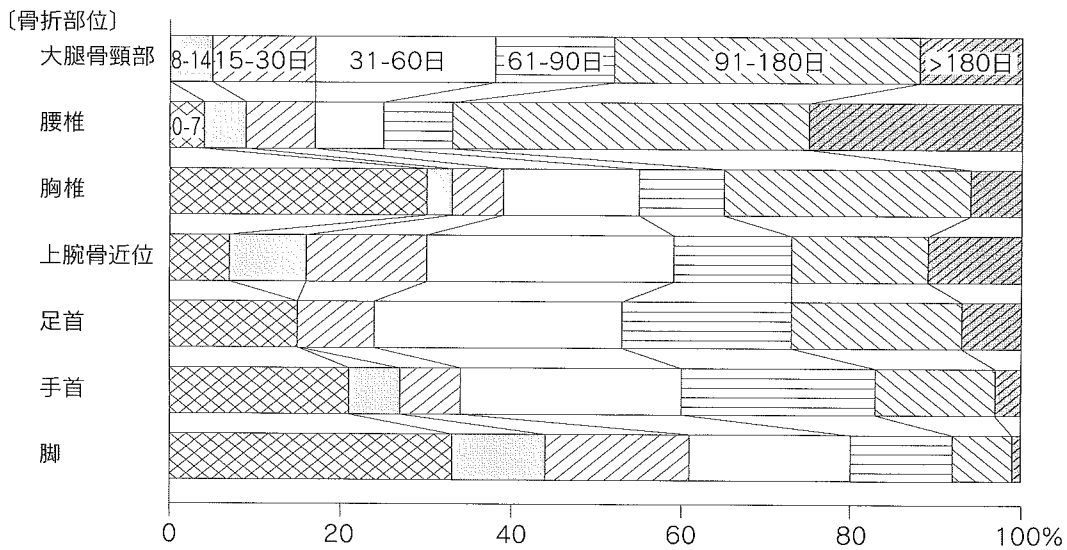


図② 骨折後に臥床が必要であった人の割合

(Fink HA et al, 2003⁷⁾ より改変引用)



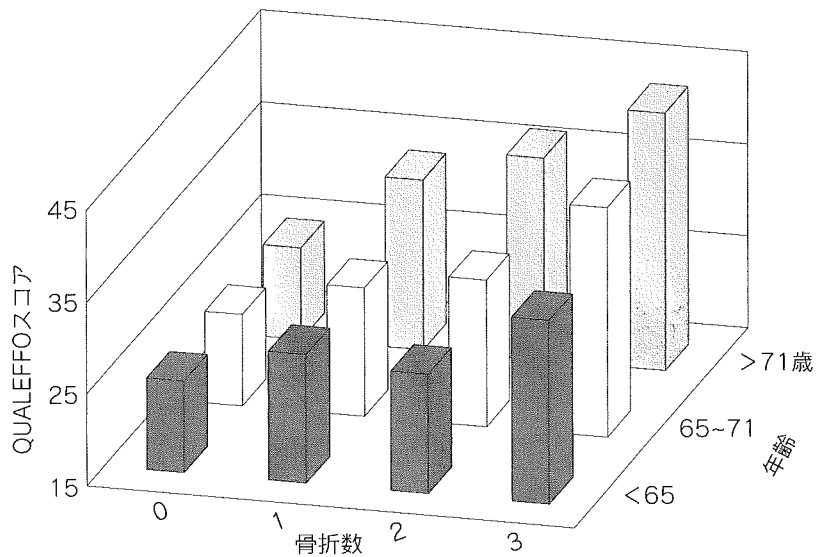
図③ 骨折後に活動性が制限された日数

(Fink HA et al, 2003⁷⁾ より改変引用)

という報告が多い。椎体骨折と脊柱変形(身長短縮および後弯)との組み合わせでQOLをくらべると、椎体骨折がある人、脊柱変形がある人、椎体骨折と脊柱変形がある人の順にQOLの低下がみられた(図⑤)¹¹⁾。

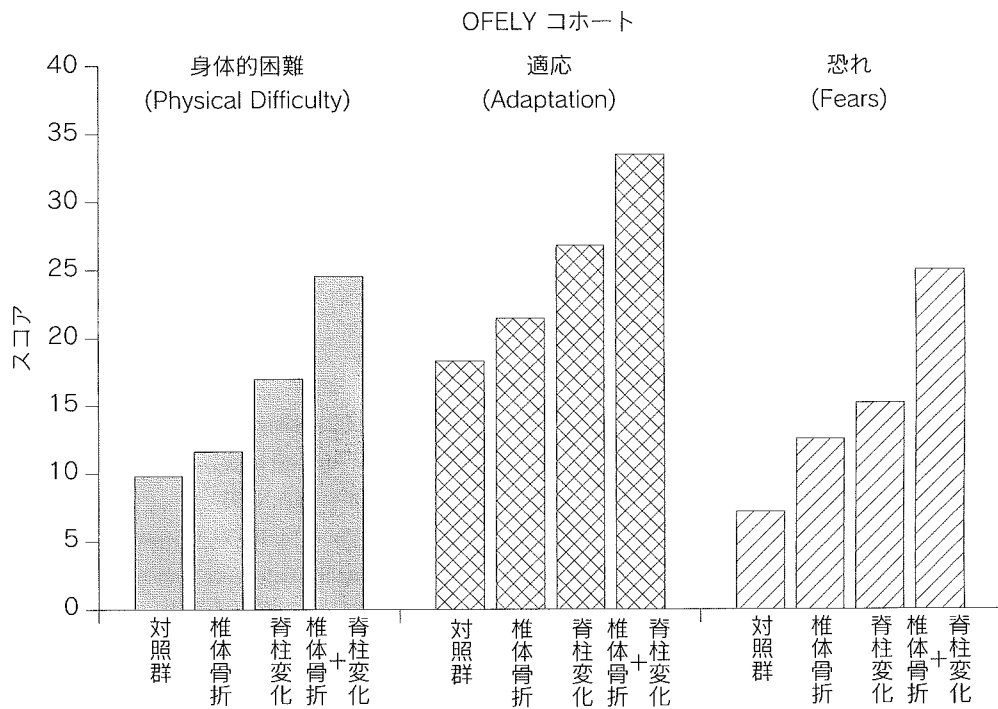
一方、新規椎体変形は痛みやADL低下を招くが、古い骨折はあまり影響しないという報告もある¹²⁾¹³⁾。65歳以上の白人女性7223人を平均3.7年間追跡した調査では、既存椎体骨折と腰痛、機能制限との関係は認められなかったが、追跡期間中新しく発生した椎体変形は、腰背

痛および痛みによる機能制限と関連があった(図⑥)¹¹⁾。新しく椎体骨折を起こした女性は、行動が制限された日が10日長く、1年間に1~2日の臥床する日があった¹¹⁾。閉経後1つ以上の椎体変形のある患者を骨折後2年以内と2年以上に分けて、痛み、日常生活の制限や社会的活動性についてくらべると、2年以内の患者で痛みが強く、社会的活動性が低かった¹⁴⁾。痛み、ADL、QOLを考えると、骨折後の経過時間も重要な因子であると考えられる。



図④ 脊椎骨折と健康に関連したQOL

骨粗鬆症女性 751人を対象にしてQUALEFFO(痛み, 身体機能, 社会活動, 一般的健康状態, 精神機能)で評価. (Oleksik A *et al*, 2000⁹⁾ より改変引用)



図⑤ 脊椎骨折, 脊柱変化のQOL

(Martin AR *et al*, 2002¹¹⁾ より改変引用)

一般的に用いられているQOLの評価方法は, 定量的に費用・効用分析の指標としてQuality-adjusted life-year (QALY)の算出に利用されている. QALYは, 完全な健

康状態が1, 死亡が0と評価される. 大腿骨頸部骨折, 椎体骨折が閉経後女性に対するインパクトを推定した報告¹⁵⁾では, 椎体骨折は年間20~58日の損失, 大腿骨頸部骨折

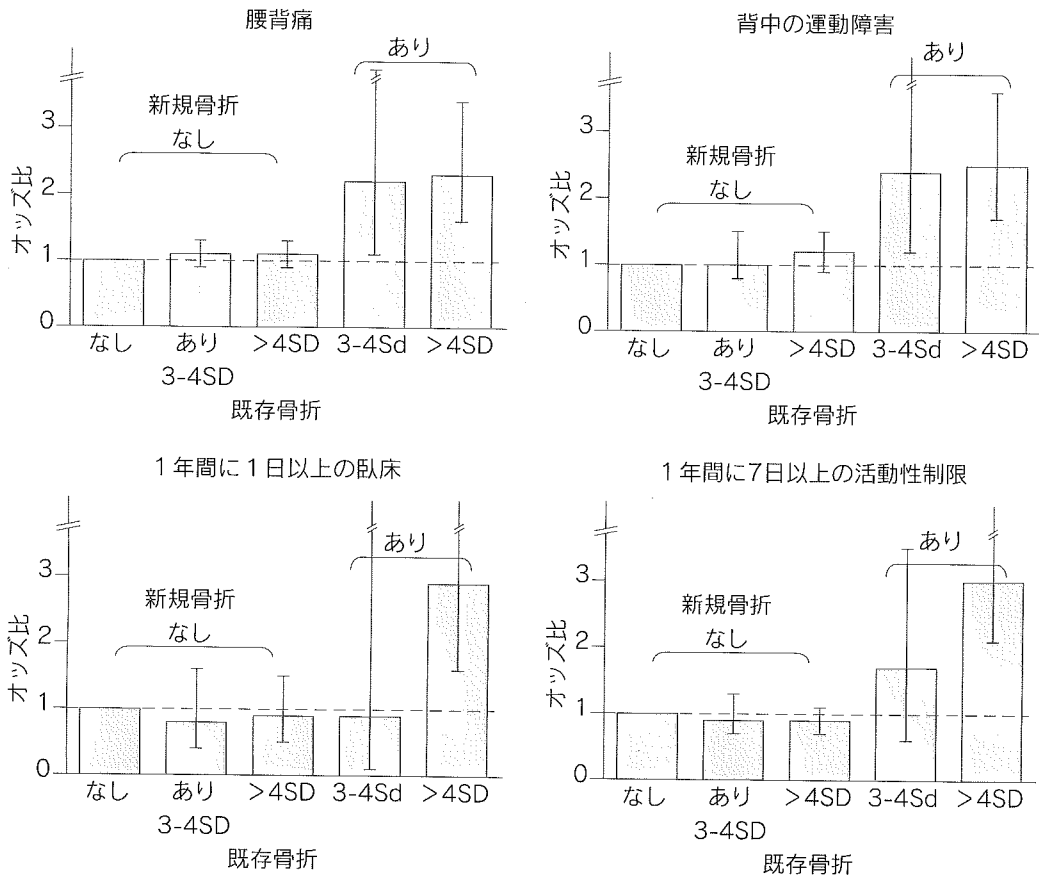


図6 既存椎体骨折と新規椎体骨折と痛み、活動性の関係

(Martin AR *et al*, 2002¹⁾ より改変引用)

は23~63日、大腿骨頸部骨折と椎体骨折の両方があると115~202日の損失と推計している。彼らは、骨粗鬆症治療の費用・効用を適切に評価するには、椎体骨折の負のインパクトを考えるべきであることを強調している。

おわりに

臨床的な椎体骨折だけでなく、X線像で形態学的に診断される椎体変形後の死亡率、ADL・QOLについて多くの調査がされ、椎体骨折・椎体変形後の状態がしだいに明らかになってきた。欧米では、骨粗鬆症の治療の効果を単に、痛みや骨量で評価するだけでなく、QOLで評価する動きになっている。わが国でも、骨粗鬆症、骨折患者のQOLを評価する取り組みがはじまっており、これからは、ADL・QOLを考慮した予防対策・治療選択がおこなわれるようになるであろう。

文献

- 1) Cooper C, Atkinson EJ, Jacobsen SJ *et al* : Population based study of survival after osteoporotic fractures. *Am J Epidemiol* **137** : 1001-1005, 1993
- 2) Ismail AA, O'Neill TW, Coopwe C *et al* : Mortality associated with vertebral deformity in men and women : Results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS) . *Osteoporos Int* **8** : 291-297, 1998
- 3) Kado DM, Browner WS, Palermo L *et al* : Vertebral fractures and mortality in older women. *Arch Intern Med* **159** : 1215-1220, 1999
- 4) Ensrud KE, Thompson DE, Cauley JA *et al* : Prevalent vertebral deformities predict mortality and hospitalization in older women with low bone mass. *J Am Geriatr Soc* **48** : 241-249, 2000
- 5) Johansson C, Black D, Oden A *et al* : Bone mineral density in a predictor of survival. *Calcif Tissue Int* **63** : 190-196, 1998
- 6) Van Der Klift M, Pols HA, Geleijnse JM *et al* : Bone mineral

- density and mortality in elderly men and women : the Rotterdam Study. *Bone* **30** : 643-648, 2002
- 7) Fink HA, Ensrud KE, Nelson DB *et al* : Disability after clinical fracture in postmenopausal women with low bone density : the fracture intervention trial (FIT). *Osteoporos Int* **14** : 69-76, 2003
- 8) Oleksik A, Lips P, Dawson A *et al* : Health-related quality of life in postmenopausal women with low BMD with or without prevalent vertebral fractures. *J Bone Miner Res* **15** : 1384-1392, 2000
- 9) Pluijm SMF, Tromp AM, Smit JH *et al* : Consequences of vertebral deformities in older men and women. *J Bone Miner Res* **15** : 1564-1572, 2000
- 10) Hall SE, Criddle RA, Comito TL *et al* : A case-control study of quality of life and functional impairment in women with long-standing vertebral osteoporotic fracture. *Osteoporos Int* **9** : 508-515, 1999
- 11) Martin AR, Sornay-Rendu E, Chandler JM *et al* : The impact of osteoporosis on quality-of-life : The OFELY cohort. *Bone* **31** : 32-36, 2002
- 12) Nevitt MC, Ettinger B, Ettinger B *et al* : The association of radiographically detected vertebral fractures with back pain and function : A prospective study. *Ann Intern Med* **128** : 793-800, 1998
- 13) Huang C, Ross PD, Wasnich RD : Vertebral fracture and other predictors of back pain among older women. *J Bone Miner Res* **11** : 1026-1032, 1996
- 14) Begerow B, Pfeifer M, Pospeschill M *et al* : Time since vertebral fracture : an important variable concerning quality of life in patients with postmenopausal osteoporosis. *Osteoporos Int* **10** : 26-33, 1999
- 15) Tosteson AN, Gabriel SE, Grove MR *et al* : Impact of hip and vertebral fracture on quality-adjusted life years. *Osteoporos Int* **12** : 1042-1049, 2001

ふじわら・さえこ

藤原佐枝子 放射線影響研究所臨床研究部副部長
広島県生まれ。

1977年、広島大学医学部卒業、1979年、放射線影響研究所、1992年、ハワイ骨粗鬆症センターに留学。専門は、内科、疫学。研究テーマは、骨粗鬆症の疫学。

ホルモンと臨床 別刷

脆弱性骨折の背景因子

藤原 佐枝子*

はじめに

骨粗鬆症は「骨量の低下と骨組織の微細構造の変化によって特徴づけられ、その結果骨折の危険性が増大した疾患」と定義されているように、脆弱性骨折の背景因子となる最も大きな要素は「骨量の低下」である。大腿骨頸部、上腕骨近位、橈骨下端骨折は、転倒して発生することが多いので、転倒しやすさに影響を与える因子も背景因子となる。過去の調査から多くの背景因子が報告されているが、どのような研究方法を使ったかで、医学文献のエビデンスレベルが判定されている(表1)。

ここでは、エビデンスレベルの最も高いメタ・

アナリシスの結果を中心に、最近の知見を加えて、脆弱性骨折の背景因子について概説したい。

1 低骨密度

低骨密度は、脆弱性骨折の背景因子として最も重要な因子である。骨密度が骨折を予測することは、多くのコホート調査から認められている。1985年から1994年まで発表された論文を検索、メタアナリシスした結果¹⁾では、橈骨下端、踵骨、椎体、大腿骨近位のどの部位の骨密度も、将来の骨折リスクを予測し、骨密度が1標準偏差(SD)低いと、脊椎骨折の相対リスク(relative risk, RR)は1.7~2.4、大腿骨頸部骨折のRRは1.6~2.6、橈骨下端骨折のRRは1.4~1.7、全骨折のRRは1.4~1.6であった(表2)。大腿骨頸部骨折を最も予知する部位は、大腿骨頸部骨密度であったが、他の部位の骨折については、どの部位の骨密度もほぼ同じ程度に各部位の骨折を予測した。この結果は、その後のコホート研究からも同様な結果が得られている。骨密度と骨折発生の関係を研究した多くの調査は、高齢女性を対象にしているが、閉経周辺期あるいは閉経後早期の女性においても骨密度と骨折の関係は認められている。

著者らは、日本人コホートを約4年間追跡した結果から、骨密度1標準偏差低下に対する骨折相対リスクは、欧米の白人から得られたそれと差はないこと、男女ほぼ同じであることを報告した(図1)²⁾。骨密度1標準偏差低下に対する骨折相

表1 医学文献のエビデンス・レベル

レベル	医学文献の研究デザイン
I	システマティック・レビュー, メタ・アナリシス
II	無作為割付比較試験
III	非無作為割付比較試験
IV a	コホート研究, 要因一対照研究
IV b	患者一対照研究
IV c	断面研究
V	症例報告, ケースシリーズ
VI	データに基づかない見解・記述

レベルの数字が小さいほど、根拠として強固であることを意味する。

* 放射線影響研究所臨床研究部 部長

Saeko Fujiwara: Factors affecting fragile fractures. Radiation Effects Research Foundation, Department of Clinical Studies.

表2 骨密度1標準偏差低下における骨折リスク
女性, Meta-Analysis

骨密度測定部位	骨折部位			
	手首	大腿骨頸部	椎体	全体
遠位橈骨	1.7 (1.4-2.0)	1.8 (1.4-2.2)	1.7 (1.4-2.1)	1.4 (1.3-1.6)
大腿骨頸部	1.4 (1.4-1.6)	2.6 (2.0-3.5)	1.8 (1.1-2.7)	1.6 (1.4-1.8)
腰椎	1.5 (1.3-1.8)	1.6 (1.2-2.2)	2.3 (1.9-2.8)	1.5 (1.4-1.7)
踵骨	1.6 (1.4-1.8)	2.0 (1.5-2.7)	2.4 (1.8-3.2)	1.5 (1.3-1.8)
全体	1.6 (1.5-1.7)	2.0 (1.7-2.4)	2.1 (1.9-2.3)	1.5 (1.4-1.6)

(文献1より引用)

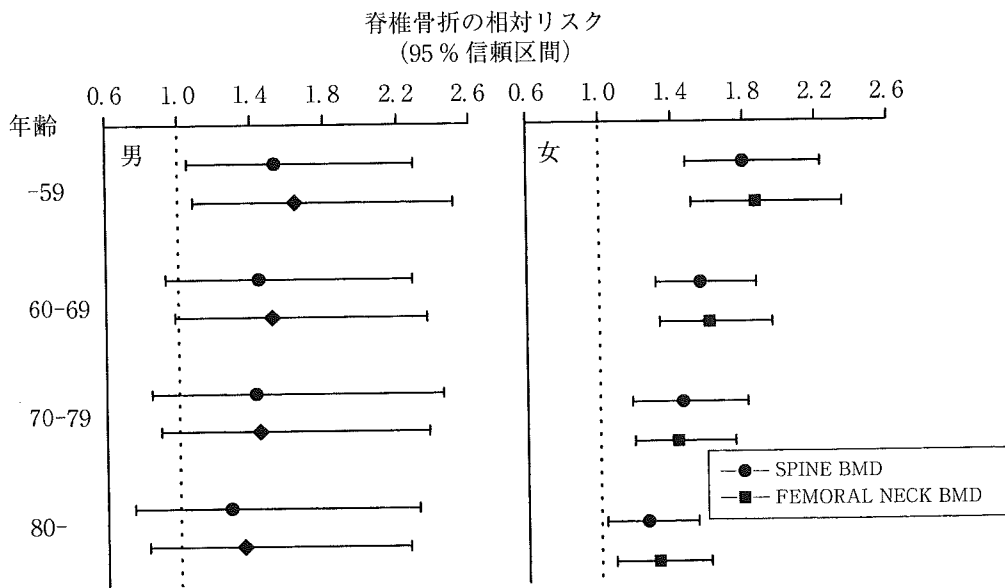


図1 腰椎, 大腿骨頸部骨密度1標準偏差 (SD) 低下に対する脊椎骨折の相対リスク
既存脊椎骨折を調整 (文献2より引用)

表3 骨折発生において骨量低下に寄与する割合

骨折部位	BMD T-score ≤ 2.5 SD		BMD T-score ≤ 1.5 SD	
	腰椎総 BMD	大腿骨頸部総 BMD	腰椎総 BMD	大腿骨頸部総 BMD
大腿骨頸部	0.21 (0.14, 0.28)	0.28 (0.22, 0.33)	0.31 (0.20, 0.40)	0.51 (0.42, 0.58)
橈骨近位	0.26 (0.19, 0.33)	0.16 (0.10, 0.22)	0.42 (0.32, 0.51)	0.36 (0.27, 0.44)
脊椎	0.39 (0.31, 0.47)	0.25 (0.18, 0.32)	0.46 (0.34, 0.56)	0.38 (0.29, 0.48)
上腕骨近位	0.31 (0.22, 0.40)	0.28 (0.20, 0.35)	0.42 (0.29, 0.53)	0.44 (0.34, 0.54)
骨盤	0.30 (0.16, 0.43)	0.28 (0.18, 0.40)	0.45 (0.25, 0.61)	0.38 (0.21, 0.53)
肋骨	0.18 (0.08, 0.28)	0.23 (0.15, 0.31)	0.31 (0.16, 0.44)	0.26 (0.13, 0.38)

(文献5から一部引用)

対リスクに性差がないことは, 他の欧米の報告でも認められている^{3,4)}.

高齢者における低骨密度と骨折との関係は, 顔面骨折以外のすべての骨折で認められている⁵⁾.

表4 既存骨折と将来の骨折リスクとの関係
女性, Meta-Analysis

既存骨折部位	将来の骨折の相対リスク			
	手首	椎体	大腿骨頸部	全体
手首	3.3	1.7	1.9	2.0
椎体	1.4	4.4	2.3	1.9
大腿骨頸部	—	2.5	2.3	2.4
全体	1.9	2.0	2.0	2.0

(文献6より引用)

しかし、骨量低下が骨折発生に寄与している割合を計算すると、WHOの骨粗鬆症診断基準であるT-scoreが2.5標準偏差(SD)以下を使うと、大腿骨頸部骨折の28%、脊椎骨折の39%しか低骨量(骨粗鬆症)に寄与せず、骨量減少の判定基準であるT-scoreが1.5SD以下を使っても、大腿骨頸部骨折の51%しか低骨量(骨量減少症)に寄与していない(表3)⁵⁾。この結果は、骨折発生の背景因子として骨量低下が寄与するのは半分以下で、低骨量以外の因子が半分以上を占めていることを示している。

2 既存骨折

骨折の既往は、骨密度とともに、将来の骨折の重要な予知因子である。骨密度が同じであっても、骨折既往があると、そうでない人に比べ将来の骨折リスクは約2倍、既存脊椎骨折があると将来の脊椎骨折は4倍になる⁶⁾(表4)。この関係は、骨密度を調整しても認められた。

日本人集団においても、年齢、骨密度を調整しても、脊椎骨折既往があると将来の脊椎骨折のリスクは女性で2.9倍、男性で4.4倍であった²⁾。女性において脊椎骨折既往があると大腿骨頸部骨折リスクは5.2倍であった²⁾。

以前から、既存脊椎骨折の変形、程度が大きいほど将来の脊椎骨折リスクは高いことは認められていたが、最近発表されたヨーロッパの2つのコホート研究からも同様な結果が得られている。既存骨折が1つの場合は、将来の脊椎骨折のリス

クは3.2倍、2つでは9.8倍、3つでは23.3倍であった。さらに、既存脊椎骨折の変形の形、程度によっても将来の骨折リスクに差が認められ⁷⁾、脊椎以外の骨折の発生も増加することが報告された⁸⁾。

骨折既往が、骨密度と独立して、将来の骨折を予知する理由として、骨折既往は骨の微細構造の欠陥や、転倒しやすさ、転倒した時に骨折を防ぐとする反射的な行動能力の低下などを間接的に示している可能性が考えられている。特に、既存脊椎骨折が、脊椎骨折を強く予知するのは、上記の理由以外に、いったん脊椎骨折を起こすと、姿勢の変化が生じ、脊柱周辺の筋肉の緊張が起こって、新たな脊椎骨折を起こしやすくなる可能性が考えられている。

3 体 重

体重は、骨密度に影響する重要な因子である。また、やせは大腿骨頸部骨折の危険因子になることは多くの報告で認められている。体重が多いと骨に対する直接的な負荷になること、体重は栄養状態がよいこと、カルシウムの摂取が多いことを間接的に示している可能性があり、さらに、大腿骨頸部骨折においては、転倒など外力が加わった時、脂肪組織が厚いことがパットとしての役割をしている可能性が考えられる。

脊椎骨折と体重との関連については、European Prospective Osteoporosis Study (EPOS)で、50~79歳の男女各3000人について、BMIが大きいこと、体重が多いことは、脊椎発生に予防的ではあったが統計学的には有意ではなかった⁹⁾。著者らの調査²⁾でも、骨密度を調整すると、体重、BMIは脊椎骨折の予測因子にならなかった。これは、体重が脊椎骨折発生に及ぼす影響は、骨密度を介するもので、骨密度とは独立しては脊椎骨折に与える影響はないあるいは小さいと考えられる。

4 ライフスタイル

1) カルシウム摂取

多くの無作為化臨床試験でカルシウムサプリメントを使用すると閉経後女性における骨密度低下率がおよそ50%低下するエビデンスが得られている。しかし、カルシウム摂取と脆弱性骨折発生との関係はあまり強いものではない。Cummingら¹⁰⁾は、高齢女性を対象とした観察疫学研究のメタ・アナリシスを行い、大腿骨頸部骨折のオッズ比はカルシウム摂取量が300 mg/日増加するごとに0.96であると報告している。また、カルシウムサプリメント1000 mg/日では、オッズ比は0.88であった。

2) 運動

寝たきり、不動が脆弱性骨折の背景因子になることはよく知られている。しかし、運動あるいは日常生活活動性が骨折リスクを減少させるという報告がある反面、運動が骨折リスクを減少させるという証拠はないというものもある。骨折のリスクを下げるとした文献は、大腿骨頸部骨折のリスクについて報告したものがほとんどで、運動が筋力の維持、バランス機能の向上などに効果的であり、転倒リスクを下げることによって間接的に大腿骨頸部骨折のリスクを下げると考えられている。

3) 喫煙、アルコール、カフェインなど

喫煙の骨密度に対する影響は、メタ・アナリシスの結果から、喫煙者は、非喫煙者に比べて、骨密度が低いこと、特に大腿骨頸部骨密度が低いことが認められている¹¹⁾。喫煙の影響は男性、高齢者に大きく、喫煙量に依存している。大腿骨頸部骨折に対しては、喫煙者は非喫煙者に比べて、50歳では差はないが、60歳では17%、70歳で41%、80歳で71%、90歳で108%増えている¹²⁾。喫煙の骨密度あるいは骨折に対する影響の機序として、ニコチンの骨形成に対する抑制、喫煙がカルシウム吸収を低下させる、高齢者の転倒を増加させるなどが考えられている。

アルコールの多量摂取は、肝機能障害によるビタミンD代謝障害や、慢性の低栄養状態を導き、骨量を低下させると考えられている。しかし、中等度のアルコール摂取量では、骨量減少予防効果が報告され、この理由として、閉経後、アルコールはアンドロステンジオンからエストロンへの変換を促すためと解釈されている。大腿骨頸部骨折に対しては、アルコール摂取すると転倒しやすくなりリスクは高まると考えられる。日本人の長期追跡調査からも、ほぼ毎日アルコールを飲んでいる人は、飲まない人に比べ大腿骨頸部骨折の発生が2倍になることが認められた¹³⁾。

カフェインは尿からカルシウム排泄を増加させるので、カフェインの骨量に対する影響は、カフェイン量とカルシウム摂取量に依存する。カルシウム代謝が負に傾きやすい高齢者やカルシウム摂取量の少ない人は、コーヒーの飲み過ぎ（1日3杯以上）は、大腿骨頸部骨折の危険因子となる。

大腿骨頸部骨折は、転倒によって起こることが多いので、転倒に影響する因子、例えば、麻痺、睡眠薬、長時間作用ベンゾジアゼパン、抗痙攣薬、視力低下、全身衰弱、筋力低下などが骨折の背景因子となる。

5 家族歴

家族歴は骨折を予知し、特に母親の骨折歴を持つ人は、骨粗鬆症性骨折のリスクが高い。骨密度を調整しても、母親の家族歴を持つ人は、骨折リスクが1.5~2倍に高まる。

おわりに

脆弱性骨折の背景因子の中で、高年齢、低骨密度、骨折既往は、どの調査においても認められ、どの部位の骨折にも共通する背景因子である。骨密度と骨折の関係は強いが、骨折発生に及ぼす低骨密度の寄与する割合は30%前後であり、低骨密度以外の背景因子の関与が大きいことを示している。しかし、低骨密度以外の背景因子についても単独の因子で骨折発生を説明できるものではな

く多くの因子が1つ1つの因子の寄与は小さいながら関与していると考えられる。現在広く使われている WHO の診断基準は、骨密度のみを判定基準にしているが、骨密度以外の因子の中で寄与する割合が高いものを拾い上げ、骨密度との総合的な判定から骨折高リスク者を判別することができるようになれば、より効果的な治療開始につながり、骨折予防に役立つと考えられる。

文 献

- 1) Marshall, D., et al. : British Med. J., 312 : 1254, 1996.
- 2) Fujiwara, S., et al. : J. Bone Miner. Res., 18 : 1547, 2003.
- 3) The European Prospective Osteoporosis Study (EPOS) Group : J. Bone Miner. Res., 17 : 2214, 2002.
- 4) De Laet, C., et al. : J. Bone Miner. Res., 17 : 2231, 2002.
- 5) Stone, K. L., et al. : J. Bone Miner. Res., 18 : 1947, 2003.
- 6) Klotzbuecher, C. M., et al. : J. Bone Miner. Res., 15 : 721, 2000.
- 7) Lunt, M., et al. : Bone, 33 : 505, 2003.
- 8) Delmas, P. D., et al. : Bone, 33 : 535, 2003.
- 9) Roy, D. K., et al. : Osteoporosis Int., 14 : 19, 2003.
- 10) Cumming, R. G., et al. : J. Bone Miner. Res., 12 : 1321, 1997.
- 11) Kenneth, D., et al. : Calcif. Tissue Int., 68 : 259, 2001.
- 12) Law, M. R., et al. : BMJ, 315 : 841, 1997.

SEIKI-GEKA KANGO

整形外科看護

第9巻8号 2004年8月25日発行

MC メディカ出版

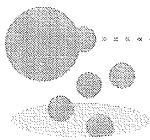
●特集

徹底解剖！ 脊椎圧迫骨折

◆総論：脊椎圧迫骨折とは？

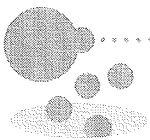
脊椎骨折の位置づけ

藤原佐枝子*
ふじわら・さえこ



はじめに

脊椎骨折は、骨粗鬆症に伴う骨折のなかで最も多い骨折であることはよく知られている。ここでは、有病率、発生率、骨密度との関係、次の骨折発生にどの程度予知能力があるのかを述べ、骨粗鬆症に伴う骨折における脊椎骨折の位置づけを明確にしたい。



脊椎骨折の有病率と発生率

有病率は、ある時点あるいは、ある期間において疾患（ここでは骨折）を有している割合を示し、発生率は、ある集団を追跡して、一定期間内に新しく疾患を起こした人の割合を示す。

日本人女性の脊椎骨折の有病率は、60歳代では約10%、70歳代では30～40%であり、70歳代以降には2つ以上の骨折をもつ割合は増加する（図1）¹⁾。脊椎骨折の発生率は年齢が

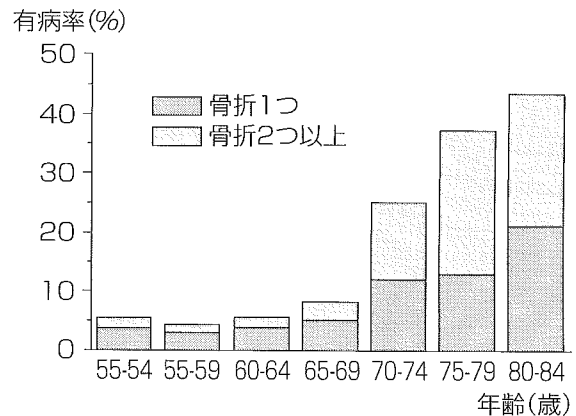
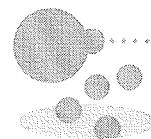


図1 女性の脊椎骨折有病率 ¹⁾より作成

高くなるほど高く、女性は男性の約2倍であり、大腿骨頸部骨折や橈骨下端骨折などの骨粗鬆症に関連する骨折のなかで発生率はいちばん高い（図2）^{2, 3)}。



骨密度と脊椎骨折

骨密度は骨折を予知する要因としてよく知られている。女性において、二重X線吸収法（DXA； dual X-ray absorptiometry）で測定した骨密度が1標準偏差（SD）低くなると脊椎骨折は1.7～2.4倍起こしやすくなる^{2, 4)}（表1）²⁾。

*放射線影響研究所臨床研究部部長
〒732-0815 広島市南区比治山公園5-2)

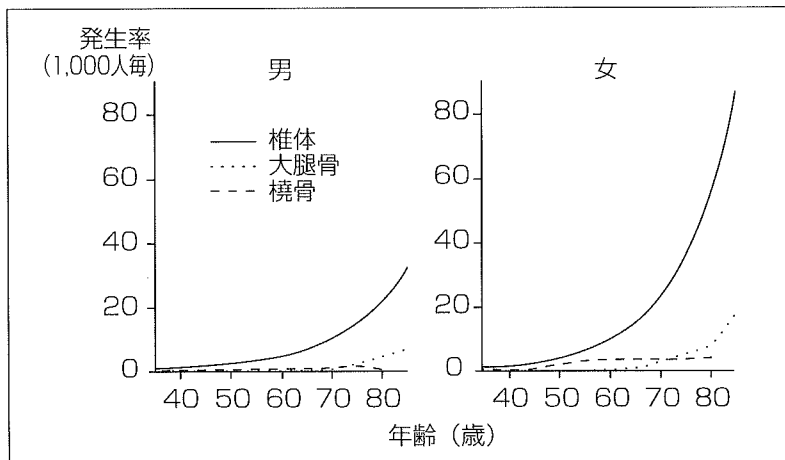


図2 骨粗鬆症に関連した骨折の発生率の比較^{2), 3)}より作成

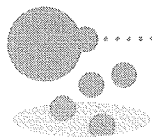
表1 骨密度1標準偏差低下における骨折リスク²⁾
日本人女性

骨密度測定部位	相対リスク(95%信頼区間)	
	大腿骨頸部骨折	椎体骨折
大腿骨頸部	2.9 (1.6-5.5)	1.8 (1.4-2.3)
腰椎	1.4 (1.0-2.5)	1.5 (1.3-1.9)

表2 既存骨折と将来の骨折リスクとの関係²⁾
年齢, 骨密度調整, 日本人男女

骨折部位	相対リスク(95%信頼区間)	
	男	女
脊椎	4.4 (1.5-13.5)	2.9 (2.0-4.3)
大腿骨頸部	—	5.2 (1.9-14.4)

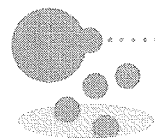
腰椎, 大腿骨近位, 橈骨下端, 踵骨のどの部位の骨密度も, ほぼ同じ程度に脊椎骨折を予測する。骨密度が1SD低下したときの脊椎骨折のリスクは, 男性においても女性と変わらない²⁾。



既存骨折と脊椎骨折発生率

骨密度が同じ人でも, どの部位であれ骨折の既往があると, ない人に比べ, 将来, 約2倍骨折しやすく, 既存脊椎骨折があると将来の脊椎骨折は約4倍になる⁵⁾。日本人集団を対象にした調査においても, 同じ年齢, 同じ骨密度を示しているにもかかわらず, 脊椎骨折があると将来の脊椎骨折のリスクは女性で2.9倍, 男性で4.4倍になった(表2)²⁾。既存脊椎骨折の数が多いほど, 骨

折の程度が大きいほど将来の脊椎骨折リスクは高い。骨折既往は骨のもろさを反映し, 脊椎骨折を起こしたことによる姿勢の変化によって脊柱周辺の筋肉の緊張が起こって, 新たな脊椎骨折を起こしやすくなる可能性が考えられている。



まとめ

脊椎骨折は, 骨粗鬆症に伴う骨折のなかで最も頻度の高い骨折である。骨密度と既存脊椎骨折は, 将来の脊椎骨折を予測する重要な要因である。既存骨折があると同じ骨密度を示しているにもかかわらず将来の骨折リスクは高く, 最初の骨折を予防することが重要である。

■引用・参考文献

- 1) Ross,PD. et al. Japanese women in Hiroshima have greater vertebral fracture prevalence than Caucasians or Japanese in the US. Int J Epidemiol. 24, 1995, 1171-7.
- 2) Fujiwara,S. et al. Fracture prediction from bone mineral density in Japanese men and women. J Bone Miner Res. 18, 2003, 1547-53.
- 3) Hagino,H. et al. Changing incidence of hip, distal radius, and proximal humerus fractures in Tottori prefecture, Japan. Bone. 24, 1999, 265-70.
- 4) Marshall,D. et al. Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures. British Med J. 312, 1996, 1254-9.
- 5) Klotzbuecher,CM. et al. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures : A summary of the literature and statistical synthesis. J Bone Miner Res. 15, 2000, 721-39.

ポイント

- 脊椎骨折は年齢が高くなるほど増加し、女性は男性の約2倍であり、骨粗鬆症に関連する骨折のなかでいちばん発生率が高い。
- 骨密度が1標準偏差（SD）低くなると、将来の脊椎骨折発生は1.7～2.4倍になる。
- 骨折部位にかかわらず骨折既往があると、ない人に比べ、将来、約2倍骨折しやすく、既存脊椎骨折があると将来の脊椎骨折は約4倍になる。

骨粗鬆症治療

別刷

骨折とEBM

Ⅱ 脊椎骨折

藤原佐枝子*

key words 脊椎骨折, 発生率, 骨密度, 骨折リスク

はじめに

脊椎骨折は、骨粗鬆症に伴う骨折のなかで最も頻度が高く、骨折後に日常生活動作(activities of daily living: ADL)、生活の質(quality of life: QOL)の低下、死亡率の上昇が報告されている。脊椎骨折の診断基準については、いくつかの標準化された基準が設定され、欧米を中心に、世界各国で、有病率・発生率が求められている。脊椎骨折のリスク要因の解明も進み、脊椎骨折発生に、最も大きく寄与する要因は、年齢、骨密度と既存骨折であることが多くのコホート調査から明らかになっている。ここでは、コホート研究、メタアナリシス、システムティック・レビューから得られた結果を中心に紹介していきたい。

脊椎骨折の有病率

脊椎骨折・変形の客観的な診断方法として、半定量的評価法(semiquantitative assessment)や椎体の高さを測定し評価する形態計測(morphometry)が使われているが、今のところ、国際的に統一されたカットオフ値は決められていない。

脊椎骨折の有病率については、ヨーロッパ、米国人を対象にした調査は多いが、アジア人についての報告は少ない。各椎体の前縁高、中央高、後縁高を測定し、その集団の平均値から $-3SD$ を骨折とする診断基準を使ったアジアからの2つの報告¹⁾²⁾を比較すると、日本人女性の有病率が最も高く、北京の中国人女性の有病率は、米国

多施設骨粗鬆症性骨折研究参加者(SOF)、ロチェスター住人に比べむしろ少し低かった(図①)。骨密度は、日本人、中国人女性とも、米国白人にくらべて低かった。中国人の骨密度が、欧米白人にくらべて低いにもかかわらず、中国人の有病率が低い理由として農業労働者が多く、日常活動性が高いためではないかと考察している。

脊椎骨折の発生率

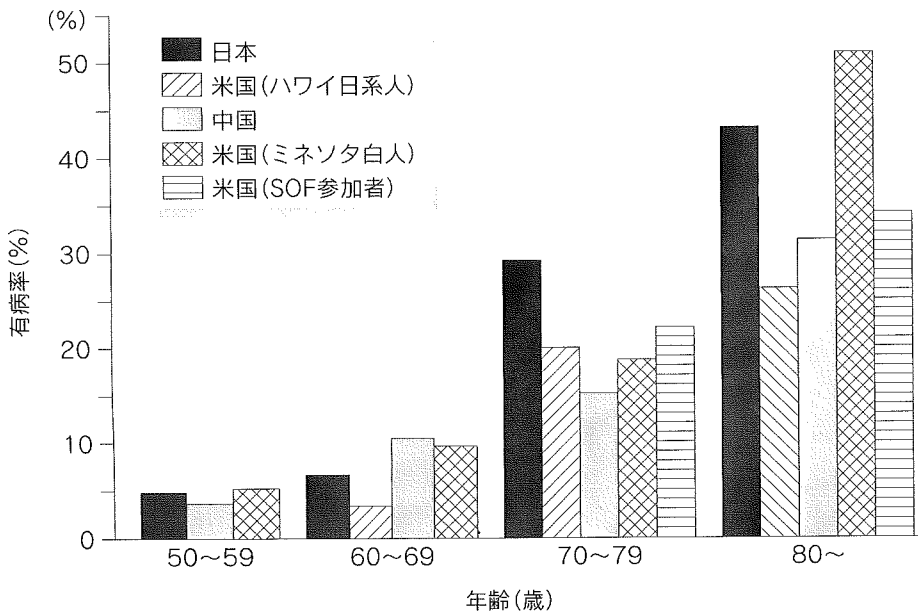
脊椎骨折の新規骨折発生の診断基準は、追跡前後の椎体高を比較して「15%以上低下」あるいは「20%以上低下」が、よく用いられている。

同じ診断基準(20%以上低下)を採用している広島³⁾およびEuropean Prospective Osteoporosis Study(EPOS)⁴⁾コホート集団における脊椎骨折の発生率を比較すると、広島³⁾の脊椎骨折発生率が高かった(図②)。Rotterdam研究⁵⁾はカットオフ値「15%以上」を使い厳密に言えば比較できないが、より厳しい基準を使っているRotterdam研究コホートにくらべても広島コホートの発生率は高く、日本人の脊椎骨折発生率は、ヨーロッパ白人にくらべて高いと考えられる。ヨーロッパ各国の脊椎骨折発生率を比較した調査では、スカンジナビア諸国で高く、とくにスウェーデンで高かった。

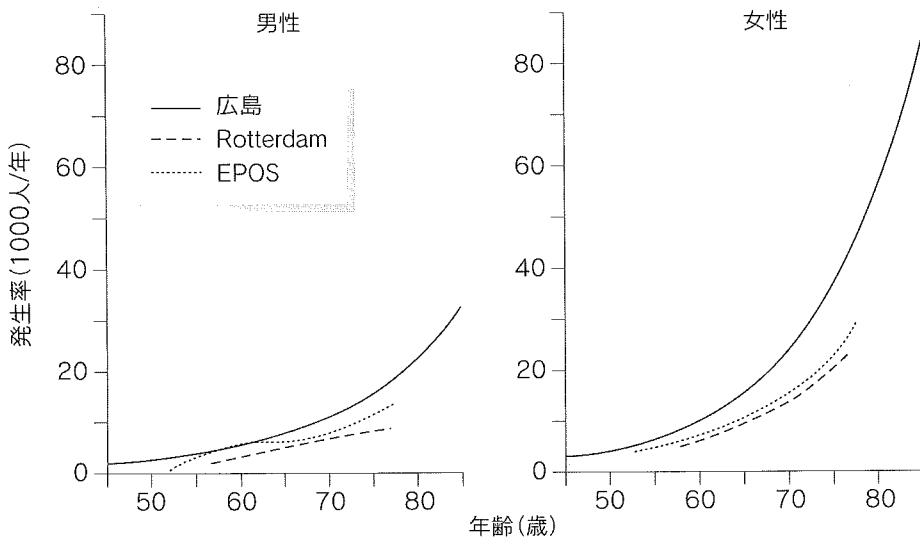
骨密度と骨折発生率

骨密度の低下がどの程度、骨折リスクを予知するかについては、欧米において多くの前向き調査から報告が得

*FUJIWARA Saeko/放射線影響研究所臨床研究部



図① 年代別の脊椎骨折有病率の比較
日本人の有病率は、ハワイに住む日系米国人に比べ高く、米国白人とは統計的に差はなかった。北京の中国人の有病率は、米国白人に比べて少し低かった。
(文献1, 2より改変引用)



図② 脊椎骨折発生率の比較
日本人の発生率は、ヨーロッパコホート(EPOS, Rotterdam)より高かった。
(文献3, 4, 5より改変引用)

られている。1985~94年までに発表された論文のメタアナリシス⁶⁾では、女性ではDXA(dual energy X-ray absorptiometry)あるいはSXA(single X-ray absorptiometry)で測定した骨密度が1標準偏差(SD)低いと脊椎骨折のリスクは1.7~2.4倍になった(表①)。骨密度測定部位は、橈骨下端、踵骨、腰椎、大腿骨近位のどの部位でも、ほぼ同じ程度に、脊椎骨折を予測した。Cummingsら⁷⁾は、脊椎骨折については未発表データを使って、骨密度と骨折の関係を検討しているが、相対リスクは、Marshallら⁶⁾の結果とほぼ同じであった。これらのメタアナリシスは、

おもに白人女性を対象にした集団についての調査結果が使われているが、最近、われわれは、日本人においても、骨密度1SD低下に対する脊椎骨折の相対リスクは1.5~1.8であり、欧米の結果と差はないことを報告した³⁾。

骨折の既往は、骨密度とともに、将来の骨折の重要な予知因子である。骨密度が同じであっても、骨折既往があると、そうでない人に比べ将来の骨折リスクは約2倍、既存脊椎骨折があると将来の脊椎骨折は約4倍になる(表②)⁸⁾。日本人集団においても、年齢、骨密度を調整しても、脊椎骨折既往があると将来の脊椎骨折のリス

表① 骨密度1標準偏差低下における骨折リスク(女性, メタアナリシス)

骨密度測定部位	骨折部位			
	手首	大腿骨頸部	椎体	全体
遠位橈骨	1.7(1.4~2.0)	1.8(1.4~2.2)	1.7(1.4~2.1)	1.4(1.3~1.6)
大腿骨頸部	1.4(1.4~1.6)	2.6(2.0~3.5)	1.8(1.1~2.7)	1.6(1.4~1.8)
腰椎	1.5(1.3~1.8)	1.6(1.2~2.2)	2.3(1.9~2.8)	1.5(1.4~1.7)
踵骨	1.6(1.4~1.8)	2.0(1.5~2.7)	2.4(1.8~3.2)	1.5(1.3~1.8)
全体	1.6(1.5~1.7)	2.0(1.7~2.4)	2.1(1.9~2.3)	1.5(1.4~1.6)

(文献6, 7より改変引用)

クは女性で2.9倍, 男性で4.4倍であった³⁾。

既存脊椎骨折の変形, 程度が大きいほど将来の脊椎骨折リスクは高い。最近発表されたヨーロッパの2つのコホート研究では, 既存骨折が1つの場合は, 将来の脊椎骨折のリスクは3.2倍, 2つでは9.8倍, 3つでは23.3倍であった。さらに, 既存脊椎骨折の変形の形, 程度によっても将来の骨折リスクに差が認められ⁹⁾, 脊椎以外の骨折の発生も増加することが報告された¹⁰⁾。

骨折既往が, 骨密度と独立して, 将来の骨折を予知する理由として, 既存骨折の存在は, 骨の微細構造の欠陥などを反映している可能性があること, いったん脊椎骨折を起こすと, 姿勢の変化が生じ, 脊柱周辺の筋肉の緊張が起こって, 新たな脊椎骨折を起こしやすくなる可能性があることなどが考えられている。

おわりに

客観的な脊椎骨折の診断法を使って求めた脊椎骨折の有病率, 発生率が, 欧米から多く報告されている。アジア人の骨密度は, 欧米白人に比べ低いことは認められているが, 有病率についての報告は少ない。脊椎骨折のリスク要因として, 骨密度, 既存骨折の重要性も, メタアナリシスやシステマティックレビューで確認されている。しかし, アジアからの報告は1つで, ほとんどが欧米の白人を対象にした調査でエビデンスが得られているにすぎない。今後は白人以外の人についても, 骨密度, 既存脊椎骨折と将来の骨折リスクのエビデンスが確立されることが望まれる。

表② 既存骨折と将来の骨折リスクとの関係(女性, メタアナリシス)

既存骨折部位	将来の骨折の相対リスク			
	手首	椎体	大腿骨頸部	全体
手首	3.3	1.7	1.9	2.0
椎体	1.4	4.4	2.3	1.9
大腿骨頸部	—	2.5	2.3	2.4
全体	1.9	2.0	2.0	2.0

(Klotzbuecher CM *et al*, 2000⁸⁾ より改変引用)



文 献

- 1) Ross PD, Fujiwara S, Huang C *et al* : Japanese women in Hiroshima have greater vertebral fracture prevalence than Caucasians or Japanese in the US. *Int J Epidemiol* **24** : 1171-1177, 1995
- 2) Ling X, Cummings SR, Mingwei Q *et al* : Vertebral fractures in Beijing, China : The Beijing Osteoporosis Project. *J Bone Miner Res* **15** : 2019-2025, 2000
- 3) Fujiwara S, Kasagi F, Masunari N *et al* : Fracture prediction from bone mineral density in Japanese men and women. *J Bone Miner Res* **18** : 1547-1553, 2003
- 4) The European Prospective Osteoporosis Study (EPOS) Group : Incidence of vertebral fracture in Europe : Results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). *J Bone Miner Res* **17** : 716-724, 2002
- 5) Van Der Klift M, De Laet CE, McCloskey EV *et al* : The incidence of vertebral fracture in men and women : The Rotterdam Study. *J Bone Miner Res* **17** : 1051-1056, 2002
- 6) Marshall D, Johnell O, Wedel H *et al* : Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures. *British Med J* **312** : 1254-1259, 1996

- 7) Cumming SR, Bates D, Black DM : Clinical use of bone densitometry. *JAMA* **16** : 1889-1897, 2002
- 8) Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB *et al* : Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures : a summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res* **15** : 721-739, 2000
- 9) Lunt M, O'Neill TW, Felsenberg D *et al* : Characteristics of a prevalent vertebral deformity predict subsequent vertebral fracture : results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). *Bone* **33** : 505-513, 2003
- 10) Delmas PD, Genant HK, Crans GG *et al* : Severity of prevalent vertebral fractures and the risk of subsequent vertebral and nonvertebral fracture : results from the MORE trial. *Bone* **33** : 522-532, 2003

GENDER & SEX SPECIFIC MEDICINE

性差と医療

別刷

2004年 10月号

(Vol.1 No.3)

じほう