

E. 結論

都市部、山村、漁村住民からなる耐規模住民コホートを設立し、ベースライン調査を行い、膝OAと膝痛の有病率を明らかにし、膝OAが膝痛に強く関連していることを示した。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

I. 論文発表

a) 原著論文

1. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Mabuchi A, Enyo Y, Yoshida M, Saika A, Yoshida H, Suzuki T, 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* (in press).
2. Muraki S, Oka H, Mabuchi A, Akune T, Enyo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Prevalence of radiographic lumbar spondylosis and its association with low back pain in the elderly of population-based cohorts: the ROAD study. *Ann Rheum Dis* (in press).
3. Muraki S, Akune T, Oka H, Mabuchi A, Enyo 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 Rheum* (in press).
4. Yoshimura N, Muraki S, Oka G, Kinoshita H, Yoshida M, Mabuchi A, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Epidemiology of lumbar osteoporosis and osteoarthritis and their causal relationship - Is osteoarthritis a predictor for osteoporosis, or vice-versa?: The Miyama Study. *Osteoporos Int* (in press).
5. Imai K, Ohnishi I, Matsumoto T, Yamamoto S, Nakamura K: Assessment of vertebral fracture risk and therapeutic effects of alendronate in postmenopausal women using a quantitative computed tomography-based nonlinear finite element method. *Osteoporos Int* (in press).
6. Ushita M, Saito T, Ikeda T, Yano F, Higashikawa A, Ogata N, Chung U, Nakamura K, Kawaguchi H: Transcriptional induction of SOX9 by NF-kappaB family member RelA in chondrogenic cells. *Osteoarthritis Cartilage* (in press).
7. Yoshimura N, Kinoshita H, Takijiri T, Oka H, Muraki S, Mabuchi A, Kawaguchi H, Nakamura K, Nakamura T: Association between height loss and bone loss, cumulative incidence of vertebral fractures and future quality of life: the Miyama study. *Osteoporos Int* 19:21-28, 2008.
8. Oka H, Muraki S, Akune T, Mabuchi A, Suzuki T, Yoshida H, Yamamoto S, Nakamura K, Yoshimura N, Kawaguchi H: Fully automatic quantification of knee osteoarthritis severity on standard radiographs. *Osteoarthritis Cartilage* 16: 1300-1306, 2008.
9. Imai K, Ohnishi I, Yamamoto S, Nakamura K: In vivo assessment of lumbar vertebral strength in elderly women using computed tomography-based nonlinear finite element model. *Spine* 33:27-32, 2008.
10. Matsuyama J, Ohnishi I, Sakai R, Bessho M, Matsumoto T, Miyasaka K, Harada A, Ohashi S, Nakamura K: A new method for evaluation of fracture healing by echo tracking. *Ultrasound Med Biol* 34:775-783, 2008.
11. Matsunaga S, Nakamura K, Seichi A, Yokoyama T, Toh S, Ichimura S, Satomi K, Endo K, Yamamoto K, Kato Y, Ito T, Tokuhashi Y, Uchida

- K, Baba H, Kawahara N, Tomita K, Matsuyama Y, Ishiguro N, Iwasaki M, Yoshikawa H, Yonenobu K, Kawakami M, Yoshida M, Inoue S, Tani T, Kaneko K, Taguchi T, Imakiire T, Komiya S: Radiographic predictors for the development of myelopathy in patients with ossification of the posterior longitudinal ligament: a multicenter cohort study. *Spine* 33:2648-2650, 2008.
12. Matsumoto M, Chiba K, Toyama Y, Takeshita K, Seichi A, Nakamura K, Arimizu J, Fujibayashi S, Hirabayashi S, Hirano T, Iwasaki M, Kaneoka K, Kawaguchi Y, Ijiri K, Maeda T, Matsuyama Y, Mikami Y, Murakami H, Nagashima H, Nagata K, Nakahara S, Nohara Y, Oka S, Sakamoto K, Saruhashi Y, Sasao Y, Shimizu K, Taguchi T, Takahashi M, Tanaka Y, Tani T, Tokuhashi Y, Uchida K, Yamamoto K, Yamazaki M, Yokoyama T, Yoshida M, Nishiwaki Y: Surgical results and related factors for ossification of posterior longitudinal ligament of the thoracic spine: a multi-institutional retrospective study. *Spine* 33:1034-1041, 2008.
 13. Shinoda Y, Ogata N, Higashikawa A, Manabe I, Shindo T, Yamada T, Kugimiya F, Ikeda T, Kawamura N, Kawasaki Y, Tsushima K, Takeda N, Nagai R, Hoshi K, Nakamura K, Chung UI, Kawaguchi H: Kruppel-like factor 5 causes cartilage degradation through transactivation of matrix metalloproteinase 9. *J Biol Chem* 283:24682-24689, 2008.
 14. Kawasaki Y, Kugimiya F, Chikuda H, Kamekura S, Ikeda T, Kawamura N, Saito T, Shinoda Y, Higashikawa A, Yano F, Ogasawara T, Ogata N, Hoshi K, Hofmann F, Woodgett JR, Nakamura K, Chung UI, Kawaguchi H: Phosphorylation of GSK-3beta by cGMP-dependent protein kinase II promotes hypertrophic differentiation of murine chondrocytes. *J Clin Invest* 118:2506-2515, 2008.
 15. Oshima Y, Akiyama T, Hikita A, Iwasawa M, Nagase Y, Nakamura M, Wakeyama H, Kawamura N, Ikeda T, Chung UI, Hennighausen L, Kawaguchi H, Nakamura K, Tanaka S: Pivotal role of Bcl-2 family proteins in the regulation of chondrocyte apoptosis. *J Biol Chem* 283:26499-26508, 2008.
 16. Okuma-Yoshioka C, Seto H, Kadono Y, Hikita A, Oshima Y, Kurosawa H, Nakamura K, Tanaka S: Tumor necrosis factor-alpha inhibits chondrogenic differentiation of synovial fibroblasts through p38 mitogen activating protein kinase pathways. *Mod Rheumatol* 18:366-378, 2008.
 17. Matsudaira K, Seichi A, Kunogi J, Yamazaki T, Kobayashi A, Anamizu Y, Kishimoto J, Hoshi K, Takeshita K, Nakamura K: The efficacy of prostaglandin E1 derivative in patients with lumbar spinal stenosis. *Spine* 34:115-120, 2009.
 18. Hirata M, Kugimiya F, Fukai A, Ohba S, Kawamura N, Ogasawara T, Kawasaki Y, Saito T, Yano F, Ikeda T, Nakamura K, Chung UI, Kawaguchi H: C/EBPbeta Promotes transition from proliferation to hypertrophic differentiation of chondrocytes through transactivation of p57. *PLoS ONE* 4:e4543, 2009.
 19. Higashikawa A, Saito T, Ikeda T, Kamekura S, Kawamura N, Kan A, Oshima Y, Ohba S, Ogata N, Takeshita K, Nakamura K, Chung UI, Kawaguchi H: Identification of the core element responsive to runt-related transcription factor 2 in the promoter of human type X collagen gene. *Arthritis Rheum* 60:166-178, 2009.
 20. 吉村典子、岡敏之、村木重之、阿久根徹、馬淵昭彦、川口浩、中村耕三：骨粗鬆症の発生率と骨代謝マーカー、内因性ホルモンの関連：漁村コホート10年間の追跡。 *Osteoporos Jpn* 16, 40-44, 2008.
- b) 著書

II. 学会発表

a) 国際学会

1. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Akune T, Mabuchi A, En-yo Y, Yoshida M, Suzuki T, Yoshida H, Kawaguchi H, Nakamura K: Prevalence and risk factors for radiographic osteoarthritis of the knee and lumbar spine in Japan: The Research on Osteoarthritis Against Disability (ROAD) Study. The 35th European Symposium on Calcified Tissues (ECTS). 2008.5.24-28. Barcelona, Spain.
2. Yoshimura N, Oka H, Muraki S, Akune T, Kawaguchi H, Nakamura K: The predictive capacity of biochemical markers of bone turnover, endogenous hormones for early diagnosis of bone loss and incidence of osteoporosis among Japanese men: ten-year follow-up of Taiji cohort. The 30th Annual Meeting of the American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR). 2008.9.12-16. Montreal, Canada.
3. Akune T, Muraki S, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Association of radiographic severity of knee osteoarthritis with symptomatic parameters: the ROAD (Research on Osteoarthritis Against Disability) study. Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 2008 World Congress on Osteoarthritis. 2008.9.18-21. Rome, Italy.
4. Oka H, Akune T, Muraki S, Nakamura K, Yoshimura N, Kawaguchi H: Lateral joint space narrowing on radiographs predicts pain progression in knee osteoarthritis patients: application of fully automatic KOACAD system to OAI public data. Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 2008 World Congress on Osteoarthritis. 2008.9.18-21. Rome, Italy.
5. Akune T, Muraki S, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Association of radiographic severity of knee osteoarthritis with symptomatic parameters: the ROAD study. The

13th International Congress of the Asia Pacific League of Associations for Rheumatism (APLAR). 2008.9.23-27. Yokohama, Japan.

6. Oka H, Akune T, Muraki S, Nakamura K, Yoshimura N, Kawaguchi H: Lateral joint space narrowing on radiographs predicts pain progression in knee osteoarthritis patients: application of fully automatic KOACAD system to OAI public data. The 13th International Congress of the Asia Pacific League of Associations for Rheumatism (APLAR). 2008.9.23-27. Yokohama, Japan.

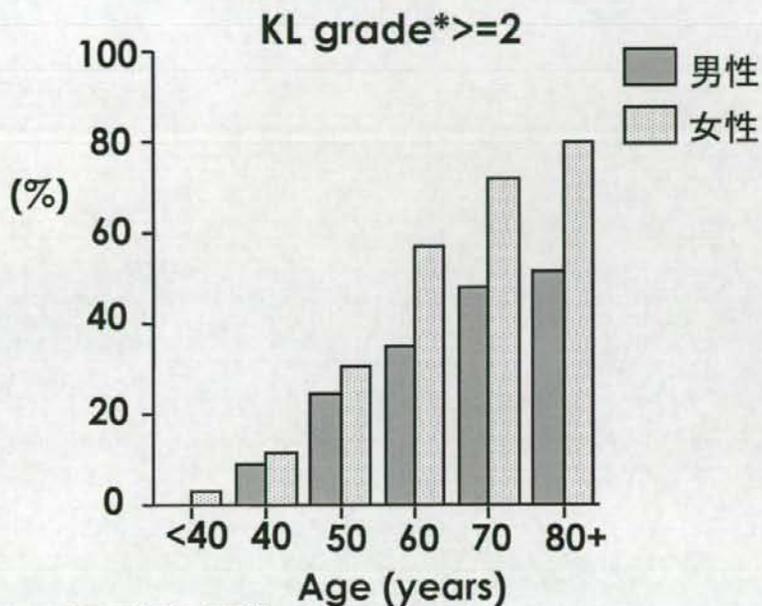
b) シンポジウム, 学術講演等

1. 吉村典子, 村木重之, 岡敬之, 阿久根徹, 馬淵昭彦, 川口浩, 中村耕三: 変形性関節症研究の疫学研究: ROAD (Research on Osteoarthritis Against Disability) プロジェクト (シンポジウム: 変形性関節症研究の基礎と臨床) 第52回日本リウマチ学会総会・学術集会, 2008.4.20-23, 札幌
2. 中村耕三, 川口浩, 吉村典子, 阿久根徹, 岡敬之, 村木重之, 馬淵昭彦: 変形性膝関節症: その課題とアプローチの現状 (プレナリーレクチャー) 第52回日本リウマチ学会総会・学術集会, 2008.4.20-23, 札幌
3. 川口浩, 岡敬之, 村木重之, 阿久根徹, 馬淵昭彦, 吉村典子, 中村耕三: 変形性関節症の疫学研究の現状と問題点: ROAD (Research on Osteoarthritis against Disability) プロジェクト (シンポジウム: 変形性膝関節症のマネージメント—最新の臨床エビデンスとエキスパートオピニオン—) 第81回日本整形外科学会学術総会, 2008.5.22-25, 札幌
4. 川口浩, 村木重之, 岡敬之, 阿久根徹, 馬淵昭彦, 中村耕三, 吉村典子: 変形性関節症の大規模臨床統合データベースの構築と、これを用いた観察疫学・ゲノム疫学研究 (シンポジウム: 学術プロジェクト課題の研究成果報告) 第81回日本整形外科学会学術総会, 2008.5.22-25, 札幌

c) 国内学会

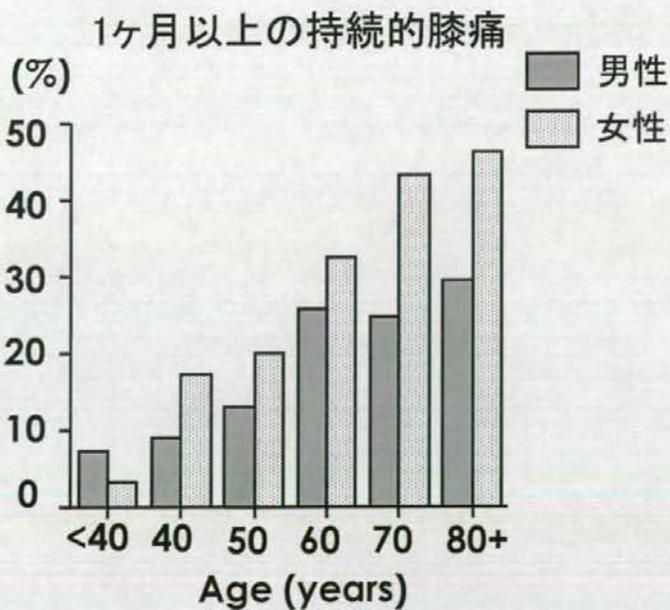
1. 延與良夫、吉田宗人、山田宏、安藤宗治、吉村典子、馬淵昭彦、岡敬之、村木重之、中村耕三、川口浩：腰椎における加齢変化の縦断的検討—山村地域住民における15年のコホート追跡結果より— 第37回日本脊椎脊髄病学会、2008.4.24-26、東京
2. 松平浩、山崎隆志、小山友理江、原慶宏、森井太郎、荻原哲、星和人、岡敬之、竹下克志、星地亜都司、中村耕三：腰部脊柱管狭窄症患者の重症度判定—妥当性の検証— 第37回日本脊椎脊髄病学会、2008.4.24-26、東京
3. 延與良夫、吉田宗人、吉村典子、村木重之、岡敬之、馬淵昭彦、中村耕三、川口浩：頸椎症における高位別有病率と頸部痛との関係—Research on Osteoarthritis against Disability (ROAD) プロジェクト— 第81回日本整形外科学会学術総会、2008.5.22-25、札幌
4. 松平浩、町田秀人、内田毅、小西宏昭、三好光太、高橋永次、竹下克志、原慶宏、森井太郎、荻原哲、中村耕三：勤労者における「仕事に支障をきたす非特異的腰痛」新規発生の危険因子の探索 第81回日本整形外科学会学術総会、2008.5.22-25、札幌
5. 松平浩、町田秀人、内田毅、小西宏昭、三好光太、高橋永次、竹下克志、原慶宏、森井太郎、荻原哲、中村耕三：勤労者における「仕事に支障をきたす非特異的腰痛」新規発生の危険因子の探索 第81回日本整形外科学会学術総会、2008.5.22-25、札幌
6. 村木重之、岡敬之、阿久根徹、馬淵昭彦、中村耕三、川口浩、吉村典子：高齢者では腰椎椎間狭小化と腰痛との関連は女性のほうが男性よりも強い-ROADプロジェクト、第23回日本整形外科学会基礎学術集会、2008.10.23-24、京都
7. 村木重之、岡敬之、阿久根徹、馬淵昭彦、中村耕三、川口浩、吉村典子：変形性膝関節症における骨棘形成および関節裂隙狭小化の膝痛への影響 -ROADプロジェクト、第23回日本整形外科学会基礎学術集会、2008.10.23-24、京都
8. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：変形性膝関節症のX線学的重症度と膝症状および下肢機能との関連-ROAD (Research on Osteoarthritis Against Disability) プロジェクト 第26回日本骨代謝学会学術集会、2008.10.29-31、大阪
9. 吉村典子、阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、Lau EMC、Kwok A、Leung PC：アジア諸国における脊椎椎体骨折有病率の比較：The Asian Vertebral Osteoporosis Study (AVOS) 第26回日本骨代謝学会学術集会、2008.10.29-31、大阪
10. 吉村典子、村木重之、岡敬之、中村耕三、川口浩、阿久根徹：変形性膝関節症および変形性脊椎症とメタボリック症候群との関連；ROAD (Research on Osteoarthritis Against Disability)プロジェクト 第26回日本骨代謝学会学術集会、2008.10.29-31、大阪
11. 岡敬之、阿久根徹、村木重之、吉村典子、中村耕三、川口浩：変形性膝関節症における外側関節裂隙狭小は2年後の膝痛増悪を予見する - Osteoarthritis Initiative (OAI) データベース解析- 第26回日本骨代謝学会学術集会、2008.10.29-31、大阪
12. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：大規模コホート研究による腰椎圧迫骨折、変形性膝関節症および変形性腰椎症の健康関連QOLへの影響-ROADプロジェクト- 第10回日本骨粗鬆症学会、2008.10.31-11.2、大阪

図1. 変形性膝関節症の有病率 (性・年齢別分布)



*:Kellgren-Lawrence grade

図2. 膝痛の有病率 (性・年齢別分布)



変形性腰椎症と腰痛の有病率：大規模住民コホート研究より

分担研究者 阿久根徹 東京大学医学部附属病院 22世紀医療センター 臨床運動器医学講座 特任准教授
研究協力者 村木重之 東京大学医学部附属病院 22世紀医療センター 臨床運動器医学講座

研究要旨

東京都板橋区、和歌山県日高川町、太地町の中老年男女総数3,040人（男性1,061人、女性1,979人、平均年齢70.3歳）を対象として、コホートを設立し、ベースライン調査として問診票調査、X線撮影、運動機能調査および整形外科医師による診察を行い、その結果から変形性腰椎症（腰椎OA）および腰痛の有病率を推定した。まずX線写真読影結果より、Kellgren-Lawrence法 grade 2以上をOAありとした場合の腰椎OAの有病率を検討したところ、男性80.6%、女性64.6%であった。次に医師の問診で過去1ヶ月以内（現在も含む）に持続的腰痛を自覚したと答えたものは、男性で25.2%、女性で30.5%となった。

A. 研究目的

腰痛は有訴者率の極めて高い症状であり、平成19年度国民生活基礎調査結果¹⁾からみると男性では有訴者率87.4（人口千対）で1位、女性では117.9（人口千対）で肩こりに次いで2位となっている。腰痛のために歩行困難となればADLやQOLへの影響が大きいため、要介護予防の面からもその頻度を把握しておく必要のある重要な症状である。腰痛の原因として重要な位置を占める変形性腰椎症（腰椎OA）があげられるが、本疾患は有病率が極めて高いと考えられるにもかかわらず、その予防対策に必要な基本的疫学情報どころか有病者数でさえも把握されていない現状である。

今回、東京都板橋区、和歌山県日高川町、太地町の中老年男女総数3,040人（男性1,061人、女性1,979人、平均年齢70.3歳）を対象とした大規模住民調査を実施し、医師の問診およびX線検査の結果から、腰椎OAおよび腰痛の有病率とその有病者数の推定を行った。

B. 研究方法

我々は、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、各地域における中老年男女住民の参加を得て問診票調査、運動機能調査、および膝、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）、下肢機能（WOMAC）、転倒など約400項目からなる。

OAの診断は、腰椎側面X線像上のKellgren-Lawrence（KL）スケールを用いて整形外科医が分類し、最重症椎間のKLグレードが2以上をOAありとし、一般住民におけるX線上の変形性膝関節症の有病率を推定した。

腰痛の有無については医師の診察時に問診を行い、過去1ヶ月間に持続的腰痛があるとこたえたものを腰痛ありとした。

(倫理面への配慮)

本研究は、「骨軟骨変性疾患の危険因子に関する研究」として平成17年11月28日東京大学医学部研究倫理審査委員会にて承認されている。また、本研究課題は、各種法律・政令・各省通達特に、疫学研究に関する倫理指針（平成19年文部科学省・厚生労働省告示第1号）、臨床研究に関する倫理指針（平成20年厚生労働省告示第415号）および、東京大学医学部研究倫理審査委員会が定めた倫理規定を遵守して遂行した。研究遂行にあたり倫理面での問題はなかった。

C. 研究結果

3,040人（男性1,061人、女性1,979人、平均年齢70.3歳）が参加するベースライン調査が終了し、骨関節疾患予防を目的とした大規模住民データベースが完成した。

参加者の身体特性を表に示す（表）。平均年齢は男性71.0歳、女性69.9歳となっており、男性に有意に高い傾向にあった（ $P<0.01$ ）。また身長も体重も男性の方が高かったが（いずれも $P<0.001$ ）、BMIには性差がみられなかった（ $P=0.12$ ）。

このコホートにおける40歳以上の男女について、X線上腰椎OAを認めるものの割合をみると、腰椎OAの有病率は総数でみると男性80.6%、女性64.6%であり、男性に有意に高かった（ $P<0.001$ ）。図1に性・年代別有病率を示した。これを、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線で診断される腰椎OAの患者数3790万人（男性1890万人、女性1900万人）となり、従来の試算よりもはるかに多いことがわかった。

次に医師の間診で過去1ヶ月以内（現在も含む）に持続的腰痛を自覚したと答えたものは、総数で男性で25.2%、女性で30.5%となり、有意に女性に高かった（ $P<0.01$ ）。図2に性・年代別有病率を示す。ここから一般住民における腰痛の有訴者数（40歳以上）を推定すると、約1580万人（男

性570万人、女性1010万人）となった。

D. 考察

腰椎OAおよび腰痛の早期予防のための第一段階として、一般住民を対象とした観察集団の設立の重要性を鑑み、都市部、山村、漁村と地域特性の異なる3地域に3,000人以上の中老年男女が参加する大規模住民コホートを設立した。

我が国においてこれほど大規模の骨関節疾患予防を目的とした住民コホートの設立は極めて貴重であり、このコホートを今後注意深く追跡することにより、一般住民における変形性関節症およびそれらを原因とする疼痛のnatural historyを明らかにし、一次予防、ひいては要介護予防に役立てていきたい。

今回のベースライン調査からは、40歳以上の男性の8割、女性の6割以上にすでにX線上のOA変化が認められるという結果が得られた。推定有病者数も3790万人と莫大な数字となった。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²⁾、そこから見積もると、有症状の腰椎OA患者数は1100万人である。

一方、症状としての腰痛を有するものも1580万人と極めて多く見積もられることを明らかにした。これは少なくとも一ヶ月以上の持続痛を持つものの割合であり、一過性の痛みを加えた場合には、腰痛の有病者数は更に増加すると考えられる。腰痛は有訴者率の多い症状であり、さらに増加傾向にあるとの報告もあり¹⁾、要介護予防の面からみて、腰痛の早期予防は急務の課題である。しかしながら、腰痛の原因は様々であり、本研究で明らかにした腰椎OAの他に、骨粗鬆症による椎体椎体骨折の約4割で腰痛を自覚することが報告されている。今後我々は、要介護予防を目的として、大規模住民調査の結果を解析し、腰痛の原因とその予防についてさらに検討を行う予定である。

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) 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 lumbar spondylosis and its association with low back pain in the elderly of population-based cohorts: the ROAD study. *Ann Rheum Dis*, in press

E. 結論

都市部、山村、漁村住民からなる耐規模住民コホートを設立し、ベースライン調査を行い、腰椎OAと腰痛の有病率を明らかにし、有病者数を推定した。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

I. 論文発表

a) 原著論文

1. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Mabuchi A, En-yo Y, Yoshida M, Saika A, Yoshida H, Suzuki T, 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* (in press).
2. 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 lumbar spondylosis and its association with low back pain in the elderly of

population-based cohorts: the ROAD study. *Ann Rheum Dis* (in press).

3. Muraki S, Akune T, Oka H, Mabuchi A, 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 Rheum* (in press).
 4. Yoshimura N, Muraki S, Oka G, Kinoshita H, Yoshida M, Mabuchi A, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Epidemiology of lumbar osteoporosis and osteoarthritis and their causal relationship - Is osteoarthritis a predictor for osteoporosis, or vice-versa?: The Miyama Study. *Osteoporos Int* (in press).
 5. Oka H, Muraki S, Akune T, Mabuchi A, Suzuki T, Yoshida H, Yamamoto S, Nakamura K, Yoshimura N, Kawaguchi H: Fully automatic quantification of knee osteoarthritis severity on standard radiographs. *Osteoarthritis Cartilage* 16: 1300-1306, 2008.
 6. 吉村典子、岡敬之、村木重之、阿久根徹、馬淵昭彦、川口浩、中村耕三：骨粗鬆症の発生病率と骨代謝マーカー、内因性ホルモンとの関連：漁村コホート10年間の追跡。 *Osteoporos Jpn* 16, 40-44, 2008
 7. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、吉村典子：コンピュータを用いた大腿骨頸部骨形態自動計測法の開発。 *Osteoporos Jpn* 16, 644-647, 2008
 8. 吉村典子、阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、Edith MC Lau, Anthony Kwok, Ping-chung Leung：アジア諸国における脊椎椎体骨折有病率の比較：The Asian Vertebral Osteoporosis Study (AVOS)。 *Osteoporos Jpn* 17, in press,
- b) 総説・著書
1. 阿久根徹、吉村典子：内科医のための骨粗鬆症－骨強度評価としての骨量測定。 *Graphic*

Medical Magazine Mebio 25:70-73.

2. 阿久根徹、吉村典子：リハ医が知っておきたい骨粗鬆症診断の最新知識。Journal of Clinical Rehabilitation 17:1194-1198, 2008.

II. 学会発表

a) 国際学会

1. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Akune T, Mabuchi A, En-yo Y, Yoshida M, Suzuki T, Yoshida H, Kawaguchi H, Nakamura K: Prevalence and risk factors for radiographic osteoarthritis of the knee and lumbar spine in Japan: The Research on Osteoarthritis Against Disability (ROAD) Study. The 35th European Symposium on Calcified Tissues (ECTS). 2008.5.24-28. Barcelona, Spain.
2. Yoshimura N, Oka H, Muraki S, Akune T, Kawaguchi H, Nakamura K: The predictive capacity of biochemical markers of bone turnover, endogenous hormones for early diagnosis of bone loss and incidence of osteoporosis among Japanese men: ten-year follow-up of Taiji cohort. The 30th Annual Meeting of the American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR). 2008.9.12-16. Montreal, Canada.
3. Akune T, Muraki S, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Association of radiographic severity of knee osteoarthritis with symptomatic parameters: the ROAD (Research on Osteoarthritis Against Disability) study. Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 2008 World Congress on Osteoarthritis. 2008.9.18-21. Rome, Italy.
4. Oka H, Akune T, Muraki S, Nakamura K, Yoshimura N, Kawaguchi H: Lateral joint space narrowing on radiographs predicts pain progression in knee osteoarthritis patients: application of fully automatic KOACAD system to OAI public data. Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 2008 World Congress on Osteoarthritis.

2008.9.18-21. Rome, Italy.

5. Akune T, Muraki S, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Association of radiographic severity of knee osteoarthritis with symptomatic parameters: the ROAD study. The 13th International Congress of the Asia Pacific League of Associations for Rheumatism (APLAR). 2008.9.23-27. Yokohama, Japan.
6. Oka H, Akune T, Muraki S, Nakamura K, Yoshimura N, Kawaguchi H: Lateral joint space narrowing on radiographs predicts pain progression in knee osteoarthritis patients: application of fully automatic KOACAD system to OAI public data. The 13th International Congress of the Asia Pacific League of Associations for Rheumatism (APLAR). 2008.9.23-27. Yokohama, Japan.
7. Yoshimura N, Oka H, Muraki S, Akune T: Serum level of free testosterone can predict bone loss within three years and incidence of osteoporosis in Japanese men: Ten-year follow-up of a Taiji cohort. European Congress on Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis 2009 (ECCEO 09), 2009.3.17-21. Athens, Greece

b) シンポジウム, 学術講演等

1. 吉村典子、村木重之、岡敬之、阿久根徹、馬淵昭彦、川口浩、中村耕三：変形性関節症研究の疫学研究：ROAD (Research on Osteoarthritis Against Disability) プロジェクト (シンポジウム：変形性関節症研究の基礎と臨床) 第52回日本リウマチ学会総会・学術集会、2008.4.20-23、札幌
2. 中村耕三、川口浩、吉村典子、阿久根徹、岡敬之、村木重之、馬淵昭彦：変形性膝関節症：その課題とアプローチの現状 (プレナリーレクチャー) 第52回日本リウマチ学会総会・学術集会、2008.4.20-23、札幌
3. 川口浩、岡敬之、村木重之、阿久根徹、馬淵昭彦、吉村典子、中村耕三：変形性関節症の

疫学研究の現状と問題点：ROAD (Research on Osteoarthritis against Disability)プロジェクト (シンポジウム：変形性膝関節症のマネージメント—最新の臨床エビデンスとエキスパートオピニオン—) 第81回日本整形外科学会学術総会、2008.5.22-25、札幌

4. 川口浩、村木重之、岡敬之、阿久根徹、馬淵昭彦、中村耕三、吉村典子：変形性関節症の大規模臨床統合データベースの構築と、これを用いた観察疫学・ゲノム疫学研究 (シンポジウム：学術プロジェクト課題の研究成果報告) 第81回日本整形外科学会学術総会、2008.5.22-25、札幌

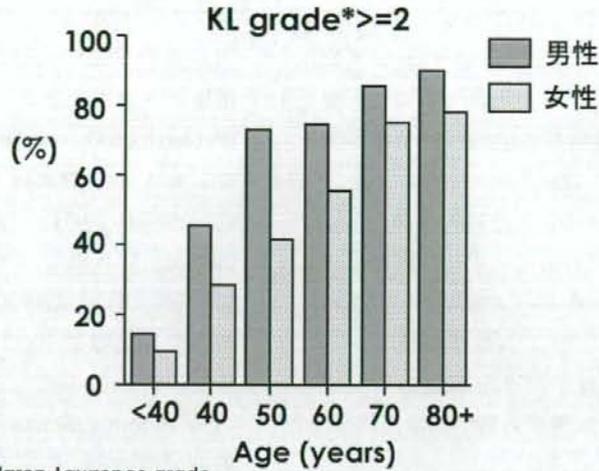
c) 国内学会

1. 村木重之、岡敬之、阿久根徹、馬淵昭彦、中村耕三、川口浩、吉村典子：高齢者では腰椎椎間狭小化と腰痛との関連は女性のほうが男性よりも強い-ROADプロジェクト。第23回日本整形外科学会基礎学術集会、2008.10.23-24、京都
2. 村木重之、岡敬之、阿久根徹、馬淵昭彦、中村耕三、川口浩、吉村典子：変形性膝関節症における骨棘形成および関節裂隙狭小化の膝痛への影響 -ROADプロジェクト、第23回日本整形外科学会基礎学術集会、2008.10.23-24、京都
3. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：変形性膝関節症のX線学的重症度と膝症状および下肢機能との関連-ROAD (Research on Osteoarthritis Against Disability) プロジェクト 第26回日本骨代謝学会学術集

会、2008.10.29-31、大阪

4. 吉村典子、村木重之、岡敬之、中村耕三、川口浩、阿久根徹：変形性膝関節症および変形性脊椎症とメタボリック症候群との関連；ROAD (Research on Osteoarthritis Against Disability) プロジェクト 第26回日本骨代謝学会学術集会、2008.10.29-31、大阪
5. 岡敬之、阿久根徹、村木重之、吉村典子、中村耕三、川口浩：変形性膝関節症における外側関節裂隙狭小は2年後の膝痛増悪を予見する
- Osteoarthritis Initiative (OAI) データベース解析- 第26回日本骨代謝学会学術集会、2008.10.29-31、大阪
6. 吉村典子、阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、Lau EMC、Kwok A、Leung PC：アジア諸国における脊椎椎体骨折有病率の比較：The Asian Vertebral Osteoporosis Study (AVOS)。第10回日本骨粗鬆症学会、2008.10.31-11.2、大阪
7. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：大規模コホート研究による腰椎圧迫骨折、変形性膝関節症および変形性腰椎症の健康関連QOLへの影響-ROADプロジェクト- 第10回日本骨粗鬆症学会、2008.10.31-11.2、大阪
8. 森田充浩、山田治基、吉村典子、伊達秀樹、岡敬之、村木重之、阿久根徹、川口浩、中村耕三：地域住民コホートにおける変形性膝関節症および腰部変形性脊椎症の病期と生物学的マーカーとの関係。第22回日本軟骨代謝学会、2009.3.6-7、名古屋

図1. 変形性腰椎症の有病率（性・年齢別分布）



*:Kellgren-Lawrence grade

図2. 腰痛の有病率（性・年齢別分布）

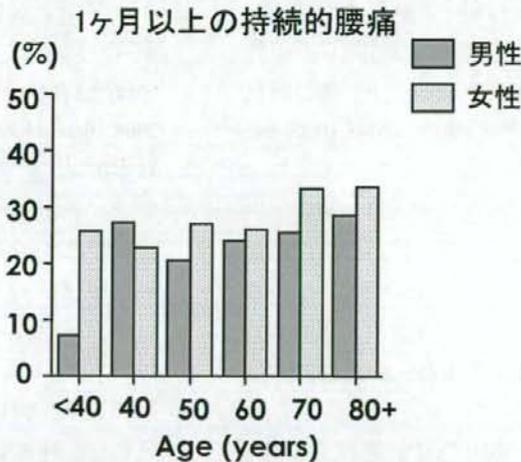


表1. 大規模コホート参加者の背景要因

年齢分布	男性	女性
-39	14	31
40-49	44	105
50-59	107	211
60-69	168	385
70-79	535	913
80-	193	334
Total	1061	1979
年齢 [歳]	71.0 (10.7)	69.9 (11.2)
身長 [cm]	162.5 (6.7)	149.8 (6.5)
体重 [Kg]	61.3 (10.0)	51.5 (8.6)
BMI [Kg/m ²]	23.1 (3.0)	22.9 (3.5)

BMI: body mass index, BMD: bone mineral density

表2. Prevalence (%) of knee osteoarthritis and lumbar spondylosis classified by age, gender and region

Men													
Age strata	Knee osteoarthritis			Lumbar spondylosis			Total	Knee osteoarthritis			Lumbar spondylosis		
	Total	Urban	Mountainous	Seacoast	Total	Urban		Mountainous	Seacoast	Total	Urban	Mountainous	Seacoast
-39	0.0	-	0.0	0.0	14.3	-	0.0	0.0	16.7	-	0.0	16.7	
40-49	9.1	-	42.9	2.7	45.5	-	28.6	48.7	48.7	-	28.6	48.7	
50-59	24.3	-	55.6	8.5	72.9	-	75.0	71.8	71.8	-	75.0	71.8	
60-69	35.2	37.5	44.1	21.9	74.6	75.0	69.9	81.3	81.3	75.0	69.9	81.3	
70-79	48.2	41.3	63.5	45.7	85.3	83.8	85.3	91.4	91.4	83.8	85.3	91.4	
80-	51.6	45.6	74.2	56.5	90.1	89.9	90.3	91.3	91.3	89.9	90.3	91.3	
Total	42.0	42.5	57.1	23.8	80.6	85.5	78.4	75.1	75.1	85.5	78.4	75.1	
Women													
Age strata	Knee osteoarthritis			Lumbar spondylosis			Total	Knee osteoarthritis			Lumbar spondylosis		
	Total	Urban	Mountainous	Seacoast	Total	Urban		Mountainous	Seacoast	Total	Urban	Mountainous	Seacoast
-39	3.2	-	0.0	4.2	9.7	-	0.0	12.5	12.5	-	0.0	12.5	
40-49	11.4	-	29.4	8.0	28.6	-	29.4	28.4	28.4	-	29.4	28.4	
50-59	30.3	50.0	46.3	22.5	41.7	100.0	29.9	46.5	46.5	100.0	29.9	46.5	
60-69	57.1	49.1	68.3	45.8	55.4	64.3	50.3	58.5	58.5	64.3	50.3	58.5	
70-79	71.9	69.3	83.2	66.1	75.1	76.1	70.4	82.0	82.0	76.1	70.4	82.0	
80-	80.7	77.3	91.9	76.9	78.2	79.6	69.3	90.0	90.0	79.6	69.3	90.0	
Total	61.5***	70.0***	72.1***	37.8***	64.6***	76.3***	56.3***	54.6***	54.6***	76.3***	56.3***	54.6***	

***: Significantly different ($P < 0.001$) from prevalence in men of the same region.

表3. Mean values (standard deviation) of bone mineral density of participants classified by age, gender and region

Men						
Age strata	L2-4 (g/cm ³)		Femoral neck (g/cm ³)		Total hip (g/cm ³)	
	Total	Mountains	Total	Mountains	Total	Mountains
-39	1.05 (0.13)	0.97 (0.03)	0.83 (0.13)	0.72 (0.02)	0.96 (0.15)	0.87 (0.12)
40-49	1.06 (0.15)	1.08 (0.15)	0.82 (0.13)	0.77 (0.09)	0.96 (0.14)	0.94 (0.08)
50-59	1.05 (0.20)	1.03 (0.20)	0.80 (0.15)	0.81 (0.17)	0.93 (0.15)	0.93 (0.17)
60-69	1.04 (0.17)	1.05 (0.16)	0.75 (0.10)	0.76 (0.10)	0.90 (0.12)	0.90 (0.11)
70-79	1.05 (0.23)	1.03 (0.22)	0.71 (0.12)abcd	0.70 (0.13)cd	0.85 (0.14)bc	0.85 (0.14)
80+	1.04 (0.26)	1.05 (0.25)	0.68 (0.12)abcd	0.69 (0.13)bc	0.80 (0.15)abcd	0.81 (0.13)bc
Total	1.05 (0.20)	1.04 (0.20)	0.74 (0.13)	0.73 (0.13)	0.88 (0.14)	0.87 (0.14)
Women						
Age strata	L2-4 (g/cm ³)		Femoral neck (g/cm ³)		Total hip (g/cm ³)	
	Total	Mountains	Total	Mountains	Total	Mountains
-39	1.08 (0.12)	1.11 (0.15)	0.78 (0.13)	0.76 (0.16)	0.86 (0.13)*	0.86 (0.13)*
40-49	1.04 (0.13)	1.06 (0.10)	0.74 (0.12)***	0.74 (0.12)***	0.85 (0.12)***	0.86 (0.10)
50-59	0.94 (0.16)abc***	0.94 (0.16)ab***	0.71 (0.11)***	0.71 (0.12)***	0.81 (0.12)***	0.83 (0.12)***
60-69	0.85 (0.15)abc***	0.86 (0.16)abc***	0.63 (0.09)abc***	0.63 (0.09)abc***	0.75 (0.11)abc***	0.75 (0.11)bc***
70-79	0.80 (0.17)abcd***	0.82 (0.17)abc***	0.57 (0.10)abcd***	0.59 (0.10)abcd***	0.68 (0.11)abcd***	0.67 (0.11)abcd***
80+	0.76 (0.16)abcd***	0.78 (0.16)abcd***	0.52 (0.08)abcd***	0.52 (0.09)abcd***	0.60 (0.10)abcd***	0.61 (0.10)abcd***
Total	0.87 (0.18)***	0.83 (0.18)***	0.63 (0.12)***	0.60 (0.11)***	0.74 (0.13)***	0.72 (0.13)***

a: Significantly different (P<0.05) from values of the age-group in their 30s.

b: Significantly different (P<0.05) from values of the age-group in their 40s.

c: Significantly different (P<0.05) from values of the age-group in their 50s.

d: Significantly different (P<0.05) from values of the age-group in their 60s.

e: Significantly different (P<0.05) from values of the age-group in their 70s.

*, **, ***: Significantly different (*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001) from values in men of the same age-strata and the same region.

表4. Prevalence (%) of osteoporosis according to the JSBMR criteria, classified by age, gender, and region

Age strata	Men						Women					
	L2-4			Femoral neck			L2-4			Femoral neck		
	Total	Mountainous	Seacoast	Total	Mountainous	Seacoast	Total	Mountainous	Seacoast	Total	Mountainous	Seacoast
-39	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40-49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50-59	2.8	5.6	1.4	6.5	8.3	5.6	2.8	5.6	2.8	2.8	2.8	2.8
60-69	2.6	0.0	6.3	7.0	4.3	10.9	3.2	1.1	6.3	1.1	6.3	6.3
70-79	3.6	3.3	4.3	22.3	23.3	20.0	8.2	10.0	4.3	8.2	10.0	4.3
80-	7.4	6.5	8.7	13.0	16.1	8.7	18.5	16.1	8.7	18.5	16.1	21.7
Total	3.4	2.8	3.6	12.4	14.7	9.8	6.1	6.9	5.1	6.1	6.9	5.1
Women												
Age strata	L2-4			Femoral neck			L2-4			Femoral neck		
	Total	Mountainous	Seacoast	Total	Mountainous	Seacoast	Total	Mountainous	Seacoast	Total	Mountainous	Seacoast
-39	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40-49	1.9	0.0	2.3	2.9	0.0	3.4	3.8	0.0	4.6	3.8	0.0	4.6
50-59	5.3	3.0	6.3	4.8	1.5	6.4	3.9	1.5	5.0	3.9	1.5	5.0
60-69	13.5	15.3	11.4	22.2	23.0	21.3	10.8	10.9	10.6	10.8	10.9	10.6
70-79	29.8	31.8	26.0	42.9	44.6	40.2	25.9	25.6	26.2	25.9	25.6	26.2
80-	43.8	47.3	36.7	65.1	64.4	66.7	46.6	43.8	53.3	46.6	43.8	53.3
Total	19.2***	23.4***	12.8***	26.5***	32.7***	20.3***	16.3***	19.0***	13.6***	16.3***	19.0***	13.6***

JSBMR: Japanese Society for Bone and Mineral Research

***: Significantly different ($P < 0.001$) from prevalence in men of the same region.

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）
分担研究報告書

変形性腰椎症の有病率と発生率 — 広島コホート調査 —

研究分担者 藤原佐枝子 放射線影響研究所臨床研究部 部長

研究要旨

高齢者の日常活動労作（ADL）や生活の質（QOL）を低下させる疾患のひとつに変形性腰椎症がある。しかし、変形性腰椎症の疫学調査は非常に少なく、実態が把握されていないのが現状である。本調査は一般住民を対象とするコホート調査集団を対象に、変形性腰椎症の有病率と発生率を求めた。

対象者は放射線影響研究所（広島）の成人健康調査受診者で、1990-92年に胸腰椎のX線検査を受けた1625人（男性475人、女性1150人、44歳以上、平均年齢58.7歳）である。有病率は、全対象について求めた。発生率は、1990-92年と1998-2000年に胸腰椎のX線検査を受け、かつ1990-92年に変形性腰椎症と判定されなかった男155人、女583人から求めた。発生率は、ポアソン回帰分析を用いた。変形性腰椎症の診断は、Kellgren-Lawrence分類 Grade 2以上とした。

変形性腰椎症の有病率は、女性より男性に高く、年齢が高いほど有病率は高かった。

有病率は、男性の60-69歳で75.9%、70-79歳で82.8%、女性の60-69歳で52.2%、70-79歳で68.2%であった。発生率は、女性より男性に高く、年齢とともに増加した。発生率は、70歳男性で、127.4/1000人年、女性で74.4/1000人年であった。男性の発生率は、女性の1.7倍であり、男女とも10年年齢が高くなると発生率は、1.8倍になった。変形性腰椎症と原爆放射線被曝線量との関係は認められなかった。

結論として、変形性腰椎症の有病率、発生率は、男性で高く、年齢とともに高くなった。有病率は、70-79歳では男性80%、女性で約70%であり、非常に有病率は高かった。発生率は、女性の1.7倍であり、男女とも10年年齢が高くなると発生率は、1.8倍になった。

A. 研究目的

変形性腰椎症は、高齢者のADLやQOLの低下の要因となるため、今後さらなる高齢社会を迎えるわが国では、その実態を把握し、予防対策を構築することは非常に重要である。しかし、一般住民を対象にした変形性腰椎症の疫学調査は非常に少ない。そこで、地域高齢者集団における変形性腰椎症の実態を把握するために、広島住民から抽出されたコホート集団を用いて変形性腰椎症の有病率および、縦断調査から発生率を求めた。

B. 研究方法

放射線影響研究所（放影研）では、原爆放射線の健康への影響を調査するために、1950年の国勢調査付帯調査をもとに、広島、長崎住人から約2万人固定集団を設定し、1958年から2年に1回の検診にて追跡調査（成人健康調査）を行っている。

この調査の対象者は、成人健康調査対象者で、1990-92年の広島放影研の健診時に、胸腰椎のX線検査、および体格測定などを受けた1625人（男性475人、女性1150人、44歳以上、平均年齢58.7歳）

である。対象者の年齢別構成を表1に示す。

表1. 対象者

年齢(歳)	男	女
40-49	87	170
50-59	120	284
60-69	191	456
70-79	64	217
80-	13	23
全体	475	1150

変形性腰椎症の有無は、胸腰椎X線像で、Kellgren-Lawrence分類 Grade 2以上を変形性腰椎症ありとした。読影は、同研究班の吉村、村木が行った。

発生率は、対象者のうちで、1990-92年の胸腰椎X線検査で、変形性腰椎症が認められず、かつ1998-2000年に胸腰椎X線検査を受けた男155人、女583人を対象に求めた。発生率は、ポアソン回帰分析を用いて求めた。

(論理面への配慮)

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、その後は年1回の審査をうけている研究計画に基づいて行われた。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

対象者の平均年齢±標準偏差は、男性60.6±9.5歳、女性61.8±9.5歳であった。

1990-92年の調査時、男性の67.4%、女性の49.3%に変形性腰椎症があった。

変形性腰椎症の有病率を図1に示す。有病率は、男性では、44-49歳で42.5%、50-59歳で60%、60-69歳で75.9%、70-79歳で82.8%、女性では、44-49歳で24.7%、50-59歳で40.9%、60-69歳で52.2%、70-79歳で68.2%であった(表2)。

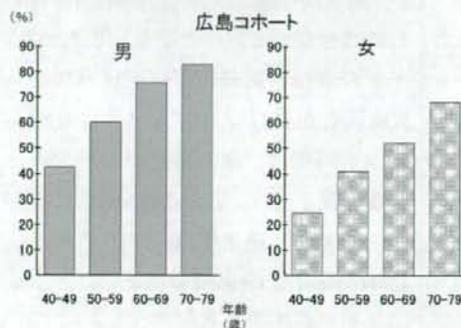
変形性腰椎症の有病率は、男性に高く、年齢が

高いほど増加した(図1)。

表2. 変形性脊椎症の有病率

年齢	男			女		
	対象者数	変形性脊椎症例	有病率(%)	対象者数	変形性脊椎症例	有病率(%)
40-49	87	37	42.5	170	42	24.7
50-59	120	72	60.0	284	116	40.9
60-69	191	145	75.9	456	238	52.2
70-79	64	53	82.8	217	148	68.2
80+	13	13	100.0	23	23	100.0

図1. 変形性脊椎症の有病率



変形性腰椎症の発生率を図2に示す。発生率は、女性より男性に高く、年齢とともに増加した。発生率は、50歳男性で、37.8/1000人年、女性で21.8/1000人年、60歳男性で、69.4/1000人年、女性で40.0/1000人年、70歳男性で、127.4/1000人年、女性で74.4/1000人年であった(表3)。男性の発生率は、女性の1.7倍であり、男女とも10年年齢が高くなると発生率は、1.8倍になった。

図2. 変形性腰椎症の発生率

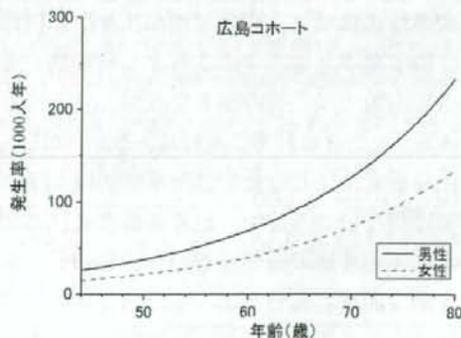


表3. 変形性脊椎症の発生率 (1000人年)

	年齢(歳)			
	50	60	70	80
男	37.8	69.4	127.4	233.7
女	21.8	40.0	73.4	134.7

D. 考察

本邦において、変形性腰椎症の疫学調査は少ない。Yoshimura¹⁾は、K-L分類による変形性腰椎症の有病率を、日本と英国について比較を行い、日本の山村に比べ、英国で有病率が高いことを報告した。Murakiらの報告²⁾では、K-L分類2以上の変形性腰椎症は、70-79歳の男性85.3%、女性74.8%、80歳以上で男性89.6%、女性で78.3%で、女性より男性に高く、今回の調査とほぼ近い割合であった。

わが国においても、国際的にみても、発生率に関する調査はほとんどない。今回の住民を対象にした広島コホートの発生率の結果は非常に貴重である。この研究では、発生率は、女性より男性に高く、年齢とともに増加した。しかし、今回の発生率調査対象者は45歳以上であり、70歳以上では、男女とも初回調査で、80%前後の対象者に変形性腰椎症の見られ、発生率を求めるための対象者になる変形性腰椎症のない対象の数が限られていた。今後は、もう少し、若い年齢を対象として、発生率を求める必要があると思われる。

文献

1. Yoshimura N, Dennison E, Wilman C et al. Epidemiology of chronic disc degeneration and osteoarthritis of the lumbar spine in Britain and Japan: A comparative study. *J Rheumatol* 2000;27:429-33
2. Muraki S, Oka H, Akune T et al. Prevalence of radiographic lumbar spondylosis and its association with low back pain in the elderly of population-based cohorts: the ROAD study. *Ann*

E. 結論

対策をたてるために、それらを低下させる疾患の1つであるために、変形性腰椎症中年期以降の変形性腰椎症の有病率、発生率は、男性で高く、年齢とともに高くなった。有病率は、70-79歳では男性80%、女性で約70%であった。発生率は、女性の1.7倍であり、男女とも10年年齢が高くなると発生率は、1.8倍になった。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Fujiwara S, Nakamura N, Orimo H, Hosoi T, Gorai I, Oden A, Hohansson H, Kanis JA Development of application of a Japanese model of the WHO fracture risk assessment tool (FRAXTM). *Osteoporosis Int* 19:429-35,2008.
2. Masunari N, Fujiwara S, Nakata Y, Furukawa K, Kasagi F Effect of angiotensin converting enzyme inhibitor and benzodiazepine intake on bone loss in older Japanese. *Hiroshima J. Med. Sci* 57:17-25,2008.
3. Hagino H, Nakamura T, Fujiwara S, Ooeiki M, Okano T, Teshima R Sequential change in quality of life for patients with incident clinical fractures: a prospective study. *Osteoporosis Int* (Online 2008)
4. Hagino H, Furukawa K, Fujiwara S, Okano T, Katagiri H, Yamamoto K, Teshima R Recent trends in the incidence and lifetime risk of hip fracture in Tottori, Japan. *Osteoporosis Int* (Online 2008)
5. 藤原佐枝子、細井孝之、五来逸雄 生活習慣の改善と骨粗鬆症の予防に関する調査研究WHO骨折リスク評価ツール (FRAX) の日本版モデルの適用と骨粗鬆症診療における実用性についての検討 *Osteoporosis Japan*

16:665-670,2008

6. 藤原佐枝子、骨粗鬆症の疫学と成因・危険因子の考え方 骨粗鬆症治療 711-15、2008
7. 藤原佐枝子 骨減少および骨折の危険因子 スポーツ医学 25:235-9、2008
8. 藤原佐枝子 骨折の危険因子と危険性評価の世界状況 治療学 42:834-7、2008

2. 学会発表

1. 藤原佐枝子 骨粗鬆症における骨折予防の最前線 骨折リスクとしての臨床的因子 第81回日本整形外科学会学術総会 2008/05/22-2008/05/25 札幌
2. 藤原佐枝子 骨粗鬆症と変形性関節症：研究と診療の最前線 骨折の絶対リスク評価 第50回日本老年医学会学術集会 2008/06/19-2008/06/21 千葉
3. 藤原佐枝子 骨質と骨疾患診療治療の最前線：骨粗鬆症および骨折後の死亡率 第28回日本骨形態計測学会 2008/07/25-2008/07/27 東京
4. 藤原佐枝子、増成直美、高橋郁乃、大石和佳、池田恭治 血清線維芽細胞増殖因子 (FGF) 23および尿中 γ グルタミルトランスフェラーゼ (GGT) と骨折の関係：広島のコホート調査 第30回アメリカ骨ミネラル学会年次総会 2008/09/12-2008/09/16 モントリオール、カナダ
5. 藤原佐枝子 本邦のガイドラインとFRAXによる治療導入への考え方 日本骨代謝学会・日本骨粗鬆症学会合同シンポジウム 2008/10/29-2008/10/31 大阪
6. Fujiwara S. Osteoporosis and Fracture Risk Assessment: A Japanese Perspective. Japan-Korea Four Bone-related Societies Joint Symposium. 31

October 2008, Osaka

7. 藤原佐枝子 WHO FRAX (骨折リスク評価ツール) の概要 第10回日本骨粗鬆症学会 2008/10/31-2008/11/02 大阪
8. 藤原佐枝子、増成直美、高橋郁乃、大石和佳、池田恭治 血清線維芽細胞増殖因子 (FGF) 23および尿中 γ グルタミルトランスフェラーゼ (GGT) と骨折の関係：広島のコホート調査 第10回日本骨粗鬆症学会 2008/10/31-2008/11/02 大阪 [RP3-89]
9. Fujiwara S. Development and application of a Japanese model of the WHO fracture risk assessment tool (FRAX). The 20th Annual Conference of the Korean Society of Bone Metabolism. 22 November 2008, Seoul, Korea.
10. 藤原佐枝子 生活習慣と骨密度 第43回日本成人病 (生活習慣病) 学会 2009/01/10-2009/01/11 東京
11. 藤原佐枝子 大規模疫学研究の現状—広島・長崎の成人健康調査 第34回日本脳卒中学会総会・第38回日本脳卒中の外科学会合同シンポジウム 2009/03/20-2009/03/22 松江

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
特になし

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）
分担研究報告書

地域在宅高齢者の血中ビタミンD濃度に関する研究
～転倒予防・介護予防の観点から～

分担研究者 清水 容子 東京都老人総合研究所 研究員
研究協力者 吉田 英世 東京都老人総合研究所 研究副部長
鈴木 隆雄 東京都老人総合研究所 副所長

研究要旨

転倒予防および介護予防の観点から、地域在宅高齢者を対象に、血中ビタミンD（血清25-OH-D）濃度と転倒に関連する運動能力、転倒歴、介護保険申請状況との関連について、大規模な横断的研究を行った。2004年～2006年秋期に、介護予防・老年症候群予防を目的とした包括的健診を受診した65歳以上の在宅高齢者2957名を解析対象とした。男女ともに、血清25-OH-Dが低い者ほど、転倒に関連する運動能力（握力、通常・最大歩行速度）の値が低下していた。女性では、血清25-OH-D低値群（四分位の最低値群）の高値群（四分位の最高値群）に対する体の痛みのオッズ比、過去一年間の転倒歴のオッズ比、介護保険申請歴のオッズ比のいずれも有意に高かった。従って、血中ビタミンD濃度は高齢期の筋力低下と深い関係があり、特に女性において、生活機能と身体機能の低下、要支援・要介護状態へのなりやすさと関連していると考えられる。

A. 研究目的

加齢に伴い、運動器すなわち筋骨格系機能が低下すると、転倒・骨折のリスクが高くなり、要支援・要介護状態に陥りやすくなる。特に女性においては、閉経以降に進行する骨粗鬆症、骨粗鬆症を基盤として高齢期に急増する骨折、それらと密接に関連する転倒などの危険因子を明らかにし、いかに予防するかが介護予防の大きな課題である。

一般に加齢に伴い、血中ビタミンD濃度は低下する。血中ビタミンDの不足は、骨量減少を助長し、骨粗鬆症の進行及びそれに伴う大腿骨頭骨骨折の受傷可能性を増大させる重要な原因と考えられる。また最近特に、高齢期における血中ビタミンD濃度の低下が、筋力の低下あるいはそれに基づく生活機能や身体活動の低下をもたらすとの報告が多い。

従って、本研究は、地域在宅高齢者を対象として、血中ビタミンD（血清25-OH-D）濃度と転倒に関連する運動能力、転倒、および介護保険申請との関連性について明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

本研究の対象者は、東京都板橋区在住の65歳以上の在宅高齢者で、2004年～2006年の秋期（10月～11月）に「お達者健診」を受診した2957名である。「お達者健診」とは、高齢期における生活機能の維持と向上、並びに介護予防・老年症候群予防を目的とした包括的健診である。対象者を会場に招待して、医学的検査と面接聞き取り調査を実施した。

健診項目の概要は、以下の通りである。

〈医学的検査〉

- 1) 身体計測 (身長、体重、体脂肪)
- 2) 血圧
- 3) 採血 (血算、血清総コレステロール、HDL-コレステロール、血清アルブミン、血清25-OH-D、など)
- 4) 心電図
- 5) 骨密度 (DXA法 橈尺骨遠位端)
- 6) 口腔内診察
- 7) 運動機能測定 (開眼片足立ち時間、通常・最大歩行速度、膝伸展力、握力、など)

〈面接聞き取り調査〉

既往歴、生活機能としてのADL、I-ADL、健康度自己評価、転倒歴、失禁、外出頻度、食品摂取頻度、認知機能、介護保険申請状況、などを調査した。

以上の項目について、一人あたり1.5～2時間で終了するように、会場内の安全と導線に配慮して会場設営を行った。

〈倫理面への配慮〉

健診・調査参加者の個人情報保護のために、データは個人名を用いることなく、データ解析用に設定した番号を用いて、データの連結ならびに統計解析を行った。

C. 研究結果

1. 対象者の性、年齢階級 (表1)

対象者は、男性950名、女性2007名、計2957名である。年齢階級は、男女とも65歳以上で、約7割が70歳代である。

2. 対象者の特性 (表2)

体の痛みについては、「ふだん、体のどこかに痛いところがありますか。」という設問に対して「ある」と回答した者の割合を示した。通常・最大歩行速度については、11m歩行を行い、3～8mの歩行区間で測定した。

男女間で比較すると、女性の方が平均年齢が有

意に高く、「健康である」と自己評価している者の割合が有意に低く、過去一年間の転倒歴、介護保険申請歴のある者が有意に多かった。運動能力に関しては、女性の方が握力、通常歩行速度、最大歩行速度ともに有意に低かった。老研式活動能力指標の総合得点は、男性の方が有意に低かった。

3. 性別血中ビタミンD (血清25-OH-D) 濃度の分布 (表3)

血中ビタミンD濃度の平均値は、男性28.5±5.0ng/ml、女性24.2±4.9ng/mlと、女性の方が有意に低かった。女性では、加齢に伴う有意な低下が認められたが、男性では認められなかった。血中ビタミンD濃度の分布を性別に四分位に分割した場合、その最低位の値 (25パーセント点) は、男性25ng/ml、女性21ng/mlとなった。20ng/dl未満のビタミンD不足の割合は、男性4.8%、女性17.7%と女性が有意に多かった。

4. 血中ビタミンD (血清25-OH-D) 濃度と運動能力との関連性 (表4)

運動能力の測定結果 (握力、通常歩行速度、最大歩行速度) を目的変数とし、血中ビタミンD濃度と年齢の2変数を説明変数として、重回帰分析を行った。その結果、男女ともに、血中ビタミンD濃度が低い者ほど、運動能力 (握力、通常歩行速度、最大歩行速度) が有意に低かった。男性よりも女性の方がそれらの関連性が強かった。

5. 体の痛み、過去一年間の転倒歴、介護保険申請歴のオッズ比 (血中ビタミンD濃度の四分位による区分別) (表5)

体の痛み、過去一年間の転倒歴、介護保険申請歴について、血中ビタミンD濃度が最高値 (75パーセント点より高い値) 群に対する他3群のオッズ比を、性別にロジスティックモデル (年齢調整) で算出した。女性では、血中ビタミンD濃度が低い群ほどよりオッズ比が高くなる傾向にあり、特に