

浅谈荒漠化引发的环境地质问题

卢正学¹, 姜吉生¹, 张玉敏², 张金华³

(1. 黑龙江省 904 水文地质工程地质勘察院, 黑龙江双城 150100;

2. 黑龙江省地质调查研究总院, 黑龙江哈尔滨 150036;

3. 黑龙江省区域地质调查所, 黑龙江哈尔滨 150080)

摘要: 荒漠化系指包括气候变化和人类影响在内的种种因素造成的干旱、半干旱和干旱亚湿润地区的土地退化。在我国严重的荒漠化引发了一系列环境地质问题, 本文主要论述了草场退化、地下水位下降、土壤肥力降低、沙尘暴等四种荒漠化引发的环境地质问题的形成机制、特点和分布。

关键词: 荒漠化; 形成机制; 环境地质

1 前言

1994 年, 在巴黎签署的防治荒漠化公约统一了荒漠化的定义: “该定义明确指出荒漠化系指包括气候变化和人类影响在内的种种因素造成的干旱、半干旱和干旱亚湿润地区的土地退化。”在国际防治荒漠化公约中, 将荒漠化按照主导营力分为以下几类: 风力作用下的荒漠化——风蚀荒漠化; 物理化学作用下的荒漠化——土壤盐渍化; 水力作用下的荒漠化——水蚀荒漠化。本文主要总结风蚀荒漠化与土壤盐渍化所引发的环境地质问题。

2 荒漠化引发的环境地质问题

2.1 草场退化

2.1.1 土壤盐渍化引发的草场退化

盐碱对植物的生长发育有极大危害。当土壤含盐量达 0.2%~0.3% 时, 大多数植物生长受到影响; 当土壤表层含盐量超过 0.6% 时, 对大多数植物而言, 已经不能生长, 一些耐盐性强的植物尚可生长; 当土壤中可溶盐含量达到 1.0% 以上时, 只能有一些特殊适应于盐土的植物生长。在一些新兴水库周边地区, 因水库蓄水致使地下水位抬升, 加之水中矿化度高, 盐分不断在地表聚集, 草场植物类型因此发生改变。植被分布通常因地下水位的高低及土壤盐渍化程度的不同而有所差异, 上述区域的优良牧草逐渐被碱蓬、野大麦、光丝碱茅及碱蒿等取代, 发生草场退化。

2.1.2 沙质荒漠化引发的草场退化

沙质荒漠化不仅可以使植被覆盖度下降、草场生产力降低, 还会致使植物群落发生变化。表现为利用价值高的禾本科牧草减少, 利用价值低的旱生、盐生砂蒿、碱蓬等增加。据调查, 呼伦贝尔草地自 1974 年以来的 25 年间, 植被覆盖度降低 10%~20%, 牧草高度降至 7~15cm, 草地初级生产力下降 28.84%~48.91%; 豆科与禾本科牧草在群落可食草中所占比例减少, 从优势物种变为丛属物种。优良禾草比例平均下降 10%~40%,

低劣杂草比例平均上升 10%~45%。草原在轻度放牧的情况下，每平方米有植物 25 种，而过度放牧时，每平方米植物少于 20 种，沙地榆、桦树、黄柳、柠条等乔、灌木林地减少使草原失去保护。

2.2 沙尘暴频繁

从新中国成立初期至 20 世纪 90 年代，我国沙质荒漠化土地扩张速度呈阶段性上升的趋势。据统计，20 世纪 50~60 年代，我国沙质荒漠化土地平均每年扩展 1560km²；70~80 年代，沙质荒漠化土地平均每年扩展 2100km²；90 年代，沙质荒漠化土地平均每年扩展 2460km²。

我国沙尘暴及扬沙天气也呈急速上升的趋势，沙尘暴及扬沙天气的次数与荒漠化的扩张的步伐是一致的：据统计，20 世纪 50 年代我国共发生过沙尘暴 5 次；60 年代共发生过 8 次；70 年代共发生过 13 次；80 年代共发生过 14 次；90 年代共发生过 23 次。90 年代以后，沙尘暴发生更加频繁，规模和危害更大。并具有发生时间早、延续时间长、发生频繁、波及范围越来越广、造成的损失越来越重等特点。

1993 年 5 月，发生在西北地区的一场强沙尘暴造成 12 万头（只）牲畜死亡丢失，505 万亩农作物受灾，380 人死亡，直接经济损失 504 亿元；1995 年 5 月 15 日，甘肃省一场特大的沙尘暴降尘量高达 1243.1 万 t，相当于省内最大的水泥厂 15 年的产量；1998 年 4 月，西北 12 个省、自治区、直辖市遭受到沙尘暴袭击，46.1 万亩农作物受灾，11.09 万头牲畜死亡，156 万人受灾，直接经济损失 8 亿元；1999 年 4 月 3~4 日，呼和浩特地区连续两天发生持续大风及沙尘暴天气，沙尘暴发生时，遮天蔽日，能见度极低，空气中充满了微细的沙粒。这次沙尘暴的范围从内蒙古自治区的西部地区一直到东部通辽市南部，瞬时风力为每秒 16m。2000 年春季，我国西北、华北等地连续发生了 12 次扬沙、强沙尘暴天气。其中 11 次扬沙和沙尘暴发生在 3 月 2 日至 4 月 19 日之间。沙尘暴所到之处，狂风卷着黄沙，铺天盖地，把整个天空刮成了橙黄色，华北大部和东北西部出现了更为严重的扬沙天，风沙长驱直入，横扫京津。沙尘天气造成房屋倒塌、人员伤亡、电缆短路引起火灾、飞机停飞、交通中断、农业减产、土壤流失、地表土肥力下降。同时，空气中的沙尘还成为细菌的载体，传播疾病，使生态环境进一步恶化。

3 地下水位下降

这里的地下水主要指潜水。风蚀作用会形成众多大小不一的风蚀洼地。枯水期时，潜水位下降，风蚀洼地底部抵达潜水位，砂土因含水量增高呈饱和状态，颗粒间黏聚力增大，洼地不再加深。丰水期时，潜水位上升，地下水出露形成风蚀湖泊。在沙质荒漠化地区这类湖泊特别多，它们共同的特点是面积不大，水浅，无出口，湖的长轴多为主风向，水质矿化度高。

在强烈的蒸发作用之下一些风蚀湖泊逐渐干涸，致使地下水位下降。部分洼地底部重新遭受风蚀作用，致使洼地面积增大，洼地变深，直到再次揭露地下水位。如此恶性循环最终导致荒漠化地区地下水位呈下降趋势。

由于潜水位不断下降，当风蚀洼地周边植被根系无法汲取地下水的时候，部分植被由于水分不足从而导致草、木生长下降，甚至干枯死亡。由于风蚀洼地附近地表植被稀

疏，又导致荒漠化土地面积不断扩大，荒漠化程度不断加深。

4 土壤肥力降低

据有关数据表明，风蚀沙质荒漠化地区土壤中细沙、粉粒、黏粒含量分别较非荒漠化土壤样品低 4.8~6.8 倍，3.2~4.8 倍，3~5.5 倍。说明土壤遭受风蚀时，不仅是粉粒、黏粒物质被风吹走，更多的细粒物质也被风吹蚀。由于这些细微颗粒不仅是构成土壤团聚体的基本成分，而且还是各种营养元素的载体，对土壤结构的形成具有重要作用。这些细微颗粒被吹蚀造成有机质及营养元素严重损失。如按土壤容重 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ ，有机质含量为 2.02%，全氮含量 0.13%，小于 0.01mm 的物理黏粒为 20% 进行估算，每亩地吹蚀 1cm 土壤层，就会损失有机质 175.1kg，氮素 11.27kg，物理黏粒 1.73t。土壤理化性质的改变直接影响到地表植被的种群、生长情况及覆盖度。另外一方面伴随着土壤的粗化，单一粗粒垒结的土壤结构通透性增加，土壤的热特性受到破坏，导热性能变差，据资料介绍风蚀沙地较非风蚀土地地温（0~15cm）平均增加 0.2°C 。促使土壤中有有机质大量分解，进一步破坏了土壤的理化性质。

土壤粗化必然引起土体的分散和结构的破坏，使得土壤容重增加、孔隙度降低，持水性能下降等一系列物理性状的恶化。由于荒漠化土壤容重增大、孔隙度变小，意味着土壤对中水、肥、气、热等肥力因素的容蓄、保持和释供能力的恶化和丧失。沙质荒漠化地区土壤主要由粗沙粒垒结而成，降雨后水分很快入渗，同时裸露的地表在雨滴作用下很容易形成结皮，大雨时形成径流，发生水蚀荒漠化现象。土壤粗化同时也导致其持水性能下降，使其在干旱年份不足以维持植被的生存，从而导致表土流失、土质恶化，土地生产力下降。

5 结论

沙质荒漠化和土壤盐渍化均可导致草场退化。沙质荒漠化使草场豆科与禾本科牧草在群落可食草中所占比例减少，从优势物种变为丛属物种。利用价值低的旱生、盐生砂蒿、碱蓬等增加；土壤盐渍化使草场优良牧草逐渐被碱蓬、野大麦、光丝碱茅及碱蒿等取代。

沙尘暴及扬沙天气的次数与荒漠化的扩张的步伐一致，呈急速上升的趋势。沙质荒漠化土地为沙尘暴提供了物质来源。

荒漠化地区蒸发量远远大于降水量，风蚀洼地中的地下水在强烈的蒸发作用之下，水位不断下降。

荒漠化土地中的细粒物质被吹蚀殆尽，这些细微颗粒不仅是构成土壤团聚体的基本成分，而且还是各种营养元素的载体，对土壤结构的形成具有重要作用。这些细微颗粒被吹蚀造成有机质及营养元素严重损失，土壤肥力下降，农作物减产。

参考文献

- [1] 姜吉生，张烽龙，等. 内蒙古自治区东部荒漠化环境地质调查报告 [R]. 2004.
- [2] 朱震达，等. 中国沙质荒漠化 [M]. 北京. 科学出版社，1994.
- [3] 赵哈林，等. 内蒙古科尔沁沙地放牧草地的沙漠化机理研究 [J]. 中国草地，1997.

- [4] 苏永中, 等. 科尔沁沙地旱作农田土壤退化的过程和特征 [J]. 水土保持, 2002, 16 (1).
- [5] 刘显芝, 等. 对退化草原几个问题的讨论 [J]. 中国草原, 1983.

Discussion about Environment Geological Problems Caused by Desertification

LU Zhengxue¹, JIANG Jisheng¹, ZHANG Yumin², ZHANG Jinhua³

- (1 No. 904 Hydrology and Geology Engineering Investigation Institute of Heilongjiang Province, Shuangcheng, Heilongjiang 150100;
- 2 The Geological Survey and Research Institute of Heilongjiang province, Harbin, Heilongjiang 150036;
- 3 Regional Geology Survey Institute Of Heilongjiang Province, Harbin, Heilongjiang 150080)

Abstract Desertification means land degradation in the arid, semiarid, dry and wet area caused by Various factors including climate change and human impact. Desertification in China has caused a series of severe geological environment problems. This paper deals with the forming mechanism, characteristics and distribution of four kinds of environment geological problem caused by desertification, which are grassland degradation, declining of groundwater levels, lowering of soil fertility and sandstorm.

Key words Desertification; forming mechanism; environment geological problem