

我国土地资源在人为利用条件下的 变化及其对环境的影响

赵其国 刘良梧

(中国科学院南京土壤研究所)

摘 要

作者以大量的资料阐述了我国土地资源概况、利用中的变化及其对环境的影响。认为耕地减少、肥力下降、水蚀加剧、风蚀扩展以及土壤盐渍化和污染等是我国当前土地资源面临的严峻问题。继续进行土地资源变化的研究,对于合理利用土地,保护环境是十分重要的。

土地资源是人类生产活动最基本的生产资料,也是人类有限的自然资源。随着人口的增长与社会经济的迅速发展,我国除面临人增地减的尖锐矛盾外,同时在不合理的利用条件下,土地资源正在发生着明显的退化。主要表现在水蚀和风蚀的加剧,土壤肥力的下降,耕地减少以及土壤次生盐渍化与土壤污染等几个方面。与此同时,它们又对整个生态环境产生严重的不良影响。因此,深入开展我国土地资源在人为利用条件下的变化的研究,充分发挥土地利用潜力是我国当前十分重要而紧迫的任务。

一、我国土地资源概况

我国地域辽阔,土地总面积为960万平方公里,占世界陆地面积6.5%,仅次于苏联和加拿大,居世界第三位。从地理位置看,我国位于北纬4—53°之间,地跨寒温带、温带、暖温带、亚热带和热带。由于地处欧亚大陆东部,东濒太平洋,因而受东南季风影响,使得我国与世界同纬度国家相比,具有气候湿润,水热条件丰富的特点。此外,我国是一个多山国家,山地与丘陵面积占65%,它是我国森林、草原及各种经济林木、果树集中分布地区。

据1987年统计,我国耕地为14.4亿亩,有林地18.3亿亩(有的报道为17.3亿亩),疏林与灌木林地6.8亿亩,草原47.9亿亩(如包括南方草山、草坡面积则为53.6亿亩),沼泽1.6亿亩,戈壁沙漠19亿亩,石质山地6.5亿亩,冰川1亿亩,非农业占地10亿亩,其它土地15亿亩(见图1)。由此可见,我国农林牧用地约占全国土地面积60%,低于苏联(68.1%)、美国(76.1%)和日本(81.8%),也低于世界的平均水平(64.7%),而难以利用的土地占全国土地面积的1/4。

从耕地资源看,我国人均占有耕地1.34亩(按1987年人口10.722亿,耕地14.4亿亩计算),低于世界平均水平(5.7亩)。如与世界上土地面积大于10万平方公里的国家(共76个)相比,我国居倒数第8位。在耕地的地域分布上,占全国总人口95.2%,总耕地88.7%的东部湿润区,土地面积占全国的45%;而占人口4%,耕地10.5%的西北干旱区,土地却占30%;至于人烟稀少(占0.8%),耕地贫乏(占0.8%)的青藏高原,土地面积为全国的1/4。这说明我国耕地资源在分布上具有不平衡的特点,它对我国农林牧的发展与经营配置有明显影响。

我国森林资源主要分布在东北、西南和东南，森林复盖率为12.7%，低于世界平均率(30.6%)。人均占有林地1.61亩，而世界平均占有9.8亩。如与世界160个国家相比，我国居第

120位，同时按人口平均的森林蓄积量，仅为世界平均数的1/10。这说明我国是一个森林面积小，分布不均，覆盖率极低的贫林国家。

我国是世界三大草原国家之一。在北部47.9亿亩草原中，可利用的为33.7亿亩，仅次于澳大利亚和英国。但从草原质量看，优等的占20—25%，中等的45—50%，低等的占30%。整个草原利用率不高，且正处在不断退化之中。

总之，我国虽然土地资源丰富，类型众多，并且有巨大的生产潜力，但随着人口不断增加以及开发利用的不合理，致使土地资源利用与生态环境之间，土地资源开发及其治理之间出现了严重失调。当前我国农、林、牧土地资源的数量、质量正在不断减少与下降。因此，深入研究我国土地资源在人为利用条件下的数量与质量的变化，充分发挥其生产潜力是当前全球，特别是我国十分关注的问题。

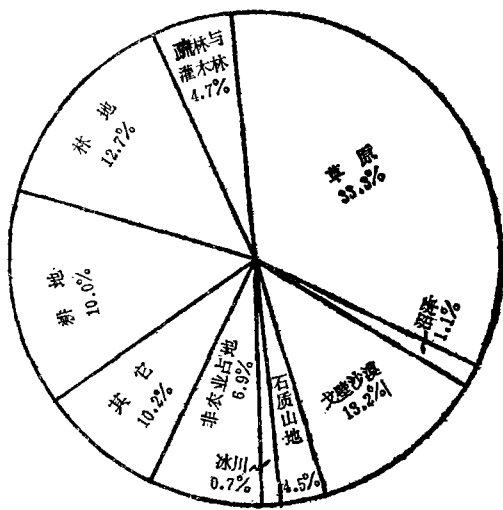


图1 我国土地资源构成状况

二、我国土地资源的变化

(一)耕地减少

据记载，西汉(公元2年)时我国有耕地5.7亿亩，人均9.68亩。到了唐朝(公元618—907年)，由于在长城以北、河西走廊、山东及河南等地实行屯垦，耕地迅速增至11亿亩，创我国历史最高记录。但至清乾隆29年(公元1764年)，由于人口迅猛增加，人均耕地已下降到3.53亩。

中华人民共和国成立以来，全国共开垦荒地4.9亿亩。黄淮海平原、长江中下游、四川盆地、珠江三角洲和关中盆地等地区垦殖指数已高达50—60%。从1957年起，全国耕地已由1949年的14.6亿亩增加到16.77亿亩，其后虽有下降，但基本稳定在14—15亿亩之间。

但是，随着人口不断的增长及工矿、交通、城镇住宅的发展，非农业占地现象日趋严重。目前，我国非农业占地高达10亿亩，占全国总土地面积6.9%，平均每人约占用土地1亩。前几年全国非农业生产占用耕地每年为500万亩，而1988年已达800万亩。据统计，我国后备耕地有5.3亿亩，其中可开垦利用的仅2亿亩。到本世纪末，估计耕地还将再减少1.5亿亩。上述情况表明，土地资源面积扩大的潜力极其有限，而被占用的耕地一般又不能或很难复得。如果这种人增地减的趋势再继续发展下去，其后果将不可设想。

(二)土壤肥力下降

在我国现有耕地中，有2/3属中低产水平，年产量仅3—5吨/公顷。据研究，在完全不施

肥的情况下,土壤中有有效养分能维持的时间,氮为20—40年,磷10—20年,钾80—130年。开垦200—500年的土壤与自然植被下土壤的氮素含量相比,一般减少1/2左右(表1)。这种情况说明,耕地如在只用不养及管理不当的条件下,地力必将下降。

表2的数据也表明,自然土壤在开垦后最初的几年内,土壤有机质下降甚快,其下降率为1—3%,10年后下降速度减缓(1—2%),直至数十年到百年后,则渐趋平缓(表2)。与此同时,在土壤腐殖质组成上也出现相应的变化。表3表明,东北地区的黑土,耕垦10年后土壤腐殖质含量减少30.6%,耕垦50年后减少54.9%,同时,富里酸与胡敏酸也相应有所减少。值得注意的是,原始土壤耕垦后,首先是结构简单、易于分解的活性胡敏酸明显减少,在耕垦50年后其含量仅为原始土壤的1/4,而残存的只是结构复杂,不易分解的胡敏酸。这种情况说明,增施有机肥对于增加易分解的活性腐殖质,促进腐殖质的分解与养分的释放以及提高土壤肥力的重要性。

(三)土壤盐渍化的发展与减缓

从1958年到1978年的20年间,我国约有1亿亩耕地演变为次生盐渍土。据估计,目前我国约有1/5耕地存在不同程度的盐渍化和次生盐渍化特征。在内蒙古后套灌区,1954年其盐渍土占灌溉耕地面积的11—15%,1963—1964年分别增加到22%和31.6%,1973年继续增至58%。其盐斑面积每年以1—3%的速率在增长。

河南天然文岩渠流域1957年盐渍土为71万亩。由于当时大搞平原蓄水,在无排水条件下盲目引黄自流灌溉,又进行旱作与水稻交错种植,导致地下水位迅速上升,到1961年盐渍土增至151万亩。随后,由于采取了整治灌排渠系,发展井灌井排等水利工程及农业生物措施,至1966年,该区盐渍土面积才减少到94万亩(按航片判读),1984年又比1966年减少了33%(表4)。值得注意的是,随着盐渍土面积减少的同时,该区盐渍土的盐化程度也发生了很大变化。1984年与1966年近20年里,重盐渍化土壤的面积减少了80%,而轻、中度盐渍化面积只增加12%。

(四)水蚀在加剧

50年代,我国水土流失面积为150万平方公里,约占全国总面积1/6,目前流失面积仍在不断扩大。全国土壤总流失量已达1750亿吨,每年流失量50亿吨,相当于每年毁坏1500万亩土地。

表1 耕地和自然植被下土壤氮素含量的变化

土 壤	自然植被	耕地(200—500年)
黑 土	0.256—0.695	0.150—0.348
褐土、棕壤	0.064—0.450	0.030—0.099
红 壤	0.101—0.340	0.050—0.115
砖 红 壤	0.090—0.305	0.070—0.183

表2 土壤有机质和养分含量随开垦年限的变化

土 壤	开垦年限	有机质%	全氮%	全磷%	全钾%
砂壤质 草甸土	荒地	8.83	0.508	0.284	2.00
	三荒地	7.76	0.439	0.261	2.06
	29年	6.83	0.228	0.238	2.12
砂壤质 薄层黑土	荒地	6.31	0.268	0.175	—
	20年	2.34	0.115	0.086	—
薄层黑土	荒地	7.09	0.335	0.133	2.30
	10年	4.58	0.268	0.118	2.48
	50年	2.93	0.157	0.092	2.30
沼泽化 黑 土	荒地	6.84	0.352	0.183	2.26
	9 年	5.81	0.298	0.178	2.32
	50年	5.19	0.278	0.164	—
	100年	4.11	0.210	0.137	2.28

表3 黑土耕垦后土壤腐殖质含量的变化

耕垦年限	腐殖质(%)	胡敏酸(%)	富里酸(%)	胡敏酸富里酸	活性胡敏酸(%)
荒地	5.97	1.20	0.75	1.60	0.55
10年	4.14	0.74	0.39	1.90	0.30
50年	2.69	0.60	0.40	1.50	0.41

表4 天然文岩渠流域土壤盐渍化的变化

年 份	轻度盐渍化 土壤面积(亩)	重度盐渍化 土壤面积(亩)	总共面积(亩)
1957	518710	194197	712907
1961	—	—	1514000
1966	708836	232063	940904
1984	583784	41864	628648

表5 我国北方地区不同因素引起的
沙漠化的土地面积

引起沙漠化的因素	面积(平方公里)	占沙漠化土地 总面积的%
过度农垦	4.47	25.4
过度放牧	4.99	28.3
过度樵柴	5.60	31.8
工矿交通建设	0.13	0.7
水 利	1.47	8.5
沙丘前移	0.94	5.5

注：引自朱震达、刘恕等人资料。

沁和锡林郭勒及察哈尔草原是我国沙漠化分布最大的几个地区。总沙漠化面积达17.6万平方公里,每年以1560平方公里的速度在扩展。此外,我国还有15.8万平方公里面积的潜在沙漠化土地,其中锡林郭勒草原就占到总面积的30.2%。在已沙化的土地中,有2/3是数百年或近千年以前形成的。有5万多平方公里的面积是近50年内逐步发展而形成起来的。可见,我国风蚀的扩展速度是惊人的。

土地沙化与盲目农垦,过度放牧和樵柴等有关(表5)。我国虽是世界上三大草原国之一,但草原沙化后产草量却由原来400—500斤/亩降至200—300斤/亩。土地沙化侵占了大批良田,破坏了生态环境,威胁着道路和村庄。因此,防止沙化也是我们要解决的重大任务之一。

三、土地资源在人为利用中对环境的影响

(一)森林草原退化引起的环境变化

我国原是一个多林国家,古代森林面积占总土地面积的50%,而现在仅占12.7%。据《诗经》记载,我国黄土高原昔日沟壑稀少,草林茂盛,但自春秋战国以来森林屡遭破坏,伴随着盲目开垦、陡坡种植,致使千里沃野逐步变成支离破碎的侵蚀沟壑。黄土高原严重的水土流失使年输入黄河泥沙量达16亿吨。1977年黄河中游河龙区两次暴雨,使黄河输沙量剧增至24.43亿吨,冲毁延安、榆林等地区水库315座、淤地坝32700座。日积月累,黄河中下游发生大量泥沙淤积,形成高出地面4—12米,长达800公里的悬河,致使水旱灾害频繁。这不仅对华北平原和黄土高原的生态环境有不良影响,而且还威胁着上述地区人民的生命安全及农业生产的发展。

我国西双版纳地区,50年代初期曾是人烟稀少,热带雨林密布的原始林带。30多年来,由于该区人口增加了2倍,同时在刀耕火种,毁林开荒,陡坡开垦和单一作物布局的影响下,

我国水蚀严重的西北黄土高原地区,其流失面积占黄土高原总面积的70%。在1919—1953年的35年间,黄河流域经陕县的流沙量从12.6亿吨增至16亿吨。南方丘陵山地的水蚀也很严重。据对长江流域13个流失重点县的调查,建国30余年来,水蚀面积每年以1.25%的速率递增。据宜昌站测定,1950—1979年的29年间,长江平均年输沙量为5.2亿吨,平均含沙量为1.17公斤/米³。

造成我国水土流失的主要原因是,滥砍滥伐森林、陡坡开垦、开采矿山和修筑道路等。由此而引起的整个生态环境的恶化应引起我们的重视。

(五)风蚀在扩展

我国沙漠化土地分布极为广阔,东起黑龙江,西至新疆,断续分布长达5500公里。塔克拉玛干沙漠边缘、鄂尔多斯、陕北、科尔

使得森林面积由解放初的1585万亩减少到现在的827万亩，森林覆盖率也减少一半以上。森林植被的破坏，严重的水土流失使平坝地区的稻田成片遭到水淹沙埋。另一方面，森林的破坏使气候也从湿热向干热方向转化。据统计，70年代与50年代相比，年平均气温上升0.4℃，相对湿度降低2%，雾日减少46天。同时森林蓄水能力降低，30余年来，全区所损失的水量相当于毁掉144个容量为100万立方米的蓄水库。

如前所述，我国北方草原由于过度放牧和不合理的农垦，土地退化现象相当严重。科尔沁草原自1800年到1970年的170年间，由于大规模农垦，使得原来的榆树疏林草原退化为斑状流沙分布的半固定、固定沙丘景观。不少地区沙化发生后，旱作产量下降1/4到1/5，可利用的土地在20多年里一般减少20—30%。所有上述情况表明，在人为活动影响下，我国不少地区的生态环境正在发生着不良变化。

(二) 城市化后的环境变化

随着城市规模和工业的发展，乡镇企业的兴起，不但耕地资源日趋减少，同时造成大气和土壤环境的污染。据估计，目前全国大工业“三废”污染的耕地达6000万亩，乡镇企业污染的2800万亩。另外，有资料报道，我国受镉污染的土地有20万亩，受汞污染的有48万亩，受氟污染的有1000万亩。

1267年，上海市还是一个渔镇，占地仅2平方公里，人口不过数千至万人。到1984年的700多年间，上海全市面积已达6340.5平方公里，人口高达1204.8万。由于城市迅速发展，造成当前全市环境的严重污染。据统计，上海市每天排放的废水量约474万吨，其中70—80%未经任何处理就直接排入黄浦江和其它邻近水体。70年代，黄浦江黑臭期每年约100天，80年代增至150天。环境污染使得大量植物受害、死亡，甚至濒临绝迹。例如，上海市区内悬铃木叶子的镉含量为郊区的3倍，铬和铝为5倍，铜11倍，锌10倍。蔬菜受重金属轻度污染的面积占菜地总面积50.2%，中度污染占6.4%，重度污染占0.74%。全市日产垃圾8500吨，1988年3月至6月初倾倒的垃圾已形成一堵长约2000米，宽约9米，高约3米的垃圾墙。所有这些情况表明，我国当前城市发展已经对环境产生严重影响，这种影响如不及早消除，将会对整个社会带来严重后果。

(三) 农业化学化后的环境变化

随着农业化学化的发展，我国化肥和农药的施用量日益递增。1979年每亩化肥施用量(按纯量计算)为7.3公斤，超过世界平均数5.2公斤的水平。1982年和1985年分别增加到10.2公斤/亩和12公斤/亩。施肥固然是提高粮食产量、改良土壤的必要措施。但另一方面。如果化肥施用不当或过量也会带来危害。例如，氮肥施用过多，土壤中易形成并积累大量的亚硝酸盐和硝酸盐，进而影响人体的健康；磷肥施用过多，又会引起土壤缺铁和缺锌；施用含氟过高的磷矿粉，还会造成作物减产。值得注意的是，我国现在有些地方仍在施用国家禁用的六六六、DDT等剧毒有机氯农药，从而污染了农田土壤、作物和水体。据调查，株洲市1983年施用农药1万多吨，其中高效低毒的仅占4%。该市80年代农药用量为60年代的6.5倍。经检测，在水体、土壤、生物及人体中均含有六六六成分。早在1984年，湖南湘江水体中六六六农药含量就达0.0047毫克/升，土壤中最高含量为3.7ppm。当前我国遭受农药污染的面积估计已达2亿亩。

我国土地资源在人为利用条件下，除表现出上述消极方面的变化外，还有一些积极方面的变化，诸如，集约耕作，流域治理，水土保持，森林培育，土壤改良等等。但从整体上(下转233页)

我国干旱、半干旱地区,水资源十分缺乏,在农牧交错地带,建立防护林有利于农作物生长。地处半干旱区的黄淮海平原中部,如能营造林带、林网也会取得良好的效果。

(二)实行立体农业 立体农业又称层状农业,它有两层意义:一是充分利用空间,使高秆与矮生作物套种,如玉米与大豆套种,果树行间种植矮秆作物等等;另一概念是适应山丘地形起伏的特点,合理布局农、林、果、桑、茶以及多种种植,其中林下种植药材就是一例。南方丘陵区面积十分广阔,而目前只有10%的谷地种植水稻,其余山丘均作为樵薪材与自然放牧场所,这是对丰富的水热资源极大的浪费。如能以丘间小支沟起,逐级建立山塘、小水库,可将年1500mm上下的降水拦蓄,用于灌溉与养鱼。在丘陵坡面上,按不同坡度与土性,分别种植茶、柑桔及其它适生于鲜果类以及油茶、油桐、适生竹木。并在一定坡面与沟谷中种草养鱼,发展草食家畜,以建成具有一定规模的牧业生产基地。在丘陵顶部及陡坡部分可营造针阔混交林或纯杉林,成为林业基地,一般10—20年后可获收益。高山更应采用立体经营方式,这是因为我国山系大都经受第三纪末期以来不断上升的影响,在不同高度山体上,均可见到明显的平缓阶地分异。云贵高原、四川盆地在不同高度山地平缓阶地上,接受了上级山坡林地中流出的水源,长期以来,在土层深厚的不同高度平缓阶地上建立了稳定粮食生产基地。闽西山区的梯田种稻,因而成为该省重要的粮食产地。湘西与贵州东部接壤区的不同高度的平缓阶地上,也是重要农区。当然,山地虽应以林为主导生产,但也不容忽视在一定条件下建立粮食生产基地的可能。至于云贵高原各级平缓阶地上的一些天然草地(并非毁林后的次生不可食性草类)亦有发展牧业的前景。但在云贵高原海拔在2000米上下的山地里,其生境颇适苹果生长,所产苹果果实虽小而风味颇佳。

目前我国正由传统农业向现代化农业转变的时刻。其主要标志是充分运用近代科学技术成就,以适量物质与能量投入,发挥与调动自然优势,进行能量转换,做到多能互补。克服、抑制并改造大自然所固有的障碍与限制因素,使农业生产逐步走向稳定而协调发展的轨道,为21世纪的新发展打下良好基础。

(上接229页)看,目前我国土地资源在数量与质量上的消极变化是主要的,加之人口的失控,使得土地资源问题更加严峻。因此,结合世界土地资源的全球变化,对我国土地资源在人为利用条件下的变化进行深入地研究并合理利用土地资源,保护环境,则是十分重要的。

参 考 文 献

- [1] 赵松乔,我国自然资源的形成和分布,自然资源学报,第1卷,第1期,1986。
- [2] 陈国南,2000年我国耕地资源的可能变化及对策,自然资源,第1期,1987。
- [3] 石玉林等,中国宜农荒地资源,北京科学技术出版社,1985。
- [4] 中国科学院南京土壤研究所,中国土壤,科学出版社,1987。
- [5] 中国科学院南京土壤研究所黑龙江队,黑龙江省与内蒙古自治区东北部土壤资源,科学出版社,1982。
- [6] 韩江、刘兴文,天然文岩流域主要低产土壤资源的现状和历史演变的遥感分析,《黄淮海平原治理与开发研究文集》,1987。
- [7] 朱震达、刘恕,中国北方地区的沙漠化过程及其治理区划,中国林业出版社,1981。
- [8] 汪汇海,西双版纳土地资源的主要特点及其合理利用途径,自然资源,第2期,1983。