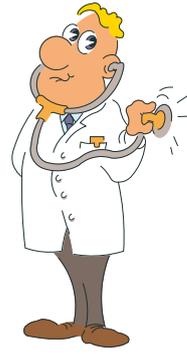
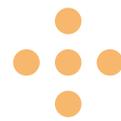


A L P S HEALTH



「結核」の基礎知識と 予防法・治療法



伊藤 邦彦

公益財団法人結核予防会結核研究所
臨床疫学部部長

【いとうくにひこ】昭和63年大学卒業。
国家試験免許取得後、呼吸器内科医を
経て、平成7年より公益財団法人結核
予防会入職、平成20年9月より現職。

結核の基礎知識

● 結核菌と結核症

結核という病気は結核菌による感染症です。結核菌は基本的にヒトの病原菌で、環境中に存在していたり、昆虫やヒトと接触のない動物が結核菌を保菌していたりすることは原則としてありません。

結核菌には様々な特徴がありますが、その一つに、分裂増殖が遅いことが挙げられます。例えば大腸菌では15分に1回程度の割合で分裂増殖しますが、結核菌は最適な環境下でも10〜15時間に1回程度の速さでしか分裂増殖しません。結核の診断治療では結核菌培養(図1)が最重要な検査ですが、

結核菌培養陰性と判断するには6〜8週かかることとなります。

また結核菌の他の大きな特徴の一つとして「休止菌化現象」を挙げることができます。結核菌は低栄養や低酸素下等の劣悪な環境下では、もともと遅い分裂増殖速度がさらに低下し、極端な場合には増殖が休止する(休止菌)と想定されています。結核菌はこうした休止菌状態のまま、ヒトの体の中で何十年と生存を維持することできると考えられています。したがって、若い頃に結核菌に感染し、老年になった時に初めて体内で数十年眠り続けた結核菌が再活動を開始して発病するといった、長大な「潜伏期間」もあり得るといふこととなります。

● 感染

結核では、感染と発病は異なります。ま

ずこのことをしっかり理解することが結核という疾患を理解する上で重要です。一般的に結核菌に感染しても発病する者は一生を通じて10%前後程度であろうとされています。よって感染したヒトのほとんどは結核という病気にはなりませんし、また世の中には結核菌に感染しているが発病していないヒトが結核患者さんの数よりもはるかに多くいるということとなります。

結核菌は特にヒトの肺で生活するために特殊に進化した細菌ですので、感染はヒト肺からヒト肺へ伝播するのが基本的な感染様式です。したがって感染が成立するためには菌が空気と共に肺へ吸入される必要があります。すなわち空気感染です。結核菌は通常、健康な皮膚や粘膜からは人体に侵入できず、消化管を通じた経口感染も成立し難く、通常は実質的には無視してよい程

図1 結核菌の培養検査



試験管内の黄色いものが結核菌です

度に稀であろうと考えられています。

結核菌の空気感染のためには、結核菌が空气中に浮遊している必要があります。したがって単に感染しただけで発病していない者や、結核菌が空气中に放出されようのない結核症（結核性リンパ節炎など）の患者さんが感染源になることはありません。通常の感染ではまず、肺や喉といった空気の通り道に結核の病気がある患者さんが咳やくしゃみや発声などの行為を行うことで結核菌が空气中に放出されます。そしてこの空气中に浮遊している結核菌を、他のヒトが肺の一番奥（肺胞と言います）へ吸い込むことにより感染が成立することになります。また床等に落下した菌は埃と一体となり、乾燥し再度舞い上がっても肺胞まで到達し難しく、また増殖力も減弱していると推測されており、感染源とならないと推測されています。

結核菌の空気感染の成立には、菌が気管支等の粘膜に一度も接触することなく肺胞に着地する必要があります。気管支の粘膜に一度着地した菌によつては通常感染成立しません。複雑な気管支分岐の中を粘膜に一度も接触せず肺胞にまで到達する確率はそれほど高くなく、したがって「空気感

染」とは言いながら、感染効率は一般的には低く、肺結核の患者さんと接触があった（同じ空気を共有した）からと言ってもそう簡単には感染は成立しません。

感染が成立した場合、結核菌はリンパ流を介して全身に血行性に転移するものと想定されていますが、BCG接種（結核ワクチン）を受けているヒトの多くでは、感染が成立しても発病していなければ、X線写真やCT検査などで異常を示す例は少数で、これらの画像検査で感染したかどうかを判断することは困難です。

●発病

さきに述べたように感染しても発病するヒトは少数派です。運悪く発病する場合、BCG接種を受けているヒトで健康なヒトであれば、感染後すぐに発病することは稀で、感染を受けて数ヶ月〜6ヶ月以降に発病することがほとんどです。

現在の知識や技術では、結核菌の感染が成立した段階でその後の発病の可能性を正確に予想することは不可能です。感染後に発病する確率を左右する因子としては、菌の毒力、年齢、遺伝的因子、免疫抑制状態などをはじめ様々な因子が指摘されていますが、一番大きな影響があるのは感染からの期間です。一般に感染後2年以内に総発病者の80%前後の発病が集中し、それ以降発病率は低減していくと考えられています。しかし、感染後何十年経過しても、発病の可

能性はゼロにはなりません。

結核の約80%は肺結核ないし肺結核合併例ですが、中には肺結核を伴わない結核もあります。例えば結核性リンパ節炎やいわゆる脊椎カリエスなどが代表的なもので、一括して肺外結核と呼ばれます。

●肺結核の症状

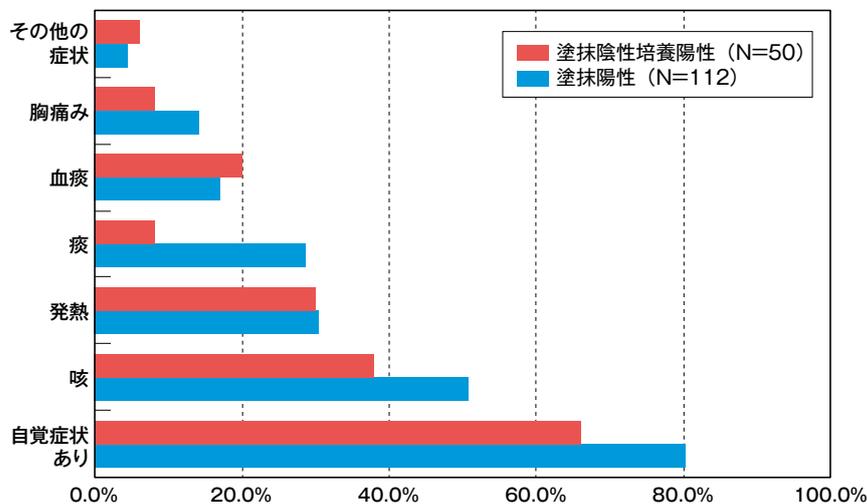
肺結核の症状を排菌量が多い群（喀痰塗抹陽性例）、少ない群（喀痰塗抹陰性例）に分けて図2に示します。

一般的に肺結核は比較的症状の乏しい疾患です。図1に見るように、喀痰から菌が大量に出ているような肺結核（塗抹陽性）であってもほぼ無症状で健康診断により偶然発見される例が全体の20%ほど存在しています。したがって肺結核の症状はかなり進行するまでは症状が軽く、軽い咳や痰など単なる軽い風邪と見分けがつかない場合が少なくありません。一般的には長引く咳（2週間以上）持続する咳に要注意とされていますが、咳や痰などの症状がなく単に発熱や食欲不振や体重減少で診断される患者さんもおり、医師にとつても臨床的な症状から肺結核かどうかを判断するのは至難の業です。しかし、ほとんどの肺結核では胸部X線写真で異常を呈しますので、通常肺結核診断の最初のステップは胸部X線検査になります。

肺結核を早く見つける上で非常に困ったことは、肺結核は放置しても一時的に良く

図2 肺結核の症状（「労働医学研究」1973.Vol.5.p82より）

塗抹陽性は大量に結核菌を排菌している肺結核の病態、塗抹陰性培養陽性はそれよりも排菌量が少ない肺結核の病態を指します



なることが稀ではないことです。肺結核の症状は軽い風邪とあまり変わらない場合が少なくありませんし、医者嫌いの方ですとそのまま様子を見ているうちに症状がいくらか改善してしまうと「やはり風邪だった」と思い込んでますます医療機関の受診が遅れることになりかねません。

● 結核の患者さんはどれくらいいるのか

● 世界の状況

WHOの推計によると (Global Tubercu-

losis Report 2013) では、2012年の1年間に全世界で860万人の新規結核患者が発生し（うち13%はHIV陽性）、このうち約130万人（15%）が結核によって死亡しているものと推定されています。国際的な結核対策への取り組みによって、最近ではようやく患者数減少の傾向と推定されていますが、世界的に見て著明に減少しているわけではなく、まだまだ人類が結核を制圧するには程遠い状況です。

● 日本の状況

第二次世界大戦敗戦後間もない頃、我が国では罹患率（結核疫学では通常一般人口10万人あたりで1年間に発生する新規活動性結核患者数を指します）にして700という驚異的に高い状況でした。日本のこの頃の結核は働き盛りの若年者層にもっとも集中して発生する疾患で、結核が老年者の疾患と一般に受け取られている現在の状況とは大きく異なっていました。その後日本では結核対策に多くの予算と努力が傾注され、世界にも類を見ないほどの速度で結核罹患率は減少してきました。現在も概ね経年的に罹患率の減少が続いています。

日本の結核統計では、平成25年（1月1日〜12月31日）の全活動性結核罹患数は2万495人、罹患率にして16・1でした。国際的には「罹患率人口10万あたり10以下」の国を結核低蔓延国とすることが多いようですが、我が国はこの水準にはまだまだ遠い

のが現状です。

平成25年の年齢別罹患率を図3に示します。20歳〜59歳（10歳刻み）では、罹患率は10前後に分布しておりあまり大きな違いはありません。60歳以上になると年齢とともに罹患率は上昇しています。

近年高齢者の罹患率自体は全体としては低下ないし平行状態で推移しています。全結核罹患数に占める高齢者の割合は経年的に増加傾向にありますが、老年者が以前よりも結核に罹患する確率が高くなっているわけではありません。

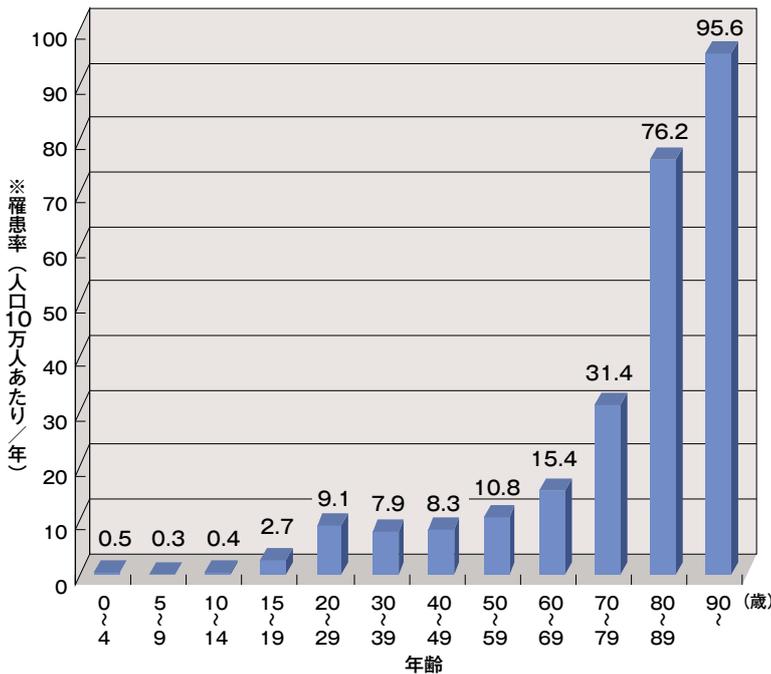
● 結核の予防法

● 日常生活での感染そのものの予防は難しい

感染が成立する確率は小さいとは言え、結核は空気感染ですので、日常生活の中で不特定多数のヒトと空気を共有する場面（公共交通機関や商業施設など）は避け難く、この点で結核の感染そのものを完全に防止するのは難しいと言わざるを得ません。また結核菌は非常に小さいため通常のマスクでは結核菌の肺への吸入を効果的に阻止することはできないものと考えられており、効果的な結核菌吸入の阻止のためには特殊な高性能のマスクを正確に装着する必要があります。日常でのマスク着用で感染そのものを防止しようという考え方も現実的ではありません。

結核菌に感染しないように防御するため

図3 平成25年 年齢別結核罹患率



※1年間に発生する新規活動性結核患者数

の日常的かつ有効な手段はあまりないのが現実ですが、逆に万が一自分が結核だった場合にヒトに感染させないためには、最近よく言われる「咳エチケット」という手段があります。原因の如何を問わず咳等の症状があつて不特定多数のヒトと空気を共有する際には、マスクをする、ないし咳や発話の際には口を覆うなどして、風邪やインフルエンザウイルスや結核菌などを含む「しぶき」を周りに飛ばさないようにするのが咳エチケットの基本です。

●**万一感染した場合でも発病し難くするには**
日常生活で結核菌の感染を完全に防御するのは難しいとすれば、次に取るべき手段は万が一感染した場合でも発病し難くすることです。

日常生活では栄養なども大切な要素ですので、バランスのよい過不足ない食生活を心がけることも重要です。過激なダイエットなどは避けるほうが懸命です。また結核の発病率を上昇させるような糖尿病などの基礎疾患を持つている方ではしっかりとこうした基礎疾患を治療管理することも重要です。

感染した場合でも発病し難くするための医学的な手段としてはBCG（結核ワクチン）と潜在性結核感染症治療の二つが挙げられます。

BCGの効果に関しては様々なことが言われていますが、肺結核を予防する効果はそれほど高くなく50%程度の予防効率だろうと言われています。ただし乳幼児を結核性髄膜炎などの重症結核から守る効果はこれよりも高く70-80%前後とされています。

潜在性結核感染症治療とは、結核菌に感染したが発病していない状態のヒトが抗結核薬を内服（通常6ヶ月程度）することです。その後の発病率を下げる治療を言います。しかし、抗結核薬内服による副作用も考慮しなければなりませんので、治療の対象は一般的には、結核患者さんと最近濃厚な接触があつたヒトなど発病リスクが高いヒトに限定されます。

結核の治療法

●**結核の治療は長い**

結核治療の基本は内服治療です。結核の抗菌化学療法が一般の肺炎などと大きく異なるところは、薬のよく効く結核菌による結核であつたとしても、数種類（治療の最初2ヶ月は4種類のことが多い）の薬を最短でも6ヶ月内服し続けるといった長期の治療期間を要するところです。薬の効き難い多剤耐性結核になると、内服治療の期間が2年以上になる場合もありますし、時には手術を併用したりすることが必要になる場合もありますし、それでも最終的に治癒しない不幸な患者さんもないわけではありません。

一般細菌での薬剤耐性という「抗生剤を使いすぎて耐性化する」といった考え方がなされることが多いようですが、結核菌の場合には逆に常に抗結核薬を規則正しく投与しておかないと、薬剤耐性化の原因になりかねません。人は誰でも数ヶ月以上内服治療が続くと飲み忘れをしがちになりますし、中には面倒がってかたてに薬をやめてしまふ人も出てきます。こうした何でもないことをきつかけに大変な薬剤耐性になってしまうといった不幸な事態を回避するために、最近では内服の有無を定期的に（場合によっては毎日）保健所や医療機関の医療従事者が確認するというような治療法を用いることが標準的になっていきます。