



# 生态退化

## ——地表难以拂去的伤痕

□ 撰文·供图 / 高雷

如果有人问,50年后我们将再难看到森林葱郁的美景,这或许并非危言耸听。有研究表明,全球(主要是温带与热带)森林每年以现有面积的1%~4%的速率被毁坏。随着人口迅速增长和社会经济的加速发展,人们对环境资源过度使用和破坏,生态退化已成为目前人类所面临的主要环境问题。

### 退化生态系统的形成

人类在改造和利用自然的过程中,往往伴随着对自然环境产生的负面影响。在人类社会初期,由于生产力水平低下,人类还受制于自然生态系统的生产力水平,但随着人类改造和利用自然的能力逐渐加大,

人在自然生态系统中的地位逐渐增强,同时自然环境所受到的影响开始加剧,当外界施与自然生态系统的干扰超出其自稳机制时,生态系统的平衡就被打破,外观上表现出退化的特征。

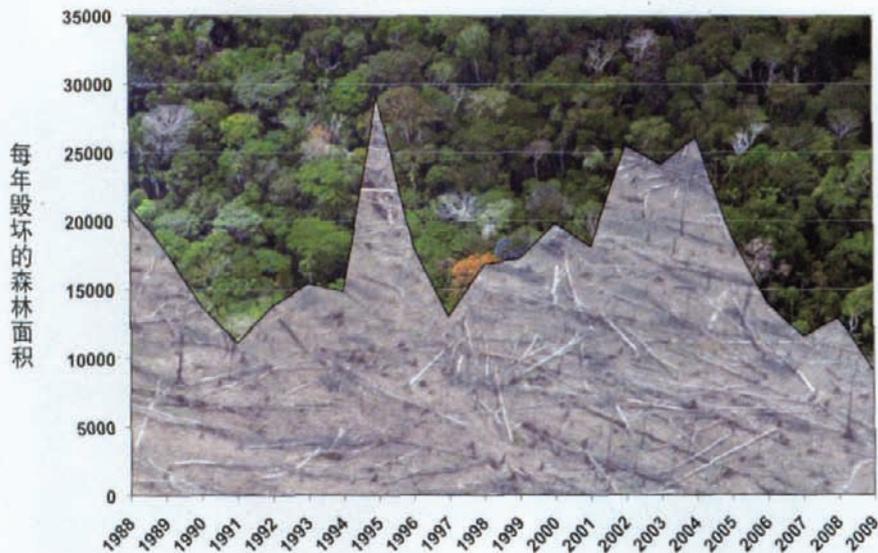
生态系统的退化往往被认为是生态系统在超载干扰下的逆向演替过程,然而,更多地,退化还指生态系统被破坏的一种状态。按照生态系统退化的方向,退化可分为偏途演替和逆向演替,发生演替的成因是由于干扰的性质及程度所决定的。

对于小的干扰,系统会产生小的波动,但很快通过自稳机制得到恢复,如森林内大树枯死或倒塌形成的林窗,短时间内它可以通过周围丰富的植物种源、土壤种子库,以及良

好的土壤环境等条件得以恢复,一定程度上,它对于森林的更新和演替有促进作用。

大的干扰,根据干扰的时间长短,可分为一次性干扰、持续性干扰和间断性干扰。大的一次性干扰常为突发性的,如火山爆发、洪水、泥石流、火灾、战争等,对生态系统常有毁灭性的破坏,在此基础上发生的生态系统的恢复有两种类型。一种是向着原来生态系统类型进行的,称为正向演替;另一种是由于原来的生态环境改变,生物种群间的竞争力量对比关系发生改变,进展方向发生了偏差,如草原被风沙侵蚀后变为荒漠,称为偏途演替,也可以称之为草原退化。发生偏途演替往往是由于干扰改变了生境的性质,使得生

由于砍伐等原因，巴西亚马逊流域每年都有大片的森林消失。



物间的竞争力量发生改变,或者干扰增加了某些物种的同时减少了原来的某些物种,从而导致偏途演替的发生,演替方向对于人类社会无论从经济效益、社会效益还是生态效益,都较之原来的生态系统有所下降或改变。

持续性的干扰如草原受到的超强牧压、水体污染物的大量排放等,一般可以产生两种结果,即偏途演替和逆向演替,二者都是退化现象,一般地说,发生偏途演替的持续性干扰要比逆向演替的小。系统偏途演替是对干扰的一种适应,但是这种适应往往对人类社会是无价值的,如以羊草或大针茅为建群种的草原群落在持续的超强牧压下演替为以冷蒿为建群种的草原群落类型,如果继续增大牧压,则会使草原变为更为劣质的牧草。发生偏途演替的群落,往往在较长时间内难以恢复,它具有

很强的适应性和稳定性。

间断性的干扰过程如热带雨林的轮歇刀耕火种、河滩每年遭受的洪水袭击等,在这种周期性的干扰作用下,生态系统退化的性质及其程度决定于干扰的程度和干扰之间的间隔,往往在退化过程中有明显的恢复阶段。

### 人为退化&自然退化

生态系统按照退化的成因可以分为人为的和自然的退化。对生态系统的人为影响有直接的和间接的两类。直接影响是指干扰直接作用于生态系统,如大规模围猎、森林皆伐、热带森林林下作物的种植、热带雨林地区少数民族的刀耕火种等,都是直接除掉或破坏生态系统中的某些组分,这类生态系统退化易于被人发现,当有法令禁止时,可以避

免发生。间接影响是指人们进行的生产活动改变了生态系统周围的环境,影响了生态系统的正常运行,引起生态退化,如工厂排入水体的污染物,引起水体生态系统的退化;大规模的漫灌、农田土壤的盐碱化,引起土壤微生物种类的改变;过度放牧使得草原牧草比例下降等。这类退化的特点是开始不易被发觉,因此一时难以预测,往往给我们的生产、生活带来巨大的、不可挽回的损失。加强人类活动对生态系统的间接影响的研究,不但对于生产活动具有指导作用,而且就可持续发展而言,对维护下一代的利益更具重要意义。

适度间伐在林内形成了小的林窗,使得林下喜光植物和幼树迅速生长,利于森林更新。



自然因素引起的退化常有很多类型,如洪水、干旱、病虫害、泥石流、风沙、台风、地震等,引起的退化各自具有不同特点。虽然自然的干扰有时很难阻挡,但是,做好灾害性自然因素发生的预测,可以在一定程度上减少我们的经济损失。如对于病虫害的发生掌握其发生规律,适时打药,可以减少整个森林遭受虫害暴发导致的毁灭性危险。

而如果按照退化的对象,又可将退化分为:物种资源减少、植被覆盖率下降、水土流失、森林面积减少和片断化、土地沙漠化、水体污染、水资源减少、风沙、酸雨等。

生态系统是一个有机的统一的系统,某一组成部分受到干扰或受到破坏,就会使得整个生态系统失衡,在抵抗外界干扰的时候,往往最薄弱的环节或组分遭受损害。森林面积减少和片断化,使得种群生活空间减小,物种间基因交流不能正常进行,物种资源减少,植被覆盖率进一步下降,从而导致水土流失的发生。因此,这些退化的类型并不是孤立发生的,它们是相辅相成的,对于退化的恢复应着眼于生态系统,从全局出发,才能找到问题的根源。

### 退化的范围

生态退化按照退化的范围还可分为:全球性生态退化、国家和地区的生态退化、区域性的生态退化。



在一些贫困山区,人们仍然在森林里采用刀耕火种的耕作方式,一定程度上对森林的更新产生了影响。

全球性的生态退化已经得到世界各国的共识,引起了各国学者的广泛关注。当今世界面临人口、粮食、资源、能源、环境五大问题,其核心就是人口问题。地球具有一定的环境容纳量和人口承载力,一旦人口的数量超过地球的生态承载能力,就需要从自然界获取更多的资源,从而加速了对资源的掠夺性开发,同时,人类社会物质文明的飞速发展也加速了对生态环境的破坏。有关研究表明,从1860年工业革命到1986年 $\text{CO}_2$ 在气候转冷期的背景下由0.28%急增到0.345%,人为影响改变了 $\text{CO}_2$ 含量的自然变化规律,从而干扰了全球气候转冷趋势。全球变暖、 $\text{CO}_2$ 扩增、气候异常、南极冰盖的大量消融、世界海平面的升高、化学烟雾等全球性生态问题的出现已日益成为人们普遍关注的焦点。

国家和地区的生态退化常与其政策法规、经济发展程度有关。从工业革命到第二次世界大战之间,西方各国生产活动主要是掠夺式开发和利用资源,生态退化较严重(包括殖民地),而当时贫穷落后的国家和地区仍处于自给自足的小农经济阶段,对于自然资源的开发和应用尚不足以引起生态退化。但是第二次世界大战后,第三世界国家纷纷独立,社会制度发生变革,经济开始大幅度地发展,由于开发利用资源的不合理性,一方面造成了资源的大量浪费,另一方面引起资源匮乏,生态环境退化日趋严重;而发达国家由于具有了先进的生产技术,较高的生态环境保护意识,其生态环境退化的速度开始减小,因此现在生态退化严重的往往是经济较为落后和贫穷的国家和地区。

区域性生态退化表现为城市、农村、边远少数民族地区的生态退化,由于具有不同的人文、地理、经济生产活动等背景,因此生态退化的特征也不同。

城市是工业生产、人口较为集中的地方,因此城市生态环境的退化最为严重,汽车尾气的排放,空气粉尘、噪声、城市垃圾以及工厂排出的“三废”,都是引起城市生态环境退化的重要因素,城市生态环境的好坏直接关系到人们生活质量的提高和人们的健康状况,因此,对于城市生态环境的退化尚需给予更多的关注和研究。

农村生态环境退化主要表现为农产品质量的下降,土地生产力的下降等,这主要是由于不合理的耕作、灌溉制度,农药、化肥的不合理施用造成的,同时,农业技术的应用(如灌溉面积的增加和化肥的过量施用)所造成的地下水资源枯竭和土壤污染,边际土地(如陡坡地)的开垦和矿山开发造成的水土流失等土地退化现象也已成为与中国可持续发展有关的焦点问题。

边远少数民族地区,经济发展较为落后,人们的生产经营活动仍

保留有较为原始的耕作方式,如热带地区的刀耕火种,在山区,毁林开荒现象仍然存在,有些地区人们仍从事狩猎活动。对于如何解决少数民族的经济发展与生态退化之间的矛盾,很多学者曾经做过许多这方面的尝试,其中不乏成功的例子。如热带林下种植蓝靛、省藤、砂仁、茶叶等经济作物,以及已具相当规模的混农林业,不但使当地居民取得了良好的经济效益,也在一定程度上保护了生态环境,取得了一定生态效益。另外,利用少数民族的宗教信仰和对祖先、神灵的崇拜,恢复和保护“龙山林”生态系统,是十分值得借鉴的。

生态退化是生态学领域的热门话题之一,对于退化生态的进一步探讨,有助于人们认清生态退化的实质,同时也提高人们的生态保护意



贵州喀斯特被乱垦乱伐后,原来的杜鹃花林石漠化严重。

识。1980年,联合国呼吁“必须研究自然的、社会的、生态的、经济的以及利用自然资源过程的基本关系,确保全球发展”。因此,研究探讨生态退化问题是实现当今可持续发展总目标的动员,也是对人们经济生产活动的警示。只有全人类共同关注我们的生存环境,才能走上可持续发展之路。■

#### 作者简介

高雷,在中国科学院西双版纳热带植物园从事克隆植物的生物入侵及恢复生态学方面的研究。

(责编 李瑛)

由于城市排污及工业废水的排放,云南滇池水体污染严重,导致每年蓝藻的大规模爆发。



2010年西南干旱,云南楚雄地区的森林乔木树种大面积死亡,森林将