

総 説

非定型抗酸菌症の地理的分布

東 村 道 雄

国立療養所非定型抗酸菌症共同研究班

受付 昭和 52 年 1 月 6 日

GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF LUNG DISEASE DUE TO
MYCOBACTERIA OTHER THAN TUBERCLE BACILLI

Michio TSUKAMURA*

(Received for publication January 6, 1977)

The distribution of species of mycobacteria other than tubercle bacilli which cause lung disease and those isolated from sputum specimens, including the strains that cause disease and casual isolates, are different in various countries and in different area in the same countries. In Japan, the disease occur more frequently in the Pacific ocean coast (South coast) of the Honshu island and relatively rare in North Japan. Disease due to *M. kansasii* occurs frequently in the Tokyo area. Geographic difference in the occurrence of the disease is reported also in the United States of America, Australia and West Germany.

The difference in the species of the mycobacteria that cause the disease and those isolated from sputa is considered to be related to the geographical difference of the ecology of mycobacteria.

Generally speaking, disease due to *M. kansasii* occupies more than one half of the disease due to all mycobacteria other than tubercle bacilli in the United States of America and in Europe. In contrast to the above, disease due to *M. intracellulare* occupies 75 to 90% of the disease, and the disease due to *M. kansasii* remains at the level of a few per cent in Japan and Australia.

Moreover, disease due to *M. xenopi* occurs in the former areas, whereas the disease has not been seen up to now in the latter areas.

In the United States, the proportion of the strains that show Avium serotype is 25% among the *M. avium-intracellulare* strains that caused lung disease, whereas the rate remains only a few per cent in Japan.

Difference in some biological characteristics are also observed between the strains isolated in Japan and the strains isolated in Rhodesia. The majority of the Japan isolates grow at 45°C, whereas the majority of the Rhodesian isolates do not grow at this temperature.

前報 (東村 (1977)⁴⁶⁾ で、非定型抗酸菌の感染源は環境であり、非定型抗酸菌症は、一種の “opportunistic

infection” と考えられることを述べた。この考えによると、非定型抗酸菌の生態学と疫学とは密接に関連すると

* From the Co-operative Study Group of Japanese National Chest Hospitals on ‘Atypical’ Mycobacterioses; c/o the National Chubu Hospital, Obu, Aichi 474 Japan.

想像される。実際に、本症の感染菌種には、かなり著明な地域差が認められ、上述の考えを裏づける。本報では、これについての文献を紹介して、考察を加えたい。

この問題については、すでに山本 (1970)⁴⁹⁾の総説がある。これには、当時の展望が述べられているが、その後の分類学および疫学的研究の発展に伴い、若干の知見を補遺しなければならないと思われる。したがって、本報を山本の総説と比較しつつ読んでいただければ幸いである。

1. 日本国内における非定型抗酸菌症の発症頻度と感染菌種の地域差

日本国内における非定型抗酸菌分離頻度および発症の地域差を指摘したのは、国立療養所非定型抗酸菌症共同研究班 (国療共研) (1970, 1971)²⁴⁾²⁵⁾である。それまでは、症例の多少は、研究者の関心の差によるものではないかと考えられていた。例えば *M. kansasii* 感染症は、東京付近でのみ発見されていたが、これは他の地域の研究者の努力が足りないのではないかとされていた。ところが、国療共研で共通の screening 法を採用して共同研究を行なった結果、やはり本症は東京病院にしか発見されなかつた。また日本では、*M. intracellulare* の肺感染症が圧倒的に多く、それも東京、大阪に多いことがわかつた。この当時、下出 (1972)⁴¹⁾は *M. kansasii* 症に関する報告の中で、当時の症例20例全部が東京およびその付近で発見されたと述べている。

国療共研の最初の研究は、1968~69年度 (1年)に関するものであつたが、その後1971~72年 (国療共研 (1973)²⁶⁾), 1974~75年 (国療共研 (1976a)²⁷⁾) の共同研究の結果、日本における本症の地域差の問題が、より明らかとなつた。まず日本における肺非定型抗酸菌症の90%は、*M. intracellulare* 感染症であり、本症は東京、静岡、愛知、大阪を結ぶ太平洋に面する地域に多いことが指摘された。この地域は、わが国の主な工業地帯でもある。*M. kansasii* 感染症は、東京およびその周辺地域 (国療共研参加施設では、東京、神奈川) に多いこともほぼ確実となつた。下出 (私信) によれば、東京および周辺部の本症症例は約50例、これに対して他の地域では、愛知2例、広島1例、神戸6例となつている。

その後、非定型抗酸菌症の1971~75年の5年間の発症率 (肺結核患者に対する率) が、国療共研 (1976b)²⁸⁾によつて調査されたが、その結果、発症率は東京、静岡、愛知、大阪、高知に至る太平洋岸地帯で高く、北海道、東北の北日本では低かつた。この研究で高知が加えられたが、高知の発症率が高いことをみると、発症率の高いことは、工業地帯に関連すると考えるよりは、太平洋岸 (本州、四国の南海岸地帯) に関係すると考えた方がよさそうに思われる。以上の国療共研の一連の研究によつ

て、非定型抗酸菌症が地域と関係していることが明らかにされた。

以上は、実際の発症に関する研究であるが、今一つのアプローチは、非定型抗酸菌ツベルクリン (非定型ツ) による感染の分布をみる方法である。ただし、ここにいう感染とは、結核の場合と同様、必ずしも発症とはつながらない。青木・古田 (1963)¹⁾は、肺結核として入院している患者および一般健康人について行なつた非定型ツ反応の成績を発表している。それによると、Photochromogen (*M. kansasii*) ツ反応または Nonphotochromogen (*M. intracellulare*) ツ反応が、ヒト型結核菌ツ反応よりも強く出たものの比率は、北海道で高かつた。すなわち実際の発症とはくい違つた成績を示している。この原因がどこにあるかは、再検討を要する問題である。

2. 外国における発症頻度の国内地域差

発症頻度および発症菌種については、外国では、日本の国療共研のような組織的共同研究はないので、正確な結果はわからない。その中でも比較的良好に研究されているのは、米国とオーストラリアである。特に非定型ツ反応による疫学的調査では、米国の方が日本よりも詳しい研究が行なわれている。

(1) 米国

特記すべき成績は、Palmer & Edwards (1966)³⁸⁾が、海軍新兵について Battey 菌 (*M. intracellulare*) および Gause 菌 (*M. scrofulaceum*) から作つた PPD でツ反応を行ない、新兵の出身地との関係をしらべた成績である。その成績によると、Battey-および Gause-PPD 反応陽性者は、アメリカ南部および南東部に多かつた。この結果は、実際に *M. intracellulare* 感染症の発症者が同地域に多いことと一致している (Chapman (1971)⁹⁾)。

Palmer & Edwards (1966)³⁸⁾は同時に、Gause-PPD 反応陽性者の方が、Battey-PPD 反応陽性者よりも多かつたと報告している。同様な報告は他にもみられる。Smith & Johnston (1964)⁴²⁾は North Carolina の医学生および看護婦で、非定型ツ反応を検査し、Scoto-PPD に対する反応者の方が、Battey-PPD に対する反応者の2倍以上あつたと報告し、Klare et al. (1967)²⁹⁾および Katz et al. (1967)²¹⁾も同じような所見を報告している。

以上のように、*M. scrofulaceum*-PPD に対する陽性反応が、*M. intracellulare*-PPD に対する陽性反応よりも広く起こるのは、おそらく土壤中に *M. scrofulaceum* がより広く存在していることと関係があると思われる。しかし実際に発症するのは、米国でも *M. intracellulare* によるものが遙かに多い (Bates (1967)²⁾)。おそらく *M. scrofulaceum* は環境中に広く分布して、頻々感染を起こすにもかかわらず、菌力が *M. intracellulare*

Table 1. The Species of Mycobacteria which Caused Lung Infection in Japan

Group	Species	Yamamoto et al. (1967) ⁵⁰⁾	NCHG (1970) ²⁴⁾	NCHG (1973) ²⁶⁾	NCHG (1976) ²⁷⁾	NCHG (1976) ²⁸⁾
I	<i>M. kansasii</i>	2 (2.0)*	1 (2.2)	1 (2.0)	3 (3.8)	13 (6.1)
II	<i>M. scrofulaceum</i>	22 (21.6)*	5 (11.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	<i>M. gordonae</i>		0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.3)	0 (0.0)
III	<i>M. intracellulare</i>	76 (74.5)*	38 (84.4)	49 (96.1)	76 (95.0)	196 (92.0)
	<i>M. nonchromogenicum</i>		0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.5)
IV	<i>M. fortuitum</i>	2 (2.0)*	1 (2.2)	1 (2.0)	0 (0.0)	2 (0.9)
	<i>M. chelonae</i>		0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.5)
Total		102(100.0)	45(100.0)	51(100.0)	80(100.0)	213(100.0)

* The species was not identified.

Abbreviation. NCHG = Co-operative Study Group of Japanese National Chest Hospitals on Atypical Mycobacterioses.

The reports of the NCHG (1970, 1973, 1976)²⁴⁾²⁶⁾²⁷⁾ show the cases in the years 1968~69, 1971~72 and 1974~75, respectively. The report of the NCHG (1976)²⁸⁾ shows the number of patients found among the 19,174 patients newly hospitalized into tuberculosis departments in the years 1971 to 1975 (5 years).

The number in parenthesis shows the percentage.

よりも弱いために発症に至らぬことが多く、逆に *M. intracellulare* は菌力が強いために、感染すれば発症する率が高かつたのだと解される (東村私見)。

なお *M. kansasii* 感染症は、東北部の都市地帯に多いことが知られている (例えば, Lichtenstein et al. (1965)³²⁾)。したがって *M. kansasii* 症は東北部の都市地域に多く、*M. intracellulare* 感染症は南東部の農業地域に多いといわれている (Chapman (1971)⁹⁾)。

(2) オーストラリア

Kovacs (1962, 1966)²⁹⁾³⁰⁾は、オーストラリアでは *M. avium* 感染症は東南部に多く、Battey 感染症は西オーストラリアと Queensland (東北部) に多いと報告している。Edwards (1970)¹³⁾ は、西オーストラリア内で、非定型ツ反応陽性者は、熱帯の北部に多く、温帯の西南部に少ないと述べている。

(3) 西ドイツ

Schröder (1968)⁴⁰⁾ は、西ドイツでは、工業地帯の Rhein-Westfahlen 地方に感染症が多いという。特に *M. kansasii* 感染症42例中の39例 (93%) までが同地方で発見されたと述べている。

M. kansasii 感染症は、米国では東北部の都市工業地帯に多く、西ドイツでも工業地帯に多いという。また後述するように、西ヨーロッパ先進国では、本症の比率が高い。この所見から、*M. kansasii* 感染症の発症と空気汚染が結びつけられて考えられやすい。しかし日本で東京地方に多く、名古屋、大阪にまれであるのは、どう説明されるだろうか。むしろ空気汚染は非定型抗酸菌症全部と関係があるのではなからうか。そして *M. kansasii* 症の発症は地域の抗酸菌分布と関係があるのではなからうか (東村私見)。

3. 非定型抗酸菌による肺感染症の世界的な地域差

(1) 肺感染症を起こした菌種の差異

感染症を起こす菌種の分布に、国別の差があるかどうかは、先に述べたように、同一国内でも地域によつて差があるので、一つの国の種々の地域からの材料によつて比較を行なわねばならない。ところが、こうした資料は意外に少なく、わが国の国療共研のような成績はないといつてよい。それにもかかわらず、各国の個々の研究者の報告をみると、国によつて感染症を起こす菌種に差があることは確かなようである。

日本の非定型抗酸菌による肺感染症は Yamamoto et al. (1967)⁵⁰⁾ の群別では、第II群 21.6%、第III群 74.5%となつているが、国療共研 (1973, 1976a)²⁶⁾²⁷⁾ では、第II群はほとんどなく、第III群の *M. intracellulare* 感染症が95%となつている (表1)。これらの成績にかなりのくい違いがあるが、国療共研 (1973, 1976a, b)^{26)~28)} が現在の実際に近いと信じられる。実際の臨床研究に当たるものとして、現在、第II群 (Scotochromogens) 感染症が20%あるとは到底信じがたいからである。

なぜに、このように、初期の時代に第II群の比率が高かつたのかは、大きい問題であるが、この原因は次の可能性が推定される。(a) 初期の時代には、*M. intracellulare* が見逃されやすく、集落だけで容易にわかる第II群の菌の比率が高まつた。これは山本 (1970)⁴⁹⁾ の総説に引用されている分離菌の群別をみても、第II群の比率が50~100%という到底信じがたい数値が出されていることをみると明らかである。(b) 技術的欠陥のために第II群の菌の迷入が多かつた。これは *M. gordonae* が水道水から容易に分離できる菌であることから考えられる。(c) 感染に一種の流行があつて、今から10年前には *M. scrofulaceum* 感染が多く、現在は *M. intracellulare*

Table 2. The Group or Species of Mycobacteria which Caused Lung Disease in Various Countries

Group	U. S. A. Bates (1967) ²⁾	U. S. A. Colorado Fischer et al. (1968) ¹⁷⁾	West Germany Schröder (1968) ^{40)*}	England Goldman (1968) ¹⁹⁾	England Cook et al. (1973) ^{10)*}	Australia Edwards (1970) ¹³⁾
I	121 (63.7)	29 (58.0)	42 (56.8)	16 (64.0)	16 (59.3)	5 (3.6)
II	0 (0.0)	1 (2.0)	0 (0.0)	2 (8.0)	2 (7.4)	26 (19.0)
III	60 (31.6)	20 (40.0)	32 (43.2)	6 (24.0)	3 (11.1)	104 (75.9)
IV	9 (4.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (4.0)	2 (7.4)	1 (0.7)
Not specified or mixed					4 (14.8)	1 (0.7)
Total	190(100.0)	50(100.0)	74(100.0)	25(100.0)	27(100.0)	137(100.0)

* In these reports, the species were shown. According to Schröder (1968)¹³⁾, all 42 strains of Group I were *M. kansasii*, 16 strains of Group III *M. avium*, and 16 strains of the remaining Group III were *M. intracellulare*. According to Cook et al. (1973)¹⁰⁾, the strains of Group I, II, III and IV were *M. kansasii*, *M. scrofulaceum*, *M. intracellulare* and *M. fortuitum*, respectively.

The number in parenthesis shows the percentage.

感染が増えた。以上、3つの可能性が考えられるが、第3の可能性は考えがたく、おそらく第1、第2の原因によるものと推定される。

米国の報告は地域によつて大差がある。例えば、Chicago の Lichtenstein et al. (1965)³²⁾ の報告は *M. kansasii* 感染症に限られ、南部、南東部 (Georgia, Florida) の Crow et al. (1957)¹¹⁾, Lewis et al. (1960)³¹⁾ の報告は Battey 菌 (*M. intracellulare*) に限られるといった調子である。表2には、全国の復員軍人病院から集めた Bates (1967)²⁾ の成績を掲げた。これをみると、第I群 (*M. kansasii* と考えてよい) の比率が約64%で、日本の状況とは大いに異なっている。

米国以外では、オーストラリアの状態がよくわかっているが、Edwards (1970)¹³⁾ の報告をみると、日本の比率に比較的よく似ている。この国では、第III群 (*M. avium-intracellulare*) が3/4を占め、第I群 (*M. kansasii*) は3%にすぎない。

ヨーロッパでは、Tacquet et al. (1964)⁴⁴⁾, Schröder (1968)⁴⁰⁾, Goldman (1968)¹⁹⁾, Cook et al. (1973)¹⁰⁾ の報告をみると *M. kansasii* が半分以上で、米国型であることがわかる (表2)。

特記すべきことは、ヨーロッパでは *M. xenopi* の感染症の報告がかなり多くみられ (Marks & Schwabacher (1965)³³⁾, Tobé et al. (1966)⁴⁵⁾, Engbæk et al. (1967)¹⁵⁾, Beck & Stanford (1968)³⁾, Meissner et al. (1970)³⁴⁾, Brocard et al. (1974)⁷⁾), 米国でも少数の報告があるのに (Doyle et al. (1968)¹²⁾, Fields et al. (1969)¹⁶⁾, Elston et al. (1973)¹⁴⁾), オーストラリアおよび日本では発見されないことである。

このようにみると、現在知られる限りでは、世界の傾向を次のように大別できる。

ヨーロッパおよび米国では、*M. kansasii* 感染症が多く半数以上を占め、*M. xenopi* 感染症がみられる。日本

およびオーストラリアでは、*M. intracellulare* 感染症が圧倒的に多く75~90%以上を占め、*M. xenopi* 感染症がみつかつていない。

(2) 分離菌種の差異

次に、対象を感染症を起こした菌と限定せず、喀痰から分離された非定型抗酸菌全部についての菌種分布を比較してみる。

この分野でも、最も明らかなのは、国療共研 (1970, 1971, 1973, 1976a)^{24)~27)} による日本の状態で、日本以外の国では、菌種同定まで行なわれた報告は数が少なく、行なわれた例でも菌株数は比較的少ない。この成績を表3および4に示したが、感染症を起こした菌種別と大概類似して、米国では第I群が、日本、オーストラリアでは *M. intracellulare* ないし第III群が多い。

Rhodesia の状態は、Tsukamura et al. (1972)⁴⁷⁾ および King・東村 (1975)²²⁾ によつてかなり明らかとなっている。Rhodesia では、日本と比較して *M. intracellulare* の比率が低く、*M. nonchromogenicum* complex (第III群非病原性) の比率が高い。*M. kansasii* はまだ発見されていない。また同じ *M. intracellulare* でも、日本分離のものは45℃に発育する株が多いのに、Rhodesia 分離のものは発育しない株が多い。

Nemoto et al. (1975)³⁷⁾ は、日本で肺感染症を起こした *M. avium-intracellulare* complex の46株 (46症例) の血清型を、米国の Schaefer (1968)³⁹⁾ の成績と比較しているが、米国では *M. avium* の血清型を呈するものが25%もあるのに、日本では2%しかない。このように菌種だけでなく、同一菌種でも血清型の分布の差のみられるのは興味ある所見と思われる。

(3) 非定型抗酸菌症の発生率

全住民当たり、どの位の率で肺の非定型抗酸菌症が発生するかは明らかでない。ただ Edwards (1970)¹³⁾ は、西オーストラリアで10万人に1人という値をあげている。

Table 3. The Species of Mycobacteria Isolated in Various Countries

Group	Species*	Japan NCHG** (1973, 1976) ²⁶⁾²⁷⁾	Rhodesia King & Tsukamura (1975) ²²⁾	Canada Gale (1976) ¹⁸⁾	USSR Zykov et al. (1973) ⁵¹⁾
I	KA MA	8 } 0 } 8 (1.7)	0 } 0 } 0 (0.0)	15 } 1 } 16 (34.8)	0 } 0 } 0 (0.0)
II	SC SZ GO ni	2 } 1 } 54 } 58 (12.4) 1 }	11 } 0 } 25 } 40 (17.1) 4 }	0 } 0 } 0 } 0 (0.0) 0 }	0 } 0 } 75 } 75 (63.6) 0 }
III	IN XE NO ni	363 } 0 } 16 } 379 (81.2) 0 }	95 } 0 } 38 } 135 (57.7) 0 }	13 } 2 } 0 } 27 (58.7) 12 }	36 } 0 } 0 } 36 (30.5) 0 }
IV	FO CH PA FL OB TH	17 } 4 } 1 } 22 (4.7) 0 } 0 } 0 }	16 } 1 } 34 } 59 (25.2) 7 } 1 } 0 }	1 } 0 } 0 } 3 (6.5) 1 } 0 } 1 }	7 } 0 } 0 } 7 (5.9) 0 } 0 }
Total		467 (100.0)	234 (100.0)	46 (100.0)	118 (100.0)

* Abbreviations. KA : *M. kansasii*; MA : *M. marinum*; SC : *M. scrofulaceum*; SZ : *M. szulgai*; GO : *M. gordonae*; IN : *M. avium-intracellulare*; XE : *M. xenopi*; NO : *M. nonchromogenicum* complex; FO : *M. fortuitum*; CH : *M. chelonae*; PA : *M. para-fortuitum* complex(including *M. rhodesiae* etc.); FL : *M. flavescens*; OB : *M. obuense*; TH : *M. thermoresistibile*; ni : Unidentifiable or not specified.

** NCHG : Co-operative Study Group of Japanese National Chest Hospitals on Atypical Mycobacterioses. These data are composed of the data obtained by two studies (NCHG, 1973, 1976)²⁶⁾²⁷⁾. The number in parenthesis shows the percentage.

Table 4. The Group of Mycobacteria Isolated in Various Countries

Group	Mexico Bojalil (1961) ⁶⁾	Cuba Neubert (1970) ³⁶⁾	U. S. A. Hobby et al. (1967) ²⁰⁾	U. S. A. Connecticut Warring (1968) ⁴⁸⁾	Australia Carruthers & Edwards (1965) ⁸⁾	Australia Kovacs (1966) ³⁰⁾	Australia Edwards (1970) ¹³⁾
I	0 (0.0)	19 (39.6)	240 (61.4)	7 (6.9)	3 (0.7)	22 (1.0)	11 (1.4)
II	34 (21.2)	3 (6.3)	3 (0.8)	36 (35.3)	32 (7.8)	156 (7.4)	89 (11.0)
III	23 (14.4)	8 (16.7)	114 (29.2)	38 (37.3)	319 (77.4)	1,826(86.5)	585 (72.1)
IV	103 (64.4)	18 (37.5)	19 (4.9)	21 (20.6)	58 (14.1)	107 (5.1)	106 (13.1)
Mixed or not specified			15 (3.8)				20 (2.5)
Total	160(100.0)	48(100.0)	391(100.0)	102(100.0)	412(100.0)	2,111(100.0)	811(100.0)

The number in parenthesis shows the percentage.

日本の場合、国療共研 (1976b)²⁸⁾の成績で、新規入院肺結核患者 (全抗酸菌症) 中の非定型抗酸菌症の比率は 1.1% (213/19,174) という数字が出ているので、発生率の推定はできよう。一般には、発症率は対肺結核患者比で報告されている。この数値は、西オーストラリアの Carruthers & Edwards (1965)⁸⁾ 4.6% (57/1,218), 南アフリカの Stottmeier et al. (1966)⁴³⁾ 0.1%, 米国の Warring (1968)⁴⁸⁾ 0.9% (15/1,610) カナダ(Toronto) の Gale(1976)¹⁸⁾ 2.8% (47/1,667) などである。

(4) 非定型抗酸菌の分離率 (略痰)

全抗酸菌中に占める非定型抗酸菌の分離率は、日本の国療共研 (1973, 1976a)²⁶⁾²⁷⁾の場合、1971~72年度 6.0% (251/4,161), 1974~75年度 5.8% (225/3,887) ではば 6% であることは確かである。ただし、この分離率は、地域によりかなり著明な差がある。6% は平均値である。

外国の報告をみると、Nigeria 6.0% (170/2,852) (Beer & Davis (1965)⁴⁾、ベルギー 0.6~1.6% (Millet et al.

(1966)³⁵⁾, 米国5.0% (81/1,610) (Warring (1968)⁴⁸⁾, Rhodesia 3.3% (161/4,876) (Tsukamura et al. (1972)⁴⁷⁾, インド7.3% (53/723) (Bhatia (1973)⁵⁰⁾, カナダ4.8% (80/1,667) (Gale (1976)⁴⁸⁾) と、いずれも3~7%の間で、ほぼ似た数値がでている。

結 論

非定型抗酸菌症の菌種分布は、国によつて異なり、また同一国内でも地域によつて異なる。感染症を起こした菌のみならず、全分離株についてみても、地域による差異があり、非定型抗酸菌感染症が、抗酸菌の生態と密接に関係していることが考えられる。

大別して、ヨーロッパおよび米国では、*M. kansasii* 感染症の比率が半数以上を占めるのに対して、日本およびオーストラリアでは、*M. intracellulare* 感染症が大部分を占め、*M. kansasii* 症の比率は少ない。またヨーロッパおよび米国には、*M. xenopi* 感染症の報告があるのに、日本およびオーストラリアでは、これがないことも注目される。

また同じ *M. avium-intracellulare* complex の感染症惹起株でも、日本と米国では、血清型の分布が異なっている。米国では Avium 型が比較的多く、日本では少ない。

文 献

- 1) 青木国雄・古田新和: 胸部疾患, 7: 536, 1963.
- 2) Bates, J.H.: Amer. Rev. Resp. Dis., 96: 1151, 1967.
- 3) Beck, A. & Stanford, J.L.: Tubercle, 49: 226, 1968.
- 4) Beer, A.G. & Davis, G.H.G.: Tubercle, 46: 32, 1965.
- 5) Bhatia, V.N.: Amer. Rev. Resp. Dis., 108: 378, 1973.
- 6) Bojalil, L.F.: Amer. Rev. Resp. Dis., 83: 596, 1961.
- 7) Brocard, H., Galloudec, C., Accard, J.L., Broquié, G. & Boucker, M.: Rev. Franç. Mal. Resp., 2: 180, 1974.
- 8) Carruthers, K.J.M. & Edwards, F.G.B.: Amer. Rev. Resp. Dis., 91: 887, 1965.
- 9) Chapman, J.S.: Arch. Environ. Health, 22: 41, 1971.
- 10) Cook, P.L., Riddell, R.W. & Simon, G.: Tubercle, 52: 232, 1971.
- 11) Crow, H.E., King, C.T., Smith, C.E., Corpe, R.F. & Stergus, I.: Amer. Rev. Tuberc., 75: 199, 1957.
- 12) Doyle, W.M., Evander, L.C. & Gruft, H.: Amer. Rev. Resp. Dis., 97: 919, 1968.
- 13) Edwards, F.G.B.: Tubercle, 51: 285, 1970.
- 14) Elston, H.R. & Duffy, J.P.: Amer. Rev. Resp. Dis., 108: 944, 1973.
- 15) Engbaek, H.C., Vergmann, B., Baess, I. & Will, D.W.: Acta Path. et Microbiol. Scand., 69: 576, 1967.
- 16) Fields, B., Jr., Bishop, M.C., Brosbe, E.A. & Bates, J.H.: Amer. Rev. Resp. Dis., 99: 590, 1969.
- 17) Fischer, D.A., Lester, W. & Schaefer, W.B.: Amer. Rev. Resp. Dis., 98: 29, 1968.
- 18) Gale, G.L.: Canad. Med. Ass. J., 114: 612, 1976.
- 19) Goldman, K.P.: Thorax, 23: 94, 1968.
- 20) Hobby, G.L., Redmond, W.B., Runyon, E.H., Schaefer, W.B., Wayne, L.G. & Wichelhausen, R.H.: Amer. Rev. Resp. Dis., 95: 954, 1967.
- 21) Katz, J., Krasnitz, A. & Kunofsky, S.: Amer. Rev. Resp. Dis., 96: 1039, 1967.
- 22) King, L.J.・東村道雄: 結核, 50: 131, 1975.
- 23) Klare, K.C., Abeles, H., Aronsohn, M.H., Chaves, A.D., Glass, R. & Robins, A.B.: Amer. Rev. Resp. Dis., 95: 103, 1967.
- 24) 国立療養所非定型抗酸菌症共同研究班 (Co-operative Study Group of Japanese National Sanatoria on Atypical Mycobacteria): Tubercle, 51: 270, 1970.
- 25) 国立療養所非定型抗酸菌症共同研究班: 日本胸部臨床, 30: 119, 1971.
- 26) 国立療養所非定型抗酸菌症共同研究班: 結核, 48: 203, 1973.
- 27) 国立療養所非定型抗酸菌症共同研究班: 結核, 51: 99, 1976a.
- 28) 国立療養所非定型抗酸菌症共同研究班: 結核, 51: 447, 1976b.
- 29) Kovacs, N.: Zbl. Bakt. I Org., 184: 46, 1962.
- 30) Kovacs, N.: Bull. Int. Un. Tuberc., 37: 351, 1966.
- 31) Lewis, A.G., Jr., Lasché, E.M., Armstrong, A.L. & Dunbar, F.P.: Ann. Int. Med., 53: 273, 1960.
- 32) Lichtenstein, M.R., Takimura, Y. & Thompson, J.R.: Amer. Rev. Resp. Dis., 91: 592, 1965.
- 33) Marks, J. & Schwabacher, H.: Brit. Med. J., 1: 32, 1965.
- 34) Meissner, G., Heidelberg, H., Schuster, H. & Wentz, D.: Praxis Pneumol., 24: 564, 1970.
- 35) Millet, M., Korsak, T. & Hennebert, A.: Acta Tuberc. Pneumol. Belg., 57: 346, 1966.
- 36) Neubert, R.: Z. Erk. Atm., 131: 391, 1970.
- 37) Nemoto, H., Yugi, H. & Tsukamura, M.: Jap. J. Microbiol., 19: 69, 1975.
- 38) Palmer, C.E. & Edwards, L.B.: Tuberkuloza, 18: 193, 1966.
- 39) Schaefer, W.B.: Amer. Rev. Resp. Dis., 97: 18, 1968.
- 40) Schröder, K.H.: Praxis Pneumol., 22: 413, 1968.
- 41) 下出久雄: 日本胸部臨床, 31: 924, 1972.
- 42) Smith, D.T. & Johnston, W.W.: Amer. Rev. Resp. Dis., 90: 899, 1964.
- 43) Stottmeier, K.D., Kleeberg, H.H. & Blockbergen, H.J.: Beitr. Klin. Tuberk., 134: 41, 1966.
- 44) Tacquet, A., Tison, F. & Devulder, B.: Rev. Tuberc. Pneumol., 28: 89, 1964.
- 45) Tobé, F.M., Galloudec, C., Bretey, J., Boisvert,

- H. & Brocard, H.: *Rev. Tuberc. Pneumol.*, 30 : 477, 1966.
- 46) 東村道雄: *結核*, 52 : 261, 1977.
- 47) Tsukamura, M., Gane, N. F. F., Mills, A. & King, L.: *Tubercle*, 53 : 205, 1972.
- 48) Warring, F. C., Jr.: *Amer. Rev. Resp. Dis.*, 98 : 965, 1968.
- 49) 山本正彦: 『非定型抗酸菌症』, p. 1~237, 金原出版, 東京, 1970.
- 50) Yamamoto, M., Ogura, Y., Sudo, K. & Hibino, S.: *Amer. Rev. Resp. Dis.*, 96 : 773, 1967.
- 51) Zykov, M. P., Ilyna, T. B. & Roulet, H.: In "Atypical Mycobacteria", edited by J. G. Weiszfeiler, Akadémiai Kiado, Budapest, p. 239, 1973.