

胸部正面単純写真による 肺気腫の診断：CTとの対比

キナシ大林病院 (高松市)

放射線科 児島完治

香川大学医学部 放射線科

室田真希子 西山佳宏



はじめに

- 胸部単純写真による肺気腫の診断は、半世紀も前から病理標本との比較による多くの研究があり、**血管影の狭細化と肺の過膨張**が診断基準となっている。
- しかし、肺気腫を胸部単純写真で診断することは難しい。経験豊富な読影医間では所見が比較的一致するといわれる。すなわち、その診断には、**主観的(職人的)技術**が要求されるためである。
- CTとの対比により胸部正面単純写真での肺気腫診断、読影法について提示する。



胸部単純写真における肺気腫の所見

- 血管影の狭細化 **specific but insensitive**
透過性の亢進
- 肺の過膨張 **sensitive but not specific**
横隔膜の低位かつ平坦化
● 横隔膜の反転
- そのほか
血管影の増強 (Marker vessels)



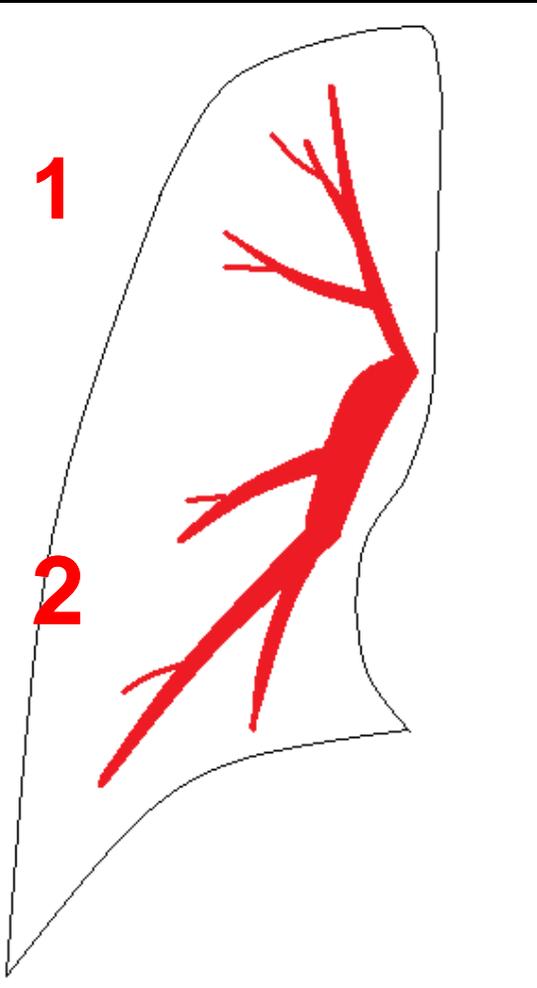
肺血管影の狭細化

文献で使用されている表現

- Arterial deficiency, arterial depletion
 - Narrowed vessels, fewer side branches, vessel pruning, absence of vessel shadows
 - Diminished size and number of the vessels
 - Oligemia
-
- 末梢血管影の欠損
 - 肺野末梢1/2で血管影の径や数の減少
 - 肺血管影の減少



肺血管影の狭細化



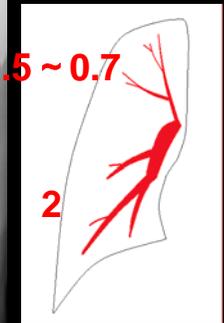
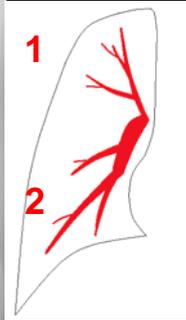
- 主観的所見であり、単純写真で肺気腫の診断を困難にしている最大の要因である。
- 多数の正常例を経験しなければ診断は難しい。
- 体型、肺の広がり、横隔膜の高さ、心臓の大きさなど全体のバランスで血管影を判定しなければならない。
- 正常者での肺血管(血流)分布は、
下肺野:上肺野 = 2:1の割合になっている。
主観的にはこれが2:0.5以下になると異常と診断する。
- 多くの肺気腫は上肺野優位であり、血管影の変化から診断する。初期、軽症の肺気腫では肺の過膨張は起こらないため、血管影だけで診断せざる得ない。

透過性の亢進

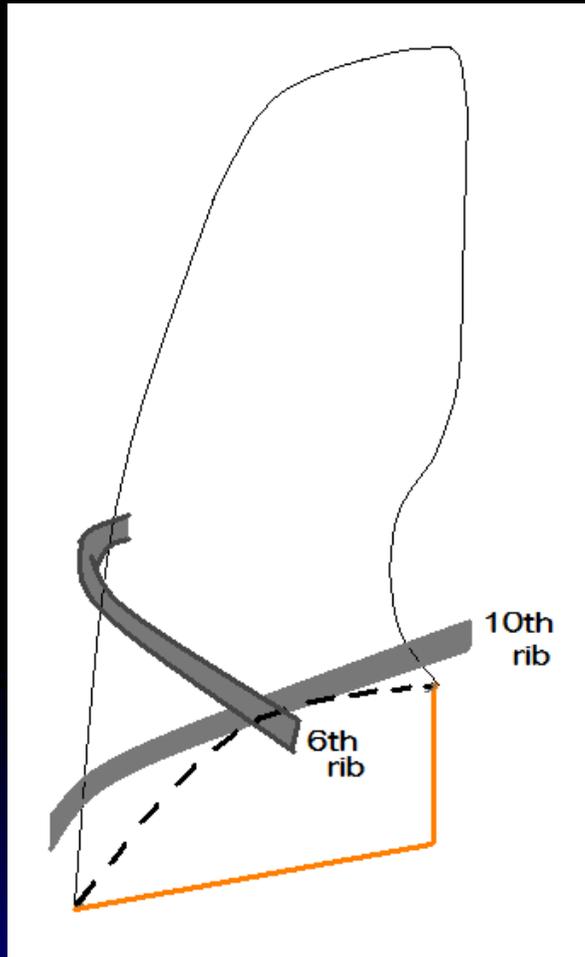
- 肺実質の破壊、血管影の狭細化により生じる。フィルム撮影では、撮影条件の影響が大きかったため信頼性が低かった。最近のデジタル画像では濃淡が比較的安定しており、以前より診断しやすくなった。
- 肺気腫は肺野に左右均等に生じるわけでない。不規則な透過性亢進、肺底部優位の気腫など、注意深い読影が必要である。



肺血管影の主観的評価



肺の過膨張



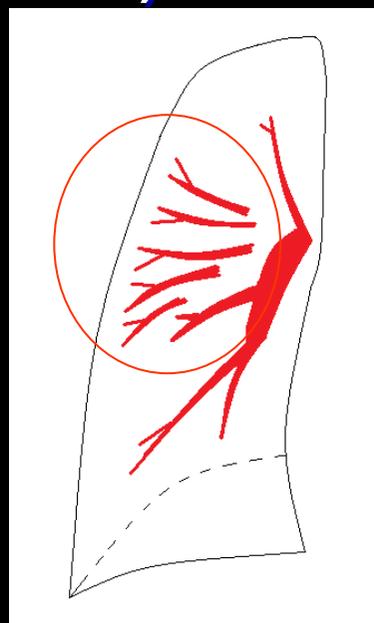
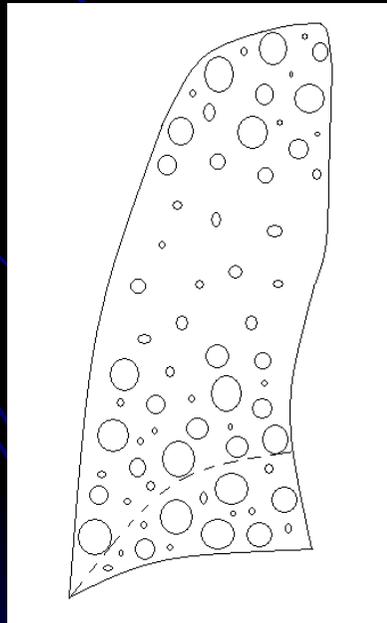
- 横隔膜の高さだけで過膨張を診断することは誤りである。やせ型の体型、スポーツマンでは横隔膜の位置は低い。
- 肺の過膨張の診断は、横隔膜低位に加えて、横隔膜の平坦化、肋骨横隔膜角の鈍化、あるいは反転がある場合に過膨張と診断できる。

- ✓ 横隔膜の高さの基準としては、第10肋骨後部、あるいは第6肋骨前部が用いられる。
- ✓ 横隔膜の平坦化は、心臓横隔膜角と肋骨横隔膜角の線に垂直の長さが1.5cm以下といわれるが、正確に計測できないことも多く、主観的判断となることが多い。



Marker vessels

- 肺気腫が高度のところでは、肺の血流が減少し、正常部分あるいは肺気腫の程度がより軽度の部分の血流が増加する。血管影が増加したり太く見えることをいう。(Simon 1969)



内容

1. CTによる肺気腫の重症度と胸部単純写真との比較
2. 診断の難しい肺気腫
3. 所見は肺気腫だが肺気腫でない症例
4. 肺気腫に合併した疾患の診断

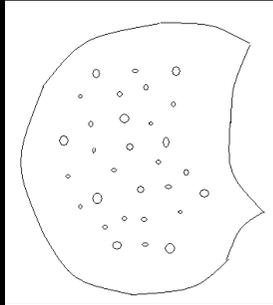


方法

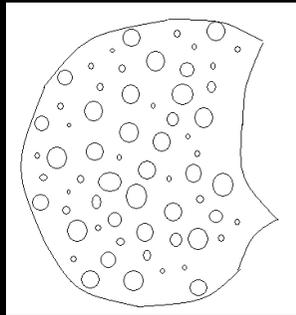
- 日常診療あるいは検診、人間ドックで撮影された胸部単純写真正面像とCTの対比
- 使用CTは東芝社製Aquilion 16列CT
撮影電圧 120kV 電流 70～220mA
Axial view (7mm)、Coronal, Sagittal view (5mm)
により肺気腫の重症度、広がりを見極める
- 肺気腫の診断は、小葉中心性肺気腫、汎細葉性肺気腫、傍隔壁性肺気腫の区別はせず、肺実質の破壊された低吸収域部分を肺気腫とした。



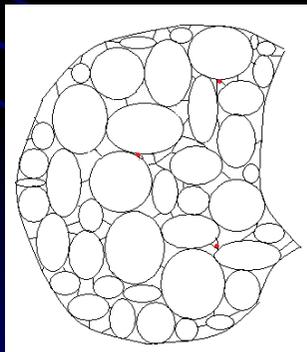
肺気腫の重症度



- 軽症：10mm以下の低吸収域（LAA: low attenuation area）が散在性あるいはびまん性に見られるもの



- 中等症：10mm内外のLAAが癒合し大きなLAAがあり、LAAの間に正常肺と思われる部分が存在するもの

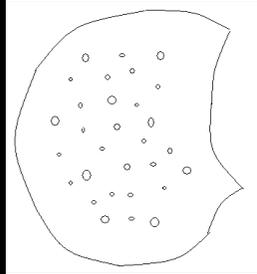


- 重症肺気腫：大きなLAA, ブラなどがびまん性に存在し、それらの間に正常肺が介在しないもの

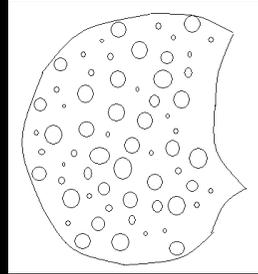
- ✓ 重症度は均一でないため、軽症～中等症、中等症～重症といった中間的な表現も用いた。
- ✓ 広がりについては、上、中、下肺野で表現した。

1. CTによる肺気腫の重症度と 胸部単純写真所見との比較

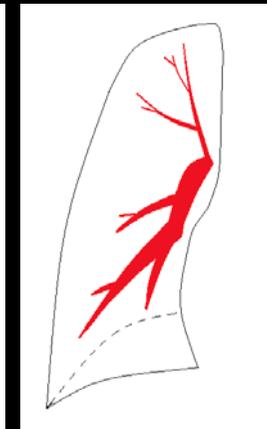
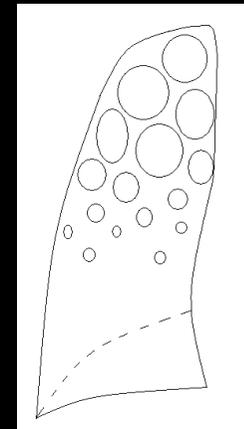
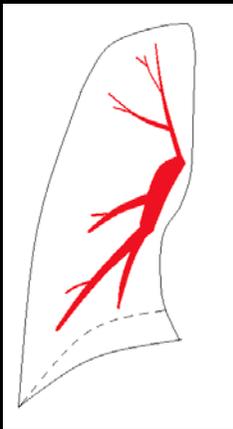
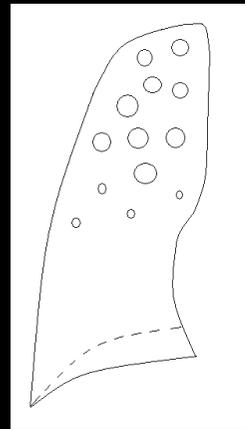
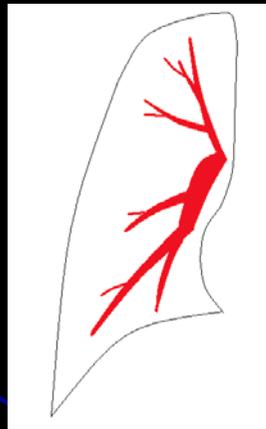
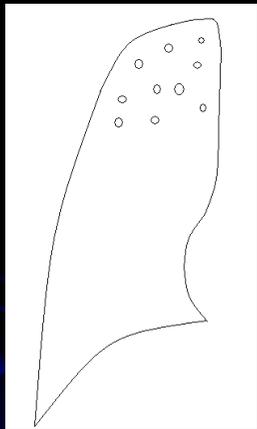
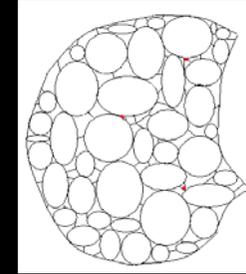
軽症



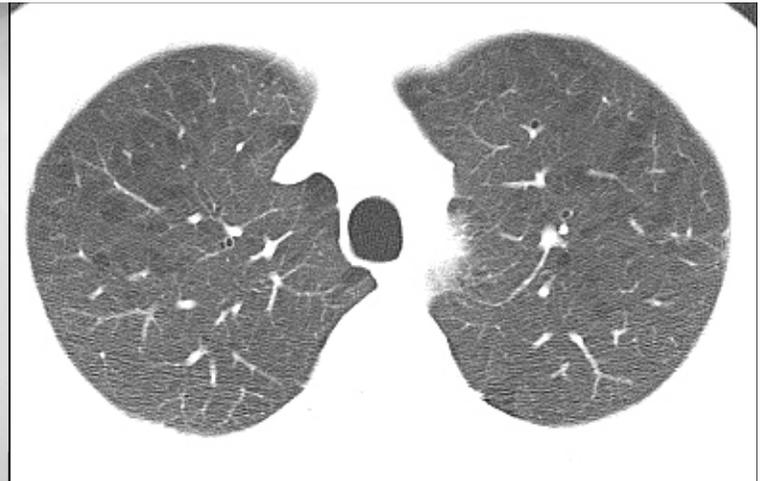
中等症



重症

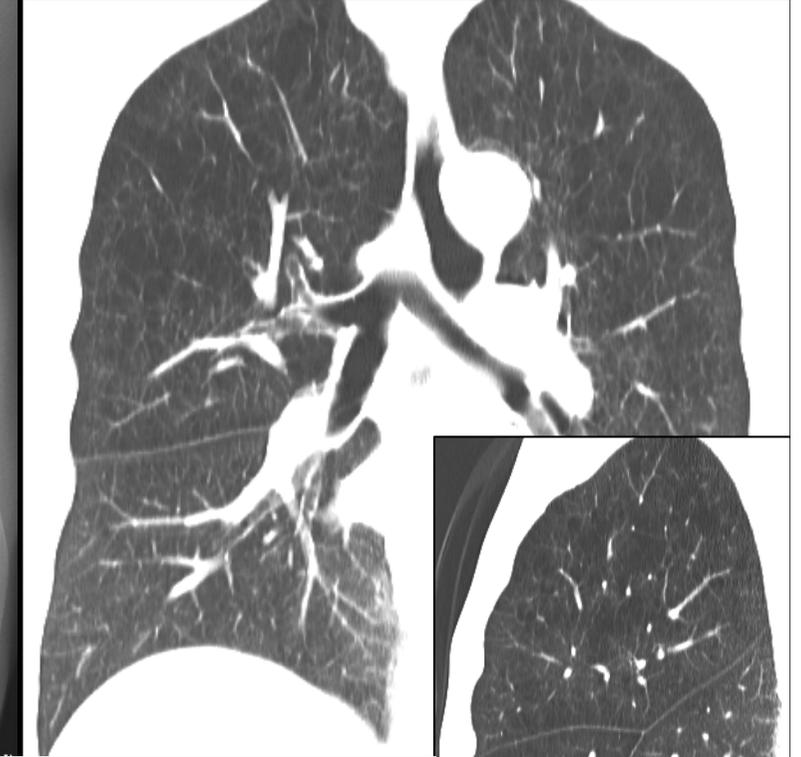
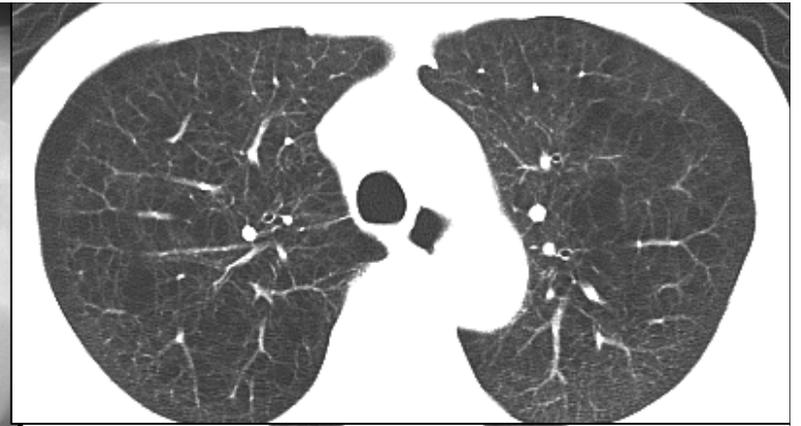


- ✓ 肺気腫が、軽症から重症化するとともに肺は過膨張になり、横隔膜は低下し平坦になる。
- ✓ 血管影は、肺気腫のある部位では狭細化していき、正常部の血流が増加していく。



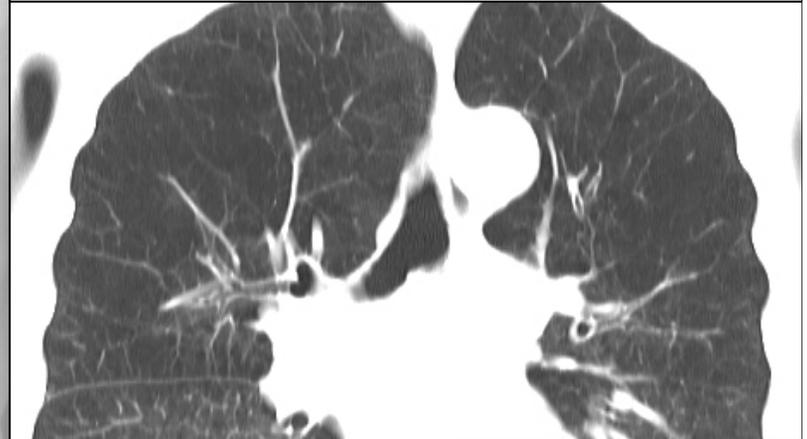
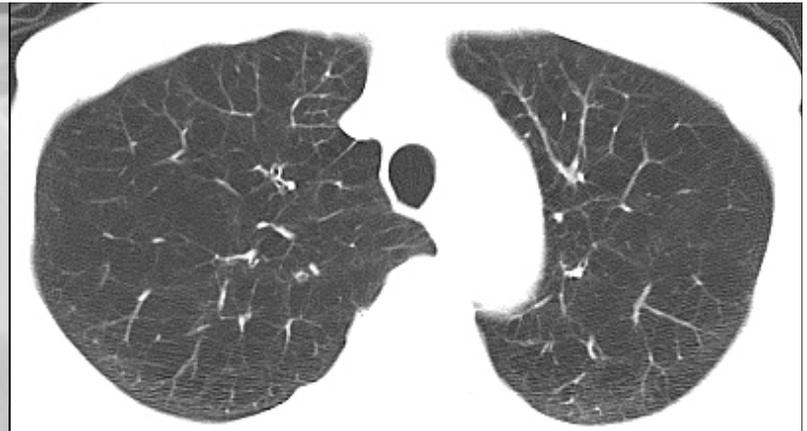
軽症肺気腫

XP: 血管影分布は下:上 = 2:1と正常である. 横隔膜は低いが平坦でない. 肺気腫の診断はできない.
CT: 上肺野に1cm以下のLAAを散在性に認める.



中等症肺気腫

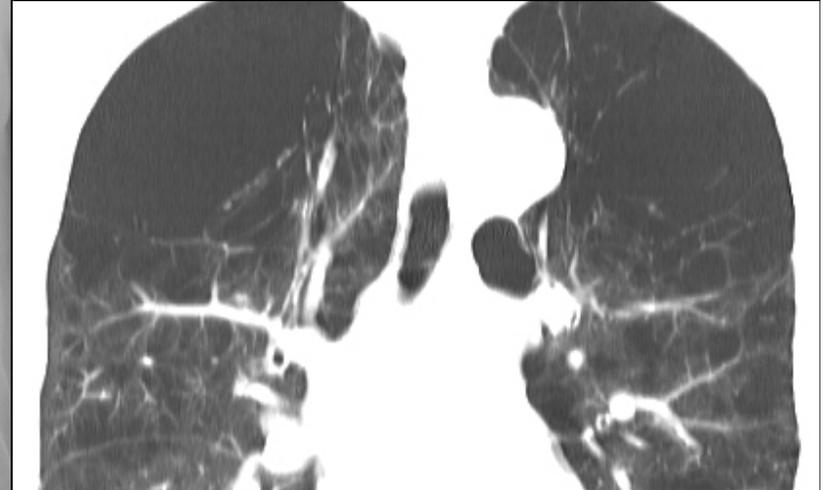
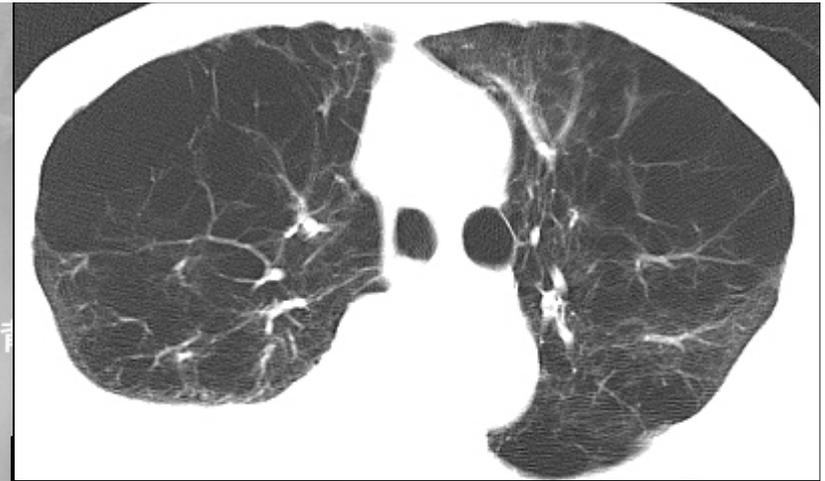
XP: 血管影分布は2:0.5以下である。横隔膜低位がある。
CT: 上肺野に1cm以上のLAAを広汎に認める。



中等症～重症肺気腫

XP: 上肺野の血管影の狭細化、横隔膜低位、平坦化がある。

CT: 上肺野優位に1cm以上のLAAを広汎に認める。上葉では正常構造が見えない。中下肺野に中等症気腫が広がっている。



重症肺気腫

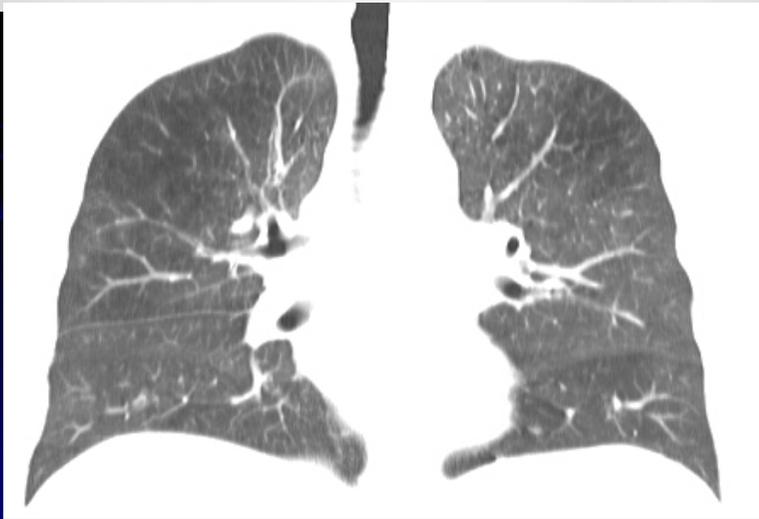
XP: 上肺野、左下肺野の血管影はほとんどみえない。横隔膜低位平坦化がある。

CT: 上肺野優位に数cm以上のLAAを広汎に認める。

2. 診断の難しい肺気腫

- 軽症、軽症～中等症肺気腫
- 背臥位、半坐位での撮影
- 全肺野びまん性肺気腫
- 不均一分布の肺気腫
- 肺底部優位肺気腫
- 肺うっ血





軽症肺気腫

XP: 血流分布は2:0.5程度

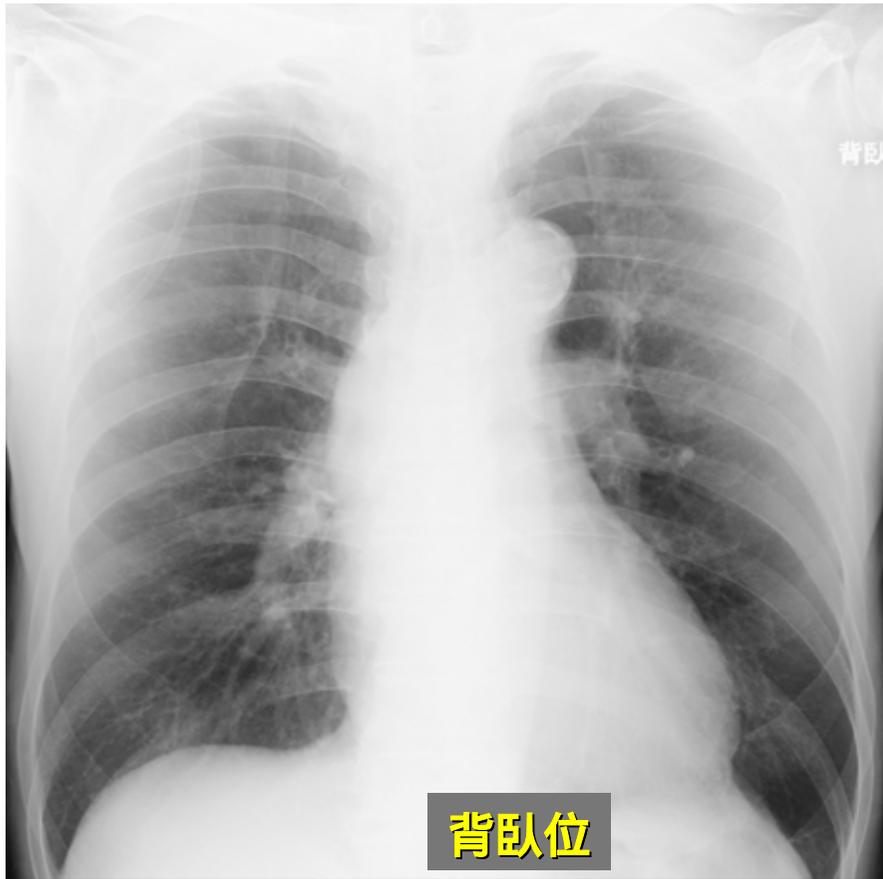
CT: 上肺野優位に1cm前後のLAAが散在.



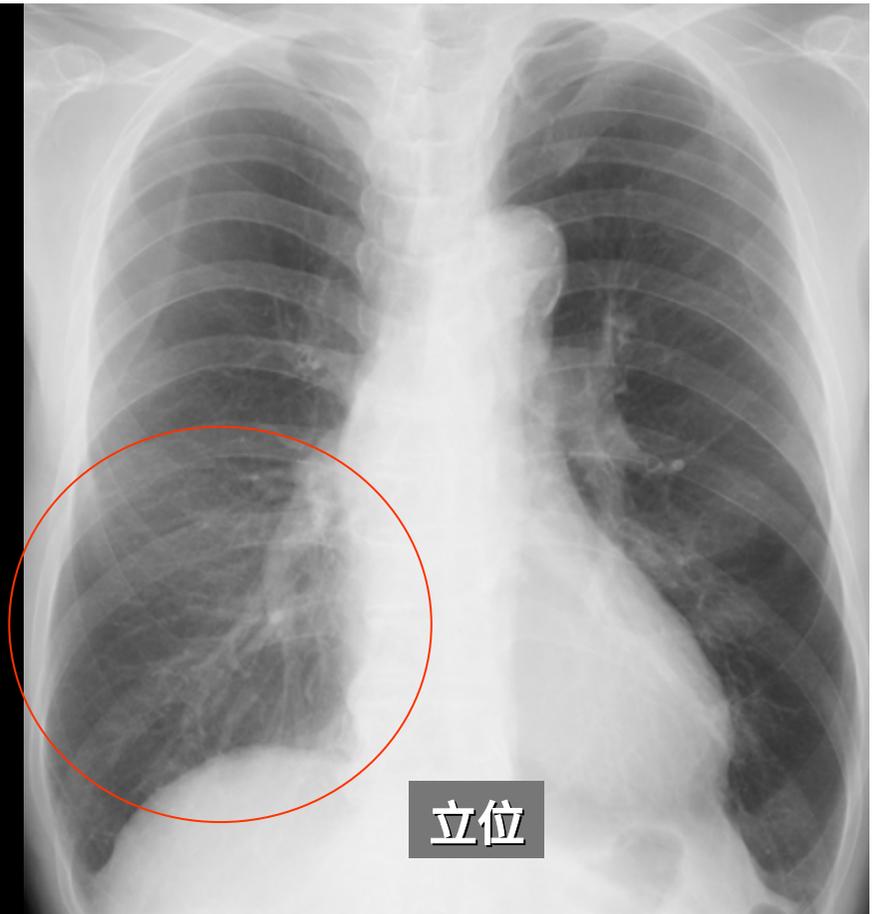
正常例

XP: 血流分布は2:0.5~0.7程度

CT: 肺気腫は認めない.



背臥位



立位

背臥位XPでは

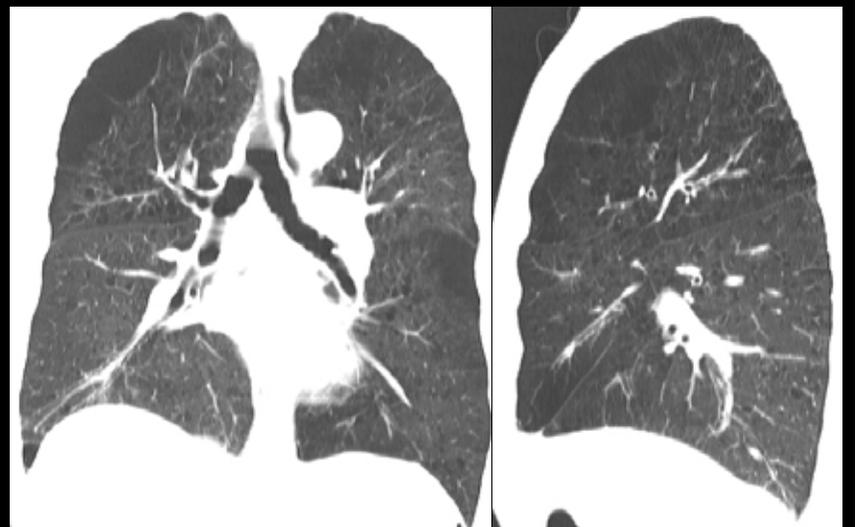
中等症肺気腫は診断できない

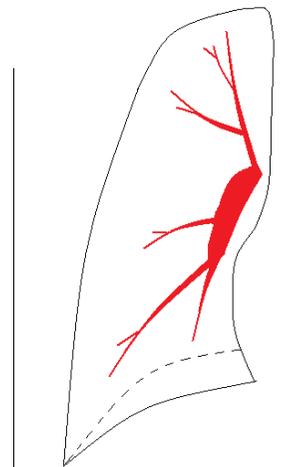
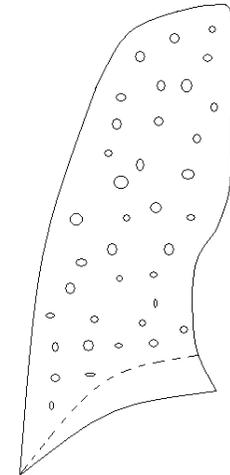
左XP: 背臥位XPでは気腫の診断できない.

右XP: 血流分布は2:0.3、上肺野の透過性亢進、横隔膜低位、左は平坦化あり

右下肺野に**marker vesselsあり**

CT: 上中肺野に中等～重症肺気腫.



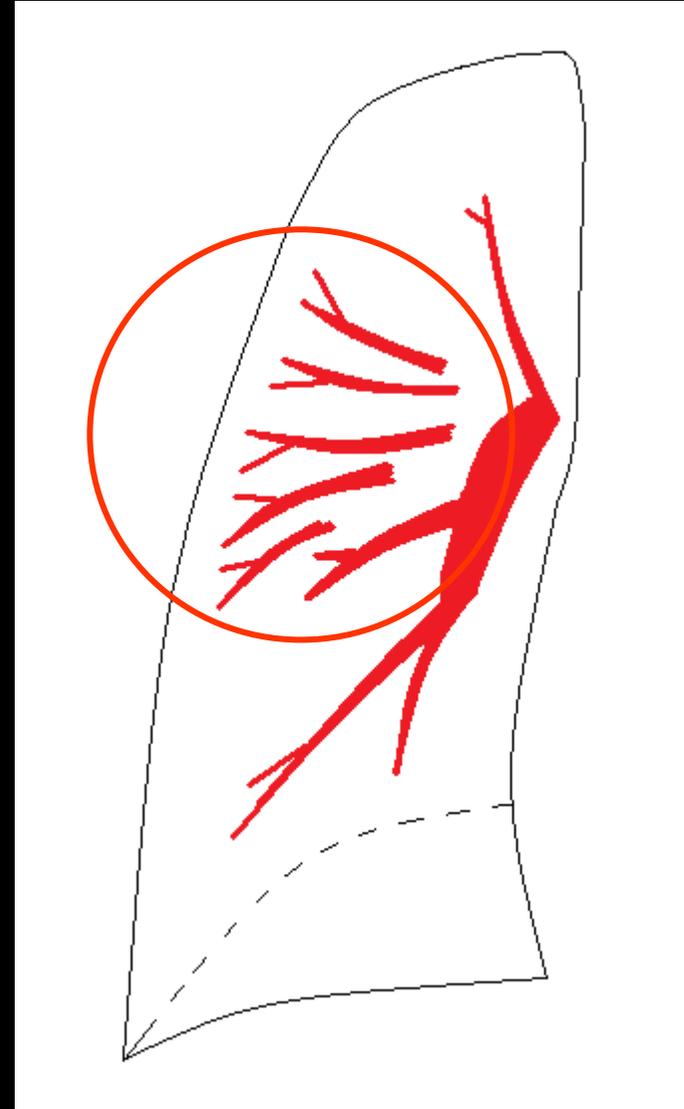
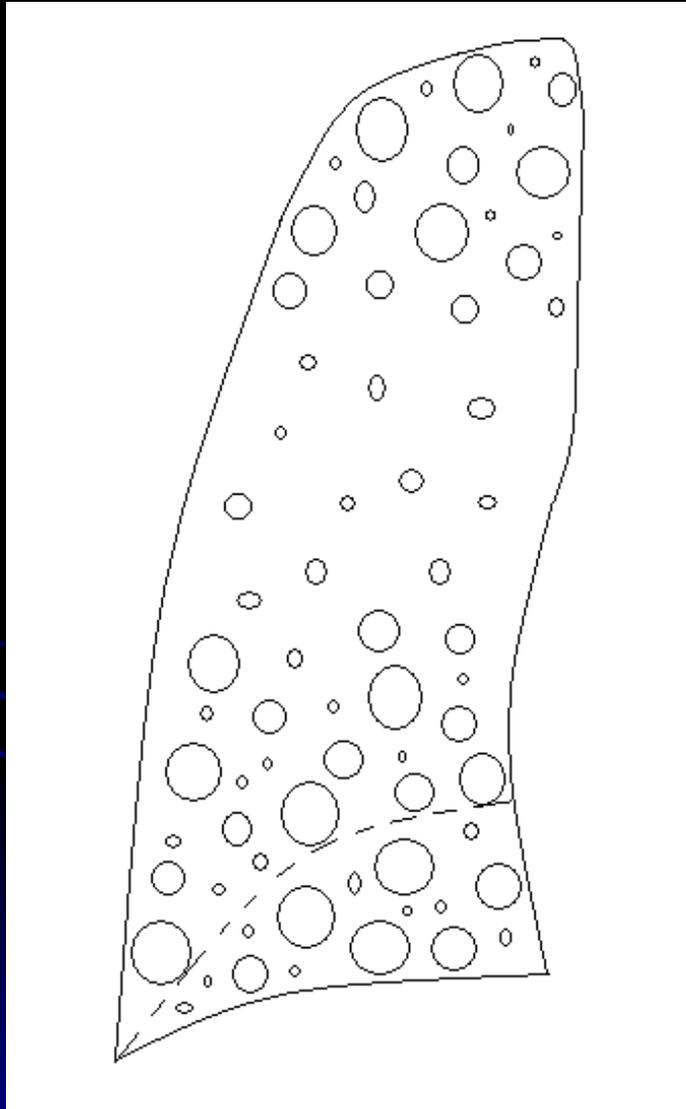


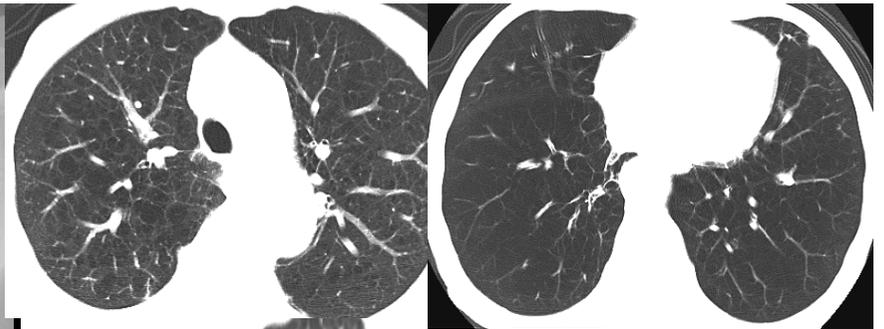
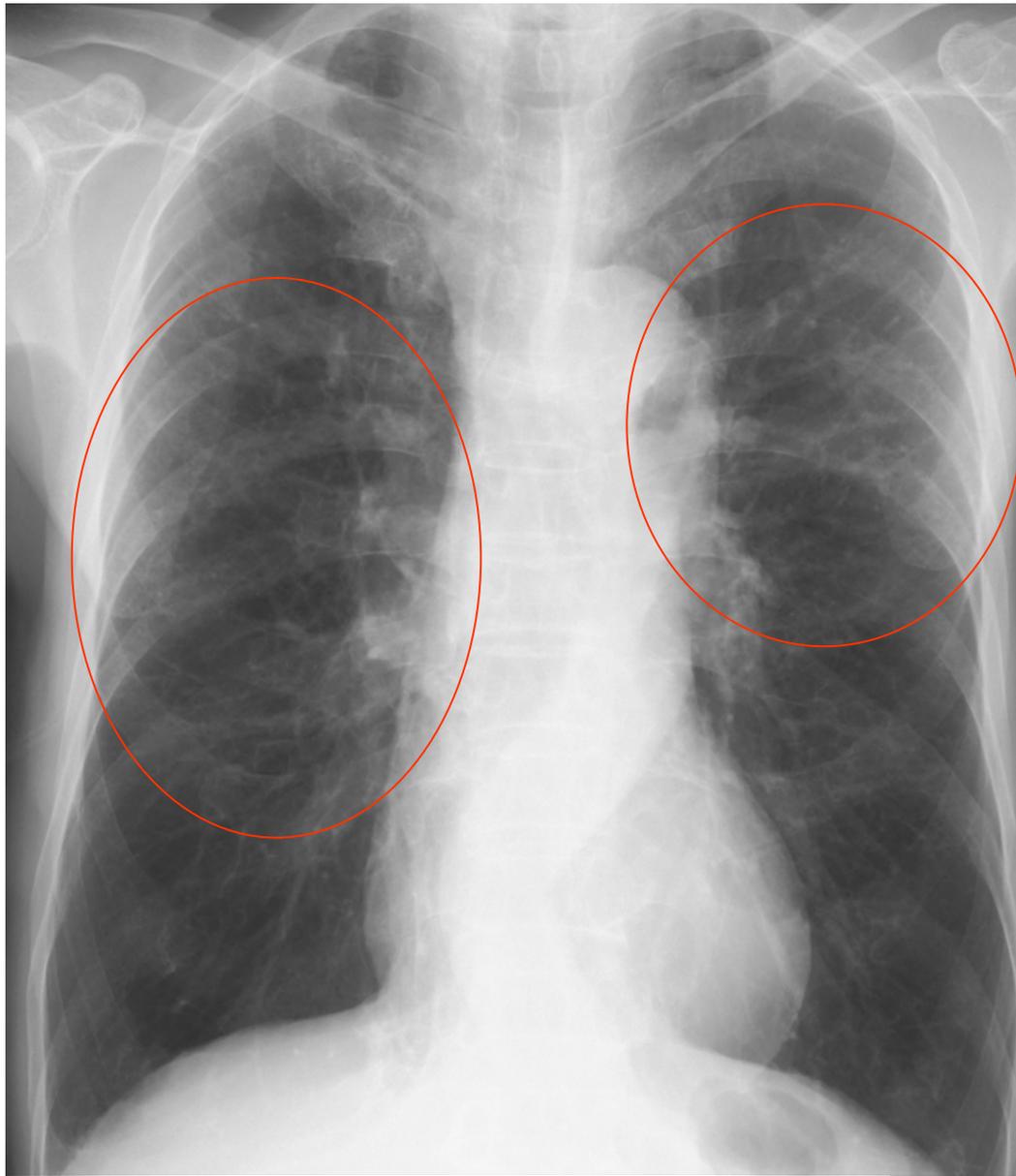
軽症～中等症肺気腫 びまん性

XP: 血管影分布は2:1.5～1.7正常。横隔膜が低位、
やや平坦化。XP診断は難しい。

CT: びまん性に軽度から中等症の肺気腫あり。

Maker vessels

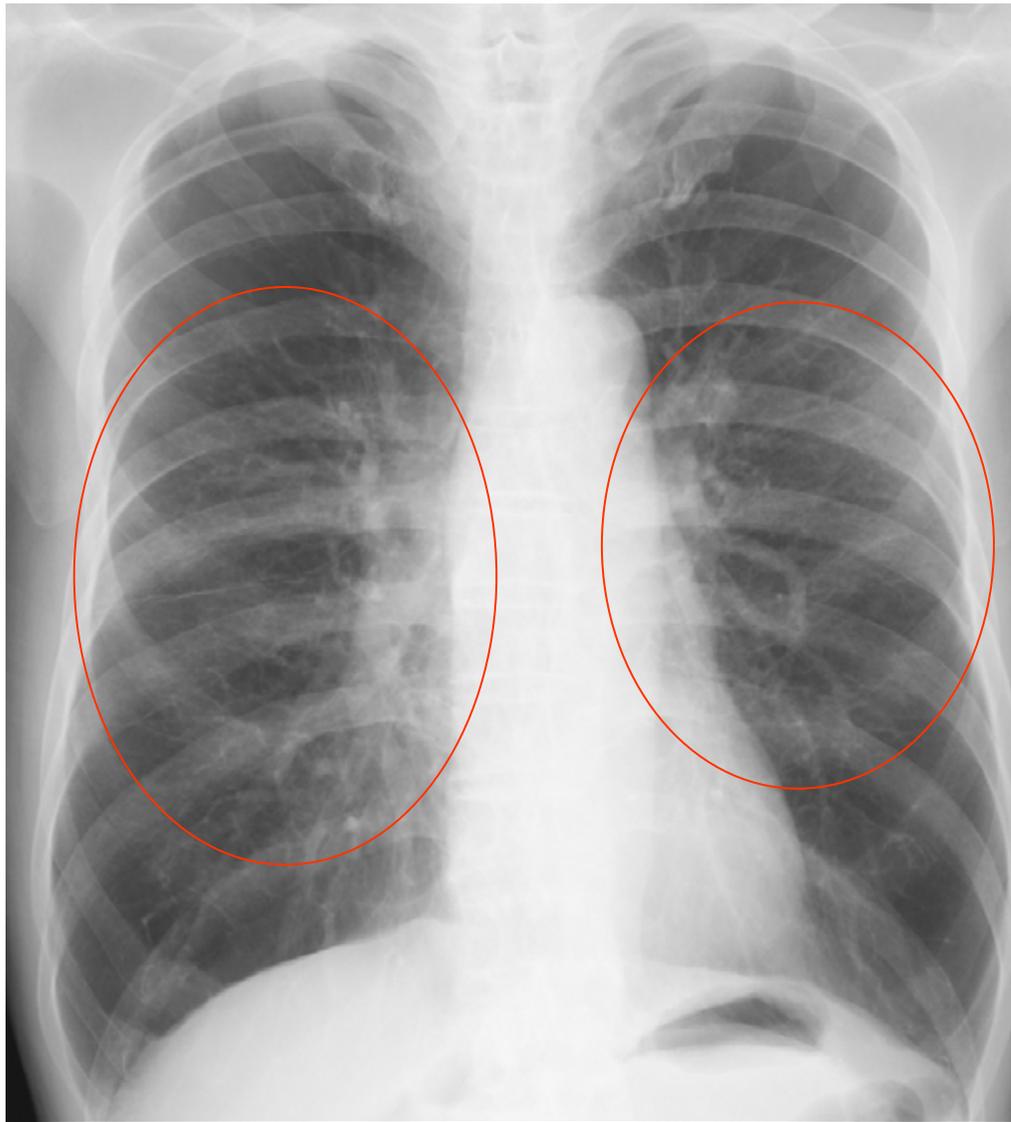




中等～重症肺気腫 下肺野優位

XP: 右上肺野、両下肺野の透過性亢進、中肺野にmarker vessels

CT: 上肺野に中等～重症肺気腫、両下肺野に重症肺気腫

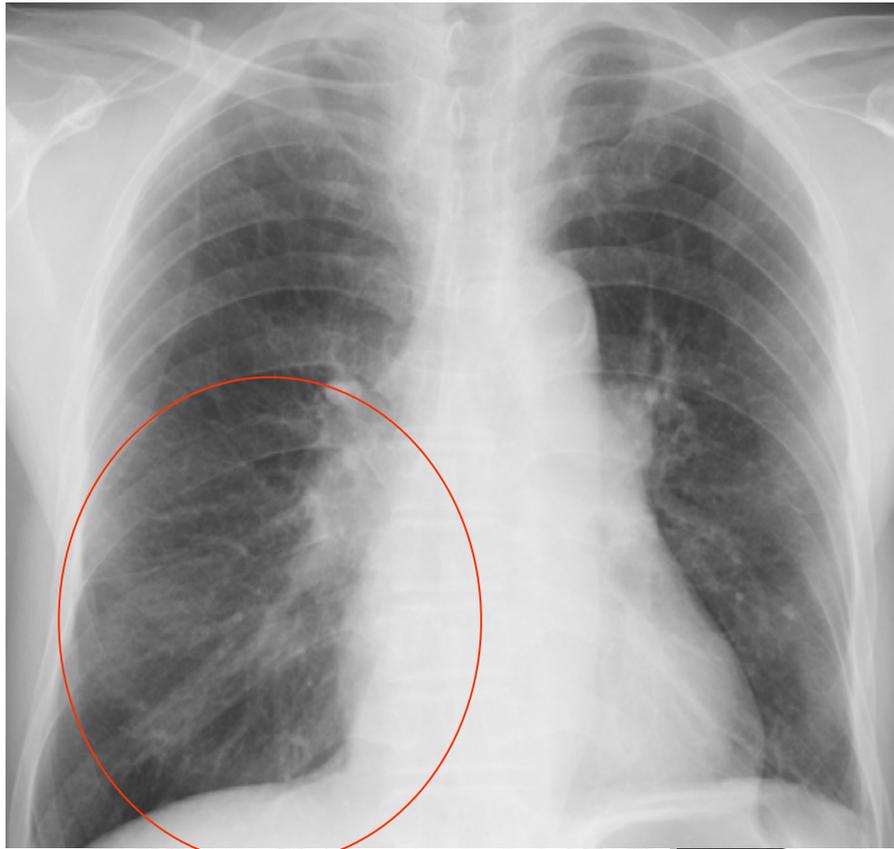


中等～重症肺気腫 上下肺野優位

XP: 両上肺野、両下肺野の血管影の狭細化、透過性亢進、両

中肺野に**marker vessels**、横隔膜低位かつ平坦化、

CT: 上下肺野に重症肺気腫、中肺野に中等症肺気腫



中等症肺気腫：肺うっ血

左XP: 血管影は2 : 0.5 下肺野に
Marker vesselsと思われる血
流増多あり.

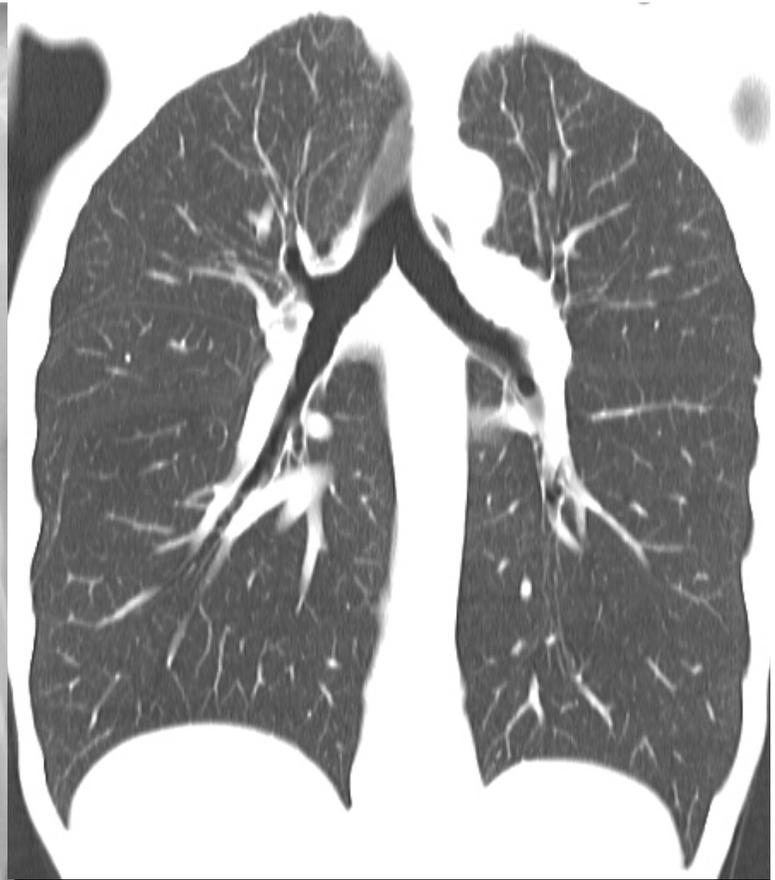
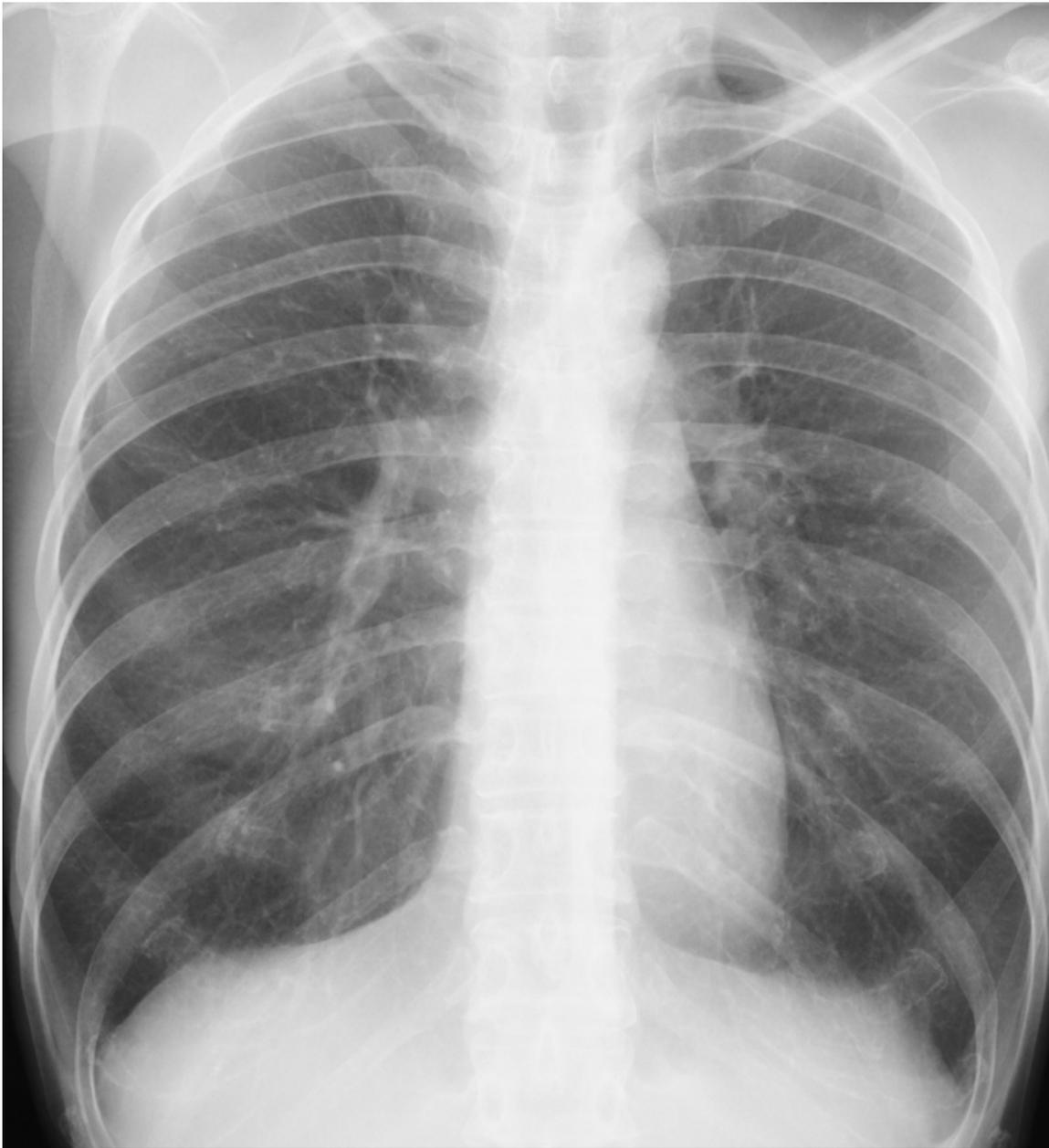
右XP: うっ血のため血管影は 2 :
2 となり、肺気腫の存在はわ
からない.

CT: 上中肺野に中等症肺気腫

3. 所見は肺気腫だが肺気腫でない症例

- 正常
- 呼気の写真
- 喘息
- びまん性汎細気管支炎 (DPB)
- 非気腫型 (気道型) の慢性閉塞性肺疾患 (COPD)





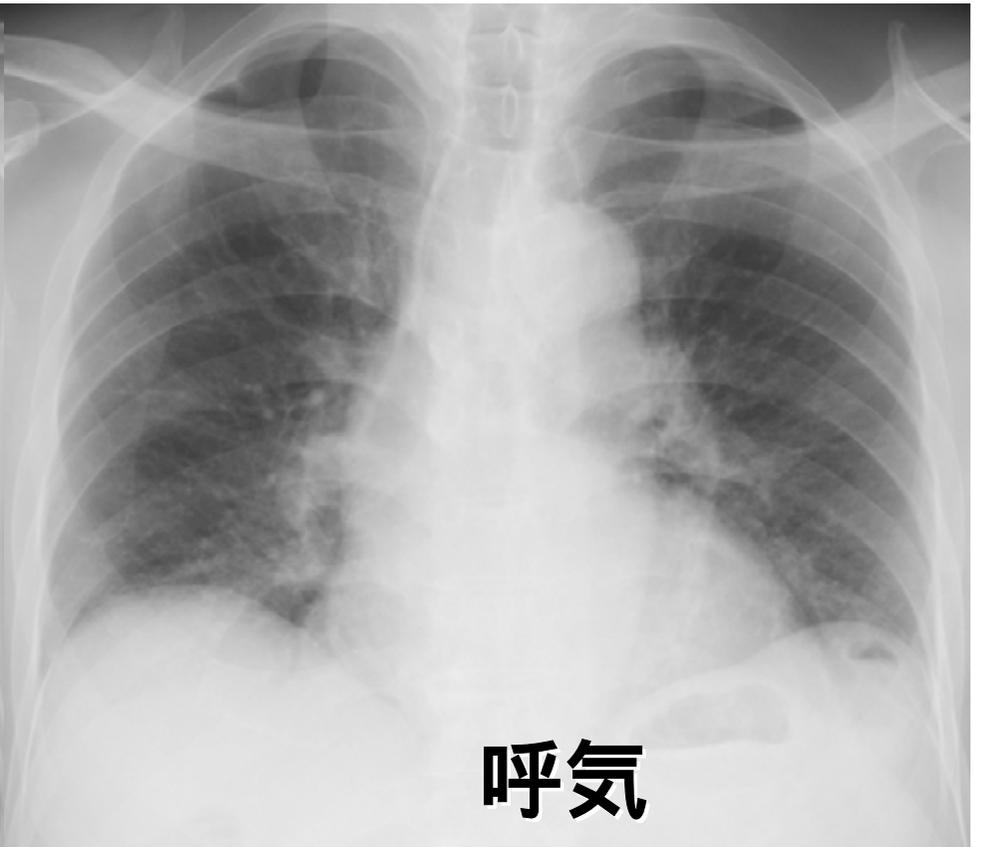
正常：肺の過膨張

XP: 横隔膜低位かつ平坦化あり、
血管影は2:1~1.5正常であり、
このことにより肺気腫を否定で
きる。

CT: 肺気腫なし



吸気

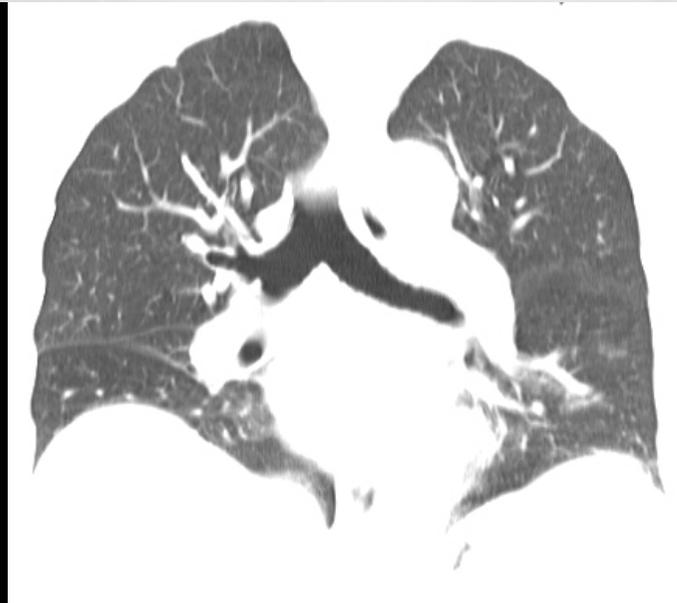


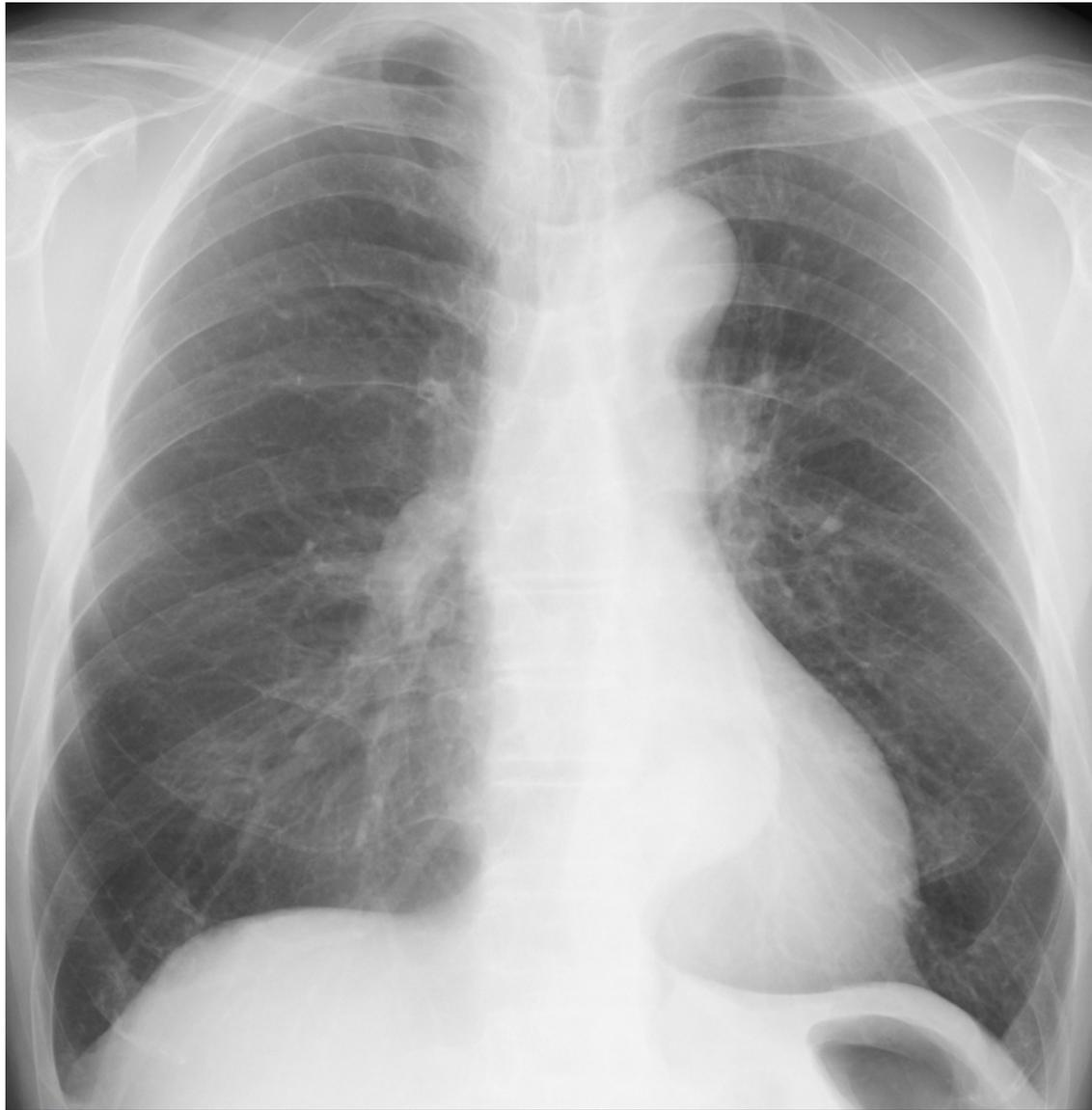
呼気

正常：吸気呼気

XP: 吸気では血流分布2:1、呼気では2:0.5以下、上肺野の透過性亢進あり、軽度肺気腫の疑いとなる。

CT: 肺気腫なし

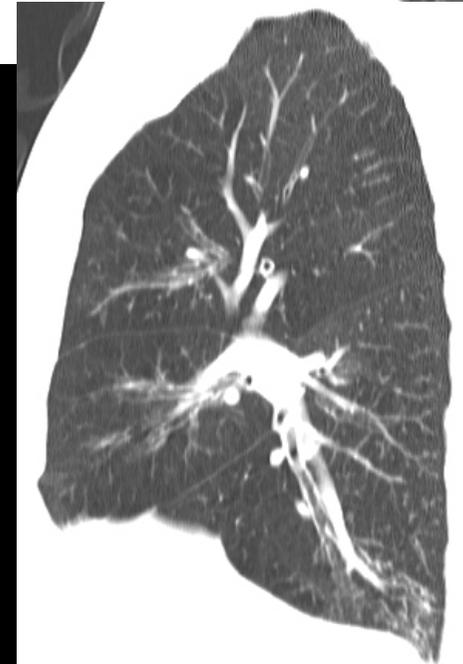




喘息

XP: 横隔膜低位かつ平坦化あり、
血管影は2:0.5~0.7 軽症肺
気腫の疑い

CT: 肺気腫なし



びまん性汎細気管支炎

XP: 横隔膜低位かつ平坦化あり.

血管影は2:0.5~0.7 上肺野透過性亢進あり

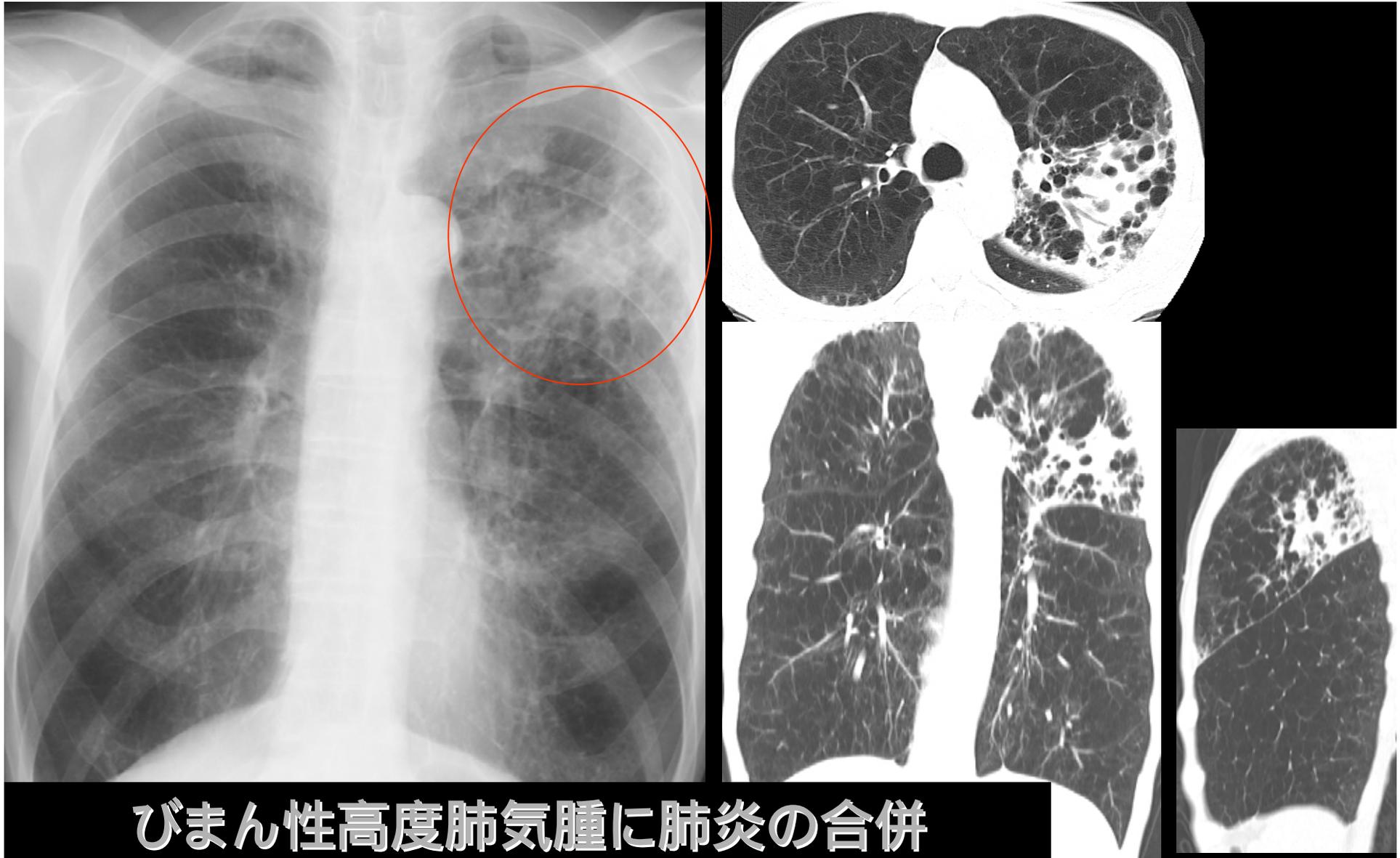
CT: 気管支壁の肥厚、小葉中心性粒状影あり. 明らかな肺気腫なし.

4. 肺気腫に合併した疾患の診断

- 肺炎
- 石灰化
- 間質性肺炎
- 肺がん

- ✓ 肺炎では、背景に存在する肺気腫がわからないと腫瘍や結核、膿瘍と誤診する可能性がある。
- ✓ 最近では肺気腫と間質性肺炎の合併が報告されている。重喫煙者が多く、肺がん合併が高率という報告がある。
- ✓ 肺気腫の原因の第一位は喫煙である。従って、肺気腫例では肺がんを注意深く探さねばならない。小さなものは透過性亢進のため、陰影が淡く、不整形、瘢痕様で発見が難しい。

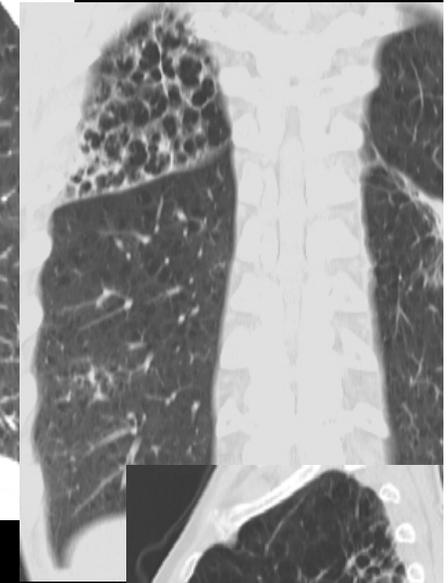
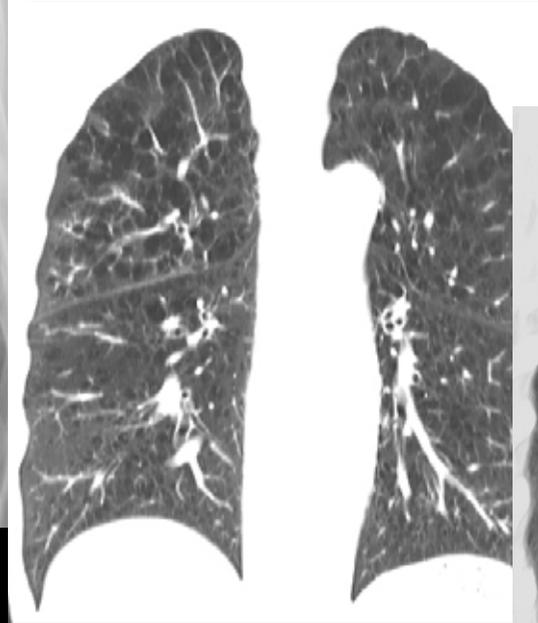
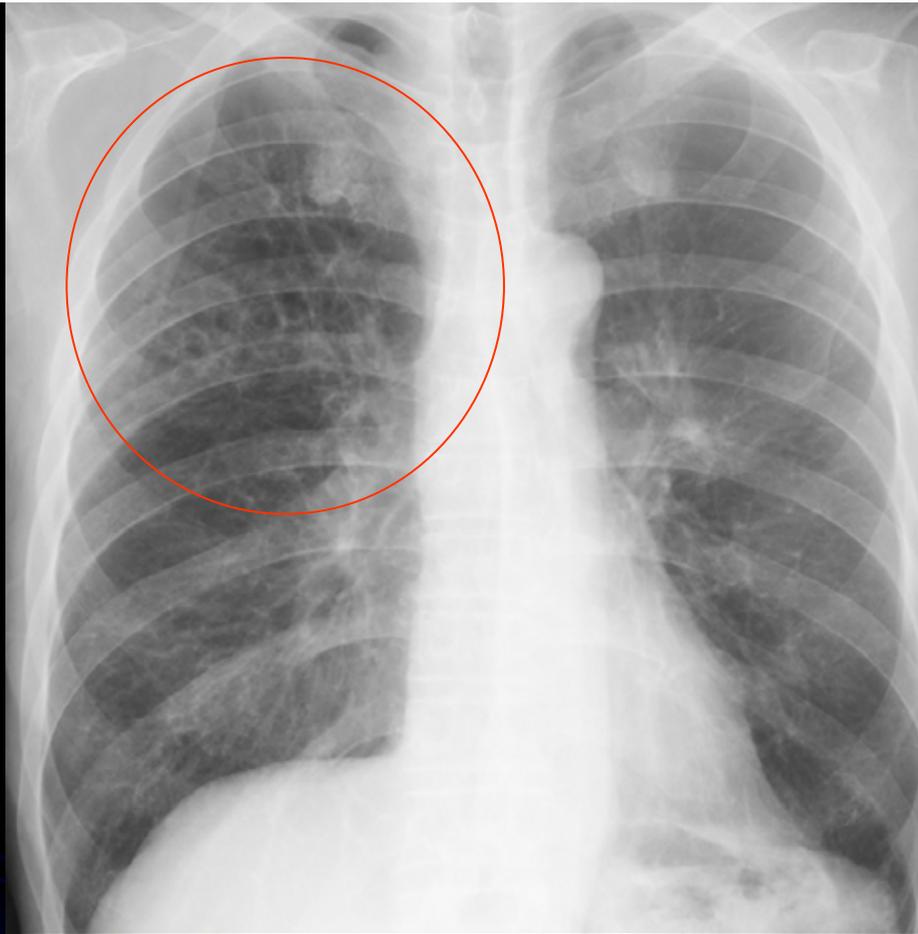




びまん性高度肺気腫に肺炎の合併

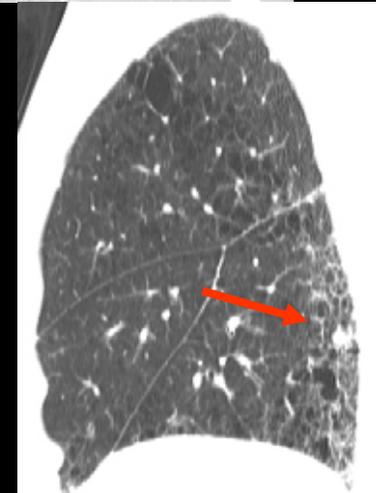
XP: 左上肺野に比較的濃い浸潤影あり。内部に空洞を思わせる透亮像あり。結核、肺腫瘍も疑われる。横隔膜低位かつ平坦化あり。心臓は滴状心。右肺の血管影は2:0.3

CT: びまん性に高度の肺気腫あり。左上葉にスイスチーズ様陰影あり。肺気腫に合併した肺炎である



肺気腫に肺炎の合併

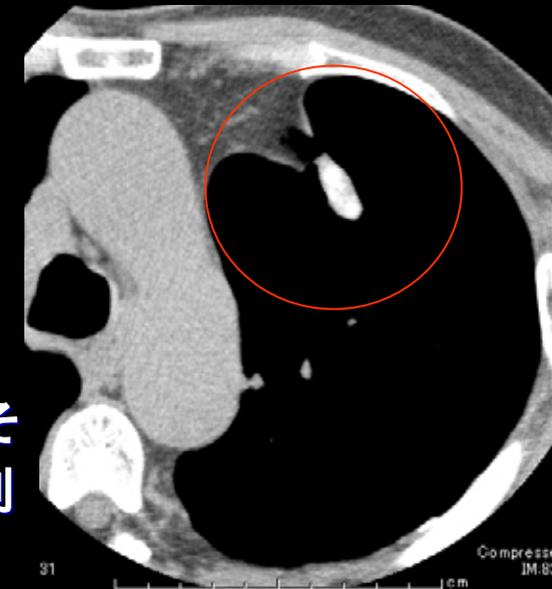
左XP: 血管影は2:0.5以下、横隔膜低位はみられない。上肺野の軽度から中等度肺気腫を疑う
右XP: 右上肺野に輪状影の出現をみとめる。中等度肺気腫に合併した肺炎である。空洞と誤診してはならない。



間質性肺炎と肺気腫の合併

XP: 中下肺野に中等度の網状影がある。血管影の分布は2:1正常、過膨張なし、肺気腫の診断は難しい。

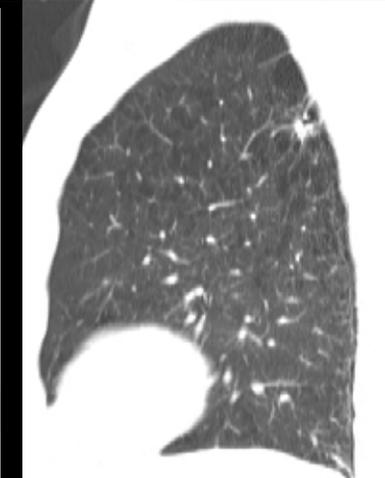
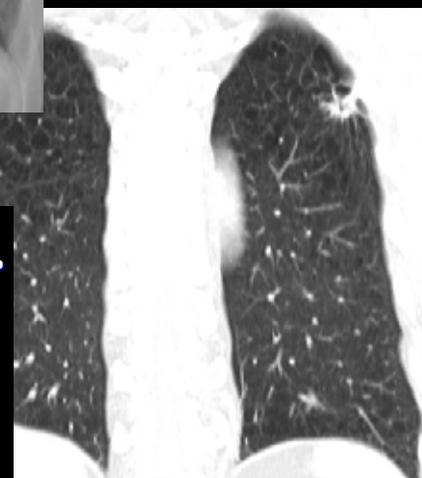
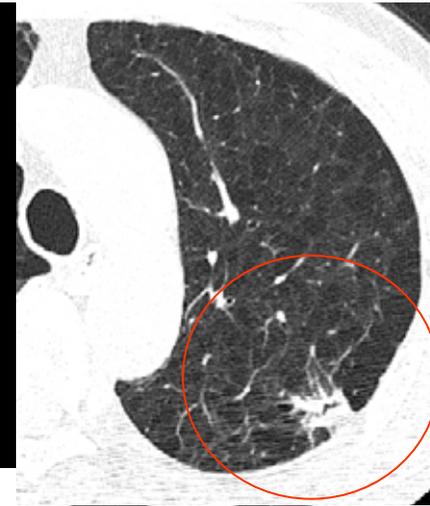
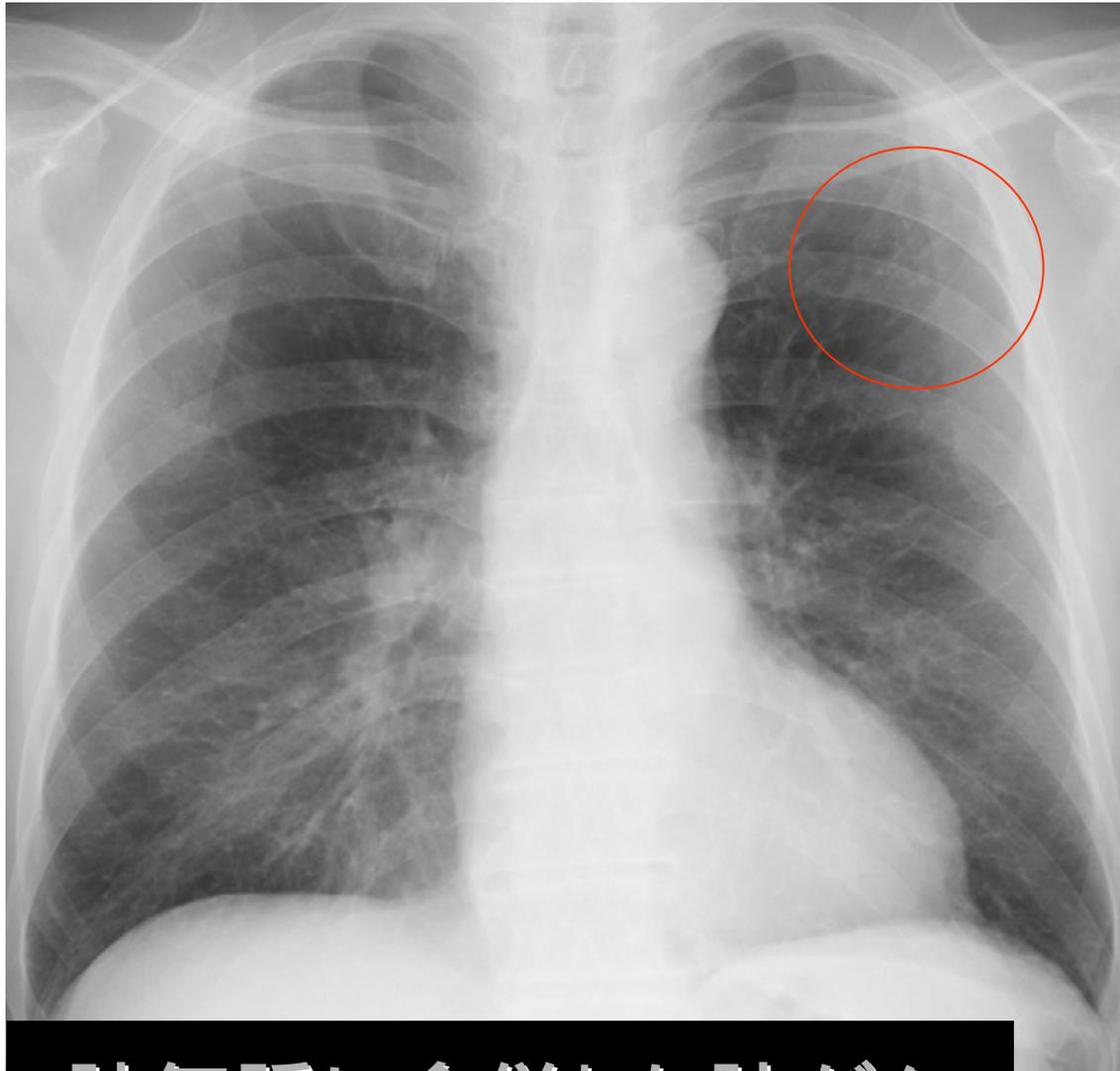
CT: 下肺野優位の線維化を認め、上肺野には軽症～中等症の肺気腫がある。右下葉に肺がんがある。単純写真での発見は難しい。



肺気腫と結節

XP: 左上葉に石灰化結節があるが、背景の肺気腫によりその濃度が石灰化のように濃く見えない。肺がんととの鑑別でCTが必要となる。

CT: 石灰化した結核性肉芽腫である。



肺気腫に合併した肺がん

XP: 血管分布は 2 : 0.3 中等度以上の肺気腫がある。
左上葉に存在する肺がんは肺気腫のため淡い結節としかみえない。さらに、結節陰影は不均一で、炎症性瘢痕のようにみえる。

胸部単純写真による肺気腫の診断

存在診断



- 上肺野の血管狭細化による軽症肺気腫診断は、false positiveが多くなる。とくに、喫煙者以外ではfalse positiveの可能性大である。
- 軽症から中等症以上の上肺野優位の肺気腫では、重症化に伴い肺の過膨張が出現する。血管の狭細化、過膨張を呈するものについては見逃してはならない。
- 肺血管の狭細化、過膨張があっても肺気腫でない場合もある。喘息、びまん性汎細気管支炎、非気腫型(気道型)のCOPDである。



胸部単純写真による肺気腫の診断

難しい肺気腫の診断



- 全肺野にびまん性に存在する肺気腫については、診断が難しい。過膨張所見しか手掛かりはないが、肺気腫の可能性を考慮しなければならない。
- 下肺野優位の肺気腫では、過膨張、下肺野の透過性亢進、中肺野のMarker vesselsの存在により見落としてはならない。
- 肺気腫に合併する小さな肺がんに注意する。

参考文献

- Sutinen S, et al. Roentgenologic criteria for the recognition of nonsymptomatic pulmonary emphysema. Correlation between roentgenologic findings and pulmonary pathology. Am Rev Respir Dis 91: 69-76, 1965
- Nicklaus TM, et al. The accuracy of the roentgenologic diagnosis of chronic pulmonary emphysema. Am Rev Respir Dis 93: 889-899, 1966
- Simon G. Principles of chest X-ray diagnosis, 3rd ed, Butterworths. London, 1971
- Heitzman ER. The lung. Radiologic-pathologic correlations. Mosby. Saint Louis, 1973
- Fraser RG. The radiologist and obstructive airway disease. Caldwell lecture, 1973. AJR Am J Roentgenol 120: 737-775, 1974
- Thurlbeck WM, et al. Radiologic appearance of the chest in emphysema. Am J Roentgenol 130: 429-440, 1978
- Pratt PC. Role of conventional chest radiography in diagnosis and exclusion of emphysema. Am J Med 82: 998-1006, 1987
- 大場覚. 肺気腫の画像診断. 呼吸 6: 835-841, 1987
- Foster, WL et al. The emphysemas: Radiologic-pathologic correlations. RadioGraphics 13: 311-328, 1993
- 松本常男. 肺気腫の診断にCTは必要か? - 胸部単純写真による診断と役割 - 画像診断 22: 385-394, 2002
- 三嶋理晃. COPDの画像診断. 診断と治療 91: 2183-2189, 2003
- Takahashi M, et al. Imaging of pulmonary emphysema: A pictorial review. International Journal of COPD 3: 193-204, 2008



胸部単純写真読影力バッジテスト 1級 2級
キナシ大林病院HP > 放射線科 > 画像診断心得

