

Title	骨シンチグラフィとCT像について
Author(s)	坂田, 恒彦; 石田, 博文; 岡橋, 進 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1979, 39(4), p. 339-344
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17033
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

骨シンチグラフィと CT 像について

大阪医科大学放射線医学教室

坂田 恒彦 石田 博文 岡橋 進
林 達信 山崎 紘一 赤木 弘昭

(昭和53年 7月14日受付)

(昭和54年 1月 8日最終原稿受付)

Clinical evaluation of bone scintigraphy with Tc-99m phosphorus compounds and computed tomography

Tsunchiko Sakata, Hirofumi Ishida, Susumu Okahashi,
Tatsunobu Hayashi, Koichi Yamasaki and
Hiroaki Akagi

Department of Radiology, Osaka Medical School

Research Code No.: 505

Key Words: *Computed tomography, Bone computed tomography
Bone scintigraphy, Skeletal diseases*

Fifty-one cases were examined by bone scintigraphy with Tc-99m labeled phosphorous compounds and computed tomography (CT). The results were discussed and several cases were demonstrated. For the control of this comparative study, plain X-ray photos were used.

The results of the examinations as follows; the cases showed positive bone scintigraphy were 26, equivocal 5, negative 20 and the cases showed abnormal findings by CT were 22, normal 29. And by plain X-ray photos, abnormal findings were detected in 21 cases. Primary bone tumors were detected by three method as almost equal except 2 cases of multiple myeloma. Metastatic bone tumors were detected by scintigraphy as about twice as by CT or plain X-ray photos. And extraosseous diseases were shown no abnormality by CT or plain X-ray photos but 3 cases of them showed equivocal bone scintigraphy.

As mention above we thought as follows; the detectability of bone scintigraphy is better than CT or plain X-ray photos now but for improving the detectability, demonstrating the characters and the extension of the lesion, and for the differential diagnosis, these examinations are useful.

I. はじめに

骨シンチグラフィは、1971年に G. Subramanian¹⁾が Tc-99m-polyphosphate を紹介して以来、各種 Tc-99m 標識リン酸化合物製剤^{2)~4)}の開発にと
もない広く臨床的に使用され、その有用性も高く

評価されている。

一方、コンピュータX線断層 (CT) は、G.N. Hounsfield⁵⁾ が1973年に発表して以来、各種改良
が加えられ、当初の頭部専用から、現在では全
身用へと、その用途も拡大されるとともに、その

臨床的有用性について多くの議論がなされている⁶⁾⁻⁸⁾。

今回、われわれは、臨床的にはほぼ同じ時期に両検査を施行した症例を対象として、それぞれの検査の臨床的有用性ならびに相互の関係について、X線単純写真を対照に検討を加えるとともに、若干の症例を供覧する。

II. 方法

対象は、1977年2月本学にEMI-scanner, CT 5005/12設置以後、骨シンチグラフィとCT検査をともに施行した51例であり、その内訳は、原発性骨腫瘍6例、他臓器原発悪性腫瘍32例、その他の骨ならびに非骨性疾患13例であった。

骨シンチグラフィとしては、Tc-99m 標識リン酸化合物10mCi 投与3時間後に、Nuclear Chicago 社製ガンマ・カメラ HP. 6406型にダイバーシング・ホール・コリメータを装着して撮像したライブ・サイズ・シンチフォトを使用した。

CT像としては、EMI-scanner, CT 5005/12にて測定し、自動サクライメージャーにて撮像した

6ツ切版1枚撮りの画像を使用した。

所見の判定にあたっては、骨シンチグラフィでは、放射性医薬品の異常集積像および集積低下像を、CT像では、低吸収領域、高吸収領域および両者の不規則な混在ならびに非対称性を異常所見とした。ただし、CT像においては、明らかに加齢によると考えられる変化や、スライス面の歪み、アーティファクトによると考えられるものは異常所見の判定から除外した。

なお、これらの症例についても、可及的にX線単純写真の撮影を行い、今回の検討の対照とした。

III. 結果

前述の判定基準に基づいた全51例の判定結果は、骨シンチグラフィ陽性26例、疑陽性5例、陰性20例であり、CT像にて異常を認めたもの22例、異常を認めなかつたもの29例であった。また、X線単純写真にて異常を指摘し得たものは21例、異常を認めなかつたものは30例であった。各検査結果の相互関係についてはTable 1にまとめ

Table 1 Findings of all cases

Classifications	Findings	Scintigraphy	CT	Plain X-P
Primary bone tumors (6 cases)	+	4	5	6
	±			
	-	2	1	
Malignant tumors of extraosseous origin (32 cases)	+	19	11	9
	±	2		
	-	11	21	23
Other diseases (13 cases)	+	3	6	6
	±	3		
	-	7	7	7

Table 2 Primary bone tumors (6 cases)

Final diagnosis	Scintigram	CT	Plain X-P
Giant cell tumor	+	+ low*, asymmetry	+
Fibrosarcoma	+	+ low*, asymmetry	+
Aneurysmal bone cyst	+	+ low*, asymmetry	+
Osteoid osteoma	+	+ high*, asymmetry	+
Multiple myeloma	-	+ low*	+
Multiple myeloma	-	-	+

low*=low density area (+), high*=high density area (+)

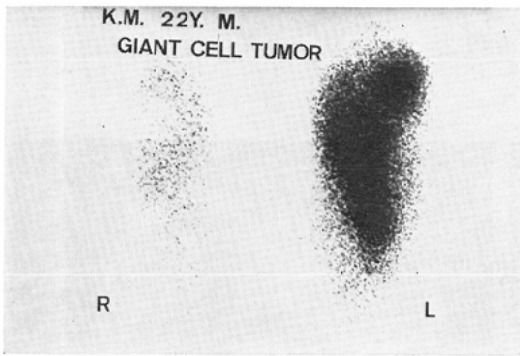
た通りであつた。

1. 原発性骨腫瘍 (Table 2)

原発性骨腫瘍は6例であり、それらの症例における各検査の成績は、Table 2にまとめた通りであつた。

4例については、全検査にて異常を指摘し得たが、多発性骨髄腫の2例では、骨シンチグラフィはいずれも陰性、CT像では1例に異常を指摘し得たが、1例は異常を指摘し得なかつた。

Case 1 (Fig. 1) は、22歳男性の左脛骨に発生した巨細胞腫の症例で、骨シンチグラフィでは、逆三角形に近い形の著明な異常集積像を、CT像では、低吸収領域の出現と対称性の喪失が認められた。



A



B

Fig. 1 Case 1. K.M. 22y. male, giant cell tumor
A: Scintiphoto of his lower legs with Tc-99m pyrophosphate
B: Computed tomography sliced at the level of the tumor

Table 3 Malignant tumors of extrasosseous origin (32 cases)

Origin	Scinti-gram	CT	Plain X-P
Breast	+	+ low*, asymmetry	+
	+	+ low*, asymmetry	+
	+	+ high*	-
	+	-	-
	+	-	-
	+	-	-
	+	-	-
	+	-	-
	+	-	-
	+	-	-
	+	-	-
Lung	+	+ mix*	-
	+	+ mix*	+
	+	+ low*, asymmetry	+
	+	+ low*, asymmetry	+
	+	-	-
	±	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Colon	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Stomach	+	+ mix*	+
	-	-	-
Prostata	+	+ high*	+
Ovarium	±	-	-
Kidney	-	-	-
Unknown	-	+ low*, asymmetry	+
	-	+ low*, asymmetry	+

mix*=mixture of low and high density area

単純写真では、脛骨側顆に偏心性の透明巣を認め、皮質の膨隆をとともう像が見られた。

2. 他臓器原発悪性腫瘍 (Table 3)

他臓器原発悪性腫瘍は32例であり、原発巣は、乳房12例、肺10例、大腸3例、胃2例、不明2例、前立腺、卵巣、腎各1例であつた。

骨シンチグラフィ陽性は19例、疑陽性2例、陰性11例であり、CT像にて異常を指摘し得たものは、

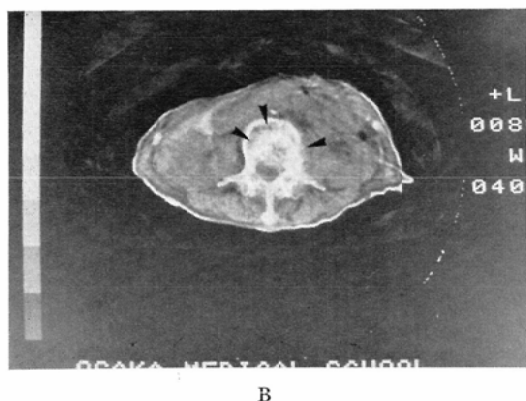
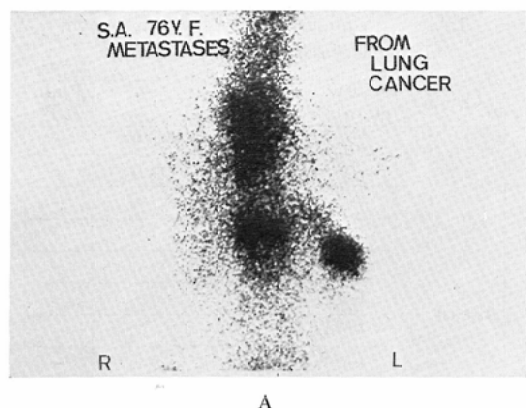


Fig. 2 Case 2. S.A. 76y. female, metastatic bone tumor from lung cancer

A : Scintiphoto of her waist with Tc-99m pyrophosphate

B : CT sliced at the level of L2

11例, 異常を認めなかつたものは21例であつた.

なお, 単純写真では, 9例に異常を指摘し得たが, 23例で異常を認め得なかつた.

Case 2 (Fig 2) は, 76歳女性の肺癌の脊椎転移であり, 骨シンチグラフィでは, 胸・腰椎にそれぞれ異常集積像が認められ, CT 像では, 腰椎部の高さのスライス面で, 椎体後方からの低吸収領域の出現とそれによる椎体の対称性の喪失が認められた.

単純写真では, Th₆₋₈ と L₂₋₄ の圧潰像ならびに Th₁₁ に浸蝕像を認めた.

Case 3 (Fig 3) は, 78歳男性の前立腺癌の転移であるが, 骨シンチグラフィでは, 胸・腰椎へ

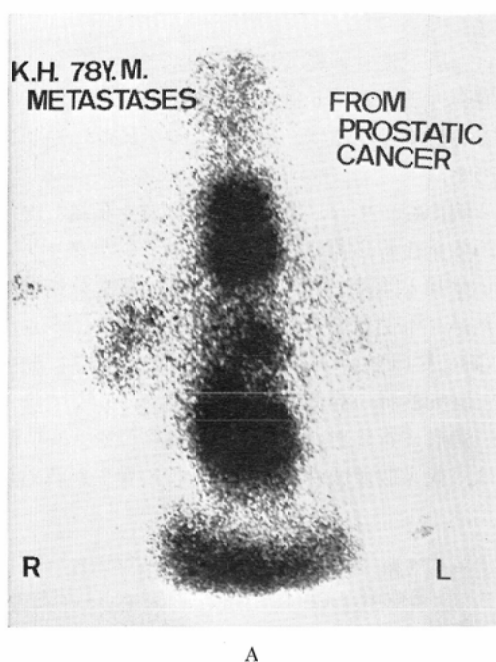


Fig. 3 Case 3. K.H. 78y. male, metastatic bone tumor from prostatic tumor

A : Scintiphoto of his lumbar region with Tc-99m pyrophosphate

B : CT sliced at the level of Th12

の著明な異常集積像が認められた. CT 像は, 第12胸椎レベルのスライスであるが, 椎体内後方に高吸収領域の出現を認めるものの椎体自体の輪廓は保持されていた.

単純写真では, Th₁₂ と L₄ が, いわゆる“ivory vertebrae”を呈していた.

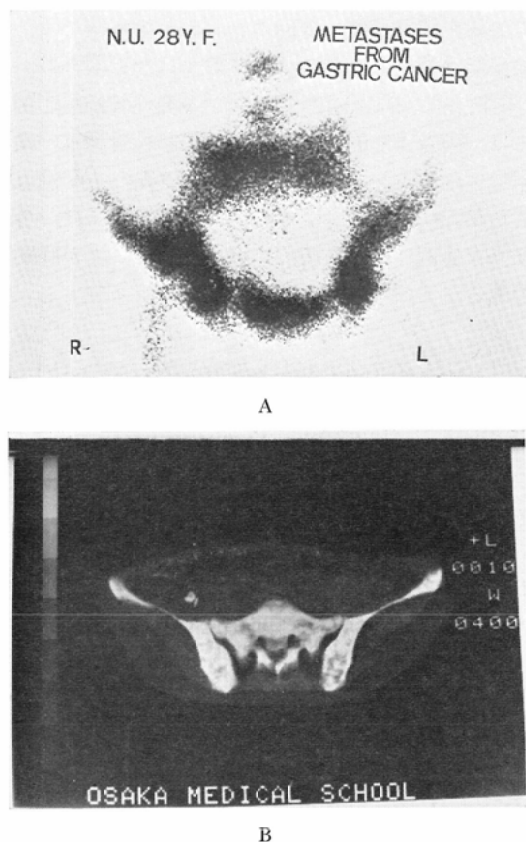


Fig. 4 Case 4. N.U. 28y. female, metastatic bone tumor from gastric cancer

A: Scintiphoto of her pelvis with Tc-99m EHDP

B: CT sliced at the level of pelvis

Case 4 (Fig. 4) は、28歳女性の胃癌の転移であり、骨シンチグラフィでは、腰椎および骨盤骨への異常集積像を認めた。CT像は、骨盤部レベルでのスライスであるが、多数の高吸収領域と低吸収領域の混在を認めるが、それぞれの骨の輪郭は保たれていた。

なお単純写真では、同部に多数の硬化ならびに融解像の斑状不規則な混合像を認めた。

3. その他の骨ならびに非骨性疾患 (Table 4) その他の骨ならびに非骨性疾患13例については、Table 4にまとめた。

骨疾患6例については、骨シンチグラフィ陽性3例、陰性3例であつたのに対し、CT像では全例に異常所見を認めた。

単純写真においても、全例に異常所見を認めた。

非骨性疾患7例では、骨シンチグラフィにて疑陽性3例を認めたが、CT像ならびに単純写真にて異常像を示した症例は認めなかつた。

IV. 考 察

Tc-99m 標識リン酸化合物による骨シンチグラフィについては多くの報告^{1)~4)}があり、現在ではいくつかの問題点はある²⁾が、骨疾患の検索、特に転移性骨腫瘍の早期発見におけるその有用性は、他の臨床検査群に比して、はるかに高い評価を受けている。

X線単純写真やCT検査との比較において、骨シンチグラフィの特徴としては、少い被曝線量

Table 4 Other diseases including osseous and extraosseus (13 cases)

Final diagnosis	Scintigram	CT	Plain X-P
Eosinophilic granuloma	+	+ low*, asymmetry	+
Idiopathic necrosis	+	+ low*, asymmetry	+
Osteomyelitis	-	+ low*, asymmetry	+
Osteodesmosis	-	+ high*	+
Osteochondrosis	+	+ mix*, asymmetry	+
Spinal caries	-	+ low*, asymmetry	+
Tumor of soft tissue	±	-	-
Tibialis paralysis	±	-	-
Hemiplegia	±	-	-
Injury of left leg	-	-	-
Chronic bronchitis	-	-	-
Crural paralysis	-	-	-
Neurofibroma	-	-	-

にて全身の画像を容易に構成し得ること、さらに、Tc-99m 標識リン酸化合物の集積機序として、骨のリン酸代謝をある程度反映していると考えられ、必ずしもX線吸収値に差が認められない早期にも病巣検出の可能性を有することが挙げられる。逆に、骨シンチグラフィでは、非骨性疾患への集積をはじめ、盲点となり易い部位の存在、明白な骨病変における陰性例の存在など、いくつかの問題がある。事実、今回のわれわれの症例においても骨シンチグラフィでは、原発性骨腫瘍群中、多発性骨腫瘍2例が検出できなかつたことをはじめ、その他の疾患群中、骨疾患3例が検出できず、逆に非骨性疾患3例に疑陽性像を指摘している。このような症例では、X線単純写真やCT検査は、検出率の向上ならびに病変の同定に有力な手段となる。

CT検査自体は、全身用機器が普及し始めてからの日も浅く、各分野において、その有用性と限界に検討が加えられている現状であり^{6)~8)}、骨および脊髄疾患についても報告⁸⁾が散見される。しかしながら、CT検査は、理論的にはX線吸収値の差に基づく画像の表示であり、方法論的には横断断層である利点と欠点を有する。すなわち、CT検査単独で全身の検索を行うことは実際上不可能であり、また、X線吸収値の差が無い段階での変化には対応し得ない限界を有しているが、CT装置自体は、従来のX線撮影装置に比し吸収値の判定能力は高いため、適切なスライス面が得られれば、X線単純写真よりその検出能は優れたものとなり得る。今回のわれわれの症例でも、骨転移の検索において、CT検査は、X線単純写真で検出不能であつた2例を検出し得ており、将来的に骨疾患のCT所見が体系付けられ、また、適切なスライス部位設定のための改善が行われれば、CT検査成績の向上が期待できる。

また、病変の横断面的、立体的把握ならびに周囲組織との関連性を知る上での有用性、さらに形態学的観察とともに、X線吸収値(CT値)からCa濃度の測定を行うことも可能であり、CT検査による骨の代謝面への臨床応用も考えられる。

X線単純写真は、今回のわれわれの成績では、検出能は骨シンチグラフィにおよばないものの、CT検査とはほぼ同等であり、多発性骨腫瘍症例では、両者より優れていたが、転移性骨腫瘍の検索では、骨シンチグラフィ、CT検査の方が優れていた。従つて、骨疾患の検索にあつては、各検査を症例に応じ有機的に進めて行くことが肝要である。

V. 結 語

骨シンチグラフィとCT検査を施行した51例につき、X線単純写真を対照として検討するとともに、若干の症例を供覧した。

(尚、本論文の要旨は、第37回日本医学放射線学会総会に於て発表した。)

文 献

- 1) Subramanian, G. and McAfee, J.G.: A new complex of 99m-Tc for skeletal imaging. *Radiology*, 99: 192—196, 1971
- 2) 浜本 研, 藤田 透, 高坂唯子, 山本逸雄, 坂本 力, 森田陸司, 森 徹, 鳥塚莞爾: ^{99m}Tc 標識ピ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—644, 1974
- 3) Yano, Y., Van Dyke, D.C. and Anger, H.O.: Technetium 99m labeled stannous ethane 1 hydroxy 1 1 diphosphonate: A new bone scanning agent. *J. Nucl. Med.*, 14: 73—78, 1973
- 4) 戸張千年, 福岡良樹, 金海洋雄, 村井昌允, 安島正敏, 黒沢 洋: 骨スキャンの ^{99m}Tc-MDP (Methylene diphosphonate) の検討. *核医学*, 15: 267—274, 1978
- 5) Hounsfield, G.N.: Computerized transverse axial scanning (tomography): Part 1. Description of system. *Brit. J. Radiol.*, 46: 1016—1022, 1973
- 6) 玉木正男, 井上佑一: CT の現状と展望—主に診断能からみて—。映像情報, 11: 10—15, 1977
- 7) 赤木弘昭, 前田裕子, 白川恵俊, 石田博文, 九谷 亘, 河合武司, 関本 寛, 西上英昭, 福田徹夫, 岡村伸介, 土居莊之介: CT 像とシンチグラム—EMI 値を表示した CT 像がより明瞭な所見を示した症例を中心にして—。映像情報, 1: 31—36, 1978
- 8) Scotti, L.N., Marasco, J.A., Pittman, T.H., Feczko, W.A. and Goldman, R.L.: Computed tomography of the spinal canal and cord., *Computed Tomography*, 1: 229—233, 1977