

江苏省城市化发展与土地利用程度变化相关性研究

刘 坚¹, 黄贤金¹, 赵彩艳², 翟文侠¹

(1. 南京大学城市与资源学系, 南京 210093; 2. 华中农业大学经贸- 土管学院, 武汉 430070)

摘 要: 通过对江苏省城市化变化和土地利用变化情况分析, 研究快速城市化下的区域土地利用强度变化驱动机理, 并构建土地利用程度变化的驱动模型。结果表明: 城市化、经济非农化、人口密度以及非农就业率与土地利用程度呈正相关, 人口增长和城市化发展是土地利用强度变化的主要驱动因素, 国家耕地保护政策强度与土地利用程度呈负相关, 国家土地政策的加强, 一定程度上控制土地利用程度无限增大。在此基础上, 文章又分析城市化与城镇村与工矿用地之间的动态关系, 引入“城市化下的边际城镇用地扩张量”指标, 发现“城市化下的边际城镇用地扩张量”总体上是一个减小的过程。在上述研究的基础上, 通过建立线性回归模型, 运行结果表明在江苏省城市总体规划 2020 年城市化率达到 60% 情况下, 城镇村与工矿用地的总面积将比 2003 年增加 30. 7%, 可见, 城市化背景下建设用地的集约利用对实现区域土地资源可持续利用管理具有重要意义, 据此, 文章最后提出了协调城市化与土地持续利用相互关系的政策建议。

关键词: 城市化; 土地利用程度; 驱动因素; 江苏省

中图分类号: F301. 24

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2006)02-0198-04

Study on the Correlation of Intensive Land
Use Change and Urbanization of Jiangsu Province

LIU Jian¹, HUANG Xian-jin¹, ZHAO Cai-yan², ZHAI Wen-xia¹

(1. Department of Urban and Resources Science of Nanjing University, Nanjing 210093, China;

2. College of Trade and Economic of Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract: It's very important to research intensive land use for land use structure change. The land use change during urbanization in Jiangsu Province from 1989 to 2003 was analysed. Given that, driving mechanism of intensive land use change was analyzed. Then mathematic model of driving mechanism of intensive land use change was established. The modeling result indicates that regional intensive land use change is mainly affected by urbanization, population density, non-agricultural employment and non-agricultural economic development. The policy is very important to protect farm-land resources. It embodied the control function to land use change. The marginal occupied tendency of urban land was analyzed with urbanization by mathematic model. The result shows that the area of urban land will rised, compared to 2003, the number is increased about 30. 7%. At last, some suggestions are proposed.

Key words: urbanization; land use degree; driving factors; Jiangsu Province

20 世纪 90 年代以来, 土地利用与土地覆被(LUCC)变化研究成为国内外资源环境变化研究的重点问题^[1]。在国际地圈和生物圈计划(IGBP)和全球环境变化人文计划(HDP)两大国际组织的推动下, 很多国际研究项目和国家都开展了 LUCC 研究^[2~4]。从研究内容上来看, 很多学者针对土地利用变化的驱动力, 土地利用变化的环境影响, 以及土地利用变化的趋势展开了深入的研究, 并取得了一系列研究成果^[5]。从研究方法上来看, 定量化的方法越来越成为主导, 很多模型得到运用和发展^[6~8]。同时, 定性的分析也得到一定程度发展^[9]。

土地利用变化的驱动力概括起来说包括自然因素和人

为因素两方面, 由于历史时期上土地利用变化大都是人类通过土地利用活动造成的, 因此, 分析人为因素(或社会驱动力)对土地利用变化的作用应摆在重要位置^[10]。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、快速的城市化过程^[11, 12]。在城市化过程中, 城市和乡村的人口和经济相互扩散和渗透, 使区域内土地利用方式快速变化、带来产业转型, 人口迁移等各种社会现象。本文引用土地利用程度的概念, 以江苏省为研究对象, 应用线性回归模型建立土地利用程度与城市化, 各产业结构之间数学模型, 探索江苏省近 10 年来的土地利用程度变化的情况及其驱动力因素, 以及城市化与城镇用地扩展之间内在的关系。

¹ 收稿日期: 2005-09-15

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70373029); 江苏省哲学社会科学“十五”规划基金(04WXB009); 江苏省土地利用总体规划专题研究联合资助项目成果

作者简介: 刘 坚(1980-), 男, 硕士研究生, 江苏连云港人, 主要研究方向: 不动产经济与土地管理。

1 江苏省城市化发展及土地利用变化分析

1.1 城市化发展分析

改革开放以来,江苏省经济处于快速发展时期,伴随农业生产效率的逐步提高,农村出现大量的兼业人员,大量的人口流入城市,城市规模逐渐扩大。根据《江苏统计年鉴》上的资料显示:1989~2003年间江苏省城市化水平得到快速提高。

从图1可以看出,不同的时期,城市化增长的速度又有不同,与江苏省经济波动周期基本吻合^[1],目前江苏省城市化发展处于快速增长阶段。1989~2003年城市化进程大致可以分为3个阶段:

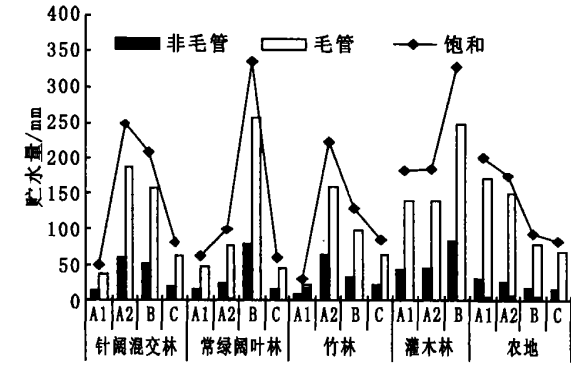


图1 1989~2003江苏省城市化率变化

(1) 第一阶段为1989~1992年,城市化发展的起步阶段。此阶段城市化率相对较低,三年来,城市化率基本稳定在21%左右,年均增长率仅为0.9%;(2) 第二阶段为1993~1998年,城市化发展的加速时期。江苏省把搞活大中型企业、发展第三产业作为实行城市经济体制改革的重点,使第二、三产业处于快速发展时期,同时大兴基础设施建设,大量农业人口转入城市,平均城市化率25.3%,年均增长3.8%;(3) 第三阶段为1999~2003年,城市化快速增长期。区域经济发展快速,城市面积大范围扩张,城市人口增长迅速,此阶段年平均城市化率33.2%,年均增长5.2%。三个阶段刚好与江苏省区域经济波动的三个阶段相对应。

1.2 土地利用变化分析

1989~2003年间,江苏省经济处于快速增长时期,土地利用方式也因此呈现相应的变化。从总体上看,其土地利用变化存在以下特点:

(1) 耕地、林地、牧草地、未利用地面积减少,其它地类面积增加,尤以城镇用地增长最为迅速(图3),这是江苏省土地利用结构变化的主要趋势:耕地面积逐年减少,1989~2003年来土地面积净减4 080 km²(图2),林地在1992年以前呈现增长的趋势,1992年后逐年减少,近两年来又有回升的态势,但总量上在1989~2003年净减479 km²;未利用地随着土地需求的增加和土地开发利用水平的提高呈现逐年减少的态势。

(2) 由于耕地保护政策的实施,耕地减少幅度总体上逐渐减缓:从数量上看,耕地的相对变化量并不大,但从空间上看,耕地的相对变化则较明显,特别是在城市的边缘地区,原来大片的耕地转变为城镇村与工矿用地,并且由于近几年大力发展交通运输基础设施建设,大量的耕地被交通用地取代,但由于国家实行耕地占补平衡,各地区不得不将其它土

地利用类型转化为耕地用地,同时大力进行土地整理、土地复垦和土地开发工作,以保证耕地面积总量的基本平衡。

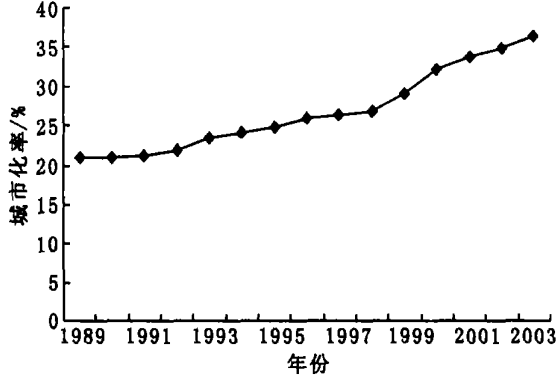


图2 江苏省耕地面积变化

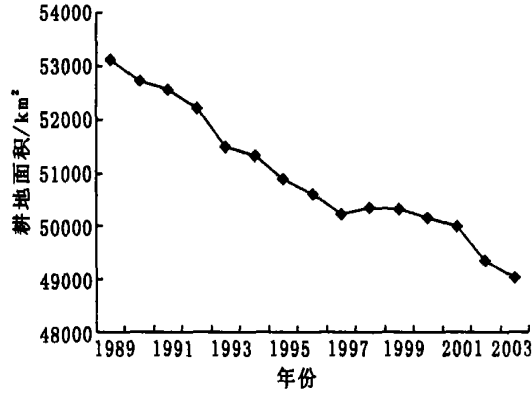


图3 1989~2003年江苏省城镇用地变化

需要提出的是,从质量上来看,城镇村和工矿建设以及交通用地占用的耕地大多是高质农田,而土地开发,土地复垦以及土地整理的土地中的很大部分都处于中低产田,或因为某些限制性因素而不能达到原占用耕地的利用效率。

(3) 由于人口增长和城市扩张以及江苏经济的飞速发展,城镇村及工矿用地和交通用地一直处于快速增长的态势:江苏省的经济发展,特别是苏南各市县的发展主要属于外源性经济,大量外资的投入促进的江苏经济的发展同时也占用了大片土地,城镇数量和面积增大,开发区范围逐年加大,交通、水利等基础设施建设占土地加大,同时,农村人民生活水平提高,农民个人建房的积极性很高。15年来,江苏省城镇村和工矿用地净增2 980 km²,增长率高达26%;交通用地净增379 km²,增长率高达59%。

2 土地利用程度的内涵及测算

在研究土地利用变化过程中,对土地利用强度难以构建统一的衡量标准,因此,本文以土地利用程度综合指数来表示,其是一种衡量土地利用程度的广度和深度的指标。评价方法是将土地利用程度按照土地自然综合体在社会因素下的自然平衡状态分为4级,并分级赋予指数(表1)

其计算过程如下:

$$L_j = 100 \times \prod_{i=1}^n A_i C_i \quad (1)$$

式中: L_j ——某研究区域土地利用程度综合指数,反映土地利用程度; A_i ——研究区域内第*i*级土地利用程度分级指

数; C_i ——研究区域内第 i 级土地利用程度分级面积百分比; n ——土地利用程度分级数^[14]。据此, 测算出 1989~2003 年土地利用程度变化状况(见图 4)。

表 1 土地利用程度分级赋值表

土地利用类型		分级指数
未利用土地级	未利用地或难利用地	1
自然可再生利用级	林地、草地、水域	2
人工可再生利用级	耕地、园地、人工草地	3
难再生利用级	城镇、居民点、工矿用地、交通用地	4

注: 分级标准参见金雄兵等. 县市级尺度土地利用与土地覆盖变化初步研究——以江苏昆山为例一文。

3 土地利用程度变化驱动机理

城市化的快速发展带来了土地利用变化的加速, 主要表现在: (1) 伴随着人口向城市流转, 非农就业率的提高, 大量农业用地面积转变为城镇建设和工矿用地; (2) 由于城市化的过程中, 农业人口的减少, 农业生产规模及生产方式的改变, 农业内部土地利用结构也发生调整; (3) 城市化带来的农业用地减少引发国家粮食安全问题, 土地权利转移等相关问题, 关系到农户、政府以及企事业单位的切身利益。因此, 国家必须制定相应的政策措施以维护各利益方的正当权益, 维护社会稳定和国家安全。在各种利益的驱使和国家政策的控制下, 利益各方综合考虑各种因素, 调整自己的土地利用行为, 从而产生最终的土地利用方式。从长期来说, 随着各方目标利益和国家政策的改变, 土地利用方式是一个动态变化过程, 土地利用程度也是一个动态变化过程。

基于对土地利用程度变化的驱动机理分析, 可以选择相应的指标作为土地利用程度变化的社会经济驱动因素变量, 主要包括三个方面: (1) 人口因素, 不仅包括人口规模和体现人口非农化程度的城市化率, 还包括劳动力就业情况的非农就业率; (2) 经济因素, 不仅考虑经济密度、经济非农化(非农业产出/总产出), 同时还选取了城乡经济差异(农民人均收入/城镇人均收入); (3) 社会因素, 选取国家土地利用政策因素。这里考虑国家土地利用政策因素主要是因为对土地利用总是在一定的国家土地利用政策下变化, 国家考虑整体的用地安全制定相应的政策措施, 这里我们根据国家耕地保护政策实施强度的变化, 并运用 Delphi 法进行赋值^[15]: 1989 年定为 1, 1990~1991 定为 3, 1993~1995 定为 5, 1996~1997 定为 6, 1998~2002 定为 8, 2003 年定为 9。具体驱动因素选择见表 2。

表 2 土地利用程度变化人文驱动因素指标

一级	二级	驱动因素指标
经济因素	经济密度	经济密度($GDP/$ 土地面积)(x_1)
	经济结构	经济非农化率(非农业产出/总产出)(x_2)
	经济差异	农民人均收入/城镇人均收入(x_3)
人口因素	人口	人口密度(人口总数/土地面积)(x_4)
		城市化率(非农人口/总人口)(x_5)
	劳动力	非农就业率(非农就业人口/总就业人口)(x_6)
社会因素	国家土地利用政策	国家耕地保护政策强度(x_7)

4 土地利用程度变化驱动力模型

从图 4 可以看出, 江苏省土地利用程度指数稳定增大的

趋势。为了消除驱动因素指标的量纲影响, 先对驱动因素指标数据运用最大最小法进行标准化, 建立个变量与土地利用程度指数的驱动模型。模型的拟合情况很好, 具有较高的可信度。

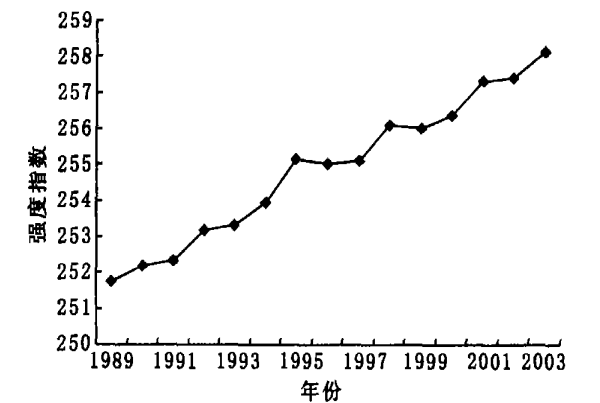


图 4 土地利用强度指数

$$Y=238.92+33961x_1+0.017x_2+0.427x_3+26272x_4+1.286x_5+1.996x_6-0.0001x_7(R_2=0.986,F=72) \quad (2)$$

从模型运行结果可以看出, 经济密度、经济非农化程度、城市化率以及非农就业率与土地利用强度成正相关, 这些指标的提高或增大, 土地利用程度指数增大, 土地利用趋向非农化利用方向。可以看出, 人口密度、人口城市化和经济非农化与土地利用程度变化的主要驱动因素。人口密度、人口城市化因素, 人口的不断增长是影响土地利用变化最基本的原因之一。随着人口的增长和收入的提高, 在住、行等方面必然会产生更多更高的需求, 人们的消费结构也会发生很大的变化, 从而带来农业用地总量的减少以及农业用地内部结构的调整。随着城市化进程的加快, 大量农村人口搬入城市, 城市人口的不断增长, 必然会推动城市建设规模的不断扩大, 大量农业类用地转变成建设用地。农业用地与建设用地的矛盾, 人们不得不去开发新的未利用土地, 从而未利用土地逐年减少, 土地利用程度总体上呈现出稳步增长的趋势; 经济非农化因素, 非农业经济发展是土地利用程度变化的主要驱动因素之一。同时, 土地利用程度指数与国家耕地保护政策成负相关, 国家耕地保护政策对保护有限的耕地资源起到了至关重要的作用, 为了保证国家粮食安全、国家越来越加强耕地保护政策, 提高耕地占用成本, 同时对其他破坏、浪费土地现象制定了相关政策, 控制建设用地总量, 保护有限的土地资源, 这些土地政策的实施, 有效的控制了土地利用程度指数变化的速度。

5 城市化与城镇土地利用关系模型

城市化过程是土地利用强度增强的过程, 也是农地减少和非农用地增加的过程。城市化和城镇与工矿用地之间具有较强的相关性, 随着城市化进程的加快, 城镇与工矿用地占用耕地的趋势也在加快, 但两者变化的速度并非成正比例关系。这里引入“城市化下的边际城镇用地扩张量”(\$ 城镇与工矿用地/ \$ 城市化率) 的指标, 通过对江苏省 15 年来的数据进行计算(图 5)。分析表明: 城市化下的边际城镇用地扩张量总体上是一个减小的过程, 即城市化率每增加一个百分点, 城镇与工矿用地扩张量是随着年份的增加而减小的, 说明江苏省城市化率增大的过程比城镇与工矿用地扩张的过程要快, 城市化过程中逐步趋向节地性扩张方式。

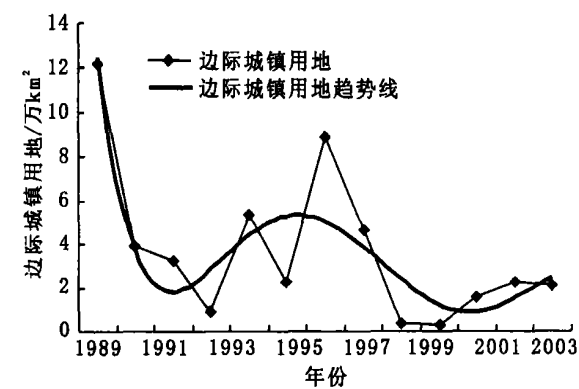


图5 1989~2003年江苏省边际城镇用地变化

基于“城市化下的边际城镇用地扩张量”指标分析得出结果,将来一段时期内提高等量城市化率,城镇与工矿用地扩张量必然小于前段时期内的扩张量。按照1989~2003年边际城镇用地扩张量减少趋势建立模型:

以城镇与工矿用地面积为Y,以城市化率X:

$$Y=7964.14+18208.98X \quad (R^2=0.889) \quad (3)$$

以年份为Y(1989年取1,1990年取2,以后类推),以城市化率为X:

$$Y=-14.230+82.77X \quad (R^2=0.941) \quad (4)$$

以城镇与工矿用地为Y,以年份为X(1989年取1,1990年取2,以后类推):

$$Y=11074.39+222.482X \quad (R^2=0.966) \quad (5)$$

根据江苏省城市总体规划,2010年江苏省城市化率达到50%,2020年将达到60%,应用模型(3)推算得出:江苏省2010年的城镇与工矿用地总量为17068.6 km²,比2003年增加2621 km²,2020年城镇与工矿用地总量为18889.53 km²,比2003年增加4442 km²,约比2003年增加30.7%。根据1989~2003年15年的年均城市化率增长下的城镇用地扩张量,计算2010年在城市化率达到50%情况下的城镇与工矿用地总量为19231.97 km²,2020年城市化率为60%情况下城镇与工矿用地总量为22769.22 km²,都远大于按1989~2003年边际城镇用地扩张量减少趋势下的城镇与工

参考文献:

[1] 徐梦洁,黄劲松,朱启群,等. 县域土地利用变化分析[J]. 农业系统科学与综合研究,2001,(2): 84- 86.

[2] 葛全胜,赵名茶,郑景云. 20世纪中国土地利用变化研究[J]. 地理学报,2000,55(6): 698- 706.

[3] 李秀彬. 全球环境变化研究核心——土地利用/土地覆被变化的国际研究动向[J]. 地理学报,1996,51(6): 553- 557.

[4] 周青,黄贤金,濮励杰,等. 快速城镇化农村区域土地利用变化及驱动机制研究——以江苏省原锡山市为例[J]. 资源科学,2004,(1): 22- 30.

[5] 张文忠,等. 珠江三角洲土地利用变化与工业化和城市化的耦合关系[J]. 地理学报,2003,(9): 677- 685.

[6] 罗湘华,倪晋仁. 土地利用/土地覆盖变化研究进展[J]. 应用基础与工程科学学报,2000,8(3): 262- 272.

[7] 刘彦随,陈百明. 中国可持续发展问题与土地利用/覆被变化研究[J]. 地理研究,2002,21(3): 324- 330.

[8] 王秀兰,包玉海. 土地利用动态变化研究方法探讨[J]. 地理科学进展,1999,18(1): 81- 87.

[9] 顾朝林. 北京市土地利用/覆被变化机制研究[J]. 自然资源学报,1999,14(4): 307- 312.

[10] 王良健,刘伟,包浩生. 梧州市土地利用变化的驱动力研究[J]. 经济地理,1999,(8): 74- 79.

[11] 陈述彭. 城市化与城市地理系统[M]. 北京: 科学出版社,1999.

[12] 王静爱,何春阳,董艳春,等. 北京城乡过渡区土地利用变化驱动力分析[J]. 地球科学进展,2002,(4): 201- 208.

[13] 钱宁. 对江苏经济波动规律的探讨[J]. 现代经济探讨,2001,(4): 26- 29.

[14] 金雄兵,濮励杰,罗昀,等. 县市级尺度土地利用与土地覆盖变化初步研究——以江苏昆山为例[J]. 土壤,2003,(3): 204- 210.

[15] 翟文侠,黄贤金. 我国耕地保护政策运行效果分析[J]. 中国土地科学,2003,(2): 8- 13.

矿用地总量。

根据模型(4)按照1989~2003年城市化率增长趋势,当城市化率达到60%的时间大约是2023年,比规划中晚了三年实现。根据模型(5)计算,2020年江苏省城镇与工矿用地大约在18193 km²,2023年的城镇与工矿用地约为18861 km²,这两个数据与模型(3)预测的数据基本相当,从而说明模型(3)中按边际城镇用地减少趋势预测的结果具有可信性。

6 结 论

通过对土地利用程度变化的驱动机理分析以及构建土地利用程度变化驱动因素模型,分析表明土地利用程度变化与城市化快速增长下的经济密度、固定资产投资强度、经济非农化、非农就业率以及国家耕地保护政策强度等因素具有正相关。城市化,固定资产投资强度、经济非农化、非农就业率以及国家耕地保护政策强度是土地利用强度变化的主要驱动因素。

通过对江苏省1989~2003年来的土地利用变化实证分析,发现江苏省土地利用变化主要表现为耕地、林地等农业类用地减少,城镇村工矿用地等非农用地快速增加,由于国家耕地保护政策的实施,耕地减少幅度逐渐趋缓。随着人们对土地利用目的的改变,农业类用地减少,非农用地的增加,土地利用程度逐步增大。

在研究土地利用程度驱动模型的基础上,研究城市化与城镇村与工矿用地之间的动态模型,引入“城市化下的边际城镇用地扩张量”指标,建立线性回归模型,得出城市总体规划中的2020年江苏省城市化率达到60%情况下,江苏省城镇村与工矿用地的总面积将增加到18889 km²,增加4442 km²。与2003年相比,增长30.7%。

为了保证国家的粮食安全和可持续发展,必须控制城镇用地占用大面积的农业用地,减少城市化下的边际城镇用地扩张量;运用经济杠杆提高城镇扩张成本,盘活城市存量土地;提高城市现有建设用地使用效率,开发城市地上、地下资源,发展立体城市,节约土地;加强国家农业类土地保护,特别是耕地政策的保护,减少非农用地占用农业用地;制定合理规划,加强规划的法律性,有计划,有步骤合理安排土地资源配置。