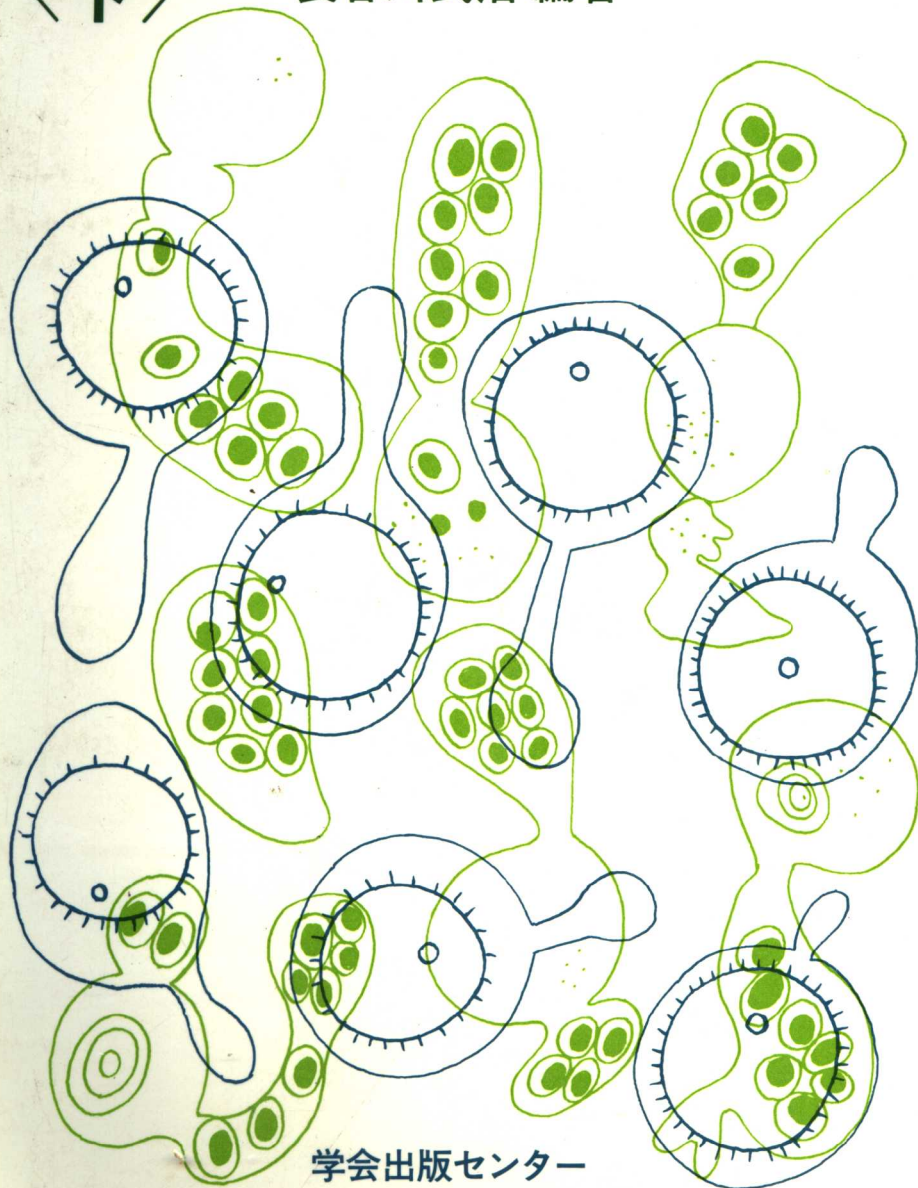


改訂版

# 微生物の分類と同定

〈下〉

長谷川武治 編著



学会出版センター

改訂版

# 微生物の分類と同定

〈下〉

長谷川武治 編著

学会出版センター

＜改訂版＞微生物の分類と同定（下）

© 1975 年 6 月 20 日 初 版  
1985 年 1 月 25 日 改訂版

定価 6,500 円

編 者 長 谷 川 武 治

発 行 者 山 田 猛

印 刷 所 大昭和印刷株式会社

製 本 所 誠 製 本 株 式 会 社

発 行 所 株式会社 学会出版センター

113 東京都文京区本郷 6 丁目 2 番 10 号  
電話 03-814-2001(代表)・振替 東京 6-71057

検 印  
省 略

挿図・伊藤允三／製版・大森製版所／カバー・平版印刷

ISBN 4-7622-7400-3

## 改訂版 序

本書の第1版が出てから早くも9年が経過した。その間、微生物分類学は、絶え間のない進歩に加えて、生物学史上の重大な時期を迎えることになった。すなわち、菌類、細菌など、以前は植物界にあった微生物を新しい生物界に置く見方が定着したことから、国際細菌命名規約は1975年の改正でその内容を一新し、1980年は細菌学名の新しい出発の年になった。国際植物命名規約においても、菌類の命名に関して、いくつかの重要な変更が行われた。これら諸情勢の変化に応じて、数年前から本書の改訂が準備され、一応のめどがついてようやく出版の運びになった。

この改訂版では、各執筆者の努力によって、それぞれの記述内容が加筆訂正されたことは言うまでもないが、全体を補ってさらに統一ある内容にする目的で、概論が追加、拡充された。命名規則については、前記の事情からこれを一章にまとめ、二つの命名規約の諸規則を重点的に比較して相違点の把握を容易にした。また、命名者のためのラテン語およびギリシャ語の解説でも、内容を一新してあいまいな記述の排除に努めた。日本語・ラテン語・ギリシャ語対照語彙集は新しい試みで、色名表、単語索引ともども、読者諸兄の活用を望む次第である。

東京大学応用微生物研究所 杉山純多 助教授には、菌類の命名に関するご助言を頂いた。ここに記して謝意に代えたい。

1984年3月

長谷川 武治

## 初版まえがき

応用と基礎とを問わず、微生物学の分野で研究上欠かすことができないのは、研究に使用する菌株の同定ないし確認である。自然界から分離したばかりの未同定株というまでもない。他の研究機関や保存機関から入手した既同定株の場合でも、その種類の再同定や分類学上の諸性質の確認は、研究者にとって必要な手続の一つである。従来、この種の作業は分類学者の独占的分野のようにみられがちで、多くの場合、その協力に頼るのがむしろ当然とされてきた。しかし、微生物工業の隆盛期を迎えた今日、そうした状態はすでに変わり始めている。特許出願の場合を例にとってみると、最近、審査基準が改正され、専門家の指導で、菌株の同定に必要な実験操作がかなり詳しく盛りこまれるような事情さえ生まれているほどで、生産研究に従事する人々といえども、分類学の知識をより豊富にし、自らその手掛りを求める努力を必要とする場合が多くなってきた。

本書は、そのような一般研究者の要望に答えるべく企画され、分類、同定、命名の方法に関する解説を主な内容としている。とり扱った微生物の範囲は、かび、酵母、きのこ、放線菌、細菌で、各分野ごとに執筆者を複数とし、専門書にありがちな偏りを防ぐように努めた。資料は本文の記述を補う目的で設けた。本書の編集にあたって、執筆者の一人である東京大学助教授駒形和男博士の並々ならない御協力を得た。ご尽力に心からの敬意と感謝を捧げたい。

微生物分類学は、発展途上の研究分野で、体系化への基礎的研究などにも多大の努力が払われている現状である。将来、古くなった部分は新しくし、欠けているところは補って、本書が一般研究者の指導書として、その価値を高めていくことを望んでやまない。

いま、筆者の机上に1冊の古びた書物がある。その表紙には、朝比奈泰彦、清水藤太郎共著『植物薬物・学名典範——科学ラテン・ギリシャ語法』（春陽堂、1931）と書かれてある。分類学を専攻してきた筆者の長い研究生生活のあいだ、この1冊の本の効用は実に素晴らしいものであった。もちろん、この本を著わされた2人の先生方も、筆者を含めて、この書物のお世話になった多数の読者も、言ってみれば、ラテン・ギリシャ語法の専門家ではなかったはずである。それだけにかえって、著者と読者を強い絆で結んだのではなかろうか、と考えこませるほど、この本は親切さと心遣いの行き届いた内容をもっている。残念なことに、この書物が出版されたのは半世紀近い昔のことであるから、今日では、すでにその入手はきわめて困難になっている。また、体系的に記述された文法書ではないので、内容には重複しているところもあり、現在の時点では、そのままの再刊はまず無理な相談であろう。

発見した微生物に対して、学名を付けようとする人々に役立てばという、いささか身のほどをわきまえない意図から、筆者が本書のなかで、ラテン語文法の解説を試みたのは、上のような事情が動機であった。執筆を可能にしたのは、上野学園大学教授 呉 茂一先生の御懇篤な御指導のお蔭である。呉先生には、本文の執筆に細かな御注意を与えられただけでなく、学名造語語形表の細部に至るまで御校閲いただき、筆者として、まことに感謝にたえないところである。また、語形表の作成にあたっては、東京大学教養学部助教授坂口ふみ博士の御援助をいただいた。併せて謝意を表する次第である。

1975年3月

長谷川 武治

## 執筆者紹介（執筆順）

長谷川 武治（はせがわ・たけじ）

1914年生まれ。1939年東京大学農学部農芸化学科卒業。武田薬品工業株式会社研究員から、財団法人発酵研究所主任研究員、同所長を経て、現在、理化学研究所研究顧問。

岡見 吉郎（おかみ・よしろう）

1924年生まれ。1947年北海道大学農学部農芸化学科卒業。国立予衛生研究所所員，財団法人微生物化学研究所所員，北海道大学農学部農芸化学科微生物工学教授を経て，1971年より微生物化学研究所理事，副所長。

清野 昭雄（せいの・あきお）

1928年生まれ。1950年東京農業教育専門学校林学科卒業。飼料科学研究所所員，科研化学飼研究室長を経て，現在，理化学研究所嘱託。

駒形 和男（こまがた・かずお）

1928年生まれ。1948年盛岡農林専門学校農芸化学科卒業。東京大学農学部農芸化学科ならびに同応用微生物研究所在籍の後，味の素株式会社中央研究所主任研究員，1968年，東京大学応用微生物研究所復帰。現在，同研究所教授兼理化学研究所部長。

須藤 恒二（すとう・つねじ）

1919年生まれ。1942年東京大学農学部農芸化学科卒業。東北大学農学研究所，東北大学農学部を経て，1959年より農林省家畜衛生試験場第一研究部長。現在，日本獣医畜産大学教授。

駒形和男 編

## 微生物の化学分類実験法

A 5 判 6000 円

S. T. コーワン／駒形和男・杉山純多 訳

## 微生物分類用語事典

A 5 判 2200 円

池田庸之助 編

## 日本微生物保存株目録〈第3版〉

B 5 判 5000 円

柳田友道 著

## 微生物科学

1 分類・代謝・細胞生理 8000 円      4 生態 9000 円

2 成長・増殖・増殖阻害 8000 円      5 遺伝・進化 (続刊)

3 形態形成 9000 円      石川辰夫・斎藤日向・柳田友道 著

長谷川武治 編

## 酵母における適応と制御

A 5 判 3800 円

秋山裕一 編

## 酵母の利用と開発

A 5 判 4200 円

永井 進 編

## 酵母研究における方法論——基礎と応用

A 5 判 7000 円

ファフ・ミラー・ムラク／永井 進 訳

## 酵母菌の生活

A 5 判 3500 円

植村定治郎 著

## 微生物生態論

A 5 判 3000 円

微生物生態研究会 編

## 微生物の生態

1 方法論をめぐって 3000 円      7 技術論をめぐって〈識別〉 4200 円

2 相互作用をめぐって 3000 円      8 極限環境の微生物 4000 円

3 増殖をめぐって 3700 円      9 糸状細胞 4000 円

4 場の管理をめぐって 3700 円      10 微生物生態論の諸側面 4000 円

5 環境汚染をめぐって 3800 円      11 変動と制御をめぐって 3800 円

6 個体群の変動機構を 3800 円      12 有機物負荷と環境浄化 4300 円

めぐって      13 化学的手法をめぐって 続刊

学会出版センター



## 目 次

|               |     |
|---------------|-----|
| 改訂版 序 .....   | i   |
| 初版まえがき .....  | iii |
| 7 放 線 菌 ..... | 1   |

岡見吉郎, 清野昭雄

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 1 はじめに .....                               | 1  |
| 2 放線菌の分類体系 .....                           | 2  |
| 3 観察と記載 .....                              | 11 |
| 1) 放線菌の分離源と分離法 .....                       | 11 |
| 2) 比較すべき基準標本 .....                         | 13 |
| 3) 分類学上記載すべき性質 .....                       | 15 |
| 培地 15 / 放線菌の形態性状の記載 16 [菌糸(体) 16, 菌糸分枝法 17 |    |
| 孢子 18, 肉眼的に観察される形態 19, 形態としての色 19, 生理的性    |    |
| 状 21]                                      |    |
| 4) その他参照すべき最近の分類法 .....                    | 23 |
| 4 放線菌の属の特徴 .....                           | 23 |
| 5 放線菌の同定に関する主な参考書 .....                    | 84 |
| 文 献 .....                                  | 92 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 8 細 菌 (1)——好気性細菌 ..... | 99 |
|------------------------|----|

駒形和男

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 1 はじめに .....                                 | 99  |
| 2 好気性細菌の簡単な検索 .....                          | 100 |
| 3 同定の実験 .....                                | 105 |
| 1) 細胞形態の観察 .....                             | 106 |
| 細胞形態 106 / 運動性と鞭毛 109 / 孢子 113 / グラム染色 116 / |     |

|                     |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   |      |
|---------------------|-----|----------|-------------------------------|-----|---------|------------------|-----|---------|-------------------|------|
| 抗酸性                 | 118 | ／        | カプセル                          | 119 | ／       | 異染顆粒             | 120 | ／       | ポリ・ベータ・ヒドロキシ酪酸の蓄積 | 120  |
| 2) 培養所見             |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 121  |
| 3) 生理的性質            |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 123  |
| 硝酸塩の還元              | 123 | ／        | 脱窒反応                          | 124 | ／       | メチルレッド試験と V-P 反応 |     |         |                   |      |
| 126                 | ／   | インドールの生成 | 127                           | ／   | 硫化水素の生成 | 128              | ／   | デンプンの分解 | 129               | ／    |
| クエン酸の利用             | 129 | ／        | 無機窒素源の利用                      | 131 | ／       | 炭素化合物の利用         | 132 | ／       | セルロースの分解          | 134  |
| 炭化水素の利用試験           | 135 | ／        | 色素の生成                         | 136 | ／       | 3-ケト-乳糖の生成       | 138 | ／       | プロトカテキン酸の分解       | 139  |
| グルコン酸より還元性物質の生成     | 140 | ／        | Tween の分解                     | 141 | ／       | ジオキシアセトンの生成      | 142 | ／       | ウレアーゼ             | 142  |
| 細胞外 DNase           | 144 | ／        | Nucleoside phosphotransferase | 145 | ／       | アミノ酸の脱炭酸試験       | 146 | ／       | オキシダーゼ            | 147  |
| カタラーゼ               | 147 | ／        | 生育の範囲                         | 148 | ／       | 酸素に対する態度         | 149 | ／       | O-F テスト           | 150  |
| 糖から酸の生成             | 151 | ／        | その他の試験                        | 152 |         |                  |     |         |                   |      |
| 4 好気性細菌の主な属の特徴      |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 153  |
| 5 好気性細菌の同定に関する主な参考書 |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 155  |
| 文 献                 |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 160  |
| 9 細菌 (2)——嫌気性細菌     |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 163  |
|                     |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 須藤恒二 |
| 1 はじめに              |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 163  |
| 2 嫌気性細菌の簡単な検索       |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 164  |
| 3 嫌気性細菌の取り扱い        |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 166  |
| 1) 各種嫌気性培養法         |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 166  |
| 2) 嫌気性細菌用培地         |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 169  |
| 3) 嫌気性細菌の分離法        |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 172  |
| 4) 細菌の性状検査          |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 173  |
| 一般的な検査              | 173 | ／        | 有機物の分析                        | 173 |         |                  |     |         |                   |      |
| 4 嫌気性細菌の主な属         |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 174  |
| 1) 桿 菌              |     |          |                               |     |         |                  |     |         |                   | 176  |

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| 2) 球 菌                      | 178      |
| 3) その他の嫌気性細菌                | 178      |
| 5 嫌気性細菌の同定に関する主な参考書         | 179      |
| 文 献                         | 180      |
| 〈実技資料 2〉 DNA の塩基組成および細菌体脂肪酸 |          |
| 組成の測定                       | 181      |
| 1 DNA の塩基組成の測定              | 駒形和男 181 |
| 1) DNA の調製                  | 182      |
| 2) DNA の塩基組成の測定             | 186      |
| 3) 微生物分類学における DNA の塩基組成     | 188      |
| 文 献                         | 189      |
| 2 細菌体脂肪酸組成の測定               | 須藤恒二 189 |
| 1) 試料の調製                    | 190      |
| 2) ガスクロマトグラフ                | 190      |
| 3) 結果の整理                    | 191      |
| 文 献                         | 194      |
| 〈資 料〉 微生物命名法解説 2)           |          |
|                             | 長谷川武治    |
| 1 命名者のためのラテン語・ギリシャ語解説       | 195      |
| 2 和羅希語彙集(1)                 | 267      |
| 3 和羅希語彙集(2)                 | 361      |
| 4 ラテン語色名表                   | 364      |
| ラテン語・ギリシャ語索引                | 367      |
| 索 引                         | 437      |
| 和名一般索引                      | 437      |
| 事項・人名索引                     | 441      |
| 学名索引                        | 445      |

## 〈上 卷〉 目 次

- 1 概 論 長谷川武治
- 2 か び(1)——鞭毛菌類・接合菌類・不完全菌類  
椿 啓介
- 〈実技資料 1〉 培地，染色法，菌類標本のつくり方  
椿 啓介
- 3 か び(2)——子のう菌類 宇田川俊一
- 4 き の こ——担子菌類 青島 清雄
- 5 酵母の分類と同定試験法 後藤 昭二
- 6 酵母属とその性質 曽根田正己
- 〈資 料〉 微生物命名法解説 1)  
命名規則について  
長谷川武治，飯塚 廣，清野昭雄

## 7 放 線 菌

### 1. は じ め に

放線菌は外国語では *actinomycetes* と呼ばれている一般名で、かびや細菌と同じように微生物の特定の一群を呼ぶのに用いられている。糸状の菌糸が放射状に伸長することから放射状のかび *ray fungi* と呼ばれていたが、かびの仲間としては不適當なことが多くなったので、あまり用いられていない。

また、細菌の仲間とも呼びがたい面も持っているので、特徴ある微生物群として便宜的に呼び慣わされている。それゆえに、放線菌と呼ばれる微生物は微生物分類学上の確たる範囲を指すのではないが、おおむね、order (目) *Actinomycetales* 中で結核菌などの属する family (科) *Mycobacteriaceae* を除く他の科に属する微生物を呼ぶ慣わしとなっている。

放線菌に関する研究は、18 世紀にヒトや動物の放線菌症の病因菌および植物の病害の病因菌として発見され、とり扱われることに始まった。その後、病因菌に限らず、自然界とくに土壤に広く分布することが知られるようになり、主に土壤微生物としてとり扱われた時代を経て、20 世紀半ば以来、抗生物質などの生産菌として、生産工業上重要な微生物として注目され、急速に多種大量の放線菌がとり扱われるようになった。

すなわち、放線菌は有用物質の生産源として、また生産工業上必須の工程に利用される微生物としてとり扱われ、さまざまな研究がなされるとともに、生産工程の発明を保護する「特許法」において、その工程に關与する放線菌の規定(とくに種類の規定)が問題となってきた。わが国の特許法では、放線菌の生

物学的分類法によることになっているので、放線菌の分類は応用微生物工業と密接な関わりあいを持つことになる。

生物分類学の具体的な目的あるいは実際上の効用は、i) 生物が生物学上どんな種類でどんな性質を持ち、どのように存在分布しているかを認識することが目的であり、ii) 扱おうとする生物がどんな種類であるかを、どこでも、誰にでも検索同定できるようにすることにある。

このように分類学の必要性は、多数の生物が扱われるようになってますます増加しているが、一方、各国の多数の研究者が研究に携わるにつれ、i) 観察記載方法の相違、ii) 類似点を求めるための視点の相違、iii) 系統配列をするための視点の相違により、相当の混乱が生じてきた。その結果、検索・同定が困難な場合が増加し、「特許法」の明細書に記載すべき微生物の種類を検索同定するにもしばしば問題が生ずる。

放線菌の場合も、上に述べたように、時代とともにとり扱われる視点が変遷して問題が多い。

このような混乱や問題を解決する一助として、生物学上にも工業生産上にも重要な放線菌の分類法を整理して、できるだけ簡明に具体的に記述するようにつとめる。そのために、19世紀以来の歴史を持つ放線菌研究史を詳述することは割愛して必要な場合にだけとどめ、むしろできるだけ具体的な検索同定法を述べることに重点をおく。

生物の部分あるいは機能に関する記載用語や、生物分類学に関する術語には適当な訳語が見つからないものや、特定の生物群でだけ用いられ始めたが、他の生物群では正確に同一内容の定義を持っていない術語がしばしばある。放線菌についても同じことがあり、訳語や定義を確立しようとする努力はある\*が、まだ普遍的でない。ここではなるべく原著に用いられた術語をそのまま書き、その訳語または本邦で慣用されるようになった術語を（ ）内に入れ、混乱を避けるようにする。

## 2. 放線菌の分類体系

放線菌の属する division (門), class (綱), order (目), family (科) の検索

---

\* 日本細菌学会用語委員会の文献(p.92)参照。

にあたって、Harz (1877) は *Actinomycetes* は *Fungi imperfecti* (かびのなかで不完全世代を示すもの) 中の *Hyphomycetes* に含め、Lehmann と Neumann (1896) は *Schizomycetes* (分裂菌綱) の Supplementary group (補助群) として扱ったり、Chester (1897) は *Schizomycetes* (分裂菌綱) 中に属させたりしている。その後も多くの分類学者が放線菌の分類学的位置について提案し、検索式も提出しており、1923 年以来 8 版を重ねる *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* でも、各版により検索式の変遷がみられる。

現在すでに放線菌に属すると考えられる属が 50 属以上になるが、これらのすべての属を検索する便利な式は提出されていない。清野と長谷川<sup>128)</sup> は、菌体の化学成分を最初のキーとする *Actinomycetales* および類縁微生物 50 属の検索表を提出した。したがって、下記の検索式に入っていない属は、それぞれの特性により一つ一つ慎重に検討しなければならない。

1) 第 8 版の *Bergey's Manual* (1974) では、放線菌の科および属の分類方法は次のように示されている(括弧内の人名は執筆者名)。

#### 科の分類表 (David Gottlieb)

- 
- I. 菌糸を欠く; 分岐する繊維状体を生じることもある; 細胞は桿菌状, ジフテリア菌状, または球菌状; 胞子はつくらない。
    - A. 非酸-アルコール耐性; 通常は通性嫌気性; あるものは嫌気性もしくは好気性; ほとんどは細胞壁中に 2,6-diaminopimelic acid ( $A_2pm$ ) を含有しない。  
Family I *Actinomycetaceae* Buchanan 1918
    - B. 少なくとも生育のある時期に酸-アルコール耐性; 細胞壁タイプ IV  
Family II *Mycobacteriaceae* Chester 1897
  - II. 真正の菌糸をつくる。
    - A. 土壌中に遊離する時期がある植物の根粒中の共生菌  
Family III *Frankiaceae* Becking 1970
    - B. 腐生性または通性寄生性
      - 1. 胞子は胞子のうの内部に生じる。  
Family IV *Actinoplanaceae* Couch 1955
      - 2. 胞子は胞子のう以外に生じる。
        - a. 菌糸状繊維体は横方向および少なくとも縦方向の 2 面で分裂し、運動性球菌状 element 塊をつくる; 気菌糸を欠く; 細胞壁タイプ III  
Family V *Dermatophilaceae* Austwick 1958
        - b. 少数の種は運動性であると報告されているが、通常は非動性の球菌様または細長い elements を生じるように分断する。気菌糸上の胞子が時折

つくられるが普通は欠く；細胞壁タイプIV；時に抗酸性

Family VI *Nocardiaceae* Castellani and Chalmers 1919

- c. 菌糸状繊維体は完全なまま残り，分断しない．通常は旺盛に気菌糸と長い胞子の連鎖（5～50 個またはそれ以上）を生じる；細胞壁タイプ I

Family VII *Streptomycetaceae* Waksman and Henrici 1943

- d. 菌糸状繊維体は完全なまま残り；胞子は1 個ずつか2 個ずつ，または短い連鎖となり，気菌糸と基生菌糸の双方またはどちらかに生じる．細胞壁タイプ（II，III，またはIV）で属により異なる．

Family VIII *Micromonosporaceae* Krassilnikov 1938

### 科から属への分類表

#### *Actinomycetaceae* (John M. Slack)

##### I. 嫌気性ないし通性嫌気性

###### A. カタラーゼ陰性または陽性

1. 多くの種は繊維体の微小集落を生じる；繊維体は一時的なものでジフテロイド型細胞が優先する；グルコースから発酵的に酢酸，ギ酸，乳酸，コハク酸をつくるが，酪酸はつくらない；細胞壁には  $A_2pm$  とアラビノースを含まない．

Genus I *Actinomyces* Harz 1877

###### B. カタラーゼ陰性

1. 繊維状の微小集落を生じる；繊維体は一時的なもので，通常ジフテロイド型細胞およびスフェロプラストである．発酵的にグルコースから主として酪酸，酢酸をつくる；細胞壁は  $A_2pm$  を含有するが，アラビノースは含まない．

Genus II *Arachnia* Pine and Georg 1969

2. スムーズな微小集落を生じる；繊維体は通常つくられない；ジフテロイドおよび二叉状の細胞となる；発酵的にグルコースから主として酪酸と乳酸をつくる；細胞壁には  $A_2pm$  もアラビノースも含まない．

Genus III *Bifidobacterium* Orla-Jensen 1924

##### II. 好気性ないし通性嫌気性

###### A. カタラーゼ陽性または陰性

1. 繊維状の微小集落を生じる；細胞の形は桿菌状，繊維状，および一端に桿菌状体を持つ特徴ある繊維体；あるものは絶対嫌気性；発酵性で， $CO_2$  を含む培養で生育させると，グルコースから  $CO_2$ ，ギ酸，酢酸，酪酸および乳酸をつくる；細胞壁は  $A_2pm$  とアラビノースの双方を含む．

Genus IV *Bacterionema* Gilmour, Howell and Bibby 1961

###### B. カタラーゼ陽性

1. スムーズな微小集落を生じる；生育のどの時期においても独占的に球菌状，ジフテロイドまたは繊維状で，これらの混合の場合もある；好氣的に最もよく生育する；発酵的にグルコースから主として乳酸をつくるが，酪酸はつくらない；細胞壁は  $A_2pm$  もアラビノースも欠く．

*Mycobacteriaceae* (Ernst H. Runyon *et al.*) および *Frankiaceae* は，1 属 1 科なの



で、属への検索表はおかれていない。*Frankia* は、後に属の特徴で述べるように、最近純培養に成功して分類学的研究が進んでいるところである。*Frankia* は孢子のうを有し、細胞壁タイプⅢであるとされている。

Family IV *Actinoplanaceae* (J.N. Couch and C.E. Bland)

- I. 孢子のうは球状、円筒状または高度に不整形で、1 孢子のう当り数個ないし数千個の孢子を納める。孢子は孢子のう中にらせん状または並行して配列している。

1. 孢子は運動性

- a. 遊走子は球形ないし亜球形で房状の極鞭毛性；寒天コロニーはオレンジ～赤橙色

Genus I *Actinoplanes* Couch 1950

- b. 遊走子は桿菌状、彎曲状またはらせん形で 1~3 本の亜極性鞭毛；寒天上のコロニーは白、淡黄、薄い灰色または明るい青色

Genus II *Spirillospora* Couch 1963

2. 孢子は非動性、球状またはやや伸長する。

Genus III *Streptosporangium* Couch 1955

B. 孢子のうは非常に不整形、孢子は短桿菌状

Genus IV *Amorphosporangium* Couch 1963

C. 孢子のうは円筒状、卵状または不整形；孢子は桿菌状で孢子のう中に並行に配列する。

1. 遊走子は桿菌状で  $0.5 \sim 1.0 \times 2.0 \sim 4.0 \mu\text{m}$ 、房状の極性鞭毛；寒天コロニーはオレンジ、イエロー、ブラウン、緑茶ないし黒色

Genus V *Ampullariella* Couch 1964

2. 遊走子は桿菌状、 $0.3 \sim 0.7 \times 0.8 \sim 1.5 \mu\text{m}$ 、単極性鞭毛または 1~4 本の側鞭毛；寒天コロニーは黄褐、黄灰、黄ないし明るいレモン黄色、通常毛髪あるいは他のケラチン、キチン質の材料に見出される微生物である。

Genus VI *Pilimelia* Kane 1966

II. 孢子のうは棍棒状、指状または西洋梨状で、気菌糸上に 1 列または 2 列に並行して配列し、そのおののに 1~6 個の孢子を納める。

A. 孢子のうの中に 1 個ずつの孢子を納める；気菌糸上に二重に平行して配列する。

Genus VII *Planomonospora* Thiemann, Pagani and Beretta 1967

B. 孢子のうは指状または棍棒状；2~数個の孢子が各孢子のうに直線的に並ぶ。

1. 孢子のうは指状または線状；動孢子は叢鞭毛または周鞭毛を示す。

- a. 遊走子は桿菌状、気菌糸に縦に対をなして生じる。

Genus VIII *Planobispora* Thiemann and Beretta 1968

- b. 遊走子は卵状または西洋梨状；基生菌糸から直接に生じる孢子のうの中に 3~4 個の単一の列となつてつくられる。

Genus IX *Dactylosporangium* Thiemann, Pagani and Beretta 1967

2. 孢子のうは棍棒状；遊走子は単鞭毛

Genus X *Kitasatoa* Matsumae and Hata 1968

Family *Dermatophilaceae* (M.A. Gordon)

- I. 菌糸は先細の直角に分岐する繊維体より成る；隔壁は横および水平と垂直の平面に生じる；弱く発酵的、マジュロースが存在する。

Genus I *Dermatophilus* (Van Saceghem 1915) Gordon 1964