

## HETEROTOPIC OSSIFICATION IN POSTGASTRECTOMY SCARS

胃切除術創に認められる異所性骨形成

HIROMU NISHITANI, M.D. 西谷 弘



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION

国立予防衛生研究所－原爆傷害調査委員会

JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE

## TECHNICAL REPORT SERIES

### 業 績 報 告 書 集

The ABCC Technical Reports provide the official bilingual statements required to meet the needs of Japanese and American staff members, consultants, advisory groups, and affiliated government and private organizations. The Technical Report Series is in no way intended to supplant regular journal publication.

ABCC 業績報告書は、ABCC の日米専門職員、顧問、諮問機関ならびに政府および民間の関係諸団体の要求に応ずるための日英両語による公式報告記録であって、業績報告書集は決して通例の誌上発表論文に代わるものではない。

## HETEROTOPIC OSSIFICATION IN POSTGASTRECTOMY SCARS

胃切除術創に認められる異所性骨形成

HIROMU NISHITANI, M.D. 西谷 弘



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION  
HIROSHIMA AND NAGASAKI, JAPAN

A Cooperative Research Agency of  
U.S.A. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES—NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
and  
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE

with Funds Provided by  
U.S.A. ATOMIC ENERGY COMMISSION  
U.S.A. NATIONAL CANCER INSTITUTE  
U.S.A. NATIONAL HEART AND LUNG INSTITUTE  
U.S.A. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY  
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH

原 爆 傷 害 調 査 委 員 会  
広島および長崎

米国学士院—学術会議と日本国厚生省国立予防衛生研究所  
との日米共同調査研究機関

米国原子力委員会, 米国癌研究所, 米国心臓・肺臓研究所  
米国環境保護庁および日本国厚生省国立予防衛生研究所  
の研究費による

## ACKNOWLEDGMENT

### 謝 辞

I am indebted to Drs. Walter J. Russell and Yoshiki Tsukamoto for their most helpful suggestions and comments and to Mrs. Sachie Masumoto for her assistance in the preparation of this manuscript.

Walter J. Russell 博士及び塚本良樹学兄の心温まるご助言，ご協力に深く感謝する。  
又論文草稿作成をお手伝い下さった舛本幸江氏にも深く感謝する。



## HETEROTOPIC OSSIFICATION IN POSTGASTRECTOMY SCARS

### 胃切除術創に認められる異所性骨形成

HIROMU NISHITANI, M.D. (西谷 弘)

Department of Radiology

放射線部

#### SUMMARY

Our experience in the roentgenological detection of heterotopic ossification in postgastrectomy cases indicates that it is not as rare a finding as previously thought. It is readily demonstrated on lateral and oblique roentgenograms. In all cases suspected of having recurrent neoplasms in the regions of scars, this ossification should be excluded as a cause. By doing so, subjecting such patients to needless exploratory surgery can be avoided.

#### INTRODUCTION

Heterotopic ossification in laparotomy scars, though known for many years, has been considered as a rare phenomenon.<sup>1</sup> Its clinical significance lies in its diagnostic differentiation from recurrent gastric and other malignancies because it may mimic the latter during palpation at physical examination. Only 12 cases have so far been reported in Japan, in the surgical literature.<sup>2</sup> Few have been reported in America, and only Katz and LeVine<sup>3</sup> have done so in the American radiological literature. The frequency has rarely been documented.

Retrospective review of all roentgenograms of 135 postgastrectomy cases demonstrated 5 with this abnormality. The results of this review are presented here.

#### BACKGROUND

The ABCC-JNIH Adult Health Study<sup>4</sup> (AHS) is a large scale long-term clinical investigation for the detection of late effects of the atomic bombs, among a sample originally numbering 20,000 in Hiroshima

#### 要約

我々の経験では、胃切除術創にみられる異所性骨形成現象は、従来考えられていた程にまれなものではないことが示唆された。本症は、側方向及び斜位のレントゲン写真で容易に証明できる。術創部に悪性腫瘍の再発を疑わせるような所見のある症例では、常にこの骨形成現象も鑑別診断の考慮に入れていなければならない。本症の診断により、患者が不必要な開腹術を受けるという事態は避けられよう。

#### 緒言

開腹術創に異所性骨形成がみられることは、以前から知られているが、まれな現象と考えられている。<sup>1</sup> この種の異所性骨形成は、診察時の触診の際に胃やその他の部位における悪性腫瘍の再発によく似た所見を呈することもあるので、その鑑別診断には臨床的に意義がある。外科関係の文献では、日本でこれまでに12例が報告されているにすぎない。<sup>2</sup> 米国でもほとんど報告がなく、米国の放射線学関係の文献ではわずかに Katz および LeVine<sup>3</sup> の報告があるのみである。その頻度に関する記述もまれである。

そこで、胃切除術を受けた患者135人についてすべてのレントゲン写真を遡及的に再検討したところ、この異常が5例に認められた。この検討の結果をここに報告する。

#### 背景

ABCC - 予研成人健康調査<sup>4</sup> は、元来20,000人を対象とする広島および長崎の調査集団について原爆の後影響を追究する目的で実施されている大規模な長期臨床調査で

and Nagasaki. AHS subjects have biennial clinical examinations including 14×17 inch posteroanterior (PA) and left lateral chest roentgenograms. When clinically indicated, additional radiological and other examinations are performed. The superior portion of the abdomen can be observed sufficiently well on lateral chest roentgenograms to demonstrate heterotopic ossification in gastrectomy scars.

## MATERIAL AND METHOD

Of the AHS subjects examined from 1960 to 1972, 135 cases with metallic clips in the left upper quadrant of the abdomen on chest roentgenography, with serial roentgenograms, were reviewed. Since lateral chest roentgenograms are most useful to tangentially visualize heterotopic ossification,<sup>3</sup> they were used to screen our subjects, following which all of the patients' films were reviewed. Only cases with both pre- and postgastrectomy roentgenograms were included in this review. Those cases whose postgastrectomy roentgenograms showed ossification, but who had no satisfactory pre-gastrectomy films were excluded.

## RESULTS

Five cases had bone or linear calcification in the scars. Four were males; one was female. Age at surgery ranged from 40 to 68, averaging 57 years. Two of three cases with histologic confirmation had gastric cancer; one, gastric ulcer. The other two, diagnosed as gastric ulcer, were not histologically confirmed. The period from operation to roentgenologic demonstration of the calcification ranged from 4 to 52 months. In two of the five cases, masses were palpated in the laparotomy scars on physical examination, but they did not enlarge.

Case MF [redacted]. This male was 50 years of age at surgery. In 1963, fluoroscopy of the stomach revealed a gastric ulcer. During his May 1965 ABCC examination, he complained of occasional epigastralgia, and two of his stool examinations were positive for occult blood. No abnormal density was seen in the anterior abdominal wall on the lateral chest roentgenograms (Figure 1A). An upper gastrointestinal (GI) series at that time revealed an indentation with an apparent niche along the greater curvature of the stomach near the pylorus, and early stage<sup>5</sup> gastric cancer was suspected. This was confirmed by gastrectomy on 1 July 1965, without metastasis to the regional lymph nodes. Physical examination in June 1967 was normal, but chest roentgenography showed ossification with bone trabeculae in the scar region on the lateral film

ある。この対象集団は、2年に一度の臨床診察を受けるが、その中に14×17インチ大の背腹方向および左側方向胸部レントゲン撮影が含まれる。臨床的に必要があれば、さらにレントゲン検査およびその他の検査が追加実施される。側方向胸部レントゲン写真では上腹部の観察が十分に行えるので、胃切除術創における異所性骨形成の検出に利用できる。

## 材料および方法

1960-72年の期間に受診した成人健康調査対象者のうち、胸部レントゲン写真で左上腹部に金属性のクリップがあり、しかも、一連のレントゲン写真がある者135人を対象にして再検討を行った。側方向胸部レントゲン写真は、異所性骨形成の切線投影をみるために最も有効であるので、<sup>3</sup>これを用いて調査対象者のスクリーニングを行い、次いで対象者のすべてのレントゲン写真を再検討した。胃切除術以前および以後のレントゲン写真が共にある患者のみを今回の再検討に含めた。胃切除術後のレントゲン写真に骨形成が認められても、胃切除術前の満足すべきレントゲン写真がなかった患者は除外した。

## 結 果

開腹術創に骨形成または線状石灰沈着のみられるものが5例あった。4例は男子で、1例は女子であった。手術時年齢は40から68歳の範囲にわたっており、平均は57歳であった。この中で組織学的確認の行われているのは3例であり、そのうち2例は胃癌、1例は胃潰瘍であった。他の2例の診断は胃潰瘍であったが、組織学的確認は行われていない。手術からレントゲン検査によって石灰沈着が認められるまでの期間は、4ないし52か月であった。5例のうち、2例では診察時の触診で開腹術創に腫瘤が認められたが、その大きさの増大は認められなかった。

症例、MF番号 [redacted] 男子、手術時50歳。1963年、胃透視検査で胃潰瘍が認められた。1965年5月にABCCで行った診察では、時折り上腹部痛があると訴え、2度の検便で潜血が認められた。側方向胸部レントゲン検査では、前腹壁に異常陰影は認められなかった(図1A)。その時にいった上部胃腸管レントゲン検査では、幽門に近い部分の胃大弯にそって明らかな壁凹を伴う陥凹が認められ、早期胃癌<sup>5</sup>が疑われた。1965年7月1日に胃切除術が行われ、診断が確認されたが、領域リンパ節への転移はなかった。1967年6月の診察の結果は正常であったが、側方向胸部レントゲン写真で開腹術創部に柱状構造を呈する骨形成が認められた(図1B)。2年後

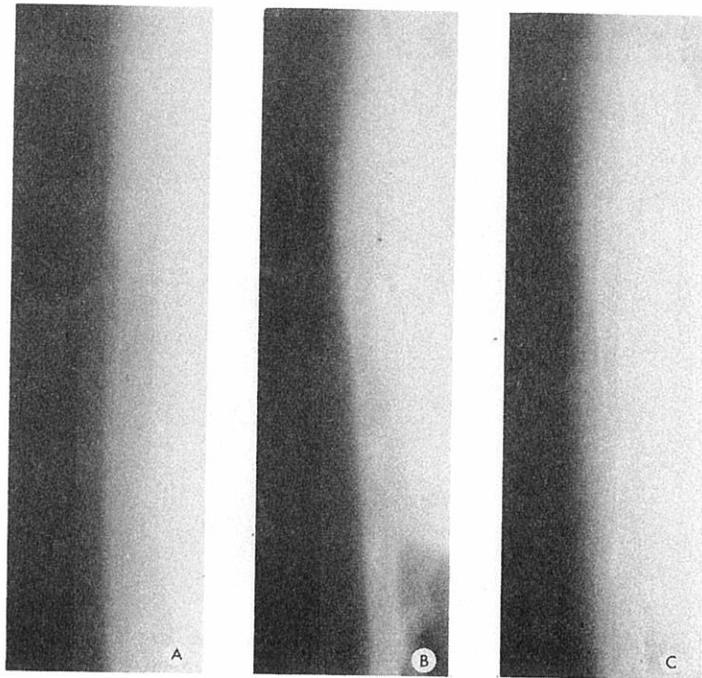


Figure 1. Case No. [redacted]. A) Normal preoperative lateral roentgenogram (May 1965); B) Ossification with trabeculae in scar on lateral roentgenogram (June 1967); C) No interval change on lateral roentgenograms 6 years later (July 1973)

図1 症例 [redacted] A) 正常な術前側方向レントゲン写真(1965年5月), B) 側方向レントゲン写真で手術創内にみられた柱状構造を有する骨形成(1967年6月), C) 6年後の側方向レントゲン写真. 6年間の中間に変化が全くない(1973年7月).

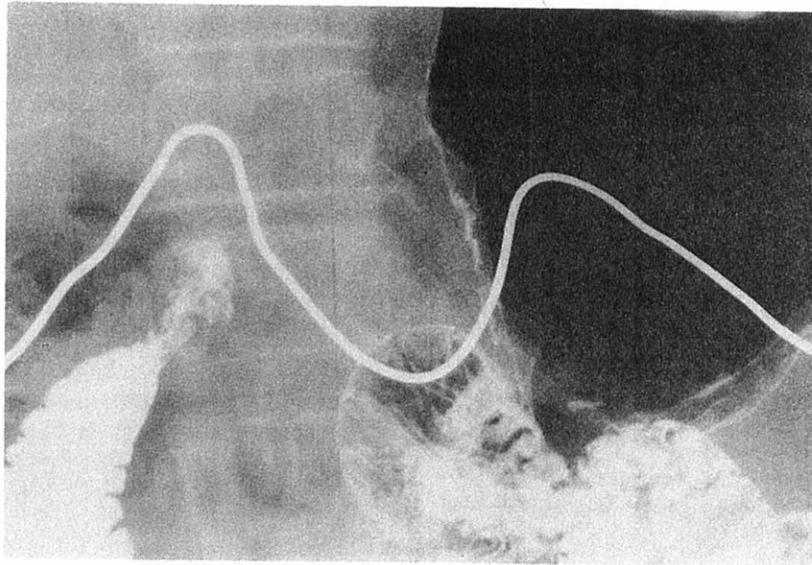


Figure 2. Case No. [redacted]. Mass in region of abdominal scar outlined by wire during upper gastrointestinal series (July 1973). The inferior costal margins are outlined laterally; the mass centrally between them.

図2 症例 [redacted]. 上部胃腸管レントゲン検査により, 針金で囲まれた開腹手術創内に腫瘍がみられる(1973年7月). 肋弓の下縁は側方にみられ, 腫瘍はその中間にある.

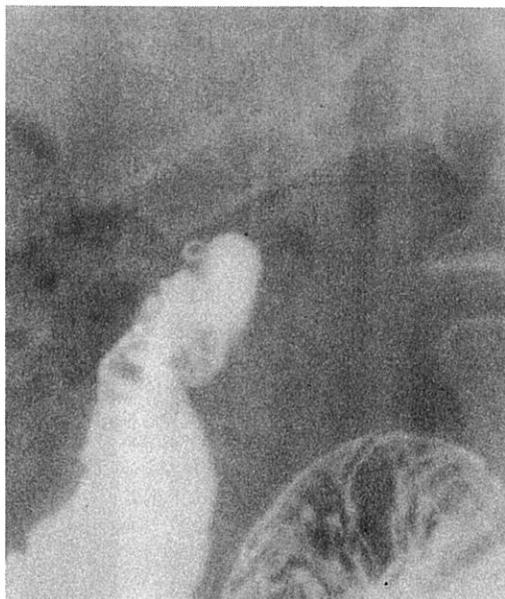


Figure 3. Case No. [redacted]. Heterotopic bone in abdominal scar, in a slightly oblique roentgenogram (July 1973)

図3 症例 [redacted]. やや斜方向投影のレントゲン写真における開腹術創内の異所性骨形成(1973年7月).

(Figure 1B). Two years later palpation revealed a superficial firm 4×5 cm mass in the laparotomy scar region. The tumor was immobile, and there were no subjective symptoms. In July 1971 and July 1973, results of the physical and X-ray examinations were unchanged (Figure 1C). An upper GI series in July 1973 revealed a mass (Figure 2). This had no relation to the stomach and did not suggest cancer recurrence. A film in a slight oblique projection showed callus projected anterior to the spinal column (Figure 3).

Case MF [redacted]. This male was 60 years of age at surgery. In December 1961, he had epigastralgia when hungry. An ABCC upper GI series in September 1963 revealed a benign gastric ulcer. At that time a lateral chest roentgenogram showed no calcification in the anterior abdominal wall (Figure 4A). He had a subtotal gastrectomy late in 1963. Physical examination in August 1965 revealed no mass in the scar, but chest roentgenography showed a linear calcification there (Figure 4B). A 1971 upper GI series spot film in a slight right anterior oblique projection demonstrated this ossification (Figure 5), which has remained unchanged through September 1973 (Figure 4C).

Case MF [redacted]. This male was 67 years old at surgery. With a clinical preoperative diagnosis of gastric cancer, on 14 June 1965 he underwent a subtotal gastrectomy, but a benign gastric ulcer was found. No abdominal calcification was seen on

の触診では、開腹術創部に表在性の固い4×5 cm大の腫瘤を認めた。この腫瘍は固定しており、何らの自覚症状もなかった。1971年7月および1973年7月における診察およびレントゲン検査の結果変化は認められなかった(図1C)。1973年7月の上部胃腸管レントゲン検査では腫瘤を認めた(図2)。これは胃とは無関係であり、癌の再発を示唆するものではなかった。やや斜方向からのレントゲン写真では、脊柱前方に仮骨の造影を認めた(図3)。

症例, MF 番号 [redacted] 男子, 手術時60歳。1961年12月, 空腹時に上腹部痛があった。1963年9月のABCCにおける上部胃腸管レントゲン検査では, 良性の胃潰瘍が認められた。その際の側方向胸部レントゲン写真では, 前腹壁に石灰沈着は認められなかった(図4A)。1963年末に胃の部分的切除術を受けた。1965年8月の診察では, 手術創部に腫瘤は認められなかったが, 胸部レントゲン検査で同部に線形の石灰沈着が認められた(図4B)。1971年に行った上部胃腸管レントゲン検査でも, やや右前斜方向の狙撃撮影写真にこの骨形成が認められ(図5), その後の1973年9月の検査ではその状態に変化はなかった(図4C)。

症例, MF 番号 [redacted] 男子, 手術時67歳。術前の臨床診断は胃癌であったが, 1965年6月14日に胃の部分的切除術を受け, 良性の胃潰瘍が認められた。1964年6月の胸部レントゲン写真では, 腹部石灰沈着は認められな

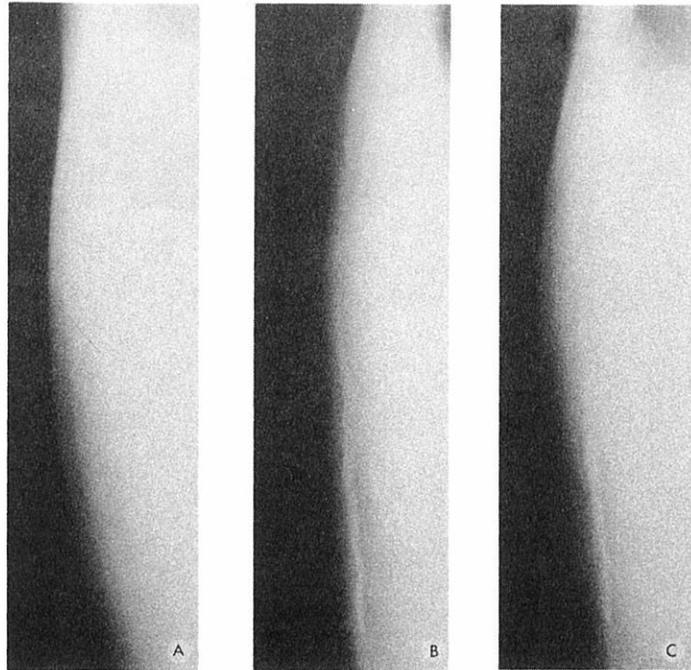


Figure 4. Case No. [REDACTED]. A) Normal preoperative lateral roentgenogram (September 1963); B) Linear calcification in scar on lateral roentgenogram (August 1965); C) No interval change on lateral roentgenogram 8 years later (September 1973)

図4 症例 [REDACTED] A) 正常な術前側方向レントゲン写真(1963年9月), B) 側方向レントゲン写真における手術創内の線状石灰沈着(1965年8月), C) 8年後の側方向レントゲン写真. 8年間の変化が全くない(1973年9月).

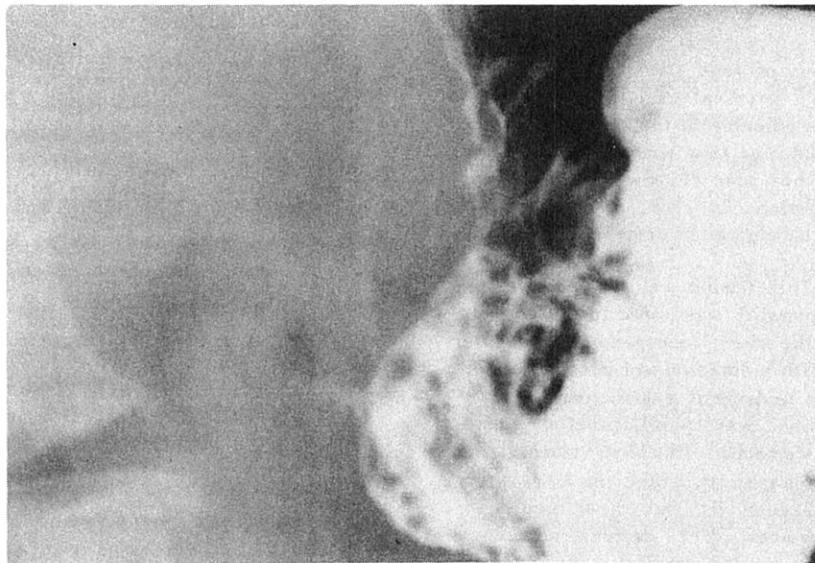


Figure 5. Case No. [REDACTED]. Heterotopic calcification in abdominal scar, in a slightly oblique roentgenogram (November 1971)

図5 症例 [REDACTED] やや斜方向投影のレントゲン写真における開腹術創内の異所性石灰沈着(1971年11月).

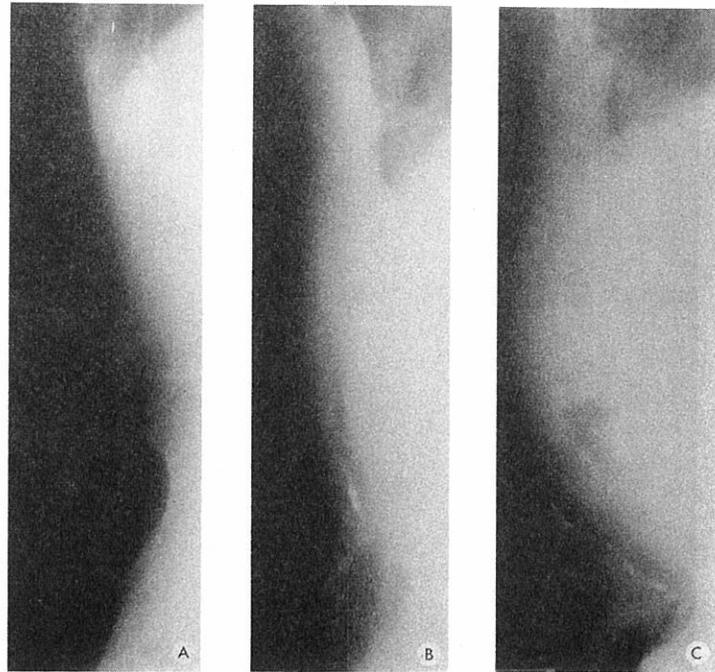


Figure 6. Case No. [redacted]. A) Normal preoperative lateral roentgenogram (June 1964); B) Heterotopic calcification in abdominal scar on lateral roentgenogram (June 1966); C) No interval change on lateral roentgenogram 6 years later (June 1972)

図6 症例 [redacted]. A) 正常な術前側方向レントゲン写真(1964年6月), B) 側方向レントゲン写真における開腹術創内の異所性骨形成(1966年6月), C) 6年後の側方向レントゲン写真. 6年間の中間に変化が全くない(1972年6月).

chest roentgenograms of June 1964 (Figure 6A). In June 1966 at ABCC, physical examination revealed a firm 1×1 cm tumor palpable in the laparotomy scar. Chest roentgenography at that time revealed linear calcifications in the scar (Figure 6B). Roentgenological examinations in 1968, 1970, and 1972 (Figure 6C) showed no change in or near this tumor.

Case MF [redacted]. This female was 68 years of age at surgery. No abnormality was noted in the anterior abdominal wall on the chest roentgenogram of June 1967 (Figure 7A). With a diagnosis of gastric cancer, on 16 May 1969 she underwent gastrectomy. Histologically, the lesion was papillotubular adenocarcinoma of the stomach. Physical examination and chest roentgenography at ABCC on 13 October 1969 were normal (Figure 7B), but chest roentgenography of 1 November 1971 demonstrated new calcification in the scar (Figure 7C). She died on 25 February 1972 with roentgenologic evidence of lung metastasis, but no autopsy was performed.

Case MF [redacted]. This male was 40 years of age at surgery. He underwent a partial gastrectomy for a

かった(図6A). 1966年6月, ABCCで行った診察では, 開腹術創に固い1×1cm大の腫瘍が触れた. その時の胸部レントゲン検査では手術創部に線状の石灰沈着が認められた(図6B). 1968年, 1970年および1972年のレントゲン検査(図6C)では, この腫瘍またはその周辺に変化は認められなかった.

症例, MF番号 [redacted] 女子, 手術時68歳. 1967年6月の胸部レントゲン写真では, 前腹壁に異常は認められなかった(図7A). 胃癌の診断のもとに1969年5月16日に胃切除術を受けた. 組織検査では, 病変は胃の乳嘴腺管型腺癌であることが認められた. 1969年10月13日にABCCで行われた診察および胸部レントゲン検査の結果は正常であった(図7B)が, 1971年11月1日の胸部レントゲン検査では, 手術創部に新しい石灰沈着が認められた(図7C). レントゲン検査では肺転移が認められ, 1972年2月25日に死亡したが, 剖検は行われなかった.

症例, MF番号 [redacted] 男子, 手術時40歳. 1966年1月,

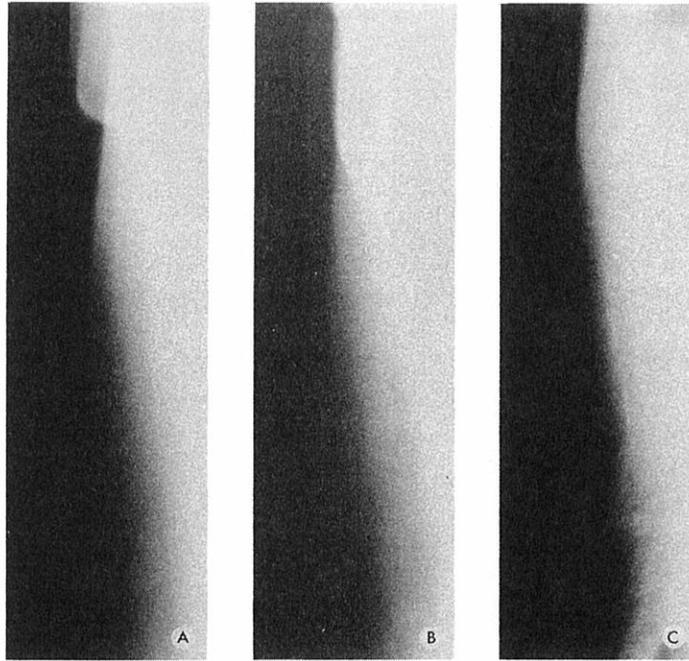


Figure 7. Case No. [redacted]. A) Normal preoperative lateral roentgenogram (June 1967); B) Normal postoperative lateral roentgenogram (October 1969); C) Calcifications in abdominal scar, on lateral roentgenogram 2 years later (November 1971)

図7 症例 [redacted] A) 正常な術前側方向レントゲン写真(1967年6月), B) 正常な術後側方向レントゲン写真(1969年10月), C) 2年後の側方向レントゲン写真における開腹術創内の石灰沈着(1971年11月).

gastric ulcer in January 1966. No abnormalities were noted in the anterior abdominal wall on the lateral chest roentgenogram of June 1964 (Figure 8A), but a chest roentgenogram in May 1966, 4 months after operation, demonstrated a new linear calcification in the scar (Figure 8B). Roentgenological examinations in 1968, 1970, and 1972 (Figure 8C) showed no change in the density. No mass nor tumor was palpated on physical examination.

## DISCUSSION

**Clinical Findings.** Patients with abdominal wall heterotopic ossification are usually asymptomatic. This entity is therefore easily overlooked and has consequently been considered rare. However, our discovery of 5 cases among only 135 postgastrectomies, contradicts this impression. Sanders<sup>6</sup> in 30 years of surgical practice, encountered only one case; subsequently, with concentrated effort he discovered six additional ones in 7 years. Three of them were found within the course of the last year. Mebius<sup>7</sup> examined 31 operative scars of autopsied

胃潰瘍のため胃の部分的切除術を受けた。1964年6月の側方胸部レントゲン写真では、前腹壁に異常は認められなかった(図8A)が、手術後4か月経た1966年5月の胸部レントゲン写真では、手術創部に新しい線状石灰沈着が認められた(図8B)。1968年、1970年および1972年におけるレントゲン検査(図8C)では、陰影に変化は認められなかった。診察では、腫瘍も腫瘍も触れなかった。

## 考 察

**臨床所見.** 腹壁に異所性骨形成のある患者は、通常無症状である。従って、その存在は見逃されやすく、そのためにまれであると考えられている。しかし、胃切除術後の患者わずか135人の再検討で5例が発見されたことは、この考えに相反するものである。Sanders<sup>6</sup>は、30年にわたる外科診療活動でわずか1例に遭遇したにすぎなかったが、その後の7年間には努力を傾注した結果、さらに6例を発見した。そのうち3例はその最後の年度中に認められた。Mebius<sup>7</sup>は、剖検31例について開腹術創の肉

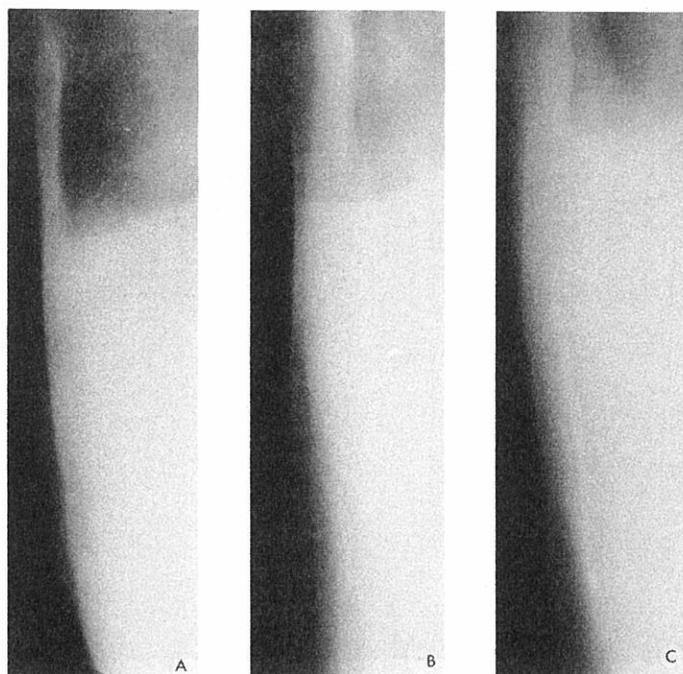


Figure 8. Case No. [redacted]. A) Portion of a normal preoperative lateral chest roentgenogram (June 1964). B) Lateral chest roentgenogram in May 1966, 4 months post-operatively showed linear calcification in a scar. C) Lateral chest roentgenogram of 1972 showed no interval change since May 1966.

図8 症例 [redacted]. A) 正常な術前側方向胸部レントゲン写真(1964年6月), B) 側方向胸部レントゲン写真(1966年5月). 術後4か月, 手術創内の線状石灰沈着を示した. C) 1972年の側方向胸部レントゲン写真には1966年5月以後の変化はみられない.

subjects grossly and histologically and discovered various degrees of callus formation in 3.

Heterotopic ossification is reportedly more frequent among males, both in western countries and Japan.<sup>2,8</sup> In Japan a total of 12 cases were reported; 8 males and 3 females. The sex and age of one case were not indicated.

Affected Japanese are most frequently in the 6th decade, and average 50 years of age. Our cases have similar sex and age distributions. This is probably due to the fact that gastrectomies were performed more frequently in aging males.

Such ossification not only develops subsequent to gastrectomy, but to other operative procedures and its frequency is higher with midline upper abdominal incisions.<sup>2,8,9</sup> All of our cases had upper midline incisions. However, the first Japanese case reported was that of a young female with post-appendectomy ossification in the right lower quadrant.<sup>10</sup> The time from operation to diagnosis of the ossification ranges from within 14 days<sup>8</sup> to several years, but

眼的および組織学的検査を行い, 3例に種々の程度の仮骨形成を発見した.

異所性骨形成は, 欧米においても日本においても男子に報告される頻度が高い.<sup>2,8</sup> 日本では合計12例報告されているが, そのうち男子は8例, 女子は3例であり, 残りの1例では性別および年齢の記述はなかった.

本症を有する日本人は, 50歳代の者が最も多く, その平均年齢は50歳であった. 今回の症例もそれと同様の性および年齢分布を示した. これは恐らく胃切除術は高齢の男子に多く行われているという事実によると思われる.

この種の骨形成は胃切除術後のみならず, 他の手術の後にも発現し, その頻度は上腹部正中線切開創において高い.<sup>2,8,9</sup> 今回の例には, いずれも上腹部正中線切開が行われていた. しかし, 日本人について最初に報告された例は, 右下腹部に虫垂切除術後骨形成がみられた若年の女子であった.<sup>10</sup> 手術から骨形成の診断が下されるまでの期間は, 14日未満<sup>8</sup> から数年にわたるが, 最も多

most frequently within 2 years.<sup>9</sup> Our cases ranged from 4 to 52 months.

The lesion, usually discovered by chance, presents as a firm abdominal wall mass, not infrequently palpable, which may or may not be painful. The pain increases on forward flexion, subsiding on return to the erect position.<sup>3,11,12</sup> Additional upper abdominal discomfort may accompany this. There may be sounds of friction or fractures on moving the body. Some feel discomfort from wearing a belt.<sup>11</sup> Flexion of the body may be restricted, and Classen et al<sup>11</sup> reported a case in which such restriction disappeared on fracture of a portion of the ossified tissue. All of our patients were asymptomatic. On palpation, a firm superficial mass is detectable in the laparotomy scar. Two subjects in our series showed palpable masses in the scars. No abnormal laboratory tests were found, including those of calcium metabolism. The patient's course usually remains unchanged, once the condition is established.

As a rule, no treatment is required if the patient is asymptomatic. However, if there are severe symptoms or a malignant tumor cannot be excluded, surgical removal of the lesion is recommended. Though one case of recurrence has been recorded, the ossification usually does not recur.<sup>13</sup>

The etiology is not clear and many hypotheses have been advanced in the literature. The latter may be roughly divided into two groups: (1) Particles of periosteum or perichondrium are torn loose and implanted in adjacent muscle or fascia, thus initiating osseous growth, or (2) undifferentiated connective tissue may form osteoblasts under certain environmental conditions, by a process of metaplasia.

Sakuma et al<sup>14</sup> reported a case of heterotopic ossification continuous with the xiphoid process, supporting the first theory. These findings were also reported by others.<sup>6,13,15</sup> Watkins<sup>15</sup> described 3 cases of bone formation in the abdominal scars of 15 laparotomies with xiphoidectomy, but none in 244 without xiphoidectomy. Only one case with recurrence also received partial xiphoidectomy at the time of excision of the first ossified mass.<sup>13</sup>

The second theory is supported by many experimental studies; including injection of alcoholic extracts, intramuscular calcium implants, epithelial transplants to the lower urinary passages and transplant of gastric mucosa imbedded in the muscle. A case report with ossification surrounding suture material was observed, supporting the latter metaplasia theory.<sup>16</sup> Concerning familial frequency, there was only one case report in brothers.<sup>17</sup>

いのは2年未満<sup>9</sup>である。今回の例では、4ないし52か月の範囲であった。

この病変は、通常偶然に発見され、腹壁の固い腫瘤として認められ、触診されることも多く、痛みのある場合もない場合もある。痛みは前屈位でひどくなり、直立位にもどれば緩和する。<sup>3,11,12</sup> その上、これに上腹部の不快感が伴うこともある。また、体を動かすとき、摩擦音または骨折音がすることもある。ある者はベルトを着用すると不快感を覚える。<sup>11</sup> 身体の屈曲が制限されることもあり、Classenら<sup>11</sup>は、骨形成を生じた組織の一部の骨折によりその運動の制限が緩和された例について報告している。今回の調査対象者はいずれも無症状であった。触診で開腹術創に固い表在性の腫瘤が認められることがある。今回の調査では2例に手術創部の腫瘤が触れた。臨床検査では、カルシウム代謝などの異常は認められない。本症が一度確立されると、その後の経過には変化がみられないことが多い。

原則として、患者が無症状であれば、治療の必要はない。しかし、強度の症状がある場合や悪性腫瘍の可能性が否定できない場合は、病変の外科的切除が望ましい。再発は1例報告されているが、骨形成はたいいて再発しない。<sup>13</sup>

この病因は不明で、文献には多くの仮説が発表されている。それは大別して次の二つの群に分類される。(1)骨膜または軟骨膜の小片が剝離して隣接する筋肉または筋膜に入って骨形成が始まる。または、(2)異形成の過程により、ある環境状態のもとで未分化の結合織が骨芽球を形成する。

佐久間ら<sup>14</sup>は、剣状突起に連続した異所性骨形成を有する例を報告し、第1の説を支持した。他の研究者も同様の所見を報告している。<sup>6,13,15</sup> Watkins<sup>15</sup>は、剣状突起切除を伴う開腹術を受けた15例のうちの3例に腹部創の骨形成を認めたが、剣状突起切除を伴わない244例には全くなかったことを報告している。再発が認められているのはわずか1例に過ぎないが、この例は最初の骨形成性腫瘤の切除時に剣状突起の一部も切除されている。<sup>13</sup>

第2の説は、多くの実験研究によって支持されている。例えばアルコール抽出物の注射、筋肉内カルシウム移植、下部尿路への上皮組織移植および筋肉内に埋没している胃粘膜の移植などである。縫合材料の周辺に骨形成を認めた症例報告があるが、これは後者の異形成説を支持するものである。<sup>16</sup> 家族内の頻度については、兄弟に関する症例報告が一つあるのみである。<sup>17</sup>

**Roentgenographic Findings and Differential Diagnosis.** The roentgenographic diagnosis is relatively easy when longitudinal bone or calcification is visible in abdominal wall scars. Ossification degree in laparotomy scars varies remarkably by subject. Sometimes it has the appearance of a linear calcification as in most of our cases. Gilmer and Anderson<sup>18</sup> defined traumatic myositis ossificans as the total of all soft somatic tissue reactions which follow trauma and which may progress to the formation of bone or cartilage. Roth et al<sup>19</sup> described that the ossification usually arose in the region of amorphous calcification, and that chronic inflammation and foreign body reaction were sometimes seen. From the standpoint of these views, it is reasonable to include a roentgenologically linear calcification as a group of heterotopic ossification.

Terms in the medical literature descriptive of its roentgenologic features are: "linear density," "density similar to gallbladder," "semilunar density," "Y forms," "ring shadows," "bony structures articulating with the xiphoid," and "ossification with multiple segments."

The lateral roentgenogram can confirm the presence of ossification in the abdominal wall. It is usually linear in appearance, as part of a bony plaque— with or without segmentation.

In the differential diagnosis, recurrence of gastric cancer is the most important. Though ossification is rarely associated with cancer recurrence, one case report described true coexistence of bone and recurrent cancer at the same site in a scar.<sup>20</sup> Two other cases had simultaneous occurrence of cancer and ossification at different regions.<sup>2,21</sup> In a Japanese case report<sup>2</sup> ascites had already been detected when a tumor was palpated in the operative scar, and the ossified mass was palliatively enucleated. In one case it was associated with an inflammatory mass of the omentum,<sup>22</sup> and it has also been reported in keloid scars.<sup>6,12</sup> Roentgenologically it is relatively easy to differentiate this lesion from a tumor.

Costal cartilage calcification must also be excluded in the differential diagnosis, which is also frequently seen in the aged. Oblique roentgenograms show that ossification in costal cartilage bifurcates inferiorly and laterally, and is therefore easily differentiated.<sup>3</sup> In heterotopic ossification, rapid development of calcification can be readily demonstrated if preoperative and postoperative films are available.

Calcified hematomata developing within abdominal musculature should be considered when there is a

放射線学的所見および鑑別診断。 腹壁手術創に垂直方向の骨形成または石灰沈着がみられる場合は、放射線学的診断は比較的容易である。開腹術創における骨形成度は人によって著しく異なる。今回の例のほとんどがそうであったように、線状の石灰沈着の様相を呈することができる。Gilmer および Anderson<sup>18</sup> は、外傷に続発し、骨形成または軟骨形成へ進行する可能性のあるすべての身体軟部組織反応をまとめて外傷性骨化性筋炎と定義した。Roth ら<sup>19</sup> は、骨形成は通常無形性石灰沈着の部分に起こるもので、時には慢性炎症および異物反応もみられると述べている。これらの観点から、X線像における線状石灰沈着を異所性骨形成の一つの群として含めることは妥当である。

医学的文献では、その放射線学的様相を説明するために、“線状陰影”、“胆嚢に類似した陰影”、“半月状陰影”、“Y型”、“環状陰影”“剣状突起と連結した骨構造”および“多分節を伴う骨形成”といった用語が用いられている。

側方向レントゲン写真によって、腹壁に骨形成のあることが確認できる。骨性斑状陰影の一部として、普通は線状の様相を呈し、分節状を示す場合と示さない場合がある。

鑑別診断としては、胃癌の再発が最も重要である。骨形成が癌の再発と関連のあることはまれであるが、手術創内の同じ部位に骨形成と再発癌とが実際に共存していた症例報告がある。<sup>20</sup> その他に癌と骨形成がそれぞれ異なる部位に同時に発生したものが2例ある。<sup>2,21</sup> 日本の症例報告<sup>2</sup> では、手術創に腫瘍が触れた時にすでに腹水が認められ、そしてその骨化性腫瘍は曠置的に摘出された。1例では、大網の炎症性腫瘍に伴って認められ、<sup>22</sup> また、ケロイド癬痕にこれを認めた報告もある。<sup>6,12</sup> 放射線学的には、この病変と腫瘍とを鑑別することは比較的容易である。

鑑別診断としては、しばしば高齢層に認められる肋軟骨石灰化も除外しなければならない。斜方向レントゲン検査では、肋軟骨における骨形成は、下方および側方に分岐するので、容易に鑑別できる。<sup>3</sup> 異所性骨形成においては、手術以前および手術以後のレントゲン写真があれば、石灰沈着の急速な発現は容易に証明できる。

必ずしも正中線の近くではなくても、腹壁のどこかに激痛が突然発生した病歴がある場合には、腹部筋肉内の石

history of sudden severe pain anywhere in the abdominal wall—not necessarily near midline.<sup>23</sup>

On oblique roentgenograms—especially the left anterior oblique—gallbladder and bile duct lesions, including limy bile in the common duct, may appear as densities in the right upper quadrant.<sup>3</sup> In the anteroposterior (AP) or PA projection, this is often invisible, being superimposed on the spinal column. Spinal disease or foreign bodies and calcification in the soft tissue posteriorly can easily be differentiated when viewed in various projections. On an upper GI series film, calcification must be differentiated from barium on the patient's gown by a lateral roentgenogram, or repeat examination following change of gown. It is essential to obtain both lateral and oblique abdominal X-ray films in suspected cases, especially in those suspected of having recurrent cancer.

Our experience with heterotopic ossification in postlaparotomy scars indicated it is not as rare as previously reported. Identification of this lesion can help prevent needless exploratory laparotomies.

灰化性血腫の発生を考慮する必要がある。<sup>23</sup>

斜方向レントゲン写真,特に左前斜方向のものでは,総胆管内における炭酸カルシウムを含む白色胆汁などの胆嚢および胆管の病変が,右上腹部の陰影として現われることもある。<sup>3</sup> 腹背方向または背腹方向の投影では,これは脊柱に重なって見えないことが多い。種々の投影によって観察を行えば,脊椎疾患または背部の軟部組織における異物および石灰沈着との鑑別ができる。上部胃腸管レントゲン写真では,石灰沈着と被検者の衣服に付着したバリウムとの鑑別は側方向レントゲン写真または更衣後の再検査によって行う必要がある。疑わしい例,特に癌再発の疑いがあるものでは側方向および斜方向腹部レントゲン写真を入手することが不可欠である。

今回の経験では,開腹術創における異所性骨形成は従来報告されているほどまれなものではないことが認められた。本症の診断は,不必要な試験開腹術を避けるのに役立つであろう。

## REFERENCES

### 参考文献

1. SHANKS SC, KERLEY P: A Text-book of X-ray Diagnosis. Philadelphia and London, W.B. Saunders Company, 1959. Vol 4, p 657, pp 662-3
2. OHTUKA H, KAMEYA S: Two cases of heterotopic ossification in laparotomy scars. *Geka* 34:639-43, 1972
3. KATZ I, LEVINE M: Bone formation in laparotomy scars: roentgen findings. *Am J Roentgenol* 84:248-61, 1960
4. BELSKY JL, TACHIKAWA K, JABLON S: ABCC-JNIH Adult Health Study. Report 5. Results of the first five examination cycles, 1958-68, Hiroshima and Nagasaki. ABCC TR 9-71
5. NUMAGUCHI Y, CALONJE MA, OSHIUMI Y, HAMADA T, KAMOI I, MATSUURA K: Early gastric cancer. *South Med J* 65:1045-50, 1972
6. SANDERS RL: Bone formation in upper abdominal scars. *Ann Surg* 141:621-6, 1955
7. MEBIUS J: Die formale Genese der Knochenbildung in Bauchnarben. *Virchows Arch Pathol Anat* 248:252-84, 1924
8. LEHRMAN A, PRATT JH, PARKHILL EM: Heterotopic bone in laparotomy scars. *Am J Surg* 104:591-6, 1962
9. REBOUL J, DUBARRY JJ, DELORME G, TAVERNIER J, MARQUE J: Les ossifications des cicatrices abdominales sus-ombilicales. *Ann Radiol (Paris)* 8:229-40, 1965
10. 木村 亨: 腹壁化成性骨形成の1例. *日本外科学会雑誌* 57: 1617, 1956  
(KIMURA T: A case of metaplastic bone formation in the abdominal wall. *Nippon Geka Gakkai Zasshi—Jap J Surg Soc*)
11. CLASSEN KL, WIEDERANDERS RE, HERRINGTON JL Jr: Heterotopic bone formation developing in abdominal scars. *Surgery* 47: 918-23, 1960
12. JABALLAS RL, COGBILL CL: Heterotopic bone formation in abdominal scars. *Am Surg* 33:197-201, 1967
13. EIDELMAN A, WARON M: Heterotopic ossification in abdominal operation scars. *Arch Surg* 107:87-8, 1973
14. 佐久間映夫, 岩塚迪雄, 榑原 宣, 鈴木博孝, 井手博子, 今給黎和典, 中村光司, 後町浩二: 胃瘻周囲にみられた異所性骨形成の1例. *外科診療* 11: 239-43, 1969  
(SAKUMA H, IWATSUKA, et al: A case of heterotopic ossification around the gastric fistula. *Geka Shinryo*)
15. WATKINS GL: Bone formation in abdominal scars after xiphoidectomy. *Arch Surg* 89:731-4, 1964
16. 馬場容二, 可知稔己: 開腹創癒痕内の異所的骨形成. *外科* 25: 316-19, 1963  
(BABA Y, KACHI T: Heterotopic ossification in laparotomy scar. *Geka*)
17. TAMA L: Heterotopic bone formation in abdominal surgical scars: A report of two cases in brothers. *JAMA* 197:219-21, 1966
18. GILMER WS Jr., ANDERSON LD: Reactions of soft somatic tissue which may progress to bone formation: circumscribed (traumatic) myositis ossificans. *South Med J* 52:1432-48, 1959
19. ROTH SI, STOWELL RE, HELWIG EB: Cutaneous ossification. Report of 120 cases and review of the literature. *Arch Pathol* 76:56-66, 1963
20. CLARK A: Heterotopic bone formation associated with adenocarcinoma in an abdominal scar. *Br J Surg* 22:889-90, 1934
21. GRUCA A: Myositis ossificans circumscripta. A clinical and experimental study. *Ann Surg* 82:883-919, 1925
22. 木村信良, 古味信彦, 中村庸一: 開腹術後の Braun 腫瘍と腹壁創癒痕部の異所性骨形成の併発例. *外科* 25: 1012-16, 1963  
(KIMURA N, KOMI N, NAKAMURA Y: A case coexistent of Braun tumor and heterotopic ossification in the laparotomy scar. *Geka*)
23. HERZAN FA: Roentgenologic diagnosis of rectus sheath hematoma. *Am J Roentgenol* 101:397-405, 1967