

1999—2011年梅州市耕地压力与影响因素分析

杨春来^{1,2}, 夏斌¹

(1.中国科学院广州地球化学研究所,广东广州 510640;2.中国科学院大学,北京 100049)

摘要:根据最小人均耕地面积和耕地压力指数的变化,分析了梅州1999—2011年的耕地压力情况,结果表明:梅州市最小人均耕地面积在1999—2006年间呈上升趋势,之后逐渐下降,引起最小人均耕地面积变化的主要因素在于粮食单产;研究期间耕地压力指数均大于1且呈现上升趋势,说明耕地为保障粮食安全承受的压力越来越大。同时,通过相关度和主成分分析发现,水田面积和农林牧渔服务业产值与耕地面积变化呈现强负相关性,说明梅州市耕地面积的占用多用于农业服务业发展。梅州市应该采取措施注重耕地的调控和管理,通过降低耕地的压力指数,减小最小人均耕地面积,更好地保障本地区的粮食安全。

关键词:耕地;粮食安全;梅州;最小人均耕地面积;耕地压力指数

中图分类号:F301.21

文献标识码:A

文章编号:1004-874X(2013)21-0233-04

Analysis on cultivated land pressure and influence factors in Meizhou city from 1999 to 2011

YANG Chun-lai^{1,2}, XIA Bin¹

(1. Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510640, China;

2. University of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: In this paper, the changes of minimum cultivated land per capita and pressure index of cultivated land from 1999 to 2011 in Meizhou were researched. The results showed that minimum cultivated land per capita in Meizhou increased in 1999—2006, and decreased in the following period. Per Unit area yield of grain was the main reason for the change of minimum cultivated land per capita. Meanwhile, during the study period, the pressure index of cultivated land was bigger than 1 and appeared an upward trend, which meant an increase pressure for the cultivated land to ensure the food security. Through the correlation and principal component analysis, we found the area of paddy fields and services of agriculture, forestry, animal husbandry and fishery had strong negative correlation with the cultivated land area change. We should control pressure index of cultivated land and reduce the minimum area of per capita for better protection of the region's food security.

Key words: cultivated land; food security; Meizhou; minimum cultivated land per capita; pressure index of cultivated land

广东省是全国最大的粮食销区和调入省,其各地级市的粮食安全问题备受关注,因此,保障粮食安全的耕地数量和质量的问题也显得尤为重要。然而,近些年随着梅州市工业化和城市化的快速发展,城市土地不断扩展,建设用地供需矛盾越来越突出,大量耕地的占用导致梅州市出现人多地少、土地后备资源匮乏的现象。据统计,1990—2007年,梅州市的城市化水平从20.7%提高到40.59%,同时城市建设用地则从14.7 km²增加到89.13 km² [1],而作为广东省粮食主产区之一的梅州市,2011年的人均耕地面积仅约为0.031 hm² [2],远低于联合国粮农组织划定的0.053 hm²的警戒线。城市化的扩张不仅使得梅州市的耕地数量和质量都受到严重影响,并直接影响区域粮食安全。因此,分析梅州市耕地压力现状及其影响因素对梅州市粮食安全和耕地

资源可持续开发利用有着重要的现实意义。

1 研究区概况

梅州市位于广东省的东北部,处于韩江上游,东邻福建,北接江西。全市土地总面积约为15 876 km²,山地丘陵广布,农田碎细分散,素有“八山一水一分田”的说法。梅州市属亚热带季风气候区,是南亚热带和中亚热带气候区的过渡地带,平均降雨量为1 400~1 800 mm,年平均气温为21.3~22.8℃。2011年末总人口为521.35万人,其中非农业人口134.44万人;全市国民生产总值745.98亿元,居民年人均可支配收入18 699元,农民人均纯收入9 036元,三次产业构成为21.3:36.4:42.3。梅州是国家历史文化名城、世界客都,素有“文化之乡”、“华侨之乡”、“足球之乡”的美誉。现辖梅江区、兴宁市、梅县、大埔县、丰顺县、平远县、五华县和蕉岭县六县一市一区。长期以来,受自然环境、经济条件基础等因素的制约,传统农业始终在人多地少、经济欠发达的梅州经济中占有重要地位。梅州市各县(市)

收稿日期:2013-04-22

作者简介:杨春来(1978-),男,在职博士生,工程师,E-mail:ccpcycl@163.com

区经济发展水平差异显著,并呈现出从中部、中北部向西部、东部、南部递减趋势^[3]。近年来随着城市化进程的不断推进,梅州市山区农业经济受到较大的影响,作为农业主要用地的耕地面积减少趋势明显,由1999年的166 179.2 hm²减少到2011年的163 058 hm²(图1)。

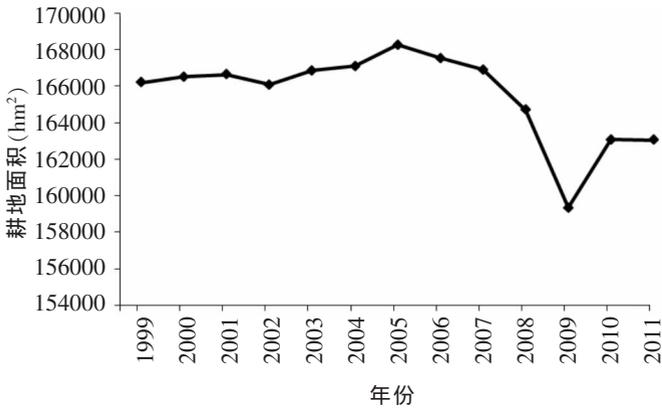


图1 梅州市耕地面积变化趋势

2 梅州市耕地压力变化趋势

2.1 最小人均耕地面积与压力指数模型

最小人均耕地面积可定义为:在一定区域范围内,一定食物自给水平和耕地综合生产能力的条件下,为了满足每个人正常生活的食物消费所需的耕地面积^[4]。最小人均耕地面积给出了为保障一定区域食物安全而需保护的耕地数量底线,是食物自给率、食物消费水平、食物综合生产能力等因子的函数。其计算模型如下^[4-6]:

$$S_{\min} = \frac{B \times G_r}{p \times q \times k} \quad (1)$$

式中, S_{\min} 为最小人均耕地面积(hm²/人); B 为粮食自给率(%); G_r 为人均粮食需求量(kg/人); p 为粮食单产(kg/hm²); q 为粮食播种面积占总播种面积之比(%); k 为复种指数(%),由1年中各个季节的实际总播种面积除以耕地面积求得。

耕地压力指数是最小人均耕地面积与实际人均耕地面积之比,计算公式如下:

$$K = \frac{S_{\min}}{S_a} \quad (2)$$

式中, K 为耕地压力指数; S_a 为实际人均耕地面积(hm²/人),是区域可耕地总面积与人口数量的函数; S_{\min} 为最小人均耕地面积(hm²/人)。耕地压力指数可以衡量一个地区耕地资源的稀缺和冲突程度。由于最小人均耕地面积、实际耕地面积以及人口数量会随着时间和空间而发生变化,耕地压力指数也是一个随时空变化的变量。耕地压力指数 K 可以作为一个地区的对耕地利用和保护实施管理的预警线^[6], $K > 1$ 时,实际的人均耕地面积已经达不到最小人均耕地面积,耕地承受着很大的压

力,这时应该减少耕地资源的流失,也可以通过提高粮食单产来减小所需要最小人均耕地面积; $K < 1$ 时,实际的人均耕地面积大于最小人均耕地面积,耕地面临的压力不是太大,粮食安全能够得到很好的保障。

2.2 结果分析

2.2.1 最小人均耕地面积变化情况 针对梅州山地较多、耕地资源有限以及土地利用的局限性等情况,在此粮食自给率取值为90%,人均粮食消费水平取值为400 kg^[7],根据《梅州统计年鉴》(2012)^[2]中各年份粮食播种面积、粮食单产量和复种指数,计算得表1中梅州市1999—2011年的最小人均耕地面积。

表1 1999—2011年梅州市最小人均耕地面积

年份	粮食播种面积 (hm ²)	粮食单产 (kg/hm ²)	人均粮食 (kg/人)	最小人均耕地面积 (hm ²)
1999	265492	6058	338	0.03720
2000	259099	6058	324	0.03819
2001	250163	6011	309	0.03989
2002	229648	5837	274	0.04460
2003	211000	5922	255	0.04807
2004	234140	5535	261	0.04642
2005	235179	5665	267	0.04547
2006	211229	5361	226	0.05326
2007	212794	5477	232	0.05155
2008	214384	5425	230	0.05098
2009	219063.6	5460	236	0.04796
2010	218398.4	5490	233	0.04896
2011	218185.2	5655	238	0.04758

由表1可知,1999—2011年间梅州市最小人均耕地面积总体呈现上升趋势,但在2006年之后逐步下降,说明在粮食自给率和人均粮食消费水平确定的情况下,自然或人为的因素引起的粮食单产、粮食播种面积、耕地面积的变化会影响到梅州最小人均耕地面积的变化,通过对该因素的分析,发现梅州的粮食单产因素是最小人均耕地面积变化的主要因素,且二者具有强烈的负相关关系,即粮食单产的下降趋势引起了最小人均耕地面积的增大,而在2006年以后随着粮食单产量的上升,最小人均耕地面积出现了缓慢的下降趋势(图2)。

2.2.2 耕地压力状况分析 根据式(2)计算得到梅州1999—2011年的耕地压力指数,如图3所示,梅州1999—2011年的耕地压力指数均大于1,说明实际的人均耕地面积已经达不到最小人均耕地面积,耕地为保障粮食安全承受着很大的压力,而且耕地压力指数呈现上升趋势,说明耕地的压力越来越大,应该采取措施注意耕地的调控和管理,降低耕地压力指数,更好地保障本地区的粮食安全。

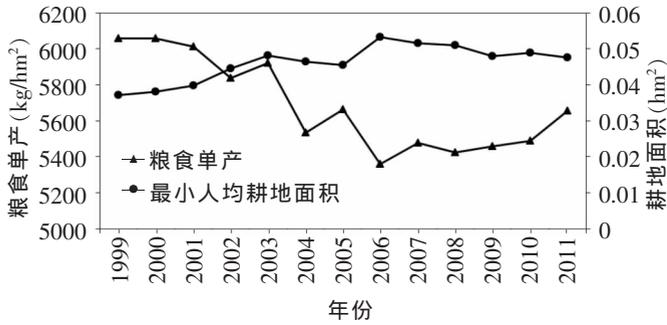


图2 1999—2011年梅州市最小人均耕地面积和粮食单产变化趋势

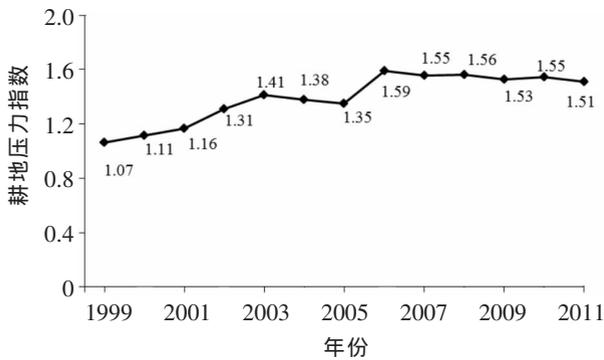


图3 1999—2011年梅州市耕地压力指数变化趋势

3 梅州市耕地压力影响因素分析

影响土地利用变化的社会因素可以分为直接因素

和间接因素^[8],间接因素包括6个方面即人口变化、技术发展、经济增长、政经政策、富裕程度和价值取向,它们通过对土地产品的需求、对土地的投入、城市化程度、土地利用集约化程度、土地权属、土地利用政策及保护态度等直接因素作用于土地利用^[9]。耕地作为保障区域粮食安全的土地利用类型,其数量和质量的变化深受社会经济发展的影响。由于社会经济因素内部具有很强的自相关性,在分析社会经济因素对耕地和耕地压力的影响时,应首先运用相关分析方法确定与耕地变化具有强相关性的社会经济因素,然后对梅州耕地变化的驱动因子主成分分析方法进行研究。在多变量的回归统计中,由于自变量数目过多而彼此存在着较高的相关性,由此在其对因变量的数量关系预测中会存在较多的信息重叠,主成分分析法正是一种能够将自变量数目减少并不降低对因变量估算能力的方法。

3.1 耕地面积与社会经济驱动因子的相关性分析

运用相关分析方法在 SPSS 软件中将所选择的 43 个社会经济驱动因子进行相关分析, 计算结果如表 2 所示, 与耕地面积变化呈正相关的驱动因子按照相关系数大小排序依次为:基本建设投资、经济作物播种面积、人均耕地面积、第二产业比例、其他作物播种面积、三鸟饲养量等; 呈负相关的驱动因子依次为: 水田面积、农林牧渔服务业产值、生猪头数、旱(基)地面积、渔业产值、牧业产值、房地产开发投资、农林牧渔业总产值、第一产业产值等。在显著性检验水平为 0.05 时,与

表2 梅州耕地面积与社会经济驱动因子相关系数

编号	指标	相关系数	编号	指标	相关系数
1	总人口数	0.098	23	主要农作物播种面积	0.050
2	农业人口	-0.165	24	粮食作物播种面积	-0.027
3	人口密度	0.103	25	粮食总产量	-0.059
4	国内生产总值	-0.156	26	经济作物(糖蔗、花生、果蔗)播种面积	0.354
5	人均国内生产总值	-0.159	27	其他作物(蔬菜、水果、香蕉)播种面积	0.234
6	第一产业产值	-0.298	28	水田面积	-0.698*
7	第二产业产值	-0.101	29	旱(基)地面积	-0.434
8	第三产业产值	-0.168	30	人均耕地面积	0.275
9	工业总产值	-0.166	31	农业机械总动力	-0.289
10	第一产业比例	-0.212	32	耕牛头数	0.110
11	第二产业比例	0.248	33	生猪头数	-0.446
12	第三产业比例	-0.032	34	三鸟饲养量	0.229
13	职工年平均工资	-0.209	35	水产品产量	0.097
14	农村居民年人均纯收入	-0.172	36	每百人有汽车数	-0.016
15	年人均消费品零售额	-0.210	37	客运量	-0.123
16	年末人均储蓄余额	-0.057	38	客运周转量	-0.010
17	农林牧渔业总产值	-0.322	39	货运量	-0.011
18	农业产值	-0.261	40	货运周转量	0.048
19	林业产值	0.070	41	固定资产投资额	0.129
20	牧业产值	-0.370	42	基本建设投资	0.397
21	渔业产值	-0.383	43	房地产开发投资	-0.367
22	农林牧渔服务业产值	-0.684*			

注:“*”表示显著负相关。

耕地面积变化呈强负相关的社会经济因子为水田面积和农林牧渔服务业产值。

3.2 与耕地面积相关的社会经济驱动因子的主成分分析

将对耕地面积相关性偏强的 15 个社会经济驱动因子进行主成分分析发现,前 3 个主成分的累计贡献率达 85.67%,达到分析要求。将第一主成分的强载荷因子(因子载荷 >0.80)进行排序(图 4),可以看出在影响梅州耕地面积的社会经济驱动因子中,第一产业产值、农林牧渔业总产值、渔业产值、牧业产值驱动力最强(因子载荷 >0.90);其次是第二产业比例和基本建设投资(因子载荷 >0.80)。第二主成分的强载荷因子为农林牧渔服务业产值(因子载荷 >0.90)。第三主成分的强载荷因子为经济作物(糖蔗、花生、果蔗)播种面积(因子载荷 >0.70)。

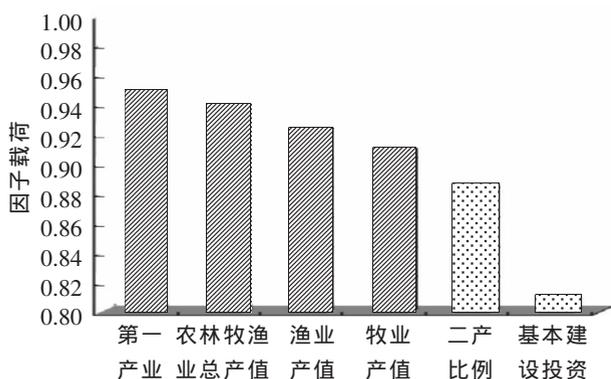


图 4 影响梅州耕地面积变化的第一主成分载荷因子

4 结语

梅州处于广东省的东北部,韩江流域上游,地形多样,耕地资源较少,与经济发达的珠三角相比,经济较为落后,主要人口以农业人口为主。梅州市作为广东省

粮食主产区之一,随着梅州市工业化和城市化的快速发展,城市土地不断扩展,建设用地供需矛盾越来越突出,大量耕地被占用。这使梅州市的耕地数量和质量都受到严重影响,并直接影响区域粮食安全。本文通过两个指标即最小人均耕地面积和耕地压力指数的变化分析了梅州为保障本地区粮食安全而带来的耕地压力情况变化,表明耕地的压力越来越大,应该采取措施注意耕地的调控和管理,通过降低耕地的压力指数,降低最小人均耕地面积更好地保障本地区的粮食安全。

参考文献:

- [1] 程洁如.梅州市城市化发展与土地利用研究[J].经济地理,2009,29(10):1665-1670.
- [2] 梅州市统计局,国家统计局梅州调查队.梅州统计年鉴(2012)[M].北京:中国统计出版社,2012.
- [3] 罗迎新.梅州市县域经济发展水平空间差异与开发[J].经济地理,2006(1):32-35.
- [4] 蔡运龙,傅泽强,戴尔阜.区域最小人均耕地面积与耕地资源调控[J].地理学报,2002,57(2):127-134.
- [5] 刘笑彤,蔡运龙.基于耕地压力指数的山东省粮食安全状况研究[J].中国人口·资源与环境,2010,20(3):334-337.
- [6] 任志远,李晶,王晓峰.城郊土地利用变化与区域生态安全动态[M].北京:科学出版社,2006.
- [7] 朱泽.中国粮食安全状况研究[J].中国农村经济,1997(5):25-33.
- [8] 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(6):553-558.
- [9] Fischer G, Heilig G K. Population momentum and the demand on land and water resources [J]. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 1997, 352(1356):869-889.

(责任编辑 王玉梅)

(上接第 232 页)

- Management,2008,254(2):308-326.
- [12] Pelorosso R, Leone A, Boccia L. Land cover and land use change in the Italian central Apennines: A comparison of assessment methods[J]. Applied Geography, 2009, 29(1):35-48.
 - [13] 唐华俊,吴文斌,杨鹏,等.土地利用/土地覆被变化(LUCC)模型研究进展[J].地理学报,2009,64(4):456-468.
 - [14] 高艳梅,汤惠君,张效军,等.基于小尺度的土地利用变化及驱动因素研究——以佛山市南海区为例[J].广东农业科学,2012(10):192-195.
 - [15] 程磊,徐宗学,罗睿,等.渭河流域 1980—2000 年 LUCC 时空变化特征及其驱动力分析[J].水土保持研究,2009,16(5):1-6.
 - [16] 张汉雄,邵明安,张兴昌.东北农牧交错带生态环境恢复与可持续发展战略[J].干旱区资源与环境,2004,18(1):129-134.
 - [17] 张树文,张养贞,李颖,等.东北地区土地利用/覆被时空特征

分析[M].北京:科学出版社,2006.

- [18] 任春颖,张柏,王宗明,等.松嫩平原西部农牧交错区土地利用变化及驱动力分析——以吉林省通榆县为例[J].干旱区资源与环境,2010,24(06):96-102.
- [19] 王秀兰,包玉海.土地利用动态变化研究方法探讨[J].地理科学进展,1999,18(1):81-87.
- [20] 杜士强,陈志科,晏玲,等.基于空间马尔科夫模型对兴隆山自然保护区土地利用/覆盖变化趋势的研究[J].北京师范大学学报(自然科学版),2009,45(2):194-199,221.
- [21] 刘瑞,朱道林.基于转移矩阵的土地利用变化信息挖掘方法探讨[J].资源科学,2010,32(8):1544-1550.
- [22] 李平,李秀彬,刘学军.我国现阶段土地利用变化驱动力的宏观分析[J].地理研究,2001,20(2):129-138.

(责任编辑 杨贤智)