

保护生物学的现状、挑战 and 对策

蒋志刚^{1*} 马克平²

1 (中国科学院动物研究所, 北京 100101)

2 (中国科学院植物研究所, 北京 100093)

摘要: 现代社会中的重大环境热点问题研究推动了保护生物学的发展。学科融合使得保护生物学正在发展成为保护科学(Conservation Science)。保护生物学需要广泛参与, 然而, 根据Google Search Volume, 中国互联网用户对保护生物学与生物多样性概念的兴趣不高。全球生物多样性的主要部分在发展中国家, 研究发现主要保护生物学项目或最活跃的研究工作在发展中国家进行。然而科技投入不足限制了发展中国家保护生物学论文的产出。到目前为止, 中国作者(含在华工作的外国作者)在ISI Web of Knowledge数据库中保护生物学主流刊物上发表的论文数量少, 与中国的生物多样性占全球的比例不相称。保护生物学研究面临一系列的挑战: (1)保护生物学研究因过分强调价值与实用而受到了批评; (2)保护生物学缺少机理探讨、缺少实验、缺少对比研究, 还没有形成完整的理论体系; (3)保护生物学是一门涉及空间尺度的学科, 不同局部、不同空间尺度的保护生物学问题往往缺乏可比性; (4)许多保护生物学数据没有正式发表, 这些“灰色文献”限制了保护生物学的发展; (5)与生物多样性有关的国际法和国内法的制定和实施为保护生物学带来了新的发展机遇。我们提出如下对策: (1)明确保护生物学的价值取向; (2)建立保护生物学研究方法和理论体系; (3)重视和探讨保护生物学的空间尺度问题; (4)充分收集利用“灰色”数据和文献, 建立与发表在同行评议科学刊物上的文献库相对应的初级生物多样性网络数据库, 促进保护生物学的荟萃分析和大研究; (5)积极围绕生物多样性有关的国际法开展相关研究。保护生物学这一门大科学的完善离不开各国保护生物学的深入研究, 部分中国学术期刊用英文发稿, 是中国保护生物学工作者研究汇入世界主流的途径之一。

关键词: 互联网, 全球化, 保护科学, 灰色文献, 灰色信息

Status quo, challenges and strategy in Conservation Biology

Zhigang Jiang^{1*}, Keping Ma²

1 Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101

2 Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093

Abstract: Research on hot environmental issues in modern society stimulates the growth of Conservation Biology. A new trend is that traditional social sciences are merging with Conservation Biology, which marks the birth of the Conservation Science. Conservation Biology has a mission that needs extensive participation, however, Internet users in China showed little interests in the concepts of conservation biology and biodiversity according to the Google Search. Developing countries have major share of world biodiversity and many key conservation biology projects are also carried out in developing countries as well; however scientific expending restricted the output of papers in developing countries. Up to now, Chinese authors (including those foreign authors who work in China for international NGOs) so far only published less than 150 papers in major conservation journals indexed in ISI Web of Knowledge; such a proportion is not matched with the share of the China's biodiversity in the world. Conservation Biology confronts a series of challenges: (1) people criticized that Conservation Biology researches overemphasized monetary value; (2) Conservation Biology is confronted with the pitfalls such as: lack of exploration in underlying mechanism, too few or no field experiment, no control experiment in field; consequently the theoretic frame of the science branch is not yet sound; (3) Conservation Biology is a science that involves spatial scale; (4) a great deal of Conservation

收稿日期: 2008-11-04; 接受日期: 2009-01-31

基金项目: 科技部科技支撑计划(2008BAC39B04)和国家自然科学基金(No.30230080 和 No. 30670267)

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: jiangzg@ioz.ac.cn

Biology data has not been published; the “grey” literature and “grey” information hindered the further development of Conservation Biology; and (5) Biodiversity related international laws are new research domains for Conservation Biology. We recommend the following strategies to counter the challenges: (1) to study the value orientation of Conservation Biology; (2) to establish the research methodology and theoretic frame for Conservation Biology; (3) to explore the spatial problems in Conservation Biology; (4) to collect, to store, to analyze and to share information, especially those “grey” information existing in informal publication, in languages other than English, and the information not yet accessible to public, and to establish raw biodiversity database which is independent of the database of peer-reviewed journals; thus to facilitate meta-analyses and meta research in Conservation Biology; and (5) to conduct actively researches for biodiversity related international and domestic laws. Formation of Conservation Biology as a meta-science needs the dedication from researches from all countries. To push some Chinese scientific journals to use English as a media is a main way for the Conservation Biology research in China to merge into the main stream of world.

Key words: Internet, globalization, Conservation Science, grey literature, grey information

保护生物学是研究如何保护生物物种及其生存环境,从而保护生物多样性的科学(蒋志刚和马克平, 1997)。其目标是评估人类对生物多样性的影响,提出防止物种绝灭的具体措施(Soulé, 1986; Wilson, 1992)。目前,地球上的生物物种正面临一场空前的生存危机,因而, Soulé(1986)将保护生物学称为“危机学科”。经过20余年的发展,保护生物学已经成长为一个影响深远的综合性学科。然而,关于保护生物学的定义和使命一直是一个受到关注的热点问题(Meffe, 1998, 2001, 2006; Meine *et al.*, 2006; Lawler *et al.*, 2006)。本文将探讨保护生物学的现状、存在的问题以及在信息化和全球化背景下面临的挑战与机遇。

1 现状

现代社会中的许多重大环境问题的出现带动了保护生物学的发展。例如物种灭绝、全球变化、物种入侵、人兽共患疾病问题和环境污染问题等。现代物种濒危大格局、全球变化对生物多样性的影响、生物多样性的生态系统功能,以及类群分布格局和生物多样性热点地区等是保护生物学关注的问题(Wilson *et al.*, 2006)。保护生物学离不开实践(Sutherland, 2002),有时保护实践比获得数据更重要(Getz *et al.*, 1999; Jaramillo-Legorreta *et al.*, 2007),需要广泛参与(Child, 2002; Merenlender *et al.*, 2004; Danielsen *et al.*, 2009)。

1.1 学科知名度

1991年,在巴西里约热内卢召开的联合国第2次环境与发展大会上,“biological diversity”(生物多

样性)一词第一次进入大众传媒,成为一个新闻热点。后来逐步演化为“bio-diversity”,进而到目前普遍使用的“biodiversity”,表明了生物多样性概念的成熟。

近20年来,“biodiversity”一词一直是西方大众关注的词汇。尽管也有人指出人们其实并不在乎生物多样性(Pearce, 2007)。Norse和Carlton(2003)和Guadarrama-Maillot(2008)发现公众对生物多样性的关注在下降。截止到2008年7月,中国互联网用户已达到2.52亿人,与2004年相比翻了一番(中国互联网络信息中心, 2008)。然而,根据Google search volume,尽管同期引用“生物多样性”一词的网络新闻稿数量有所上升,但中国互联网用户对“生物多样性”一词的关注度却在下降。同期在互联网上,英文“biodiversity”的搜索量虽然有所下降,但仍远远高于中文“生物多样性”的搜索频次(图1)。人们似乎对保护生物学的兴趣也不大,“Conservation Biology”一词在Google上的被搜索频次远远低于“biodiversity”。于是,笔者以公众对生物多样性的兴趣作为基线,比较了公众在Google上对传统生物学科、新兴学科及概念、热点生物类群以及热点环境问题的搜索频次。国内公众对一些传统学科如植物学的兴趣与生物多样性相当,对动物学的兴趣略高,而对进化的兴趣更高。公众对“分子生物学”、“克隆”、“PCR”等名词以及一些热点保护动植物如“大熊猫”、“华南虎”、“兰花”的网络搜索频次远远高于“生物多样性”,反映了国内网络热点的变化。

Kaplan和Kaplan(2008)指出人的基本需求之一

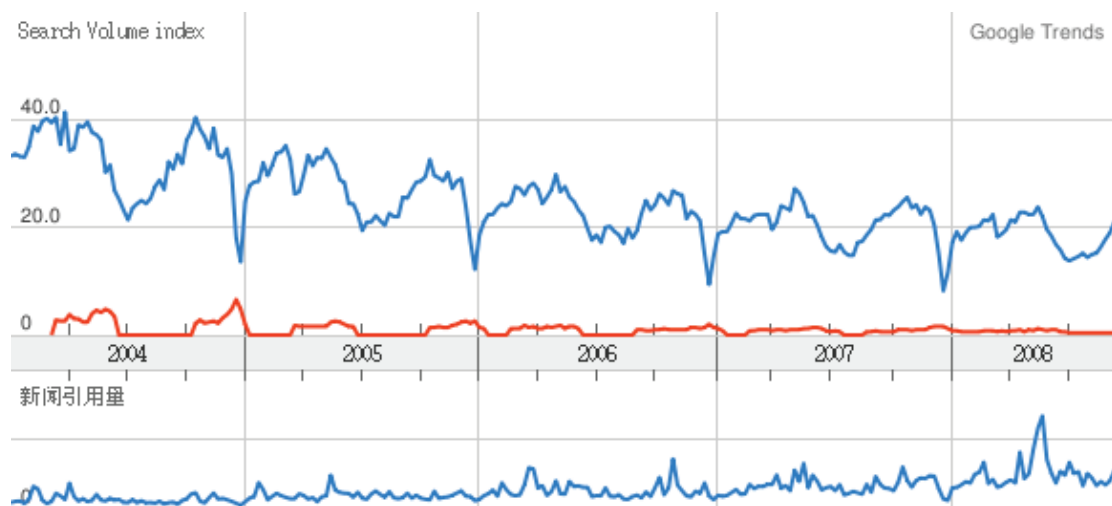


图1 近5年来,以“生物多样性”一词的Google相对搜索频次表示的公众关注度的变化。上图为Google相对搜索频次,下图为网络新闻稿引用频次。上图中蓝色线为英文“Biodiversity”一词的Google相对搜索频次,红色线条为中文“生物多样性”一词的Google相对搜索频次。而“保护生物学”无可用数据。

Fig. 1. Public interest in the Chinese term “生物多样性 (biodiversity)” which was represented by Google search volume. The figure above is the Google search volume; the figure at bottom is citation frequency of web news. The blue line is the Google search volume for “Biodiversity”, the red line is the Google Search Volume for “生物多样性(biodiversity)”. Please note the low search volumes during Christmas season for “biodiversity” in the world while during the Spring Festival season for Chinese term “生物多样性(biodiversity)” in China. However, there was no data for Chinese term “保护生物学 (Conservation Biology)”.

是对信息的关注和依赖,包括贮存、交换、隐藏信息,依靠信息行动。在全球化的信息社会中,人们被信息所包围。尽管人们离不开信息,但是却不喜欢过多的信息;有关全球变化、生物多样性以及其他环境问题的信息太多,而且多是理论性的信息,普通民众不易理解,大脑会迅速地过滤掉这些信息。

1.2 谁在从事保护生物学研究?

保护生物学作为一个正在成熟的学科,其多学科特征、地理特征以及全球通讯的发展和信息交换的便利促进了研究群体的多元化和广泛合作。

研究人员的地理分布、学科背景影响一个学科的发展。然而,要进行一项全球性的保护生物学研究调查是比较困难的。于是, Fazey等(2005)调查了在 *Conservation Biology*, *Biological Conservation* 以及 *Biodiversity and Conservation* 等3种国际保护生物学领域主流刊物上发表论文的作者后发现:尽管发展中国家拥有地球上最多的生物多样性, *Biological Conservation* 以及 *Biodiversity and Conservation* 中28%的论文的研究工作是在发展中国家进行的,但是上述刊物中只有15%的论文的第一作

者来自发展中国家。尽管来自发展中国家的论文80%都有至少一位本国作者,但是其中第一作者只占47%。他们还发现低收入国家作者发表的论文多是应用取向的。在发展中国家,有关保护生物学研究多是发达国家机构资助的,这些论文的第一作者也来自那些发达国家。Fazey等(2005)还比较了各国的论文产出,他们指出,决定发展中国家论文产出的主要因素是科技的投入。

Fazey 等(2005)选择了2001年在 *Conservation Biology*, *Biological Conservation* 以及 *Biodiversity and Conservation* 上发表的547篇论文,抽样调查这些刊物发表的研究内容。他们发现这些论文多是涉及脊椎动物和森林的研究,且多涉及单一物种或几个物种的研究,很少涉及群落和生态系统以及原始植被的研究。此外,这些论文中只有20%是关于保护政策的,37%的论文是关于保护管理的;研究有意引入外来物种的论文也较少(4%),研究自然植被丧失的论文仅有2%。尽管人们强调保护生物学是跨学科、折衷的(eclectic)、综合的学科,但是, Fazey等发现只有13%的论文是真正跨学科的研究。他们还发现89%的论文涉及量化研究,63%的论文使用了统

计检验方法。

各国对保护生物学的研究投入以及保护生物学研究力量的分布是不均衡的。Harrison(2006)发现,自*Conservation Biology*创刊以来,一共有89个国家的1,500个机构的5,200位作者在该刊发表了论文。1987–2005年间,该刊的作者群越来越多样化,多位作者合作的论文越来越多,如第19卷有来自54个国家的作者,而单一作者的论文从1987年的57%下降到2005年的18%。北美作者发表的论文数从20世纪90年代占总数的三分之二下降到一半左右。尽管美国农林署是在*Conservation Biology*上发表论文最多的机构,但学术研究机构仍是保护生物学研究的主力。该刊被引用次数最多的是澳大利亚作者发表的3篇论文。

美国和加拿大讲授保护生物学的大学从20世纪90年代中期的73所增加到2003年的200多所,两国发表的有关保护生物学的论文也呈指数增长。为了评估这些大学的产出,Grant等(2007)查阅了ISI Web of Knowledge中两国研究人员在6份刊物: *Biodiversity and Conservation*, *Biological Conservation*, *Conservation Biology*, *Ecological Applications*, *Environmental Conservation* 以及 *Journal of Applied Ecology* 上发表的有关保护生物学的文献和引用率,发现一个学校的论文产出与学校的规模无关,那些与政府资源环境部门关系密切、附近有政府实验室的大学如Oregon State University, Colorado State University的论文产出较高。Cameron(2008)用相似的方法研究了南半球以英语为工作语言的大学的保护生物学论文产出,发现南非University of Cape Town、澳大利亚Australian National University和University of Queensland位列前三名。

近年来,中国作者发表的EI和SCI收录论文数目不断上升,2007年,中国已经成为发表EI收录论文最多、SCI收录论文第二多的国家。我们在ISI Web of Knowledge数据库(Thomson Scientific, 2008)中查阅了中国(China/People's Republic of China)作者(含在中国机构或外国非政府组织在华分支机构工作的外国作者)在*Conservation Biology*, *Biological Conservation*以及*Biodiversity and Conservation*上发表的学术论文,发现从1991–2008年,中国作者(含在华工作的外国人)在这3份刊物上分别发表了25、37和87篇论文(图2)。此外,中国作者(含在华工作的

外国人)在*Ecological Applications*, *Environmental Conservation*和*Journal of Applied Ecology*上分别发表了18、19和11篇论文。中国作者在这些刊物上发表论文的被引用次数也呈指数上升(图2)。然而,中国作者在国际刊物上发表保护生物学论文的基数太小,与中国生物区系的重要性不相称(Lawler *et al.*, 2006),与中国生物多样性占世界生物多样性的比例,与中国人口占世界人口的比例,与中国保护生物学科技人员占世界保护生物学科技人员的比例不相称,与中国作者发表SCI收录论文占全球SCI收录论文的比例也不相称。

1.3 传统学科的渗透

保护生物学具有理论科学和应用管理科学的双重特征,由基础生物学、应用生物学、环境科学和社会科学交叉融合而成(图3)。作为现代生物学的分支,保护生物学建立在基础生物学如植物学、动物学、生态学、遗传学、行为学等的基础上,基础生物学的发展与进步有助于保护生物学问题的解决;而保护生物学则不断地为传统生物学提出新的科学问题。应用生物学研究,如农业、牧业、水产、养殖业生产问题,家养与野生动物疾病控制等,也与物种的生存和保护有关。物种生存离不开环境,研究人类环境和自然环境的有关环境学科,如环境保护、环境规划、公共卫生、环境工程等,都与保护生物学有着千丝万缕的联系。保护生物学还研究人类的行为和社会活动对物种生存的影响。因此,现代社会科学中有关调节、规范人与自然关系的法律与伦理学都与保护生物学有着密切的关系。此外,一个新的发展趋势是人类学、社会学、政治学、经济学、哲学等学科正在渗入保护生物学研究。保护生物学正在发展成为保护科学(Conservation Science)。

一些传统学科如心理学、经济学正在与保护生物学建立联系。例如,最近关于心理学如何在保护生物学中发挥作用成为一个热门话题(Mayer & McPherson, 2008)。Orr(2008)认为如何建立一个可持续发展的世界可能最终是心理所决定的。Kaplan和Kaplan(2008)认为心理学通过启发人们心灵的善良一面,在保护生物学许多方面可以发挥更大的作用。

1.4 国际国内立法的需求

生物多样性保护需要法律的保障和全球的合作,于是,世界各国签署了一系列的国际公约,如

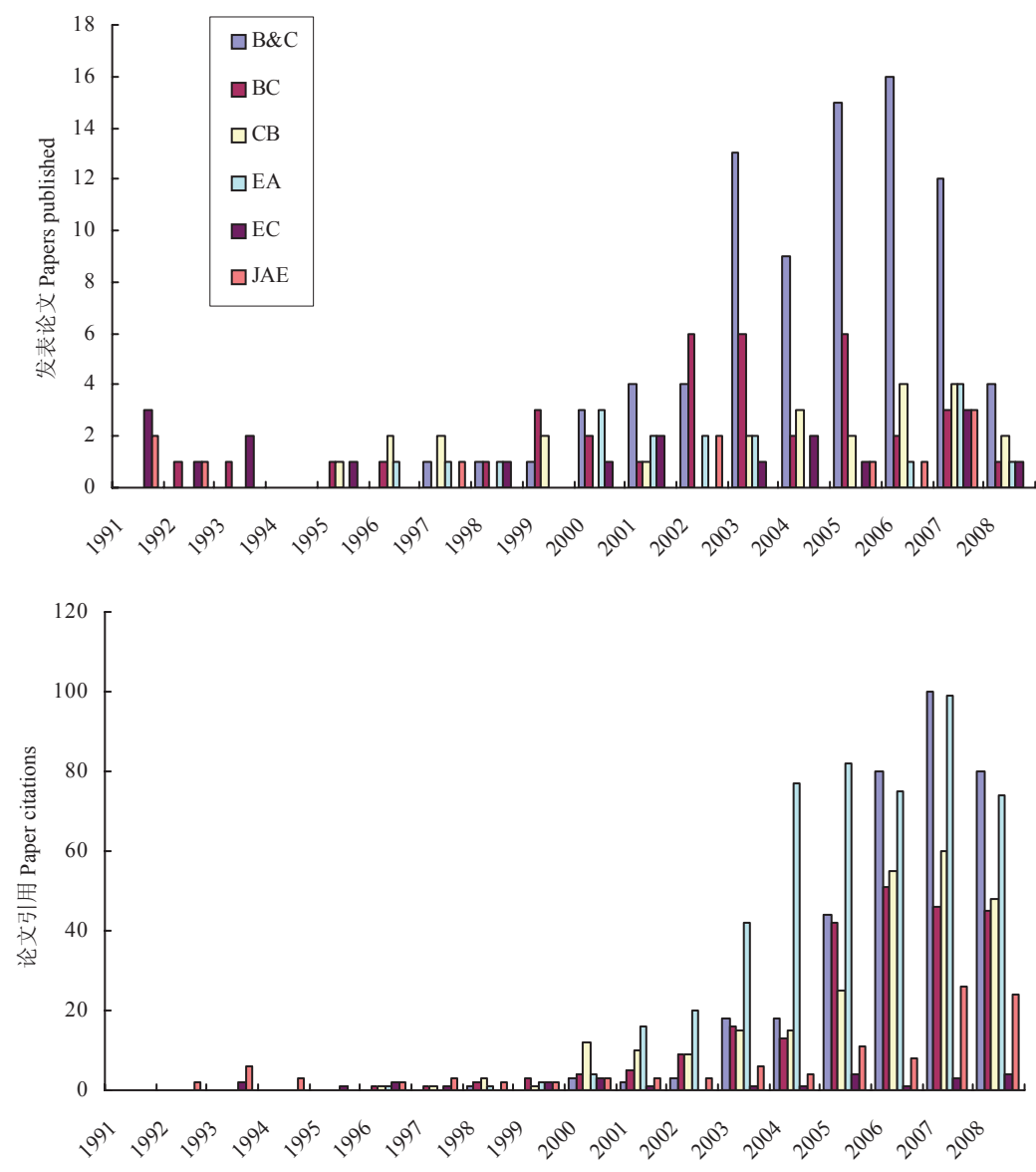


图2 1991–2008年, Web of Knowledge数据库中中国科研院所和高等院校等(China, People’s Republic of China)在 *Biodiversity and Conservation* (B&C), *Biological Conservation* (BC), *Conservation Biology* (CB), *Ecological Applications* (EA), *Environmental Conservation*(EC)和*Journal of Applied Ecology*(JAE)上发表有关保护生物学文献数目和被引用次数。
Fig. 2. Numbers of papers published in (above) and citations of the papers (bottom) in *Biodiversity and Conservation* (B&C), *Biological Conservation* (BC), *Conservation Biology* (CB), *Ecological Applications* (EA), *Environmental Conservation* (EC)和*Journal of Applied Ecology* (JAE), by researchers from institutions in China including foreign authors working in the international NGOs in China from 1991 to 2008.

《生物多样性公约》、《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)等, 保护生物学知识是这些国际条约立法的基础。在《生物多样性公约》中涉及到的“自然保护区”、“迁地保护”、“就地保护”、遗传资源的获取与惠益共享(ABS)、生物安全等概念(Glowka *et al.*, 1994), 在《濒危野生动植物种国际贸易公约》

提出的关于濒危野生动植物国际贸易“无害判定(Non-detrimental Findings)”原则、“预防原则(Precaution Principle)”等(Wijntakers, 2008), 丰富了保护生物学。野生动植物利用的“无害判定原则”、“预防原则”也是保护生物学新的研究方向。这些国际条约在实践中的不断修订完善, 是保护生

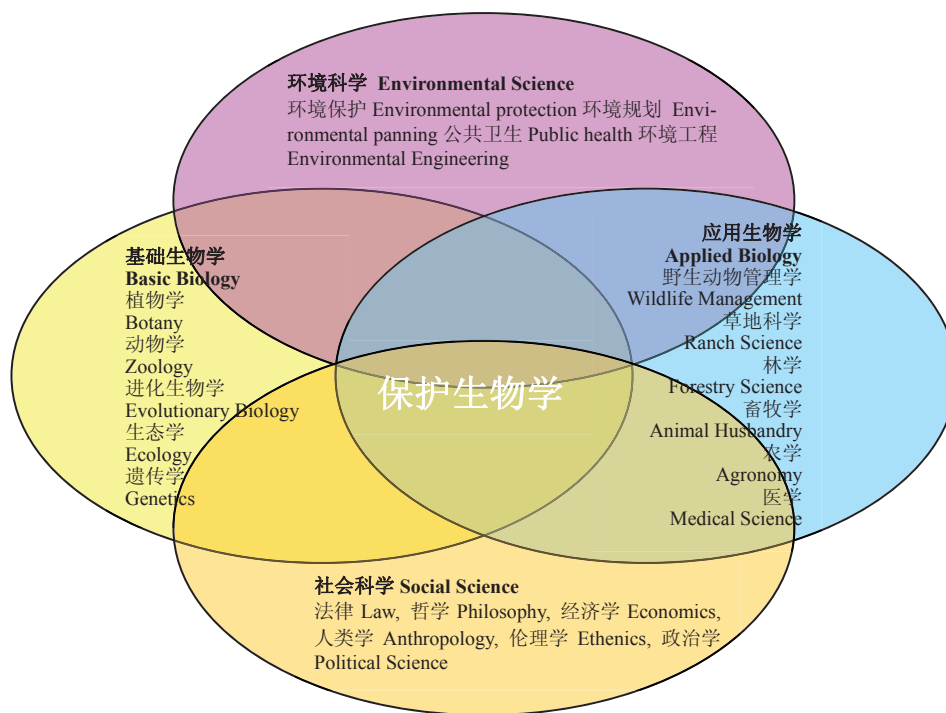


图3 保护生物学的学科结构

Fig. 3 Structure of Conservation Biology

物学与国际法相互渗透、相互结合的结果。

2 挑战

保护生物学发展到今天, 经历了学科的融合与保护实践的改造。学科本身的特征决定了保护生物学的缺陷, 保护生物学在发展中面临着一系列的挑战。

2.1 过分强调价值和实用

Büscher(2008)批判保护生物学家过分强调新自由主义(Neoliberalism)式双赢, 陷入了一个僵化的意识形态系统; 他认为保护生物学正在演化为一门社会科学, 而社会科学与自然科学之间存在本质的区别: 前者是认识和分析现实世界的复杂本质, 后者是以实验结果为根据进行归纳分析。现代生活越来越多的方面正纳入市场竞争的框架, 商品、服务和机构可以用金钱来交易, 原本与商业无关的人与自然的关系、人与人的关系正在转化为商业关系。供应—需求法则越来越决定价值。Büscher(2008)认为保护生物学的这种新自由主义(拜金主义)倾向是值得注意的。他指出, 2007年在南非开普敦举行的保护生物学大会作为一个学术会议, 缺少

批评与反批评, 论证与反论证, 过分地强调生态服务价值。McCauley(2006)指出如果我们想唤醒人们的心灵, 就不能仅仅注意他们的钱包。如果我们过分宣传生态系统的重要性, 认为生态系统仅仅提供生态服务, 我们则出卖了自然。Kaplan和Kaplan(2008)不同意人是自私和以自我利益为中心, 他们赞同Angier(2002)与Hammerstein和Hagen(2005)的观点: 新经典经济学的确描述了人的行为, 然而, 行为经济学家发现在很多情形下, 人们并不是处处以个人利益最大化为目的, 而是更倾向于以合作的、合乎情理的方式处理问题。Ehrenfeld(2008)也认为将所有保护生物学问题简化为经济问题达不到预期目的, 反而是危险的, 我们不可能取得更大的进步。有效的保护正如人生一样, 需要协调道德与经济考量之间的关系。

2.2 缺少机理研究和理论体系

生境丧失被列为导致物种濒危的第一位原因。Gardner等(2008)将生境变化、过度开发、外来物种引入等因素导致的生境丧失, 称为第I类生境变化假说; 而全球环境变化、土壤和空气酸化、污染和传染病等因素间接导致的生境丧失, 称为第II类假

说。他们检索了1945–2006年间ISI Web of Knowledge中所有关于生境变化对两栖类和爬行类影响的英文文献,发现自20世纪90年代中期以来,有关文献的数目呈指数增长,但是关于生境变化对两栖类和爬行类影响的第I类假说的研究只有112例。这些研究多是由北美(63位作者)和澳大利亚(19位作者)作者完成的,中美洲与加勒比海地区作者完成了18项,南美洲作者完成了17项,东南亚作者只完成了7项。他们指出由于发表文章的压力,人们不注重研究非常重要的第I类假说,而倾向于研究第II类假说,以便在有影响力的期刊上发表引人注目的、热点性的、标新立异的研究结果。

由于缺乏资金和研究人员,人们还远远未能评估所有的濒危物种。如何以最少的资金来保存尽可能多的物种? Myers等(2000)认为一个方法是鉴别生物多样性热点地区,所谓的生物多样性热点地区是特有物种高度集中分布,而且原始生境正在快速丧失的地点。他们指出只占地球表面面积1.4%的25个生物多样性热点地区分布有44%的维管植物物种和35%的两栖爬行动物、鸟类和哺乳类动物,应当集中资源保护这些热点地区的生物多样性。然而,关于物种分布格局的机理却很少报道。

保护生物学还缺乏理论模式的探讨。到目前为止,保护生物学未能形成一个特色鲜明的、有别于其他学科的理论内核。这一点与保护生物学是一门融合的综合学科有关。然而,也与保护生物学不注重综合研究,不注重理论探讨,缺乏学术批评与反批评有关。因此,保护生物学需要加强理论研究,这种研究必须与区域的、全球的物种保护工程相结合。

2.3 研究方法的缺陷

保护生物学存在研究方法的缺陷。例如,在研究濒危物种的生境时,存在没有标准化的取样方法、取样样方过小、仅在局部的景观尺度上取样、样方之间的距离小、缺少重复、缺少原始生境作为对照等一系列问题。由于保护生物学常常不能像传统生物学那样设计实验,缺少对比试验,常常无法找到变异的来源及其驱动因子。

许多保护生物学论文对取样的过程和方法(如样本量等)描述得不详细,使得后来的研究者无法重复实验(Harris, 2007)。当其他研究者利用已经发表的文献数据进行荟萃分析(Meta-analyses)时,无

法获得必要的信息,从而降低了荟萃分析的科学价值。

同时,以检验假说为主的传统生物统计学方法已经不适用于分析描述不同生态过程的复杂数据,应考虑应用能有效处理不确定性、强调假说形成和模型构建的Informative-Theoretic Theory,贝叶斯技术(Bayesian Techniques)和荟萃分析等方法来探索保护生物学问题(Lehmann *et al.*, 2006, Gardner *et al.*, 2008)。

2.4 存在大量的灰色文献和灰色信息

与其他基础学科比较,保护生物学的文献资料缺乏统一的语言媒介和发表载体,因而存在大量的灰色文献与灰色信息。灰色文献指在非英文学术刊物或正式出版物发表的文献,例如第三世界各国的非英文出版物、学位论文等,这些文献相对于那些使用英语作为工作语言的读者来说是灰色的。灰色信息则指未发表的文献和数据。有关保护生物学的的数据、信息和研究还散见于各国的政府文件、政府间组织(Inter Governmental Organization, IGO)文件、跨国公司的文件等,以及各自然保护区、野生动植物管理机构的日常监测记录等。保护生物学问题通常是区域性的问题,通常还是管理的问题,这使得许多保护生物学研究只能在本国的甚至是区域性的刊物上而不是国际的学术刊物上发表。而日常生物多样性监测数据则很少能够发表。这些未发表的数据、信息和研究结果的应用受到了限制。例如,我们统计了200份中国自然保护区生物多样性考察报告,这些报告都是中文的,没有英文摘要或小结,其中124份没有正式发表。这些数据对于中国物种多样性和生物地理研究有重要的价值(胡慧建等, 2005; Zhao *et al.*, 2006a, b; 胡军华等, 2007; Jiang *et al.*, 2008; Zhang & Ma, 2008),然而却不能被国际上的研究者所利用。如何利用与发掘这部分信息,是事关保护生物学发展的大事(Fazey *et al.*, 2005)。

2.5 来自生物多样性立法领域的挑战

生命科学现象的不确定性与法律条文对准确性的要求之间存在矛盾。生命科学现象多是随机现象,不确定性是其固有特性,而法律条文必须定义清楚。如何解决这一对矛盾?一些基本概念如物种(species)、标本(specimen)、生物资源(biological resource)、遗传资源(genetic resource)概念的内涵与外延都已经发生了变化。两个世纪以来,生物学家

一直为物种的定义争论不休,在现代的生物多样性与环境保护立法中,物种的概念仍是一个挑战。例如,在《生物多样性公约》中,“物种”是一个在自然界可以交配繁殖的群体(Glowka *et al.*, 1994),而在《濒危野生动植物国际贸易公约》中,“物种”可以是一个物种、亚种或一个地理种群(Wijntakers, 2005)。在该公约中,“标本”不再是标本的原意,而是泛指一切由于贸易或跨越国境远洋捕捞的活的或死的动植物及其构件和衍生物(Wijntakers, 2005)。在《生物多样性公约》中,“生物资源是指人类有实际或潜在用途或价值的遗传资源、生物体或其部分、生物种群或生态系统中任何生物组成部分”(Glowka, 1994)。在该公约中,生物资源不是遗传资源、生物体和其部分或种群的全体,而只是它们的一个子集合。

2.6 全球化和网络化的挑战

全球变暖、外来物种、世界经济和贸易一体化,使得区域性的保护生物学问题成为全球性问题。局部的二氧化碳排放会影响整个大气层,而大气层成分的改变可能是全球变暖的诱因。全球的人类迁移、旅行、物资运输和引种,使得外来物种引入成为全球性问题。全球野生动植物贸易可能导致过度贸易,从而导致野生动植物的濒危,也可能无意引入外来物种和外来疾病。网络化是现代信息社会的一个标志,然而,不发达国家和不发达地区的信息交流仍很困难,这种信息交流的不平衡,影响到全球保护生物学的研究。

3 对策

保护生物学的前景是整合一切相关的社会科学和自然科学分支,研究生物多样性丧失的大格局,以自然保护立法、自然保护工程和社会公众参与手段解决生物多样性保护及其相关的环境问题。针对上述挑战,我们提出如下对策:

(1)明确保护生物学的价值取向。针对目前保护生物学研究过分强调价值与实用的倾向,我们应当在研究中探讨自然保护、物种保护的潜在价值。不要热衷于计算价值,用货币衡量的价值往往只是建立在需求之上的最低价值。例如,对于一个水资源充足的地区来说,一升水不够洗一件衣服,而对于一个生活在干旱地区的人来说,一升水可以维持半天的生命。因此,简单的比较是没有意义的。此外,

我们应当开展有关自然保护伦理学的研究,探讨与现代社会形态相适应的自然伦理观。

(2)建立保护生物学研究方法和理论体系。保护生物学发展到今天,除了应当设计可以重复的实验,详尽地介绍研究方法,重视学术批判和反批判以外,更重要的是,我们需要有别于传统方法的新研究方法。*Small is Beautiful* (小即是美, Schumacher, 1973)作为一条科学研究的方法论,作为设计实验的一条原则,影响了整整一代科学家。科学发展到今天,全球化的趋势势不可挡,在全球的政治家开始协商全球性政治经济问题的同时,科学家已经有条件开展全球性的协作,探讨大科学问题,如人类基因组、超导大型对撞机(Superconducting Super Collider)和大型强子对撞机(Large Hadron Collider),以及需要全球共同解决的温室气体排放与全球变暖、臭氧层破坏、物种灭绝问题等等。时至今日,网络化和全球化为保护生物学发展带来了机遇,我们在强调微观研究的同时,已经具备了开展综合集成研究的前提条件。多层次、多学科、多尺度、大范围的综合研究将是保护生物学的发展方向,我们应当鼓励开展大的综合研究,应当大胆地说“大即壮观”(Big is Magnificent)。

(3)重视和探讨保护生物学的空间尺度问题。在上个世纪末,美国生态学会指出生态学的最新前沿是空间生态学。3S(GPS、Remote sensing和GIS)技术的发展为解决空间问题提供了新的手段。3S技术已经应用于从分子系统学(Molecular Phylogeny)研究,到濒危物种的复合种群与生境结构、空间分布格局、自然保护区的设计,到探讨物种在局部、全球空间尺度范围内的生存概率等方面。可以预见,3S技术在未来保护生物学的信息整合和分析方面将发挥更大作用。

(4)充分收集利用保护生物学灰色数据和文献。相对于同行评议刊物发表的论文,有关物种的分布信息具有草根性。例如,一个观鸟者的观鸟记录的科学价值有限,而汇集一个国家的观鸟者数据的观鸟网络可为研究鸟类分布与保护提供有价值的数。通过网络数据库的建设,将为保护生物学开展大尺度的系统研究提供基础数据。

(5)积极围绕与生物多样性有关的国际法开展相关研究。重视有关生物多样性立法、执法和管理中的科学问题,积极参与这些保护生物学前沿问题

的探讨, 将促使保护生物学真正成长为一门综合学科。在《生物多样性公约》关于遗传资源获取与惠益共享(ABS)机制(薛达元, 2005)的系列研讨中, 以及在最近《濒危野生动植物国际贸易公约》对“无害判定”原则的国际研讨会上, 参会者是有关保护生物学学者, 他们在相关的公约研究中推动了保护生物学的发展。

(6)在全球化与网络化的进程中推动保护生物学研究。在网络化和全球化的新形势下, 保护生物学正面临发展的机遇。互联网为建立网络数据库, 及时收集和共享全国乃至全球的公开或未公开发表的海量生物多样性信息提供了一条便利渠道。应建立生物多样性监测网络, 积累重要物种资源信息, 监测物种的生存状态, 评估环境变化和人类活动对物种资源的影响。

Scholes等(2008)指出, 跟踪生物多样性的变化对于生态系统的可持续利用和人类社会的可持续发展显得日益重要。Group on Earth Observations (GEO) 组织60多个学术机构和政府间组织正在建立一个Global Earth Observation System of Systems (GEOSS), 旨在收集、整合、分析全球生物多样性数据。

保护生物学的研究方向常常是全球性的问题, 中国的保护生物学研究必须融入世界潮流。除了积极在国际主流刊物上发表研究结果以外, 中国刊物以英文出版将是中国保护生物学研究融入世界的又一条途径。在全球化的背景下, 保护生物学工作者要做大科学、大学问, 要解决大问题, 因此, 每一位研究者在确定各自的研究方向的同时, 要提倡合作、创造机会, 让每位研究人员都为保护生物学发展做出贡献。

参考文献

- Angier N (2002) Why we're so nice: we're wired to cooperate. *New York Times*, July 23. <http://www.nytimes.com/2002/07/23/health/psychology/23COOP.html?ex=1028431942&ei=1&en=f6ad671e3dcf7d16> (accessed October 2, 2008)
- Büscher B (2008) Conservation, neoliberalism, and social science: a critical reflection on the SCB 2007 Annual Meeting in South Africa. *Conservation Biology*, **22**, 229–231.
- Cameron EZ (2008) Productivity in conservation research in the southern hemisphere. *Conservation Biology*, **22**, 232–233.
- Child B (2002) The acceptable face of conservation. *Nature*, **415**, 451–452.
- China Internet Network Information Center (2008) Report on the development of Internet in China. <http://www.cnnic.net.cn/uploadfiles/pdf/2008/7/23/170516.pdf> (accessed Sept. 28, 2008).
- Ehrenfeld D (2008) Neoliberalization of conservation. *Conservation Biology*, **22**, 1091–1092.
- Danielsen F, Burgess ND, Balmford A, Donald PF, Funder M, Jones JP, Alviola P, Balete DS, Blomley T, Brashares J, Child B, Enghoff M, Fjeldsø J, Holt S, Hübertz H, Jensen AE, Jensen PM, Massao J, Mendoza MM, Ngaga Y, Poulsen MK, Rueda R, Sam M, Skielboe T, Stuart-Hill G, Topp-Jørgensen E, Yonten D (2009) Local participation in natural resource monitoring: a characterization of approaches. *Conservation Biology*, **23**, 31–42.
- Fazey I, Fischer J, Lindenmayer DB (2005) Who does all the research in conservation biology? *Biodiversity and Conservation*, **14**, 917–934.
- Gardner TA, Hernandez MIM, Barlow J, Peres CA (2008) Understanding the biodiversity consequences of habitat change: the value of secondary and plantation forests for neotropical dung beetles. *Journal of Applied Ecology*, **45**, 883–893.
- Getz WM, Fortmann L, Cumming D, du Toit J, Hilty J, Martin R, Murphree M, Owen-Smith N, Starfield AM, Westphal MI (1999) Conservation: sustaining natural and human capital: villagers and scientists. *Science*, **283**, 1855–1856.
- Ginsberg J (1999) Global conservation priorities. *Conservation Biology*, **13**, 5.
- Glowka L, Burhenne-Guilmin F, Synge H, McNeely JA, Gündling L (1994) A guide to the Convention on Biological Diversity. In: *IUCN Environmental Policy and Law Paper*, No.30. IUCN Environmental Law Centre, IUCN, Gland, Switzerland.
- Grant JB, Olden JD, Lawler JJ, Nelson CR, Silliman BR (2007) Academic institutions in the United States and Canada ranked according to research productivity in the field of Conservation Biology. *Conservation Biology*, **21**, 1139–1144.
- Guadarrama-Maillot V (2008) The popularity of biodiversity. *Conservation Biology*, **22**, 233–234.
- Hammerstein P, Hagen EH (2005) The second wave of evolutionary economics in biology. *Trends in Ecology and Evolution*, **20**, 604–609.
- Harris RB (2007) *Wildlife Conservation in China: Preserving the Habitat of China's Wild West*. East Gate Books, Santa Barbara.
- Harrison A-L (2006) Who's who in *Conservation Biology*—an authorship analysis. *Conservation Biology*, **20**, 652–657.
- Hu HJ (胡慧建), Jiang ZG (蒋志刚), Wang ZW (王祖望) (2005) Impacts of the non-environmental factors on covariance between avian and mammalian species richness. *Zoological Research* (动物学研究), **26**, 358–364. (in Chinese with English abstract).
- Hu JH (胡军华), Hu HJ (胡慧建), Jiang ZG (蒋志刚) (2007) Distribution regularities of species diversity at large spatial

- scale. *Chinese Journal of Applied and Environmental Biology* (应用与环境生物学报), **13**, 731–735. (in Chinese with English abstract)
- Jaramillo-Legorreta A, Rojas-Bracho L, Brownell RL Jr, Read AJ, Reeves RR, Ralls K, Taylor BL (2007) Saving the vaquita: immediate action, not more data. *Conservation Biology*, **21**, 1653–1655.
- Jiang Z, Li Y, Li C, Fang H (2008) Vertebrate species abundance in China: a test of climate hypothesis. In: *Modern Ecology Forum*. V. (eds Wu J, Yang C) pp. 74–100. Higher Education Press, Beijing.
- Jiang ZG (蒋志刚), Ma KP (马克平) (1997) Summary. In: *Conservation Biology* (保护生物学) (eds Jiang ZG (蒋志刚), Ma KP (马克平), Han XG (韩兴国)). Zhejiang Science and Technology Press, Hangzhou. (in Chinese with English abstract)
- Jiang ZG (蒋志刚), Ma KP (马克平) (1997) Symposes. In: *Conservation Biology* (保护生物学) (eds Jiang ZG (蒋志刚), Ma KP (马克平), Han XG (韩兴国)). Zhejiang Science and Technology Press, Hangzhou. (in Chinese)
- Kaplan R, Kaplan S (2008) Bringing out the best in people: a psychological perspective. *Conservation Biology*, **22**, 826–829.
- Lawler JJ, Aukema JE, Grant J, Halpern B, Kareiva P, Nelson CR, Ohlert K, Olden JD, Schlaepfer MA, Silliman B, Zaradic P (2006) Conservation science: a 20-year report card. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **4**, 473–480.
- Lehmann S, Jackson AD, Lautrup BE (2006) Measures for measures. *Nature*, **444**, 1003–1004.
- Mayer FS, McPherson CF (2008) Framing the question of survival: psychological insights and limitations. *Conservation Biology*, **22**, 823–825.
- McCauley DJ (2006) Selling out on nature. *Nature*, **443**, 27–28.
- Meffe GK (1998) Conservation Biology: into the millennium. *Conservation Biology*, **12**, 1–3.
- Meffe GK (2001) The context of Conservation Biology. *Conservation Biology*, **15**, 815–816.
- Meffe GK (2006) The success and challenges of Conservation Biology. *Conservation Biology*, **20**, 931–933.
- Meine C, Soul'e M, Noss RF (2006) 'A mission-driven discipline': the growth of conservation biology. *Conservation Biology*, **20**, 631–651.
- Merenlender AM, Huntsinger L, Guthey G, Fairfax SK (2004) Land trusts and conservation easements: Who is conserving what for whom? *Conservation Biology*, **18**, 65–75.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, da Fonseca GAB, Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, **249**, 853–859.
- Norse EA, Carlton JT (2003) World wide web buzz about biodiversity. *Conservation Biology*, **17**, 1475–1476.
- Orr DW (2008) The psychology of survival. *Conservation Biology*, **22**, 819–822.
- Pearce DW (2007) Do we really care about biodiversity? *Environmental Resource Economics*, **37**, 313–333.
- Scholes RJ, Mace GM, Turner W, Geller GN, Jürgens N, Larigauderie A, Muchoney D, Walther BA, Mooney HA (2008) Ecology: toward a global biodiversity observing system. *Science*, **321**, 1044–1045.
- Schumacher EF (1973) *Small is Beautiful: Economics as if People Mattered*. Hartley & Marks Publishers, Vancouver.
- Soul'e ME (1986) *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts.
- Sutherland WJ (2002) Openness in management. *Nature*, **418**, 834–835.
- Thomson Scientific (2008) Institution for Scientific Information Web of Science. Thomson Scientific, Stamford, Connecticut. Available from <http://isiknowledge.com> (accessed Sept. 28, 2008).
- Wijntekers W (2008) *The Evolution of CITES: a Reference to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*, 8th edn. CITES Secretariat, Gland. <http://www.cites.org/eng/resources/publications.shtml> (accessed October 2, 2008)
- Wilson EO (1992) *The Diversity of Life*. Belknap Press, Cambridge, Massachusetts.
- Wilson KA, McBride MF, Bode M, Possingham HP (2006) Prioritizing global conservation efforts. *Nature*, **440**, 337–340.
- Xue DY (薛达元) (2005) *Status Quo and Protection of Bio-Genetic Resource in China* (中国生物遗传资源现状与保护). China Environmental Science Press, Beijing. (in Chinese)
- Zhang YB, Ma KP (2008) Geographic distribution patterns and status assessment of threatened plants in China. *Biodiversity and Conservation*, **17**, 1783–1798.
- Zhao SQ, Fang JY, Peng CH, Tang ZY (2006a) Relationships between species richness of vascular plants and terrestrial vertebrates in China: analysis based on data of nature reserves. *Diversity and Distributions*, **12**, 189–194.
- Zhao SQ, Fang JY, Peng CH, Tang ZY (2006b) The relationships between terrestrial vertebrate species richness in China's nature reserves and environmental variables. *Canadian Journal of Zoology*, **84**, 1368–1374.