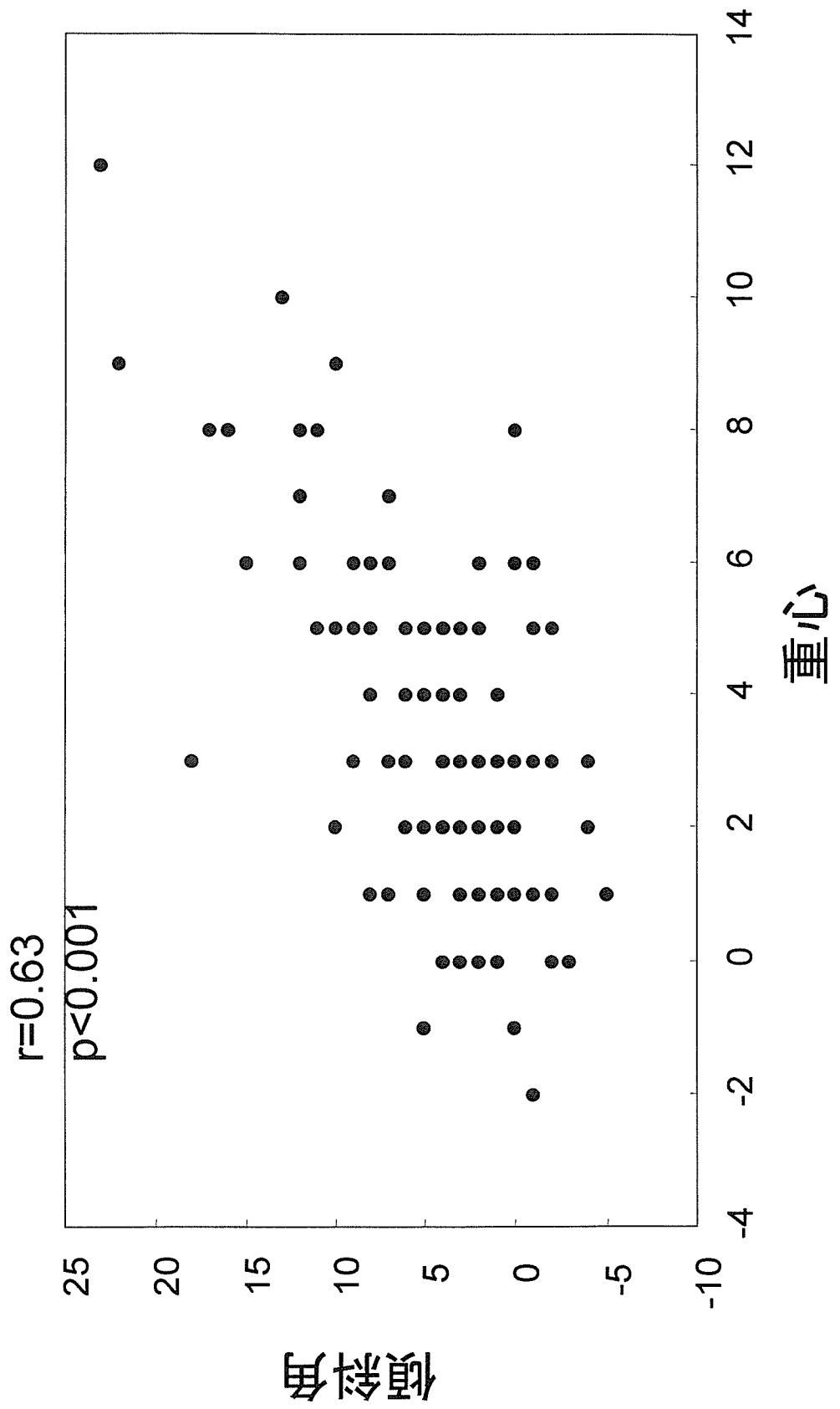


図2 傾斜角と重心



平成 18 年度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

高齢者の腰痛に及ぼす脊柱変性、生活習慣要因および生活習慣病の影響と
相互作用の解明

農村地域在住高齢者の腰痛に及ぼす変動要因の検討

分担研究者	吉田 英世	東京都老人総合研究所 副参事研究員 自立促進と介護予防研究チーム
共同研究者	鈴木 隆雄	東京都老人総合研究所 副所長

65 歳以上の農村地域在住の高齢者を対象に、腰痛の有無に関わる要因を検討した結果、女性において、腰痛を有する者は、そうでない者と比較して、身体所見からは、低身長、低体重、低骨密度、低筋力、また、血液検査からは、貧血症状が認められた。これらの所見は、明らかに骨粗鬆症の状態像を現すもので、脊椎の圧迫骨折による脊柱変形の存在が示唆され、加えて貧血との関連性が推察された。

A. 研究目的

高齢者の自覚症状で多いのは、平成 16 年の国民生活基礎調査によれば、「腰痛」、「肩こり」、「手足の関節が痛む」といった筋・骨格系の症状である。とくに、65 歳以上高齢者の「腰痛」有訴者率は、18.9%で各症状のうち最も高い。高齢者の腰痛では、筋・骨格系の老化に伴う脊柱変性による影響があると考えられ、本報告では、高齢者の腰痛に関わる変動要因を検討したので報告する。

B. 研究方法

1. 調査対象

65 歳以上の地域在住の高齢者（秋田県南外村）で、1996 年 7 月の高齢者総合的健康調査を受診した 863 名（男性 239 名、女性 624 名）である。対象者の平均年齢（±標準偏差）は、男性は、71.3±5.2 歳、女性は、72.2±5.8 歳であった。調査地域の南外村（現：大仙市）は、秋田県の中部に位置し、主な産業は農業で、調査対象者の多くが農業従事者である。

2. 調査方法

調査方法は、会場招待型の健康調査で、その内容は、1) 身体計測（身長、体重）、2) 血圧測定・問診（既往歴など）、3) 血液・生化学検査（血算、総コレステロール、アルブミン、尿酸、ヘモグロビン A1c）、4) 骨密度測定（前腕部：DTX-200）、5) 運動機能測定（握力、開眼片足立ち）、6) 面接聞き取り調査（腰痛の有無など）である。

3. 解析

男女別に解析を行い、年齢階級別の腰痛の頻度、腰痛の有無と身体計測、運動機能、骨密度、血液検査項目に関して比較した。統計学的手法は、共分散分析により、年齢を調整して腰痛の有無別に、各測定値の平均値を比較した（表記は、年齢調整済み平均値±標準誤差）。

（倫理面への配慮）

調査参加者の個人情報保護のために、データには個人名はなく、データ解析用に設定された番号のみ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) 腰痛の有訴者数（率）の男女比較（表1）

腰痛の有訴者率は、男性 19.3%、女性 33.1%で、明らかに女性が男性に比べて腰痛の有訴者が多かった（ $P<0.01$ ）。

2) 年齢階級別の腰痛の有訴者数(率)（表2）

男性では、85歳以上の階級以外は、各年齢階級の腰痛の有訴者率は、概ね20%前後と変わらないが、一方、女性では、75~79歳で44.2%と最も高く、65~69歳で26.4%並びに、80~84歳で24.0%と低く、約20%の差があった。

3) 腰痛と身体計測（表3）

男性は、身長、体重およびBMIにおいて、腰痛の有無の2群間で、有意差は認められなかったが、女性では、腰痛（あり）の者が、腰痛（なし）の者に比べて、身長が有意に低く（ $P<0.01$ ）、体重も有意に少なかった（ $P<0.01$ ）。BMI（体格指数）は、腰痛（あり）の者が、腰痛（なし）の者に比べて、小さいものの有意差はなかった。

4) 腰痛と運動機能（表4）

男性は、握力、開眼片足立ちともに、腰痛の有無の2群間で、有意差は認められなかったが、女性では、腰痛（あり）の者が、腰痛（なし）の者に比べて、握力が有意に少なく（ $P<0.01$ ）、開眼片足立ちの時間も短い傾向にあった（ $P<0.1$ ）。

5) 腰痛と骨密度（表5）

骨密度は、男性では、腰痛の有無の2群間で、有意差は認められなかったが、女性は、腰痛（あり）の者が、腰痛（なし）の者に比べて、骨密度が少ない傾向にあった（ $P<0.1$ ）。

6) 腰痛と血液検査項目（表6）

男性は、赤血球数、ヘモグロビン、アルブミン、総コレステロール、尿酸、ヘモグロビンA1cの6項目の検査値に、腰痛の有無の2群間で、いずれも有意差は認められなかったが、女性では、腰痛（あり）の者が、腰痛（なし）の者に比べて、赤血球数、ヘモグロビン、尿酸、ヘモグロビンA1cが有意に小さかった（ヘモグロビン； $P<0.05$ 、その他； $P<0.01$ 、）。一方、アルブミン、総コレステロールは、腰痛の有無の2群間で、いずれも有意差は認められなかった。

D. 考察

腰痛の原因には、種々の要因が挙げられるが、とりわけ高齢者では、変形性腰椎症、腰

部脊柱管狭窄症、ならびに骨粗鬆症による脊柱圧迫骨折が多い。なかでも、圧迫骨折は脊柱変形をもたらし、この骨折の発症期には、急激な腰痛が生じ、慢性期においても、極端な変形となった場合には頑固な腰痛が残るとされている。このような視点より考察すると、本報告において、腰痛を有する者が低身長であったというその背景には、椎体の圧迫骨折の存在がうかがえる。そして、この圧迫骨折は、明らかに骨粗鬆症の状態によってもたらされたもので、腰痛を有する者で骨密度が低いという結果に符号するものである。さらに、低体重、低筋力という結果も、骨粗鬆症の実態を裏付ける指標となっている。

血液・生化学検査所見を照合すると、腰痛を有する者では、赤血球数、ヘモグロビン値が低いといった貧血の症状が明らかである。一方、アルブミンや総コレステロール値では、特に低下がみられないことから、この貧血は、低栄養によるタンパク質不足によるものではなく、尿酸値も低いことから、造血機能の低下として捉えることができ、前述の脊柱変形をもたらす脊椎の圧迫骨折の関連があるのではないかと推察される。

E. 結論

女性において、腰痛を有する者は、そうではない者と比較して、身体所見より、低身長、低体重、低骨密度、低筋力が認められ、これらの状態は、明らかに骨粗鬆症を現すもので、その結果として、脊椎の圧迫骨折による脊柱変形の存在が示唆された。また、血液検査からは、女性で腰痛を有する者で、貧血の症状が明らかとなり、脊柱変形をきたす圧迫骨折との関連が推察された。

F. 健康危険度情報

特になし

G. 研究発表

1) Kwon J, Suzuki T, Kumagai S, Yukawa H: Risk factors for dietary variety decline among Japanese elderly in a rural community: a 8-year follow-up study from TMIG-LISA. *European Journal Clinical Nutrition* 30 : 305-311, 2006

2) Ishizaki T, Yoshida H, Suzuki T, Watanabe S and Kim H: Effects of cognitive function on functional decline among community-dwelling non-disabled older Japanese. *Arch Gerontol Geriat* 42 : 47-58, 2006

3) Kwon J, Suzuki T, Yoshida H, Kim H, Yoshida Y, Iwasa H et al : Lower serum albumin and vitamin D levels are associated with decreased objective physical performance among Japanese community-dwelling elderly. *Gerontology* 2006 (in press).

4) Kwon J, Suzuki T, Yoshida T, Kim H, Yoshida Y, Iwasa H, Sugiura M, Furuna T: Association between change in bone mineral density and decline in usual walking speed among Japanese community elderly women during 2-year follow-up. *Journal of American Geriatrics Society* 55 (2) : 240-4, 2007.

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

表1 腰痛の有訴者数(男女別)

性別	腰痛あり	腰痛なし	計
男性	65 (19.3%)	272 (80.7%)	337 (100.0%)
女性	174 (33.1%)	352 (66.9%)	526 (100.0%)
総計	239 (27.7%)	624 (72.3%)	863 (100.0%)

カイ2乗値=19.51 (有意確率 0.000)

表2 腰痛の有訴者数(男女・年齢階級別)

【男性】

年齢	腰痛あり	腰痛なし	計
65-69歳	30 (20.4%)	117 (79.6%)	147 (100.0%)
70-74歳	20 (18.5%)	88 (81.5%)	108 (100.0%)
75-79歳	11 (20.8%)	42 (79.2%)	53 (100.0%)
80-84歳	4 (19.0%)	17 (81.0%)	21 (100.0%)
85歳-	0 (0.0%)	8 (100.0%)	8 (100.0%)
総計	65 (19.3%)	272 (80.7%)	337 (100.0%)

【女性】

年齢	腰痛あり	腰痛なし	計
65-69歳	55 (26.4%)	153 (73.6%)	208 (100.0%)
70-74歳	56 (37.6%)	93 (62.4%)	149 (100.0%)
75-79歳	46 (44.2%)	58 (55.8%)	104 (100.0%)
80-84歳	12 (24.0%)	38 (76.0%)	50 (100.0%)
85歳-	5 (33.3%)	10 (66.7%)	15 (100.0%)
総計	174 (33.1%)	352 (66.9%)	526 (100.0%)

表3 腰痛と身体計測(男女別)

【男性】

項目	単位	腰痛_あり(65名)	腰痛_なし(272名)	有意確率
身長	(cm)	158.31 ± 0.67	157.29 ± 0.33	0.175
体重	(Kg)	55.85 ± 0.96	54.56 ± 0.47	0.227
BMI(体格指数)		22.23 ± 0.35	22.04 ± 0.17	0.631

注)年齢調整済推定値;平均値±標準誤差

【女性】

項目	単位	腰痛_あり(65名)	腰痛_なし(272名)	有意確率
身長	(cm)	143.08 ± 0.43	145.01 ± 0.30	0.000
体重	(Kg)	47.09 ± 0.63	49.30 ± 0.438	0.004
BMI(体格指数)		22.93 ± 0.27	23.40 ± 0.19	0.145

注)年齢調整済推定値;平均値±標準誤差.

表4 腰痛と運動機能(男女別)

【男性】

項目	単位	腰痛_あり(65名)	腰痛_なし(272名)	有意確率
握力	(Kg)	33.81 ± 0.83	33.79 ± 0.39	0.265
開眼片足立ち	(秒)	31.39 ± 2.85	33.81 ± 1.39	0.446

注)年齢調整済推定値;平均値±標準誤差

【女性】

項目	単位	腰痛_あり(65名)	腰痛_なし(272名)	有意確率
握力	(Kg)	20.70 ± 0.36	21.99 ± 0.26	0.004
開眼片足立ち	(秒)	18.78 ± 1.55	22.16 ± 1.09	0.075

注)年齢調整済推定値;平均値±標準誤差

表5 腰痛と前腕骨密度(男女別)

【男性】

項目	単位	腰痛_あり(65名)	腰痛_なし(272名)	有意確率
前腕骨密度	(g/cm ²)	0.475 ± 0.009	0.481 ± 0.005	0.572

注)年齢調整済推定値;平均値±標準誤差

【女性】

項目	単位	腰痛_あり(65名)	腰痛_なし(272名)	有意確率
前腕骨密度	(g/cm ²)	0.301 ± 0.005	0.314 ± 0.004	0.057

注)年齢調整済推定値;平均値±標準誤差

表6 腰痛と血液・生化学検査項目(男女別)

【男性】

項目	単位	腰痛_あり(65名)	腰痛_なし(272名)	有意確率
赤血球数	(万/mm ³)	436.3 ± 5.0	435.6 ± 2.4	0.909
ヘモグロビン	(g/dl)	13.37 ± 0.15	13.36 ± 0.08	0.973
アルブミン	(g/dl)	4.05 ± 0.03	4.04 ± 0.01	0.738
総コレステロール	(mg/dl)	173.9 ± 3.8	171.6 ± 1.9	0.590
尿酸	(mg/dl)	5.08 ± 0.17	5.01 ± 0.09	0.716
ヘモグロビンA1c (%)		5.17 ± 0.06	5.17 ± 0.03	0.994

注)年齢調整済推定値;平均値±標準誤差

【女性】

項目	単位	腰痛_あり(65名)	腰痛_なし(272名)	有意確率
赤血球数	(万/mm ³)	403.4 ± 2.8	417.8 ± 2.0	0.000
ヘモグロビン	(g/dl)	11.96 ± 0.09	12.20 ± 0.06	0.020
アルブミン	(g/dl)	4.13 ± 0.02	4.15 ± 0.01	0.358
総コレステロール	(mg/dl)	198.2 ± 2.4	200.8 ± 1.7	0.369
尿酸	(mg/dl)	3.67 ± 0.09	4.03 ± 0.06	0.001
ヘモグロビンA1c (%)		5.14 ± 0.05	5.34 ± 0.04	0.001

注)年齢調整済推定値;平均値±標準誤差

平成 18 年度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

高齢者の腰痛に及ぼす脊柱変性、生活習慣要因および生活習慣病の影響と
相互作用の解明

老年女性の腰痛発生に關与する要因

分担研究者 白木正孝 成人病診療研究所 所長

研究協力者 成沢研一郎 産業医科大学整形外科 講師

老年者外来受診の動機として腰痛は大きな割合を占めている。しかしその発生原因、または腰痛に association する臨床所見については諸説あり、一定の見解が定まっていないのが実情である。腰痛という一般的な訴えに関して、これほどまでに統一した見解が存在しない一つの理由は、多くの研究が腰痛という症状を分類することにかまけ、かえって腰痛の全体像を見えにくくしているという事情が原因しているとも考えられる。さらに腰痛は経過とともに変化し、出没する腰痛から慢性化した腰痛まで様々存在する。このような腰痛の多様性を包含した検討を行おうとすると、第一に直面する問題は腰痛分類の正当性を証明するという困難性である。そもそも動作時の腰痛と就寝時の腰痛との間を分類する意味があるのか、またはこれら二つの腰痛は時期を違えて同一人に起こりうるものであるか否かは、多くの研究が横断調査に依拠しているためそもそも明らかではない。しかし繰り返すが多くの研究が例えばこのような腰痛の違いの証明に主力をそそぐあまり、かえって腰痛というありふれた症候の全体像をゆがめている感を免れない。

そこで本研究においては（１）腰痛という患者の訴えはなるべくそのままに使用し、あえてそれ以上の分類を加えない。（２）初診時において腰痛の訴えがあった症例に association しやすい検査所見とそうでないものとを抽出することとした。このような作業により、たとえば動作開始時腰痛の原因はわからないであろう。研究対象となった腰痛例の全体として頻度が多かった腰痛の背景が明らかになるだけかもしれない。しかしこのような研究手法でまず腰痛例全体から associated findings を抽出し、ついで個々の腰痛についてその特徴をつめてゆくという作業をしない限り、腰痛の解析は困難と考えたわけである。

A. 研究目的

老年女性外来例で腰痛を訴える例は腰痛を有する時点でどのような検査所見を示すかを検討することとし、さらに腰痛の発生にはどのような検査所見が寄与しているかを多変量解析にて検討した。

B. 対象と方法

1) 対象：対象は 1992 年から 2006 までに成人病診療研究所の Nagano cohort 研究に参加した閉経後女性 1159 例である。これらの例を腰痛を主訴とした患者 407 例と腰痛をもたなかった 752 例に分類して以下の集計に供した。これら 1159 例は全例腰椎骨密度を DXA 法にて測定し、また脊椎レントゲン写真を撮影し、既存骨折の有無と観察開始後の新規脊椎骨折発生の有無を調査した。また共同研究者の成沢および中村により、脊椎レントゲン写真上にみられる脊椎変性変形の広がりと程度を半定量的に評価した。これらの例は全例経過が観察されたが、平均観察期間は 4.7 年であった。

2) 統計処理：腰痛の有訴率を年代別、骨粗鬆症の有無および既存骨折の有無別に集計した。さらに経過観察例においては腰痛が新規脊椎骨折のリスクになるか否かを Cox hazard model にあてはめることで検討した。また腰痛の発生がどのような因子により規定されているかを stepwise 多変量解析にて検討した。

C. 研究結果

1) の年齢階層別にみた腰痛の有訴率を求めた。本集団はなんらかの愁訴をもって医院の外来を訪れた集団であるので、そもそも腰痛の有訴率は高い集団が選択されている可能性は十分にある。しかし一般の外来診療の一端をすることはできると思われる。閉経前の女性の腰痛有訴率は 25%、50 歳代のそれは 23%、以下 60 歳代で 35%、70 歳代で 44%、80 歳代で 52% の有訴率であった（図 1、表 1）

2) 腰痛の有訴率を骨粗鬆症の有無別に検討した。骨粗鬆症の診断は骨代謝学会基準 2000 年版で行った。結果的に腰痛の有訴率は骨粗鬆症が 46%であったのに比べ、その他の群では 22-25%程度にとどまっており推計学的にみて骨粗鬆症は有意に腰痛の有訴率が高かった。（図 2）

3) 腰痛の有訴率を既存脊椎骨折の骨折数との関連で集計したところ、腰痛の有訴率は既存脊椎骨折数が多くなるほど高値をとり、その関係は有意であった。（図 3）

4) 腰痛を持つ群と持たない群とで腰椎骨密度を比較した。ここで腰痛を持つ例は高齢であり、もたない群との間に有意の年齢差が存在するので、腰椎骨密度は年齢を調整した Z score で示すことにした。図 4 に示すように腰痛群の骨密度は明らかに低値であった。

5) 脊椎変性変形と腰痛：脊椎の変性変形はそれが認められると無批判に腰痛の原因としてみなされることが多い。しかし今回の検討では、例えば図 5 に示す様に骨棘形成はむしろ

腰痛例で少なく、椎間板狭小は無関係であり、唯一終板硬化のみが腰痛との関連を認めた(図6)。

6)腰痛を目的変数として、有意な説明変数を求める。具体的には腰痛の説明変数をステップワイズ多変量解析により求めた。腰痛を有意に説明する要因としては腰椎骨密度、既存脊椎骨折数、終板硬化の三要素が抽出された。年齢、体格、骨代謝マーカー、カルシウム代謝マーカーなどはいずれも有意の要素としては抽出されず、喫煙、飲酒、高血圧、糖尿病、高脂肪血症などの要因も腰痛の説明因子とはならなかった。上記の三つの要因による重回帰係数は $R^2=0.062$ であり、腰痛全体の6%を説明可能であった。

7)腰痛をもつ例の予後。腰痛をもつことで新規脊椎骨折発生のリスクとなるか、移動能力喪失のリスクとなるか、または死亡のリスクとなるかを検討した。表2は腰痛が新規脊椎骨折発生のリスクとなるか否かをCoxの比例ハザードモデルで検討した。年齢、腰椎骨密度、体格指数、既存骨折数、および腰痛の有無という5つの要因からなるモデルにおいて腰痛は新規脊椎骨折発生の独立したリスクであった。また同様のモデルで移動能力喪失(外来通院不能)への腰痛の寄与(表3)および死亡への寄与を検討したが、これらの状態へは腰痛は寄与していなかった。

D. 考案

腰痛はありふれた症状であり、従来あまり集中的な解析が行われてこなかった。今回我々は腰痛をあまり分類せず、患者の訴えによりありなしに分類し、脊椎骨密度、変性変形、骨折、体格、年齢との関係を調査した。結果的に腰痛の発生は骨密度、既存骨折数、終板硬化の三つの要素が有意な要因として抽出された。骨密度と既存骨折は互いに関連した要因であるので、どちらか一方が抽出されるものと考えていたが、両者は独立した因子であった。終板硬化がどのような機序で腰痛を発生させるのかは不明であるが、脊椎変性変形のなかでも骨棘形成や椎間板狭小化は腰痛とは全く無関係であった。終板硬化の腰痛発生機序は今後の課題である。腰痛は既存骨折との関連が強固にみられたので、腰痛例の新規骨折の発生は既存骨折の存在を介して骨折を新たに起こすものと考えたが、腰痛は新規骨折に対する独立したリスクであった。腰痛はもしも組織障害性のものであるならば、TNF, CRP, Prostaglandin, NOなどの産生過剰を介して骨折発生を惹起している可能性がある。また腰痛が筋、筋膜性のものであるならば、虚弱化した筋力により転倒が多くなっておこる新規骨折もあるであろう。いずれの原因がより重要であるかは今後前向き試験が必要と思われる。今回の検討では、腰痛を緩解させれば逆に骨折発生が抑制できるか否かは検討できなかった。この点も今後の問題と思われる。

E. 結論

腰痛有訴群の年齢補正した骨密度は有意に低値で、骨棘形成は少なく、終板硬化は多かった。腰痛有訴の説明要因としては腰椎骨密度、既存脊椎骨折数、終板硬化の三要素が抽出され、これらの決定係数は 0.062 であった。腰痛は新規脊椎骨折発生の独立したリスクであった。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1) 白木正孝。骨粗鬆症の薬物療法（最新情報）：治療薬の骨折予防効果に関する多剤比較試験 日老医誌 43: 1-3, 2006.

2) Tsugawa N, Shiraki M, Suhara Y, Kamao M, Tanaka K, Okano T. Vitamin K status of healthy Japanese women: age-related vitamin K requirement for gamma-carboxylation of osteocalcin. Am J Clin Nutr 83: 380-386, 2006.

3) Shiraki M, Kuroda T, Nakamura T, Fukunaga M, Hosoi T, Orimo H, Makino K. The sample size required for intervention studies on fracture prevention can be decreased by using a bone resorption marker

in the inclusion criteria: prospective study of a subset of the Nagano Cohort, on behalf of the Adequate Treatment of Osteoporosis (A-TOP) Research Group. J Bone Miner Metab 24: 219-225, 2006.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。2007 年度骨粗鬆症学会で発表の予定業績特になし

表1

対象(n=1159)

年齢 階層	対照(n=752)		腰痛(n=407)	
	N	平均 年齢	N	平均 年齢
<pre	59	44.6	20	43.6
-59	235	54.3	72	55.2
-69	229	63.9	124	64.5
-79	190	74.1	149	74.1
80-	39	83.1	42	84.0

图1 年龄阶段别腰痛有病率

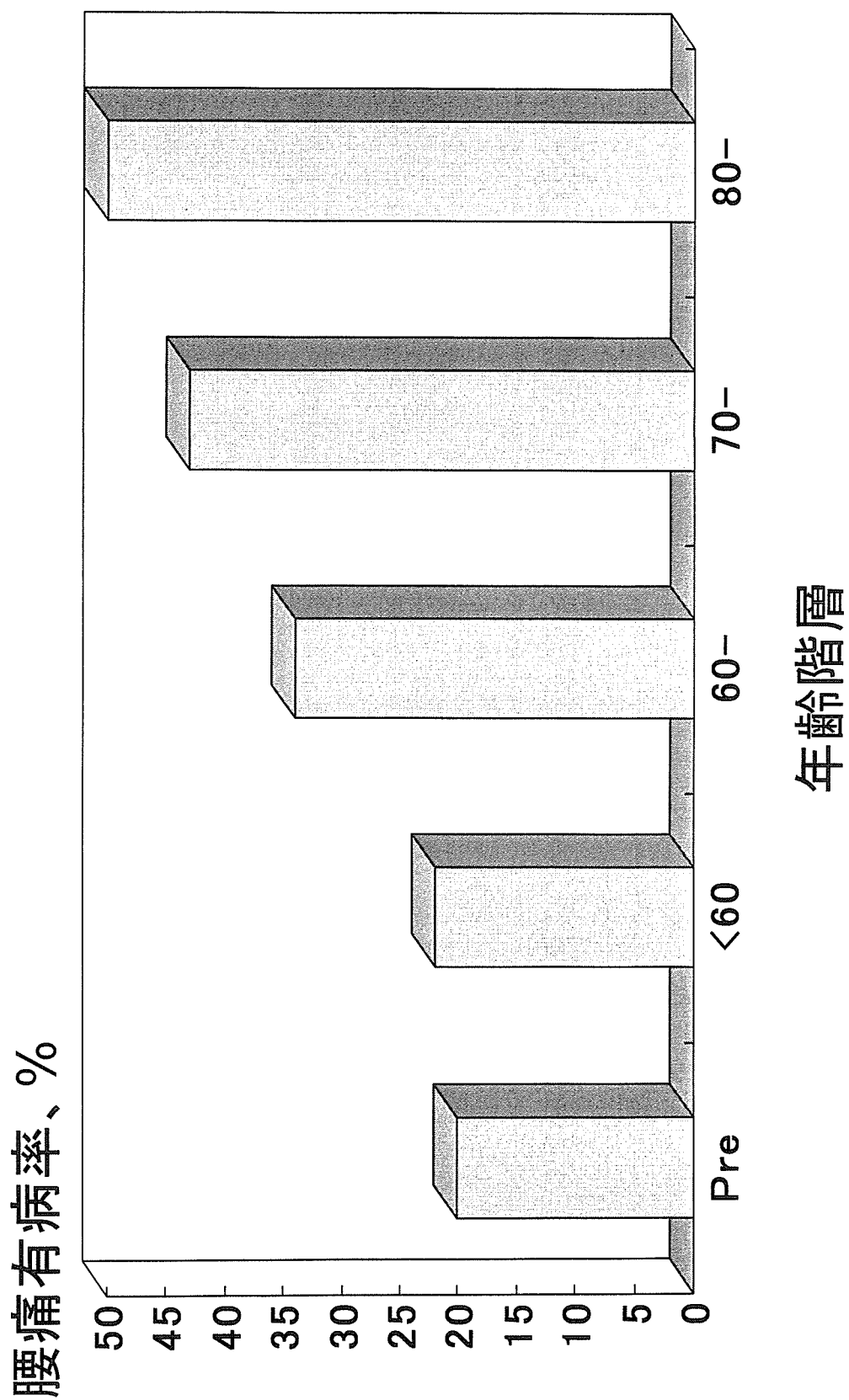


図2

骨粗鬆症の有無と腰痛

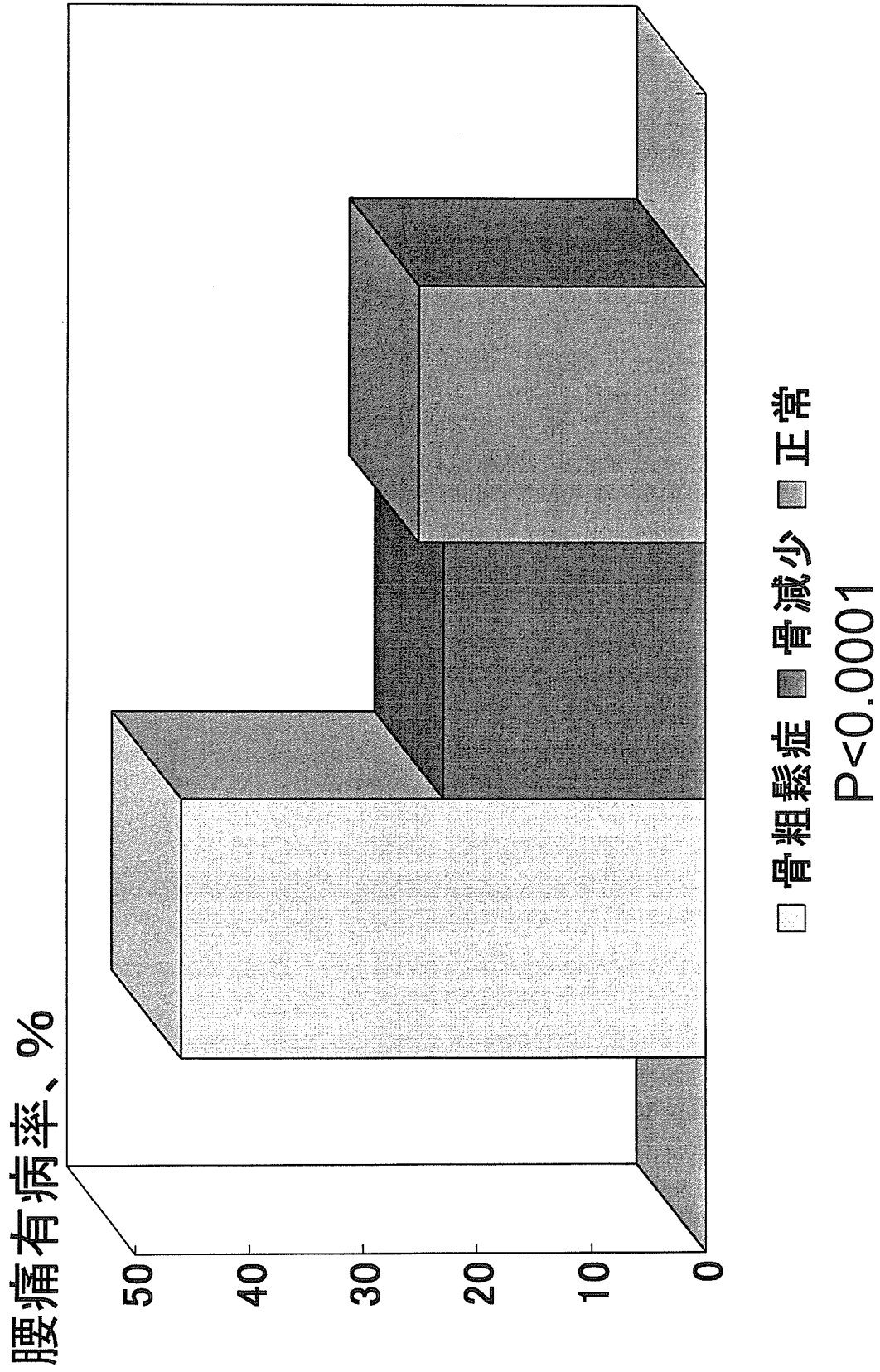
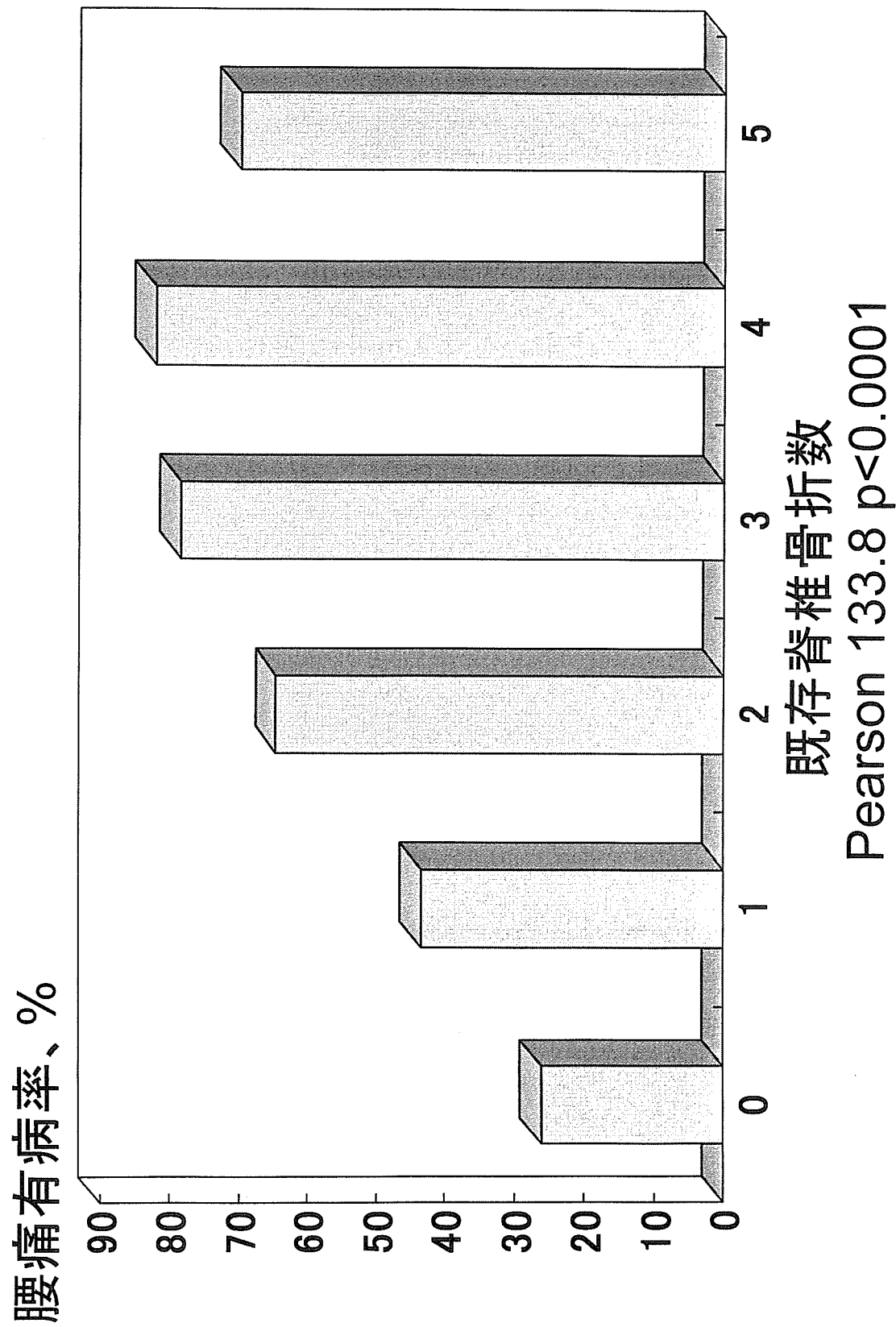


图3

既存骨折と腰痛有病率



腰椎骨密度 (Z Score)

图4

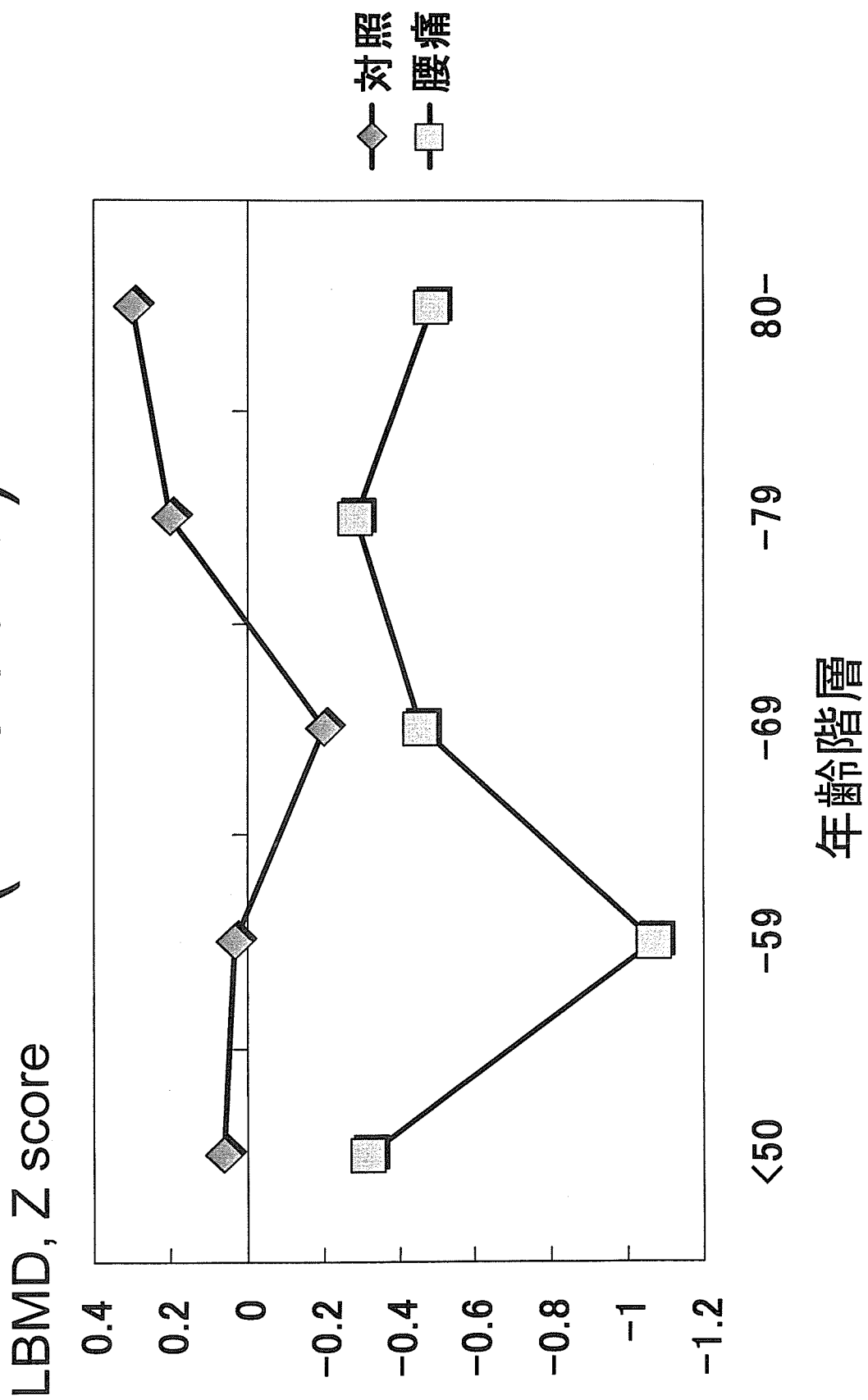


图5

骨棘指数

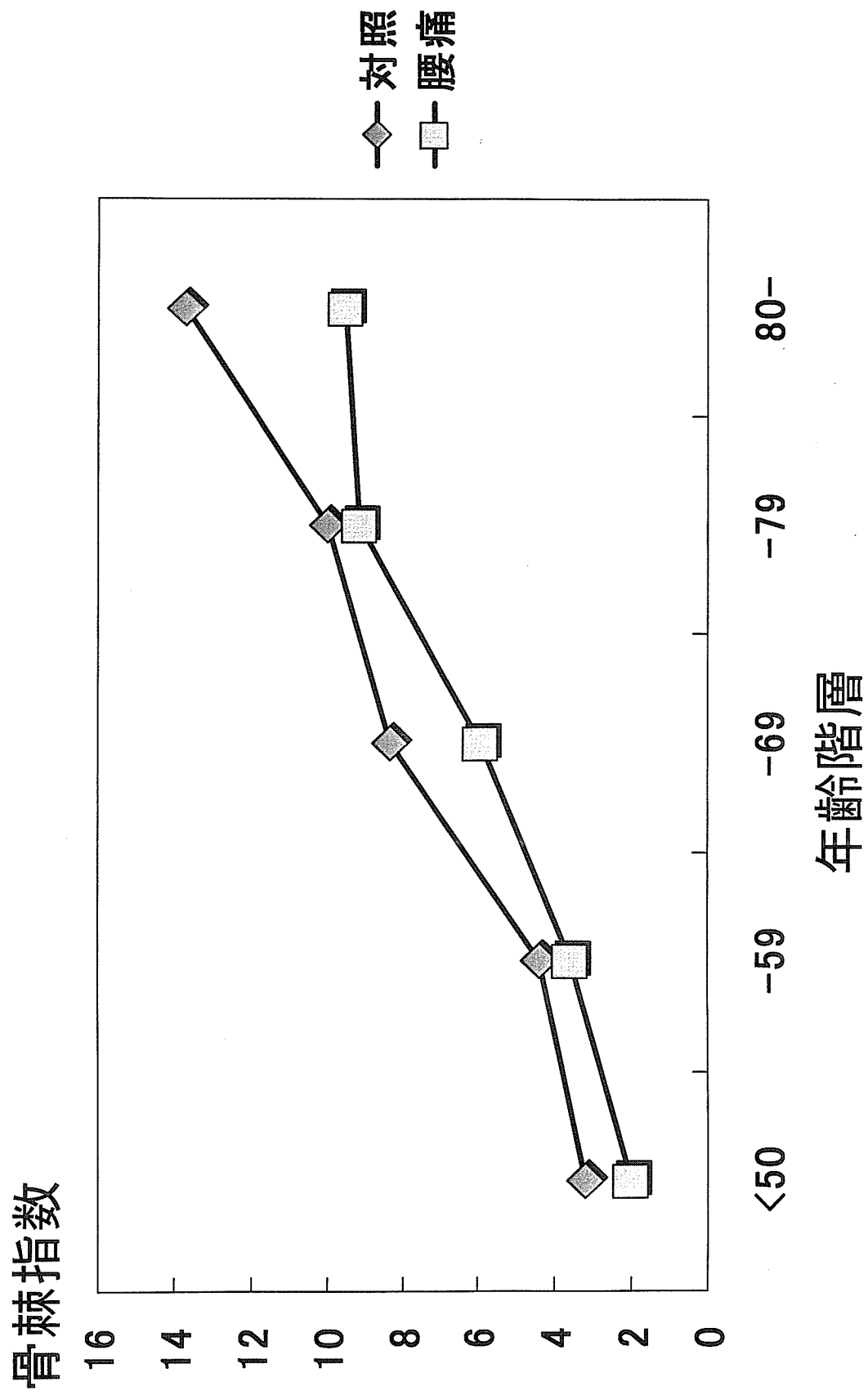


图6

终板硬化

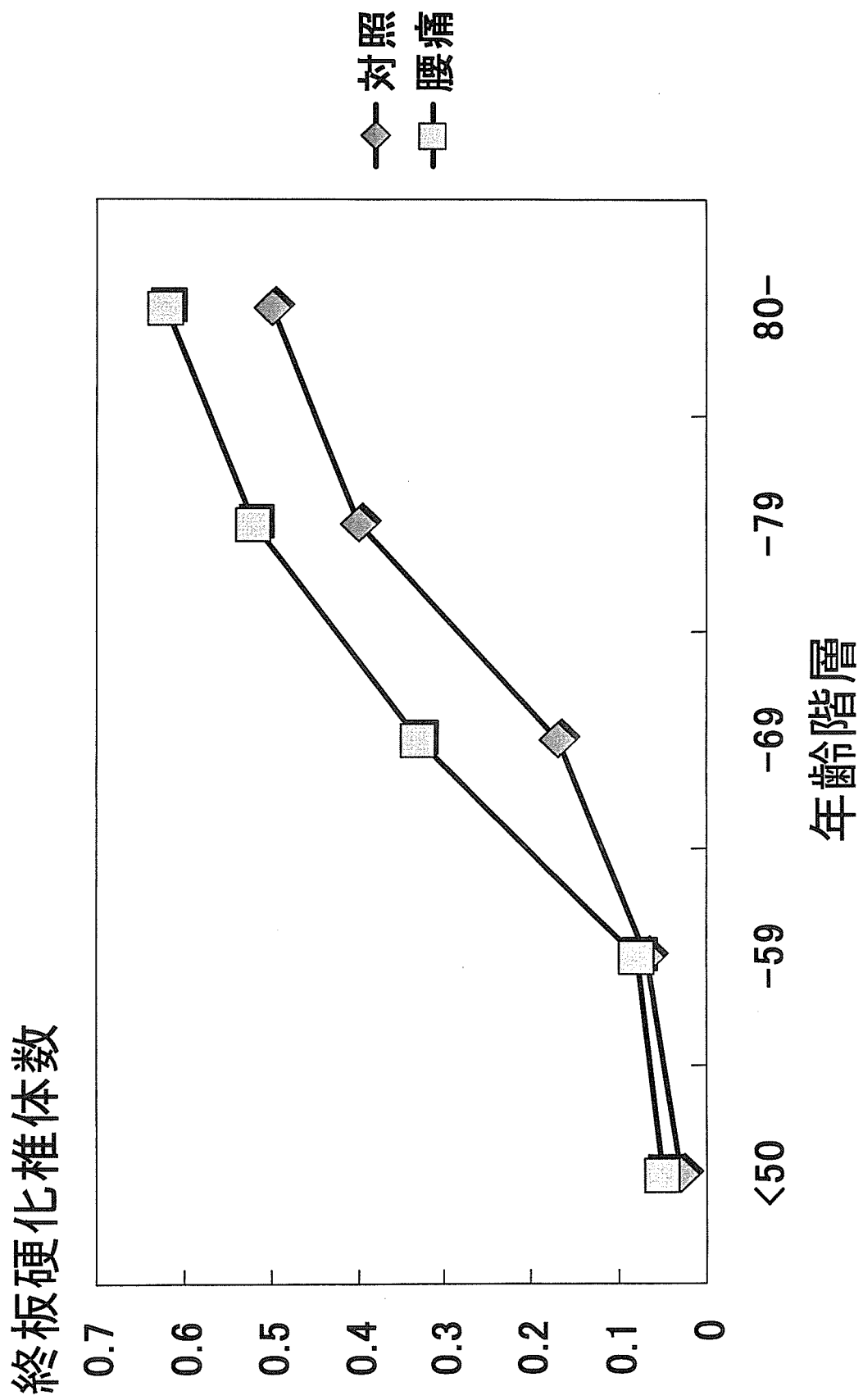


表2 新規脊椎骨折リスクとしての
腰痛の意義

リスク要因	RR	95% CI	p
Age	1.046	1.029-1.064	<0.0001
LBMD	0.019	0.006-0.055	<0.0001
BMI	1.109	1.060-1.160	<0.0001
既存骨折数	1.292	1.152-1.437	<0.0001
腰痛あり	1.385	1.028-1.860	0.0323

N=860, Number of events=199

表3 移動能力喪失への危険因子

要因	RR	95%CI	p
Age	1.117	1.084-1.153	<0.0001
既存骨折数	1.327	1.099-1.569	0.0045
腰痛	1.494	0.908-2.454	ns
骨密度	0.330	0.062-1.704	ns
BMI	1.000	0.921-1.082	ns

Event数=77, total case=860