

20011045

厚生科学研究費補助金

健康科学総合研究事業

地域住民における栄養評価の新たなストラテジー  
－臨床および環境因子との関連－

平成13年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 下方浩史

平成14年(2002年)3月

# 内 容

## I. 総括研究報告書

地域住民における栄養評価の新たなストラテジー — 臨床および環境因子との  
関連

国立長寿医療研究センター疫学研究部部長 下方浩史

## II. 分担研究報告書

1. 料理およびサプリメントのコード表、データベースの作成 — 長寿医療研究セ  
ンター老化縦断研究(NILS-LSA)から

国立長寿医療研究センター疫学研究部部長 下方浩史

2. 加齢に伴う安静時代謝量の変化とその関連要因

中京女子大学健康科学部 甲田 道子

国立長寿医療研究センター疫学研究部 大藏 倫博

3. 長寿医療研究センター老化縦断研究(NILS-LSA)における地域在住者のサ  
プリメントの摂取状況

国立長寿医療研究センター長期縦断疫学研究室 安藤富士子

国立長寿医療研究センター疫学研究部 今井 具子

## III. 研究成果の刊行に関する一覧表

## IV. 研究成果の刊行物・別刷

## V. 添付資料

# I . 総括研究報告書

総括研究報告書

地域住民における栄養評価の新たなストラテジー  
－臨床および環境因子との関連－

主任研究者 下方 浩史 長寿医療研究センター疫学研究部長

研究要旨 無作為抽出された 40 歳から 79 歳までの約 2000 名以上の地域住民で平成 9 年度から 2 年ごとに追跡調査を行っている。この集団を対象に、新たな料理やサプリメントのデータベースを作成し、その集計を行った。また、得られたデータをもとに解析を行った。サプリメント調査では 737 種類、のべ 2,077 品のサプリメントの情報が得られた。対象者の約 60%が平均 2.2 品のサプリメントを摂取しており、その半数弱がその他の有効成分を含むサプリメントであった。安静時代謝量は女性より男性で、高年群より中年群で高かった。体組成で調整したところ性差は見られなくなったが、年齢群間には依然有意差が認められたことから、加齢そのもの、あるいは体組成以外の加齢に伴う要因が安静時代謝量に影響する可能性が示唆された。

下方浩史：国立長寿医療研究センター疫学研究部長

安藤富士子：国立長寿医療研究センター長期縦断疫学研究室長

甲田道子：中京女子大学健康科学部

し、さらに蓄積されている膨大なデータをもとに遺伝子や最新の臨床データを含む様々な背景因子との包括的な横断的および縦断的解析を行うものであり、食生活の時代変化や社会の高齢化に対応する栄養評価を目指すものである。

#### A. 研究目的

食習慣が多様化し、またサプリメント等の使用が年々増大するような時代変化に対応して、栄養評価のための新たなストラテジーが必要となる。本研究は新たな料理やサプリメントのデータベースを作成し、それを元に新たな調査法を開発

#### B. 研究方法

対象は長寿医療研究センター周辺（大府市および知多郡東浦町）の地域住民からの無作為抽出者（観察開始時年齢 40-79 歳）である。調査内容資料の郵送後、参加希望者に調査内容に関する説明会を開催し、文書による同意（インフォ

ームド・コンセント)の得られた者を対象とした。対象者は40,50,60,70歳代男女同数とし一日6名ないし7名、1年間で約1,200人について以下の老化関連要因の検査調査を年間を通して行い、2年ごとに追跡観察を行う。追跡中のドロップアウトは、同じ人数の新たな補充を行い、定常状態として約2,400人のコホートとする。

施設内に設けた検査センターで年間を通して毎日6名ないし7名に対し、医学・心理学・運動生理学・形態学・栄養学・遺伝子解析などの学際的かつ詳細な検査・調査を行っている。栄養評価に関しては、調査開始当初から秤量法による3日間の食事記録に、3日間すべての食事前後の写真撮影を加えた詳細な栄養調査(3DR)を実施し、栄養素摂取量の計算を行っている。平成11年度に2267名の調査参加者に対して第1回調査を終了し、平成12年度から第2回調査を開始した。調査は順調に進んでおり、平成13年度末には第2回調査を終了する予定である。

#### (倫理面への配慮)

本研究は、国立中部病院における倫理委員会での研究実施の承認を受けた上で実施している(審理内容および承認書の写しを添付)。調査に参加する際には説明会を開催し、調査の目的や検査内容、個人情報保護などについて半日をかけて十分に説明を行い、全員からインフォームド・コンセントを得ている。また、分析においては、参加者のデータをすべて集团的に解析し、個々のデータの提示は

行わず、個人のプライバシーの保護に努めた。

#### C. 研究結果

平成13年度には①4314項目の料理コード・システムの作成、②約1000人の3DRデータの料理および食品のコード化(添付資料1)、③約1000人の3日間の料理種類と摂取頻度の集計(添付資料2)、④調査参加者への医師および栄養士によるサプリメント摂取の面接調査、メーカーからの資料を収集による795項目のサプリメント・データベースの作成(添付資料3)、⑤サプリメント摂取頻度の集計(添付資料4)を終えた。⑥これらのデータベースから、年間を通しての平均的な食習慣を評価するための食物摂取頻度調査票(FFQ)の作成に着手した。

また、分担研究者らは調査で得られたデータをもとにサプリメントおよび安静時代謝に関しての解析を行った。

サプリメントは経口摂取される通常の食品形態ではない食品(錠剤、粉末、液体等)とし、ビタミン類、ミネラル類、脂肪酸類、アミノ酸類、食物繊維類、5訂日本食品標準成分表記載外のその他の有効成分を含むもの(その他の有効成分)、栄養成分添加医薬品の7分類とし、さらに細分化した。データベースとして737種類のサプリメントの情報が得られた。内訳は、ビタミン類26.9%、ミネラル類9.0%、その他の有効成分

53.7%等であった。対象者のサプリメント摂取状況ではサプリメントを摂取している対象者の割合は男性59.1%、女性65.1%であり、内訳は男女平均でビタミン類29.4%、その他の有効成分43.8%であった。サプリメント摂取者でのサプリメント平均摂取数は男性2.0種類、女性2.4種類、摂取頻度は男性0.62回/日、女性0.75回/日であった。

安静時代謝の解析では1)安静時代謝量の性差および加齢に伴う変化、2)肥満関連指標(身体計測値および体脂肪分布)と安静時代謝量との関連性を検討した。安静時代謝量は女性より男性で、高年群より中年群で高かった。体組成で調整したところ性差は見られなくなったが、年齢群間には依然有意差が認められたことから、加齢そのもの、あるいは体組成以外の加齢に伴う要因が安静時代謝量に影響する可能性が示唆された。高齢男性においては、内臓脂肪面積が安静時代謝量と負相関したことから、安静時代謝量の低い者では内臓脂肪が多く蓄積していると考えられた。

#### D. 考察

栄養は疾病予防、健康維持および増進の最も重要な因子である。しかし栄養摂取量、栄養状態、食行動及び食環境等を正確に評価し、それを活用していくことは難しい。食習慣が多様化し、またサプリメント等の使用が年々増大するような時代変化に対応して、栄養評価のための

新たなストラテジーが必要となる。

本年度は、研究初年度であり、料理コードとサプリメント・データベースの作成、料理とサプリメントの頻度の集計などを終え、FFQの作成に着手した。来年度以降は①FFQの完成とその妥当性の検討および実際の食習慣データ収集、②加齢による食習慣変化、家族形態による食習慣の相違、喫煙や飲酒、身体運動など生活習慣の影響の横断的および縦断的解析、③食習慣およびその縦断的变化と血中ビタミンや血清脂質、脂肪酸分画、肥満や身体組成などの血液および身体の栄養指標との関連についての解析、④各種生活習慣病の臨床パラメータと栄養素摂取・食習慣との関連についての横断的および縦断的解析の実施を目指して研究を行っていく予定である。

#### E. 結論

作為抽出された40歳から79歳までの約2000名以上の地域住民で平成9年度から2年ごとに追跡調査を行っている。この集団を対象に、新たな料理やサプリメントのデータベースを作成し、その集計を行った。また、得られたデータをもとに解析を行った。サプリメント調査では737種類、のべ2,077品のサプリメントの情報が得られた。対象者の役60%が平均2.2品のサプリメントを摂取しており、その半数弱がその他の有効成分を含むサプリメントであった。安静時代謝量は女性より男性で、高年群より中年群で高かった。体組成で調整したところ性差

は見られなくなったが、年齢群間には依然有意差が認められたことから、加齢そのもの、あるいは体組成以外の加齢に伴う要因が安静時代謝量に影響する可能性が示唆された。

#### **F. 研究発表**

各分担研究報告書に記載した。

#### **研究協力者**

今井具子（長寿医療研究センター疫学研究部疫学研究部）

大藏倫博（長寿医療研究センター疫学研究部疫学研究部）

## Ⅱ. 分担研究報告書



分担研究報告書

料理およびサプリメントのコード表、データベースの作成  
長寿医療研究センター老化縦断研究（NILS・LSA）から

分担研究者 下方 浩史

長寿医療研究センター疫学研究部長

研究要旨 本研究は新たな料理やサプリメントのデータベースを作成し、それを元に新たな調査法を開発し、さらに蓄積されている膨大なデータをもとに様々な背景因子との包括的な横断的および縦断的解析を行う。対象は無作為抽出された40歳から79歳までの約2000名以上の地域住民で平成9年度から2年ごとに追跡調査を行っている。平成13年度には、①4314項目の料理コード・システムを作成した。②約1000人の調査参加者の3DRデータの料理および食品のコード化を終了した。③調査参加者約1000人の料理の種類と摂取頻度の集計を行った。④調査参加者への医師および栄養士によるサプリメント摂取の面接調査の実施し、メーカーからの資料を集め795項目のサプリメント・データベースを作成した。⑤これらのデータベースから、年間を通しての平均的な食習慣を評価するための食物摂取頻度調査票（FFQ）の作成に着手した。

A. 研究目的

本研究の目的は中高年者における栄養状態及び食行動の診断および評価を行うためのデータベースの作成、新たなFFQの開発、これらを利用した栄養摂取と、身体の栄養指標、生活環境などとの横断的および縦断的解析を行うことで時代変化に応じた包括的な栄養評価を目指すことである。

栄養は生活習慣病にかかわる因子として最も重要なものである。栄養状態、食

行動診断および評価は生活習慣病予防のために欠くことはできない。高齢化や家族形態の変化、食品や調理の多様化、サプリメントや機能性食品の多用などに対応した新たな栄養評価の方法論が求められている。

作成された料理コードやデータベース、サプリメントのデータベースは栄養摂取評価、食習慣解析のための貴重な資料となる。また詳細な3DRやFFQによる栄養素摂取量や食習慣の基本データは、

国内ばかりでなくインターネットなどを通して世界へも情報を発信することにより、栄養疫学の発展に広く貢献できるものと期待される。さらに詳細で正確な栄養評価を行うことにより、様々な身体の栄養指標や健康事象、生活習慣病に与える影響が解明され、健康維持・増進、生活習慣病の予防法が明らかになり、その研究成果は国民全体の保健や医療・福祉の向上を通して、医療費を抑え国民生活を豊かにし、社会に大きく貢献するものと期待される。

## B. 研究方法

### 1. 対象

対象は長寿医療研究センター周辺（大府市および知多郡東浦町）の地域住民からの無作為抽出者（観察開始時年齢40-79歳）である。調査内容資料の郵送後、参加希望者に調査内容に関する説明会を開催し、文書による同意（インフォームド・コンセント）の得られた者を対象とした。対象者は40,50,60,70歳代男女同数とし一日6名ないし7名、1年間で約1,200人について以下の老化関連要因の検査調査を年間を通して行い、2年ごとに追跡観察を行う。追跡中のドロップアウトは、同じ人数の新たな補充を行い、定常状態として約2,400人のコホートとする。

### 2. 検査および調査項目

#### （2）食事調査・栄養調査

3日間食事記録調査（秤量法、写真記録併用）、食物摂取頻度調査（FFQ）、サプリメント調査

#### （3）身体的栄養指標

血液・尿検査：血球計算、一般生化学検査、糖代謝、脂肪酸分画、微量元素、ビタミン

形態測定：身長、体重、腹囲、腰囲、腹部前後幅等

体脂肪率：空気置換法（BOD POD）、バイオインピーダンス法、二重X線吸収法

細胞内液・細胞外液量測定：バイオインピーダンス法

脂肪厚・筋肉厚測定（腹膜上、腹部、大腿前部、上腕三頭筋部）：超音波法

腹腔内脂肪量：腹部CT

#### （4）臨床測定項目および背景因子

問診、聴打診、検尿、生活習慣及び環境調査、病歴調査、家族歴調査、嗜好調査、使用薬物調査

神経系：頭部MRI、末梢知覚機能、二点識別能

呼吸機能：肺活量、努力性肺活量、一秒率、動脈血酸素飽和度

循環機能：血圧、脈拍、安静時心電図、頸動脈エコー、指尖脈波、心エコー

骨密度：末梢骨定量CTおよび二重X線吸収法

生活習慣病および老年病関連遺伝子多型  
運動生理学分野：体力計測（タケイ体力診断システム）、重心動揺、3次元歩行分析、

身体活動調査、モーションカウンタ（1週間）

#### （倫理面への配慮）

本研究は、国立中部病院における倫理委員会での研究実施の承認を受けた上で実施している（審理内容および承認書の

写しを添付)。調査に参加する際には説明会を開催し、調査の目的や検査内容、個人情報保護などについて半日をかけて十分に説明を行い、全員からインフォームド・コンセントを得ている。また、分析においては、参加者のデータをすべて集团的に解析し、個々のデータの提示は行わず、個人のプライバシーの保護に努めた。

### C. 研究結果

平成12年度から第2回調査を開始し、平成13年12月末までに約1800名の調査を終了している。平成13年度末には第2回調査を終了する予定である。以後2年おきに調査を継続する。

平成13年度には①4314項目の料理コード・システムの作成、②約1000人の3DRデータの料理および食品のコード化(添付資料1)、③約1000人の3日間の料理種類と摂取頻度の集計(添付資料2)、④調査参加者への医師および栄養士によるサプリメント摂取の面接調査、メーカーからの資料を収集による795項目のサプリメント・データベースの作成(添付資料3)、⑤サプリメント摂取頻度の集計(添付資料4)を終えた。さらに、これらのデータベースから、年間を通しての平均的な食習慣を評価するための食物摂取頻度調査票(FFQ)の作成に着手した。

### D. 考察

本研究の特色は、写真撮影を併用した3DRによる正確な食事記録と栄養摂取

評価、FFQによる個人の食習慣の正確な評価、サプリメントからの栄養素摂取の評価を行うとともに、多数の栄養指標と、栄養に関連する多くの要因との総合的関連の評価を行うことができることである。栄養素摂取量を計算するための食品のコード化はすでに様々な栄養調査で行われているが、食習慣としての料理のコード化とそのデータベースづくりはほとんど行われていない。また最近急速に広まりつつあるサプリメントについても、メーカーからの資料を集め、使用頻度を実際に調査したデータベースづくりはなされていない。しかし、これらは栄養や食習慣の評価を行うには必須である。我々は基本となる3DRによる栄養評価を様々な背景検査とともにすでに3年半にわたって実施し、日々蓄積している。長期間の平均的な栄養素摂取量の推定するため、食品および料理単位での摂取頻度および摂取量から栄養素摂取量や食習慣を推定するFFQを開発し利用することで、より正確な栄養評価が可能となる。これらの栄養調査の結果と血中ビタミンや脂肪酸分画、空気置換法および二重X線吸収装置(DXA)による体脂肪量測定、腹部CTによる腹部脂肪量の測定、呼気ガスによる安静時代謝測定など様々な栄養指標との関連、さらには動脈硬化や骨密度、頭部MRIなどの臨床所見との関連などの検討が可能である。数千人の大規模な集団で、これほどの広範で詳細な背景因子を縦断的に調査されている一般住民の集団は世界的に見ても他にはほとんどないと思われる。調査地域は名古屋市のベッドタウンであり、機械工業を近隣

にひかえた地域であるとともに、果樹園や田園地帯を残す地域である。また全国4400万世帯から都道府県別に層化した3000世帯の無作為抽出世帯による調査結果と比較して、この地域は地理的に日本の中心に位置し、気候風土が全国の平均であるだけでなく、この地域に住む人々の多くの生活習慣がやはり全国平均に近いものであることがわかっている。この地域で得られた解析結果は日本を代表するものであると考えられる。

## E. 結論

無作為抽出された40歳から79歳までの約2000名以上の地域住民を対象に、新たな料理やサプリメントのデータベースを作成し、その集計を行った。それを元に新たな調査法を開発し、さらに蓄積されている膨大なデータをもとに様々な背景因子との包括的な横断的および縦断的解析を行っていく。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

1) Yamada Y, Ando F, Niino N, Shimokata H: Transforming Growth Factor-beta1 Gene Polymorphism and Bone Mineral Density. *JAMA* 285: 167-168, 2001.

2) Masuda Y, Kuzuya M, Uemura K, Yamamoto R, Endo H, Shimokata H, Iguchi A. The effect of public long-term care insurance plane on care management and care planning in Japanese geriatric hospitals. *Arch Gerontol Geriatr* 32(2): 167-177, 2001.

3) Iwao N, Iwao S, Muller DC, Elahi D,

Shimokata H, Andres R: A test of recently proposed BMI standards with respect to old age. *Aging* 12; 461-469, 2001.

4) 野村秀樹、安藤富士子、下方浩史、三宅養三:縦断的眼圧変動に影響する諸要因についての検討. *あたらしい眼科* 18; 241-246, 2001.

5) 野村秀樹、田辺直樹、新野直明、安藤富士子、下方浩史、三宅養三:一般住民における角膜中心厚と年齢との関係. *臨床眼科* 55(3); 300-302, 2001.

6) Tsuzuku S, Shimokata H, Ikegami Y, Yabe K, Wasnich RD: Effects of high versus low-intensity resistance training on bone mineral density in young males. *Calcif Tissue Int* 68(6); 342-347, 2001.

7) Kuzuya M, Ando F, Iguchi A, Shimokata H: Changes in Serum Lipid Levels During a 10-year Period in a Large Japanese Population: A Cross-sectional and Longitudinal Study. *Atherosclerosis* 2002 (in press).

8) Kajioka T, Tsuzuku S, Shimokata H, Sato Y: Effects of intentional weight cycling in non-obese young women. *Metabolism* 2002 (in press).

9) Iwao S, Iwao N, Muller DC, Elahi D, Shimokata H, Andres R: Does waist circumference add to the predictive power of the body mass index for coronary risk? *Obes Res* 9: 685-695, 2001.

10) 梅垣宏行、野村秀樹、中村了、安藤富士子、下方浩史、山本さやか、葛谷雅文、井口昭久:大学病院老年科病棟における入院時総合評価と退院先との関係の検討. *日本老年医学会誌* 39(1); 75-82, 2002.

- 11) 甲田道子、下方浩史:肥満の判定と肥満症の診断. 日本医事新報 4012; 106-107, 2001.
- 12) 下方浩史:長寿者になるための生理学的条件. 日本老年医学会誌 38; 174-176, 2001.
- 13) 甲田道子、下方浩史:肥満の予防、治療のための食事と長寿. Geriatric Medicine 39(3); 417-420, 2001.
- 14) 下方浩史、安藤富士子:高齢者の基準. 老年消化器病 13(1); 3-8, 2001.
- 15) 下方浩史、大藏倫博、安藤富士子:長寿のための肥満とやせの研究. 肥満研究 7(2);98-102, 2001.
- 16) 野村秀樹、安藤富士子、下方浩史:日本人における眼圧の加齢変化と世代間格差—若年者における眼圧上昇. 日本医事新報 4041; 1-6, 2001.
- 17) 小坂井留美、下方浩史、矢部京之助:加齢に伴う歩行動作の変化. バイオメカニクス研究 5(3); 162-167, 2001.
- 18) 下方浩史、三木哲郎:日本における老年コホート研究. 現代医療 34(2);313-332, 2002.
- 19) 安藤富士子、下方浩史:老化の疫学研究. 現代医療 34(2);382-388, 2002.
- 20) 下方浩史、安藤富士子:老いるということ／個人差. 看護のための最新医学講座第17巻 井藤英喜編 東京、中山書店 47-52, 2001.
- 21) 下方浩史:アンチオキシダント. 動脈硬化・老年病予防健診マニュアル. 上島弘綱・小澤利男編 東京、メジカルビュー社 96-97, 2001.
2. 学会発表
- 1) Maruyama W, Yamada T, Washimi Y, Kachi T, Yanagisawa N, Ando F, Shimokata H: Neural (R) salsolinol N-methyltransferase as a pathogenic factor of Parkinson's disease. The 5th International Conference on Progress in Alzheimer's and Parkinson's disease. April, 2001 Kyoto.
- 2) Kajioka T, Masaki K, Chen R, Abbott R, Rodriguez BL, Shimokata H, Sato Y, Curb JD: The association of sagittal abdominal diameter with metabolic risk factors for cardiovascular disease in elderly Japanese-American men. The 5th International Conference on Preventive Cardiology, May 27-31, Osaka, Japan, 日本循環器病予防学会誌 36(Suppl); 77, 2001.
- 3) 安藤富士子、藤澤道子、新野直明、下方浩史:中高年者の総頸動脈内膜中膜厚(IMT; intima-media thickness)の左右差と動脈硬化関連要因. 第98回日本内科学会講演会、2001年4月13日、横浜. 日本内科学会雑誌 90(Suppl);197, 2001.
- 4) 安藤富士子、下方浩史:空腹時血糖と認知機能との関連—認知機能低下のカットオフポイントは存在するか. 第44回日本糖尿病学会年次学術集会、2001年4月18日、京都. 糖尿病 44(Suppl); 215, 2001.
- 5) 甲田道子、安藤富士子、新野直明、下方浩史:年齢と内臓脂肪面積との関係. 第43回日本老年医学会学術集会、2001年6月13日、大阪
- 6) 下方浩史、安藤富士子、葛谷雅文:血清尿酸値の10年間の縦断的加齢変化とその要因—8万人での大規模縦断調査. 第43回日本老年医学会学術集会、2001年6月

13日、大阪

7) 都竹茂樹、梶岡多恵子、下方浩史、津下一代、遠藤英俊、荻原隆二:低強度レジスタンストレーニングが高齢者の体力・血液性状に及ぼす影響. 第43回日本老年医学会学術集会、2001年6月13日、大阪

8) 福川康之、中島千織、坪井さとみ、新野直明、安藤富士子、下方浩史:中高年者の肯定的・否定的対人交流と抑うつとの関連. 第43回日本老年社会学会大会、2001年6月14日、大阪. 老年社会科学 23(2), 151, 2001.

9) Kajioka T, Chen R, Masaki K, Abbott AD, Yano K, Shimokata H, Sato Y, Rodriguez BL, Curb DJ: Body mass index and abdominal adiposity measures as predictors of mortality in elderly Japanese-American men. The Congress of Epidemiology 2001, June 13-16, 2001, Tronto, Canada. Am J Epidemiol 153; S230, 2001.

10) 下方浩史:シンポジウム 老年病医療の進歩 1. 長期縦断研究からみた老年疾患の動向. 第43回日本老年医学会学術集会、2001年6月13日、大阪

11) Iwao S, Iwao N, Muller DC, Andres R, Kouda K, Shimokata H: BMI and waist circumference standards: a critique in younger and older caucasians and Japanese: Part I. The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 562, 2001.

12) Iwao N, Iwao S, Muller DC, Andres R, Kouda K, Shimokata H: BMI and waist circumference standards: a critique in younger and older caucasians and Japanese:

Part II. The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 562-563, 2001.

13) Imai T, Oka S, Mori K, Ando F, Niino N, Shimokata H: Correlation of serum lipid peroxide level with antioxidant nutrients in the middle-aged and elderly Japanese. The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 563, 2001.

14) Shimokata H, Ando F, Kuzuya M: Age-related change in serum uric acid - 10-year longitudinal study in 80507 Japanese. The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 563, 2001.

15) Koda M, Ando F, Niino N, Shimokata H: The relationship between age and visceral fat in middle-aged and elderly Japanese. The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 565, 2001.

16) Kozakai R, Doyo W, Tsuzuku S, Yabe K, Ando F, Niino N, Shimokata H: Relationships of physical fitness with leisure time physical activity and exercise experiences among Japanese elderly. The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 299, 2001.

17) Nakashima C, Fukukawa Y, Tsuboi S,

- Ando F, Niino N, Shimokata H: Influence of Psychological Independency on the Relationships between IQ and Depressive Symptoms. The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 565, 2001.
- 18) Fujisawa M, Ando F, Niino N, Tsuboi S, Nakashima C, Fukukawa Y, Shimokata H: The factors associated with cognitive decline in the community-dwelling elderly Japanese. The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 185, 2001.
- 19) Doyo W, Kozakai R, Tsuzuku S, Yabe K, Ando F, Niino N, Shimokata H: Gait characteristics in healthy middle-aged and elderly adults. The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 300, 2001.
- 20) Fukukawa Y, Nakashima C, Tsuboi S, Niino N, Ando F, Shimokata H: Psychological Stress, Social Exchanges, and Depression in Japanese Middle-aged and Elderly People The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 30, 2001.
- 21) Ando F, Imai T, Fukukawa Y, Tsuboi S, Nakashima C, Niino N, Shimokata H: Does cholesterol intake relate depression in Japanese elderly? The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 199-200, 2001.
- 22) Niino N, Nomura H, Kozakai R, Fukukawa Y, Ando F, Shimokata H, Sugimori H, Yasumura S, Haga H, Nishihara N: Visual function and falls among community-dwelling elderly people The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 386, 2001.
- 23) Nomura H, Imai T, Ando F, Niino N, Shimokata H, Miyake Y: Vitamine intake and transparency of human lens in middle-aged and elderly Japanese. The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 355, 2001.
- 24) Ogasawara H, Niino N, Tsuzuku S, Ando F, Shimokata H: Frequencies and circumstances of falls among community-dwelling middle-aged and elderly people in Japan. The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 598, 2001.
- 25) Kuzuya F, Iguchi A, Ando F, Shimokata H: Change in lipid levels with age - 10 year longitudinal study in a large Japanese population. The 17th Congress of the International Association of Gerontology, 2001.7.1-7.6. Vancouver, Canada. Gerontology 47(Suppl 1); 565, 2001.
- 26) Ando F, Imai T, Fukukawa Y, Tsuboi S,

- Nakashima C, Niino N, Shimokata H: Fat or protein intake and depression in Japanese elderly. The 17th International Congress of Nutrition. 2001.8.28,Vienna.
- 27) Imai T, Ando F, Niino N, Shimokata: Household composition and nutrition among middle-aged and elderly in Japan. The 17th International Congress of Nutrition. 2001.8.28,Vienna.
- 28) Mori K, Imai T, Ando F, Niino N, Shimokata H: The effects of smoking on dietary habits in the middle-age and elderly Japanese men. The 17th International Congress of Nutrition. 2001.8.28,Vienna.
- 29) 内田育恵、中島務、新野直明、安藤富士子、下方浩史:一般住民における聴覚に関する意識と聴力評価. 第106回日本耳鼻咽喉科学会東海地方部会連合講演会. 2001年9月9日、名古屋.
- 30) 大藏倫博、甲田道子、小坂井留美、道用亘、安藤富士子、新野直明、下方浩史:中高年者における大腿周囲長と大腿部組成および筋力発揮特性との関係. 第56回日本体力医学会. 2001年9月19~21日、仙台.
- 31) 道用 亘、小坂井留美、都竹茂樹、新野直明、安藤富士子、下方浩史:中高年齢者における歩行動作の特徴 -3次元映像解析法を用いて-. 第12回日本老年医学会東海地方会. 2001年9月22日、名古屋.
- 32) 小坂井留美、道用亘、安藤富士子、新野直明、下方浩史、矢部京之助、池上康男、宮村実晴:中高年女性の歩行速度の加齢変化に関連する要因の検討. 第56回日本体力医学会. 2001年9月19~21日、仙台.
- 33) 梅垣宏行、野村秀樹、中村了、安藤富士子、下方浩史、山本さやか、葛谷雅文、井口昭久:大学病院老年科病棟における入院時総合機能評価と退院先との関係の検討. 第12回日本老年医学会東海地方会. 2001年9月22日、名古屋.
- 34) 中島千織、福川康之、坪井さとみ、新野直明、安藤富士子、下方浩史:中高年者におけるIQ低下、自律性と抑うつとの関連—縦断的検討—. 第12回日本老年医学会東海地方会. 2001年9月22日、名古屋.
- 35) 下方浩史、安藤富士子:シンポジウム II Mild Cognitive Impairment (MCI)とアルツハイマー病の早期診断 2. MCIの疫学調査・縦断研究. 日本痴呆学会 2001年10月4日、5日、津. *Dementia Japan*, 15(2): 97, 2001
- 36) 大藏倫博、甲田道子、新野直明、安藤富士子、下方浩史:中高年者における安静時代謝と体組成および脂肪分布との関係. 第22回日本肥満学会. 2001年10月11, 12日、前橋.
- 37) 野村秀樹、浅野和子、田辺直樹、棚橋尚子、安藤富士子、新野直明、下方浩史、三宅養三:中高年者における常用視力と矯正視力について. 第55回日本臨床眼科学会. 2001年10月12日、京都.
- 38) 浅野和子、野村秀樹、田辺直樹、棚橋尚子、安藤富士子、新野直明、下方浩史、三宅養三:長期縦断疫学調査(NILS-LSA)における年齢と乱視の関連. 第55回日本臨床眼科学会. 2001年10月12日、京都.
- 39) 今井具子、森圭子、安藤富士子、新野直明、下方浩史:中年及び高齢者の血清過酸化脂質と抗酸化ビタミン、イソフラボノイド摂取量との関連. 第23回日本臨床栄養学



会. 2001年11月2日、名古屋、日本臨床栄養学会雑誌 23(2);120, 2001.

40) Shimokata H, Ando F: Assessment of Functional Declining Process in Community Dwelling Elderly Subjects. Okinawa International Conference on Longevity. Okinawa, Nov. 13, 2001. J Okinawa Chubu Hosp 27(2, Supple); 22-23, 2001.

41) 福川康之、斎藤伊都子、中島千織、坪井さとみ、新野直明、安藤富士子、下方浩史:看護職員の勤務パターンが疲労感に及ぼす影響—看護職員のストレスに関する研究(2)—. 第65回日本心理学会、2001年11月7日、つくば

42) 中島千織、福川康之、坪井さとみ、新野直明、安藤富士子、下方浩史:中高年者における自律性と活動能力が生活満足度に及ぼす影響. 第65回日本心理学会、2001年11月8日、つくば

43) 今井具子、森圭子、安藤富士子、新野直明、下方浩史:家族構成からみた中年期および更年期の栄養摂取状況. 第12回日本疫学会 2001年1月24日 東京. J Epidemiolo 12(Suppl 1); 103, 2002.

44) 安藤富士子、今井具子、坪井さとみ、福川康之、新野直明、下方浩史:高齢者の脂質摂取と抑うつとの関連. 第12回日本疫学会 2001年1月25日 東京. J Epidemiolo 12(Suppl 1); 174, 2002.

45) 中島千織、福川康之、坪井さとみ、新野直明、安藤富士子、下方浩史:中高年者のIQとその関連要因に関する研究. 第12回日本疫学会 2001年1月25日 東京. J Epidemiolo 12(Suppl 1); 172, 2002.

46) 大藏倫博、甲田道子、安藤富士子、新

野直明、下方浩史:性・年齢別にみた安静時代謝と体脂肪分布の関係. 第12回日本疫学会 2001年1月24日 東京. J Epidemiolo 12(Suppl 1); 112, 2002.

47) 道用 亘、小坂井留美、都竹茂樹、新野直明、安藤富士子、下方浩史:中高年齢者における歩行動作の特徴. 第12回日本疫学会 2001年1月25日 東京. J Epidemiolo 12(Suppl 1); 170, 2002.

48) 福川康之、中島千織、坪井さとみ、新野直明、安藤富士子、下方浩史:疾患および外傷が中高年の活動性と抑うつに及ぼす影響. 第12回日本疫学会 2001年1月25日 東京. J Epidemiolo 12(Suppl 1); 175, 2002.

49) 内田育恵、中島 務、新野直明、安藤富士子、下方浩史:一般地域住民における聴覚に関する意識と聴力評価. 第12回日本疫学会 2001年1月25日 東京. J Epidemiolo 12(Suppl 1); 169, 2002.

50) 藤澤道子、安藤富士子、武隈 清、新野直明、下方浩史:血圧と頭部MRI上のラクナ梗塞に関する縦断的検討. 第12回日本疫学会 2001年1月25日 東京. J Epidemiolo 12(Suppl 1); 194, 2002.

51) 森 圭子、今井具子、安藤富士子、新野直明、下方浩史:長期縦断疫学研究(NILS-LSA)における中高年男性の食習慣に及ぼす影響. 第12回日本疫学会 2001年1月25日 東京. J Epidemiolo 12(Suppl 1); 96, 2002.

52) 山田芳司、藤澤道子、安藤富士子、新野直明、下方浩史:Transforming growth factor- $\beta$ 1(TGF- $\beta$ 1)遺伝子多型と血圧との関連. 第12回日本疫学会 2001年1月25日 東京. J Epidemiolo 12(Suppl 1); 51,

2002.

**研究協力者**

森 圭子（中京女子短期大学助教授）

厚生科学研究費補助金（健康科学総合 研究事業）  
（ 分担 ） 研究報告書

加齢に伴う安静時代謝量の変化とその関連要因

分担研究者 甲田 道子 中京女子大学健康科学部  
研究協力者 大蔵 倫博 長寿医療研究センター疫学研究部

研究要旨 本研究の目的は、1) 安静時代謝量の性差および加齢に伴う変化、2) 肥満関連指標（身体計測値および体脂肪分布）と安静時代謝量との関連性を検討することであった。対象は長寿医療研究センターがおこなう老化に関する長期縦断疫学調査に参加した 40-59 歳（中年）および 60-79 歳（高年）の男女 922 名である。安静時代謝量は女性より男性で、高年群より中年群で高かった。体組成で調整したところ性差は見られなくなったが、年齢群間には依然有意差が認められたことから、加齢そのもの、あるいは体組成以外の加齢に伴う要因が安静時代謝量に影響する可能性が示唆された。高齢男性においては、内臓脂肪面積が安静時代謝量と負相関したことから、安静時代謝量の低い者では内臓脂肪が多く蓄積していると考えられた。

A. 研究目的

安静時代謝量は 1 日総エネルギー消費量のもっとも大きな構成要素（6～7 割を占める）であり、心臓、腎臓、肝臓、筋、呼吸機能といった生命維持に必要な基本的生理機能を働かせる重要な役割を担っている。

一方、体脂肪の過剰な蓄積、すなわち肥満は、高血圧や糖・脂質代謝異常、肝機能障害などの合併症を引き起こしやすいことが知られている。米国を中心に安静時代謝量の低下は肥満の原因になることが横断的・縦断的に報告されているが、本邦高齢者における加齢に伴う肥満と安静時代謝量との関連性は不明な点が多い。

そこで本研究では安静時代謝量の性差

および加齢に伴う変化を検討した上で、肥満関連指標（身体計測値および体脂肪分布）と安静時代謝量との関連性について報告する。

B. 研究方法

対象は、長寿医療研究センターが行っている「老化に関する長期縦断疫学調査（第 2 次）」に参加した 40-79 才までの男性 451 名および女性 471 名である。安静時代謝量に影響を与える疾患を有する者および薬物を服用する者は除外した。

1. 安静時代謝量

コンピュータで制御されたオープンサーキット方式の代謝測定装置（Vmax29, Sensomedics 社）にて測定した。対象者

には、測定前日に激しい運動をおこなわないよう、また前日の午後8時以降は食事を摂らないよう指示した。測定は午前中におこなわれ、15分間の安静状態を保った後、10分間の代謝データを24時間値に換算した値(kcal/24h)を本研究での安静時代謝量と定義した。

## 2. 身体計測

身長(最小目盛0.1cm)および体重(同0.01kg)の測定はデジタル表示の自動測定装置を用いた。体格指数(body mass index: BMI)は体重(kg)を身長(m)の2乗で除することで求めた。ウエスト(最小目盛0.1cm)は標準体位(立位)における臍位の周囲長とし、ヒップ(同)は臀部の最大周囲長とした。さらにウエストヒップ比(waist to hip ratio: WHR)を求めた。

## 3. 身体組成

体脂肪量(kg)、除脂肪組織量(kg)および体脂肪率(%)は2重エネルギーX線吸収法(QDR-4500, Hologic社)にて仰臥位で求めた。

## 4. 腹部脂肪面積

内臓脂肪面積( $\text{cm}^2$ )および皮下脂肪面積( $\text{cm}^2$ )の測定には、仰臥位での臍位CTスキャン(SCT-6800TX, Shimadzu社)フィルムを使用した。フィルムをコンピュータに取りこみ、専用の分析ソフトウェア(FatScan, N2system社)にて各面積を算出した。これらの値から内臓脂肪面積(intra-abdominal fat area: IFA)と皮下脂肪面積(subcutaneous fat area: SFA)の比(IFA to SFA ratio: ISR)を求めた。

## 5. データ分析

男女ごとに40-59歳の中年群と60-79歳の高年群に分け、各群における平均値と標準偏差を算出した。群間差の検討にはStudent's t-testを用いた。

安静時代謝量の性別および年齢群別比較には、体組成(体脂肪量と除脂肪組織量)と年齢または性を調整変数として共分散分析をおこなった。

安静時代謝量と肥満関連指標との関係は、年齢および体組成で調整したピアソンの積率相関係数を算出して検討した。

統計処理は、Statistical Analysis System (SAS) version 6.12を使用した。統計的有意水準はすべての検討において5%未満とした。

## 6. 倫理面への配慮

本研究は、長寿医療研究センターでの基幹研究に関しては、国立中部病院における倫理委員会での研究実施の承認を受けた上でおこなわれており、全員から書面によるインフォームドコンセントを得ている。

## C. 研究結果

表1に対象の安静時代謝量および身体的特徴を性別、年齢群別に示した。安静時代謝量は女性より男性で、高年群より中年群で高かった。WHRとISRは性によらず、高年群が中年群より有意に大きかった。

図1のpanel Aには性と体組成で調整された中年群と高年群の安静時代謝量を示した。中年群(平均値 $\pm$ 標準誤差:  $1224 \pm 7$  kcal/24 h)が高年群(同  $1198 \pm 7$  kcal/24 h)に比べて有意に高かった。Panel Bには年齢と体組成で調整された