

総 説

Rhodococcus 属と *Rhodococcus* 感染症 (その1)

束 村 道 雄

国立療養所中部病院内科・呼吸器科

受付 昭和 62 年 12 月 14 日

THE GENUS *RHODOCOCCUS* AND *RHODOCOCCUS* INFECTION (1)

Michio TSUKAMURA *

(Received for publication December 14, 1987)

The history of taxonomic studies concerning the establishment of the genus *Rhodococcus* has been stated. The majority of *Rhodococcus* strains had previously been named nocardiae and were transferred to the genus *Mycobacterium* as *Mycobacterium rhodochrous* by Gordon and Mihm. Independently, a few species were named as a new genus *Gordona* by Tsukamura in 1971. The *M. rhodochrous* strains were later transferred to this genus by Tsukamura in 1973 and in 1974, and by Goodfellow and his associates in 1977 or later. The generic name *Rhodococcus* has been proposed for these organisms by Tsukamura in 1974 (and in the International Journal of Systematic Bacteriology in 1978). The type species is *Rhodococcus rhodochrous* (Zopf 1891) Tsukamura 1974.

Key words : Genus *Rhodococcus*, *Rhodococcus* Infection

キーワード : *Rhodococcus* 属, *Rhodococcus* 感染症

緒 言

The genus *Rhodococcus* (*Rhodococcus* 属) という名は、一般には、馴染みの薄い名前であろうと思われる。しかし、この属は、*Nocardia* と並んで、*Mycobacterium* (抗酸菌) に最も近縁の属である。ヒトに感染する病原菌としては、さほど重要なものとは思われないが、まれに感染例が報告されており、医学と無関係ではない。筆者自身にとっては、*Rhodococcus* という属名は、筆者が提唱したものであり、属の設立にも深く関わってきたという経緯がある。したがって、本誌に掲載する筆者の総説シリーズの最後に、これについて述べたいと思う。

Rhodococcus 属設立の経緯とその菌種

Rhodococcus という名をはじめて記載したのは、Zopf¹⁾ で、1891 年のことである。したがって、Zopf のつけた *Rhodococcus rhodochrous* という名前は、その後何十年間の間に忘れられていたが、この *R. rhodochrous* とされる菌が、American Type Culture Collection (ATCC) に ATCC 13808 として保存されていた。1957 年に、Gordon & Mihm²⁾ は、*nocardiae* の分類を行ったが、その時、*nocardiae* として受け取った種々の菌株の一部が別の菌種を形成することを認め、これを *Mycobacterium rhodochrous* と命名した。彼らは、この菌を *Nocardia* ではなく *Mycobacterium* と考えたわけである。菌種名を *rhodochrous* としたの

* From the National Chubu Hospital, Obu, Aichi 474 Japan.

は、この菌株の中に ATCC 13808 が含まれたため、命名規約にしたがって、最も古い名を取ったものである。彼らは、1959 年にも、再び *M. rhodochrous* を取り上げて、その生化学性状を記載している³⁾。

しかし、1966 年になって、Gordon⁴⁾ は、この菌が *Mycobacterium* ではないことに気づき、“*Corynebacterium*, *Mycobacterium*, *Nocardia* or what?” と述べている。ともかく、この *M. rhodochrous* なる菌が *Nocardia* ではないことを明らかにしたのは、Gordon の大きい功績であった。

一方、束村は、京都大学の上坂一郎教授が保存されていた *Nocardia* 株（これらの株は、N. M. McClung 博士の収集した菌株であった）を使用して、*Nocardia* 属としては最初の計数分類を行った⁵⁾。その結果は、1969 年に発表されたが、その際、種々の名前で受領した *Nocardia* が「1 分類単位」を作ることを見出した。この群に入ったのは、次の名の *Nocardia* であった。*N. rubra*, *N. erythropolis*, *N. globerula*, *N. convoluta*, *N. minima*, *N. lutea*, *N. rubropertincta*, *N. polychromogenes*。これらは、後に、すべて束村または Goodfellow によって *Rhodococcus* に組み入れられた。しかし、1969 年当時、束村⁵⁾ は、これらを仮に“*N. rubra*”と呼ぶことにした。この中で、*N. rubra* が最も古い名前であったからである。

1968 年に国立療養所非定型抗酸菌症共同研究班が発足し、筆者は、班員施設で分離された結核菌以外の全抗酸菌株の同定を行うことになった。この時、国立療養所天竜荘の近藤弘子博士から送られてきた菌株が、Gordon & Mihm²⁾³⁾ の *M. rhodochrous* に類似していることに気づいた。この菌は、同一患者から頻回に分離されたので、これを『結核』誌に報告した⁶⁾。

同じ菌は、天竜荘の他の患者（複数）からも数回ずつ排泄された。当時、筆者は、土壤中の *Nocardia* を分離する心算で、弱抗酸性、R 型の桃色集落を形成する菌株を多数分離していたが、これらは菌糸を形成しないので、*Nocardia* ではないと分かった。しかし、この土壤分離株が、先の患者分離株と近縁のものと分かったので、これらについて分類学的研究を行った。その結果、これらの菌は、*Mycobacterium* および *Nocardia* と近縁ではあるが、明らかに別属であると信じるに至ったので、これらの菌を *Gordona* 属と命名することにした⁷⁾。

Gordona の名は、*M. rhodochrous* を記載した R. E. Gordon 博士の名から取った。新属 *Gordona* は、患者喀痰から分離した *G. bronchialis*、土壤から分離した *G. rubra* および *G. terrae* の 3 菌種を含んでいた。*M. rhodochrous* は、同属とは分かっていたが、上記の 3 菌種のいずれとも違っていたので、1971 年の

論文では、*Gordona* の菌種として記さなかった。しかし、その後、ATCC から受け取った *M. rhodochrous* 株について研究してみると、*M. rhodochrous* とされた菌は複数の菌種とすべきであることが分かった⁸⁾。同時に、ATCC 13808 を含む一群の菌株が、1 つの菌種を形成して *Gordona* に属することが分かり、これを *Gordona rhodochroa* と命名した⁸⁾。

また、以前に *Mycobacterium rubropertinctum* または *Nocardia rubropertincta* と名づけられており、Gordon and Mihm²⁾ によって *M. rhodochrous* に組み入れられた ATCC 14343 株が *G. rubra* に属することが分かった。したがって、命名の規約にしたがって、*G. rubra* の名を *G. rubropertincta* に改めることにした⁸⁾。

以上のように、Tsukamura⁷⁾ は、1971 年に新属 *Gordona* を設立して *Nocardia* 研究者の間に反響を呼んだが、属の設立自体に反論はなかった。しかし、*Gordona* という名に異論を唱えるものが現れた。それは Goodfellow で、彼にいわせると、Gordon & Mihm²⁾ の *M. rhodochrous* には、Bisset & Moore⁹⁾ が 1950 年に記載した *Jensenia canicruria* という菌が含まれているので、新属の名は *Jensenia* とすべきであるというのであった¹⁰⁾。このようにしてゆくと、将来、別名の菌が、この属に入ると分かると、次々と属名を変えてゆかねばならない。そして、属を設立した筆者の名は消滅してしまうにちがいない。このようにして考えると、いっそのこと、誰も文句のいえない 100 年近く前の *Rhodococcus*¹¹⁾ と云う名を取った方がましである。そう考えて、筆者は、1974 年の論文で、属名を *Rhodococcus* とすることを提唱した¹¹⁾。この時、提唱した菌種名は、次の 6 種である。*R. bronchialis*, *R. rubropertinctus*, *R. terrae*, *R. rhodochrous*, *R. roseus*, *R. aurantiacus*。この中で、最後の *R. aurantiacus* は、他の *Gordona* と少し異なった性状を示す特殊な菌、*G. aurantiaca* として 1971 年に発表したものである¹²⁾。この菌は、後にヒトに感染することが報告された。

1974 年 8 月に Venezuela の Merida で国際ノカルディア会議が開かれ、その際、束村¹³⁾ は新属の名称を *Rhodococcus* とするのがよいと講演した。その後で、*Gordona*–*Rhodochrous* 菌の属名に関する Round table discussion が開かれ、束村が *Rhodococcus*, Goodfellow (英国) が *Jensenia*, S. G. Bradley (USA) が *Proactinomyces* を主張したが結論はでなかった。

1975 年、Tsukamura et al.¹⁴⁾ は、前に *N. rubra*⁵⁾ とした菌株の一部 (*N. rubra*, *N. minima*, *N. lutea*, *N. coeliaca*) を *Gordona lentifragmenta* として *Gordona*–*Rhodococcus* 属に組み入れた。*N. rubra*

は、*Gordona* 属設立の際にも、*Gordona* と近縁であることが指摘されていたが、*Gordona* が菌糸を形成しないのに、*N. rubra* は菌糸を作る点で異なり、*Gordona* への組み入れが見送られていた⁷⁾。この *G. lentifragmenta* を記載する際、実は、1974 年の提唱にしたがって *Rhodococcus* の名を用い、*R. ruber* として International Journal of Systematic Bacteriology (IJSB) に投稿したのであるが、editor の Prof. Skerman から *Gordona* の属名を使用するよう advice があった。その理由は、近く国際微生物学会議は、記載の不十分な旧い名を無効とするための作業をすすめているが、*Rhodococcus* も無効となる予定である。この属の名としては、*Gordona* が適当と思う。また、*R. ruber* という名にすると *G. rubra*⁷⁾ との混同が起こる (*G. rubra*⁷⁾ は *G. rubropertincta*⁸⁾ または *R. rubropertinctus*¹¹⁾ の synonym [同義語] となっていた) という理由であった。後で考えると、この変更は筆者の立場を弱くし、後に問題を残した。Editor に対し *Rhodococcus* をあくまで提唱すべきであったと思う。

1977 年になると、それまで *Jensenia* 説を立てて筆者の *Gordona*-*Rhodococcus* 属を牽制していた Goodfellow が Alderson と共著¹⁵⁾ で *Rhodococcus* 属の設立を報じた。しかも、この論文には、*Gordona* についてはほとんど言及しないに近い記述の仕方であった。この論文で、彼らは、束村が前に記した *R. rubropertinctus* Tsukamura 1974¹¹⁾ (= *G. rubra* Tsukamura 1971⁷⁾) を *R. rubropertinctus* Goodfellow & Alderson におきかえ、*G. lentifragmenta* Tsukamura et al. 1975 を *R. ruber* Goodfellow & Alderson としおきかえた。彼らはさらに *Corynebacterium*, *Nocardia* から 3 菌種を *Rhodococcus* に組み入れた。すなわち、*R. equi*, *R. erythropolis*, *R. rhodnii* の 3 菌種である。この中で *R. equi* は、元の *Corynebacterium equi* で、*C. equei* の時代に動物およびヒトに病原性があると報じられた菌である。

ここで、細菌の命名について重要な変更があったことを述べる必要がある。国際微生物会議は、1975 年に「細菌命名国際規約」¹⁶⁾ を改訂した。これに伴って、1976 年 1 月 1 日以降は、新菌種、新属などの名は IJSB に記載されなければ有効ではないことが決まった¹⁷⁾。もし、IJSB 以外の他の雑誌に発表されたものは、IJSB で “announce” されなければ無効であることになった。そして、提唱された名が有効となるのは、IJSB に announce された時点であって、他の雑誌に発表された年月日ではないことが決められた¹⁷⁾。なお、IJSB 以外の雑誌でも国際的に familiar な言葉で書かれねばならぬことが決められた¹⁶⁾ (日本語は無効)。

上記の Goodfellow & Alderson¹⁵⁾ の提唱した名前

の中の 2 つ、すなわち、*R. rhodnii* と *R. erythropolis* だけが IJSB に 1979 年に掲載されて有効となった¹⁸⁾。彼らの *R. rubropertinctus*, *R. ruber*, *R. equi* は IJSB で announce されなかった。

一方、Tsukamura¹⁹⁾ は、1978 年に再び IJSB に *Rhodococcus* の属名を提唱し、同時に新菌種 *R. sputi* をつけ加えた。したがって、国際規約によれば、1978 年に IJSB に発表された筆者の提唱が、1979 年に発表された Goodfellow & Alderson の提唱よりも優先することになる。この 1978 年の論文には、*R. lentifragmentus* も記載された。この 1978 年の束村の論文¹⁹⁾ は、IJSB で審査のために Goodfellow の元へ送られた。Goodfellow からは、当時発表になっていない Goodfellow & Alderson¹⁵⁾ の論文を引用することを求められた。筆者は執筆当時発刊されていない論文まで引用する必要はないと考えたが、Editor の勧告もあり、一般文献と切り離して末尾にこれを引用した。

この間、国際微生物会議に *Nocardia* 委員会が置かれることになり、Goodfellow が委員長となり、筆者も委員の一員となった。委員会の重要な仕事の 1 つは、1980 年に作製発表される “Approved lists of bacterial names” (1980)²⁰⁾ であったろうが、筆者にはまったく何の連絡もなかった。このため、“Approved lists” 発表後、筆者は委員を辞任した。委員であることがまったく無意味であるためである。

“Approved lists of bacterial names” (1980)²⁰⁾ の *Rhodococcus* は驚くべき内容のものであった。*Rhodococcus* 属の Type species としては、さすがに *R. rhodochrous* Tsukamura 1974 が記載されたが、筆者が命名した菌種は、*R. bronchialis* Tsukamura 1974 と *R. terrae* Tsukamura 1974 だけであり、*R. rubropertinctus* Tsukamura 1974 は *R. rubropertinctus* Goodfellow & Alderson 1979 に、*R. lentifragmentus* (Tsukamura et al. 1975) Tsukamura 1978 は *R. ruber* Goodfellow & Alderson 1979 に置き換えられていた。そのほかに、*R. rhodnii* Goodfellow & Alderson 1979¹⁵⁾, *R. erythropolis* Goodfellow & Alderson 1979¹⁵⁾, *R. equi* Goodfellow & Alderson 1979¹⁵⁾, *R. coprophilus* Rowbotham & Cross 1979²¹⁾, *R. corallinus* Goodfellow & Alderson 1979¹⁵⁾ が掲載された。したがって、上記以外の菌種名は、すべて無効となってしまった。

奇怪なことに、IJSB に発表された *R. sputi* Tsukamura 1978¹⁹⁾, *R. aurantiacus* Tsukamura 1978¹⁹⁾ が抹消され、一方では、1976 年以降に他誌 (J Gen Microbiol) に発表されたが IJSB で announce されてない無効名であるはずの *R. rubropertinctus* Goodfellow & Alderson, *R. ruber* Goodfellow & Al-

derson, *R. corallinus* Goodfellow & Alderson, *R. equi* Goodfellow & Alderson が, あたかも 1979 年に announce があったように 1979 年という年号を附して掲載された。これらの名前は, 規約に決められた手順を経っていないので, 本来なら無効であるべきであるが, 1980 年 Lists²⁰⁾ に掲載された時点で, IJSB に掲載された故に有効であるということになった (筆者の質問に対する Skerman 教授の私信)。

この中で, *R. corallinus* は *R. rubropertinctus* と DNA reassociation study で同一であるということが間もなく認められ²²⁾, *R. corallinus* は *R. rubropertinctus* の同義語とされて取り消された²³⁾。また, 1984 年に発行された “Corrigenda to the Approved Lists of Bacterial Names”²⁴⁾ で, *R. rubropertinctus* Goodfellow & Alderson 1979 は取り消され, *R. rubropertinctus* Tsukamura 1974 に訂正された。また, *R. ruber* Goodfellow & Alderson 1979 は, 1979 年に IJSB での announce が行われておらず, *R. lenti-fragmentus* Tsukamura 1978 と変えられるべきであるという筆者の意見も IJSB に掲載された²⁵⁾。ただし, 裁定は, 判定委員会が *Nocardia* 委員会の意見を聴いて出すのであり, *Nocardia* 委員会の委員長は当の Goodfellow であるので予断を許さない。一方, Goodfellow によって消滅された *R. sputi* と *R. aurantiacus* は, 復活論文投稿後 2 年半という長い審査期間

を経てようやく 1985 年に回復された²⁶⁾。ただし, *R. sputi* については, IJSB の Editors が誤りに気づいたのか, 1978 年の日付で *R. sputi* Tsukamura 1978 として復活が行われた²³⁾。*R. aurantiacus* は Tsukamura & Yano²⁶⁾ の名で 1985 年に復活された。

これ以後に, *Rhodococcus* 属に入れられた菌種には次のものがある。*R. luteus*²⁷⁾, *R. maris*²⁷⁾, *R. aichiensis*²⁸⁾, *R. chubuensis*²⁸⁾, *R. obuensis*²⁸⁾, *R. marinonascens*²⁹⁾, *R. globerulus*³⁰⁾, *R. fascians*³¹⁾ がある。Table 1 に菌種を示す。年号は, IJSB で approve された年を記してある。

なお, *Rhodococcus* 属と *Mycobacterium* および *Nocardia* との比較については, 前に述べたので³²⁾, ここにはふれない。

文 献

- 1) Zopf, W. : Ueber Ausscheidung von Fettfarbstoffen (Lipochromen) seitens gewisser Spaltpilze. Beiträge der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 9 : 22–28, 1891.
- 2) Gordon, R. E. and Mihm, J. M. : A comparative study of some strains received as *Nocardia*, J Bacteriol, 73 : 15–27, 1957.
- 3) Gordon, R. E. and Mihm, J. M. : A comparison of four species of mycobacteria, J

Table The Species of the Genus *Rhodococcus*

<i>R. rhodochrous</i> (Zopf 1891) Tsukamura 1974 (11)
<i>R. bronchialis</i> (Tsukamura 1971) Tsukamura (11)
<i>R. rubropertinctus</i> (Hefferan 1904) Tsukamura 1974 (11)
<i>R. terrae</i> (Tsukamura 1971) Tsukamura 1974 (11)
<i>R. lentifragmentus</i> (Kruse 1896 ; Tsukamura et al. 1975) Tsukamura 1978 (19)
<i>R. sputi</i> Tsukamura 1978 (19)
<i>R. erythropolis</i> (Gray & Thornton 1928) Goodfellow & Alderson 1979 (15)
<i>R. rhodnii</i> (Goodfellow & Alderson 1979 (15)
<i>R. equi</i> (Magnusson 1923) Goodfellow & Alderson 1980 (15)
<i>R. coprophilus</i> Rowbotham & Cross 1979 (21)
<i>R. luteus</i> Nesterenko et al. 1982 (27)
<i>R. maris</i> Nesterenko et al. 1982 (27)
<i>R. aichiensis</i> Tsukamura 1983 (28)
<i>R. chubuensis</i> Tsukamura 1983 (28)
<i>R. obuensis</i> Tsukamura 1983 (28)
<i>R. marinonascens</i> Helmke & Weyland 1984 (29)
<i>R. fascians</i> (Tilford) Goodfellow 1984 (31)
<i>R. globerulus</i> Goodfellow et al. 1985 (30)

The year is the year in which the name has been approved.

- Gen Microbiol, 21 : 736-748, 1959.
- 4) Gordon, R. E. : Some strains in search of a genus *Corynebacterium*, *Mycobacterium*, *Nocardia* or what ? J Gen Microbiol, 43 : 329-343, 1966.
 - 5) Tsukamura, M. : Numerical taxonomy of the genus *Nocardia*, J Gen Microbiol, 56 : 265-287, 1969.
 - 6) 束村道雄, 稲垣博一, 近藤弘子 : “*Mycobacterium*” *rhodochrous* 類似菌を常時排泄する一症例について, 結核, 45 : 153-157, 1970.
 - 7) Tsukamura, M. : Proposal of a new genus, *Gordona*, for slightly acid-fast organisms occurring in sputa of patients with pulmonary disease and in soil, J Gen Microbiol, 68 : 15-26, 1971.
 - 8) Tsukamura, M. : A taxonomic study of strains received as “*Mycobacterium*” *rhodochrous*. Description of *Gordona rhodochroa* (Zopf ; Overbeck ; Gordon et Mihm) Tsukamura comb. nov., Jpn J Microbiol, 17 : 189-197, 1973.
 - 9) Bisset, K. A. and Moore, F. W. : *Jensenia*, a new genus of the *Actinomycetales*, J Gen Microbiol, 4 : 280, 1950.
 - 10) Goodfellow, M., Fleming, A. and Sackin, M. J. : Numerical classification of “*Mycobacterium*” *rhodochrous* and Runyon's Group IV mycobacteria, Int J Syst Bacteriol, 22 : 81-98, 1972.
 - 11) Tsukamura, M. : A further numerical taxonomic study of the *rhodochrous* group, Jpn J Microbiol, 18 : 37-44, 1974.
 - 12) 束村道雄, 水野松司 : 喀痰中に見出される一新菌種 *Gordona aurantiaca* について, 結核, 46 : 93-98, 1971.
 - 13) Tsukamura, M. : A numerical taxonomic study of the relationships between *Mycobacterium*, *Rhodochrous* group and *Nocardia*. Proceedings of the First International Conference on the Biology of the Nocardiae. p.10-11, 1974, Merida, Venezuela. McGowan Printing Co., Augusta, Georgia, U. S. A.
 - 14) Tsukamura, M., Mizuno, S. and Murata, H. : Numerical taxonomy study of the taxonomic position of *Nocardia rubra* reclassified as *Gordona lentifragmenta* Tsukamura nom. nov., Int J Syst Bacteriol, 25 : 377-382, 1975.
 - 15) Goodfellow, M. and Alderson, G. : The actinomycete-genus *Rhodococcus* : a home for the ‘*rhodochrous*’ complex, J Gen Microbiol, 100 : 99-122, 1977.
 - 16) Lapage, S. P., Sneath, P. H. A., Lessel, E. F., Skerman, V. B. D., Seeliger, H. P. R., and Clark, W. A. (eds) : International code of nomenclature of bacteria. 1975 revision. American Society for Microbiology, Washington, D. C., U. S. A., 1975.
 - 17) Lessel, E. F. : Concerning the valid publication of new names and combinations effectively published on or after 1 January 1976 in publications other than the IJSB, Int J Syst Bacteriol, 27 (3) : iv, 1977.
 - 18) International Journal of Systematic Bacteriology : Validation of the publication of new names and new combinations previously effectively published outside the IJSB, List no. 2, Int J Syst Bacteriol, 29 : 79-80, 1979.
 - 19) Tsukamura, M. : Numerical classification of *Rhodococcus* (formerly *Gordona*) organisms recently isolated from sputa of patients : Description of *Rhodococcus sputi* Tsukamura sp. nov., Int J Syst Bacteriol, 28 : 169-181, 1978.
 - 20) Skerman, V. B. D., McGowan, V. and Sneath, P. H. A. (eds) : Approved lists of bacterial names, Int J Syst Bacteriol, 30 : 225-420, 1980.
 - 21) Rowbotham, T. J. and Cross, T. : *Rhodococcus coprophilus* sp. nov. : an aerobic nocardioform actinomycete, J Gen Microbiol, 100 : 123-138, 1977.
 - 22) Mordarski, M., Goodfellow, M., Kaszen, I., Tkacz, A., Pulverer, G., and Schaal, K. P. : Deoxyribonucleic acid reassociation in the classification of the genus *Rhodococcus* Zopf 1891 (Approved Lists, 1980), Int J Syst Bacteriol, 30 : 521-527, 1980.
 - 23) Moore, W. E. C., Cato, E. P. and Moore, L. V. H. (eds) : Index of the bacterial and yeast nomenclatural changes published in the International Journal of Systematic Bacteriology since the 1980 Approved lists of bacterial names (1 January 1980 to 1 January 1985), Int J Syst Bacteriol, 35 : 382-407, 1985.

- 24) Hill, L. R., Skerman, V. B. D. and Sneath, P. H. A. (eds) : Corrigenda to the approved lists of bacterial names edited for the International Committee on Systematic Bacteriology, Int J Syst Bacteriol, 34 : 508-511, 1984.
- 25) Tsukamura, M. : Priority of *Rhodococcus lentifragmentus* (Kruse 1896 ; Tsukamura et al. 1975) Tsukamura 1978 comb. nov. over *Rhodococcus ruber* (Kruse 1896) Goodfellow and Alderson 1980. Request for opinion, Int J Syst Bacteriol, 35 : 124-125, 1985.
- 26) Tsukamura, M., and Yano, I. : *Rhodococcus sputi* sp. nov., nom. rev., and *Rhodococcus aurantiacus* sp. nov., nom rev Int J Syst Bacteriol, 35 : 364-368, 1985.
- 27) Nesterenko, O. A., Nogina, T. M., Kasumova, S. A., Kvasnikov, E. I., and Batrakov, S. G. : *Rhodococcus luteus* nom. nov., and *Rhodococcus maris* nom. nov., Int J Syst Bacteriol, 32 : 1-14, 1982.
- 28) Tsukamura, M. : Numerical analysis of the taxonomy of nocardiae and rhodococci. Division of *Nocardia asteroides* sensu stricto into two species and descriptions of *Nocardia paratuberculosis* sp. nov. Tsukamura (formerly the Kyoto-I group of Tsukamura), *Nocardia nova* sp. nov. Tsukamura, *Rhodococcus aichiensis* sp. nov. Tsukamura, *Rhodococcus chubuensis* sp. nov. Tsukamura and *Rhodococcus obuensis* sp. nov. Tsukamura, Microbiol Immunol, 26 : 1101-1119, 1982.
- 29) Helmke, E. and Weyland, M. : *Rhodococcus marinonascens* sp. nov., an actinomycete from the sea, Int J Syst Bacteriol, 34 : 127-138, 1984.
- 30) Goodfellow, M., Weaver, C. R. and Minnikin, D. E. : Numerical classification of some rhodococci, corynebacteria and related organisms, J Gen Microbiol, 128 : 731-745, 1982.
- 31) Goodfellow, M. : Reclassification of *Corynebacterium fascians* (Tilford) Dowson in the genus *Rhodococcus* as *Rhodococcus fascians* comb. nov. Systematic and Applied Microbiology, 5 : 225-229, 1984.
- 32) 束村道雄 : 抗酸菌の分類学. I. 抗酸菌属の定義. 結核, 55 : 289-295, 1980.