

# 骨粗鬆症の予防と治療



国際医療福祉大学大学院 教授  
武藤正樹

JCI認証取得



国際医療福祉大学三田病院  
2012年2月新装オープン！

# 国家戦略特区「国際医療学園都市構想」

## 1. 構想の概要(4)

成田市と国際医療福祉大学は、「公津の杜(教育ゾーン)」および「畑ヶ田地区(学術・医療集積ゾーン)」で医学部をはじめとした大学の学部・学科と附属病院などの施設を整備します。



### ①公津の杜地区

#### 【教育ゾーン】

- 医学部 (1学科)
- 看護学部 (1学科)
- 保健医療学部  
(当初4学科⇒順次拡大)

### ②畑ヶ田地区

#### 【学術・医療集積ゾーン】

- 附属病院
- トレーニングセンター
- グラウンド・テニスコート
- 駐車場

### ③国道295号周辺地区

#### 【医療産業集積ゾーン】

- 製薬会社
- 診療機材メーカー
- 計測器メーカー
- 福祉設備メーカー
- 画像診断機器メーカー





**INTERNATIONAL  
UNIVERSITY OF  
HEALTH AND WELFARE**

# **New School of Medicine will be established in Narita in April 2017** (Government approval of the establishment in process)





# 2020年 国際医療福祉大学 成田病院を新設予定



2018年4月、国際医療福祉大学  
大学院 赤坂キャンパス完成  
学部生（医療マネジメント学科）  
院生（h-MBA, MPH）募集中

東京都港区の旧赤坂小学校跡地に、大学院と学部の新しいキャンパス  
現在の東京青山キャンパスを移転するとともに新しい分野・コースも開設し、  
生涯教育の新たな拠点として大学院教育をさらに充実させます。

# 目次

- パート 1
  - 骨粗鬆症とは？
- パート 2
  - 骨粗鬆症の予防
- パート 3
  - 骨粗鬆症の検査と治療



# パート1 骨粗鬆症とは？

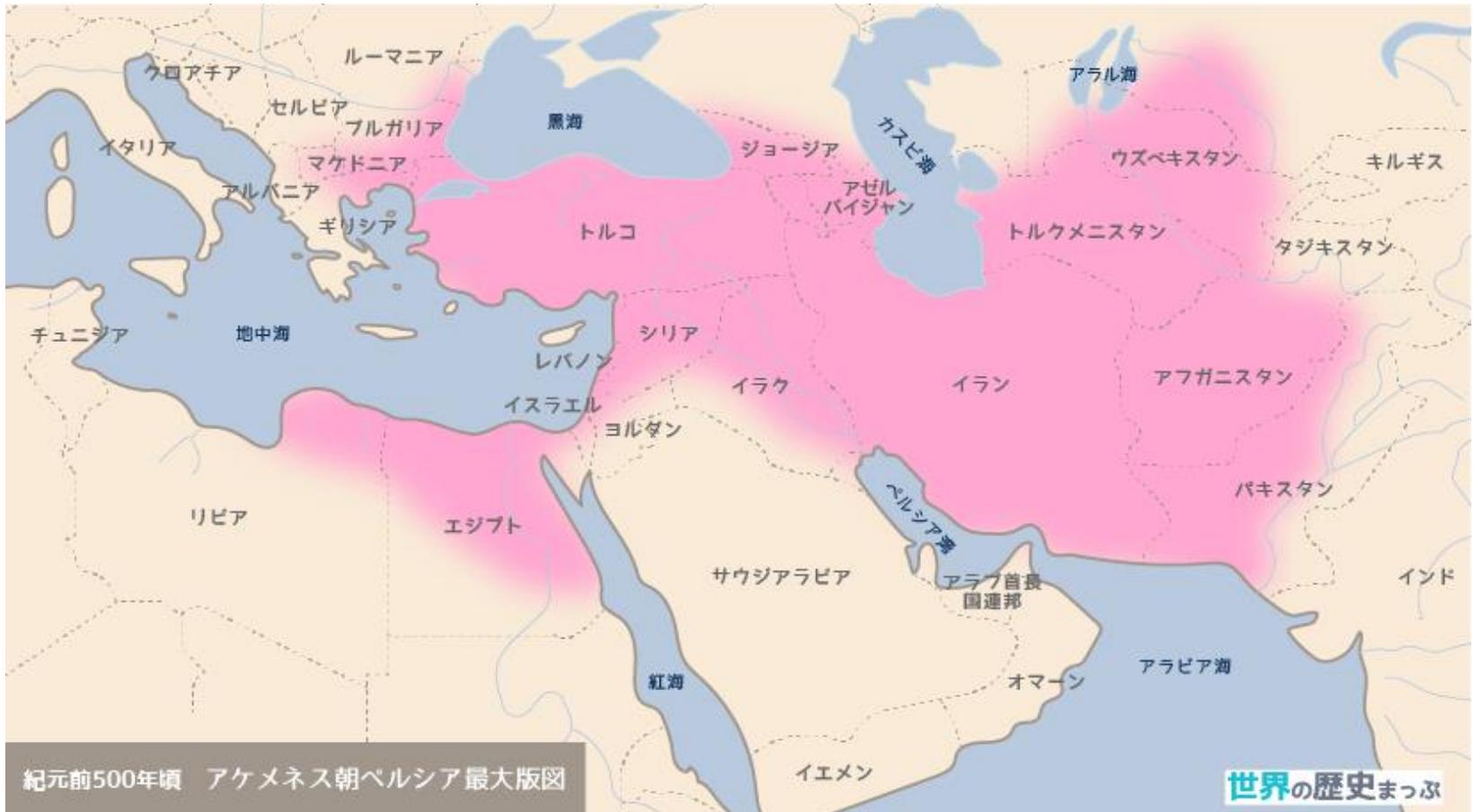


古代エジプト、ペルシャの昔から

# 骨粗鬆症はエジプトの昔から

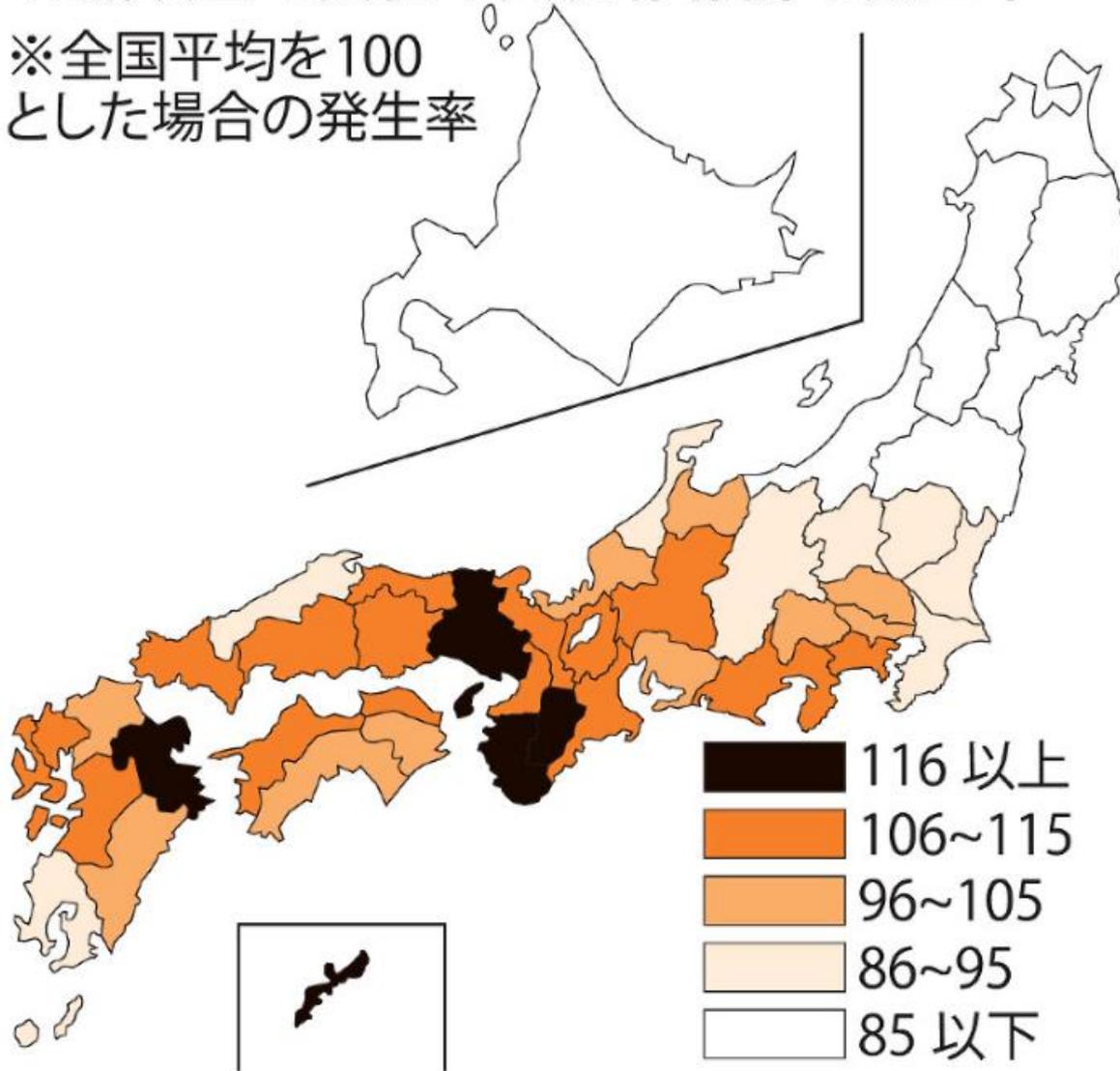
- 骨粗鬆症はエジプトの昔から
  - エジプトの第12王朝、今から約4000年前のミイラに、骨粗鬆症による骨折が見つかっています。
- ペルシャではもっと骨粗鬆症が多かった
  - ペルシャの冬はエジプトよりもっと寒く、日光に恵まれず、ビタミンDが足りなかったのもっと骨粗鬆症が多かったそうです。
  - エジプトとペルシャの戦争で累々と横たわるペルシャ兵士の骨は、エジプト兵士の骨より柔らかかったのですぐわかった、という古文書の記載があります。
  - 今も昔も正しい栄養、ことにカルシウムとビタミンDをじゅうぶんに取ることは、骨粗鬆症の予防の基本です

# 古代エジプトとペルシヤ



# 40歳以上の女性の大腿骨骨折の発生率

※全国平均を100  
とした場合の発生率



西高東低はなぜか？

日本は骨粗鬆症による  
大腿骨骨折は西高東低

40歳以上の女性の大腿骨骨折の発生率

玉置淳子大阪医大教授（疫学）

# 納豆のたんぱくとビタミンK



# 「骨粗鬆症」の「粗鬆」とは？

- 粗は粗い（あらい）と言  
う意味
- 鬆（しょう）の字の上半で、  
分はかみづくりのよう  
髪や鬚（ひげ）のよ  
一本一本ばらばらのもの  
を表す漢字の一部。
- 下半分の松も一本一本ば  
らばらの松葉のことで、  
どちらも粗いということ
- つまり粗鬆は同じことを  
3回も繰り返している

粗鬆  
木松

そ  
しょう

# 鬆（す）とも読む

- ① 時期を過ぎた大根、ゴボウや、煮込みすぎた豆腐の内部にできる隙間や穴のこと
- ② 鋳物の内部にできた空洞部分、鋳型に流し込んだ金属が冷却・凝固する際に空気が内部に閉じ込められてできた



# 英語ではOsteoporosis オステオポローシス

- Osteo:骨 Porosis:空洞
- 英語ではオステオポローシスといいます。骨に孔がたくさん空いているということです。



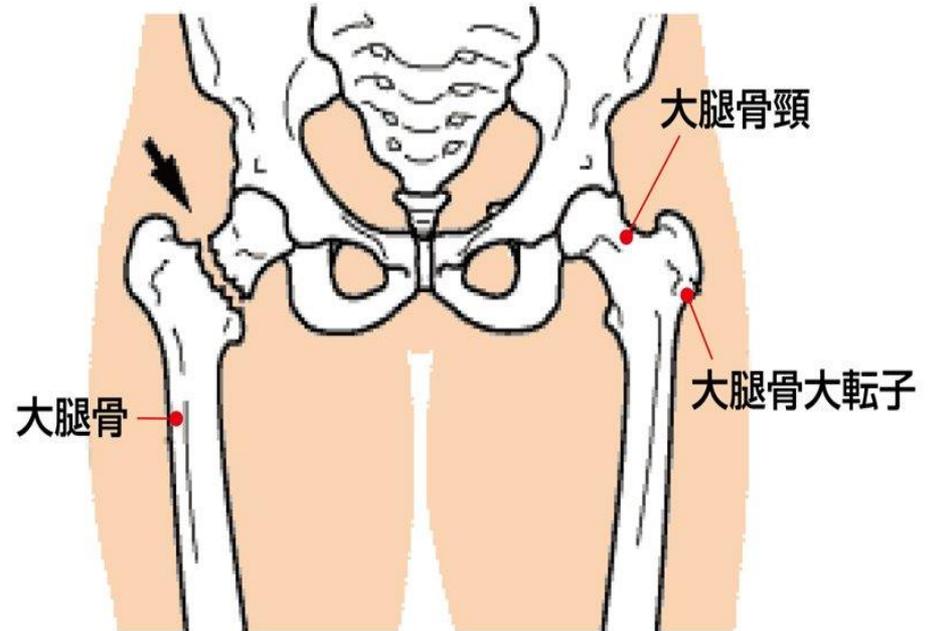
# 有名人と骨粗鬆症



pixta.jp - 38908898

有名女優に骨折が多い

# 赤木春江さん 91歳のとき自宅で転倒、 左大腿骨を骨折



# 吉行和子さんも骨折



- 2013年には吉行和子（81才）が、雨の日に転んで骨折し、2か月の入院生活。

# 木の実ナナさんも骨折



- 木の実ナナ（70才）も舞台上でつまずいて骨折し、リハビリり含め1か月にわたって車椅子生活を余儀なくされた。

# 黒柳徹子（84歳）も骨折

- 女優の黒柳徹子さん（84）が、右足の大腿（だいたい）骨を骨折した。自身のインスタグラムで「1か月前に足を骨折してしまい、手術を受けました」



# 研ナオコさんも骨折



- 研ナオコ（63歳）さんは、2017年3月21日に山梨・甲府市で行われた俳優・梅沢富美男が座長を務める舞台「アッ！とおどろく夢芝居」で、畳の上で足を滑らせて転倒し、緊急入院。「右大腿骨頸部骨折」

# 骨粗鬆症の原因発見の歴史



## **骨粗鬆症**

骨の組成を保ったまま  
骨が減少する状態



# 発見の歴史

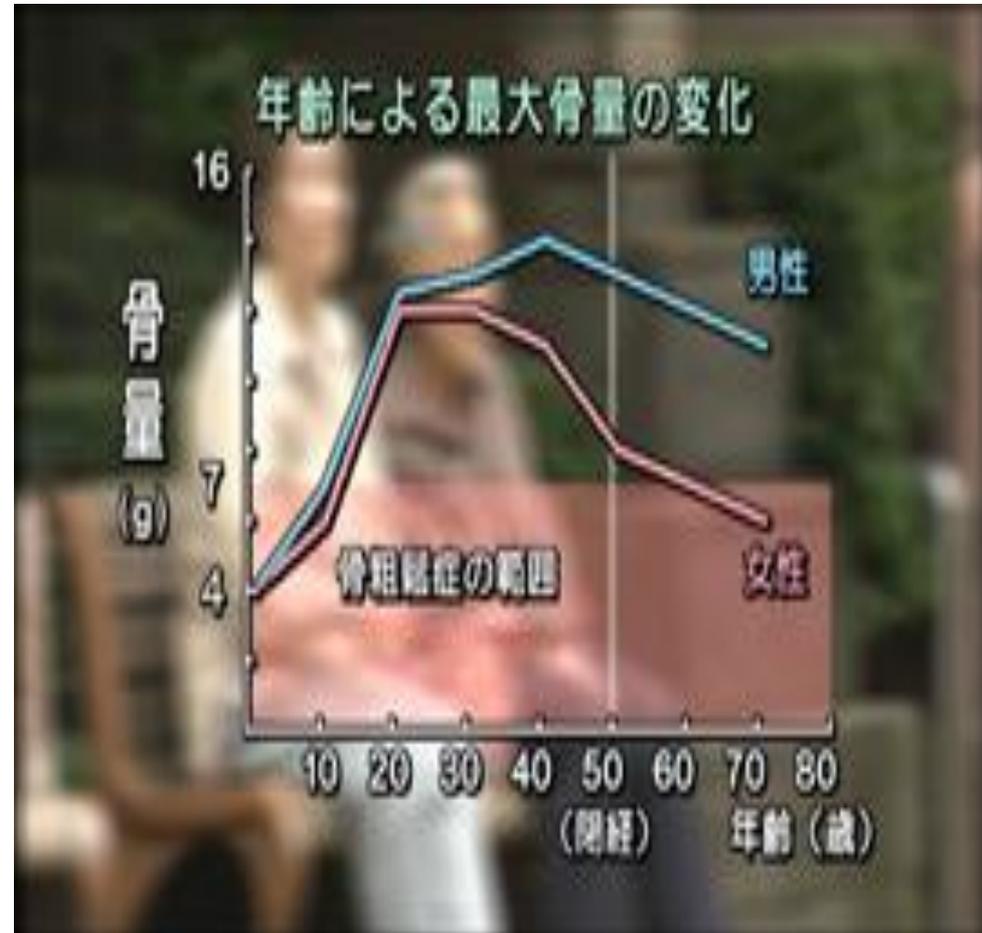
- 1941年。  
アメリカのオールブライトは、骨粗鬆症を初めて病気として捉え、次のような定義を発表した。
- 「骨粗鬆症とは、骨は正常な形を保ったまま、中身が少なくなってしまう状態の事」
- オールブライトの調査によると、42例中40例と、骨粗鬆症が圧倒的に女性に多い病気であることも確認した。

# カルシウム不足が原因

- 1960年代にその原因が明らかになった。  
明らかにしたのはイギリスのノーディン博士。
- 彼は骨粗鬆症の患者と、健康な人の栄養の摂り方に注目して調査を始めました。
- そして彼は、骨粗鬆症の患者の食事は、ある栄養素だけが明らかに不足していることをついに突き止めました。
- それが「カルシウム」でした。
- さらにノーディンは骨粗鬆症の患者は腸におけるカルシウムの吸収率が悪いことも突き止めました！

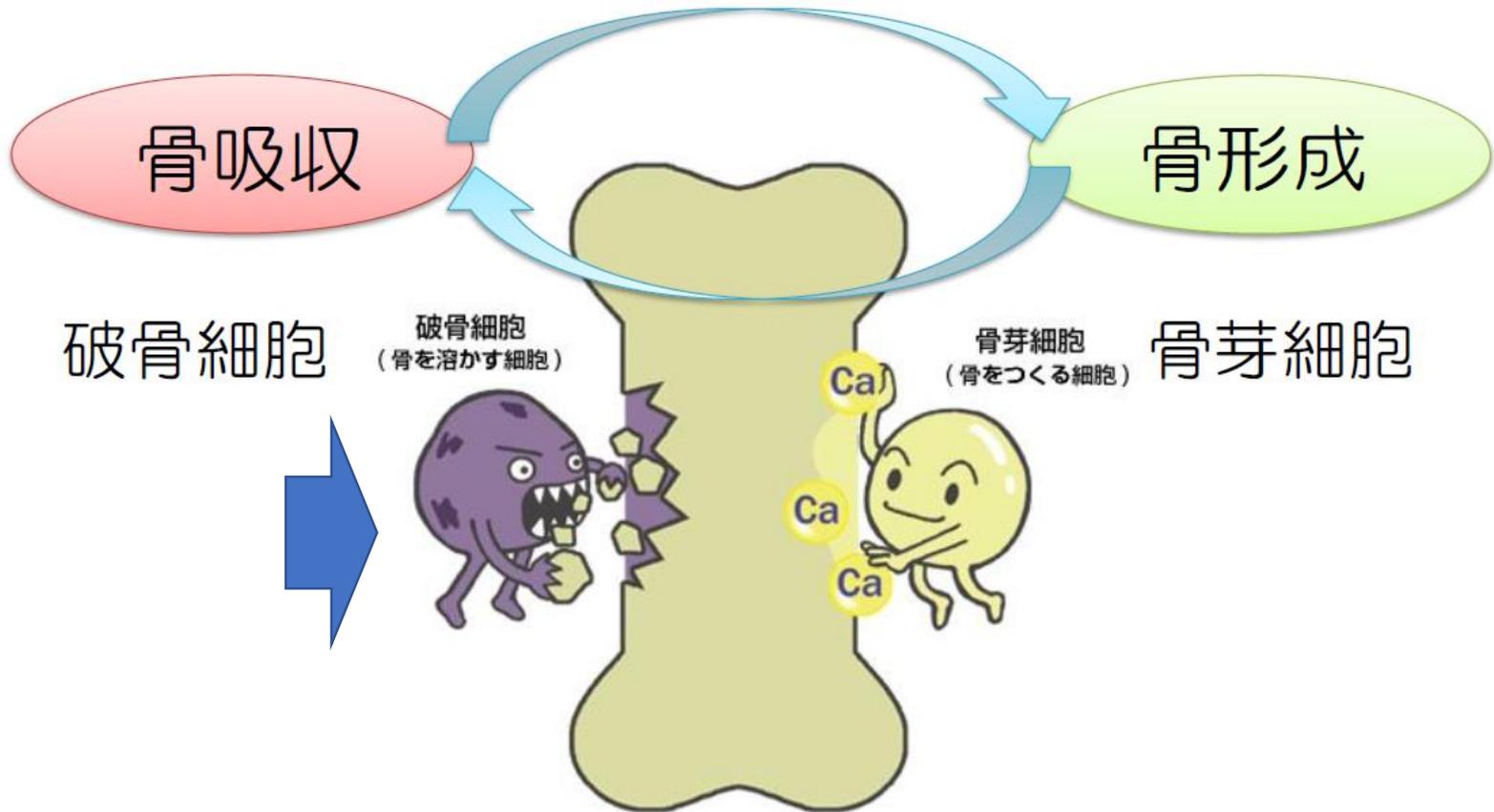
# なぜ女性に多いのか？

- 男性は男性ホルモン、女性は女性ホルモンが、骨のカルシウム量を強く保つために働いています。
- 女性の場合は、閉経後に女性ホルモンが急激に減るため、骨からカルシウムが出ていってしまうのです。
- 実は、男性ホルモンや女性ホルモンは「破骨細胞」の活動を抑える働きをしているからです。



# 骨の代謝を知る

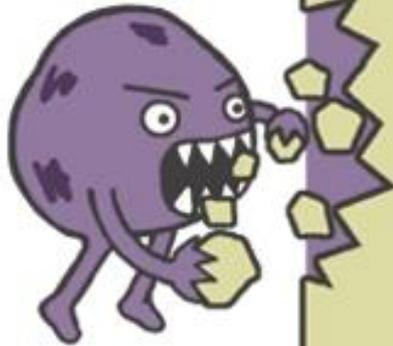
## リモデリング（骨の若返り）



# 男性ホルモン、女性ホルモンが破骨細胞の働きを抑える



破骨細胞  
(骨を溶かす細胞)



古くなっ  
た骨を溶  
かす細胞

骨芽細胞  
(骨をつくる細胞)



新しい骨を  
作る細胞

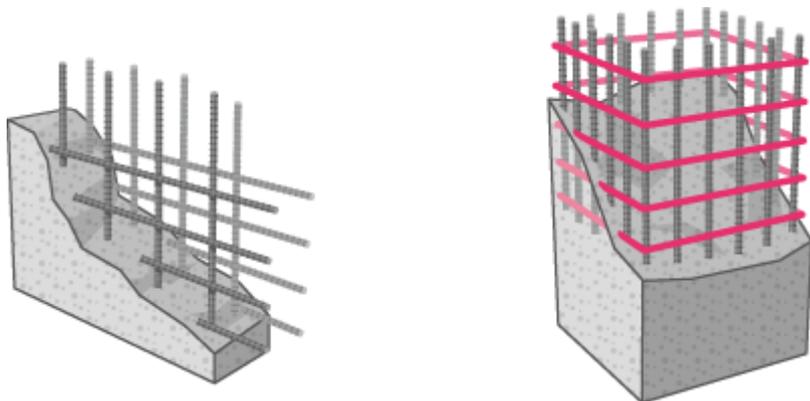
では、骨は一体どんな役割を果たしているのでしょうか？



# 骨はどんな役割をしている？

- 体を支える
- 体を守る
- カルシウムの貯蔵庫





• 骨基質



たんぱく質

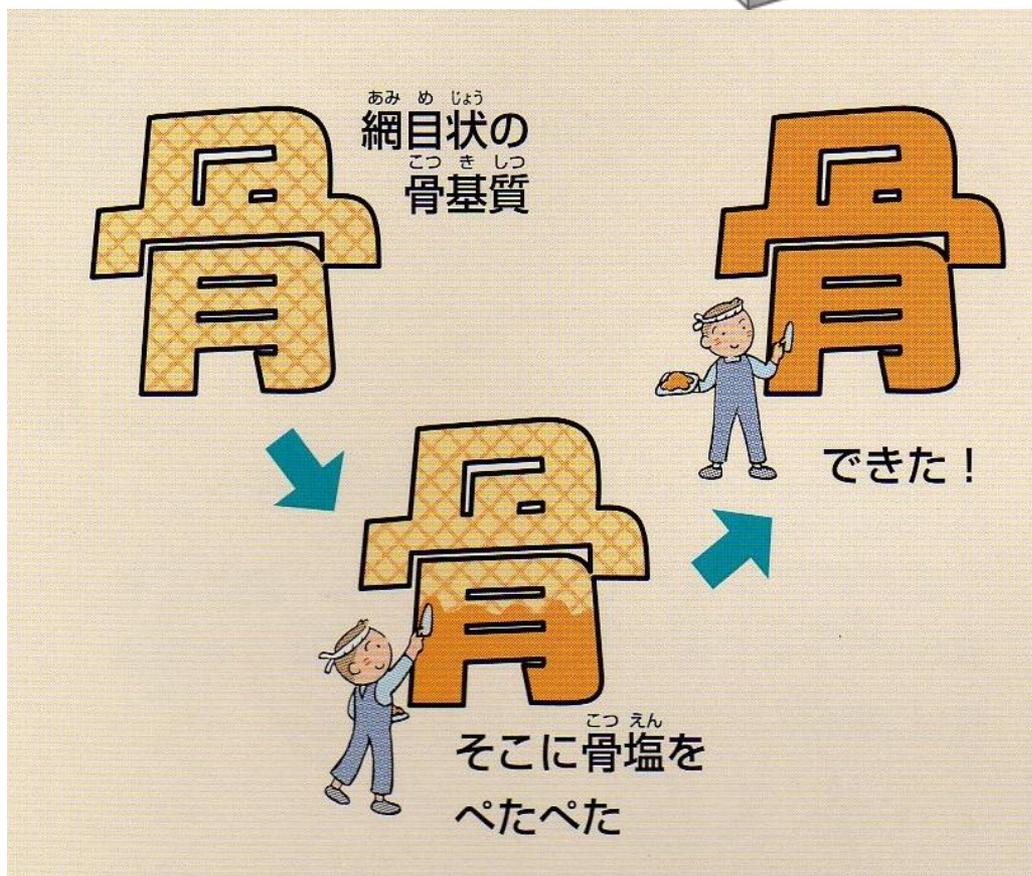
• 骨塩



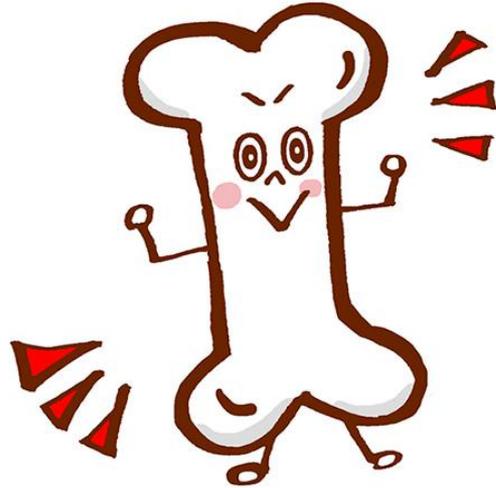
カルシウム

リン

マグネシウム



骨量を測る



**1** 全身DXA(デキサ)<sup>※</sup>  
太ももの付け根の骨、腰の骨を測定



**2** 前腕骨DXA(デキサ)  
腕の骨を測定



**3** MD法 手の骨を測定



**4** 超音波法 かかとの骨を測定

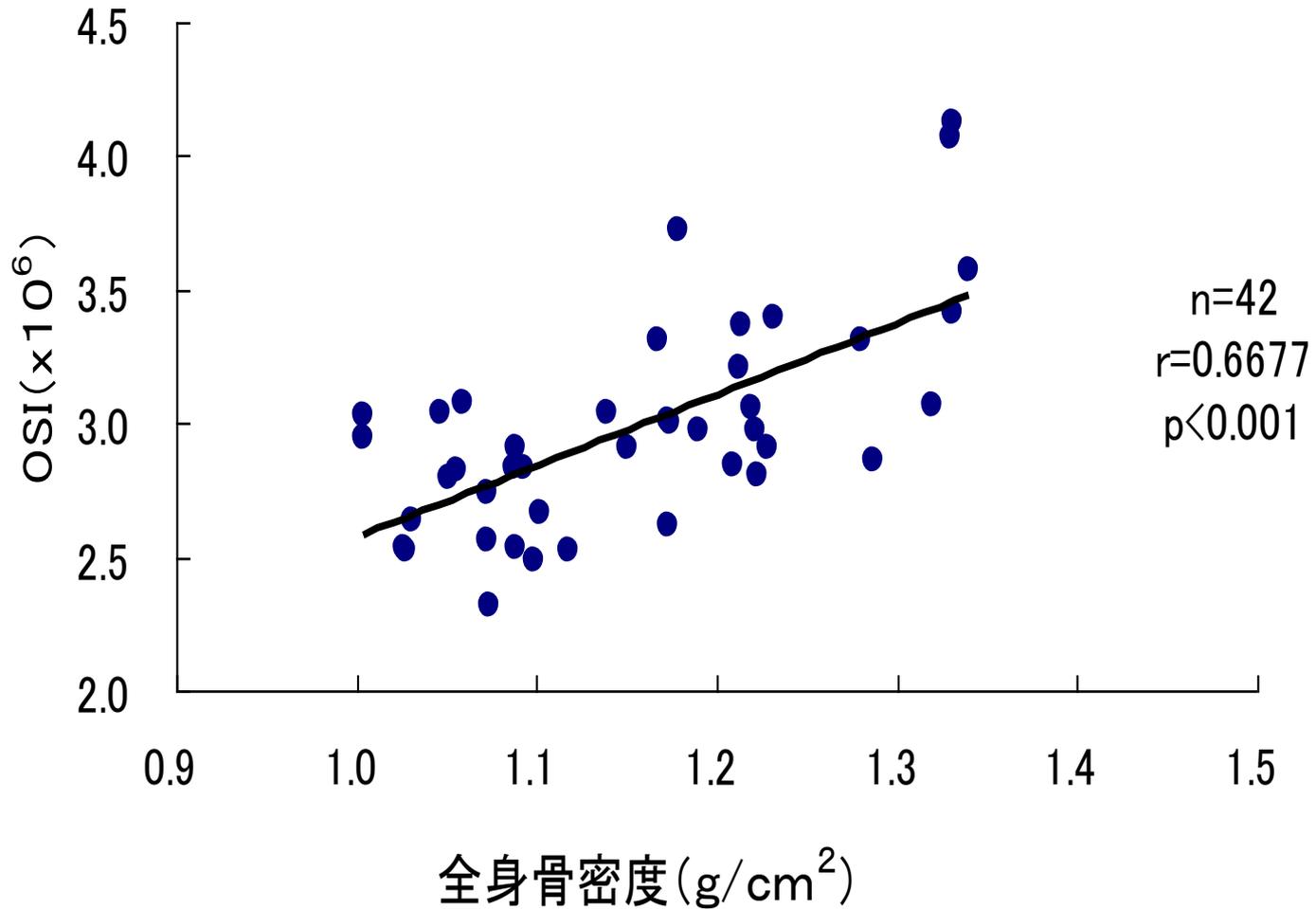


# 乾式超音波骨評価装置AOS-100

- 右足踵骨の超音波伝播速度 (SOS) と透過指標 (TI) を測定
- $TI \times SOS^2 = OSI$   
(音響的骨評価値)

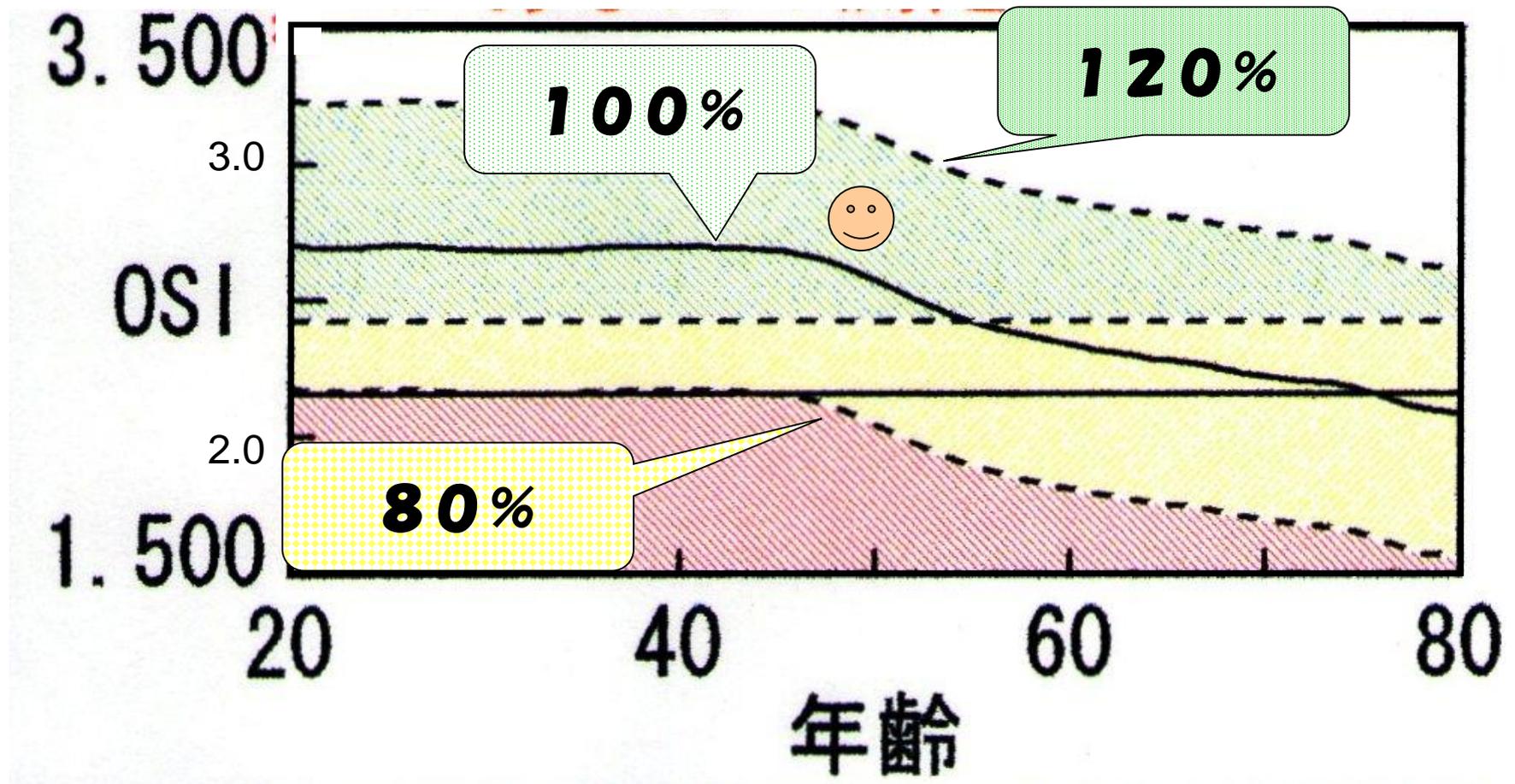


## OSI(AOS-100)と全身骨密度(DXA法)との相関

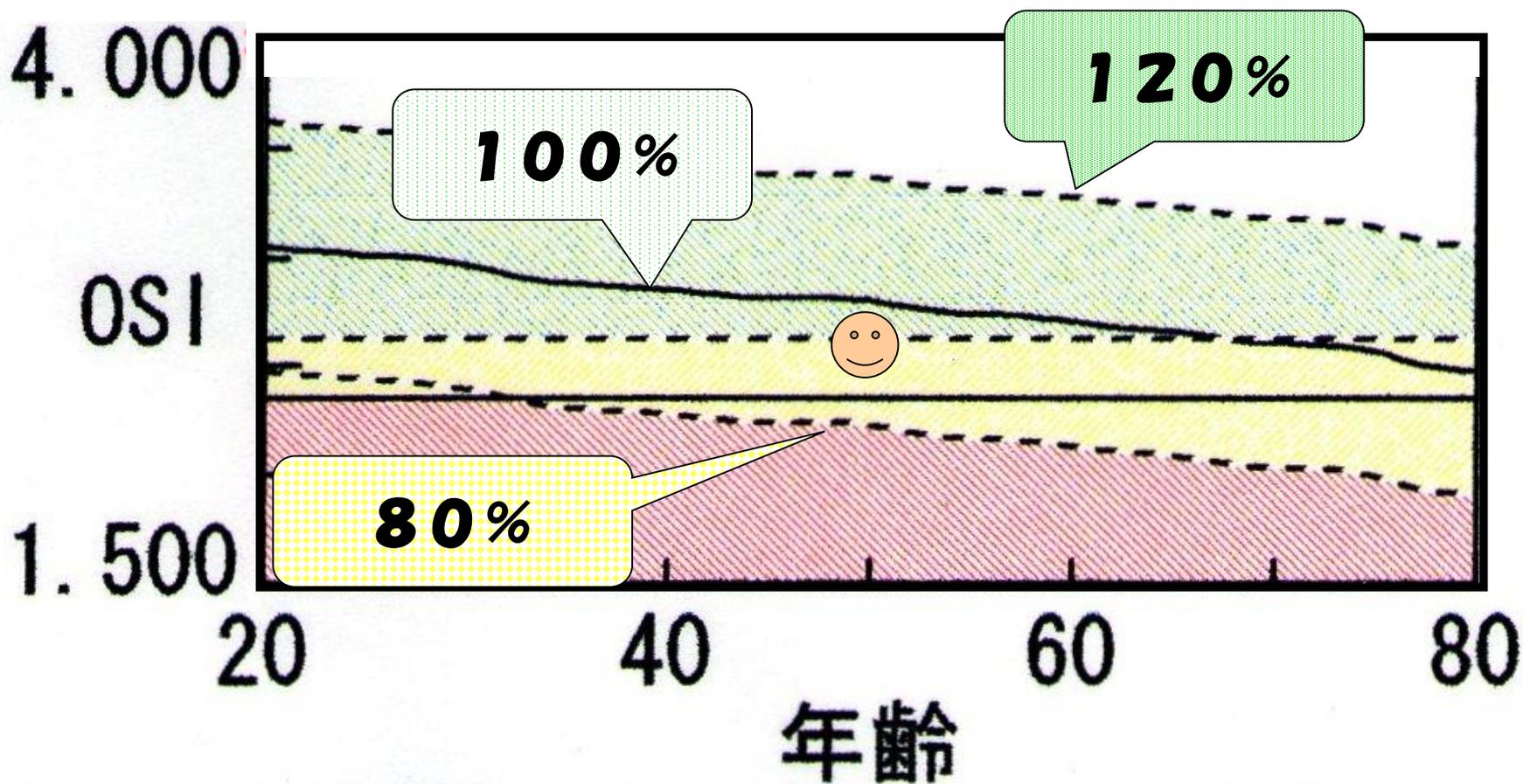


# 骨量測定結果(女性)

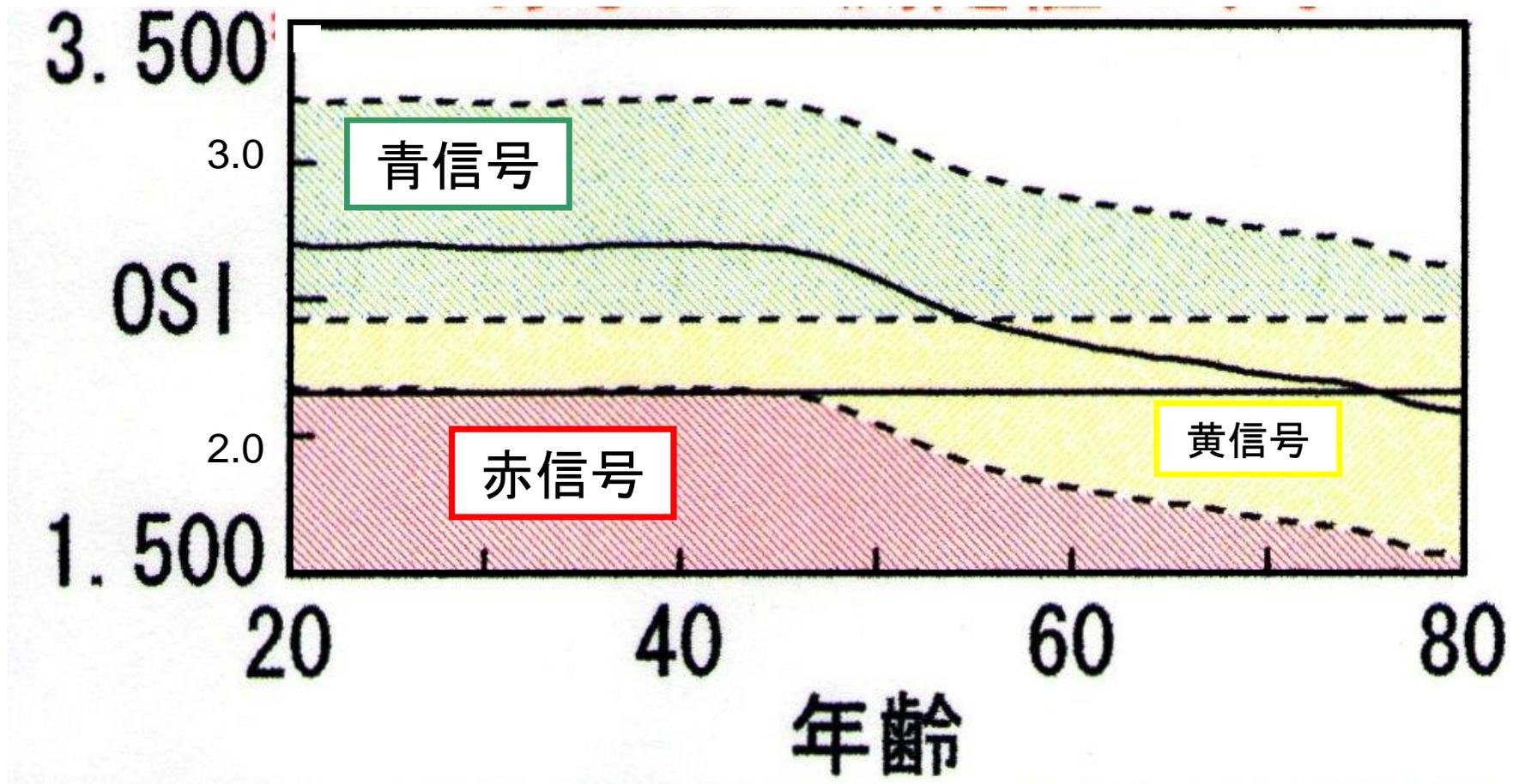
同年齢の人と比べて...



# 骨量測定結果(男性)



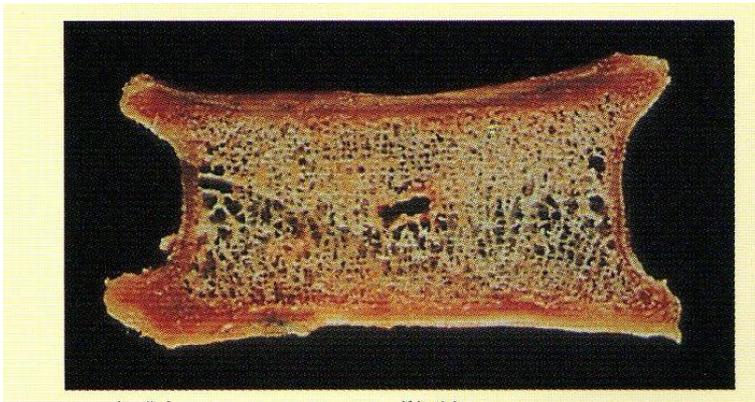
# 骨量測定結果(女性)



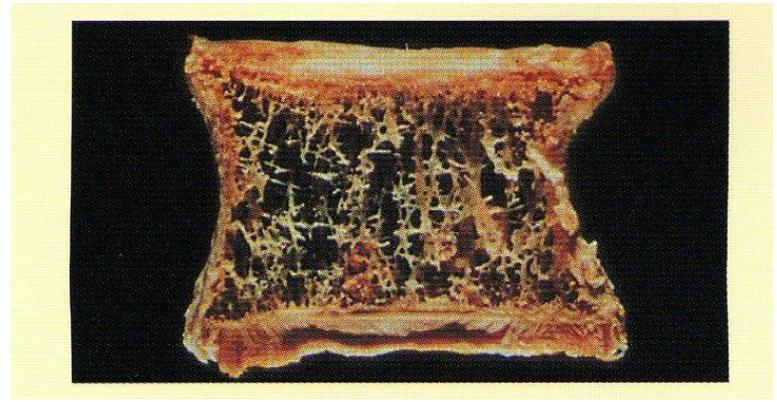
# 骨粗鬆症とは

骨がすかすかになって骨折しやくすくなる病気

正常な骨



骨粗鬆症の骨

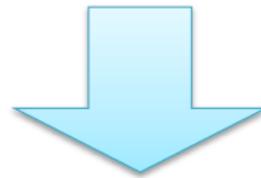


背中や腰が丸くなる。腰や背中が激しく痛む。  
身長が著しく低くなる。

# 骨粗鬆症とは？

2000年 NIHのコンセンサス

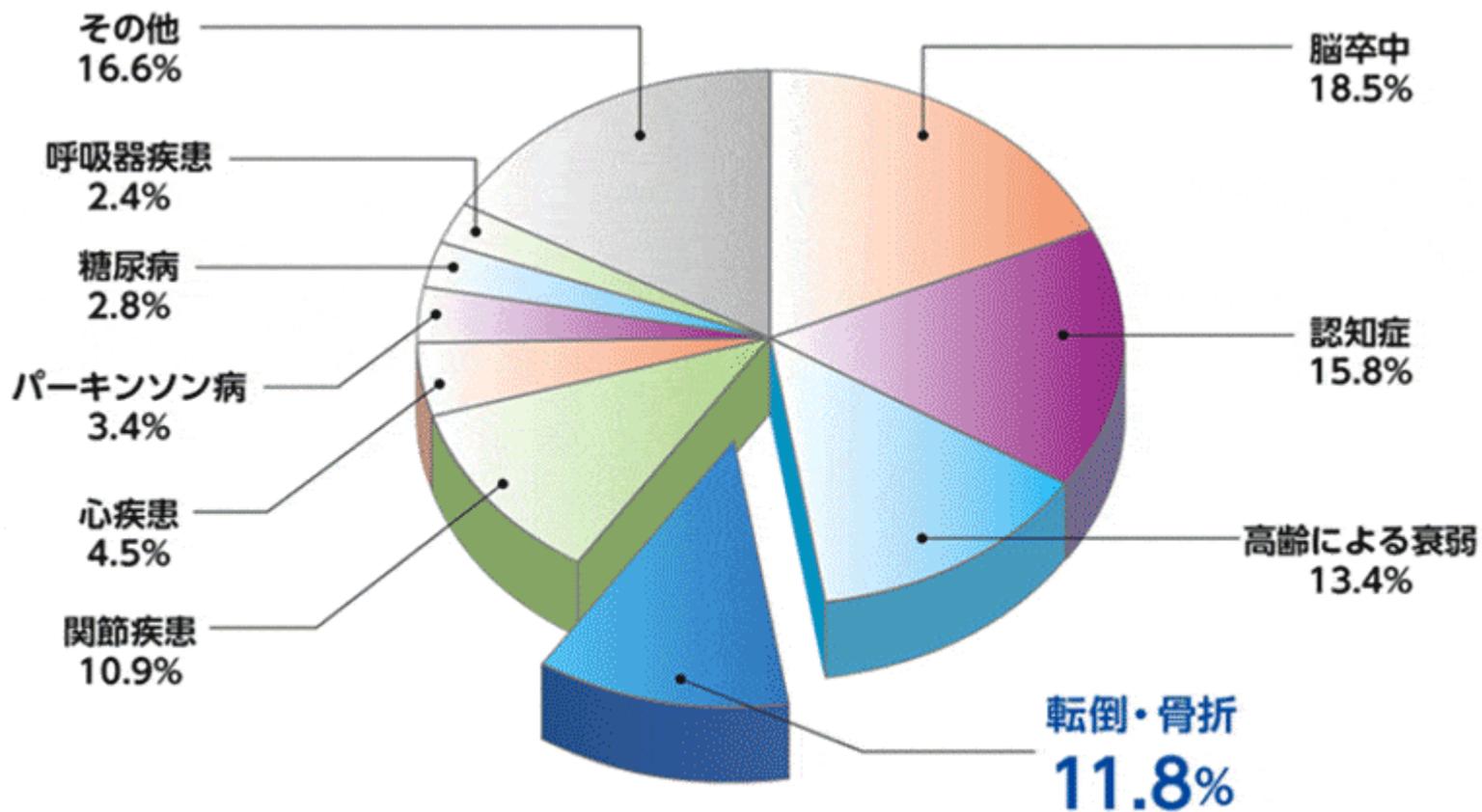
「骨強度の低下を特徴とし、骨折の危険性が増大した骨疾患である。」



骨粗鬆症とは“骨折しやすい状態”のこと

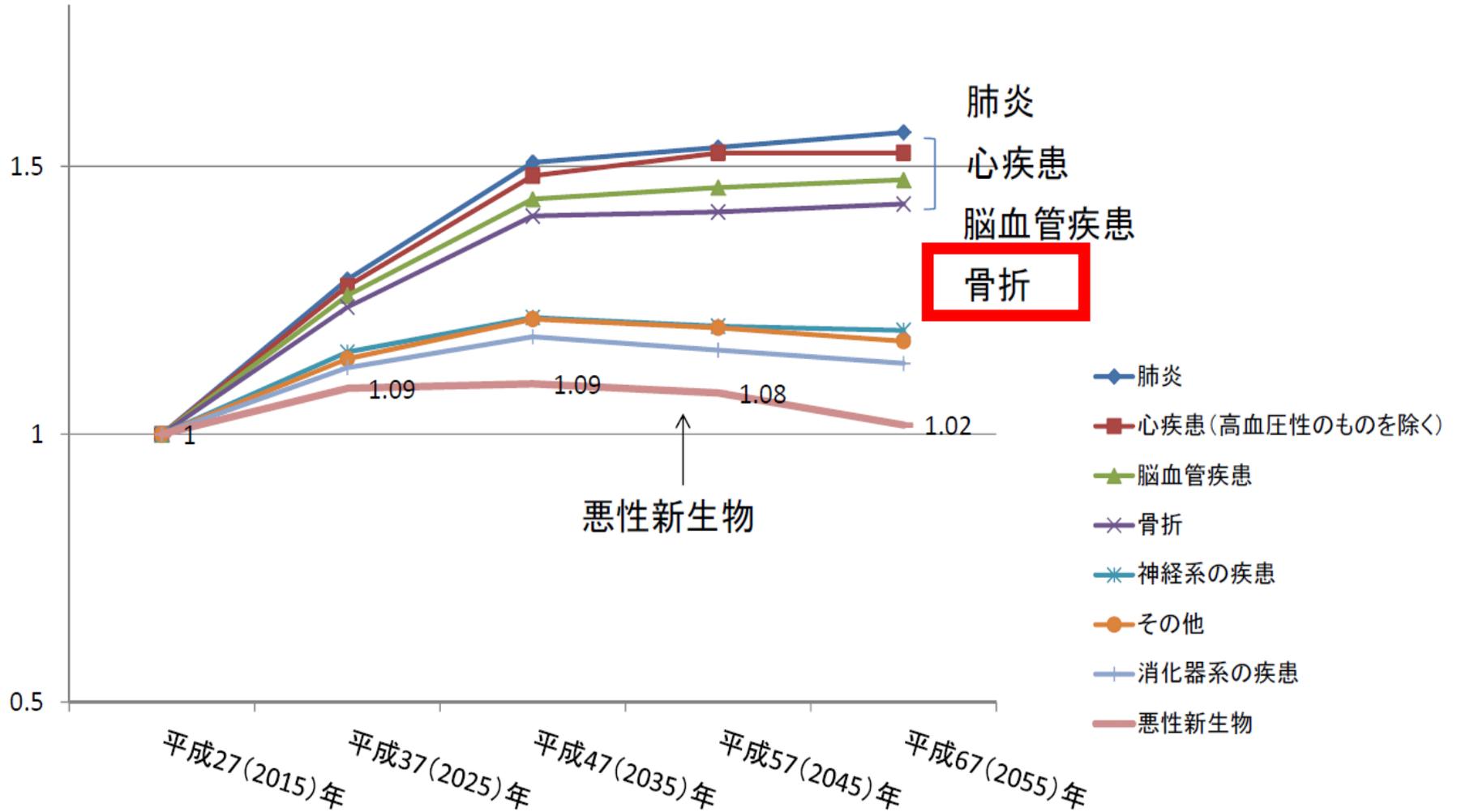
骨折リスク

# 介護が必要になった理由



## 入院医療ニーズの将来予測② ～疾患構成～

(参考) 入院患者の将来推計 2015年を1とした場合の増加率



# 骨折しやすい部位



● **手首 (橈骨遠位端)**  
転んで手をついた  
だけで骨折する



● **背骨 (椎体)**  
骨がもろくなり、つぶれたり、割れる  
ように骨折する  
気がつかないうちに骨折し、背中が  
曲がったり、背が縮んだり腰痛にな  
ることもあるので注意！



● **太ももの付け根 (大腿骨近位部)**  
つまづく程度の転倒で骨折する  
歩けなくなったり、介護が必要な  
状態になることもあるので、要注意！

# 大腿骨頸部骨折





術前



術後



# 椎体骨折



健康な椎体

圧迫骨折した椎体

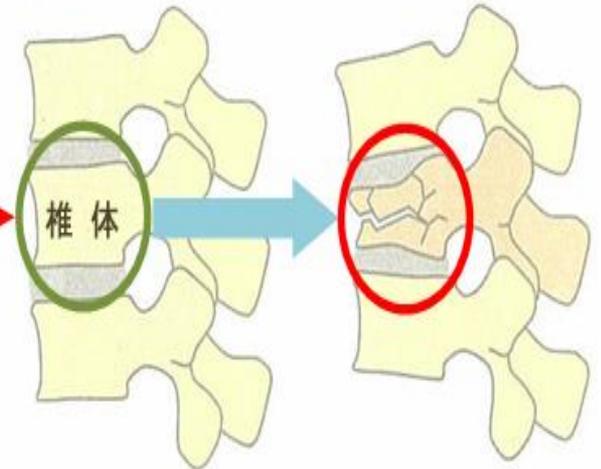
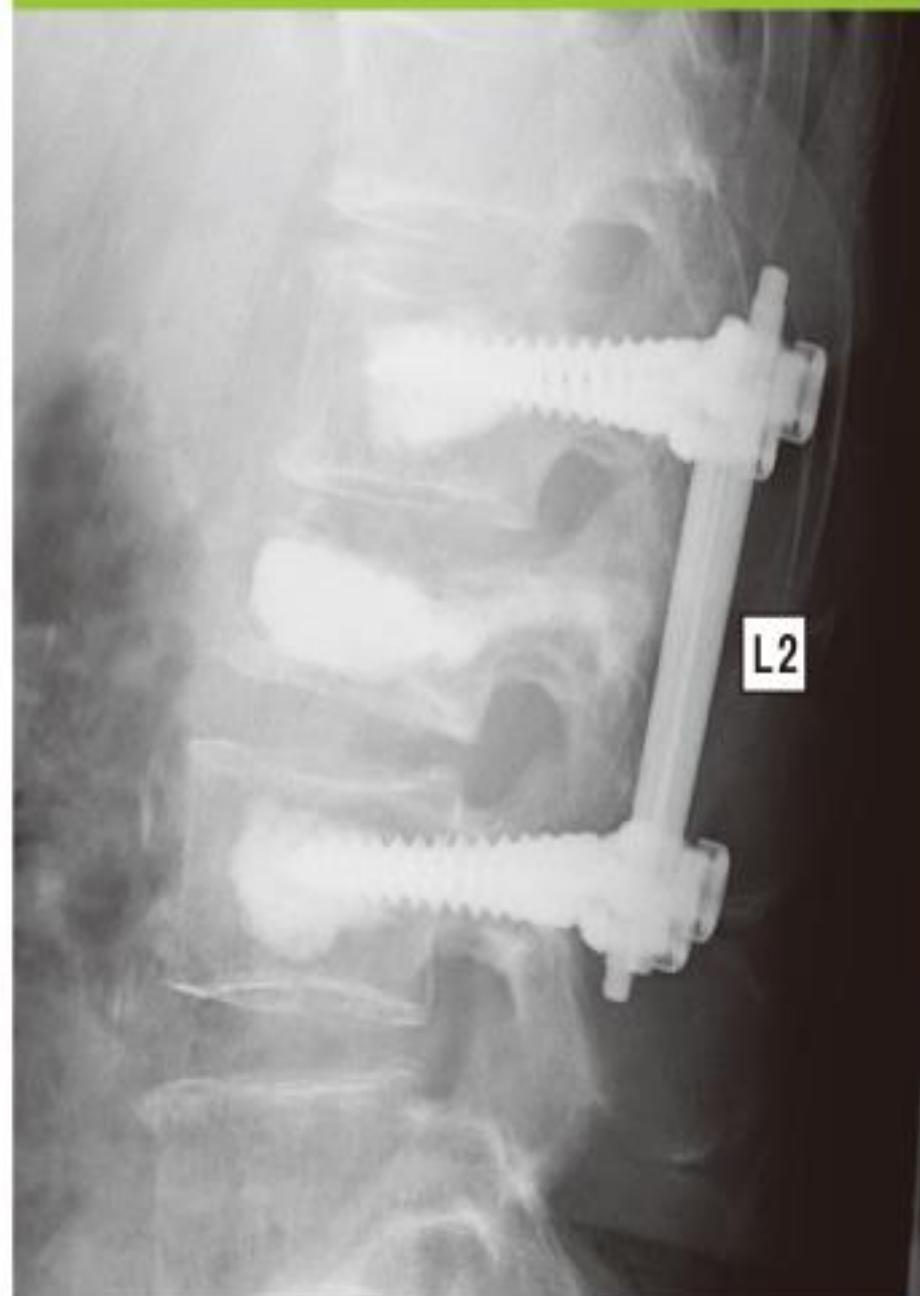


図3. 受傷4か月後のMRI T2 強調画像



図4. 手術後3ヵ月の腰椎側面像



# 肩關節骨折



# 骨粗鬆症予防は 骨折予防！



# パート 2

## 骨粗鬆症の予防

予防に勝る治療なし！

# 骨粗鬆症になりやすい要因

- 加齢
- 性（女性）
- 人種(白人に多い)
- 家族歴
- 遅い初経
- 早期閉経

など

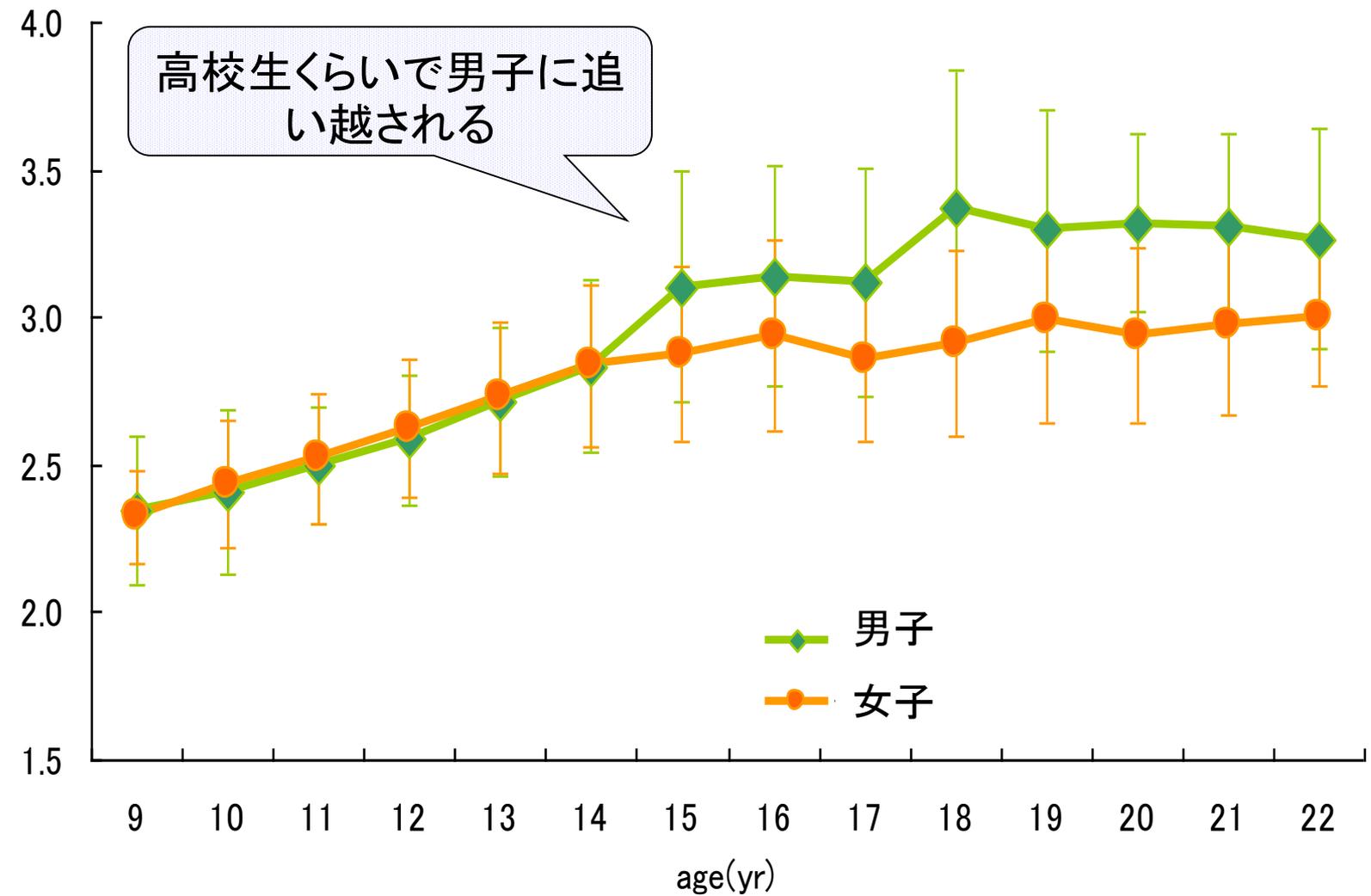
コントロールできないこと

- カルシウム不足
- ビタミンD不足
- リンのとり過ぎ
- 食塩のとり過ぎ
- 極端なダイエット
- 運動不足
- 日照不足
- 喫煙
- 過度の飲酒

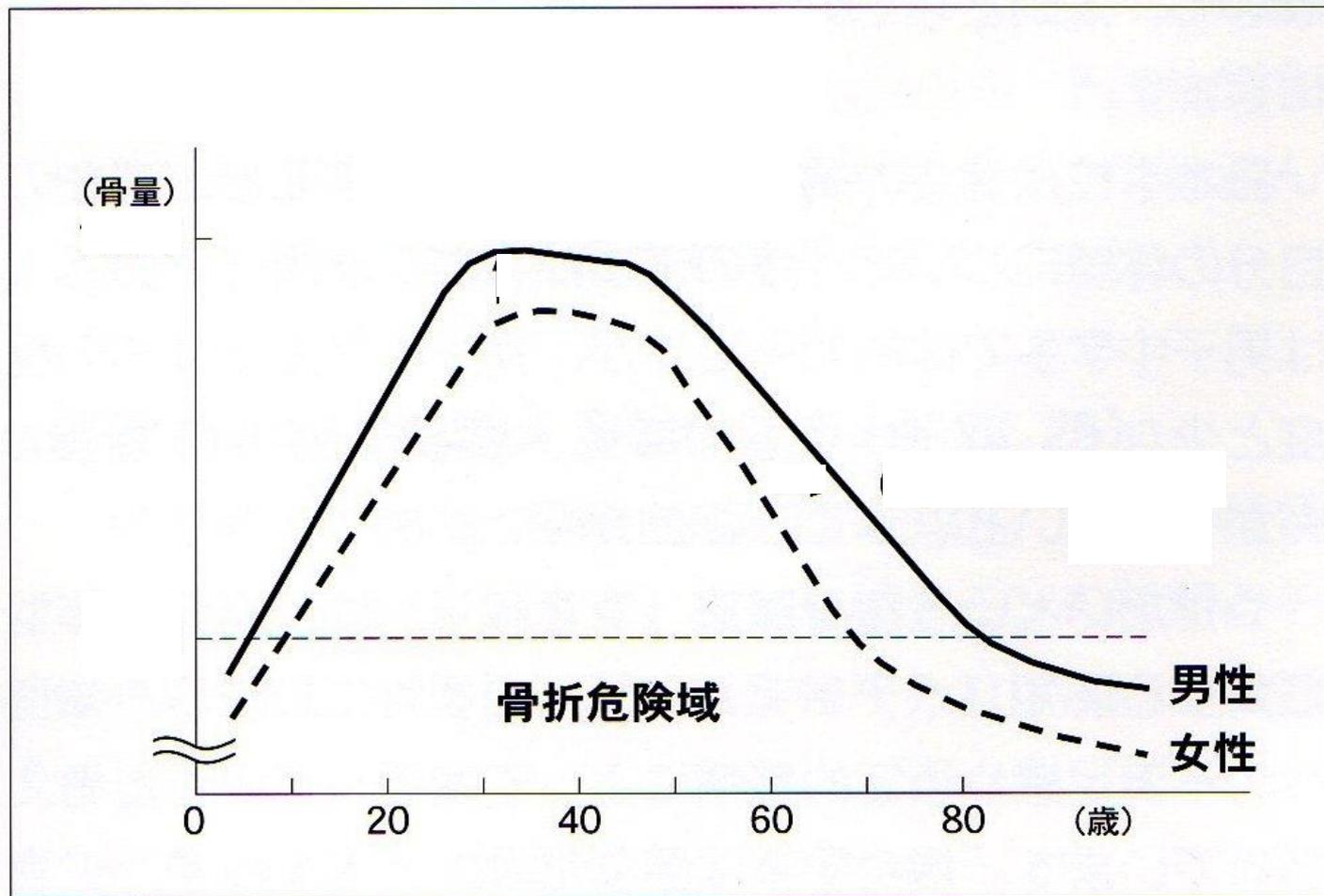
など

食事に関する  
こと

# 成長期の骨量の推移

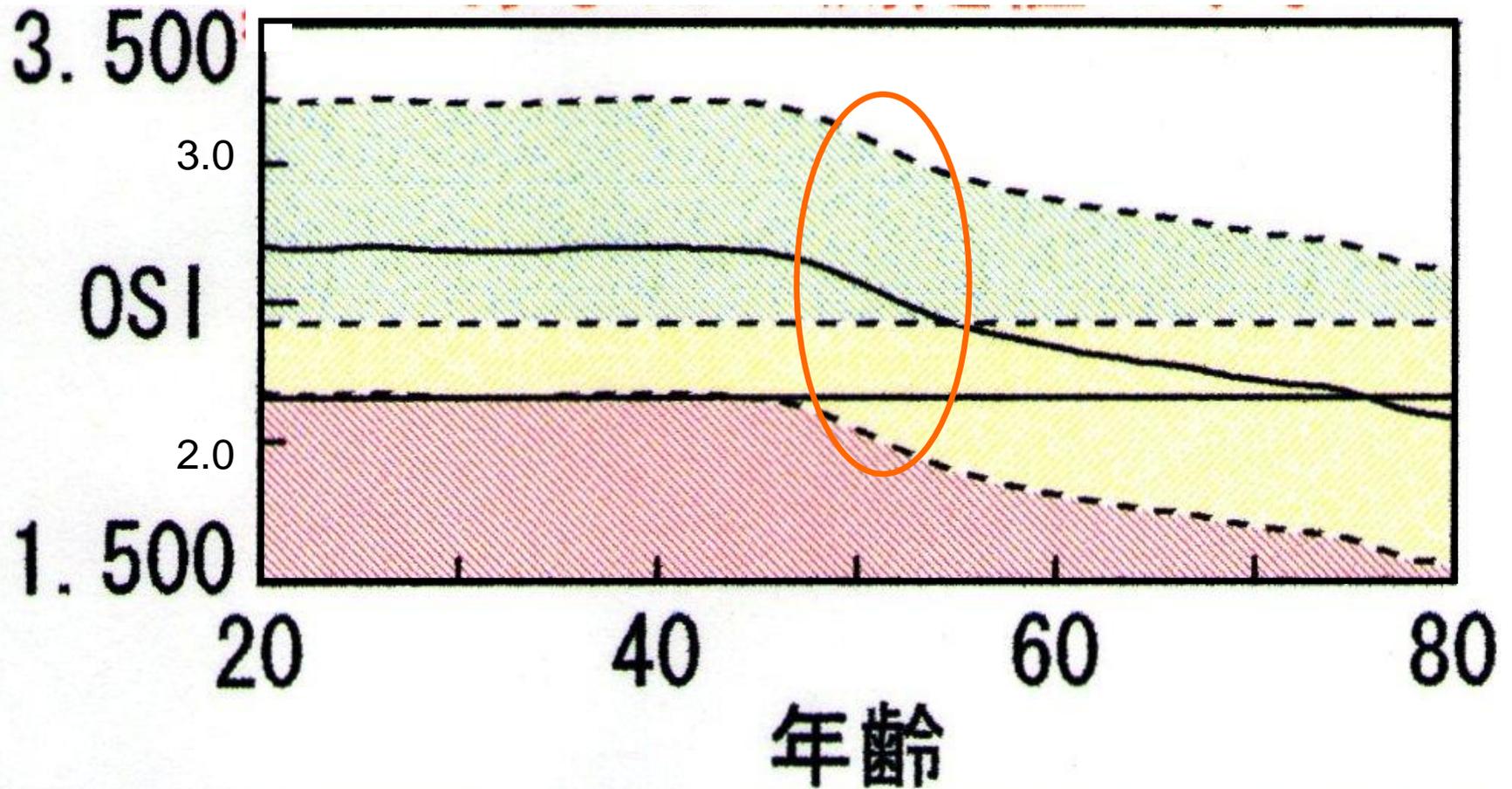


# 女性は男性より骨量が低い (年齢による骨量の変化)



〔厚生省『健康増進のしおり No80』(1995年)より著者作成〕

# 女性ホルモンの影響が大きい



# 骨粗鬆症になりやすい要因

- 加齢
- 性（女性）
- 人種
- 家族歴
- 遅い初経
- 早期閉経

など

コントロールできないこと

- カルシウム不足
- ビタミンD不足
- リンのとり過ぎ
- 食塩のとり過ぎ
- 極端なダイエット
- 運動不足
- 日照不足
- 喫煙
- 過度の飲酒

など

カルシウム  
不足

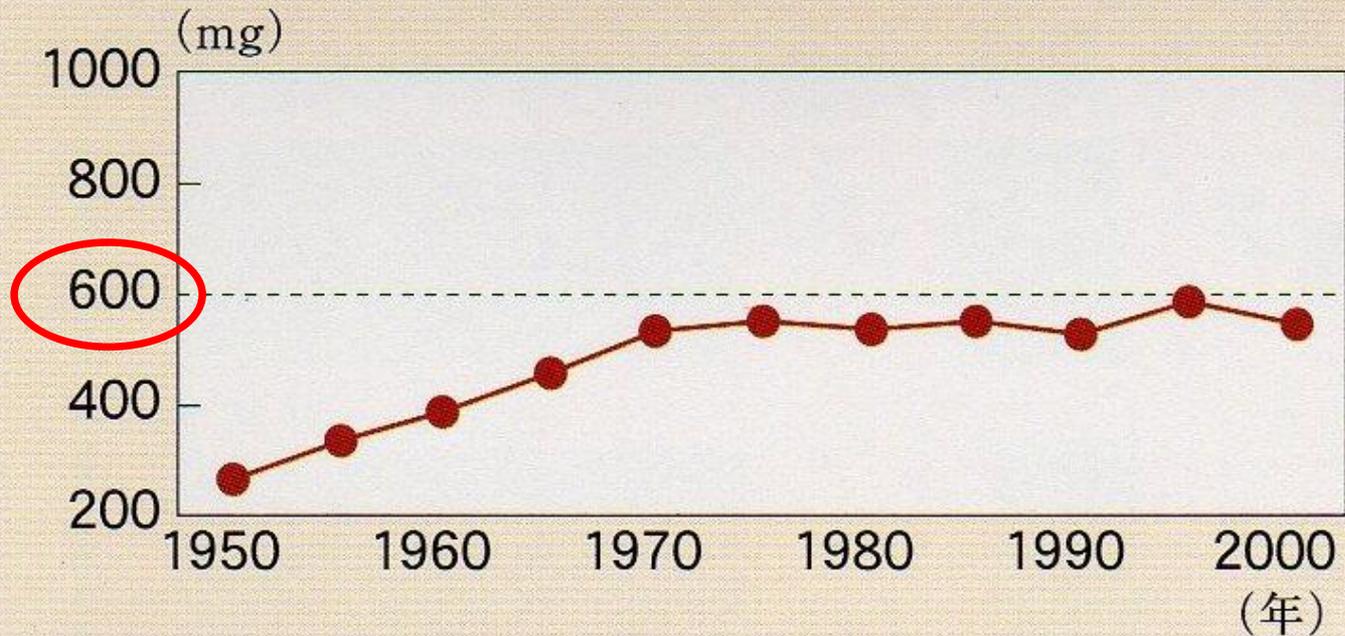
# カルシウム不足と納豆



- 日本人の骨粗鬆症の理由は、成人が一日に必要なカルシウムの量が600ミリグラムに対して、540ミリグラム位しかとっていないこと。
- つまり、日本人は慢性的な“カルシウム不足民族”なのです。だからといって、多量のカルシウムをとっても、それが吸収されなければ、意味がありません。
- カルシウムは、良質のタンパク質と一緒にとると、吸収率がアップすることが分かっています。
- そこで注目してほしいのが、カルシウムと良質タンパク質を豊富に含む**納豆**なのです。
- さらに加えて、納豆には、骨の形成を盛んに含ませ、骨の破損を防ぐK2も含まれています。濃度が低いと、骨が折れやすくなります。

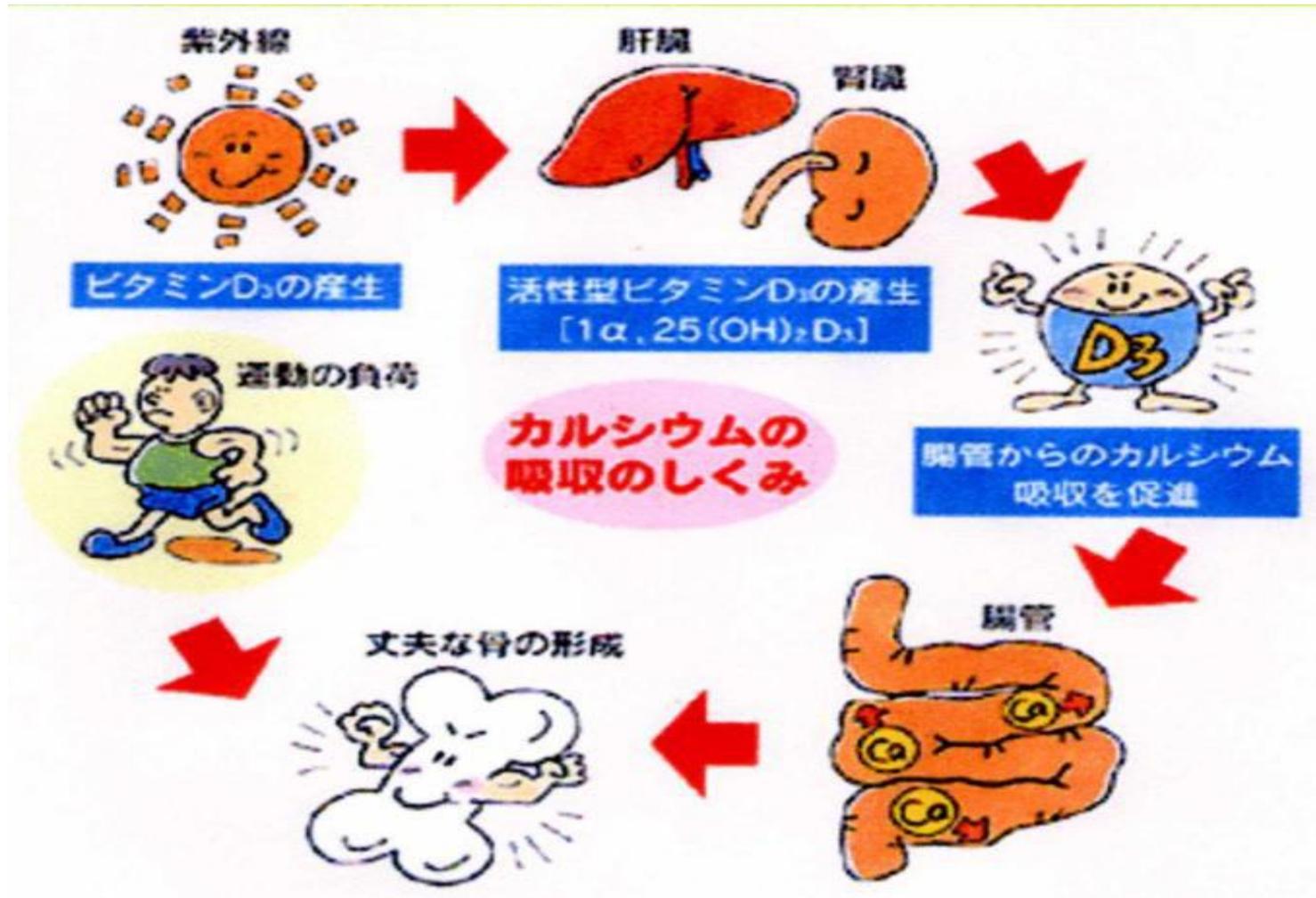
# 骨 = カルシウム (?)

## ●日本人のカルシウム摂取量の移りかわり



〔『国民栄養の現状』より作成〕

# 日光とビタミンDとカルシウム



# 骨粗鬆症になりやすい要因

- 加齢
- 性（女性）
- 人種
- 家族歴
- 遅い初経
- 早期閉経

など

コントロールできないこと

- カルシウム不足
- ビタミンD不足
- リンのとり過ぎ
- 食塩のとり過ぎ
- 極端なダイエット
- 運動不足
- 日照不足
- 喫煙
- 過度の飲酒

など

運動に関する  
こと

# 骨粗鬆症予防 エクササイズ



# スクワット



STEP  
1

足を肩幅より  
少し広げて立  
ちます。



ひざがつま  
先より前に  
出ないように  
注意!

STEP  
2

腰を後ろに引きながら、ゆっ  
くりとひざを曲げ、ゆっくり  
ともとの姿勢に戻ります。



スクワットができな  
いときは、椅子に腰  
かけ、机に手をつい  
て、立ち座りの動作  
を繰り返してもかま  
いません。

# 片足立ち



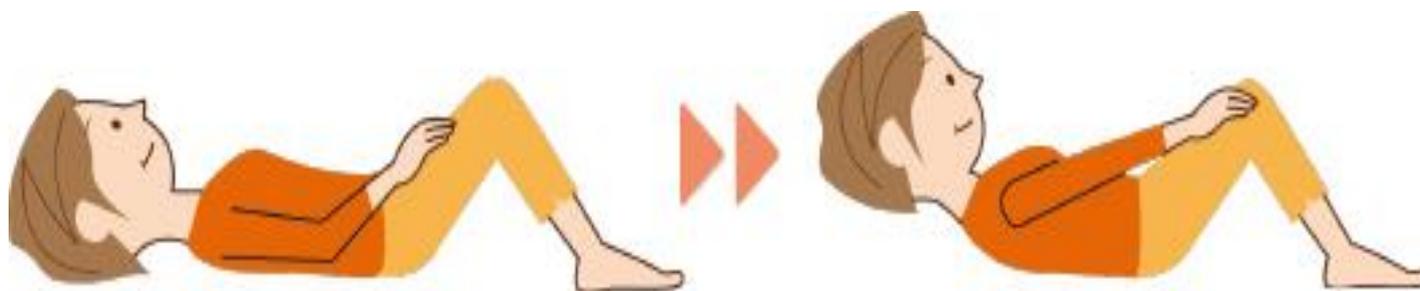
姿勢をまっすぐにして、床につかない程度に片脚を上げてそのまま約1分間保ちます。

※左右の脚で、1日3セット行います。

立つのに支えが必要な場合は、壁に手をついたり安定した机などにしっかりつかまり行って下さい。  
このとき、手をついた側の脚を上げるようにします。



# 腹筋運動



STEP  
1

あおむけになり、ひざを曲げて  
脚を肩幅程度に少し開きます。

両手は伸ばし、手のひらを太も  
もの上に置きます。

STEP  
2

息を吸いながら、おへその辺り  
を見るように頭を上げます。

息をはきながら、5秒間静止し  
ます。

※[5~15回]を1セットとして、1日1~3セット行います。

# 片手・片足上げ運動



STEP  
1

うつぶせになり、両手両脚を伸ばします。

STEP  
2

顔と左手、右脚を上げます。続いて両手両脚を伸ばした状態に戻り、今度は逆の右手と左脚を上げます。

※5～10回行います。

※運動は決して無理をせずに、できる範囲で行いましょう。

また、骨折している人や、なにかの治療を受けている人は、必ず医師に相談した上で行うようにして下さい。

# 骨粗鬆症になりやすい要因

- 加齢
- 性（女性）
- 人種
- 家族歴
- 遅い初経
- 早期閉経

など

コントロールできないこと

- カルシウム不足
- ビタミンD不足
- リンのとり過ぎ
- 食塩のとり過ぎ
- 極端なダイエット
- 運動不足
- 日照不足
- 喫煙
- 過度の飲酒
- なによりも大事な食事

食事

# 食事をチェックしてみてください

- 一日三食、しっかり食べましたか (Yes • No)
- 毎食、「主食・主菜・副菜」がそろっていましたが (Yes • No)
- 牛乳 (コップ1杯) を飲みましたか (Yes • No)
- ヨーグルト (1個) を食べましたか (Yes • No)
- チーズ (1切) を食べましたか (Yes • No)
- 大豆製品を食べましたか (Yes • No)
- 丸ごと食べる小魚を食べましたか (Yes • No)
- 海藻類を食べましたか (Yes • No)

# 食事をチェックしてみてください

• 一日三食、しっかり食べましたか (Yes • No)

Yes

必ずYes

• 毎食、「主食・主菜・副菜」がそろっていませんか

(Yes • No)

No

• 牛乳（コップ1杯）を飲みましたか (Yes • No)

Yes

No

• ヨーグルト（1個）を食べましたか (Yes • No)

Yes

No

• チーズ（1切）を食べましたか (Yes • No)

Yes

No

3つくらいYes

• 大豆製品を食べましたか (Yes • No)

Yes

No

• 丸ごと食べる小魚を食べましたか (Yes • No)

Yes

No

• 海藻類を食べましたか (Yes • No)

Yes

No

カルシウムを多くとるための  
Yes

# ある日の食事です

## 朝食

トースト  
目玉焼き  
いんげんのソテー  
コーヒー

## 夕食

ご飯  
鯖の味噌煮  
ブロッコリーの辛子和え  
豆腐の清汁

## 昼食

ご飯  
鶏肉の甘酢あんかけ  
ナムル  
中華風スープ  
杏仁豆腐

## 間食

りんご  
かりんとう

# ある日の食事に +2 Yes

## 朝食

**チーズトースト  
にする**

トースト  
目玉焼き  
いんげんのソテー  
コーヒー

## 夕食

ご飯  
鯖の味噌煮  
ブロッコリーの辛子和え  
豆腐の清汁

## 昼食

ご飯  
鶏肉の甘酢あんかけ  
ナムル  
中華風スープ  
杏仁豆腐

## 間食

**ヨーグルトを食べる**

りんご  
かりんとう

**かりんとうはやめる  
リンゴを半分にする**

# 乳製品にはカルシウムが豊富



食 材	一回の目安量	カルシウム含有量
干しエビ	10g	710mg
イワシ丸干し	10g	44mg
煮干し	10g	220mg
乾燥ヒジキ	10g	140mg
乾燥カットワカメ	10g	82mg
モロヘイヤ (茹で)	100g	170mg
小松菜	100g	170mg
大根の葉 (茹で)	100g	220mg
牛乳	200g	220mg
ヨーグルト	100g	120mg
パルメザンチーズ	10g	130mg
がんもどき	100g	270mg
木綿豆腐	100g	120mg
いりごま	10g	120mg

# ある日の食事に +2 Yes

朝食

**しらす入りのオムレツに**

トースト  
目玉焼き  
いんげんのソテー  
コーヒー

夕食

ご飯  
鯖の味噌煮  
ブロッコリーの辛子和え  
豆腐の清汁

**ひじきの煮物に**

昼食

ご飯  
鶏肉の甘酢あんかけ  
ナムル  
中華風スープ  
杏仁豆腐

間食

りんご  
かりんとう

**かりんとうはやめる**

# 青菜としらすのおひたし



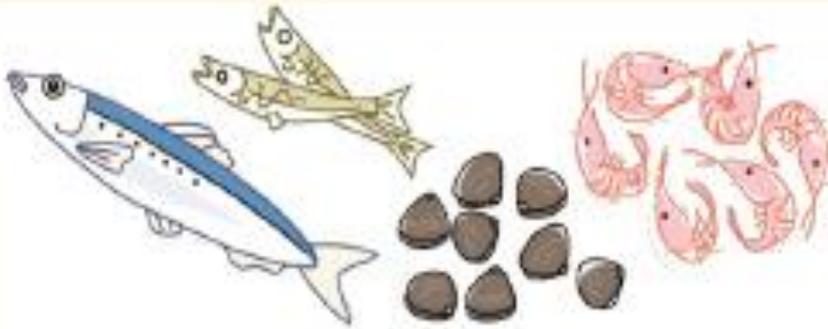
ひじきのカルシウムは牛乳の10倍  
『納豆きくらげひじき和え』



# カルシウムの豊富な食品

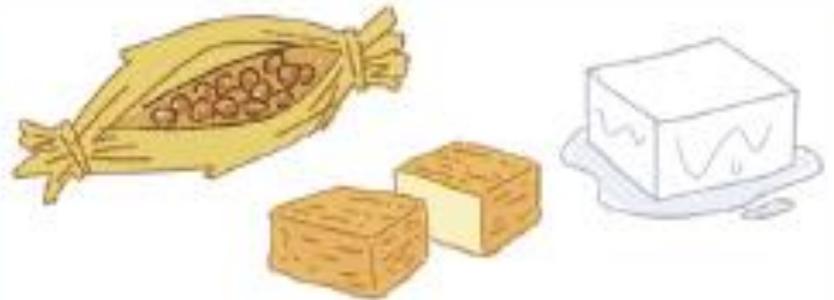
## 魚介類

マイワシ、ワカサギ、しじみ、  
干しエビ



## 大豆製品

納豆、生揚げ、木綿豆腐



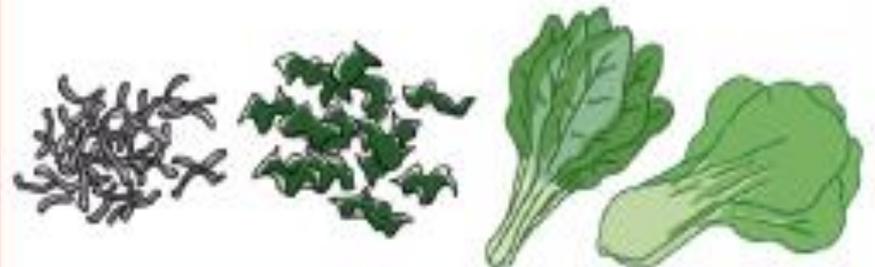
## 乳製品

牛乳、スキムミルク、ヨーグルト



## 野菜・海藻類

乾燥ひじき、干しわかめ、  
小松菜、チンゲン菜



# ビタミンDの豊富な食品

## 魚類

イワシ丸干し、サンマ、カレイ、サケ、ブリ、シラス干し



## きのこ類

干しいたけ、きくらげ



# 骨粗鬆症の予防は3世代で

- 10代は骨を貯蓄する

最大骨量を高めよう。

極端なダイエットは禁物です。

- 20～40代は骨の貯蓄と減らさない

適正体重を維持

- 50代以降は骨の貯蓄を少しずつ使う

減るスピードを緩やかに

# 骨が減るスピードを緩やかにする生活習慣

- カルシウム摂取量を増やし、栄養バランスのよい食事をする。
- 適度に体を動かす。
- 適正体重・体脂肪率を保つ。
- ころばない工夫をする。

# 転倒予防

## バランス感覚

平衡感覚がにぶくなると、とっさの判断が遅れがちになります。

## 視力・聴力

衰えと共に周囲の状況が把握しにくくなります。

## 関節の動きと筋力

身体が硬くなったり、動きがにぶくなったりします。



## 神経の働きの低下

末梢神経の働きがにぶくなると、眼・耳や手足からの情報量が減少します。

## 薬

副作用にふらつきのあるものもあり、注意が必要です。

## 住環境

家庭内の事故の多くが転倒です。段差など注意が必要です。

# 転倒しやすい場所を チェックするための合い言葉



ぬ

ぬれているところは、  
すべりやすい



か

かいたん、段差がある  
ところは、転びやすい



づけ

片づけてない部屋は、  
つまづきやすい





転倒・転落経験者  
のうちの8割が、  
ケガをしているんですよ!



高齢者の4人に1人が歩行中の  
転倒・転落経験あり!

道路や公衆の場所での主な転倒・転落原因は  
段差や障害物、ぬれた路面。



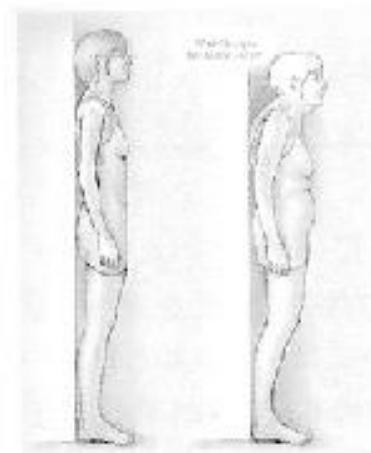
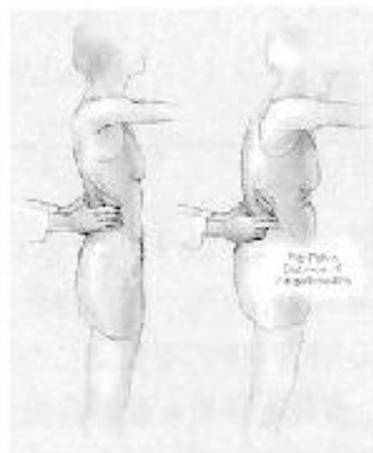
# パート 3

## 骨粗鬆症の検査と治療



# 骨密度検診を受けましょう - その2

- 体重 Kg が年齢 -20 よりも軽い
- 猫背になってきた
  - 肋骨 - 骨盤テスト
    - 肋骨と骨盤の間に指が2本入らない
- 背丈が縮んできた。
  - 若いときより 4cm 以上
- 壁に頭テスト
  - 壁に後頭部が付けられない



# %YAM値

- **骨密度**

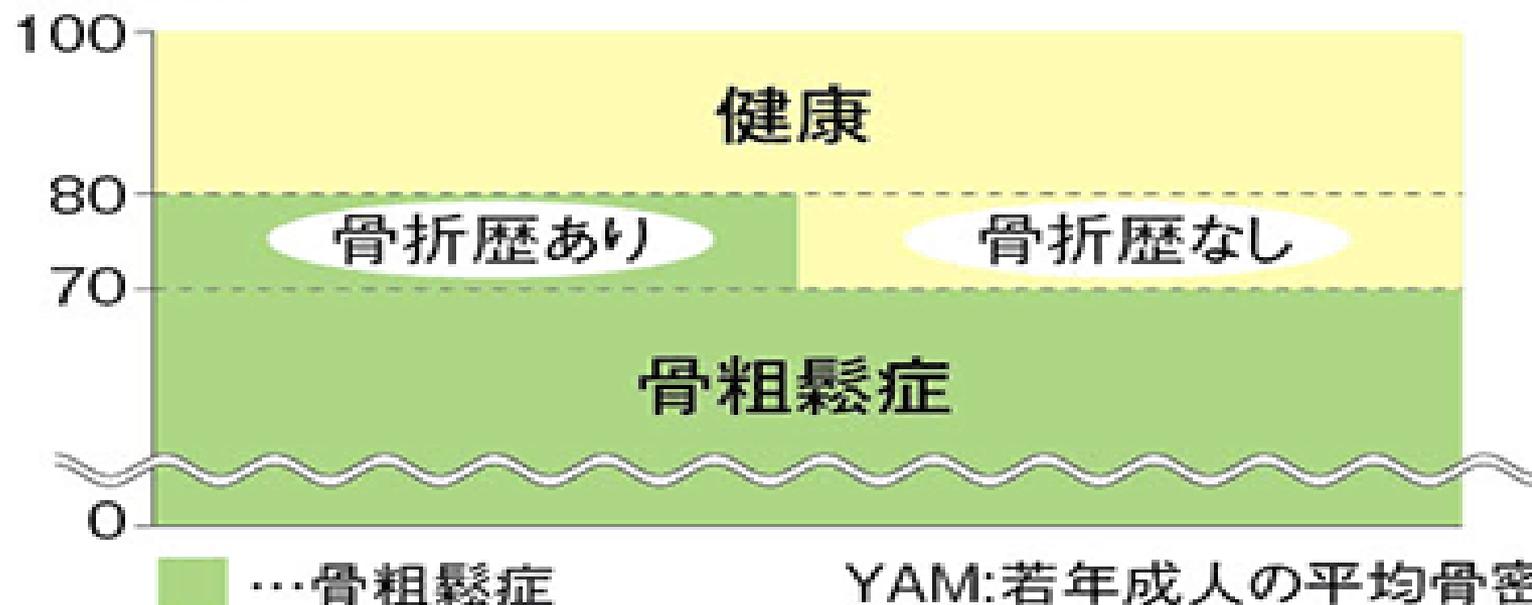
- 骨密度を測定する方法はいくつかあり、背骨、手首、足のつけねなど、いろいろな場所で測定できます。

骨密度は、若い人（20～44歳）の平均値と比べてどれくらい減っているかを計算した

「%YAM」（YAM=Young Adult Mean）で示されます。「YAM80%」は「骨密度が若い人の平均の80%」という意味です。

# 骨量による骨粗鬆症の診断基準

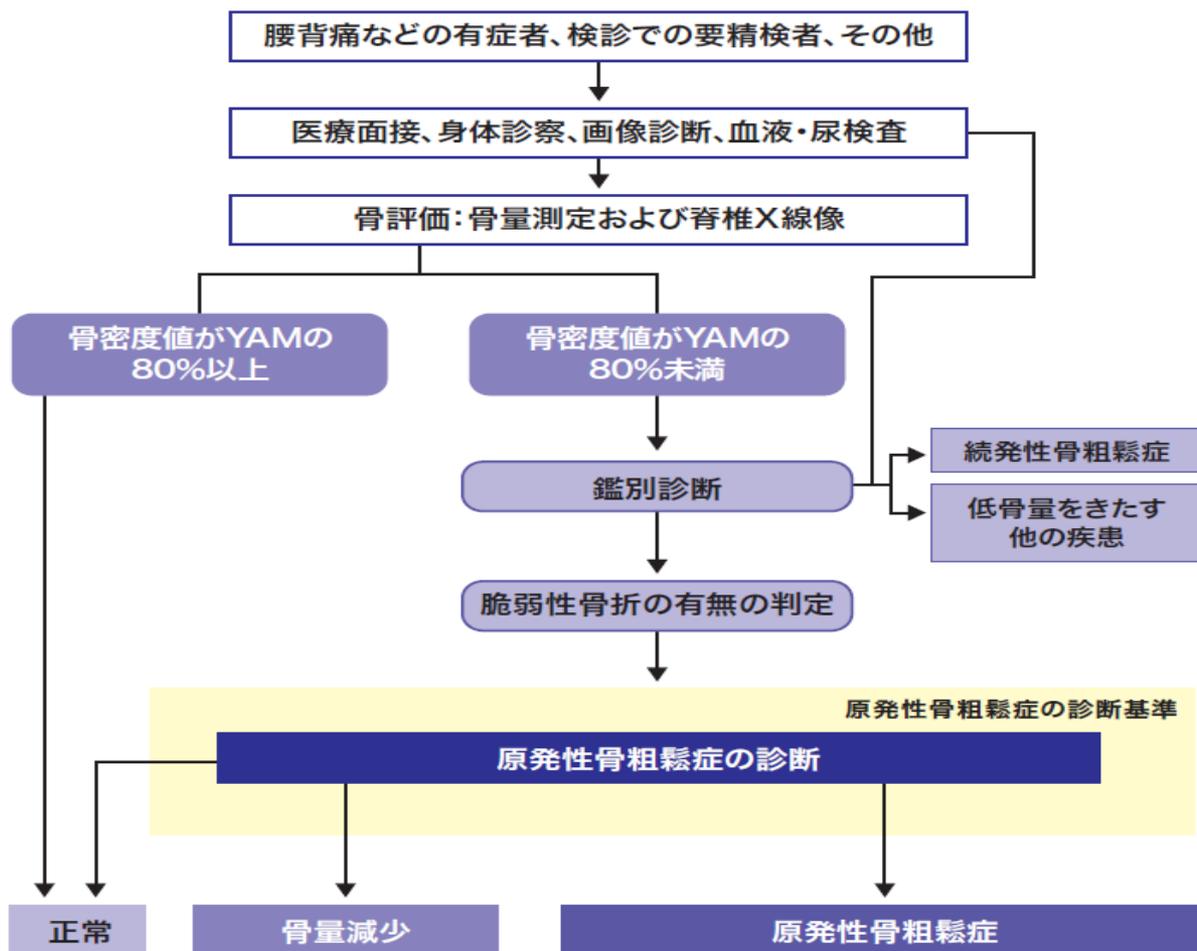
YAM値に対する骨量(%)



日本骨代謝学会「原発性骨粗鬆症の診断基準2000年度改訂版」より作成

YAM値に対して70～80%で骨折をしたことがない人でも、閉経後の女性または50歳以上の男性で、1つでも以下の事項に当てはまる人は、骨粗鬆症の治療が必要。①大腿骨の骨折歴がある家族をもつ②喫煙している③1日、日本酒3合以上の飲酒。

# 原発性骨粗鬆症の診断手順



# 【薬物療法】

## ①骨吸収抑制薬

- エストロゲン製剤
- ビスホスホネート製剤
- SERM(選択的エストロゲン受容体調節薬)

閉経後骨粗鬆症(高代謝回転型)

## ②骨形成促進薬

- ビタミンD<sub>3</sub>製剤
- ビタミンK<sub>2</sub>製剤

老人性骨粗鬆症(低代謝回転型)

## ③疼痛に対する治療

- カルシトニン製剤

新しく造られた骨



破骨細胞  
(骨を壊す細胞)



骨が壊れるのを  
防ぐ薬



骨芽細胞  
(骨を造る細胞)



新しく造られた骨

破骨細胞  
(骨を壊す細胞)

骨芽細胞  
(骨を造る細胞)



考えよう、予防しよう。

健やかで快適な毎日を送るために、  
骨の健康を考え、骨粗鬆症を予防しましょう。

こつ そ しょう しょう  
**10/20は世界骨粗鬆症デー**  
World Osteoporosis Day

今年のIOF(国際骨粗鬆症財団)のテーマは栄養です。

企画



公益財団法人

後援



International  
Osteoporosis

**BONE**



厚生労働省

何でも質問コーナー

