

表 C-3 訪問看護を必要とする時期と看護の視点

訪問看護を必要とする時期	ケア目標	アセスメント	
		看護の視点	特徴
療養の場所(医療施設・福祉施設・居宅)の移行期	<ul style="list-style-type: none"> 自立に向けたQOLを拡大し、できるだけ快適に過ごせるように援助する 	<ul style="list-style-type: none"> 退院したことによる不安はないか 家族側の受入れ体制は整っているか 在宅生活に慣れてきたか 	<ul style="list-style-type: none"> その人の生活パターン 身体的な状態の判断 セルフケア能力 介護力・社会資源
安定期		<ul style="list-style-type: none"> 介護が生活の一部になっているか 介護される負担感の有無の把握 サービスの適正性の評価 	<ul style="list-style-type: none"> 医学的診断の理解・在宅か入院か 医療施設の確保
病状変化期	<ul style="list-style-type: none"> 安定期に向けた病状コントロールを適切に行う 利用者、家族が予測できる変化に対応できるよう援助する 集中的な支援(頻繁な訪問、緊急時の相談)をする 	<ul style="list-style-type: none"> 主治医との連絡を密にしながら病状および治療方針を把握する 利用者、家族が病状の変化を受け止め、それに対応できるか評価する 	
重症・終末期	<ul style="list-style-type: none"> 体力低下を認識し今後の医療の受け方の合意を得る 在宅か入院か、死を迎える場の選択への支援をする その人らしい最期を迎えることができるように、利用者と家族を支援する 	<ul style="list-style-type: none"> 利用者や家族の気持ちを感じとり、会話やしぐさなどから理解する 介護者の精神的不安、負担感を把握する 臨死状態の経過を予測し、主治医に連絡するタイミングを判断する 	<ul style="list-style-type: none"> 身体的な状態の判断・介護力 医学的診断の理解 医療施設の確保
死別後の対応	<ul style="list-style-type: none"> 悲嘆からの回復を支援する 	<ul style="list-style-type: none"> 死別後の身体、精神、社会的な生活全体を把握し、遺族の喪失体験を把握する 	

(日本看護協会「訪問看護業務基準」検討業務委員会および「在宅領域の看護業務基準作成ワーキンググループ」：訪問看護業務基準，http://www.nurse.or.jp/senmon/gyoumukijyun/houmon_seisin/houmon.htm)

ンター，訪問看護ステーション，病院，診療所である。

訪問看護の実践については，日本看護協会の「訪問看護基準」に詳しい。高齢者の状況によって，①病院・施設などから家庭への移行期，②病状安定期，③病状変化期，④重症・終末期，⑤死別後の対応，に分けて考えると看護の視点がより明瞭になる(表 C-3)。

2 高齢者の介護

a. 高齢者介護とは

狭い意味での「介護」は、歩行、移動、摂食、排泄、整容、入浴などの日常の基本的動作を独力で行うことが困難な者に対して、その遂行を介助することである。身体に触れる必要があるこれらの介護を「直接介護」、掃除、買い物、調理など、直接身体に触れることのない援助を「間接介護」として分けることもある。さらに、被介護者が危険でないように見守ることや配慮・気遣いも介護の重要な視点である。平成12年から施行された介護保険における介護の理念としては、単に「身の回りの世話をする」だけではなく「高齢者がその有する能力に応じ自立した日常生活を営むことができるよう必要なサービスを提供すること」が掲げられている。要介護高齢者の社会参加やQOLの向上も含めて援助することがこれからの介護のありかたと考えられる。

b. 高齢者介護の特徴

看護の項目でも述べたように、高齢者の意欲や自己決定能力には個人差があり、介護や日常生活に対する要求水準もさまざまである。介護方針の決定には、高齢要介護者の病態、障害および残存能力を明らかにしたうえで、本人や家族と十分に話し合い、介護に対する展望をチーム医療のメンバーも含めて全体で共有することが重要である。

高齢者介護は、長期にわたることが多く、介護負担もしだいに増加することが多い。また家庭内の介護者も高齢であることが多いのでその心身の健康保持やQOLに十分に配慮する。介護保険制度の活用は介護者の心身の負担を減らすうえでも重要である。高齢者介護の留意点を表C-4に示す。

c. 在宅介護の実際

在宅介護における直接的な介護はたとえば、体を清潔に保ち、おいしく安全に食事をとれるように、また快適に、被介護者の尊厳を傷つけないように排泄をすることを援助するなどである。また、移動や車いすなどへの移乗を介助し、被介護者の行動範囲を拡げ、心身の活動性を高めるようにする。

実際の介護法の細かい方法論については成書に譲るが、ここでは整容^{せいよう}、清拭入浴^{せいしき}、食事の介護について概要を述べる。

1. 整容

洗面や整髪は1日のはじまりの合図としても重要である。ベッド上で本人ができる場合には、ベッドをギャッジアップするか、背もたれを置き、被介護者が安定した座位をとれるようにする。しっかりとした台を置き、洗面器にぬるま湯を張ったものを用意する。被介護者の利き手側にタオルや鏡、ブラシ、櫛などを用意する(図C-2)。お湯の取り扱いが不自由である場合は、エプロンを用いたり、お湯をこぼしても寝具が濡れないようにあらかじめ覆いを掛けておく。

表 C-4 高齢者介護における留意点

- ①日常生活に即した介護を中心に行う(排泄, 食事, 整容, 着替え, 入浴, 移動など)
- ②日常生活のなかで, 残存能力を引き出し自立した生活を目指す「生活リハビリ」に重点を置く。
起きあがり→座位→ポータブルトイレと活動能力が向上するほど, 知的な刺激が増し, 自律神経系が活性化し, 体力が増強し, 本人の意欲も向上する
- ③退院時の残存能力を低下させないように毎日, 体を動かすように指導する
- ④障害を受けている部分以外も 2 次性の廃用症候群により機能低下をきたすことがあるので, 全身を動かすことを心がける
- ⑤本人の意志を尊重し, やる気を引き出す
- ⑥家族や介護者との会話やスキンシップなどの精神的な活性化も知的機能の保持や QOL のために重要である
- ⑦日・週・月単位の日常生活のリズムをつくり, めりはりのある生活を目指す。そのためにもケアプランの作成は有意義である
- ⑧原疾患の悪化や合併症を引き起こしやすいので, 日常の健康観察を怠らないようにし, できれば簡単な記録をつける
- ⑨健康状態の観察のポイントは活気, 意識, 会話, 食事量, 排泄, 水分摂取, 睡眠(昼夜逆転, 傾眠傾向), 手足の動きなどである
- ⑩脱水に注意し, 入浴前後・就寝前には水分摂取を勧める
- ⑪薬の連用による蓄積・副作用に気をつける
- ⑫急変時や家族が疲弊したときのバックアップ体制を整えておく
- ⑬要介護者が精神的負担を感じないように, 暖かく, 尊敬の念をもって接する
- ⑭要介護者の羞恥心を理解し, プライドを傷つけないように留意する
- ⑮要介護者や介護者が動きやすい環境を整える。外出可能であれば 1 階が望ましい。室内は整理して足下は明るくする。段差や敷物に注意し, トイレ, 浴室, 玄関周りなどにはすりを付ける
- ⑯時計, カレンダー, 季節の花, 親族の写真などは時・人に対する見当識を刺激するのに役立つ
- ⑰食事のにおいや家族の声など五感を刺激することも大切である
- ⑱介護機器の導入は介護者の負担を減らすばかりではなく, 要介護者の安全や, 要介護者の精神的負担(負い目)の軽減にも役立つ
- ⑲介護保険などによるフォーマルサポートと家族介護やボランティアなどのインフォーマルサポートを効率よく活用する
- ⑳病院・施設から在宅介護に移行する場合は, 十分な準備期間をとってフォーマルサポートの導入について要介護者・介護者の理解を得るようにするとともに家庭環境を退院前に整えておく
- ㉑介護の場・担当者が移行するときには, 介護者間の連絡を密にし, 日常介護法が急激に変化したリ, 中断したりするのを防ぐ

(安藤富士子：高齢者介護の特徴と実際. 改訂版老年医学テキスト(日本老年医学会編), メジカルビュー社, 東京, 195 頁, 2002)

自分で洗面ができない場合にはお湯で絞った柔らかいガーゼハンカチで, 顔の中心部から外側に優しく拭き取るようにする。とくに顎の下や後頸部は拭き忘れが多いので注意する。

洗面と同時に, 口腔内も清潔にする。コップ, うがい盆, 小さめの歯ブラシを用意する。

洗面と同じように, 本人ができる場合には, ベッド上座位で, 台上にこれらのものを用意して歯磨きを促す。手が不自由な場合は, 電動歯ブラシを用いると隅々まで効率よく磨けてよい。被介護者が自分で歯磨きができない場合には, 介護者の指に濡らしたガーゼを巻き付け, 口腔内を隅々まで拭いていく。口腔内を清潔にすることは, 誤嚥による肺炎を防ぐ意味でも重要で, 可能ならば毎食後行うことが望ましい。

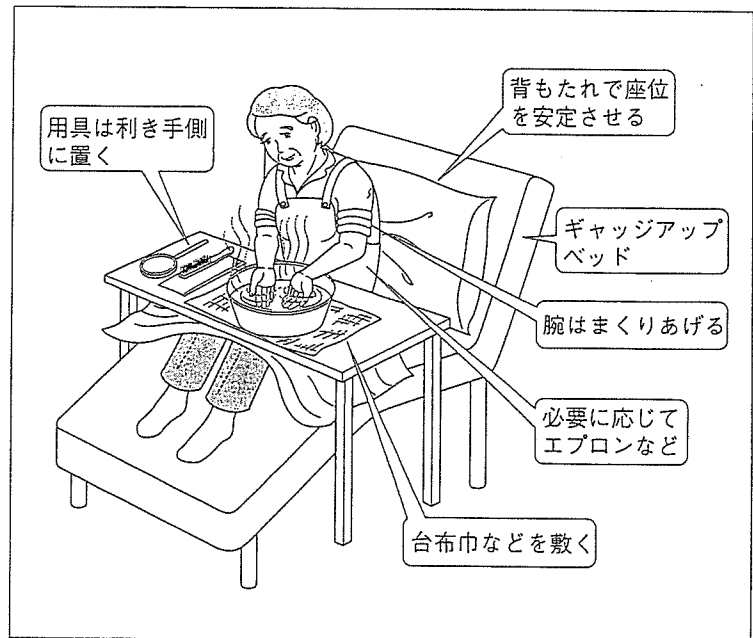


図 C-2 洗面の介助(自分でできる場合)

2. 全身の清拭

入浴が困難な場合は、熱めのお湯で絞ったタオルを用い、全身を拭き清める。清拭には、皮膚を清潔に保ち、血行を促す効果があるばかりでなく、被介護者にも家族にもすがすがしい気分を与える。また全身清拭は褥瘡や浮腫など皮膚の健康状態を確認するよい機会でもある。

体温の低下や高齢者の羞恥心を考慮して、実際に清拭を行っている体の部分以外は必ず衣服や寝具、タオルなどで覆うようにする。上半身から順次行い、外陰部については、専用のタオルを準備し、最後に行うとよい。また、外陰部については、全身清拭の機会だけではなく、排便などで汚れたときには随時行いたい。

汚れやすい指先や指間、汗で湿潤したままになりやすい腋窩、乳房の下、股、臀部などは拭けるようにして拭く。必要に応じて、洗髪や足浴も行う。

3. 入浴

入浴はもっとも効果的に身体をきれいにする方法であるが、被介護者、介護者ともに身体の負担が大きい。入浴前には全身状態のチェックを十分に行うべきである。介助する場合は被介護者にてすりにつかまってもらい、麻痺がある場合は健側の脚から入れるようにする。被介護者の腹部にさらしなどを幅広に巻いておき、介護者はこれをもって被介護者の体幹部を支え、必要に応じて、患側の脚を持ち上げるのを介助する。また浴槽の横にイスを置き、いったん座ってもらってから、健側の脚から入浴する方法もある。入浴後は水分の摂取を促し、また、体が冷えないように心がける。

4. 食事の介護

食事は高齢者の大きな楽しみである。単に介助をするだけでなく、食事の時間が楽しくなるような配慮が必要である。

被介護者の嗜好、栄養のバランス、咀嚼・嚥下能力を考慮して食事を整える。

食事は可能な限り家族と一緒にとるようにする。やむをえずベッド上でとる場合でも、そばにいて見守り、介助し、適度に話しかけることによって、被介護者の食欲が増す。

洗面時と同じように、ベッド上で安定した座位をとることが望ましい(寝たままの摂食は誤嚥を起こしやすい)。見た目にも彩りよく盛りつけた食事を被介護者のとりやすい位置に準備する。利き手に麻痺がある場合は、健側の手でスプーンなどを利用する。握りやすい用具や食べ物がすくしやすい皿など、多くの補助具が市販されている。

パーキンソン病などでは、嚥下に障害があるために、食べ物がいつまでたっても飲み込まれずに口腔内に溜まっていることがある。誤嚥性肺炎の原因になるので、食事は少量ずつ口に運び、嚥下により口腔内が空になったことを確認してから次のスプーンを運ぶように介助する。食べ物や飲み物にとろみをつけることも誤嚥を防ぐよい手立てである。

5. そのほかの介護

移動や車いすへの移乗、ポータブルトイレの使用など排泄の介護はいずれも重要な項目であるが、詳しくは理学療法などの教科書を参考にしてほしい。

老年学テキスト

2006年11月1日 発行

編集者 飯島 節, 鳥羽研二

発行者 小立鉦彦

発行所 株式会社 南江堂

〒113-8410 東京都文京区本郷三丁目42番6号

☎(出版)03-3811-7235 (営業)03-3811-7239

ホームページ <http://www.nankodo.co.jp/>

振替口座 00120-1-149

印刷 横山印刷/製本 三水舎

© Setsu Iijima, Kenji Toba, 2006

Textbook of Geriatrics and Gerontology

定価は表紙に表示してあります。

落丁・乱丁の場合はお取り替えいたします。

Printed and Bound in Japan

ISBN4-524-24021-7

本書の無断複写を禁じます。

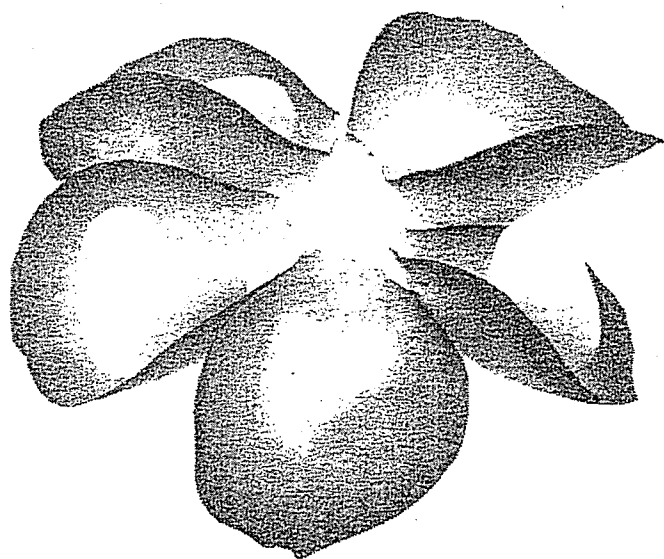
JCLS <(株)日本著作出版権管理システム委託出版物>

本書の無断複写は、著作権法上での例外を除き、禁じられています。複写される場合は、そのつど事前に(株)日本著作出版権管理システム(TEL 03-3817-5670, FAX 03-3815-8199)の許諾を得てください。

アクティブシニア社会の 食品開発指針

編集委員

津志田藤二郎 高城 孝助
小久保 貞之 横山 理雄



第3節

骨と栄養

1. 骨の基礎知識

ヒトのからだには200余りの骨がある。骨の表面は緻密な皮質骨で覆われ、骨の内部は骨質が粗な海綿質で形成されている。皮質骨と海綿骨の割合は骨によって異なっている。

骨重量の約50%を無機質(骨塩、主にリン酸カルシウム)が占めている。日本人の中高年齢者(40～79歳)を対象とした最近の横断的調査によれば、骨塩量は男性では2,000～2,500g、女性では1,300～2,000gである¹⁾。骨重量の約50%は有機質で、コラーゲンや骨細胞、骨芽細胞、破骨細胞などが含まれる。

骨にはカルシウムの貯蔵庫としての働きもあるが、一方、骨塩の代謝も活発で常に骨の吸収と形成が行われている。全身の骨の3～5%は常に作り替えられている状態であり、成人では1年間で18%の骨が交代している²⁾。

骨の形成は骨芽細胞によって行われ、その過程には多くの転写因子、ホルモン、サイトカインなどの内的要因と後述する栄養成分、さらに運動などの要因が深く関わっている。骨吸収は破骨細胞によって行われるが、この作用は骨芽細胞や間質細胞、免疫系細胞によって複雑に調整されている。この骨形成と骨吸収のバランスによって骨量は決定される。

2. 加齢に伴う骨量の推移

性と年齢は骨量の最も基本的な決定要因である。出生時には骨は約30g(全体重の1/100)であり、その後、学童期から思春期にかけて急速に形態的成長、量的増加を示し、20歳前後でほぼ最大値を示すようになる(最大骨量、peak bone mass)(図-1)。20歳代から40歳代にかけて骨量は比較的一定に推移するが、女性では閉経後約10年間で骨量は急激に減少する。この時期の女性では最大で年間2～3%の骨量減少が認められる(閉経後骨粗鬆症)。これは女性ホルモン(エストロゲン)による骨吸収抑制作用が閉経とともに急速に減弱することによる。一方、高齢期には男女ともに骨量が低下する(老人性骨粗鬆症)。これは、加齢に伴い腸管からのカルシウム吸収が減少し、副甲状腺ホルモン(PTH)の分泌が亢進して骨再吸収増加が起こることや、活性型ビタミンDの血中濃度も加齢に伴って減少するために骨形成も減少することが原因である。

骨形成や骨量低下のライフサイクルを考えると、骨粗鬆症の予防のためには、①最大骨量を増加させる施策(学童・青年期の運動・栄養などによる健康増進対策)とともに、②閉経期や高齢期の骨量減少を抑制する方策(運動・栄養など生活習慣の改善による一次予防、ハイリスク者への早期治療)が重要であることが分かる。

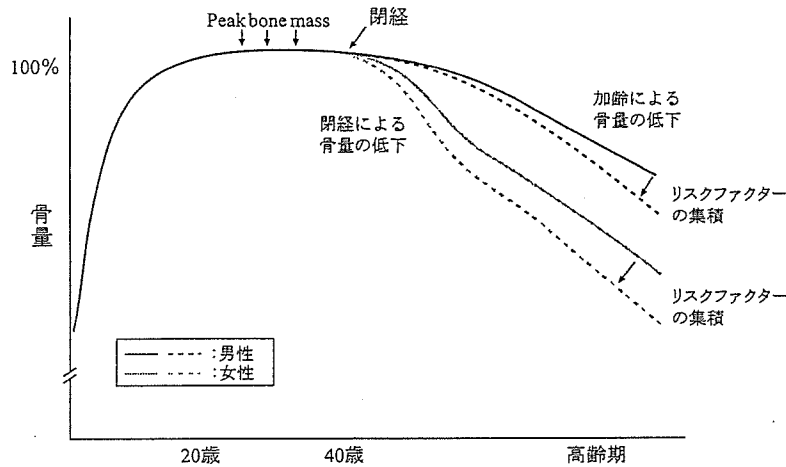


図-1 加齢による骨量の変化

骨量は20歳代から40歳代までは比較的一定であるが、女性では閉経後約10年間急速に骨量が低下する。その後男女ともに緩やかに骨量は低下する。閉経後、あるいは加齢による骨量の低下が、リスクファクターの集積や病的要因によって加速されると骨粗鬆症となる。

3. 骨粗鬆症の診断と疫学

骨粗鬆症とは「骨量が減少し、骨の微細構造が変化し骨折しやすくなった病態」である。骨粗鬆症はいわゆる生活習慣病の一つで、その発症には遺伝的要因(50～70%)と環境要因(30～50%)が関与している。前述のように閉経と年齢の影響を大きく受けるために加齢に伴って有病率は増加し、女性では閉経後10年で20%、70歳になると50%が骨粗鬆症の診断基準に当てはまると考えられている³⁾。骨粗鬆症患者の80%は女性である。

骨粗鬆症はその原因となる基礎疾患の有無により、原発性骨粗鬆症と二次性骨粗鬆症とに分類される。原発性骨粗鬆症は閉経後骨粗鬆症と老人性骨粗鬆症であり、骨粗鬆症の90%を占めている。

わが国で現在頻用されている「原発性骨粗鬆症の診断基準(2000年度改訂版)」を表-1、図-2に示す⁴⁾。脆弱性骨折(低骨量が原因での微弱な外力による骨折)の有無と骨密度低値(腰椎骨密度が若年成人平均値(YAM)の70%未満)が診断の根幹となっている。WHOでも同様にYAMを用いた診断基準を提唱している⁵⁾が、いずれも女性に対する診断基準であり、男性の診断基準はまだ確定していない。男性では診断のための骨量測定部位は腰椎よりも大腿骨頸部が適しており、cutoff値については女性とほぼ同様と考えられると白木らは述べている^{6),7)}。

現在、わが国の骨粗鬆症患者は約1,200万人と推定され、受療者はその20%にもかかわらず関連医療費は1兆円を超えている。また、骨粗鬆症の診断・治療の目的は、疼痛の軽減と骨折、特に大腿骨頸部骨折などによるADLの低下を予防することであるが、全国大腿骨頸部骨折発症頻度の推定値は1987年には53,200件、2002年には117,900件と15年間に2倍以上になっている⁸⁾。高齢者、特に後期高齢者(75歳以上の高齢者)は今後さらに増加することが見込まれている。骨粗鬆症の潜在性患者を中年期からの栄養・運動などの一次予防施策で減少させることが医療経済上も重要である。

4. 骨粗鬆症の危険因子

骨粗鬆症の危険因子として従来から報告されている主なものを表-2に示した。性(女性)、加齢、遺伝(遺伝子多型や家族歴)、閉経は骨密度に対する影響が大きい、介入することが困難な要因である。一方、外的要因である栄養、運動、日照、嗜好は介入可能で要因として注目される。特に栄養に

表一 1 原発性骨粗鬆症の診断基準(2000年度改訂版)

I. 脆弱性骨折 ^(注1) あり		
II. 脆弱性骨折なし		
	骨密度値 ^(注2)	脊椎 X 線像での骨粗鬆化 ^(注3)
正常	YAM の 80% 以上	なし
骨量減少	YAM の 70% 以上 80% 未満	疑いあり
骨粗鬆症	YAM の 70% 未満	あり

YAM：若年成人平均値(20～44歳)

注1)脆弱性骨折：低骨量(骨密度がYAMの80%未満、あるいは脊椎X線像で骨粗鬆化がある場合)が原因で、軽微な外力によって発生した非外傷性骨折、骨折部位は脊椎、大腿骨頸部、橈骨遠位端、その他。

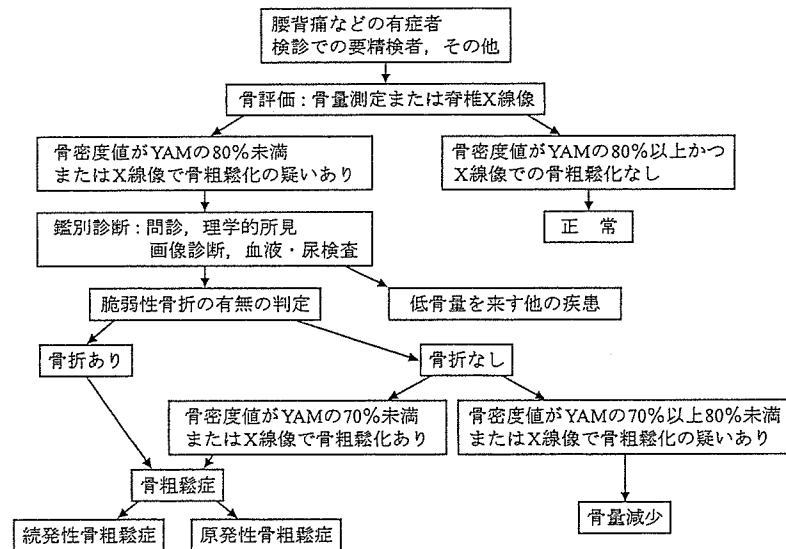
注2)骨密度は原則として腰椎骨密度とする。但し、高齢者において、脊椎変形などのために腰椎骨密度の測定が適当でないと判断される場合には大腿骨頸部骨密度とする。これらの測定が困難な場合は、橈骨、第二中手骨、踵骨の骨密度を用いる。

注3)脊椎X線像での骨粗鬆化の評価は、従来の骨萎縮度判定基準を参考にし行う。

脊椎 X 線像での骨粗鬆化	従来の骨萎縮度判定基準
なし	骨萎縮なし
疑いあり	骨萎縮度 I 度
あり	骨萎縮度 II 度以上

低骨量を来す骨粗鬆症以外の疾患または続発性骨粗鬆症を認めず、骨評価の結果が下記の条件を満たす場合、原発性骨粗鬆症と診断する。

出典：折茂 肇，他，原発性骨粗鬆症の診断基準(2000年度改訂版)，日本骨代謝学会誌，18，76-82(2001)



図一 2 原発性骨粗鬆症の診断マニュアル

出典：折茂 肇，他，原発性骨粗鬆症の診断基準(2000年度改訂版)，日本骨代謝学会誌，18，76-82(2001)

関しては、後述するように多くの要因について骨密度や骨折との関連が報告されているが、まだ一定方向の結論が出ていないのが現状である。

アメリカでの50歳以上の閉経女性200,160人を対象とした横断調査によれば、年齢、本人もしくは母の骨折歴、人種(アジア人、もしくはヒスパニック)、やせ、喫煙、ステロイド剤の使用が骨粗鬆症のリスクファクターであり、高学歴、良好な健康自己評価、エストロゲンや利尿剤の使用、定期的運動、飲酒は骨粗鬆症の抑制因子であった⁹⁾。

表-2 骨粗鬆症の主な危険因子

1. 内的要因 (遺伝的要因)	性 (女性) 加齢 人種 (アジア人, ヒスパニック) 家族歴 遺伝子 遅い初潮, 早い閉経
2. 外的要因 (環境, 生活習慣)	栄養学的要因 やせ, 小体格 低栄養 カルシウム不足 ナトリウム摂取過剰 リン摂取過剰 ビタミンD不足 ビタミンK不足 過度の飲酒 過度のカフェイン摂取 その他の生活習慣など 運動不足 日光照射不足 喫煙
3. 合併症	卵巣摘出 胃切除 副腎皮質ホルモンの使用 性腺機能低下

5. 食事、栄養と骨

食事が骨の健康に影響を与えることはよく知られている。Heaneyによれば、閉経後の骨量減少の主な要因は、女性ホルモンの欠乏、運動不足、カルシウムとビタミンD不足であり、閉経後5年では女性ホルモンの欠乏の影響が最大であるが、閉経後20年ではそれぞれの要因の骨量低下への寄与率は、女性ホルモンの欠乏が15%、運動不足が6%、カルシウムとビタミンD不足が16%と推定されると言う¹⁰⁾。中高年女性の骨粗鬆症の予防にはカルシウム、ビタミンD摂取などの栄養バランスがとりわけ重要であることが分かる。

日本骨粗鬆症学会、骨粗鬆症財団のワーキンググループによる「骨粗鬆症の治療(薬物療法)に関するガイドライン—2002年度改訂版」の食事療法の項では、まず、適正な食生活と適正な体重保持が骨量減少予防に大切であると述べたうえで、「骨量維持のためには栄養不足の改善、例えば、タンパク質、カルシウム、カリウム、マグネシウム、ビタミン類(ビタミンC、D、K)を十分に摂取し、適正な体重を保持すること」と記載されている¹¹⁾。本項ではこのガイドラインを参考に、内外の新しい報告を交えながら、栄養と骨との関係についてまとめる。

5.1 カルシウムと骨

カルシウムは体内で最も豊富なミネラルで、その99%は骨と歯に含まれる。カルシウムの腸管からの吸収効率は加齢とともに低下し、特に60歳を超えると顕著になる¹²⁾。したがって、高齢者では若年者に比較して食物からより多くのカルシウム摂取を必要とする。日本人のカルシウム1日摂取目標量は中高年でおおむね600mgであるが(表-3)、62~77歳の女性でのバランススタディの結果では、バランスを正に保つには788mgのカルシウム摂取が必要であり、推奨量としては、高齢女性では946mg/dayのカルシウム摂取が必要と計算されている¹³⁾。

表-3 カルシウム摂取基準²³⁾

(mg/日)

	男性			女性		
	目安量	目標量	上限量	目安量	目標量	上限量
30～49歳	650	600	2,300	600	600	2,300
50～69歳	700	600	2,300	700	600	2,300
70歳以上	750	600	2,300	650	550	2,300

目安量：通常健康の維持、増進、欠乏症の予防のための推奨量、必要量を設定する十分な科学的根拠がない場合の摂取量の目安。習慣的な摂取量が目安量以上の者は不足している確率は非常に少ない。

目標量：生活習慣病の一次予防のために現在の日本人が当面の目標とすべき摂取量。しかしカルシウムの目標量設定には骨粗鬆症予防は含まれていない。

上限量：ある性・年齢階級に属するほとんどすべてのヒトが、過剰摂取による健康障害を起こすことのない栄養素摂取量の最大量。

Heaneyによると、閉経後女性を対象とした無作為化比較対照試験で30以上の報告のうち、1つを除くすべてでカルシウム投与は有効であり、特にカルシウム摂取量が低い女性群でその効果は顕著であった¹⁴⁾。カルシウム摂取量が700～750mg/dayの閉経後女性に対する2年ないし4年のカルシウム投与(1,000mg/day)でも骨密度減少の抑制効果は認められている^{15),16)}。Lauらは、アジア人においてカルシウム摂取量が低い(<498mg/day)と、大腿骨頸部骨折のリスクが女性で2.0倍、男性で1.5倍になったと報告している¹⁷⁾。一方、佐々木によると、カルシウム摂取量と大腿骨頸部骨折の発症との関連を検討した10の研究をまとめた結果、有意な関連が認められた研究は少なかった¹⁸⁾。

研究結果が必ずしも一致しないのは、骨に対するカルシウムの作用がビタミンDやホルモン、遺伝子の影響を受けることによると考えられる。いくつかの無作為化比較対照試験では高齢女性におけるビタミンDとカルシウムの併用効果についても検討しており、カルシウム500mg/dayとともにビタミンD400IU/day(10μg/day)を投与された群では腰椎¹⁹⁾や大腿骨頸部²⁰⁾および全身骨¹⁹⁾で骨量減少が抑制され、700IU/day(17.5μg/day)投与群では大腿骨頸部の骨量減少が抑制されている²¹⁾。しかし、Porthouseらは、大腿骨頸部骨折の危険因子を1つ以上有する70歳以上の女性3,314人を対象とした無作為化比較対照試験を行い、カルシウム1,000mg、ビタミンD800IU(20μg/day)を連日投与された群と対照群との間に25カ月間の転倒による大腿骨頸部骨折発生頻度に差がなかったと報告している²²⁾。

中高年者のカルシウム摂取の骨密度への効果のエビデンスが必ずしも確定していないことから、『厚生労働省策定 日本人の食事摂取基準(2005年版)』で設定されているカルシウム摂取目標量(表-3)²³⁾は「骨粗鬆症予防」を目的としたものではなく、「摂取可能な量」として示されている。現状においては日本人のカルシウム摂取量は目安量に達しておらず、その吸収率も低いことから、ビタミンDとともにより多く摂取することが勧められる。広田らは、骨粗鬆症の一次予防、二次予防のためにはカルシウムを1日800mg摂取することを勧めている²⁴⁾。

カルシウムの吸収率が最も高い食品は牛乳・乳製品であり、1回摂取量当たりのカルシウム含有量も多い。しかし、乳糖不耐症などもあり高齢者では十分に摂れていない者が多い。乳製品に次いでカルシウムの吸収率が高い食品は大豆、大豆製品や魚介類・海藻類である²⁵⁾。他のカルシウム源としては、濃緑葉野菜、ブロッコリーなどがある。表-4にカルシウムの豊富な食品一覧を示す¹¹⁾。

5.2 ビタミンDと骨

ビタミンDの主な生理作用は、小腸、腎臓でのカルシウム吸収作用と骨形成作用である。血中25(OH)Dレベルは加齢とともに低下する²⁶⁾。これは皮膚におけるビタミンD合成の低下や小腸でのビタミンD受容体の減少が原因と考えられている。慢性的なビタミンD摂取不足はPTHの上昇、骨からのカルシウムの放出を促し、骨粗鬆症や骨折のリスクを高めると考えられる。しかし、疫学研究の結果は必ずしも一致していない。Grantらは、70歳以上の男女5,292人の無作為化比較対照試験で、ビタミンD(800IU/day=20μg/day)、カルシウム(1,000mg/day)の単独もしくは併用療法とプラセボの効果と比較した。24～62カ月の追跡調査の結果、大腿骨頸部骨折の頻度に有意差は認められなかった

表-4 カルシウムの豊富な食品¹¹⁾

	食品	1回に食べる目安量	カルシウム (mg)
牛乳・乳製品	牛乳	200ml	230
	プロセスチーズ	6ミリ厚2切れ	190
	ヨーグルト	半カップ	130
	パルメザンチーズ	大さじ1杯半	130
	スキムミルク	大さじ2	130
	アイスクリーム	カップ1個	110
	大豆・豆製品	木綿豆腐	半丁
がんもどき		1個	160
凍り豆腐		1個	130
厚揚げ		半個	120
おから		1鉢	50
大豆		1鉢	50
糸引き納豆		1パック	50
小魚・海草		わかさぎ	4尾
	ひじき	1鉢	140
	いわし丸干し	1尾	110
	しらす干し	大さじ3	80
	ししゃも干し	1尾	70
	桜えび	大さじ2	60
	野菜	こまつな	1鉢
しゅんぎく		1鉢	100
チンゲンサイ		1鉢	80
大根の葉		1鉢	80
切り干し大根		1鉢	50

推奨量 800mg/日以上, 許容上限摂取量 2,500mg

と報告している²⁷⁾。一方、Bischoff-Ferrari らのビタミンD 補充療法に関するメタアナリシスでは、700～800IU/day (17.5～20 μ g/day) のビタミンD 投与は大腿骨頸部骨折の相対リスクを26%、非脊椎骨折の相対リスクを23%低下させた。しかし、400IU/day (10 μ g/day) では有意な結果は得られなかったという結果が得られている²⁸⁾。

ビタミンD にせよ、カルシウムにせよ、骨粗鬆症や骨折が多発する高齢期になってからの介入で効果が上がるかどうかについては疑義のあるところではあるが、向高齢期に予防的にカルシウム、ビタミンD を摂取することには骨粗鬆症予防効果があると考えられる。また、活性型ビタミンD₃にはカルシウム骨代謝関連の作用以外にも、筋力増強効果や転倒予防効果がある可能性があり、Verhaarらは、ビタミンD 欠乏の高齢女性での6カ月間0.5 μ g/dayのビタミンD 投与で筋力やup and go testの結果が改善したと報告している²⁹⁾。

『日本人の食事摂取基準(2005年版)』では、ビタミンD 摂取の目安量を中高年男女とも5 μ g/dayとしている²³⁾。ビタミンDは、サケ、サバ、ウナギの蒲焼きやマグロなどの魚介類に多く含まれている。

5.3 ビタミンKと骨

ビタミンKは、カルシウム結合タンパクであるオステオカルシンやマトリックスタンパク質の産生に必要で、骨形成には不可欠である。また、カルシウムの尿中排泄や骨吸収を抑制することも知られている。骨粗鬆症患者を対象とした研究で、骨粗鬆症患者の血中ビタミンK濃度は健康対照群と比較して74%も低かった³⁰⁾。Knapenらは、閉経後の女性50人の血中ビタミンK濃度を測定し、濃度が低い者ではオステオカルシンのカルシウム結合能が低下していること、この者たちに1mgのビタミンKを2週間投与すると結合能が正常化することを報告している³¹⁾。Boothらの研究では、食事からのカルシウム摂取が少なかった高齢男女では大腿骨頸部骨折の頻度が高かった³²⁾。Feskanichらは38～63歳の72,327人の女性の10年間の前向き調査の結果、ビタミンK摂取量の少なかった群(<109 μ g/day)

では大腿骨頸部骨折のリスクが高かったと報告している³³⁾。

『日本人の食事摂取基準(2005年版)』では、ビタミンK摂取の目安量を男性75 μ g/day、女性65 μ g/dayとしている²³⁾が、この値は血液凝固因子の活性化作用のエビデンスに基づいた値であり、骨粗鬆症の予防にはより高い摂取量が必要である可能性がある。

ビタミンKが多く含まれる食品は、納豆、チーズなどの発酵食品と濃緑葉野菜である。

5.4 ビタミンAと骨

サプリメント等の利用による過剰なビタミンA摂取は骨吸収を促進すると報告されている。Promislowらは、地域在住の55～92歳の男女958人を4年間追跡調査し、ビタミンA摂取量と骨密度との間には逆U型の関連があることを示した³⁴⁾。特に、ビタミンAのサプリメントを摂取している群では骨密度とビタミンA摂取量は逆相関を示すのに対して、サプリメントを摂っていない適量ビタミンA摂取者では骨密度とビタミンA摂取量との間には正の関連が認められたと報告している。ビタミンAと骨密度との関係についてはまだ十分に検討されているとは言えないが、適量の摂取が望まれる。

5.5 ビタミンCと骨

ビタミンCや野菜、果物の摂取と骨密度との相関も報告されている^{35),36)}。野菜や果物には植物性エストロゲンやビタミンK、カリウム、マグネシウムなども含まれており、相乗的作用もあるかもしれない。わが国のビタミンCの摂取量は高齢者でもほぼ充足していると考えられている。

5.6 イソフラボンと骨

イソフラボンはフラボノイドの一種であり、大豆や豆腐に多く含まれている。イソフラボンのエストロゲン受容体への親和性はエストロゲンの1/1,000～1/10,000であり、閉経後等のエストロゲン欠乏状態では弱いエストロゲン作用を示すと考えられる。Potterらは、大豆タンパク40g/day(イソフラボン2.25mg/g protein)を6カ月投与した高齢女性では対照群と比較して腰椎骨密度が有意に高かったと報告している³⁷⁾。わが国でもツチダらが、40～49歳の女性995人において骨密度と大豆摂取量とが相関していたと報告している。しかし、大豆食品である納豆にはビタミンKも多く含まれるため、この関連がイソフラボノイドによるものかどうかは明らかではない。イソフラボン投与による介入試験の結果も結論が一定していない。米国FDAはイソフラボンの骨代謝に対する有効性を認めていない。

5.7 アルコールと骨

アルコールの骨量に対する影響の評価は一定していない。アルコールの多量摂取は肝機能障害によるビタミンDの代謝障害や低栄養状態により骨量を低下させる。しかし、中等度のアルコール摂取では骨量減少予防効果が報告されている⁹⁾。これは、アンドロステンジオンからエストロゲンへの変換をアルコールが促進するためと解釈されている。アルコールの過剰摂取は骨芽細胞に働き、その作用を抑制すると考えられているが、アルコール愛飲者の栄養摂取の問題も考慮に入れる必要がある。

5.8 喫煙と骨

閉経を控えた女性で喫煙する者では、エストロゲンの代謝障害が早くから起こり、また喫煙による腸管からのカルシウム吸収低下もあると言われている。喫煙はエストロゲン低下、早期閉経や体重減少をもたらす、骨芽細胞機能を低下させると考えられている。

Krallらの研究によると、たばこを1日20本以上吸っている者はそうでない者よりもカルシウムの吸

収が悪く、3年後の大腿骨頸部と全身骨の骨密度は有意に低かった³⁸⁾。

5.9 リンと骨

リンはカルシウムとともに骨の無機質を形成している。リンの摂取量は不足になることはなく、むしろ食品添加物としてインスタント食品や加工食品、コーラなどの清涼飲料水に広く使用されていることから、近年過剰摂取が懸念されている。

リンの過剰摂取はPTHを上昇させ、尿中へのカルシウムの排泄を促進させる。また腸管からのカルシウム吸収を阻害する可能性がある。

5.10 マグネシウムと骨

体内の全マグネシウムの50%は骨に、25%は筋肉に存在する。マグネシウムはカルシウムの代謝に関与し、その不足は骨石灰化異常を引き起こすと考えられている。Tuckerらは、高齢男女でマグネシウムやカリウムの摂取量と4年後の骨密度に正の関連があったと報告している³⁹⁾が、骨粗鬆症とマグネシウムとの関連についての検討はまだ十分ではない。

5.11 その他の栄養素、嗜好品と骨

過量の砂糖摂取はカルシウムの吸収を低下させると言われている。コーヒーも骨量に影響を及ぼす。カフェインは尿からのカルシウム排泄を増加させる。コーヒーの飲み過ぎ(1日3杯以上)は高齢者では骨粗鬆症、大腿骨頸部骨折のリスクファクターとなると報告されている。

過剰のナトリウム摂取も骨に悪影響を与える。Evansらは、閉経前後の女性に1週間ずつ高濃度ナトリウム食と低濃度ナトリウム食を負荷した。その結果、高濃度ナトリウム食摂取時には尿中へのカルシウム排泄は閉経の有無にかかわらず上昇していた。さらに、閉経後の女性では骨の再吸収が増加した⁴⁰⁾。

最近、マンガン、ホウ素などの欠乏も骨密度低下に関連すると報告されているが、いずれも十分な検討がされておらず、今後の課題であろう。

6. 骨粗鬆症の危険性を減少するために勧められる食事

ここまで述べてきたように、骨粗鬆症の治療薬として認められているカルシウム、ビタミンDでさえ、高齢期の摂取が骨密度低下・骨折予防効果を持つかどうかについてはまだ結論が出ていない。しかし、高齢期に達する前に骨粗鬆症を予防するようなバランスの取れた食生活を継続することは有用であると考えられる。

骨粗鬆症とならないための食事としては、適度なタンパク質を含むこと、乳製品や大豆食品、果物、野菜、全粒穀物を多く摂ること、過度のアルコール、カフェイン、塩分およびリンを含む食品を避けることが勧められる。

[安藤富士子／中村美詠子]

文 献

- 1) 国立長寿医療センター疫学研究部ホームページ: 国立長寿医療センター・老化に関する長期縦断疫学調査第3次調査(2002.5～2004.5)モノグラフ (<http://www.nils.go.jp/department/ep/monograph3rd/monograph3rd.htm>)
- 2) 鈴木隆雄: 日本人のからだー健康・身体データ集, 252-255(朝倉書店, 1996)
- 3) 細井孝之: 老年期, 骨粗鬆症ナビゲーター(中村利孝編), 138-139(メディカルレビュー社, 2001)
- 4) 折茂 肇, 他: 原発性骨粗鬆症の診断基準(2000年度改訂版), 日本骨代謝学会誌, 18, 76-82(2001)
- 5) Kanis, J. A., et al.: The diagnosis of osteoporosis, *J. Bone Miner Res.*, 8, 1137-1141(1994)

- 6) 白木正孝, 他: 男性骨粗鬆症の診断基準, 特集「骨粗鬆症の新しい診断基準(2000年度改訂版)」, *the Bone*, 15(3), 255-260(2001)
- 7) 細井孝之: 骨粗鬆症の診断基準, *日老医誌*, 43, 42-44(2006)
- 8) 折茂 肇, 坂田清美: 第4回大腿骨頸部骨折全国頻度調査成績—2002年における新発症患者数の推定と15年間の推移—, *日本医事新報*, 4180, 25-30(2004)
- 9) Siris, E. S., et al.: Identification and fracture outcomes of undiagnosed low bone mineral density in postmenopausal women: results from the National Osteoporosis Risk Assessment, *JAMA*, 286(22), 2815-2822(2001)
- 10) Heaney, R. P.: Estrogen-calcium interactions in the postmenopause: a quantitative description, *Bone Miner.*, 11(1), 67-84(1990)
- 11) 日本骨粗鬆症学会, 骨粗鬆症財団, 骨粗鬆症の治療(薬物療法)に関するガイドライン作成ワーキンググループ(代表: 折茂 肇): 骨粗鬆症の治療(薬物療法)に関するガイドライン—2002年度改訂版—, *Osteopor JPN*, 10, 637-709(2002)
- 12) Bullamore, J. R., et al.: Effects of age on calcium absorption, *Lancet*, 2, 535-537(1970)
- 13) Uenishi, K., et al.: Calcium requirement estimated by balance study in elderly Japanese people, *Osteoporos Int.*, 12(10), 858-863(2001)
- 14) Heaney, R. P.: Calcium, dairy products, and osteoporosis, *J. Am. College Nutr.*, 2, 835-995(2002)
- 15) Reid, J. R., et al.: Long-term effects of calcium supplementation on bone loss and fracture in post-menopausal women: a randomized controlled trial, *Am. J. Med.*, 98, 331-335(1995)
- 16) Prince, R. I., et al.: The effects of calcium supplementation(milk powder or tablets) and exercise on bone density in postmenopausal women, *J. Bone Miner Res.*, 10, 1068-1075(1995)
- 17) Lau, E. M., et al.: Risk factors for hip fracture in Asian men and women: the Asian osteoporosis study, *J. Bone Miner Res.*, 16(3), 572-580(2001)
- 18) 佐々木敏: Evidence-based Nutrition に立ったカルシウム栄養: カルシウム摂取量と骨密度・骨折に関する疫学研究的統計的レビューより, *Clinical Calcium*, 12, 1316-1319(2002)
- 19) Dawson-Hughes, B., et al.: Effects of vitamin D supplementation on wintertime and overall bone loss in healthy postmenopausal women, *Ann. Intern. Med.*, 115, 505-512(1991)
- 20) Ooms, M. E., et al.: Prevention of bone loss by vitamin D supplementation in elderly women: a randomized double-blind trial, *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 80, 1052-1058(1995)
- 21) Dawson-Hughes, B., et al.: Rates of bone loss in postmenopausal women randomized to two dosage of vitamin D, *Am. J. Clin. Nutr.*, 61, 1140-1145(1995)
- 22) Porthouse, J., et al.: Randomised controlled trial of calcium and supplementation with cholecalciferol (vitamin D₃) for prevention of fractures in primary care, *BMJ*, 330(7498), 1003-1008(2005)
- 23) 第一出版編集部編: 厚生労働省策定 日本人の食事摂取基準 2005年版, IX- XX(第一出版, 2005)
- 24) 広田孝子, 広田憲二: 骨粗鬆症第一次, 第二次予防を志向した栄養療法, *日本臨床*, 62(増刊号2), 515-519(2004)
- 25) 広田孝子, 広田憲二: 骨粗鬆症にならないための食事と生活, *臨床栄養*, 106(5), 600-607(2005)
- 26) Dawson-Hughes, B.(江澤郁子訳): 骨粗鬆症, 最新栄養学第8版(木村修一, 小林修平翻訳監修), 574-583(建帛社, 2001)
- 27) Grant, A. M., et al.: Oral vitamin D₃ and calcium for secondary prevention of low-trauma fractures in elderly people (Randomised Evaluation of Calcium Or vitamin D, RECORD): a randomised placebo-controlled trial, *Lancet*, 365(9471), 1621-1628(2005)
- 28) Bischoff-Ferrari, H. A., et al.: Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials, *JAMA*, 293(18), 2257-2264(2005)
- 29) Verhaar, H. J., et al.: Muscle strength, functional mobility and vitamin D in older women, *Aging*, 12(6), 455-460(2000)
- 30) Hart, J. P., et al.: Electrochemical detection of depressed circulating levels of vitamin K₁ in osteoporosis, *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 60(6), 1268-1269(1985)
- 31) Knapen, M. H., et al.: The effect of vitamin K supplementation on circulating osteocalcin(bone Gla protein) and urinary calcium excretion, *Ann. Intern. Med.*, 111(12), 1001-1105(1989)
- 32) Booth, S. L., et al.: Dietary vitamin K intakes are associated with hip fracture but not with bone mineral density in elderly men and women, *Am. J. Clin. Nutr.*, 71(5), 1201-1208(2000)
- 33) Feskanich, D., et al.: Vitamin K intake and hip fractures in women: a prospective study, *Am. J. Clin. Nutr.*, 69(1), 74-79(1999)
- 34) Promislow, J. H., et al.: Retinol intake and bone mineral density in the elderly: the Rancho Bernardo Study, *J. Bone Miner Res.*, 17(8), 1349-1358(2002)
- 35) Simon, J. A. and Hudes, E. S.: Relation of ascorbic acid to bone mineral density and self-reported fractures among US adults, *Am. J. Epidemiol.*, 154(5), 427-433(2001)

- 36) MacDonald, H. M., et al. : Nutritional associations with bone loss during the menopausal transition: evidence of a beneficial effect of calcium, alcohol, and fruit and vegetable nutrients and of a detrimental effect of fatty acids, *Am. J. Clin. Nutr.*, 79 (1), 155-165 (2004)
- 37) Potter, S. M., et al. : Soy protein and isoflavones: their effects on blood lipids and bone density in postmenopausal women, *Am. J. Clin. Nutr.*, 68 (6 Suppl.), 1375S-1379S (1998)
- 38) Krall, E. A. and Dawson-Hughes, B. : Smoking increases bone loss and decreases intestinal calcium absorption, *J. Bone Miner Res.*, 14 (2), 215-220 (1999)
- 39) Tucker, K. L., et al. : Potassium, magnesium, and fruit and vegetable intakes are associated with greater bone mineral density in elderly men and women, *Am. J. Clin. Nutr.*, 69 (4), 727-736 (1999)
- 40) Evans, C. E., et al. : The effect of dietary sodium on calcium metabolism in premenopausal and postmenopausal women, *Eur. J. Clin. Nutr.*, 51 (6), 394-399 (1997)



アクティブシニア社会の食品開発指針

書籍コード No.0300

2006年9月7日 第1版第1刷発行

ISBN4-916164-82-2 C3058 ¥23000E

編集委員 津志田藤二郎 高城 孝助
小久保 貞之 横山 理雄

発行人 元山 裕孝

発行元 株式会社 **サイエンスフォーラム**

〒113-0033 東京都文京区本郷2-40-14

Tel.(03)5689-5611 Fax.(03)5689-5622

printed in japan

禁複製

定価 24,150 円 (本体 23,000 円 + 税)

©2006

落丁・乱丁本はお取替えいたします。

印刷・製本/ニッケイ印刷

健康長寿と運動

Advances in Aging and Health Research 2005



競輪補助事業



財団法人 長寿科学振興財団

スポーツと長寿

国立長寿医療センター疫学研究部長

下方 浩史

国立長寿医療センター外来研究員

小坂井 留美



はじめに

本項のテーマは「スポーツと長寿」である。章全体のテーマが「運動する人は長生きする」とあり、あとに、「日常生活活動」あるいは「余暇・趣味」と「長寿」との関連が述べられるため、はじめに本項で論ずる「スポーツ」という語の扱いについて確認する。

スポーツ (Sports) という語は、古代フランス語の Desport の派生語である中世英語 Desport に由来し、意味は1.おもしろく遊ぶ、2.仕事からの離脱、3.気晴らしなどで、本来のスポーツは仕事以外に余暇として楽しく、朗らかに過ごされたものという。しかし今日的には、「スポーツ」は、このようなレクリエーション (recreation) の意味合いだけ

でなく、競技の意味がかなり多く含まれている。これより水野は、現代で用いられる「スポーツ」という語を、気晴らし、競技性などを含んだ多様性のある身体運動を指すと定義している¹⁾。

本項は、この定義に倣い「スポーツ」として、競技性のあるアスリート (athlete) のスポーツだけでなく日常生活の中での運動習慣も含めて捉え、長寿との関係を示す。

1. 競技スポーツと寿命

スポーツなどの運動は、長寿の達成に不可欠な「健康」と密接に関連することがこれまでに多くの研究で確認され、健康を支える柱の一つとして考えられている。しかし、スポーツが「寿命」の延長に影響するかについて

プロフィール

Hiroshi Shimokata

1977年 名古屋大学医学部卒業 82年 名古屋大学大学院医学研究科修了、名古屋大学医学部老年科 86年 米国国立老化研究所 (NIA) Visiting Fellow 90年 広島大学原爆放射能医学研究所助教授 96年 国立長寿医療センター研究所疫学研究部長 専門分野は老年医学、疫学、長期縦断研究

Rumi Kozakai

2003年 名古屋大学大学院医学研究科満了 05年 医学博士 03年 国立長寿医療センター外来研究員、愛知教育大学非常勤講師 専門分野は運動生理学、疫学