

甘肃省耕地资源势态演变及驱动机制研究

杨斐, 肖玲, 张玲, 张丽慧, 赵达炜

(陕西师范大学 旅游与环境学院, 陕西 西安 710062)

摘要: 农业是西北干旱地区经济发展的重要组成部分, 研究该区耕地资源变化对发展西北经济尤为重要。利用甘肃省近 20 a 的土地变更数据, 在遥感和 GIS 技术支持下, 分析了甘肃省 1988—2008 年的耕地势态演变, 并对引起耕地变化的主要因子进行了灰色关联分析。分析结果表明, 经济发展水平、二三产业及农业结构调整这三种因子与耕地变化的关联度分别高达 0.898, 0.892 和 0.883; 其关联度排序也位居前三, 成为推动甘肃省耕地资源变化的主要因素。最后对各影响因素进行了深入分析, 并提出了甘肃省耕地资源可持续利用的意见与建议。

关键词: 耕地; 驱动因子; 空间变化; 甘肃省

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2010)04-0214-05

中图分类号: F301.24

Situational Development and Dynamic Mechanisms of Cultivated Land Resource in Gansu Province

YANG Fei, XIAO Ling, ZHANG Ling, ZHANG Li-hui, ZHAO Da-wei

(College of Tourism and Environmental Sciences, Shaanxi Normal University, Xi'an, Shaanxi 710062, China)

Abstract: Agriculture is an important part of the economic development in the northwest arid area. Research on the cultivated land change is particularly important to the development of the economy in Northwest. Based on the data from landuse change survey and socio-economic statistic data in Gansu Province in nearly two decades, the situational development of cultivated land resource and spatial patterns were analyzed under the support of GIS and remote sensing and the grey correlation analysis was made to find the main factors to cultivated land change. Results showed that the correlations of the change in cultivated land and the factors of economic development level, two tertiary industries, and agricultural structure adjustment were as high as 0.898, 0.892, and 0.883, respectively. Finally, each impact factor was deeply analyzed and some comments and suggestions were given for sustainable utilization of cultivated land resource in Gansu Province.

Keywords: cultivated land; driving factor; spatial variation; Gansu Province

土地是农业生产的第一性物质资料, 土地利用/土地覆被变化研究(LUCC)已被列为“国际地圈与生物圈计划”的核心项目^[1-2]。由于长期的社会经济发展和人口急剧增长的需要, 以非农用地方式大量侵吞耕地, 以及工业化和城市化进程的加快, 导致耕地资源数量日益减少^[3], 中国人均耕地面积由 20 世纪 50 年代初的 0.18 hm² 下降到现在的 0.08 hm²^[4], 人均耕地逐年减少, 土地利用成为全球环境变化研究的核心领域之一^[5-9]。甘肃地处我国西北内陆, 该省地貌类型复杂, 耕地条件差, 土壤类型较多。人均耕地资源相对不足, 可供开发利用的后备资源稀缺, 人多地少的矛盾比较突出, 因此对甘肃省耕地变化的影响因

子进行深入分析, 对更好地保护和利用现有耕地资源, 以及对该省和类似地区制定进一步的耕地保护措施和加强土地管理工作具有现实意义^[3], 并对干旱区经济和环境的可持续发展起到促进作用。

1 甘肃省耕地资源势态演变

1.1 耕地资源时间变化分析

1988—2008 年, 甘肃省耕地面积整体趋于下降, 并且分为较明显的 3 个阶段(图 1)。

1988—2000 年为相对稳定阶段, 其中耕地面积最高年份 1998 年, 为 3.49×10⁶ hm², 最低年份 1990 年为 3.46×10⁶ hm², 12 a 间耕地面积减少 3.20×

10^4 hm^2 , 年均减少 $2.90 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 。在此期间, 以家庭联产承包责任制为主的农业生产经营体制改革在该省推行, 极大地解放发展了农村生产力, 为甘肃省农业生产注入了空前的活力。同时使农民获得了经营自主权, 激发了农民的生产积极性和主动性, 甘肃省的耕地面积变化呈现出积极的一面, 即较为稳定的发展趋势。2001—2005 年为急剧减少阶段, 期间党中央国务院贯彻实施西部大开发战略和退耕还林还草政策, 对耕地面积有很大影响。由于结构调整, 导致该省耕地面积逐年减少, 由 2001 年的 $3.42 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 锐减到 2005 年的 $3.29 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 年均减少量高达 $3.60 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 达到新中国成立以来的最低点。2006—2008 年为恢复阶段, 在经历了前几年耕地面积的大量流失以后甘肃省为确保农业生产的发展, 自 2004 年以来, 中央和省上实施了一系列支农惠农政策, 极大地调动了农民积极性, 有效遏制了多年来耕地面积的下降势头^[9]。为了保护耕地资源, 该省还采取稳定和保護基本农田, 加强商品粮基地建设及依靠科技主攻单产等措施, 使该省耕地得到恢复性增长, 由 $3.29 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 逐渐恢复至 $3.46 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 3 a 间耕地面积恢复了 $1.69 \times 10^5 \text{ hm}^2$, 但和稳定阶段相比较, 仍有很大差距, 说明耕地一旦流失, 则很难恢复。

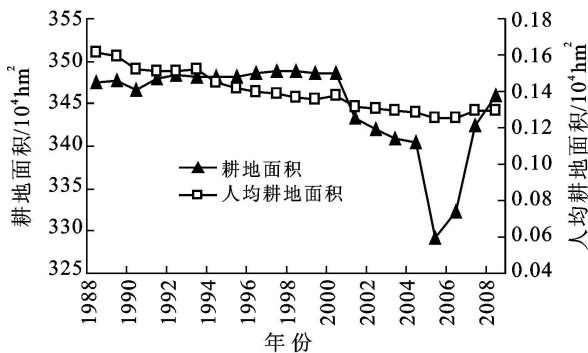


图1 甘肃省1988—2008年耕地面积变化

1.2 耕地资源空间变化分析

由于自然条件、经济发展水平及人口增长率的差异, 甘肃省14个市(州)耕地数量的空间分布也表现出较大差异。本研究采用相对变化率定量表示耕地利用的空间差异^[9]:

$$\text{Rid} = (|K_b - K_a| \times C_a) / (|C_b - C_a| \times K_a)$$

式中: K_a, K_b ——为各市(州)研究初期及末期的耕地面积; C_a, C_b ——为该省研究初期及末期的耕地面积, 设该省耕地相对变化率为1, 若某市(州)的 $\text{Rid} > 1$, 表示其变化较该省大; 反之则小。由以上计算得出甘肃省各市(州)耕地面积相对变化率(表1)。

表1 甘肃省1988—2008各市(州)耕地面积相对变化率

市(州)	相对变化率	市(州)	相对变化率
兰州市	5.59	平凉市	10.79
嘉峪关市	2.66	酒泉市	37.49
金昌市	33.5	庆阳市	1.85
白银市	0.33	定西市	1.03
天水市	3.31	陇南市	4.24
武威市	0.68	临夏州	4.95
张掖市	35.53	甘南州	3.63

由以上数据可将甘肃省耕地的变化区域划分为5类: 耕地数量急剧减少区, 主要是平凉市; 耕地数量快速减少区, 包括兰州市、临夏州、陇南市、天水市、甘南州和嘉峪关市; 耕地数量平稳减少区, 包括庆阳市和定西市; 耕地数量缓慢减少区, 包括武威市和白银市; 耕地数量增加区, 包括酒泉市、金昌市及张掖市^[11]。

从地域分布来看, 沿西北—东南方向, 甘肃省耕地面积变化整体上趋于减少, 从西北到东南耕地变化区域依次为耕地数量增加区、耕地数量缓慢减少区、耕地数量平稳减少区、耕地数量快速减少区、耕地数量急剧减少区。酒泉、金昌、张掖等地属于河西走廊一带, 地势平坦, 机耕条件好, 光热充足, 水资源丰富, 是著名的戈壁绿洲, 农业发展前景广阔, 是甘肃主要的商品粮基地, 其耕地数量呈现良性变化。甘肃省气候类型差异较大, 该省从东南到西北包括北亚热带湿润区到高寒区、干旱区的各种气候类型, 气温由东南向西北降低。河西走廊年平均气温为 $4^\circ\text{C} \sim 9^\circ\text{C}$, 日照时数为 $2\ 800 \sim 3\ 300 \text{ h}$, 是日照最多的地区, 对耕地相对有利。在河西走廊以北包括白银、兰州、定西、天水、平凉、庆阳等地, 人们习惯称之为北山山地, 近邻腾格里沙漠和巴丹吉林沙漠, 风急沙大, 荒漠连片, 一块块山间平原, 难以耕作, 因此该区域耕地变化情况趋于恶性。就该区的气候条件而言, 陇中和陇东地区温度分别为 $5^\circ\text{C} \sim 9^\circ\text{C}$ 和 $7^\circ\text{C} \sim 10^\circ\text{C}$, 甘南地区为 $1^\circ\text{C} \sim 7^\circ\text{C}$, 陇南地区为 $9^\circ\text{C} \sim 15^\circ\text{C}$ 。日照时数陇中、陇东和甘南地区为 $2\ 100 \sim 2\ 700 \text{ h}$, 陇南地区为 $1\ 800 \sim 2\ 300 \text{ h}$, 是日照最少的地区, 对耕地不利^[12]。先天的地理环境及气候差异对该地区耕地差异也有一定影响。该区耕地以旱地为主体, 降水是支撑农业生产和植被覆盖的主要水源, 在过去20 a降水量呈波动性变化, 但总体呈下降趋势, 植被的严重破坏导致水土流失和风蚀的加剧, 风蚀水蚀交互作用, 一方面使耕地面积减少, 另一方面使土壤肥力下降, 进一步导致农民贫困, 农业发展受到限制。农民又不得不

借助于轮荒等手段来稳定粮食生产水平。不断的轮荒,使植被反复破坏,形成恶性循环,对耕地质量及数量产生了极大的影响。

2 耕地资源变化的动力机制研究

耕地面积的变化受到国家和地区的农业政策,社会经济发展水平等多种因子的影响^[3]。通过分析甘肃省耕地资源现状,得出新时期耕地资源变化的主要影响因素:(1)山地多,旱地多,水资源不足;(2)耕

地质量水平下降;(3)人均耕地逐渐下降;(4)非农建设用地与耕地矛盾突出;(5)保护耕地资源意识淡漠,资源浪费与破坏严重;(6)农田生态环境日益恶化。根据以上分析,本研究选择出 28 个因子做为甘肃省耕地资源变化的驱动因子并对其进行灰色关联度分析,并且根据甘肃省的实际情况将这 28 个因子分类为一级驱动因子(I)和二级驱动因子(II)(表 2—3),以此得出耕地资源与各影响因子的关系密切程度,从而判断出影响耕地的主次因素。

表 2 甘肃省耕地资源变化—二级驱动因子选择及灰色关联度

一级因子	二级因子	1988—2008 年	关联序	1988—2000 年	关联序	2001—2005 年	关联序	2006—2008 年	关联序
人口增长与城镇化	总人口/万人	0.862	20	0.913	13	0.635	20	0.867	17
	农村人口/万人	0.639	28	0.642	27	0.484	25	0.843	18
	城镇人口/万人	0.868	19	0.706	24	0.763	15	0.869	16
	城镇人均居住面积/ m^2	0.833	25	0.799	20	0.454	28	0.631	28
	农村人均居住面积/ m^2	0.896	11	0.849	17	0.463	27	0.665	26
	城镇职工平均收入/元	0.877	16	0.873	16	0.854	9	0.878	15
	农民人均纯收入/元	0.900	10	0.942	8	0.771	13	0.894	12
经济总体发展水平	GDP/亿元	0.942	4	0.933	9	0.955	1	0.901	10
	人均 GDP/元	0.891	12	0.822	18	0.901	8	0.916	7
	全社会固定资产投资/亿元	0.993	1	0.703	25	0.919	5	0.929	2
	财政总收入/亿元	0.946	3	0.993	1	0.903	7	0.923	4
	第一产业比重/%	0.823	26	0.672	26	0.754	16	0.888	14
	第二产业比重/%	0.862	20	0.958	6	0.748	17	0.923	4
农业发展与农业结构调整	第三产业比重/%	0.834	24	0.770	22	0.666	18	0.806	21
	农林牧渔业总产值/亿元	0.910	9	0.960	5	0.791	12	0.835	19
	种植业总产值/亿元	0.891	12	0.948	7	0.588	24	0.754	23
	林业总产值/亿元	0.919	8	0.975	4	0.621	21	0.712	25
	牧业总产值/亿元	0.878	15	0.923	11	0.608	23	0.776	22
	渔业总产值/亿元	0.781	27	0.618	28	0.656	19	0.650	27
	经济作物播种面积/ 10^4 hm^2	0.947	2	0.978	2	0.483	26	0.741	24
第二产业发展	农业机械总动力/ 10^4 kW	0.857	23	0.911	14	0.611	22	0.830	20
	第二产业增加值/亿元	0.876	17	0.798	21	0.853	10	0.926	3
	工业增加值/亿元	0.921	6	0.926	10	0.931	4	0.898	11
	建筑业增加值/亿元	0.884	14	0.810	19	0.909	6	0.977	1
第三产业发展	第三产业增加值/亿元	0.920	7	0.921	12	0.946	3	0.905	9
	铁路货运周转量/ $(10^8 \text{ t} \cdot \text{km}^{-2})$	0.869	18	0.909	15	0.764	14	0.923	4
	公路货运周转量/ $(10^8 \text{ t} \cdot \text{km}^{-2})$	0.858	22	0.725	23	0.849	11	0.909	8
	进出口贸易总额/亿美元	0.922	5	0.978	2	0.947	2	0.897	13

表 3 甘肃省耕地资源变化二级驱动因子灰色关联度

二级因子(II)	1988—2008 年	1988—2000 年	2001—2005 年	2006—2008 年
人口增长与城镇化	5	5	5	4
经济总体发展水平	1	3	3	3
农业发展与农业结构调整	4	1	4	5
第二产业发展	2	4	1	1
第三产业发展	3	2	2	2

2.1 经济发展水平对耕地的影响

近年来,黄河地区发展径流果园,形成了以保护基本农业为中心的粮林草相嵌式大生态农业新格局,这种生态农业环境可蓄住天上水,保住地中墒,天旱地不旱,既有利于甘肃省经济发展,又保证了耕地的可持续发展。固定资产投资的快速增长也为甘肃省的耕地资源变化有重要影响。2009年以来,甘肃省固定资产持续较快增长,1—8月该省共完成全社会固定资产投资1549.40亿元,比去年同期增长44.17%。从1988—2008年,甘肃省社会固定资产投资从55.7亿元增加至1735.79亿元,年均增长率为150.8%,同时,甘肃省国民生产总值从24.85亿元增加至470.91亿元,年均增长率为89.8%。甘肃省固定资产投资及财政收入与耕地资源的依存度也不断提高,1988—2000年,甘肃省固定资产投资与耕地资源变化的整体关联度只有0.703,随后依次上升至2001—2005年的0.919,2006—2008年的0.929,排序也从第25位迅速上升为第2位,动态变化明显。其一级驱动因子即经济总体发展水平的排序也一直位于前三位,整体排序位于第一。说明近年来,甘肃省经济发展水平对耕地的影响力显著加强。

2.2 第二产业发展对耕地的影响

随着甘肃省经济的发展,非农建设用地规模不断扩大导致该省耕地数量逐步减少。从建设用地情况分析,经济发展促使独立工矿及居民点建设占用耕地数量增加。从1988—2008年建设用地增加值与耕地资源变化的关联度得出,1988—2000年到2006—2008年,其关联度由0.810上升到0.977,排序前移了18位。非农建设用地对耕地的影响显著,其矛盾制约着耕地的可持续利用。

此外,甘肃省推进工业结构优化升级,对耕地数量变化产生了较大影响。1988—2008年,工业增加值与耕地变化的关联度呈现波动性,但整体关联度较高,为0.932,排序比较靠前。同时,受全球金融危机影响,近年该省工业品出厂价格与原材料价格降幅均达到了历史最低水平,其中工业品出厂价格总水平比去年同期下降14.2%,原材料、燃料、动力购进价格同比下降5.4%,工业增加值的下降,使得近年来,其对耕地的影响程度有所减弱,关联度排序随之移了7位。

甘肃省一直是中国资源工业的重要基地,从社会经济发展阶段与产业结构关系的演变规律看,甘肃省正处在产业结构不断优化的中期工业化阶段,第二产业是甘肃省社会经济发展中最活跃也是决定性因素。此外,经济发展引起产业结构的变化,也会对建设用地的需求产生影响。最直接的不良后果就是耕地面

积的减少。近年,随着第二产业比重加大,该因子已经越来越明显的影响到甘肃省耕地资源的变化,其关联度从0.798上升至0.926,排序前移18位。该省产业结构中第二产业一直占据主要地位。但是该省开放型经济发展迅速,大量建设用地指标被占用,工业园区的无序扩张更是占用了大量耕地资源,给农业生产造成巨大的压力。

2.3 第三产业发展及农业结构调整对耕地的影响

甘肃省作为中国西部的经济中心省,第三产业对甘肃省经济发展起着至关重要的作用。近年甘肃省第三产业比重不断提高,2005年其比重比1990上升了7.93%,而第一产业比重却下降了10.82%,这一趋势在2020年以前将会延续下去。这样,第一产业腾出一部分农业用地,而第三产业的扩张将占用更多土地,从而直接导致甘肃省耕地压力的增加。随着经济发展以及产业结构升级,甘肃省土地利用将呈现出节约与集约的发展趋势。产业结构演变的一般规律是第一产业比重不断降低,第二、第三产业比重不断上升。第三产业占GDP比重的不断提高一般会伴随着第三产业固定资产投资规模的扩大,不论是外延式扩张还是内涵式增长,一般都会占用更多的土地。但是甘肃省工业以重工业为主,其中矿产采掘及加工、石油化工等几大行业占据相当大的比重,很多企业规模小、生产工艺落后,污染治理能力有限;同时受资金和技术力量的限制,很多企业投资强度和规模经济度不高,造成环境的严重污染和土地资源的巨大浪费。

甘肃省农业生产是以种植业为主体的(表4),种植业产值占农业总产值的比重达70%以上,变化缓慢,居主导地位;牧业比重偏小,占农业总产值的20%左右,没有形成相对独立的产业部门,对增加农民收入贡献小,处于副业地位;林业产值比重在2.48%~3.86%之间徘徊,渔业产值比重仅占农业总产值的0.3%左右,二者比重都很小,处于附属地位。2002年全国农林牧渔产值的比重为54.51:3.77:30.87:10.85,而甘肃省为71.57:3.86:24.29:0.28,与全国水平相比,甘肃省重要农产品产量在全国所占比例低,从该省的实际出发,做大做强草产业和畜牧业,是调整优化农业结构和重点方向之一,因此甘肃农业结构还须进一步向合理化调整。

3 结论

从以上分析可以得出,1988—2008年,甘肃省耕地面积整体趋于下降,并且分为较明显的3个阶段。甘肃省的耕地面积的空间变化情况为:沿西北—东南方向,耕地面积整体上趋于减少,从西北到东南耕地

变化区域依次为耕地数量增加区、耕地数量缓慢减少区、耕地数量平稳减少区、耕地数量快速减少区、耕地数量急剧减少区,先天的地理气候条件的差异是造成该省耕地资源分布不均的主要原因。对耕地资源变化的各驱动因子进行深入的分析以后得出,甘肃省的经济发展水平,第二、三次产业发展及农业结构调整

是促进耕地资源发生变化的主要原因。近年来,甘肃省经济发展水平对耕地的影响力显著加强,其关联度排序一直位于前3位。同时甘肃省第二、三产业比重这些年来不断提高,甘肃省作为中国西部的经济中心省,第二、三产业对甘肃省经济发展起着至关重要的作用,进一步影响了甘肃省耕地的变化。

表 4 甘肃省农业产业构成及比重

年份	农林牧渔业总产值		农业		林业		牧业		渔业	
	产值/亿元	比重	产值/亿元	比重	产值/亿元	比重	产值/亿元	比重	产值/亿元	比重
1997	299.24	100	223.1	74.6	7.42	2.48	67.81	22.7	0.93	0.31
1998	325.80	100	252.6	75.2	8.78	2.61	73.31	21.8	1.16	0.35
1999	320.56	100	242.7	75.7	9.31	2.90	67.46	21.0	1.08	0.34
2000	323.03	100	239.0	71.8	11.15	3.45	71.72	22.2	1.19	0.37
2001	344.61	100	254.0	73.7	8.65	2.51	80.88	23.5	1.09	0.32
2002	359.44	100	257.3	71.6	13.87	3.86	87.31	24.3	1.00	0.28

注:资料来源为甘肃年鉴 2003,中国统计出版社。

甘肃省先天的自然环境因素对其耕地有很大的影响,应该加强耕地生态环境综合治理,确保区域农田生态环境改善。在陇东、中部、陇南等水土流失严重区域,逐步实施退耕还林、还草措施,加强荒山荒坡植树造林、封山育林和农田防护林网的建设;合理施用化肥和农药,减少地下水和土壤污染。贯彻以防为主,防治结合的原则,保护农田生态环境和水源清洁,为农田生态良性循环及耕地资源的可持续利用创造条件。

妥善解决甘肃省当前土地供需矛盾的突出问题,在促进经济发展的同时,进一步加强耕地保护,正确处理二者的关系。实行建设用地指标置换政策,积极稳妥地推进农村建设用地的相对集中,尽量做到少占地,占劣地;不断规范土地市场,落实经营性用地、工业用地超标拍卖挂牌出让制度,充分发挥市场对资源配置的基础性作用;积极盘活存量用地,提高土地的利用率,提高节约集约用地水平,切实做到既保农业发展基础,又保建设用地需求。最后,应该树立耕地可持续利用发展观,树立保护耕地的紧迫感、危机感及责任感,使节约用地和保护耕地资源成为全社会的共识。

[参 考 文 献]

- [1] 刘彦随,陈百明.中国可持续发展问题与LUCC研究[J].地理研究,2002,21(3):324-330.
- [2] Treitz P, Rogan J. Remote sensing for mapping and

- monito-ring land-cover and land-use change: An introduction [J]. Progress in Planning, 2004, 61: 269-279.
- [3] 刘普幸,张红侠.甘肃张掖市耕地变化及驱动力研究[J].土壤,2003,35(6):485-489.
- [4] 赵荣钦,刘英.我国耕地资源开发利用现状及研究进展[J].水土保持研究,2006,13(1):108-110.
- [5] 李秀彬.全球环境变化研究的核心领域:土地利用/土地覆被变化的国际研究动向[J].地理学报,1996,51:553-558.
- [6] 郁光磊,和玮,璩向宁.宁夏耕地面积变化及驱动力分析[J].农业科学研究,2007,28(4):1-3.
- [7] 蒋贵彦,刘峰贵.青海省近50年耕地资源变化及驱动力研究[J].干旱区资源与环境,2007,21(2):71-74.
- [8] 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),144-148.
- [9] 于永梅.改革开放三十年甘肃粮食综合产能不断提高(EB/OL). [2008-08-14].甘肃,嘉峪关市统计局网,http://www.xgtj.gov.cn.
- [10] 王君仁,许庆福.山东省耕地资源数量变化与粮食安全分析[J].山东国土资源,2008,24(5):47-49.
- [11] 耿小娟.甘肃省耕地资源变化与粮食安全问题分析[J].农林科技,2009,38(3):54-55.
- [12] 余新晓,张晓明,牛丽丽,等.黄土高原流域土地利用/覆被动态演变及驱动力分析[J].农业工程学报,2009,25(7):219-223.
- [13] 赵永革.我国农村非农化发展机制的比较研究[J].城市规划汇刊,1996(6):45-49.