

# 微生物的多样性及其某些特征

陈健斌

(中国科学院微生物研究所, 北京 100080)

生物, 形形色色, 千姿百态。地球上已被描述和命名的生物约有 144 万种<sup>[1]</sup>或 170 余万种<sup>[2]</sup>, 而更多的生物物种尚未被认识。所谓生物多样性(biological diversity, 有时简写成 biodiversity)是指“生物之间的多样化和变异性及物种生境的生态复杂性”<sup>[1]</sup>。Hawksworth 将生物多样性简述为“the extent of biological variation on Earth”<sup>[3]</sup>。因此, 生物多样性可以理解生物物种的多样化及其变异变化的程度与广度, 是物种多样性、遗传(基因)多样性和生态多样性三个层次的综合表述。

由于生物多样性是人类生活的一种环境和赖以生存的物质基础, 更由于生物多样性及其资源正遭到日益严重的破坏, 使人类生存与发展受到威胁。因此, 生物多样性及其保护便成为当今国际社会普遍关注的中心问题之一。不同的资料估计, 目前地球上仅热带地区, 每天就有 1 个或 100 个物种消失或处于灭绝地<sup>[4]</sup>, 这还不包括未知种的消失情况, 若长此下去, 其后果不堪设想。因而, 旨在保护生物多样性及其资源的各种国际的、地区性的有关组织机构、“宪章”、“公约”、研究规划”、“行动计划”等等相继问世。

微生物物种繁多, 是生物多样性的重要组成部分。只是由于微生物一般个体小, 看不见, 因而不像动、植物特别是珍稀动、植物那样引人注目, 一旦濒危较快受到社会重视。但这不能成为忽视微生物多样性及其研究的理由。而且生物多样性研究绝不仅局限于对已知濒危生物的保护。科学的使命在于认识客观, 揭示规律, 探索未知, 预见未来。实际上, 微生物的消失既可

影响许多植物的生长, 甚至导致它们的危亡, 又直接引起生态系统中能流与物质循环的失调。目前我国微生物多样性及其保护的调查研究仍较薄弱, 尚未形成完整的研究体系与规划。本文试图简介和回顾微生物的多样性及其某些特征, 以增强社会首先是微生物学工作者对这一领域研究重要性的认识和紧迫感。

## 1 微生物物种的多样性

在生物多样性中物种的多样性是最基本的内容, 也是本文讨论的主题。“微生物”不是系统学或分类学上的科学名称, 仅为了区别动、植物和叙述的方便, 我们将原核生物中的细菌、放线菌, 无细胞结构的病毒, 以及真核生物中的真菌统称之微生物。一般而言, 大型真菌和地衣并不包括在微生物这一概念之中。

根据有关资料统计, 微生物的种类仅次于昆虫, 是生命世界中的第二大类群, 而已知种所占比例却很小(表 1)。

上述数据从一个侧面展示出, 微生物主要是其中的真菌在地球生物多样性中占有相当重要地位, 而已知微生物种类所占估计种数的比例甚小, 这就给微生物学家首先是分类区系学家和生态学家提出了尖锐和紧迫挑战。

如果说世界范围内的微生物区系分类学落后于生物其它类群的区系分类, 那么在我国这种差距就更大。我国的已知细菌有 500 种<sup>[5]</sup>, 放线菌约 300—400 种(阮继生教授根据放线菌新的分类标准估计), 以高等植物与微生物分类中基础较好的真菌类群比较可以说明这种差距。

表1 世界某些生物类群已知种数与估计种数的比较

类 群	已知种数(A)	估计种数(B)	A:B
	(万)	(万)	(%)
维管束植物	22	27	81
苔 藓	1.7	2.5	68
藻	4	6	67
鸟	0.9	1.1	82
鱼	1.9	2.8	70
昆 虫	75	150	50
真 菌	6.9	150(50)	5(14)
细 菌	0.3	3	10
病 毒	0.5	13	4

表中数据是以 D. L. Hawksworth<sup>[3]</sup> 以及中国科学院生物多样性委员会<sup>[5]</sup> 提供的资料为基础和依据综合而成。其中括号内的世界真菌 50 万种和昆虫 150 万种都是过去保守的估计数。

我国高等植物种类已基本摸清,约有 3 万种之多。不包括苔藓和藻在内的中国植物志已出版近 60 卷册,并在陆续出版,总计可达 80 卷册。我国真菌估计有 10 万种<sup>[6]</sup>,但已知真菌只有约 1 万种(1979 年戴芳澜的中国真菌总汇记载了我国约 7 千种真菌<sup>[7]</sup>;此后发表的新种和中国新记录种估计约有 1000 个;1991 年魏江春的中国地衣综览记载了地衣型真菌约 2000 个分类单位<sup>[8]</sup>),其中有不少种为外国人在解放前报道。虽然我国真菌分类学工作者付出了千辛万苦,但已出版和近期能出版的真菌志和地衣志仍不超过 20 卷册。由于微生物的某些特殊性以及分类区系研究起步较晚,迄今尚未对我国微生物物种消失或濒危状况开展调查研究。微生物物种及其资源的信息系统正处建立的初级阶段。

从全球而言,虽然微生物种类知之甚少,但微生物在生命起源与生物进化中的重要地位,在生态系中的巨大功能,以及在生产实践和人类进步中的杰出作用,已为世人所公认。对微生物多样性的进一步研究,显然在科学和实践上都将产生深远影响,并大大丰富、挖掘和保护微生物资源为人类服务。我国微生物多样性研究由于多方面原因而存在较大差距,一方面说明发展本学科任重道远,同时也表明对中国微生物

多样性研究有着巨大潜力和广阔前景。

## 2 微生物多样性的某些特征

为了研究微生物多样性,扩大认识微生物多样性的视野,有必要简要回顾微生物多样性中某些特点,其中有些特征是其它任何生物类群无法比拟的。

### 2.1 生活环境的多样性

这种多样性可以概括为“无孔不入”、“无处不有”,特别是在高寒极地、高山冻原、悬崖峭壁以及各类土壤中,微生物扮演了生物因子中的主角。而在高温、高盐、高碱、高压和低温、低 pH 等极端环境中,几乎是某些微生物的一统天下。它们的特殊生理功能与适应能力必然由特殊基因所操纵,有重要的理论研究价值和巨大的开发潜力。因而尽快查明我国各气候带和极端环境下的微生物区系组成、群落类型、分布特征,是一项十分重要的基础工作。在各气候带中,热带占有突出的地位。只占世界陆地总面积 7% 的热带森林,却拥有世界 50% 以上的物种<sup>[4,9]</sup>。这个数字是值得参考和深思的,尽管微生物区系与分布有某些特殊性。

### 2.2 生长繁殖速度的多样性

有的细菌的生长速度快得惊人,1 小时内可以 4 代同堂,而有的地衣型真菌的生长速度则慢得出奇,1 年内其地衣体只增长几毫米。地

衣生长虽然缓慢,但对大气污染极为敏感,成为大气质量的重要指示生物之一,这就是为什么城市中或工业区或其它受污染环境中很少见到地衣(特别是大型地衣)的基本原因。因此,开展有关地区地衣区系、群落生态调查对保护环境有一定的积极作用。

### 2.3 营养和代谢类型的多样性

不同的微生物类群有不同的营养方式和代谢类型。有的可利用光能,有的只利用化学能,有的以无机物作为碳源,有的以有机物作为碳源;有的只能在有氧条件下生活,有的则只能在无氧条件下生存,有的在有氧和无氧条件下均能生息繁衍。因而有光能自养菌,化能自养菌,光能异养菌和化能异养菌之分,以及有好氧菌,厌氧菌与兼性菌之别。这就为研究微生物在不同环境中的生态功能以及为开发利用微生物资源提供了更多的机会和途径。

### 2.4 生活方式的多样性

微生物可以自由生活于环境之中,但不少微生物在长期进化过程中与其它生物形成了各种生活方式和不同的关系,如互生、共生、寄生、拮抗等。豆科植物“根瘤”中的根瘤菌、某些非豆科植物“根瘤”中的放线菌以及某些植物“叶瘤”中的细菌的固氮作用在生态系统氮素循环和生产实践上的巨大作用已为人们熟知。而土壤真菌与植物根形成的共生体——“菌根”则是植物共生中一种更为普遍的自然现象。北欧、北美的自然森林中95%的树木都有菌根<sup>[10]</sup>。根据目前估计,世界上有花植物中约97%的植物具有菌根(其中有VA菌根的占90%),没有发现菌根的植物只约占3%<sup>[11]</sup>。在关注森林被砍伐、环境恶化引起动、植物物种消失或濒危的宏观现象的时候,切不可忽视植物的伙伴——菌根真菌的命运。没有菌根,许多植物不能成活,甚至不能发芽。菌根在自然植被、人工造林等方面有着重要意义,是生物多样性及其保护研究中一个不可缺少的内容。

### 2.5 基因多样性

一个物种就是一个独特的基因库。因此微生物物种多样性必然伴随着微生物基因的多样

性。比如有的真菌,1个种的基因可达1万个。现在没人再怀疑基因的功能与遗传工程的功绩了。因此,人们把每一个物种及其基因都看成是一种资源,并建立起种子库、基因库等。如果只研究现在已知有用的物种,那是十分短视的。现在知道的有用物种在此之前也被认为是无用的,甚至还不知道其名称。正是由于人们广泛研究生物物种,才有可能发现新的物种和更多的有用物种及其基因。我国气候多样,地形复杂,为研究物种与遗传多样性提供了很好的客观条件,而许多微生物又是研究分子遗传学的极好材料和对象,如果不加快微生物多样性的研究,势必许许多多微生物及其基因在我们认识或知道它们之前就已消失、灭绝。

### 2.6 微生物资源开发利用

其开发利用途径多种多样,直接的、间接的、传统的、现代的微生物产业方兴未艾。对于直接食用药用价值高的大型真菌的种类、分布、生境、数量变动趋势、濒危状况及其原因,保护、人工育种等均应引起重视和调查研究。

## 3 重视生物多样性首先要重视有关研究的专业和人才

生物多样性研究涉及内容较为广泛,有不同的层次和水平,但物种的多样性是基础,对其研究首先需要一批分类学,区系学,生态学的研究人才和一定的学科知识积累。

当学科积累和研究达到一定程度之后,就会结出丰硕之果。中国科学院副院长李振声在论述生物多样性与人类生存和发展的密切关系时,用生物多样性三个层次的典型实例说明:“一个基因可以影响一个国家的兴衰”;“一个物种可以左右一个国家的经济命脉”;“一个优良的生态群落的建立不仅可以改善一个地区的生态环境,而且可以使经济向着良性循环的方向发展”<sup>[12]</sup>。

对于生物多样性及其保护研究特别是其中基础研究,科研单位和高等院校有关专业负有更多和更重要的责任。因此,加强有关院校中的分类,生态专业及其课程与师资力量是一个重要环节。

### 参 考 文 献

- [1] 麦克尼利 JA, 米勒 KR, 瑞德 WV, 等. 保护世界的生物多样性. 薛达元等译, 北京: 中国环境科学出版社, 1991, 9—11.
- [2] 李家瑶. 保持生物多样性. 中国科学院生物多样性研讨会会议录, 1990, 136—138.
- [3] Hawksworth DL. *Mycol, Res*, 1991, 95(6): 641—655.
- [4] 王献溥. 生物多样性保护与利用的主要研究方向. 中国科学院生物多样性研讨会会议录, 1990, 18—26.
- [5] Biodiversity Committee of the Chinese Academy of Sciences. *Biodiversity in China*. Beijing: Science press, 1992, 5.
- [6] 余永年. 真菌与人. 北京: 科学普及出版社, 1980, 11.
- [7] 戴芳澜. 中国真菌总汇. 北京: 科学出版社, 1979.
- [8] Wei JC. *An Enumeration of Lichens in China*. Beijing: International Academic Publishers, 1991. 1.
- [9] 雷文. 植物杂志, 1989, 4: 47—48.
- [10] 何景. 植物生态学. 北京: 高等教育出版社, 1989, 280.
- [11] 郭秀珍, 毕国昌. 林木菌根及应用技术. 北京: 中国林业出版社, 1989, 11.
- [12] 李振声. 在中国科学院生物多样性研讨会上的讲话. 中国科学院生物多样性研讨会会议录, 1990, 1—2.