

MAC症以外の非結核性抗酸菌症画像所見

倉島 篤行

要旨：MAC以外の非結核性抗酸菌で *Mycobacterium kansasii* をのぞいては一般に先行基礎疾患への寄生的性格が強く菌種固有の画像所見の把握は困難である。ここでは先行基礎疾患を認めたい状態での画像所見を提示した。*M. kansasii* は多かれ少なかれ結核症と類似するがやや異なった傾向も見られる。*M. fortuitum* では非特異的な均等影所見を示し、*M. xenopi*、*M. gordonae* 症例は薄壁の孤立空洞を呈し、*M. abscessus* 症例は樹枝状分岐陰影の広範囲な散布が特徴的であった。気道壁肥厚所見は結核症例ではあまり見られない非結核性抗酸菌症での特徴的所見の一つとして考えられる。

キーワード：非結核性抗酸菌症、*Mycobacterium kansasii*、*Mycobacterium fortuitum*、*Mycobacterium xenopi*、*Mycobacterium gordonae*、*Mycobacterium abscessus*

一般に多くの非結核性抗酸菌のヒトに対する病原性は結核菌よりかなり弱く、先行する肺疾患のない健常肺野にいきなり病変を形成するより、既存の気道または肺構造破壊部に寄生的、日和見的な病変を形成していく傾向が強い。そのような場合の画像所見は、当然先行する空洞や気管支拡張などの既存構造に規制されたり、あるいはそれを修飾するという形態で表現され、その起炎菌種固有の特徴をその画像の中に見るのは困難である。

したがって本稿では、2008年診断規準に合致し、免疫不全がなく、先行する基礎肺疾患のない例に起きたMAC以外の非結核性抗酸菌症画像について記載する。

なお、MAC以外の非結核性抗酸菌症では *Mycobacterium kansasii* 以外については例数も少なく、提示した症例がその菌種特有の画像所見なのかどうか、あるいはその菌種として典型的な画像であるのかを明示することは困難である。

1. *Mycobacterium kansasii* による胸部 X線画像

1977年に下出が著した「日本における *M. kansasii* 症」では72例を集積し、20代から40代の既往肺疾患のない男性に多く、画像的には上葉右側優位の肺野型空洞が多いとしている¹⁾が、これらは今日も同様であり、多くの外国文献でも同様の特徴が指摘されている²⁾。

健常若年者の肺に好発するという点では *M. kansasii* 症は非結核性抗酸菌症の中では比較的肺結核症に近い性格をもっている。

EvansなどはHIV陰性の *M. kansasii* 症28例と人種、性、年齢をマッチさせた肺結核症56例の画像を起炎菌種情報を明らかにせず複数の放射線科医が読影した結果を報告しているが、*M. kansasii* 症では胸水貯留を伴うことなく、1セグメント以上の均等影が少なく、下肺野分布が少なく、片側性であり、かつそれは右側であるという点で有意差があったが、全体として画像所見のみで *M. kansasii* 症固有の所見を指摘することはできないとしている³⁾。

Fig. 1は上記研究に一致する典型的な *M. kansasii* 症例、39歳男性の胸部単純 X線画像である。右上肺野にかなり大きな空洞を推測させるが、他の肺野には散布病巣は認めがたい。

Fig. 2は当時行われていた断層撮影であるが、多発空洞であり周辺の均等影は少ないことが判る。

Fig. 3はCT画像であるが、空洞壁は比較的薄く周辺の散布病巣はわずかししか認められない。

Fig. 4は性、年齢、病巣部位、性状を同じくした肺結核症の画像であるが、これと比較すると *M. kansasii* 画像の傾向がより明らかになる。しかしこれは *M. kansasii* 症

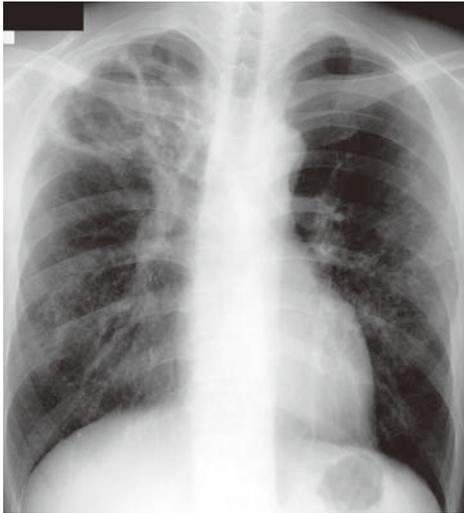


Fig. 1 *Mycobacterium kansasii* pulmonary infection in 39-year-old man.

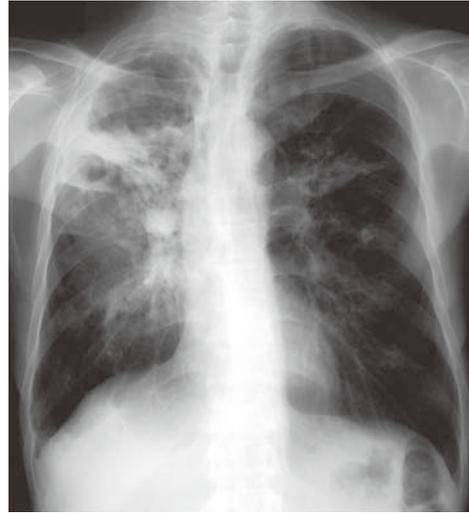


Fig. 4 The plain film of equivalent tuberculosis case.



Fig. 2 Tomography of the same case. Thin wall cavities without satellite lesions are shown in the right upper lobe.

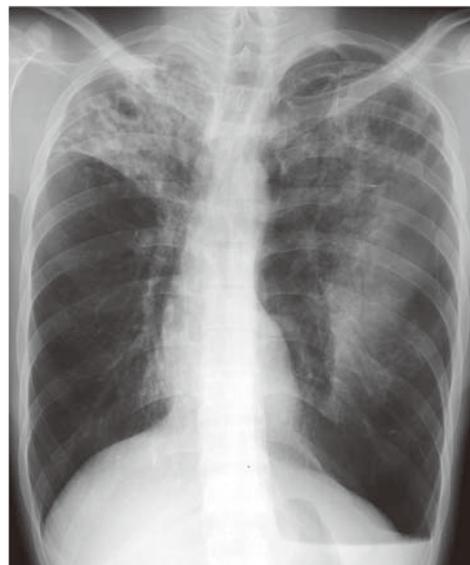


Fig. 5 *Mycobacterium kansasii* pulmonary infection in 32-year-old-man.



Fig. 3 CT scan of the same case.

として一般的な傾向を把握するのに有用であるが、以下に非典型例の画像を提示する。

Fig. 5は特別の免疫不全のない32歳男性の *M. kansasii* 胸部単純X線画像であるが、右上肺野には不均等な浸潤影中に小空洞が散在し、左肺野には主として上葉に広範囲な均等影を認める。

Fig. 6は同一例のCT画像であるが、多発小空洞、air-bronchogramを有する均等影、気管支壁肥厚とそれに随伴する均等影、牽引性気管支拡張所見、区域性のGGO所見、小葉中心性の微細結節影など多彩な所見が見られている。

抗酸菌症画像所見をめぐる金言「典型的の認識は重要だが、それに嵌るな」は依然有効である。

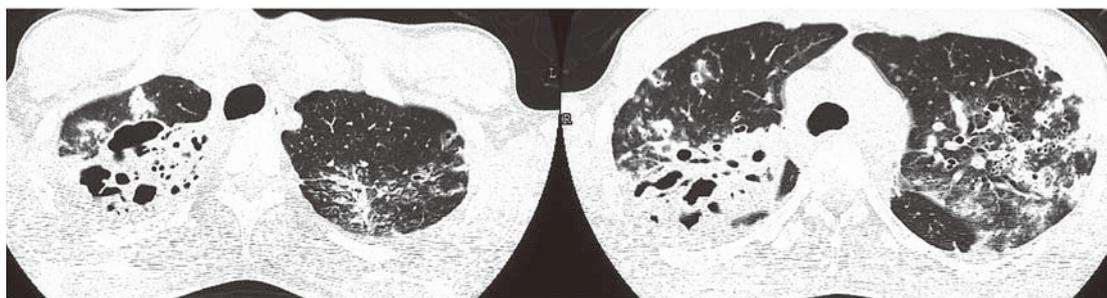


Fig. 6 CT scan from the same case shows cavities, segmental consolidations, centrilobular nodules, traction bronchiectasis, ground-glass opacity.

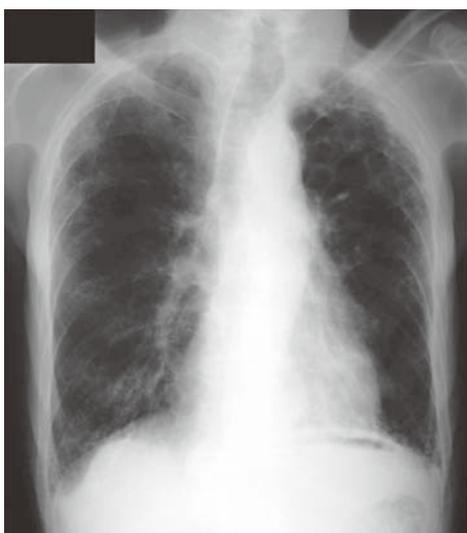


Fig. 7 *Mycobacterium fortuitum* pulmonary infection in 90 year-old-man. Irregular mass shadow is visible at the area of adjacent to the lower thoracic aorta.

2. *Mycobacterium fortuitum* による胸部X線画像

*M. fortuitum*は古くから使われてきた非結核性抗酸菌を発育速度、コロニー着色性、生化学的性状などから分類するいわゆる Runyon 分類では *M. abscessus* などとともにIV群の迅速（結核菌や *M. avium* に比べてという意味である）発育菌に位置づけられるが、臨床例の頻度は *M. abscessus* が圧倒的で *M. fortuitum* はかなり少ない。また *M. fortuitum* 自体単一の菌種というより亜種を含むグループとして把握されている⁴⁾。

土壌や水中に常在するが、人の肺感染症の場合、多くは肺結核治癒後や COPD などの先行基礎疾患の上で成立する日和見感染的傾向が強いとされている。

わが国で最初のもまとまった報告である1981年の国立療養所非定型抗酸菌症共同研究班の報告でも、40歳以上の男性にやや多く、塵肺や肺結核など先行基礎疾患に続発するものが多いとしている⁵⁾。

外国報告例では、既往肺疾患のない場合は若年発症例

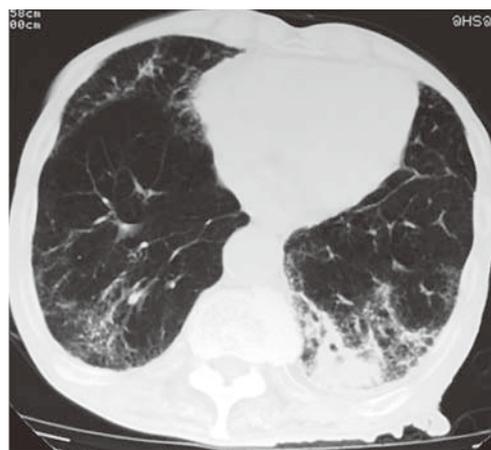


Fig. 8 CT scan shows irregular consolidation around the left lower lobe bronchus. Centrilobular nodules are scattered surrounding the consolidation and the right lower lobe.

が多く、その場合 achalasia など頻回の嘔吐を繰り返す食道、胃疾患との関連が注意されており、消化管に常在する菌が誤嚥により肺感染を誘起する機序が推定されている⁶⁾。

Fig. 7は90歳男性の胸部単純X線画像所見である。過去喫煙歴あり、数年前肺結核として化学療法歴あり、経過観察中再度排菌陽性として紹介された。両側肺尖部には胸膜に接したirregularな凹凸や索状影や結節影のまばらな散布を見る。下行大動脈と横隔膜が交差する部位に不明瞭な陰影がある。

Fig. 8はそのCT所見である。左S¹⁰領域に気道構造に沿った拡がりをもつ濃淡さまざまなairbronchogramを伴った限局性均等影が見られている。対側肺中葉や下葉に小葉中心性の辺縁不明瞭な結節影の散布が見られ、高齢に伴う誤嚥の存在が疑われる。

なお *M. fortuitum* はNQ系薬剤がきわめて有効であるが、単剤投与ではなく耐性出現抑制のためCAM, doxycyclineなどの他の薬剤との併用が勧められている⁷⁾。

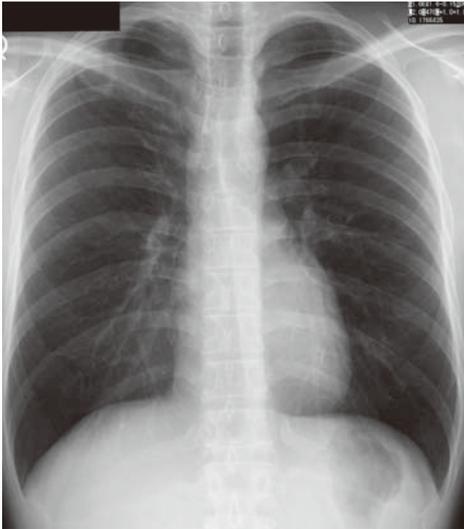


Fig. 9 *Mycobacterium xenopi* pulmonary infection in 34-year-old man. Thin wall cavity at the right upper area is visible.

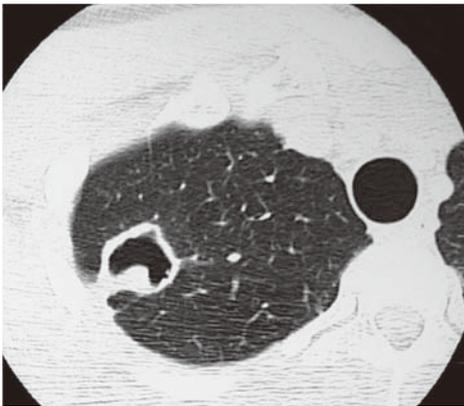


Fig. 10 CT scan of the same case shows the solitary cavity with intraluminal debris.

3. *Mycobacterium xenopi* による胸部 X線画像

M. xenopi は 45°C という高い至適発育温度の非結核性抗酸菌で、病院の給湯系などから分離されることがある菌である。

本症はわが国や米国ではあまり頻度が高くないが、カナダ、ヨーロッパなどでは MAC に次いで高頻度であり⁸⁾、クロアチアからは最も多い菌種という報告もある⁹⁾。一般的に COPD に続発することが多く、高齢男性に多く、上葉の空洞形成で見つかることが多いとされている¹⁰⁾。先行する肺疾患のない場合はより若年での報告が多い。

Fig. 9 は 34 歳男性の胸部 X 線単純画像である。特に先行疾患の認めない肺野で右肺尖部よりやや下方に薄壁の空洞陰影を認める。

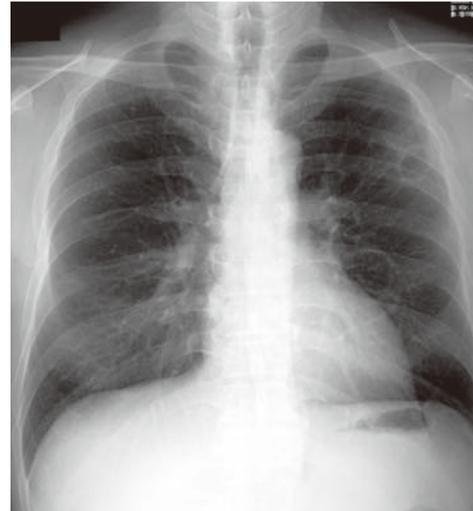


Fig. 11 *Mycobacterium gordonae* pulmonary infection in 57-year-old man.

同例の CT 画像である Fig. 10 では右上肺野に比較的薄壁の孤立性の空洞を認め、周囲には散布病巣は見られていない。空洞背側に内壁から膨隆した部分が見られるが、これの正確な性状は不明である。しかし結核を含めた抗酸菌症のごく早期の孤立小空洞ではよく見られる所見であり ("reversed magatama sign" と命名してもよいかもしれない)、抗酸菌症で形成された壊死組織が軟化融解し誘導気管支から排除されつつある状況を表すと推定される。

提示例は山崎などが報告した 40 歳男性例¹¹⁾と酷似した画像であり、先行肺疾患のない場合の一つの典型かもしれない。

4. *Mycobacterium gordonae* による胸部 X線画像

M. gordonae は環境中の貯留水に特に多く、病院などでは内視鏡洗浄用水などのいわゆる contamination の大きな理由になっているが、一般にヒトには非病原性菌として考えられている。

筆者は気管支肺胞洗浄の細胞沈渣ペレットを再浮遊させるリン酸緩衝液が本菌で汚染されていた経験がある。

したがって本菌種がヒト検体から分離された場合、直ちに起炎菌として扱うのではなく、colonization 例として慎重に経過を観察すべきである。

実際に肺結核治療経過中に本菌が偶発微量排菌として散発することは稀ではない。しかし呼吸器疾患画像経過と一致した排菌経過を示し、起炎菌としてのみ解釈可能な場合も見られる。

M. gordonae も遺伝子学的にはいくつかの亜種的な heterogeneity があるとされ¹²⁾、環境中の菌と疾患からの分離菌との異同は今後検討されるべき課題である。



Fig. 12 CT scan of the same case shows thin wall cavity with surrounding hazy opacity.



Fig. 13 CT scan of the same case 6 months later shows scar formation.

Fig. 11は左背部の違和感で受診した57歳男性の胸部単純X線画像である。左上肺野に薄壁の空洞病変が見られ、Fig. 12のCTでは周囲に淡い毛羽立ちを伴う薄壁の空洞が見られている。この時点で2回の *M. gordonae* が培養で検出され、本例は無治療経過観察のみでFig. 13のように治癒状態に達している。

なお *M. gordonae* はDDHによる同定は必ずしも正確ではないとされているが、本例の菌は16S rRNAおよび *rpoB* 遺伝子解析でも *M. gordonae* と確認された。

5. *Mycobacterium abscessus* による胸部画像所見

M. abscessus は以前は *M. chelonae* に属する亜種であったが、1986年に東村などが211菌株の rapidly growers の数値分析（116項目の検討で90%以上の一致率で同一菌種とする）で *M. chelonae* と *M. abscessus* は異なる菌種の可能性を指摘した¹³⁾。

1992年に楠などがDNA相同性が97%以下であることから独立した菌種への昇格を提案し国際的に認められた¹⁴⁾。非結核性抗酸菌の中で最も多薬剤に耐性を示す菌である。

Griffithなどによれば迅速発育菌群（Rapidly Growing



Fig. 14 *Mycobacterium abscessus* pulmonary infection in 61-year-old woman.

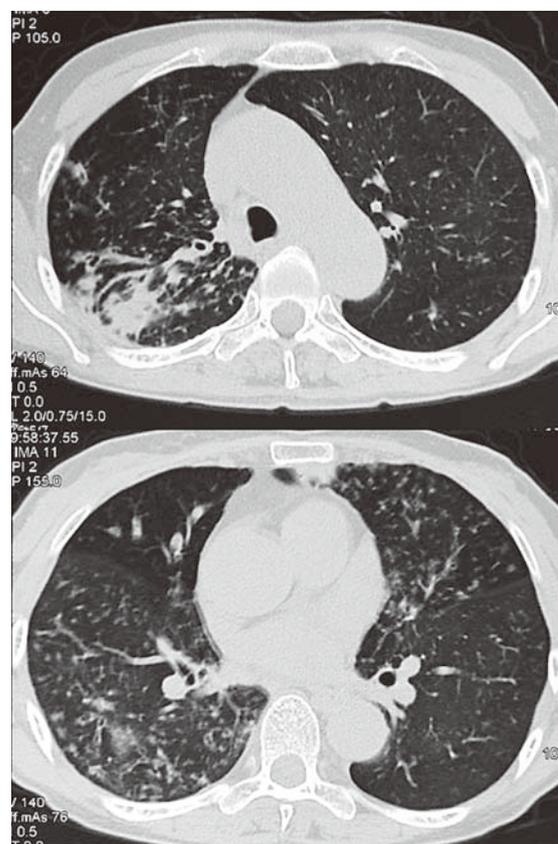


Fig. 15 CT scan of the same case shows wide distribution of tree-in-bud pattern with bronchiectasis.

Mycobacteria = RGM) の中での大多数（82%）は本菌であり、先行する基礎肺疾患が認められることが多い（68%）としており、基礎疾患としては陳旧性肺結核や他の菌種による非結核性抗酸菌症、Cystic fibrosis、気管支拡張症、慢性嘔吐を伴う食道胃疾患などを指摘している。

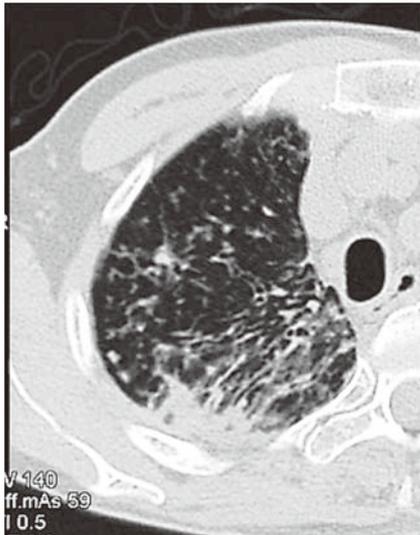


Fig. 16 CT scan of the same case shows bronchial wall thickening without irregular dilatation.

他方、基礎疾患のない中高年女性に見られる MAC 症類似の病型も認めている¹⁵⁾。

Fig. 14 は 61 歳女性の *M. abscessus* 症胸部単純 X 線画像である。右上肺野に斑状の均等影が融合し右側全肺野に多数の微小散布巣が密に散布している。左肺野は右側ほどではないがやはり小病巣が散布している。Fig. 15 は同例の CT 画像である。上段の右 S² 領域では濃厚な不整塊状影が見られているが、表示されていない別のスライスでは壁の厚い空洞が存在する。周囲では拡張した気道と多数の散布病巣が見られている。上葉の空洞所見は *M. abscessus* 症の特異的な所見ではないが、Griffith などが指摘するように *M. abscessus* 症では多く見られる所見の一つである。下段では小葉大の均等性陰影や小葉中心性の tree-in-bud pattern、気道壁肥厚性陰影がきわめて広範囲に分布している。

これら様々な陰影の諸要素は *M. abscessus* 症特有のものではなく、*M. avium* complex 症など非結核性抗酸菌症一般に共通する画像要素である。しかし *M. abscessus* 症が他の非結核性抗酸菌症と異なるのは、*M. abscessus* 症の場合、疾患初期から広範囲に分布する点である。

Han D などは 12 例の *M. abscessus* 症画像を検討し、tree-in-bud pattern は本症の 90% で見られ、これらが上葉優位かつ両側に見られ、MAC 症で画像所見が中葉舌区領域に多く見られることと異なり、全 lobe にあまねく分布することが特徴であると指摘している¹⁶⁾。

Fig. 16 は本例の右上葉 CT 画像であるが、ここでは右背側の不整均等影に向かういわゆる tram line が多数見られる。これらは数珠状を示す気管支拡張所見とは異なり、起始部から末梢まで全長にわたり同じ程度の壁肥厚

が連続する気管支壁肥厚である。この所見自体は慢性気道疾患やマイコプラズマ感染にもよく見られる。しかし抗酸菌症の場合、*M. abscessus* にとどまらず MAC でも高頻度に見られるが、結核症ではあまり遭遇しない所見であり（いわゆる drainage bronchus 所見より経路が長くかつ壁肥厚が均一）、非結核性抗酸菌症画像として注目すべき所見の一つと考える。

文 献

- 1) 下出久雄：日本における *M. kansasii* 症。結核。1977；52：577-585。
- 2) Christensen EE, Dietz GW, Ahn CH, et al.: Radiographic manifestations of pulmonary *mycobacterium kansasii* infections. AJR. 1978；131：985-993。
- 3) Evans AJ, Crisp AJ, Hubbard RB, et al.: Pulmonary *mycobacterium kansasii* infection: comparison of radiological appearances with pulmonary tuberculosis. Thorax. 1996；51：1243-1247。
- 4) Brown-Elliott BA, Griffith DE, Wallace RJ Jr.: Newly described or emerging human species of non tuberculous mycobacteria. Mycobacterial Infections. 2002；16：187-220。
- 5) 国立療養所非定型抗酸菌症共同研究班：*Mycobacterium fortuitum* 呼吸器感染症の臨床像。結核。1981；56：587-593。
- 6) Hadjiliadis D, Adlakha A, Prakash UB: Rapidly growing mycobacterial lung infection in association with esophageal disorders. Mayo Clin Proc. 1999；74：744-745。
- 7) Griffith DE, Aksamit T, Brown-Elliott BA, et al. on behalf of the ATS Mycobacterial Diseases Subcommittee: An Official ATS/IDSA Statement: Diagnosis, Treatment, and Prevention of Nontuberculous Mycobacterial Diseases. Am J Respir Crit Care Med. 2007；175：367-416。
- 8) Dailloux M, Abalain ML, Laurain C: Respiratory infections associated with nontuberculous mycobacteria in non-HIV patients. Eur Respir J. 2006；28: 1211-1215。
- 9) Marušić A, Katalinić-Janković V, Popović-Grle S, et al: *Mycobacterium xenopi* pulmonary disease - Epidemiology and clinical features in non-immunocompromised patients. Journal of Infection. 2009；58：108-112。
- 10) Wittram C, Weisbrod GL: *Mycobacterium xenopi* Pulmonary Infection: Evaluation with CT. Journal of Computer Assisted Tomography. 1998；22：225-228。
- 11) 山崎泰宏, 藤内 智, 松本博之, 他: *Mycobacterium xenopi* 肺感染症の 2 例。日呼吸会誌。2003；41：556-560
- 12) Itoh S, Kazumi Y, Abe C, et al.: Heterogeneity of RNA polymerase gene (*rpoB*) sequence of *Mycobacterium goodii* clinical isolate identification with a DNA probe kit and by conventional methods. Journal of clinical microbiology. 2003；41：1656-1663。
- 13) Tsukamura M, Ichiyama S: Numerical classification of rapidly growing nonphotochromogenic mycobacteria. Mi-

- crobiol Immunol. 1986 ; 30 : 863–882.
- 14) Kusunoki S, Ezaki T : Proposal of *Mycobacterium peregrinum* sp. nov., nom. rev., and elevation of *Mycobacterium chelonae* subsp. *abscessus* (Kubica et al.) to species status : *Mycobacterium abscessus* comb. nov. International Journal of Systematic Bacteriology. 1992 ; 42 : 240–245.
- 15) Griffith DE, Girard WM, Wallace RJ Jr. : Clinical features of pulmonary disease caused by rapidly growing mycobacteria : an analysis of 154 patients. Am Rev Respir Dis. 1993 ; 147 : 1271.
- 16) Han D, Lee KS, Yi CA, et al. : Radiographic and CT findings of nontuberculous mycobacterial pulmonary infection caused by *Mycobacterium abscessus*. AJR. 2003 ; 181 : 513–517.

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

RADIOGRAPHIC FINDINGS OF
PULMONARY NONTUBERCULOUS MYCOBACTERIOSIS OTHER THAN
MYCOBACTERIUM AVIUM COMPLEX

Atsuyuki KURASHIMA

Abstract Almost all nontuberculous mycobacteria (NTM) cause opportunistic infection. Therefore, the radiographic findings of NTM have a tendency of nonspecific patterns modifying the predisposing conditions or diseases and we could not extract species specific radiographic characterizations in that situations. In this review, the NTM cases without predisposing conditions or diseases are submitted essentially.

Mycobacterium kansasii cases show more or less the same patterns with TB cases. *Mycobacterium fortuitum* case shows nonspecific consolidations. *Mycobacterium xenopi* case shows solitary cavity in the upper lobe area. *Mycobacterium goodii* case shows the same cavitory pattern. *Mycobacterium abscessus* case shows widely scattered tree-in-bud appearance foci.

Weak virulence NTM like as *Mycobacterium xenopi* or *Mycobacterium goodii* may form solitary cavity without

predisposing conditions.

The pattern of bronchial wall thickening seems to be one of the specific findings with NTM pulmonary infection.

Key words: Nontuberculous mycobacteriosis, *Mycobacterium kansasii*, *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium xenopi*, *Mycobacterium goodii*, *Mycobacterium abscessus*

Clinical research adviser of Fukuji Hospital, Japan Anti-Tuberculosis Association, Adviser of Research Institute of Tuberculosis, Japan Anti-Tuberculosis Association.

Correspondence to: Atsuyuki Kurashima, Clinical research adviser of Fukuji Hospital, Japan Anti-Tuberculosis Association, 3-1-24, Matsuyama, Kiyose-shi, Tokyo 204-8522 Japan. (E-mail: kurashimaa@fukujuji.org)