

研修医用 胸部 X 線読影の基礎 1 (系統的読影)

2017.6.1. 東京医科歯科大学 生命機能情報解析学 角 勇樹

《胸部 X 線》

通常の胸部 X 線は背中から放射線を照射し胸に X 線フィルムを置いて現像、体での X 線吸収量を可視化する。体での放射線吸収多いと X 線フィルムは白くなる。

《胸部単純 X 線写真の読影》

● 撮影条件のチェック

(a) 撮影時間のチェック (オーバー過ぎないか? アンダー過ぎないか?)

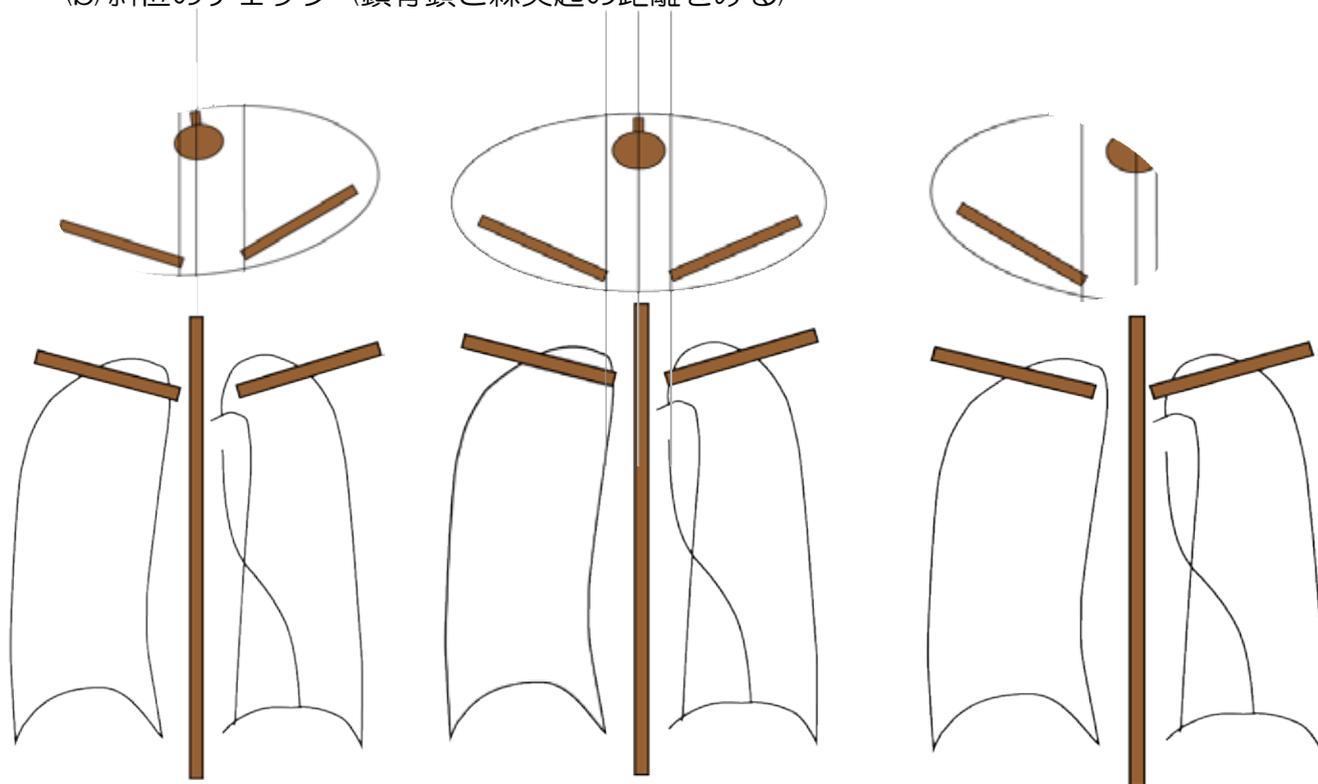
オーバー過ぎる (黒く見える)

➤ 撮影時間が長すぎると肺野の血管影が見えなくなる

アンダー過ぎる (白く見える)

➤ 撮影時間が短すぎると心臓に重なった血管影、横隔膜に重なった血管影が見えなくなる

(b) 斜位のチェック (鎖骨頭と棘突起の距離をみる)



第1斜位(右前斜位)

正面

第2斜位(左前斜位)

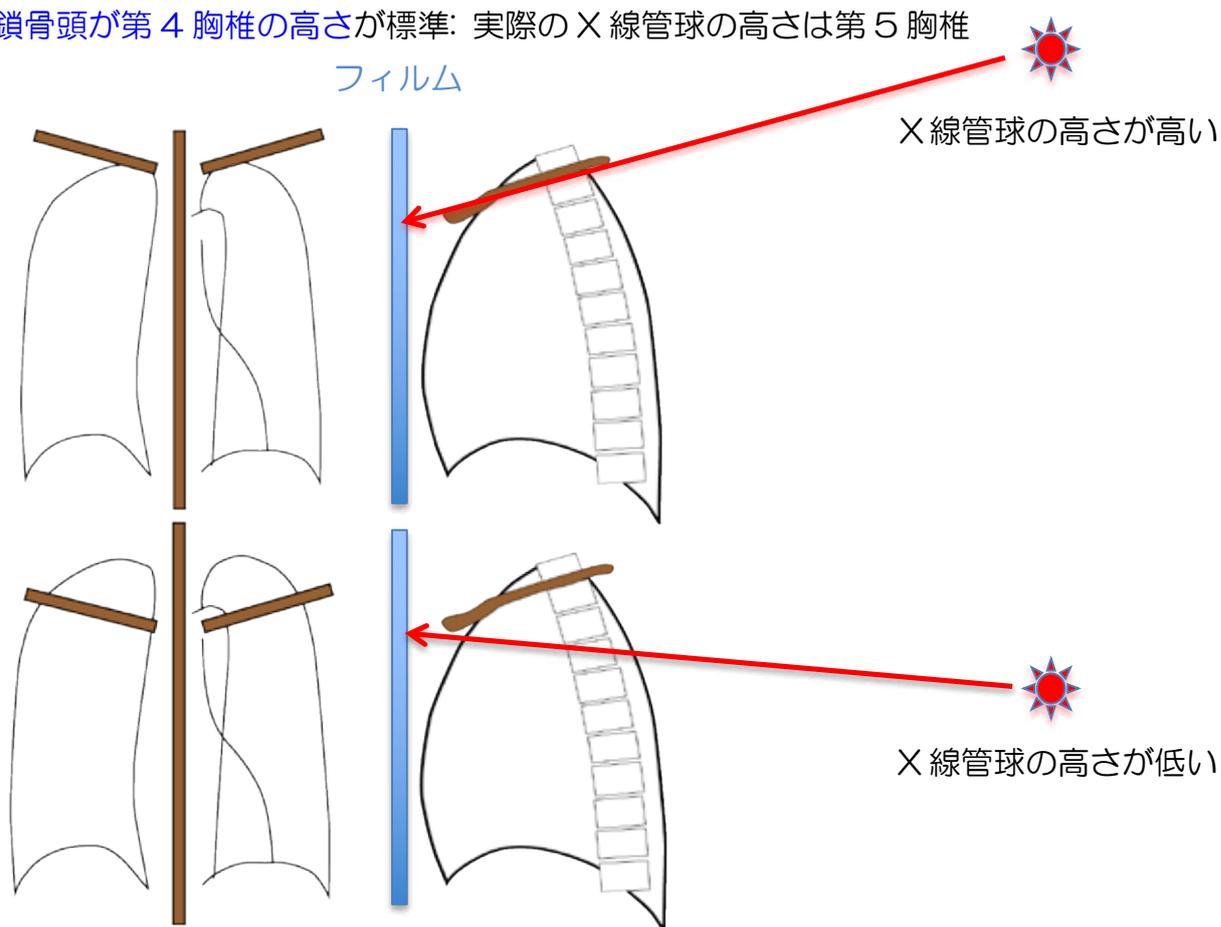
右鎖骨頭-棘突起 = 棘突起-左鎖骨頭

右鎖骨頭-棘突起 < 棘突起-左鎖骨頭

右鎖骨頭-棘突起 > 棘突起-左鎖骨頭

(c) 管球の高さのチェック

鎖骨頭が第4胸椎の高さが標準: 実際のX線管球の高さは第5胸椎



● 骨軟部陰影のチェック

(a) 鎖骨、肩甲骨、肋骨を同定

第一肋骨から第十二肋骨まで後肋骨から前肋骨までなぞる

右横隔膜の高さは右第十肋骨～第十一肋骨までが正常

左横隔膜の高さは右横隔膜の高さ～右横隔膜の高さより一椎体下までが正常

➤ 肺野の縮小、拡大をチェック

(b) 軟部組織の辺縁、厚さ、乳房、乳頭を同定

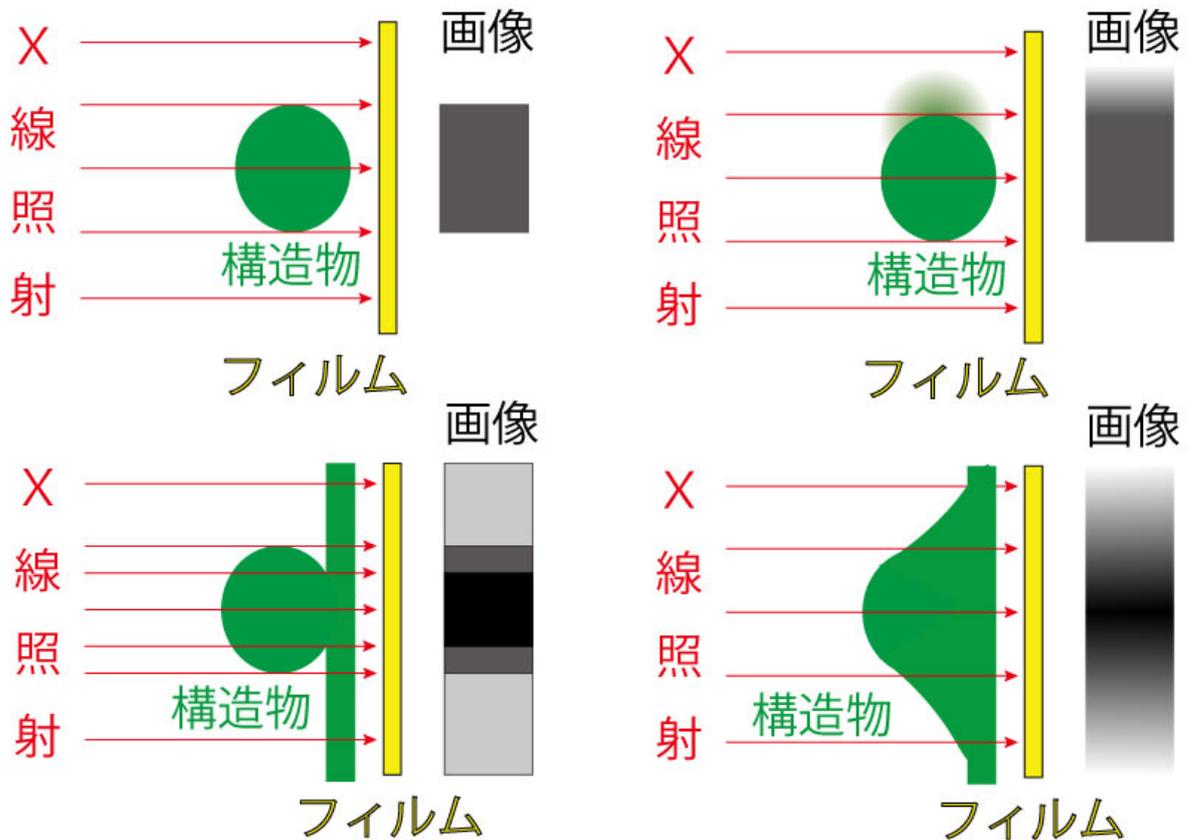
軟部組織がどのように写っているかよく見てください。女性では乳房のために下肺野が白くなっているでしょう。スリガラス陰影では無く軟部組織陰影であることに注意して下さい。また乳頭が coin lesion のように写っているX線もあるでしょう。

(Student's Lung Cancer との別名があります)

➤ 骨軟部陰影を取り除くと肺野には血管陰影しか見えない

➤ それ以外の陰影が見えたら異常である

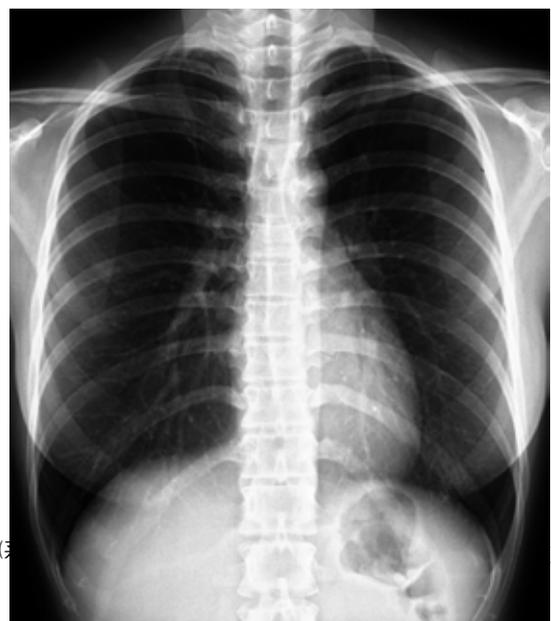
- シルエットサインのチェック
X線と平行な構造物は線で見える。

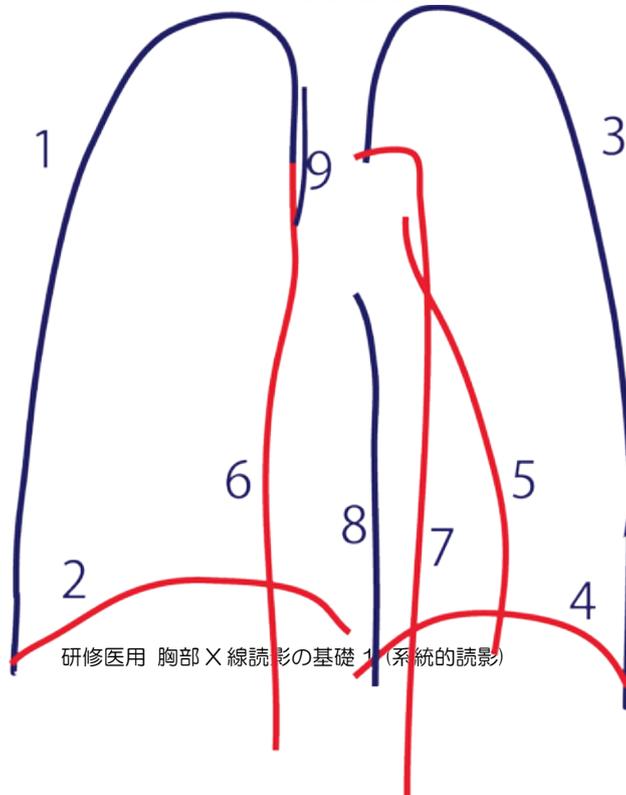
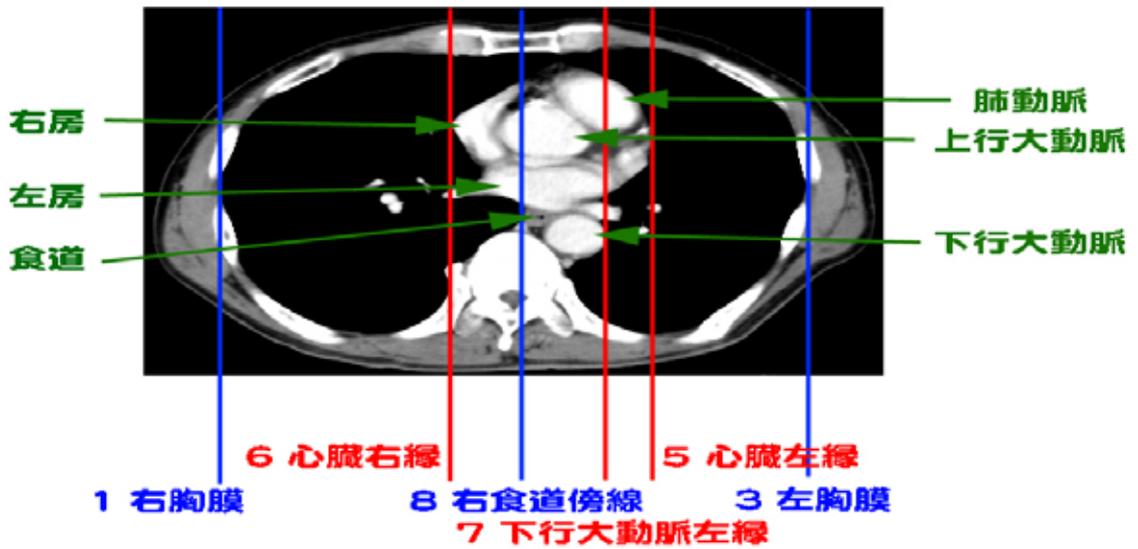
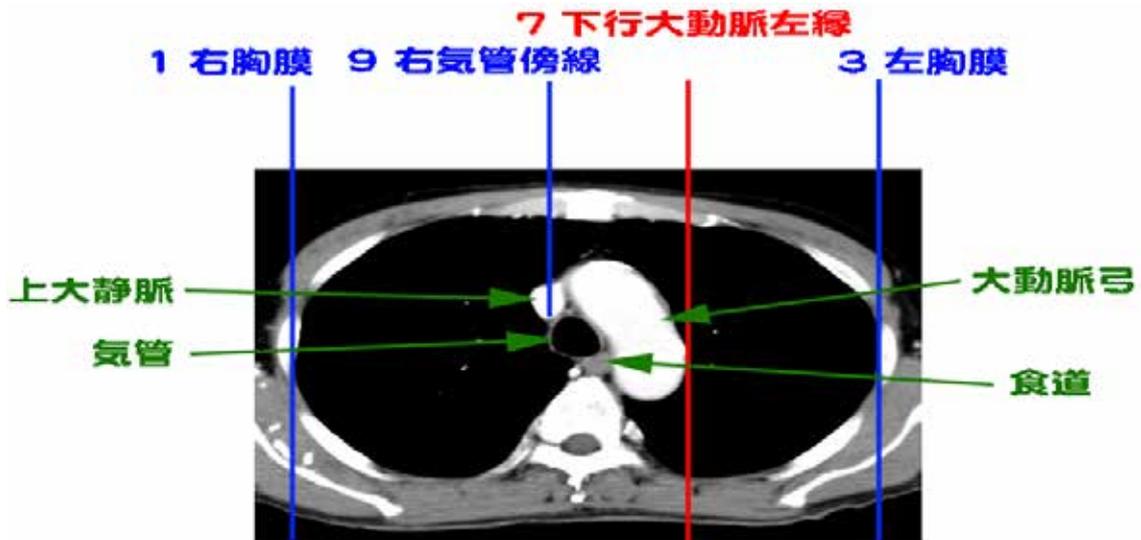


逆にX線と平行で無い物は線で見えない。X線と平行で有るべき物に異常な陰影が接すると線が見えなくなる。

以下の線(シルエット)を同定する。

- 1 右胸膜、2 右横隔膜、3 左胸膜、4 左横隔膜、5 心臓の左縁、6 心臓の右縁、7 下行大動脈左縁、8 右食道傍線、9 右気管傍線



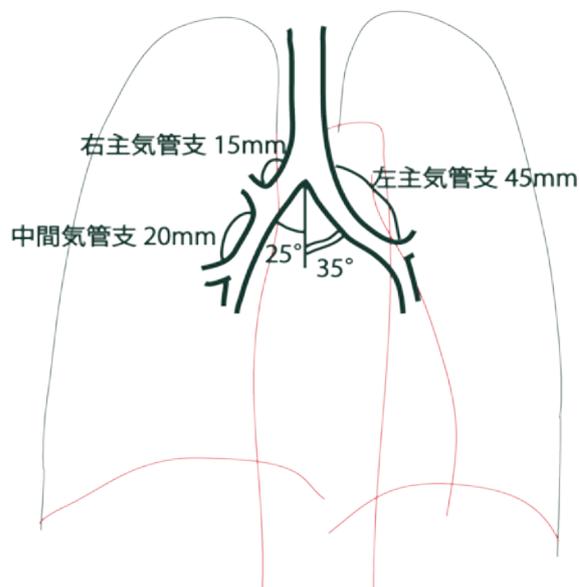


- 肺葉の広がりチェック

- (a) 気管から気管分岐部、右主気管支、右上葉枝、右中間気管支、右中葉枝、右下葉枝まで追う

- (b) 気管分岐部、左主気管支、左上葉枝、左下葉枝まで追う

- 気管支内腫瘍などで無気肺になっていないかチェック



- 肺野のチェック

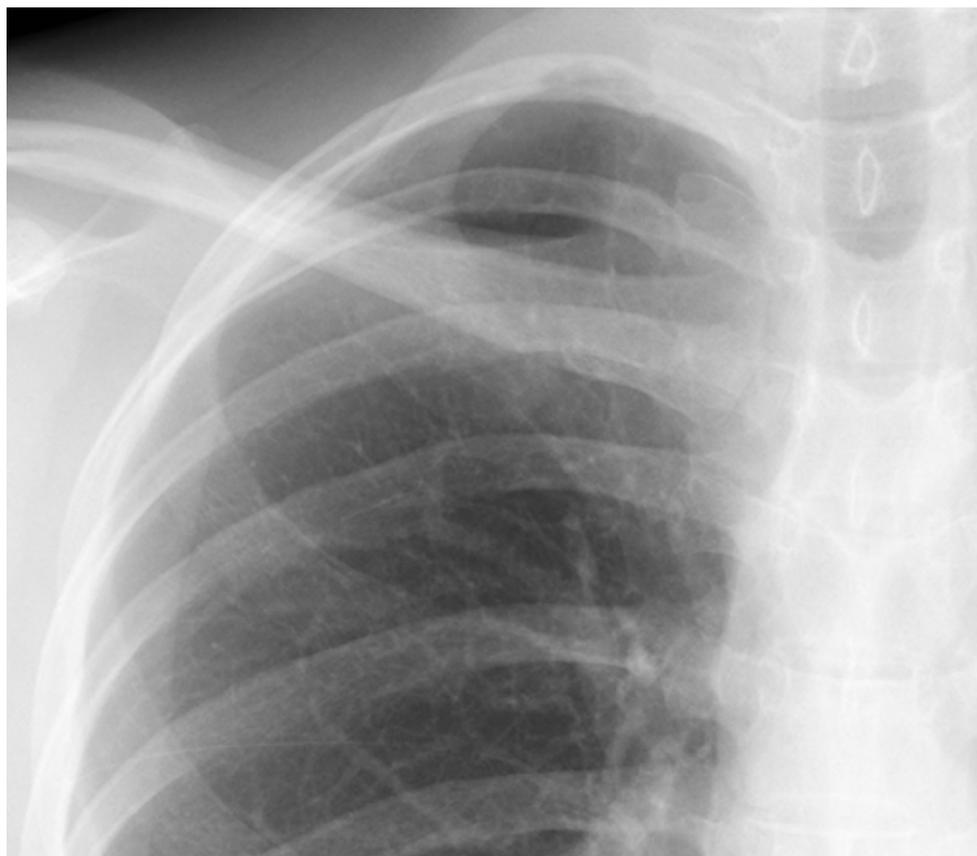
気管支は上記の入口部で見えなくなる。(見えたら気管支透瞭像で異常影) そこからは気管支に伴走する肺動脈を中枢より追う。血管は末梢に行くほど細くなっていき、胸膜直下では見られなくなる。肺野に見える陰影は、すべて骨軟部組織か肺血管気管で説明できるかチェックする。それ以外は異常影。血管影がはっきり見えない場合は血管の周りに陰影がある可能性がある。つまり肺野の読影は血管影のシルエットサインを見ることと同じである。

血管の正接像が小結節様に見える場合がある。正接像の場合は同じ太さの血管が小結節様陰影につながっているのが鑑別ポイントである。同じ太さの気管支が伴走していればより確実に鑑別できる。肺動脈、肺静脈は末梢に行くほど細くなっていき、胸膜直下では見られなくなります。注目している肺野の位置と血管の太さのバランスにも注意を払ってください。急に太くなっていたらリンパ節腫大や結節影の可能性がります。

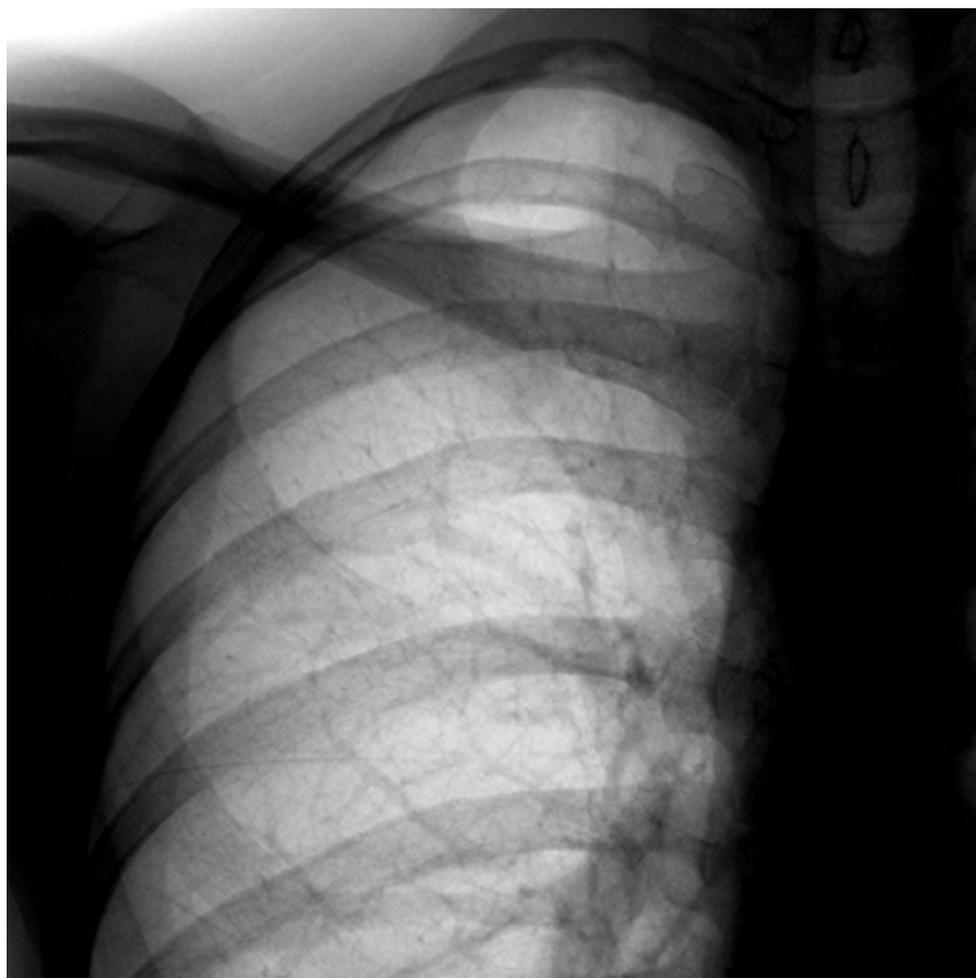
- (a) 右上葉

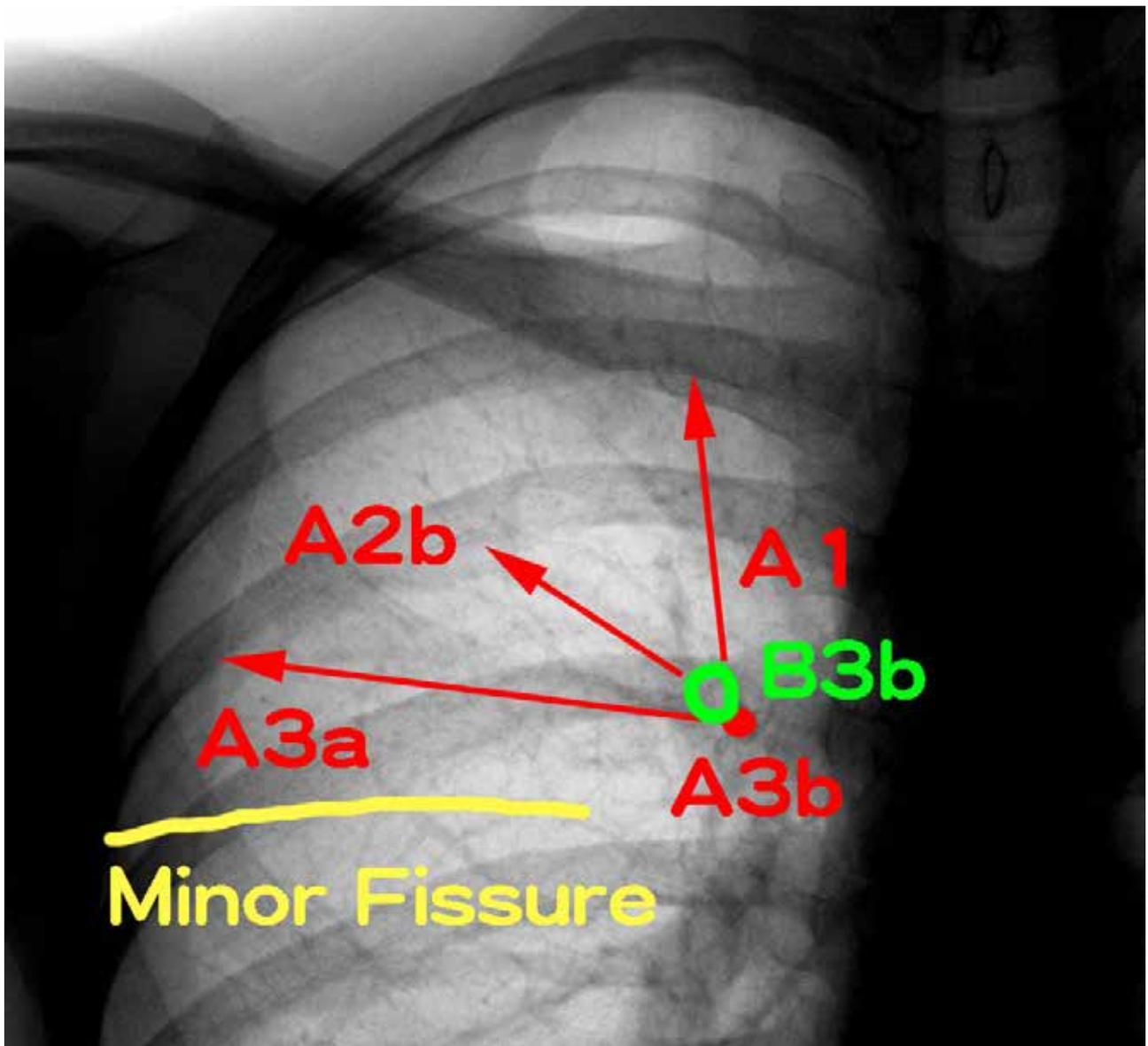
- Minor fessure を同定し、右上葉の範囲を同定する。(Minor fessure はX線と平行にならない場合は見えないこともあるが異常ではない。また Minor fessure が波うってX線と平行になる部位が複数あって、2個以上見える場合もあるが異常ではない。) 右上葉入口部を同定する。気管右縁を下に追っていくと同定し易い。そこから先は気管支は見え、肺動脈を追う。同定し易い肺動脈は真上に向う A1a、手前に向

かい正接像として見える A3b、それに密着した同じ大きさの気管支 B3b、A3b からつながって真右(X線画像上は左)に向う A3a、右斜め上に向う A2b である。



血管影をおってってください。白黒反転するとわかり易いと思います。

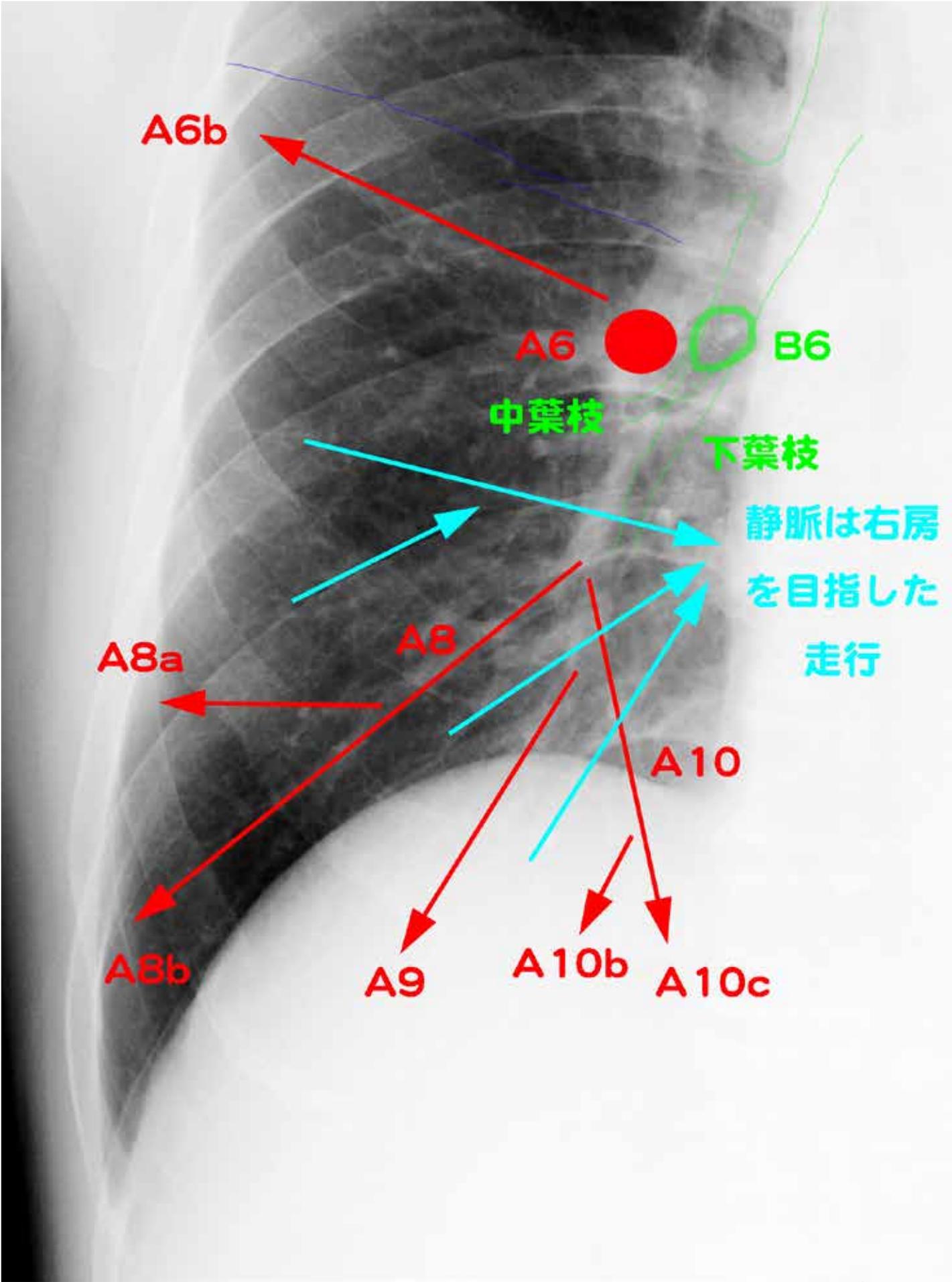


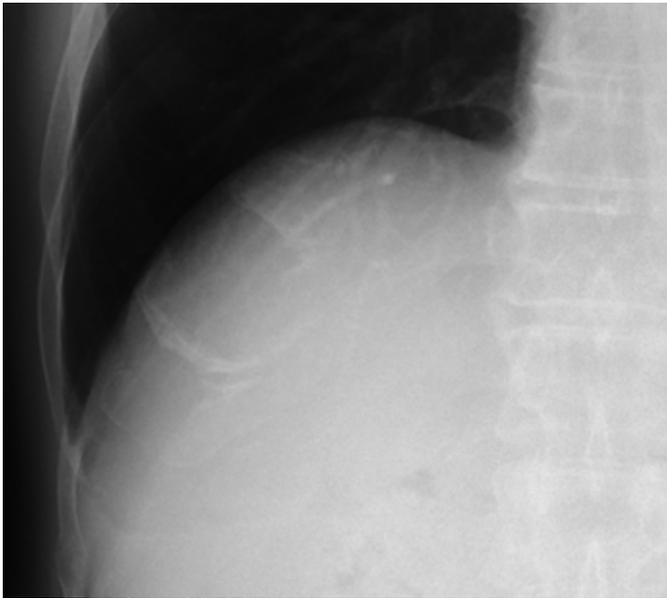


(b) 右中下葉

右主気管支分岐後、2cm 中間幹となり右中葉枝と右下葉枝に分かれる。右中葉支は肺動脈を乗り越える時にやや黒く見える。右中葉支の直上に肺動脈がやや白く見える部位があるが A6 が後方に枝分れした正接像が重なって見えるためである。その内側に接して B6 の正接像が黒く見える場合がある。A6 正接像から右(X線画像上は左)に向かって A6b がほとんどの場合太く見える。肺動脈は内側に弧を描いて横隔膜下に A10c に至る。横隔膜に重なった血管影も追う必要がある。A10c より少し外測に向う A10b も同定できることが多い。Cost-Phrenic Angle に向って行く肺動脈は A8b である。A8b よりやや上方に向う血管は A8a である。A8 と A10 の間に A9 が落ちていくのを認める場合が多い。以上の血管はほとんどの場合同定できるので肺野を見つつ同定を試みるべきである。肺動脈が上下方向の走行が多いのに比べて、肺静脈は心臓に向ってやや水平に走行する。

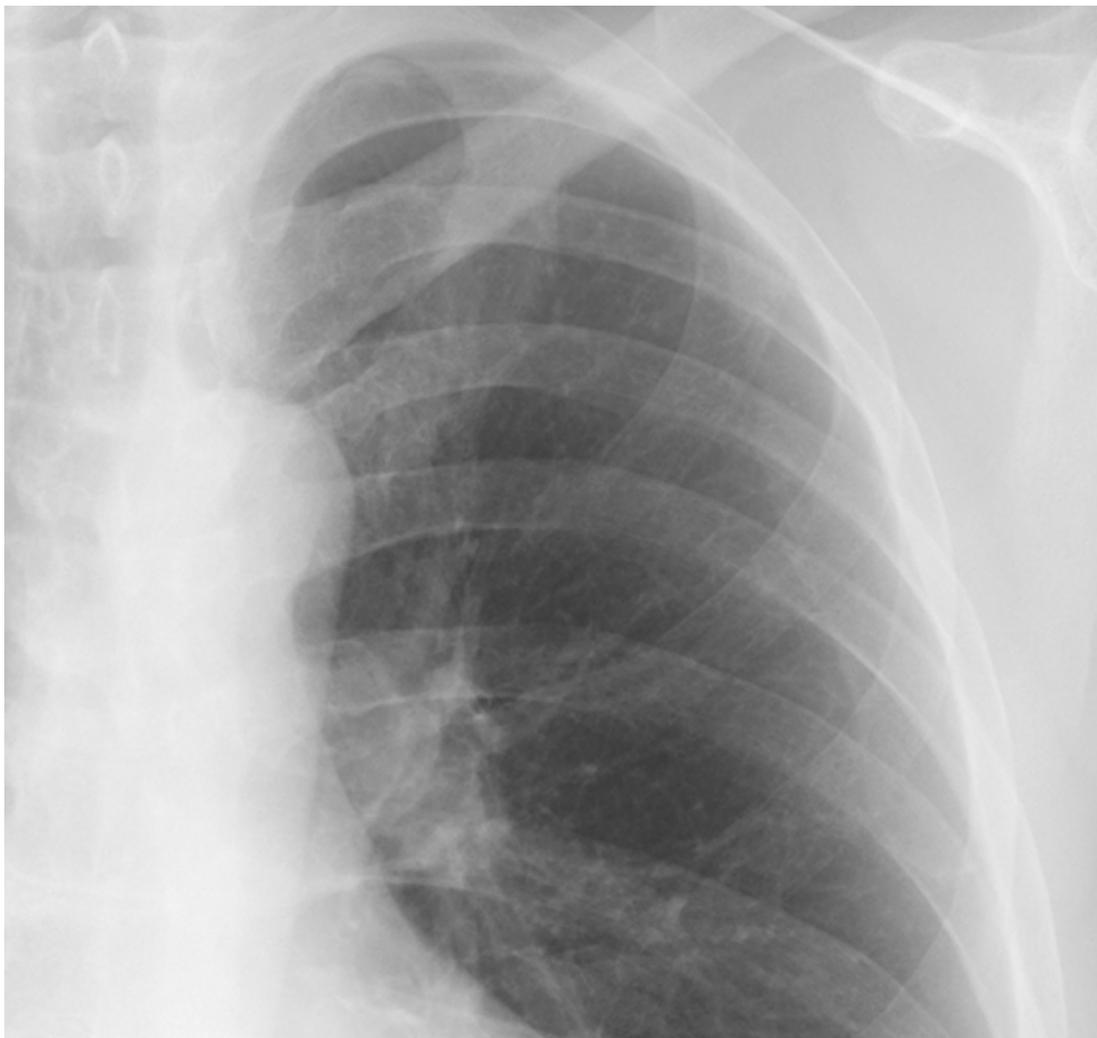


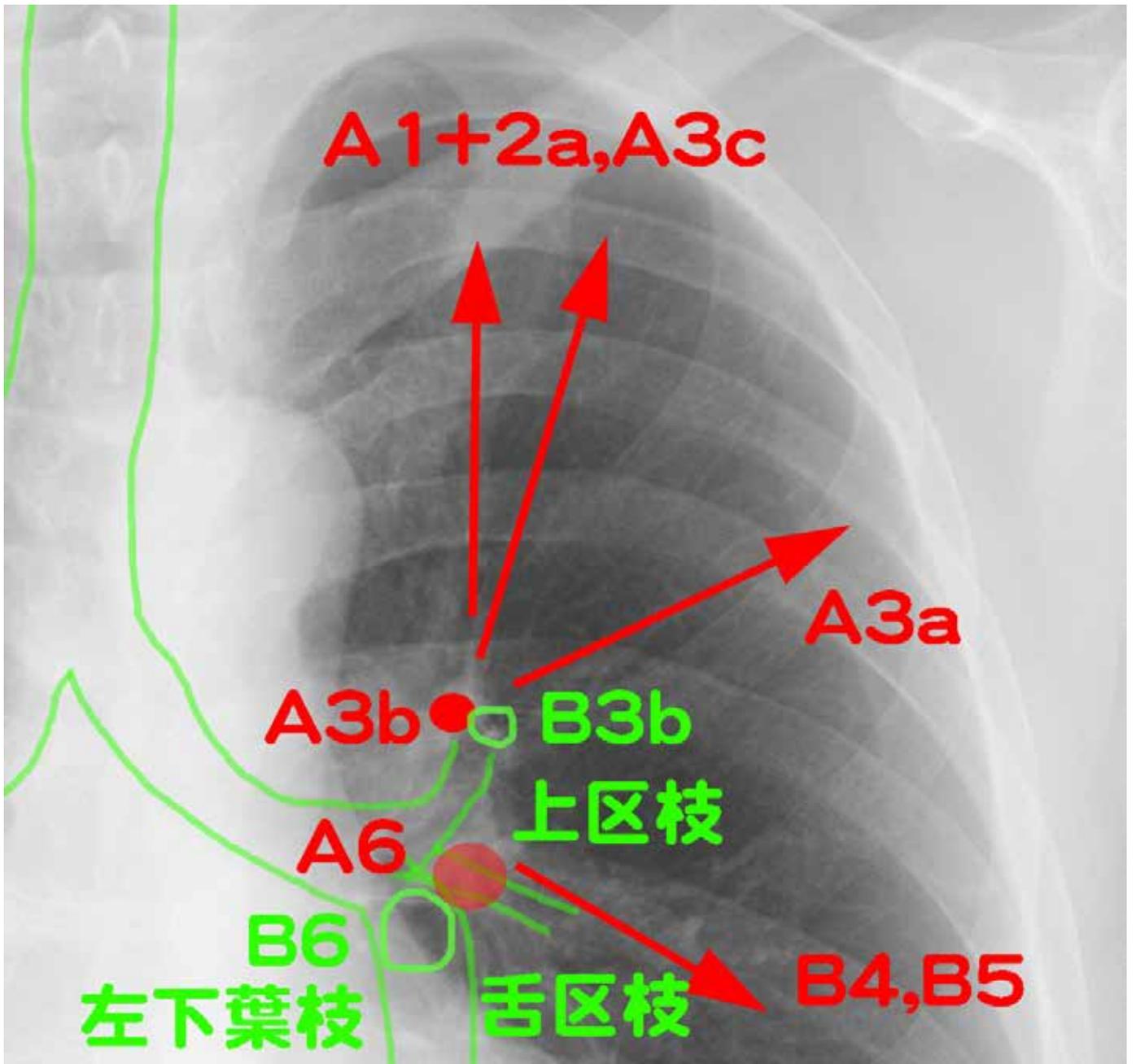




(c) 左上肺野

左上葉入口部を同定する。気管左縁を下に追っていくと同定し易い。そこから先は気管支は見えず、肺動脈を追う。真上に向う肺動脈は A1+2a と A3c が重なったものである。手前に向かい正接像として見える A3b、それに密着した同じ大きさの気管支 B3b、A3b からつながって真左(X線画像上は右)に向う A3a、左上葉入口部から柳のように垂れ下がる舌区の枝は同定し易い。

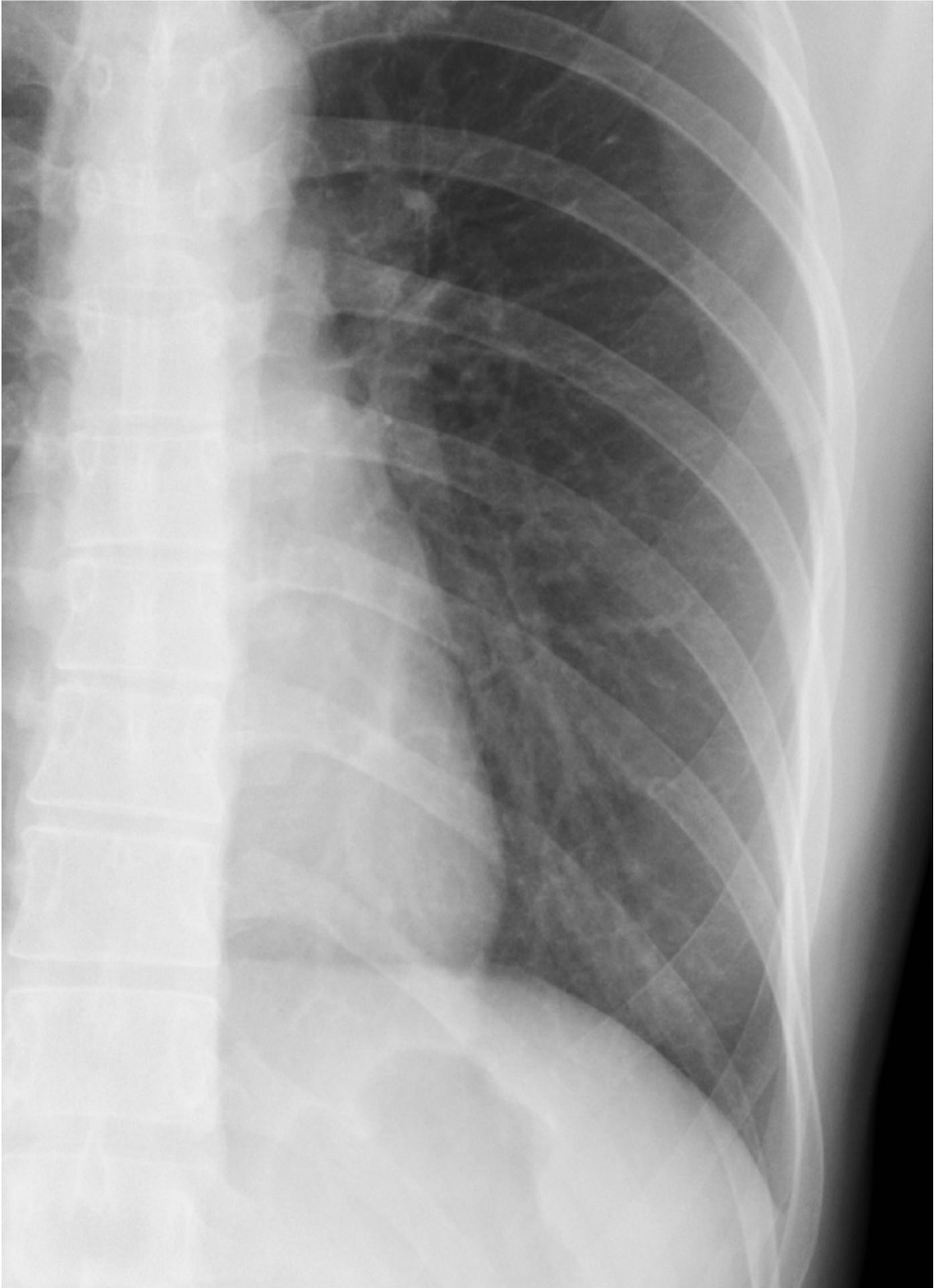


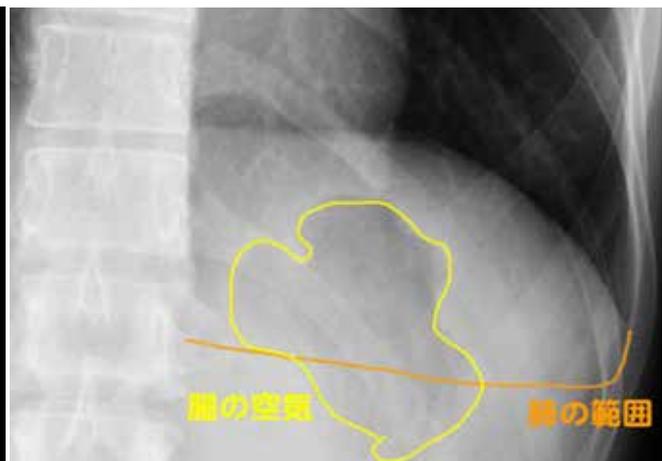
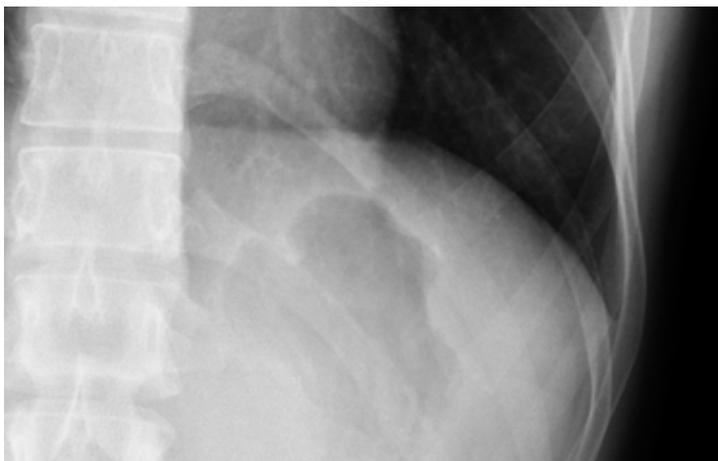
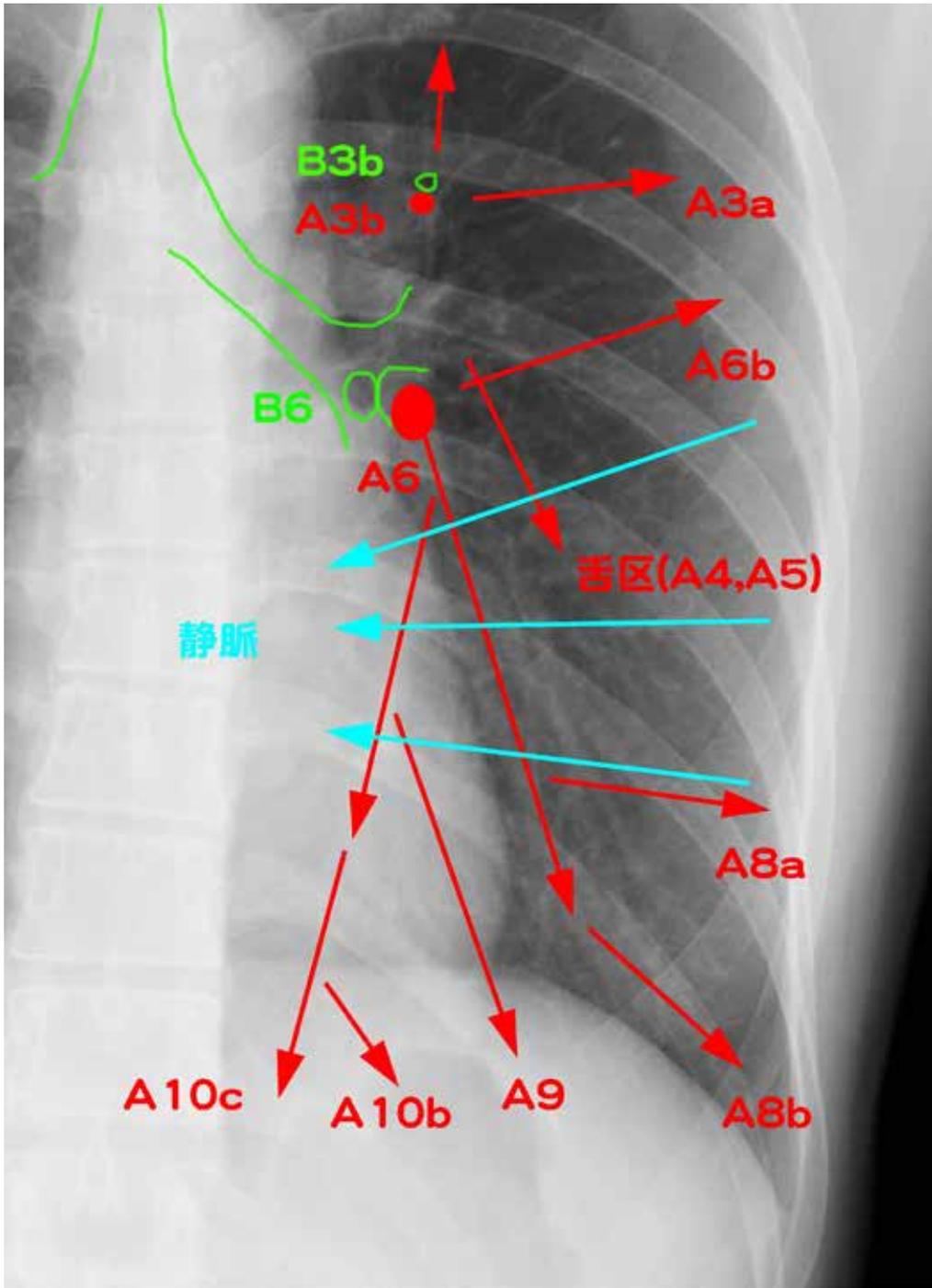


(d) 左下肺野

左上葉枝分岐後直後に肺動脈がやや白く見える部位が後方に枝分れした A6 の正接像である。その内側に接して B6 の正接像が黒く見える場合がある。A6 正接像から左に向って(X線画像上は右)に向って A6b が見える場合が多い。肺動脈は心臓の裏側に周り、画像上は心臓に重なって内側に弧を描いて横隔膜下に A10c に至る。横隔膜や心臓に重なった血管影も当然追う必要がある。A10c より少し外測に向う A10b も同定できることが多い。Cost-Phrenic Angle に向っていく肺動脈は A8b である。A8b よりやや上方に向う血管は A8a である。A8 と A10 の間に A9 が落ちていくのを認める場合が多い。以上の血管はほとんどの場合同定できるので肺野を見つつ同定を試みるべきである。肺動脈が上下方向の走行が多いのに比べて、肺静脈は心臓に向って

やや水平に走行する。





(まとめ) 正常X線肺野所見は、黒い背景のなかに白い肺動脈と肺静脈が樹木の枝のように中枢は太く末梢では消失するように見えるのみ。それ以外のものが見えたら異常影である。

《プレゼンテーション例 - 正常X線画像》

25歳女性、正面立位PA像です。

撮影時間は肺野の血管影が見えるのでオーバー過ぎず、心臓に重なった血管影、横隔膜に重なった血管影が見えるのでアンダー過ぎず、ちょうど良いです。

左右の鎖骨頭と棘突起の距離が等しいので斜位はかかっています。

鎖骨頭の高さも第4胸椎にあり、管球の高さもちょうど良いです。

骨軟部陰影に異常はありません。(時間のある時は下記のようなプレゼンを加える)

(指で追いながら)これが右鎖骨、左鎖骨、右肩甲骨、左肩甲骨です。

(胸椎付着部から前胸部までなぞる)これが右第一肋骨です。

右第一肋骨から第十一肋骨、左第一肋骨から第十一肋骨まで繰り返す

(軟部組織の辺縁をなぞり)やせ形で乳房陰影はほとんど写っていません。

シルエットサインですが、(指で端から端まで追いながら)右胸膜、右横隔膜、左胸膜、左横隔膜、心臓の左縁、心臓の右縁、下行大動脈左縁、右食道傍線、右気管傍線、すべてきれいに追えますので陰性です。

(指で追いながら)気管から気管分岐部正常です。

(指で追いながら)右主気管支から右上葉枝まで正常です。

(指で追いながら)右中間幹正常、ここが右中葉枝入口部、右下葉枝入口部まで正常です。

(指で追いながら)左主気管支から左上葉枝入口部、左下葉枝入口部まで正常です。

(指で追いながら)これが Minor fessure で右上葉の範囲はここになります。

(指で追いながら)右上葉の上に行く血管、斜め上に行く血管、横に行く血管、いずれもハッキリ認められ、異常陰影は見られません。

(指で追いながら)右下肺野ですが、横に行く血管、斜め下に行く血管、下に行く血管、いずれもハッキリ認められ、異常陰影は見られません。

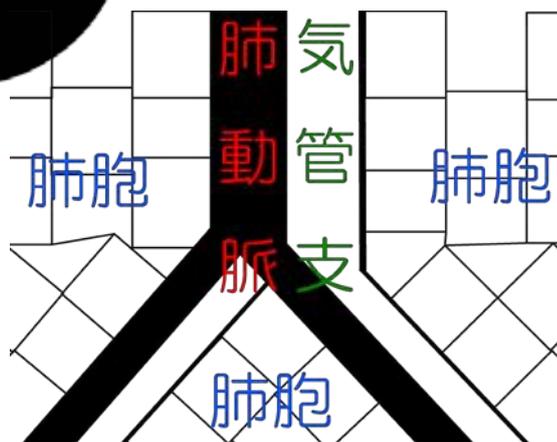
(指で追いながら)左上肺野ですが、上に行く血管、斜め上に行く血管、横に行く血管、いずれもハッキリ認められ、異常陰影は見られません。

(指で追いながら)左下肺野ですが、横に行く血管、斜め下に行く血管、下に行く血管、いずれもハッキリ認められ、異常陰影は見られません。

● 正常の肺野像

肺胞はほとんど空気であり肺野は黒く見える。肺動脈、肺静脈のみが白く認められ、気管支は肺動脈と伴走しているが通常は認められません。

肺静脈は肺動脈より水平に走行する事が多く、右房へ至ります。



● 網状影(Reticular shadow)

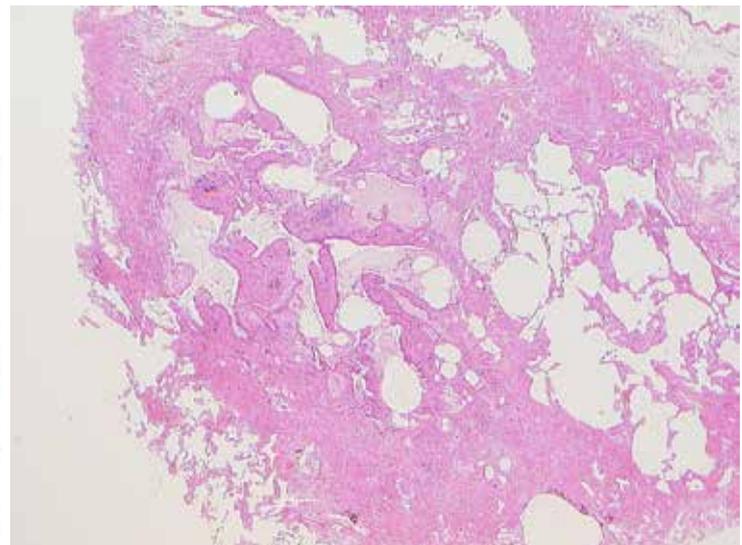
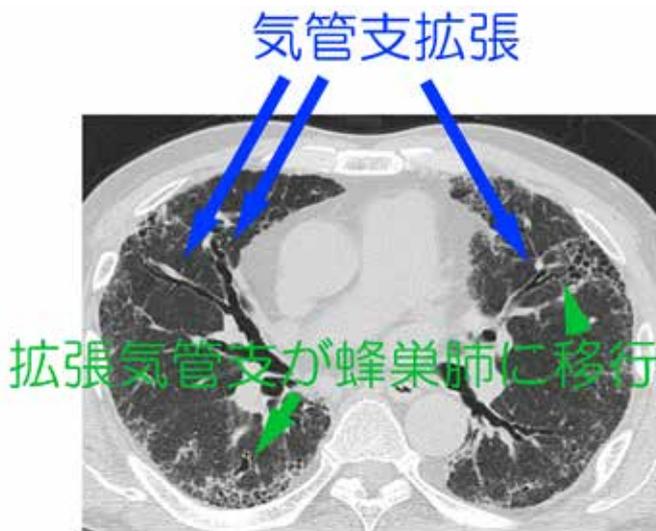
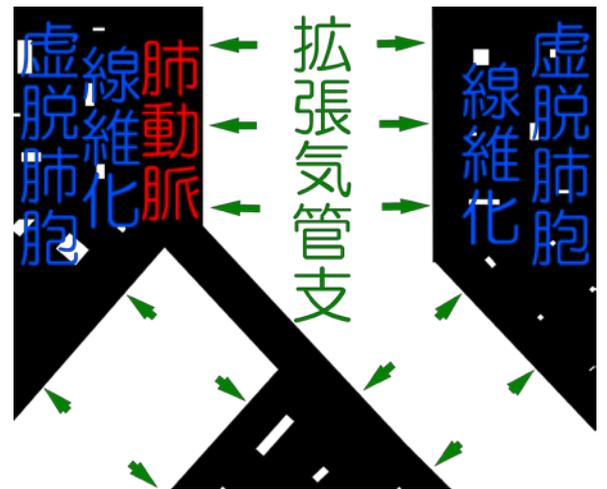
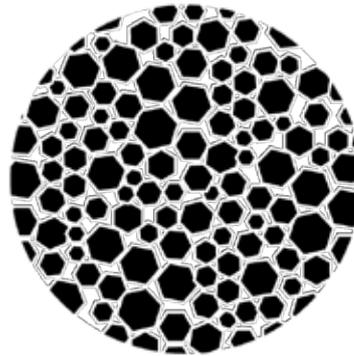
肺野の血管影を認めにくく、白い肺野の中に黒い穴が多発しているように見えます。小嚢胞の多発の他、小葉間隔壁の浮腫、細胞浸潤、線維化などで見られる。穴の大きさにより以下のように分ける人もいます

- 微細網状影： 1～4mm の網目陰影
- 網状影： 5～6mm の網目陰影
- 粗大網状影 6～8mm の網目陰影
- 蜂巢状影： 8～10mm の網目陰影
- 輪状影： 10mm 以上の網目陰影

粒状影が重なっている場合、網状粒状影(Reticulonodular)と表現される場合もあります。画像的な蜂巢肺(honeycomb lung)の定義は、「壁の厚い気腔の集合、通常 3-10mm であるが 2.5 cm にもなり得る。通常胸膜直下に存在する」です。最近では間質性肺炎を意味すると考えられるため慎重に使用すべきであるとされています。(Am J Roentgenol. 2011;196:773-82)

間質性肺炎の蜂巢肺の穴は拡張した気管支より成り立っています。肺胞が虚脱し線維化する課程で肺が収縮します。そのため気管支が周りから引っ張られて拡張します。(牽引性気

管支拡張) 間質性肺炎は細胞浸潤が主体の炎症期では浸潤影(後述)が主体です。線維化の進行に伴い肺が収縮し(横隔膜の高さが高くなります)、蜂巢肺の穴が大きくなります。

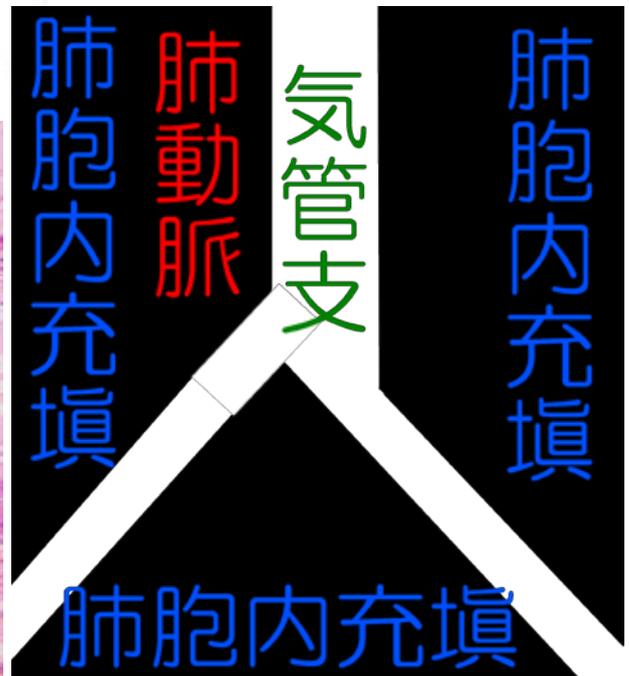
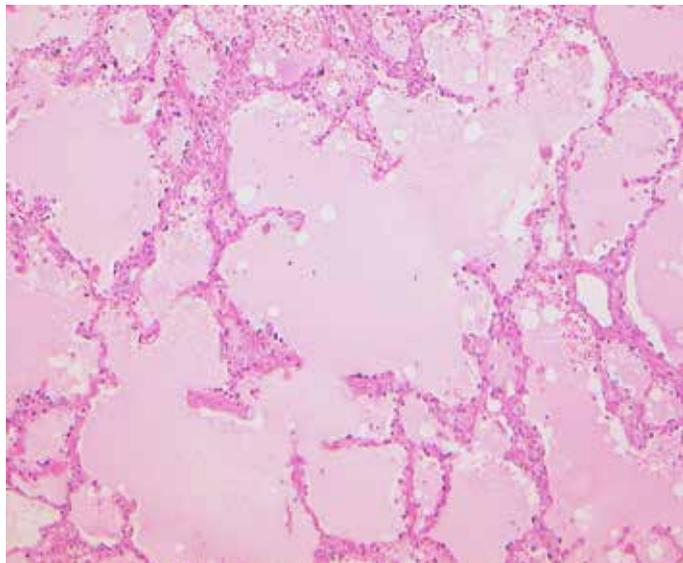
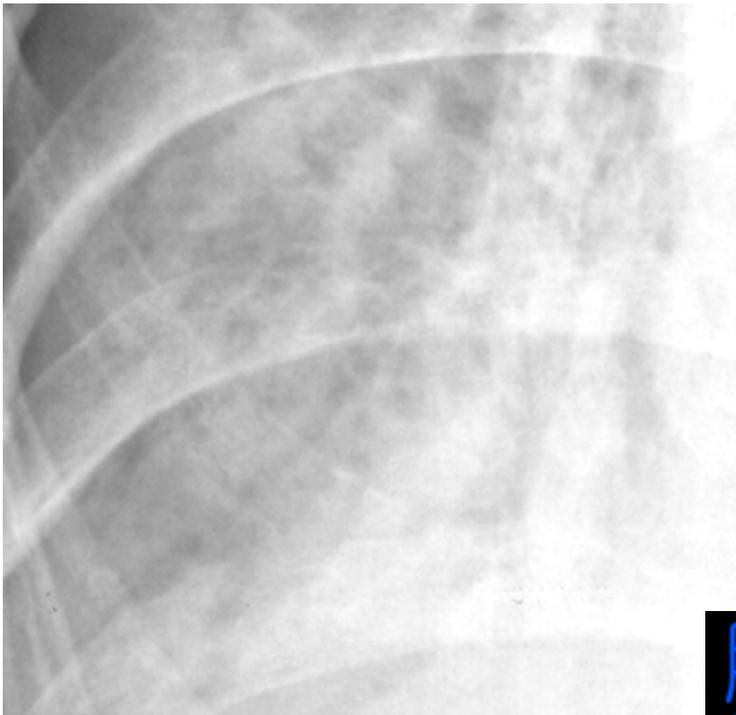


日本病理学会病理コア画像 (<http://pathology.or.jp/corepictures2010/index.html>) より

● Air space Consolidation (濃い浸潤影)

肺野濃度が上昇し、血管影が認められない所見を意味します。X線では肺血管はみとめられません、白い背景の中に黒い気管支が見えます。(Air bronchogram、気管支透瞭像) 病理学的には肺胞内が水分などで満たされた状態です。気管支内には空気が残っているた

めX線吸収せず黒く見えます。正常の肺野とは白と黒を逆転しており、ちょうど写真のネガとポジのような関係にあるといえます。



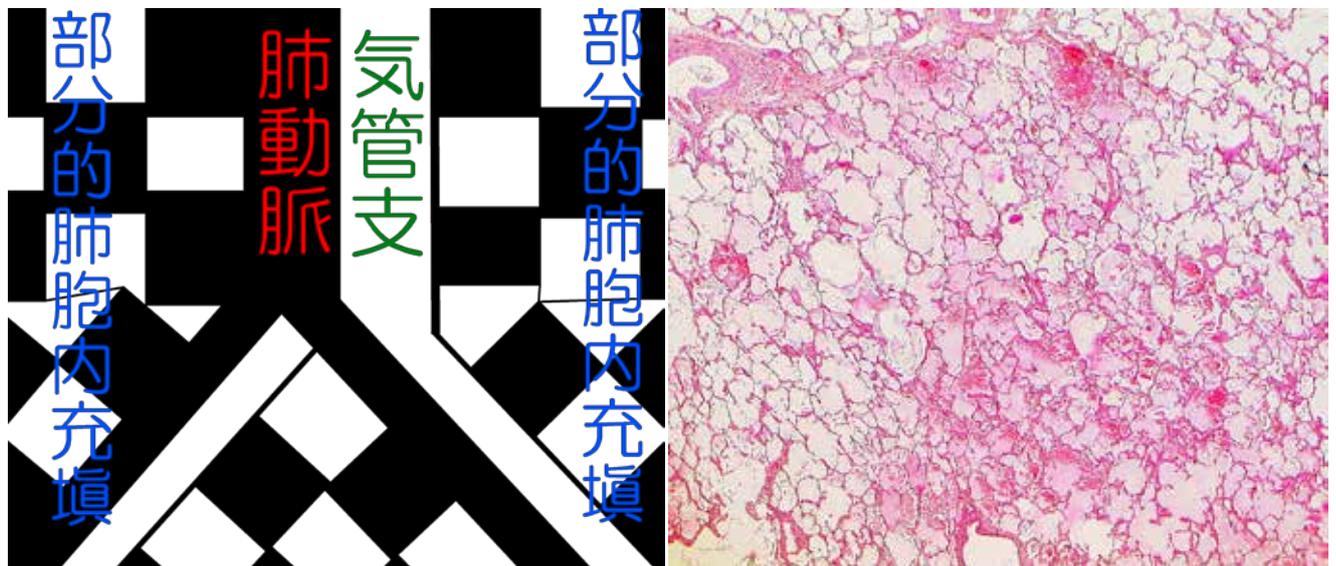
日本病理学会病理コア画像 (<http://pathology.or.jp/corepictures2010/index.html>) より

- すりガラス陰影(淡い浸潤影、Ground glass opacities, GGO)

血管が認められる程度の肺野濃度所見を意味します。胸部単純X線では血管は白く認められるが、背景も白みが増しており、不鮮明になっている状態です。脂肪や筋肉など軟部組織陰影重なりとの鑑別が困難な事もありますが、X線をよく見て患者さんの体型を推量して判断します。病的に、胞隔炎を起こして肺胞中隔が肥厚した場合(間質性陰影)と、肺胞腔内が浸出物などで部分的に満たされている場合(軽度の肺胞性陰影)、小さな蜂窩肺の場合(間質性陰影)がある。

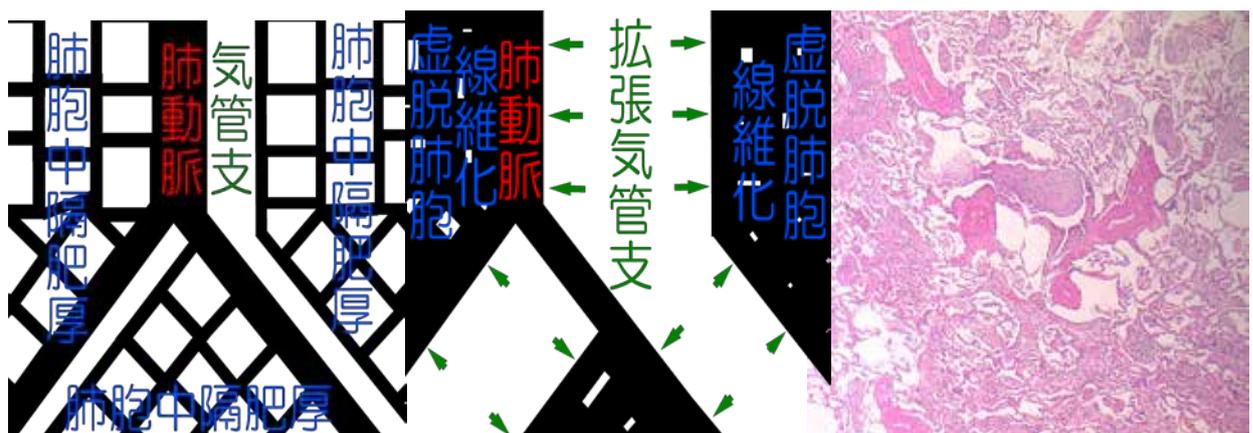


部分的肺胞内充填



日本病理学会病理コア画像 (<http://pathology.or.jp/corepictures2010/index.html>) より

間質性肺炎



研修医用 胸部 X 線読影の基礎 1 (系統的読影)

- **結節影**

X線で内部の均一な円形または楕円形の陰影



大きさにより以下のように分ける人もいます

粒状影：1～2mm の微小結節影

小結節影：1～4mm の結節影

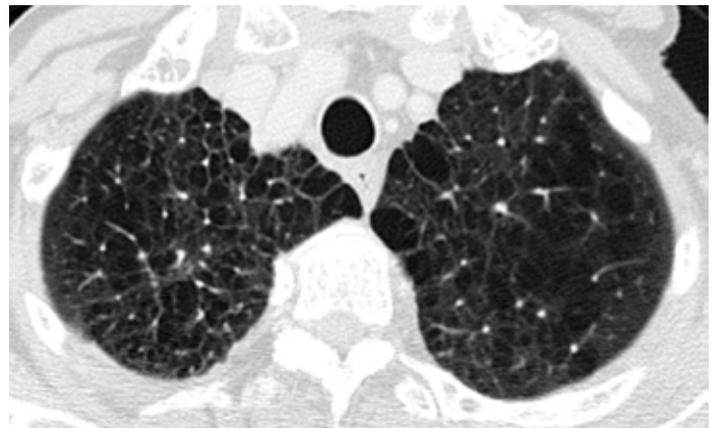
結節影：4～50mm の結節影

腫瘤影：50mm 以上の結節影

- **嚢胞性気腔 (bullae, Cyst)**

3mm 以下の薄い壁を持ち、10mm 前後の空気を含むもの。

肺気腫の単純X線では、血管が細く見え、走行が嚢胞に圧排されているように見えます。

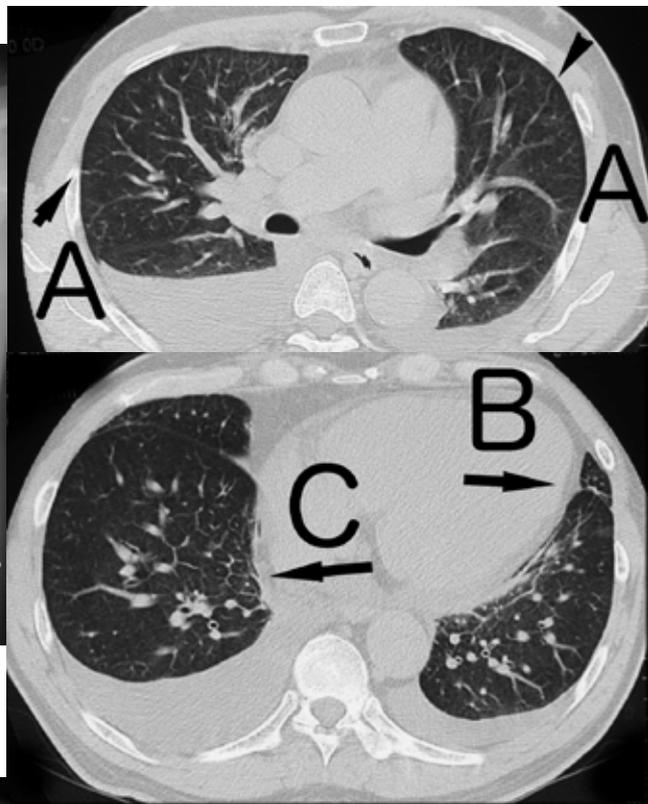
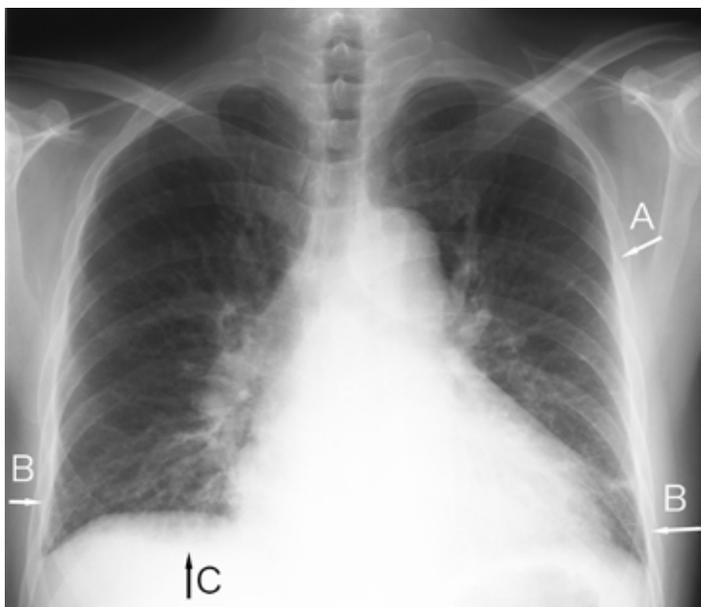


- 線状影 (Linear shadow)、索状影

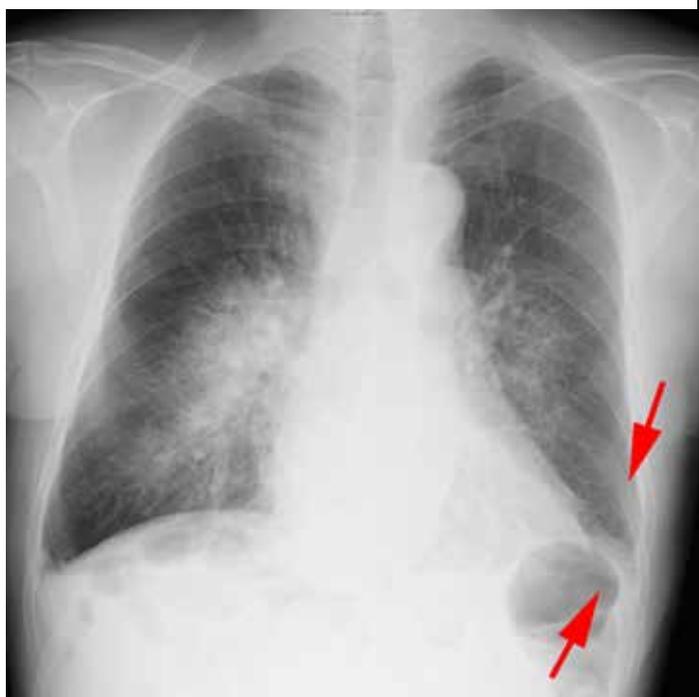
血管陰影は枯れ木様で中枢では太く、次第に枝分かれして胸膜直下では消失する。胸膜から立ち上がる陰影は異常影と考えて良い。

線状の陰影は正常でも葉間胸膜や副葉間裂で認められる。その他、嚢胞の壁、無気肺、心不全や胸水貯留をきたす疾患の間質浮腫などでも見える。

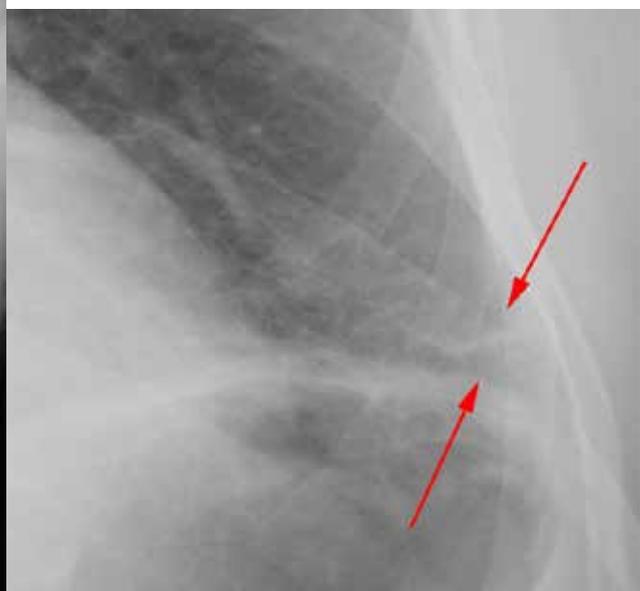
心不全における Kerley A,B,C ライン



尿毒症肺による Kerley B ライン (間質浮腫)



肥満による板状無気肺



- 斑状影
不整形の陰影

