

高齢者の食と栄養

1. 『日本人の食事摂取基準（2020年版）』からみた高齢者の食と栄養

Diet and nutrition in the older from the viewpoint of “Dietary Reference Intakes for Japanese (2020)”

佐々木 敏

要 約

高齢者の食の目的は単なる延命でも純粹な治療でもなく、生活習慣病の予防や管理だけでもない。生命の保持と日常生活活動機能の保持、さらには「食べる楽しみ」も目的としなければならない。本稿では、食事・栄養に関する唯一の包括的ガイドラインである『日本人の食事摂取基準（2020年版）』が高齢者の食と栄養についてどのような考え方を取り、どのような基準を定めているかについてエネルギーとたんぱく質を中心に簡単にまとめることにする。しかしながら、食と栄養のエビデンス構築は他の医学領域に比べると立ち遅れており、質の高い研究の蓄積とその正しい社会応用が急務である。

Key words 食事摂取基準, エネルギー, 体格 (BMI), たんぱく質, カルシウム

(日老医誌 2021 ; 58 : 541-549)

はじめに

『日本人の食事摂取基準（2020年版）』は厚生労働省が作成している食事・栄養に関する唯一の包括的なガイドラインである。それまで『栄養所要量』と呼ばれていたものが『食事摂取基準』に改称されると同時に内容も大きく改定され、その後、5年ごとに少しずつ改定が加えられ、現在の『日本人の食事摂取基準(2020年版)』(以下、食事摂取基準と呼ぶ)に至っている。

食事摂取基準が医療系の他のガイドラインと大きく異なるところは、定性的なガイドラインではなく、定量的なガイドラインであることであろう。つまり、「○を強く推奨する」といった定性的な表現ではなく、

「65～74歳男性におけるたんぱく質摂取量の推定平均必要量は50g/日、推奨量は60g/日」というように、定量的に表示されている点である。しかしながら、その数値は絶対的なものではなく、確率的なものであるとも記されている。たとえば、推定平均必要量は「充足している確率が50%である習慣的な摂取量」、推奨量は「ほとんどすべて（およそ97.5%）の人が充足する習慣的な摂取量」と定義されている。つまり、「高齢者」か否かの前に、「食と栄養」を扱う科学の基本を理解しなくてはいけないことを、この例は示している。

東京大学大学院医学系研究科社会予防疫学分野教授

連絡責任者：佐々木敏 東京大学大学院医学系研究科社会予防疫学分野〔〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1〕

e-mail: stssasak@m.u-tokyo.ac.jp

doi: 10.3143/geriatrics.58.541

食事摂取基準（概論）

食事摂取基準の内容についてごく簡単に説明しておきたい。食事摂取基準はエネルギーと33種類の栄養素の習慣的摂取量についての基準を与えるものである。まず、「習慣的」であることに留意したい。1日間や1食の食事内容を定めたものではない。

エネルギーの摂取量は推定エネルギー必要量という指標で定められている。これは、「現在の体重を維持するためにもっとも適切なエネルギー必要量」と定義されている。ただし、性・年齢区別に数値が与えられているため、その性・年齢区分内の集団における平均値の推定値を与えるものである。

栄養素の摂取量は、推定平均必要量、推奨量、目安量、耐容上限量、目標量のいずれかの組み合わせで与えられている。推定平均必要量と推奨量の定義は上記のとおりである。推奨量は必要量の分布から算出されるため、この2つの指標は必ず同時に定められる。推定平均必要量を定めるためにはしかなるべき実験が必要であるが、その方法が確立していない栄養素がある（脂質と脂溶性ビタミン類に特に多い）。この場合は、代替指標として目安量を定める。ただし、目安量の定義は「ある一定の栄養状態を維持するのに十分な量」であり、充足か不足かを判断することはできない。推定平均必要量と推奨量と目安量は「不足からの回避」を目的とした指標である。これと逆に、「健康障害をもたらすリスクがないとみなされる習慣的な摂取量」として定められているのが耐容上限量である。ここまでとは別に、生活習慣病の一次予防（発症予防）を目的として与えられる指標が目標量である。「生活習慣病の発症予防を目的とし、その疾患のリスクや、その代理指標となる生体指標の値が低くなると考えられる栄養状態が達成できる量」と定義されている。生活習慣病の原因は多岐に渡り、しかも、それぞれの要因は絶対的なものではなく確率的なものである。目標量のこのような特徴をじっくりと理解して適切に用いることが望まれる。

食事摂取基準は学校や病院、福祉施設における給食計画に用いられ、食育などの食教育や健診機関や病院などにおける食事指導の基本ともなるものである。ま

た、各種疾患の予防・治療ガイドラインの策定・利用にも関係する。このように、食事摂取基準は、最新の知見を紹介するためのものではなく、食事・栄養に関連するあらゆる業務に対して具体的な指針を与えるガイドラインである。したがって、その策定方法の基本は系統的レビューであり、かつ、最新の知見ではなく、信頼度の高い蓄積された知見が優先されている。

エネルギーならびに体重（肥満度）

食事摂取基準では、エネルギーの過不足は、エネルギー摂取量ではなく、体重の増減で評価することとしている。これは、二重標識水法以外、いずれのエネルギー摂取量の測定法でもその測定誤差が大きく、その値をエネルギー管理に用いるのがむずかしいからに他ならない。そのため、現実的な観点から、(1) エネルギー摂取量（何 kcal 摂取しているか）の測定値は特別な条件下以外はエネルギー管理の中心としないこと、(2) 体重測定を繰り返し、体重を適切な範囲内に留めるように努めること（体重の変化に注意すること）、を推奨している。ただし、エネルギー摂取量の変化の測定はある程度可能であり、エネルギー管理上有用であると考えられる。

望ましい体格（望ましい肥満度 [ボディ・マス・インデックス：BMI] とは？）を定めなくてはならない。食事摂取基準は表1のように定めている。疫学研究によって明らかにされた「総死亡率をもっとも低く留めるBMI」を参考にし、その他さまざまな条件を考慮して「望ましいBMI」が定められている。注意したいのは、「総死亡率をもっとも低く留めるBMI」は年齢に依存し、高齢者ではBMIが25を超えても総死亡率はあまり増加しない（減少もしない）(図1)。一方、やせている群では有意な総死亡率の増加が観察されている。ところが、総死亡ではなく、生活活動能力の低下（特に歩行能力の低下）を評価指標とすると、BMIが増えるにつれてリスクが増加することを示した研究が多い¹⁾。図2はアメリカで行われたコホート研究であるが両者の違いがよくわかる²⁾。つまり、何を「健康を代表する指標」に選ぶかによって望ましいBMIが異なることになる。そこで、食事摂取基準では両方

表1 観察疫学研究において報告された総死亡率が最も低かったBMIの範囲ならびに目標とするBMIの範囲(kg/m²) (食事摂取基準)

年齢	観察疫学研究において報告された総死亡率が最も低かったBMIの範囲	目標とするBMI
18～49歳	18.5～24.9	18.5～24.9
50～64歳	20.0～24.9	20.0～24.9
65～74歳	22.5～27.4	21.5～24.9
75歳以上	22.5～27.4	21.5～24.9

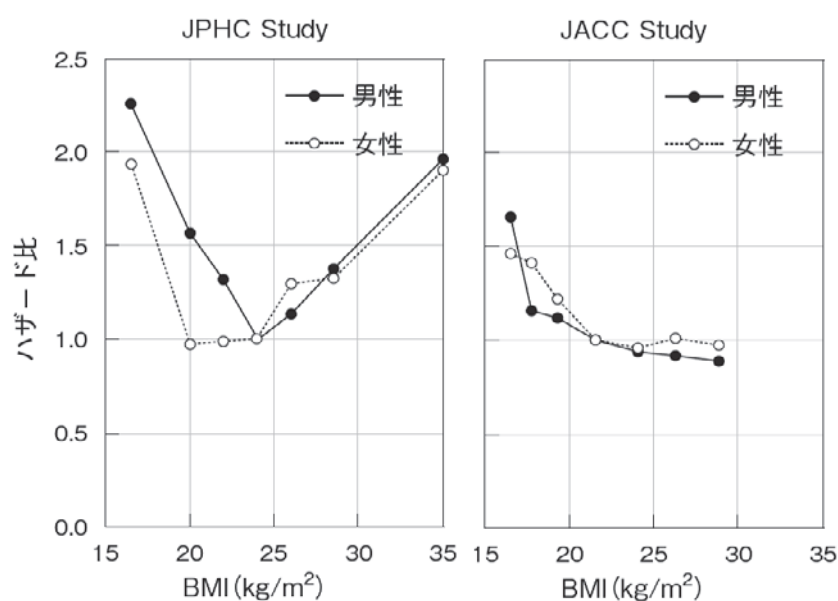


図1 健康な者を中心とした我が国の代表的な二つのコホート研究における、追跡開始時のBMI(kg/m²)とその後の総死亡率との関連(食事摂取基準)
 出典：日本人の食事摂取基準(2020年版)(厚生労働省) <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf>より抜粋(2021年9月21日閲覧)

のリスクを低く抑えられると考えられるBMIの範囲をもって、望ましいBMIとしている。

エネルギー管理の基本は体重測定だが、給食計画などにおいては、エネルギー量を決めなくてはならない。そこで、推定エネルギー必要量が定められている(表2)。推定エネルギー必要量はあくまでも推定値であり代表値であると考え、参照するに留めるべきである。推定エネルギー必要量が示された表題は「参照表」とされている。

たんぱく質

高齢者が重視しなければならない疾患としてフレイル(frailty)がある。特に身体的フレイルの場合、筋肉量を保持するために一定量のたんぱく質が必要であろうことは容易に想像がつく。たんぱく質は食事摂取基準ではもっとも指標の多い栄養素である(表3)。推定平均必要量と推奨量は、出納試験を行い、窒素の摂取量と排泄量が釣り合う摂取量として定められている。この定義から、推奨量以上を摂取していればフレイルの発症リスクが低く抑えられるであろうことは想

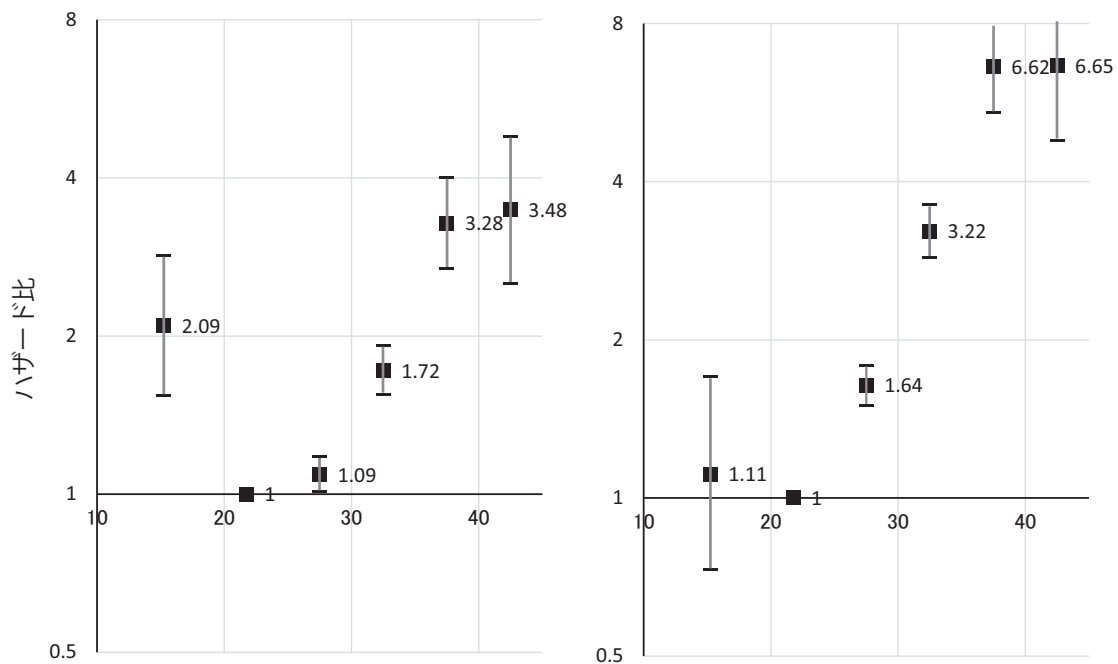


図2 高齢者（65歳以上）を対象とし，肥満度（BMI）と総死亡率（左）または生活活動能力の低下（特に歩行能力の低下）（右）の関連を検討したコホート研究のメタ・アナリシス¹⁾
 （注）原図ではBMIが35～48 kg/m²の範囲も示されているが日本人での利用可能性は低いと考えて削除した。

表2（参考表）推定エネルギー必要量（kcal/日）（食事摂取基準：成人のみ）

性別	男性			女性		
	I	II	III	I	II	III
身体活動レベル						
18～29（歳）	2,300	2,650	3,050	1,700	2,000	2,300
30～49（歳）	2,300	2,700	3,050	1,750	2,050	2,350
50～64（歳）	2,200	2,600	2,950	1,650	1,950	2,250
65～74（歳）	2,050	2,400	2,750	1,550	1,850	2,100
75以上（歳）	1,800	2,100	—	1,400	1,650	—

像できるが，直接にフレイルの発症リスクを検証したものではない。習慣的なたんぱく質摂取量とフレイルの発症率との関連を検討した栄養疫学研究は意外に少ない。その理由は，習慣的なたんぱく質摂取量の測定の高齢女性）の結果は図3左のようになっている³⁾⁴⁾。習慣的なたんぱく質摂取量がおよ

そ70 g/日以上でフレイルのリスクが低下することがわかる。しかし，アメリカ人と日本人女性では体格が異なるため，エネルギー摂取量に占める割合（%エネルギー）で比較するほうが好ましいと考えられる（図3右）。この結果では，フレイルを予防するためにはアメリカ人よりも日本人女性のほうが多くのたんぱく質が必要であると読める。しかしながら，この種の研究がまだ少ないこと，たんぱく質摂取量の測定がむずかしいこと，フレイルに影響を与えるたんぱく質以外

表3 たんぱく質の食事摂取基準（成人のみ）

性別 指標	男性			女性		
	推定平均必要量 g/日	推奨量 g/日	目標量 %エネルギー	推定平均必要量 g/日	推奨量 g/日	目標量 %エネルギー
18～29(歳)	50	65	13～20	40	50	13～20
30～49(歳)	50	65	13～20	40	50	13～20
50～64(歳)	50	65	14～20	40	50	14～20
65～74(歳)	50	60	15～20	40	50	15～20
75以上(歳)	50	60	15～20	40	50	15～20

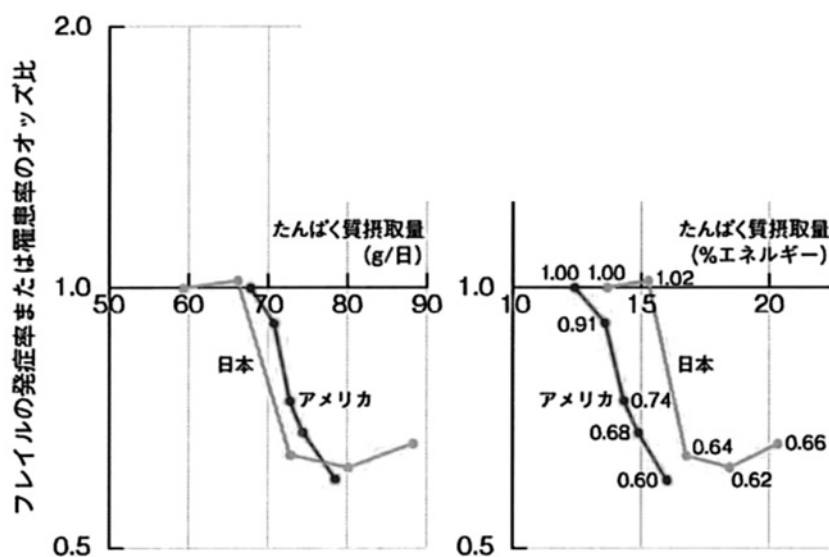


図3 習慣的なたんぱく質摂取量とフレイルの発症率との関連を検討した栄養疫学研究の例^{3), 4)}
アメリカ（コホート研究）、日本（横断研究）。

の要因が集団によって異なることなどを考慮し、食事摂取基準ではフレイル予防を目的とした具体的な数値（摂取量）を示すことを控えたうえで、数値の根拠はまだじゅうぶんではないとしつつ、フレイルの予防を考慮して目標量を、49歳以下の13～20%エネルギーに対して、50～64歳で14～20%エネルギー、65歳以上で15～20%エネルギーと定めている。なお、14%エネルギーまたは15%エネルギーのたんぱく質摂取はほぼすべての人において推奨量を上回る摂取量になることが確かめられている。

上記は通常の食品から摂取するたんぱく質を評価した研究であった。高齢者を対象としてたんぱく質のサプリメントを摂取させ、筋肉量や筋力の変化（増加）

を観察したランダム化比較試験は数多く存在し、そのメタ・アナリシスも存在する⁵⁾。結果のばらつきは大きいものの、全体としては、実際の摂取量の範囲では、たんぱく質のサプリメントは筋肉量にも筋力にも有意な効果は認められなかったと報告されている。図4は筋肉量（lean body mass）の変化を観察したランダム化比較試験のメタ・アナリシスであり、左図は筋力トレーニングをせずに行った試験、右図は筋力トレーニングを行いながらサプリメント摂取させた試験のまとめである。たんぱく質サプリメントの効果が認められなかった理由として、(1) 予防的な研究であり、筋肉量がすでに減少した集団を用いた治療的な研究ではなかったこと、(2) 推奨量程度のたんぱく質を食事から

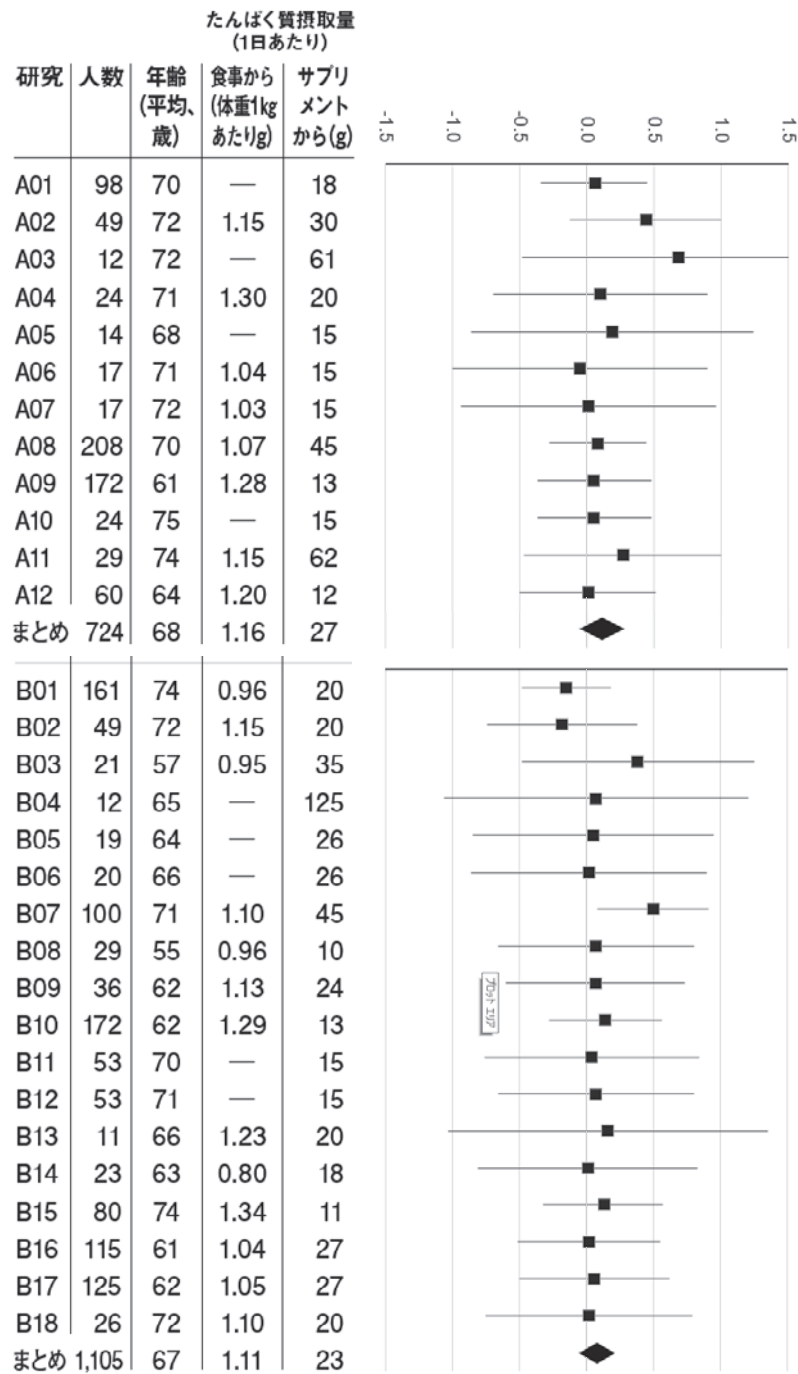


図4 高齢者を対象としてたんぱく質のサプリメントを摂取させ、筋肉量 (lean body mass) の変化を観察したランダム化比較試験のメタ・アナリシス⁵⁾
 横軸は標準化平均差とその95%信頼区間。
 (上) 筋力トレーニングをせずにサプリメントを摂取させた試験。
 (下) 筋力トレーニングを行いながらサプリメントを摂取させた試験。
 (図は、J4110. 佐々木敏. 「飽和」という考え方を学ぶ：サルコペニアの予防にプロテイン・サプリメントは有効か？ 栄養と料理 2019；85 (3)：115-9 から改変引用.)

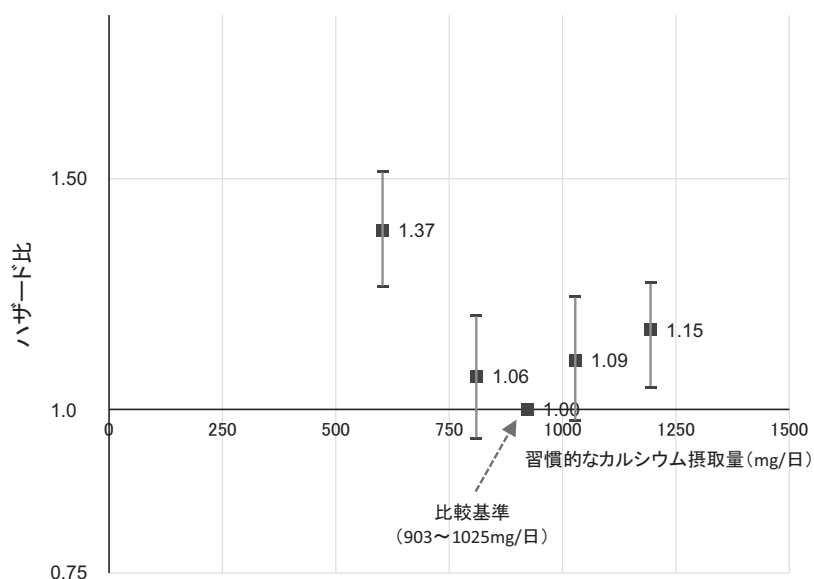


図5 習慣的なカルシウム摂取量とその後の大腿骨近位部骨折発生率の関連を検証したコホート研究をまとめたメタ・アナリシス⁶⁾ 骨折発生率とその95%信頼区間。
(図は, J4410. 佐々木敏. 骨粗鬆症予防のための食事に関するエビデンス. 総合リハビリテーション 2021; 49: 357-65 から改変引用.)

すでに摂取しており, その上にたんぱく質サプリメントを摂取(追加)した研究であったこと, などが考えられた。

上記の2つの研究方法(観察研究と介入試験)から, フレイル予防には推奨量(またはそれ以上)の摂取が求められるものの, その量は明らかでなく, サプリメントによって(通常食品から摂取している量を超えて)多めに摂取しても予防効果は期待できないかもしれないことが示された。したがって, 現時点においては, 食事摂取基準が示しているように, 14~20% または 15~20% エネルギー程度の摂取量を確保することが望ましいと考えられる。なお, 腎機能低下が認められる高齢者はこの限りでなく, 腎機能を考慮した個別管理が求められる。

カルシウム

高齢者の生活能力を大きく落としてしまう原因として骨折がある。骨折予防のために, 特に高齢者において, カルシウムの摂取不足がその原因のひとつとして

広く流布しているようである。高齢者以外も含まれているが, 習慣的なカルシウム摂取量とその後の大腿骨近位部骨折発生率との関連を検討したコホート研究をまとめたメタ・アナリシスの結果は図5のようになっている⁶⁾。カルシウム摂取量は多ければ多いほど骨折が予防できるわけではなく, 一定量より少ないと骨折率が高くなることがわかる。図6は通常の食事に加えてカルシウムおよび(または)ビタミンDのサプリメントを摂取させて骨折発生率の変化を観察した32の介入試験の結果をまとめたメタ・アナリシスである⁷⁾。いずれの結果も有意な変化は観察されなかった。

食事摂取基準ではカルシウムは要因加算法に基づき, 体内カルシウム量を維持できる摂取量として推定平均必要量と推奨量を示している。上記の研究結果などを参照し, 骨折を予防できる摂取量は数値として示せるだけのエビデンスの蓄積はないとして, 目標量は示していない。

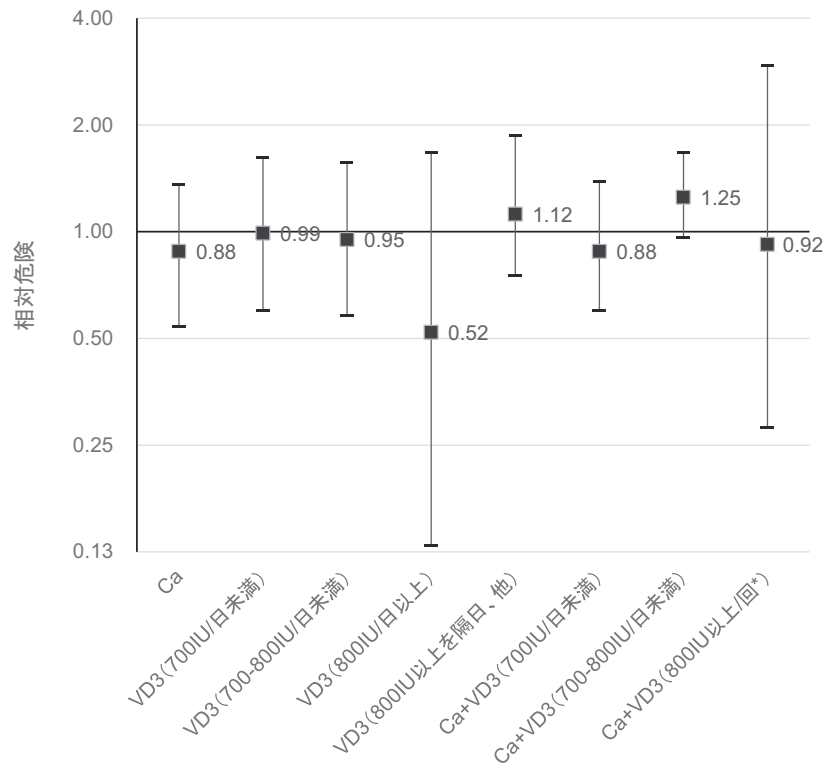


図6 カルシウムおよび（または）ビタミンDのサプリメントが骨折発生率に与える効果を検証した32の介入試験の結果をまとめたメタ・アナリシス⁷⁾ サプリメントを摂取しない群と比べた相対的な骨折発生率（相対危険）とその95%信頼区間。（図は、J4410. 佐々木敏. 骨粗鬆症予防のための食事に関するエビデンス. 総合リハビリテーション 2021; 49: 357-65 から改変引用。）

表4 注意したい栄養素についての食事摂取基準と国民の平均摂取量の比較

性別 年齢区分	男性				女性			
	65-74歳		75歳以上		65-74歳		75歳以上	
	食事摂取基準*	平均摂取量**	食事摂取基準*	平均摂取量**	食事摂取基準*	平均摂取量**	食事摂取基準*	平均摂取量**
たんぱく質 推奨量 g/日	60	80.1	60	74.8	50	72.1	50	65.3
飽和脂肪酸 目標量 %エネルギー***	7以下	8.4	7以下	8.0	7以下	8.3	7以下	8.1
食物繊維 目標量 g/日	20	21.6	20	20.9	17	20.9	17	18.6
カルシウム 推奨量 mg/日	750	558	700	561	650	567	600	525
食塩 目標量 g/日	7.5未満	11.6	7.5未満	10.8	6.5未満	9.9	6.5未満	9.3
カリウム 目標量 mg/日	3000以上	2724	3000以上	2621	2600以上	2694	2600以上	2367
ビタミンD 目安量 μg/日	8.5	9.5	8.5	10.1	8.5	8.3	8.5	8.1

*日本人の食事摂取基準（2020年版），**国民健康・栄養調査（令和元年），***飽和脂肪酸はg/日で報告されていたため，平均飽和脂肪酸摂取量（g/日）×900/平均エネルギー摂取量（kcal/日）として算出した。

食事摂取基準と平均摂取量

最後に，食事摂取基準が摂取を勧めている量と最近の日本人高齢者の平均摂取量について，いくつかの栄

養素に限定して比較しておく（表4）。食事摂取基準で定められた摂取量と平均摂取量をもっとも乖離していたのは（高齢者だけではないが）食塩であった。わずかではあるが，カルシウムとカリウムの平均摂取量

は食事摂取基準が定めた量よりも少なかった。これらより、少なくともここに示した栄養素についてはわが国の高齢者は、食塩を除けば、比較的に好ましい摂取状態にあることがわかる。しかし、食物繊維は日本人の摂取実態に合わせて目標量を下げているため解釈には注意を要する。

まとめ

高齢者の食の目的は単なる延命ではない。また、生活習慣病の予防や管理だけでもない。生命の保持と日常生活活動機能の保持、さらには「たべる楽しみ」も目的としなければならない。そのため、他の年齢よりも、食事・栄養の目的は複雑であり、かつ、その測定も難しい。そのため、日本人の食事摂取基準においても、高齢者におけるエビデンスは他の年齢区分よりも乏しく、その策定は遅れている。この領域における質の高い研究が急務である。

著者の COI (Conflict of Interest) 開示：本論文発表内容に関連して特に申告なし

注：日本人の食事摂取基準（2020年版）からの引用は文献記載を省略した。

文献

- 1) Jiang M, Zou Y, Xin Q, Cai Y, Wang Y, Qin X, et al.: Dose-response relationship between body mass index and risks of all-cause mortality and disability among the elderly: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr* 2019; 38: 1511-1523.
- 2) Rillamas-Sun E, LaCroix AZ, Waring ME, Kroenke CH, LaMonte MJ, Vitolins MZ, et al.: Obesity and late-age survival without major disease or disability in older women. *JAMA Intern Med* 2014; 174: 98-106.
- 3) Beasley JM, LaCroix AZ, Neuhaus ML, Huang Y, Tinker L, Woods N, et al.: Protein intake and incident frailty in the Women's Health Initiative observational study. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58: 1063-1071.
- 4) Kobayashi S, Asakura K, Suga H, Sasaki S: High protein intake is associated with low prevalence of frailty among old Japanese women: a multicenter cross-sectional study. *Nutr J* 2013; 12: 164-173.
- 5) Ten Haaf DSM, Nuijten MAH, Maessen MFH, Horstman AMH, Eijsvogels TMH, Hopman MTE: Effects of protein supplementation on lean body mass, muscle strength, and physical performance in nonfrail community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2018; 108: 1043-1059.
- 6) Warensjo E, Byberg L, Melhus H, Gedeberg R, Mallmin H, Wolk A, et al.: Dietary calcium intake and risk of fracture and osteoporosis: prospective longitudinal cohort study. *BMJ* 2011; 342: d1473.
- 7) Li S, Xi C, Li L, Long Z, Zhang N, Yin H, et al.: Comparisons of different vitamin D supplementation for prevention of osteoporotic fractures: a Bayesian network meta-analysis and meta-regression of randomised controlled trials. *Int J Food Sci Nutr* 2021; 72: 518-528.