研究」(主管：国立感染症研究所口腔科学部 主任研究者 小林修平本研究科所長)の一環として、歯周病、阻しゃく能と糖尿病、肥満症の関連を系統的に検討することが目的である。

方法：糖尿病外来、肥満外来をもつ内科学教室と口腔外科あるいは歯科を併設する大学病院あるいは総合病院15施設の参加のもと、歯周病、阻しゃく能及び内科学的検査項目を統一し、同一プロトコルによって、歯周病、阻しゃく能障害と糖尿病、肥満症の関係の実態を疫学的に明らかにする。

現在、20歳から60歳の対象者で、対照(正常者)200名、糖尿病患者1000名、肥満症200名を目標として研究が進行中である。

8) 肥満における生活習慣病合併に関する研究(井上

修二)

目的：肥満における生活習慣病合併発症の問題はよく認識されているが、その相互関係については不明な点も多い。肥満を基盤とするインスリンレジスタンスを誘因として、糖尿病、高血圧、高脂血症を一塊として合併し、虚血性心疾患になりやすい病態、シンドロームX、死の四重奏、内蔵脂肪症候群、インスリンレジスタンス症候群など存在が指摘されているが、実際、肥満者においてどの位の比率でこのような病態が存在するのか実態は不明である。又、肥満は体脂肪分布により内蔵脂肪肥満と皮下脂肪肥満に分類され、内蔵脂肪肥満の方が危険は高いとされているが、肥満において、内蔵脂肪肥満と皮下脂肪肥満の頻度と夫々における生活習慣病合併の実態も不明である。さらに、肥満に合併する生活習慣病は減量により、改善することもわかっているが、どの程度の減量が必要であるかという問題も不明である。

方法：本研究はこれらの問題をテーマとして関東地域の肥満外来15施設の参加のもと、共通プロトコルにより研究を開始したところである。十分に評価に耐える成績を得るには1000症例位が必要と思われるが、現時点では約120例程度の進行状態である。

9) 痛風、中でも尿酸産生過剰型痛風の発症要因のDNA診断の確立に関する研究(岡純)

目的：栄養性代謝性疾患の一つである痛風、中でも尿酸産生過剰型痛風の発症要因となり得るプリン体分解経路に位置する調節酵素の中で可溶性プリン5'ーヌクレオチダーゼ(5NT)に着目し、その分子性状を解析し、尿酸産生調節のメカニズムを明らかにする。

方法：平成7年度に一部報告したニワトリ由来の5NTアイソフォーム(タイプAとB)の相同性を利用して、ほ乳類に未だ見いだされていない可溶性プリン5'ーヌクレオチダーゼアイソフォームの検索とそのクローニングを試みた。

結果：既に鳥類のニワトリではコア部分で79%のアミノ酸配列の相同性を示す5NTのアイソフォーム(タイプAとB)を見いだしているが、鳥類とは異なりほ乳類であるヒトから得られた5NTcDNAはタイプBをコードするもののみであった。このことは他のほ乳類ラット、マウスのcDNAライブラリーを用いた広範な検索にも共通し、ほ乳類にはタイプAの遺伝子は存在しないのではないとも思われたが、本年度は主としてノースカロライナ大学のミッチェルラボとの共同研究に端を発し、ほ乳類で、とりわけヒトでタイプAの検索を試みた。というのは、以前ミッチェルラボでヒ

ト5NT(タイプBである)をプローブとしてヒト各組織以外にも種々の細胞細胞株を対象に広範にノーザンブロットで解析したところ、リンパ球系の細胞株では出現しなかったが、ヒトの線維芽細胞やサル由来のCOS細胞など一部の細胞株では5NTとは長さの異なり、より厳しいウォッシュの条件で消失するシグナルを検出して、もう一つの遺伝子産物の存在に疑問を残していたからである。

まず、ニワトリ5NTのタイプAcDNAをプローブとしてノーザンブロットを行ったところ、かなり緩和な条件で上に述べたシグナルを特異的に検出することが出来た。次に、種々の制限酵素で切断したヒトのゲノムDNAをサザンブロットで解析したところ、ヒト5NT(タイプB)で検出されるバンドパターンとほとんどの部分は一致するが、一部にニワトリ5NTのタイプAcDNAに特異的だと思われるバンドが検出された。この結果は、ヒトにニワトリ5NTのタイプAとホモロジーのあるもう一つ別の遺伝子があることを示唆している。そこで、新たな遺伝子産物のcDNAクローニングに取りかかった。

はじめに、ヒト線維芽細胞由来のcDNAライブラリーを、ニワトリ5NTのタイプAのコーディング部分のcDNAをプローブとしてスクリーニングした。70万個のブラークから緩和なウォッシュの条件で16個の陽性ブラークを得、2次スクリーニングで8個の陽性クローンを確定した。ところが、このうち4個はヒト5NT(タイプB)特異的なヌクレオチド配列プライマーを用いたPCRからタイプBであると判明した。残り4個のクローンをヒトcDNA(タイプB)とニワトリタイプAのcDNAでそれぞれサザンブロットを試み、スクリーニング時より厳しい条件でウォッシュしたところ、ヒトcDNA(タイプB)とは強く反応するがニワトリタイプAのcDNAとはほとんど反応しなかった。これで残り4個のクローンも既知のヒトのタイプBと判定した。すなわち、結果的にはニワトリ5NTのタイプAのcDNAでヒトのタイプBをクローニングしたことになる。

そこで、研究方向を練り直した。一つにはヒト線維芽細胞ライブラリーを再びスクリーニングするのにプローブをタイプAに特異的なヌクレオチド配列の部分のオリゴヌクレオチドに替えてみること、もう一つは線維芽細胞よりシグナルの強かったCOS細胞のライブラリーを用いて一旦はサルのcDNAを単離し、次いでヒトのcDNAをクローニングすることとなった。ニワトリ5NTのタイプAとBではそれぞれN末端とC末端に互いにホモロジーのないペプチド配列があるが、

その部分でタイプAに特異的な3本のオリゴヌクレオチドを作製し、まずサザンブロットでゲノムDNAとの反応性を確かめてヒト線維芽細胞ライブラリーを再びスクリーニングした。しかし、前回と異なるブラークを得ることは出来なかった。このことはこのヒト線維芽細胞ライブラリーにはタイプAが含まれていない可能性もあり、次いでCOS細胞ライブラリーをニワトリのタイプAcDNAでスクリーニングした。今回は70万個から30個の陽性ブラークを得て2次スクリーニングで10個の陽性クローンを確定したが、上と同様にヒトcDNA(タイプB)とニワトリタイプAのcDNAでそれぞれサザンブロットを試み、スクリーニング時より厳しい条件でウォッシュしたところ、ヒトcDNA(タイプB)とは強く反応するがニワトリタイプAのcDNAとはほとんど反応しなかった。これで全てのクローンもサル由来の既知のタイプBと判定した。現在は、ゲノムからクローニングを行う方向の検討を行っている。

10) 放射線によるDNA損傷を修復するDNAポリメラーゼ分子種の同定とその突然変異率を修飾する因子に関する分子生物学的研究(山田晃一)

目的：放射線によって生じる突然変異の発生機序を明らかにするためには、まずDNA修復に関与するDNAポリメラーゼの分子種を特定しなければならない。今までヒトの培養細胞にDNAポリメラーゼの阻害剤を添加して、修復ポリメラーゼの解析を行ってきたが、阻害剤の特異性が高くないため、特定することが出来なかった。そこでアンチセンス・オリゴヌクレオチドを細胞に導入して、一時的又は安定的にあるポリメラーゼの発現されない状態を作り、その細胞が修復を行うかどうかで修復ポリメラーゼを同定しようと考えた。

方法と結果：DNAポリメラーゼのアンチセンスRNAを細胞内で発現させるためのプラスミドを構築し、その塩基配列を確認した。DNAポリメラーゼの部分ペプチドを化学合成し、それをウサギに免疫する事により、そのcatalytic subunitに対するとと思われるポリクローナル抗体を得た。それらの抗体の精製を現在、行っている。また、細胞内のDNAポリメラーゼのmRNA量と蛋白量を測定するため、RT-PCR法とウエスタン・ブロット法の実験を試みた。

11) 色素性乾皮症細胞に於ける紫外線によって誘発されたDNA一本鎖切断のアルカリ性蔗糖密度勾配遠心法による解析(山田晃一)

目的：細胞内で行われるDNA修復のメカニズムを明らかにするため、高感度で信頼性の高いアルカリ性蔗糖密度勾配遠心法を用いて、色素性乾皮症細胞に於けるDNAの一本鎖切断を観察した。

方法と結果：ハイドロキシウレアとアフィディコリンで修復合成を阻害する事によって、紫外線によって誘発される一本鎖切断の蓄積を全ての相補性群の細胞で検出したが、その量は非常に少ないものから殆ど正常細胞のレベルのものまで様々だった。既にその欠損遺伝子がクローニングされ、確定している相補性群の細胞については、判明しているその欠損蛋白の機能や遺伝子の欠損の状況から予測される修復異常がアルカリ性蔗糖密度勾配上でも、ほぼ観察された。

欠損遺伝子が確定していないE群については、XP2RO(GM2415C)、XP3RO、XP24KO、XP80TO及びXP82TOに於いて、1)一本鎖切断の蓄積量は正常細胞と遜色なかった。2)XP82TOを除く4細胞株で一本鎖切断の再結合に遅れがみられ、その途中でグラジェントの中央部分に幅広くカウントが分布するプロフィールが観察された。

未だにその欠損遺伝子が取られていないヴァリアント(群)の細胞株、XP30RO(GM3617)、XP115LO(GM2359A)でも、E群の細胞株と同様に、incisionは一応正常で一本鎖切断は再結合されるが、やはり再結合の途中で幅広いプロフィールが見られた。

さらにこれらのヴァリアントの細胞株では、紫外線照射30分後から1時間、パルスラベルを行い、その後チェイスすることによって複製反応産物がどの様に伸長されるかを、同じアルカリ性蔗糖密度勾配遠心法で解析した。その結果、XP30RO、XP115LO共に「ヴァリアントでは紫外線照射した場合、複製産物の伸長が遅れ、その伸長反応はカフェインで顕著に阻害される」というヴァリアントについて以前から言われてきた知見を再確認した。(E群のXP2ROや正常なヒト線維芽細胞、NB1RGBでは紫外線照射による複製伸長反応の遅れは見られず、その際にカフェインを添加しても阻害は見られなかった。)

考察：上記の結果から、E群の細胞ではむしろ修復合成、再結合のステップに異常があり、再結合され易い傷害部位ばかりでなく、され難い部位が混在するため、このような幅広いプロフィールになると推測された。

ヴァリアントについては、従来言われてきた複製後修復を行うDNAポリメラーゼの異常という以外に、カフェインに、ヴァリアントに特異的な阻害効果があったことから、細胞周期の何等かの異常という可能性も存在する事が示唆された。

12) 糖尿病による神経ペプチド発現の変化に関する研究(三五一憲、影山晴秋、井上修二)

目的：糖尿病性神経障害は腎症、網膜症とならび糖尿病の主要合併症の一つであるが、その成因に関しては不明な点が多く、病態解明が遅れている。本研究では、神経機能に重要な役割を果たすと考えられている神経ペプチドの感覚ならびに交感神経節での発現を、自然発症糖尿病マウス(NOD(non-obese-diabetic)マウス)を用いて検討した。

方法：尿糖出現後3週以上経過したNODマウス(血糖値>300mg/dl)ならびにその正常対照マウス(尿糖陰性、血糖値<200mg/dl)より、脊髄後根神経節(Dorsal root ganglia(DRG))(感覚)ならびに上頸神経節(Superiorcervical ganglia(SCG))(交感)を摘出した。各神経節でのNeuropeptide Y(NPY)、Galanin、及びCalcitonin gene-related peptide(CGRP)のmRNAの発現を、Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction(RT-PCR)法を用いて比較検討した。

結果：正常対照群のDRGでは、CGRPが他のペプチドより発現が高かったのに対し、SCGではNPYの発現が他よりも高かった。また、糖尿病群では対照群に比し、DRGでのNPY、galaninの著明な発現上昇が認められた。正常では神経節での発現が低いペプチドが、糖尿病に伴ってその発現が上昇するという報告は極めて少なく、これらペプチド発現の上昇が、感覚ならびに自律神経障害の発症に関与している可能性が示唆された。現在、神経ペプチド発現の糖尿病による変化を、免疫組織染色法を用いて蛋白レベルで検討している。

13) 種々の病態における一酸化窒素(NO)代謝に関する研究(加柴美里)

目的：一酸化窒素(NO)は、血圧降下作用や神経伝達等に関与するmultifunctionalな分子であり、高血圧症をはじめとする種々の疾病との関与が注目されている。しかしながら、NO分子は、酸素分子やチオール、ヘム鉄等の生体構成分子との反応性が極めて高く、その生体内半減期は数秒と極めて短いため、自身の検出は困難である。またその二次生産物の生理的作用も注目を集めている。そこで、NO由来の二次生産物の検出法及びこれらの代謝を明らかにすることは、NOの生体内挙動や生理作用を解析するために必要である。本研究はNOの二次生産物の中でも特に重要と考えられるS-ニトロソチオール(RS-NO)に注目し、この分子の代謝、生理作用の解析をおこなった。さらには、糖尿病や肥満等の成人病におけるNO代謝も検討する予定である。

方法と結果：NOとチオールが反応して生成するS-ニトロソチオール(RS-NO)は、健康人の血清においてその存在が確認されており、さらにRS-NOは、NO様血圧降下作用をしめすことから、生体内に主要なNO代謝形態として注目を集めている。しかしながら、この化合物の生理作用や代謝には不明な点が多く残されている。この化合物の安定性をビトロで検討したところ、単独では安定であったが、プラズマやラット肝、腎のホモジネートを添加すると分解が促進されNOの放出が確認された。肝ホモジネートを様々な画分に分けてさらに解析したところ、水溶性非タンパク質画分

にRS-NO分解能があることが分かった。スクリーニングの結果、アスコルビン酸およびシステインが、RS-NO分解能を有し、RS-NO代謝に重要であると考えられた。アスコルビン酸やシステインはRS-NOの血圧降下作用や、細胞呼吸抑制能を増強した。RS-NO生成の生理学的意義を解析したところ、アルブミンのリガンド結合能が変化するなど、蛋白質の機能が変化することを見いだした。現在は、肥満や糖尿病等の成人病において、これらのNO代謝がどのような影響を受けており、それが病態にどのように関与しているのかを解析している。

4. 業績目録

(1) 著書

- 1) 井上修二、金沢真雄、斎藤宣彦：肥満対策 糖尿病性大血管合併症の発症 予防と進展阻止，糖尿病の療養指導 '97，日本糖尿病学会編，診断と治療社，東京，1997：143-149
- 2) 金沢真雄、田中彰彦、能登谷洋子、林徹、後藤乙彦、藤川考、東條英明、千葉博茂、井上修二：口腔 保健と全身的な健康 口腔疾患と代謝疾患の関連に関する研究 糖尿病患者における口腔疾患の合併と病態，口腔保健協会，1997：112-115
- 3) 井上修二：エネルギー代謝（翻訳），慢性疾患（翻訳），最新栄養学第7版，建帛社，1997：1-33，420-484
- 4) 大坂寿雅、井上修二：肥満，病気を理解するための生理学・生化学，奥野拓道，高田明，前田浩編，金芳堂（改訂版印刷中）

(2) 原著論文

- 1) Takei I, Takayama S, Yamauchi A, Nakamoto S, Kitamura Y, Katsukawa F, Yamazaki H, Saruta T, Inoue S: Effect of insulin therapy on body fat distribution in NIDDM patients with secondary sulfonylurea failure: a preliminary report. *Eur.J.Clin.Nutr.* 1997;51:1-2
- 2) Armstrong D.L., Osaka T, Murphy M.R., Kerenyi S.Z., Miller S.A., Hartgraves S.L.: Blockade of hippocampal long-term potentiation following soman pretreatment in the rat. *Brain Res Bull*, 43: 117-120, 1997.
- 3) Suzuki K, Sango K, Proia R.L., Langaman C.: Mice deficient in all forms of lysosomal α -hexosaminidase show mucopolysaccharidosis-like pathology. *J Neuropathol Exp Neurol*, 1997;56: 693-703.

- 4) Yu H, Nagata K, Sato E.F., Nishikawa M, Kashiba M, Arakawa T, Kobayashi K, Inoue M: Oxygen dependent regulation of energy metabolism and growth in *E. coli* by nitric oxide *FEBS Lett.*, 1997;409:161-165
- 5) Kashiba-Iwatsuki M, Miyamoto M, Inoue M: Effect of Nitric Oxide on the ligand binding activity of albumin. *Arch. Biochem. Biophys.*, 1997;345:237-242
- 6) Kashiba-Iwatsuki M, Kitoh K, Kasahara E, Yu H, Matsuo M, Inoue M: Fate and function of S-nitrosoglutathione are regulated by reducing agents. *J. Biochem.*, 1997;122:1208-1214
- 7) 池田義雄、井上修二、山下亀次郎：インスリン非依存型糖尿病のコレステロール血症に対するプラバスタチンの長期投与と効果，*医薬と薬学* 38: 89-102, 1997
- 8) 小林章子、木村修一、大坂寿雅、井上修二、江崎治、李泰熙：唐辛子成分カプサイシンの熱放散と熱産生の同時促進肥満研究，1997;3:20-24
- 9) Kuboi M, Egawa M, Uda N, Ito T, Inoue S, Sekihara H: Effects of a 7-day infusion of glucose on insulin secretion in vivo and in vitro in ventromedial hypothalamic lesioned obese rats. *Acta Diabetologica*. (accepted)
- 10) Kobayashi A, Osaka T, Namba Y, Inoue S, Lee T.H., Kimura S: Capsaicin activates heat loss and heat production simultaneously and independently in rats. *Am.J.Physiol.* (accepted)

(3) 総説

- 1) Sango K, Horie H, Inoue S: Biophysical and biochemical features of diabetic neurons in culture: What have we learned about diabetic neuropathy? *J*

- Periph. Nerv. Syst. 1997:2:203-211
- 2) 井上修二：レプチン, *Diabetes Frontier*, 1997:8:427-436
 - 3) 井上修二、大坂寿雄、三五一憲：肥満の危険性“合併症”, *FOOD Style* 21, 1997:1:33-38
 - 4) 辻正富、足立満、井上修二：肥満の判定と肥満症の診断, *Pharma Medica*, 1997:15:13-18
 - 5) 井上修二、大坂寿雄、三五一憲：肥満の分子生物学 摂食中枢、満腹中枢の調節機構と調節因子, *ホルモンと臨床*, 1997:45:23-31
 - 6) 井上修二、斎藤宣彦：治療すべき肥満は増えているか?, *臨床医*, 1997:23:77-79
 - 7) 能登谷洋子、金沢真雄、吉池信男、井上修二：肥満女性の健康管理, *Homone Frontier in Gynecology*, 1997:4:47-53
 - 8) 井上修二：日本人の肥満の実態と国際比較, *現代医療*, 1997:29:87-95
 - 9) 井上修二、大坂寿雄、三五一憲、甲田道子：食欲の中核制御と肥満, *ライフサイエンス*, 1997:2:10-14
 - 10) 金沢真雄、井上修二：肥満の病態生理, *精神科治療学*, 1997:12:1413-1422
 - 11) 辻正富、足立満、井上修二：肥満, *臨床成人病*, 1997:27:1461-1467
 - 12) 井上修二、大坂寿雄、三五一憲：肥満と視床下部ペプチド, *最新医学*, 1997:52:1101-1109
 - 13) 井上修二：日本における肥満の頻度, *栄養学レビュー*, 1997:6(1):69-75

(4) 解説等

- 1) 井上修二：知っておきたいダイエットの知識, *NOMAプレスサービス*, 1997:553:18-20
- 2) 新井克典、井上修二：抗コレステロール抗体とブラク形成(翻訳), *栄養学レビュー*, 1997:5(2):44-49
- 3) 村上透、井上修二：母体の肥満は先天性奇形を増加させる(翻訳), *栄養学レビュー*, 1997:5(2):49-54
- 4) 三五一憲、井上修二：糖尿病はビタミンC要求性を高めるか?(翻訳), *栄養学レビュー*, 1997:5(3):2-11
- 5) 金沢昭、井上修二：栄養状態は肝硬変の生命予後を予言する(翻訳), *栄養学レビュー*, 1997:5(3):50-53
- 6) 三五一憲、井上修二：ネフローゼ症候群でのタンパク尿とアルブミン恒常性 食餌性タンパク摂取

- の影響(翻訳), *栄養学レビュー*, 1997:5(4):10-21
- 7) 村上透、井上修二：インスリン刺激によるブドウ糖処置 脂肪組織は役割を担っているか?(翻訳), *栄養学レビュー*, 1997:5(4):49-52
- 8) 川崎泰久、井上修二：栄養と肝疾患(翻訳), *栄養学レビュー*, 1997:6(1):41-44
- 9) 辻正富、井上修二：栄養の毒性を修飾する要因としての病態(翻訳), *栄養学レビュー*, 1997:6(1):51-55
- 10) 田中彰彦、井上修二：レプチンに反応する神経ペプチド(翻訳), *栄養学レビュー*, 1997:6(1):58-61
- 11) 井上修二：断食・夜食症候群・健康ネット「健康小辞典」, *健康・体力づくり財団*, 1997

(5) 研究報告書

- 1) 山田晃一、井上修二：放射線によるDNA損傷を修復するDNAポリメラーゼ分子種の同定とその突然変異率を修飾する因子に関する分子生物学的研究. 国立機関原子力試験研究成果報告書(第37集、1997)
- 2) 井上修二：総括研究報告書, 日本肥満学会・厚生省健康増進栄養課 肥満に関する疫学的研究(主任研究者井上修二)平成8年度報告書 1997:p.3-11
- 3) 井上修二：肥満糖尿病の発症・病態および治療メカニズムに関する研究・平成7年度ヒューマンサイエンス基礎研究事業官民共同プロジェクト研究報告. 1997:p.496-502
- 4) 金沢真雄、田中彰彦、能登谷洋子、林徹、後藤乙彦、藤川考、東條英明、千葉博茂、井上修二：口腔疾患と代謝疾患の関連に関する研究 糖尿病患者における口腔疾患の合併と病態. 平成8年度厚生 科学研究 口腔保健と全身的な健康研究報告. 1997:p.112-115

(6) 国際学会発表

1. 特別講演
 - 1) Inoue S: Animal models of obesity. 1997 Annual Meetings of Korean Society for the Study of Obesity, 1997.4.19, Seoul, Korea
2. 一般口演、ポスターセッション等
 - 2) Kobayashi A, Osaka T, Inoue S, Kimura S: Capsaicin simultaneously activates production and dissipation of heat in the rat. The 16th International Congress of Nutrition, 1997.7.27, Montreal, Canada.
 - 3) Inoue S, Osaka T, Sango K, Saito S, Tanaka K:

Impaired amino acid sensor regulatory-insulin and glucagon secretion in ventromedial hypothalamic (VMH) lesioned rats. 1997.6.20, Dublin, Ireland

- 4) Inoue S, Kiba K, Tanaka T, Osaka T, Sango K: Hepatic DNA synthesis and hepatic regeneration in ventromedial hypothalamic (VMH) lesioned rats. 1997. 11.12, Cancun, Mexico

(7) 国内学会発表

1. 特別講演

- 1) 井上修二: イブニングセミナー, 疫学調査から見たわが国の肥満の実態, 第18回日本肥満学会, 1997.10.30, 東京

2. シンポジウム等

- 1) 井上修二: 肥満対策, 第31回糖尿病学の進歩シンポジウム, 糖尿病性大血管合併症の発症予防と進展阻止, 1997.2.15, 熊本

- 2) 池田義雄, 井上修二: 健康増進をめざした事後指導, 第38回日本人間ドック学会シンポジウム「健康増進をめざした事後指導」, 1997.8.22, 広島

- 3) 小林章子, 大坂寿雅, 井上修二, 木村修一: カルシトニン遺伝子関連ペプチド脳内投与による熱産生, 第18回日本肥満学会ワークショップ「肥満とやせにおけるエネルギー代謝」, 1997.10.30

3. 一般口演, ポスターセッション等

- 1) 大坂寿雅, 小林章子, 井上修二, 木村修一: 褐色脂肪組織における熱産生に対するキャブサイシンによる抑制機構. 1997.3.26, 静岡

- 2) 小林章子, 大坂寿雅, 井上修二, 木村修一: キャブサイシンの熱放散と熱産生に及ぼす影響. 第74回日本生理学会大会, 1997.3.26, 静岡

- 3) 宮原智江子, 佐藤修二, 宮澤真紀, 岸美智子, 志村進, 酒井案理, 井上修二: Gold thioglucose処置肥満マウスへの桑葉抽出物の作用, 第51回日本栄養・食糧学会, 1997.5.17, 東京

- 4) 山崎百合子, 村上透, 三五一憲, 大坂寿雅, 水島裕, 飯野四郎, 井上修二: Zucker肥満ラットにおけるインスリン抵抗性改善薬の血清トリグリセラ

イド低下作用とその機序に関する検討. 第40回日本糖尿病学会年次学術集会, 1997.5.24, 東京

- 5) 金沢真雄, 田中彰彦, 稲村恒明, 能登谷洋子, 林徹, 後藤乙彦, 藤川考, 東條英明, 千葉博茂, 井上修二: 糖尿病患者の歯周疾患の実態. 第40回日本糖尿病学会年次学術集会, 1997.5.24, 東京

- 6) 山崎百合子, 村上透, 三五一憲, 大坂寿雅, 水島裕, 飯野四郎, 井上修二: インスリン抵抗性改善薬JTT-501の血清トリグリセライド低下作用とその機序 動物モデルにおける検討. 第29回日本動脈硬化学会総会, 1997.6.5, 東京

- 7) 三五一憲, 山中正二, Richard L. Proia, 井上修二: GM2ガングリオシド・モデルマウスの神経症状とガングリオシド代謝. 第20回日本神経科学大会, 1997.7.16, 仙台

- 8) 小林章子, 大坂寿雅, 井上修二, 木村修一: CGRP視床下部腹内側核内投与による熱産生促進. 第20回日本神経科学大会, 1997.7.17, 仙台

- 9) 大坂寿雅, 小林章子, 井上修二, 木村修一: キャブサイシンによる熱産生と熱放散とに關与する脳部位. 第20回日本神経科学大会, 1997.7.17, 仙台

- 10) 福田守人, 赤松曙子, 高田香世子, 橋本由紀子, 和久京子, 飯沼宏之, 井上修二: 超音波法による臍部皮下脂肪厚とBMIおよび年齢との関係. 第38回日本人間ドック学会, 1997.8.22, 広島

- 11) 山田晃一: 色素性乾皮症細胞に於ける紫外線によって誘発されたDNA一本鎖切断のアルカリ性蔗糖密度勾配遠心法による解析. 第1回3R (Replication, Recombination and Repair)シンポジウム, 1997.10.14, グリーンピア三木.

- 12) 三五一憲, 影山晴秋, 堀江秀典, 斉藤春洋, 大坂寿雅, 井上修二: マウス感覚ならびに交感神経節での神経ペプチド発現と、その糖尿病による変化. 第40回日本神経化学学会大会, 1997.10.23, 愛媛

- 13) 伊藤祿郎, 大塚正人, 金沢真雄, 能登谷洋子, 林徹, 阿部守雄, 三五一憲, 大坂寿雅, 井上修二: VMH破壊ラットの急性負荷による胃粘膜病変の検討. 第18回日本肥満学会, 1997.10.31, 東京

5. 移替予算による研究

- 1) 井上修二(主任研究者): 厚生省, 健康増進調査研究事業費, 日本のBMIに関する研究

- 2) 井上修二(研究班々長): 厚生省, 厚生科学研究, 口腔と前身の健康についての研究事業費, 摂食科学と糖尿病・肥満

- 3) 井上修二: ヒューマンサイエンス振興事業団, 肥満糖尿病の発症, 病態および治療メカニズムに関する研究

- 4) 山田晃一(研究代表者): 科学技術庁, 国立機関原子力試験研究費, 放射線によるDNA損傷を修復

するDNAポリメラーゼ分子種の同定とその突然変異率を修飾する因子に関する分子生物学的研究

- 5) 大坂寿雅(研究代表者): 文部省, 科学研究費補助金(基盤研究C(2)), キャプサイシンによる放熱

と産熱反応

- 6) 三五一憲(研究代表者): 文部省, 科学研究費補助金(奨励研究A), 糖尿病に伴う培養自律神経組織の突起再生能と神経ペプチド発現の変化

6. 研究所以外での講義、講演活動

- 1) Inoue S: Lecture Pathogenesis and pathophysiology of ventromedial hypothalamic obesity. Department of Psychology, Cornell University, 1997.1.21, New York, USA
- 2) Inoue S: Lecture Pathogenesis and pathophysiology of ventromedial hypothalamic obesity. Department of Molecular biology, Rockefeller University, 1997.1.23, New York, USA
- 3) Inoue S: Lecture Pathogenesis and pathophysiology of ventromedial hypothalamic obesity. Obesity Clinic Center, Columbia University, 1997.1.24, New York, USA
- 4) Inoue S: Lecture Etiology and treatment of simple obesity. Department of Nutrition, Postgraduate College of PLA Beijing, China
- 5) 井上修二: 肥満の基礎知識・厚木市健康スリム教室, 1997.4.9, 神奈川厚木
- 6) 井上修二: カプサイシンの熱放散、熱生産機能と脂質代謝。セミナー「科学的ダイエットのメカニズムを検証する」, 1997.5.22, 東京
- 7) 井上修二: 肥満と糖尿病。日本医師会生涯教育講座, 朝日医師生涯教育セミナー, 1997.6.7, 新潟
- 8) 井上修二: 肥満糖尿病とインスリン抵抗性。慶応大学内分泌代謝講演会, 1997.7.3, 東京

- 9) 井上修二: 肥満の概念、成因、病態及びその対策。第146回帝京大学小児科談話会, 1997.7.8, 東京
- 10) 井上修二: 熟年のための健康法 肥満を防ぐ。岐阜新聞・岐阜放送懇談会7月例会, 1997.7.23, 岐阜
- 11) 井上修二: 加齢と栄養について。平成9年長野県保健所健康増進・栄養改善事業検討会, 1997.7.31, 長野
- 12) 三五一憲: GM2ガングリオシドーシス; ヒトとモデルマウスとの相違。第7回神経組織培養友の会, 1997.8.30, 東京
- 13) 三五一憲, 堀江秀典, 井上修二: 糖尿病性神経障害のin vitro研究モデル。第3回糖尿病性神経障害を考える会, 1997.9.5, 東京
- 14) Inoue S: Lecture Pathogenesis of animal models of obesity. Chonnam National University School of Medicine, Kwangju, Korea
- 15) 井上修二: なぜ肥満になるか。パシフィック公開医療講座, 1997.9.20, 神奈川
- 16) 井上修二: 肥満の判定と評価基準。肥満の病態生理健康運動指導士養成講習会, 1997.9.23, 東京
- 17) 井上修二: 肥満の成因と高脂血症。第9回京浜リビッドクラブ, 1997.11.20, 東京

7. 政府関係審議会、委員会等

- 1) 井上修二: 厚生省, 管理栄養士国家試験委員
- 2) 国際協力医学研究財団企画委員

- 3) 健康体力づくり事業財団企画委員

8. その他

- 1) 井上修二: 財団法人エステティック研究財団研究委員会, 瘦身小委員会委員長
- 2) 井上修二: International Association for the Study of Obesity, member of publishing committee

- 3) 井上修二: European Journal of Clinical Nutrition, Editorial Board
- 4) 井上修二: 栄養学レビュー編集委員
- 5) 井上修二: 日本肥満学会理事長

9. 海外からの来室

- 1) 李泰熙 韓国光州国立大学内科主任教授(2回)

10. 共同研究者

(1) 客員研究員

木村 修一 昭和女子大学
 朱 泰熙 韓国光州大学医学部
 金沢 真雄 昭和大学医学部
 辻 正富 昭和大学医学部
 村上 透 聖マリアンナ医科大学
 鈴木 透理 聖マリアンナ医科大学
 武井 泉 慶応大学医学部

(2) 協力研究員

根本 清光 静岡県立大学
 三浦 雅一 三菱化学
 稲山 貴代 東京栄養食糧専門学校

(3) その他の共同研究者

田中 克明 横浜市立大学
 木場 崇剛 横浜市立大学
 堀江 秀典 横浜市立大学
 斎藤 聡 横浜市立大学
 江川 正人 横浜市立大学
 柳田 晃良 佐賀大学
 河田 照雄 京都大学
 薛 長勇 解放軍総医院
 E. S. Corp Univ. Cornell
 R. L. Leibel Rockefeller Univ.
 B. S. Mitchell Univ. North Carolina
 J. Spychala Univ. North Carolina

V. Chen Univ. North Carolina
 赤松 曙子 心臓血管研究所
 福田 守雄 心臓血管研究所
 能登谷洋子 東京医科大学
 金沢 昭 東京医科大学
 佐藤 潤一 東京医科大学
 三輪 隆 東京医科大学
 田中 彰彦 東京医科大学
 西村 春美 東京医科大学
 調 進一郎 東京医科大学
 仙波恵美子 和歌山県立医科大学
 上山 敬司 和歌山県立医科大学
 富田多嘉子 静岡県立大学

(4) 研修生

須賀 麻子 昭和大学医学部
 伊藤 禄郎 昭和大学医学部
 山崎百合子 聖マリアンナ医科大学
 菅沢 正明 聖マリアンナ医科大学
 小林 章子 昭和女子大学
 岡根菜生子 昭和女子大学
 伊藤麻実子 昭和女子大学

(5) 常勤の非常勤職員(臨時職員)

鈴木都志子
 熊谷 典世
 永井 幸子

臨床栄養部

Division of Clinical Nutrition

1. 研究員

部長	江崎 治	ヒューマンサイエンス振興財団流動研究員
代謝異常研究室長	池本 真二	藤原 葉子(平成9年3月31日まで)
分子栄養研究室長	松本 明世	坪山 宜代(平成9年4月1日より)
臨床栄養指導研究室長	近藤 和雄	金 賢珠(平成9年4月1日より)

2. 研究概要(部長 江崎 治)

臨床栄養部では栄養が関連した疾病の解析を分子生物学的手法を用いて行うと共に、生活習慣病を中心とする様々な疾病の栄養学的な予防と治療の研究を行っている。

現在問題になっている生活習慣病(成人病):すなわち肥満、糖尿病、高血圧症、高脂血症は、それぞれが別々に発症するのではなく、しばしば重複して発症し、動脈硬化症や、細小血管障害を生じ、心臓病、脳血管障害、腎不全などの増加につながる事が示されている。このため、この分野を統合した研究が必要となっている。実際、生活習慣病は死因の大部分を占めるのみならず、医療と介護などの問題はわが国の発展を妨げる由々しき問題になりつつある。

近年の糖尿病の発症の増加の原因の1つに、食事中の脂肪量の増加が推定されている。実際、平成7年度の国民栄養調査によれば、脂肪エネルギー比が25.8%(平成6年)から26.4%(平成7年度)に増加し、特に動物脂肪の摂取の増加が目立つ。同時に、肥満の発症頻度も男性で増加してきている。糖尿病/肥満の発症予防を明らかにするため、どのような脂肪酸を含む食事をどれだけ摂取したらよいか、動物実験や、人での長期介入研究を行っている。今年度は、健康に良いとされているオリーブ油でも多量に摂取すると、等カロリーでも炭水化物食に比し、肥満と糖尿病を発症することをマウスを用いて明らかにした。又、高脂肪食により内臓性肥満や、脂肪肝、筋肉での脂肪の蓄積が生じることが知られている。なぜ、これらの変化が糖尿病発症と関係するのか、トランスジェニックマウスを用いて明らかにすることを試みている。

新しい糖尿病の治療法を開発する目的でGLUT4の発現調節機序の研究を行っている。糖輸送体の1つで

あるGLUT4は、筋肉や脂肪組織における糖の取り込みの律速段階となり、血糖の恒常性に重要な役割を果たしている。トランスジェニックマウスを用いて、このGLUT4量を筋肉や脂肪組織に2倍程度過剰発現させると、高脂肪食や、db/dbマウスに於ける糖尿病の発症を完全に予防できることが分かっており、GLUT4の発現調節機序の解明が待たれている。実際、運動はGLUT4量を増加させることで糖尿病の発症を予防するが、逆に運動不足になるとGLUT4量が低下し、糖尿病になりやすくなる。今年度は、運動に反応するエレメントを150bpの範囲までにせばめ、除神経によるGLUT4量の低下は、運動と異なる機序によって生じることを明らかにした。

動脈硬化はマクロファージが変性LDLを取り込み泡沫細胞化することが発症の機構として重要とされる。変性LDLの取り込みにマクロファージのスカベンジャー受容体が関与していることから、プロモーター領域の解析、その調節因子の解析を行っている。本年度は、マウスマクロファージ細胞を用いたルシフェラーゼリポーターアッセイにより、-409~-399に、マウスマクロファージ特異的に発現を増加させるシスエレメントを見出した。又、健康指標として、HDLコレステロールの機能が注目されている。このため、HDLの代謝に関与すると思われるHDL結合蛋白の1つをクローニングし、各種サイトカイン、胆汁酸、及び、コレステロール低下剤により、その発現量が変化することを認めた。

酸化LDLは動脈硬化の発症進展に関与している。食品に含まれている抗酸化物による酸化LDL生成の抑制について研究を進めている。今までの研究で赤ワイン、ココア、日本茶、サバペプチド、アスタキサンチン、

ビール、コーヒー、松の葉などに抗酸化作用があることを明らかにした。本年度は、赤ワインの抗酸化作用と、総ポリフェノール濃度に正の相関を認め、その中でもカテキンの重合体に強い抗酸化作用を認めた。カカオマスに於いても、粗ポリフェノール成分が強い抗

酸化作用を示し、ポリフェノールが、赤ワイン、ココアに於ける主要な抗酸化成分であることを確認した。

開発途上国では栄養が重要な課題となっている。開発途上国を含めて東南アジア諸国の栄養問題についてこれらの国々と共同で研究を進めている。

3. 各研究の本年度進捗状況

1) GLUT4遺伝子の発現調節部位の解析：運動及び除神経による発現調節機序の検討(角田伸代、丸山佳代、坪山宣代、池本真二、江崎治)

目的：トランスジェニックマウスにおいてGLUT4を過剰発現させると、高脂肪食摂取マウスやdb/dbマウスで発症する糖尿病が完全に予防できることがわかっている。このことは、GLUT4の発現量の増加が、糖尿病を予防する有効な手段となり得ることを示している。一方、運動はGLUT4の発現を増加させ、逆に除神経は減少させる。これまでに、GLUT4遺伝子の上流-2000から-442の間に、運動による発現増加のシスエレメントが存在することを明らかにしている。そこで、本研究では、さらに狭い領域で運動と除神経に反応するシスエレメントの同定を行い、運動がどのような機序でGLUT4mRNA量を増加させているのかを検討した。

方法及び成績：5'領域の長さの異なるマウスGLUT4ミニジーンコンストラクトを-1000、-700、-442(MEF2を含む)、-423(MEF2なし)の4種類作成し、これらの遺伝子を導入したトランスジェニックマウスを作成した。GLUT4ミニジーン発現の組織特異性を、RNase Protection法により検討した。GLUT4ミニジーンは、-1000、-700のトランスジェニックマウスでは、通常のマウス同様に骨格筋・脂肪組織(白色・褐色)・心筋において発現していた。しかし、-442のトランスジェニックマウスでは、褐色脂肪組織で発現がなく、MEF2を含まない-423のトランスジェニックマウスでは、-442のマウスと同様に褐色脂肪組織での発現がないことに加え、骨格筋における発現量が減少していた。次に、これらのトランスジェニックマウスを用いて、30分、4セットのスイミングを約3週間行い、運動が関与するシスエレメントについて検討した。ミニジーンGLUT4mRNAと内因性GLUT4mRNAは、RNase Protection法により長さの異なるフラグメントとして、区別して定量した。腓腹筋において、-1000と-700のトランスジェニックマウスでは、運動によって、内因性・ミニジーンGLUT4mRNA量とも増加した。しかし、-442、-423のトランスジェニックマウスでは、内因性

GLUT4mRNA量は増加したが、ミニジーンGLUT4mRNA量は増加しなかった。また、マウスの片足の座骨神経を切除して3日間の飼育後、腓腹筋におけるGLUT4mRNA量を同様の方法で定量したところ、全てのトランスジェニックマウスにおいて、内因性・ミニジーンGLUT4mRNA量とも減少した。

結論：以上のことから、骨格筋での十分なGLUT4の発現にMEF2が必要であること、-700と-442の間に褐色脂肪組織に特異的なエンハンサーが存在することが示唆された。また、運動による発現増加は-700から-442の間のエレメントを介し、除神経による発現減少は-423より下流のエレメントを介して、機序が異なることがわかった。

2) Uncoupling protein3(UCP3)の発現調節：GLUT4の発現増加によるUCP3mRNAのUp-regulation(坪山宣代、角田伸代、丸山佳代、池本真二、江崎治)

目的：トランスジェニックマウスを用いた実験から、褐色脂肪組織に存在する熱産生蛋白質(Uncoupling protein1、UCP1)を増やすことは、肥満や耐糖能改善に効果的であることが報告されている。最近クローニングされたUCP3は、エネルギー消費の主要臓器である筋肉に特異的に発現するホモログであり、肥満や糖尿病との関係が注目されている。UCP3のmRNAは、甲状腺ホルモン、飢餓、グルココルチコイドにより発現量が増加することが知られている。筋肉では甲状腺ホルモンや飢餓によってGLUT4量が増加することから、筋肉組織での糖質の代謝の亢進がUCP3の発現を増加させる可能性が考えられる。この仮説を証明するため、GLUT4を増加させる運動およびGLUT4を低下させる除神経を施行して骨格筋のUCP3mRNAの発現量を調べた。また、筋肉でGLUT4を強制発現させたトランスジェニックマウスを用いてUCP3の発現量が増えているか検討した。

方法および成績：9週齢のC57BL/6マウスに30分、4セットのスイミングを約3週間行い、運動終了3時間後に腓腹筋のGLUT4とUCP3のmRNA発現量をノーザンブロット法で解析した。スイミングによって腓腹筋

のGLUT4mRNAの発現量は1.5倍に増加し、同時にUCP3mRNAの発現量も4.5倍に増加した。次に、マウスの片足の座骨神経を切除して3日間飼育した後、GLUT4とUCP3のmRNA発現量を同様に解析した。その結果、除神経により腓腹筋のGLUT4mRNAの発現量は58%の低下を示し、UCP3mRNAの発現量も44%の低下を示した。そこで我々は、5'上流領域の長さの異なる5種類のマウスGLUT4ミニジーンコンストラクト(-3237、-2000、-1000、-700、-442)を遺伝子導入し、得られたトランスジェニックマウスのGLUT4とUCP3のmRNA発現量を検討した。その結果、腓腹筋でのGLUT4mRNA発現量の増加に比例してUCP3mRNAの発現量も増加した。GLUT4発現量が最も強い-1000のマウスの、血漿中T3とコルチコステロン量を測定したところ、トランスジェニックマウスとノントランスジェニックマウスの間には変化が認められなかった。

結論：以上の結果から、GLUT4が増加して細胞内に過剰に糖を取り込むような条件下では、骨格筋のUCP3は誘導を受けることが明らかとなった。これは、細胞内へ過剰に取り込まれた糖を熱エネルギーとして放散する、生体の防衛反応と考えられる。

3) 高オレイン酸食による肥満及び糖尿病の発症：C57BL/6Jマウスを用いた検討(池本真二、高橋真由美、角田伸代、江崎治)

目的：インスリン非依存性患者には飽和脂肪酸を控えた食事が推奨されてきた。しかし飽和脂肪酸を一価不飽和脂肪酸に置き換えるべきか又は、炭水化物に置き換えるべきかについては議論が続いている。

近年、一価不飽和脂肪酸は血中脂質低下作用及び抗酸化作用により、高炭水化物食にかわる食事として注目されているが、一価不飽和脂肪酸の多量摂取が肥満や糖尿病を発症させるかについては明らかにされていない。そこで内臓肥満を生じやすいC57BL/6Jマウスを用いて一価不飽和高脂肪食による肥満及び糖尿病に及ぼす影響を検討した。

方法：7週齢のC57BL/6J雌マウスを高炭水化物食群(脂肪エネルギー比11%)、高オリーブ油食群(60%)、高トリオレイン食群(60%)の3群に分け(各群5~6匹)、17週間飼育した。飼育期間中には経口糖負荷試験(OGTT)、血中脂質及びインスリン値、エネルギー摂取量及び脂肪吸収率の測定を行い、飼育終了後に白色脂肪組織、骨格筋のトリグリセリド(TG)値、肝臓のTG値及びFatty acid synthase(FAS)、Acetyl-CoA carboxylase(ACC)、Acyl-CoA synthetase(ACS)のmRNAの測定を行った。

結果：飼育期間中の各群間のエネルギー摂取量は有

意な差はなく、脂肪吸収率の測定より経口摂取された脂肪の大部分は吸収されており、小腸での吸収阻害は各群で認められなかった。終体重、白色脂肪組織重量は高炭水化物食群と比較して高オリーブ油食群と高トリオレイン食群で有意に増加しており、肝臓重量の増加は高トリオレイン食群においてのみ観察された。OGTTでの30分、60分の血糖値は9週と15週飼育後ともに、高オリーブ油食群と高トリオレイン食群で高炭水化物食群と比較して有意に増加していたがインスリン値には差がなかった。高オリーブ油食群と高トリオレイン食群で空腹時及び摂食時の血中TG値は高炭水化物食群と比較し低下、コレステロール値はわずかに増加した。肝臓中のTG値は高オリーブ油食群で1.4倍、高トリオレイン食群で2.4倍増加し、骨格筋でも増加傾向がみられた。一方、脂肪酸合成に關与するFAS、ACCのmRNAは高オリーブ油食群で低下、高トリオレイン食群では増加した。またTG合成に係わるACSmRNAについては高オリーブ油食群で高炭水化物食群の1.5倍、高トリオレイン食群で1.6倍であった。

結論：以上の結果よりC57BL/6Jマウスにおいて一価不飽和脂肪酸の多量摂取は、高炭水化物に比べて高血糖、肥満を引き起こしやすく、高トリオレイン食による肝臓でのTG蓄積は、脂肪酸合成の増加が關与している可能性が示唆された。

4) 筋肉、肝臓、及び脂肪組織での脂肪蓄積とインスリン抵抗性との関連(金賢珠、角田伸代、高橋真由美、江崎治)

脂肪酸は生体においてエネルギー供給源として中心的な役割を演じている。炭素鎖長、飽和、不飽和に關わらず全ての脂肪酸は脂肪酸活性化酵素(Acyl CoA Synthetase; EC6.2.1.3.以下ACSと称す)によってアシルCoAという活性型になって代謝される。ACSによって脂肪酸がアシルCoAに活性化されると酸化系によるエネルギー産生やトリグリセリド、リン脂質などの脂質合成などに利用される。ACSは、(1)脂質合成の臓器である肝臓、筋収縮のエネルギーを脂肪酸の酸化により産生する心臓、脂肪の貯蔵器官である脂肪組織に高く発現している、(2)ACSの調節は脂肪酸の分解と脂質の合成の互いに相反する代謝機構の制御を受けている可能性があることから、脂質代謝系で重要な役割を果たしていると考えられる。

本研究では、マウスを用い高脂肪食摂取によって生じる高血糖と肥満においてACSの発現の違いを検討するとともにACSを組織特異的に過剰発現させたトランスジェニックマウスを作製し、解析することにより脂肪酸を中心とした脂質代謝機構の解明を試みる。

5) VLDLレセプターの肥満/糖尿病への影響に関する研究(金賢珠、角田伸代、高橋真由美、江崎治)

これまでの研究から脂肪組織、筋肉や臍細胞での脂肪の蓄積が糖尿病発症の原因になる可能性が推測されてきた。脂質は水に難溶性であるため、血中をリポ蛋白として輸送されている。つまり小腸からのトリグリセリドはキロミクロンとして、また肝臓由来のものは超密度リポ蛋白質(VLDL)として運搬されている。これらはリポ蛋白リパーゼ(LPL)により加水分解され、遊離した脂肪酸は組織内に取り込まれ活動に必要なエネルギーとして蓄えられる。また、LPLの作用により生じたキロミクロンレムナントやVLDLレムナントあるいはIDL(intermediate-density lipoprotein)は各々特異的なレセプターを介して肝臓へ取り込まれる。

*in vitro*において種々の細胞にLPLを添加すると、VLDLやLDLの取り込みが増え、脂肪の蓄積を招くことが報告されている。VLDLレセプターはLPLと同様に骨格筋組織に多く存在し、これらの過剰発現は脂質代謝の異常をもたらすことが推測される。

本研究では、VLDLレセプターを組織特異的に過剰発現させたトランスジェニックマウスを作製し、このマウスにおいて高脂肪食摂取による高血糖と肥満を起こした時、どのような変化が生じるかを検討する。これによりトリグリセリドの筋肉での代謝と脂肪組織への蓄積との関係を解明することとインスリン抵抗性に及ぼす影響を調べる。

6) コレートによる抗肥満/糖尿病作用の機序 Uncoupling protein3(UCP3)の関与(坪山宜代、高橋真由美、角田伸代、丸山佳代、金賢珠、池本真二、江崎治)

目的：エネルギー消費/熱産生に關する蛋白としてミトコンドリア内膜に存在するUncoupling proteinファミリー(UCP1、2、3)が知られている。特に、UCP3は骨格筋に(げっ歯類では褐色脂肪組織にも)特異的に発現していることから、肥満を予防する新しいターゲット分子として期待されている。マウスに高脂肪食を摂取させると内臓肥満と高血糖を生じるが、高脂肪食にソディウムコレートを添加すると肥満と高血糖の発症が防止されることを我々は見出した。そこで、本研究ではコレートによる肥満抑制のメカニズムに、UCPファミリーが關与するか否かを検討した。

方法：7週齢のC57BL/6マウスを4群に分け対照群として高炭水化物食、高脂肪食群として脂肪エネルギー比60%の高サフラワー油食を、0.5%ソディウムコレート添加または無添加の条件下で14週間飼育した。

UCP1、UCP2、UCP3のmRNA発現量は骨格筋(腓腹筋)、白色脂肪組織(WAT)、褐色脂肪組織(BAT)よりTotal RNAを抽出し、ノーザンブロット法で解析した。

結果：高脂肪食の摂取により体重、WAT重量は著しく増加し内臓肥満を呈したが、高脂肪食にコレートを添加した群では対照群のレベルまで改善した。熱産生の指標である酸素消費量を測定したところ、高脂肪食にコレートを添加した群の酸素消費量は増加傾向を示した。UCPファミリーのmRNA発現量は、高脂肪食によってBATのUCP1とUCP3、およびWATのUCP2が有意に増加した。さらに、コレートを添加すると骨格筋のUCP3 mRNA発現が有意(約2倍)に増加した。この現象は対照群、高脂肪群のどちらにも認められた。以上の結果から、ソディウムコレートによる内臓肥満抑制効果は、骨格筋におけるUCP3の発現増加を介した、熱産生の上昇による可能性が示唆された。UCP3の発現に關する因子を検索することは、肥満や糖尿病の発症予防に重要であると考えられる。

7) ヒトスカベンジャー受容体遺伝子構造の解明と転写制御機構の解明(松本明世、廖海孫、板倉弘重)

目的：スカベンジャー受容体はマクロファージの泡沫細胞化に働きアテローム性動脈硬化の発症に強く関わっている。スカベンジャー受容体は単球からマクロファージへの分化に伴い発現し、変成LDLの取り込みを担うようになるが、その発現制御機構は十分には解明されていない。スカベンジャー受容体遺伝子の転写制御機構の解明のため、そのプロモーター領域の解析を行い、新たな転写調節配列を見出した。

方法：ヒトスカベンジャー受容体遺伝子プロモーターの各種欠失配列を作成し、pGL2(Luciferase)にコンストラクトした。Electroporation法によりマウスマクロファージ細胞(P388D1)にトランスフェクトし、24時間後、細胞抽出液を調製して、Luciferase活性を測定した。また、P388D1細胞から核抽出液を調製し、DNaseIフットプリント、ゲルシフト法により転写調節配列を解析した。

結果：ヒトスカベンジャー受容体遺伝子プロモーター領域の-10~+50bp領域がマクロファージ特異的発現に必要なコアプロモーターであることが示された。また、-409~-399 bp領域に発現を最も強く増加させる新たな調節配列が確認された。また、この領域に結合するマクロファージ特異的DNA結合蛋白(因子)の存在がDNaseIフットプリント法とゲルシフト法により確認され、この領域の変異によりプロモーター活性が40~75%減少することが示された。

結論：新たに確認された-409 ~ -399 bp領域の転写調節配列はマクロファージ特異的なスカベンジャー受容体遺伝子の発現調節に強く係わることが示唆された。

8) コレステロール代謝関連遺伝子発現制御機構の解明(松本明世、花香里子、川辺良樹、近藤和雄、板倉弘重)

目的：コレステロールは、脳神経系の成長に大きく関与し、また細胞の成長にも不可欠な脂質である。中枢神経系においてコレステロールは幼若期(ミエリン形成期)には活発に合成されているが、成熟期には合成されなくなると考えられている。我々はこれまでにコレステロール合成系の律速酵素であるHMG-CoA還元酵素の発達段階における発現量が脳の髄鞘化に伴い変化することを示してきた。また脳に発現するアポE受容体であるVLDL受容体による血中から細胞へのコレステロールの取り込み(供給)量は、受容体の発現量に大きな変動は認められずほぼ一定であることを示し、脳細胞におけるコレステロールの供給は細胞内部での合成が発達段階に応じて制御されていると考えられた。

本年度は血中から臓器へのコレステロールの取り込み(供給)にかかわるLDL受容体と逆転送にかかわるHDL受容体(HB2)を加え成長に伴うコレステロール代謝関連遺伝子の発現調節について検討した。
方法および結果：マウスはddYを使用した。発達段階の変化を調べるために、-5、0、5、10、15、20、25日令およびコントロールとして成熟マウスの脳、腎臓、肝臓の組織をそれぞれ摘出し、Total RNAを抽出した。各遺伝子のmRNA量はそれぞれのリボプローブを用いたRNase protection法で行い、BAS 2000で定量化した。LDL受容体、HMG-CoA還元酵素とHB2の発現量は、成熟マウスを基準にGAPDHを対照として比率を補正し検討した。出生前5日(-5日、妊娠16日令)の検体は同腹の胎子のマウスの各々の臓器をプールして用い、n=3で行った。他の日令は個体毎でn=8(HDL受容体はn=5)で行った。各組織のLDL受容体のmRNAレベルはVLDL受容体のmRNAレベルと同様に成長に伴う大きな変動は認められなかった。脳におけるHMG-CoA還元酵素の発現量は-5日令とこれまでの検討と同様に5日および20日令の3ポイントでピークが認められた。肝臓、腎臓ともに-5日令は0日令より高値であった。HB2の脳における発現量には大きな変化は認められず、成熟マウスと同程度であった。肝臓では5、10、15日令で2~3倍、20日令以降はコントロールとほぼ同じであった、また腎臓では20日令まで2~3倍

を示し25日令でコントロールと同程度となった。

考察：HMG-CoA還元酵素の脳の発現量は-5、5、20日令でピークが認められ、LDL受容体の発現量はVLDL受容体と同様に一定で変化が認められないことより脳におけるコレステロールの供給は細胞内の合成により主に供給され、HMG-CoA還元酵素の-5日令での増加は胎子の脳発達に伴う細胞増殖による膜合成のために、5日令の増加は髄鞘化に伴うもの、20日令の増加はオリゴデンドロサイトの増殖に伴うものと推察された。また、胎生期、ミエリン形成期におけるHMG-CoA還元酵素の4~7倍の増加は、オリゴデンドロサイトの増殖によると考えられる20日令の3倍の増加に比べ大きく、胎児期、乳児期の脳の形成発達にはコレステロール合成系からの多量のコレステロール供給が必要であることが示唆された。

9) 各種脂肪酸のCholesteryl ester transfer protein (CETP) 発現に及ぼす影響(平野玲子、松本明世、近藤和雄、板倉弘重)

目的：Cholesteryl ester transfer protein (CETP)は脂質代謝、特にHDL代謝に深く関与し、血中HDLレベルを規定する重要な因子である。これまで各種脂肪酸の脂質代謝に及ぼす作用が明らかにされているが、CETP発現調節に与える影響についてはほとんど検討されていない。本研究では、培養肝細胞系を用いて各種脂肪酸のCETP発現に及ぼす作用をmRNAレベルで検討した。

方法および結果：ヒト肝癌由来細胞HepG2を10%LPDSを含むDMEM培地で培養し、90%confluentで実験に供した。Total RNAはAGPC法により調製し、CETP mRNA量はNorthern blot法により、オートラジオグラム、およびBAS 2000で解析した。コントロールとしてGAPDHを用いて同様に解析した。炭素数16以上の長鎖脂肪酸；パルミチン酸(PA)、ステアリン酸(SA)、オレイン酸(OA)、リノール酸(LA)、 γ -リノレン酸(ALA)、アラキドン酸(AA)、エイコサペンタエン酸(EPA)、ドコサヘキサエン酸(DHA)をBSAをキャリアーとして培地に0.5 mM添加し、48時間処理後、CETP mRNA量への影響を検討した結果、不飽和度が増すにつれCETP mRNA量が低下し、AA、EPA、DHAではControlに比し、50%以上低下することが認められた。また、n-3系、n-6系、n-9系の各脂肪酸のCETP mRNA量への影響を比較検討したところ、n-9系よりもn-6系、n-6系よりもn-3系脂肪酸が不飽和度を増すに従い、CETP mRNA量を強くdown regulationさせることが確認された。

結論：HepG2のCETP分泌およびCETP mRNA量はブタン酸により変動することがSperkerらにより確認されていることから、これまで短鎖脂肪酸はHepG2 CETP発現に影響するが、長鎖脂肪酸は影響しないと考えられていた。本研究ではHepG2においてCETP mRNA量はアシル鎖の不飽和度に依存して抑制されることから、鎖長に加え、不飽和度数も重要であることが示唆された。

10) 高比重リポ蛋白(HDL)受容体の機能及び発現調節の解明および動脈硬化予防への応用に関する研究 (藤原葉子、松本明世、蔵田英明、近藤和雄、板倉弘重)

目的：多くの疫学的研究から高比重リポ蛋白(HDL)には抗動脈硬化作用のあることが知られており、その主なメカニズムは、末梢細胞からコレステロールを引き抜くコレステロール逆転送によると考えられている。HDL受容体は抹消細胞からのコレステロールの引き渡しに重要な役割を持つと考えられており、scavenger receptorの1つとして報告されたSRBIと我々のクローニングしたHB2が、現在までのところ有力なHDL受容体である。しかし、その機能や発現調節の詳細は未だ明らかではない。本研究では、主にHB2の発現調節を調べるために、HB2の発現の認められたヒト単球由来THP-1 cellを用いて、各種サイトカイン等の影響を検討した。またHMG-CoA reductase阻害剤を投与したラビットにおけるHB2の発現についても検討した。

方法および結果：THP-1cell (5×10^6 cells)は10% FBSを含むPMI1640培地で60 mm dishに蒔いた。サイトカインとしては、TNF- α 、IL-6、MCSF、Insulin及びIGF-1をそれぞれmediumに添加し、4日間インキュベートした。GTC法で抽出したRNAをフォルムアルデヒドを含む1%アガロース電気泳動で分離し、ナイロンフィルターにプロットした後、 ^{32}P でラベルしたラットHB2 cDNA断片をプローブに用いて、ハイブリダイゼーションを行い、オートラジオグラフィーおよびBAS2000で解析した。InsulinおよびIGF-1ではHB2の発現に変化はみられなかったが、その他のサイトカインでは、THP-1でのHB2の発現は顕著に低下した。LDL受容体やHMG-CoA reductaseは胆汁酸でその発現に影響がみられることから、HB2についても同様な検討を taurocholate (TCA)、chenodeoxycholate (CDCA)、およびursodeoxycholate (UDCA)について行った。各胆汁酸0.05 mM、20時間の処理ではUDCAで増加傾向がみられたが、その他の胆汁酸では変化はみ

られなかった。さらに、0.5 mM、6時間で処理すると、TCAでは1.3倍、CDCAでは2倍の増加がみられた。

日本白色種ラビット18匹を6匹ずつ3群に分け、それぞれpravastatinを30mg/kg (P群)、simvastatinを15mg/kg (S群)、コントロールとして生理食塩水を3週間連続投与した。1晩絶食後に屠殺し、肝臓、肺、小腸および脳を採取した。各組織200mg程度から、GTC法でtotal RNAを抽出し、前述の通りにmRNAの解析を行った。血清中のコレステロール濃度は酵素法で、肝臓中のコレステロール量はHPLC法で測定した。飼育後3週間で、P群、S群ともに血清中のコレステロール値とHDL-コレステロールはコントロールに比べ約60から70%に減少したが、TG値には変化はみられなかった。P群とS群を比較すると、S群ではコレステロールはP群よりも減少したが、HDLの減少率は少なかった。肺と肝臓中のコレステロールもP、S群ともに減少したが、両者とも減少率は、肝臓においての方が大きかった。臓器中のHB2の発現は、S群では肝臓と肺において有意に減少し、P群では肝臓で減少傾向がみられたが有意な変化ではなかった。その他の臓器においては、両者ともコントロールとの差はみられなかった。

結論：THP-1cellにおけるHB2の発現は、IL-6、TNF- α 、MCSF等のサイトカインで減少し、TCAやCDCAのような胆汁酸で増加した。また、ラビットにHMG-CoA reductase阻害剤を投与したin vivoの実験において、simvastatin投与では肝臓と肺でのHB2発現が減少したことから、コレステロール代謝とHB2の機能の関連が示唆される。

11) アスタキサンチンにおけるLDL被酸化能の検討 (岩本珠美、平野玲子、松本明世、蔵田英明、板倉弘重、近藤和雄)

目的：動脈硬化の進展を防ぐにはLDLコレステロールの低下や、LDLの酸化変性を阻止することが重要であり、食物中に含まれている抗酸化物の動脈硬化抑制作用が注目されている。アスタキサンチンは海洋生物に含まれる代表的なカロテノイドの一つであり、日常的に摂取している抗酸化物である。そこで、アスタキサンチンのLDL抗酸化能について検討した。

方法：健康者21名を対象にオキアミより精製したアスタキサンチンを、1.8、3.6、7.2mg/日を各5名に、0.6、14.4mg/日を3名に2週間投与し、投与前後のLDL抗酸化能をアゾ化合物(V-70)を用いて共役ジエン法により測定した。またコントロールとしてアスタキサンチンを投与しない健康者6名についても同様に検討した。実験期間中の食事については変動がないように指導し、

食事調査を行った。

結果：アスタキサンチンを0.6、1.8、3.6、7.2、14.4mg/日投与した結果、LDLに対する抗酸化能をlag timeでみると1.8mg/日投与では投与前54.3±7.4分に対し投与後では57.0±10.3分で、有意差は認められなかったが、0.6、3.6、7.2、14.4mg/日投与では投与前45.1±6.3、48.1±3.2、45.4±8.3、35.7±4.7分に対し、投与後53.2±7.5、60.7±5.0、54.3±6.9、50.8±1.4分と有意の延長が認められた。また、このlag timeを延び率でみると、コントロールが-4.5%に対し、0.6、1.8、3.6、7.2、14.4mg/日投与ではそれぞれ18%、5%、26.2%、19.6%、42.3%と明らかな延びを示した。

これまで、魚介類については、脂肪酸の面から、EPA、DHAに着目されていたが、多価不飽和脂肪酸と易酸化性の関連もあり、今後はアスタキサンチンを含めた魚介類の抗酸化能についても更に検討が必要と思われる。

結論：海洋生物に多く含まれるアスタキサンチンを健康者21名に2週間投与したところ3.6、7.2、14.4mg/日投与においてLDLのlag timeの有意な延長を認めた。

12) カカオマスのLDL被酸化能に及ぼす影響(平野玲子、岩本珠美、松本明世、五十嵐脩、板倉弘重、近藤和雄)

目的：動脈硬化発症の成因として、LDLの被酸化能が注目されているが、同時にLDL被酸化能に対する抗酸化物の効果が期待されている。近年、ココアに抗酸化成分の含まれていることが判明した。そこで、LDL被酸化能に及ぼすココアカカオマスの影響をin vitro、in vivoの両面から検討した。

方法：血漿より超遠心法にて分取したLDLにカカオマス抽出成分(粗ポリフェノール；CMP)を添加し、アゾ化合物(V-70)を酸化開始剤としてLDL被酸化能を測定した。また、健康人12名を対象に脱脂カカオマス35gを空腹時に負荷し、負荷前、負荷後2h、4hで採血、同様にLDL被酸化能を測定した。

結果：LDLにCMPを添加した場合、CMP濃度が、0.1～0.5mg/dlと増加するに従い、control(23.1分)に対して63.8分(2.8倍)～247.0分(10.7倍)とLDL被酸化能の指標となるlag timeの延長を認めた。更に、CMP構成成分であるポリフェノール類をCMP含有率に基づいて調製し検討した結果、control(67.6分)に対してCMPで4.0倍、エピカテキンで1.3倍、CMT(CMP-カテキン類)で1.2倍とlag timeが延長し、CMPの抗酸化能が各ポリフェノール類の協同的相加作用によって行われていることが判明した。次にカカオマスをヒトへ単回

投与した結果、負荷前のlag time 61.2±6.4分に対し、負荷後2時間で70.3±6.1分と有意な延長を認め、4時間後には負荷前の値に回復した。

結論：カカオマスのLDL被酸化能に及ぼす影響をin vitro、in vivoの両面から検討した。In vitroにてカカオマス抽出成分CMPがLDLの酸化変性を効果的に抑制することを認め、脱脂カカオマスをヒトに負荷したin vivoの検討においてもLDLは酸化に対する抵抗性を強めることが示唆された。

13) 赤ワインのLDL抗酸化能に関する研究(近藤和雄、岩本珠美、板倉弘重)

目的：フランスでは高脂肪食が摂取されているにもかかわらず、同様の食生活パターンの他の欧米諸国と比べると虚血性心疾患による死亡率が低いことが知られており、“フレンチパラドックス”と呼ばれている。この主な原因としてフランス人が日常的に飲用している赤ワインが注目されている。本研究ではワインの抗酸化性とポリフェノール含量の関係を調べると共にポリフェノール画分と抗酸化性について成分検討を行った。

方法及び結果：赤ワイン7種及び白ワイン2種の抗酸化活性と総ポリフェノール濃度を測定した。抗酸化活性は、DPPH(1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl)ラジカル消去活性法とラット肝ミクロソームによるOHラジカル消去活性を、総ポリフェノール濃度はFolin-Ciocalteu法を用いて求めたところ、赤ワインに強い抗酸化活性がみられ、抗酸化活性と総ポリフェノール濃度との間には強い正の相関関係が認められた。赤ワインを用い、ヒトLDLを用いた抗酸化活性の指標であるラグタイム(ヒトLDLにアゾ化合物を添加した後に共役ジエンが発生するまでの時間)を調べたところ、赤ワイン添加量が増すにつれ、ラグタイムが延びた。

次に吸着及び分配クロマトグラフィーにより赤ワインを分画し、8つの異なった分子量を持つポリフェノール画分を得た。これらに対してDPPHラジカル及びOHラジカル消去活性測定を行ったところ分子量のより大きなものに強い抗酸化活性がみられ、この画分は定性反応試験でカテキンの重合体(プロシアニジンオリゴマー)であることがわかった。

世界各地の赤ワイン44種を実験に供し、抗酸化活性及びポリフェノールはその特徴的の差異を調べるため、イオン化指数(ワイン中のタンニン・アントシアン複合体の指数)、塩酸指数(高重合度ポリフェノール指数)、色強度(OD420nm+OD520nm+OD620nm)等を、ポリフェノール全体量は総ポリフェノール量、総タン

ニン量、OD280nmを測定した。抗酸化活性とワインの産地、品種、熟成年数の関係を調べたところ、特に熟成したものの方が高い傾向がみられた。

14) CHDを合併したNIDDM 患者におけるsmall dense LDLと危険因子の検討 (長瀬紀子、貴堂としみ、板倉弘重、近藤和雄)

目的: small dense LDLはCHDの危険因子の1つと考えられている。NIDDMにおけるCHDの合併にsmall dense LDLや他の危険因子がどのように関与しているかを検討した。

方法: NIDDM84名〔男/女=73/11〕をCHD合併群〔CHD(+)] 59名、CHDを合併しない群〔CHD(-)] 25名の2群に分けた。コントロールには、健常者(N)13名〔男/女=2/11〕を用いた。早朝空腹時に採血し、TC、TGは酵素法、アポ蛋白は免疫比濁法、リポ蛋白はアガロース電気泳動法、LDL粒子サイズはKrause & Bruke法を用いて測定した。

結果: LDL粒子サイズはCHD(+)]が 25.35 ± 0.79 、CHD(-)]が 25.23 ± 0.71 、Nが 25.98 ± 0.56 nmであり、Nに比しDM群は有意に小型化を認めたが($p < 0.05$)、CHDの有無では差がなかった。パターンB(25.5nm以下)の割合はCHD(+)]、CHD(-)]、Nの順に61%、60%、23%であった。脂質組成はNに比し、CHDの有無にかかわらずDM群はリポ蛋白TGが高く、CHD(+)]ではVLDL-TG、HDL-TG、CHD(-)]ではHDL-TGに有意差が認められた。リポ蛋白CではCHD(+)]において有意にVLDL-Cが高く、HDL-Cが低かった。LDL粒子サイズとlogTG、logVLDL-TG、VLDL-Cには負の相関があった。small dense LDL以外の危険因子として高血圧、肥満、高TG血症、低HDL血症の4項目のうち2項目以上を有するものの割合はCHD(+)]21名(35.6%)、CHD(-)]4名(16%)、N 0名(0%)でありCHD(+)]に高率であった。

結論: NIDDMにおいてはLDL粒子サイズの小型化が著明であり、その他の危険因子の累積によりCHDの合併が促進されると考えられた。

4. 業績目録

(1) 原著論文

- 1) Tsunoda N, Cooke DW, Ikemoto S, Maruyama K, Takahashi M, Lane MD, Ezaki O: Regulated expression of 5'-deleted mouse GLUT4 minigenes in transgenic mice: effects of exercise training and high-fat diet. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 239:503-509, 1997.
- 2) Shimokawa T, Kato M, Shioduka K, Irie J, Ezaki O: Effect of triiodothyronine on muscle cell differentiation and blood glucose level in hyperglycemic KK mice. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 235:790-793, 1997.
- 3) Ikemoto S, Takahashi M, Tsunoda N, Maruyama K, Itakura H, Kawanaka K, Tabata I, Higuchi M, Tange T, Yamamoto T, Ezaki O: Cholate inhibits high-fat diet-induced hyperglycemia and obesity with acyl-CoA synthetase mRNA decrease. *Am J Physiol* 273:E37-E45, 1997.
- 4) Suzuki H, Kurihara Y, Takeya M, Kamada N, Kataoka M, Jishage K, Ueda O, Sakaguchi H, Higashi T, Suzuki T, Takashima Y, Kawabe Y, Cynshi O, Wada Y, Honda M, Kurihara H, Aburatani H, Doi T, Matsumoto A, Azuma S, Noda T, Toyoda Y, Itakura H, Yazaki Y, Horiuchi S, Takahashi K, Kruijt JK, van Berkel TJC, Steinbrecher UP, Ishibashi S, Maeda N, Gordon S, Kodama T: A role for macrophage scavenger receptors in atherosclerosis and susceptibility to infection. *Nature*

386:292-296, 1997

- 5) Matsumoto A, Mitchell A, Kurata H, Pyle L, Kondo K, Itakura H, Fidge N: Cloning and characterization of HB2, a candidate high density lipoprotein receptor. Sequence homology with members of the immunoglobulin superfamily of membrane proteins. *J Biol Chem* 272(27):16778-16782, 1997.
- 6) Liao HS, Kodama T, Doi T, Emi M, Asaoka H, Itakura H, Matsumoto A: Novel elements located at -504 to -399bp of the promoter region regulated the expression of the human macrophage scavenger receptor gene in murine macrophages. *J Lipid Res* 38:1433-1444, 1997
- 7) Sasaki A, Kondo K, Sakamoto Y, Kurata H, Itakura H, Ikeda Y: Smoking cessation increases the resistance of low-density lipoprotein to oxidation: Atherosclerosis 130:109-111, 1997.
- 8) Hirano R, Kondo K, Iwamoto T, Igarashi O, Itakura H: Effects of Antioxidants on the Oxidative Susceptibility of Low-Density Lipoprotein: *J. Nutr. Sci. Vitaminol* 43:435-444, 1997.

(2) 総説

- 1) Ezaki O: Breakthroughs and views: Regulatory elements in the insulin-responsive glucose transporter (GLUT4)

- gene. Biochem. Biophys. Res. Commu. 241:1-6, 1997.
- 2) 松本明世、豊里満良、水野耕治、板倉弘重:アポEバリアントの遺伝子診断. The Lipid 8(1):44-47, 1997.
 - 3) 松本明世、平野玲子、近藤和雄、板倉弘重:HDL受容体ファミリー 総論 HDL受容体とHDLの抗動脈硬化作用.The Lipid 8(2):206-212, 1997.
 - 4) 松本明世、板倉弘重 :新しいHDL受容体とコレステロール除去機構. 血管と内皮 7(6):562-568, 1997.
 - 5) 近藤和雄、岩本珠美:脂質栄養学の最前線 - 脂質栄養と動脈硬化 - : 日本油化学会誌 46(10):1195-1203, 1997.
 - 6) 近藤和雄、板倉弘重:酸化ストレスよりみた脂肪の選択: 栄養 - 評価と治療 14(3):271-275, 1997.
 - 7) 近藤和雄:ワインと心臓病予防: HEALTH DIGEST 12(2):1-8, 1997.
 - 8) 近藤和雄:動脈硬化予防と赤ワイン: 総合臨牀 45 (12):2831-2832, 1996.
 - 9) 近藤和雄:高脂血症 - その原因と食事療法 - : 若さの栄養学 94:3-10, 1997.
 - 10) 近藤和雄、平野玲子、岩本珠美:効果的な食事療法の進め方 - フレンチパラドックス - : Medical Practice 14(4):627-630, 1997.
 - 11) 近藤和雄:酸化LDLの抑制 - 食事療法を中心に - : Therapeutic Research 18(10):131-137, 1997.
 - 12) 近藤和雄:カカオ豆に含まれるポリフェノールの動脈硬化予防: 食の科学 228:62-65, 1997.

(3) 解説等

- 1) 江崎 治:糖尿病と食事・糖尿病と食事・健康ネット「健康小辞典」, 健康・体力づくり財団, 1997
- 2) 近藤和雄:心臓病予防と食事・脳卒中予防と食事・中性脂肪・赤ワインの効果・心臓病予防と食事・脳卒中予防と食事・健康ネット「健康小辞典」, 健康・体力づくり財団, 1997

(4) 研究班報告書

- 1) 江崎 治:老化に伴う代謝異常の解明 - 栄養との関連を中心に - . 平成8年度厚生省長寿科学総合研究費研究発表会抄録集 pp.403-405
- 2) 江崎 治:インスリン抵抗性の成因解明と治療法の開発. 平成8年度ヒューマンサイエンス基礎研究事業官民共同プロジェクト研究報告pp.503-507
- 3) 池本真二、高橋真由美、角田伸代、丸山佳代、江崎 治:高脂肪食による高血糖と肥満:コレート

による予防と作用機序. 平成8年度日米医学協力計画栄養異常専門部会報告書 pp.22-28

- 4) 池本真二:糖輸送体(GLUT4)量からみた、インスリン抵抗性に及ぼす様々な食事性油脂の影響. 平成7年度科学研究費補助金実績報告書(奨励研究A)
- 5) 松本明世:コレステロール代謝関連遺伝子ならびにヒトスカベンジャー受容体発現制御機構の解明. 厚生省厚生科学研究費補助金 長寿科学総合研究 平成8年度研究報告(1997)

(5) 国際学会発表

1. シンポジウム等
 - 1) Kondo K , Itakura H : Factors affecting longevity :International Conference on Science and Health, 1997.2.1-5, Bangkok
 - 2) Kondo K : Effect of food-derived antioxidants as inhibitor to LDL oxidation:The U.S.-Japan Nutrition and Metabolism Panel-The oxidant and antioxidant meeting of-, 1997.9.26, Oregon, Portland
 - 3) Kondo K : Factors affecting longevity:Vietnam-Japan Joint Symposium on Researchs and Implementation of Nutrition Program, 1997.9.1, Ha noi
2. 一般口演・ポスターセッション等
 - 1) Ezaki O, Tsunoda N, Maruyama K, Ikemoto S : Regulated expression of GLUT4 minigene in transgenic mice:effects of exercise training and high-fat diet. XIth International Symposium on Atherosclerosis, 1997.10.5-9, Paris, France
 - 2) Ikemoto S, Takahashi M, Tsunoda N, Maruyama K, Itakura H , Ezaki O : Cholate Inhibits High-fat Diet-induced Hyperglycemia and Obesity with Acyl-CoA Synthetase mRNA Decrease. 16th International Congress of Nutrition, 1997.7.30, Montreal, Canada
 - 3) Liao HS , Kodama T , Doi T , Emi M ,Asaoka H, Itakura H, Matsumoto A : Novel elements located at -504 to -399 bp of the promoter region regulated the expression of the human macrophage scavenger receptor gene in murine macrophages. XIth International Symposium on Atherosclerosis, 1997. 10.5-9, Paris, France
 - 4) Fujiwara Y, Fidge N : Identification of a potential cellular HDL assembly mechanism dependent on a liver mitochondrial protein. XIth International Symposium on Atherosclerosis, 1997.10.5-9, Paris,

- France
- 5) Hirano R, Kondo K, Osakabe N, Natsume M, Yamagishi M, Iwamoto T, Matsumoto A, Takizawa T, Igarashi O, Itakura H: Inhibition of LDL Oxidation by Cocoa. 16th International Congress of Nutrition, 1997.7.28, Canada
- 6) Kondo K, Kurata H, Matsumoto A, Iwamoto T, Kido T, Toyoda Y, Kitamura K, Hosoda K, Nagami K, Itakura H: Red wine consumption: Another antiatherogenic effect related to decreased lipoprotein(a) levels. 11th International Symposium on Atherosclerosis, 1997.10.7, France
- 7) Kido T, Kurata H, Utsunomiya K, Matsumoto A, Itakura H, Kondo K: LpAI levels in Japan. 11th International Symposium on Atherosclerosis, 1997.10.6, France
- 8) Hirano R, Kondo K, Osakabe N, Natsume M, Yamagishi M, Iwamoto T, Matsumoto A, Takizawa T, Igarashi O, Itakura H: Antioxidant effect of cocoa on LDL both *in vitro* and *in vivo*. 11th International Symposium on Atherosclerosis, 1997.10.8, France
- 9) Iwamoto T, Watanabe S, Nishimura M, Onda R, Iwamoto M, Kurata H, Matsumoto A, Itakura H, Kondo K: Inhibition of low-density lipoprotein oxidation by fish protein (mackerel peptide). 11th International Symposium on Atherosclerosis, 1997.10.8, France
- 10) Hosoda K, Ishikura Y, Kusumoto A, Kitamura K, Koda H, Nagami K, Iwamoto T, Matsumoto A, Kondo K, Itakura H: Delay of fat absorption in rats receiving red wine. 11th International Symposium on Atherosclerosis, 1997.10.6, France
- 11) Iizuka A, Yoshie F, Komatsu Y, Matsumoto A, Kondo K, Itakura H: Effects on plasma lipids levels in cholesterol feeding male/female heterozygous KHC rabbits. 11th International Symposium on Atherosclerosis, 1997.10.6, France
- (6) 国内学会発表
1. シンポジウム等
- 1) 池本真二: 脂質過剰摂取によって生じるインスリン抵抗性の発症機序の解明と予防法の開発. 第51回日本栄養・食糧学会, 奨励賞受賞講演, 1997.5.16, 東京
- 2) 松本明世, 蔵田英明, 藤原葉子, 近藤和雄, Noel Fidge, Alana Mitchell, 板倉弘重: 高比重リポ蛋白受容体候補: HDL結合蛋白(HB2)のクローニングと構造特性. 第29回日本動脈硬化学会総会, 1997.6.5, 東京
- 3) 藤原葉子: 脂質代謝に及ぼす必須脂肪酸の影響に関する研究. 第51回日本栄養・食糧学会 奨励賞受賞講演, 1997.5.16, 東京
- 4) 近藤和雄: 動脈硬化と脂肪酸栄養: 第51回日本栄養・食糧学会, 1997.5.17, 東京
- 5) 近藤和雄: ポリフェノールと抗酸化性: 油脂物性フォーラム'97 - 21世紀に切り開く新しい地平を求めて -, 1997.5.23, 奈良
- 6) 近藤和雄: 酸化LDLの抑制 - 食事療法を中心に - : 第19回「動脈硬化症進展抑制に関する血管壁の研究」会, 1997.4.19, 東京
- 7) 近藤和雄: 抗酸化物による動脈硬化の抑制 - 過酸化脂質形成におけるEPAとリノール酸の差異: 第5回東京血管研究会, 1997.5.10, 東京
- 8) 近藤和雄: 「Beyond cholesterol - 栄養素因とLDL被酸化能 - 」: 第30回コレステロール研究会(日本栄養・食糧学会関連学術集会), 1997.5.17, 東京
- 9) 近藤和雄: 食品成分と機能栄養学: 第18回肥満学会 ランチョン教育セミナー1997.10.31, 東京
- 10) 近藤和雄: 抗酸化物がLDLの被酸化能におよぼす影響: 第59回日本栄養・食糧学会関東支部大会, 1997.3.22
2. 一般口演、ポスターセッション等
- 1) 池本真二、高橋真由美、角田伸代、丸山佳代、林玉雅、山口迪夫、板倉弘重、江崎治: 高脂肪食による高血糖と肥満: コレートによる予防効果の作用機序の検討. 第51回日本栄養・食糧学会, 1997.5.17, 東京
- 2) 角田伸代、池本真二、丸山佳代、高橋真由美、林玉雅、山口迪夫、江崎治: GLUT4遺伝子の発現調節部位の解析: 運動による効果. 第51回日本栄養・食糧学会, 1997.5.18, 東京
- 3) 角田伸代、池本真二、江崎治: トランスジェニックマウスを用いたGLUT4遺伝子の発現調節部位の解析: 運動及び高脂肪食による影響. 第40回日本糖尿病学会年次学術集会, 1997.5.23, 東京
- 4) 池本真二、角田伸代、山本徳男、江崎治: 高脂肪食摂取によって生じる高血糖と肥満: ソディウムコレートによる予防機序の検討. 第40回日本糖尿病学会年次学術集会, 1997.5.24, 東京
- 5) 池本真二、角田伸代、山本徳男、江崎治: 肝臓でのコレステロール蓄積による中性脂肪合成抑制の機序. 第29回日本動脈硬化学会総会, 1997.6.5,

東京

- 6) 角田伸代、池本真二、丸山佳代、高橋真由美、金賢珠、坪山宣代、江崎治：トランスジェニックマウスを用いた5'欠失マウスGLUT4ミニジーンの発現調節の解析：運動及び高脂肪食による影響。第20回日本分子生物学会年会、1997.12.18、京都
- 7) 松本明世、蔵田英明、藤原葉子、近藤和雄、Noel Fidge、Alana Mitchell、板倉弘重：HDL結合蛋白(HB2)の構造と発現調節。第29回日本動脈硬化学会総会、1997.6.5、東京
- 8) 廖海孫、松本明世、児玉龍彦、土井健史、板倉弘重：RA、VD3、IL-6、TNF-alphaによるスカベンジャー受容体の転写調節。第29回日本動脈硬化学会総会、1997.6.6、東京
- 9) 藤原葉子、Noel Fidge：HDL合成に関わる肝ミトコンドリア脂質転送蛋白質の同定。第29回日本動脈硬化学会総会、1997.6.5、東京
- 10) 花香里子、井上雅子、阿部敏明、松本明世、板倉弘重：発達中マウス各器官のコレステロール合成系の発現調節。第100回日本小児科学会学術集会、1997.4.18-20、東京
- 11) 寺田幸代、赤川清子、滝澤万里、梶木洋子、松本明世、近藤和雄、池本真二、江崎治、板倉弘重：T細胞活性化マーカーの発現及びIL-2依存性T細胞活性化に対するEPAの影響：第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.17、東京
- 12) 平野玲子、近藤和雄、越阪部奈緒美、夏目みどり、岩本珠美、松本明世、滝沢登志雄、五十嵐脩、板倉弘重：カカオマスのLDL被酸化能に及ぼす影響：第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.17、東京
- 13) 岩本珠美、近藤和雄、細田和昭、平野玲子、松本明世、幹渉、板倉弘重：アスタキサンチンのLDL被酸化能に及ぼす影響：第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.17、東京
- 14) 長瀬紀子、河原玲子、近藤和雄、肖映文、吉野正代、宮前至博、笹本和男、渡部ちづる、富樫倫子、板倉弘重、岩本安彦：CHDを合併したNIDDM患者におけるsmall dense LDLと危険因子の検討：平成9年度日本動脈硬化学会冬季大会、1997.11.27、広島
- 15) 岩本珠美、近藤和雄、細田和昭、幹渉、蔵田英明、平野玲子、松本明世、板倉弘重：アスタキサンチンのLDL被酸化能の検討：第19回日本臨床栄養学会総会、1997.11.6、札幌
- 16) 山本紀一、貴堂としみ、近藤和雄：マウスの血中リポ蛋白に対する紫外線照射の影響について：第19回日本光医学・光生物学会、1997.7.26、神戸

5. 移替予算による研究

- 1) 江崎 治(研究代表者)：厚生省、長寿科学総合研究、トランスジェニックマウスを用いた老化関連代謝疾患の成因解明と、予防法に関する研究
- 2) 江崎 治(研究代表者)：科学技術庁、科学技術振興調整費(個別重要国際共同研究)、糖輸送体(GLUT4)発現調節部位に関する研究
- 3) 江崎 治(研究代表者)：文部省、科学研究費補助金(基盤研究(C))、VLDLレセプターとインスリン抵抗性
- 4) 江崎 治(分担研究者)：国際医療協力研究、開発途上国における食事関連慢性疾患の実態把握とその防止策に関する研究
- 5) 江崎 治(課題責任者)：官民共同研究プロジェクト(受託研究)、インスリン抵抗性の成因解明と治療法の開発
- 6) 江崎 治(課題責任者)：国際共同研究事業(ヒューマンサイエンス基礎研究支援事業)、インスリン抵抗性の成因解明と治療法の開発
- 7) 江崎 治(研究代表者)：科学技術庁、科学技術振興調査費(重点基礎研究)、ヘルスプロモーションにおける細胞応答の役割；細胞内情報伝達機序の解明
- 8) 池本真二(研究代表者)：科学研究費補助金(奨励研究(A))、インスリン応答性の糖輸送体(GLUT4)遺伝子の発現調節機序の解明
- 9) 松本明世(研究代表者)：文部省、科学研究費補助金(基盤研究(C))、高比重リポ蛋白受容体遺伝子の構造と発現調節機構の解析
- 10) 近藤和雄(代表研究者)：科学技術庁、科学技術振興調整費(個別重要国際共同研究)、HDL代謝
- 11) 近藤和雄(分担研究者)：厚生省、国際医療協力研究委託事業、開発途上国における食事関連慢性疾患の実態把握とその防止策に関する研究
- 12) 板倉弘重(代表研究者)：厚生省、長寿科学総合研究、代謝変化と栄養による修飾の研究
- 13) 板倉弘重(代表研究者)：国際医療協力研究、開発途上国における食事関連慢性疾患の実態把握とその防止策に関する研究

- 14) 板倉弘重(課題責任者): 官民共同研究プロジェクト(受託研究), 脂質代謝関連遺伝子とその調節因子の臨床応用開発に関する研究
- 15) 板倉弘重(課題責任者): 国際共同研究事業(ヒューマンサイエンス基礎研究支援事業), 高比重リポ蛋白(HDL)受容体の構造と機能の解析および動脈硬化予防応用に関する研究

ーマンサイエンス基礎研究支援事業), 高比重リポ蛋白(HDL)受容体の構造と機能の解析および動脈硬化予防応用に関する研究

6. 研究所外での講義・講演活動

- 1) 江崎 治: 糖尿病の食事療法. 石川県栄養士会団体栄養研修会, 1997.2.16, 石川
- 2) 江崎 治: 健康管理. 国家公務員のためのニューライフサイクルを考えるセミナー, 1997.10.17, 北海道
- 3) 江崎 治: GLUT4の発現調節機構. 第2回糖尿病運動療法を考える会, 1997.11.27, 名古屋

- 4) 江崎 治: 糖尿病の栄養管理. 日本栄養士会生涯学習研修会, 1997.11.30, 東京
- 5) 池本真二: 代謝異常疾患と病理. 第4回山梨県栄養士会栄養学術講座, 1997.2.1, 山梨
- 6) 近藤和雄: 高脂血症 - その原因と食事療法 -, 若さの栄養学協会, 第27回栄養学連続講義, 1997.3.10

7. 共同研究者

(1) 特別客員研究員

板倉 弘重 国立健康・栄養研究所

Daniel Lane Johns Hopkins Univ.

David Cooke

Joseph Goldstein The University of Texas South-western Medical Center at Dallas

(2) 客員研究員

辻 悦子 川崎医療福祉大学
安部 彰 岐阜医療技術振興短期大学
藤原 葉子 お茶の水女子大学

Michael Brown

Shailesh Patel

Noel Fidge Baker Medical Research Institute

Alana Mitchell

(3) 協力研究員

岩本 珠美
花香 里子
川辺 良樹
角田 伸代

(5) 研修生

内田 哲雄
幸田 真弓
久留宮美保
山田 直美
平野 玲子

(4) その他の共同研究者

伊藤 洋 東京都参与
笹本 和男 東京女子医大(附属病院)糖尿病センター
児玉 龍彦 東京大学先端科学技術研究センター
高田 邦昭 群馬大学生体調節研究所
赤川 清子 国立予防衛生研究所
蔵田 英明 慈恵会医科大学内科
土井 健史 大阪大学薬学部
阿部 敏明 帝京大学医学部
大堀 兼男 静岡産業大学

(6) 常勤の非常勤職員(臨時職員)

廖 海孫
梶木 洋子
貴堂としみ
高橋真由美
寺田 幸代
肖 映文
丸山 佳代

食品科学部

Division of Food Science

1. 研究員

部長	池上幸江	主任研究官	平原文子
食品成分代謝研究室長	斎藤衛郎	主任研究官	石見佳子
食品成分生理研究室長	山田和彦	科学技術特別研究員	王瑾曄

2. 研究概要 (部長 池上幸江)

食品科学部では、近年の日本人の健康問題に深い関わりを持つ食品成分に注目して研究を進めている。

脂質に関する研究では、n-3系とn-6系脂肪酸および低カロリー脂肪素材に関する研究を行った。n-3系脂肪酸についてはその適正摂取とバランスについて、また、n-3系脂肪酸、とくにドコサヘキサエン酸の摂取に伴い、過酸化脂質の生成が亢進するが、それを抑制して、障害を防止するために発現する生体の防御作用について検討した。新たな食品素材として注目されている低カロリー植物性脂肪では、ビタミンAの生体利用性に及ぼす影響について検討した。

微量成分では、脂溶性ビタミンと食品中の生理活性物質について、その生体内における機能について検討した。ビタミンEの関連では、新たな

ール誘導体のビタミンE活性とその効力、および運動負荷後の生理的回復に対するトコトリエノール類の効果について検討した。また、骨の代謝への微量成分の影響として、非環式レチノイド及びイソプレノイドによる破骨細胞形成抑制作用、骨代謝における活性型ビタミンDとビタミンAの相互作用、および骨粗鬆症モデル動物における骨髄Bリンパ球の蓄積と骨塩減少に対する大豆イソフラボンの効果などについて検討した。

他方、生体機能障害因子と栄養の関連に関する研究として、有機塩素系環境汚染物質の母乳を介する乳児への移行のメカニズムと栄養素による制御および、軟X線暴露の小腸消化酵素活性に対する影響について検討した。

3. 各研究の本年度の進捗状況

1) 脂質の適正摂取レベルおよびバランスの検討

(1) N-3系多価不飽和脂肪酸の血清脂質に対する影響 (斎藤衛郎、久保和弘)

目的：魚油に含まれるn-3系列の脂肪酸の種々の生理作用が注目され、その摂取に関心が寄せられている。これまで、ドコサヘキサエン酸 (DHA) の摂取に伴う血清脂質レベルの変化について検討してきた。本年度は、n-3系の高度不飽和脂肪酸としてDHAの他に、リノレン酸 (ALA) とエイコサペンタエン酸 (EPA) の摂取による血清脂質レベルの変化について検討した。

方法：4週齢のSD系雄ラットに、ALA源としてしそ油、EPAエチルエステル、DHAエチルエステルをオリーブ油およびサフラワー油と混合して飼料中の各n-3系脂肪酸のレベルがエネルギー%で8.0-8.6% (飼料脂質脂肪酸組成中で約40%弱) とほぼ一定 (VEのレベ

ルも80IU/kg dietと一定) にした飼料を3週間投与した。対照群は、飼料脂質中のリノール酸をDHAとほぼ同レベルとなるように調製した。分析項目は、総コレステロール、HDLコレステロール、トリグリセリド、リン脂質である。

結果：EPAおよびDHAの摂取で総コレステロールが低下したが、HDLコレステロールも有意に低下した。しかし、総コレステロールに占めるHDLコレステロールの比率には有意な変化はなかった。トリグリセリドはEPAで有意に低下したが、ALAとDHAにも低下傾向が観察された。リン脂質は、EPAとDHAの投与で有意に低下していた。これらの結果は、脂質代謝に対する作用以外のn-3系脂肪酸の生理作用を考慮するとき、n-3系脂肪酸の摂取バランスそしてn-6系脂肪酸とのバランスの重要性を示唆している。

(2) ドコサヘキサエン酸の摂取に伴う組織脂質過酸

化反応感受性の変化 (斎藤衛郎、久保和弘、有賀豊彦)

目的：魚油に含まれるn-3系列の脂肪酸には多様な生理作用があり、その摂取に関心が寄せられている。それに伴い、魚ばかりでなく、カプセルの形でのn-3系脂肪酸濃縮物やn-3系脂肪酸を添加した様々な食品の摂取も盛んに行われるようになってきている。しかし反面、その有効性が過大評価される余り、起こりうる可能性のある弊害については見過ごされがちである。これまで組織に有害な過酸化脂質の生成を増やさず、また、VEのレベルを著しく低下させないドコサヘキサエン酸(DHA)の摂取レベルとしては、食餌中のエネルギー%で1%程度にしておくべきことを幼若ラットを用いて明らかにした。本年度は、成熟ラットを用いて検討した。

方法：12ヶ月齢のSD系雄ラットに、DHAエチルエステルをオリーブ油、サフラワー油と混合して、飼料中のDHAのレベルが、エネルギー%で0.5、1.0、3.1、8.4%となるようにした飼料を1ヶ月間投与した。なお、飼料中の脂質レベルは重量%では10%、エネルギー%では約22%とし、VEレベルは200IU/kgである。分析項目は、血清および組織(肝臓、腎臓、脳、心臓、睾丸)の過酸化脂質レベルとそのスカベンジャー成分量および血清脂質レベルである。

結果：過酸化脂質は、DHA摂取レベルの最も高い8.7エネルギー%の血清と肝臓で有意に増加したが、他の組織での増加は見られなかった。VEレベルは、過酸化脂質の増加した時に低下していた。他のスカベンジャー成分および血清脂質レベルの変化との関係についても検討中である。いずれにしても成熟ラットでは、幼若ラットと比較して過酸化脂質の生成に対する抵抗性が高く、摂取許容範囲が広いように思われた。

2) N-3系多価不飽和脂肪酸の生理作用に関する研究

(1) N-3系多価不飽和脂肪酸の組織脂質への取り込みと過酸化脂質生成との関連 (斎藤衛郎、久保和弘、前川昭男、田所忠弘)

目的：n-3系多価不飽和脂肪酸の - リノレン酸(ALA)、EPAおよびDHAの組織脂質、とくにリン脂質種への取り込みの変化と過酸化脂質生成との関連について検討した。

方法：4週齢のSD系オスラットに、ALA源としてしそ油、EPAエチルエステル、DHAエチルエステルをオリーブ油およびサフラワー油と混合して飼料中の各n-3系脂肪酸のレベルがエネルギー%で8.0-8.6% (飼料脂質脂肪酸組成中で約40%弱) とほぼ一定 (VEのレ

ベルも80IU/kg dietと一定) にした飼料を3週間投与した。対照群は、飼料脂質中のリノール酸をDHAとほぼ同レベルとなるように調製した。肝臓、腎臓、こう丸を供試料として、過酸化脂質とそのスカベンジャー成分含量および総脂質、中性脂質とリン脂質種の脂肪酸組成について検討した。

結果：過酸化脂質の生成は、組織によってそれぞれ変化は見られるものの、DHAを投与した場合に最も高く、ALA、EPAではそれ程増加しなかった。この時、組織の過酸化脂質の生成を組織総脂質の脂肪酸組成から計算した過酸化脂質の生成され易さを示す指標であるPeroxidizability index (PI)と比較すると、いずれの組織においても過酸化脂質は、とくにDHAを投与した群で、PIから計算される程には増加していなかった。この理由には、水溶性のスカベンジャー成分の生成が高まり、VEの減少を抑制する働きをしているように思われること、さらに、組織中性脂質へのDHAの取り込みが高まること、そして、リン脂質の中でもフォスファチジルエタノールアミンへのDHAの取り込みが高まることなどがその理由としてあげられる。現在、これらの詳細についてさらに検討している。

以上の結果より、n-3系脂肪酸はそれぞれ組織の脂質過酸化反応感受性を変化させる事が明らかとなり、n-3系脂肪酸の生理的な有効性をより効率的に引き出すための各n-3系脂肪酸の摂取バランスについて検討する必要がある。

(2) ドコサヘキサエン酸(DHA)の網膜に対する影響 (斎藤衛郎、王瑾擘)

目的：DHAは網膜脂質に多量に含まれ、視細胞で重要な機能を発現していることが知られている。しかし、そのDHA含量の割には酸化に対する安定性が高く、特異な安定化機構の存在が推測される。本研究は、この点を明らかにすることを目的とする。

方法：12ヶ月齢のSD系雄ラットに、DHAエチルエステルをオリーブ油、サフラワー油と混合して、飼料中のDHAのレベルが、エネルギー%で0.5、1.0、3.1、8.4%となるようにした飼料を1ヶ月間投与した。なお、飼料中の脂質レベルは重量%では10%、エネルギー%では約22%とし、VEレベルは200IU/kgとしてある。飼育後、網膜を分離し、各種パラメーターの分析を行った。

結果：網膜の酸化安定性との関連を示す各種指標を分析して検討を進めている。

3) 低カロリー - 植物性脂肪摂取のビタミンA生体利用率に及ぼす影響 (山田和彦、池上幸江)

目的：低カロリー - 植物性脂肪は、脂肪酸部分を短鎖

脂肪酸及び吸収されにくいステアリン酸等にエステル交換してエネルギー効率を約5kcal/gに低くしたもので、これらの利用には、脂溶性ビタミン類の生体利用への配慮が必要である。そこで、ビタミンA欠動物を作成後、低カロリー・植物性脂肪の1つであるサラトリムを含む飼料を摂取させ、血液、肝臓中のビタミンA、RBP等を測定してビタミンAの利用性について検討した。

方法：3週齢SD系雄ラットを用い、AIN93に準じたビタミンA欠乏合成食を4週間自由摂取させ、ビタミンA欠乏ラットを作成した。その後ビタミンAを含有し、対照群にはコーン油18カロリー-%、実験群にはコーン油5カロリー-%とサラトリムを各々総カロリー比の0%、10%、20%の割合に含む配合飼料で1及び3週間飼育した。ビタミンAの定量は有機溶媒抽出後に逆相HPLC法に従い、RBPの定量は血漿及び肝臓ホモジネートのTritonX-100可溶性105000xg上清画分について、ELISA法を用いて行った。ビタミンA吸収に関する小腸CRBP mRNA量をノ・ザンプロット法を用いて定量した。

結果：A欠乏状態での血漿中レチノール、肝臓中レチノイド濃度は低い値を示した。RBP濃度は血漿中では低く、しかし肝臓中では高い値であった。A配合飼料で飼育1,3週間後には、血漿中レチノール、RBP濃度はいずれも増加する一方、肝臓中RBP濃度は減少した。サラトリム含有量による差異は認められなかった。肝臓中へのレチノイドの蓄積は少なく肝臓以外の生体組織でのビタミンAの利用性は高まっていたと思われる。また、小腸粘膜でのCRBP mRNA発現は、いずれの群においても発現量は少ないものの有意な差異はなかった。以上の結果、生体組織にとって、低カロリー植物性脂肪サラトリム20カロリー-%程度ではビタミンAの生体利用性への影響は少ないものと考えられる。しかし、多量の摂取あるいは全く消化・吸収されない脂質性食品素材の摂取においては特に脂溶性ビタミンの代謝について、詳細な検討が今後必要である。

4) α -Tocopherol誘導体(8-HM)のビタミンE活性とその効力(平原文子、門倉芳枝、影近弘之、首藤紘一)

目的：ビタミンAやDは生体内で酸化され、活性本体として特異的作用を発現する。ビタミンEも同様の代謝を受け、活性を生じる可能性を考え、新規E誘導体、2,5,7-tri-methyl-8-hydroxymethyl-2-(4'8'12'tri-methyl-tridecyl)6-chromanol, $C_{29}H_{50}O_3$, MW; 446.71, 8-HM)を合成した。E欠乏雌マウスを正常

な雄マウスと交配させ、胎児の外形異常の有無を観察した結果、 α -Tocopherolを上回る生物活性を示した。このことから8-HMをラットに投与しE活性を調べた。実験方法は基本的には前報(美濃ら：ビタミン, 62 241 1988)に準じた。Wistar系雄E欠乏ラットを1群を6匹ずつとし、1群は対照群(α -Toc2mg/kg BW)、2群は8-HM-L群(8-HM1mg/kg BW)、3群は8-HM-H群(8-HM 5mg/kg BW)とした。24時間毎に8-HMを4回経口投与し、最後の投与から24時間毎に頸静脈から経時的に採血し、ジアルル酸溶血(DHT)法およびPyruvate kinase活性を測定することによって生理活性を評価した。その結果、DHT法による溶血抑制効果において、この8-HM誘導体は α -Tocの生理活性の約15%の活性を示すことが明らかになった。対照群と8-HM-H群のPcase活性は有意な差が認められなかったことから、8-HMを投与することによってPcase活性を測定した結果からも、対照群に対して8-HM投与効果は個体差が大きかったこともあるが、統計的には有意な差ではなかった。このことから、8-HMを投与することによってPyruvate kinaseの血中への漏出抑制効果が見られたものと考えられる。また、この酵素の漏出抑制作用は濃度に依存すると考えられる。

5) 軽度な運動負荷後の生理的回復に対するトコトリエノール(T3)類投与の効果(平原文子、八谷綾子、門倉芳枝)

ビタミンEは生体内で脂質の酸化を抑制することにより生体の機能を正常に保つ重要な役割を果たしている。運動負荷によって体内で種々の栄養素の激しい酸化反応が生じ、抗酸化ビタミンの消費も増加していることが推測される。その際、生体内に十分な抗酸化ビタミンが存在しない場合には過酸化脂質を生じ、これは成人病を始めとする種々の疾患の発症の原因に成る可能性が推測される。そのため、運動負荷時にはどのくらいの抗酸化ビタミンの消費量が増加するかを知ることが大切である。従来より、運動負荷に対するEの効果を検討されてきているが、その有効性については一致した見解は得られていない。ラットを用いて、運動後に見られる血中乳酸値を検討した結果、E添加によって乳酸値の増加は抑制され、回復時間も短縮されることを認めた。一方、T3同族体は α -T3は心臓や腎臓に、 β -T3は蓄積脂肪組織に比較的多く分布していたことから、本研究はT3混合物(T3Mix)をラットに投与して、運動負荷後の回復に対する有効性の検討を行なった。7週齢のWistar系雄ラットをE欠乏飼料で3週間飼育した後、4群を設け、1群は対照群(非運

動群、 $-Toc$ を5mg)、2群は1群と同飼料で運動負荷した群、3群は運動負荷、対照群の $-Toc$ の変りにT3Mixを重量に合わせ5mg添加した群、4群は運動負荷、T3Mixを3群の添加量の10倍量、50mgをE欠乏飼料100g当たり添加した群とし、3週間飼育した。実験開始から1日目より10日間、1日30分間の運動を負荷し、運動負荷の前、直後から経時的に頸静脈から採血し、生成する乳酸量、血中成分、種々の酵素活性への影響を測定した。運動負荷直後の血清中乳酸値は2群では高値を示したが、T3Mix投与群で低値を示した。運動負荷30分の休養後はほぼ回復の可能性が推測された。運動負荷による酸化反応の昂進抑制に、T3類の添加によって効果が認められたことから、T3Mixの有用性が明らかになった。

6) 非環式レチノイド及びイソプレノイドによる破骨細胞形成抑制作用の検討(石見佳子、大村峰湖、山田和彦、池上幸江)

目的：我々は、現在までにレチノイド及びカロテノイドが骨芽細胞の分化を促進すること、また、*in vitro*における骨髄細胞と骨芽細胞の共存培養系において種々の骨吸収因子による破骨細胞形成を抑制することを明らかにしてきた。今年度は、レチノイド及びカロテノイドによる破骨細胞形成抑制作用のメカニズムを検討する目的で、非環式レチノイドであるゲラニルゲラノイン酸誘導体及びイソプレノイドの作用について検討した。

方法：ddy マウス骨髄細胞と新生仔マウス頭頂骨より採取した骨芽細胞の共存培養系に種々の骨吸収因子を添加すると多核の酒石酸抵抗性酸フォスファターゼ陽性の破骨細胞が形成される。この共存培養系に種々の濃度のゲラニルゲラノイン酸(GGA)あるいはイソプレノイドを添加して6日間培養し、破骨細胞形成に対する効果を調べた。この*in vitro*における共存培養法は、*in vivo*での破骨細胞形成に係る現象を的確に再現することができる動物実験代替法として広く採用されている方法である。

結果：GGAはヨノン環を持たないレチノイドで、4個のイソpren単位と末端のカルボキシル基からなる。GGAは 10^{-7} M ~ 10^{-5} Mで活性型ビタミンD₃、IL-1、PTHによる破骨細胞形成を抑制した。イソpren単位が4個で末端が水酸基であるゲラニルゲラニオール、及びイソpren単位が3個で末端がカルボキシル基であるファルネゾイン酸(何れもイソプレノイド)による破骨細胞形成抑制作用は、GGAに比べ弱かった。さらにこの抑制作用はイソpren単位の減少

に伴って低下した。

結論：レチノイドレセプターに親和性のないカロテノイドやイソプレノイドにも破骨細胞形成抑制作用が認められた。この作用はイソpren単位の減少に伴って低下した。一方、4個のイソpren単位を側鎖に持つメナキノン(ビタミンK₂)にも破骨細胞形成抑制作用があることが報告されている。これらのことより、レチノイド及びカロテノイドによる破骨細胞形成抑制作用の一部はイソprenニル基に特異的である可能性が示唆された。

7) 骨代謝における1,25(OH)₂D₃とレチノイン酸の相互作用(石見佳子、池上幸江)

目的：骨粗鬆症の予防には食生活が重要な役割を果たしており、なかでもビタミンDを始めとする微量栄養素の効果が期待されている。一方、微量栄養素は過剰摂取による有害な影響、さらに微量栄養素間の相互作用による弊害も問題となる。本研究は、微量栄養素の中でも骨粗鬆症と関連の深い活性型ビタミンD₃[1,25(OH)₂D₃]とレチノイン酸を取り上げ、骨代謝における両活性型ビタミンの相互作用を検討した。

方法：マウス骨芽細胞株細胞の増殖と分化に対する両活性型ビタミンの併用効果を薬理量で検討した。また、⁴⁵Caでラベルしたマウス胎仔頭頂骨の器官培養系に薬理量の両活性型ビタミンを添加し、その相互作用を検討した。

結果：薬理量の両活性型ビタミンの併用は骨芽細胞の増殖と分化を著しく抑制し、骨吸収をも著しく促進した。このことから、両ビタミンの過剰摂取は、骨において負の代謝回転を引き起こす可能性が示唆された。

8) 骨粗鬆症モデル動物における骨髄Bリンパ球の蓄積と骨量減少に対する大豆イソフラボンの効果(石見佳子、大村峰湖、池上幸江)

目的：骨粗鬆症に関連する因子として遺伝、ホルモン、栄養、運動が挙げられるが、その予防には栄養が大きな役割を持つ。近年、大豆の摂取量と骨密度の相関が注目を集めている。大豆中には、ゲニステインやダイゼイン等、エストロゲン様の構造を持つイソフラボノイドが含まれており、現在までにその制癌作用等が報告されているが、骨代謝に対する作用は明らかではない。一方、閉経後骨粗鬆症のモデル動物である卵巣摘出マウスでは、骨密度の低下と共に骨髄中のプレB細胞が特異的に蓄積し、これらの変化はエストロゲンの補充投与により回復する。本研究では、大豆由来のイソフラボンであるゲニステインがエストロゲン様

作用を示すか否かを検討する目的で、卵巣摘出マウスを用いその骨髄B細胞造血と骨量減少に対する効果を検討する。

9) 妊娠・授乳中における有機塩素系環境汚染物質の代謝とその制御因子に関する研究(池上幸江、山田和彦、石見佳子、中嶋洋子、大澤佐江子)

目的：近年、環境中に存在する微量の難分解性の有機塩素系化合物が母乳からも検出されている。わが国では、他の先進諸国に比べて、母乳中のこれら化合物の濃度が高く、乳児の健康影響が憂慮されているが、詳細な検討は行われていない。そこで、母乳から乳児への有機塩素系環境汚染物質の移行のメカニズムとこれに影響する因子及び生体影響を明らかにする目的で研究を行った。

方法：実験には有機塩素系環境汚染物質としてはヘキサクロロベンゼン(HCB)とペンタクロロベンゼン(PeCB)を用い、いずれも妊娠中のSD系ラットに飼料に混入して投与した。実験は3回行い、最初の実験では、HCB投与レベルを変えて、乳児の生体影響を小腸消化酵素への影響と、乳児の免疫機能への影響を観察した。2回目の実験では、環境汚染物質の代謝速度と母ラットの体内蓄積および乳児への移行量への影響に関して HCBとPeCBについて比較検討した。3回目の実験では妊娠ラットの HCB体内蓄積と乳児への移行に対する飼料の影響を通常飼料と脂質過剰飼料について検討した。

結果：HCBレベルの異なる飼料を摂取した母親から生まれ、さらに授乳された乳児の消化管形成を、消化酵素(ラクターゼ、シュクラーゼ)の活性とその分布、および形態について検討したが、HCBの影響は見られなかった。しかし、授乳中の乳児の胸腺と脾臓重量の低下が見られ、免疫機能への影響が示唆された。ただし、血中のIgGへの影響は観察されなかった。今後は消化管免疫も加えて、免疫機能に対する影響を詳細に検討する予定である。

他方、HCBとPeCBのように代謝速度が大きく異なる有機塩素系化合物について、妊娠ラットへの体内蓄積と乳児への移行について検討したところ、PeCBの

ように代謝の早い物質でも母乳に含まれることが分かった。乳児に移行したPeCBは極めて早い速度で代謝され、母親に比べて乳児では代謝速度が早いことが確認された。

また、母親の摂取する飼料の違いは HCBの体内蓄積に影響することが確認された。すなわち、高脂肪食では母親の体内の HCB蓄積量は増加するが、母乳を介する乳児への移行は緩慢に行われることが確認された。

10) 軟X線暴露の小腸消化酵素活性に対する影響(山田和彦)

目的：消化・吸収機能を担う消化管の細胞分裂はすべて上皮細胞再生系線組織のクリプト部幹細胞で行われ、放射線はこの細胞群に細胞死を線量-反応量依存的に誘発することが知られている。しかし、放射線に対して消化管細胞の持つ栄養素への応答性がどのように影響されるか明らかでない。そこで、本研究では軟X線暴露による小腸細胞再生系の障害を観察して、放射線照射による機能障害の基礎的検討を行った。

方法：成熟ラットに対して軟X線照射装置を用い放射線を全身暴露させた。暴露後2週間以内の各時期に、十二指腸並びに残りの小腸を前、中、後部に3等分し、小腸上皮細胞刷子縁膜に局在する各種二糖類水解酵素活性、アルカリホスハタ-ゼ活性を測定した。

結果：スクラーゼ活性は暴露後いずれの時期も小腸前部が最も高く、暴露前と大きな変動はなかった。ラクターゼ活性、トレハラーゼ活性は、暴露後1日において増大し、3日には減少する傾向を示した。暴露後6日以降は変動は見られなかった。アルカリホスハターゼ活性もトレハラ-ゼ活性と同様の変動を示し、小腸絨毛先端-クリプト部における活性分布の相違が影響するものと思われた。今後、組織片を凍結しクリオスタットを用いて切片を作成し、小腸絨毛部、クリプト部における細胞機能を観察すると同時に、放射線による消化管機能の変動に対する栄養的因子の修飾性を解析して、放射線治療時等における消化吸收機能の改善策を検討する。

4. 業績目録

(1) 著書

1) 池上幸江：くらしの豆知識. 国民生活センター 編集・出版(分担執筆)

(2) 原著論文

1) Ikegami S, Tomita M, Honda S, Yamaguchi M, Mizukawa R, Suzuki Y, Ishii K, Ohsawa S, Kiyooka N, Higuchi M, Kobayashi S: Effect of barley-rice-feeding in hypercholesterolemic and normolipemic subjects. *Plant Foods Human Nutr.*49:317-328, 1996.

- 2) Nakashima Y, Ohsawa S, Umegaki K, Ikegami S : Hexachlorobenzene accumulated by dams during pregnancy is transferred to suckling rats during early lactation, *J. Nutr.*, 127:648-654, 1997.
- 3) Yamada N, Kobatake Y, Ikegami S, Takita T, Wada M, Shimada J, Kanke Y, Inami S: Changes in blood coagulation, platelet, and lipid metabolism in rats given lipids containing docosahexaenoic acid, *Biosci. Biotech. Biochem.*, 61:1454-1458, 1997.
- 4) 池上幸江、大澤佐江子、町田聖子、羽田明子：正常ラットとマウスの血糖値及び血清・肝臓脂質に対する精製とうもろこし食物繊維の影響、*栄養学雑誌*、55、111-118, 1997.
- 5) Kubo K, Saito M, Tadokoro T, Maekawa A : Changes in susceptibility of tissues to lipid peroxidation after ingestion of various levels of docosahexaenoic acid and vitamin E. *Br J Nutr* 78:655-669, 1997.
- 6) Saito M, Ueno M, Kubo K, Yamaguchi M : Dose-response effect of docosahexaenoic acid on fatty acid profiles of serum and tissue lipids in rats. *J Agric Food Chem* 46:184-193, 1998.
- 7) Yamada K, Matsuoka Y, Yamamoto A, Kawana T, Ishii K, Ishimi Y, Ikegami S : Elevation of plasma retinol binding protein concentration in experimental acute renal failure. *Nutrition Research* 17:1555-1567, 1997.
- 8) 平原文子、木村修一；ビタミンE欠乏ラットに経口投与したTocotrienol 類の生体内分布：ビタミンE研究の進歩 7 56-59 (1997)
- 9) Sugano M, Hirahara F: Polyunsaturated fatty acids in the food chain in Japan, *Am. J. Clin. Nutr.* 66 (5) bound separately supplement, 1997.
- 10) Park CK, Ishimi Y, Ohmura M, Yamaguchi M, Ikegami S : Vitamin A and carotenoids stimulate differentiation of mouse osteoblastic cells. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* 43:281-296, 1997.
- (3) 総説
- 1) 池上幸江：わが国における食品の栄養表示基準制度と栄養表示の国際動向. *FFI Journal* No.172 : 43-50, 1997.
- 2) 池上幸江：日本人の食物繊維摂取量の変遷. *日本食物繊維研究会誌*. 1:3-12, 1997.
- (4) 解説等
- 1) 池上幸江：欧米で豆乳ブームが起きた理由. *ほんとうの時代* 6月号、PHP研究所、119-120, 1997
- 2) 池上幸江：栄養補助食品とは. *健康教室* 11月号、東山書房. 90-92, 1997.
- 3) 池上幸江：特定保健用食品素材としての食物繊維. *ジャパンフードサイエンス*、12月号、日本食品出版、30-34, 1997.
- 4) 斎藤衛郎：若さの大敵、活性酸素を防ぐ. (財)日本食生活協会、1997.
- 5) 斎藤衛郎：Nutritional Supplements、特定脂肪酸（イコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸）. *栄養日本* 40:188-191, 1997.
- 6) 斎藤衛郎：中鎖脂肪酸トリグリセリド、パーム油、高オレイン酸ひまわり油の血漿トリグリセリド脂肪酸組成、血漿脂質及びリポたんぱく質濃度に対する影響のヒトにおける比較検討. *栄養学雑誌* 55:165, 1997.
- 7) 吉武 裕、斎藤衛郎：スポーツ栄養と食品. *日本栄養・食糧学会誌* 50:241, 1997.
- 8) 斎藤衛郎：昨今の油脂ブーム（5-7）. *臨床栄養* 90:119, 327, 751, 1997.
- 9) 斎藤衛郎：昨今の油脂ブーム（8-10）. *臨床栄養* 91:143, 583, 791, 1997.
- 10) 斎藤衛郎：第16回国際栄養学会議に参加して. *栄養学雑誌* 55:341-343, 1997.
- 11) 平原文子：ビタミンDはビタミンEより抗酸化能が強い？：ビタミン 70(5,6) 260-262, 1997.
- 12) 平原文子：ビタミンEの高量投与はアルツハイマー型痴呆症の治療に効果がある？：ビタミン70 (9), 458-461, 1997.
- 13) 平原文子：Nutritional Supplements、カルシウムおよびビタミン補助剤の活用. *ビタミン類補助食品の利用*：*栄養日本* 40, 184-185, 1997.
- 14) 石見佳子：運動と栄養：骨量と栄養およびその他のライフスタイル因子（翻訳）. *栄養学レビュー*、建帛社、2-10, 1997.
- 15) 池上幸江：薬と食事. *健康ネット「健康小辞典」*、健康・体力づくり財団、1997
- 16) 山田和彦：炭水化物・玄米・還元濃縮. *健康ネット「健康小辞典」*、健康・体力づくり財団、1997
- 17) 平原文子：ビタミン欠乏症。脂質はなぜ必要か。ビタミン剤と食事からのビタミン類。清涼飲料水とジュース(ドリンク飲料を考える)。マーガリンとバターの違い。淡色野菜と有色野菜の成分的な違い。果物は野菜の代わりになりますか？。ビタミンは壊れやすいか？。栄養補助食品。ビタミン

欠乏症・夏バテを防ぐ食事・冬の食事・健康ネット「健康小辞典」,健康・体力づくり財団,1997

- 18) 石見佳子:薬局・はかり・塩分測定器・システムキッチン・健康ネット「健康小辞典」,健康・体力づくり財団,1997

(5) 研究班報告書

- 1) 池上幸江、山田和彦、石見佳子:妊娠・授乳中における有機塩素系環境汚染物質の代謝とその制御因子に関する研究;平成8年度環境保全成果集
 2) 池上幸江、山田和彦:新開発食品素材の健康障害に関する研究・厚生科学研究
 3) 池上幸江:農薬推定摂取量の精密化に関する研究、厚生科学研究
 4) 斎藤衛郎:N-3系脂肪酸の摂取とJapanese paradox・厚生科学特別研究
 5) 斎藤衛郎:N-3系脂肪酸の摂取と脂質過酸化反応パラドックス・平成9年度文部省科学研究費補助金
 6) 石見佳子:微量栄養素の相互作用に関する研究、厚生科学研究

(6) 国際学会発表

1. シンポジウム等
 1) Ikegami S : Physiological function of barley, 26th UJNR (United States-Japan Cooperative Program in Natural Resources) Annual Meeting, 1997.12.14-19, Tsukuba, Japan
 2) Saito M : Does n-3 fatty acid intake cause in vivo lipid peroxidation as expected from peroxidizability index? 26th UJNR (United States-Japan Cooperative Program in Natural Resources) Annual Meeting, 1997.12.14-19, Tsukuba, Japan
 2. 一般口演、ポスターセッション等
 1) Ikegami S , Ohsawa S , Nakashima Y , Itoh T , Tanaka M, Nagayama S : Dietary fiber intake of Japanese and its problem in young generations,16th International Congress of Nutrition, 1997.7.27-8.1, Montreal, Canada.
 2) Saito M, Kubo K : An assessment of n-3 fatty acids intake from the viewpoint of physiological efficacy and safety. 16th International Congress of Nutrition, 1997.7.27-8.1, Montreal, Canada.
 3) Yamada K , Matsui K , Takeda A , Ikegami S : Effects of low energy structured triglycerides on small intestinal disaccharidase and large intestinal

fermentation. 16th International Congress of Nutrition, 1997.7.27-8.1, Montreal, Canada.

- 4) Hirahara F, Kagechika H, Nakamura T, Shudo K : Vitamin E of novel alpha-tocopherol derivative. International Symposium on Vitamin E, 1997.2.25-26, Kyoto, Japan.
 5) Hirahara F, Kadokura Y, Matumoto A : Biological activity of a novel vitamin E, "alpha-tocomonoenol" International Symposium on Vitamin E, 1997.2.25-26, Kyoto, Japan.
 6) Hirahara F, Kadokura Y, Matumoto A : Physical characteristics and Biological activity of a novel vitamin E d-alpha-tocomonoenol. 16th International Congress of Nutrition, 1997.7.27-8.1, Montreal, Canada.

(7) 国内学会発表

1. シンポジウム等
 1) 池上幸江:「オリゴ糖の新しい機能とその利用」;特定保健用食品とオリゴ糖、第19回糖質シンポジウム、1997.8.5、大阪
 2) 池上幸江:「健康増進をめざした事後指導」;偏食と食物繊維不足-その是正と指導のポイント、第38回日本人間ドック学会、1997.8.21、広島
 3) 斎藤衛郎:ドコサヘキサエン酸の摂取と脂質過酸化反応感受性変化・第59回日本栄養・食糧学会関東支部大会、1997.3.22、東京
 4) 斎藤衛郎:DHAの摂取と脂質過酸化反応感受性の変化・日本脂質栄養学会第6回大会、1997.9.5-6、東京
 2. 一般口演、ポスターセッション等
 1) 中嶋洋子、大澤佐江子、梅垣敬三、池上幸江:ヘキサクロロベンゼンの体内残留に及ぼす難消化性多糖類と油脂の影響、第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.16-18、東京
 2) 斎藤衛郎:グルタチオン低下剤フォロンによるヘムオキシゲナーゼの誘導はグルタチオンの低下と脂質過酸化反応を介さない、日本農芸化学会1997年度大会、1997.3.31-4.4、東京
 3) 久保和弘、斎藤衛郎、田所忠弘、前川昭男:ドコサヘキサエン酸(DHA)の摂取による組織脂質過酸化反応感受性の変化とPeroxidizability Indexとの関係、日本農芸化学会1997年度大会、1997.3.31-4.4、東京
 4) 斎藤衛郎、久保和弘、山口迪夫:ラット肝臓ミクロソームの薬物代謝酵素活性に及ぼすドコサヘキ

- サエン酸 (DHA) およびビタミン E 投与レベルの影響 (8)、第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.16-18、東京
- 5) 斎藤衛郎、久保和弘: Peroxidizability Index を指標としたドコサヘキサエン酸の摂取による組織脂質過酸化反応感受性の評価、第36回油化学討論会、1997.10.2-3、京都
- 6) 久保和弘、斎藤衛郎、田所忠弘、前川昭男: ドコサヘキサエン酸 (DHA) 摂取時の組織の過酸化脂質生成の変化と Peroxidizability Index との関係、日本過酸化脂質・フリーラジカル学会第21回大会、1997.11.28-29、東京
- 7) 山田和彦、松井恵子、武田明治、池上幸江: 低カロリー - 植物性脂肪の消化及び醗酵機能に及ぼす影響、第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.16-18、東京
- 8) 山田和彦、石塚一人、代田和恵、石見佳子、池上幸江: 低カロリー - 植物性脂肪摂取のビタミン A 生体利用性に及ぼす影響、第8回日本レチノイド研究会、1997.11.14-15、静岡
- 9) 平原文子、門倉芳枝、松本 晃: 新規ビタミン E、- トコモノエノ - ルの生理活性: 第8回ビタミン E 研究会、1997.2.27、京都
- 10) 平原文子、中村哲也、影近裕之、首藤統一: 新規 - トコフェロ - ル誘導体のビタミン E 活性: 第8回ビタミン E 研究会、1997.2.27、京都
- 11) 平原文子、門倉芳枝、中村哲也: 軽度な運動負荷後の生理的回復に対するトコトリエノ - ル (T3) 類投与の効果: 第8回ビタミン E 研究会、1997.2.27、京都
- 12) 平原文子、門倉芳枝、影近裕之、首藤統一: Tocopherol 誘導体 (8HM) のラットにおけるビタミン E 活性: 日本ビタミン学会第49回大会、1997.5.8-9、徳島
- 13) 平原文子、松本 晃: 新規ビタミン E 作用物質、- Tocomononol の生理活性: 第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.18、東京
- 14) 平原文子、門倉芳枝: 運動後の生理的回復に対するトコトリエノ - ル混合物添加の有効性: 第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.18、東京
- 15) 平原文子、武田直子、沼野富子: ラットの加齢に伴う脂質代謝の変化に及ぼすビタミン E の作用: 第6回脂質栄養学会、1997.9.5-6、東京
- 16) 石見佳子、大村峰湖、朴讃経、池上幸江: 骨代謝調節作用における活性型ビタミン D₃ とレチノイン酸の相互作用、第12回ビタミン D ワークショップ、1997.2.7、横浜
- 17) 大村峰湖、石見佳子、朴讃経、山口迪夫、池上幸江: カロテノイドによる骨代謝調節作用 - 破骨細胞形成に対する作用、第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.18、東京
- 18) 石見佳子、大村峰湖、朴讃経、山口迪夫、池上幸江: カロテノイド及びレチノイドによる破骨細胞形成の抑制、第15回日本骨代謝学会、1997.7.26、大宮
- 19) 石見佳子、大村峰湖、四童子好弘、大石誠子、八木國夫、山口迪夫、山田和彦、池上幸江: カロテノイド及びレチノイドによる破骨細胞形成の抑制、第8回日本レチノイド研究会、1997.11.14、静岡

5. 移替予算による研究

- 1) 池上幸江、山田和彦、石見佳子: 環境庁、国立機関公害防止等試験研究費、妊娠・授乳中における有機塩素系環境汚染物質の代謝とその制御因子に関する研究
- 2) 池上幸江、山田和彦、石見佳子: 厚生省、厚生科学研究費 (食品衛生調査研究事業)、新開発食品素材の安全性評価に関する研究
- 3) 池上幸江: 厚生省、厚生科学研究費 (食品衛生調査研究事業)、農薬推定摂取量の精密化に関する研究
- 4) 池上幸江: 厚生省、心身障害研究、子どもの健康

と栄養に関する研究

- 5) 斎藤衛郎: 厚生省、厚生科学特別研究、N-3系脂肪酸の摂取と Japanese paradox
- 6) 斎藤衛郎: 文部省、科学研究費補助金、N-3系脂肪酸の摂取と脂質過酸化反応パドックス
- 7) 山田和彦: 科学技術庁、国立機関原子力試験研究費、消化管上皮細胞再生系に対する放射線の機能障害性とその栄養的修飾性の解析
- 8) 石見佳子: 平成9年度骨粗鬆症財団研究助成、卵巣摘出モデル動物における骨髄Bリンパ球の蓄積と骨量減少に対する大豆イソフラボノイドの効果

6. 研究所外での講義、講演活動

- 1) 池上幸江：日本食品標準成分表(新規食品編)の改訂について、平成9年度都道府県・指定都市教育委員会学校給食担当者研究協議会(文部省)、1997.4.23、東京
- 2) 池上幸江：食物繊維の摂取実態と改善、日本栄養士会香川県支部総会、1997.5.31、香川
- 3) 池上幸江：日本食品標準成分表(新規食品編)の改訂について、学校栄養職員研修会(文部省)、1997.7.22、東京
- 4) 池上幸江：現代の健康食品ブームを考える、平成9年度健康づくり指導者研修会(茨城県健康科学センター)、1997.8.29、茨城
- 5) 池上幸江：日本食品標準成分表(新規食品編)の改訂について、学校栄養職員研修会(神奈川県教育委員会)、1997.11.19、神奈川
- 6) 池上幸江：農薬摂取量の推定に関する国際的な動向、平成9年度食品化学講習会(厚生省)、1997.10.28、東京
- 7) 斎藤衛郎：活性酸素・フリーラジカルの害を防ぐ日本型食生活、平成8年度栄養士団体研修会、1997.2.22、広島県健康福祉センター、広島
- 8) 斎藤衛郎：過酸化脂質と栄養 - その基礎と最近の進歩、第38回油化学入門講座、1997.6.19、東京
- 9) 山田和彦：糖質甘味料について、健康と栄養を考える講演会、富山県栄養士会、1997.10.29、富山
- 10) 山田和彦：難消化性糖類について、山形県栄養士会生涯学習講習会、1997.11.8、山形
- 11) 平原文子：多い?少ない?栄養表示 - 表示という名の情報を活用しよう - 富山県消費生活センター、消費者スク - ル、1997.10.31、富山
- 12) 平原文子：日本人の脂肪摂取の現状と望ましい脂肪の取り方、若さの栄養学、1997.11.26、東京

7. 政府関係審議会、委員会等

- 1) 池上幸江：食品衛生調査会(厚生省)
- 2) 池上幸江：農業資材審議会(農水省)
- 3) 池上幸江：科学技術会議専門委員(科学技術庁)
- 4) 池上幸江：資源調査会専門委員(科学技術庁)
- 5) 池上幸江：薬剤師試験委員(厚生省)
- 6) 斎藤衛郎：U.S.-Japan Cooperative Program in Natural Resources (UJNR), Protein Resources Panel (科学技術庁)

8. 共同研究者

(1) 協力研究員

久保 和弘 東京農業大学農芸化学科

(2) その他の共同研究者

印南 敏 東京農業大学栄養学科
 山口 迪夫 実践女子大学家政学部
 中嶋 洋子 聖徳大学
 上野 恵美 実践女子大学家政学部
 前川 昭男 東京農業大学農芸化学科
 田所 忠弘 東京農業大学農芸化学科
 有賀 豊彦 日本大学農獣医学部
 代田 和恵 実践女子大学家政学部
 丸山 弘子 北里大学衛生学部
 石塚 一人 北里大学衛生学部
 武田 明治 日本大学農獣医学部
 松井 恵子 日本大学農獣医学部
 門倉 芳枝 日本女子大学家政学部

影近 弘之 東京大学薬学部薬化学教室
 木村 修一 昭和女子大学大学院大学
 菅野 道広 熊本大学県立生活科学部
 首藤 紘一 東京大学薬学部薬化学教室
 沼野 富子 東京都北区赤羽保健所
 武田 直子 国立健康・栄養研究所食品科学部
 松本 晃 エ - ザイ(株)薬物応用研究部
 中村 哲也 エ - ザイ(株)薬物応用研究部
 美濃 真 清恵会病院院長・小児科
 大村 峰湖 実践女子大学生生活科学部
 四童子好弘 応用生化学研究所
 大石 誠子 応用生化学研究所
 八木 國夫 応用生化学研究所

(3) 常勤の非常勤職員(臨時職員)

大澤佐江子
 成田真由美

応用食品部

Division of Applied Food Research

1. 研究員

部長	江 指 隆 年	食品保健機能研究室長	梅 垣 敬 三
食品栄養評価研究室長	辻 啓 介	主任研究官	矢 野 友 啓
食品保全研究室長	萩 原 清 和	STAフェロ -	ナチガ ハ`-ゴ`-ナ

2. 研究概要(部長 江指隆年)

応用食品部では食品の栄養保全ならびに食品の健康影響評価に関する研究および食品の保健機能に関する研究を行っている。また、栄養改善法第12条、16条による業務ならびに食品の栄養成分分析業務を行っている。なお栄養改善法にかかわる業務の詳細は本誌資料で記述した。

1) 栄養改善法に関する業務等

栄養改善法により特殊栄養食品の許認可にかかわる検査を行った。平成8年4月1日より平成9年3月31日迄に行った検査数は118食品(うち特定保健用食品23件)である。また収去試験を行った食品数は125である。分析依頼のあった食品の分析を行った。その数は18であった。

2) 研究業務

食品あるいは食品中に含まれている栄養素その他の健康、生体の機能におよぼす影響、ならびに疾病を含む機能障害にどのような影響を与えているかについて研究業務を継続実施したが、本年はこれらの他、日本人宇宙飛行士の栄養所要量策定のための基礎研究を実施した。各研究の詳細は、研究の進捗状況の項に記述されているが、その要約は次のようである。

宇宙空間において活動する人の栄養所要量を定める基礎データを得るため、ヘッドダウンベッドレスト時の栄養素摂取量およびその出納を明らかにする人体試験を実施し、宇宙においては摂取量が減少するタンパク質を少量の良質タンパク質で補うべきこと、灰分摂取量が高まる食事を摂取すべきであることなどを明らかにした。

生体リズム攪乱による健康への影響とアミノ酸栄養状態との関係に関する研究を前年に続いて一層詳細に研究した。生体リズム攪乱のモデルとして連続暗黒条件を採用し、連続暗黒飼育群はトリプトファン添加食

あるいはパリン2倍量添加食によって雄性器発達が抑制され、含硫アミノ酸添加で発達促進がみられることを確認した。また、雄生殖器発達と血清テストステロン濃度との相関に関する研究から、連続暗黒飼育群ではテストステロンの作用発現部位において何らかの問題が発生していることなどを示した。

連続暗黒飼育雄ラットにおよぼす各種必須アミノ酸(EAA)添加レベルの影響について大腿骨、腎臓およびミネラル出納の面から検討し、大腿骨中のカルシウム(Ca)、リン(P)、マグネシウム(Mg)、亜鉛(Zn)量を最大にするEAAの種類とその量、大腿骨破断強度を最大にするEAAの種類とその量および腎臓中のCa量を最大または最小にするEAAの種類とその量などについて明らかにした。

コレステロール胆汁形成抑制に関する研究をマウスを用いて、種々の海藻の結石形成抑制作用を検討した。その結果、緑藻類、褐藻類に比べ、紅藻類には胆汁抑制作用の強いものがあり、とくに不海苔でその効果が顕著で、不海苔の産地、品種などによる差異が認められることを明らかにした。

脂肪酸または食物繊維摂取量が腸ガン死亡率におよぼす時差相関解析を戦後44年間の国民栄養調査結果に基づいて検討し、結腸がん死亡率は脂肪摂取量と約16年の時間差をもって正の相関が高くなり、一方食物繊維は約24年の時間差で負の相関が最大に達することを明らかにした。また、脂肪酸毎に検討した結果では、飽和脂肪酸と結腸がん死亡率との相関が高値を示し、n-3系とn-6系との高度不飽和脂肪酸ではそれぞれ特異的な相関変動を示すことが明らかとなった。

腎再生に係るシグナル伝達系の解析をラット急性腎不全モデルを用い、細胞周期の進行と関連づけて解析し、その結果、G1期の前半ではHGF ERK

ODCのシグナルが、S期の直前では、EGF ERK HSP70のシグナルが活性化され、腎再生の進行に重要であることが示された。

抗酸化ビタミンの健康影響研究の詳細を明らかにするため、X線全身照射ラットの骨髓、肝臓および血漿における抗酸化ビタミンの低下、ならびに脂質過酸化と酸化的DNA損傷の増加の関連について研究した。その結果、骨髓ではX線照射3時間後からビタミンC (VC) が低下し、その後ビタミンE (VE) が低下すること、それらの低下は照射24 - 48時間後に最も低い値になり、その後徐々に回復することが明らかになった。このVCやVEの変化とよく対応して、4-ヒドロキシ-2-ノネン-ル (HNE) やDNA中の8-ヒドロキシデオキシグアノシン (8-OHdG) が有意に増加すること、肝臓と血漿では照射24 - 48時間後からVEが徐々に低下し始め、このVEの低下と一致して肝臓でもHNEやDNA中の8-OHdGが徐々に増加することが明らかとなった。鉄は、骨髓、血液、肝臓のいずれの部位においても、照射約3時間後から増加し始め、照射5 - 24時間後にほぼ最大となりその後低下することを明らかにした。

有酸素運動負荷がDNA損傷度におよぼす影響を検討する目的で、非鍛錬者ならびに鍛錬者に一過性の運動負荷を行い、運動前後のリンパ球DNA損傷度を血液中の抗酸化ビタミン濃度と過酸化脂質レベルの変動を踏まえて検討し、鍛錬者、非鍛錬者いずれも、血漿中の抗酸化因子、過酸化脂質レベルは運動負荷直後に増加したが、その30分後では負荷前のレベルにまで回復すること、この変化は、運動による血液濃縮を反映

したものと考えられること等を明らかにした。また、白血球数は鍛錬者、非鍛錬者のいずれも運動終了直後に極めて著しく増加すること、自然生成ならびにX線照射により誘発したリンパ球DNA損傷は運動前後において有意な変化を示さないこと、DNA損傷のX線照射/自然生成の比率は運動後に高くなる傾向があること、運動負荷前の筋肉損傷の指標となる血漿クレアチンキナーゼ活性とリンパ球DNA損傷度の間には有意な正の相関性が認められることなどを明らかにした。

肺腺がん発生過程における細胞増殖シグナル伝達系の解析及びそのシグナル伝達系の修飾を介した肺腺がん予防の可能性を検討し、肺発癌におけるオルニチン脱炭酸酵素 (ODC) 誘導に關係するシグナル伝達系の1つとして、肺上皮細胞におけるRas-Erk-Mycの系が関与していることを明らかにした。また、ビタミンEは Ras/ Raf complexの膜への移行を抑制することにより、Ras-Erkのシグナル伝達系の活性化を抑制し、最終的にODC誘導を抑制していることが推測され、ビタミンEの抗酸化を無くした新規ビタミンE誘導体がビタミンEと同様の結果が得られたことから、ビタミンEの構造をbaseにした新たな肺腺癌に対する化学予防物質の開発の可能性が示唆された。

新規イソチオシアネイト化合物によるタバコ肺発癌のinitiation段階の抑制機構を解析し、この化合物が肺発癌のinitiation段階を抑制することを明らかにした。またその抑制はphase2に属するGSH S-transferaseのような解毒酵素群の蛋白レベル及び活性を上昇させることに起因していることが判明した。

3. 各研究の本年度進捗状況

1) 宇宙環境における栄養所要量策定のための基礎研究 (江指隆年、金指順子、佐藤史、浦本裕美、花井美保、阿左美章治、佐藤七枝、勝呂玲子)

目的：宇宙空間において活動する人の栄養所要量を定める基礎データを得るため、ヘッドダウンベッドレスト時の栄養素摂取量およびその出納を明らかにする人体試験を実施した。

方法：被験者青年男子9名を - 6度のヘッドダウン状態で4週間連続ベッドレスト (BRと略) させ、当方で作成した、その年齢の栄養所要量を満たす4日間毎のサイクルメニュー - を規定食として全量摂取させ、それ以外の食事を禁止した。飲料水はイオン交換水のみとし自由摂取させ、飲水量を重量法により記録した。また、個人毎の食欲にたいする対応は、米飯量および

栄養調整食品量を増減させて調節することを原則とした。ただし、糖質からの摂取エネルギー - %が15%以下にならぬよう配慮した。また、ベッドレスト前 (PREと略、4日間)、およびベッドレスト後 (POSTと略、2日間) の各期を設け、BR時と同様の食事・飲水規制をした。尿および糞はPRE、BR中の4日間を1期とする5期間およびPOSTの各期の全量を採取した。尿はベッドレストのまま、排糞は一日15分以内とした。糞はカルミンをマ - カ - として各期分をまとめて凍結乾燥・粉碎、20メッシュに篩い分けし、分析用試料とした。毎日の食事の陰膳を設け、栄養素量実測用試料として凍結乾燥・粉碎、40メッシュに篩い分け調製した。また、別に米飯、栄養調整食品、緑茶浸出液、その他成分を個別に分析し、これらの摂取量の多少に

よって生じる摂取栄養素量の差異を計算によって求められるよう配慮した。被験者の内、5名にベッドレスト期間中一日3分間、仰臥位両脚膝屈伸アイソキネティック運プログラム（膝角度90度）を処方し（運動負荷群）、残る4名の非運動負荷群（コントロール群）と、栄養素摂取量、栄養素吸収・出納などを比較した。なお、POST期にはコントロール群にも運動負荷を課した。なお、栄養成分の化学分析、栄養素の吸収率および出納値の計算方法などは当所において実施している標準的方法に依った。

結果： PRE、BRおよびPOST各期の栄養素摂取量はヘッドダウンベッドレスト中の食欲の減少、食品嗜好の変化などの個人差を反映して、栄養素の種類毎に、減少または増加などさまざまな結果であった。ヘッドダウンベッドレスト中に摂取量が減少した栄養素は、タンパク質、脂質、糖質であった。糖質はヘッドダウンベッドレスト終了後もさらに減少した。灰分はヘッドダウンベッドレスト中摂取量が増加し、その後減少した。灰分の増加はBR中の食品嗜好の変化によるものである。栄養素吸収量は摂取量と同様の傾向であった。栄養素吸収率はタンパク質、脂質、糖質ではPRE、BR、POST各期で有意差を認めなかったが、灰分はPOSTで減少した。灰分の摂取量が少ないのに吸収率が減少したことは注目すべきである。体内保留量を測定したタンパク質および灰分の内、ヘッドダウンベッドレストの影響が顕著であったのはタンパク質であり、保留量の著しい減少がみられた。この減少はPOST期に有意に回復した。運動負荷がタンパク質の体内保留におよぼす影響をみると、BR時にはコントロール群と有意差を認めないが、BR後のタンパク質保留増加において効果が認められた。この効果は量および率いずれにおいても認められた。コントロール群においてもBR後にタンパク質保留増加傾向を示したが、有意差は認められなかった。運動負荷によるタンパク質保留増加への影響はタンパク質の尿中排泄量および排泄率の減少によることが認められた。BR中のタンパク質出納が正または負の者をPREおよびPOSTにおけるタンパク質出納との関係で整理すると、PREでは大部分の者が正を示し、BRによって約半数が負となるが、POSTでは運動負荷群の全員、コントロール群では3/4が正となった。これらの結果は運動負荷群のタンパク質保留増加効果を示していると考えられる。タンパク質出納が負の者は、BR中のタンパク質摂取量、吸収量が少なく、また、尿中排泄量が正の者より多いために、負となることが示された。タンパク質出納が負の者の、POST期における尿中

灰分排泄量がタンパク質出納が正の者より多かった。灰分にはナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リン、硫酸根（ SO_4 ）などが含まれている。これらのミネラル類のどの成分の排泄量に差が見られるのかについて詳細に研究する必要がある。

結論： タンパク質が鍵となる栄養素であると考えられた。それゆえ、タンパク質の量および質の違いが栄養素の出納におよぼす影響について徹底的に研究すべきである。食事タンパク質と灰分出納の相互作用に関して研究することが宇宙飛行士の健康問題を食事栄養の側面から解決することに寄与すると考えられる。

推奨： BR中に摂取量が減少したタンパク質を少量の良質タンパク質で補うべきである。灰分摂取量が高まる食糧構成を作成すべきである。

2) 連続暗黒飼育雄ラットの生殖線発達におよぼす含硫アミノ酸（メチオニン、システイン）、トリプトファンおよびバリンの影響（江指隆年、花井美保、浦本裕美、梅垣敬三、佐藤七枝、阿左美章治）

目的： 連続暗黒飼育若齢雄ラットの生殖線は低タンパク質飼料で発達抑制され、必須アミノ酸添加によりその発達抑制は軽減または促進されることを報告してきた。今回は、これまでの実験において比較的強い影響が示された標記のアミノ酸について詳細にその影響を調べた。

方法： Fischer系4週齢雄ラットを用い、連続暗黒下で飼育した。標記必須アミノ酸の飼料中の量の影響を調べるため、9%カゼイン飼料を基礎飼料とし、L₃（3⁴）型直交配列表を用いて飼料組成を設計した。飼料中へのアミノ酸添加量は無添加、10%全卵タンパク質量と等量および2倍量の3レベルとした。その他の飼料組成はAIN93Gに準じた。飼育5週間後雄生殖器発達、血清テストステロン濃度、睪丸の病理組織像などを観察し、添加した必須アミノ酸の影響を、日科技連パソコンソフトウエア、JUSE-QCASで解析した。対照には正常明暗飼育群を設けた（07:00 - 19:00明期）。

結果： 睪丸への影響： 連続暗黒飼育群はトリプトファン（Trp.）添加食あるいはバリン（Val.）2倍量添加食によって発達が抑制され、含硫アミノ酸添加で発達促進がみられた。病理組織像もそれを支持した。副睪丸への影響： 連続暗黒飼育、Val.高濃度添加食で著しい発達抑制がみられた。前立腺への影響： 正常明暗飼育群および連続暗黒飼育群いずれも含硫アミノ酸添加食によって発達促進がみられた。ただし、発達程度は正常明暗群が大きかった。血清テストステロン濃度への影響： 添加アミノ酸の影響は、本実験条件下では

認められなかった。しかし、正常明暗飼育群、連続暗黒飼育群間では0.1%の危険率で、正常明暗飼育群のテストステロン濃度が高かった。雄生殖器発達(重量)と血清テストステロン濃度との相関は、正常明暗飼育群では正の相関であったが、連続暗黒飼育群では無または負相関であった。

3) 連続暗黒飼育雄ラットの大腿骨、腎臓およびミネラル出納におよぼす含硫アミノ酸(メチオニン、システイン)、トリプトファンおよびバリンの影響(花井美保、江指隆年、森川尚美、江澤郁子、高野靖子、石井謙二)

目的：これまでの本学会において、連続暗黒飼育雄ラットにおよぼす各種栄養素、ミネラルおよび各種必須アミノ酸(EAA)相互の影響について報告してきた。今回は、標記のアミノ酸の添加レベルの影響について大腿骨、腎臓およびミネラル出納の面から検討した。

方法：実験はすべてFischer系4週齢の雄ラットを用い、飼育は連続暗黒下とした。対照群には一日12時間点灯した。5週間飼育後、目的の臓器を摘出し、実験に使用した。また、飼育5週目にミネラル出納実験を行った。標記EAAの飼料の添加量の影響を調べるため、9%ミルクカゼイン飼料(AIN-93G飼料を改変)にこれらのEAAを実験計画法による $L_9(3^4)$ 型直交配列表に基づき添加した。EAA添加量は、無添加、10%全卵タンパク質量と等量および2倍量の3レベルとした。添加したEAAの影響は日科技連パソコンソフトウエア、JUSE-QCASを用いて解析した。

結果：連続暗黒飼育ラットにおいて、生骨、乾燥骨、脱脂骨重量および灰分量を最大にするEAAとそのレベルは「Met+Cys・10%全卵タンパク質量等量」のときであった。大腿骨中のカルシウム(Ca)、リン(P)量を最大にするEAAとそのレベルは「Met+Cys・10%全卵タンパク質量等量」のときであり、マグネシウム(Mg)、亜鉛(Zn)量については「Met+Cys・同2倍量」のときであった。大腿骨破断強度を最大にするEAAとそのレベルは「Met+Cys・10%全卵タンパク質量等量」のときであった。以上いずれの項目においても最小となるEAAとそのレベルは「Met+Cys・無添加」のときであった。腎臓中のCa量(mg/g)を最大にするEAAとそのレベルは「Trp・無添加」であり、最小は「Trp・10%全卵タンパク質量等量」のときであった。Ca保留量を最大にするEAAとそのレベルは「Met+Cys・10%全卵タンパク質量等量」であり、Pについては、EAAの影響はみられなかった。Mgについては「Met+Cys・10%全卵タンパク質量等量、Trp・無添加」、Znについては「Met+Cys・10%

全卵タンパク質量等量、Val・同2倍量」のとき保留量が最大となった。

4) 食品成分のコレステロール胆石形成の抑制作用に関する研究(辻啓介、中川靖枝、原島恵美子、三浦麻子、藤本乃布子)

目的：海藻にはコレステロール代謝を改善する食物繊維やステロール、脂肪酸などが含まれており、ステロール代謝の改善作用が種々検討されている。一方、古来から不海苔に胆石を予防あるいは溶解する効果があると記されているが、その科学的な検討は行われていなかった。そこで、マウスを用いて実験的にコレステロール胆石を形成し、種々の海藻の結石形成抑制作用を検討した。

方法：ICR系雄性マウス1群10頭とし、コレステロール0.5%、コル酸0.25%を添加した飼料で4週間飼育することによりコレステロール胆石を誘発させた。約20種類の海藻は乾燥粉末とし、コレステロール飼料に5%レベルで添加し、同様に飼育した。

結果：その結果、緑藻類、褐藻類に比べ、紅藻類には胆石抑制作用の強いものがあり、とくに不海苔でその効果が顕著であった。不海苔においては産地、品種などによる差異が認められた。

5) 各種脂肪酸、食物繊維の大腸癌死亡率に及ぼす時差相関解析(辻啓介、原島恵美子、中川靖枝、三浦麻子、辻悦子)

目的：脂肪酸と食物繊維は成人病との関連が強く、とくに死因上位の大腸癌、乳癌、虚血性心疾患の予防や発症に寄与することが多くの研究者から指摘されている。しかし、日本人におけるこれらの栄養素の時差による影響に関する研究はほとんど行われていなかった。そこで、疫学面から大腸癌死亡率と食物繊維や各種脂肪酸毎の時系列解析を行った。

方法：日本人の食物繊維や各種脂肪酸の摂取量を戦後44年間の国民栄養調査から算出し、その結腸がん死亡率との関連を時間差から検討した。

結果：結腸がん死亡率は脂肪摂取量と約16年の時間差をもって正の相関が高くなり、一方食物繊維は約24年の時間差で負の相関が最大に達した。各脂肪酸毎に検討した結果では、飽和脂肪酸と結腸がん死亡率との相関が高値を示し、n-3系とn-6系との高度不飽和脂肪酸ではそれぞれ特異的な相関変動を示した。

6) 腎再生に関係するシグナル伝達系の解析(矢野友啓、堀川三郎、小篠栄、萩原清和)

ラット急性腎不全モデルを用いて、腎再生に関与するシグナル伝達系を細胞周期の進行と関連づけて解析した。その結果、急性腎不全発症直後に、EGFに依存しない一過性のEGFReceptorの活性化が認められた。このEGFReceptorの活性化には、主にミトコンドリアから発生した活性酸素が関与していることが明らかとなり、このシグナル伝達系が腎再生のpriming effectに重要な役割を果たしていることが推測された。また、G1期の前半のマーカーであるODCの誘導に先立ち、growth factorであるHGFのレベルの上昇とそれに続くHGFReceptorの活性化、さらにはそのシグナル伝達系の下流に位置するERKが活性化されることが明らかになった。このシグナル伝達系の活性化は、Myc蛋白の転写活性化を介して最終的にODC誘導に関与していることが推測された。さらに、S期のマーカーであるPCNAラベリングインデックスの上昇の直前にEGFレベルの上昇とそれに続くEGFReceptorの活性化、さらには、ERKの活性化が認められた。このシグナル伝達系の活性化は最終的にHSP70の誘導に関与していると考えられ、従って、腎再生過程がS期に入るには、HSP70の分子シャペロンとしての動きが重要であると推測された。

7) X線全身照射ラットの骨髄と肝臓における抗酸化ビタミンの低下、ならびに脂質過酸化と酸化的DNA損傷の増加の関連について(梅垣敬三、浦本裕美、鈴木順子、江指隆年、佐野満昭、鈴木謙市、富田勲)

目的：X線照射は生体内において活性酸素ラジカルを形成し、生体成分に酸化的な損傷を惹起すると考えられている。しかし、その詳細は十分明らかになっていない。そこで、本実験ではラットにX線を全身照射し、その後の抗酸化ビタミンであるビタミンC(VC)とビタミンE(VE)の低下、脂質過酸化とDNA損傷の増加の関連を骨髄と肝臓において比較検討した。

方法：ラット(5週齢、雄)はX線(3Gy)全身照射一定時間後(1,3,5,24,48,96,144時間)に屠殺した。VEとVC、DNA中の8-ヒドロキシデオキシグアノシン(8-OHdG)は、電気化学検出-HPLC法、鉄は原子吸光法によりそれぞれ測定した。脂質過酸化は、4-ヒドロキシ-2-ノネナル(HNE)の測定により評価した。

結果：骨髄ではX線照射3時間後からVCが低下し、その後VEが低下した。それらの低下は照射24-48時間後に最も低い値になり、その後徐々に回復した。このVCやVEの変化とよく対応して、HNEやDNA中の8-OHdGが有意に増加した。肝臓と血漿では、VCの低下は検出できなかったが、VEは照射24-48時間後か

ら徐々に低下し始めた。このVEの低下と一致して肝臓でもHNEやDNA中の8-OHdGが徐々に増加した。鉄は、骨髄、血液、肝臓のいずれの部位においても、照射約3時間後から増加し始め、照射5-24時間後にほぼ最大となりその後低下した。

8) 運動負荷がリンパ球DNA損傷度に及ぼす影響(梅垣敬三、樋口満、江指隆年)

目的：有酸素運動のDNA損傷度に対する影響を検討する目的で、非鍛錬者ならびに鍛錬者に一過性の運動負荷を行い、運動前後のリンパ球DNA損傷度を血液中の抗酸化ビタミン濃度と過酸化脂質レベルの変動を踏まえて検討した。さらに、インビトロにおいて全血にX線照射を行ない、二次的に酸化的DNA損傷を誘発した時の影響についても検討した。

方法：被検者は、健康な男子大学生で日常規則的な運動を行っていない8名(非鍛錬者)と強度の運動を行っているトライアスロンの選手8名(鍛錬者)とした。運動負荷はトレッドミルを用い、85%VO2maxの条件で行った。リンパ球DNA損傷と血漿の抗酸化物質濃度の測定のため、運動負荷直前、30分間の運動負荷直後、その後安静にした30分後にそれぞれ末梢血を採取した。リンパ球DNA損傷度は、小核試験法により評価した。インビトロにおいて二次的に酸化的損傷を誘発する場合は、採血直後に1.5GyのX線を照射した。

結果：鍛錬者においても非鍛錬者においても、血漿中の抗酸化因子(ビタミンEとC、 β -カロテン、SH基)と過酸化脂質レベルは運動負荷直後に増加したが、その30分後では負荷前のレベルにまで回復した。この変化は、ヘマトクリット値の変動とほぼ一致しており、運動による血液濃縮を反映したものと考えられた。白血球数は鍛錬者と非鍛錬者のいずれにおいても運動終了直後に極めて著しく増加した。鍛錬者と非鍛錬者のいずれにおいても、自然生成ならびにX線照射により誘発したリンパ球DNA損傷は、運動前後において有意な変化を示さなかったが、DNA損傷のX線照射/自然生成の比率は運動後に高くなる傾向があった。運動負荷前の筋肉損傷の指標となる血漿クレアチンキナーゼ活性とリンパ球DNA損傷度の間には有意な正の相関性が認められた。

9) 肺腺がん発生過程における細胞増殖シグナル伝達系の解析及びそのシグナル伝達系の修飾を介した肺腺がん予防の可能性(矢野友啓、矢野善久、矢嶋祥子、熊塚稜丸、岸本美香子、市川富夫、福島昭治、大谷周

造)

今までに、肺発癌のpromotion段階におけるODC誘導とそれに続く細胞増殖を抑制することが肺癌予防に有効であることが明らかとなってきた。そこで、今回、ODC誘導に関係するシグナル伝達系の特定とそのシグナル伝達系修飾を介した signal transduction chemopreventionの可能性を探った。その結果、ODC活性及びODCmRNAが上昇した発癌のpromotion段階の同時期にRas-Erkシグナル伝達系の活性化が認められ、さらに、ODC誘導とErkの活性化が肺腺癌の母体細胞である肺胞上皮細胞で主に起きていることが免疫組織化学的解析から明らかになった。また、ODC誘導に関係している転写因子を解析したところ、Myc/Max蛋白がODC遺伝子の上流域のE-boxに結合し、ODC誘導に関与していることが明らかとなった。同時に、この転写因子の結合能の上昇には、Erkの活性化が寄与していることが推測された。以上、肺発癌におけるODC誘導に関係するシグナル伝達系の1つとして、肺胞上皮細胞におけるRas-Erk-Mycの系が関与していることが推測された。

一方、ODC誘導を抑制することがわかっているビタミンEは Ras /Raf complexの膜への移行を抑制することにより、Ras-Erkのシグナル伝達系の活性化を抑制し、最終的にODC誘導を抑制していることが推測された。また、drug designを行い、ビタミンEの抗酸化を無くした新規ビタミンE誘導体を用い、同様の検討を行ったところ、ビタミンEと同様の結果が得られ、

ODC誘導抑制には、ビタミンEの抗酸化性は必要ないことが明らかとなり、ビタミンEの構造をbaseにした新たな肺腺癌に対する化学予防物質の開発の可能性が示唆された。

10) 新規イソチオシアネイト化合物によるタバコ肺発癌のinitiation段階の抑制機構の解析(矢野友啓、矢嶋祥子、中村俊弘、江指隆年、熊谷日登美、桜井英敏)

現在までにいくつかのイソチオシアネイト化合物が肺癌のinitiation段階の抑制を介して肺癌を抑制することが報告されてきた。我々は、今回日本わさびから分離した新規イソチオシアネイト化合物である6-methylthiohexyl isothiocyanate(6MTHITC)を用いて、タバコ肺発癌のモデルであるNNKを投与したマウス肺発癌モデルにおけるこの化合物のinitiation段階への抑制作用とその機構を解析した。その結果、NNK肺発癌に関与していると考えられている肺のO⁶-methylguanineレベルは6MTHITCにより有意に抑制され、この化合物は、NNK肺発癌のinitiation段階を抑制することが示された。また、その抑制機構を解析したところ、phase1に属するNNK代謝活性化に関与しているcytochromeP450分子種であるCYP2B1及びCYP2E1の蛋白レベルとそのNNK代謝活性は抑制せずに、むしろ、活性本体の解毒に関与しているphase2に属するGSHS-transferaseのような解毒酵素群の蛋白レベル及び活性を上昇させることにより、6MTHITCはNNK肺発癌のinitiation段階を抑制していることが推測された。

4. 業績目録

(1) 著書

- 1) 江指隆年(分担執筆): 簡明食辞林 第二版、東京、樹村房、1997
- 2) Suzuki K, Esashi T, Nishimuta M, Tojo H, Kanda Y : Lead concentrations in the sweat of lead workers. In Trace Elements in Man and Animals 9 ; 123-125 : NRC Research Press , Canada , 1997
- 3) 辻 啓介(編著): 食物繊維の科学、東京、朝倉書店、1997
- 4) Ichikawa T, Yano Y, Uchida M, Takada N, Fukushima S, Otani S, Yano T (divide) : Food factors for cancer prevention, Springer-Verlang , Tokyo , 1997.

(2) 原著論文

- 1) Kobayashi N, Kanazawa Y, Yamabe S, Iwata K, Nishizawa M, Yamagishi T, Nishikaze O, Tsuji K :

Effects of depolymerized sodium alginate on serum total cholesterol in healthy women with a high cholesterol intake. J. Home Econ. Jpn.48 (3) : 225-260, 1997

- 2) Nishizawa M, Kuda T, Yamagishi T, Tsuji K : Effects of depolymerized sodium alginate on the exc-rtion of cholesterol from rats. J.Home Econ. Jpn.48 (8) : 689-693, 1997

- 3) Nishizawa M, Iwata K, Yamagishi T, Tsuji K: Effects of depolymerized sodium alginate on serum amd liver cholesterol levels in cholesterol-fed rats. J. Home Econ. Jpn. 48 (8) : 695-69, 1997

- 4) 勝田新一郎、山田良司、芳賀厚子、辻啓介: 高脂肪食負荷時における分離大豆タンパク質添加ソーセージによる成人男子の血清コレステロ - ル上昇抑制. 日食科工誌 , 44 (6) : 418-423, 1997

- 5) 岩田一幸、西澤信、山岸喬、辻啓介:昆布の調理における低分子アルギン酸の生成量. 日本家政学会誌48 : 803-807, 1997
 - 6) Hagiwara K, Yano T, Ozasa H, Horikawa S, Yano Y, Otani S : Regenerative response in acute renal failure induced by vitamin E deficiency and glutathione depletion in rats. FASEB J 11 : A-1415, 1997.
 - 7) Ishizuka S , Nagashima Y , Numata N , Yano T, Hagiwara K, Ozasa H, Sone M, Nihei H, Horikawa S : Regulation and Immunohistochemical analysis of stress protein heme oxygenase-1 in rat kidney with myoglobinuric acute renal failure. Biochem Biophys Res Commun 240 : 93-98, 1997.
 - 8) Yano T, Uchida M, Yuasa M, Murakami A, Hagiwara K, Ichikawa T : The inhibitory effect of vitamin E on K-ras mutation at an early stage of lung carcinogenesis in mice. Eur J Pharmacol 323 : 99-102, 1997.
 - 9) Yano Y, Yano T, Uchida M, Murakami A, Ogita M, Ichikawa T, Otani S, Hagiwara K : The inhibitory effect of vitamin E on pulmonary polyamine biosynthesis, cell proliferation and carcinogenesis in mice. Biochim Biophys Acta 1356 : 35-42, 1997.
 - 10) Yano T, Yano Y, Uchida M, Murakami A, Hagiwara K, Otani S, Ichikawa T : The modulation effect of vitamin E on prostaglandin E₂ level and ornithine decarboxylase activity at the promotion phase of lung tumorigenesis in mice. Biochem Pharmacol 53 : 1757-1759, 1997.
 - 11) Ito K, Yano T, Hagiwara K, Ozasa H, Horikawa S : Effects of vitamin E deficiency and glutathione depletion on stress protein heme oxygenase-1 mRNA expression in rat liver and kidney. Biochem Pharmacol 54 : 1081-1086, 1997.
 - 12) Yano T, Yuasa M, Murakami A, Ichikawa T, Hagiwara K : The detection of chemically initiated cells having the mutation of K-ras gene at an early stage of lung carcinogenesis in mice. Anal Biochem 244 : 187-189, 1997.
 - 13) Ozasa H, Watanabe T, Nakamura T, Ienaga K, Hagiwara K: Change in serum level of creatol and methylguanidine in renal injury induced by lipid peroxide produced by vitamin E deficiency and GSH depletion in rats. Nephron 75 : 224-229, 1997.
 - 14) Yano T, Yano Y, Otani S, Kumadaki I, Ichikawa T, Hagiwara K : The modulating effect of vitamin E and its ether derivative on signal transduction related to cell proliferation in lung carcinogenesis of mice. Jpn J Pharmacol 73 : 22p, 1997.
 - 15) Ishizuka S, Nagashima Y, Sone M, Hagiwara K, Horikawa S: Theophylline protects against glycerol-induced acute renal failure: Regulation of heme oxygenase-1 and glutathione in rat kidney. Clin Exper Nephrol 1 : 204-211, 1997.
 - 16) Umegaki K, Uramoto H, Esashi T : Lack of influence of a long-term high or low vitamin E diet on the oxidative DNA damage in the bone marrow. Internat J Vit Nutr Res 67 : 149-154, 1997.
 - 17) Umegaki K, Uramoto H, Suzuki J, Esashi T : Feeding mice palm carotene prevents DNA damage in bone marrow and reduction of peripheral leukocytes counts, and enhances survival following X-ray irradiation. Carcinogenesis 18 : 1943-1947, 1997.
 - 18) Nakashima Y, Ohsawa S, Umegaki K, Ikegami S : Hexachlorobenzene accumulated by dams during pregnancy is transferred to suckling rats during early lactation. J Nutr 127 : 648-654, 1997.
 - 19) Ito K, Ikeda S, Shibata T, Yano T, Horikawa S : Immunohistochemical analysis of heme oxygenase-1 in rat liver after ischemia. Biochem Mol Biol Int 43 : 551-556, 1997.
 - 20) Ichikawa T, Uchida M, Murakami A, Yano T, Yano Y, Otani S : The inhibitory effect of vitamin E on arachidonic acid metabolism during the process of urethane-induced lung tumorigenesis in mice. J Nutr Sci Vitaminol 43 : 471-477, 1997.
- (3) 総説**
- 1) 江指隆年 : 光とバイオリズム、そして光療法、栄養と健康のライフサイエンス、1997 ; 2-1 : 23-28
- (4) 解説等**
- 1) 江指隆年 : 太陽の光を受ける機会を増やしましょう - 精神的にも良い影響が - 、食べもの通信、1997 ; 1 : 33
 - 2) 江指隆年 : 塩分の摂り過ぎに注意しましょう ! 、食べもの通信、1997 ; 3 : 32
 - 3) 江指隆年 : 食物センシイの効果と中高年の健康、食べもの通信、1997 ; 5 : 32
 - 4) 江指隆年 : 生活習慣病は個人だけの責任 ? 、食べもの通信、1997 ; 7 : 34
 - 5) 江指隆年 : 貯骨のための栄養学、食べもの通信、1997 ; 9 : 8-10

- 6) 江指隆年：生活習慣病による健康増進(2)、食べもの通信、1997；11：32
- 7) 花井美保、江指隆年：カルシウムおよびビタミン補助剤の活用について - カルシウム補助剤の活用 -、栄養日本、1997；40：182-184
- 8) 江指隆年：心と体と社会の健康を育む、毎日ライフ、1997；6：109
- 9) 江指隆年、宮本千華子(監修)：くらしのなかのタマゴシリーズ5 タマゴでスリムに、全国鶏卵消費促進協議会、1997
- 10) 江指隆年(監修)：新すこやかシリーズ バランス食事学、国民健康保険中央会、1997
- 11) 江指隆年：人間に必要な栄養素六〇種をバランスよく摂るための食事法、プレジデント、1997；9：346-347
- 12) 江指隆年：ミネラル・ミネラルウォーター・特別用途食品・特定保健用食品・病者用食品・有機卵・カルシウム添加物・市販・カルシウム剤・モロヘイア・魚の油やけ・焼けこげ・ソーセージのいろいろ・チーズのいろいろ・非常食・栄養表示基準制度・コンビニ弁当・インスタント食品・健康ネット「健康小辞典」、健康・体力づくり財団、1997
- 13) 辻 啓介：食べ合わせ・日本そば・菜食主義・ニンニク・こんにゃく・即席スープ・納豆・肉食中心は悪いのか？・健康ネット「健康小辞典」、健康・体力づくり財団、1997
- 14) 梅垣敬三：β-カロチン・バイオ野菜・輸入食品の安全性・食品の保存と変質・健康ネット「健康小辞典」、健康・体力づくり財団、1997
- 15) 萩原清和：機能性食品・牛乳の成分・酪酸飲料と乳酸飲料・食品添加物・食品の表示・食品の規格・健康ネット「健康小辞典」、健康・体力づくり財団、1997
- 4) 江指隆年：科学技術振興調整費 物質関連データベース化に関する調査研究(第 期 平成6~8年度) 成果報告書：198-205
- 5) 江指隆年：宇宙環境利用フロンティア共同研究成果、1997： -6-3- -6-4
- 6) 梅垣敬三、江指隆年：抗酸化性栄養因子による放射線障害の予防、および修飾の解析、原子力試験研究費報告書(平成7年度)：66-1-3
- 7) 梅垣敬三：光の関与する生体調節機構の栄養因子による修飾・調節の解明、平成8年度ヒューマンサイエンス基礎研究事業 官民共同プロジェクト研究報告：485-495
- 8) 梅垣敬三：X線全身照射ラットの骨髄におけるDNA損傷と脂質過酸化の関連、第2回現代栄養研究会講演集：19-34
- 9) 梅垣敬三：光の関与する生体調節機構の栄養因子による修飾・調節の解明、第2回現代栄養研究会講演集：153-165
- 10) 矢野友啓：肺腺がんの発生と特性の解析に関する研究、平成8年度厚生省がん研究助成金による研究報告集：26-33

(6) 国際学会発表

1. シンポジウム等
- 1) Hagiwara K, Yano T, Ozasa H, Ohada S, Yano Y, Otani S: Regenerative response in acute renal failure induced by vitamin E deficiency and glutathione depletion in rats. International symposium on vitamin E. 1997.2.26, Kyoto, Japan.
2. 一般口演、ポスタ-セッション等
- 1) Esashi T, Hanai M: Dietary mineral interactions on calcium, magnesium, phosphorus retention and on male gonad development in rats kept under continuous darkness. 16th International Congress of Nutrition. 1997.7.31, Montreal, Canada
- 2) Hanai M, Esashi T: Bioavailability of magnesium contained in foods being evaluated from serum and bone magnesium contents and kidney calcification. 16th International Congress of Nutrition. 1997.7.28, Montreal, Canada
- 3) Sato N, Esashi T: Effect of restricted diet intake on urinary pyridinoline excretion. 16th International Congress of Nutrition. 1997.7.31, Montreal, Canada
- 4) Hiratsuka S, Maeda Y, Azami S, Kitano T, Esashi T: Effects of fat intake on calcium balance in rats fed
- (5) 研究班報告書
- 1) 江指隆年：微量栄養素等の健康影響に関する基礎的研究、平成8年度厚生科学研究費補助金(健康増進研究事業)研究報告書：総括報告書；1-6，分担研究報告書；1-7。
- 2) 江指隆年、花井美保：微量栄養素の相互作用に関する調査研究、平成6，7，8年度の厚生省科学研究費補助金総合報告書：19-26
- 3) 江指隆年：平成6，7，8年度厚生科学研究費補助金(食品衛生調査研究事業)運動者用特別食品の健康影響評価に関する研究報告書：111-126

- low protein diet. 16th International Congress of Nutrition. 1997.7.29, Montreal, Canada
- 5) Maeda Y, Hiratsuka S, Azami S, Kitano T, Esashi T: Effects of fat intake on calcium balance in rats fed protein-enriched diet. 16th International Congress of Nutrition. 1997.7.28, Montreal, Canada
- 6) Harashima E, Nakagawa Y, Tsuji K: Long-term effect of dietary fiber and fat intake on Japanese breast cancer mortality. 16th International Congress of Nutrition. 1997.7.30, Montreal, Canada
- 7) Nakagawa Y, Harashima E, Kobayashi N, Yamazaki Y, Tsuji K: Effects of psyllium intake on constipation and blood components in healthy young women. 16th International Congress of Nutrition. 1997.7.30, Montreal, Canada
- 8) Hagiwara K, Yano T, Ozasa H, Horikawa S, Yano Y, Otani S: Regenerative response in acute renal failure induced by vitamin E deficiency and glutathione depletion in rats. International congress of biochemistry and molecular biology. 1997.8.24-29, San Francisco, USA.
- 9) Umegaki K, Uramoto H, Suzuki J, Esashi T: Feeding of palm oil carotene to mice prevents chromosomal damage in bone marrow and reduction of white blood cell counts, and enhances survival following X-ray irradiation. 16th International Congress of Nutrition. 1997.7.28, Montreal, Canada
- 10) Sano M, Suzuki K, Ohtake Y, Chin M, Miyase T, Tomita I, Umegaki K: Formation and degradation of 4-hydroxy-2-nonenal in rat bone marrow under X-ray induced oxidative stress. 16th International Congress of Nutrition. 1997.7.28, Montreal, Canada
- 11) Yano T, Yajima S, Uchida M, Ichikawa T: The detection of chemically initiated cells having the mutation of K-ras genes at an early stage of lung carcinogenesis in mice. International conference of asian society of toxicology. 1997.6.30, Yokohama, Japan.
- (7) 国内学会発表**
1. シンポジウム等
- 1) 矢野友啓、矢野善久、大谷周造、熊塚稜丸、市川富夫、萩原清和：ビタミンE及びそのエーテル誘導体の肺発癌過程に対する作用-細胞増殖に関わるシグナル伝達系の修飾とその機構；第70回日本薬理学会、1997.3.23、千葉
- 2) 矢嶋祥子、矢野善久、熊谷日登美、桜井英敏、福島昭治、大谷周造、市川富夫、矢野友啓：ビタミンEの肺発癌における細胞増殖シグナルに対する作用；第2回 Japanese Society for Food Factors 学術集会、1997.12.6、京都
2. 一般口演、ポスタ-セッション等
- 1) 江指隆年、花井美保、浦本裕美、梅垣敬三、佐藤七枝、阿左美章治：連続暗黒飼育雄ラットの生殖線発達におよぼす含流アミノ酸(メチオニン、システイン)、トリプトファンおよびパリンの影響；第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.16-18、東京
- 2) 花井美保、江指隆年、森川尚美、江澤郁子、高野靖子、石井謙二：連続暗黒飼育雄ラットの大腿骨、腎臓およびミネラル出納におよぼす含流アミノ酸(メチオニン、システイン)、トリプトファンおよびパリンの影響；第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.16-18、東京
- 3) 佐藤七枝、秋山朋子、久保田治美、江口奈穂子、松田寿美恵、江指隆年：尿中ピリジノリン排泄におよぼす制限食の影響；第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.16-18、東京
- 4) 江指隆年：食品の機能性をめぐる研究の現状と展望 - 生体リズムと食品、食品成分のかかわり - ；第31回ヒューマンサイエンス基礎研究セミナー、1997.1.21、東京
- 5) 江指隆年：宇宙環境における栄養所要量策定のための基礎研究；第5回宇宙環境利用フロンティア共同研究成果発表会、1997.12.17、東京
- 6) 中川靖枝、原島恵美子、辻啓介、藤本乃布子、足立玲子、望月聡：フノリ、カボスがマウスの血清脂質とコレステロール胆石形成に及ぼす影響；第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.18、東京
- 7) 辻啓介、中川靖枝、原島恵美子、河井義幸：イカキトサンがラットの血清や肝臓脂質に及ぼす影響；第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.18、東京
- 8) 原島恵美子、中川靖枝、辻啓介：日本人の乳がん死亡率と食物繊維、脂肪摂取量におけるTime-lag；第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.18、東京
- 9) 望月聡、藤本乃布子、足立玲子、辻啓介、原島恵美子、中川靖枝：カボス果汁のエタノール沈殿画分がSHRの血圧ならびに脂質代謝に対する影響；第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.18、東京
- 10) 出雲悦子、松本祥子、辻啓介、中川靖枝：味噌汁のNa/K比について；日本家政学会第49回大会、1997.5.31、東京

- 11) 辻啓介、中川靖枝、原島恵美子、藤本乃布子、三浦麻子：海藻がマウスの血清脂質とコレステロール胆石形成に及ぼす影響；第10回夏期コレステロール研究会．1997.7.11．長崎
- 12) 辻啓介、原島恵美子、中川靖枝、三浦麻子、辻悦子：日本人の結腸がん死亡率と脂肪酸摂取量の相関分析；第6回日本脂質栄養学会．1997.9.5，東京
- 13) 三浦麻子、藤本乃布子、足立玲子、原島恵美子、中川靖枝、辻啓介：飼料形態がラット体組織重量に及ぼす影響；第8回日本咀嚼学会．1997.9.6，神奈川県
- 14) 原島恵美子、中川靖枝、辻啓介、辻悦子：日本人の結腸がん死亡率と脂肪酸摂取量の相関分析；第44回日本栄養改善学会．1997.10.17，福岡
- 15) 矢野友啓、湯浅睦子、萩原清和、小篠栄、堀川三郎、岡田茂、矢野善久、大谷周造：ラット腎不全モデルを用いた腎再生に関するシグナル伝達系の解析；日本薬学会第117回、1997.3.26、東京
- 16) 堀川三郎、伊東浩次、斉藤桂子、萩原清和、矢野友啓：ラット肝虚血再灌流による酸化的ストレスと肝臓型S-アデノシルメチオニン合成酵素の活性調節；第70回日本生化学会、1997.9.24、金沢
- 17) 梅垣敬三、樋口満、江指隆年：運動負荷がリンパ球DNA損傷度に及ぼす影響；第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.18、東京
- 18) 中嶋洋子、大沢佐江子、梅垣敬三、池上幸江：ヘキサクロロベンゼンの体内残留に及ぼす難消化性多糖類と油脂の影響；第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.18、東京
- 19) 浦本裕美、梅垣敬三、鈴木順子、江指隆年：マウスにおけるX線全身照射後の骨髄損傷度、白血球の減少、致死率に対するパーム油カロテン摂取の効果；第51回日本栄養・食糧学会、1997.5.18、東京
- 20) 梅垣敬三、浦本裕美、鈴木順子、江指隆年、佐野満昭、鈴木謙市、富田勲：X線全身照射ラットの骨髄と肝臓における抗酸化ビタミンの低下、ならびに酸化的DNA損傷の増加の関連について；第48回日本ビタミン学会、1997.5.9、徳島
- 21) 市川富夫、矢野善久、内田美香子、村上亜由美、矢野友啓、大谷周造：ビタミンEの細胞増殖抑制作用に基づく肺がんの予防の可能性；第49回日本ビタミン学会、1997.5.9、徳島
- 22) 矢野友啓、矢野善久、高田信康、大谷周造、福島昭治、市川富夫：ビタミンEの細胞増殖抑制作用に基づく肺発癌抑制；第56回日本癌学会、1997.9.26、京都

5．移替予算による研究

- 1) 江指隆年(研究代表者)：科学技術庁、科学技術振興調整費：生体影響物質データのデータベース化に関する研究
- 2) 江指隆年(分担研究者)：厚生省、厚生科学研究費(健康増進調査研究事業)：健康増進分野における健康介入による経済的効果に関する研究
- 3) 江指隆年(分担研究者)：科学技術庁、フロンティア共同研究費：全栄養素出納試験
- 4) 江指隆年(分担研究者)：厚生省、厚生科学研究費(健康増進研究事業)：日本人の健康状態を示す客観的指標の選定に関する研究
- 5) 辻啓介(分担研究者)：科学技術庁、科学技術振興調整費：高齢社会に向けた食品機能の総合的解析とその利用に関する研究
- 6) 梅垣敬三：ヒューマンサイエンス振興財団、光の関与する生体調節機構の栄養因子による修飾・調節の解明
- 7) 梅垣敬三(研究代表者)：科学技術庁、国立機関原子力試験研究費：抗酸化栄養因子による放射線障害予防、および修飾の解析
- 8) 矢野友啓(分担研究者)：厚生省がん特別研究助成金、肺腺がんの発生と特性の解析に関する研究

6．研究所外での講義、講演活動

- 1) 江指隆年：骨を丈夫にするカルシウムについて；山形県教育委員会、山形県学校給食栄養士会、平成8年度学校給食栄養士牛乳調理講習会，1997.1.30
- 2) 江指隆年：食品の機能性と健康とのかかわり；日本栄養士会、長崎県栄養士会，平成8年度健康と栄養を考える講演会，1997.2.1
- 3) 江指隆年：特定保健用食品等の効果的な活用；日本栄養士会、佐賀県栄養士会，在宅医療訪問栄養食事指導者研修会，1997.2.22
- 4) 江指隆年：栄養所要量の考え方；佐賀県栄養士会，生涯学習(3年研修コース)，1997.6.22

- 5) 江指隆年：発育期における健康のための食生活；宮城県学校給食用牛乳供給事業推進協議会，平成9年度学乳研修会，1997.9.9
- 6) 江指隆年：食品の機能性と健康とのかかわり；日本栄養士会、神奈川県栄養士会，平成9年度健康と栄養を考える講演会，1997.9.20
- 7) 江指隆年：食生活から生活習慣病を考える；長野県保健補導員会等連絡協議会，長野県保健補導員会等連絡協議会飯水支部研修会，1997.10.30
- 8) 江指隆年：栄村における高血圧予防教室3年間の

- 取り組みについて(講演)，関内2市村に於ける生活習慣病予防活動について(助言)；長野県北信保健所，管内保健婦等専門研修会，1997.11.14
- 9) 江指隆年：特定保健用食品の効果的な活用について他；神奈川県栄養士会地域活動栄養士協議会県央地区，地域活動栄養士協議会県央地区研修会，1997.11.22
- 10) 江指隆年：心とからだと社会の健康を育む食生活；愛媛県栄養士会，平成9年度愛媛県栄養指導者研修大会，1997.11.26

7. 政府関係審議会、委員会等

- 1) 江指隆年：国立極地研究所設営専門委員会委員(文部省)，1997.9.29(継続)発令
- 2) 江指隆年：科学技術庁食品照射研究運営協議会委員(科学技術庁)，1991.4発令
- 3) 江指隆年：資源調査会専門委員(科学技術庁)，1994.7発令
- 4) 江指隆年：特定保健用食品評価検討会委員(厚生省)，1997.4.25(継続)発令

- 5) 江指隆年：管理栄養士国家試験委員(厚生省)，1997.1.27(継続)発令
- 6) 萩原清和：資源調査会専門委員(科学技術庁)，1989.2発令
- 7) 矢野友啓：WHO・IARC working group on mechanism of carcinogenesis that may be species-specific.

8. 共同研究者

(1) 客員研究員

阿左美章治 聖徳栄養短期大学
 中川 靖枝 実践女子大学家政学部
 中嶋 洋子 聖徳大学

小関 正道 山脇短期大学
 光岡 知足 日本獣医大学
 寺田 厚 日本獣医大学
 白鷹 増男 北里大学医学部
 勝田新一郎 福島県立医科大学
 山岸 喬 北見工業大学
 河井 義幸 東京栄養食糧専門学院
 小林 則子 天使短期大学
 金澤 康子 天使短期大学
 山部 秀子 天使短期大学
 岩田 一幸 石川県立農業短期大学
 富田 勲 静岡県立大薬学部
 佐野 満昭 静岡県立大薬学部
 鈴木 謙市 静岡県立大薬学部
 小篠 栄 南池袋診療所
 矢野 善久 大阪市立大学
 高田 信康 大阪市立大学
 大谷 周造 大阪市立大学
 福島 昭治 大阪市立大学
 市川 富夫 武庫川女子大学
 内田美香子 武庫川女子大学
 村上亜由美 武庫川女子大学
 堀川 三郎 東京医科歯科大学

(2) 協力研究員

佐藤 七枝 織田栄養専門学校

(3) その他の共同研究者

江澤 郁子 日本女子大家政学部
 森川 尚美 日本女子大家政学部
 北野 隆雄 熊本大学医学部
 平塚 静子 聖徳栄養短期大学
 前田 宣昭 聖徳栄養短期大学
 高野 靖子 日本大学農獣医学部
 石井 謙二 日本大学農獣医学部
 藤田 美明 東京都老人総合研究所
 中島 久男 東横学園短期大学
 望月 聡 大分大学教育学部
 浦田 郡平 実践女子大学家政学部
 山崎 博 実践女子大学家政学部
 松本 祥子 聖霊女子短大家政学部
 小川 時江 東雲女子短期大学

斉藤 桂子 東京医科歯科大学
 伊東 浩次 土浦協同病院
 長島 洋治 横浜市立大学
 岡田 茂 岡山大学
 熊塚 稜丸 摂南大学
 石塚 史乃 東京女子医科大学
 曾根 正 東京女子医科大学
 二瓶 宏 東京女子医科大学
 熊谷日登美 日本大学
 桜井 英敏 日本大学
 湯浅 睦子 日本大学

(4) 研修生

花井 美保 国立健康・栄養研究所
 浦本 裕美 国立健康・栄養研究所
 佐藤 史 国立健康・栄養研究所
 市川みね子 東京都老人総合研究所

原島恵美子 実践女子大学家政学部
 出雲 悦子 聖霊女子短大家政学部
 永井 鞆江 東雲女子大学
 藤本乃布子 国立健康・栄養研究所
 渡会 健 国立健康・栄養研究所
 中村 俊弘 東洋鍼灸院
 矢嶋 祥子 日本大学

(5) 常勤の非常勤職員(臨時職員)

柏木 静江
 金指 順子
 飯沼 緑
 勝呂 玲子
 三浦 麻子
 鈴木 順子
 荻田真理子

1. 食品分析（特殊栄養食品の分析）

小林修平、江指隆年、萩原清和、辻 啓介、梅垣敬三、矢野友啓、佐藤育子
 平成8年4月より平成9年3月までの間、特殊栄養食品の許可標示取得のために提出されたものについて分析した結果は次のとおりである。分析方法等は栄養改善法に記載されている。なお、一般成分分析値は、許可申請者が提出書類の一部として、国または都道府県、もしくは日本健康・栄養食品協会などの試験研究機関において分析した値を添付しているため、ここに再録した。

品名	水分 (%)	蛋白質 (%)	脂肪 (%)	糖質 (%)	繊維 (%)	灰分 (%)	分析値 100g中	備考
フンドーダイ減塩醤油（熊本、フンドーダイ KK）	76.1	8.4	0.3	7.1	0	8.1	ナトリウム 2.46g、カリウム 0.46g、塩素 3.90g	
オリゴコーヒー（東京、明治製菓 KK）	89.2	0.7	0.1	9.8	0	0.2	フラクトオリゴ糖 3.8g	特定保健用食品
トモエ減塩しょうゆ（北海道、福山醸造 KK）	74.2	7.8	0	9.3	0	8.7	ナトリウム 3.02g、カリウム 230mg、塩素 4.60g	
マルキン減塩しょうゆ（香川、丸金醤油 KK）	70.6	7.8	0	12.6	0	9.0	ナトリウム 3.13g、カリウム 0.24g、塩素 4.80g	
ケンサン特選減塩しょうゆ（静岡、静岡県産醤油協業組合）	72.9	8.6		9.6	0	8.9	ナトリウム 2.85g、カリウム 453mg、塩素 4.40g	
減塩しょうゆ（東京、旭食品 KK）	74.2	8.0	0	9.1	0	8.7	ナトリウム 2.90g、カリウム 415mg、塩素 4.50g	
キッコーマンデリシャス減塩ソース（千葉、キッコーマン KK）	65.7	0.6		28.7	0.2	3.0	ナトリウム 1.07g、カリウム 150mg、塩素 1.64g	
カロリーカット（東京、オールジャパンドラッグ KK）	24.7	0.2	0	75.0	0	0.1	エネルギー 130kcal	低カロリー食品
ほそみ（東京、三井製糖 KK）	2.4	0.7	0	96.9	0	0	エネルギー 139kcal	低カロリー食品
丸大豆減塩醤油「浅紫」（福岡、KK老松醤油松岡本家）	74.7	8.1	0	8.1	0	9.1	ナトリウム 3030mg、カリウム 205mg、塩素 4700mg	
明治ビオママ f（東京、明治乳業 KK）	3.9	22.5	5.0	61.4	0	7.2	たんぱく質 22.8g、糖質 61.6g、脂質 4.9g、カルシウム 1510mg、ビタミン A 3930IU、ビタミン D 768IU、ビタミン B ₁ 1.97mg、ビタミン B ₂ 2.29mg、ナイアシン 18.1mg、エネルギー 382kcal	妊産婦、授乳婦用粉乳
ソフトカード F & P-f 明治コナミルク（東京、明治乳業 KK）	2.6	12.1	25.2	57.7	0	2.4	エネルギー 506kcal、たんぱく質 11.9g、灰分 2.24g、ビタミン A 2030IU、ビタミン D 390IU、ビタミン E 6.2mg、ビタミン C 70mg、ビタミン B ₁ 0.36mg、ビタミン B ₂ 0.63mg、ビタミン B ₆ 0.43mg、ビタミン B ₁₂ 2.73 μg、ナイアシン 8.05mg、リノール酸 4.2g、カルシウム 394mg、リン 222mg、マグネシウム 39mg、鉄 7.08mg、ナトリウム 135mg、塩素 325mg、カリウム 538mg	乳児用調製粉乳
マービー甘味料液状（岡山、KK林原生物化学研究所）	24.8			75.2	0		エネルギー 135kcal	低カロリー食品
マービー甘味料顆粒（岡山、KK林原生物化学研究所）	0.8			99.2	0		エネルギー 170kcal	低カロリー食品
カロリーシェイプシュガー（群馬、オリヒコ KK）	24.0	0	0	76.0	0	0	エネルギー 139kcal	低カロリー食品
エーコープ減塩しょうゆ（北海道、北海道醤油 KK）	74.8	7.7	0	8.9	0	8.6	ナトリウム 2880mg、カリウム 254mg、塩素 4480mg	
タケサン減塩しょうゆ（香川、タケサン KK）	72.7	8.0	0	10.2	0	9.1	ナトリウム 3.01g、カリウム 0.24g、塩素 4.75g	
キッコーマン減塩しょうゆ食塩濃度 5%（千葉、キッコーマン KK）	78.9	8.0		7.7	0	5.4	ナトリウム 1.82g、カリウム 105mg、塩素 2.80g	

品名	水分 (%)	蛋白質 (%)	脂肪 (%)	糖質 (%)	繊維 (%)	灰分 (%)	分析値 100g中	備考
ホワイズプロテインスタンダード(東京、KKホワイズ)	3.6	81.4	4.9	4.2	0.3	5.6	たんぱく質 80.5g、ナトリウム 770mg、カリウム 270mg	高たんぱく質食品
ジャネフ減塩中濃ソース(低ナトリウム)(東京、キューピーKK)	66.4	0.4		28.6		2.6	ナトリウム 862mg、カリウム 323mg、塩素 1330mg	
ヤマソ減塩しょうゆ(愛媛、KK曾我増平商店)	78.2	5.5		7.1	0	9.2	ナトリウム 3.01g、カリウム 325mg、塩素 4.75g	
NA-20(東京、森永乳業KK)							ナトリウム 25.0mg、カリウム 486mg、塩素 308mg	低ナトリウム食品
マルエ減塩しょうゆ(福岡、三池食品工業KK)	75.2	7.8	0	7.7	0	9.3	ナトリウム 3100mg、カリウム 323mg、塩素 4800mg	
減塩しょうゆ(石川、大野醤油醸造協業組合)	75.1	8.2	0	7.7	0	9.0	ナトリウム 3030mg、カリウム 240mg、塩素 4870mg	
プロテイン・スペシャル(東京、KKコーワリミテッド)	4.8	82.9	0.7	8.2	0	3.4	たんぱく質 80.1g、ナトリウム 810mg、カリウム 163mg	高たんぱく質食品
雪印ベプディエット(東京、雪印乳業KK)	2.3	14.9	20.7	59.4	0	2.7	アレルギー 検出せず、乳糖 検出せず、ガラクトース 検出せず、ビタミンA 1660IU、ビタミンD 352IU、ビタミンC 58mg、ビタミンB ₁ 0.35mg、ビタミンB ₂ 0.79mg、ナイアシン 6.70mg、カルシウム 402mg、鉄 6.70mg	アレルギー疾患用食品(無乳糖食品)
長崎減塩みそ(米こうじ)(長崎、チョーコー醤油KK)	50.7	10.6	5.4	25.5	1.5	6.3	ナトリウム 2.44g、カリウム 340mg、塩素 3.60g	
メナード コレトルバー(愛知、日本メナード化粧品KK)							キトサン 3.9g	特定保健用食品
カゼインDP(東京、鐘紡KK)							カゼイン・ドデカ・ペプチド 216mg	特定保健用食品
特選丸大豆減塩しょうゆ(東京、KKシジシージャパン)	71.6	8.2	0	11.3	0	8.9	ナトリウム 3.10g、カリウム 200mg、塩素 4.70g	
森永ドライミルクはぐくみ(東京、森永乳業KK)	2.7	12.8	27.0	55.0	0	2.5	エネルギー 516kcal、たんぱく質 12.6g、灰分 2.3g、ビタミンA 2480IU、ビタミンD 400IU、ビタミンE 28.6mg、ビタミンC 73mg、ビタミンB ₁ 0.58mg、ビタミンB ₂ 0.89mg、ビタミンB ₆ 0.44mg、ビタミンB ₁₂ 2.40μg、ナイアシン 7.39mg、リノール酸 3.5g、カルシウム 337mg、リン 200mg、マグネシウム 43.0mg、鉄 7.13mg、ナトリウム 171mg、塩素 325mg、カリウム 593mg	乳児用調製粉乳
健康バランスライフミートローフ(兵庫、伊藤ハムKK)	58.5	14.4	17.3	7.4	0	2.4	難消化性デキストリン 4.9g	特定保健用食品
健康バランスライフポークフランク(兵庫、伊藤ハムKK)	58.5	14.4	17.3	7.4	0	2.4	難消化性デキストリン 5.0g	特定保健用食品
肉だんごの甘酢あんかけセット(兵庫、KKナックスナカムラ)							1食分総重量 279.1g、水分 216.6g、たんぱく質 22.8g、脂質 13.5g、灰分 4.3g、糖質 20.8g、エネルギー 300kcal	糖尿病食調製用 組合せ食品
酢豚セット(兵庫、KKナックスナカムラ)							1食分総重量 309.6g、水分 251.7g、たんぱく質 22.3g、脂質 14.8g、灰分 4.1g、糖質 15.7g、エネルギー 289kcal	糖尿病食調製用 組合せ食品

品名	水分 (%)	蛋白質 (%)	脂肪 (%)	糖質 (%)	繊維 (%)	灰分 (%)	分析値 100g中	備考
大豆入り鶏つくねセット(兵庫、KK ナックスナカムラ)							1食分総重量 272.0g、水分 208.4g、たんぱく質 21.2g、脂質 14.2g、灰分 4.2g、糖質 22.2g、エネルギー 309kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
G - 9 (青森、かねさ KK)	84.1	7.1	0.1	8.0	0	0.7	1瓶 160g 中大豆グロブリン 9.3g	特定保健用食品
鯖の味噌煮セット(兵庫、KK ナックスナカムラ)							1食分総重量 290.9g、水分 230.1g、たんぱく質 25.4g、脂質 20.4g、灰分 4.3g、糖質 9.5g、エネルギー 328kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
スパニッシュオムレツセット(兵庫、KK ナックスナカムラ)							1食分総重量 239.0g、水分 175.9g、たんぱく質 21.7g、脂質 20.3g、灰分 2.9g、糖質 17.2g、エネルギー 342kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
豚肉のみそ風味セット(兵庫、KK ナックスナカムラ)							1食分総重量 340.2g、水分 273.5g、たんぱく質 25.4g、脂質 15.1g、灰分 5.1g、糖質 19.5g、エネルギー 322kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
減塩しょうゆ(神奈川、富士シテイオ KK)	73.7	7.9		9.9	0	8.5	ナトリウム 2.88g、カリウム 425mg、塩素 4.55g	
バランスサポートてりやきミートボール(大阪、日本ハム KK)	62.0	14.5	8.3	12.5	0.1	2.6	大豆たんぱく質 8.5g	特定保健用食品
バランスサポートてりやきハンバーグ(大阪、日本ハム KK)	63.1	13.9	8.1	12.2	0.1	2.6	大豆たんぱく質 8.4g	特定保健用食品
大津屋の減塩しょうゆ(山口、KK 大津屋)	75.3	7.5	0	8.3	0	8.9	ナトリウム 3.30g、カリウム 180mg、塩素 4.90g	
ジャンプ減塩しょうゆ(低ナトリウム)(東京、キユーピー KK)	73.7	8.0		9.3	0	9.0	ナトリウム 3.12g、カリウム 240mg、塩素 4.80g	
インベックスプロテイン レギュラー(東京、KK 日本インベックス)	3.4	82.8	4.3	3.2	0.3	6.0	たんぱく質 81.5g、ナトリウム 870mg、カリウム 194mg	高たんぱく質食品
オオパコ・ゼリージュース イサゴール(東京、フィロ製薬 KK)	3.0	1.0	0.6	91.9	1.9	1.6	サイリウム種皮 70.0g	特定保健用食品
コレカット S (大阪、KK カイゲン)	87.1	0	0	9.2	0	0.8	低分子化アルギン酸ナトリウム 4.1g	特定保健用食品
コレカット(大阪、KK カイゲン)	87.5	0	0	10.0	0	0.6	1瓶 150g 中低分子化アルギン酸ナトリウム 4.4g	特定保健用食品
ビヒダス プレーンヨーグルト(東京、森永乳業 KK)	87.0	3.7	3.1	5.5	0	0.7	ビフィドバクテリウム・ロンガム BB536 35 × 10 ⁸ cfu/g	特定保健用食品
明治ブルガリアヨーグルト L B 81(東京、明治乳業 KK)	87.5	3.4	3.0	5.3	0	0.8	Lactobacillus delbrueckii subsp.bulgaricus 2038 株 12 × 10 ⁸ cfu/g Streptococcus salivarius subsp.thermophilus 1131 株 13.5 × 10 ⁸ cfu/g	特定保健用食品
キッコーツル減塩しょうゆ(福島、内池醸造 KK)	74.4	8.6	0	8.3	0	8.7	ナトリウム 3.40g、カリウム 0.20g、塩素 4.68g	
CO・OP減塩しょうゆ(福島、内池醸造 KK)	74.4	8.6	0	8.3	0	8.7	ナトリウム 3.25g、カリウム 0.20g、塩素 4.70g	
キッコーマン減塩しょうゆ(千葉、キッコーマン KK)							ナトリウム 2.92g、カリウム 230mg、塩素 4.65g	
にんべん減塩つゆの素濃厚2倍(低ナトリウム食品)(東京、KK にんべん)	79.8	3.6		12.5	0	4.1	ナトリウム 1.45g、カリウム 120mg、塩素 2.20g	
ハイマルビト(東京、日研化学 KK)	25.1			74.8	0	0.1	エネルギー 135kcal	低カロリー食品

品名	水分 (%)	蛋白質 (%)	脂肪 (%)	糖質 (%)	繊維 (%)	灰分 (%)	分析値 100g中	備考
明治ビオママH・Pミルク(東京、明治乳業KK)	3.1	21.3	5.0	65.6	0	5.0	たんぱく質 20.8g、糖質 64.3g、 脂質 5.1g、カルシウム 1390mg、 ビタミンA 3440IU、ビタミン D 655IU、ビタミンB ₁ 2.25mg、 ビタミンB ₂ 1.66mg、ナイアシン 15.4mg、エネルギー 386kcal	妊産婦、授乳婦 用粉乳
ジョーキュー減塩しょうゆ(福岡、KKジョーキュー)	65.3	7.5	0	18.3	0	8.9	ナトリウム 3200mg、カリウム 230mg、塩素 4900mg	
オリゴヨーグレット(東京、明治製菓KK)	1.7	1.2	1.1	95.8	0	0.2	フラクトオリゴ糖 22.2g	特定保健用食品
オリゴキャンデー(東京、明治製菓KK)	2.3	0	0.3	97.3	0	0.1	フラクトオリゴ糖 58.1g	特定保健用食品
ミヤジマ減塩しょうゆ(佐賀、 宮島醤油KK)							ナトリウム 2.8g、カリウム 0.44g、塩素 4.6g	
特級減塩しょうゆ(青森、ワダ カン食品工業KK)	76.3	8.0		7.3	0	8.4	ナトリウム 2.80g、カリウム 533mg、塩素 4.32g	
牛肉のすき焼き風セット(東京、 KKニチレイ)	77.9	7.6	5.3	7.3	0.4	1.5	1食分総重量 331.9g、水分 261.9g、たんぱく質 24.9g、脂 質 14.6g、灰分 3.7g、糖質 25.3g、 エネルギー 338kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
しいらの煮付セット(東京、KK ニチレイ)	83.3	7.9	2.8	4.4	0.3	1.3	1食分総重量 390.6g、水分 327.7g、たんぱく質 28.6g、脂 質 9.0g、灰分 3.4g、糖質 20.7g、 エネルギー 283kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
さわらの西京煮セット(東京、KK ニチレイ)	71.8	9.8	2.9	13.8	0.4	1.3	1食分総重量 280.4g、水分 202.4g、たんぱく質 28.9g、脂 質 8.7g、灰分 2.4g、糖質 36.8g、 エネルギー 346kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
かじきのトマトソース煮セット (東京、KKニチレイ)	78.9	7.4	4.0	7.8	0.3	1.6	1食分総重量 326.2g、水分 258.0g、たんぱく質 26.1g、脂 質 14.6g、灰分 3.3g、糖質 23.3g、 エネルギー 333kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
さけの酒蒸しセット(東京、KK ニチレイ)	78.1	9.2	4.4	6.2	0.4	1.7	1食分総重量 323.2g、水分 251.1g、たんぱく質 30.4g、脂 質 12.0g、灰分 4.1g、糖質 24.4g、 エネルギー 332kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
酢豚セット(東京、KKニチレ イ)	84.1	5.1	1.9	7.6	0.2	1.1	1食分総重量 400.0g、水分 336.0g、たんぱく質 24.0g、脂 質 6.4g、灰分 3.5g、糖質 29.3g、 エネルギー 274kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
鶏肉のチリソース煮セット(東 京、KKニチレイ)	82.3	7.5	4.5	4.3	0.2	1.2	1食分総重量 325.5g、水分 265.9g、たんぱく質 26.7g、脂 質 15.3g、灰分 3.3g、糖質 13.9g、 エネルギー 302kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
にしんの甘煮セット(東京、KK ニチレイ)	85.6	5.8	3.5	3.6	0.2	1.3	1食分総重量 416.0g、水分 354.4g、たんぱく質 27.0g、脂 質 11.6g、灰分 4.3g、糖質 17.9g、 エネルギー 287kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
鶏肉の南部煮セット(東京、KK ニチレイ)	82.5	6.9	3.9	5.1	0.4	1.2	1食分総重量 402.5g、水分 332.1g、たんぱく質 28.2g、脂 質 17.7g、灰分 2.8g、糖質 20.1g、 エネルギー 359kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
牛肉のごぼう巻きセット(東京、 KKニチレイ)	84.0	6.3	3.8	4.4	0.3	1.2	1食分総重量 346.2g、水分 291.5g、たんぱく質 23.4g、脂 質 12.4g、灰分 3.4g、糖質 14.3g、 エネルギー 272kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
タケヤ減塩みそ(長野、KK竹 屋)	47.5	12.1	6.2	26.5	1.7	6.0	ナトリウム 1.83g、カリウム 0.49g、塩素 3.00g	

品名	水分 (%)	蛋白質 (%)	脂肪 (%)	糖質 (%)	繊維 (%)	灰分 (%)	分析値 100g中	備考
減塩ヤマキしょうゆ(秋田、小玉醸造 KK)	79.3	6.0		5.7	0	9.0	ナトリウム 3.12g、カリウム 290mg、塩素 4.80g	
プロテインMV(東京、明治製菓 KK)							たんぱく質 82.8g、ナトリウム 630mg、カリウム 290mg	高たんぱく質食品
減塩丸大豆しょうゆ(生)福岡、KK ジョーキュー)							ナトリウム 3315mg、カリウム 80mg、塩素 5000mg	
パラチニットダイエット(東京、三井製糖 KK)	5.3	0.7		94.0	0		エネルギー 138kcal	低カロリー食品
アサヒパワーゴールド(東京、アサヒ飲料 KK)	83.2	0	0	16.8	0	0	1本 150ml 中イソマルトオリゴ糖 9.9g	特定保健用食品
こつこつカルシウム(東京、アサヒ飲料 KK)	87.2	0.8	0.1	11.6	0	0.3	CPP 24.5mg、カルシウム 75mg	特定保健用食品
ジャンプ減塩みそ(低ナトリウム)(東京、キュービー KK)							ナトリウム 2390mg、カリウム 467mg、塩素 3600mg	
クオリティ減塩しょうゆ(大阪、イズミヤ KK)	70.0	8.1	0	12.7	0	9.2	ナトリウム 3.23g、カリウム 0.26g、塩素 4.80g	
SMA S-26Baby(東京、日本ウイス KK)	2.2	12.8	28.2	54.5	0	2.3	エネルギー 523kcal、たんぱく質 11.5g、灰分 2.0g、ビタミン A 2140IU、ビタミン D 385IU、ビタミン E 8.3IU、ビタミン C 42mg、ビタミン B ₁ 0.6mg、ビタミン B ₂ 1.30mg、ビタミン B ₆ 0.46mg、ビタミン B ₁₂ 2.0 μg、ナイアシン 4.12mg、リノール酸 2.8g、カルシウム 374mg、リン 228mg、マグネシウム 41mg、鉄 8.1mg、ナトリウム 145mg、塩素 314mg、カリウム 528mg	乳児用調製粉乳
減塩醤油 かめびし(香川、合資会社かめびし)	73.0	8.6	0	9.3	0	9.1	ナトリウム 3.1g、カリウム 0.5g、塩素 4.8g	
ソフトカード明治コナミルクほほえみ(東京、明治乳業 KK)	2.7	12.1	25.2	57.6	0	2.4	エネルギー 506kcal、たんぱく質 11.5g、灰分 2.2g、ビタミン A 2100IU、ビタミン D 394IU、ビタミン E 10.2mg、ビタミン C 60mg、ビタミン B ₁ 0.42mg、ビタミン B ₂ 0.67mg、ビタミン B ₆ 0.41mg、ビタミン B ₁₂ 3.08 μg、ナイアシン 7.00mg、リノール酸 4.5g、カルシウム 375mg、リン 199mg、マグネシウム 38mg、鉄 7.4mg、ナトリウム 133mg、塩素 300mg、カリウム 554mg	乳児用調製粉乳
東都減塩しょうゆ(埼玉、きんまる星醤油 KK)							ナトリウム 3.1g、カリウム 535mg、塩素 4.6g	
ダイエット組曲(東京、東京田辺製薬 KK)							1日分総重量 835g、エネルギー 700kcal、水分 655g、たんぱく質 71g、脂質 16g、糖質 68g、食物繊維 12g、灰分 12g	成人肥満症食調製用組合わせ食品
ステップガード(東京、ダイオ- KK)							たんぱく質 26.0g、ナトリウム 567mg、カリウム 890mg	高たんぱく質食品
ホシサン減塩しょうゆ(熊本、ホシサン KK)	73.9	8.0	0.1	8.8	0	9.2	ナトリウム 3.18g、カリウム 0.49g、塩素 5.00g	
モートンライトソルト(東京、KK野村事務所)							ナトリウム 20.8g、カリウム 25.7g、塩素 51.0g	
減塩醤油(長崎、長工醤油味噌協同組合)							ナトリウム 3.23g、カリウム 417mg、塩素 5.25g	

品名	水分 (%)	蛋白質 (%)	脂肪 (%)	糖質 (%)	繊維 (%)	灰分 (%)	分析値 100g中	備考
シュガーレディ減塩醤油味じまん(長崎、長工醤油味噌協同組合)							ナトリウム 3.46g、カリウム 230mg、塩素 4.95g	
ユメイク(東京、ダイオー KK)							たんぱく質 26.0g、ナトリウム 600mg、カリウム 929mg	高たんぱく質食品
MA - 1(東京、森永乳業 KK)	3.3	15.0	17.1	61.9	0	2.7	アレルギー(牛乳たんぱく)検出せず、ビタミン A 2250IU、ビタミン B ₁ 0.67mg、ビタミン B ₂ 0.80mg、ビタミン C 50mg、ビタミン D 386IU、ナイアシン 9.4mg、鉄 6.0mg、カルシウム 430mg、	アレルギー疾患用食品
雪印ネオミルク L . a i(東京、雪印乳業 KK)	2.1	12.4	28.2	55.0	0	2.3	エネルギー 516kcal、たんぱく質 11.8g、灰分 2.2g、ビタミン A 1710IU、ビタミン D 374IU、ビタミン E 21.7mg、ビタミン C 50mg、ビタミン B ₁ 0.47mg、ビタミン B ₂ 0.80mg、ビタミン B ₆ 0.48mg、ビタミン B ₁₂ 1.3 μg、ナイアシン 6.14mg、リノール酸 5.1g、カルシウム 335mg、リン 160mg、マグネシウム 37.6mg、鉄 7.42mg、ナトリウム 184mg、塩素 335mg、カリウム 534mg	乳児用調製粉乳
凍り豆腐の卵とじセット(兵庫、KK ナックスナカムラ)							1食分総重量 343.8g、水分 279.8g、たんぱく質 25.7g、脂質 17.2g、灰分 5.2g、糖質 14.3g、エネルギー 321kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
若鶏の二色巻セット(兵庫、KK ナックスナカムラ)							1食分総重量 334.3g、水分 276.8g、たんぱく質 24.4g、脂質 12.4g、灰分 4.0g、糖質 15.4g、エネルギー 276kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
鶏の五目あんかけセット(兵庫、KK ナックスナカムラ)							1食分総重量 368.1g、水分 302.9g、たんぱく質 26.5g、脂質 16.9g、灰分 4.4g、糖質 14.9g、エネルギー 328kcal	糖尿病食調製用 組合わせ食品
デラックス一味ちがう減塩醤油フンドーキン本醸造(大分、フンドーキン醤油 KK)							ナトリウム 3.30g、カリウム 353mg、塩素 5.16g	
カロリーダウン(福岡、協同組合くすりの九友会)	24.9	0.2		74.7	0	0.2	エネルギー 140kcal	低カロリー食品
明治エピトレス(東京、明治乳業 KK)	3.7	14.6	18.4	61.0	0	2.3	エネルギー 468kcal、たんぱく質 14.2g、灰分 2.4g、ビタミン A 2120IU、ビタミン D 509IU、ビタミン E 8.1mg、ビタミン C 50mg、ビタミン B ₁ 0.63mg、ビタミン B ₂ 0.88mg、ビタミン B ₆ 0.36mg、ビタミン B ₁₂ 4.3 μg、ナイアシン 6.89mg、リノール酸 1.3g、カルシウム 399mg、リン 220mg、マグネシウム 48.6mg、鉄 6.85mg、ナトリウム 175mg、塩素 310mg、カリウム 533mg、アレルギー(牛乳たんぱく)検出せず、乳糖 検出せず、ガラクトース 検出せず	アレルギー疾患用食品(無乳糖食品)
マクトンパウダー(東京、日本油脂 KK)	0.6	2.6	78.3	17.3	1.1	0.1	たんぱく質 2.4g、ナトリウム 46.5mg、カリウム 1.0mg、プロテインスコア 68、エネルギー 787kcal	低(無)たんぱく質高カロリー食品

品名	水分 (%)	蛋白質 (%)	脂肪 (%)	糖質 (%)	繊維 (%)	灰分 (%)	分析値 100g中	備考
明治ラクトレス(東京、明治乳業 KK)	2.6	13.1	18.5	63.5	0	2.3	エネルギー 466kcal、たんぱく質 12.8g、灰分 2.3g、ビタミン A 2100IU、ビタミン D 372IU、ビタミン E 10.5mg、ビタミン C 60mg、ビタミン B ₁ 0.94mg、ビタミン B ₂ 1.12mg、ビタミン B ₆ 0.32mg、ビタミン B ₁₂ 4.3 μg、ナイアシン 6.74mg、リノール酸 3.0g、カルシウム 392mg、リン 225mg、マグネシウム 50.5mg、鉄 6.91mg、ナトリウム 165mg、塩素 305mg、カリウム 457mg、乳糖 検出せず、ガラクトース 検出せず	無乳糖食品
テンヨ丸大豆減塩しょうゆ(千葉、KK テンヨ武田)							ナトリウム 3.32g、カリウム 260mg、塩素 5.03g	
タイハイ減塩しょうゆ(千葉、タイハイ KK)	68.4	7.7	0.2	14.2	0	9.5	ナトリウム 3.2g、カリウム 0.19g、塩素 4.9g	
明治エレメンタルフォーミュラ(東京、明治乳業 KK)	4.3	12.4	2.3	78.8	0	2.2	エネルギー 385kcal、たんぱく質 12.0g、灰分 2.2g、ビタミン A 2070IU、ビタミン D 383IU、ビタミン E 6.2mg、ビタミン C 85mg、ビタミン B ₁ 0.73mg、ビタミン B ₂ 0.85mg、ビタミン B ₆ 0.38mg、ビタミン B ₁₂ 5.7 μg、ナイアシン 6.44mg、リノール酸 1.3g、カルシウム 388mg、リン 215mg、マグネシウム 40.9mg、鉄 8.03mg、ナトリウム 167mg、塩素 315mg、カリウム 428mg、アレルギー(牛乳たんぱく) 検出せず、乳糖 検出せず、ガラクトース 検出せず	アレルギー疾患用食品(無乳糖食品)
明治ソーヤミール(東京、明治乳業 KK)	2.8	13.1	20.2	61.2	0	2.7	エネルギー 470kcal、たんぱく質 12.8g、灰分 2.7g、ビタミン A 2060IU、ビタミン D 415IU、ビタミン E 12.4mg、ビタミン C 61mg、ビタミン B ₁ 0.89mg、ビタミン B ₂ 1.12mg、ビタミン B ₆ 0.42mg、ビタミン B ₁₂ 4.4 μg、ナイアシン 6.94mg、リノール酸 4.3g、カルシウム 489mg、リン 276mg、マグネシウム 47.4mg、鉄 8.94mg、ナトリウム 167mg、塩素 278mg、カリウム 570mg、アレルギー(牛乳たんぱく) 検出せず、乳糖 検出せず、ガラクトース 検出せず	アレルギー疾患用食品(無乳糖食品)
ヤマサ吟選有機丸大豆の減塩しょうゆ(千葉、ヤマサ醤油 KK)							ナトリウム 3.22g、カリウム 396mg、塩素 4.90g	
キッコーマン特選丸大豆減塩しょうゆ(千葉、キッコーマン KK)							ナトリウム 3.42g、カリウム 219mg、塩素 4.88g	
プロテインGソフト(東京、明治製菓 KK)	6.1	80.8	2.4	4.0	0	6.7	たんぱく質 83.0g、ナトリウム 1.36g、カリウム 259mg、プロテインスコア 100	高たんぱく質食品
ワナナイト プレーン(東京、大塚製菓 KK)							1本 50ml 中乳果オリゴ糖 6.1g	特定保健用食品
ワナナイト ビター(東京、大塚製菓 KK)							1本 50ml 中乳果オリゴ糖 6.0g	特定保健用食品
ワナナイト ジンジャー(東京、大塚製菓 KK)							1本 50ml 中乳果オリゴ糖 6.4g	特定保健用食品

品名	水分 (%)	蛋白質 (%)	脂肪 (%)	糖質 (%)	繊維 (%)	灰分 (%)	分析値 100g 中	備考
サンピシ減塩しょうゆ (愛知、サンピシ KK)							ナトリウム 3.30g、カリウム 300mg、塩素 5.0g	
とら減塩本醸造しょうゆ (岡山、とら醤油 KK)	75.5	8.4	0.1	7.1	0	8.9	ナトリウム 3.2g、カリウム 0.31g、塩素 4.9g	
純正減塩味噌 (新潟、石山味噌醤油 KK)							ナトリウム 2.20g、カリウム 450mg、塩素 3.40g	
日本オリゴのフラクトオリゴ糖 (富山、日本オリゴ KK)	26.5	0	0	73.5	0	0	フラクトオリゴ糖 46.5g	特定保健用食品
フローズンヨーグルトすこやか家族 (大阪、江崎グリコ KK)							乳果オリゴ糖 3.6g	特定保健用食品
明治オリゴプリン (東京、明治乳業 KK)	71.0	1.9	5.3	21.3	0	0.5	フラクトオリゴ糖 3.4g	特定保健用食品

2. 食品分析(依頼)

江指隆年、萩原清和、辻 啓介、梅垣敬三、矢野友啓、佐藤育子

平成8年4月より、平成9年3月の間に当所に依頼分析として提出された検体の成分分析値は次のとおりである。分析は衛生試験法(日本薬学会編)全訂食品分析法(柴田書店) ビタミンの分析(講談社)、日本食品標準成分表の改訂に関する調査報告(科学技術庁資源調査会)に記載されている方法により行う。

品 名	水分 (%)	蛋白質 (%)	脂肪 (%)	糖 質 (%)	纖 維 (%)	灰 分 (%)	分 析 値 100g 中	備 考
バイリッチ F - G 「タケダ」 (LotNo.9605-1) (東京、武田薬品工業 KK)							ビタミン B ₂ 1520mg	
オリザリッチ F (製造番号 A104K) (東京、三共 KK)							ビタミン B ₂ 1659mg	
バイリッチ F - G 「タケダ」 (LotNo.9606-1) (東京、武田薬品工業 KK)							ビタミン B ₂ 1630mg	
オリザリッチ F (製造番号 A105M) (東京、三共 KK)							ビタミン B ₂ 1676mg	
バイリッチ F - G 「タケダ」 (LotNo.9607-1) (東京、武田薬品工業 KK)							ビタミン B ₂ 1530mg	
バイリッチ F - G 「タケダ」 (LotNo.9608-1) (東京、武田薬品工業 KK)							ビタミン B ₂ 1560mg	
オリザリッチ F (製造番号 A106P) (東京、三共 KK)							ビタミン B ₂ 1657mg	
バイリッチ F - G 「タケダ」 (LotNo.9609-1) (東京、武田薬品工業 KK)							ビタミン B ₂ 1590mg	
オリザリッチ F (製造番号 A107P) (東京、三共 KK)							ビタミン B ₂ 1632mg	
バイリッチ F - G 「タケダ」 (LotNo.9610-1) (東京、武田薬品工業 KK)							ビタミン B ₂ 1580mg	
オリザリッチ F (製造番号 A108W) (東京、三共 KK)							ビタミン B ₂ 1610mg	
バイリッチ F - G 「タケダ」 (LotNo.9611-1) (東京、武田薬品工業 KK)							ビタミン B ₂ 1520mg	
バイリッチ F - G 「タケダ」 (LotNo.9612-1) (東京、武田薬品工業 KK)							ビタミン B ₂ 1590mg	
オリザリッチ F (製造番号 A109Y) (東京、三共 KK)							ビタミン B ₂ 1594mg	
バイリッチ F - G 「タケダ」 (LotNo.9701-1) (東京、武田薬品工業 KK)							ビタミン B ₂ 1500mg	
バイリッチ F - G 「タケダ」 (LotNo.9702-1) (東京、武田薬品工業 KK)							ビタミン B ₂ 1500mg	
バイリッチ F - G 「タケダ」 (LotNo.9704-1) (東京、武田薬品工業 KK)							ビタミン B ₂ 1510mg	
オリザリッチ F (製造番号 E110K) (東京、三共 KK)							ビタミン B ₂ 1516mg	

健康増進部

Division of Health Promotion

Toshiki Ohta, Chief

The following studies were performed in the Division of Health Promotion:

1. Effect of exercise on the medical, physical, nutritional and mental parameters of health
2. Investigation of exercise programs and manuals for safe and effective exercise prescription
3. Cost-benefit analysis of health promotion
4. Basic studies for the Formulation of Recommended Exercise Allowances for Health Promotion of Japanese
5. Basic studies for the Recommendation of Physical Activity for Health Promotion
6. Basic studies for the Recommendation of Dietary Guidelines for Health Promotion of Japanese
7. Basic studies for the Recommendation of Rest and Stress Management
8. Effects of exercise and diet for improvement of risk factors of ischemic heart disease
9. Relationship between lifestyle and quality of life in the aged
10. Relationship between health and mineral metabolism
11. Classification and evaluation of equipment and device used in health promotion
12. Quantitative and qualitative evaluation of daily physical activities in old people
13. Relationship between life style and osteoporosis
14. Studies on prevention of chronic degenerative diseases and cancer
15. Studies on Healthy City and quality of community

母子健康・栄養部

Division of Maternal and Child Health Science

Masayuki Totani, Chief

This division consists of two laboratories:

- a) The laboratory of maternal and child health science [Chief : Hosokawa Y researcher : Takimoto H]
- b) The laboratory of growth and development [Chief : Niizeki S senior researcher : Hirota K]

The main studies conducted in this division in 1997 are as follows:

1. Research on health and diet during the lactation .
2. Characterization of human cysteine dioxygenase gene .
3. Influence of dietary protein on the response of Con A to mice splenocyte during growth .
4. Modification of HIVgp120 with myeloperoxidase .
5. Study on the biosensor for healthy and nutritional markers in body fluid .
6. Study on ultrasensitive immunoassay for anti-dietary protein antibodies in body fluid .
7. Study on ultrasensitive immunoassay for cytokins in body fluid .
8. Study on ultrasensitive immunoassay for Vero toxin .
9. Nutritional index for elderly population .
10. Effects of fish oil and olive oil ingestion on the decrease of plasma linoleic acid in young adult females .

成人健康・栄養部

Division of Adult Health Science

Momoko Yamaguchi, Chief

This division conducts epidemiological studies concerning health promotion and primary prevention of degenerative disease and development of health education program as well as methodological considerations and usage of National Nutrition Survey in Japan.

The main theme and studies conducted in 1997 were as follows:

1. Identification of factors in Japanese present life style that may promote or inhibit the health
2. Changes of life style by health education that influence on the physical status
3. Development of technique in health and nutrition education to prevent the life style related diseases
4. Development of technique of dietary survey
5. Nutritional support for elderly
6. Methodological considerations and usage of National Nutrition Survey in Japan
7. Health and nutritional problems in developing countries

臨床栄養部

Division of Clinical Nutrition

Osamu Ezaki, Chief

This Division consists of three laboratories:

- (1) The laboratory of metabolic disorders (chief : Shinji Ikemoto)
- (2) The laboratory of molecular nutrition (chief : Akiyo Matsumoto)
- (3) The laboratory of clinical nutrition (chief : Kazuo Kondo)

The main studies conducted by this Division in 1997 are as follows:

1. Studies on regulatory expression of GLUT4 by using transgenic mice of deleted-GLUT4 minigene mutants.
2. Studies on the mechanisms for cholate-mediated inhibition of high-fat diet-induced hyperglycemia and obesity.
3. Studies on high-monounsaturated fat diet-induced obesity and diabetes the gene expression profiles in liver, muscle, and adipose tissues after high-fat feeding.
4. Studies on the regulatory expression of UCP1, UCP2, and UCP3.
5. Studied on the long term intervention study to select suitable oils for elderly people.
6. Studies on the effects of lipid accumulation in liver, skeletal muscles, and adipose tissue by transgenic mice.
7. Studies on the regulatory expression of human scavenger receptor in cultured cells.
8. Studies on cloning HDL binding proteins and their functions.
9. Studies on the regulatory expression of cholesterol-related genes.
10. Studies on changes susceptibility of LDL to oxidation by antioxidant in food.
11. Studies on EPA-induced T-cell activation.

食品科学部

Division of Food Science

In this division, studies on the physiological function and metabolism of food components relevant to health maintenance and promotion are performed. The main studies conducted in 1997 are as follows:

1. Assessment of appropriate intake and balance of dietary lipids .
 - 1) Effect of n-3 polyunsaturated fatty acids on serum lipid levels .
 - 2) Changes in susceptibility of tissue to lipid peroxidation after ingestion of docosahexaenoic acid of n-3 family .
2. Physiological function of n-3 polyunsaturated fatty acids - Relation between n-3 polyunsaturated fatty acid incorporation into tissue lipids and lipid peroxide formation .
3. Effect of low energy structured triglycerides on the bioavailability of vitamin A .
4. Study on biological activity of novel natural and synthetic α -tocopherol .
5. Studies on effect of vitamin E on restoration after mild exercise .
6. Inhibitory effects of acyclic retinoids and isoprenoids on osteoclast formation in vitro .
7. Interaction of $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ and retinoic acid on bone metabolism .
8. Effects of isoflavones on B-lymphopoiesis and bone loss induced by estrogen deficiency .
9. Studies on metabolism of organochlorine environmental pollutants during pregnancy and lactation , and their regulating factors .
10. Effects of X-ray radiation on the small intestinal digestive enzymes .

応用食品部

Division of Applied Food Research

Takatoshi Esashi, Chief

In this division, studies on nutrient preservation, health assessment of foods and nutritional functionality assessment of foods are performed and the examination of foods for special dietary use according to the Law for Improvement of Nutrition and analyses of the foods for which analysis was requested are conducted .

They include the following:

1. Examination of food for special dietary use .

According to Articles 12 and 16 of the Law for Improvement of Nutrition, Enriched foods, foods for special dietary uses, processed powdered milk for infants etc. were examined. In 1997 fiscal year, foods were examined plus foods for which analysis was requested.
2. Research projects .

Our investigations are on the relationship of foods or their ingredients including nutrients to function of biological body or its dysfunction including diseases and on the analysis of ingredients of foods.

The main studies conducted in this division in 1997 are as follows:

1. Evaluation of dietary components on blood pressure .
2. Mechanism of kidney damage by GSH depletion in vitamin E deficient rats and its protection .
3. Evaluation of antioxidant nutrients using X-ray irradiation .
4. Research on the role of fat tissue on accumulation and excretion of lipophilic chemicals
5. Studies on the role of mutational activation of oncogenes at an early stage of lung carcinogenesis .

6. Studies on food factors and their derivatives being useful for cancer prevention .
7. Nutritional studies on the effect of light deficit with special reference to aging , circadian rhythmicity and reproductive organ development .
8. Nutritional studies on the bioavailability of calcium , magnesium and another minerals in foods .
9. Studies on the recommended dietary allowances of Japanese astronaut .
10. Anti-lithogenic effect of dietary components .
11. Studies of time-lag effects of dietary fatty acids intake in Japanese .