

## 日本分離の非定型抗酸菌の細菌学的研究

## 第3報 病原性 scotochromogens と土壌 scotochromogens の比較

## ——病原性 scotochromogens の起原——

東村道雄・東村純雄

水野松司・外山春雄

国立療養所中部病院(院長勝沼六郎博士)

名古屋大学医学部第一内科教室(主任日比野進教授)

名古屋大学医学部細菌学教室(主任小笠原一夫教授)

受付 昭和41年9月24日

BACTERIOLOGICAL STUDIES ON ATYPICAL  
MYCOBACTERIA ISOLATED IN JAPAN\*Report III. A Comparison between Pathogenic  
Scotochromogens and Soil Scotochromogens

## ——Origin of Pathogenic Scotochromogens——

Michio TSUKAMURA, Sumio TSUKAMURA, Shoji MIZUNO  
and Haruo TOYAMA

(Received for publication September 24, 1966)

There are many papers reporting that scotochromogenic mycobacteria similar to the group II scotochromogens are found in gastric juice of healthy persons, soil, water, etc., their resemblance being mainly based on morphological and on some biochemical observations and no acceptable identification being yet done.

According to the principle of numerical taxonomy (Sneath, 1957) (16), an acceptable identification would be possible only when two groups of bacteria have similarity in a great number of many characters tested at random. If two groups of bacteria belong to the same species, they would show a much more similarity than show different species, and if they belong to different species, they would show a considerable number of different characters. Recognition of a species is based on a relative similarity among various bacteria.

In case of pathogenic scotochromogens, their uniformity in characters and formation of a separate cluster in numerical classification have been demonstrated previously (Tsukamura, 1966) (22, 27). Accordingly, identification between the pathogenic scotochromogens and some soil scotochromogens would be made provided a high similarity (S-values more than 91%) is shown between these two groups of scotochromogens. Identification of some soil scotochromogens with pathogenic scotochromogens could be done as follows :

*Numerical classification in small schedule.*

A small schedule of numerical classification was done using 100 characters described in the first report of this study. The results are shown in Table 1. Three representative strains of the pathogenic scotochromogens and 9 strains of soil scotochromogens showed S-values higher than 91% and formed one cluster. It has been thought that the pathogenic scotochromogens and these soil scotochromogens belong to the same species. The S-value table showed other two

\* From National Sanatorium, Chubu Chest Hospital, Obu, Aichi-Prefecture, Japan.

clusters, one group of two, slow-growing scotochromogens (2506 and 2507) and another of four, rapid-growing scotochromogens (358, 312, 303 and 309).

*Three types of scotochromogens isolated from soil.*

As shown in the S-value table (Table 1), three types of scotochromogens, two slow-growing and one rapid-growing, were found in soil scotochromogens. The first (strains 1959 to 370) was identified with the pathogenic scotochromogens, which was named provisionally *M. aquae*. The second was considered to be a new species and was named *Mycobacterium gallinarum* (*sp. nov.*). Strains 2506 and 2507 belong to this. Its name is due to the fact that they have been isolated from soil by fowl body passage. The third, forming one cluster, belongs to a new species that has been described recently by Tsukamura (1966) (27), *Mycobacterium aurum*. This is a rapid-growing mycobacterial species, and the strains 358 to 309 correspond to NCTC 10437 to 10440, respectively, which are deposited in the National Collection, London, as type strains (2506=ATCC 19710; 2507=ATCC 19711).

Characters of these mycobacterial species, *M. aquae*, *M. gallinarum* and *M. aurum* are shown in Table 2, and those of *M. aquae* (pathogenic scotochromogens) are in the second report.

*Comparison of virulence for mice between the pathogenic scotochromogens and the soil scotochromogens, which belong to the same species.*

Virulence for mice was tested taking the viable numbers in the lungs and in the spleen as an index (CF1 strain of mice weighing 22 to 24 g.). The results are shown in Table 3. It was shown that the pathogenic scotochromogens have a higher virulence for mice than have the soil scotochromogens. From these results, it is suggested that some soil scotochromogens having a high virulence, if exist, may infect human.

## 緒 言

Runyon<sup>1)</sup>の group II scotochromogens と類似の抗酸菌を健康人胃液、水、土壌などから分離したとする報告は数多い<sup>2)~15)</sup>。しかし、これらの報告にいう類似性は、たんに形態の類似性(発育の遅い黄橙色集落を作る抗酸菌)をいうか、または2, 3の生化学的反應における類似性を指すにすぎなかつた。したがつて人体で病原性を示した scoto. と同一であるというに足る根拠とはいいがたい。

もしわれわれが病原性 scoto. (=pathogenic scotochromogens=人体で病原性を発揮したと信じられる scotochromogens) と土壌中の scoto. とが同一 species であるといおうとすれば、次の手続きを経ることが必要と思われる。第一に、病原性 scoto. の性状を十分調べて、その分類を確立すること。第二に土壌中の scoto. の性状を同じように調べて分類すること。第三に同一 species と期待される病原性 scoto. と土壌 scoto. の性状を比較する。

以上の3段階は、被検菌の性状を調べて、Sneath<sup>16)~18)</sup>の numerical classification を行なうことによつて同時に行ないうる。Sneath の「すべての性状を等価とみなす」という考えに対しては、なお若干の批判はあるにせ

よ、今日分類を行なう最も合理的な方法であることにはほとんど疑問の余地はない。将来 Sneath の方法が改められるとしても、それは彼の方法の否定ではなく、その改良発展であろう。いまわれわれが病原性 scoto. と土壌 scoto. の同定に numerical classification の考えを適用すれば次のごとく考えられる。病原性 scoto. はすでに numerical classification で one species を形成すると認められている<sup>19)20)</sup>(ただしこの species に non-photo. の一部を含む可能性がある<sup>19)</sup>)。したがつて土壌 scoto. の一部が、これと同一 species に属するとすれば、これらの菌は他の species に属する菌と比較して、相対的により多数の共通性状を示さねばならない。すなわち at random に選ばれた多数の検査で、同一 species に属する菌は多数の共通反応を示し、一方他 species に属する菌との間には、より少数の共通性状しか見出だせないであろう。したがつて各菌株の間で性状の一致率をとれば、同一 species に属する菌株は一致度の高い群として見出だされるはずである。この一致度は numerical classification における similarity value (S-value) にほかならない。

われわれは病原性 scoto. と土壌 scoto. の間に小規模の numerical classification を行なうことによつて、土壌 scoto. の中に3つの species を認めるとともに、

Table 1. S-Value Table of Scotochromogenic Mycobacteria

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
(1) SJ-1	100																	
(2) SJ-5	97	100																
(3) SJ-9	98	98	100															
(4) 1959	93	93	95	100														
(5) 356	92	94	92	89	100													
(6) 357	93	93	93	90	99	100												
(7) 364	95	92	92	87	92	91	100											
(8) 366	95	94	94	91	98	99	92	100										
(9) 367	91	91	91	88	97	98	91	97	100									
(10) 368	92	92	92	89	92	93	92	94	93	100								
(11) 369	91	91	91	92	95	96	89	97	94	91	100							
(12) 370	93	93	93	90	97	98	93	99	98	93	96	100						
(13) 2506	81	86	83	83	85	82	79	81	80	79	82	80	100					
(14) 2507	82	86	84	84	84	83	80	82	81	80	83	87	97	100				
(15) 358	68	68	68	67	64	63	70	64	61	66	65	63	70	71	100			
(16) 312	66	68	68	69	64	63	70	64	61	68	65	63	70	71	92	100		
(17) 303	63	63	63	60	61	60	67	60	58	60	62	60	64	65	91	84	100	
(18) 309	65	67	67	66	63	62	69	63	60	65	64	62	69	70	89	84	86	100

その一つが病原性 scoto. と一致することを確かめることができた。

### 実験方法

被検株は土壌から分類した scoto. の中から予備的検討の結果選んだ代表株 15 株と、病原性 scoto. の代表として、3 株 (virulence 比較には 7 株) を使用した。病原性 scoto. が分離されたのは比較的古い年代にあたるので、土壌 scoto. も 1960 年分離のものを使用した。ただし“1959”株は土壌をマウスに注射することにより、1965 年に得たもので、また“2506”株と“2507”株の 2 株は、1966 年に土壌をニトリに筋注した後、臓器から分離したものである。他の菌株は土壌のアルカリ処理により分離した。“1959”ないし“2507”の 11 株 (表 2 参照) は発育が遅く、“358”ないし“309”の 4 株は発育が速い。いずれも単一集落に由来し、発育の初めから黄色ないし橙色に着色した集落を形成する。抗酸性桿状菌で、mycelium 形成、分枝形成ともに認めず、cord を形成しない。非運動性。genus *Mycobacterium* に属すると考えられた。

検査方法：第 1 報<sup>21)</sup>に述べた 100 項目の検査方法を適用した。

Numeical classification：上記 100 項目の検査結果を十または一として、カードに記入し、被検株相互の S-value を出した。

S-value = (2 株の間で一致した検査項目数) ÷ (全検査項目数) × 100%。

Virulence：CF<sub>1</sub> 系マウス (体重 22~24 g) に対する

virulence (毒力) を、肺および脾の生菌数を指標として表わした。Löwenstein-Jensen 培地 (LJ 培地) 3 週培養菌から菌液 (5 mg/ml) を作り、その 0.2 ml (1 mg 湿菌量) を尾静脈から注射した。1 株 10 匹のマウスを用い、注射後、1, 2, 3 週後に 3 匹ずつのマウスを殺して、肺および脾を秤量して、ホモゲナイザーで均一化し、100 u/ml の penicillin G 液を加えて 10 倍希釈液とした。これをさらに 10<sup>-4</sup> まで 10 倍希釈し、各希釈液の 0.02 ml を LJ 培地 (5 本) に接種し、37°C 2~3 週後に集落数を数え、1 匹の臓器に含まれる生菌数を計算した。

### 実験成績および考察

#### Numerical classification

S-value table は表 1 に示すごとくで、この結果から、被検 scoto. は 3 群に分かつことができる。

(1) 第 1 群：SJ-1 ないし“370”までの 12 株。SJ-1 ないし SJ-9 の病原性 scoto. 3 株と“1959”ないし“370”の土壌 scoto. 9 株は明らかに同一群に入り、同一 species と考えられる。すなわち本研究の第 2 報<sup>22)</sup>に命名したごとく、*M. aquae* に属する。(注：最近の Runyon<sup>23)</sup>の総説によれば、Galli-Valerio によつて Lausanne Collection に寄託された菌株は *M. smegmatis* であつたという。もしこれが真実ならば、病原性 scoto. に *M. aquae* の species 名を与えることは適当でなく、なにか他の species 名を探さねばならない。しかし Prissick & Masson<sup>24)</sup>による *M. scrofulaceum* もその定義が判然とせず、Bojalil など<sup>25)</sup>の *M. marianum* お

Table 2. Comparison of the Characters of Scotochromogens

Strain	Colonial <sup>1</sup>	NO <sub>3</sub> red. <sup>2</sup>	2-W- aryl. <sup>3</sup>	Tol. 0.1% P.A. <sup>4</sup>	Growth at		Amidase <sup>5</sup>	Organic acids as C source <sup>6</sup>		Acid from carbohydrates <sup>7</sup>			
	Morph. Pig.				37°	45°							
SJ-1	S +	—	+	—	+	—	—	A	P	—			
SJ-5	S +	—	+	—	+	—	U	A	P	—			
SJ-9	S +	—	+	—	+	—	—	A	P	—			
1959	S +	±	+	—	+	—	—	A	P	—			
356	S +	—	+	—	+	—	U	—		—			
357	S +	—	+	—	+	—	—	—		—			
364	S +	—	+	—	+	—	U	—		G M			
366	S +	—	+	—	+	—	—	—		—			
367	S +	—	+	—	+	—	—	—		—			
368	S +	—	+	—	+	—	—	A	—		G M		
369	S +	—	+	—	+	—	—	—		—			
370	S +	—	+	—	+	—	—	—		—			
2506	S +	+	—	+	+	—	U	A	S	M	P	F	—
2507	S +	+	—	+	+	—	U	A	S	M	P	F	—
358	S +	+	+	+	+	—	U N P	A	S	M	P	F	G M X T I Mt
312	S +	+	+	+	+	—	U N P	A	S	M	P	F	G M A X I Mt
303	S +	+	+	+	+	—	A U N P Al	A	S	M	P	F	G M T I Mt
309	S +	+	+	+	+	—	A U Al	A	S	M	P	F	G M T I Mt

\* Strains SJ-1 to SJ-9 were isolated from human sources (pathogenic scotochromogens); strains 1959 to 370 were isolated from soil sources; strains 2506 and 2507 were isolated from soil by fowl body passage; strains 358 to 309 were isolated from soil sources. Strains SJ-1 to 2507 are slowly growing scotochromogens, and strains 358 to 309 are rapidly growing scotochromogens.

1. Colonial morphology and pigmentation. S=smooth R=rough.

2. Nitrate reduction.

3. Two-week-arylsulfatase

4. Tolerance to 0.1% picric acid (Sauton agar).

5. Amidases according to the method of Bönicke. Time of incubation was 16 hours. A=acetamidase B=benzamidase U=urease I=isonicotinamidase N=nicotinamidase P=pyrazinamidase S=salicylamidase Al=allantoinase Su=succinamidase M=malonamidase

6. Utilization of organic acids for growth as sole C source. A=acetate C=citrate S=succinate M=malate P=pyruvate B=benzoate Mo=malonate F=fumarate

7. Acid from carbohydrates. G=glucose M=mannose G=galactose A=arabinose X=xylose Rh=rhamnose

よび *M. gordonae* が浮びあがつてくる。しかし Bojalil などの命名も、第2報<sup>22)</sup>に論じたごとく両者の区別がいまいである。いま、かりにわれわれは病原性 scoto. と同一群に入る土壌 scoto. および第2報<sup>22)</sup>に示した菌株を *M. aquae* と名づけておく。いずれにしてもこの species の定義および性状は第2報<sup>22)</sup>に示すごとくで、この species の定義はわれわれによつて明確にされたものである。

(2) 第2群：“2506”および“2507”の2株。この2株は独立の群を形成するので、新菌種と考えられる。

これを *Mycobacterium gallinarum* (*sp. nov.*) と命名する。slow grower に属する。*M. gallinarum* の由来は、本菌株が土壌をニワトリに筋注することにより、その臓器から分離されたことによる。

(3) 第3群：“358”，“312”，“303”，“309”の4株。この群は前に東村ら<sup>20)27)</sup>により新菌種として報告されたもので、*Mycobacterium aurum* と命名された。rapid grower に属する。上記4株は type strains で、おのおの NCTC 10437, NCTC 10438, NCTC 10439, NCTC 10440 にあたる。

from Human and Soil Sources\*

Utilization of C-compounds as sole C source <sup>8</sup>		Utilization of N-compounds as N and C source <sup>9</sup>	Utilization of N-compounds as sole N source <sup>10</sup>	Tol. to 0.25 mg/ml NH <sub>2</sub> OH
G	Su E	—	G S P N S NO <sub>3</sub>	+
G	P	—	G S U P N S NO <sub>3</sub>	+
G	E P	—	G S U P N S NO <sub>3</sub>	+
	E P	—	G S M P I N S NO <sub>3</sub>	+
	—	—	G S U P S NO <sub>3</sub>	+
	—	—	G S U P S NO <sub>3</sub>	+
G M	E P	—	G S U P N S NO <sub>3</sub>	+
	—	—	G S U P N S NO <sub>3</sub>	+
	—	—	G U P S NO <sub>3</sub>	+
G M	—	—	G M U P N S NO <sub>3</sub>	+
	—	Gl	G S P I N S NO <sub>3</sub>	+
	—	—	G S U P N S NO <sub>3</sub>	+
G	P	Gl	G S A P NO <sub>3</sub>	—
G	P	Gl	G S A S NO <sub>3</sub>	—
G M	T I Mt So F Su E P 13 23	Gl Gc M T	G S A P I N S NO <sub>3</sub>	—
G M A X	I Mt So F E P 23	Gl Gc M T	G S M A U P I N S NO <sub>3</sub>	—
G M	T I Mt So F Su E P pro 13 23	Gl Gc A M T	G S A U P I N S NO <sub>3</sub>	—
G M	T I Mt So F E P pro 13 23	Gl Gc A M T	G S A B U P I N S NO <sub>3</sub>	—

T=trehalose Ra=raffinose I=inositol Mt=mannitol So=sorbitol

8. Utilization of Carbohydrates as sole carbon source for growth. G=glucose M=mannose G=galactose A=arabinose X=xylose Rh=rhamnose T=trehalose Ra=raffinose I=inositol Mt=mannitol So=sorbitol F=fructose Su=sucrose E=ethanol P=propanol pro=propylene glycol 13=1,3-butylene glycol 23=2,3-butylene glycol 14=1,4-butylene glycol

9. Utilization of N-compounds as sole, simultaneous N and C source for growth. Gl=L-glutamate S=L-serine Gc=glucosamine. HCl A=acetamide B=benzamide M=monoethanolamine T=trimethylene diamine

10. Utilization of N-compounds as sole N source for growth. G=glutamate S=L-serine M=L-methionine A=acetamide B=benzamide U=urea P=pyrazinamide I=isonicotinamide N=nicotinamide S=succinamide NO<sub>3</sub>=nitrate NO<sub>2</sub>=nitrite

Remarks. All strains have a negative niacin test, a positive growth on 0.2% Na-p-aminosalicylate-Ogawa egg medium, a positive growth on 0.1% Na-salicylate-Ogawa egg medium and a positive growth on 0.025% 8-azaguanine-Ogawa egg medium.

土壤分離 scotochromogens の性状

土壤 scoso. は上述のごとく, *M. aquae*, *M. gallinarum*, *M. aurum* の3種に分類される。これらの性状は表2に示されている。表には発育速度は示されていないが, *M. aquae* および *M. gallinarum* は slow growers であり, *M. aurum* は rapid grower に入る。

*M. aquae* のほか species からの鑑別点については既報した<sup>22)</sup>。*M. gallinarum* は *M. aquae* と似ているが, 次の7性状で区別できる。

*M. gallinarum* は (i) 硝酸塩を還元する, (ii) 0.1

% および 0.2% picric acid に耐性 (Sauton 寒天), (iii)~(v) succinate, malate および fumarate をC源として利用する, (vi) L-glutamate を同時 NC 源として利用する, (vii) NH<sub>2</sub>OH-HCl 250 7/ml, 1% 小川培地に発育しない。*M. aquae* は, この7点について逆の成績を与える。

病原性 scotochromogens と土壤 scotochromogens のマウスに対する毒力の比較

静注後の肺および脾の生菌数を指標として, マウスに対する毒力をみると, 表3のとおりで, 一般に病原性

Table 3. Virulence to Mice of Multiple Human Isolates and of Soil Isolates of Scotochromogens

Strain	Size of inoculation (No. of viable organisms)	Number of viable organisms per organ*					
		Time after inoculation					
		One week		Two weeks		Three weeks	
		Lungs	Spleen	Lungs	Spleen	Lungs	Spleen
SJ- 1	1.4×10 <sup>9</sup>	7,900	130,000	5,500	25,700	42	1,020
SJ- 2	1.1×10 <sup>9</sup>	265	538	<43	<54	916	15,100
SJ- 3	5.1×10 <sup>8</sup>	300	2,570	<33	615	2,550	494,000
SJ- 5	9.0×10 <sup>8</sup>	2,570	208,000	288	7,900	219,000	211,000
SJ- 8	4.1×10 <sup>8</sup>	92	3,550	54	1,010	1,740	340,000
SJ- 9	1.7×10 <sup>9</sup>	103	4,150	21,600	700,000	1,590	280,000
SJ-13	1.2×10 <sup>9</sup>	50	5,280	<60	2,310	1,080	20,200
356	6.7×10 <sup>8</sup>	222	603	<47	<70	<76	<54
357	5.0×10 <sup>8</sup>	39	28	<45	<18	<48	<27
364	3.2×10 <sup>9</sup>	234	1,210	<52	<76	<42	<36
366	2.3×10 <sup>8</sup>	<27	21	<38	27	<60	<33
367	7.7×10 <sup>8</sup>	48	11,700	<39	2,430	<60	<86
368	1.6×10 <sup>9</sup>	5,410	252,000	<60	3,400	<58	1,460
370	5.0×10 <sup>8</sup>	<38	1,830	100	54,700	<71	<101

\* Average in three mice.

Strains SJ-1 to SJ-13 are multiple human isolates (pathogenic scotochromogens), and strains 356 to 370 are soil isolates.

scoto. のほうが土壌 scoto. よりも毒力が強い。

病原性 scoto. の分離年は、SJ-1(1941), SJ-2(1949), SJ-3 (1958), SJ-5 (1958), SJ-8 (1958), SJ-9 (1959), SJ-13 (1958)であり、土壌 scoto. の分離年は1960年であるから、毒力の差を分離後の保存継代数に帰することはできない。もしそうであれば、分離年代の古い病原性 scoto. のほうが毒力が弱い結果になるはずである。しかし事實は、病原性 scoto. の毒力のほうが強いのであるから、この差は病原性 scoto. の固有の性質と考えねばならない。

病原性 scoto. と土壌 scoto. とは同一 species に属すると考えられるにもかかわらず、そのマウスに対する毒力には差がある。してみれば病原性 scoto. は、この species の中の毒力の強い mutants であつて、その毒力の強さのために人体に感染を起こしたものと想像される(もちろん人体側の条件も問題になるが)。以上のごとく scoto. に関するかぎり病原性 scoto. の起源は、土壌ないし水の自然界にあると考えてよい。

### 総 括

(1) 病原性 scotochromogen の3株と土壌 scotochromogens 15株で、100項目の性状について small schedule numerical classification を行なうと、被検株は次の3群に分類された。この結果を前に著者が行なつた *Mycobacterium* の numerical classification の結果とあわせ考えて、以上の3群はおのおの独立の species

と考えられる。

第1群：病原性 scoto. 3株と土壌 scoto. 9株。slow grower に属し、*M. aquae* と命名した。

第2群：土壌 scoto. 2株。slow grower に属し、*M. gallinarum* (sp. nov.) と命名した。

第3群：土壌 scoto. 4株。rapid grower に属し、*M. aurum* (sp. nov.) と命名された。

(2) *M. aquae*, *M. gallinarum*, *M. aurum* の性状を表2に示した。病原性 scoto. は *M. aquae* に属する。

(3) 病原性 scoto. と土壌 scoto. のあるものは同一 species (*M. aquae*) に属する。したがつて病原性 scoto. の起源は土壌 scoto. に由来すると考えられる。しかしマウスに対する毒力は静注後の肺、脾の生菌数を指標としてみるかぎり、病原性 scoto. のほうが同一 species の土壌 scoto. より高い。土壌 scoto. の中で毒力の比較的強いものが、人体側の条件とあいまつて、人体に感染を起こしたものと推定される。

### 文 献

- 1) Runyon, E.H.: Med. Clin. North Amer., 43: 273, 1959.
- 2) Runyon, E.H.: Amer. Rev. Resp. Dis., 80: 277, 1959.
- 3) Edwards, L.B. & Palmer, C.E.: Amer. Rev. Resp. Dis., 80: 747, 1959.
- 4) Atwell, R.J. & Pratt, P.C.: Amer. Rev. Resp.

- Dis., 81 : 888, 1960.
- 5) 占部薫：胸部疾患，3 : 305, 1959.
  - 6) 斉藤八重：原著広島医学，7 : 2449, 1959.
  - 7) 神本元一郎：原著広島医学，8 : 3041, 1960.
  - 8) 神本元一郎：原著広島医学，8 : 3313, 1960.
  - 9) 神本元一郎：原著広島医学，8 : 3329, 1960.
  - 10) 岩本敬之：原著広島医学，8 : 3797, 1960.
  - 11) 斉藤肇：胸部疾患，7 : 898, 1962.
  - 12) 戸田忠雄：第 16 回日本医学会総会学術講演集，2 : 91, 1963.
  - 13) Kovacs, N.: Zentralbl. Bakt. I Orig., 184 : 46, 1962.
  - 14) Kubica, G.P., Beam, R.E. & Palmer, J.W.: Amer. Rev. Resp. Dis., 88 : 713, 1963.
  - 15) Chapman, J.S., Bernard, J.S. & Speight, M.: Amer. Rev. Resp. Dis., 91 : 351, 1965.
  - 16) Sneath, P.H.A.: J. Gen. Microbiol., 17 : 201, 1957.
  - 17) Sneath, P.H.A. & Cowan, S.T.: J. Gen. Microbiol., 19 : 551, 1958.
  - 18) Sneath, P.H.A.: Ann. Rev. Microbiol., 18 : 335, 1964.
  - 19) 東村道雄：医学と生物学，72 : 75, 1966.
  - 20) 東村道雄・東村純雄：日本細菌学雑誌，21 : 217, 1966.
  - 21) 東村道雄・東村純雄・水野松司・外山春雄：結核，41 : 395, 1966.
  - 22) 東村道雄・東村純雄・水野松司・外山春雄：結核，41 : 401, 1966.
  - 23) Runyon, E.H.: Adv. Tuberc. Res., 14 : 235, (Karger, Basel/New York).
  - 24) Prissick, F.H. & Masson, A.M.: Canad. J. Microbiol., 3 : 91, 1957.
  - 25) Bojalil, L.F., Cerbón, J. & Trujillo, A.: J. Gen. Microbiol., 28 : 333, 1962.
  - 26) 東村道雄・東村純雄：医学と生物学，72 : 270, 1966.
  - 27) Tsukamura, M.: J. Gen. Microbiol., 45 : 253, 1966.
- (追加. *Mycobacterium gallinarum* の type strain として 2506 株 (ATCC 19710), co-type strain として 2507 株 (ATCC 19711) が American Type Culture Collection に保存されている。)