

住民における脊椎椎体骨折の累積発生率を求めた。さらに有病率を求めその年代間格差を明らかにした。さらに初回調査と追跡調査時の身体測定項目の結果から身長低下が脊椎椎体骨折発生と関連するのかどうかについて検討した。

B. 研究方法

和歌山県の山村部に位置する M 村においては 1989 年に 40-79 歳の全住民 1543 人(男性 716 人、女性 827 人)を対象にコホートを設定し、既往歴、食生活、運動習慣、飲酒喫煙、女性の月経に関する事項などからなる 130 項目の問診票調査を行い、総合的健康管理に役立っている(ベースライン調査)。

この集団から 40-79 歳の男女各年代 50 人、計 400 人をランダムに選び、骨粗鬆症検診を実施した。実施においては、まず対象者に食生活、運動習慣、ADL、骨折の有無などについての問診票調査を行い、Dual energy X-ray absorptiometry (DXA) を用いて骨密度測定を行った後、脊椎側面のエックス線撮影を実施した(初回調査)。10 年目の追跡調査として同対象者の身長、体重、翼幅、手首周り、握力を測定し、骨密度を測定し、ADL についての問診票調査を行った後、再度エックス線調査を行った。

エックス線写真における脊椎椎体骨折の有無は熟練した整形外科医 1 人により診断された。骨折の判定は日本骨代謝学会の診断基準を用い、1) 初回調査時に骨折を認めなかったが 10 年後に新たに骨折を来したものを新規骨折あり、2) 初回に骨折が認められても、追跡時に骨折数の増加が

認められた場合には新規骨折ありとする二つの定義をもって検討した。

診断結果を用いて、初回調査から 10 年間における住民の脊椎椎体骨折の累積発生率を推定した。累積発生率は、10 年間に新規骨折を発生した人数を初回調査時の人数で除した割合(%)と定義した。さらに、初回及び追跡調査時における有病率を推定し、有病率の 10 年間の推移と年代間格差について検討した。

さらに既存骨折の有無が新規骨折の発生に影響を及ぼしているかどうかについても検討を行った。

これらの結果を用いて、目的変数に脊椎椎体骨折の発生をとり、説明変数には初回調査後 10 年間の身長変化(cm/10y)を選び、初回調査時の年齢、身長を補正して重回帰分析を行った。

分析には統計ソフト STATA を用いた。

C. 研究結果

初回調査時における調査対象者 400 人のうち、エックス線調査に参加を承諾したのは 390 人(男性 194 人、女性 196 人:97.5%)であった。また初回調査参加者 400 人のうち 10 年目の調査に参加したのは 299 人(男性 137 人、女性 162 人:参加率 74.8%)であった。不参加者 101 人の内訳は、死亡 55 人(男 37 人、女 18 人)、転出 16 人(男 8 人、女 8 人)、体調不良 13 人(男 4 人、女 9 人)、その他(多忙、不在、拒否など) 17 人(男 14 人、女 3 人)であった。またエックス線参加者のうち 13 人(男 5 人、女 8 人)の画像が読影不良であったため、追跡時のエックス線フィルムは 286 人(男 132 人、女 154 人)について解析を行った。

初回調査時の男性の脊椎椎体骨折の有病率は40歳代4.3%、50歳代14.6%、60歳代22.0%、70歳代24.5%となり、女性では40歳代2.1%、50歳代10.2%、60歳代14.0%、70歳代44.9%となり、70歳代女性の有病率が極めて高かった1)。

この集団の10年間における脊椎椎体骨折の累積発生率について、まず1)初回調査時に骨折を認めなかったが10年後に新たに骨折を来したもののだけを新規骨折ありと定義した場合について検討した。この定義における脊椎椎体骨折の累積発生率は、男性では40歳代2.2%、50歳代2.4%、60歳代7.7%、70歳代10.8%となり、女性では40歳代2.1%、50歳代6.8%、60歳代16.3%、70歳代18.5%となり、40-70歳代の脊椎椎体骨折を持たない男性においてはその後10年間に5.6%が、女性においては9.9%が脊椎椎体骨折をきたすことがわかった。

次に初回に骨折が認められても、追跡時に骨折数の増加が認められた場合には新規骨折ありと定義すると、脊椎椎体骨折の累積発生率は、男性では40歳代2.1%、50歳代8.3%、60歳代10.0%、70歳代12.2%となり、女性では40歳代2.1%、50歳代6.1%、60歳代18.0%、70歳代22.4%となり、既存の脊椎椎体骨折の有りのものを含めると40-70歳代の男性においてはその後10年間に8.2%が、女性においては12.2%が脊椎椎体骨折をきたすことがわかった。

次に10年後の追跡時における同対象者の脊椎椎体骨折の有病率を求めた。追跡時有病率は男性50歳代2.9%、60歳代10.3%、70歳代13.2%、80歳代25.0%となり、女性では50歳代2.1%、60歳代9.1%、70歳代20.5%、80歳代54.2%となり、80歳代女性の有病率が極めて高かった。このうち

50歳代、60歳代、70歳代の脊椎椎体骨折有病率を10年前の同年代の結果と比較すると、追跡時の年代の方が明らかに有病率が低くなっていた(図1)。

次に初回と10年目の調査参加者の身体測定値を表1に示す(表1)。初回及び10年目のいずれの調査にも参加した解析対象者286人において、男性の10年間での身長変化は-0.93cm、女性では-1.71cmであった。

この集団における身長変化を年代別にみると、男性では40歳代から順に-0.73cm,-0.54cm,-1.19cm,-1.54cmであり、女性では40歳代から順に-0.69cm,-1.37cm,-2.06cm,-3.65cmであった(図2)。身長低下を年代間で比較すると、女性において年代とともに身長は有意に低下していた。

ここで目的変数に脊椎椎体骨折の発生をとり、説明変数には初回調査時からの身長低下(cm/10年)を選び、初回調査時の年齢および身長を補正して重回帰分析を行った。

既存の脊椎椎体骨折が有りのものを含めて総数での分析を行うと、男性の脊椎椎体新規骨折に対する身長低下のオッズ比は1.17(95%CI 0.92-1.50)となり有意な関連を認めなかったが、身長低下が大きいものほど骨折のリスクが増加する傾向を認めた。一方女性の脊椎椎体新規骨折に対する身長低下のオッズ比は1.28(95%CI 1.02-1.61)となり、身長が低下するに従って有意に椎体骨折のリスクが増加していた(P=0.03)。

次に、脊椎椎体骨折と身長低下のあいだの関連を既存骨折の別に検討した。初回調査時にエックス線調査において骨折ありと認められた群67人(男性32人、女性35人)で、10年目の追跡調査に参加し身長変化の情報をも得られたのは35人

(男性 19 人、女性 16 人 : 52.2%) であった。この集団における身長変化を年代別にみると、男性では 40 歳代から順に -1.50cm, -0.88cm, -0.50cm, -1.30cm であり、女性では 40 歳代から順に -0.80cm, -2.34cm, -1.93cm, -5.12cm であった。この群における男性の脊椎椎体新規骨折に対する身長低下のオッズ比は 0.83 (95%CI 0.53-1.30) となり、女性では 1.26 (95%CI 0.63-2.55) となって男女とも有意な傾向を認めなかった。

今度は既存の脊椎椎体骨折がないもののみを対象として、新規骨折に対する身長低下のリスクを解析した。初回調査時にエックス線調査において骨折なしと認められた群 323 人 (男性 162 人、女性 161 人) で、10 年目の追跡調査に参加し身長変化の情報をも得られたのは 251 人 (男性 113 人、女性 138 人 : 77.7%) であった。この集団における身長変化を年代別にみると、男性では 40 歳代から順に -0.74cm, -0.46cm, -1.41cm, -1.66cm であり、女性では 40 歳代から順に -0.67cm, -1.33cm, -2.12cm, -3.02cm であった。この群における男性の脊椎椎体新規骨折に対する身長低下のオッズ比は 1.43 (95%CI 1.10-1.87) となり、女性では 1.21 (95%CI 0.94-1.58) となって男性において有意な関連を認めた ($P=0.008$)。

D. 考察

脊椎骨折は骨粗鬆症に関連する骨折の中ではもっとも頻度が高いが、軽症あるいは無症状で経過することが多く、骨折の発生時点を把握するのが困難である。そのため、脊椎骨折の実態を把握するためには、ある集団を設定し、集団に所属する

者全員を対象として、脊椎エックス線調査を行う必要がある。エックス線調査を断面調査として行った場合は、調査時点での有病率を把握することができる。しかし、新たに骨折が発生したものの割合、すなわち発生率を知るためには、初回調査からある一定の期間において、再度同条件でエックス線調査を行う必要がある。このように脊椎骨折の疫学調査は実施に困難が伴う上に、我が国ではまだ脊椎骨折の診断基準についての議論があり確立した見解を得ていないことから、地域住民を対象とした疫学調査はきわめて少ない。

本研究の結果から、地域在住中高年男女における脊椎椎体骨折の累積発生率は、脊椎椎体骨折を持たない男性においてはその後 10 年間に 5.6% が、女性においては 9.9% が脊椎椎体骨折をきたし、既存骨折があるものも含めると男性においてはその後 10 年間に 8.2% が、女性においては 12.2% が脊椎椎体骨折をきたすことがわかった。この結果からは脊椎椎体骨折は女性に多いこと、既存骨折がある方が発生率が高いこともわかる。今後この指標を目的変数としてどのような要因が脊椎椎体骨折のリスクに関与しているのかを明らかにする予定である。

さらに脊椎椎体骨折の長期トレンドについては、50-70 歳代の脊椎椎体骨折有病率は男女とも 10 年前の同年代の結果と比べて明らかに低くなっていった。我々は同集団の骨密度の年代別推移から骨密度の年代間格差について検討し、骨密度は若い世代ほど高い傾向にあることを報告した²⁾が、骨粗鬆症による骨折である脊椎椎体骨折の有病率においても若い世代に低い傾向にあることは今後の骨粗鬆症及び骨粗鬆症性骨折の頻度が減少に転ずる可能性があることを予測させる。

次に、脊椎椎体骨折発生の予測因子として、身長低下は男女とも脊椎椎体骨折の発生と有意に関連していることが明らかとなった。しかし関連の傾向には性差があり、男性では既存骨折のない群において、身長低下は脊椎椎体骨折発生のリスクに関連する。既存骨折のない男性では、身長1cmの低下により脊椎椎体骨折発生のリスクが40%上昇する。一方女性では既存骨折によらず身長低下は脊椎椎体骨折のリスクに関連する。女性においては1cmの身長低下は脊椎椎体骨折のリスクを28%上昇させることがわかった。これらの結果は身長低下が将来の脊椎骨折の重要な予測因子となることを示唆するものである。

しかし今回の結果は、身長変化についても骨折発生についても10年間の同一時期に測定したことから両因子の関連の因果関係については決定できない可能性がある。今後さらに長期の追跡を行い、将来の発生に対する身長低下の影響を明らかにする予定である。

E. 結論

地域に設定された長期コホートの追跡から、40-70歳代の男性においてはその後10年間に8.2%が、女性においては12.2%が脊椎椎体骨折をきたすことがわかった。有病率の年代間格差をみると若い世代の方が低い傾向にあった。

さらに身長変化と脊椎椎体骨折との関連を見たところ、身長変化は男女とも脊椎椎体骨折と有意な関連を認めた。

参考文献

- 1) Yoshimura N, Kinoshita H, Danjoh S, Yamada H, Tamaki T, Morioka S, Kasamatsu T, Hashimoto T, Inoue T : Prevalence of vertebral fractures in a rural Japanese population. J Epidemiology 5: 171-175, 1995
- 2) Yoshimura N, Kinoshita H, Danjoh S, Takijiri T, Morioka S, Kasamatsu T, Sakata K, Hashimoto T: 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

F.健康危険情報

特になし

G.研究発表

論文発表

雑誌

1. Yoshimura N, Takijiri T, Kinoshita H, Danjoh S, Kasamatsu T, Morioka S, Sakata K, Hashimoto T, Takeshita T: Characteristics and course of bone mineral densities among fast bone losers in a rural Japanese community: The Miyama study. Osteoporos Int 15, 139-144, 2004
2. Yoshimura N, Nishioka S, Kinoshita H, Hori N, Nishioka T, Ryujin M, Mantani Y, Miyake M, Coggon D, Cooper C: Risk factors for knee osteoarthritis in Japanese women: Heavy weight, past joint injuries and occupational activities. J Rheumatol 31, 157-162, 2004
3. Yosihmura N, Suzuki T, Hosoi T, Orimo H: Epidemiology of hip fracture in Japan: Incidence and

- risk factors. *J Bone Miner Metab* 23 suppl, 78-80, 2005
4. Fujiwara S, Sone T, Yamazaki K, Yoshimura N, Nakatuska K, Masunari N, Fujita S, Kushida K, Fukunaga M. Heel Bone Ultrasound Predicts Non-spine Fracture in Japanese Men and Women. *Osteoporos Int* 16: 2107-2112, 2005
5. Yoshimura N, Kinoshita H, Hori N, Nishioka T, Ryujin M, Mantani Y, Miyake M, Takeshita T, Ichinose M, Yoshiida M, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Cooper C: Risk factors for knee osteoarthritis in Japanese men: A case control study. *Modern Rheumatology* 16: 24-29, 2006
6. Oka H, Yoshimura N, Kinoshita H, Saiga A, Kawaguchi H, Nakamura K. Decreased activities of daily living and associations with bone loss among aged residents in a rural Japanese community: The Miyama Study. *J Bone Miner Metab*, in press, 2006
7. 吉村典子、滝尻知子、笠松隆洋、坂田清美、牟礼佳苗、竹下達也：Fast bone loser の骨密度の推移とその転帰。 *Osteoporos Jpn* 12, 280-283, 2004
8. 吉村典子：コホート研究から見た骨密度・骨密度変化。 *日本臨床* 62 増刊2 骨粗鬆症-基礎、臨床の研究の新しいパラダイム- 216-221, 2004
9. 吉村典子：一次予防としての骨量測定-骨粗鬆症検診の意義-。 *日本臨床* 62 増刊2 骨粗鬆症-基礎、臨床の研究の新しいパラダイム- 267-272, 2004
10. 吉村典子：骨折と EBM I. 大腿骨頸部骨折。 *骨粗鬆症治療* 3, 158-161, 2004
11. 吉村典子：骨形成マーカー（新たなマーカーも含む）。 *骨粗鬆症治療* 3, 207-213, 2004
12. 吉村典子、萩野浩：骨粗鬆症治療（予防）の費用対効果-ビスホスホネートを中心に。 *Progress in Medicine* 24, 1971-1975, 2004
13. 吉村典子：骨粗鬆症検診における骨量測定の意義。 *Clinical Calcium* 14, 1867-1871, 2004
14. 吉村典子：高齢者の身長低下、骨密度低下と QOL-地域コホートでの検討。 *Osteoporos Jpn* 13, 545-548, 2005
15. 吉村典子：高齢者の身長低下、骨密度低下と QOL-地域コホートでの検討。 *Osteoporos Jpn* 13, 545-548, 2005
16. 吉村典子、岡敬之、中塚喜義、西沢良記、川口浩、中村耕三：一般住民における血清 β -isomerized cross-linked C-telopeptide of type I collagen (β -CTX)及び total osteocalcin (total OC) の性・年齢別変化からみた基準値設定の試み。 *Osteoporos Jpn* 13, 759-765, 2005
17. 吉村典子、中塚喜義：骨代謝マーカーによる骨粗鬆症及び骨粗鬆症性骨折の予測（報告）。 *Osteoporos Jpn* 13, 903-910, 2005
18. 吉村典子：骨粗鬆症の EBM: 2. 骨粗鬆症による椎体・非椎体骨折の生命予後の EBM. *医学のあゆみ* 212, 143-148, 2005
19. 吉村典子：骨粗鬆症と骨折の医療・社会的影響。 *日本内科学会雑誌* 94, 619-625, 2005
20. 吉村典子：QUS 使用の実際。 *臨床応用-スクリーニング-*
21. 吉村典子：骨を守る生活習慣を学ぶ。 *ホルモンと臨床* 53, 449-454, 2005
22. 吉村典子：生活習慣介入による骨折・骨粗鬆症予防についての勧告（運動・喫煙・飲酒）。 *Clinical Calcium* 15, 1399-1408, 2005
23. 吉村典子：男性の骨粗鬆症診断・治療のピットフォールとは？ *骨粗鬆症治療* 4, 217-223, 2005

24. 吉村典子、岡敬之：日本における骨粗鬆症のリスクファクターの考え方-欧米との比較も含めて。Clinical Calcium 15, 1457-1462, 2005
25. 吉村典子、中塚喜義、中村利孝、折茂肇：骨粗鬆症の病型分類の考え方-Back to Albright, Osteoporos Jpn 13, 839-845, 2005

著書

1. 吉村典子：性別および年齢別の骨密度分布-地域代表性のある住民コホートでの検討。「最新骨塩定量法-基礎から臨床まで」(福永仁夫監修)、pp115-124, メディカルレビュー社、東京、2004
2. 吉村典子：運動習慣形成と維持対策の有効性。「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) pp51-56, 財団法人日本公衆衛生協会、東京、2004
3. 吉村典子、小島真由美、玉川三起子：喫煙対策の有効性。「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) pp56-60, 財団法人日本公衆衛生協会、東京、2004
4. 吉村典子：飲酒対策の有効性。「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) pp60-65, 財団法人日本公衆衛生協会、東京、2004
5. 吉村典子：栄養指導の進め方。「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) pp97-100, 財団法人日本公衆衛生協会、東京、2004
6. 吉村典子、楊鴻生：運動指導の進め方。「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) pp100-101, 102-105, 財団法人日本公衆衛生協会、東京、2004
7. 吉村典子：XI その他の生活習慣病 3.運動器系

「生活習慣病マニュアル (改訂4版)」 pp181-189, 南山堂、東京、2005

8. 吉川秀樹、福永仁夫、楊鴻生、中塚喜義、吉村典子、高田信二郎、矢部啓夫、阿部哲士、寺田正樹、橋本淳、残間雅秋、大野一幸、森井浩世、古賀肇 (日本骨粗鬆症学会：骨 Paget 病の診断と治療ガイドライン委員会 (委員長 吉川秀樹) 編)。「骨パジェット病アトラス」Osteoporosis Jpn Vol14 別冊 ライフサイエンス出版、東京、2005
9. 吉村典子：ビスフォスフォネート治療の実際 (Q and A) 骨粗鬆症の予防について教えてください。「単行本ファーマナビゲーター ビスフォスフォネート編」(松本俊夫、水沼英樹、萩野浩編) pp230-233, メディカルレビュー社、東京、2005

学会発表

1. Yoshimura N, Takijiri T, Kasamatsu T, Sakata K, Takeshita T : The change of measurements of body build as predictors for bone loss : The Miyama Study. 31th European Symposium on Calcified Tissues, 2004.6, Nice, France
2. Yoshimura N, Suzuki T, Hosoi T, Orimo H: Epidemiology of hip fracture in Japan: Incidence and risk factors. The 1st Asian Pacific Congress of Bone Morphometry, 2004.6, Takamatsu, Japan
3. Yoshimura N, Nakatsuka K : Change of biochemical markers of bone turnover of general residents in a rural Japanese community, 1993-2003 : The Taiji Study. 26th Annual Meeting, American Society for Bone and Mineral Research, 2004.10, Seattle, USA
4. Fujiwara S, Sone T, Yamazaki K, Yoshimura N,

Nakatsuka K, Kushida K, Fukunaga M : Measurements from heel bone ultrasounds predict future non-spine fracture among men as well as women. 26th Annual Meeting, American Society for Bone and Mineral Research, 2004.10, Seattle, USA

5. Yoshimura N, Takijiri T, Saiga A, Oka H, Takeshita T: Prevalence and cumulative incidence of vertebral fractures in a rural Japanese community: The Miyama Study, 32th European Symposium on Calcified Tissues /International Bone and Mineral Society combined meeting, 2005.6, Geneva, Switzerland
6. Yoshimura N, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Cooper C: Comparing Risk Factors for Hip and Knee Osteoarthritis in Japan and Britain. 27th Annual Meeting, American Society for Bone and Mineral Research, 2005.9, Nashville, USA

7. 吉村典子 : 我が国における変形性骨関節症と変形性膝関節症のリスクの比較-症例対照調査から-。第22回日本骨代謝学会, 2004. 8. (大阪市、大阪国際会議場)

8. 吉村典子 : 高齢者の身長低下、骨密度低下とQOL. 第6回日本骨粗鬆症学会シンポジウム「高齢者における骨粗鬆症と脊椎変形のQOL」(シンポジウム) 2004.11 (大宮市、大宮ソニックシティ)

9. 吉村典子, 木下裕文, 岡敬之, 川口浩, 中村耕三 : 地域住民における脊椎椎体骨折の累積発生率 : 山村コホート10年間の追跡. 骨形態計測学会 2005.6 (東京都、シェーンバツハ砂防)

10. 吉村典子, 木下裕文, 岡敬之, 川口浩, 中村耕三 : 女性における脊椎椎体骨折発生率への骨密度の関与 : 山村コホート10年間の追跡. 第23回日本骨代謝学会 2005.7 (大阪府、大阪国際会議場)

11. 吉村典子, 岡敬之 : 脊椎椎体骨折発生に対す

る既存骨折の影響. 日本公衆衛生学会総会 2005.9 (北海道、札幌コンベンションセンター)

12. 岡敬之, 吉村典子, 鈴木隆雄, 鈴木英世 : 都市部に在住する在宅高齢者の特性 (骨軟骨変性疾患予防の基礎調査). 日本公衆衛生学会総会 2005.9 (北海道、札幌コンベンションセンター)

13. 吉村典子, 岡敬之, 木下裕文, 川口浩, 中村耕三 : 骨代謝マーカーは将来の骨折を予知しうるか? 山村コホート10年間の追跡調査より. 日本骨粗鬆症学会. 2005.10 (大阪府、大阪国際会議場)

14. 岡敬之, 吉村典子, 吉田英世, 鈴木隆雄, 川口浩, 中村耕三 : 都市部に在住する在宅高齢者における歩行能力と健康関連QOLの関係. 日本骨粗鬆症学会, 2005.10 (大阪府、大阪国際会議場)

図1. 脊椎椎体骨折有病率の年代間格差

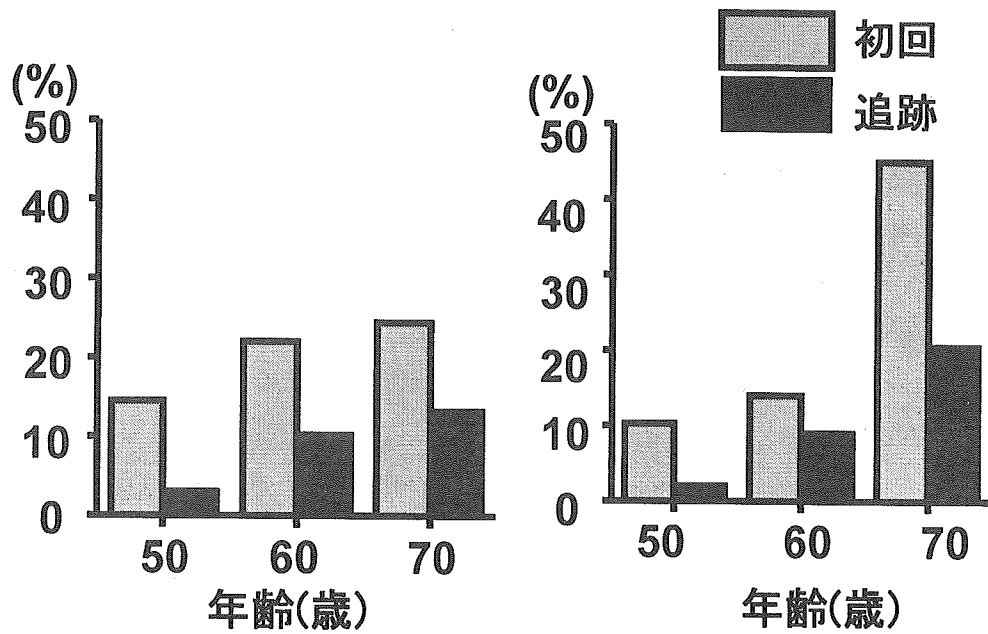


図2. 対象者の身長変化

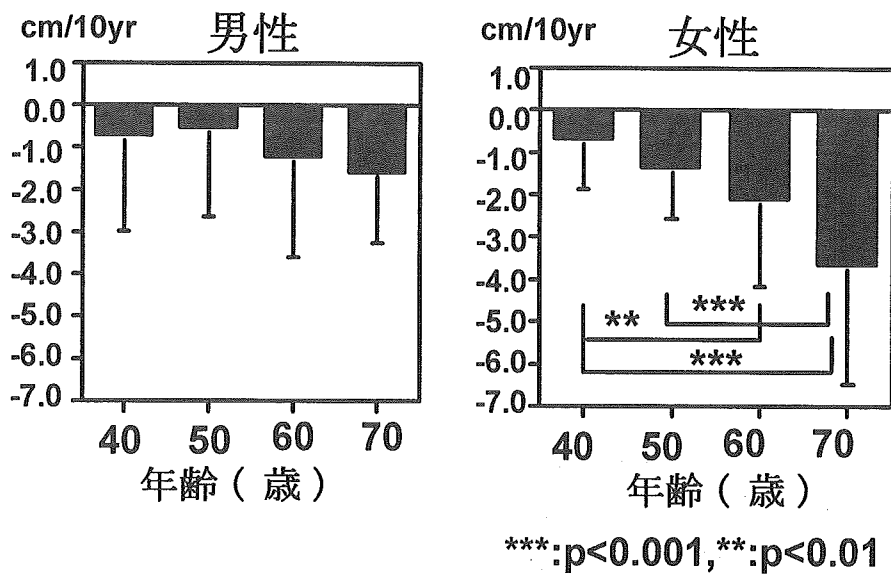


表 1. 調査対象者の身体測定値

	男性		女性	
	初回調査	10年後	初回調査	10年後
	N=194	N=132	N=196	N=154
身長 (cm)	160.8 (6.9)	160.3 (7.1)	148.3 (6.1)	147.2 (6.7)
体重 (kg)	57.2 (9.1)	56.6 (10.3)	48.9 (8.3)	48.0 (8.8)
BMI (kg/m ²)	22.0 (2.6)	21.9 (3.1)	22.1 (2.9)	22.0 (3.1)

平均値(標準偏差)

平成 16-17 年度厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）
総合分担研究報告書

高齢者における身長低下に及ぼす骨関節疾患および健康関連 QOL の解明

分担研究者 藤原佐枝子 放射線影響研究所臨床研究部・部長

本研究の目的は、身長低下が見られる高齢者における骨密度、脊椎骨折およびその他の骨関節疾患の関係を解明すること、身長低下している高齢者における健康関連 QOL を評価することである。

対象は、一般住民の高齢者からなるコホート研究受診者で、健康関連 QOL は EQ5D で評価した。男女とも、大腿骨頸部骨密度と身長低下は関連があり、骨密度が正常な人に比べ、骨量減少症、骨粗鬆症の順に、身長低下（最も身長が高かった時から 4cm 以上低下）のリスクは高くなった。身長低下と関連していた要因は、年齢が高いこと、椎体骨折があることであった。膝関節炎、変形性脊椎症は関連が認められなかった。

身長低下が 2cm 未満の人に比べ、2cm 以上低下している高齢者では EQ5D は低下し、身長低下の程度が大きいほど低下していた。EQ-5D のドメイン別に検討すると、身長低下（4cm 以上）していた高齢者では、移動の程度、身の回りの管理、ふだんの活動、痛み/不快感、不安/ふさぎこみすべてのドメインで有意に低下していた。

結論として、身長低下と骨密度低下、脊椎骨折は強い関連があり、若いころから 2cm 以上身長が低下している高齢者においてそれ未満の人に比べ、EQ5D 低下を認め、身長低下が大きいほど低下は強かった。また、移動の程度、身の回りの管理、ふだんの活動、痛み/不快感、不安/ふさぎこみすべてのドメインでは有意に低下していた。

A. 研究目的

骨粗鬆症に伴う骨折は、高齢者の寝たきり、要介護の主要な原因の 1 つである。

この研究目的は、一般住民集団を対象に

して、高齢者における身長低下と骨密度、脊椎骨折そのほかの骨関節疾患との関係を明らかにすること、身長低下が認められる高齢者において健康関連 QOL を評価することである。

B. 研究方法

ABCC（放影研の前身）-放射線影響研究所（放影研）では、広島、長崎に投下された原爆による放射線被曝の健康に対する影響を調査するために、1950年の国勢調査に基づき、広島市、長崎市およびその周辺地域から、原爆被爆者約2万人を抽出し、1958年から2年に1回の健診（成人健康調査、AHS）を続け、追跡調査を行っている。

今回の調査対象者は、2002-2004年に放影研（広島）における成人健康調査で検診を受け、骨密度、身長測定し、1958年からの検診において測定した長期的な身長データを持つ1941人（男657人、女1284人、年齢58歳以上、平均年齢 71.5 ± 8.9 歳）である。骨密度は大腿骨近位部を二重X線吸収法（Dual X-ray absorptiometry (DXA), Hologic, QDR-4500）で測定した。身長低下は、1958年からの医学記録から最も身長の高かった時の身長から現在の身長を引き算して求めた。

2002年の郵便調査で、自己記入式の質問票を使ってEQ5Dの質問項目を尋ねた。EQ5Dの質問項目は、移動の程度、身の回りの管理、普段の活動、痛み/不快感、不安/ふさぎ込みの5つの項目で、選択肢は、3つのカテゴリーに分かれている（資料1）。

脊椎骨折の診断は、健診時の腰椎および胸椎X線検査による半定量的診断法を使った。骨関節疾患は、健診時の病歴聴取に基づきICDコード化された診断を使った。

解析は、線形回帰分析および proportional

Odds regression methods for quantitative polymous data を用いた。

（倫理面への配慮）

この調査は、放射線影響研究所の人権擁護委員会の承認を得た。調査にあたっては、対象者に検査項目について同意を得て行った。得られたデータの解析においては、匿名化を行って集団として解析した。

C. 研究結果

1) 身長低下と骨密度、脊椎骨折との関係

身長低下の程度と大腿骨頸部骨密度との関係を男女別に検討した。大腿骨頸部骨密度を使って、日本骨代謝学会の診断基準に基づき、正常、骨量減少、骨粗鬆症の3群に分けた。大腿骨頸部骨密度の正常域と骨量減少・骨粗鬆症域における4cm以上の身長低下を示した人の割合を図1に示す。男性では、骨密度正常域の7%、骨量減少・骨粗鬆症域の25%に、女性では、正常域の20%、骨量減少・骨粗鬆症域の50%に、4cm以上の身長低下を認めた。

4cm以上の身長低下を示す人は、男性において、骨密度が正常な人に比べ、オッズ比は、骨量減少域を示す人で2.9、骨粗鬆症域で4.0、女性では、骨量減少域で2.2、骨粗鬆症域で2.5となり、骨量減少域、骨粗鬆症域の順に身長低下のリスクが高くなった(図2)。

身長低下と脊椎骨折は強い関連があり、

身長 1cm 低下当たり、脊椎骨折のオッズ比は 1.29 (95%信頼区間 1.22-1.37, $p < 0.0001$) であった。

2) 身長低下に影響を及ぼす骨関節疾患

身長低下に与える独立した要因として、年齢が高いこと、椎体骨折があることであった(表 1)。10 歳年齢が高くなると、男性で 1.5cm、女性で 2.5cm 身長が低下した。椎体骨折があると身長は 2.2cm 低下した。膝関節炎、変形性脊椎症は身長低下と有意な関係は認められなかった。

3) 身長低下と EQ-5D

身長低下の程度と EQ5D 低下との関係を検討した。身長低下は、2cm 未満、2-3cm、3-4cm、4cm 以上に分けた。若い頃からの身長低下は 2cm 未満に人に比べ、2cm 以上身長低下があると EQ-5D は低下していた。身長の低下程度が大きいほど、EQ-5D は低下していた(図 3)。

身長が 4cm 以上低下していた高齢者について、EQ5D のどのドメインに影響を与えているかを検討した。年齢、性を調整すると、移動の程度、身の回りの管理、ふだんの活動、痛み/不快感、不安/ふさぎこみのすべてのドメインでは有意に低下していた(図 4)。オッズ比が高かったのは、移動の程度、身の回りの管理、ふだんの活動で、それに次いで、痛み・不快感、不安/ふさぎこみであった。

D. 考察

本調査から、骨粗鬆症域を示す男性の 25%、女性の 50%が若いころから 4 cm 以上の身長低下を認め、骨粗鬆症域では男女とも身長低下のリスクが高いことが分かった。脊椎骨折と身長、ADL との関係について、Pluijm ら¹⁾は、椎体変形数と、5cm 以上の身長短縮、日常生活活動困難性、3 日以上の臥床、3 日以上の活動制限と関連があったと報告している。ハワイに住む日系アメリカ人女性の 7.7 年間の追跡調査²⁾では、少なくとも 1 つ椎体骨折すると平均 2.1cm の身長の短縮が起こることが示された。本調査でも、身長低下と脊椎骨折は強い関連があり、身長 1cm 低下に対し、脊椎骨折のオッズ比は 1.2 であった。

身長低下の原因として、脊椎骨折以外の骨関節疾患について検討した。身長低下に影響すると考えられる疾患を解析したが、脊椎骨折のみ関連していた。

次に、高齢者において何 cm 以上の身長低下があると健康関連 QOL に影響を与えるかを検討した。2cm 以上の身長低下があると統計学的に有意な EQ5D 低下を認め、身長低下の程度が大きいほど、EQ-5D スコアは低かった。EQ-5D 低下はどのドメインの低下によるものかを解明するために、ドメインごとの解析を試みた。その結果、移動の程度、身の回りの管理、普段の活動、痛み・不快感だけでなく、不安・ふさぎ込みの状態にも影響を与えていた。これは、脊椎骨折を起こした人は、次の骨折を恐れるため、行動が制限され、不

安・ふさぎ込みがおこると考えられた。

(1996)

E. 結論

一般住民の高齢者からなるコホート調査集団について、身長低下をもたらす原因疾患の解明および、EQ-5D との関係を検討した。年齢、椎体骨折は独立して、身長低下の原因となっていた。

若いころから 2cm 以上身長が低下している高齢者では、2cm 未満の人に比べ、EQ-5D 低下が認められ、身長低下の程度が大きいほど低い値を示した。また、身長低下していた高齢者は、移動の程度、身の回りの管理、ふだんの活動、痛み/不快感、不安/ふさぎこみの EQ-5D のすべてのドメインが低下していた。

高齢者で身長低下している人に対しては、身長低下の原因を明らかにするとともに、新たな脊椎骨折発生を予防することは高齢者の QOL を保持する上で重要である。

参考文献

1. Pluijm SMF, Tromp AM et al. Consequences of vertebral deformities in older men and women. *J Bone Miner Res* 15:1564-1572 (2000)
2. Huang C, Ross PD et al. Contributions of vertebral fractures to stature loss among elderly Japanese-American women in Hawaii. *J Bone Miner Res* 11:408-411

F.健康危険情報

身長低下は、脊椎骨折と関連し、身長低下している高齢者は健康関連 QOL を低下している。

G.研究発表

1. 論文発表

原著論文

1. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, De Laet C, Eismans JA, Fujiwara S, Kroger H, McCloskey EV, Mellstrom D, Melton LJ, Pols H, Reeve J, Silman A, Tenenhouse A. Smoking and fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporosis Int* 2004
2. Hagino H, Fujiwara S, Nakashima E, Nanjyo Y, Teshima R. Case-control study of risk factors for fractures of the distal radius and proximal humerus among the Japanese population. *Osteoporosis Int* 2004 15:226-230.
3. Kanis JA, Johnell O, De Laet C, Johansson H, Oden A, Delmas P, Eismans JA, Fujiwara S, Garnero P, Kroger H, McCloskey EV, Mellstrom D, Melton LJ, Pols H, Reeve J, Silman A, Tenenhouse A meta-analysis of previous fracture and subsequent fracture risk. *Bone* 2004; 35:375-382.
4. Taguchi A, Fujiwara S, Masunari N,

- Suzuki G. Self-reported number of remaining teeth is associated with bone mineral density of the femoral neck, but not of the spine, in Japanese men and women. *Osteoporosis Int* 2004;15:842-846.
5. Minamoto A, Taniguchi H, Yoshitani N, Mukai S, Yokoyama T, Kumagami T, Tsuda Y, Mishima K, Amemiya T, Nakashima E, Neriishi K, Hida K, Fujiwara S, Suzuki G, Akahoshi M. Cataract in atomic bomb survivors. *Int J Radiat Biol* 80:339-345,2004
 6. 藤原佐枝子、増成直美、鈴木元、福永仁夫 超音波骨量測定値による骨折予知 骨密度による予知との比較 *Osteoporosis Japan* 12:73-75,2004
 7. Yamada M, Wong FL, Fujiwara S, Akahoshi M, Suzuki G. Noncancer disease incidence in atomic bomb survivors, 1968-1998, 2004
 8. Cologne JB, Pawel D, Sharp G, Fujiwara S. Uncertainty in estimating probability of causation in a cross-sectional study: joint effects of radiation and hepatitis-C virus on chronic liver disease. *J Radiol Prot* 2004;24:131-145.
 9. Fujiwara S, Sone T, Yamazaki K, Yoshimura N, Nakatsuka K, Masunari N, Fujita S, Kushida K, Fukunaga M. Heel bone ultrasound predicts non-spine fracture in Japanese men and women. *Osteoporosis Int* 16:2107-12, 2005
 10. Johnell O, Kanis JA, Oden A, , Johansson H, De Laet C, Delmas P, Eismans JA, Fujiwara S, Kroger H, Mellstrom D, Meunier PJ, Melton LJ, O'Neill, Pols H, Reeve J, Silman A, Tenenhouse A. Predictive value of BMD for hip and other fractures. *J Bone Miner Res* 2005;20:1185-1194.
 11. Nawada H, Soen S, Takayanagi R, Tanaka I, Takaoka K, Fukunaga M, Matsumoto T, Suzuki Y, Tanaka H, Fujiwara S, Miki T, Sagawa A, Nishizawa Y, Seino Y. Guideline on the management and treatment of glucocorticoid-induced osteoporosis of the Japanese Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Miner Metab* 2005;23:105-109.
 12. Hakoda M, Maaunari N, Yamada M, Fujiwara S, Suzuki G, Kodama K, Kasagi F. Serum uric acid concentration as a risk factor for cardiovascular mortality: A longterm cohort study of atomic bomb survivors. *J Rheumatol* 2005;32:906-12.
 13. Yamada M, Wong FL, Fujiwara S, Tatsukawa Y, Suzuki G. Smoking and alcohol habits as risk factors for benign digestive diseases in Japanese population: The Radiation Effects Research Foundation Adult Health Study. *Digestion* 2005;71;231-237.
 14. Wong FL, Yamada M, Tominaga T, Fujiwara S, Suzuki G. Effects of radiation on the longitudinal trends of hemoglobin

levels in the Japanese Atomic Bomb survivors. Radiat Res 2005;164:820-7.

15. Hakoda M, Oiwa H, Kasagi F, Masunari N, Yamada M, Suzuki G, Fujiwara S. Mortality of rheumatoid arthritis in Japan: A longitudinal cohort study. Annals Rheumatic Disease 64:1451-1455,2005
16. Imaizumi M, Usa T, Tominaga T, Neriishi K, Akahoshi M, Nakashima E, Ashizawa K, Hida A, Soda M, Fujiwara S, Yamada M, Ejima E, Yokoyama N, Okubo M, Sugino K, Suzuki G, Maeda R, Nagataki S, Eguchi K. Radiation-Dose-Response Relationships for Thyroid Nodules and Autoimmune Thyroid Diseases in Hiroshima and Nagasaki Atomic-Bomb Survivors: A Study 55 – 58 Years after Radiation Exposure (JAMA 2006 in press)

総説

17. 藤原佐枝子 危険因子の民族差 カレントセラピー 22:59-61,2004
18. 藤原佐枝子 脊椎骨折の発生率 日本臨床 増刊号 62:201-204,2004
19. 藤原佐枝子 骨折リスクの予測因子 日本臨床 増刊号 62:583-586,2004
20. 藤原佐枝子 腰椎変形とQOL 骨粗鬆症治療 3:32-37,2004
21. 藤原佐枝子 脆弱性骨折の背景因子 ホルモンと臨床 52:279-283,2004
22. 藤原佐枝子 脊椎骨折の位置付け 整形外科看護 9,17-19,2004
23. 藤原佐枝子 骨折と EBM II 脊柱骨折 骨粗鬆症治療 3:70(258)-73(261),2004
24. 藤原佐枝子 骨粗鬆症の疫学 性差と医療 1:295-299, 2004
25. 藤原佐枝子 骨粗鬆症・骨折の疫学 Clinical Calcium 11:13-18,2004
26. 藤原佐枝子 骨粗鬆症による椎体・非椎体骨折リスクの EBM 医学のあゆみ 212:139-142、2005
27. 藤原佐枝子 骨粗鬆症による椎体・非椎体骨折リスクの EBM 医学のあゆみ 212:139-142、2005
28. 藤原佐枝子 QUS使用の実際 臨床応用 骨折のリスク評価 Osteoporosis Japan 13:43-44,2005
29. Fujiwara S. Epidemiology of osteoporosis in Japan. J Bone Miner Metab 23:81-83,2005.
30. 藤原佐枝子 骨粗鬆症の疫学と危険因子 日本内科学会雑誌 94:614-618,2005.
31. 藤原佐枝子 骨折の危険因子を知る ホルモンと臨床 53:433-438,2005.
32. 藤原佐枝子 骨粗鬆症性脊椎圧迫骨折の診断と治療 Orthopaedics 181-5,2005
33. 藤原佐枝子 WHO テクニカルレポート 骨粗鬆症の疫学
34. 藤原佐枝子 骨粗鬆症と脊椎圧迫骨折 J Clinical Rehabilitation 11:984-988, 2005.
35. 藤原佐枝子 ステロイドによる骨折リスク 骨粗鬆症治療 5:22-26、2006
36. 藤原佐枝子 骨量測定・骨粗鬆症検診の有効性 地域保健におけるエビデンス

スに基づく骨折・骨粗鬆症予防ガイド
ライン (伊木雅之編) 日本公衆衛生
協会 東京 p68-72,2004

37. 藤原佐枝子 骨粗鬆症検診・個別健康
教育の進め方 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) 日本公衆
衛生協会 東京 p92-96,2004
38. 藤原佐枝子 骨密度減少率 基礎から
臨床まで 最新骨塩定量法 (福永仁
夫監修) メデカル レビュー社 東
京 p125-130, 2004
39. 藤原佐枝子 骨粗鬆症と骨折 (松本俊
夫監修) ファーマ・ナビゲーター メ
ディカルレビュー社 p42-49,2005.

学会発表

1. 藤原佐枝子 日本の骨粗鬆症の疫学
第1回アジア・パシフィック骨形態学
会 (2004年6月25-26日:高松)
2. 藤原佐枝子、福永仁夫 QUSによる骨
折リスクの評価 第22回日本骨代謝
学会学術集会 (2004年8月4-7日:大
阪)
3. 藤原佐枝子、曾根照喜、山崎薫、吉村
典子、中塚喜義、増成直美、串田一博、
福永仁夫 定量的超音波踵骨骨量測定
値は女性と同様男性の非脊柱骨折を予
知する 第26回アメリカ骨ミネラル
学会年次総会 (2004年10月1-5日:ア
メリカ、シアトル)
4. 藤原佐枝子 高齢者の身長低下、脊柱
骨折と健康関連 QOL 第6回日本骨粗

鬆症学会 (2004年11月17-20日:大宮

5. Fujiwara S What Degree of Height Loss
Affects Health-Related QOL in the
elderly? The 2nd Joint Meeting of the
European calcified Tissue Society and the
International Bone and Mineral Society
25-29 June 2005
6. 藤原佐枝子、H.Hohansson, O.Johnell, O
Aders, J Kanis 腰椎骨密度、大腿骨頸
部骨密度の骨折リスク予測に差はある
のか? 第23回日本骨代謝学会 2005
年7月21-23日
7. 藤原佐枝子 「骨粗鬆症の予防と治療
ガイドライン」について 骨折のリス
クについての最近の知見—特に WHO
FRAT(Fracture Risk Assessment Tool)を
中心に— 第7回日本骨粗鬆症学会
2005年10月12-15日
8. 藤原佐枝子 カレントコンセプト 1
骨折リスクの評価 骨量測定よりみた
骨折リスクの評価 第7回日本骨粗鬆
症学会 2005年10月12-15日
9. 藤原佐枝子 カレントコンセプト 5
骨粗鬆症の疫学 骨粗鬆症の疫学 —
疫学から臨床へ— 第7回日本骨粗鬆
症学会 2005年10月12-15日

H.知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他

資料 1

日本語EQ5D質問票

以下のそれぞれの項目の一つの四角に（このように□）印をつけて、あなた自身の今日の健康状態を最も良く表している記述を示して下さい。

移動の程度

- 私は歩き回るのに問題はない
- 私は歩き回るのにいくらか問題がある
- 私はベッド（床）に寝たきりである

身の回りの管理

- 私は身の回りの管理に問題はない
- 私は洗面や着替えを自分でするのにいくらか問題がある
- 私は洗面や着替えを自分でできない

ふだんの活動（例：仕事、勉強、家族、余暇活動）

- 私はふだんの活動を行うのに問題はない
- 私はふだんの活動を行うのにいくらか問題がある
- 私はふだんの活動を行うことができない

痛み/不快感

- 私は痛みや不快感はない
- 私は中程度の痛みや不快感がある
- 私はひどい痛みや不快感がある

不安/ふさぎ込み

- 私は不安でもふさぎ込んでもいない
- 私は中程度に不安あるいはふさぎ込んでいる
- 私はひどく不安あるいはふさぎ込んでいる

表1 身長低下に影響を与える要因
多変量解析

		身長低下(cm)	P値
年齢(10歳高)	男性	1.46 (0.06)	<0.0001
	女性	2.48 (1.12)	<0.0001
椎体骨折有	(無との比較)	2.21 (0.83)	<0.0001
膝関節炎有	(無との比較)	-0.04(0.18)	NS
変形性脊椎症有	(無との比較)	0.27 (-0.17)	P=0.11

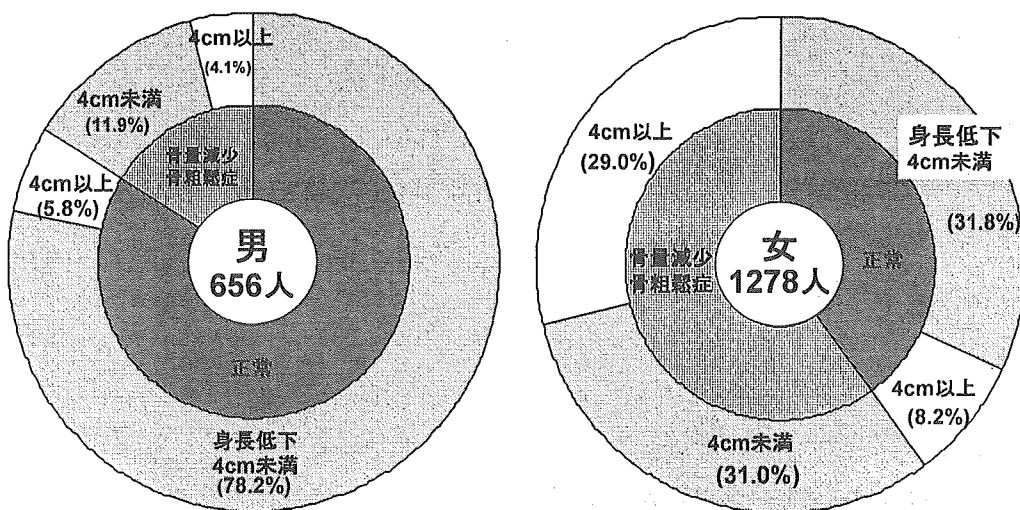


図1. 身長低下と骨量減少の割合

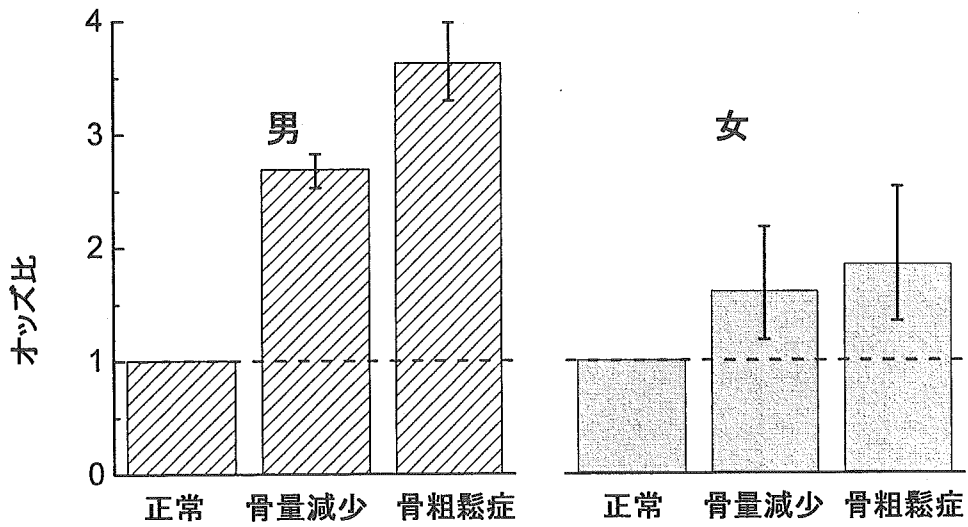


図2. 骨粗鬆症と身長低下(≥4cm)
年齢調整、成人健康調査

2

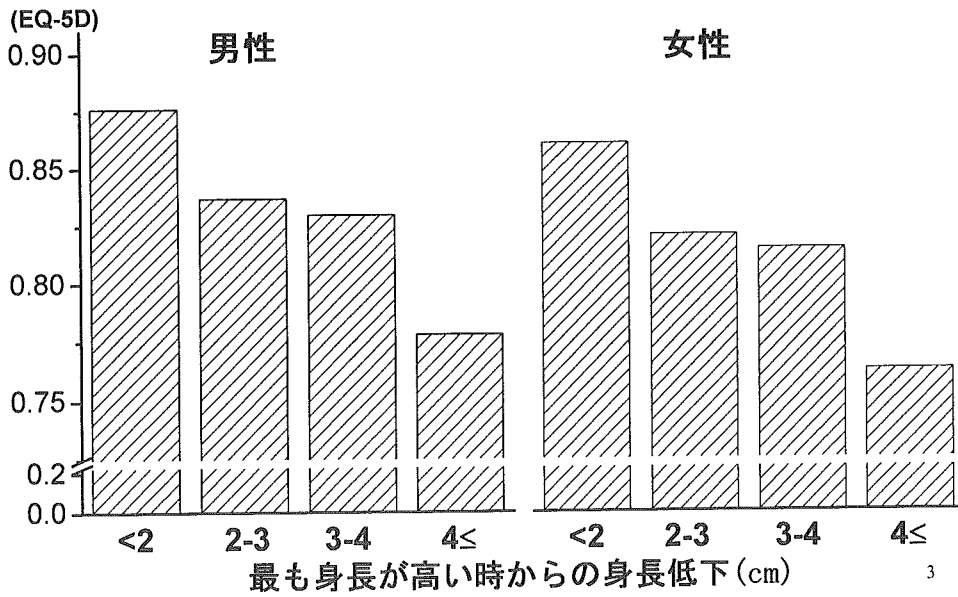


図3. 身長低下の程度と EQ-5D

年齢調整

3

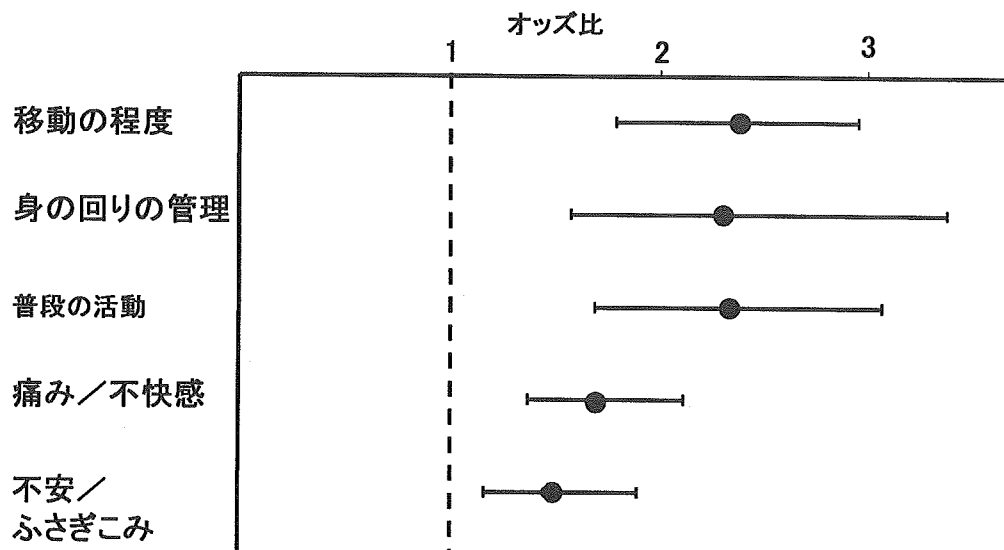


図 4. 身長低下(4cm以上)とEQ-5D各ドメインの低下
年齢、性調整、成人健康調査