

図1 大腿骨近位部骨折の分類

大腿骨近位部骨折は頸部骨折 (neck fracture) と転子部骨折 (trochanteric fracture) とに分類される。わが国ではこれまで大腿骨近位部骨折を「大腿骨頸部骨折」と呼称し、さらにそれを「内側 (関節包内, intracapsular) 骨折」と「外側 (関節包外, extracapsular) 骨折」の2つの骨折型に分けることがあった。したがって「頸部」という名称を用いる際には、広義の意味か狭義の意味か注意をする必要がある (英語論文ではこの頸部骨折と転子部骨折の両者を含めた「大腿骨近位部骨折」は hip fracture と記述される) (文献1より引用)。

てみると、北日本や東日本での発生頻度が低く、西日本で高値となり、全体として西高東低の傾向がみられる<sup>3, 4)</sup>。

都市部と農村部での発生率を比較した調査では、都市部での発生率が高値であることがこれまでの大半の報告で一致している。身体活動性が農村部で高い、独居老人の割合が都市部で多い、転倒の頻度が都市部で高いなどの原因によると考えられている<sup>5)</sup>。

日本以外のアジア地域や、欧米での発生率調査結果を基に、人口補正した発生率を図3に示す<sup>2)</sup>。日本人を含めたアジア人での発生率は、北欧や米国の白人のものより明らかに低値である。アジア人で大腿骨近位部骨折の発生率が低値である理由として、アジア人に比べて欧米白人では下肢長そのものが長いこと<sup>6)</sup>や、解剖学的大腿骨頸部軸長 (hip axis length: HAL) が長いこと<sup>7)</sup>が、骨折リスクを上昇させていると

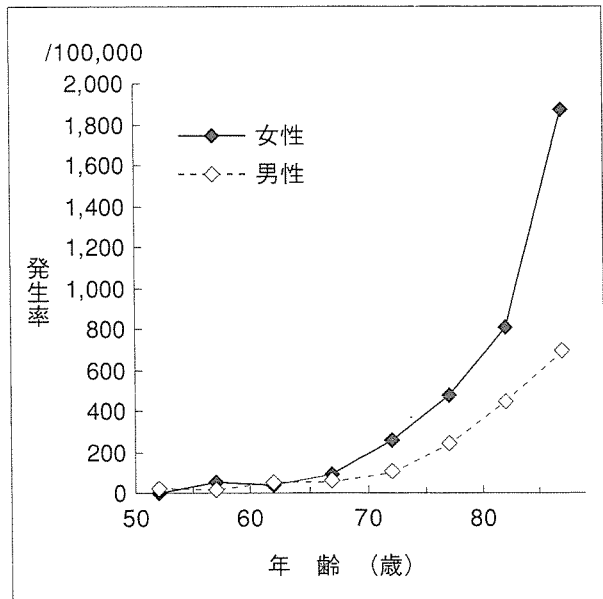


図2 鳥取県における大腿骨近位部骨折の性・年齢階級別発生率 (1994年)

発生率 (人口10万人当たりの年間発生数) は男女ともに70歳以降に指数関数的に上昇する (文献2より引用・作成)。

考えられている。しかしながら、上肢骨折の発生率も欧米白人より日本人で低値であることが知られており<sup>2)</sup>、下肢長の差や HAL の差では説明ができない。そこで現在のところ、日本人の転倒発生率が欧米白人に比べて低いことが、骨折発生率低値の理由と考えられるに至っている<sup>8)</sup>。

### ■ 経年的に発生率は上昇している

国内で行われたこれまでの発生率調査の経年推移を図4に示す。鳥取県では1986~1988年、1992~1994年、1998~2001年に大腿骨近位部骨折の発生率調査を全県単位で施行した。その年齢階級別発生率を比較した結果、80歳以上の女性での経年的な上昇が著しく、統計学的に有意な経年的発生率上昇があった<sup>9)</sup>。一方、新潟県では発生率が1994年までは増加を認め、その後、増加の鈍化がみられたものの、2004年発生例に関する調査結果によれば再度上昇に転じたと報告されている<sup>10)</sup>。また、5年ごとに推計解析が行われている全国調査結果でも、

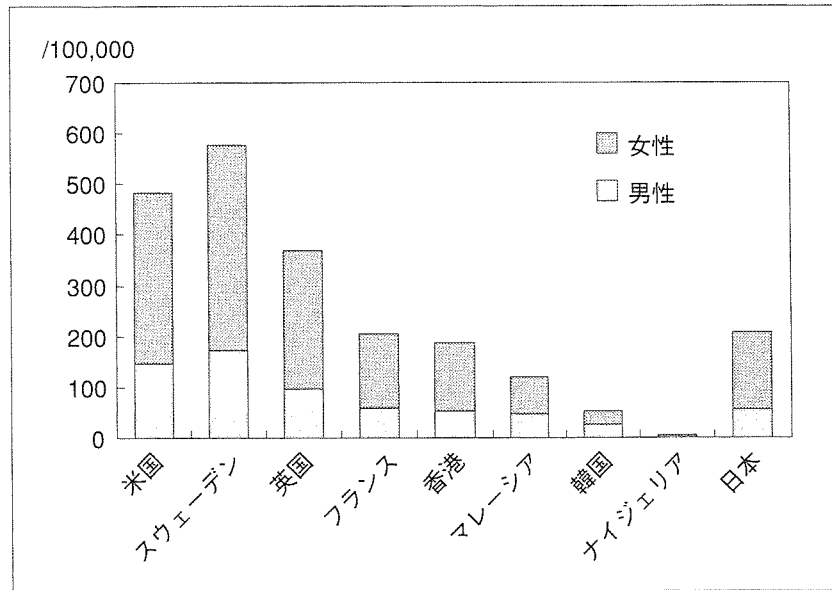


図3 発生率の国際比較

値は1995年日本全国人口構成で補正した骨折発生数(35歳以上年間人口10万人当たり)(文献2より引用)。日本人を含めたアジア人の発生率は北米や北欧白人より低値である。

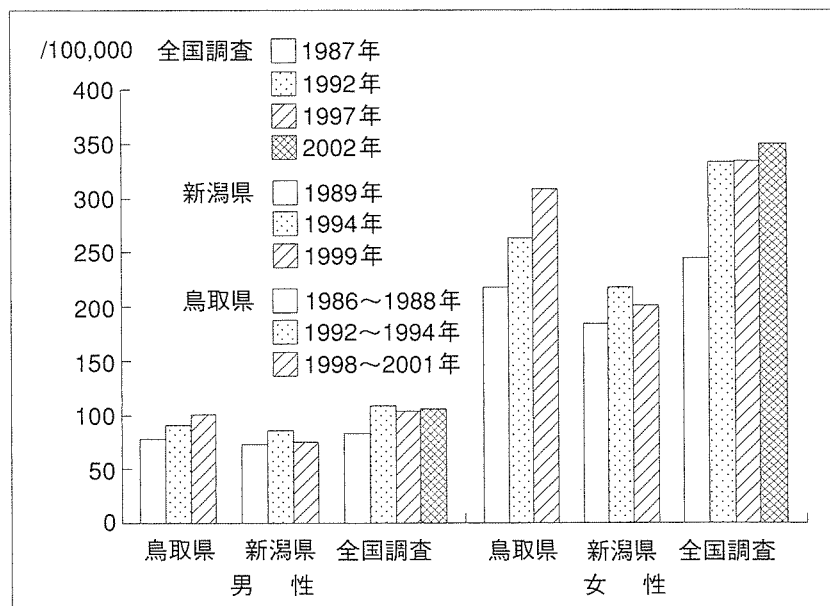


図4 国内の報告に基づく経年的発生率の推移

値は各調査年の年齢階級別発生率から、2000年日本人口構成に基づいて算出した骨折発生数(50歳以上年間人口10万人当たり)(文献3, 4, 9より引用作成)。これまでの国内での調査では経年的な発生率上昇が観察されている。

1987~2002年間に発生率の上昇が観察されている<sup>3)</sup>。

国外でも、シンガポール、韓国、香港、台湾などのアジア諸国では発生率が経年的に上昇し

ている。シンガポールでは、1960年代から1990年代にかけて骨折発生率が5倍以上に上昇し<sup>11)</sup>、韓国でも1991年から2001年の10年間で4倍の発生率上昇があった<sup>12)</sup>。一方、北欧

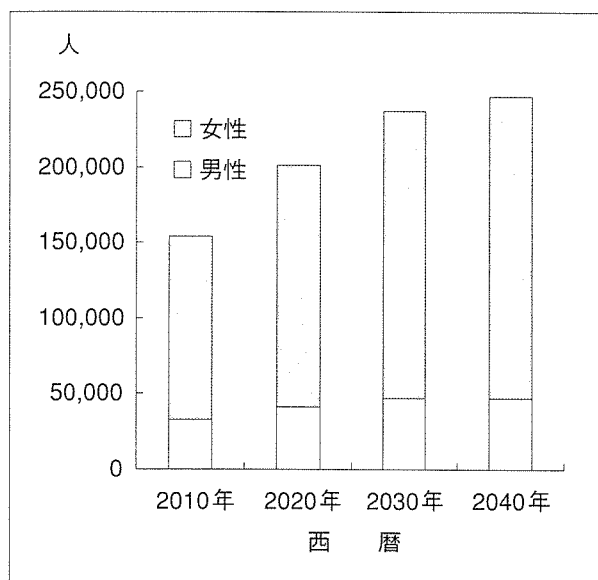


図5 大腿骨近位部骨折の将来推計患者数

鳥取県での年齢階級別発生率(1998~2001年)<sup>9)</sup>と日本の将来推計人口(国立社会保障・人口問題研究所の平成14年1月推計)に基づく、新規発生患者数は2010年には年間約15万例、2030年には約25万例に達すると推計される。

や北米では、以前には発生率上昇の傾向がみられたが、近年では変化がないという報告が多い<sup>13)</sup>。

このように地域や人種によって発生率やその推移にばらつきがあり、都市化が進んだ地域ほど発生率が高いことが知られている<sup>14)</sup>。発生率の推移に影響する重要な要因として、労働環境の変化や移動手段の発達による身体活動性の低下、飲酒量や催眠鎮静薬の服用頻度の増加が挙げられ、これらは骨脆弱化の進展や転倒の危険性を高め、骨折発生率上昇の一因となると推測される。また、骨折リスクの高い虚弱高齢者の割合が増加しているために、骨折発生率が上昇している可能性もある。

### 患者数は今後急増する

わが国では今後も高齢化が進み、高齢者人口(65歳以上)は2010年に23%、2030年には30%に達し、そのピークは2043年頃である。鳥取県での年齢階級別発生率<sup>9)</sup>と日本の将来推計人口(国立社会保障・人口問題研究所の平成14

年1月推計)に基づく、年間に発生する患者数は2010年には約15万例、2030年には約25万例に達すると予想される(図5)。2000年に発生した患者数が約9万人と推計されているので、30年間で2.8倍になることとなる。この予測は1998~2001年の発生率を基に、その値が今後も変わらないとして算出したが、年齢階級別の発生率上昇がこれまでのように続けば、さらに患者数が膨む可能性がある。

### おわりに

高齢者骨折への対応は、今後ますますわが国の医療と福祉における重要性を増すと予想される。易骨折性を有する集団がそのまま増加すれば、将来にはさらに問題が大きくなるのが容易に想像される。骨折を防止するためには、骨脆弱性の改善、転倒の防止、転倒時の衝撃緩衝装具・器機の開発といった多方面からの積極的なアプローチが急務である。

### 文 献

- 1) Prevention and management of hip fracture in older people. A national clinical guideline. Scottish Intercollegiate Guidelines Network, 2002.
- 2) Hagino H et al : Changing incidence of hip, distal radius, and proximal humerus fractures in Tottori Prefecture, Japan. *Bone* 24 : 265-270, 1999.
- 3) 折茂 肇, 坂田清美 : 第四回大腿骨頸部骨折全国調査成績—2002年における新発生患者数の推定と15年間の推移—. *日本醫事新報* 4180 : 25-30, 2004.
- 4) Morita Y et al : The incidence of cervical and trochanteric fractures of the proximal femur in 1999 in Niigata Prefecture, Japan. *J Bone Miner Metab* 20 : 311-318, 2002.
- 5) Chevalley T et al : Evaluation of the age-adjusted incidence of hip fractures between urban and rural areas : the difference is not related to the prevalence of institutions for the elderly. *Osteoporos Int* 13 : 113-118, 2002.
- 6) Opatowsky AR et al : Height and lower extremity length as predictor of hip fracture : Results of the NHANES I epidemiologic follow-up

- study. *J Bone Miner Res* 18 : 1674-1681, 2003.
- 7) Faulkner KG et al : Automated evaluation of hip axis length for predicting hip fracture. *J Bone Miner Res* 9 : 1065-1070, 1994.
  - 8) Aoyagi K et al : Fall among community-dwelling elderly in Japan. *J Bone Mier Res* 13 : 1468-1474, 1998.
  - 9) Hagino H et al : Increasing incidence of hip fracture in Tottori Prefecture, Japan : Trend from 1986 to 2001. *Osteoporos Int* 16 : 1963-1968, 2005.
  - 10) 遠藤栄之助ほか : 2004 年新潟県大腿骨頸部骨折全県調査結果. 第 23 回日本骨代謝学会抄録集, p202, 2005.
  - 11) Koh LK et al : Hip fracture incidence rates in Singapore 1991-1998. *Osteoporos Int* 12 : 311-318, 2001.
  - 12) Rowe SM et al : Rising incidence of hip fracture in Gwangju City and Chonnam Province, Korea. *J Korean Med Sci* 20 : 655-658, 2005.
  - 13) Huusko TM et al : The change picture of hip fractures : dramatic change in age distribution and no change in age-adjusted incidence within 10 years in central Finland. *Bone* 24 : 257-259, 1999.
  - 14) Lau EM et al : The incidence of hip fracture in four Asian countries : the Asian Osteoporosis Study (AOS). *Osteoporos Int* 12 : 239-243, 2001.

---

(執筆連絡先) 萩野 浩 〒683-8504 鳥取県米子市西町 36-1 鳥取大学医学部附属病院リハビリテーション部

## 骨粗鬆症治療における骨質の意義

萩野 浩\* 岡野 徹\*\*

以前には骨密度値が骨粗鬆症をはじめとした代謝性骨疾患の診断や治療効果判定の主役を演じた。しかしながら、1990年代前半から骨密度値だけでは骨強度が説明できない、さまざまな臨床的事実が報告されるに至って、骨質が注目されはじめた。なかでも骨吸収抑制薬の治療で得られる腰椎骨密度増加はわずかであるにもかかわらず、治療による骨折発生抑制率が大きいことが明らかとなった。そこで骨強度には骨量以外の要因、すなわち「骨質」が関与すると考えられるようになった。骨質は器官としての構造特性と材質特性とに分けられ、そのいずれにも骨リモデリングが関与する。治療による骨吸収抑制によってこの骨質が改善されるが、過剰な骨代謝回転の亢進や低下をきたすと、逆にその劣化をもたらす。

**Key words** 骨粗鬆症、骨質、骨密度、骨折リスク、骨強度

### はじめに

骨粗鬆症の疾患概念は古く1941年にAlbright<sup>1)</sup>が“postmenopausal osteoporosis ; its clinical feature”と記載したことにはじまるが、その定義についてコンセンサスが得られたのは10年あまり前である。1993年の第4回国際骨粗鬆症シンポジウムで骨粗鬆症は“低骨量と骨梁構造の悪化が特徴で、その結果、骨の脆弱性が亢進し、骨折しやすい状態にある全身的な骨疾患”と定義された。そして2000年のNIHコンセンサス会議で“骨粗鬆症は骨強度の低下によって、骨折のリスクが高くなる骨の障害と定義される。骨強度は骨密度と骨の質の両方を反映する。”とされ、骨質の重要性が強調された<sup>2)</sup>。骨質の重要性が認識されるに至った最大の要因は、薬物治療下での骨密度の変化と骨折発生率の低下とが一致しないこと

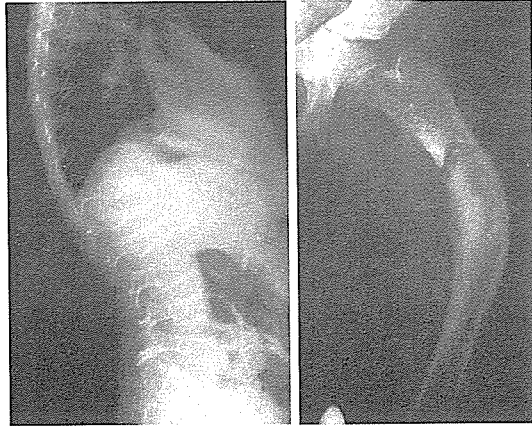
に端を発する。

本稿では、骨質が注目されるようになった経緯と、骨粗鬆症治療における骨質の意義について概説する。

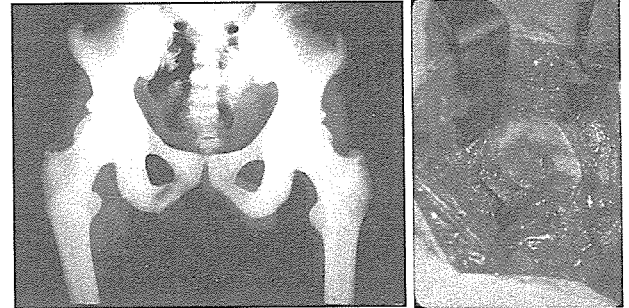
### 骨密度がすべての時代

骨粗鬆症の診断にはかつてはX線写真を使用した主観的評価法が用いられていた。1969年にCameronとSorensonによって単一光子吸収測定法(single photon absorptiometry : SPA)による骨密度測定法の手法が確立して以来、骨密度評価が骨強度低下診断の中心となった。さらに1980年代はじめに、診断精度が飛躍的に高まった二重エネルギーX線吸収測定法(Dual-energy X-ray absorptiometry : DXA)が開発されると、骨密度値が骨粗鬆症をはじめとした代謝性骨疾患の診断、薬物治療効果

\* HAGINO Hiroshi / 鳥取大学医学部附属病院リハビリテーション部, \*\* OKANO Toru / 鳥取大学医学部整形外科



**図① 骨形成不全症**  
I型コラーゲンの異常により骨は脆弱で、骨折が頻発するが、その一方で骨癒合は障害されない。



**図② 大理石病**  
左：X線像，右：骨折手術時の骨折部大腿骨。  
破骨細胞の機能不全によって骨吸収が障害され、正常な骨梁構造が失われて骨硬化を呈する大理石病も古くから易骨折性を有することが知られている。骨は硬化するため骨のX線透過性が著しく低下し、一見すると強固な骨に見えるが、骨折を起こしやすい。骨折部の骨髓腔は消失し厚い皮質骨を形成している。

判定の主役を演じた。

しかしながら、以下に述べるように、1990年代前半から骨密度値だけでは説明できないさまざまな臨床的事実が報告されはじめ、骨密度は骨折リスクの診断や治療効果判定の重要な評価項目であることは間違いないものの、それだけでは説明が困難となり、骨質が注目されるに至った。

このように石灰化異常、コラーゲン異常、骨梁構造の異常など、さまざまな原因によって骨が「脆弱」となることは古くから知られていた。したがって、以前から骨強度には骨量以外の要因が影響することが想像されていたのである。

### 以前から知られていた骨の “質”が異常な疾患

骨軟化症はカルシウム、ビタミンD欠乏をはじめとした種々の原因で骨の石灰化が障害され、非石灰化骨基質(類骨)が増加した病態である。本症では骨脆弱化のため、骨折を合併しやすい。

骨形成不全症も易骨折性を有する代表的疾患の1つである。本症はコラーゲンの異常が原因となり、骨ミネラルの配列を乱してミネラル化が促進されることが知られ、その結果、線維性骨の量が増加する。骨折が頻発するが、その一方で骨癒合は障害されない(図①)。

破骨細胞の異常によって発症する大理石病も、古くから易骨折性を有することが知られている。破骨細胞の機能不全によって骨吸収が障害され、正常な骨梁構造が失われて骨硬化を呈する。骨は硬化するため骨のX線透過性が著しく低下し、一見すると強固な骨に見えるが、骨折を起こしやすい(図②)。

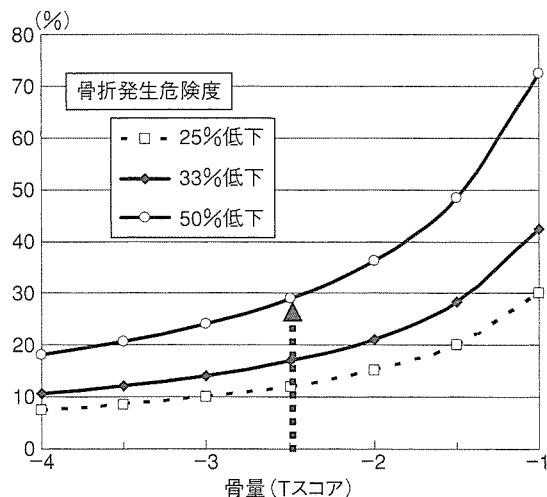
### 骨質の重要性を気づかせて くれた“エビデンス”

#### 1) 骨密度が減らないのに骨折が増える

ステロイド使用によって骨粗鬆症が合併することはよく知られており、骨折の発生も多くなる。この骨折はステロイド使用開始後早期に、骨密度が減少する以前からそのリスクが高まっている<sup>3)</sup>。すなわち、ステロイド使用症例では、骨密度が骨折閾値以上であっても、容易に骨折を発症する。したがって骨密度では評価ができない「質」の悪化が推測される。

#### 2) 骨密度が増えても骨折が減らない

実験的に骨試験片の骨密度と力学的強度とを比較した場合、骨密度によって骨強度の60~80%が説明される<sup>4)</sup>。そこで骨密度が増加すれば骨折予防効果があるであろうと、1980年代には一般的に考えられていた。ところが1990年代はじめ、骨粗鬆症治療薬の1つであるフッ化ナトリウムの臨床試験の結果では、高用量を用いると腰椎の骨密度が35%も増加するにもかかわらず、椎体骨折の



図③ 骨折発生危険度と骨密度値の関係  
 Tスコアが-2.5(若年成人女性の平均値-2.5標準偏差)の骨粗鬆症患者において、大腿骨近位部骨折発生危険度50%の差は、30%の骨密度差に相当する(矢印)。  
 (Cummings SR *et al.*, 1993<sup>6)</sup>より改変引用)

発生頻度を低下させることはできず、四肢骨折の頻度を逆に増加させることが明らかとなった<sup>5)</sup>。この事実は、骨折発生の抑制と骨密度増加とが必ずしも一致しないことを示し、それまでの概念を払拭した。

### 3) 骨密度増加はわずかなのに骨折が減る

疫学的な観察研究では、骨密度減少と骨折発生危険度とは明瞭な関係があり、一般人口において10~15%の骨密度低下が2倍の骨折発生危険度上昇に相当する<sup>6)</sup>。これにしたがえば、Tスコアが-2.5(若年成人女性の平均値-2.5標準偏差)の骨粗鬆症患者で、大腿骨近位部骨折発生危険度を50%引き下げるためには、30%の骨密度増加が必要の計算となる(図③)。

これに対して、薬物療法の介入によって得られる腰椎骨密度増加は、ビスフォスフォネート製剤でせいぜい8%程度であるにもかかわらず、その椎体骨折発生抑制は約50%に達する(表①)<sup>7)</sup>。ラロキシフェンによる治療では、2.6%の骨密度増加によって40%の骨折抑制効果もたらされている。したがって、非薬物介入下と薬物治療下での骨密度値と骨折リスクの関係は、まったく異なる。

表① 骨吸収抑制薬による骨密度増加効果と椎体骨折予防効果

試験名	腰椎骨密度増加	椎体骨折抑制率	腰椎骨密度Tスコア	治療開始時椎体骨折
アレンドロネート				
FIT II	8.3%	44%	-2.1	0%
FIT I	7.9%	47%	-2.5	100%
リセドロネート				
RVE	7.1%	49%	-2.8	100%
RVN	5.4%	41%	-2.4	100%
ラロキシフェン				
MORE	2.6%	40%	-2.6	37%
カルシトニン製剤				
PROOF	1.2%	36%	<-2.0	100%

(Faulkner KG, 2000<sup>7)</sup>より引用)

### 4) 骨密度が減るのに骨折も減る

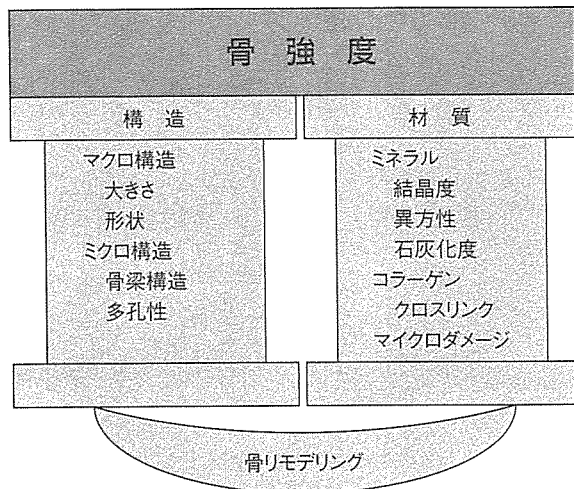
副甲状腺ホルモン(parathyroid hormone: PTH)は骨芽細胞を活性化して骨形成を促進する。この強力な骨形成促進の結果、閉経後骨粗鬆症患者に対し21ヵ月間のPTH 20 $\mu$ g/日の投与で腰椎では9.7%の骨密度増加が観察され、脊椎骨折発生リスクを65%抑制する<sup>8)</sup>。これに対して、橈骨骨密度は減少するものの、非椎体骨折の発生リスクは53%抑制する。これはPTHによって、用量依存的に皮質骨の骨粗鬆化が生じて、見かけの骨密度は低下するものの、内・外骨膜性の骨形成が促進され、その結果、骨全体として強度が高まるためである<sup>9)</sup>。

## 骨質の概念

骨質は構造と材質によると考えられる。工学材料で「質」といえば材質を指すが、器官としての「骨」は、決して単一の材料でできあがっているわけではない。骨は約70%のミネラルと約30%の基質とからなるが、器官としての骨には、これに加えて各種の細胞があり、個体を支え強度を保つため機能的な構造を形成して、生体を維持している。したがって「骨質」は構造と材質とに分けて論じられる(図④)。この構造特性と材質特性のいずれにも骨リモデリングが関与し、過剰な骨代謝回転の亢進・低下によって骨質は劣化する。

### 1) 構造特性

骨は皮質骨と海綿骨とに分けられ、皮質骨は特徴的な



図④ 骨強度と骨質  
「骨質」は構造と材質とに分けられ、この構造特性と材質特性のいずれにも骨リモデリングが関与する。

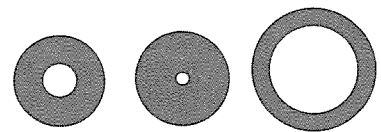
環状構造を有し、海綿骨はplateとrodからなる微細な骨梁構造を構築している。皮質骨におけるマクロの構造特性は、大きさや形状である。大きな骨の強度は高いが、同じ骨量であっても、形状が異なると強度にも差が生じる(図⑤)(上述の皮質骨におけるPTH治療効果は、この形状変化によって骨強度を増加する<sup>9)</sup>)。

海綿骨では閉経後の急速な骨吸収によって骨梁構造に断裂を生じ、骨脆弱化がもたらされる。骨吸収抑制薬のリセドロネートで治療すると、この海綿骨骨梁構造が改善することが証明されている(図⑥)<sup>10)</sup>。この治療による変化を器官レベルと組織レベルで比較すると、骨密度の増加はごくわずかであるにもかかわらず、微細構造パラメーターの変化は大きく改善し、その結果骨強度が高まり、骨折が抑制される(図⑦)<sup>11)</sup>。

## 2) 材質特性

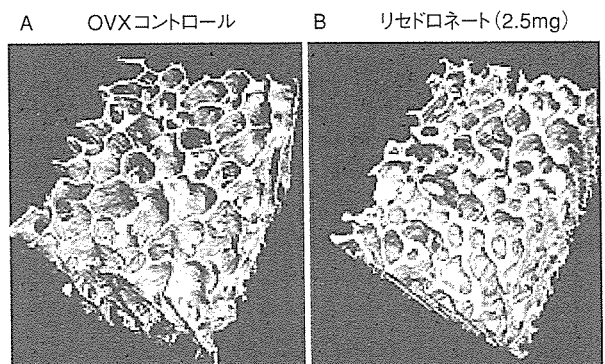
骨の材質特性に関与すると考えられている要因には、ハイドロキシアパタイトの結晶度、異方性、石灰化度、コラーゲンの性状があげられる。これらに加えて、骨のマイクロダメージや微小骨折の有無が骨強度に影響すると考えられている。

骨質における構造特性と材質特性については、詳細に解説されている本特集の他論文を参照いただきたい。



骨面積 (cm <sup>2</sup> )	2.8	2.8	2.8
断面二次モーメント	0.8	0.6	1.7
曲げ強度	100%	85%	171%

図⑤ 骨の強度に与える形状の影響  
同じ骨量(骨の断面積)であっても、形状が異なると強度にも差を生じる。



図⑥ リセドロネート治療による骨微細構造の変化  
実験的に18ヵ月齢ミニプタを卵巣切除した後、リセドロネート(2.5mg/kg)によって加療すると、骨量増加以上の骨強度上昇が観察された。その椎骨組織の三次元マイクロCT像を解析すると、エストロゲン欠乏によって細小脆弱化した骨梁が、リセドロネート投与によって、単に骨梁の数や太さを増しているのではなく、重力に抗する骨梁を増加させ力学的強度が上昇していた。(Borah B et al, 2002<sup>10)</sup>より改変引用)



## おわりに



「骨質」の本態はまだまだ不明な領域が多く、多彩な手法によるその解析結果は「群盲象を評す」の感がぬぐえない。さまざまな切り口から論じられている「骨質」であるが、骨折を長期間にわたり、副作用なく、確実に抑制してくれる薬剤が良い薬剤であり、その究極に至った骨が最高の「骨質」を有するといえる。「骨質」は興味深い研究テーマであるが、一方で、臨床家は「骨質」といういまだ十分には正体が知れないものに惑わされないで、臨床研究結果(エビデンス)と自らの臨床経験を大切にすることが重要である。



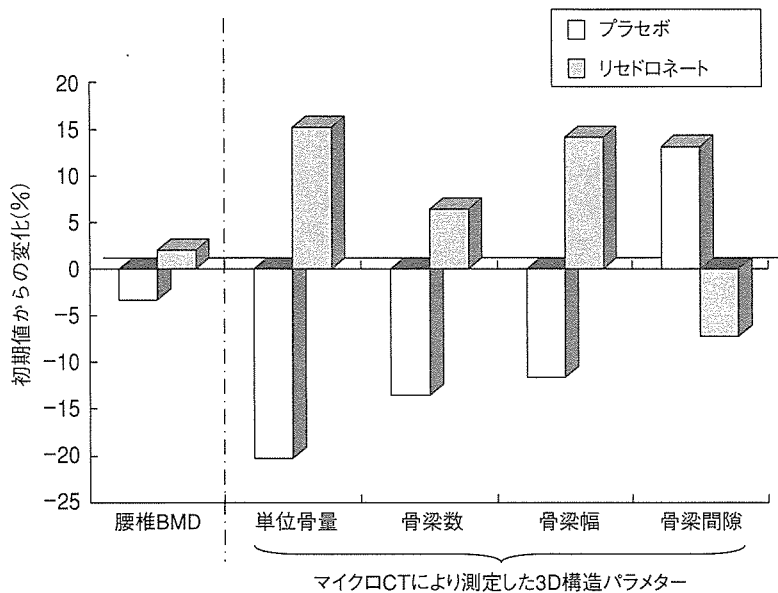


図7 リセドロネート治療による骨微細構造改善効果

リセドロネートによる治療の結果、骨密度の増加はごくわずかであるにもかかわらず、微細構造パラメーターの変化は大きく、その結果骨強度が高まり、骨折が抑制される。

(Dufresne TE *et al*, 2003<sup>11)</sup>より改変引用)



## 文献

- Albright F, Smith PH, Richadson AM : Postmenopausal osteoporosis ; its clinical features. *JAMA* **116** : 2465-2474, 1941
- Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. *JAMA* **285** : 785-795, 2001
- van Staa TP, Leufkens HG, Cooper C : The epidemiology of corticosteroid-induced osteoporosis : a meta-analysis. *Osteoporos Int* **13** : 777-787, 2002
- Turner CH : Yield behavior of cancellous bone. *J Biomech Eng* **111** : 1-5, 1989
- Riggs BL, O'Fallon WM, Lane A *et al* : Clinical trial of fluoride therapy in postmenopausal osteoporotic women : extended observations and additional analysis. *J Bone Miner Res* **9** : 265-275, 1994
- Cummings SR, Black DM, Nevitt MC *et al* : Bone density at various sites for prediction of hip fractures. *Lancet* **341** : 72-75, 1993
- Faulkner KG : Bone matters : are density increases necessary to reduce fracture risk? *J Bone Miner Res* **15** : 183-187, 2000
- Neer RM, Arnaud CD, Zanchetta JR *et al* : Effect of parathyroid hormone (1-34) on fractures and bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis. *N Engl J Med* **344** : 1434-1441, 2001
- Hirano T, Burr DB, Cain RL *et al* : Changes in geometry and cortical porosity in adult, ovary-intact rabbits after 5 months treatment with LY333334 (hPTH 1-34). *Calcif Tissue Int* **66** : 456-460, 2000
- Borah B, Dufresne TE, Chmielewski PA *et al* : Risedronate preserves trabecular architecture and increases bone strength in vertebra of ovariectomized minipigs as measured by three-dimensional microcomputed tomography. *J Bone Miner Res* **17** : 1139-1147, 2002
- Dufresne TE, Chmielewski PA, Manhart MD *et al* : Risedronate preserves bone architecture in early postmenopausal women in 1 year as measured by three-dimensional microcomputed tomography. *Calcif Tissue Int* **73** : 423-432, 2003

## はぎの・ひろし

萩野 浩 鳥取大学医学部附属病院リハビリテーション部助教授

鳥取県生まれ。

専門は、整形外科学。

研究テーマは、骨代謝学、リウマチ学。

趣味は、スキー。

## 脆弱性骨折の保存療法

岡野 徹\* 萩野 浩\*\*

骨粗鬆症を基盤にした脆弱性骨折の発生部位は、大腿骨近位部、脊椎、手関節遠位部、上腕骨近位部がおもなものである。保存療法は主として脊椎骨折におこなわれる。脊椎骨折を見過ごした場合、癒合不全や変形治癒から日常生活動作を障害することも多いので、骨折の適切な診断とギプスやコルセットによる固定が必要である。単純X線像で明らかでないこともあり、MRIで骨折を確認することも必要となる。脊椎や骨盤以外の四肢の脆弱性骨折の多くは廃用症候群防止の面から、手術的治療の適応となることが多い。単純X線像で診断は比較的容易であり、整形外科に速やかに紹介することが望ましい。

**Key words** 脆弱性骨折、脊椎骨折、保存療法、骨粗鬆症

### はじめに

脆弱性骨折とは「原発性骨粗鬆症の診断基準(2000年度改訂版)」では、低骨量が原因で、軽微な外力によって発生した非外傷性骨折と定義されている。「軽微な外力」とは、立った高さから転倒した程度の低エネルギーとされる。明らかな誘因がない場合や、物を持ち上げて受傷した場合も含まれる。脆弱性骨折の発生部位は、大腿骨近位部、脊椎、手関節遠位部、上腕骨近位部がおもなものである。本稿では脊椎骨折の保存療法と四肢の脆弱性骨折のなかで保存療法が可能なタイプについて述べる。

### 脊椎骨折

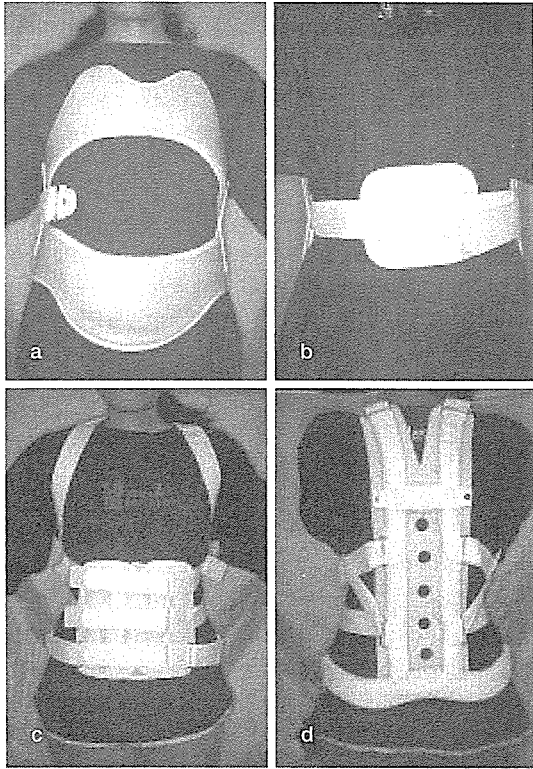
尻もちをついたなどの外傷だけでなく、重い物を持っ

たとか畑仕事をしすぎたなどの負荷でも脊椎骨折は発生するため、注意が必要である。適切な治療が施されない場合には、高度の椎体変形や偽関節を生じ、慢性疼痛の原因となる。とくに胸腰椎移行部の骨折は偽関節になる頻度が高いため、注意が必要である。

#### 1) 新鮮脊椎骨折が明らかな場合

単純X線像で明らかな椎体変形と同部の圧痛や叩打痛を認めた場合には、硬性コルセット(図①)の採型直後に体幹ギプス固定をおこない、1週間後、患者が不快であれば、硬性コルセット装着に変更し、不快でなければ約1ヵ月後にギプスを更新するか硬性コルセット装着に変更する。ギプスや硬性コルセットによる固定は2~3ヵ月である。椎体後方にも損傷が及んでいる破裂骨折の場合には癒合不全や偽関節となる危険性が高く、椎体圧潰が

\* OKANO Toru/鳥取大学医学部整形外科, \*\* HAGINO Hiroshi/鳥取大学医学部附属病院リハビリテーション部



図① 硬性コルセット  
a, b: テーラー型. a: 前面 b: 後面.  
c, d: ジュエット型. c: 前面 d: 後面.

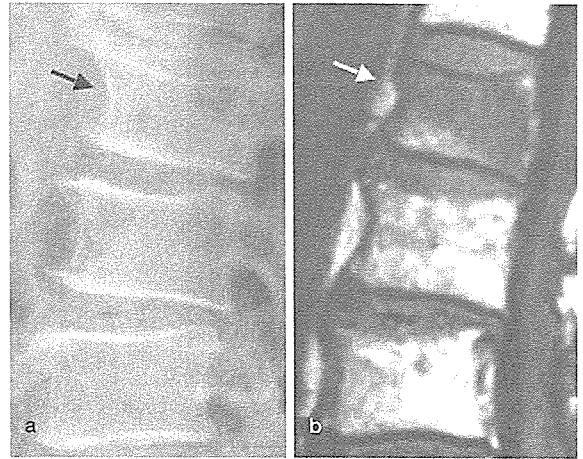
進行し、数ヵ月～1年後に遅発性神経障害を起こす例があり、体幹固定期間を延長したほうがよい。ベッド上安静を強いる必要はなく、コルセットなどによる体幹固定をおこない、できるだけ早期に動くようにし、廃用症候群を防ぐようにする。楔状骨折の場合には骨折部を矯正する意味で仰臥位を奨励することもあったが、側臥位のほうが疼痛も少なく、骨癒合の面で有利である<sup>1)</sup>。

## 2) 単純X線像で骨折が明らかでない場合

単純X線像で骨折が明らかでない場合でも、病歴より脊椎骨折が疑われ、脊椎に叩打痛や圧痛を認める場合には、とりあえず脊椎ギプスを装着したほうがよい。できるだけ早期に磁気共鳴画像(magnetic resonance imaging: MRI)をとり、脊椎骨折の有無を確認すべきである(図②)。

### 大腿骨近位部骨折

これまで、大腿骨頸部骨折は大腿骨頸部内側骨折(関



図② 新鮮脊椎骨折  
a: 単純X線像では骨折は明らかでない(黒矢印).  
b: MRIT1強調像で椎体全体が低輝度となっている(白矢印).

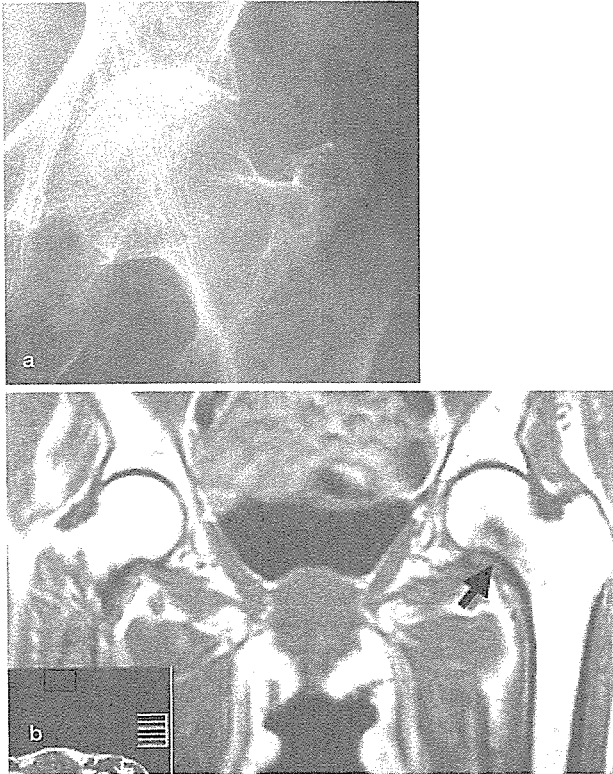
節包内骨折)と大腿骨頸部外側骨折(関節包外骨折)に分類され、両者をあわせて大腿骨頸部骨折と呼称してきた。近年は欧米の呼称と混同しないように、大腿骨頸部内側骨折を大腿骨頸部骨折、大腿骨頸部外側骨折を大腿骨転子部骨折という名称を使用し、両骨折をあわせて大腿骨近位部骨折とよぶことが多い。

高齢者が転倒により下肢痛を訴える場合には、本骨折を念頭に置かなければならない。通常は起立・歩行不能となり、股関節を動かすことができなくなる。したがって、通常はできるだけ早期に手術的治療を選択する。

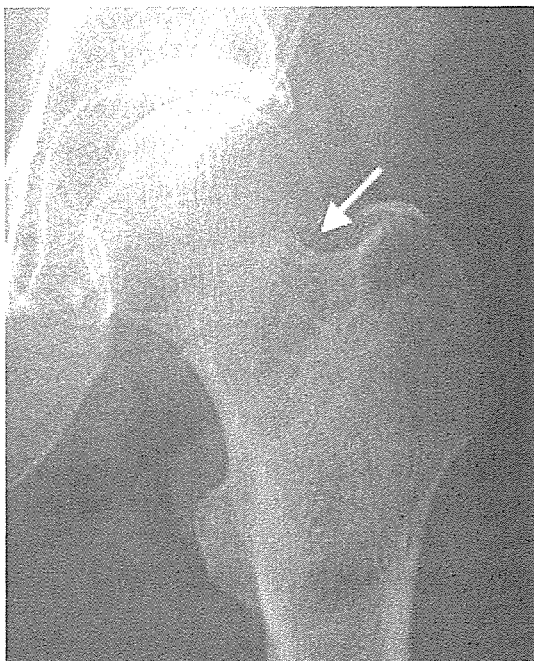
大腿骨近位部骨折で保存的治療が可能な場合は、①大腿骨頸部不全骨折<sup>2)</sup>(図③)、②大腿骨頸部骨折のうち、骨片が嵌合し歩行可能である場合(図④)、③大腿骨転子部の不全骨折(図⑤)で下肢挙上可能な場合、である。以上の骨折の場合、6～8週の安静で骨癒合可能である。しかし、長期の安静期間を必要とし、経過中に骨折が転位する可能性もあるため、全身状態が不良でないかぎり、手術的治療をおこなうことが多い。

### 大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折

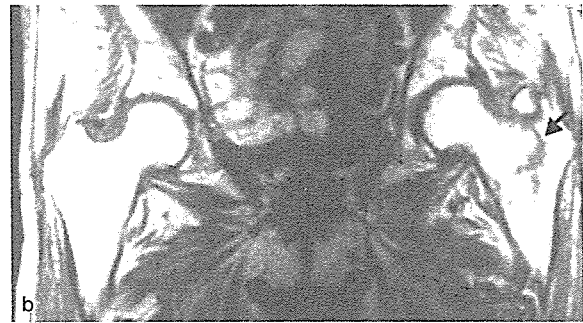
近年、骨粗鬆症に起因した骨折が、大腿骨頸部や転子部だけでなく大腿骨頭にも起こることが明らかとなった<sup>3)</sup>。骨粗鬆症を基盤に、加齢による腰椎後弯・骨盤後傾のため、骨頭の前方部分被覆が減少し、大腿骨頭への



**図③ 大腿骨頸部不全骨折**  
70歳代後半女性，尻もちをついた後より歩行困難となった。a：単純X線像で骨折は明らかでない。b：MRIT1強調像では左大腿骨頸部内側に低輝度の領域を認める。



**図④ 大腿骨頸部骨折嵌入型**  
70歳代前半女性，転倒した後より左股関節痛を生じた。単純X線像では骨頭は外反位をとり頸部に嵌入している(白矢印)。



**図⑤ 大腿骨転子部不全骨折**  
80歳代前半女性，転倒後より歩行困難となった。左股関節を動かすことは可能であった。a：単純X線像では転子部に明らかな骨折線を認めない。b：MRIT1強調像では左大腿骨転子部に線状の低輝度領域を認める。

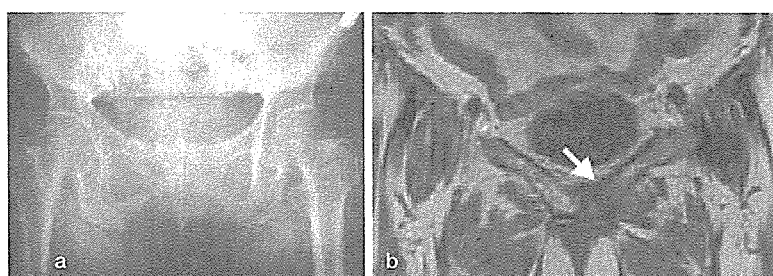
ストレスが増加して発生すると考えられている。まったく誘因なく生じることもあれば、強く下肢を地面についたことにより生じることもある。単純X線像では大腿骨頭荷重部にわずかな陥没像がみられることがあるが、変化は少ない。MRI像ではT1強調像、T2強調像で狭い低信号領域を認める(図⑥)。早期に本症と診断できた場合、6週間程度の免荷により治癒可能であるが、見過ごした場合、急速に骨頭破壊が起こることが多く、人工関節置換術が必要となる。したがって、早期にMRIで診断する必要がある。

## 骨盤の脆弱性骨折

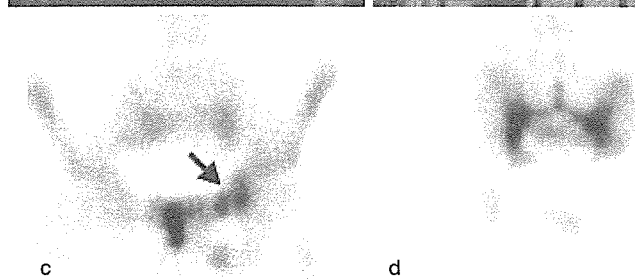
骨粗鬆症に起因した骨折は骨盤にも発生する<sup>4)</sup>。部位としては恥骨上枝・下枝に多いが、仙骨に発生することもある。恥骨骨折の場合、単径部の疼痛を訴えるため、大腿骨頸部骨折との鑑別が重要である。受診時に単純X線像で骨折が認められない場合でも、1~2週後に単純X線像で恥骨骨折があったと判明することは多い。骨シン



図⑥ 大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折  
とくに誘因なく右股関節痛を生じた。a：単純X線像では大腿骨頭荷重部に軽度の陥没を認める(白矢印の部分)。b：MRIT1強調像では大腿骨頭荷重部に低輝度の領域を認める。



図⑦ 左恥骨上枝脆弱性骨折  
70歳代後半女性，転倒後より左単徑部痛を生じた。a：骨盤単純X線像で異常を認めない。b：MRIT1強調像では左恥骨上枝に低輝度領域を認める。c：骨シンチグラムで左恥骨上枝に集積亢進を認める。d：両仙腸関節にも集積亢進を認める。



チグラフィを用いると，単純X線像では明らかでない時期から骨折の有無を診断できる。恥骨結合近傍に発生した場合は軟部組織陰影が重なるため診断がしづらく，コンピュータ断層撮影(computed tomography：CT)やMRIで骨折を確認できることもある(図⑦)。また，時に骨吸収像を示すこともあり，骨髓炎や悪性腫瘍の転移と間違われることもある。治療は4週程度のベッド上安静の後，徐々に歩行訓練を開始する。

こしやすい。通常，単純X線像で骨折の診断は容易である。転位がほとんどない場合や徒手整復で良好な整復位が得られる場合にはギプス固定などによる保存的治療が可能である。しかし，骨粗鬆症が基盤にあるため粉碎骨折になりやすく，整復位を保持できないことが多いため，手術的治療の適応となることが多い。

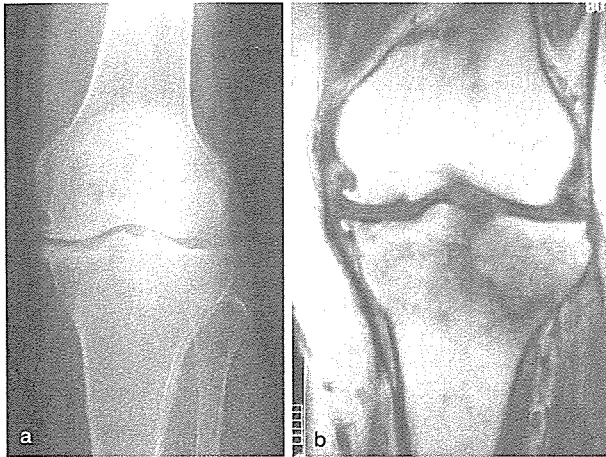
## その他の四肢骨折

### 1) 上肢骨折

橈骨遠位端骨折，上腕骨近位部骨折は骨粗鬆症との関係が認められており，転倒などの軽微な外傷で骨折を起

### 2) 膝の脆弱性骨折

高齢者の膝痛の原因はほとんどが変形性関節症に起因する。しかし，骨粗鬆症に起因した脆弱性骨折による疼痛を生じることがある<sup>5)</sup>(図⑧)。単純X線上，変形性関節症性変化をほとんど認めないのに重度の疼痛を訴える場合には，脆弱性骨折を考慮しMRIをおこなう。単純X線像ではほとんど変化を認めないが，1～2ヵ月後，脛骨



図③ 脛骨脆弱性骨折  
70歳代後半女性，転倒した後より左膝関節痛を生じた。a：単純X線像で異常を認めない。b：MRIT1強調像では左脛骨近位部外側に低輝度領域を認める。

近位部に骨硬化像を認めることがある。治療は4～6週程度の免荷後に徐々に歩行訓練を開始する。最近では，大腿骨遠位顆部に発生する特発性膝骨壊死の原因の多くは脆弱性骨折によるものではないかと報告されている<sup>6)</sup>。

## おわりに

脆弱性骨折に対する基本的治療方針は，安静臥床などによる廃用症候群をできるかぎり防止し，日常生活にできるだけ早期に復帰させることである。脊椎骨折に対しては早期の体幹固定をおこない，遷延癒合や変形治癒による日常生活動作への障害をできるだけ残さないことが重要である。四肢の脆弱性骨折の多くは単純X線像で容易に診断できることが多いが，MRIなどによる精査で判

明することもある。軽微な外傷で骨盤，股関節，膝などの疼痛を訴える場合は，整形外科に紹介するほうが望ましい。



## 文 献

- 1) 吉田徹，見松健太郎，南場宏通ほか：骨粗鬆症性脊椎骨折の椎体骨癒合不全。骨・関節・靭帯 **15**：317-325, 2002
- 2) Apostolos A：Insufficiency stress fracture of the femoral neck in elderly women. *Clin Orthop* **292**：202-209, 1993
- 3) Hagino H, Okano T, Teshima R *et al*：Insufficiency fracture of the femoral head in patients with severe osteoporosis-report of 2 cases. *Acta Orthop Scand* **70**：87-89, 1999
- 4) 森永伊昭，木村政一，家永敏樹ほか：骨盤のinsufficiency fractureの臨床的検討。整・災外 **40**：219-228, 1997
- 5) 小林晶：膝周辺のinsufficiency fracture。整・災外 **40**：229-237, 1997
- 6) 山本卓明，三浦裕正，松田秀一ほか：膝関節部骨壊死：病態・治療のニューコンセプト 特発性膝骨壊死の病因・病態 本本当に骨壊死なのか？日整会誌 **78**：838-842, 2004

## おかの・とおる

岡野 徹 鳥取大学医学部整形外科講師

広島県因島市生まれ。

専門は，整形外科学。

研究テーマは，変形性関節症の病態，骨脆弱性と関節症。

趣味は，テニス，サッカー。

愛読書は，『俺の空』，『サラリーマン金太郎』。

好きな言葉は，マイペース。

# 資料

資料編  
目次

1. 調査票

1) 日常生活に関するアンケート調査(患者用)調査票.....	53
i 退院時用調査票.....	59
ii 医療者用調査票.....	60
iii 同意書、同意撤回書.....	61
2) 日常生活に関するアンケート調査(地域住民用)調査票.....	62

2. 集計結果

1) アンケート調査

表 1) 対象者の属性.....	69
表 2) QOL.....	72
表 3) 栄養補助食品の摂取状況.....	73
表 4) 食品・飲み物の摂取状況.....	74
表 5) 食品の摂取品目数.....	89
表 6) 生活習慣.....	90
表 7) 骨折前後におけるQOLの変化.....	93
図 1) 現在 55-64 歳の者における食品群・食品別のオッズ比.....	94
図 2) 現在 65-74 歳の者における食品群・食品別のオッズ比.....	98
図 3) 現在 75-89 歳の者における食品群・食品別のオッズ比.....	102

2) 医療費調査

表 8) 骨粗鬆症による骨折者の推計人数.....	106
表 9) 1日あたり入院医療費.....	107
表 10) 1入院あたり医療費.....	108
表 11) 入院医療費.....	109
表 12) 退院後の年間外来患者数.....	110
表 13) 外来医療費.....	111
表 14) 総医療費.....	112
表 15) 骨折治療の費用効用分析.....	113



平成18年度 厚生労働省 長寿科学総合研究事業  
「骨粗しょう症と骨折に対する予防対策の経済効果に関する研究」

日常生活に関するアンケート調査のお願い

主任研究者：濃沼 信夫 (東北大学 教授)  
分組研究者：萩野 浩 (鳥取大学)  
大黒 一司 (東北文化学園大学)  
相澤 俊峰 (東北大学)

このアンケートは、骨粗しょう症と骨折を予防する対策を検討するためのものです。  
健康状態や生活習慣、食生活等についてお聞きします。

個人情報保護法および疫学研究に関する倫理指針に従って、プライバシーの保護を  
徹底いたします。

ご協力のほどお願い申し上げます。

連絡先：〒980-8575 仙台市青葉区星陵町2-1  
東北大学大学院 医学系研究科 医療管理学分野  
担当：伊藤道哉、門馬靖武  
電話：022-717-8128 FAX：022-717-8130

あてはまる項目にご記入、またはチェック/をしてください。例)

年齢 ( ) 歳	性別 <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
身長 ( ) cm	体重 ( ) kg

女性の方

閉経年齢 ( ) 歳頃	出産数 ( ) 人
-------------	-----------

1 骨折前と骨折直後の健康状態について

1-1 移動の程度

私は歩き回るのに問題はない  
私は歩き回るのにいくらか問題がある  
私はベッド(床)に寝たきりである

	骨折前	直後
つえ・歩行器・人の手助けがあれば歩ける	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
車いすで移動できる	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1-2 身の回りの管理

私は身の回りの管理に問題はない  
私は洗面や着替えを自分でするのにくらか問題がある  
私は洗面や着替えを自分でできない

1-3 ふだんの活動 (例：仕事、勉強、家事、家族、余暇活動)

私はふだんの活動を行うのに問題はない  
私はふだんの活動を行うのにくらか問題がある  
私はふだんの活動を行うことができない

1-4 痛み/不快感

私は痛みや不快感はない  
私は中程度の痛みや不快感がある  
私はひどい痛みや不快感がある

1-5 不安/ふさぎ込み

私は不安でもふさぎ込んでいない  
私は中程度に不安あるいはふさぎ込んでいる  
私はひどく不安あるいはふさぎ込んでいる

2 健康状態について

骨折前	骨折直後	現在 (入院中)
<input type="checkbox"/> 非常に良い	<input type="checkbox"/> 非常に良い	<input type="checkbox"/> 非常に良い
<input type="checkbox"/> 良い	<input type="checkbox"/> 良い	<input type="checkbox"/> 良い
<input type="checkbox"/> まあまあ	<input type="checkbox"/> まあまあ	<input type="checkbox"/> まあまあ
<input type="checkbox"/> 悪い	<input type="checkbox"/> 悪い	<input type="checkbox"/> 悪い
<input type="checkbox"/> 非常に悪い	<input type="checkbox"/> 非常に悪い	<input type="checkbox"/> 非常に悪い

3 過去1年間の転倒について

ころぶ回数は年に約( )回 → 0回の方は、質問4へ

主にいつ	<input type="checkbox"/> 朝方	<input type="checkbox"/> 昼間	<input type="checkbox"/> 夕方	<input type="checkbox"/> 夜間
主にどこで	<input type="checkbox"/> 屋内 <input type="checkbox"/> 屋外 具体的に( )			
主にどうして	<input type="checkbox"/> つまづいて <input type="checkbox"/> 踏みはずして <input type="checkbox"/> ふらついて <input type="checkbox"/> すべって <input type="checkbox"/> その他( )			
主な方向	<p> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> ← <input type="checkbox"/> ころんだ方向 → <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </p>			

4 今回の骨折について

今回の骨折は、ころんだことによるものですか

はい  いいえ → いいえの方は、質問5へ

いつ	<input type="checkbox"/> 朝方	<input type="checkbox"/> 昼間	<input type="checkbox"/> 夕方	<input type="checkbox"/> 夜間
どこで	<input type="checkbox"/> 屋内 <input type="checkbox"/> 屋外 具体的に( )			
どうして	<input type="checkbox"/> つまづいた <input type="checkbox"/> 踏みはずした <input type="checkbox"/> ふらついた <input type="checkbox"/> すべった <input type="checkbox"/> その他( )			
方向	<p> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> ← <input type="checkbox"/> ころんだ方向 → <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </p>			
ヒッププロテクター(骨折予防具の一種)はつけていましたか	<input type="checkbox"/> はい	<input type="checkbox"/> いいえ		

5 サプリメント(栄養補助食品)について

	ほとんどとらない	週に3~4回	ほとんど毎日
ビタミンB群	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ビタミンC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ビタミンD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
カルシウム	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
鉄	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
マグネシウム	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
亜鉛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
コラーゲン	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
キトサン	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
食物せんい	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

※ 入院により中止された場合は、入院前についてお答えください。

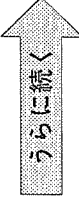
6 食生活について

骨折前

40歳の頃を思い出して

20歳の頃を思い出して

	骨折前				40歳の頃を思い出して				20歳の頃を思い出して						
	食べない	月に 1~2回	週に 1~2回	週に 3~4回	ほとんど 毎日	食べない	月に 1~2回	週に 1~2回	週に 3~4回	ほとんど 毎日	食べない	月に 1~2回	週に 1~2回	週に 3~4回	ほとんど 毎日
ごはん類	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
白米	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
玄米	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
麦	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
雑穀	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
いも	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
パン	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
めん類(うどん、そばなど)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
肉類(牛肉、豚肉など)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
鳥肉	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
くじら肉	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
レバー(内臓を含む)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ハム・ソーセージ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
卵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ヨーグルト	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
チーズ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
バター・マーガリン	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ごま油	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
フライ・天ぷら類	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
炒め物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
鮮魚(焼き魚、煮魚を含む)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
干し魚・加工用塩魚	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
魚の缶詰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
川魚(うなぎ、どじょうを含む)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



骨折前

40歳の頃を思い出して

20歳の頃を思い出して

	骨折前				40歳の頃を思い出して				20歳の頃を思い出して			
	月に 1~2回 食べない	週に 1~2回	週に 3~4回	ほとんど 毎日	月に 1~2回 食べない	週に 1~2回	週に 3~4回	ほとんど 毎日	月に 1~2回 食べない	週に 1~2回	週に 3~4回	ほとんど 毎日
えび・かに	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
貝類	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
かまぼこ・ちくわ・さつまあげ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
葉の色が濃い野菜 (キャベツ、レタス、白菜など)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
葉の色が濃い野菜 (ほうれん草、シュンギクなど)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ニンジン、カボチャ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
トマト	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
山菜・野草	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
キノコ類	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
いも類(栗を含む)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
豆類(大豆、あずきなど)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
大豆加工品(豆腐、おからなど)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
納豆	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
海藻	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
漬け物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
酢の物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
つくだ煮	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ミカン類	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
他の果物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ドライフルーツ(干し柿など)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ナッツ類(落花生など)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
菓子類(まんじゅう、ケーキなど)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>