

スライン調査を、3年度の2008年より追跡調査を行った。

さらに、過去の我々の研究により、1回のみの転倒と複数回の転倒ではその特徴が大きく違うことが明らかになっている。

本研究の目的は、握力、歩行時間、椅子立ち上がり時間などの運動機能値や変形性膝関節症（膝OA）や変形性腰椎症（腰椎OA）、圧迫骨折などの運動器疾患、さらにはそれらの諸症状が複数回転倒発生の予測因子になりうるかを明らかにすることである。

## B. 研究方法

我々は、2005年に運動器疾患をターゲットとする一般住民コホートを山村部、漁村部の二地域に設立し、2005年-2007年にかけて総数1,690例（平均年齢65.2歳）のベースライン調査を実施した。

転倒評価：2008年から2010年にかけて、ベースライン調査に参加した1,690例を対象に、追跡調査を実施し、転倒に関する問診を下記の要領で行い、転倒なし、1回転倒、複数回転倒に分類した。

「ベースライン調査から追跡調査の間の3年間に、転倒しましたか？もし、転倒した場合、何回転倒しましたか？」

疼痛評価：ベースライン調査時に整形外科専門医が膝痛および腰痛に関する問診を下記の要領で行った。

「過去1か月の間、ほぼ毎日膝痛がありましたか？」

「過去1か月の間、ほぼ毎日腰痛がありましたか？」

レントゲン評価：ベースライン調査時に、膝関節の立位正面および側面像、および腰椎の正面側面像を撮影した。OAの読影は、Kellgren Lawrence分類を、腰椎圧迫骨折の読影には日本骨代謝学会の基準を用い、整形外科専門医が行った。

身体、運動機能評価：身長、体重を測定し、体格指数（BMI）を計算した。握力は、TOEI LIGHT 握力測定器（TOEI LIGHT CO., LTD, Saitama, Japan）にて両側を測定し、強いほうを対象者の握力とした。さらに、通常時の6 m歩行時間および5回椅子立ち上がり時間を計測した。

統計解析：年齢、BMIを補正した多項ロジスティック回帰分析を用い、転倒と各運動機能測定値、骨関節疾患との関連を検討した。さらに、転倒との独立した関連を明らかにするため、年齢、BMI、歩行速度、膝痛、圧迫骨折を説明変数とした多項ロジスティック回帰分析を用いた。統計解析は、SAS version 9.0を用いた。

（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

2005-2007年のベースライン調査参加者1,690例のうち、40例（2.4%）は死亡、97例（5.7%）は健康状態不良、16例（0.9%）は転居、51例（3.0%）は参加辞退、47例（2.8%）は他の理由にて追跡調査に不参加であった。また、追跡調査参加者1,439例のうち、68例（4.0%）は転倒に関する問診に不備があり、6例（0.4%）は疼痛に関する問診に不備があったため、解析から除外した。さらに、8例（0.5%）は人工膝関節全置換術を施行されていたため、9例（0.5%）は歩行速度もしくは椅子立ち上がり時間の測定に不備があったため除外、残りの1,348例（79.8%）を解析対象とし

た。平均追跡期間は2.9±0.1年であった。

表1に、ベースライン時の対象者の特徴を示す。膝OAおよび膝痛の有病率は、女性のほうが男性よりも高かったが、腰椎OAおよび腰痛は男女で有意な差はなかった。

ベースライン調査から追跡調査までの約3年間の間に、79例（17.4% [95% 信頼区間 CI 14.3-21.2]）の男性および216例（24.1% [95% CI 21.4-27.0]）の女性が1回以上の転倒を経験しており、さらに、54例（11.9% [95% 信頼区間 CI 9.3-15.3]）の男性および111例（12.4% [95% CI 10.4-14.7]）の女性が複数回の転倒を経験していた。転倒発生率は、女性のほうが有意に高かった（カイ二乗検定、 $p=0.0011$ ）。また、女性では、転倒の発生率は、年代が上がるるとともに増加していたが、男性では、60代と70代では大きな違いはなかった（図1）。

表2に、転倒者および非転倒者の年齢、身体特性および運動機能測定値を示す。男性では、年齢は転倒と有意な関連がなかったが女性では有意に関連していた。BMIも同様に、男性では転倒と有意な差はなかったが、女性では有意に関連していた。握力も同様であったが、6m歩行時間、椅子立ち上がり時間は、男女とも転倒と有意に関連していた（図1）。

図2に、膝OA、膝痛、腰椎OA、腰痛、圧迫骨折の有無別の転倒の発生率を示す。膝OA、腰椎OAは、いずれもKellgren Lawrence grade 3以上を重症OAとし、重症OAおよび圧迫骨折の有無による転倒の発生率を見たところ、男女とも重症膝OA群のほうが、転倒の発生率が有意に高かった。一方、腰椎OAに関しては、転倒の発生率と有意な関連は見られなかった。圧迫骨折に関しては、女性において、圧迫骨折あり群のほうが転倒発生率が有意に高かった。一方、これらの運動器疾患の主要な症状である、膝痛、腰痛について検討したところ、膝痛あり群はなし群よりも有意に転倒発生率が高かったが、腰痛と転倒との関連は認められなかった。

さらに、多項ロジスティック回帰分析にて年齢、BMIで補正して検討したところ（表3）、男性では、椅子立ち上がり時間、6m歩行時間における運動機能の低下は複数回転倒の有意な危険因子となっていた。一方、女性においては、握力、椅子立ち上がり時間は有意な関連がなかったが、6m歩行時間における運動機能低下は複数回転倒の有意な危険因子であった。さらに、女性においては、膝痛が有意な危険因子であり、圧迫骨折も転倒との関連傾向が認められた。

上述したように、女性においては、6m歩行時間、圧迫骨折、膝痛が転倒の有意な予測因子であった。さらに、これらの運動機能および運動器疾患と転倒との独立した関連を見るため、目的変数を転倒なし、1回転倒、複数回転倒の3群とし、説明変数を年齢、BMI、6m歩行時間、圧迫骨折、膝痛とした多項ロジスティック回帰分析にて解析したところ、6m歩行時間（オッズ比1.08、95%信頼区間1.00-1.18）が独立した複数回転倒の予測因子であった。

#### D. 考察

本研究では、地域住民コホートの追跡調査を行うことにより、複数回転倒の発生率及びその予測因子を明らかにした。男女とも、歩行速度の低下は転倒の危険因子であった。さらに、女性においては、膝痛が転倒の危険因子であった。

過去の報告では、Jonesらが、問診にて聴取した関節症が、転倒と関連があると報告している。本研究では、年齢、BMIで補正した多重ロジスティック回帰分析にて、レントゲン上の膝OAは、男女とも転倒の予測因子であったが、年齢、BMIで補正するとその有意性は消失した。一方、女性においては、膝OAの主要症状である膝痛は年齢、BMIで補正しても有意な予測因子となっており、レントゲン上の変形というよりも痛みの有無のほうが、転倒により強く関連していることが明らかとなった。すなわち、レントゲン上の変形があっても、膝痛を治療および予防するこ

とにより、転倒を予防できる可能性が示唆された。

一方、本研究では、腰椎OAおよび腰痛と転倒との関連も検討したが、腰椎OAおよび腰痛は男女とも転倒との有意な関連はなく、転倒は体幹よりもむしろ下肢の不具合が影響していると考えられる。

本研究では、年齢、BMIを補正した多重ロジスティック回帰分析の結果、女性では歩行時間、膝痛が有意に関連しており、さらに圧迫骨折の関連傾向を認めた。さらに転倒との独立した関連を解析するため、年齢、BMI、歩行時間、膝痛および圧迫骨折を説明変数に、転倒なし、一回転倒、複数回転倒を目的変数とした多項ロジスティック回帰分析を行ったところ、歩行時間が独立した予測因子であった。このことは、歩行速度は特に機器なども必要なく、簡便に計測できるため、歩行速度測定は、特に女性にとって、簡便かつ迅速な指標となりうると考えられた。

## E. 結論

地域代表性を有した高齢者における縦断的コホート研究ROADにより、複数回転倒発生率を明らかにするとともに、握力、歩行時間、椅子立ち上がり時間などの運動機能測定値およびOAが転倒にどのような影響を与えているかを解明することができた。本研究により、高齢者における転倒発生率が3年間で男性 17.4%、女性 24.1%と非常に高いことを明らかにした。さらに、歩行時間における運動機能低下が独立した複数回転倒の予測因子であることが解明された。すなわち、通常歩行速度は運動機能の指標となるだけでなく、転倒の発生を予測する指標となりうることを明らかになり、今後重要な指標となってくると思われる。また、本研究では、特に女性において、膝痛が転倒の予測因子であることが明らかになっており、膝痛の有無も転倒の予測指標をして使える可能性があること、さらには膝痛を治療することにより、転倒の予防につ

ながる可能性があることが示唆された。

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

論文発表

1. Oka H, Akune T, Muraki S, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshimura N: The mid-term efficacy of intra-articular hyaluronic acid injections on joint structure: a nested case-control study. *Mod Rheumatol* (in press)
2. Muraki S, Akune T, En-Yo Y, Yoshida M, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Oka H, Yoshimura N: Association of dietary intake with joint space narrowing and osteophytosis at the knee in Japanese men and women: the ROAD study. *Mod Rheumatol* (in press)
3. Ishimoto Y, Yoshimura N, Muraki S, Yamada H, Nagata K, Hashizume H, Takiguchi N, Minamide A, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Yoshida M: Associations between radiographic lumbar spinal stenosis and clinical symptoms in the general population: the Wakayama Spine Study. *Osteoarthritis Cartilage* (in press)
4. Muraki S, Akune T, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tanaka S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshimura N: Risk factors for falls in a longitudinal population-based cohort study of Japanese men and women: The ROAD Study. *Bone* 52: 516-523, 2013.
5. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Physical performance, bone and joint diseases, and incidence of falls in Japanese men and women: a longitudinal cohort study. *Osteoporos Int* 24: 459-466, 2013.
6. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi

- H, Yoshimura N: Incidence and risk factors for radiographic knee osteoarthritis and knee pain in Japanese men and women: A longitudinal population-based cohort study. *Arthritis Rheum* 64: 1447-1456, 2012.
7. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Incidence and risk factors for radiographic lumbar spondylosis and lower back pain in Japanese men and women: the ROAD study. *Osteoarthritis Cartilage* 20: 712-718, 2012.
  8. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Accumulation of metabolic risk factors such as overweight, hypertension, dyslipidaemia, and impaired glucose tolerance raises the risk of occurrence and progression of knee osteoarthritis: a 3-year follow-up of the ROAD study. *Osteoarthritis Cartilage* 20: 1217-1226, 2012.
  9. Ishimoto Y, Yoshimura N, Muraki S, Yamada H, Nagata K, Hashizume H, Takiguchi N, Minamide A, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Yoshida M: Prevalence of symptomatic lumbar spinal stenosis and its association with physical performance in a population-based cohort in Japan: the Wakayama Spine Study. *Osteoarthritis Cartilage* 20: 1103-1108, 2012.
  10. Nagata K, Yoshimura N, Muraki S, Hashizume H, Ishimoto Y, Yamada H, Takiguchi N, Nakagawa Y, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Yoshida M: Prevalence of cervical cord compression and its association with physical performance in a population-based cohort in Japan: the Wakayama spine study. *Spine (Phila Pa 1976)* 37: 1892-1898, 2012.
  11. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Tanaka S, Akune T: Does mild cognitive impairment affect the occurrence of radiographic knee osteoarthritis? A 3-year follow-up in the ROAD study. *BMJ Open* 2: e001520, 2012.
  12. 橋本万里、安村誠司、中野匡子、木村みどり、中村耕三、藤野圭司、伊藤博元：訪問型介護予防事業としてのロコモーショントレーニングの実行可能性. *日本老年医学会雑誌* 49: 476-482, 2012.
- H. 知的財産権の出願・登録状況  
なし

表1. 対象者の特徴

|                          | 男性               | 女性                 |
|--------------------------|------------------|--------------------|
| 対象者数                     | 452              | 896                |
| 年齢 (歳)                   | 64.9 ± 11.7      | 63.3 ± 11.8*       |
| 身長 (cm)                  | 164.0 ± 7.0      | 151.3 ± 6.6*       |
| 体重 (kg)                  | 63.3 ± 10.7      | 52.5 ± 8.7*        |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> ) | 23.5 ± 3.2       | 22.9 ± 3.4*        |
| 握力 (kg)                  | 37.0 [32.0-42.5] | 23.5 [20.0-23.5]** |
| 6m 歩行時間 (m/sec)          | 5.0 [4.0-6.0]    | 5.0 [4.0-6.0]      |
| 椅子立ち上がり時間 (sec)          | 8.5 [7.0-11.0]   | 9.0 [7.0-11.0]     |
| 膝 OA (%)                 | 37.4             | 51.9***            |
| 腰椎 OA (%)                | 76.1             | 54.2               |
| 腰椎圧迫骨折 (%)               | 8.9              | 10.1               |
| 膝痛 (%)                   | 15.3             | 25.7***            |
| 腰痛 (%)                   | 18.8             | 21.5               |

指定のない限り、値は、平均値±標準偏差で示した。

\* 対応のない Student's t test を用い、男性と比べて有意であった (p < 0.05)

\*\*Mann-Whitney 検定を用い、男性と比べて有意であった (p < 0.05)

\*\*\* カイ二乗検定を用い、男性と比べて有意であった (p < 0.05)

BMI, 体格指数; OA, 変形性関節症.

表2. 転倒者と非転倒者の特性

|                             | 男性                  |                     |                     |       | 女性                  |                     |                     |       |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|
|                             | 転倒<br>なし            | 1回<br>転倒            | 複数回<br>転倒           | p 値   | 転倒<br>なし            | 1回<br>転倒            | 複数回<br>転倒           | p 値   |
| 対象者数                        | 373                 | 25                  | 54                  |       | 680                 | 105                 | 111                 |       |
| 年齢 (歳)                      | 64.4 (11.7)         | 67.2 (13.2)         | 67.6 (10.1)         | 0.10  | 62.4 (11.6)         | 66.0 (12.6)         | 66.7 (11.4)         | <0.01 |
| BMI<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | 23.4 (3.1)          | 24.6 (3.9)          | 23.7 (3.3)          | 0.16  | 22.8 (3.5)          | 22.7 (3.1)          | 23.8 (3.5)          | 0.01  |
| 握力 (kg)                     | 37.0<br>[32.0-43.0] | 37.0<br>[30.0-41.5] | 35.0<br>[28.8-40.0] | 0.08  | 24.0<br>[20.0-27.0] | 23.0<br>[19.5-27.0] | 22.0<br>[18.0-26.0] | 0.01  |
| 歩行時間<br>(sec)               | 4.5<br>[4.0-6.0]    | 5.5<br>[4.6-7.3]    | 6.2<br>[5.0-6.6]    | <0.01 | 5.0<br>[4.0-6.0]    | 5.0<br>[4.0-6.5]    | 5.5<br>[4.0-7.5]    | <0.01 |
| いす立ち<br>上がり時<br>間 (sec)     | 8.0<br>[7.0-10.0]   | 11.0<br>[9.0-12.0]  | 10.0<br>[8.0-13.0]  | <0.01 | 9.0<br>[7.0-11.0]   | 9.0<br>[8.0-12.0]   | 10.0<br>[8.0-12.25] | <0.01 |

値は、平均値 (標準偏差) もしくは中央値 [4 分位] で示した。

非転倒者と転倒者の比較には、一元配置分散分析もしくは Kruskal Wallis test を用い、p<0.05 を有意とした。

BMI, 体格指数

表3. 運動機能、骨関節疾患と転倒との関連

|                       | 男性                  |                     | 女性                  |                     |
|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                       | 1回転倒<br>(95% CI)    | 複数回転倒<br>(95% CI)   | 1回転倒<br>(95% CI)    | 複数回転倒<br>(95% CI)   |
| 握力<br>(5 kg 増加)       | 1.14<br>(1.01-1.29) | 0.88<br>(0.72-1.08) | 0.94<br>(0.77-1.11) | 0.91<br>(0.75-1.08) |
| 6m 歩行時間<br>(1 秒増加)    | 1.11<br>(0.95-1.25) | 1.11<br>(1.01-1.23) | 1.04<br>(0.94-1.14) | 1.11<br>(1.02-1.20) |
| いす立ち上がり<br>時間 (1 秒増加) | 1.15<br>(1.00-1.32) | 1.21<br>(1.09-1.33) | 1.04<br>(0.99-1.10) | 1.04<br>(0.99-1.09) |
| 重症膝 OA                | 2.07<br>(0.84-5.21) | 1.77<br>(0.95-3.33) | 1.52<br>(0.94-2.50) | 1.12<br>(0.79-1.82) |
| 膝痛                    | 1.65<br>(0.57-4.21) | 1.78<br>(0.85-3.55) | 1.62<br>(1.00-2.60) | 1.60<br>(1.00-2.54) |
| 圧迫骨折                  | 2.48<br>(0.75-7.04) | 0.32<br>(0.05-1.13) | 1.15<br>(0.57-2.20) | 1.81<br>(0.98-3.24) |

オッズ比 (OR) および 95%信頼区間(CI)は、年齢、BMI を補正した多項ロジスティック回帰分析を用いて計算した。

重症膝 OA は、Kellgren Lawrence grade 3 以上と定義した。

OA；変形性関節症

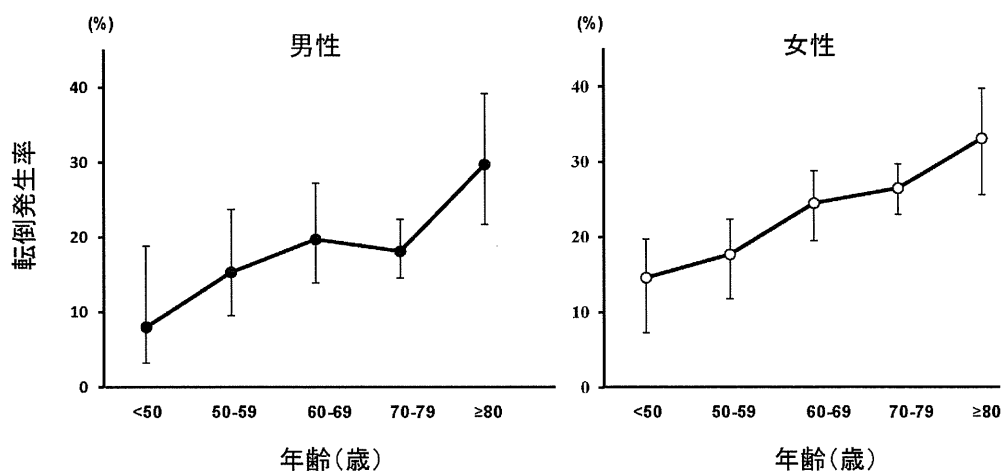


図1. 年代別、性別の転倒発生率

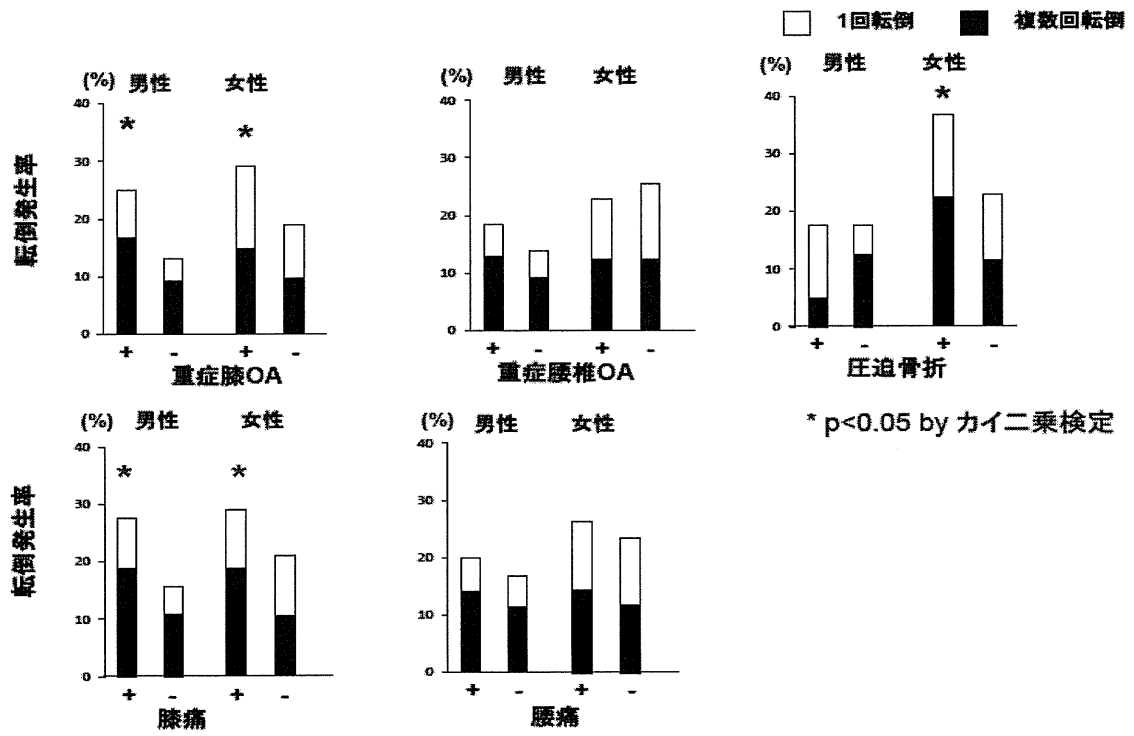


図2. 運動器疾患の有無による転倒発生率

加齢性筋肉減少現象（サルコペニア）の実態：地域住民コホートより

研究分担者 阿久根徹 東京大学医学部附属病院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臨床運動器医学講座 特任助教

岡敬之 東京大学医学部附属病院関節疾患総合研究講座 特任助教

研究要旨

サルコペニアは要介護の大きな原因の一つであるが、サルコペニアに関するエビデンスレベルの高い疫学研究はこれまで皆無に近く、その予防対策は極めて困難であった。そこでわれわれは、地域住民コホートを構築し、サルコペニアの実態の解明を行った。対象は、東京都板橋区のコホート対象者956名（平均年齢79.9歳）および和歌山県太地町のコホート対象者818名（平均年齢63.1歳）、合計1,774名（平均年齢72.1歳）である。いずれのコホートも地域代表性は確認されている。同対象者に対し、握力、下肢筋力および上下肢の筋量を測定した。握力は、TOEI LIGHT握力計（TOEI LIGHT社）を、下肢筋力はアルケア社製簡易筋力測定・訓練器を、上下肢筋量はタニタ製体組成計（MC-190）を用いて測定した。その結果、筋力、筋量とも50代から60代を境に急激に低下してくることが分かった。さらに、筋力は80歳以上では若年者の半分程度まで低下していたが、筋量は70%程度にとどまっており、筋力の低下は筋量の低下のみでは説明できないことも明らかになった。

A. 研究目的

高齢による衰弱は、平成19年度国民生活基礎調査において脳卒中、認知症に次いで要介護の原因の3位を占め、急速に超高齢化したわが国においてその予防は喫緊の課題であり、その主たる原因としてサルコペニアによる脆弱化が挙げられている。サルコペニアの状態になると、運動の量と質が低下し行動範囲が狭まり、より虚弱化が進行するとともに、様々なレベルでの日常生活動作能力（ADL）が低下し、容易に要支援・要介護の状態へと移行するため、サルコペニアの予防対策は喫緊の課題である。更に、われわれの研究（Ann Rheum Dis 2009）によると、高齢者では腰痛と変形性腰椎症との相関は極めて弱く、痛みの要因としても運動器疾患以外にサルコペニアの関与が注目されている。しかし、サルコ

ペニアに関するエビデンスレベルの高い疫学研究はこれまで皆無に近かった。本研究では、高齢地域住民コホート研究において、サルコペニアの実態の把握及びその危険因子の解明により、予防の為の介入プログラムを開発し、質の高いエビデンスに基づいた予防法を提言する事により、要介護者を低減することを最終目的としている。

そのために、本研究では初年度より地域住民コホートを構築し、サルコペニアの実態の解明を行った。

B. 研究方法

本研究の対象は、東京都板橋区のコホート対象者956名（平均年齢79.9歳）および和歌山県太地町のコホート対象者818名（平均年齢63.1歳）、合計1,774名（平均年齢72.1歳）のベースライン



調査を行った。両コホートとも住民票よりランダムに抽出した男女を対象に行われていた住民検診を母体とし、サルコペニアをターゲットにしたコホート調査へと拡大させたものであり、地域代表性は確立されている。両コホートともベースライン調査では、筋力評価に関して、握力、下肢筋力測定、体組成計による筋量測定を行った。握力は、TOEI LIGHT握力計（TOEI LIGHT社）を用い、両側を1回ずつ測定し、より強い方を対象者の握力とした。下肢筋力はアルケア社製簡易筋力測定・訓練器を用いて左右の下肢筋力を測定し、強い方を対象者の筋力とした。一方、筋量はタニタ製体組成計（MC-190）による左右の上肢および下肢の筋量測定を行い、多い方を対象者の筋量とした。

#### （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

図1に年代別の上下肢筋力および筋量値を示す。握力は、男性では20歳から50歳代まではほとんど変わらず、60歳代から急激に低下してくることが分かった。更に、女性では50歳代から既に低下してきており、握力の低下は男性よりも早くからくる傾向にあった。さらに、80代、90代と握力はさらに低下し続けていることも明らかになった。また、漁村コホート対象者による下肢筋力調査によると、握力同様、下肢筋力も男女とも60歳代より下肢筋力の急激な低下がみ

られた。一方、同対象者に対して行った筋量調査では、下肢筋量は、男女とも50歳代よりすでに低下してきており、筋力よりも筋量の低下の方がはやく起こっていた。しかし、筋力の低下率は、39歳未満と比較して80歳以上では、男性55.1%、女性46.8%であったのに対し、筋量の低下率は、男性67.6%、女性76.9%であり、筋力と比較して低下の程度は小さかった。

### D. 考察

本研究では、本邦高齢者における上肢・下肢筋力および筋量を年代別に初めて解明した。筋力、筋量とも50代から60代を境に急激に低下する事が明らかになった。特に、80代以上の対象者の筋力は30歳未満と比較して、約半分におちており、我々の過去の報告より筋力がQOLに大きな影響を与えていることがすでに明らかになっていることを考えると、早期からの筋力訓練による予防が急務であることが明らかとなった。

また、筋力と筋量の年代間差についても違いがみられた。筋力の低下率は、39歳未満と比較して80歳以上では、男性55.1%、女性46.8%であったのに対し、筋量の低下率は、男性67.6%、女性76.9%であり、筋力と比較して低下の程度は小さかった。このことは、筋力の低下が単純に筋量の低下だけでは説明ができないことを示唆している。実際、筋力の低下には運動単位の減少も関連していると考えられている。運動単位とは、一つの運動ニューロンとこれによって支配されている筋繊維群を総称するものである。すなわち、筋活動が不活性になるとその部位の運動ニューロンは消滅し、その結果運動単位が減少する。運動単位の現象は筋活動単位の減少につながるため、発揮される最大筋力は低下する事になる。さらに、高齢者においては、高率に痛みや関節の拘縮などが伴っており、筋肉が最大筋力を発揮できない一つの要因となっていると考えられる。

## E. 結論

本研究において、高齢者における上下肢の筋力および筋量の年代間差を明らかにした。筋力、筋量とも50代から60代を境に急激に低下していた。更に、筋力、筋量の年代間差に違いがみられ、筋力の低下は筋量の低下のみでは説明できないことが明らかになった。今後、サルコペニアの危険因子、防御因子の解明し、これらのベースライン調査で得られたエビデンスをもとに、サルコペニア予防のための介入プログラムの開発を目指す。

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

### 論文発表

1. Oka H, Akune T, Muraki S, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshimura N: The mid-term efficacy of intra-articular hyaluronic acid injections on joint structure: a nested case-control study. *Mod Rheumatol* (in press)
2. Muraki S, Akune T, En-Yo Y, Yoshida M, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Oka H, Yoshimura N: Association of dietary intake with joint space narrowing and osteophytosis at the knee in Japanese men and women: the ROAD study. *Mod Rheumatol* (in press)
3. Ishimoto Y, Yoshimura N, Muraki S, Yamada H, Nagata K, Hashizume H, Takiguchi N, Minamide A, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Yoshida M: Associations between radiographic lumbar spinal stenosis and clinical symptoms in the general population: the Wakayama Spine Study. *Osteoarthritis Cartilage* (in press)
4. Muraki S, Akune T, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tanaka S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Yoshimura N: Risk factors for falls in a longitudinal population-based cohort study of Japanese men and women: The ROAD Study. *Bone* 52: 516-523, 2013.
5. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Physical performance, bone and joint diseases, and incidence of falls in Japanese men and women: a longitudinal cohort study. *Osteoporos Int* 24: 459-466, 2013.
6. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Incidence and risk factors for radiographic knee osteoarthritis and knee pain in Japanese men and women: A longitudinal population-based cohort study. *Arthritis Rheum* 64: 1447-1456, 2012.
7. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Incidence and risk factors for radiographic lumbar spondylosis and lower back pain in Japanese men and women: the ROAD study. *Osteoarthritis Cartilage* 20: 712-718, 2012.
8. Kwok AW, Leung JC, Chan AY, Au BS, Lau EM, Yuriyanto H, Yuktanandana P, Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Akune T, Leung PC: Prevalence of vertebral fracture in Asian men and women: Comparison between Hong Kong, Thailand, Indonesia and Japan. *Public Health* 126: 523-531, 2012.
9. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Accumulation of metabolic risk factors such as overweight, hypertension, dyslipidaemia, and impaired glucose tolerance raises the risk of occurrence and progression of knee osteoarthritis: a 3-year follow-up of the ROAD study. *Osteoarthritis Cartilage* 20: 1217-1226, 2012.
10. Ishimoto Y, Yoshimura N, Muraki S, Yamada H, Nagata K, Hashizume H, Takiguchi N, Minamide A, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T,

Yoshida M: Prevalence of symptomatic lumbar spinal stenosis and its association with physical performance in a population-based cohort in Japan: the Wakayama Spine Study. *Osteoarthritis Cartilage* 20: 1103-1108, 2012.

11. Nagata K, Yoshimura N, Muraki S, Hashizume H, Ishimoto Y, Yamada H, Takiguchi N, Nakagawa Y, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Yoshida M: Prevalence of cervical cord compression and its association with physical performance in a population-based cohort in Japan: the Wakayama spine study. *Spine (Phila Pa 1976)* 37: 1892-1898, 2012.
12. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Tanaka S, Akune T: Does mild cognitive impairment affect the occurrence of radiographic knee osteoarthritis? A 3-year follow-up in the ROAD study. *BMJ Open* 2: e001520, 2012.

#### 学会発表

1. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Accumulation of metabolic risk factors raises the risk of occurrence and progression of knee osteoarthritis: the ROAD study. Annual European Congress of Rheumatology (EULAR) 2012, Berlin, Germany 2012.6.6-9.
2. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Mild Cognitive Impairment Increases The Risk of Knee Osteoarthritis: A 3-Year Follow-Up in The ROAD Study. IOF Regionals - 3rd Asia-Pacific Osteoporosis Meeting, Kuala Lumpur, Malaysia, 2012.12.13-16.
3. Muraki S, Akune T, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Oka H, Yoshimura N: Physical Performance, Bone and Joint Diseases, and Incidence of Falls in Japanese Men and women: The ROAD Study. IOF Regionals - 3rd Asia-Pacific Osteoporosis Meeting, Kuala Lumpur, Malaysia, 2012.12.13-16.
4. Muraki S, Akune T, Tanaka S, Kawaguchi H, Nakamura K, Oka H, Yoshimura N: Risk Factors for Multiple Falls in Japanese Men and Women: The ROAD Study. 2nd Joint Meeting of the International Bone and Mineral Society (IBMS) and the Japanese Society for Bone and Mineral Research (JSBMR), Kobe, Japan, 2013.5.28-6.1.
5. 長田圭司、橋爪洋、石元優々、山田宏、南出晃人、中川幸洋、河合将紀、岩崎博、木岡雅彦、瀧口登、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子、吉田宗人：頸椎脊柱管前後径の年代別評価 大規模一般住民コホートをを用いた頸椎単純X線の検討. 第41回日本脊椎脊髄病学会 久留米、2012.4.19-21
6. 長田圭司、橋爪洋、石元優々、山田宏、南出晃人、中川幸洋、河合将紀、岩崎博、木岡雅彦、瀧口登、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子、吉田宗人：頸椎画像所見と頸髄圧迫との関連 大規模住民コホートをを用いた検討. 第41回日本脊椎脊髄病学会 久留米、2012.4.19-21
7. 石元優々、吉田宗人、長田圭司、山田宏、橋爪洋、瀧口登、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子：一般住民における腰部脊柱管狭窄症とその身体運動機能に及ぼす影響 the Wakayama Spine Study. 第41回日本脊椎脊髄病学会 久留米、2012.4.19-21
8. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：要介護移行の予測におけるロコチェックの有用性の検討:The ROAD Study. 第85回日本整形外科学会 京都、2012.5.17-20
9. 岡敬之、村木重之、阿久根徹、中村耕三、川口浩、吉村典子：コンピュータ自動計測を用いた定量評価に基づく3年間での膝X線画像縦断変化に関する検討:The ROAD Study. 第85回

- 日本整形外科学会 京都、2012.5.17-20
10. 岡敬之、村木重之、阿久根徹、中村耕三、川口浩、吉村典子：定量評価ソフトウェアにて求めたX線画像、MRI計測値と体格との関連:The ROAD Study. 第85回日本整形外科学会 京都、2012.5.17-20
  11. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：変形性膝関節症の発生率及びその危険因子 —The ROAD Study—. 第85回日本整形外科学会 京都、2012.5.17-20
  12. 長田圭司、吉田宗人、橋爪洋、石元優々、山田宏、瀧口登、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子：大規模一般住民コホートにおける脊柱管前後径の検討. 第85回日本整形外科学会 京都、2012.5.17-20
  13. 山田宏、石元優々、長田圭司、瀧口登、橋爪洋、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子、吉田宗人：腰部脊柱管狭窄症の最新知見 腰部脊柱管狭窄症の疫学 The Wakayama Spine Study. 第85回日本整形外科学会 京都、2012.5.17-20
  14. 村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹、吉村典子：膝関節裂隙狭小化および骨棘形成における痛みおよび身体機能への影響の違い—The ROAD Study—. 第32回日本骨形態計測学会 大阪、2012.6.7-9
  15. 村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹、吉村典子：経口摂取栄養素が膝関節裂隙狭小化および骨棘形成に与える影響—The ROAD Study—. 第32回日本骨形態計測学会 大阪 2012.6.7-9
  16. 村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹、吉村典子：膝関節裂隙狭小化および骨棘形成がADL/QOLに与える影響—The ROAD Study—. 第24回日本運動器科学会 東京、2012.7.7
  17. 吉村典子、村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹：高骨密度者の特徴とその経過：ROAD追跡調査より Characteristics of individuals being high bone density: A follow-up of the ROAD cohorts. 第30回日本骨代謝学会 東京、2012.7.19-21
  18. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、吉村典子：複数回転倒の危険因子：ROAD追跡調査より Risk Factors for Multiple Falls: A follow-up of the ROAD cohorts. 第30回日本骨代謝学会 東京、2012.7.19-21
  19. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、吉村典子：大規模住民追跡調査による複数回転倒の危険因子 ROADスタディ. 第14回日本骨粗鬆症学会 新潟、2012.9.27-29
  20. 吉村典子、村木重之、岡敬之、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹：高骨密度を有する者の特徴とその予後. 第14回日本骨粗鬆症学会 新潟、2012.9.27-29
  21. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：ビタミンD不足が要介護移行に及ぼす影響 The ROAD Study. 第14回日本骨粗鬆症学会 新潟、2012.9.27-29
  22. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：シンポジウム6 OA治療学の疫学から治療まで：住民疫学研究ROADからみえてきた日本のOA. 第56回日本リウマチ学会総会 東京、2012.4.26-28
  23. 岡敬之、川口浩、村木重之、阿久根徹、吉村典子：関節症マーカー・画像診断と関節症の疫学 単純X線画像における変形性膝関節症のコンピュータ支援診断システムKOACADの臨床利用. 第40回日本関節病学会 鹿児島、2012.11.8-9
  24. 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：関節症マーカー・画像診断と関節症の疫学 大規模住民コホートにおける変形性膝関節症と関節マーカー. 第40回日本関節病学会 鹿児島、2012.11.8-9
- H. 知的財産権の出願・登録状況  
なし

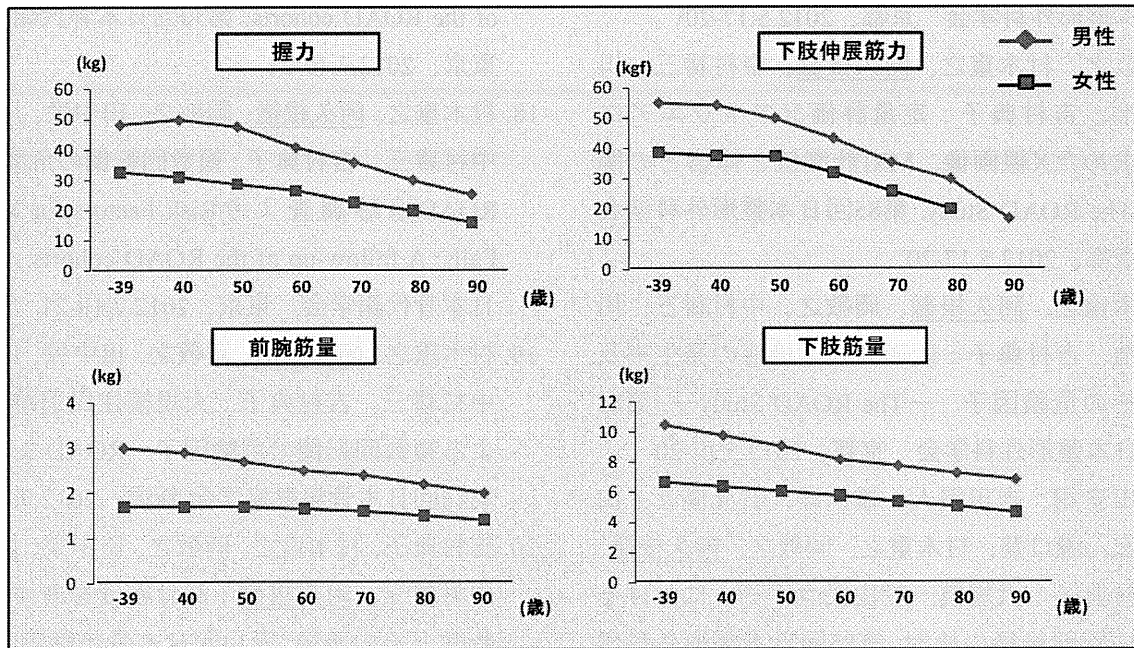


図1. 上下肢の年代別筋力および筋量値

要介護状態の推移と要介護状態に関連する要因 広島コホート調査

研究分担者 藤原佐枝子 広島原爆障害対策協議会健康管理・増進センター 副所長  
研究協力者 増成直美 日本赤十字九州国際看護大学  
高橋郁乃 放射線影響研究所臨床研究部

研究要旨

広島コホートの追跡調査から、高齢者の要介護状態の推移と要介護状態に関連する要因を解明した。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、2005-06年に、健診を受診し、かつ、介護状態についての郵便調査を受けた1804人（男性521人、女性1,283人、50歳以上、平均年齢 男69.9±8.2歳、女73.0±8.5歳）である。対象者は、2年毎の健診で6年追跡し、2011年-12年に介護状態の郵便調査を行った。健診時に、診察、血液・生化学、骨に関連する各種マーカー検査、身長体重測定などを行った。

2005-06年と2011-12年の介護状態の推移を検討した。6年間の追跡で男性70歳代の介護なしの12%、要介護の41%が死亡し、女性70歳代の介護なしの6%、要介護の22.7%が死亡した。また、介護なしであった70歳代男性の10.5%、女性の20.4%、80歳代男性16.7%、女性24.1%が要介護状態となっていた。

要介護状態の要因として、椎体の形態骨折、中年期からの身長低下との関係を検討した。要介護は、女性は男性に比べて1.38倍高く、年齢が5歳増加すると2.06倍高くなった。形態骨折があると、年齢、性を調整した要介護のバザード比は1.4であったが、統計的には有意ではなかった ( $p=0.1834$ )。しかし、中年期から2cm以上身長低下がある人では、年齢、性調整後、要介護のバザード比は2.06 (95%信頼区間1.41-3.03,  $P=0.0002$ ) であった中年期からの身長低下1cmあたり要介護のハザード比は1.09 (1.03-1.16,  $<0.0035$ ) であった。

本調査においては、高齢者の介護状態の推移を明らかにし、中年期から2cm以上身長低下は要介護状態の予測因子となることが分かった。身長低下をもたらす大きな原因は、椎体骨折であるが、高齢者の脆弱性を反映している可能性があり、どのような原因であれ、中年期から身長低下があると介護状態のリスクが高くなることが分かった。

高齢者の身長低下に注意を払うことは、介護状態の予防のための指導の手掛かりになると考えられる。

A. 研究目的

骨折・転倒は高齢者における要介護の主要な原因の1つである。我々の以前の研究で、胸腰椎X線検査で診断される形態椎体骨折の有無は、死亡率に影響しなかったが、中年期からの2cm以上身長低下している人は、その後の死亡率が高ま

ることを報告した。死因別には、心血管疾患を3.4倍、肺疾患を2.5倍に高めた。身長低下は椎体骨折がある可能性を示しているだけでなく高齢者の脆弱性を反映していると考えられる。

本調査では、6年間の追跡調査から、介護状態の推移を調べ、身長低下、形態骨折と要介護状

態との関連を解明した。

## 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2万人の固定集団を設定し、1958年から2年に1回の健診で、健診、身長・体重計測、血圧測定などを含む追跡調査（成人健康調査）を行っている。

今回の対象者は、2005-06年に、健診を受診し、診察、検査を受けた1804人（男性521人、女性1,283人、50歳以上）である。健診時に、理学的検査、血液生化学検査、骨に関連する各種マーカー検査、身長体重測定、血圧測定などを行った。骨密度は、二重X線吸収装置（DXA、Hologic QDR-4500）による腰堆および大腿骨頸部骨密度を測定した。

介護状態は、2005-06年および2011年-12年に郵便調査で行った。

椎体骨折の有無は、胸腰椎X線像を半定量的判定法によって判定した。

身長低下は、40歳代の健診時の身長の平均値を求め、2005-06年に測定した身長との差を求めた。

2005-06年の介護状態と形態骨折、中年期からの身長低下との関係をロジステック回帰解析した。

（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、その後は年1回の審査を受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

対象者は、1804人（男性521人、女性1,283人、50歳以上）で、平均年齢±標準偏差は、男69.9±8.2歳、女73.0±8.5歳であった（表1）。身長低下

の平均値は、男1.55±1.56cm、女3.23±2.94cmであった。年齢別の対象者数を表2に示す。男女とも、70歳代が最も多かった。

要介護状態の分類は、2006年（平成18年）4月に改訂された（表3）。

要介護の割合は、男女とも80歳代では約40%の、90歳代になると男性で約60%、女性で50%の要介護であった（図1）。

2005-06年時における要介護の有無別に6年後の状態をみると、男性70歳代介護なしの12%、要介護の41%が死亡した（図2）。女性70歳代では、介護なしの6%、要介護の22.7%が死亡した。介護なしの男性70歳代の10.5%、女性の20.4%、80歳代の男16.7%、女24.1%が6年後の調査で、要介護状態となった。

要介護に関連する要因として形態椎体骨折、身長低下との関連を解析した。女性は男性に比べて要介護状態は1.38倍、年齢が5歳増加すると2.06倍であった。年齢、性を調整した形態骨折における要介護のバザード比は1.40（95%信頼区間0.85-2.30）で、統計的には有意ではなかった（ $p=0.1834$ ）（表4）。

中年期から2cm以上身長低下があると要介護状態のハザード比は2.06（95%信頼区間1.41-3.03,  $P=0.0002$ ）であった（表5）。中年期からの身長低下1cmあたりハザード比は1.09（1.03-1.16,  $<0.0035$ ）であった（表6）。

次に、身長低下の原因として、椎体骨折、膝関節炎、変形性脊椎症との関連を解析した。膝関節炎、変形性脊椎症は、診察時の自己申告をICDコードされているものを使った。

身長と関連していた因子は、年齢と形態骨折であった。男性では10歳年齢があがると身長は1.46cm低下し、女性では2.48cm低下した。形態骨折があると身長は2.21cm低下した（表7）。

形態骨折ありの人を除いても、中年期から2cm以上身長低下していた人は要介護状態が約2倍（ $HR=2.09$ 、95%信頼区間 1.41-3.09,  $p=0.0003$ ）であった（表8）。

## D. 考察

広島のコホート調査の6年の追跡調査から、高齢者における要介護状態の推移と形態骨折、身長低下が要介護状態に及ぼす影響を調べた。

高齢者においては、要介護状態の人は、そうでない人に比べ6年後の死亡は高く、介護を受けていない人でも、70歳代男性の10.5%、女性の20.4%が、介護が必要になった。

椎体の形態骨折の有無と介護状態との関連は見られなかったが、中年期から身長低下があると要介護状態のリスクが2倍になった。しかし、身長低下と形態骨折は関連が強く、この結果は、身長低下をきたさない程度の形態椎体骨折では、介護状態に影響を与えないが、身長低下を伴うような形態骨折においては介護のリスクが高まる可能性を示している。今後、形態骨折の重症度、骨折数を考慮に入れた解析を行う予定である。今回の解析では、形態椎体骨折既往のある人を除いても、身長低下と介護状態との関連を認めた。身長低下は、筋力の低下によっても起り、高齢者の脆弱性を間接的に示していると考えられる。

我々の以前の報告では、形態椎体骨折の有無は、死亡率との関連は認められなかったが、中年期以降2cm以上の身長低下がある人は、性、年齢、原爆放射線被ばく線量、糖尿病、がん既往、ライフスタイルなどを調整しても、全死亡率が1.76倍に高まった。死因別にみると、冠疾患・脳卒中死亡は3.35倍、呼吸器疾患死亡は2.52倍であった。身長低下、脊柱変形による胸郭の変形は、消化器、心肺機能に影響し、要介護状態のリスクを高め、その結果、死亡率増加につながると考えられる。

## E. まとめ

広島コホート1800人を6年間追跡した結果から、要介護の有無別の死亡割合、要介護状態の進行する割合を求めた。

形態椎体骨折と介護状態との関連は見られなかったが、中年期から身長低下があると要介護状態のリスクが2倍になった。身長低下になる主

要な原因は、椎体骨折であるが、どのような原因であれ、中年期から身長低下があると介護状態のリスクが高かった。

## F. 健康危険情報

どのような原因であれ、中年期から身長低下があると介護状態のリスクが高くなる。

## G. 研究発表

### 論文発表

1. Masunari N, Fujiwara S, Kasagi F, Takahashi I, Yamada M, Naskamura T: Height loss starting in middle age predicts increased mortality in elderly. *J Bone Miner Res* 27: 138-145. 2012.
2. Bow CH, Cheung E, Cheung CL, Xiao SM, Loong C, Soong C, TanKC, Luckey MM, Cauley JA, Fujiwara S, Kung AWC: Ethnic difference of clinical vertebral fracture risk. *Osteoporos Int* 23: 879-885. 2012.
3. Orimo H, Nakamura T, Hosoi T, Iki M, UeshimaK, Endo N, Ohta H, Shiraki M, Sugimoto T, Suzuki T, Soen S, Nishizawa Y, Hagino H, Fukunaga M, Fujiwara S: Japanese 2011 guidelines for prevention and treatment of osteoporosis--executive summary. *Arch Osteoporos* 7: 3-20. 2012.
4. Nishizawa Y, Ohta H, Miura M, Inaba M, Ichimura S, Shiraki M, Takada J, Chaki O, Hagino H, Fujiwara S, Fukunaga M, Miki T, Yoshimura N: Guideline for the use of bone metabolic markers in the diagnosis and treatment of osteoporosis (2012 edition). *J Bone Miner Metab* 31: 1-15. 2012.

### 著書

1. 藤原佐枝子: II. 骨粗鬆症の疫学 2. 骨折の疫学 2) 脊椎骨折. 骨粗鬆症ハンドブック 改訂5版 (中村利孝、松本俊夫編) 医薬ジャーナル社 大阪 p.120-124. 2012.
2. Sugimoto T, Inaba M, Okazaki K, S Fujiwara et



al.: Clinical Practice Guide on Fracture Risk in Lifestyle-Related Diseases. (Ed. Committee on the Assessment of Fracture Risk in Patients with Lifestyle-Related Diseases, Japan Osteoporosis Society) Life Science Publishing Tokyo 2012

3. 杉本利嗣 稲葉雅章、岡崎亮、藤原佐枝子ら：生活習慣病骨折リスクに関する診療ガイドダイジェスト版（日本骨粗鬆症学会 生活習慣病における骨折リスク評価委員会 編）ライフサイエンス出版 東京 2012
4. 藤原佐枝子：骨粗鬆症の治療とガイドライン 診断基準とFRAX ファーマナビゲーター 活性型ビタミンD3製剤編（太田博明、松本俊夫編）メディカルレビュー社 東京 p. 162-167. 2012.
5. 藤原佐枝子：副甲状腺疾患、骨・運動器疾患 原爆放射線の人体影響 改定 第2版（放射線被爆者医療国際協力推進協議会編）文光堂 2012.
6. 藤原佐枝子：骨粗鬆症関連骨折予測の指標 運動器診療最新ガイドライン（中村耕三編）総合医学社 東京 p.188-189. 2012.
7. 藤原佐枝子：骨折リスク評価におけるFRAXの有効性 新しい骨粗鬆症治療（大内尉義、武谷雄二、中村耕三編）診断と出版社 東京 p.112. 2012.

#### 総説

1. 西澤良記、太田博明、三浦雅一、稲葉雅章、市村正一、白木正孝、高田潤一、茶木修、萩野浩、藤原佐枝子、福永仁夫、三木隆己、吉村典子：日本骨粗鬆症学会骨代謝マーカー検討委員会 骨粗鬆症診療における骨代謝マーカーの適正使用ガイドライン（2012年版）Osteoporosis Japan 20: 33-55. 2012.
2. 藤原佐枝子：日本人へのFRAXの応用 アンチ・エイジング医学 8: 735-739. 2012.
3. 藤原佐枝子：骨粗鬆症性椎体骨折の疫学 整形外科最少侵襲手術ジャーナル 64: 2-7. 2012.
4. 藤原佐枝子：FRAXからみた骨折リスク評価 骨粗鬆症治療 11: 82-86. 2012.
5. 藤原佐枝子：FRAXに基づく骨折リスクの臨床的意義と問題点 内分泌・糖尿病・代謝内科 34: 392-397. 2012.
6. 藤原佐枝子：骨粗鬆症治療スクリーニングの方法；FRAXの活用など Orthopaedics 25: 91-97. 2012.
7. 藤原佐枝子：骨代謝マーカーの骨折予測について Osteoporosis Japan 20: 173-178. 2012.
8. 藤原佐枝子：日本人におけるFRAXの応用 治療開始基準について 日本整形外科学会雑誌 86: 200-204. 2012.

#### 学会発表

1. Fujiwara S, Masunari N, Harada A: Prediction of osteoporotic fracture risk based on daily activity and health status of the elderly in Hiroshima cohort. International Osteoporosis Foundation (IOF) - European Congress on Osteoporosis and Osteoarthritis (ECCEO) 2012. 2012.3.21-24, Bordeaux, France
2. 藤原佐枝子：シンポジウム「骨粗鬆症性椎体骨折診療の現状と問題点」骨粗鬆症性椎体骨折診断の疫学から見た問題点 第41回日本脊椎脊髄学会 2012.4.19-21、久留米
3. 藤原佐枝子：シンポジウム「椎体骨折判定の最前線—判定基準改定案をめぐって」臨床研究の立場から 第14回日本骨粗鬆症学会 2012.9.27-29、新潟
4. 藤原佐枝子：シンポジウム「骨粗鬆症による椎体骨折の評価と治療」骨粗鬆症の疫学と診断 第48回日本医学放射線学会秋季臨床大会 2012.9.28-30、長崎
5. Fujiwara S, Masunari N, Takahashi I, Ohishi W: Cardiovascular disease and risk of osteoporotic fracture in a longitudinal cohort study. International Osteoporosis Foundation Regionals, 3rd Asia-Pacific Osteoporosis Meeting. 2012.12.13-16,

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

特になし

表1. 対象者の特性

|                           | 男           | 女           |
|---------------------------|-------------|-------------|
| 人数                        | 521         | 1283        |
| 年齢(歳)                     | 69.9±8.2    | 73.0±8.5    |
| 身長(cm)                    | 163.0±6.0   | 149.2±6.1   |
| 体重(Kg)                    | 61.1±9.0    | 51.3±8.9    |
| 形態骨折(%)                   | 10          | 94          |
| 身長低下(cm)                  | 1.55±1.56   | 3.23±2.94   |
| 腰椎BMD(g/cm <sup>2</sup> ) | 0.989±0.175 | 0.792±0.151 |
| 大腿骨総BMD                   | 0.854±0.141 | 0.680±0.125 |
| 大腿骨頸部BMD                  | 0.726±0.123 | 0.589±0.102 |

表2. 年齢別の対象者数

| 年齢    | 男   | 女    |
|-------|-----|------|
| 50-59 | 99  | 132  |
| 60-69 | 116 | 254  |
| 70-79 | 263 | 604  |
| 80-89 | 38  | 272  |
| 90-99 | 5   | 21   |
| 計     | 521 | 1283 |

表3. 2006年(平成18年)4月改正前と改正後の対照表

| 2006年4月改正前 | 2006年4月改正後 |
|------------|------------|
| 要支援        | 要支援1       |
| 要介護1       | 要支援2       |
|            | 要介護1       |
| 要介護2       | 要介護2       |
| 要介護3       | 要介護3       |
| 要介護4       | 要介護4       |
| 要介護5       | 要介護5       |

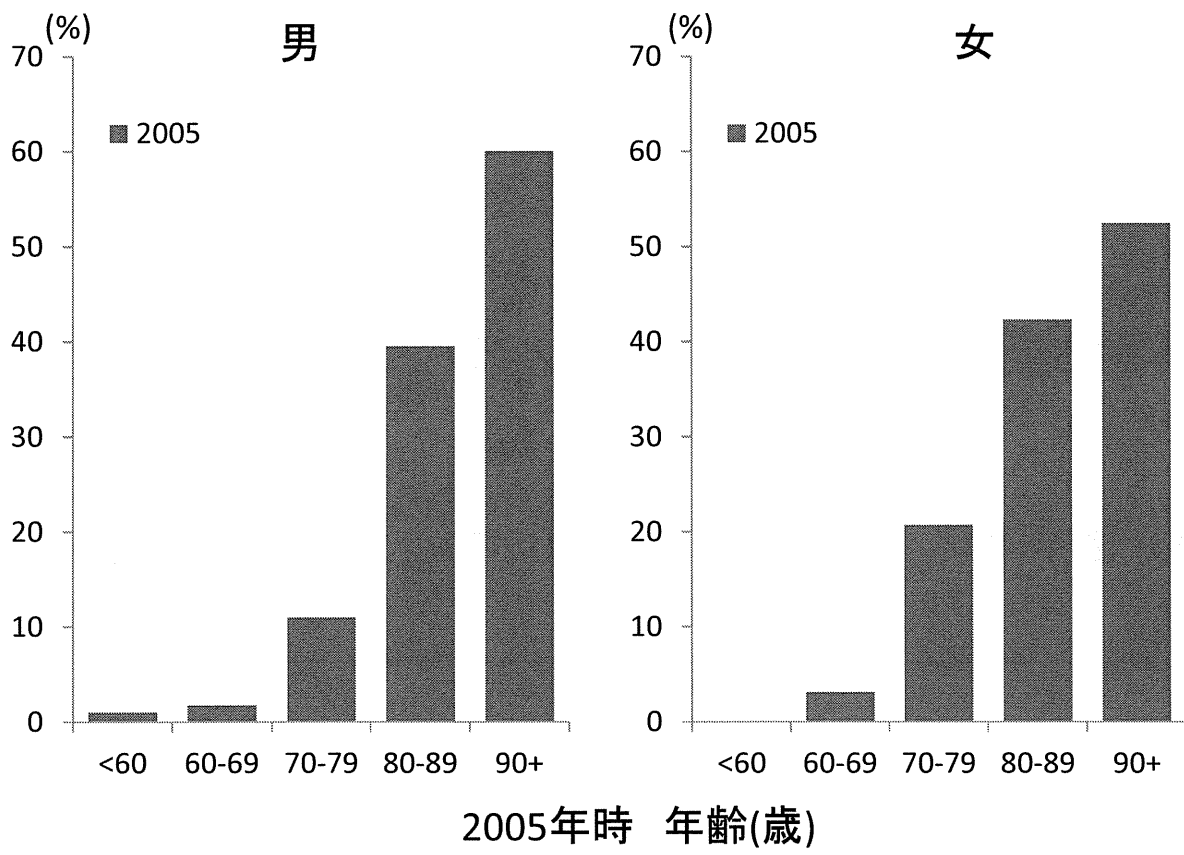


図1. 要介護の割合 (%) 2005年

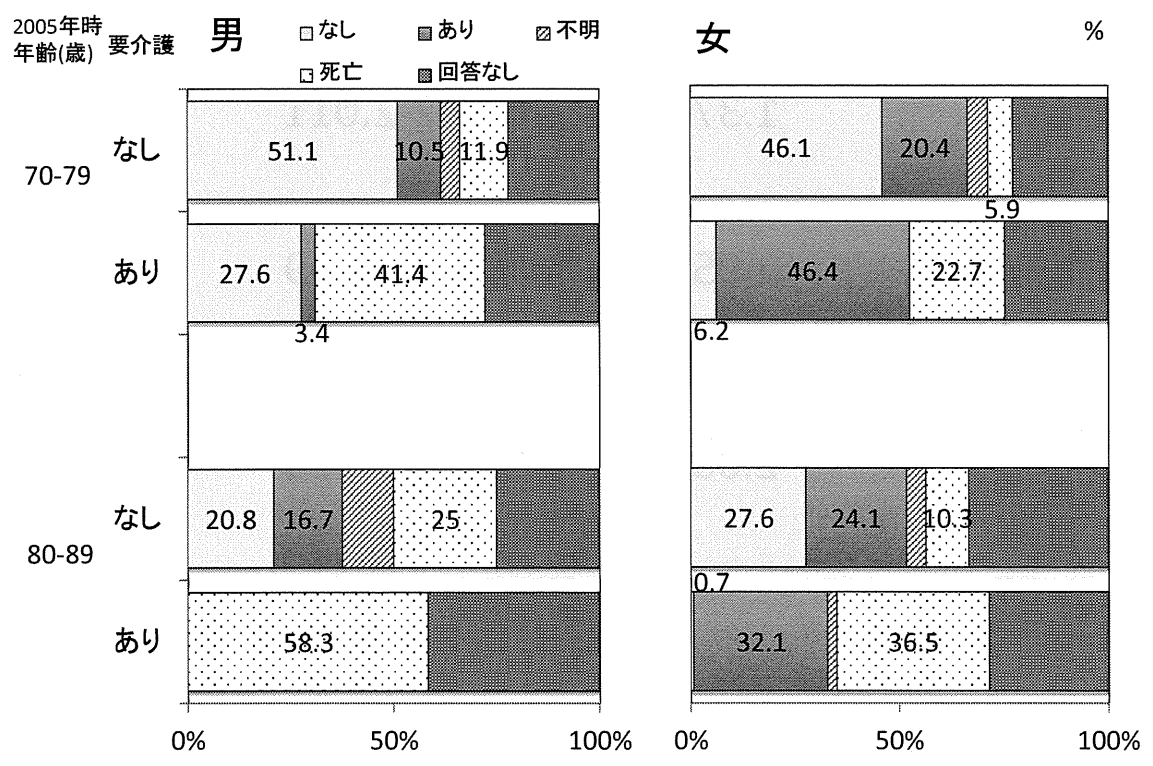


図2. 要介護の有無別の6年後の状況