

•物种概念专题•

居群、物种与生物多样性

陈家宽*

(复旦大学生物多样性科学研究所, 上海 200433)

Population, species and biodiversity

Jiakuan Chen*

Institute of Biodiversity Science, Fudan University, Shanghai 200433

受《生物多样性》主编之邀, 我对洪德元先生(2016)的“生物多样性事业需要科学、可操作的物种概念”一文谈一点体会。鉴于在学术声望上我只能望洪先生之项背以及“可操作性的物种概念”之复杂性, 我后悔轻率答应了撰文。但为了引起我国植物分类与系统植物学界关注这一重要问题的讨论, 我不得不勉为其难。

1 三个目的

我理解, 洪先生撰写此文有三个非常明确的目的:

第一, 他以熟知的芍药属(*Paeonia*)植物为例, 指出科学认识物种是有效保护我国珍稀濒危物种的基石。1992年出版的《中国植物红皮书》(傅立国和金鉴明, 1992)将黄牡丹(*Paeonia delavayi* Franch. var. *lutea* (Franch.) Finet et Gagnep)收录为354个保护单元之一。但洪先生根据他的课题组长期野外生物学研究和依据26个单拷贝或寡拷贝核基因DNA序列对牡丹组作了系统发生分析后, 可以确定西藏东南部的“黄牡丹”与其他广大地区的“黄牡丹”有别。它们分明是两个独立的物种, 即大花黄牡丹(*P. ludlowii*)和滇牡丹(*P. delavayi*)。滇牡丹广泛分布, 并不是濒危物种, 而大花黄牡丹局域分布, 仅有5个居群, 是真正的濒危物种, 但被红皮书掩埋在并不濒危的“黄牡丹”中, 其有限的居群却正在遭受近乎毁灭性的破坏。

中国是世界上生物多样性最丰富的少数几个国家之一, 我们只有正确认识保护对象如独特的生

态系统、珍稀濒危物种和重要遗传资源, 保护才能达到预期效果。据报道, 至2014年底我国已建立自然保护区2,729个, 总面积147万平方公里, 约占陆地国土面积的14.84% (www.zhb.gov.cn), 高于全球12.7%的水平; 主要生态系统类型、自然遗迹和85%以上的国家重点保护野生动植物在自然保护区内得到了保护。坦言之, 我在担任国家级自然保护区评审委员会副主任的10年时间里, 从所看到的数以百计的《科学考察集》质量来评判, 黄牡丹这样的例子并不少见, 已确定的国家重点保护野生动植物物种中有相当一部分还缺少充分的科学认识。

第二, 他从《中国植物志》受到国内外学术界的批评着眼, 指出合理划分物种是提高《中国植物志》质量的重要保障。《中国植物志》是目前世界上记载植物种类最丰富的一部巨著, 全书80卷126册, 记载了中国301科3,408属31,142种, 包括植物的学名、形态、生境、分布、用途和物候等。该志书基于中国数以百位计的植物学家80年的研究积累, 历经45年艰辛编撰才得以于2004年全部完成, 是我国现代科学发展史中的重要标志性成就之一。但鉴于绝大多数作者是经典植物分类学家, 采用的是形态-地理的物种概念和模式标本的方法, 再加上历史局限, 缺少编撰世界专科专属的经验和现代生物学研究背景, 因此, 以新的物种概念修订出版新一代《中国植物志》势在必行。

第三, 他提出科学、可操作的“形态-生物学物种概念”, 引导中国分类与系统植物学家在核心概念上进入国际学术舞台。从1753年林奈的《植物种

收稿日期: 2016-08-15; 接受日期: 2016-09-07

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: jkchen@fudan.edu.cn

志》(*Species Plantarum*)到达尔文的《物种起源》,特别是后者问世以来,物种概念、物种形成过程与机制和系统发育关系等几乎一直是现代生物学中不断争议的少数几个核心话题之一。欧美和日本等发达国家和地区在这一核心话题上处于主导地位,而我国生物学家在国际学术界几乎没有发声,在国内学术刊物上也极少看到有见地的相关论文。洪先生一反他多年用英语写作并在国际刊物上发表论文的常态,提出新的物种概念发表在《生物多样性》上,以期引起大家对“形态-生物学物种概念”进行讨论,引导中国分类与系统植物学家参与现代生物学核心概念的思考。

2 三个贡献

我以为,洪先生此文有三个学术上的贡献:

第一,指出了物种问题在学术上与在生物多样性保护事业中的重要地位,以期引起中国学术界对物种问题的关注。

第二,对4位学者即Mayden (2002, 梳理与评论了多达24个物种概念)、Wilkins (2009, 梳理与评论了多达26个物种概念)以及周长发和杨光(2011, 梳理与评论了多达68个物种概念)提到的较为流行的物种概念重新归成以下6类: (1)强调生殖隔离的物种概念(5个); (2)强调基因差异的物种概念(3个); (3)强调进化的物种概念(3个); (4)强调系统发生或支序分类理论的物种概念(7个); (5)强调生态的物种概念(1个); (6)强调外部形态的物种概念(4个)。我认为,相比之下,洪先生的重新归类更合乎逻辑,也更便于理解。特别精彩的是洪先生在6类中选择最有代表性的各个物种概念对其内涵、演变、异同和不足进行了评述。这无疑为读者提供了打开进入该领域大门的一把钥匙,也是了解其学术思想的捷径。

第三,提出“形态-生物学物种概念”。这一新概念基于形态,但吸收了生物学物种、遗传学物种、进化物种以及系统发生物种等概念的优点,摒弃它们的不足和问题。他还以芍药属几个类群中的物种处理为例,说明这一新的物种概念是可操作的,并得到基于分子证据的系统发生分析的强有力支持。这是我国学者首次提出的物种概念。

3 三个启示

我在拜读“生物多样性事业需要科学、可操作

的物种概念”一文后有以下几点启示可供读者讨论:

第一,分类学的物种与生物学的物种。分类是人类区分客观世界从而掌握客观世界规律的基本方法。生物分类学的目的是建立一个全球生物的信息归档与查询系统,包括生物的界、门、纲、目、科、属、种(亚种、变种、变型)等级系统。有了这一信息归档与查询系统,生物学家可将研究某一类群(如物种)后所获得的信息归档于这一系统下,其他生物学家只要知道类群(通常是物种)的名称就能从这一系统中查询到该类群的大量信息。作为面向公众的信息归档与查询系统,就要求系统有一定稳定性、可操作性和可预期性。因此,分类学的物种主要是采用形态-地理的标准,有以上非常明确的功利性目的。

生物学的物种是为了追求物种的真实性,并试图提出一套大家公认又有操作性的划分物种的客观标准。事实上,尽管这些研究者往往从形态、繁殖、遗传、生态、进化等不同角度或者多学科研究物种,让大家对物种真实性的认识有了革命性的变化,但没有人能颠覆分类学的物种概念与方法。原因无非有两个: (1)全球生物多样性中的物种形成过程、机制和模式远远比我们想象的复杂; (2)分类学的物种概念与划分方法有其客观性与可操作性。

以我的理解,洪先生提出“科学、可操作的物种概念”的目的是想把两者统一起来,这是中国学者的大胆尝试,但毕竟所有案例都来源于芍药属,我期望这一概念得到其他类群研究结果的强烈支持。

第二,居群(population)概念与模式(type)概念。英国著名植物分类学家Heywood在1967年明确指出,我们面对的每一个物种都是一个居群系统(Heywood, 1979)。自然物种并不是由个体直接组成,而是个体在特定时空中按照一定规律集合而成居群,再由不同的居群有规律地组成物种。毫无疑问,研究物种的居群系统比研究一份一份标本更能获得对一个物种的科学认识。而经典分类学家采用的是模式概念与模式标本的方法,这种方法强调在命名一个新物种时,必须要指定模式标本(个体),也只有与模式标本比较后有“足够”差异时才能命名一个新类群。换句话说,这一模式标本“代表”了该物

生态多样性 Ecological diversity

生物群区 Biomes
生物区 Bioregions
景观 Landscapes
生态系统 Ecosystems
生境 Habitats
生态位 Niche
居群 Populations

遗传多样性 Genetic diversity

居群 Populations
个体 Individuals
染色体 Chromosomes
基因 Genes
核苷酸 Nucleotides

有机体多样性 Organismal diversity

界 Kingdoms
门 Phyla
科 Families
属 Genera
种 Species
亚种 Subspecies
居群 Populations

文化多样性 Cultural diversity: 人类与以上各层次的关系 Human interactions at all levels

图1 生物多样性的组分与层次(修改自Heywood, 1995)

Fig. 1 Compositions and levels of biodiversity (adapted from Heywood, 1995)

种。尽管模式概念受到抨击而被逐步抛弃,但有趣的是模式标本的方法在大部分情况下还是有效的。唯一的解释是个体在相当程度上能代表物种但不能完全代表物种。

此外,分类学家的工作是鉴定个体和处理各个类群的关系,但好的分类工作必须坚持居群的概念与方法(Stebbins, 1963)。我们在1986年就指出:居群概念和居群研究方法能让人们更准确理解和处理好物种内的个体变异和变异幅度,正确处理与物种鉴定特征(检索表性状)有显著差异的异常个体,较好理解腊叶标本上的变异以及处理好疑难复合群(陈家宽和王徽勤, 1986)。洪先生在文中详述的芍药属植物的5个案例,也充分说明了居群概念与方法的重要性。

第三,居群、物种与生物多样性。生物学界公认的生物学谱是基因、细胞、器官、个体、种群和群落等6个层次,每个层次有每个层次的特征以及与环境的相互关系,但对每个层次的认识有助于对其他层次的认识。现代生物学的分支学科都是以研究这些层次的特征为基础的。我注意到物种并不在这一生物学谱之列,原因是物种只是分类学的基本单元,生物学家研究各个物种不同层次上的生物学问题,只有在分类学与进化生物学中才与物种直接打交道。

Heywood在20世纪后期对生物多样性的4个组分与层次用图1表示,把生物多样性分为生态多样

性、有机体多样性、遗传多样性和文化多样性,每个组分又划分多个层次。引人注意的是:生态多样性、有机体多样性和遗传多样性之间共有的层次是居群。我认为这样安排绝不是随意的,而是其认为居群起到连接3个组分的重要作用。可惜图1的含义并没有引起国内生物多样性保护研究者的足够重视。实际上,我们将生物多样性简单分为生态系统多样性、物种多样性和遗传多样性3个层次并不全面。

洪德元先生是一位有国际视野的分类与系统植物学家、进化生物学家和保护生物学家,同时也是我国这些领域的战略科学家和组织家。在中国实施创新驱动战略的关键时刻,他再次引领我们关注和参与现代生命科学的少数几个核心概念之一——物种概念的讨论,无疑是有远见卓识的。我特撰写此文以表示积极响应。

参考文献

- Chen JK, Wang HQ (1986) The application of the concept and method of population to plant taxonomy. *Journal of Wuhan Botanical Research*, 4, 377–383. (in Chinese with English abstract) [陈家宽, 王徽勤 (1986) 居群(population)概念和方法在植物分类学中的应用. *武汉植物学研究*, 4, 377–383.]
- Fu LK, Jin JM (1992) *China Plant Red Data Book, Vol. 1: Rare and Endangered Plants*. Science Press, Beijing. (in Chinese) [傅立国, 金鉴明 (1992) 中国植物红皮书: 稀有濒危植物(第一册). 科学出版社, 北京.]
- Heywood VH (translated by Ke ZF) (1979) *Plant Taxonomy*.

- Edward Arnold, London. (in Chinese) [柯植芬译 (1979) 植物分类学. 科学出版社, 北京.]
- Heywood VH (1995) *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hong DY (2016) Biodiversity pursuits need a scientific and operative species concept. *Biodiversity Science*, 24, 979–999. (in Chinese with English abstract) [洪德元 (2016) 生物多样性事业需要科学、可操作的物种概念. 生物多样性, 24, 979–999.]
- Mayden RL (2002) On biological species, species concepts and individuation in the natural world. *Fish and Fisheries*, 3, 171–196.
- Stebbins GL (translated by Institute of Genetics, Fudan University) (1963) *Variation and Evolution in Plants*. Columbia University Press, New York. (in Chinese) [复旦大学遗传学研究所译 (1963) 植物的变异与进化. 科学技术出版社, 上海.]
- Wilkins JS (2009) *Species: A History of the Idea*. University of California Press, Berkeley.
- Zhou CF, Yang G (2011) *Existence and Definition of Species*. Science Press, Beijing. (in Chinese) [周长发, 杨光 (2011) 物种的存在与定义. 科学出版社, 北京.]
- (责任编辑: 黄祥忠)