

日本分離の非定型抗酸菌の細菌学的研究

第7報 日本分離の「病源性」Scotochromogens
と *Mycobacterium scrofulaceum*
Prissick et Masson の一致

東村道雄・東村純雄・水野松司

国立療養所中部病院(院長勝沼六郎博士)
名古屋大学医学部日比野内科教室(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42年2月24日

BACTERIOLOGICAL STUDIES ON ATYPICAL MYCOBACTERIA
ISOLATED IN JAPAN*Report VII. Identification of the Pathogenic Scotochromogens isolated
in Japan with *Mycobacterium scrofulaceum* Prissick et Masson

Michio TSUKAMURA, Sumio TSUKAMURA and Shoji MIZUNO

(Received for publication February 24, 1967)

It was shown in the second report of this study (Kekkaku 41 : 401, 1966) that the pathogenic scotochromogens isolated in this country represented almost uniform characters and could be considered to form one species. We obtained a number of well documented strains of the group II scotochromogens from the American Type Culture Collection in the courtesy of Dr. E.H. Runyon and Dr. E.F. Lessel and compared them with the pathogenic scotochromogens isolated in Japan.

The comparison was conducted according to two schedules; one consisting 100 characters of the tests listed in the first report of this study (Kekkaku 41 : 395, 1966) (=Method A) and another consisting of 110 characters (=Method B). The latter method consisted of tests of 100 characters similar to the former and 10 characters, which are the utilization of ten carbohydrates* in the presence of glutamate-nitrogen (*glucose, fructose, sucrose, acetate, citrate, succinate, malate, pyruvate, malonate and fumarate). The pattern of the utilization of ten carbohydrates in the presence of glutamate-nitrogen(not in the presence of ammoniacal nitrogen) had proved to be very useful for differentiation within the group consisting of *Mycobacterium avium*, *Mycobacterium terrae*, group II scotochromogens and group III nonphotochromogens by the present writers.

The results of the comparison are shown in Fig. 1 and 2 and in Table 1.

It was shown that the pathogenic scotochromogens isolated in Japan are identical with *Mycobacterium scrofulaceum* Prissick et Masson. *Mycobacterium xenopei*, *Mycobacterium marinum*, *Mycobacterium gallinarum* and *Mycobacterium aurum* were differentiated from *M. scrofulaceum*. The characters of these scotochromogens are shown in Table 1, which contained the results on three strains of the nonphotochromogens for comparison.

* From the National Sanatorium, Chubu Chest Hospital, Obu-cho, Chita-gun, Aichi-ken, Japan.

In view of the results obtained by the present study (Report I to Report VII) and those obtained in *Mycobacterium avium* (Kekkaku 41 : 525, 1966) and in *Mycobacterium terrae* (Kekkaku 42 : 43, 1967), it should be considered that *M. avium*, *M. terrae*, group II scotochromogens and group III nonphotochromogens are closely related to each other (also see, J. Gen. Microbiol. 45 : 253, 1966). *Mycobacterium xenopei* may be an intermediate between *M. avium* and the scotochromogens, and *M. marianum* may be an intermediate between the nonphotochromogens and the scotochromogens.

One would be able to recognize all of these mycobacteria as a group of several species closely related together or as several subspecies of the species *M. avium*. If one takes the latter opinion, one should call them as *M. avium* subsp. *avium*, *M. avium* subsp. *terrae*, *M. avium* subsp. *scrofulaceum*, etc.

われわれは本研究第2報¹⁾で、日本分離の「病源性」Scotochromogens (以下 scoto. と略) の性状が互によく類似し、これらを one species と認めるべきであると報告した。またこれら病源性 scoto. と同一 species とみなされる scoto. が土壌中にかなり普遍的に見出されることを報告した²⁾。われわれはこれら scoto. を一括して、*Mycobacterium aquae* と呼んだが、この命名は scoto. の人体感染を最初に報告した Galli-Valerio³⁾ の *M. aquae* なる命名に priority があるとする Bönicke⁴⁾ の提案に従つたものである。しかしながら Gordon & Smith⁵⁾ によれば、Lausanne Collection に寄託されている Galli-Valerio の *M. aquae* は、実は *M. smegmatis* であつたという。もしこれが事実ならば、Runyon⁶⁾ のいうごとく、*M. aquae* の命名に優先権がないことになるが、果たして 30 年の間に *M. aquae* が正しく保存されたかどうか疑問が残るので、*M. aquae* の命名を簡単に棄ててしまうのもどうかと思われる。この点は、いずれは Judicial Committee で決められることであろう。

この問題は一応おくとして、現在、人体に病源性を示した菌株として報告され、その type strain が権威ある Collections に寄託されている 1 群の scoto. がある。したがつてわれわれが one species と認めた日本分離の病源性 scoto. が、すでに species 名を付された scoto. といかなる関係にするか、そのいずれかと一致するかどうかを検討する必要がある。本報ではこれを取り扱つた。

人体に感染を起こしたと報告されている group II scotochromogens⁷⁾ には次のものがある。

- (1) *Mycobacterium mariauum*. Sister Marie Susanne の Chauviré 株に対して命名され、Penso⁸⁾ により記載された。その後 Bojalil et al.⁹⁾, Cerbón & Trujillo¹⁰⁾ によりその性状がかなり明らかにされている。
- (2) *Mycobacterium xenopei*. はじめ Schwaba-

cher¹¹⁾ によつて「雑菌性」scoto. として報告されたが、その後 Beck et al.¹²⁾, Marks & Schwabacher¹³⁾, Tobé et al.¹⁴⁾ によつて人体に sporadically に感染することが報告された。

(3) *Mycobacterium scrofulaceum*. Prissick & Masson¹⁵⁾¹⁶⁾ によつて小児の慢性頸部リンパ腺炎の起因菌として報告された。

このほかに Bojalil et al.⁹⁾ の *M. gordonae* があるが、*M. marianum* との区別が明らかでない。

われわれは Dr. E. H. Runyon (Veterans Administration Hospital, Salt Lake City, Utah, U.S.A.) ならびに Dr. E. F. Lessel (ATCC American Type Culture Collection, Rockville, Maryland, U.S.A.) のご好意によつて、ATCC に保存されているこれらの type strains を入手し、わが国分離の scoto. と比較研究することができた。その結果、日本分離の scoto. は *M. scrofulaceum* と同定された。

実験材料および方法

次の菌株は Dr. E. H. Runyon の指示により、ATCC の Dr. E. F. Lessel から 1966 年 8 月に分与された。以下 () 内に分離者名を示す。

M. xenopei ATCC 19276 (Schwabacher)

M. xenopei ATCC 19156 (Beck)

M. marianum ATCC 19275 (Penso ; strain of

Chauviré)

M. scrofulaceum ATCC 19073 (Engbaek)

M. scrofulaceum ATCC 15978 (Schaefer)

未分類病源性 scoto. の代表株として、

Scotochromogen ATCC 15983=P-36 (Dunbar)

Scotochromogen P-5 (?)

Scotochromogen P-6 (Wolinsky)

Scotochromogen SJ-5 (古沢)

Scotochromogen SJ-8 (中村)

Scotochromogen SJ-1 (柏木)

非病原性であるが発育の遅い scoto. として次の2株を加えた²⁾。

M. gallinarum ATCC 19710 (Tsukamura)

M. gallinarum ATCC 19711 (Tsukamura)

非病原性が発育の速い scoto. の新菌種として次の3株を用いた²⁾¹⁷⁾。

M. aurum NCTC 10438 (Tsukamura)

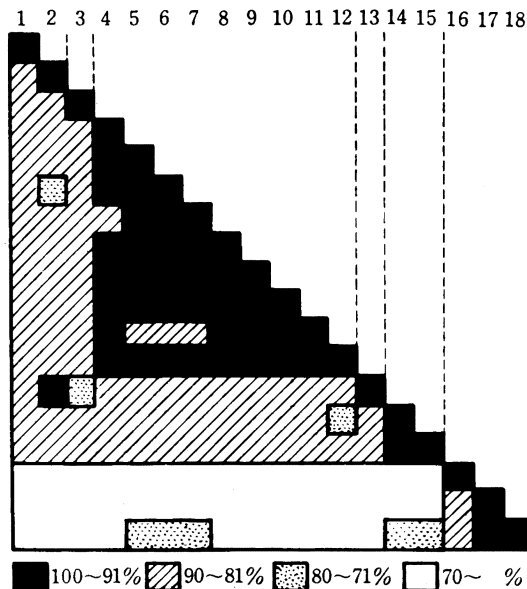
M. aurum NCTC 10439 (Tsukamura)

M. aurum NCTC 10440 (Tsukamura)

なお比較のために病原性 nonphotochromogens 3株の成績も表に加えた。これらは NJ-4, NJ-6, NJ-13 である。

検査項目は既報¹⁸⁾の100項目のほか、最近東村¹⁹⁾が“*M. avium*-group” (*M. avium*, *M. terrae*, nonphoto., scoto.) 内の区分に有用として報告した glutamate-N 源存在下での10種炭水化物の利用(10項目)を組入れた。従来抗酸菌の区分に使用されたC源利用は、NH₄-N源を用いたものであるが、ここでは発育の遅い抗酸菌の場合、大部分が利用されず、区分の目的が十分達せられなかつた。そこで NH₄-N 源の代りに glutamate-N 源を

Fig. 1. Diagrammatic Representation of the S-value Table Obtained by Shading the Squares of the S-value between the Strains (Method A=100 characters)



From left (top) to right (bottom): (1) *M. xenopei* ATCC 19276; (2) *M. xenopei* ATCC 19156; (3) *M. marianum* ATCC 19275; (4) *M. scrofulaceum* ATCC 19073; (5) *M. scrofulaceum* ATCC 15978; (6~12) Scotochromogens P-5; P-6; SJ-5 (Okubo); SJ-8 (Nagashima); Kubota; SJ-2 (Ishii); SJ-1 (Matsumoto); (13) Scotochromogen ATCC 15983 (P-36); (14) *M. gallinarum* ATCC 19710; (15) *M. gallinarum* ATCC 19711; (16) *M. aurum* NCTC 10438; (17) *M. aurum* NCTC 10439; (18) *M. aurum* NCTC 10440.

用いた。炭水化物は acetate, citrate, succinate, malate, pyruvate, malonate, fumarate, glucose, fructose, sucrose の10種である。

Numerical classification (数的分類) は a small schedule で行なつたが、その方法は既報した¹⁷⁾。

実験成績ならびに考察

Numerical classification (数的分類)

数的分類は2つの方法で行なつた。

方法A: 既報¹⁸⁾の100項目を用いる。

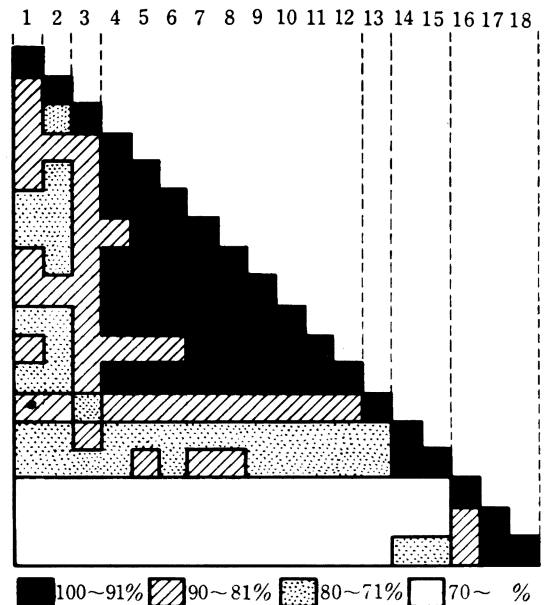
方法B: 既報100項目に、glutamate-N 源存在下での10種炭水化物利用を加えて110項目を用いる。

方法Aおよび方法Bによつて行なつた数的分類の結果を diagrams として、図1および2に示す。結果は両者ほぼ一致するが、方法B(検査項目110項目)のほうがやや clear-cut な結果を与えた。図2の結果から次の結論が得られる。

(1) 日本分離の病原性 scoto. は、*M. scrofulaceum* と同一 species と考えられる。

(2) *M. marianum*, *M. xenopei*, ATCC 19583 (P-

Fig. 2. Diagrammatic Representation of the S-value Table Obtained by Shading the Squares of the S-value between the Strains (Method B=110 characters)



From left (top) to right (bottom): (1) *M. xenopei* ATCC 19276; (2) *M. xenopei* ATCC 19156; (3) *M. marianum* ATCC 19275; (4~12) *M. scrofulaceum* ATCC 19073; *M. scrofulaceum* ATCC 15978; Scotochromogen P-5; Scotochromogen P-6; Scotochromogen SJ-5 (Okubo); Scotochromogen SJ-8 (Nagashima); Scotochromogen (Kubota); Scotochromogen SJ-2 (Ishii); Scotochromogen SJ-1 (Matsumoto); (13) Scotochromogen ATCC 15983 (P-36); (14~15) *M. gallinarum* ATCC 19710; *M. gallinarum* ATCC 19711; (16~18) *M. aurum* NCTC 10438; *M. aurum* NCTC 10439; *M. aurum* NCTC 10440.

Table 1. Characters of Scotochromogens*

	Colonial morph. ^(*)	Colonial pigment. Photochromogenicity	Growth rate ^(**)	NO ₃ reduction 2-week-arylsulfatase Growth on 0.2% PAS	Growth on NH ₄ OH-HCl Ogawa egg medium			0.1% picric acid 0.2% picric acid	Growth at 28°C Growth at 37°C Growth at 45°C	Amidases ^(***)	Utilization of organic acids as sole C source for growth ^(***)	
					125	250	500				A	P
<i>M. xenopei</i> ATCC 19276	S + -	s	- + -	+ + -	+ -	+ + +	NP	A P				
<i>M. xenopei</i> ATCC 19156	S + -	s	- + -	+ - -	- -	- + +	-	-				
<i>M. marianum</i> ATCC 19275	S + -	s	- - -	+ + +	- -	+ + ±	NP	AS PF				
<i>M. scroful.</i> ATCC 19073	S + -	s	- + +	+ + ±	- -	+ + -	-	AS P				
<i>M. scroful.</i> ATCC 15978	S + -	s	- - +	+ + ±	- -	+ + -	U	AS P				
P-5	S + -	s	- + +	+ + +	- -	+ + -	U	ASMP				
P-6	S + -	s	- + +	+ + -	- -	+ + -	U	ASMP				
Okubo SJ-5	S + -	s	- + +	+ + +	- -	+ + -	U	A P				
Nagashima SJ-8	S + -	s	- + +	+ + -	- -	+ + +	-	A P				
Matsumoto SJ-1	S + -	s	- + +	+ + +	- -	+ + -	-	A P				
P-36 (ATCC 15983)	S + -	s	- + +	- - -	- -	+ + -	-	-				
<i>M. gallin.</i> ATCC 19710	S + -	s	+ - -	+ - -	+ +	+ + -	U	ASMPF				
<i>M. gallin.</i> ATCC 19711	S + -	s	+ - -	+ - -	+ +	+ + -	U	ASMPF				
Nonphoto. Toyama NJ-4	S - -	s	- + +	+ + +	- -	+ + -	NP	A P				
Nonphoto. Suhara NJ-6	S - -	s	- - -	+ + -	- -	+ + +	-	A PF				
Nonphoto. Hashimoto NJ-13	S - -	s	- + +	+ + +	- -	+ + -	-	A P				

* Three strains of group III nonphotochromogens were added to table for comparison.

(*) Colonial morphology. R=rough S=smooth

(**) Growth rate. r=rapid s=slow

(***) Amidases tested according to Bönicke (Time of incubation was 16 hours) : Acetamidase, benzamidase, urease, isonicotinamidase, nicotinamidase, pyrazinamidase, salicylamidase, allantoinase, succinamidase and malonamidase.

(*) Utilization of organic acids as the sole source of carbon for growth. A=acetate; C=citrate; S=succinate; M=malate; P=pyruvate; B=benzoate; Mo=malonate; F=fumarate.

(*) Utilization of carbohydrates other than organic acids as the sole source of carbon for growth. G=glucose; F=fructose; S=sucrose; M=mannose; G=galactose; A=arabinose; X=xylose; Rh=rhamnose; T=trehalose; Ra=raffinose; I=inositol; Mt=mannitol; So=sorbitol; E=ethanol; P=propanol; Pro=propylene glycol; 13-1,3-butylene glycol; 14-1,4-butylene glycol; 23-2,3-butylene glycol.

36) は *M. scrofulaceum* とは別の species に入る。*M. marianum* と *M. xenopei* とは別の species らしく思われるが、なお多数の菌株を用いての比較が必要である。

(3) *M. gallinarum* は上述のいずれの species ととも区別され、新菌種と考えられる。

(4) *M. aurum* は上述のいずれとも遠い位置にあり、新菌種と思われる。

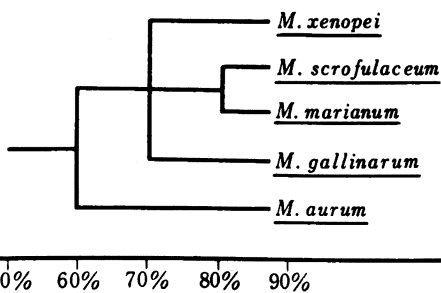
以上の関係を図示すれば、図3のごとくなる。

Mycobacterium scrofulaceum, *M. xenopei* および *M. marianum* の性状の比較。

表1に数的分類に用いた scoto. の性状 (*M. aurum* は除いた。(および対照として nonphoto. 3株の性状を掲げた(本報の成績は新しい実験によるもので既報と2, 3のくい違いがみられる。その成績から次のごとく考えられる。)

(1) *M. scrofulaceum* の性状は既報¹⁾の日本分離の

Fig. 3. Dendrogram Obtained from the Similarity Matrix



scoto. の性状と一致する。

(2) *M. marianum* は次の点で *M. scrofulaceum* と異なる。(i) *M. marianum* は2週 arylsulfatase 反応陰性; (ii) 0.2% PAS 培地に発育しない; (iii) nicotinamidase および pyrazinamidase 陽性。ただし被検株

Utilization of carbohydrates as sole C source for growth ⁽⁺⁵⁾	Utilization of N-compounds as sole N and C source ⁽⁺⁶⁾	Utilization of nitrogen compounds as sole N source for growth ⁽⁺⁷⁾	Niacin	TCH medium 0.05% salicylate 0.1% salicylate	Utilization of carbohydrates as C source for growth in the presence of glutamate-nitrogen ⁽⁺⁸⁾	Acid from carbohydrates ⁽⁺⁹⁾
P	G	G MA P I N SuNO ₃	—	+++	A P	—
—	—	G S A	—	+++	P	—
G E P 13	—	G S A P I N NO ₃	—	+++	G F A C Sc M P Fu	—
G S P	—	G S A P N Su	—	+++	G F A Sc P	—
G S P	—	G S A U P I N SuNO ₃	—	+++	G F A Sc P	—
G S E P	—	G S U P I N SuNO ₃	—	+++	G F A Sc P Fu	—
G E P	—	G S U P I N SuNO ₃	—	+++	G F A Sc P Fu	—
G P	—	G S U P N SuNO ₃	—	+++	G F A Sc P Fu	—
G S P	—	G S U P N SuNO ₃	—	+++	G F A Sc P Fu	—
G S E	—	G S U P N SuNO ₃	—	+++	G F A Sc M P Fu	—
—	G	G A P N Su	—	+++	G F A Sc P	—
G F P	G	G S A P NO ₃	—	+++	G F S A C Sc M P Mo Fu	—
G F P	G	G S A SuNO ₃	—	+++	G F S A C Sc M P Mo Fu	—
G P	—	G A P N SuNO ₃	—	+++	G F A P	—
G S P	—	G S U SuNO ₃	—	+++	G F A P	—
G	—	G A U P I N SuNO ₃	—	+++	G F A Sc M P Mo Fu	—

- (+6) Utilization of nitrogen compounds as the sole simultaneous source of nitrogen and carbon for growth. G=L-glutamate; S=L-serine; Gc=glucosamine-HCl; A=acetamide; B=benzamide; M=monoethanolamine; T=trimethylene diamine.
- (+7) Utilization of nitrogen compounds as the sole source of nitrogen for growth. G=L-glutamate; S=L-serine; M=L-methionine; A=acetamide; B=benzamide; U=urea; P=pyrazinamide; I=isonicotinamide; N=nicotinamide; Su=succinamide; NO₃=nitrate; NO₂=nitrite.
- (+8) Utilization of ten carbohydrates as the source of carbon in the presence of glutamate-nitrogen. G=glucose; F=fructose; S=sucrose; A=acetate; C=citrate; Sc=succinate; M=malate; P=pyruvate; Mo=malonate; Fu=fumarate.
- (+9) Acid from carbohydrates. G=glucose; M=mannose; G=galactose; A=arabinose; X=xylose; Rh=rhamnose; T=trehalose; Ra=raffinose; I=inositol; Mt=mannitol; So=sorbitol.

は1株のみなので、にわかに結論はできない。

(3) *M. xenopei* の2株は、数的分類では S-value でかなりの差を示したが、詳細に成績をみると本質的な差とはいえない点がある。すなわち結果に出た差異は、ATCC 19156 株の発育が 37°C で比較的悪いことに起因する可能性がある。この株は 45°C で発育がよいのに、全検査は他株同様に 37°C で行なわれた。そのため結果にあらわれた差異は、発育温度という1性状により影響された疑いがある。この点、数的分類を行なうにあつての問題点として将来検討されねばならない。

M. xenopei が *M. scrofulaceum* と異なる点としては、次の点があげられる。(i) *M. xenopei* は 0.2% PAS 培地に発育しない；(ii) 45°C で発育する；(iii) nicotinamidase および pyrazinamidase が陽性(ATCC 19276)；(iv) glucose をC源として利用しない；(v) glutamate-N 源存在下でのC源利用型は【*M. avium* 型】である。す

なわち glucose, fructose, succinate を利用せず, acetate および pyruvate のみを利用する。

上述の *M. xenopei* の性状は、*M. avium* の性状²⁰⁾に著しく近く、*M. avium* との差は、(i) 集落色素；(ii) 2週 arylsulfatase 陽性；(iii) NH₂OH 0.25~0.5 mg/ml に感性の点などにすぎない。

以上の成績から、わが国分離の病原性scotoは Prissick & Masson¹⁵⁾¹⁶⁾ の命名した *M. scrofulaceum* に一致することはほぼ確実である。問題はわれわれは実用的には *M. scrofulaceum* なる「菌」を認めうとしても、真に分類学的な立場から、これを独立の species として認めうるか否かにある。*M. scrofulaceum* の定義は、Prissick & Masson¹⁵⁾¹⁶⁾ の記述では、なお不完全で漠然とした scoto. でしかありえなかつたが、第2報¹⁾に記したごとく、その性状も明らかとなり、さらに本報で示したごとく、数的分類で one cluster を形成したとすれば、一応

species と認めてよいと思われる。

しかし、一方、われわれは次の事実にも注目しなければならぬ。さきに Tsukamura¹⁷⁾ は数的分類で、*M. avium*, *M. terrae*, nonphoto. および scoto. が一つの大きい cluster を作ることを示したが、この scoto. は *M. scrofulaceum* にはかならぬので、いまや、*M. scrofulaceum*, *M. avium*, *M. terrae* の関係をどう認めるかが問題となる。そしてさらに nonphoto. の地位をどう扱うかが問題となる。これに対するわれわれの態度には2つの可能性がある。一つは従来どおり *M. avium*, *M. terrae*, *M. scrofulaceum* などの名称をそのまま残し、これらの近縁性を“*M. avium*-group”という言葉で表現する方法である。他はこれらの近縁性を示すために全部を *M. avium* として、その中に数個の subspecies を分かつ方法である。後者の場合、命名は International Code²¹⁾ に従って3名式となる。すなわち *M. avium*, *M. terrae*, *M. scrofulaceum* はそれぞれ *M. avium* subsp. *avium*, *M. avium* subsp. *terrae*, *M. avium* subsp. *scrofulaceum* となる。Runyon⁶⁾ は実用的な便宜性の面から3名式命名に反対しているが、International Code では認められている。われわれは以上2つの可能性のいずれかをとるとすれば、後者の命名をとりたい。なぜなら、この命名により *M. avium*, *M. terrae*, *M. scrofulaceum* などの間の近縁性が表現できるし、そのうえ nonphoto. をも無理なく *M. avium* の中に含めうるからである。われわれは後述するように、*M. avium*, *M. terrae*, nonphoto. などの間の相違は、独立の species とするほどの差ではないように思う。われわれがここにいう「*M. avium*」説は *M. avium* の定義の拡大であつて、その中に subspecies を設定して、species 内の亜群の差を表現しようとするものである。この点、前に唱えられた Meissner²²⁾, Bojalil et al.⁹⁾, Wayne²³⁾ の nonphoto. の単純な *M. avium* 同定説とは異なる。たとえば Wayne は nonphoto. を *M. avium* と同定するとともに、*M. terrae*, *M. gastri* などを独立の species と認めているが、われわれの数的分類の結果では、*M. avium* と *M. terrae* とがより近縁であり、nonphoto. はむしろ *M. scrofulaceum* に近い。Wayne の成績とわれわれの成績の差は、Wayne の使用した性状の数が少ないためであろうと考える。

Nonphoto. と scoto. の関係は色素の有無の一点を除けばはなはだ類似性が高い。nonphoto. の中で 37°C までしか発育せず、amidase を欠く型のもの、*M. scrofulaceum* にははなはだしく類似している。一方 scoto. の中にも *M. xenopei*のごとく 45°C に発育し、nicotinamidase および pyrazinamidase 陽性のものがある。色素の有無も絶対的なものではなく、紫外線照射によつて scoto. から nonphoto. を誘導することも可能である²⁴⁾。したがつてこれらの近縁関係を示す表現が導入されてもよいと

思われる。

結 論

日本分離の病原性 scotochromogens が比較的均一な性状を示すことは既報したが、今回これらが *Mycobacterium scrofulaceum* と一致することを認めた。*M. xenopei* および *M. marianum* は *M. scrofulaceum* とは若干の点で区別される。

M. avium, *M. terrae*, Runyóns group II scotochromogens, Runyóns group III nonphotochromogens の分類について考察を加えた。

菌株の分与をして下さつた Dr. E. H. Runyon ならびに Dr. E. F. Lessel に謝意を表する。

文 献

- 1) 東村道雄・東村純雄・水野松司・外山春雄：結核，41：401，1966.
- 2) 東村道雄・東村純雄・水野松司・外山春雄：結核，42：15，1967.
- 3) Galli-Valerio, B. & Bournard, M. : Zbl. Bakt. I Orig., 101 : 182, 1927.
- 4) Bönicke, R. : Bull. Union Internat. Tuberc., 32 : 13, 1962.
- 5) Gordon, R. E. & Smith, M. M. : J. Bact., 69 : 502, 1955.
- 6) Runyon, E. H. : Adv. Tuberc. Res., 14 : 235, 1965 (Karger, Basel/N. Y.).
- 7) Runyon, E. H. : Med. Clin. N. Amer., 43 : 273, 1959.
- 8) Penso, G. : Atti VI Congr. Int. Microbiol., Roma, Symp. V. p. 89, 1953.
- 9) Bojalil, L. F., Cerbón, J. & Trujillo, A. : J. Gen. Microbiol., 28 : 333, 1962.
- 10) Cerbón, J. & Trujillo, A. : Amer. Rev. Resp. Dis., 88 : 546, 1963.
- 11) Schwabacher, H. : J. Hyg. (London), 57 : 57, 1959.
- 12) Beck, A., Keeping, J. A., & Zorab, P. A. : Tubercle, 44 : 378, 1963.
- 13) Marks, J. & Schwabacher, H. : Brit. Med. J., 1 : 32, 1965.
- 14) Tobé, F. M., Gallouedec, C., Bretey, J., Boisvert, H. & Brocard, H. : Rev. Tuberc. Pneumol., 30 : 477, 1966.
- 15) Prissick, F. H. & Masson, A. M. : Canad. Med. Ass. J., 75 : 798, 1956.
- 16) Prissick, F. H. & Masson, A. M. : Canad. J. Microbiol., 3 : 91, 1957.
- 17) Tsukamura, M. : J. Gen. Microbiol., 45 : 253, 1966.
- 18) 東村道雄・東村純雄・水野松司・外山春雄：結核，41：395，1966.
- 19) 東村道雄：医学と生物学，72：342，1966.
- 20) 東村道雄・水野松司・外山春雄・東村純雄：結核，41：525，1966.
- 21) International Code of Nomenclature of Bacteria and Viruses, Iowa State University Press, Iowa, 1958.
- 22) Meissner, G. : Zbl. Bakt. I Orig., 180 : 510, 1960.
- 23) Wayne, L. G. : Amer. Rev. Rep. Dis., 93 : 919, 1966.
- 24) Tsukamura, S. : Jap. J. Tuberc., 12 : 1, 1963.