



よくわかる 呼吸器疾患

第6回 結核

鹿児島大学 呼吸器内科学

助教 三山 英夫

結核菌とは

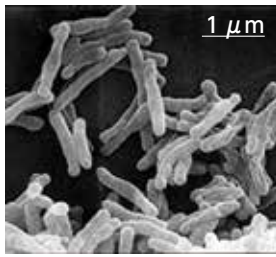
結核菌は抗酸菌属（マイコバクテリウム属）に属する細菌です。結核菌は長さが1〜4 μm、幅が0.2〜0.7 μm（1 μmは1000分の1mm）の細長い棍棒状の菌です（図1）。好気性菌といつても酸素が多い環境で発育し、人間の体内がもつとも適した環境とされています。

結核の感染と発病

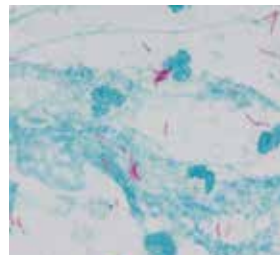
また乾燥や温度の変化に対する抵抗性が強いことが知られています。結核菌の体内への入り口はほとんどが肺であり、肺に感染を起こした病態を肺結核といえます。肺結核は人から人に感染しにくいです。

咳をした時に出る細かいしぶき（飛沫）に結核菌が含まれており、これが空気中で水分だけが乾燥すると結核菌を含む「飛沫核」となり、長時間空気中に浮いた状態になります。この「飛沫核」を空気と一緒に吸い込むことで、結核菌が気道から肺の奥に入ってしまう。

図1 結核菌



結核菌の電子顕微鏡写真

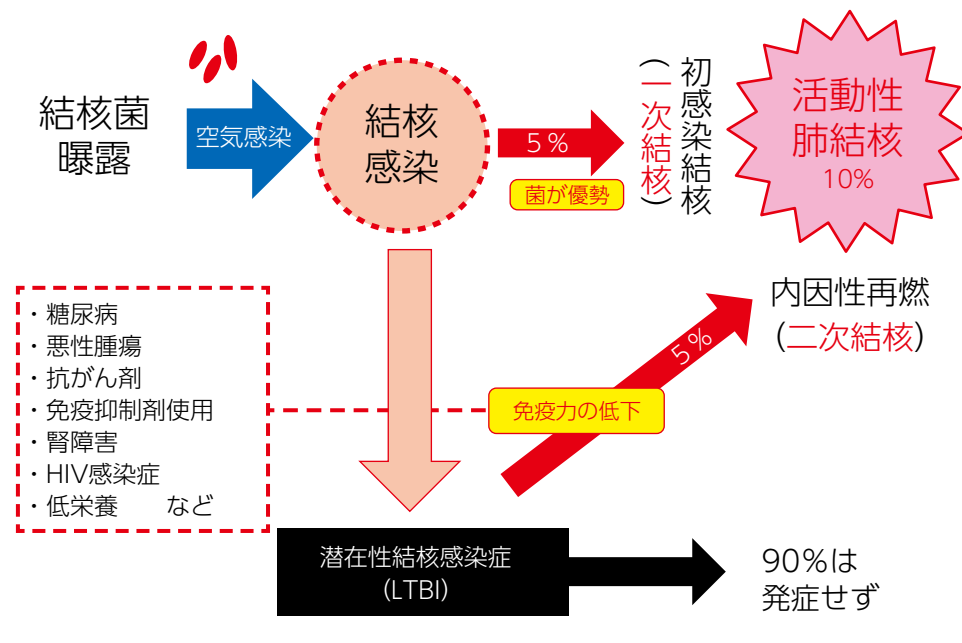


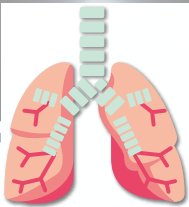
抗酸菌塗抹(ピンク色が結核菌)

公益財団法人結核予防会結核研究所HPより改変

この感染様式を空気感染（飛沫核感染）といいます。この場合、普通のマスクでは、隙間から空気と一緒に結核菌を吸い込んでしまう可能性があります。結核患者さんの診療ではN95マスクという空気感染予防のマスクを使用しています。

図2 結核の発症様式





よくわかる 呼吸器疾患

第6回 結核

肺結核の症状

結核菌の病原性は実はあまり強くなく、初期段階や軽症の症例では自覚症状に乏しいことがあります。症状が出る時は、風邪と同じように咳や痰、発熱が見られますが、肺結核では咳が2週間以上続くことが多いです。また、

しかし、結核菌に感染してもすべての人が発病するわけではありません。私たちの体には白血球やマクロファージといった免疫細胞が結核菌を抑え込む仕組みがあります。感染者の約90%は抑え込まれたまま発病しません。この状態を潜在性結核感染症（LTBI）といいます。そして約10%で肺病変や症状が出現し、活動性肺結核を発病します。この発病には2つのパターンがあります。1つは感染してすぐに発病するものを「一次結核（初感染結核）」といい、肺病変のほかに、血流に乗って全身の臓器に病変を形成します（骨髄、肝臓、中枢神経など）。もう1つは、長年抑え込まれていた結核菌が、再増殖（内因性再燃）して発病するものを「二次結核」といいます。再燃する原因としては、高齢、糖尿病、悪性腫瘍、低栄養、ステロイド内服などの免疫が低下するよう

な患者背景があります（図2）。

全身症状として、全身倦怠感、盗汗（ひどい寝汗）、食欲不振、体重減少なども見られます。テレビドラマで見られるような、咳き込んで口を押さえたハンカチに血がつくといった、いわゆる咯血や血痰は10%前後に見られます。結核菌が肺の胸膜（肺を包んでいる膜）まで及ぶと胸痛がみられたり、胸水が溜まって呼吸が苦しくなったりします。特殊な例として、気管支（空気の通り道）や喉頭（気管の入り口付近）に結核感染を起すと、空気の通り道である気道が狭くなり喘息のようにぜいぜいしたり（喘鳴）、声がかすれる（嗄声）といった症状がみられます（図3）。

また、結核菌は肺だけでなくあらゆる臓器に波及して感染を起します。血流に乗って全身に広がる粟粒結核、腸管を伝わって感染する腸結核、リンパ路を介したリンパ節結核などです。これらは、肺外結核と呼ばれており、感染した臓器に特徴的な症状が見られます。

結核の検査・診断

結核感染症を疑ったら、3つの検査を行います。①抗酸菌検査 ②胸部画像検査 ③インターフェロングamma遊離試験（IGRA）です。

①抗酸菌検査は、結核菌の確定診断に必須の検査です。病変から得られるあらゆる検体（肺結核なら主に喀痰）について結核菌がいるかどうかを調べます。検査内容としては、抗酸菌塗抹検査（染色した結核菌を顕微鏡でみる。図1右）、抗酸菌培養検査（培地にのせ結核菌が増えるかどうかをみる。6週間かかる）、結核菌PCR検査を行います。PCR検査は新型コロナウイルス感染症で有名になりましたが、結核の診断には以前からPCRが用いられています。喀痰検査については、連続して3日間の喀痰検査（3連痰検査）を行うこともあり

図3 結核発症を疑うべき臨床症状

- ① 軽症例や病初期では自覚症状に乏しい。
- ② 発熱:微熱が持続することが多い。
- ③ 全身倦怠感、盗汗、体重減少。
- ④ 咳・痰:最も多くみられる。
- ⑤ 咯血・血痰:10%前後で出現する。
- ⑥ 胸痛:病変が胸膜まで及んだ時に出現する。
- ⑦ 呼吸困難:広汎な病変や胸水が貯まった時に出現する。
- ⑧ 気管支結核では喘鳴、喉頭結核では嗄声も。



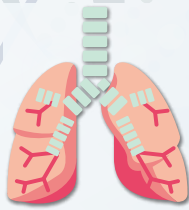
2週間以上続く咳には要注意!

ますが、これは繰り返し検査すること

で陽性率が上がるというデータに基づいています。

②胸部画像検査では、まず胸部エックス線写真が重要ですが、小さな初期病変などは胸部CT検査でないと分からないこともあります。肺結核の画像所見は、肺尖部（肺のてっぺん）や肺の背側上方にみられる空洞影や粒状影（つぶつぶの影）が特徴的です。しかし、特徴的でない画像所見をきたす肺結核もあり、診断の遅れにつながることもあります。肺の異常陰影を見たら、一度は結核を疑えと、医師になりたての頃に先輩方に教わったことをよく覚えています。

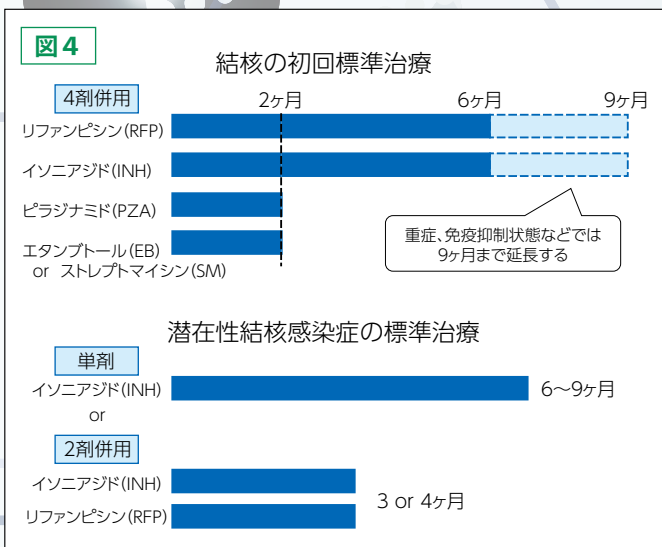
③インターフェロングamma遊離試験（IGRA）は、血液を採取して行う検査です。クオンティフェロンやTSPOTが有名で、結核の感染診断に広く使われています。結核菌に特徴的な抗原で患者さんの血液（リンパ球）を刺激し、産生されるインターフェロングammaを測定することで結核に感染しているかどうかの診断を行います。通常、結核菌に感染してから2〜3ヶ月後に陽性化するとされていますが、あくまで感染の指標ですので、感染はしていても発病しているかどうかはわかりません。つまり潜在性結核感染症も活動性結核もどちらもIGRA陽



性になるため区別はつかないということ
とです。また過去の結核の感染でも陽
性となります。I G R A 検査は、接
触者検診、医療従事者の健康管理、
潜在性結核感染症の治療適応、活動
性結核の補助診断などに用いられま
す。

結核の治療

結核の治療は抗結核薬による治療
です。かつては『不治の病』と言われ
ていましたが、治療の進歩により、治
る病気となりました。治療の原則は、



感受性のある抗結核薬3〜4種類を
毎日内服する事です。治療期間は6
〜9ヶ月間と長期(図4上)になり
ますが、中断せず最後まで治療を完
遂できれば、再発は3〜7%に抑え
られると言われています。治療が中
途半端になると薬剤耐性結核となり、
薬が効かなくなってしまう。結核
菌が痰から大量に出ているときは菌が
減ってくるまで結核専門施設で入院治
療を行います。

潜在性結核感染症(LTBI)に
対しては、全員を治療するわけではあ
りません。発病の危険が高い状況にあ
る人に対して、体内に潜む結
核菌を殺菌する治療を行
います。例えば、HIV陽性
患者、免疫抑制剤や生物学
的製剤を投与されている人な
どが適応となります。抗結
核薬1〜2剤による治療を
最大9ヶ月間行います(図4
下)。この治療により発病率
は2分の1ないし5分の1に
低下します。抗結核薬の使
用に当たっては、副作用の発
現に十分注意が必要です。定
期的な診察や検査を受け
ていただきます。

結核の現状

今でも結核は世界中で最も多くの人
命を奪っている感染症です。世界的に
は2019年に推定1000万人が
結核にかかり、約140万人が死亡
しています。このうちHIV陽性者は
20万人ほどを占めており、結核はH
IV感染者の最も多い死亡原因とし
ても知られています。また近年では、
多剤耐性結核という複数の抗結核薬
に耐性の結核が問題となっています。

日本においてもかつては『国民病』
といわれていましたが、患者数は年々
減ってきています。昭和25年には死亡
原因の1位でしたが、2019年に
は31位となりました。これは有効な
抗結核薬の治療が可能となったからで
す。しかし人口10万あたりの年間患
者発生数(罹患率)は11.5人であり、
欧米先進国の10人以下と比べるとまだ
高いレベルにあり、日本は結核の「中
ま」延国です。日本の結核患者の特徴
として高齢化と外国生まれの若者に多
い傾向があります。

届出

感染症法において、結核は新型コロナ
ウイルスと同じく、2類感染症に指

定されていますので、診断したらすぐ
に保健所に届出を行います。保健所
は結核対策の中核であり、結核患者
さんの把握、発生动向調査、保健指導、
管理検診など行います。また、医療
機関と保健所が協力して、確実に治
療が行われるように服薬を見守る仕
組みもあり、日本版DOTS(ドッツ)
といえます。公費負担といって、結核
の治療にかかる費用の一部を国が支
払ってくれるシステムもあります。

最後に

結核は治療をきちんと行えば、治
る病気であり、さらに他人にうつす可
能性を低くします。痰の絡む咳、微熱、
だるさが2週間以上続く場合や、血
痰、体重減少、寝汗などがある場合
には、かかりつけ医と相談して胸部エッ
クス線検査を受けましょう。

執筆者



鹿児島大学
呼吸器内科学
助教

三山 英夫