

## 多発性骨髄腫の肋骨病変の検出における骨・ $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィ併用の有用性について

大塚 信昭, 福永 仁夫, 小野志磨人, 森田 浩一, 永井 清久, 友光 達志,  
柳元 真一, 八幡 義人\*, 西下 創一\*\*, 森田 陸司<sup>+</sup>

多発性骨髄腫の肋骨病変検出における骨・ $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィの有用性を多発性骨髄腫症例 13 例について検討した. 骨シンチグラフィ上, 13 例中 10 例 (22か所) に hot spots を認めた. 骨シンチグラフィで肋骨に hot spots を認めたが,  $^{67}\text{Ga}$  で異常を認めなかったのは 6 例であった. うち 5 例は骨 X 線では明らかな異常を指摘し得なかったが, 残り 1 例では溶骨性変化が認められた. 骨・ $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィがともに異常集積を認めた 7 例では, その 3 例に骨 X 線上溶骨性変化を認めた (1 例は組織診にて確認). 他の 4 例中 2 例は骨 X 線上骨粗鬆化の変化が主体であった. また残り 2 例中 1 例は  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィにて経過観察中に肋骨部を含めて全身骨に多発性の hot spots が出現した. 以上, 多発性骨髄腫の肋骨病変の評価に骨シンチグラフィと  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィの併用が有用であることが示された.

(平成元年 8 月 18 日採用)

## The Usefulness of Bone Scintigraphy and $^{67}\text{Ga}$ Scintigraphy in the Evaluation of Rib Lesions in Patients with Multiple Myeloma

Nobuaki Otsuka, Masao Fukunaga, Shimato Ono, Koichi Morita,  
Kiyohisa Nagai, Tatsushi Tomomitsu, Shinichi Yanagimoto,  
Yoshihito Yawata\*, Soichi Nishishita\*\* and Rikushi Morita<sup>+</sup>

Rib lesions in 13 patients with multiple myeloma were evaluated by using  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phosphorous compounds bone scintigraphy and  $^{67}\text{Ga}$  scintigraphy.

In 10 patients (22 sites), hot lesions were observed on bone scintigraphy. In 6 of 10 patients no abnormal accumulations were noted on  $^{67}\text{Ga}$  scintigraphy.

Among these 6 patients, osteolytic change was recognized on skeletal roentgenograms in only one patient.

In 7 patients, both radionuclides accumulated in the rib lesions. Osteolytic change was observed in 3 patients (one lesion was histologically confirmed) and osteoporotic change was noted in 2 patients on skeletal roentgenograms. The appearance of multiple hot spots was observed in one patient on sequential  $^{67}\text{Ga}$  scintigraphy.

川崎医科大学 放射線核医学科  
〒701-01 倉敷市松島 577

\* 同 血液内科  
\*\* 同 放射線診断科  
<sup>+</sup> 滋賀医科大学 放射線科

Department of Nuclear Medicine, Kawasaki Medical  
School: 577 Matsushima, Kurashiki, Okayama, 701-01  
Japan

Division of Hematology, Department of Medicine  
Department of Radiology

Department of Radiology, Shiga University of Medical  
Science

Thus, the combination technique of bone and  $^{67}\text{Ga}$  scintigraphy seems to be a useful method for evaluating rib lesions in patients with multiple myeloma. (Accepted on August 18, 1989) *Kawasaki Igakkaishi* 15(3): 487-492, 1989

**Key Words** ① **Bone scintigraphy** ②  $^{67}\text{Ga}$  **scintigraphy** ③ **Rib lesion**  
④ **Multiple myeloma**

### I. はじめに

従来より多発性骨髄腫の骨病変の核医学的検出法として、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$  標識リン酸化合物を用いた骨シンチグラフィが広く施行されている。<sup>1),2)</sup> 多発性骨髄腫は主として高齢者に多発するため、肋骨部の病変においては骨シンチグラフィ上の集積増加が骨粗鬆症に伴う微小骨折によるものか、あるいは腫瘍の増大の結果、病的骨折を来したものの鑑別に困難な場合が多い。そこで今回、多発性骨髄腫症例に骨シンチグラフィとともに、腫瘍イメージングである  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィを併用し、肋骨病変の評価における両検査法の有用性を検討した。

### II. 対象および方法

対象は昭和61年6月から昭和63年10月までの間に、組織学的および血液、免疫学的に多発性骨髄腫と診断された13例である。骨シンチグ

ラフィは $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP 20 mCi を用いて行い、静注後3時間目に全身像および肋間部の局所像を得た。 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィは3 mCi 投与後3日目に全身像の撮像を行った。

### III. 結果 (Table 1)

骨シンチグラフィでは13症例中10症例(22か所)に hot spots を認めた。一方、 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィでは7症例(12か所)に hot spots を認めた。骨シンチグラフィで肋骨に hot spots を認めたが、 $^{67}\text{Ga}$  で異常を認めなかったのは6症例であった。うち5症例は骨X線像では明らかな異常を指摘し得なかったが、残り1症例では溶骨性変化が認められた。骨・ $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィがともに異常集積を認めた7症例では、その3症例に骨X線像上溶骨性変化を認めた(1例は組織診にて確認)。他の4例中2例は骨X線像上骨粗鬆化の変化が主体であった。また残り2例中1例は  $^{67}\text{Ga}$  シンチグ

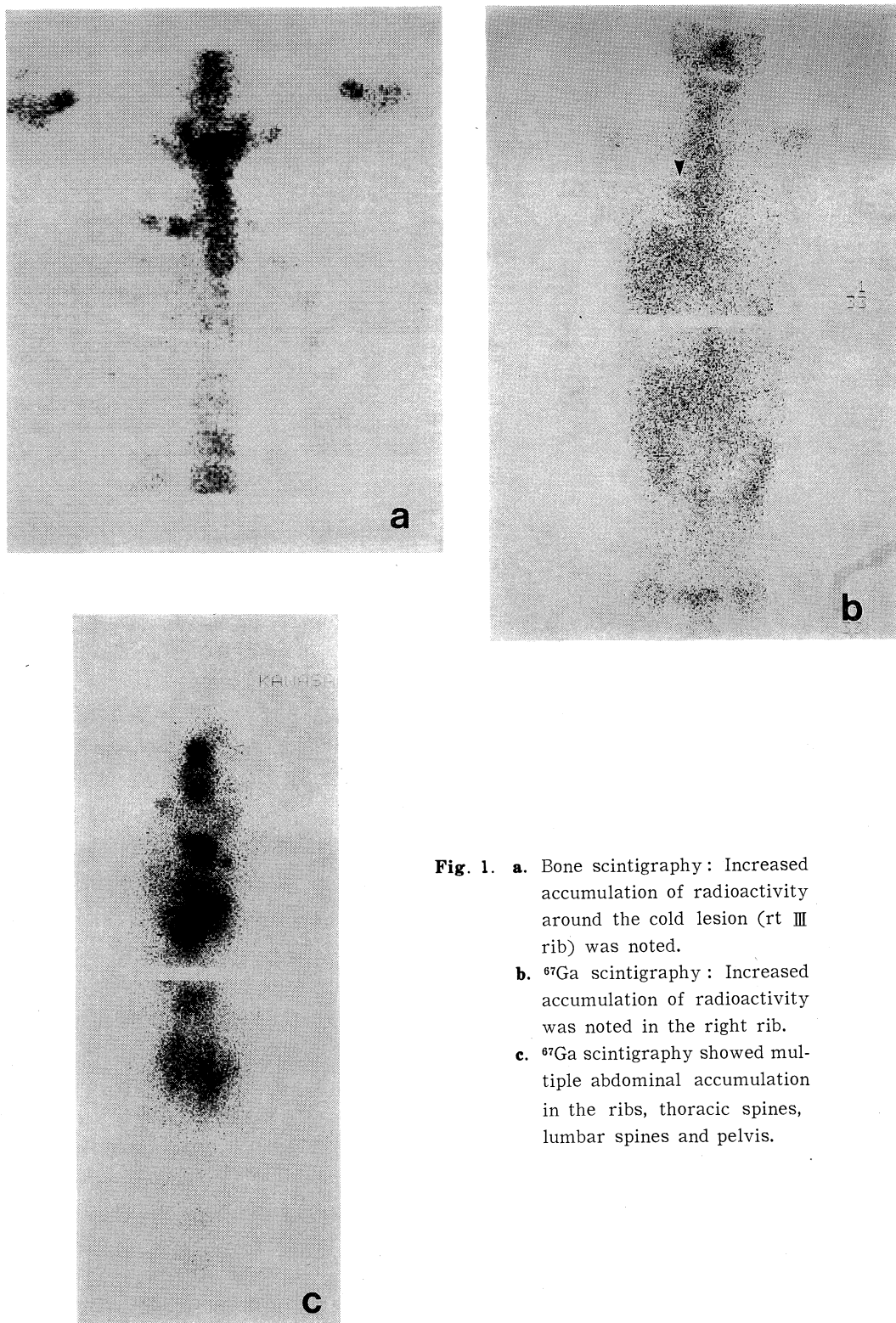
**Table 1.** Bone and  $^{67}\text{Ga}$  scintigraphies in rib lesions of multiple myeloma

Case	Age/Sex	Rib lesion (s)		Other bone lesion (s)
		Bone scintigraphy	$^{67}\text{Ga}$ scintigraphy	
T. J.	72/M	(-)	(-)	lumbar spines
M. K.	62/F	(-)	(-)	skull
K. K.	56/F	(-)	(-)	n. p.
F. M.	58/M	rt. VII	(-)	skull
H. M.	58/F	lt. VII	(-)	n. p.
H. Y.	52/M	rt. III, lt. III, IV	(-)	sternum
A. S.	81/F	rt. VI (doughnut pattern)	(+)	skull
T. T.	84/F	rt. VII	(+)	n. p.
K. T.	47/M	rt. III (doughnut pattern)	(+)	n. p.
H. M.	59/F	lt. IX, X	(+)	n. p.
M. T.	72/M	lt. VII, VIII, X, XI, rt. V, VI	(+)	lumbar spines, pelvis
N. Y.	73/M	lt. VI, VII, rt. IV	(+)	thoracic spines
S. K.	82/M	lt. VI, VII	(+)	lumbar spines

Case/Sites

10/22

7/12



**Fig. 1.** a. Bone scintigraphy: Increased accumulation of radioactivity around the cold lesion (rt III rib) was noted.  
b.  $^{67}\text{Ga}$  scintigraphy: Increased accumulation of radioactivity was noted in the right rib.  
c.  $^{67}\text{Ga}$  scintigraphy showed multiple abdominal accumulation in the ribs, thoracic spines, lumbar spines and pelvis.

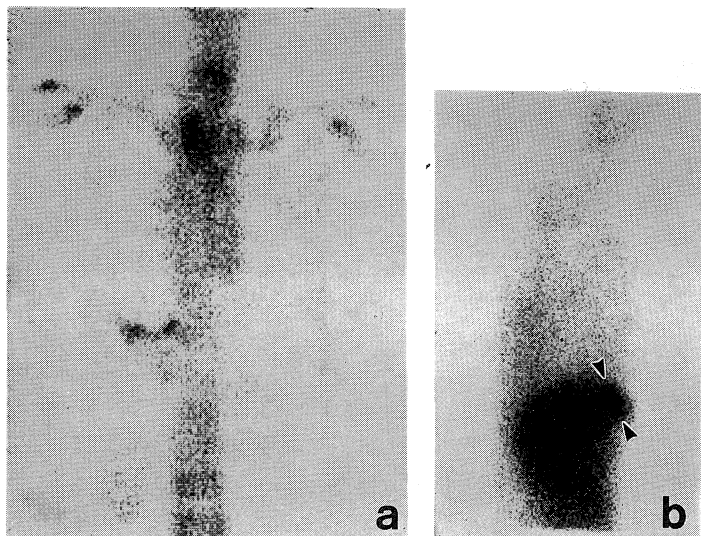
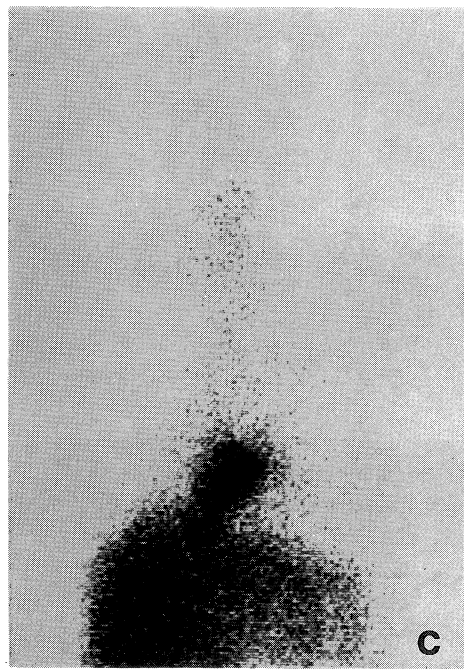


Fig. 2.

- a. Bone scintigraphy : Increased accumulation of radioactivity was noted in the left rib.
- b.  $^{67}\text{Ga}$  scintigraphy : Increased accumulation of radioactivity was noted in the left rib lesion on right lateral view.
- c. Compared with the previous scan,  $^{67}\text{Ga}$  scintigraphy showed markedly increased activity from the right rib to lower mediastinum.



#### IV. 症例呈示

症例1 47歳, 女性

昭和63年5月左側腹部痛が出現。多発性骨髄腫 (IgD型) と診断され, 入院。骨シンチグラフィでは左第3肋骨に中心部が欠損状で周辺に集積の亢進を認める。doughnut型の集積が示された (Fig. 1a)。他の骨には異常所見を認めなかった。 $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィでは骨シンチグラフィの欠損部に一致して集積を認めた (Fig. 1b)。さらに3か月後には肋骨部を含めて全身骨に著明な異常集積を認めた (Fig. 1c)。

症例2 84歳, 女性

昭和59年から多発性骨髄腫 (Bence Jones型) として加療中であったが, 昭和61年7月より右肋骨部に腫瘤が出現した。骨シンチグラフィでは右第7肋骨に淡い異常集積を認めた (Fig. 2a)。他の骨には異常所見を認めなかった。 $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィでは肝の生理的集積との重なりを認めるが, 右肋骨部に異常集積が認められた (Fig. 2b)。さらに1年後には $^{67}\text{Ga}$ の異常集積は肋骨部から縦隔部にかけて増大した (Fig. 2c)。

フィにて経過観察中に, 肋骨部を含めて全身骨に多発性の hot spots が出現した。なお骨シンチグラフィの異常集積のパターンは肋骨の走行に沿った棒状の異常集積像は認められず, いわゆる hot spot 像が主体であった。なお多発性骨髄腫に特徴的な  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP の欠損像が2か所に認められた。

## V. 考 察

多発性骨髄腫の骨病変は骨 X 線像上特徴的な所見を示すことが多いが、高齢者に好発するために肋軟骨結合部の石灰化などの加齢による変化がみられるので、肋骨部の骨病変は骨 X 線像のみで評価することが困難なことが多い。一方、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$  標識リン酸化合物による骨シンチグラフィは種々の悪性腫瘍の骨転移の早期診断に役立つことはよく知られている。<sup>3)~5)</sup> しかし、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$  標識リン酸化合物は骨新生の盛んな部位に集積するため、<sup>6),7)</sup> 骨シンチグラフィ上の hot spots が老人性骨粗鬆症に伴う微小骨折によるものか、あるいは骨髄腫の増大の結果によるものかの鑑別に苦慮することが多い。そこで多発性骨髄腫の肋骨病変の診断能の向上を目的として、骨シンチグラフィと  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィの併用を行った。前述のごとく、一般に骨吸収が主体である未治療の多発性骨髄腫<sup>8)</sup> では腫瘍が存在するにもかかわらず、骨シンチグラフィ上正常像や欠損像を呈することが多い。<sup>9)</sup> しかし肋骨部では腫瘤を触知する症例が多く、しかも肋骨部における骨髄腫の増殖様式はび慢性よりも結節性の増殖が主体であるので、容易に病的骨折を惹起する。このため肋骨部は骨シンチグラフィ上集積増加として認識される。この骨髄腫の骨病変は、他の悪性腫瘍の肋骨転移とは異なり、棒状の異常集積像を認めず、いわゆる hot spot を呈するため骨折との鑑別が必須となる。 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィは悪性腫瘍の病巣範囲の決定や治療効果に頻用される検査法であるが、<sup>10),11)</sup> 転移性骨腫瘍の診断にも有用

とされている。しかし、 $^{67}\text{Ga}$  は悪性腫瘍のみならず急性炎症にも集積を呈することが知られている。<sup>12)</sup> 骨髄腫は骨吸収が主体で骨形成を伴わないことを考慮すると、骨シンチグラム上弱い hot spot を示し、かつ  $^{67}\text{Ga}$  が集積を示した場合には骨髄腫の浸潤が示唆される。一方、骨シンチグラムおよび  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラムでの高集積は、むしろ新しい骨折の存在が示唆される。今回の検討では、骨 X 線像上溶骨性変化を示さず、骨粗鬆化の変化のみを呈した症例は、 $^{67}\text{Ga}$  の集積を示したのにもかかわらず、骨シンチグラフィではすべて弱い hot spot 像であった。これらの所見は骨髄腫の骨浸潤の可能性を示唆するものであった。また、検査時骨 X 線像では溶骨性変化を認め得なかった 2 例のうち 1 例が、経過観察中に肋骨部を含めて骨浸潤の著明な進展が認められ、骨・ $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィは早期に病巣を指摘し得ることが示された。

骨シンチグラフィと  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィの併用の欠点は、前述のごとく急性炎症部位、つまり新鮮な骨折部位にも集積を示し、骨病変との鑑別が困難であることである。しかし、治療後のシンチグラムを詳細に観察することにより可能となるであろう。つまり、治療により病変骨は正常の骨反応を呈するので、骨シンチグラフィ上集積亢進が、 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィ上集積低下が観察される。このように、骨・ $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィの併用は、治療効果の判定にも有用な手段と考えられ、今後広く施行されることが期待される。

## 文 献

- 1) 小泉 潔, 利波紀久, 久田欣一: 多発性骨髄腫 10 例における  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -diphosphonate による骨スキャン所見の検討. 核医学 15: 553-559, 1978
- 2) Leonard, R. C. F., Owen, J. P., Proctor, S. J. and Hamilton, P. J.: Multiple myeloma: Radiology or bone scanning? Clin. Radiol. 32: 291-295, 1981
- 3) Osmond, J. D., Pendergrass, H. P. and Potsaid, M. S.: Accuracy of  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -diphosphonate bone scans and roentgenograms in the detection of prostate, breast and lung carcinoma metastases. Am. J. Roentgenol. 125: 972-977, 1975
- 4) Tofe, A. J., Francis, M. D. and Harvey, W. J.: Correlation of neoplasms with incidence and

- localization of skeletal metastases: An analysis of 1355 diphosphonate bone scans. *J. nucl. Med.* 16 : 986—989, 1975
- 5) Corcoran, R. J., Thrall, J. H., Kyle, R. W., Kaminski, R. J. and Johnson, M. C.: Solitary abnormalities in bone scan of patients with extraosseous malignancies. *Radiology* 121 : 663—667, 1976
  - 6) Francis, M. D., Russel, R. G. G. and Gleisch, H.: Diphosphonates inhibit formation of calcium phosphate crystals in vitro and pathological calcification in vivo. *Science* 165 : 1264—1266, 1969
  - 7) Guillemart, A., Besnard, J. C., Pape, A. L., Galy, G. and Fetissoff, F.: Skeletal uptake of pyrophosphate labeled with technetium-95m and technetium-96, as evaluated by autoradiography. *J. nucl. Med.* 19 : 895—899, 1978
  - 8) Mundy, G. R., Rasisz, L. G., Cooper, R. A., Schechter, G. P. and Salmon, S. E.: Evidence for the secretion of an osteoclast stimulating factor in myeloma. *N. Engl. J. Med.* 291 : 1041—1046, 1974
  - 9) 大塚信昭, 福永仁夫, 曾根照喜, 永井清久, 柳元真一, 友光達志, 小野志磨人, 村中 明, 井上信正, 杉原 尚, 八幡義人, 森田陸司: 多発性骨髄腫の骨病変の評価における骨・骨髄シンチグラフィの有用性. *核医学* 23 : 999—1007, 1986
  - 10) Ito, Y., Nagai, K., Otsuka, N., Yamashita, K., Yokobayashi, T., Muranaka, A. and Terashima, H.: Experimental and clinical studies on differential diagnosis of bone diseases with nucleomedical procedures. *Eur. J. nucl. Med.* 5 : 357—368, 1980
  - 11) 小泉 潔, 内山 暁, 荒木 力, 日原敏彦, 尾形 均, 門澤秀一, 可知謙治, 松迫正樹: クエン酸ガリウム (Ga-67) シンチグラフィによる転移性骨腫瘍の描出能. *核医学* 26 : 361—368, 1989
  - 12) Tsan, M. F.: Mechanism of Gallium-67 accumulation in inflammatory lesions. *J. nucl. Med.* 26 : 88—92, 1985