

骨粗鬆症検診実施率・受診率向上に資する検診実施体制の見直しのための研究（24FA1003）

骨検診におけるマニュアル（栄養、食事指導部分）の作成

研究分担者 上西一弘 日本栄養大学 栄養学部 栄養生理学研究室 教授

研究要旨 一昨年度までに骨検診受診者のための栄養・食事指導マニュアルの草案の作成を試み、昨年度は骨粗鬆症検診項目をふまえて最終版を作成した。

今回のマニュアルでは特に適切な体重管理、そのためのエネルギー摂取の重要性について記載した。また、従来のカルシウム中心の栄養・食事指導だけではなく、骨の健康のためには多くの栄養素が必要である事を伝えるための、バランスの良い食事について加筆した。

A. 研究目的

骨検診のマニュアル（骨粗鬆症検診・保健指導マニュアル第2版）は、2009年に発行された「骨粗鬆症検診・保健指導マニュアル」を改訂する形で2014年に発行されたもので、発行から約10年が経過している。本研究班で、新しい骨検診を検討するにあたり、新しいマニュアルを作ることが目標の1つとなっている。

一昨年までは骨検診受診者のための栄養・食事指導マニュアルの草案の作成を試みたが、昨年は最終版を作成した。今回はさらに推敲を重ねブラッシュアップした。

B. 研究方法

作成にあたっては、「骨粗鬆症検診・保健指導マニュアル第2版」を基本に、新しい知見を加えると同時に、前回記載されていなかった項目を追加した。さらに本研究班で検討されているFRAX、OSTAの導入を考慮して、関連項目を加筆した。なお、日本人の食事摂取基準（2025年版）、骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2025年版も公開されたことから、マニュアルを一部修正した。

C. 結果

作成したマニュアル原稿（案）を添付した。

D. 考察

今回のマニュアル作成にあたっては基本的には前回のものを踏襲したが、特に適切な体重管理、そのためのエネルギー摂取の重要性について記載した。また、従来のカルシウム中心の栄養・食事指導だけではなく、骨の健康のためには多くの栄養素が必要である事を伝えるための、バランスの良い食事について加筆した。

また、日本人の食事摂取基準（2025年版）、骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2025年版との整合性も検討した。

E. 結論

昨年までに作成した骨検診マニュアルの栄養・食事指導の部分の草案をブラッシュアップした。作成にあたっては基本的には前回のものを踏襲したが、検診でのFRAX、OSTAの使用を考慮して、特に適切な体重管理、そのためのエネルギー摂取の重要性について記載した。

今回、日本人の食事摂取基準（2025年版）、骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2025年版とも整合性を取りながら、最終版に加筆・修正を行った。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 上西一弘：骨粗鬆症の栄養療法. 臨床栄養 148(4): 503-508, 2026
2. 上西一弘：骨粗鬆症治療におけるカルシウム製剤の位置づけは? 月刊薬事 67(15): 3189-3193, 2025
3. 大江隆史, 上西一弘：第9回 ロコモの予防と治療 (3) 患者さんと栄養管理を始めよう! 整形外科看護 30(9): 870-873, 2025
4. 上西一弘：1. アスリートの骨と栄養. 日本臨床スポーツ医学会誌 33(3): 374-376, 2025

2. 学会発表

1. 上西一弘：骨粗鬆症の予防 (栄養管理) . 第

36 回日本臨床スポーツ医学会学術集会、
2025.11.2-3、千葉市

2. 上西一弘：「日本人の食事摂取基準 2025 年版」における骨粗鬆症. 第 27 回日本骨粗鬆症学会、2025.9.12-14、千葉市
3. 上西一弘：ミネラルの摂取基準の改定点と課題. 第 72 回日本栄養改善学会学術総会、2025.9.12-14、東京

H. 知的財産権の出願，登録状況

なし

1) 骨粗鬆症の食事

骨粗鬆症の予防と治療のための食事や栄養素として、カルシウム摂取が最初に取り上げられることが多い。確かにカルシウムは骨の健康のために不可欠な重要な栄養素であるが、カルシウムだけでは骨の健康は維持されない。本マニュアルでも取り上げられている FRAX や OSTA においても体重が軽いことは骨粗鬆症のリスクとなっている。また、骨折の原因となる転倒には筋肉も影響している。したがって、適切な体重および筋量を維持することが重要である。そのためには適切なエネルギー摂取量と必要な栄養素を過不足なく摂取するためのバランスの良い食事が基本となる。

2) バランスの良い食事、適正体重の維持

骨粗鬆症の予防と治療のための食事・栄養素を考える際に、カルシウムが最も大切だと考える人は多い。しかし、カルシウム摂取量を確保する前に、全身の栄養状態を良好に保つことが基本であり、そのためには適切なエネルギー量を確保し、バランスよく食べることが基本となる。日本人の食事摂取基準（2025 年版）ではエネルギーの摂取量と消費量のバランスの維持を示す指標として、BMI を採用しており、年齢階級別に目標とする BMI の範囲が示されている（表 1）1）。例えば高齢者（65 歳以上）の場合には目標とする BMI の範囲は $21.5 \sim 24.9 \text{ kg/m}^2$ となる。低体重は骨粗鬆症のリスクとなる。しかし、高齢になってからの体重増加は必ずしも勧められるものではなく、若年期からの取組みが望ましい。高齢者では現体重の維持が基本で、目標とする BMI の範囲から外れている場合には、できるだけ近づけることを目指すようにする。

体重の維持のためにはエネルギー摂取が必要であるが、必要とするエネルギー量は個人によって異なる。したがって、体重の増減からエネルギー摂取量の過不足を推定することが必要である。

エネルギー源となる栄養素は炭水化物、脂質、たんぱく質であるが、特にたんぱく質の摂取が重要となる。体重 1kg あたり 1g 程度のたんぱく質摂取を目指すが良い。最近はたんぱく質の量が表示された食品も多く発売されているので、これらを利用するのも良いだろう。

骨の健康のためには、以降に紹介するカルシウムやビタミン D 等の栄養素の摂取が重要であるが、近年は骨質の観点からビタミン B6、B12、葉酸などのビタミン B 群やビタミン C の摂取が勧められている 2)。

また、骨の健康にはカルシウムのみならず、数多くの栄養素が関わっている。それらの栄養素を摂取するためには、多くの種類の食品を摂取する必要があり、そのためにはバラ

ンスの良い食事が基本となる。毎日の食生活で、できるだけ多くの食品を摂取して適正体重を維持することが重要である。

3) カルシウム

カルシウムの必要量と摂取の現状

「日本人の食事摂取基準（2025年版）」では、カルシウムの食事摂取基準は表2のように策定されている 1)。

令和6年（2024年）の国民健康・栄養調査の結果では、国民1人1日あたりの平均カルシウム摂取量は男性で496mg、女性で477mgとなっている 3)。また、これまでの国民健康・栄養調査（国民栄養調査を含む）の結果をまとめた Ohta らの報告によると、日本人のカルシウム摂取水準は1970年代からほとんど変わっておらず、近年は減少傾向にある 4)。

令和6年（2024年）の国民健康・栄養調査の結果（20歳以上男女）をみると、カルシウムの供給源は、動物性食品が43.0%、植物性食品が57.0%と、植物性食品からの供給がわずかに多くなっている 3)。さらに細かく食品群別にみると、牛乳・乳製品からが29.9%、次いで野菜類からが16.4%、豆類からが12.6%であり、これらの食品からの供給で約60%となっている。その次は穀類8.4%、魚介類7.4%となっている。この結果をみると、牛乳・乳製品の摂取はカルシウムの摂取源として大きく影響していると考えられる。

カルシウム摂取量の評価

習慣的なカルシウム摂取量を簡易にチェックする方法として、カルシウム自己チェック表が開発されている（表3）。これはカルシウムの摂取源としての重要となるいくつかの食品の習慣的な摂取頻度を問うもので、その妥当性も検証されている 5)。臨床の現場や一般人を対象とした健康教室などでも利用されている。

カルシウム自己チェック表の合計点数を40倍した値が、習慣的なカルシウム摂取量の推定値となる。成人女性の場合には、日本人の食事摂取基準（2025年版）に示された推奨量が650mg/日なので、16点（640mg）を目指すといよい。

このようなチェック表を用いて、現在のカルシウム摂取量を知っておくことは、カルシウム摂取の啓発にもつながる。

カルシウム摂取量を増やす工夫

「カルシウムの必要量と摂取の現状」の項で紹介したように、日本人の食事摂取基準と比較しても日本人のカルシウム摂取量は少ない。カルシウムの多い食品は、牛乳・乳製品、小魚類、大豆・大豆製品、緑色の葉物の野菜であり、特に牛乳・乳製品はそのカルシウム含量が多いこととともに、その吸収率が高いことが報告されている 6,7)。さらに、牛乳・乳

製品は調理の必要がないことも多く手軽に摂取できることもあり、その摂取量を少しでも増やすことが重要である。牛乳を飲むとお腹の調子が悪くなる場合は、ヨーグルトやチーズの摂取を試してみることを勧めるとよい。アレルギーなどのため、どうしても牛乳・乳製品が摂取できない場合には、骨まで食べることでできる小魚類や、納豆などの大豆・大豆製品、小松菜などの野菜の摂取することが必要となる。できるだけ多くの種類の食品からカルシウムを摂取することは、カルシウム以外の栄養素の十分な摂取にもつながる。

4) ビタミン D

ビタミン D は腸管からのカルシウム吸収を促進する。ビタミン D は主に魚やきのこ類、鶏卵から供給されるが、紫外線にあたることで皮膚でも合成される。ビタミン D の栄養状態は血中の 25(OH)D 濃度を測定する事で把握することができる。最近の報告では日本人のビタミン D の栄養状態は全ての性、年齢階級で悪く、特に女性では顕著である 8-11)。血清の 25(OH)D 濃度と転倒の関係を件とした報告では、ビタミン D の栄養状態が悪い人では転倒のリスクが高いことが報告されている 12)。

ビタミン D の必要量と摂取の現状

ビタミン D の食事摂取基準を表 4 に示す。成人では男女ともに 1 日あたり 9.0 μ g となっている。令和 6 年（2024 年）の国民健康・栄養調査の結果によると 3)、ビタミン D 摂取量は男性平均で 6.9 μ g/日、女性平均で 6.3 μ g/日であり、食事摂取基準の目安量よりも低値である。

また、同調査結果からビタミン D の供給源は、魚介類（76.8%）が最も多く、次いで卵類（11.6%）、きのこ類、肉類、乳類（それぞれ 2.9%）となっている 3)。ビタミン D はきのこ類に多いといわれているが、含有量を考えると、その供給率はそれほど高くはないことが分かる。この結果をみると、魚介類の摂取がビタミン D 摂取量に大きく影響していると考えられる。特に鮭にはビタミン D が多く含まれており、供給源としては有用である。ビタミン D を多く含む食品を表 5 に示す。

したがって、全ての人を対象に、ビタミン D の摂取源となる魚類の摂取を増やすことと、適度な日光曝露が勧められる。

5) ビタミン K

ビタミン K は骨へのカルシウムの取り込みを助ける働きをしている。ビタミン K の栄養状態は血中の低カルボキシル化オステオカルシン（ucOC）濃度によって評価することができ、ビタミン K 栄養状態が悪いと、ucOC 濃度が高くなる。ビタミン K は特に納豆に多く

含まれている。納豆摂取量と骨折の関係を調べた報告では、納豆摂取の少ない関西地方は、摂取量の多い関東地方に比べて骨折が多いことが示されている 13)。なお、ビタミン K は骨粗鬆症の治療薬としても利用されているが、その投与量 (45mg/日) は食事から摂取する量の 1000 倍程度であり、栄養素として摂取できる量ではない。

ビタミン K の食事摂取基準と、ビタミン K を多く含む食品を表 6,7 に示す。

6) 骨代謝に影響を及ぼす他の栄養関連因子

骨の健康のためには、カルシウムをはじめ多くの栄養素が関与する。最初に紹介したように低体重は骨粗鬆症のリスクであることから、適正な体重を維持するためのエネルギー摂取が重要である。エネルギーの必要量は個人によって異なることから、エネルギー摂取量とエネルギー消費量のバランスを示す、BMI (Body Mass Index) がエネルギー摂取の指標として用いられている。なお、FRAX でも身長と体重を入力するが、これは BMI を算出するために使用されていると考えられる。

エネルギー源となる栄養については、特にたんぱく質の摂取が重要となる。骨の基質形成に重要なコラーゲンもたんぱく質であり、たんぱく質は骨の健康に欠かすことはできない。さらに筋肉の健康にも重要であり、サルコペニアなどで筋量が減少すると転倒、骨折につながるものが危惧される。

近年、骨質の観点において、骨の健康にはカルシウムやビタミン D 以外に、ビタミン B6、B12、葉酸、ビタミン C が関わっていることがわかってきた。これらの栄養素は、コラーゲンの生成と維持、骨折のリスクとなる血中ホモシステイン濃度を抑える働きが知られており 14)、これらの栄養素を含む食品の摂取が勧められる。

7) 飲酒と喫煙

FRAX ではアルコールの摂取状況について入力する。アルコールは、多量に摂取すると腸管からのカルシウムの吸収を阻害し、尿中排泄を促進する。エタノール量として 1 日 24 ~30g 以上のアルコール摂取は、骨粗鬆症性骨折のリスクを 1.38 倍、大腿骨近位部骨折のリスクを 1.68 倍に高め、このリスクはアルコールの摂取量に依存して高くなることが報告されている 15)。なお、FRAX ではアルコール 1 日 3 単位以上の飲酒者は飲酒ありと入力することになっている。ここでのアルコール 1 単位は、エタノール量として 8~12g であり、3 単位の目安量としては、缶ビール (350ml) 2 本、日本酒 1 合 (180ml)、焼酎 1 杯 (25 度、120ml)、ワイン 2 杯 (220ml)、ウイスキー、ブランデー 1 杯 (60ml) 程度である。

喫煙には抗エストロゲン作用、カルシウム吸収阻害および尿中への排泄促進作用がある。喫煙者は非喫煙者に比べて、骨粗鬆症性骨折のリスクが 1.26 倍、大腿骨近位部骨折のリス

クが1.84倍高いと報告されている 16)。骨粗鬆症対策の観点からも喫煙対策が重要である。

8) まとめ

骨の健康のためには、バランスのよい食事、適正な体重の維持、カルシウムとビタミン D の積極的な摂取が不可欠である。安易にサプリメントに頼ることなく、できるだけ食事から効率よく摂取することが推奨される。

参考文献

- 1) 厚生労働省 「日本人の食事摂取基準（2025 年版）」策定検討会報告書
<https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/001316585.pdf>
- 2) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会編. 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2025 年版. ライフサイエンス出版 2025
- 3) Ohta H, Uenishi K, Shiraki M. Recent nutritional trends of calcium and vitamin D in East Asia. Osteoporos Sarcopenia. 2016 Dec;2(4):208-213.
- 4) 厚生労働省 令和六年国民健康・栄養調査結果 報告書 第1部 栄養摂取状況調査の結果
<https://www.mhlw.go.jp/content/001675212.pdf>
- 5) 石井光一、上西一弘、石田裕美他. オステオポローシスジャパン.2005 13: 497～502
- 6) 上西一弘, 江澤郁子, 梶本雅俊他. 日本人若年成人女性における牛乳,小魚(ワカサギ,イワシ),野菜(コマツナ,モロヘイヤ,オカヒジキ)のカルシウム吸収率. 日本栄養・食糧学会誌 51(5): 259-266, 1998.
- 7) Shkembi B, Huppertz T. Calcium Absorption from Food Products: Food Matrix Effects. Nutrients. 2021 Dec 30;14(1):180.
- 8) Miyamoto H, Kawakami D, Hanafusa N, et al. Determination of a Serum 25-Hydroxyvitamin D Reference Ranges in Japanese Adults Using Fully Automated Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry. J Nutr. 2023 Apr;153(4):1253-1264.
- 9) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, et al. Profiles of vitamin D insufficiency and deficiency in Japanese men and women: association with biological, environmental, and nutritional factors and coexisting disorders: the ROAD study. Osteoporos Int. 2013 Nov;24(11):2775-87.
- 10) Tamaki J, Iki M, Sato Y, et al. Total 25-hydroxyvitamin D levels predict fracture risk: results from the 15-year follow-up of the Japanese Population-based Osteoporosis (JPOS) Cohort Study. Osteoporos Int. 2017 ;28(6):1903-1913

- 11) 小林友紀、上西一弘. 若年女性におけるビタミン D 栄養状態と骨および筋肉との関係. 日本骨粗鬆症学会誌. 2020; 6: 414-418
- 12) Shimizu Y, Kim H, Yoshida H, Shimada H, Suzuki T. Serum 25-hydroxyvitamin D level and risk of falls in Japanese community-dwelling elderly women: a 1-year follow-up study. *Osteoporos Int.* 2015;26(8):2185-92.
- 13) Kojima A, Ikehara S, Kamiya K, et al. Natto Intake is Inversely Associated with Osteoporotic Fracture Risk in Postmenopausal Japanese Women. *J Nutr.* 2020 Mar 1;150(3):599-605.
- 14) 斎藤充. 栄養と骨 水溶性ビタミン (1) . *Clinical Calcium*, 19, 1192-9. (2009)
- 15) Kanis JA, Johansson H, Johnell O, et al. Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporos Int.* 2005 Jul;16(7):737-42.
- 16) Kanis JA, Johnell O, Oden A, Smoking and fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int.* 2005 Feb;16(2):155-62.

図表

表 1 目標とする BMI の範囲（18 歳以上）^{1,2}

年齢（歳）	目標とする BMI (kg/m ²)
18～49	18.5～24.9
50～64	20.0～24.9
65～74 ³	21.5～24.9
75 以上 ³	21.5～24.9

¹ 男女共通。あくまでも参考として使用すべきである。

² 上限は総死亡率の低減に加え、主な生活習慣病の有病率、医療費、高齢者及び労働者の身体機能低下との関連を考慮して定めた。

³ 総死亡率をできるだけ低く抑えるためには下限は 20.0 から 21.0 付近となるが、その他の考慮すべき健康障害等を勘案して 21.5 とした。

表 2 カルシウムの食事摂取基準

性別	男性				女性			
年齢等	推定平均 必要量	推奨量	目安量	耐容 上限量	推定平均 必要量	推奨量	目安量	耐容 上限量
0～5（月）	－	－	200	－	－	－	200	－
6～11（月）	－	－	250	－	－	－	250	－
1～2（歳）	350	450	－	－	350	400	－	－
3～5（歳）	500	600	－	－	450	550	－	－
6～7（歳）	500	600	－	－	450	550	－	－
8～9（歳）	550	650	－	－	600	750	－	－
10～11（歳）	600	700	－	－	600	750	－	－
12～14（歳）	850	1,000	－	－	700	800	－	－
15～17（歳）	650	800	－	－	550	650	－	－
18～29（歳）	650	800	－	2,500	550	650	－	2,500
30～49（歳）	650	750	－	2,500	550	650	－	2,500
50～64（歳）	600	750	－	2,500	550	650	－	2,500
65～74（歳）	600	750	－	2,500	550	650	－	2,500
75 以上（歳）	600	750	－	2,500	500	600	－	2,500
妊婦(付加量)					+0	+0	－	－
授乳婦(付加量)					+0	+0	－	－

表3 カルシウム自己チェック表

カルシウム自己チェック表

		0点	0.5点	1点	2点	4点	点数
1	牛乳を毎日どのくらい飲みますか？	ほとんど 飲まない	月 1-2回	週 1-2回	週 3-4回	ほとんど 毎日	
2	ヨーグルトをよく食べますか？	ほとんど 食べない	週 1-2回	週 3-4回	ほとんど 毎日	ほとんど 毎日2個	
3	チーズ等の乳製品やスキムミルクをよく 食べますか？	ほとんど 食べない	週 1-2回	週 3-4回	ほとんど 毎日	2種類 以上毎日	
4	大豆、納豆など豆類をよく食べます か？	ほとんど 食べない	週 1-2回	週 3-4回	ほとんど 毎日	2種類 以上毎日	
5	豆腐、がんも、厚揚げなど大豆製品を よく食べますか？	ほとんど 食べない	週 1-2回	週 3-4回	ほとんど 毎日	2種類 以上毎日	
6	ほうれん草、小松菜、チンゲン菜など の青菜をよく食べますか？	ほとんど 食べない	週 1-2回	週 3-4回	ほとんど 毎日	2種類 以上毎日	
7	海藻類をよく食べますか？	ほとんど 食べない	週 1-2回	週 3-4回	ほとんど 毎日		
8	シシャモ、丸干しいわしなど骨ごと食 べられる魚を食べますか？	ほとんど 食べない	月 1-2回	週 1-2回	週 3-4回	ほとんど 毎日	
9	しらす干し、干し海老など小魚類を食 べますか？	ほとんど 食べない	週 1-2回	週 3-4回	ほとんど 毎日	2種類 以上毎日	
10	朝食、昼食、夕食と1日に3食を食べ ますか？		1日 1-2食		欠食が 多い	きちんと 3食	

石井、上西他 Osteoporosis Japan 2005; 13: 497-502

表4 ビタミンDの食事摂取基準

性別	男性		女性	
年齢等	目安量	耐受上限量	目安量	耐受上限量
0～5（月）	5.0	25	5.0	25
6～11（月）	5.0	25	5.0	25
1～2（歳）	3.5	25	3.5	25
3～5（歳）	4.5	30	4.5	30
6～7（歳）	5.5	40	5.5	40
8～9（歳）	6.5	40	6.5	40
10～11（歳）	8.0	60	8.0	60
12～14（歳）	9.0	80	9.0	80
15～17（歳）	9.0	90	9.0	90
18～29（歳）	9.0	100	9.0	100
30～49（歳）	9.0	100	9.0	100
50～64（歳）	9.0	100	9.0	100
65～74（歳）	9.0	100	9.0	100
75以上（歳）	9.0	100	9.0	100
妊婦			9.0	—
授乳婦			9.0	—

¹ 日照により皮膚でビタミンDが産生されることを踏まえ、フレイル予防を図る者はもとより、全年齢区分を通じて、日常生活において可能な範囲内での適度な日光浴を心掛けるとともに、ビタミンDの摂取については、日照時間を考慮に入れることが重要である。

表5 ビタミンDを多く含む食品

食品名	1回使用量（g）	ビタミンD（μg）
しろさけ	60	19.2
うなぎ蒲焼	100	19.0
さんま	60	14.9
まがれい	60	7.8
まかじき	60	7.2
たちうお	60	8.4
鶏卵	50	1.9
まいたけ	50	2.5
きくらげ	2	1.7

日本食品標準成分表 2020 年版（八訂）より作成

表6 ビタミンKの食事摂取基準

性別	男性	女性
年齢等	目安量	目安量
0～5（月）	4	4
6～11（月）	7	7
1～2（歳）	50	60
3～5（歳）	60	70
6～7（歳）	80	90
8～9（歳）	90	110
10～11（歳）	110	130
12～14（歳）	140	150
15～17（歳）	150	150
18～29（歳）	150	150
30～49（歳）	150	150
50～64（歳）	150	150
65～74（歳）	150	150
75以上（歳）	150	150
妊婦		150
授乳婦		150

表7 ビタミンKを多く含む食品

食品名	1回使用量（g）	ビタミンK（μg）
糸引き納豆	50	300
モロヘイヤ	60	384
小松菜	80	168
ほうれん草	60	162
春菊	50	125
菜の花	50	125
鶏もも（皮付き）	120	35
抹茶	2	58

日本食品標準成分表 2020 年版（八訂）より作成