

锡山市土地利用变化的社会驱动力分析^①

刘 晶 彭补拙

(南京大学城市与资源学系 南京 210093)

摘 要 本文以无锡锡山市为例,分析其土地利用的动态变化及土地利用变化的社会驱动力,包括经济发展、城镇化和工业化、人口增长、政治经济政策这 4 个方面,并运用主成分分析法对耕地面积变化的社会驱动力作定量分析。

关键词 土地利用变化;社会驱动力;定量分析

随着全球变化研究的深入,人们认识到土地利用和土地覆盖变化(LUCC)是造成全球变化的重要原因。因此,LUCC 正在成为地球系统新的研究重点^[1]。而作为自然与人文过程交叉最为密切的 LUCC,其自然与社会经济的驱动力分析,无疑更成为一个为人们所关注的核心^[2]。土地利用变化的驱动力主要取决于经济、技术、社会以及政治的变化^[3],因而受到研究者的高度重视^[4]。由于历史时期土地利用变化大都是人类通过土地利用活动造成的,因此,分析社会经济因素(或社会驱动力)对土地利用变化的作用应摆在重要位置^[5]。本文以无锡锡山市为例,对锡山市土地利用变化的社会驱动力及其定量分析作尝试性探讨。

1 锡山市土地利用的动态变化

锡山市(原名无锡县,1995 年 6 月撤县设市),自改革开放以来,随着经济的迅速发展,工业化、城镇化、人口增长、技术进步、收入增加等土地利用变化的各种社会驱动力非常活跃,导致了土地利用状况在短时期内发生了明显的变化,这为研究土地利用变化的内部机制和动态规律提供了很好的实例。

通过对 1988 年和 1996 年锡山市土地利用现状主要地类的数据比较分析(表 1),可以得知 1988~1996 年间合计减少耕地 8015.22hm²,耕地占总面积的比例由 1988 年的 52.25%下降到 1996 年的 45.06%,同时,城镇村及工矿用地显著增长,增加了 5357.91hm²,占总面积的比例由 1988 年的 12.50%上升到 1996 年的 17.30%。各年减少耕地所占比例(占耕地减少总数比重)分别为:1990 年 6.90%,1992 年 10.50%(2 年),1993 年 31.8%,1995 年 42.80%,1996 年 7.80%。这些耕地减少共有 6 个去向(表 2),由此可见,锡山市的土地利用变化主要表现为城镇村及工矿用地与耕地的竞争。

城镇村及工矿用地中,独立工矿用地面积 1988 年为 2673.35hm²,1996 年则增加到 6240.57hm²,增加 3567.22hm²,比 1988 年增加近 1.33 倍;农村居民点用地面积(村庄)1988 年为 9591.30hm²,1996 年为 10869.86hm²,增加了 1278.56hm²,增长率为 13.3%;城镇用地面积 1988 年为 1509.26hm²,1996 年增加到 2020.17hm²,增加了 510.91hm²,增长率达 33.9%。

^① 国家自然科学基金资助项目(49831070)

除了城镇村及工矿用地外,交通用地的增长也非常显著。1988 年,交通用地面积为 3056.93hm²,到了 1996 年,则达到 5319.8hm²,增长率高达 74%。而其中,公路用地的增长率更为 140%,村道用地的增长率为 32.7%。

表 1 锡山市 1988 年和 1996 年土地利用现状对比表

土地利用类型	面积 (hm ²)		占总面积比例 (%)	
	1988	1996	1988	1996
耕 地	58204.37	50189.15	52.25	45.06
园 地	2741.83	2583.04	2.46	2.32
林 地	1468.55	1415.01	1.32	1.27
城镇村及工矿用地	13920.52	19278.43	12.50	17.31
交通用地	3056.93	5319.89	2.74	4.77
水 域	31221.80	31702.30	28.03	28.46
未利用土地	777.37	903.55	0.70	0.81
合 计	111391.37	111391.37	100.00	100.00

表 2 1988~1996 年耕地减少去向及所占比重

地类	城镇村及工矿用地	交通用地	水域	未利用土地	园地	林地	合计
面积 hm ²	5021.22	2156.01	627.37	175.73	33.83	1.06	8015.2
所占比重 (%)	62.65	26.90	7.83	2.19	0.42	0.01	100.0

土地利用的动态变化是各种驱动力作用下土地利用目的与方式的改变^[6],既包括自然驱动力,也包括社会驱动力。而土地利用变化主要是由人类活动造成的,因而分析土地利用的社会驱动力更为重要。

影响土地利用变化的社会经济因素可分为直接因素和间接因素。间接因素包括 6 个方面^[7]:人口变化、技术发展、经济增长、政经政策、富裕程度和价值取向。它们通过直接因素作用于土地利用,后者包括:对土地产品的需求、对土地的投入、城市化程度、土地利用的集约化程度、土地权属、土地利用政策以及土地资源保护的态度等^[8]。

从锡山市的经济社会发展情况来看,影响锡山市土地利用变化的社会驱动力主要有经济发展、城镇化和工业化、人口增长和政治经济政策这 4 个方面。

2 锡山市土地利用变化的社会驱动力分析

2.1 经济发展

改革开放 20 年来,锡山市的农业生产稳步发展,工业生产突飞猛进,第三产业快速发展,已由过去单一的农业经济迈入了工业化社会。1998 年,全市国内生产总值达 270 亿元,人均国内生产总值 27243 元,财政收入 15.1 亿元,全市的综合实力大为增强,生产力水平迅速提高,国民经济迅速腾飞。

锡山市的国民经济中,工业经济雄居主导地位,而锡山市的工业又以乡镇工业为主要支柱。锡山市的乡镇企业,起步早、发展快、规模大、实力强,乡镇工业总产值连续多年居全国各县之首。1998 年,全市工业总产值达 670 亿元,乡镇工业产值占全市工业总产值的 80%以上。

乡镇企业的迅猛发展,必然会挤占大量的耕地,而且乡镇企业绝大多数分布在村及村以下,极为分散,带来不注意节约用地,大量圈占农田的问题。因而,大量的耕地转为城镇村及工矿用地和交通用地,同时,由于不注意节约,少量耕地被闲置。

工业快速发展的同时,锡山市的农业生产也在稳步前进,其农业生产以种植稻麦为主,

蚕桑并重, 鱼猪兼盛, 是全国农业现代化实验区之一。由于锡山市的乡镇企业十分发达, 因而锡山市的农业生产有着自己独特的特点。锡山市的乡镇企业普遍的“以农补农”“以工建农”制度, 推动了农业机械化和服务社会化的进程, 随着改革的深化, 全市又涌现了一批种粮专业队和小农场, 承包各家各户的责任田, 由集体耕种。这种新的生产组合, 推进了土地适度规模经营, 使大批农民减轻农田劳动, 以更多的精力和时间投入乡镇工业和第三产业。林牧渔等多种经营在农村生产结构调整中也得到了迅速发展, 林牧渔业产值在农业总产值中的比重由 1978 年的 23.3% 提高到 1998 年的 33.6%。农业生产结构的调整, 使得一部分的耕地变为园地、林地、鱼塘, 导致了土地利用结构的变化。

2.2 城镇化和工业化

城镇化和工业化是现代经济发展的两种不同过程。它们不仅通过人口、产业集中、地域扩散占用土地, 使土地利用非农化, 而且通过生活方式和价值观念的扩散, 改变原来的土地利用结构。在工业化和城镇化发展过程中, 农耕地转向非农业用途尤为突出。如日本、韩国在工业化过程中, 其耕地分别减少了 52% 和 42%, 美国 50~60 年代每年减少农耕地 50~100 万 hm^2 , 而我国近 10 年由于城市用地规模急剧扩张导致耕地急剧减少, 据卫星资料测算, 1986~1996 年, 全国 31 个特大城市市区用地规模平均增长 50.2%^[9]。随着我国农村经济体制改革的进行和城镇化战略的调整, 我国城镇化进程加快, 城镇化水平持续提高。1986~1995 年, 我国城市数量由 321 个增加到 640 个, 增长近一倍, 城市人口和城市非农业人口分别增长 65.1% 和 51.6%, 城市用地面积和建成区面积分别增长 42.5% 和 90.2%, 建成区平均每年扩大 1015 km^2 ^[10]。

改革开放后, 锡山市城镇化速度明显加快, 城镇用地急剧上升。锡山市 1988 年非农业人口为 9.65 万人, 城镇用地面积为 1509.26 hm^2 , 建成区面积 25 km^2 。而到了 1996 年, 非农业人口达 14.51 万人, 城镇用地面积增加到 2020.17 hm^2 , 建成区面积则增长了一倍 (51.7 km^2)。城市扩展系数 (城镇用地增长率与人口增长率之比) 为 2, 远远超过 1.12 的合理扩展水平, 说明锡山市城镇建设用地扩张过快。

工业化的发展, 使社会产业结构中工业部门所占比重日趋上升, 工业企业数量不断增加, 工矿用地逐渐扩大。锡山市自 70 年代末以来走的是重点发展工业, 以工业带动经济发展的工业化道路, 1996 年全市国内生产总值中一、二、三产业结构为 5.0:66.2:28.8, 第二产业增加值占全部国内生产总值的比重超过 50%。工业的快速发展, 使得工矿用地急剧扩张。据统计, 1996 年全市独立工矿企业用地面积共 6240.57 hm^2 , 比 1988 年 2673.35 hm^2 增加近 1.33 倍。

2.3 人口增长

土地利用变化与人口增长之间有明显的联系, 人口增长是土地利用变化的一个重要的驱动力。人可以通过生产技术、活动方式调节、组织土地利用系统的结构, 占用一定面积的土地用作生存生活的场所——居住地, 消耗土地利用系统的产品, 增加对土地系统生产力的压力。因此, 人口的增长必然导致居住用地的扩大和土地利用系统输出产品需求量的增加。输出产品需求量的增加有两条途径: 一是调整、优化系统结构, 提高土地利用系统的能量转化生产能力; 二是扩大土地利用面积, 开发未利用的土地资源, 提高土地利用的强度。

锡山市随着人口的增加以及农村剩余劳动力向第二、三产业的转移, 城镇村及工矿用地增长迅速, 1996 年城镇村及工矿用地比 1988 年净增 38.5%, 城镇村及工矿用地的扩大

导致耕地等农业用地的减少,1996 年耕地面积比 1988 年净减少 13.84%,而其中城镇村及工矿用地占用耕地量为耕地面积总减少量的 62.4%。同时,由于工农业剪刀差高居不下,农业与其它行业间经济收入差距的逐渐拉大,加之农业生产资料价值攀升,物化劳动和资本的投产比增长缓慢,导致农业比较效益低而又减,致使从事农业的劳动力不断减少,农田被荒弃,其未利用土地非但没有减少,反而有所增加,从 1988 年的 777.37hm^2 增加至 1996 年的 903.55hm^2 ,增加了 126.18hm^2 。

2.4 政治经济政策

政策因素在我国的社会经济发展中一直起着十分重要的作用,政治经济政策指引着社会经济发展的方向。自改革开放以来,我国的经济飞速发展,取得了巨大的成就,这与国家所制定的正确的政治经济政策密切相关,特别在由计划经济体制向市场经济体制转型时期,政治经济政策的作用尤为突出。

政治经济政策对土地利用的影响非常显著,是土地利用的直接决策因素,它通过地权制度、价格制度、经营机制等直接影响土地利用及其结构的形式。土地利用的实践表明,随着不同的政治经济政策,土地利用随之发生明显的变化。锡山市早在 70 年代末就以农村改革为契机,释放生产力,形成锡山特有的乡镇企业模式,为大批农村剩余劳动力从农业中脱离出来转向二、三产业创造了条件。乡镇工业的快速发展带动整个经济的发展,其土地利用也较早地形成了多样化、高效化、商品化。

但是,由于我国价格制度的缺陷,受比较经济利益的影响,种植业内部存在着低产值粮食作物→中产值经济作物→高产值蔬菜转化和种植业向果园、渔池养殖转化的趋势。土地利用结构的调整变化非常突出,1995 年调查发现,与其它利用形式相比,种植水稻的收入是最低的,因此,农户自主生产的条件下农业结构调整是不可避免的,从近 10 年耕地被占用的情况也可以证实,1987~1994 年农业结构调整占用耕地占整个耕地面积减少的 66.16%。当然农业内部结构调整对农村基层经济组织和农户个人都可带来巨大的经济效益,但是由于农业结构调整随意性很大,弃耕改园,开田挖塘基本上由集体和承包人决定,不受计划和规划控制,只受市场价格和效益的驱动,因此带有相当严重的盲目性。锡山市由于乡镇工业十分发达,从事农业生产的劳动力相对较少,农业内部用地结构调整并不明显。在 1988~1996 年耕地减少量中,流向园地的占 0.4%,流向林地仅占 0.01%。另外,一般单位面积土地用于农业、工业、商业,其产出的价值比为 1:100:1000,受这种比较经济利益的影响,锡山市的非农建设用地迅速扩张。1988~1996 年间,非农建设用地增加了 7620.88hm^2 ,增长率达 45%。

3 锡山市耕地面积变化的社会驱动力定量分析

对影响锡山市土地利用变化的社会驱动力进行定量分析,以便进一步验证上述 4 个社会经济因素与土地利用变化的相互关系。从锡山市 1988~1996 年土地利用的动态变化,可以看出,其土地利用变化主要表现为耕地与城镇村及工矿用地的竞争,因而本文选择锡山市耕地面积变化进行社会驱动力定量分析。

耕地面积的变化受到人类活动影响的广度和深度均较为显著,对影响耕地面积变化的社会驱动力进行定量分析,不但有助于进一步搞清耕地面积变化与社会驱动力之间的关系,而且有利于把握耕地面积变化的过程中各因素所起的作用,从而有针对性地实施保护耕地的对策。

由于影响耕地面积变化的因素十分多, 错综复杂, 在分析耕地面积变化的社会驱动力时, 选择的因素要细致全面, 但指标过多会增加分析问题的难度和复杂性。本文运用主成分分析方法探讨锡山市耕地面积变化与社会驱动力之间的相互关系。

根据主成分分析方法思路和要求以及锡山市现有资料状况, 从影响耕地面积变化的社会经济影响因子中选取 8 个分析因子: x_1 -总人口数 (人), x_2 -非农业人口数 (人), x_3 -工业总产值 (万元), x_4 -第三产业比重 (%), x_5 -客运量 (万人), x_6 -农民人均纯收入 (元), x_7 -固定资产投资完成额 (万元), x_8 -人均国内生产总值 (元)。这 8 个因子分别代表人口增长、经济发展、城镇化和工业化等影响耕地面积变化的社会经济因素, 选取 1978~1998 年的数据为分析样本。由于政治经济政策因素难以量化, 只能引用能间接反应该影响因素的指标。

在确定了样本数据后, 运用大型统计分析软件 SPSS8.0 中主成分分析方法, 计算得出相关系数矩阵 (表 3)、特征值及各个主成分的贡献率与累计贡献率 (表 4)。由表可知,

第一、第二主成分的累计贡献率已达 88.08%, 完全达到分析要求, 故只需求出第一、二主成分即可。根据主成分载荷计算公式, 计算各变量在各主成分上的载荷得到主成分载荷矩阵 (表 5)。

表 3 相关系数矩阵

	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	
x_1	1							
x_2	0.139	1						
x_3	-0.102	0.862	1					
x_4	-0.455	0.704	0.856	1				
x_5	0.045	0.625	0.431	0.405	1			
x_6	-0.179	0.926	0.952	0.882	0.577	1		
x_7	0.030	0.834	0.950	0.787	0.465	0.877	1	
x_8	-0.262	0.876	0.956	0.929	0.541	0.987	0.894	1

表 4 特征值及主成分贡献率

主成分	特征值	贡献率 (%)	累计贡献率 (%)
1	5.778	72.223	72.223
2	1.269	15.859	88.082
3	0.676	8.454	96.536
4	0.158	1.975	98.511
5	7.85E-02	0.981	99.493
6	3.03E-02	0.379	99.872
7	8.21E-03	0.103	99.975
8	2.03E-03	2.536E-02	100.00

表 5 主成分载荷矩阵

变量	第一主成分	第二主成分
x_1	-0.160	0.955
x_2	0.915	0.307
x_3	0.963	7.31E-03
x_4	0.901	0.360
x_5	0.603	0.315
x_6	0.989	-1.8E-02
x_7	0.924	0.139
x_8	0.990	-0.114

主要分载荷是主成分与变量之间的相关系数。从表 5 可以看出, 第一主成分与 x_2 、 x_3 、 x_4 、 x_6 、 x_7 、 x_8 有较大的正相关, 而这些因子与城镇化和工业化水平、经济发展状况有关, 因此第一主成分可以被认为是经济发展状况、城镇化和工业化水平的代表。第二主成分与 x_1 有较大的正相关, 而这个因子与人口增长有关, 因此第二主成分可以被认为是人口增长的代表。

以上的分析结果表明, 根据主成分载荷, 选取的 8 个分析因子可以被归为 3 类, 即经济发展、城镇化和工业化、人口增长。通过以上的分析可以得出, 这 3 个因素是锡山市耕地面积变化的主导因素。而政治经济因素通过影响经济发展状况等, 对耕地面积变化进行间接的影响。由此可知, 影响锡山市土地利用变化的社会驱动力主要是经济发展、城镇化和工业化、人口增长和政治经济政策。

(下转第 320 页)

牛和水果种植基地；在处于高地、低地过渡带的水头等乡镇发展竹笋、黄麻种植等。(3) 由于东部低地平原是县域人口流动的主要接受区和县域经济的主要发展区，该地区人口、耕地占用和生态环境保护的压力将进一步扩大。因此，应以集约用地和保护耕地、保护生态环境为目标和原则，做好县域区域发展、土地利用、城市建设、生态环境保护等的规划和协调，并认真贯彻执行。

参考文献

- 1 英.W.G.穆尔.地理学辞典.北京:商务印书馆,1980,203~204,350~351
2 尹国康.流域地貌系统.南京:南京大学出版社,1991,1~2
3 翁笃鸣等.山区地形气候.北京:气象出版社,1990,3~5

(上接第 299 页)

通过对锡山市的实例分析,揭示了社会驱动力对土地利用变化的作用机制,为建立土地利用变化的预测模型奠定了基础。以耕地面积变化为例,尝试性地运用数学模型对社会驱动力作用强度进行定量分析,通过模型揭示耕地面积变化与社会驱动力之间的相互关系。驱动力及其模型相当复杂,本文作为一种探索性研究,尚有待进一步深化与完善。

参考文献

- 1 摆万奇, 赵士洞. 土地利用和土地覆盖变化研究模型综述. 自然资源学报, 1997, 12(2):169~175
- 2 张明. 区域土地利用结构及其驱动因子的统计分析. 自然资源学报, 1999, 14(4):381~384
- 3 Turner II BL. Socializing the pixel in LUCC[R]. LUCC Newsletter 1, 1997, 10~11
- 4 Turner II BL, Skole D, Sanderson S. Land use and land cover change: Science/Research Plan[R]. IGBP Report, No. 35 and HDP Report, No.7, Stovkholm and Geneva, 1995
- 5 王良健, 刘伟, 包浩生. 梧州市土地利用变化的驱动力研究. 经济地理, 1999, 19(4):74~79
- 6 摆万奇. 深圳市土地利用动态趋势分析. 自然资源学报, 2000, 15(2):112~116
- 7 Fischer G, Ermoliev Y, Keyze MA et al. Simulating the socio-economic and biogeophysical driving forces of land-use and land-cover change: the IIASA Land-Use Change Model, WP-96-010. Laxenburg: IIASA, 1996
- 8 李秀彬. 全球环境变化研究的核心领域—土地利用/土地覆被变化国际研究动向. 地理学报, 1996, 51(6):553~557
- 9 丁光伟, 李世顺. 我国农用地资源变化的驱动力分析. 国土开发与整治, 1997, 7(3):31~33.
- 10 毕于运. 中国土地占用八大问题. 资源科学, 1999, 21(2):31~35