

文章编号 :1003- 8701(2012)06- 0065- 04

# 近 30 年吉林市土地利用动态变化及驱动力分析

张 丽<sup>1,2</sup>, 杨立萍<sup>1</sup>, 田学智<sup>1</sup>, 赵 亮<sup>1</sup>

(1. 吉林师范大学旅游与地理科学学院, 吉林 四平 136000; 2. 沈阳农业大学水利学院, 沈阳 110866)

**摘 要:**以吉林市为研究区域,利用 1980 年、1995 年和 2010 年的 Landsat TM 遥感影像为主要数据源,在遥感和 GIS 技术的支持下,利用 GIS 空间分析模块,对吉林市土地利用方式及格局的动态变化进行定量研究。结果表明,吉林市的土地利用变化表现在农业用地的增加,森林、草地的快速减少,草地几乎被非农业用地所取代,土地利用变化主要是对非农业用地的开垦。吉林市的土地利用变化与吉林市的气候、人口、经济密切相关。

**关键词:**土地利用;变化;驱动力;吉林市

**中图分类号:**F301.24

**文献标识码:**A

## Analysis of Dynamic Changes and Driving Forces of Land Use in Jilin City during the Last 30 Years

ZHANG Li<sup>1,2</sup>, YANG Li-ping<sup>1</sup>, TIAN Xu-zhi<sup>1</sup>, ZHAO Liang<sup>1</sup>

(1. College of Tourism and Geographical Science, Jilin Normal University, Siping 136000;

2. Hydraulic Engineering College of Shenyang Agricultural University, Shenyang 110866, China)

**Abstract:** This study was located in Jilin city and based on Landsat TM images in 1980, 1995 and 2010. The dynamic changes of land use patterns and distribution in Jilin City were quantitatively researched using RS and GIS methods and using GIS spatial analysis module. The results indicated that land use changes in Jilin City were reflected in the increase in agricultural land. Forests and grasslands decreased rapidly at the same time. Grassland was almost replaced by non-agricultural land. All of the land use changes were mainly reclaim of non-agricultural land. This changes were closely related with climate, population and economy in Jilin City.

**Keywords:** Land use; Change; Driving forces; Jilin City

人类生活在一个人类-自然交互作用的复合地球系统中<sup>[1]</sup>,全球环境变化与可持续发展是当前人类社会面临的两大重要挑战,全球变化实际上是人与自然之间关系的变化<sup>[2]</sup>。土地是最基本的自然资源,是区域经济活动的物质载体和人类赖以生存的基本条件<sup>[3]</sup>,人类活动深刻地改变着自然地理环境,土地利用是这种作用的主要形式,而其直接结果是地表覆被状况的改变<sup>[4]</sup>。土地利用和覆被是自然环境和人类活动相互作用下形成的复杂综合体<sup>[5]</sup>。人类对土地不同利用方式的结果形成了不同的土地利用格局<sup>[6]</sup>。土地利用/覆被变化(LUCC)研究已

经成为全球环境变化研究的前沿和热点课题<sup>[7]</sup>,区域土地变化研究已成为全球变化研究的重要部分<sup>[8]</sup>。随着人类经济活动的加剧和城市化进程的广泛深入,城市土地利用格局发生了很大变化<sup>[9]</sup>。土地利用变化包括空间和时间两个方面,其中空间动态的检测方法可分为处理动态监测和分类检测两种类型,前者以较短时段、变化程度较小的土地利用监测为主,后者则是适用于较长时段、变化程度较大的情况。

随着信息化技术的发展,遥感和 GIS 技术的广泛运用,区域土地利用和土地覆盖变化研究正成为全球变化研究的前沿和热点问题<sup>[10]</sup>。土地利用是人与自然交互作用的结果,因自然资源与社会经济发展状况的差异,具有明显的区域特点<sup>[11]</sup>。

收稿日期:2012-09-20

作者简介:张丽(1976-),女,讲师,博士,研究方向:农业水土工程、遥感技术与地理信息系统应用。

吉林市位于松嫩平原, 近些年土地利用发生很大的变化, 而且与三江平原及南方沿海地区土地利用变化的驱动因素有很大不同。土地利用变化是个复杂的过程, 在空间上多呈现不同土地类型之间的变化, 在时间上基本符合人类对于土地利用的速度, 两者都涉及土地利用的变化内容与幅度问题。本研究采用遥感与地理信息系统相结合的方法, 根据近些年吉林市的土地利用数据, 分析吉林市近 30 年土地利用变化的幅度、速度、转化类型及其空间分布, 并分析其驱动力。以便更合理的利用土地资源, 优化土地利用结构, 保护生态环境, 并为相应的政策制定提供建议。

## 1 研究区概况与数据来源

### 1.1 基本概况

吉林市位于松花江上游, 吉林省中部偏东, 长白山向松嫩平原过渡地带, 东经  $125^{\circ}40' \sim 127^{\circ}56'$ , 北纬  $42^{\circ}31' \sim 44^{\circ}40'$ , 全市总面积  $27\ 120\ \text{km}^2$ 。2011 年末, 户籍总人口 433.3 万人。东北老工业基地之一, 吉林石化、汽车、冶金、电力, 为吉林市的发展注入了新的动力。吉林市属于温带大陆性季风气候, 四季分明, 农业条件良好, 是一座积极构筑工业化农业的生态城市。

### 1.2 数据源及处理

选用 1980 年、1995 年和 2010 年吉林市 TM 遥感影像图作为数据源, 吉林市土地利用数据的时间跨度为 1980~2010 年, 分为 3 个阶段, 分别是 1980 年、1995 年和 2010 年。TM 数据地面分辨

率为  $30\ \text{m}$ , 影像几乎没有云层遮盖, 清晰易解译, 已进行过辐射校正和几何粗校正。图像处理分 3 个步骤: 首先, 以校正好的 1980 年的 TM 影像为准选取控制点, 分别对 1995 年和 2010 年的影像进行精校正; 其次, 用 ENVI 软件对影像图进行增强处理以便于识别地物; 最后建立遥感解译标志。

根据“全国遥感监测土地利用/覆盖分类体系”, 结合吉林市实际情况, 将吉林市土地利用类型分为林地、草地、水域、居民用地、水田、旱田和湿地 7 类。

## 2 吉林市土地利用格局时空变化分析

本研究选用土地利用面积变化率、土地利用动态指数进行分析。土地利用动态指数可定量描述区域土地利用变化的速度, 对比较土地利用变化的区域差异和预测未来土地利用变化趋势都具有重要作用。

单一土地利用动态指数主要反映研究区单一土地利用类型在某段时期内某类土地利用类型的数量变化情况<sup>[12]</sup>。其表达式为:

$$K = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% \quad (1)$$

式中:  $K$  为研究时段内某类土地利用动态指数;  $U_a$ 、 $U_b$  分别为研究期初和研究期末某土地利用类型的数量;  $T$  为研究时段长。当  $T$  设定为年时,  $K$  值即为研究区某土地利用类型的年变化率。

### 2.1 1980~2010 年土地利用类型转换

表 1 吉林市 1980~1995 年土地利用类型转换面积

$\text{km}^2$

类型	林地	草地	水域	居民用地	水田	旱田	湿地
林地	16 009.73	53.87	5.03	16.62	34.74	589.60	19.13
草地	4.53	85.59	0	2.01	3.02	28.70	14.10
水域	6.04	0.50	594.13	5.54	46.32	53.87	4.03
居民用地	3.52	0	0	890.18	25.17	53.37	0
水田	33.23	1.01	15.10	28.20	24 50.02	235.13	21.65
旱田	334.83	6.55	37.76	136.45	388.70	5 454.90	56.39
湿地	0	0	1.01	0	3.02	2.01	43.80

表 2 吉林市 1980~2010 年土地利用类型转换面积

$\text{km}^2$

类型	林地	水域	居民用地	水田	旱田	湿地
林地	14 002.79	75.02	40.78	116.31	2487.78	6.04
草地	100.20	2.52	0	5.54	29.71	0
水域	59.41	452.64	9.06	29.71	134.94	24.67
居民用地	52.87	9.57	270.38	100.20	533.20	6.04
水田	114.80	25.68	106.24	1 003.98	1516.54	17.12
旱田	1149.49	75.02	173.71	391.72	4615.57	10.07
湿地	14.10	0.50	0	10.57	24.67	0

本研究采用土地利用面积变化率来反映区域土地利用中土地类型的变化剧烈程度。1980 年林地和耕地是吉林市的主要土地利用类型。林地包括防护林、经济林等人工林和自然保护区森林等；耕地包括水田和旱田等；草地主要包括园林绿地、

公共绿地和野生草丛；建设用地主要包括城镇用地、工业建设用地、农村居民点和公交设施用地等。吉林市 1980~1995 年、1980~2010 年、1995~2010 年土地利用动态变化如表 1~3。

表 3 吉林市 1995~2010 年土地利用类型转换面积

km<sup>2</sup>

类型	林地	水域	居民用地	水田	旱田	湿地
林地	13 690.62	75.52	38.77	116.81	2 463.62	6.55
草地	96.67	2.01	0.00	2.52	45.82	0.50
水域	51.86	436.53	9.06	32.22	98.18	25.17
居民用地	76.53	15.61	279.94	105.23	595.13	6.55
水田	124.87	39.27	114.80	1 022.60	1 632.34	17.12
旱田	1 400.73	67.47	155.58	364.03	4 421.72	8.06
湿地	52.36	4.53	2.01	14.60	85.59	0.00

## 2.2 近 30 年土地利用变化过程

土地利用类型的数量变化反映在不同类型面积总量的变化上,通过分析土地利用总量的变化,可以掌握土地利用的总体变化趋势及其结构变化

特征。通过对吉林市土地利用变化 3 个阶段的分析,利用表 1~3 和公式(1)计算出吉林市近 30 年土地利用类型的变化,见表 4、图 1。

由图 1 表 4 分析可知:林地面积在 1980~

表 4 吉林市近 30 年土地利用类型的动态变化

年份类型	1980~1995 年			1980~2010 年			1995~2010 年		
	面积变化	变化率	动态度	面积变化	变化率	动态度	面积变化	变化率	动态度
林地	-336.84	-2.01	-0.13	-1 235.06	-7.38	-0.25	-898.25	-5.48	-0.37
草地	9.57	6.94	0.46	-137.97	-100.00	-3.33	-147.52	-100.00	-6.67
水域	-57.40	-8.08	-0.54	-69.48	-9.78	-0.33	-12.08	-1.85	-0.12
居民用地	106.76	10.98	0.73	-372.09	-38.27	-1.28	-478.83	-44.38	-2.96
水田	166.65	5.99	0.40	-1 126.33	-40.45	-1.35	-1 292.99	-43.82	-2.92
旱田	2.00	0.03	0.00	2 926.83	45.62	1.52	2 924.81	45.57	3.04
湿地	109.26	219.22	14.61	14.10	28.29	0.94	-95.14	-59.80	-3.99

注:面积变化单位 km<sup>2</sup>,变化率和动态度单位%。

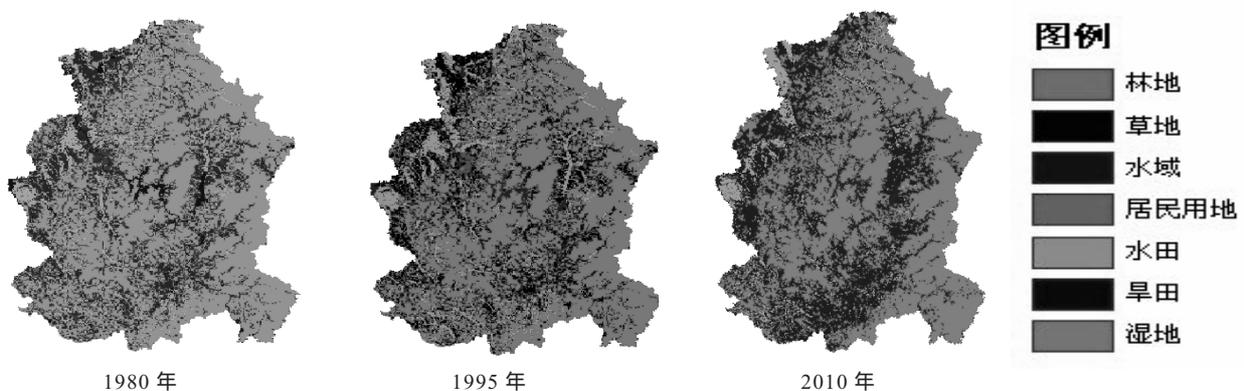


图 1 吉林市 1980~2010 年土地利用的空间格局变化图

1995 年、1995~2010 年呈减少趋势,但 1995~2010 年减少的速率要快于 1980~1995 年。草地在 1980~1995 年呈增加趋势,但是 1995~2010 年草地由于各种原因已经退化没有了,草地的变化

率 1995~2010 年要快于 1980~1995 年。水域的变化率 1995~2010 年要慢于 1980~1995 年,水域 1980~2010 年呈减少趋势,总体减少了 69.48 km<sup>2</sup>,说明该地区的水资源保护工作做得不是很

好。居民用地在 1980~1995 年呈增加趋势, 1995~2010 呈减少趋势, 但总体居民用地减少了。水田在 1980~1995 年呈增加趋势, 1995~2010 呈减少趋势, 但减少的变化率快于增加的速度, 总体呈减少趋势。旱田在 1980~2010 年呈增加趋势, 总体增加了 2 926.83 km<sup>2</sup>。湿地在 1980~1995 呈增加趋势, 但在 1995~2010 年呈减少趋势, 但总体还是呈增加趋势。整体旱田、湿地呈增加趋势, 其它呈减少趋势。

### 3 吉林市土地利用变化的驱动力分析

土地利用反映了人类与自然的相互影响关系, 关于变化的影响和驱动力的机制问题是土地利用变化研究的关键问题。不同区域, 影响土地利用的驱动力也不同, 各因素之间相互促进或相互抵消, 驱动力与土地利用的关系具有时空动态性。即土地利用方式是人类社会经济活动与区域生态环境及国家土地政策长期相互作用的结果。

#### 3.1 土地利用与人类活动的关系

人类是决定土地利用变化的主体, 人类的行为是土地利用变化的关键因素, 人类在自然环境变化中必须通过竞争谋取生存空间促使人类有意识地在空间上集中以获取有限资源, 土地变化研究中如何确定与评价人类活动的影响很关键。

#### 3.2 土地利用与自然环境的关系

吉林市属于温带大陆性季风气候, 它与土地利用密不可分。土地利用变化是在一定的环境背景下发生的, 如: 植被覆盖、坡度、降水等原因。由于下垫面受环境的影响发生改变必然导致土地利用类型的改变, 同时不同的土地利用必然导致下垫面植被覆盖的不同等, 从而使其受环境(如下渗程度、坡度、降水等)的影响不同, 更进一步导致土地利用类型的改变。

#### 3.3 国家经济政策对土地利用方式的影响

土地利用作为一种人类的社会经济活动, 必然受到经济的制约。随着市场经济的不断发展与日趋完善, 市场经济的调控作用对土地资源的开发利用具有明显的作用, 社会变革是社会生产力变化的主要驱动力, 也是推动社会生产关系变化的主要驱动力。我国目前的土地利用管理方法采取三级管理方式, 不同层次的管理行为目标与价值标准不同, 从而产生了不同的行为准则。宏观层次上的管理, 主要是政府出台的方针、政策, 与土地利用变化的驱动力密切相关。一般而言, 政府趋于通过土地利用的宏观调控与约束促进土地利用

在区域环境背景上的良性循环以及社会经济的可持续发展, 在一定期间内社会经济宏观体制改革、制度变迁和宏观政策约束将对区域土地利用产生深刻的影响。此外, 政府通过土地资源在部门间的分配, 寻求既能保证粮食生产所需足够数量的土地又能提供促进国民经济持续发展所必需的建设用地, 从而实现社会福利的最大化和土地资源分配最优化的目标。

#### 3.4 生态环境对土地利用方式的影响

许多有关生态环境的问题其深层次的原因都与土地资源利用有关系, 生态环境能直接或间接地反映出土地资源利用是否合理。不同区域层次的土地利用方式是影响生态环境的要素, 而且生态环境建设往往是通过土地利用方式的改变来实现的。

## 4 结 论

本研究在遥感和 GIS 技术支持下, 利用近 30 年吉林市土地利用数据, 对吉林市土地利用方式及格局的动态变化进行定量研究。分析了人类社会活动与土地利用类型的关系, 以及国家农业政策和气候变化对土地利用的影响。结果表明, 吉林市的土地利用变化表现在旱田的明显增加, 在 1980~2010 年总体增加了 2 926.83 km<sup>2</sup>。森林、水田、草地的快速减少, 草地几乎被非农业用地所取代。吉林市的土地利用变化主要是对非农业用地的开垦, 土地利用变化与气候、人口、经济密切相关。在地势低平、坡度较小的平原区土地利用变化较为剧烈, 并且变化首先在这些地理单元发生。随着可开垦资源的迅速减少, 地貌、土壤条件相对较差的景观单元也开始发生变化。

参考文献:

- [1] 唐华俊, 武文斌, 杨 鹏, 等. 土地利用 / 土地覆被变化 (LUCC) 模型研究进展 [J]. 地理学报, 2009, 64(4): 456-468.
- [2] 南 颖, 吉 喆, 董叶辉, 等. 30 年来图们江跨国界地区土地利用 / 覆盖动态变化研究 [J]. 湖南师范大学自然科学学报, 2012, 35(1): 82-89.
- [3] 王淑娟. 唐山市大南湖土地利用变化 [J]. 湖北农业科学, 2012, 51(2): 273-276.
- [4] 李传哲, 于福亮, 刘 佳, 等. 近 20 年来黑河干流中游地区土地利用 / 覆被变化及驱动力定量研究 [J]. 自然资源学报, 2011, 26(3): 353-363.
- [5] 张希彪. 泾河中上游流域土地利用格局变化与驱动因子分析 [J]. 水土保持学报, 2005, 19(6): 137-140.
- [6] 白晓娟, 赵雨森. 基于 RS 与 GIS 的哈尔滨市土地利用格局演变及其预测研究 [J]. 林业资源管理, 2010(2): 102-106.

(下转第 78 页)

业废弃物资源化产业发展模式及农业发展战略。

参考文献：

- [1] 叶安珊. 节约型和合理理念与中国畜禽粪便资源化利用[J]. 世界环境, 2005(6): 68-70.
- [2] 闫 湘. 丹麦的环境保护[J]. 生态经济, 2007(10): 151-154.
- [3] 周 珂, 武亦文. 循环经济在我国农村固体废弃物治理中的实施[J]. 环境保护, 2007(10B): 12-14.
- [4] 章力建, 朱立志. 农村主体污染防治是当前环境保护工作的战略需求[J]. 环境保护, 2007(3A): 36-43.

(上接第 68 页)

- [7] 胡振琪, 王金, 杨成兵, 等. 基于 RS 与 GIS 的榆林地区土地动态变化分析[J]. 水土保持学报, 2008, 22(4): 82-85.
- [8] 刘春蕾, 王志明, 王欣欣, 等. 近 25 年常熟市土地利用变化及驱动力研究[J]. 江苏农业科学, 2010(6): 518-521.
- [9] 范科红, 李阳兵. 1986~2007 年重庆主城区土地利用变化及其驱动因素研究[J]. 水土保持研究, 2012, 19(1): 168-173.
- [10] 陈 姝, 居为民. 常熟市土地利用覆盖变化研究[J]. 江苏农业科学, 2010(1): 352-355.
- [11] 唐 宏, 张新焕, 杨德刚, 等. 近 60a 三工河流域耕地利用动态变化与驱动力分析[J]. 干旱区地理, 2011, 34(5): 843-850.
- [12] 杨建军, 高小红, 吴国良, 等. 基于遥感与 GIS 的县域土地利用 / 覆被变化研究 - 以青海省湟中县为例[J]. 遥感技术与应用, 2011, 26(5): 561-568.

(上接第 74 页)

- [2] 孟祥河, 邹冬芽, 段作营, 等. 无溶剂体系合成 1,3- 甘油二酯用脂肪酶的筛选及其酯化性质[J]. 无锡轻工大学学报, 2004, 23(2): 31-35.
- [3] 胡士恒, 康建波, 马龙彪. 玉米油酶法合成甘油二酯工艺优化研究[J]. 现代化工, 2012, 32(5): 86-88.
- [4] De Guzman D. Kao's fat-reducing DAG oil scheduled for US introduction[J]. Chemical Market Reporter, 2001, 259(12): 8.
- [5] 华 娣, 温 琦, 裘爱泳, 等. 酶法甘油解连续制备甘油二酯的研究[J]. 中国油脂, 2009, 34(5): 11-13.
- [6] 唐苏芬, 胡 焱, 刘维明, 等. 甘油二酯合成的研究进展[J]. 油脂工程, 2011(2): 81-85.
- [7] 王诗路, 刘 辉, 咸 漠. 响应面优化酶催化米糠油甘油解制备甘油二酯[J]. 食品工业科技, 2012, 33(14): 192-195.
- [8] 李 相, 刘 云, 杨江科. 基于响应面设计脂肪酶 Novo435 催化合成甘油二酯的工艺优化 [J]. 生物加工过程, 2009, 7(5): 13-18.
- [9] Ghangui H, Miled N, Reha A, et al. Production of mono-olein by immobilized Staphylococcus simulans lipase in a solvent-free system: optimization by response surface methodology[J]. Enzyme Microb Technol, 2006(39): 717-723.
- [10] Xu X B, Fomuso L B, Akoh C C. Synthesis of structured triacylglycerols by lipase-catalyzed acidolysis in a packed bed bioreactor [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2000, 48(1): 3-10.

## 入 网 声 明

本刊已被中国知网(CNKI)中国期刊全文数据库收录,其作者文章著作权使用费与本刊稿酬一次性支付。如作者不同意文章被收录,请在来稿时向本刊声明,本刊将做适当处理。

《吉林农业科学》编辑部