

1996 - 2005 年新疆耕地数量变化分析^{*}

刘新平,吕 晓,罗桥顺

(新疆农业大学 经济管理学院,乌鲁木齐 830052)

摘 要:新疆作为我国的农业大省以及 21 世纪重要的资源接替区,研究其耕地变化具有重要的现实意义。分析 1996 年以来新疆耕地数量的变化及其生态环境效应,借助 SPSS 软件,应用主成分分析方法分析耕地变化的驱动力,揭示新疆耕地变化的驱动机制,提出新疆耕地可持续利用的措施建议。

关键词:耕地变化;驱动力;主成分分析;新疆

中图分类号:F301

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2008)01-0128-03

Analysis of Cultivated Land Change in Xinjiang from 1996 to 2005

LIU Xin-ping,LU Xiao,LUO Qiao-shun

(College of Economy & Management, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China)

Abstract: Xinjiang is one of the Chinese major agricultural provinces, as well as important resource replace district in the 21st century. So it is important to study its cultivated land change. This paper analyzes the cultivated land's change trend and its eco-environmental effect. Also, the principal analysis is applied by the Statistical Program for Social Sciences (SPSS) to analyze the driving forces of cultivated land change Xinjiang. At last, countermeasures are put forward for the sustainable use of cultivated land in Xinjiang.

Key words: changes of cultivated land; driving forces; principal analysis; Xinjiang

耕地不仅是保障粮食安全的基础,而且是维护人类生存的根基。在一定时期和区域内保持一定数量的耕地,关系着国家与地区的发展,也是土地安全乃至生态安全的核心之一^[1-2]。新疆土地总面积 166.49 万 km²,是我国土地面积最大的省区。新疆水、土、光、热、矿产资源丰富,有巨大的开发潜力,是我国 21 世纪重要的资源接替区。但是,新疆的土地利用受到严重的水资源限制及风沙作用、土壤瘠薄、土壤盐碱化等因素制约,全区中低产田比例较高,弃耕现象严重,生态环境趋于恶化。随着西部大开发战略的实施,自治区不仅加大了产业结构调整,同时也加大了城镇基础设施建设,耕地资源保有量面临着严峻的挑战。因此,有针对性地进行新疆耕地变化分析,研究其驱动机制,对实现区域耕地可持续利用,协调好耕地保护与经济发展之间的关系有重要意义。

1 研究方法与基础数据

1.1 研究方法

运用定性和定量相结合的方法,深入分析新疆耕地变化及其驱动机制,提出耕地可持续利用的对策建议。具体方法为:(1)根据研究内容,以土地系统理论为基础,建立土地资源数据库。内容包括:1996 年以来的土地变更调查数据和社会经济统计数据;(2)根据主成分分析原理及要求,选取土地资源数据库中相关数据,应用 SPSS 统计分析软件,对引起耕地变化的社会经济因子进行主成分分析,依据分析结果研究新疆耕地变化驱动机制。

1.2 基础数据

目前我国耕地资源的数据来源一般有 3 种:一是统计部

门发布的数据资料,二是国土资源部门通过土地详查及变更调查等得到的数据,再就是科研单位通过遥感图像解译获取的数据。这 3 个数据来源的统计口径不同,数据有较大出入。例如,新疆自治区国土厅提供的耕地数据是《新疆统计年鉴》所提供同期耕地数据的 1.25 倍左右。相比而言,土地变更调查数据比较权威,能更为真实地反映出耕地资源的数量。因此,该文所用耕地数据均采用新疆自治区国土厅提供的新疆土地变更调查(1996 - 2005 年)数据。人口及国民经济等社会经济数据来自《新疆统计年鉴》(1997 - 2006 年)。

2 新疆耕地数量变化

由于缺少全面的耕地详查数据,1949 - 1995 年期间新疆耕地的实际变化情况尚未有一个比较权威的结论。有学者运用统计部门数据研究得出结论^[3]:新疆耕地总量经历了迅速上升 - 波动 - 下降 - 回升的变化历程;人均耕地在 1949 - 1960 年为迅速上升期,年均增长 4.6%,然后呈下降趋势,年均递减 2%。尽管统计部门数据值比国土资源部门土地变更调查的数据值偏小,但鉴于其系统性与连续性也能基本反映出期间耕地的态势演变。根据 1996 - 2005 年土地变更调查数据详细分析近 10 a 来新疆耕地变化情况。

2.1 变化过程

1996 - 2005 年间,新疆耕地数量呈波动变化态势,总量稍有增加,如图 1 所示。2001 年是耕地总量最大的年份,为 416.40 万 hm²。1996 - 2001 年新疆耕地总量呈增加趋势,期间耕地面积净增 17.83 万 hm²;自 2001 年开始耕地总量

^{*} 收稿日期:2006-10-17

基金项目:新疆自治区国土资源厅新一轮土地利用总体规划修编前期重大专题研究项目

作者简介:刘新平(1959 -),男,重庆人,副教授,博士,主要从事土地资源利用与管理研究。

持续下降,2004 - 2005 年稍有回升迹象,但耕地总量比 2001 年还是净减少 10.06 万 hm^2 。尽管 1996 - 2005 年同期新疆耕地面积增加 43.88 万 hm^2 ,增减相抵耕地面积净增加 7.77 万 hm^2 ,但是耕地年增加量是逐年减少的,而耕地减少量却在迅速增加。这表明未来新疆耕地数量损失的形势是比较严峻的,应该引起足够的重视。随着人口的不断增加,新疆人均耕地占有量呈逐年下降趋势。新疆 1996 年总人口 1 689.29 万人,人均耕地 0.235 9 hm^2 。2005 年达到 2 010.35 人,比 1996 年增长了 19.01%,人口规模增长较快;而同期耕地面积由 398.57 万 hm^2 增长到 406.34 万 hm^2 ,增长幅度仅为 1.95%,增长幅度远低于人口的增长幅度。2005 年人均耕地 0.202 1 hm^2 ,10 a 间人均耕地减少 0.033 8 hm^2 ,并有加快减少的趋势(图 1)。

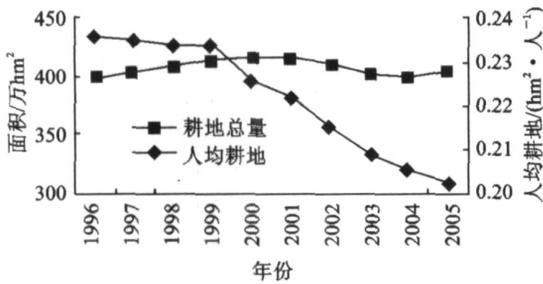


图 1 1996 - 2005 年新疆耕地总量与人均耕地变化

2.2 新疆耕地变化的生态环境效应

2.2.1 耕地变化的生态效应

新疆增加的耕地主要来源于土地开发整理,占耕地增加总量的 84.63%,其中 48.20%来自于未利用地,33.69%来自于天然草地。在开发过程中,存在相当大比例的非法、自行开垦,大体上是垦 3 增 1,1/3 强的开垦土地弃耕,上游开荒下游弃耕、重复开荒、盲目开荒的现象严重。盲目开荒破坏了原有植被,削弱了对地表的保护,破坏了生态平衡,使原非沙漠化的地区出现了类似沙漠景观的环境变化。弃耕后的土地自然植被恢复困难,地表土壤易遭风蚀,绿洲生态系统内部循环紊乱,生物多样性屡遭破坏,难以自身恢复,土地沙漠化、土壤盐渍化和水土流失等环境恶化速度加快。有关研究表明^[4],建国以来,塔里木河流域耕地面积增长了 92.9%,中上游耕地增加了 73.3%,下游耕地增加了 469.8%,过度垦殖是造成塔里木河流域生态恶化的重要因素之一。

近年来,自治区在国家政策引导下加大了生态退耕的实施力度,1996 - 2005 年间,新疆生态退耕 13.68 万 hm^2 ,占耕地减少总量的 39.07%。这一措施的实施,对加快新疆生态环境建设,促进绿洲生态环境良性循环无疑有着十分重要的作用,但其作用过程较为缓慢,实施效果短期难以体现。

2.2.2 耕地变化的环境污染排放效应

耕地的变化同时带来了一定的环境污染排放效应。耕地数量的减少必然伴随着建设用地的增加,由此而导致土地上承载污染物的增加。因为,建设用地的增加一般表现为城镇扩张、开发区以及交通道路的建设,这些都直接与高排放的生产生活方式相联系。另外,耕地被占用,意味着耕地净化能力的丧失,使环境的净污能力下降。

3 新疆耕地数量变化驱动力分析

驱动力是导致土地利用方式和目的发生变化的物质环

境和社会经济等人文因素^[5]。影响耕地数量变化的因素归纳起来无非有自然和社会经济两方面。从新疆的区域条件来看,尽管耕地利用的自然条件比较恶劣,但是其短时间内仅表现为一种约束力,更多的是人类社会经济活动的负外部性催生出了许多自然生态环境问题,对耕地变化产生重要影响。因此,应用主成分分析方法主要分析新疆耕地数量变化的社会经济驱动因子。

遵循科学性、系统性、区域性、可操作性原则,选择有代表性且能反映新疆社会经济发展的指标如下:总人口数 X_1 (万人)、农村人口数 X_2 (万人)、城镇人口比重 X_3 (%)、GDP X_4 (亿元)、全社会固定资产投资 X_5 (亿元)、经济非农化比例 X_6 (%)、农林牧渔业总产值 X_7 (万元)、种植结构比 X_8 (即农业总产值/农林牧副渔业总产值,%)。

表 1 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	3.61286	45.16077	45.16077
2	1.94687	24.33592	69.49669
3	1.26346	15.79326	85.28995
4	1.11272	13.90906	99.19901
5	0.06362	0.79528	99.99428
6	0.00025	0.00314	99.99742
7	0.00021	0.00258	100
8	0	0	100

表 2 主成分载荷矩阵

指标	主成分 1	主成分 2	主成分 3	主成分 4
X_1	0.48066	0.22587	- 0.22682	0.01341
X_2	0.47281	0.23277	0.25617	0.00342
X_3	- 0.39923	- 0.31756	- 0.2093	0.29556
X_4	- 0.22827	0.13657	- 0.17161	- 0.81387
X_5	- 0.15925	0.09915	0.83142	0.10077
X_6	- 0.14551	0.35141	0.51493	0.4876
X_7	0.30169	0.43862	- 0.07636	- 0.04475
X_8	- 0.32488	0.56043	- 0.0250	- 0.01244

借助软件 SPSS 13.0 求得主成分分析的主要数据(表 1, 2)。从表 1 可见,第 1, 2, 3, 4 主成分特征值均大于 1,主成分贡献率累计达 99.19%,信息损失量仅为 0.81%,已经概括了绝对的因子信息,完全满足分析条件。由表 2 可知,第一主成分与 X_1, X_2, X_3 有很大的正相关性;第二主成分与 X_8, X_7 有很大的正相关性;第三主成分与 X_5, X_6 有很大的正相关性;第四主成分与 X_4 有很大的负相关性。从以上分析可以看出,新疆耕地数量变化主要有以下几个方面的驱动因子。

3.1 人口增长及城镇化加快的压力

人口因素是引发耕地变动的最基本要素^[6]。人口增加导致住宅用地、公共设施、交通、城镇等各项建设用地需求增加,建设用地增长会在很大程度上造成对农用地特别是耕地空间的挤压,造成耕地总量减少,人均耕地以更快的速度减少。同时,人口数量的增长又直接增加对粮食的需求,进而增加对耕地的需求。以上两个方面的共轭作用发挥受区域性质、经济体制和政策环境的制约,二者共同决定人口增长对耕地的影响方式与结果^[7]。1996 - 2005 年,新疆总人口净增 321.06 万人,同期城市建成面积增加 143.71 km^2 ,农村新建房屋面积高达 7.82 $\times 10^7 \text{ m}^2$,这其中有很大一部分来

自对耕地的占用。同时,人口的增加迫使人们增加了荒地的开垦,二者共同作用,致使新疆耕地面积并未出现大幅度减少。但是,可利用的后备耕地资源随着耕地的不断开垦质量下降,而且多处位于绿洲边缘的生态脆弱区,这势必会带来不良的生态环境效应。

根据国内外相关研究,在人口总量一定的条件下,把农村人口转为城镇人口,亦即人口城镇化,不仅不会多占耕地,还能节约用地。从回归分析发现,累计农村建设用地与农村人口的回归系数为 0.014 6,累计国家建设用地与城镇人口的回归系数为 0.009 9,农村人口向城镇人口转变可以相对节约用地 47.5%^[8]。但实际情况是,由于农村人口向城镇转移不彻底、农村居民点整理复垦滞后等原因,农村居民点用地未能及时相应减少,导致农村与城镇“两头”同时占地,从而产生目前城镇化必然导致耕地数量减少的现象。新疆的城镇化水平不断提高,目前已达 36%,进入城镇化中期发展阶段。但新疆是民族地区,受民俗影响,在城镇化进程中旧城改造和农村居民点整理复垦的难度较大,城镇化进程中耕地减少的现象是不可避免的。就目前情况来看,只要政策实施得当,新疆耕地占补平衡是完全可以实现的。

3.2 农业进步及农业结构调整的影响

新疆作为我国土地面积最大的省份,自然与经济区位条件独特,耕地人均占有量是全国平均水平的 2 倍,是我国的农业大省,农业收入是农民收入的主要来源。因此,新疆的土地开发整理力度一直较大。1996 年以来,土地开发整理新增耕地面积 33.86 万 hm^2 ,占耕地增加总量的 84.63%。这成为新疆耕地增加的主要来源。另外,农业机械的广泛使用、化肥农药等的大量施用以及灌溉水平的提高都会从一定水平上提高粮食产量,从而缓解耕地的生产压力,又在一定程度上放宽了耕地占用的门槛。

随着生活水平的不断提高,人们的食物消费结构向着中热量、高蛋白、低脂肪的模式不断升级,对食物种类和数量的需求也不断变化。为了提高效益、增加收益、增强竞争力,农业结构调整在市场需求导向的作用下不断深入,以单一种植业为主的传统农业逐步向农业产业多样化转变。有研究^[9]表明,我国每 1 hm^2 土地的年产值,耕地是 3 115.05 元,林地是 260.05 元,淡水养殖水面为 6 682.35 元。现阶段农业科技的进步更是拉大了耕地与其它农业用地的比较利益差距。在经济利益驱动下,新疆大量的耕地向高价值农产品土地利用类型,如果园、鱼塘等转化。1996 - 2005 年间,新疆农业结构调整(不包括退耕还林)占用耕地 17.85 万 hm^2 ,占耕地减少总量的 49.44%。

3.3 经济发展驱动

经济发展对耕地变化的驱动作用主要表现在 2 个方面:(1)二、三产业的发展增加了用地需求,占用耕地;(2)市场导向下的农业资源配置引起农业结构调整不断深化,造成耕地减少(前文已做阐述)。新疆国民生产总值 1996 年为 901 亿元,到 2005 年增长至 2 604 亿元,增长了近 3 倍。第二、三产业在国民经济中的比重由 72.3% 上升到 81%,而农业的比重由 27.7% 下降到 19%。第二、三产业的发展势必伴随着用地的增长,并且必将涉及耕地占用的问题。尽管目前我国实施严格的耕地占补平衡制度,但在具体的制度落实中,总

会出现不利于耕地保护的现象,如违法占地、占优补次。假若政府监管不力,长期如此将对耕地数量与质量的变化都造成显著影响。经济的发展推动了城乡基础设施建设,2005 年新疆境内铁路营运里程和公路通车里程分别达到 2 761 km 和 89 531 km,比 1996 年增长了 53.13%,183.25%。这些道路的建设无疑会对耕地占用造成很大压力。

3.4 政策因素驱动

政策对土地利用方式起着重要的引导和规范作用。正确的政策可以引导形成合理的土地利用方式,片面、错误的政策又会无视土地的本质特性,以短期的经济、政治目标选择不适当的土地利用方式。尽管耕地数量变化是长期社会经济因素作用的累积结果,但政策可以起到缓和或者加剧这一过程的作用。政策的具体驱动作用无法定量描述,但是其对耕地变化的间接驱动作用却是不容忽视的。1999 年后国家实行新《土地管理法》,通过“按规划用地、用途管制、批次转用、占补平衡、上缴新增建设用地土地有偿使用费”等政策从法律上强化了耕地保护和流转限制,加之国家不断加大宏观调控力度,有效地增强了土地利用调控能力,耕地锐减势头得到遏制。同时,国家及自治区都加大了土地开发整理的投资力度,这直接促使了土地开发整理工程的大量开展,耕地数量显著增加。新疆作为生态脆弱地区,生态退耕工程的开展,导致大量耕地减少,在今后的生态退耕政策实施过程中,耕地保有量仍然将会受到较为严重的冲击。

4 结论与建议

4.1 耕地资源数量变化及其生态环境效应

1996 - 2005 年间,新疆耕地数量呈波动变化态势,总量稍有增加。但随着人口的不断增加,期间人均耕地减少了 0.033 8 hm^2 ,并有加快减少的趋势。同时,耕地变化带来了一定的环境污染排放,产生了不良的生态环境效应。

4.2 耕地资源数量变化驱动力分析

通过主成分分析,将新疆耕地数量变化的社会经济驱动力分为人口增长与城镇化、农业进步及农业结构调整和经济发展 3 大因素。政策的驱动作用尽管无法定量分析,但通过分析发展其也是耕地数量变化的重要驱动因子。

4.3 耕地可持续利用对策建议

随着新疆人口增加,经济发展加快及城镇化进程的快速推进,耕地保护将面临着更大的挑战。今后要合理控制人口增长,注重生态环境的保护,努力发展生态农业,坚持以水定地、发展节水农业,加大农业科技投入,挖掘耕地的潜力,提高耕地的生产力和经济效益,同时,在城市化进程中提高城市用地效率,增强节约集约利用土地的意识,努力实现生态、经济、社会效益的共同提高。

根据新疆经济社会发展的新形势和生态环境的状况,应从战略高度上确定适宜的耕地规模,不断优化农用地结构,努力提高效益,在确保新疆粮食产能的基础上和拥有市场的前提下,发展棉花、林果、园艺业;加强林地资源保育力度,扩大营造规模,增强生态保护功能;缩减牧草地用地规模,通过限牧、休牧、禁牧等措施逐步将荒漠草地转入生态保护区;使荒漠性草地得以恢复生机,改善生态环境。

根据资源环境承载力、现有耕地利用的集约程度和发

(下转第 134 页)

$$S(t+1) = 2.384980e^{0.155780t} - 2.000369$$

精确度检验值为 $C = 0.2032$ (很好); $p = 1.000$ (很好) 符合要求。根据上述公式计算得到 2006 - 2007 年济南市水安全综合指数分别为 0.876 06, 1.023 73。可见, 未来两年内济南市的水安全状况仍呈现出改善趋势。

5 结论与建议

通过改进的 PSR 模型对济南市水安全进行综合评价, 从水资源、环境及社会经济方面研究了济南市 6 a 来的水安全状况, 在此基础上进行了分析和预测, 结果表明该方法能较好地地为经济发展和地区水安全的协调提供决策依据。

研究表明, 济南市水安全总体上处于稳定的较安全的状态。响应指标和状态指标在水环境对胁迫的恢复力起主要作用, 尽管政策响应处于较强的作用状态下, 但生态环境压力强度仍然较大, 且有增强趋势, 使得水安全的状态呈现出不平衡的增长趋势。该文是对区域时间序列上的研究, 由于数据所限仅以 2000 年以来资料为数据源, 时间尺度较小, 且未涉及区域空间差异分析, 作为一种尝试性的方法, 研究尚待补充和完善。

因此, 济南市的经济 and 城市化发展应该在现有的水环境的承载力范围之内, 在充分了解水环境现状的前提下进行。一方面要提高市民的节水意识, 建立节水型城市, 完善健全的水资源法规; 另一方面加大科技投入, 提高水资源的利用率, 协调生产与生活用水, 实现水资源的合理利用; 同时还应加强预测和预警机制的研究, 提高城市水资源管理能力。

致谢: 感谢济南市水利厅王强在论文写作中给予指导!

参考文献:

[1] 张翔, 夏军, 贾绍凤. 干旱期水安全及其风险评价研究

[J]. 水利学报, 2005, 36(9): 1138-1142.

[2] 韩宇平, 阮本清. 区域水安全评价指标体系初步研究 [J]. 环境科学学报, 2003, 23(2): 267-272.

[3] 陈绍金, 施国庆, 顾琦仪. 水安全系统的理论框架 [J]. 水资源保护, 2005, 21(3): 9-11.

[4] 张翔, 夏军, 贾绍凤. 水安全定义及其评价指标的应用 [J]. 资源科学, 2005, 27(3): 145-149.

[5] 马静, 汪党献, 来海亮, 等. 中国区域水足迹的估算 [J]. 资源科学, 2005, 27(5): 96-100.

[6] 李凤全, 朱丽东, 王天阳, 等. 浙江快速城市化时期水生态足迹与水安全战略探讨 [J]. 国土与自然资源研究, 2006(1): 82-83.

[7] 夏军, 朱一中. 水资源安全的度量: 水资源承载力的研究与挑战 [J]. 自然资源学报, 2002, 17(3): 262-269.

[8] 李如忠. 模糊物元模型在区域水安全评价中的应用 [J]. 水土保持研究, 2005, 12(5): 221-223.

[9] 韩宇平, 阮本清, 解建仓. 多层次多目标模糊优选模型在水安全评价中的应用 [J]. 资源科学, 2003, 25(4): 37-42.

[10] 张翔, 夏军. 基于压力 - 状态 - 响应概念框架的可持续水资源管理指标体系研究 [J]. 城市环境与城市生态, 1999, 12(5): 23-25.

[11] 王天阳, 李凤全, 朱丽东. 区域水安全研究浅议 [J]. 吉林水利, 2005(7): 6-9.

[12] 樊彦芳, 刘凌, 陈星, 等. 层次分析法在水环境安全综合评价中的应用 [J]. 河海大学学报: 自然科学版, 2004(5): 512-514.

(上接第 130 页)

展潜力, 统筹考虑, 将耕地空间发展格局划分为重点开发、优化结构、限制开发三类主体功能区。重点开发区域应是水资源保障下的一级潜力宜农荒地资源丰富的区域, 采取农田基础设施建设先行, 生态环境保护和改善为前提, 依据比较效益, 先易后难, 适时、适量地开发后备耕地资源, 如伊犁和阿勒泰地区。优化结构利用区应以耕地资源适宜性为依据, 内涵挖潜, 集约利用, 将耕地利用方式转变到耕地质量提高和利用结构优化与功能趋强方向上来。限制开发区主要是指生态敏感区, 应最大限度减少各类耕地开发对土地生态的不利影响, 如塔里木河上游地区和艾比湖流域上游区。农业生产布局坚持以环境适宜性为前提, 从改善、协调、预防和减缓生态环境问题出发, 合理调整农业发展战略, 严禁不符合主体功能定位的耕地开发, 规范开发秩序, 形成合理的耕地空间布局。

参考文献:

[1] 孙燕, 林振山, 刘会玉. 中国耕地数量变化的突变特征及其驱动机制 [J]. 资源科学, 2006, 28(5): 57-61.

[2] 彭文甫, 周介铭. 近 50 年四川省耕地变化分析 [J]. 资源科学, 2005, 27(3): 79-85.

[3] 蔡文春, 杨德刚. 新疆耕地变化及驱动力分析 [J]. 干旱区资源与环境, 2006, 20(2): 144-149.

[4] 刘新平. 新疆绿洲土地资源可持续利用的经济学分析 [M]. 北京: 中国文史出版社, 2005: 56-57.

[5] 刘旭华, 王劲峰, 刘明亮, 等. 中国耕地变化驱动力分区研究 [J]. 中国科学 (D 辑): 地球科学, 2005, 35(11): 1087-1095.

[6] 严岩, 赵景柱, 王延春, 等. 中国耕地资源损失驱动力分析 [J]. 生态学杂志, 2005, 24(7): 817-822.

[7] 唐常春, 陈烈, 魏成. 大都市边缘区域耕地数量变化的时空特征及动力机制 [J]. 资源科学, 2006, 28(5): 43-49.

[8] 贾绍凤, 张豪禧, 孟向京. 我国耕地变化趋势与对策再探讨 [J]. 地理科学进展, 1997, 16(1): 24-30.

[9] 蔡运龙. 中国农村转型与耕地保护机制 [J]. 地理科学, 2001, 21(1): 1-6.