

## 第85回総会特別講演

## 肺結核の画像

—呼吸器画像診断学の貴重な教育資源—

伊藤 春海

**要旨：**肺結核の陰影が高コントラストなのは、病変が緻密で空気を含まないからである。均一に見えるその陰影が、色と組織特性の異なる、乾酪壊死巣と細胞巣から成ることを教える、肺結核の標本肉眼像は貴重で教育的価値が高い。肺結核の画像診断に先立って、肺実質、呼吸細気管支、気道と肺実質の関係、胸膜側および肺門側の肺二次小葉など、肺既存構造に関する十分な知識が要求される。代表的な微細病変は、乾酪性（細）気管支炎と、細葉性病変である。肺結核病変の特徴は、肺実質と気道が同時に侵されることである。その特徴が、細葉中心性（呼吸細気管支中心性）粒状病変、気管支・肺実質病変、主病変に連続する粒状病変、小葉性病変などに見られる。病変内部のエアープログラムの発達が悪いのは気道病変のためである。肺結核は教育・研究の蓄積と内容の深さから、呼吸器画像診断のトレーニングに欠くことのできない現代的疾患である。

**キーワード：**画像診断、高コントラスト病変、放射線・解剖・病理対応、肉眼標本像、細葉性病変、細葉中心性粒状病変、小葉性病変、気管支・細気管支病変

## はじめに

肺結核の胸部エックス線像に見られる異常影は、コントラストが高く、微細病変までよく見えることが古くから知られており、近年はHRCT (High Resolution Computed Tomography) が加わり、画像解析の精度が上がった。そのため、放射線画像、肺既存構造、病理像の3者を統合したアプローチが他の肺疾患以上に有効である。その成果は、呼吸器画像診断の臨床から医学教育に至るまで、将来にわたって積極的に生かされるべきである。今回、発表の機会を与えられたので、画像診断学の立場からポイントとなる、肺既存構造、基本的結核病変、HRCT像などを要約した。

## I. 肺結核と肺癌

肺結核の好発部位はS<sup>1</sup>, S<sup>2</sup>, S<sup>1+2</sup>, S<sup>6</sup>である。一方で、同じ領域で小型肺癌の見落としが多い。骨や縦隔の肺野への重なりが一因である。従って、肺結核の読影を十分体験し、それに正常構造の重なりを正しく透かす読影技術を付加すれば、肺癌の読影技術向上にもつながる。図

1はそのような意図で作成されたもので、実際の胸部写真21例と標本観察を基礎に描かれている。福井大学では学生教育に活用している。

1. S<sup>1</sup>, S<sup>1+2</sup>についての留意事項

①第1, 第2, 第3胸椎は前傾状態で投影されるため椎体は分離同定できず、椎弓と椎弓板隙が認識される。

②第1, 第2胸椎の横突起と第1, 第2肋骨の頭頸部は互いに重なり、肺尖頂上部の見え方に影響する。

③右S<sup>1</sup>の縦隔側は椎弓, 椎弓根, 気管に重なって弓状に張り出す。

2. S<sup>6</sup>についての留意事項

①S<sup>6</sup>頂上部は、奇静脈弓(右)と大動脈弓(左)の近傍である。

②S<sup>6</sup>頂上部は前後に薄いため、病変のコントラストは同部で低い。

③S<sup>6</sup>の病変は腹側で重なる、肺門の肺動脈影を濃くする効果があるため左右の比較が有用である。

④S<sup>6</sup>の底部は第8-9胸椎体のレベルに一致する。

## 3. 胸部エックス線像による微細病変の診断

肺結核で見られる微細粒状病変は、すりガラス状影を

示す腺癌同様、優れた読影のトレーニング材料である。現在では、HRCTにより読影の可否がチェックできる。

## II. 結核病変の2層構造

結核病変は中心の乾酪病巣とその周囲の細胞巣の2層から成る<sup>2)</sup>。その事実を画像診断の立場で翻訳すると以下ようになる。

### 1. 血管の存在に注目

結核病変は、肉眼標本上で、色の異なる、乾酪壊死巣

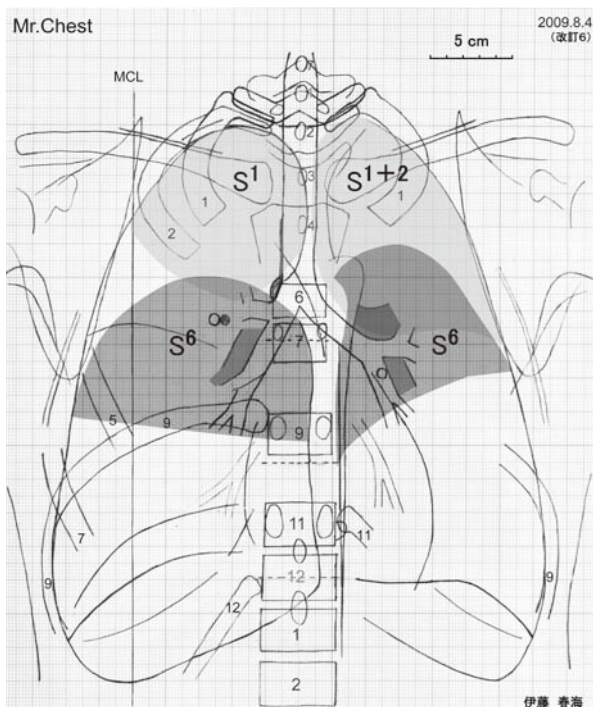


図1 標準的胸部エックス線像 (Mr.Chest) にS<sup>1</sup>, S<sup>6</sup>, S<sup>1+2</sup>を重ねている。これらの領域の読影には、骨性胸郭と縦隔肺門を正しく透かす技能が要求される。

と、その外側の非乾酪壊死巣 (細胞巣) が区別され (図2), 肺血管は後者に含まれる<sup>2)</sup> (図3)。肺血管の存在は乾酪壊死巣の外側に、肉眼でも指摘できる (図2)。細胞巣は、造影CTにて、壊死巣を囲む高吸収域として描出される (図4)。

### 2. 大病変は小病変の集合である

結核の大結節や結核性肺炎は、肉眼的観察にて、2層構造を成す小病変の集合である (図5)。図5で、広範な病変内に乾酪壊死巣と肺血管 (矢印) を含む非壊死巣が、大きさを違えながらも、隙間なく、交互に繰り返して認められる。図5は放射線画像の観察のみでは到達できない基本的内容を含み、教育的価値が高い。

### 3. 肺二次小葉との関係

乾酪壊死巣は、肺小葉の内側域、すなわち小葉間隔壁から遠い、細気管支の近傍に存在する<sup>3)</sup>。図6は結核病変の2層構造と、それらの小葉内での局在が描かれており貴重である。本図から推定されるように、初期の空洞は細気管支に近い、肺小葉の内側域に形成される (図7)。

## III. 肺結核の画像診断のための肺既存構造

### 1. 肺実質と非実質構造

肺実質と肺の非実質構造を区別することは、肺結核とサルコイドーシスの画像の違いを理解する基本となる。肺実質は肺容量の9割を占め、残り1割に非実質構造である、気道、肺血管、小葉間隔壁、肺胸膜などが含まれる<sup>4)</sup>。

#### (1) 医学教育から見た肺実質の重要性

医学生に関心は、画像上よく見える、肺血管や気管支に傾き、背景の肺実質には馴染みが薄い。ここは、呼吸器画像診断教育の盲点となっている。肺結核は肺腺癌と共に、肺実質に関心を向けさせる効果がある。

#### (2) 肺実質の構築

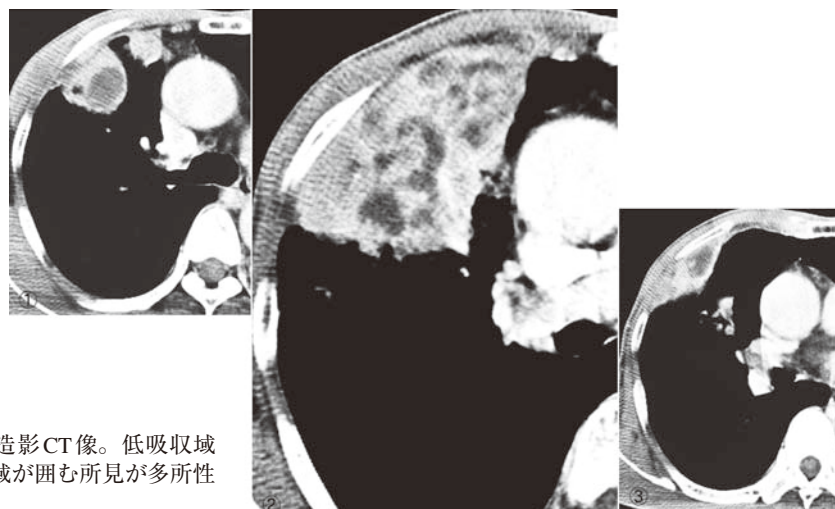


図4 肺結核の造影CT像。低吸収域の周囲を高吸収域が囲む所見が多所性に見られる。

以下の内容は文献5, 6で詳しく触れているので参照して頂きたい。肺実質は空気と実組織が織り成す精緻な構造体であるが、その理解には肺標本の実体顕微鏡観察と組織像による解析が必要である<sup>5)6)</sup>。

①肺胞道（囊）と肺胞群

薄切標本を実体顕微鏡で拡大観察すると、肺実質は空気の流路である肺胞道（囊）と、その間に介在し実組織に見える肺胞群から成る（図8）。肺胞道（囊）は多分岐構造に特徴があり、扇状に収束して細気管支につながる。

②2種類の肺胞壁

肺胞壁の9割は直近の肺胞同士を分け、壁の両側でガス交換が可能であるので、double faced alveolar wallと呼ばれる<sup>7)</sup>。一方、非実質構造に接する肺胞壁は残りの1割を占め、片面のみガス交換が行われる、single faced alveolar wallである。

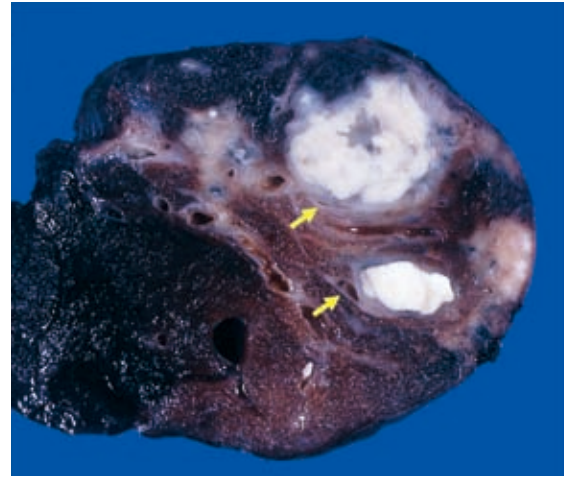


図2 肺結核の手術標本（右上葉）。大小の病変が有する2層構造に注目する。矢印は肺血管。

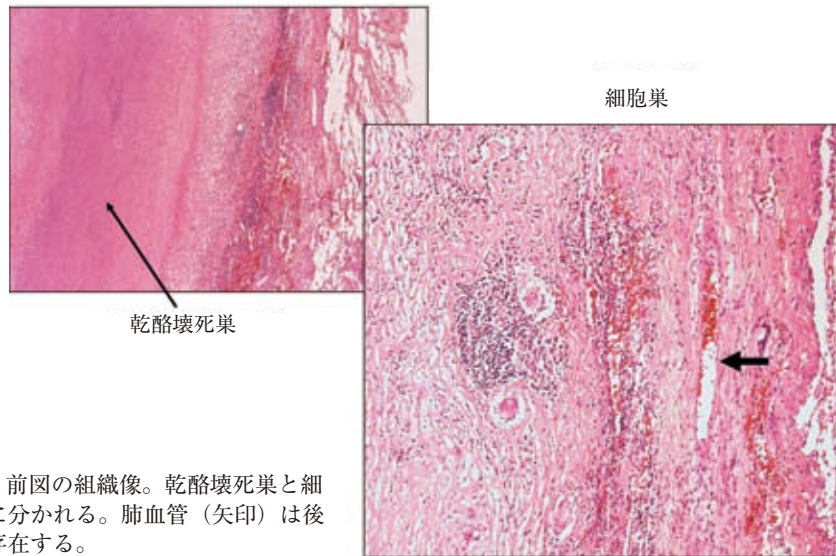


図3 前図の組織像。乾酪壊死巣と細胞巣に分かれる。肺血管（矢印）は後者に存在する。

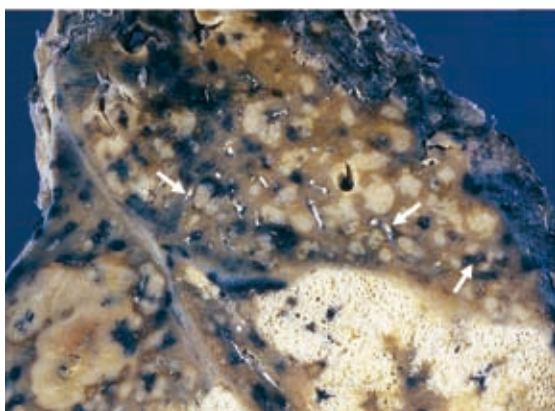


図5 結核性肺炎の剖検肺標本（右肺）。矢印はバリウムが注入された肺動脈。肺動脈は非壊死巣側に存在する。乾酪壊死巣は小葉の内側域に存在する。

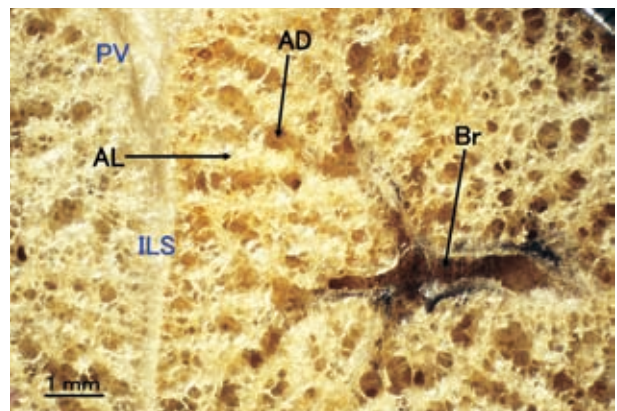


図8 正常末梢肺の実体顕微鏡像。細気管支とその末梢肺実質を示す。Br：細気管支 AD：肺胞道 AL：肺胞群 PV：肺静脈 ILS：小葉間隔壁

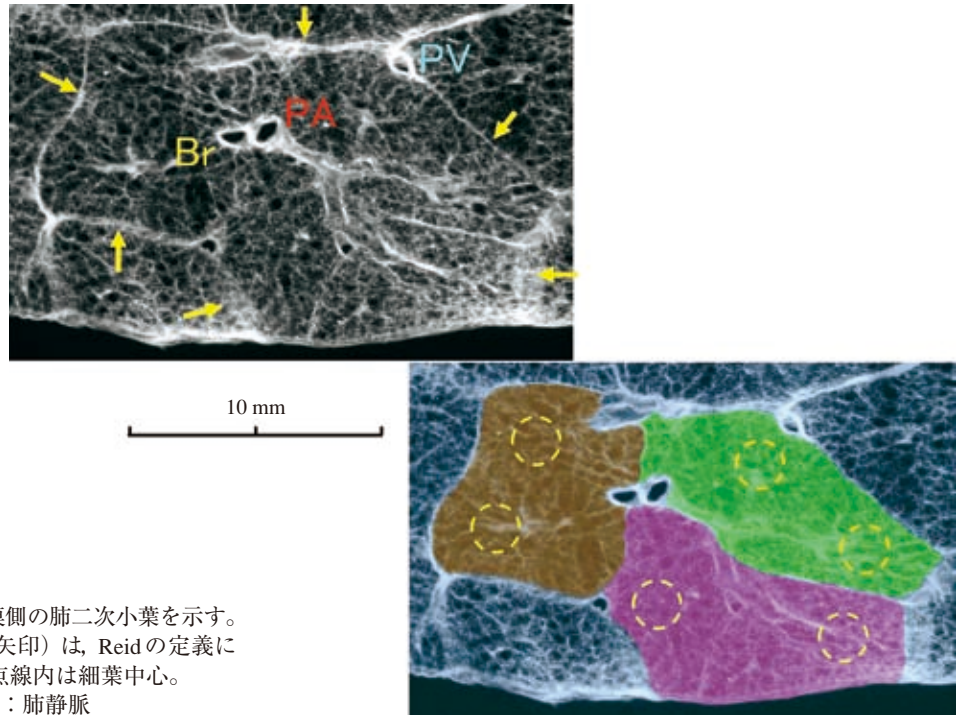


図10 標本エックス線像。胸膜側の肺二次小葉を示す。小葉間隔壁で囲まれた領域（矢印）は、Reidの定義による3個の二次小葉を含む。点線内は細葉中心。PA：肺動脈 Br：気管支 PV：肺静脈

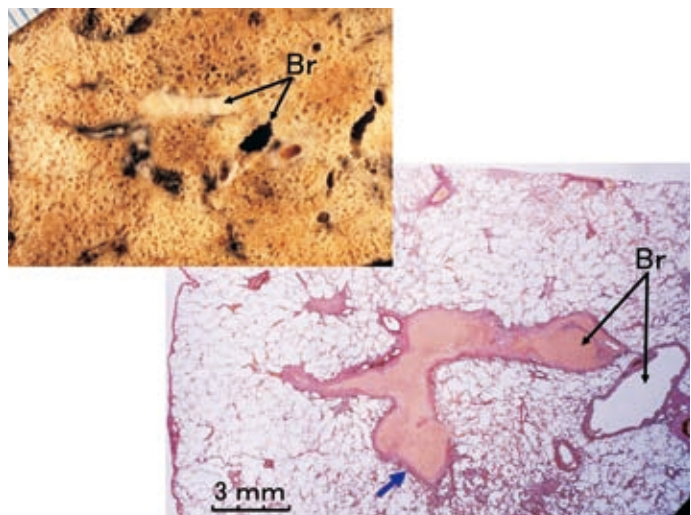


図15 乾酪性気管支炎の標本肉眼像（左上）と同組織像（右）。乾酪巣は気管支壁に固着し剥がれない。病変の末梢端が膨れて見えるのは、気管支・肺実質病変（矢印）に連続するためである。病変気管支と正常気管支がペアで見られる。Br：気管支

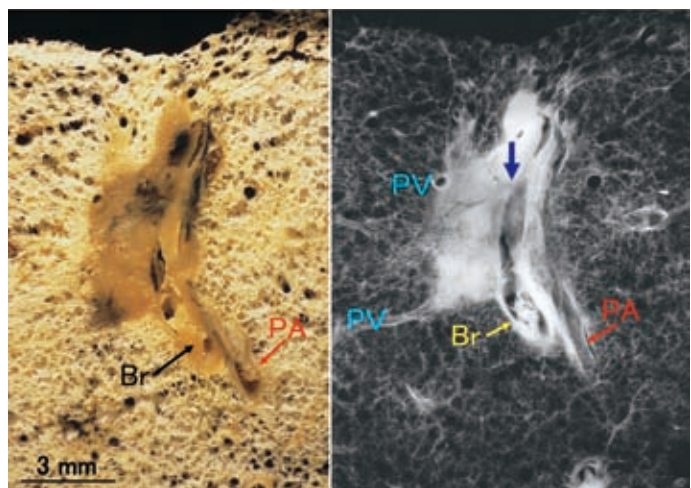


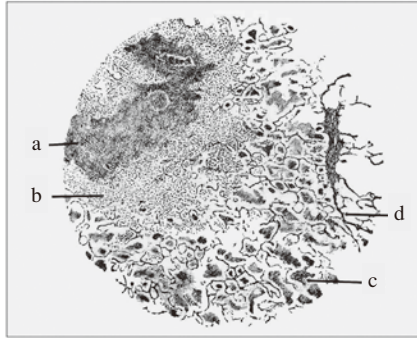
図17 気管支・肺実質病変の実体顕微鏡像と同エックス線像。小気管支 (Br) と肺動脈 (PA) は結核病変で閉塞している。病変は気管支・血管束から直下の肺実質に連続する。実質病変は気管支側枝（矢印）の末梢に形成されている。PV：肺静脈

③背中合わせ肺胞

個々の肺胞はその入り口を除いて、肺胞壁が囲む多面体である。そのため、肺胞の天井部分 (alveolar dome) の断面はジグザグ様となる<sup>5)</sup>。この肺胞天井を共有して、

互いに反対を向く、背中合わせ肺胞が形成される<sup>5)6)</sup>。肺胞天井から分岐するのが肺胞側壁 (lateral wall) である。肺胞側壁の先端が集まり、肺胞入口部を形作る。

周局炎のある小葉性滲出性病変の組織所見



- a. 乾酪変性
- b. 細胞性滲出
- c. 漿液性滲出
- d. 小葉間隔壁

岩崎龍郎：結核の病理 (復刻版), 1976を改変

図6 乾酪巣 (a) は小葉間隔壁 (d) から離れた、肺小葉の内側に存在する。肺結核の2層構造と肺小葉を関連付けた貴重な図である。

④肺細血管の分布

肺細血管 (直径100~70ミクロン以下) は、肺胞側壁には分布せず、肺胞天井の間質内に収納される<sup>5)6)</sup>。リンパ管は肺胞壁自体でなく、細血管に接して存在する。

2. 呼吸細気管支

呼吸細気管支は、肺結核を含めた呼吸器感染症の進展に重要な役割を有し、画像診断の側からも注目される。

(1) 肺胞の開口

呼吸細気管支に開口する肺胞の天井部分は、double faced alveolar wallで構成され、直近の反回枝 (肺胞囊) のものと共有される<sup>5)</sup>。このルートで、呼吸細気管支の障害は周囲肺実質に拡がると推定される。感染症以外では、慢性過敏性肺臓炎に見られる、架橋線維化と呼吸細気管支の関係が注目される<sup>8)</sup>。

(2) Tree-in-bud pattern

肺結核のHRCT所見の中で、分岐線状影の先端が木の芽のようにやや膨れて見える所見に名付けられた<sup>9)</sup>。呼吸細気管支より末梢部の内径は、肺胞道とその周囲に開口する肺胞2個分の大きさが加算され大きくなる (図9)。

3. 肺の二次小葉 (Secondary lobule of the lung)

肺気腫は、病変の分布が肺二次小葉と関連付けられた先駆的疾患である。

(1) 細葉中心の基本構造：呼吸細気管支

Reidは呼吸細気管支を中心に形成された肺気腫を、細葉中心性肺気腫 (Centriacinar emphysema) と呼び、小葉間隔壁側に分布する傍隔壁性肺気腫 (Paraseptal emphysema) と区別した<sup>10)</sup>。

(2) 細葉中心と肺疾患

細葉中心には、高吸収性の粒状病変も見られ、肺結核を含めたびまん性肺疾患の代表的病変の場である<sup>11)</sup>。細

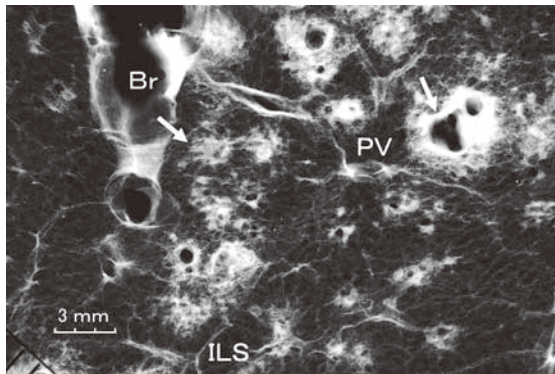


図7 結核性肺炎の標本エックス線像。矢印は細葉中心性の粒状病変 (左) と、同じ位置の小空洞 (右) を指す。それら病変と小葉辺縁構造との距離は約2mmである。Br：気管支 PV：肺静脈 ILS：小葉間隔壁

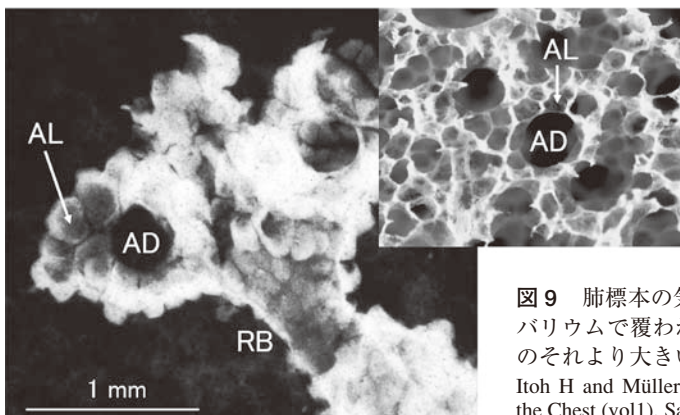


図9 肺標本の気管支造影像 (左) と実体顕微鏡像 (右) の比較。左図の、バリウムで覆われた肺胞道 (AD) + 肺胞 (AL) の直径は呼吸細気管支 (RB) のそれより大きい。Tree-in-bud patternの説明のための図である。

Itoh H and Müller NL. Ultrastructure of the Pulmonary Parenchyma. (In) Imaging of the Chest (vol1), Saunders, 2008, p 81-94.のFig. 3-2と Fig. 3-16を許可を得て引用。

葉中心性 (Centriacinar) は小葉中心性 (Centrilobular) とほぼ同じ意味で使われるが, Reidは前者の用語を推奨している<sup>10)</sup>。一方傍隔壁性 (小葉辺縁性) 病変の代表として, 通常型間質性肺炎 (UIP) が注目されている<sup>12)</sup>。

### (3) 胸膜側および肺門側の肺二次小葉

外科的肺生検では, 胸膜側の肺が採取される関係で, 肺二次小葉の辺縁構造としては, 肺胸膜と小葉間隔壁が適当である<sup>12)</sup>。一方, HRCTを中心とした画像診断の立場では, 肺二次小葉が胸膜側のみならず, 肺の中間域や肺門側でも定義されるほうが合理的である。Reidにより定義された肺二次小葉はそれに答えるものである<sup>6)</sup>。

### (4) Reidによる肺二次小葉

Reidが定義した肺二次小葉は, 3~5個の肺細葉で構成されるおおよそ10 mm幅の領域である<sup>13)</sup> (図10)。肺細葉は終末細気管支で供給される肺の単位で, それ以下の呼吸細気管支, 肺胞道, 肺胞囊, それらに開口する肺胞から成る<sup>13)</sup><sup>14)</sup>。

#### ①終末細気管支と呼吸細気管支の決定法

薄切された700ミクロン厚の連続スライス肺を用意し, 実体顕微鏡下に, 含まれる全気道を眼科用鉗で切開し, 肺胞の開口を確認して呼吸細気管支を同定する。そのすぐ中枢の気道が終末細気管支となる。この手法に標本のエックス線像を加えて, 小葉の辺縁構造を決めることができる。呼吸細気管支から小葉辺縁構造までの距離は2~3 mmと一定である (図10)。

#### ②肺二次小葉の辺縁構造

小葉辺縁には, 肺胸膜, 小葉間隔壁, 肺静脈, 小葉内細気管支より太い気道とそれに併走する肺動脈が位置する<sup>6)</sup> (図7, 10)。これらはHRCTで同定しやすい非実質構造である。小葉辺縁構造が決まれば, 細葉中心の位置は, 筋性肺動脈影を参考とし, 胸膜下から肺門域までの肺野全体で推定可能である。

## IV. 細葉性病変

肺結核の細葉性病変は, 肺末梢に形成された微細病変である。肉眼観察の限界的な病変がHRCTで診断可能になったのは, 呼吸器画像診断学の歴史上, 画期的な出来事であった。本病変は, 現在でも活動性肺結核の多彩な像の一部として見られ, しかも肺結核に特徴的な所見である<sup>15)</sup>。

### 1. 肺結核特有の病変

細葉性病変についての基本的説明は岡, 隈部によりなされており<sup>16)</sup>, その論文は今読んでも圧巻であり, 解析手法について参考になる記述が多い。病変は, 呼吸細気管支から肺胞道を埋める乾酪性炎症巣である (図11)。病変の幅は1本分の呼吸細気管支や肺胞道の直径を越えないので, 1 mm以下であるが, HRCTで十分解像できる (図12-左)。類似の病変はBOOPで見られる。細葉性病変は, 細葉中心 (呼吸細気管支) から胸膜 (細葉辺縁) にまで及びうる。図11-左で, 病変は細気管支 (B) より肺胞道 (Ag) の部分で膨れて見える (Tree-in-bud pattern, 図9を参照)。

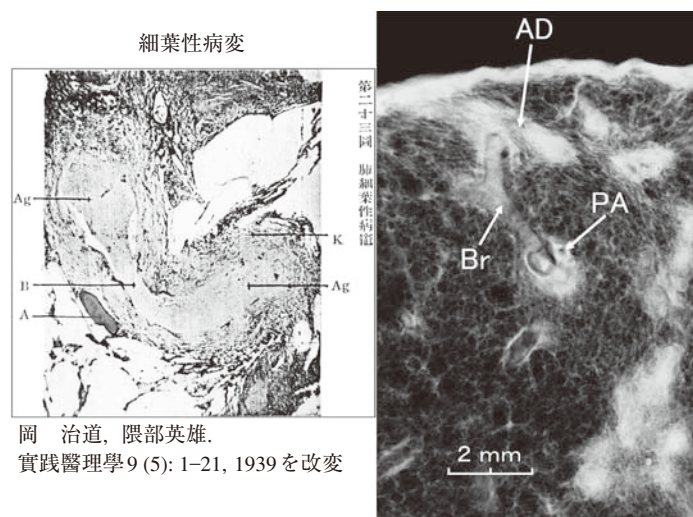
### 2. 細葉性病変と肺細血管

画像診断的には, 病変と肺細血管との関係が重要である。すなわち肺細血管は病変の中央でなく, 端に位置する (図11)。

### 3. 肺サルコイドーシスとの違い

HRCT上, 肺結核の細葉性病変と, サルコイドーシスの微細病変は類似する (図12)。しかしサルコイドーシスの微小肉芽腫は, 肺胞天井側の細血管を中心に形成される<sup>17)</sup>。この病変を基本に, さらに太い気管支や肺血管の周囲に肉芽腫が集合するため, 図12-右に示すように肺血管影の不整が見られる。

図11 肺結核の増殖性細葉性病変の組織像 (左) と, 標本エックス線像 (右, 自験例)。左図で肺動脈 (A) は病変の端に在ることに注意。右図で, 病変は細気管支 (Br) から肺胞道 (AD) にかけて連続して見られる。PA: 肺動脈



岡 治道, 隈部英雄.  
実践醫學9 (5): 1-21, 1939を改変

## V. 細葉中心性粒状病変

呼吸細気管支中心性に形成される高吸収性病変を指す。

### 1. びまん性肺疾患の代表的所見

①細葉中心性粒状病変は、剖検肺のエックス線学的解析により存在が確認され、後のHRCT開発の契機となった<sup>11)</sup>。呼吸細気管支から直下の肺実質までが深達性に侵されて形成されると推定される限局的粒状病変である。従って、病変の大きさは、細葉性病変と異なり、細気管支の直径を超えて2 mm以上に達する。

②病変が細葉中心に限局するかぎり、小葉辺縁構造(例として肺静脈)は正常である。これは肺HRCTの開発当時に、鈴木明博士から頂いたコメントであり、その後、肺既存構造に対する見方が180度変わる契機となった。

### 2. 肺結核における細葉中心性粒状病変

肺結核でも呼吸細気管支中心性の粒状病変が認められ

る<sup>11)18)</sup>。本病変の中心に終末～呼吸細気管支が存在するが(図7)、気道病変が強いと同定し難いことも多い。その場合、1スライスのみを観察では不十分であり、標本エックス線撮影の併用が必要である<sup>11)19)</sup>(図13)。HRCT上、細葉中心性粒状病変は、小葉辺縁構造から2 mm程度離れる(図14)。

### 3. その他の粒状病変

以上取り上げた粒状病変は、肺既存構造との関係が解析しやすく、他の肺疾患にも応用しうるものである。しかし、肺結核病変で見られる多彩な粒状病変の一部であることは承知している。

## VI. 粟粒結核の肺病変

標本エックス線像で、1～5 mm大の小粒状病変が多発して見られる。大きいものでは、肺結核と同様に、肉眼で2層構造が認識できる。

### 1. 病変の場合

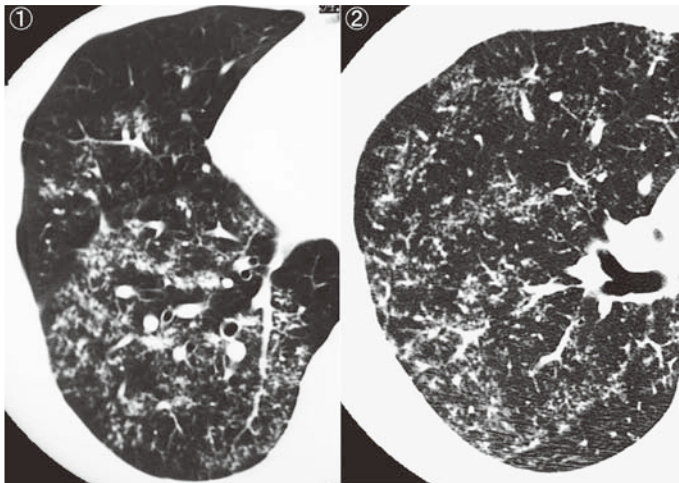


図12 肺結核の細葉性病変(左)とサルコイドーシス(右)のHRCT。サルコイドーシスでは肺血管影の不整が見られる。

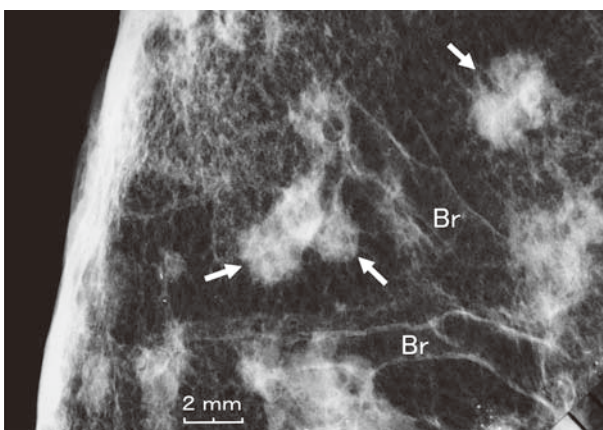


図13 肺結核の標本エックス線像。細葉中心性粒状病変(矢印)が気管支(Br)から2 mm離れて見られる。粒状影の境界は鮮明である。

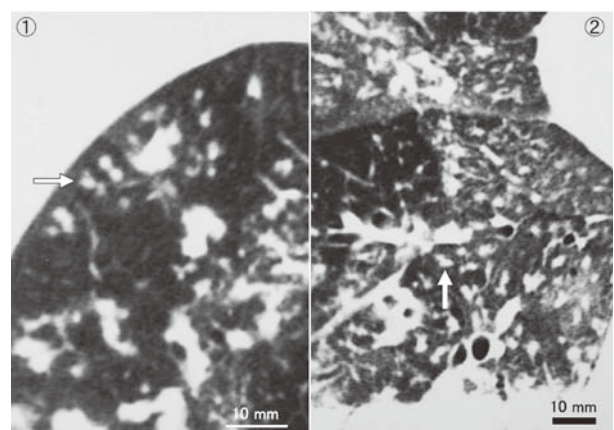


図14 肺結核のHRCT(2例)。細葉中心性粒状病変が胸膜側(左)と肺門側(右)で見られる(矢印)。病変は鮮明である。

画像診断で問題となる時期の、粟粒結核病変の主体は、細血管とその周囲組織を越えて、肺胞と肺胞道内を進展する<sup>20)</sup>。その結果、病変の形が、肺胞道を模して、棍棒状となり、細葉性病変に似る。

## 2. 肺二次小葉との関係

病変の一部は細葉中心近傍に見られる。その説明として、呼吸細気管支に併走する筋性肺動脈から側枝的に分岐する細動脈の存在が挙げられる<sup>17)</sup>。これを經由すれば細葉中心近傍に病変が形成される。

## Ⅶ. 気管支・細気管支病変

肺結核は高頻度に気管支・細気管支（気道）を侵し、画像上で気道の存在が強調され診断可能となる。

### 1. 気道内の乾酪巣

気道内に乾酪性病変が充満するため、径は多少とも拡張する（図15）。肺動脈影と重なり、全体として棍棒様の分岐状影を示す。そのため、HRCTにて細気管支レベルの病変まで診断可能である（図16）。図15の矢印は、次に述べる気道・肺実質病変であり、病変の幅は中枢側

より太い。

### 2. 誘導気管支の同定

主病変と、その肺門側に存在する誘導気管支は、肺結核を特徴付ける重要画像所見である。

## Ⅷ. 気道・肺実質病変

上述の気管支・細気管支病変と区別はやや曖昧であるが、気道病変と気道直近の肺実質が両方共に侵されることにより、気管支より太い、分岐状の帯状病変を生じる（図17, 18）。それが空洞化すると、気管支分岐の名残をとどめ、多胞性となる。病変が成立する機構としていくつかの可能性が考えられる。

①主軸気管支から分岐する側枝<sup>5)6)</sup>を介する（図17）。

②気道壁と気管支・肺動脈周囲組織に備わるリンパ管<sup>6)</sup>を介する。

③気管支壁の気管支静脈叢と、直近の肺胞毛細血管の交通<sup>21)</sup>を介する。

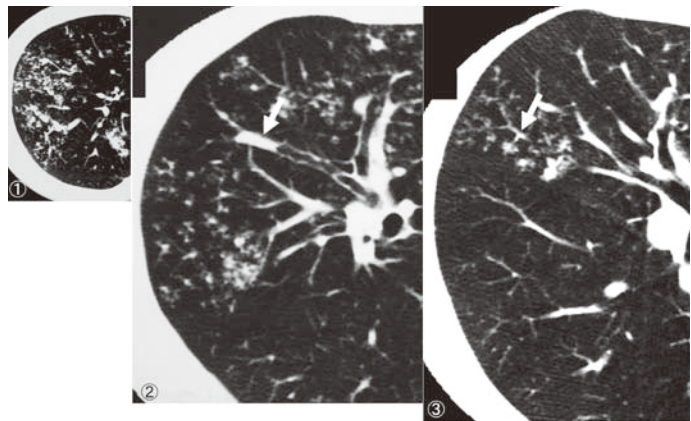


図16 乾酪性気管支炎のHRCT。主病巣（左図，右上葉）に通じる気管支（中央矢印）が病変により閉塞している。中葉の細気管支（右矢印）が病変により顕現化している。

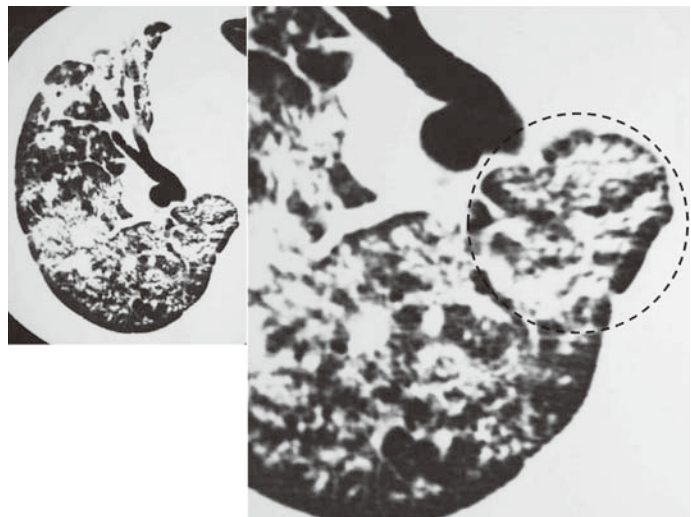


図18 気管支・肺実質病変のHRCT。胸膜側に、幅がほとんど変わらず、細葉中心まで延びる束状病変が複数見られる。病理学的証明はないが、気管支・細気管支が病変の中心に在ると推定される。



## Ⅸ. 小葉性病変, 多小葉性病変

小葉性病変は、岡らが明快に記載したように、病変の周囲が小葉間隔壁で直線的に縁取られて囲まれた状態を指す(図19)。

### 1. 小葉性病変の意義

小葉性病変は、肺水腫、気管支肺炎、粘液産生性腺癌など、肺結核以外の剖検肺で見られる一般的な肉眼所見である。1980年代初め、HRCTで小葉性病変がつくるパッチワーク紋様を見た時の感動は記憶に新しい。小葉性病変の再発見によって、肺が二次小葉という多面体により、ブロック積みされ、しかも小葉ごとに、何らかの換気・血流の調節機構が働いていることを実感させられた。

### 2. 肺結核の小葉性～多小葉性病変

結核性肺炎の標本は、エックス線画像的には一様な高吸収を示しても、肉眼的観察ではそうでない。乾酪壊死

巣と細胞巣を交えつつ、小葉性病変が多小葉～肺区域性～肺葉性病変などに進展する様子が見て取れる(図5)。標本やHRCTで、多小葉性病変内に変化の軽い小葉が取り残され、その内部に細葉中心性粒状影や、細気管支病変を認めることがある(図19)。

### 3. エアープロンコグラム

エアープロンコグラムは、気管支を囲む肺実質が高吸収化することにより、気管支壁と併走する肺動脈影がコントラストを失い、気管支内の空気が相対的に目立って見えるようになる現象である。エアープロンコグラムを理解するための基本的事項は以下のようである。

①主軸気管支を囲む肺実質は、主軸気管支から分岐する気管支側枝の支配下にある<sup>5)</sup>。

②気管支側枝領域の高吸収化により、主軸気管支がエアープロンコグラム化する。

### 4. 肺結核病変におけるエアープロンコグラム

肺結核のように気道病変が顕著な疾患では、病変内の

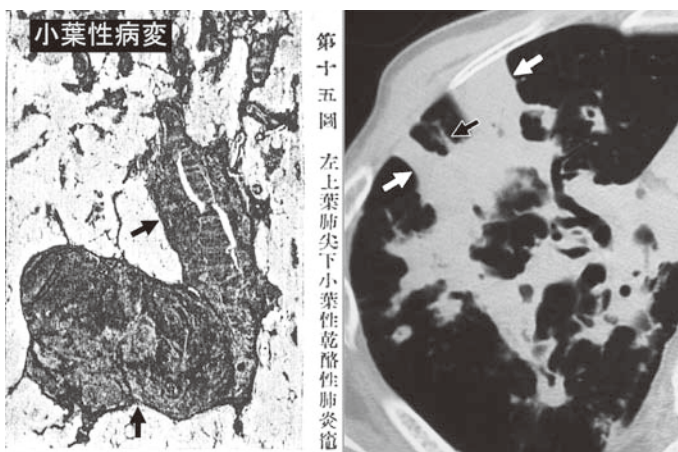


図19 肺結核の小葉性病変を示す組織像(左)とHRCT(右)。病変の直線的境界に特徴がある(矢印)。両図共に病変内の気管支は埋没し、同定できない。HRCTで、病変を免れた小葉の中心部に分岐状の異常が見られる(右図、中央の矢印)。

岡 治道, 隈部英雄.

実践医学9(5): 1-21, 1939を改変

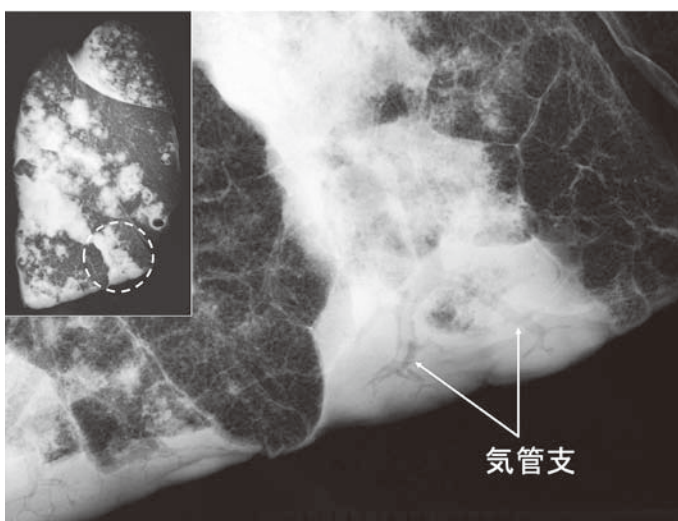


図20 結核性肺炎の標本エックス線像(右肺)。多小葉性病変内の気管支(主軸と側枝共に)内には乾酪物質が充満するため、エアープロンコグラムを生じない。

図21 下肺野結核の造影CT。肺動脈(PA)に接する気管支(矢印)内に低吸収物質が見られる。右の正常像と比較すると、病変の場合は、肺内側の肺実質と気管支の両者であることが理解される。

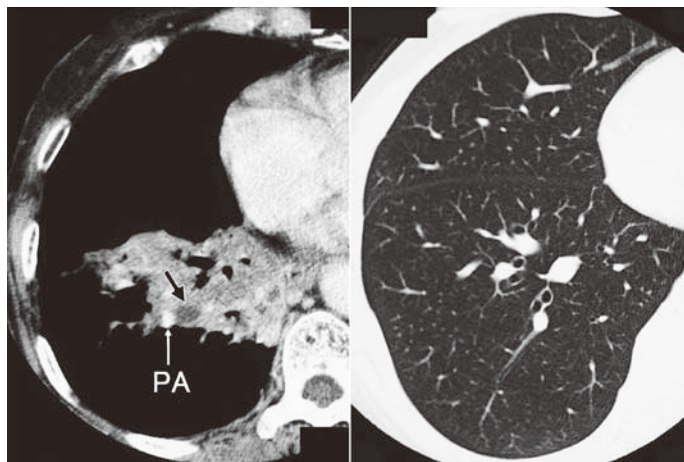


図22 主病変に粒状病変が連続する病変(2例)。微細病変の描出に優れるHRCTの特徴が発揮されている。

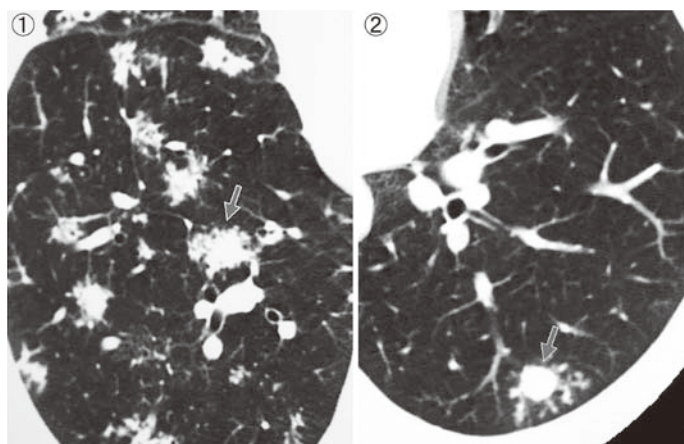
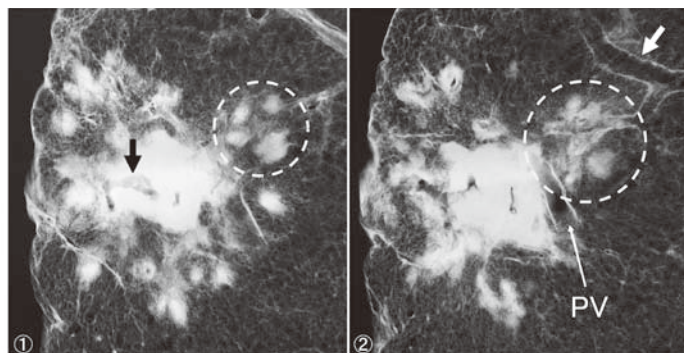


図23 肺結核の標本エックス線像。主病変から連続する気管支(左矢印)の支配域に粒状病変の集合が見られる(5時から9時までの範囲)。一方、別系統の気管支(右矢印)を介した粒状病変の散布も見られる(点線内)。後者が衛星病変である。PV: 肺静脈



エアーステレオグラムは、早期の滲出期を除いて発達が悪い(図4, 19, 20)。気管支内の乾酪壊死巣は、造影CTにて気管支壁に囲まれた低吸収域として描出される(図21)。

#### X. 主病変に連続する粒状病変

肺結核の主病変に複数の粒状病変が連続する像である(図22)。主病変内に含まれた小気管支を介して周囲に進展する、特徴的な像である(図23)。含まれる気道の病変が肺結核のように強くないと起き難い現象である。

類似病変が、サルコイドーシスや悪性リンパ腫の周辺で見られる(図24)。この場合の粒状病変は、細気管支・肺動脈束や細血管周囲性に進展したものである<sup>17)</sup>。

#### XI. 衛星病変 (Satellite lesion)

上記X.の病変に似るが、病態として異なるので別記する。衛星病変は主病変と連続せずに、しかしその近傍に散布する粒状病変を指す(図23一点線内)。この状態は、主病変に通じる誘導気管支の分枝を介して、主病変近傍に小病変を散布することにより形成される(図25)。

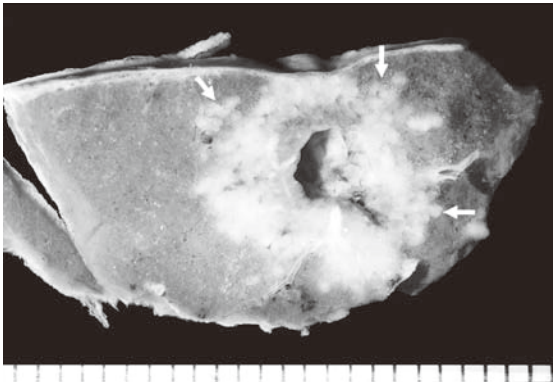


図24 サルコイドーシス標本の実体顕微鏡像。主病変の周囲に粒状病変が連続する所見(矢印)は肺結核に共通するが、組織像で病変の場が異なるのが証明された。

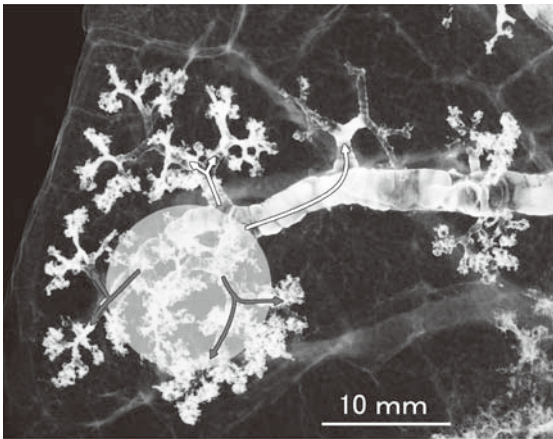


図25 剖検肺の気管支造影像。仮定の肺結核病変(円内)に含まれる気管支を經由して形成される粒状病変(下矢印)と、誘導気管支(上矢印)經由で主病変から離れた近傍に形成される場合を区別した。後者は、誘導気管支を介しての病変の転移であり、衛星病変と呼ばれる。

### おわりに

結核の肺病変を扱ったRadiologic-Anatomic-Pathologic Correlationの成果は、どの呼吸器疾患にも参考になる内容と深さをもつ。今回、肺結核の標本肉眼像や、標本エックス線像を見直し、それらの教育資源としての重要性を再認識した。資料をおもひの施設に永続的保管と、後進の教育のための積極的活用をお願いしたい。

### 文 献

- 1) 岡 治道：病理解剖学上より見たる結核症の診断. 結核. 1931; 1427-1457.
- 2) 山中 晃, 横山 武：総論. 「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, 東京, 1985, 2-38.

- 3) 岩崎龍郎：II. 周局炎. 「結核の病理」, 復刻版, 結核予防会, 東京, 1976, 98-99.
- 4) Weibel ER: Volumetric composition of the human lung. In: Morphometry of the Human Lung. Academic Press, New York, 1963, 51-56.
- 5) 伊藤春海：肺末梢の気道と肺血管について. 気管支学. 2006; 28: 9-14.
- 6) 伊藤春海：呼吸器感染症の画像診断に必要とされる肺既存構造. 化学療法の領域. 2007; 23: 20-29.
- 7) Miller WS: The blood vessels. In: The Lung, 2nd ed., Charles C Thomas, Springfield, 1950, 74-88.
- 8) Takemura T, Akashi T, Ohtani Y, et al.: Pathology of hypersensitivity pneumonitis. Current Opinion in Pulmonary Medicine. 2008; 14: 440-454.
- 9) Im JG, Itoh H, Shim YSS, et al.: Pulmonary tuberculosis: CT findings—early active disease and sequential change with antituberculous therapy. Radiology 1993; 186: 653-660.
- 10) Reid L: Classification of Emphysema, Normal Structure of the Lung. In: The Pathology of Emphysema. LLOYD-LUKE, London, 1967, 6-21, 319-361.
- 11) Itoh H, Tokunaga S, Asamoto H, et al.: Radiologic-pathologic correlations of small lung nodules with special reference to peribronchiolar nodules. Am J Roentgenol. 1978; 130: 223-231.
- 12) 北市正則, 坂下裕美：2. 特発性間質性肺炎の病理組織所見. 「びまん性肺疾患の臨床・診断・管理・治療と症例」, 第3版, 泉孝映監修, 金芳堂, 2003, 68-73.
- 13) Reid L: The secondary lobule in the adult human lung, with special reference to its appearance in bronchograms. Thorax. 1958; 13: 110-115.
- 14) Thurlbeck WM: 21. Chronic airflow limitation. In: Pathology of the lung, Thurlbeck WM, ed., Thieme, New York, 1988, 519-575.
- 15) 徳田 均：慢性細葉性散布肺結核症（いわゆる岡病型IIB型）の成立機序—2症例からの考察. 結核. 2007; 82: 507-513.
- 16) 岡 治道, 隈部英雄：肺結核症レントゲン影像の病理学的分析. 粟粒結核症に酷似せる増殖性細葉性結核症. 実践医理学. 1939; 9: 1-21.
- 17) 伊藤春海：画像と病理の対比アトラス. 「間質性肺疾患診療マニュアル」, 久保恵嗣, 藤田次郎編, 南江堂, 東京, 2010, 88-122.
- 18) 河端美則：肺結核症の病理. 病理と臨床. 1997; 15: 391-397.
- 19) 小場弘之：伸展固定肺を用いた病理像とX像像の対比. 結核. 1989; 64: 61-66.
- 20) 岩崎龍郎：第9章 粟粒結核症. 「結核の病理」, 復刻版, 結核予防会, 東京, 1976, 84-92.
- 21) Murata K, Itoh H, Todo G, et al.: Bronchial venous plexus and its communication with pulmonary circulation. Invest Radiology. 1986; 21: 24-30.