

原 著

## 最近の非定型抗酸菌症と肺結核に対する肺切除症例

<sup>1</sup>中野 昇   <sup>2</sup>平山 猛   <sup>2</sup>阿部 聖裕   <sup>2</sup>西村 一孝  
<sup>3</sup>井町 恒雄

<sup>1</sup>愛媛大学医学部第二外科, <sup>2</sup>国立療養所愛媛病院呼吸器内科, <sup>3</sup>外科

### SURGICAL MANAGEMENT OF NON-TUBERCULOUS MYCOBACTERIOSIS AND TUBERCULOSIS OF THE LUNG

<sup>1</sup>\*Noboru NAKANO, <sup>2</sup>Takeshi HIRAYAMA, <sup>2</sup>Masahiro ABE,  
<sup>2</sup>Kazutaka NISHIMURA, and <sup>3</sup>Tsuneo IMACHI

<sup>1</sup>\* *Department of Surgery II, School of Medicine, Ehime University,*  
<sup>2</sup>*Department of Respiratory Medicine, and* <sup>3</sup>*Department of Surgery,*  
*National Sanatorium Ehime Hospital*

From 1990 to 1999, three patients with non-tuberculous mycobacteriosis and 14 patients of tuberculosis underwent pulmonary resection in the National Sanatorium Ehime Hospital. Of the patients with tuberculosis, two were multiple drug-resistant cases and twelve cases were suspected of lung cancer before diagnostic resection. All three patients with non-tuberculous mycobacteriosis were symptomatic, had chest cavities in the lung, and were sputum-culture positive.

There were no operative death in all patients, and one case of post-operative complication. Two patients, one with non-tuberculous mycobacteriosis and another with tuberculosis, failed in sputum negative conversion. The former had been treated for a long time preoperatively.

Early resection in patients of pulmonary non-tuberculous mycobacteriosis and of pulmonary multiple drug-resistant tuberculosis is recommended to prevent further progression of pulmonary lesions.

**Key words:** Lung, Non-tuberculous mycobacteriosis, Tuberculosis, Surgery, Indication for operation, Multiple drug-resistance

キーワード: 肺, 非定型抗酸菌症, 結核, 手術, 手術適応, 多剤耐性

\*〒791-0295 愛媛県温泉郡志津川

\* Shizugawa, Onsen-gun, Ehime 791-0295 Japan.  
(Received 31 Jan. 2001 / Accepted 20 Jun. 2001)

## はじめに

肺非定型抗酸菌症は抗酸菌症例の16%を占めるが<sup>1)</sup>, MAC (*Mycobacterium avium-intracellulare* complex) 症ではしばしば内科的治療に抵抗して悪化するため, 手術適応とすべき症例も少なくない<sup>2)</sup>。一方, 肺結核のうち排菌が持続している多剤耐性肺結核症例に対しては, 感受性薬剤が多く残っているうちに化学療法で可及的に菌量を減らした後, 肺切除手術を行うことが望ましい<sup>3)</sup>。

このように非定型抗酸菌症と肺結核には手術適応の決定が困難な症例が存在するが, 両者の手術適応に相違点が存在することも, 手術適応の決定に躊躇する一因と考えられる。われわれは, 最近10年間の非定型抗酸菌症例と肺結核例とに対する肺切除の背景因子および手術成績などを検討し, それぞれの手術適応について最近の報告を参考にして考察したので報告する。

## 対象症例

対象症例は, 国立療養所愛媛病院で1990年から1999年までの10年間に肺切除術を行った非定型抗酸菌症3例と肺結核14例で, 全例肺機能上, 手術に耐えられると診断し手術を施行した。

非定型抗酸菌症3例の診断は国立療養所非定型抗酸菌症共同研究班の診断基準<sup>1)</sup>に準じ, 菌型はRunyonの分類<sup>4)</sup>に従いその内訳はI群 (*M. kansasii*) が1例, III群 (*M. avium-intracellulare* complex) が2例であった (Table 1)。術前の胸部CT検査にて病巣が局限していることを確認した。これら3例に右上葉切除を行い, 気管支断端は心膜傍脂肪で被覆した。術後, *M. kansasii*症例にはINH, RFPを, MAC症例にはINH, RFP, CAMをそれぞれ6カ月間, 投与した。

肺結核14例の診断は, 術前多剤耐性排菌陽性で診断された症例が2例 (多剤耐性群) (Table 2), 胸部CTなどの画像診断で肺癌を疑って手術を行ったが, 切除標本の術中病理診断で結核と診断した症例が12例であっ

Table 1 Patients of non-tuberculous mycobacteriosis

Case	Age	Sex	Preoperative Culture	Preoperative Chemotherapy	Resection	Post-operative Chemotherapy and Culture
1.	26	Male	<i>M. kansasii</i>	INH, RFP (16mo)	Right upper lobectomy	INH, RFP (6mo) <i>M. kansasii</i> (+)
2.	37	Male	MAC	INH, RFP, CAM (12mo)	Right upper lobectomy	INH, RFP, CAM (3mo)→CAM (3mo) (-)
3.	49	Male	MAC	INH, RFP, SPFX (15mo) →INH, RFP, CAM (21mo)	Right upper lobectomy	INH, RFP, CAM (6mo) (-)

M: *Mycobacterium*, mo: month, MAC: *Mycobacterium avium-intracellulare* complex

Table 2 Patients of multiple drug-resistant tuberculosis

Case	Age	Sex	Preoperative Chemotherapy	Resection	Post-operative Chemotherapy and Culture
1.	30	Female	INH, RFP, EB (3mo) →INH, PAS (25mo) →KM, IHH, PZA, CS (4mo)	Right upper lobectomy	INH, KM, PZA, CS (6mo) (-)
2.	48	Male	INH, RFP, EB (3mo) →interruption (3 years) →INH, RFP, EB (6mo)	Right S <sup>6</sup> segmentectomy	INH, RFP, EM, SM (1mo) →INH, RFP, EB (2mo) (-)

mo: month

Table 3 Patients of tuberculosis, lung cancer suspected preoperatively

Case	Age	Sex	Preoperative CT size and CT findings suspecting tuberculosis*	Intraoperative Gaffky, Culture and PCR	Resection	Post-operative Chemotherapy and Culture
1.	60	Female	15×10 mm other calc.	not done	Wedge resection	INH, RFP (6mo) (-)
2.	45	Male	20×18 mm other calc.	G (-) C (2+)	Right upper lobectomy	INH, RFP (6mo) (-)
3.	70	Female	16×12 mm (-)	not done	Right upper lobectomy	INH (6mo) (-)
4.	54	Male	11×10 mm (-)	G (-) C (+)	Right upper lobectomy	INH, RFP (6mo) (-)
5.	52	Male	20×7 mm (-)	not done	VATS wedge resection	INH, RFP (6mo) (-)
6.	56	Female	13×10 mm infiltration shadow	G (-) C (-)	VATS wedge resection	INH, RFP, SM (1mo) →INH, RFP (5mo) (-)
7.	36	Male	18×15 mm (-)	G (2) C (-)	VATS wedge resection	INH, RFP, EB (1mo) →INH, RFP (5mo) (-)
8.	78	Male	50×30 mm other calc.	G (-) C (20+)	Left lower lobectomy	INH, RFP, EB (1mo) →INH, RFP (7mo) (+)
9.	45	Male	30×30 mm (-)	G (2) C (-)	Left upper lobectomy	INH, RFP, SM (1mo) →INH, RFP (5mo) (-)
10.	48	Male	35×30 mm (-)	G (3) C (-)	Left upper lobectomy	INH, RFP, EB (1mo) →INH, RFP (5mo) (-)
11.	65	Male	25×20 mm (-)	G (-) C (-)	VATS wedge resection	INH, RFP, EB (1mo) →INH, RFP (5mo) (-)
12.	69	Female	18×13 mm (-)	G (-) PCR (+)	Wedge resection	INH, RFP, EB (1mo) →INH, RFP (5mo) (-)

CT findings suspecting tuberculosis: retrospective study, mo: month, other calc.: other calcification shadows are found, PCR: polymerase chain reaction

た(肺癌疑い群)(Table 3)。症例 8, 9, 10 の 3 例は CT 上の径が 30 mm 以上であったが, 気管支鏡検査では確定診断できなかった。

多剤耐性群は術前の胸部 CT にて病巣が限局していることを確認した。症例 1 (Fig. 1) は右上葉の無気肺像を認めた。気管支鏡にて右上葉入口部の閉塞を認め, 切断予定の気管支部に結核病変がないことを確認した。症例 1 に右上葉切除を行い, 気管支断端は縦隔胸膜で被覆した。症例 2 (Fig. 2) には右肺 S<sup>6</sup> 区域切除を行った。

術後, 多剤耐性群には感受性薬剤を定期的な菌検査で結核菌を検出しなくなるまで投与した。

肺癌疑い群では肺葉切除を 6 例に, 肺楔状切除を 2 例に, 胸腔鏡下肺楔状切除を 4 例に行った。肺葉切除の気管支断端は最近の症例では心膜傍脂肪を被覆した。術後に INH, RFP, EB, SM などを 6 カ月間投与した。

肺癌疑い群 12 例のうち, 切除標本の病巣の結核菌検査を行った 10 例中 7 例, すなわち塗抹検査で 3 例に, 培養検査で 3 例に, polymerase chain reaction (PCR)

法で1例に結核菌を検出した (Table 3)。

非定型抗酸菌症例と肺結核例の肺切除時の年齢、性別、

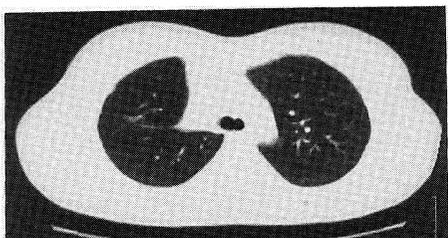
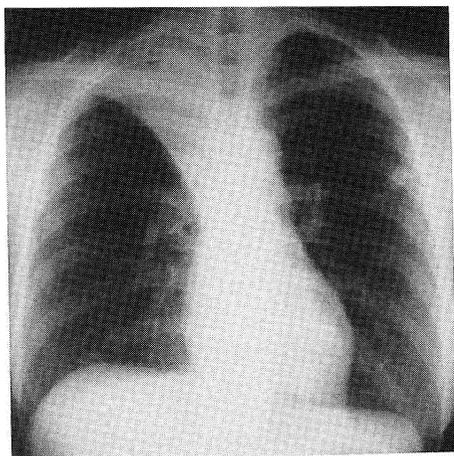


Fig. 1 A case of multiple drug-resistant tuberculosis. Chest X-P and CT shows atelectasis of right upper lobe. Table 2, Case 1.

検診発見の有無、症状の有無、胸部 CT 所見とくに空洞の有無、術前の排菌有無、発見から手術までの術前期間などの背景因子について検討した。肺結核症例では、多剤耐性群と肺癌疑い群の2群に分けて検討した。

手術成績については、術後合併症、手術死亡、術後の再排菌の有無を検討した。手術成功を手術死亡無しで術後の排菌も無しと定義して手術成功率を検討した。数値は平均±標準偏差で表した。

## 結 果

非定型抗酸菌症例の年齢は $37.3 \pm 11.5$ 歳、肺結核例のうち肺癌疑い群は $56.5 \pm 12.3$ 歳で、多剤耐性群は $39 \pm 12.7$ 歳であった (Table 4)。男/女比ではそれぞれ 3/0, 8/4, 1/1であった。

検診発見例は非定型抗酸菌症例では無し、肺結核例の

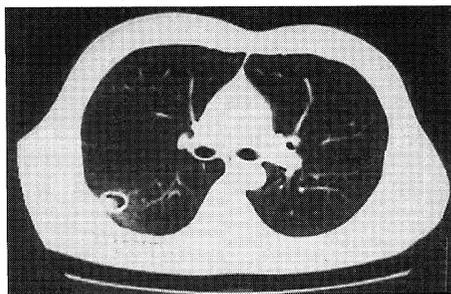


Fig. 2 A case of multiple drug-resistant tuberculosis. Chest CT shows a cavity in S<sup>6</sup> of right lower lobe. Table 2, Case 2.

Table 4 Clinical features in patients of non-tuberculous mycobacteriosis and tuberculosis, including lung cancer suspected group and multiple drug-resistant group

	Non-tuberculous mycobacteriosis (n=3)	Tuberculosis	
		lung cancer suspected (n=12)	multiple drug-resistant (n=2)
Age, yr*	$37.3 \pm 11.5$	$56.5 \pm 12.3$	$39 \pm 12.7$
Male/Female	3/0	8/4	1/1
Mass examination positive	0 ( 0)	10 (83)	0 ( 0)
Symptom positive	3 (100)	0 ( 0)	2 (100)
Cavity in chest CT	3 (100)	0 ( 0)	1 ( 50)
Sputum culture positive	3 (100)	0 ( 0)	2 (100)
Period of drug therapy before surgery, mo*	$21.3 \pm 12.9$	$2.7 \pm 1.4$	$19 \pm 18.4$

\* Mean±S.D., yr: year, mo: month, (%)

**Table 5** Surgical outcome in patients of non-tuberculous mycobacteriosis and tuberculosis, including lung cancer suspected group and multiple drug-resistant group

	Non-tuberculous mycobacteriosis (n=3)	Tuberculosis	
		lung cancer suspected (n=12)	multiple drug-resistant (n=2)
Complication	0 (0)	1 (8.3)	0 (0)
Death	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Sputum culture positive after surgery	1 (33)	1 (8.3)	0 (0)
Surgical cure (%)	2 (66.7)	11 (91.7)	2 (100)

うち肺癌疑い群では10例であり、多剤耐性群では無かった。有症状例はそれぞれ3例(100%) (咳2例, 血痰1例), 無し, 2例(100%) (咳2例)であった。胸部CT上, 空洞を有する例は非定型抗酸菌症例では3例(100%), 肺癌疑い群では無し, 多剤耐性群では1例(50%)であった。肺癌疑い群でCT上結核を疑わせる所見すなわち, 他の肺野に石灰化像を認めたのは3例, 浸潤影を認めたのは1例であった(Table 3)。

非定型抗酸菌症例の術前排菌は3例(100%)で, 症例2にガフキー3号, 症例1, 3に同2号であった(Table 1, 4)。

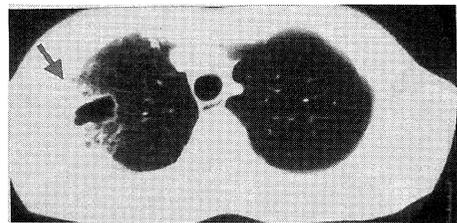
肺結核のうち多剤耐性群では, 症例1がガフキー2号で完全耐性がRFP, EB, 不完全耐性がSM, INH, KMであった。症例2が培養3+で完全耐性がRFP, INH, KM, 不完全耐性がSM, EBであった(Table 2)。

発症または発見から手術までの術前期間は非定型抗酸菌症例では21.3±12.9カ月(12~36カ月)で化学療法の期間に一致し, Macrolideの投与としては症例2にCAM 800 mgを12カ月間, 症例3にSPFX 300 mgを15カ月間, CAM 800 mg 21カ月間を処方した。肺癌疑い群では2.7±1.4カ月(1~5カ月)であった。多剤耐性群では19±18.4カ月(6~32カ月)であった(Table 4)。

手術成績では非定型抗酸菌症例と多剤耐性群の手術合併症は無し, 肺癌疑い群では1例(8.3%) (対側吸引性肺炎1例), 手術死亡はいずれの群も無かった(Table 5)。手術成功率はそれぞれ66.7%, 91.7%, 100%であった。

術後再排菌例は非定型抗酸菌症例の1例(33%), 肺癌疑い群の1例(8.3%)であった。

術後再排菌した非定型抗酸菌症例の *M. kansasii* の症例1では空洞病変の存在する右上葉切除術を施行したが(Fig. 3A), 術後に再排菌を認め, 胸部CTで右中葉の病変があった(Fig. 3B)。症例1は現在, 遠隔地



**Fig. 3A** A case of non-tuberculous mycobacteriosis. Table 1, Case 1. Chest CT shows a cavity (→) in right upper lobe.

の他院にて化学療法を施行中である。

肺癌疑い群の症例8は両上葉の肺結核, 喉頭結核, 腎結核の既往を有していたが, 術前の気管支鏡生検などで肺癌を否定しきれず手術を行った。術後に化学療法を行ったが, 3カ月目に一度培養(+)を検出したがその後は排菌がみられなかった。

## 考 察

非定型抗酸菌症例と肺結核例との検討を行ったところ, 非定型抗酸菌症例では, 症例数が3例とは少数であるが, 有症状例, 空洞例, 術前排菌例が多く, 発症から手術までの期間が延長していた。肺結核例では肺癌疑いで手術された例が多かった。これらの結果が, 最近の報告による非定型抗酸菌症と肺結核に対する, われわれの手術適応に一致するか否かを考察してみた。

非定型抗酸菌症の手術適応について, 非定型抗酸菌症対策委員会報告<sup>1)</sup>や小山<sup>2)</sup>の報告を参考に下記のようにまとめた。

①大量排菌が持続している

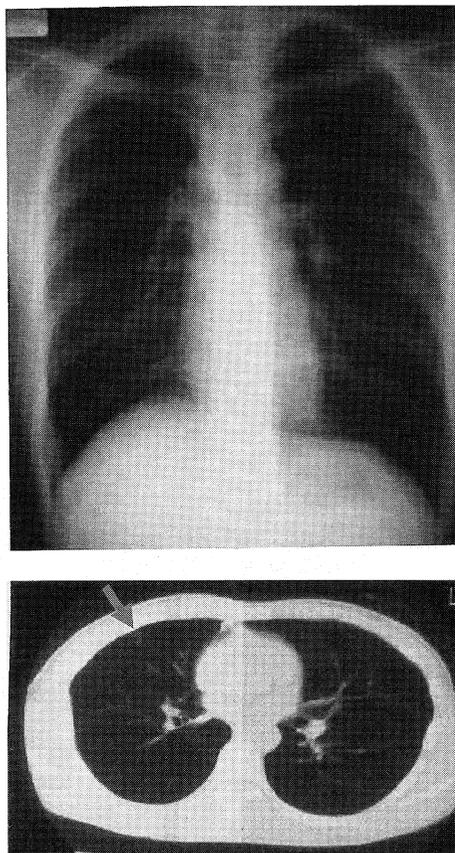


Fig. 3B Same case. Post-operative X-P and CT, at the time of sputum-positive, shows fibrosis (→) in right middle lobe, wherein the disease reservoir may lie.

- ② X線, CT所見にしばしば悪化がみられる
- ③ 病巣が限局性である
- ④ 比較的若年で肺機能上手術に耐えうる
- ⑤ 肺結核の遺残空洞や拡張気管支に感染し治療困難と思われるもの
- ⑥ 咯血などの激しい症状を呈するもの
- ⑦ 化学療法を6カ月間行っても排菌停止が得られず, 病態が安定しない
- ⑧ MAC (*Mycobacterium avium* complex) のうち臨床的に有効薬剤のない症例とするのが適当ではないかと考えられる。

MACについてはCAMを含む化学療法を行うと, 3カ月後には92%の排菌停止が得られるが, 他の8%は臨床的には有効でなくなったこと<sup>5)</sup>を参考にすると, ⑦のように化学療法の期間を臨床的に見極める必要があ

ると考えられる。

上記の再検討した手術適応を, われわれの非定型抗酸菌症3例について検討してみると, ①大量排菌は3例全例に認め, ②CT所見では全例に空洞を認め, ③術前の胸部CTでは3例とも限局性病変と診断した。④平均37.3歳と若年で, 肺機能上手術に耐えられ, ⑤全例空洞を有し, 空洞への感染が疑われた。⑥血痰を1例に認め, ⑦化学療法の期間は12~36カ月ですべて6カ月以上で延長しており, ⑧3例のうち, MACが2例を占め, 2例とも多剤耐性菌であった。*M. kansasii* に対してはRFPを含む化学療法が有効で, 3カ月で45例全例が菌陰性化したとの報告があるが<sup>6)</sup>, 症例1では術前に16カ月間排菌が持続したため手術適応とした。われわれの症例は概ね⑦以外は上記の手術適応と一致していた。

小山<sup>2)</sup>は無効な化学療法を長期間継続することは無意味であり, 適応を選んで早期に手術すべきと述べており, われわれの症例も早期に手術を決定すべきであった。

肺結核に対するわれわれの手術適応について考察してみると, 小松<sup>7)</sup>は絶対適応として下記のようにまとめている。

- ①化学療法で菌陰性化の得られない者
- ②病巣が限局している
- ③手術に耐えられる肺機能がある

肺結核の手術時期について, 非定型抗酸菌症と同様に化学療法の期間を見極める必要があると考える。Pomerantz<sup>9)</sup>らは多剤耐性結核136例に平均2.5カ月で65%の菌陰性化に成功したことから, 多剤耐性肺結核と診断した後, 残った感受性薬剤を約3カ月間使用し, 菌量が減った時期に手術に踏み切るべきと報告している。同様に感受性薬剤を3カ月間使用後に手術すべきとの報告<sup>3) 8) 10) 11)</sup>を認め, 肺結核の手術適応も上記に付け加えて,

- ④多剤耐性肺結核と診断した後, 残った感受性薬剤を約3カ月間使用し, 菌量が減った時期に手術に踏み切るべきである
- ⑤SM, KM, INH, RFP, EBのうち, 少なくとも2剤の感受性薬剤が残っている状態で手術を考慮すべきである<sup>12)</sup>
- ⑥肺機能的な切除限界を超える範囲まで空洞性病変が多発的に広がる前に, 空洞性病変の切除を行う<sup>13)</sup>とするのが適当ではないかと考えられる。

上記の再検討した手術適応を, われわれの肺結核肺切除14例について検討してみた。多剤耐性群2例は, ①化学療法で菌陰性化の得られない者で, ②病巣が限局しており, ③手術に耐えられる肺機能があり, 上記の手術適応と一致していた。これら2例では, ④術前化学療法の期間は6カ月間と32カ月間で, 2例とも手術適応より

延長していた。⑤2例とも2剤の感受性薬剤が残っていた。⑥1例には空洞を認めたが、肺機能的には手術に耐えられた。われわれの症例は概ね④以外は上記の手術適応と一致していた。

多剤耐性群2例は、井内ら<sup>8)</sup>が述べているように、月日が経過すれば新たな耐性の出現、病巣の拡大によって手術適応外になり得るところであり、より早期に手術すべきであったと反省している。

肺結核肺切除14例中、12例は肺癌疑いのため速やかに手術を行った。小型肺結節影ではCT等の画像診断から確定診断をくだすのは容易でなく、肺結節影に対する気管支鏡の結核腫の確定診断は45.9%と低率であるため、積極的な胸腔鏡による診断が勧められている<sup>14)</sup>。われわれも肺癌を疑われた12例の胸部CT所見を再検討したが、結核を疑わせる所見は4例(33.3%)にしか認めず肺結核との術前診断は多くの症例で困難であった。12例のうち最近の4例には胸腔鏡による診断を行い、術中の迅速病理診断などにて肺結核と診断し不要な開胸を避けるようにしている。

肺結核とくに難治性症例の手術のポイントは桑原ら<sup>15)</sup>が述べているように、

術前：十分な化学療法、併発症のコントロール、術後に使用する有効な化学療法の確保

術中：気道分泌物の対側肺への流入防止(左右分離換気)、気道分泌物の十分な吸引(必要ならば気管支鏡)

術後：呼吸管理、喀痰・胸腔排液の結核菌検査、同側残存肺・対側肺の新陰影に注意、化学療法の終了時期は慎重にする

とすべきであり、われわれもこのように注意して手術を施行している。術後化学療法は、感受性薬剤を定期的な菌検査で結核菌を検出なくなるまで少なくとも6カ月間投与する方針としている。

われわれの非定型抗酸菌症例と肺結核例のうち、術前期間が延長していた非定型抗酸菌症例1と肺結核症例8の各1例に術後の再排菌を認めた。再排菌の理由は、前者では遠隔地に転動後に十分な治療を受けなかったのではないかと推定され、後者では両上葉の肺結核巣からの排菌からではないかと推定している。Van Leuvenら<sup>16)</sup>は肺の結節、プラ、微小空洞、線維化巣にも結核菌の存在があり得るので、術前のCT所見から術後の排菌を予測するのは困難と報告しており、上記の症例8も排菌の予測は困難であった。

文献的には<sup>9) 17)~19)</sup>非定型抗酸菌症例の手術合併症は17~50%、手術死亡は4~7%、術後再排菌は7~14%であった。非定型抗酸菌症例の手術合併症は、多剤耐性肺結核例の手術より頻度が高く、最も多い合併症は気管支瘻であった<sup>17)</sup>。

肺結核例の手術成績は、文献的には<sup>9) 16) 20) 21)</sup>手術合併症は7~46%、手術死亡0~2%、術後再排菌は7~11%であった。

一方、内科的治療による非定型抗酸菌症例の死亡率は約5年間で10~20%と報告され<sup>6)</sup>、活動性肺結核の死亡率は3年間で12%<sup>22)</sup>、特に難治性肺結核では3年間で39%<sup>23)</sup>に及ぶと報告されている。内科的治療と外科治療でその効果を比較することは難しいが<sup>12)</sup>、非定型抗酸菌症と肺結核のうち、上記のわれわれの手術適応に一致した症例には今後、積極的に早期に肺切除を行うべきと考えている。

## 文 献

- 1) 非定型抗酸菌症対策委員会報告：非定型抗酸菌症の治療に関する見解—1998年。結核。1998; 73: 599-605.
- 2) 小山 明：非結核性抗酸菌症の外科療法。「非結核性抗酸菌症(非定型抗酸菌症)」, 小山 明編, 財団法人結核予防会, 東京, 1998, 33-40.
- 3) 中島由槻：肺結核の外科治療, *Current Therapy*, 2000; 18: 89-94.
- 4) Runyon EH: Anonymous mycobacteria in pulmonary disease. *Med Clin North Am*. 1959; 43: 273-290.
- 5) Wallace RJ, Brown BA, Griffith DE, et al.: Clarithromycin regimens for pulmonary *Mycobacterium avium* complex. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996; 153: 1766-1772.
- 6) 和田雅子：非結核性抗酸菌症各論 (I)。「非結核性抗酸菌症(非定型抗酸菌症)」, 小山 明編, 財団法人結核予防会, 東京, 1998, 41-69.
- 7) 小松彦太郎：結核症外科治療の適応とその有効性。「結核 Up to Date, 結核症+非定型抗酸菌症+肺アスペルギルス症」, 毛利昌史, 四元秀毅, 倉島篤行編, 南江堂, 東京, 2000, 101-104.
- 8) 井内敬二, 前田 元, 中川勝裕, 他：多剤耐性肺結核の外科療法適応。The Lung perspectives. 1999; 7: 402-405.
- 9) Pomerantz M, Madsen L, Goble M, et al.: Surgical management of resistant mycobacterial tuberculosis and other mycobacterial pulmonary infections. *Ann Thorac Surg*. 1991; 52: 1108-1112.
- 10) 岸不盡彌：結核の再発と多剤耐性結核への対応。日医雑誌。1999; 121: 355-358.
- 11) Pomerantz M, Brown JM: Surgery in the treatment of multidrug-resistant tuberculo-

- sis. *Clinics in Chest Medicine*. 1997; 18: 123-130.
- 12) 矢野 真, 稲垣敬三, 荒井他嘉司: 多剤耐性肺結核の外科治療. *結核*. 1991; 66: 60-63.
  - 13) 中島由槻: 多剤耐性肺結核患者への外科治療. *保健婦の結核展望*. 1997; 69: 50-56.
  - 14) 堀尾裕俊, 野守裕明, 冬野玄太郎, 他: 胸腔鏡生検で診断された結節影を呈する結核性病変の検討. *日呼吸会誌*. 1999; 37: 958-963.
  - 15) 桑原 修, 谷 靖彦, 橋本純平, 他: 難治性活動性肺結核と結核性膿胸の外科治療. *結核*. 1991; 66: 49-51.
  - 16) Van Leuven M, De Groot M, Shean KP, et al.: Pulmonary resection as an adjunct in the treatment of multiple drug-resistant tuberculosis. *Ann Thorac Surg*. 1997; 63: 1368-1373.
  - 17) 宮澤秀樹, 荒井他嘉司, 稲垣敬三, 他: 非定型抗酸菌症に対する外科療法の検討. *日呼外会誌*. 1993; 7: 436-441.
  - 18) 小松彦太郎, 片山 透, 福島 鼎, 他: 非定型抗酸菌症の外科療法. *結核*. 1997; 72: 49-52.
  - 19) Nelson KG, Griffith DE, Brown BA, et al.: Results of operation in *Mycobacterium avium-intracellulare* lung disease. *Ann Thorac Surg*. 1998; 66: 325-330.
  - 20) Iseman MD, Madsen L, Goble M, et al.: Surgical intervention in the treatment of pulmonary disease caused by drug-resistant *Mycobacterium tuberculosis*. *Am Rev Respir Dis*. 1990; 141: 623-625.
  - 21) 中島由槻: 耐性肺結核の外科治療. *結核*. 1997; 72: 25-34.
  - 22) 佐藤敦夫, 井上哲朗, 倉澤卓也, 他: 活動性結核患者治療中の死亡例の臨床的検討. *結核*. 1998; 73: 733-738.
  - 23) 佐藤紘二: 難治性肺結核の特徴. *The Lung perspectives*. 1999; 7: 377-381.