

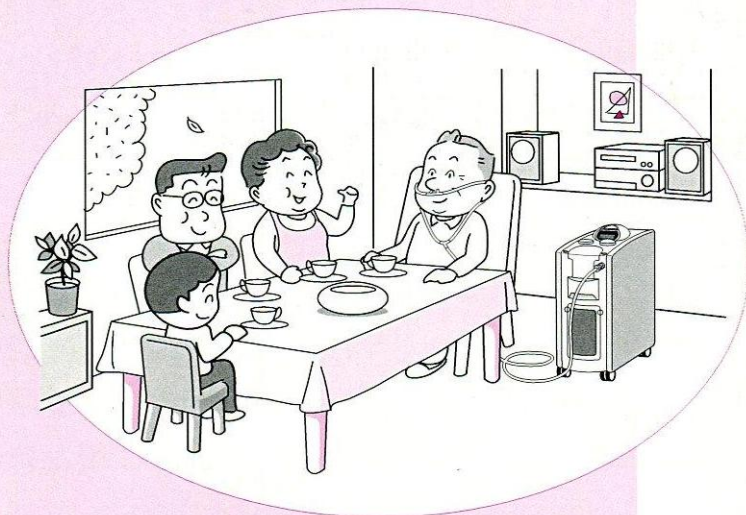
# 呼吸生き息き読本

—慢性呼吸不全・HOTと日常生活—

シリーズ **1**

呼吸のしくみと  
呼吸の病気

- 1 呼吸のはたらきは？
- 2 どのような病気から慢性呼吸不全がおこる？



## 呼吸生き息き読本 —慢性呼吸不全・HOTと日常生活—

■自分の病気を知り、対処の仕方を知ることが、  
ご家庭での自己管理の基本となります。

呼吸生き息き読本シリーズは、呼吸器系の病気などにより、慢性呼吸不全となられた方や、喘息をおもちの方、在宅酸素療法、在宅人工呼吸療法を行ないながら生活を送る方々の療養生活の一助となるよう、呼吸のしくみと呼吸の病気、在宅酸素療法・在宅人工呼吸療法について、在宅療養生活上の留意点、自己管理に必要な機器の使い方、呼吸法と運動、くすりと吸入の管理、食事と栄養、日常生活の楽しみ方、社会資源・介護保険の活用法、在宅酸素療法のための療養支援遠隔看護システム(LMS-HOT)の活用法についてわかりやすくまとめたものです。

生きがいをもち、安定した療養生活を送っていただくためには、自己管理が大変重要となります。これらのシリーズをお読みいただくことで、自己管理のポイントを理解し、ご家族とともに療養に前向きに取り組んでいただくことができるものと期待しております。

さらに皆様の療養を支援するために、ご自宅と聖路加看護大学内の看護モニターセンターをインターネットでつなぎ、日々の心身の状態を送信していただき、モニターセンターでのデータ管理、および支援プログラムを配信するHOTのための療養支援遠隔看護システムを開発致しました。

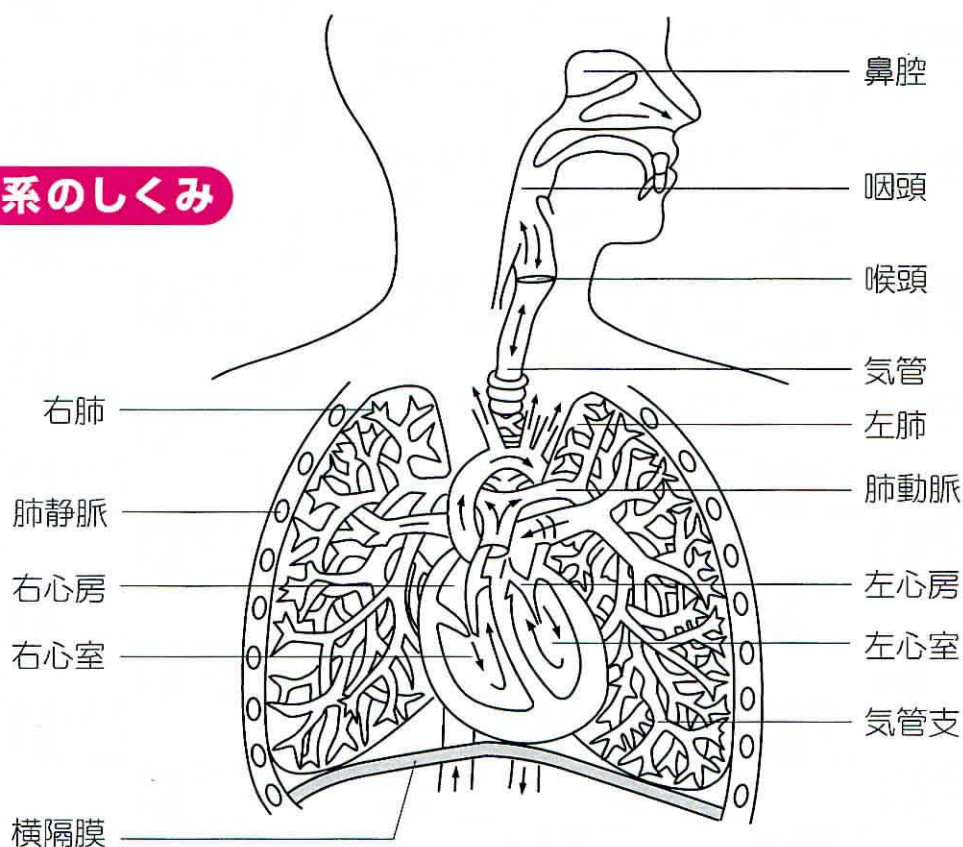
併せてご利用いただき、急性憎悪を防いで、皆様が生き生きと過ごして頂くことを願っております。

1

## 呼吸のはたらきは？

呼吸の目的は、からだのあらゆる細胞に酸素を供給し、細胞で産生された炭酸ガスを外界に排出することです。

### 呼吸器系のしくみ

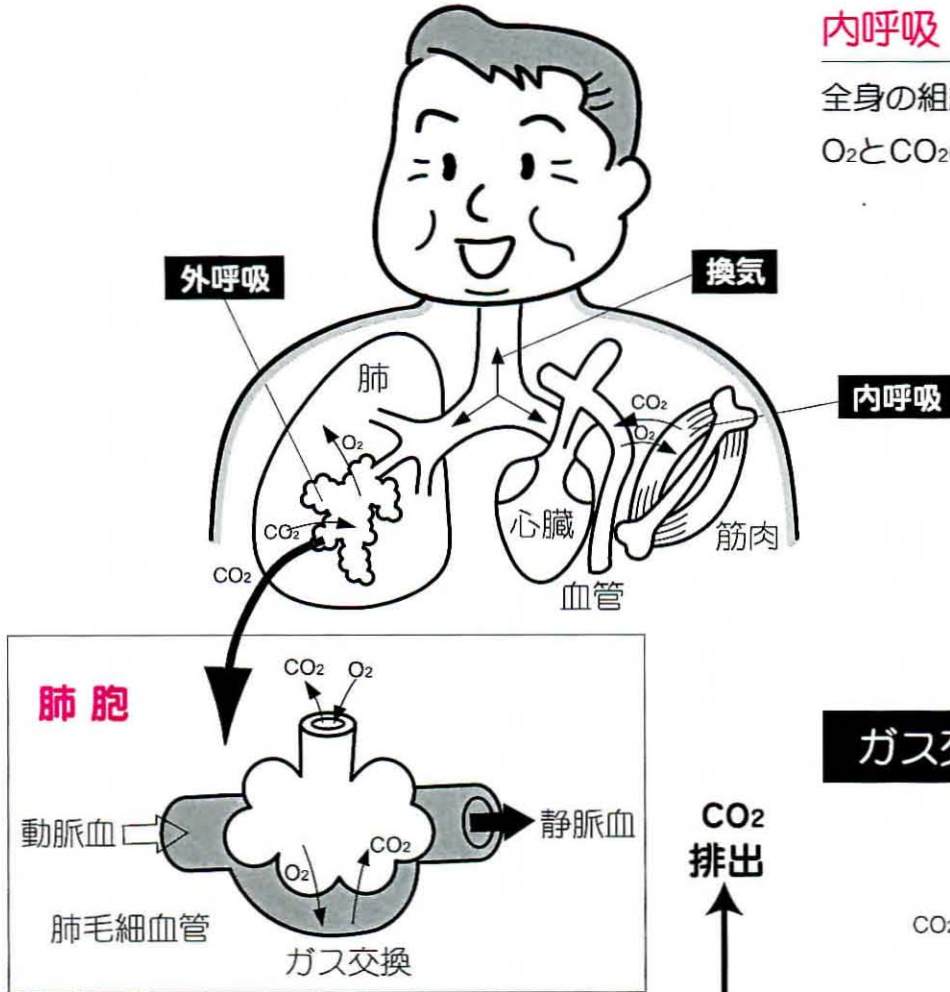


わたしたちは、1日に2万回も呼吸しています。絶えず、大気中から酸素を取り入れ、炭酸ガスを吐き出して生きています。毎分約300mlの酸素を体内に取り込み、約250mlの炭酸ガスを体外に吐き出します。

それは、空気中にある酸素が、心臓などの臓器や手足、その他の筋肉を動かしたり、頭を働かせ考え事をするために、なくてはならないものだからです。

空気中にある酸素が、肺に達すると毛細血管でガス交換され、心臓と動脈の血管を通過して全身に送られます。酸素が使われた結果、全身に生じた炭酸ガスは、逆に静脈血管と心臓を通過して肺に戻り、呼気とともに大気に吐き出されます。

# ■換気と呼吸 (外呼吸と内呼吸)



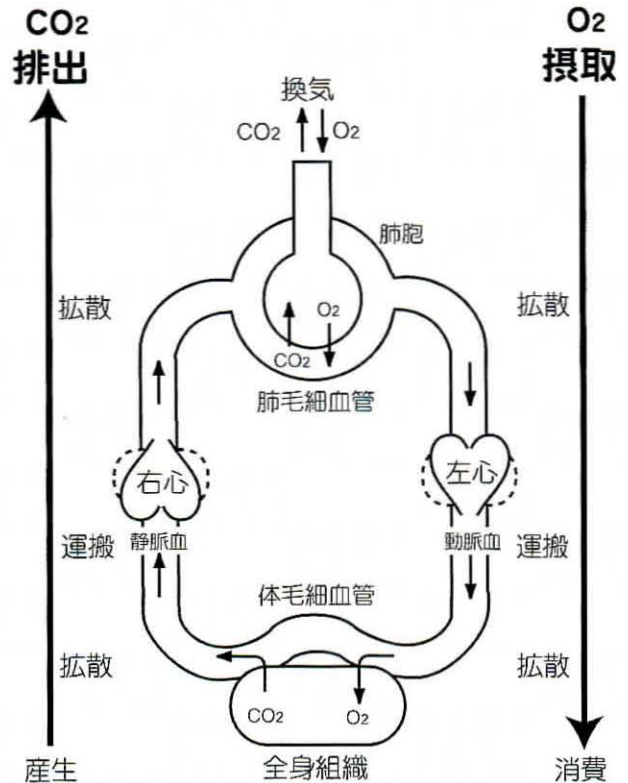
## 外呼吸

肺胞での $O_2$ (酸素)と $CO_2$ (炭酸ガス)の交換をいいます。

## 内呼吸

全身の組織・筋肉での $O_2$ と $CO_2$ の交換をいいます。

## ガス交換の概要



## 呼吸は「換気」と「ガス交換」から成り立っています。

**換気** ■鼻や口、気道を通り肺と外界との間で、空気を吸ったり吐いたりすることをいいます。

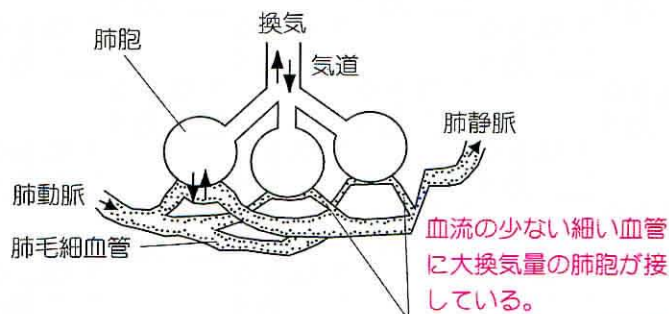
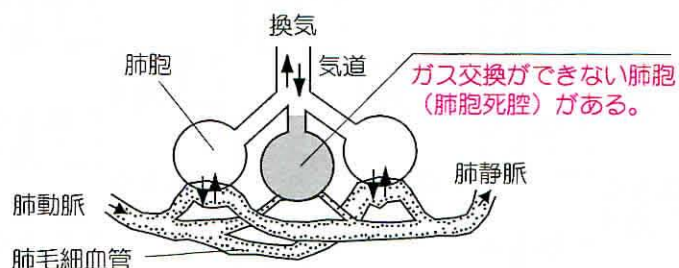
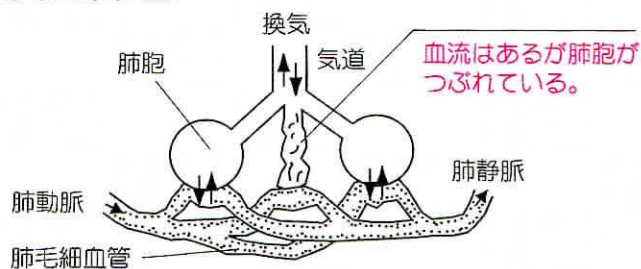
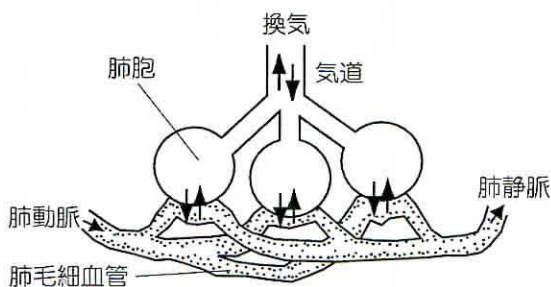
**ガス交換** ■肺胞と毛細血管の間で行われるガス交換(外呼吸)、血液と細胞組織の間、あるいは細胞内での酸素と炭酸ガスとのガス交換(内呼吸)をいいます。

## ■換気と血流関係

## ■換気障害

### ■正常な肺胞

血流量と肺胞の大きさのバランスがとれているので、ガス交換と換気の能率が一致しています。



### 肺胞の表面積はテニスコートの広さ

肺の表面積は3リットル程度の器官ですが、風船のような房状の非常に薄い膜でできている細胞の数は約3億個。その表面積を合計するとテニスコートの広さになるといわれます。



なぜそれほど広いのでしょうか。肺胞では酸素が血液に移動します。そのための重要な要素は、

- 1) 酸素の拡散しやすさ (拡散速度)
  - 2) 酸素が肺組織に多く溶け込める
  - 3) 分圧の差 (静脈血と肺胞との分圧差)
- などが上げられます。

そして、毛細血管の中を血液が通り、酸素と炭酸ガスのガス交換が行われる時間はわずか1秒ということがわかっています。

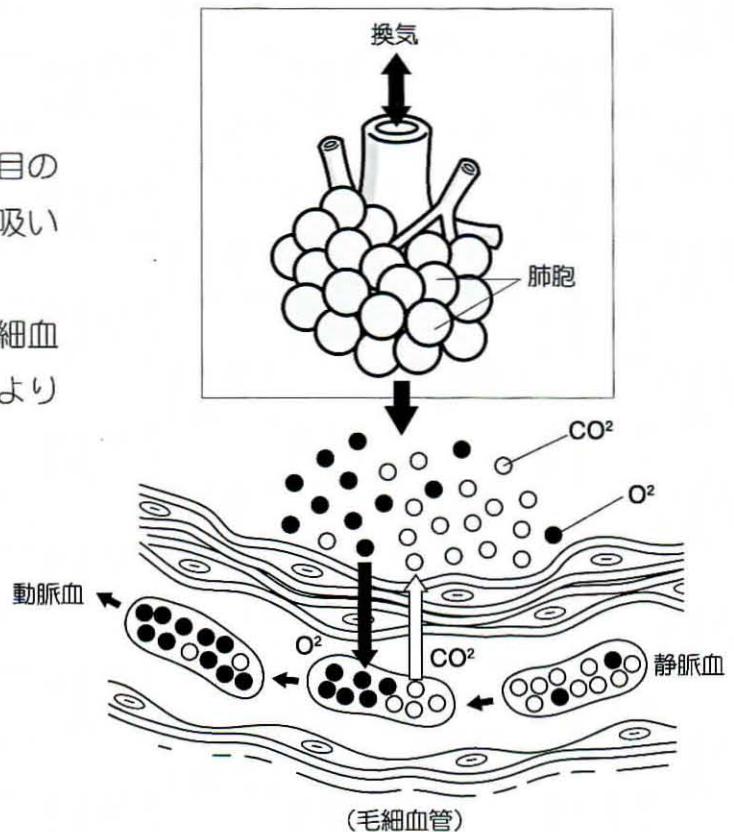
テニスコートの広さは  $11\text{m} \times 24\text{m} = 264\text{m}^2$

## ■ガスの拡散・移動

肺胞にはたくさんの毛細血管が網の目のようにめぐっていて薄い膜を境にし、吸い込まれた空気と血液が接しています。

肺胞内ガス交換は肺胞内の空気と毛細血管内の血液の酸素や炭酸ガスの濃度によりおこる拡散現象により行われます。

- 酸素は肺胞から血液へ拡散する。
- 炭酸ガスは血液から肺胞へ拡散する。

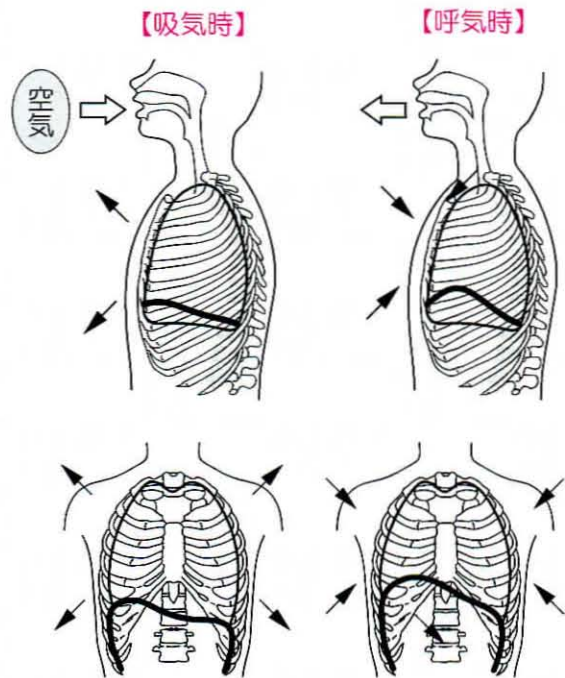


## 呼吸運動と胸郭

肺は自分から動くことができません。胸郭や横隔膜が広がることにより膨らみ、空気を吸い込むことができます。肋骨、脊椎、胸骨で構成されているのが胸郭で、その内側を胸腔といいます。胸の筋肉・肋間筋や腹と胸を分ける筋肉の層・横隔膜などが呼吸筋です。この胸郭と呼吸筋が肺の呼吸運動を手助けしています。

息を吸うときには、肋間筋が縮み肋骨を上の方に押し上げ、横隔膜は下に下がって胸郭が広がるのです。つまり胸郭内の圧力が外部より低くなり、空気が気道から肺の中流れ込みます。

逆に息を吐くときには肋間筋がゆるみ肋骨が下に下がり、横隔膜は上に上がり胸郭は狭くなるのです。その結果、胸郭内の圧力が高くなり肺内のガスが気道から吐き出されるのです。ナベを逆さにしたような形の横隔膜は、筋肉が収縮するとナベ底が平らになって下がり、その上下の変化は最大7~10cmにもなるといわれます。



呼吸運動と胸郭・横隔膜の動き

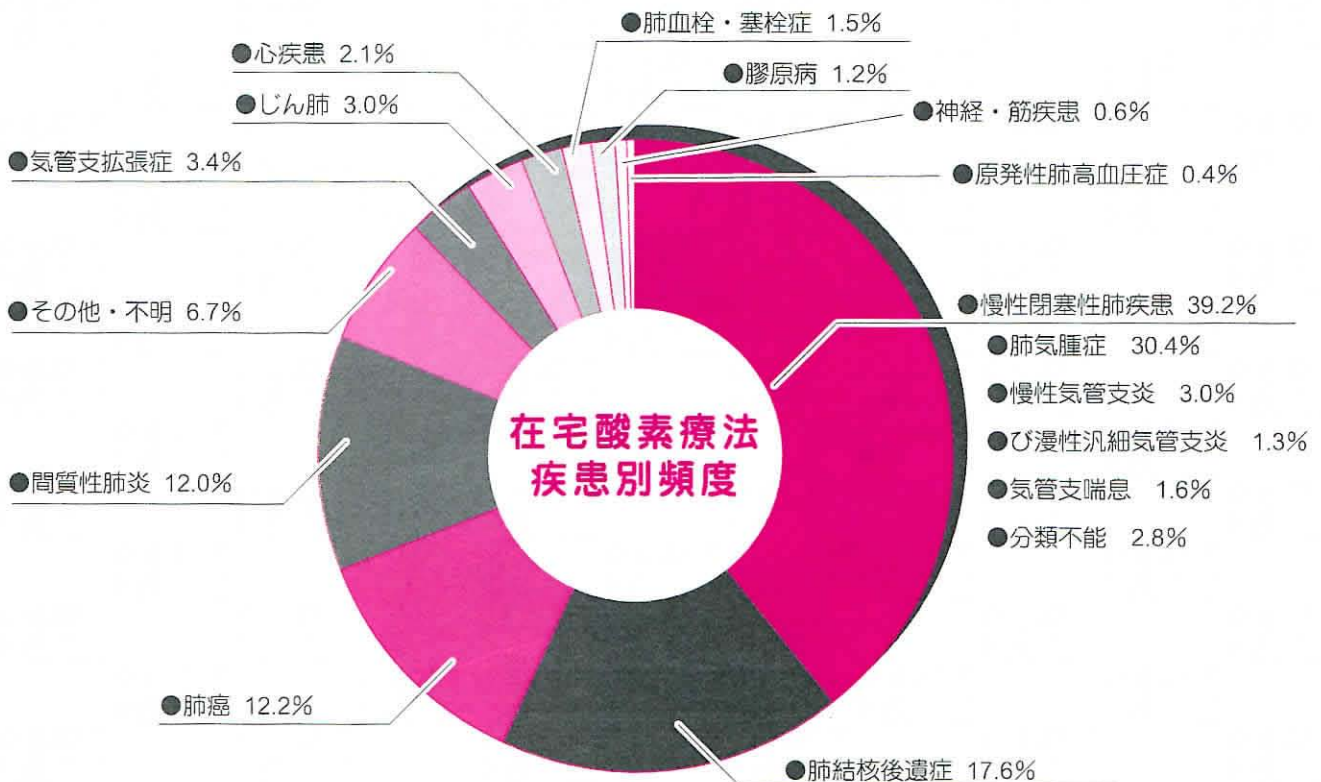
## 2

# どのような病気から慢性呼吸不全がおこる？

慢性呼吸不全となりやすい病気について説明します。

在宅酸素療法を行っている慢性呼吸不全患者の基礎疾患の頻度は肺気腫、慢性気管支炎などの、慢性閉塞性肺疾患が約40%を占め、次いで肺結核後遺症が約17.5%となっています。近年は肺癌や間質性肺炎なども増加しています。

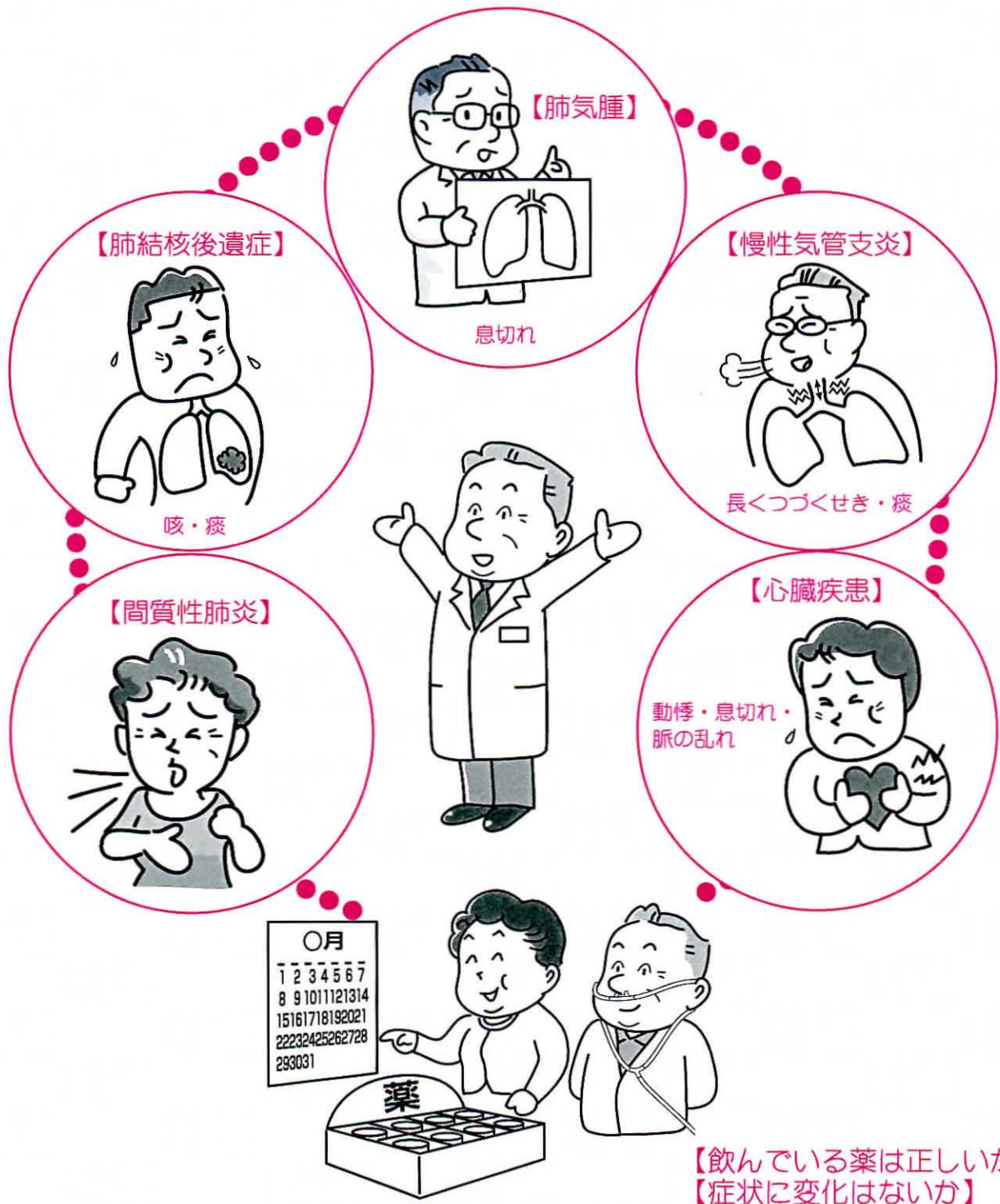
- 慢性閉塞性肺疾患（肺気腫、慢性気管支炎）
- びまん性汎細気管支炎
- 気管支喘息
- 肺結核後遺症
- 間質性肺炎（肺線維症）、気管支拡張症
- じん肺
- 肺癌
- 心臓の病気
- 膠原病
- 神経筋疾患



(厚生省呼吸不全平成7年度調査研究報告書)

## 慢性呼吸不全とは

慢性呼吸不全といってもそれぞれ基礎疾患が異なるので、日常生活上の注意事項、症状の変化、服用する薬の違いをよく理解することが大切です。



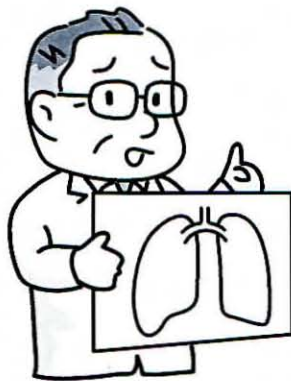


## ■病気の性質

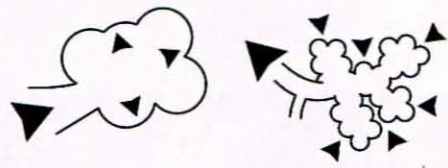
### 1 肺気腫

肺胞がつぶれて弾力がなくなり、空気が吐き出しきれず肺に残ってしまいます。

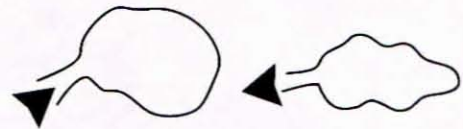
そのため換気量が少なくなり十分な酸素が得られません。



正常な肺胞は息を吸うと伸びて開き、息を吐くと元の状態にもどる。



肺気腫の肺胞はつぶれているため、弾力がなく、空気によって伸び切ったままで、息を吐いても空気を絞り出せない。



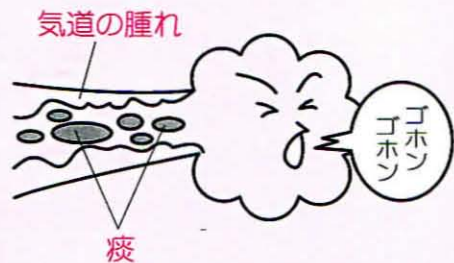
### 2 慢性気管支炎

長期間（2年以上）繰り返し（3カ月間以上）連続して多量の痰がでます。

ただし、肺結核、肺気腫などの明らかな診断がつく場合は除きます。



気道の内壁が腫れて炎症を起こし多量の痰や咳が連続してでる。



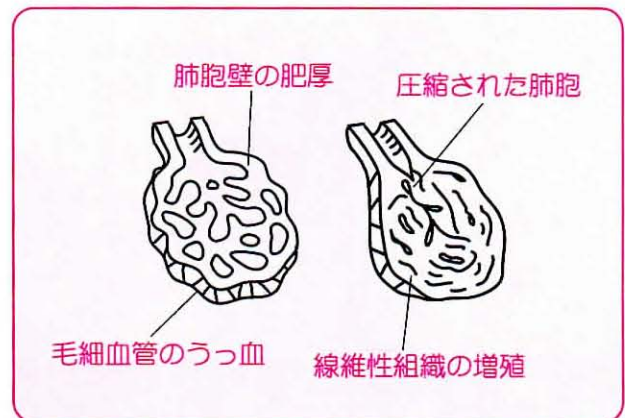
### 3 肺結核後遺症

肺結核の治療で手術により肺の一部を切除したり、胸郭の動きが少なくなって、換気やガス交換が不十分になり、十分な酸素が取り込めず、また炭酸ガスの排出が不十分になります。



### 4 間質性肺炎(肺線維症)

肺の組織が変質し、硬く、広がりにくく、またガス交換能力が低下します。

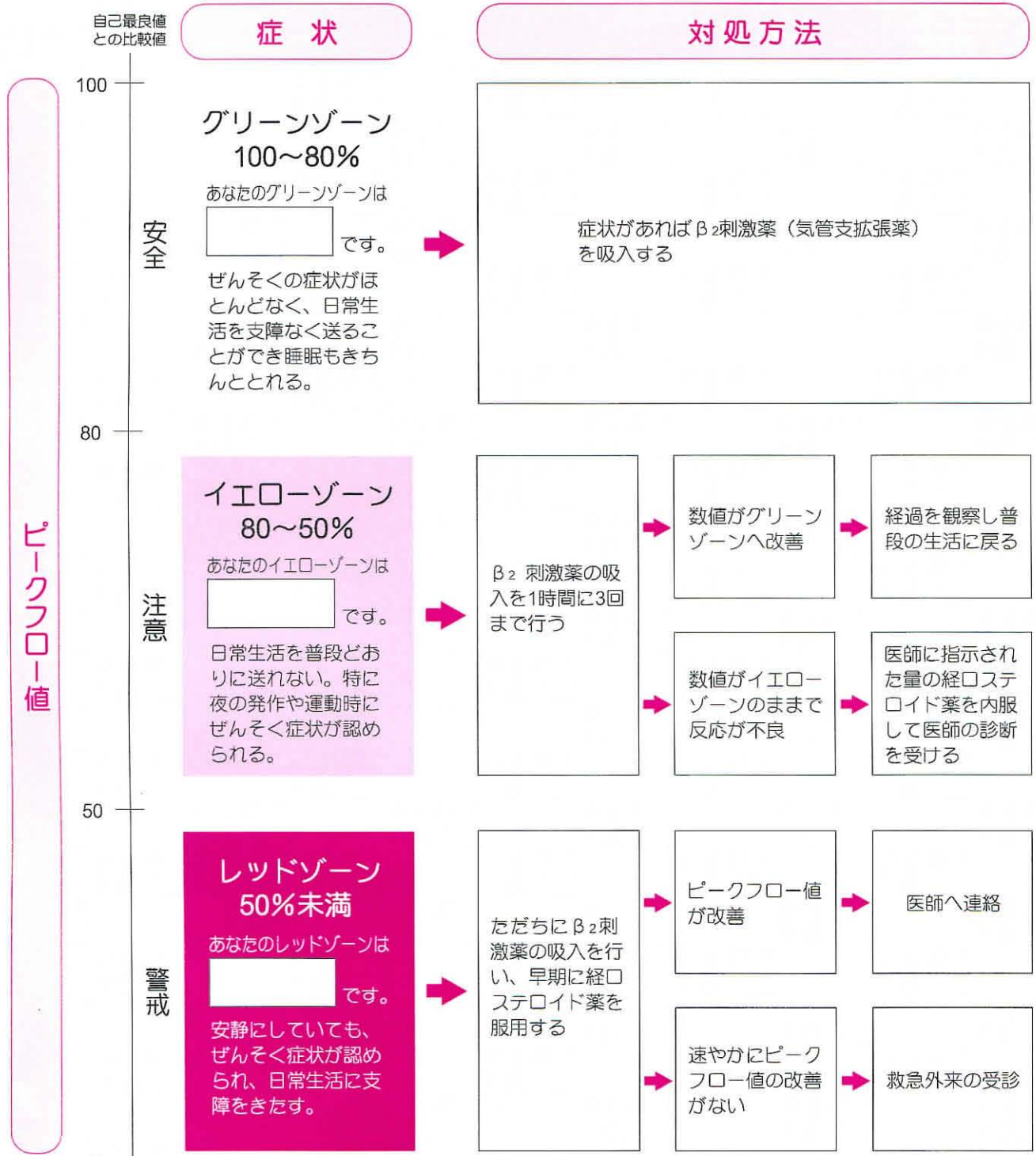


### 5 ぜんそく

ぜんそくとは、「喘鳴を伴う発作性の呼吸困難」を起こす病気です。呼吸困難は気道が狭くなっているために生じるものであって、労作によらないものです。ぜんそくの原因には、アレルギー、感染、自律神経系の失調、β受容体の遮断状態、内分泌系の異常、精神神経的な要因が上げられています。ピークフローメーターを使ってあなたのピークフローの最良値を知り、自己管理することが大切です。(右図)



# ■ピークフローメーターを使った、ぜんそくの自己管理の方法



あなたの自己最良値は  ℓ/分

あなたの吸入薬は  です。

経口ステロイド薬は  です。

成人ぜんそく患者が自己最良値と比較してできる対処の仕方  
 数値(%)は自己最良値と比較したときの割合(月間)より引用

# 呼吸生き息き読本

—慢性呼吸不全・HOTと日常生活—

- シリーズ 1 呼吸のしくみと呼吸の病気
- シリーズ 2 在宅酸素療法 (HOT) を始めるために
- シリーズ 3 安定した療養生活を送るために
- シリーズ 4 在宅酸素療法のための療養支援遠隔看護支援システム (LMS-HOT) の活用法
- シリーズ 5 在宅酸素療法・在宅人工呼吸療法・喘息のための療養日誌



シリーズ 1 呼吸のしくみと呼吸の病気

製作・著作 聖路加看護大学助教授 亀井智子

慢性呼吸不全・HOTとうまくつき合うための支援館

[http://www.slcn.ac.jp/coe/project/03/PAXHOT\\_V1/0-0.HTM](http://www.slcn.ac.jp/coe/project/03/PAXHOT_V1/0-0.HTM)

このシリーズは、文部科学省科学研究費補助金を得て制作したものです。