

为生物多样性与人类未来而战

李骁, 吴纪华, 李博*

复旦大学生物多样性与生态工程教育部重点实验室, 上海 200438

* 联系人, E-mail: bool@fudan.edu.cn

生物多样性是人类赖以生存发展的物质基础, 却受到了人类及其活动的肆虐, 当前正在经历地球史上的第六次大灭绝。值得庆幸的是, 面对日益严峻的生物多样性灭绝态势, 联合国于 2012 年成立了“生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台”(The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES), 旨在通过全球性的共同行动遏制生物多样性的快速丧失, 从而改善人类的福祉。然而, IPBES 内部对如何评估生物多样性的价值出现了分歧, 对采用新的评估方法还是沿用旧的方法, 没有达成一致意见。为此, *Nature* 于 2018 年 8 月 22 日发表了题为“为生物多样性而战”(Battle over Biodiversity)的新闻特写^[1], 对有关裂隙做了详细的报道和评价。本文对此进行简要解读。

1 一场没有硝烟的世界大战

生物多样性是指所有来源的生命有机体(植物、动物、微生物)及其变异性, 其与环境相互作用形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和, 包括基因、物种与生态系统 3 个层次水平。地球上任何一个物种都不能孤立地存在, 或直接有赖于其他物种的存在, 或有赖于他种与环境(生物的与非生物的)相互作用所产生的条件与资源。人类在地球上的存在也不例外, 其出现、发展均离不开生物多样性所提供的条件与资源。无论是过去还是今天或未来, 人类的衣、食、住、行、医、美均直接或间接地建立在生物多样性的基础上。可以毫不夸张地说, 人类的发展历史一方面是一部对生物多样性认识的历史, 另一方面又是一部对生物多样性掠夺性利用的历史, 不仅改变了地球表面的生物过程, 而且也由此带来了地球系统物理、化学和大气组成的变化。所以, 人类既依赖又深刻影响生物多样性^[2], 人类与生物多样性共栖息、同命运。

然而, 正由于生物多样性是人类赖以生存的物质基础和条件, 自诞生以来, 人类就以不同寻常的方式干扰着地球表面过程及其生物多样性。尤其是在詹姆斯·瓦特(James Watt)于 1784 年发明蒸汽机而进入人类世(Anthropocene)以后, 由于世界人口的快速增长以及生产和交通工具效率的提高, 人类活动已对地球生态系统及其生物多样性产生了不可逆转的影响(不过, 由 34 名科学家组成的人类世工作



李博 1996 年获英国 University of East Anglia 哲学博士学位, 现为复旦大学特聘教授, “双一流建设”生态学科负责人。长期从事植物生态学研究与教学。目前担任教育部自然保护与环境生态类专业教学指导委员会委员以及 *Ecological Research* 等多种期刊的副主编/编委。

组(Anthropocene Working Group, AWG)最近投票决定确立一个新的地质年代——人类世(the Anthropocene), 以表明人类活动对地球造成的巨大变化; 其中 29 名人类世工作组成员支持确立人类世, 并且投票赞成以 20 世纪中期为人类世的起点(<https://www.nature.com/articles/d41586-019-01641-5>)。可以说, 我们唯一的地球表面已是满目疮痍, 生物多样性遭受了地球史上又一次大浩劫——第六次生物大灭绝^[3], 属于非自然的历史^[4], 甚至被损为人类的“杰作”。目前, 地球上物种的灭绝速率是其自然本底速率的 1000 倍, 而且如果人类对地球系统的干扰仍按目前的方式持续下去, 将来物种的灭绝速率又将是现在的数十倍甚至数百倍^[5]。照此计算, 75% 的物种将会在数世纪后从地球上消失。与以往五次生物大灭绝不同的是, 目前面临的生物大灭绝元凶是人类及其活动(表 1)。概括起来, 人类活动导致的环境破坏、气候变化、生物入侵、资源的过度利用以及环境污染是导致生物多样性锐减的五大驱动力^[5]。

面对如此严峻的生物多样性灭绝态势, 人类不仅对此早已警觉; 实际上, 自 20 世纪 70 年代以来, 全球就一直在主动应对生物多样性的丧失问题。1972 年, 联合国在斯德哥尔摩召开了关于人类环境的大会, 决定建立联合国环境规划署, 各国政府签署了若干地区性和国际协议, 以应对日益突出的生物多样性与环境问题。1987 年, 世界环境和发展委员会(Brundtland 委员会)发布了一份划时代的报告——“我们共同的未来”, 并呼吁建立“一个健康的、绿色的经济发展新纪元”。1992 年, 在巴西里约召开了由各国首脑参加的最大规模的联合国环境与发展大会, 在该“地球峰会”上, 150 多个国家共同签署了具有约束力的协议——

表 1 地球历史上的生物大灭绝事件^[6]Table 1 Mass extinction events in earth history^[6]

	地质时期	距今的时间	灭绝强度	可能的灭绝原因
第一次	奥陶纪末期	4.43 亿年前	57%的属、86%的物种灭绝	冰川期与间冰期的交替出现, 海进与海退的重复出现
第二次	晚泥盆纪	3.59 亿年前	35%的属、75%的物种灭绝	全球变冷(紧跟着全球变暖)
第三次	二叠纪末期	2.51 亿年前	56%的属、96%的物种灭绝	西伯利亚火山喷发、全球变暖
第四次	三叠纪末期	2.00 亿年前	47%的属、80%的物种灭绝	中大西洋岩浆区火山活动造成的极端气候
第五次	白垩纪末期	6500 万年前	40%的属、76%的物种灭绝	尤卡坦半岛的小行星撞击地球造成全球大灾难和急速变冷
第六次 ^[3]	现在	未来数世纪	75%	人类活动

《生物多样性公约》(Convention on Biological Diversity, CBD). CBD的缔约意味着一场全球性的生物多样性保卫战就此正式打响,而这场战争的最大敌人不是别人而是我们人类自己.然而,人类在面对自身的这场战争时,有太多的障碍需要克服.所以,尽管CBD缔约已有27年,而且签约国目前已达190多个,但生物多样性丧失的趋势并未因此得到有效缓解.白垩纪的生物大灭绝导致了3/4的物种灭绝,当时的优势种恐龙因此而灭绝;如果第六次生物大灭绝在数世纪后发生,到那时,作为目前地球上“优势种”的人类会与恐龙一样吗?如此下去,生命的未来、人类的命运,到底路在何方?

同样也是由于世界人口的增长,导致了化石燃料使用的大幅增加,引起了大气组成的显著改变,进而导致了全球气候的变化,尤其是气候变暖.变化的气候将对地球生态系统的物理、化学和生物过程产生深刻的影响,严重影响地球环境的可持续力.为了缓解气候变化的影响,由WMO(世界气象组织)和UNEP(联合国环境规划署)于1988年建立了政府间气候变化专门委员会(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC).成立30年以来,参与IPCC评估工作的各界人员有数千位,在主席Bob Watson教授(来自英国University of East Anglia)的协调下,委员会内部尽管可能也有小摩擦,但在有关全球变化的许多核心问题上达成了充分一致,其工作卓有成效. IPCC每隔6年至7年就发布一次全面的气候变化评估报告,迄今共发布了5次(分别发布于1990, 1995, 2001, 2007和2014年),其报告的编写流程十分严谨,因而被视为全球气候变化领域最为独立、客观和权威的科学参考文献.更为重要的是,在IPCC的推动下达成了《京都议定书》(1997)和《巴黎协定》(2015)等普遍适用的协议,有力地推动了对全球变化在世界范围内的认知、管理与应对. IPCC的卓越工作以及评估报告的严谨受到国际社会的高度关注,直接或间接推进了全球应对气候变化进程,取得了教科书式的成功. IPCC正因为传播有关气候变化的大量知识所付出的努力及在寻找抵御气候变化所必须采取的措施方面所做出的贡献,于2007年获得了诺贝尔和平奖.

基于IPCC所取得的巨大成功,联合国效仿该机构,于2012年成立了“生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台”(The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES),旨在通过多学科交叉实现将生物多样性科学知识转化成管理政策,以加强生物多样性保护与可持续利用,确保人类福祉的长期化. IPBES的成立标志着生物多样性保护开启了新的纪元,无论是政府和社会还是学术界均对其给予厚望,期待着通过IPBES的努力,不仅传播关于生物多样性的知识,提高全球社会的保护意识,而且还能促成全球各国达成共识,制定相关政策,采取有力措施,真正扭转当前的生物多样性丧失态势,提升生物多样性的生态系统功能和服务,实现人类社会的可持续发展.

2 南北对峙

IPCC之所以能成功,除了委员会和专家组成员的努力,另一个重要的因素是,委员会内部能保持一致,其实这一点至关重要. IPBES作为IPCC的姊妹机构,首任主席仍为IPCC的前主席——Bob Watson教授,很多方面沿袭了IPCC的特点.自2012年成立以来,IPBES也在主席的带领下紧锣密鼓地开展有关生物多样性的评估工作.到目前为止,已出版了多份相关的评估报告,例如《传粉者、传粉与食物生产专题评估》、《土壤退化与修复评估报告》、《生物多样性与生态系统服务区域评估报告》(<https://www.ipbes.net/assessment-reports>)等.然而,IPBES内部在生物多样性的核心价值及其评估的方法论上出现了明显的裂隙,即围绕着是用传统的“生态系统服务”(Ecosystem Services, ES)还是用新倡导的“自然对人类的贡献”途径(Nature's Contributions to People, NCP)^[7]来度量生物多样性的价值,存在迥异的观点^[1,8]. IPBES内部的争论可能会影响该委员会采取一致的行动,如果这一裂隙不能尽快弥合,那么IPBES即使不夭折,也会严重影响其权威性和公信力,正在迅速丧失的生物多样性也难以通过全球行动而得到有效保护.

“生态系统服务”(ES)是指生态系统为人类社会所提供

的益处(MA 2005),由美国斯坦福大学的学者 Ehrlich P 和 Ehrlich A^[9]因面对生物多样性锐减的趋势于 1981 年提出. Costanza 研究组^[10]在 *Nature* 上里程碑式的论文成功地应用了此概念,进一步扩大了ES的影响力;千年生态系统评估(MA)^[5]将 ES 作为核心概念应用于全球生态系统状况的评价,取得了良好的效果. ES 主要是从生态与经济的角度来度量生物多样性的价值,并将生态系统为人类社会所提供的益处划分为四类,即供给(如食物、纤维、天然药物等)、调节(如气候调节、空气质量、洪水控制、水体净化、昆虫传粉、病虫害的生物控制等)、文化(艺术灵感、教育、科研、生态旅游价值等)与支撑服务(土壤的形成、光合作用、元素循环、水循环等),并像商业服务一样,对 ES 进行了货币化. 然而,代表发展中国家的 Sandra Díaz(来自南美的阿根廷)等则认为,ES 涉及文化、传统知识和土著民的成分较少,反映了以北美为主导的发达国家的价值取向,属于“西方科学”,建议 IPBES 在对生物多样性评估时应该摒弃 ES 途径而采用自然对人类的贡献(NCP)途径,并将“自然对人类的贡献”定义为“有生命的自然(生物有机体、生态系统及其相关的生态与进化过程多样性)对人类生活质量的有益、有害的各类贡献”^[7];有益的贡献包括食物的提供、水体净化和艺术灵感等,有害的贡献包括疾病传播、捕食等. NCP 概念强调两点:一是文化在定义人类与自然之间各种关系中的核心地位;二是乡土知识在理解自然对人类贡献中的作用. NCP与ES分别代表了发展中国家和发达国家学者的观点,或南、北美学者的观点,所以这场纷争被誉为生物多样性科学中的“南北战争”.

从 ES 概念的诞生至今已经历了 38 年的历史,MA^[5]曾应用 ES 成功地完成全球生态系统的评估,产生了巨大的学术与社会影响;IPBES 也是根据 ES 而命名. 然而,为什么 IPBES 内部会有裂隙,发展中国家的学者为何要挑战传统的 ES 概念? 原因可能很多,但主要的如下:

地球上大部分生物多样性分布在发展中国家,全球 18 个生物多样性大国几乎都是发展中国家(https://en.wikipedia.org/wiki/Megadiverse_countries#cite_note-AUSGOP-1),25 个生物多样性热点地区也大多在发展中国家^[11],所以拥有生物多样性主体的国家自然要有更多的话语权,要求生物多样性价值的评估能反映其世界观.

生物多样性有严格的地域性,而且 CBD 重申“各国对它自己的生物资源拥有主权权利”. 尽管生物多样性可以造福于全人类,而实际上大多数情况下其保护都是生物多样性所在国的事,其他国家很少介入或投入,例如非洲的大象就不一定能得到日本的重视和投入,英国很难会投资来保护中国的大熊猫、扬子鳄和水杉.

生物多样性科学实际上非常复杂,对其价值的评估不能像 ES 那样简单地由生态学家与经济学家来完成,还涉及到很多的其他方面,所以需要社会科学家、人文学家

以及传统知识的专家来参与,而新提出的 NCP 则强调了社会、文化、传统知识和土著民.

ES 途径只考虑了生物多样性对人类的益处或为人类的生存提供各种产品,而事实上生物多样性对人类也会产生有害的贡献,如疾病传播、捕食等, NCP 途径则考虑了生物多样性对人类生活质量的有益、有害的各类贡献,显得更加全面.

NCP 与 ES 的主要差异在于前者更加强调多元化的世界观、文化差异和传统知识,但自从 IPBES 内部提出 NCP 概念以后,学术界的批评声也是不绝于耳. NCP 其实也并不完美,IPBES 本身是以 ES 命名的,但却要去 ES 化,显得自相矛盾. “自然对人类的贡献”这一术语本身从字面上来看就似有问题,人类自身在这里也被视为对人类做贡献的自然的一部分,而此框架又特别强调人类与自然两大实体的关系,所以显得有点混乱. 最近,针对 Díaz 等人^[7]在 *Science* 上发表的有关“评估自然对人类的贡献”(NCP)的政策性论文,Elsevier 旗下 *Ecosystem Services* 的主编——Braat 教授^[8]发表了措词严厉的社论,提出了五大理由强烈反对 Díaz 等人^[7]提出的 NCP 概念框架,尤其认为 ES 并没有忽视社会因素,也没有不考虑文化和传统知识. 最后 Braat 教授^[8]建议大家尽快忘掉 Díaz 等人^[7]在 *Science* 上发表的论文,而且要批判性地检查 IPBES 将发布的有关报告的质量.

由此可见,ES 派与 NCP 派的纷争很激烈,但是面对生物多样性保护的最大敌人——我们人类自己,谁又能笑到最后?

3 谁是赢家?

从 ES 和 NCP 的框架来看,其实两者之间并没有太大的不同,均是考虑生物多样性及其所处的生态系统给人类带来的各种物质的、精神的和文化的产物,有换汤不换药之嫌^[8],只是后者强化了社会和文化因素、传统知识和土著民的地位. 所以,ES 派和 NCP 派大可不必互相排斥,闹得不可开交,两者均应该有更强的包容性,甚至还可以考虑将 NCP 所强调的元素整合到 ES 中,完善 ES 的框架,从而能更好地反映生物多样性的灵魂. IPBES 内部应该明确,这个平台是为了更好地理解并处理生物多样性保护中所面临的问题,建立全球性的行动方案,促进相关有约束力的国际协议的签署和政策的制订,并付诸行动,打赢生物多样性的保卫战. 彼此的敌人不是对方,真正的“敌人”是造成生物多样性快速丧失的元凶——人类及其活动. 如果 IPBES 内部的裂隙不能最终弥合,很可能在面临全球生物多样性锐减的趋势时,即便有一派占了上风,也不会有真正的赢家,因为内部的裂隙会使其失去权威性、影响力和公信力. 在此情况下,保护生物多样性的全球行动将会落空,取而代之仍是过去的地方性或区域性行动. 从全球来看,生物多样性的命运将出现更大的不确定性,人类的未来也将蒙

上一层厚厚的阴影. 这显然不是 IPBES 成立的初衷.

在过去的 20 年里, 中国学者已将 ES 框架和相关原理应用于中国生物多样性价值的评估和管理, 开展了大量的研究工作, 取得了一系列有影响力的成果^[12,13]. ES 的研究成果不仅影响了我国的政策制定, 而且也提高了中华民族对生物多样性价值的认识和保护意识. 中国共产党还将生态文明写入《党章》, 全国人民代表大会同样将其写进了《宪法》, 并明确由国务院领导和管理生态文明建设; 这显然也与整个国家对生物多样性 ES 认识的提高有关.

应该特别指出的是, 中国国家主席习近平同志提出了富有生态智慧的“绿水青山就是金山银山”以及“山水林田湖草是一个生命共同体”等许多与生物多样性相关的重要论断; 并用生态系统思想指出“人的命脉在田, 田的命脉在水, 水的命脉在山, 山的命脉在土, 土的命脉在树”. 不仅如此, 中国对生物多样性的重视还体现在行动上. 为了有效保护好生物多样性, 中国于 2011 年 6 月成立了以前国务院副总理张高丽为主席、26 个部门组成的“中国生物多样性保护国家委员会”, 将生物多样性保护作为重要的国家战略加以长期、全面实行. 可喜的是, 近年来, 中国国民的生态保护意识有了明显提高, 生物多样性保护的状况以及生态环境质量有了明显好转. 近期的一项研究^[14]为中国在生物多样性保护与生态修复方面所付出的努力提供了有力的佐证. 该研究提供的一张 NASA(美国航空航天局)地

图表明, 中国和印度, 尤其是中国主导了过去 20 年的全球陆地变绿; 从全球来看, 三分之一的植被在变绿(叶面积增加), 而 5% 的在变黄(叶面积减少). 中国只占全球植被面积的 6.6%, 但却贡献了全球 25% 的绿叶面积增加量. 人们不禁要问, 在当前全球生物多样性和森林锐减的局势下, 作为一个占世界人口四分之一的大国, 中国何以能取得如此巨大的生态成就? 变得更绿的为什么不是发达国家而是中国这样的发展中国家? 其实, 答案很简单, 承认生物多样性与人类福祉的简单关系, 用绿色发展理念、国家战略和实际行动保护好生物多样性, 修复好受损的生态系统, 就能实现大地回春, 当代人与子孙后代的福祉就能得以改善.

可见, 一个经济快速发展的人口大国也能通过制度的完善与创新来实现生态系统健康的改善, 说明要成为生物多样性保护的赢家所需要的理想路线图是: 提高认识、完善制度和政策、采取行动. 为是采用 ES 还是采用 NCP 而争, 如果不能影响与生物多样性保护相关的国际政策和制度, 不管赢家是谁, 可能都无济于事.

总之, 学术问题应该提倡百家争鸣, 但无论是 ES 派还是 NCP 派都应该多倾听各方的声音, 实无必要也不应该排斥对方, 而我们现在真正需要做的是, 并肩面对生物多样性保护战的敌人——人类及其活动, 所以当务之急是解决如何尽快遏制生物多样性锐减的全球趋势, 为我们当代更为我们的子孙留下可容之地.

致谢 国家自然科学基金(41630528, 41371258)资助.

推荐阅读文献

- Masood E. Battle over biodiversity. *Nature*, 2018, 560: 423–425
- Isbell F, Gonzalez A, Loreau M, et al. Linking the influence and dependence of people on biodiversity across scales. *Nature*, 2017, 546: 65–72
- Monastersky R. Life—A status report. *Nature*, 2014, 516: 159
- Kolbert E. *The Sixth Extinction: An Unnatural History*. New York: Henry Holt and Company, 2014
- MA (Millennium Ecosystem Assessment). *Biodiversity and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. Washington DC: World Resources Institute, 2005
- Barnosky A D, Matzke N, Tomiya S, et al. Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 2011, 471: 51–57
- Díaz S, Pascual U, Stenseke M, et al. Assessing nature's contributions to people. *Science*, 2018, 359: 270–272
- Braat L C. Five reasons why the Science publication “Assessing nature's contributions to people” (Díaz, et al. 2018) would not have been accepted in *Ecosystem Services*. *Ecosyst Serv*, 2018, 30: A1–A2
- Ehrlich P, Ehrlich A. *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species*. New York: Random House, 1981
- Costanza R, d'Arge R, deGroot R, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 1997, 387: 253–260
- Myers N, Mittermeier R A, Mittermeier C G, et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 2000, 403: 853–858
- Chen Y Y, Jessel B, Fu B J, et al. *Ecosystem Services and Management Strategy in China*. Heidelberg: Springer, 2014
- Ouyang Z, Zheng H, Xiao Y, et al. Improvements in ecosystem services from investments in natural capital. *Science*, 2016, 352: 1455–1459
- Chen C, Park T, Wang X, et al. China and India lead in greening of the world through land-use management. *Nat Sust*, 2019, 2: 122–129

Summary for “为生物多样性与人类未来而战”

The battle for biodiversity and human future

Xiao Li, Jihua Wu & Bo Li*

Ministry of Education Key Laboratory for Biodiversity Science & Ecological Engineering, Institute of Biodiversity Science, Fudan University, Shanghai 200438, China

* Corresponding author, E-mail: bool@fudan.edu.cn

Biodiversity provides many benefits to people, including the production of food in agricultural ecosystems, the regulation of climate and flood, the biocontrol of pests, and diseases in many managed ecosystems. Global biodiversity is, however, undergoing rapid loss, and is predicted to face the sixth mass extinction driven by habitat destruction, climate change, species invasions, resource overexploitation, and environmental pollution, which are all caused by human activities. A pressing problem facing the world is: How are biodiversity and its habitats effectively protected to provide conditions and resources for human survival and achieve sustainable development? The Intergovernmental Science Policy Platform for Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) was wisely established in 2012 to cope with the rapid loss of global biodiversity. IPBES is expected to play an important role in global governance of biodiversity, and has indeed made much progress since its establishment, e.g., releasing several regional/global assessment reports on biodiversity. Unfortunately, a rift within IPBES emerged about the assessment methodology of biodiversity, which was recently reported in a *Nature's* News Feature. Traditionally, biodiversity has been assessed by an Ecosystem Service (ES) framework (e.g. Millennium Ecosystem Assessment), but the framework was questioned by the experts from IPBES on the ground that several elements related to biodiversity are not explicitly considered, including traditional knowledge, culture, indigenous people and biodiversity's negative contributions to people. With this regard, a Nature's Contributions to People (NCP) framework was proposed to assess biodiversity and its status through IPBES. The concept ecosystem service was coined in the 1980s, and is widely used in many different ways. Although the newly proposed NCP includes new elements, both ES and NCP frameworks are not exclusive. More importantly, the ES framework is well known to many different communities, and monetary values of biodiversity can be more easily accepted by the policymakers and stakeholders. If the newly proposed NCP is adopted, it must take time for the communities to get used to it. However, we cannot afford to wait for global actions to be taken simply because biodiversity is rapidly losing worldwide.

This invited essay addresses the following three questions on biodiversity with reference to that News Feature. (1) Why a global policy platform (IPBES) is desperately needed to cope with the rapid loss of global biodiversity? (2) Why did the rift arise from the assessment of biodiversity within the platform? (3) How can the biodiversity on our planet be effectively protected to improve human well-being?

Biodiversity needs more voices; IPBES needs the support from ecosystem services community; both sides of ES and NCP groups should listen to each other. Otherwise, we are facing the risk of losing sight of both groups' shared target—Protecting global biodiversity. We argue that no matter whether ES or NCP will gain the upper hand in this conflict, the real battle is to avoid the coming of the sixth mass extinction rather than adopt ES or NCP framework. China, as a rapidly developing country with the largest population, has implemented national strategies of the green development and ecological civilization to achieve the goal of sustainable development, which has helped to protect China's biodiversity and improve the ecosystems' health. China's experience tells that to effectively protect biodiversity, the ideal road map is to raise awareness, improve institutions and policies, and take actions against the rapid loss of global biodiversity, which is the only way to be kind to our current generation and worthy of future generations.

conservation, assessment, ecosystem services, biodiversity, nature's contributions to people

doi: 10.1360/N972019-00283