

最新 (上冊)
醫用微生物學
Medical Microbiology Fourth Edition

原著：Patrick R. Murray, PhD • Ken S. Rosenthal, PhD • George S. Kobayashi, PhD • Michael A. Pfaller, MD

鑑修：陳豪勇 博士

編譯：王聖予 • 李淑英 • 林智暉

Elsevier (Singapore) Pte Ltd. • 藝軒圖書出版社 合作出版

最新醫用微生物學 (上冊)

MEDICAL MICROBIOLOGY

FOURTH EDITION

原著 MURRAY / ROSENTHAL
KOBAYASHI / PFALLER

鑑修 陳豪勇

編譯 王聖予 · 李淑英 · 林智暉

藝軒圖書出版社

Medical Microbiology, Fourth Edition

Patrick R. Murray, et al.

ISBN: 0-323-01213-2

Copyright © 2002 by Mosby. All rights reserved.

Authorized translation from English language edition
published by the Proprietor.

ISBN: 981-4095-98-2 (vol. 1)

Copyright © 2005 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd.
All rights reserved.

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road #08-01

Winsland House I, Singapore 239519

Tel: (65) 6349-0200

Fax: (65) 6733-1817

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

本書任何部份之文字及圖片，如未獲得本公司之書面同意，不得用任何方式抄襲、節錄或翻印。

First Published in 2005

2005年初版

Printed in Taiwan

國家圖書館出版品預行編目資料

最新醫用微生物學(上冊) / MURRAY · ROSENTHAL · KOBAYASHI · PFALLER 原著；陳豪勇鑑修 · 王聖予等編譯. --臺北市：藝軒，2005印刷
面； 公分

ISBN 957-616-844-9 (上冊；精裝)

1. 微生物學
369

94015715

最新醫用微生物學(上冊) MEDICAL MICROBIOLOGY

Copyright © 2002 by Mosby-Year Book, Inc
Authorized translation from the English language
edition published by Mosby.
Chinese edition © 2005 by Yi Hsien Publishing Co., Ltd
All Rights Reserved

本書譯自 Medical Microbiology, 4/e
係經 Mosby-Year Book, Inc 授權藝軒圖書出版社印行中文版。

本書任何部份之文字或圖片，如未獲得本社書面同意，
不得以任何方式抄襲、節錄及翻印

新聞局出版事業登記證局版台業字第一六八七號

最新醫用微生物學(上冊)

原著者：MURRAY · ROSENTHAL
KOBAYASHI · PFALLER

鑑修者：陳豪勇

編譯者：王聖予 · 李淑英 · 林智暉

發行所：藝軒圖書出版社

發行人：彭賽蓮

總公司：台北縣新店市寶高路7巷1號5樓

電話：(02) 2918-2288

傳真：(02) 2917-2266

網址：www.yihscient.com.tw

E-mail: yihscient@ms17.hinet.net

總經銷：藝軒圖書文具有限公司

台北市羅斯福路三段316巷3號

(台大校門對面 · 捷運新店線公館站)

電話：(02) 2367-6824

傳真：(02) 2365-0346

郵政劃撥：0106292-8

台中門市

台中市北區五常街178號

(健行路445號宏總加州大樓)

電話：(04) 2206-8119

傳真：(04) 2206-8120

大夫書局

高雄市三民區十全一路107號

(高雄醫學大學正對面)

電話：(07) 311-8228

本公司常年法律顧問／魏千峰、邱錦添律師

二〇〇五年九月第二版

ISBN 957-616-844-9

本書如有缺頁、破損或裝訂錯誤，請寄回本公司更換。
讀者訂購諮詢專線：(02) 2367-0122

作者簡介

原著

Patrick R. Murray, PhD

Director, Clinical Microbiology Laboratory
Professor, Department of Pathology
University of Maryland School of Medicine
Baltimore, Maryland

Ken S. Rosenthal, PhD

Professor
Department of Microbiology and Immunology
Northeastern Ohio Universities College of Medicine
Rootstown, Ohio

George S. Kobayashi, PhD

Professor, Departments of Medicine and Molecular Microbiology
Washington University School of Medicine
Associate Director, Clinical Microbiology Laboratory
Barnes-Jewish Hospital
St. Louis, Missouri

Michael A. Pfaller, MD

Professor
Department of Pathology
University of Iowa College of Medicine
Iowa City, Iowa

鑑修

陳豪勇

日本國立千葉大學微免博士
美國哈佛大學公衛學院博士後研究員
衛生署疾病管制局研究檢驗中心主任
國防大學醫學院兼任副教授
臺北醫學大學兼任副教授
文化大學生命科學系兼任副教授

編譯

王聖予

國立臺灣大學動物研究所碩士
衛生署疾病管制局研究檢驗中心副研究員

李淑英

德國布朗希威格大學自然科學博士
衛生署疾病管制局研究檢驗中心副研究員

林智暉

美國哥倫比亞大學公衛碩士
衛生署疾病管制局研究檢驗中心助理研究員

僅獻給使用本教科書的人，
希望他們從使用中所得的數穫
和我們籌備本書時得到的一樣多。

譯 序

本醫用微生物學係以簡潔扼要的編排方式，來解釋複雜的微生物學基本概念，書中並提供許多臨床精美照片以及各式相關案例，來描述各種不同微生物所造成的疾病狀況，以期符合不同讀者的需求，因此自從出版以來，即深受讀者的喜愛，也成為各大醫學院相關科系教師及學生於課堂上的最佳指南及參考書。

本書自1998年首次出版至今已超過7年，在此期間，發生了不少震驚全球甚至傷害人類生命的重大生物危害事件，例如2001年的911所伴隨的生物恐怖攻擊及2003年初的SARS事件，尤其是近年來國際間發生的新興及再浮現傳染病疫情，包括在越南及泰國造成數十人死亡的禽流感以及全球的結核病疫情等，皆是今後對人類造成威脅的微生物感染症，因此如何加強國人對微生物的認知及其可能造成的危害，是今後的重要課題。

由於本書原版的出版時間是在2002年底，所以對於引發SARS的SARS冠狀病毒並未詳列。譯者忝為臺灣地區有關此感染症的原始發現人之一，因此特將此病毒的特徵列入本中譯本，以饗讀者。

本書編譯之際正值SARS冠狀病毒流行最盛時期，因而延誤出版時間。惟本人再度承蒙藝軒圖書公司董事長董水重先生的信任與重託，在此特表謝意。

本書在付梓之前，雖經反覆校閱，但仍難免有疏漏之處，尚祈各界先進不吝指正，不勝感激！

陳豪勇

謹識於衛生署 疾病管制局

94年8月1日

前言

醫用微生物學對新入門的新手而言可以是一個令人迷惑的領域。學生在學習微生物學時會面對各種問題。如何學習各種名詞？那種病原會引起何種疾病？為何？何時？那些人是危險群？有無治療之道？這些林林種種的疑問可簡化為一個關鍵性的問題：哪些資訊是必需的並可幫助我瞭解如何診斷和治療受感染的病人？

關於那些資訊知識是學生必需知道及如何教授這些知識的確有各種理論，這也印證在近年來各式各樣的微生物教科書充斥書店的現象。雖然我們無意宣稱我們的方法是教授醫用微生物學唯一對的方法（事實上醫學教育並沒有任何完美的方法），本教科書的修改建立在我們多年來教醫學院學生、住院醫生、感染專家 (infectious disease fellow)，以及前三版工作所累積的經驗。我們嚐試將醫用微生物的基本觀念，在顧及不同讀者群的情形下，清楚並簡潔地呈現出來。我們採用直接扼要的寫作方式，嚐試以簡單的方式解釋複雜的概念。我們避免用冗長的文字敘述細節，而改以表格方式摘要表達。對視覺型學習者 (visual learner)，我們也提供了色彩豐富的插圖。為方便學生學習，重點特別以加框文字強調，這尤其有利於他們的複習；問題探討則是針對各章相關的論點，包括臨床案例。

本書該採納哪些教材，或更重要的該捨棄哪些教材，都是有爭論及商榷之處，不過我們以學生實際的需要做為我們取舍的依歸。我們也面臨另一矛盾，也就是新的、令人振奮的發現固然增加了我們的知識基礎，但也增加了文章篇幅。我們依據身為作者及老師的經驗，選擇了最重要資訊及解釋納入本書中。每章均仔細地更新改訂及擴充以期能納入醫學相關的新發現。在每一章，我們盡量以我們認為最能幫

助學生清楚明瞭的方式，介紹各個病原和其引發疾病的重要性。

致學生

學生要如何來消化理解這無數的事實呢？初看之下，要成功學好醫醫用微生物學似乎取決於熟記。雖然熟記是每一個醫醫學學門重要的一部份，瞭解基本原則並發展出一套歸納儲存這些資訊的方法，對於精通醫學扮演著非常重要的角色。我們建議學生從醫生的思考角度作重點學習。接觸本教材時不斷的問七個基本問題：何人 (Who)？何處 (Where)？何時 (When)？為何 (Why)？何種 (Which)？何樣 (What)？及如何 (How)？例如：何人對此疾病為危險群？此病原在何處造成感染（包括感染部位和地理區域）？何時（或什麼情況下）病原的分離很重要？為何此病原會引發疾病？何種屬別 (genera) 或種別 (species) 病原是醫藥上重要的？應採用何樣診斷方法？感染應如何處理？每碰到一種病原就依此七個問題系統性地審視一遍。瞭解病原有何特別生長特性、致病性狀及引發的疾病；明瞭其感染流行病學；認識檢體採集方法及應進行欠基本檢測方法；熟悉各種預防性及治療性策略。記住與該病原相關的3~5個字或詞句—這些字詞會刺激你的記憶（激發字，trigger words）並將各種事實歸納為合乎邏輯的圖像。發展“替代性聯想” (alternative associations)。例如，本書以系統性分類架構介紹病原（亦常被稱為“病菌的閱兵式”，bug parade，但作者們認為這是介紹病原最簡單的方式）。舉一個特定致病力特性（如毒素的產生）或疾病的種類（如腦脊髓膜炎），並列出同樣有這些特性的病原。假想一個病人感染了某特定病原，並模擬其病歷。換言之，不要一味地想逐頁熟記事實；而應善用

刺激心智的技巧，並隨時挑戰自己在閱讀這些是事實時是否真的融會貫通。

以本書的規模若無其他多位人員的貢獻是無法圓滿完成的。感謝 Harcourt Health Science 的人員提供寶貴的專業上協助及支持，尤其是

Willaim Schmitt, Antony Galbraith, Linda Grigg 及 Peter Faber。在此亦謹向許多學生及專業同儕致上謝意，他們在第四版「醫用微生物學」的整個籌劃過程中提供他們的建議及建設性的批評。

Patrick R. Murray

Ken S. Rosenthal

George S. Kobayashi

Michael A. Pfaller

目次

(上冊)

第1章 醫用微生物簡介 1

第一部份 醫用微生物學的基本原理 5

- 第2章 細菌的分類 7
- 第3章 細菌的形態、細胞壁構造與合成 11
- 第4章 細菌的新陳代謝與生長 25
- 第5章 細菌遺傳學 35
- 第6章 病毒的分類、構造與複製 48
- 第7章 真菌的分類、構造與增殖 67
- 第8章 寄生蟲的分類、構造、與增殖 71
- 第9章 在人體中片利共生與致病性微生物群 78
- 第10章 滅菌、消毒、與防腐 82

第二部份 免疫反應的基本概念 89

- 第11章 宿主保護性反應的要素 91
- 第12章 液體性免疫反應 102
- 第13章 細胞性免疫反應 113
- 第14章 感染免疫反應 123
- 第15章 抗微生物疫苗 147

第三部份 實驗診斷的原理 155

- 第16章 顯微鏡的原理與應用 157
- 第17章 分子生物診斷方法 162
- 第18章 血清學診斷 167

第四部份 細菌學

175

- 第19章 細菌的致病機轉 176
- 第20章 抗細菌藥物 185
- 第21章 細菌性疾病的實驗室診斷 195
- 第22章 葡萄球菌及相關菌屬 202
- 第23章 鏈球菌屬 217
- 第24章 腸球菌及其他革蘭氏陽性球菌 236
- 第25章 桿菌 240
- 第26章 李斯特菌與紅斑丹毒細菌 245
- 第27章 棒狀桿菌及其他革蘭氏陽性桿菌 250
- 第28章 奈瑟氏菌屬 256
- 第29章 腸道細菌科 266
- 第30章 弧菌、產氣單胞菌與形似單胞菌 281
- 第31章 曲狀桿菌與幽門螺旋桿菌 288
- 第32章 假單胞桿菌屬及相關微生物 297
- 第33章 博德氏菌屬、法蘭西氏菌屬和布魯氏桿菌 305
- 第34章 巴斯德桿菌科 317
- 第35章 其他各種革蘭氏陰性桿菌 325
- 第36章 厭氧性革蘭氏陽性球菌及無芽孢形成桿菌 334
- 第37章 梭狀芽胞桿菌屬 340
- 第38章 厭氧性革蘭氏陰性桿菌 354
- 第39章 奴卡氏菌、紅球菌與相關放線菌 359
- 第40章 分枝桿菌 366

- 第41章 密螺旋體、包氏螺旋體與鉤端螺旋體 378
- 第42章 黴漿菌與尿漿菌 395
- 第43章 立克氏次體，東方菌，歐立氏菌，
和科克氏菌 401
- 第44章 披衣菌科 412
- 第45章 細菌在疾病中所扮演的角色 421

第1章

醫用微生物簡介

Introduction to Medical Microbiology

自從本書上一版出版之後，在外太空又有令人驚奇的發現—如新的行星，銀河，黑洞以及難以想像的太陽與毗鄰的行星。在我們的地球，我們看到戰爭節節的升高，發現和平以及人們努力的去了解我們鄰居的需求。我們也發現新的病原體及其所造成的疾病，舊病原體產生的新疾病以及生物恐怖威脅的增加。疾病諸如天花（smallpox），炭疽病（anthrax），與布魯氏菌症（brucellosis）又再度引起人們的興趣。最後，以往一些相當有效的抗生素時至今日對一些非常平常而且重要的病菌已喪失其效用，這很可能是這些藥物在人體或畜養的動物間遭到濫用造成。因此我們所發現的微生物科學是動態的一雖然能滿足我們思維但是社會警訊正在發展。

微生物世界 (The Microbial Word)

想像一下荷蘭生物學家虎克（Anton van Leeuwenhoek）在1674年用他精心磨成的顯微鏡片觀察一滴水滴，進而發現成千上萬小生物時的興奮，正當他看到這些原生動物和細菌而著迷時，他萬萬沒想到第一次的觀察竟會帶來如此深遠的影響。他仔細畫下並記錄顯微鏡下各種形形色色的菌落而奠定了微生物的基礎。大約100年後丹麥生物學家慕勒（Ott Müller）更進一步延伸虎克的研究並根據林奈（Linnaeus）的分類法則將細菌整理成各個屬種。這是微生物分類的開始—是現今擊倒微生物學家和醫生的一個課程（很不幸的你（妳）將學到）。德國病理學家海倫（Friedrich Henle）在1840年提出微生物是引起人類疾病病因（疾病的“病菌理論”）的想法。柯何（Koch）和巴斯德（Pasteur）在1870年和1880年代經由一連串的絕妙實驗證實這個理論。他們證實微生物會導致炭疽病、狂犬病、鼠疫、霍亂及結核病。其

他一些出色的科學家也陸陸續續的證實微生物會使人致病。1910年德國化學家Paul Ehrlich首度發現一種化學性抗菌劑，能有效地對抗引起梅毒的螺旋體之後終於啓開化學療法的新紀元。緊接著在1928年福來明（Alexander Fleming's）發現青黴素（盤尼西林），1935年杜莫克（Gerhard Domagk's）發現磺胺劑（sulfanilamide）以及1943年威克斯曼（Selman Waksman's）發現鏈黴素（streptomycin）。不知幸或不幸，接下來的這些年我們發現各式各樣的抗菌劑，有些相當有效而有些卻具毒性。1946年美國的微生物學家安德斯（John Enders）首次以培養細胞培養出病毒，創造出大量病毒的方法以發展疫苗。此後，成千上萬的科學家跟隨這些先賢的腳步，各自在既有的基礎上繼續觀察研究增進人類對微生物的瞭解，以及它們在疾病中所扮演的角色。

虎克所發現的世界非常複雜，包括原生動物和細菌的所有形狀與大小。不過，今天我們所知道的醫用微生物的複雜性也僅止於想像而已。現在我們已知道有上千種不同的微生物生活在我們的周遭，其中有上百種可對人類造成嚴重的疾病。瞭解這些信息並定出有效的方法，這對瞭解醫用微生物的某些基本概念至為重要。首先，可將微生物細分為四群：病毒、細菌、黴菌與寄生蟲，每群微生物都各有其複雜性。

病毒 (Viruses)

病毒是最小的感染性粒子，大小由直徑18 nm到300 nm（粒子小於200 nm即無法用光學顯微鏡觀察）。超過40個屬以上的病毒可在人類引發疾病，而且逐年增加。病毒含有增殖和致病所需之DNA或RNA（僅含一種）和蛋白質，這些成分由含脂質或不含脂質之蛋白

質外套膜包裹。病毒是真正的寄生體，必須有宿主細胞才能增殖。病毒感染後能否迅速增殖與破壞細胞或長期潛伏與病毒基因信息嵌入宿主基因有密切關係，決定這些情況的因素並不十分清楚。例如，人類免疫不全病毒是造成後天性免疫不全症候群（AIDS）的致病因子，此病毒可感染並潛伏在CD4淋巴細胞或主動增殖或破壞免疫學上重要的細胞。同樣的，病毒擴散到感受性細胞，如腦部之小膠細胞（microglial cell）而造成AIDS之神經病變。因此病毒所造成的疾病可由普通感冒到腸胃炎甚至造成死亡的結局，如狂犬病、天花、以及AIDS等。

細菌 (Bacteria)

細菌的構造非常簡單，屬於原核微生物（prokaryotic organism），為簡單的單細胞微生物，無核膜、粒線體、高基氏體、或內質網等，它們以無性方式行分裂增殖。雖然細菌是由複雜的細胞壁包圍，但基本上只有兩種型態：一為含有厚層肽聚糖（peptidoglycan）的革蘭氏陽性細胞壁，另一為含薄層肽聚糖的革蘭氏陰性細胞壁和一層外膜（有關此構造之其他資料列在第三章）。有些細菌則欠缺此種細胞壁構造，因此僅能存在於宿主細胞或高張溶液的環境中。細菌最初是依其大小（1~20 μm 或更長），形狀（球形、棒狀、螺旋狀）以及細胞之排列方式（單一細胞，鏈狀，群聚狀）加以分類，和用細菌的表型與基因性質做定義性的分類。人體中有上千種不同的細菌棲息，有些為短暫居留，而有些則成為長期的寄生關係。像我們的周遭環境，包括我們呼吸的空氣，我們喝的水，和我們吃的食物，這些都有細菌存在，其中有大部分是無毒性，但有些則可產生致命性的疾病。

真菌 (Fungi)

不同於細菌的是，真菌細胞的構造較複雜。真菌屬真核微生物（eukaryotic organism）含有完整的核、粒線體、高基氏體、和內質網。真菌可以單細胞（酵母菌）型態存在，行

無性生殖，或以絲狀（絲狀菌）型態存在行有性生殖或無性生殖。大多數的真菌均以酵母菌或絲狀菌方式存在。不過，有些可能兩種都有，這就是所謂的變形真菌（dimorphic fungi）如組織胞漿菌（*Histoplasma*）和芽生菌（*Blastomyces*）以及球黴菌（*Coccidioides*）。

寄生蟲 (Parasites)

寄生蟲可能是最複雜的微生物。雖然所有的寄生蟲都屬真核微生物，但有些為單細胞，而有些則為多細胞。它們的大小可由直徑小到1~2 μm 的原生動物（如許多細菌的大小），大到長達10呎的條蟲（tapeworm）或節肢動物（arthropod）。說實在的，想到寄生蟲的大小我們就很難想像它如何歸類為微生物。它們的生活史非常複雜，有些寄生蟲可與人體建立永久的關係，而其他寄生蟲的發育階段則在宿主動物進行。面對學生最困難的不只是要瞭解寄生蟲所造成的疾病，而且也要重視流行病學，這些都是控制感染所不可或缺的。

微生物疾病 (Microbial Disease)

研究微生物最重要的理由之一是瞭解它們所造成的疾病與控制它們的方法。然而，很不幸的，微生物與疾病之間的關係並不單純。尤其是，微生物很少只造成一種疾病，雖然有些只造成一種疾病（如，梅毒螺旋體造成梅毒，小兒麻痺病毒造成小兒麻痺，瘧原蟲造成瘧疾）。但是有些特殊病原體卻可產生許多疾病（如金黃色葡萄球菌可造成心內膜炎，肺炎，傷口感染，食物中毒等）或由許多病原體產生相同的疾病（如病毒、細菌、真菌、和寄生蟲都可造成腦膜炎）。此外，有少數微生物一直都具致病性（如，狂犬病毒、布魯氏菌（*Brucella species*），瘧原蟲，孫克氏胞絲菌（*Sporothrix schenckii*）。有些只在較明確的地方才會致病（有些微生物要在無菌的地方如，腦，肺，或腹腔）。有些疾病是人們曝露在外來微生物的情況下才發生，這就是所謂的外源感染（exogenous infection），這些微生物包括流行性感冒病毒，淋病球菌（*Neisseria gonor-*

rhoeae)，厭酷球孢子菌 (*Coccidioides immitis*)，與痢疾阿米巴 (*Entamoeba histolytica*)。然而，有很多人體疾病，在個體內原本是屬正常的微生物，因擴散到身體的其他部位才產生疾病，這叫內生性感染症 (endogenous infections)。

微生物與人體宿主間的關係至為複雜，有時只是短暫居留，有時則為長期的共生關係，而有時卻會產生疾病。疾病是否康復端視微生物的毒性，曝露部位，以及宿主對微生物的反應能力而定，這些疾病的症狀可由輕症到器官功能喪失和死亡。微生物毒性的作用與宿主的免疫反應將在以下各章中詳細討論。

雖然人體已適應控制病原微生物的感染，物理性障礙可預防微生物的入侵而免疫反應對感染卻常不完整。為使人體有能力對抗感染，免疫系統可用於存在於免疫球蛋白中的抗體做被動性或經由微生物抗原做主動免疫而增強，感染也可用各化學療法控制。很不幸的，微生物會改變其複雜的抗原性（抗原變異）甚至可對抗廣大的抗生素。因此，微生物與宿主間的戰爭仍將持續下去，而且仍無法分出勝負。

微生物的診斷 (Diagnostic Microbiology)

臨床微生物實驗室在檢驗與傳染病控制上扮演著重要的角色。不過，實驗室在執行這種功能時，常常受到來自病患檢體品質的限制，例如，由病患處送到實驗室的方法，以及自檢體中檢出微生物的技術等。因為實驗室診斷都

是根據微生物的生長能力，因此輸送的條件必須保證病原體的活力。此外，如果不在合適的位置取到適當的檢體，常會造成誤判。這看起來好像很明顯，但是有很多檢體送到實驗室分析時，常發現檢體中混雜有黏膜表面的微生物。因為大多數的感染症都是由內源微生物造成，因此要由含有污染的檢體去做正確的解釋是不可能的。

實驗室也要有能力去選擇具有抗微生物活性的藥物，雖然這種價值有限。實驗室必須要檢驗出造成疾病的微生物和適當的抗微生物藥物。去檢測所有分離的微生物或選擇一些不適當的藥物常會造成誤導，而引發嚴重的後果，這不僅使病患使用到不必要而且無效的抗生素，同時也無法自眾多的微生物中找出真正的病原微生物。最後，在體外對一個微生物做各種抗生素敏感試驗時也祇不過是在諸多情況中獲得一種情況而已，因此要治療微生物感染症時必需考慮到微生物的毒性，感染部位，以及病患對感染症的反應能力。

摘要 (Summary)

我們必須體認到微生物世界仍繼續不斷的演化，就好像初期微生物學家依據先人所建立的基礎一樣，我們和新的一代也都要繼續發現新的微生物，新疾病以及新的治療方法，以下各章將提供一些知識使我們更進一步的瞭解微生物及其所引發的疾病。

醫用微生物學的基本原理

Basic Principles of Medical Microbiology

- 第 2 章 細菌的分類
Bacterial classification
- 第 3 章 細菌的形態、細胞壁構造與合成
Bacterial Morphology and Cell Wall Structure and Synthesis
- 第 4 章 細菌的新陳代謝與生長
Bacterial Metabolism and Growth
- 第 5 章 細菌遺傳學
Bacterial Genetics
- 第 6 章 病毒的分類、構造與複製
Viral Classification, Structure, and Replication
- 第 7 章 真菌的分類、構造與增殖
Fungal Classification, Structure and Replication
- 第 8 章 寄生蟲的分類、構造、與增殖
Parasitic Classification, Structure, and Replication
- 第 9 章 在人體中互利共生與致病性微生物群
Commensal and Pathogenic Microbial Flora in Human
- 第 10 章 滅菌、消毒、與防腐
Sterilization, Disinfection, and Antisepsis

第2章

細菌的分類

Bacterial classification

對一個剛入門細菌學的學生要能瞭解數百種生物之複雜命名是很具挑戰性。困難之處在於如何將種類繁雜的細菌做有系統的命名並整理的合乎邏輯（例如，生物分類學分類）。

表現型的分類 (Phenotypic Classification)

細菌的微細與外觀的形態是第一個用於鑑定細菌的特徵，直到今日仍沿用這種標準（Box 2-1）。例如，細菌可以依照保留革蘭（Gram）氏染劑（革蘭氏陽性或革蘭氏陰性）的能力或是個別的生物形態（球形，桿狀，弧形，或螺旋狀）做分類。細菌菌落的外形也可用做分類標準（在含血瓊脂中溶血的能力、菌落顏色、菌落大小、形狀）。化膿性鏈球菌（*streptococcus pyogenes*）是革蘭氏陽性菌，長鏈球形的結構，在含血瓊脂培養皿中形成小、白色溶血菌落。因為許多微生物在外觀或顯微下都很類似，因此形態特徵可作為微生物的暫時分類並選擇辨別更好的分類方法。

生化標記（biochemical markers）是最常用而且是一種較精確的細菌分類法（例如：能發酵特定的碳水化合物或以不同的化合物取代碳來生長；有蛋白酶、脂肪酶，或核酸酶的存在；有各種不同的胺基胜肽酶）。謹慎選擇生化試驗，臨床上大部份的分離物均可很精確的鑑定。生化分型法曾被用於再區分生物到種以上，主要是基於流行病學上的考量（例如決定一群生物源自同一屬，或同一種與來自同一來源或不同來源）。這些技術被歸納為生物分型

（biotyping）。

血清分型法（serological typing）可用於區分微生物型別；無法用生化分型法區分，（例如，法蘭西氏細菌（*Francisella*）引起兔熱病（tularemia））；很困難或幾乎不可能培養（例如，梅毒螺旋體（*Treponema pallidum*），它可引起梅毒）；與特殊疾病有關（例如，大腸桿菌（*Escherichia coli*）血清型 O157，引起出血性腸炎）；或是需要快速診斷（例如，化膿性鏈球菌（*S. pyogenes*），引起鏈球菌咽炎。）基於流行病學的需要，血清分型法也做為種以下的分類。

其它利用外表特徵鑑定細菌，包括分析抗生素圖譜（對不同抗生素感受性的差異），噬菌體分型（對噬菌體或病毒的感受性）。分析抗生素圖譜僅限於細菌鑑定或流行病學分類，利用噬菌體分型的方式，技術上較為困難，目前已被感受性較高的遺傳技術所取代。

分析特性的分類 (Analytic Classification)

細菌特性的分析也可用於判定細菌的屬、種、亞種（Box 2-2）。許多分枝桿菌細胞壁的

Box 2-1 細菌以外形特徵做分類

顯微形態學
巨觀形態學
生物分型
血清分型
抗生素圖譜
噬菌體分型