

## 特集

## 骨粗鬆症性脊椎椎体骨折治療の最前線

鈴木伸幸\*<sup>1</sup> 村上英樹\*<sup>2</sup>

## 内容紹介

骨粗鬆症性脊椎椎体骨折(OVF: osteoporotic vertebral fracture)は、超高齢社会の進展とともにその頻度は増加し年間 120 万人程度が骨折していると言われており<sup>1)</sup>、整形外科領域において重要な課題となっている。近年では診断技術の進歩とともに、保存療法から手術療法まで多様な治療選択肢が確立され、骨折予防に向けた骨粗鬆症治療薬の進化も著しい。本稿では OVF の診断から治療、予防に至るまで最新の知見を文献に基づいて概説する。

## はじめに

OVF が日本の整形外科領域で注目されるようになったのは、1995 年に原発性骨粗鬆症診断基準<sup>2)</sup>が発表され、2000 年代に入りビスホスホネートが日本で発売されてからである。それ以前は、骨粗鬆症は「加齢に伴う生理的変化」として軽視され、OVF もそのほとんどが「2~4 週で問題なく治癒していく」と信じられていた<sup>3)</sup>。2008 年我々が初めて OVF の 1 年にわたる自然経過を疼痛、QOL、ADL について評価したところ、骨折後 1 年経過しても多くの患者が強い痛み、QOL、ADL が低いままであることが分かり<sup>4~6)</sup>、

本疾患への関心が高まった。現在では様々な保存的、手術的治療法が提唱され、骨粗鬆症治療薬も新薬の開発により多岐にわたり、どの治療法を選択すればよいのか判断に迷うことも多くなってきている。今回 OVF 治療の最前線を紹介することにより今後の治療の一助になればと考える。

## I. 骨粗鬆症性脊椎椎体骨折の診断

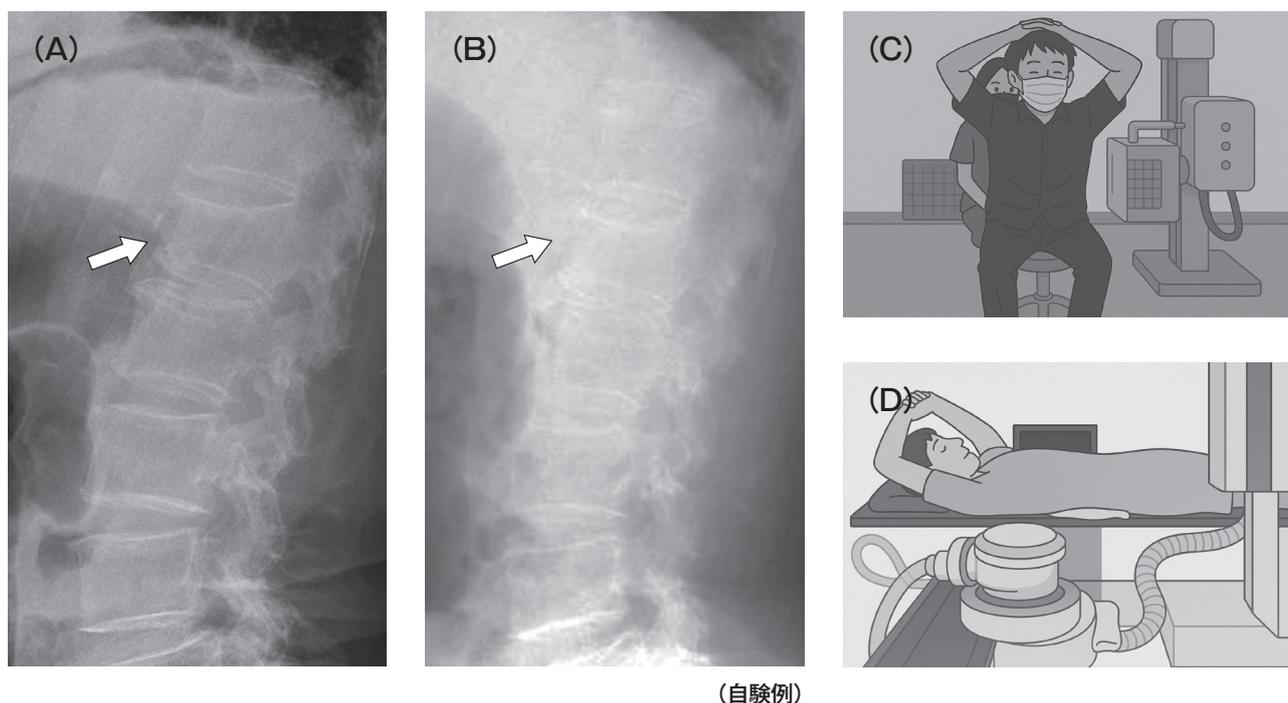
OVF の診断は、初診時通常の単純 X 線撮影のみでは 34.5% しか診断できない<sup>7)</sup>。座位側面と仰臥位横うち側面単純 X 線撮影(図 1)を組み合わせることで 89.5% まで診断率を上昇させる<sup>8)</sup>ことができるが、一番簡便で正確なのは「寝起きで腰痛が強く、座ったり、立ってしまえばあまり痛くない」という本骨折に特徴的な症状である。単純 X 線像で本骨折を見つけられなくてもこの症状があれば OVF を疑うべきである。さらに本骨折を生じるには尻餅をつくなど何らかの受傷機転があると考えがちであるが、本骨折患者の 34.6% は何の誘因もなく骨折が生じている<sup>4)</sup>。故に受傷機転が無いからと言って本骨折を除外してはいけない。加えて第 4 腰椎付近に疼痛を訴えていても胸腰椎移行部の骨折であることはしばしばであり<sup>9)</sup>本骨折を疑えば第 4 腰椎付近を痛がっていても胸腰椎移行部も含めての X 線撮影を考慮すべきである。陈旧性骨折が混在していれば診断はさらに難しくなり、癌の骨転移や多発性骨髄腫、脊椎カリエスなどの感染性疾患との鑑別も念頭に置く必要があり OVF の診断は案外難しい。

—Key words—

骨粗鬆症性脊椎椎体骨折, 治療, 予防

\*<sup>1</sup>Nobuyuki Suzuki: 名古屋市立大学大学院医学研究科運動器健康増進医学寄附講座 准教授

\*<sup>2</sup>Hideki Murakami: 名古屋市立大学大学院医学研究科整形外科学分野 教授



(自験例)

図1 座位側面と仰臥位横うち側面単純 X 線像(白矢印が骨折椎体)

A：座位側面像, B：仰臥位横うち側面像, C：座位側面撮影方法, D：仰臥位横うち側面撮影方法

## II. 骨粗鬆症性脊椎椎体骨折の治療

### 1. 保存療法

保存療法では、安静期間、装具の種類、装着期間について様々な報告や学会発表があり、いまだ標準的な治療法は確立されていない。2020年に日本整形外科学会が「骨粗鬆症性椎体骨折診療マニュアル」<sup>10)</sup>を作成しその治療につき詳細に述べている。極論を言えば3週の安静は無用で、体幹ギプス、硬性、軟性、簡易コルセットいずれの装具使用でも、装具無しでも1年後の疼痛、椎体の圧潰程度は変わらないとの結論となるが、装具の有用性を示す論文は多々あり、当科ではコルセットを使用している。使用するコルセットは移動時の痛みを軽減し早期離床を図ることを目標とし、脊柱後弯の程度に応じて硬性・軟性装具を使い分けるようにし、安静期間は設けず、疼痛に応じて段階的な活動を許可している。寝起きでの椎体への負荷が椎体の圧潰を進める可能性があり、側臥位での起き上がり、起き上

がる前からのコルセット装着を指導している。受傷後3ヶ月時点でCT検査を行い椎体後壁が骨硬化し椎体内の空洞が無いか軽度となればコルセット装着を終了としている。本骨折の保存療法はまだまだ確立されていないが、骨粗鬆症の程度による骨折形態の違いについての研究<sup>11)</sup>やMRIによる骨折型の分類も研究されており<sup>12)</sup>、今後は骨折型に応じたテーラーメイド治療が確立されていくことと思われる。

### 2. 手術療法

「骨粗鬆症性椎体骨折診療マニュアル」によると①急性期の椎体骨折で強い疼痛が持続し保存療法に抵抗性でADLが高度に低下している症例、②慢性期(おおむね受傷後3ヶ月以降)の椎体骨折で正常な骨癒合が得られず、椎体の異常可動性による疼痛のために低下したADLに回復が得られない症例、③予後不良が予測される症例に対して積極的に椎体形成術を考慮するべきと記載されている<sup>10)</sup>。他に④神経障害が出現してき

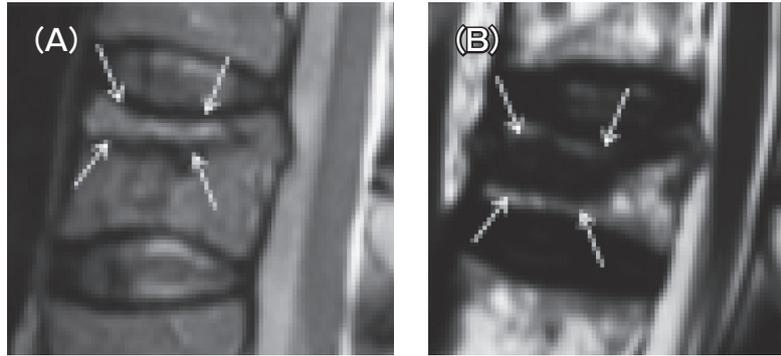
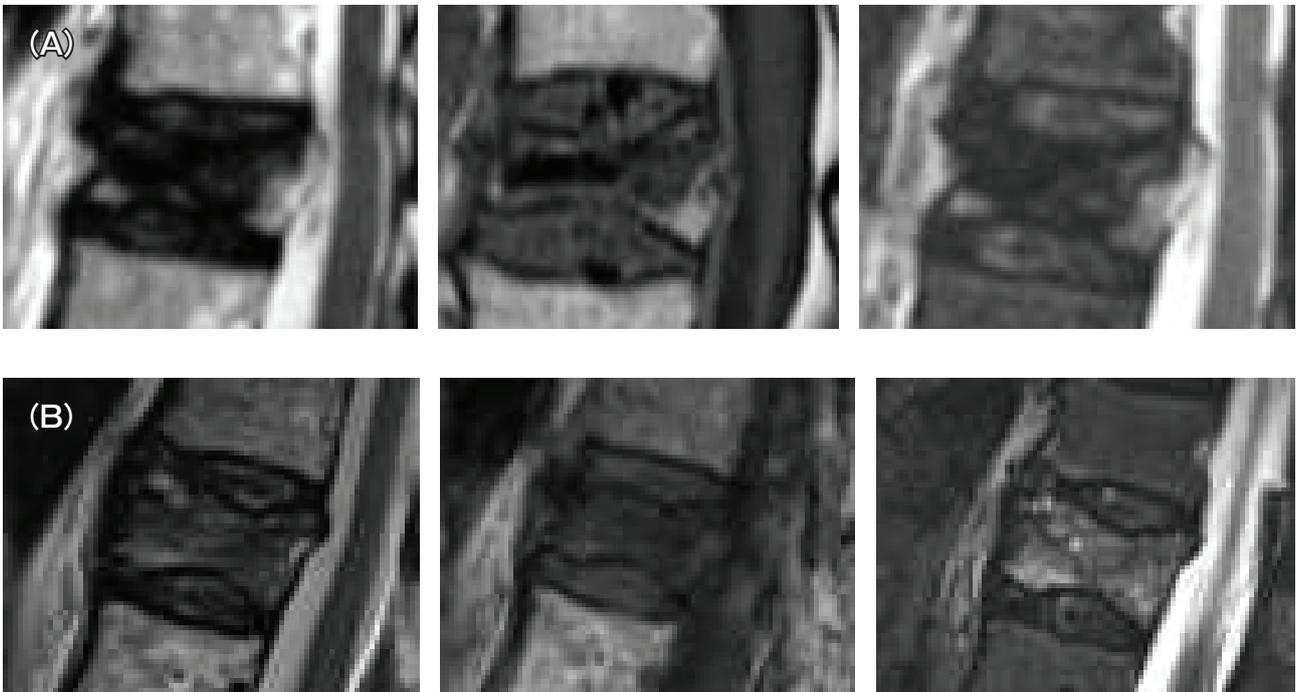


図2 偽関節が予測される急性期 MRI 所見

A : T2 高信号限局型, B : T2 低信号広範囲型

(文献 13 より引用改変)



(自験例)

図3 予後不良が予測される急性期 MRI 所見

A : T2, T1, fat suppression 全てで広範囲 low, B : T2, fat suppression で広範囲み

た症例, ⑤椎体圧壊により後弯変形が残存し日常生活が困る場合にも手術療法が考慮される。予後不良が予測されるのは急性期の MRI で T2 高信号限局型(椎体内の水腫と考えられる)と低信号広範囲型(骨折椎体面積の 50%) (図2)とされている<sup>13)</sup>。我々も T2, fat suppression, T1 全てで広範囲 low 又は T2, fat suppression で広範囲み

だらに low なものは椎体圧潰して偽関節になると考え(図3)<sup>12)</sup>積極的に Balloon Kyphoplasty (BKP)を行っている。固定術を併用することで後壁が圧潰してきそうな症例にも BKP で対応可能となり, Vertebral Body Stenting (VBS) とセメントスクリューの併用により手術成績はさらに向上している。BKP や VBS を行う最適手術時

期に関してはいくつかの報告があるが<sup>14,15)</sup>、われわれは痛みの遷延程度や、椎体圧潰の進行の程度が分かり、セメント漏出も起こりにくくなる受傷後1ヶ月程度が最適ではないかと考えている。神経症状を呈してきたものに対しても、前後方の除圧固定を行ったり、BKP, VBSにスクリュー固定を併用して除圧を行なったりと症例に応じて様々な手術方法を選択できるようになってきている。さらには骨折に伴う椎間孔狭窄<sup>16)</sup>では内視鏡手術を適応したり、椎体圧潰して後弯変形が残存してしまった症例には椎体置換やLIF (lateral interbody fusion)を用いた変形矯正を行うなど、病態に応じた多様な術式が選択できるようになっている。

### Ⅲ. 骨折連鎖の予防

OVFの解決すべき課題の一つに骨折の「連鎖」が挙げられる。ひとたび椎体骨折を生じると2~3ヶ月のうちに隣接する2~3椎体の骨折を生じて治療に難渋する症例がある。その要因として椎体骨折後の後弯変形に起因する隣接椎体への負荷の増大<sup>17)</sup>や重度の骨粗鬆症があげられる。重症骨粗鬆症は日本では以下の様に定義<sup>18)</sup>されておりこれらを認める場合は強力な骨粗鬆症治療が勧められている。

- ・骨密度が-2.5SD以下で1個以上の脆弱性骨折を有する
  - ・腰椎骨密度が-3.3SD未満
  - ・既存椎体骨折の数が2個以上
  - ・既存椎体骨折の半定量評価法結果がグレード3
- 強力な骨粗鬆症治療においてはロモソズマブやテリパラチドといった骨形成促進作用を持つ薬剤が大きな役割を果たすと考える。これらの薬剤は迅速な骨密度の増加をもたらし、骨折予防効果が高いことが報告されており骨折の「連鎖」も予防できるのではないかと考えている。しかし、「骨折後」からのテリパラチド投与では、1年以内に起こる骨折の連鎖を防ぐ効果は限定的であり<sup>19)</sup>、より早期から骨形成促進剤の投与が望まれる。2024年に出された米国骨代謝学会のポジションステートメントでは骨折がなくとも

腰椎骨密度が-3.0SDであれば骨形成促進剤の使用を推奨するとしており<sup>20)</sup>、今後日本でも早期の骨形成促進剤の使用が広がっていくと考えられる。

### おわりに

骨粗鬆症性脊椎椎体骨折は、診断から治療、そして予防に至るまで大きな進歩を遂げてきた疾患である。今後も高齢化の進行に伴い、その重要性は一層高まることが予想される。我々整形外科医が果たすべき役割は大きく、適切な診断と治療、予防的介入により、これらの骨折が減少していく未来を目指したい。

### 利益相反

本論文に関して、筆者らが開示すべき利益相反はない。

### 文 献

- 1) 萩野 浩：脆弱性骨折後骨折のリスクとその予防. 日本整形外科学会雑誌 2012; 86: 205-209.
- 2) 折茂 肇, 他：原発性骨粗鬆症の診断基準. 日本骨代謝学会雑誌 1995; 13: 113-118.
- 3) Silverman SL: The clinical consequences of vertebral compression fracture. Bone 1992;13(Suppl 2): S27-S31.
- 4) Suzuki N, et al: The course of the acute vertebral body fragility fracture: its effect on pain, disability and quality of life during 12 months. Eur Spine J 2008; 17: 1380-1390.
- 5) Suzuki N, et al: The prognosis for pain, disability, activities of daily living and quality of life after an acute osteoporotic vertebral body fracture: its relation to fracture level, type of fracture and grade of fracture deformation. Eur Spine J 2009; 18: 77-88.
- 6) Suzuki N, et al: Previous vertebral compression fractures add to the deterioration of the disability and quality of life after an acute compression fracture. Eur Spine J 2010; 19: 567-574.
- 7) 中野哲雄：【骨粗鬆症性脊椎骨折 診断, 治療の最前線】骨粗鬆症性脊椎骨折の診断と自然経過. 脊椎脊髄ジャーナル 2009; 22: 231-239.
- 8) 川崎元敬, 他：新鮮脊椎圧迫骨折に対する初診時座位仰臥位単純X線撮影の診断精度-MRI診断と比較して. 骨折 2008; 30: 269-273.
- 9) 手島隆志, 他：急性期脊椎圧迫骨折の疼痛知覚部位の検討. 中部日本整形外科災害外科学会雑誌 2015; 58: 109-110.
- 10) 日本整形外科学会骨粗鬆症委員会骨粗鬆症性椎体骨折診療マニュアルワーキンググループ：骨粗鬆症性椎体

- 骨折診療マニュアル. 日本整形外科学会雑誌 2020 ; 94 : 882-906.
- 11) 村上英樹, 他 : 骨粗鬆症性脊椎圧迫骨折の発生機序 : 有限要素解析による生体力学的検討. *Osteoporosis Japan* 2006 ; 14 : 367-373.
  - 12) 鈴木伸幸, 他 : 骨粗鬆症性脊椎圧迫骨折における早期 MRI fat suppression 像による予後予測. *中部日本整形外科学会雑誌* 2013 ; 56 : 685-686.
  - 13) Tsujio T, et al : Predictive factors for vertebral collapse after acute osteoporotic vertebral fractures. *Spine* 2011 ; 36(15) : 1229-1235.
  - 14) Takahashi S, et al : Differences in short-term clinical and radiological outcomes depending on timing of balloon kyphoplasty for painful osteoporotic vertebral fracture. *J Orthop Sci* 2018 ; 23 : 51-56.
  - 15) Minamide A, et al : Early versus delayed kyphoplasty for thoracolumbar osteoporotic vertebral fractures : The effect of timing on clinical and radiographic outcomes and subsequent compression fractures. *Clin Neurol Neurosurg* 2018 ; 173 : 176-181.
  - 16) 大橋正幸, 他 : 骨粗鬆症性腰椎椎体骨折に伴う椎間孔狭窄症 : 画像的特徴と手術法の検討. *臨床整形外科* 2013 ; 48 : 503-506.
  - 17) 村上英樹, 他 : 【骨粗鬆症性椎体骨折治療のコツと pitfall】骨粗鬆症性椎体骨折の診断・治療に役立つバイオメカニクスと臨床応用. *整形外科最小侵襲手術ジャーナル* 2014 ; 73 : 9-17.
  - 18) 宗圓 聰, 他 : 原発性骨粗鬆症の診断基準 (2012 年度改訂版). *Osteoporosis Japan* 2013 ; 21 : 9-21.
  - 19) 鈴木伸幸 : 骨粗鬆症性脊椎椎体骨折後 1 年以内に連鎖して発生する脊椎椎体骨折の予防および ADL, QOL の改善にテリパラチドは有効か. *Osteoporosis Japan Plus* 2016 ; 1 : 66-68.
  - 20) Cosman F, et al : Goal-directed osteoporosis treatment : ASBMR/BHOF task force position statement 2024. *J Bone Miner Res* 2024 ; 39 : 1393-1405.