



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
全国普通高等教育医学类系列教材



戚中田 主编

医学微生物学

Medical Microbiology

(第三版)



科学出版社



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

全国普通高等教育医学类系列教材
(供基础、临床、预防、检验、口腔、法医、药学、护理等专业使用)

医学微生物学

(第三版)

戚中田 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

由第二军医大学戚中田教授主编的《医学微生物学》(第二版)入选“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材,为进一步落实“十二五”规划教材建设的任务和基本要求,满足教学实践需要,故着手编写《医学微生物学》(第三版)。

第三版增补了细菌分泌系统、细菌免疫系统、细菌群体密度感应调控、细菌自噬和肠出血性大肠埃希菌 O104:H4 的相关内容;增加了具有重要临床意义的气单胞菌、窄食单胞菌、不动杆菌、莫拉菌属、嗜吞噬细胞无形体以及近年新鉴定的中东呼吸综合征冠状病毒、甲型 H7N9 禽流感病毒、西尼罗病毒、发热伴血小板减少综合征病毒等;删去了无临床意义的庚型肝炎病毒和 TT 病毒的内容。同时,新增加第 23 章放线菌属与诺卡菌属,使全书由原先的 38 章增加到 39 章,从而使“三菌”、“四体”、“一病毒”的医学微生物学教学体系更趋合理与完善。新版教材还注重与检验医学和传染病学等临床教材的对接,并在每章后的复习思考题、参考文献与网站资源方面,尽力满足教学实践和执业医师考试的需求。

本书可供基础、临床、预防、检验、口腔、法医、药学、护理等专业的教师、学生及研究人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

医学微生物学 / 戚中田主编. —3 版. —北京:
科学出版社, 2014. 11
“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
ISBN 978-7-03-042212-5

I. ①医… II. ①戚… III. ①医学微生物学—高等学
校—教材 IV. ①R37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 243251 号

责任编辑: 潘志坚 朱灵
责任印制: 谭宏宇 / 封面设计: 殷靓

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

南京展望文化发展有限公司排版

上海叶大印务发展有限公司印刷

科学出版社出版 各地新华书店经销

*

2003 年 7 月第 一 版 开本: 889×1 194 1/16
2014 年 11 月第 三 版 印张: 23
2014 年 11 月第十五次印刷 字数: 713 000

定价: 49.00 元

《医学微生物学》(第三版)

编辑委员会

主 编 戚中田

副主编 姚 堃 徐志凯 胡福泉

编 委 (以姓氏笔画为序)

王明丽(安徽医科大学)

江丽芳(中山大学中山医学院)

严 杰(浙江大学医学院)

赵 卫(南方医科大学)

胡福泉(第三军医大学)

姚 堃(南京医科大学)

黄 瑞(苏州大学医学部)

程训佳(复旦大学上海医学院)

任 浩(第二军医大学)

安 静(首都医科大学)

余菲菲(福建医科大学)

赵 平(第二军医大学)

饶贤才(第三军医大学)

徐志凯(第四军医大学)

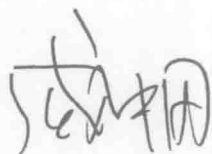
戚中田(第二军医大学)

第三版前言

我们这本《医学微生物学》于2003年出第一版,2009年出第二版,经过5年的使用,今年(2014年)又推出了第三版。第三版教材的改编工作始于2014年5月,2014年9月定稿。参加第三版教材编写的15位编委来自12所国内著名高校,他们长期从事教学工作,熟悉国内外现状与进展,具有丰富的教学与教材编写经验。在4个月的改编过程中,编委们瞄准前沿并结合教学一线需求,先后两次召开全体编者研讨会,对教材内容体系进行科学设计与有机组合,形成了目前的版本。

《医学微生物学》(第二版)于2012年荣幸入选“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材,与其相比,第三版教材增补了细菌分泌系统、细菌免疫系统、细菌群体密度感应调控、细菌自噬和肠出血性大肠埃希菌 O104:H4 的相关内容;增加了具有重要临床意义的气单胞菌、窄食单胞菌、不动杆菌、莫拉菌属、嗜吞噬细胞无形体以及近年新鉴定的中东呼吸综合征冠状病毒(MERS-CoV)、甲型H7N9禽流感病毒、西尼罗病毒(WNV)、发热伴血小板减少综合征病毒(SFTSV)等;删去了无临床意义的庚型肝炎病毒(HGV)和TT病毒的内容,使讲解的病原微生物由第二版的109种增加到116种。同时,将有关放线菌与诺卡菌的内容独立形成一章(第二十三章放线菌属与诺卡菌属),使全书由第二版的38章增加到39章,从而使“三菌”(细菌、放线菌、真菌)、“四体”(螺旋体、衣原体、支原体、立克次体)、“一病毒”的教学体系更趋合理与完善。新版教材还注重了与检验医学和传染病学等临床教材的对接,并在每章后的复习思考题和参考文献与网站方面,尽力满足教学实践和执业医师考试的需求。

值此第三版教材交稿付印之际,我由衷地感谢各位编委的辛勤付出,感谢第二军医大学及各编委所在院校的大力支持,感谢科学出版社十分专业的技术指导。限于我们的知识水平和编撰能力,第三版教材难免存在疏漏与不足之处。殷切希望各高校师生和同道们不吝指教,以便再版时进一步完善。



2014.9.8 于上海

目 录

第三版前言

第一章 绪论

- | | |
|------------------|---|
| 第一节 微生物 | 1 |
| 第二节 医学微生物学 | 4 |

第一篇 细菌学

第二章 细菌的形态与结构

- | | |
|--------------------|----|
| 第一节 细菌的大小与形态 | 13 |
| 第二节 细菌的结构 | 14 |
| 第三节 细菌的形态学检查 | 21 |

第三章 细菌的生理

- | | |
|----------------------|----|
| 第一节 细菌的理化性状 | 23 |
| 第二节 细菌的营养与生长繁殖 | 24 |
| 第三节 细菌的代谢 | 31 |
| 第四节 细菌的人工培养 | 34 |
| 第五节 细菌的分类与命名 | 36 |

第四章 消毒灭菌与实验室生物安全

- | | |
|-----------------------|----|
| 第一节 物理消毒灭菌法 | 39 |
| 第二节 化学消毒灭菌法 | 42 |
| 第三节 影响消毒灭菌效果的因素 | 44 |
| 第四节 实验室生物安全 | 45 |

第五章 细菌的遗传与变异

- | | |
|-----------------------|----|
| 第一节 细菌遗传变异的物质基础 | 47 |
|-----------------------|----|

第二节	基因转移和重组	51
第三节	基因突变	54
第四节	细菌基因表达的调节	57
第五节	细菌遗传变异在医学上的实际意义	58
第六章	细菌的感染与免疫	61
第一节	正常菌群与条件致病菌	62
第二节	细菌的致病机制	64
第三节	感染的发生与发展	72
第四节	抗细菌免疫机制	74
第五节	医院感染	81
第七章	细菌感染的诊断与防治原则	85
第一节	细菌学诊断	85
第二节	血清学诊断	88
第三节	分子生物学诊断	89
第四节	细菌感染的特异性防治	89
第八章	抗菌药物与细菌耐药性	93
第一节	抗菌药物种类与作用机制	93
第二节	细菌的耐药机制	95
第三节	细菌耐药性的防治	98
第九章	球菌	100
第一节	葡萄球菌属	101
第二节	链球菌属	105
第三节	肠球菌属	109
第四节	奈瑟菌属	111

第十章 肠杆菌科	114
第一节 埃希菌属	115
第二节 志贺菌属	117
第三节 沙门菌属	120
第四节 克雷伯菌属与变形杆菌属	123
第十一章 弧菌属	125
第一节 霍乱弧菌	125
第二节 副溶血弧菌	127
第十二章 空肠弯曲菌和幽门螺杆菌	129
第一节 空肠弯曲菌	129
第二节 幽门螺杆菌	130
第十三章 厌氧性细菌	133
第一节 破伤风梭菌	133
第二节 产气荚膜梭菌	135
第三节 肉毒梭菌	137
第四节 艰难梭菌	138
第五节 无芽胞厌氧菌	139
第十四章 棒状杆菌属	142
第一节 白喉棒状杆菌	142
第二节 其他棒状杆菌	144
第十五章 分枝杆菌属	146
第一节 结核分枝杆菌	146

第二节	麻风分枝杆菌	152
第三节	其他分枝杆菌	153
第十六章	微小杆菌	155
第一节	嗜血杆菌属	155
第二节	鲍特菌属	157
第三节	军团菌属	159
第十七章	动物源性细菌	162
第一节	布鲁菌属	162
第二节	耶尔森菌属	165
第三节	芽胞杆菌属	168
第四节	土拉弗朗西斯菌	171
第十八章	其他重要细菌	173
第一节	假单胞菌属	173
第二节	李斯特菌属	175
第三节	不动杆菌属与莫拉菌属	175
第四节	气单胞菌属	177
第五节	窄食单胞菌属	177
第十九章	螺旋体	179
第一节	钩端螺旋体属	180
第二节	密螺旋体属	183
第三节	疏螺旋体属	185
第二十章	衣原体	189
第一节	概述	189
第二节	主要致病性衣原体	191

第二十一章 支原体	194
第一节 概述	194
第二节 主要致病性支原体	197
第二十二章 立克次体	200
第一节 概述	200
第二节 主要致病性立克次体	203
第二十三章 放线菌属与诺卡菌属	206

第二篇 病毒学

第二十四章 病毒的形态与结构	213
第一节 概论	213
第二节 病毒的大小与形态	214
第三节 病毒的结构与功能	216
第四节 病毒衣壳的对称性	218
第五节 病毒的分类	219
第二十五章 病毒的复制与变异	220
第一节 病毒的复制	220
第二节 病毒的遗传与变异	223
第二十六章 病毒感染与免疫	225
第一节 病毒感染的途径与类型	225
第二节 病毒感染的致病机制	228
第三节 抗病毒免疫	229

第二十七章 病毒感染的诊断	233
第一节 分离病毒	234
第二节 检测病毒核酸	235
第三节 检测病毒抗原	236
第四节 检测病毒抗体	237
第二十八章 病毒感染的治疗和预防	239
第一节 病毒感染的治疗	239
第二节 病毒感染的免疫预防	241
第二十九章 肝炎病毒	243
第一节 甲型肝炎病毒	244
第二节 乙型肝炎病毒	246
第三节 丙型肝炎病毒	253
第四节 丁型肝炎病毒	254
第五节 戊型肝炎病毒	255
第三十章 呼吸道病毒	258
第一节 正黏病毒	258
第二节 副黏病毒	264
第三节 冠状病毒	267
第四节 其他呼吸道病毒	270
第三十一章 肠道病毒	273
第一节 脊髓灰质炎病毒	273
第二节 柯萨奇病毒与埃可病毒	275
第三节 新型肠道病毒	276

第三十二章 急性胃肠炎病毒	278
第一节 人轮状病毒	278
第二节 杯状病毒	280
第三节 星状病毒与肠道腺病毒	281
第三十三章 疱疹病毒	282
第一节 概述	282
第二节 单纯疱疹病毒	284
第三节 水痘-带状疱疹病毒	286
第四节 巨细胞病毒	287
第五节 EB病毒	288
第六节 新型人疱疹病毒	291
第三十四章 逆转录病毒	293
第一节 人免疫缺损病毒	293
第二节 人嗜T细胞病毒	300
第三十五章 虫媒病毒	301
第一节 日本脑炎病毒	302
第二节 登革病毒	305
第三节 森林脑炎病毒	306
第四节 西尼罗病毒和发热伴血小板减少综合征病毒	306
第三十六章 出血热病毒	308
第一节 汉坦病毒	308
第二节 克里米亚-刚果出血热病毒	311
第三节 埃博拉病毒	312

第三十七章 其他重要病毒	314
第一节 狂犬病病毒	314
第二节 人乳头瘤病毒	316
第三节 小 DNA 病毒	317
第四节 天花病毒	319
第五节 博纳病病毒	321
第六节 朊病毒	321

第三篇 真菌学

第三十八章 真菌学概论	327
第一节 真菌的生物学性状	327
第二节 真菌的致病性与免疫性	330
第三节 真菌感染的诊断与防治	331

第三十九章 病原性真菌	333
第一节 浅部感染真菌	333
第二节 深部感染真菌	334

主要参考文献	338
---------------	-----

索引	339
-----------	-----

第一章 绪 论

第一节 微生物

We all live in a microbial world, from birth to death, and we all have a variety of microorganisms on and inside our bodies. Microbiology is the study of living organisms of microscopic size. Microorganisms, first seen with a simple microscope about 1676 by the Dutchman Antony van Leeuwenhoek, are generally regarded as living forms that are a group of tiny creatures and relatively simple, usually unicellular in structure. The bacteria and related organisms (rickettsiae, chlamydiae, mycoplasmas and spirochetes) are prokaryotic cells whereas the cells of fungi are eukaryotic. Viruses fall into neither category; they are not cells in the accepted sense and rely on the biochemical processes of the host cell for their replication and propagation. Nearly all bacteria are smaller than $100\ \mu\text{m}$, and a microscope is therefore necessary to see them. Viruses are even smaller, and in most cases an electron microscope is needed to visualize them (Fig. 1-1).

In this chapter, you will become acquainted with the brief history of microbiology, as well as microbes and human diseases. Applications of microbiology have transformed the diagnosis, prevention and cure of disease. Rapid advances and great progresses, spearheaded mainly by Louis Pasteur and Robert Koch, have been made since 1850s. Some of the major events that occurred from 1798 are listed in Table 1-1.

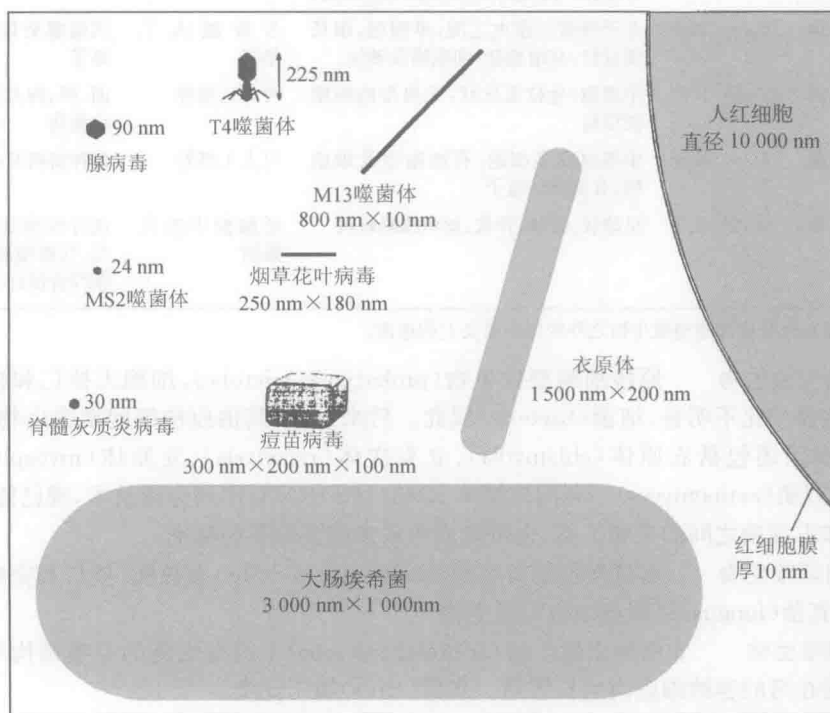


图 1-1 微生物大小比例示意图

一、微生物的特点

微生物(microorganism 或 microbe)是自然界中许多微小生物的总称。微生物的构造简单、种类繁多

多、形态各异、特性不同,但具有以下共同特点。

(一) 个体微小

微生物的个体极其微小,常以微米(μm ,即 10^{-6} m)或纳米(nm,即 10^{-9} m)作为测量其大小的计量单位,并需光学显微镜(light/optical microscope)或电子显微镜(electron microscope)才能观察到。各类微生物间的大小差异也十分明显,较大的如葡萄球菌(staphylococcus)直径约为 $1 \mu\text{m}$,而较小的如脊髓灰质炎病毒(poliovirus),直径仅约 20 nm。一般细菌的大小介于 $0.2 \mu\text{m}$ 至数个微米之间,病毒的直径多为 $20\sim 300$ nm(图 1-1)。

(二) 结构简单

微生物的个体一般是由单细胞、简单多细胞或非细胞型生命物质所构成,结构相当简单。例如,病毒仅含有核酸(DNA 或 RNA)及蛋白质,类病毒(viroid)仅含核酸,而朊病毒(prion)仅含蛋白质。

(三) 种类繁多

生物多样性(biodiversity)是微生物学关注的问题之一。目前所发现的微生物约有 135 000 种,现仍以每年发现 500 种左右的数量不断递增,其种类远多于动、植物。根据其形态、结构、化学组成及生活习性的差异,与医学有关的微生物可归纳成下列三大类(表 1-1)。

表 1-1 病原微生物的种类与主要特性

种 类	大小/ μm	形态与结构特点	生活特性	所致疾病
原核细胞型 细菌*	0.5~1.0	单细胞,球状、杆状或弧状,有细胞壁,细胞核分散存在	可人工培养	脑膜炎、肠炎、伤寒、炎症化脓、创伤感染及结核病等
立克次体	0.5	介于细菌与病毒之间,结构近似细菌,呈球杆状,有细胞壁与细胞膜	活细胞中生长繁殖	斑疹伤寒、恙虫病及 Q 热等
衣原体	0.3~0.5	介于细菌与病毒之间,球状,有类似细胞壁的结构	活细胞中生长繁殖	沙眼及鹦鹉热等
支原体	0.2~3.0	形态近似细菌,但没有胞壁,故呈高度多形性,可呈球状、丝状等不规则形状	可人工培养	非典型肺炎等
螺旋体	5.0~20.0	介于细菌与原虫之间,单细胞,细长螺旋状,有细胞壁、细胞膜及轴丝	少数能人工培养	钩端螺旋体病、回归热及梅毒等
放线菌	0.5~1.0	单细胞,分枝菌丝状,无典型的细胞核结构	可人工培养	面、颈、胸及腹部或内脏的放线菌病
真核细胞型 真菌	5.0~30.0	单细胞或多细胞,有细胞壁及细胞核,有菌丝与孢子	可人工培养	各种癣病及内脏真菌病
非细胞型 病毒	0.02~0.3	呈球状、砖状、弹状、丝状或蝌蚪状	活细胞中生长繁殖	流行性感、麻疹、肺炎、肝炎、非典型肺炎、严重急性呼吸综合征(SARS)等

* 表中的细菌系指除其他原核细胞型微生物之外的传统意义上的细菌。

1. 原核细胞型微生物 原核细胞型微生物(prokaryotic microbe),细胞无核仁和核膜,是一种裸露的原始核,细胞器分化不明显,细菌(bacteria)属此。后来发现,其他原核细胞型微生物的结构与细菌相似,故广义的细菌还包括衣原体(chlamydia)、立克次体(rickettsia)、支原体(mycoplasma)、螺旋体(spirochete)和放线菌(actinomyces)。利用核糖体 RNA(16S rRNA)序列分析技术,现已能较好地揭示真核生物、真细菌和古细菌之间的亲缘关系,也可能成为未来细菌分类的标准。

2. 真核细胞型微生物 真核细胞型微生物(eukaryotic microbe)有核膜、核仁和完整的细胞核,细胞器分化明显。真菌(fungus)是真核细胞型微生物。

3. 非细胞型微生物 非细胞型微生物(acellular microbe)不具有细胞的完整结构与功能,体积比细菌更微小,常需在活的容纳细胞内生长繁殖。病毒(virus)属于此类。

此外,还有一些比病毒更小的特殊的非细胞型微生物,包括卫星病毒(satellite virus)、类病毒、拟病毒(virusoid)和朊病毒等,它们也被统称为亚病毒(subviral agents)等。卫星病毒多与植物感染有关,与人类疾病相关的仅有丁型肝炎病毒(HDV)一种。卫星病毒的基因组为单链 RNA,长度约 $500\sim 2000$ 个核苷酸,与辅助病毒基因组间无同源性。卫星病毒有两种类型,一类可编码自身的衣壳蛋白(如 HDV),另一类不编码自身衣壳蛋白,仅为病毒 RNA 分子,后者亦称为拟病毒。类病毒呈杆状,为单链环状 RNA 分

子,不编码任何蛋白质,无蛋白衣壳,复制时依赖宿主细胞的 DNA 依赖的 RNA 多聚酶,主要引起植物病害,尚未发现能引起人类疾病。朊病毒亦称朊粒,是一类仅含传染性蛋白质的致病颗粒,有关内容将在第三十七章介绍。

(四) 繁殖迅速

在生物界中,微生物具有最快的繁殖速度。以二分裂方式繁殖的细菌,在合适条件下的倍增时间约为 20 min。以此推算,一个细菌经过 24 h 后可产生 $4\,722 \times 10^{21}$ 个后代,总重量可达 4 722 t(每个细菌的重量以 10^{-12} g 计算)。这当然是理论上的计算值,一般培养液内的细菌浓度,通常不超过 $(1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^9)$ 个/L。由于微生物易于培养且生长快速,再加上有相当宽泛的生化活性,因此常被用作医学研究的模式生物(model organism)。

(五) 数量巨大

微生物的生长条件要求不高,生长繁殖速度特别快,故在土壤、空气和水体中均含有巨大数量的微生物。土壤是微生物的大本营,每克泥土中所含的微生物总数可达数亿至数十亿个。人体肠道内始终集居着数百种微生物,它们属肠道的正常菌群,菌体总数可达 100 万亿个。

(六) 分布广泛

在地球上,微生物无处不有、无孔不入。人迹所到之处,必定有大量的微生物,人迹不到之处,亦有微生物的存在和活动。目前已在 18 000 m 高空的同温层尘埃中发现了军团菌和葡萄球菌等数百种微生物;在约 3 000 m 深并且缺氧的南非地下金矿中也发现微生物的存在。研究极端环境下的微生物,有助于了解生命的极限。例如,嗜盐菌(halophile)可在 15% 至饱和的(6.2 mol/L)氯化钠水溶液中生长;嗜酸菌(acidophile)可在 pH 0.5~3 的条件下生长;嗜碱菌(basophile)可在 pH 10 甚至更高的 pH 条件下生长;嗜热菌(thermophile)可在 85~100℃ 的陆地温泉(如美国黄石国家公园温泉)、甚至 110℃ 极端黑暗和高压的海底热液出口处生长;嗜冷菌(psychrophile)可在 0℃ 生长;嗜压菌(barophile)可在 40 530 kPa 甚至更高的压力下生长。此外,细菌芽胞(spore)可在严酷的条件下生存,待到条件适宜则发育成繁殖体。

(七) 代谢旺盛

生物的个体越小,其单位体积所消耗的营养成分就越多。微生物的“胃口”分外大,在合适的环境下,大肠埃希菌每小时约可消耗其自身重量 2 000 倍的糖类。

(八) 营养源多

微生物的营养谱广泛,在生理和生态方面展现丰富的多样性。真菌和大多数细菌能分解、利用各种有机物,光合细菌能进行光合作用,硫化细菌和硝化细菌能氧化无机物作为生长的能量,需氧菌(aerobe)需要氧气、厌氧菌(anaerobe)不需要氧气,还有在各种极端环境下生活的微生物,它们能利用纤维素、木质素、壳多糖、角蛋白、石油、甲醇、甲烷、天然气、塑料、橡胶、酚类和氰化物等动、植物不能利用的,甚至是剧毒的物质。

(九) 容易变异

微生物的变异(mutation)可分为基因型变异和表型变异。由基因型变异导致的可遗传的表型变异,常使微生物的形态构造、代谢途径、生理类型、药物抗性、抗原性或代谢产物等发生改变。微生物自发变异的频率比较低,一般为 $1 \times 10^{-10} \sim 1 \times 10^{-5}$,但由于其繁殖速度快,故仍可在较短时间内出现大量变异的后代。在医疗实践中,最常见的变异是致病微生物对抗生素产生的耐药性(drug resistance)变异。

(十) 起源很早

我们居住的地球约诞生于 40 亿年前,原始生命在海洋中以微生物的形式出现,经过长时间的演化才呈现出今日地球上丰富的生物多样性。人类的形成约在 300 万年前。而最早的微生物约在 35 亿年前形成,产生氧气的光合细菌约在 25 亿年前形成,随后大约在 5.8 亿年前出现需氧菌,约在 15 亿年前出现了多细胞生物和真核生物,而后出现了动、植物。

1995 年,科学家从一个形成于大约 2 500 万年到 4 000 万年前的琥珀中蜜蜂体内分离出细菌孢子,并成功将它们复活。此后,又有科学家从盐晶中复活了大约 2.5 亿年前的孢子。

二、微生物与人类

微生物是地球上最早的“居民”,也是至今在地球上分布最广的生物类群。微生物和生态系统中其他

生物有各式各样的交互作用,如导致动、植物患病或死亡的寄生作用,动物(或人)肠道中的细菌所进行的互利共生等。此外,微生物在生物圈碳、氮等物质的循环中也扮演重要角色。自然界中微生物的种类平衡、数量稳定及与其他生物的和谐关系有助于我们维持一个可持续生存的地球环境。

在生物制品方面,可用微生物生产胰岛素、干扰素、疫苗等各种基因工程产品,也可用微生物生产抗生素、生物碱等微生物本身的代谢产物;在食品方面,可用微生物生产氨基酸、核苷酸、维生素或其他食品添加剂,可用微生物生产酒、豆腐乳、酱油、醋等发酵食品;在农业方面,可用微生物生产微生物杀虫剂或微生物肥料;在能源方面,可用微生物生产乙醇、甲烷、氢气等;在环境保护方面,可用微生物处理废水、垃圾等。在其他如石油、勘探、化工、制革等行业,微生物也有广泛应用。虽然大约在300多年前人类就发现了微生物,但直到1876年德国学者郭霍(Robert Koch, 1843~1910年)证明炭疽杆菌造成炭疽热后,人们才认识到致病微生物与人类健康有着密切关系。

第二节 医学微生物学

微生物学主要包括细菌学、病毒学、真菌学等学科,是研究微生物遗传、变异、形态、结构及功能、代谢、分类、诊断、预防和治疗等的一门学科,是生命科学中一个充满活力的重要组成部分。随着科学的发展,微生物学又形成了许多分支学科,如根据内容划分的微生物生物学、微生物生态学、分子微生物学、细胞微生物学等和根据专业划分的普通微生物学、农业微生物学、工业微生物学、食品微生物学、海洋微生物学、兽医微生物学、古微生物学、医学微生物学等。



图1-2 汤飞凡(1897~1958年)

医学微生物学(medical microbiology)属于基础医学科学范畴,是生物学的最重要组成部分。它着重研究与医学有关的致病微生物的生物学性状、与人体的相互作用、感染与致病机制、抗感染免疫等基础理论和技术,以控制和消灭人类传染性疾病、防止生物战争、保障人民健康。医学微生物学在现代生命科学中的重要性与日俱增,在其发展过程中,有数十位科学家荣获诺贝尔奖(表1-2)。我国学者汤飞凡(1897~1958年,图1-2)在1956年利用鸡胚卵黄囊分离培养沙眼衣原体成功,并用自己的眼做实验,为我国医学微生物学的发展作出了重要贡献。

人类与微生物的关系源远流长,且从未间断。微生物学发展的历史(history of microbiology)分为下列几个阶段。

表1-2 微生物学发展大事记[△]

年份	科学家	主要贡献
1676	Leeuwenhoek AV(荷兰)	创制显微镜
1798	Jenner E(英国)	接种牛痘苗
1840	Semmelweis I(匈牙利)	找出“分娩热”原因
1857	Pasteur L(法国)	利用细菌发酵
1861	Pasteur L(法国)	否定疾病“自然发生说”
1864	Pasteur L(法国)	建立巴氏消毒法
1867	Lister J(英国)	采用无菌手术
1876	*Koch R(德国)	提出“细菌致病学说”
1880	Pasteur L(法国)	建立免疫技术
1881	*Koch R(德国)1905年获诺贝尔奖	建立细菌纯培养
1882	*Koch R(德国)	发现结核分枝杆菌
1883	*Koch R(德国)	发现霍乱弧菌
1884	*Metchnikoff E(俄国)	发现巨噬细胞吞噬现象