

ミニ特集「肺抗酸菌症の画像」

## 肺 MAC 症の画像所見

赤川志のぶ

**要旨：**わが国では最近、肺 MAC 症が増加しており、その胸部画像所見を理解することは診療上重要である。肺 MAC 症は通常、気管支拡張型、結核類似型、過敏性肺臓炎型、全身播種型の 4 病型に分けられることが多いが、後 2 者は稀である。かつては、結核など既存の肺疾患に続発して発症し、画像上結核と区別し難い結核類似型が多かったが、最近では増加の著しい気管支拡張型に取って代わられた。気管支拡張型は、免疫能正常な中高年女性に圧倒的に多く発症し、病変も中葉舌区から始まりやすいという際立った特徴がある。画像所見も特徴的で、胸膜直下の小結節や気管支拡張を含む浸潤影、肺容積の縮小としてみられる。

**キーワード：**肺 MAC 症、気管支拡張型、結核類似型、Hot tub lung、全身播種型

## はじめに

わが国では最近、肺非結核性抗酸菌症、なかでも肺 *Mycobacterium avium* complex (MAC) 症の増加が著しく、2001 年に行われた全国アンケート調査<sup>1)</sup>では全抗酸菌症の約 29% と結核に次いで多い。このように現在よく遭遇する疾患の一つとなった肺 MAC 症において、診断の端緒となるのは結核と同様に胸部画像であることが多く、その所見を理解することは診療上重要である。

本症の画像については、近年の病理組織学的所見の検討と CT 画像の解析とによりいくつかの特徴が知られるようになった<sup>2)~6)</sup>。これら知見により肺 MAC 症は、①気管支拡張型 (小結節・気管支拡張型: nodular bronchiectatic disease)、②結核類似型 (空洞形成型: fibrocavitary disease)、③Hot tub lung (hypersensitivity like disease) の 3 病型、または④全身播種型 (disseminated disease) を加えた 4 病型に分けて述べられることが多い。以下、この 4 病型について解説し、症例を提示する。

## 1. 気管支拡張型

わが国ではすでに 1970 年に山本が指摘していた病型のひとつ<sup>7)</sup>で、米国では 1989 年に Prince らが特徴的な臨床像を報告<sup>8)</sup>して以来注目されるようになった。最近の

わが国における肺 MAC 症の増加は主にこのタイプの増加による。その原因として、実際に症例が増加していること以外に、CT の普及や気管支鏡検査<sup>9)</sup>など診断技術の進歩により症状に乏しい潜在例の発見が可能となったことがあげられる。なお、かつて気管支拡張症、中葉舌区症候群、副鼻腔気管支症候群などと診断されていた症例の中に本症が埋もれていた可能性もある。理由は不明であるが、このタイプは特に基礎疾患のない非喫煙者の中高年女性に圧倒的に多くみられており、米国においても同様である<sup>6)8)</sup>。

好発部位は右中葉と左舌区で、最初から両側性のことが多い。中葉舌区型 (中舌区型) という呼称もよく使われる。中葉舌区のわずかな病変の場合、単純写真正面像では異常なしと判断されることも少なくない。主病巣の画像的な特徴は、胸膜直下の肺野末梢に存在する小結節およびその集簇~濃い浸潤影、灌注気管支の壁肥厚と拡張、肺容積の縮小<sup>3)</sup>である。病変の程度は S<sup>4</sup>よりも S<sup>5</sup>のほうに強い傾向があり、同一肺葉内に空洞形成をみることは少ない<sup>2)</sup>。病変が周囲肺葉に拡がる場合、S<sup>2</sup>, S<sup>3</sup>, S<sup>6</sup>に好発し、結核にみられるような気道散布性病変や空洞を形成するが、大空洞となることは稀である。リンパ節病変や胸膜病変も稀とされている<sup>10)</sup>。

発生機序については、まず MAC 菌による肉芽腫性病

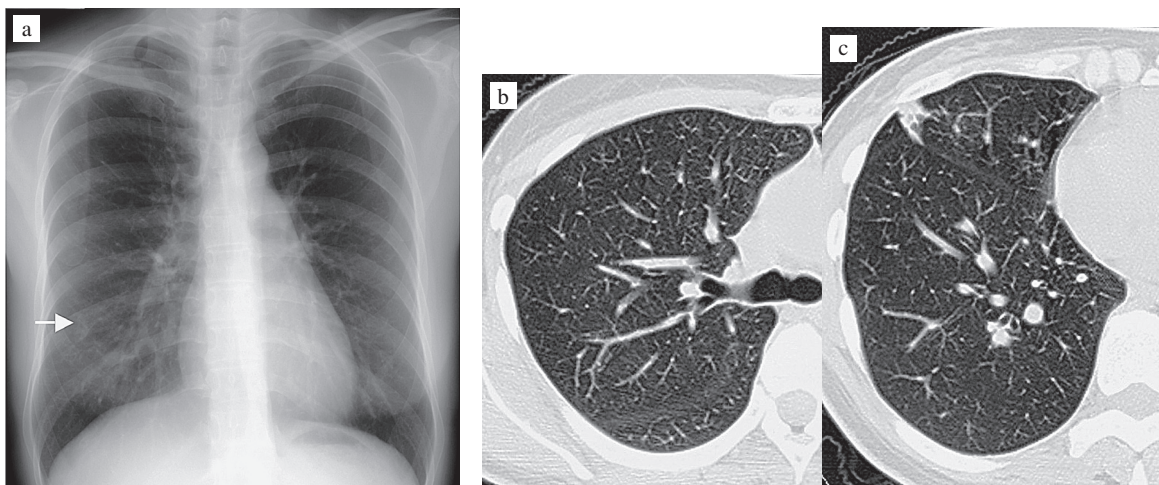
変が肺末梢に形成され、そこから連続性に波及する炎症により中枢側気管支が破壊されて拡張をきたすという一次感染説<sup>3)~5)</sup>と、先行する気管支拡張にMAC菌が定着して続発性に肺病変が形成されるという二次感染説<sup>2)</sup>がある。現在のところ前者が有力視されているが、後者を支持する病理学的所見や異なる遺伝子型のMAC菌による外来性再感染の報告もみられており、議論のあるところである<sup>11)12)</sup>。

病変の進展は一般に緩徐であり、倉島はMAC症全体で50%累積生存率約9年と報告している<sup>13)</sup>。長期間あるいは生涯にわたり局所にとどまりほとんど進行しない例もあるが、多くは次第に周囲肺葉に病変が拡大する。な

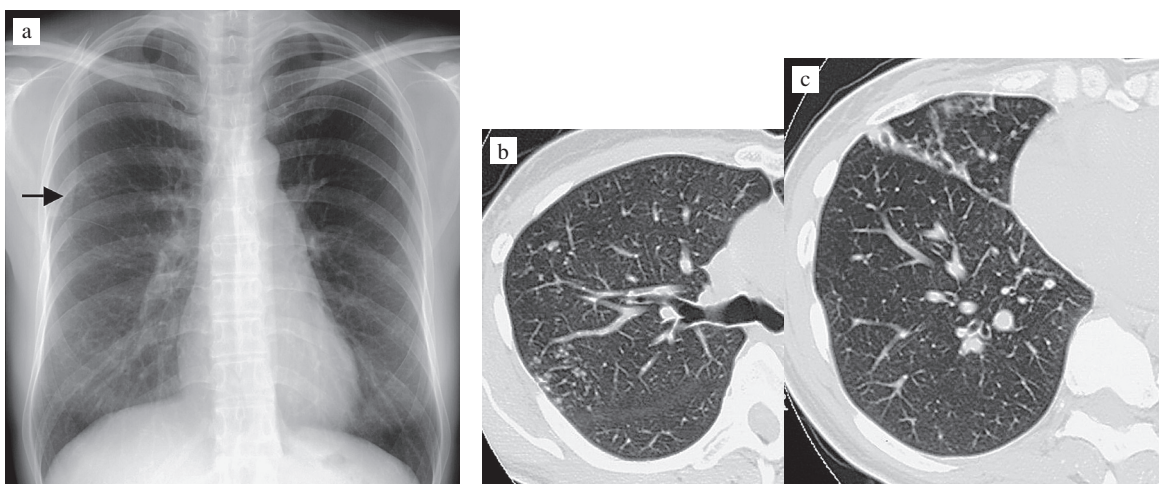
お周辺肺葉に拡がった病変では治療の有無にかかわらず、一時的に病変が縮小したり、一方は縮小、他方は拡大というような多様な変化のみられることがあるので、短い観察期間で予後を判断することは難しい。

〔症例1〕40代女性（非喫煙者）、無症状の健診発見例

健診で右下肺野の結節影を指摘された。CTで右中葉胸膜直下の肺野末梢に内部に気管支拡張を伴った小浸潤影が認められたが、他の肺葉に異常所見はみられなかった（Fig. 1）。気管支鏡検査で中葉支から黄白色痰の排出がみられ、ブラシ検査で抗酸菌塗抹（+）、気管支洗浄液でも塗抹（+）、PCR-MAC陽性、培養陽性であった。治療を希望されず、経過観察となったが、2年後の画像



**Fig. 1** (a) Chest X-ray of case 1 showed a small nodular shadow (arrow) in the right lower lung field.  
 (b) Chest CT of case 1 showed no abnormality in the right S<sup>2</sup> and S<sup>3</sup>.  
 (c) Chest CT of case 1 showed small consolidation including bronchiectasis just beneath the pleura in the right middle lobe.



**Fig. 2** (a) Chest X-ray of case 1 two years later showed multiple small nodular shadows (arrow) just above the thickened interlobular fissure. The lesion in the right lower lung field became indistinct.  
 (b) Chest CT of case 1 two years later showed trans-airway scattered small nodules in the right S<sup>2</sup> and S<sup>3</sup>.  
 (c) Chest CT of case 1 two years later showed consolidation including bronchiectasis extending along the pleura in the peripheral middle lobe.

で右中葉の病変は胸膜に沿って拡大し、右上葉 S<sup>2</sup>, S<sup>3</sup> に気道散布性の新病変が出現した (Fig. 2)。化学療法開始したところ、右上葉の陰影には改善傾向がみられたが、中葉については不変である。

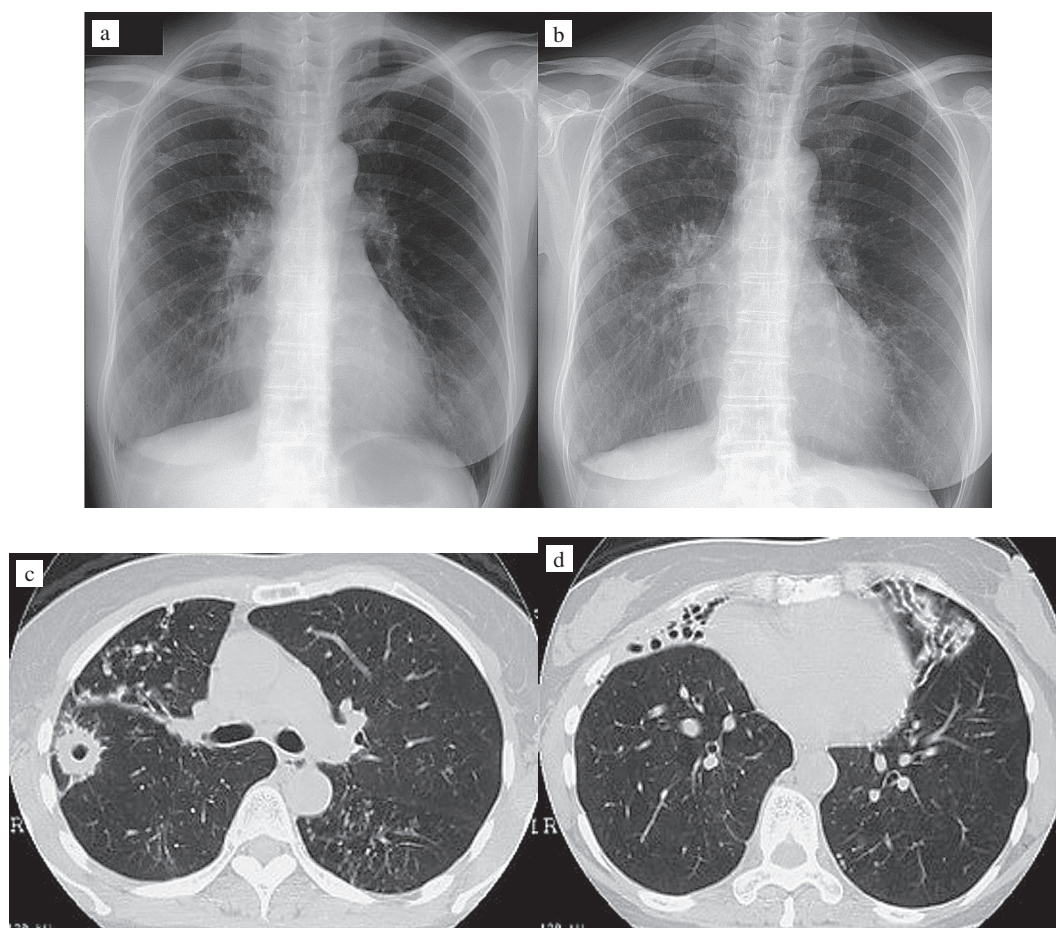
〔症例2〕50代女性 (非喫煙者)

咳・痰を主訴に受診し、心シルエットサイン陽性で中葉舌区に浸潤影がみられ、右上中肺野に結節影と小石灰化がみられた (Fig. 3-a)。検痰にて MAC 菌が検出された。化学療法を数カ月施行したところ症状改善し、陰影も縮小傾向にあったが、治療中断となってしまった。10年後、症状再燃して来院したが、右上中肺野の病変は拡大し、空洞も出現した (Fig. 3-b~d)。化学療法を再開したところ、中葉以外の陰影は改善傾向にあり、症状も落ち着いてきた。

## 2. 結核類似型

肺尖部に好発するもので、かつては陳旧性肺結核や嚢胞性病変など既存の肺疾患をベースに続発性に発症するものが主体であった。男性、喫煙者、高齢者に多く認められ<sup>14)</sup>、進行性で予後不良傾向があるとされていた<sup>9)</sup>。気管支拡張型が増加する以前はこのタイプが多くを占め、結核以外に腐生性肺アスペルギルス症等との鑑別も臨床上重要であった。しかし、最近このようなタイプは少なくなり、元来正常であった肺に発症する原発性と思われる例が目立つようになった<sup>10) 11) 14)</sup>。

画像所見は結核と似ており、肺尖部 (上葉の S<sup>1</sup> と S<sup>2</sup>, 下葉の S<sup>6</sup>) に周囲に散布性病変を伴う結節影や空洞性病変としてみられやすい。肺尖部の空洞は周辺肺野への散布源となるので、確実に進展することが予想される。



**Fig. 3** (a) Chest X-ray of case 2 showed positive silhouette sign on both sides of the heart. There were nodular shadows and a small calcification in the right upper and middle lung fields. (b) Chest X-ray of case 2 ten years later showed more indistinct bilateral contour of the heart. The lesions including a cavity were seen in the right upper and middle lung fields. (c) Chest CT of case 2 ten years later showed a cavity in the right S<sup>6</sup>, and trans-airway scattered nodules in the right S<sup>2</sup> and S<sup>3</sup> and in the left S<sup>6</sup>. (d) Chest CT of case 2 ten years later showed consolidation including marked bronchiectasis in the right middle lobe and thick-walled bronchiectasis in the left lingula.

空洞化せず、長期にわたり局所でくすぶる小結節性病変の場合もある。画像上結核と区別することは難しいが、胸水を伴うことは稀である<sup>12)</sup>。なお、MAC病変では強い石灰化をみるのが稀なことから、明らかな石灰化所見を伴う場合は陈旧性結核をベースにしたものと判断される<sup>11)</sup>。

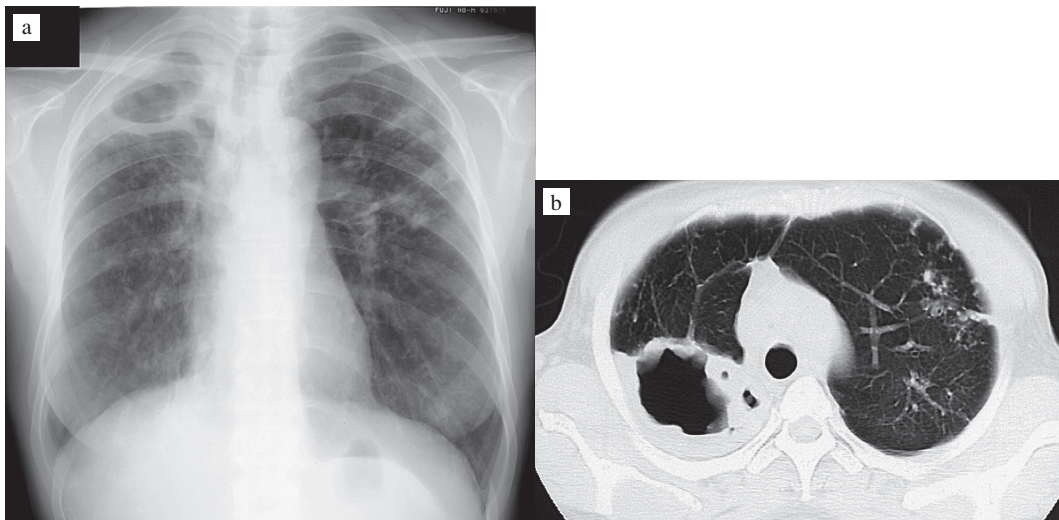
〔症例3〕40代女性（非喫煙者）、続発性の空洞性病変

20年前肺結核に罹患し、右肺尖に空洞を残して治癒した。咳・痰をともなって、空洞の拡大と壁肥厚および左上肺に気道散布性陰影が出現した（Fig. 4）。当初、再発結核を疑われたが、痰からMAC菌が検出された。

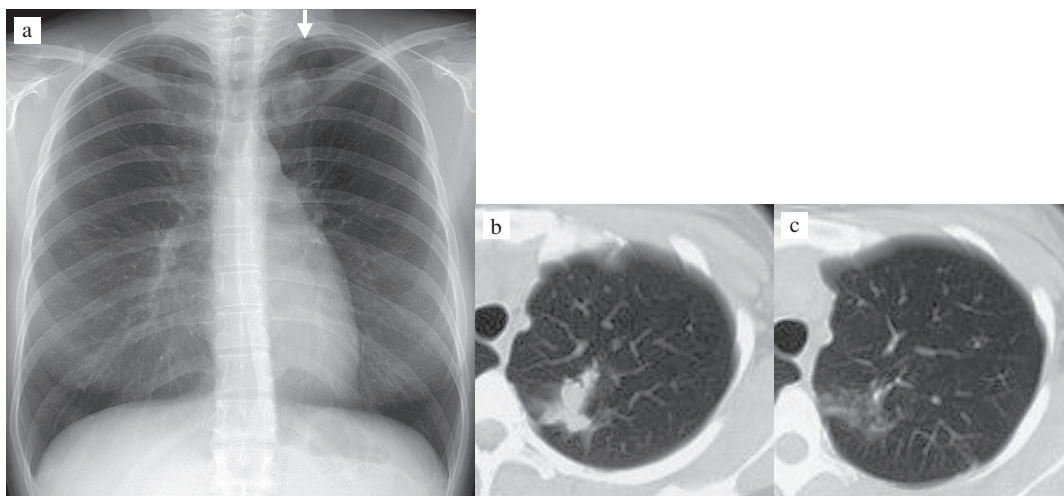
MAC症に対し化学療法を開始したが、空洞は次第に拡大し散布巣も増加した。治療を強化したが、病変はさらに進展しつつある。

〔症例4〕20代女性（非喫煙者）、原発性の結節例

無症状の健診発見例である（Fig. 5）。ツ反陽性で当初結核が疑われたが、QFT陰性、痰・胃液培養も陰性であった。結核化学療法を施行され、若干陰影は改善傾向にあったが、治療中に付近に新たな小病変が出現した。気管支鏡検査の気管支洗浄液でPCR-MAC陽性、培養陽性と判明した。MAC症の化学療法に変更し、6カ月後に左上区切除術を施行した。その後3年間再発はない。



**Fig. 4** (a) Chest X-ray of case 3 showed a thick-walled large cavity in the right apex, and infiltrative and nodular shadows in the left upper and middle lung fields. (b) Chest CT of case 3 showed a thick-walled large cavity in the right apex and trans-airway scattered small nodules in the left apex. It was difficult to distinguish from relapse of tuberculosis under these images.



**Fig. 5** (a) Chest X-ray of case 4 showed a nodular shadow overlapping on the left clavicular head (arrow). There seemed no abnormalities in the other areas. (b) Chest CT of case 3 showed several confluent nodules in the left S<sup>1+2</sup>. (c) CT image 1 cm beneath Fig. 5-b showed small nodules in tree-in-bud like appearance.

〔症例5〕50代男性（非喫煙者），原発性の空洞例

血痰で発症し，1年前の健診写真に比べ左肺門影の増強を指摘された。CTで左S<sup>6</sup>に空洞性病変が認められ，他の肺野に異常は認められなかった（Fig. 6）。ツ反陽性，痰Gaffky 6号にて結核と判断され化学療法開始となった。PCR-MAC陽性と判明し，MAC症の化学療法に変更となり，6カ月後に左下葉切除術を施行した。切除肺の病理学的検索で既存の結核病巣を示す所見はみられず，原発性MAC症と考えられた。10年間再発はない。

### 3. Hot tub lung

Hot tub lungとはhot tub（24時間循環型ジェットバス）使用者に発症するびまん性肺疾患で，1997年に初めて米国で報告された<sup>15)</sup>。肺に基礎疾患のない健常者がジェットバスでエアロゾル化したMAC菌を比較的短期間に大量に吸入して引き起こされる過敏性肺炎と考えられている。しかし，隔離やステロイド治療が無効な例，MAC症の化学療法が有効であった例などを考慮すると感染症としての側面も否定しきれない<sup>16)</sup>。報告は，hot tubの人気の高い欧米中心に蓄積されているが，わが国ではhot tubがほとんど使用されていないこともあり，今のところ類似例を含む数例にとどまっております<sup>17) 18)</sup>，稀である。

病理学的には，通常の過敏性肺臓炎では非乾酪性類上皮細胞性肉芽腫がルーズな形態で数も乏しい傾向にあるのに比べ，Hot tub lungでは明瞭な形態をしめし高頻度に認められることから，農夫肺と似ているとされる。時に乾酪壊死や抗酸菌染色陽性をしめす肉芽腫もみられ，この点においてはいかにも感染症を思わせる<sup>16)</sup>。

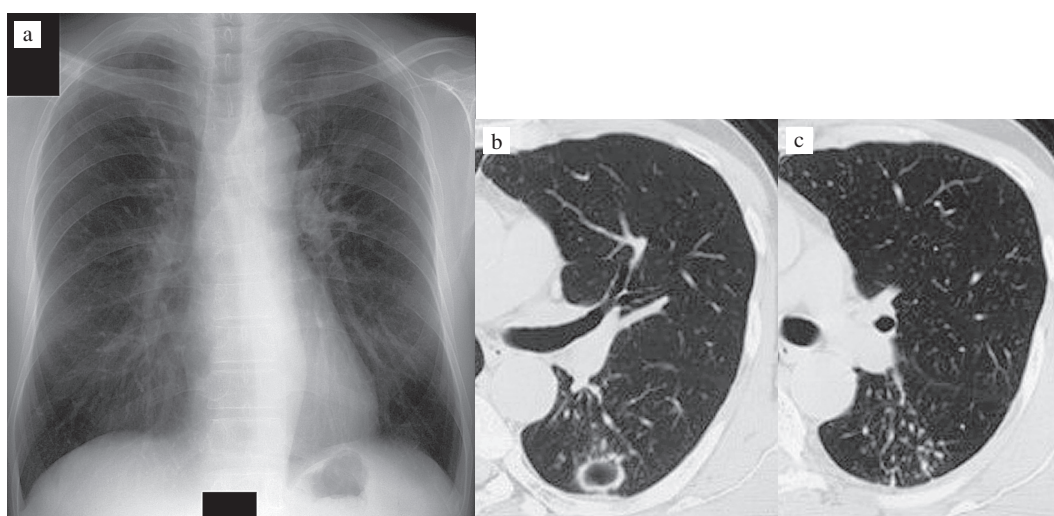
しかし，画像的には通常の過敏性肺臓炎とほぼ同様の所見である。すなわち，両側びまん性の陰影で，HRCTでは胸膜直下が比較的保たれた小葉中心性の粒状影や汎小葉性すりガラス影が主体であり，モザイクパターンの分布もみられやすい。

〔症例6〕50代男性（元喫煙者），Hot tub lung類似例

肺結核に対する化学療法終了直後の住所不定の土木作業員で，サウナで酩酊・転倒，発熱し，検痰でGaffky 2号のため入院となった。検痰でMAC菌が連続性に検出され，全肺びまん性にすりガラス影が認められた。CTでは小葉中心性の小結節や汎小葉性のGGOおよび小葉間隔壁の肥厚がみられ，モザイク様分布も認められた（Fig. 7）。経気管支鏡的肺生検で非乾酪性類上皮細胞性肉芽腫と器質化病変を伴うリンパ球主浸潤主体の胞隔炎が認められ，Hot tub lung類似の過敏性肺臓炎と判断した。入院して抗原隔離環境にあると考え，MAC症に対する化学療法を開始した。MAC菌は陰性化した，陰影改善不良なためステロイドを併用したところ順調に改善した。

### 4. 全身播種型

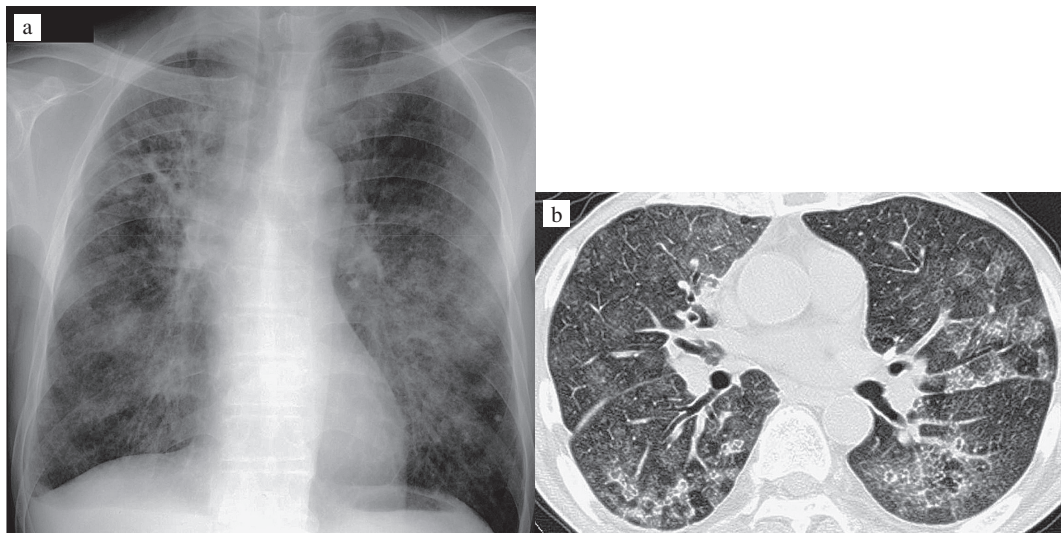
AIDS患者など，CD4陽性リンパ球が著しく減少（< 50 cells/mm<sup>3</sup>）する場合に発症しやすいとされている。感染経路は主に消化管であり<sup>14)</sup>，血行性播種により，肝臓，脾臓，骨髄，リンパ節などがおかされる<sup>19)</sup>。胸部では縦隔リンパ節腫脹以外には異常所見に乏しいといわれる<sup>14)</sup>。今日ではクラリスロマイシンなどの予防投与により発症頻度は著しく低下した<sup>19)</sup>。自験例がないため，提



**Fig. 6** (a) Chest X-ray of case 5 showed an abnormal shadow at the left hilum. No abnormalities were seen in the other areas.

(b) Chest CT of case 5 showed a cavity in the left S<sup>6</sup>.

(c) CT image 1 cm above Fig. 6-b showed trans-airway scattered small nodules.



**Fig. 7** (a) Chest X-ray of case 6 showed diffuse ground glass opacities in bilateral lung fields. The right upper lobe with the prior tuberculosis lesion showed slight shrinkage. (b) Chest CT of case 6 showed centrilobular small nodular shadows, panlobular ground glass opacities, and diffuse thickening of interlobular septa. Some lesions seemed to be distributed like Mosaic pattern.

示は割愛した。

#### おわりに

肺 MAC 症の画像的な特徴を病型に沿って解説した。最も多い気管支拡張型は際立った画像的・臨床的な特徴を有するが、時に例外もあれば、他疾患でも類似所見を呈しうることを忘れてはならない。そして、肺 MAC 症の診断確定はあくまでも有意な MAC 菌の証明にあることを強調したい。

#### 文 献

- 1) 坂谷光則：非定型抗酸菌症。結核。2005；80：25-30。
- 2) 蛇澤 晶，田村厚久，相良勇三，他：肺非定型（非結核性）抗酸菌症の病理。日胸。2000；59：565-577。
- 3) 田中栄作，網谷良一，久世文幸，他：Mycobacterium avium-complex 症の現況と将来。M. avium-complex 症の臨床。結核。1993；68：57-61。
- 4) Obayashi Y, Fujita J, Suemitsu I, et al.: Successive follow-up of chest computed tomography in patients with Mycobacterium avium-intracellulare complex. Respir Med. 1999；93：11-15。
- 5) Fujita J, Ohtsuki Y, Shigeto E, et al.: Pathological findings of bronchiectases caused by Mycobacterium avium intracellulare complex. Respir Med. 2003；97：933-938。
- 6) Griffith DE, Aksamit T, Brown-Elliott BA, et al.: An Official ATS/IDSA Statement: Diagnosis, Treatment, and Prevention of Nontuberculous Mycobacterial Diseases. Am J Respir Crit Care Med. 2007；175：367-416。
- 7) 山本正彦：「非定型抗酸菌症」。金原出版，東京，1970。
- 8) Prince DS, Peterson DD, Steiner RM, et al.: Infection with Mycobacterium avium complex in patients without predisposing conditions. N Engl J Med. 1989；321：863-868。
- 9) 田村厚久，村木慶子，島田昌裕，他：肺非結核性抗酸菌症の診断における気管支鏡検査の有用性—肺 M. avium complex 症を中心に—。結核。2008；83：785-791。
- 10) 奥村昌夫，尾形英雄，森 亨：抗酸菌症—結核症と非結核性抗酸菌症の画像的鑑別を中心に—。呼吸器科。2005；8：43-48。
- 11) 蛇澤 晶，土屋香代子，田村厚久：肺 Mycobacterium avium complex 症。病理と臨床。2005；23：501-508。
- 12) 露口一成，鈴木克洋：肺 M. avium complex (MAC) 症の診断と最近の動向。日胸。2007；66：541-548。
- 13) 倉島篤行：非定型抗酸菌症—治療と予後。日本臨床。1998；97：3199-3204。
- 14) 藤田次郎，日比谷健司，原永修作，他：非結核性抗酸菌症。結核。2007；82：721-727。
- 15) Kahana LM, Kay JM, Yakrus MA, et al.: Mycobacterium avium complex infection in an immunocompetent young adult related to hot tub exposure. Chest. 1997；111：242-245。
- 16) 釧持広知，小倉高志：Hot tub lung。日胸。2007；66：580-590。
- 17) 大橋里奈，赤川志のぶ，倉島篤行，他：過敏性肺炎類似のびまん性陰影を呈した肺 Mycobacterium avium 症の1例。結核。2006；81：19-23。
- 18) 土屋典子，高柳 昇，米田紘一郎，他：ジェットバス使用後に症状・所見の再現することを確認した Hot tub lung の1例。日呼吸会誌。2008；46：726-731。
- 19) 味澤 篤：エイズにおける非定型（非結核性）抗酸菌症。日胸。2000；59：578-583。

---

**Current Topics : Medical Images of Pulmonary Mycobacterioses**

---

**CHEST X-RAY IMAGE FINDINGS OF  
*MYCOBACTERIUM AVIUM* COMPLEX (MAC) LUNG DISEASE**

Shinobu AKAGAWA

**Abstract** Recently *Mycobacterium avium* complex (MAC) lung disease has increased in number remarkably in Japan. The MAC lung disease is divided into four types: a nodular bronchiectatic disease, a fibrocavitary disease, a hypersensitivity like disease, and a disseminated disease. Since the latter two types are rare, it is important in the diagnosis and treatment to understand the images of the former two. Formerly the fibrocavitary disease was more common, which occurred in the preceding tuberculous lesion frequently and showed images similar to tuberculosis. But recently the nodular bronchiectatic disease has increased in number particularly. Characteristic feature of this type is involving the right middle lobe and left lingual segment overwhelmingly in nonsmoking, immunocompetent, middle-aged women. Common CT manifestations of the nodular bronchiectatic disease include

nodules just beneath the pleura, consolidation including bronchiectasis, and, lung volume shrinkage.

**Key words:** *Mycobacterium avium* complex (MAC), Nodular bronchiectatic disease, Fibrocavitary disease, Hypersensitivity like disease, Disseminated disease

Department of Respiratory Medicine, National Hospital Organization Tokyo National Hospital

Correspondence to: Shinobu Akagawa, Department of Respiratory Medicine, National Hospital Organization Tokyo National Hospital, 3-1-1, Takeoka, Kiyose-shi, Tokyo 204-8585 Japan. (E-mail: bob-in@tokyo-hosp.jp)