

浜田市高齢者の食事評価と EARカットポイント法を用いた不足者の割合

川谷 真由美¹ 酒元 誠治¹ 大弥 育子² 砂田 悦子²
大賀 五輪美² 紀 みどり² 三木 成美³ 岡崎 史子⁴
鈴木 太朗⁵ 棚町 祥子⁶ 鬼束 千里⁷ 高橋 陽子⁸

¹島根県立大学短期大学部健康栄養学科 ²浜田市役所

³元島根県立大学短期大学部しまね地域共生センター ⁴龍谷大学農学部食品栄養学科

⁵株式会社BSJ ⁶公益社団法人宮崎県栄養士会栄養ケアステーション

⁷南九州大学管理栄養学科 ⁸メディカルネットワーク株式会社

Dietary Assessment of the Hamada city elderly person using the concept
of the Estimated Average Requirement (EAR) Cutpoint.

Mayumi KAWATANI, Seiji SAKEMOTO, Ikuko OOYA, Etsuko SUNADA, Iwami OOGA
Midori KINO, Narumi MIKI, Humiko OKAZAKI, Youko TAKAHASHI, Tarou SUZUKI
Shouko TANAMACHI, Chisato ONITUKA, Youko TAKAHASHI

キーワード：EARカットポイント法、高齢者、食事評価

Estimated Average Requirement (EAR) Cutpoint Method
Elderly People, Dietary Assessment

1. はじめに

わが国は、世界的に見て少子高齢化が急速に進んでいる国の一つである。2015年10月1日の島根県統計調査課が示している推計人口から求めた高齢化率は32.3%である。2014年10月1日の総務省統計局の推計人口による高齢化率では、全国が26.0%に対し島根県は31.8%で、都道府県別では全国第3位である¹⁾。このように、高齢化が進行している現在、高齢者の介護予防（健康寿命の延長）が課題となっている。そこで今回は、高齢者の介護予防の手段の一つとして示されている「栄養改善」²⁾に着目し、高齢者の食生活の現状を知るため「浜田市の高

齢者健康・栄養調査（以下、高齢者健康・栄養調査）」を実施した結果について、国立保健医療科学院技術評価部の「習慣的摂取量の分布推定プログラムversion1.2（以下、推定プログラム）」³⁾を用いて、4日間の平均摂取と標準偏差、習慣的平均摂取量と標準偏差を求めた。

また、日本人の食事摂取基準（2015年版）（以下、摂取基準）⁴⁾に示された推定平均必要量（EAR）以下の者の割合および目標量（DG）を逸脱している者の割合についても、推定プログラムを用いて求めた結果を併せて報告する。

2. 方法

1) 対象

2015年に島根県浜田市において実施された高齢者健康・栄養調査(男性28名, 女性61名, 計89名)の結果を用いた。

2) 食事調査の方法

デジタルカメラと10cmのスケールを渡し, 土日を含む4日間に食べたもの全ての撮影を依頼した。食事調査の最終日に調査の経験豊富な栄養士・管理栄養士による聞き取りを行い, 一部の秤量結果と併せて画像を見ながら目安法により食品名と重量を推定した。その結果を, メディカルネットワーク株式会社が開発した「宮崎県 県民健康・栄養調査システム」に入力し, 1日ごとのエネルギーおよび栄養素³⁾の値を求め, 必要に応じて4日間平均値に加工した。

なお, 栄養素等の算出及び使用単位や表示桁数については, 日本食品標準成分表2010(以下, 食品成分表2010)⁵⁾を用いた。

また, MNA®-SF⁶⁻⁸⁾を用いたアセスメントを実施した。MNA®-SFでは, 問診項目Fにおいて体重と身長から算出されたBMI(以下, 算出BMI)を用いるが, 高齢者では身長を正確に測定することが出来ない⁹⁾ため算出BMIは過大に評価されるという問題がある。そこで, ふくらはぎ周囲長(以下, CC)をネスレCCメジャー¹⁰⁾を用いて測定した。得られたCCからのBMIを推計する方法¹¹⁾(以下, 先行研究)を用いて推計BMI(以下, e-BMI)を算出した。

MNA®-SFの評価については, 算出BMIを用いた場合とe-BMIを用いた場合の, 2つのMNA®-SFの評価の比較検討を行った。なお, MNA®-SFの評価区分では, 算出BMIとe-BMIで共に低栄養と評価された1名については, 過去3ヶ月以内の入院後の影響による評価で, 調査時には回復していたことからat riskに加えて解析を行った。

3) 解析

(1) 基本解析

栄養素等については, 紙面の制約もあり, エネルギー(以下表では, Ene), たんぱく質(以下表では, Pro), 脂質(以下表では, Fat), 飽和脂肪酸(以下

表では, SFA), 炭水化物(以下表では, Cabo), 食物繊維(以下表では, DF), ミネラル類は, 食塩相当量(以下表では, NaCl), カリウム(以下表では, K), カルシウム(以下表では, Ca), 鉄(以下表では, Fe), 亜鉛(以下表では, Zn), ヨウ素(以下表では, I), セレン(以下表では, Se)とした。ビタミン類は(以下, ビタミンはVitと表記) VitA (retinol当量を指す), VitD, VitB₁, VitB₂, VitB₆, VitB₁₂, 葉酸, VitC)とした。摂取基準に%エネルギーとして目標量がしめされているたんぱく質エネルギー比(以下, P比), 脂肪エネルギー比(以下, F比), 炭水化物エネルギー比(以下, C比), 以下をまとめた場合にはPFC比と表記する。飽和脂肪酸比(以下, SFA比)も示した。

摂取基準は, 性別, 年代別に値が示されていることからそれに従って解析を行った。また, エネルギー摂取量の過不足についてはBMIを用いて判断されるため, 算出BMIとe-BMIを併せて表示した。

なお, 摂取基準は, 1日単位の習慣的な摂取量を示していることから, 朝・昼・夕・間食の区分の分析は行わなかった。

(2) グループ変数を用いた解析

グループ変数として, 性(男性と女性), 年代1(前期と後期高齢者), 年代2(70歳代と80歳以上), MNA®-SFの評価区分(at risk, 良好)では算出BMIを用いたもの(MNA®-SFの評価区分1), e-BMIを用いたもの(MNA®-SFの評価区分2), 居住地域は, 家が繋がっている「まち部」(以下, まち部)山の中で家がまばらな山間部(以下, 山間部), 独居・同居の別とした。

なお, 高齢者の年齢区分は, 一般的には65歳以上75歳未満を前期高齢者, 75歳以上を後期高齢者という区分が使われる。厚生労働省が毎年, 敬老の日を前に発表する報道発表の最新版¹²⁾に示された「男女別百歳以上高齢者数の年次推移によれば, 「百歳以上の高齢者の数は, 老人福祉法が制定された昭和38年には全国で153名でしたが, 百歳高齢者は, 昭和56年に千人を超え, 平成10年には1万人を超え, 平成24年には5万人を超え, 今年は65,692人(前年比+4,124人)です。」とある。このような百歳高齢

者数の伸びは、単に高齢者数が増えたことや医療の発達だけでは説明できないことから、日本人全体が「若返って」いるのではないかという仮説を立て、高齢者の区分を前期・後期高齢者に加えて、70歳代・80歳代として検討を行った。

(3) EARカットポイント法等を用いた検討

摂取基準に性別、年代別にEARが示されている、たんぱく質、カルシウム、鉄、亜鉛、ヨウ素、セレン、VitA、VitB₁、VitB₂、VitB₆、VitB₁₂、葉酸、VitCについて不足者の割合は推定プログラムを用いて求めた。また、耐容上限が定められている栄養素については、上回っている者の割合は推定プログラムを用いて求めた。加えて、目標量が範囲で定められているP比、F比、C比、SFA比、食物繊維、食塩相当量、カリウムについては、範囲からの逸脱者の割合は推定プログラムを用いて求めた。

(4) 解析ソフト等

統計解析には、Statsoft社のSTATISTICA0.3Jを用い、関連の無い平均値の差の検定を行った。また、習慣的摂取量や4日間の平均摂取量の算出およびEARカットポイント法や目標量からの逸脱者の割合を求める際には、推定プログラムを用いた。

4) 倫理的配慮

本研究の実施にあたっては、島根県立大学短期大学部人間を対象とする研究に関する倫理委員会第7号（平成27年10月5日承認）により承認を受けた後に実施されたものである。

5) 研究費および利益相反

全ての経費は、北東アジア地域学術交流研究助成金および地域貢献プロジェクト助成事業費を受けて実施されたものであり、利益相反はない。

3. 結果

1) 性別の栄養素等摂取量

性をグループ変数とした関連のない2群のt検定の結果を表1に示した。

2) 年代別の栄養素等摂取量

年代をグループ変数とした関連のない2群のt検定の結果を示した。

①前期・後期高齢者別

結果は表2に示した。

②70歳代・80歳代別

結果は表3に示した。

3) MNA®-SF評価区分別の栄養素等摂取量

MNA®-SF評価区分をグループ変数とした関連のない2群のt検定の結果を示した。

①算出BMIによるat risk・良好別

結果は表4に示した。

②e-BMIによるat risk・良好別

結果は表5に示した。

4) 居住地域別の栄養素等摂取量

まち部と山間部の比較結果は表6に示した。

5) 独居・同居別の栄養素等摂取量

独居者と同居者がいる者の比較結果は表7に示した。

6) EARカットポイント法等

EARカットポイント法等を用いた検討

不足者の割合を表8に示した。また、目標量から逸脱している者の割合を表9に示した。

4. 考察

エネルギー摂取量の評価に関しては、摂取基準における高齢者のBMI（算出BMIを指す）については、適正範囲（18.5以上25未満）を50～69歳では20.0以上25未満に、70歳以上では21.5以上25未満という形で、高齢者の身長短縮によるBMIの過大評価を回避している。先行研究により、e-BMIを用いる方法で過大評価が回避でき、摂取基準で実施されている適正範囲下限値の上側へのシフトと同じような結果が得られる。e-BMIが普及していない現状を踏まえ、算出BMIとe-BMIの両方を用いて評価を行うこととした。

1) 性差

表1の通り、年齢に差は認められなかった。算出BMIとe-BMIを用いる方法では、e-BMIが2程度低く出ているが、年齢から見て適切と考えた。以下に示すようにエネルギー摂取量に有意差が認められるが、算出BMIとe-BMI共に性差が認められなかった点については、今回のデータからは考察できないと考えた。エネルギー、P比、F比、SFA比、炭水化物

摂取量で性差が認められた。エネルギー摂取量は男性が有意に多く、たんぱく質、脂肪、飽和脂肪酸の摂取量に差が見られなかったため、P比、F比、SFA比は女性の方が有意に多くなったと考えた。炭水化物摂取量は男性が有意に多かったことから、C比には有意差が認められなかったと考えた。PFC比やSFA比は密度法によるエネルギー調整であり、女性の方がP比とF比が高く、エネルギー摂取量が多い男性は炭水化物で補っていることが示唆された。エネルギーの過不足に関しては、算出BMIとe-BMIが共に18.5以上であったことから、不足は無いと考えた。

2) 年代差

①前期・後期高齢者の区分

表2の通り、算出BMIとe-BMIの比較では、先行研究から前期高齢者での差2.3は適切と考えた。後期高齢者では2.6~2.9低く出ることが予想されるのに対して、本集団での差は2.0と予想値に対して0.6~0.9低く出ていることから、本集団のエネルギー評価を、より良好と考えた。この区分において、検討を行った全ての栄養素等において年代差は認められなかった。

②70歳代・80歳代の区分

表3の通り、算出BMIとe-BMIの比較では、先行研究の70歳以上を用いることになる。70歳代での差は2.4と適切と考えられるが、80歳代での差は1.8程度しかないことから、年代による差は認められないが、エネルギー摂取量に有意差が認められている点を考え併せると、加齢によりエネルギー収支が不足に向かっていることも考えられる。ただ、算出BMIとe-BMIが共に18.5以上であったことから、現時点でエネルギー不足は無いと考えた。P比、炭水化物摂取量で有意差が認められた。エネルギー摂取量は70歳代が多く、たんぱく質摂取量に差が認められなかったことからP比に差が認められたと考えた。このことは性差と同様のパターンと考えた。また、エネルギー摂取量の差を炭水化物で補っていることも性差と同様と考えた。

今回の解析において、食事の摂取量の差をより

明確に示すには、前期・後期高齢者という区分より、70歳代と80歳代という区分が適切であると考えた。

3) MNA®-SFを用いた評価区分の差

今回のように、調査会場まで歩いてくることが出来る在宅高齢者では「低栄養」と評価される対象者は殆ど含まれないことから、「at risk」と「良好」を区分することが重要となる。表4と表5の脚注に示したように、算出BMIを用いるとat risk23名、良好64名。e-BMIを用いるとat risk37名、良好50名となり、e-BMIを用いた方が感度は高い。ただ、感度を上げると特異度が下がるというトレードオフの関係があり、その検証を含めて以下の検証を行った。

エネルギー収支の評価に関しては、MNA®-SFではF1評価にBMIを用いていることから、at riskと良好間では、算出BMIとe-BMIを用いた方法では共に有意差が認められることが予測される。このことは、多くの栄養アセスメントツールにBMIが組み込まれている^{6,7,8,13-15}理由でもあり、エネルギーの摂取不足がBMIに影響を及ぼす場合には低栄養またはat riskと考えている。

①算出BMIを用いた評価区分

表4の通り、低栄養予防を考えると、感度が低いこの方法は特異度が高いと考えられるが、全ての栄養素等において有意差が認められなかった。平均年齢に有意差が認められなかったことから、介護が加齢に伴う運命論的なものでないことが示唆された。

算出BMIとe-BMIの差は、at riskでは0.5と小さい点は、算出BMIで19.7程度にまで低下することは、摂取基準におけるBMI20という下限を下回っていることから妥当と考えた。e-BMIに用いるCCは身体活動量が低下すると短くなるのが想定されるため、算出BMIとe-BMIの差が少なくなっていると考えた。良好群では、その差が2.7と開いているが、e-BMIで20.6あることから問題はないと考えた。

②e-BMIを用いた評価区分

表5の通り、エネルギー摂取量、脂肪および飽和脂肪酸の摂取量、SFA比とVitB₂において、有意

に良好者の摂取が多かった。F比は、良好者の摂取が多い傾向が認められた。ヨウ素は有意傾向であるが、at risk者の摂取量が多かったことから、海藻類の摂取がエネルギー摂取量を減らしていることが考えられた。感度が高い方法であるにも関わらず、平均年齢に有意差が認められなかったことから、介護が加齢に伴う運命論的なものでないことが、より強く示唆された。

算出BMIから求めた評価と異なり、e-BMIから求めた評価では、算出BMIとe-BMIの差は、at risk群で2.2と大きくなっている。良好群で2.0とやや小さくなっている点は、算出BMIで良好と評価された者の一部がat riskに移ったためと考えた。以上からもMNA®-SFにe-BMIを用いる評価法は、感度を高め特異度を下げた評価法であることを示していると考えた。

4) 居住地域別の差

表6の通り、食塩摂取量が山間部に多く、VitAと葉酸はまち部で有意に多く摂取されていたことから、山間部での減塩指導が必要と考えた。

算出BMIでは差が認められないが、e-BMIでは有意に山間部が低くなっている。エネルギー摂取量に差が認められないことから、まち部のCCが山間部より太いことが考えられ、要因としては身体活動量の差が考えられる。ただ、共にe-BMIで19.7以上あることから、エネルギー摂取量の不足はないと考えた。

5) 独居・同居別の差

表7の通り、エネルギー、たんぱく質、鉄、亜鉛、VitのB₁、B₂、B₆、B₁₂は同居者がいる場合に有意に多く摂取されていた。特にエネルギー摂取量で約200kcalの差が見られる。エネルギー摂取量は独居者の方が同居者のいる場合より少ないが、算出BMIとe-BMIは独居・同居間に差が認められない点から、エネルギー摂取量に関する評価を保留する必要があると考えた。

6) 栄養素等の不足者の割合

摂取基準にEARが示されている栄養素の中で、今回検討を行った栄養素についてEARカットポイント法を用いて不足者の割合を性別に、習慣的摂取量からの推計値と、括弧内に4日間食事調査からの推計

値を示したのが表8であり、併せて備考欄に耐容上限（以下、UL）を上回っていると思われる者の割合を示した。

習慣的摂取量において10%以上の者で不足が見られたのは、男性では、カルシウム、亜鉛、VitA、VitB₁、VitB₆、VitCであった。女性では、カルシウム、VitA、VitB₁、VitB₆であった。4日間平均では、これらの栄養素に加えて、男性では、ヨウ素、VitB₂、女性では、亜鉛、ヨウ素、VitB₁₂、VitCであった。4日間調査では、日によって摂取量のバラツキが大きな栄養素では不足者の割合を多く見積もることになることから、複数日の調査を実施し、習慣的摂取量を推計する方法の重要性が示唆された。

7) 目標量からの逸脱者の割合

表7の通り、PFC比では、男性ではC比で上限を超えている者が15.4%いる。下限を下回っている者は、P比で11.5%、F比で26.9%とエネルギー源を炭水化物に頼っている者が、15%程度いると思われる。女性のPFC比はバランスが良く、F比で下限を下回っている者が8.9%いること以外、特に問題はないと考えた。

食物繊維が目標量を上回っている者は約半数であるが、便秘等の問題がない場合には、低栄養防止の観点からはエネルギー摂取量を優先した指導が必要と考えた。食塩相当量に関しては、大部分が目標量を上回っており、食欲を低下させないよう配慮しながらの減塩指導が必要と考えた。

カリウム摂取量が目標量を上回っているものが、男性で61.5%、女性で73.2%と良好ではあるが、食物繊維の摂取量と同様に、低栄養を防止しながらの栄養指導が必要と考えた。

8) 耐容上限を超えた者の割合

表8の備考に示したULを超える者の割合は、ヨウ素で特に高く、男性で26.9%、女性で26.8%見られた。この地域では、肥満対策の一環として海藻の摂取を推進している。この影響が肥満よりも低栄養対策が必要な高齢者に及んでいることが示唆された。

なお、VitAと葉酸にULを超えた女性が数%見られるが、サプリメント摂取によるもので、個別対応

で解消している。

5. まとめ

栄養素等摂取量は、性や年代といった運命論的な影響より、MNA®-SFを用いた栄養アセスメントで at riskの判定を受けた場合に影響が見られることから、介護は加齢による運命論的なものではなく、生活習慣の影響が大きいことが示唆された。このことは、科学的根拠に基づく介護予防施策の重要性、特に栄養アセスメントにより介護のリスクが増した対象者の抽出と対策の重要性を示していると考えた。

また、同居者がいる者の栄養摂取量が多いという好ましい影響についても、今後の検討課題と考える。

エネルギー摂取量の評価に関しては、摂取基準における高齢者のBMI(算出BMIを指す)については、適正範囲(18.5以上25未満)を50~69歳では20.0以上25未満に、70歳以上では21.5以上25未満という形で、高齢者の身長短縮によるBMIの過大評価を回避している。この考え方とe-BMIを用いる方法は等価だと考えられる。

不足者の割合については、個別に対応を済ませているが、集団としてはEARカットポイント法等を用いることで対応が可能となった。ただ、EAR、AI、ULが示されていない栄養素等については保留せざるを得ない。

今回は、サンプル数が89名であったことから、群を細かく分けた検討は行えなかったが、大まかではあるが介護予防の方向性が示されたと考えた。

追って、本解析は平均値を中心に行っているが、調査への協力者に対しては、個別の問題点についての指導が終わっていることを申し添える。

6. 謝辞

浜田市の高齢者健康・栄養調査に協力を頂いた、高齢者の皆様方に感謝を申し上げます。

7. 引用文献

1) 島根県の高齢化率 島根県HP (http://www.pref.shimane.lg.jp/medical/fukushi/kourei/kourei_sien/toukei/agerate.html 2016.9.22閲覧)

覧)

- 2) 介護予防マニュアル改訂委員会, 介護予防マニュアル改訂版 46-131 (2012)
- 3) 国立保健医療科学院技術評価部 横山徹爾 食事調査による習慣的摂取量の分布推定プログラム [ver.1.2] (http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/download/habitdist/index_j.html/2016.9.22閲覧)
- 4) 厚生労働省, 「日本人の食事摂取基準(2015年版)」策定検討会報告書 (2014)
- 5) 文部科学省 科学技術・学術審議会 資源調査分科会 報告「日本食品標準成分表2010」(2010)
- 6) B.Vellas et al. Overview of the MNA -Its history and challenges. J Nutrition. health & aging vol.10 (6) 456-465 (2006)
- 7) Yves Guigos et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA) for Grading the Nutritional State of Elderly Patients: Presentation of the MNA, History and Validation. nestle nutrition workshop series clinical & performance programme, vol.1 3-12 (1999)
- 8) Rubenstein LZ et al. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form Mini Nutrition Assessment (MNA®-SF). J Gerontol A Biol Sci Med Sci vol.56 366-372 (2001)
- 9) Pini R, Tonon E. et al. Accuracy of equation for predicting stature from knee height, and assessment of statural loss in an older Italian population. J Gerontol Biol Sci, vol.56 (A) B3-B7 (2001)
- 10) 下村義弘, 勝浦哲夫 栄養状態評価のための下腿周囲長メジャーの人間工学的デザイン 人間工学 vol.48 (1) 1-6 (2012)
- 11) 棚町祥子 他 ふくらはぎ周囲長からのBMIの推計式について 島根県立大学短期大学部松江キャンパス研究紀要 Vol.53 101-109 (2015)
- 12) 百歳高齢者表彰の対象者は31,747人 厚生労働省HP (<http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-12304250-Roukenkyoku>)

Koureishashienka/0000136883.pdf 2016.9.24日
閲覧)

- 13) Kondrup J et al.Educational and Clinical Practice Committee. European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN) : ESPENguidelines for nutrition screening 2002. Clin Nutr Vol.22 415-421 (2003)
- 14) Stratton RJ et al.MalNutrition in hospital outpatients and inpatients : prevalence,

concurrent validity and ease of use of the 'malnutrition universal screening tool' (MUST) for adult. Br J Nutr Vol.92 (5) 799-808 (2004)

- 15) 厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部障害福祉課長通知「栄養マネジメント加算及び経口移行加算等に関する事務処理手順例及び様式例の押しめについて」の一部改正について 障障発0330 第4号 (2012)

表1 性別の栄養素等の摂取量

栄養素等	男性		女性		t値	p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
年齢	77.6	6.5	77.4	5.3	0.17695	0.85996
算出BMI	22.4	2.5	22.3	3.0	0.28388	0.77719
e-BMI	20.4	2.2	20.2	2.2	0.34478	0.73111
Ene	2088	380	1845	299	3.26918	0.00155
Pro	76.2	17.3	72.0	14.1	1.21322	0.22833
P比 (%)	14.6	2.1	15.6	1.9	-2.27150	0.02558
Fat	50.7	13.2	50.6	10.6	0.03838	0.96948
F比 (%)	22.0	4.7	24.7	3.7	-2.92137	0.00444
SFA	12.7	4.6	13.5	3.7	-0.86762	0.38799
SFA比 (%)	5.5	1.7	6.6	1.6	-3.01427	0.00337
Cabo	299.2	57.5	270.0	49.4	2.45354	0.01614
C比 (%)	57.6	7.3	58.5	4.5	-0.74857	0.45614
DF	17.2	5.4	16.7	4.3	0.42169	0.67429
NaCl	11.5	2.6	10.8	2.5	1.31525	0.19188
K	3095	915	3068	701	0.14933	0.88164
Ca	687	270	682	240	0.09408	0.92526
Fe	10.2	2.7	10.0	2.9	0.26892	0.78863
Zn	8.8	2.2	8.1	1.7	1.50280	0.13651
I	3944	5402	3657	4997	0.24462	0.80733
Se	57	21	61	21	-0.72377	0.47115
VitA	772	707	800	697	-0.17609	0.86063
VitD	8.5	3.3	8.0	3.6	0.60386	0.54751
VitB ₁	1.07	0.31	1.01	0.29	0.87780	0.38247
VitB ₂	1.56	0.59	1.53	0.39	0.36193	0.71829
VitB ₆	1.67	0.85	1.45	0.46	1.62121	0.10859
VitB ₁₂	9.7	5.3	8.9	5.5	0.66031	0.51080
葉酸	451	147	459	144	-0.24606	0.80621
VitC	159	75	175	71	-0.98973	0.32505

注1：男性28名，女性61名。

注2：算出BMIが求められたのは，男性27名，女性60名。

注3：関連の無い平均値の差の検定。

注4：太字は5%未満で有意差が認められたもの。

表2 年代別の栄養素等の摂取量1

栄養素等	前期高齢者		後期高齢者		t値	p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
年齢	70.8	3.0	80.1	4.1	-10.33027	0.00000
算出BMI	22.8	2.3	22.1	3.1	1.01881	0.31118
e-BMI	20.5	2.3	20.1	2.2	0.74844	0.45626
Ene	1987	373	1896	331	1.12564	0.26342
Pro	72.8	14.2	73.6	15.7	-0.19693	0.84434
P比 (%)	14.8	2.1	15.5	2.0	-1.63271	0.10615
Fat	50.7	11.2	50.6	11.6	0.05115	0.95933
F比 (%)	23.2	4.5	24.1	4.1	-0.87643	0.38321
SFA	13.7	3.9	13.1	4.0	0.64136	0.52297
SFA比 (%)	6.3	1.7	6.2	1.7	0.15880	0.87419
Cabo	282.6	51.4	277.9	54.7	0.37586	0.70794
C比 (%)	57.3	6.5	58.6	5.0	-1.05523	0.29424
DF	16.4	4.6	17.1	4.6	-0.60391	0.54747
NaCl	11.1	2.2	11.0	2.7	0.17100	0.86462
K	3021	723	3099	791	-0.42474	0.67208
Ca	714	294	671	229	0.73314	0.46544
Fe	10.1	3.4	10.1	2.6	0.09834	0.92189
Zn	8.6	2.0	8.2	1.8	0.76141	0.44847
I	5041	7375	3242	3831	1.50659	0.13554
Se	56	21	61	21	-1.06004	0.29206
VitA	659	487	843	759	-1.12646	0.26307
VitD	7.8	3.8	8.3	3.4	-0.60266	0.54830
VitB ₁	1.02	0.25	1.04	0.31	-0.16631	0.86830
VitB ₂	1.65	0.52	1.49	0.42	1.46328	0.14699
VitB ₆	1.55	0.82	1.50	0.52	0.33318	0.73980
VitB ₁₂	10.1	6.6	8.8	4.9	1.00676	0.31684
葉酸	447	126	461	151	-0.40963	0.68309
VitC	168	77	171	71	-0.16164	0.87196

注1：前期高齢者25名，後期高齢者64名。

注2：算出BMIが求められたのは，前期高齢者24名，後期高齢者63名。

注3：関連の無い平均値の差の検定。

注4：太字は5%未満で有意差が認められたもの。

表3 年代別の栄養素等の摂取量 2

栄養素等	70歳代		80歳代		t値	p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
年齢	75.1	2.4	83.5	2.9	-14.17820	0.00000
算出BMI	22.7	3.0	21.7	2.8	1.54064	0.12745
e-BMI	20.3	2.3	19.9	2.2	0.78793	0.43313
Ene	2010	360	1809	298	2.63270	0.01016
Pro	74.6	15.8	72.8	14.7	0.54380	0.58809
P比 (%)	14.9	2.0	16.1	1.9	-2.75752	0.00721
Fat	52.4	12.1	49.1	10.4	1.28244	0.20339
F比 (%)	23.5	4.0	24.6	4.3	-1.22366	0.22467
SFA	13.9	3.9	12.6	3.9	1.39446	0.16704
SFA比 (%)	6.2	1.5	6.3	1.8	-0.35524	0.72335
Cabo	294.2	52.0	262.5	52.1	2.68855	0.00873
C比 (%)	58.8	5.2	57.9	5.0	0.77633	0.43984
DF	17.1	4.5	16.9	4.6	0.16747	0.86742
NaCl	10.8	2.6	11.3	2.6	-0.70979	0.47990
K	3106	739	3104	829	0.00909	0.99277
Ca	714	266	652	223	1.10103	0.27419
Fe	10.3	3.0	10.0	2.6	0.52207	0.60307
Zn	8.6	2.0	8.0	1.7	1.39402	0.16717
I	3880	5541	3388	4095	0.43195	0.66694
Se	56	23	64	17	-1.68442	0.09600
VitA	805	643	828	837	-0.13956	0.88936
VitD	7.8	3.7	8.8	2.9	-1.39109	0.16805
VitB ₁	1.05	0.31	1.01	0.28	0.67338	0.50265
VitB ₂	1.55	0.48	1.49	0.42	0.61914	0.53758
VitB ₆	1.58	0.72	1.46	0.46	0.83502	0.40619
VitB ₁₂	9.1	5.4	8.9	5.0	0.16308	0.87087
葉酸	453	132	473	166	-0.59557	0.55314
VitC	165	77	182	70	-1.04864	0.29750

注1：70歳代50名，80歳代32名。
 注2：算出BMIが求められたのは，70歳代48名，80歳代32名。
 注3：関連の無い平均値の差の検定。
 注4：太字は5%未満で有意差が認められたもの。

表5 e-BMIを用いたMNA®-SF評価別の栄養素等の摂取量

栄養素等	at risk		良好		t値	p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
年齢	78.1	5.2	77.0	6.1	0.86133	0.39148
算出BMI	20.9	2.6	23.4	2.6	-4.43886	0.00003
e-BMI	18.7	1.9	21.4	1.7	-7.05387	0.00000
Ene	1840	336	1984	342	-1.95103	0.05435
Pro	70.5	16.8	75.7	13.9	-1.57016	0.12009
P比 (%)	15.3	2.1	15.4	2.0	-0.08981	0.92865
Fat	46.4	10.8	53.7	11.1	-3.02884	0.00325
F比 (%)	22.8	4.0	24.5	4.1	-1.98663	0.05018
SFA	11.7	3.8	14.4	3.8	-3.28286	0.00149
SFA比 (%)	5.7	1.6	6.6	1.6	-2.59598	0.01111
Cabo	273.4	53.7	283.6	52.8	-0.87995	0.38137
C比 (%)	59.5	4.4	57.3	5.9	1.96206	0.05303
DF	16.9	5.1	16.9	4.3	-0.04367	0.96527
NaCl	10.8	2.8	11.2	2.4	-0.65859	0.51194
K	3065	823	3097	739	-0.19015	0.84964
Ca	678	278	687	228	-1.16016	0.87314
Fe	10.4	3.2	9.9	2.5	0.68589	0.49465
Zn	8.2	2.0	8.5	1.8	-0.75407	0.45289
I	4586	5427	2636	3989	1.93238	0.05664
Se	55	20	63	22	-1.63763	0.10520
VitA	691	433	878	845	-1.23101	0.22171
VitD	7.6	3.6	8.6	3.4	-1.30536	0.19529
VitB ₁	1.00	0.31	1.06	0.29	-0.83992	0.40331
VitB ₂	1.42	0.42	1.60	0.39	-2.09129	0.03949
VitB ₆	1.44	0.52	1.52	0.46	-0.73608	0.46371
VitB ₁₂	8.8	5.9	9.5	5.1	-0.62696	0.53237
葉酸	446	135	469	151	-0.73133	0.46659
VitC	164	69	174	71	-0.68604	0.49455

注1：at risk37名，良好50名。
 注2：算出BMIが求められたのは，at risk37名，良好50名。
 注3：関連の無い平均値の差の検定。
 注4：太字は5%未満で有意差が認められたもの。

表4 算出BMIを用いたMNA®-SF評価別の栄養素等の摂取量

栄養素等	at risk		良好		t値	p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
年齢	78.8	4.7	77.0	6.0	1.30967	0.19384
算出BMI	19.7	2.5	23.3	2.4	-6.14243	0.00000
e-BMI	19.2	2.7	20.6	1.9	-2.82923	0.00582
Ene	1822	369	1959	332	-1.65211	0.10220
Pro	70.6	17.3	74.5	14.5	-1.06354	0.29055
P比 (%)	15.5	2.1	15.3	2.1	0.45126	0.65295
Fat	47.8	11.7	51.6	11.4	-1.36029	0.17734
F比 (%)	23.6	4.0	23.9	4.2	-0.28155	0.77898
SFA	11.9	4.0	13.7	3.9	-1.82758	0.07112
SFA比 (%)	5.8	1.6	6.3	1.7	-1.29426	0.19908
Cabo	267.4	56.3	283.6	51.7	-1.25774	0.21193
C比 (%)	58.9	4.8	58.0	5.7	0.68212	0.49702
DF	17.2	5.0	16.8	4.5	0.35172	0.72592
NaCl	10.5	2.6	11.2	2.6	-1.06265	0.29095
K	3090	808	3081	764	0.04887	0.96114
Ca	644	306	697	226	-0.88348	0.37947
Fe	10.6	3.6	9.9	2.5	0.93949	0.35014
Zn	8.2	2.0	8.4	1.8	-0.36127	0.71880
I	3962	4228	3287	4911	0.58496	0.56012
Se	58	23	60	21	-0.34364	0.73196
VitA	888	931	766	606	0.71326	0.47764
VitD	8.3	3.8	8.1	3.5	0.25131	0.80218
VitB ₁	1.01	0.33	1.04	0.29	-0.41443	0.67961
VitB ₂	1.45	0.45	1.55	0.40	-0.96539	0.33709
VitB ₆	1.49	0.47	1.48	0.49	0.11272	0.91052
VitB ₁₂	9.2	6.7	9.2	5.0	0.02721	0.97836
葉酸	494	177	447	129	1.34293	0.18287
VitC	177	76	167	68	0.58911	0.55735

注1：at risk23名，良好64名。
 注2：算出BMIが求められたのは，at risk23名，良好64名。
 注3：関連の無い平均値の差の検定。
 注4：太字は5%未満で有意差が認められたもの。

表6 居住地域別の栄養素等の摂取量

栄養素等	まち部		山間部		t値	p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
年齢	77.9	4.9	77.1	6.3	0.67723	0.50006
算出BMI	22.6	3.1	22.1	2.6	0.85129	0.39700
e-BMI	20.9	2.2	19.7	2.1	2.70629	0.00822
Ene	1934	381	1909	310	0.34455	0.73127
Pro	73.6	17.0	73.2	13.6	0.12984	0.89700
P比 (%)	15.3	2.4	15.3	1.7	-0.11315	0.91017
Fat	51.5	12.5	49.8	10.4	0.69324	0.49001
F比 (%)	24.1	4.9	23.6	3.5	0.63643	0.52617
SFA	14.1	4.5	12.6	3.3	1.79487	0.07615
SFA比 (%)	6.6	2.0	5.9	1.3	1.79677	0.07584
Cabo	277.9	59.6	280.4	48.1	-0.21497	0.83029
C比 (%)	57.6	6.6	58.8	4.3	-1.03784	0.30222
DF	17.0	4.6	16.7	4.7	0.32584	0.74533
NaCl	10.4	2.2	11.5	2.7	-2.03273	0.04513
K	3167	791	2996	748	1.04739	0.29782
Ca	675	243	691	255	-0.30753	0.75918
Fe	10.1	2.7	10.0	3.0	0.17793	0.85919
Zn	8.5	2.0	8.1	1.7	0.98076	0.32943
I	3134	4324	4295	5694	-1.07328	0.28611
Se	62	22	57	20	0.99269	0.32361
VitA	966	902	636	387	2.28847	0.02453
VitD	7.5	3.1	8.7	3.8	-1.65689	0.10114
VitB ₁	1.04	0.32	1.02	0.28	0.38074	0.70433
VitB ₂	1.54	0.43	1.53	0.48	0.13860	0.89009
VitB ₆	1.51	0.48	1.52	0.71	-0.08772	0.93030
VitB ₁₂	9.0	4.9	9.3	5.9	-0.30736	0.75930
葉酸	494	162	424	118	2.32411	0.02245
VitC	181	78	161	66	1.30757	0.19446

注1：まち部42名，山間部47名。
 注2：算出BMIが求められたのは，まち部41名，山間部46名。
 注3：関連の無い平均値の差の検定。
 注4：太字は5%未満で有意差が認められたもの。

表7 独居・同居別の栄養素等の摂取量

栄養素等	独居		同居		t値	p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
年齢	78.7	5.8	77.2	5.7	1.02786	0.30693
算出BMI	22.5	2.7	22.3	2.9	0.25832	0.79679
e-BMI	20.3	2.6	20.2	2.1	0.22186	0.82495
Ene	1769	378	1966	326	-2.25012	0.02702
Pro	66.0	15.4	75.6	14.7	-2.46776	0.01560
P比 (%)	14.9	1.5	15.4	2.2	-0.92826	0.35590
Fat	47.8	15.2	51.4	10.3	-1.21602	0.22734
F比 (%)	23.9	4.2	23.8	4.1	0.09553	0.92412
SFA	12.6	4.6	13.4	3.8	-0.77919	0.43803
SFA比 (%)	6.3	1.8	6.2	1.6	0.17698	0.85995
Cabo	258.7	44.8	285.0	54.1	-1.94504	0.05508
C比 (%)	59.3	6.1	57.9	5.2	0.96974	0.33493
DF	15.2	4.4	17.4	4.6	-1.85847	0.06656
NaCl	11.0	2.6	11.0	2.6	-0.03390	0.97304
K	2695	627	3192	777	-2.56500	0.01207
Ca	621	198	700	260	-1.22109	0.22543
Fe	9.0	2.3	10.4	2.9	-2.00693	0.04794
Zn	7.5	1.8	8.6	1.8	-2.37961	0.01957
I	3062	4666	3578	4771	-0.41871	0.67649
Se	54	15	61	23	-1.38905	0.16845
VitA	591	205	856	779	-1.46152	0.14756
VitD	7.3	3.7	8.4	3.5	-1.25880	0.21155
VitB₁	0.88	0.26	1.08	0.29	-2.75368	0.00721
VitB₂	1.33	0.36	1.57	0.41	-2.37635	0.01973
VitB₆	1.16	0.32	1.57	0.49	-3.45091	0.00087
VitB₁₂	6.6	3.7	9.9	5.6	-2.43793	0.01685
葉酸	403	136	475	143	-1.96401	0.05280
VitC	149	71	175	69	-1.43682	0.15444

注1：独居19名，同居68名。

注2：算出BMIが求められたのは，独居19名，同居68名。

注3：関連の無い平均値の差の検定。

注4：太字は5%未満で有意差が認められたもの。

表9 性別，習慣的摂取量が目標量から逸脱している者の割合 (%)

栄養素等	男性		女性	
	上限を超える者	下限未滿者	上限を超える者	下限未滿者
P比	0.0 (1.9)	11.5 (25.0)	1.8 (5.4)	1.8 (15.2)
F比	0.0 (9.6)	26.9 (36.5)	3.6 (14.8)	8.9 (24.2)
C比	15.4 (23.1)	7.7 (18.3)	3.6 (17.5)	0.0 (8.5)
SFA比	23.1 (22.1)		35.7 (38.1)	
DF		57.7 (62.5)		48.2 (53.4)
NaCl	100.0 (83.7)		98.2 (86.1)	
K ^{注3}	61.5 (56.7)		73.2 (72.6)	

注1：70歳以上，男性26名，女性56名。

注2：()内は4日間平均摂取量における目標量を逸脱した者の割合。

注3：Kは，目標量を上回っている(好ましい摂取量)者の割合を示している。

表8 性別，EARカットポイント法を用いた栄養素の不足者の割合 (%)

栄養素等	男性	女性	備考
Ene (kcal)	2112 (2106)	1885 (1884)	習慣的平均摂取量 (4日間平均摂取量)
Pro	3.8 (8.7)	1.8 (3.6)	
NaCl	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	
Ca	34.6 (42.3)	17.9 (28.7)	ULを超える者， 男女共0.0%
Fe	0.0 (4.8)	0.0 (2.7)	ULを超える者男性0.0%， 女性1.8%
Zn	30.8 (36.5)	5.4 (13.0)	ULを超える者， 男女共0.0%
I	3.8 (35.6)	1.8 (32.7)	ULを超える者， 男性26.9 (26.0) %， 女性26.8 (27.8) %
Se	3.8 (8.7)	0.0 (3.6)	ULを超える者， 男女共0.0%
VitA	23.1 (36.5)	10.7 (25.8)	ULを超える者， 男性0.0 (2.9) %， 女性3.6 (4.5) %
VitB ₁	38.5 (47.1)	19.6 (28.7)	
VitB ₂	3.8 (10.6)	5.4 (9.4)	
VitB ₆	19.2 (26.9)	10.7 (20.2)	ULを超える者， 男女共0.0%
VitB ₁₂	0.0 (9.6)	1.8 (13.9)	
葉酸	3.8 (3.8)	0.0 (3.7)	ULを超える者， 男性0.0 (2.9) %， 女性1.8 (4.5) %
VitC	11.5 (18.3)	5.4 (15.2)	

注1：70歳以上，男性26名，女性56名。

注2：()内は4日間平均摂取量におけるEAR値に満たない者の割合。

(受稿 平成28年10月19日，受理 平成28年11月24日)