

原 著

非定型抗酸菌症の疫学的研究

— 東京地方における *M. kansasii* および *M. avium* Complex
による肺感染症の発生率の地域差について —

下 出 久 雄 ・ 福 井 徹 ・ 安 斉 栄 子

病体生理研究所, 財団法人東京保健会

水 谷 清 二

結核予防会複十字病院

受付 平成3年5月16日

STUDIES ON EPIDEMIOLOGY OF NONTUBERCULOUS MYCOBACTERIOSIS

— On the Regional Difference of the Incidence of Pulmonary Diseases
Due to *M. kansasii* and *M. avium* Complex in Tokyo Area —

Hisao SHIMOIDE*, Toru FUKUI, Eiko ANZAI
and Seiji MIZUTANI

(Received for publication May 16, 1991)

On 397 patients with pulmonary disease due to nontuberculous mycobacteria (NTM) [102 due to *M. kansasii* (MK) and 295 due to *M. avium* complex (MAC)] observed at National Tokyo Chest Hospital, 191 patients with pulmonary disease (59 due to MK and 132 due to MAC) observed at Fukujūji Hospital of Antituberculosis Association and 257 patients from whose sputum MK (36) or MAC (221) were isolated in Byotai-Seiri Clinical Laboratory, the distribution of these patients by domicile in Tokyo area was analysed. The percentage of patients with MK disease among the whole patients with MK disease and MAC disease (MK ratio) in each community area was investigated.

MK ratio was 30.9% in the 23 wards and 16.4% in Tama section of Tokyo in the patients observed at National Tokyo Chest Hospital. It was 37.0% in the 23 wards and 32.1% in Tama section in the patients observed at Fukujūji Hospital and was 17.7% in the 23 wards and 8.1% in Tama section in the patients observed at Byotai-Seiri Clinical Laboratory.

MK ratio in Tokyo was considerably higher in the 23 wards that were densely populated industrial and commercial areas than in Tama section, a comparatively sparsely populated suburb. MK ratio in patients of Ōta Hospital located in the 23 wards was higher (36.4%) than that of Tachikawa-Sōgo Hospital located in Tama area (10.0%).

Regional differences in MK ratio were remarkable in Tokyo area. A high MK ratio

* From the Byotai-Seiri Clinical Laboratory, 47-11 Kumanochō Itabashi-ku, Tokyo 173 Japan.

appeared to correlate with a high incidence rate of tuberculosis.

From the results mentioned above, it was suggested that M.K. disease may be transmitted from person to person.

Key words : Nontuberculous mycobacteriosis, Regional difference, *M. kansasii*, *M. avium* complex, Incidence

キーワーズ : 非定型抗酸菌症, 地域差, *M. kansasii*, *M. avium* complex, 発生率

はじめに

非定型抗酸菌 (non-tuberculous mycobacteria, 以下 NTM と略す) 症の中で *M. kansasii* (MK) 症は都市に多く農村部で少なく, *M. avium* complex (MAC) 症は農村部に多いことは古くから指摘されている^{1)~5)}。わが国でも MK 症は当初東京, 神奈川, 神戸などの都市部に集中して発見され⁶⁾⁷⁾, のちに大阪で多数発見されるようになったが⁸⁾, MAC 症も東京, 名古屋, 大阪など大都市で高率に発見されており, MK 症と MAC 症の発生率の地域的特徴については必ずしも明らかにされていない。とくに従来の地域差の研究は県単位の比較が主であり, 一県内の都市部 (人口密集地域) と郊外 (人口低密度地域) とを比較した研究はみられない。菌種別に NTM 症の発生率の地域的特徴や経時的变化を知ることは, いまだ明らかにされていない NTM 症の感染源や感染経路の解明の一助となると思われる。

研究方法と対象

広域の診療圏をもつ専門病院や検査センターでは, 受診患者数は地域によって差があるので, 患者の絶対数を比較することは発生率を比較することにならない。したがって MK (または症) と MAC (症) 中の MK (症) の比率 (以下 MK (症) 率と略す) によって MK 症の相対的発生率の地域的特徴を検討した。

1) 国立療養所東京病院を受診した MK 症 102 例, MAC 症 295 例について症例の居住地別に MK 症率を比較し, また結核予防会複十字病院を受診した MK 症 59 例, MAC 症 132 例についての同様な比較を行った。

2) 病体生理研究所 (臨床検査センター) で 1986 年 6 月から 89 年 12 月までに MK, MAC と同定された菌の排菌者 (MK 36 例, MAC 221 例) について患者が受診した地域病院の所在地別に MK, MAC 排菌者中の MK 排菌者の比率 (MK 排菌率と略す) を比較した。

3) 東京 23 区内にある大田病院と多摩地区にある立川相互病院を受診した患者について MK 症率を比率した。

4) 病体生理研究所で 1985 年 10 月から 90 年 3 月ま

で委託検査 (抗酸菌の分離培養, または耐性, 同定検査) が行われた 1570 株の抗酸菌について MK, MAC と同定された菌株の頻度および MK 率を検体提出病院の所在地別に比較した。

成 績

1) *M. kansasii* 症の占める比率 (MK 症率) の地域差

a) 国療東京病院受診患者についての成績 (表 1 ~ 3)

地域区分は東京 23 区を東部, 中部, 西部に分け, その各区分をさらに北部と南部に細分した。また多摩地区は北部, 中部, 南部, 西部に細分した。さらに埼玉県を東部, 西部に二分し, 各々を南北に細分した。各区分に含まれる区市町村は表 1 ~ 3 に示すごとくである。

23 区の区別の MK 症, MAC 症の症例数は表 1 のごとくで, 数区をまとめた区分別に MK 症率をみると, 東部では 29/61 (47.5%), 中部 24/89 (27.0%), 西部 9/51 (17.6%), 23 区平均は 62/201 (30.8%) であり, 東部が高率で, 西部が低率であった。

多摩地区では北部 12/66 (18.2%), 中部 2/18 (11.1%), 南部 2/10 (20.0%), 西部 2/16 (12.5%), 多摩地区平均は 18/110 (16.4%) であり, 23 区平均に比し明らかに低率 (約 1/2) であった (表 2)。

埼玉県では表 3 のごとく, 東部が 12/28 (42.9%), 西部 10/58 (17.2%) で, 東京同様東部が西部より高率であった。ただし, 西部でも東京に隣接する南部では 8/33 (24.2%) で, 比較的高率であった。

以上のような MK 症率の地域差が MK 症を発症させやすい粉塵吸入職歴のあるものの数に影響されていないかを検討するために粉塵吸入職歴のある MK 症を除外して MK 症率を比較すると, 東部 42.9%, 中部 24.4%, 西部 17.6%, 多摩地区 16.4% で, 全例の場合と差は認められなかった。

また, MK 症は比較的若年に多くみられるので, 50 歳未満の MK 症を除外してみると, MK 症率は東部 25.6%, 中部 19.0%, 西部 14.3%, 多摩地区 10.0% であり, やや地域差が少なくなったが, 同様な傾向はみられた。

表 1 東京都23区内の *M. Kansasii* 症
M. avium complex 症の区別患者数
(国療東京病院受診患者)

		区	MAC	MK	計	MK		
						MK+MAC(%)		
東	北部	足立	5	4	9	20	29 61	
		葛飾	3	3	6	43		
		北	12	8	20			
		荒川	3	5	8	(46.5)		
部	南部	江戸川	3	1	4	9	(47.5)	
		墨田	2	3	5	18		
		江東	1	2	3			
		台東	3	3	6	(50.0)		
中	北部	豊島	3	3	6		24 89	
		文京	12	7	19	16		
		中央	5	0	5	47		
		千代田	0	0	0			
		新宿	7	6	13			
	部	南部	中野	4	0	4	(34.0)	
			渋谷	5	0	5	8	(27.0)
			目黒	8	1	9	42	
			港	6	3	9		
			品川	5	1	6		
西	北部	板橋	10	2	12	6／35	9 51	
		練馬	19	4	23	(17.1)		
	南部	杉並	6	3	9	3／16	(17.6)	
		世田谷	7	0	7	(18.8)		
	計		139	62	201	62／201 (30.8)		

b) 複十字病院受診患者についての成績
複十字病院受診患者の MK 症率は 23 区 27/73 (37.0 %), 多摩地区 17/53 (32.1%) であり, 東京病院例ほど著差はないが, 多摩地区が 23 区より低率であった。

埼玉県各地区の MK 症率は表 4 のごとく東京とは逆に西部 (31.6%, 14.3%) が東部 (18.8%, 0 %) より高率で, 北部 (31.6%, 18.8%) が南部 (14.3%, 0 %) より高率であった。例数は少ないが川崎市は高率 (3/6) であった。

c) 病体生理研究所で MK, MAC と同定された菌の排菌例の成績 (表 5, 6)

排菌例は 1 回のみの排菌のものも含まれているから必ずしも感染例とはいえないが, 東京病院の症例と同様に MK 排菌率をみると, 表 5 のごとく 23 区では東部 6/48 (12.5%), 中部 17/72 (23.6%), 西部 2/21 (9.5%), 23 区平均 25/141 (17.7%) であった。東部が中部より低率なことや平均値が低率なことが東京病院例の成績と異なっているが, これは感染症例でない排菌例を含んでおり, かつ非感染排菌例は MK にはほとんどないことから当然の結果と思われる。

多摩地区の MK 排菌率は表 6 のごとく平均 5/62 (8.1 %) であり, 23 区の約 1/2 弱で, この点は東京病院例とほとんど一致した成績であった。

埼玉県の症例は少ないので検討しえないが, 川崎市の MK 排菌率は高率 (5/21, 23.8%) であった (表 4)。

d) 2 地域病院の症例比較
大田区の O 病院の MK 症率は 8/22 (36.4%) であり, 多摩地区の T 病院の MK 症率 2/20 (10.0%) に比しかなり高率であった。

2) 病体生理研究所の検査菌株についての成績 (表

表 2 東京都多摩地区の *M. Kansasii* 症,
M. avium complex 症の地域別患者数
(国療東京病院)

地区	市, 町, 村	MAC	MK	計
北 部	保谷, 田無, 東久留米, 清瀬, 東村山	54	12	66
	小平, 東大和, 武蔵村山		(18.2)	(100)
中 部	武蔵野, 三鷹, 小金井	16	2	18
			(11.1)	(100)
南 部	狛江, 調布, 府中, 稲城, 多摩, 町田	8	2	10
			(20.0)	(100)
西 部	国分寺, 国立, 立川, 昭島, 日野, 八王子, 秋川, 青梅, 五日市	14	2	16
			(12.5)	(100)
計		92	18	110
			(16.4)	(100)

表 3 埼玉県の *M. Kansaii* 症,
M. avium complex 症の地域
別患者数 (国療東京病院)

地区		市, 町, 村	MAC	MK	計	MK MK+MAC (%)
東部	南	蕨, 川口, 鳩ヶ谷, 草加, 〔松戸〕*	7	9 (56.3)	16 (100)	<u>12</u> 28
	北	浦和, 大宮, 越谷, 春日部	9	3 (25.0)	12 (100)	(42.9)
西部	南	戸田, 和光, 朝霞, 新座, 所沢	25	8 (24.2)	33 (100)	<u>10</u> 58
	北	志木, 富士見, 上福岡, 川越, 入間, 狭山, 坂戸, 東松山	23	2 (8.0)	25 (100)	(17.2)
計			64	22 (25.6)	86 (100)	

*一部 千葉県を含む

表 4 MK 症の占める比率の患者居住地別比較
(埼玉 千葉 川崎) (受診病院, 検査施設別)

病 院 居住地区			国療東京病院	病体生理(研)	複十字病院
埼	東 部	南	9 / 16 (56.3)	0	0 / 6
		北	3 / 12 (25.0)	0	3 / 16 (18.8)
玉	西 部	南	8 / 33 (24.2)	0 / 4	2 / 14 (14.3)
		北	2 / 25 (8.0)	0 / 8	6 / 19 (31.6)
	計		22 / 86 (25.6)	0 / 12 (0)	11 / 55 (20.0)
千葉県			0 / 2	1 / 21 (4.8)	1 / 4 (25.0)
川崎市			0	5 / 21 (23.8)	3 / 6 (50.0)

7)

病体生理研に検査(分離培養, 薬剤耐性, 同定)を委託された 1570 株の抗酸菌について委託病院の所在地(地

域ブロック)別に MK, MAC と同定された菌株の比率をみると表 7 のごとく MK は東部 3.1%, 西部 3.1%, 南部 3.2%, 北部 2.1%, 中央 1.6%, 23 区平均 2.7% で, 多摩地区の 1.0% よりかなり高率であった。未同定株が 23 区 (46.5%) の方が多摩地区 (35.2%) より高率であるから, 実際の MK の検出率の差はやや異なるかもしれない。MAC の比率は東部 16.7%, 西部 16.2%, 南部 22.0%, 北部 18.8%, 中央 8.4%, 23 区平均 17.1% であり, 23 区の MK より高率であるが, 多摩地区の MAC の比率 (34.8%) に比較すれば約 1/2 にすぎず, MK とは逆の地域差を示した。

MK と MAC の中の MK の占める比率を表 7 からみると東部 15.7%, 西部 16.0%, 南部 12.7%, 北部 10.0%, 中央 15.8%, 23 区平均 13.6% であるのに対し, 多摩地区はわずか 2.9% にすぎなかった。川崎市は前述の MK 症率の成績と同様に高率 (13.1%) で 23 区とほぼ一致していた。

考 案

1) 研究方法について

人口対比の発生率による比較がもっとも客観的に菌種別の地域特性を表すのであろうが, 調査に対する病院や検査室からの報告は必ずしも同一精度が期待しうるとは限らず, Ahn の報告⁴⁾と O'brien の報告⁵⁾では発生率(人口 10 万対)には著しい差がみられる。また, 対象にした検体のうちの同定された菌株の比率によっても各菌

表5 東京都23区内の *M. Kansasii*
M. avium complex の区別検出患者数
(病体生理研究所同定症例)

		区	MAC	MK	計	$\frac{MK}{MK+MAC}(\%)$		
東部	北部	足立	21	4	25	$\frac{6}{45}$	$\frac{6}{48}$	
		葛飾	0	0	0			
		北	15	2	17			
		荒川	3	0	3	(13.3)		
	南部	江戸川	0	0	0	$\frac{0}{3}$	(12.5)	
		墨田	0	0	0			
		江東	0	0	0			
		台東	3	0	3			
	中部	北部	豊島	5	2	7	$\frac{6}{30}$	$\frac{17}{72}$
			文京	14	0	14		
中央			2	2	4			
千代田			0	0	0			
新宿			3	2	5			
中野			0	0	0	(20.0)		
南部		渋谷	5	4	9	$\frac{11}{42}$	(23.6)	
		目黒	0	0	0			
		港	7	3	10			
		品川	4	1	5			
西部	北部	板橋	10	1	11	$\frac{1}{13}$	$\frac{2}{21}$	
		練馬	2	0	2	(7.7)		
		杉並	7	0	7	$\frac{1}{8}$		(9.5)
		世田谷	0	1	1	(12.5)		
	南部							
	計		116	25	141	$\frac{25}{141}$ (17.7)		

種の菌株数は増減する(表7で中央ブロックは未同定が77.9%を占め、他ブロックの約2倍のためMK, MACともに検出率は他ブロックの約1/2となっている)。さらに、広域診療圏をもつ専門病院の患者の居住地分布は広域内で必ずしも均等でなく、種々の理由によって特定地域からの患者が多くなることがあるので、MKやMK症の患者数もそれによって人為的な影響をうける。以上の諸点を考慮して本研究ではMK症とMAC症の地域特性を検討する方法としてMK症とMAC症中のMK症の占める率(MK症率)を地域別に比較することとしたが、この方法ではMKの分離率が他地域より高率でもMACの分離率も同様に高率な地域(たとえば米国のフロリダ州など⁹⁾)では、MK症発生率がより低い他地域に比しMK症率が低くなることがありうる点に留意しなければならない。

2) MK症発生率の地域差

表6 MK症の占める比率の患者居住地別比較
(多摩地区) (受診病院 検査施設別)

病院 居住 地区	病体生理(研)	複十字病院	国療東京病院
北部	2/20 (10.0)	13/37 (35.1)	12/66 (18.2)
中部	0/1	1/8 (12.5)	2/18 (11.1)
南部	0/2	1/1 (100.0)	2/10 (20.0)
西部	3/39 (7.7)	2/7 (28.6)	2/16 (12.5)
計	5/62 (8.1)	17/53 (32.1)	18/110 (16.4)

表7 地域ブロック別抗酸菌検出菌種の比率
(病体生理研究所 1985.10～90.3)

菌種 地域 ブロック	MK	MAC	TB	その他	未同定	計
東 部	8 (3.1)	43 16.7	96 37.2	4	107 41.5	258 (100)
西 部	4 (3.1)	21 16.2	51 39.2	4	50 38.5	130 (100)
南 部	10 (3.2)	69 22.0	99 31.6	7	128 40.9	313 (100)
北 部	4 (2.1)	36 18.8	81 42.4	0	70 36.6	191 (100)
中 央	3 (1.6)	16 8.4	20 10.5	3	148 77.9	190 (100)
23区計	29 (2.7)	185 17.1	347 32.1	18 1.7	503 46.5	1082 (100)
多 摩	5 (1.0)	170 34.8	132 27.0	9 1.8	172 35.2	488 (100)
計	34 (2.2)	355 22.6	479 30.5	27 1.7	675 43.0	1570 (100)

未同定の多い中央ブロックを除いた23区では

MK 2.9%, MAC 18.9%, TB 36.7%

※ MK: *M. Kansasii*, MAC: *M. avium* complex

TB: *M. tuberculosis*

① 国による差については山本¹⁰⁾やChapman¹¹⁾がその著書の中で多数の研究者の成績を紹介しているが、MK症が米国ではMAC症よりはるかに多く、逆にわが国ではMK症がMAC症よりはるかに少ないとされてきた。しかし、その後MK症がわが国でも決して稀ではなく、かつ急速に増加し、発地域が拡大し^{6)~8)}、一方、米国では全国的な調査によってMK症の発生率はわが国同様、MAC症より低いことが明らかにされ⁵⁾、日米間の差はほとんどなくなっている(人口10万対発生率は米国⁵⁾ MK症0.3, MAC症1.3, 日本⁸⁾ MK症0.76, MAC症1.89)。

② 地方による差は米国内でMK, MACの分離率にかなりの差がみられており、MACはメキシコ湾岸、東南部大西洋岸、中部大西洋岸と太平洋岸に多く、MKは南部大西洋岸と西南部中央(テキサスなど)、東北部中央(イリノイなど)に多い特徴が一貫してみられている⁹⁾¹²⁾。東南部大西洋岸河口域にMAC症が多い地域の特徴を説明するため、この地域の海水から人のMAC症の起炎菌と類似した血清型のMACが多く分離されたことから、海水のエロゾル化による人への感染説が提起されている¹³⁾。国土が狭いわが国でも、MK症、MAC症ともに発生率にかなり地域差があり、MAC症は東海道ベルト地帯に多く、MK症は東京、大阪など大都市に多いことが明らかにされている⁸⁾。

以上のように国別や一国の地方別のMK症、MAC症の発生率の差異はほぼ明らかにされてきたが、一都市、一県など比較的狭い地域内での地域差については極めて報告が少ない。

③ 一定の地域内での地域差については古くからMK症は都市部に多く、MAC症は農村部に多いことが知られている。Ahnのテキサスでの調査⁴⁾では人口10万対の発生率は都市部でMK症が14.1, MAC症が5.65であるの対し、都市部以外ではMK症4.7, MAC症9.67であった。O'Brienの全米国での調査⁵⁾によると、絶対数ではMAC症例数は都市部でも838例でMK症(388例)より多い。しかし、MK症率を計算すると都市部では、31.6%で、農村部の17.7%よりかなり高率である。

Lichtenstein¹⁴⁾は1953~62年の10年間にシカゴ市立結核療養所入院した230例のMK症患者の居住地について検討し、MK症は市の北部シガン湖畔に多く、結核の発生と地域的に異なり、富裕階層に多く、接触者の発病はなく、人から人への感染や水道水による伝播も否定的であったと報告している。この種の調査はその後ほとんどみられない。

今回のわれわれの成績の中でMK症率が東京都の都心部23区で高率で、郊外の多摩地区で低率であったことは人口密度が高く、人の交流の激しいほどMK症が

多くなることを示唆しており、過去のMK症が都市に多いとする成績と一致している。しかし、今回の成績ではMK症率が結核の罹患率の地域差と一致しており、他の報告¹²⁾¹⁴⁾と異なっている。米国の成績¹⁴⁾ではスペイン系の住民にMK症が少なく、結核感染率が高いが、もし結核感染によってMKに対する免疫が生ずるのであれば、われわれの成績は矛盾しており説明ができない。米国の成績は人種差の影響もあるのかもしれない。

3) MK症率に影響を与える諸因子

本報告の中で東京病院と病体生理研、大田、立川相互の両病院のMK症率の地域差に関する成績は一致しているが、複十字病院の成績はMK症率の23区と多摩地区の差が極めて少ない点で他施設と異なっている。その差異は主として多摩地区のMK症率が複十字病院で高く、東京病院の約2倍であることによるもので、複十字病院では埼玉県MK症率も東京病院と異なり西部が東部より高いが、両病院の差異の原因は明らかでない。

粉塵吸入職歴がMK症発症率を高めMK症率を高くすると思われるが、東京東部と西部、多摩地区のMK症率の差は粉塵吸入職歴のあるMK症を除外してもほとんど変化せず、地域差が粉塵吸入の影響によるものではなさそうである。京浜工業地帯の中心である川崎市のMK症率が高いのも、大気汚染や粉塵吸入職場が多いためだけではないと思われる。

新しいベッドタウンの多い多摩地区と23区、とくに東部のいわゆる下町とでは、住民の年齢分布に差があると思われるが、50歳未満のMK症を除いた場合、23区と多摩地区のMK症率の比は2.9:1から2.6:1へとわずかに低下した。しかし年齢分布も地域差を基本的に変える影響を与える因子ではないようである。

米国では結核の発地域とMK症の発地域とは異なっていると報告され⁴⁾¹¹⁾、結核感染のMKに対する免疫形成がその原因として考えられ、わが国でも同様な考えがあったが¹⁵⁾¹⁶⁾、必ずしも肯定的な成績は得られていない。

青木¹⁷⁾は、わが国での初期のMK症の発生地が外国人居留者が多い地域であったことからMK症の輸入伝染病説を提起し、また、人口の密集する商業地区でMKのツベルクリン反応陽性率が高いことなどから、人から人への感染の可能性もあるとしている。愛知や岡山で最初に発見された患者が京浜工業地区に居住していたことがある人であったことや、岡山での第2例は第1例と同一職場で密接な接触があった人であったこと¹⁸⁾なども、人による伝播、人から人への感染を疑わせる。

このような仮説は一般的にMK症患者の接触者からのMK症の発症がないことと矛盾するが、一定の環境条件(大気汚染や粉塵)や個体の条件(全身的、とくに局所的抵抗性の低下)の下でのみ感染が成立するとすれ

ば相容れないことではない。欧米では自然界、とくに水道水からのMKの分離が多く、人からの偶発排菌（感染と関係のない汚染による）が多いので自然界からの感染も多いと考えられるが、MK症患者以外からのMKの検出がほとんどないわが国の場合は、人から人への感染の可能性をより強く考えてもよいのではないか。

今回のわれわれの成績、即ち大気汚染や粉塵環境が多く、人口密度が高く、人の交流も激しく、結核発生率も高い東京23区の方がこれらの条件の少ない多摩地区に比較してMK症の発生率が高いことは、人によるMKの伝播を示唆していると思われる。

本論文の要旨は第66回日本結核病学会総会で報告した。

文 献

- 1) Corpe, R. F. : Clinical aspects, medical and surgical, in the management of Battey-type pulmonary disease, Dis Chest, 45 : 380 - 382, 1964.
- 2) Brown, M., Buechuer, H.A., Baily, W.C. et al. : Atypical mycobacterial pulmonary disease at the New Orleans Veterans Hospital and metropolitan New Orleans (abstract), Am Rev Respir Dis, 103 : 885-886, 1971.
- 3) Marks, K. : 'Opportunist' mycobacteria in England and Wales, Tubercle, 50 (suppl.) : 78-80, 1969.
- 4) Ahn, C.H., Lowell, J.R., Onslad, G.D. et al. : A demographic study of disease due to *Mycobacterium kansasii* or *Mycobacterium intracellulare-avium* in Texas, Chest, 75 : 120-125, 1979.
- 5) O'Brien, R.J., Geiter, L.J., Snider, D.E. : The epidemiology of non-tuberculous mycobacterial diseases in the United States, Am Rev Respir Dis, 135 : 1007-1014, 1987.
- 6) 下出久雄 : 非定型抗酸菌症の臨床的研究 (第5報) 日本における *M. kansasii* 症, 日胸, 31 : 924-936, 1972.
- 7) 下出久雄 : 日本における *M. kansasii* 症, 結核, 52 : 577-585, 1977.
- 8) 国立療養所非定型抗酸菌症共同研究班 : 日本における非定型抗酸菌感染症の研究 (1986年度報告), 結核, 63 : 493-499, 1988.
- 9) Good, R.C. : Isolation of nontuberculous mycobacteria in the United States, 1979, J infect Dis, 142 : 779-783, 1980.
- 10) 山本正彦 : 非定型抗酸菌症 p.58-62, 金原出版, 東京, 1970.
- 11) Chapman, J.S. : The atypical mycobacteria and human mycobacteriosis, p. 57, Plenum Medical Book Co. New York, 1977.
- 12) Good, R.C., Snider, D.E. : Isolation of nontuberculous mycobacteria in the United States, 1980, J infect Dis, 146 : 829-833, 1982.
- 13) Gruft, H., Loder, A., Osterhout, M. : Postulated sources of *Mycobacterium intracellulare* and *Mycobacterium scrofulaceum* infection ; Isolation of mycobacteria from estuaries and ocean waters, Am Rev Respir Dis, 120 : 1385-1388, 1979.
- 14) Lichtenstein, M.R., Kitamura, Y., Tompson, J.R. : Photochromogenic mycobacterial pulmonary infection in a group of hospitalized patients in Chicago, Am Rev Respir, 91 : 592-595, 1965.
- 15) Tsukamura, M., Kita, N., Shimoide, H. et al. : Studies on the epidemiology of nontuberculous mycobacteriosis in Japan. Am Rev Respir Dis, 137 : 1280-1284, 1988.
- 16) 国立療養所非定型抗酸菌症共同研究班 : 肺非定型抗酸菌症発生率と活動性肺結核発生率との関係—肺非定型抗酸菌症発生率の地域差について—, 結核, 59 : 105-113, 1984.
- 17) 青木国雄 : 非定型抗酸菌症の諸問題, 2. 非定型抗酸菌症の疫学的考察, 結核, 54 : 538-539, 1979.
- 18) 松島敏春, 原 宏紀, 副島林造他 : 岡山県における *M. kansasii* 肺感染症 : 4症例発症の相互関係の推察, 結核, 58 : 299-305, 1983.