



炎症性疾患

国立病院機 茨城東病院 構胸部疾患・療育医療センター
Japanese Nurse Practitioner 川崎 竹哉

Agenda

00 **そもそも炎症って何？**

01 **気管支炎**

02 **肺炎**

03 **間質性肺疾患**

04 **胸膜炎**

「炎」 = 炎症

「臓器や組織に炎症が起こった」

ということ

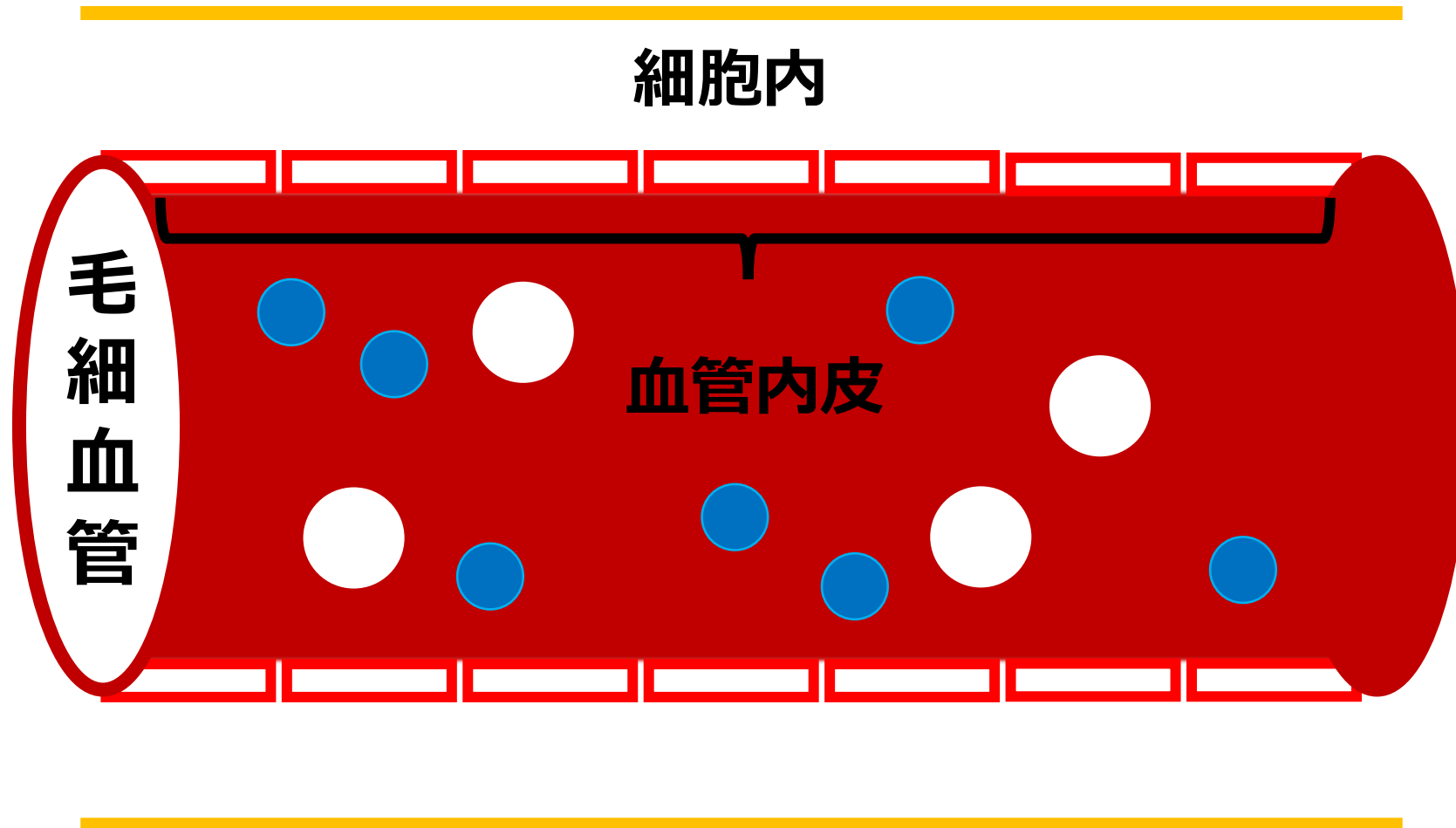
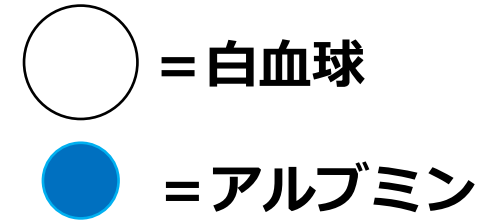
炎症の4徴候

- **発赤** : 毛細血管拡張
- **熱感** : 血液が集まる
- **腫脹** : 血管透過性亢進
- **疼痛** : 周囲の神経が圧迫

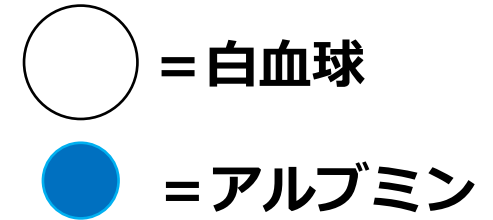
炎症はこんなことで起こる

- **細菌**などの微生物
- **高熱・低熱**
- 物理的刺激（**打撃**、刃物で**傷を負う**など）
- 科学的物資（**強酸**、**強アルカリ**、**毒物**など）

健康な時の血管



細胞内で炎症発生！

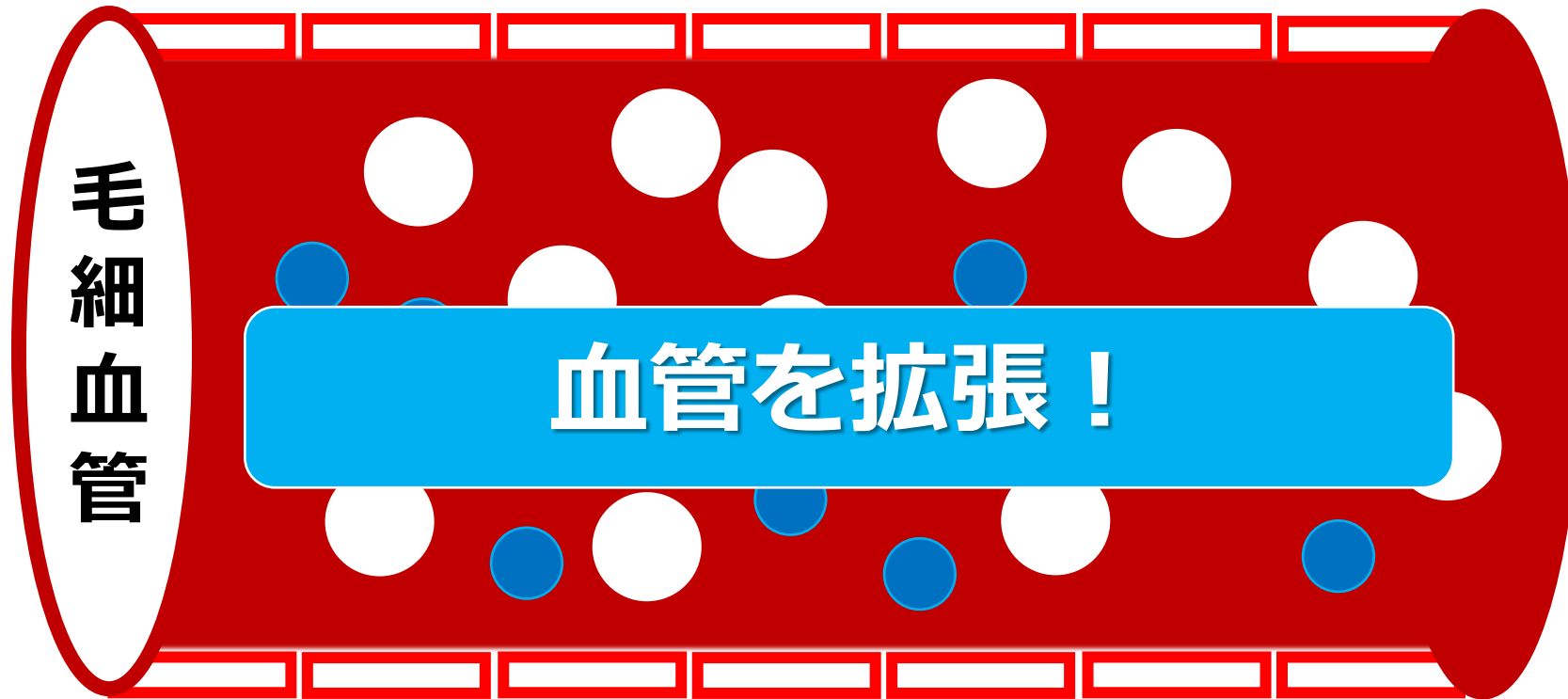


細胞内



○ = 白血球
● = アルブミン

細胞内



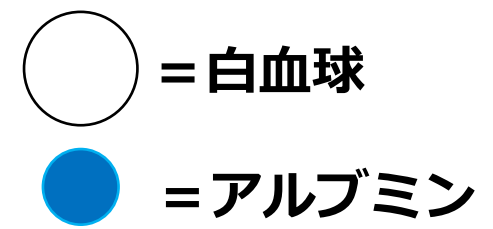
○ = 白血球
● = アルブミン

発赤・発熱

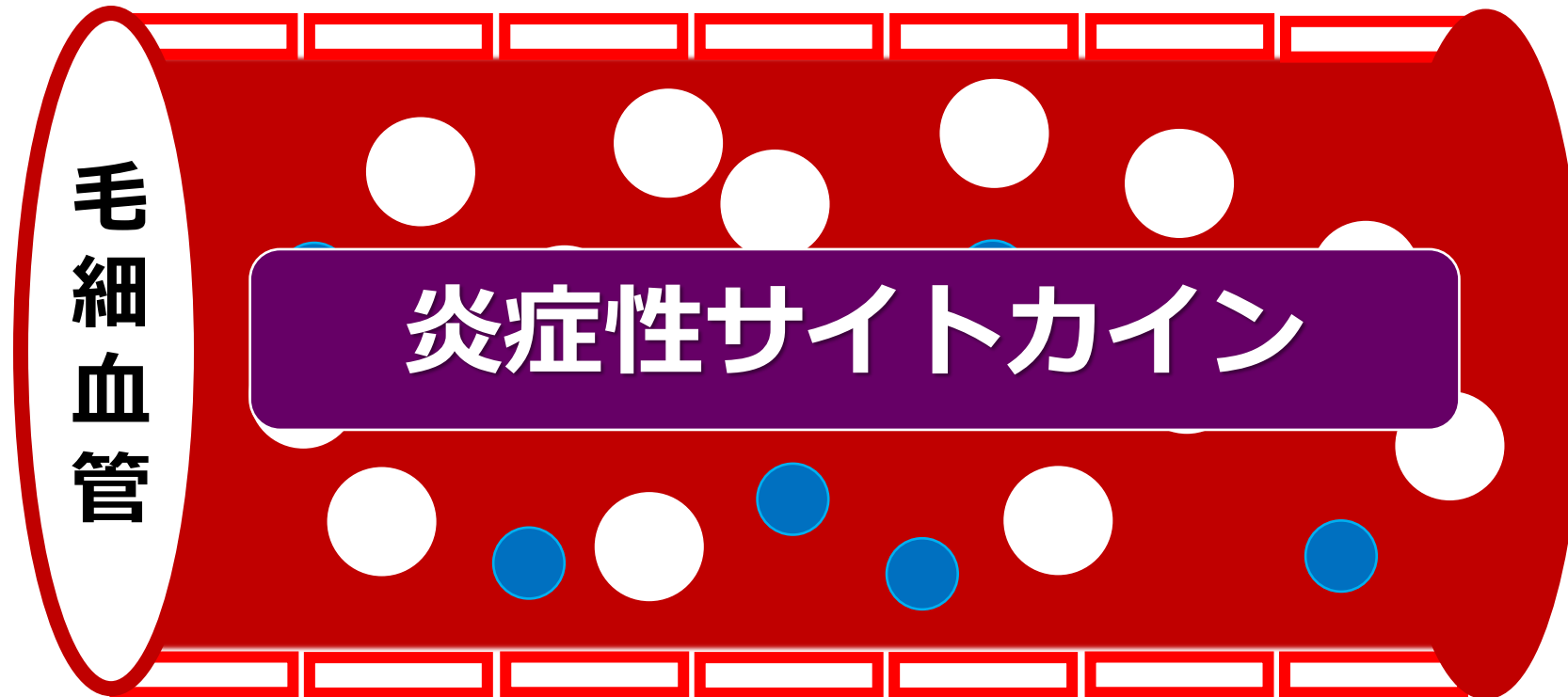
細胞内

毛細血管



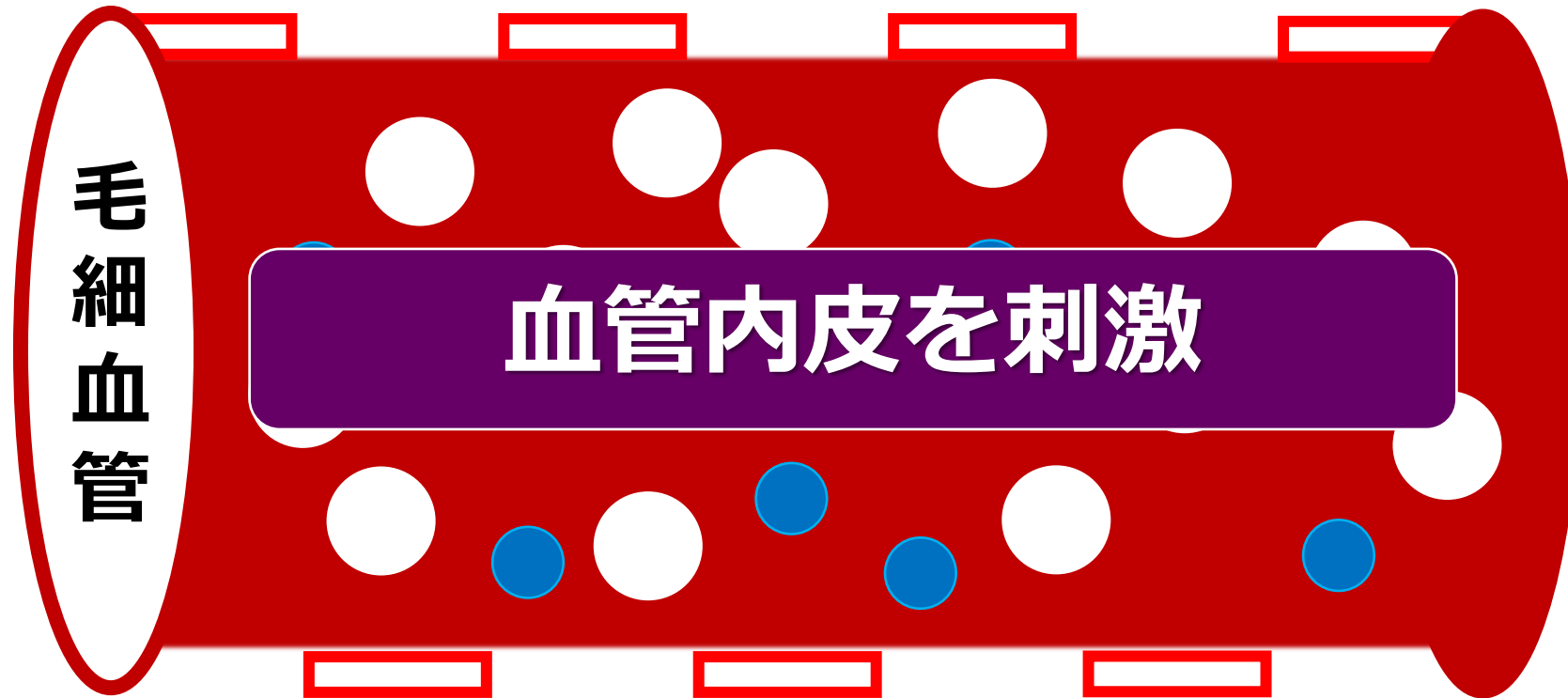


細胞内



○ = 白血球
● = アルブミン

細胞内

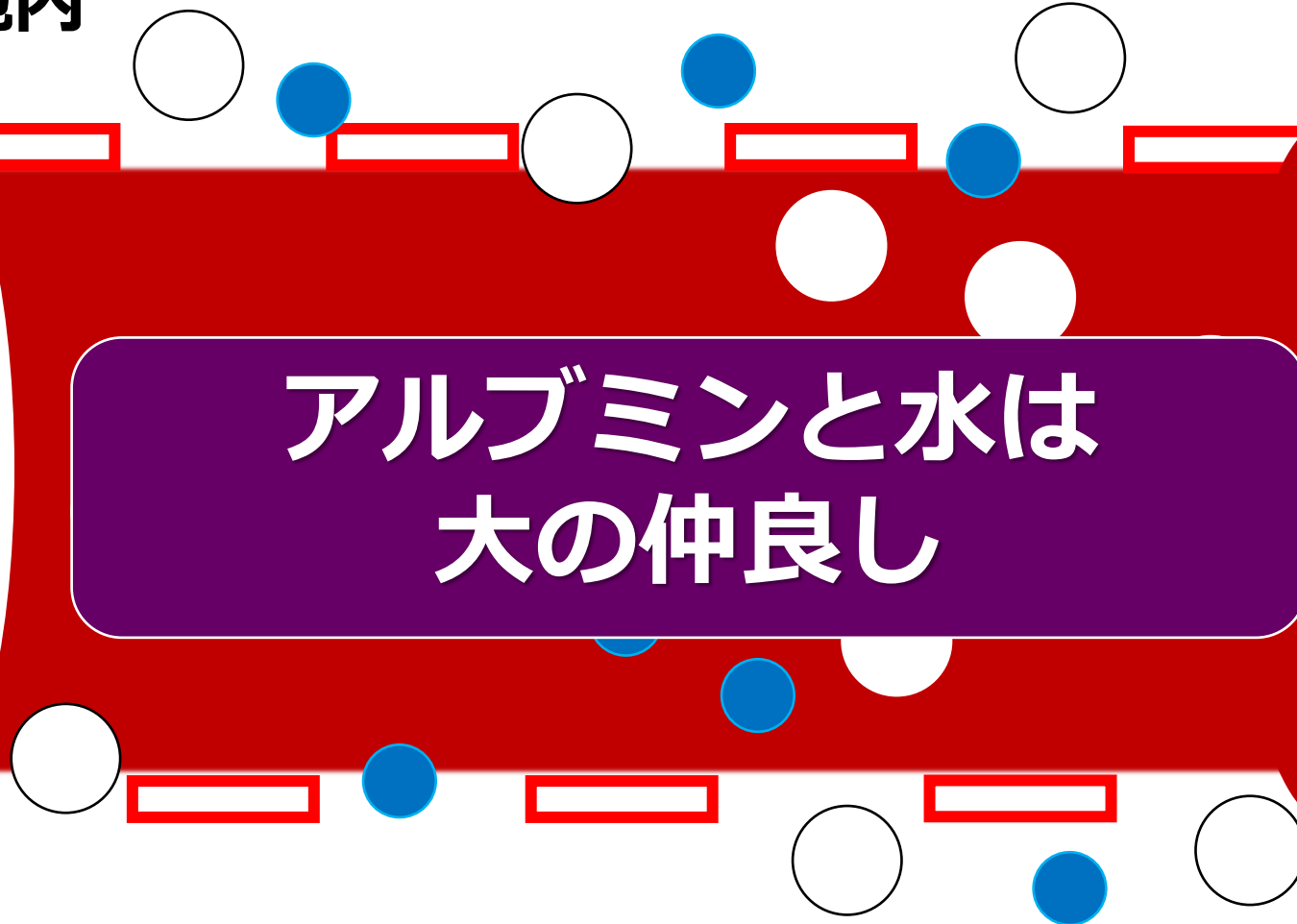


○ = 白血球
● = アルブミン

細胞内

毛細血管

アルブミンと水は
大の仲良し



○ = 白血球
● = アルブミン

腫脹・疼痛

細胞内

毛細血管

は



Agenda

00 そもそも炎症って何？

01 気管支炎

02 肺炎

03 間質性肺疾患

04 胸膜炎

気管支炎とは

- **ウイルスが原因微生物**の大部分を占める。
- 慢性呼吸器疾患などの合併症がない場合には、急性気管支炎に対して**原則的に抗菌薬投与は推奨されない**。
- 細菌が原因の場合は抗菌薬を用いる。

**SAVE antibiotics,
SAVE children**



抗菌薬のはなし

抗菌薬

抗生物質

この2つはイコールではありません。

抗菌薬と抗生物質の違い

抗菌薬

人工合成の化学物質

+

微生物が産生した化学物質

抗生物質

微生物が産生した
化学物質

代表的な抗菌薬

分類	一般名	商品名の例
ペニシリン系	アモキシシリン	サワシリン、パセトシン
セフェム系	セファレキシン	ケフレックス
	セフジトレン ピボキシル	メイアクトMS
	セフカペン ピボキシル	フロモックス
マクロライド系	クラリスロマイシン	クラリス、クラリシッド
	アジスロマイシン	ジスロマック
ニューキノロン系	レボフロキサシン	クラビット
	ラスクフロキサシン	ラスビック
テトラサイクリン系	ミノサイクリン	ミノマイシン

薬剤耐性

効きません!!

抗菌薬は

ウイルスに

かぜの原因ウイルス



臨床症状

《症状》

- 咳嗽：**5日間以上続く咳嗽**が特徴であり、多くは**1～3週間持続**するが、通常は**自然に軽快**する。
- 喀痰：伴う場合と伴わない場合とがあり、性状は**膿性痰**が多い。

《検査所見》

- 肺炎と異なり、**胸部 X 線写真や CT で新たな異常陰影の出現を認めない。**

Agenda

00 そもそも炎症って何？

01 気管支炎

02 肺炎

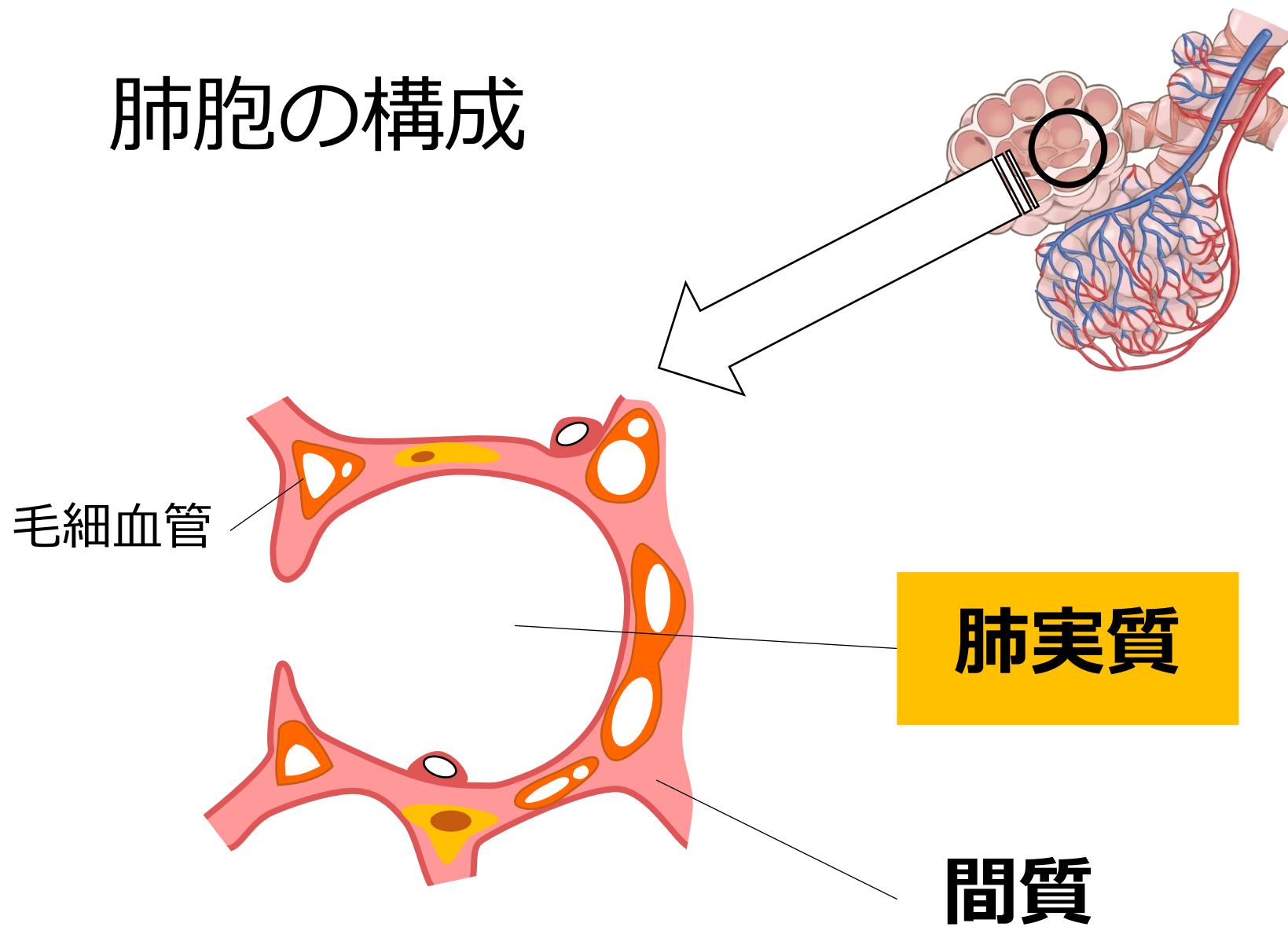
03 間質性肺疾患

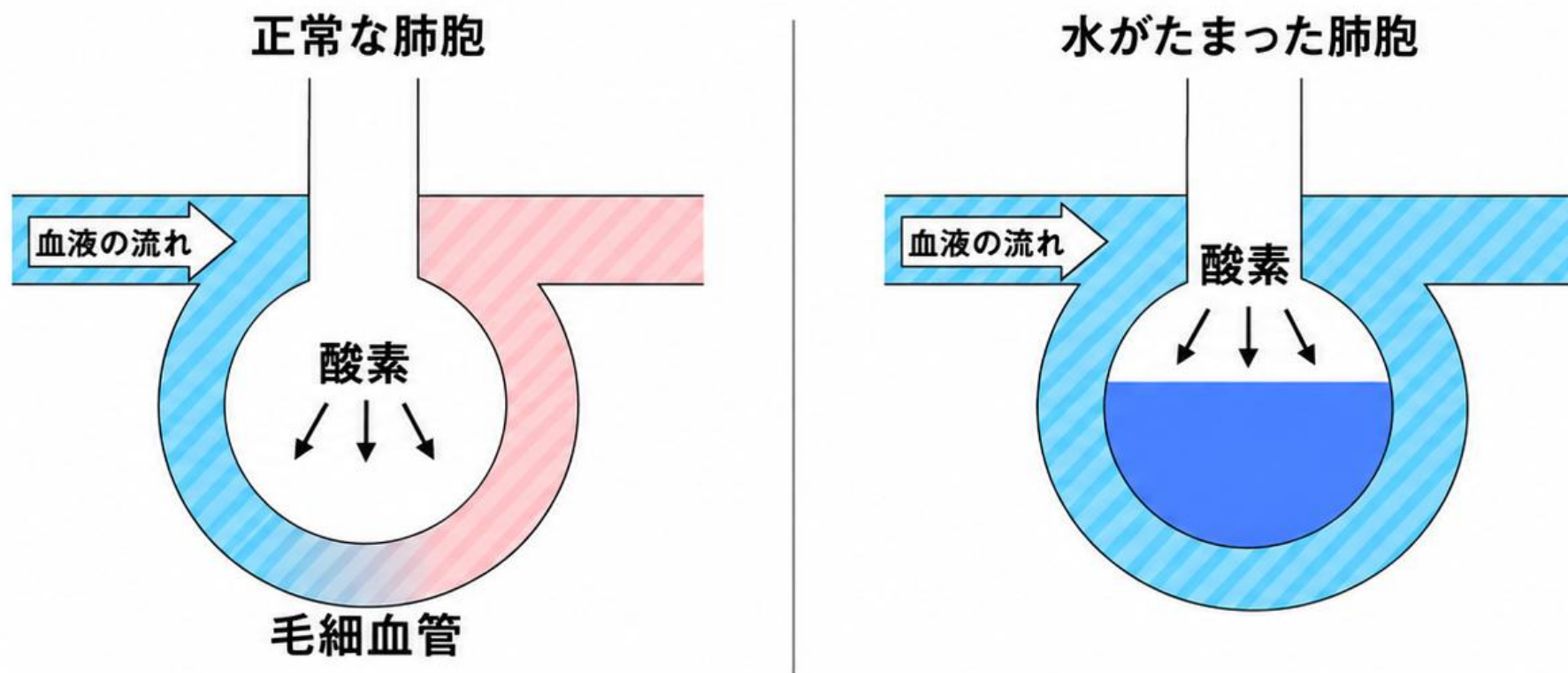
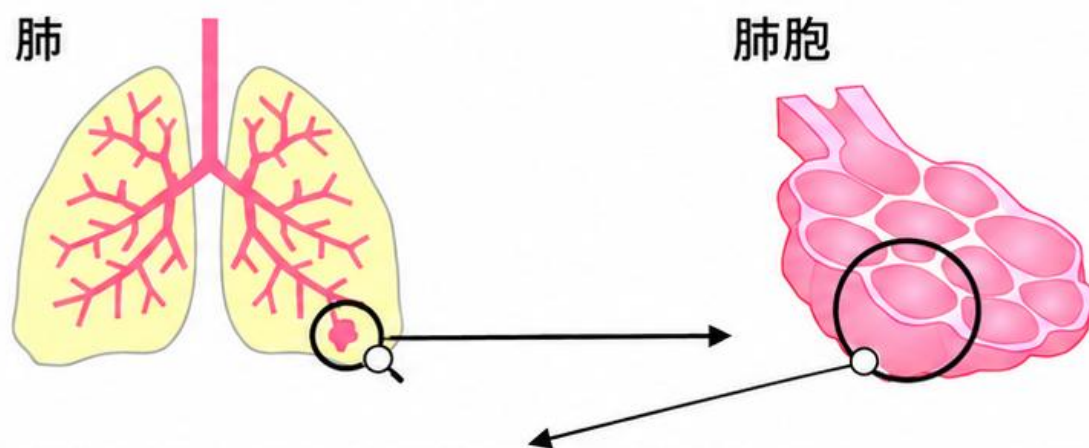
04 胸膜炎

肺炎とは

肺実質の急性の、感染症の炎症

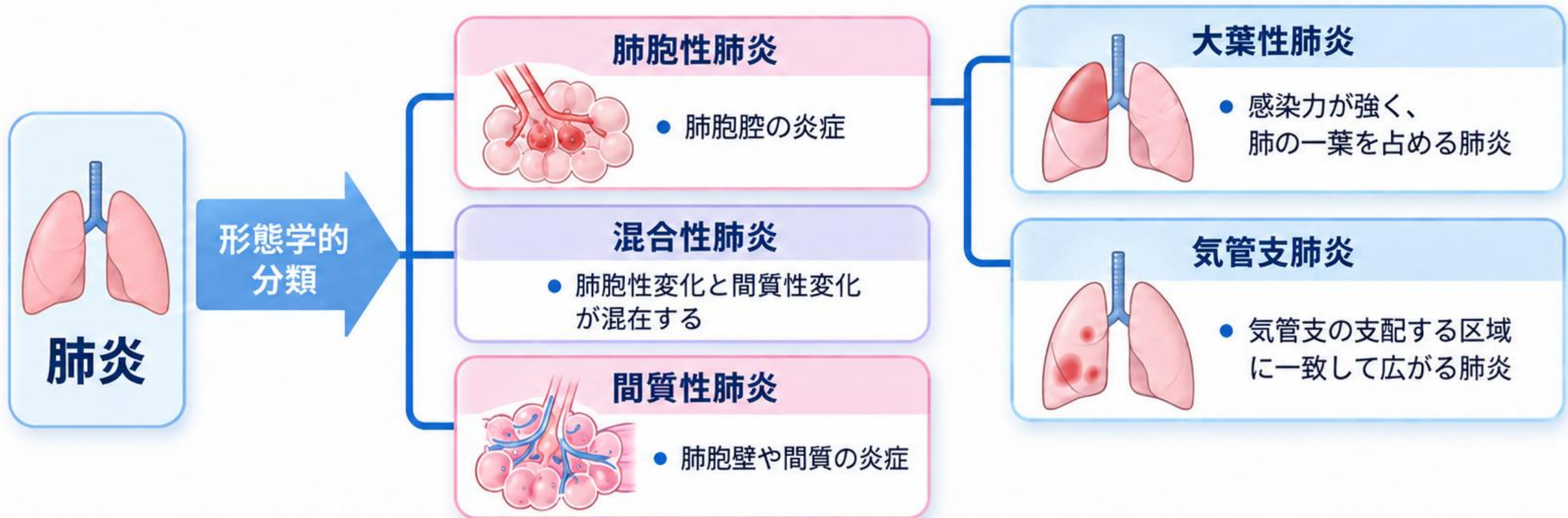
肺胞の構成



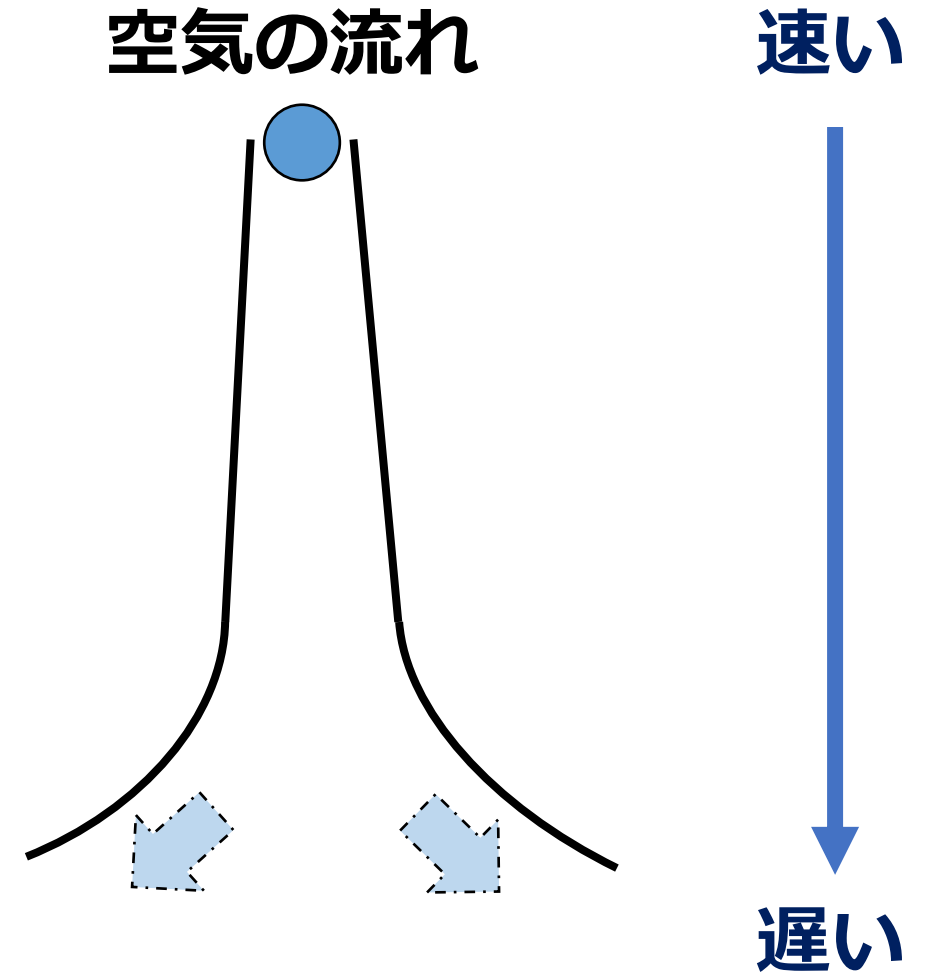
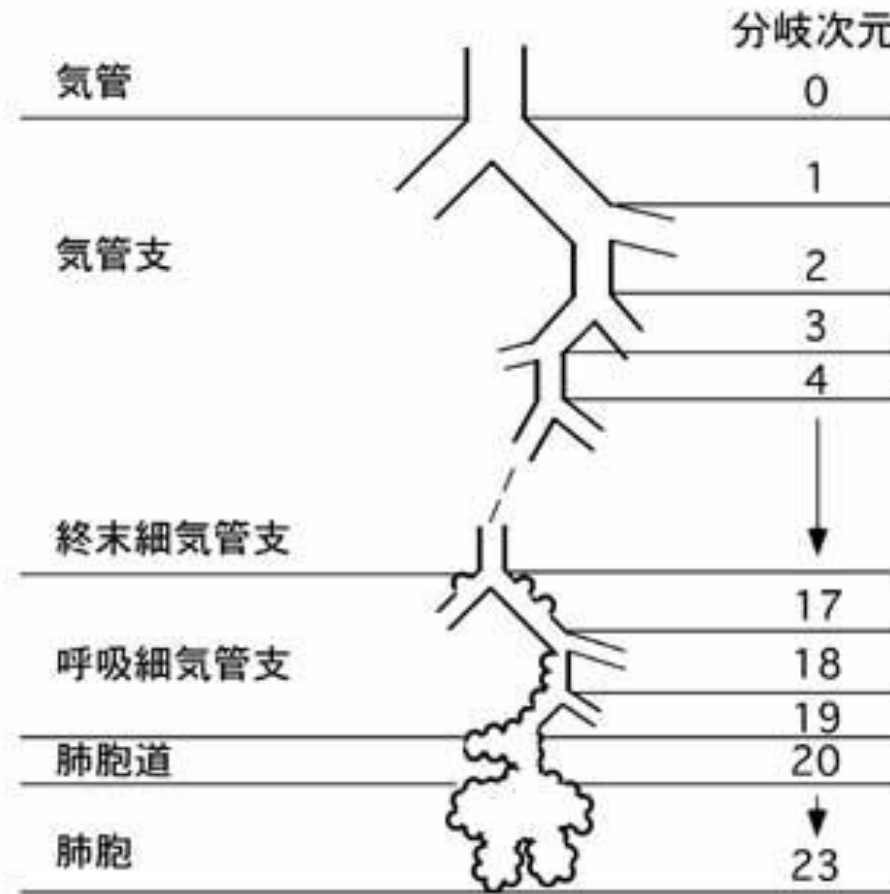


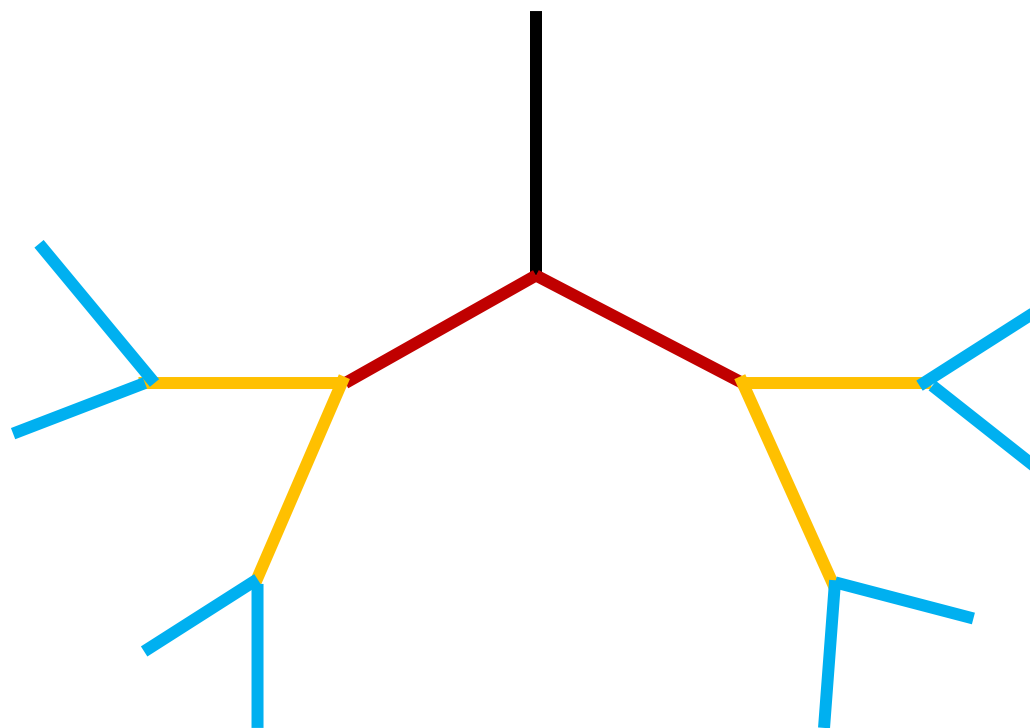
- 二酸化炭素が多く含まれる血液
- 酸素が多く含まれる血液

炎症の場所による分類



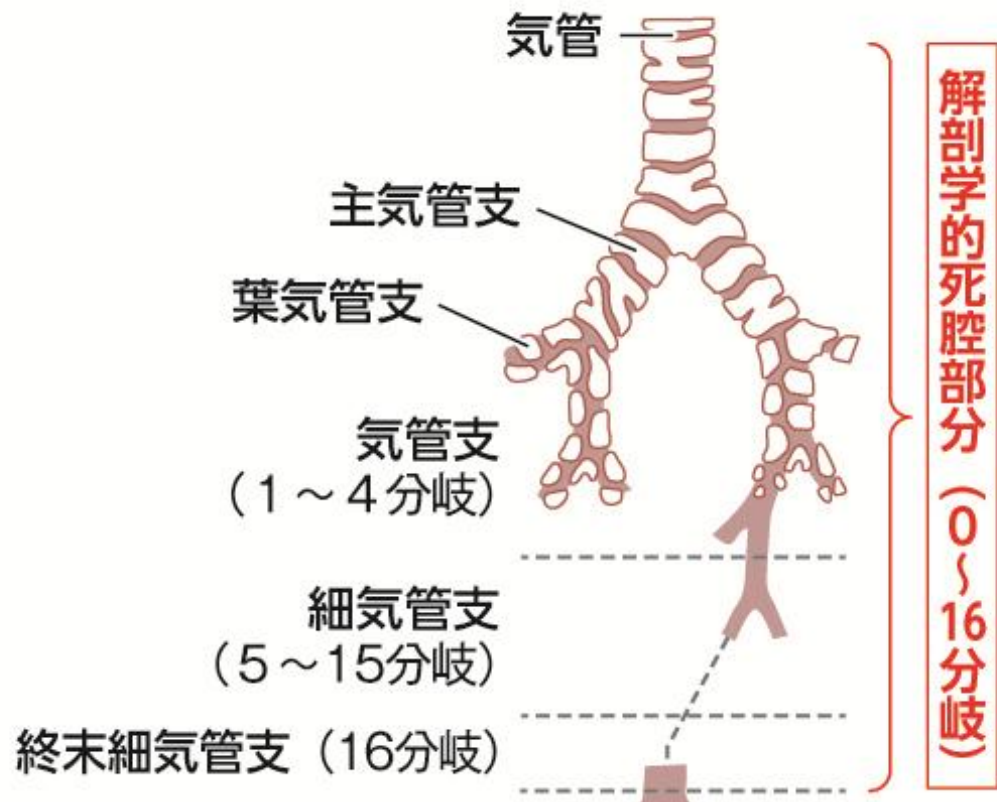
気管の分岐と空気の流れ



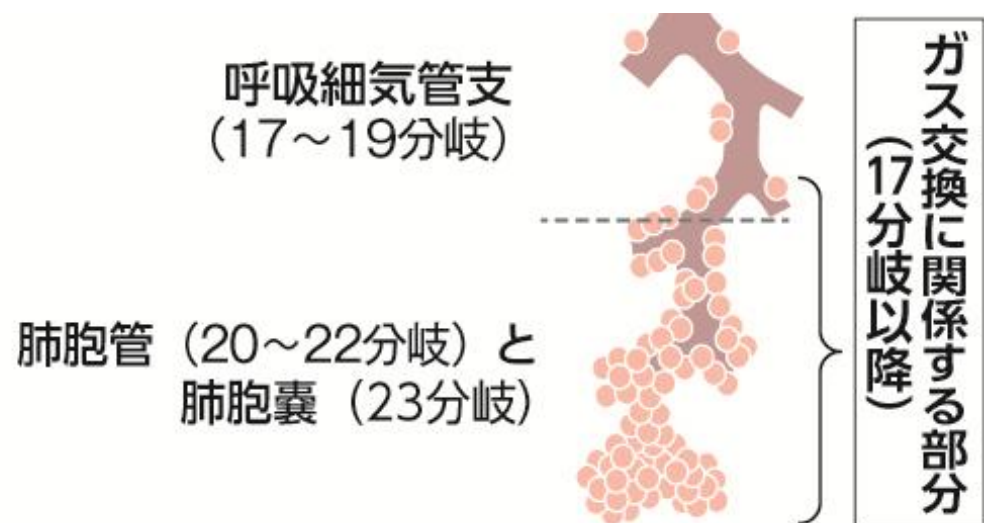


分岐ごとに気道中の面積を足してみると...

気管～16分岐まで



17～23分岐まで





ホースの太さで、水の勢いが変わる！



細いホース

= 水の勢いが**強い**

水の通る道がせまいので、
水が集中して強く飛び出す！



遠くまでよく飛ぶ・勢いが強い



太いホース

= 水の勢いが**弱い**

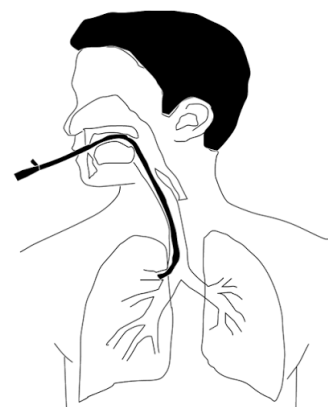
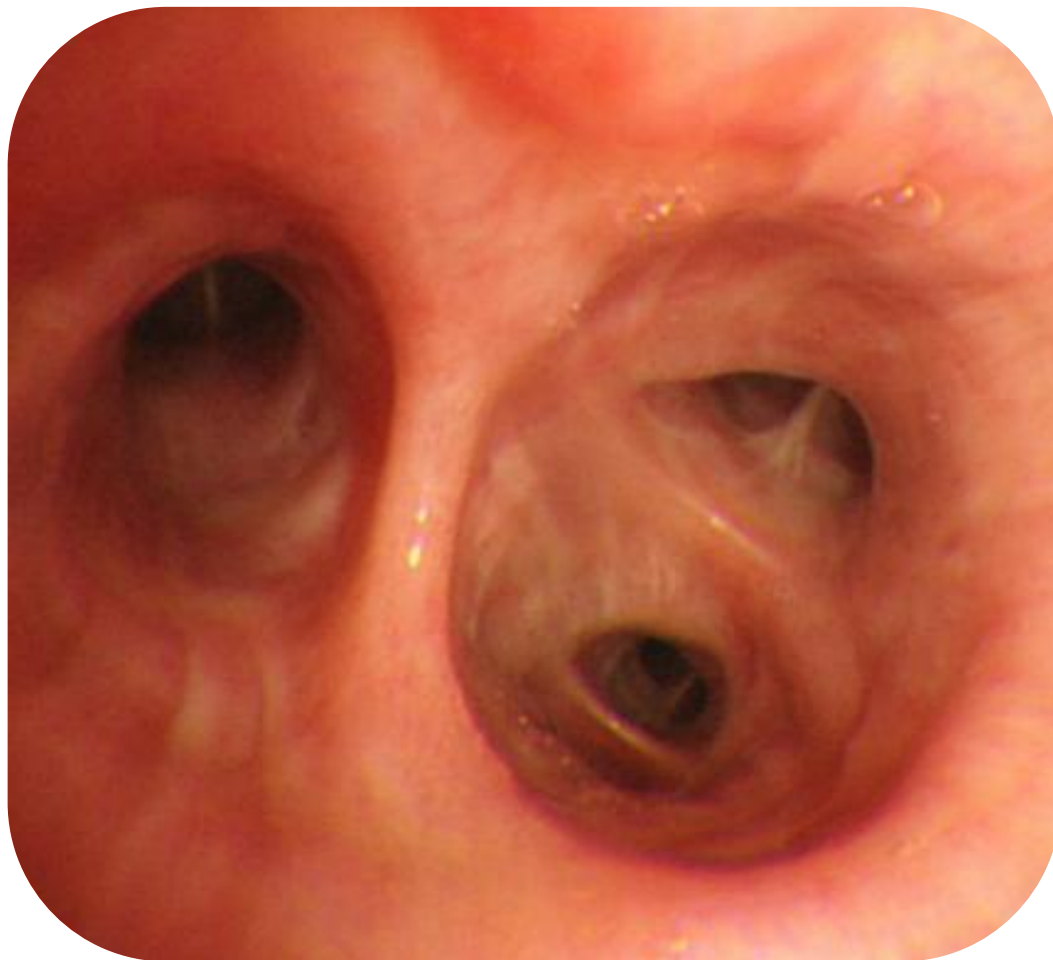
水の通る道が広いので、
水が分かれて勢いが弱くなる！



近くにしか飛ばない・勢いが弱い



同じ水の量でも、通る道が**せまい**と勢いが**強く**なり、
通る道が**広い**と勢いが**弱く**なります。



こういうトンネルをくぐっていったら
どこかにはぶつかりそうですね。

発症の場による分類

市中肺炎 (CAP)



病院外で日常生活を送る人に発症。

原因病原体の例

肺炎球菌・インフルエンザ菌
マイコプラズマ
クラミジア
呼吸器ウイルス など

院内肺炎 (HAP)



入院48時間以降に新たに発症

入院時に潜伏していた肺炎は除く。

原因病原体の例

黄色ブドウ球菌 (MRSAを含む)
緑膿菌
クレブシエラ など

医療・介護との関わりがある場合は、医療・介護関連肺炎 (NHCAP) も考慮する。

人の身体は、
病原菌が付着しただけでは感染しない！



病気の成り立ちはどう考える 素因と感受性

1. 外的素因と内的素因

- **病気を誘発するもの（鍵）とその人が持つ受容体（鍵穴）** が合うと病気が発症する。
- いろんな鍵穴があるが、**分布場所はある程度決まっている。**

病気の成り立ちはこう考える 素因と感受性

2. 疾患感受性

- **人によって**持っている**受容体（鍵穴）の数**が違う



鍵穴に鍵が刺さると感染する



A-DROP

市中肺炎の重症度分類

- **A: 年齢** (Age) 男性 ≥ 70 歳 女性 ≥ 75 歳
- **D: 脱水** (Dehydration) BUN ≥ 21 mg/dl
- **R: 呼吸状態** (Respiration) SpO₂ $\leq 90\%$
- **O: 見当識** (Orientation) 障害(+)
- **P: 血圧** (Pressure) 収縮期 ≤ 90 mmHg

A-DROP

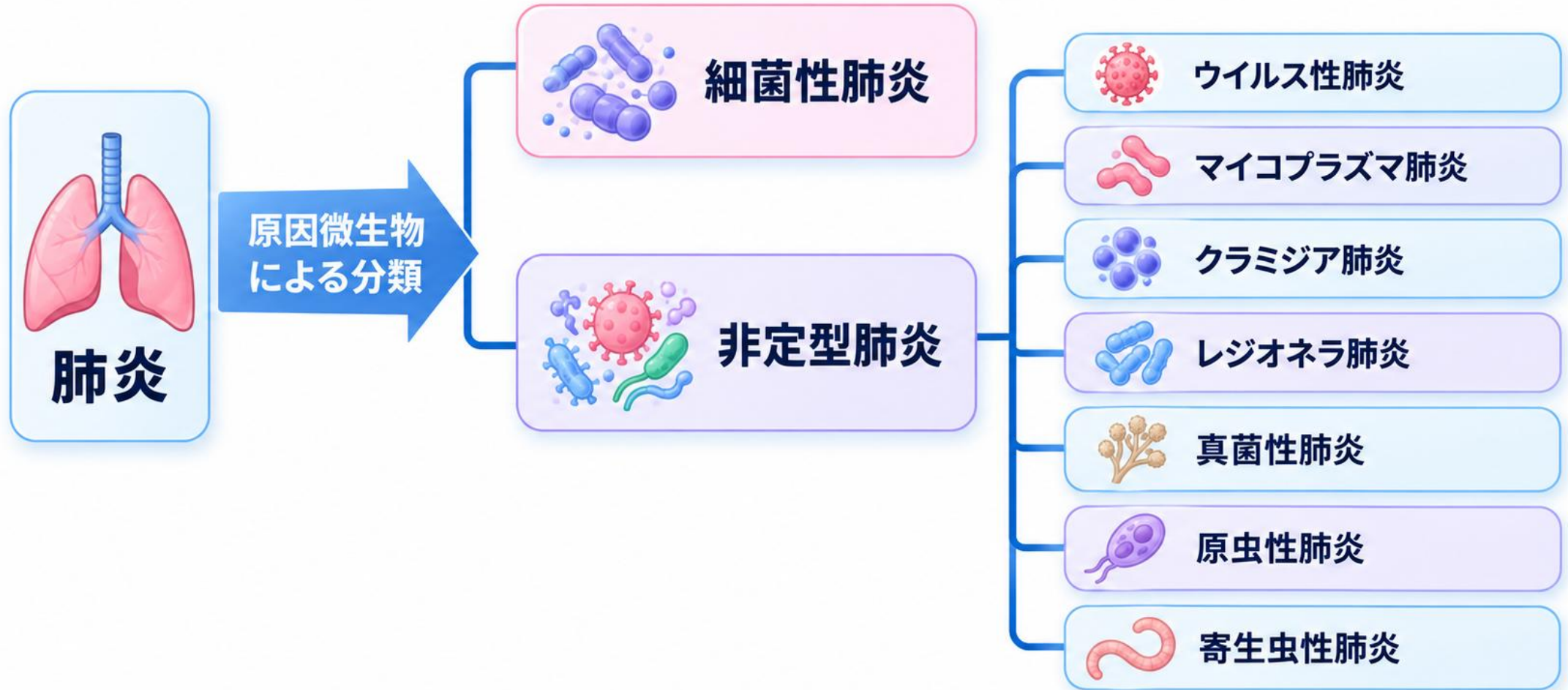
重症度分類と外来・入院対応

A-DROP 点数	0	1	2	3	4	5
重症度	軽症	中等症		重症	超重症	
対応	 外来	  外来 または 入院		 入院	 ICU !!	

注 ショックがあればそれだけで **超重症対応**

日本呼吸器学会編：成人市中肺炎診療ガイドライン

病原微生物による分類

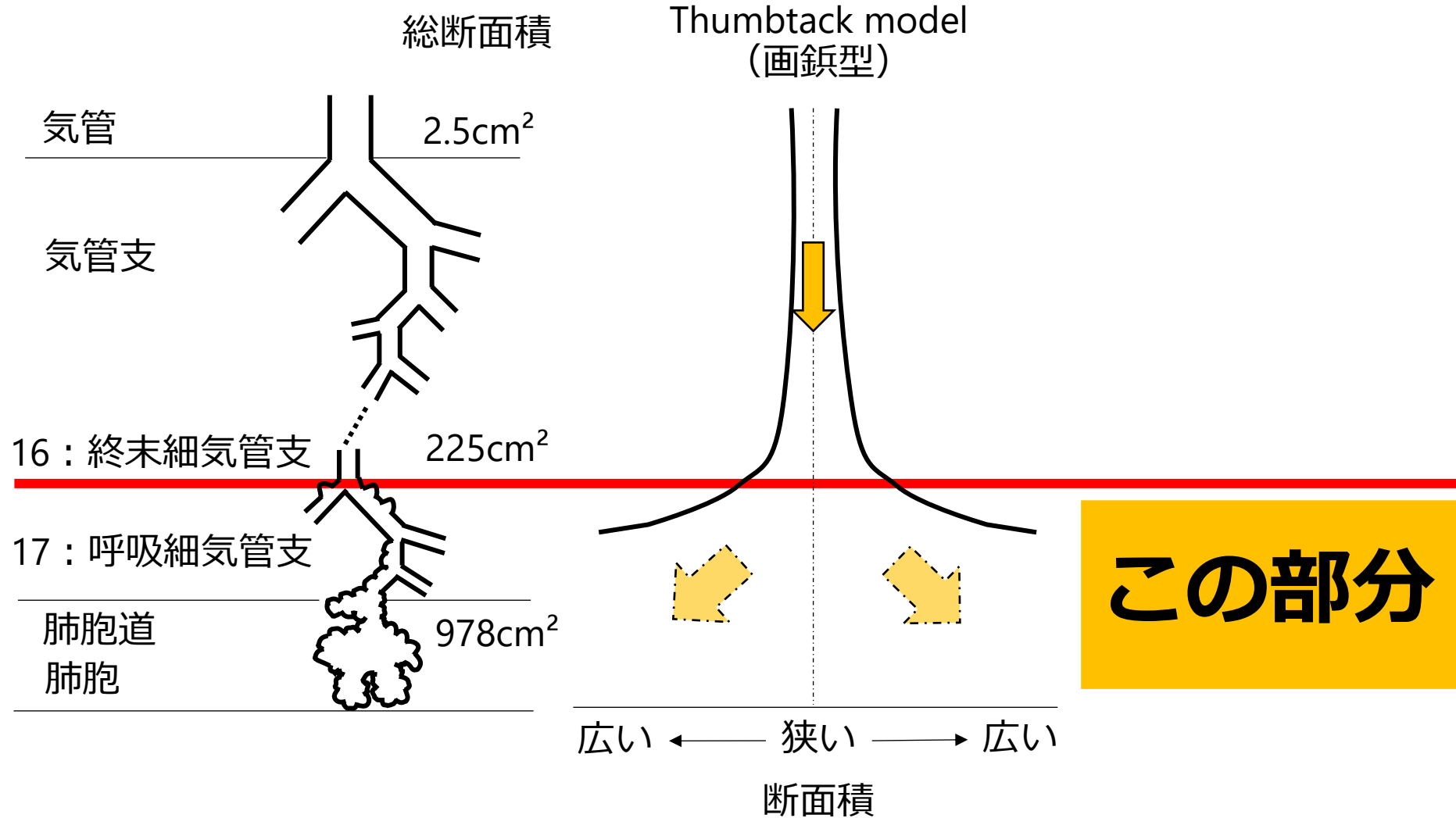


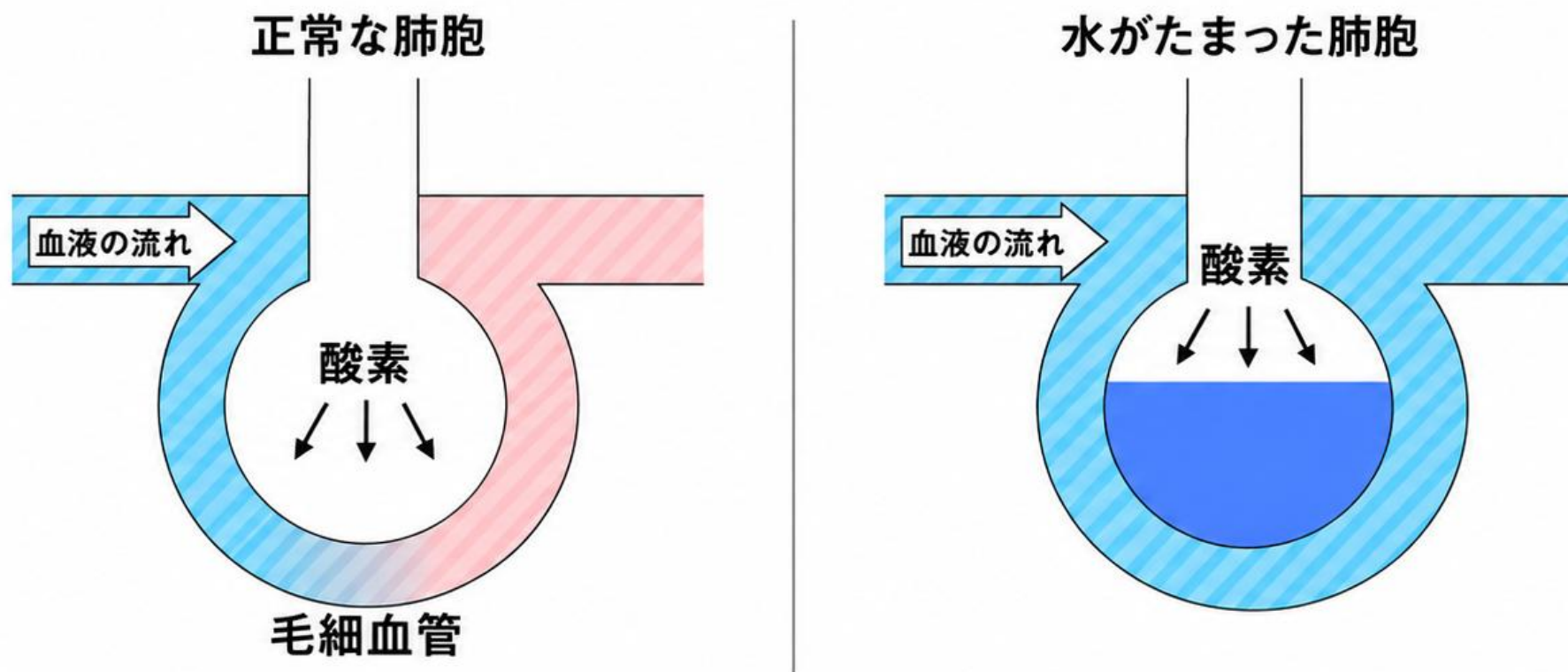
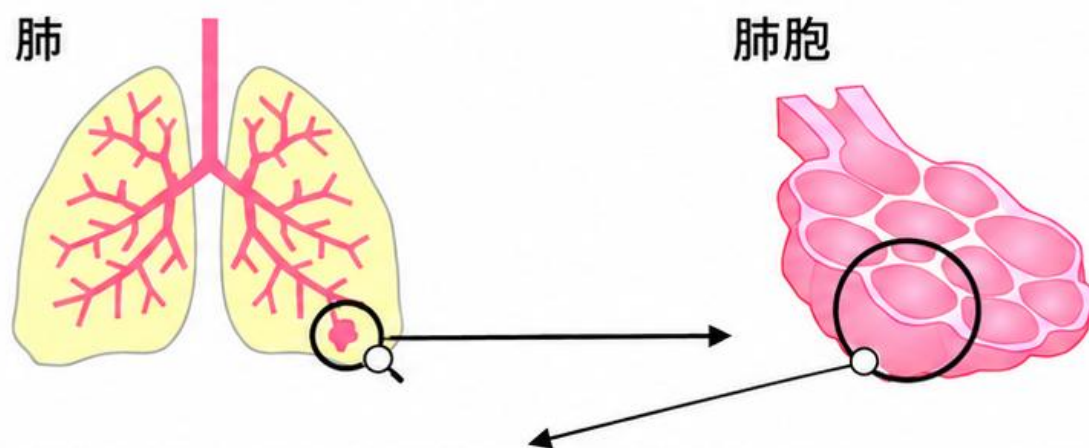
細菌か非定型病原体かの鑑別

1. 年齢 < 60 歳
2. 基礎疾患がないか 軽微
3. 頑固な咳嗽
4. 胸部聴診上 所見に乏しい
5. 喀痰がないか 迅速診断で原因菌なし
6. 末梢血白血球 < 10,000/ μ l

4 項目以上合致で非定型肺炎疑い

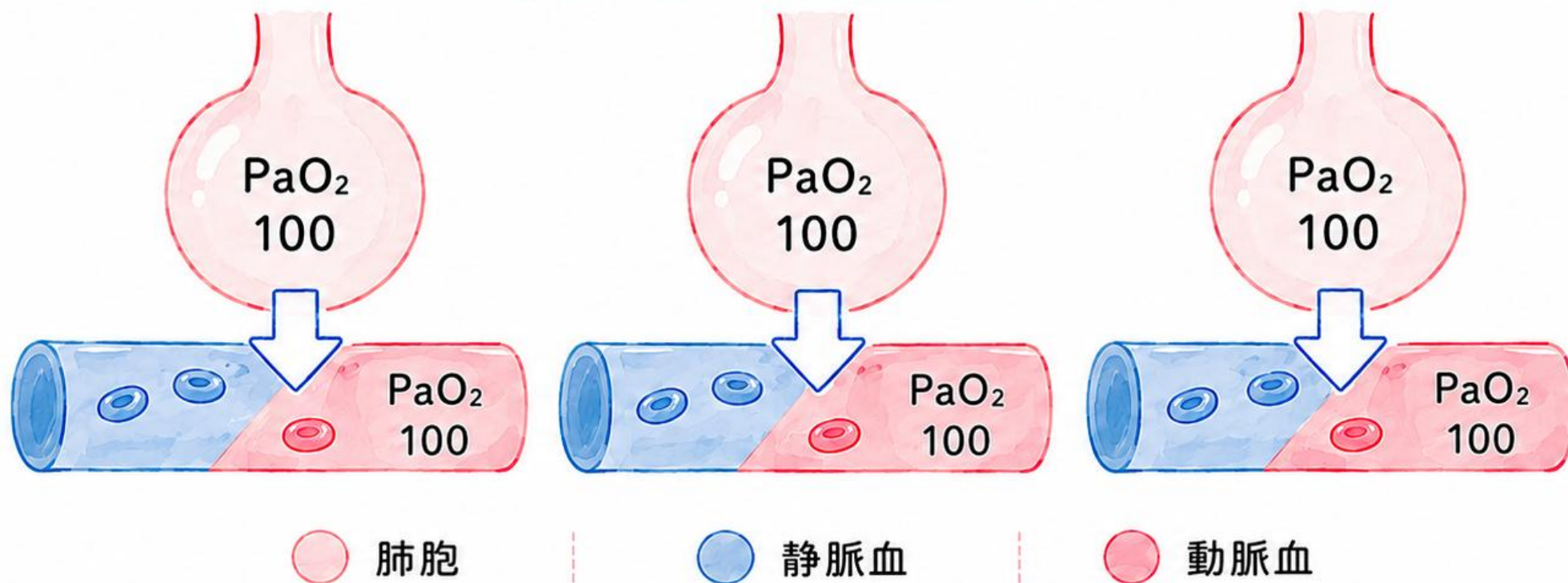
自力で痰を喀出できないのは？





- 二酸化炭素が多く含まれる血液
- 酸素が多く含まれる血液

正常の肺



分圧

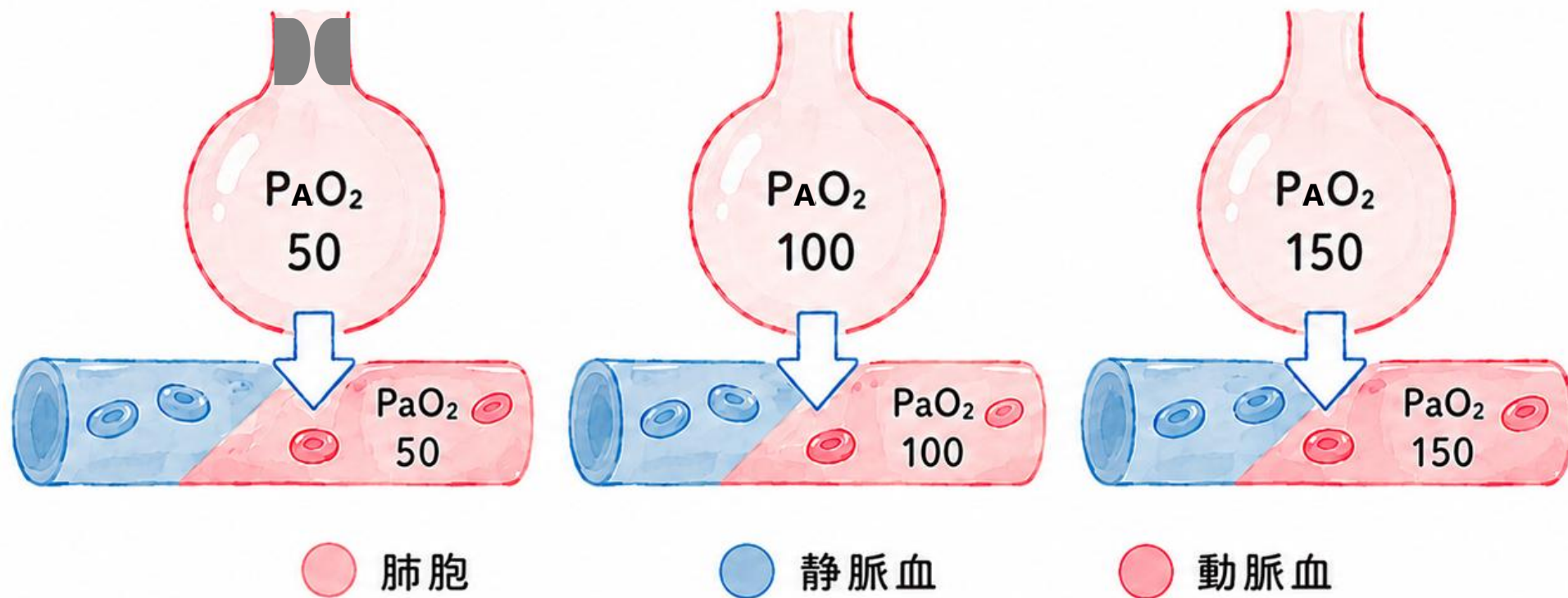
(PaO_2) の平均 $(100 + 100 + 100) \div 3 = 100 \text{ mmHg}$

飽和度

(SaO_2) の平均 $(98 + 98 + 98) \div 3 = 98\%$

換気血流比不均等の考え方

低酸素状態の肺



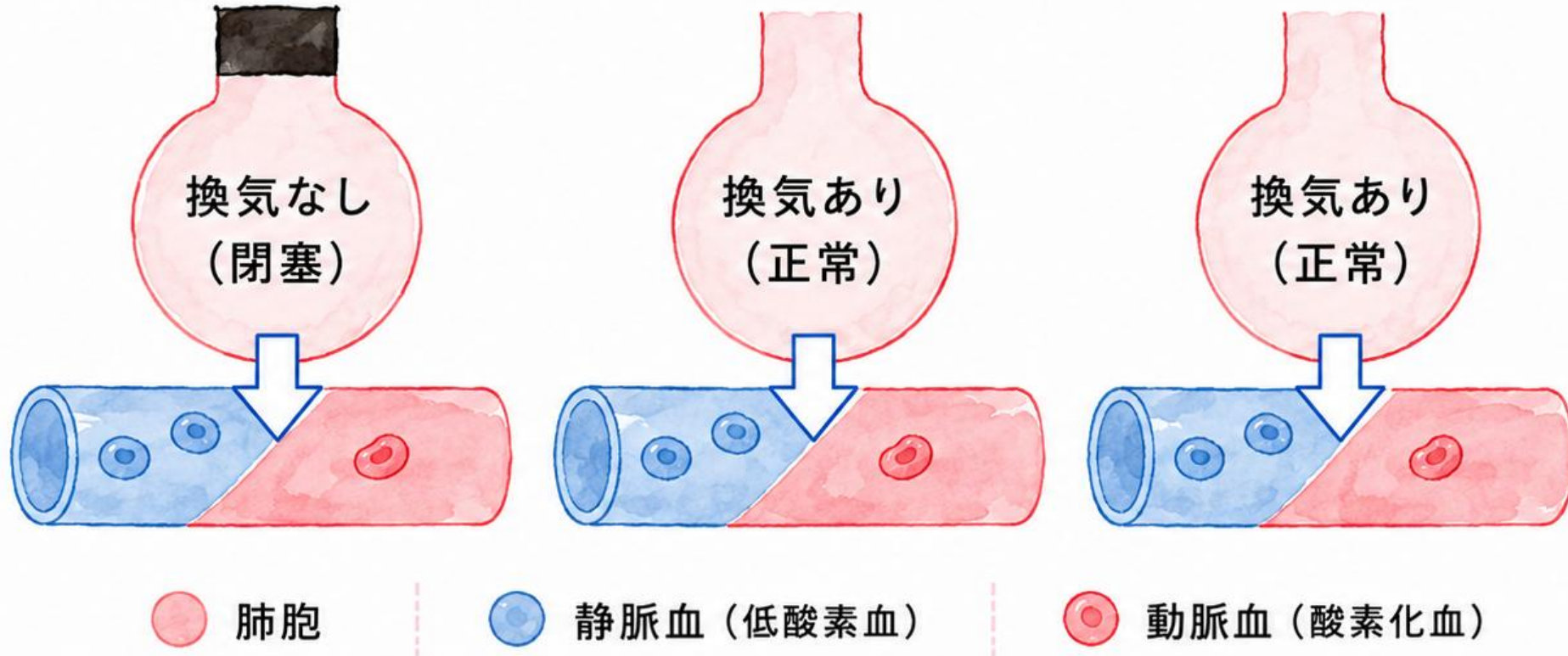
分圧

(P_{aO_2}) の平均 $(50 + 100 + 150) \div 3 = 100 \text{ mmHg}$

飽和度

(SaO_2) の平均 $(\quad + \quad + \quad) \div 3 = \quad \%$

換気血流比不均等の極限 肺内シャント



完全に閉塞しているため
酸素投与の恩恵を受けにくい

**SAVE antibiotics,
SAVE children**



またここで抗菌薬のはなし

抗菌薬使用の原則

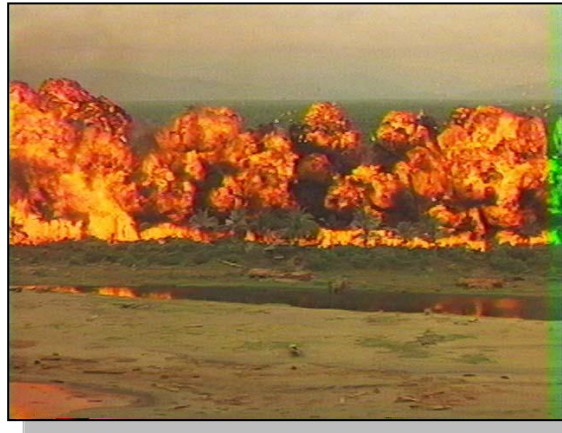
抗菌薬は

「有効性が見込まれる感染症の治療」

に対して用いるべき薬剤である

≠ 解熱薬

抗菌薬の作用範囲はさまざま



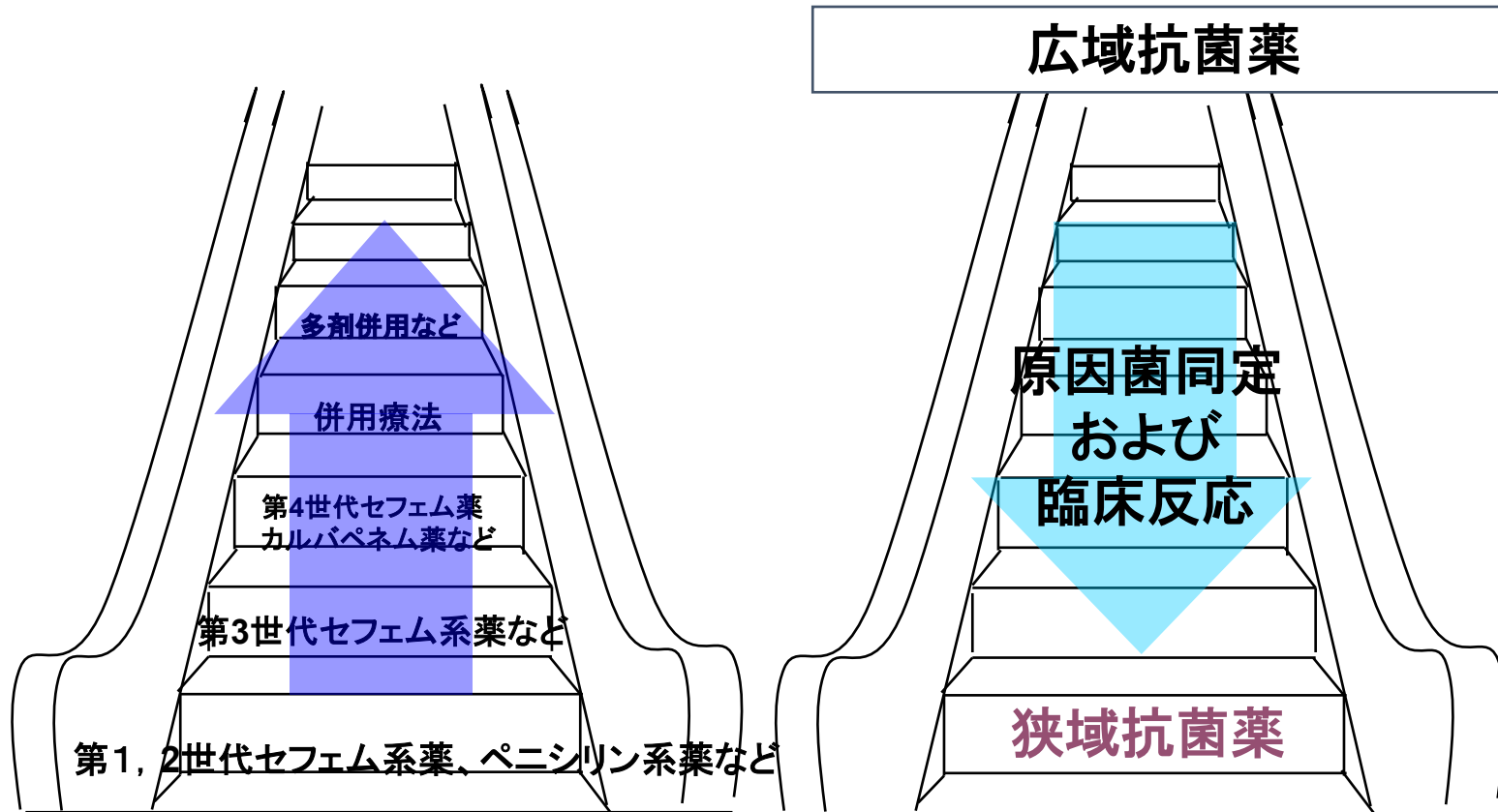
広域抗菌薬

狭域抗菌薬



抗菌薬の使用は、エスカレーターの昇降に準じて考えられている

Escalation と de-escalation



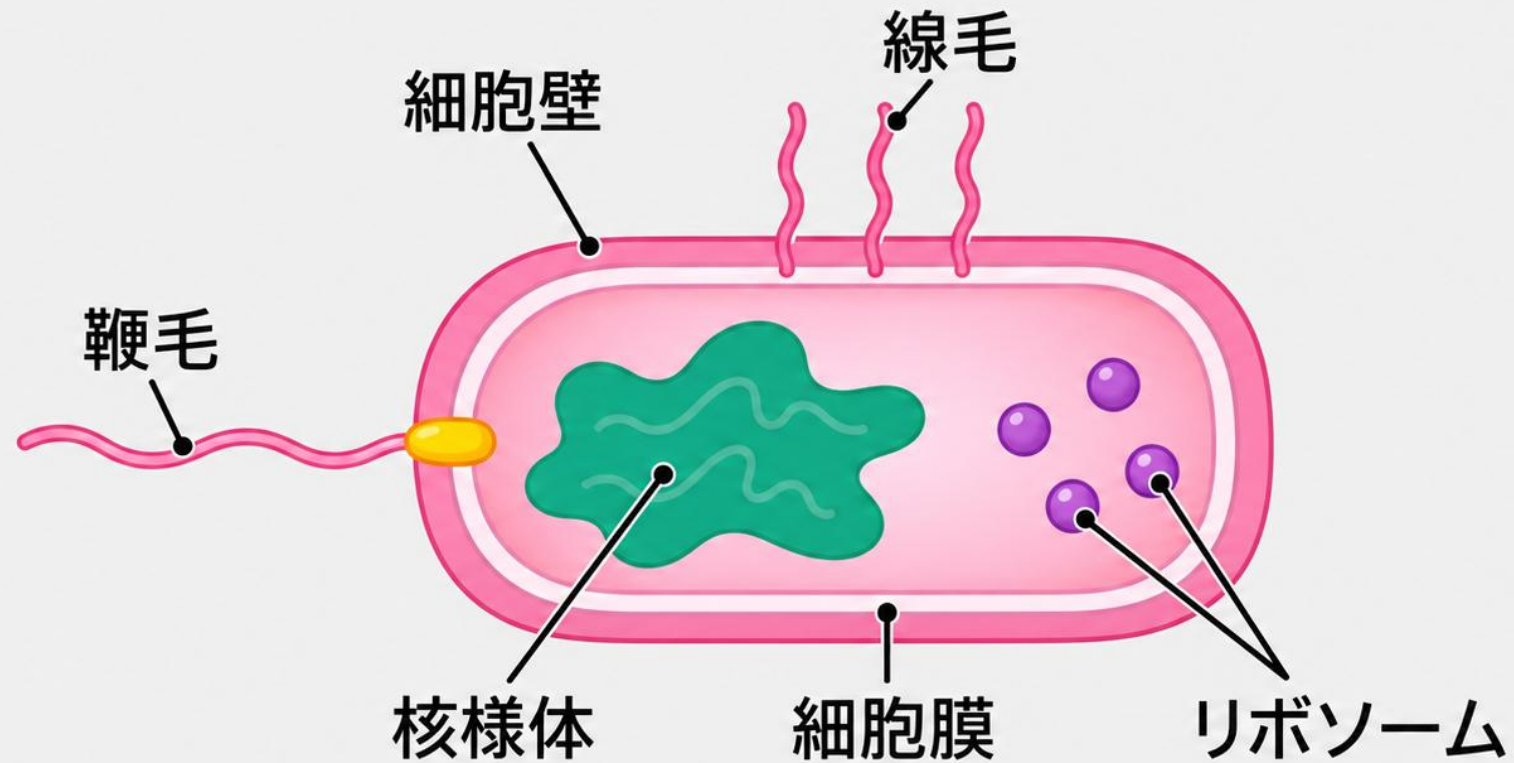
Escalation

de-escalation

ペニシリン



細菌には細胞壁がある



ペニシリン

《主な作用機序》

- **細菌の細胞壁の合成阻害**

《主な特徴》

- 細胞壁を持たない微生物には無効
例) 真菌、マイコプラズマ、クラミジア、リケッチア

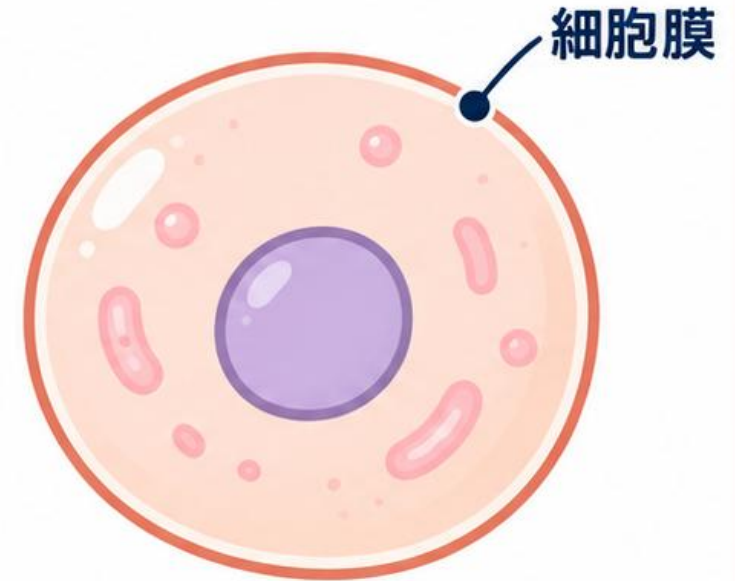
ペニシリンの作用

細菌の細胞壁合成を阻害する

細菌



ヒトの細胞



ヒトの細胞には細胞壁がない
この作用の標的にならない

Agenda

00 そもそも炎症って何？

01 気管支炎

02 肺炎

03 間質性肺疾患

04 胸膜炎

間質性肺疾患：ILD

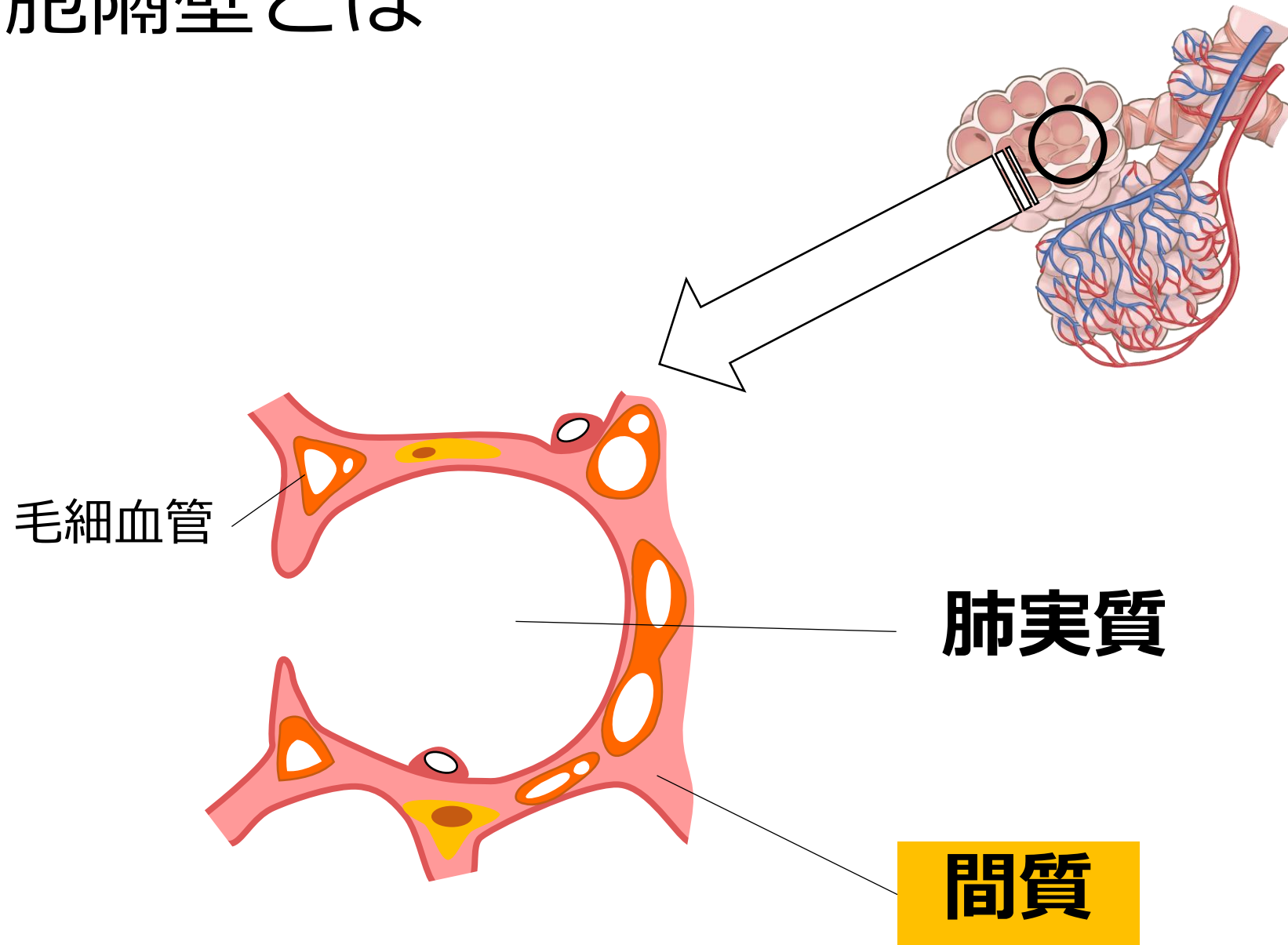
Interstitial lung disease

カテゴリー	診断名	病理組織・HRCTにおける 形態学的パターン
慢性線維化性	特発性肺線維症	通常型間質性肺炎
	非特異性間質性肺炎	非特異性間質性肺炎
喫煙関連	呼吸細気管支炎を 伴う間質性肺疾患	呼吸細気管支炎
	剥離性間質性肺炎	剥離性間質性肺炎
急性・亜急性経過	特発性器質化肺炎	器質化肺炎
	急性間質性肺炎	びまん性肺胞障害

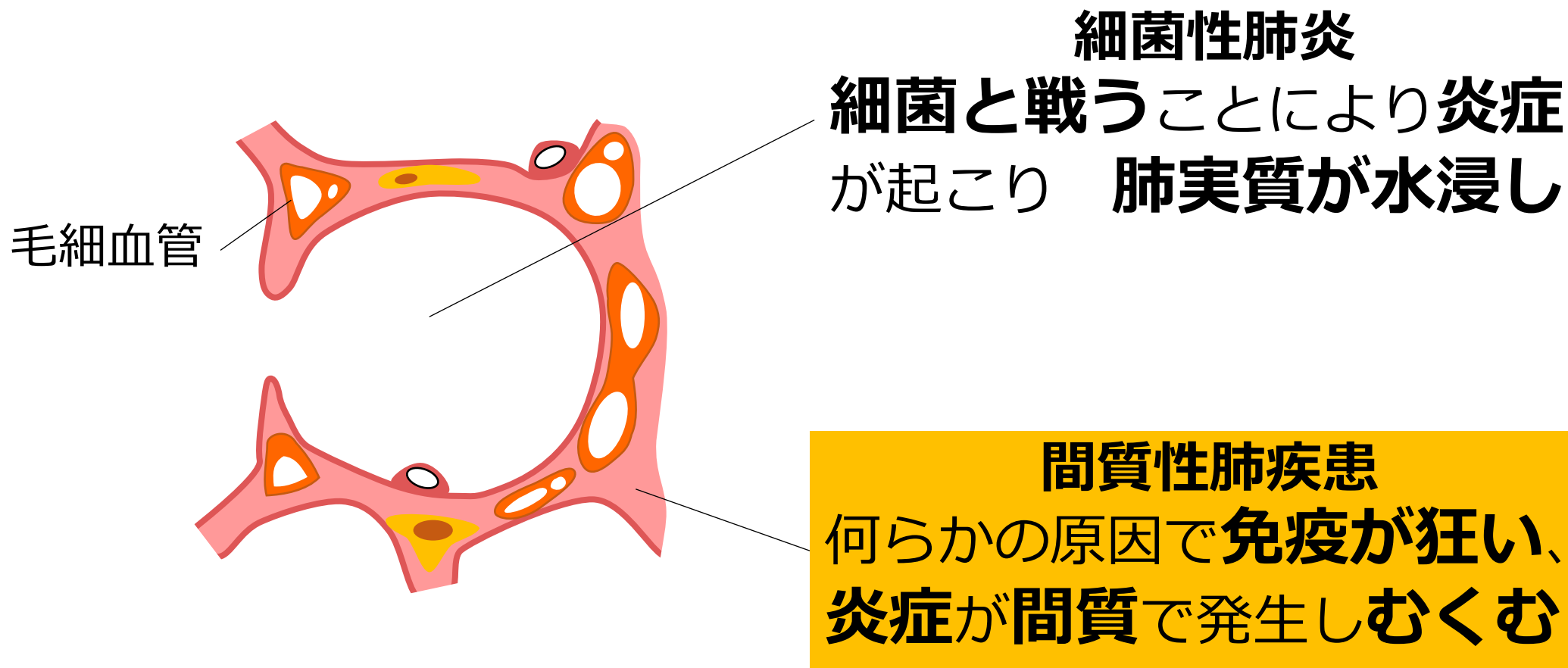
間質性肺疾患

- **肺胞隔壁（間質）の炎症または線維化**
- 主な原因は、**膠原病、過敏性肺炎、薬剤性、粉塵吸入**
- 特発性肺線維症の**5年生存率は20～40%**

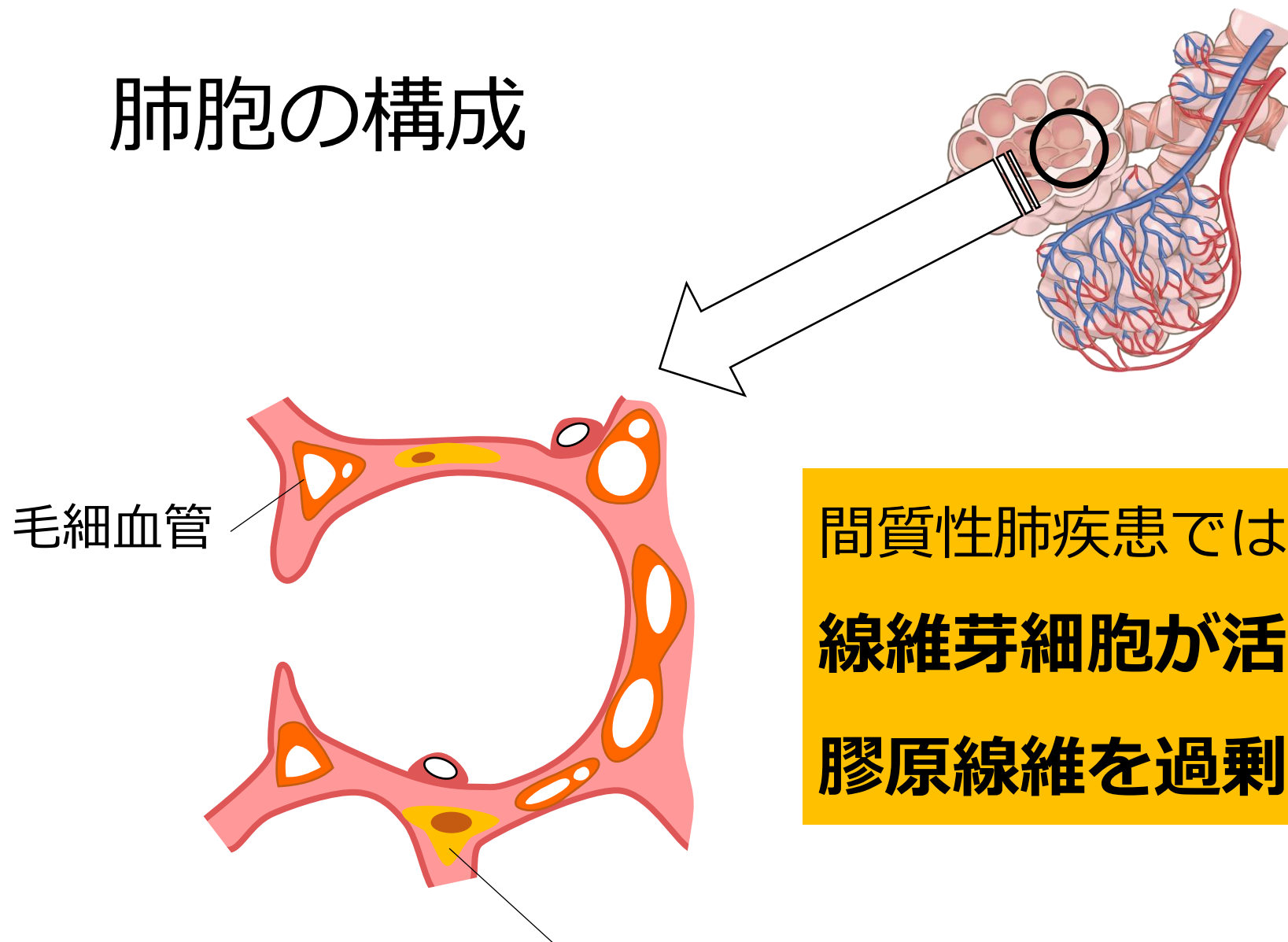
肺胞隔壁とは



細菌性肺炎と間質性肺疾患の違い



肺胞の構成



間質性肺疾患では、
線維芽細胞が活性化され、
膠原線維を過剰に産生

線維芽細胞

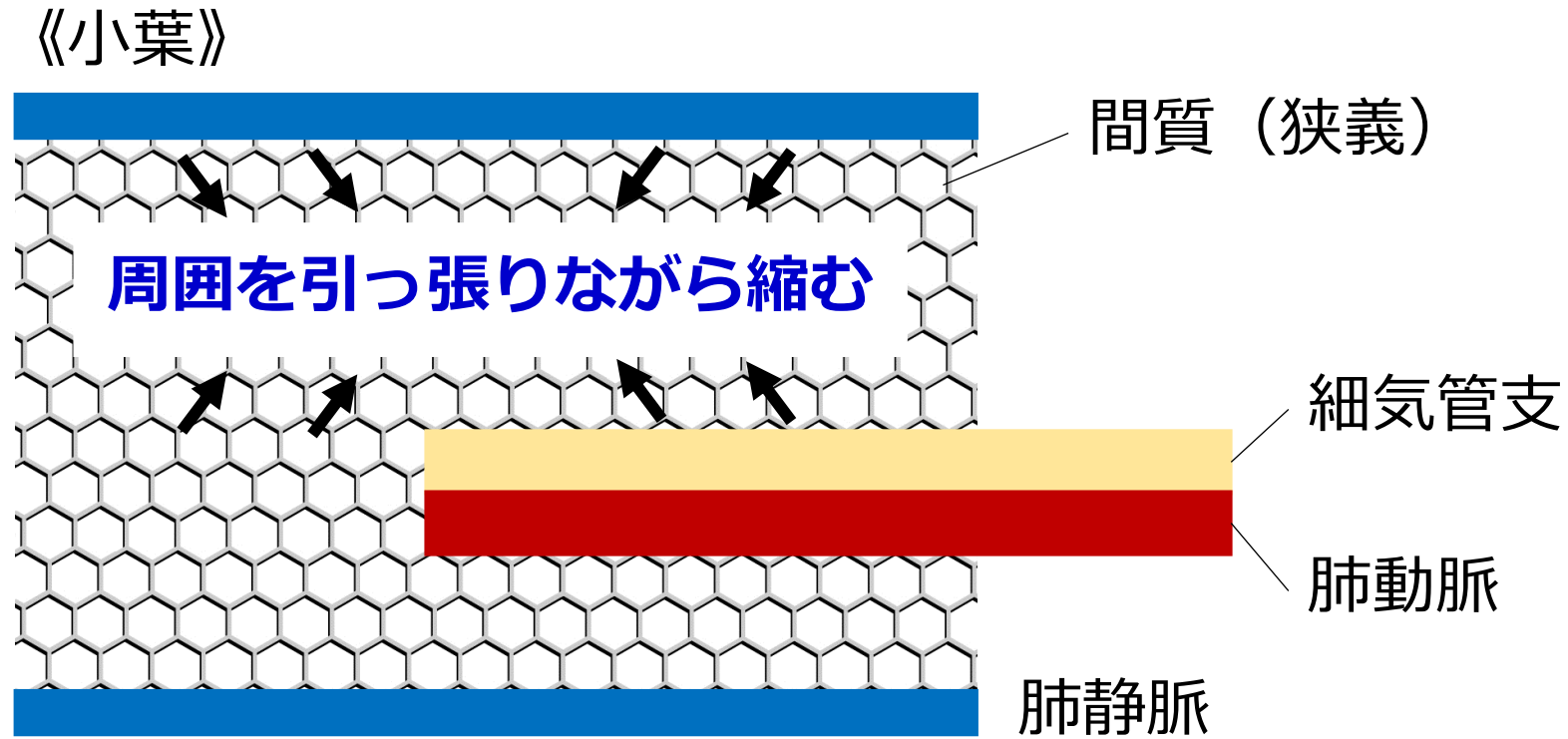
膠原線維（コラーゲン・エラスチン）の合成

肺胞の線維化



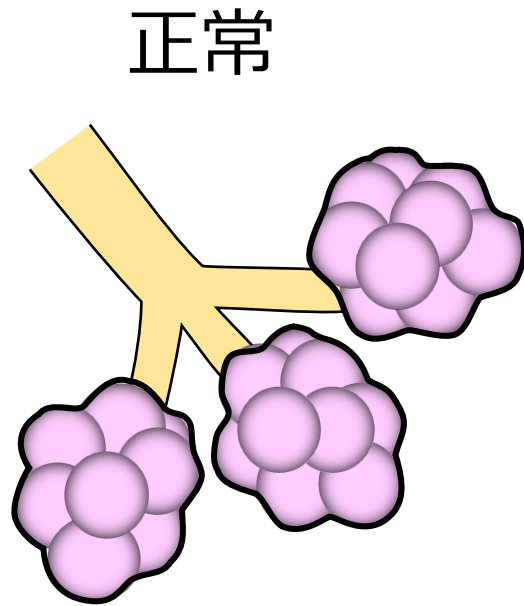
組織が傷害され、壊されて起こる組織の再構築
治るけど、元通りには戻らない状態

間質に線維化が起こると



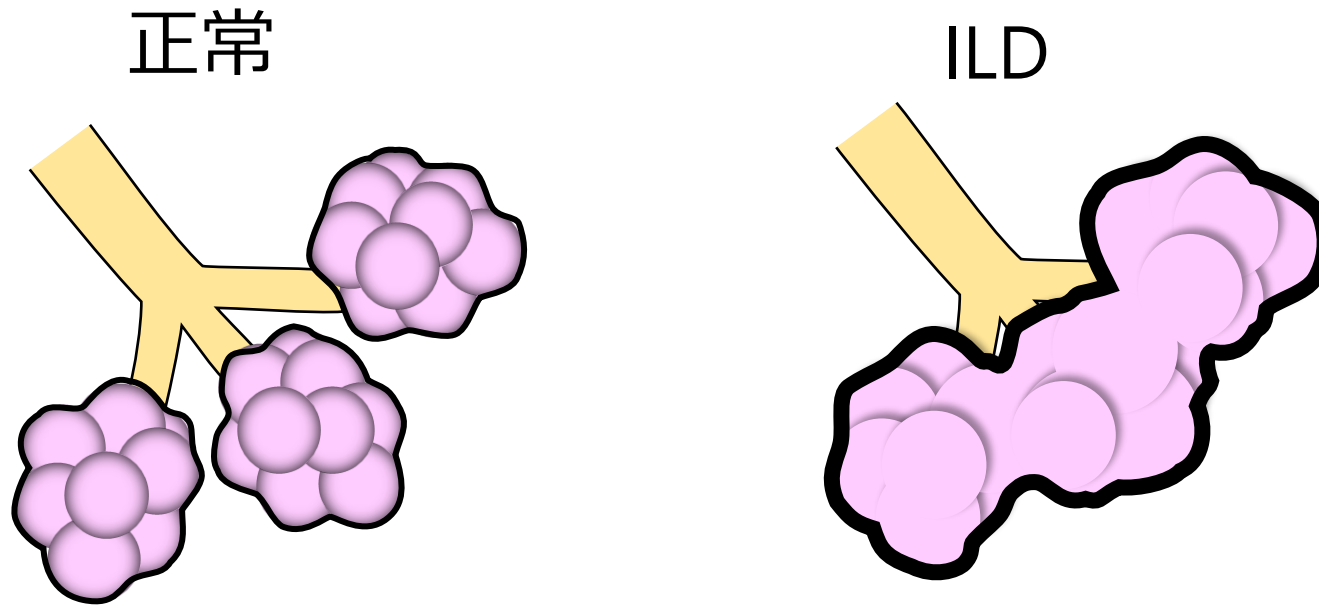
線維化により肺胞腔は潰れ、細気管支や肺動脈は拡張

肺気腫では



数個の肺胞が1つになり、拡張した状態（イメージ）

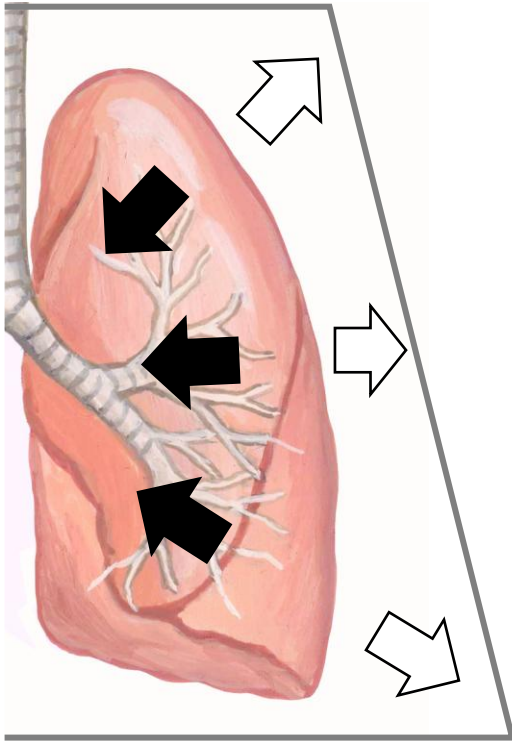
間質性肺疾患では



数個の肺胞が1つになり、収縮した状態（イメージ）

引き合う力上昇 = 胸腔内圧低下

肺弾性収縮力（+の力）
胸郭（-の力）



**胸腔内は引き合うほど
-の力が強くなる性質**

- 肺弾性収縮力上昇により引き合う力が強まる = 胸腔内圧が強まる（-に傾く）

吸いたいけど吸えない



**吸えなければ
吐く量も少なくなる**



肺活量が低下

間質性肺疾患の主な原因



膠原病



過敏性肺炎



粉塵吸入



薬剤性

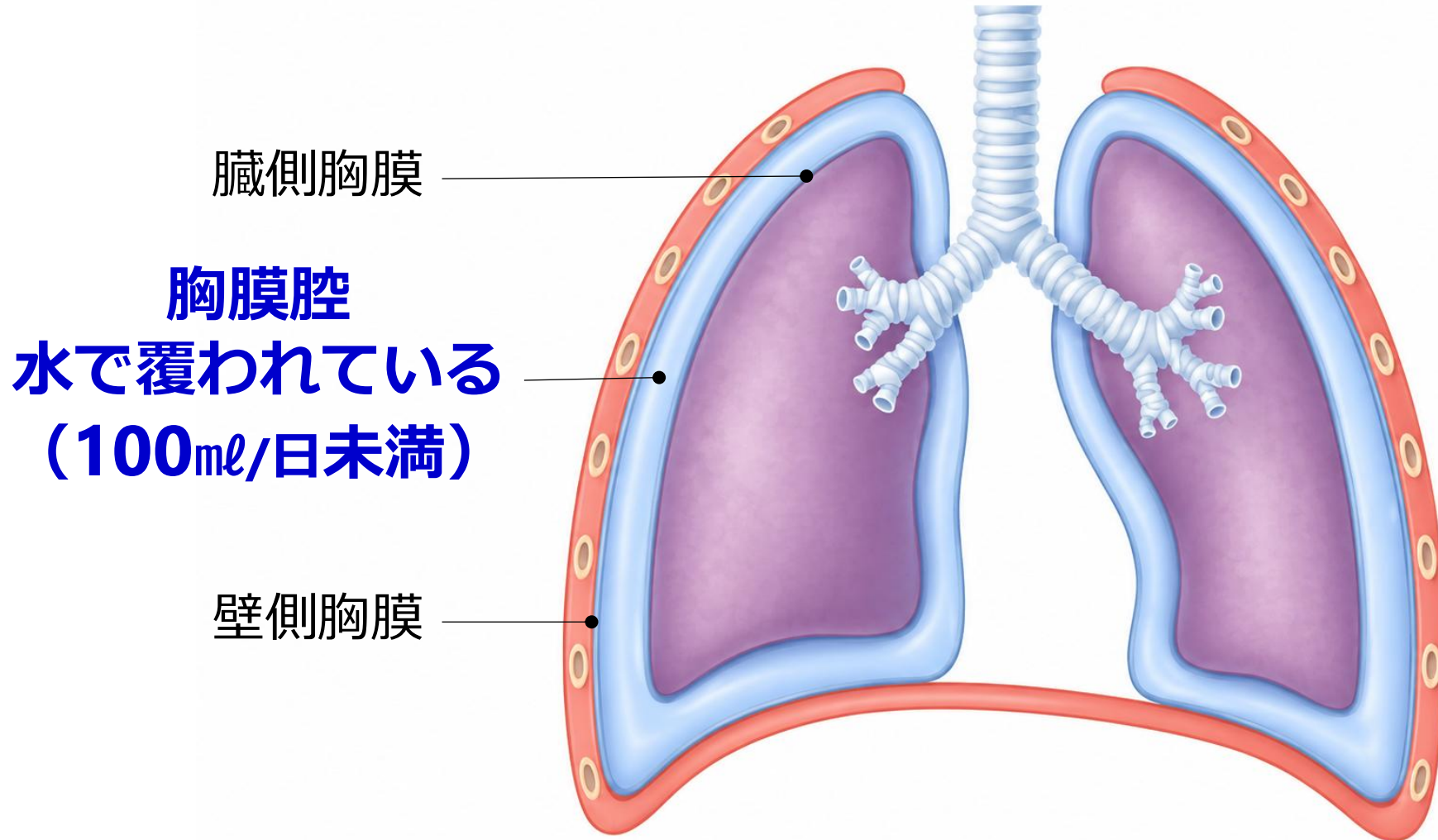
間質性肺疾患の主な検査データ

KL-6

SP-A

SP-D

肺は水で覆われている臓器





このままだと呼吸するだけで筋肉痛になるかも

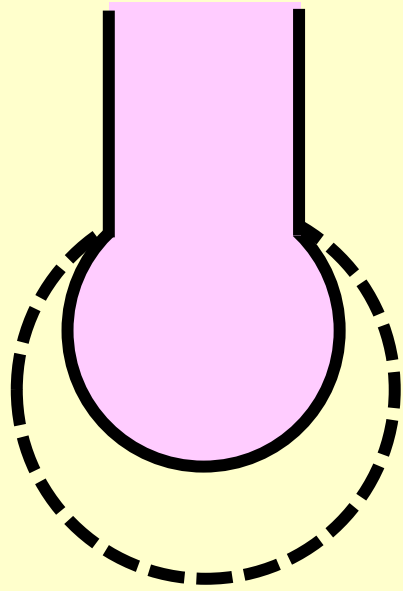




界面活性剤は、水分子を切り離す作用がある

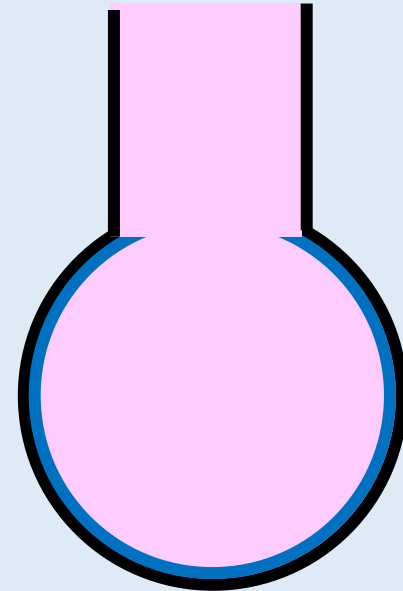
弾性の性質とサーファクタント

サーファクタントなし



組織間液の表面張力が
強まり肺泡はしぼむ

サーファクタントあり



組織間液の表面張力が
弱まり肺泡はしぼまない

肺胞の構成

肺胞マクロファージ
チリや埃を貪食

毛細血管

肺サーファクタント

表面張力を低下させ、
肺弾性収縮力を下げる

Ⅱ型肺胞上皮細胞

肺サーファクタントを分泌

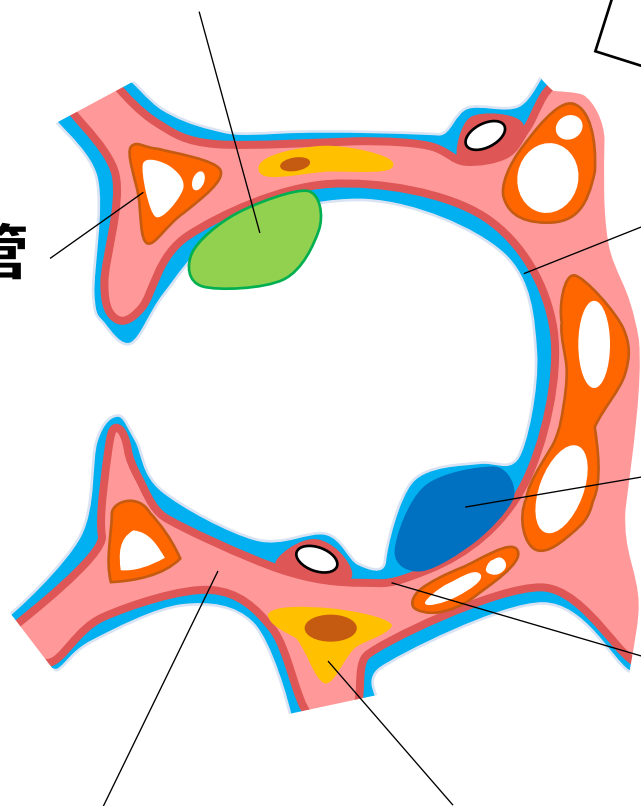
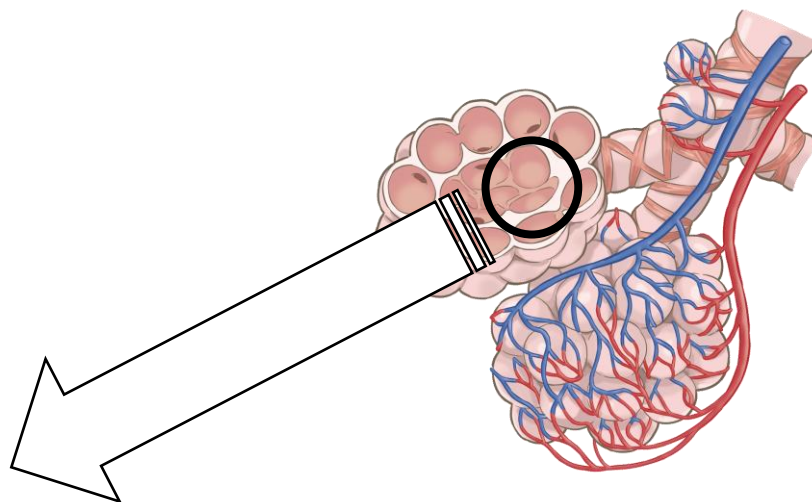
Ⅰ型肺胞上皮細胞

ガス交換の場

間質

線維芽細胞

コラーゲン・エラスチンの合成



KL-6

- 肺に線維化が起こるとⅡ型肺胞上皮細胞が分裂し線維化を修復
- 修復の際にKL-6が上昇

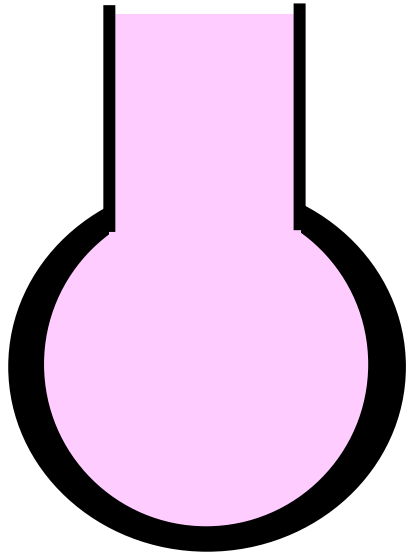
SP-A、SP-D

- 特発性間質性肺疾患の急性増悪期に上昇し、治療が奏効すると低下

間質性肺疾患の呼吸機能異常の特徴

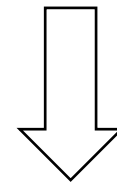
- 1. 浅表性の呼吸**
- 2. 乾性咳嗽**
- 3. 労作時の低酸素血症**
- 4. 捻髪音 (fine crackle)**

間質の線維化が浅表性呼吸の原因



J受容体

- 肺胞壁に存在
- 間質の線維化で刺激
- 呼吸調整（神経調節）に関与

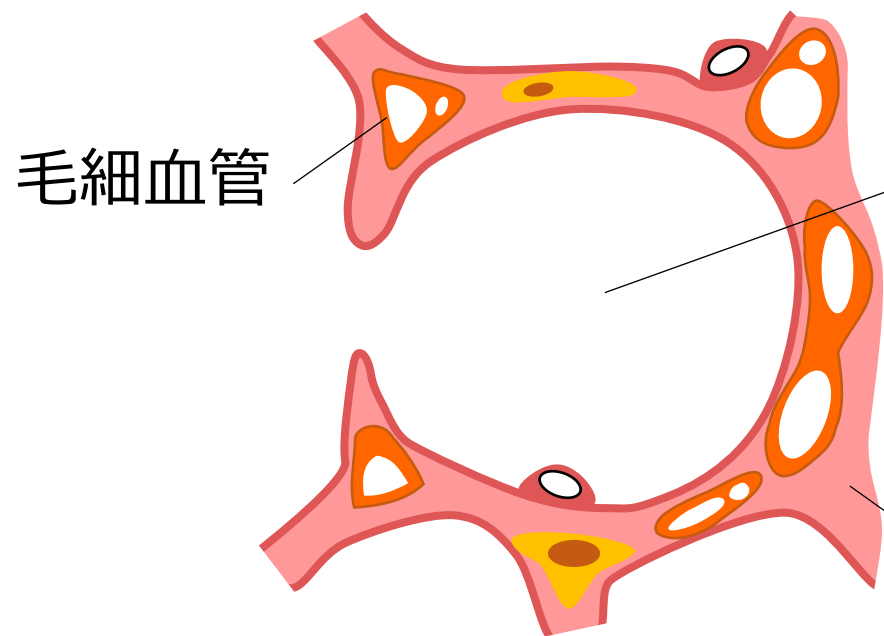


浅表性呼吸の出現

乾性咳嗽になる理由

細菌性肺炎

細菌と戦うことにより炎症が
起こり肺実質が水浸し



J受容体を刺激して
咳嗽が出現

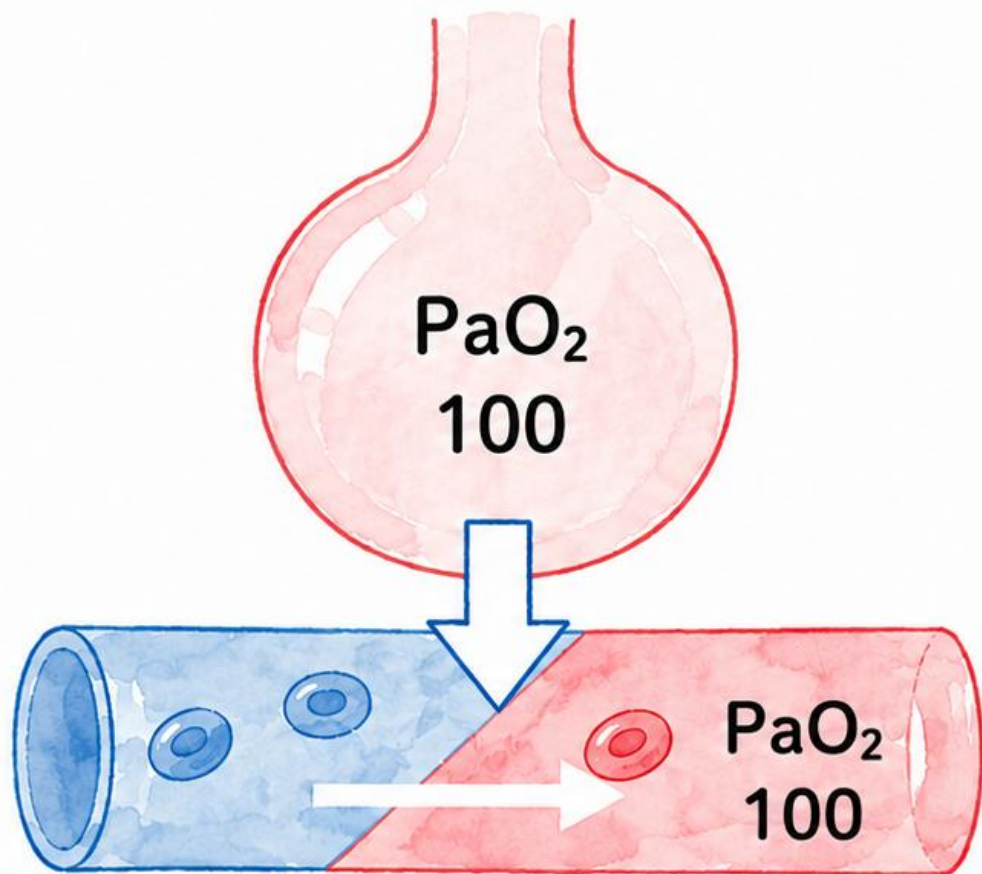
間質性肺疾患

何らかの原因で免疫が狂い、
炎症が間質で発生しむくむ

拡散障害

安静時

肺胞と血管（正常）



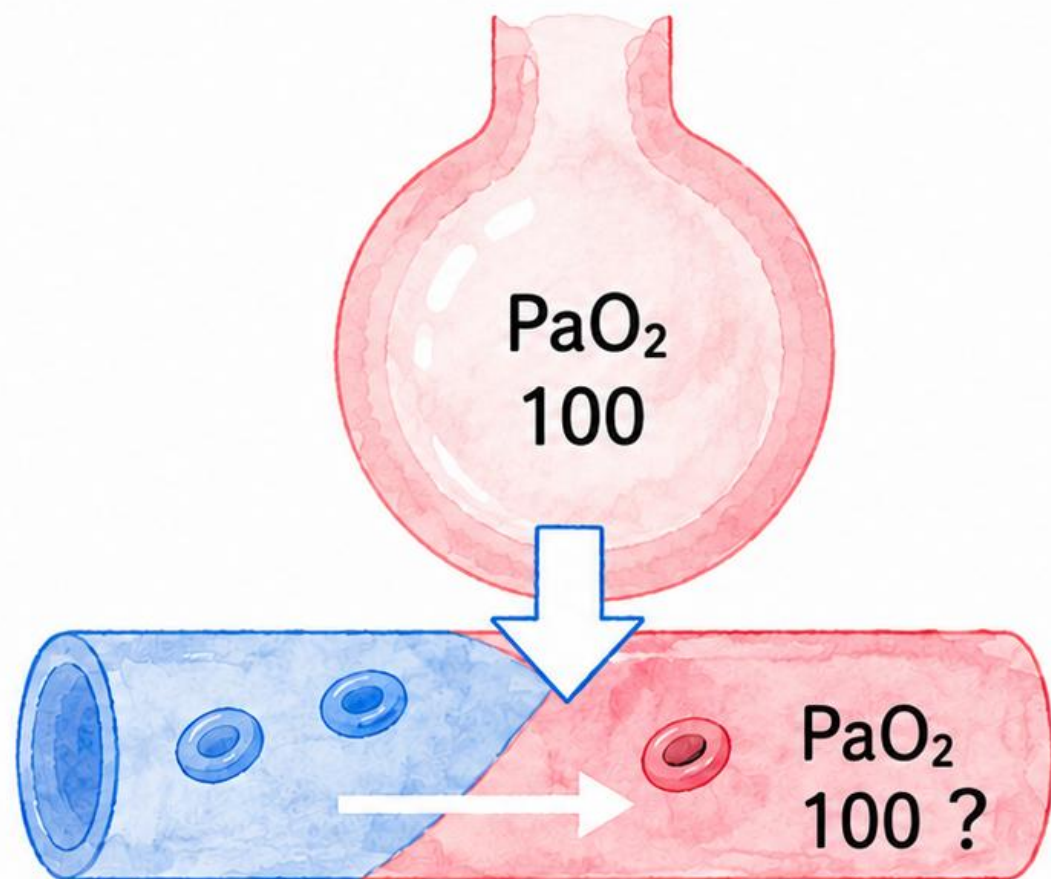
健常者

PaO₂が100mmHgに
達する時間は0.25秒

※肺毛細血管内の血液が
肺胞と接する時間は0.75秒
多くの間質性肺疾患患者も安静時は
0.75秒以内にO₂の受け渡しが完了

運動時

肺胞と血管（間質性肺疾患）



拡散（肺胞から
血管への酸素の受け
渡し）に0.75秒以上
の時間を要する



低酸素血症

拡散障害は、安静時は低酸素なし

1. 正常

肺胞から血管内に酸素の受け渡しが十分にできる



乗り場 (肺胞) から
ジェットコースター (血管) に
しっかり乗れて、
目的地までちゃんと届く!

拡散障害は運動時に異常が起こる！

2. 異常

肺胞の壁が厚くなったり、血管が狭くて血流が速いと酸素の受け渡し時間が確保できず、酸素が移動できない

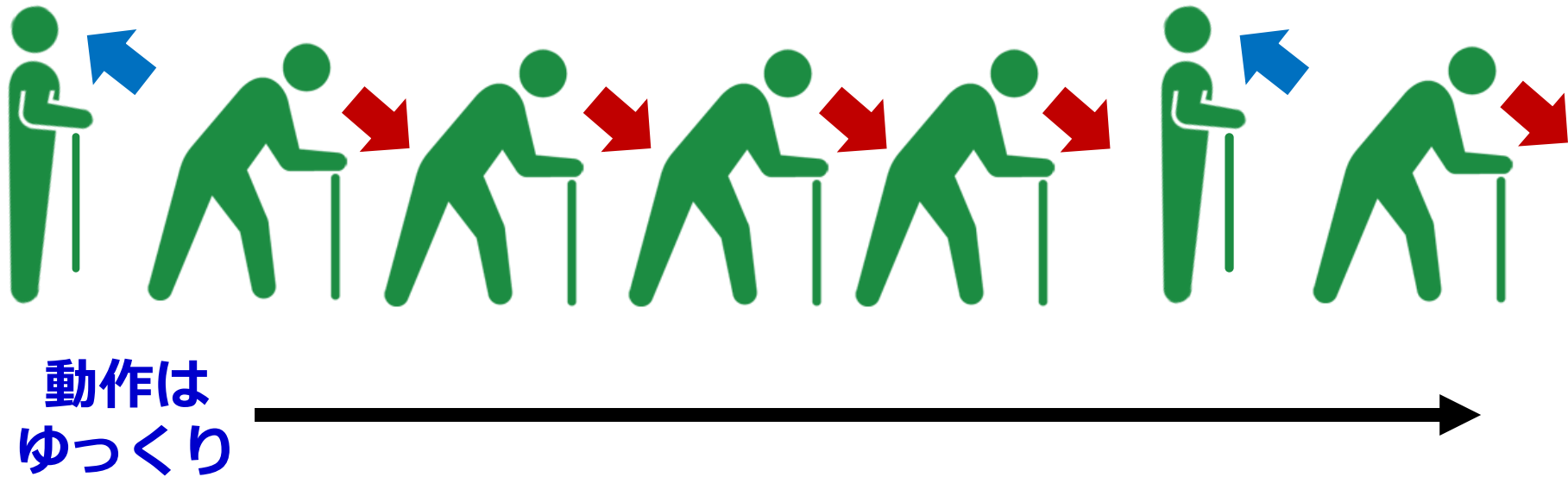
① 乗り場からジェットコースターまでの間が空いていて乗りにくい



② ジェットコースターの動きが速くて乗り込めない

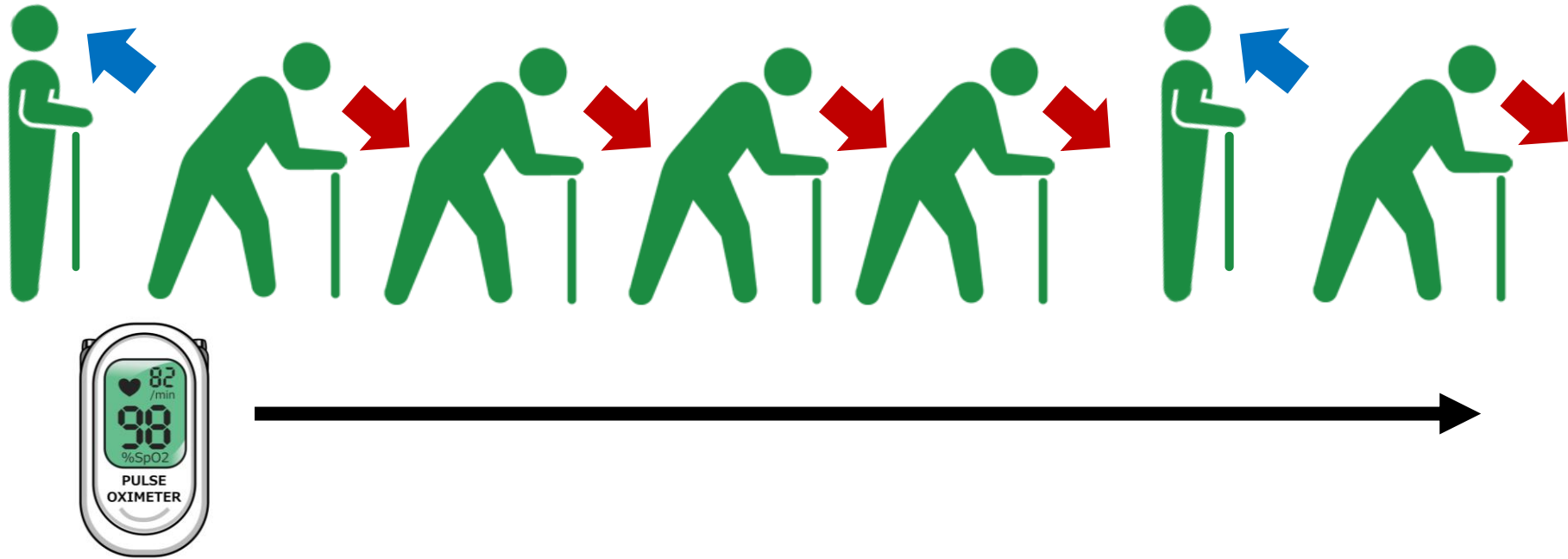


間質性肺疾患患者への援助 呼吸と動作の意識

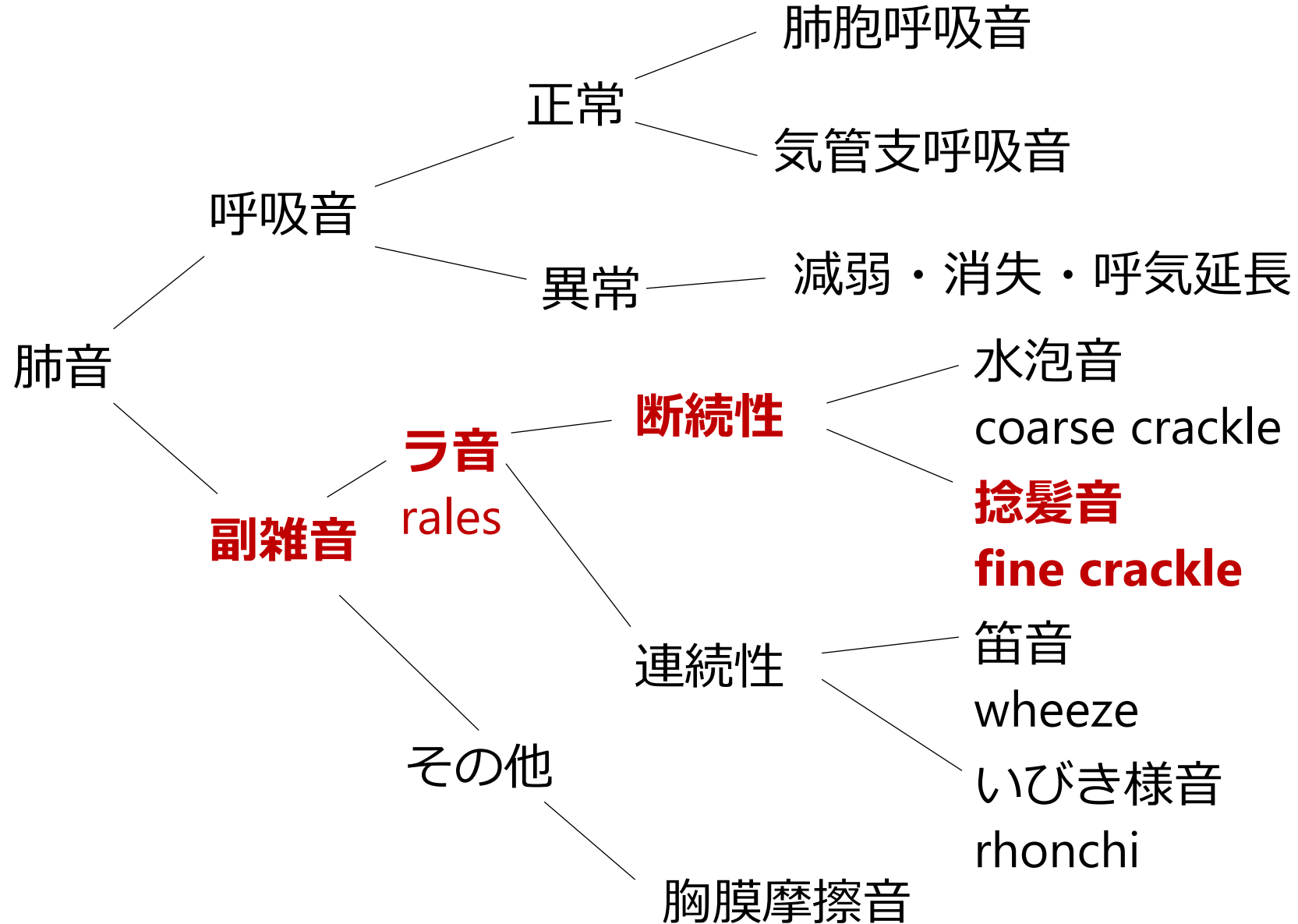


安静時に吸気・労作時に呼気を意識

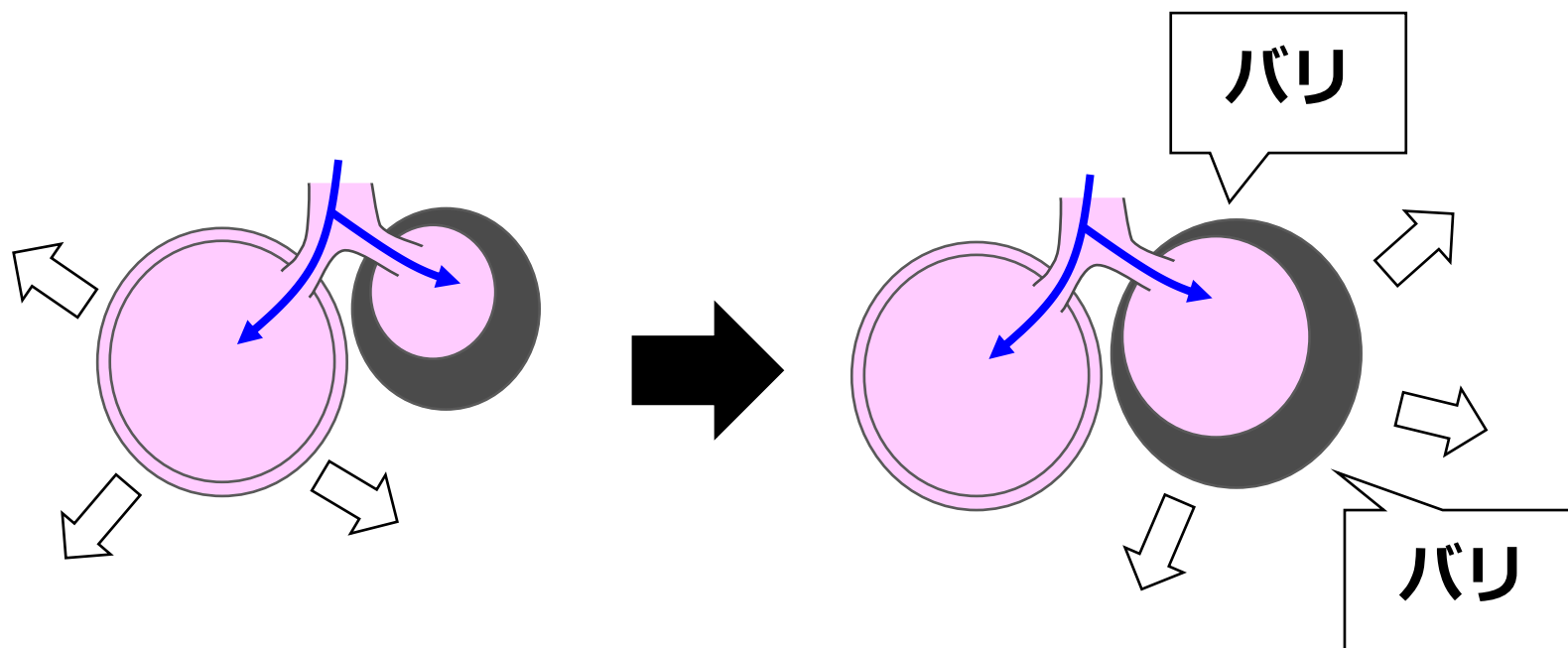
労作時はSpO₂とともに脈拍も確認



運動強度：脈拍 $< 220 - \text{年齢} \times 0.7 \sim 0.8$



捻髪音 fine crackles



**吸気時：正常細胞・障害細胞の順に肺胞が開く
コンプライアンスが低下した肺胞が開くと音が出る**

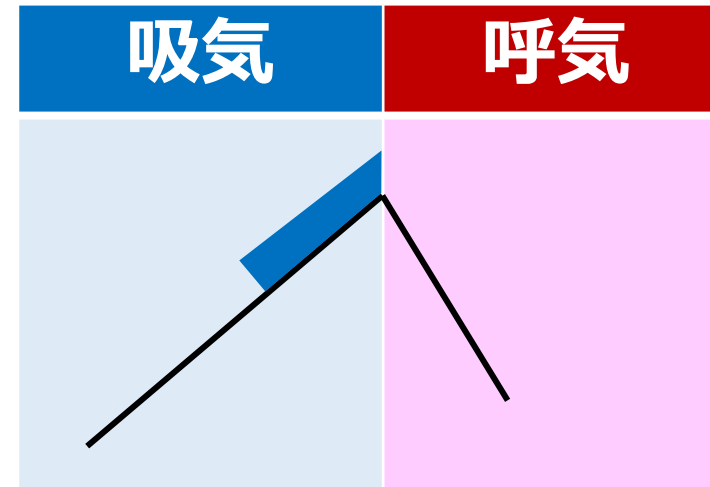
ベルクロ ラ音



捻髪音 fine crackle

【性状】

- **細かい・高音性**・短い
- 「**パチパチ、バリバリ**」
- 硬い音



※吸気終末期に聴こえるため
十分に息を吸わせることが重要

胸部レントゲン

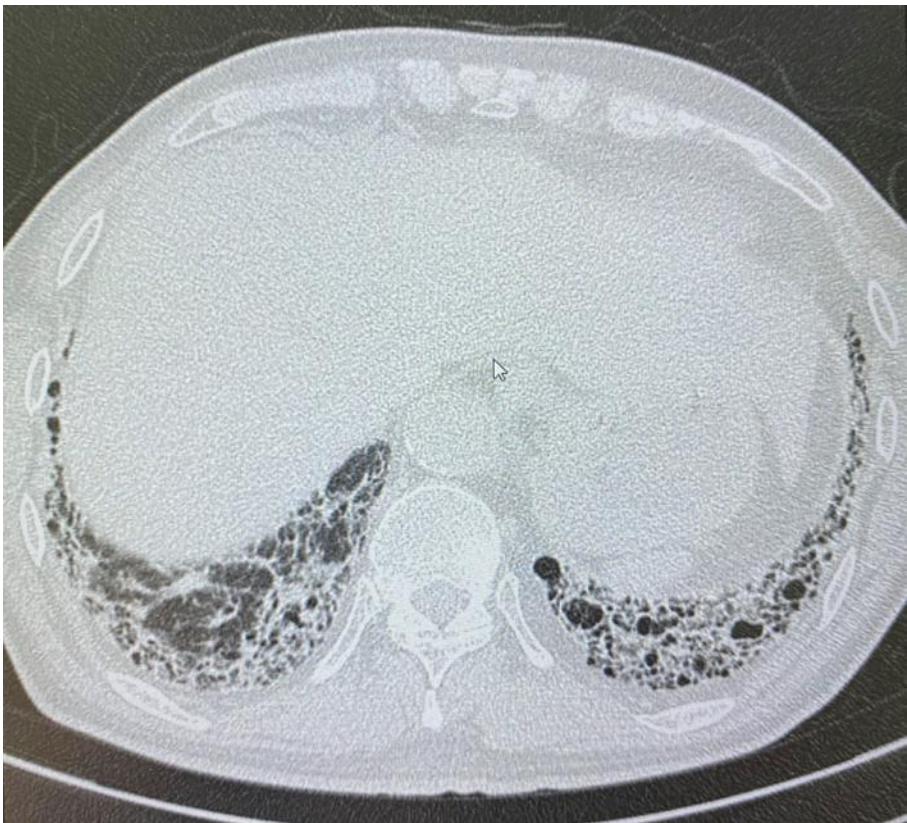


正常

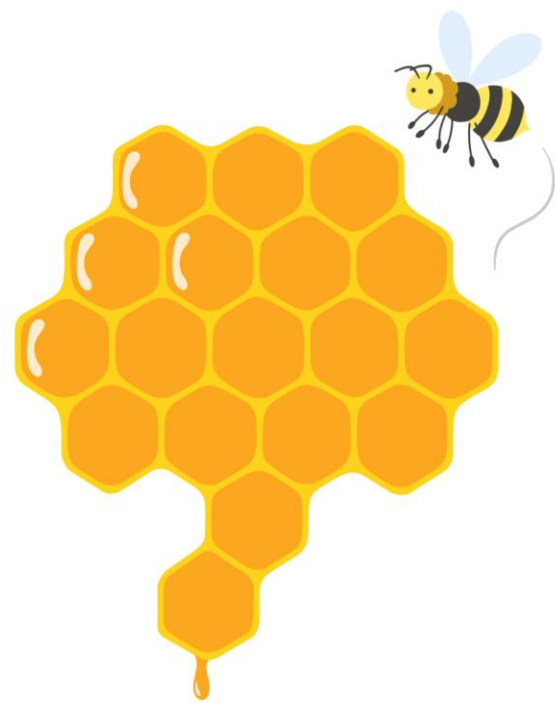


間質性肺疾患

胸部CT

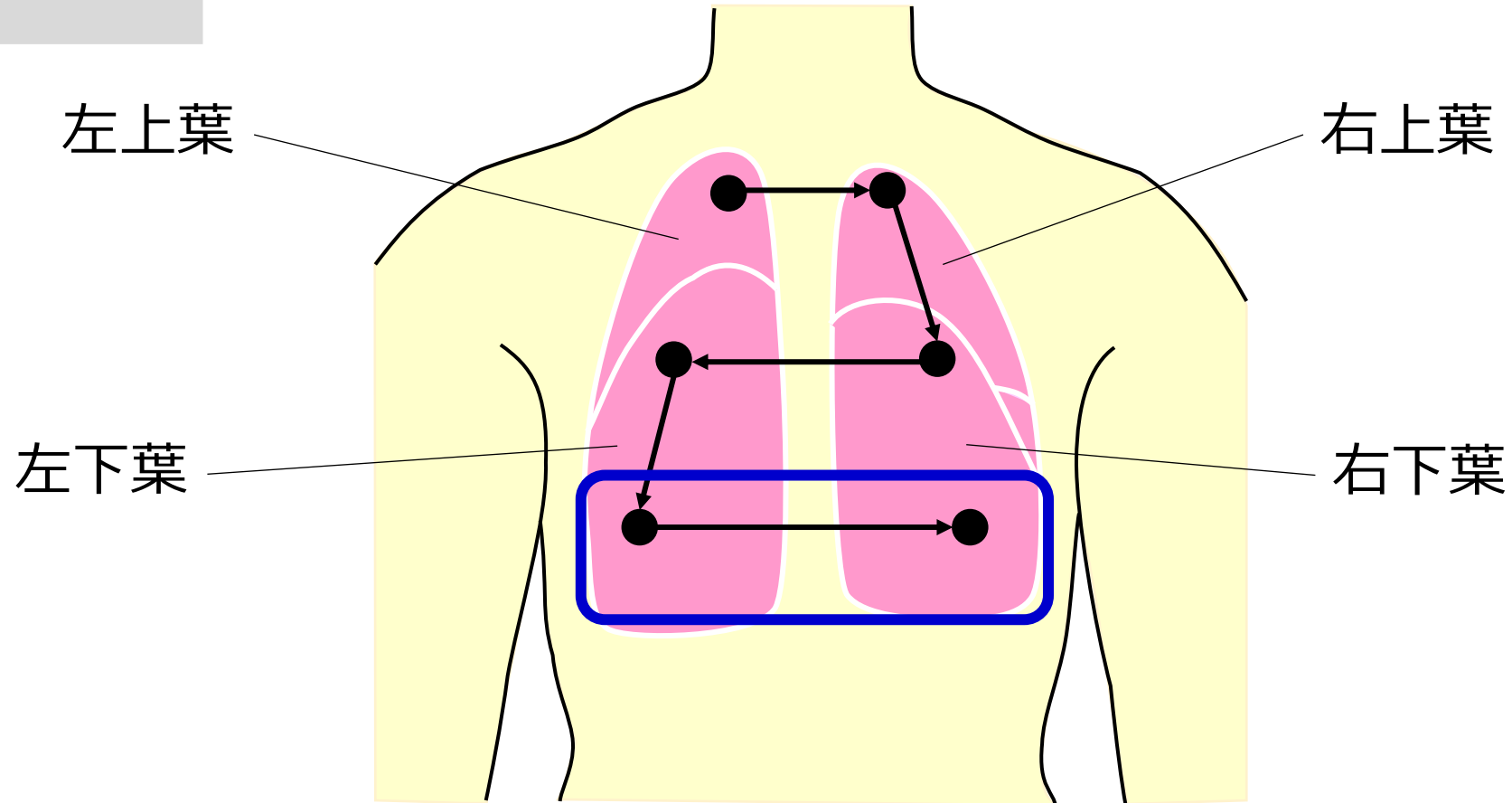


通称、蜂巢肺



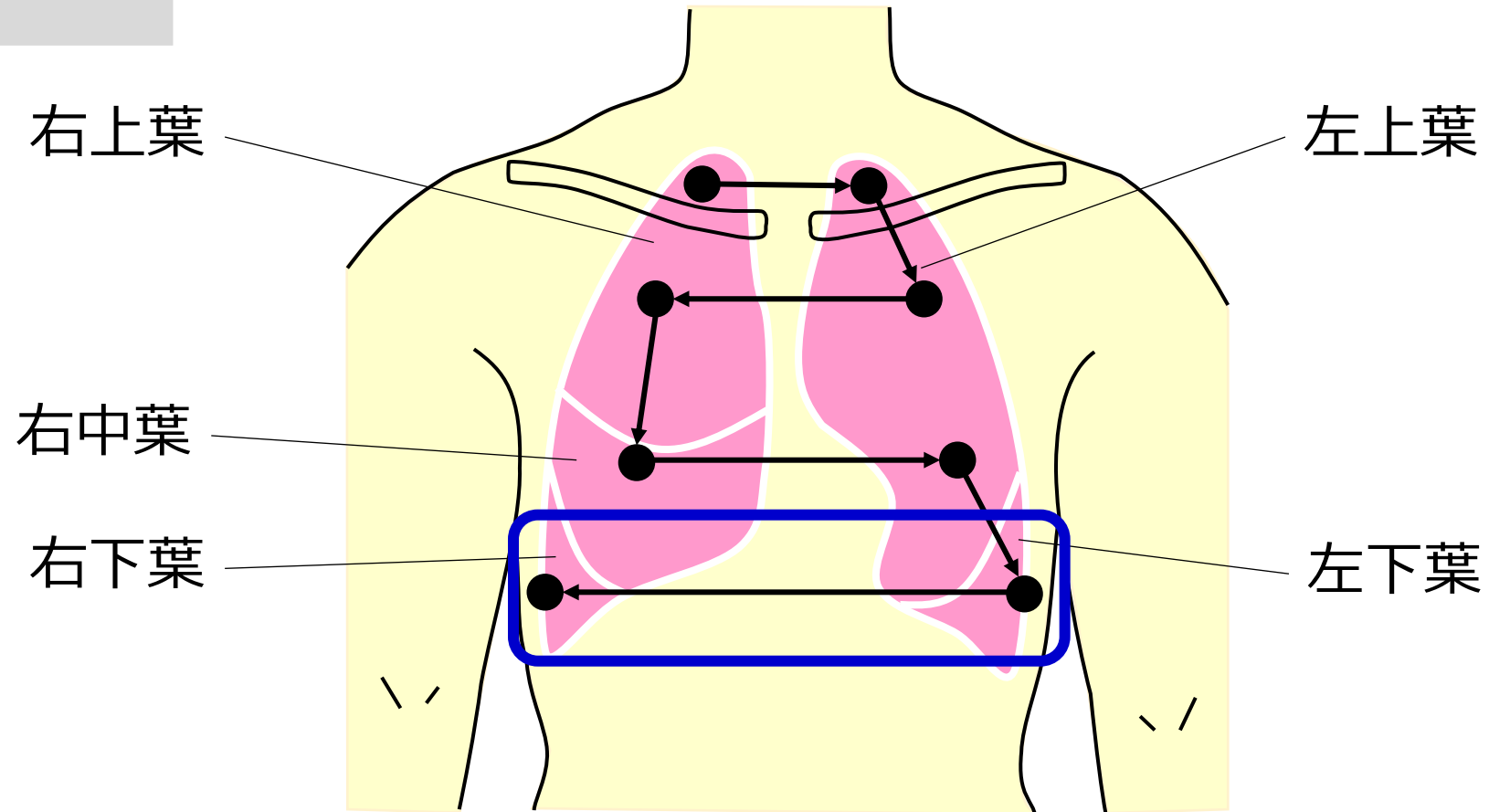
捻髪音が良く聴取できる場所

背部



捻髪音が良く聴取できる場所

胸部



Agenda

00 そもそも炎症って何？

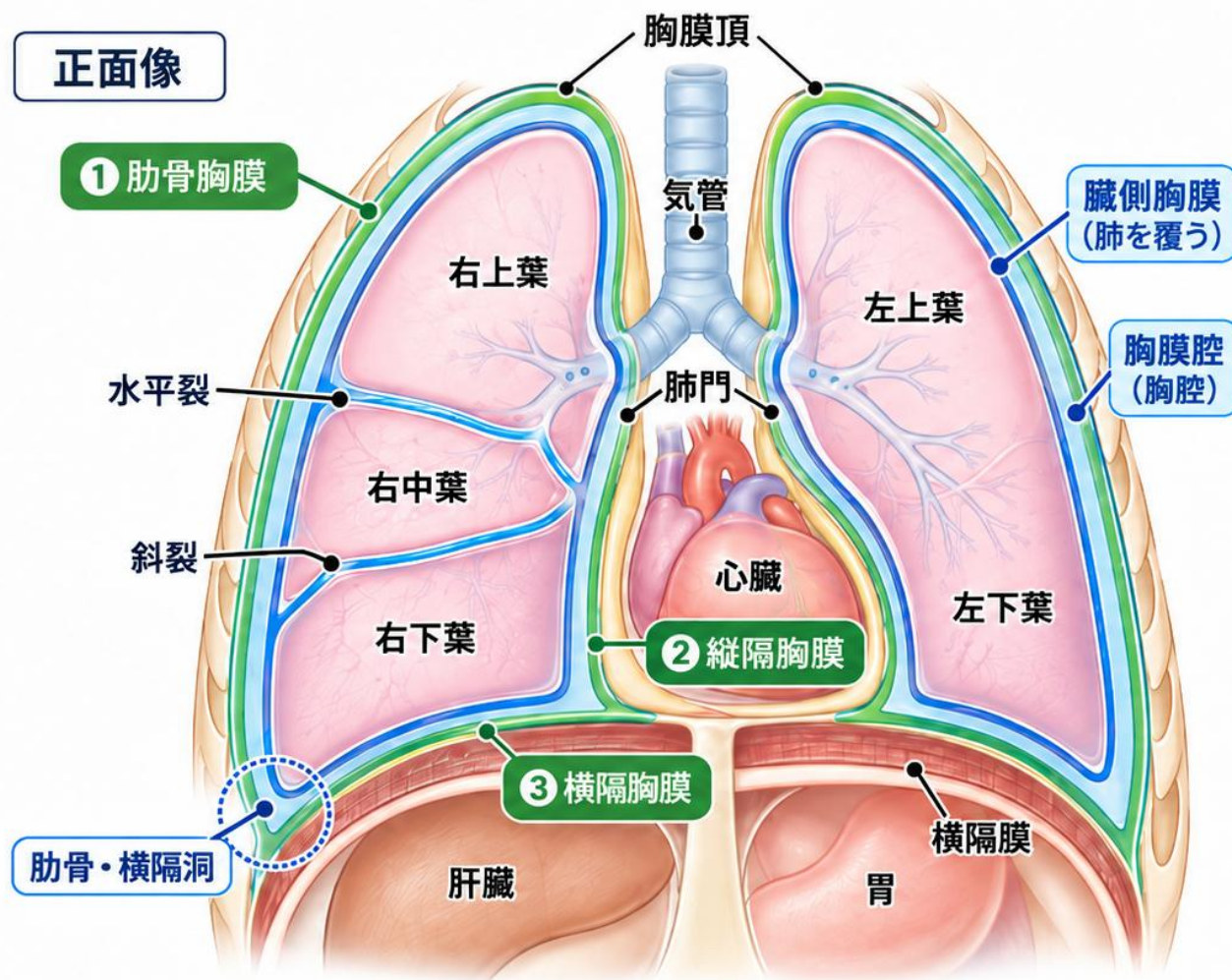
01 気管支炎

02 肺炎

03 間質性肺疾患

04 胸膜炎

胸膜の解剖



壁側胸膜

- 知覚神経が豊富で痛みに敏感。
- 部位によって
 - 1 肋骨胸膜
 - 2 縦隔胸膜
 - 3 横隔胸膜となる。

胸膜腔 (胸腔)

- 少量の胸膜液により、2枚の胸膜の潤滑を助ける。

臓側胸膜

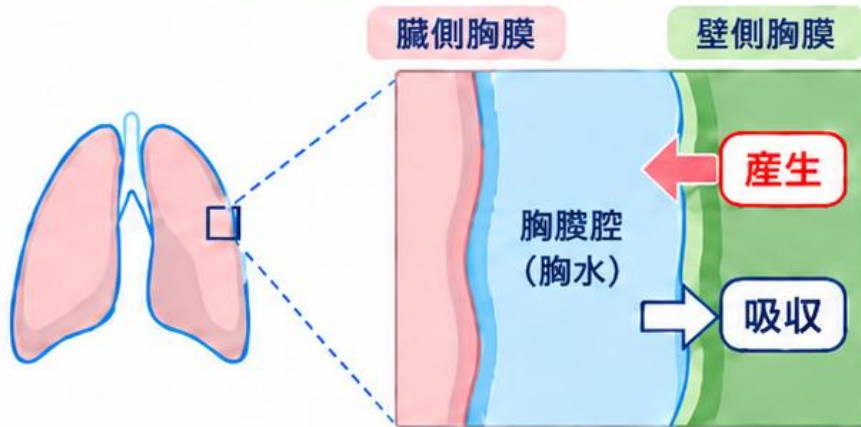
- 知覚神経はない。



胸膜腔は常に水分で潤っている (= 胸水)

胸水

胸水の産生と吸収



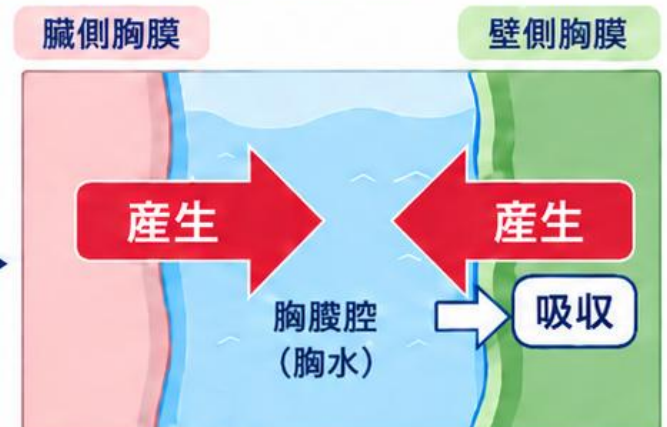
- 胸水は壁側胸膜から産生され、そのほとんどは壁側胸膜のリンパ系を介して吸収される。
- 臓側胸膜からもごくわずかに吸収される。

1 毛細血管透過性 ↑

2 静水圧 ↑

3 膠質浸透圧 ↓

胸水貯留

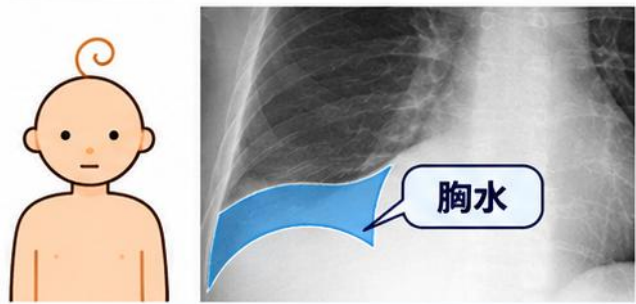


- 産生が吸収を上回り、吸収しきれない胸水が胸膜腔に貯留する。

* 疾患によっては臓側胸膜(肺)からの胸水産生がみられる。

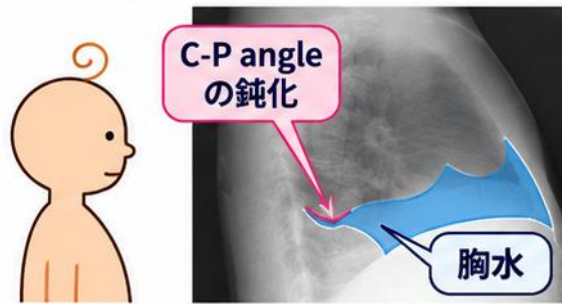
胸水貯留のレントゲン所見

立位正面像



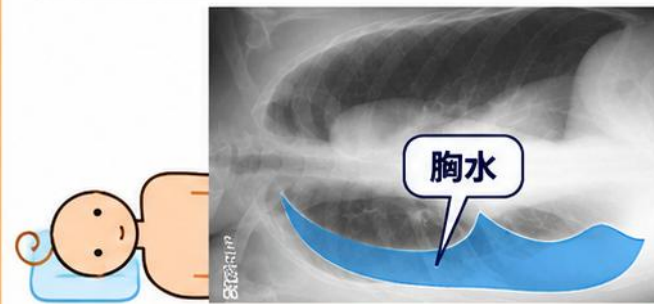
- 右肺に大量の胸水貯留がみられる。

立位側面像



- 大量の胸水貯留とC-P angleの鈍化がみられる。

右側臥位正面像

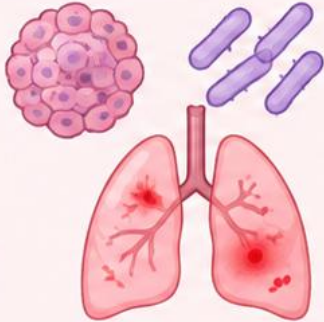


- 胸壁に沿って広がった胸水が認められる。

胸水貯留

毛細血管透過性の亢進 によるもの

- 悪性腫瘍
- 結核
- 肺炎
- 膠原病 など



毛細血管透過性 ↑

滲出性胸水

静水圧の上昇 によるもの

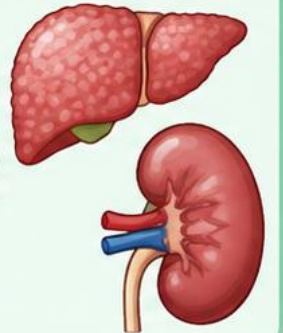
- うっ血性心不全
など



静水圧 ↑

膠質浸透圧の低下 によるもの

- 肝硬変
(蛋白産生低下)
- ネフローゼ症候群
(蛋白大量喪失)
など



膠質浸透圧 ↓

漏出性胸水

滲出性胸水と漏出性胸水

	滲出性胸水	漏出性胸水
外 観	 淡黄色、黄褐色（混濁）、血性	 淡黄色（透明）
細胞成分	多 い	少ない
蛋白量	2.9g/dL 以上（または胸水蛋白/血清蛋白 >0.5 ）	2.9g/dL 以下（または胸水蛋白/血清蛋白 <0.5 ）
LDH	高値（胸水LDH/血清LDH >0.6 ）	低値（胸水LDH/血清LDH <0.6 ）
リバルタ Rivalta 反応	あ り	な し
比 重	1.018以上	1.015以下



胸腔穿刺で採取した胸水が肉眼的に膿性である場合、膿胸と診断することが多い。

胸膜炎と滲出性胸水

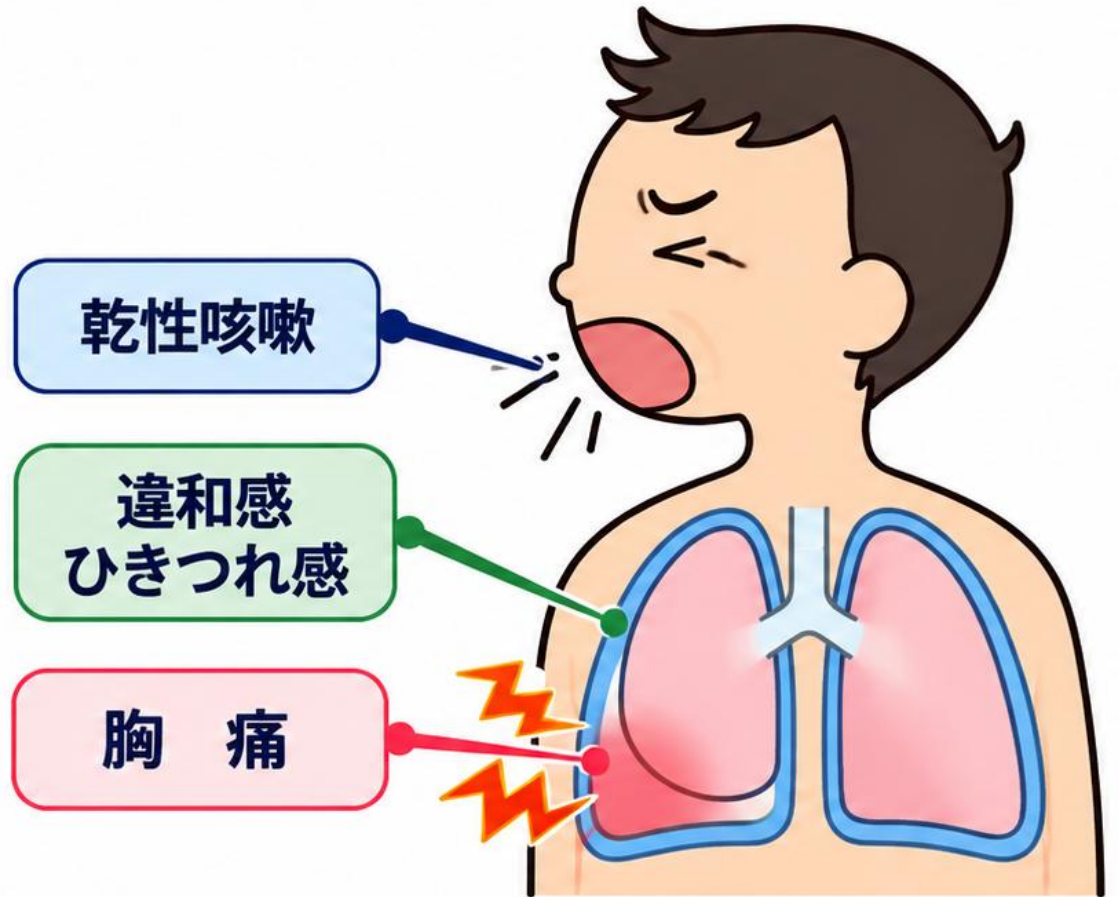
		癌性胸膜炎	結核性胸膜炎	細菌性胸膜炎	膠原病性胸膜炎
主な病態		 肺癌などが胸膜に転移・播種したもの。	 胸膜直下の初感染病巣が胸膜に直接浸潤したもの。	 細菌性肺炎や肺膿瘍の病変から炎症が胸膜に波及したもの。	 膠原病によって胸膜に炎症をきたしたもの。
主な肺病巣		- 肺癌（特に胸腺癌） - 悪性胸膜中皮腫	肺結核（肺病巣がはっきりしないことも多い）	- 肺炎 - 肺膿瘍	間質性肺炎
胸水の性状	肉眼所見	しばしば 血性	漿液性	漿液性、ときに混濁	漿液性
	主な細胞成分	癌細胞、リンパ球	リンパ球	好中球	リンパ球
	糖	低下 (60mg/dL未満)		低下 (20mg/dL未満)	
	その他	腫瘍マーカー*↑	ADA↑	—	—
治療		- 抗癌薬 - 胸腔ドレナージ - 胸膜癒着術	- 抗結核薬 - 胸腔ドレナージ	- 抗菌薬 - 胸腔ドレナージ（膿胸の場合）	- ステロイド、免疫抑制薬 - 胸膜癒着術

* 肺腺癌では胸水中**CEA**が上昇し、悪性胸膜中皮腫では胸水中**ヒアルロン酸**が上昇する。

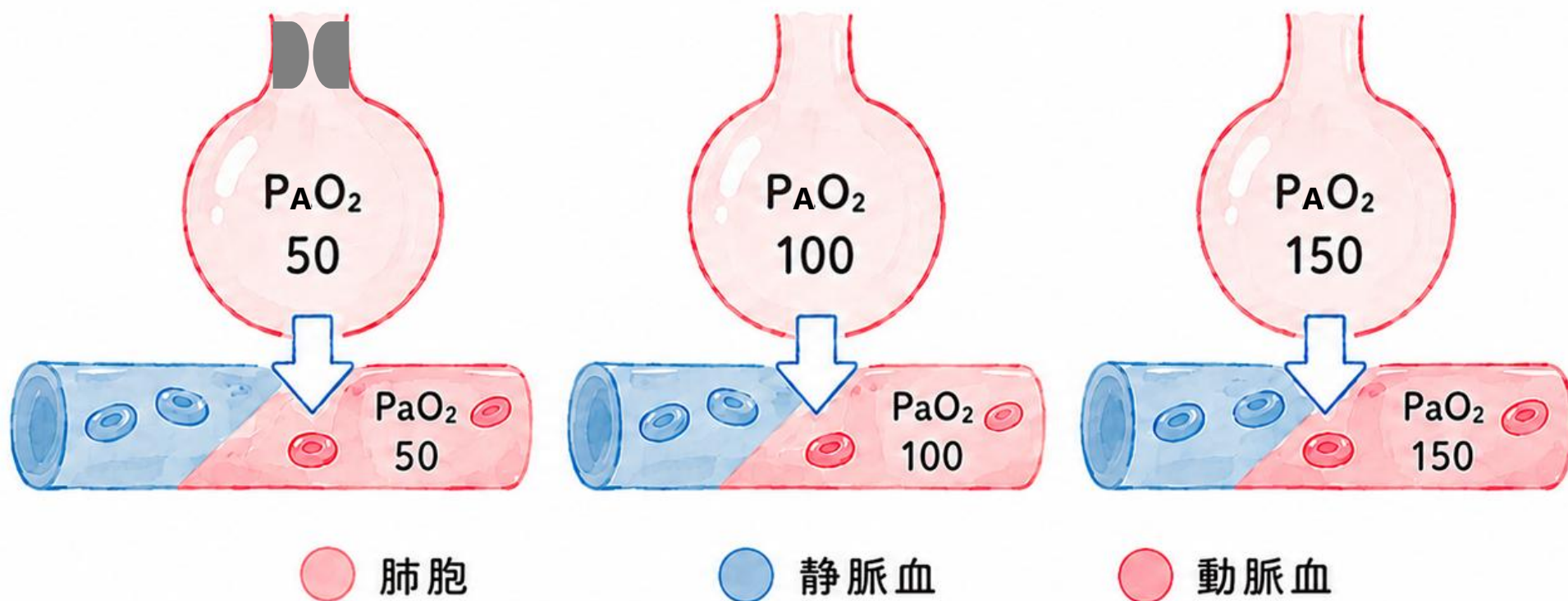
胸膜病変による胸膜刺激症状

胸膜中皮腫などの腫瘍性病変では
初期に自覚症状はない。

腫瘍が壁側胸膜を越えて肋間神経や
肋骨などに浸潤すると、**痛み**を自覚
するようになる。



換気血流比不均等



分圧

(P_{aO_2}) の平均 $(50 + 100 + 150) \div 3 = 100 \text{ mmHg}$

飽和度

(S_{aO_2}) の平均 $(83 + 98 + 100) \div 3 = 93 \%$

Key Summary

- **炎症**が起こると、**発赤・熱感・腫脹・疼痛**が起こる。
- **気管支炎では膿性痰**を伴うことが多いが、肺炎では発症場所や炎症が起こる場所で症状が変わる。
- **抗菌薬は「菌」には効く**が、「ウイルス」には効かない。
- 間質性肺疾患は、基本的に**肺の壁の疾患**なので、基本的に**痰は伴わない**。
- **低酸素血症**は、疾患による影響が**肺の中なら換気血流比不均等、肺の壁なら拡散障害**で起こる。
- **胸膜炎**では、胸膜腔に水があふれる**滲出性胸水**を認める。