

Title	肺炎の画像診断
Author(s)	松本, 常男
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 2004, 64(4), p. 181-193
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17902
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

肺炎の画像診断

松本 常男

山口大学医学部構造制御病態学(放射線医学)講座

Imaging of Pneumonia

Tsuneo Matsumoto

In patients with suspected pneumonia, chest radiography and CT play an important role in making the differential diagnosis and evaluating disease severity and progress. The radiologic patterns of both community-acquired and opportunistic pneumonias were reviewed and compared with those of non-infectious lung diseases. The important findings in the diagnosis of pneumonias were as follows: 1) the relationship between the extent of consolidation and segment or lobe; 2) homogeneity or heterogeneity of opacity; 3) presence of thickening of bronchi and bronchioli; centrilobular, acinar, lobular, and segmental opacities; air bronchogram; tree-in-bud appearance, and mosaic perfusion; and 4) size and distribution of nodules.

Research Code No.: 506

Key words: Chest Radiography, CT, Community-acquired Pneumonia, Opportunistic Pneumonia, Tuberculosis

Received Jan. 23, 2004

Department of Radiology, Yamaguchi University School of Medicine

別刷請求先

〒755-8505 山口県宇部市南小串1-1-1

山口大学医学部構造制御病態学(放射線医学)講座

松本 常男

はじめに

日本呼吸器学会による「呼吸器感染症に関するガイドライン」¹⁾によれば、「肺炎とは上気道や下気道ではなく、肺胞レベル(肺実質)に病変の主体がある急性、慢性の感染性炎症をさし、発熱をはじめとする自覚症状、炎症を示す検査所見、胸部レントゲン写真上の新しい浸潤影などにより診断される」とある。

肺炎の診断治療において、画像診断は他疾患との鑑別(感染症の確認)、病巣の確認(存在、拡がり)、合併症の確認、経過観察(治療効果)に使用される。

いろいろの状況で肺炎の診断に遭遇するが、今回、症状を伴って来院される一般外来患者に対する場合、および免疫低下状態における肺感染症の診断治療において、画像診断の役割と画像所見について述べる。

肺炎の分類

肺炎の分類には、細菌性、ウイルス性など病因による分類、嚥下性肺炎、吸入性肺炎などの発生機序による分類と、形態学的分類、特に病変の広がりによる分類がある。

形態学的分類は、大葉性肺炎、気管支肺炎、間質性肺炎に分類され²⁾。その特徴が画像所見に対応する。

1. 大葉性(肺胞性)肺炎

大葉性肺炎では、病原体が通常、臓側胸膜直下のterminal air spaceに到達し、比較的軽度の細胞反応を伴った急速に産生される浮腫液により肺胞が満たされ、浮腫液の量が増えるに従い、Kohn孔やLambert管の側副路を介して細葉から細葉に直接的に広がり、同時に感染も広がっていく。感染は決して周りとは隔離されることなく進展していく。病変は胸膜だけで境される。画像上は、胸膜に接する非区域性分布を示す比較的濃い均質な陰影(consolidation)で、辺縁部は境界不明瞭な淡い陰影(ground-glass opacity)が、また内部には平滑な気管支透亮像が認められる。一葉全体に広がった場合には境界が外側に突出するbulging fissure signを示す(Fig. 1)。

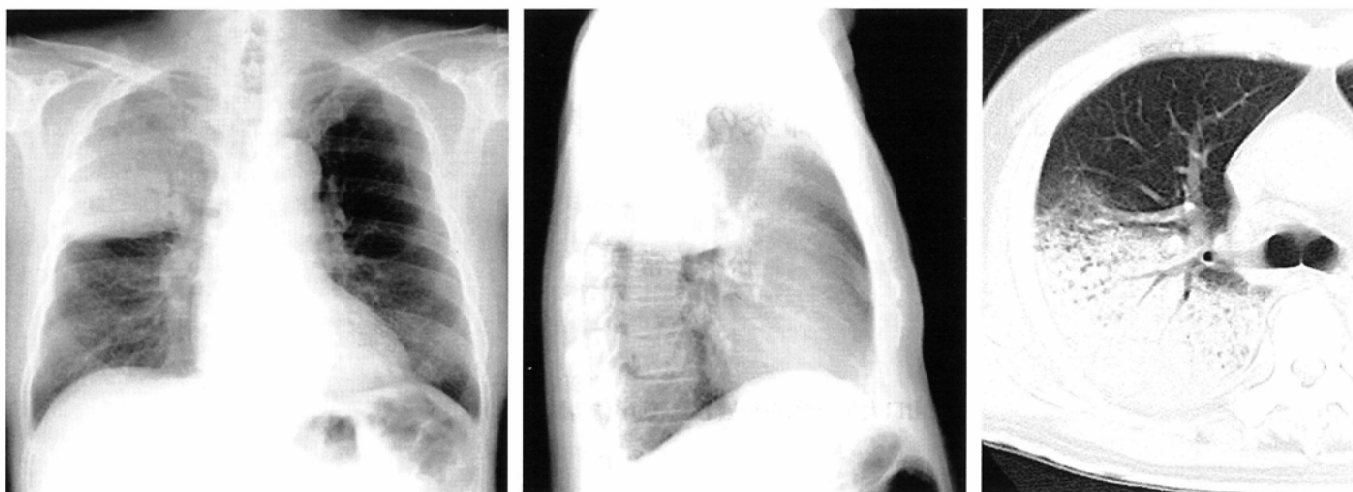


Fig. 1 Lobar (air-space)pneumonia caused by *Streptococcus pneumoniae*.

A: Posteroanterior chest radiograph shows homogeneous consolidation with air-bronchograms in the right upper lung.
 B: Lateral chest radiograph shows consolidation with a convex border in the posterior of the upper lung (bulging fissure sign).
 C: CT shows a nonsegmental consolidation with air bronchograms beneath the visceral pleura and ill-defined ground-glass opacities at the borders.

A | B | C

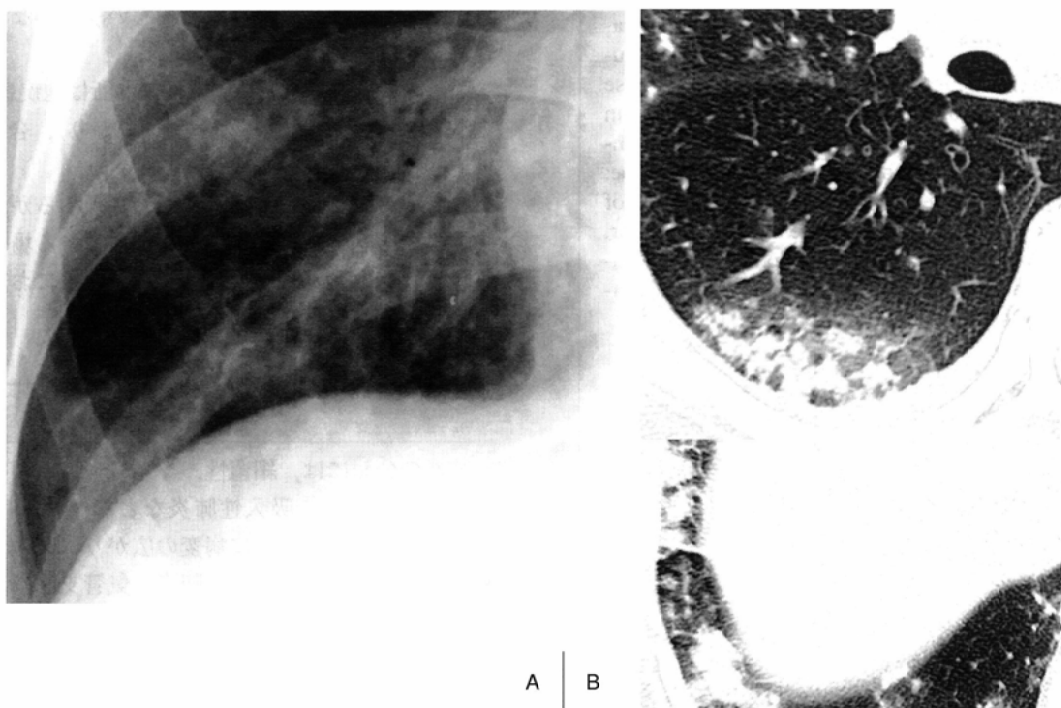


Fig. 2 Bronchopneumonia.

A: Chest radiograph shows nodular, acinar shadows, small areas of consolidation, and thick, irregular bronchovascular bundles.
 B: HRCT images show centrilobular nodules, the aggregation of acinar opacities, and lobular opacities.

2. 気管支肺炎

気管支肺炎では、病原体が気管支あるいは細気管支を侵し、その周囲に急速に、比較的少ない液体と多数の多核白血球が滲出し末梢気道に沿って進展する。典型的には膜性あるいは呼吸細気管支と関連しており、好中球が細菌の進

展を阻止し少なくとも初期には病変は斑状である。そこで画像上の基本型は、区域性に広がる陰影で、粒状、細葉大、小葉大、多小葉性大の濃淡が種々の程度に認められる (Fig. 2)。

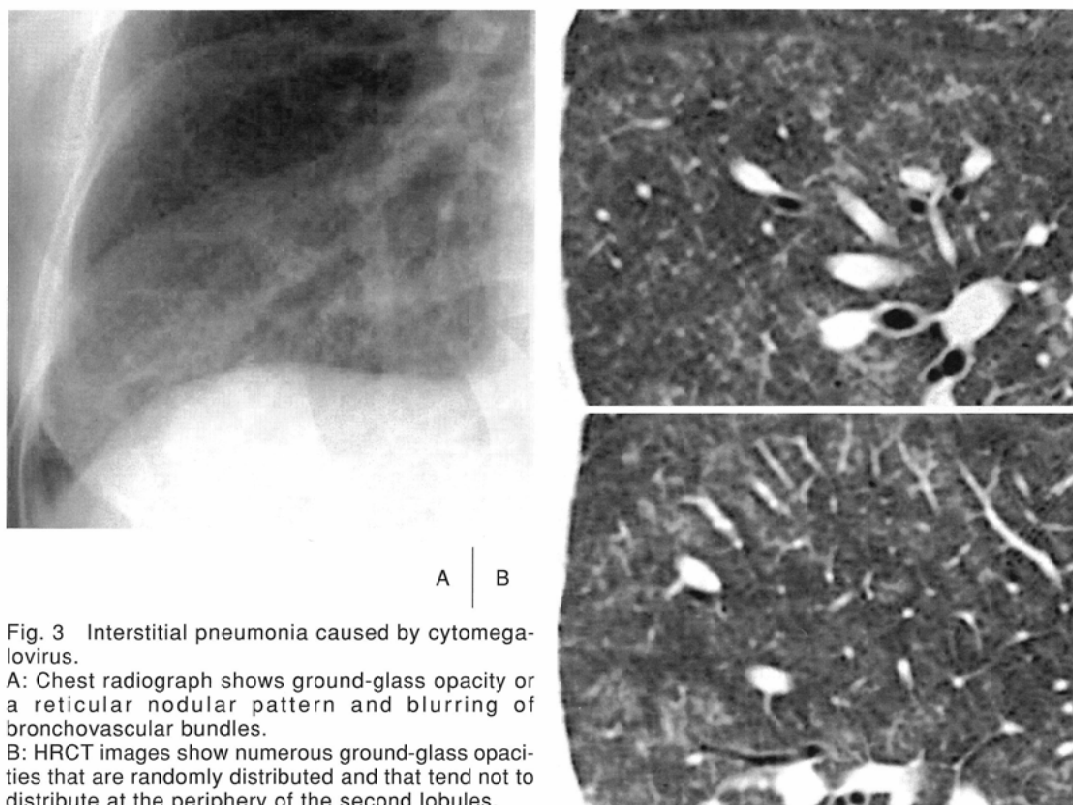


Fig. 3 Interstitial pneumonia caused by cytomegalovirus.
 A: Chest radiograph shows ground-glass opacity or a reticular nodular pattern and blurring of bronchovascular bundles.
 B: HRCT images show numerous ground-glass opacities that are randomly distributed and that tend not to distribute at the periphery of the second lobules.

3. 間質性肺炎

主に浮腫や炎症性細胞の浸潤による間質の肥厚である。急性の経過を示すタイプでは、diffuse alveolar damage (DAD)を呈する。サイトメガロウイルス肺炎では、両側性、ほぼ均一な濃度の淡い非区域性陰影を示し、境界明瞭な淡い濃度の結節を伴う (Fig. 3)。

肺炎の診断

肺炎の診断は、感染症であるか？ (鑑別診断)、感染部位はどこか？ (存在診断)、その広がり？ (重症度)、さらに病原微生物は何か？ (起炎菌の同定)を明らかにすることである。

症状を伴う一般外来患者における肺炎

日本呼吸器学会による「呼吸器感染症に関するガイドライン」¹⁾によれば、「肺炎とは肺実質の急性、慢性の感染性炎症をさし、発熱をはじめとする自覚症状、炎症を示す検査所見、胸部レントゲン写真上の新しい浸潤影などにより診断される」とある。「感染症と非感染性炎症との鑑別は容易でないことがあるが、呼吸不全を生じない陰影では、抗菌剤の投与で反応不良な場合に非感染性炎症を疑い検査するだけの時間は十分あるので、非感染性疾患を視野に入れながら、まず感染症として治療するのが実際的である」ともされる³⁾。浸潤影・肺炎様陰影を示す疾患はTable 1のように多

Table 1 Diseases with alveolar (consolidative) pattern other than pneumonia^{1), 4)}

Pulmonary tuberculosis
Heart failure/Pulmonary edema
Primary lung cancer
Malignant lymphoma/Leukemia
Diffuse lung disease
Drug-induced disease
IIP
Hypersensitivity pneumonia
BOOP
Eosinophilic pneumonia
Sarcoidosis
Collagen-vascular disease
Pulmonary thromboemboli
Pulmonary proteinosis
Lipoid pneumonia
Radiation pneumonia
Pulmonary hemosiderosis/Pulmonary hemorrhage
ARDS
Others

数あるが^{1), 4)}、臨床症状があり浸潤影があれば、臨床医の診断は肺炎の方向に向かうのが一般的である。そこで、画像診断の重要な役割は、胸部単純X線写真やCTで肺炎として矛盾のある陰影を指摘することになる。

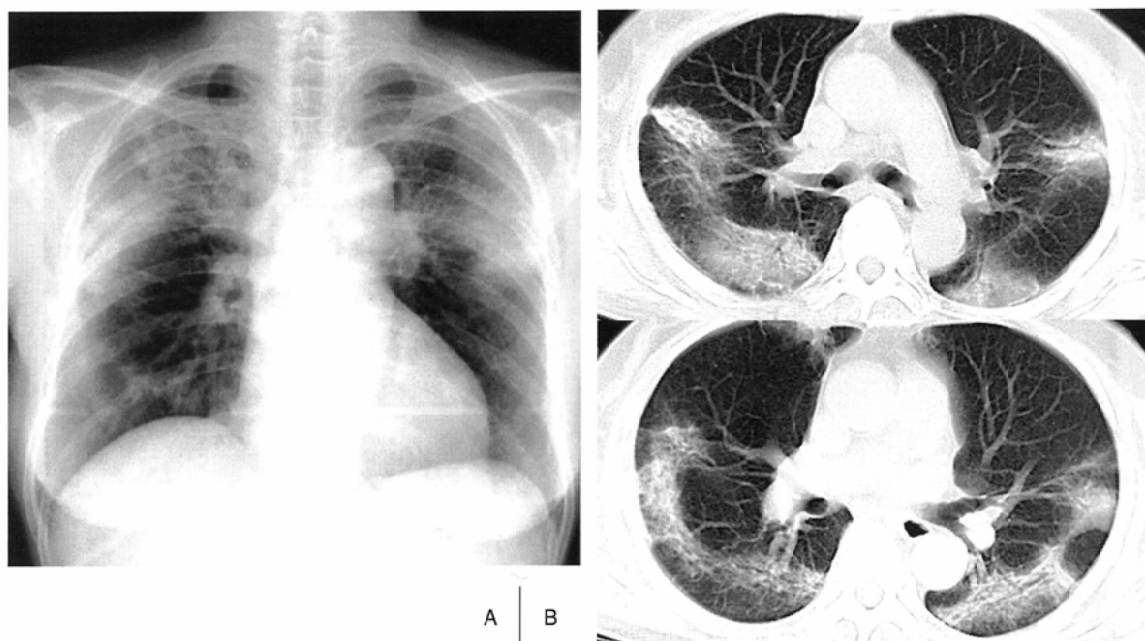


Fig. 4 Chronic eosinophilic pneumonia.

A: Chest radiograph shows patchy consolidation in both upper lungs.

B: CT images show nonsegmental consolidation and ground-glass opacities with traction bronchiectasis in both lungs.

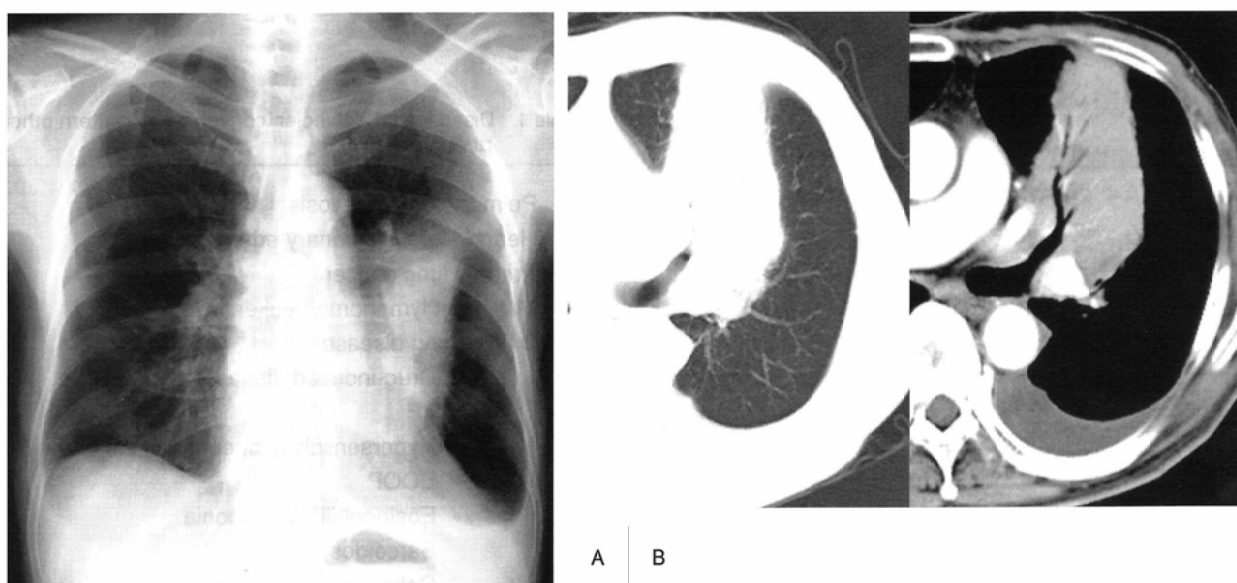


Fig. 5 Non-Hodgkin lymphoma.

A: Chest radiograph shows consolidation of the left middle lung and a well-defined lateral border. Lobar pneumonia comes to occupy a confluent portion of the lung parenchyma and is limited only by pleural boundaries. If this case is a lobar pneumonia, the well-defined border of consolidation suggests the existence of interlobar pleura. The position and direction of the interlobar pleura on the posteroanterior chest radiograph indicates the volume loss of the lingula segment. Volume loss is incompatible with the pathologic characteristics of acute pneumonia.

前述した肺炎の形態学的特徴から、胸膜と離れた非区域性浸潤影(Fig. 4)、容量減少を伴う浸潤影(Fig. 5)、小葉間隔壁の肥厚が目立つ浸潤影(Fig. 6)などは肺炎として非典型的である。

ARDS症例において、経気道性の原因、即ち肺炎や誤嚥性肺炎のような直接肺障害例では、陰影は非対称的で、濃

い陰影とスリガラス陰影が混在する。一方、腹部疾患、敗血症、薬剤性等の原因による間接肺障害例では、左右対称性のスリガラス陰影が主体で、背側にconsolidation(無気肺)を示すことが多い⁵⁾。このように肺炎では陰影の多寡や局在性があることが典型である(Fig. 7)。

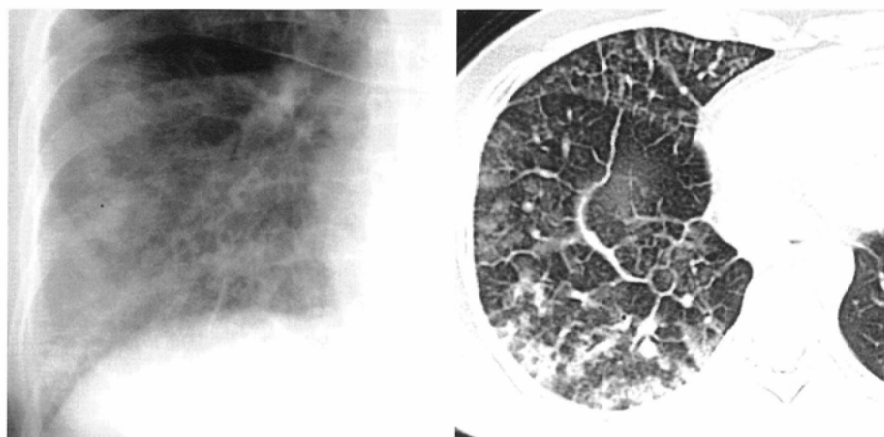


Fig. 6 Acute eosinophilic pneumonia.
A: Chest radiograph shows numerous focal areas of consolidation and ground-glass attenuation, and long and short linear opacities.
B: CT shows thickening of the interlobular septa as well as ground-glass opacity and acinar opacity.

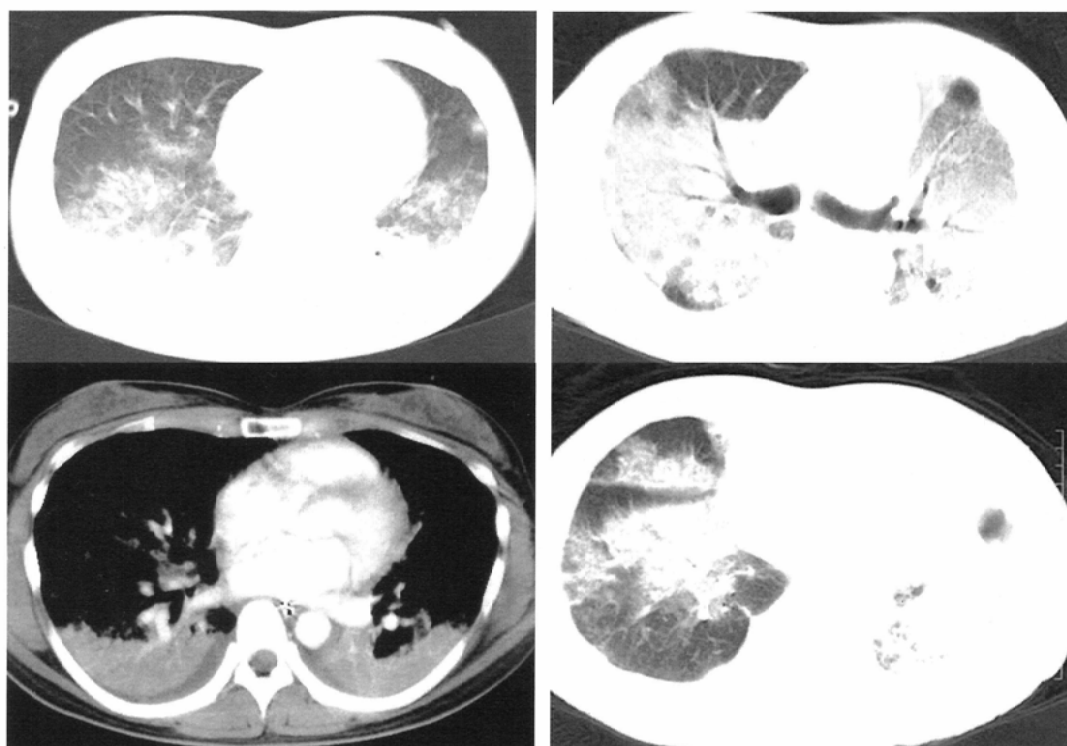


Fig. 7
A: Acute respiratory distress syndrome (ARDS) originating from an extrapulmonary focus (primarily splenectomy followed by sepsis) via the bloodstream.
CT images show predominantly symmetric ground-glass opacity and dorsal consolidation (atelectasis).
B: ARDS due to pneumonia.
CT images show a mix of dense parenchymal opacification and ground-glass opacities that are asymmetric.

起炎菌の推定

多くの細菌性肺炎やマイコプラズマやウイルス肺炎が気管支肺炎のパターンを示す。一方、大葉性肺炎を示す場合は、多くは肺炎球菌肺炎 (Fig. 1) で、その他クレブシラ肺炎やレジオネラ肺炎などがある。クレブシラ肺炎ではアルコール中毒や口腔内細菌の吸入で起こり、半数以上が空洞形成を示すこと、40%以上で同時に気管支肺炎が認められるという特徴を持っている。レジオネラ肺炎 (Fig. 8) の典型的な肉眼所見は気管支肺炎の像で、急速に進展融合し大葉性肺

炎の所見を示すとされている²⁾。画像からこれらの所見を読み取ることが起炎菌を推定する助けとなる。

嚥下性肺炎は背部、肺底部優位に分布し、特に区域、亜区域気管支周囲に陰影を認め、容積減少や増加を伴うことがある。また、嚥下物質や気管支壁肥厚による気管支内腔の狭窄が認められることがある (Fig. 9)。敗血症性肺塞栓症に引き続いた肺炎では両側胸膜直下主体に円形陰影が認められる (Fig. 10)。また他臓器との交通からの直接進展 (食道気管瘻、胆管気管支瘻) が示唆されることもあり、発生機序を推定させる所見の読影は起炎菌推定に役立つ。

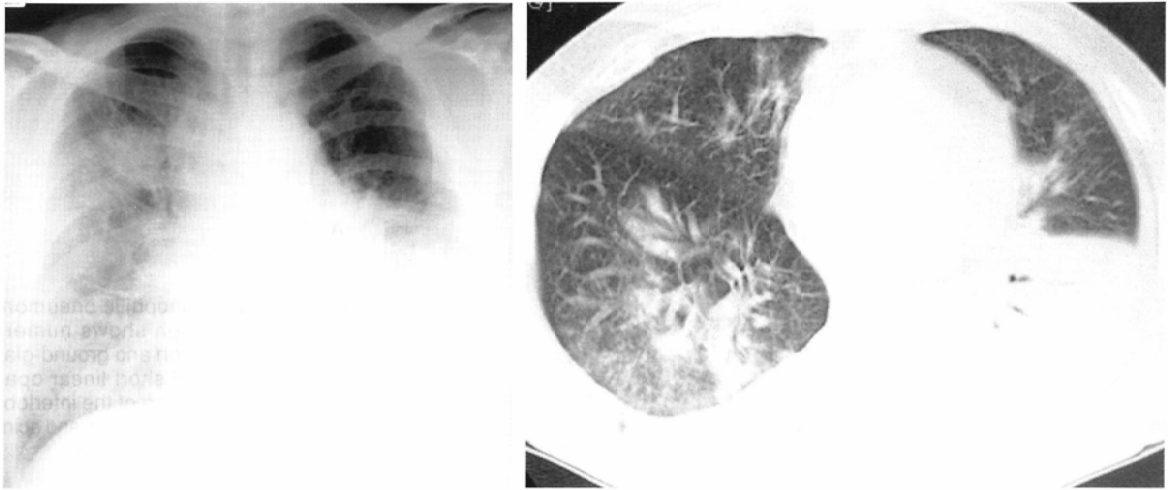


Fig. 8 Legionella pneumonia.
 A: Chest radiograph shows dense consolidation in the left lower lung and patchy consolidation in the right lung.
 B: CT shows an air-space consolidation in the left lung and acinar opacities and patchy small areas of consolidation in the right lung. The findings in the right lung indicate bronchopneumonia. (Courtesy of Kazuto Ashizawa, MD, Nagasaki University)

A | B

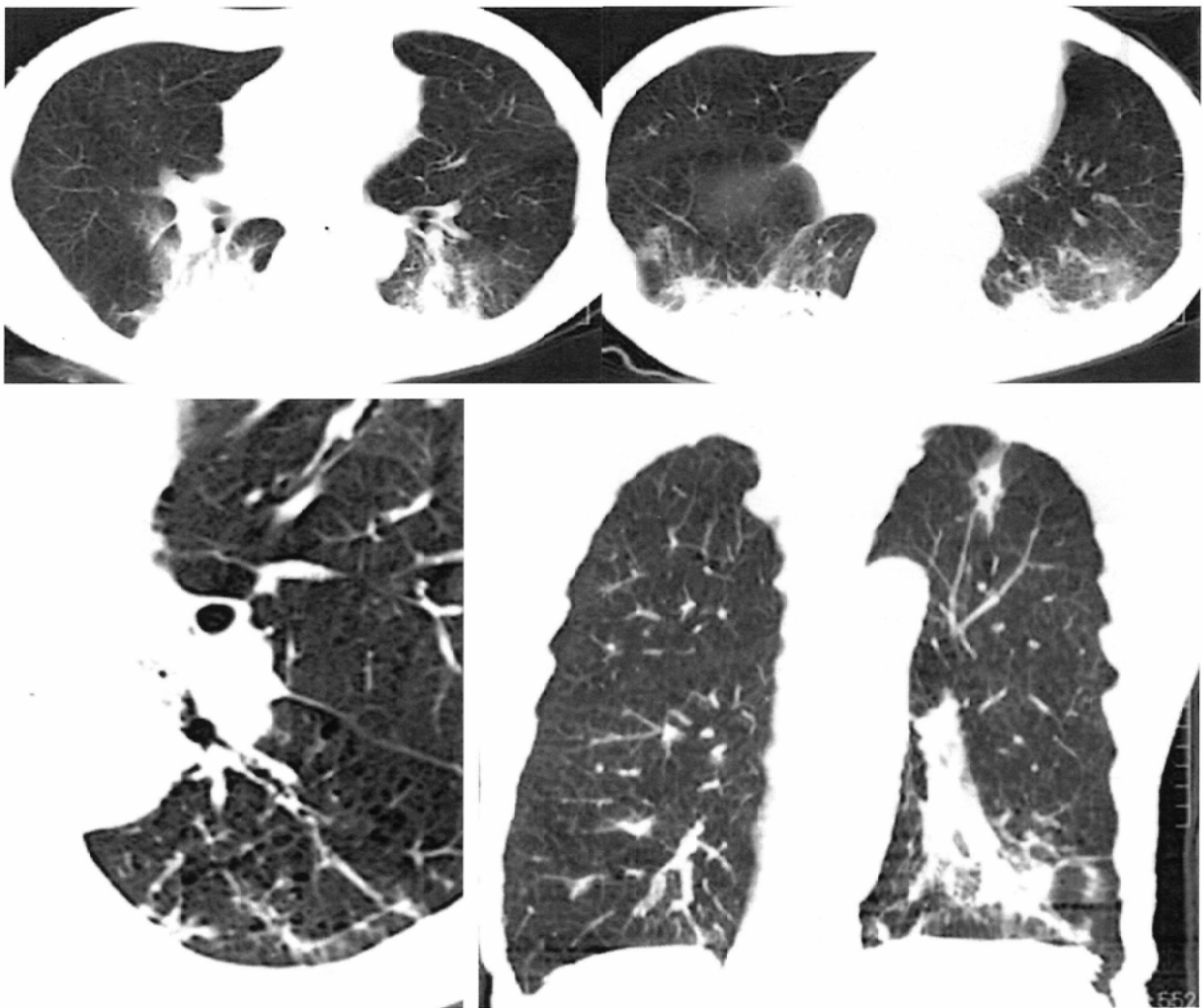


Fig. 9 Aspiration pneumonia.
 A: CT images show consolidation in the posterior segments of the bilateral lower lobes.
 B: HRCT shows the aspiration materials in the lumen of left B6.
 C: Coronal reconstruction image shows thickening of the relatively proximal bronchovascular bundle and segmentally distributed consolidation with volume loss.

A
 B | C

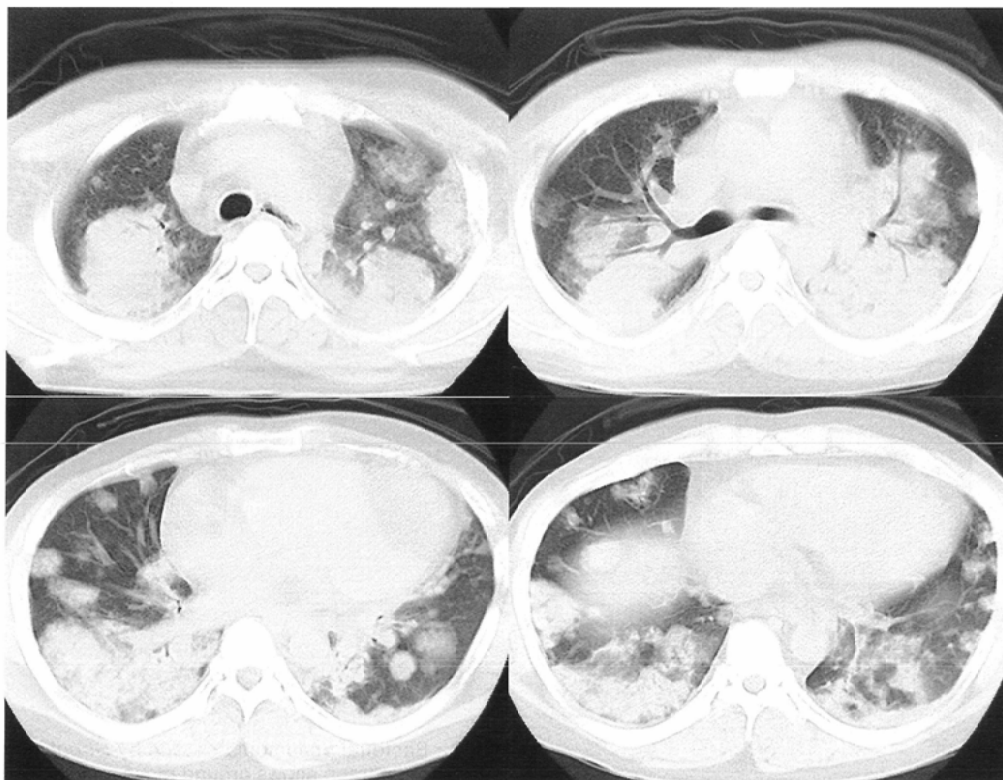


Fig. 10 *Klebsiella pneumoniae* pneumonia via pulmonary vasculature. CT shows a random, patchy distribution of opacification. There is slight subpleural predominance. The individual foci show nodular consolidation with air-bronchograms. These findings indicate pneumonia following septic emboli.

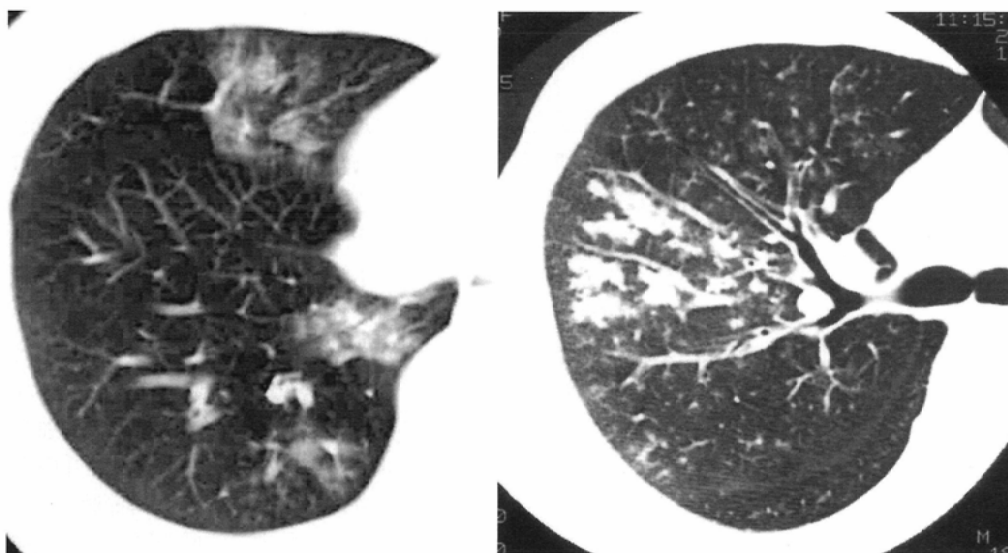


Fig. 11 *Mycoplasma pneumoniae*. CT images in two different patients with *Mycoplasma pneumoniae* show the pattern of bronchopneumonia and thickening of the bronchovascular bundle. The acinar shadows tend to distribute in the peribronchial region of the daughter bronchus.

マイコプラズマ肺炎は、区域性の気管支肺炎様の浸潤影を示す場合、両側びまん性に粒状網状陰影を示す場合やスリガラス陰影を示す場合など種々の像を示す⁶⁾。気管支肺炎パターンでは、細菌性肺炎と比べると娘枝領域に陰影が分布することが多いとされている⁷⁾(Fig. 11)。

胸部X線写真の陰影濃度

マイコプラズマ肺炎やオウム病などの非定型肺炎では、細菌性肺炎に比べてスリガラス陰影、skip lesionを示すことが多い。しかし、単純写真正面像での陰影濃度は、前後方

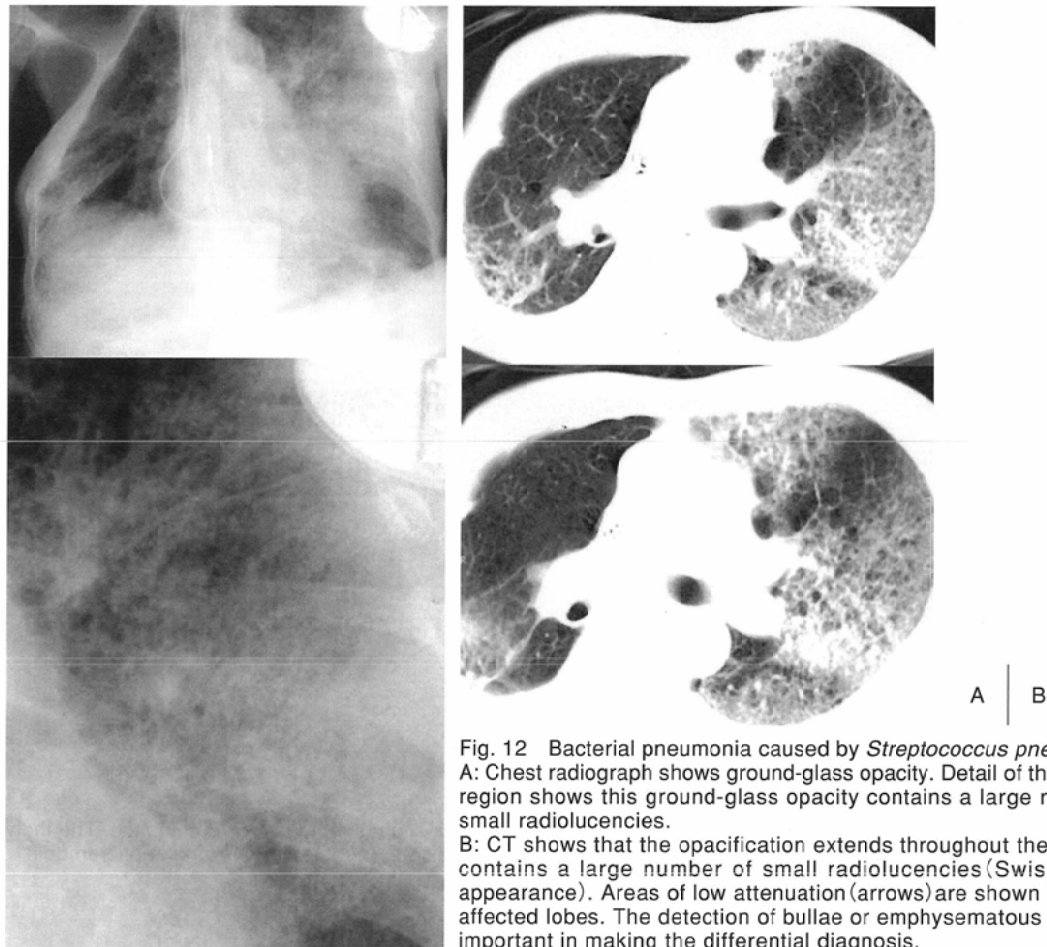


Fig. 12 Bacterial pneumonia caused by *Streptococcus pneumoniae*. A: Chest radiograph shows ground-glass opacity. Detail of the affected region shows this ground-glass opacity contains a large number of small radioluencies. B: CT shows that the opacification extends throughout the lung and contains a large number of small radioluencies (Swiss-cheese appearance). Areas of low attenuation (arrows) are shown in the unaffected lobes. The detection of bullae or emphysematous spaces is important in making the differential diagnosis.

向への広がりが大きく関与するので、側面像で前後方向への広がりを確認することが必要である。また、既存に肺気腫や多発性嚢胞が存在する場合には細菌性肺炎が広範に広がっているにも拘わらず、スリガラス陰影を示す (Swiss cheese appearance)。非病巣部である対側肺の所見に注目することで鑑別ができることが多い (Fig. 12)。その他、経過観察で陰影の消長を観察することは鑑別診断上有用であるが、陰影濃度は呼吸位や撮影条件により変化することを念頭におくことも重要である。

肺結核について

初診時、発熱、咳、喀痰を持つ患者において、集団感染・院内感染の見地から、一般病棟には入院させたくない感染症としてSARSと肺結核が挙がる。最近、慢性関節リウマチに適応が拡大したインフリキシマブ (レミケード) ー抗ヒトTNF α モノクロナール抗体製剤ーは、活動性肺結核で禁忌、陳旧性肺結核では予防投薬が必要であるとされ⁸⁾、画像診断において結核は今、さらなる関心事である。

結核の基本的病理像は、滲出期、繁殖期、増殖期、硬化性期と推移していく。滲出期では、充血浮腫に引き続いて中心乾酪化凝固壊死が起こる。ついで繁殖期では、周辺部

にリンパ球浸潤と類上皮細胞肉芽が形成され結核結節となり、辺縁部は増殖期には萎縮性類上皮細胞線維化巣に変化し、硬化性期において収縮した線維化が起こり周囲に気腫性変化を生じる。中心部は乾酪化白亜化する。乾酪性肺炎においても、乾酪壊死と周囲の種々の細胞反応が起こり、腔内線維化が引き続き起こるとされ、空気は乾酪壊死で完全に置き換わっている^{10), 11)}。以上のような病理像から、結核では、初期の滲出期を除くいずれの時期で肺炎と比べ、濃い境界明瞭な陰影を示すことが推定される。

一次結核症の画像上の基本型は、「中心に壊死を伴った (peripheral enhancement) リンパ節腫大ー特に右肺門および傍気管リンパ節腫大ー、好発区域のない均一で区域性的 air space consolidation (Fig. 13)」である。

二次結核症の特徴的な所見として、air-space consolidation は上葉背側肺尖部、下葉上部にまた複数の区域に分布することが多い。周囲に小葉中心性、細葉性の散布巣を伴い、肺門に連続する気管支血管束の肥厚 (乾酪性気管支炎、葉門結合) を認める。結節は、単純写真で20~40%に空洞が認められ、air-fluid levelを示すことも稀ではない²⁾。CTでは気管支内充填像や気管支壁肥厚を示す樹枝状陰影 tree-in-bud appearance¹³⁾が認められる (Fig. 14)。下葉や肺底部に病変が認められることは15%以下とされる²⁾。

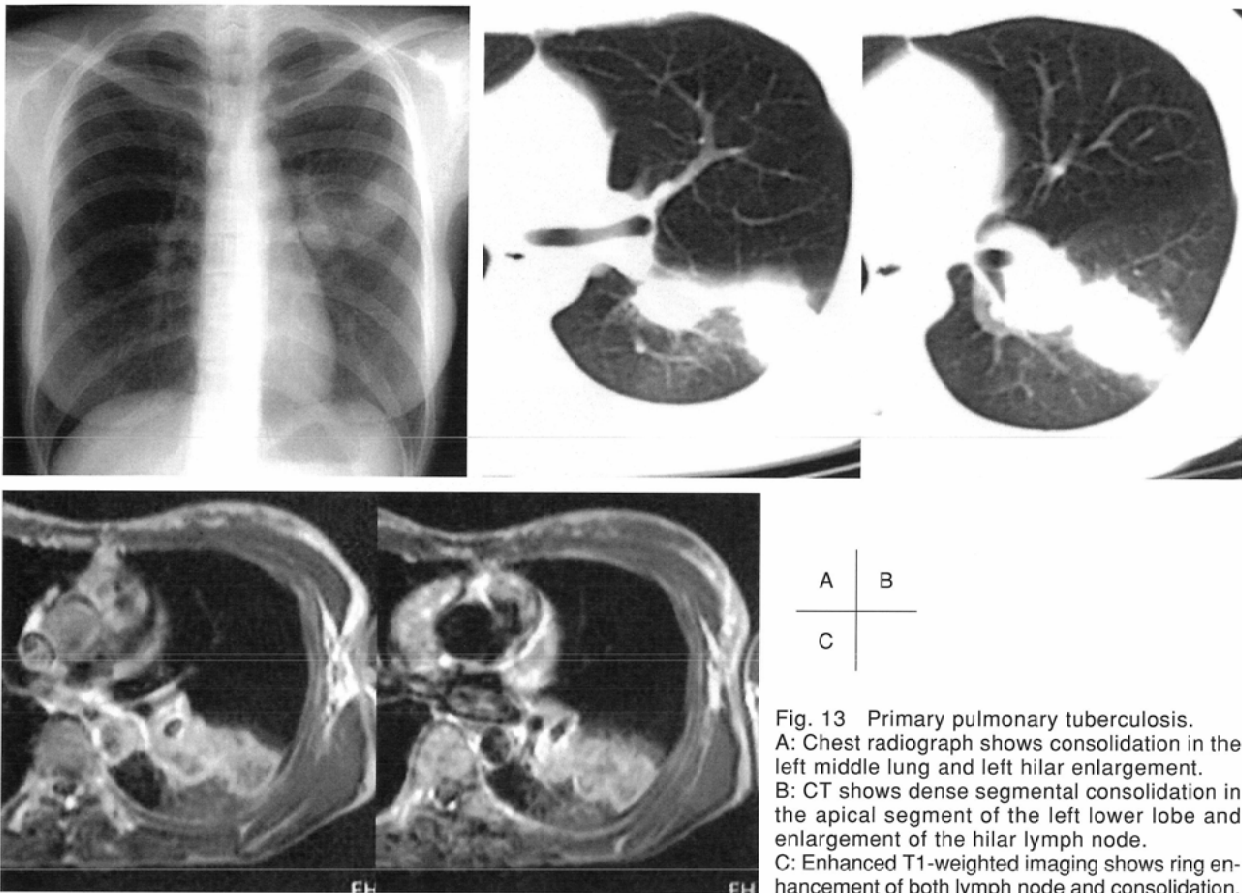


Fig. 13 Primary pulmonary tuberculosis.
 A: Chest radiograph shows consolidation in the left middle lung and left hilar enlargement.
 B: CT shows dense segmental consolidation in the apical segment of the left lower lobe and enlargement of the hilar lymph node.
 C: Enhanced T1-weighted imaging shows ring enhancement of both lymph node and consolidation.

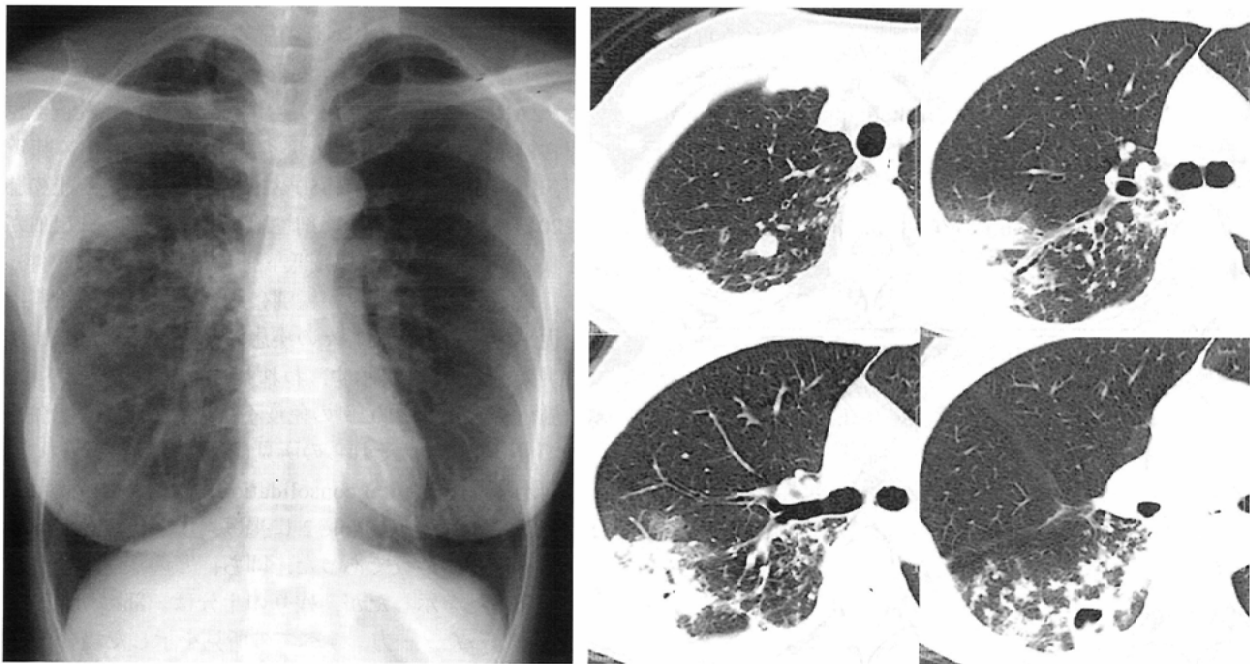


Fig. 14 Postprimary tuberculosis.
 A: Chest radiograph shows dense consolidation in the right upper lung and nodular opacities and focal areas of consolidation in the right middle lung.
 B: HRCT shows focal areas of consolidation with an air-bronchogram in the posterior segment of the right upper lobe. A well-defined nodule and irregularly dilated bronchi with thick walls are also visible. The cavity, satellite nodules, and branching opacities (tree-in-bud appearance) are demonstrated in the apical segment of the lower lobe. Almost all opacifications have well-defined margins. Note that the cavity, ground-glass opacity, and tree-in-bud appearance suggest the active phase of tuberculosis.

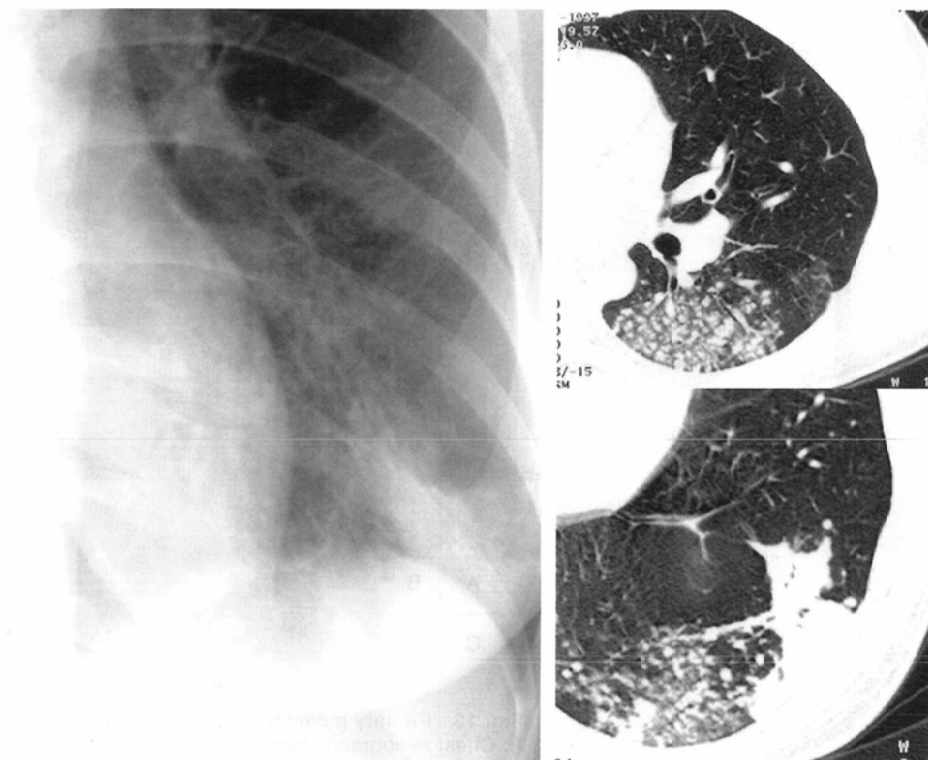


Fig. 15 Pulmonary tuberculosis.
 A: Chest radiograph shows multiple nodular opacities and a focal area of consolidation.
 B: CT shows dense nodules with a centrilobular distribution and areas of consolidation that are lobular in distribution. Although tuberculosis seldom involves the basal segments of the lower lobe, a lobular opacity with straight margins suggests tuberculosis.

Jonesら⁹⁾は、喀痰の検索から最近の感染で発病した患者と以前の感染の再燃により発病した(二次結核)患者に分類し、各々の胸部単純X線写真を検討し、「胸部単純写真の所見は最近の感染も二次結核も似ており、胸部単純写真の所見は免疫の状態に関連があることが推定された」とした。

免疫能の違いによっては下葉に浸潤影が認められる可能性がある。その場合、境界明瞭な小葉性陰影は結核を疑う重要な所見である(Fig. 15)。tree-in-bud appearanceは、結核に特異的な所見ではないが、他の疾患によるそれに比べ陰影濃度は高く境界は明瞭である。活動性を示唆する所見はconsolidation周囲のground-glass opacity, tree-in-bud appearanceや空洞の存在である。

市中肺炎の診断においてCTが必要か？

CTは単純X線写真に比べて、陰影の存在診断、進展様式の推定いずれにおいても優れている。症状や時間的余裕などによってCTの必要性は各症例で異なる。単純X線写真において肺炎として非典型的な所見を示したときや随伴する異常の有無が診断に重要な意味があると考えられる時にはCTは必要である。

免疫能低下患者における肺感染症(日和見感染症)

症状のある患者の急性肺合併症において、胸部単純X線写真の描出能は10%以下であったと報告され¹³⁾、免疫能低下患者における肺感染症は致命的な場合があるから、その診

断にはCTが必要であると考えられる。

免疫能低下患者における呼吸器合併症には、感染症、基礎疾患の浸潤、薬剤性肺炎、偶発した合併症がある。そのうち、日和見感染症として細菌や結核菌以外に、真菌、サイトメガロウイルス、カリニ(Fig. 16)などが起炎菌として多く認められる。われわれの施設におけるAIDS以外の免疫低下患者(血液悪性腫瘍、固形癌、ステロイド投与、移植患者)でARDS以外の合併症の認められた192例¹⁴⁾の内訳は、細菌性肺炎、カリニ肺炎、サイトメガロウイルス肺炎、真菌、抗酸菌の感染症が約50%で、その他悪性疾患の肺浸潤が20%、放射線肺炎、薬剤性肺炎、肺水腫、肺出血がそれぞれ約5%であった。免疫低下患者が呼吸器症状を伴ったとき、以上のような疾患が鑑別に挙がることになる。

従来の報告から、各々の疾患において高頻度に出現するCT所見をTable 2に示す。われわれの施設で確定されHRCTの施行されていた102例の免疫不全患者の呼吸器合併症においても¹⁵⁾同様に、それらの所見は高頻度に認められた(細菌性肺炎ではsegmental consolidationより、小葉中心性陰影が高頻度であった)。Table 2に掲げたすべての所見を示す割合はおよそ約半数であった。即ち、どの疾患も約半数は典型的な所見を示したが、残りの半分は一部の所見しか呈していなかった。一方、すべての所見を示した場合のpositive predictive valueは、肺真菌症や細菌性肺炎の所見では0.7~1.0と高く、比較的特異的な所見であったが、サイトメガロウイルス肺炎の所見は0.25、肺出血で0.22と特異性の低い所見であった。サイトメガロウイルス肺炎で高頻度に認められる所見は、白血病や肺水腫など非感染症でも認められ、

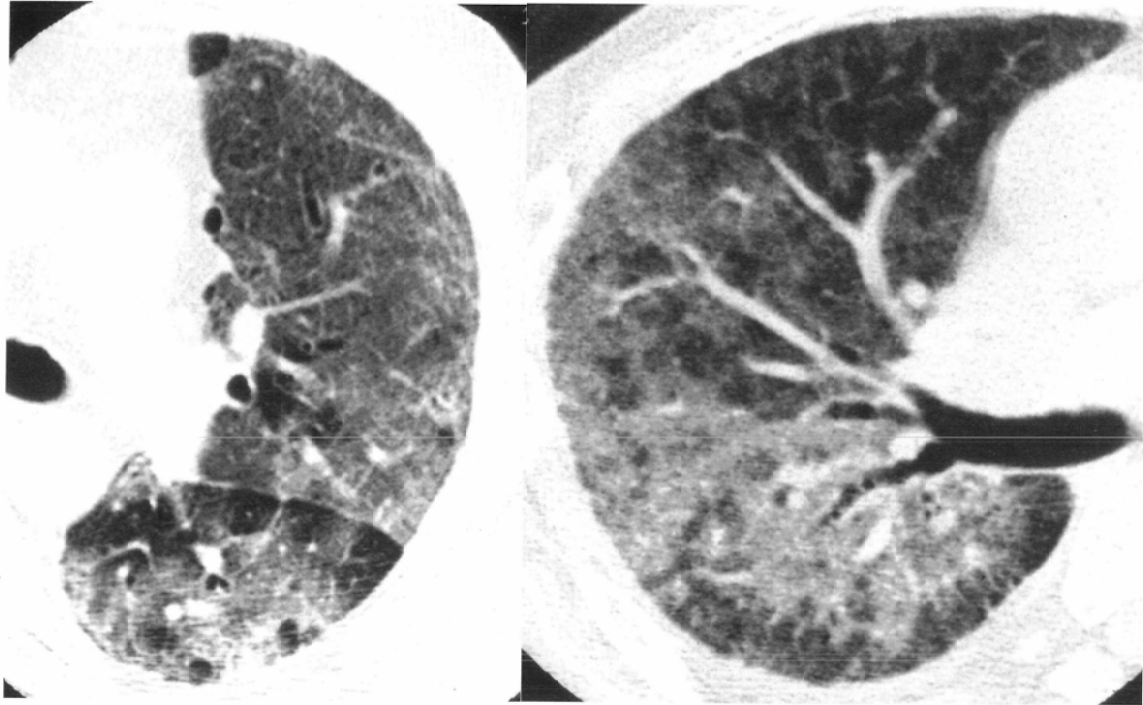


Fig. 16 *Pneumocystis carinii* pneumonia.
HRCT shows bilateral ground-glass opacities with nonsegmental distribution and mosaic pattern.

Table 2 Characteristic HRCT findings and their diagnostic values in each disease¹⁵⁾

Diagnosis	Frequent CT findings	Sensitivity	PPV
Pneumonia			
Bacteria	BVB thickening+segmental consolidation (+centrilobular opacity)	0.27 (0.5)	0.7
<i>Pneumocystis carinii</i>	GGO+symmetrical involvement+mosaic pattern	0.5	0.62
Cytomegalovirus	GGO or consolidation+nodule+bilateral involvement	0.5	0.24
Tuberculosis	Segmental or nonsegmental consolidation+cavity	0.5	0.66
Fungal disease	Mass+CT halo sign	0.67	1.0
Leukemic infiltration	BVB thickening+Nodule+ILS thickening	0.6	0.43
Lymphangitic carcinomatosis	BVB thickening+nodule or mass+pleural effusion	0.5	0.25
Drug-induced pneumonia	GGO+reticular pattern	0.67	0.5
Pulmonary hemorrhage	GGO or consolidation+ILS thickening+intra-lobular reticulation	0.5	0.22

また、肺出血の所見をカリニ肺炎や細菌性肺炎が示す場合もあり、免疫不全患者における感染症の診断が困難であることが伺われた。

しかしながら、免疫不全患者においても、基本的な発症や進展様式およびその画像所見は以下の通りであり、これらの所見を用いて鑑別を行うことは有用である。気道感染症である細菌性肺炎や肺結核では、気管支、細気管支の肥厚、小葉中心性、細葉性、小葉陰影が認められるなど陰影に濃淡や局在性がある。サイトメガロウイルスやカリニ肺炎は、おもに既感染の再活性化(回帰感染)であり、浸出物の少ない感染症のため、種々の大きさの淡い陰影が非区域

性に分布している。血行性散布である粟粒結核ではランダムに分布し、敗血症性塞栓症ではfeeding vessel signが認められることがある。

「日見感染症のうち、経気道性結核や細菌、真菌症では全ての結節が10mm以下を示すことは稀で、一方ウイルス性肺炎では80%以上で結節全てが10mm以下であった」との報告¹⁶⁾もあり(Fig. 17)、個々の所見を多数例でさらに検討することで鑑別診断は向上すると思われる。また、同じように表現される所見でも、肺炎と非感染性病変では見え方が明らかに異なる場合もある(Fig. 18)。読影経験が重要であるととも、今後は定量的に検討することが必要である。

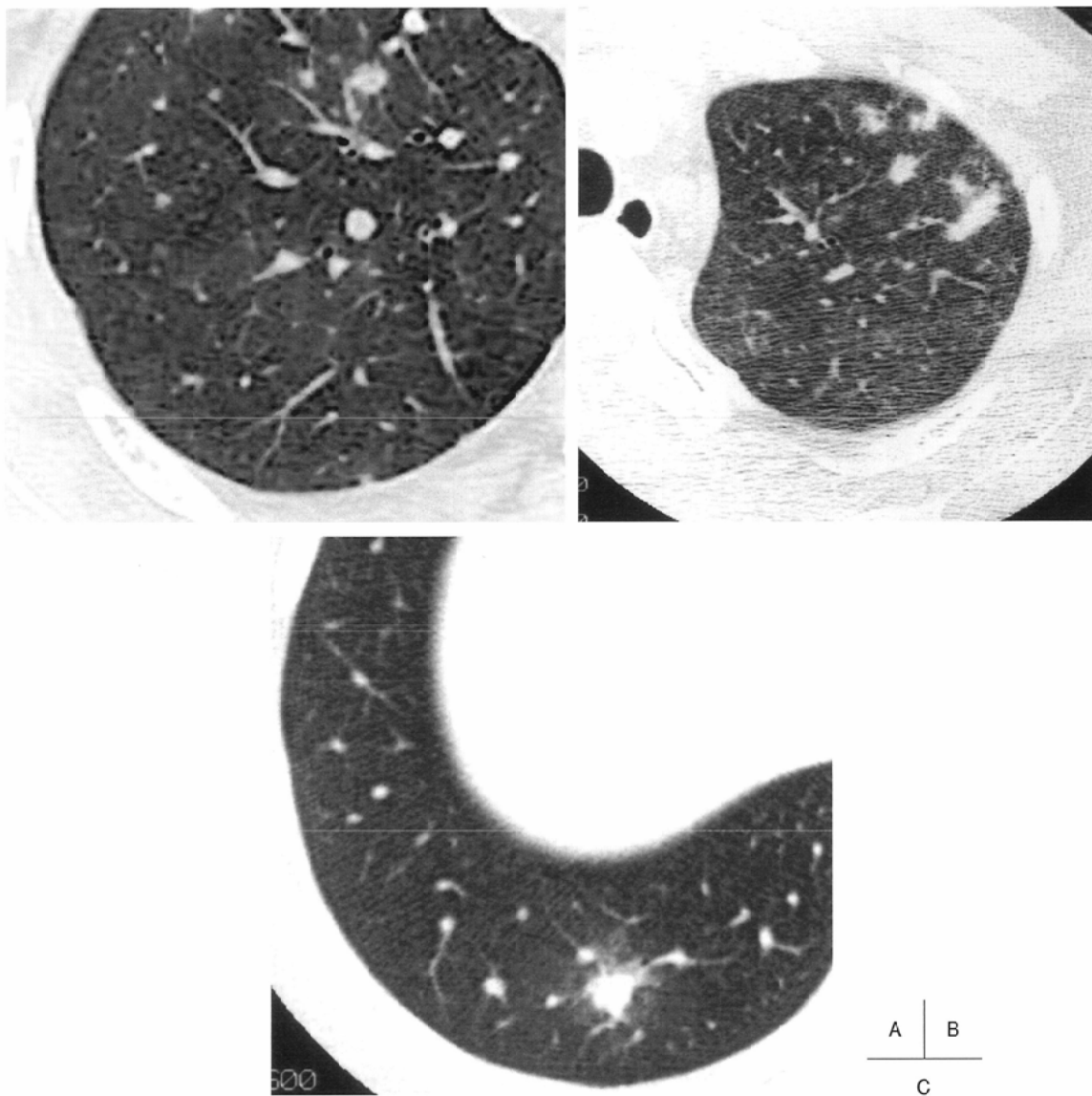


Fig. 17 A: Varicella pneumonia, B: tuberculosis, C: aspergillosis.
 HRCT images show nodules in all three diseases. All nodules in varicella pneumonia are less than 10 mm in diameter, although some nodules in tuberculosis and aspergillosis are relatively large.

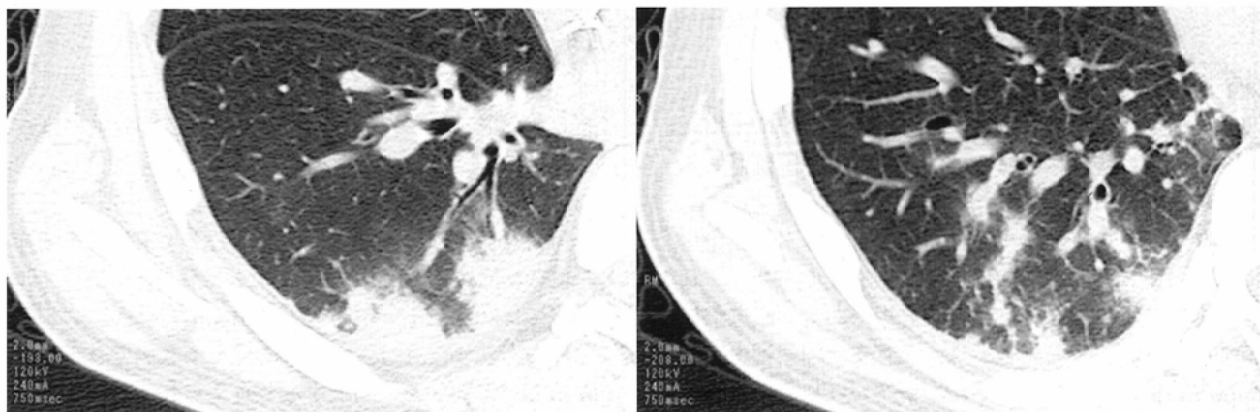


Fig. 18 Pulmonary leukemic cell infiltration in acute myelogenous leukemia.
 HRCT images show areas of consolidation abutting the pleura, centrilobular nodules, and thickening of the bronchovascular bundle. The findings described by these terms are frequently seen in bronchopneumonia. However, note that the findings demonstrated on these images are much different from those of bronchopneumonia caused by bacteria (Fig. 2), mycoplasma (Fig. 11), and tuberculosis (Fig. 14).

免疫低下患者の急性合併症の診断には、各所見の出現頻度を知っておくとともに、1. 疾患の病因や病理所見の知識、2. CT所見の正確な読影、3. CT所見に対応する病理像の知識(Radiologic-pathologic correlation)が重要であると考えられる。

まとめ

肺炎の画像診断で重要な所見は、

1. 陰影と区域との関係、
2. 経気道性病変を示唆する気管支、細気管支の肥厚、小葉中心性、細葉性、小葉性、区域性陰影、tree-in-bud appearanceやmosaic perfusionの存在、
3. 結節の分布や大きさである。

文 献

- 1) 日本呼吸器学会市中肺炎診療ガイドライン作成委員会編：成人市中肺炎診療の基本的考え方。日本呼吸器学会「呼吸器感染症に関するガイドライン」。2000. 3, 日本呼吸器学会
- 2) Fraser RS, Müller NL, Colman N, et al: Fraser and Pare's diagnosis of disease of the chest. Volume 2, 4th Ed. 1999, WB Saunders Company, Philadelphia
- 3) 田口善夫：肺感染症の臨床。画像診断 20(4)：378-386, 2000
- 4) 池田貞雄, 船津武志, 人見滋樹, 他：胸部の異常陰影—X線による鑑別診断—。3rd ed. 1984, 金宝堂, 京都
- 5) Goodman LR, Fumagalli R, Tagliabue P, et al: Adult respiratory distress syndrome due to pulmonary and extrapulmonary causes: CT, clinical, and functional correlation. Radiology 213: 545-552, 1999
- 6) Putman CE, Curtis AM, Simeone JF, et al: Mycoplasma pneumoniae: Clinical and roentgenographic patterns. AJR 124: 417, 1975
- 7) Tanaka N, Matsumoto T, Kuramitsu T, et al: High-resolution CT findings in community-acquired pneumonia. J Comput Assist Tomogr 20: 600-608, 1996
- 8) レミケード製品情報概要。2003. 7, 田辺製薬
- 9) Jones BE, Ryu R, Yang Z, et al: Chest radiographic findings in patients with tuberculosis with recent or remote infection. Am J Respir Crit Care Med 156: 1270-1273, 1997
- 10) 岩井和郎：肺の構造。結核症の病理。岩井和郎編：結核病学。結核予防会, 東京, 1990
- 11) Itoh H, Murata K, Konishi J, et al: Diffuse lung disease: pathologic basis for the high-resolution computed tomography findings. J Thorac Imag 8: 176-188, 1993
- 12) Im JG, Itoh H, Shim YS, et al: Pulmonary tuberculosis: CT findings—early active disease and sequential change with antituberculous therapy. Radiology 186: 653-660, 1993
- 13) Primack SL, Müller NL: High-resolution computed tomography in acute diffuse lung disease in the immunocompromised patient. Radiol Clin North Am 32: 731-744, 1994
- 14) 田中伸幸, 三浦剛史, 松本常男, 松永尚文：肺を中心とした日和見感染症の画像診断—真菌症—。臨床画像 17：1272-1283, 2001
- 15) Emoto T, Matsumoto T, Tanaka N, et al: HRCT findings of Pulmonary Complications in Non-AIDS Immunocompromised Patients. Radiation Medicine 21: 7-15, 2003
- 16) Franquet T, Müller NL, Gimenez A, et al: Infectious pulmonary nodules in immunocompromised patients: Usefulness of computed tomography in predicting their etiology. JCAT 27: 461-468, 2003