

重庆市石柱县土地利用变化分析^{*1}

王芳¹ 邵景安^{1,2} 党永峰³

(1. 重庆师范大学地理与旅游学院, 重庆 400047;

2. 三峡库区地表过程与环境遥感重庆市重点实验室, 重庆 400047;

3. 国家林业局调查规划设计院, 北京 100714)

【摘要】:选取重庆市石柱县为样区,使用 TM、SPOT-5 影像及其它相关基础图件数据,运用 Markov 模型对研究区 1995~2015 年近 20 年间的土地利用变化特征进行系统分析,揭示其土地利用类型变化及演变规律,结果表明:1 样区土地利用类型在数量上呈现为林地>耕地>草地>水域>建设用地,其中林地和耕地所占总面积的比例超过了 90%。2 样区 1995~2015 年,五种土地利用类型的面积随时间变化存在差异:草地和耕地面积不断减少,林地和建设用地面积持续增加,水域变化不显著。3 样区五种土地利用类型在空间格局变化上主要呈现为耕地—林地、耕地—建设用地、草地—林地和草地—建设用地四者之间的转换。

【关键词】:土地利用; Markov 模型; 重庆市; 石柱县

【中图分类号】:F301 **【文献标识码】**:A

土地利用/覆被变化(Land Use and Land Cover Change, LUCC)是人类活动对地表影响的重要载体。归纳起来,国外的学者注重从宏观角度定性的研究大规模尺度上的 LUCC 变化特征及其驱动因素,尤其侧重于借助各种模型对未来土地利用情况进行模拟预测,评价其对资源环境的影响,特别是北美流派和欧洲流派;而国内大多数学者关注的是大中城市及其周边地区和经济快速发展的热点地区,对山地城市生态保护区域的土地利用变化及其驱动因素的研究有限。

石柱县位于三峡库区重庆市生态保护发展区,具有生态环境脆弱、经济发展不足以及少数民族聚集等特点,土地利用类型的变化对当地居民生活生产以及经济发展具有重要的作用和实际影响。

1 材料与方方法

1.1 区域概况

¹ 收稿日期:2017-04-24

基金项目:国家自然科学基金重大国际合作基金项目(编号:41161140352);教育部人文社科青年基金项目(编号:10YJCZH122)。

作者简介:王芳(1989-),女,湖北十堰人,硕士生,主要从事资源环境与城乡规划研究。通讯作者:邵景安(1976-),男,安徽亳州人,博士,研究员,主要从事土地利用与生态过程研究。

重庆市是我国西南地区典型的山地都市区，样区石柱土家族自治县（简称石柱县）（107° 59′ 22″ ~108° 34′ 45″ E，29° 39′ 29″ ~30° 32′ 45″ N），位于长江上游地区、重庆东部，三峡库区腹心，是集少数民族自治县、三峡库区淹没县、生态保护发展区县于一体的特殊区域。样区气候属亚热带湿润季风气候区，年均气温 16.5℃，年均降水量 1103.0 mm。土壤以黄壤、黄棕壤、紫色土、水稻土等为主。

1.2 数据来源及处理

本文中使用的地理数据：1995 年 30m 分辨率 TM 影像来源于中科院地理所资源环境数据中心；2005 年和 2015 年 2.5m 分辨率 SPOT-5 影像来源于国家林业局调查规划设计院；1995 年和 2005 年 1:1 万土地利用图、2010 年 1:1 万国土二调数据、1:1 万地形图、1:1 万道路和居民点分布图来源于石柱县国土局；30m 分辨率 DEM 来源于中国西部数据中心。社会经济数据：主要来源于《石柱统计年鉴》以及石柱县各年公布的国民经济和社会发展统计公报；2005 年的退耕还林以及天保工程等的补偿信息来源是石柱县林业局。

将所有矢量数据在 Arcgis10.0 软件中经过坐标转换统一投影在西安 80 坐标系下，进行格式转换，所有的栅格数据大小为 30m×30m，然后再提取各个不同地类和选取驱动因子等处理后，将所有数据统一转换成二进制文本格式，在 IDRISI Selva 17.0 中再将数据转为 IDRISI 能够识别的 rst 栅格格式，最后再运用 Markov 模型和 Logistic 模型生成土地利用转移矩阵和驱动因子的回归分析。

1.3 研究方法

在 Markov 过程中，系统的将来状态仅仅依赖于当前状态。Markov 模型的公式为：

$$X(t+1) = X(t) \times P \quad (1)$$

$$P = P_{ij}(n) = \begin{Bmatrix} P_{11} & \cdots & P_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{n1} & \cdots & P_{nn} \end{Bmatrix} \quad (2)$$

式中， $X(t)$ 表示随机事件在 t 时刻的状态； P 表示状态转移概率矩阵，取值范围为 $[0, 1]$ ； $X(t+1)$ 表示随机事件在 $t+1$ 时刻的状态。通过创建 t_1 至 t_2 的土地利用变化转移概率矩阵，可以直接用于分析土地利用类型面积的变化信息，也可作为 Markov 链分析中的状态转移概率矩阵，用以预测土地利用变化趋势。

2 结果与分析

2.1 土地利用类型总体特征

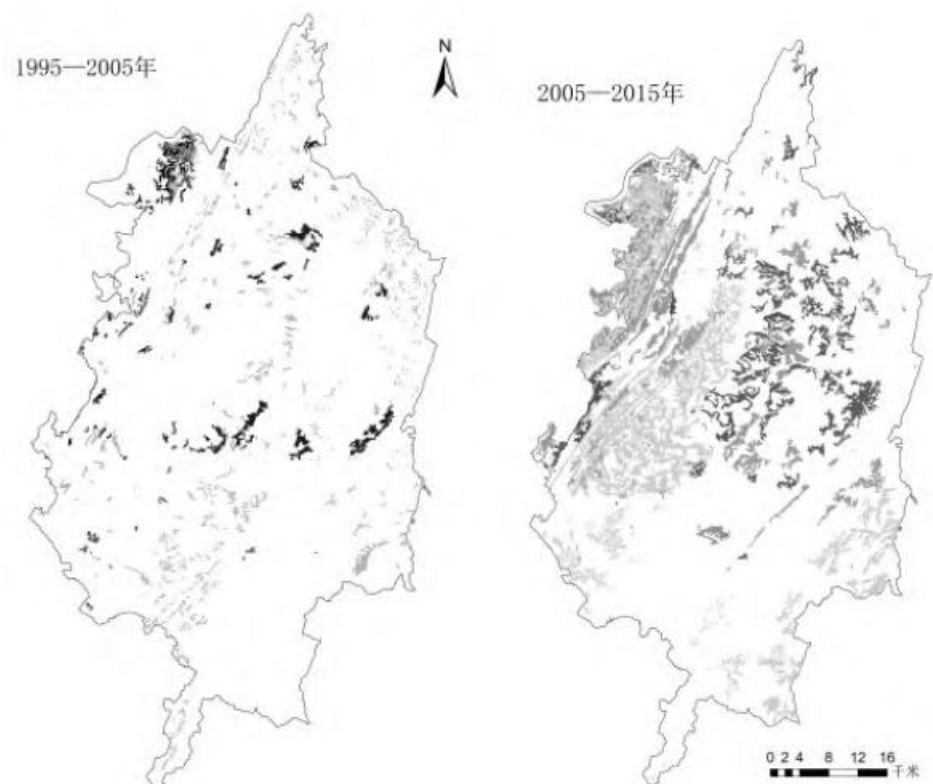
1995-2015 年间，林地和耕地一直是主要土地利用类型，其中，耕地、草地呈现减少趋势，林地、水域、建设用地呈现增加趋势。林地在五种土地类型中占绝对主导的地方，随着时间推移，林地面积和林地占总面积的比例具有显著增加，其中，林地面积增加幅度较大，1995 年面积为 165607.37hm²，占全县的 55.23%，在以后的每个 10 年均是呈现增长趋势，到 2015 年面积已到达 210089.41 hm²，占全县面积比例的 70.06%；耕地的面积仅次于林地，1995 年为 106335.58 hm²，占全县面积比例的 35.46%，但数量变化趋势正好与林地相反，20 年间处于不断减少的态势，到 2015 年耕地面积减少至 67244.79 hm²，只占到全

县面积的 22.43%。

样区的土地利用类型 20 年间在空间分布上表现出明显的异质性。林地和耕地以及草地在全县的土地利用类型中占主导地位。林地类型的分布由西北到东南主要在方斗山、七曜山北部高山区和七曜山南部的中山区，基本上都是围绕山地分布；耕地类型的分布由西北到东南主要是在沿江层山脊浅丘的平坝区和方斗山—七曜山所夹的槽谷区；草地类型的分布则是处于林地和耕地交错带区域，1995 年和 2005 年主要是在七曜山北部的高山区以及沿江平坝区，而 2015 年大部分的草地分布转移至了方斗山低山区，七曜山北部高山区也有分布，跟 10 年和 20 年前相比，分布明显减少。

2.2 土地利用类型动态变化

对比 1995~2015 年的面积转移矩阵可知，耕地、林地、草地和建设用地四者之间的转换最为显著。在 1995~2005 年期间，主要表现为耕地、林地和建设用地之间的转换：大量的耕地转换为其它用地类型，其中林地和建设用地是主要的转换去向；部分的林地类型转为耕地、草地和建设用地；少量的草地转换为耕地、林地和建设用地。因此由 1995~2015 年的面积转移矩阵可以看出，样区在这近 20 年间各个土地利用类型间均有不同程度的转换，其中耕地、林地、草地和建设用地之间的转换更为频繁和剧烈。



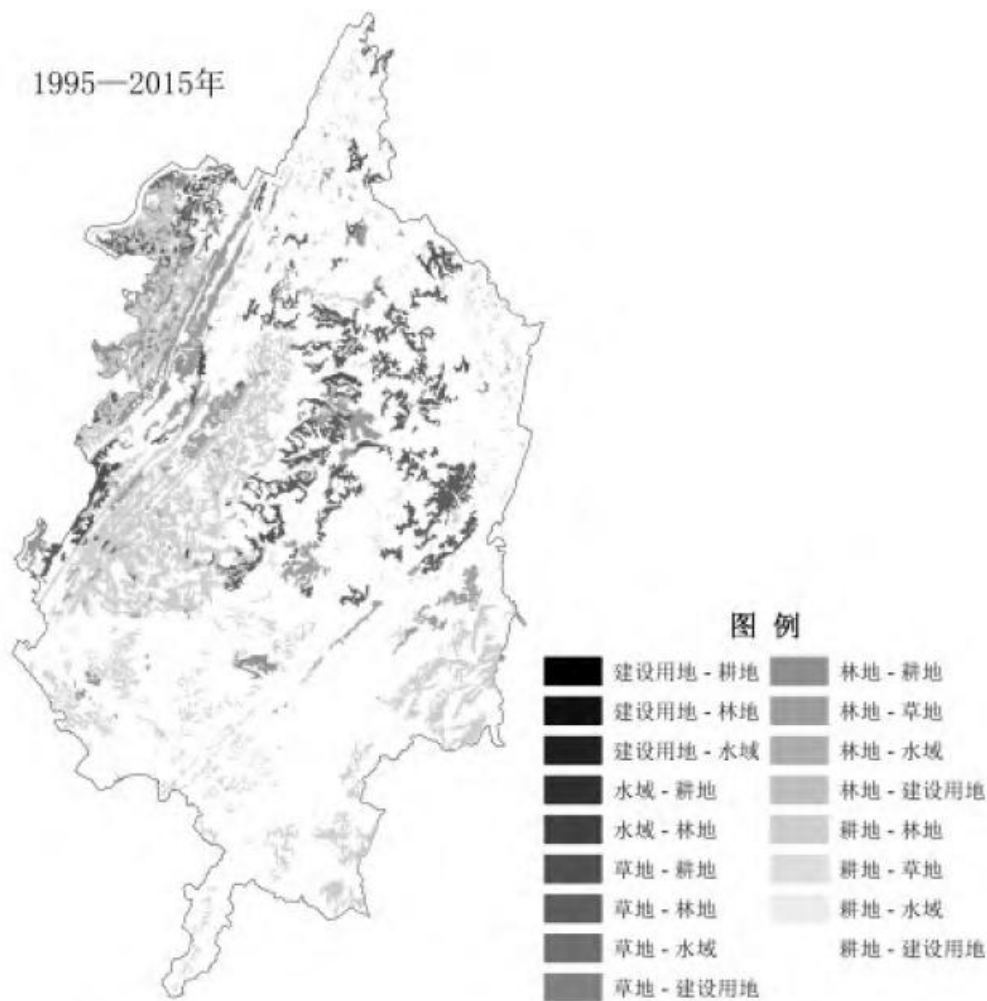


图2 样区 1995~2005 年、2005~2015 年、1995~2015 年土地利用类型变化转移图

样区土地利用类型转换的空间格局分布上具有较强的异质性（图2）。由1995~2015年的用地类型转换可以看出，全县主要的土地利用类型转换是耕地—林地、耕地—建设用地、草地—林地和草地—建设用地四者之间的转换。在不同时期内各个用地类型的转换和空间分布存在较大差异：在1995~2005年期间，用地类型间的转换主要是耕地—林地和耕地—建设用地；在2005~2015年期间用地类型间的转换主要是耕地—林地、耕地—草地、耕地—建设用地、草地—林地和草地—建设用地；在两个时期中也有少量的转换为耕地、草地和建设用地，但可以从图上看到，分布的范围比较零散和破碎。而研究区土地利用类型在地域上的变化转移20年间都比较稳定，耕地—林地、耕地—草地和耕地—建设用地的转换主要分布在方斗山西部较中缘、坡度较不平缓地区和槽谷区耕地林地交错带靠近山地的部分；草地—耕地和草地—建设用地的转换则分布在方斗山和七曜山下缘坡度较平缓的地区，而草地—林地的转换分布与两山海拔较高、坡度也较大的区域。

3 结论与讨论

本文通过选取三峡库区的重庆市生态保护发展区石柱县作为武陵山区的典型区域，对研究区1995~2015年近20年间的土地利用变化特征进行了系统分析，结论如下。

(1) 样区的土地利用类型无论是在数量上还是空间分布上,均是耕地和林地两种用地类型占主要地位,面积比例总和占全县面积的 90% 以上。其中林地的分布是最广泛的,到 2015 年已占全县面积比例的 70.06% ; 耕地的分布面积仅次于林地,到 2015 年只占到全县面积的 22.43% ; 草地面积总量虽不大,但是整体所占比例也大于水域和建设用地总和。

(2) 样区各个土地利用类型的动态变化存在较大差异。1995~2015 年近 20 年间,耕地和草地用地类型在数量上处于持续减少状态,林地和建设用地类型在数量上呈现出不断增长的趋势,水域类型的数量变化整体幅度不大。

(3) 样区土地利用类型的动态变化在空间格局分布上具有较强异质性,全县主要的土地利用类型转换是耕地—林地、耕地—建设用地、草地—林地和草地—建设用地四者之间的转换。

随着全国工业化、城镇化的快速发展,样区石柱县作为三峡库区山地城市生态保护发展区的典型区域,未来土地利用类型将会继续发生巨大的变化。同时伴随着在天保工程、退耕还林还草以及土地流转等政策法规的颁布与实施,耕地和草地持续减少到最终保持稳定,林地的增长为生态压力过大起到了一定的缓解作用,建设用地的增长是匹配快速增长的人口以及社会经济的必然趋势。

参考文献:

- [1] 郭斌, 陈佑启, 姚艳敏, 等. 土地利用与土地覆被变化驱动力研究综述[J]. 中国农学通报, 2008 (04).
- [2] 催福全, 徐新良, 孙希华. 上海城市空间扩展过程模拟预测的多模型对比[J]. 生态学杂志, 2012 (10).
- [3] 刘燕红, 黄川林, 罗卓. 土地利用时空变化特征及驱动力分析—以重庆市为例[J]. 湖北农业科学, 2013 (08).
- [4] 杨沁汶, 安祺, 谢莹, 等. 基于 GIS 的重庆市石柱县土地利用现状分析[J]. 重庆工商大学学报 (自然科学版), 2012 (12).