

## 《原 著》

## 骨 シ ン チ グ ラ ム 像

## — 胸骨正常像の観察 —

小野 慈\* 朝倉 浩一\* 田之畑一則\* 中森 昭敏\*  
 氏家 盛通\* 松井 謙吾\* 田中 利彦\*\* 野田 丈子\*\*  
 山本 洋一\*\*

**要旨** 胸骨はX線写真に写しにくい骨の一つであるが、骨シンチグラムにおいても、形、大きさの個人差、集積程度の強弱、集積の局在性または欠損、周囲の骨との関係等が読影をむずかしくしている。骨シンチグラム読影精度の向上を目的として、骨転移のない悪性腫瘍例(330例)の骨シンチグラムを検討した。胸骨の形、大きさには個人差が多く、胸骨の形の不鮮明な症例の頻度は9.1%にみられた。胸骨角に局限した円形の集積(sternal hot spot)は23%にみられ、胸骨角のくびれた形にその頻度は高く、鎖骨端、第一肋骨端集積パターンとの関係は薄かった。胸骨周囲の骨の非対称性集積は、乳癌群で29%、乳癌および肺癌を除いた群で5.5%にみられた。肋軟骨集積は7.9%にみられた。

## I. はじめに

縦隔、椎体に重なる胸骨は、X線写真上写しにくい骨の一つである。また、形、大きさについても normal variation の幅は広いことが知られている<sup>1)</sup>。一方、骨シンチグラム(以下、骨シンチと略)で観察される胸骨も、形、大きさの variation に加え、集積程度の強弱、集積の局在性または欠損、鎖骨端、肋軟骨などの周囲との関係などの問題が加わり、読影上困難を感じることが多い。小山田ら<sup>2)</sup>は、読影のむずかしい部位の一つに胸骨をあげており、正常像の解明は、胸骨病変を診断するために必要と考えられた。悪性腫瘍を対象として骨シンチを施行した症例のうち、骨転移のみられなかった330例の胸部正面像を観察し、正常

胸骨像および、近傍組織の集積パターンについて検討を行なったので報告する。

## II. 方 法

<sup>99m</sup>Tc-Methylene diphosphonic acid (以下、MDP と略) 8~15mCi 静注後3~6時間に撮像した。全身スキャナ(JSS-351, BSW-IIB-520)にて全身スキャンを行い、必要に応じてシンチカメラ(GCA-102, GCA-104)を用い局所の撮像を行なった。

昭和52年5月より53年4月までの1年間に検査した悪性腫瘍を持つ症例463例のうち、骨転移のある症例を除外した330例の胸骨シンチ像を検討の対象とした。骨転移の有無は、経過観察、理学所見、X線所見、剖検所見などを総合して行なった。疾患別症例数を Table 1 に示した。年齢構成は、20歳代3、30歳代22、40歳代90、50歳代70、60歳代77、70歳代54、80歳以上14例であり、平均57.5歳であった。

骨シンチ像の観察は、専ら視覚的に行ない、定量的解析は行なっていない。判定基準は結果とともに記述する。

\* 横浜市立大学医学部放射線医学教室

\*\* 神奈川県立成人病センター放射線科

受付: 54年8月23日

最終稿受付: 54年10月31日

別刷請求先: 横浜市南区浦舟町3-46 (☎232)

横浜市立大学医学部病院放射線科

小野 慈

Table 1 Cases examined

Primary Site	Number of Cases
Head and Neck	9
Breast	158
Lung	62
Gastrointestinal	18
Kidney, Bladder, Prostate	23
Uterine Cx	35
Others	25
Total	330

### III. 結 果

#### 1. 胸骨の形および周辺組織の集積の多様性

無作為に胸部正面像を約30例抽出し、スケッチを行ない、Fig. 1 に示した。胸骨柄、胸骨体、剣状突起の形、鎖骨端、第 I 肋骨端、肋軟骨への集積パターンは、個人個人により異なっていた。

#### 2. Poor image

胸部正面像にて胸骨の集積が肋骨より少なく、かつ形の不明瞭であった像を poor image とし、その頻度を求めた。poor image を呈した症例の胸部正面像を Fig. 2 に示す。330例中30例にみられた。性差および原疾患との関係はみられなかった。検討対象との年齢構成を比較すると、平均値で6.5歳高齢に傾いていた。

#### 3. 胸骨の形と sternal hot spot との関係

胸骨の形を4形に区分した。柄の幅が体より大きい形 (M型)。柄と体の幅がほぼ同じ形 (N型)、胸骨角でくびれの強い形 (P型)、胸骨体が先細りになる形 (Q型) とし、それぞれの頻度を求めた。模式図を Fig. 3 に示した。胸骨角に局限した円い集積 (以下、sternal hot spot という) との関係を求めた。sternal hot spot のみられた症例の正面像

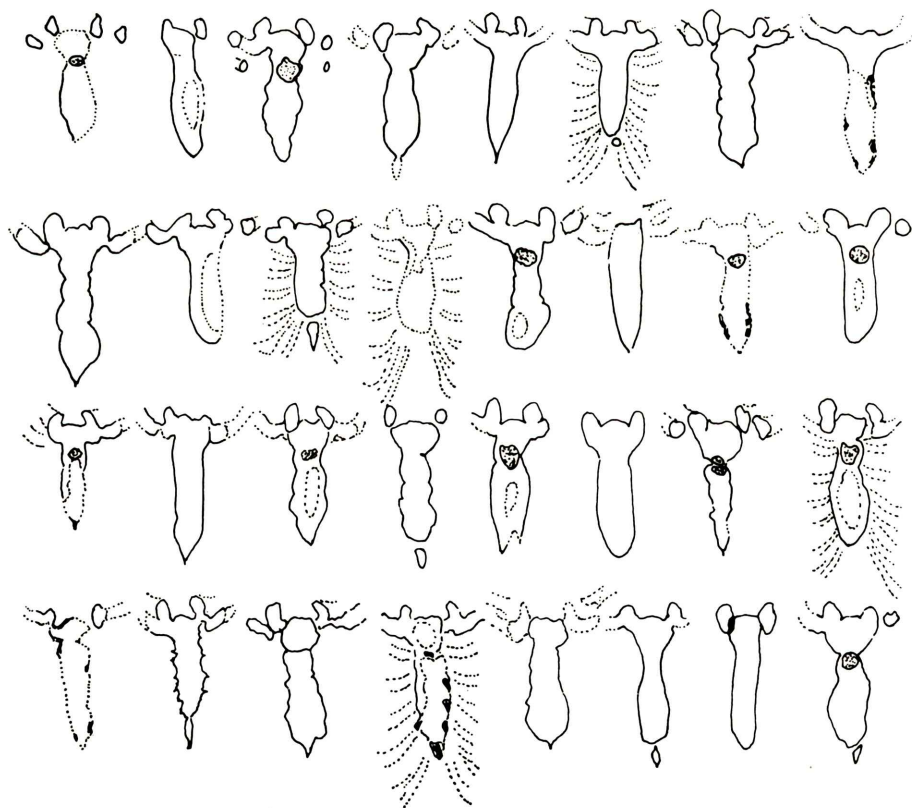
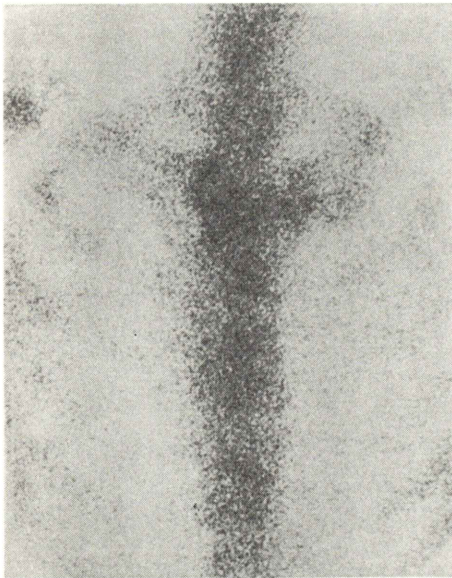


Fig. 1 Illustration of the sternum in thirty-two patients at random selection. Note form and uptake of the sternum varies to a marked degree.

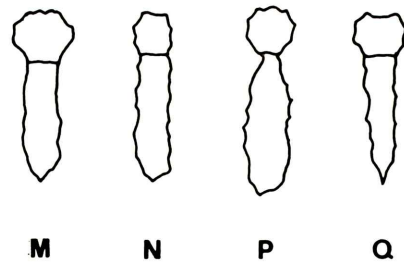




**Fig. 2** Poor image of the sternum. 57y, female, cancer of uterine cervix.

および右前斜方向 30° 像を Fig. 4 に示した。

4 形に区分した結果では、P 型が比較的多く、全体の 37% を占めた (Table 2)。sternal hot spot のみられる頻度は全体では 23% であるが、P 型で



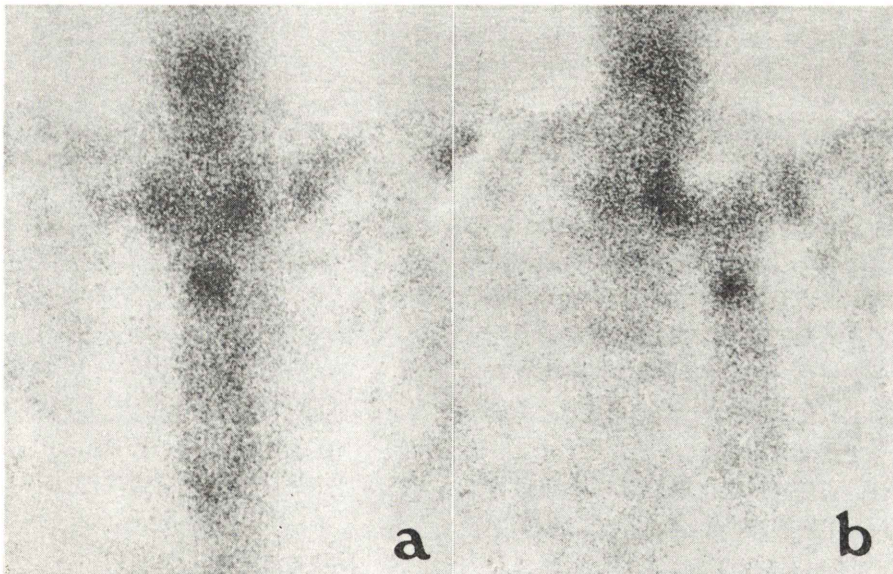
**Fig. 3** Form of the sternum. Divided into four types for studying the relation to sternal hot spot.

は 39% と多く、P 型は M, N, Q 型と比較すると 5% 有意水準で差がみとめられた。

#### 4. 鎖骨端、第 I 肋骨端の集積と sternal hot spot

胸骨周囲組織の集積のうち、鎖骨端、第 I 肋骨端の集積を、組み合わせで 4 形に区別した。鎖骨端、第 I 肋骨端ともに集積がない形を A 型、鎖骨端はなく第 I 肋骨端にある形を B 型、鎖骨端に集積があり第 I 肋骨端にない型を C 型、両端ともに集積のある型を D 型とした (Fig. 5)。

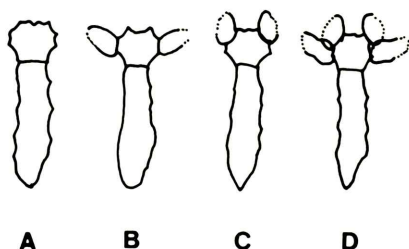
D 型は 290 例中 156 例 (54.2%) と最も多く、C 型、B 型がこれについだ (Table 3)。sternal hot spot との関係を検討したが、有意差はみられなかった。



**Fig. 4** Sternal hot spot. 71y, male, bronchogenic cancer, (a) anterior view, (b) right anterior oblique view.

**Table 2** Frequency of sternal hot spot and forms of the sternum.

Form	Number of cases	Number of cases with sternal hot spot
M	75 ( 26%)	15/ 75 (20%)
N	76 ( 26%)	8/ 76 (11%)
P	100 ( 37%)	39/106 (39%)
Q	33 ( 11%)	5/ 33 (15%)
Total	290 (100%)	67/290 (23%)

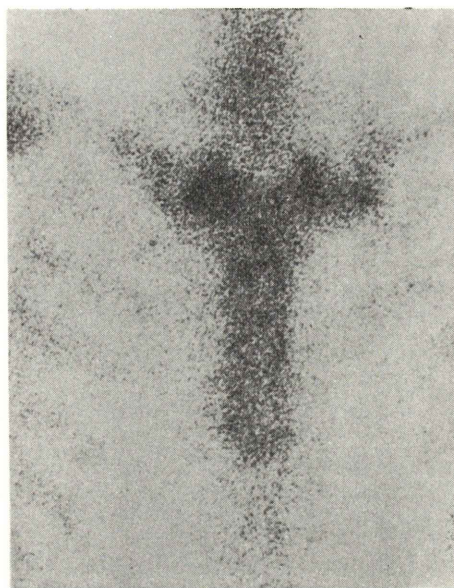
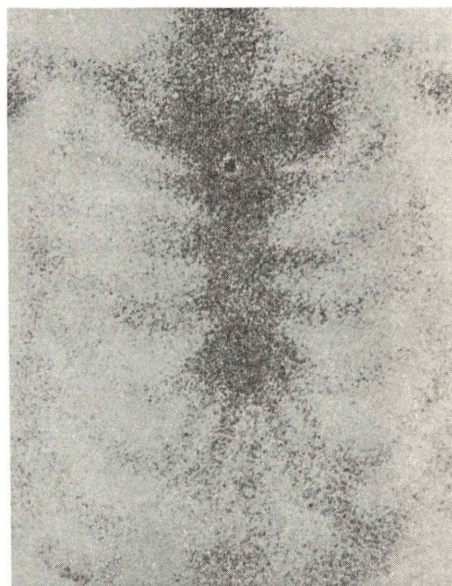
**Fig. 5** Pattern of uptake to the clavicular edge and the first rib cartilage. Divided into four types for studying the relation to sternal hot spot.**Table 3** Frequency of sternal hot spot and pattern of uptake to the clavicular edge and the first rib-cartilage

Pattern	Number of cases	Number of cases with sternal hot spot
A	7 ( 2%)	1/ 7
B	32 ( 11%)	0/ 32
C	95 ( 33%)	25/ 95 (26%)
D	156 ( 54%)	54/156 (26%)
Total	290 (100%)	57/290 (23%)

### 5. 胸骨および胸骨周囲組織の非対称性

胸部正面像について観察した。非対称性集積は主として鎖骨端、第 I 肋骨端にみられ、乳癌術後の症例に多く、手術侵襲との関係が考えられたため、乳癌群と乳癌および肺癌手術例を除外した群に分け頻度を求めた。非対称性集積を呈した症例のシンチ像を Fig. 6 に示した。

乳癌群では、135 例中 39 例 (28.8%) に非対称性集積がみられ、手術例を除外した群では 146 例中 8 例 (5.5%) であった。手術例を除外した群での非対称性集積を呈した症例は、年齢、原発部位、病理組織などに特徴的な共通点は見い出せなかった。

**Fig. 6** Asymmetrical uptake of sterno-clavicular joint. 71y, male, cancer of colon.**Fig. 7** Increased uptake of the rib cartilage. 53y, female, cancer of uterine cervix.

### 6. 肋軟骨集積像

肋軟骨に肋骨と同様の集積をみる症例の頻度を求めた。肋軟骨集積を呈した症例を Fig. 7 に示



した。330例中26例 (7.9%) にみられた。年齢、性別、原発部位との関係に特徴はみられなかった。

#### IV. 考 察

胸骨の形に多様性のあることはX線診断上知られているが、胸骨撮影は他の骨X線診断に比較し、その撮影頻度も少なく、像も不鮮明なため、胸骨の形を類型化した報告をみない。骨シンチにてもvariationの幅は広く (Fig. 1)、読影上病的所見との区別が要求される際、正常像の実態を知る必要があると考えられた。骨シンチ像では、形態のvariationに加え、集積度の強弱、集積の局在性などが問題になる。集積の著しく低下した症例では、形の認識ができない例もあり、その頻度を求めたところ9.1%にみとめられた。これらの症例は、性別、原発部位との関係はみられなかったが、年齢では平均で約6.5歳高齢であった。集積の著しく低下する原因の一つとして放射線照射があげられるが、照射を受けていない症例にもみられ、放射線照射以外の原因も考えられる。

前述のごとく、形の類型化はむずかしいと思われたが、Fig. 3に示したような4形に分け、sternal hot spotとの関係を調べた。その結果、胸骨角のくびれた形 (Fig. 3, P型) にsternal hot spotは高頻度にみられた。このことは胸骨の形のvariationのうち、胸骨柄と胸骨体の接点である胸骨角の骨化の進行が遅い人、すなわち、柄と体とが関節として機能している人に多いと考えられた。sternal hot spotの頻度は骨転移のない症例の23%にみられたが、胸部正面像では胸椎と重なり、椎体転移のある場合は類似所見を呈し、読影上注意を要する所見と考えられた。胸鎖関節、第I肋骨端の集積パターンを4形に区分し、sternal hot spotとの関係をみたが、有意差はみられなかった。

骨シンチ読影に当たって、左右差は見のがせない所見の一つだが、胸骨周囲の左右差は乳癌術後

の症例に多い結果を得た。山本<sup>3)</sup>は33%に同様の結果を報告しており、乳房切断、胸筋除去により、胸鎖関節、第I肋骨に加わる荷重の変化がその原因として考えられる。しかしながら、乳癌、肺癌の手術例を除外した群にも5.5%にみとめられ、異常所見との鑑別が必要と思われた。Charkesら<sup>4)</sup>は、<sup>85</sup>Srでみられた肋軟骨のuptakeが<sup>99m</sup>Tc-polyphosphateではみられないとしているが、われわれの結果では7.9%にみとめられた。この所見は、原発部位、年齢、性などと関係はみられず、病的意義を考慮する必要はないように思われた。

#### V. ま と め

骨シンチ読影精度向上を目的とし、骨転移のない悪性腫瘍症例の骨シンチを検討した。胸骨の形は個人差が多く、胸骨の形の不鮮明な症例の頻度は9.1%にみられた。胸骨角に局限した円形の集積 (sternal hot spot) は23%にみられ、胸骨角のくびれた形にその頻度は高く、鎖骨端、第I肋骨端集積パターンとは特別な関係はみられなかった。胸骨周囲組織集積の非対称性は、乳癌群で29%、乳癌および肺癌を除いた群で5.5%にみられた。肋軟骨集積は7.9%にみられた。

#### 文 献

- 1) Kohler A, Zimmer EA: Borderland of the normal and early pathologic in skeletal roentgenology. third American Edition. p-168, Grune & Stratton, New York and London, 1968
- 2) 小山田日吉丸, 折井弘武, 田部井敏夫, 他: <sup>99m</sup>Tc 燐酸化合物による全身シンチグラム. 核医学 12(3): 273-288, 1975
- 3) 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(9): 862-878, 1978
- 4) Charkes ND, Valentine G, Barbara Cravitz RT: Interpretation of the normal <sup>99m</sup>Tc polyphosphate rectilinear scan. Radiol 107: 563-570, 1973

## Summary

### Scintigraphic Evaluation of the Normal Sternum —The study of cancer patients without skeletal metastasis—

Yoshimi ONO\*, Koichi ASAKURA\*, Kazunori TANOHATA\*,  
Akitoshi NAKAMORI\*, Morimichi UJIE\*, Kengo MATSUI\*,  
Toshihiko TANAKA\*\*, Joko NODA\*\* and Yoichi YAMAMOTO\*\*

*\*Department of Radiology, School of Medicine, Yokohama city University, Yokohama*

*\*\*Department of Radiology, Kanagawaken Seijinbyo Center, Yokohama*

It is difficult to visualize the sternum clearly on the routine radiographic examination, due mainly to its position. We have examined the sternum by the bone scintigram using  $^{99m}\text{Tc}$  phosphorous complexes, in the cancer patients without skeletal metastasis. The purpose of this paper was undertaken to discriminate between the normal and pathological findings of the sternum on the images.

In thirty cases out of 330, contour of the sternum was not clear. The sharpness and forms of the sternum were observed in many variety individually. The laterality of the radioactive accumulation in the normal sternal edge, the clavicles and the first ribs was often disclosed in the postoperative state of breast and lung cancer.

By means of long period observation, a focal

concentration of radionuclide at the sternal angle, we called "sternal hot spot", did not always mean the metastasis of malignancy. The "sternal hot spot" was more commonly observed in the cases having the images of constricted sternal angle than the other cases, and the statistical significance was proved at the 95 percent level by x-test. But there was no statistical significant difference between the frequency of the "sternal hot spot" and the radionuclide accumulation in the sternal edge of the clavicle and the first ribs. In twenty-six cases out of 330, accumulation of the lower costal cartilage was identified more clearly than the ribs.

**Key words:** bone scan,  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP, normal sternum