

# ALPS HEALTH

シリーズ「感染症を知る」第3回

## 「肺炎」

### ポイント

世の中には肺炎ほどよく知られた疾患はない。死因統計では悪性新生物、心疾患、脳血管障害の次に位置する。その一方で治ることも経験する疾患である。ここでは医師がよく使う治療のための原因疾患別の分類ではなく、部位と機序からアプローチしてみることにする。皆さん自身が罹患した際や、家族の病

状を医者から話を聞く際にとっても役立つと思う。

### 肺その他の構造

すこし難しい内容だが、用語の解説につながら部分なのでお許し願いたい。人が生きていくために最も必要なものが酸素であり、空気中の酸素を取り込む器官が呼吸器である。ここでは肺への空気の通り道「気道」と肺の構造を概説する(図1-1および1-2)。

まず鼻からのど(咽頭)までを上気道と呼び、上気道炎といえは風邪をさすことになる。まれには慢性の上気道炎もある。鼻腔から副鼻腔に連絡する孔があり、風邪症状を呈する副鼻腔炎を起こすことがあるが、部位としては呼吸器ではない。吸気中の病原体が呼吸器に向かう侵入



角田 隆文

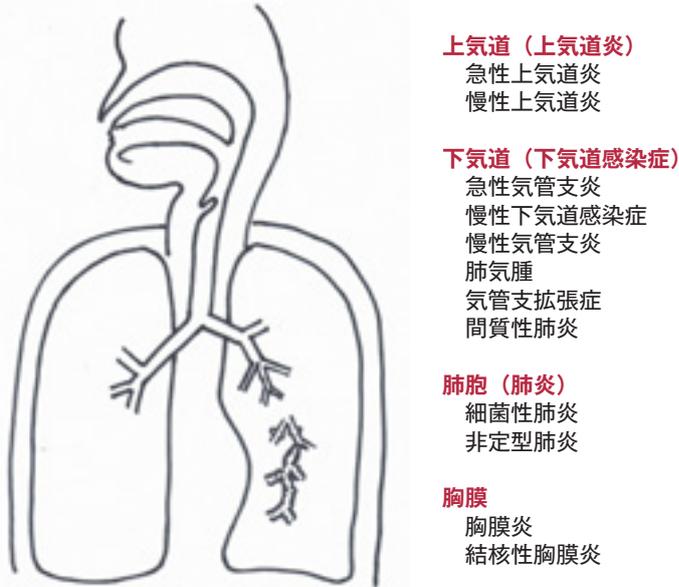
東京都保健医療公社荏原病院  
感染症内科部長

【つのだ たかふみ】1982年千葉大学医学部卒業、同第一内科(現腫瘍内科)、鹿島労災病院。1989年都立豊島病院、1994年都立荏原病院、2001年同部長、2006年移管に伴い現職。東邦大学客員講師、東京都新型コロナウイルス対策委員などを務める。

門戸となるが、鼻腔粘膜からの分泌物により粉塵とともにここで吸着される。

喉頭は、のどから食道と別れて気管へ向かうところで、食べ物が入らないようにふた(喉頭蓋)がある。水分や食べ物が通過する際には実に上手に素早くふたをする。高齢者ではこの嚥下に障害があるため、睡眠中の唾液の誤飲による嚥下性肺炎の頻度が高くなる。気管は皆さんが「胸」といって指し示すあたりで左右二つの主気管支に分かれる。右の気管支は上中下の三本の葉気管支に分かれ、左の気管支は上下の二本の葉気管支に分かれる。肺の構造が右は上葉、中葉、下葉に分かれ、左はやや大きな上葉と下葉に分かれるので、それぞれへの通り道となる。右気管支は気管から約二五度、左気管支は約三五〜四五度

図 1-1 肺の構造とその疾患



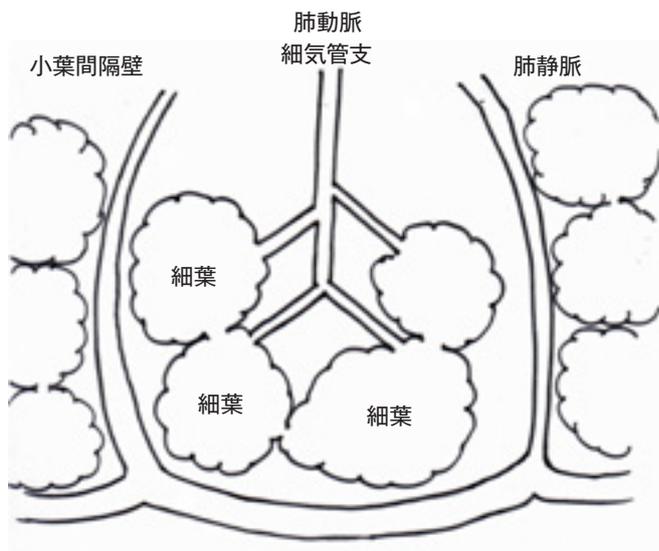
胸郭は骨や筋肉で囲まれており、大きくなることで陰圧を作り、肺を拡張することによって空気を吸い込む。

鼻と口から流入した空気は、咽頭で一つになった後、前方の気管と後方の食道に分岐する。喉頭は気管の入り口で、喉頭蓋があり、食物を飲み込むときにフタをする。

喉頭には声帯があり、ここを超え気管に入る。気管の前方は23個ぐらいの馬蹄形の軟骨で囲まれて、下方へ伸び、心臓の上の高さで左右に分岐する。それぞれ右主気管支、左主気管支と呼ぶ。気管支は20数回の分岐を繰り返し、肺胞にたどり着く。

気道では、空気を加温、加湿し、また分泌物を出して塵埃や病原体を吸着する。これらの分泌物は、繊毛の運動により、口側に押し出され、ある程度の太さの気管支からは咳によって口腔へ吐き出される。喀出された痰は細菌性肺炎では病原体診断に欠かせない。

図 1-2 肺小葉の構造



二次小葉の中央を気管支と肺動脈が並行して走り、小葉間隔壁の中を肺静脈が走っている。肉眼的にも確認ができる小葉間隔壁に囲まれた多面体である。この概念は間質性病変を理解するのに役に立つ。二次小葉は細気管支の支配領域の単位で、30個ほどの細葉（一次小葉）が集まってできているとされている。

肺動脈は気管支の分岐に合わせて走行し、次第に細くなり、肺胞においては毛細血管となって肺胞を網の目のごとくに包み込む。そこで二酸化炭素を放出し、酸素を取り入れながら集まり、小葉間隔壁を通過して心臓に向かう。

の角度で分岐する。それぞれ二〇数世代ぐらいまで分岐を繰り返す。最後の気管支を終末細気管支とよぶ。これらの気管支は狭くなったり広がったりして入り込む空気の分布を調節することができ。気管支においては、分泌物によって空気に含まれる粉塵や病原体を吸着するほかに、吸気を加湿し、温める機能がある。さらに繊毛の運動により通常この部分の炎症（気管支炎）は痰が絡む咳（湿性咳嗽）の症状になる。病的な気道の収縮になると気管支喘息を起こしたり、

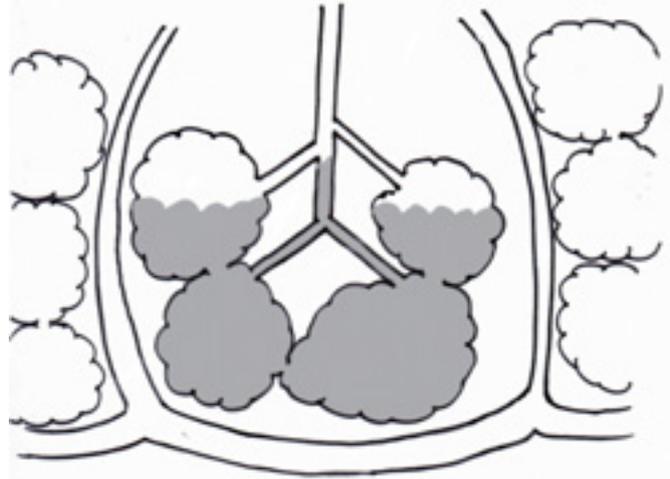
慢性の炎症を起こして咳が続いたり、痰が絡んだりする。後者を慢性気管支炎と呼び、後述する肺炎腫とあわせて慢性閉塞性肺疾患（COPD）という病態になっていく。気管支炎から気管支肺炎に進展していくと、炎症の区域と正常の区域が混在するために、レントゲン上はまたらな浸潤影となる（小葉性肺炎あるいは果状肺炎）。

小葉気管支には四―五本の終末細気管支を分岐する。一本の終末細気管支に支配される領域が細葉であり、呼吸

細気管支、肺胞道、肺胞管、肺胞囊、肺胞と進んでいく。四―五個の細葉が集まって隔壁に囲まれている部分を小葉という。直径で一―二cm大の領域である。細葉同士は小さな穴で交通しており、通常、肺炎といえはこの小葉の単位で起きている（次ページ図2）。こちらはレントゲン上均一な陰影となって大葉性肺炎と呼ばれる。肺胞は行き止まりで、肺胞上皮細胞・毛細血管内皮細胞を通してガス交換が行われる。

肺胞はまさにブドウの房のように重なる

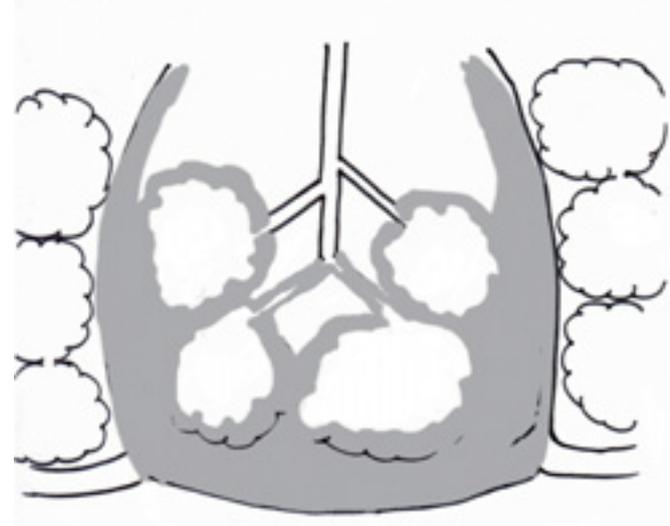
図2 細菌性肺炎



もっとも頻りにみられる肺炎の形である。細葉中心に始まり、細葉同士は孔があって互いに交通しており、いくつかの細葉が侵されると、レントゲン上にうつる肺炎となる。扁桃炎や気管支炎を起こしながら、空気の通り道を侵していくこともある(気管支肺炎)。ニューモシスティス肺炎(従来カリニ肺炎と呼ばれていた)のように、肺胞腔内を埋めてしまうこともある。

肺炎球菌や肺炎桿菌などでは肺胞性肺炎からより大きな病変の大葉性肺炎に移行する。呼吸が苦しくなる低酸素状態になるまでには時間を要する。発熱、咳そう、喀痰の三徴をみたら、肺炎の前兆と考えてよい。

図3 間質性肺炎



肺胞側ではなくその毛細管から外側胸膜下間質腔へ向けて、炎症がおきる。間質性肺炎という用語はしばしば特発性間質肺炎や放射線障害による肺炎として使われる。麻疹肺炎やインフルエンザ肺炎では、おそらく肺胞上皮でウイルスが感染するため、レントゲン上に異常陰影がないうちに呼吸困難となる。多くみられるマイコプラズマ肺炎では痰を伴わない咳が出ているときに、レントゲン上に陰影が出現する。肺胞性肺炎に比べ、比較的広範囲に起こり、また陰影も一段濃い。スリガラス陰影と呼ばれる。しかしこれも進行してしまうと大葉性肺炎となることもある。

り合って、その周囲を毛細血管が取り囲む。肺胞の表面積がすべてガス交換に携わることになるが、その総面積は全身の皮膚総面積をはるかに凌駕する。血液は毛細血管の中をゆつくり進みながら、酸素を取り入れ二酸化炭素を肺胞中へ排出したのち、肺静脈へ流れる。肺の動脈は気道に沿った走行だが、肺静脈やリンパ系はこの肺胞から小葉間隔壁に沿うことが多い。時折耳にすることのある間質性肺炎は上述の気道系ではなく肺胞上皮細胞基底膜から毛細血管基底膜

の間、間質の炎症によりガス交換がしにくくなる。また炎症により肺の支持組織が肥厚し(線維化)肺そのものの膨張・収縮が妨げられ、空気の交換ができなくなることも肺のガス交換を妨げる。大雑把にいえば、痰が出ない咳(乾性咳嗽)が間質性肺炎の特徴でもある(図3)。胸部聴診所見では捻髪音が挙げられ、このパチパチという音がマジックテープをはがす音によく似ていることから、マジックテープのメーカー名(ベルクロ社)にちなみ、ベルクロラ音と呼称される。

**肺炎の起炎菌**  
—市中肺炎・院内肺炎—

肺炎は肺実質の炎症で、病原微生物によるものが多い。したがって生活している環境で病原微生物の分離頻度が異なるために、市中肺炎と院内肺炎とに分けることが多い。すなわち病院に入院している患者さんに多く発症する院内肺炎には、病気で弱っている人、免疫力が低下している人がなりやすく、病院環境に多い細菌を原因とするものという意

**表1**

細菌性肺炎の起炎病原菌	
肺炎球菌	Streptococcus pneumoniae
インフルエンザ桿菌	Haemophilus influenzae
溶血レンサ球菌	$\beta$ -hemolytic streptococcus
モラキセラ・カタラリス	Moraxella catarrhalis
黄色ブドウ球菌	Staphylococcus aureus
その他の細菌、真菌	
非定型肺炎の起炎病原体	
マイコプラズマ	Mycoplasma pneumoniae
肺炎クラミジア	Chlamydia pneumoniae
オウム病	Chlamydia psittaci
レジオネラ	Legionella pneumophila
ウイルス	

**表2 非定型肺炎の鑑別**

①年齢60歳未満
②基礎疾患がない、あるいは軽微
③頑固な咳がある
④胸部聴診所見が乏しい
⑤痰がない、あるいは迅速診断法で原因菌が証明されない
⑥末梢血白血球数が1万/ $\mu$ L未満である

上記6項目を使用した場合  
4項目以上合致：非定型肺炎疑い  
3項目以下：細菌性肺炎疑い  
(感度77.9%、特異度93.0%)

上記の①～⑤までの5項目を使用した場合  
3項目以上合致：非定型肺炎疑い  
2項目以下：細菌性肺炎疑い  
(83.9%、特異度87.0%)

味合いがある。一方、市中肺炎は、一般社会生活を送っている人が、多くは風邪症状に引き続いて高熱や咳、痰という呼吸器症状になるものといえる。いずれも胸部聴診所見や胸部レントゲン写真に異常がみられて初めて肺炎と診断される。

市中肺炎は入院の適否を考える上で、重症度に関与される。専門外の医師には、肺炎と診断しても入院とならないことに違和感を覚える者が多い。また市中肺炎は、肺炎球菌などによる細菌性肺炎と、ウイルスや細胞壁を持たない細菌を原因とする非定型肺炎とに分類される。ペニシリン系抗菌薬が効くものと効かないものがある。

のがあるので、抗菌薬の選択に工夫がいる。非定型肺炎の方が発熱や咳嗽に乏しいために、軽い印象があるが、必ずしも軽いものではなく、レントゲン写真を見て初めて驚くこともある(表1)。

市中肺炎の起炎病原体は、六五歳以上では肺炎球菌が三〇%を占め、次にインフルエンザ桿菌、肺炎クラミジアと続く。非定型肺炎のマイコプラズマの頻度は低い。一方六〇歳未満では、肺炎球菌が二〇%、マイコプラズマが二〇%弱、肺炎クラミジア、インフルエンザ桿菌が続く。残念ながら起炎菌不明も少なくなく、四〇%前後は検査しても起炎菌不明であったというデータが多い。こ

の他黄色ブドウ球菌や溶血レンサ球菌、ブランチメラ・カタラーリスなど急性扁桃炎を引き起こすような菌、また二四時間風呂で脚光を浴びたレジオネラなどもある。気管支拡張症などの基礎疾患を持つた方では緑膿菌が検出されることもある。ウイルス性肺炎もあり、今般の新typeインフルエンザではレントゲン写真には影がでないうちに、酸素濃度が低下する症例がよく見られた。

また、市中肺炎の中でも非定型肺炎は、典型的な細菌性肺炎の場合と異なり、初期には呼吸器症状が軽症で、呼吸困難と咳嗽を伴う肺炎像を認めるが、喀出痰がない。非定型肺炎の主要な原因微生物であるマイコプラズマによる肺炎は、健康な若年者にもしばしば見られ、頑固な咳が特徴である。典型的な細菌性肺炎に比べて、胸部聴診上のラ音などの身体所見に乏しく、また検査所見上も末梢白血球数が上昇しない。喀痰検査でもグラム染色において菌が検出されない。一方胸部レントゲン写真ではスリガラス状陰影や巣状の病変(skip lesion)と呼ばれる非連続性の多発する陰影が特徴である。家族内感染や集団発生がみられることも診断の一助となる。マイコプラズマ肺炎が軽症から重症までさまざま見られるのに対し、オウム病クラミジアやレジオネラによる肺炎では多くの場合は重症で、急速に呼吸状態が悪化する。「成

人市中肺炎のガイドライン」では、非定型肺炎を鑑別するための項目を設けており、治療の目安にしている(表2)。

もつとも頻度が高い肺炎球菌はペニシリンに対する抵抗性が増大しており、特に欧米では三〇%前後といわれている。ペニシリン耐性肺炎球菌の割合が、香港、韓国と並んでわが国でも六〇%以上といわれている。少し学術的な内容だが、ペニシリン耐性肺炎球菌のうち、ペニシリンが全く効かないものは少なく、逆によくつかわれることの多いセフェム系抗菌薬やマクロライド系抗菌薬には治療抵抗性である。まずは高濃度のペニシリンが良いことになり、次に感受性が残る一部のセフェム系抗菌薬を使う。

インフルエンザ桿菌は、当初インフルエンザ患者からの検出が多く、インフルエンザの病原体と誤ったところから命名されたように、二次感染の細菌性肺炎としては頻度が高い。これもペニシリン系抗菌薬が有効であるが、βラクタマーゼ産生とβラクタマーゼ非産生によりペニシリン耐性となっている。後者をBLNAR(βラクタマーゼ非産生アンピシリン耐性)インフルエンザ桿菌と呼び、インフルエンザ桿菌が検出されたうち二〇%程度を占める。頻度の高い病原体でさえ、抗菌薬の選択には頭を悩ますところなのだが、マイコプラズマやクラミジアはペニシリンをはじめβラク

タム系抗菌薬は全く無効である。これらの薬剤が細菌の細胞壁に働きかけるのに対し、細胞壁を持たないからである。この場合にはマクロライド系を使用することとなっているが、マクロライド耐性マイコプラズマも少なからず存在しているので(一五%前後)、さらに治療方針の確定に困難をきたすことになる。

現在、日本呼吸器学会「成人市中肺炎診療ガイドライン」があり、これも二〇〇五年に改定されたが、呼吸器を専門としない医師に向けた指針となっている。従来から肺炎球菌は喀痰中のグラム染色により、特徴的な双球菌型の細菌を顕微鏡下に見ることができるので、細菌検査室のある施設では多用されていた。また、幸いにも迅速診断ができるようになった。尿中の肺炎球菌抗原を検出する方法やマイコプラズマ迅速診断では血液中の早期反応免疫グロブリン分画(IgM)を検出する方法が一般病院でも可能となっており、診断の補助となっている。レジオネラも迅速診断があるが、残念ながら型の違いからわが国では陽性率が低いので、陰性⇋否定とはならない。市中肺炎に対して、入院後四八時間以降に新たに発症した肺炎というのが院内肺炎の定義になっている。すなわち、医療環境や医療従事者から感染したものであることになるが、院内肺炎の起炎菌は不明であることが多い。喀痰や

吸引痰から分離されるものは黄色ブドウ球菌、緑膿菌、肺炎球菌、インフルエンザ菌となる。また入院患者は、免疫の低下した易感染者が多く、健常者には発病が少ないMRSA(メチシリン耐性黄色ブドウ球菌)、大腸菌、クレブシエラ属、緑膿菌、さらに真菌(カビ)であるところのカンジダ、アスペルギルス、カリニ(かつては原虫に分類されていたが現在はPneumocystis jirovecii)なども含まれる。抵抗力の低下や薬剤の効きにくさから重症化しやすい。

嚥下障害によるところの嚥下性肺炎も多くみられ、この場合は口腔内の常在菌によって引き起こされる。脳出血や脳梗塞の後遺症として前述の喉頭蓋が閉まりにくいことが原因であるが、食物を誤飲するわけではない。口腔内の唾液や臥床中に胃液が食道を逆流して気管に入ってしまうので、食物の経口摂取を止めても起きる。健常者であれば気管内に入ったところでむせたり咳をすることで吐き出すのだが、その反射が弱いために奥へ入ってしまう。寝たきりになると、繰り返し誤飲しているうちに、背中側に気質化した肺炎像を呈するので、胸部のCTを撮影すると、背側に水がたまったようになる。肺胞に物理的に水分がたまることと、唾液や胃液の消化液によって化学性の肺炎をおこし、組織が破壊されていく。誤飲によって突然の発熱を

**表3 肺炎の分類と軽症のときの経口抗菌薬**

分類	原因	起炎病原体	一部病原体特定の迅速診断	外来でよくつかわれる経口抗菌薬
感染性肺炎	細菌性肺炎		喀痰グラム染色鏡検	
		肺炎球菌	肺炎球菌尿中迅速抗原	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペニシリン系経口薬</li> <li>・ペネム系経口薬</li> <li>・レスピラトリーキノロン経口薬</li> <li>・ケトライド</li> </ul>
		インフルエンザ桿菌		<ul style="list-style-type: none"> <li>・βラクタマーゼ阻害剤配合ペニシリン系経口薬</li> <li>・第2, 3世代セフェム系経口薬</li> <li>・ニューキノロン系経口薬</li> </ul>
		肺炎桿菌 (クレブシエラ)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・βラクタマーゼ阻害剤配合ペニシリン系経口薬</li> <li>・第2, 3世代セフェム系経口薬</li> <li>・ニューキノロン系経口薬</li> </ul>
		黄色ブドウ球菌		<ul style="list-style-type: none"> <li>・βラクタマーゼ阻害剤配合ペニシリン系経口薬</li> </ul>
		モラクセラ・カタラーリス		<ul style="list-style-type: none"> <li>・マクロライド系経口薬</li> <li>・βラクタマーゼ阻害剤配合ペニシリン系経口薬</li> <li>・第2, 3世代セフェム系経口薬</li> </ul>
		レンサ球菌	溶血レンサ球菌：咽頭粘液	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペニシリン系経口薬</li> <li>・マクロライド系経口薬</li> </ul>
		緑膿菌		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ニューキノロン系経口薬</li> </ul>
		嫌気性菌		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペニシリン系経口薬</li> <li>・βラクタマーゼ阻害剤配合ペニシリン系経口薬</li> <li>・ペネム系経口薬</li> </ul>
	非定型肺炎	マイコプラズマ	マイコプラズマ特異 IgM 抗体：血液	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ニューキノロン系経口薬</li> <li>・マクロライド系経口薬</li> </ul>
		レジオネラ	レジオネラ：尿	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ニューキノロン系経口薬</li> <li>・マクロライド系経口薬</li> </ul>
	真菌	アスペルギルス（アレルギー性肺アスペルギルス症） クリプトコッカス		<ul style="list-style-type: none"> <li>・イトラコナゾール</li> </ul>
	ウイルス性肺炎	インフルエンザウイルス サイトメガロウイルス	インフルエンザ：咽頭ぬぐい液	
機能的肺炎	嚥下性肺炎 閉塞性肺炎 吸入性肺炎			
薬剤性肺炎	抗ガン剤 インターフェロン 漢方薬			
症候性肺炎	過敏性肺炎 膠原病性肺炎			

比較的軽症で入院を要しない場合、あるいは迅速診断にてある程度の予想がつく場合は、入院を要さない。この場合、複数の病原体もしくは他の機序による肺炎を合併しているかもしれないことに注意しておく必要がある。さらに、正しく判断されていても、薬剤耐性菌の増加により、効果が出にくいこともある。肺炎には数多くの原因があるので、経過を見極めながら治療をしていくことが肝要である。乳幼児では、成人と異なり肺炎桿菌や緑膿菌は少ないため、セフェム系よりもペニシリン系を選択することが多い。モラクセラ・カタラーリスではペニシリンが分解されてしまうため、βラクタマーゼ阻害剤配合の抗菌薬製剤（スルバクタム・アンピシリン、タゾバクタム・ピペラシリンなど）を選択する。学童以上の年齢ではマイコプラズマによる肺炎が増加するため、マクロライド系で治療を開始することがある。

だすので、突然の発熱と肺炎像というこ  
とで定義された重症呼吸器症候群（S  
ARS）の流行初期には、嚥下性肺炎  
の患者もSARS症例として感染症指  
定病院へ搬送されてきた。入浴中に血  
圧が低下して湯船におぼれた結果、嚥下  
性肺炎となる方もあるので、比較的身近  
にある病態である。

### 間質性肺炎

肺炎には病原体によらないものもあ  
る。特発性肺線維症と呼ばれた間質性  
肺炎は、未だに原因が特定されていな  
い難病であるし、慢性関節リウマチや全  
身性強皮症、多発筋炎、皮膚筋炎など  
の膠原病では、その膠原病の一症候と  
して線維化をきたした間質性肺炎を併  
発することがあり、膠原病では間質性肺  
炎が致命的となることもある。ウイルス  
性肺炎も間質性肺炎の形をとることが多  
く、サイトメガロウイルスやインフルエ  
ンザによって引き起こされる。前者が免  
疫活動によって発現するために副腎皮質  
ホルモンを投与することに対して、後者  
は副腎皮質ホルモンで増悪することがあ  
るために、しばしば治療に困難をきたす  
ことがある。

抗癌剤の一部に間質性肺炎を起こす  
ものがあるほか、肝炎に使用される小柴  
胡湯などの漢方薬とインターフェロンの  
副作用としても知られている。放射線療

法も肺に線維化をきたすことがある。

### 肺炎の症状と診断

肺炎は発熱、咳、喀痰、の三つの症  
状から疑われるのだが、高齢者では発熱  
がみられないことがあるし、前述のよう  
に非定型肺炎や間質性肺炎では乾性咳  
嗽といって痰がらみとならない。読者の  
皆さんからすると「風邪ではないな、医  
者に行こう」という判断をする拠り所を  
求めることになる。典型的な肺炎であれ  
ば、発熱は三八度以上、四―五日で終  
わらない長引く咳、粘調な痰もしくは黄  
色膿性痰というところではないか。現実  
には、胸痛や呼吸困難、意識障害とな  
って救急搬送される方が絶えない。市販  
の総合感冒薬で一週間耐え続けている  
のだが、解熱鎮痛薬と鎮咳薬で症状を  
抑え続けたと考えるべきであろう。さら  
にマイコプラズマ肺炎であれば、咳はひ  
どいが痰がでないの、アレルギーと思  
いこんでいたり、百日咳の後遺症と診断  
された人もいる。本編には記述していな  
いが、肺結核も経過の長い病気であり、  
咳や痰がでて発熱に乏しく、受診まで  
に時間を要する疾患である。食欲不振  
やなんとなく全身倦怠を感じるものが初  
発症状であることもある。

概して胸部レントゲン写真を撮り、白  
血球や炎症所見CRPを検査してはじ  
めて判明することも多くあるということ

である。

### 肺炎の治療

軽症で、患者さん本人に体力があつて、  
服薬が継続可能であれば、入院しないで  
治療することもある。少なくとも食事が  
取れる状況でなければ、体力の低下が危  
惧されるので、そのような場合は入院す  
るほうがよいであろう。酸素が低い場合  
も、酸素吸入という形で、入院が必須  
となる。医療側からは、病原体に確証  
がない段階では、毎日の変化、改善が  
気になるので、入院していただきたいと  
ころではある。

またかなり重症な致死的な呼吸困難と  
なる場合、多くは一過性であるが、人工  
呼吸器を併用することがある。このとき、  
高齢であつたり、慢性呼吸不全などを持  
っている方では、人工呼吸器からの離脱  
が難しく、医師からは「気管内に挿管し  
ますか」と尋ねられることだろう。心の  
準備がないときには、人工呼吸器の装着  
が、当然と思われるだろうが、自分の筋  
力で呼吸するということをしないで一週間  
過ごす、呼吸筋はかなり委縮する。そ  
のために自発呼吸ができないようになるこ  
とを危惧するための同意を求めているの  
である。医者は生きながらえることを第  
一に考えるべきで、という正しい考え方  
ではあるが、本人の意思にそぐわないこ  
ともありうるのである。