

京津冀地区土地利用时空演变及其驱动力分析

黄 艳

(金陵科技学院网络安全学院, 江苏 南京 211169)

摘 要: 基于 1995—2015 年京津冀地区土地利用分类数据, 运用土地利用动态度方法分析京津冀地区近 20 年土地利用变化特征, 并选取 10 个社会经济驱动因子, 运用主成分分析方法对土地利用变化进行分析。结果表明: 1) 1995—2015 年, 草地、水体、城镇和未利用地面积增加, 农田和林地面积减少。2) 土地利用变化的社会经济驱动因子中第一、第二产业所占比重逐年减少, 第三产业所占比重逐年增加。3) 1995—2015 年社会经济驱动因子的主成分综合得分呈逐年上升趋势, 其中 2008—2015 年主成分综合得分上升更快。

关键词: 土地利用变化; 京津冀地区; 驱动因子; 主成分分析

中图分类号: F301.2; P901

文献标识码: A

文章编号: 1672-755X(2021)01-0024-06

Analysis on the Spatial-temporal Evolution and Driving Forces of Land Use in Beijing-Tianjin-Hebei Region

HUANG Yan

(Jinling Institute of Technology, Nanjing 211169, China)

Abstract: Based on the land use classification data of Beijing-Tianjin-Hebei region from 1995 to 2015, the paper uses the dynamic method of land use to analyze the characteristics of land use change in Beijing-Tianjin-Hebei region in recent twenty years, and selects ten socio-economic indicators to analyze the change of land use by principal component analysis. The results show that from 1995 to 2015, the area of grassland, rivers, urban land, and unused land increased significantly, while the area of farmland and forest decreased. In the socio-economic driving factors of land use change, the proportion of the primary and secondary industries decreased year by year, while the proportion of the tertiary industry increased year by year. From 1995 to 2015, the comprehensive score of principal components of socio-economic driving factors showed an upward trend year by year, and the comprehensive score of principal components increased sharply from 2008 to 2015.

Key words: land use change; Beijing-Tianjin-Hebei region; driving factors; principal component analysis

土地资源是人类生存和发展的物质基础^[1], 是人类与自然相互作用的纽带, 人类活动在很大程度上影响着土地利用的变化^[2], 所以当前土地利用变化及其驱动力的分析已成为研究重点。对土地利用变化及其驱动力的分析有利于理解土地利用变化的规律, 并为制定土地可持续利用的计划提供相应的依据^[3]。

收稿日期: 2020-11-23

基金项目: 江苏省高校哲学社会科学基金项目(2020SJA0541)

作者简介: 黄艳(1981—), 女, 江苏泰兴人, 讲师, 硕士, 主要从事遥感技术与利用研究。

很多学者对土地利用变化从不同的角度做出了分析。刘纪远等研究了 20 世纪 80 年代末以来中国土地利用变化的基本特征与空间格局^[4];于淼等对江苏省沿海地区土地利用变化、土地利用空间变化以及土地利用变化所产生的生态效应进行了研究^[5];陈书林等^[6]、葛欣怡等^[7]、李宗怡等^[8]分别对长三角地区、苏州市、南京市的土地利用变化进行了分析。京津冀地区拥有我国继长三角、珠三角之后在经济增长方面具有很大发展潜力的城市群^[9-11],但是京津冀地区在土地利用方面存在着利用效率低、建设用地无序扩张、污染严重以及没有充分发挥好土地的综合生产能力等问题^[12],因而对于京津冀地区土地利用变化的研究也逐渐受到关注,如陈田田等从土地利用的投入和产出两方面分析了京津冀地区土地集约利用对城市发展的影响^[13];吴健生等基于京津冀地区土地利用变化做了生境质量的时空演变研究^[14];张宇等对京津冀地区的土地优化开发给出了建议^[15];何丹等研究了京津冀地区的土地利用景观格局的变化^[16];李晨曦等基于土地利用动态度和土地利用程度这两个方面,运用主成分分析方法研究了京津冀地区 2000—2013 年土地利用变化的驱动力^[17];胡乔利等运用土地转移矩阵对社会经济数据进行了多元相关分析和主成分分析^[18],但是以上研究均未结合京津冀地区土地利用变化的空间分布来研究相关的社会经济驱动因子。

本研究基于京津冀地区 1995—2015 年土地利用变化及其空间分布,并根据统计年鉴所提供的社会经济相关统计数据,对京津冀地区土地利用变化的驱动力做出了分析,以期为该地区的协同发展以及可持续发展的计划制定提供参考。

1 研究区域概况

京津冀地区处于东经 113°04′~119°53′,北纬 36°01′~42°37′,由北京市、天津市和河北省组成^[19],总面积约 217 177 km²。京津冀地区濒临渤海,主要地貌类型有中部和东南部的平原以及西北部的山脉,属于温带大陆性季风气候^[17],冬季寒冷干燥,夏季高温多雨。该地区人口约 1.13 亿,GDP 生产总值约 8.6 万亿元。2016 年末京津冀地区的固定资产增速显著高于全国平均水平,增速达到 9.4%,成为我国经济在全球经济竞争中的重要载体^[20]。

2 数据与方法

2.1 数据来源

本研究土地利用变化数据来源于中国科学院资源环境科学数据中心的 1995—2015 年全国土地利用分类数据,社会经济指标数据来自 1995—2015 年京津冀地区统计年鉴,如《中国城市统计年鉴》(1995—2015 年)、《北京市统计年鉴》(1995—2015 年)、《天津市统计年鉴》(1995—2015 年)、《河北省统计年鉴》(1995—2015 年)。

2.2 研究方法

土地利用动态度反映某研究区域在一定的时间内土地利用类型的变化情况,主要包括土地资源数量、土地利用空间和土地组合方式的变化等。根据研究对象的不同,土地利用动态度又可分为综合土地利用动态度及单一土地利用动态度。

1)综合土地利用动态度。综合土地利用动态度是指某一研究区域在一定的时间内整体土地利用的变化速率,可以反映该研究区域内的土地利用变化受经济发展的影响程度,公式如下:

$$L = \sum_{i=1}^m (\Delta L_{i-j} / L_i) \times \frac{1}{t} \times 100\% \quad (1)$$

公式中, m 表示土地利用类型数; ΔL_{i-j} 表示从开始到结束时间段内,第 i 类土地利用转换成其他土地利用的面积之和; L_i 表示开始时第 i 类土地利用的总面积; t 指监测的时间段; L 反映 t 时间段内某一研究区域的土地利用变化速率。

2)单一土地利用动态度。单一土地利用动态度表示某一研究区域在一定的时间内某种土地利用的变化情况,可以表示不同土地利用类型在某一时间范围内的变化速率和程度,公式为:

$$M = \frac{X_b - X_a}{X_a} \times \frac{1}{t} \times 100\% \quad (2)$$

公式中, M 表示在研究时期内某一土地利用的变化速率; X_a 、 X_b 分别表示研究开始、研究结束时某一土地利用的具体数量。

3 结果与分析

3.1 土地利用变化情况分析

1995—2015 年京津冀地区土地利用面积变化如表 1 所示。由表 1 可知, 草地、水体、城镇及未利用地面积均有不同幅度的增加, 其中城镇用地面积的增加速度最大, 年变化率达 3.74%, 城镇面积所占比例由 1995 年的 7.97% 增加到 2015 年的 13.94%, 草地、水体和未利用地的面积在 2015 年所占比例分别为 23.40%、4.01% 和 1.60%。农田和林地面积均呈现减少趋势, 其中农田面积减少最为迅速, 年变化率达到 -1.30%, 面积所占比例由 1995 年的 50.90% 减少到 2015 年的 37.64%。近 20 年林地面积减少了 3 131 km²。草地大量占据了林地从而导致林地面积减少, 城镇用地面积扩张占据了其周边的农田区域, 导致农田面积逐渐减少。

表 1 1995—2015 年京津冀地区土地利用面积变化情况

土地类型	1995 年		2005 年		2015 年		年变化率/%
	面积/km ²	占比/%	面积/km ²	占比/%	面积/km ²	占比/%	
农田	110 539	50.90	82 608	38.04	81 736	37.64	-1.30
林地	45 285	20.85	42 246	19.45	42 154	19.41	-0.35
草地	35 665	16.42	50 949	23.46	50 819	23.40	2.12
水体	6 251	2.88	8 760	4.03	8 714	4.01	1.97
城镇	17 318	7.97	29 139	13.42	30 277	13.94	3.74
未利用地	2 119	0.98	3 476	1.60	3 478	1.60	3.214

3.2 社会经济驱动因子分析

根据现阶段的相关数据资料和主成分分析方法, 从可能影响京津冀地区土地利用变化的社会经济因子中选取 10 个作为驱动因子进行分析。选取 1995—2015 年的相应数据作为分析样本, 利用 SPSS 软件进行统计分析, 相关性分析结果(表 2)表明: X_5 、 X_6 以外的因素之间均存在较强的正相关性, X_5 和 X_6 与其他因素之间存在较强的负相关性。说明京津冀地区的人口增长、经济发展、产业结构调整以及城市化之间相互促进, 协同发展。

表 2 10 个社会经济驱动因子之间的相关性分析

驱动因子	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}
X_1	1.000									
X_2	0.897	1.000								
X_3	0.884	0.985	1.000							
X_4	0.920	0.990	0.995	1.000						
X_5	-0.890	-0.780	-0.814	-0.840	1.000					
X_6	-0.540	-0.641	-0.733	-0.686	-0.652	1.000				
X_7	0.801	0.774	0.839	0.835	-0.938	-0.871	1.000			
X_8	0.878	0.983	0.998	0.991	-0.788	-0.729	0.820	1.000		
X_9	0.084	0.978	0.991	0.979	-0.755	-0.730	0.799	0.991	1.000	
X_{10}	0.923	0.991	0.991	0.997	-0.819	-0.664	0.810	0.988	0.977	1.000

注: X_1 为总人口(万人); X_2 为工业总产值(万元); X_3 为社会消费品零售总额(万元); X_4 为国内生产总值(万元); X_5 为第一产业占 GDP 的比重(%); X_6 为第二产业占 GDP 的比重(%); X_7 为第三产业占 GDP 的比重(%); X_8 为固定资产投资(万元); X_9 为实际利用外资额(万美元); X_{10} 为农林牧渔业产值(万元)。下同。

表3是10个社会经济驱动因子的特征值及贡献率。由表3可知,第一成分(X_1)累积贡献率达到87.866%,且特征值大于1,满足主成分分析的条件。

表3 10个社会经济驱动因子的特征值及贡献率

驱动因子	特征值	贡献率/%	累积贡献率/%
X_1	8.786	87.866	87.866
X_2	0.675	6.754	94.620
X_3	0.455	4.548	99.168
X_4	0.060	0.596	99.764
X_5	0.011	0.106	99.870
X_6	0.008	0.079	99.949
X_7	0.003	0.034	99.982
X_8	0.001	0.011	99.993
X_9	0.001	0.006	99.999
X_{10}	0	0.001	100.000

成分矩阵中相关系数能够反映主成分与原始数据之间的关系,绝对值越大,表示关系越密切,由表4可以看出,主成分与原始的10个社会经济驱动因子之间关系非常密切。其中 X_4 (国内生产总值)与该主成分的关系密切程度最高,其次是 X_3 (社会消费品零售总额)、 X_8 (固定资产投资)和 X_{10} (农林牧渔业产值)与该主成分之间的相关系数值均为0.980以上,因此可认为京津冀地区经济发展、产业结构调整以及城市化在影响土地利用变化方面占主导地位。通过数字转换可以得出成分得分系数(表5),依据成分得分系数写出主成分解析公式:

$$F=0.105X_1+0.110X_2+0.113X_3+0.113X_4-0.111X_5-0.087X_6+0.102X_7+0.112X_8+0.110X_9+0.112X_{10} \quad (3)$$

该主成分的得分公式为:

$$H=FAc1-1 \times \sqrt{8.786} \quad (4)$$

公式中, H 表示主成分得分, $FAc1$ 表示主成分得分的标准化值。

表4 10个社会经济驱动因子与主成分的相关性分析

驱动因子	与主成分的相关性
X_1	0.919
X_2	0.969
X_3	0.989
X_4	0.990
X_5	-0.882
X_6	-0.765
X_7	0.901
X_8	0.983
X_9	0.969
X_{10}	0.983

注: X_5 (第一产业)、 X_6 (第二产业)所占比重越低,反映整体生产力发展和社会经济发展越好。下同。

表5 10个社会经济驱动因子的得分系数

驱动因子	得分系数
X_1	0.105
X_2	0.110
X_3	0.113
X_4	0.113
X_5	-0.111
X_6	-0.087
X_7	0.102
X_8	0.112
X_9	0.110
X_{10}	0.112

图1是1995—2015年社会经济驱动因子的主成分综合得分,从图1可以看出,京津冀地区社会经济驱动因子的主成分综合得分呈逐年上升趋势,其中1995—2008年的主成分综合得分上升平稳,2008—2015年的主成分综合得分上升变快,表明京津冀地区产业结构改善显著。第二、三产业由于投入产出效

率比第一产业高,吸引了大量的农村劳动力向第二、三产业转移,加强了城市聚集效应,导致越来越多的农村人口向城市转移^[21],大量的人口在城市聚集使城市建设用地面积不断增加,周边的农田面积不断减少。

1995—2008 年京津冀地区社会经济驱动因子对土地利用变化的影响程度比较小,其原因主要有以下几个方面:1)该时间段内京津冀地区协同发展存在着较大问题,如在产业结构优化方面,京、津、冀三地合作意识不强,为各自利益考虑过多,从而影响了产业对接的进度^[22]。2)该地区 2001 年第三产业占 GDP 比重达到了 49.17%(数据来源:《中国城市统计年鉴(2001)》),但是从 2002 年开始一直到 2008 年,该地区第三产业占 GDP 比重均低于 2002 年,表明京津冀地区在该时间段内还处于城镇化的起步阶段^[23-25]。3)2002 年后河北省全面开展退耕还林还草工程^[14],政策的实施在一定程度上也影响了土地利用的变化,从而导致社会经济驱动因子的影响不明显。4)1997 年的极端干旱导致河北省张北县杨树防护林开始退化^[26],使得在 1997 年后的很长一段时间内林地面积逐渐减少。

2008—2015 年主成分综合得分呈正值,且得分上升较 1995—2008 年明显加快。这表明 2008—2015 年京津冀地区社会经济的发展速度明显加快。

4 结 语

本文对京津冀地区 1995—2015 年的土地利用变化进行了分析,同时又对近 20 年间京津冀地区人口、工业总产值、固定资产投资、产业结构占 GDP 比重等社会经济驱动因子进行了主成分分析。得出的主要结论为:1)1995—2015 年,草地、水体、城镇和未利用土地面积增加,农田和林地面积减少。2)社会经济驱动因子中的第三产业比重不断增加,吸引人口向城市迁移,从而促进了经济快速发展和城市化水平的提高。3)退耕还林还草政策在一定程度上也影响了土地利用的变化。4)相较于 1995—2008 年,2008—2015 年京津冀地区社会经济发展快速。

参考文献:

- [1] 吴嘉惠. 土地利用经济效益耦合协调度及空间差异研究——以京津冀地区为例[J]. 中国农业资源与区划, 2017, 38(6): 38-44
- [2] 韩会然, 杨成凤, 宋金平. 北京市土地利用变化特征及驱动机制[J]. 经济地理, 2015, 35(5): 148-154
- [3] 雷波, 胡玉福, 舒向阳, 等. 苍溪县土地利用变化及驱动力分析[J]. 资源与人居环境, 2017(10): 9-14
- [4] 刘纪远, 匡文慧, 张增祥, 等. 20 世纪 80 年代末以来中国土地利用变化的基本特征与空间格局[J]. 地理学报, 2014, 69(1): 3-14
- [5] 于森, 吕晓, 廉丽妹, 等. 江苏省沿海地区土地利用变化及其生态效应[J]. 水土保持通报, 2017, 37(3): 131-139
- [6] 陈书林, 虞宋杰. 长三角地区 1985—2015 年土地利用变化及其驱动力分析[J]. 林业经济, 2019, 41(11): 49-54
- [7] 葛欣怡, 李宗怡. 苏州市土地利用变化及其驱动力研究[J]. 中国林业经济, 2020(4): 28-31
- [8] 李宗怡, 葛欣怡. 南京市土地利用变化及其驱动力分析[J]. 中国林业经济, 2020(5): 14-18
- [9] 王珍香, 黄继先. 高度城市化地区土地利用变化分析及效益评价——以深圳市为例[J]. 测绘与空间地理信息, 2017, 40(9): 208-215
- [10] 庞立华, 孔范龙, 郗敏, 等. 胶州湾海岸带土地利用变化分析[J]. 湿地科学, 2017, 15(5): 680-688
- [11] 王雨竹, 徐培玮. 京津冀地区城市土地集约利用与城镇化耦合协调关系研究[J]. 水土保持研究, 2016, 23(1): 200-204
- [12] 杨晓颖, 汤怀志, 梁剑峰. 京津冀地区经济一体化进程中的土地利用问题[J]. 国土资源情报, 2015(12): 44-47
- [13] 陈田田, 张红. 京津冀地区土地集约利用对城市经济发展的影响[J]. 城市问题, 2017(6): 60-67
- [14] 吴健生, 曹祺文, 石淑芹, 等. 基于土地利用变化的京津冀生境质量时空演变[J]. 应用生态学报, 2015, 26(11): 3457-3466
- [15] 张宇, 赵雲泰. 京津冀协同发展如何优化土地开发[J]. 中国土地, 2016(1): 42-44

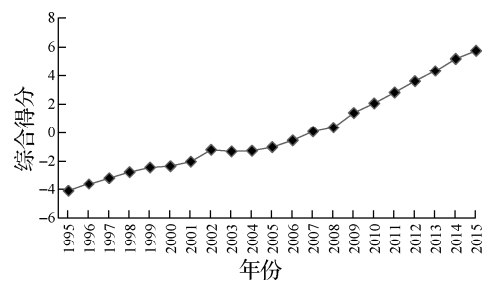


图 1 1995—2015 年社会经济驱动因子的主成分综合得分

- [16] 何丹,金凤君,周璟. 基于 Logistic-CA-Markov 的土地利用景观格局变化——以京津冀都市圈为例[J]. 地理科学, 2011,31(8):903-910
- [17] 李晨曦,吴克宁,查理思. 京津冀地区土地利用变化特征及其驱动力分析[J]. 中国人口·资源与环境,2016,26(S1): 252-255
- [18] 胡乔利,齐永青,胡引翠,等. 京津冀地区土地利用/覆被与景观格局变化及驱动力分析[J]. 中国生态农业学报,2011, 19(5):1182-1189
- [19] 闫苗. 京津冀地区土地利用及典型城市景观格局分析[J]. 地理空间信息,2016,14(2):69-74
- [20] 李晓庆,姜博,初楠臣. 城市群土地集约利用与新型城镇化耦合协调分析——以我国三大城市群为例[J]. 长江流域资源与环境,2017,26(7):983-991
- [21] 陈永林,谢炳庚,李晓青,等. 2003—2013年长沙市土地利用变化与城市化的关系[J]. 经济地理,2015,35(1):149-154
- [22] 侯秀芳,王栋. 京津冀产业结构比较研究与发展对策[J]. 商业时代,2014(28):119-120
- [23] 李培,邓慧慧. 京津冀地区人口迁移特征及其影响因素分析[J]. 人口与经济,2007(6):59-63
- [24] 刘爱华. 京津冀流动人口的空间集聚及其影响因素[J]. 人口与经济,2017(6):71-78
- [25] 张耀军,柴多多. 京津冀县域人口城镇化时空格局及驱动力研究[J]. 人口研究,2017,41(5):26-39
- [26] 孙守家,李春友,何春霞,等. 基于树轮稳定碳同位素的张北杨树防护林退化原因解析[J]. 应用生态学报,2017,28(7): 2119-2127

(责任编辑:谭彩霞)

声 明

本刊已被中国知网、万方、维普、超星等数据库收录,如无特殊申明,即视为投稿者同意授权本刊及本刊合作媒体以数字化方式复制,并通过信息网络的传播和发行。本刊支付的稿酬已包括上述所有使用方式的报酬。

作者向本刊提交文章发表的行为视为同意我刊上述声明。

本刊编辑部