

《ノート》

骨シンチグラム用核種の骨外腫瘍異常集積

Extra-osseous tumor uptake of bone seeking agents

早坂 和正* 天羽 一夫*

Kazumasa HAYASAKA and Kazuo AMOH

Department of Radiology (Director: Prof. Amoh) Asahikawa Medical College

I. はじめに

Tc-99m リン酸化合物は, bone seeking agent として広く用いられている. リン酸化合物が骨以外の病変部, たとえば転移性腫瘍^{1~3)}, 肺癌, 乳癌などの原発性悪性腫瘍^{4,5)}, 心筋梗塞部⁶⁾などに集積する例が報告されている. われわれも Tc-99m Methylene Diphosphate (MDP) が, 骨外腫瘍に一致し, 異常集積を示した14例を経験した. これら症例および bone seeking radionuclides の extraosseous accumulation に関する若干の考察を加えて報告する.

II. 方法および対象

20 mCi の Tc-99m-MDP を静注し, 3 時間後に島津製 LFOV または東芝製 GCA-401 型を用いて撮像し, 全身および部分像を検討した.

対象は, 1977年4月より1981年3月までの4年間に骨シンチグラム 999 例のうち, 骨外悪性腫瘍に異常集積した14例である. 内訳は Table 1 に示す通りで, 直腸癌の肝転移 3 例, 神経芽細胞腫, 肺癌のおの 2 例, 肺癌の腎転移, 副腎腺癌の肝転移, 白血病, 乳癌のリンパ節転移, 下肢の malignant fibrous histiocytoma, 横紋筋肉腫, 下腹部の脂肪肉腫再発, 各 1 例ずつであった.

* 旭川医科大学放射線科

受付: 57 年 4 月 22 日

最終稿受付: 57 年 6 月 24 日

別刷請求先: 旭川市西神楽 4 線 5 号 3 番 (☎ 078-11)

旭川医科大学放射線医学講座

早坂 和正

III. 症 例

代表的症例を供覧する.

[case No. 5] 59歳 男性 直腸癌 (undifferentiated adenocarcinoma) の肝転移 (Fig. 1)

骨シンチグラムで右腎上部の異常集積を認め, 肝シンチグラムで右葉上部の欠損像を示した. 肝 CT では, 肝右葉に石灰化を伴った広範な low density area (壊死巣) を認めた.

[case No. 6] 60歳 男性 直腸癌 (mucinous adenocarcinoma) の肝転移 (Fig. 2)

骨シンチグラムで右腎上部に異常集積を認めた. 肝 CT では, 肝左葉内側区に石灰化を伴わない low density area を認め, 壊死巣と考えられた.

[case No. 9] 65歳 男性 肺癌 (squamous cell carcinoma) (Fig. 3)

骨シンチグラムで, 右下肺野, 胃に異常集積を認め, 胸部 X 線像で, 右下肺野に石灰化のない径約 10cm の腫瘤を認めた. 摘出標本では広範な壊死巣を認めた.

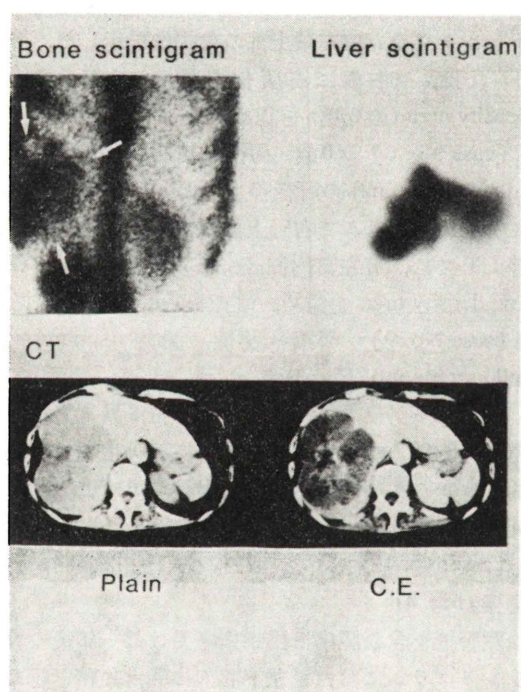
[case No. 12] 56歳 女性 左下腹部脂肪肉腫再発 (Fig. 4)

左腎摘を含む腫瘍摘出手術を受けた一年後の骨シンチグラムにおいて左下腹部に異常集積を認めた. 同部の CT で paraaortic, 左腎の摘出部位に腫瘤を認め, contrast study で著明な増強効果を認めた.

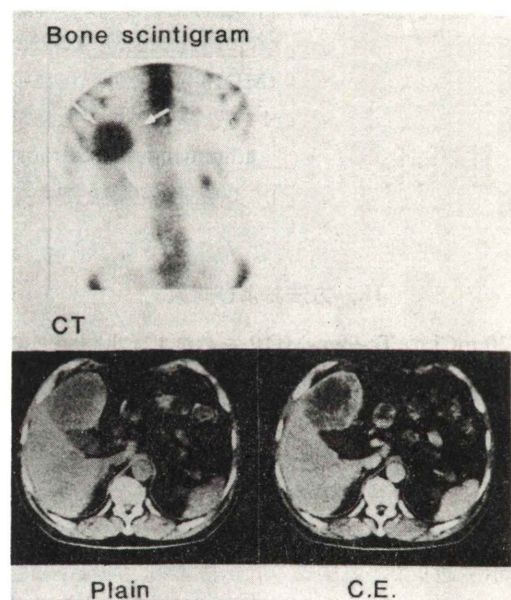
Key words: bone seeking agents, extraosseous accumulation calcification, tumor necrosis, local hypervascularity.

Table 1 Distribution of fourteen cases of the extraosseous accumulation

Case No.	Age (y.o)	Sex	Causes	Location
1	3	F	Neuroblastoma	Mediastinum
2	3	M	Neuroblastoma	Adrenal gland
3	5	F	Leukemia	Spleen
4	74	M	Metastasis from adrenal cancer	Liver
5	59	M	Metastasis from rectal cancer	Liver
6	60	M		
7	65	F		
8	35	F	Lung cancer	Lung
9	65	M	Lung cancer	Lung
10	69	M	Metastasis from lung cancer	Kidney
11	57	F	Metastasis from breast cancer	Axillary node
12	56	F	Liposarcoma recurrence	Lower abdomen
13	72	F	Malignant fibrous histiocytoma	Right thigh
14	53	M	Rhabdomyosarcoma	Right thigh

**Fig. 1** Case No. 5 Liver metastasis from rectal cancer.

[case No. 14] 72歳 女性 右大腿部の malignant fibrous histiocytoma (Fig. 5)

**Fig. 2** Case No. 6 Liver metastasis from rectal cancer.

骨シンチグラムで、骨外の右大腿部に異常集積を認める。血管造影では、腫瘍は右深股動脈から栄養され、不整な腫瘍血管の増生を認めた。

[case No. 15] 53歳 男性 右大腿部の rhabdomyosarcoma (Fig. 6)

骨シンチグラムで、骨外の右大腿部に異常集積

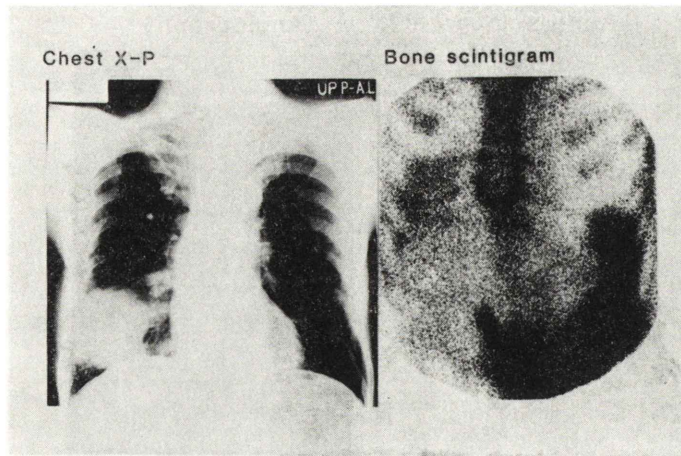


Fig. 3 Case No. 9 Lung cancer, squamouscell carcinoma.

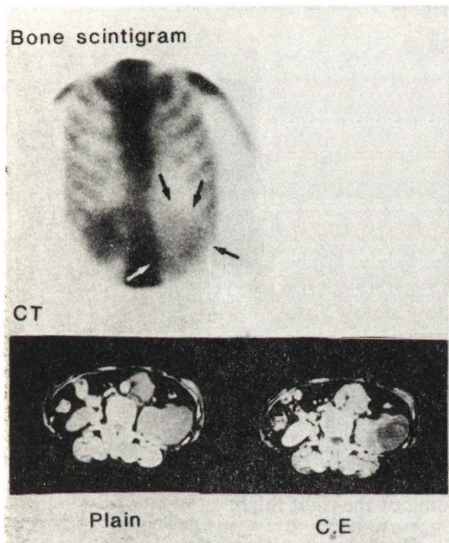


Fig. 4 Case No. 12 Liposarcoma recurrence (black and white arrows show extraosseus accumulation).

を認め、血管造影では右深股動脈より栄養される豊富な腫瘍血管を認めた。

IV. 結果および考察

Tc-99m リン酸化合物の骨外集積の原因は、Heck⁷⁾らによれば Table 2 に示す通りである。われわれの14症例のごとく、骨外の腫瘍自体に bone seeking radionuclide の集積のみられた、いわゆ

る extraosseous accumulation については 1971 年頃から報告がみられている³⁾が、その頻度は少ない。Tc-99m リン酸化合物の骨への集積機序についても完全な解明がなされていない現在、extraosseous accumulation の検討は骨への集積機序を考察するうえに興味深いと考えられる。

われわれは、X線学的に石灰化のみられる calcified soft tissue と、そうでない non-calcified soft tissue の2群に分け、さらに局所血流の増加の有無について、Angiography, RI-Angiography CT スキャン、摘出標本より検討した。結果は Table 3, 4 に示す通りである。calcified soft tissue は、14例中4例(28.6%)で、non-calcified soft tissue は、14例中10例(71.4%)であった。これら calcified soft tissue については、Silberte⁸⁾らが、腫瘍細胞内にカルシウム塩とリン酸塩が増加し、これらが phosphate bone seeking agent と置換すると述べているごとく、腫瘍内でのリン酸カリシウム代謝が亢進しているために、リン酸化合物が集積したと推定される。non-calcified soft tissue 群には、necrosis の存在するものが6例、local hypervascularity を示すものが4例認められた。前者の necrosis については、D'Agostino⁹⁾らによる心筋梗塞部の壊死巣への集積機序と同様に damaged cell のミトコンドリア内に hydroxyapatite が存在することが集積に関与すると推定される。また、

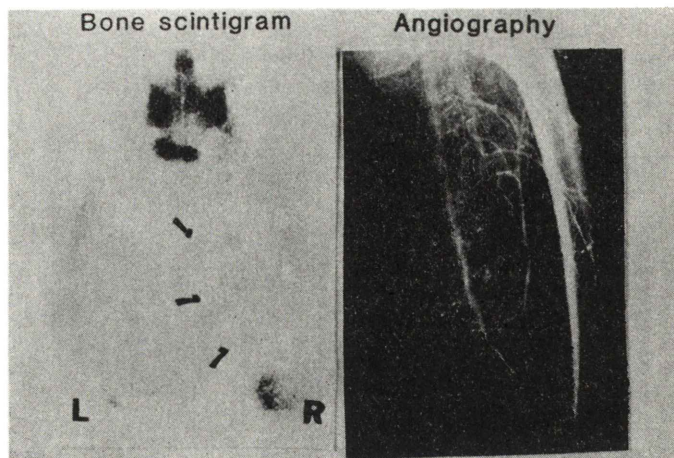


Fig. 5 Case No. 14 Malignant fibrous histiocytoma of the right thigh (black and white arrows show extraosseous accumulation).

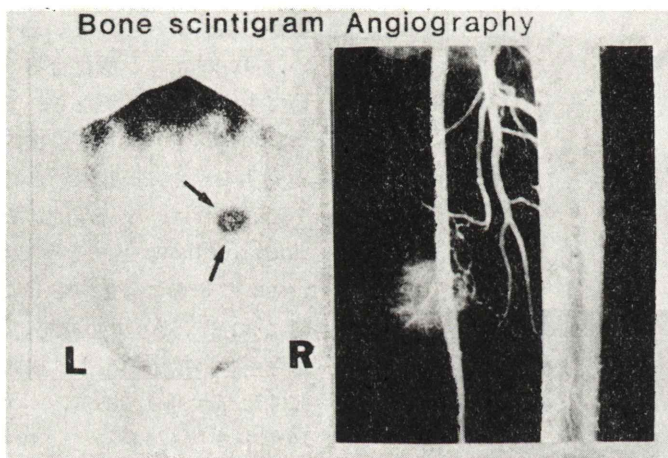


Fig. 6 Case No. 15 Rhabdomyosarcoma of the right thigh.

Van Dyke¹⁰⁾, Genaut¹¹⁾ らが, in vivo studyにおいて, 血流増加部に bone seeking agent が集積すると報告したように, われわれの症例においても, Angiography など示される local hypervascularity が集積に関与すると推定される。

V. 結 語

- 1) 骨格系以外の悪性腫瘍に bone seeking radio-nuclide が異常集積した14症例について報告した。
- 2) 骨外悪性腫瘍を X 線学的に calcified soft tissue, non-calcified soft tissue の2群に分けると,

前者は 4/14 (28.6%), 後者は 10/14 (71.4%) で, 後者 10 例中で necrosis を示すもの 6 例, local hypervascularity を示すもの 4 例であった。

3) 骨外腫瘍への異常集積の原因として, 石灰化, 壊死巣, 局所の血流の増加が関与することが推定される。

文 献

- 1) 坂田博道, 他: 結腸癌肝転移への ^{99m}Tc-MDP の集積例. 臨放 26: 315-318, 1981
- 2) Watson NW, et al: Resolution of Metastatic calcification Revealed by Bone Scanning: Case

Table 2 Causes of extra-osseous localization of bone agents

Common	Uncommon
1. Dystrophic calcification A. Synovitis and bursitis B. Hematoma C. Fat necrosis 2. Heterotopic bone A. Myositis ossificans B. Healing after prosthetic surgery 3. Infarction A. Myocardial B. Cerebral C. Splenic (sickle cell) 4. Fluid collection A. Effusion B. Ascites C. Edema	1. Infection, usually chronic fungal or bacterial 2. Tumors, particularly mucinous adenocarcinoma 3. Vascular, including aneurysm 4. Radiation treatment portion Rare 1. Pulmonary ossification A. Uremia with hyperparathyroidism B. Metastatic osteosarcoma 2. Intestinal infarction 3. Articular cartilage (pseudogout) 4. Dermatomyositis 5. Hypervitaminosis D

Table 3 Distribution of calcification, necrosis and local hypervascularity

Case No.	Age (y.o)	Sex	Calcification	Necrosis	Local Hypervascularity
1	3	F	(+)	(-)	(+)
2	3	M	(+)	(-)	(+)
3	5	F	(-)	(-)	(+)
4	74	M	(-)	(+)	(-)
5	59	M	(+)	(+)	(-)
6	60	M	(-)	(+)	(-)
7	65	F	(+)	(+)	(-)
8	35	F	(-)	(+)	(-)
9	65	M	(-)	(+)	(-)
10	69	M	(-)	(+)	(-)
11	57	F	(-)	(+)	(-)
12	56	F	(-)	(-)	(+)
13	72	F	(-)	(-)	(+)
14	53	M	(-)	(-)	(+)

Table 4 Frequency of two groups, calcified and non-calcified

Calcified	4/14 (28.6%)	
Calcification+Necrosis		2 cases
Calcification+Local hypervascularity		2 cases
Non-calcified	10/14 (71.4%)	
Necrosis		6 cases
Local hypervascularity		4 cases

Report, J Nucl Med **18**: 890-892, 19773) Papavasiliou C, et al: Localization of ^{87m}Sr inExtraosseous Tumors, J Nucl Med **12**: 265-268, 1971

- 4) 井上善弘：骨シンチグラム用核種の軟部腫瘍異常集積 6 症例について。臨放 **25**: 445-450, 1980
- 5) Berg GR, et al: ^{99m}Tc -Diphosphonate Concentration in Primary Breast Carcinoma, Radiology **109**: 393-394, 1973
- 6) Bonte FJ, et al: A New Method for Radionuclide Imaging of Myocardial Infarcts, Radiology **110**: 473-474, 1970
- 7) Heck LL: Extraosseous Localization of Phosphate Bone Agents. Seminars in Nucl Med Vol X, 311-313, 1980

- 8) Siberstein EB: Calcium Phosphorus and ^{99m}Tc "uptake". J Nucl Med **15**: 918, 1974
- 9) D'Agostino AN, et al: Mitochondrial Mineralization in human Myocardium. Am J Clin Pathol **53**: 820-824, 1970
- 10) Van Dyke D, et al: Bone Blood Flow Shown with F^{18} and the Positron Camera. Am J Physiol **209**: 65-70, 1965
- 11) Genaut HK, et al: Bone Seeking Radionuclides: An In Vivo Study of Factors Affecting Skeletal Uptake. Radiology **113**: 373-382, 1974