

厚生労働科学研究費補助金

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14年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 下方 浩史

平成15年（2003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. 地域在宅高齢者の安静時代謝量を求めるための推定式の作成

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 902 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 24.8%、ミネラル類 8.4%、その他の有効成分類 55.5%等であった。対象者の栄養補助食品摂取状況は栄養補助食品を摂取している対象者の割合が男性 54.5%、女性 61.3%であり、類別ではその他の有効成分類が最も多く男性 39.5%、女性 43.8%、次いでビタミン類男性 23.1%、女性 30.2%であった。栄養補助食品摂取者の栄養補助食品平均摂取数は男性 2.1 種類、女性 2.4 種類、摂取頻度は男性 0.53 回/日、女性 0.66 回/日であった。また安静時代謝量を推定するための計算式を作成を行った。

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助教授

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

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 回調査を開始し平成 14 年 5 月に終了し、引き続き第 3 次調査開始した。

第 2 次および第 3 次調査における、栄養補助食品調査をもとに栄養補助食品のデータベースを作成し、対象者の栄養補助食品摂取状況の把握を行った。栄養補助食品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(その他の有効成分類)、栄養成

分添加医薬品類の 7 分類とし、さらに細分化した。

(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。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 14 年度には昨年度に続いて、①作成した 4314 項目の料理コード・システムのチェック(添付資料 1)、②調査参加者のうち 1065 名の 3DR データからの延べ総数 61402 種類の料理および食品のコード化およびデータチェック、③料理の種類、摂取頻度の集計、解析およびデータベース作成(添付資料 2)、④これらのデータからの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、⑤第 2 次調査参加者全員への医師および栄養士によるサプリメント摂取に関する面接調査、⑥メーカーからのサプリメントに関する資料収集による 902 項目のサプリメント・データベースの作成を行い(添付資料 3)、⑦サプリメント摂取頻度の集計を行った(添付資料 4)。さらに、⑧第 2 次調査での栄養調査のすべての結果につ

いてチェックを行い、性別、10歳ごとの年齢別の集計値をまとめ(添付資料5)、同様に、⑧身体計測、安静時代謝についての集計値をまとめた(添付資料6)。添付資料5および6についてはインターネット上でも公開した(<http://www.nils.gov.jp/ep/monograph.htm>)。

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。

データベースとして902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24.8%、ミネラル類8.4%、その他の有効成分類55.5%等であった。対象者の栄養補助食品摂取状況は栄養補助食品を摂取している対象者の割合が男性54.5%、女性61.3%であり、類別ではその他の有効成分類が最も多く男性39.5%、女性43.8%、次いでビタミン類男性23.1%、女性30.2%であった。栄養補助食品摂取者の栄養補助食品平均摂取数は男性2.1種類、女性2.4種類、摂取頻度は男性0.53回/日、女性0.66回/日であった。栄養補助食品からの主な栄養素摂取量は、エネルギー男性4kcal、女性8kcal、カルシウム男性21mg、女性44mg、ビタミンA男性254IU、女性233IU、ビタミンE男性17.5mg、女性22.3mg、ビタミンB₁男性6.44mg、女性7.64mg、ビタミンB₂男性1.56mg、女性2.12mg、ビタミンB₆男性4.19mg、女性6.19mg、ビタミンB₁₂男性61.1μg、女性78.6μg、ビタミンC男性69mg、女性112mg、ナイアシン男性6.1mg、女性6.0mg等であった。いくつかのビタミン類、ミネラル類では栄養補助食品か

らの栄養素摂取が、許容上限摂取量を超えている対象者がみられた。

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。組成で調整したところ性差は見られなくなったが、男性の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男性の安静時代謝量に影響する可能性が示唆された。また、重回帰分析により求められた推定式は以下に示すものであった。

〈体組成を利用した場合〉 安静時代謝量(kcal/24 h) = 20.1×除脂肪量(kg) + 3.7×体脂肪量(kg) - 1.6×年齢(歳) + 444

〈簡便法〉 安静時代謝量(kcal/24 h) = 12.6×体重(kg) □ 124×性(男:0, 女:1) - 3.0×年齢(歳) + 904

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戦略が必要となる。

本年度は、昨年度に引き続き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、独自のFFQを作成した。また調査開始当初から行っている栄養調査では、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)のデータから栄養素摂取量の計算を行い、微量栄養素、脂肪酸分画、アミノ酸分画などを含む98の栄養素について性別・年齢別栄養素摂取量をホームページ上に示し、また本報告書にも添付した。こさらに身体測定や安静時代謝などのデータについても同様にまとめ、集計結果を示した。これらのデータは一般地域住民の基本的な栄養関連データとして重要なものである。

大藏倫博（長寿医療研究センター疫学研究部疫学研究部）

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902種類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。また、安静時代謝量を推定するための計算式を作成した。

F. 研究発表

各分担研究報告書に記載した。

研究協力者

新野直明（長寿医療研究センター疫学研究部老化疫学研究室長）

今井具子（長寿医療研究センター疫学研究部疫学研究部）

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2300名の地域住民で平成9年度から2年ごとに追跡調査を行っている。平成14年度には昨年度に引き続いて、①作成した4314項目の料理コード・システムのチェック、②第2次調査参加者のうち1065名の3DRデータからの延べ総数61402種類の料理および食品のコード化およびデータチェック、③料理の種類、摂取頻度の集計、解析およびデータベース作成、④これらのデータからの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、⑤第2次調査参加者全員への医師および栄養士によるサプリメント摂取に関する面接調査、⑥メーカーからのサプリメントに関する資料収集による902項目のサプリメント・データベースの作成を行った。さらに、⑦第2次調査での栄養調査のすべての結果についてチェックを行い、性別、10歳ごとの年齢別の集計値をまとめ（添付資料5）、同様に、⑧身体計測、安静時代謝についての集計値をまとめた（添付資料6）。添付資料5および6についてはインターネット上でも公開した（<http://www.nils.go.jp/ep/monograph.htm>）。

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
人情報の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
集団的に解析し、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次調査を開始し、
平成14年5月までに2259名の調査を終
了し、引き続いて第3次調査を開始した。

平成14年度には昨年度に続いて、①
作成した4314項目の料理コード・シス
テムのチェック（添付資料1）、②調査参
加者のうち1065名の3DRデータからの
延べ総数61402種類の料理および食品の
コード化およびデータチェック、③料理
の種類、摂取頻度の集計、解析およびデ
ータベース作成（添付資料2）、④これ
らのデータからの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、⑤第2次調査参加
者全員への医師および栄養士によるサプ
リメント摂取に関する面接調査、⑥メー
カーからのサプリメントに関する資料収
集による902項目のサプリメント・デー
タベースの作成を行い（添付資料3）、
⑥サプリメント摂取頻度の集計を行
った（添付資料4）。

さらに、⑦第2次調査での栄養調査のす
べての結果についてチェックを行い、性
別、10歳ごとの年齢別の集計値をまと
め（添付資料5）、同様に、⑧身体計測、
安静時代謝についての集計値をまとめた
（添付資料6）。添付資料5および6につ
いてはインターネット上でも公開した([http://www.nils.go.jp/ep/monograph.ht
m](http://www.nils.go.jp/ep/monograph.htm))。

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) 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.
- 2) 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: 中高年者における日常生活視力と矯正視力. 臨床眼科 56(3); 293-296, 2002.
- 3) Yamada Y, Ando F, Niino N, Shimokata H: Association of a polymorphism of the matrix metalloproteinase-1 gene with bone mineral density. *Matrix Biol* 21(5); 389, 2002.
- 4) Yamada Y, Ando F, Niino N, Shimokata H: Association of a polymorphism of the CC chemokine receptor 2 gene with bone mineral density. *Genomix* 80(1); 8-12, 2002.
- 5) Yamada Y, Ando F, Niino N, Shimokata H: Association of polymorphisms of the estrogen receptor β gene with bone mineral density in elderly Japanese women. *J Mol Med* 80(7):452-460, 2002.
- 6) Yamada Y, Fujisawa M, Ando F, Niino N, Tanaka M, Shimokata H: Association of a

polymorphism of the transforming growth factor- β 1 gene with blood pressure in Japanese. *J Hum Genet* 47; 243-248, 2002.

7) 福川康之, 坪井さとみ, 新野直明, 安藤富士子, 小杉正太郎, 下方浩史: 中高年のストレスおよび対人交流と抑うつとの関連: 家族関係の肯定的側面と否定的側面. 発達心理学研究, 13(1) printing. 2002.

8) 伊東昌子, 西田暁史, 林邦昭, 下方浩史, 新野直明, 安藤富士子, 中田朋子, 曾根照喜, 福永仁夫: 骨量測定機器の互換性 pQCT装置の再現性, 他測定法との相関・互換性について. *Osteoporosis Japan* 9; 504-508, 2001.

9) Okura T, Tanaka K, Nakanishi T, Don Jun Lee, Nakata Y, Seung Wan Wee, Shimokata H: Effect of obesity phenotype on the improvement of CHD risk factors in response to weight loss. *Obest Res* 10(8):757-766, 2002.

10) Nomura H, Ando F, Niino N, Shimokata H, Miyake Y: The relationship between age and intraocular pressure in a Japanese population: The influence of central corneal thickness. *Curr Eye Res* 24(2); 81-85, 2002.

11) Kanie J, Akatsu H, Suzuki Y, Shimokata H, Ihguchi A: Mechanism of the development of gastric ulcer after percutaneous endoscopic gastrostomy. *Endoscopy* 34(6); 480-482, 2002.

12) Kuzuya M, Ando F, Iguchi A, Shimokata H.: Effect of aging on serum uric Acid levels: longitudinal changes in a large Japanese population group. *J Gerontol* 57(10):M660-664, 2002.

13) Shimizu N, Nomura. H, Ando F, Niino N, Miyake Y, Shimokata H: Refractive Errors and Associating Factors with Myopia in Adult Japanese Population. *Jpn J Ophthalmol* 47; 6-12, 2003.

14) 久野孝子, 舘英津子, 小笠原昭彦, 下方浩史, 山口洋子: 大学生の性に対する態度と自己同一性および自尊感情との関連. *日本公衆衛生学会誌* 49 (10); 1030-1038, 2002.

15) Takekuma K, Ando F, Niino N, Shimokata H.: Prevalence of hyperesthesia detected by current perception threshold test in subjects with glucose metabolic impairment in a community. *Internal Medicine* 41(12); 1124-1129, 2002.

16) Okura T, Koda M, Ando F, Niino N, Shimokata H: Relationship of resting energy expenditure with body fat distribution and abdominal fatness in Japanese population.. *J Physiol Anthropol* 22(1); 47-52, 2003.

17) 坪井さとみ, 新野直明, 安藤富士子, 藤本よし子, 斎藤伊都子, 加藤美羽子, 下方浩史: 高齢者の入院または死が家族の「死への不安」に及ぼす影響. *家族看護学研究* 8(2), 181-187, 2003.

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) 藤澤道子, 安藤富士子, 下方浩史: 高齢者臓器疾患は認知機能低下を招く. *Geriatric Medicine*. 20(2); 241-245, 2002.

21) 下方浩史, 藤澤道子, 安藤富士子: 疫

- 学調査におけるMCI. *Geriatric Medicine*. 20(3); 303-308, 2002.
- 22) 下方浩史、藤澤道子、安藤富士子: 老化・老年病の分子疫学. *Molecular Medicine* 39(5); 576-581, 2002.
- 23) 藤澤道子、安藤富士子、下方浩史: わが国における痴呆性疾患の疫学. *クリニカ* 29(3); 172-176, 2002.
- 24) 大蔵倫博、下方浩史: ウエストサイズと寿命の関係は? 肥満と糖尿病 1(1):39-41, 2002
- 25) 下方浩史、安藤富士子: 長期縦断研究からみた老年疾患の動向. *日本老年医学会雑誌* 39(3); 275-279, 2002.
- 26) 今井具子、下方浩史: 抗酸化物質. 老年病予防 1(1): 103, 2002.
- 27) 大蔵倫博、下方浩史: 肥満と癌の関連. *日本医事新報* 4079; 93-94, 2002.
- 28) 藤澤道子、安藤富士子、下方浩史: ホモシステインと痴呆. *動脈硬化予防* 1(2): 98-99, 2002.
- 29) 小坂井留美、安藤富士子、下方浩史: 身体活動と肥満. *生活習慣病の予防と治療. 臨床スポーツ医学臨時増刊* 19; 130-133, 2002.
- 30) 下方浩史、安藤富士子: 日本人の長寿要因. *日本医事新報* (印刷中), 2003.
- 31) 下方浩史: 骨粗鬆症の疫学. *Advances in Aging and Health Research 2001 - 骨粗鬆症の予防と治療 -*. 長寿科学健康財団. 愛知. 23-41, 2002.
- 32) Maruyama W, Yamada T, Washimi Y, Kachi T, Yanagisawa N, Ando F, Shimokata H, Naoi M: Neural (R) salsolinol N-methyltransferase as a pathogenic factor of Parkinson's disease. In Mizuno Y, Fisher A, Hanin I eds. *Mapping the Progress of Alzheimer's and Parkinson's Disease*. pp277-280, Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York, 2002.
- 33) 下方浩史、安藤富士子: Overview - 老化の縦断的研究の最近の展開 (日本老年医学会編)、メディカルビュー社、東京、150-153, 2002.
- 34) 下方浩史: 老化度の判定. 老年医学テキスト改訂版 (日本老年医学会編)、メディカルビュー社、東京、13-14, 2002.
- 35) 下方浩史: 老年者の基準値. 老年医学テキスト改訂版 (日本老年医学会編)、メディカルビュー社、東京、118-120, 2002.
- 36) 下方浩史: 異常値の評価. 老年医学テキスト改訂版 (日本老年医学会編)、メディカルビュー社、東京、121-123, 2002.
2. 学会発表
- 1) 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喫煙と聴力の検討. 第103回 日本耳鼻咽喉科学会学術総会. 2002.5.16-18.
- 2) 大蔵倫博、甲田道子、安藤富士子、新野直明、下方浩史: 安静時代謝の性差および老化との関連. 第44回日本老年医学会学術集会. 東京、2002年6月13日. *日本老年医学会雑誌* 39(Suppl); 93, 2002.
- 3) 小坂井留美、道用亘、都竹茂樹、安藤富士子、新野直明、下方浩史: 高齢者における余暇身体活動状況と運動能力との関連. 第44回日本老年医学会学術集会. 東京、2002年6月13日. *日本老年医学会雑誌* 39(Suppl); 138, 2002.
- 4) 今井具子、森圭子、安藤富士子、新野直明、下方浩史: 地域在住高齢者のサブ

メント摂取状況—中年群との比較. 第 44 回日本老年医学会学術集会. 東京、2002 年 6 月 12 日. 日本老年医学会雑誌 39(Suppl); 122, 2002.

5) 藤澤道子、安藤富士子、新野直明、下方浩史、武隈清、下方浩史: 血圧と脳室周囲病変 (PVH) に関する横断的検討. 第 44 回日本老年医学会学術集会. 東京、2002 年 6 月 12 日. 日本老年医学会雑誌 39(Suppl); 126, 2002.

6) 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通常歩行中の歩幅と下肢関節角度変化. 第 44 回日本老年医学会学術集会. 東京、2002 年 6 月 13 日. 日本老年医学会雑誌 39(Suppl); 140, 2002.

7) 新野直明、安藤富士子、野村秀樹、福川康之、小坂井留美、下方浩史、安村誠司、芳賀博、杉森裕樹: 高齢者の転倒恐怖に関連する要因. 第 44 回日本老年医学会学術集会. 東京、2002 年 6 月 13 日. 日本老年医学会雑誌 39(Suppl); 102, 2002.

8) 安藤富士子、福川康之、中島千織、森圭子、今井具子、新野直明、下方浩史 (疫学研究部) 地域在住高齢者の抑うつと魚介類由来脂肪摂取との関連—NILS-LSA 縦断研究から—. 第 44 回日本老年医学会学術集会. 東京、2002 年 6 月 13 日. 日本老年医学会雑誌 39(Suppl); 139, 2002.

9) 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: 中高年の社会的ネットワークの年代別特徴. 第 44 回日本老年社会科学大会. 福岡、2002 年 7 月 4 日. 老年社会科学 24(2): 153, 2002.

10) 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: 老年男女

における世帯構成および自律性と抑うつとの関連. 第 44 回日本老年社会科学大会. 福岡、2002 年 7 月 4 日. 老年社会科学 24(2): 154, 2002.

11) 今井具子、森圭子、安藤富士子、新野直明、下方浩史: 地域在住中高年齢者における栄養補助食品摂取状況. 第 56 回日本栄養・食糧学会大会. 札幌、2002 年 7 月 20 日.

12) Katsumata K, Katsumata K, Shimokata H: Relationship of fever and mortality of bed-ridden aged patients. The 26th International Congress of Internal Medicine. Kyoto, 2002 May 26-30.

13) 今井具子、森圭子、安藤富士子、新野直明、下方浩史: 地域在住中高年齢者における栄養補助食品摂取状況. NILS サマーカーショップ. 大府、2002.8.30.

14) 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: 中高年の社会的ネットワークの年代別特徴. NILS サマーカーショップ. 大府、2002.8.30.

15) 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通常歩行中の歩幅と下肢関節運動. NILS サマーカーショップ. 大府、2002.8.30.

16) 大藏倫博、甲田道子、安藤富士子、新野直明、下方浩史: 安静時代謝の性差および老化との関連. NILS サマーカーショップ. 大府、2002.8.30.

17) 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: 高齢者の自律性および世帯構成と抑うつとの関連. NILS サマーカーショップ. 大府、2002.8.30.

- 18) 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: 中高年期の夫婦関係と抑うつとの関連. 日本心理学会第66回大会. 広島. 9月.
- 19) 大蔵倫博, 甲田道子, 安藤富士子, 新野直明, 下方浩史: 安静時代謝の性差および老化との関連. 日本老年医学会東海地方会. 名古屋. 2002年9月21日.
- 20) 今井具子, 森圭子, 安藤富士子, 新野直明, 下方浩史: 地域在住者における栄養補助食品からの栄養素摂取量. 第61回日本公衆衛生学会総会. 埼玉. 10月. 日本公衆衛生学会誌 49(10) 347, 2002.
- 21) 大蔵倫博, 甲田道子, 安藤富士子, 新野直明, 下方浩史: エストロゲン受容体 α の遺伝子多型と肥満指標との関係. 第23回日本肥満学会. 京都. 2002年10月4日. 肥満研究 8(Suppl); 155, 2002.
- 22) 今井具子, 森圭子, 安藤富士子, 新野直明, 下方浩史: 3日間食事調査より求めた地域在住者の栄養補助食品摂取状況. 第49回日本栄養改善学会学術総会. 沖縄. 2002年11月14日. 栄養学雑誌 60(5); 320, 3002.
- 23) 安藤富士子, 福川康之, 中島千織, 藤澤道子, 新野直明, 下方浩史: 男性ホルモンの加齢変化と生活機能自立度(活動能力指標)との関連. 第9回日本未病システム学会. 佐賀. 2002年1月11日.
- 24) 藤澤道子, 安藤富士子, 新野直明, 下方浩史: 頭部MRI上のラクナ梗塞とPVH所見の関連要因に関する検討. 第13回日本疫学会学術総会. 福岡. 2003年1月24日. J Epidemiol 13(1); 155, 2003.
- 25) 大蔵倫博, 安藤富士子, 新野直明, 下方浩史, 甲田道子. エストロゲン受容体 α の遺伝子多型と肥満指標との関係. 第13回日本疫学会学術総会. 福岡. 2003年1月25日. J Epidemiol 13(1); 194, 2003.
- 26) 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: 高齢者における知能の経時的変化—縦断調査データから. 第13回日本疫学会学術総会. 福岡. 2003年1月25日. J Epidemiol 13(1); 212, 2003.
- 27) 道用 亘, 小坂井留美, 新野直明, 安藤富士子, 下方浩史: 中高年地域住民における歩行動作の疫学的研究. 第13回日本疫学会学術総会. 福岡. 2003年1月25日. J Epidemiol 13(1); 193, 2003.
- 28) 福川康之, 中島千織, 坪井さとみ, 小坂井留美, 道用 亘, 新野直明, 安藤富士子, 下方浩史: 歩行量が中高年の抑うつに及ぼす影響. 第13回日本疫学会学術総会. 福岡. 2003年1月25日. J Epidemiol 13(1); 205, 2003.
- 29) Imai T, Mori K, Ando F, Niino N, Shimokata H: Dietary supplement use by middle-aged and elderly people in Japan, The fifth international conference on dietary assessment methods, 2003.1.28. Chiang Rai, Thailand.
- 30) 下方浩史: 千葉大学国際シンポジウム「老化の生物学」これからの老年医学. 21世紀における老年医学の新しい戦略. 千葉. 2003年2月15日.
- 31) 安藤富士子, 大蔵倫博, 下方浩史, 甲田道子(疫学研究部) Andropause の身体的・医学的特徴～中年期と高齢期の比較～第4回日本健康支援学会. 福岡. 2003年2月16日. 健康支援 5(1); 89, 2003.
- 32) 甲田道子, 大蔵倫博, 安藤富士子, 下

方浩史(疫学研究部)中高年地域住民における身体各部の重量およびその比率. 第4回日本健康支援学会. 福岡. 2003年2月16日. 健康支援 5(1); 88, 2003.

33) 下方浩史:特別講演 老化と健康—長期縦断疫学研究(NILS-LSA)から. 第7回日本体力医学会東海地方会学術集会. 名古屋. 2003年3月15日.

34) 小坂井留美、道用亘、安藤富士子、新野直明、下方浩史、池上康男、宮村実晴:中高年者における余暇身体活動と骨密度との関係. 第7回日本体力医学会東海地方会学術集会. 名古屋. 2003年3月15日.

35) 道用亘、新野直明、安藤富士子、下方浩史、小坂井留美、池上康男:中高年地域住民における身体重心速度・歩幅・ピッチと下肢関節運動の関係. 第7回日本体力医学会東海地方会学術集会. 名古屋. 2003年3月15日.

研究協力者

森 圭子 (金城大学教授)

新野直明 (長寿医療研究センター疫学研究部老化疫学研究室長)

今井道子 (長寿医療研究センター疫学研究部)

大藏倫博 (長寿医療研究センター疫学研究部)

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

分担研究報告書

地域在宅中高年者の安静時代謝量を求めるための推定式の作成

分担研究者 甲田 道子 中京女子大学
研究協力者 大藏 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およびそれらの影響を検討すること、2) 体組成や形態学的変数を組み入れた安静時代謝量を求めるための推定式を作成することであった。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 1930 名（男性 963 名、女性 967 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、男性の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男性の安静時代謝量に影響する可能性が示唆された。また、重回帰分析により求められた推定式は以下に示すものであった。

＜体組成を利用した場合＞ 安静時代謝量(kcal/24 h) = $20.1 \times$ 除脂肪量(kg) + $3.7 \times$ 体脂肪量(kg) - $1.6 \times$ 年齢(歳) + 444

＜簡便法＞ 安静時代謝量(kcal/24 h) = $12.6 \times$ 体重(kg) \square $124 \times$ 性(男: 0, 女: 1) - $3.0 \times$ 年齢(歳) + 904

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。したがって、1 日総エネルギー消費量を知る上で、安静時代謝量を正確に把握することが重要である。

肥満症患者や糖尿病患者においてはカロリー制限が必要であり、そのための食事療法をおこなう際、摂取エネルギー量算出における安静時代謝量の評価は欠かせない。これまで、中年者(60 歳まで)用の安静時代謝量評価のための推定式はいくつか考案されてきたが、身体機能や体組成、さらには加齢そのものによる安静時代謝への影響が予想される高齢者用

の推定式は見当たらない。

そこで本研究では安静時代謝量の性差や加齢に伴う変化およびそれらの影響を検討した上で、体組成や形態学的変数を組み入れた安静時代謝量を求めるための推定式を作成することを試みた。

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才までの男女合わせて2259名であるが、それらの内、安静時代謝量に影響を与える可能性のある疾患を有する者および薬物を服用する者は除外した。具体的には、心臓・肝臓・腎臓疾患、糖尿病、甲状腺機能異常を有する者およびそれらの治療薬を服用する者合わせて329名である。したがって、本検討には1930名（男性963名および女性967名）を用いた。

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。

3. 身体組成

体脂肪量（kg）、除脂肪量（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。

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）を調整変数として共分散分析をおこなった。

安静時代謝量の推定式の作成には、体組成（体脂肪量と除脂肪量）を用いる場合と形態測定項目のみを用いる簡便法の2通りについて、ステップワイズ法による重回帰分析をおこなった。

統計処理は、Statistical Analysis System (SAS) version 8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。身長、体重、安静時代謝量は女性より男性で有意に高値を示したが、BMIに違いは見られなかった。

表2では各測定項目を性差および年齢群ごとに示し、有意差検定をおこなった。体脂肪率は女性においてのみ中年群と高年群の間に有意差が見られた。体脂肪量に年齢群間差は見られなかった。除脂肪量および安静時代謝量は男女共に高年群が中年群より有意に低値であった。

図1Aには体組成（体脂肪量および除脂肪量）で調整された男性と女性の安静時代謝量を示した。男性（平均値±標準誤差：1256±8 kcal/24 h）と女性（同1280±8 kcal/24 h）の間に有意差は見られなかった。図1Bには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（同1282±5 kcal/24 h）が高年群（同1253±5 kcal/24 h）に比べて有意に高かった。

図2Aには体組成で調整された中年群における男性と女性の安静時代謝量を示した。男性（平均値±標準誤差：1325±12 kcal/24 h）と女性（同1318±12 kcal/24 h）の間に有意差は見られなかった。図2Bには体組成で調整された高年群における男性と女性の安静時代謝量を示した。中年群と同様、男性（同1200±12 kcal/24 h）と女性（同1220±11 kcal/24 h）の間に有意差は見られなかった。

図3Aには体組成で調整された男性における中年群と高年群の安静時代謝量を示した。中年群（平均値±標準誤差：1416

±8 kcal/24 h）が高年群（同1373±9 kcal/24 h）に比べて有意に高値を示した。図3Bには体組成で調整された女性における中年群と高年群の安静時代謝量を示した。中年群（同1145±7 kcal/24 h）と高年群（同1135±7 kcal/24 h）の間に有意差は見られなかった。

表3には安静時代謝量の推定式を作成するための重回帰分析の結果を示した。体組成のデータを用いる場合には、ステップワイズ法により除脂肪量、体脂肪量、年齢の順に独立変数に選択された。この時の重相関係数は0.766であり、説明率は59%であった。形態測定項目を用いる簡便法の場合には、体重、性、年齢の順に選択された。この時の重相関係数は0.741であり、説明率は55%であった。

D. 考察

近年、安静時代謝量の低下が体重増加や体脂肪の蓄積と関連するという報告がなされつつある。米国では、黒人の肥満率は白人に比べて有意に高いことが明らかにされている。また、性、年齢、体組成、学歴、収入などで調整した安静時代謝量を比較したところ、白人に比べて黒人の安静時代謝量は有意に低かったことから、黒人の肥満率の高さは安静時代謝量が白人に比べて低いことが原因と考えられている。これを裏付けるように、6年間の追跡調査から、検査開始時点での安静時代謝量はその後6年間の体重増加量と負相関することが見出されている。我々もこれらの先行研究を部分的に支持する結果を、昨年既に報告している。すなわち、高年群男性では内臓脂肪量は安

静時代謝量と負の相関関係にあったことから、安静時代謝量が低い者では内臓脂肪が多く蓄積していると考えられた。

以上のように、安静時代謝量を評価することは、肥満や肥満に起因する疾病を伺い知ることのできる情報となりうる。加えて、これまでに高齢者の安静時代謝量を評価する推定式に関する検討はほとんどなされていないことから、本研究の成果は在宅通院患者や入院患者のみならず、施設入所老人にとっても栄養必要量評価等で有効なものとなろう。

安静時代謝量の測定値の比較では、男性が女性より、中年群が高年群より有意に高値を示した(表2)。ところが、体脂肪量および除脂肪量で調整したところ、安静時代謝量に性による違いは見られなくなった(図1A)。従来から報告されている安静時代謝量の性差は、体脂肪量や除脂肪組織量の違いが影響しているものと考えられた。一方、体脂肪量および除脂肪量で調整後も依然として中年群と高年群の間で安静時代謝量に有意差が認められた(図1B)ことは、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を与える可能性が示唆されたと言える。

そこで、さらに詳細な検討をおこなうために、図2では年齢群ごとの性差を、図3では性ごとの年齢群間差を共分散分析により求めた。

図2のAとBより年齢にかかわらず、体組成で調整された安静時代謝量は性による違いがないことが明らかにされた。一方、図3より、男性においては安静時代謝量は年齢による影響を受ける可能性

が示唆されたものの、女性では年齢の影響は認められなかった。このことは、特に男性において、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を与える可能性が示唆されたと言える。

表3において示された体組成を使用する場合の推定式には除脂肪量が第一変数として選択された。これは安静時代謝量には除脂肪量がもっとも強い影響因子であることを意味している。また、この推定式に性の変数が選択されなかったことから、除脂肪量や体脂肪量といった体組成の情報が性による安静時代謝量の違いを十分に説明していると考えられた。一方、簡便法として求められた推定式には体重と性が独立変数として選択されている。この2変数によって先の推定式における体組成の情報を補完(代替)していると考えられた。

E. 結語

安静時代謝量の測定値は、女性より男性で、高年群より中年群で有意に高い値を示したが、体組成により調整したところ性差は見られなくなり、男性においてのみ年齢による差が見られた。このことは加齢そのもの、あるいは体組成以外の加齢に伴う要因が特に男性の安静時代謝量に影響を与える可能性が示唆されたと言える。また、重回帰分析により求められた2通りの推定式は以下に示すものであった。

<体組成を利用した場合>

安静時代謝量(kcal/24 h) = 20.1×除脂肪量(kg) + 3.7×体脂肪量(kg) - 1.6