

[総 説]

CT 画像でみる市中肺炎

大久保仁嗣・富樫佑基・河野雄太・瀬戸口靖弘

東京医科大学内科学第一講座

(平成 21 年 4 月 30 日受付)

本邦では CT が普及しており日常診療で市中肺炎の診断に CT を用いることが可能である。二次小葉の構造や区域性・非区域性分布を把握することは肺炎の CT 画像の理解に必須であり、細菌性肺炎の病態をより深く理解するのに役立つ。マイコプラズマ肺炎とクラミドフィラ肺炎では小葉中心性・細葉性の陰影、比較的中枢側の血管気管束肥厚像の存在が特徴であり、レジオネラ肺炎では非区域性に分布するすりガラス陰影に混在して、気管支血管束周囲に分布する境界明瞭なコンソリデーションが認められることが特徴である。非定型肺炎では特徴的な画像所見に臨床所見を踏まえれば診断につながる可能性が高い。

I. はじめに

本邦における肺炎の受療率は人口 10 万対 25 (外来 6, 入院 19) であり、死亡率は人口 10 万対 75.3 で、死因順位は第 4 位である¹⁾。呼吸器や感染症を専門とする医師以外の臨床医でも遭遇することが多く、われわれは肺炎の診断と治療法について広めていく必要がある。診断において、肺炎球菌とレジオネラ菌の検出に免疫クロマトグラフィー法を用いた尿中抗原検査が保険適用になったことは大きな進歩である。一方で近年の画像技術の進歩も目覚ましく、特に CT の普及した本邦は恵まれた環境である。しかし欧米諸国では肺炎の診療における CT の撮影はルーチンではない。肺炎の診断には胸部 X 線写真による陰影の証明で十分である場合が多く、起因微生物の推定になるというエビデンスが乏しいこともその理由である。また CT には費用対効果という経済的観点と、被ばくを受けるという点でマイナス面がある。

肺炎における画像診断の役割には、存在診断、重症度の判定、治療効果の判定、起因菌の推定、肺炎以外の疾患の鑑別などがある。存在診断に関しては、肺炎と診断された 110 症例のうち 9 例 (8.2%) が胸部 X 線写真で陰影がなく CT で陰影を認めたという報告が

あり²⁾、これは CT による肺炎の存在診断における有用性を示している。重症度に関しては、両肺性ないし多葉性³⁾、両側胸水⁴⁾、急速な陰影の進行⁵⁾などの諸因子が予後に影響を及ぼすが、CT がより有用であるというエビデンスはない。治療効果判定として画像検査をどのように施行するのに関しては、アメリカ胸部医学会のガイドライン⁶⁾で、初期診療に反応しないケースで CT を考慮すると述べられている。起因菌の推定に関する CT の有用性に関して、現在のところ十分といえるエビデンスがあるのはマイコプラズマ肺炎のみである^{7,8)}。肺水腫、好酸球性肺炎、過敏性肺炎、特発性間質性肺炎など特徴的な CT 所見を有する非感染性疾患は、CT を施行することで、肺炎以外の非感染性疾患との鑑別に有効である。

肺炎に対する CT の有用性のエビデンスは決して多くはない。しかし CT は胸部 X 線写真に比し膨大な情報量を与えてくれるのは事実であり、これは日常診療に多くのメリットをもたらす可能性がある。ここでは肺炎の診断における CT 画像の役割を、肺炎の古典的病理と照らし合わせつつ最新の知見も含め概説する。

II. 二次小葉と HRCT

本章では肺炎の CT 画像を理解するにあたって必要な二次小葉 (secondary lobulus) という末梢肺の構造について述べる。

小葉 (lobulus) とは複数の細葉 (acinus) からなる末梢肺の単位であるが、その解剖学的定義にはさまざまなものがある。その中で Miller⁹⁾ が定義した二次小葉は、CT 画像を解釈するのに適当で、解剖学者や病理

著者連絡先: (〒160-0023) 東京都新宿区西新宿 6-7-1
東京医科大学内科学第一講座
瀬戸口靖弘
TEL: 03-3342-6111
FAX: 03-5381-6651
E-mail: ystgc@tokyo-med.ac.jp

学者にも最も受け入れられている¹⁰⁾。Miller は 1 本の肺泡管から末梢を含む肺泡の領域を一次小葉，小葉間隔壁に囲まれるユニットを二次小葉と定義した（図



図 1. Miller の二次小葉
小葉間隔壁で囲まれた全体が二次小葉である。大円はおおよその細葉の大きさであり，小円はおおよその一次小葉の大きさである。文献 9 より引用。

1)。細葉とは終末細気管支から呼吸細気管支に移行する部位（つまり細気管支の壁がなくなる部位）より末梢の肺泡領域の単位であるが，Miller の二次小葉には 3 個から 24 個程度の細葉が含まれている。現在では小葉といえば Miller が定義した二次小葉のことを指すことが多く，また一次小葉という概念はあまり使われていない。

CT 画像を解釈するうえでもう一つ知っておきたいのは，Reid^{11, 12)} の二次小葉である。Reid は小葉間隔壁よりも気管支造影より得られた細気管支の分岐パターンを重視した別の二次小葉を定義している。Reid らは気管支造影の写真から，気管支・細気管支の分岐が小葉レベルに至るまではセンチメートル単位の間隔で分岐しているのに対して，小葉内に入るとミリメートル単位になることを報告した¹¹⁾（図 2）。解剖学的な検討を加え，1～2 mm ごとに分岐する枝が，終末細気管支であることを証明した。Reid の二次小葉には 3～5 個の細葉（終末細気管支）が含まれるが，Miller の二次小葉と比べて大きさが均一であるという特徴がある。実際には Miller の二次小葉一つの大きさが 0.5 から 3.0 cm とさまざまであることに対し，Reid の二次小葉一つの大きさは約 10 mm と均一である。

健常者の CT 画像で確認できるのは，二次小葉の中心部に位置する肺動脈（直径約 0.5 mm）と二次小葉の隔壁に走行する肺静脈（直径約 0.5 mm）のみである（図 3）。近年の高分解能 CT（以下，HRCT）では

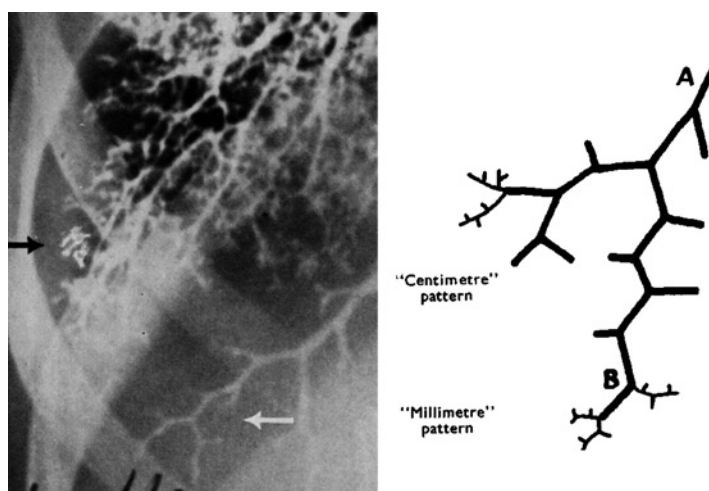


図 2. Reid の二次小葉
左は気管支造影であり上部にはミリメートルパターンの分岐（矢印：黒），下部にはセンチメートルパターンの分岐（矢印：白）が確認される。ミリメートルパターンの分岐としてみられる枝の末端は終末細気管支である。右は分岐の模式図である。A から B に至る部分はセンチメートルパターンの分岐である。文献 10 より引用。

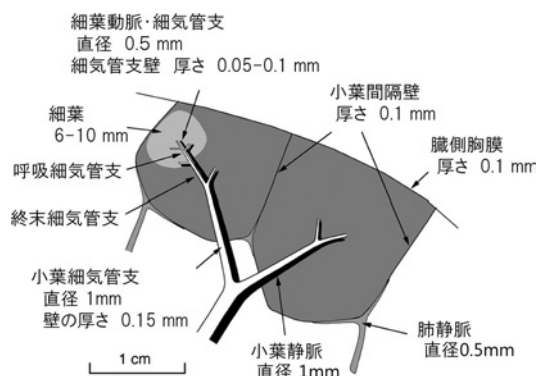


図3. 二次小葉と細葉の模式図
二つの二次小葉が並んで描かれている。小葉を構成する構造物のそれぞれの大きさが示されている。HRCTの描出の限界は0.1mm程度である。文献11より改変引用。

肺尖部や縦隔側胸膜の近傍で小葉間隔壁を不明瞭ながら同定できるが0.1mmがHRCTの描出の限界であり、厚さ0.1mm程度の小葉間隔壁は確認できないことが多い¹⁰⁾。細気管支は直径は0.5~1mmであるが、壁の厚さは0.05~0.15mmでありHRCTでは描出されない。そのほかの小葉内部の肺胞管、肺胞なども健常者ではHRCTで確認できない構造物である。そのため小葉中心部に位置する肺動脈と隔壁の一部に走行する肺静脈から小葉の構造を類推するのであるが、実際には不可能な場合も多い。炎症の波及が生じた場合には、それぞれの構造物の形態変化によりHRCTで描出されるようになり、初めてそれを認識し読影することになる。

CT画像所見の用語として、小葉中心性病変（分岐線状影）、汎小葉性病変、小葉辺縁性病変、小葉間隔壁の肥厚などがある。分岐線状影とは小葉の中心に向かって走行する細気管支・血管束の肥厚像がY字状に分岐してみられる陰影のことである。小葉中心性病変は気道を介した炎症を意味するが、その多くは感染症による。こういった小葉中心性病変を把握する場合には、細気管支の分岐パターンから定義されたReidの二次小葉の概念から病態を考えるとよい。小葉間隔壁の肥厚や小葉辺縁性病変、小葉単位で広がる陰影などの場合には、小葉間隔壁に囲まれるユニットで定義されたMillerの二次小葉を思い浮かべるとよい。

III. 細菌性肺炎

市中肺炎の大半は細菌性肺炎であるが、病因菌でみ

ると *Streptococcus pneumoniae* (23.8~24.6%)、*Haemophilus influenzae* (6~18.5%) が多く、そして *Staphylococcus aureus* (1.4~3.4%)、*Klebsiella pneumoniae* (1.3~1.4%)、*Moraxella catarrhalis* (1.7~2.2%) などが続く^{13, 14)}。*Streptococcus pneumoniae* 肺炎（肺炎球菌肺炎）、*Klebsiella pneumoniae* 肺炎（クレブシエラ肺炎）は大葉性肺炎を呈することで知られるが、気管支肺炎で発症することも多い⁷⁾。細菌性肺炎においては、画像診断で病因菌を推定するのは困難である。一方で高齢者に多い嚥下性肺炎は、物理的に背側のS², S⁶, S¹⁰に好発し気管支肺炎であることが多く、画像検査からその病態を把握することが可能である。また近年のHRCTの普及により、不顕性誤嚥が原因でびまん性細気管支炎を呈する患者が多いことがわかってきた^{15, 16)}。このような医学の進歩における画像診断の貢献は大きいといえる。従来から肺炎は形態的に肺泡性肺炎（大葉性肺炎、気腔性肺炎とも呼称される）と気管支肺炎（小葉性肺炎）に区別されてきた。これは病理学と胸部X線写真を結びつけた考え方であったが、さらに二次小葉の構造などの解剖学的知識とHRCTなど近年の画像の進歩を組み合わせれば、肺炎の病態をより深く把握し治療に結びつけることができるであろう。

本章では細菌性肺炎を肺泡性肺炎、気管支肺炎についてまず述べ、そして肺膿瘍の画像所見についても述べたい。

1. 肺泡性肺炎（大葉性肺炎）

肺泡性肺炎の形成過程は以下のようなものである。まず肺胞腔に到達した病因菌に対する反応で炎症性浮腫が生じ、肺胞腔内は浸出液で充満する。すると病因菌は浸出液内で増殖し、感染に反応して好中球が集積する。後述する気管支肺炎と比し浸出液の粘性は低いため、既存の末梢気道、および肺胞-肺胞間のKohn孔、肺胞-細気管支間のLambert管などの側副換気路を介して浸出液は隣接する領域へと進展していく。この進展は小葉単位、亜区域から区域といった規格の単位を超えて（非区域性分布）波及するが葉間胸膜は超えない。肺葉全体まで進展すると、言葉どおりの大葉性肺炎となる。

CT画像ではコンソリデーションを呈し、その辺縁部や周辺部はすりガラス陰影となる（図4）。コンソリデーションとは肺胞の気腔が液体やそれと等価のCT値によって置換された状態を反映し、肺野濃度が均一に上昇し背景の血管辺縁を同定できない状態のことである。すりガラス陰影とは、肺野の血管辺縁が透見できる程度の淡いCT値の上昇のことである。すりガラ



図4. モラクセラ・カタラーリス肺炎
胸部 CT。右上葉の大葉性肺炎の像で、内部に air bronchogram が確認される。辺縁には（矢印）すりガラス陰影が認められる。

ス陰影は肺胞壁の肥厚、肺胞腔内の軽度の液体貯留などでも認められるが、肺胞性肺炎では CT のスライスされた厚さの中で浸出液が充満した肺胞と気腔の保たれた肺胞が混在している状態を反映している。これら肺胞性肺炎の陰影は、小葉単位、亜区域から区域といった規格の単位を超えて進展する。気管支の周囲の肺胞がコンソリデーションとなると気管支透瞭像 (air bronchogram) が確認される。

多量の浸出液が充満すると肺葉は拡張し重量も増加し、葉間を圧排する bulging fissure sign が認められる。気腫性変化の強い肺では周囲のコンソリデーションの中に、気腫内に浸出液が充満せず透瞭像としてみられるスイスチーズ様の陰影 (Swiss cheese appearance) を呈する。スイスチーズ様の陰影は特発性肺線維症でみられる蜂巣肺に画像上類似しており、誤診しないよう注意を要する。

2. 気管支肺炎

気管支肺炎は以下のようにして形成される。気管支や細気管支の気道粘膜の傷害が初期病変であり、炎症が進展すると細気管支周囲の肺胞腔内は好中球と出血性浮腫液で充満される。やがて二次小葉全体に炎症は広がり、いわゆる小葉性肺炎を形成する。最も炎症が強いのは気管支や細気管支であるため、病変は気管支の走行に沿って肺門側を頂点とし末梢に広がる円錐に類似した広がり（区域性分布）を呈する。気管支肺炎が肺胞性肺炎のように区域を超えない原因としては、浸出液の粘性が高く量が少ないこと、細気管支とその周囲の炎症に反応し集積した好中球が炎症の進展を防いでいることなどが挙げられる。

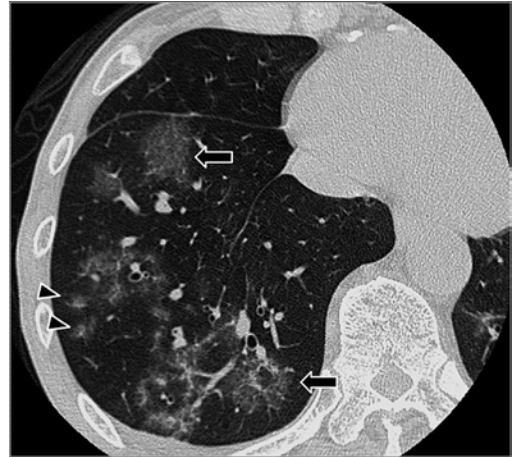


図5. 肺炎球菌肺炎
胸部 HRCT（右肺の肺底区レベル）。気管支（小葉性）肺炎の像である。区域性に分布する斑状のすりガラス陰影（矢印）が確認される。胸膜側には小葉性中心性の陰影（矢印：三角）が認められる。

CT 画像ではコンソリデーションないすりガラス陰影が、区域性か小葉性に分布して認められる（図5）。気管支の走行に平行して円錐形に広がる肺炎であるため、水平断の CT で区域性の分布は肺尖部や肺底区では斑状陰影となり、それ以外の部位では末梢に広がる扇形の陰影となる。隣接する小葉の陰影が融合し広範囲になると air bronchogram が認められる。広範囲になると大葉性肺炎との鑑別が難しいが、病変が軽度である他の部位を探し、区域性か小葉性に分布する陰影があれば気管支肺炎を考える。

胸膜側に発生することの多い肺胞性肺炎と比較して、比較的中枢の気管支から直接分岐する側枝分布も多く肺野の中枢側に認められやすい。また陰影は下葉に多く両側性も多い。気管支肺炎では気管支の炎症による狭窄のため、肺胞性肺炎で肺葉の増大が生じることとは反対に肺容量は減少するのが一般的である。

3. 肺膿瘍

肺膿瘍は化膿性病原菌により肺実質が壊死に陥り、膿瘍や空洞を呈する病態である。嚥下性肺炎が原因であることが多いが、血行性の場合や肺に隣接する臓器からの波及性のももある。気管支から壊死物質が排出されると空洞を形成する。空洞壁は病理学的には肉芽腫性あるいは線維性である。肺に基礎疾患のない場合を原発性肺膿瘍、気腫性肺嚢胞や肺癌などの肺の既存の構造に感染した場合を二次性（続発性）肺膿瘍と呼称する。



図6. 肺膿瘍

胸部 CT（縦隔条件）。左肺底区の背側に巨大な肺膿瘍が確認される。壁は平滑であり、内部には鏡面形成を伴う液体の貯留像が認められる。

CT 画像で空洞壁は肺癌の空洞が厚く不整であることに比し、肺膿瘍では平滑であることが多い（図6）。空洞内部の液体は壁よりも低吸収域であり、含気がある場合は重力により気体鏡面像（ニボー）として確認される。

敗血症性肺塞栓は病原菌が血行性に散布され生じる病態である。両肺の末梢側に不明瞭な結節影や楔状陰影が多発して認められる。薄壁空洞を伴うことが多い。病変の中核側には肺血管と連続する feeding vessel sign は特徴的な所見である。

ニューマトシル (pneumatocele) とは細菌性肺炎の治癒期に気管支周囲の膿瘍と気管支内腔の check valve 機構により出現する壁の薄い円形・類円形の含気腔である。

IV. 非定型肺炎

非定型肺炎 (atypical pneumonia) とは、 β -ラクタム系抗菌薬が無効な、比較的若年者にも発症する、グラム染色で起病菌が検出されない、細菌以外の病因微生物も含む肺炎の総称であり、*Mycoplasma pneumoniae* 肺炎（マイコプラズマ肺炎）、*Chlamydia pneumoniae* 肺炎（クラミドフィラ肺炎）が代表的である。重篤な肺炎を起こすことで知られる *Legionella pneumophila* 肺炎（レジオネラ肺炎）は、 β -ラクタム系抗菌薬が無効であり、グラム染色で起病菌は検出されないが、特徴的な臨床像を呈することから現在の日



図7. マイコプラズマ肺炎

胸部 HRCT（左肺の肺底区）。小葉中心性、細葉性の粒状陰影、分岐線状影が確認される。

本呼吸器学会の市中肺炎診療ガイドラインでは非定型肺炎に含めていない¹⁾。

市中肺炎の起病菌の推定に関する CT の有用性で、十分なエビデンスがあるのはマイコプラズマ肺炎だけである。しかし、CT 画像診断におけるクラミドフィラ肺炎、レジオネラ肺炎の特徴に関する報告も増えており、近年では画像所見のみでかなり診断を絞り込むことができるようになった。本章ではレジオネラ肺炎を非定型肺炎に含め、その画像の特徴について述べる。

1. マイコプラズマ肺炎

Mycoplasma pneumoniae は表面が lipoprotein で覆われた細胞壁をもたない細菌である。気道線毛上皮に親和性が高く、細胞内には侵入せず気道上皮の粘膜表面を遊走し増殖する。

気道上皮の粘膜表面を遊走するため、気管支に直交する側枝（娘枝）にも容易に感染し炎症を起こす。このように中枢気道から末梢気道まで連続的な炎症を起こし、気管支血管束周囲のリンパ球を主体とした炎症細胞浸潤から気管支肺炎を発症する。マイコプラズマ肺炎の病変は菌体による直接的な反応と宿主の免疫反応（間接的反応）によって形成されと考えられている。ここでいう直接的反応とは菌増殖の際に産生される活性化酸素による傷害のことであり¹⁷⁾、また間接的反応は菌体表面の lipoprotein がマクロファージの Toll-like receptors (TLRs) を認識することで生じる宿主の免疫反応である^{18~20)}。

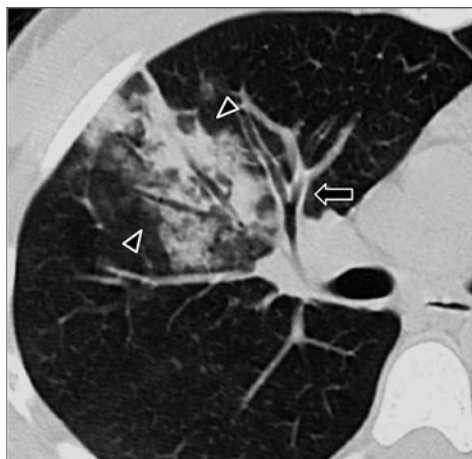


図8. マイコプラズマ肺炎

胸部 HRCT (右肺上葉の気管分岐部レベル)。区域枝・亜区域枝にあたる気管支壁の肥厚が確認される (矢印)。区域性に分布するすりガラス陰影、コンソリデーションが認められる (矢印: 三角)。

胸部 X 線写真で陰影が確認できず、CT 画像で初めて肺炎と診断されることも多い。CT 画像では程度の差はあれ、細気管支・気管支の炎症を反映する所見がマイコプラズマ肺炎のほぼ全例で認められる。小葉中心性の粒状陰影と表現されることが多いが、実際には Reid の二次小葉というミリメートルパターン (細葉単位) で粒状陰影、分岐線状影が認められることも多い (図7)。こういった陰影は6~9割で認められる^{7, 8, 21)}。区域枝、亜区域枝などの気管支壁肥厚像は7~9割で認められる^{7, 8, 21)} (図8)。また気管支および細気管支の内腔の炎症を伴って肺葉の容積減少を認めることも多い。

マイコプラズマ肺炎ではこのような気管支・細気管支の所見のみの場合もあるが、コンソリデーションは5~8割で、すりガラス陰影は7~8割で認められる^{7, 8, 21)}。これらの陰影は、小葉性や区域性に分布する場合もあれば区域を超えた進展を呈する場合もある。

小児のマイコプラズマ肺炎では肺胞性肺炎パターンが多く、リンパ節腫大や胸水貯留の頻度がそれぞれ82%, 73%と、成人と比較し多いことが知られている²³⁾。

2. クラミドフィラ肺炎

Chlamydia pneumoniae (旧 *Chlamydia pneumoniae*) は細胞壁をもたない偏性細胞内寄生菌である。本邦における市中肺炎の頻度はマイコプラズマ肺炎が5.2~11.2%, クラミドフィラ肺炎は3.4~6.5%

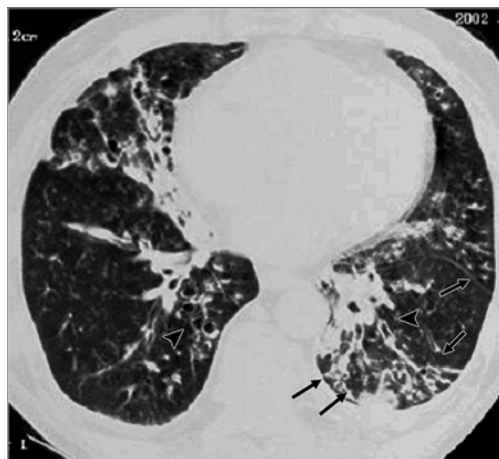


図9. クラミドフィラ肺炎

66歳男性。胸部 CT (肺底区)。小葉中心性の陰影 (矢印) と気管支の拡張像 (矢印: 三角) が認められる。文献8より引用。

であり^{13, 14)}、非定型肺炎の中でマイコプラズマ肺炎に次ぐ代表的な肺炎である。マイコプラズマ肺炎が若年者に多いのに比しクラミドフィラ肺炎はCOPDなどの基礎疾患をもつ中高年齢層に好発する。病理学的には細気管支炎と気管支肺炎が主体である。

CT 画像では両肺性の気管支肺炎を呈することが多いが、血管気管支束の肥厚像、小葉中心性・細葉性の結節は88%で認められマイコプラズマ肺炎と類似している⁸⁾ (図9)。すりガラス陰影やコンソリデーションは多くの場合で存在する。気管支拡張像がマイコプラズマ肺炎と比べて多いことが特徴である可能性がある⁸⁾。しかしこれはクラミドフィラ肺炎がCOPDなど基礎肺疾患を有する患者に合併しやすいことが関係している可能性もあり、今後の症例集積を待つ必要がある。胸水は25%, リンパ節腫大は33%で認められる。

3. レジオネラ肺炎

Legionella pneumophila は鞭毛と呼ばれる毛状の細胞小器官を有する2~5 μm 程度の好気性グラム陰性の桿菌である。本菌を含んだエアロゾルの吸入により肺胞に到達するが、マクロファージによる貪食後も死滅せず、マクロファージおよびII型肺胞上皮内で増殖 (細胞内寄生) し肺炎を起こす。病理学的には気管支肺炎が基本所見であるが、炎症細胞、フィブリンなどの肺胞内への充満が強く、diffuse alveolar damage (DAD) を呈することも多い。

画像では従来から肺胞性肺炎を呈するとされてきた。近年の報告²³⁾では、非区域性に分布するすりガラ



図 10. レジオネラ肺炎

胸部 CT (肺底区)。両肺に非区域性に分布するすりガラス陰影を認める (矢印)。辺縁が明瞭なコンソリデーションが血管気管支束に沿った部位 (矢印: 三角) に確認される。気管支壁の肥厚像がみられる (矢印: V 字)。

ス陰影に混在して、気管支血管束周囲に分布する境界明瞭なコンソリデーションが認められることが特徴であるとされている (図 10)。またこの所見はレジオネラ肺炎の 35 症例のうち 24 症例 (69%) に認められ、肺炎球菌肺炎では 9% であったと報告されている。その他の画像のパターンとしては、両肺のすりガラス陰影に囲まれたコンソリデーションが 8 症例 (22%)、両肺の肺水腫様の広範囲な陰影が 2 例、特発性器質化肺炎に類似した陰影が 1 例であった。

V. おわりに

肺炎に対する CT の有用性のエビデンスは現在多くはない。しかし解剖学、病理学的な知識と照らし合わせ考えれば、肺炎の病態を深く把握し治療に結びつけることができるであろう。また非定型肺炎の CT 画像所見に関する報告は増えており、臨床所見を踏まえれば診断につながる可能性は高い。

文 献

- 1) 日本呼吸器学会呼吸器感染症に関するガイドライン作成委員会. 2007. 成人市中肺炎診療ガイドライン. p. 2-35, 日本呼吸器学会, 東京.
- 2) 長置健司. 1997. 肺炎の診断における胸部 CT の有用性についての検討. 日本医学放射線学会雑誌 57: 258-264.
- 3) Fine, M. J., M. A. Smith, C. A. Carson, et al. 1996. Prognosis and outcomes of patients with community-acquired pneumonia. A meta-analysis. JAMA 275: 134-141.
- 4) Hasley, P. B., M. N. Albaum, Y. H. Li, et al. 1996. Do pulmonary radiographic findings at presentation predict mortality in patients with community-acquired pneumonia? Arch. Intern. Med. 156: 2206-2212.
- 5) Rello, J., R. Rodriguez, P. Jubert, et al. 1996. Severe community-acquired pneumonia in the elderly: Epidemiology and prognosis. Clin. Infect. Dis. 23: 723-728.
- 6) Niederman, M. S., L. A. Mandell, A. Anzueto, et al. 2001. Guidelines for the management of adults with community-acquired pneumonia. Diagnosis, assessment of severity, antimicrobial therapy, and prevention. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 163: 1730-1754.
- 7) Reittner, P., S. Ward, L. Heyneman, et al. 2003. Pneumonia: High-resolution CT findings in 114 patients. Eur. Radiol. 13: 515-521.
- 8) Nambu, A., A. Saito, T. Araki, et al. 2005. *Chlamydia pneumoniae*: Comparison with findings of *Mycoplasma pneumoniae* and *Streptococcus pneumoniae* and thin-section CT. Radiology 238: 979-986.
- 9) Miller, W. S. 1947. The lung. Springfield, Ill: Thomas. p. 162-204.
- 10) Webb, W. R. 2006. Thin-section CT of the secondary pulmonary lobule: Anatomy and the image. The 2004 Fleischner lecture. Radiology 239: 322-338.
- 11) Reid, L., G. Simon. 1958. The peripheral pattern in the normal bronchogram and its relation to peripheral pulmonary anatomy. Thorax 13: 103-109.
- 12) Reid, L. 1958. The secondary pulmonary lobule in the adult human lung, with special reference to its appearance in bronchograms. Thorax 13: 110-115.
- 13) Saito, A., S. Kohno, T. Matsushima, et al. 2006. Prospective multicenter study of the causative organisms of community-acquired pneumonia in adults in Japan. J. Infect. Chemother. 12: 63-69.
- 14) Ishida, T., T. Hashimoto, M. Arita, et al. 2004. A 3-year prospective study of aurinary antigen-detection test for *Streptococcus pneumoniae* in community-acquired pneumonia: Utility and clinical impact on the reported etiology. J. Infect. chemother. 10: 359-363.
- 15) 福地義之助, 松瀬 健. 1990. びまん性誤嚥性細気管支炎. 呼吸 9: 263-267.
- 16) 洲鎌いち子, 下地克佳, 當山雅樹, 他. 1998. 夜間睡眠中の微量誤嚥が原因と思われる高齢者のびまん性嚥下性細気管支炎の 1 例. 日本呼吸器学会雑誌 36: 444-447.

- 17) Low, I. E., S. M. Zimkus. 1973. Reduced nicotinamide adenine dinucleotide oxidase activity and H₂O₂ formation of *Mycoplasma pneumoniae*. J. Bacteriol. 116: 346-354.
- 18) Chu, H. W., S. Jeyaseelan, J. G. Rino, et al. 2005. TLR2 signaling is critical for *Mycoplasma pneumoniae*-induced airway mucin expression. J. Immunol. 174: 5713-5719.
- 19) Shimizu, T., Y. Kida, K. Kuwano, 2007. Triacylated lipoproteins derived from *Mycoplasma pneumoniae* activate nuclear factor-kappaB through toll-like receptors 1 and 2. Immunology 121: 473-483.
- 20) Wu, Q., R. J. Martin, S. Lafasto, et al. 2008. Toll-like receptor 2 down-regulation in established mouse allergic lungs contributes to decreased mycoplasma clearance. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 177: 720-729.
- 21) Tanaka, N., T. Matsumoto, T. Kuramitsu, et al. 1996. High resolution CT findings in community-acquired pneumonia. J. Comput. Assist. Tomogr. 20: 600-608.
- 22) Lee, I., T. S. Kim, H. K. Yoon. 2006. *Mycoplasma pneumoniae pneumonia*: CT features in 16 patients. Eur. Radiol. 16: 719-725.
- 23) Sakai, F., H. Tokuda, H. Goto, et al. 2007. Computed tomographic features of *Legionella pneumophila pneumonia* in 38 cases. J. Comput. Assist. Tomogr. 31: 125-131.

Understanding of Community-acquired Pneumonia on the basis of chest computed tomography imaging

Hirotsugu Ohkubo, Yuki Togashi, Yuta Kono, Yasuhiro Setoguchi

First Department of Internal Medicine, Tokyo Medical University,
6-7-1 Nishi-shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0023, Japan

Computed tomographic (CT) scans are now working in many general hospitals in Japan. Most of the Japanese clinicians can use CT scans as one of the useful tool of the examination of community-acquired pneumonia. Chest CT imaging plays an important role in the accurate interpretation of pulmonary anatomy and pathology. *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia and *Chlamydophila pneumoniae* pneumonia demonstrate centrilobular or acinar shadows, and thickening of bronchovascular bundles on CT imaging. Characteristic findings of *Legionella pneumophila* pneumonia on CT are sharply demarcated peribronchovascular foci of consolidation intermingled with ground glass opacity. It is possible to estimate the pathogenic bacteria, if there are characteristic features on CT imaging on the basis of clinical information.