

第 63 回総会シンポジウム

II. 肺 結 核 の 画 像 診 断

座長 鈴木 明 (札幌医科大学第3内科)

受付 昭和 63 年 11 月 10 日

The 63rd Annual Meeting Symposium

II. IMAGE DIAGNOSIS OF PULMONARY TUBERCULOSIS

Chairman : Akira SUZUKI *

Symposists ;

1. Image quality improvement for quality control : Yoshiaki MORITANI (Okayama Anti-tuberculosis Association)
2. The Study of the structure of the normal pulmonary secondary lobules : Koichi NISHIMURA and Harumi ITOH (Second Department of Medicine, Chest Disease Research Institute Kyoto University and Department of Radiology, Faculty of Medicine, Kyoto University)
3. Comparative study of radiological and pathological findings of endobronchially disseminated tuberculosis and milliary tuberculosis : Hiroyuki KOBAYASHI (Department of Internal Medicine (Section 3), Sapporo Medical College)
4. Evaluation of CT images in pulmonary tuberculosis : Shiro KATAGIRI and Yoshinori KAWABATA (Department of Medicine, Hoseien Hospital and Department of Pathology, The Research Institute of Tuberculosis, Japan Anti-tuberculosis Association)
5. Definitive diagnosis of solitary tuberculous lesion : Rokuro ARAI et al. (National Kinki-Chuo Hospital)

(Received for publication November 10, 1988)

With the development of new modalities, the image diagnosis has recently been re-evaluated in its diagnostic ability and indication, and has become increasingly important in clinical medicine.

With regard to the image diagnosis of respiratory diseases, the importance of taking plain chest radiograms suitable for screening, and more precise image analysis of various respiratory diseases by CT scan have been emphasized.

These above two topics were discussed with regard to the image diagnosis of pulmonary tuberculosis at this symposium.

Dr. MORITANI reported that the system to obtain radiophotograms and plain radiograms suitable for mass screening of pulmonary tuberculosis and lung cancer.

Radiophotograms of high quality can be obtained with X-ray tube voltage at 140 kVp,

* From the Internal Medicine, Sapporo Medical College, Sapporo-shi, Hokkaido 060 Japan.

100 mm mirror camera, rare-earth fluorescent screens, orthochromatic films and a large automatic processor exclusively for radiophotogram.

Gradation-type rare-earth screen with sensitivity compensation in the central part is effective for an apparatus with X-ray tube voltage less than 125 kVp.

High resolution plain radiograms with a wide detection range can be obtained with X-ray tube voltage at 140 kVp, appropriate grids and filters, X-ray tube with small focus, rare-earth screens and wide-latitude type orthochromatic film.

In order to evaluate the image quality of chest radiogram objectively, it is necessary to measure the density and contrast of the following five areas.

- (1) The median lung field which is not superimposed on the bone
- (2) The peripheral lung field superimposed on the rib
- (3) The bifurcation of the trachea
- (4) The heart shadow
- (5) The diaphragm shadow

The average density of high quality chest radiogram for each measuring area is as follows.

Radiophotogram : (1) 1.51 (2) 0.69 (3) 0.58 (4) 0.53 (5) 0.54

Plain radiogram : (1) 1.81 (2) 0.73 (3) 0.53 (4) 0.48 (5) 0.91

In order to maintain a consistent quality of the chest radiogram, it is important to measure the density of random by sampled films every month with a densitometer. Conditions of the X-ray system should be adjusted to meet the above mentioned standard density of the radiogram.

With radiograms taken at a high X-ray tube voltage, faint shadows of infiltration may be over looked in some cases. The combination of X-ray tube voltage at 110 kVp and wide-latitude orthochromatic film for the chest radiogram is useful to minimize these false negative cases.

In contrast to conventional chest radiography, computed tomography (CT) provides cross-sectional images without summation effect, so that even small lesions within secondary lobules of the lung can be recognized. Thus, it has become necessary to reconsider the concept of the secondary lobules of the lung, both anatomically and radiologically to analyze the distribution of lesions in relation to those structures.

In this regard, the comparative analysis with submicroscopic findings by a dissecting microscope and with radiological findings by soft radiogram, of an inflated and fixed lung specimen prepared according to Heitzmen's method is useful.

There are two traditional definitions of a secondary lobule of the lung. Miller defined it as a peripheral region divided by the interlobular septa, and Reid defined it in terms of the bronchial branching system.

Dr. NISHIMURA studied the relations between these two definitions using the method mentioned above.

The diameter of Miller's lobule is 1.1 to 2.9 cm while that of Reid's lobule is 0.8 to 1.3 cm. Miller's lobule contains 4 to 24 acini and Reid's one consists of 2 to 5 acini. The distance from terminal bronchiole to the lobule border varies in Miller's lobule, while it is stable, approximately 2.5 ± 0.6 mm, in Reid's.

Thus, the largest Miller's lobule consists of seven Reid's lobules, and the smallest Miller's lobule is identical to Reid's lobule.

Since the distribution of peripheral lesions of the lung in the CT images can be explained well in some cases by Miller's and in other cases by Reid's definitions, depending on the situation. Therefore, it is not necessary to distinguish these two definitions when

interpreting CT images.

Dr. KOBA also discussed the basic distribution of the lesions of pulmonary tuberculosis using the method mentioned above.

The distribution of bronchogenous spread type tuberculous lesions revealed a regularity that corresponds to the bronchial branching pattern, that is based on centriacinar or centrilobular lesion according to Reid's lobular concept. On the other hand, hematogenous spread type lesions (miliary tuberculosis) are randomly distributed regardless of bronchial branching.

The comparative analysis of the distribution patterns of peripheral lung lesion is helpful for the image diagnosis of bronchopneumonia, bronchiolitis, silicosis, and the hematogenous metastasis of malignant tumors, as well as pulmonary tuberculosis.

Dr. KATAGIRI analyzed CT images of pulmonary tuberculosis.

Forty cases of CT images were classified into the following 7 categories.

1. Centrilobular shadow
2. Lobular shadow
3. Multilobular shadow
4. Small nodular shadow
5. Pneumonic shadow
6. Cavitory shadow
7. Shadows showing broncho-vascular dilatation

Compared with conventional radiography, CT images are more useful with regard to understand the location, expansion, and progress of pulmonary tuberculous lesions, both pathologically and clinically.

Dr. ARAI reported the following results from his analysis of 290 solitary lesions out of 3,414 patients with pulmonary tuberculosis, and 316 solitary lesions out of 1,517 patients with lung cancer.

There was no difference in distribution of the lesions according to lobes between pulmonary tuberculosis and lung cancer.

Segmental distribution was also analyzed, however, no difference between the two diseases was recognized.

The diameter of solitary tuberculous lesions were less than 2.0 cm in 100 cases (34.5%). As for lung cancer, the lesions were less than 2.0 cm in 37 cases (11.7%).

Therefore, it is important to differentiate lung cancer from pulmonary tuberculosis, in a case of solitary lesion less than 2.0 cm in diameter.

A definitive diagnosis of lung cancer was made in 313 (99.1%) out of 316 patients with lung cancer before starting anticancer therapy.

In contrast, only 134 (46.2%) out of 290 patients were definitely diagnosed as having pulmonary tuberculosis.

These results indicate the difficulty of definitive diagnosis in cases of pulmonary tuberculosis.

Acid-fast bacterium in biopsied materials were analyzed by means of the enzyme immunohistochemical method with BCG antibodies. Positive results were obtained in 12 (50%) among 24 specimens with histologically definitive or possible tuberculous lesion.

It seems that in the future, histological examination and acid-fast bacterium detection by the enzyme immunohistochemical method using biopsied materials will contribute to improve diagnosis of solitary tuberculous lesions.

1. 精度管理のための画質の向上
守谷欣明 (結核予防会岡山県支部)
2. 肺の正常末梢構造一特に小葉内の構造について—
西村浩一 (京都大学胸部疾患研究所内科第2)
伊藤春海 (京都大学医学部附属病院放射線部)
3. 伸展固定肺を用いた病理像と X 線像の対比
小場弘之 (札幌医科大学第3内科)
4. CT 像による肺結核症の画像診断
片桐史郎 (結核予防会保生園病院内科)
河端美則 (結核予防会結核研究所病理)
5. 孤立性限局性肺結核病変の確定診断
荒井六郎, 他 (国立療養所近畿中央病院)

近年、種々の新しい画像診断法の開発に伴って、臨床医学の多くの分野において画像診断の見直しが進められ、画像診断の重要性が増している。

呼吸器疾患の画像診断に関しては、特にスクリーニングに適した良い画質の単純 X 線写真を得ることと、CT によって各種呼吸器疾患の、より精密な画像解析を行うことが重視されている。

本シンポジウムでは、肺結核症の画像診断と関連してこの二つの問題点について論じたい。

守谷氏は、胸部集団検診の場において、肺結核と肺癌をスクリーニングするのに適した良い画質の間接 X 線写真を得るにはどのようにすれば良いかを報告した。

良い画質の間接 X 線写真は、撮影管電圧 140 kVp の撮影装置、100 mm ミラーカメラ、希土類蛍光板、オルソ系フィルムおよび大型専用自現機を用いることで得られる。撮影電圧が 125 kVp 以下の装置を用いる場合には、中央部感度補償方式の希土類グラデーション型蛍光板が有用である。

可検域の広い、解像力の良い単純 X 線写真は、管電圧 140 kVp、適切なグリッド、付加フィルター、小焦点管球、希土類増感紙およびオルソ系広ラチチュードタイプフィルムの組み合わせによって得られる。

X 線写真の画質の良否を客観的に評価するためには、以下の 5 部位における濃度とコントラストの測定が必要である。① 骨の重ならない肺野、② 肋骨と重なる肺野、③ 気管分岐部、④ 心陰影に重なる肺野、⑤ 横隔膜に重なる肺野。

良い画質の X 線写真が示す各部位の平均濃度はそれぞれ以下のごとくである。

間接 X 線写真では、① 1.51 ② 0.69 ③ 0.58 ④ 0.53 ⑤ 0.54、単純 X 線写真では、① 1.81 ② 0.73 ③ 0.53 ④ 0.48 ⑤ 0.91

X 線写真の画質の精度管理のためには、月 1 回、一

定の基準で抽出したフィルムを濃度計で測定し、上記の濃度基準に合致するように調整することが重要である。

高圧撮影の単純 X 線写真では、淡い浸潤影が認識できないことがある。これを防ぐためには、管電圧 110 kVp、胸部用オルソ系広ラチチュードタイプフィルムの組合せが有用である。

Computed tomography (CT) によって従来の X 線写真に比べて summation がほとんどなく、しかも横断面の画像が得られ、肺の 2 次小葉内部の病変まで認識できるようになっている。

このため、肺の 2 次小葉の概念を局所解剖学的並びに X 線解剖学的に再検討し、さらにこれと関連して病変分布を分析する必要が生じてきた。

この検討には、Heitzman の方法に準じて作製した伸展固定肺を用いて、実態顕微鏡による submacroscopic な所見の観察と軟 X 線写真による観察とを対比する方法が有用である。

肺の 2 次小葉に関しては、従来二つの考え方がある。一つは Miller が提唱した小葉間隔壁によって境された肺の末梢領域であり、他の一つは Reid が細気管支の分岐形式から定義したものである。

西村氏は、上記の方法を用いてこの両者の関係を検索した。

Miller の小葉の直径は 1.1~2.9 cm であり、Reid のそれは 0.8~1.3 cm である。

Miller の小葉は 4~24 個の細葉を含み、Reid のそれは 2~5 の細葉から構成されている。

終末細気管支から小葉の境界までの距離は、Miller の小葉ではさまざまな値を示すが、Reid のそれでは 2.5 ± 0.6 mm とほぼ一定である。

すなわち、Miller の定義に合致する小葉の中で最大のものは 7 個の Reid の小葉から成り、最小のものは Reid の小葉と一致する。

CT画像にみられる肺野末梢病変の分布は、前者の小葉概念に従った方が説明しやすい場合と、後者の方が便利な場合とがあって、CT画像を診断する場合に両者を区別する必要はないと考えられる。

小場氏は、西村氏と同じく上記の方法を用いて、肺結核病変の基本的な分布形式を検討した。

気道散布型の結核病変は、気管支の分岐パターンに一致した規則的な分布を示し、Reidの小葉概念に基づく細葉中心あるいは小葉中心病変が基本である。これに対して血行散布型の病変(粟粒結核)は、気管支分岐と無関係にランダムに分布する。

このような肺野末梢病変の分布パターンの違いを認識することは、肺結核症だけではなく、気管支肺炎、細気管支炎、珪肺および悪性腫瘍の血行性転移などの画像診断に有用である。

片桐氏は、40例の肺結核患者のCT画像を分析し、①小葉中心性陰影、②小葉性陰影、③小葉性癒合陰影、④小結節性陰影、⑤肺炎様陰影、⑥空洞型陰影、⑦気管支肺動脈腫大型陰影、の7型に分類した。

これらのCT所見は、従来のX線像に比べて、病巣の位置、拡がり、進展度などがよりよく把握され、病理学的並びに臨床的な肺結核症の理解に有用であると考え

られる。

荒井氏は3,414例の肺結核および1,517例の肺癌の中から、孤立性限局性陰影を示すそれぞれ290例および316例について以下の検討結果を得た。

1) 病巣占拠部位：肺結核と肺癌とでは肺葉別分布に両者の差はみられない。さらに区域別分布も検討したが、両者間に差はみられない。

2) 病巣の大きさ(孤立性限局性陰影の最大径)：肺結核では2.0cm以下100例(34.5%)、肺癌では2.0cm以下37例(11.7%)であって、2.0cm以下の孤立性限局性陰影の鑑別が重要である。

3) 確定診断：肺癌では治療開始前に313例(99.1%)が確定診断された。これに対して肺結核の確定診断は134例(46.2%)に止まった。これらの結果は、肺結核の確定診断の困難性を示すものである。

4) 酵素抗体法による抗酸菌同定の試み：生検材料で病理組織学的に確実および強い疑いとされた24検体について、抗BCG抗体を用いた免疫組織学的検索を試み、12検体(50%)に陽性の成績が得られた。

生検材料を用いた病理組織学的検索と、酵素抗体法による抗酸菌同定は、今後の孤立性限局性結核病変の診断率の向上に寄与すると思われる。

1. 精度管理のための画質の向上

結核予防会岡山県支部 守谷欣明

わが国では、結核が死因順位の1位であった時代が長く続き、胸部X線写真に陰影があれば、まず肺結核を考慮することが必要であった。1951年頃から、肺結核は減少を続け、最近では、胸部X線写真で発見される呼吸器疾患は非結核性疾患の方が多くなり、なかでも、近年の肺癌の増加は著しい。現在、市町村の結核検診で、年間1,250万人の間接X線写真が撮られているので、これを利用した肺癌集検のシステムが考えられた。このような状況のもとで、1987年より、肺癌集検が老人保健法の中で実施されることになった。

胸部X線写真は、背腹方向撮影の1枚で、肺結核の発見を目標にするにとどまらず、広く呼吸器疾患に対応し、なかでも肺癌を救命し得る段階で発見することが要求される。そのためには、どのような画質のX線写真が適しているのか、精度管理はどうするのか、さらに現在のX線装置、フィルムなどで問題はないのかということ、結核検診、肺癌検診の経験から検討した。

低圧撮影と高圧撮影

胸部X線写真は、X線装置が90kVpから100kVp

の低圧撮影の時代から、X線装置が125kVpになり、さらに最近では150kVpの高圧撮影が普及してきた。それに応じたオルソ系のフィルムや希土類系の蛍光板、増感紙などの周辺機器も開発された。

X線写真の画質が診断に適しているか否かは、画質を構成する濃度、コントラスト、鮮鋭度、粒状性によって決まる。これらの因子は、低圧撮影と高圧撮影で基本的に左右されるので、この両者の特徴を、表1,2に対比した。低圧撮影では、コントラストがあり、骨陰影や病巣の石灰化像は強調されるが、X線の透過率が悪く、骨、血管、心、縦隔、横隔膜と重なる部位に病巣があると発見しにくい。

一方、高圧撮影では、X線の透過率がよく、骨、血管、心など、他臓器と重なる部位の病巣が識別できるので、全肺野を見ることができる。また、縦隔の気管の透亮像、大動脈、胸椎から肺野末梢の血管影までの広い範囲の階調を描出できる。コントラストがなく、フラットなX線写真で、肋骨陰影が消退し、病巣の石灰化像は判読しにくいので、低圧撮影のコントラストのあるX線写真に慣れていると、読影に迷うことがあるかもしれ

表1 胸部X線写真の低圧撮影の特徴

1.	管電圧 50kVp ~ 80 kVp
2.	X線の透過率が悪い 肋骨, 縦隔, 横隔膜に肺全体の1/3が重なり, この部位に病巣があると発見しにくい。
3.	ラチチュード(寛容度)が狭い
4.	コントラストは高い 骨陰影, 病巣の石灰化像は強調され, 肋骨に重ならない肺野の病巣は識別しやすい。
5.	撮影時間が長い 被写体の動きによるボケが生じやすい。
6.	被曝線量が多い
7.	散乱線は少ない

表2 胸部X線写真の高圧撮影の特徴

1.	管電圧 120 kVp 以上
2.	X線の透過率がよい 肋骨, 肺血管, 心, 縦隔, 横隔膜と重なる部位の病巣が識別できる。 肋骨陰影が消退し, 全肺野をみることができる。
3.	ラチチュード(寛容度)が広がる 縦隔部の気管の透亮像, 大動脈, 胸椎から肺野末梢部の肺血管まで肺の構造が分析できる。
4.	コントラストは低下する フラットなX線写真で, 淡い浸潤影や, 病巣の石灰化像, 骨病変は判読しにくい。
5.	撮影時間が短縮 被写体の動きによるボケがなくなり, 鮮鋭度がよくなる。
6.	被曝線量の低減
7.	散乱線の増加 グリッドの使用でかぶりを防止する。
8.	CuとAlのフィルター付加 X線の軟線をカットして, 線質を均一化し, 安定した画像をつくる。
9.	小焦点の管球と高感度, 高鮮鋭度の増感紙, 蛍光板を使う。 広ラチチュードで, 解像力の良い画質を得る。

ないが, 1枚の背腹方向撮影のX線写真で, どの部位に病変が出現しても識別できることから, 高圧撮影が低圧撮影よりも診断価値が高い。

良い画質の胸部X線写真をつくる条件

間接X線写真は, 蛍光板のX線像をカメラで撮影する方法で, 縮小した写真になる。間接X線写真は, フィルムのサイズが35ミリから70ミリになり, また, レンズカメラからミラーカメラになって画質が飛躍的に改善した。間接X線写真は, 表3に示すように, 140kVpの高圧撮影, 100ミリミラーカメラ, 希土類蛍光板, オ

ルソ系フィルム, 大型自動現像機で良い画質のX線写真をつくることことができる。X線装置が125kVp以下の場合, 希土類グラデーション型蛍光板を使う。この蛍光板は硫化物系蛍光板に比し, 縦隔にあたる中央部が2.1倍, 肺野にあたる両側が1.4倍の感度で, その間がなだらかに移行するように工夫された中央部感度補償方式の蛍光板で, 低圧のX線装置でも高圧撮影に近い効果を得ることができる。

直接X線写真の場合も同様で, 表3に示すように, 管電圧140kVpの高圧撮影, 小焦点の管球で, 付加フィルターを使い, 管電圧に応じたグリッドで散乱線を防ぎ,

表3 良い画質の胸部X線写真をつくる条件

	間 接 写 真	直 接 写 真
管 電 圧	140 kVp 以上	140 kVp 以上
管 球 焦 点	1 mm 以上	0.3 mm X線車では1 mm 以下
撮 影 時 間	50m sec. 以下	50m sec. 以下
フ ィ ル タ ー	Cu (0.1 ~ 0.15mm)+Al (2 ~ 3 mm)	Cu (0.1 ~ 0.2 mm)+Al (2 ~ 4 mm)
グ リ ッ ド	格子比 10 : 1 以上	格子比 12 : 1 以上
フ ィ ル ム	オルソ系 現像処理時間の長いフィルム	オルソ系広ラチチュードタイプ 120 kVp 以下で撮影する場合は胸部用 オルソ系広ラチチュードタイプ
増感紙・蛍光板	希土類系 125 kVp 以下では 希土類グラデーション型蛍光板	希 土 類 系
管球フィルム間 距	X線車で 120 cm 以上	200 cm X線車では 185 cm 以上
自 動 現 像 機	間接フィルム専用大型自現機	大型自現機
現 像 処 理 時 間	3 分30秒以上	3 分30秒以上
シャーカステン	20,000 ルクス以上	7,000 ルクス以上

希土類系の増感紙とオルソ系広ラチチュードタイプのフィルムの組み合わせで、可検域の広い、解像力の良い画質を得ることができる。自動現像機の管理も重要であり、現像処理時間を短くすることのメリットはない。

X線発見肺癌のレトロスペクティブな検討

結核検診の間接X線写真を用いた肺癌集検で、経年受診していた肺癌症例169例の前年の間接X線写真をレトロスペクティブにみると、すでに何らかの所見が現れているものが131例、77%あった。1年前に2人読みでチェックできなかった原因は、表4のごとく、小さい、淡いの両者で34%を占めるが、他臓器の陰影と重なるため42%もあり、これを頻度の多いものから挙げると、図1のごとく、血管、肋軟骨化骨部、肋骨、心、横隔膜、肩甲骨、鎖骨となり、胸郭に近い肺野の辺縁部も盲点になっていた。

良い画質の胸部X線写真

そこで、良い画質の胸部X線写真（背腹方向撮影正面像）とは、まず、深吸気位で、正しく位置付けされて撮影され、画質は適正な濃度とコントラストおよび良好な鮮鋭度のあるもので、具体的には次のようになる。(1) 肺血管影が末梢の胸郭近くまでたどれる。(2) 胸郭と肺野の境界が明瞭である。(3) 縦隔、横隔膜、下行大動脈

のシルエットサインが観察できる。(4) 縦隔陰影の中に気管から気管支の透亮像が観察できる。(5) 心および横隔膜（肝）に重なる部分の肺血管影が観察できる。(6) その他、肋骨、鎖骨、乳房など他臓器の陰影に重なる部分が観察できるものとなる。

X線写真の画質の客観的評価法と精度管理

次に、このような良い画質の胸部X線写真を客観的に示す方法として、適正な濃度とコントラストを部位を決めて測定する。結核予防会の肺癌検診対策委員会精度管理小委員会¹⁾が、全国の施設のX線写真を集めて行った評価会で、最も診断価値の高い、優れた評価を得た群の平均値は、図2のごとく、(1) 肺野部（骨などの重なりがなく、肺野の最高濃度）、(2) 肺周辺部（肋骨と重なり、肺野の最低濃度）、(3) 縦隔の気管分岐部、(4) 心陰影部、(5) 横隔膜部の測定部位で、間接写真では、それぞれ、(1) 1.51, (2) 0.69, (3) 0.58, (4) 0.53, (5) 0.54, 直接写真では、(1) 1.81, (2) 0.73, (3) 0.53, (4) 0.48, (5) 0.91であった。毎年、近似した数値で、標準的なものになり得る。X線写真の濃度、コントラストは読影医師や放射線技師の好みによるのではなく、客観的に適正な数値で示せるものであるから、それに慣れることが必要である。

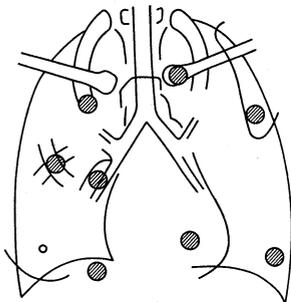
そこで、X線写真の精度管理は、年1回の機器の点

表4 X線発見肺癌の前年の間接X線所見

前年の間接X線所見			
異常なしとした	1. 小さい	23 (17.6)	
	2. 淡い	21 (16.0)	
	3. 他臓器の陰影と重なる	(1) 肋軟骨化骨部	14 (10.7)
		(2) 肋骨	12 (9.2)
		(3) 肩甲骨	2 (1.5)
		(4) 鎖骨	1 (0.8)
		(5) 血管	14 (10.7)
		(6) 心	11 (8.3)
		(7) 横隔膜	2 (1.5)
		(8) 乳房, 乳首	0 ()
4. 胸郭に近い	4 (3.0)		
5. 気気肺	1 (0.8)		
要精密検査と しなかった	6. 他疾患と混在する	(1) 肺結核	6 (4.6)
		(2) 肺線維症	1 (0.8)
	7. 他疾患とする	(1) 肺結核	15 (11.4)
		(2) 胸膜癒着	2 (1.5)
		(3) 肺炎	1 (0.8)
	(4) 肋骨骨折	1 (0.8)	
計		131	

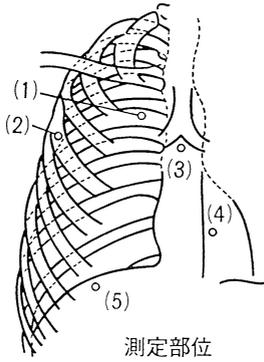
()%

図1 間接X線写真の読影上他臓器の陰影と重なるなどで肺癌の発見が困難になる部位



血管	14 (23.3)
肋軟骨化骨部	14 (23.3)
肋骨	12 (20.0)
心	11 (18.4)
横隔膜	2 (3.3)
肩甲骨	2 (3.3)
鎖骨	1 (1.7)
胸郭辺縁	4 (6.7)

()%



	間接写真	直接写真
(1) 肺野部	1.51 (1.31~1.79)	1.81 (1.63~1.95)
(2) 肺周辺部	0.69 (0.37~1.05)	0.73 (0.51~0.98)
(3) 縦隔部	0.58 (0.38~0.83)	0.53 (0.40~0.68)
(4) 心陰影部	0.53 (0.35~0.76)	0.48 (0.40~0.66)
(5) 横隔膜部	0.54 (0.30~0.84)	0.91 (0.59~1.25)

図2 良い画質のX線写真の各部位における濃度

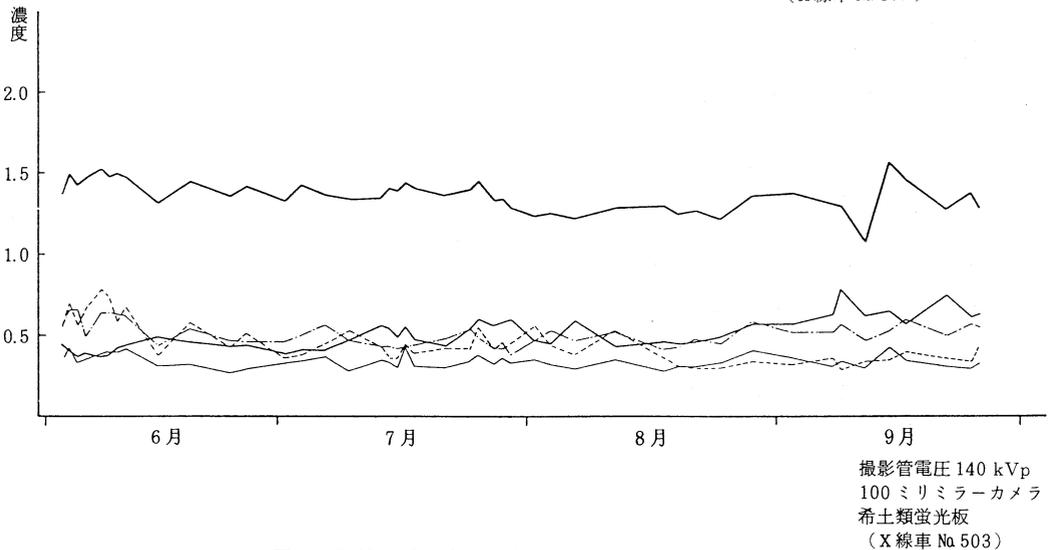
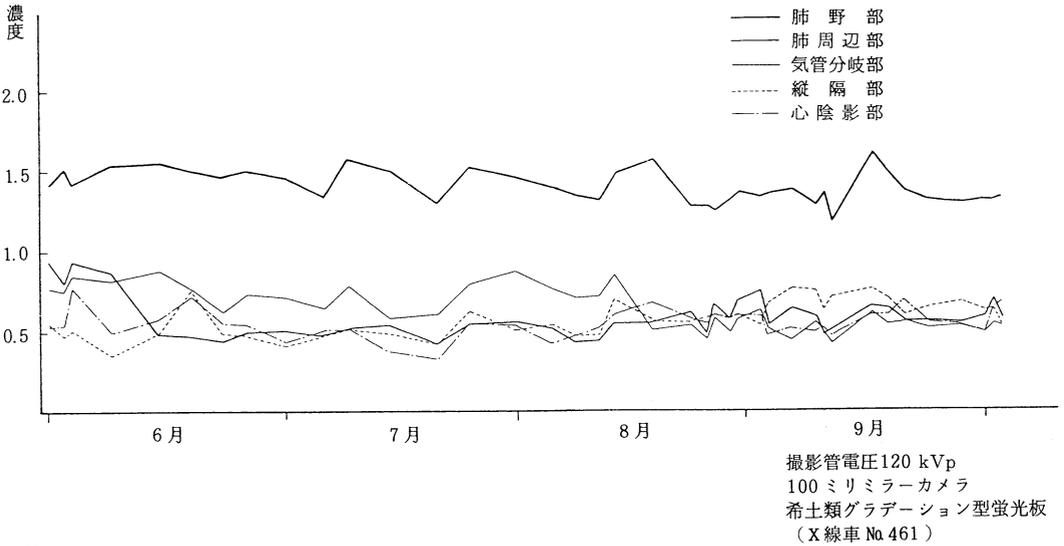


図3 間接X線写真の定点濃度測定による画質管理

表5 胸部用オルソ系広ラチチュードタイプフィルム（B）の各部位における濃度と高圧撮影（A）との比較

		撮影管電圧	肺野部	肺周辺部	縦隔部	心陰影部	横隔膜部
症例1 66歳 男 肺結核	A	140kVp	1.88	0.69	0.45	0.60	0.89
	B	110	1.87	0.74	0.50	0.63	0.96
症例2 63歳 男 肺結核	A	140	1.87	0.62	0.40	0.54	0.71
	B	110	1.86	0.73	0.44	0.60	0.77
症例3 36歳 女 肺結核	A	140	1.86	0.71	0.43	0.55	0.64
	B	110	1.86	0.80	0.52	0.67	0.82
症例4 62歳 女 肺結核	A	140	1.77	0.63	0.41	0.55	0.60
	B	110	1.75	0.68	0.45	0.65	0.71
症例5 78歳 男 肺結核	A	140	1.76	0.59	0.35	0.66	0.84
	B	110	1.75	0.59	0.42	0.67	0.86
症例6 84歳 女 腺癌	A	140	2.03	0.86	0.39	0.67	0.71
	B	115	2.01	0.91	0.51	0.72	0.76
症例7 86歳 男 腺癌	A	140	2.00	0.79	0.41	0.65	0.82
	B	110	2.00	0.81	0.49	0.74	0.93
症例8 55歳 女 縦隔神経鞘腫	A	140	1.91	0.58	0.44	0.56	0.69
	B	110	1.92	0.67	0.50	0.63	0.76
症例9 30歳 男 びまん性 汎細気管支炎	A	140	1.75	0.85	0.39	0.60	0.80
	B	110	1.74	0.89	0.46	0.68	0.85
症例10 64歳 男 過敏性肺臓炎	A	140	1.72	0.63	0.35	0.45	0.72
	B	120	1.75	0.65	0.52	0.64	0.91

A: オルソ系広ラチチュードタイプフィルム

B: 胸部用オルソ系広ラチチュードタイプフィルム

検、オーバーホールとテストチャートやファントーム、次いで実際の撮影で濃度やコントラストをこの数値に調整し、鮮鋭度などについても整備をする。そして、月1回は、視覚的には著変がなくても、一定の基準で抽出したフィルムを、濃度計で各測定部位の濃度を測定して、四季を通じて安定したX線写真をつくることが重要である。図3はX線車搭載のX線装置で撮影した間接X線写真の定点濃度測定による画質の精度管理の実例を示した。2台のX線車の間接X線写真は、図2に示した良い画質の間接写真の各部位の濃度の範囲にあったものが、突然、同じ日に濃度過多になった。直ちに原因が調査され、この場合は、自動現像機に原因があり、即日、修正された。

直接撮影胸部用オルソ系広ラチチュードタイプフィルム

高圧撮影の直接X線写真では、淡い浸潤影が確認できないことが最近経験されるようになった。肺野末梢に発生する腺癌の早期像は淡い浸潤影を呈することがあり、注意を要する。このような淡い陰影も、高圧撮影、100ミリミラーカメラ、希土類蛍光板の間接X線写真には認められ、その原因として、X線量が間接X線写真に直接X線写真より多いことによると考えられる。

そこで、胸部用オルソ系広ラチチュードタイプのフィルムと希土類系の増感紙の組み合わせで、撮影管電圧を140kVpより低くして検討した結果、まず120kVpから90kVpまでにしぼり、最終的には110kVpを標準的な撮影管電圧とすることで、図2に示した良い画質の

高圧撮影の直接 X 線写真に近い濃度とコントラストの画質が得られ、しかも、小さく淡い浸潤影も描写できることが判明した。

この撮影条件は 125 kVp の X 線装置で可能であり、胸部用オルソ系広ラチチュードタイプのフィルムの普及と安定した画質を得るためのよりいっそうの改良が期待される。表 5 は、オルソ系広ラチチュードタイプのフィルムで管電圧 140 kVp の高圧撮影をした直接 X 線写真と新開発の胸部用オルソ系広ラチチュードタイプのフィルムを管電圧 110 kVp で撮影した同一人の直接 X 線写真の各測定部位の濃度を示したものである。後者の方がややコントラストが低いが、従来の管電圧 110 kVp 前後の直接 X 線写真とは異なり、高圧撮影と変わらない優れた特徴を持っている。

ま と め

胸部 X 線写真は、高圧撮影と希土類系の蛍光板、増

感紙にオルソ系のフィルムの組み合わせで、可検域の広い、解像力の良い画質を得ることができる。高圧撮影の直接 X 線写真は淡い浸潤影が認識できないことがあるが、これも胸部用オルソ系広ラチチュードタイプのフィルムの開発で、撮影管電圧を低くすることで解決できる。

X 線写真の画質の向上、精度管理には、まず基準を満たす機器の整備が必要であるが、それをよく管理し、使いこなすこと、読影医師と放射線技師が協力して画質の評価、管理をし、さらにいっそうの画質向上の努力をすることが大切である。

文 献

- 1) 結核予防会肺癌検診対策委員会精度管理小委員会資料：昭和 62 年度結核予防会間接、直接フィルムの評価成績

2. 肺 の 正 常 末 梢 構 造

—特に小葉内の構造について—

京都大学胸部疾患研究所内科第2 西村浩一
京都大学医学部附属病院放射線部 伊藤春海

Key word : Secondary lobule, Acinus, Terminal bronchiole, Computed tomography

キーワード : 2次小葉, 細葉, 終末細気管支, CT

1. はじめに

高解像力を有する X 線 CT が末梢肺野病変の診断に応用されるようになって、従来の胸部単純写真や通常の断層写真では描出し得ない病態をより詳細に把握することが可能となった¹⁾²⁾。例えば、びまん性汎細気管支炎や肺結核症の CT に見られる 1~2 mm 毎に分岐する肺動脈影とその先端に位置する小結節影は、肺小葉の内部構造が認識されていることを示している^{3)~4)}。さらに種々の肺泡性、間質性肺疾患において小葉間隔壁に由来すると推定される鋭い病変部の境界がしばしば CT に認められ、これは小葉の境界が健常部とのコントラストで認識されたものと考えられる¹⁾⁴⁾。このような末梢肺野病変の CT をより正確に理解するためには、肺小葉の形態学的特徴についてさらに検討する必要がある。

2. 目 的

肺小葉とは一般に 2 次小葉を指し、元来は Miller に

より、小葉間隔壁によって境界された領域であると定義されている⁵⁾。これに対して Reid は mm パターンを呈する数本の終末細気管支に支配される領域を 2 次小葉と呼び、小葉間隔壁とは別に末梢気道の分岐形式から 2 次小葉を定義した⁶⁾。今回は両者の 2 次小葉（以下小葉と略）がどのような関係にあり、画像診断の立場からどのように理解すべきかについて検討した。

3. 方 法

肺疾患を有さない 50 歳の男性の左肺を解析に用いた。剖検肺は Heitzman の方法に準じて気管支よりグリコールを含む固定液を注入して伸展させ、固定後気管支より加圧して固定液を脱去した⁷⁾⁸⁾。次に肺表面から小葉間隔壁をトレースし、十分に発達した小葉間隔壁に囲まれた領域を Miller の小葉とした。この小葉を十分に含む領域を厚さ 0.6 mm にスライスし、30 枚から 40 枚の連続した薄切標本を作製した。薄切標本すべての軟 X 線撮影を行って、標本とともに同じ倍率で実体顕微鏡下に

Table 1. The Structure of Three Representative Miller's Lobule.

	size (diameter)	external diameter of central bronchioles	number of Reid's lobule	number of acinus	number of T B	number of 1st order R B		
						pre TB ↓ RB ₁ +TB	T B ↓ RB ₁ +RB ₁	total
1	2.9 cm	1.3 mm	7*	24	21	6	42	48
2	2.1 cm	0.9 mm	4	15	14	2	28	30
3	1.3 cm	0.7 mm	1 ¶	4	3	1	6	7

* Two of them can not be seen from pleural surface.

¶ This Reid's lobule is identical with Miller's lobule.

TB: terminal bronchiole, RB: respiratory bronchiole.

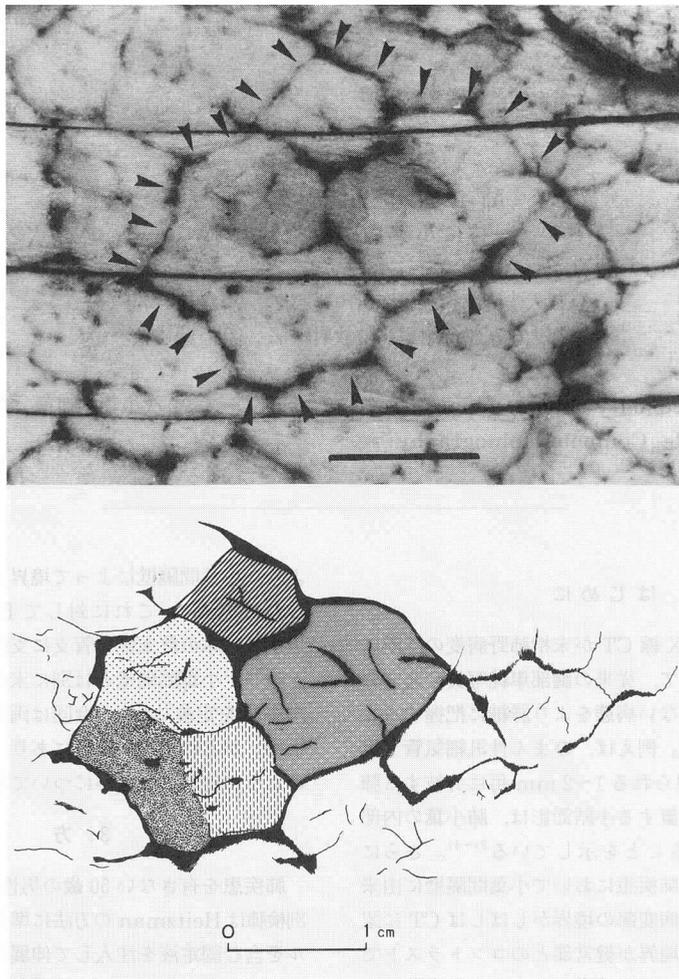


Fig. 1. The Appearance of a Relatively Large Miller's Lobule from Pleural Surface

This Miller's lobule is 2.9 cm in diameter and consists of seven Reid's lobule. Two of them can not be seen from pleural surface. Each Reid's lobule is illustrated.

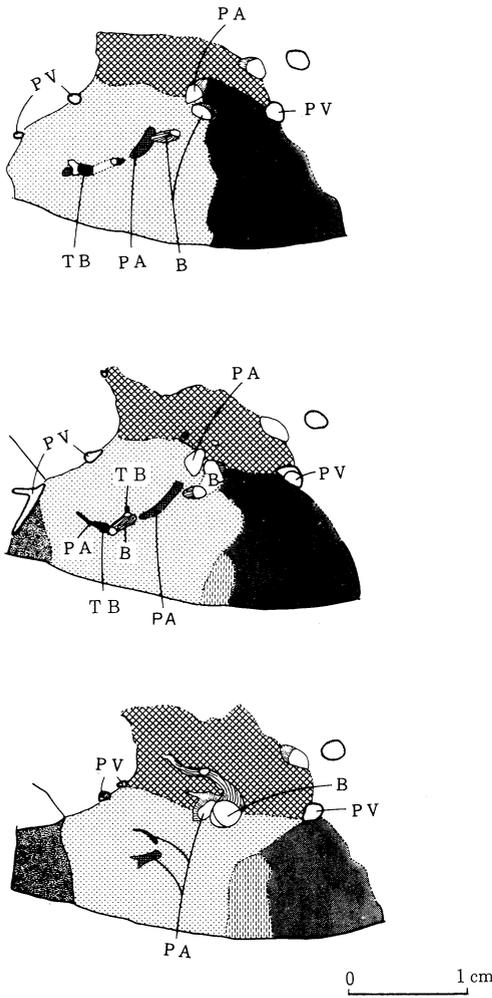


Fig. 2. The Traced Drawing of Three Consecutive Sliced Lung Specimens

Note that TBs are branching at intervals of a few millimeters. One Reid's lobule is not found from pleural surface. Each Reid's lobule in this figure corresponds to that in Figure 1. Each specimen is 0.6 mm thick. TB : terminal bronchiole, PA : pulmonary artery, PV : pulmonary vein, B : bronchiole.

小葉内構造をトレースした⁸⁾。トレースにあたっては終末細気管支と第1次呼吸細気管支を管壁の肺胞を手掛かりに分別同定した⁹⁾¹⁰⁾。

Millerの小葉は胸膜から直角に入る小葉間隔壁によって良好に境界されていたが、肺門側の境界は必ずしも明らかではなく、肺表面において決定した領域を含む1本

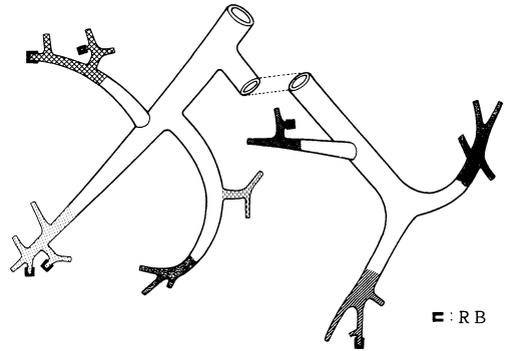


Fig. 3. The Terminal Bronchioles within the Relatively Large Miller's Lobule

There are 21 terminal bronchioles within the relatively large Miller's lobule in Figure 1 and 2. Five respiratory bronchioles, along with terminal bronchioles, directory divide from pre-terminal bronchioles. Total seven Reid's lobule and 24 acini are present in this Miller's lobule.

の細気管支によって支配される全領域を Miller の小葉として肺門側の境界を決定した。Reid の小葉は 1~2 mm 毎に終末細気管支を分岐する主軸細気管支の支配域とした⁹⁾。1 本の終末細気管支に支配される領域を細葉とした。しかし、1 本の細気管支から終末細気管支と呼吸細気管支に分岐する様式が数カ所で認められ、この場合呼吸細気管支に支配される領域は 0.5 個の細葉として細葉数を計算した。

4. 成 績

① 小葉間隔壁の分布：肺表面における小葉間隔壁は肺尖部、上葉の縦隔面、中葉・舌区、下葉の前縁で比較的発達良好であり、肺門部では気管支、肺動静脈などの主要構造を結ぶ隔壁が発達していた。胸膜側と肺門の中間部分にはほとんど隔壁のみられない領域が存在した。小葉間隔壁は肺の内部に約 1 cm の長さで伸び、肺内部で最初に会合する構造が肺静脈であった。

② Miller の小葉と Reid の小葉の関係：肺表面における小葉間隔壁は、発達が良好な部位とそうでない部位があり、小葉間隔壁によって決定した Miller の小葉の大きさはかなり幅が見られた (0.5~3 cm)。これに対して、Reid の小葉は比較的均一な大きさを有し (約 1 cm)、肺表面では不完全に発育した小葉間隔壁に囲まれるものもあったが、一部では肺表面における境界は不明瞭であった。

Table 1 に、代表的な 3 つの大きさの Miller の小葉

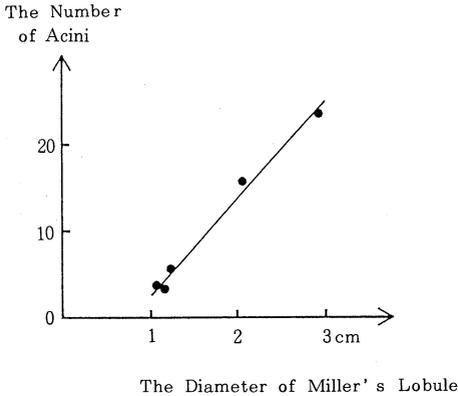


Fig. 4. The Relationship between the Size of Miller's Lobule and the Number of Acini.

に含まれる構造を示した。この中で比較的大きな Miller の小葉は長径が 2.9 cm で、肺表面から 5 個の Reid の小葉が観察された (Fig. 1)。肺表面から決定した Miller の小葉と同じ細気管支に支配されるが、肺表面から観察できない Reid の小葉が 2 個存在し (Fig. 2)、この Miller の小葉には合計 7 個の Reid の小葉が含まれていた。Fig. 3 にはこの Miller の小葉に含まれる終末細気管支を示したが、1 本の細気管支から呼吸細気管支と終末細気管支が分岐する場所が 5 カ所であつた。終末細気管支は 21 本、終末細気管支と対向して分岐する 1 次呼吸細気管支は 6 本で、細葉数は 24 個であつた。中等度の大きさの Miller の小葉は、長径が 2.1 cm で内部に含まれる Reid の小葉数は 4 個、細葉数は 15 個であつた (Table 1)。比較的小さい Miller の小葉は長径が 1.3 cm で、Reid の小葉に一致し、内部の細葉数は 4 個であつた (Table 1)。

③ Miller の小葉に含まれる細葉数 : Miller の小葉に含まれる細葉数は、その大きさに比例して増加し、今回の検討では 3 個から 24 個と多様であつた (Fig. 4)。これに対して、Reid の小葉には 2 から 5 個の細葉が含まれ、比較的均一であつた。

④ 終末細気管支から小葉辺縁までの距離 : 終末細気管支から小葉辺縁までの距離は、Miller の小葉の場合大きさには幅があり、その距離はさまざまであつた。終末細気管支から Reid の小葉辺縁までの距離は、各トレース面において終末細気管支の末端からその支配領域における Reid の小葉の辺縁までの最短距離を測定し、44 本の終末細気管支において、 2.5 ± 0.6 mm であつた。

⑤ 末梢肺動脈および末梢肺静脈 : 肺動脈は細気管支とほぼ同じ位置から小葉内に入り、呼吸細気管支に伴走する位置においても、容易に観察することが可能であつた。Fig. 5 の軟 X 線写真には、1 次呼吸細気管支に伴走する直径約 0.5 mm の肺動脈を示した。これに対して、肺静脈は小葉間隔壁に含まれるように Miller の小葉の辺縁を形成していたが、一部では Fig. 6 に示すように Miller の小葉の内部を走行していた。しかしこの場合の肺静脈はすべて Reid の小葉の辺縁に一致して存在し、Reid の小葉の内部に太い肺静脈は認められなかつた。

5. 考 察

Miller の小葉と Reid の小葉は異なる概念といわざるを得ない。Miller の小葉と Reid の小葉では Miller の小葉の方が大きく、この中に複数の Reid の小葉が含まれており、最も小さい Miller の小葉は Reid の小葉に一致していた。Miller の小葉は大きさ、細葉数、終末細気管支から辺縁までの距離は、ともかなり幅があるのに対して、Reid の小葉は長径が 0.8~1.3 cm、細葉数 2~5 個、終末細気管支から辺縁までの距離は平均 2.5 mm で、いずれも比較的均一であつた (Table 2)。

肺小葉に含まれている細葉数は、長澤は 10 数個¹¹⁾、山下は 32 個¹²⁾、山中は約 30 個¹³⁾、Braus は 12~18 個¹⁴⁾、Barrie は 5~7 個¹⁵⁾、Pump は 5~9 個¹⁶⁾ と報告しており、各報告によって著しく異なっているのは、検討対象とした肺小葉の大きさの多様性に基づくものと推察された。ところが、Fraser や Heitzman, Felson などの成書には^{17)~19)}、2 次小葉を小葉間隔壁に囲まれた領域であると Miller の小葉として定義しているにもかかわらず、内部の細葉数は 3~5 個と Reid の小葉に

Table 2. The Relationship between Miller's Lobule and Reid's Lobule

	Miller's lobule	Reid's lobule
size (diameter)	1.1 ~ 2.9 cm	0.8 ~ 1.3 cm
number of acinus	4 ~ 24	2 ~ 5
distance from TB to the border of lobule	variable	2.5 ± 0.6 mm

TB : terminal bronchiole.

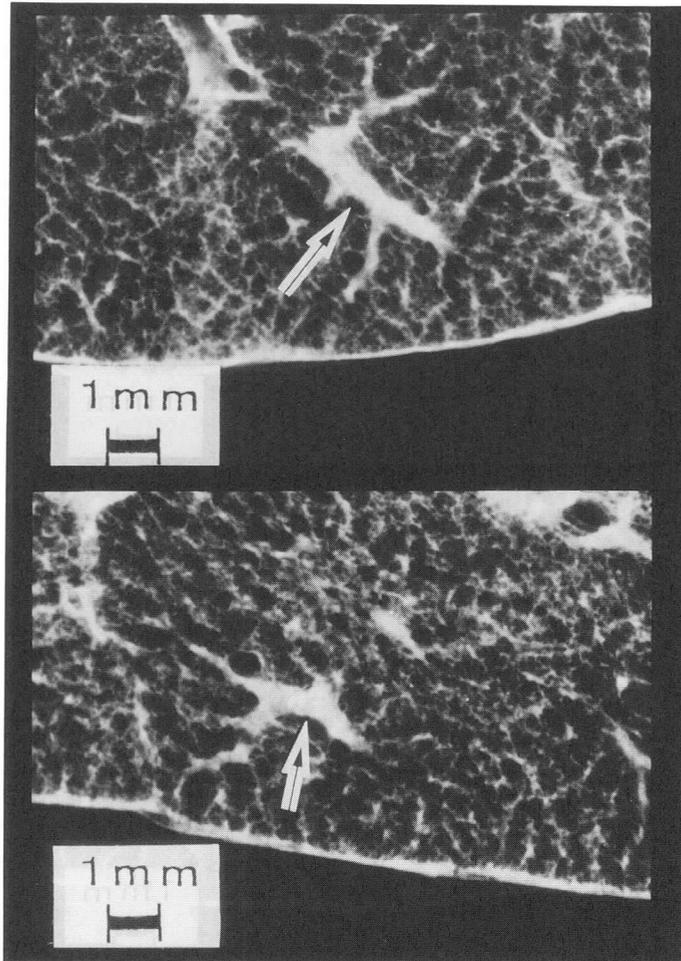


Fig. 5. Radiograph of Lung Slice Specimen Showing Peripheral Pulmonary Arteries

Arrows indicate intralobular pulmonary arteries adjacent to 1st order respiratory bronchioles. They are both about 0.5 mm in diameter, which is thick enough visualized by high-resolution CT.

含まれる細葉数が記載されている。これは両者の小葉を混同したものと考えられる。

われわれは終末細気管支から Reid の小葉辺縁までの距離を、各トレース面において終末細気管支の末端からその支配領域における Reid の小葉の辺縁までの最短距離を測定したが、これは X 線 CT に描出されるスライス面においても同一の関係にあるものと考えられる。この測定法では 1.4 から 4.0 mm におよび、平均で 2.5 mm であった。Reid は終末細気管支から小葉の辺縁までの距離を小葉のもっとも端へ向かう距離として測定し、2~5 mm と記載しており⁶⁾、われわれの成績とほぼ一

致する。

Fig. 5 の軟 X 線写真に認められるように、1 次の呼吸細気管支に伴走する肺動脈は約 0.5 mm の太さを有するため CT で描出され得る。このことは、CT で小葉あるいは細葉の内部構造を解析することが可能であることを物語っている²⁰⁾。

われわれはこれまで種々の疾患の X 線 CT 像において、胸膜および肺静脈影と数 mm の距離において位置し、mm パターンを示す肺動脈影や細気管支影と連続して存在する小結節影を小葉中心性粒状影と呼称してきたが、これらの分布様式は Reid の小葉に対して該当す

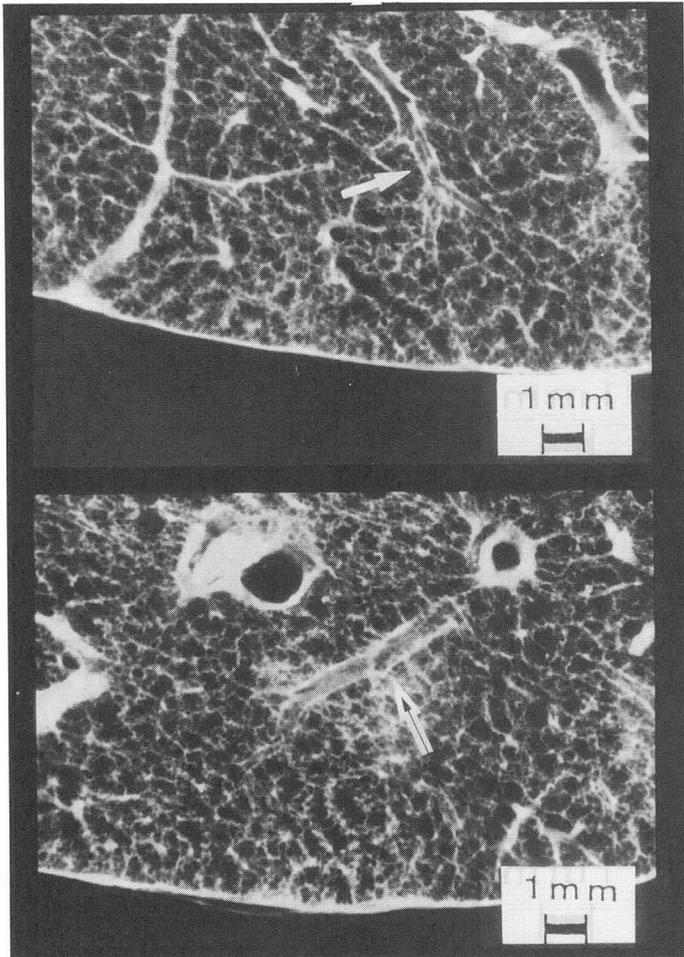


Fig. 6. Radiograph of Lung Slice Specimen Showing Peripheral Pulmonary Veins

Arrows indicate peripheral pulmonary veins that run within Miller's lobules. But they are located at the border of Reid's lobules. Pulmonary venules are too thin to recognize with this images.

るものであった^{2)~4)}。さらに、胸膜と直交する鮮明な境界を有してみられる強い濃度上昇を小葉性病変と呼んだが、これは Miller の小葉に対して該当するものと考えられた¹⁾⁴⁾。

今回の検討成績では、X線 CT で描出される病変と小葉構造との関係の判断の根拠となりうる病変の大きさや胸膜、肺動静脈影、細気管支影との距離、連続性などの相互関係は、いずれか一方の小葉にたいして該当するものであり、CT 画像読影の立場において、両者は区別されるものではないことが示された。

6. 結 論

(1) 小葉間結合組織によって定義される Miller の小葉と、細気管支の分岐様式によって規定される Reid の小葉は、異なる概念であると考えられた。

(2) 画像診断、特に X線 CT による末梢肺野病変の読影においては、両者を区別することは困難であると考えられた。

文 献

- 1) 伊藤春海, 岡正樹, 野間恵之他: びまん性肺病変

- の画像診断—小葉性病変をめぐる—, 画像診断, 8: 562~571, 1988.
- 2) 西村浩一, 北市正則, 泉 孝英他: 肺末梢病変のCT像と伸展固定肺標本との比較検討, 臨放, 31: 1345~1355, 1986.
 - 3) 西村浩一, 古江増裕, 北市正則他: X線CTと剖検肺所見を対比できたびまん性汎細気管支炎の1例, 日胸, 46: 481~486, 1987.
 - 4) 伊藤春海, 金岡正樹, 村田喜代史他: びまん性肺疾患のCT診断—総論—, 呼吸, 6: 153~160, 1987.
 - 5) Miller, W. S. : The Lung, 2nd ed, Charles C. Thomas, Springfield, p.203, 1947.
 - 6) Reid, L. and Simon, G. : The peripheral pattern in the normal bronchogram and its relation to peripheral pulmonary anatomy, Thorax, 13: 103~109, 1958.
 - 7) Heitzman, E. R. : The Lung : Radiologic-Pathologic Correlations, Mosby, St. Louis, 1973.
 - 8) 伊藤春海, 村田喜代史, 藤堂義郎他: 肺小葉から見た呼吸器疾患, 臨放, 28: 1029~1036, 1983.
 - 9) 伊藤春海, 村田喜代史, 藤堂義郎他: 造影手技の要点(II) 気管支・肺胞系—末梢気道の分岐形式と支配, 画像診断, 4: 228~234, 1984.
 - 10) Andersen, J. B. and Jespersen, W. : Demonstration of intersegmental respiratory bronchioles in normal human lungs, Eur J Respir Dis, 61: 337~341, 1980.
 - 11) 長澤直幸, 山下政行, 岡本博史他: 肺小葉を中心とする気管支系の構造と人工気胸術の適応, 日本外科宝函, 22: 105~110, 1953.
 - 12) Yamashita, H. : Roentgenologic Anatomy of the Lung, Igaku-Shoin, Tokyo, p.58, 1978.
 - 13) 山中 晃, 横山 武: 肺病理アトラス—呼吸器疾患の立体的理解のために—, 文光堂, p.6, 1985.
 - 14) Miller, W. S. : The Lung, 2nd ed, Charles C. Thomas, Springfield, p.201, 1947.
 - 15) Barrie, H. J. : The architecture of caseous nodules in the lung and place of the word "acinar" in describing tuberculous lesions, Canad MAJ, 92: 1149~1154, 1965.
 - 16) Pump, K. K. : The morphology of the finer branches of the bronchial tree of the human lung, Disease of the Chest, 46: 379~398, 1964.
 - 17) Fraser, R. G., Peter Pare, J. A., Pare, P. D. et al. : Diagnosis of Diseases of the Chest, 3rd ed, W. B. Saunders Co, Philadelphia, Glossary xxii, 1988.
 - 18) Heitzman, E. R. : The Lung : Radiologic-Pathologic Correlations, 2nd ed, Mosby, St. Louis, p.63 1984.
 - 19) Felson, B. : Chest Roentgenology, W. B. Saunders Co., Philadelphia, p.289, 1973.
 - 20) Murata, K., Itoh, H., Todo, G. et al. : Centrilobular lesions of the lung : demonstration by high-resolution CT and pathologic correlation, Radiology, 161: 641~645, 1986.

3. 伸展固定肺を用いた病理像とX線像の対比

札幌医科大学第3内科 小場 弘之

Key words : endobronchial tuberculosis, millitary tuberculosis, distribution pattern, CT, diffuse lung diseases

キーワード : 気道散布性肺結核, 粟粒結核, 分布パターン, CT, びまん性肺疾患

1. はじめに

肺結核のX線学的分析は過去に極めて多くの業績があり, X線像と病理像との対比も詳細な検討がなされてきた。それらは胸部単純像での分析を目標にしたものであり, 陰影の重なりという大きな制約があるため, 陰影の形や大きさが問題とされることが多かった。

しかし, 胸部CT像の発達により陰影の重なりをある程度取り除くことが可能になり, びまん性の肺野病変も, 肺既存構造に基づく分析が可能となってきた。これらの分析には, 従来のradiologic-pathologic correlationの知識に加えてCT像を頭においた, より正確な病理像とX線像の対比が必要と考えられる。

伊藤らの行っている伸展固定肺を用いた分析方法¹⁾は,

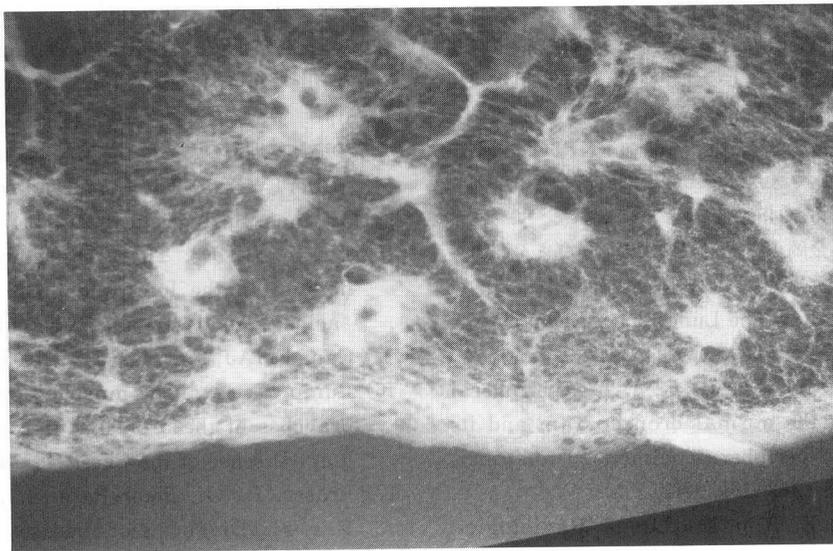


図1 気道散布性結核病変の軟X線像

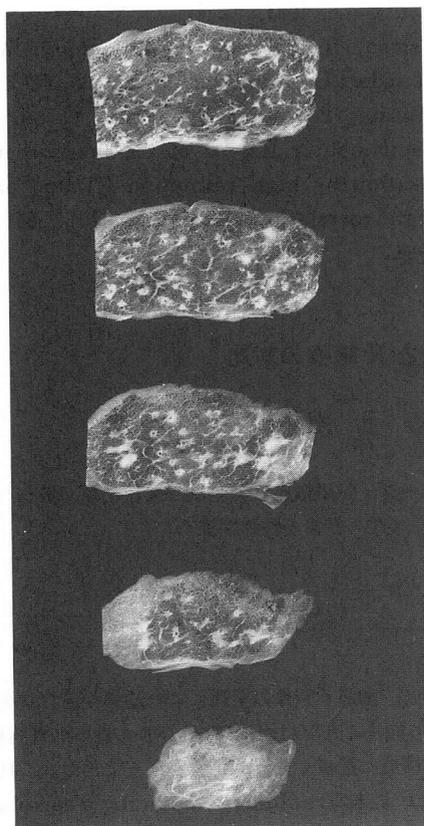


図2 連続スライス標本の軟X線像

サブマクロレベルでの病理学的変化とX線像を結び付ける重要な方法であり、CT読影の基礎となるべきものである。

今回は、気道散布性病変を有する肺結核症例と粟粒結核症例の剖検肺の伸展固定肺を用いて病変と肺既存構造との関係を分析し、気道散布性病変と血行散布性病変の基本的な分布パターンの違いについて考察した。

2. 方 法

気道散布性結核病変を有する剖検肺2症例および粟粒結核の剖検肺2症例をHeitzmanの方法²⁾に従って伸展固定を行った。標本は5mm厚の連続スライスを行い、軟X線撮影、立体視鏡、実体顕微鏡下の観察の後、一部は通常の病理組織標本を作製した。さらに適当な部位を選んで1mm厚の連続スライス標本を作製し、軟X線撮影と実体顕微鏡を用いて立体構築し、肺既存構造と病変の関係を分析した。

3. 結 果

(A) 気道散布性結核病変

気道散布性の結核病変は、図1の軟X線像で示されるように、しばしばairbronchogramを伴う小結節陰影、あるいはその癒合像として認められた。これらは実体顕微鏡による表面の観察では、細気管支のまわりの肺胞を埋める病変であり、病理像においても細気管支のまわりに乾酪壊死巣を伴う結核結節を認めた。

これらの病変と肺既存構造との関係を検討するため図2のような連続スライスを作製し、実体顕微鏡によるス

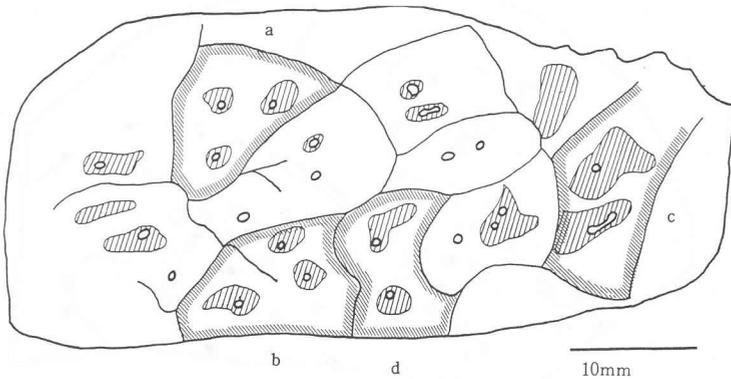
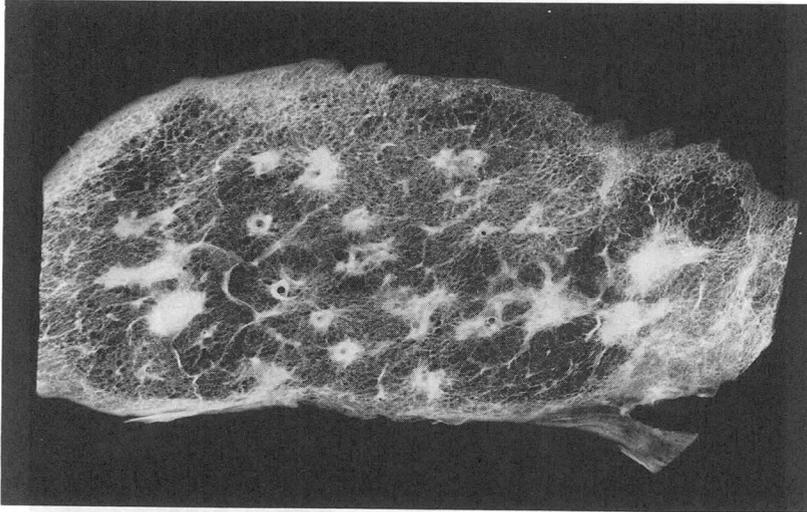


図3 気道散布性結核病変の軟X線像(上)と実体顕微鏡によるトレース像(下)

ライス標本の表面のトレース像と併せて立体構築を試みた。

図3は、軟X線像とそのトレース像を気管支分岐の立体構築により大まかに小葉(Reidの小葉)と考えられる大きさに区分したものである。病変はおおよそ1cm大の小葉と考えられる領域に3ないし5個存在し、小葉辺縁からは一定の含気部分を残している。また細葉(終末細気管支以下の構造)のレベルから見ると病変は径5~8mm程度の細葉と考えられる大きさの領域の中心部に一致して存在している(小葉a, b)。小葉c, dに見られるような病変も基本的には小葉a, bにみられる病変の癒合したものと考えられ、小葉辺縁とは一定の含気部分を残している。

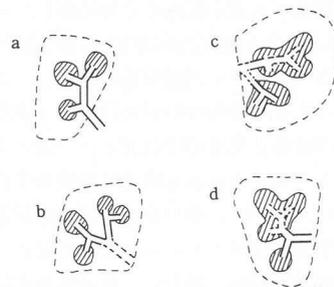


図4 気道散布性結核病変と小葉構造との関係(図3における小葉a, b, c, dの立体構築図)

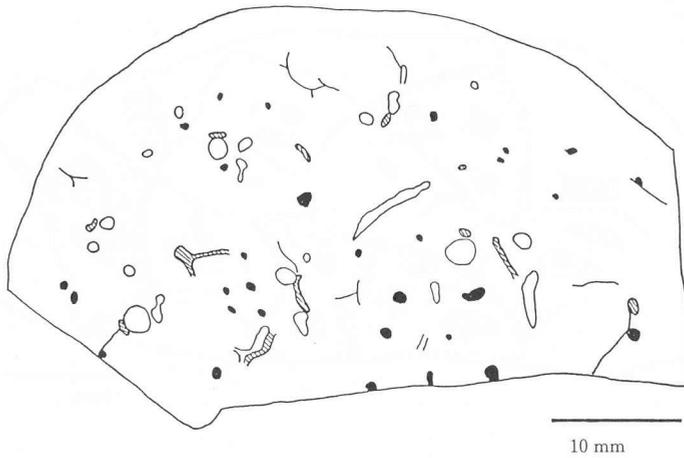
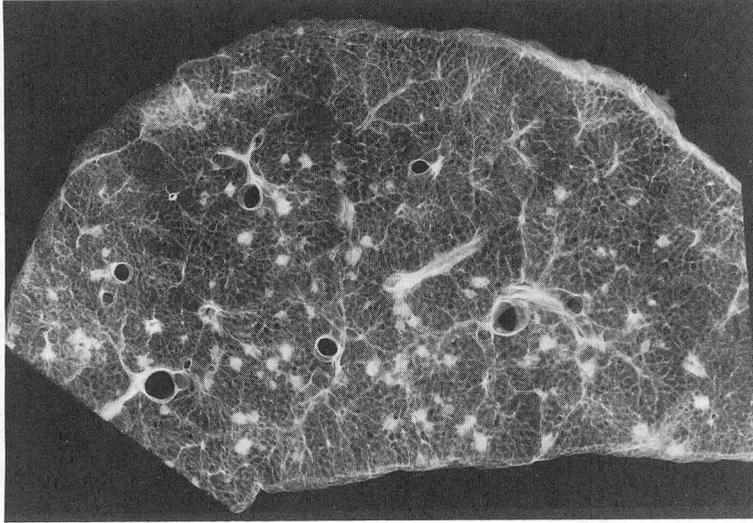


図5 粟粒結核病変の軟 X 線像（上）と
実体顕微鏡によるトレース像（下）

図4は小葉構造と病変の関係を立体構築し、シェーマにしたものである。気道散布性結核病変は終末細気管支、呼吸細気管支を中心とする周囲肺胞に存在し、これらは小葉構造からみれば小葉の中樞側に位置し（小葉中心性病変）、小葉辺縁部と病変の中心部とは一定の距離を有する。細葉のレベルからみると病変は細葉の中心部に存在し（細葉中心性病変）、その分布は終末細気管支の分布と一致し気管支の分岐パターンに従うと考えられる。これらの基本病変が進展、癒合し、気道散布性結核に特徴的な種々の大きさの病変が形成されると考えられる。

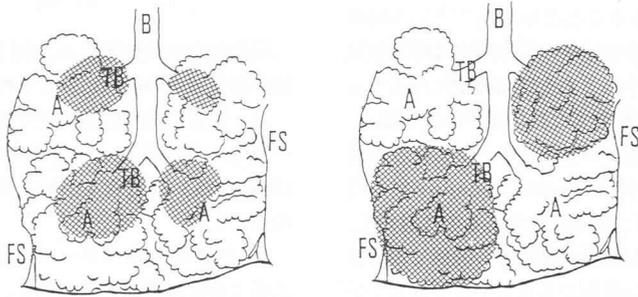
(B) 粟粒結核病変

一方、粟粒結核の軟 X 線像では、気道散布性結核病

変とは異なり、病変は気管支分岐とは無関係にランダムな分布を示す（図5）。小結節病変は、静脈や胸膜にも接して存在しており、気管支分岐に一致した規則性は認められない。図に示したものより大きな結節病変のある標本においても同様の分布を示した。

4. 考 察

肺結核における気道散布性病変の基本病巣は、病理学的には大きさと形より分類されており、X線学的にもこれに基づく分析がなされてきた。しかし、伊藤らは伸展固定肺に基づく分析により、気道散布性結核の基本病変の場合は、呼吸細気管支から終末細気管支にかけての周



細葉（小葉）中心性病変の概念

Acinar shadow の概念

B=小葉支配細気管支 TB=終末細気管支
 A=細葉 FS=小葉間結合織（小葉辺縁）

図6 細葉（小葉）中心性病変と Acinar shadow

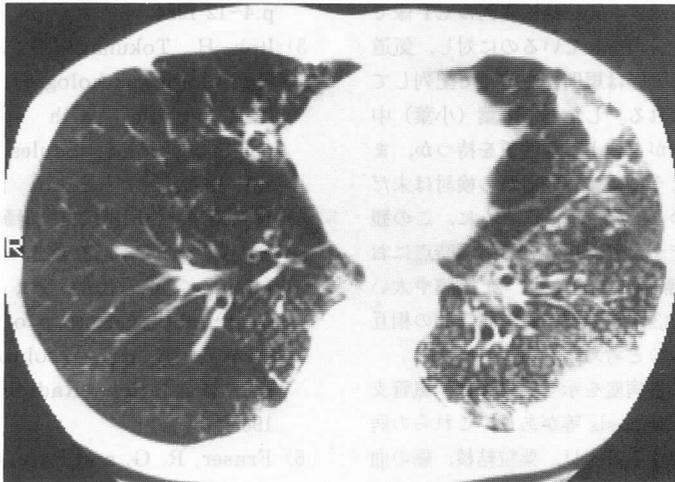


図7 気道散布性結核症例のCT像

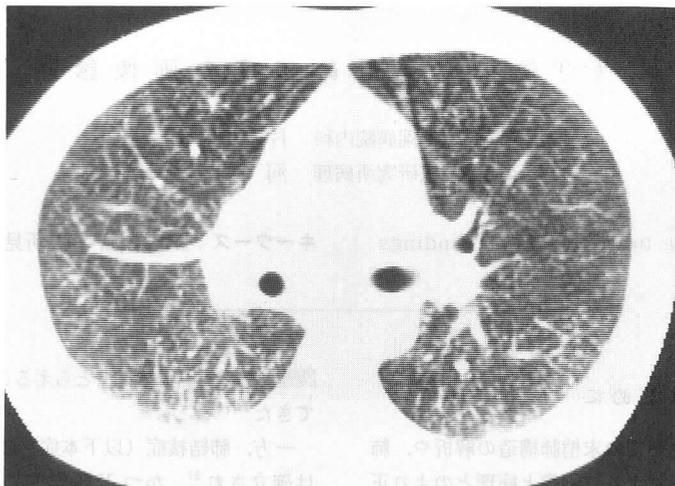


図8 粟粒結核症例のCT像

困肺胞に存在するとして、X線学的には病巣と肺既存構造との関係が重要であることを示した^{3)~5)}。今回の分析においても、気道散佈性結核の基本病変は呼吸細気管支から終末細気管支を中心とする周囲肺胞に存在すると考えられ（細葉中心性病変または小葉中心性病変）、その分布パターンは、気管支の分岐パターンに従うと考えられる。このことは、従来の acinar shadow⁶⁾ が陰影の大きさと形により規定される概念であるのに対して、細葉（小葉）中心性病変は肺既存構造との関係で規定される概念であり、画像上は陰影の大きさや形ではなく分布のパターンとして認識される（図6）。

一方、粟粒結核においては、これらの気管支分岐とは無関係なランダムな病変分布を示し、気道散佈性結核とは明らかに異なった分布を示した。

これらのパターンの違いが実際のCT像においてどのように描出されるか、気道散佈性結核と粟粒結核の症例のCT像を図7、図8に示す。粟粒結核症例のCT像では、粒状影はランダムな分布をしているのに対し、気道散佈性結核のCT像では陰影は規則性を持って配列しているのが感覚的に理解される。しかし、細葉（小葉）中心性病変の分布パターンがどのような性質を持つか、また実際のCT像でどのように認識できるかの検討は未だ十分とはいえず、病変の3次元的理解とともに、この観点からの正常構造の研究が必要と思われる。現時点においては、(1) 気管支肺動脈系との連続性、(2) 胸膜や太い気管支・血管との距離、(3) 分布密度、(4) 陰影間の相互の距離等で認識されるものと考えられる。

また細葉（小葉）中心性病変を示す疾患には、気管支肺炎、Bronchiolitis、Silicosis等があり、これらの病変の分布パターンに注目することは、粟粒結核、癌の血行性転移等の血行散佈性病変との鑑別のみならず、びまん性粒状影を示す疾患の解析にとっても重要と思われる。

4. CT像による肺結核症の画像診断

結核予防会保生園病院内科 片桐史郎
結核予防会結核研究所病理 河端美則

Kew words : Lung tuberculosis, CT findings

キーワード : 肺結核症, CT 所見

はじめに

最近、伸展固定肺を用いての末梢肺構造の解析や、肺野CT Review像の進歩により、画像と病理とのより正確な対比が可能となり、小葉単位や細気管支レベルでの

5. 結論

気道散佈性結核病変と、血行散佈性病変である粟粒結核の剖検肺の伸展固定肺を分析し、以下の結論を得た。

(1) 気道散佈性結核病変では気管支の分岐パターンに一致した規則的な分布をしめし、血行散佈性結核病変（粟粒結核）は気管支分岐とは無関係なランダムな分布を示した。

(2) 両者の分布パターンの違いを認識することは画像診断上非常に重要と思われる。

文 献

- 1) 伊藤春海, 村田喜代史, 藤堂義郎他: 肺小葉からみた呼吸器疾患, 臨放, 28: 1029~1036, 1983.
- 2) Heitzman, E. R.: The Lung: Radiologic-Pathologic Correlations, Mosby, St. Louis, p.4-12 1984.
- 3) Itoh, H., Tokunaga, S., Asamoto, H. et al.: Radiologic-pathologic correlation of small lung nodules with special reference to peribronchiolar nodules, A J R, 130: 223-231, 1978.
- 4) 藤堂義郎, 村田喜代史, 伊藤春海他: びまん性肺病変のCT像, 日本医放会誌, 46: 1281~1295, 1986.
- 5) Murata, K., Itoh, H., Todo, G. et al.: Centrilobular lesions of the lung: Demonstration by high-resolution CT and pathologic correlation, Radiology, 161: 641-645, 1986.
- 6) Fraser, R. G. and Pare, J. A. P.: Diagnosis of Disease of the Chest, 3rd ed, (vol. 1), W. B. Saunders, Philadelphia, p.459-461, 1988.

関連で病変をCT画像でとらえることができるようになってきた^{1)~4)}。

一方、肺結核症（以下本症）の病理学的発症や病理像は確立され⁵⁾、かつX線学的にも病変の時期等の対比は学研分類として広く知られてはいるが、CT画像から

みでの報告は少ない^{6)~8)}。

そこで今回著者らは、上記の観点から本症にCTを用い、通常のX線像との対比でCTの有用性について検討した。その結果、直接的な病理所見との対比はないが、X線学的にも、臨床的にも、病理学的にもCTの方が病変の描出能や分布状況の把握にすぐれていた。さらにCTを施行し、治療による改善度を加味することで、病変の場や拡がりおよび時期等についても推定把握することが可能と思われたので報告する。

対象と方法

対象は本症にて入院し、治療開始より3カ月以内にCTが施行された40症例。内訳は男25例、女15例。18歳から84歳までで平均年齢49歳。排菌(+)35例。排菌(-)は5例であるが、いずれも治療にて後に改善。CTは治療前23例、全例3カ月以内に施行。改善度をみるため治療前にCTが施行され、その後2回以上CTが施行されたのは15症例。なお粟粒結核症と肺野病変のない初感染結核症は除外。

CTの機種は東芝70-A。主に肺野の画像で検討した。スライス厚は5mmで、スライス間隔は5mmから15mmで撮影した。なお肺野画像はこの機種に備わっている血管、気管支や小さい病変を得るためにコントラストを強調したFC-5の再構成関数を用いたが、これは通常のCT値を1/4に圧縮した画像であり、window

widthは300HU前後、window levelは-150HU前後としているが、この処理は通常の肺野条件に換算すると、window widthは1,200HU前後、window levelは-600HU前後となる。そこで得られた画像の生データを用い、約2倍前後のclose up画像を得ている。

本症のCT所見による陰影の分類

本症のCT所見の分類は、伊藤ら⁴⁾の報告を参考に分類したが、ここで用いる小葉とはCT画像の対象となり得る2次小葉をさす。その結果、本症のCT所見は次のように分類された。

(1) 小葉中心性陰影、(2) 小葉性陰影、(3) 小葉性癒合陰影、(4) 小結節性陰影、(5) 肺炎様陰影、(6) 空洞型陰影、(7) 気管支肺動脈腫大型陰影。

CT所見の説明と通常X線像との対比

(1) 小葉中心性陰影

径3mm前後ないしそれ以下の多発性の粒状影として明瞭に認められ、典型例では粒状影の位置は末梢の肺動脈影に一致し、DPBのCT所見のごとく末梢肺動脈影の腫大として認められる(図1)。しかし中間部から肺門部の娘枝支配領域では、肺動脈の同定が困難な場合が多く、動静脈に関係なく粒状影の分布配列の様相で本陰影か否かの判断をせざるを得ない場合もある。その時は、大部分が5mmから10mm前後の間隔で配列して

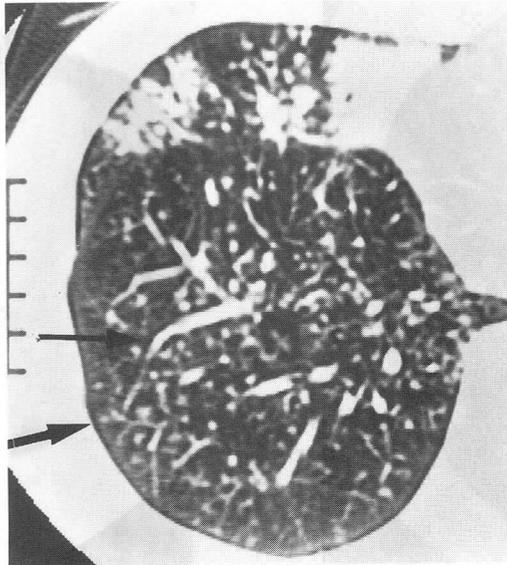


図1 小葉中心性陰影

1目盛10mm。粒状影は肺静脈(上矢印)ではなく肺動脈末梢(下矢印)に位置し、その血管が腫大しているように見える。

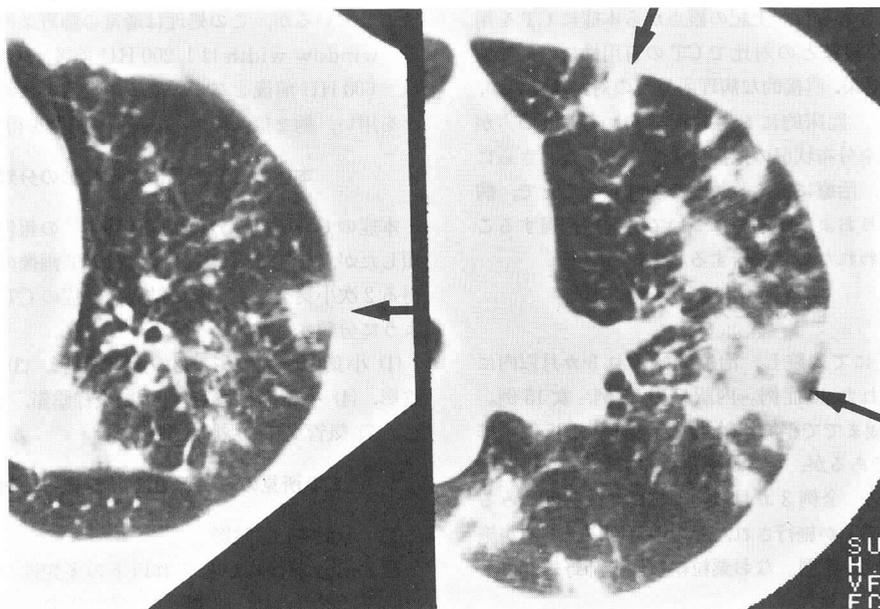


図2 小葉性および小葉性癒合陰影

胸膜直下では辺縁 Sharp であり (図左, 矢印), 陰影の中に気管支透亮像を認め (図右, 上矢印), 陰影が拡がると小葉性癒合陰影となる (図右, 下矢印)。



図3 小結節性陰影

径 10 mm 前後の円形の陰影を認める。

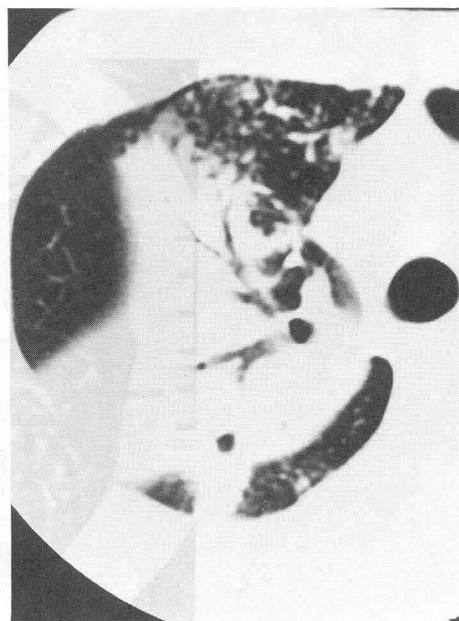


図4 肺炎様陰影

肺炎様陰影の中に気管支透亮像を認める。

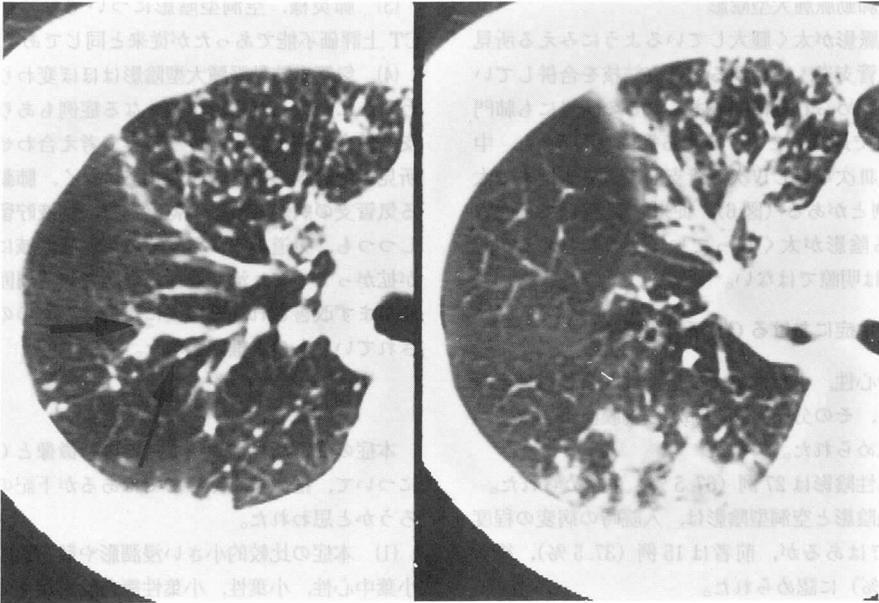


図5 気管支肺動脈腫大型陰影
A² (図左) と A³ (図右) が肺門部より末梢まで太くみえる。

いる場合が多い。これらの陰影は従来、多発性の小結節性散布性陰影として認識されていたものと思われる。

(2) 小葉性陰影および小葉性癒合陰影

径5 mm から10 mm 前後の円形ではなく、ほぼ均一な濃度を呈する陰影で、胸膜直下ではあたかも小葉間結合織で境されるように陰影の周辺がsharpとなることが多い (図2 CT 左)。さらにその陰影の中に気管支透亮像を認めることもあり (図2 CT 右)、それらの陰影が拡がると小葉性癒合陰影となるが (図2 CT 右)、いずれの陰影も病変と正常肺との境界は鮮明であるのが特徴である。従来のX線像では、小さな散布性陰影または軽度の肺結核症陰影として認識されていたものと思われる。

(3) 小結節性陰影

径5 mm から10 mm 前後の比較的円い陰影で、小葉中心性陰影とは異なり、単発ないし数個という単位で認められ、その所在部位は肺門部よりも中間部から末梢領域において認められる傾向がある (図3)。この陰影は、従来は線維乾酪型ないし硬化性陰影としてとらえられてきたものと思われる。しかしこれらの陰影は、ある一定の大きさ等の条件があれば通常の断層でも認められるはずである。

(4) 肺炎様陰影

肺門部または中間部領域から胸膜直下にまで達する拡がりかほとんどであり、陰影の中に気管支透亮像を認め

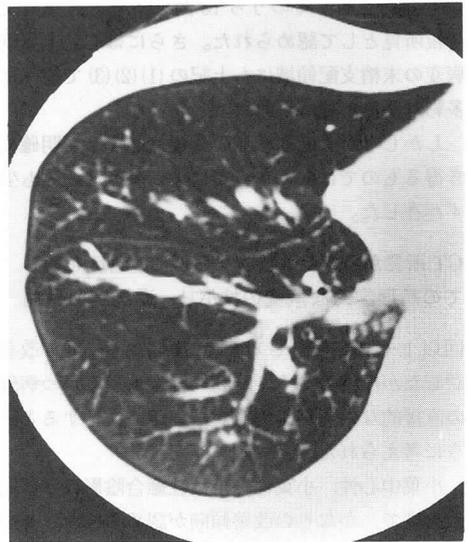


図6 気管支肺動脈腫大型陰影
肺門部よりは中間部すなわち A³ b より末梢まで太くみえる。

る (図4)。いわゆる乾酪性肺炎ないしそれに近い病変であり、通常のX線像でもこの程度の拡がりになるとCT像との差はない。

(5) 空洞型陰影

本陰影もCTと通常画像との差はない。

(6) 気管支肺動脈腫大型陰影

CT上肺動脈影が太く腫大しているように見える所見で、結核性気管支炎、いわゆる気管支結核を合併している症例に多く認められる傾向がある。この所見にも肺門部から末梢まで連続して太くみえる症例(図5)と、中間部すなわちⅢ次ないしⅣ次気管支前後より末梢まで太くみえる症例とがある(図6)。従来のX線像では血管影と思われる陰影が太くなっているように見えるが、CTのように明瞭ではない。

本症におけるCT所見の成績

(1) 小葉中心性、小葉性および小葉性癒合陰影は全症例に認められ、その分布も肺門部から胸膜直下まですべての領域で認められた。

(2) 小結節性陰影は27例(67.5%)に認められた。

(3) 肺炎様陰影と空洞型陰影は、入院時の病変の程度によるものではあるが、前者は15例(37.5%)、後者は14例(35%)に認められた。

(4) 気管支肺動脈腫大型陰影は28例(70%)に認められ、うち肺門部から末梢まで連続しているのが10例(25%)、中間部から末梢まで連続しているのが18例(45%)であった。そして本陰影を呈する19症例に気管支鏡が施行され、そのうち13例(68%)に気管支結核が可視所見として認められた。さらにはCT上気管支結核病変の末梢支配領域にも上記の(1)(2)(3)で述べたような多彩な所見が認められた。

(5) しかしながらCT所見の分類は必ずしも明確に分類でき得るものではなく、判断に迷うような所見も少なからず存在した。

CT所見からみた改善度ならびに改善度を通じた病理学的な病変の拡がり、進展度の推測

2回以上CTが施行された15症例についての改善度を検討したが症例少なく、時間的経過も短かつ病理所見との直接的な対比が1例しかないが、推定すると下記のように考えられた。

(1) 小葉中心性、小葉性、小葉性癒合陰影はほぼ同程度の改善度で、かなりの改善傾向が認められた。その結果より、本陰影は浸出性反応ないし早期の増殖性反応が主であり、乾酪性病変が生じていてもその特異性病変の周囲は非特異的な炎症性変化かと考えられた。

(2) 小結節性陰影は、おそらく大部分は線維性被包化乾酪巣で、ほとんど改善されない病変と思われる。事実治療9カ月目にて死亡し、病理所見との対比では上記の病変が証明された。しかし一方では、治療経過中に縮小した例もわずかではあるがみられ、これは壊死性病変が治療過程で周囲炎の消退をみたか、または壊死をとり囲

む増殖性反応の進展を伴っていたものと考えられた。

(3) 肺炎様、空洞型陰影については時期が短すぎ、CT上評価不能であったが従来と同じであろう。

(4) 気管支肺動脈腫大型陰影はほぼ変わりはないか、わずかに腫大した陰影が細くなる症例もあり、かつ気管支結核合併例が多いという事実で考え合わせると、この所見は肺動脈そのものの変化ではなく、肺動脈に伴行する気管支の病変(潰瘍、乾酪物質、粘液貯留像)を主としつつも、気道のみならずその周囲肺領域にも当初病変が拡がっていて、治癒過程のなかで気道周囲肺領域の病変がまず改善され、その後に気道そのものの病変が改善されていくものと推定された。

まとめ

本症のCT所見について、その特徴像とCTの有用性について、推測もふくめてではあるが下記のごとくであろうかと思われた。

(1) 本症の比較的小さい浸潤影や散布巣の大部分は、小葉中心性、小葉性、小葉性癒合陰影が主であり、病変の摘出能、分布状況等を見るのにおいてCTの方がすぐれていた。

(2) 小結節性陰影については、大部分が線維性被包化乾酪巣と思われた。

(3) 気管支肺動脈腫大型陰影については、気管支結核合併例が多いということ、CT上気道病変の末梢支配領域にも空洞性病変をはじめ種々の陰影が認められることよりみて、従来のX線像では果たし得なかった気管支結核発症の解明にもCTは大きな役割を果たすと思われる。さらには、気道病変のみならず気道周囲肺領域の病変の存在も示唆され、今後注目する必要があるものと思われた。

(4) 今回は病理学的所見との直接の対比はできず、推測も加味して検討したが、とりわけ小病変に対してのX線学的な有用性はあるが、今後本症にCTがはたして有用であるか否かの評価については、当面は臨床的研究課題であることを認識し、今後さらに病理学的所見とCTとの直接的な対比の積みかさねが必要になるものと思われた。

文 献

- 1) 伊藤春海、村田喜代史、藤堂義郎他：肺門部の末梢肺組織について、臨放、29：1459～1465、1984。
- 2) 藤堂義郎、村田喜代史、伊藤春海他：びまん性病変のCT像、日医放会誌、46：1281～1295、1986。
- 3) 西村浩一、北市正則、泉孝英他：肺末梢病変のCT像と伸展固定肺標本との比較検討、臨放、31：1345～1355、1986。
- 4) 伊藤春海、金岡正樹、村田喜代史他：びまん性肺炎

- 患のCT診断, 呼吸, 6: 153~160, 1987.
- 5) 岩崎龍郎: 結核の病理, 財団法人結核予防会, 東京, 1976.
- 6) 森 拓二, 森 雅樹, 四十坊典晴他: 肺結核のCT像, (抄) 日医放会誌, 45: 298, 1985.
- 7) 野間恵之, 伊藤春海, 村田喜代史他: 肺結核のCT

- 画像の病理学的解析—伸展固定肺を用いて—, (抄) 日医放会誌, 46: 225, 1986.
- 8) 浅川三男, 小場弘之, 森 拓二他: 結核性散布性病変のCT像—伸展固定肺による分析—, 結核, 62, 150~151, 1987.

5. 孤立性限局性肺結核病変の確定診断

国立療養所近畿中央病院内科 荒 井 六 郎・河 原 正 明
 古 瀬 清 行・喜 多 舒 彦
 同 外科 多 田 弘 人・井 内 敬 二
 森 隆
 同 病理 山 本 暁

Key words : Lung tuberculosis, Definitive diagnosis, Solitary lesion

キーワード: 肺結核, 確定診断, 孤立性病変

1. はじめに

肺結核最盛期に比し, 肺結核患者の減少は著しい¹⁾が, 現在もなお肺結核が呼吸器疾患の診療において重要な位置を占めることに変わりはない。特に近年の肺癌の急増²⁾は, 肺野末梢部肺癌と非癌疾患との鑑別診断, とりわけ孤立性限局性肺結核との鑑別診断を, 新たな課題として注目される状況を生じたといえよう。

各種の画像診断, 経気管支肺生検や経皮肺針生検等の診断技術の向上により, 胸部X線写真上, 肺野孤立性陰影を呈する疾患のうち, 肺癌に関してはほぼ診断体系が整った^{3)~7)} といえる状況と思われるが, 非癌疾患の確定診断率は低く, 今なお試験開胸される例さえある。すなわち, 肺結核をはじめとする非癌疾患の確定診断, ないしは信頼性の高い臨床診断の技術向上が, 強く求められているわけである。

本稿では, 胸部X線写真上, 肺野孤立性陰影を呈する肺結核の確定診断の過程を中心に, 肺癌, 肺炎症例と

対比させながら検討, 報告する。

2. 対象と方法

胸部X線写真上, 肺野孤立性陰影を呈する症例の定義を, 次の6条件を満たすものとした。①単発性, ②長径6cm以下, ③辺縁が判読可能, その性状は不問, ④石灰化, 空洞, 衛星病巣の有無は不問, ⑤肺門・縦隔リンパ節腫大を伴わない, ⑥気管支鏡所見正常。ただし, 先行肺病変の経過観察中に孤立性新病巣の出現した症例は, 対象に含まれた。

国立療養所近畿中央病院の, 昭和57年から61年までの5年間の外来初診呼吸器疾患患者を検討対象とした。5年間の呼吸器疾患患者は9,205例で, 内訳は, 肺結核3,414例(37%), 肺癌1,517例(16%), いわゆるCOLD1,125例(12%), 肺炎644例(7%), じん肺530例(6%), その他の呼吸器疾患1,975例(22%)であった(表1)。

呼吸器疾患9,205例のうち, 前記6条件を満たす肺野

表1 5年間の呼吸器疾患患者の分類

肺結核	肺 癌	COLD	肺 炎	じん肺	他の呼吸器疾患	合 計
3,414 例 37 %	1,517 例 16 %	1,125 例 12 %	644 例 7 %	530 例 6 %	1,975 例 22 %	9,205 例

(昭和57~61年, 国療近畿中央病院)

表2 肺野孤立性陰影の最終診断

肺 癌	316 例
転 移 性 肺 腫 瘍	19
肺 結 核	290
肺 炎	100
肺 良 性 腫 瘍	16
そ の 他	26
不 明	53
計	820 例

(昭和57~61年)

表3 年齢階層別症例数

	肺 癌	結 核	肺 炎
10 歳 代	0 例	7 例	0 例
20 歳 代	0	20	1
30 歳 代	7	34	13
40 歳 代	27	69	28
50 歳 代	69	80	32
60 歳 代	109	54	14
70 歳 以上	104	26	12

表4 各疾患の肺野孤立性陰影の占拠部位

	肺 癌	結 核	肺 癌	
右 肺	1	34 例	37 例	6 例
	2	36	53	18
	3	34	17	5
	4	17	5	8
	5	8	3	4
	6	32	33	9
	7	0	0	0
	8	17	13	2
	9	12	4	2
	10	11	2	2
左 肺	1 + 2	37 例	74 例	6 例
	3	22	11	10
	4	18	12	8
	5	4	2	5
	6	19	16	7
	7	0	0	0
	8	6	3	5
	9	6	2	2
	10	3	3	1
	計	316 例	290 例	100 例

表5 肺野孤立性陰影の腫瘤径

	肺 癌	肺結核	肺 炎
2 cm以下	37 例 (12%)	100 例 (34.5%)	30 例 (30%)
2.1 ~ 3.0 cm	101 例 (32%)	91 例 (31%)	24 例 (24%)
3.1 ~ 4.0 cm	77 例 (24%)	57 例 (20%)	24 例 (24%)
4.1 ~ 5.0 cm	63 例 (20%)	29 例 (10%)	12 例 (12%)
5.1 ~ 6 cm	38 例 (12%)	13 例 (4.5%)	10 例 (10%)
計	316 例	290 例	100 例

孤立性陰影を呈した症例は、肺癌 1,517 例中 316 例 (21%)、肺結核 3,414 例中 290 例 (8.5%)、肺炎 644 例中 100 例 (16%)、その他 61 例、診断不明 53 例、計 820 例であった (表2)。

これら 820 症例について、昭和 57 年 1 月から 59 年 4 月までは retrospective に、昭和 59 年 5 月以降は prospective に、最終診断に至るまでの検査成績を検討した。最終診断への過程は、胸部単純・断層 X 線像の解析、過去の X 線写真との対比、喀痰検査、CT 検査 (CT 値測定)、経気管支肺生検、経皮肺針生検、試験開胸の順である。

3. 結 果

1) 性別と年齢

肺結核 290 例中男性 223 例、女性 67 例、平均年齢は 50.4 ± 14.6 歳であった。肺癌 316 例では、男性 214 例、女性 102 例、平均年齢 63.9 ± 10.8 歳であった。肺炎 100 例では、男性 69 例、女性 31 例、平均年齢 53.1 ± 12.3 歳であった。男女比は、肺結核で 3.3 倍、肺癌で 2.1 倍、肺炎で 2.2 倍と男性が多数を占めた。平均年齢は、肺結核患者が肺癌患者より 13.5 歳若かった。

年齢階層別 (表3) では、肺癌に 30 歳以下の症例はなく、40 歳代、50 歳代と漸次増加し、50 歳以上が 282 例と全体の 89% を占めた。一方、肺結核では、50 歳代の 80 例をピークに、40 歳代、60 歳代がこれに次ぐ、一相性の山型の分布を示した。40 歳以上の症例が 229 例 (79%) を占めた。

2) 病巣占拠部位

肺野孤立性陰影の占拠部位を、肺結核、肺癌、肺炎の各疾患につき肺葉別、肺区域別に検討 (表4) すると、肺結核では右上葉 107 例、左上葉 99 例で計 206 例 (71%) が両上葉に存在した。肺癌では右上葉 104 例、左上

表6 肺結核の確定診断

略痰	結核菌塗抹検査陽性			結核菌培養検査陽性				経気管支肺生検	手術	計
	経気管支擦過	経気管支洗浄	経皮肺針生検	略痰	経気管支擦過	経気管支洗浄	経皮肺針生検			
30例	29例	1例	2例	39例	5例	3例	0例	14例	11例	134例

表7 肺結核の病理組織診断

Grade 4: 結核と言える。 巨細胞を含む類上皮細胞肉芽腫と、乾酪壊死巣を認める。真菌(-)。
Grade 3: 結核の可能性はあるが、断定はできない。 壊死のみ。あるいは壊死のない類上皮細胞肉芽腫のみ。
Grade 2: 非特異的变化で、肯定も否定もできない。あるいは検体不十分。 線維化巣、あるいは慢性気道炎の像。
Grade 1: 他疾患である。

葉81例で計185例(59%)が両上葉に存在した。肺結核において両上葉を占める比率がやや高い傾向が見られるものの、両者間の特徴的な差異とはなりえなかった。区域別分布を見ても、従来まれといわれていた上葉S³と肺底区にも肺結核が少なからず存在し、両者の鑑別点とはなりえなかった。

3) 腫瘤径

肺野孤立性陰影の最大腫瘤径の検討(表5)では、肺結核は、2cm以下のもの100例(34.5%)、2.1~3cmのもの91例(31.4%)で、191例(65.9%)が3cm以下の腫瘤径であった。肺癌では、2cm以下のもの37

例(11.7%)、2.1~3cmのもの101例(32.0%)で、3cm以下のT₁症例は138例(43.7%)に過ぎなかった。肺炎では2cm以下のもの30例(30.0%)、2.1~3cmのもの24例(24.0%)であった。

4) 肺結核の確定診断

肺結核の確定診断は、結核菌の証明にある¹⁾。前記の最終診断への過程にのっとり、結核菌の塗抹・培養検査を施行した(表6)。重複陽性例は、時間的に早く、より簡便な検査項目のみを陽性とした。

結核菌塗抹検査では、略痰で30例、経気管支擦過で29例、同洗浄で1例、経皮肺針生検で2例、計62例が

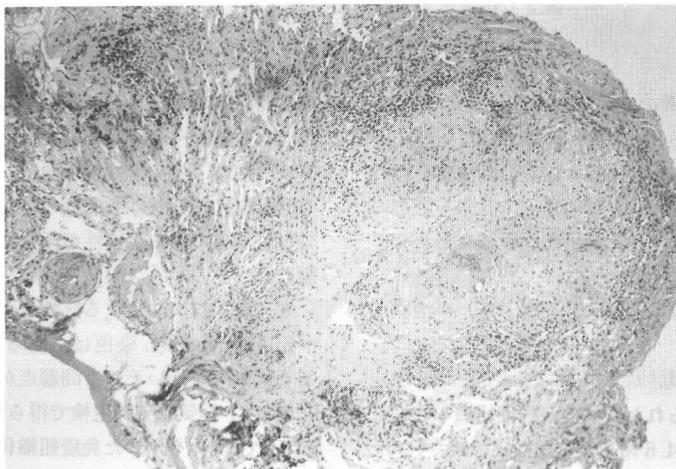


図1 H. E. 染色

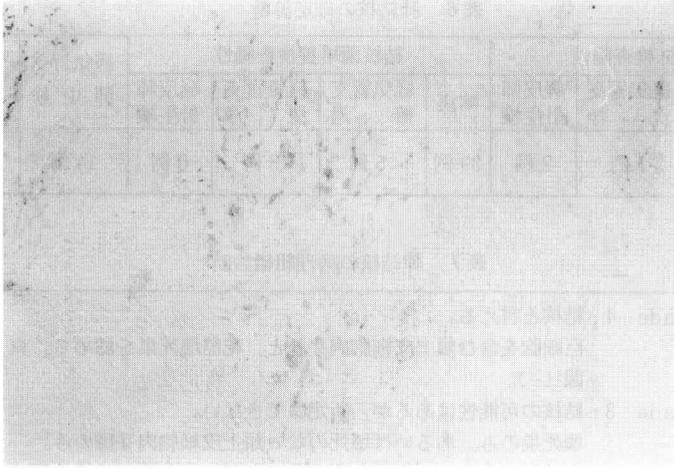


図2 抗 BCG 抗体を用いた酵素抗体法



図3 正常家兎血清を用いた陰性コントロール

陽性で、全肺結核 290 例の 21.4% に相当した。結核菌培養検査では、各々、39 例、5 例、3 例、0 例、計 47 例 (16.2%) が陽性であった。塗抹・培養の両検査を合わせて、結核菌の証明されたのは 109 例 (37.6%) であった。喀痰のみの検査では、塗抹・培養両検査を合わせても 69 例 (23.8%) にすぎなかった。

因みに、肺癌 316 例では、313 例 (99.1%) が治療前に確定診断された。

5) 肺結核の病理組織診断

経気管支肺生検で得られた検体の、病理組織学的検査により、新たに 14 例 (4.8%) が肺結核と診断された。

病理組織所見を Grade 4 から Grade 1 に分類 (表 7) し、Grade 4 と判定された 14 例を肺結核と病理組織診

断した。前項に記したように、肺結核の確定診断のためには、結核菌の証明が必要であるが、X 線像、病歴、ツ反、血液・生化学検査に加え、病理組織学的に巨細胞を含む類上皮細胞肉芽腫と、乾酪壊死巣が認められれば、結核性病巣である可能性が極めて高く、有用な診断法と思われた。

6) 酵素抗体法による抗酸菌の同定

Ziehl-Neelsen 染色は、明らかな結核性病変においても陽性率が低いという問題点がある。川井⁸⁾らの方法に準じて、経気管支肺生検で得られた組織検体について、抗 BCG 抗体を用いた免疫組織化学による抗酸菌の同定を試行した。対象は、病理組織学的検査で、Grade 3~Grade 4 と判定された 24 検体である。

H. E. 染色で、乾酪壊死巣と類上皮細胞肉芽腫の見た生検組織(図1)を、抗BCG抗体を用いた酵素抗体染色すると(図2)、壊死巣部に抗酸菌(結核菌)が染色されるのが認められた。正常家兎血清を用いた陰性コントロール染色(図3)では、抗酸菌は染色されず、炭粉が見られるのみであった。

本法において、24検体中12検体に、抗酸菌(結核菌)の染色が認められ、陽性率は50%であった。

4. 考 案

本邦における肺結核の年間登録患者数は、1951年の59万人から1986年の57,000人へと激減した¹⁾が、それでも急増しているといわれる肺癌の年間患者数約3万人の2倍近い患者数があるわけで、肺結核は今も、呼吸器疾患診療の中で、極めて重要な位置を占めるものである。また、結核病棟を持たない大学病院が大半となった昨今の、結核教育の手薄さも、今後解決されねばならない課題といえよう。

国立療養所近畿中央病院は、結核病棟を有する胸部疾患専門病院である。現存する数少ない結核病棟を有する病院という特殊性を考慮せねばならないものの、当院における昭和57年から昭和61年までの5年間の呼吸器疾患新患者の分析では、肺結核3,414例、肺癌1,517例と、肺結核が肺癌の2.3倍の患者数を占めた。これは両疾患の年間新登録患者数と、ほぼ同じ比率であった。

胸部X線写真上、肺野孤立性陰影を呈した症例は、肺結核では3,414例中290例(9%)、肺癌では1,517例中316例(21%)で、比率においては肺癌が、肺結核の2.3倍であったが、症例実数においては、両疾患がほぼ同数であった。

特に、腫瘍径2cm以下の症例においては、肺結核は100例(34.5%)、肺癌37例(11.7%)と、肺結核が症例数で肺癌の2.7倍を占め、腫瘍径の小さな病巣での、両疾患の鑑別診断の重要性が示された。本検討においても、「肺癌を否定しきれず」として試験開胸された症例が11例(表6)あったが、5年間の肺癌疑診による手術例に肺癌であった症例は1例もなかった。抗結核薬投与による2~3カ月間の治療的診断の有用性を記した報告⁹⁾¹⁰⁾もあり、経気管支肺生検や経皮肺針生検等を施行しても癌細胞の検出されなかった症例には、一考すべき価値があると思われた。

肺結核の確定診断である結核菌の検出は、290症例中、109例(37.6%)に認められた。喀痰のみの検査では、塗抹陽性30例、培養陽性39例で、計69例(23.8%)にすぎなかった。経気管支肺生検や経皮肺針生検により、40例の結核菌陽性例が追加され、両検査は極めて有効な検査と評価された。昭和62年の全国の肺結核患者を集計^{11)~19)}しても、昭和62年度の新登録患者53,271

例中、排菌陽性例は16,381例(30.8%)にすぎない。本研究の対象が、肺野孤立性陰影を呈する肺結核という限定されたものであることを考慮すれば、喀痰のみの検査による結核菌陽性率が23.8%と、全結核症例の排菌陽性率よりも低かったのは当然で、より高率の確定診断を得るためには、前記の如く経気管支肺生検や経皮肺針生検等の導入が重要と思われた。

経気管支肺生検で得られた検体の、病理組織学的検査により、14例(4.8%)が肺結核と診断された(表6)。同一検体のZiehl-Neelsen染色では、結核菌は証明されなかったものの、Grade4と判定された症例は、確定診断に準ずるものとして取り扱って、ほぼ間違いのないものと思われる。ただ、肺結核病変においては、病巣への貫入気管支が閉塞し、経気管支肺生検のみでは、良い検体を得られないことも多く、経皮肺針生検を導入するなどの工夫が必要と思われた。

今回、新たな試みとして、経気管支肺生検で得られた検体について、抗BCG抗体を用いた免疫組織化学による抗酸菌染色を施行した。病理組織学的検査でGrade4~Grade3と判定され、かつ同検体のZiehl-Neelsen染色陰性であった24症例を対象とした。本法により、24例中12例に抗酸菌が染色され、陽性率は50%であった。川井⁸⁾らの報告では、病理組織学的に結核性病巣と判定された44例中26例(59%)の陽性率である。特異性について問題点はあるが、本法により、より高率に抗酸菌を検出する可能性があり、今後prospectiveな検討を加えてゆく予定である。

5. ま と め

1. 昭和57年から昭和61年までの5年間の肺結核患者3,414例中、孤立性限局性病巣を呈した症例は290例(8.5%)であった。男性223例、女性67例で、平均年齢は、50.4±14.6歳であった。
2. 孤立性限局性病巣を呈した肺結核の206例(71%)は両上葉にあり、腫瘍径は191例(66%)が3cm以下、100例(34%)が2cm以下であった。
3. 肺結核290例中109例(38%)に結核菌が証明された。病理組織診断14例、手術11例であった。156例が臨床診断であった。
4. 経気管支肺生検および経皮肺針生検による病理組織診断と、同検体の酵素抗体法による抗酸菌染色法は、孤立性限局性肺結核の診断率向上に寄与すると思われた。

謝 辞

酵素抗体法による抗酸菌染色に際し、標本作製に多大のご協力をして頂いた国立療養所近畿中央病院臨床検査科技師寺本友昭氏、同染色に際しご指導頂いた大阪市

立大学医学部第2病理, 三橋武弘先生に深謝いたします。

文 献

- 1) 日本結核病学会教育委員会：結核症の基礎知識，結核，63：517～533，1988.
- 2) 福間誠吾：がん予防，医療活動におけるがん登録の役割に関する研究，厚生省がん研究助成金による研究報告集（昭和61年度）：22～28，1987.
- 3) 於保健吉，雨宮隆太，新妻雅行他：肺腺癌に対する治療計画，呼吸，5：308～313，1986.
- 4) Garland, L. H. : A three-step method for the diagnosis of solitary pulmonary nodules, Canad M A J, 83 : 1079, 1960.
- 5) Lilington, G. A. : The Solitary pulmonary nodule-1974, Am Rev Resp Dis, 110 : 699-707, 1974.
- 6) Siegelman, S. S., Stitik, F. P. and Summer, W. R. : Management of the patient with a localized pulmonary lesion, Pulmonary System : 339-358, 1979.
- 7) 荒井六郎，林 清二，児玉長久他：肺野末梢型小型肺癌の確定診断と鑑別診断，日胸，45：637～642，1986.
- 8) 川井健司，堤 寛：酵素抗体法による抗酸菌同定の試み，病理と臨床，2：862～867，1984.
- 9) 荒井他嘉司，平田正信，木村莊一他：試験切除により診断された肺結核腫の検討，結核，61：1～7，1986.
- 10) 荒井六郎，山本益也，児玉長久他：肺野孤立性陰影の鑑別診断—主として肺結核診断の立場から—，結核，61：28～31，1986.
- 11) 厚生省保健医療局結核難病感染症課編：結核・感染症サーベイランス，結核，62：426～433，1987.
- 12) 厚生省保健医療局結核難病感染症課編：結核・感染症サーベイランス，結核，62：477～478，1987.
- 13) 厚生省保健医療局結核難病感染症課編：結核・感染症サーベイランス，結核，62：525～526，1987.
- 14) 厚生省保健医療局結核難病感染症課編：結核・感染症サーベイランス，結核，62：625～626，1987.
- 15) 厚生省保健医療局結核難病感染症課編：結核・感染症サーベイランス，結核，62：685～686，1987.
- 16) 厚生省保健医療局結核難病感染症課編：結核・感染症サーベイランス，結核，63：91～92，1988.
- 17) 厚生省保健医療局結核難病感染症課編：結核・感染症サーベイランス，結核，63：149～150，1988.
- 18) 厚生省保健医療局結核難病感染症課編：結核・感染症サーベイランス，結核，63：205～206，1988.
- 19) 厚生省保健医療局結核難病感染症課編：結核・感染症サーベイランス，結核，63：271～272，1988.