

# 临时公路干扰对高寒荒漠草原草地群落的影响

## ——以阿里地区沙生针茅型草地为例

张锦华<sup>1</sup>,周忠浩<sup>2</sup>,尼玛洛卓<sup>2</sup>,张新全<sup>1</sup>,梁川<sup>3</sup>

(1. 四川农业大学动科院, 四川 雅安 625014; 2. 西藏地勘局, 西藏 拉萨 850032;  
3. 四川大学水电学院, 四川 成都 610065)

**摘 要:**通过对临时公路干扰下西藏阿里地区温性荒漠草原草地的调查研究,从群落特征、多样性、生产能力和有性更新能力几个方面分析其对干扰的响应和作用规律。结果表明,不同程度的干扰群落特征具有明显的变化,中度干扰下第一优势种(沙生针茅)重要值增加,第二优势种(轮叶棘豆)下降,群落中开始有新的物种入侵(高原芥、灌木亚菊)。重度干扰下第一优势种(沙生针茅)重要值迅速降低而被高原芥取代,群落特征发生质的变化。中度干扰下群落多样性程度最高,重度干扰下最低。中度干扰下群落生产能力下降显著,地面生物量仅为原始群落的 50.97%,经济类群变化不大;重度干扰下群落地面生物量为原始群落的 45.14%,同时其经济类群发生显著变化。中度干扰下群落保持了相当的有性繁殖能力,重度干扰则使群落基本丧失了原有的有性繁殖能力。

**关键词:**荒漠草原;临时公路;群落特征;沙生针茅

**中图分类号:**X45

**文献标识码:**A

西藏的交通运输,主要依靠公路运输。据不完全统计,公路客运量占社会总运量的 95.16%,公路货运量占总运量的 94.35%。西藏的公路以拉萨为中心,109、317、318、214 和 219 五条国道为主干,14 条省道为支架构成国道、省道、县乡公路和边防公路的公路网。2000 年全区公路里程 22 503km,77% 的乡镇通了公路,其中晴雨通车仅为 8 895km,占总里程的 39.53%。<sup>[1]</sup>

西藏地处高原,复杂的地形地貌,恶劣的气候,以及历史原因,目前公路的态势,实际是传统的古道或者古驿道的基础上形成的。由于人口稀少,道路里程长,多数道路缺乏养护。近年来随着经济建设的加速,特别是旅游业的发展,伴随着大量的人流物流,增加了对道路的压力。由于相当大的一部是简易公路,雨季来临后,原有的路面很快就变得坑坑洼洼,驾驶员就会在路边临近草地上开辟出一条新的公路,形成了公路沿线退化草原带。若以公路每侧平均 5.0m 计算,全区因临时公路退化的草地毛面积为 22 503hm<sup>2</sup>,而公路撕裂的草原造成的风蚀面

积则更大,在生态极其脆弱的荒漠草原区,其危害程度更甚。

据此开展了本研究,旨在通过对废弃的临时公路植被特征的研究,反映该地区针茅荒漠草地对践踏(车辆碾压)干扰的响应。

## 1 区域概况

阿里地区位于我国西南边疆、西藏自治区的西部,占据着青藏高原西北隅——羌塘高原核心地带。境域地理坐标 78°23′40″~86°11′51″E,29°40′40″~35°42′55″N。该地区温性荒漠草原草地,是在干旱气候条件下形成,群落植物组成主要由强旱生丛生禾草及小半灌木组成,植被稀疏,种类成分单一。主要建群种是沙生针茅(*Stipa glareosa*),主要伴生种有高原芥(*Christolea crassifolia*)、灌木亚菊(*Ajania fruticulosa*)、冰川棘豆(*Oxytropis glacialis*)等。沙生针茅草地是本区各草地中最大的一个类,分布广,在畜牧业中占有重要地位。土壤为亚高山荒漠草原

收稿日期(Received date):2003-11-30。

作者简介(Biography):张锦华(1973-)内蒙古人,博士研究生,主要从事草地方面的教学科研工作。[Zhang Jinhua, (1973-), mail, born in Inner Mongolia. Doctor postgraduate, research field mainly covering grassland.]

土,主要分布在沙壤质为主的山坡、山间谷地、低山丘陵、山麓洪积扇的中上部及冲积台地<sup>[2]</sup>。

阿里地区地势东北高西南低,起伏不平,平均海拔>4 500m。沙生针茅荒漠草原草地生产受干旱和低温制约,植物生长季节存在显著的干旱期,地区政府所在地狮泉河年均降水量 73.4mm,主要集中在 7~8 月,占全年降水量的 63%;年平均气温 0.1℃,日均温>10℃的积温为 1 159℃;年日照时数>4 300 h,年均无霜期 95 d。<sup>[3]</sup>

## 2 调查设计与研究方法

调查设计为随机型。取样方法为代表性与随机取样结合。各样地均设描述、频度和测产三种样方。描述样方为 100m<sup>2</sup>,测产样方 1m<sup>2</sup>,频度样方为直径 30cm 的样圆。每样地测产样方重复 3~5 次;频度样方重复 10 次。样方测定内容包括盖度、密度、高度、地面生物量,其中重量为风干重。

## 3 结果分析与讨论

植物群落(Plant Community)是指分布于一定

地段具有相似的外貌和共同生境,具有一定的植物组成、一定的层次、结构和生产能力的植物联合体。<sup>[2]</sup>阿里地区温性荒漠草原公路两侧草地群落由于受到运输工具的干扰而改变了其固有的特征与生产能力,表现为建群种沙生针茅在群落中减少而一年生的高原芥等植物增加,其相似度随着干扰程度的增加而下降。

### 3.1 植物群落优势度与重要值分析

优势度(Dominance)是指某个植物种在群落中所发挥的作用和地位大小。其计算是用盖度(C)、高度(H)、频度(F)、密度(D)、产量(W)的相对值度量。用相对值是从统计学的要求必须有统一的单位来考虑。而优势种(Dominance Spice)即代表植物群落(草地型)的主体。该植物种是占群落总重 70%以上来衡量。其组成植物一般 1~4 种。优势种重量是构成优势度相对重量的基础,依据公式  $SDR = (H' + C' + F' + D' + W') / 5$  计算。重要值(IV)=相对密度+相对频度+相对优势度。调查区草地群落均分布于山间宽谷,光照条件较好,其优势种均以中旱生植物为主,为沙生针茅、高原芥和灌木亚菊。其它则为广泛分布的寒、旱生植物或中生植物。反映了青藏高原荒漠草原草地顶级群落的特征。

表 1 不同群落植物重要值(IV)计算表  
Table 1 The IV of different community plant spice

群落 Community	植物 Spice	相对盖度 relative Coverage( % )	相对高度 relative Height( % )	相对频度 relative Frequency( % )	相对密度 relative Density( % )	相对重量 relative Weight( % )	优势度 SDR	重要值 IV
原始群落	沙生针茅	84.21	66.46	50.00	78.82	62.79	68.46	197.28
	轮叶棘豆	5.26	29.54	30.00	5.73	32.56	20.62	56.34
	矮火绒草	10.53	4.01	20.00	15.45	4.65	10.93	46.38
中度干扰	沙生针茅	73.53	33.33	47.62	77.52	83.33	63.07	188.21
	轮叶棘豆	7.35	12.50	23.81	11.47	4.55	11.94	47.21
	灌木亚菊	14.71	20.83	19.05	8.72	9.09	14.48	42.24
	高原芥	4.41	33.33	9.52	2.29	3.03	10.52	22.34
重度干扰	高原芥	57.14	37.74	55.56	50.00	53.85	50.86	156.41
	灌木亚菊	28.57	35.85	22.22	26.47	23.08	27.24	75.93
	沙生针茅	14.29	26.42	22.22	23.53	23.08	21.91	67.66

从上表可知,依据 6 项综合指标计算,该地原始群落中,其重要性以沙生针茅(197.28)为最高,是群落的优势种;其次为轮叶棘豆(56)和矮火绒草(*Leontopodium nanum*)(46)。在草地中随着干扰度的增加,群落中优势种的地位发生明显变化:在中度干扰的情况下沙生针茅在群落中依然占据绝对优

势,重要值为 188,矮火绒草退出群落,轮叶棘豆重要性下降(47),灌木亚菊(42)和高原芥(22)进入群落;在重度干扰的情况下,高原芥成为第一优势种(重要值为 156.41),其次为灌木亚菊(75.93),而沙生针茅则降到第三位(67.66),轮叶棘豆退出群落。据现场观测和资料分析获知:上述各因素中,决定植

物种优势度高的重要因素是产量( $W$ )、密度( $D$ )和高度( $H$ )。植物种由于株丛数多则密度大,而密度和高度又是构成产量的主体。频度与植物种分布均匀程度有关,但与产量无必然联系。

3.2 多样性

生物多样性的比较是草地生态系统分析的重要内容。表2为三个群落种群分布。群落多样性使用Simpson指数 $D$ 。

$$D = -\ln \frac{\sum_{i=1}^s N_i(N_i - 1)}{N(N - 1)}$$

(1)

式中  $s$  为物种总数,  $N_j$  为第  $j$  个物种的个体数,  $N$

为所有个体之和。

根据式(1)计算的三个群落的多样性指数  $DA = 0.8229$ 、 $DB = 1.3482$ 、 $DC = 0.1667$ 。就多样性而言在中度干扰下群落的多样性最高,表现为群落中过渡物种的出现,在本次调查中是高原芥和灌木亚菊退化群落物种的出现导致群落多样性增加。

3.3 生产能力分析

单位面积内牧草年产量(含不同刈次与放牧利用次数的牧草)是衡量草地植物性生产能力的重要标志。不同干扰下群落地面生物量(风干重)见表3。

表2 三种草地植物群落种群(Population)分布

Table 2 Population distribution of 3 community

原始群落(A)		中度干扰群落(B)		重度干扰群落(C)	
植物名	株数 (丛+实生苗)	植物名	株数 (丛+实生苗)	植物名	株数 (丛+实生苗)
沙生针茅	18+40	沙生针茅	8+28	沙生针茅	2
高原芥	/	高原芥	1	高原芥	1
灌木亚菊	/	灌木亚菊	2+1	灌木亚菊	1
轮叶棘豆	3	轮叶棘豆	1	轮叶棘豆	/
矮火绒草	3	矮火绒草	/	矮火绒草	/
总种数	3	总种数	4	总种数	3
总株(丛)数	64	总株(丛)数	41	总株(丛)数	4
共有种	1	共有种	1	共有种	1
特有种	1	特有种	0	特有种	0

表3 不同干扰下群落地面生物产量(单位:kg/hm<sup>2</sup>、%)

Table 3 The yield of different community(unit: kg/hm<sup>2</sup>, %)

原始群落			中度干扰群落			重度干扰群落		
物种	产量	比例	物种	产量	比例	物种	产量	比例
沙生针茅	169	65.76	沙生针茅	115	87.79	高原芥	53	45.69
轮叶棘豆	75	29.18	轮叶棘豆	5	3.82	灌木亚菊	25	21.55
矮火绒草	14	5.45	灌木亚菊	8	6.11	沙生针茅	38	32.76
			高原芥	3	2.29			
总计	257	100	总计	131	100	总计	116	100

在所测的三个群落中,地面生物量干重分别为:257kg/hm<sup>2</sup>、131kg/hm<sup>2</sup>和116kg/hm<sup>2</sup>;按经济类群分析在无明显退化草地、中度退化草地、严重退化草地禾草分别占65.76%、87.79%、32.76%;豆科牧草占29.18%、3.82%、0%;杂草占5.45%、8.40%、67.24%;毒害草比重极少或无。

从表中可以干扰下的群落地面生物量明显降低,其中中度下降为131 kg/hm<sup>2</sup>,为原始群落的50.97%,重度干扰下降为116 kg/hm<sup>2</sup>,为原始群落

的45.14%,中度和重度干扰地面生物量相差不大。

中度干扰和重度干扰的物种组成和经济价值发生明显变化,即随着干扰程度的增大,经济价值(牧食)较高的物种逐步推出群落。其中豆科牧草最为敏感,在中度干扰的情况下其生物量大幅度降低,在重度干扰下即退出群落;禾本科的针茅相对较稳定,在中度干扰下其绝对生物量下降,而相对生物量则增加,在重度干扰下则丧失其优势;杂类草生物量在中度干扰下有所下降,在重度干扰下则大幅度增加,

主要表现为一年生植物高原芥的入侵。

### 3.4 群落有性繁殖能力

群落自我更新能力在群落演替发展中具有重要作用。天然草地物种自我更新主要有两种方式,既无性繁殖和有性繁殖,其中有性繁殖是高等植物进化的标志之一。虽然在高寒草原无性繁殖具有特殊意义,但依靠种子进行的繁殖和更新依然不可替代,草地的轻度退化后往往造成有性生殖困难,从而影响草地更新。

从表 2 可以看出,原始群落中多年生牧草拥有较多的实生苗(40 株),中度干扰下实生苗数量减少(29 株),重度干扰下实生苗极少(0 株)。说明随着干扰程度的加大,群落有性更新能力下降,在中度干扰下依然具备自我恢复的繁殖基础,而重度干扰下则基本丧失自我恢复的繁殖基础。

## 4 小结

(1)不同程度的干扰群落特征具有明显的变化,中度干扰下第一优势种(沙生针茅)重要值增加,第二优势种(轮叶棘豆)下降,群落中开始有新的物种入侵(高原芥、灌木亚菊)。重度干扰下第一优势种(沙生针茅)重要值迅速降低而被高原芥取代,群落

特征发生质的变化。

(2)中度干扰下群落多样性程度最高,重度干扰下最低。

(3)中度干扰下群落生产能力下降显著,地面生物量仅为原始群落的 50.97%,经济类群变化不大;重度干扰下群落地面生物量为原始群落的 45.14%,同时其经济类群发生显著变化。

(4)中度干扰下群落保持了相当的有性繁殖能力,重度干扰则使群落基本丧失了原有的有性繁殖能力。

### 参考文献(References):

- [1] The statistical bureau of Tibet. Tibet statistical yearbook [M]. China statistical press, 2001, 243~244. [西藏自治区统计局. 西藏统计年鉴[M]. 中国统计出版社, 2001, 243~244.]
- [2] Xinjiang Institute of Biology, soil and desert, CAS. Report of Grassland Resources Ali [M]. The agricultural and husbandry bureau of Ali, 1989, 1~13. [中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所. 阿里地区草地资源调查报告[M]. 西藏阿里地区农牧局, 1989, 1~13.]
- [3] Luo shiming & Peng shaolin. Analysis for agriculture ecosystem [M]. Guangdong science and technology press. 1996. 6, 271~274. [骆世明, 彭少麟. 农业生态系统分析[M]. 广东科技出版社 1996. 6, 271~274.]

## Influence of Temporarily Road Disturbance on High and Cold Desolate Grassland Community

——Taking the *Stipa glareosa* Grassland in Ali Tibet as an Example

ZHANG jin-hua<sup>1</sup>, ZHOU zong-hao<sup>2</sup>, Nimaluo-z-huo<sup>2</sup>, ZHANG xin-quan<sup>1</sup>, LIANG chuan<sup>3</sup>

(1. Sichuan Agricultural university, Ya'an Sichuan, 625014 China; 2. Tibet geological mineral bureau Lahsa Tibet, 850032 China; 3. College of Hydraulic Eng., Si chuan University, Chengdu Sichuan 610065 China)

**Abstract:** A study on the high and cold desolate grassland of *Stipa glareosa* in Ali Tibet was conducted. The result shown that the community character depends on the degree of disturb, the IV(importance value) of *Stipa glareosa* increased under middle level disturb and decreased under heavy disturb, at the same time the superior spice is became *Christolea crassifolia*. The spice diversity of the middle disturbing community is highest, it is decreased greatly under heavy disturb. The yield of middle and heavy disturb community are decreased both, but the quality of heavy one is changed much. The number of germinated seed of no disturbing community is the most, the second is the middle one, the heavy one almost lost the ability of reproduce through seed.

**Key words:** desolate grassland; temporarily road; community character; *stipa glareosa*