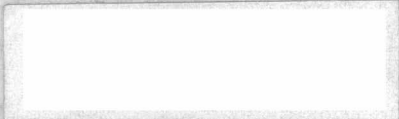


醫學微生物學

中國醫科大學

1956.1

醫學微生物學


中國醫科大學

1956. 1

目 次

第一篇 微生物學總論

第一章 緒論：

微生物學的研究對象，醫學微生物學發展歷史概要..... 1—15

第二章 微生物的形態學.....16

細菌的形態學.....16

細菌的大小.....16

細菌之基本形態和排列.....16

細菌的多形態性.....19

細菌的微細構造.....19

真菌.....23

黴菌.....23

酵母.....24

不完全真菌.....25

放線菌.....25

螺旋體.....26

濾過性病毒.....26

立克次氏體.....27

作為研究微生物學手段的顯微鏡檢查法原理.....27

第三章 微生物的生理學.....30

微生物之化學組成.....30

微生物的營養及營養型式.....32

微生物之呼吸及呼吸型式.....33

微生物的酶.....35

微生物的繁殖.....35

培養微生物的原則.....39

第四章 微生物在自然界的分佈及其在物質循環中的作用.....42

微生物在自然界的分佈.....42

土壤中的微生物.....42

空氣中的微生物.....43

水中的微生物.....	43
人體正常微生物叢.....	44
微生物在自然界物質循環中的作用.....	46
氮循環.....	47
炭循環.....	48
第五章 外界環境因素對微生物的影響.....	49
物理因素對微生物的影響.....	49
化學因素對微生物的影響.....	52
生物學因素對微生物的影響.....	54
滅菌、消毒、無菌及防腐.....	54
第六章 噬菌體.....	56
發現噬菌體之歷史.....	56
噬菌體之性質.....	57
噬菌體的本態.....	58
噬菌體的分離.....	58
噬菌體的滴定.....	59
噬菌體的應用.....	59
第七章 微生物的變異和進化.....	60
微生物的變異.....	60
微生物學領域內變異的事實.....	61
微生物變異因素.....	64
微生物變異知識的意義.....	64
微生物的進化與病原微生物的起源.....	65
第八章 傳染論.....	68
傳染的概說.....	68
傳染的定義.....	68
對傳染認識的發展.....	68
病原微生物在傳染病發生上的作用.....	68
微生物和機體相互作用的形式.....	
傳染的因素.....	70
微生物的病因作用及其本質.....	70
機體在傳染過程中的意義.....	76

影響傳染發生的外界環境條件.....	77
傳染的過程.....	78
外因與內因傳染.....	78
病原微生物引起機體傳染的幾項具體條件.....	78
傳染後機體局部及全身之表現.....	79
傳染發生後的幾種複雜形式.....	80
傳染病的經過.....	81
實驗傳染.....	81
第九章 免疫學概論	84
免疫性的定義.....	84
免疫學發展的概況.....	84
免疫性的種類.....	84
種的免疫性的生理機制.....	86
獲得性免疫的機制.....	91
抗原和抗體.....	92
第十章 免疫血清和免疫反應	98
抗毒素、毒素抗毒素反應.....	99
凝集素和凝集反應.....	101
沉澱素和沉澱反應.....	104
殺菌性抗體、溶菌素和細胞溶解素.....	106
補體結合反應.....	107
調理素和親菌素.....	110
免疫反應的兩階段性.....	111
抗菌免疫血清中抗體的各種作用在免疫性上的意義.....	112
第十一章 免疫學說	112
巴斯德的耗竭說.....	112
免疫性的體液說及其批判.....	113
關於抗原與抗體結合的特異性的現代免疫化學理論.....	116
第十二章 過敏性和變態反應性	116
過敏性.....	117
人類各種變態反應性及其與過敏性之關係.....	120
血清病.....	122

撒斯二氏現象.....	123
過敏性的理論.....	124
有機體反應性增高與免疫的關係.....	125
第十三章 免疫學的應用及微生物學檢查法概說.....	126
免疫學的應用.....	126
微生物的血清學鑑定和傳染病的血清學診斷.....	126
血清療法和血清預防法.....	127
預防接種法.....	129
微生物學檢查法概說.....	131
第十四章 化學療法及抗生素.....	132
化學療法.....	132
抗生素.....	134
 第二篇 醫學微生物學各論	
第十五章 化膿性球菌.....	136
葡萄球菌.....	136
鏈球菌.....	141
溶血性鏈球菌和猩紅熱.....	147
肺炎球菌.....	151
腦膜炎球菌.....	156
淋球菌.....	159
第十六章 腸道桿菌.....	163
大腸桿菌.....	164
莢膜桿菌.....	167
普通變形桿菌.....	168
腸傷寒和副傷寒病原體.....	169
食中毒病原體（沙門氏菌屬）.....	178
痢疾桿菌.....	181
第十七章 霍亂弧菌.....	188
第十八章 短小桿菌.....	195
嗜血（色素）桿菌屬.....	195
發否氏桿菌.....	195

百日咳桿菌·····	198
軟性下疳桿菌·····	200
巴氏桿菌屬·····	201
鼠疫桿菌·····	202
土拉菌病病原體·····	209
布魯氏菌屬·····	212
鼻疽桿菌·····	218
第十九章 芽胞桿菌 ·····	223
炭疽桿菌·····	223
病原性厭氧菌·····	228
氣性壞疽病原體·····	228
1、產氣莢膜桿菌·····	228
2、水腫桿菌·····	230
3、腐敗弧菌·····	231
4、溶組織桿菌·····	232
破傷風桿菌·····	238
肉毒桿菌·····	242
第二十章 白喉桿菌 ·····	246
第二十一章 抗酸性分枝桿菌屬 ·····	251
結核桿菌·····	252
麻瘋病原體·····	261
第二十二章 病原性真菌 ·····	265
表面的皮膚真菌病·····	268
深部皮膚真菌病·····	272
第二十三章 病原性螺旋體 ·····	276
梅毒病原體·····	278
雅司螺旋體·····	284
回歸熱病原體·····	285
渥伯氏（回歸熱）螺旋體·····	285
蘇丹氏（回歸熱）螺旋體·····	288
奮森氏螺旋體與梭狀菌·····	289
鈎端螺旋體病之病原體·····	290

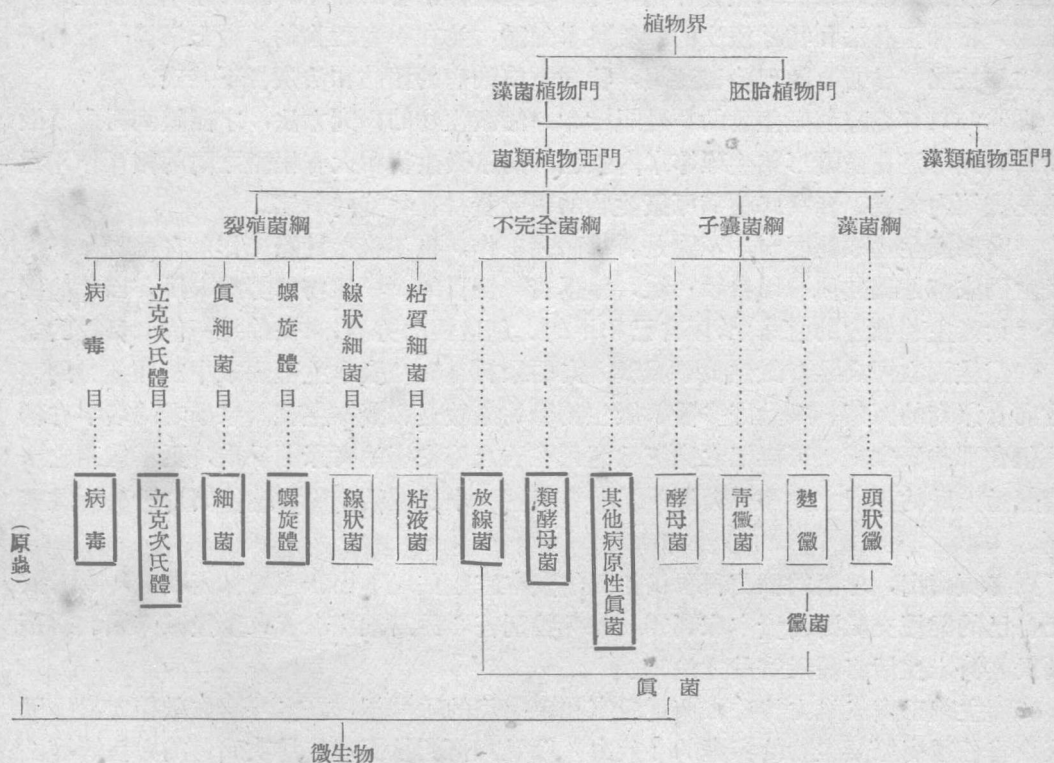
傳染性黃疸病原體.....	290
水熱病病原體.....	294
鼠毒病原體.....	295
第二十四章 立克次氏體	296
斑疹傷寒病原體.....	297
其他立克次氏體症的病原體.....	303
第二十五章 濾過性病毒	308
天花病毒.....	313
水痘病毒及帶狀疱疹病毒.....	318
口蹄疫病毒.....	319
狂犬病病毒.....	319
腦炎病毒.....	323
厄科諾莫氏流行性腦炎病毒 (A 型)	324
地方性季節腦炎病毒 (B 型)	324
a) 日本腦炎.....	324
b) 聖路易腦炎 (美國腦炎)	327
B) 扁虱性森林腦炎.....	327
r) 蘇格蘭腦炎.....	328
脊髓前角炎病毒.....	329
單純疱疹病毒.....	330
流行性感冒病毒.....	331
麻疹病毒.....	334
流行性腮腺炎病毒.....	335
非典型原發性肺炎病毒.....	336
傷風病毒.....	336
鸚鵡熱病毒.....	337
黃熱病病毒.....	337
登革熱病毒.....	338
白蛉子熱病毒.....	338
傳染性肝炎病毒和「同種血清」黃疸病毒.....	339
沙眼.....	340
鼠蹊淋巴肉芽腫病毒.....	340
傳染性單核白血球增多症.....	341

第一篇 醫學微生物學總論

第一章 緒 論

微生物學的研究對象,醫學微生物學發展歷史概要

微生物學是生物學的一個分科。它的研究對象是最小的生物——微生物。這些微生物只有用顯微鏡才能看得見；有一部分微生物就是用光學顯微鏡也是看不見的。它們的大多數，在分類學上屬於低級植物（附表）。



第一表 微生物的分類及其在植物界的位置

微生物學就是研究微生物的形態和構造（形態學）、生活機能和 生活條件（生理學）以及它與人、動植物及大自然界的相互作用的科學。

微生物科學從十九世紀後半葉開始，在很短的科學發展時期中，就蓄積了非常豐富的實際材料，逐漸分化成許多的特殊部門：醫學微生物學、獸醫微生物學、農業微生物學以及工業微生物學。

微生物學科學的發展剛剛開始，向醫學方面的發展就佔了主要的地位。這是由於人們很早就關心解決傳染病來源的問題，這種要求起到了推動作用。

自然界微生物種類很多，分佈也很廣，醫學微生物學主要研究病原微生物。寄生於機體而引起傳染病的微生物稱作病原微生物，這種使機體致病的性質是它們在進化過程中適應於機體而獲得的。

醫學微生物學在發展過程中累積了許多內容，首先發現了傳染病是由微生物引起的，每一種病原微生物在機體內都可能引起機體特殊的變化和疾病；並研究了微生物的生活規律，這些給醫學理論及臨床、流行病學提供了科學基礎。並更發現用微生物體或其代謝產物做出的生物製品（疫苗等）能預防疾病的發生，對一些已經發生的疾病，則用血清去治療；並發現了在機體內消除微生物的化學劑和生物製品，對傳染病的預防和治療提供了有效的方法。

所以醫學生在微生物學中，就要學習微生物的性狀和它們的生物學的一般規律，掌握病原微生物與機體之間的相互作用，外界環境條件影響的作用。並且還掌握微生物學診斷法，特殊預防法和特殊療法的一般基本知識，並在學習理論的基礎上掌握一般的研究方法和技能。為醫學的理論與實踐，特別是傳染病的預防和治療打下基礎。

自然，只有先瞭解微生物的一般規律和一般微生物的研究方法，才能談到對病原微生物的研究，這在總論形態生理等章內敘述。病原微生物和大有機體之間的相互作用在傳染免疫篇內敘述。關於每種病原微生物的研究資料在各論內敘述。

在醫學微生物學範圍內，不論是科學研究工作，也不論是實際工作，在蘇聯和在人民民主國家都是與其他一切科學一樣，追逐着一個目的——服務於勞動人民。因為他們在建設共產主義社會的道路上，以自己和平的、創造性的勞動，來促進這一偉大目標的成功。在這樣國家裡決定着微生物學發展方向的宗旨是和資本主義國家中正在進行的研究方向有深刻的區別。雖然許多醫學微生物學的業績是和資本主義國家學者的名字有聯繫，但在那些國家絕不可能把它廣泛地應用在防止傳染病的實際鬥爭中，更不能用它來改善勞動人民的生活方式和勞動條件。而只能被一小撮統治集團根據他們自己的利益來利用。

更必須指出，外國的細菌科學供給獨佔資本家瘋狂地準備和進行細菌戰爭，學者被迫把自己的業績交給獨佔資本家利用，並且特別苦心殷勤地探求着大量毀滅人類、耕畜和國民經濟上生活必需財富的方法。

帝國主義正廣泛建立特殊細菌實驗室和研究院的組織網，許多外國文獻帶着科學風味談論着各種病原微生物的毒素的「效力」以及如何把牠們用作進攻武器的方法等等。這些不勝枚舉的事實就是他們這一方面的反映。

一九五二年，美帝國主義強盜竟向我中國及朝鮮民主主義共和國發動大規模的細菌戰爭。把帶有鼠疫、炭疽、霍亂、傷寒及植物病毒等病原微生物的昆蟲、羽毛、老鼠和其他帶菌物品撒佈在我中朝兩國的土地上。在撒過病菌的地方曾發生了小規模的流行

(朝鮮流行了鼠疫、霍亂；中國東北有些同胞感染了炭疽性腦膜炎)，死去了我們的無辜同胞。

但是，解放了的中朝人民是有辦法回答帝國主義的一切瘋狂措施，我們在人民政府領導下，組成了強大的防疫隊，開展了全國規模的群眾性愛國衛生運動。有效地制止了細菌戰對我們的侵害。美帝國主義在我黑龍江省甘南縣投下七百多隻帶鼠疫菌的小田鼠，而我們並沒有一名同胞被感染，這就是我們有效措施的一個具體例子。

我們所進行的反細菌戰鬥爭，得到了全世界人民的支持，許多愛好和平的人士和科學家（包括來自資本主義國家的）前來我國東北及朝鮮進行實地調查，他們每次都把調查的結果公佈到全世界。

我們必須百倍地警惕，垂死的帝國主義是不斷地乞求於細菌彈和原子彈來延續他們的生命！

與死亡作鬥爭而成長起來的科學就這樣地在他們手裡變成了殺人武器！

在我們這裡，科學才找到了它正確發展的道路。解放後我們的為人民服務的醫學科學及微生物學的蓬勃發展就說明這個問題。

醫學微生物學發展簡史

很早以來人類便應用了微生物的作用。遠在微生物——各種有機物與無機物轉化的媒介物——發現之前，釀酒、乳酸產品製造、烤製麵包、動物性產品的保藏便已有了很大的發展。

在很古的時候就這樣推想，流行性傳染病是由能從病人傳給健康人的活的因子所引起。在紀元前一世紀時著名的羅馬百科全書著作家 Varro 寫道：「在沼澤卑濕的地方生長着肉眼看不見的小動物，牠經過口與鼻進入人體而引起嚴重的疾病」。在中世紀時就有了關於傳染病的因素是活的（即 Contagium vivum 生物性接觸傳染源）這種主張。



第1圖 列文虎克氏正在研究

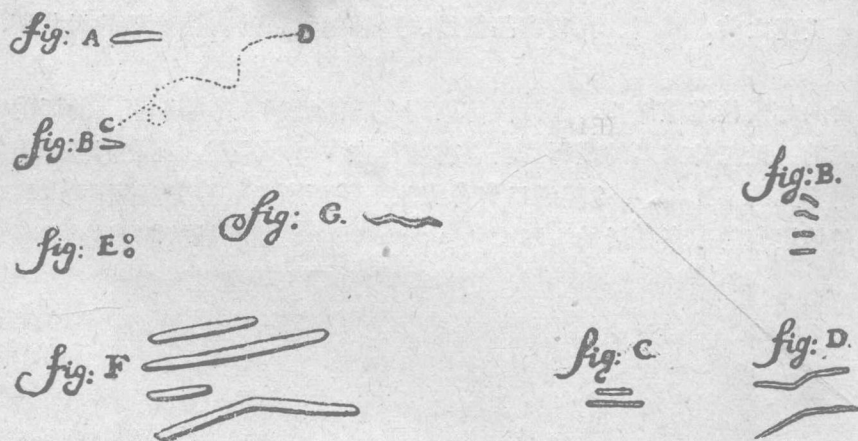
在十一世紀我國的劉真人，曾主張肺癆是由大小不同的小蟲所引起，並繪圖說明他的見解。意大利詩人兼大夫 Fracastorius（十六世紀）主張傳染病的傳播方法有直接接觸傳染，間接接觸傳染、通過空氣的傳染。

但沒有任何人能實際證明出來活的傳染因素或不可視性小的生物，因為當時還沒有必需的科學的和物質的先決條件。

微生物的發現及其最初的分類問題

但是，直到十七世紀的後半期微生物的發現才具備可能性，這是由於當時貿易的發展對於改善光學儀器（望遠鏡，天文望遠鏡）滿足航海事業的要求已經成熟。約在1617—1619年之間顯微鏡首先在荷蘭——十七世紀擁有大量船隻的國家——作為製造望遠鏡時的一種附帶結構而問世。據推測其發明人為物理學家德列別爾。顯微鏡進一步的改善是和阿凡納西·基爾赫涅爾的名字分不開的（17世紀40年代）。

安東·列文虎克（1632—1723）首先記載了微生物的存在。他是一個熟練的磨製透鏡的工人，設計成了一種可以將目的物放大300倍的顯微鏡。1695年作者發表了自己的著作，稱為「安東·列文虎克所發現的自然界秘密」。由書中的插圖可以看出，研究者已經看到了微生物的主要形態：球狀、桿狀與螺旋狀。列文虎克研究了牙垢、各種浸出液、糞便、井水以及其他各種材料中所存在的微生物（2圖）。



第2圖 列文虎克所描繪的各種細菌

自顯微鏡發明之後便開始了微生物記述時期（период микрографии），也就是用極不完善的顯微鏡所能看到的各種微生物的狹隘的形態學描述。

根據列氏的圖畫和記敘來判斷得知他所看到的是細菌的基本形態——球形、圓柱形（即桿形）以及螺旋形。

在列氏發現微生物之後，對傳染病的發生可能是由微生物所引起的看法，就一直未被忽視過。

奧國的傑出醫生 Plenciz 氏繼續着雷氏的觀察，在XVIII世紀中葉具有很大說服力地發展了關於傳染病發生的「胚芽學說」（Зародышевая теория）。

當時就已經作了初次的嘗試性的細菌學分類。

1854年孔 (Cohn) 氏確定了細菌是植物性的，1857年內基 (Negeli) 氏把這些微生物歸納到裂殖菌綱中去，秦可夫斯基 (Ценковский) 氏主張細菌原始的基本分類接近於藍綠海藻 (Синезеленые Водоросли)。

孔氏和內基氏曾關於細菌在天然上有無種屬的問題上有過爭論。單形性學派 (Мономорфизм) 領導者孔氏主張：在細菌中間儘管牠是如何微小的體積和極簡單的形態，也像其它生活有機體一樣，仍能確定牠們有固定的屬和種，然而多形性學派 (Полиморфизм) 的代表者內基氏，相反地認為細菌形態學和生理學的特徵非常容易變化。按他的見解，同一種的細菌從一代到另一代，能具有交替的各式各樣的形態學的和生物學的狀態，這些變化着的微生物在一年或十年間可以引起牛乳的發酵、也可形成酪酸、也可使蛋白腐敗、還可以使尿素分解，也可引起白喉又可引起傷寒，還可以引起瘧疾¹。

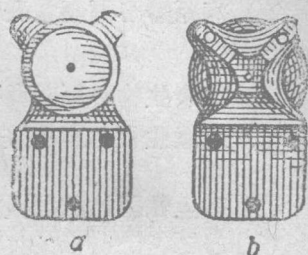
爭辯的結果，當時單形性學派是勝利了。單形性學說的思想在當時是起着相當積極的作用的，因為它促進研究每個細菌特殊的性質，把細菌病原性也包括在內當作一個鞏固遺傳性特徵來看待。但單形性學派以孤立的靜止的觀點來對待各種細菌，因而對細菌的發生及變異，都作出了不恰當的結論。在XIX世紀中葉已積蓄了許多事實，都證實了微生物在人或動物的傳染病發生上的病原作用。

病原性微生物的發現 在1836年伊大利學者 Bassi 氏證明蠶病 (所謂 Мускардина) 是微生物所引起。在1839年許蘭 (Schölein) 氏發現了癬病，即頭上毛髮的病是被一種用顯微鏡才能看到的植物寄生物所引起的。

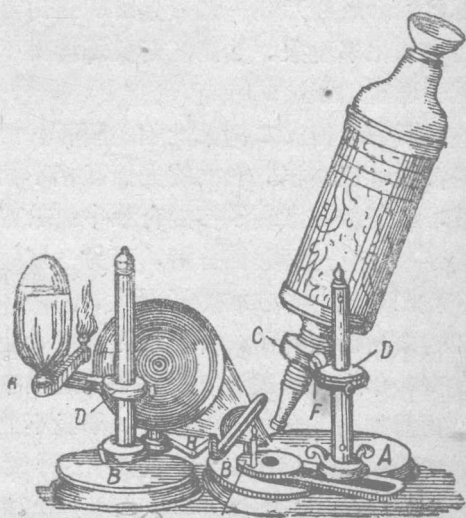
在上述二人之後很快地曾發現了另外的一些細菌——脫毛性癬疥病原體 (Grueby 1843)，糠秕癬疥病原體 (Eichstedt 1846)，引起牛乳發酵的各種黴菌 (Langenbeck, Grueby 1840—1842) 而在40年代末到50年代開始時 Pollander, Rayer 和 Davaine 大約同時記載了炭疽病動物血液中有某種小體的存在。

所有這些發現對於促進醫學微生物學的發展上都是强有力的刺激。一世紀左右，由於未被證實而陷於停滯的推論「生物性接觸傳染源」獲得了證實，有名的解剖學家亨利 (Henle) 氏在其自己的著作中曾明顯的提到這一問題。

1840年出現了亨利氏的「關於瘴氣與接觸傳染素」的文章，在文章中著者根據「接觸



第3圖 列文虎克氏的擴大鏡
a 放物體側
b 用肉眼觀察側



第4圖 列文虎克氏的顯微鏡

傳染素」的發現和他自己的推測曾主張：所有的流行病都是被動物性因素（анимально-рные Факторы）所制約。這種因素在被感染的機體內存在。

同一時間，亨利氏提出了三原則，並主張符合此三原則的微生物，才可看做是引起該傳染病的病原體。

1) 病原體必須經常發現在一定的疾病中，而不能在其他疾病中和在健康人身上遇到；

2) 此微生物必須能從生體中分離出來純種；

3) 此微生物必須能證明引起相對應的疾病。

微生物學的創始人巴斯德 (Pasteur)

在十九世紀的後半葉關於「活傳染素」的思想，漸漸轉變為關於「病原微生物」的相稱的學說。給新科學的發展準備好了足夠的基礎。工業資本主義在十九世紀中達到了最高的發展，而迫切地需要引起一個破天荒的自然科學和技術科學的發展。當時在科學文獻裡，曾發表了若干關於在傳染病和各種生產技術過程中發現的微生物報導。各種觀察皆須加以統一。天才的巴斯德氏將這種觀察的事實導向一個合理的系統，他總結並概括了所積蓄的材料，使之通過正確實驗的試金石，對於前進的科學開闢了一條道路。

巴斯德氏首先從醱酵本質上開始着手於細菌學的研究工作。

關於醱酵和酒「病」的研究，巴斯德氏為了幫助本國釀造業在正常醱酵過程中免受破壞的損失，進行了酒及啤酒生產技術的研究。

在醱酵的本質問題上，前世紀中葉，科學界都墨守於德國化學家 Leibig 氏的學說。他認為醱酵過程乃是一種由分解的蛋白質所引起來的化學現象。然而巴斯德却獲得了疑惑這一學說的根據。

巴斯德氏作成二個異性體的酒石酸混合液的溶液，但是根據它們旋光面互相不同的性質，巴斯德注意到了在混合液中由於有黴菌的存在，有一個酸被分解，而另一個酸卻沒有變化。細菌和它的生活環境之間的相互作用的事實已無疑了。自然地浮現一種思想：在20年前曾發表過主張在醱酵過程中有微生物參加的 Каньяр Делатура 的學說不是真的事實嗎！巴斯德在三年不間斷的研究之後，

在1857年首次實驗證明了：所有的醱酵過程都是微生物與周圍醱酵物質作用的結果。巴斯德更作成了在人工培養基上培養細菌的方法，並在每種醱酵液中分離出來固定的致醱菌；在每種醱酵中能經常分離出來同一的對於該醱酵有效的一種微生物。

這樣一來，在闡明醱酵實際原因的同時也證明了致醱菌的特異性。



第5圖 巴斯德

對於巴斯德這一個發現可以解決擺在他們面前的一個任務：指出與闡明能够調節發酵的方法，並提供有利於生產的方向。因此預防酒「病」有了可能。基於此，可防止非所需的致酵菌混雜於發酵液內而破壞發酵。

此後巴斯德又證明蛋白產物的「腐敗」也同樣是由細菌的活動所引起的。

關於微生物自然發生說爭論的解決 細菌在發酵過程中所起的作用是無疑的了；哪裡有發酵過程，哪裡就有微生物存在。但微生物怎樣在發酵液中出現的呢？這一問題還沒有解決：牠們是從外界周圍環境進入的；或者在這液體中間就有；甚至於能在液體中自生的呢？這個問題迫切地需要回答。更重要的是關於自然發生說的爭論千年來就引起學者的注意，但是未能解決。

在XⅧ世紀60年代著名的法國學者蒲式氏在進行辯護微生物自生說的當時，達到了極點。但他的工作除了演繹的虛構外是沒有任何內容的。因此在1860年法國科學院宣佈獎金競爭，假如誰能在這個問題上作出合理的解釋的話，獎金是屬於他的。

巴斯德在科學院的號召之下積極地參加了這一問題的研究，並且認為用純粹的細菌學方法進行實驗可以證明非生物不可能產生生物。在他與贊同自然發生的學者們（普賽、諾尼、謬思）進行辯論的過程中，又用比較完善的滅菌法豐富了微生物科學。

普善的試驗（1859）證明有自然發生的現象，但是巴斯德認為在普賽試驗中的微生物發育是由含微生物的空氣塵埃所造成的，因此巴斯德在設置自己的試驗時設法使空氣中的微生物不致落到滅菌的培養基中。用這個試驗巴斯德果然證明（1862）滅菌的培養基如果不讓空氣中的微生物進入，則將永遠保持無菌的狀態。為了構成這樣的條件，可將盛培養液用的燒瓶口延長呈一細長的S形管（圖6），在這一長管中空氣中的微生物便將受到阻擋。巴斯德用這個試驗清楚地證明了在任何培養基中微生物的繁殖只能由於微生物的落入而產生。根據這一事實（利用高溫作用於培養基並在以後防止微生物落入可以達到滅菌的效果），無疑有着很大的科學意義與實用的意義，但是巴斯德却因此大胆地無條件地否認了自然發生的可能性。

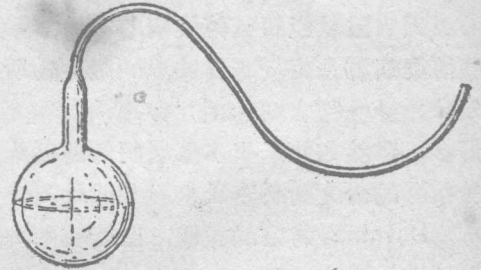


圖6 頸部呈S形的燒瓶；微生物在頸部沉澱

恩格斯評論巴斯德的試驗時寫道：「自從知道了無結構的單蟲類以後，如果還想說明即使一個單獨的細胞是直接由無生命的物質產生出來的，而不是由無結構的活的蛋白質產生的；如果還想用一勺臭水強使自然界在24小時以內完成它需要數千年才能完成的變化，那就太荒唐了。」

「巴斯德的試驗在這一方面是徒勞無益的，因為對於那些相信自然發生是可能的人們來說，他絕不可能單單用這樣一些試驗來證明自然發生是不可能的。但是這些試驗是重要的，因為它們說明了這些生物體、這些生物體的生活以及它們的孢子等等。」（自然辯證法，1950年，240頁）

由此可見，巴斯德的試驗可以證明在滅菌的培養基中沒有微生物自然發生的現象，

但是却絕不能否認在地球形成的早期，以及在目前，生命是可以由非生物原素產生的。克列尼卡雷與巴斯德本人，由這些試驗中所作出的由無機物質絕不可能發生生命的結論，實際上是虛偽的。

1864年巴斯德曾發表過這樣的見解：「爲什麼要相信原始的創造呢？對於這創造的秘密我們不得不崇拜。爲什麼要相信上帝造物者的旨意呢」在上述恩格斯和巴斯德的見解中明顯地開展了唯物論與唯心論的激烈鬭爭，展開了辯證法與形而上學的激烈鬭爭。

巴斯德的著作發表之後已經數十年了。用辯證唯物主義武裝起來的蘇聯生物學，開始研究了非生物過渡到生物的問題。勒柏辛斯卡婭對於生命的非細胞形態——無細胞結構的生活物質的發現使這一方面的研究工作進入了新的重要的階段。

李斯德氏的業績·防腐 巴斯德作了醱酵和腐敗的研究之後，立刻引起了醫學界的注意，而首先是引起了外科學者們的注意。被病原菌所感染的創傷，特別是在戰時有很高的死亡率。化膿，是污染創傷的經常伴侶，自古以來就是和醱酵的產物同樣看待的。熟知巴斯德工作的李斯德氏（Lister 英國外科醫）將防腐原理應用於外科。李氏所創造的防腐方法以及其後的無菌方法，乃是微生物學在應用醫學中第一個巨大的貢獻。

醱酵和傳染病 醱酵問題的研究在傳染病新學說的發展上起着重要的作用。自古以來學者們就看到了傳染病與醱酵之間的類似。學者 Fracastorius 曾首次闡述關於傳染病與醱酵的類似點，而在十七世紀著名哲學家兼物理學家 Boyle 曾寫道：「誰能瞭解醱酵的原因，誰就能猜破傳染病的本質」。兩者之間明顯的類似點就是：無論是醱酵也不論是傳染病都是由於來自外界的生物所左右。並且兩者的過程都是特異的。但是細菌與人體或動物體之間的相互作用，當然要比細菌與無知覺的營養環境之間的相互作用複雜得多。雖然如此，很多學者們仍遵循此種道路進行探討。李斯德曾談到巴斯德的關於乳酸醱酵的研究對於李氏來說是他外科工作的出發點（防腐）。

Davaine 肯定的說過：巴斯德關於酪酸醱酵的研究對於他的炭疽病的研究是一個很大的啓示。

巴斯德本人在闡明酒與啤酒病之後，就開始着手於蠶病的研究了。

蠶病 流行性蠶病（Пеорина）在XⅨ世紀60年代，在法國的南部州郡中，在主要工業原料的桑樹蠶中間開始流行起來，大批的學者肩負了和這個災害作鬭爭的使命，並且法國政府首先求援於著名的科學家巴斯德。相信蠶病是細菌病因的巴斯德赴往災區，並開始着手研究被感染的蛾和蠶蛹，巴斯德根據其自己關於傳染病乃是由於微生物引起的這一思想出發，終於確定了蠶病的傳染方法以及成功地確定了與蠶病作鬭爭的方策。

動物的疾病 巴斯德在蠶病問題上無可非難的研究，並未立刻使那些頑固學者們信服細菌能引起傳染病這一事實。就在XⅨ世紀70年代中在此問題上仍有分歧：有些學者們過高地評價了細菌的作用；也有些學者們怎樣也不承認細菌是傳染病的真正病原體。甚至於 R. Virchow 也認爲：疾病的病因乃在於生體細胞的異常活動，而對於在疾病過程中所出現的低級微生物並未給以重視。雖然他的學生 Obermeier 仔細地研究回歸熱病人的血液，並在顯微鏡下看到了運動極快的螺旋狀的細線，然而他的論文中並未論到有關此項問題。

巴斯德以一系列新的工作回答了對他的批駁。他研究着很多的傳染病：炭疽病、鷄

霍亂、產褥熱等病。

在1850年時 Rayer 和 Davaine 已發現了炭疽病畜血中有比赤血球直徑稍長的桿狀物。Davaine 懷疑這是細菌性質的東西，甚至相信這些桿狀物就能引起炭疽病。但未能舉出非常確實的證據。和他的工作同時，在70年代左右巴斯德一方面實驗證明了 Davaine 所發現的炭疽桿菌的病原性質，同時也闡明了該病的傳染方法，並且也獲得了在人工培養基上的生長繁殖。

巴斯德及其後繼者郭霍氏的工作完全證明了炭疽病的傳染性質問題。

用這些卓越的研究終於創造了傳染病細菌病因的思想。

預防接種 巴斯德在雞霍亂的研究上獲得了一個新的發現，這一個發現是在和傳染病的鬭爭中的一個重要的轉折點，雞霍亂的病原體具有很高的毒力，也就是有着很强的病原性：用雞霍亂菌肉湯培養液的一小滴給雞皮下注射時，經過24小時便能使雞死亡。巴斯德曾一度把雞霍亂菌放在實際室中很長一個時期沒有移植。因此雞霍亂菌顯著地失去了自己的毒性：用本菌給雞接種時只有很輕的病型並不死亡。此外，耐過輕微病症的雞即便是對於新鮮的強毒的菌種也沒有任何反應。巴斯德注意到這個事實，並且很容易地總結出來這樣的結論：減毒的（Аттенуированные）細菌具有這樣一種特性：動物感染這種細菌之後不發生嚴重的疾病，並且增加動物對以後感染的強毒細菌的抵抗力。

「預防接種」這種思想並不是新的，它曾產生於很古的時候，我國古代就有人爲了使自己的孩子們不得天花，就往孩子們的鼻孔中擦入乾燥的天花患者身上的痂皮。後來這種方法逐漸改進，並推行全國。十七世紀經由俄國學者之力將此法傳至歐洲。

——在150年前，雖然當時還不知道天花是由微生物所引起的，但英國名醫琴納氏（Edward Jenner 1749—1823）已經開始發明了牛痘接種法，出色地解決了天花的預防問題。琴納氏的這種經驗方法曾經沿用了100多年也未獲得理論上的解釋。而只有巴斯德總結了琴納氏所創立的業績，認爲這是由於被減弱毒性的微生物的作用而保護生體的緣故。並把這些實驗使之變成了完整而和諧的「減弱病毒」（Аттенуация вирусов）的理論，以便用以製成疫苗。

第一個減弱細菌毒力的疫苗，是預防炭疽病的。它的效果已在公衆實驗面前所證實。細菌學家郭霍氏讀過了巴斯德實驗結果後。他也以懷疑的口吻說：「這要是真的，就太好啦」。

但是，由於實際上廣泛使用炭疽疫苗預防動物流行病的結果，光輝地證明了巴斯德的方法是正確的。

在這件事上，相當大的功績是屬於當時俄國學者的，其中特別有功的是秦可夫斯基（Л.С. Ценковский 1822—1887）他曾提出過他自己研究成功的炭疽疫苗，由於廣泛施用證明並不遜於巴斯德的疫苗。但最完善的炭疽菌疫苗，是在以後的年代中爲蘇聯陸軍的流行病學及衛生學研究所所製造的名爲CTN的疫苗。

巴斯德認爲抗炭疽病疫苗是「他所完成的業績中的最重要的一個」。但不久他又作出另外的巨大的貢獻——預防人類狂犬病而製成的狂犬病疫苗。在這種疫苗中也同樣含有被減弱的病毒。關於這一業績他在巴黎醫學會議上聲明道（1885年所發表）：「預防狂犬病方法的發現無疑的是在這一疾病的研究上的真正的成功」。

在蘇聯，老微生物學家、名譽院士 Н.Ф. 嘎瑪列亞（Гамалея）的肩上擔負了崇高的任務：掌握防