

全球生态问题与植物园的功能

彼得·H·雷文

(密苏里植物园 美国)

摘要 本文概述了全球生态问题的热点和植物园可能起的作用。作者以许多具体的实例论证了资源植物和植物环境对人类生存的重要意义,阐明了植物园的功能,尤其在保护植物多样性,保护稀有濒危植物方面的重要作用。

关键词 全球生态问题;植物园功能;植物资源;环境

The global ecological problems and the function of botanic gardens Raven, P. H. (Missouri Botanic Garden, U. S. A), *J. Plant Resour. & Environ.* 1992, 1(4):1~5

The global ecological problems were briefly summarized and the role of botanic gardens in resolving those problems was discussed and explained. The function of botanic gardens for the protection of plant diversity was highly evaluated. The author emphasized the significance of economic plants, especially medicinal plants, and plant environment with a series of examples. Activities and practice for conservation of plant resources, especially rare and endangered species in major botanic gardens in the U. S. and other regions were given.

Key words global ecological problems; function of botanic gardens; plant resources; environment

一、全球面临的生态问题

假如我们注意到过去 40 年来全球生态出现的问题,就会发现其中有些是非常严重的。从 1949 年到现在全球人口从 25 亿增至 55 亿,中国人口也从 4 亿增至 11 亿 5 千万,这样的增长速度给全球带来非常大的压力。1949 年工业国家人口占全球的 33%,而现在只占 23%,到 2020 年,可能仅占 16%。所谓工业国家包括美国、日本、原苏联及欧洲国家,这些国家对全球的影响比较大,其生产总值占全球的 85%,使用工业能源达 80%,耗费重金属如金、镍等达 80~95%,而这些重金属对人民的生活条件有很大影响。给全球资源的分配增加了非常大的压力,对资源的持续利用也产生很大影响。今年 6 月在巴西里约热内卢举行的世界首脑高级会议上,人口与资源均是最重大的议题。世界银行的统计资料表明,发展中国家有 12 亿人口生

活在绝对贫困中,15亿人口依赖树木作燃料,这些地区树木遭到严重砍伐,而且没有干净的饮用水源。问题的严重性还在于这些地区的许多女孩,一直到青少年时期,都要花很多时间去提水,她们无法受到正常的教育,不能在社会发展中发挥积极作用,对自己的前途无法选择。发达国家中所占的人口比例在减少,但是科学家及工程师却占全球总数的94%。尽管中国是发展中国家,但有不少科学家与工程师。整个发展中国家占全球人口的77%,而科学家与工程师却只占6%。换句话说,在发展中国家中,有少数几个国家,如中国、印度、墨西哥等,已把6%的科学家和工程师占去了,其他国家就几乎等于零。也就是说在这个世界上有100多个国家,几乎完全没有科技力量来管理他们国内的生态环境。我们这个行星上有一定数量的空气、水和土壤,但是国与国之间不同,国内各地区间也不平衡。资源和机遇分配极不平均,如把整个地球当作一个单元来看,这是一个非常不良的系统。假如国与国之间,人与人之间互相猜忌,不信任,不协作,如果歧视妇女,歧视孩子,不帮助穷人,我们没有办法设计一个很好的制度来管理这个地球。目前来说我们的确还没有一个很持久的体系来进行管理。从1949至1992年间,世界可耕地的表土流失了20%之多,目前全球表土的流失总数达240亿吨/年,相当于整个澳洲小麦面积的总和。全球的耕地中已有15%严重盐碱化和沙漠化,完全失去生产能力。而大气层的改变将非常迅速,臭氧层的丧失,由于二氧化碳以及其他气体的累积,大气层的温度正在上升。从1949年到现在,森林面积已减少1/3以上。中国在这些年中,森林的丧失及植被的损失也是无可计量的。

就北半球说,中国的植物是最富有的。中国约有30000种植物,美国与加拿大加起来约20000种,欧洲只有10500种。假如我们回顾到1500万年前的下中新世(Late Miocene),北半球地区植物的数量都是相等的。若回顾更远一点,在4000万年以前,北美西部和北部,最主要的树种就是水杉。欧洲北部水杉分布也很广,但不如北美那样丰富。从科学和人类文化的发展来讲,中国保持着最多的北半球植物区系,日本植物种类也非常丰富。中国人口增加迅速,给生活环境增加了一定的压力,致使珍贵天然物种逐渐丧失。在全世界来讲,中国东部原生种是相当丰富的,但气候的温和以及自然条件的适宜,大部分土地变成了农业土地,所以有许多稀有树种只能在少数地区呈点状分布。因此,植物园在维持以及保护这些珍贵的植物物种中应该发挥重要的作用,中山植物园有条件这样做。另一个非常重要的理由是,中国人对植物的利用很广泛,至今中国医药上使用的植物有5100~5600种,是世界上使用药用植物最多的国家。很简单的一个例子,就是青蒿素。全球每年有1亿多人得疟疾,疟疾发生地区有27亿人口。治疟疾的传统药物是奎宁。1910年发现疟疾病原虫对奎宁产生了抗性,使用了另外两种药物,在许多地区如越南、老挝、柬埔寨疟疾病原虫对几种药物都产生了抗性。中国利用青蒿已有2000年历史,但用来作退烧用。现在青蒿是全球唯一对所有的疟疾病原虫都有治疗作用的药物。有趣的是,青蒿的分子结构与所有治疗疟疾药物的结构不一样。根据它的分子结构,很难推测可作疟疾药。像这样例子还可举出很多,所以,中国拥有5000多种药用植物,将是多大的潜力!如果遭到危害的话,对全世界又是一个多大的损失!

现在几乎所有的国家都有控制人口的政策。现有人口中15岁以下占很大比例,而且还在继续增加。每年全球人口约增加1亿,预计到2000年全球人口将达85亿。在距现在100年左右,人口可能达到一个比较稳定的状态,那时人口的总数可能是90~140亿之间。假如我们不忠实地执行人口政策,可以想像到下一世纪结果将会怎样。在过去40年中全球对天然资源的使用,不是

一个持久的对策,现在整个资源在走下坡路,而且速度很快。在未来的30年中,人口可能还会增加30亿,资源的使用情况十分严重。虽然在遥远的将来,人口增长可达到一个稳定的状态,但在未来的几十年中我们得面临更大的危机。一个衡量全球生产力的方法就是测量净光合作用的总产物,已使用多少?留下多少?另外,我们浪费了多少?例如砍伐森林作燃料,这是一种对光合作用产物的浪费。城市不断向外扩大,使天然植被越来越少。全球只有人类一个种就耗费了光合作用总产量的40%,现在肯定地说全球有1/5的人口生活在极端贫穷之下,有1/10的人口营养不良。如果不保护植被就会有一天只有依靠人类把剩下的仅有的少量植物送到野外去,希望恢复天然植物的分布状况。

二、植物园在保护植物种质资源中的作用

全世界植物总数大约25万种。到2020年,差不多会有5~6万种丧失,也就是到了人口稳定的时候,我们要从剩下的植物中寻找粮食,恢复植被等。唯一的途径就是要很好管理植物资源。全球的植物园在这方面要起一个非常重大的作用,应有自己的对策。

植物园有哪些功能?以密苏里植物园为例,这里有一个最主要的温室,称之为人工气候室(climatron)。每年100多万人来园参观,密苏里植物园的一个主要任务是让公众了解植物的重要性,了解植物与人的关系。但有些工作,不一定仅植物园才能开展,如植物标本,普通的博物馆也能做。但在植物园一定要将植物标本与活植物连在一起,把标本与图书和植物文献连在一起。植物园的主要功能之一是栽培一些主要木本植物作为活的标本,满足各种研究的需要,包括分类学、细胞学和植物化学等。植物园也能为栽培植物研究提供植物材料。北美的植物园已开展一些重要项目的研究,但仍然应加强协调和交流,以便作出更多的贡献。活植物收集是植物园的主要内容之一,目的是在植物园里建立一个综合性的活植物收集圃。它应该长期保持多年生草本植物和木本植物,以供各种目的之用。收集圃的植物应尽可能丰富,就象图书馆一样,还要开展特殊种类的收集。

密苏里植物园收集了6 000种号以上的天南星科植物,很多是从南美的小森林里采集来的,现在这些小森林多已遭破坏,美国南部迈阿密有个热带植物园叫 Fairchild Tropical Garden,棕榈科植物收集非常丰富,正在进行植物生理研究。在俄勒冈一个植物园里有一种贝母属植物 *Fritillaria gentneri*,起先他们不知道是一个野生种还是杂交后代,形态与化学研究结果有力地证明它是一个有效的种。芝加哥植物园研究当地的野生植物,把野生植物引种到园内来。这样,植物园和附近的植被就很难分得清了。在阿里桑诺 Sonora 沙漠博物馆,最大的兴趣是看看在沙漠里哪些植物最能抗旱,能够栽培它,而不浪费水,有些植物非常美丽,可种在庭院和窗子上而无需多浇水,将在西南沙漠进行引种和试验。实际上至今尚无正式的研究。对此气候区域筛选低耗水植物的计划,但植物园非正式的引种和筛选工作已进行了10年,过去引种的植物包括开红花的‘皇后冠’ (*Antigonon leptopus*),龙舌兰属 *Agave* 的几个小种,如 *A. pelona* 和一个具有园林景观价值的优良性状的杂种 Palo Verde (*Parkinsonia* × *Cercidivm*)。Boyce Thompson 西南树木园,正在研究抗旱性很强的地被植物,如 *Myoporum parviflorum*, *Dalea greggii*, *Rhagodia gonduchianiana* 等,研究这3个种的水分蒸发量。对有潜力的新种类也在筛选中。他们研究金火炬仙人掌 (*Trichocereus spachianus*)水分生理和插条生根的关系,这种仙人掌很耐寒,具有理想景观价值。研

究植物水分的含量,并用中子水分仪测量土壤含水量,以估计这种植物生长的需水量。这就是在植物园里进行的水与植物关系的研究,同样在中山植物园开展了很多植物与空气污染关系的研究。荷兰也进行了不少研究,这些都是植物园可做的工作。Boyce Thompson 西南树木园还研究仙人掌植物与9种不同的除草剂及其剂量间的关系。Morton 树木园将抗真菌的药物注射到悬铃木的形成层中,观察其影响。在 Boyce Thompson 西南树木园还研究沙漠豆科植物营养繁殖的问题,用几种不同的扦插基质与不同的比例,观察根系的生长情况。Cincinnati 动、植物园,用组织培养的方法来繁殖当地的延龄草属(*Trillium*)植物。目前,已有7个种可成功。此外还进行了可可树(*Theobroma cacao*)的组培。芝加哥植物园的园艺研究是很活跃的。把每年地上部枯死的灌木,当多年生植物使用。研究的对象包括蕒属(*Achillea*)、金鸡菊属(*Coreopsis*)、木槿属(*Hibiscus*)、蛇鞭菊属(*Liatris*)和 *Rudbeckia*。研究内容包括回割后次年生长和开花情况,进行属内杂交以提高抗寒性。美国的榆树曾带荷兰病,几乎全遭毁灭,Morton 树木园在寻找抗病树种中,发现中国的榆树是杂交育种的材料。Fairchild 植物园也在寻找热带果树的抗病种。在云南西双版纳也有同样的工作。美国植物物种保护中心的主要工作是保护及繁殖稀有濒危植物。包括夏威夷及波多黎各,北美大约有20 000种植物,其中约2 000种面临绝种的危险,在未来5年之内,如不采取措施将有400种绝种。再往后10年可能还有400种要绝种。必须采取合理的保护方法,对这些植物及其他所有濒危植物设立数据库。然后与各植物学单位共同协作来保护这些濒危种。这个计划将把美国划为若干区,在每一个区里找一个植物园负责该区珍稀濒危植物的保护。在加利福尼亚州有6 000种,其中3 000种是当地种,很难在别的地区里找到,已有1 000种遭遇到了危机。在北面包括整个加拿大,不到5 000种。在夏威夷当地种有960种,有930种是全世界任何别的地方找不到的,有330种已经灭绝或面临绝种的危机,在美国佛罗里达,茶花的近亲 *Franklinia* 属,1810年在野外就灭绝了,但在费城的一个私人植物园里保存着。这是一种很美丽的植物。美国榧属中的 *Torreya taxifolia* 要16年生才结果。在野外到结果时总被真菌为害,在佛罗里达州的北部只有200棵树,野外无法繁殖,假如我们不采取措施,野外的200棵树马上就会绝种。假如把它从自然环境搬到栽培环境里它可以产生种子,现在在8个植物园里保护下来了。水稻的近亲德州菰 *Zizania texana* 在德克萨斯州的 San Marcos 河发现,在约5 km 的一段河道里,春天由于水污染把这种植物杀死了,它的自然环境已经不存在了。菰是一种经济植物,由于栽培今天才能存活下来。有一种苜蓿 *Trifolium stoloniferum* 在水牛踩的洼地里才能生长,过去在美国东部从俄克拉何马到西弗吉尼亚都有分布,由于现在没有水牛来造成这种植物生长的环境,因此在野外就找不到了。关于这个种,还有一个有趣的故事。自1900年以来在美国密苏里州,从来没看到这种植物。1989年密苏里植物园修订密苏里植物志时,修订者在离圣路易斯30 km 的地方买了一筐土,这筐土是从迈尔麦河床附近拿回来的,土铺在他家的后院准备栽葱,由于土壤被耙过了,像牛踩的一样,该野草突然从土壤里生长出来。种子心形,种皮很厚。在地下埋了80多年,由于环境的适应它又发了芽。在夏威夷植物种源的保护有很严重的问题。在一个小岛上国家热带植物收集的609个稀有濒危种中,有250多个是从来没有栽培过的,这250多个种中有204种为稀有,27种是濒危种,另外还有若干稀有种,如木本的 *Viola helenae* 在夏威夷只有137株, *Labordia lydgatei* 一共只有4株。在夏威夷找到不少新种,在 Kauai 山的山脊上,找到一个兰花新种 *Mypisina* sp.。夏威夷群岛有3种兰花,只有一种 *Platanthera holochila* 出现在 Kauai。茜草科的一种植物叫 *Gardenia remyi*,1920年以后已经灭绝。在夏威夷的960种中,130种都在同一个科——茜

草科中。夏威夷的另一种植物 *Cyanea linearifolia* 1909年后再也看不到过，以为灭绝了，可在80年以后突然又重新发现，许多珍贵的植物都长在悬崖上，山羊把山上的植物吃的差不多了，植物学家只有在山羊去不了的地方才能找到几株植物，有一个种 *Brighamia rockii* 唯一能生长的生态环境就是这种危崖上，只有20多株。还有一种生长在危崖上的 *B. insignis* 植物本身不能授粉，要人用绳子从崖上吊下去进行人工授粉，这种植物现在已经栽在植物园里。锦葵科的木槿属，夏威夷岛上有7种，有一个种已灭绝，有一个种在野外也已灭绝种，栽培的还有几株。有一种在野外有6棵，周围建了篱笆后已长出许多小苗。在 Kauai 这个岛上又找到十几棵，有一个种只剩一棵已经保护起来，有一个种是新发现的，在 Kanai 岛上只有4株，它有大而不规则的花。还有一种 *Hibiscus clayi* 野外剩下5棵。栽培非常普遍，美国植物园栽培了许多。

保护珍稀濒危植物需要好的方式。在动物园里早就发现，把动物混在一起不是一种好的繁殖方式，在植物园里把普通植物与珍稀濒危植物混在一起，从繁殖上讲，也不是一种好的方式。要保护珍稀濒危植物有足够的遗传基因型，必须与其他植物隔离，单独培植。这样珍稀濒危植物才能再度繁殖。这是一个很伤脑筋的问题，正在设法将足够的基因型保存下来。如数量太少，许多基因型不能保存。如 Cincinnati 动、植物园，大量应用冷藏方法来保护植物。他们特别感兴趣的是种皮比较厚的植物，想找到新的方法来保护这些种子。他们发现把胚胎剥离下来很快冷藏，然后用胚胎繁殖是一个很好的保存方法。如橡树的保存，胚胎剥下放入试管再放在液氮里保存。黑胡桃是一个美国种，胚胎剥出后很快冷冻，然后再提高温度，在试管里发芽。一个2 ml 的试管就能放900个胡桃的胚，比一个胡桃还小得多。可可树的胚在 DMSO 和糖的保护液里慢慢冷冻，几星期后拿出来放在组培营养剂中，原来的胚胎已干掉了，在上面又长出了新的体细胞胚。保护种源是未来的大事。

在植物园里保护植物，用微机把所有植物信息都贮存在这个植物信息数据库里，需要什么信息随时都可从数据库里取出来。假如把保护植物物种这件事孤立地提出来，那么利用与保护就可能产生对立。把经济发展与植物保护对立起来是不对的。中国特别强调在各方面使经济得到发展，可是问题的中心在于生物多样性。只有生物种源的多样化，我们才能谈到经济的发展，这是所有发展的基础，与保护土壤、空气等一样，我们要保护生物多样性。所有生命的源泉如食物、药物都要依靠生物，它的基础都是生物多样性。假如认为经济发展与生物多样性有矛盾与对立的话，这种对立是虚假的。目前很多人都在想，究竟是搞经济发展，还是保护生物多样性。不能把生物看成一个个分散的个体，而是要把动物、植物、真菌加上我们人类看成一个整体。假如有一个研究所考虑所有的生物资源，把开发与保护看成是一个整体，在这种情况下，就能作出最佳选择。

(戴威廉口译，盛宁整理，贺善安校)