

续谈伯杰手册的变化

蔡 妙 英

(中国科学院微生物研究所, 北京)

《伯杰氏鉴定细菌学手册》(以下简称《手册》)自 1923 年以来,已有九个版本,每个版本都反映了当时细菌学发展的新成就^[1]。近年来,由于细胞学、遗传学和分子生物学等的渗透,大大促进了细菌分类学的发展,使分类系统与真正反映亲缘关系的自然体系日趋接近。《手册》第九版中实质性的变化,象征着细菌分类学的发展进入新的阶段,这些变化规纳为以下四个方面。

(一) 一分为四

由于近年来细菌分类学的发展迅速,材料骤增,为使发表的材料及时反映新进展,并考虑使用者的方便,将手册分成四卷。1984 年春出版了第一卷,包括一般、医学或工业的革兰氏阴性细菌^[2],包括螺旋体、螺状和弧状菌、弯曲菌、需氧杆菌和球菌、兼性厌氧杆菌、分解和还原硫酸盐细菌、厌氧杆菌、厌氧球菌、立克次氏体和衣原体、枝原体和内共生体等 11 个部份。其余三卷还未问世,它们分别为放线菌之外的革兰氏阳性细菌;古细菌、蓝细菌和其它的革兰氏阴性细菌;放线菌等。此外,将四个分册的关键性资料集于一册,仍沿用《伯杰氏鉴定细菌学手册》的名称,类似于现有的第八版手册简本: *The Shorter Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*^[3]。

(二) 手册更名

随着内容的增加、范围的扩大,仍用原有名称,显然是不相宜的。过去的版本主要包括检索系统和各分类单位的描述。而新版第一卷在 11 个部分之前,新添“细菌分类”一章,专题论述现代分类学中更能阐明亲缘关系的数值分类

表 1 八版与九版内容的比较

项 目	八版	九 版
属的名称	有	有: 名称右上角 AL 表示该名称在 1980 年发表的细菌名称批准目录中已列出。VP 表示在 1980 年 6 月之后在 IJSB 上发表的有效名称
同物异名	有	有: 除 Bergeyana (伯杰氏索引) 上没有列出的同物异名
属名词源	有	有: 前版的错误给予纠正
描述	有	有
进一步描述	无	有: 该菌总的生物学概念
富集和分离	无	有: 提出少数的选择性方法, 同时列有培养基配方
保存方法	无	有: 原培养物所用的保存法
测定特殊性状的方法	无	有: 特别重要的常规或选用的测定方法
属的鉴别	有	有
分类评注	有	有
进一步读物	无	有
属内种的鉴别	有	有
种的描述	有	有
未定位的种	有	有

IJSB 即国际系统细菌学杂志

法、核酸分子生物学法、遗传学法、血清法和化学分类法等,及其在细菌分类中的应用;此外,每部分内容都有所充实(表 1),最突出的变化是增加富集、分离、保存的方法和特殊性状的测定。众所周知,鉴定的正确性与所用的方法是密切相关的,新版除提供特殊测定方法之外,并列所用一般方法的文献,由此大大提高手册的实用性。这些表现上的变化说明新版已超出鉴定为目的的范围,已扩大到指出各类细菌间的关系。因此,本版更名为《伯杰氏系统细菌学手册》(也有人称为《伯杰氏细菌分类学手册》)——*Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, 不仅是恰当的,而且也是名符其

实的。

(三) 细菌地位

七版以前一直将细菌归于植物界原生植物门的裂殖菌纲内。虽早在三十年代后期,由 Chatten 和 Copelan 提出细菌应从植物界分出的意见,但未被普遍接受。这一科学预见,后为 Stainer 等^[4]所支持,并得到来自细胞技术、生化和生理学探讨的比较细胞学的大量资料所证实。Stanier 和 van Niel^[5] 确证了细菌和蓝绿藻细胞内无明确的核膜、核物质分散的原核性质。1968 年 Murray^[6] 明确提出原核生物界,八版采纳了这一观点,将细菌另立第三界——原核生物界,下分光细菌门和暗细菌门^[7]。1978 年 Gibbon 和 Murray 又根据细胞化学、比较细胞和 16S 寡核甙酸分析研究的结果,又重新划分为四个门^[8]。细菌在生物界的地位,八、九版之间无甚变动,但它们的高级分类单位有很大的变化(表 2),尤将嗜盐细菌和产甲烷细菌,根据胞壁分析和 DNA 序列分析,而另列疵壁菌门的古细菌纲。

表 2 细菌的高级分类单位

原核生物界 (Procaryotae)
薄壁菌门 (Gracilicutes)
暗细菌纲 (Scotobacteria)
无氧光细菌纲 (Anoxyphotobacteria)
产氧光细菌纲 (Oxyphotobacteria)
厚壁菌门 (Firmicutes)
厚壁菌纲 (Firmicutes)
放线菌纲 (Thallobacteria)
软壁菌门 (Tenericutes)
柔膜菌纲 (Mollicutes)
疵壁菌门 (Mendosicutes)
古细菌纲 (Archaeobacter)

(四) 趋近自然体系

方法学上的变化,为建立自然体系奠定了坚实的基础。历来,细菌分类都基于表型特征的相似性,由于各人强调的特征不尽相同,因此造成分类上的混乱局面,有的甚至无法比较,最突出的例子如 G^+ 无芽孢的棒状杆菌群。以前的分类,人为因素较多。因此,有人怀疑分类的客观性。但近二十年来,开始对遗传物质的研

究,方法也逐步转向以 DNA 的 G + C 含量、DNA 杂交和 RNA 寡核甙酸图谱说明核甙酸序列的资料阐明相互之间的关系,由此使混乱的局面日趋稳定。在八版中, DNA 的 G + C 含量已是种的基本特征,但对杂交%的测定仅在少数属、种的研究中应用。而九版对核酸技术的应用更广泛,说明的问题也更深入,可从下列几点清楚看到:

1. 在各级分类单位中全面应用核酸研究:在原核生物界下重新划分四个门时,除应用比较细胞学之外,还运用了 16S 寡核甙酸序列分析而得出;在肠杆菌科中以 DNA 同源%阐述各属间的关系(见九版第一卷 411 页);在假单胞菌属中,八版以营养的苛求性、细胞内含物和碳源利用等表型特征区分四个部份(相当于亚属),而在九版中,首先根据 γ RNA/DNA 杂交的研究,得到五个遗传群(九版一卷第 161 页);对分类单位的划分有了可靠的依据,如八版肠杆菌科中肺炎克雷伯氏菌 (*Klebsiella pneumoniae*)、臭鼻克雷伯氏菌 (*K. ozaenae*) 和鼻硬结克雷伯氏菌 (*K. rhinoscleromatis*) 的三个种,从 DNA 杂交结果看来,它们非常接近,同处一个 DNA 群,同源值为 80—90%。因此,九版将它们列为肺炎克雷伯氏菌的三个亚种。弧菌科的气单胞菌属中包括 5 个亚种的嗜水气单胞菌 (*A. hydrophila*) 和斑点气单胞菌 (*A. punctata*) 的二个具动力的种,由于它们在核酸特性上非常接近,九版将它们合并为一个种。这里仅列举了极少的例子,实际上,已在绝大部分菌群中普遍应用,并解决了许多菌群的归宿问题。

2. 建立新的分类单位:在八版以前,主要根据表型特征,而新版几乎全是在表型特征的基础上,以 DNA 资料给予决定性的判断。例如肠道群 15 在表型特征与沙雷氏菌属有关,但它们之间仅有 6—10% 的同源性,因此命名为西地西菌属 (*Cedecea*) 的一个新属;群 EF-9 以 DNA/DNA 杂交测定,与埃希氏菌属仅有 7—38% 的同源性,为属水平的差别,故列为新属——塔特姆氏菌属 (*Tatumella*); 克吕沃尔

(下转第 30 页)

(上接封三)

氏菌属 (*Kluyvera*) 除了一些表型特征之外, DNA 杂交试验也证明它是肠杆菌科的一个独立的属; 有一类菌虽在产醋酸等表型和蛋白电泳等方面与醋酸菌很相似, 但 DNA/rRNA 杂交结果表明既不同于醋酸杆菌属又不同于葡萄糖杆菌属, 而另列一个新属——弗拉特氏菌属 (*Fratcuria*), 它的位置也由于与野油菜黄单胞菌的同源性比与其它的更高。因此将它归于假单胞菌科。从上述例子不难看出 DNA 资料对阐明亲缘关系中的决定性作用, 这也是因为遗传物质 (DNA) 是直接控制着表型特性的。从物质结构说来, DNA 的序列是细菌基因组高度进化的特征, 基因的范围 (G + C%) 似乎描绘了 DNA 的次生结构。基因不同的序列可作为建立细菌种的一种手段。由这样建立的种, 才能使分类系统建立于稳定而牢固的基础上。不同水平的 DNA 同源性也代表着不同水平的分类单位, Johnson 曾提出二者关系的示意图, 同源性在 60% 以上通常认为是同一个种, 其中 60—70% 和 70% 以上的是同一个种内不同亚种之间的关系。在同源性 20—60% 的, 应认为

是同一属中的不同种。20% 以下的同源性为有关的不同属的关系。

综上所述, 新版最突出的变化, 就是在过去版本变化的基础上, 将人为的分类体系过渡到自然体系的理想进一步付诸实现, 虽然在各类菌群中的发展很不平衡, 但由于已找到实现的桥梁, 因此自然体系的完成, 已不是很遥远的事了。

参 考 文 献

- [1] 蔡妙英: 微生物学通报, 5(1): 46—49, 1978.
- [2] Krieg, N. R. et al.: *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, Vol. 1, Williams and Wilkins Baltimore/London, 1984.
- [3] Holt, J. G.: *The Shorter Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, Williams and Wilkin Baltimore/London, 1977.
- [4] Stanier, R. Y.: *Ann. Inst. Pasteur (Paris)*, 104: 297—303, 1961.
- [5] Stanier, R. Y. and C. B. Vannier: *Arch. Mikrobiol.*, 42: 17, 1962.
- [6] Murray, R. G. E.: *Spisy (Facult des Sciences de l'Université J. E. Purkyně Brno)*, 43: 249—252, 1968.
- [7] Buchanan, R. E. et al.: *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* (Eighth Edition), 1974.
- [8] Gibbon, N. E. and R. G. E. Murray: *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 28: 1—6, 1978.