

學菌細氏秦

湯承凡題 一九五一年
北 京

原 著 者

Hans Zinsser M.D. S. Bayne-Jones M.D.

第九版增訂者

D.T. Smith M.D. J.D.S. Martin M.D. ;

N.F. Conant Ph. D. ; J.W. Beard M.D. ;

G. Taylor M.D. ; H.I. Kohn M.D. ;

M.A. Poston, M.A.

中文第三版譯述者

王鳳連	李 羣	李 濤	吳安然	孟昭赫	汪美先	孫亦彬
夏宗馥	唐冀雪	張迺初	張維西	張學德	陳立予	陳廷祚
郭可大	陶善敏	盛彤笙	陸秀芳	湯飛凡	程子範	劉永純
劉澤霖	潘士芬	潘咸新	潘祖德	鄭武飛	魯德馨	黎希幹
蔡宏道 謝少文 魏文彬 魏 曦						

中華醫學會出版

秦氏細菌學

1953年5月再版 冊數5001—7000冊

出版：中華醫學會總會

發行：中國圖書發行公司總經售

印刷：北京市印刷二廠

定價：每冊人民幣 120.000 元

秦氏細菌學第三版序

細菌學是基礎醫學裏很重要的一門，牠的歷史雖然還不及百年，可是對於病理，臨床醫學，公共衛生以及生物製品各方面的影響，都已經是劃時代的。倘若沒有這方面的成果，那可以說近代的科學醫學就無從建立；而傳染病流行的規律和預防的原理，也無從掌握。在另外一方面，細菌學本身也是生物科學的一部分，牠需要生物學和化學做基礎，而牠的研究結果又可以對於這些科學發生不少的影響。如近年來關於變異現象，免疫化學和抗微生物學的新興研究，就是明顯的例子。

在我國，古代的醫家雖然對於微生物沒有確切的瞭解，祇是含混地用「惡毒」來表示傳染的病原；可是在免疫學上却已經有過相當的經驗。例如遠在宋朝時，民間就已經應用鼻苗和漿苗，以預防天花的流行；這比英人琴納氏發明牛痘苗要早好多年。關於鼠疫傳染的方式，我國過去的學者也早就有過相當精確的觀察；如雲南趙師南氏所作鼠死行詞，寫得何等生動。祇是在過去的封建社會裏，很少人能再進一步鑽研，以致固步自封，而科學無由發展。新中國成立以後，一切都有了正確的方向。醫學既以預防為主，那麼細菌學無疑地是防疫的重要武器之一。如何地應用新興細菌學的成果，面向工、農、兵，進行調查、研究並解決我國迫切的傳染病和地方病問題，確是每個細菌學者當今重要的課題。而且，帝國主義者正在利用細菌作為戰爭武器，殘害和平人民，我們也應該提高警惕，研究防止辦法；這就更增加了研究細菌學的重要性。

中譯秦氏細菌學第三版，係當代細菌學家三十二人合作的結晶，就中謝少文教授的供獻殊多，曾籌劃並審閱譯文。郭可大教授曾始終其事，除審核全書外，曾設計圖版與印刷，並任校對工作，歷時近三載。本書的出版，對於中國醫學界是有貢獻的。希望我國細菌學者繼本書之後，急起編著結合中國情況和需要的細菌學專書，將我國關於傳染病學和細菌學研究的成果盡行收羅，那對於中國醫學事業的發展、將會起重大的作用。

賀 誠

一九五一年十一月十五日於北京

弁 言

秦氏細菌學第三版的譯述工作是開始於一九四八年的夏天，到一九五〇年春，初稿才告完成。這次新譯，仍繼續本書過去的傳統，採取集體分工方式。親自執筆的達三十二人，就中不少乃當代醫學的領導研究人員和教授。本書第一版和第二版的原主譯人李濤教授、湯飛凡和魯德馨二先生，以及劉永純教授，曾抽暇爲本版精撰或訂正專篇，實在增加了無限光輝。尤其是原譯者謝少文教授。除去親自執筆或領導譯述多篇以外，並替本書精密設計和詳細校閱。特此誌謝。本書於編譯的過程中，屢頻中斷，倘非沒有他的多方鼓勵，恐怕很難完成任務。

本書於開始譯述時，曾蒙原增訂者司密斯和柯乃特兩教授的鼓勵，且供給部份圖片底版，特此申謝。中華醫學會前任總幹事余新恩先生和現在總幹事方石珊先生，爲着本書的出版事宜，曾多方協助。華北軍區政治部印版廠的工作同志，不厭煩瑣地將本書的印版工作勝利完成，這種對人民負責的態度，很值得表揚。此外，蕭偉一和程祖環二同志曾爲本書抄寫原稿，特誌謝忱。

爲便於部隊和防疫同志的攜帶方便起見，本書特分成上下兩冊出版。除細菌各論和技術篇合成下冊外，原書其餘部份都收集在上冊裏。因爲配合教學的需要，本書曾設法將圖版精印，並分別彙集於書後；讀者不難按圖版數和圖號參考。因爲時間的倉促，未將全書的索引編成，將於再版時補進，請讀者原諒。

本書所用的專門名詞，除依過去的習慣外，曾試用了不少新名，請讀者批評。爲謀我國細菌學名詞的自立，不爲任何國語文的驕尾起見，本書試將國際通用的拉丁文微生物名詞譯成中文，作爲學名；並將我國已慣用的名稱作爲通名。學名係由一屬名和一種名合成，按拉丁文法，前者是名詞，而後者是形容詞；所以中譯種名在屬名前。在下面各加一橫線，爲的是使初學的人比較地容易分別。希望學者於正式記載某一微生物時，應用學名；但是在普通敘述時，却不妨用通名。這一種劃線的辦法，係受上海聖約翰大學生物系朱元鼎教授的啓發，特此申謝。朱教授在尚未發表的我國魚分類論文中，擬於整個學名下用一橫線，本書特將種名和屬名分別標誌。

本書原於一九五〇年春在滬開始排版，嗣因中華醫學會總會遷京，而同人中的工作崗位也有所調動；加之原稿有不少處應行修改，以致遷延迄今，才能與讀者相見，無限抱歉。再同人等牽於本位工作，不能爲譯述而專業；更因爲由多人協力合作而成，關於文調和體裁，很難歸於一致，錯誤和前後不調協處自屬難

免。很希望醫界的先進，隨時給與批評，以便在再版時更正。

蒙中央衛生部賀部長給本書作序，軍委衛生部傅部長親題封面書簽，湯飛凡所長並題名，特表敬意和謝忱。

郭可大

一九五一年十一月於北京

秦氏細菌學目錄

序
封面題簽
題簽
弁言

賀 誠
傅連璋
湯飛凡
郭可大

第一編：細菌的一般生物學和細菌學的普遍研究法

	譯述人	頁數
第一章 細菌學的沿革和範圍	潘士芬 謝少文	1
第二章 細菌的一般形態和生殖	潘士芬 謝少文	16
第三章 細菌的營養	陸秀芳 謝少文	27
第四章 細菌的新陳代謝	吳安然 謝少文	35
第五章 細菌的生長	鄭武飛 謝少文	41
第六章 物理因子對於細菌的影響	謝少文	46
第七章 化學滅菌劑，磺胺類和抗生素	王鳳連 謝少文	57
第八章 細菌生態學和正常身體的微生物	魯德馨	84
第九章 細菌的變異現象	孟昭赫 謝少文	94
第十章 細菌的分類	孟昭赫 謝少文	100

第二編：傳染和免疫

第十一章 致病性和致病力	郭可大 潘祖德	103
第十二章 動物身體的防護因素	郭可大 潘祖德	110
第十三章 抗原和抗體	郭可大 潘祖德	114
第十四章 毒素和抗毒素	郭可大 潘祖德	122
第十五章 感應抗體	郭可大 夏宗馥	133
第十六章 超敏感性	郭可大 夏宗馥	157

第三編：螺旋體

第十七章 螺旋體概論	陶善敏 郭可大	169
第十八章 蒼白密旋體和梅毒	陶善敏 郭可大	173

- 第十九章 回歸熱螺旋體·奮森氏咽峽炎及別種螺旋體病.....陶善敏 183
第二十章 鉤端旋體類——傳染性黃疸及別種鉤端旋體病.....陶善敏 190
第二十一章 小螺菌及鼠咬熱.....陶善敏 194

第四編：胸膜肺炎類微生物

- 第二十二章 胸膜肺炎類微生物.....盛彤笙 湯飛凡 197

第五編：立克氏體及立克次氏體病

- 第二十三章 立克次氏體概論.....魏文彬 魏 曦 205
第二十四章 立克次氏體傳染病——流行性斑疹傷寒，地方性斑疹傷寒，斑疹熱，羌蟲病，Q熱，立克次氏體痘，Ballis營房熱，其他立克次氏體病.....魏文彬 謝少文 213

第六編：濾過性微子所致的疾病

- 第二十五章 微子的形態及物理的、化學的，和生物的性質.....謝少文 223
第二十六章 皮膚微子病——天花、牛痘、類天花、麻疹、風疹、水痘，單純性疱疹，帶狀疱疹，傳染性軟疣.....郭可大 238
第二十七章 呼吸道微子疾病——流行性感冒，普通感冒，非典型原發性肺炎，白蛉子熱，登革熱，如弗特山谷熱，前脛熱，魯易西安那肺炎，可羅拉多壁蝨熱，杜蘭氏病.....張學德 250
第二十八章 黃疸性微子病——黃熱病，流行性肝炎，同類血清性黃疸.....郭可大 258
第二十九章 流行性腮腺炎.....郭可大 265
第三十章 腹瀉微子類——流行性腹瀉，初生兒流行性腹瀉.....郭可大 268
第三十一章 鸚鵡病和鼠蹊淋巴肉芽腫微子類——鳥疫和鸚鵡病，鼠蹊淋巴肉芽腫.....郭可大 270
第三十二章 結膜炎微子病類——砂眼包涵體性膿漏眼，流行性角膜炎.....郭可大 275
第三十三章 人體神經系微子病——脊髓前灰白質炎，狂犬病，假性狂犬病，淋巴性脈絡腦膜炎，流行性腦炎，聖路易斯腦炎，馬型腦脊髓炎，委內瑞拉馬型腦脊髓炎，日本乙型

	腦炎，跳躍病，蘇聯春夏型腦炎，Semliki 森林微子	
	西尼羅腦炎，澳大利亞腦炎， <u>微子</u> ，Ilheus 腦炎，感	
	染後和接種牛痘苗後的腦炎……	張酒初 278
第三十四章	植物和動物的微子病……	郭可大 298
第三十五章	嗜菌微子（嗜菌體）……	唐冀雪 305

第七編：真菌及真病菌

第三十六章	醫用真菌學概論……	郭可大 313
第三十七章	放線菌和放線菌病——放線菌病，奴卡氏菌病，紅癬，毛癬菌病……	郭可大 319
第三十八章	內臟真菌病——隱球菌病，念珠菌病，芽生菌病，南美芽生菌病，球孢子菌病，組織胞漿菌病，地絲菌病……	郭可大 張維西 327
第三十九章	皮膚及皮下組織真菌病——孢子絲菌病，着色芽生菌病，馬杜拉菌病，鼻孢子菌病……	張維西 郭可大 344
第四十章	皮膚真菌病——皮膚真菌病概論，毛莖結節病，花斑癬……	張維西 郭可大 351
第四十一章	其他真菌病——第狀菌病，毛黴菌病，筭狀菌病……	李 羣 郭可大 358

第八編：病原細菌各論

第四十二章	傳染病學概論——羣衆感染……	謝少文 361
第四十三章	細菌菌屬（葡萄球菌屬）——金黃色葡萄球菌，白色葡萄球菌， <u>檸檬色葡萄球菌</u> ， <u>四聯細菌</u> ， <u>卵黃色八疊菌</u> ……	謝少文 劉澤霖 368
第四十四章	鏈球菌……	程子範 謝少文 377
第四十五章	鏈球菌所致之疾病——猩紅熱，丹毒，由牛乳傳染之流行性喉痛症，風濕熱，產後膿毒症，亞急性細菌性心內膜炎，局部病灶感染，類風濕性關節炎，微嗜氧性及厭氧性鏈球菌傳染病……	程子範 謝少文 394
第四十六章	肺炎球菌和肺炎……	謝少文 402
第四十七章	流行性感冒桿菌及其他嗜血桿菌之感染—— <u>感冒嗜血桿</u>	

菌的傳染，Koch-Weeks 桿菌和傳染性結膜炎，豕嗜血桿菌和豬流行性感胃，狗嗜血桿菌，副感冒嗜血桿菌和臨

庫感染.....孫亦彬 謝少文 414

第四十八章 百日咳嗜血桿菌與百日咳；Ducrey 氏嗜血桿菌和軟性下疳——百日咳嗜血桿菌，副百日咳嗜血桿菌，枝氣管敗血性嗜血桿菌，Morax 氏結膜炎桿菌，Ducrey 氏嗜血桿菌.....孫亦彬 謝少文 422

第四十九章 奈瑟氏菌屬和流行性腦膜炎——腦膜炎奈瑟氏菌，其他革蘭氏陰性球菌.....孫亦彬 謝少文 430

第五十章 淋病奈瑟氏菌與淋病感染.....孫亦彬 謝少文 438

第五十一章 白喉棒狀桿菌和白喉——白喉棒狀桿菌，假性白喉棒狀桿菌，乾燥棒狀桿菌，類白喉桿菌.....汪美先 444

第五十二章 結核分枝桿菌和結核病.....劉永純 459

第五十三章 麻風分枝桿菌和麻風病——麻風分枝桿菌，低級動物的類似疾病.....魯德馨 477

第五十四章 馬鼻疽桿菌與鼻疽病——馬鼻疽桿菌與鼻疽病，假性馬鼻疽桿菌與類鼻疽病.....魯德馨 陳立予 485

第五十五章 肺炎克雷白氏菌及相類菌——肺炎克雷白氏菌，鼻硬結克雷白氏菌與鼻硬結病，臭鼻克雷白氏菌與臭鼻病，倍力氏桿菌與臭鼻病，肉芽腫性多奴仿氏菌與鼠蹊肉芽腫.....魯德馨 陳立予 490

第五十六章 大腸——產氣——變形桿菌類——大腸菌類，副大腸菌類，產氣菌類，水中細菌鑑別檢查法，變形桿菌類.....陳立予 495

第五十七章 沙門氏菌及沙門氏菌病.....潘咸新 黎希幹 503

第五十八章 傷寒沙門氏菌及傷寒病.....潘咸新 黎希幹 529

第五十九章 志賀氏菌屬和志賀氏菌病.....陳延祚 538

第六十章 霍亂弧菌和霍亂病——霍亂弧菌和霍亂，El Tor 與西里伯島弧菌，類霍亂弧菌.....陳立予 551

第六十一章 銅綠色假單胞菌及其傳染.....陳延祚 559

第六十二章 馬爾他布魯氏菌，流產布魯氏菌，豕布魯氏菌及布魯氏菌病.....陳延祚 562

第六十三章	士拉巴斯德氏菌和士拉菌病·····	魏文彬	568
第六十四章	鼠疫巴斯德氏菌和鼠疫·····	魏文彬	574
第六十五章	炭疽桿菌和炭疽病·····	李 濤	程子範 585
第六十六章	厭氧桿菌和創傷傳染——破傷風桿菌和破傷風·····	李 濤	程子範 590
第六十七章	厭氧桿菌和創傷傳染——產氣莢膜桿菌和外傷傳染性厭氧菌·····	李 濤	程子範 597
第六十八章	厭氧桿菌和食物中毒·····	李 濤	程子範 608
第六十九章	醫學上有重要性的雜類細菌·····	李 濤	程子範 615

第九編：細菌學，免疫學和血清學檢驗法

第七十章	細菌的顯微鏡檢查和染色法·····	蔡宏道	郭可大 627
第七十一章	培養基製備法·····	蔡宏道	郭可大 636
第七十二章	細菌培養法·····	蔡宏道	郭可大 647
第七十三章	細菌的生物性能測定法和動物試驗法·····	蔡宏道	郭可大 651
第七十四章	過濾法·····	蔡宏道	郭可大 655
第七十五章	血清學和免疫學實驗法·····	蔡宏道	郭可大 657
第七十六章	從病人及尸體採集檢驗標本法·····	蔡宏道	郭可大 669
第七十七章	磺胺類藥品及抗生素的體外測定法·····	蔡宏道	郭可大 673

——秦氏細菌學目錄終——

第二編

細菌的一般生物學和細菌學的普通研究法

第一章

細菌學的沿革和範圍

過去的學者們會不斷地思索着生命的起源問題；而在生活的人體，動物體以及無生命的有機物裏所發生的傳染性變化，尤其是努力研討的對象。尋求和解答這些問題的過程和結論，正是形成近代細菌學理論的源泉。從表面上來觀摩這些現象時，古代的觀察家和晚近的生物學家，都同樣地具有明顯的印象和興趣。由於那種深奧含義的啓發，曾激起學者們應用哲學的態度來思維和推敲。因此有關於微生物學的早期歷史資料，時常可以在僧侶，哲學家和科學家的著作裏找到線索。他們都曾經苦心地探討過動物的發生問題，以及發酵和腐敗現象的最終原因。同時他們更想解答關於傳染病的病原問題。

在過去和現在一樣，對於這些現象最後原因的概念都不免受時代的宗教教義，哲學思潮，以及實際的知識本身所影響。曾經在幾世紀的期間裏，有一派的人用鬼神的妖說來解釋生命的現象和疫癘的流行；這對於人民의思想和行爲曾發生過嚴重的影響。這一種由於宗教信仰和迷信而起的概念，在實際上曾經支配過從事於傳染病預防工作的個人和社團的活動。從細菌學的發展方面而言，這些影響無疑地是有害的，因為阻止了實驗的工作；可是在另外一方面，却激起了學者們用科學的方法來證驗神學教義的可靠性，那就未嘗沒有益了。另一派的概念是根據於當時的知識而產生的；曾用着可佩的理論和精明的眼光而憧憬着未來。祇是在這些有興趣的探討中，我們才可以找到一些早期的學說；就是：生命發源於生命，發酵和腐敗現象是由于生活的物質所引起的，以及傳染病是由於有生命的因子而發生的。這許多推測，後來由於微生物（Microorganisms）的發見而更成有價值了。

在本章細菌學的簡史中，我們祇能够溯述一些在醫用細菌學（Medical Bacteriology）的發展上曾經有過絕大影響的學說和研究。多年以來，關於這一方面的主要參考資料首推 Löffler 氏的細菌學史講義。從那時以後，由於有關科學史，特別是生物學史和醫學史論文以及書籍的出版，使得這一方面的文獻更形充沛了。很幸運地，Bulloch 氏在 1930 年發表了他獨到的業績，書名細菌學史。這是近代關於細菌學史方面最可靠而有價值的資料；內容包括自細菌學有史以來一直到十九世紀末期的史實。廣徵博引，實在是我們研究細菌學

史料的指針。

要明瞭細菌學發展的過程，我們必先了解在細菌和其他微生物發現以前，關於發酵和腐敗的學說，動物的起源，以及傳染病的本態問題。

麵的發酵和葡萄汁的釀酒，常使人引為奇事。如聖經所載『豈不知一點麵酵能使全團發起來麼？』（哥林多前書五章六節）。所以在古代已經知道，在這種變化裏具有一種染傳性的物質；我們後來將這種變化叫做**發酵作用**（Fermentation）。

在細菌沒有被發現以前，似乎並不會有過確切的假說，認為酵母是有生命的物質。對於這一機轉用相近於化學的原理來解釋的，當首推 Thomas Willis 氏在 1659 年所發表的意見。Bulloch 氏曾總括該氏的說法如下：『發酵作用就是在可發酵物質裏的微體的內部騷動』；這種觀念會影響化學和細菌學達 200 年之久。大約就在這一個時期，Robert Boyle 氏會明顯地主張，疾病的真實內在性質可以因對於發酵現象的研究而洞悉。當 1663 年，在一篇『醫學病理部分之數種供獻』的論文中，他曾這樣的寫着：『如能澈底瞭解酵素及發酵作用之性質者，則對於多種病（熱病及其他種疾病亦在此例）之種種現象明瞭多矣，蓋不明發酵理論之底蘊者，殊難洞悉之也。』這一種預言後來竟被巴斯德（Pasteur）氏所實踐了。

除保羅（Saint Paul）氏所引的發酵比喻以外，從前對於腐敗的可傳達性，還有許多寓意和直述的傳說。從腐爛的身體傳播到其他活體或是死體的物質，在當時一般都認為是一種有毒的臭氣。因為每當兵荒馬亂的大戰以後，常隨以傳染病的流行。而疾病的所以發生，一般都認為是腐爛屍體的污氣，蒸發而瀰漫到空氣裏的緣故。就是從這一種觀念裏曾產生了**瘴氣學說**（Doctrine of Miasms）。瘴氣病認為是一種由空氣而傳佈的傳染，因為污氣的吸入所以才發病。不但是從腐敗的物質裏可以產生瘴氣，就是大氣的轉變和土地裏所放出的玄妙氣體也含有這一種成份。這一種瘴氣學說曾流傳若干世紀。就是到現代，在一些醫學名詞裏還仍然可以看到牠的勢力，如感冒（Influenza）和瘧疾（Malaria）是。而在衛生設置中猶有不少的影響。關於腐敗現象的真正原因和瘴氣病性質的研究，在細菌學的發展上佔有非常的重要性。

自古以來，和疾病的神秘原因學說並行的，就有一種敏銳的推測，認為傳染病的因素是有生命的。據傳說，在紀元前第一世紀裏，Varro 和 Columella 二氏曾發表意見，認為疾病是由於不可見的生物而發生的。他們稱這一種生物叫『小動物』（Animalia minuta），可以隨着食物或是吸入的空氣進入到身體裏去。因為並沒有任何的證據來證明這一些不可見的生物確實的存在，所以這一種學說在當時也沒有什麼影響。在查士丁尼（Justinian）時代，似乎有人認為**鼠疫**（Bubonic plague）是有傳染性的。在中古時期的劇烈流行時，很明顯地表示着，這一種病是有傳染性的；因為人們時常可以觀察到，一個新的鼠疫病人都是因為多少和先前的病人接觸而發生的。當十四世紀時，在馬賽和威尼斯二城曾建立了檢疫所，就是這一種信念的實際應用。很可能地，當十五世紀的末葉和十六世紀初期，在歐洲的梅毒流行，會給人們以很大的啓示。正如 Ford 氏所云：『這可以教訓世人，疾病可以從一個人傳染到另一個人；因為本病的傳染方式是非常地明顯的。』無疑地，梅毒傳染史的知識會給

Fracastorius 氏以相當的影響。他很明白地主張傳染病的因素是 **生活的**，他稱這一種因素叫『**生活的接觸傳染原**』(Contagium vivum)。在 1546 年出版的書中，**Fracastorius** 氏曾詳述疾病的傳染方法是由於接觸傳染；間接由無生命的物品而傳染；或是經過空氣而傳染。他又稱疾病的因素叫『**生活的病原體**』(Seminaria morbi; Living germs)；並主張，這一種因素的種子從一個有病動物可以傳播到其他的動物，而引起同樣的疾病。這一些在實際上相當真實的見解頗不為當時的人所信服；因為他所說的不可見的生物祇是臆測而已，本態如何，並不能夠確實地證明出來。就是在細菌發現以後，也經過了一個很長的時期，**Fracastorius** 氏的學說才被世人所公認。

動物的如何蕃生，自古以來，就成為探討和爭辯的資料。當動物和植物的先代或是種子不能夠觀察到的時候，有人就相信牠們是由於微妙原素的自然結合而產生的。這一種 **生物自然發生說** (Spontaneous generation; Abiogenesis) 由於亞里斯多得 (**Aristotle**) 氏的贊助，曾風靡於中古世紀裏。在聖經舊約士師記第十四章，第八到十四節中記載着參孫 (**Samson**) 氏的謎語，說從獅子的屍體裏可以產生蜂和蜜。**Van Helmont** 氏 (1652) 曾有一個方法，可以令小鼠從破布和穀粒中發生出來。這兩段故事的無稽，確是可以先後輝映。在 **Van Helmont** 氏看來很奇異的是從破布和穀粒裏所產生鼠類的生殖機能早已成熟，而能夠和自然界裏異系父母鼠類所產生的小鼠實行交配。對於昆蟲的發生，當時也有過同樣的奇異幻想。直到十七世紀中葉的後期，**Francesco Redi** 氏對於這一種自然發生學說深滋疑竇，因此就進行實驗。**Redi** 氏曾確切地證明，腐肉上所看到的蛆是從蒼蠅的卵發育而成的；且用實驗證明，倘若盛肉的器皿上密罩以紗，使得蒼蠅不能夠在裏面產卵，雖然肉仍然腐敗，可是並不能見到幼蛆或是昆蟲的發生。**Redi** 氏的結論是生命係從生命而來；這可以用任何人都能試行的實驗來證明。根據這一個結論，生物發生的問題似乎是可以解決了。可是實際上，**Redi** 氏本人對於幾種昆蟲仍然相信是自然地發生的。大約就在這個時候，**William Harvey** 氏主張有一種無形的因素能够使得卵孕育起來；這使得亞里斯多得的理論，更為風行一時。雖然有 **Redi** 氏實驗的教訓，可是世人仍然是固步自封，深信舊說。當細菌發現以後，由於這些微小生物的新奇，而且來源不明，因此自然發生說更形活躍起來。細菌學大部份的基礎，就是建築在用實驗的方法，來證明細菌並不是自然發生的。

細菌的發現實在有賴於一種高倍的放大鏡。球面鏡和雙凸鏡久已被世人應用過。而在十七世紀中葉以前，有不少的小蟲子，昆蟲和蘚苔等業經屢次地用這一種鏡子觀察過。**Singer** 氏認為，當 1661 年左右，顯微鏡的檢查已經為人所重視。祇是因為發明細菌和其他微生物的人，都是應用他自己手製的放大鏡，同時對於他人在顯微鏡術上的成就却是很茫然，所以複式顯微鏡的發現雖然是整個細菌學發展的開端，可是發明這種顯微鏡的歷史尚在爭辯中。依 **Singer** 和 **Disney** 二氏的意見，複式顯微鏡是由於兩個人，差不多在同時，各自獨立地發明的。一位是荷蘭人 **Zaccharias Jansen** 氏，在十七世紀的初期，他將幾種鏡片配置於管裏而偶然成功。另一位是意大利人 **Galileo** 氏，他在 1609 年，依據光學的原理而製成了複式的顯微鏡。所製的顯微鏡，曾經屢次地改善過；每一次重大的改進，展開一個新的眼界，而因此在微生物學上也多了一些新的發現。

從以上短短的敘述裏，我們知道在 1676 年以前，人們對於自然發生說已經發生了很大的懷疑；發酵、腐敗和疾病間的關係早已見及；更預測着疾病的因素是一種生活的物質，能够由接觸、物品和空氣而傳染。顯微鏡業經發展到了相當的程度，至少已經能够顯現出幾種傳染病的微少質體。所以從表面上看來，似乎是微生物一經發現，以前所有的問題都可解決了。以後我們就會知道，前進的道路並不如這樣理想的平坦。在微生物發現了以後的百餘年期間，細菌對於傳染病病原問題的解決，實際上很少有過影響。這一種發現並不為當世人所賞識；每被忽視，或竟資迷信的復活。以後的進步並不是從對於細菌本身的直接研究而來；也不是應用過去的知識來重新研究；乃是循着在近代人的眼光看來是些不相干的迂曲途徑而完成的。

早期的顯微鏡學家很需要替他們所觀察到的奇異小生物取一個名稱。因此就有「小動物」、「小蟲」或是「小昆蟲」等命名。無疑地這些名稱祇是指組織碎片或是其他非生物性的物質而言。當用現代的術語來解釋那些含混的記載時，有人認為雷汶胡克（Leeuwenhoek）氏時代以前，已經有人見到過細菌。Singer 氏認為首先發見的是 Pierre Borel（1620—1671）和 Athanasius Kircher（1602—1680）兩個人。我們雖然沒有將 Borel 氏所著的 *Historiarum et Observationum Medicophysicarum*（1653）一書詳加研究，然而據 Singer 氏所引其中的一節說：「人血猶如紅海，裏面有如鯨如海豚的小動物浮游着」。Borel 氏可能真正地見到了血球、小血塊、醋蟲、組織碎屑和昆蟲的小幼蟲；但是倘若認為他已經查得了纖毛蟲或細菌，那就不敢遽信。據 Löffler 氏在他的講義（*Vorlesungen*）第一章說，大約在 1650 年，細菌已經被 Kircher 氏所發見；因為他曾經宣佈發現了生物的新世界。不過 Löffler 氏認為 Kircher 氏的顯微鏡祇能放大約 32 倍，因此他不能檢出鼠疫的桿菌。Singer 氏認為 Kircher 氏所見到的小蟲大概就是血球和血球繭；不過到還贊同他或者已經查得了纖毛蟲的說法。我們曾研究過 Kircher 氏書中關於鼠疫的記載，也沒有發現有關於細菌的確切說明。Borel 和 Kircher 二氏都認為在血、膿和腐肉中所看到的微物就是發生鼠疫的生活的因素。事實上，Kircher 氏是在用顯微鏡的觀察來支持 Fraenstorius 氏的理論。雖然 Borel 和 Kircher 兩氏首先發現細菌的說法不能成立，但是這兩個人，尤其是 Kircher 氏，都認為接觸傳染因素是一種生活的物質。這對於生活的接觸傳染原學說的推進很有裨益。

細菌是雷汶胡克氏（Antony van Leeuwenhoek, 1632-1723）在 1676 年所發見的。這一個結論大約已經再也沒有疑問了。Dobell 氏在 1932 年所著述的雷汶胡克氏傳記裏曾載有詳細的史實，堪資參考。這本書除由荷蘭文譯述了所有雷汶胡克氏當年記載有細菌和原生動物的信件外，並有充份的證據，表明雷氏實在是原生動物學（Protozoölogy）和細菌學（Bacteriology）的鼻祖。

至于雷汶胡克氏的生平事蹟，以及他如何地製造擴大鏡而觀察到成千的微小生物，讀者可以參考 Dobell 氏的原著。這裏祇能够將這位偉大的學者用真誠而客觀的態度，來觀察細菌的史實，約略敘述一下。他所用來觀察細菌的「顯微鏡」係用一片簡單的雙凸面鏡，夾在兩片金屬板的中間；焦點距離很短。檢查的標本或混懸于一滴的液體裏，或是放置在薄薄的

玻璃管裏。將標本固定於金屬的尖端後，可以藉螺旋的上下轉動而對光。如第1圖（圖版1第1圖）所示，就是雷氏當年所製顯微鏡的一種；這是從 Dobell 氏的繪本所轉載的。雷氏所製的最佳鏡片大抵可以放大 300 倍。他從來沒有將所有的秘密方法公佈過；而利用那一種光源來檢查標本，也是一個疑問。Dobell 氏認為雷氏當年也許應用過簡單的黑地映光法。最初關於細菌的文字是記載在 1676 年 10 月 9 日，雷汶胡克氏給倫敦皇家學會的函件（Dobell 氏論文 No. 18）。在那信裏，他明顯地記載着從各種水裏所見到的細菌；以及因研究胡椒具有辣味的原因，而在胡椒水裏所發見的許多細菌。在 1683 年 9 月 17 日致皇家學會的函裏，他更明顯地敘述了幾種細菌（Dobell 氏論文，No. 39.）；在這一種信裏，他敘述了在人和動物的糞便裏，以及他自己的牙垢裏所見到的微生物。此外，並附有細菌的繪圖。原文早經遺失，但是在 1695 年所刊行的拉丁文譯版到還妥為保存着。如圖 2 所示（圖版 1 第 2 圖），就是那幅名貴繪圖的遺珍。由此可以證明，雷氏曾觀察到細菌的主要形態——球菌，桿菌，絲狀菌和螺旋體。Dobell 氏贊譽雷汶胡克氏是所有細菌學家裏的第一個驚人。因為他在 1675 年曾在各種水裏發現了細菌；在 1680 年在胡椒水裏觀察到厭氣性細菌；同年並在啤酒裏看到了酵母；而到 1681 年又從口腔和腸道裏發現了細菌和螺旋體。

自從雷氏發現細菌以後，學者們的研究就分向兩方面去進行：在一方面是研究細菌的性質和分類；而另一方面是研究細菌對於發酵、腐敗和疾病的關係。

在 1678 年，Hooke 氏證實了雷氏的發現。而到十八世紀的初葉，一些顯微鏡學家對於微生物更加以闡明。當時對於微生物的位置和命名，頗感困難。例如 Linnaeus 氏在 1758 年名蠕動蟲屬叫混沌物（Chaos）；數年後，Wrisberg 氏重定名叫纖毛蟲（Infusoria）。無疑地這些名稱都有助於 Linnaeus 氏的新命名；因為他在 1767 年出版的第十一版博物誌（Systema Naturae）裏，曾名某類微生物叫纖毛混沌物（Chaos infusorium）。如此可見當時對於細菌和原生動物的性質是如何地含糊。

對於纖毛蟲最初的分類法是 O.F. Müller 氏在 1773 和 1786 年所定的。鞭菌（Vibrio）和單胞生物（Monas）的名稱就是由 Müller 氏提出。約五十年後，Ehrenberg 氏雖然對於細菌的性質並不十分了解，却開始做細菌的分類工作。在 1829 年他發表了一個新名詞，叫做無芽胞桿菌屬（Bacterium），係取義於希臘原文小桿的意思。細菌學（Bacteriology）的整個名稱遂淵源於此。Ehrenberg 氏在 1838 年出版的纖毛動物一書中，對於桿菌和弧菌兩屬名，益加以闡明。並引用其他的名稱，如螺旋菌（Spirillum）和螺旋體（Spirochaeta）等，到現在還為世人所採用。Ehrenberg 氏認為細菌是屬於動物，而將細菌和多胃性原生動物（Polygastric Protozoa）混為一類。細菌的轉入植物界，係由 Cohn 氏在 1854 年所擬定的。他在 1872 年以後所發表的研究，對於細菌學的分類方面，實在是趨入一個新的階段。除去他的論文的偉大影響外，他本人不但是當時的師表，而且是研究的嚮導。在該氏的指導之下，細菌的植物觀點益形明晰。在 1857 年，Nägeli 氏認為細菌和菌（Fungi）有關係，所以引用菌菌綱（Schizomycetes）一詞，到現在這名稱仍然是這一類微生物的科學定名。

裂殖菌綱一辭，在含義上，顯示着和真菌有關；這未免言過其實。在十九世紀的中葉，學者們曾發現，同一的真菌可以有幾種繁殖的形態。將真菌生活史的知識應用到細菌的研究上來，就產生了許多的臆說。因為除去芽胞以外，細菌的形態和生活史並沒有關係。當這一個時期裏，沒有人可以確切地知道，在所研究的細菌培養裏是否祇含有一種微生物。那時候無所謂純粹培養（Pure Culture）；祇是偶然地得到一些，而轉瞬又為雜菌所污染。Hallier, Nägeli 和 Billroth 諸氏認為細菌具有極複雜而易於變異的生活史。Billroth 氏的所謂腐敗性球狀細菌（Cocco bacteria septica），可以認為是這一種假想的多形微生物的代表。很顯明地，在那時候很需要有一個糾正，以免紛亂益甚。巴斯德（Pasteur）氏認為細菌的形態是不變的。而郭霍（Koch）氏在首創固體培養基來培養細菌以後，深信細菌體態的單形性說（Monomorphism）。可是在另外一方面，有些學者仍然相信，細菌和其他的生物一樣，是可以變異的；而且也許還具有生活史。我們以後就要看到，那時候的糾正是未免過甚了。許多細菌的真正變異型都認為是污染雜菌而加以拋棄。在較近的幾十年間，對於細菌變異現象和變種的研究，以及關於可能的生活史的探討，又重新地活躍起來。我們將要在細菌分類和變異的兩章裏來詳細討論這一些問題。

雷汶胡克氏在當時並沒有體會到他自己的發明的重要性；就是在很久的期間，後世的人士也沒有加以重視。Dobell 氏說得好：『概念和知識都已經有了，可是還沒有成熟。』不過早在十八世紀的初期裏，就已經有過關於微菌致病說（Germ theory of disease）的記載；這一些學說部份地是根據於雷氏對於『小動物』的觀察而發生的。最古的一種要算 Benjamin Marten 氏所著的癆症一書。他曾引證雷氏的發現；並明顯地發表他的學說，認為癆病最根本而主要的原因，很可能地是某些種的小動物或是非常小的微生物。由於他們的棲息和生長於肺裏，所以才引起癆病的症狀。他自己也不相信自然發生說，並且認定微生物各有其特殊性（Specificity）；他說引起癆病的微生物和發生天花的不同。Marten 氏的著作極合現代的論調；但是他的書並沒有實驗的依據；他本人也不應用這種學說。在十八世紀時，論致病微生物說最明確的，莫過於 1762 年 Plenciz 氏的著作。他引證雷汶胡克氏的發現；闡述疾病可由直接接觸，用具或空氣而傳染；深信活傳染原的理論；並說明引起傳染病的生活體質的特殊性。在這些觀念裏的確含有真理，可惜當時並沒有何種實驗的證明。

由於 Plenciz 氏的成績，活接觸傳染原的概念，至此可以說已經建立起來了；此後追隨而起的也大有人在。然而此輩學者敏銳的理想，却出人意料地，對於當代的醫學思潮沒有什麼影響。這正可以說明，倘若沒有實驗的支持，雖然有深透的揣測，也是枉然。

大約自雷汶胡克氏發見細菌和原生動物以後的 150 年間，這種新學術還不能有什麼具體的應用。一直到十九世紀的初葉，由於 Agostino Bassi 氏繼續不斷的系統研究，才發現有一種真菌（Fungus），可以引起蠶的傳染病。這種病在意大利叫做：“mal segno”而在法國稱為“Musccardine”。後來為紀念 Bassi 氏的功勳起見，特名這一種真菌叫：Botrytis bassiana。Calandruccio 氏在 Bassi 氏的傳記裏榮稱 Bassi 氏是創立寄生學說（Theory of Parasitism）的始祖。而 Bulloch 氏更讚譽 Bassi 氏是植物性病原菌說的創