

文章编号:1001-8166(2002)02-0201-08

北京城乡过渡区土地利用变化驱动力分析

王静爱¹,何春阳²,董艳春¹,高玲¹,徐伟¹

(1. 北京师范大学资源与环境科学系,北京 100875;2. 北京师范大学环境演变与自然灾害
教育部重点实验室,北京师范大学资源科学研究所,北京 100875)

摘要:在多时相遥感数据和实际调查数据的支持下,采用典型样带和样点相结合的研究方法,对北京西部城乡过渡区的土地利用/覆盖变化驱动力进行了研究。结果表明,研究区的土地利用/覆盖变化受到了不同层次、多种驱动力的综合作用,人类活动从整体上改变着城乡过渡区的景观特征,政策体制转变下的经济高速增长和快速的城市化过程是北京城乡过渡区土地利用/覆盖变化的根本原因。在这个过程中,城市投资和产业的转变与农村农业用地内部的结构调整相互结合,从城市和农村两个方向共同推动着北京城乡过渡区的土地利用/覆盖变化,而地形、交通等因素则从局部尺度上决定着土地利用/覆盖变化的方向。此外,人类个体的行为选择,尤其是就业和消费选择,也在一定程度上对北京城乡过渡区的土地利用/覆盖变化起着调整和修改作用。

关键词:北京;城乡过渡区;土地利用/覆盖变化;驱动力

中图分类号:X144 文献标识码:A

0 引言

城乡过渡区是位于中心城的连续建成区与外围几乎没有城市居民住宅、非农土地利用的纯农业腹地之间,兼有城市与乡村两方面的特征,其人口密度低于中心城,但高于周围的农村地区^[1]。在快速的城市化过程中,城市与乡村的经济和人口等相互渗透与扩散,使该区域成为土地利用/覆盖变化最快,最显著的区域,带来产业转型、人口迁移等各种复杂的社会经济问题并产生局部气候变化、生物多样性改变、环境污染等一系列生态环境问题^[2]。目前,伴随着经济的快速发展和人口的增长,中国正在进行着大规模的、快速的城市化过程^[3],因此,开展城乡过渡区的土地利用/覆盖变化研究,特别是及时、准确地提取土地利用/覆盖变化信息,认识其格局特征和演变过程,并在此基础上建立区域决策支持系统,开展预测和风险评价等研究,无疑具有重要的理论和实践意义^[4]。

目前,城乡过渡区的土地利用/覆盖变化研究主要集中在以下两个方面:一是分析土地利用/覆盖变化的格局特征,理解其动态变化过程;二是分析土地利用/覆盖变化背后的各种驱动力,揭示土地利用/覆盖变化机制,从而模拟土地利用/覆盖变化及其在不同时空尺度下的生态环境影响^[5]。其中,土地利用/覆盖变化研究的驱动力研究非常重要,它是认识和理解土地利用/覆盖变化过程,揭示土地利用/覆盖变化机制,进而模拟和预测土地利用未来变化方向和后果的重要基础^[6]。但是,城乡过渡区土地利用/覆盖变化驱动过程中多因素影响的复杂性,驱动力作用的层次性和尺度性,已经成为目前进一步开展城乡过渡区土地利用/覆盖变化研究的重要制约因素^[7]。

作为中国的首都北京是一个拥有 1 000 多万人口的综合性特大城市,也是全国的政治、经济、文化教育中心和国际交往中心和一个有着 3 000 多年历史和 800 多年古都文化的世界文化名城^[8]。近 20

收稿日期:2001-12-07;修回日期:2001-12-28.

*基金项目:国家自然科学基金重大项目“中国东部陆地农业生态系统与全球变化相互作用机理研究”(编号:39899374)资助.

作者简介:王静爱(1955-),女,河北定州人,教授,主要从事区域地理学和自然灾害研究. E-mail: sqq@bnu.edu.cn

多年来,伴随着我国经济的高速发展,北京也经历了一个经济和人口高速增长的时期,人口从 871.5 万(1978 年)增加到 1 257 万(1998 年),GDP 从 108.84 亿元(1978 年)增加到 2 174.46 亿元(1999 年),城市建成区面积从 346 km²(1981 年)增加到 490.1 km²(1999 年),从而出现了以城市化为主要特征的大规模的土地利用/覆盖变化。这种变化,既具有自身特殊性,也具有一定的代表性,无疑为我们提供了一个认识和理解中国改革开放背景下城乡过渡区土地利用/覆盖变化过程和机制的有效平台。

鉴于此,我们以北京西部城乡过渡带为主要研究地区,试图通过典型样带和样点相结合的研究方法,在多时段遥感数据和实际调查数据的支持下,开展城乡过渡区的土地利用/覆盖变化研究,目的在于系统揭示北京城乡过渡区的土地利用/覆盖变化驱动机制。

1 研究方法

1.1 样带和样点研究相结合

研究样带选择北京西部地区以“天安门—西长安街—复兴路—石景山路”一线为中心,东西长约 30 km,南北宽 3 km 的带状区域(图 1,图版)。该区域主要跨越北京市西城区、海淀区、石景山及门头沟等 4 个区级行政区域,地形上呈现出低山—丘陵—台岗地—山前洪积扇—平原区的有序排列,经济上表现出从城市核心区、城乡过渡区到远郊区的有序过渡,映射出人类活动从高强度区(城区)、中等强度区(城乡过渡区)、一般强度区(永定河中游河谷区)到低强度区(低山区)的完整变化,因此提供了一个理解和认识城市化过程中北京城乡过渡区土地利用/覆盖变化驱动机制的良好研究平台。样带研究采用遥感动态监测方法,在多时段遥感数据处理分析的基础上进行,目的在于从空间上揭示土地利用/覆盖的时空变化特征和驱动过程。所采用的遥感数据主要是 3 期 Landsat TM/MSS(1975 年 5 月 6 日获取的 MSS 以及 1991 年 5 月 6 日和 1997 年 5 月 16 日分别获取的 TM)数据。

研究样点选择位于样带西段门头沟区永定镇中心地带的上岸村(图 1,图版)。该村紧邻北京石龙工业区,距门头沟区政府 4 km、北京苹果园地铁站 8 km、京石高速路 8 km、北京城 25 km,受城市化影响显著。全村现有农户 616 户,2 000 余人。在改革开放过程中,经济总收入从 1980 年的 110 万元猛增到 2000 年的 1 亿元,人均劳动所得增至 8 000 元,

目前已经成为永定镇的第二大经济强村和门头沟区的经济“十强村”之一。对上岸村的研究是建立在实地调查的基础上,一方面可以弥补宏观遥感数据的局限,另一方面从微观层次揭示城市化过程中个体行为选择对城乡过渡区的土地利用/覆盖变化影响。对上岸村进行访谈和入户调查(2001 年 4~5 月),按照家户居住位置、户主年龄和收入具有代表性和典型性的原则,共选择访谈家户 52 户,得到有效问卷 43 份。此外还通过上岸村村委会和永定镇有关部门收集了相关背景资料。

1.2 土地利用/覆盖变化信息获取

目前,基于卫星遥感的土地利用/覆盖变化动态监测主要有分类后比较和地物光谱直接比较两大类方法^[9],两种方法各有优缺点。考虑到所用遥感数据时间跨度长,TM 与 MSS 波段不整合,进行严格辐射校正难度大等因素,在相关研究的基础上^[10],决定对 1975—1991 年的土地利用/覆盖变化信息采用以概率松弛法为基础的常规分类后比较法进行提取,对 1991—1997 年的信息则采用变化向量分析方法和分类后比较法相结合的混合方法进行提取,将该区的土地利用类型划分为:高密度城市用地、中低密度城市用地、水体(包括养鱼坑塘)、耕地(包括水浇地、旱地和水田)、园地、灌草地、林地,共 7 大类。对单景图像,采用基于光谱特征的最大似然监督分类法和利用像元空间相关性的概率松弛法相结合的结构分类器进行分类,在此基础上完成了样带的土地利用/覆盖变化测量(图 2,图版)^[11]。随后,在区域 DEM 和交通图的帮助下,进一步将样带划分为二环内,二环到三环,三环到四环,四环到五环,五环到山前(海拔低于 100 m),海拔 100~200 m 的山前丘陵区和海拔大于 200 m 低山区共 7 个子区域进行分区统计,从而得到了研究样带详细的土地利用/覆盖变化信息(表 1、图 2 和图 3)。

2 结果分析

2.1 北京城郊过渡区土地利用/覆盖变化基本特征

依据表 1 和图 2、图 3,从 1975~1997 年的 22 年中,研究样带内土地利用/覆盖变化表现出以下 3 个基本特征:

(1) 城市化过程明显,城镇用地持续增加,而耕地则显著减少。从 1975—1997 年这 22 年内,样带

表1 北京西部城乡过渡区土地利用/覆盖变化(单位:%)

Table 1 Land use/ cover change in the west of Beijing city

1975	二环内	二环 到三环	三环 到四环	四环 到五环	五环到山前 (海拔低于100 m)	100~200 m 的丘陵地	大于200 m 的低山地	总面积 (km ²)	总 体 比 例
林地	0.00	8.02	7.70	7.91	7.36	0.43	0.59	5.04	5.74
园地	0.00	1.05	0.00	2.66	2.10	2.84	14.36	2.32	2.64
灌草地	0.00	0.00	0.00	0.44	0.60	4.31	1.48	0.53	0.61
高密度城镇用地	57.88	6.12	0.94	0.44	11.72	0.52	0.15	10.76	12.25
中低密度城镇用地	36.06	58.40	11.64	12.29	20.58	1.12	1.18	19.75	22.49
耕地	0.38	20.60	79.63	76.26	53.42	90.78	82.24	46.89	53.40
水域	5.68	5.83	0.08	0.00	4.21	0.00	0.00	2.51	2.86
总和	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	87.81	100.00
1991									
林地	0.00	1.68	0.04	2.29	1.06	37.84	66.45	7.30	8.31
园地	0.00	0.00	0.00	2.33	0.63	23.28	25.01	3.36	3.83
灌草地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
高密度城镇用地	73.39	24.78	6.31	3.99	19.49	0.00	1.18	17.90	20.45
中低密度城镇用地	21.12	66.73	91.97	83.70	48.08	12.76	1.48	46.10	52.50
耕地	0.00	0.00	1.68	7.69	26.85	26.12	5.87	10.59	12.06
水域	5.49	6.81	0.00	0.00	3.89	0.00	0.00	2.51	2.86
总和	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	87.81	100.00
1997									
林地	0.00	4.47	0.00	1.76	1.76	44.40	82.63	9.18	10.46
园地	0.13	0.13	0.00	0.92	2.74	17.76	13.57	2.69	3.07
灌草地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
高密度城镇用地	66.08	41.06	16.93	11.78	18.31	0.00	0.00	20.76	23.65
中低密度城镇用地	28.84	49.30	79.75	74.26	53.28	29.31	2.37	44.61	50.81
耕地	0.00	0.00	3.28	10.17	19.60	8.53	1.43	8.01	9.12
水域	4.95	5.04	0.00	1.10	4.31	0.00	0.00	2.55	2.90
总和	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	87.81	100.00

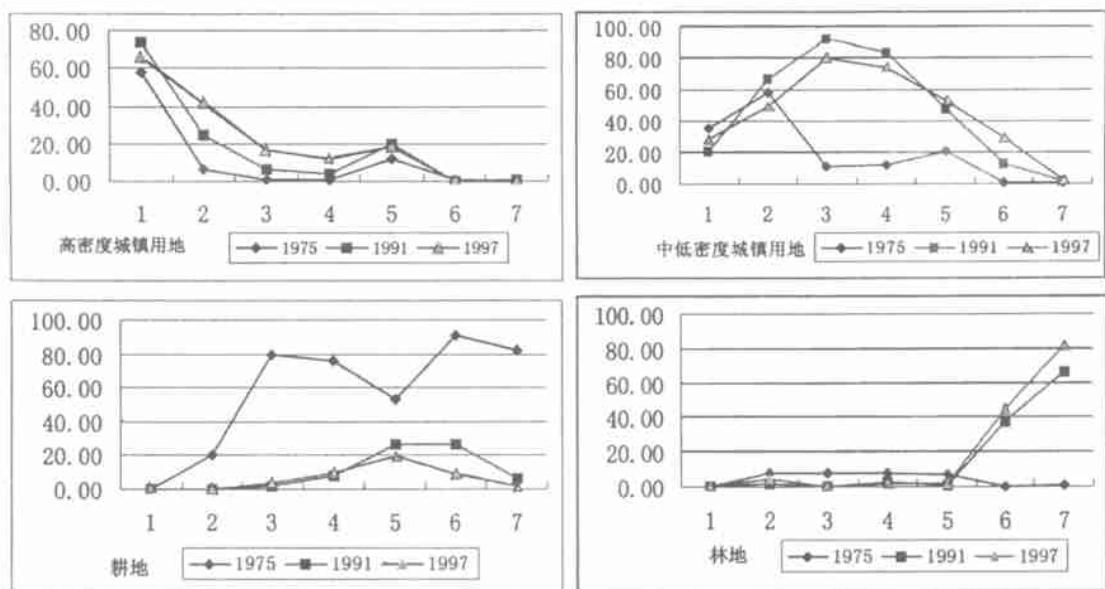


图3 城乡过渡区土地利用/覆盖变化分析

Fig. 3 Analysis of Land use/ cover change in the fringe area

注:表中代码1~7分别代表样带中二环内,二环到三环,三环到四环,四环到五环,五环到山前(海拔低于100 m),海拔100~200 m的山前丘陵区和海拔大于200 m低山区的7个子区域

内城镇用地(包括高、中低密度城镇用地)面积由 30.51 km² 增加到 65.37 km², 所占比例由 34.74% 上升到了 74.46%。其中, 高密度城镇用地所占面积从 10.76 km² 上升到 20.76 km², 所占比例由 12.25% 上升到 23.65%。与此同时, 样区耕地面积从 46.89 km² 减少到 9.12 km², 所占比例从 53.40% 减少到了 8.01%。由此可见, 在快速的城市化过程中, 城镇用地持续增加, 而耕地则显著减少, 样带整体上已经完成了从以农业景观为主的区域向以城镇景观为主区域的转变。

(2) 从城市核心区到郊区, 土地利用/覆盖状况表现出时空变化上明显的梯度差异。通过对各子区域的土地利用/覆盖情况的比较分析, 在 1975 年, 二环内是城市的核心区, 高密度城镇用地是主要景观类型, 面积占 57.88%。二环和三环之间是城市的边缘区, 以中低密度城镇用地为主, 面积占 58.40%。三环以外, 农业用地成为了主要的用地类型, 除五环到山前由于有首都钢铁厂外, 几乎见不到高密度城镇用地, 具有从城市核心区、城乡过渡区到郊区的土地利用/覆盖明显梯度变化。随着城市化过程的进行, 样带内的土地利用/覆盖也表现出随时间变化的明显梯度差异。在二环内, 高密度城镇用地比例从 1975 年的 57.88% 增加到 1997 年的 66.08%, 土地利用/覆盖变化主要表现为城镇用地内部的改造变化。在二环到三环之间, 从 1975—1997 年, 三环内高密度城镇用地比例从 6.12% 上升到 41.06%, 城镇用地总体比例从 64.32% 上升到 90.36%, 而耕地则完全消失, 从 20.6% 下降到 0, 土地利用/覆盖变化主要表现为城镇用地内部的改造变化和城镇用地占用耕地的快速扩展。在三环到四环, 四环到五环, 五环到山前, 中低密度城镇用地的快速增加和耕地的显著减少成为了最主要的特征, 中低密度城镇用地比例分别从 1975 年的 11.64%、12.29% 和 20.58% 上升到 1997 年的 79.75%、74.26% 和 53.28%, 增加幅度分别达到了 68.11%、61.97% 和 40.99%, 而同期耕地所占比例则分别从 79.63%、76.26% 和 53.42% 减少到了 3.28%、10.17% 和 19.60%, 减少幅度分别达到了 76.35%、66.09% 和 33.82%。在海拔 100~200 m 的丘陵区, 林地和园地的增加成为了主要的特征, 所占比例分别从 1975 年的 0.43% 和 2.84% 上升到了 1997 年 44.40% 和 17.76%。在海拔大于 200 m 的低山区, 土地利用/覆盖变化主要表现为耕地的减少和林地的增加, 林地所占比例从 1975 年 0.59% 上升

到了 1997 年的 82.63%, 而同期耕地则从 82.24% 下降到了 1.43%。

(3) 城乡过渡区成为城市扩展的主要区域, 也是土地利用/覆盖变化强度变化最大的地区。从图 2 可以看出, 样区内三环到五环之间的城乡过渡区, 由于处于中心城区和石景山边缘集团之间, 再加上便利的交通和地形条件, 因而成为城市扩展的主要区域, 也是土地利用/覆盖变化强度变化最大的区域, 到 1997 年已经与中心城区连成一片, 在 22 年快速的城市化过程中完成了从农业为主的景观到以城市为主景观的转变。

2.2 城乡过渡区土地利用/覆盖变化驱动因素整体分析

尽管从长时间尺度上看, 自然和人为因素都驱动着土地利用/覆盖变化。但在短时间尺度的城市化过程中, 人类活动无疑是主要的驱动因素^[7]。人类活动作用的结果往往导致景观组分的原始自然特性不断降低, 由于不同类型的景观组分代表不同的人类活动或开发利用强度^[12], 因此, 这里构建一个人为影响指数, 用于从整体上揭示人类活动对区域土地利用/覆盖变化的影响强度, 计算公式为:

$$HAI = \frac{1}{i=1}^N A_i P_i / TA \quad (1)$$

式中, HAI 为人为影响指数, N 为景观组分类型数量, A_i 是第 i 种景观组分面积, P_i 是第 i 种景观类型所反映的人为强度参数, TA 为景观总面积^[13]。人为影响强度参数反映了不同组分人类参与、管理、改造的强度和属性特征, 目前有多种确定方法^[14]。陈浮等^[13]用 Leopold 矩阵方法和 Delphi 打分法分别计算了有关土地利用/覆盖类型的人为影响参数, 本文取这两种方法的计算平均值, 利用表 3 的人为影响强度参数, 得到了区域人为影响指数(表 4)。

表 3 各种人为影响强度参数

Table 3 Human activity density index

林地	园地	灌草地	高密度城	中低密度	耕地	水域
			镇用地	城镇用地		
0.1	0.435	0.23	0.95	0.68	0.55	0.115

从表 4 可以看出, 随着城市化过程的进行, 人类对区域整体的影响正变得日益强烈, 从 1975 年的 58.50% 增加到 1997 年的 64.74%。同时, 从城市核心区、城乡过渡区到郊区, 人类活动强度呈现出明显的空间递减趋势。此外, 二环到三环、三环到四环、四环

表4 区域人为影响指数(%)

Table 4 Human activity index in the area(%)

	二环内	二环到三环	三环到四环	四环到五环	五环到山前 (海拔低于100 m)	100~200 m 的丘陵区	大于200 m 的低山地	区域强度
1975	80.37	58.77	53.39	52.77	56.79	53.45	29.22	58.50
1991	84.71	69.87	69.46	66.18	66.80	36.95	22.89	64.58
1997	83.02	73.62	72.12	67.99	66.27	36.79	16.56	64.74

到五环、五环到山前的区域是人类活动影响增加最明显的区域,分别从1975年的58.77%、53.39%、52.77%和56.79%增加到1997年73.62%、72.12%、67.99%和66.27%,尤其是二环到五环之间,增幅都在10%以上,显示出城市化进程中,人类活动对城乡过渡区内景观特征的强烈干扰。与此同时,在海拔100 m以上的山区,人为影响指数却呈明显的下降趋势,分别从1975年的53.45%、29.22%下降到1997年的36.79%和16.56%,这表明随着城市化过程的进行,人类活动更趋向于向经济更发达、条件更好的城乡过渡区和城区聚集,而山区由于自然条件的限制、水土保持的加强以及区域比较经济利益的驱动,人类活动强度呈现出衰减趋势。

2.3 城乡过渡区土地利用/覆盖变化驱动因素层次分析

2.3.1 宏观尺度的驱动因素分析

从1975—1997年,在改革开放政策的驱动下,北京从计划经济走向了社会主义市场经济,经历着经济的高速发展和快速的城市化过程。资本、土地、劳动力和技术的流动和变化在宏观尺度上驱动着城乡过渡区的土地利用/覆盖变化。主要表现在:资金转变为资本,城市发展和建设的投资渠道多元化,内资开始流动,外资逐步注入,带动了技术的引进、非国有企业的发展、各类开发区的繁荣和劳动力的流动;劳动力进入市场,根据劳动力素质、劳动技巧和熟练程度被划分为不同层次的劳动力阶层,工资和劳动报酬差别随之形成;城市土地由无偿划拨转变为有偿使用,房地产形成产业和市场,资本的参与进一步促进了城市用地功能置换,使得城市中心区、近郊区和远郊区按照“级差地租”原理重新布局;技术的创新和引进,使城市交通、通讯、生产水平面临巨大的变革^[15]。简言之,政策体制转变下的经济高速增长和快速的城市化过程是北京城乡过渡区土地利用/覆盖变化的根本原因。

2.2.2 区域尺度的驱动因素分析

以研究样带所在的西城区、海淀区、石景山和门头沟为统计单元,以1980—1997年研究区建成区面

积为因变量(Y),以人口(X_1),居民收入(X_2),基础建设投资(X_3),国家预算内投资(X_4),实际利用外资(X_5),GDP以及第一、第二、第三产业在其中所占的比例(X_6 、 X_7 、 X_8 、 X_9)为自变量,在正态标准化消除量纲影响后,进行逐步回归分析,可以得到下式:

$$Y' = 0.444 X_9' + 0.172 X_3' + 0.440 X_4' \quad (2)$$

式中, Y' 、 X_9' 、 X_3' 、 X_4' 分别表示 Y 、 X_9 、 X_3 、 X_4 的标准化变量,可见,第三产业的发展、基本建设投资尤其是国家预算内投资是区域城市扩展的主要驱动力。

再以统计单元内耕地面积为因变量(Y),以农业人口(X_1)、第一产业产值(X_2),农业、林业、牧业、渔业在第一产业产值中所占比例(X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_6),城市居民消费水平(X_7),农村居民消费水平(X_8)为自变量,在变量正态标准化消除量纲影响后进行逐步回归分析,得到下式:

$$Y' = -0.524 X_7' - 0.276 X_6' \quad (3)$$

($R^2 = 0.986$,通过了1%的显著性检验)

式中, Y' 、 X_7' 、 X_6' 分别表示 Y 、 X_7 、 X_6 对应的标准化变量,可见,城市居民消费水平的提高和渔业的发展与区域耕地的减少有着密切联系。由此可以看出,北京城乡过渡区的土地利用/覆盖变化主要受到了由内向外(从城市到乡村)和由外向内(从乡村到城市)两种作用力的共同推动。前者主要表现为投资和产业转型驱动下,城市占用城乡过渡区非农用地向外扩展;后者主要表现为居民富裕程度增加后,消费水平提高,对菜、果、鱼等副食品和花卉等经济作物的需求上升,从而在市场机制作用下,导致城乡过渡区第一产业内部的结构调整。

2.2.3 局部尺度的驱动因素分析

综上所述,城镇用地通过占用耕地向外扩展是北京城乡过渡区土地利用的主要特征。但在局部尺度上,区位因素即主要用地类型对交通、地形、距中心城市的远近等因素的适宜性水平,制约着土地利用/覆盖变化的方向。从图2、图3可以看出,位于二环到海拔低于100 m的山前之间的耕地,由于位

于石景山边缘集团和中心城区之间,再加上地铁等便利的交通条件,因此成为了城市扩展的主要区域。结果在较短的时间内,该区域与中心城区连成一片,从以农村用地为主的景观向以城市用地为主的景观转变。相反的,由于地形的限制,在海拔 100 m 以上的山区,尽管距石景山边缘集团也不远,但城市化水平却很低,人类活动的影响反而在城市化过程中有所下降。

2.3 人类个体行为对土地利用/覆盖变化的驱动因素分析

在城市化进程中,尽管人类整体上改变着北京城乡过渡区的土地利用/覆盖变化格局,但是,在较小的尺度上,人类个体行为选择对土地利用/覆盖变化的影响也是存在的。目前,由于资料和方法的限制,这方面的研究还相对比较薄弱^[7]。为此,我们以上岸村为典型研究样点,试图通过实地调查的方法来揭示人类个体行为选择对土地利用/覆盖变化的影响。通过对调查资料的分析,我们发现上岸村土地利用/覆盖变化的基本特征是耕地的大规模减少和工业用地与居民居住用地的增加。据统计,改革开放以来共有 46.7 多公顷耕地被占用,其中包括 1992 年被门头沟区政府征购、用于石龙工业区开发的 33.7 多公顷耕地,目前耕地所占比例由改革开放前的 80% 以上下降到 50% 左右,而居民居住用地、村办企业用地、市区属企业用地则有明显增加,分别占到 12.8%、8.5% 和 9.2%。无疑,政府行为(如大规模的征地)和集体行为(如兴建村办企业用地,引进外资企业用地等)是该村土地利用/覆盖变化的主要驱动因素,但村民的个体行为选择也对该村的土地利用/覆盖变化起着一定程度的调整和修改作用。主要表现在以下两个方面:

首先是村民的就业选择。表 5 给出了上岸村村民的基本就业现状,从中可以看出农业人口所占比例已经较低,只有 22.5%,在青年人口中所占的比例最低,只有 10.5%,而从事个体和私营职业的以及在各种企业中工作的村民则是相对较高的,分别占到了 27.5% 和 47.5%。由此可见,目前村民的职业选择由单一型向多样化方向发展,尤其是在青年群体中,从事个体、私营经济、三资企业成为了主要的就业选择。表 6 给出了上岸村村民在就业时的主要考虑因素,从中看到不同村民就业群体的就业观念差异,青年人较之壮年更看重“利于个人发展”和“工作开心愉快”两项因素,注重就业的自由化和个性化,而壮年人更注重收入的高低、工作的稳定性。

事实上,改革开放后,随着各种乡办企业、三资企业的发展,共占用了该村 46.7 多公顷耕地,客观上造成了一部分原来务农的村民被迫土地上缴,放弃农业生产,而主观上,随着经济的发展和村民思想的开放,不少村民也主动选择从事个体和私营经济或到企业工作,结果导致上岸村从事第一产业的本村劳动力大大下降,这也在一定程度上加速着上岸村耕地的减少和第二、三产业的发展。

表 5 不同年龄层次村民的就业现状

Table 5 Employment situation of the villagers

职 业	青 年		壮 年		老 年	
	比 重 (%)	人 数	比 重 (%)	人 数	比 重 (%)	人 数
务农(无职业)	10.5	2	33.3	5	33.3	2
个体及私营	36.8	7	20.0	3	16.7	1
国营单位	10.6	2			16.7	1
三资企业	31.6	6				
集体/乡镇企业	10.5	2	33.3	5	33.3	2
股份制企业			6.67	1		
其它			6.67	1		
有效样本总数		19		15		6

其次是居民的消费选择行为。随着经济的发展,村民生活水平显著提高,衣、食、住、行等方面的消费能力也大大增强,因此出现了大规模的兴建住房现象,从而导致了该村居住用地不断扩张和所占比例的显著上升。目前,上岸村正对村容村貌进行规划整治,计划投资 1 600 万元兴建住宅楼 9 栋,商品楼 8 栋,这必然导致该村进一步的土地利用/覆盖变化。

3 结论和讨论

(1) 从 1975—1997 年,在改革开放政策的驱动下,北京地区发生了以城市化为主要特征的大规模的土地利用/覆盖变化,从城市核心区经城乡过渡区到郊区,土地利用/覆盖变化表现出明显的空间分布和时间变化上的梯度性。

(2) 北京城乡过渡区是土地利用/覆盖变化最明显也是最剧烈的区域,城市用地占用耕地是该区域土地利用/覆盖变化的主要特征,城市化过程导致该区域的景观特征从以农业为主转变成以城市为主。

(3) 北京城乡过渡区的土地利用/覆盖变化受到了不同层次的多种驱动力的综合作用,人类活动从

表6 村民就业选择时主要考虑因素

Table 6 Affecting factors when villagers are applying a job

考虑因素	收入高 (%)	离家近 (%)	工作强度 (%)	稳定性 (%)	利于个人发展 (%)	工作开心愉快 (%)	福利待遇 (%)	有效样本总数
青年	15.8	26.3	15.8	15.8	36.8	36.8	5.3	19
壮年	46.2	30.8	15.4	23.1	23.1	30.8	0	13

整体上改变着城乡过渡区的景观特征,政策体制转变下的经济高速增长和快速的城市化过程是北京城乡过渡区土地利用/覆盖变化的根本原因。在这个过程中,城市投资和产业的转变与农村农业用地内部的结构调整相互结合,从城市和农村两个方向共同推动着北京城乡过渡区的土地利用/覆盖变化,而地形、交通等因素则从局部尺度上决定着土地利用/覆盖变化的方向。此外,人类个体的行为选择,尤其是就业和消费选择,也在一定程度对北京城乡过渡区的土地利用/覆盖变化起着调整和修改作用。

(4) 本文研究区域限于北京西部,北京城乡过渡区土地利用/覆盖变化的发展趋向,在地域上深受西北部山地的阻力作用,可能会形成不对称发展,有关研究还有待于深入。

参考文献(References) :

- [1] Gu Chaolin, Chen Tian, Ding Jinhong, *et al.* The study of the urban fringes in Chinese megalopolises[J]. *Acta Geographica Sinica*, 1993, 48 (4): 317-328. [顾朝林,陈田,丁金宏,等. 中国大城市边缘区特性研究[J]. 地理学报,1993,48(4):317-328.]
- [2] Clarke K C, Gaydos L J, Hoppen S. A self-modified cellular automaton model of historical urbanization in the San Francisco Bay Area[J]. *Environment and Planning B*, 1997, 24: 247-261.
- [3] Chen Shupeng. Urbanization and Urban Geographic Information system [M]. Beijing: Science press 1999. [陈述彭主编. 城市化与城市地理系统[M]. 北京:科学出版社,1999.]
- [4] Shi Peijun, Gong Peng, Li Xiaobing *et al.* Methods and Practice of Land Use/ Cover Change [M]. Beijing: Science Press, 2000. [史培军,宫鹏,李晓兵,等. 土地利用/覆盖变化研究的方法与实践 [M]. 北京:科学出版社,2000.]
- [5] William E R, William B M, Turner II B L. Modeling land use and land cover as part of global environmental change [J]. *Climatic Change*, 1994, 28: 45-64.
- [6] Bai Wanqi, Zhao Shidong. An analysis on driving force system of land use changes[J]. *Resource Science*, 2001, 23 (3): 39-41 [摆万奇, 赵士洞. 土地利用变化驱动力系统分析[J]. 资源科学,2001,23 (3):39-41]
- [7] Turner II B L, Skole D, Sanderson S. Land Use and Land Cover Change: Science/ Research Plan [R]. ICBP Report No. 35, HDP Report No. 7, Stockholm and Geneva, 1995.
- [8] Sun Yinshe. Forming mechanism and delimitation of metropolitan area in China —A case study of Beijing[J]. *Acta Geographic Sinica*, 1992, 47(6): 552-560. [孙胤社. 大都市的形成机制及其定界——以北京为例[J]. 地理学报,1992,47(6):552-560]
- [9] Jensen J R. Introductory Digital Image Processing, A Remote Sensing Perspective[M]. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River, 1996. 197-279.
- [10] He Chunyang, Chen Jin, Chen Yunhao, *et al.* Land use/ cover change based on hybrid method [J]. *Journal of Natural Resources*, 2001, 16(3): 255-262. [何春阳,陈晋,陈云浩,等. 土地利用/覆盖变化混合动态监测方法研究[J]. 自然资源学报,2001,16 (3):255-262]
- [11] Shi Peijun, He Chunyang, Chen Jin. Study on the land use/ cover change in Beijing area, China —analysis of pattern characteristic and change mechanism [A]. In: Proceedings of International Conference on Land Use/ Cover Change Dynamics[C]. 2001. 67-86
- [12] Andrew Goudie. The Human Impact: Man 's Role in the Environmental Change[M]. Oxford: Basil Blackwell, 1981. 19-47
- [13] Chen Fu, Ge Xiaoping, Chen Gang, *et al.* Spatial different analysis of landscape change and human impact in urban fringe [J]. *Science Geographica Sinica*, 2001, 21(3): 210-216. [陈浮,葛小平,陈刚,等. 城市边缘区景观变化与人为影响的空间分异研究[J]. 地理科学,2001,21(3):210-216.]
- [14] Zeng Hui, Guo Qinghua, Yu Hong. Spatial analysis of artificial landscape transform in Fenggang town, Dongguan city [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 1999, 19(3): 298-303 [曾辉,郭庆华,喻红. 东莞镇风岗镇景观人口改造活动的空间分析[J]. 生态学报, 1999,19(3):298-303]
- [15] Gu Chaolin. Study on the land use/ cover change mechanism in Beijing[J]. *Journal of Natural Resources*, 1999,14 (4): 307-312. [顾朝林. 北京土地利用/覆盖变化机制研究[J]. 自然资源学报,1999,14(4):307-312.]

ANALYSIS OF LAND USE/ COVER DRIVING FORCES IN THE URBAN FRINGE OF BEIJING CITY

WANG Jing-ai¹, HE Chun-ying², DONG Yan-chun¹, GAO Ling¹, XU Wei¹

(1. Resources and Environment Sciences Department, Beijing Normal University Beijing 100875, China; 2. Key Laboratory of Environmental Change and Natural Disaster, Ministry of Education of China, Beijing Normal University, Institute of Resources Science, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract :Drastic land use/ cover changes have always taken place in the urban fringe area in the urbanization , which always aroused many environmental and ecological problems , such as pollution , biodiversity loss , local climate change and so on. Thus , with the support of RS data and field investigation data , the driving forces of the land use/ cover change in the urban fringe area of the west part of Beijing city is analyzed and evaluated in this paper. The results show that the land use/ cover changes in the urban fringe are affected collectively by many factors in different scales. Human activity changed the landscape characteristics of the fringe as a whole and the rapid economic increase and fast urbanization were the key driving forces of the land use/ cover change in the urban fringe area. In addition , the investment and industry transformation of the urban area and the structure adjustment in the primary industry of the rural area drove the land use/ cover change directly in the regional scale and the location factors such as traffic situations , landform and so on , affected the land use/ cover change in the urban fringe in the local scale. Besides , human behaviors also affect the land use/ cover changes in the urban fringe in some extent.

Key words : Beijing ; Urban fringe ; Land use/ cover change ; Driving forces.

《地球科学进展》2000 年最新排名

据中国科学技术信息研究所于 2001 年 11 月出版的《中国科技期刊引证报告 (2001 年版) 》公布 , 在 1406 种中国科技论文统计源期刊中 , 《地球科学进展》(双月刊) 的影响因子为 0.526 , 排序为 127 位 , 总被引频次 247 , 排序为 314 位 ; 即年指标为 0.041 , 他引率为 0.899 , 被引半衰期为 3.63 ; 来源文献量 122 篇 , 参考文献量 3261 篇 , 平均引文率 26.73 ; 平均作者数 2.56 人 , 地区分布数 19 , 机构数 63 , 国际论文比 0.06 , 基金论文比 0.66. , 发表时滞为 3.46 个月。

图版 II

王静爱等:北京城乡过渡区土地利用变化驱动力分析

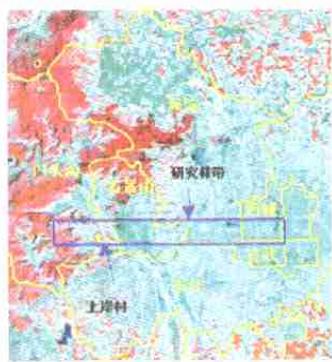


图1 研究样带和样点区位

Fig.1 Study area

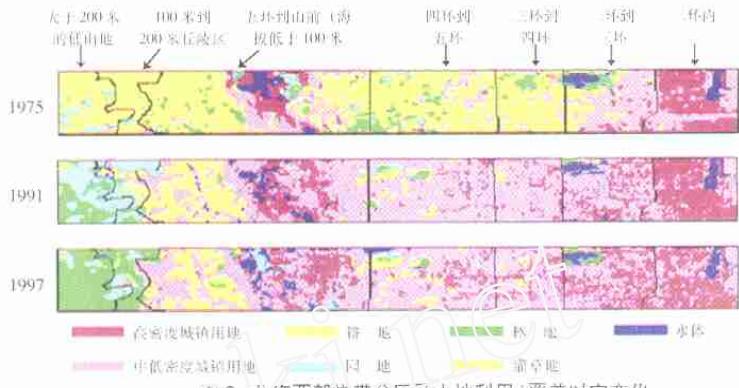


图2 北京西部郊区分区及土地利用/覆盖时空变化

Fig. 2 Land use/cover change in the fringe area of Beijing city

高清竹等:农牧交错带典型农业与牧业用地互动关系研究

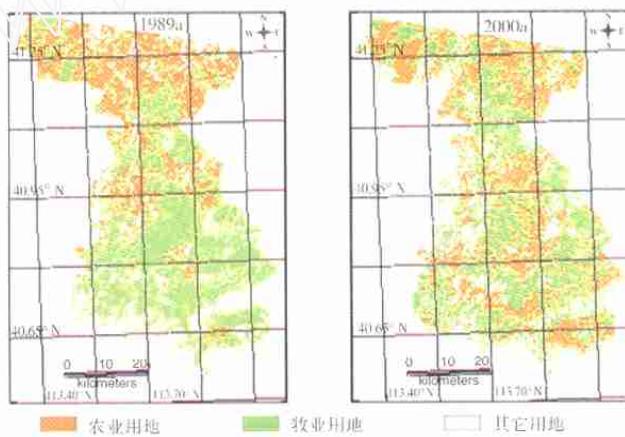


图2 研究区土地利用图

Fig. 2 Diagram of land use in research areas

赖彦斌等: NSTEC不同自然带土地利用/覆盖格局分析

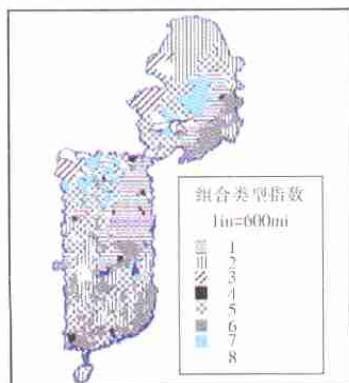


图1 NSTEC 土地组合类型分布

Fig.1 Distribution of land use combination type in NSTEC

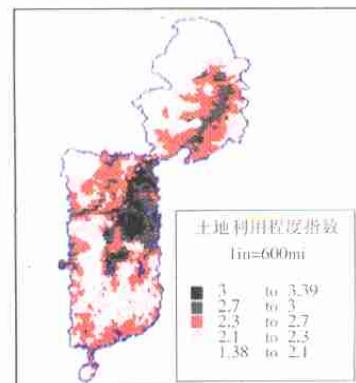


图5 NSTEC 土地利用程度分布

Fig.5 The distribution of land use degree in NSTEC