

山东省耕地数量变化及驱动力分析

黄秀欣,张基凯,徐仪红

(南京农业大学公共管理学院,江苏南京 210095)

摘要:根据50余年的序列统计资料,对山东省耕地数量变化进行了分析,结果表明在1949—2005年间山东省耕地总量大致经历了增长、波动、递减3个阶段,人均耕地基本上呈逐年递减趋势,鲁中和山东半岛地区比鲁西地区变化明显。通过主成分分析方法,揭示出经济发展、人口增长和农业科技进步是影响山东省耕地数量变化的3大因素,并提出了合理保护耕地的对策。

关键词:耕地数量变化;驱动因子;山东省

中图分类号:F301.21

文献标识码:A

20世纪60年代以来,山东省耕地数量持续减少,而人口却在急剧增加,加之后备耕地资源严重不足,加剧了人地供需矛盾。该文利用山东省的相关资料,分析探讨其耕地时空变化规律,定量分析影响耕地数量变化的驱动因子,为今后协调人口增长、经济发展与耕地减少之间的矛盾提供科学依据。

1 山东省耕地资源的动态变化过程

1.1 全省耕地数量时序变化过程

1.1.1 耕地总量的变化

新中国成立以来,山东省耕地面积经历了从早期的小幅增长到20世纪50年代中期持续减少的变化过程。1949—2005年,全省耕地净减少了239.6万 hm^2 ,平均每年减少4.28万 hm^2 。耕地总量最多的年份是1955年,达924.4万 hm^2 ^[1]。由图1可以看出:全省耕地总量在1949—2005年的变化过程中,1955年达到高峰后,总体趋势是减少的,在此期间有几个明显的波动期,大致可分为3个时期:

(1)1949—1955年,全省耕地数量净增长阶段,净增加耕地51.6万 hm^2 ,平均每年增加8.6万 hm^2 ,年增长率为0.99%。1955年全省耕地面积为924.4万 hm^2 ,是1949年以来耕地总量最多的年份,这一时期为建国后的第一个五年计划,全省的宜农荒地

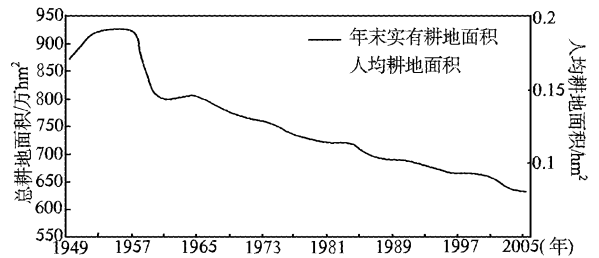


图1 全省总耕地面积和人均耕地面积变化图

资源得到较好的开发利用,并且此时期大规模建设尚未起步,农业用地向非农用地的转化数量有限,因而耕地面积增长较快。

(2)1956—1964年,耕地总量波动幅度较大,但总体发展态势是减少的,大致可分为2个阶段:第一阶段1956—1961年,耕地总量大幅度下降,净减少126.2万 hm^2 ,此时期净减少量占全省1949—2005年耕地净减少量的52.65%,是山东省耕地减少最急剧的时段。1958年和1959年是山东省耕地总量减少最快的年份,当时是第二个五年计划时期,重工业投资猛增,农村大兴水利建设,大量耕地转化为水利设施用地,从直接农业用地转为间接农业用地;第二阶段为1962—1964年,三年自然灾害过后,农业生产恢复,耕地总量出现缓慢增加趋势,平均年增加2.4万 hm^2 。

(3)1965年至今,耕地总量持续下降阶段,净减

* 收稿日期:2008-10-15;修订日期:2009-03-12;编辑:陶卫卫

作者简介:黄秀欣(1985—),女,山东临沂人,硕士研究生,主要研究方向为资源环境经济。

2.2 社会经济因素

耕地变化受到社会经济因素的影响,这些因素可分为使耕地增加的因素(如开发、整理、复垦)和使耕地减少的因素(城市化、非农建设、农业内部结构调整等)2种。这些因素不仅与耕地面积之间有相关性,而且自身之间也相互关联,所以用单纯的相关分析,不能解决误差的冗余,故采取主成分分析方法。主成分分析可以将若干个自变量压缩成几个独立成分,以此来减弱自变量之间的相互干扰。根据主成分分析方法的思路和要求,结合山东省耕地变

化特征和资料收集程度,选择1990—2005年序列资料作为基础数据,选取以下8个影响因子: X_1 —总人口数(万人), X_2 —地区生产总值(亿元), X_3 —全社会固定资产投资额(亿元), X_4 —粮食单产(kg/hm^2), X_5 —人均粮食占有量($\text{kg}/\text{人}$), X_6 —城市化水平(%), X_7 —客运量(万人), X_8 —工业总产值(亿元), Y —耕地面积(hm^2)。根据主成分分析样本(表1),应用SPSS16.0软件进行分析,得出相关系数矩阵、特征值、主成分贡献率和累计贡献率以及主成分载荷矩阵(表2,3,4)。

表1 主成分分析数据^[4-5]

年份	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	Y
1990	8424	1511.19	335.66	4380	423.79	31.06	29798	2200.85	685.2
1991	8534	1810.54	439.82	4845	458.98	31.21	31940	2599.17	683.4
1992	8580	2196.53	601.5	4533	418.33	32.67	33920	3115.45	679.7
1993	8620	2779.49	892.48	4992	475.64	34.01	33634	4713.48	675.8
1994	8653	3872.18	1108	5015	472.8	37.07	34592	7023.23	671.8
1995	8701	5002.34	1320.97	5220	487.87	37.63	36425	8906.6	669.5
1996	8747	5960.42	1558.01	5260	495.34	39.15	39199	9126.63	667.9
1997	8810	6650.02	1792.22	4766	437.25	38.98	43218	9984.12	666.2
1998	8872	7162.2	2056.97	5244	480.7	37.94	50904	10579.17	665.0
1999	8922	7662.1	2222.17	5271	478.48	37.47	59350	11195.46	663.9
2000	8975	8542.44	2542.65	4938	427.6	38.15	66128	12509.53	660.7
2001	9024	9438.31	2807.79	5201	412.3	39.12	70497	13277.37	656.1
2002	9069	10552.06	3509.29	4763	363.07	40.16	74626	15588.53	646.8
2003	9108	12435.93	5328.44	5355	377.2	42.46	75492	9891.54	637.5
2004	9163	15490.73	7629.04	5570	383.79	43.37	89388	26295.24	635.5
2005	9212	18516.87	10541.87	5837	425.25	45.32	98485	35387.43	633.1

表2 耕地变化驱动力变量相关系数矩阵

成分	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8
X_1	1							
X_2	0.955	1						
X_3	0.842	0.960	1					
X_4	0.721	0.775	0.770	1				
X_5	-0.527	-0.524	0.492	0.050	1			
X_6	0.923	0.938	0.858	0.801	-0.370	1		
X_7	0.962	0.973	0.915	0.684	-0.622	0.860	1	
X_8	0.898	0.986	0.989	0.800	-0.466	0.918	0.938	1

子中存在着不同程度的相关,其中 X_2 与 X_8 , X_3 与 X_8 之间具有着较大的相关性,其相关系数分别为0.986,0.989; X_1 与 X_2 , X_2 与 X_3 , X_7 与 X_1 , X_2 与 X_7 之间也具有很大的相关性。由表3可知第1,2主成分的累计贡献率已达95.252%,表明前两个主成分已提供了原始数据的足够信息,完全符合分析的要求,由此进一步得出主成分载荷矩阵(表4)。主成分载荷是主成分与变量之间的相关系数。由表4可知,第1主成分与 X_1 , X_2 , X_3 , X_6 , X_7 , X_8 之间的相关程度很高,这6个因素代表了山东省的人口增长和经济发展状况; X_4 , X_5 与第2主成分具有较大的正相关。据此,山东省耕地数量变化在社会经济因素

由表2可以看出,影响耕地面积变化的8个因

方面可概括为以下几个方面的驱动因素。

表3 特征值及主成分贡献率

主成分	特征值	贡献率/%	累计贡献率/%
1	6.529	81.612	81.612
2	1.091	13.640	95.252
3	0.210	2.628	97.880
4	0.103	1.290	99.170
5	0.060	0.752	99.922
6	0.004	0.050	99.971
7	0.002	0.019	99.991
8	0.001	0.009	100.000

表4 主成分载荷矩阵

主成分	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8
1	0.957	0.998	0.959	0.793	-0.519	0.942	0.971	0.984
2	-0.052	-0.014	0.013	0.575	0.843	0.141	-0.154	0.051

2.2.1 经济发展和人口增长的驱动因素

(1) 经济发展驱动因素。GDP、全社会固定资产投资额、客运量、工业总产值是构成第1主成分的4个主要因子。经济发展需要占用一定的土地作为启动条件,我国目前正处于经济高速发展时期,有限的耕地资源为经济增长付出沉重代价^[6]。自改革开放以来,山东省经济持续、健康、快速的发展,GDP由1990年的1 511.19亿元增长到2005年的18 516.87亿元,年均增长率为18.18%。快速增长的GDP,必然会带来耕地数量流入流出的时空变化。研究发现耕地数量与地区生产总值呈明显的负线性相关,拟合优度高达0.953。全社会固定资产投资额2005年已达10 541.87,是1990年的31倍,平均年递增24.04%。固定资产投资的重点是与占用土地密切相关的基本建设、房地产开发等项目,20世纪90年代出现的“投资热”、“开发区热”导致大量的耕地被占用。山东省工业总产值由1990年的2 200.85亿元增长到2005年的3 5387.46亿元,年平均增长率为18.96%。在2005年全省耕地减少的总量中,其中建设用地占耕地总减少量的43.26%。在工业建设中以乡镇企业占用耕地最严重,迅猛发展的乡镇企业虽然提供了较多的就业机会,但它们绝大部分分布在农村和城市的周边,一般占地面积较大,布局分散,带来土地的集约化程度不高、大量圈占农田的问题,甚至有少量的耕地被闲置^[7]。客运量的增加及交通业的发展,造成对耕地

的更多占用。

(2) 人口增长驱动因素。总人口和城市化水平是构成第1主成分的另外2个重要因子。一方面,人口的增加,需要占用更多的耕地建设生产、生活设施;另一方面,人口的增加又需要更多的耕地提供食物生产以满足生产和生活的需要,这就形成人口增加对耕地保护的双重压力。新中国成立以来,山东省总人口几乎呈直线增长,1949年末总人口为4549万人,2005年增加到9212万人,增长了1.03倍。人口的增长必然带来居住面积的增加,而居住用地绝大部分来自对耕地的占用。全省城市居民人均住房面积,1990年仅为10.05 m²,2005年增加至21.9 m²;农民人均住房在20世纪90年代初为18.48 m²,2005年上升至29.64 m²,人均每年增加住房面积0.74 m²。人口增长驱动因素中的另外一个因子是城市化水平,2005年山东省城市建成区面积为2 675.53 km²,城市化水平为45.32%,比1990年增加了14.26%。随着城市化水平的提高,城市人口不断增多,城市规模不断扩大,需要占用大量的耕地。

2.2.2 农业科技进步驱动因素

人均粮食占有量在第2主成分中居主导作用,粮食单产也是构成第2主成分的主要因子之一,它们反映了山东省的农业科技进步状况。20世纪50年代以来,为提高土地生产力,保证农业的稳定发展,山东省采取了一系列措施,由传统农业逐步向现代农业转变。如由于农田基本建设的改进,2005年山东省有效灌溉面积达到478.996万hm²,比1949年增长了18.3倍,大大缓解了旱涝灾害的困扰;农业机械化程度也大幅度提高,2005年全省农业机械总动力达91 993 292 kW,比上年增长了5.11%,是1990年的2.86倍;化肥施用量也大幅度增长,1990年化肥施用量为245.5万t(折纯量),2005年增长到467.6万t(折纯量),比1990年增长了0.9倍。总之,科技进步使粮食单产大幅度提高,山东省2005年粮食总产量达3 917.4万t,居全国第二。1990年粮食单产为4 380 kg/hm²,到2005年增加到5 837 kg/hm²,人均粮食占有量超过400 kg。粮食总产量、单产在一定幅度上的提高,使得人们开始寻找提高收入的新的土地经营方式,如种植果树或开挖鱼塘等,致使耕地面积进一步减少。2005年,山东省因农业结构调整导致耕地净减少15 192.02 hm²,

占耕地净减少量的71.76%。

2.3 政策驱动因素

国家或政府的宏观经济政策对耕地数量的变化也有着明显的影响。土地利用的实践表明,随着不同的政治经济政策,土地利用也会随之发生变化^[8]。

在建国初期,为了恢复经济,解决人民吃饭问题,大量的荒地资源被开发利用,增加了耕地的数量。从1984年国家扩大对外开放的范围,尤其是1990年以来改革开放进一步深化,山东省社会经济迅速发展,同时非农业建设用地所占比例也大幅度提高,出现大量耕地被占用的现象;从1998年以后,国家实行土地用途管制制度,较之实施用途管制前,每1万元基本建设投资可节约建设占用耕地27.9 m²,1998—2004年山东省基本建设投资总额为13 515.18亿元,共可节约建设占用耕地37.71万hm²,表明土地用途管制在山东省的耕地保护绩效显著,在一定程度上阻滞了建设占用耕地的速度,遏制了耕地锐减的势头^[9]。这些政策都直接或间接的影响着耕地数量的变化。

3 结语

(1)从1949年以来,山东省耕地总量经历了增长(1949—1955年)、波动(1956—1964年)、递减(1965—2005年)3个变化阶段,总体上呈现减少态势,而人均耕地几乎逐年沿直线下降,由1949年的0.192 hm²减少到2005年的0.069 hm²。

(2)山东省耕地空间变化区域差异显著,鲁中

和半岛地区比鲁西地区相对变化明显,鲁南地区相对变化较小,经济发达地区比经济欠发达地区耕地资源流失严重。

(3)影响耕地动态变化的因素有自然因素,也有社会经济因素,其中社会经济因素起着决定作用。通过主成分分析,影响山东省耕地面积变化的8个因子可归纳为经济发展、人口增长和农业科技进步3大类驱动因素,从单个因子看,GDP、总人口数和人均粮食占有量是影响山东省耕地面积变化的重要驱动因子。此外,政策也起着相当重要的作用。

参考文献:

- [1] 山东省统计局. 山东农村统计年鉴(2006)[Z]. 北京: 中国统计出版社, 2006.
- [2] 王楠君, 吴群, 陈成. 耕地数量变化及驱动力研究: 以徐州市为例[J]. 国土与自然资源研究, 2006, (1): 22-24.
- [3] 邵晓梅, 杨勤业, 张洪业. 山东省耕地变化趋势及驱动力研究[J]. 地理研究, 2001, 20(3): 298-306.
- [4] 山东省统计局. 山东统计年鉴(1990—2006)[Z]. 北京: 中国统计出版社, 2007.
- [5] 周一星, 田帅. 以五普数据为基础对我国分省城市化水平数据修补[J]. 统计研究, 2006, (1): 62-65.
- [6] 周炳中, 赵其国, 杨浩. 江苏省耕地变化及其驱动机制的数理探讨[J]. 土壤学报, 2003, (9): 665-671.
- [7] 汪朝辉, 王克林, 熊艳, 许联芳. 湖南省耕地动态变化及驱动力研究[J]. 长江流域与资源环境, 2004, 13(1): 53-58.
- [8] 邢晓娜, 吴克宁, 吕巧灵, 张晋科. 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.
- [9] 张全景. 我国土地用途管制之耕地保护绩效的定量研究: 以山东省为例[J]. 中国人口资源与环境, 2004, 14(4): 56-59.

Study on Variation and Driving Forces of Cultivated Land in Shandong Province

HUANG Xiu-xin, ZHANG Ji-kai, XU Yi-hong

(Public Administration College of Nanjing Agriculture University, Jiangsu Nanjing 210095, China)

Abstract: Based on the analysis of statistical datas in the last 50 years, the variation of cultivated land quantity in Shandong province is studied. It is showed that the total amount of cultivated land in Shandong province approximately have experienced increasing stage, fluctuating stage and decreasing stage from 1949 to 2004. The average personal cultivated land has a decreasing trend year by year. It is found that the middle part of Shandong province and the peninsula area have obvious variation than in the west part of Shandong province. By using the component analysis method, economy development, population growth and the agricultural scientific advance are three important driving factors which affected the variation of cultivated land in Shandong province. On this basis, reasonable countermeasures to protect cultivated land are put forward in this paper.

Key words: Variation of cultivated land; driving factors; Shandong province