

# 川西北高寒草地退化成因及恢复对策

李守剑, 贾程

(四川省林业调查规划院, 四川成都 610081)

**摘要:** 川西北高寒草地是长江和黄河上游重要的生态屏障, 在水土保持、生物多样性保育和区域气候调节等方面具有不可替代的作用。川西北高寒草地的严重退化正危及着草地资源的可持续利用和高原生态环境安全。本文借鉴国内外相关研究, 综合认为草地生态环境的脆弱性是川西北高寒草地退化的内因, 人类不合理的利用和干扰(草地开垦、旅游开发和过度放牧等)是川西北高寒草地退化的主要驱动力, 气候变暖、草原鼠虫害频发及草地管理不善等加速了川西北高寒草地的退化。提出了依据草地退化成因, 以科技为主导, 以草定畜、提高出栏率, 轻度和中度退化草地进行草地改良和围栏, 重度退化草地进行栽培草地建植, 同时结合草地合理开发和鼠、虫害综合治理, 加强草地监测、人才建设与加快科技成果推广和转化的恢复举措。

**关键词:** 川西北; 高寒草地; 退化; 生态恢复

中图分类号: S718.57

文献标识码: A

文章编号: 1003-5508(2013)06-0089-04

## Formation Reasons and Restoration Strategy of the Alpine Degraded Grassland in Northwest of Sichuan

LI Shou-jian JIA Cheng

(Sichuan Forest Inventory and Plan Institute, Chengdu 610081, China)

**Abstract:** The alpine grassland in northwest of Sichuan is an important ecological barrier to the upper reaches of the Yangtze River and the Yellow River and plays an irreplaceable role in conserving water and soil, nursing biodiversity, and regulating regional climate. The serious degradation of the alpine grassland in this region is now endangering the sustainable utilization of grassland resources and the plateau ecological environment security. This paper deals with the formation reason of the alpine degraded grassland by use of the research achievements both at home and abroad. It is found that the fragile ecological environment is the intrinsic factor, which has caused the alpine grassland to degrade in northwest of Sichuan. Moreover, the unreasonable utilization and disturbance (e.g., reclamation of grassland, tourism development, and overgrazing) are the major driving force for the grassland degradation. Additionally, the global warming, grassland rodents and insects and grassland mismanagement accelerate the degradation of the alpine grassland. Therefore, it is very important to restore the alpine degraded grassland on the basis of these formation reasons. Moreover, using scientific methods (e.g., the development of livestock production according to carrying capacity, increase of marketing rate of livestock, and establishment of artificial fence) will benefit the restoration of alpine grassland.

**Key words:** Northwest of Sichuan, Alpine grassland, Degradation, Ecological restoration

青藏高原草地生态系统, 特别是高寒草地生态系统具有十分重要的生态地位。作为青藏高原草地

生态系统重要组成部分, 川西北高寒草地不仅在高原生态环境(水土保持、涵养水源、区域气候等)发

收稿日期: 2013-09-05

作者简介: 李守剑(1971-), 男, 硕士, 高级工程师, 从事林业技术工作。

挥着重要的调控作用<sup>[1]</sup>,而且是长江、黄河上游的重要生态屏障,具有十分重要且不可替代的环境保护与生态意义<sup>[2]</sup>。但近年来,在各种自然和人为因素的综合影响下,川西北高寒草地生态系统人—地关系的矛盾日益突出,水土流失严重,自然灾害频发,区域的生态平衡失调<sup>[3,4]</sup>。草地生态系统的严重退化直接阻碍了该区畜牧业和经济的可持续发展,并且可能进一步影响长江、黄河中下游的生态可持续发展。因此,深入研究川西北草地生态系统的退化机理对其生态系统的恢复与重建具有重要的理论和指导意义。

## 1 草地退化现状

川西北高寒草地位于长江及黄河上游,是我国5大牧区之一,涉及四川省甘孜和阿坝两州31个县,海拔3 000 m~4 500 m,草山面积达820余万 $\text{hm}^2$ ,占四川可利用草地的65%。近30 a来,由于多种因素的影响,川西北高寒草地沙漠化严重,沙漠化面积已达87.1万 $\text{hm}^2$ 。其中,沙漠化土地为18.3万 $\text{hm}^2$ (包括流动沙地1.3万 $\text{hm}^2$ ,半固定沙地2.5万 $\text{hm}^2$ ,国家沙地14.4万 $\text{hm}^2$ ),潜在沙漠化土地68.8万 $\text{hm}^2$ ,占整个草地面积的10.6%,而且,正以每年10%的速度扩展。草地生态状况恶化,不仅制约着四川畜牧业和民族地区经济发展,而且还直接威胁到四川和长江、黄河中下游的生态安全<sup>[5]</sup>。因此,草地生态建设应该成为建设长江上游生态屏障的重要内容,是四川实现可持续发展战略的组成部分。

## 2 草地退化成因

草地退化是草地生态系统的退化,是生物群落(植物、动物、微生物群落)及其赖以生存环境的恶化,不仅与草地生境脆弱性密切相关,也是人为干扰、气候变暖、草原鼠虫害频发、草地管理不善等因子综合作用的结果。

### 2.1 草地生境的脆弱性

川西北高寒草地处于青藏高原地区,由于长期寒冻,出现土壤分化慢、侵蚀严重、肥力降低等多种状况,使得草地自身生长条件变差<sup>[6]</sup>,孕育着退化的可能;另一方面,草原特殊的地理位置决定了与其环境相关的因素如水、热匹配条件恶劣<sup>[7]</sup>,川西北区域虽然年降水可达600 mm~700 mm,但由于长年大致均温在0~4℃左右,限制了草地的生长。

正是由于川西北草地处在这样的特定生境,其物种多样性及食物链、食物网的多样性都低于更高一级的生态系统,以致草地生态系统自身的稳定性和修复能力弱于高一级的生态系统。这种不可改变的地域条件使这种相对脆弱的生境往往在草地被严重破坏的情况下,对草地的退化形成一种正相关。

### 2.2 人为因素

#### 2.2.1 人口激增与超载放牧

据资料分析,20世纪80年代若尔盖县的人口密度为5.2人 $\cdot\text{hm}^{-2}$ ,2002年人口密度已达6.4人 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 。随着人口数量的剧烈上升,川西北地区的家畜数量也必然增多,家畜数量上升不仅使得草地承受更大压力,也最终加快了草地的退化进程。如若尔盖县理论载畜量为186.5万个羊单位,1958年放牧量为91.5万个羊单位,1998年发展到246.7万个羊单位,超载率达32.3%<sup>[5]</sup>。草地超载过牧,增加的牧畜不仅直接影响植物的生理和形态过程,也通过粪和尿来改变了草地的有机和矿物属性,最终导致植被覆盖和枯枝落叶数量的减少,水的径流和土壤侵蚀严重,草地板结,干燥龟裂程度加剧,草地沙漠化严重<sup>[8]</sup>。

#### 2.2.2 草地开垦与药材挖采

一些地区为了大规模开垦草地,盲目的采用开沟防水的方法对沼泽湿地进行开垦,使得大面积沼泽沙化<sup>[10]</sup>。如上世纪60年代、70年代,若尔盖县从1965年~1973年8 a间,全县累计开排水沟200 km,涉及沼泽14万 $\text{hm}^2$ ,近8万 $\text{hm}^2$ 的沼泽成为半湿沼泽或干沼泽。20世纪90年代又在辖曼乡、黑河牧场等挖掘17条沟壑。总长度50.5 km,涉及沼泽1.48万 $\text{hm}^2$ 。开垦沼泽湿地破坏了生态系统的演替,大量沼泽沿着沼泽—半沼泽—草甸—草地—沙化草地的趋势发展,使得局部沼泽疏干,然后沙化<sup>[10]</sup>。

药材挖采也是川西北高寒地区草地退化的原因之一,由于川西北高寒草地盛产多种中草药,当地牧民为了寻找药用植物和虫草,将完整草皮挖出,并砍伐灌木,大量的草皮层因受到人们掠夺式的采集而出现牧草大量倒伏、植株受损等现象。据了解,仅红原、若尔盖、松潘和阿坝等县,每年到草原上采药的药民就有30万人次,采挖时间长达7个月(年4月~10月)。特别是夏季,每天在草地上采挖的药民数以万计。人们在草原上“地毯式”地轮番采挖,使得草地千疮百孔,挖出的土堆却是一个个小沙源<sup>[10,11]</sup>。

### 2.2.3 道路修建与采矿

道路修建与采矿直接严重破坏草皮层,使得草地土壤结构破坏,植物根系死亡。一方面,大量脱离草皮层的土壤颗粒随风飘动,易形成沙尘天气,草地植物因光合作用不足而出现萎蔫、生产能力下降,最终致使草地退化。另一方面,道路修建与采矿过程中的废弃物、生活垃圾等会造成河水断流、河流污染,一些草原原生植被和土壤也会受到根本性的破坏,使得草地沙化严重。

### 2.2.4 家畜粪便流失

家畜粪便不仅是牧民燃烧取暖的工具,也是草地土壤营养物质的重要来源。据估算,1头牛1a可产鲜粪5475 kg,1头牛在生命周期内可以排泄的牛粪相当于60.07 kg( $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ),15.2 kg  $\text{K}_2\text{SO}_4$ 和6795 kg 过磷酸钙( $\text{P}_2\text{O}_5$ 含量为20%)<sup>[10]</sup>。在草地长期以来,草地土壤营养因牧民回收家畜粪便而长期亏损,草地植物因营养物质的缺乏而萎蔫甚至死亡,最终导致草地退化<sup>[12]</sup>。此外,家畜粪便中还有一定数量的植物种子,土壤种子库的种子数量随着家畜粪便的流失也逐渐减少,草地植物群落物种多样性降低,间接影响草地退化。

### 2.2.5 草地管理不善与旅游开发

长期以来,牧民只利用草原而不建设草原的习惯给草地退化造成了很大的潜在因素。牧民习惯于在已有草地上重利用,而不规划合理的放牧制度与草地保护制度,这就使得草地趋向于逆向演替。如红原县存栏牲畜中,适龄插入物牲畜仅占30%~40%。后备畜少,约占20%~40%,老弱畜达20%以上,出栏率仅为12%。这不仅不能增加牧民收入、改善生活条件,反而增加了草场的载畜量<sup>[10]</sup>,人为地消耗了大量的牧草资源,成为草地退化、沙化的重要原因之一。加之近年来草地旅游业的兴起,给牧民带来了一定的经济效益,但是由于人类对草地的过度践踏和利用,牧民对草地管理的粗放,从而造成了一定的生态环境问题。

### 2.2.6 其他人类活动

由于人口的剧增,一些地区为了解决粮食问题而大量开垦草地。但是由于水资源供给不足和不适合作物生长的温度,大多数农田被快速遗弃,而在之后进入初级演替阶段,草地恢复在短期内成为难题。

## 2.3 气候变化

该地区气候变化主要表现在两个方面,第一,气候变暖<sup>[13]</sup>。以若尔盖县1957年~2000年44年平均气温发现,气温上升了1.36℃,远高于我国100a

升温0.5℃~0.8℃的平均水平<sup>[10]</sup>。气候变暖促使土地水分减少,干旱化,加剧水分对草地植物的胁迫作用,抑制牧草生长,从而严重影响高寒地区草本植物的物候、植物群落结构、草本产量和群落演替,驱动草地退化。第二,气候变化剧烈。川西北地区冬季主要受西风南支急流控制与北方寒流侵袭,特别是受北半球西风带的影响强烈。以若尔盖县为例,20世纪60年代大风( $\geq 8$ 级)日数平均每年为13.5d,20世纪70年代为47.5d,净增34d。这些大风是沙化扩张的强大动力<sup>[10]</sup>。

## 2.4 鼠、虫害频发

鼠、虫害对草地破坏的作用也是草地退化的一个不可忽视的因素。据2003年统计,川西北草原鼠虫危害面积371万 $\text{hm}^2$ ,严重危害面积225.8万 $\text{hm}^2$ ,年损失牧草18.6亿kg。其中虫害面积76.5万 $\text{hm}^2$ ,严重危害面积11万 $\text{hm}^2$ ;鼠害面积294.5万 $\text{hm}^2$ ,严重危害面积214.8万 $\text{hm}^2$ <sup>[14]</sup>。一方面,鼠虫类与牲畜争食牧草,加剧草与畜的矛盾。另一方面,鼠类挖洞和食草根,破坏牧草根系,导致牧草成片死亡;同时,害鼠挖土形成许多洞穴和土丘,造成洞道上层牧草萎蔫或死亡,降低草地覆盖度。

## 3 恢复的探讨与策略

### 3.1 以草定畜,提高出栏率

川西北高寒草地超载严重,必须确定科学、合理的载畜量,严格控制放牧强度。首先以草地面积、贮草量和栽培草地牧草产量决定年底家畜存栏,严格控制牲畜数量,同时推行季节畜牧业生产<sup>[15]</sup>,即:夏秋季大量繁殖仔畜,冬季之前加快牲畜周转、出栏。因为夏秋季节气候温暖、牧草营养丰富、牲畜生长快,而在严寒的春冬季,牧草匮乏使得必须减少牲畜数量才能保证存栏牲畜在冷季有足够的饲草,这样既保证了草地的可持续利用,又提高了牧民经济收入,促进了畜牧业生产的稳定发展。

### 3.2 草地改良,建立栽培草地

对于轻度和中度退化草地,在退化草地上进行轻耙、浅耕翻、补播、施肥等改良措施,可以提高草地产量,改善草地土壤养分状况<sup>[16]</sup>。而对于重度和极度退化草地,因其自身恢复速度较慢,宜通过人工植被建设,根据川西北高寒草地的生境状况,栽培稳定高产的牧草以恢复退化草地植被<sup>[17]</sup>。栽培同时注意选好牧草品种、混播比例,以保证栽培草地生态系统的多样性、稳定性和高产性。

### 3.3 加大鼠虫害的治理

草原鼠害的发生与猖獗是在一定气候、土壤、植被条件下形成的,气候干旱和草原退化为鼠虫害的发生与蔓延创造了条件<sup>[16]</sup>。在加强鼠虫害治理宣传力度的同时,应遵循生态系统的平衡,采取以生物防治为主,物理防治、化学防治、天敌保护(招鹰灭鼠)为辅,再配以围栏封育、补播、施肥等改良措施和合理利用等优化技术<sup>[8]</sup>,对草原鼠虫害进行综合治理。

### 3.4 引入 RS、GIS 监测

地理信息系统(GIS)技术可作为分析植物恢复改变趋势的有效方法。利用 RS 和 GIS 技术能为系统监测草地资源提供参考数据,并帮助政府人员和技术员对牧群活性、草地资源正确使用及草地退化管理制定政策。尤其是在退化草地恢复过程中,可依据 RS 和 GIS 技术的结果,分析当前及历史的景象来追踪退化草地,特别是“黑土滩”蔓延的程度<sup>[8]</sup>。

### 3.5 培养人才,提高科技和文化素质

草业的发展需要技术与管理水平的提高,从根本上说需要人才的培养和劳动者科学和文化素质的提高。所以,对川西北高寒地区草地科技人员、管理人员和广大从业者进行现代科技和管理技术的培训显得十分迫切和必要。要想提高牧民种草养畜的能力,必须彻底改变靠天养畜的传统观念,盲目追求载畜量,惜杀惜售思想严重,只能使畜牧业发展受阻<sup>[18]</sup>。

## 4 结语

草地是川西北高寒地区最为重要的生态环境,草地生态环境的退化,将严重威胁川西北地区人民的生存安全,而且影响长江、黄河上游地区乃至全球的气候变化。川西北高寒地区退化草地植被恢复重建技术,最主要是改善退化草地的生态环境,在川西北高寒草地严重退化的现状下,必须清除一切外部压力诸如超载过牧、捡取牛粪、滥垦、滥采乱挖和严

重的鼠害等,依据草地退化程度和恢复潜力,结合当地的草地生境条件,采取合理的治理措施,促进退化高寒草地的恢复演替。

### 参考文献:

- [1] 陈文光. 加强四川省草原治理建设长江黄河上游草地生态屏障[J]. 四川草原, 2002, (3): 1~4.
- [2] 周卫生, 干有民, 李才旺. 川西北草地可持续多途径开发利用浅析[J]. 草原与草坪, 2003, (4): 19~21.
- [3] 李才旺. 南非共和国草地畜牧业考察报告[J]. 四川草原, 2002, (1): 60~63.
- [4] 张新跃, 周裕. 川西北牧区草地资源的保护与畜牧业发展对策[J]. 四川草原, 2000, (1): 4~9.
- [5] 骆建国, 郑文靖. 川西北草地沙漠化现状与防治对策研究[J]. 四川林业科技, 2006, 27(1): 63~66.
- [6] 龙瑞军, 董世魁, 胡自治. 西部草地退化的原因分析与生态恢复措施探讨[J]. 草原与草坪, 2005, (6): 3~7.
- [7] 赵晓英, 侯扶江. 甘肃“两西”地区草地退化的成因. 草业科学, 2001, 18(6): 12~15.
- [8] 贺有龙, 周华坤, 赵新全, 等. 青藏高原高寒草地的退化及其恢复[J]. 草业与牧畜, 2008, 11: 1~9.
- [9] 周兴民, 王质彬, 杜庆. 青海植被[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1987: 56~57.
- [10] 蔡凡隆, 黎治福, 岳鹏. 川西北地区沙化土地现状、变化趋势及成因分析. 科技信息, 2007, 22: 293~295.
- [11] 杨汝荣. 我国西部草地退化原因及可持续发展分析[J]. 草业科学, 2002, 19(1): 23~27.
- [12] 鱼小军. 牦牛粪维系青藏高原高寒草地健康的作用机制[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2010.
- [13] Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. The Fourth Assessment Report of Working Group[EB/OL]. (2007-05-14) [2008-01-12]. <http://www.ipcc.ch/cited>.
- [14] 周裕, 唐川江, 张新跃. 四川省草原生态的主要问题及治理对策[J]. 草业科学, 2004, 21(12): 28~32.
- [15] 杜铁瑛. 青海草地生态环境治理与草地畜牧业可持续发展[J]. 青海草业, 2002, 11(1): 10~15.
- [16] 徐长林, 鱼小军. 天祝高寒草地退化原因分析与治理策略[J]. 草业科学, 2011, 28(9): 1695~1699.
- [17] 杨富裕, 张蕴薇, 苗彦军, 等. 藏北高寒退化草地植被恢复过程的障碍因子初探[J]. 水土保持通报, 2003, 23(4): 17~20.
- [18] 吴宁. 川西草地的传统利用[J]. 山地学报, 2004, 22(6): 641~647.