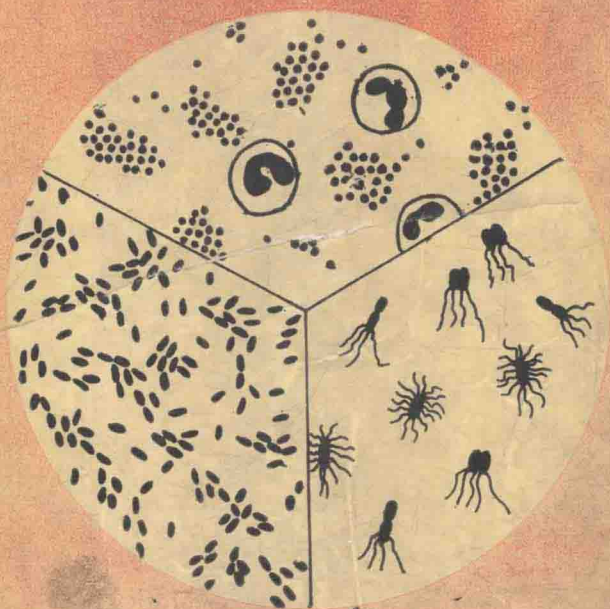


诊断细菌学

DIAGNOSTIC BACTERIOLOGY

主 编 李仲兴 郑家齐 李家宏
叶应妩 审阅



黄河文化出版社（香港）

诊断细菌学

主 编 李仲兴 郑家齐 李家宏

审 阅 叶应妩

执行编委 翟秉详 单保恩 张凤朝

编 写

(以章节先后顺序)

高 屹	王敬之	单保恩	郑家齐	李仲兴
翟秉详	王秀珍	马连义	董未方	赵长春
边占水	张立志	赵永泰	赵占春	徐曼丽
路 娟	夏天明	林剑秋	朱建国	王秀华
赵宝珍	岳云升	陈晶波	赵国兴	窦文凯
李家宏	曹兴午	王金良	陈亦芳	张凤朝
吴锡铭	蔡功名	王顺申	赵乃昕	单建青

黄河文化出版社 (香港)

书 名 诊断细菌学
著 者 李仲兴 郑家齐 李家宏 主编
出版者 黄河文化出版社
地 址 香港太古城第四平台商场 P-404 号
登记注册证号码 13465 942-000-03-90-A
初 版 1992 年 11 月
国际统一书号 ISBN-962-426-118-0
总发行 黄河文化出版社发行部
(香港太古城第四平台商场 P-404 号)
总经销 中国上海香港三联书店有限公司
(上海市淮海中路 624 号)

定价:(港币)60 元;(人民币)18 元;(美元)10 元

版权所有 翻印必究

序 言

随着临床医学的进展，给临床细菌检验工作提出了更高的要求，尤其是控制医院内感染工作的深入发展，要求病原学检测任务必须相应地跟上去，为此，卫生部关于《医院分级管理标准》的条款中，要求100张床位以上的医院必须完成细菌检验任务，同时还必须参加室间质量控制。鉴于目前有关临床细菌检验方面的专书较少，加之近年来细菌分类学又发生了较大变化，作者组织了国内部分专家及有经验的细菌检验工作者，收集了近年来国内外最新研究成果，结合工作实践经验，编写了《诊断细菌学》一书，该书内容新颖，反映了当代水平。将会为我国临床细菌检验工作的发展起重要作用。

叶 应 妩

前 言

由于临床医学和现代科学的迅速发展，特别是分子生物学的研究进展，也相应地促进了临床细菌学的发展，但目前有关专著仍不能满足临床细菌学工作的需要。为此，我们邀请了国内部分省市医院从事临床细菌学工作的专家，以及高等医学院校微生物学教授，共同编写了《诊断细菌学》一书，本书内容反映到1991年底为止的国内外最新研究成果，重点介绍了国内外有关临床细菌学的基本理论和检验技术，内容充实全面、实用，图文并茂。

全书共分二十六章，介绍了新版 Bergey 氏系统细菌学手册（第1卷，1984，第2卷，1986）有关细菌分类及命名原则。介绍细菌检验的基本技术和分子生物学技术，并对各种细菌作了初步分群，在革兰氏阳性细菌中，着重介绍了凝固酶阴性葡萄球菌和白喉杆菌之外的革兰氏阳性杆菌的鉴定。对肠杆菌科、弧菌科细菌、非发酵菌、军团菌、弯曲菌、厌氧菌等也都作了较为详尽的叙述，此外，也介绍了临床常见真菌、衣原体和支原体的检验方法，对一些少见的、尚未命名的菌群如 DF-2 菌群等也都列出其检验方法。

本书可作为从事临床细菌学工作的检验师（士），高、中等医学院校临床检验专业的师生的参考书，对卫生防疫检验人员及广大临床医师和医学生也有一定的参考价值。

在编写过程中，河北省结核病医院翟秉详主任、唐山新区医院张凤朝主任和河北医学院第四医院的单保恩技师均作了许多编辑工作、单保恩技师还为本书绘制插图和设计封面，在此一并致谢。

本书的编写，我们虽然作了极大努力，但因作者水平所限，可能会有不少错误之处，我们热切地希望专家和广大读者批评指正

编 者

目 录

第一章 细菌分类与命名	1
第一节 概述.....	1
第二节 细菌的分类依据和方法.....	2
第三节 分类单位和命名法.....	6
第四节 细菌分类系统.....	7
第五节 细菌鉴定.....	9
第二章 人类正常菌群和病原微生物	14
第一节 人体正常菌群	14
第二节 菌群失调	17
第三节 致病菌与疾病的关系	19
第四节 机会致病菌	24
第三章 医院内感染及其监测	26
第一节 医院内感染和病原微生物	26
第二节 医院内感染的实验室监测	30
第四章 临床细菌实验室的安全与防护	34
第一节 微生物危害及其防护	34
第二节 化学品的安全操作与防护	40
第三节 放射物的安全操作与防护	42
第四节 环境控制	44
第五节 职工保健	45
第五章 临床细菌学质量控制	46
第一节 临床细菌学室内质量控制	46
第二节 临床细菌学室间质量评价	58
第六章 细菌检验的基本技术	66
第一节 形态学检查法	66
第二节 培养技术	73
第三节 生化反应试验	76
一、碳水化合物的代谢试验	76
二、氨基酸和蛋白质代谢试验	82
三、碳源和氮原利用试验	87
四、各种酶类试验	89
五、其它试验	95
第四节 血清学试验	97

第五节	荧光染色、免疫荧光及酶联免疫技术·····	108
第六节	细菌的分型技术·····	115
第七节	动物实验·····	119
第七章	分子生物学技术在临床细菌室中的应用·····	130
第一节	指纹分析·····	130
第二节	核酸探针·····	132
第三节	细菌 DNA 中 G+Cmol%测定 ·····	135
第八章	常见临床标本的细菌学检验·····	140
第一节	血液及骨髓的细菌学检验·····	140
第二节	脓汁及病灶分泌物的细菌学检验·····	142
第三节	痰的细菌学检验·····	146
第四节	咽拭子、鼻咽拭子标本的细菌学检验·····	148
第五节	尿液标本的细菌学检验·····	150
第六节	粪便的细菌学检验·····	153
第七节	脑脊液的细菌学检验·····	157
第八节	胆汁的细菌学检验·····	159
第九节	穿刺液标本的细菌学检验·····	161
第十节	标本中的 L 型细菌学检验 ·····	163
第九章	临床常见细菌的初步分群·····	165
第一节	分群的依据及方法·····	165
第二节	需氧及兼性厌氧菌的初步分群·····	166
第三节	厌氧菌的初步分群·····	170
第四节	利用图卡进行初步分群·····	171
第十章	革兰氏阳性球菌的鉴定·····	174
第一节	葡萄球菌属·····	174
第二节	微球菌属·····	184
第三节	链球菌属·····	186
第四节	肺炎球菌·····	194
第五节	肠球菌属·····	197
第十一章	革兰氏阴性球菌的鉴定·····	201
第一节	奈瑟氏菌属·····	201
第二节	布兰汉氏亚属·····	207
第十二章	革兰氏阳性杆菌的鉴定·····	208
第一节	白喉棒状杆菌·····	208
第二节	李斯特氏菌属·····	215
第三节	红斑丹毒丝菌·····	219
第四节	炭疽杆菌·····	221
第五节	蜡样芽胞杆菌·····	227

第十三章 分枝杆菌的鉴定	234
第一节 结核杆菌.....	235
第二节 非结核分枝杆菌.....	253
第三节 分枝杆菌菌种鉴定.....	256
第四节 气相色谱鉴定分枝杆菌.....	268
第五节 BACTEC 460 TB 系统.....	269
第六节 PCR 技术鉴定分枝杆菌.....	270
第七节 麻风分枝杆菌.....	276
第八节 奴卡氏菌属.....	277
第十四章 肠杆菌科	279
第一节 肠杆菌科的初步分群.....	279
第二节 埃希氏菌属.....	285
第三节 爱德华氏菌属.....	295
第四节 沙门氏菌属.....	297
第五节 志贺氏菌属.....	312
第六节 枸橼酸杆菌属.....	319
第七节 肠杆菌属.....	322
第八节 克雷伯氏菌属.....	325
第九节 变形杆菌属、普罗威登斯菌属和摩根氏菌属.....	328
第十节 沙雷氏菌属.....	334
第十一节 耶尔森氏菌属.....	338
第十二节 与临床有关的其他菌属.....	347
一、哈夫尼亚菌属.....	247
二、西地西菌属.....	348
三、爱文氏菌属.....	348
四、勒克氏菌属.....	349
五、克卢瓦氏菌属.....	350
六、兰恩氏菌属.....	351
七、塔特姆氏菌属.....	351
八、致病杆菌属.....	351
九、克泽氏菌属.....	353
十、勒米诺氏菌属.....	353
第十五章 弧菌科的鉴定	354
第一节 弧菌科的特性与属间鉴别.....	354
第二节 弧菌属的特性和种间鉴别.....	354
第三节 霍乱弧菌.....	356
第四节 副溶血弧菌及其他海洋弧菌.....	363
第五节 气单胞菌属.....	368

第六节 邻单胞菌属.....	372
第十六章 非发酵菌群的鉴定	375
第一节 非发酵菌的初步分群.....	375
第二节 假单胞菌属.....	384
一、分类及一般特性.....	384
二、绿脓杆菌.....	386
三、荧光假单胞菌.....	390
四、恶臭假单胞菌.....	391
五、斯氏假单胞菌.....	392
六、曼多辛假单胞菌.....	393
七、产硷假单胞菌及假产硷假单胞菌.....	393
八、类鼻疽假单胞菌.....	394
九、鼻疽假单胞菌.....	394
十、洋葱假单胞菌.....	396
十一、皮氏假单胞菌.....	397
十二、食酸假单胞菌和睾丸酮假单胞菌.....	397
十三、微小假单胞菌和泡囊假单胞菌.....	399
十四、嗜麦芽假单胞菌.....	399
十五、嗜中温假单胞菌.....	400
十六、少动假单胞菌.....	400
十七、腐败假单胞菌.....	400
十八、Ve 群假单胞菌.....	401
第三节 不动杆菌属.....	402
第四节 产碱杆菌属.....	404
第五节 无色杆菌属.....	406
第六节 未命名的非发酵菌.....	408
第七节 黄杆菌及相关细菌.....	410
第八节 莫拉氏菌属及相关细菌.....	414
第九节 金氏杆菌属.....	416
第十节 土壤杆菌属.....	418
第十一节 侵蚀艾肯氏菌.....	420
第十七章 罕见发酵型革兰氏阴性杆菌	422
第一节 放线杆菌属.....	422
第二节 碳酸噬胞菌属.....	425
第三节 心杆菌属.....	427
第四节 紫色色杆菌.....	428
第五节 巴斯德氏菌属.....	429
第六节 DF-2 群、EF-4 群和 HB-5 群.....	433

第十八章 其它革兰氏阴性杆菌	437
第一节 嗜血杆菌属	437
第二节 鲍特氏菌属	442
第三节 布鲁氏菌属	445
第四节 弯曲菌属	451
第五节 军团菌属	459
第六节 土拉热弗朗西氏菌	466
第七节 阴道加德纳氏菌	467
第八节 链杆菌属	469
第十九章 厌氧菌	472
第二十章 厌氧菌的细菌学检验	481
第一节 标本的采取与送检	481
第二节 厌氧菌的分离培养	481
第三节 厌氧菌的初步分群	486
第四节 厌氧菌的鉴定	490
第五节 气相色谱技术在厌氧菌鉴定中的应用	505
第二十一章 L 型细菌检验	510
第一节 生物学性状	510
第二节 L 型细菌的致病性	512
第三节 细菌学检验	512
第二十二章 临床真菌检验	514
第一节 概述	514
第二节 酵母样真菌	518
第三节 丝状真菌的鉴定	528
第二十三章 其它病原微生物	541
第一节 病原性螺旋体	541
第二节 衣原体	548
第三节 病原性支原体	552
第二十四章 细菌对抗菌药物的敏感试验	558
第一节 琼脂扩散法	558
第二节 稀释法 (MIC 及 MBC 的测定)	567
第三节 联合敏感试验	573
第四节 厌氧菌药敏试验	575
第五节 真菌对抗菌药物的敏感试验	578
第六节 体液中抗生素浓度的测定	580
第七节 血清杀菌水平	586
第二十五章 微生物快速检测系统	589
第一节 小型快速培养基的应用	589

第二节	放射性同位素技术在细菌检验中的应用.....	593
第三节	气相色谱技术在细菌鉴定中的应用.....	595
第四节	电阻抗技术.....	599
第五节	自动化装置.....	601
第二十六章	培养基制备	602
第一节	培养基的主要成份.....	602
第二节	培养基的制备方法.....	605
第三节	基础培养基.....	608
第四节	生化试验用培养基.....	611
第五节	专用培养基.....	619
附录 1	肠杆科编码	666
附录 2	弧菌科编码	671
附录 3	英汉细菌名称	673

第一章 细菌分类与命名

第一节 概 述

研究细菌分类与鉴定的科学是细菌分类学。在医学领域里，需要分离和识别病原菌及有关微生物。为正确鉴定从临床标本分离出的微生物，临床细菌学工作者有必要了解细菌分类学的有关知识。

光学显微镜的发明，开创了对微生物的研究。近百年来，细菌分类学研究，从观察细胞形状、大小、染色性、细胞特殊结构等，到分析细胞的生理生化特性，逐步深入；借助电子显微镜，观察细菌细胞的细微结构，利用免疫化学手段测定细菌细胞成分，进一步从细胞水平上说明了各类群细菌间的亲近程度；近年来，应用遗传学理论，从分子水平，阐明了许多细菌间的亲缘性，使细菌分类更加具有科学性。细菌分类学的发展还表现在新的分类学理论和方法不断出现。统计数学应用于细菌分类学，借助电子计算机分析处理分类学指标，是现代细菌分类学的一大进展。细菌分类学的发展是与对细菌本身认识的不断深入紧密相关的。

细菌是一类单细胞微生物，其体积小，结构简单，与动、植物细胞有显著的区别。高等生物的细胞是真核细胞，与其相比，细菌细胞有固有的特征：

1. 细菌细胞的核物质是一团巨大的、连续的环状DNA分子。DNA分子不结合蛋白质，无核膜包裹，这种结构称为原核。具有原核的细胞称为原核细胞。

2. 细菌细胞内不具有复杂的内膜系统和各种细胞器。细菌复杂的呼吸酶及其它酶系统位于细胞膜上。

3. 细菌具有细胞壁。人们曾根据这一特征将细菌归属于植物界。细菌的细胞壁是由多糖和肽链组成的肽聚糖构成，革兰氏阳性细菌的细胞壁还含有垣酸结构。植物和真菌的细胞壁分别由纤维素和几丁质构成。

4. 具有动力的细菌借助鞭毛进行运动。

5. 单细胞的细菌可以独立地进行生命活动。细菌的上述特点与动物、植物和真菌等有本质的区别，即不属于动物也不属于植物。在漫长的生物演化进程中，细菌可能有独自的进化过程，是一类独立于动植物之间的生

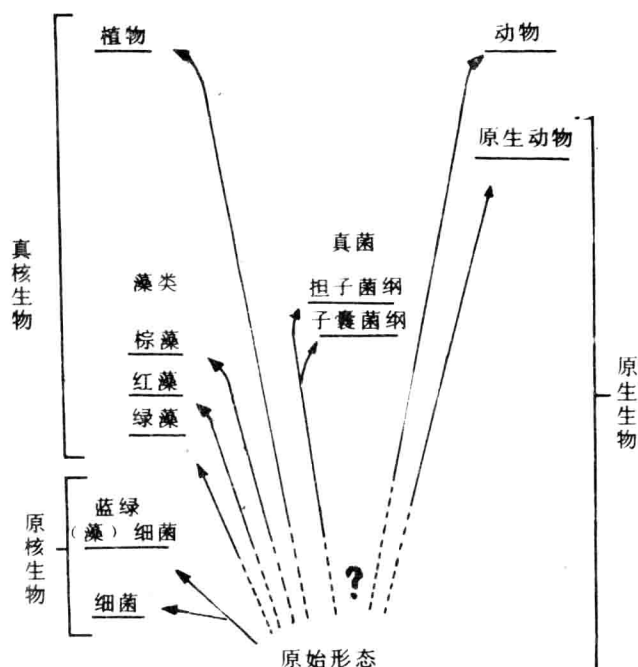


图1 1 原核原生生物与真核原生生物的进化关系

物，为原生生物（图 1—1）。现代的生物分类中，细菌归于原核生物界。

第二节 细菌的分类依据和方法

动、植物分类基本上是以其总体和局部的结构及形态特点为依据的。细菌的结构和形态较为简单，仅依形态学特征尚不能将各种细菌区别开。对细菌分类，需综合其细胞学、生理学、生物化学等特征，以至抗原结构特点等，按一定顺序进行，研究细菌 DNA 分子的结构，可以从遗传学上阐明各种细菌间的亲缘关系。晚近，分类学工作者应用各种现代电子仪器设备分析细菌细胞的化学结构和化学组成，为发展细菌分类学和阐明细菌的系统发生开拓了新的前景。

一、细菌的生理、生化特征与细菌分类

长期以来，细菌的生理、生化特征一直作为分类的主要依据。目前，细菌种的定义均是以生理、生化特征为依据。仅此一点，足以说明这些特性的分类学意义。依生理生化特征，可以在各个阶原上对细菌进行分类。

细菌的染色性，细胞的特殊附属结构等也是应用很早的最基本的分类依据。近代研究表明，细菌的染色特点与其细胞壁的结构有关。根据细胞壁的特点，可以将大部分细菌分为两大类：革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌，或厚壁细菌和薄壁细菌。依细菌细胞的形态，又有球菌、杆菌、弧菌和螺菌等之分。细菌的芽胞、鞭毛等结构也是细菌分类的重要依据。

研究细菌的生物化学特征和代谢特点，是分类学中常用的手段。细菌具有复杂的营养方式，可利用多种无机或有机物进行代谢。不同类群的细菌分解碳水化合物产生能量的方式各异，分别为氧化型、发酵型和氧化兼发酵型。依其对氧分子的需要和耐受情况，将细菌区分为厌氧菌、兼性厌氧菌和需氧菌（非发酵菌）。细菌分类和鉴定中应用最多的比较生物化学，是通过测定细菌是否具有利用某些碳水化合物、有机酸盐和分解某些氨基酸的能力，比较它们之间存在的差别而进行分类。利用生化反应特性，可以在种的水平上对细菌进行区分，也可以利用这些特征进行分型。

目前广泛采用的方法有两种：传统分类法和数值分类法。两种方法的原则不同，应用范围也不十分一样。

1. 传统分类法：传统分类法是按林奈分类原理，依生物的共性和特性进行分门别类，为生物分类学中应用的主要方法。传统分类法的原则是将生物的基本性质分为主要的和次要的，然后按这个主次顺序一级一级地分下去，直至最小的区分。

传统分类法用于细菌分类，一般是将细菌的细胞学特征，如细胞形态，革兰氏染色性，有无鞭毛及其特点，代谢类型等，作为较高一级分类单位的依据；将生化、抗原结构等特征作为较低分类单位的分类依据。比如，伯杰氏鉴定细菌学手册（第八版）的分类系统中，按细胞形态，革兰氏染色性，鞭毛和代谢特点等，将全部细菌划分成 19 个部分，作为最高一级的分类单位；而现在认为，细菌细胞壁的结构特点是最高一级分类单位的依据。依其特点，原核生物界分为四个菌门：薄壁菌门，厚壁菌门，疣壁菌门，柔膜菌门。在每一菌门或部分内，则主要以细菌的代谢能力和生物化学特征作区分，具体地说，就是在科、属等水平上主要靠生化特性和抗原结构等进行区别鉴定。按照传统分类法的原理，编制成双歧图表和检索表等，

在细菌鉴定中广泛地应用。

2. 数值分类法: 数值分类法是近十几年来发展起来的一种细菌分类学理论, 一般多用于较低级单位的分类。此法因应用统计数学理论, 经电子计算机处理分析数据, 以数字表示分析结果而得名, 与传统分类法不同, 数值分类法以“等重要原则”为理论基础, 认为细菌的基本特征要同等对待, 全面分析, 不分主次地做总体比较, 进而了解种间的亲近程度。

应用数值分类法时, 为了充分反映出细菌的基本特征, 要研究多方面的生物学性质。一般需选择 100~200 项生理生化指标, 逐一进行比较, 才有分类学意义, 比较的结果以相似系数或相似百分数表示: 相似系数 = $\frac{\text{相同特征数}}{\text{相同特征数} + \text{不同特征数}}$

从相似系数值大小, 判断细菌种间的亲缘性。相似系数值越大, 表示相同的特征越多, 说明两个种间有较高的亲缘性。相似系数值小, 种间的亲缘性低。从各个细菌种之间的相似系数值, 可看出它们的亲近程度, 并以此作为划分种、属等分类阶原的依据。按相似系数值的大小顺序绘制出距阵图或枝状图, 便可直观地显示出种与种、群与种、群与群间的亲缘关系(图 1—2)。

二、遗传物质特征与细菌分类

细菌的细胞学、生理学、生化学特征称为细菌的表型, 依表型特征可以将细菌分成各种类群和成百上千个种别。然而, 生物的表型是由遗传基因决定的, 表型的差别是遗传物质在结构上差异的体现。直接研究细菌 DNA 分子的特点, 比较各种细菌 DNA 组成和结构的相近程度, 可以从本质上阐明细菌间的亲缘关系。目前, 分类学中对 DNA 分子特征的研究主要包括两个方面: DNA 分子的硷基组成和 DNA 链的硷基顺序。

1. DNA 分子 G+C 百分含量: DNA 分子由四种不同硷基组成的核苷酸构成。四种硷基交替排列, 形成无数种形式的组合。每种生物 DNA 硷基组成是相对恒定的, 细菌学分类中, 常以 DNA 分子中鸟嘌呤和胞嘧啶这两种硷基占总硷基含量的相对百分数, 作为说明 DNA 分子组成特点的一项指标。鸟嘌呤和胞嘧啶是一个硷基对, 另一硷基对是腺嘌呤和胸腺嘧啶, DNA 分子是由这两组硷基对交替组合而成。所以, 测定其中之一即可反映出 DNA 分子的组成情况。研究结果表明: 每一个细菌种均有固定的硷基组成, 并且是恒定的。不同的细菌种, G+C 百分含量不同 (表 1—1)。

虽然不同的细菌种别, 其 G+C 含量不同, 但同科或同属的细菌其 G+C 含量则十分相

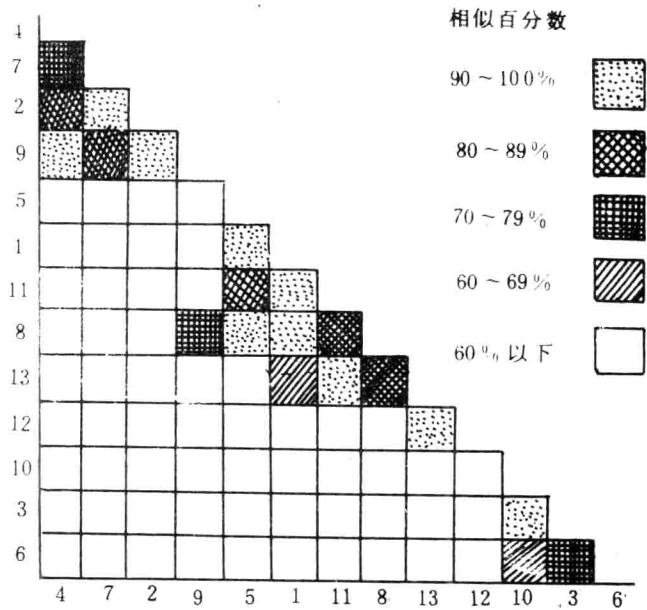


图 1—2 13 种细菌相似系数距阵图

按相似系数大小将 13 种细菌排列起来, 每一方格表示一对菌株之间的相似程度。由此可见, 菌株 4、7、2、9 组成相似的一群, 5、1、11、8、13、12 为另一相似群

表 1—1 部分细菌的 DNA 碱基含量

细 菌	G+C%
产气荚膜梭菌	30~32
金黄色葡萄球菌	32~34
粪链球菌	34~36
肺炎链球菌	38~40
莫拉氏菌	40~42
鼠疫耶尔森氏菌	46~48
淋病奈瑟氏菌	48~50
大肠埃希氏菌	50~52
产气肠杆菌	52~54
肺炎克雷伯氏菌	54~56
粘质沙雷氏菌	58~60
荧光假单胞菌	60~62
绿脓杆菌	66~68

近,以致很难相互区别。若要区分,还须研究 DNA 分子的碱基排列顺序是否完全相同。这一点对判断某些较接近的细菌种的亲缘性具有十分重要的意义。

2. DNA-DNA 杂交实验: DNA-DNA 杂交实验是证明细菌 DNA 链碱基顺序是否相同的主要手段,也是现代细菌分类研究采用的一种重要方法。杂交实验是分别将两条异源的 DNA 链解开成单股,然后混合到一起,让解链的单股 DNA 重新组合,异源的单股 DNA 可以相互结合到一起,形成双股结构的,表明碱基顺序相同;不能结合到一起的,表明碱基顺序不同。

DNA-DNA 杂交实验多在同科或同属的细菌种间进行。试验时,选择某细菌种的典型菌株来提取 DNA,用同位素标记,然后加热解链,作为一个亲本;同样提取待测菌株的 DNA,加热解链,并打成碎片,作另一亲本。两种亲本混合,将温度逐渐冷至 75 或 60℃,让 DNA 复性,单链 DNA 又可结合成双股(图 1—3)。利用同位素的放射性,测得两种 DNA 分子的结合率。如果待测菌株 DNA 碱基顺序与典型菌株相似,其 DNA 片断较多地结合到同位素标记的 DNA 上;反之,结合率较小。结合率大小,反映了 DNA 碱基顺序相近的程度。根据杂交率数值决定细菌种的归属。一般同一种别的菌株,相互的杂交率在 80%以上,同一菌属内,各细菌种间的杂交率为 60%左右。从杂交率数值还可以判断一个细菌种与同科其它种别的亲近程度(图 1—4)。

三、其它性状与细菌分类

上述各种细菌特征多作为种和种以上分类阶原的分类依据。在很多情况下,要求在一个细菌种内进一步区分,即分型。达到这一目的,须对细菌作更细致的研究。应用较多的是以细菌的抗原结构、噬菌体敏感性和细菌素敏感性等进行分型。抗原分型是利用细菌细胞壁多糖不同、鞭毛蛋白的差异和荚膜多糖组成特点等方面的特征,在同一种内区分;噬菌体分型是根据噬菌体严格的专一寄生性,以这种高度的特异性区别鉴定相应的宿主;某种细菌在生长期间,产生的代谢产物可影响其它菌株的生长,而各个菌株受其影响的程度各异,表现多种敏感类型,将细菌划分为各种型别,即为细菌素分型。

现代科学技术的发展开拓了细菌分类学研究的范围。近年来,在分类学研究工作中,分

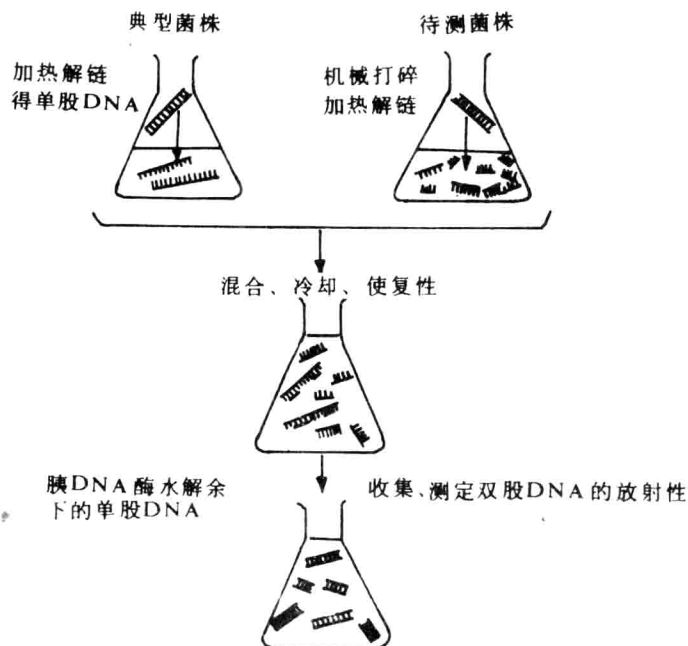


图 1-3 DNA-DNA 杂交试验

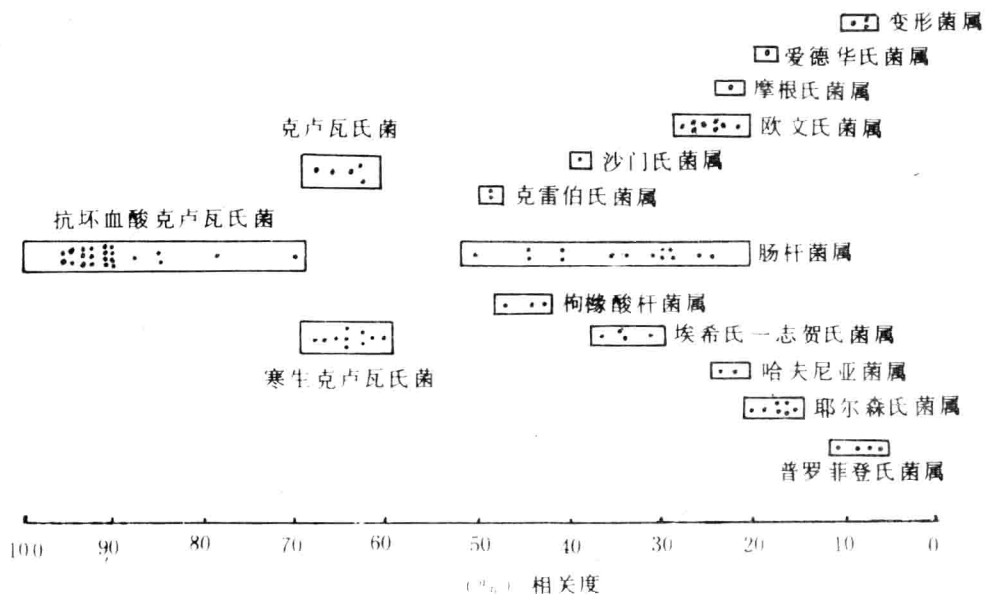


图 1-4 抗坏血酸克卢瓦氏菌 ATCC14236 与肠杆菌科细菌 DNA 杂交试验所显示的亲缘关系

析细菌细胞壁多糖分子和粘肽分子的化学组成、细胞壁中脂肪酸的组成和细胞壁可溶性蛋白质电泳分析等，都为细菌分类提供了大量依据。随着科学不断发展，细菌分类工作将不断深入，细菌分类系统会进一步完善。

第三节 分类单位和命名法

生物分类是根据每种生物个体各自的特点，按照它们的亲缘关系，把它们分门别类，以不同的等级编排成系统。同时，为了便于生产实践、科研工作和技术交流，应给予每种生物一个科学的名称。因此，需要有一个统一的广泛的被接受的分类单位和命名法则。

一、分类单位

细菌分类如同高等生物一样，也遵循林奈分类法则，按照门、纲、目、科、属、种（型）的次序进行分类。每一个分类等级称为分类单位或阶原。除了以上几个阶原外，某些情况下，在各个阶原之间可再划出一个或两个分类单位，作法是：在某一阶原名称前面加上前缀“亚”“超”等来表示，如“超纲”，“亚种”等。科与属之间还可以有“族”一级分类单位，如肠细菌科中将较为相近的菌属划归一个菌族。

“种”是最基本的分类单位，相近的种归为一属，相近的属归为一科，依此类推。种以下可以进一步区分出亚种、型、株等。

“型”是依细菌某些细微特征在种内再做区分。按采用的区分手段，分别有血清型、噬菌体型、细菌素型、生物型、毒素型等。型别区分在流行病学调查和交叉感染的发现和监测等方面具有重要的意义。

细菌分类中还常出现“群”的概念。在多数情况下，“群”是指具有某种共同特征的一组不同个体。具有这种特征的这些个体可以是同一细菌种内的多个菌株，也可以是不同种别的甚至不同菌属的菌株。群的名称也常常源于该种特征。常见的几种情况有：以菌体抗原特征在沙门氏菌属内分群；用血清反应，将链球菌分为若干个群，形成 Lancefield 血清分群系统，这两种情况称为血清群。依生理生化特性将细菌分类，常发现一些生化反应均一的菌群，在未正式定名前，暂称之为生物群。另外，某些细菌种内，部分菌株具有共同特点，也作为一个群体，如大肠埃希氏菌中的产碱-殊异群（A-D group）；DNA-DNA 杂交实验中，常把具有高度亲缘性的菌株归到一起，称为杂交群等等。从上述各种情况看，某些时候群的概念是较为恒定的分类单位，而有时只作为权宜的过渡单位。

二、命名法

细菌的命名采用林奈的双名命名法。一个细菌种的科学名称由两部分组成：属名和种名。通常以细菌的某种显著特征或以最初发现该菌的地点或以对细菌学工作有巨大贡献的科学家的姓氏等作为细菌的名称。名称使用拉丁字或拉丁化的其它种文字。完整的细菌名称符合下列规格：

属名 种名 （最初定名人姓氏） 最后定名人姓氏 最后定名年份

举例如下：

Escherichia coli (Migula) Casleillii and Chalmers 1919