

基于人地关系理论的荒漠化—绿洲化演变研究

——以新疆于田县为例

肖波, 塔西甫拉提·特依拜

(新疆大学 资源与环境科学学院, 新疆 乌鲁木齐 830046)

摘要: 从人地关系理论出发, 以土地利用变化为切入点, 通过野外调查和遥感动态监测对干旱区绿洲荒漠化—绿洲化演变机制进行了研究。在考察数据和对遥感图像的分类结果评价的基础上对干旱区绿洲土地利用/土地覆盖空间动态变化进行规律性分析得出, 由于水土开发失调, 人口数量的变化和国家政策和制度变化等原因导致干旱区绿洲人地关系矛盾突出, 较大地影响了当地经济发展和实现区域可持续发展的目标。提出只有协调人地关系, 加强区域地理建设才是使干旱区绿洲地区趋于绿洲化, 避免荒漠化的惟一道路。

关键词: 人地关系; 土地利用; 绿洲化; 荒漠化

文献标识码: A

文章编号: 1000—288X(2006)05—0098—04

中图分类号: F301.24

Study of Reversible Processes of Oasis and Desertification

Based on Man-earth Relationship Theory

——Taking Yutian County of Xinjiang Wei Autonomous Region for an Example

XIAO Bo, Tashpolat Tiyp

(School of Resources and Environment Science, Xinjiang University, Urumqi 830046, Xinjiang Autonomous Region, China)

Abstract: Through field surveys and remote sensing dynamic monitoring, reversible processes of oasis and desertification in the arid oasis region were studied by proceeding from man-earth relationship theory and taking land use change as a breakthrough point. On the basis of field survey data and evaluation of remote sensing image classification, dynamic and spatial changes in both land use and land cover in the region were analyzed. It was found that abused water and soil resources, increased population, changes in national policies and institution and other factors led to sharp contradictions between men and the earth. This has the greater impact on local economic development and the achievement of sustainable development. Accordingly, it is proposed that the only way to prevent desertification and restore oasis is to coordinate man-earth relationship and strengthen regional geographic building.

Keywords: man-earth relationship; land use; oasis; desertification

在制约干旱区可持续发展的因素中, 荒漠化是最主要的一个因素。尽管关于荒漠化的成因有“以自然因素为主”与“以人类不合理行为为主”的争论, 但对于“历史时期以来在人类活动参与下形成绿洲农业(绿洲化)或荒漠化”这个认识并没有产生歧义。无疑, 人类的活动已经成为干旱地区绿洲化、荒漠化过程重要的诱发和驱动因素, 荒漠化与绿洲化是干旱地区人类活动的2种截然相反的必然结果^[1]。并非人类单方面的活动导致了绿洲化—荒漠化的演变, 而是人类活动通过与生存环境间相互作用, 促进了绿洲化或者荒漠化的进程与发展, 因此绿洲化—荒漠化演变应该看作是该区域中的人地关系发展的结果。人地关

系对立时, 促进荒漠化进程; 人地关系和谐时, 则有利于绿洲化的进程。土地利用变化的研究是研究人地关系地域系统的一个重要载体, 至少是一个重要的切入点^[2]。人地关系相互作用从立体效果反应主要是综合景观形态与演替, 而从平面效果看主要是土地利用结构与变化。即土地利用结构与变化是人地关系地域系统的平面投影^[3]。

1 研究方法

本文从研究土地利用/土地覆盖变化入手, 主要是通过遥感图像分析, 了解过去不同时段绿洲土地覆盖的空间变化过程, 并将其与影响干旱区人地关系系

收稿日期: 2006-04-21

修稿日期: 2006-09-08

资助项目: 教育厅创新研究群体基金项目(XJEDU2004G04); 国家自然科学基金项目(40261006); 自治区高校科研项目(XJEDU2004I06)

作者简介: 肖波(1980—), 男(汉族), 四川省仪陇县人, 硕士研究生, 主要从事干旱区资源环境及遥感应用研究。E-mail: xiaobo8589313@yahoo.com。

统的人文驱动因子联系起来,达到揭示干旱区人地关系紧张情势以及缓解途径的目的。通过对于田地区的多次调查研究,认为当时相在每年9月左右时,地面的植被覆盖比较好,而且植被的光谱信息对其它地类的影响也不大。因此以1999年9月的ETM影像为准,使1989年,2001年的影像分别对其进行模拟。在对土地覆盖类型研究中,为了获得较高的分类精度,采用了精度和稳定性都比较高的复合分类法,使用该方法进行土地覆盖分类主要有2个步骤:首先用模糊最优聚类法对训练样本作最优聚类分析,并将所得结果进行识别,确定信息类别及部分噪声,然后用监督分类中最大似然分类对整个区域进行重分类,得到最后的结果。

1.1 研究区概况

新疆于田县背靠昆仑山,三面被沙漠包围,东临民丰县,南与西藏自治区改则县、日吐县相连,西与策勒县相邻,北与沙雅县接壤,南北长约466 km,东西宽30~120 km。位于北纬36°30',东经81°24'处,面积 $3.95 \times 10^4 \text{ km}^2$,是典型的绿洲荒漠生态环境交错带,是荒漠化—绿洲化演变最容易的地区。气候类型

属于典型的干旱气候,年降水量47 mm(1956—1999年),年均蒸发量高达2420.23 mm。天然植被以芦苇、柽柳、胡杨、骆驼刺为主。干旱季节性河流克里雅河源于昆仑山麓,流经于田绿洲消失在塔克拉玛干沙漠腹地。于田县几乎没有工业,农业以种植业为主,农作物种类主要有棉花、小麦、水稻、葡萄等。畜牧业以家庭小规模圈养为主。

1.2 监督分类

根据样点训练区进行监督分类,结果见附图11。

1.3 分类结果评价

通过对分类结果的精度分析评价,做出各时期土地覆盖分类精度报告及各类别面积、比例关系统计表(见表1)。

由表1可知不同年份各类别区分精度、分类总体精度和分类平均精度均在90%以上,误分率也比较低,这为后期综合分析工作打下了很好的数据基础。

以上为本文研究所有的数据处理过程,其完成的原则是保持各期影像数据库大小、有效像元数目、投影方式及坐标系统、边界范围均一致,并用1989年,2001年影像对1999年影像做了季相模拟。

表1 1999,2001,1989年土地覆盖分类精度报告及面积、比例关系统计

类别	TM(1999年9月15日)原始影像				TM(2001年6月30日)模拟影像				TM(1989年10月25日)模拟影像			
	区分精度/%	误分类率/%	分类像元数	像元百分比	区分精度/%	误分类率/%	分类像元数	像元百分比	区分精度/%	误分类率/%	分类像元数	像元百分比
农田1	89.95	10.05	340082	6.67	87.94	12.06	146135	2.87	96.29	3.71	197288	3.87
农田2	96.89	3.11	72338	1.42	85.85	14.15	132743	2.60	90.57	9.43	257751	5.06
水体	96.54	3.46	42743	0.84	91.36	8.64	71815	1.41	92.00	8.00	35565	0.70
湿地	92.31	7.69	35702	0.70	96.15	3.85	70349	1.38	97.66	2.34	50804	1.00
高草	88.51	11.49	182499	3.58	85.29	14.71	228682	4.49	94.29	5.71	103747	2.04
中草	90.46	9.54	771541	15.14	83.91	16.09	771899	15.15	89.41	10.59	643107	12.62
低草	95.58	4.42	998035	19.58	84.80	15.20	1021727	20.05	85.62	14.38	1133942	22.25
盐碱地	99.97	0.03	21671	0.43	90.91	8.09	41172	0.81	91.84	8.16	53902	1.06
荒漠	99.57	0.43	2631389	51.63	98.80	1.20	2611478	51.25	95.01	4.99	2619894	51.41
分类总体精度			98.87				98.40				90.24	
分类平均精度			93.77				89.50				92.68	

2 结果与分析

为了对研究区土地覆盖时空上的演变进行分析,并由此分析引起这些变化的原因,除常规的景观研究方法外,引进了一种改进的景观研究尺度——PPU,该指数作为对斑块的破碎度和景观形状复杂度的分析,从空间上分析了景观的变化。由于它对影像的空间分辨率对最终计算结果无影响,克服了因为图像分

辨率的原因而导致的不近完善的计算和分析结果。故对景观的形状和破碎度较之传统的计算方法更合理,所以应用这个指数可以更好地通过影像进行于田县荒漠化—绿洲化空间变化的分析。其公式如下:

$$PPU = m / (n \times \lambda)$$

式中: m ——斑块总数; n ——于田县的总像元数; λ ——网量值。PPU大小和斑块的破碎度及景观的复杂度成正比^[4]。PPU指数计算的结果如表2。

表 2 1989—2001 年于田绿洲 PPU 值

年份	高覆盖草地	中覆盖草地	低覆盖草地	农田	水体	荒漠	湿地
1989 年	0.117	0.114	0.112	0.115	0.117	0.105	0.126
1999 年	0.130	0.116	0.119	0.128	0.121	0.109	0.143
2001 年	0.126	0.113	0.116	0.132	0.113	0.103	0.123

从各时期各类影像 PPU 值的动态变化图中可得出如下结论。

(1) 农田斑块的破碎度和景观的复杂度从 1989 年到 1999 年间增长程度较大,到 2001 年复杂程度依然没有降低,这主要是由于 90 年代中后期的大规模开荒活动,许多水资源条件良好的地方首先被开垦出来,但由于管理的滞后,开荒一度呈现无序状态。到 2001 年,尽管各项政策逐渐完善,对于开荒和撂荒已经有了成熟的管理方法,对农田的开发利用有了规范化的管理,但是由于前期的大量开荒,到 2001 年许多农田由于缺水或政策因素又被撂荒,从而使农田更加零碎。

(2) 高覆盖草地的斑块在 1989 年到 1999 年 PPU 值增大,这主要是和人类活动的逐渐增强,人类对自然景观的影响加大有关。由于 20 世纪 80 年代末期到 90 年代在克里雅河流域进行的大规模开荒活动,在于田县,尤其是高覆盖草地一带开垦了大量的荒地,但同时由于该地区地下水资源不足,存在边开垦边撂荒的现象,使许多连片的高覆盖草地变得零碎。而 1999 年到 2001 年,高覆盖草地的 PPU 值减小,主要和国家在 1998 年以后实行的退耕还林还草有较大关系,使得许多高覆盖草地逐渐能连接成片。中覆盖草地的 PPU 值变化原因也和人类对土地的重新利用和弃荒分不开。在 1999 年,原来和农田相邻的大面积中覆盖草地,到 2001 年基本已经消失,反映在 PPU 值上,可以发现较之 1999 年,到 2001 年 PPU 值已经下降了 3 个点。而低覆盖草地的 PPU 值在 1989 年到 1999 年增长,主要是于田县近几年降水的增加,在荒漠中又有零星的植被生长。但随着该地区对地下水的过度开采,导致荒漠边缘植被用水无法保证,出现植被生长衰退的现象。许多草地逐渐消失。所以低覆盖草地的 PPU 值到 2001 年又有所减小。

(3) 绿洲中水域和湿地的 PPU 值在 1989 年到 1999 年有所增大。可知于田县的水环境变化情况比较大,这和近年来当地居民大力发展灌溉,开荒面积增多分不开,开发利用水资源的同时对土地沼泽化的影响也比较大。到 2001 年,由于保护力度的加大,过度利用水资源的状况有所改变。

(4) 荒漠的 PPU 值近 12 a 来变化不大,但尽管

当地人民在荒漠与交错带之间植树造林,提高植被覆盖度,但是没有很好地保护绿洲,加之不合理的开发利用,导致植被非常好的绿洲退化成交错带,形成潜在的荒漠化地带。

2.1 于田县绿洲土地利用/土地覆盖变化的人地关系透视

(1) 水土开发失调激化了于田绿洲人地关系矛盾。当地农民不顾灌溉能力,盲目垦荒。水不够时,又将土地废弃,造成土壤大量沙化。1958—1990 年间,整个于田县开荒 80 667 hm² (其中 1 667~5 333 hm² 是以毁林和毁坏草场为代价的),耕地从原来的 126 000 hm² 扩大到 238 667 hm²,但是大部分新开垦的土地,由于供水跟不上而又被废弃,导致更大规模的土地沙化。近代,特别是近 30~40 a 以来垦荒活动几起几落,每次垦荒热兴起时,大量植被横遭破坏,地表裸露,土地大规模沙化,环境也因此变得恶劣^[5]。从 1958 年积肥高潮至文化大革命前后,由于挖骆驼刺肥田,挖甘草,砍柴,无限制放牧,沙漠与绿洲之间和各乡的天然植被、人工植被均遭破坏,地面覆盖率急剧下降。例如,于田县合作化初期林木面积占耕地的 20.5%,1980 年降为 9.5%。此外,多年来居民用柴,各种树木和其它植物被不断遭砍伐,有些甚至被连根挖掘,致使绿洲周围的植被大量减少。

(2) 人口数量的变化依然是当地人地关系紧张矛盾的主导因素和未来制约于田县区经济发展和环境保护的最大制约因素。人口的不断增长,对于有限的资源空间产生一定的压力。随着人口压力的增大及随之而来的人均资源消费水平的下降,人类活动与资源、生态的矛盾必将日益突出。当人口增长达到一定程度之后,在人类现有开发能力和利用方式下,所能利用的环境、资源已不足以满足人们的基本生存和生活所需时就产生了贫困。于田县地理环境恶劣,风沙肆虐,土地贫瘠,工业不发达,人均收入低。人口的过快增长,给人民群众的就业、住房、医疗卫生、教育、交通、生活水平的提高等方面都带来更多的困难。从而刺激人们过度开垦利用资源,最终导致自然环境的退化,进一步促进贫困的加剧。反过来这一结果又刺激了人口的增长。人口的过快增长对经济、生态产生很大的负面影响,成为威胁农村经济发展和社会稳定

的主要因素。据有关专家分析,人口每下降1%,经济就相应地上涨3%。严格控制人口增长,不仅具有巨大的社会效益,同时也具有巨大的经济效益。

(3) 国家政治政策和制度变化对小尺度区域人地关系变化的作用突出。土地是生存之本,尤其对于农民来说,土地更是惟一的生存依靠和利益来源。在没有任何条件的限制下,农民必然依靠扩大绿洲面积来获取最大的利润。但是农民的土地利用行为受到各种社会条件的制约,不同的国家政治、政策和土地制度都会造成不同的农民土地利用行为,进而产生不同的土地利用结果。在国家“以粮为纲”,鼓励开荒的强制政策引导下,农民扩大绿洲面积会使绿洲面积增加,在总面积一定的情况下,绿洲面积的变化必然引起其它利用类型面积的变化,增加各种水利设施,对当地人地关系变化造成了较大的影响。国家实行退耕还林还草,农户可以利用国家的政策植树种草,发展各种林果业,发展畜牧业。不仅可以改善了生态环境,也可以增加了人们的收入。

(4) 人类活动对缓解当地绿洲人地关系矛盾的正面影响。随着社会经济的发展,人们对环境保护、生态建设和可持续发展认识的不断提高,有关专家学者对于田县绿洲的荒漠化现状给予了特别的关注,在深入实地考察的基础上,从理论上提出了大量的合理化建议和科学的防治措施,主要是改变现有不符合生态要求的土地利用结构和方式^[6-7],特别是近年来于田县采取防风治沙措施,坚持大搞农田基本建设,开展各种造林活动,尤其是营造农田防护林、防风固沙林,使绿洲呈现新的发展。

4 结 论

尽管目前绿洲地区人类社会发展受到有限资源的限制,人类生存受到人地关系极度失调的威胁,但毕竟命运是掌握在人类自己手中的。目前新疆绿洲适宜发展空间缺乏,外部资源引进动力不足,在今后的经济发展过程中,应将技术创新与制度创新作为遏制新疆绿洲生态环境进一步退化,缓解人地关系紧张矛盾的根本途径来看待。必须充分认识到只有协调人地关系,加强区域地理建设才是使干旱区绿洲地区趋于绿洲化,避免荒漠化的惟一道路。

[参 考 文 献]

- [1] 赵松乔. 人类活动对西北干旱地区地理环境的作用[J]. 干旱区地理, 1987(1): 1—9.
- [2] 樊杰, 许豫东, 邵阳. 土地利用变化研究的人文地理视角与新命题[J]. 地理科学进展, 2003, 22(1): 2—3.
- [3] 樊杰, 吕昕. 简论人地关系地域系统研究的核心领域——土地利用变化[J]. 地学前缘, 2002, 9(4): 22—23.
- [4] Robert C Frohn. Remote sensing for Landscape Ecology [M]. America: The Lewis Publisher of Boca Raton, London, New York, Washington. D. C, 1999. 15—16.
- [5] Wang Tao. Land use and sandy desertification in the North China[J]. 中国沙漠, 2000, 20(2): 103—107.
- [6] 张富刚, 郝晋珉, 李旭霖, 等. 县域土地利用协调发展度评价——以河北省曲周县为例[J]. 水土保持通报, 2005, 25(2): 63—67.
- [7] 张妍, 尚金城, 于相毅. 吉林生态省建设中土地利用规划的环境战略评价[J]. 水土保持通报, 2004, 24(3): 61—64.