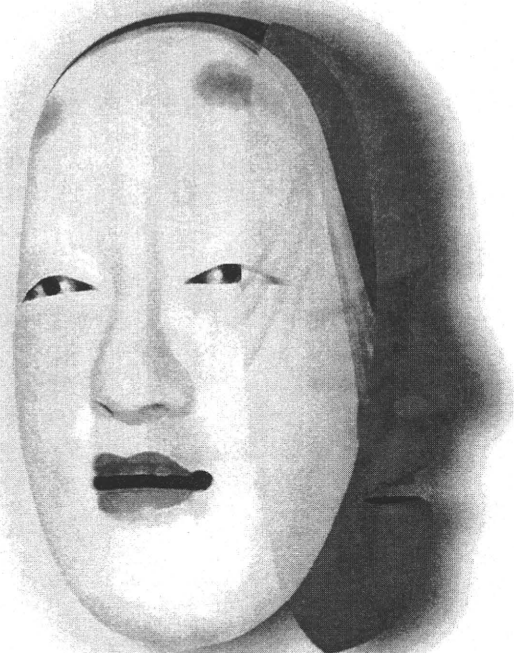


老いを内包する膝



九州労災病院勤労者骨・関節疾患治療研究センター長

井原秀俊 編集

早期診断と早期治療

全日本病院出版会

有病率の話をする

吉村典子

Key words：変形性膝関節症，疫学，コホート研究

はじめに

変形性関節症(osteoarthritis；以下，OA)は関節に非炎症性，進行性に骨形成性の変化をきたし，疼痛によって日常生活に不都合をきたす疾患である。平成19年の厚生労働省国民生活基礎調査の結果をみると，OAは高齢者が要介護になる原因の4位，要支援に限ると高齢による衰弱について2位となり¹⁾，多くの高齢者の生活の質(quality of life：QOL)を低下させることによって，その健康寿命を短縮し，さらに医療費の高騰，労働力の低下の一因となっていることは明らかである。

変形性関節症の中でも，変形性膝関節症(knee OA；以下，膝OA)は，疼痛のために歩行障害をきたし，その状態が長く続くと下肢運動機能低下から閉じこもりの原因ともなり，高齢者のQOLに及ぼす影響は大きい疾患である。

しかしその予防に必要な基本的疫学指標，即ち有病率や発生率，危険因子を同定することは容易ではない。慢性に進行し経過が長い膝OAのような関節疾患は発生の日時を特定することが困難であるため，一般住民の集団を設定して，集団全体について検診を行う必要があるからである。このような事情のために，患者数が極めて多いと考えられるにもかかわらず，膝OAを目的疾患とした疫学研究はまだ十分とは言えない。

筆者らは，わが国の膝OAをはじめとする骨関節疾患の基本的疫学指標を明らかにし，その危険因子を同定すること，さらにこれら骨関節疾患の

経過，各治療別の経過に影響を及ぼす要因について明らかにすることによってわが国の要介護予防に資することを目的として，2005年より大規模臨床統合データベースの設立を開始し，この一連の研究活動をROAD(Research on Osteoarthritis Against Disability)プロジェクトと名付けた²⁾³⁾。

本項ではROADベースライン調査結果から明らかになってきた膝OAの有病率，推定患者数，および膝OAの有病率に関連する要因について報告する。

I. ROAD地域コホートの設立

異なる地域特性を持つ住民コホートを設立するために，ROADプロジェクトでは，都市部として東京都板橋区，山村部として和歌山県日高川町，漁村部として和歌山県太地町を選び，2005～2007年に各地域における中高年男女住民の参加を得て問診票調査，運動機能調査，視力検査，認知機能検査，血液・尿検査，骨密度検査，整形外科医の診察および膝，股関節，腰椎X線撮影を行った(ベースライン調査)。

問診票は，腰痛，職業歴，家族歴，既往歴，嗜好品(たばこ，コーヒー，食事，飲酒)，身体状況，服薬，栄養調査，関節障害，股関節の状況，介護状況，精神状況，認知機能，QOL(SF-8，EQ5D)，痛み(WOMAC)，転倒など約400項目からなる。

その結果，都市型コホート1,350人，山村型コホート864人，漁村型コホート826人が参加するベースライン調査が終了し，OA予防を目的とし

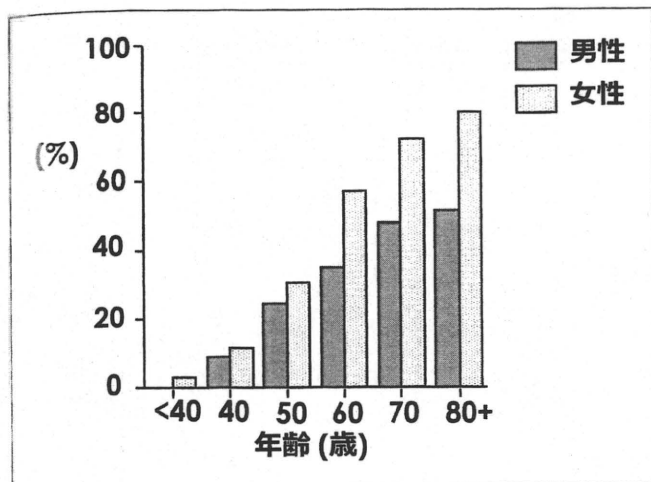


図1. 膝 OA の有病率
(Kellgren-Lawrence(KL) grade >=2)

た総計 3,040 人(男性 1,061 人, 女性 1,979 人, 平均年齢 70.3 歳)からなる大規模住民データベースが完成した。

II. 膝 OA の有病率と推定患者数

人間集団における健康状態とそれに関連する要因の分布を明らかにするサイエンスである疫学にとって、有病率とは重要な疾病尺度の 1 つであり、ある 1 時点における集団内の特定の特徴(ある種の疾患を持つなど)を持つ者の割合をさす。

膝 OA の有病率を推定するために、両膝立位正面 X 線像上の Kellgren-Lawrence (KL) 分類を用いて整形外科医が診断した。膝 OA の有無は、重症側の KL grade が 2 以上のものを有りとした。ROAD データベースから膝 OA の有病率を検討したところ、総数では、男性 42.0%、女性 61.5%であった。膝 OA の性・年齢別分布を図 1 に示す。

膝 OA の有病率を 40 歳以上に限ると、男性 42.6%、女性 62.4%となった。この有病率を平成 17 年度の年齢別人口構成に当てはめて、ここから本邦の膝 OA 患者数(40 歳以上)を推定すると、X 線で診断される膝 OA の患者数は 2,530 万人(男性 860 万人, 女性 1,670 万人)となった。

これらは無症状であるものを含んでの推計であるが、我々はすでに X 線上変化を認める OA 潜

在患者のうち、男性で 1/4、女性で 1/3 が痛みを伴うことを報告しており⁴⁾、そこから見積もると、膝 OA の有症状患者数は約 800 万人となった。

III. 膝 OA の有病に関連する要因

1. 体格

筆者らは ROAD 参加者のうち、60 歳以上の参加者 2,288 人(男性 818 人, 女性 1,470 人)を対象として、膝 OA の有病の有無を目的変数とし、膝 OA に関連する要因として、体格指数(body mass index (BMI) ; kg/m²)を説明変数として、年齢、性別、居住地域、飲酒、喫煙要因を調整してロジスティック回帰分析を行った⁴⁾。

その結果、BMI が 1 高くなると膝 OA との関連が 14%強くなることがわかった(表 1)。

2. 職業

山村と漁村の参加者 1,590 人のうち、50 歳以上の 1,471 人(男性 531 人, 女性 940 人)を対象として過去に最も長く就労した職業において最も多かった動作(座る, 立つ, ひざまづく, 膝の曲げ伸ばし(スクワット), 歩く, 坂を上る, 重い荷物を持ち上げる)の頻度と膝 OA との関連を検討した⁵⁾。その結果、座ることの多い仕事は KL grade 2 以上の膝 OA と有意な負の相関が見られることがわかった。さらに立つ, 歩く, 坂を上る, 重い荷物を持ち上げるなどの動作は膝 OA に関連していることがわかった(表 1)。

3. 栄養

ROAD では栄養と OA の関連についても解析を行っている。ROAD 参加者のうち、60 歳以上で膝の手術を受けていない山村住民 719 人(男性 270 人, 女性 449 人)を対象として、brief diet history questionnaire (BDHQ)⁶⁾を用いて行った詳細な栄養調査項目と膝 OA との関連を検討したところ、ビタミン K の摂取量が低い群ほど膝 OA が多いことがわかった⁷⁾。

以上より、膝 OA は年齢、体格、職業、食生活など多岐にわたる生活習慣と関連していることがわかった。

表1. 膝 OA の有病に関連する要因

要因		オッズ比(95%信頼区間)
体格	BMI, kg/m ²	1.14(1.11-1.18)
職業上の動作	1日2時間以上座る	0.73(0.57-0.92)
	1日2時間以上立つ	1.97(1.43-2.72)
	1日3km以上歩く	1.80(1.42-2.29)
	1日1時間以上坂を上る	2.24(1.65-3.04)
	1週間に1回以上10kg以上の荷物を持ち上げる	1.90(1.50-2.42)

性・年齢, 居住地域, 飲酒, 喫煙を補正

おわりに

ROAD 地域コホートとして, OA を予防目的とした環境の異なる3地域(都市, 山村, 漁村)住民データベースが完成した. OA 予防を主たるターゲットとした疫学研究の中でも, 3,000人以上の一般住民男女が参加する ROAD プロジェクトは, Framingham study⁸⁾の1,805人, Chingford study⁹⁾の1,353人を大きくしのぐ世界の大規模住民コホート研究に位置づけられる. このデータベースの解析により, 今回, わが国の中高年における膝 OA の有病率は極めて高く, またその有病者数も従来の試算よりはるかに高いことが初めて解明された. X線所見から得られる有所見者数だけではなく, 痛みを持つものに限っても, 800万人という膨大な有症者数があると推定される. 今回の研究において, 膝 OA の有病率と分布が明らかになったことは, 疾病予防に一步踏み出したことを意味する.

本稿ではベースライン調査結果を中心に紹介したが, ROAD は現在3年目の追跡調査を実施中である. 追跡調査結果を解析することにより, 膝 OA を含む関節症の発生率とそれに影響を及ぼす要因が明らかになることが期待される.

文 献

- 1) 厚生労働省:平成19年度国民生活基礎調査の概況. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/20-19-1.html>
- 2) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Mabuchi A, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Prevalence of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis and osteoporosis in Japanese men and women: The Research on Osteoarthritis/osteoporosis Against Disability (ROAD). *J Bone Miner Metab*, **27**: 620-628, 2009.
- 3) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Cohort Profile: Research on Osteoarthritis/osteoporosis Against Disability (ROAD) Study. *Int J Epidemiol*, in press.
- 4) Muraki S, Oka H, Mabuchi A, Akune T, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Prevalence of radiographic knee osteoarthritis and its association with knee pain in the elderly of Japanese population-based cohorts: the ROAD (research on osteoarthritis against disability) study. *Osteoarthritis Cartilage*, **17**: 1137-1143, 2009.
- 5) Muraki S, Akune T, Oka H, Mabuchi A, Akune T, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Association of occupational activity with radiographic knee osteoarthritis and lumbar spondylosis in the elderly of population-based cohorts: the ROAD study. *Arthritis Care & Research (Arthritis*

- Rheum), **61** : 779-786, 2009.
- 6) Sasaki S, Yanagibori R, Amano K : Self-administered diet history questionnaire developed for health education : A relative validation of the test-version by comparison with 3-day diet record in women. *J Epidemiol*, **8** : 203-215, 1998.
 - 7) Oka H, Akune T, Muraki S, Mabuchi A, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Sasaki S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N : Low dietary vitamin K intake is associated with radiographic knee osteoarthritis in the Japanese elderly : Dietary survey in a population-based cohort of the ROAD study. *J Orthopaedic Science*, **14** : 687-692, 2009.
 - 8) Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kazis L, Castelli W, Meenan RF : The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum*, **30** : 914-918, 1987.
 - 9) Hart DJ, Spector TD : The relationship of obesity, fat distribution and osteoarthritis in women in the general population : the Chingford Study. *J Rheumatol*, **20** : 331-335, 1993.

骨粗鬆症の マネジメント

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部
生体情報内科学教授

松本俊夫 編

Ⅱ. 疫学

① 骨粗鬆症の疫学

骨粗鬆症の有病率は腰椎で診断した場合、男性で3.4%、女性で19.2%、大腿骨頸部の場合、男性12.4%、女性26.5%となった。わが国の骨粗鬆症患者数(40歳以上)は腰椎で診断した場合約640万人(男性80万人、女性560万人)、大腿骨頸部の場合約1,070万人(男性260万人、女性810万人)となった。一方、腰椎骨密度でみた骨粗鬆症の発生率は、1年間に約0.6%、女性では2.3%であった。骨粗鬆症の危険因子として低いbody mass index(kg/m²)、喫煙、運動しないことがあげられた。さらに中～老年においてはカルシウムやビタミンDを補充することが予防に重要であることも明らかとなった。

はじめに

骨粗鬆症の予防対策をたてるためには、まず本疾患の頻度を明らかにし、それに影響を及ぼす要因(危険因子)を解明する必要がある。幸い骨粗鬆症による骨折、特に大腿骨頸部骨折についてはわが国において全国的な疫学調査が数度にわたって行われ、系統だった危険因子の探索が行われてきた。しかし骨折の原因となる骨粗鬆症そのものについては、まだ明らかになっていない点も多く、骨粗鬆症予防対策遅延の原因となっている。

そこで本稿においては、わが国における骨粗鬆症の現状について、現在まで明らかになってきていることを中心として疫学の立場から紹介することとしたい。

1 骨粗鬆症の有病率、発生率

1. 骨粗鬆症の有病率と有病者数

有病率とはある一時点における集団内の目的疾患を持つ者の割合であり、行政あるいは公衆衛生の立場から、ある社会にどのくらいの患者がいるか知りたい場合などには有用な指標である。骨粗鬆症の現状を把握するためには、有病率と患者数を知ることがまずその第一歩となる。

骨粗鬆症の有病率についての最新のデータとして、筆者らは大規模住民コホートROAD(Research on Osteoarthritis Against Disability)のベースライン調査結果を報告した¹⁾。ROADとは、わが国の骨関節疾患の予防のために、変形性関節症と骨粗鬆症を中心とした骨関節疾患の基本的疫学指標を明らかにし、その危険因子を同定することを目的として2005年から構築が開始されてい

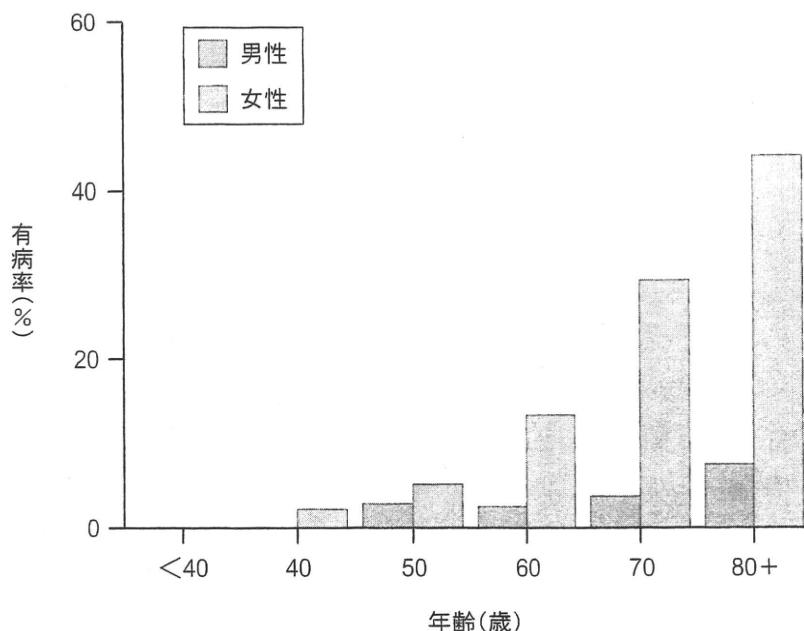


図1 骨粗鬆症（腰椎）の有病率

腰椎骨密度で診断した骨粗鬆症の有病率は、どの年代でも女性に多かった。また女性では年齢とともに有病率は高くなり、特に80歳以上では、40%以上が骨粗鬆症と診断された。

(文献1より改変引用)

る大規模臨床データベースのことである²⁾。ROAD参加者の中から、腰椎および大腿骨頸部の骨密度を dual energy X-ray absorptiometry (二重エネルギーX線吸収測定法) にて測定した山村、漁村住民1,690人を対象に、日本骨代謝学会骨粗鬆症診断基準を用いて骨粗鬆症の有病率(40歳以上)を求めたところ、腰椎で男性で3.4%、女性で19.2%、大腿骨頸部の場合、男性12.4%、女性26.5%となった。ここから骨粗鬆症の年代別有病率(図1)を求め、平成17年度の年齢別人口構成に当てはめてわが国の骨粗鬆症患者数(40歳以上)を推定すると、腰椎で診断した骨粗鬆症の患者数は、約640万人(男性80万人、女性560万人)、大腿骨頸部の骨粗鬆症の患者数は、約1,070万人(男性260万人、女性810万人)となった。

2. 骨粗鬆症の発生率

発生率とは、観察集団を構成する個人が単位観察期間内に目的疾患にかかる危険の大きさを示す指標である。発生率は疾患発生リスクを直接示すことから疫学研究において最も重要な指標と位置づけられるにもかかわらず、わが国の骨粗鬆症の疫学研究において、骨粗鬆症の発生率についての報告はきわめて少ない。骨粗鬆症の診断に必須となる低骨量が、ほとんどの場合、無症状で進行するため、医療機関での早期診断は困難であり、骨粗鬆症の発生率を把握するためには、住民を対象とした集団検診などで、骨量の評価を少なくとも2回行う必要があるからである。この煩雑さが骨粗鬆症の発生率調査の壁となっている。

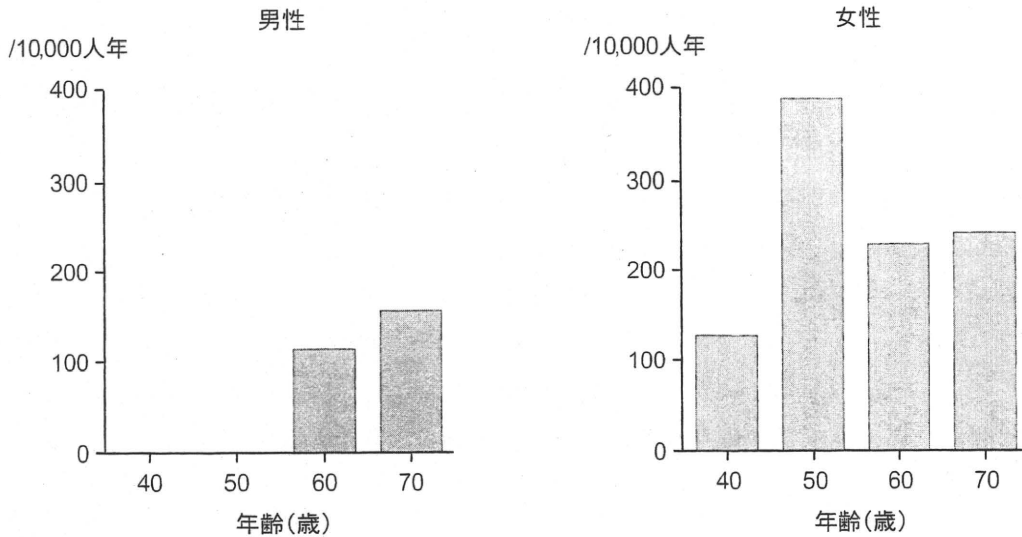


図2 骨粗鬆症(腰椎)の発生率

腰椎骨密度で診断した骨粗鬆症の発生率はどの年代でも女性が多かった。また女性では50歳代に最も発生率が高く、次いで70歳代となり閉経と加齢の影響が示唆された。

(文献3より改変引用)

筆者らは和歌山県の山村住民の10年間における継続的な骨密度調査から、腰椎骨密度で診断した骨粗鬆症の発生率を推計した³⁾。この結果、この地域在住の40～79歳の男性においては、1年間に約0.6%、女性では2.3%が新たに骨粗鬆症に罹患することがわかった。また年代別にみると、男性では70歳代に、女性では50歳代に発生率が最も高いことがわかった(図2)。この推計は全体数が少ない一地域での結果であり、今後、他のコホートでの検証が必要であるが、それでも骨粗鬆症の発生率の推計により、本疾患予防研究は第一歩を踏み出したといえる。

3. わが国の骨粗鬆症の記述疫学的特徴

記述疫学的観点からみて、人種差を知ることは疾病の予防の重要な手がかりとなる。骨粗鬆症の有病率については、WHOの診断基準(若年成人骨密度よりも2.5 SD以上の低下を示すものを骨粗鬆症とする)を用いて、藤原らが国際比較を行っている⁴⁾。それによると、わが国の骨粗鬆症の頻度は、白人よりも少なく、アフリカ系アメリカ人よりも多かった。

骨密度の低下速度の国際比較については、筆者らの日英比較研究結果がある⁵⁾。その結果、骨密度そのものは日本人の方が低い、骨密度減少率は、腰椎では両国で差は認められず、むしろ大腿骨頸部骨密度減少率は女性では英国住民の方が有意に大きく、男性でも同様の傾向があることがわかった。

これらの比較研究から、日本人の骨密度は白人に比べて低い、高齢者における骨量減少の割合は白人よりもゆるやかであると言える。

2 骨粗鬆症の危険因子・防御因子

疫学研究の目標が疾病の予防にある以上、目的疾患の危険因子および防御因子を明らかにすることが疫学研究の主たる目的となる。

本来、骨粗鬆症の危険因子・防御因子については二つの観点からのアプローチが必要である。ひとつは骨粗鬆症にならないようにするためにはどのような要因に気をつければよいか、すなわち一次予防の観点からのアプローチであり、もうひとつは骨粗鬆症を早期に発見し早期治療を行い、骨折を起こさないようにするためにはどのような要因に気をつければよいか、すなわち二次予防の観点からみたアプローチである。骨粗鬆症による骨折の危険因子については次項に譲ることとし、本稿では、骨粗鬆症の一次予防の観点から、低骨量、骨量減少の危険因子・防御因子についてそれぞれ述べることとする。

1. 低骨量に対する危険因子・防御因子

平成 14 年度厚生労働科学研究医療技術評価総合研究事業班（班長 伊木雅之）(E14-医療-041) は、科学的根拠に基づく医療 (evidence-based medicine: EBM) の立場から、骨折・骨粗鬆症予防対策のエビデンスを集めて報告した^{6, 7)}。伊木らは骨折・骨粗鬆症の危険因子とされている要因を取り上げ、PubMed を用いて定義された方法により文献の抽出を行い、抽出された論文をシステマティックにレビューし、エビデンスの強さを I～V にランク付けした。さらにランク付けしたエビデンスの強さにより、危険因子に対する対策を A：行うように強く勧められる、B：行うよう勧められる、C1：行うことを考慮しても良いが十分な科学的根拠がない、C2：科学的根拠がないので勧められない、D：行わないように勧められる—の 5 段階に分類した。

地域住民を対象とした疾病の一次予防においては、その予防目標は対象者の性別や年代によって異なる。すなわち若年者における骨粗鬆症の予防の大きな目標は、なるべく大きな最大骨量を獲得し維持することであり、閉経周辺期女性の骨粗鬆症の予防は、骨量減少をなるべく少なくおさえることにある。そして、高齢者における骨粗鬆症の予防は、骨粗鬆症による骨折の予防を主眼とすべきである。伊木らはこの点を考慮にいれ、骨折・骨粗鬆症の危険因子を若年者、閉経周辺期、高齢者に分けて評価した。

その結果、根拠が強いと思われる危険因子は、どの年代においても低い body mass index (BMI: 体格指数, kg/m²)、喫煙、運動しないことであることがわかった。さらに中～老年においてはカルシウムやビタミン D を補充することが予防に重要であることも明らかとなった (表)。

2. 骨量低下の危険因子

多くの報告やガイドラインにおいて、低骨密度および骨折の危険因子について言及されているにもかかわらず、骨量低下の危険因子については明らかになっていない部分が多い。わが国および欧米の調査でも、骨量減少と関連する因子の関与が解明されておらず、また結果も必ずしも一致していないために、まだエビデンスの蓄積は十分ではない。

表 骨粗鬆症のエビデンスに基づいた予防のための勧告

	若年成人女性		閉経後女性		高齢者		備考	
	項目	エビデンスレベル	項目	エビデンスレベル	項目	エビデンスレベル		
運動習慣	衝撃の強い運動を奨励	B	衝撃の強い運動を奨励	A	日常生活を活発に 背筋強化	A C1		
喫煙	非喫煙者	喫煙しない	喫煙しない	A	喫煙しない	A		
	喫煙者							
飲酒	大量飲酒者							
	一般飲酒者	特に制限する必要はない	C1	中年では特に制限する必要はない 高齢者では節酒	C1 C1	高齢者では日常量以下に節酒	C1	日常量とは1日ビール中瓶1本
食品	牛乳・乳製品	できるかぎり摂取	C1	少なくとも毎日コップ1杯	B	摂取習慣のないものには毎日コップ1杯以上	C1	
栄養素	カルシウム	食事から800 mg/日以上	B	食事から800 mg/日以上	A	食事から800 mg/日以上	男 C1 女 B	総量で15 gを超えないようにする
	カルシウムサプリメント	1 g/日	A	1 g/日	B	1 g/日	男 C1 女 A	食事からのカルシウムの摂取が不十分な場合
	ビタミンD	400 IU/日以上	C1	400 IU/日以上	B	十分なカルシウムに加えて800 IU/日以上	B	過剰な日光浴は勧められない

(文献7, p85-86より改変引用)

筆者らは山村と漁村に設置したコホートを追跡した結果、骨量減少には、女性であること、やせ、体重減少、高身長、身長低下、閉経周辺期、牛乳・小魚の摂取が少ないこと、トランキライザーの服用、低骨量、環境因子が関与していると報告した^{8, 9)}。しかし、わが国におけるコホート研究が少ないことから、これらの要因が他の研究にて確認されるまでには至っていない。今後さらに大規模な前向き追跡を行ったコホートからの報告を待ち、骨量減少の危険因子の一致性を確認する作業が必要となろう。

■ おわりに

最後に、わが国の骨粗鬆症発生率の今後の展望について検討してみたい。果たしてわが国では骨粗鬆症はこのまま増加の一途をたどるのであるだろうか？それとも減少に転じるのであるだろうか？

著者らは、和歌山県に設定した一般住民コホートの10年間の観察から、一般住民の骨密度の推移を年代別に比較し、男性では60歳代、女性では50歳代では10年前の同じ年代よりも明らかに骨密度が上昇していることを明らかにした¹⁰⁾。また同コホートの脊椎椎体X線写真の読影から、椎体骨折は10年前の同年代よりも有病率が低下していることを明らかにした¹¹⁾。したがってこの結果だけから推測するならば、現在中年の年代層が骨粗鬆症の好発年齢になってくる10～20年後には骨粗鬆症の発生率は低下に転じる可能性がある。椎体骨折の発生も同様に低下してきている可能性が高い。さらにもっと時が経ち、現在中年の年代層、すなわち前の世代よりも骨密度の高い年齢層が大腿骨頸部骨折の好発年齢になる20～30年後には、大腿骨頸部骨折の発生率も減少に転じてくるであろう。薬剤治療のめざましい進歩もこれに貢献するであろう。

こう考えてみると、わが国の骨粗鬆症予防の未来は明るいようである。しかしさらなる長期、すなわち現在の若年者が高齢になる時のことを考えてみると、いささか気がかりなデータがある。若年女性においてはボディイメージの変化から、やせに対する願望が強いと言われている。国民栄養調査の結果からやせ(BMI < 18.5)の割合をみると、2008年の調査においては20～29歳女性の20%がこの範疇に入っており¹²⁾、朝食欠食率も他の年代に比べて際だって高い¹²⁾。筆者らの調査では朝食を欠食している若年者では骨密度が低いことがわかっており¹³⁾、またやせは骨粗鬆症の危険因子であることは前述のごとく明らかである。今後この集団が時を経て高齢者となったときに、骨粗鬆症が増加に転じるおそれもある。長期的に骨粗鬆症の予防を考えるならば、中高年男女のみならず、最大骨量を獲得する若年者にも目を向け、疾病予防のための適切な生活習慣、具体的には適正体重の維持の重要性、喫煙防止、運動習慣の獲得、適切な食生活などについて十分な指導を行う必要があるであろう。

(吉村典子)

文 献

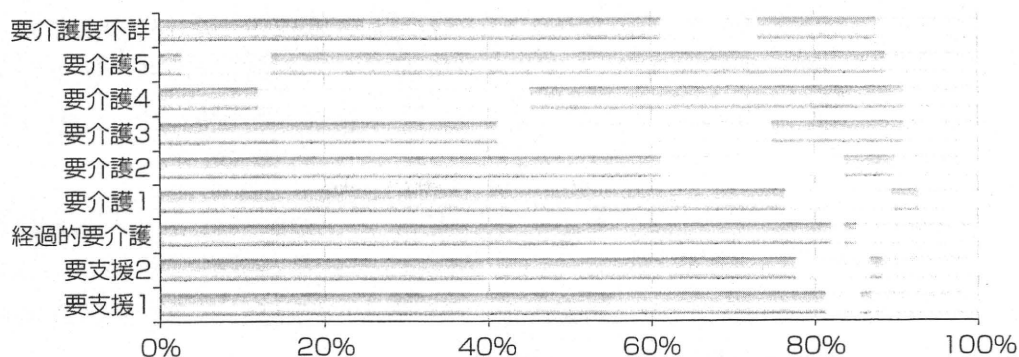
- 1) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, et al: Prevalence of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis and osteoporosis in Japanese men and women : the research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study. *J Bone Miner Metab* 27 : 620-628, 2009
- 2) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T : Cohort Profile : Research on Osteoarthritis/osteoporosis Against Disability (ROAD) Study. *Int J Epidemiol* 39 : 988-995, 2010
- 3) Yoshimura N, Muraki S, Oka G, et al : Epidemiology of lumbar osteoporosis and osteoarthritis and their causal relationship - Is osteoarthritis a predictor for osteoporosis, or vice-versa ? : The Miyama Study. *Osteoporos Int* 20 : 999-1008, 2009
- 4) 藤原佐枝子, 増成直美, 児玉和紀ほか: 腰椎・大腿骨骨塩量カットオフ値を使った骨粗鬆症有病率の

- 検討. Osteoporosis Jpn 5 : 223-226, 1997
- 5) Dennison E, Yoshimura N, Hashimoto T, et al: Bone loss in Great Britain and Japan: A comparative longitudinal study. Bone 23 : 379-382, 1998
 - 6) 伊木雅之, 久保田恵, 吉村典子ほか: エビデンスに基づく骨折・骨粗鬆症予防. 日衛誌 58 : 311-356, 2003
 - 7) 伊木雅之: 地域保健におけるエビデンスに基づく骨折・骨粗鬆症予防ガイドライン (伊木雅之 編) 財団法人日本公衆衛生協会, 東京, 2004
 - 8) Yoshimura N: Incidence of fast bone losers and factors affecting changes in bone mineral density - Cohort study at a rural community in Japan. J Bone Miner Met 14 : 171-177, 1996
 - 9) Yoshimura N, Hashimoto T, Morioka S, et al: Determinants of bone loss in a rural Japanese community. The Taiji Study. Osteoporos Int 8 : 604-610, 1998
 - 10) Yoshimura N, Kinoshita H, Danjoh S, et al: Bone loss at the lumbar spine and the proximal femur in a rural Japanese community, 1990-2000: The Miyama study. Osteoporos Int 13 : 803-808, 2002
 - 11) Yoshimura N, Kinoshita H, Oka H, et al: Cumulative Incidence and Changes in Prevalence of Vertebral Fractures in a Rural Japanese Community: A 10-year Follow-up of the Miyama Cohort. Archives Osteoporos, DOI 10.1007/s11657-006-0007-0, 2006
 - 12) 平成 18 年国民健康・栄養調査結果の概要.
<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/04/dl/h0430-2c.pdf>
 - 13) 水口久美代, 宮地佐栄, 小金丸泰子ほか: 若年者の骨密度に影響を及ぼす要因の分析 - 運動時間, 朝食摂取状況との関連. 学校保健研究 37 : 15-19, 1995

日本整形外科学会 編

ロコモティブシンドローム診療ガイド
Lokomotive Syndrome **2010**

文光堂



	要支援1	要支援2	経過的要介護	要介護1	要介護2	要介護3	要介護4	要介護5	要介護度不詳
ランクJ	7,683	5,312	749	5,583	2,634	891	152	35	915
ランクA	3,649	5,223	453	8,071	8,300	5,119	1,029	172	1,341
ランクB	571	1,196	24	2,297	3,987	4,897	3,248	778	433
ランクC	183	218	21	601	1,060	2,333	4,473	5,456	536
不詳	1,845	1,593	220	1,308	1,861	1,346	901	840	461

図18 日常生活自立度と要介護度(介護を要する者数10万対)
(平成19年国民生活基礎調査(介護票) 4介護票 第2巻 第22表より)

8 「手助けや見守り(介護)」を要する者の要介護度

- 寝たきり度と認定要介護度との相関データを図18に示す。
- 要介護1, 2ではランクJ, Aの者が約80%を占め, 要介護4では約80%がランクB, Cの者であり, 要介護5では75%がランクCの者であった。
- 寝たきり度(日常生活自立度)が重度の者は, 多くの介護が必要と認定されていることがわかる。しかし, 寝たきり度が重度であっても要支援の者, 寝たきり度が軽度であっても要介護4, 5の者がいることもわかる。

文献

- 1) 日本の統計2009, 表2-1, 2-5 <http://www.stat.go.jp/data/nihon/02.htm>
- 2) 平成13年国民生活基礎調査(世帯表)第3巻 第30表 <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL02020101.do?method=extendTclass&refTarget=toukeihyo&listFormat=hierarchy&statCode=00450061&tstatCode=000001031016&tclass1=000001023671&tclass2=000001023679&tclass3=000001031075&tclass4=&tclass5=>

5. ロコモティブシンドロームの疫学：大規模住民調査ROADより

1 運動器疫学調査の必要性とROADプロジェクト

- 厚生労働省国民生活基礎調査¹⁾の結果をみると, 高齢者が要介護になる原因の4位が関節疾患, 5位が転倒・骨折で, これら二つをあわせれば1位の脳血管障害にほぼ匹敵す

る頻度となり、運動器の障害が高齢者の生活の質 quality of life (QOL) を著しく障害しているのは明らかである。したがって、高齢者の QOL の維持増進や健康寿命の延伸、医療費の低減のためには、ロコモティブシンドローム (ロコモ) 対策は喫緊の課題であるといえる。

- ロコモの予防のためには、その基本的疫学指標、発生率や有病率^{注1)}、危険因子を同定することが重要である。慢性に進行し経過が長いことが多い運動器障害でこのような情報を得るためには、一般住民の集団を設定して、集団全体について経時的に調査を行う必要があるが、わが国における疫学研究はまだ十分とはいえない。

注1) 発生率 (罹患率, incidence, incidence rate) と有病率 (prevalence)

発生率とは、人間集団における疾病異常の頻度を測定するための共通の物差しの一つであり、集団における疾病発生率を示す。これを式化すると以下ようになる。

発生率 = a/b (a: 疾病の発生数, b: その時点の対象集団のうち疾病にかかりうるリスクを持つ人口 (population at risk) の各人の観察期間の合計)

延べ観察期間は観察対象になったものの1人を1年間観察した場合の観察期間を1単位とし、1人年 (person-year) とする。病気がなぜ起こるのか、その発生要因を研究し疾病発生を予防することを目的とする場合、発生率を指標とするのが適当である。

有病率は、ある1時点における集団内の特定の特徵 (ある種の疾患など) を持つ者の割合であり、発生率とは集団の観察期間が考慮されない点が異なっている。有病率は、疾病発生予防の指標としての有用性は発生率よりも劣る。なぜなら有病率は、疾病発生に関連する因子のほかに、病気の経過すなわち有病期間に関連する因子に左右されるからである。その一方、有病率は行政あるいは公衆衛生の立場から、ある社会にどのくらいの患者がいるか知りたい場合などには有用な指標である。発生率が同じであれば、有病期間の長い疾病の方が短い疾病よりも社会に与える負荷が大きいといえる。有病率は一回の調査で求めることが可能であることという利点を生かして、コホート研究のベースライン調査における疾病頻度の把握にも用いられる。

- わが国の骨関節疾患の予防のために、変形性関節症 osteoarthritis (OA) と骨粗鬆症 osteoporosis (OP) を中心とした運動器障害の基本的疫学指標を明らかにし、その危険因子を同定することを目的として、2005年より大規模臨床統合データベースの設立が開始され、この一連の研究活動はROAD (Research on Osteoarthritis Against Disability) プロジェクトと名づけられている^{2,3)}。
- ロコモについては、現在のところ診断基準はまだ統一されていない。そこで本稿では、ロコモの概念である「運動器の障害のために要介護となる危険の高い状態」の「運動器の障害」を、要介護になりやすい疾患としてあげられている「関節疾患」と、「転倒・骨折」に読みかえ、関節症として膝OA、腰椎OAを選び、骨折の原因としてOPを選び、ROADプロジェクトの結果からロコモの疫学的実態について述べる。

2 ロコモ原因疾患の頻度

1) OAの頻度

- ROAD参加者3,040人 (男性1,061人, 女性1,979人, 平均年齢70.3歳) のデータベースから、Kellgren-Lawrence法 grade 2以上をOAありとした場合の膝、腰椎のOAの有病率を検討したところ、40歳以上でみると、膝OAの有病率は全体で男性43%、女性62%であった²⁾。一方、腰椎OAの有病率は40歳以上でみた場合、男性82%、女性

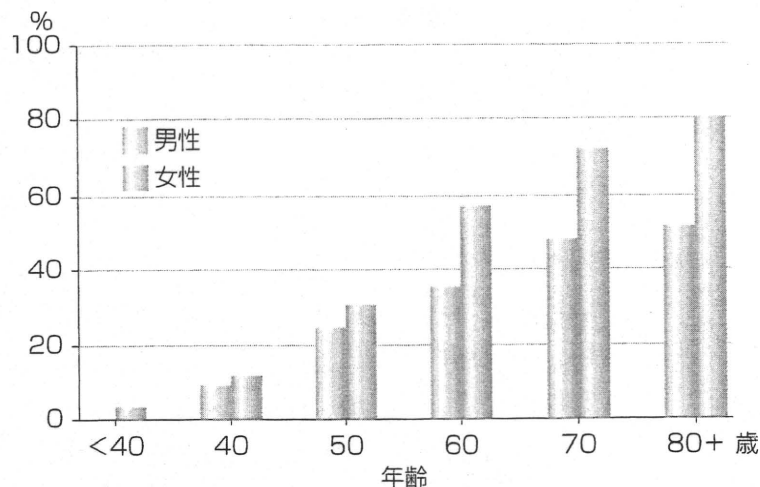


図19 変形性膝関節症の有病率
(文献2より作成)

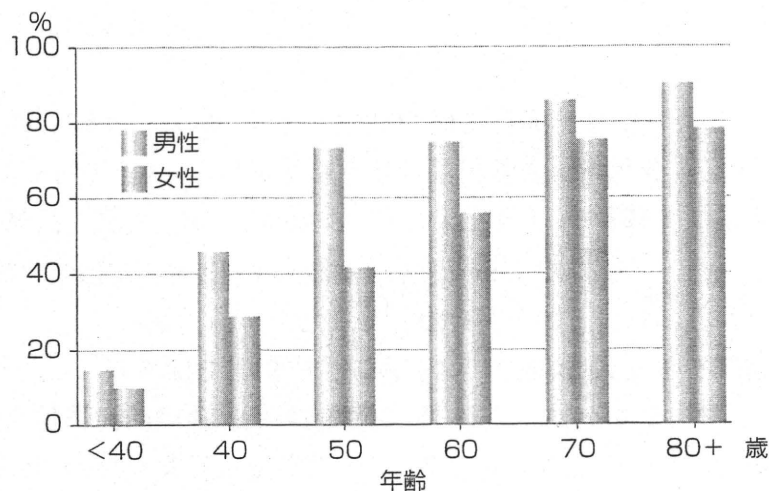


図20 変形性腰椎症の有病率
(文献2より作成)

66%であった²⁾(図19, 20)。膝OA, 腰椎OAともに明らかに年齢とともに有病率は高くなっていた。性別にみると, 膝OAは女性に, 腰椎OAは男性に多いことがわかった。

- 得られた有病率を, 平成17年度の年齢別人口構成に当てはめて, ここから本邦のOA患者数(40歳以上)を推定すると, X線で診断される膝OAの有病者数は2,530万人(男性860万人, 女性1,670万人), 腰椎OAは3,790万人(男性1,890万人, 女性1,900万人)となり, 従来の試算よりもはるかに多いことがわかった。これらはいずれも無症状であるものを含んでの推計であるが, われわれはすでにX線上変化を認めるOA有病者のうち, 男性で1/4, 女性で1/3が痛みを伴うことを報告しており^{4,5)}, そこから見積もると, 膝OAの有症状患者数は約800万人, 腰椎OAは1,100万人となった。

2) OPの頻度

- ROADデータベースより腰椎および大腿骨頸部の骨密度を dual energy X-ray absorpti-

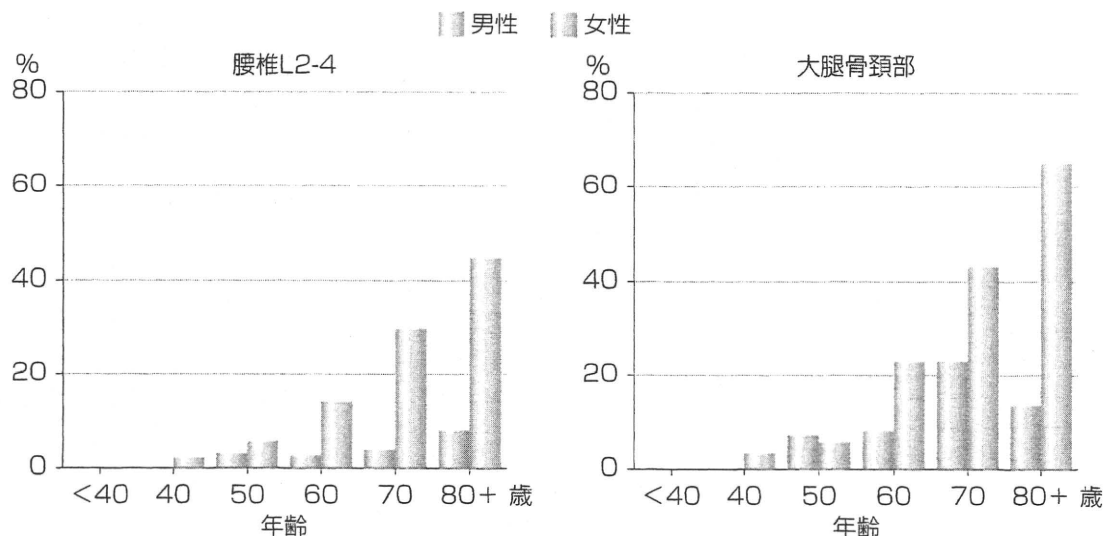


図21 骨粗鬆症の有病率
(文献2より作成)

ometryにて測定した山村，漁村住民1,690人(男性596人，女性1,094人，平均年齢65.2歳)を対象に，日本骨代謝学会骨粗鬆症診断基準を用いてOPの有病率を求めたところ，40歳以上でみると，腰椎L2～4で男性3%，女性19%，大腿骨頸部で男性12%，女性27%となっていた²⁾(図21)．OPの有病率は女性においては年齢とともに高くなり，男女差をみると女性に多いことが明らかとなった．

- 得られた有病率を平成17年度の年齢別人口構成に当てはめて，ここから本邦のOP患者数(40歳以上)を推定すると，腰椎OPの患者数は約640万人(男性80万人，女性560万人)，大腿骨頸部OPの患者数は約1,070万人(男性260万人，女性810万人)と推定された．

3) OAまたはOPの有病者数

- ROADに参加した山村，漁村住民を対象として検討してみると，X線で膝，腰椎のOAあるいは骨密度で腰椎，大腿骨頸部のOPのいずれかと診断されるものの割合は男性で84%，女性で79%となり，特に70歳以上になると男女とも95%以上がOAかOPのいずれかの所見をもっていることがわかった．これから推定される有病者数(40歳以上)は総数4,700万人(男性2,100万人，女性2,600万人)と莫大な数となった．

4) OAかつOPの有病者数

- OAとOPは対極にある疾患といわれているが，いずれも高齢者に多発する疾患でもある．そこでX線で膝および腰椎のOA，かつ骨密度で腰椎か大腿骨頸部のOPのいずれをももつ者の割合から膝OA，腰椎OA，OPすべてを合併する有病者数を推定したところ，540万人(男性110万人，女性430万人)もがOAでもありOPでもあると診断されることがわかった．

1 ロコモティブシンドロームとは
2 ロコモティブシンドロームの疫学
3 ロコモティブシンドロームの診断
4 ロコモティブシンドロームの予防
5 予防と治療・ロコモティブシンドロームの診断
6 膝・腰椎の骨密度測定

表10 OAに関連する要因

		膝OA リスク	95%信頼区間	腰椎OA リスク	95%信頼区間
体格 ¹⁾	BMIが1kg/m ² 高い	1.14*	1.11~1.18	1.06*	1.03~1.09
職業上の動作 ²⁾ (最も長く従事した 仕事の上での活動)	座ることが多い(1日 2時間以上)/少ない	0.73*	0.57~0.92	0.78*	0.62~0.99
	立つことが多い(1日 2時間以上)/少ない	1.97*	1.43~2.72	1.11	0.81~1.50
	ひざまずくことが多 い(1日1時間以上)/ 少ない	1.11	0.83~1.48	0.96	0.72~1.28
	しゃがむことが多い (1日1時間以上)/少 ない	1.23	0.94~1.61	1.05	0.81~1.38
	歩くことが多い(1日 3km以上)/少ない	1.80*	1.42~2.29	1.00	0.79~1.26
	坂道や山道を登るこ とが多い(1日1時間 以上)/少ない	2.24*	1.65~3.04	1.02	0.76~1.38
	重いものを持つこと が多い(10kg以上を 1週に1回以上)/少 ない	1.90*	1.50~2.42	1.15	0.91~1.45
	栄養 ³⁾	食事からのビタミン K(1標準偏差多い)	0.75*	0.63~0.89	—

¹⁾年齢, 性を調整

²⁾年齢, 性, BMIを調整

³⁾年齢, 性, BMI, 食事の総エネルギーを調整

*有意に関連

(文献4~7より引用)

3 ロコモに関連する要因(体格, 職業上の動作, 栄養)

- ROAD参加者のうち, 60歳以上の参加者2,288人(男性818人, 女性1,470人)を対象として, OAの有無を目的変数とし, OAに関連する要因として, 体格指数 body mass index (BMI; kg/m²)を説明変数として, 年齢, 性別, 居住地域, 飲酒, 喫煙要因を調整してロジスティック回帰分析を行った^{4,5)}. その結果, 膝OA, 腰椎OAいずれに対してもBMIが高いことが有意に関連していることがわかった(表10).
- 山村と漁村の参加者1,590人のうち, 50歳以上の1,471人(男性531人, 女性940人)を対象として過去に最も長く就労した職業において最も多かった動作(座る, 立つ, ひざまずく, 膝のまげのばし(スクワット), 歩く, 坂を上る, 重いものを持つ)の頻度とOAとの関連を検討した⁶⁾. その結果, 座ることの多い仕事はKellgren-Lawrence法 grade (KLグレード)2以上の膝OA, 腰椎OAと有意な負の相関がみられることがわかった. さらに立つ, 歩く, 坂を上る, 重いものを持つなどの動作は膝OAに関連していること

がわかったが、腰椎 OA とは有意な関連を認めなかった。これらより職業動作と OA との関連は腰椎よりは膝に顕著にみられることが推定された。

- 栄養と OA の関連について、ROAD 参加者のうち、60 歳以上で膝の手術を受けていない山村住民 719 人 (男性 270 人, 女性 449 人) を対象として、brief diet history questionnaire (BDHQ) を用いて行った詳細な栄養調査項目と膝 OA との関連を検討したところ、ビタミン K の摂取量が低い群ほど膝 OA が多かったことがわかった⁷⁾。

文 献

- 1) 厚生労働省. 平成 19 年度国民生活基礎調査の概況. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/20-19-1.html>
- 2) Yoshimura N, et al. Prevalence of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis and osteoporosis in Japanese men and women: The research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study. *J Bone Miner Metab* 2009; 27: 620-628.
- 3) Yoshimura N, et al. Cohort Profile: Research on Osteoarthritis/osteoporosis Against Disability (ROAD) Study. *Int J Epidemiol* (in press).
- 4) Muraki S, et al. Prevalence of radiographic lumbar spondylosis and its association with low back pain in elderly subjects of population-based cohorts: the ROAD study. *Ann Rheum Dis* 2009; 68: 1401-1406.
- 5) Muraki S, et al. Prevalence of radiographic knee osteoarthritis and its association with knee pain in the elderly of Japanese population-based cohorts: the ROAD (research on osteoarthritis against disability) study. *Osteoarthritis Cartilage* 2009; 17: 1137-1143.
- 6) Muraki S, et al. Association of occupational activity with radiographic knee osteoarthritis and lumbar spondylosis in elderly patients of population-based cohorts: a large-scale population-based study. *Arthritis Care & Research (Arthritis Rheum)* 2009; 61: 779-786.
- 7) Oka H, et al. Low dietary vitamin K intake is associated with radiographic knee osteoarthritis in the Japanese elderly: Dietary survey in a population-based cohort of the ROAD study. *J Orthopaedic Science* 2009; 14: 687-692.