総説

原発性骨粗鬆症の診断基準

(2000年度改訂版)

日本骨代謝学会骨粗鬆症診断基準検討委員会

東京都老人医療センター	折茂　肇（委員長）
東京都多摩老人医療センター	林　恭史（副委員長）
川崎医科大学放射線科（核医学）	福永　仁夫
〃	曽根　照喜
放射線影響研究所	藤原佐枝子
成人病診療研究所	白木　正孝
浜松医科大学整形外科	串田　一博
〃	宮本　繁仁
近畿大学医学部整形外科	宗圓　聰
九州大学生体防御研究所	西村　純二
東京大学医学部健康科学看護科疫学・生物統計学	大橋　靖雄
東京都老人医療センター内分泌科	細井　孝之
横浜市立大学医学部産婦人科	五来　逸雄
岡山大学医学部小児科	田中　弘之
東京都リハビリテーション病院リハビリ科	猪飼　哲夫
山陰労災病院整形外科	岸本　英彰

（順不同）

はじめに

1995年日本骨代謝学会では骨粗鬆症の診療および研究に従事している整形外科，内科（老人科），婦人科，放射線科，スポーツ医学からの代表委員で構成される骨粗鬆症診断基準検討委員会を作り，代表委員のコンセンサスを得た後に第13回日本骨代謝学会学術集会での討議を経て，原発性骨粗鬆症の診断基準を作成した（日本骨代謝学会誌 13：106，1995）．さらに1996年にはこの診断基準の見直しを行い，1996年度改訂版を作成した（日本骨代謝学会誌 14：219，1996）．今回は1996年以降の骨粗鬆症研究の成果を取り入れ2000年度改訂版を作成した．

I．骨粗鬆症の定義

骨粗鬆症とは低骨量でかつ骨組織の微細構造が変化し，そのために骨が脆くなり骨折しやすくなった病態と定義されており，一般に原発性および続発性骨粗鬆症の2つに分類される．

II．原発性骨粗鬆症の診断基準（1996年度改訂版）を設定する際の基本的な考え方

原発性骨粗鬆症の診断は脊椎X線像および骨密度値を用いて行う．

1）低骨量の判定は症例により脊椎X線像または骨密度値のいずれを用いても良い．

2）脊椎の非外傷性骨折のある症例または骨密度

値が若年成人平均値（YAM）の70％未満の症例については，まず鑑別診断により本症以外の低骨量を来す疾患を除外する．

3）鑑別診断を行った後に診断基準を用いて本症と診断する．したがって本症の診断は除外診断によりなされる．

III．原発性骨粗鬆症（1996年度改訂版）の問題点

表1に原発性骨粗鬆症の診断基準（1996年度改訂版）を示すが，1996年にこの診断基準が提案されて以来，いくつかの問題点が指摘された．その主なものは以下のごとくである．

1）この診断基準の妥当性についての検討が必要ではないか．

2）低骨量を判定する際に脊椎X線像か骨密度値のいずれを用いても良いとしているが，原則として骨密度値を用いるべきではないか．

3）脊椎X線像を用いての骨萎縮度判定は客観的でなく，定量性に欠ける点問題がある．

4）高齢者に多い大腿骨頸部骨折がある場合はどう診断するのか．

5）この診断基準は女性にのみ適用されるとのことであるが，男性にも用いることができるのか．

表1　原発性骨粗鬆症の診断基準（1996年度改訂版）

I．X線上椎体骨折を認める場合		
低骨量（骨萎縮度I度以上，あるいは骨密度値が若年成人平均値（YAM）の80％以下）で非外傷性椎体骨折のある症例を骨粗鬆症とする．		
II．X線上椎体骨折を認めない場合		
	脊椎X線像	骨密度値
正　常	骨萎縮なし	
骨量減少	骨萎縮度I度	YAMの80～70％
骨粗鬆症	骨萎縮度II度以上	YAMの70％未満

YAM：若年成人平均値（20～44歳）

（注）骨密度値は原則として腰椎の骨密度値とし，腰椎骨密度値の評価が困難な場合にのみ橈骨，第二中手骨，大腿骨頸部，踵骨の骨密度値を用いる．

骨萎縮とはradiographic osteopeniaに相当する．

委員会では以上の問題点につき討議を重ね必要なデータを集め，診断基準2000年度改訂版を設定する運びとなったので，以下にその概要につき述べる．

IV．診断基準（1996年度改訂版）の妥当性についての検討

1996年度の診断基準では骨密度値の横断調査の成績を基に，特異度と感度の点から，脊椎骨折のある症例とない症例を効率良く判別できる骨密度値をcut off値として設定した．今回はこのcut off値が妥当であるか否かにつき縦断調査を行い検討した．対象は横浜市大，放射線影響研究所，川崎医大，成人病診療研究所を受診した女性で，DXAによる腰椎骨密度測定が行われてから2年間以上追跡され（平均追跡期間3.3年），脊椎骨折についての情報があり，かつまた追跡期間中に骨代謝に影響する薬剤の投与を受けていない1,539名（平均年齢63.1±10.0歳）である．**表2**に対象

表2　対象者の年齢分布（女性）

年　齢	対象者数	骨折発生数
39歳以下	10	0
40～49	146	5
50～59	384	20
60～69	598	50
70～79	318	82
80歳以上	83	34
合　計	1539	191

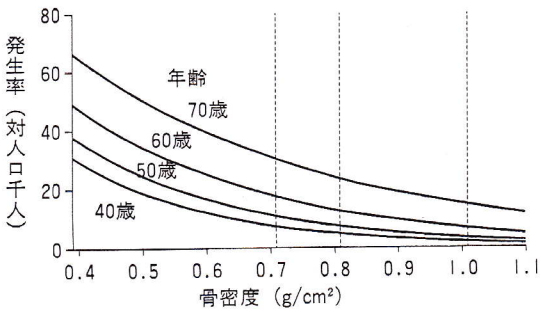

図1　脊椎骨折発生率（女性，初回脊椎骨折なし）

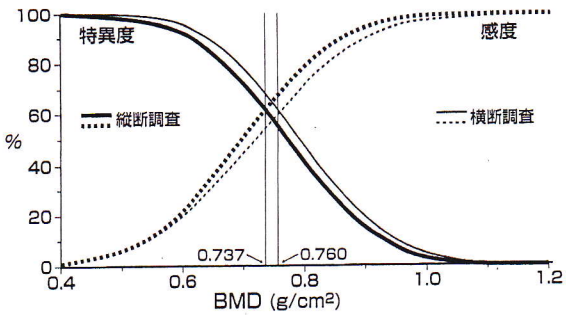

図2　感度，特異度から求めた骨密度cut off値（女性）

者の年齢分布と骨折発生数を示す．

図1に示すごとく脊椎骨折の発生率は年齢，BMDの影響を強く受け，高齢になるほど同じBMDでも骨折のリスクが高くなることが明らかとなった．次に特異度と感度から脊椎骨折の有無を効率良く判別できるcut off値を求めた．図2に示すごとく縦断調査のcut off値は0.737g/cm²（YAMの72.9%）でこの値は同じ対象例における横断調査の成績に基づいて得られたcut off値0.760g/cm²（YAMの75.2%）とわずかな差はあるものの，その差は誤差範囲であり，ほぼ同じであると結論された．以上の成績は1996年度横断調査の成績に基づいて設定したcut off値が妥当であることを縦断調査により証明したものといえよう．

V．原発性骨粗鬆症の新しい診断基準（女性）（2000年度改訂版）

委員会では前述したごとき診断基準（1996年度改訂版）に関する数々の問題点につき検討を加え，表3に示すごとき新たな診断基準（2000年度改訂版）を作成した．

1996年度改訂版と今回作成した新しい基準との主な相違点は次の4点である．

1）**低骨量の評価には原則として骨密度値を用い，脊椎X線像は骨密度の測定または評価が困難な場合に用いる．**

2）1996年度改訂版では**X線上椎体骨折を認める場合**と認めない場合に分けて基準を示してあるが，新しい診断基準では脆弱性骨折ありとなしの2つに分けて基準を示した．

3）1996年度改訂版に記載されている**脊椎X線像での骨萎縮度**という用語を**脊椎X線像での骨粗鬆化**という用語に変更した．

4）**脊椎X線像による骨萎縮なし，骨萎縮度I度，II度以上**の区分を**脊椎X線像での骨粗鬆化なし，疑いあり，あり**の区分に変更した．

表3　原発性骨粗鬆症の診断基準（2000年改訂案）

低骨量をきたす骨粗鬆症以外の疾患または続発性骨粗鬆症を認めず，骨評価の結果が下記の条件を満たす場合，原発性骨粗鬆症と診断する．

I．脆弱性骨折(注1)あり		
II．脆弱性骨折なし		
	骨密度値(注2)	脊椎X線像での骨粗鬆症化(注3)
正常	YAMの80%以上	なし
骨量減少	YAMの70%以上～80%未満	疑いあり
骨粗鬆症	YAMの70%未満	あり

YAM：若年成人平均値（20～44歳）

注1　脆弱性骨折：低骨量（骨密度がYAMの80%未満，あるいは脊椎X線像で骨粗鬆化がある場合）が原因で，軽微な外力によって発生した非外傷性骨折，骨折部位は脊椎，大腿骨頸部，橈骨遠位端，その他．

注2　骨密度は原則として腰椎骨密度とする．ただし，高齢者において，脊椎変形などのために腰椎骨密度の測定が適当でないと判断される場合には大腿骨頸部骨密度とする．これらの測定が困難な場合は橈骨，第二中手骨，踵骨の骨密度を用いる．

注3　脊椎X線像での骨粗鬆化の評価は，従来の骨萎縮度判定基準を参考にして行う．

脊椎X線像での骨粗鬆化	従来の骨萎縮度判定基準
なし	骨萎縮なし
疑いあり	骨萎縮度I度
あり	骨萎縮度II度以上

VI．男性における原発性骨粗鬆症の診断基準

上記の問題を検討する目的で以下の検討を行った．表4に示すごとき60歳以上の日本人男性を対

表4　症例数（男性）

	人　数	年齢（歳）
大腿骨頸部骨密度		
大腿骨頸部骨折	62	78.7±8.7
脊椎骨折	34	75.7±7.5
対照例	897	68.1±6.6
腰椎骨密度		
大腿骨頸部骨折	74	77.8±9.1
脊椎骨折	113	74.5±7.8
対照例	2,459	68.3±6.7

表5　日本人男性の骨密度のcut off値

	cut off値	% of YAM	T score	誤判別率
大腿骨頸部骨折				
大腿骨頸部骨密度	0.619	73.6	−1.7	0.275
腰椎骨密度	0.880	86.6	−0.99	0.385
脊椎骨折				
大腿骨頸部骨密度	0.612	72.8	−1.8	0.271
腰椎骨密度	0.851	83.8	−1.2	0.312

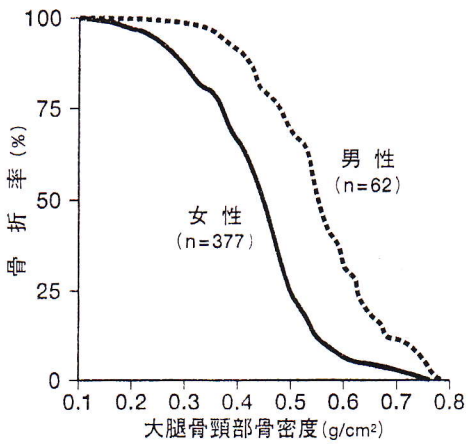

図3　大腿骨頸部の骨折率と骨密度

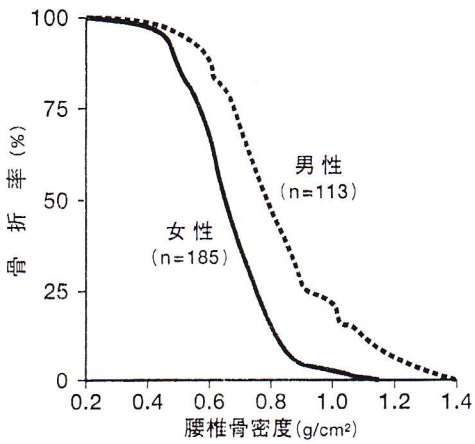

図4　大腿骨頸部の骨折率と骨密度

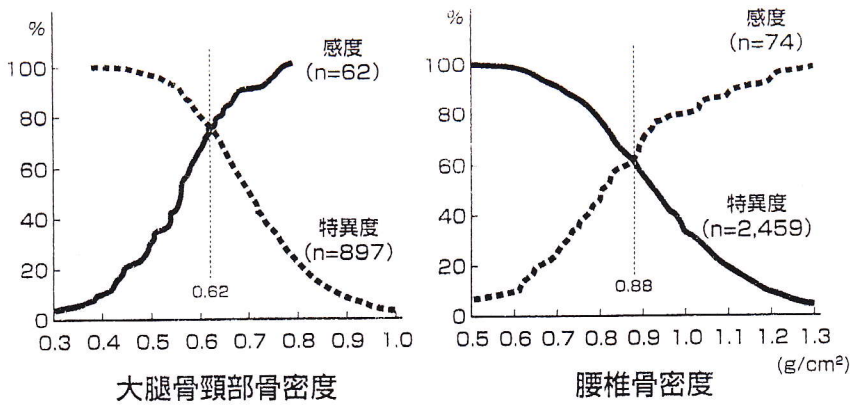

図5　男性大腿骨頸部骨折と骨密度

象として多施設，横断調査を行った．図3に大腿骨頸部骨折の頻度と大腿骨頸部BMDとの関連を，図4に大腿骨頸部骨折の頻度と腰椎BMDとの関係を示す．参考のために1996年の横断調査で得られた女性のデータを図中に加えて示す．図3，4より明らかなごとく，男性においても女性におけるのと同様に大腿骨頸部骨折の頻度は，大腿骨頸部および腰椎BMDの低下に伴い増加することが明らかである．

次に大腿骨頸部骨折または脊椎骨折の有無を判

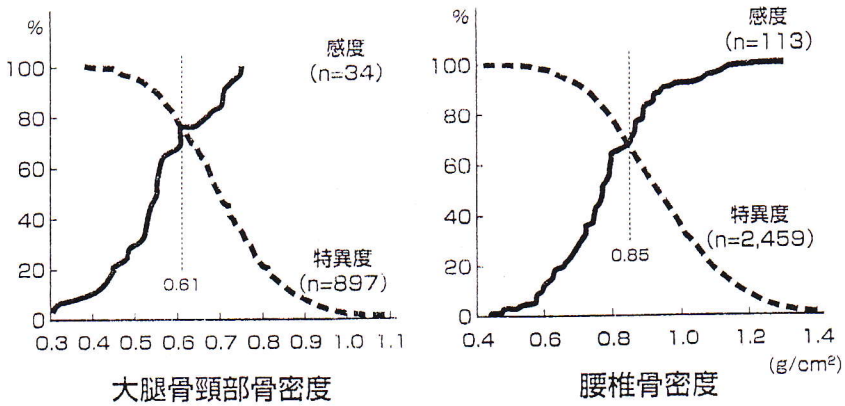

図6　男性脊椎骨折と骨密度

別するための，大腿骨頸部および腰椎 BMD の cut off 値の設定を行った．**図5**に大腿骨頸部骨折の有無を判別するための大腿骨頸部 BMD および腰椎 BMD の cut off 値設定のための ROC 解析の結果を示す．**図6**には脊椎骨折の有無を判別するための大腿骨頸部 BMD および腰椎 BMD の cut off 値設定のための ROC 解析の結果を示す．**表5**に日本人男性における BMD の cut off 値をまとめて示す．男性においては大腿骨頸部骨折の有無の判別に腰椎 BMD を用いると誤判別率が38.5%と高くなるが，大腿骨頸部 BMD を用いると27.5%と低くなる．脊椎骨折についても同様の傾向が認められる．すなわち脊椎骨折の有無の判別に腰椎 BMD を用いるとその誤判別率は31.2%であるのに対し，大腿骨頸部 BMD を用いると27.1%となる．

以上の成績から男性においては大腿骨頸部 BMD の方が，腰椎 BMD より骨折の判別に有用であり，骨折の有無を判別する cut off 値の設定も大腿骨頸部 BMD を用いて行うべきと考えられる．大腿骨頸部骨折の有無を判別する大腿骨頸部 BMD の cut off 値は YAM の73.6%，一方脊椎骨折のそれは YAM の72.8%で両者ともきわめて近似した数値を示した．未だ症例数が少なく結論を出すには時期尚早ではあるが，現時点においては男性の骨粗鬆症の診断基準は女性のそれとほぼ同じで，特に変える必要はないものと考えられる．

表6　女性：大腿骨近位部骨密度基準値（QDR）

Age	N	Total (g/cm²)	頸部 (g/cm²)
19-39	143	0.863±0.110	0.787±0.109
40-44	100	0.843±0.117	0.744±0.109
45-49	352	0.844±0.111	0.754±0.105
50-54	487	0.804±0.115	0.712±0.102
55-59	481	0.754±0.108	0.668±0.100
60-64	611	0.700±0.110	0.626±0.094
65-69	688	0.671±0.107	0.605±0.092
70-74	523	0.639±0.113	0.578±0.090
75-79	272	0.603±0.115	0.556±0.092
80-	224	0.548±0.115	0.521±0.089
	3,881		

	YAM	YAMの80%値	YAMの70%値
Total	0.863±0.110	0.690	0.604
頸部	0.787±0.109	0.630	0.551

VII. 原発性骨粗鬆症診断基準の使い方

1）対象：腰背痛，円背などの自・他覚症状のある有症者および骨量検診などでの要精検者が本診断基準を用いる対象となる．対象者については原発性骨粗鬆症の診断マニュアル（**図7**）に従って診断を進め，鑑別診断（**図8**）を行い，表3に示す新しい診断基準を用いて，除外診断により原発性骨粗鬆症と診断する．

2）鑑別診断：原発性骨粗鬆症の診断に際しては本症と紛らわしい各種の疾患を除外することが

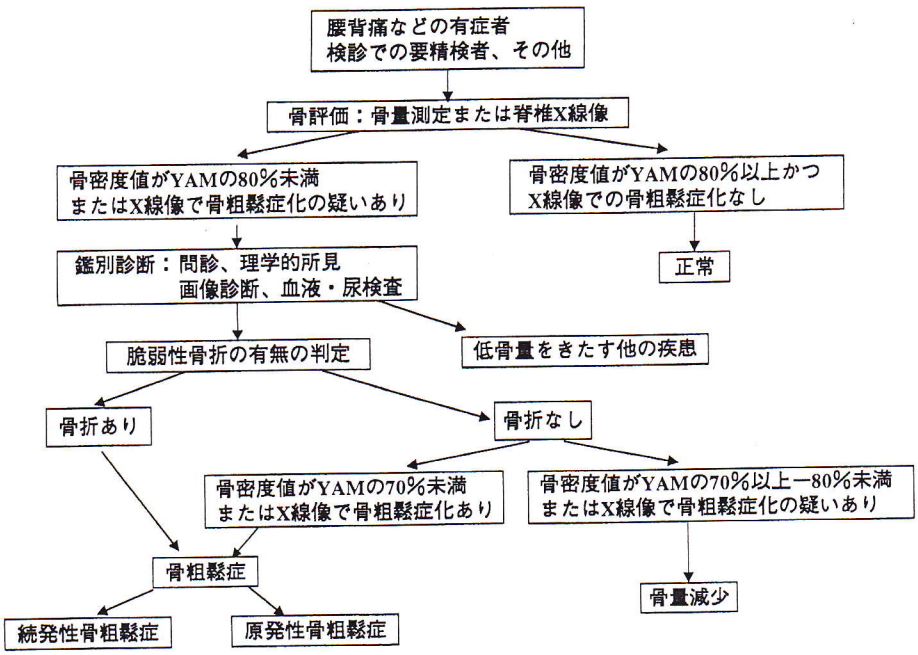
腰背痛などの有症者
検診での要精検者、その他
骨評価：骨量測定または脊椎X線像
骨密度値がYAMの80%未満
またはX線像で骨粗鬆症化の疑いあり
骨密度値がYAMの80%以上かつ
X線像での骨粗鬆症化なし
正常
鑑別診断：問診、理学的所見
画像診断、血液・尿検査
低骨量をきたす他の疾患
脆弱性骨折の有無の判定
骨折あり
骨折なし
骨密度値がYAMの70%未満
またはX線像で骨粗鬆症化あり
骨密度値がYAMの70%以上ー80%未満
またはX線像で骨粗鬆症化の疑いあり
骨粗鬆症
骨量減少
続発性骨粗鬆症
原発性骨粗鬆症

図7

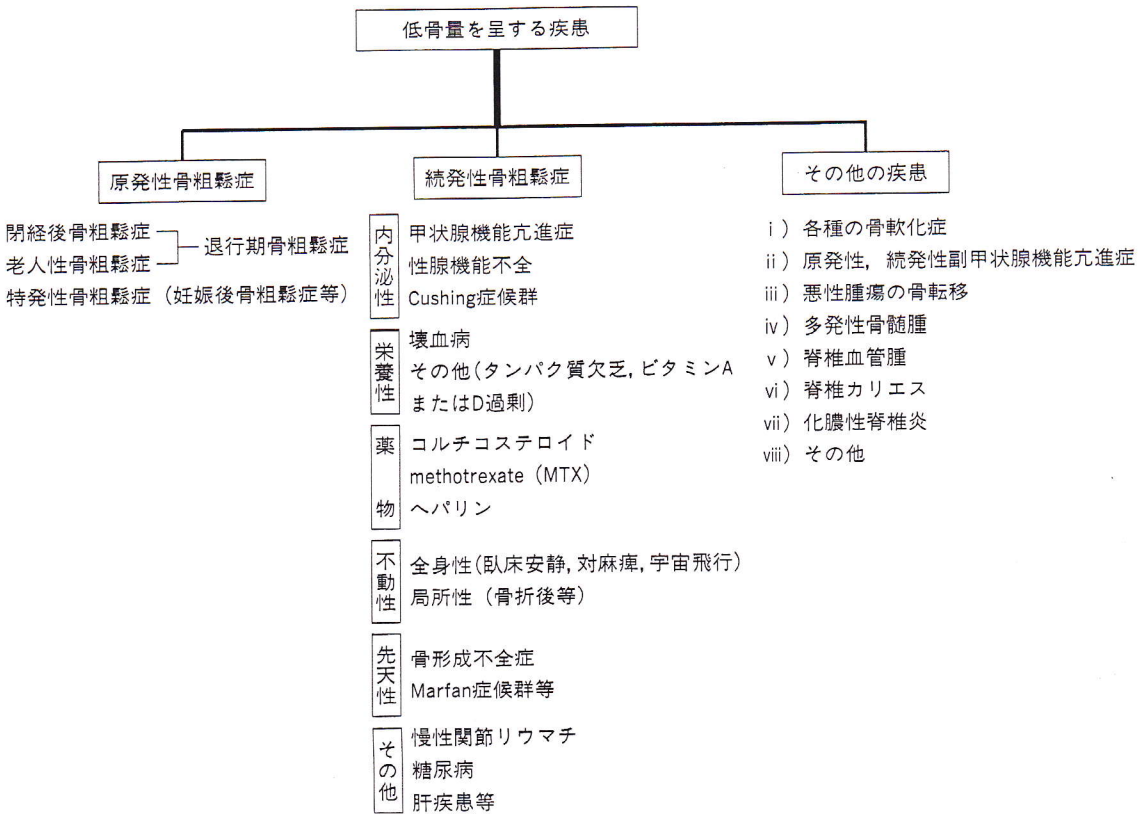
低骨量を呈する疾患
原発性骨粗鬆症
続発性骨粗鬆症
その他の疾患
閉経後骨粗鬆症
老人性骨粗鬆症
退行期骨粗鬆症
特発性骨粗鬆症（妊娠後骨粗鬆症等）
内分泌性
甲状腺機能亢進症
性腺機能不全
Cushing症候群
栄養性
壊血病
その他(タンパク質欠乏，ビタミンA
またはD過剰)
薬物
コルチコステロイド
methotrexate（MTX）
ヘパリン
不動性
全身性(臥床安静，対麻痺，宇宙飛行)
局所性（骨折後等）
先天性
骨形成不全症
Marfan症候群等
その他
慢性関節リウマチ
糖尿病
肝疾患等
i）各種の骨軟化症
ii）原発性，続発性副甲状腺機能亢進症
iii）悪性腫瘍の骨転移
iv）多発性骨髄腫
v）脊椎血管腫
vi）脊椎カリエス
vii）化膿性脊椎炎
viii）その他

図8

表7　男性：大腿骨近位部骨密度基準値（QDR）

Age	N	Total (g/cm²)	頸部 (g/cm²)
19-39	115	0.960±0.134	0.863±0.127
40-44	110	0.919±0.130	0.811±0.122
45-49	283	0.909±0.133	0.806±0.119
50-54	279	0.904±0.123	0.791±0.108
55-59	283	0.907±0.132	0.781±0.119
60-64	376	0.868±0.130	0.748±0.114
65-69	321	0.838±0.133	0.735±0.116
70-74	117	0.821±0.138	0.716±0.122
75-79	91	0.762±0.143	0.672±0.110
80-	83	0.740±0.131	0.655±0.113
	2,058		

	YAM	YAMの80%値	YAMの70%値
Total	0.960±0.134	0.768	0.672
頸部	0.863±0.127	0.690	0.604

必須である．すなわち図8に示すごとき低骨量を呈する疾患および続発性骨粗鬆症を除外する必要がある．

附

性別および年代別の大腿骨の近位部 Total および頸部の BMD（QDR）の基準値を表6，7に示す．YAM は両性ともに19～39歳の BMD 値とした．

頸部の骨密度測定については，測定精度が不良なことや，頸部 ROI の設定が困難な症例が存在するため，近位部 Total の測定が勧められる．

QDR 以外の機種については，現時点で多数例を対象とした基準値が未設定のため，下記の校正式を使用して，各機種の大腿骨頸部 BMD 値を換算する．

DPX＝1.294×QDR－0.092（N＝34，r＝0.958）

X R＝1.142×QDR－0.120（N＝34，r＝0.970）