

农牧交错带土壤及表生植被某些特性变异与荒漠化的相关性

——以冀北康保县为例

盛学斌, 刘云霞, 孙建中

(中国科学院生态环境研究中心, 北京 100085)

摘 要: 农牧交错带因特有的自然条件, 体系稳定性差, 自调能力弱, 平衡易破坏, 生境十分脆弱。虽然近 20 年大风与沙尘暴平均次数有所减少, 主要气候要素趋向良性, 但因人畜增长, 人为过度垦、牧、樵等负面活动强化, 导致该区表层土壤颗粒粗化, 有机质含量降低, 植被覆盖度下降, 植物群落结构变异、退化, 土地荒漠化加重。由此表明: 该区土壤及表生植被的某些特性变异与荒漠化十分相关。

关键词: 农牧交错带; 有机质; 荒漠化

中图分类号: S154.4, X144

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2002)03-0024-03

Relation Between Some Variations of Soil and Surface Vegetation and Desertization in Agriculture-pasture Interlacing Zone

——An Example From Kangbao County, North Hebei

SHENG Xue-bin, LIU Yun-xia, SUN Jian-zhong

(Research Center of Eco-environmental Science, the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China)

Abstract: The studied agriculture-pasture interlacing zone has its specific natural conditions, at which the natural systems are unstable, their self-regulation capability is low, the equilibrium is easily broken, and hence the habitat is fairly vulnerable. During the last 20 years, the increasing population and livestock, over-reclamation, over-pasturing, over-deforesting, and other intensified negative human activities in the zone resulted in coarsening of surface soil, decrease of organic matter content in soil, reduction of vegetation coverage, variation and degradation of flora structure, and hence in desertization of the land. This has proved that it is very relative to some variations of soil and surface vegetation and desertization.

Key words: agriculture-pasture interlacing zone; organic matter; desertization

1 引言

荒漠化问题一向是困扰生境脆弱区经济发展与社会进步的关键, 它不仅表现人为无序性开发导致土地荒漠化, 而且已荒漠化的土地又以生物地球化学循环形式反作用于荒漠化发展过程中, 继续加速荒漠化进程。这一“人为”与“自然”的叠加反促进作用, 必致生境进一步变劣, 荒漠化加重。因此, 进行荒漠化成因分析, 意在制定相应对策, 其重要性亦不言而喻。

古文化证实^[1]: 农牧交错带农业开发在距今 6 000~5 500 年间即开始, 形成规模却于康熙- 雍正时期; “大跃进”与“文革”以粮为纲时期, 亦有过两次规模性的垦荒高潮并留下文字记述。

本文即以康保县为例, 分析荒漠化引发之因, 并由此推想农牧交错带一斑。

2 研究区概况与研究方法

2.1 研究区概况

该区地处内蒙古高原—燕山山脉—华北平原过渡带, 亦是季风气候与大陆气候、干旱与半干旱、农区与牧区的交错带。特有的熔岩台地与剥蚀高原格架, 造成了这一地区生境脆弱性与气候的敏感性。

康保县位于该区西北隅, 地势由东北向西南倾斜, 阴山余脉纵贯全境, 以低山丘陵为主, 荒漠化较为典型, 是该区同类型土地面积所占比例(42.15%)最大的县份。冲积、洪积、风积、残积与湖积等第四纪松散沉积物广布其中, 是荒漠化

收稿日期: 2002-04-20

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(49872094, 40072097)。

作者简介: 盛学斌, 男, (1940-), 安徽定远人, 研究员, 主要从事区域生境时空变化与人类活动相关性研究, 发表论文 80 余篇, 合作专著 3 部。

发生的主要沙源地。

2 2 研究方法

2 2 1 选点与采样 为具代表性, 依县域内不同方位、不同地貌部位、不同荒漠类型、表生植被群落结构变异情况等, 多次对研究区和典型区进行了踏查与详查, 并先后 2 次在选定的 26 个样点上按土壤发生层次由下而上逐层取样; 为具可比性, 90 年代与 80 年代样品均于同一时间采自同一剖面, 总共采样 134 个。

2 2 2 样品分析 依课题设计, 对土样进行了机械组成(粒度仪法), 有机质(重铬酸钾- 硫酸氧化法), 全 N (硒粉- 硫酸铜- 硫酸硝化法)、P、K (氢氟酸- 硝酸- 高氯酸消化- ICP- AES 法), 速效 N (碱解蒸馏法)、P、K (碳酸铵浸提- ICP- AES 法), 有效 Fe、Mn、Cu、Zn、Mo (DTPA 浸提剂提取, ICP—AES 法测定) 等项目的分析。

3 结果与分析

3 1 表层土壤颗粒粗化

从表 1, > 0.05 mm、0.05~ 0.005 mm、< 0.005 mm 三个土壤粒级看, 80 年代与 90 年代相比, 其百分率依序从 52.96、18.64、28.40 变为 59.23、17.11 与 23.66, 其中> 0.05 mm 粒级上升, 升幅为 11.84%; < 0.005 mm 粒级下降, 降幅为 16.69%; 而介于两者间的 0.05~ 0.005 mm 则亦下降, 但幅度小于毗邻前后的粒级, 仅为 8.21%。由此揭示, 80 年代至 90 年代的近 20 年, 土壤粗颗粒上升, 细颗粒下降, 且下降与上升基本同步, 表明土地向沙化、荒漠化方向发展。这一结果与朱震达于同类型地区所测数据大体吻合^[2]。同时, 1989 年 9 月~ 1993 年 9 月期间康保县照阳河乡三义村的风蚀沙化实验观测结果也表现出同样的趋势, 即耕地风蚀 13.67 cm, 疏林地风蚀 10.61 cm, 且风蚀扬走的主要是 0.05~ 0.005 mm 与< 0.005 mm 的细粒级。

表 1 土壤机械组成的显变

测试项目	机械组成		
	> 0.05	0.05~ 0.005	< 0.005
80 年代	52.96	18.64	28.40
90 年代	59.23	17.11	23.66

注: 土壤机械组成的粒度单位为 mm。

3 2 有机质及三要素变化

土壤主要营养素中(表 2), 80 年代至 90 年代期间, 有机质由 2.33% 降至 1.51%, 降幅为 35.19%; 三要素中, 全 N、P 下降, 全 K 上升, 降幅分别为 9.33% 与 48.15%, 升幅为 8.47%; 速效 N、P、K 变化则依次为 N 上升, P、K 下降, 其升幅为 3.81%, 降幅依序为 9.94% 与 11.74%。

表 4 地表植被的变异

监测项目	覆盖度	群落结构	植株平均高度/cm	生物量鲜重/kg
80 年代	> 50	半灌木多年生禾草和蒿类为优势种, 主要有冷蒿、黄蒿、差巴嘎蒿、铁杆蒿、大籽蒿、羊草、白草、山竹子、尖叶胡枝子及叉蓼等。	50~ 60	250~ 300
90 年代	10~ 20	物种分布与前者基本相类似, 但数量显著减少, 主要有黄柳、差巴嘎蒿、棉蓬、狗尾草等代表种。	30~ 40	100

3 5 荒漠化之因

从表 1 土壤机械组成的前 10 年、后 10 年比照中, 时间

表 2 土壤主要营养素的比较

监测项目	有机质 /%	全 N /%	全 P /%	全 K /%	速效/(mg·kg ⁻¹)		
					K	N	P
80 年代	2.33	1.50	0.081	1.89	106.70	3.12	140.04
90 年代	1.51	1.36	0.042	2.05	110.76	2.81	123.06

表 1、2 数据比较后得知, 该县土壤中的有机质、全 N、P、速效 P、K 等均随时间推移下降, 而全 K 与速效 N 则略上升。即从 80 年代到 90 年代的近 20 年, 土壤主要营养素含量大都因土壤颗粒粗化而下降, 尤其是表征土壤肥力主要指征的有机质。

一般而言, 随着土壤中 0.05~ 0.005 mm 与< 0.005 mm 细粒的日渐减少, 植物所需的主要营养素亦伴随减少, 营养量与土壤颗粒粗细相关。就上述粒级范围的土粒来说, 因具黏土若干特性, 故各种营养素含量相对较高。因此, 仅从该县土壤主要营养素的含量看, 亦可看出土壤随时间不断推移而粗化、沙化的趋势。

3 3 土壤微素的微变

从表 3 五个有效态微素的分析结果看, 80 至 90 年代的前后近 20 年里, 微素含量升降皆有。其中 Fe、Cu 量上升, Mn、Zn 量下降。升幅依次为 1.0% 与 3.4%, 降幅分别为 2.7% 和 34.5%。而 Mo 量则处于相对平稳态。

表 3 土壤有效态微量元素的比照

监测项目	有效态微量元素 /(mg·kg ⁻¹)				
	Fe	Mn	Zn	Cu	Mo
80 年代	10.75	5.88	0.55	0.58	0.05
90 年代	10.86	5.66	0.36	0.60	0.05

由上看来, 该县土壤中有效态微素的含量, 未因土壤细粒成分的减少成幅度性地下降, 而是略有升降, 但总趋势是降幅大于升幅。因此, 仅从这个时段该县有效态微素的结果看, 有效态微素含量与土壤颗粒中细粒部分的减少, 相关性似乎不明显, 这或许是土壤中微素的含量、形态与土壤颗粒粗细的关系较为复杂的缘故^[3]。

3 4 地表植被的变异

荒漠化是植被产生变异、退化的重要指征之一。因耕作层熟土被吹蚀, 营养素含量较高的细土粒不断减少, 植物赖以生长的土壤环境日渐退化, 致使植被群落、结构、覆盖度、植株均高、生物量鲜重等在近 20 年里发生显变、退化。表 4 资料即可印证。

尺度虽近 20 年, 但> 0.05 mm、0.05~ 0.005 mm、< 0.005 mm 三个土壤颗粒变化却很大, 尤其是> 0.05 mm 与<

0.005 mm 两个粒级,前增后减极明显。这一现象的出现,并 为负面活动所为(表 6)。非因气候要素中的大风与沙尘暴剧增引致(表 5),而是因人

表 5 主要气候要素的变化

监 测 项 目	大风平均日数/d	平均风速/(m · s ⁻¹)	沙尘暴平均次数/次	平均降雨量/mm
80 年代	55	3.60	6.1	294.10
90 年代	45	3.20	4.8	339.30

表 6 主要社会经济要素的对照

调 查 项 目	总人口/人	农业人口/人	耕地/hm ²	畜禽/头
80 年代	264989	251659	117953	199675
90 年代	277537	260458	121090	237800

表 5 资料告知,90 年代与 80 年代相比,该县气候要素中的大风平均日数、平均风速、沙尘暴平均次数均下降,惟不利沙化的平均降雨量上升。其中,大风平均日数减少 10 d,减幅为 18.18%;平均风速降低 0.4 m/s,降幅为 11.11%;沙尘暴平均次数减少 1.3 次,减幅为 21.31%;降雨量增加 45.20 mm,增幅为 15.37%。该结果与肖嗣荣等于同一地域、同一时段研究结果基本一致^[4]。

表 6 数据表明,该县后 10 年与前 10 年对照,总人口、农业人口、耕地与畜禽总量等主要社会经济要素均不同幅度地发生递增。近 20 年,总人口增长 4.7%,农业人口增长 3.5%,耕地增加 2.7%,畜禽总量增加 19.10%。

人、畜总量增长,因生存需要,在人们环境意识未强化、相关举措未到位的前提下,必然超垦、过牧、滥樵,加大环境

负荷,造成植被稀疏、地表裸露、细颗粒吹蚀、减少,粗颗粒富集、沙化,进而荒漠化。

4 结 语

(1)近 20 年,研究区土壤颗粒显著变粗、沙化,表征土壤肥力指征的有机质明显下降。

(2)随时间推移,N、P、K 全量与速效态等主要生命元素含量呈总体下降态势;微量元素变化亦大体类似。

(3)植被覆盖度降低,群落结构变异、退化,植株均高下降,生物量鲜重减少。

(4)导致土壤颗粒粗化、土地沙化,进而荒漠化,是因总人口与农业人口增长、畜禽总量增加,人为不合理地滥垦、滥牧与滥樵等主要负面活动所为,而非气候要素恶化所致。

参考文献:

[1] 赵雪,赵文智,宝音,等.河北坝上脆弱生态环境及整治[M].北京:中国环境科学出版社,1997.11-13.
[2] 朱震达,刘恕.中国荒漠化及其治理[M].北京:科学出版社,1989.49-50.
[3] 孙祖琰,丁鼎治.河北土壤微量元素研究与微肥应用[M].北京:农业出版社,1990.1-225.
[4] 肖嗣荣,刘学峰,刘芳圆.河北省沙尘暴时空分布特征及其防治对策研究[J].地理学与国土研究,2000,16(3):21-26.

(上接第 23 页)

利用草原自然植被,则可以很小的代价,换取较高的生态效益和经济效益。因此,在大西北的生态治理中应坚持预防为主方针,按照“退化遏止-生态治理-良性系统创(重)建”的顺序,统筹规划,综合治理。首先要遏止新的生态恶化发生。其次,要积极治理,增加投入,扭转失衡点。第三,靠调整产业结构和生产方式来建立和维护良好的生产和生态系统。

在生态环境治理中必须要综合考虑生态、生产和生活三

者之间的关系。考虑政府推动和群众参与的问题。单单一地强调生态环境的重要性,忽视甚至牺牲广大农牧民生产、生活利益的单纯性生态治理会严重挫伤农牧民群众参与的积极性。只有保持生产的可持续发展,保证人民生活水平的不断改善,才能将生态治理和环境保护工作变为广大农牧民群众的自觉行动。政府在治理的前期,可能是投资建设的主体。但是在治理后的维护方面,土地使用者的积极参与和配合对良性生态系统的维持具有决定性的作用。

参考文献:

[1] 中华人民共和国农业部畜牧兽医司,中国农业科学院草原研究所,中国科学院自然资源综合考察委员会.中国草地资源数据[M].北京:中国农业科技出版社,1994.2-3.
[2] 周欢水.中国风蚀荒漠化土地面积与分布现状的研究[A].见:郭生编.荒漠化防治理论与实践[M].呼和浩特:内蒙古大学出版社,1998.8-14.
[3] 阿荣其其格,张自学.内蒙古景观生态类型分析研究[A].见:张自学主编.二十世纪末内蒙古生态环境遥感调查研究[M].呼和浩特:内蒙古人民出版社,2001.118-150.
[4] 李青丰,胡春元,王明玖.浑善达克地区生态环境劣化原因分析及治理对策[J].干旱区资源与环境,2001(3):9-16.