

山东省耕地变化及社会经济驱动因素分析

密长林^{1,2}, 张再生², 密婷¹

(1. 临沂市国土资源局山东 临沂 276001; 2. 天津大学管理学院 天津 300072)

摘要:根据山东省2002—2008年耕地面积和社会经济发展统计数据,分析了全省耕地、人口变化趋势,利用主成分分析法通过SPSS定量分析了影响耕地变化的驱动因子,依据主成分分析的结果,重点进行了人口、经济和城市建设等因素的驱动分析。

关键词:耕地变化;驱动因素分析;主成分分析法;山东省
中图分类号:F301.21 文献标识码:B

耕地作为宝贵的自然资源和资产,是调控国民经济的重要手段,在一定时期和区域内保持一定数量的耕地资源,关系着国家与区域的可持续发展。目前,土地利用/土地覆盖变化成为全球环境变化研究的核心领域和前沿课题^[1]。分析耕地面积变化、探讨近年来影响耕地变化的驱动因素,可以为今后动态监测、合理利用及实现农业的持续发展提供科学依据。随着山东省经济社会的发展、工业化城市化进程的加快,耕地保护形势日趋严峻,全省基本建设投资规模的扩大、人口的增加,导致城镇扩展、工业规模扩大、道路交通用地增加,这些对耕地保护工作都造成了一定的冲击。

1 山东省耕地变化特征

1.1 耕地总量变化

近年来,山东省耕地总量呈递减趋势(图1)。据统计,2002年耕地面积为733.47万hm²,到2008年耕地面积减少到684.78万hm²,净减少48.69万hm²,平均每年净减少8.12万hm²,按照这个速度到2013年山东省的耕地将减少到650万hm²以下。目前山东省人均耕地仅为0.06hm²,低于联合国粮农组织(FAO)所确定的人均耕地0.08hm²的警戒线。山东省2008年总人口为9417万人,较2002年增多了335万人,平均年增长率持续在0.51%左右,

按照这个速度到2013年将达到10500万人,人地矛盾将更加严峻。

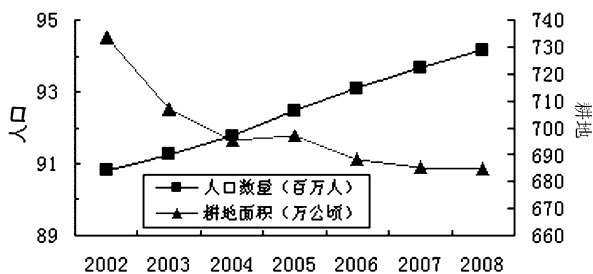


图1 山东省2002—2008年耕地和人口总量变化图

1.2 耕地动态变化

2002—2007年,山东省耕地变化中年增加和年减少情况(图2—图4)。山东省年耕地增加数量明显少于减少数量,整体趋势呈逐年减少,虽然近几年锐减的势头有所缓和,但仍不容乐观。在2002—2007年累计增加的27.08万hm²耕地中,属于通过开发复垦的新增耕地只占7.67万hm²,为28.3%,其余大多数为农业结构内部调整的耕地增加数,这说明在经历了长期的土地开发整理活动后,全省耕地后备资源明显减少、开发整理的成本越来越高。在2002—2007年累计减少的75.76万hm²耕地中,各类建设占用耕地为21.9万hm²,为28.9%,其中国家建设占用耕地年平均量为2.07万hm²、集体建设及个人建房占用耕地年平均量为1.58万hm²。

* 收稿日期:2010-08-10;修订日期:2010-08-22;编辑:陶卫卫

作者简介:密长林(1973—),男,山东临沂人,高级工程师,主要从事国土资源管理工作和评价研究;E-mail:76369@126.com。

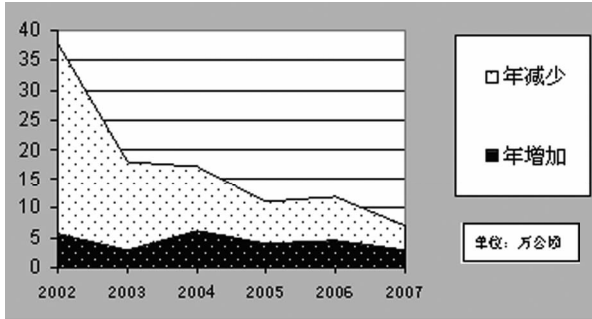


图 2 山东省 2002—2008 年年减少和年增加耕地比较

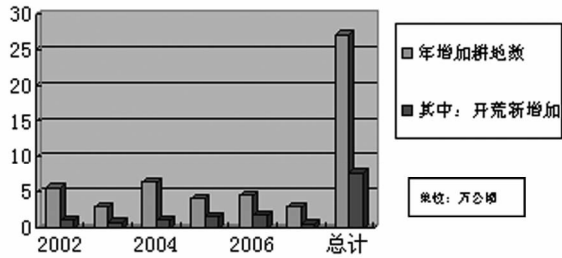


图 3 山东省 2002—2007 年耕地年增加情况

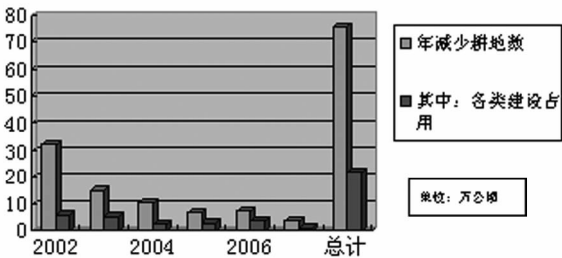


图 4 山东省 2002—2007 年耕地年减少情况

2 耕地面积变化的驱动因素分析

耕地变化是一个相当复杂的过程,同时受自然、人口和城市发展等方面诸多因素的影响。但归纳起来不外乎社会经济因素和自然因素两大方面,自然条件相对来说较稳定,对耕地变化的影响较小^[2],主要影响因素集中在社会经济方面。鉴于山东省自然地理变化不大、社会经济发展迅速的客观实际,该文主要从社会经济方面来开展耕地变化驱动因素的研究分析。

2.1 分析因子选择

按照主成分分析方法的思路和要求,结合山东省各市 2002—2008 年耕地变化特征以及现有资料,从社会经济发展的众多因素中选取对耕地变化有明显影响的 15 个因子(表 1): X_1 为人均生产总值(元); X_2, X_3, X_4 为第一、二、三产业占生产总值的比重(%); X_5 为固定资产投资(亿元); X_6 为第二产业增加值(亿元); X_7 为工业总产值(亿元); X_8 为总人口(万人); X_9 为城市建设用地面积(km^2); X_{10} 为地方财政收入(亿元); X_{11} 为农民人均收入占城镇居民人均收入的比重(%); X_{12} 为粮食单产(kg/hm^2); X_{13} 为农业用水总量(亿 m^3); X_{14} 为农业生产资料价格指数(上半年 = 100); X_{15} 为农业支出占地方财政支出的比重(%)。

表 1 耕地变化驱动分析因子及状态值

年份	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}
2002	11340	13.5	50.5	36	3509.3	5184.98	15588.5	9082	1893.7	610.2	38.79	4763	192.87	100.3	6.5
2003	13268	12.3	53.7	34	5328.4	6485.05	19891.5	9125	2105.37	713.8	37.51	5355	162.54	102.4	6.1
2004	16413	11.8	56.5	31.7	7629.3	8478.69	26295.2	9180	2369.58	828.3	37.16	5570	160.14	110.2	6.2
2005	20096	10.4	57.4	32.2	10541.9	10628.62	35387.4	9248	2637.57	1073.1	36.59	5837	161.73	106.3	6.1
2006	23794	9.7	57.7	32.6	11136.1	12751.2	43900.2	9309	2848.46	1356.3	35.83	5848	175.07	103	5.9
2007	27807	9.7	56.9	33.4	12537	14776.53	54428.3	9367	3023.06	1675.4	34.95	5981	164.81	107.1	7.2
2008	33083	9.6	57	33.4	15435.9	17702.17	62958.5	9417	3195.5	1957.1	34.60	6125	162.76	119.3	8.6

注:数据来源于山东省 2003—2009 统计年鉴。

2.2 数据处理

采用 SPSS 进行主成分分析,分别得出变量相关系数矩阵(表 2)、特征根及各个主成分的贡献率与累计贡献率(表 3)。

2.3 驱动因素分析

由表 2 可以看出,在选取影响耕地变化的 15 个

因子中, X_1, X_6, X_7 和 X_{10} 存在着显著的关系,说明它们之间直接的相关性比较强,或者存在着信息上的重叠,可见进行主成分分析的必要性。主成分个数提取原则为特征值大于 1 的前 m 个主成分,由表 3 可知方差分解提取 2 个主成分,即 $m = 2$ 。通过表 3 还可以看出第一、二主成分的累计贡献率已达到 92.3%,完全符合主成分分析要求,由此可以得到主

成分载荷矩阵(表4)。从表4中可以看出,人均生产总值、固定资产投资、第二产业增加值、工业总产值、总人口、城市建设用地面积、地方财政收入及粮

食单产在第一成分上有较高载荷;第三产业比重、农业用水总量、农业支出占地方财政支出比重在第二成分上有较高载荷。

表2 耕地变化影响因子变量相关系数矩阵

因子	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
X ₁	1.000	-0.912	0.719	-0.345	0.981	0.999	0.998	0.993	0.982	0.996	-0.974	0.891	-0.395	0.742	0.738
X ₂	-0.912	1.000	-0.900	0.585	-0.953	-0.926	-0.920	-0.951	-0.970	-0.893	0.953	-0.963	0.502	-0.540	-0.405
X ₃	0.719	-0.900	1.000	-0.880	0.822	0.745	0.721	0.778	0.829	0.669	-0.808	0.936	-0.706	0.530	0.151
X ₄	-0.345	0.585	-0.880	1.000	-0.491	-0.379	-0.340	-0.413	-0.487	-0.272	0.466	-0.694	0.767	-0.398	0.161
X ₅	0.981	-0.953	0.822	-0.491	1.000	0.987	0.978	0.988	0.992	0.963	-0.973	0.949	-0.497	0.746	0.644
X ₆	0.999	-0.926	0.745	-0.379	0.987	1.000	0.998	0.996	0.988	0.993	-0.978	0.906	-0.412	0.737	0.713
X ₇	0.998	-0.920	0.721	-0.340	0.978	0.998	1.000	0.996	0.985	0.997	-0.978	0.892	-0.388	0.710	0.719
X ₈	0.993	-0.951	0.778	-0.413	0.988	0.996	0.996	1.000	0.996	0.986	-0.986	0.922	-0.424	0.691	0.658
X ₉	0.982	-0.970	0.829	-0.487	0.992	0.988	0.985	0.996	1.000	0.968	-0.986	0.947	-0.468	0.684	0.604
X ₁₀	0.996	-0.893	0.669	-0.272	0.963	0.993	0.997	0.986	0.968	1.000	-0.967	0.860	-0.349	0.708	0.757
X ₁₁	-0.974	0.953	-0.808	0.466	-0.973	-0.978	-0.978	-0.986	-0.986	-0.967	1.000	-0.950	0.533	-0.684	-0.622
X ₁₂	0.891	-0.963	0.936	-0.694	0.949	0.906	0.892	0.922	0.947	0.860	-0.950	1.000	-0.704	0.676	0.447
X ₁₃	-0.395	0.502	-0.706	0.767	-0.497	-0.412	-0.388	-0.424	-0.468	-0.349	0.533	-0.704	1.000	-0.565	-0.163
X ₁₄	0.742	-0.540	0.530	-0.398	0.746	0.737	0.710	0.691	0.684	0.708	-0.684	0.676	-0.565	1.000	0.806
X ₁₅	0.738	-0.405	0.151	0.161	0.644	0.713	0.719	0.658	0.604	0.757	-0.622	0.447	-0.163	0.806	1.000

表3 方差分解成分提取分析

成分	初始成分			提取成分		
	特征值	方差贡献率	累计贡献率	特征值	方差贡献率	累计贡献率
1	11.822	78.815	78.815	11.822	78.815	78.815
2	2.031	13.541	92.356	2.031	13.541	92.356
3	0.897	5.980	98.336			
4	0.222	1.482	99.818			
5	0.023	0.150	99.968			
6	0.005	0.032	100.000			
7	0.000	0.000	100.000			
8	0.000	0.000	100.000			
9	0.000	0.000	100.000			
10	0.000	0.000	100.000			
11	0.000	0.000	100.000			
12	0.000	0.000	100.000			
13	0.000	0.000	100.000			
14	0.000	0.000	100.000			
15	0.000	0.000	100.000			

注:提取方法为主成分分析。

2.3.1 城镇建设驱动因素

城镇用地的增加也是山东省耕地利用变化的主要驱动因素。近年来山东省城市化进程加快,促使城市扩张占用了城乡结合部的大量耕地。城区内工业企业的外迁,各工业园区的扩大,城市配套基础设施

的完善都会使耕地面积减少。当然从另一方面看,城镇用地的迅速增加也反映了山东省经济发展强劲。

表4 主成分载荷矩阵

变量	成分	
	1	2
人均生产总值	0.976	0.209
第一产业占生产总值的比重	-0.950	0.140
第二产业占生产总值的比重	0.841	-0.521
第三产业占生产总值的比重	-0.530	0.816
固定资产投资	0.993	0.045
第二产业增加值	0.983	0.173
工业总产值	0.974	0.204
总人口	0.985	0.121
城市建设用地面积	0.990	0.038
地方财政收入	0.958	0.273
农民人均收入占城镇居民的比重	-0.986	-0.036
粮食单产	0.965	-0.247
农业用水总量	-0.563	0.603
农业生产资料价格指数	0.762	0.125
农业支出占地方财政支出的比重	0.638	0.652

2.3.2 人口驱动因素

由主成分分析可以看出,人口是山东省耕地变

化的主要驱动因素之一。由于人口的迅速增长,对与人类生活密切相关的用地需求不断增加,居住用地的增加使得城镇及农村居民点外延不断扩大,加速了周边耕地被占用。如何解决人口过快增长与耕地占用之间的矛盾,已成为政府和社会在当前和今后一定时期内的工作重点。

2.3.3 经济驱动因素

(1)快速发展的二、三产业。山东省是全国经济大省,第二、三产业是近年来经济发展的主要方向,而这2大产业对建设用地的需求十分突出。因第二、三产业的发展而导致非农建设用地的增加,相对而言耕地就不可避免地被占用,从而引起耕地面积不断减少。

(2)持续增长的基本建设固定资产投资。随着固定资产投资的增长,政府加大基础设施建设力度,企业对生产厂区进行改扩建,这些都加速了农用地向建设用地的转移,造成了耕地的减少。

(3)农村经济的快速增长。近年来,山东省农民人均纯收入的快速增长,林果业、养殖业的发展作用巨大,农业结构的调整使得相当数量的耕地转向

了林地、园地和牧草地,部分耕地的耕作层被破坏后复耕成本过大,最终导致了耕地数量的减少。

3 结论

通过上述分析,人均生产总值、固定资产投资、工业总产值、城镇用地以及总人口增加、地方财政收入、农民人均纯收入的提高等都会对耕地变化产生相应的作用,都是造成耕地减少的主要的驱动因素。因此,通过制定科学发展的战略和规划、调整和控制经济结构、规范占用耕地行为、加强土地开发整理、保护农业用需求、控制人口增长促进经济社会可持续发展,对耕地的管理和保护具有重要意义^[3]。

参考文献:

- [1] 任志远,张艳芳,李晶,等. 土地利用变化与生态安全评价[M]. 北京:科学出版社,2003:50-55.
- [2] 邢晓娜,吴克宁,吕巧灵,等. 河南省耕地动态变化及驱动力研究[J]. 河南农业科学,2005,(12):56-61.
- [3] 密长林. 临沂市耕地变化及驱动因素分析[J]. 民风,2008,(9):109-115.

Analysis on Changes and Social and Economic Driving Factors of Cultivated Land in Shandong Province

MI Changlin^{1,2}, ZHANG Zaisheng², MI Ting¹

(1. Linyi Bureau of Land and Resources, Shandong Linyi 276001, China; 2. Management College of Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: According to the datas of cultivated land area and the development level of society and economy from 2002 to 2007 in Shandong province, tendency changes of cultivated land and population in Shandong province are analyzed. By using principal component analysis method, through SPSS quantitative analysis, the driving factors of arable land are analyzed. Based on the results of principal component analysis, the driving factors, such as demographic, economic and urban construction are analyzed in this paper.

Key words: Changes of cultivated land; driving factors analysis; principal component analysis; Shandong province