

# 藏北高原土地沙漠化现状及其驱动机制

董玉祥

(中山大学地理学系, 广东 广州 510275)

**摘 要:** 作为青藏高原主体的藏北高原是我国土地沙漠化三大分布区之一——青藏高原分布区的代表性地域, 是研究现代土地沙漠化过程及其形成机制的重要地区。本文从沙漠化土地的类型、面积与分布等方面详细分析了藏北高原土地沙漠化的现状, 定性定量分析相结合探讨了该区现代沙漠化过程的主要影响因子及其驱动机制。研究结果表明, 藏北高原是我国重要的沙漠化土地分布区, 沙漠化土地面积大、类型多、程度重、分布广、危害重, 其形成与发展是自然因素与人为因素、自然过程与人为过程共同作用的结果, 其中气候变化是其主要驱动力。

**关键词:** 藏北高原; 沙漠化; 现状; 驱动力

中图分类号: F301.2; P941.7

文献标识码: A

藏北高原(又称“羌塘高原”)作为青藏高原的主体, 是我国土地沙漠化三大分布区之一——青藏高原分布区的代表性地域, 其以高寒草原为主的自然生态系统基本保存完好, 是研究我国现代土地沙漠化过程及其驱动机制的重要地区。该区土地沙漠化现状及其驱动机理的研究, 将会丰富我国土地沙漠化研究的内容与区域, 并为其资源的合理开发利用与可持续发展提供科学依据。本文拟根据近期的土地沙漠化普查结果<sup>1)</sup>, 分析藏北高原土地沙漠化的现状特点, 探讨该区现代沙漠化过程的主要驱动因素及其机理。

## 1 藏北高原区域特征

藏北高原南起冈第斯—念青唐古拉山, 北至昆仑山, 东迄青藏公路西侧的内外流水系分水岭, 西至国境线, 海拔高度一般 $>4\,500\text{ m}$ , 面积 $59.5\times 10^4\text{ km}^2$ <sup>[1]</sup>。总体而言, 该区人口稀少, 人类活动的范围与程度有限, 自然条件恶劣, 生态环境脆弱, 生态容量较低, 其中集中表现在气候寒冷、干旱、多风, 地表沙物质丰富, 植被稀疏低矮等方面。

藏北高原气候寒冷, 大部分地区年平均气温 $<0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (表1), 最高年均气温只有 $8.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 最低年均气温为 $-9.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 而最暖月均温不及 $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 其中班戈气象站曾测得 $-42.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的最低气温记录<sup>[1]</sup>。该区干旱气候特

征显著, 年均降水量从东南部的不足 $400\text{ mm}$ 逐渐降至西北部的 $50\text{ mm}$ 以下, 但蒸发强烈,  $20\text{ cm}$ 蒸发皿的蒸发强度普遍 $>1\,800\text{ mm}$ , 年平均干燥度 $1.6\sim 20.0$ 。区内风力强劲, 年均风速多在 $3.0\text{ m/s}$ 以上, 其中安多的年均风速达到了 $4.6\text{ m/s}$ , 尤其是春季月均风速一般都 $>3.5\text{ m/s}$ , 多年平均月最高风速可达 $6.4\text{ m/s}$ 。藏北高原是我国重要的大风区, 不但风速高, 而且持续时间长, 各地多年平均年大风日数均 $>80\text{ d}$ , 高者有 $164.5\text{ d}$ , 而部分地区最多年份竟高达 $284\text{ d}$ 。另外, 藏北高原气候的年内变化十分明显, 冷干、暖湿的季相分明, 一般5~9月的暖湿季节温暖、多雨、少风, 但10月~次年4月的干冷季节气候则寒冷、干旱、多风。

藏北高原的植被以高寒草原和荒漠为主<sup>[2~4]</sup>, 其中高寒草原分布最广, 主要是由紫花针茅或羽状针茅、羊茅、早熟禾、沙生针茅等组成, 总盖度约 $15\%\sim 50\%$ 。高寒荒漠主要分布在藏北高原的西部和西北部, 植物种以驼绒藜占优势, 拌生有阿加蒿、麻黄等, 覆盖度 $10\%\sim 20\%$ 。植被的自然生产力较低<sup>[1]</sup>, 其中占藏北高原可利用天然草地面积 $62\%$ 的高寒草原的平均可食性鲜草产量仅为 $675\text{ kg/hm}^2$ , 占 $34\%$ 的高寒荒漠的平均可食性鲜草产量只有 $555\text{ kg/hm}^2$ , 使得藏北高原天然草地的载畜量极低, 而且受制于气候的季节变化青草期极短, 冷季草场十分缺乏, 生态容量极为有限。

收稿日期: 2001-06-23。

基金项目: 国家自然科学基金重大项目(39990490)和基础知识创新工程项目(KSCX2-1-07)资助。

作者简介: 董玉祥(1964—), 男(汉族), 河南西平人, 博士, 副教授, 主要从事沙漠化与风沙地貌研究。E-mail: eesdyx@zsu.edu.cn。

1) 李森、董玉祥等执笔, 董光荣等审定, 西藏自治区沙漠化普查报告, 1996; 董玉祥、靳鹤龄执笔, 董光荣等审定, 西藏自治区那曲地区沙漠化普查报告, 1996; 王跃执笔, 董光荣等审定, 西藏自治区阿里地区沙漠化普查报告, 1996。

©1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

表 1 藏北高原与临近地区基本气象数据  
Table 1 The climatic data of the northern Tibet plateau and near region

气候参数	狮泉河	安多	改则	班戈	申扎	那曲
年平均气温(℃)	0.1	−3.0	−0.2	−1.2	−0.4	−1.9
最高年均温(℃)	8.0	4.7	8.0	5.4	6.6	6.7
最低年均温(℃)	−8.1	−9.6	−9.1	−7.4	−6.4	−9.3
年均降水量(mm)	73.4	411.6	189.6	308.3	298.6	406.9
年均蒸发量(mm) <sup>1)</sup>	2420.6	1764.1	2274.3	1976.9	2181.1	1796.6
年平均风速(m/s)	3.2	4.6	4.4	4.2	3.8	2.9
月最高风速(m/s)	3.9	6.4	6.1	5.6	5.5	4.0
年大风日数(d)	138.0	158.2	164.5	85.4	104.3	100.3
年最高大风日数(d)	231	284	219	125	178	211

1)为 20cm 蒸发皿的蒸发强度。

藏北高原严酷的水热条件、强烈的风化和微弱的生物作用等,形成了其具有原始性和粗骨性等特点的高山草原土(莎嘎土)、高山荒漠草原土(漠嘎土)、高山荒漠土(寒漠土)和亚高山荒漠土(冷漠土)等<sup>[2]</sup>。这些土壤是在疏松的残坡积物、洪积物、冲洪

积物、湖积物和冰积物等沉积物基础上形成的,含沙量丰富,物理性沙砾含量普遍>70%。如藏北高原东部西藏那曲地区不同母质类型土壤质地的分析结果<sup>[3]</sup>,全区 338 个土壤剖面的土壤物理性沙砾含量平均高达 70.44%(表 2)。

表 2 西藏那曲地区不同母质类型表土的机械组成  
Table 2 The grain structure of soils originated in different types of deposits in Naqu region in Xizang

母质类型	剖面数	机械组成(%)		
		粗沙~粗粉沙 (2.00 mm~0.02 mm)	粉沙 (0.02 mm~0.002 mm)	粘土 (<0.002 mm)
残坡积物	156	70.63	16.62	12.75
洪积物	12	71.20	15.88	12.92
冲洪积物	90	69.42	17.87	14.71
冲积物	37	68.01	19.25	12.74
湖积物	35	54.92	23.45	21.63
冰积物	4	70.62	18.96	10.42
风成物	4	96.49	2.05	1.66
均 值	338	70.44	16.30	13.26

藏北高原的人口稀少,全区人口不足  $10.0\times 10^4$  人,人口密度<0.2 人/km<sup>2</sup>,而且主要集中分布于其边缘地带,北部广大地区为无人区,土地利用以天然草场的牧业利用为主,而耕地面积不足 700 km<sup>2</sup>,故区内人类活动的地域范围有限,人类经济活动强度的绝对值不高。但是,由于藏北高原天然草地的载畜量极低,加之冷季草场严重缺乏,超载过牧的现象仍然存在,对该区脆弱的生态环境影响较大。

2 藏北高原土地沙漠化现状

土地沙漠化是指干旱半干旱及部分半湿润地区由自然变化与/或人类活动作用下以风沙活动为主要标志的土地退化过程<sup>[6]</sup>。土地沙漠化是藏北高原的主要土地退化过程,土地沙漠化的面积大、分布广、类型多、程度高、危害重(表 3)。

表 3 藏北高原沙漠化土地的类型与面积(10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>)

Table 3 The types and area of sandy desertification lands in the northern Tibet plateau(10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> )									
地区	沙质沙漠化土地				沙砾质沙漠化土地			合计	
	流动沙(丘)地	半固定沙(丘)地	固定沙(丘)地	小计	裸露沙砾地	半裸露沙砾地	小计	面积	%
安多	3.75	13.94	6.32	24.01	18.65	20.88	39.52	63.53	4.14
班戈	2.04	19.00	1.15	22.18	90.93	122.31	213.24	235.42	15.36
申扎	0.00	5.84	0.00	5.84	7.33	26.44	33.77	39.62	2.58
尼玛	4.11	21.30	0.00	25.41	472.09	145.28	617.37	642.78	41.93
日土	1.62	1.05	0.00	2.68	95.18	54.87	150.05	152.72	9.96
革吉	0.65	1.57	0.00	2.22	46.66	33.80	80.46	82.68	5.39
改则	0.68	0.60	0.00	1.28	126.07	146.75	272.82	274.10	17.88
措勤	1.15	0.45	0.00	1.60	0.12	40.35	40.46	42.07	2.74
合计	14.00	63.76	7.46	85.22	857.02	590.68	1447.70	1532.92	100.00
%	0.91	4.16	0.49	5.56	55.91	38.53	94.44		100.00

注: 双湖特别行政区包含于班戈县和尼玛县中。

2.1 沙漠化土地的面积与分布

藏北高原共有沙漠化土地 1 352.92×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>, 占全区土地总面积的 25.76%, 沙漠化土地的占地比率远高于我国西部地区沙漠化土地占地的平均水平。在行政区上, 藏北高原的沙漠化土地分布于西藏那曲地区的安多、班戈、尼玛、申扎, 双湖和阿里地区的日土、革吉、改则和措勤等县、区中, 其中以尼玛、双湖、班戈和改则的沙漠化土地居多, 4 县、区的沙漠化土地总面积占藏北高原沙漠化土地总面积的 75.17%。

2.2 沙漠化土地的类型与程度

藏北高原的沙漠化土地包括沙质沙漠化土地和沙砾质沙漠化土地两大类(表 3), 其面积分别为 85.22×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>和 1 447.70×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>, 分别占全区沙漠化土地总面积的 5.56%和 94.44%, 沙砾质沙漠化土地是其主体。

藏北高原的沙质沙漠化土地有流动沙(丘)地、半固定沙(丘)地和固定沙(丘)地三个类型, 其中以半固定沙(丘)地的面积为最大, 有 63.76×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>, 占沙质沙漠化土地总面积的 74.82%, 主要分布在尼玛、班戈和双湖等地; 流动沙(丘)地的面积次之, 为 14.00×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>, 大部分分布于尼玛、班戈、双湖和安多; 面积最小的是固定沙(丘)地, 仅占沙质沙漠化土地总面积的 8.75%, 主要分布于安多。

藏北高原的沙砾质沙漠化土地有裸露沙砾地和半裸露沙砾地两类, 面积分别为 857.02×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>和 590.68×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>, 主要分布于尼玛、班戈、双湖和改则。

藏北高原的沙漠化土地以中度为主, 其重度、中度与轻度沙漠化土地占沙漠化土地总面积的比例分别为 0.91%、60.07%和 39.02%。但区内各地沙漠化的程度略有差异, 其中安多、尼玛、日土和革吉以中度沙漠化土地为多, 余者则以轻度沙漠化土地为主(表 4)。

表 4 藏北高原沙漠化土地的程度构成(10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>)

Table 4 The degree structure of sandy desertification lands in the northern Tibet plateau(10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> )								
地区 <sup>1)</sup>	重度		中度		轻度		合计	
	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
安多	3.75	5.90	32.59	51.30	27.19	42.80	63.53	100.00
班戈	2.04	0.87	109.92	46.69	123.46	52.44	235.42	100.00
申扎	0.00	0.00	13.17	33.25	26.44	66.74	39.62	100.00
尼玛	4.11	0.64	493.39	76.76	145.28	22.60	642.78	100.00
日土	1.62	1.06	96.23	63.01	54.87	35.93	152.72	100.00
革吉	0.65	0.79	48.23	58.34	33.80	40.88	82.68	100.00
改则	0.68	0.25	126.67	46.21	146.75	53.54	274.10	100.00
措勤	1.15	2.73	0.57	1.36	40.35	95.90	42.07	100.00
合计	14.00	0.91	920.78	60.07	598.14	39.02	1532.92	100.00

1) 双湖特别行政区包含于班戈县和尼玛县中。

## 2.3 土地沙漠化的主要危害

藏北高原土地沙漠化发生与发展过程中, 因其风蚀、风沙流、沙尘沉积和沙丘前移等, 对区内人民的生产和生活造成了多种危害与影响。其中主要表现在:

1. 造成草场退化, 危及区内的牧业生产。随着沙漠化过程中地表风蚀与流沙活动的逐步增强和扩展, 可利用草地面积不断缩小, 草地生产力水平明显下降, 草地退化严重。据调查<sup>[5]</sup>, 藏北高原东部的高寒草原草地的平均鲜草产量 1960 年代初为  $1\ 174.5\ \text{kg}\ \text{hm}^{-2}$ , 到 1980 年代后期仅有  $511.5\ \text{kg}\ \text{hm}^{-2}$ , 下降了 56.5 %。目前, 以土地沙漠化为主要原因, 藏北高原的草地有近一半呈中度、重度退化, 草地生产量减少了  $1/3 \sim 1/2$ , 由此使其载畜量大幅度减少, 并导致畜产品生产率与质量的下降, 对畜牧业的发展造成严重危害。

2. 毁坏生活与生产设施。沙漠化过程中的风沙活动对生产与生活设施的危害十分明显, 尤其是对地表建筑物的埋压时常发生, 目前藏北高原约有 20 % 的房屋和 30 % 的牲畜棚圈受到风沙危害, 部分甚至因风沙埋压严重而丧失其使用价值, 尼玛县有三个乡政府由于风沙问题不得不搬迁, 而每年仅因清理这些积沙就要花费大量人力、物力和财力。

3. 侵害公路, 堵塞交通。在藏北高原流沙分布地区, 风沙活动对公路产生了较大危害, 其中尤以尼玛、申扎等地的公路沙害为重, 如尼玛县受到流沙侵害的路段合计有 150 km, 部分路段甚至要专门修建挡沙墙以保障公路的畅通, 区内的黑阿公路都有部分路段受到风沙危害, 路面沙埋阻车的危险性较大, 对区内的交通运输造成了较大危害与严重威胁。

## 3 藏北高原土地沙漠化的驱动机制

藏北高原上述土地沙漠化现状和特点的形成与发展与其区域特征密切相关, 土地沙漠化的发生、发展是区内多种自然与人为因素和过程综合作用、驱动的结果。

### 3.1 藏北高原土地沙漠化驱动机制的定性分析

藏北高原脆弱的生态环境, 奠定了沙漠化发生发展的基础。其中, 干燥少雨、风力强劲的气候使得其大部分地区的风蚀气候侵蚀力较强, 是我国的强风蚀气候侵蚀力中心之一<sup>[7]</sup>, 为区内的风沙活动提供了必要的动力条件; 区内土壤含沙量丰富, 质地松

散, 内聚力差, 具有较强的易碎性和不稳定性, 易于风蚀起沙, 为土地沙漠化提供了丰富的物质基础; 植被稀疏低矮加之生长期短, 广大地区经常处于裸露或半裸露状态, 为地表风蚀起沙创造了极为有利的条件。上述生态特点决定了藏北高原自身具有沙漠化的基本因素, 沙漠化的内在危险性高, 并存在有原生的“常态”自然风沙过程。

同时, 藏北高原历史时期以来就有干旱期愈来愈长的旱化趋向<sup>[8]</sup>, 十八世纪以来的 200 余年亦以偏旱为主<sup>[9]</sup>。近期, 作为环境演变敏感区域<sup>[10]</sup>, 该区对全球变化的“响应”极为明显, 气温明显上升, 气温倾向率  $> 0.1\ ^\circ\text{C}/10\text{a}$ <sup>[11]</sup>, 而降水量自 1950 年代以来经过一系列波动在 1980 年代末期后明显减少, 气候的干旱化趋向较为严重(图 1)。随着气温升高、降水减少, 蒸发量增大, 风蚀气候侵蚀力会迅速提高, 区内沙漠化的动力随之急剧增强; 随着降水减少、蒸发量增大, 地表径流量将减少, 地表土壤会逐渐变干, 土壤抗风蚀能力减弱, 土壤风蚀强度由此急剧增强; 随着气候、土壤等条件变劣, 植被退化, 植被高度与盖度随之降低, 区内强劲风力直接作用于沙质地表的状况更加严重, 地表风沙活动条件得到了进一步的加强。另外, 随着沙漠化土地面积的扩大和程度的增强, 会引起地表土体热状况、反射率等发生变化, 导致冻土退化、土壤变干、植被退化等, 从而进一步激化风沙活动过程。在此过程中, 常态自然风沙过程被激化和加剧, 致使广大地区风蚀、风沙流、沙丘移动与堆积等风沙活动的范围扩大、强度增强, 导致土地沙漠化过程的产生与发展, 此可被称为自然沙漠化过程。另外, 区内草地鼠害严重, 对该过程也有一定的促进作用。

藏北高原虽然人口稀少, 人类活动强度相对较弱, 但其低下的生产潜力和落后的开发利用水平使得本区对人类活动的容量或阈值极低, 人类活动更易处于超载状态, 导致对土地资源的过度开发利用。目前, 藏北高原还没有摆脱自然经济状况, 对资源的开发利用手段单一, 仍维持着“靠天养畜”的落后生产方式, 发展以外延式扩展为主, 随着人口及其需求的增加, 采用了增加牲畜数量等资源耗竭性开发利用方式与手段, 致使草地的利用强度急剧扩大, 造成超载过牧(表 5), 对自然植被与土壤造成破坏, 广大地区地表风蚀、搬运与堆积过程被人为加剧, 造成风沙活动面积的扩大和风沙活动强度的增强, 形成人为沙漠化过程。

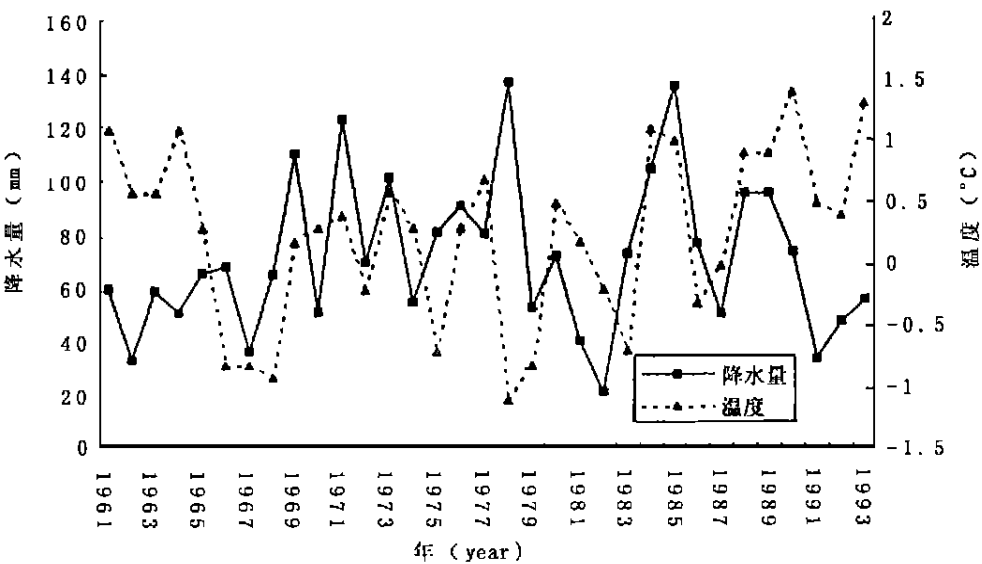


图 1 藏北高原近期的气候变化(狮泉河站)(mm, °C)

Fig. 1 The recent climatic change curve in the northern Tibet plateau (Shiquanhe station) (mm, °C)

表 5 藏北高原东部草地载畜量(10<sup>4</sup> 绵羊单位)

Table 5 The carry capacity of grass land in the eastern region of northern Tibet plateau(10<sup>4</sup> sheep unit)

县(区)	实际载畜量	全年载畜量		冷季载畜量	
		理论载畜量	超载率(%)	理论载畜量	超载率(%)
安多	213.51	62.80	213.51	52.61	305.84
申扎	40.50	61.75	-40.50	41.49	-2.39
班戈	183.93	61.62	198.93	40.07	359.10
尼玛	151.23	99.96	51.29	58.21	159.80
双湖	71.38	98.21	-27.36	29.42	142.62

表 6 主成分因子负荷矩阵

Table 6 The load matrix of principal components

因子	第一主成分	第二主成分	第三主成分
降水量	-0.1158	-0.6648	0.6233
温度	0.6729	0.2074	0.6351
风速	0.3252	0.8269	0.2668
人口数量	0.8453	-0.3490	0.1141
耕地面积	0.7013	-0.0114	-0.3957
畜均草地面积	-0.6900	0.2610	0.3731
特征根	2.2670	1.3578	1.1719
贡献率	37.7833	22.6456	19.5316
累计贡献率	37.7833	60.4289	79.9605

上述说明, 风沙活动本是藏北高原正常的原生表生过程, 但近期气候的干暖化激发了其活动因素, 加剧了原就存在的常态自然风沙过程, 形成了区内的自然沙漠化过程。同时, 区内以超载过牧为主的对土地资源的过度开发利用, 又人为造成广大地区风沙活动过程及其强度的增强, 导致人为沙漠化过程的发生与发展。自然沙漠化过程与人为沙漠化过程相互作用、相互激发, 形成恶性循环, 导致沙漠化土地面积不断扩大、程度日益增强。

3.2 藏北高原土地沙漠化驱动机制的定量研究

为进一步阐述藏北高原土地沙漠化的驱动机理和辨别其主要驱动因素, 选择藏北高原东部地区进行主成分分析。结果表明(表 6), 贡献率为 37.37% 的第一主成分以人为因子的负荷量为高, 贡献率共占 42.18 % 的第二、三主成分的因子负荷量均以气候因子为高, 由此说明气候变化与人类活动在本区

的土地沙漠化过程中有着近乎同等的作用效力, 同时相对而言气候变化的作用稍重。

因此, 总体而言藏北高原的土地沙漠化过程是

以其潜在的自然因素与条件为基础、自然因素与人

为因素共同作用所形成的一个综合过程,其形成与发展是由其原生的自然风沙活动过程、近期气候干暖化引起的沙漠化自然过程和人类活动导致的人为沙漠化过程共同决定的,受制于全球变化的气候干暖化是其近期形成与发展的主导驱动因素。

## 4 主要结论

综合上述对藏北高原土地沙漠化现状特点及其驱动机制的分析,可初步得出如下结论:

1. 藏北高原目前共有沙漠化土地  $1\,352.92 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 占其土地总面积的 25.76%, 沙漠化土地的占地比率远高于全国的平均水平, 是我国的主要沙漠化地区之一。该区有沙质和沙砾质两大类沙漠化土地, 分别占沙漠化土地总面积的 5.56% 和 94.44%, 沙砾质沙漠化土地占主体是该区的突出特点。

2. 藏北高原重度、中度与轻度沙漠化土地占沙漠化土地总面积的比例分别是 0.91%、60.07% 和 39.02%, 平均以中度为主, 但各地略有差异, 其中安多、尼玛、日土和革吉以中度沙漠化土地为多, 余者则以轻度沙漠化土地为主。

3. 藏北高原的土地沙漠化的形成, 是以其潜在的自然因素为基础, 在自然与人为因素、过程共同作用下的一个综合过程, 近期在全球变化影响下的气候变化是该区土地沙漠化的主导驱动因素, 其规模与程度是由藏北高原的“常态”自然风沙活动过程、近期气候干暖化引起的沙漠化自然过程和人类活动导致的人为沙漠化过程共同决定的。

4. 藏北高原土地沙漠化的发生与发展, 已对区内生产与生活的多个方面造成了较为严重的危害,

开展沙漠化防治势在必行。但是, 目前人类对土地沙漠化的自然成因还无能为力, 同时由于该区特殊的自然与社会经济状况近期也不宜开展大规模的防治工程建设, 目前只能以防为主, 通过适度放牧、改良草场和建设人工草场等途径合理利用土地资源, 逐步消除人为影响, 减少土地沙漠化的危害。

致谢: 参加该项研究的还有中国科学院寒区旱区环境与工程研究所的董光荣、彭期龙、李森、王跃、靳鹤龄等, 西藏那曲草原站的扎西多吉等。

## 参考文献:

- [1] 李明森. 藏北高原自然资源的利用与保护[J]. 自然资源学报, 1993, 8(1): 32~37.
- [2] 李明森. 羌塘高原土壤特点及其利用[J]. 自然资源, 1980, (4): 60~69.
- [3] 陈传友, 范云崎. 羌塘高原的河流、湖泊及水资源[J]. 自然资源, 1983, (2): 38~44.
- [4] 陈传友, 关志华. 羌塘高原水资源及其开发利用[J]. 自然资源学报, 1989, 4(4): 298~307.
- [5] 西藏自治区那曲地区农牧局. 西藏那曲地区土地资源[M]. 北京: 中国农业出版社, 1992 1~320.
- [6] 董玉祥, 刘玉璋, 刘毅华. 沙漠化若干问题的研究[M]. 西安: 西安地图出版社, 1995 1~312.
- [7] 董玉祥, 康国定. 中国干旱半干旱地区风蚀气候侵蚀力的计算与分析[J]. 水土保持学报, 1994, 8(3): 1~7.
- [8] 吴祥定, 林震耀. 历史时期青藏高原气候变化特征的初步分析[J]. 气象学报, 1981, 39(1): 90~96.
- [9] 林震耀, 吴祥定. 历史时期(1765~1980)西藏水旱雪灾规律的探讨[J]. 气象学报, 1986, 44(3): 257~264.
- [10] 孙鸿烈. 青藏高原的形成与演化[M]. 上海: 上海科技出版社, 1996. 1~383.
- [11] 林震耀, 赵昕奕. 青藏高原气温降水变化的空间特征[J]. 中国科学(D 辑), 1996, 26(4): 354~358.

# Driving Mechanism and Status of Sandy Desertification in the Northern Tibet Plateau

DONG Yu-xiang

(Department of Geography, Zhangshan University, Guangzhong, 510275 China)

**Abstract:** The northern Tibet Plateau is the main part of Qinghai-xizang (Tibet) Plateau and the typical region of the Qinghai-xizang (Tibet) plateau sandy desertification distribution zone, which is one of the three distribution zones of sandy desertification in China. It is a very important region for the research on the process and driving mechanism of modern sandy desertification. This paper, on the basis of the data of recent sandy desertification surveying in Xizang (Tibet) Plateau, researches the status features of sandy desertification in the northern Tibet Plateau by analysis the type, area and distribution, analyses the influencing factors and driving mechanism of modern sandy desertification in the northern Tibet Plateau by use of the qualitative and quantitative methods. The research results of the forcing mechanism and status of sandy desertification in the northern Tibet Plateau can be concluded that The Northern Tibet Plateau is an important distribution region in China, which has large area, multiple type, high degree, wide distribution and serious damage of modern sandy desertification. The origination and development of sandy desertification in the northern Tibet Plateau is the results of comprehensive functions of natural factors and human factors, physical processes and artificial processes, in which the climatic change plays a leading role. The climatic change under the influence of global change is the main driving force in the modern process of sandy desertification in the northern Tibet Plateau.

**Key words:** the northern Tibet Plateau; sandy desertification; status; driving mechanism