

《原 著》

## 良性骨腫瘍における骨シンチグラフィの鑑別診断学的評価

奥山 武雄\* 鈴木 均\*\* 中元 和也\* 鈴木 宗治\*\*

**要旨**  $^{99m}\text{Tc}$ -リン酸化合物による骨シンチグラフィの鑑別診断学的効用についてX線診断学的に困難を覚えることが多い良性骨腫瘍(骨腫瘍性疾患を含む)71例を対象として検討した。

骨シンチグラムの質的情報に絶対性を求めるることはできないが、病巣における放射能集積の3段階表示(++, +, -)において、高度異常集積群(++)として線維性骨異形成(9例中8例)、動脈瘤様骨囊腫(4例中3例)、異常集積が認め難い群(-)として非骨化性線維腫(6例中6例)、骨囊腫(6例中4例)、内軟骨腫(4例中3例)および中等度異常集積群(+)としてエオジン好性肉芽腫(9例中7例)などの類別化が可能であった。ことに(++)と(-)の群の腫瘍は骨シンチグラム所見が特異的であり、その認識はX線診断を進める過程で、とくに非典型症例の診断に際して、決定的な鑑別情報としての役割を果し得る。実例を提示して以上の見解を明らかにした。

### I. はじめに

骨シンチグラフィは $^{99m}\text{Tc}$ -リン酸化合物開発前の長い歴史的背景とその後の多数の報告に支えられて<sup>1)</sup>、核医学イメージ診断のなかで最も重要な検査法の一つとして広く普及している。その適応は広範囲に及ぶが、絶対的評価は骨転移の局在診断をはじめとして、骨折や骨髓炎など、二、三の疾患に限られているといつても過言ではない。骨シンチグラフィが存在診断以上の能力を本質的に備えているとは言い難いが、 $^{99m}\text{Tc}$ -リン酸化合物が採用されてからすでに10余年が経過し、症例も蓄積されてきたので、経験を見直すことによって骨シンチグラム情報を実際の診療に即して再評価することも必要かと思われる。

従来からわれわれは、X線診断上困難を覚えることが多い良性骨腫瘍(骨腫瘍性疾患を含む)について、骨シンチグラム所見の分析、ことに特異

的な所見を示す疾患の把握と、その知見がX線診断の補助情報として役立つか、もし役立つとすればどのような疾患についてかに着目して検討を行ってきた。症例が70余例に達し、興味ある症例の提示も可能となったので、これらを供覧し、併せて骨シンチグラフィの質的診断能について若干の考察を加えてみたい。

### II. 対象ならびに方法

1974年から1980年12月末までの間に骨シンチグラフィを施行して組織診断が確定している良性骨腫瘍ならびに骨腫瘍性疾患71例が今回の検討の対象である。その内訳をTable 1に示した。

骨シンチグラフィは $^{99m}\text{Tc}$ -ピロリン酸または $^{99m}\text{Tc-MDP}$ を用い、成人の基準投与量を20mCiとして、静注約3時間後にスキャニングを行った。使用した装置は1977年以前はシンチスキャナーが、それ以後はNuclear Chicago社製シンチカメラPho/Gamma IVまたはPho/Gamma LFOVである。

診断は単純X線像の読影に重点をおき、骨シンチグラム所見は、臨床経過、理学的所見、検査成績、血管造影所見などとともに鑑別診断の一つの情報源として取り扱った。

\* 東京医科歯科大学医学部附属病院放射線部

\*\* 同 医学部放射線医学教室

受付：57年6月10日

最終稿受付：57年8月20日

別刷請求先：文京区湯島1-5-45（番号113）

東京医科歯科大学医学部附属病院放射線部

奥 山 武 雄

**Table 1** Classification of examined 71 cases with primary benign bone tumors, and their results of bone scintigraphy.

No. of cases	Accumulation of radioactivity*			
	(-)	(+)	(++)	
Giant cell tumor	17	1	7	9
Aneurysmal bone cyst	4	0	1	3
Fibrous dysplasia	9**	0	1	8
Bone cyst	6	4	2	0
Histiocytosis X	9	1	7	1
Nonossifying fibroma	6	6	0	0
Enchondroma	4	3	1	0
Osteochondroma	6	2	3	1
Osteoid osteoma	2	0	0	2
Osteoma	3	1	1	1
Others	5	1	2	2
Total	71	19	25	27

(from Jan. 1974 to Dec. 1980)

\* (-): no or minimal accumulation of radioactivity

(+): moderate accumulation of radioactivity

(++) marked accumulation of radioactivity

\*\* 9 cases including 5 of monostotic and 4 of polyostotic fibrous dysplasia.

骨シンチグラムの読影の基準として、病巣部の放射能集積の程度を視覚的判断からではあるが、(-), (+), (++) の3段階に分けた。(-)は健常側との比較において明らかな異常集積を示さないかあるいはきわめて軽微な程度にとどまるもの、(+)は異常集積明白であるが、中等度までのもの、(++)は頗著な異常集積を示すものである。シンチグラムの読影は骨疾患に关心をもつ二人の核医学担当医(放射線医)が行い、一部の症例については整形外科腫瘍班医師の参加を得た。上記の判定はこれら複数医の同意で決定されたが、その際極端な不一致はなかった。ただしその背景にX線像の読影があることを再度強調したい。

各疾患別における放射能集積度を分析するとともに、特徴的X線像(硬化線、骨膨隆、骨膜反応など)とシンチグラム所見との相関、悪性腫瘍との鑑別に対する寄与などに注目して症例を蓄積してきた。

### III. 結 果

Table 1 に各疾患における異常集積の状態を示

**Table 2** Classification of examined 47 cases with primary malignant bone tumors, and their results of bone scintigraphy.

No. of cases	Accumulation of radioactivity			
	(-)	(+)	(++)	
Osteosarcoma	26	0	4	22
Chondrosarcoma	5	0	3	2
Fibrosarcoma	2	0	0	2
Angiosarcoma	2	0	0	2
Multiple myeloma	8	1	4	3
Others	4	0	2	2
Total	47	1	13	33

(from Jan. 1974 to Dec. 1980)

(-) no or minimal (+) moderate (++) marked

した。すでに知られているように、良性骨腫瘍もその多くは異常集積を示すが、参考として示したTable 2 にみると、同時期の原発性悪性骨腫瘍と比べると総体的には集積の程度は低い。すなわち、(++)が悪性骨腫瘍では 33/47(70%)であるのに対して良性骨腫瘍では 27/71(38%)であり、(-)が前者では多発性骨髓腫の1例のみであるのに対して、後者では 19/71(27%)であった。

異常集積の状態と疾患との関係を整理すると以下のようである。

#### 1. 高度の集積異常

線維性骨異形成と動脈瘤様骨囊腫は明らかに高度の集積増強を示す疾患である。前者では9例中8例が(++)であって、このうち5例は単骨性、4例は多骨性線維性骨異形成であった。単骨性、多骨性を問わず、また発生部位のいずれを問わず高度の集積異常を示した。動脈瘤様骨囊腫はまれな疾患であって、4症例の経験をもつにすぎないが、3例が(++)の集積を示した。3例のうちわけは、2例が下顎骨、1例が肋骨に発生したものであり、他の腸骨由来の1例が、中等度(+)の集積異常であった。

動脈瘤様骨囊腫のシンチグラムは、膨脹性に発育する本疾患の性質を反映して、中央部が淡く周辺に濃い集積をみるいわゆるドーナツ状パターンを示すのも特徴である。

骨巨細胞腫も一般に高度の集積異常を示す傾向

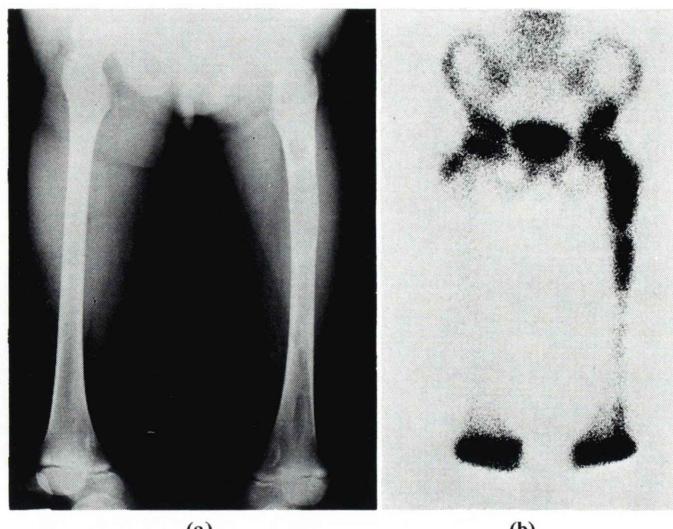


Fig. 1 Fibrous dysplasia of the left femur (6-year-old, female).

- a. Roentgenogram shows multiloculated radiolucent lesions of ground glass appearance throughout the left femur, together with bone expansion with cortical thinning in the proximal half of the femur.
- b. Scintigram demonstrates marked accumulation of the radioactivity in the typical lesion of fibrous dysplasia.

が強いが、17例中9例が(++)、7例が(+)で両者がほぼ相半ばしていた。そして後で例示するように集積の程度と骨破壊の程度は必ずしも相關しているとは思われなかった。異常集積が認められなかつた骨巨細胞腫が1例あり、仙骨に発生したものであった。

#### 〔症例〕

##### 1) 線維性骨異形成

Fig. 1, 2, 3は大腿骨、下顎骨、それに多骨性発生の症例であるが、部位、病巣の数を問わず境界がきわめて鮮明、均等で高度の異常集積という点で共通している。線維性骨異形成のX線所見の特徴は骨幹端から骨幹にかけて濃い硬化線に囲まれたすりがらす様の透亮像である。その中にこまかい石灰化影を、そして骨皮質の菲薄化膨隆をみるとも多い。頭蓋骨に発生し、副鼻腔を巻き込むと著明な硬化像が主要な所見となる。X線診断で本症が念頭におかれた場合にはシンチグラムでの高度異常集積はこれを支持する重要な情報となり、そしてX線像上、紛らわしいことのある骨囊腫と

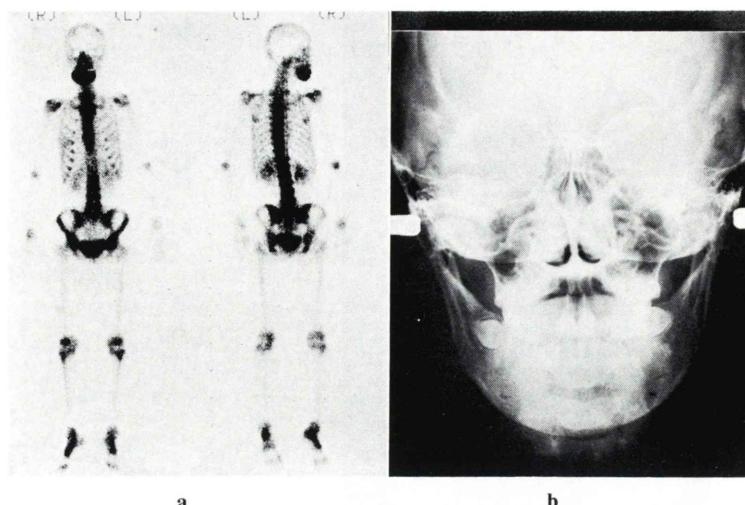
の鑑別情報としてとくに有用である(Fig. 4)。後述するように、骨囊腫は高度の集積異常を来すことないからである。

多骨性線維性骨異形成の局在診断にとって骨シンチグラフィの有用性は自明である。

#### 2) 動脈瘤様骨囊腫

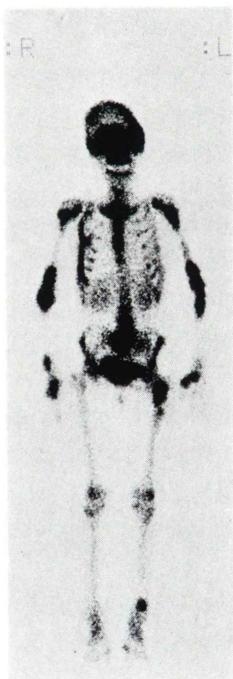
Fig. 5は12歳女児、約半年の経過で徐々に進行してきた左側下顎の腫脹を主訴とした症例である。X線像上では(オルソパントモグラム)境界明瞭で、わずかな分画梁形成を認めるが、総じて単胞性の囊胞状陰影を主体としている。シンチグラムではドーナツ状の異常集積像としてとらえられるが、このパターンはCTで示されている骨の膨隆をよく反映している。

本症例の診断は生検により決定されたものであり、乏しい経験から、シンチグラムの効用を強調することはできないが、他の下顎骨および肋骨の症例共、異常集積の状態は同様にドーナツ様であった。



**Fig. 2** Monostotic fibrous dysplasia of mandible (27-year-old, female).

- a. Roentgenogram shows ground glass radiolucent lesion with ill-defined margin in the mandible.
- b. Well demarcated, marked accumulation is demonstrated on the scintigram. The finding may be instructive for the diagnosis of fibrous dysplasia.



**Fig. 3** Polyostotic fibrous dysplasia (Albright's syndrome, 35-year-old, female).

Marked accumulation of the radioactivity is visible in all of the multiple lesions.

### 3) 骨巨細胞腫

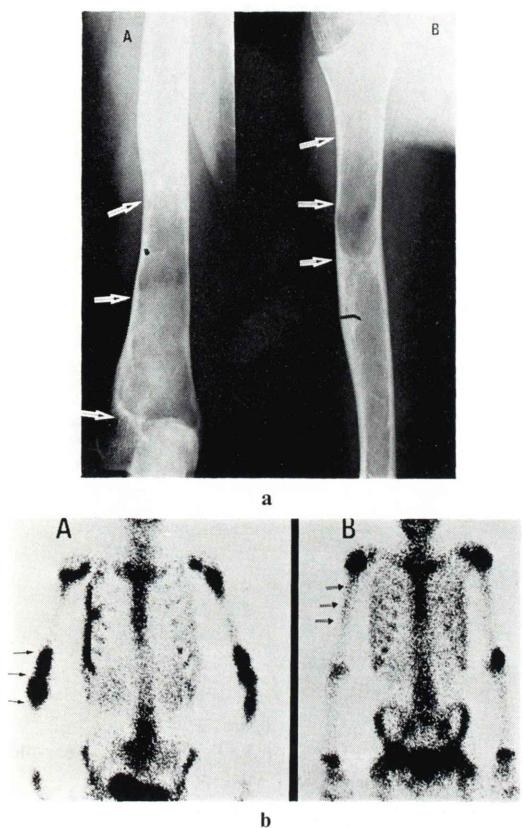
Fig. 6 は21歳の女性、X線像上左大腿骨の遠位骨幹端から骨端にかけて偏在性の骨透亮像を示す典型的な骨巨細胞腫である。骨シンチグラムでは高度の異常集積(++)を示している。

Fig. 7 は31歳の女性、左橈骨近位側骨幹から小頭端にかけて骨皮質のほぼ完全な吸収を伴う高度の骨溶解像を呈し、軟部組織の中に進展した腫瘍形成をみる。骨破壊の状態は Fig. 6 の症例に比べてはるかに顕著であるがシンチグラムに示された異常集積は中等度(+)であった。

### 2. 異常集積が認め難いもの

X線写真上、骨の破壊あるいは透亮像が明白でありますながら、骨シンチグラム上異常集積がほとんど認められない良性骨腫瘍は、非骨化性線維腫(線維性骨皮質欠損を含む)、孤立性骨囊腫および内軟骨腫であった。すなわち集積程度が(-)と判断されたものがそれぞれ6例中6例、6例中4例および4例中3例であり、残りの骨囊腫2例と内軟骨腫の1例も(+)の集積にとどまった。

これら異常集積を示しにくい疾患の存在を知る



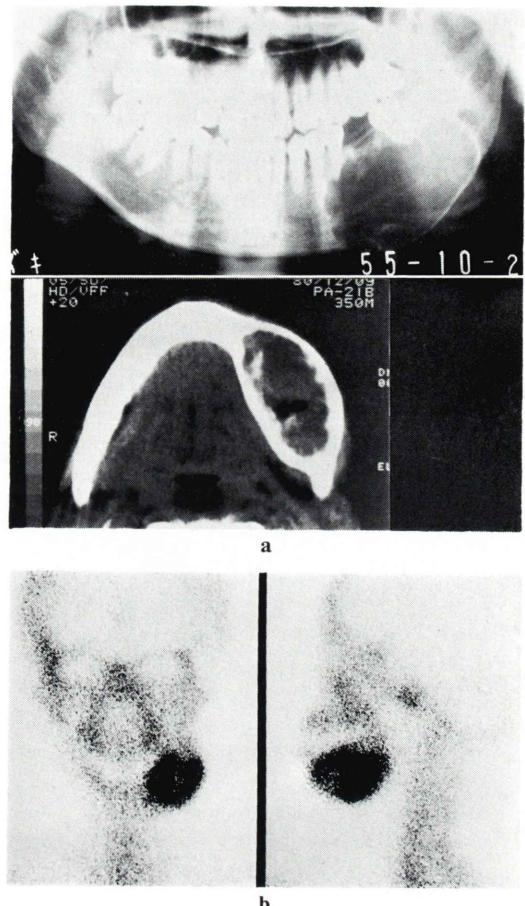
**Fig. 4** Differentiation of scintigraphic findings between fibrous dysplasia and solitary bone cyst.  
 a. Roentgenograms of fibrous dysplasia (A) and solitary bone cyst (B) involving humeruses. The roentgenographic findings resemble each other.  
 b. Scintigrams demonstrate marked accumulation in fibrous dysplasia (A), and no evidence of accumulation in solitary bone cyst (B).

ことは、これらの腫瘍がX線像で非定型的な所見を示した場合、悪性腫瘍との鑑別の観点から重要な情報源となり得る。

#### 〔症例〕

Fig. 8は非骨化性線維腫であるが、X線像上、きわめて明白な骨病巣が認められながら、シンチグラムにおいては全く異常集積が認められない。線維性骨異形成との鑑別に有用である。

Fig. 9は興味ある症例であった。14歳男児で

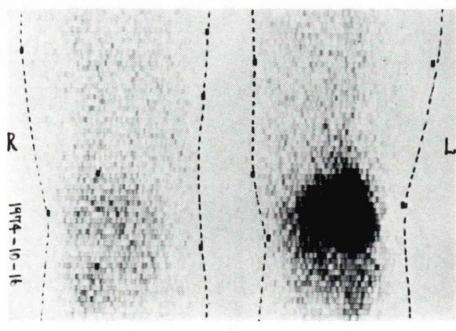


**Fig. 5** Aneurysmal bone cyst of mandible (12-year-old, female).  
 a. Orthopantomogram and CT reveal a large unicameral cystic lesion with poor trabeculation in the mandible on the left side. Bone expansion with thinning of the cortex is documented. Air density within the lesion on CT is probably caused by biopsycal procedure.  
 b. Bone scintigram shows marked accumulation of radioactivity in doughnut pattern. The scintigraphic finding appears to be characteristic to aneurysmal bone cyst though being not specific.

3~4か月前より時々右膝関節部痛があり、近時運動時の疼痛増強を主訴として来院した。局所に圧痛を認めるが、発赤、熱感、腫脹はない。X線像上、右大腿骨の遠位骨幹端の脛側背面に境界がやや不明瞭な骨溶解像があり、骨皮質の破壊と骨膜



a



b

**Fig. 6** Giant cell tumor of the left femur (21-year-old, female).

- a. Roentgenographic finding of typical metaphyseal giant cell tumor extending to epiphysis of the distal femur.
- b. Scintigram shows marked accumulation in the bone lesion.

反応を思わせる所見がみられる。以上の所見から、骨肉腫を第一とし、これと線維性骨皮質欠損（または非骨化性線維腫）とを鑑別する必要に迫られたが、直ちに行われた骨シンチグラムで同部に異常集積が全くみられないことから、骨肉腫を否定的な見解が示唆された。ひき続いて行われた血管造影においても悪性の所見は見られなかった。手術の結果は線維性骨皮質欠損であって、このように絞られた範囲の中での鑑別診断に骨シンチグラムがきわめて有効であることを示す例であった。

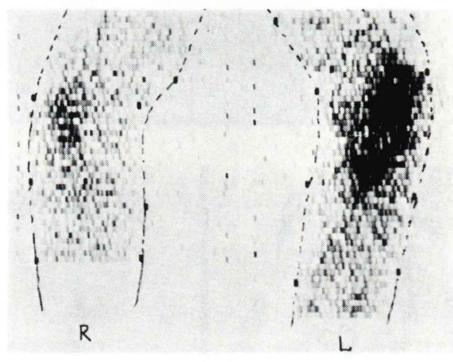
すでに Fig. 4 で示した骨囊腫と線維性骨異形成との鑑別も同様に有用である。

### 3. 中等度の集積異常

視覚的判断で最も問題が多いところであり、あ



a



b

**Fig. 7** Giant cell tumor of the left radius (31-year-old, female).

- a. Roentgenogram shows severe osteolytic lesion in the proximal portion of the radius with extensive soft tissue involvement.
- b. Scintigram shows abnormal accumulation in the region of osseous as well as soft tissue involvement. The abnormal accumulation is moderate in degree, though the bone destruction is aggressive in nature.

らゆる良性骨腫瘍の一部がこの範疇に入ってくる可能性がある。ただし histiocytosis X (全例がエオジン好性肉芽腫, eosinophilic granuloma) では大多数 (9例中7例) が中等度異常集積であった点は特筆できる。また骨軟骨腫は6例中3例が中等度の集積増強であった。

#### 〔症例〕

Fig. 10 は5歳女児で、2月前より右大腿部に間歇的疼痛を主訴していた。X線所見上、大腿骨骨幹近位側に縦径約3.5 cm、境界比較的明瞭な中心性透亮像が認められる。外側縁の骨皮質に破壊がみられ、その部を中心にしてかなりの広範

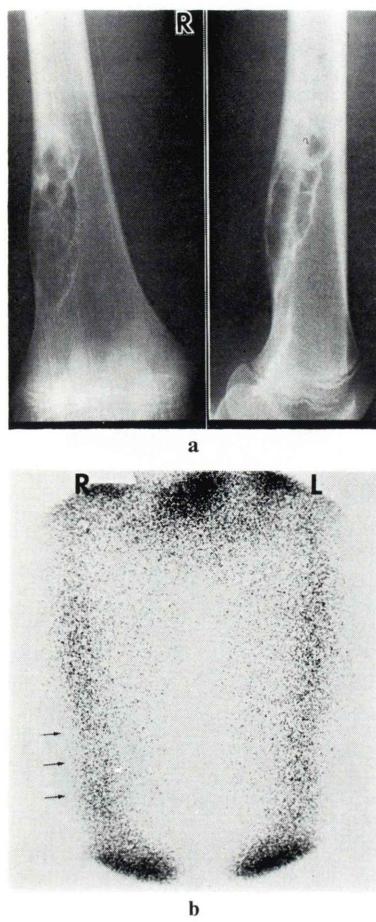


Fig. 8 Nonossifying fibroma of the right femur (13-year-old, male).

- a. Roentgenograms show lobulated, radiolucent and eccentrically placed femoral lesion with a sharp sclerotic rim.
- b. No abnormal accumulation of the radioactivity is demonstrated on bone scintigram in the region corresponding to the femoral lesion (arrows). Differential diagnosis from fibrous dysplasia is feasible on this scintigram.

周に均等で濃厚な骨膜反応が認められる。理学的には同部に圧痛と軽い腫脹がみられたが、熱感および発赤はなかった。以上より、骨髓炎とエオジン好性肉芽腫が鑑別の主要な対象となった。シンチグラムの結果は中等度異常集積(+)であった。もとよりこの結果が鑑別の根拠とはなり得ないが、Fig. 11 に示すとく、骨髓炎にしては異常集積

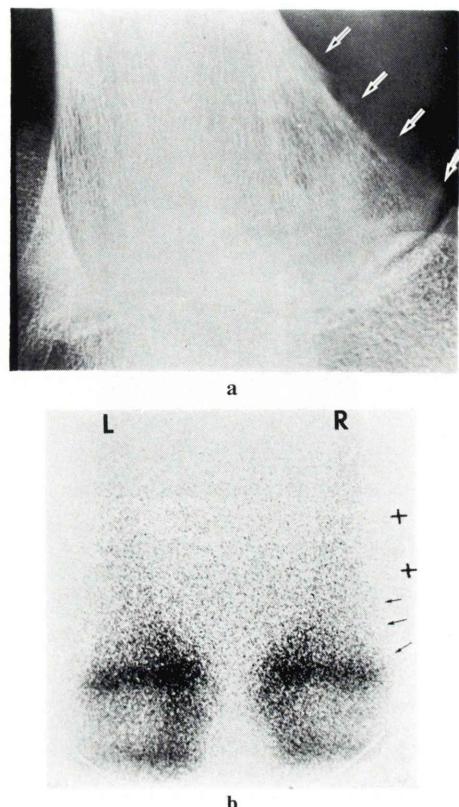
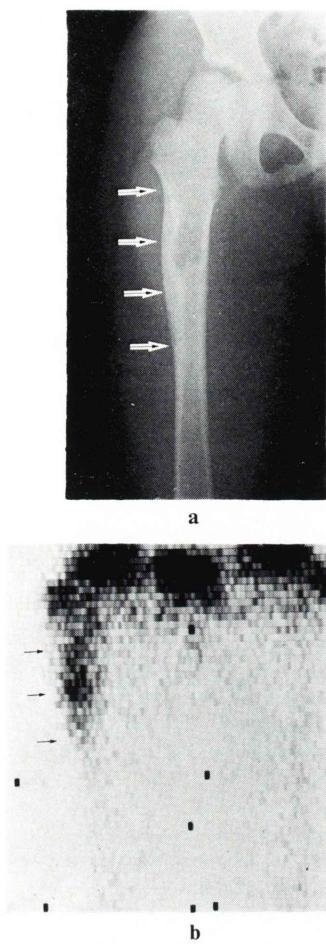


Fig. 9 Fibrous cortical defect in the dorsomedial aspect of distal metaphysis of the right femur (14-year-old, male).

- a. Roentgenographic findings of bone destruction with cortical resorption and the appearance of reactive periosteal bone formation may be so accentuated as to mimic osteosarcoma.
  - b. No increased accumulation of the radioactivity can be identified at all in the femoral lesion (arrows) on the bone scintigram (posterior view).
- The scintigraphic finding is stressed to be useful for differential diagnosis from osteosarcoma.

が軽度にすぎるとといえるかも知れない。組織診断によってエオジン好性肉芽腫であることが確定された。

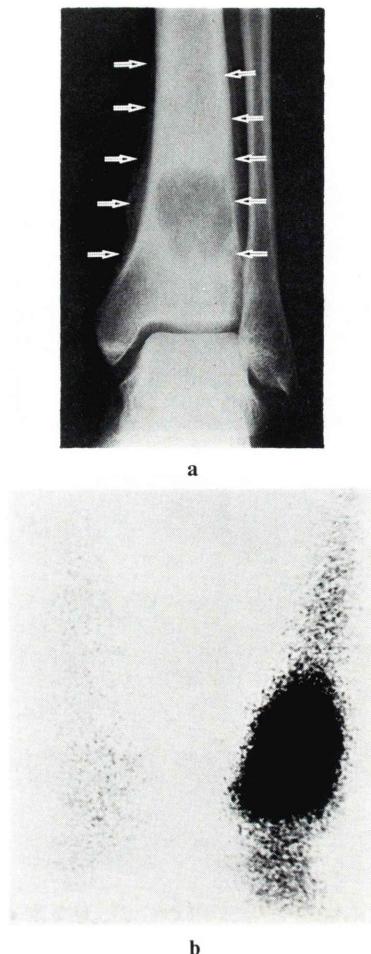
Fig. 12 は1歳、男児、右腸骨翼のエオジン好性肉芽腫であるが、シンチグラムの結果は同様に(+)程度の異常集積であった。この腫瘍は部位、骨膜反応の有無などにかかわりなく、X線所見から推定されるよりも異常集積の程度が比較的軽度



**Fig. 10** Eosinophilic granuloma of the proximal right femur (5-year-old, female).

- a. Roentgenographic evidence of central, oval, radiolucent and poorly delineated lesion, associated with dense periosteal reaction (arrows).
- b. Scintigram shows abnormal accumulation of the radioactivity of moderate degree (arrows). The scintigraphic abnormality may be rather mild from the presumption of roentgenographic findings.

であるという印象を受けた。このほかに本疾患の鑑別診断としては、線維性骨異形成や孤立性骨囊腫が挙げられるが、これに関してはすでにのべたごとく、前者における特異的ともいべき異常集積、そして後者における(+)の集積が参考になり得る。

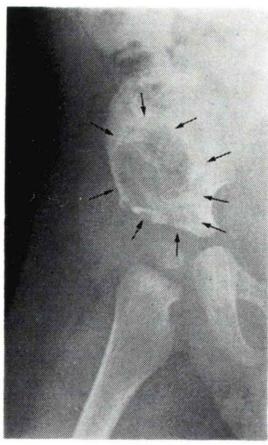


**Fig. 11** Osteomyelitis of the left tibia (36-year-old, male). Comparative demonstration with the case of Fig. 10.

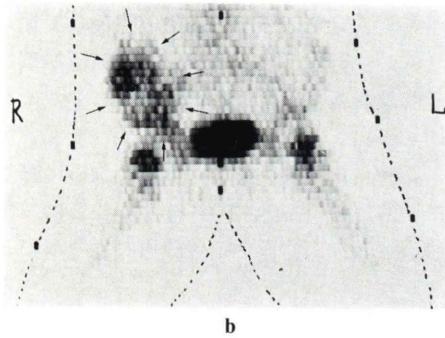
- a. Roentgenogram shows a medullary, ill-defined radiolucent lesion with periosteal reaction (arrows).
- b. Scintigram shows extensive and marked accumulation of the radioactivity which is a great contrast to the case of eosinophilic granuloma shown in Fig. 10.

#### IV. 考 察

骨腫瘍の診断はX線診断が基本である。骨腫瘍というと悪性腫瘍の診断に注目が向けられがちであるが、日本整形外科学会骨腫瘍委員会によってまとめられている全国骨腫瘍患者登録データ<sup>2)</sup>に



a



b

**Fig. 12** Eosinophilic granuloma of the right iliac bone (1-year-old, male).

- a. Roentgenogram shows a multiloculated, well-demarcated lytic lesion (arrows).
- b. Scintigram shows moderately increased radioactivity in the region corresponding to the osteolytic lesion.

よって明らかにされているように、原発性骨腫瘍ならびに骨腫瘍性疾患のなかで頻度が高い上位10疾患のうち7疾患は良性腫瘍である (Table 3)。しかも良性骨腫瘍はX線像上透亮像や骨膨隆などの共通した所見を示すものが多いので、典型的症例はともかくとして、日常診療での骨腫瘍診断の隘路はむしろ良性骨腫瘍にあるといつても過言ではない。本論文の意図は、これら良性骨腫瘍について骨シンチグラム情報の鑑別診断学的効用を日常の診療に即して明らかにすることである。

従来、骨シンチグラフィの質的診断能に対する評価は低く、少なくとも有用性を肯定した報告は

**Table 3** Common primary bone tumors and tumorous conditions arranging in their incidence. Open circles show benign bone tumors.

○ Osteochondroma	26.5%
○ Bone cyst	12.6
○ Enchondroma	12.2
○ Osteosarcoma	8.5
○ Fibrous dysplasia	7.3
○ Giant cell tumor	6.6
○ Myeloma	4.3
○ Non-ossifying fibroma	3.1
○ Chondrosarcoma	2.6
○ Histiocytosis X	2.3

(from the Bone Tumor Registry in Japan, 8336 cases in the period from 1972 to 1978)<sup>2)</sup>

見当らない。Benzら<sup>3)</sup>はX線学的に鑑別が困難な小児の骨の透亮像について骨シンチグラフィの役割を論じているが、結論としては各疾患に特徴のあるいは個有な情報とはなり得ず、さらに異常集積の機序が病巣周囲の反応性骨形成との関連すら明らかでないので、鑑別診断はおろか、良性・悪性の区別もできないとのべている。しかしその中には、線維性骨異形成は良性で唯一ともいいうべき常に高度の異常集積を示す疾患であるとか、非骨化性線維腫と良性軟骨芽細胞腫には全く異常集積が認められなかったとか、エオジン好性肉芽腫では異常集積の程度が対側と比べて放射能量の比にして2.5倍程度であったなどの注目すべき事項が記載されている。本邦においても、鑑別診断に関する言及はともかくとしてすでに<sup>99m</sup>Tc-リン酸化合物が使用された当初の論文において例えば杉浦ら<sup>4)</sup>は動脈瘤様骨囊腫に著明な異常集積がみられたことを、また浜本ら<sup>5)</sup>、山本ら<sup>6)</sup>の京大グループも早くから原発性骨腫瘍についての検討を行い、とくに山本<sup>6)</sup>は異常集積を(+)、(+)、(-)の3段階表示で示し、線維性骨異形成では10例全てが(+)の集積、線維性骨皮質欠損では12例全例が(-)の集積、また骨軟骨腫では(-)と(+)が相半ばし、骨巨細胞腫やエオジン好性肉芽腫では(+)と(+)が相半ばすことなどわれわれの結果と共通性の高い報告を行っている。これらの結論を総括的に捉えてしまうと良性骨腫瘍でも異常

集積を認めるものが多いとか、透亮像を示す病巣も造骨性病巣も同じように異常集積を示すということになり、一般的見解としては鑑別に役に立たないということになる。しかし、これらの情報を疾患との結びつきで認識すると、特定の疾患について鑑別情報としての意義が求められると言えよう。近年、鑑別診断能について直接意図したものではないが、個々の疾患についてのシンチグラム所見を論じた報告を散見する。Brenner ら<sup>7</sup>は nonosteogenic fibroma (nonossifying fibroma と同義語)あるいは fibrous cortical defect (線維性骨皮質欠損)の3例の骨シンチグラム所見について、この疾患が minimal から mild 程度の集積増強を示すにすぎない(供覧されている写真でみると、われわれの判定では(-)の集積とされる)ことをのべ、これが悪性腫瘍あるいは他の良性腫瘍との鑑別の助けとなるとのべている。Omojola ら<sup>8</sup>は類骨腫の診断過程の進め方を論じた中で、臨床症状がありながらX線写真で異常が検出し得ない場合には、次の手段として骨シンチグラフィを推奨している。類骨腫が高度の異常集積を示すものが多いことに着目したので、鑑別診断の役割を考慮した提言といえる。一方 Siddiqui ら<sup>9</sup>は

小児の histiocytosis X の核医学的検査の意義についてのべX線診断との比較の結果、20例中7例においてX線像上明らかに異常があるにも拘らず骨シンチグラムで異常集積を認めなかつたこと、そしてわずか1例でX線写真で不明な病巣が骨シンチグラムで検出されたにすぎないことから、その有用性についてわめて否定的な見解をもつて結論としている。病巣検出における sensitivity という観点からひき出されたこの結論に異存はないが、見方を変えれば histiocytosis X は比較的異常集積を示しにくい骨病巣であるという事実の提供として受け取ることができる。

以上のべたような骨腫瘍に関する骨シンチグラフィの一般的見解と幾多の論文に照合して骨シンチグラムの読影を行うと提示した症例にみると、鑑別診断という観点から見逃すことのできない大切で興味ある情報が内蔵されている場合があることを知った。骨シンチグラムの読影に際してたんに異常集積の有無だけに終わることは、骨腫瘍の診療としては情報を十分活用していないということになる。

Table 4 は今回の考察のまとめとして、これまでの経験をもとに骨腫瘍の鑑別において骨シンチ

Table 4 Illustrative demonstration of scintigraphic efficacy in practice on the differential diagnosis of primary bone tumors.

Minimal (-)	Moderate (+)	Marked (++)
Nonossifying fibroma		Osteosarcoma
Bone cyst	← →	Fibrous dysplasia
Enchondroma	←	Chondrosarcoma
	Osteochondroma	↑
	Eosinophilic granuloma	→ Osteomyelitis
		↓ Aneurysmal bone cyst
		Giant cell tumor
		↓ Malignant tumor
(Multiple)	Osteochondromatosis	Polyostotic fibrous dysplasia
		Hyperparathyroidism

グラムが発揮し得る“力”を多少強引ではあるが具体的に示したものである。矢印の方向がシンチグラムの“力”を示している。例えばX線診断で骨肉腫か非骨化性線維腫かが問題となった時、骨シンチグラムの所見から診断を矢印の方向に導くことを示している。同様に線維性骨異形成と骨囊腫あるいは非骨化性線維腫との鑑別、内軟骨腫および骨軟骨腫と軟骨肉腫との鑑別などのほか、好酸性肉芽腫と骨髓炎の鑑別の可能性についても言及することができる。症例数も比較的多く、しかも従来から関心が高い骨巨細胞腫については、骨シンチグラフィの情報分析によても悪性骨腫瘍あるいは悪性骨巨細胞腫との鑑別に何ら有益な評価は得られなかった。

良性骨腫瘍で多発性病巣を形成し、そしてシンチグラム上異常集積が出現する多骨性線維性骨異形成、上皮小体機能亢進症 (brown tumor)、骨軟骨腫症では病巣の局在診断に骨シンチグラフィはまた欠くことができない。

なお、骨腫瘍を含む骨疾患に対して一步進んだ核医学的アプローチとして<sup>99m</sup>Tc-リン酸化合物によるdynamic bone imaging、<sup>99m</sup>Tc-HSAによる血管造影あるいは<sup>201</sup>Tl-chlorideによるシンチグラフィなどが試みられ、ある程度の成果は報告されているが<sup>8,10~12)</sup>、まだ症例の蓄積も少なく、多様な疾患が対象とされているため、骨腫瘍の鑑別診断に関して定まった評価を見出すことはできない。著者らにこれらの経験は全くなく、本論文の主旨はすでに一般検査として定着している骨シンチグラフィの効用を検討したものであり、その結果からすると、現在のところ、他の手段を敢て導入する必要性は感じていない。

## V. まとめ

骨シンチグラム所見が鑑別診断に貢献し得るか否かについて原発性良性骨腫瘍（骨腫瘍性疾患を含む）71症例の経験をもとに検討した。

1) 骨病巣における放射能集積を高度(+)、中等度(+)、ごく軽度ないし異常集積なし(-)の3段階に整理して疾患特異性に注目した。

2) (+)を示す代表的疾患は線維性骨異形成(9例中8例)と動脈瘤様骨囊腫(4例中3例)であった。一方、大部分が(-)の集積を示す腫瘍は非骨化性線維腫(線維性骨皮質欠損を含む)(6例中6例)、孤立性骨囊腫(6例中4例)および内軟骨腫(4例中3例)であった。(+)の集積はほとんどの良性骨腫瘍が対象となるので診断的価値に乏しいが、エオジン好性肉芽腫はその大多数(9例中7例)が(+)の集積を示したことは注目に値する。

3) 以上述べた特徴的な具体例を示すとともに骨肉腫と線維性骨皮質欠損、線維性骨異形成と骨囊腫、あるいはエオジン好性肉芽腫と骨髓炎などの鑑別に骨シンチグラフィが有用であった症例を提示した。

4) 骨巨細胞腫についてはとくに関心をもったが、シンチグラム所見に特異的なパターンを見出し難く((+))と(+)が相半ばする)鑑別診断に有益な情報とはなし得なかった。

5) 骨シンチグラフィの鑑別診断に対する効用は一般論としては否定的である。しかしあくつかの良性骨腫瘍にみられる特異的パターンは、X線診断を補助するばかりか、時に鑑別診断に決定的役割を果すことがある。

稿を終わるに当り、大多数の症例の提供と、診断に関して種々のご助言を賜った本学整形外科学教室古屋光太郎教授はじめ、川口智義先生(現、癌研整形外科)、網野勝久先生ならびに教室員各位に深甚な感謝の意を表します。また、日常多大のご協力をいただいている後藤功技師長、五十嵐雅晴主任技師はじめ技師の各位に謝意を捧げます。

本論文の要旨は第39回日本医学放射線学会総会において報告した。

## 文 献

- 1) Merrick MV: Review article—Bone scanning. Brit J Radiol **48**: 327-351, 1975
- 2) 日本整形外科学会骨腫瘍委員会: 全国骨腫瘍患者登録一覧表(昭和53年), p 126-129
- 3) Benz G, Georgi P: Die Bedeutung der Szintimetrie in der Differentialdiagnose röntgenologischer "Aufhellungen" im kindlichen Skelett. Fortschr

- Röntgenstr **130**: 465-469, 1979
- 4) 杉浦 熟, 佐々木常雄, 金子昌生, 他: 骨シンチグラムの臨床的検討 ( $^{99m}$ Tc-pyrophosphate による). 核医学 **12**: 57-66, 1975
  - 5) 浜本 研, 藤田 透, 高坂唯子, 他:  $^{99m}$ Tc 標識ビロリン酸による骨シンチグラフィの臨床的検討. 核医学 **11**: 637-645, 1974
  - 6) 山本逸雄:  $^{99m}$ Tc 標識リン酸化合物による骨シンチグラフィの臨床的検討 (II) —原発性骨腫瘍について—. 核医学 **15**: 969-979, 1979
  - 7) Brenner RJ, Hattner RS, Lilien DL: Scintigraphic features of nonosteogenic fibroma. Radiology **131**: 727-730, 1979
  - 8) Omojola MF, Cockshott WP, Beatty EG: Osteoid osteoma: An evaluation of diagnostic modalities. Clinical Radiology **32**: 199-204, 1981
  - 9) Siddiqui AR, Tashjian JH, Lazarus K, et al: Nuclear medicine studies in evaluation of skeletal lesions in children with histiocytosis X. Radiology **140**: 787-789, 1981
  - 10) 中間昌博, 渋谷光柱, 菅原 正:  $^{201}$ Tl-chloride の骨疾患への応用. 核医学 **16**: 7-15, 1979
  - 11) 宮戸文男, 津屋 旭, 洪 誠秀, 他: 骨病変に対する  $^{201}$ Tl-chloride シンチグラフィの臨床的価値について. 核医学 **18**: 455-462, 1981
  - 12) 第21回核医学会総会抄録: 骨・関節: 核医学, **18**: 1145, 1981

## Summary

### Evaluation of Bone Scintigraphy in Differential Diagnosis of Benign Bone Tumors

Takeo OKUYAMA, Hitoshi SUZUKI, Kazuya NAKAMOTO and Soji SUZUKI

*Department of Radiology, School of Medicine, Tokyo Medical and Dental University, Tokyo, Japan*

Bone scintigraphy with  $^{99m}$ Tc-phosphate compounds was evaluated from the analysis of 71 consecutive cases of various benign bone tumors whether the scintigrams could be helpful in their differential diagnosis.

The characteristics of the scintigraphic image at the site of bone lesions were noticed as being marked (++) , moderate (+) and poor or minimal (-), according to the degree of accumulation of the radioactivity. Fibrous dysplasia (8 among 9 cases) as well as aneurysmal bone cyst (3 among 4 cases) had strong tendency of marked accumulation. Poor or minimal accumulation was observed in almost all of the lesions of nonossifying fibroma including fibrous cortical defect (6 all cases), solitary bone cyst (4 among 6 cases) and enchondroma (3 among 4 cases). Moderate ac-

cumulation was said to be non-specific, since it could be encountered in any types of benign bone tumors. But it was noticed that the majority of the bone lesions of eosinophilic granuloma (7 among 9 cases) showed moderate accumulation and the scintigraphic evidence of the skeletal disease appeared to be less extensive than the roentgenogram.

These scintigraphic characteristics realized in some benign bone tumors occasionally played an important role in clinical diagnosis, especially in the cases atypical on roentgenographic findings.

Several instructive cases whose final diagnosis was strongly linked to the scintigraphic informations were demonstrated.

**Key words:** Bone scintigraphy,  $^{99m}$ Tc-phosphate compounds, Primary bone tumors, Benign bone tumors.