

# 雑菌性ミコバクテリウムの研究—いわゆる Atypical acid-fast bacteria との異同を顧慮して

## 第 1 篇 マウスに対する病原性

中 村 加 代 子

京都大学結核研究所細菌血清学部 (指導 植田三郎教授)

関西医科大学第三内科 (主任 平川公行教授)

受付 昭和 35 年 12 月 2 日

### 緒 言

人、動物および自然界の諸種材料から結核菌に似て非なるミコバクテリウム (以下「 $\text{M}$ 」と略す) が相当古くから分離、研究されていることはすでに周知のとおりである。これらの「 $\text{M}$ 」は病原性の「 $\text{M}$ 」の研究、検査上往々過誤の源となるおそれのあるものであることが指摘せられている<sup>1)~8)</sup>。しかるに 1953 年ころからとくにアメリカにおいて、臨床上結核と診断せられた患者の病原材料から種々の「 $\text{M}$ 」が分離せられた。しかもそれらの菌は種々の性状において人型結核菌とは異なるものであつた。たとえば Buhler & Pollak,<sup>9)</sup> Pollak & Buhler<sup>10)</sup> による “Yellow bacillus,” Tarshis & Frisch<sup>11)</sup>, Timpe & Runyon<sup>12)</sup> による Atypical acid-fast bacteria の報告およびその後に見られた多くの類似の「 $\text{M}$ 」についての研究報告<sup>1~2)</sup> がそれである。わが国においてもまた近年染谷、林<sup>26)</sup> をはじめ多くの報告がみられ非定型抗酸菌または非定型結核菌ともよばれるにいたつた。このような菌の動物病原性ならびに生物学的性状が定型的な結核菌とは多少とも異なるという点で、上記「 $\text{M}$ 」が注目せられている。今ここでいわゆる Atypical acid-fast bacteria (以下 A. A. B. と略す) の特徴としてあげられている諸性状を多くの文献について通覧するに、必ずしもそれは一定ではないようである。しかも他方自然界に広く分布し、また人体とも関係の深い雑菌性「 $\text{M}$ 」をみるに、いわゆる A. A. B. と酷似した種類があるようにも考えられたので、下記のごとくいわゆる A. A. B. を顧慮しつつ、自然界の各種の材料から分離した離菌性「 $\text{M}$ 」についてその生物学的性状、病原性等を詳細に吟味した。

本報告においては、マウスに対する病原性という点で、分離、蒐集した離菌性「 $\text{M}$ 」がはたしてどのような態度を示すかを検討した。

### 分離培養および材料

分離培養：京都市内の土壌、下水および数種類の動物

表 1 分離菌株

由来	菌 株 名	数	
土	211	14	
	215		
	219		
	260		
	223		
	230		
	壤		220
			222
			193
			247
	系		296
			209
			258
217			
下		2(2)	10
		111	
	7(2)		
	6(2)		
	18(2)		
	8(1)		
	4(3)		
水	17(2)		
	308		
	3(1)		
糞	20(3)	5	
	15(5)		
便	13(2)		
	8(2)		
系	10(4)		
合 計		29	

の糞便等を材料とし、慣用の Söhngen 培養法<sup>31)</sup> の変法で増菌して分離した。その結果は表 1 のごとく土壌からは 14 株、下水からは 10 株、また動物の糞便から

は5株を分離し合計29株を得た。

供試菌株：雑菌性「ミ」の上記29株を1%グリセリン寒天培養基に5~7日間培養したものおよび当研究室保存のスメグマ菌、チモテー菌を卵培養基に2~3週間培養したものの合計31株を供試した。

供試動物：体重20g前後の均一系H系マウスを使用した。

## 実 験

### 〔実験その1〕 10 mg 皮下接種の病原性

31株とも10 mg/ml 生理食塩水菌液とし、2匹ずつのマウスの右側腹の皮下に接種した。斃死した動物はただちに、また生残したものはすべて3週後に屠殺して臓器の肉眼的変化ならびに菌所見を検討した。その中で接種後早期にすなわち1週間以内にマウスを斃死せしめた230号株および15(5)号株の両菌株については、再度繰り返し上記と同一菌量を5匹ずつのマウスに与えて上記の成績がほかの偶然の影響によるものでないことを確かめた。両菌株はいずれも毎回すべてのマウスを接種後1週間以内に斃死せしめ、肺には充血を、また接種局所皮下には小豆大膿瘍を生ぜしめた。肝、脾、腎には著変はなかつた。臓器内には多数の抗酸性の菌を認めた。残りの24株を接種したマウスのほとんどすべてにおいて接種局所の皮下に膿瘍、瘻孔ないしは痂皮の形成が認められた。いずれの膿瘍からも抗酸性の菌が証明せられたが、臓器には病変が認められず、また塗抹染色で菌は陰性であつた。しかるにスメグマ菌、チモテー菌、209号株、215号株、219号株の5株をそれぞれ接種したマウスには全く変化は認められなかつた。

### 〔実験その2〕 10 mg 腹腔内接種の病原性

31株とも10 mg/ml 生理食塩水菌液とし2匹ずつのマウスの腹腔内に接種した。3週後に屠殺して臓器の肉眼的変化ならびに菌所見を検討した。表2に示すごとく接種後1週間以内にマウスを斃死せしめたのは31株中19株であつて、これらの菌株は再度上記と同一の菌量を各菌株につき2匹ずつに接種して、それが偶然の結果でないことを確かめた。すなわち第2回の試みにおいてもまた同様に1週間以内に大多数のマウスを斃死せしめた。これらのマウスの大多数は肺に充血を示し、肝、脾は時には灰白色の薄膜に被われ、胃、横隔膜、腸、大網等と癒着する場合もあつた。腹膜面、腸間膜等に相当数の膿瘍が散在した。各臓器の塗抹染色標本中には抗酸性の菌体が多数に認められた。次にマウスを3週後まで生残せしめ、しかも剖検によつて臓器に病変を示した菌株は表2に示すごとく、上記19株を除いた残りの12株中の7株であつた。これらの菌株を接種したマウスでは、肝および脾に粟粒大の膿瘍を1~数コみ込み場合が多く、また胃、横隔膜、腸、大網等に癒着をみたマウスも

あつた。なお大多数のマウスにおいて腹膜面、腸間膜等に散在する膿瘍がみられた。各臓器の塗抹染色では上記のごとく肉眼的変化を示した肝、脾および腹腔内膿瘍等から抗酸性の菌体を証明した。さらに3週後まで生残せしめ、しかも臓器の病変および塗抹染色ともに陰性を示したのは表2にみるごとくスメグマ菌、チモテー菌を含む残りの5株であつた。

### 〔実験その3〕 1 mg 腹腔内接種の病原性

上記実験その2において多少とも病変を生じた26株について、接種菌量を減じ1 mg/0.5 ml 生理食塩水菌液として、2匹ずつのマウスの腹腔内に接種した。表2に示すごとく8(2)号株および258号株の2株を接種したマウスは1週間以内に斃死したので、これら2株については再び同一菌量を2匹ずつのマウスに接種したところ、両菌株ともに接種されたマウスはすべて1週間以内に斃死した。上記2回の実験を通じ肺には充血を認め、肝および腎には粟粒大膿瘍が数コあつた。臓器の塗抹染色でも抗酸性の菌体を証明した。いずれかといえば258号株のほうが8(2)号株よりも病変が強かつた。上記2株を除いた残りの24株を接種したマウスはすべて3週後まで生残した。そのうち10株は多少とも病変を生ぜしめた。その主なものは肝、脾の粟粒大膿瘍または灰白色の斑点であつた。また腹膜面、腸間膜にも膿瘍をみた。往々胃、肝、脾、腸等は癒着した。癒着した程度にはしかしながらかなり顕著な差があつた。肝、脾および腹腔内の膿瘍から塗抹染色によつて抗酸性の菌体を相当数証明した。

### 〔実験その4〕 0.1 mg 腹腔内接種の病原性

実験その3に供試したと同一の26株を次には0.1 mg/0.5 ml 生理食塩水菌液としてそれぞれ2匹ずつのマウスの腹腔内に接種した。マウスはすべて接種3週後まで生残したので屠殺、剖検した。その結果を表2に示す。これら26株中6株のみがマウスの臓器に軽度の病変を生じた。これらマウスの大多数において腹膜面および腸間膜に生じた膿瘍は肝、脾、腸、大網等と癒着した。これらの臓器の塗抹染色標本中には抗酸性の菌体を少数証明した。

### 〔実験その5〕 1 mg 静脈内接種の病原性

31株とも1 mg/0.2 ml 生理食塩水菌液としてそれぞれ2匹ずつのマウスの尾静脈内に接種し、3週後に屠殺して各臓器の肉眼的変化および塗抹標本の菌所見を検討した。表2に示すごとく接種後1週間以内に斃死した9株についてはさらに念のために再度2匹ずつのマウスに同一菌量を与えて上記短日数の死亡を再現するかどうかを確かめたところ、その大多数は前回同様早期に斃死した。これらのマウスにおいては肺に充血があるのみであつて、他の臓器には肉眼的になんらの変化もなかつたが、肺、肝、脾、腎等の各臓器の塗抹染色では抗酸性

表 2 雑菌性「ミ」のマウス病原性

由 来	菌 株 名	皮 下			腹 腔 内						静 脈 内	
		10 mg			剖 検 所 見			染 色 菌 所 見			1 mg	
		剖 所	検 見	染 色 菌 所 見	10 mg	1"	0.1"	10 mg	1"	0.1"	剖 検 所 見	染 色 菌 所 見
土 壤 系	211	-	-	-	死+	-	-	+	-	-	-	-
	215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	260	-	-	-	死+	-	-	+	-	-	死+	+
	229	-	-	-	死+	-	-	+	-	-	-	-
	230	死+	+	+	死+	+	+	+	+	+	死+	+
	220	-	-	-	+	+	+	+	+	+	死+	+
	222	-	-	-	死+	-	-	+	-	-	-	-
	193	-	-	-	死+	+	+	+	+	+	死+	+
	247	-	-	-	+	+	-	+	+	-	死+	+
系	296	-	-	-	死+	+	-	+	+	-	-	-
	209	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	258	-	-	-	死+	死+	+	+	+	+	死+	+
	217	-	-	-	死+	-	-	+	-	-	-	-
	2(2)	-	-	-	+	-	-	+	-	-	死+	+
水 系	111	-	-	-	死+	-	-	+	-	-	+	+
	7(2)	-	-	-	死+	+	+	+	+	-	死+	+
	6(2)	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
	18(2)	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
	8(1)	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
	4(3)	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+
	17(2)	-	-	-	死+	+	-	+	-	-	+	+
	308	-	-	-	死+	+	-	+	+	-	-	-
	3(1)	-	-	-	死+	+	-	+	+	-	-	-
糞 便 系	20(3)	-	-	-	死+	-	-	+	-	-	-	-
	15(5)	死+	+	+	死+	+	-	+	+	-	+	+
	13(2)	-	-	-	死+	-	-	+	-	-	死	+
	8(2)	-	-	-	死+	死+	+	+	+	+	+	+
	10(4)	-	-	-	死+	-	-	+	-	-	-	-
保 在 菌 株	スメグマ菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	チモテー菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：死は接種後1週間以内の死亡を示す。

の菌体をやや多数証明した。接種3週後まで生残したマウス中臓器に病変を示したものは5株であつた。そのさいすべてのマウスにおいて腎(一側または両側)に粟粒大~帽針頭大の膿瘍が1~数こみられた。また腎の塗抹染色でもすべて抗酸性の菌体をやや多数証明した。

マウス病原性による供試菌株の群別

以上の実験結果からマウスに対する病原性の強弱よつて供試菌株を群別してみるならば、表3に示すごとく上記供試菌株は概略4つの群に大別できるやうである。すなわち表3にみるように皮下接種はさておき、

腹腔内および静脈内接種成績を拠りどころにして大別した。第I群はスメグマ菌およびチモテー菌を含む5株であつて、この群の「ミ」は10mg腹腔内接種でもなおかつマウスにならぬ病原性、毒力を示さないかないしは示してもごく微弱な菌である。第II群に属する菌は9株であつて、この群の菌は早期にマウスを斃し、毒力は一見強いやうであるが臓器の病変は顕著でない「ミ」である。マウスに一般に病変をやや明瞭に生ぜしめるが、そのあるものはマウスを早期に死亡せしめ、またあるものは遅れて死亡せしめる1群がある。これに属

表3 雑菌性「ミ」のマウス病原性による群別

	腹 腔 内						静 脈 内	菌 株 数	菌 株 名
	剖 検 所 見			染 色 菌 所 見			剖 検 所 見		
	10 mg	1"	0.1"	10 mg	1"	0.1"	1 mg		
第 I 群	-	-	-	-	-	-	-	5	{ 209 219 205 スメグマ菌 チモデー菌
II	死	-	-	+	-	-	-	9	{ 211 229 216 222 20(3) 10(4) 18(2) 6(2) 8(1)
III	死~+	+~-	±~-	+	+~-	±~-	+~-	12	{ 260 247 296 2(2) 111 4(3) 17(2) 308 3(1) 15(5) 13(2) 8(2)
IV	死~-	+	+	+	+	+	死~+	5	{ 220 230 193 258 7(2)

注： 死は接種後1週間以内の死亡を示す。

するものと判断できるのは5株であつてこれを第IV群とした。第II群と第IV群の中間に位すると考えられる菌株は12株であつてこれを第III群とした。すなわち上記のごとく供試31株中第I群に属する5株を除いた残りの26株は、すべて大なり小なりマウスに病原性ないし毒力を示すことが判明した。

〔実験その6〕 加熱死菌体の毒性 (10 mg)

II群の3株すなわち211, 222, 20(3)およびIII群の3株すなわち8(2), 15(5), 247, IV群の4株すなわち230, 220, 193, 258の計10株からそれぞれ湿菌量10 mg/ml 生理食塩水菌液を作り100°C 1時間加熱殺菌した。それぞれの加熱死菌液の1 mlを4匹ずつの腹腔内に注射した。3週後に屠殺した途中心臓死したものはその都度肺, 肝, 脾, 腎の肉眼的変化と同時にそれらの塗抹染色標本について菌所見を検討した。その結果接種2~20日後までに193, 222, 220, 15(5), 8(2)の合計5株の加熱菌液を注射された1匹ずつ合計5匹が死亡した。それらのすべての肺は強度あるいは中等度に充血し, そのうち3匹の肝, 脾, 腎には数々の粟粒大の膿瘍があつた。いずれも内臓の塗抹染色標本中には少数の菌を証明した。生残した35匹はすべて3週後に屠殺した。II群の3株のうち222号株の加熱菌液を注射したマウスには全く変化がなかつた。しかし他の2株のそれを注射したマウスはすべて肝, 脾, 腸間膜, 腹膜面等に数々の粟粒大~米粒大の膿瘍があり, そのあるものには内臓間の癒着がみられた。塗抹染色標本では肝, 脾, 腎に相当数の菌を証明した。III群の3株の加熱菌液を注射したマウスの脾は時に灰白色の薄膜に被われ肝, 脾, 腸間膜および腹膜面には数々の粟粒大ないし米粒大の膿瘍があり, 内臓間の癒着が認められた。なおIII群の8(2)号株の加熱菌液を注射した3匹には血液を混じた相当量の腹水を証明した。それらの肝,

脾の塗抹染色標本中には少数ないし相当数の菌を証明した。IV群の4株の加熱菌液を注射されたマウスのうち258号株注射マウスの肝, 脾, 腎に, 他の3株の場合では肝, 脾に少数の粟粒大膿瘍が生じ, すべての腹膜面, 腸間膜に数々の粟粒大~米粒大膿瘍が生じ, 内臓間の癒着もみられた。それぞれ膿瘍のあつた肝, 脾, 腎の塗抹染色標本中に相当数の菌を証明した。

総括ならびに考案

古くから着色性集落を作る「ミ」が人体から往々分離され, それぞれ当該疾患の原因菌として判断せられた場合があつた。近時人体主として結核類似の肺疾患から分離された類似の「ミ」に, いわゆるA.A.B.なる名称が与えられた。この種の「ミ」は定型的結核菌とは種々の性質において異なり, その特徴としては種々挙げられているが, 就中マウスに対する病原性の強いこと(9)~(12) (14) (17) (19) (24) (33)~(35)が共通した特徴として強調せられている。しかるにいわゆるA.A.B.に関連した報告を通覧するに, 特徴として挙げられた性質は必ずしも常に一定ではないようである。しかもわれわれが年来手がけてきた雑菌性「ミ」の中にも往々ここにいるところのいわゆるA.A.B.と多少とも近似した性質を示す菌株が存在することをみている。そこで著者はさらに多数の雑菌性「ミ」を自然界材料から分離, 蒐集して, それらの中にはたしていわゆるA.A.B.とどの程度近似した菌株がどのくらいの割合に存在するかを検討しようとしてこの研究に着手した。まず本報告においては著者の分離した雑菌性「ミ」がどのようなマウス病原性を示すかを調べ, いわゆるA.A.B.のマウス病原性とはたしてどのように相違するかないしは類似するかを知ろうとした。

その結果はすでに表2に示したが, 10 mg 皮下接種では供試31株中2株が接種後1週間以内にマウス

を斃死せしめ、かつ病変を生ぜしめた。また 10 mg 腹腔内接種では供試 31 株中 19 株が接種後 1 週間以内にマウスを斃死せしめ、かつ病変を生ぜしめた。なお 3 週後まで生残せしめたが多少とも病変を生ぜしめたのは 7 株であつた。結局マウスを生残せしめかつなんらの病変をも生ぜしめなかつたのはスメグマ菌、チモテー菌を含む残りの 5 株にすぎなかつた。次に接種菌量を減じて 1 mg を腹腔内に接種して検討したが、接種後 1 週間以内に斃死せしめかつ病変を生ぜしめた菌株は 2 株であつた。マウスを 3 週後まで生残せしめはしたが、しかも軽度の病変を生ぜしめたのは 10 株であつた。1 mg 腹腔内接種でもなおかつマウスを短日数に斃死せしめる菌株が少数あることを知つたので、次には 0.1 mg を腹腔内に接種した。その結果供試 26 株はすべてマウスを 3 週後まで生残せしめたが、そのうち 6 株が軽度の病変を生ぜしめた。次には 1 mg 静脈内接種の結果をみると供試 31 株中 9 株が 1 週間以内にマウスを斃死せしめかつ病変を生ぜしめた。なお 3 週後まで生残せしめかつ多少とも病変を生ぜしめたのは 5 株であつた。

以上の実験成績からいえることは、著者が自然界から分離した雑菌性「ミ」は決して特別多数であるとはいへないにしても、なおかつこれら 29 株のうちには接種菌量および経路によつて多少は異なるが、短日数でマウスを斃しかつ病変を生ぜしめる菌株が決して少なくないということである。すなわちいわゆる A.A.B. の他の特徴はしばらく措くとしても、上記の成績からみれば、マウス病原性という性質は必ずしもいわゆる A.A.B. を他の「ミ」から区別する拠りどころとはなりえないことは明らかである。しかも従来いわゆる A.A.B. の病原性、毒力を検討するにあつては、ほとんどの研究者が長年月保存せられたスメグマ菌、チモテー菌等をあたかも雑菌性「ミ」の代表者でもあるかのごとく対照として用いている。しかしながら上記著者の成績にも明らかなごとく、これらの保存菌株は常にマウスに対してはほとんど病原性を示さなかつたのであるから、これらの菌株を対照としていわゆる A.A.B. のマウス病原性を判断することは不安である。

次に上記実験のごとく大量の加熱死菌体を注射すると、大多数のマウスは肝、脾にまた少数は腎にも膿瘍を形成し、8 (2) 号株のそれを注射したマウスでは、さらに腹水の滞留をみた。また 5 株の加熱菌液はそれぞれ比較的早期に 1 匹ずつ死亡せしめた。供試 10 株の中 9 株の加熱菌液を注射したマウスの肝、脾、腎等に小膿瘍を形成したことから考えて、供試雑菌性「ミ」の加熱死菌体の注射は全身的な毒性とともに臓器病変を生ぜしめるという点が注意せられた。

## 結 論

自然界の諸材料から新しく分離した雑菌性「ミ」29株と研究室保存の 2 株をあわせて供試し、それらのマウス病原性を吟味したところ、これら計 31 株中のかなりの割合のものがマウスに大なり小なり病原性を示した。この結果からみればいわゆる A.A.B. の特徴として強調せられているマウス病原性は、必ずしもいわゆる A.A.B. に特有の性質でないことを知つた。また従来いわゆる A.A.B. の研究にしばしば対照としてスメグマ菌およびチモテー菌が供試せられたが、上記検討でも明らかなようにこれらの「ミ」は本来マウス病原性を欠く種類であるから、いわゆる A.A.B. のマウス病原性を云々するにさして、これらの「ミ」を雑菌性「ミ」の代表者として対照に供試したことは不適當ではないかと思われる。

稿を終るのにぞみ、終始御懇切なる御指導ならびに御校閲を賜つた植田三郎教授に深甚の謝意を表します。なお終始御助言、御鞭撻を賜つた平川公行教授、上坂一郎助教授に深謝いたします。

## 文 献

- 1) 太田原 他：東京医事新誌，2815：363，昭8.
- 2) 大川・井上：熊本医学会雑誌，10：1203，昭9.
- 3) 戸田・占部：東京医事新誌，2891：1893，昭9.
- 4) 戸田・広木 他：東京医事新誌，2877：1115，昭9.
- 5) 戸田・占部 他：東京医事新誌，2933：829，昭10.
- 6) 占部 薫：満洲医学会雑誌，22：1125，昭10.
- 7) 広木彦吉：満洲医学会雑誌，23：769，昭10.
- 8) 占部 薫：福岡医科大学雑誌，29：2854，昭11.
- 9) Buhler, V. B. & Pollak, A. : Am. J. Clin. Path., 23 : 363, 1953.
- 10) Pollak, A. & Buhler, V. B. : Am. Rev. Tuberc., 71 : 74, 1955.
- 11) Tarshis, M. S. & Frisch, A.W. : Am. Rev. Tuberc., 65 : 278, 289, 302, 1952.
- 12) Timpe, A. & Runyon, E. H. : J. Lab. Clin. Med., 44 : 202, 1954.
- 13) Wood, L. E., Buhler, V. B. & Pollak, A. : Am. Rev. Tuberc., 73 : 917, 1956.
- 14) Runyon, E.H. : Am. Rev. Tuberc., 72 : 866, 1955.
- 15) Middlebrook, G., Cohn, M.L. & Oestreicher, R. : Am. Rev. Tuberc., 72 : 693, 1955.
- 16) Weed, L. A., Karlson, A.G., Ivins, J.C. & Miller, R. H. : Proc. Staff Meetings Mayo Clinic, 31 : 238, 1956.
- 17) Weed, L. A., McDonald, T. R. & Needham, G.M. : ibid., 31 : 246, 1956.
- 18) Weed, L. A. Keith, H.M. & Needham,

- G.H. : *ibid.*, 31 : 259, 1956.
- 19) Wolinsky, E., Smith, M. M., Mitchell, R. S. & Steenken, W. : *Am. Rev. Tuberc.*, 75 : 181, 1957.
- 20) Crow, H.E., King, C.T., Smith, C.E., Corpe, R.F. & Stergus, I. : *Am. Rev. Tuberc.*, 75 : 199, 1957.
- 21) Engbaek, H.C., Friis, T.H. & Ohlsen, A.S. : *Acta tuberc. scand.*, 34 : 145, 1957.
- 22) Kelth, H., Colton, R. & Lester, W. : *Dis. Chest*, 34 : 4368, 1957.
- 23) Prissick, F. H. & Masson, A. M. : *Canad. J. Microbiol.*, 3 : 91, 1957.
- 24) Nassan, E. & Hamilton, G. H. : *Tubercle*, 38 : 387, 1957.
- 25) Bell, J.C. & Riemensnider, D.K. : *Am. Rev. Tuberc.*, 76 : 683, 1957.
- 26) 染谷・林 : *日本細菌学雑誌*, 7 : 605, 昭27 ; *Jap. Jour. Med. Sci. & Biol.*, 7 : 395, 1954.
- 27) 占部薫 他 : *医学と生物学*, 42 : 33, 昭32 ; 44 : 196, 昭32.
- 28) 河合恭幸 : *結核*, 33 : 288, 昭33.
- 29) 田坂・高橋 他 : *日本臨牀結核*, 17 : 272, 昭33.
- 30) 宮本・岩崎 他 : *結核*, 34 : 498, 昭34.
- 31) S hngen, N. : *Zbl. Bakt.*, 11, Bd. 37, 5599, 1913.
- 32) Gordon, R.E. & Smith, M.M. : *J. Bakt.*, 61 : 41, 1953 ; 69 : 502, 1955.
- 33) Steenken, W., Smith, M. & Montalbine, V. : *Am. Rev. Tuberc.*, 78 : 454, 1958.
- 34) Schmidt, L. H., Hoffman, R. & Steenken, W. : *Am. Rev. Tuberc.*, 75 : 169, 1957.
- 35) 河合恭幸 : *広島医学*, 6 : 1405, 1415, 昭33.