

高等学校教材



微生物学

(1965 年修訂本)

武汉大学微生物学教研室等編

高等教育出版社

本书第一版(1961年)出版后, 讀者曾数次征得有关高等院校在使用过程中提出的意見, 并借 1963 年高等院校校际微生物学进展学术討論会在武汉大学召开的机会, 与参加會議的有关教师进行了多次討論。1965年修訂本是在第一版的基础上根据这些意見进行修改的。

本书的内容包括: 微生物的形态与构造, 新陈代谢作用, 生长繁殖, 物理化学因素对微生物的影响, 微生物的遺傳及变异, 分类, 在自然界中的分布和作用, 微生物种間以及微生物与动植物之間的关系, 同时也相应地联系到微生物在国民經济中的作用。

本书适用于綜合大学和高等师范院校生物系各专业作为教学参考书, 也可供高等农林院校师生参考。

本书原由人民教育出版社出版。現經上級决定, 自 1965 年 1 月 1 日起, 另行成立“高等教育出版社”; 本书今后改用高等教育出版社名义繼續印行。

微 生 物 学

(1965年修訂本)

武汉大学微生物学教研室等編

北京市书刊出版业营业許可証出字第119号

高等教育出版社出版(北京景山东街)

上海市印刷五厂印裝

新华书店上海发行所发行

各地新华书店經售

統一書号 K13010·989 开本 850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张 8 $\frac{1}{16}$

字数 156,000 印数 15,601—17,600 定价(5) 0.80

1961年8月第1版 1965年6月第2版 1965年6月上海第8次印刷

再版說明

本书系 1961 年由武汉大学、复旦大学、山东大学等校教师高尙蔭、王鳴岐、王祖农、周德庆，以各該校原有的微生物学讲义加以修改編写的。1962 年，在教育部理科工作會議上决定修改这本书，并委托武汉大学主持这一工作。

三年来，各校微生物学教师在教學實踐中，經常向我們提出有关本书內容方面的問題和意見。1963 年 10 月，在武汉大学五十周年校庆时举办的《微生物学进展》学术報告会的期間，我們又征求到会的各校教师的意見。根据三年来收集的意見，由武汉大学微生物学教研室集体进行修改，其中第六章《微生物的遺傳及变异》由复旦大学微生物学教研組修改。

这本书虽然作了很大的修改，包括重写的第三和第十章，但限于水平，缺点一定还不少。我們希望各校教师今后繼續提出意見，以便将来进一步修改。

武汉大学微生物学教研室

1964 年 5 月 5 日

目 录

再版說明	vi
第一章 結論	1
第一节 微生物学研究的对象与任务	1
一、微生物界	1
二、微生物在自然界的作用	2
三、微生物学的任务和分科	5
四、普通微生物学的目的和范围	6
第二节 微生物学发展簡史	8
一、我国古代人民对微生物的認識与利用	8
二、微生物的发现及微生物学的建立与发展	10
三、跃进中的祖国微生物学	15
第二章 微生物的形态与构造	19
第一节 細菌	19
一、細菌的形态	19
二、細菌的大小	22
三、細菌細胞的构造	22
第二节 放綫菌	32
一、放綫菌在形态上与生物学上的特点	32
二、放綫菌的构造	33
第三节 病毒与立克次氏体	34
一、病毒	34
二、立克次氏体	36
第四节 真菌的代表——酵母菌与霉菌	37
一、酵母菌	38
二、霉菌	40
第三章 微生物的代謝作用	42
第一节 微生物細胞的化学組成	43
一、微生物的水分	44
二、微生物細胞的矿物质	45
三、微生物的有机成分	45
第二节 微生物的营养	49
一、微生物的营养需要和营养类型	50
二、微生物的培养与培养基	61
三、微生物分析法	65

第三节 微生物的呼吸作用	65
一、微生物呼吸作用的类型	66
二、呼吸与发酵的区别	71
三、发酵作用的多样性	72
第四节 微生物的代谢产物	74
一、气体状态的代谢产物	74
二、有机的中间代谢产物	74
三、复杂的代谢产物	75
四、分解产物	76
五、其他	76
第五节 微生物代谢作用的特点	77
一、微生物代谢类型的多样性	77
二、微生物代谢类型的可塑性大	78
三、微生物代谢作用的能力强	78
第四章 微生物的生长繁殖	80
第一节 微生物的繁殖方式	81
一、细菌的繁殖方式	81
二、放线菌的繁殖方式	85
三、酵母菌的繁殖方式	85
四、霉菌的繁殖方式	86
第二节 微生物纯培养的生长	88
一、微生物在固体培养基上的生长	91
二、微生物在液体培养基中的生长	94
第三节 微生物繁殖的特点	97
一、以无性繁殖为主	97
二、繁殖的速度快	98
第四节 微生物生长的测定	98
一、直接法测定细胞数	98
二、间接计数法	100
三、测定细胞或原生质总量而计算生长的方法	100
第五章 物理化学因素对于微生物的影响	103
第一节 物理因素	104
一、温度	104
二、干燥	111
三、辐射	112
四、声能	115
第二节 化学因素	116

一、酸类·····	117
二、碱类·····	118
三、重金属及其盐类·····	118
四、氧化剂·····	120
五、有机化合物·····	121
第六章 微生物的遗传及变异 ·····	124
第一节 微生物的遗传性及其变异性·····	124
一、微生物遗传变异的特点·····	125
二、微生物的变异现象·····	125
第二节 微生物遗传性的传递与改变·····	129
一、杂交或重组·····	129
二、转化·····	131
三、转导·····	132
四、结合·····	134
五、突变·····	134
第三节 微生物遗传变异的物质基础·····	137
第四节 微生物遗传变异的研究对于生产实践等的关系·····	139
一、诱变育种·····	139
二、定向培育·····	143
三、推动其他有关的研究工作·····	144
第七章 微生物的分类 ·····	146
第一节 微生物分类方法及根据·····	146
一、微生物的分类问题及命名·····	146
二、微生物的分类的原则·····	148
三、微生物分类的根据·····	148
第二节 微生物的种、群、变种、型及品系的概念·····	153
一、种(species)·····	153
二、群(group, series)·····	154
三、变种(variety)·····	155
四、型(type)·····	155
五、品系或菌株(strain)·····	155
第三节 微生物的主要分类系统·····	156
一、克拉西里尼科夫的分类系统·····	156
二、伯杰氏分类系统·····	157
第八章 微生物在自然界中的分布与作用 ·····	160
第一节 微生物在自然界中的分布·····	160
一、土壤中的微生物·····	160

二、水中的微生物	168
三、空气中的微生物	172
第二节 微生物与物质转化	174
一、不含氮有机质的转化	175
二、含氮物质的转化	177
三、矿物质的转化	185
四、土壤有机复合体的转化	189
第九章 微生物种间以及微生物与动物、植物之间的关系	193
第一节 微生物种间的相互关系	193
一、寄生	193
二、共生	193
三、互生	194
四、拮抗	195
第二节 微生物与植物之间的相互关系	196
一、植物根系对于土壤微生物的影响	196
二、根际微生物对于植物生长的影响	197
三、微生物与植物根部进行的联合作用	198
第三节 微生物与人体及动物之间的关系	199
一、人体和动物体的微生物区系	199
二、传染病发生原理	202
三、免疫	206
第十章 微生物在国民经济中的作用	219
第一节 微生物与工业	219
一、微生物与食品工业	219
二、微生物与化学原料工业	222
三、抗菌素工业	227
四、其他	231
五、微生物工业生产中的主要微生物学问题	232
第二节 微生物与农业	234
一、微生物与肥料	235
二、微生物与饲料	241
三、微生物与植病	242
四、抗菌素在农业上的应用	246
第三节 微生物与卫生保健	248
一、抗菌素在临床上的应用	248
二、生物制品	249
三、生物制品生产中的主要微生物学问题	250

第一章 緒 論

第一节 微生物学研究的对象与任务

一、微生物界

微生物是指那些形体微小、构造简单的单細胞及接近单細胞构造的生物，有的甚至沒有細胞构造。广义的讲，微生物包括病毒、立克次氏体、細菌、放綫菌、酵母菌、霉菌、单細胞藻类及原生动物等。但是，单細胞藻类与原生动物分別屬於藻类学与原生动物学討論的范围，一般所指的微生物則只包括病毒、立克次氏体、細菌、放綫菌、酵母菌与霉菌。甚至有人专指細菌而言。各种微生物虽然不同，但它們在分类地位上是相近的，它們可能都是从二、三百万年以前的共同祖先演化而来的。

最早的生活有机体可能只具有核蛋白质，这种原始的有机体被称为“原始病毒”(protovirus)。原始病毒經過几百万年的演化而产生原始鞭毛有机体(flagellates)，这种原始鞭毛有机体向不同的途徑演化：一支演化成能行光合作用的有机体——藻类与高等植物；另一支演化成真菌与藍綠藻。細菌可能在与此相平行的进化过程中出現。立克次氏体及病毒可能由細菌进化而产生，也可能由原始病毒演化而形成。原始病毒也可能进化成某种初期的細菌状有机体，然后演化成原始鞭毛有机体(图1-1)。

微生物中有些类型接近动物，可屬动物界；有些类型接近植物，可屬植物界；但有些类型既不象动物，又不象植物，不宜列入动物界或植物界。因此，有將微生物統統歸屬於微生物界的倡議。由于微生物在形态、构造、生活习性、繁殖方式、分类地位及分布范围等都有一定程度的共同性，而且对它們的培养及研究方法又很近

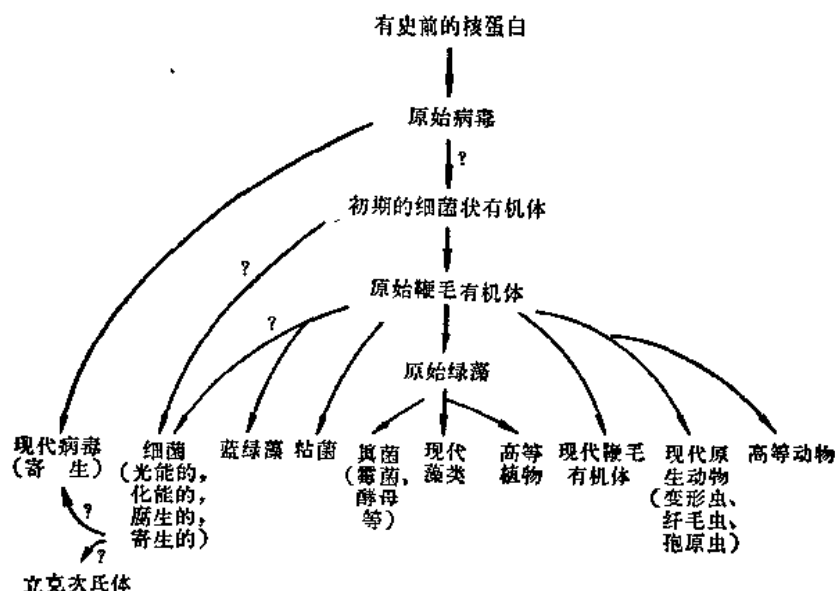


图 1-1. 现代动物、植物、微生物的可能进化图。

似, 因此, 将它们均归属于微生物界, 作为一类生物来进行研究, 不必要, 而且符合实际情况。

二、微生物在自然界的作用

我們了解, 要保持地球上生物的繁荣发展, 一方面依赖组成有机体的某些关键性元素的不断转化, 另一方面则依赖太阳辐射能, 通过绿色植物的光合作用, 把它累积成各种有机物质的化学能, 直接或間接供给所有其他非绿色有机体。但是那些关键性元素是从何处来的呢? 简单地回答是基于矿化作用, 即把死去的有机体内有机质中的元素转变为无机物的作用。虽然有机物的矿化作用可以通过燃烧和动植物的呼吸, 但主要是通过微生物的分解作用。据估计, 在地球上生物活动的范围(生物圈)内, 有90%以上的 CO_2 都是细菌和真菌生命活动的产物。由此可见, 微生物对于地球上

規模最大而同时影响也最大的碳素循环占有多么重要的地位。小小的微生物在宇宙中何以有这样巨大的作用呢？我們简单地答复是：由于它們分布广，代謝能力强、方式多样以及繁殖快的結果。

微生物普遍生存于地球上的生物圈內。粗放一点來說，天上 12,000 米，地面上下（从表土层到高山頂，从 70—80 厘米土壤內到 2,000 米地层下）及海洋中（从海平面到以下 6,000 米）到处都有微生物在活动着。据估計，一亩肥沃田地 150 厘米深的表土內就含有 300 公斤以上的真菌和細菌。我們随便取一把土或一粒土，就是一个微生物世界，其中含有不同种类和不同数量的微生物。就拿健康的动植物和人体的內外部來說，也不例外。

由于微生物的身体小，所以它們具有极大的表面与容积的比值（如細菌及微小真菌等），正是由于这种关系，它們能够在有机体与外界环境間迅速交换营养物质与廢物。从单位重量来看，微生物的代謝强度要比人的代謝强度大几百倍、几千倍、几万倍，甚至几十万倍。根据已知微生物的代謝强度，我們估計微生物在一亩肥沃田地 150 厘米深的表土內的代謝强度就相当于几万个人的代謝强度。

此外，由于微生物代謝的多样性，它們能够分解自然界中任何一种有机物。的确，除非在特殊条件下，任何一种有机物只要当它不再繼續为有机体的組成部分时，它便迅速为地球上生物圈內微生物分解矿化。不过，我們必須知道，微生物界代謝的多样性并不是指任何一种微生物的代謝都是多样性的。大家知道，食性广泛的螢光极毛杆菌也不过轉化 200 种有机物而已。因此必須指出，微生物对自然界的物质轉化是微生物界整体的作用，而不是某种或某几种微生物的作用。

微生物繁殖速度非常快。拿細菌来讲，它的細胞在 30 分钟或更短時間內即行分裂一次，这样，一小时分裂成 4 个，两小时 16

个,如此繼續下去,当环境适宜时,一个細胞經過 4—5 天就能形成和地球同样大小的物体。事实上,因为种种限制,这种情况并不存在。

从上可見,微生物在自然界,尤其在地球化学方面有巨大的轉化作用。其实,微生物在自然界不仅进行物质轉化,并且还控制着大气中 CO_2 的分压和植物可利用的 CO_2 的分量。如果微生物分解动植物尸体或它們的代謝产物的速度低时,則地球表面便会大量累积动植物尸体和它們的代謝产物,同时由于 CO_2 供应受阻,在地球上生存的各种生物都会因食物不足而慢慢完結;反之,如果微生物代謝作用过高,則地球表面就要迅速累积一层不含有机物质的砂土和粘土,而不利植物的生长。因此只有在微生物适量的活动下,也就是說,既分解有机物免于尸体累积,又保留适当的有机质于土壤中,以便保持土壤的肥力,使植物能繼續得到必需的 CO_2 及其他营养物质。这种情况,从土壤有机物中的碳氮比也可說明。虽然土壤中微生物的种类及数量常随环境条件而改变,但是土壤中碳氮比总是接近于 10。这个数字充分反映了加入土壤中的腐殖物质的分量与土壤中微生物的全部代謝活动呈一种稳定的动态平衡。此外,从远景来看,在微生物(自养)氧化无机物(如氨、硫、铁等)的同时,利用它們释放的能量同化大气中的 CO_2 ,这种现象对于实现人們的宿願——不通过綠色植物而向 CO_2 直接索取有机物质——有很大的启示。

上面着重指出碳素轉化的輪廓,实际上其他任何組成有机体的元素,也都有微生物参加轉化作用。在許多情况下,例如各种无机磷被有机体同化后,組成有机磷,当有机体死亡后,又被分解为无机磷,因为地球上生物圈內磷的含量比較少,所以它常常成为限制有机体生长的因素。另外有一些元素(例如氮及硫等)的轉化并不是由于它們在地球上生物圈內的分量不足,而是缺乏适当的化

学組成形式。拿分子氮(N_2)來說,它是組成大气的主要气体,它的含量約占全部大气的80%,即在每亩土壤上含有5300吨氮气。但是,由于大多数植物不能直接利用分子氮,所以它仍然是限制植物生长的主要条件。因此,共生和非共生固氮菌在氮的循环中占有极为重要的地位。

微生物的作用还不仅限于上述这些,譬如,某些微生物自身的活动及其产物——毒素,能够引起人类和动植物的严重疾病,甚至大量死亡。举世聞名的1845年爱尔兰灾荒,据称饿死40余万人,馬鈴薯晚疫病的大流行起了一定的作用。又例如,法、意等国的酿造工业及蚕絲工业由于微生物的破坏作用,几乎一度复沒。这样看来,微生物又成了人們的敌人。是的,从病原微生物来看,确是如此。但是,同一种微生物一方面能致病,另一方面又可能形成重要的工业产品,如棉病囊霉(*Ashbya gossypii*)是一种植物病原菌,但又可以产生核黄素。就是致病的微生物也并非都对人有害,譬如,能杀死害虫和鼠类的病原菌和某些病原菌的噬菌体,反而对人有益。还必须指出,致病微生物只是微生物界的一小部分,从全部微生物来看,通过它們的物质轉化,利用它們在物质轉化过程中某些产物,如酒精、甘油、丙酮丁醇、有机酸、維生素、酶以及脂肪、蛋白质和抗菌素等的发酵,或它們的菌体自身,比如干制及压榨酵母及多种其他食用菌等,对于現代发酵工业和食品工业的发展具有很大的作用。总之,只有詳細地了解微生物的作用,才能进一步控制它們的生命活动,才能更好地利用它們。

三、微生物学的任务和分科

前面提出,微生物普遍存在于高空、地面上下及海洋中。它們的作用概括有:(一)地球生物圈內的物质轉化;(二)引起人类及动植物的疾病;(三)发酵与生物合成。直接威胁着人們生命的首先

是病原微生物，所以微生物学从創始时期起就同各种致病微生物作斗争，这从細菌学起初是以医学細菌学为内容，真菌学基本上是以植物病理学为内容，可以得到說明。与微生物学(或者医学微生物学)同时发展的有技术微生物学(或者工业微生物学)，这是通过微生物发酵来获得各种工业原料和工业产品的一門学科。此外，还有与土壤形成、植物丰产有关的土壤微生物学等。这些分科的微生物学一致指出，微生物学与生产实践密切相关。为了便于了解，茲将微生物学各分科列表如下：

普通微生物学：	水的微生物学
微生物生理学	工业微生物学(技术微生物学)：
微生物形态及分类	工业发酵技术
微生物遺傳	生产化学药品
微生物生态	工业产品的微生物学方法处理
土壤微生物学	工业器材的防霉、防腐
食品微生物学：	医学微生物学：
牛奶微生物学	人体病理学
食品保藏	兽医学
罐頭保藏	昆虫病理学
其他保藏	公共卫生
发酵食品及飼料	卫生工程
微生物直接作为食品	植物病理学

把微生物学各分科联系在一起来看，当能满足上述任务。但是任何一个分科显然都有它的局限性，只有充分发展分科微生物学，才能更好地带动普通微生物学；也只有全面发展普通微生物学，才能更好地推动分科微生物学。这从近些年来世界各国一致重視分科微生物学和发展普通微生物学的情况看来，便可說明这个方向的正确性。

四、普通微生物学的目的和范围

普通微生物学是着重研究微生物生物学基本問題的学科。作

为综合大学生物学系基础课程的微生物学，其基本精神是从微生物生物学的角度出发，要求贯彻统一的生物学体系，即形态、分类、生理、生态及变异遗传等生物科学的共同体系。这种基本精神的具体反映是：形态上要求结构与功能、生理上要求新陈代谢与生长繁殖、生态及变异遗传上要求适应性与保守性等的矛盾发展的统一。也就是说，在本门课程中要贯彻进化观点、代谢观点以及微生物与外界条件矛盾统一的观点。通过本课程的学习，要求达到以下目的：

第一，重点掌握微生物自身的生命活动和微生物在自然界物质转化中的作用；

第二，了解微生物与动植物以及人类的密切关系；

第三，在了解和掌握这些关系的基础上，把它们应用到有关的生物学各科中以及有关的生产实践中，使之直接或间接地为社会主义建设服务。

本课程的主要内容包括：微生物的形态、构造、新陈代谢、生长繁殖、遗传变异等基本特性；外界环境条件对微生物的影响；微生物的分类系统；微生物在自然界物质转化中的作用；微生物与其他生物间的相互关系；以及微生物在国民经济中的作用等。首先介绍微生物的形态、构造、新陈代谢、生长繁殖等基本属性，接着阐述外界环境条件对微生物的影响。因为有机体同外界环境条件是密切联系的，如果外界环境条件符合于它们的要求，它们才能顺利地生活着，发展着。否则，轻则影响形态结构、生理活动，重则足以引起死亡。在研究有益微生物，控制与消灭有害微生物的同时，应当重视外界环境条件的影响。遗传变异是微生物生命活动的另一个重要方面；要进一步提高和发展有益微生物，改造有害微生物，便要研究微生物遗传变异的规律及控制途径。微生物的形态构造简单而作用复杂，因而研究它们的分类只有在全面掌握形态、生

理、生态、遺傳等方面知識后，才能正确地进行工作。微生物一方面广泛分布于自然界，以强大的代謝作用来推进物质轉化，使地球上生物圈內各式各样的有机体得以保持和发展。另一方面，它以种种不同的生活方式，普遍生存于动物、植物和人体的內外部，其中除部分有益微生物外，还有一些微生物直接或間接影响着我們的动植物生产，有的直接威胁着我們的生命。由于对这些危害的微生物的研究結果，久已发展为分科性的独立学科，如医学微生物学、兽医微生物学、植物病理学、免疫学和免疫生理学等。末后，通过微生物在工、农、医药等方面的开发利用，說明微生物学在社会主义和将来共产主义建設中的作用。

第二节 微生物学发展簡史

从馬克思主义理論看来，科学是由于生产发展的需要和人們的实践而产生的。科学随着自然法則的发现和生产中运用这些方法来研究，反过来又影响整个生产和个别部門的发展。恩格斯在自然辯证法中充分地闡明了自然科学与生产的关系，表明了生产对科学发展的决定作用，也表明了科学对生产的影响。科学是循着“实践——理論——实践”的道路向前发展的。微生物学的发展自然也不例外。

一、我国古代人民对微生物的認識与利用

我們的祖先在应用微生物方面的經驗与創造有着悠久的历史和丰富的經驗是肯定了的。根据《吕氏春秋》里的“仪狄作酒”一語，我們知道，远在公元前二十五世紀，我們的祖先便已利用微生物制酒，虽然当时还不明白制酒的原理是由于碳水化合物經過酵母菌的发酵作用而酿成酒。在殷商时代就知道利用谷粒制酒，这种

谷粒古代称之为“蘖”，根据《说文解字》一书，“蘖”就是“芽米”的意思。古书里记载用谷物制酒的地方很多，例如《书经》(公元前十四世纪)里有“若作酒醴，尔维秬蘖”。秬是由谷物发霉而成。蘖是指芽谷酿酒。根据《左传》记载，鲁宣公 12 年(公元前 597 年)叔展所说：“有麦麴乎？曰：无……。河鱼腹疾奈何？”的一段话，可见公元前六世纪已知利用酿酒酵母治腹泻病。从北魏(公元 500 余年)贾思勰著的《齐民要术》里，更可看出在当时对于麴的制法与酒的制法在技术上已有所提高了。《齐民要术》是后魏(第五世纪)遗留下来最完整、最早的一部农业技术书，除了制麴酒酱外，还记载了种过豆科植物的土地特别肥沃，可见当时已知利用根瘤菌，虽然那时还不知道根瘤菌及其固氮作用。这实质上是开了土壤微生物的先河。

早在微生物学发展以前，我国古代劳动人民对于疾病病原及传染问题，已有接近正确的推论。如我国春秋时代的名医扁鹊(约在公元前五至六世纪)即主张防重于治，为世界发展较早的正确医学思想。左襄公时(公元前 556 年)，已知驱逐狂犬为预防传染的有效方法。公元二世纪时，张仲景判断伤寒流行与环境季节有关，并提出禁食病死兽类的肉及不清洁食物。华佗(约公元前 112—212 年间)除首创麻醉术及剖腹外科手术以外，并主张割去腐肉以防传染。早在公元 326—336 年葛洪《肘后方》中，除详记天花病状，并注意到天花流行的方式。根据《医宗金鉴》记载“种痘之法起于江右，达于京畿。究其起源，为宋真宗时峨眉山有神人出为丞相王达之子种痘而愈，其法遂传于世”。可见种痘的方法在宋真宗时代(公元 998—1022 年)即已广泛运用，后来传至亚洲其他国家，并于 1717 年经土耳其传到英国，继而传到欧洲及美洲各国。这不仅反映我国劳动人民与天花作斗争的成果，同时不论在原则上和方法上均大大启示后世种痘法，而成为一切免疫方法的起源。

現在一般多认为种痘是十八世紀英人秦納 (Jenner) 所发明的, 实际上, 这是在我国发明天花浆接种以后几百年的事情了。从上述的例子可以很清楚地看出, 对于如何利用有益的微生物及控制有害的微生物, 我們的祖先已有很丰富的經驗。但由于旧中国长期处在封建統治及帝国主义同官僚資產階級剝削压迫之下, 工农业生产基础薄弱, 微生物学的发展与应用也同样受到很大的限制。

二、微生物的發現及微生物学的建立与发展

从悠远的古代, 就有人认为自然界中除了看得見的生物外, 还有些細小的肉眼看不見的生物存在, 但却无法以实验证明, 仅是推測而已。十七世紀末, 荷兰人列文霍克 (Antony Van-Leeuwenhoek) 首先发明了显微鏡, 才揭开了微生物界的秘密。列文霍克利用自制的显微鏡观察雨水、牙垢、腐敗肉汁及各种有机浸液, 发现其中有大量的微小生物, 并将它們作了相当正确的描述。在 1695—1714 年发表了《安东·列文霍克所发现的自然界的秘密》一书, 为微生物的存在提供了有力的证据。显微鏡的发明显然对微生物学的进展起了极其重大的作用, 但我們应该明了显微鏡的发明决不是偶然的。十七世紀末正是資本主义开始发展的时代, 工业城市的出現、航海貿易事业的发达, 推动了为这些实际需要而服务的技术科学的进展。例如, 与航海事业天体观测有密切关系的光学的发展, 就推动了光学器械的研究, 才促进了显微鏡的发明。

微生物学发展最初的推动力是一个老問題——生命的起源問題。在古老的年代里, 曾經流傳着“腐草化螢”、“腐肉生蛆”的說法, 认为生物是自然发生的。随着科学的发展, 关于這個問題又积累了許多新的事实; 这些新的事实又漸漸地糾正了以前的观点。十