

中国北方的土地沙漠化问题

Land Desertification in North China

朱震达

(中国科学院兰州沙漠研究所所长,研究员)

王 涛

(中国科学院北京地理研究所博士后)

沙漠化不仅发生在干旱及半干旱地区,也发生在部分半湿润地区。世界上100多个国家和地区、全球35%的陆地面积、20%的人口受到沙漠化的威胁,沙漠化土地面积已达4 560万 km^2 。我国也是受沙漠化危害严重的国家之一,沙漠化土地在北方断续分布长达5 500km,涉及到辽宁、吉林、黑龙江、河北、山西、内蒙古、陕西、宁夏、甘肃、青海和新疆等省(区)共212个旗县,直接威胁到3 500万人民的生活环境。目前,我国沙漠化土地面积还在扩大,沙漠化已引起了经济、环境及社会一系列问题,造成了极大的经济损失。

一、我国北方土地沙漠化的现状和发展趋势

沙漠化乃是在沙质地表和干旱多风的条件下,由于人为强度的土地利用,破坏了脆弱的生态平衡,使原非沙质荒漠地区出现以风沙活动为主要标志的类似沙漠景观的环境退化过程,结果造成土地生物生产量急剧降低,土地滋生潜力和可利用土地资源丧失。沙漠化过程包括三种类型:

1. 由于过度开垦和放牧,沙质草原出现的风沙地表形态及其蔓延的过程,占我国沙漠化土地面积的42.2%;

2. 原来固定的沙丘由于植被破坏而造成沙丘活化及其发展的过程,占我国沙漠化土地面积的52.3%;

3. 在风力作用下,沙质荒漠边缘的流动沙丘向其下风向地区的前移入侵过程,占我国沙漠化土地面积的5.5%。

据此,中国北方干旱及半干旱地带(包括部分半湿润地带)的沙漠化土地可以分成两大类:

第一类为已经沙漠化了的地区,面积为17.6万 km^2 (1975年),它又可以分为三种:

1. 沙漠化在历史时期已经形成,目前并未再受人为活动的影响,只是由于在风力的作用,沙丘继续形成和发展,地表呈现流动沙丘与吹扬灌丛沙堆相间的景观,有历史上的城镇废墟点缀其间。这类地区占已经沙漠化土地面积的25.5%,其形成与河流上中游绿洲开发、大量用水使下游水源减少,或与河流改道、水源断绝有关。如塔克拉玛干沙漠南部深入沙漠中的一些河流下游地段的古绿洲(精绝、喀拉墩等)便是明显的例子。这种沙漠化土地还可见于弱水下游的黑城——居延地区,孔雀河下游的楼兰地区。

2. 在历史时期已经形成,目前仍受人为强度土地利用的影响,沙漠化过程仍在发展和加剧中;大部分系干旱区地带的沙地,由于历史上(至今)长期过度放牧,造成了流动沙丘和半固定沙丘相间的景观。由于处于半干旱的自然条件,以及农牧业生产潜力和生态上的自我恢复特性,这类地区沙漠化往往经历着“发展”与“逆转”的若干反复过程,目前处在强烈发展之中。这种土地占已经沙漠化土地面积的42.6%,如毛乌素和科尔沁沙地等就是显著的例子。

3. 近百年来在具有潜在沙漠化危险的地区,由于人为强度的土地利用,导致土地沙漠化过程的发生和发展。这类现代沙漠化土地,占已经沙漠化土地面积的31.9%。究其成因,以草原过度农垦为主,占现代沙漠化土地面积的45%;其次为过度放牧和樵采,分别占29%和20%,主要分布在农牧交错区。这是值得重视和迫切需要采取措施的一类地区。

第二类为有潜在沙漠化危险的土地,面积有15.8万km²。这类土地目前虽尚未沙漠化,但具有沙漠化发生的潜在自然因素,如沙质地表、干旱季节与大风季节的同步性和年雨量变率大等等。只要人为强度的土地利用,沙漠化即可能发展,如呼伦贝尔草原、锡林郭勒草原等的大部地区。

我国的沙漠(沙质荒漠)、戈壁(砾质荒漠)及沙漠化土地面积共达149万km²,占全国国土面积的15%;对国民经济和人民生活环境危害最大的沙漠化土地面积为33.4万km²,其中,已经沙漠化的土地有17.6万km²,潜在沙漠化土地15.8万km²(1975年统计数据)。对农牧业发展影响最大的为东起松嫩沙地西至宁夏盐池的半干旱农牧交错沙漠化地区,约占全国沙漠化土地面积的69%。据1975年和1987年的航测及TM影像分析、野外调查、制图及量算,在半干旱地带的农牧交错地区,这期间沙漠化土地面积又增加了20 938km²,年均增加1 745 km²,同期在干旱地带增加4 267km²,年均355km²。这样,近10年来我国北方沙漠化土地面积又增加25 205km²;已沙漠化了的土地面积增加到20.12万km²(1987年),年均增加2 100km²,发展速度大于50年代末至70年代中期每年1 560km²的水平。

我国北方沙漠化蔓延主要在以下三个地区:

1. 半干旱地带的农牧交错地区,特别是草原农垦区,如河北坝上及内蒙后山草旱农区,沙漠化土地面积从50年代末期占农田面积的3%增加到70年代中期的13%,80年代末更增加到25%;

2. 半干旱地带波状沙质草原地区,如科尔沁草原沙漠化土地在50年代末期占草原面积的20%,70年代中期增加到53%,80年代末期更增加到77.6%;

3. 干旱地带绿洲边缘及内陆河下游,主要表现为固定沙丘活化,如弱水下游土地沙漠化50年代末期仅占该地区面积的5%,70年代中期增加到22%,80年代末更增加到36%。

表1是上述三个地区内沙漠化土地占全国沙漠化土地面积的百分比情况。

沙漠化土地的发生与发展都是脆弱生态条件下人为经济活动强度干扰的结果,它导致原有生态环境的改变,地表形态的明显变化。由沙漠化引起的环境变化,在原非沙漠地区的沙质草原上主要表现为出现了类似沙质荒漠的各种风成地貌景观,在原系固定沙丘的地区主要表现为流沙面积逐渐扩大的过程。在沙漠化发展过程中,由于风力的吹扬作用,地表组成物质中细颗粒及有机质被吹失,造成了土地贫瘠,植被覆盖度变小,植物生长衰退。其结果,一方面减少了饲草的数量,降低草场质量;另一方面稀疏的植被更加速了地表风

沙物理过程,促进了风沙地貌的发展,地表沙丘更趋向密集,造成生态系统功能的退化,使可利用土地资源丧失,生物生产量下降。

表1 不同地区内沙漠化土地所占比例

不同沙漠化形成地区	占全国沙漠化土地面积%
半干旱农牧交错地区	40.5
半干旱波状沙质草原	36.5
干旱地带绿洲边缘及内陆河下游	23.0

近10多年来,由于对土地沙漠化问题开始重视和关于森林、草原、环境的法律的制定,以及采取一系列治理措施,包括中国科学院有关研究所(如兰州沙漠所等)所建立的各种治理示范区及国家三北防护林的建设,在沙漠化土地治理方面取得了一些成就,局部地区生态环境和生产环境有所改善,我国北方10%的沙漠化土地开始逆转,沙漠化程度有所减弱(表2)。

表2 北方若干地区沙漠化土地所占比例

地 区	70年代中期 (%)	80年代末期 (%)
内蒙古呼伦贝尔草原南部辉河	33.3	5.6
陕北毛乌素沙地东南榆林	87.5	80.1
内蒙古哲盟科尔沁沙地中部奈曼	46.9	42.5

但是,如同前述,我国北方沙漠化仍在以每年2 100km²的速度蔓延。按其发展趋势,又可分为以下类型:

1. 沙漠化蔓延迅速的严重危险地区。这类地区沙漠化直接危害人民生活环境和农牧业的发展。由于这些土地还保存有部分旱农及牧场景观,沙漠化的标志又有在景观季节上的差异,所以尚未引起人们的普遍警觉,所采取的治理措施也不力,以致沙漠化土地的年增长率很快,在5~10%之间,而且还在迅速蔓延中,如河北坝上草原的丰宁、围场,内蒙乌兰察布草原农垦区等。在荒漠地带内陆河流的下游也很显著,如弱水下游,塔里木河下游等地。

2. 沙漠化蔓延中等程度的地区。这些地区大部分是原来沙漠化发展较为明显的土地,地表明显有沙丘起伏。近10多年来由于注意到沙漠化问题的严重性,采取了措施,这些地区沙漠化发展的程度有所减缓,年增长率已比70年代中期以前有减少,年增长率在2~5%之间,如毛乌素沙地西南的盐池,青海柴达木盆地南部等地。

3. 沙漠化蔓延程度显著减弱,但仍有潜在发展活动的地区。这些地区,沙漠化年增长率在2%

以下,包括两种情况。一种是原来沙漠化发展较为严重,近年来采取措施后,危险程度有所减轻,个别地区有所逆转,但蔓延的总趋势仍然存在,如毛乌素沙地东南长城以外、科尔沁沙地中部地区等。第二种情况是原来沙漠化发展并不严重,而且大部分是草场或旱地,近年来土地沙漠化有明显发展,虽然年增长率不十分大,但处于开始活跃的状态,如呼伦贝尔、锡林郭勒草原等地。

总之,我国北方土地沙漠化已构成严重的环境和经济问题。在目前情况下,局部会得到改善,但总体上仍将迅速蔓延,产生更严重的后果。

二、防治土地沙漠化的对策

根据中国北方沙漠化地区自然、经济特点及沙漠化发展的趋势,开发利用中存在的问题及治理的典型经验,我们认为,沙漠化土地的防治必须兼顾生态效益、经济效益和社会效益,贯彻适度利用与多项互补等生态原则,把防治与开发利用寓于一体。换言之,即以沙漠化土地综合整治为中心,立足于生态环境和生产条件的改善,统一规划、综合整治与包干到生态户的生产经营责任制相结合,调动各方面的积极性,把硬投入和软投入密切结合起来。为此,对潜在沙漠化及正在发展中的沙漠化土地,应以调整现有土地利用结构、资源合理开发利用的模式为主;在沙漠化严重和强烈发展的地区,则以通过人为相应附加能量及物质投入的重建生态系统的模式为主。在治理的对策上,从改善整个干旱及半干旱地区生态系的角度进行综合考虑、全面规划;在经济发展方向上,贯彻以林牧为主,多种经营的方针。与此同时,还必须有效地控制人口的增长,减少人口对沙漠化土地的压力,改革沙区能源结构,以减少对植被的破坏。在治理的具体部署上,采取科研机构以试验区进行治理试验为主;科研机构和生产部门相结合的以具有一定面积范围的示范区为主;科研机构、生产部门与地方群众相结合的以推广区为主的三个层次的形式,使沙漠化的科研、试验达到与生态、经济、社会三个效益相统一的目的。为了达到上述目标,特别需要建立三个系统:一是各级强有力的高效率的、相对稳定的领导决策系统;二是由各级科技部门组成的技术咨询和预测系统;三是基层领导和群众结合的实施系统。

北方沙漠化土地治理措施分为两个方面:

第一,半干旱地带沙漠化土地的治理。

沙漠化的发生和发展尽管受环境脆弱性影响,然而在半干旱的生态环境下,一旦消除了人为强度经济活动的干扰,沙漠化过程会逐渐终止,并具有自我恢复的过程。这对治理来说是一个有利

的条件。对于本区农牧交错沙漠化地区,针对沙区中居民点、耕地、草场分散分布的特点,可以生态户为基础,采取天然封育,调整土地利用结构,扩大林草比重,集约经营水土条件较好的土地,并和营造林带、固沙造林相结合的措施,达到一方面控制沙漠化的发展,一方面发展经济的作用。

天然封育是在半干旱自然条件下普遍采用的一种有效措施,如科尔沁沙区东部科左后旗潮海庙附近的具有斑点状流沙的半固定沙丘地段,沙漠化正处于发展中,经过围封3年后,在未加其他措施,依靠其生态上的自我恢复能力,植被自然恢复,从封育前一般盖度的30%,增加到封育后的65~70%,生产量(饲草)比封育前增加1倍,沙漠化过程开始逆转。

对于沙漠化正在发展中的农牧交错地区,调整不符合生态环境的土地利用结构是一项重要的措施。所谓调整土地利用结构,就是改变广种薄收的以粮为主的旱作农业,扩大林牧比重。调整的关键是压缩受沙漠化危害的农田面积,集约经营水分条件较好,地形平坦的湖盆滩地或河谷平原,与此同时,结合营造防护林、种草等措施。如科尔沁沙区南部奈曼旗的黄花塔拉,原系波状沙质草原,由于草原过度农垦及樵采等原因,沙漠化土地面积发展到占该地总面积的81%,粮食年均亩产仅28kg;70年代中期以后,调整了以旱农为主的土地利用比例,扩大林草用地,采取乔灌草结合,栽植林带林网及片林,保护基本农田和草场,使农牧林用地的比例调整到21:52:27,80%的沙漠化土地得到了治理,粮食总产较治理前增加了3.36倍。

对于一些沙漠化强烈发展和严重的沙漠化土地的治理,要按照重建型的治理模式,采取一系列的措施。如京通铁路通过科尔沁沙区的奈曼嘎土吐、舍力虎地段,全系以密集的流动沙丘为主的严重沙漠化土地,采用了植物固沙为主,工程措施为辅(沙障),乔木(以樟子松为主)灌木(以差巴嘎蒿、黄柳、小叶锦鸡儿等为主)与封育和保护天然植被相结合,形成阻、固、封的防护体系,控制了流沙的发展,保障了铁路的畅通,植被覆盖度从治理前的10%以下增加到50~60%,昔日的流动沙丘已经成为固定沙丘。

第二,干旱地带沙漠化土地的治理。

干旱地带人类的经济活动以水为命脉,因此,所有的绿洲都是以内陆河流为中心而得到发展。这样一方面各绿洲相互之间各不相连,都以一条河流作为生态单元,因而人为活动所造成的影响也往往涉及绿洲及其边缘区,如绿洲周围由于过度樵采所造成的固定沙丘活化向流动沙丘演变;另一方面,一条河流的下游若也有绿洲分布,则受

(下转第46页)

数量也是极为困难的。因此,在开展大熊猫人工授精繁殖过程中,要善于改善人工授精技术,重视调整大熊猫内在生殖内分泌水平。如果不应用一些新技术,不研究大熊猫的生殖规律,默守成规,要想改变现状,可能性也不大。从这个意义上看,加强对大熊猫的繁殖研究已经迫在眉睫,尤其对大熊猫的生殖机理及其育幼研究就显得格外重要。

十余年来,中国科学院动物研究所内分泌室、生殖生物学开放研究实验室与成都大熊猫繁育研究基地、成都动物园、四川大学生物系合作,在大熊猫生殖细胞、受精机理、激素测定、生殖生理和生殖轴系等方面进行了研究。用较多的资料,指出了大熊猫生殖机能逐渐衰退的内在原因可能是在长期历史进程中,由于食性改变,栖息地割裂,近亲繁殖,引起了大熊猫生殖轴系靶器官的结构与功能改变,导致激素分泌失调,尤其是促性腺激素分泌不足,以致影响生殖细胞——精子与卵子的发生和成熟,繁殖力下降。按上述分析,于1989年5月笔者等提出利用外源促性腺激素诱导雌性大熊猫发情,排卵,用改进精子的稀释液延长精子的活力时间,提高精卵相遇的机率,有利受精和胚胎发育的设计。在成都动物园对发情不规律的雌性大熊猫庆庆注射促滤泡激素(FSH)刺激包裹卵母细胞的滤泡生长,促进雌激素分泌,引起发情,再注射促黄体激素(LH)进行促排卵,然后进行人工授精。同年10月4日庆庆分娩了世界上第一胎用外源促性腺激素诱导成功生下的大熊猫后代,取名为星星(见封面)。这项试验表明,促性腺激素能激活大熊猫卵巢功能。现在星星已长到一岁半了。1990年,还是这头庆庆,发情正常,配种后于同年8月24日产下了双胞胎,双双存活,现已十个月了(见封二彩图)。可见促性腺激素在大熊猫人工繁殖中有益无害,可能对它下一年的性功能还有调整作用,这些结果都是我国大熊猫繁殖工作中的新突破和新纪录。

当今,大熊猫已处灭绝的边缘,为了拯救这一物种,采用现代科学技术进行人工授精繁殖大熊猫已势在必行。为此,笔者提出如下建议:

1. 对大熊猫的保护、饲养、繁殖,一定要联合起来,合作攻关。希望主管大熊猫的部门要和有关科研单位,大专院校加强合作,要顾大局,识大体,团结起来,齐心协力,开发科学繁育大熊猫的研究。避免各自为政,互相扯皮,争名夺利等不良现象,为拯救大熊猫物种作贡献。

2. 加强科技队伍建设。要迅速培养和造就一批掌握人工繁殖技能,懂得生殖生理,有一定素质和实干的科技人才,把现代科学技术应用到繁殖大熊猫工作中去。改变默守成规,固步自封现象,把人工授精技术提高到新的高度。

3. 开展科学研究。要围绕增加大熊猫数量进行深入细致的研究,如:提高大熊猫性欲及生殖能力的人工培育研究,大熊猫繁殖生物学研究,激素诱导发情、排卵研究,延长精子活力时间的研究,改进配种技术,加强饲养管理及常见病、多发病的研究等。要提高科学性,克服盲目蛮干作风,促进多产仔,减少死亡率。

4. 充分发挥大熊猫繁育技术委员会的作用。要把全国拥有大熊猫的单位组织起来,打破“封闭式”的搞法,进行合理调配,让育龄的大熊猫不失时机地参加配种,提高产仔数和存活数。要定期组织学术交流,取长补短、相互学习,总结经验、共同提高,改变任凭偶然机会搞繁殖的做法。

5. 要大力支持大熊猫的繁殖工作。要给予一定的经费资助,并落到实处,切勿借研究大熊猫为名,把科研经费用于别处。

(责任编辑 宋义荣)

(上接第57页)

上、中游绿洲大量用水发展农业的影响,造成下游绿洲水量的减少。因此,干旱地带沙漠化土地的整治,应采取以下四项基本措施:

1. 必须以内陆河流域作为生态单元,进行全面规划,合理分配上、中、下游用水的适宜比例;在地下水的利用方面也要相应地作出规划,新疆古尔班通古特沙漠南缘的玛纳斯河等就是一例。

2. 以灌溉绿洲为中心,建立绿洲外围封沙育草带(可利用冬季灌溉余水),绿洲边缘乔灌结合的防沙林带与绿洲内部的窄林带、小网络的护田网相结合的防护体系,吐鲁番、和田、莎车等绿洲的防护体系就是成功的实例。

3. 由于邻近沙质荒漠边缘,风力作用下沙丘前移入侵,因此对于绿洲边缘的流动沙丘,要采取在沙丘表面设置沙障,障内栽植固沙植物与丘间营造片林相结合的防护体系。同时对绿洲外围沙质荒漠中的天然植被(如胡杨林、柽柳灌丛等)也要采取相应的保护措施。

4. 干旱地带沙漠化土地的整治,除了采取相应的防治措施以防止沙漠化的蔓延外,对沙漠边缘或内陆河沿岸具有可利用水土资源的地区,在采取建设水利、营造护田林网等改良措施下,可以将荒地建设成新的绿洲,如新疆古尔班通古特沙漠西南边缘的石河子—奎屯垦区、塔克拉玛干沙漠北部边缘的塔里木垦区等便是明显的实例。

干旱地带绿洲周围流沙的防治及可利用土地资源的开发、新绿洲的建立,实质上也是沙漠化土地治理所包括的两个基本内容——改造与利用相结合,相互连系、相互补充,才能逐步达到生态与经济双重效益的目的。(责任编辑 宋义荣)