

《原 著》

# $^{99m}\text{Tc}$ 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—

山 本 逸 雄\*

**要旨：**原発性骨腫瘍の151例に  $^{99m}\text{Tc}$  標識リン酸化合物による骨シンチグラフィを施行し、その臨床的意義を検討した。悪性の骨腫瘍は強い集積を示し、良性の骨腫瘍では、集積が弱い傾向があったが、例外が認められた。集積の機序として、正常の骨の反応と、腫瘍骨への集積の2つに分けて考えるべきと思われた。骨肉腫の転移においては、骨形成性の骨肉腫において異常集積を示したが骨溶解性の骨肉腫においては集積は認めなかった。多発性外骨症の経過観察に骨シンチグラフィは有用であり、強い集積を示す例は悪性化の疑いが強いと思われた。線維性異形成例は全例強い集積を認め、特徴的であった。骨髄腫例においては、集積を示す例と、示さない例とがあった。

## 1. 緒 言

骨シンチグラフィは転移性骨腫瘍の診断に有用なことはよく知られ、また、著者の第1報<sup>1)</sup>においても詳述したが、その他の各種骨・関節疾患における骨シンチグラフィの診断的有用性に関しては評価がまだ一定していない。その理由の一つとして、転移性骨腫瘍においては病巣の存在診断が目的であり、その目的には、骨シンチグラフィの鋭敏性がきわめて有効であるのに対し、他の骨・関節疾患においては、存在診断よりも、むしろ、質的診断が要求されることが多く、したがって鋭敏性よりも、解像力のすぐれた画像の要求されることが考えられる。しかしながら、近年、イメージング機器および放射性医薬品の改良により、この分解能という点において著明な改善が見られ、また今後さらに向上するものと考えられ、骨転移診断以外への骨シンチグラフィの応用も検討さ

れるべきものと考えられる。そこで、151例の原発性骨腫瘍および、腫瘍類似疾患につき  $^{99m}\text{Tc}$  標識リン酸化合物による骨シンチグラフィを施行し、その臨床的意義について検討を加えたので、その成績について述べる。

## 2. 方法および対象

### a) 使用した放射性医薬品

放射性医薬品は、主として、ダイナボット社およびメジフィジックス社製の  $^{99m}\text{Tc}$  標識 ethane hydroxy diphosphonate (EHDP) を用いた。ダイナボット社製のものは、凍結乾燥された EHDP キット 1 バイアルに 4~6 cc の  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  溶液を加えて標識を行い、メジフィジックス社製のものは、すでに標識された  $^{99m}\text{Tc}$ -EHDP を用いた。その他、若干例には  $^{99m}\text{Tc}$  標識 pyrophosphate,  $^{99m}\text{Tc}$  標識 monofluorophosphate,  $^{99m}\text{Tc}$  標識 methylene diphosphonate 等を用いた。いずれも、その 10~15 mCi を  $^{99m}\text{Tc}$  標識操作後 2 時間以内に静注投与した。

### b) スキャンの方法、および放射能集積度の判定法

放射性医薬品投与 3~5 時間後、患者に排尿せしめ、4,000 ホールコリメータ装備の Nuclear

\* 京都大学放射線・核医学科

受付：53年3月9日

最終稿受付：53年3月9日

別刷請求先：京都市左京区聖護院川原町53番地(☎606)

京都大学医学部附属病院放射線・核医学科

山 本 逸 雄

Chicag 社製 Pho/Gamma HP にて各部位につき、100秒間、約15万カウントを集め、シンチフォトを作成した。また一部の症例については、これらの計測値をデータ処理装置島津シンチパック200に転送し、病変部に関心領域を設定し、対照健常側との放射能の集積比を求めた。

一部の症例については、島津製作所社製全身スキャナー(1050W)にて、焦点距離10cmの91孔コリメータを装備し、3m/分のスキャン速度、7.5mmのスペーシング、5分の1の縮小率にて全身骨シンチグラムを作成した。

骨シンチグラム上の病変部の放射能の集積の程度を3段階に分け、-、+、++、で示した。-とは、病変部が健常側と比較して有意の集積の増強を認めないもので、関心領域設定による対健常側放射能量比は1.1以下のものであり、+とは、病変部にあきらかな集積の増強が認められるが、あまり強くないもので対健常側放射能量比は1.1～3.0のものであり、また++とは、さらに強い異常集積を認めるもので、対健常側放射能量比3.0以上のものである。しかし、この集積比は、対健常側関心領域設定の困難な例もあって、すべての症例について得られておらず、多くはシンチグラムの読影による判断によっている。

### c) 検査対象

Table 1は骨シンチグラフィを実施した腫瘍類似疾患を含む各種原発性骨腫瘍の151例の分布を示す。これらのうち、骨腫、外骨症、線維性皮質欠損、類腱腫および化骨性筋炎の症例はX線学的に診断されたものであり、他の症例はすべて組織学的に診断されたものである。

## 3. 結 果

### a) 集積の強さについて

Fig. 1に示すごとく、骨肉腫、軟骨肉腫、ユーリング肉腫等の悪性腫瘍のほとんどに++の強い異常集積を認めたが、一方骨髄腫、脊索腫では強い集積をみることはまれであった。また、良性腫瘍においては、骨巨細胞腫、線維性異形成、類骨腫等には常に++の強い異常集積を認めたが、線維性

**Table 1** Numbers of examined cases with primary bone tumors.

Osteosarcoma	7
Chondrosarcoma	7
Ewing Sarcoma	2
Chordoma	1
Angiosarcoma	1
Leiomyosarcoma	1
Liposarcoma	1
Multiple Myeloma	24
Giant Cell Tumor	8
Chondroblastoma	1
Chondroma	11
Osteochondroma (Exostosis)	25
Osteoid Osteoma	3
Osteoblastoma	1
Non-ossifying Fibroma	2
Angioma	1
Osteoma	8
Fibrous Dysplasia	10
Solitary Bone Cyst	10
Eosinophilic Granuloma	5
Fibrous Cortical Defect	12
Myositis Ossificans	2
Cortical Desmoid	4
Other Cyst	2
Mesenchymal Chondrosarcoma	1
Mesenchymoma	1
Total	151

皮質欠損、類腱腫では常に一であった。骨軟骨腫(外骨症)、内軟骨腫、骨囊腫、骨腫等は、一般に病変部の放射能集積は低いが、比較的高い集積を示す例も存在した。

### b) 放射能集積のパターンについて

異常集積像において、周辺に強い集積を示し、中心部が弱いドーナツ型のものと、中心部に強い集積を認めるものの2つのパターンが認められ、Fig. 2に前者のドーナツ型、Fig. 3に中心に強い集積を認める型の例を示す。前者の型をとるものに、骨溶解型骨肉腫、石灰化の少ない軟骨肉腫、巨細胞腫、骨髓腫があり、後者の型をとるものに、骨硬化型骨肉腫、石灰化の強い軟骨肉腫、線維性異形成、骨腫、内軟骨腫、骨軟骨腫(外骨症)、類骨腫、骨囊腫、軟骨芽細胞腫、化骨性筋炎、ユーリング肉腫等があった。

	-	+	++
Osteosarcoma			●●●●●●●●
Chondrosarcoma	●●		●●●●●●
Ewing Sacroma			●●
Chordoma	●		
Angiosarcoma			●
Leiomyosarcoma			●
Liposarcoma			●
Multiple Myeloma	●●●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●
Giant Cell Tumor	●●		●●●●●●
Chondroblastoma			●
Chondroma	●	●●●●●●●●●●	
Osteochondroma (Exostosis)	●●●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●●●	●●
Osteoid Osteoma	●		●●
Osteoblastoma			●
Osteoma	●●	●●●●	●
Non-ossifying Fibroma		●●	
Angioma	●		
Fibrous Dysplasia			●●●●●●●●●●●●
Solitary Bone Cyst		●●●●●●●●●●●●	
Eosinophilic Granuloma	●	●●	●●
Fibrous Cortical Defect	●●●●●●●●●●●●		
Cortical Desmoid	●●●●		
Other Cyst		●	●
Myositis Ossificans			●●
Mesenchymal Chondrosarcoma	●		
Mesenchymoma			●

Fig. 1 <sup>99m</sup>Tc-EHDP uptake by various bone tumors.

-: no abnormal uptake

+: moderately increased uptake

++: significantly increased uptake

### c) 骨肉腫の転移例について

骨肉腫症例で広範な転移をおこした2例において、原発巣の性状は1例では骨溶解型で、他の1例では溶解型と硬化型の混合型であった。Fig. 4は前者の骨溶解型例の肺および骨への転移例を示すが、X線写真にて肺転移巣には石灰化はみられず、またその骨シンチグラムにおいても肺の転移巣への集積は認められなかった。しかし、脊椎の転移巣は、X線写真にて異常は指摘し得なかった

が、骨シンチグラムにおいて異常集積を認めた。一方、Fig. 5は後者の混合型の肺、縦隔、腹腔、脳転移例を示すが、X線写真にて、肺野および腹部に骨濃度の多数の転移巣を認め、そのシンチグラムにおいても、これらの転移巣の部に強い放射能の集積がみられ、またX線写真上石灰化のはっきりしない腹腔や縦隔や脳の一部にも集積がみられた。このように、骨肉腫の転移例では、軟部組織の転移巣においては異常集積を示すものと示さ

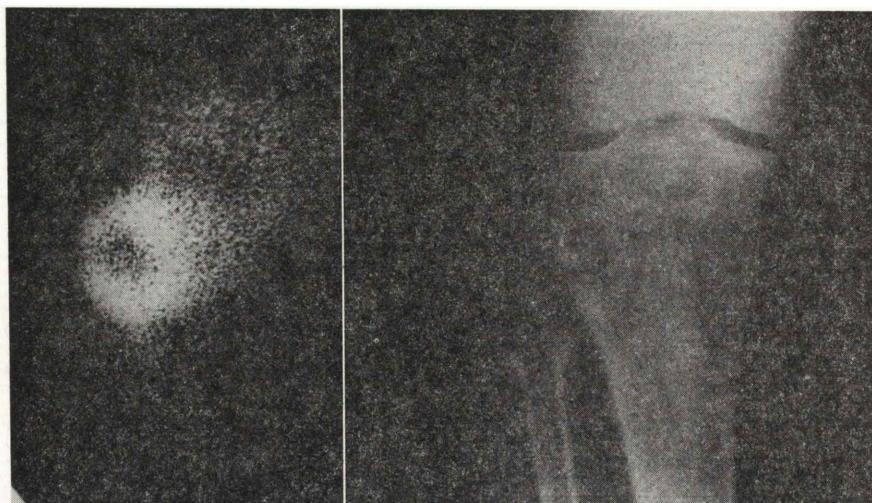


Fig. 2 An example of  $^{99m}\text{Tc}$ -EHDP accumulation into the periphery of a bone tumor. This case had giant cell tumor of the right fibula.

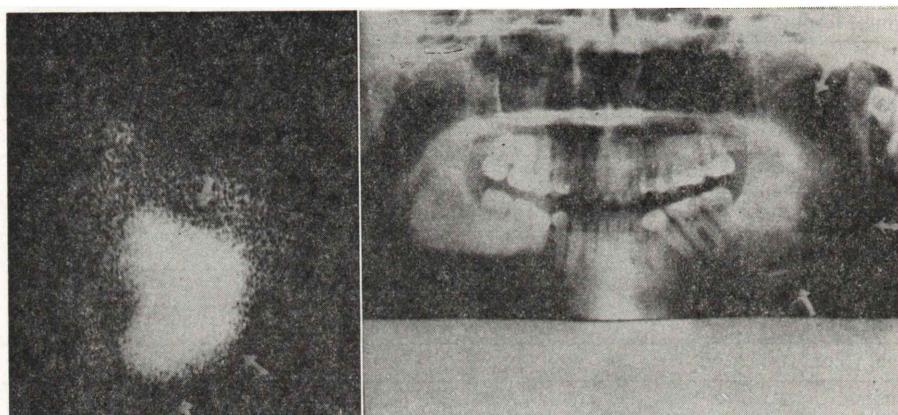


Fig. 3 An example of diffuse accumulation of  $^{99m}\text{Tc}$ -EHDP into the center of a bone tumor. This case had fibrous dysplasia of the left mandible.

ないものとがあった。

#### d) 外骨症症例について

Fig. 1 に示したごとく、外骨症症例は、25 例中 23 例までは -～+ 程度の集積であったが、2 例は強い異常集積を示した。この 2 例は、ともに多発性外骨症症例で、ともに 1 部位の腫瘍においてのみ強い集積を示し、2 例とも腫瘍摘出術を受け、組織学的に 1 例は軟骨肉腫の像、1 例は強い細胞の異型性が認められた。前者の例を Fig. 6 に示すが、肩甲部の腫瘍に一致して強い集積が認められ

たが、同じ症例の他の部位の腫瘍には集積を認めなかった。

#### e) 線維性異形成症例について

Fig. 1 に示したごとく、線維性異形成症例は全例 $\pm$ の強い異常集積を示した。その 1 例の多骨性線維性異形成症例を Fig. 7 に示す。X線写真で変化の認められる部に一致して強い異常集積を認めた。線維性異形成症例においては、常にびまん性に中心部に強い集積を認めた。この集積の強さと、その集積のパターンは線維性異形成症例において

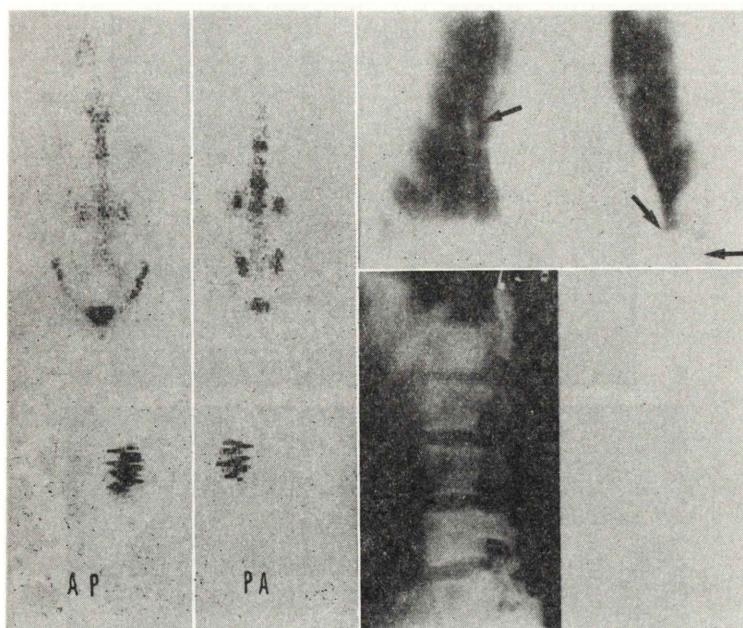


Fig. 4 A case with multiple pulmonary and skeletal metastases from osteolytic osteogenic sarcoma. Only skeletal metastasis was detected by bone scintigraphy.

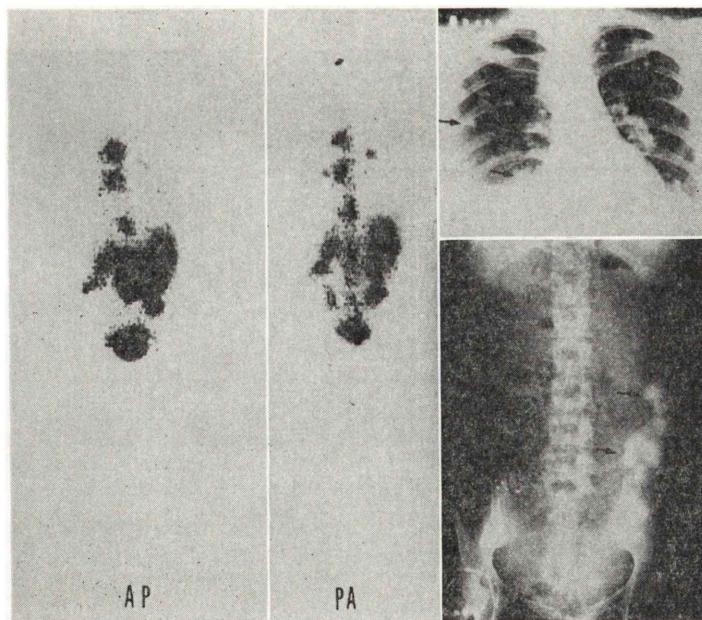


Fig. 5 A case with metastases to the lung, mediastinum, abdominal cavity and brain from mixed type osteogenic sarcoma. All metastatic lesions were delineated more clearly by bone scintigraphy than X-ray examination.

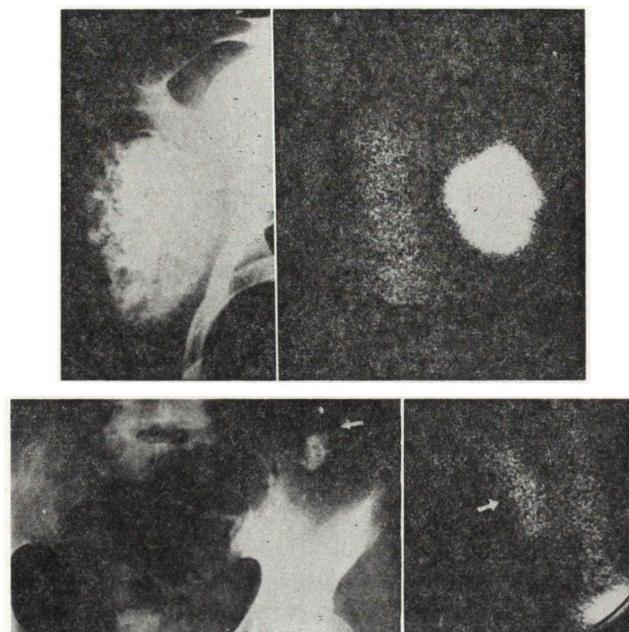


Fig. 6 A case with multiple cartilaginous exostosis. A tumor in the right scapula accumulated extensively  $^{99m}\text{Tc}$ -EHDP, but other tumors did not. The tumor in the right scapula was proved to be chondrosarcoma by histology.

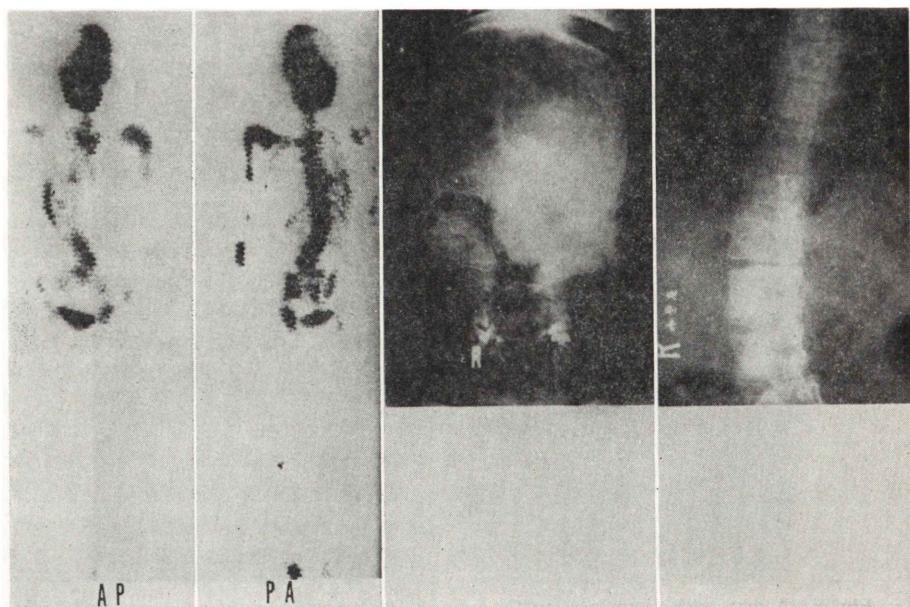


Fig. 7 A case with polyostotic fibrous dysplasia. All of the lesions showed extensive accumulations of  $^{99m}\text{Tc}$ -EHDP.

きわめて特徴的であった。

#### f) 骨髄腫症例について

Table 2 に 22 例の骨髄腫症例の成績を示す。集積の程度は種々で、また同一の症例においても、部位によって集積の程度はさまざまであった。しかし、一般に、多発性に punched-out や骨粗鬆症をきたすような骨髄腫症例では、異常集積の部には、病的骨折を認める場合が多く、病的骨折を伴わぬ部位には X 線写真上の病変が認められるにもかかわらず異常集積を認めぬものが多かった。Fig. 8 にその 1 例(症例 10)を示す。本症例は、全身骨に著明な骨粗鬆症を認める myelomatosis の例であり、骨シンチグラフィでは、肋骨に多発性に異常集積を認めたが X 線写真にて、全ての異常集積部に一致して、肋骨骨折が認められ、大きな仮骨形成が認められた。骨折部以外の肋骨もすべて、X 線写真上は myelomatosis であるが、このような部には特に集積の増強は認めなかった。Fig. 9 に同様の myelomatosis 例(症例 12)の全身骨シンチグラムを示すが、本症例では、全身骨に強い骨

粗鬆症を認めたが、シンチグラムでは異常を指摘しえない。しかし、今回実施した 22 例中の 2 例においては、病的骨折に関係なく強い異常集積を認めた。Fig. 10 はその 1 例(症例 22)を示すが、最初、X 線写真上異常を認めないにかかわらず、脊椎に強い異常集積を認め、経過とともにその集積のひろがりが認められ、5 カ月後より X 線写真にても病変があきらかになり、また治療によりその集積の減少が認められた。

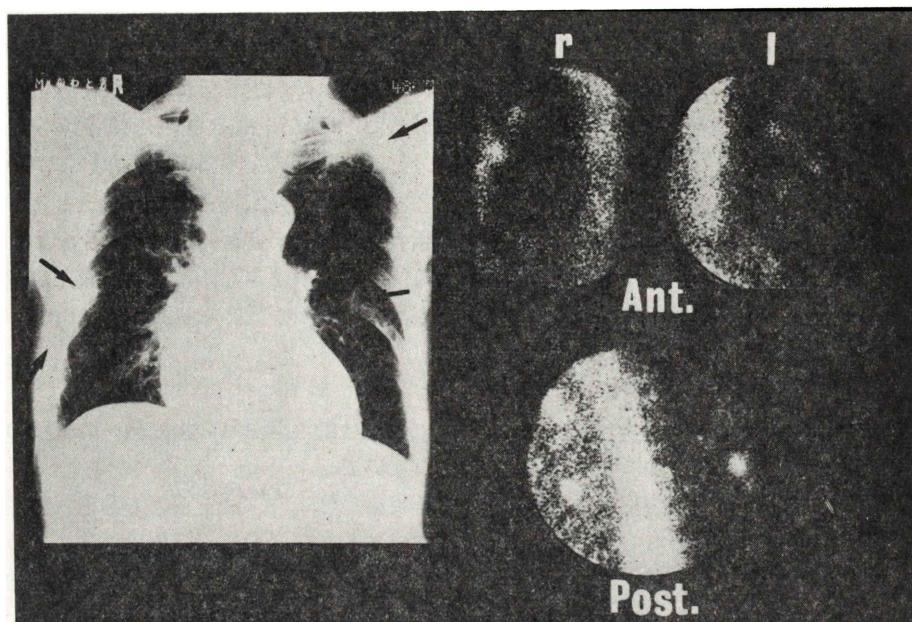
#### 4. 考 案

##### a) 放射性医薬品の病変部への集積の強さについて

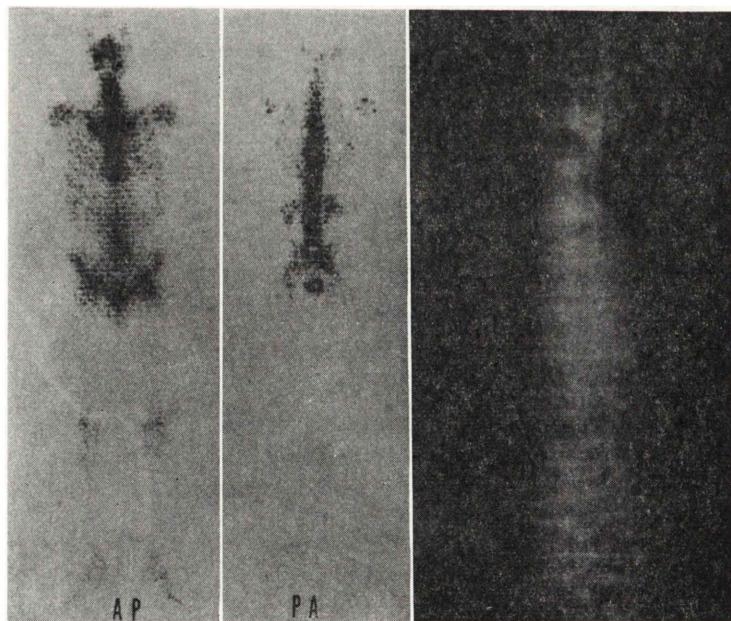
従来、<sup>85</sup>Sr, <sup>87m</sup>Sr を用いて各種原発性骨腫瘍におけるこれらの病巣部の集積の強さを放射能量比として求め、悪性のものでは、集積が強い傾向はあるが、良性のものでも強い集積を示すものがあり<sup>2,3)</sup>、両者の鑑別は困難であるとされている<sup>4)</sup>。著者の成績も同様であり、骨肉腫、軟骨肉腫、ユーリング肉腫等の悪性腫瘍は強い集積を示したが、

Table 2 Roentgenographic and scintigraphic findings in cases with plasma cell myeloma

Cases	Age	Sex	Roentgenographic Findings	Pathological Fracture	Scintigraphic Findings
1. K.F.	46	y.o.	M. Plasmacytoma & a few Punched-Out	(-)	(+)
2. I.K.	69	y.o.	F. Plasmacytoma & Osteoporosis	(+)?	(-)~(+)
3. S.N.	53	y.o.	F. Multiple Punched-Out	(-)	(-)
4. T.I.	72	y.o.	M. Multiple Punched-Out	(-)	(-)
5. M.Y.	45	y.o.	M. Multiple Punched-Out	(+)	(-)~(+)
6. T.U.	44	y.o.	M. Multiple Punched-Out	(+)	(-)~(+)
7. T.O.	59	y.o.	F. Multiple Punched-Out	(-)	(-)
8. N.T.	71	y.o.	F. Multiple Punched-Out	(+)	(-)~(+)
9. K.F.	46	y.o.	F. Multiple Punched-Out	(+)	(-)~(+)
10. K.K.	57	y.o.	M. Myelomatosis	(+)	(-)~(+)
11. Y.H.	71	y.o.	M. Myelomatosis	(+)	(-)
12. T.I.	52	y.o.	M. Myelomatosis	(+)	(-)
13. M.M.	56	y.o.	M. Myelomatosis	(+)	(-)~(+)
14. H.N.	47	y.o.	F. Slight Osteoporosis	(-)	(+)
15. M.K.	57	y.o.	F. No Remarkable Change	(-)	(+)
16. K.T.	51	y.o.	M. Plasmacytoma (Solitary—Multiple)	(+)	(+)
17. H.T.	48	y.o.	M. Plasmacytoma (Solitary)	(+)	(+)
18. F.O.	57	y.o.	F. Plasmacytoma (Soliatry)	(+)	(+)
19. S.A.	41	y.o.	M. Multiple Sclerotic Lesion	(-)	(+)
20. K.N.	41	y.o.	M. No Remarkable Change	(-)	(-)
21. T.S.	30	y.o.	M. No Remarkable Change	(-)	(-)
22. Y.K.	30	y.o.	M. No Remarkable Change	(-)	(+)



**Fig. 8** A case with multiple myeloma. This case had multiple rib fractures, which were delineated clearly by bone scintigraphy. No significant accumulation was seen in the lesions of osteoporosis.



**Fig. 9** A case with multiple myeloma. On X-ray examination, the spine was osteoporosis caused by myelomatosis. Bone scan was almost normal.

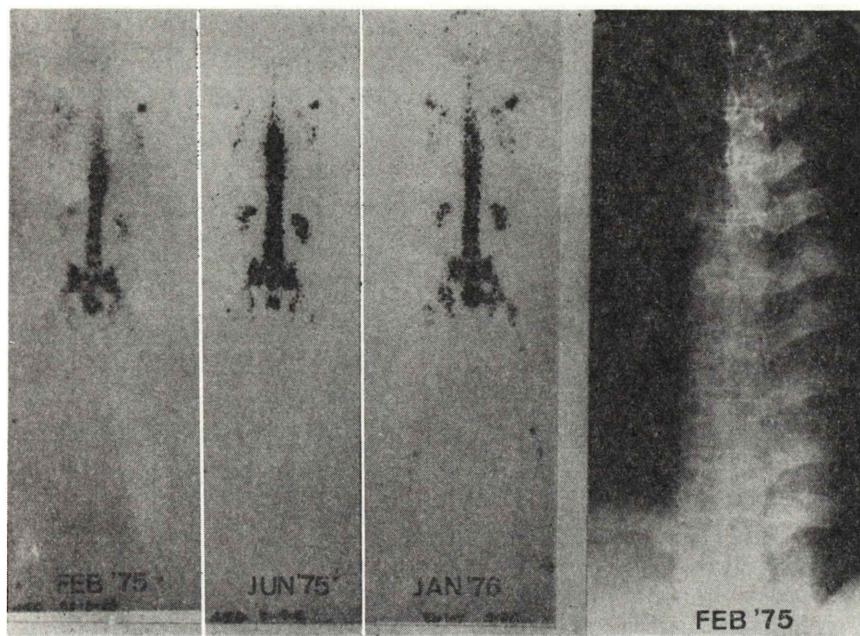


Fig. 10 A series of bone scintigrams in a case with plasma cell myeloma. At Feb. 1975, bone scintigraphy revealed two spinal lesions without any signs of bone destruction by X-ray examination. At June 1975, the spinal lesions extended to all of the spine. Seven months after administration of cyclophosphamide and corticosteroid, the spinal lesions showed no abnormal accumulation at Jan. 1976.

一方、骨巨細胞腫、線維性異形成、類骨腫等の良性腫瘍でも強い集積を示し、また腫瘍自体による骨新生が弱く、集積の弱いものでも、病的骨折を伴うことにより、集積の強くなるものもあり、集積の強さのみによって、悪性、良性を鑑別することは困難であると考えられる。しかしながら、各腫瘍には、かなり特徴的な集積の強さを示すものがあり、また、骨新生の程度を推定する上において、集積の強さを知ることは臨床的に有用であると思われる。

#### b) 放射能集積のパターンについて

病巣部の周辺に強い集積を示すものと、中心部に強い集積を示すものとを Fig. 2 および Fig. 3 に示した。この周辺の集積は、腫瘍自体への集積ではなく、周囲の骨の反応による集積を示すものか、あるいは、中心部の壊死、囊胞の形成により、そのように表現されたものと思われる<sup>5)</sup>。一方、中心部の集積は、腫瘍自体が小さいため欠損像とし

てとらえられないためか、腫瘍と混合した正常骨の反応か、あるいは、腫瘍の形成する骨(腫瘍骨)への集積を示しているものと考えられる。したがって中心部に集積を示すような腫瘍では、腫瘍骨を形成する腫瘍であることを考慮する必要がある。骨形成性骨肉腫、石灰巣を伴う軟骨肉腫、骨腫、骨軟骨腫、軟骨腫および線維性異形成等の骨シンチグラムは、中心部に放射能の集積が強く、病理学的に、このような腫瘍では、腫瘍骨の存在が知られており、このような腫瘍骨形成を表現しているものと考えられ、また、このことから、骨シンチグラムにてある程度の腫瘍性質の診断が可能と考えられる。すなわち、集積の強さとそのパターンは各骨腫瘍において特徴的なものがあり、骨新生の程度、腫瘍骨の有無、壊死・囊胞形成等の推定に多くの情報が得られ、骨シンチグラフィは原発性骨腫瘍の診断に施行されるべき手段の1つと考えられる。

### c) 骨肉腫の転移例について

骨肉腫の軟部組織転移例に関しては、骨シンチグラムよりX線写真の方が鋭敏であるという報告が多い<sup>4), 6)</sup>。著者の経験した骨溶解型の原発巣をもつ骨肉腫の肺転移例においては骨シンチグラムにて、肺転移巣に異常集積を指摘し得なかつたが、1例の骨硬化型の原発巣をもつ骨肉腫においては、転移巣の描出は骨シンチグラムの方がより広範であり<sup>7)</sup>、病巣のひろがりをよく示していた。本例は原発巣においても腫瘍骨に強い集積を認めており、骨肉腫の軟部組織転移巣の陽性描出は、骨肉腫の骨形成能の有無に關係しているものと思われる。

### d) 外骨症症例について

多発性外骨症においては、かなりの頻度で悪性化することが知られているが、一般に外骨症の骨シンチグラムは、軽度～中等度の強さの集積を示すのに対し、2例の成年後に腫瘍の発育をみた例では、高度の異常集積を示し、腫瘍の成長度との間に相関がみられた。成年後、腫瘍の発育をきたすような外骨腫は、悪性化の可能性がきわめて高いとされているため、本症の経過中には骨シンチグラフィをくり返し施行し、腫瘍の成長度の判定に利用すべきと考えられる。

### e) 線維性異形成症例について

線維性異形成症例の骨シンチグラムは、きわめて特徴的で、全例が高度で、しかも中心部に強い集積を示した。これは腫瘍の成長度とは關係なく、長い既往をもち成長のとまっている症例においても同様であり、線維性異形成の病理そのものと、リン酸化合物の親和性ということが、密接に関係しているためと考えられる。骨X線写真と骨シンチグラムの所見をあわせれば、線維性異形成症例においては、正しい診断がきわめて高い確率で可能と思われた。

### f) 骨髄腫症例について

骨髄腫の骨親和性放射性物質の取り込みについては、種々の報告があり<sup>8)～12)</sup>一般には、全身骨に、骨粗鬆症や、punched-outをきたしたmyelomatosisの例では病変部に集積を認めず、一方、

形質細胞腫のような腫瘍形成型では集積を認めるという報告が多い。今回、得られた成績も、従来の報告とほぼ同様であるが、myelomatosis例でも一部に腫瘍を伴うものが存在すること、また病的骨折の有無(Fig. 8)治療の影響(Fig. 10)等が骨髄腫の骨シンチグラムの解釈を複雑にしているものと思われる。さらに、このような一般的な分類に關係なく、X線学的にほとんど変化を認めないにもかかわらず少數例においては、強い集積を認めることができあり、骨髄腫そのものにも種々なものある可能性が考えられる。したがって骨髄腫の骨シンチグラフィの解釈は骨髄腫の種類、X線検査の所見、治療経過などと併せて行うことが必要と考えられる。

## 5. 総括ならびに結論

原発性骨腫瘍および腫瘍類似疾患に<sup>99m</sup>Tc標識リン酸化合物による骨シンチグラフィを施行し、その意義を検討し、以下の諸結果を得た。

① 原発性骨腫瘍の骨シンチグラムにおいて、悪性の骨腫瘍は強い集積を示す傾向があつたが、良性の骨腫瘍にも強い集積を示すものがあり、悪性・良性の鑑別はできないが、骨シンチグラムは、骨反応の程度を知る目安になると考えられた。また原発性骨腫瘍の骨シンチグラムにおいて、集積の機序に2種類があり、腫瘍の周辺部の集積は、正常骨の反応を示し、中心部の集積は腫瘍骨を示すことが考えられた。

② 骨肉腫の軟部組織転移例において、骨シンチグラムにて異常集積を認めるものと、認めないものがある。

③ 外骨症例において、強い異常集積を示すものは悪性化の疑いが強く、特に多発性外骨症の経過観察に骨シンチグラフィは有用である。

④ 線維性異形成症例骨シンチグラムは、強い集積を腫瘍全体に認め、きわめて特異的である。

⑤ 骨髄腫の骨シンチグラムにおいては、多発性に全身にひろがったmyelomatosisの例では、骨折部や、一部の腫瘍形成部を除き、集積を認めず、形質細胞腫例においては、軽度～中等度の集

積を認めた。しかし少數の例外があり、X線写真上、形質細胞腫を認め得ないような例においても、強い異常集積を認める例があり、骨シンチグラムの解釈には、本症の型、骨折の有無、治療の影響を考慮に入れて行うことが必要と考えられた。

稿を終えるにあたり、本研究にご懇切なるご指導とご校閲を賜った京都大学放射線・核医学科鳥塚莞爾教授、同中央放射線部森田陸司助教授ならびに、本研究に多大のご協力、ご教示をいただいた京都大学整形外科広谷速人助教授、同放射線・核医学科カルシウム研究グループの各位、同・中央放射線部シンチカメラ室の各位ならびに、放射線・核医学科の教室員各位に厚く感謝致します。

### 文献

- 1) 山本逸雄：<sup>99m</sup>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(I)，日医放誌，38：862-878, 1978
- 2) Wanken JJ, Eyring EJ, and Samuels LD: Diagnosis of Pediatric Bone Lesions: Correlation of Clinical Roentgenographic, 87 mSr Scan, and Pathologic Diagnosis, J Nucl Med 14: 803-806, 1973
- 3) Winter PF, Johnson PM, Hilal SK, et al: Scintigraphic Detection of Osteoid Osteoma, Radiology 122: 177-178, 1977
- 4) 村田忠雄、三枝俊夫：“シンチスキャニング—骨腫瘍に対する診断的応用”核医学の実際一骨、関節、筋肉—伊丹康人編、医学図書出版㈱、東京、1973 p 11-33
- 5) 広谷速人、伊藤鉄夫、森田陸司他：<sup>99m</sup>Tc diphosphonate による骨腫瘍の診断、整形外科 28: 89-96, 1977
- 6) Gilgay DL, Ash JM, and Reilly BJ: Radionuclide Skeletal Survey for Pediatric Neoplasms, Radiology 123: 399-406, 1977
- 7) Shirazi PH, Rayudu GV, and Fordham EW: Extraskeletal Osteogenic Sarcoma of the Small Bowel Demonstrated by 18F Scanning., J Nucl Med 14: 295-296, 1973
- 8) Tong ECK, and Rubenfeld S: The Strontium 85 Bone Scan in Myeloma., Am J Roentgenol. 103: 843-848, 1968
- 9) Wahner HW, Kyle RA, and Beabout JW: Imaging of Multiple Myeloma with Tc-<sup>99m</sup> Labelled Diphosphonate., J Nucl Med 16: 579, 1975
- 10) 渡辺紀昭、二谷立介、小泉潔、他：Multiple Myeloma の骨スキャン、核医学 13: 860-861, 1976
- 11) 秋月健、田中鉄五郎、松田信、他：多発性骨髓腫における骨シンチグラムの臨床的価値の検討、核医学、14: 796, 1977
- 12) 平木祥夫、森本節夫、水川帰一郎他：多発性骨髓腫における骨シンチグラフィの臨床的意義について、第36回日医放総会講演、1977 大阪

### Summary

#### Clinical Evaluation of Bone Scintigraphy with <sup>99m</sup>Tc-Labeled Phosphate Compounds (II) .... Primary Bone Tumor and Tumor-like Lesion ....

Itsuo YAMAMOTO

Department of Radiology and Nuclear Medicine, Kyoto University Hospital

Bone scintigraphy with <sup>99m</sup>Tc-labeled phosphate compounds (mainly <sup>99m</sup>Tc-EHDP) was performed on 151 cases with a primary bone tumor or tumor-like lesion.

Malignant bone tumors usually showed high uptake, but some benign bone tumors also showed high uptake. Two types of bone scintigrams for primary bone tumors were recognized; the one with a central defect, the other with a diffuse accumulation in the center of the tumor. In cases of lung metastasis from osteogenic sarcoma, the osteolytic osteosarcoma showed no accumulation of <sup>99m</sup>Tc-EHDP, but the osteosclerotic osteosarcoma showed extensive accumulations into the

metastatic foci. In cases of exostosis, bone scintigraphy was useful for the evaluation of tumor growth, because malignant changes were accompanied by intensive uptakes of <sup>99m</sup>Tc-EHDP. Bone scintigrams of fibrous dysplasia always showed significantly increased accumulations of <sup>99m</sup>Tc-EHDP into the center of tumors. In cases of plasma cell myeloma, bone scintigraphy showed no or slight increase of an accumulation of <sup>99m</sup>Tc-EHDP, but 2 of 22 cases showed significantly increased accumulations into the lesions missed by X-ray examinations.

**Key words:** Bone Scintigraphy, <sup>99m</sup>Tc-Labeled Phosphate Compounds Primary Bone Tumor