

乌兰布和沙漠人工绿洲边缘植物群落演替趋势和区域可持续发展

高凌岩, 贾 鲜艳, 张伟华

(内蒙古农业大学生态环境学院, 呼和浩特 010019)

**摘 要:** 对乌兰布和沙漠北缘内蒙古农业大学教学实习基地 5 年的植被数量变化分析, 结果表明: 天然植物群落虽然没有发生演替, 但其波动的趋势是向着逆行方向进行的。其原因主要在于该地区人口增加之后开垦土地面积的增加和牲畜数量增加带来的放牧强度加大。该地是一个生态脆弱区, 此区要进行农牧业生产, 必须考虑生态阈值。必须此区域要进入可持续发展必须走科技的道路, 必须有政策支持。

**关键词:** 植物群落演替; 逆行演替; 可持续发展

中图分类号: F301.24; Q941      文献标识码: A      文章编号: 1005-3409(2002)03-0179-02

The Trend of Plant Community Succession in the Border of Ulanbh Desert and Sustainable Development in This Area

GAO Ling-yan, JIA Xian-yan, ZHANG Wei-hua

(College of Ecology and Environment, Inner Mongolia Agricultural University, Huhhot 010019, Inner Mongolia, China)

**Abstract:** Change of plant community in the north border of Ulanbh desert, the teaching base of Inner Mongolia Agricultural University, was analyzed. The results indicated that plant community succession has not happened. But it has a trend of degradation. The reason is that increasing area of new plow for the population and livestock increases has brought the stress of grazing. This area is a fragile zone in ecology which needs to be considered the ecological limit for agriculture and animal husbandry productions. If there is a long-term development, there must be supported by technology. Also it needs to be supported by policy.

**Key words:** plant community succession; reverse succession; sustainable development

关于在沙漠边缘进行垦作是否会使沙漠向外扩展的问题一直是许多专家研究的热点。目前大多数学者认为 2 000 多年前乌兰布和北部地区还没有遭受流沙的侵袭, 至少它的绝大部分地方没有流沙, 汉代先民是在一片原始大草原上进行了开垦, 后因战乱而被迫放弃, 田野荒芜, 农耕破坏的古黄河冲积平原的黏土表层, 经风吹扬遂成流沙。但其后 1 000 多年中该地人口稀少, 流动沙丘上发育起的植被达到了顶极阶段, 因此沙漠扩展的速度极慢。近 50 年来由于人口的膨胀, 所带来的植被破坏和逆行演替使得沙漠重新活跃起来, 沙漠有扩展或加速扩张的趋势。因此该地区的土地利用方式成为经济可持续发展的主要问题。

### 1 调查区的自然条件与社会概况

内蒙古农业大学乌兰布和沙漠教学基地, 位于 106°05'E, 40°13'N, 距磴口县 29 km 的沙漠中, 人工绿洲面积 200 hm<sup>2</sup>, 为荒漠与干草原的过渡带, 海拔高程 1 016 ~ 1 072 m, 有大小沙丘与丘间平地(或洼地)相间分布。境内有咸水湖 2 个。受黄河引流水及渗漏水的补给, 水位较高, 潜水埋深 3 ~ 4 m。气候处于中温带干旱区的草原化荒漠地带, 具有典型大陆气候特点, 冬季寒冷干燥, 夏季炎热少雨, 年降水量在 150 mm 左右, 主

要集中于 7 ~ 9 月份, 蒸发量达 2 800 mm 左右, 蒸降比近 20 1。年平均温度 7.5 ~ 8.6℃。平均风速 3.3 ~ 4.6 m/s, 全年风沙日 50 d。这里光热充足, 年平均日照时数 3 100 ~ 4 000 h; 年总辐射量为 644.8 ~ 707.6 kJ/cm<sup>2</sup>, 无霜期 150 d 以上, 10℃积温 3 600℃左右, 因昼夜温差很大, 干物质积累快, 有利于生产高品质的农林产品。

土壤为普通灰漠土、风沙土(干旱沙质新成土)和盐土。土壤结构性差, 肥力较低, 盐碱化程度高。植被属于阿拉善—鄂尔多斯植物区系的组成部分。有些古老的第三纪植物的后裔参加到本区植物组成中, 也有些阿拉善——鄂尔多斯地区的特有植物在此地分布。此外, 还有蒙古戈壁成分, 亚洲中部成分及古地中海成分等。反映出第三纪以来气候的旱化与新构造运动的影响。据调查, 分布在本地植物种类共 60 多种, 分属于 18 科, 按照植物生态学特性来分析, 强旱生的灌木与半灌木是最主要的生活型, 其次是旱生多年生草本植物, 也有一年生植物种类, 中生乔木树种多为引种栽培植物, 盐生植物与泌盐性植物也是一个重要的生态类群, 在湖盆沼泽低地也分布着一些中生、湿生、水草草本植物。地带性植被主要为油蒿、籽蒿、白刺、沙冬青等组成的群落; 隐域植被为芦苇、香蒲等组成的水生群落和人工

<sup>1</sup> 收稿日期: 2002-04-20  
作者简介: 高凌岩, 女, (1962-), 内蒙古人, 讲师, 从事生态教学与研究工作。

栽培植物。

教学基地从 1989 年开始建设, 现已由 2 户人家增加到 5 户人家。各类牲畜 300 只左右, 其中羊 200 多只, 牛 100 多只。居民以放牧和种植业为生。

## 2 调查方法

每年定时、定点调查植物群落的数量特征。即从 1997 年至 2001 年每年 6 月中旬在乌兰布和沙漠东北边缘的内蒙古农业大学实习基地, 对植物群落进行生态学调查。主要使用样方法和样线法, 同时做种曲线面积。每年由 2 位生态学教师和 30 多位三年级学生将基地附近的群落地毯式的测量一遍。得出的群落数量指示标志群落波动的趋势。

主要调查天然植物群落中植物种的密度、频度、盖度和植被总盖度。利用相对密度, 相对频度和相对盖度计算重要值。使用种一曲线面积计算该区丰富度的变化。计算辛普森多样性指数(Simpson Index)。

## 3 结果与分析

### 3.1 无人为干扰的植物群落演替的类型

教学实习基地东侧 0.5 km 处是未经开垦的原始沙漠区, 在沙丘上由表 1 中所列的由油蒿、籽蒿、白刺和沙冬青为建群种组成的植物群落, 为该地气候与土壤条件下顶极植物群落。由梭梭为主建群组成的群落与红柳和白刺组成的群落也为乌兰布和地区气候和土壤条件下的顶极植物群落。至于该地是由表 1 中植物所组成的顶极群落占据而不是由梭梭或红柳加白刺组成的顶极群落是由植物分布(传播)过程所决定的。这里水分因子为限制因子, 而土壤质地和营养也是决定植被类型的主要因子。由上述因子的限制该地植物群落内的竞争作用不明显。只有当植被的盖度达 50% 以上时, 竞争才起作用, 并发生群落建群种的更替, 演替向前进行。而 2000 年来并没有发生这种演替, 所以笔者认为上述几类植物为建群种的植被为顶极类型。

至于群落的波动是向前发展还是逆行的, 依然是由气候条件决定的。

### 3.2 人为干扰下的植物群落演替方向

在人类活动涉及范围极广的今天, 植物群落的演替方向不单是由气候所决定的, 也决定于人类的活动强度、范围和方式。人即具有自然性也具社会性, 这是其它动物所没有的。比方说, 当该地区连着几年风调雨顺时, 植物盖度与丰富度增加, 动物——鼠、兔活动加强时, 与此同时其天敌也会因气候和食物的丰盛而数量增加, 从而控制鼠、兔类数量的增加, 减少了对植被的破坏, 使植被的逆行演替不至于发生。而人没有天敌, 出生率与存活率随历史文明程度的提高而提高。因此人类活动加剧的直接结果是植被演替向逆行方向进行。由白刺或油蒿等组成的群落从固定或半固定的沙丘退出, 存在于重新活跃起来的沙丘上的植物也只能有 r- 对策者的沙米了。此时人显现出其自然的属性, 亦退出活跃起来的沙区。此类事件在 2 000 多年来该地区屡次发生。

### 3.3 5 年的植物群落特征数量波动的结果与分析

由白刺- 油蒿- 沙冬青为共建种组成的植物群落没有发生演替。但是这三种植物的重要值逐年下降(见表 1)。属于 r- 对策者的植物种类逐年增加, 而且其连合重要值(所有 r- 对策者的重要值相加)也逐年增加。辛普森多样性指数和丰富度也呈逐年增加的趋势, 但群落的总盖度和其建群种的盖度及优势度逐年下降(见表 2)。这些数量特征表明该地的顶极群落有明显的波动, 而且是逆行方向。换言之: 该群落建群的地位在下降, 而植物成份, 增加速度极快, 大部分是 r- 对策者, 所以判断其波动的方向是逆行的。分析其总盖度和共建种盖度下降是由于该地放牧强度加大和土地开垦加大的直接后果。而多样性指数与丰富度增加是由于放牧强度加大, 将植物中的一些机会种带入该地的缘故。

表 1 沙土植物群落的主要数量特征

	1997				1998				1999				2000				2001			
	CD	CF	CC	IP	CD	CF	CC	IP	CD	CF	CC	IP	CD	CF	CC	IP	CD	CF	CC	IP
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
油蒿	20.50	18.00	16.40	18	17.59	14.73	14.32	15.91	17.59	14.73	14.32	15.91	18.68	13.96	13.91	15.52	17.12	13.21	13.51	14.61
籽蒿	15.00	12.80	14.60	13	9.83	6.94	10.89	9.39	9.83	6.94	10.89	9.39	9.98	9.61	10.19	9.93	8.71	6.93	9.69	8.44
白刺	27.50	30.80	28.93	28	19.25	23.60	24.88	22	19.25	23.60	24.88	22	18.31	21.11	22.35	20.59	17.63	19.83	21.23	19.56
沙冬青	16.90	20.80	32.04	23	14.73	13.89	16.81	15	14.73	13.89	16.81	15	12.84	13.32	15.1	13.75	11.91	12.01	14.20	12.70
沙鞭	11.75	10.53	5.45	9	9.05	8.11	4.99	7.4	9.05	8.11	4.99	7.4	8.01	7.93	3.61	6.52	7.12	6.03	2.1	5.08
沙米	8.35	17.07	2.58	10	7.15	10.28	2.45	6.6	7.15	10.28	2.45	6.6	6.91	9.76	2.45	6.37	6.84	8.35	3.01	6.07
雾冰藜	0	0	0	0	6.53	5.84	7.43	6.6	6.53	5.84	7.43	6.6	5.92	5.66	7.24	6.27	5.81	4.92	7.07	5.94
芦苇	0	0	0	0	5.89	6.01	9.68	7.2	5.89	6.01	9.68	7.2	4.76	6.03	9.13	6.64	3.89	5.54	6.91	5.45
虫实	0	0	0	0	9.98	11.2	8.55	9.9	9.98	11.2	8.55	9.9	8.63	8.32	7.25	8.06	8.46	7.44	7.72	7.86
猪毛菜	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.96	4.30	8.77	6.35	6.18	4.69	9.13	6.66
沙蓬	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.33	11.05	5.53	7.63

注: 1 CD—相对密度; CF—相对频度; CC—相对盖度; IP—重要值;

④ 植物学名: 油蒿 *Rtemisia ordosica* K. 籽蒿 *Rtemisia sphaercephala* K. 白刺 *Itraria tangutorum* B. 沙鞭 *Ssammochloa Villosa* B. 雾冰藜 *Asia dasyphylla* O. Kantze 沙冬青 *Mmopiptauthus mongolicus* F. Cheng 沙米 *Ggriopynum squarrosom* (L.) Moq 芦苇 *H ragmites communis* 虫实 *Orispermum mongolicum* Iljm 猪毛菜 *Alsoa collna* Pall 沙蓬 *Alsola pestifer* A. Nelson

(下转第 184 页)

变不可持续为可持续发展状态,然后提高可持续发展水平。从四省的发展情况来看,山西和陕西应尽快采取措施,止住其不可持续发展态势,尽快向可持续或弱可持续方向转化;甘肃和宁夏形势严峻,应及时制定策略,寻找解决办法。

(3)在农村生态环境中,甘肃情况相对较好,应在加强绿

洲农业建设的同时,注意控制沙漠化、盐碱化等危害;陕西和山西应在治理水土流失的同时,加强农业生态环境的保护和建设;宁夏应加强灌溉农业的发展,要注意合理利用水资源,防止因此而引起的盐碱化问题,同时要加强草场建设,减少沙漠化的危害,并做好水土保持工作。

参考文献:

[ 1] 中国科学院可持续发展研究组. 1999、2000、2001, 中国可持续发展战略报告[ R] . 北京: 科学出版社, 1999. 1- 526.

[ 2] Xu Xuegong, Lin Huiping, Hou Lisheng. An assessment of sustainable development capacity for integrated agricultural zone in China[ J] . Chinese Geographical Science, 2002, 12 (1): 1- 8.

[ 3] 郭焕成, 李晶宜. 中国农村经济区划——中国农村经济区域发展研究[ M] . 北京: 科学出版社, 1999. 1- 621.

[ 4] 国家统计局国民经济综合统计司, 新中国五十年统计资料汇编[ M] . 北京: 中国农业出版社, 1999. 1- 890.

[ 5] 国家统计局. 中国统计年鉴 2000[ R] . 北京: 中国统计出版社, 2000. 1- 200.

[ 6] 中国农业年鉴编辑委员会. 中国农业年鉴 2000[ R] . 北京: 中国农业出版社, 2000. 1- 325.

[ 7] 国家统计局. 中国农村统计年鉴 2000[ R] . 北京: 中国统计出版社, 2000. 1- 208.

[ 8] 国家统计局人口和社会科技统计司. 中国人口统计年鉴 2000[ R] . 北京: 中国统计出版社, 2000. 1- 260.

[ 9] 中国环境年鉴编委会. 中国环境年鉴 2000[ R] . 北京: 中国统计出版社, 2000. 1- 183.

[ 10] 国家统计局, 中国科技部. 中国科技统计年鉴 2000[ R] . 北京: 中国统计出版社, 2000. 1- 196.

[ 11] 中国科学院综考会. 中国自然资源手册[ S] . 北京: 科学出版社, 2000. 1- 228.

[ 12] 国家科委全国重大自然灾害综合研究组. 中国重大自然灾害及减灾对策( 年表)[ M] . 北京: 海洋出版社, 1995. 1- 323.

( 上接第 180 页)

表 2 沙土植物群落综合数量指数					
指数	1997	1998	1999	2000	2001
辛普森多样性指数/ %	81. 05	84. 99	86. 12	88. 82	90. 73
丰富度	6	8	9	10	11
总盖度/ %	13. 61	13. 13	12. 96	12. 03	11. 69
共建种的优势度/ %	82	70	62. 30	59. 20	55. 31
共建种的盖度/ %	12. 33	12. 01	11. 84	11. 06	11. 01

注: 丰富度于 4 km<sup>2</sup> 测的种数

4 结 论

5 年的调查结果显示出逆行波动的趋势, 而 5 年的时间在植物演替系列时间的比例中, 只是一瞬间, 此区域由于气候条件中的水分因子和土壤条件的质地和化学性质, 决定了其顶极植物群落类型。这种类型属于低生态阈值中弹力低的类型。即当植物遭破坏后, 其自然回力极差, 因此是生态脆弱

区。在此区要进行农牧业生产, 必须以生态效应为先。

5 对土地资源合理利用的建议

针对乌兰布和沙漠北缘农业大学教学实习基地的自然资源与社会经济条件, 结合土地利用中存在的问题, 从生态和土地资源适宜性的角度出发, 提出以下几点建议:

- (1) 解决放牧强度增加的问题, 应尽快实施“禁牧圈养”
- (2) 增加植物的利用价值的研究力度, 例如, 寄生在白刺根部的锁阳可以提高白刺的利用价值, 或研究该区隐域植被利用潜力, 如盐碱湖中是否可以养殖螺旋藻等研究。总之, 增加植物利用的科技含量。
- (3) 如前所述天然植被发展的限制因子是水分。而从农业生产来讲, 该地是引黄灌区。进行生产时应遵守精垦细作, 多使用地膜和大棚以实施节水灌溉和防止土地退化。

参考文献:

[ 1] 胡春元, 等. 乌兰布和沙漠北部地区农业开发与沙漠成因探讨[ J] . 中国沙漠, 1998, 18(4): 37- 41.

[ 2] 刘钟龄, 等. 乌兰布和沙漠在绿洲草业工程持续发展方略[ J] . 干旱区资源与环境, 1995, 9(4): 161- 171.

[ 3] 汪久文, 等. 内蒙古磴口县经济发展战略规划[ J] . 干旱区资源与环境, 1992, 6( 1): 8- 24.

[ 4] 王君厚, 等. 乌兰布和沙漠东北边缘植物群落多样性及其生态环境[ J] . 中国沙漠, 1996, 16(3): 259- 264.

[ 5] 桑以琳. 荒漠沙化土壤开发利用研究——以内蒙古乌兰布和沙漠综合治理开发区为例[ J] . 水土保持研究, 1998, 5( 3): 84- 87.

[ 6] 李博, 等. 生态学[ M] . 北京: 高等教育出版社, 2000. 76- 79.