

## 特集 臨床医に必要な小児骨疾患の診断上の諸問題

### 4. 骨腫瘍

辰野 聡, 福田国彦<sup>1)</sup>

東京歯科大学市川総合病院 放射線科, 東京慈恵会医科大学 放射線医学講座<sup>1)</sup>

#### *Bone Tumor : Imaging Diagnosis and Pitfalls*

Satoshi Tatsuno, Kunihiko Fukuda<sup>1)</sup>

*Department of Radiology, Tokyo Dental College Ichikawa General Hospital*

*Department of Radiology, Tokyo Jikei University School of Medicine<sup>1)</sup>*

#### Abstract

This article describes the typical appearances and pitfalls of bone tumors and tumor-like conditions. Overdiagnosis of a normal variation and traumatic osseous injury may be more serious than omission and may lead to needless and harmful therapy. Some of the benign bone tumors such as non-ossifying fibroma should be followed-up without surgical intervention. An overlap between the classic characteristics of benign and malignant tumors is frequently observed. Knowledge of potentially misleading imaging appearances of bone tumors allows more accurate diagnosis of such tumors.

**Keywords :** Child, Adolescence, Bone neoplasms, Normal variants

#### はじめに

骨腫瘍はまれな疾患であり、一般臨床医が日常の診療で遭遇する機会は少ない。骨腫瘍は、骨腫瘍を専門とする整形外科医、病理診断医、放射線科診断医の緊密な協力のもとに診断、治療されることが理想的である<sup>1)</sup>。しかし、骨腫瘍に起因する症状を有する患児は、まず小児科医を受診する 경우가多く、また、他の目的で撮像されたX線像で偶然に骨腫瘍や腫瘍類似疾患が描出され、その取扱いに困惑する状況もあり得る。したがって、小児科医が骨腫瘍に関する基本的な知識を持つことは、適切なプライマリケアを行ううえで重要と思われる。本稿では、小児の骨腫瘍の診断において誤りやすい点を中心として、診断上の注意事項について述べる<sup>2)</sup>。

#### 小児の骨腫瘍に対するアプローチ

骨腫瘍の画像診断におけるゴールド・スタンダードは、依然として適切な条件のもとに撮像された単純X線写真である。単純X線写真は、病変の侵襲性の評価に優れ、経時的变化の観察にも役立つ。また、成長途上にある小児では、健側との比較が有用な情報を提供することが多い。正側二方向の撮影が必須であるが、症例によって斜位像の追加などを考慮する。

CTは皮質骨や海綿骨の状態、骨膜反応、化骨や石灰化の評価に優れる一方、MRIは腫瘍の骨髓内や軟部組織内進展の評価に優れ、骨腫瘍の診断には不可欠の検査となっている<sup>2)</sup>。骨シンチグラフィは病変が多骨性か単骨性かの診断に有用であるのみならず、Langerhans細胞性

組織球腫(Fig. 1), 骨島(内骨腫), 病的骨折を伴わない骨嚢胞, プロディ腫瘍の中心硬化巣などはトレーサーの集積が乏しいことが多く, 質的診断に役立つ場合がある.

### 腫瘍と誤りやすい外傷

強い筋の収縮や靭帯の張力によって, 骨の突起部である二次骨頭に剥離骨折が生じ, 剥離骨

折の治癒過程で透亮や硬化が描出される<sup>3)</sup>. 剥離骨折の発生部位は, 坐骨結節や下前腸骨棘などに限られており, 部位が特徴的なため診断は容易であるが, 誤ってこれを生検すると, 核クロマチンが豊富で分裂像も高度なため悪性と誤診される可能性がある. 後述する大腿骨遠位骨幹端内側後面腓腹筋付着部における皮質骨の不整(皮質デスモイド)(Fig. 2)も繰り返す外傷に

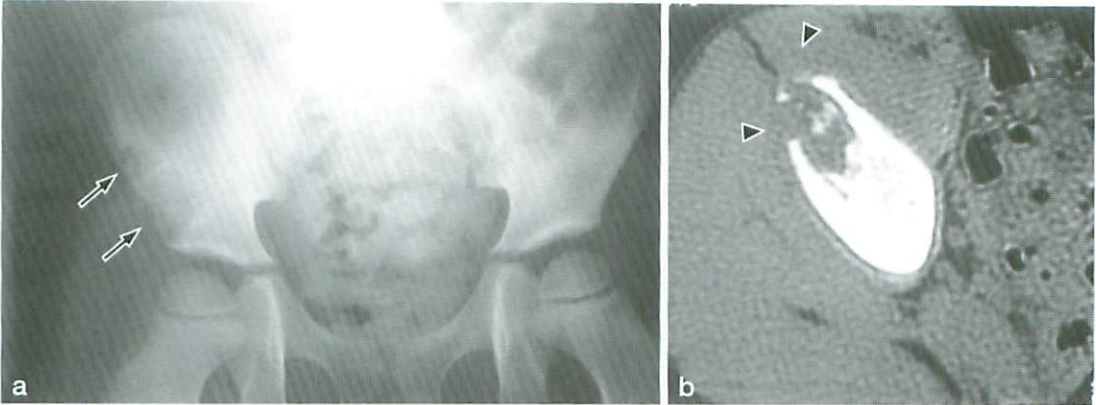


Fig. 1 4-year-old girl, Langerhans cell histiocytosis

Conventional radiograph (a) of the pelvis shows a well-defined radiolucent lesion (arrows) at the outer aspect of the right iliac bone. Destructive changes are easily seen on computed tomography (b: arrowheads).

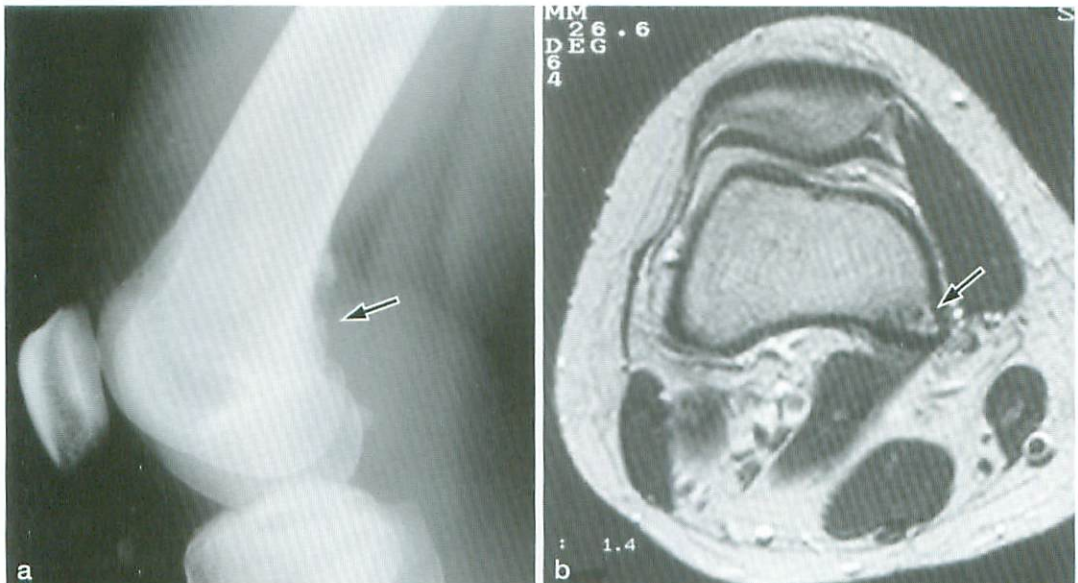


Fig. 2 16-year-old girl, Cortical irregularity of distal femur (cortical desmoid)

Irregularity of the posterior aspect of the distal femur (a: arrow) is a common finding often mistaken for new bone formation of a neoplasm. T2WI (b) shows mixed signal intensity of bone marrow under insertion of medial head of gastrocnemius muscle (b: arrow). No tumor-like condition is present there.



よる骨折として捉えることができる。

骨に近接して描出された化骨性筋炎が悪性腫瘍と似た像を呈することがある。化骨性筋炎には、中心部に透亮域があり骨化は辺縁部から中心部へ進行する特徴があり、辺縁が不明瞭で、中心部に骨化石灰化を有することが多い悪性腫瘍と鑑別される。初期には単純X線写真で骨化が明瞭でないことがあるが、その場合、CTが有用である。

### 腫瘍と誤りやすい正常変異

小児の骨関節には、病変と誤られる可能性のある正常変異が多数あることが知られている。単純X線写真で異常と思われる所見を認めた場合、信頼できるアトラスで該当する解剖学的部位を検索し、正常変異ではなく真の異常であることを確認することが肝要である<sup>4)</sup>。片側性の坐骨恥骨結合部骨化遅延(Fig. 3)はその典型例であり、硬化縁を有する膨張性腫瘍に似るが、正常発達時の変化である。

通常、正常変異とされている変化が症状の原因となる場合があり、画像上、炎症や腫瘍性病変と鑑別が必要な場合がある。二次骨化の異常による膝蓋骨背側部欠損(必ず上外側)や二分膝蓋骨は正常変異であるが、一部の症例は疼痛のため外科的処置が必要とされる。



Fig. 3 3-year-old boy, Asymmetry in the closure of the ischiopubic synchondrosis (arrow)  
This is a normal variation, which should be differentiated from significant lesions.

大内転筋と腓腹筋内側頭の牽引力による大腿骨遠位骨幹端部附着部の骨不整は頻度の高い正常変異である。後者による大腿骨後面内側の皮質骨の不整が正面像で透亮域として認められることがあり、皮質デスマイドとして知られている(Fig. 2)。この正常変異の発生部位は傍骨性骨肉腫の好発部位でもあり、単純X線写真のみでは両者の鑑別が困難なため、MRIが必要となる例もある。

### 病理診断が不要な骨腫瘍

単純X線像のみで診断が可能であり、自然退縮が期待できる病変として非化骨性線維腫がある(Fig. 4)。典型例では、長管骨の骨幹端に位置する、偏心性、軽度膨張性、多房性溶骨性病変として認められる。非化骨性線維腫は無症状であり、自然退縮するので生検は必要ない<sup>1)</sup>。ただし、荷重部で骨の断面積の50%を越える場合、病的骨折を予防するため外科的治療が選択



Fig. 4 15-year-old girl, Non-ossifying fibroma  
A multiloculated radiolucent lesion is seen in the proximal shaft of the fibular bone (arrows).

される。骨島(内骨腫)も造骨性骨腫瘍との鑑別が必要なことがあるが、骨の荷重方向に長軸が一致する特徴があり、診断は容易である<sup>5)</sup>。

### 悪性腫瘍と誤りやすい良性疾患

画像診断が著しく進歩した現在でも、骨髄炎と侵襲性骨腫瘍を鑑別することは難しい(Fig. 5)。小児に骨髄炎を疑った場合、Ewing肉腫の可能性も考慮して経過を観察する必要がある。

組織学的に良性腫瘍あるいは良性の腫瘍類似疾患でありながら、高侵襲性病変の画像所見を呈し得る疾患として、類骨骨腫(Fig. 6)、軟骨芽細胞腫、Langerhans細胞性組織球腫(Fig. 1)、ストレス骨折(Fig. 7)がある<sup>6)</sup>。MRIを施行すると、これらの病変の周囲に生じた反応性変化が、悪性腫瘍の軟部組織進展と誤られることがあり注意が必要である。類骨骨腫はnidusの存在が、軟骨芽細胞腫は骨端に発生することが特徴的で診断に有用である。

### 侵襲性の評価

画像診断によって病変の侵襲性の評価がある程度可能である。骨腫瘍辺縁の性状の解析は、病変の成長速度を推定する方法として信頼性が高い。すなわち、地図状で、硬化性辺縁を有する病変は成長速度が遅く、正常海綿骨組織と病変の間の移行帯が広いが、健常部との境界が不明瞭な病変は成長速度が速いことが多い。一般に良性腫瘍は発育が遅く、悪性腫瘍は発育が速いが、例外もある。小児に好発するLangerhans細胞性組織球腫(Fig. 1)は急速に増大する時期があることが知られており、この時点で検出された場合、円形細胞性悪性腫瘍(Fig. 8)との鑑別が問題となる<sup>3)</sup>。

良性骨腫瘍でも、いったん病的骨折を生じると悪性腫瘍に似た像を呈する場合があります。注意が必要である(Fig. 9)<sup>1)</sup>。

骨膜反応の検出によって潜在的な骨病変が明らかとなる場合があります。その意義は大きいですが特

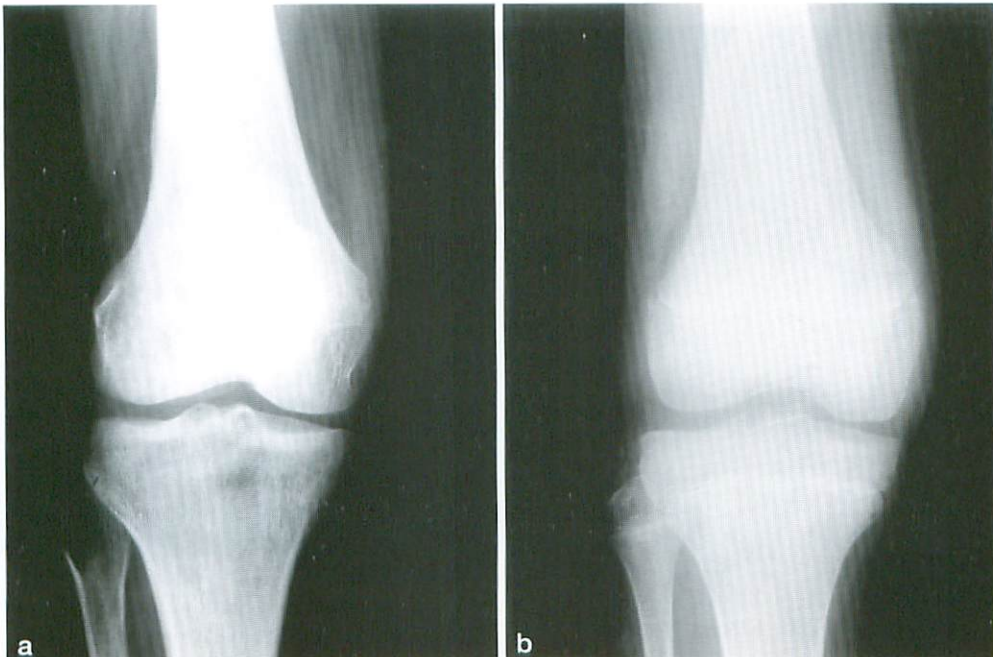
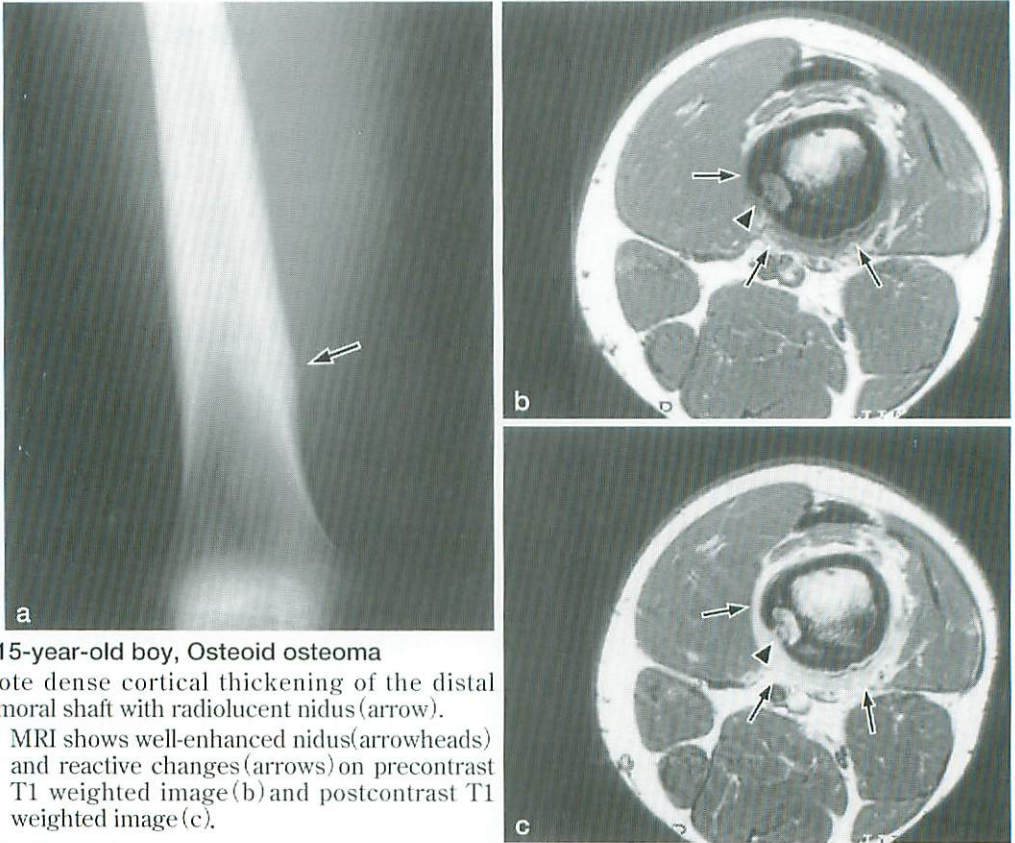


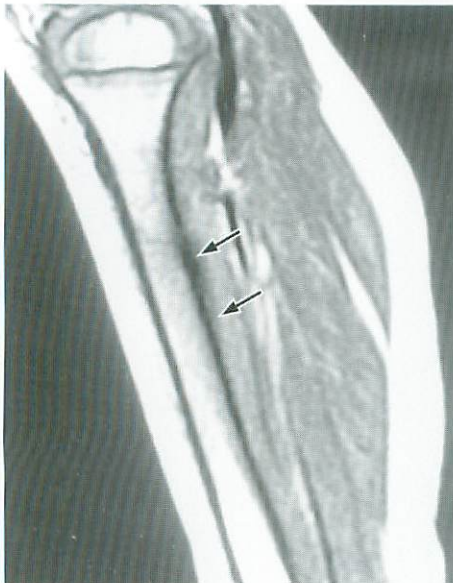
Fig. 5 19-year-old boy, Acute osteomyelitis (a) and 14-year-old boy, ALL (b)

It is often hard to differentiate acute osteomyelitis (a) from infiltrative neoplastic disease of bone (b).

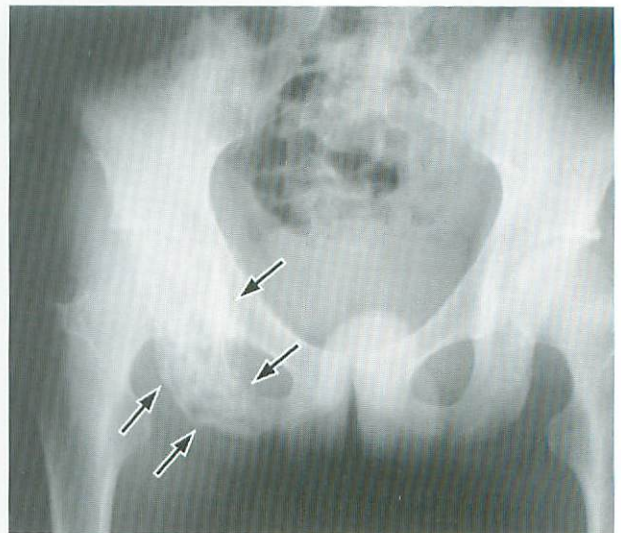




**Fig. 6** 15-year-old boy, Osteoid osteoma  
a : Note dense cortical thickening of the distal femoral shaft with radiolucent nidus (arrow).  
b, c : MRI shows well-enhanced nidus (arrowheads) and reactive changes (arrows) on precontrast T1 weighted image (b) and postcontrast T1 weighted image (c).



**Fig. 7** 12-year-old girl, Stress fracture of femur  
T1-weighted image shows bone marrow edema and periosteal reaction (arrows) of femoral shaft.



**Fig. 8** 17-year-old boy, Ewing sarcoma  
An extensive mottled destruction (arrows) of the right ischium is demonstrated clearly on frontal projection.

異性は乏しい、多層性、放射状、Codman三角などの不連続性骨膜反応は病変の活動性が高いことを示唆するが、良性・悪性の鑑別に直結する所見ではない。Codman三角は成長の速い動脈瘤様骨嚢腫でもしばしば観察される (Fig. 10)。

### 頻度の高い骨腫瘍の診断

骨肉腫 (Fig. 11) は、30歳以下に発生する原発性悪性骨腫瘍中最も多い疾患であり、小児の長管骨骨幹端部に侵襲性骨病変を認めた場合、必ず鑑別の対象として考慮しなければならない<sup>5)</sup>。骨肉腫の画像所見は多彩であり、10~20%は単純X線写真上純粋な溶骨性病変として描出される。また、骨肉腫の約10%は骨幹部に発生し、骨幹部に好発するEwing肉腫や悪性リンパ腫などの小円形細胞腫瘍と鑑別困難な場合もある。

骨軟骨腫 (Fig. 12) は最も頻度が高い良性骨

腫瘍である。骨幹端に好発し、特に大腿骨遠位骨幹端に発生した場合には、傍骨性骨肉腫との鑑別が必要となる。骨軟骨腫は「出来損ないの異所性骨端」であるため、必ず母床骨の骨髓腔と連続性があるが、傍骨性骨肉腫は連続性を欠くことが鑑別診断の要点である。

指骨の膨張性で境界明瞭な透亮病変は内軟骨腫 (Fig. 13) の可能性が高い。点状、コマ状の軟骨性骨化が認められれば、診断はより確実である。

### 小児の転移性骨腫瘍

成人と比較した場合、悪性腫瘍の骨転移の頻度が低いが、5歳以下の小児に溶骨性骨破壊を認め、急性炎症所見を欠く場合、神経芽細胞腫 (Fig. 14) の転移を鑑別診断の上位に挙げる必要がある。



Fig. 9 13-year-old boy, Unicameral bone cyst with fracture

A radiolucent lesion of proximal humeral bone shows light trabeculation abutting the metaphysis but not extending into the epiphyseal ossification center. A pathological fracture has occurred at the outer surface (arrow).

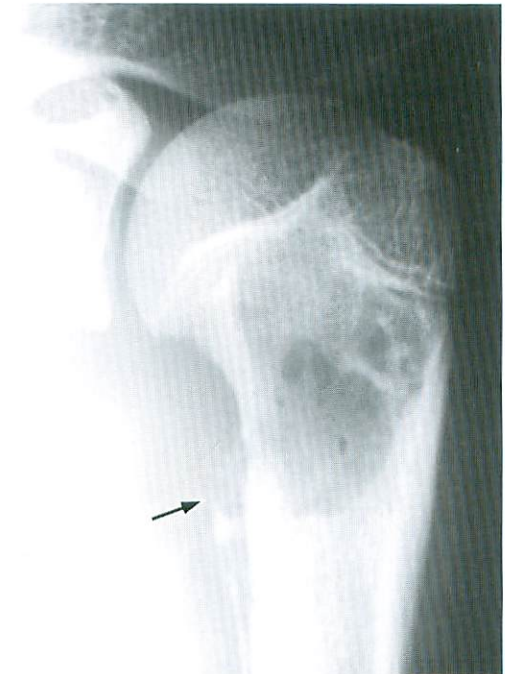


Fig. 10 21-year-old female, Aneurysmal bone cyst

Anteroposterior view reveals an expansive, multiloculated mass involving the medial aspect of the distal metaphysis of left humerus. Note associated Codman's triangle (arrow).



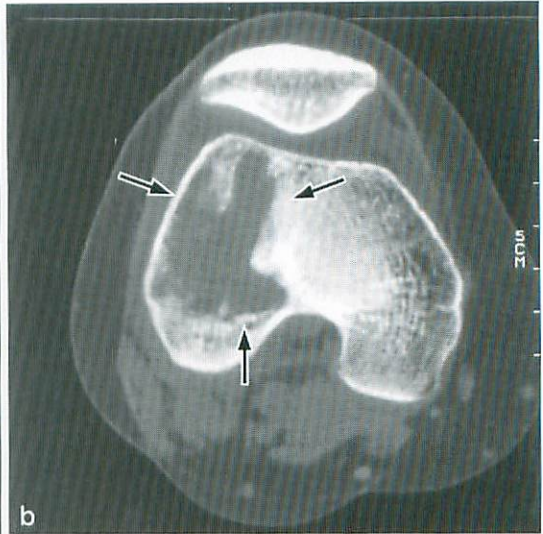


Fig. 11 20-year-old female, Osteosarcoma  
Conventional radiograph (a) and computed tomography (b) show a non-ossified permeative lesion involving metadiaphyseal medullary bone tissues of distal femur (arrows).

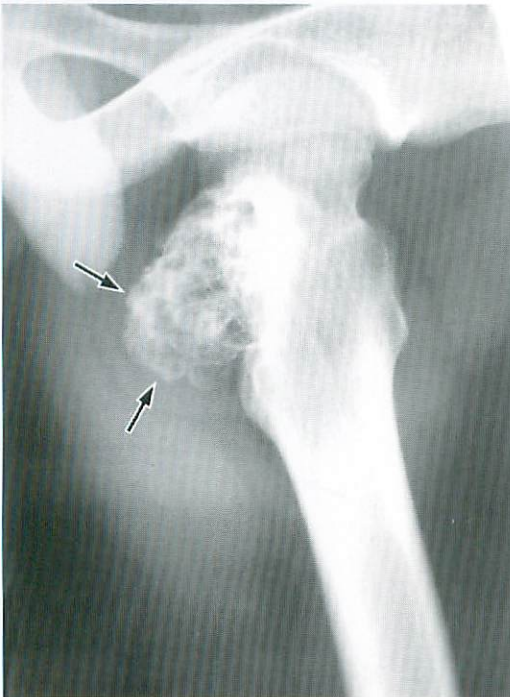


Fig. 12 18-year-old boy, Osteochondroma  
There is a broad-base exostosis (arrows) with blending of the cortex of the parent bone.

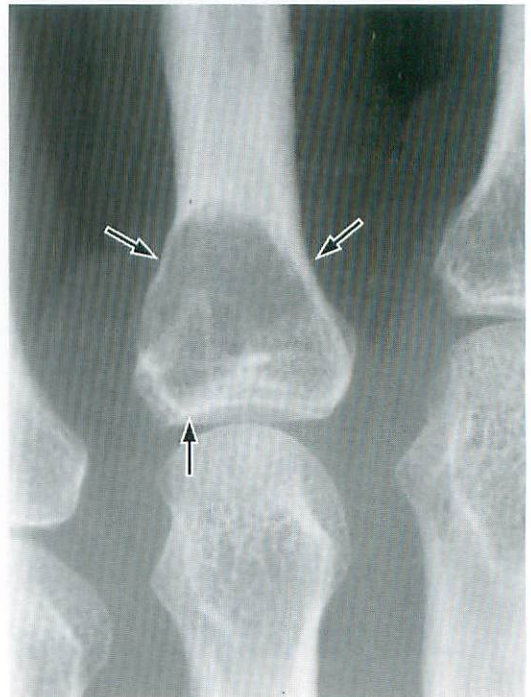


Fig. 13 22-year-old male, Enchondroma  
An expansile lesion (arrows) at the base of the third phalanx is visible.



Fig.14 2-year-old boy, Osteolytic metastases from neuroblastoma

Note a well-circumscribed radiolucent lesion in the medial metaphysis of distal femur (arrow).

## おわりに

骨腫瘍の診療における画像診断の役割は、1) 病変の存在診断、2) 侵襲性的的確な評価、3) 生検の必要性の判定、4) 病期診断、5) 手術法の選択、6) 術後の管理にある。一般臨床医に期待されているのは、このうち病変の存在診断と侵襲性的の評価である。本稿では、1)~3) について概説した。

## ●文献

- 1) 江原 茂：総論：骨軟部腫瘍の画像診断の現状と組織診断。日独医報 1998；43：6-13.
- 2) 水谷弘和：小児骨腫瘍の画像診断。日小放誌 1998；14：165-170.
- 3) Stull MA, Kransdorf MJ, Devaney KO : Langerhans cell histiocytosis of bone. Radiographics 1992 ; 12 : 801-823.
- 4) Keats TE : Atlas of normal roentgen variants that may simulate disease (5 ed), Mosby Year Book, 1992.
- 5) 福田国彦, 二階堂孝, 浅沼和生：骨腫瘍 骨形成腫瘍の画像と病理像。日独医報 1998；43：14-31.
- 6) Ma LD, Frassica FJ, Scott WW Jr, et al : Differentiation of benign and malignant musculoskeletal tumors : potential pitfalls with MR imaging. Radiographics 1995 ; 15 : 349-366.