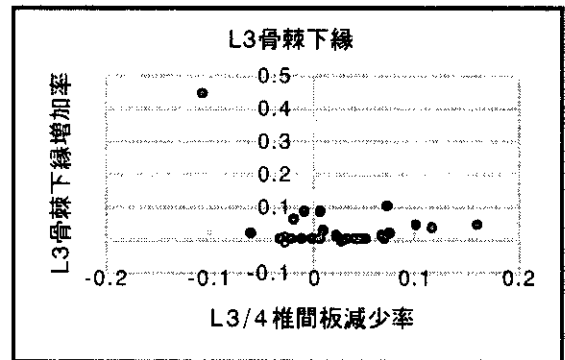
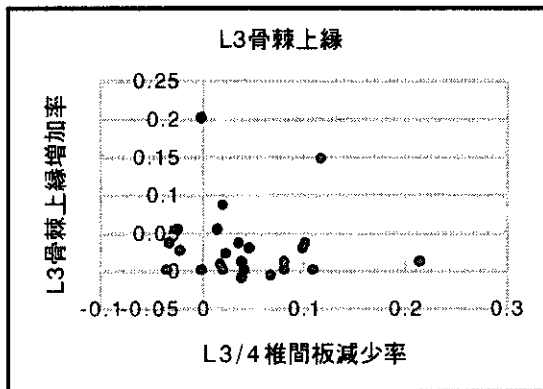


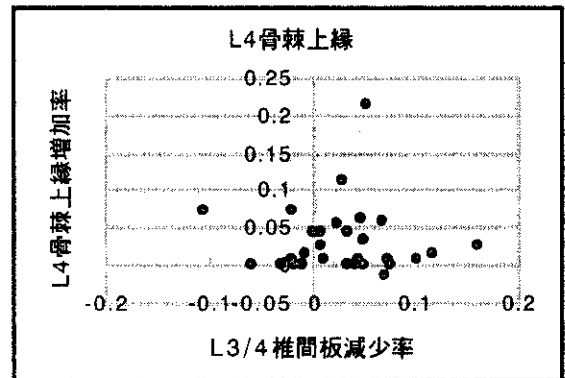
検定の結果  
 相関係数 rs 0.446023  
 Z 値 2.483349  
 同順位補正相関係数 0.420732  
 同順位補正 Z 値 2.342539  
 同順位補正 P 値(両側確率) 0.019153  
 Z(0.975) 1.959961  
 データ数 32  
 同順位補正 P 値(両側確率)が 5%以下であり、相関係数が 0.446023 であるため、中程度の相関が見られた。



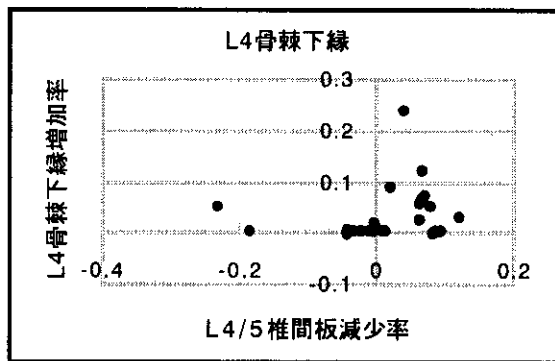
検定の結果  
 相関係数 rs 0.350806  
 Z 値 1.953208  
 同順位補正相関係数 0.315621  
 同順位補正 Z 値 1.757306  
 同順位補正 P 値(両側確率) 0.078866  
 Z(0.975) 1.959961  
 データ数 32  
 相関は見られなかった。



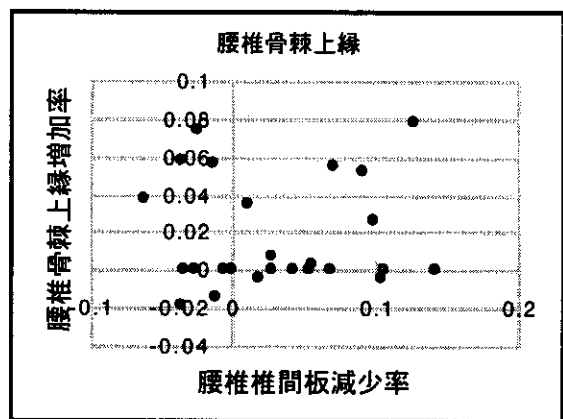
検定の結果  
 相関係数 rs 0.247984  
 Z 値 1.380716  
 同順位補正相関係数 0.234394  
 同順位補正 Z 値 1.30505  
 同順位補正 P 値(両側確率) 0.191876  
 Z(0.975) 1.959961  
 データ数 32  
 相関は見られなかった。



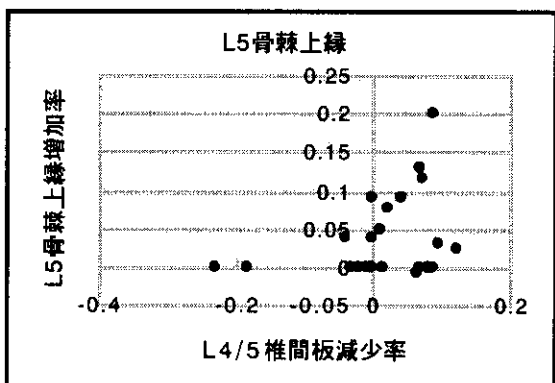
検定の結果  
 相関係数 rs 0.259164  
 Z 値 1.442965  
 同順位補正相関係数 0.252873  
 同順位補正 Z 値 1.407936  
 同順位補正 P 値(両側確率) 0.15915  
 Z(0.975) 1.959961  
 データ数 32  
 相関は見られなかった。



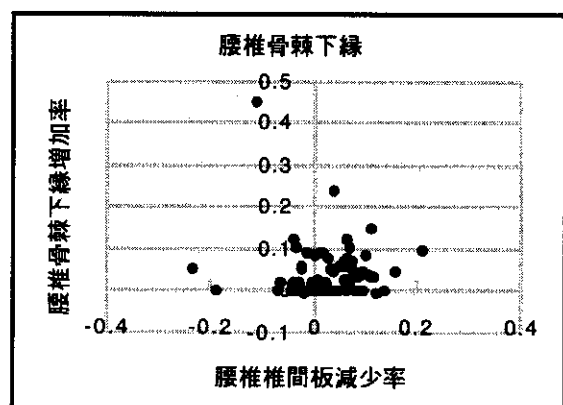
検定の結果  
 相関係数 rs 0.547984  
 Z 値 3.001431  
 同順位補正相関係数 0.526952  
 同順位補正 Z 値 2.886234  
 同順位補正 P 値(両側確率) 0.003899  
 Z (0.975) 1.959961  
 データ数 31  
 同順位補正 P 値(両側確率)が 1 % 以下であり、相関係数が 0.547984 であるため、中程度の相関が見られた。



検定の結果  
 相関係数 rs 0.375155  
 Z 値 4.227777  
 同順位補正相関係数 0.361937  
 同順位補正 Z 値 4.078824  
 同順位補正 P 値(両側確率) 4.53E-05  
 Z (0.975) 1.959961  
 データ数 128  
 腰椎全体の椎間板高の減少率と腰椎椎体上方隅角の骨棘との関係は、同順位補正 P 値(両側確率)が 1 % 以下であり、相関係数が 0.375155 であるため、やや相関が見られた。



検定の結果  
 相関係数 rs 0.460594  
 Z 値 2.564478  
 同順位補正相関係数 0.440299  
 同順位補正 Z 値 2.45148  
 同順位補正 P 値(両側確率) 0.014227  
 Z (0.975) 1.959961  
 データ数 32  
 同順位補正 P 値(両側確率)が 5 % 以下であり、相関係数が 0.460594 であるため、中程度の相関が見られた。



検定の結果  
 相関係数 rs 0.481096  
 Z 値 5.421677  
 同順位補正相関係数 0.455972  
 同順位補正 Z 値 5.138548  
 同順位補正 P 値(両側確率) 2.77E-07  
 Z (0.975) 1.959961  
 データ数 128  
 腰椎全体の椎間板高の減少率と腰椎椎体上方隅角の骨棘との関係は、同順位補正 P 値(両側確率)が 1 % 以下であり、相関係数が 0.481096 であるため、中程度の相関が見られた。

#### D. 考察

腰椎すべりは新規のものは見られず、5%以上のすべり増大がみられたものは2名のみであった。村田ら<sup>1)</sup>は一般成人女性1245名を対象に腰椎すべりの疫学調査を行い、5歳ごとの年齢分布では腰椎すべりの出現頻度を見ると50歳前半と後半の間での増加率が最も高かったことを挙げているが、腰椎すべりのあるものの初回検診時平均年齢が68.4歳であったことを考慮すると、対象の年齢が高いためにすべりの進行が遅くなっているものと考えられる。

最終検診時、5度以上の腰椎側弯がみられたものは9名であったが、初回検診時5度未満の値であったものは5名であり、5名とも左右非対称性の椎間板の狭小化が、初回時にみられていた。腰椎変性側弯では左右非対称性の椎間板の狭小化が、重要な役割を担う。この5名のうち、2名では側弯が増強した理由として、1名は化膿性脊椎炎後の変形のため、1名は非対称性の椎体高減少を生じた圧迫骨折のためであることが、X線写真上確認できており、疾病や外傷も変性側弯の一因となる。

椎間板の狭小化は一般に椎間板変性の結果生じるものであるとされている。また、骨棘は椎間板の変性ととも生じてくるものと考えられている。しかしながら、椎間板高の減少と骨棘の増生との間に、相関係数0.7以上の強い正の相関を示したのは、唯一第9胸椎上方隅角のみであった。頸椎では10個所の骨棘測定部位中2個所、胸椎では12個所中5個所、腰椎では8個所中5個所で、同順位補正P値(両側確率)が5%以下であり、多くは相関係数0.4から0.5の中等度の相関を示すのみであった。骨棘の形成には椎間板の狭小化のみではなく、他の因子が関係しているものと思われる。

#### E. 結論

栗山村において7年間経過した脊椎検診結果をX線写真にて評価した。腰椎すべりのある者は32名中8名(25%)であり、新規のすべりはなかった。最終検診時、5度以上の腰椎側弯がみられたものは9名(28.1%)であった。椎間板高の減少と骨棘の増生との間に強い正の相関を示したのは、第9胸椎上方隅角のみであった。骨棘の形成には椎間板の狭小化のみではなく、他の因子が関係しているものと思われる。

#### 参考文献

1) 村田英之、串田一博、町田晃、他：一般成人女性における腰椎すべりの疫学調査 出現頻度および全身的要因との関連について。日本腰痛研究会雑誌，4巻1号：36-41，1998.

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

#### 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

なし

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）  
加齢に伴う脊柱変形の危険因子の解明と防止法の開発に関する研究  
分担研究報告書

地域在住高齢女性の身体所見およびQOL変化に関する研究

分担研究者 鈴木 隆雄（東京都老人総合研究所副所長）  
吉田 英世（東京都老人総合研究所疫学部門）

研究要旨：今回、地域在宅高齢女性を対象に、2年間にわたり身体所見およびQOLの変化に関して調査した。その結果、脊柱変形の進行の関与が推察される所見として、「身長低下」、「背中や腰の痛みの増加」、「動作能力（イスからの立ち上がりなど）の低下」や、「背中の変形への不満の増加」が認められることから、あらためて脊柱変形の予防の重要性があきらかなものとなった。

## A. 研究目的

高齢期における日常生活動作能力（ADL）や生活の質（QOL）を規定する要因は数多く知られているが、なかでも筋・骨格系の老化に伴うADLやQOLの低下と密接に関連づけられている1つの要因が脊柱変形である。

今回我々は地域在宅高齢者で基本的ADLの自立した方々について脊柱変形の出現頻度や重症度（程度）あるいはそれに伴う自覚症状やADL、QOLへの影響などを前向き研究から分析する目的で、65歳以上の地域在住の高齢女性を対象に、2000年にベースライン調査を行い、2年後の2002年に追跡調査を実施したので、この間の身体計測値およびQOL変化との関係について報告する。

## B. 研究方法

### 1. 調査対象

秋田県上小阿仁村在住で65歳以上の地域在住の高齢女性である。調査地域の上小阿仁村は、秋田県のほぼ中央に位置する山村である。村の総面積の92.7%が山林原野で占められおり、農林業が主な産業である。平成12年の国勢調査では、人口が3,369人で、このうち65歳以上の高齢者は、35.5%である。

ベースライン調査は、2000（平成12）年10月に、村内在住の65歳以上の高齢女性658名を対象に実施し、2年後の追跡調査を、2002年（平成14年）10月は、村内在住の67歳以上の高齢女性643名を対象に実施した。

2000年のベースライン調査の受診者は、355名（受診率54.0%）であり、一方、2002年の追跡調査（会場検診）の受診者は334名（52.0%）であった。2000年調査の受診者355名中、2002年の追跡調査（会場検診）を受診した者は251名であった。さらに、2002年の会場検診終了後に、2000年時受診者355名のうち2002年会場検診の未受診者104名に対して、訪問面接調査（面接聞き取り調査のみ実施）を実施した。その結果、面接調査完了者71名、入院中10名、寝たきり5名、死亡11名、不在7名であった。

### 2. 調査項目

調査項目は、会場検診では、1）身体計測、2）面接聞き取り調査の全項目を、訪問調査では、2）面接聞き取り調査のみ実施した。

#### 1）身体計測

①身長（cm）、②体重（kg）、③Arm span（cm）、④重心線距離（cm）は、それぞれ測定1回。重心線距離は、第7頸椎棘突起先端にバーを体軸に平行にあて、片方の先端から紐で重錘をたらし、踵後方縁から重錘までの距離を測定した。第7頸椎棘突起先端が踵後縁より前方にあればプラスの表示、後方ではマイナス表示にした。

⑤開眼・閉眼片脚起立テスト（秒）では、右開眼起立、左開眼起立、右閉眼起立、左閉眼起立の順に各1回ずつ測定した。なお、最大値を8秒とし、その時点でテスト終了した。開眼、閉眼ともに左右の起立時間の平均値を採用した。

#### 2）面接聞き取り調査

日常生活活動性および生活の質に関する質問と

して以下のとおり、老研式活動能力指標（IADL）、痛み、身体能力、健康度自己評価、生活満足度などについて尋ねた。

問 1-1 「バスや電車を使って一人で外出できますか。」

問 1-2 「日用品の買い物ができますか。」

問 3-1 「普段、背中や腰の痛みがありますか。」

問 3-2 「身体をじっとしている時、背中や腰の痛みはどの程度でしたか。」

問 3-3 「身体を動かす時、背中や腰の痛みはどの程度でしたか。」

問 3-4 「用を足すとき、和式と洋式トイレのどちらをお使いですか。」

問 3-5 「手を伸ばして頭の上の棚からものをとることができますか。」

問 3-6 「イスから立ち上がれますか」

問 3-7 「あなたはご自身のお身体の健康状態は年齢相応と思えますか」

問 3-8 「1年前と比べて、あなたの現在の健康状態はいかがですか」

問 3-9 「1年前と比べて、あなたの現在の生活に満足していますか」

問 3-10 「あなたの背中中の形に不満を感じることがありますか」

### 3. 解析

解析対象は、2000年調査および2002年調査を身体計測を実施した251名、面接聞き取り調査では、両年実施した322名である。

面接聞き取り調査（12項目）は、の各質問における多岐の回答カテゴリーを、以下のとおり全て2カテゴリーに再区分をした。

問 1-1. 「バスや電車を使って一人で外出できますか。」

1. はい→「1. できる」、2. いいえ→「0. できない」

問 1-2 「日用品の買い物ができますか。」 1. はい→「1. できる」、2. いいえ→「0. できない」

問 3-1 「普段、背中や腰の痛みがありますか。」

1. いつもある、2. ほとんどいつもある→「1. あり」、3. 時々ある、4. なし→「0. なし」

問 3-2 「身体をじっとしている時、背中や腰の痛みはどの程度でしたか。」

3. 痛かった、4. ひどく痛かった、5. 我慢できないくらい痛かった→「1. あり」、0. 全く痛みを感じなかった、1. 少し痛かった→「0. なし」

問 3-3 「身体を動かす時、背中や腰の痛みはどの程度でしたか。」

3. 痛かった、4. ひどく痛かった、5. 我慢

できないくらい痛かった→「1. あり」、0. 全く痛みを感じなかった、1. 少し痛かった→「0. なし」

問 3-4 「用を足すとき、和式と洋式トイレのどちらをお使いですか。」

2. 洋式しか使えない→「1. 洋式のみ」、1. 和式・洋式どちらも使用できる→「0. 和洋式可」

問 3-5 「手を伸ばして頭の上の棚からものをとることができますか。」

2. 何とかとれる、3. 難しいとれる、4. 手が届くがとれない、5. 手があまり上げられずとれない→「1. 容易にできない」、1. 容易にとれる→「0. 容易にできる」

問 3-6. 「イスから立ち上がれますか」

2. なんとかつかまらずに立ち上がれる、3. ものにつかまれば一人で立ち上がれる、4. 少しの手助け（介助）があれば立ち上がれる、5. 他人の手助け（介助）があれば立ち上がれる→「1. 容易にできない」、1. 容易に立ち上がれる→「0. 容易にできる」

問 3-7. 「あなたはご自身のお身体の健康状態は年齢相応と思えますか」

4. あまり良くない、5. 良くない→「1. 悪い」、1. 最高に良い、2. とても良い、3. 年齢相応に良い→「0. 良い」

問 3-8. 「1年前と比べて、あなたの現在の健康状態はいかがですか」

4. 1年前ほど良くない、5. 1年前より悪い→「1. 悪い」、1. 1年前よりよい、2. 1年前よりは少し良い、3. 1年前とほぼ同じ→「0. 良い」

問 3-9. 「1年前と比べて、あなたの現在の生活に満足していますか」

4. 1年前ほど良くない、5. 1年前より悪い→「1. 悪い」、1. 1年前よりよい、2. 1年前よりは少し良い、3. 1年前とほぼ同じ→「0. 良い」

問 3-10. 「あなたの背中中の形に不満を感じることがありますか」

1. いつもある、2. ほとんどいつもある、5. あきらめている→「1. あり」、3. 時々ある、4. なし→「0. なし」

そして、解析は、身体所見およびQOL変数に関して、年齢階級3区分（65～69歳、70～74歳、75歳～）毎に、2000年値と2002年値が対応した比較を行い、身体所見では、対応のあるt検定を、QOL変数では、McNemarの検定を行った。

## C. 研究結果

1. 表1に、身体所見の変化(2000年から2002年の変化)を年齢階級別に示した。

身長の変化は、70歳以上では、2年間に-0.7~0.8cmの割合で、身長が有意に低下した。しかし、65~69歳では、身長の変化はほとんどなかった。

体重の変化は、75歳以上では、2年間に-0.9kgで、体重が有意に減少した。しかし、65~74歳では、体重の変化はなかった。

重心線距離の変化は、70~74歳において、その距離が有意に低下した。

Arm spanは、この2年間でいずれの年齢も、ほとんど変化はなかった。

開眼片脚時間は、年齢階級が上がるにつれて、その変化量(低下)が大きくなった。とくに、75~79歳では、有意に片脚時間が短くなった。

閉眼片脚時間は、年齢階級が上がるにつれて、その変化量(低下)が小さくなった。なかでも、65~69歳では、有意に片脚時間が短くなった。

2. 表2に、QOLの変化(2000年から2002年の変化)を年齢階級別に示した。

移動能力(バスで一人で外出、日用品の買い物)では、すべての年齢階級において「できる(2000年)→できない(2002年)」の有意な増加は認められなかった。

痛みは、普段の背中や腰の痛み、および安静時の背中や腰の痛みにおいて、「痛み:なし(2000年)→あり(2002年)」が、いずれの年齢階級において有意に増加した。一方、動作時の背中や腰の痛みでは、「痛み:なし(2000年)→あり(2002年)」の有意な増加はなかった。

トイレの種類では、すべての年齢階級において「洋式のみ可」の有意な増加は認められなかった。

動作能力(頭上の棚から物をとる、イスから立ち上がる)では、「容易にできる(2000年)→容易にできない(2002年)」が、いずれもすべての年齢階級において有意に増加した。

健康状態では、75歳以上において、「良い(2000年)→良くない(2002年)」が有意に増加をした。健康状態(1年前との比較)は、「良い(2000年)→良くない(2002年)」の変化はなかった。同様に、生活満足(1年前との比較)も、「良い(2000年)→良くない(2002年)」の変化はなかった。背中の変形への不満については、「なし(2000年)→あり(2002年)」が、すべての年齢階級で有意に増加した。

## D. 考察

身体所見では、とくに身長の低下が、70歳以上であきらかであったことは、すなわち、その低下をもたらす要因として、椎体変形の影響が大きいものと考えられる。一方で、体重は、75歳以上を除いて、あまり体重の変化はないことから、たとえば、体格指数(BMI:Body Mass Index 体重kg/(身長m)<sup>2</sup>)による肥満度の経年的評価においては、この年代では、体重が不変であっても、結果的に肥満度の上昇を招くこととなるので考慮を要する。

重心線距離では、74歳以下においてその距離が低下しており、これは前傾姿勢が弱くなったことを意味するものであるが、その理由についての言及は難しい。

開眼片脚は、年齢が上がるにつれて、その時間の低下が大きくなり、バランス能力が衰えやすくなることを意味する。一方、閉眼片脚は、最も若い65~69歳でのその低下が大きかったが、これは、70歳以上では、測定値の絶対値が小さいことから、閉眼片脚によるバランス能力の変化の検出は困難なものと言える。

次に、QOLの変化では、背中や腰の痛み(普段、安静時)、動作能力(頭上の棚から物をとる、イスから立ち上がる)、背中の変形への不満において、いずれも症状の発現や動作の困難さが増加した。これらの所見の背景には、いずれも脊柱変形の進行の関与が推察されるものであり、あらためてその予防の重要性があきらかになった。

## E. 結論

地域在住の高齢女性を対象にした2年間の身体所見およびQOL変化より、脊柱変形の進行の関与が推察される「身長の低下」、「背中や腰の痛みの増加」、「動作能力(イスからの立ち上がりなど)の低下」や、「背中の変形への不満の増加」が認められことから、その予防の重要性があきらかなものとなった。

## F. 健康危険情報

特になし

#### G. 研究発表

1. 鈴木隆雄, 岩佐 一, 吉田英世, 金 憲経  
他：地域高齢者を対象とした要介護予防のための包括的健診（「お達者健診」）についての研究—受診者と非受診者の特性について—,  
日本公衆衛生誌, 50 : 39-48 2003.
2. Ota N., Nakajima T., Ezura Y., Iwasaki H., Suzuki T., Hosoi T., Emi M.: Association of a single nucleotide variant in the human tumor necrosis factor alpha promoter region with decrease bone mineral density. *Ann. Hum. Biol.* 29 550-558, 2002
3. Ohmori H., Makita Y., Hosoi T., Suzuki T., Orimo H., Hata A.: Linkage and association analysis of the osteoprotegerin gene locus with human osteoporosis. *J. Hum. Genet.* 47: 400-406, 2002
4. Kawano K., Ogata N., Chiano M., Molloy H., Hosoi T, Suzuki T., Orimo H., Kawaguchi H.: Klotho gene polymorphisms associated with bone density of aged postmenopausal women. *J. Bone Miner. Res.* 17: 1744-1751, 2002

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

表1 身体計測値の変化(2000年から2002年の2年間)

	人数	2000年	2002年	差：2002年-2000年	有意確率
身長 (cm)	78	147.82 ± 4.76	147.86 ± 5.38	0.04 ± 1.94	0.86
	100	145.71 ± 5.74	144.94 ± 5.58	-0.77 ± 2.55	0.00
	73	142.90 ± 6.39	142.16 ± 6.53	-0.74 ± 1.61	0.00
	251	145.55 ± 5.95	145.04 ± 6.20	-0.51 ± 2.15	0.00

	人数	2000年	2002年	差：2002年-2000年	有意確率
体重 (kg)	78	52.45 ± 7.32	51.92 ± 7.60	-0.52 ± 2.13	0.34
	100	51.41 ± 9.23	51.16 ± 9.07	-0.25 ± 2.29	0.28
	73	48.83 ± 8.51	47.93 ± 8.24	-0.90 ± 2.30	0.00
	251	50.98 ± 8.56	50.46 ± 8.52	-0.53 ± 2.25	0.00

	人数	2000年	2002年	差：2002年-2000年	有意確率
重心線距離 (cm)	78	3.28 ± 2.71	2.82 ± 3.27	-0.46 ± 2.70	0.14
	100	4.19 ± 3.93	3.34 ± 4.13	-0.85 ± 2.76	0.00
	72	5.44 ± 3.79	5.58 ± 4.61	0.14 ± 3.53	0.74
	250	4.27 ± 3.64	3.82 ± 4.18	-0.44 ± 3.00	0.02

注) 平均±標準偏差



表1 身体計測値の変化(2000年から2002年の2年間)

	人数	2000年	2002年	差: 2002年-2000年	有意確率
Arm span (cm)					
65~69歳	78	153.21 ± 5.27	153.55 ± 5.10	0.35 ± 1.75	0.85
70~74歳	100	151.26 ± 5.86	150.86 ± 6.14	-0.40 ± 2.57	0.12
75~ 歳	70	148.74 ± 7.17	149.17 ± 7.31	0.43 ± 2.64	0.18
全体	248	151.16 ± 6.31	151.23 ± 6.41	0.07 ± 2.39	0.65

	人数	2000年	2002年	差: 2002年-2000年	有意確率
閉眼片脚 (秒)					
65~69歳	75	7.37 ± 1.49	7.18 ± 1.56	-0.19 ± 1.55	0.30
70~74歳	94	6.59 ± 2.03	6.14 ± 2.28	-0.45 ± 1.68	0.01
75~ 歳	65	5.33 ± 2.57	4.62 ± 2.64	-0.72 ± 2.32	0.16
全体	234	6.49 ± 2.19	6.05 ± 2.40	-0.44 ± 1.85	0.00

	人数	2000年	2002年	差: 2002年-2000年	有意確率
閉眼片脚 (秒)					
65~69歳	75	4.21 ± 2.08	3.15 ± 1.88	-1.05 ± 2.18	0.00
70~74歳	92	2.98 ± 1.75	2.67 ± 1.93	-0.32 ± 2.00	0.13
75~ 歳	58	2.03 ± 1.20	1.91 ± 1.64	-0.13 ± 1.55	0.53
全体	225	3.15 ± 1.93	2.63 ± 1.90	-0.51 ± 1.99	0.00

注) 平均±標準偏差

表2 QOLの変化(2000年から2002年の2年間)

01-1バスで一人外出	2000年		2002年		McNemar
	1=できない	2 ( 2.0 %)	1=できない	2 ( 2.0 %)	
65~69歳	0=できる	97 ( 98.0 %)	0=できる	95 ( 96.0 %)	1,000

01-1バスで一人外出	2000年		2002年		McNemar
	1=できない	4 ( 3.3 %)	1=できない	3 ( 2.4 %)	
70~74歳	0=できる	119 ( 96.7 %)	0=できる	111 ( 90.2 %)	0.227

01-1バスで一人外出	2000年		2002年		McNemar
	1=できない	24 ( 24.0 %)	1=できない	8 ( 8.0 %)	
75~	0=できる	76 ( 76.0 %)	0=できる	64 ( 64.0 %)	0.503

01-2日用品の買い物	2000年		2002年		McNemar
	1=できない	0 ( 0.0 %)	1=できない	0 ( 0.0 %)	
65~69歳	0=できる	99 ( 100.0 %)	0=できる	98 ( 99.0 %)	-

01-2日用品の買い物	2000年		2002年		McNemar
	1=できない	4 ( 3.3 %)	1=できない	4 ( 3.3 %)	
70~74歳	0=できる	119 ( 96.7 %)	0=できる	118 ( 95.9 %)	0.375

01-2日用品の買い物	2000年		2002年		McNemar
	1=できない	14 ( 14.0 %)	1=できない	7 ( 7.0 %)	
75~	0=できる	86 ( 86.0 %)	0=できる	79 ( 79.0 %)	1,000

03-1普段の背中や腰の痛み	2000年		2002年		McNemar
	1=あり	3 ( 3.0 %)	1=あり	2 ( 2.0 %)	
65~69歳	0=なし	96 ( 97.0 %)	0=なし	86 ( 86.9 %)	0.039

03-1普段の背中や腰の痛み	2000年		2002年		McNemar
	1=あり	16 ( 13.0 %)	1=あり	3 ( 2.4 %)	
70~74歳	0=なし	107 ( 87.0 %)	0=なし	91 ( 74.0 %)	0.004

表2 QOLの変化(2000年から2002年の2年間)

03-1 普段の背中や腰の痛み 75~ 歳	2000年	2002年	2000年	2002年	McNemar		
	1=あり	14 ( 14.3 %)	34 ( 34.7 %)	1=あり	9 ( 9.2 %)	5 ( 5.1 %)	0.000
	0=なし	84 ( 85.7 %)	64 ( 65.3 %)	0=なし	25 ( 25.5 %)	59 ( 60.2 %)	
03-2 安静時の背中や腰の痛み 65~69歳	2000年	2002年	2000年	2002年	McNemar		
	1=あり	0 ( 0.0 %)	4 ( 4.0 %)	1=あり	0 ( 0.0 %)	0 ( 0.0 %)	-
	0=なし	99 ( 100.0 %)	95 ( 96.0 %)	0=なし	4 ( 4.0 %)	95 ( 96.0 %)	
03-2 安静時の背中や腰の痛み 70~74歳	2000年	2002年	2000年	2002年	McNemar		
	1=あり	2 ( 1.6 %)	15 ( 12.2 %)	1=あり	0 ( 0.0 %)	2 ( 1.6 %)	0.002
	0=なし	121 ( 98.4 %)	108 ( 87.8 %)	0=なし	15 ( 12.2 %)	106 ( 86.2 %)	
03-2 安静時の背中や腰の痛み 75~ 歳	2000年	2002年	2000年	2002年	McNemar		
	1=あり	3 ( 3.0 %)	14 ( 14.0 %)	1=あり	2 ( 2.0 %)	1 ( 1.0 %)	0.003
	0=なし	97 ( 97.0 %)	86 ( 86.0 %)	0=なし	12 ( 12.0 %)	85 ( 85.0 %)	
03-3 動作時の背中や腰の痛み 65~69歳	2000年	2002年	2000年	2002年	McNemar		
	1=あり	22 ( 22.2 %)	22 ( 22.2 %)	1=あり	8 ( 8.1 %)	14 ( 14.1 %)	1.000
	0=なし	77 ( 77.8 %)	77 ( 77.8 %)	0=なし	14 ( 14.1 %)	63 ( 63.6 %)	
03-3 動作時の背中や腰の痛み 70~74歳	2000年	2002年	2000年	2002年	McNemar		
	1=あり	42 ( 34.1 %)	39 ( 31.7 %)	1=あり	23 ( 18.7 %)	19 ( 15.4 %)	0.736
	0=なし	81 ( 65.9 %)	84 ( 68.3 %)	0=なし	16 ( 13.0 %)	65 ( 52.8 %)	
03-3 動作時の背中や腰の痛み 75~ 歳	2000年	2002年	2000年	2002年	McNemar		
	1=あり	31 ( 31.0 %)	38 ( 38.0 %)	1=あり	21 ( 21.0 %)	10 ( 10.0 %)	0.248
	0=なし	69 ( 69.0 %)	62 ( 62.0 %)	0=なし	17 ( 17.0 %)	52 ( 52.0 %)	
03-4 トイレの種類 (和式・洋式) 65~69歳	2000年	2002年	2000年	2002年	McNemar		
	1=洋式のみ可	8 ( 8.1 %)	7 ( 7.1 %)	1=洋式のみ可	2 ( 2.0 %)	6 ( 6.1 %)	1.000
	0=なし			0=なし			

表2 QOLの変化(2000年から2002年の2年間)

	0=和洋式可	91 ( 91.9 %)	92 ( 92.9 %)	0=和洋式可	5 ( 5.1 %)	86 ( 86.9 %)
03-4トイレの種類 (和式・洋式) 70~74歳	2000年	2002年	2002年	1=洋式のみ可	1=洋式のみ可	McNemar
	15 ( 12.2 %)	15 ( 12.2 %)	15 ( 12.2 %)	4 ( 3.3 %)	11 ( 8.9 %)	1.000
	108 ( 87.8 %)	108 ( 87.8 %)	108 ( 87.8 %)	11 ( 8.9 %)	97 ( 78.9 %)	
03-4トイレの種類 (和式・洋式) 75~歳	2000年	2002年	2002年	1=洋式のみ可	1=洋式のみ可	McNemar
	30 ( 30.6 %)	20 ( 20.4 %)	20 ( 20.4 %)	11 ( 11.2 %)	19 ( 19.4 %)	0.087
	68 ( 69.4 %)	78 ( 79.6 %)	78 ( 79.6 %)	9 ( 9.2 %)	59 ( 60.2 %)	
03-5頭上の棚から物まとる 65~69歳	2000年	2002年	2002年	1=容易にできない	1=容易にできない	McNemar
	3 ( 3.0 %)	25 ( 25.3 %)	25 ( 25.3 %)	1 ( 1.0 %)	2 ( 2.0 %)	0.000
	96 ( 97.0 %)	74 ( 74.7 %)	74 ( 74.7 %)	24 ( 24.2 %)	72 ( 72.7 %)	
03-5頭上の棚から物まとる 70~74歳	2000年	2002年	2002年	1=容易にできない	1=容易にできない	McNemar
	18 ( 14.6 %)	61 ( 49.6 %)	61 ( 49.6 %)	15 ( 12.2 %)	3 ( 2.4 %)	0.000
	105 ( 85.4 %)	62 ( 50.4 %)	62 ( 50.4 %)	46 ( 37.4 %)	59 ( 48.0 %)	
03-5頭上の棚から物まとる 75~歳	2000年	2002年	2002年	1=容易にできない	1=容易にできない	McNemar
	35 ( 35.0 %)	68 ( 68.0 %)	68 ( 68.0 %)	31 ( 31.0 %)	4 ( 4.0 %)	0.000
	65 ( 65.0 %)	32 ( 32.0 %)	32 ( 32.0 %)	37 ( 37.0 %)	28 ( 28.0 %)	
03-6イスから立ち上がる 65~69歳	2000年	2002年	2002年	1=容易にできない	1=容易にできない	McNemar
	5 ( 5.1 %)	25 ( 25.3 %)	25 ( 25.3 %)	4 ( 4.0 %)	1 ( 1.0 %)	0.000
	94 ( 94.9 %)	74 ( 74.7 %)	74 ( 74.7 %)	21 ( 21.2 %)	73 ( 73.7 %)	
03-6イスから立ち上がる 70~74歳	2000年	2002年	2002年	1=容易にできない	1=容易にできない	McNemar
	16 ( 13.0 %)	59 ( 48.0 %)	59 ( 48.0 %)	13 ( 10.6 %)	3 ( 2.4 %)	0.000
	107 ( 87.0 %)	64 ( 52.0 %)	64 ( 52.0 %)	46 ( 37.4 %)	61 ( 49.6 %)	
03-6イスから立ち上がる	2000年	2002年	2002年	1=容易にできない	1=容易にできない	McNemar

表2 QOLの変化(2000年から2002年の2年間)

75～ 歳	1=容易にできない 0=容易にできる	2000年	27 ( 27.0 % )	67 ( 67.0 % )	25 ( 25.0 % )	2 ( 2.0 % )	0.000
			73 ( 73.0 % )	33 ( 33.0 % )	42 ( 42.0 % )	31 ( 31.0 % )	

03-7現在の健康状態 65～69歳	1=良くない 0=良い	2000年	7 ( 7.1 % )	9 ( 9.1 % )	1=良くない	0=良い	McNemar 0.727
			92 ( 92.9 % )	90 ( 90.9 % )	4 ( 4.0 % )	3 ( 3.0 % )	
		2002年			1=良くない	0=良い	
					4 ( 4.0 % )	3 ( 3.0 % )	
					5 ( 5.1 % )	87 ( 87.9 % )	

03-7現在の健康状態 70～74歳	1=良くない 0=良い	2000年	19 ( 15.4 % )	23 ( 18.7 % )	1=良くない	0=良い	McNemar 0.523
			104 ( 84.6 % )	100 ( 81.3 % )	10 ( 8.1 % )	9 ( 7.3 % )	
		2002年			1=良くない	0=良い	
					13 ( 10.6 % )	91 ( 74.0 % )	

03-7現在の健康状態 75～ 歳	1=良くない 0=良い	2000年	11 ( 11.0 % )	27 ( 27.0 % )	1=良くない	0=良い	McNemar 0.002
			89 ( 89.0 % )	73 ( 73.0 % )	7 ( 7.0 % )	4 ( 4.0 % )	
		2002年			1=良くない	0=良い	
					20 ( 20.0 % )	69 ( 69.0 % )	

03-8健康状態(1年前との比較) 65～69歳	1=良くない 0=良い	2000年	25 ( 25.3 % )	36 ( 36.4 % )	1=良くない	0=良い	McNemar 0.099
			74 ( 74.7 % )	63 ( 63.6 % )	12 ( 12.1 % )	13 ( 13.1 % )	
		2002年			1=良くない	0=良い	
					24 ( 24.2 % )	50 ( 50.5 % )	

表2 QOLの変化(2000年から2002年の2年間)

03-8健康状態(1年前との比較)	2000年		2002年		McNemar
	1=良くない	0=良い	1=良くない	0=良い	
70~74歳	50 (40.7%)	73 (59.3%)	50 (40.7%)	73 (59.3%)	1.000

03-8健康状態(1年前との比較)	2000年		2002年		McNemar
	1=良くない	0=良い	1=良くない	0=良い	
75~歳	41 (41.0%)	59 (59.0%)	54 (54.0%)	46 (46.0%)	0.053

03-9生活満足(1年前との比較)	2000年		2002年		McNemar
	1=良くない	0=良い	1=良くない	0=良い	
65~69歳	5 (5.1%)	94 (94.9%)	6 (6.1%)	93 (93.9%)	1.000

03-9生活満足(1年前との比較)	2000年		2002年		McNemar
	1=良くない	0=良い	1=良くない	0=良い	
70~74歳	10 (8.1%)	113 (91.9%)	10 (8.1%)	113 (91.9%)	1.000

03-9生活満足(1年前との比較)	2000年		2002年		McNemar
	1=良くない	0=良い	1=良くない	0=良い	
75~歳	12 (12.0%)	88 (88.0%)	14 (14.0%)	86 (86.0%)	0.832

03-10背中の変形への不満	2000年		2002年		McNemar
	1=あり	0=なし	1=あり	0=なし	
65~69歳	7 (7.1%)	92 (92.9%)	20 (20.2%)	79 (79.8%)	0.011

03-10背中の変形への不満	2000年		2002年		McNemar
	1=あり	0=なし	1=あり	0=なし	
70~74歳	19 (15.4%)	104 (84.6%)	30 (24.4%)	93 (75.6%)	0.052

03-10背中の変形への不満	2000年		2002年		McNemar
	1=あり	0=なし	1=あり	0=なし	
75~歳	17 (17.3%)	81 (82.7%)	34 (34.7%)	64 (65.3%)	0.000

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

身長低下した高齢者における日常生活活動およびQOLの評価

分担研究者 藤原佐枝子 放射線影響研究所臨床研究部・副部長

高齢者の身長低下は、脊椎骨折、椎間板狭小など加齢による脊椎変形を反映している。本調査は、身長低下した高齢者における日常生活活動性（ADL）やQOLを、本研究班で作成した質問票およびEQ-5Dを使って評価した。

調査対象者は、2000-2002年に放射線影響研究所（広島）で検診を受けた成人健康調査対象者計2170人（男756人、女1414人、年齢55-99歳）である。成人健康調査集団は、広島住民から抽出された一般住民からなる集団である。この集団の65歳以上の女性の9%は、2年前に比べ身長が2cm以上低下していた。本研究班で作成した質問票を使ってADLを評価すると、身長低下していた人は、日用品の買い物、トイレ、入浴など基本的な日常生活活動性の低下が認められ、背中や腰の痛みを感じ、背中の形に不満を持っている人が多かった。

EQ-5D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つの項目で評価する健康指標である。EQ-5Dスコアは、男性より女性で低く、年齢とともに低下した。10年間で2cm以上身長が低下した人は、そうでない人に比べて有意にEQ-5Dスコアは低かった。10年間で2cm以上身長が低下した人をさらに、1健診周期（2年間）で2cm以上低下した人（急激な身長低下）と急激な身長低下はないが10年間で2cm以上低下した人（緩慢な身長低下）に分けると、急激な身長低下のあった人は、緩慢な身長低下があった人に比べ、EQ5Dスコアはより低下していた。

本調査において、身長低下した高齢者においては、ADL、健康指標の低下、腰背痛を認め、特に短期間に低下した人においては、健康指標の低下が強いことが明らかになった。

#### A. 研究目的

脊椎骨折後に日常生活活動性やQOLが低下することが報告されている<sup>1)2)</sup>。高齢者の身長低下は、脊椎骨折、椎間板狭小など脊椎変形を反映した状態である<sup>3)</sup>。ハワイに住む日系アメリカ人女性の追跡調査では、少なくとも1つ椎体を骨折すると、平均2.1cmの身長低下が起こると報告されている<sup>3)</sup>。脊椎骨折の診断は、脊椎X線検査で判定されるが、住民を対象とした疫学調査で頻回なX線検査は行いにくい。そこで、脊椎変形をきたす疾患を反映した状態であり、かつ簡単に判定できる身長低下を指標として、一般住民を対象に身長低下した高齢者とそうでない高齢者の日常生活活動性の比較を行った。

#### 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およびその対照者から約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、Adult Health Study、以下AHSと言う）を続け追跡調査を行っている。本調査の対象は、この成人健康調査（AHS）対象者である。日常生活活動の評価は、当研究班で作成した質問票およびEQ5Dを用いた。

##### 1. 当研究班で作成した質問票調査

対象は、2000-2002年のAHS受診者で、65歳以上の女性1,276人（65-87歳）である。これらの対象者は、検診受診時に当研究班が作成した21項目について自己記入式の質問調査を受けた。1998-2000年と2000-02年の健診時に測定した身長の差を求め、2cm以上身長が低下していた人を「身長低下」とした。解析はロジスティック回帰分析を用いた。

##### 2. EQ5Dを用いた質問票調査

対象は、2000-2002年にAHS健診を受けかつ

2002年の郵便調査においてEQ5Dの自己記入式の質問調査に回答した2170人(男756人、女1414人、年齢55-99歳)である。2000-2002年とその10年前の検診時(1990-1992年)の身長を比較した。

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つの項目からなり、選択肢は、3段階で、その組み合わせによってスコアが設定されている(資料1)。今回の調査は、日本人において求められたEQ5Dスコアを用いた。<sup>4)</sup> ロジステック回帰分析を用いて解析した。

## C. 研究結果

### 1. 当研究班で作成した質問票調査

対象者女性の平均年齢は75±4.8歳、平均身長は148.9±5.6cm、平均体重は51.5±8.7kgである。質問項目に対する回答の分布を図1に示す。

65歳以上の女性の9%が、前回の健診(2年前)に比べ身長が2cm以上低下した。年齢のみを調整した場合、21項目中19項目は身長低下との関連が見られた(表1)。すなわち、身長低下していた人はどの項目も「できない」を選んだ割合が高かった。身長低下と関連が見られなかった質問項目は、「健康状態は年相応と思うか」「1年前と比べて現在の健康状態はどうか」であった。すなわち、身長低下した女性も、「健康状態は年相応」と感じ、「1年前と比べて現在の健康状態は変わらない」と感じていた。

関連のあった19質問項目をすべて統計モデルに入れて、多変量解析すると、身長低下を認めた高齢者は、「日用品の買い物ができない」、「トイレの介助や補助が必要あるいはおむつ使用や床での排泄」が多く、背中や腰の痛みが「いつも」「ほとんどいつも」「時々」と答えた。また、背中や腰の形に「いつも」「ほとんどいつも」不満を感じる人あるいは「あきらめている」人が多かった(表2)。「大便をするとき和式と洋式トイレのどちらをお使いですか」に対しては、洋式が多かった。

### 2. EQ5Dを用いた質問票調査

EQ-5Dを用いた質問票調査を受けた対象者の男性の平均年齢は67.3歳(標準偏差8.8歳)、女性は71.1歳(標準偏差10.1歳)であった。EQ-5Dスコアの平均値は、男性は0.853(標準偏差0.228)、女性は0.780(標準偏差0.277)で、同じ年齢では、女性のほうが低く、年齢が高くなるにしたがって低下した(図2)。年齢が10歳増加

するとスコアは男性は0.04低下、女性は0.03低下した。

男性の8%、女性の23%が、10年間で2cm以上身長が低下した。身長が10年間で2cm以上低下した人は、低下していない人に比べて、男性はスコアが0.18低く、女性は0.14低かった。例えば身長が低下した60歳の女性は身長低下のない90歳以上の女性のEQ5Dスコアに匹敵した(図2)。

10年間で2cm以上身長が低下した人をさらに、1健診周期(2年間)で2cm以上低下した人(「急激な身長低下」と言う)と急激な身長低下はないが10年間で2cm以上低下した人(「緩慢な身長低下」と言う)に分け、年齢別にその割合を表3に示す。女性では、70歳代では6.6%、80歳以上では17.7%が急激な身長低下を示した。身長が低下(10年間で2cm未満の変化)しなかった人に比べ、男性では、「急激に身長低下」した人のEQ5Dは0.415低く、「緩慢な身長低下」した人は0.144低かった。女性では、「急激に身長低下」した人はスコアが0.168低く、「緩慢に低下」した人は0.138低かった。男女とも、「急激に低下」した人のEQ5Dスコアは、「緩慢に低下」した人に比べEQ5Dスコアの低下が大きかった。

## D. 考察

脊椎骨折は身長低下の1つの大きな要因である。Pluijmら<sup>3)</sup>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日以上のお床、3日以上活動制限と関連があったと報告している。本調査では、身長が低下した人は、日用品の買い物、トイレ、入浴など基本的な日常生活活動低下やEQ5Dで表される健康指標の低下が認められた。また、背中や腰の痛みを感じるあるいは背中の形に不満を持っている人が多かった。また、身長低下した60歳の女性のEQ5Dは、90歳以上のEQ5Dスコアに匹敵した。

身長低下は、脊椎骨折だけでなく椎間板狭小など脊椎変形をきたす疾患の影響も加味されていて、高齢者の脊椎変形を総合的に評価する指標となると考えられる。

## 参考文献

1. Oleksik A, Lips P 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)
2. Pluijm SMF, Tromp AM et al.



Consequences of vertebral deformities in older men and women. J Bone Miner Res 15:1564-1572(2000)

3. 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, (1996)
4. 日本語版 EuroQol 開発委員会 日本語版 EuroQol の開発 医療と社会 8:109-123(1998)

#### E. 結論

高齢者の身長低下は、脊椎骨折、椎間板狭小など加齢による脊椎変形の結果として現れる状態である。65歳以上の女性で、身長低下している人は、基本的な日常生活活動低下、背中や腰の痛み、EQ5Dで評価される健康指標の低下を認めた。高齢者にとって脊椎変形をもたらす状態は、日常生活活動を低下させていることが明らかになった。

#### F.健康危険情報

なし

#### G.研究発表

##### 1. 論文発表

##### 雑誌

18. Nakashima E, Fujiwara S, Funamoto S. Effect of radiation dose on the height of atomic bomb survivors: A longitudinal study. Radiat Res 158:346-351, 2002
19. 藤原佐枝子 高齢者の生活運動機能の評価法 整形・災害外科 45:705-713,2002
20. 藤原佐枝子 わが国の骨粗鬆症の疫学 特に椎体骨折について 実験 治療 667:6-12, 2002
21. 藤原佐枝子, 曾根照喜, 友光達志, 福永仁夫 大腿骨近位部 DXA Osteoporosis Japan 1052-53,2002
22. 藤原佐枝子 骨粗鬆症の危険因子 臨床医 28:1790-91,2002
23. Fujiwara S, Kasagi F, Masunari N, Naito K, Suguki G, Fukunaga M Fracture prediction from bone mineral density in Japanese men and women. J Bone Min

Res(in press)

##### 著書

藤原佐枝子 骨粗鬆症 疫学、骨折の有病率  
新しい診断と治療のABC (西沢良記編) 最新  
医学 大阪 p19-24, 2002

##### 学会発表

14. Fujiwara S, Masunari N, Kasagi F, Suzuki G, Fukunaga M Prediction of vertebral fracture by bone mineral density among Japanese men and women. World Congress on Osteoporosis. 10-14 May 2002
15. 藤原佐枝子, 増成直美, 笠置文善, 鈴木元 一般住民集団における脊椎骨折発生率。第20回日本骨代謝学会 2002年7月25-27日
16. 藤原佐枝子, 増成直美, 笠置文善, 鈴木元 大腿骨頸部骨量減少量は将来の骨折リスクを予知する。第4回日本骨粗鬆症学会 2002年11月20-23日

表 1. 年齢のみ補正した単変量解析で有意であった質問項目

		オッズ比	95%信頼区間
バスや電車で一人で外出	できない VS できる	5.12	3.13 - 8.30
日用品の買い物	できない VS できる	5.99	3.56 - 9.98
食事の用意	できない VS できる	5.70	2.84 - 11.19
やかんでお湯がを沸かす	できない VS できる	7.04	3.15 - 15.40
請求書の支払い	できない VS できる	9.51	3.19 - 28.90
銀行預金・郵便貯金の出し入れ	できない VS できる	7.03	3.65 - 13.42
ひとりで歩ける	物につかまる	6.38	2.87 - 13.83
	歩けない	14.79	0.57 - 386.33
食事を食べる		8.49	3.43 - 24.06
ひとりでトイレ	介助	1.38	0.80 - 2.29
	オムツ	3.03	1.62 - 5.46
ひとりで入浴	一部介助	20.64	4.74 - 106.91
	全面介助	12.03	2.96 - 52.13
自分で着替え		8.49	3.43 - 24.06
背中や腰の痛み	時々	2.13	1.15 - 4.20
	ほとんどいつも	3.49	1.74 - 7.27
	いつも	4.56	2.30 - 9.44
じっとしている時の背中や腰の痛み	少し	2.47	1.51 - 3.95
	痛い	3.27	1.68 - 6.05
身体を動かす時の背中や腰の痛み	少し	2.01	1.25 - 3.27
	痛い	3.19	1.83 - 5.52
	ひどく痛い	3.55	1.25 - 8.69
和式と洋式トイレのどちら		3.43	2.26 - 5.21
手を伸ばして頭の上の棚からものをとる	なんとか	2.20	1.24 - 3.79
	難しいがとれる	4.90	2.56 - 9.13
	とれない	5.12	2.16 - 11.37
	手が挙げれない	9.41	4.54 - 19.10
椅子から立ち上がれる	なんとか	2.33	1.30 - 4.05
	つかまれば	2.60	1.50 - 4.42
	一部介助	3.66	0.80 - 12.26
	介助	8.15	3.98 - 16.40
1年前と比べて、現在の生活に満足を感じる (Vs 変わらない)	よい	4.77	0.99 - 17.37
	少しよい	3.71	1.78 - 7.35
背中や腰の形に不満	いつも	6.61	3.54 - 12.15
	ほとんどいつも	4.62	2.43 - 8.58
	時々	2.03	1.16 - 3.51
	あきらめ	4.42	1.82 - 9.92

表2. 多変量解析で有意であった項目

		オッズ比	95%信頼区間
年齢		1.08	1.03 - 1.14
日用品の買い物	できない	2.79	1.39 - 5.50
ひとりでトイレ	介助	1.14	0.63 - 2.02
	おむつ	2.15	1.07 - 4.16
ひとりで入浴	介助	10.46	1.87 - 83.35
	全面介助	3.77	0.70 - 21.89
背中や腰の痛み	時々	1.76	0.92 - 3.59
	ほとんどいつも	2.21	1.03 - 4.88
	いつも	1.47	0.64 - 3.42
洋式トイレ (vs 和式)		1.90	1.16 - 3.11
背中への形に不満	いつも	3.74	1.80 - 7.62
	ほとんどいつも	3.70	1.86 - 7.23
	時々	1.49	0.80 - 2.73
	あきらめ	2.97	1.16 - 7.03

表3. 急激な身長低下 (2cm/2年)、緩慢な身長低下 (2cm/10年) を示した人の割合

年齢 (歳)	男(%)		女(%)	
	2cm/2年	2cm/10年	2cm/2年	2cm/10年
50-59	0	1.4	0.8	3.8
60-69	3.2	6.3	0.6	2.9
70-79	1.5	11.8	6.6	12.1
80+	0		17.7	44.1
	1.5	10.0	5.6	22.1

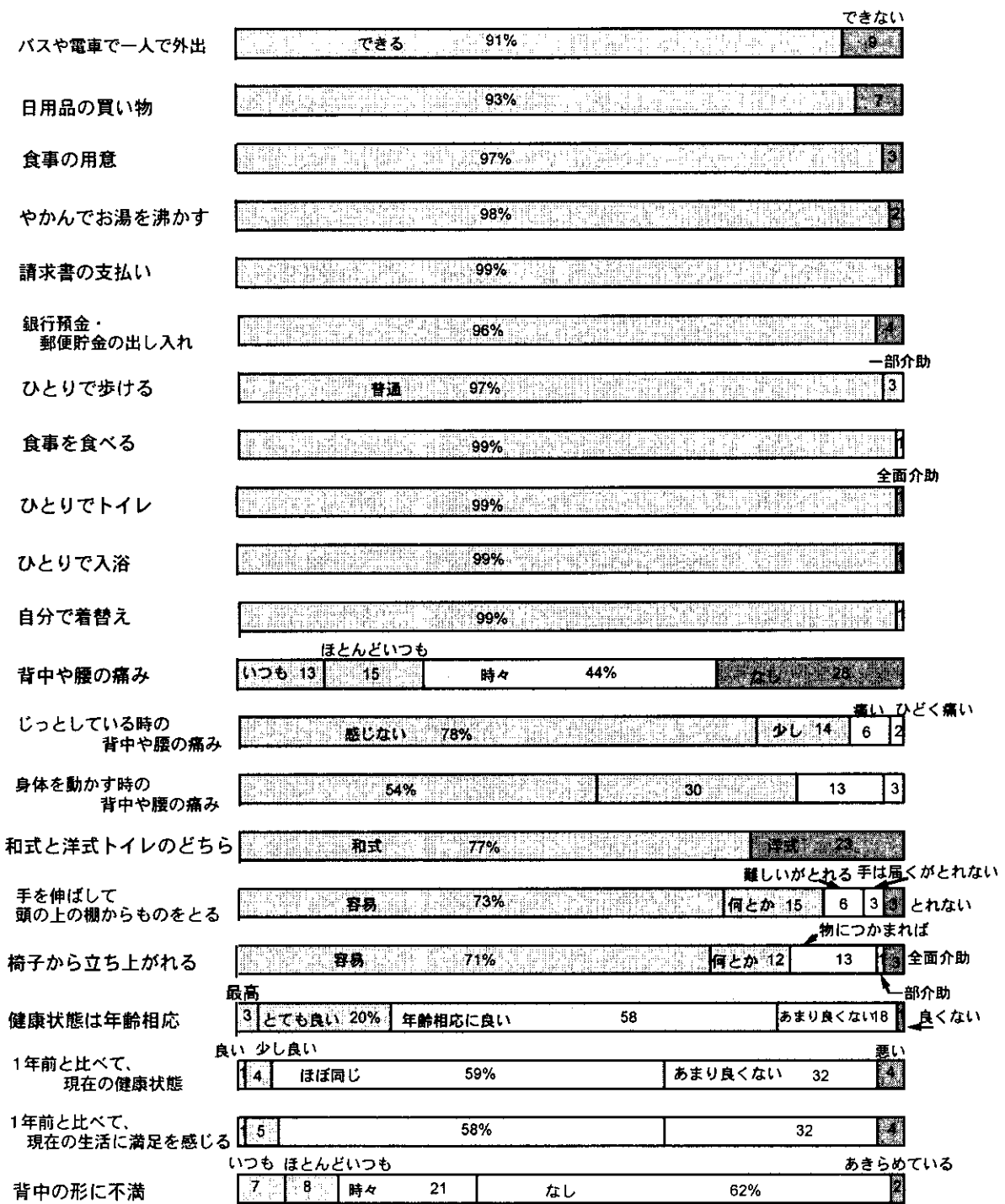


図1、質問票の回答の分布