

贵州省耕地利用效率与经济发展的 时空耦合关系研究

唐放,蔡广鹏

(贵州师范大学地理与环境科学学院,贵州 550025)

摘要:为探究贵州省耕地利用效率与经济发展的时空耦合关系,在已有研究的基础上,以喀斯特高原区——贵州省为研究对象,采用随机前沿生产函数模型计算研究区的耕地利用效率,并引入重心模型、地理联系率、地理集中度及耦合模型等方法揭示研究区耕地利用效率与经济发展的时空耦合关系。结果表明贵州省的耕地利用效率水平整体较高,实际产出与潜在产出之间存在的差异较小;研究期内耕地利用效率与经济发展之间存在着较高的耦合关系,时空分布一致性较强;耕地利用效率的提升能够有效促进区域经济的发展。

关键词:耕地利用效率;重心模型;地理集中度;时空耦合;喀斯特高原

中图分类号:F301.21 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—980X(2020)5—0099—08

农业资源作为一种具有很强外部性的战略性资源,在社会经济增长中发挥着至关重要的作用,耕地资源是一种最重要的农业资源^[1]。近年来,由于城镇开发建设、生态退耕等原因,迫使耕地数量急剧下降^[2],通过建设用地占用等耕地非农化来提升耕地利用效率并不能作为解决人地矛盾的关键,而是必须提升耕地利用效率^[3]。在此背景下,提升耕地利用效率不仅能够促进国民经济的发展,还能抑制人地矛盾的激化^[4-5]。当前,提高耕地利用效率和研究耕地利用效率与经济发展的耦合关系受到各界人士的广泛关注。

已有诸多学者在不同的研究尺度上采用不同的方法对耕地利用效率进行测度,并对耕地利用效率的空间差异、影响因素和时空特征等内容进行了分析。例如,王良建和李辉^[3]应用随机前沿生产函数模型研究了1999—2011年中国29个省级行政区耕地利用效率的时空变化、收敛规律及影响因素;刘玉海和张丽^[6]采用SBM-DEA模型测算了1985—2010年中国各省份耕地利用效率,并分析了耕地利用效率的特征及类型;盖兆雪等^[7]采用超效率SBM模型测算了1994—2014年中国粮食主产区的耕地利用效率,同时在对耕地利用效率的动态特征分析基础上,研究了区域差异的原因;丘雯文和杨子生^[8]采用SFA模型测算了云南省2009—2013年耕地利用效率,并在此基础上分析了耕地利用效率的时空差异及影响因素;戴劲等^[9]以调查表的形式揭示了黑龙江省嫩江县的耕地利用效率及其影响因素;黄和平和王智鹏^[10]利用VRS-DEA模型指数解析了1990—2016年江西省11个区市的土地资源利用效率的时空特征。在耕地与经济发展方面,各界学者更加关注耕地集约利用与经济发展的耦合关系和耕地数量与经济发展之间的关系。例如,赵京和杨钢桥^[11]分析了全国1991—2009年的耕地集约利用与经济发展的耦合关系;刘元芳和张长春^[12]对1978年以来的河北省的耕地集约利用与经济发展之间的耦合关系进行了研究;吴群等^[13]提出不同的经济发展水平和增长阶段中,耕地资源数量的变化特征不同;曲福田和吴丽梅^[14]提出了耕地资源Kuznets曲线;随后何蓓蓓等^[15]通过构建耕地资源非农流失与经济增长之间的计量模型证实了耕地资源Kuznets曲线的存在,上述研究均已取得丰富的研究成果,为后续的研究提供了理论基础和方法借鉴。

综上可知,已有部分学者对耕地利用效率与经济发展之间的关系做出了相应的研究,并取得了丰硕的成果,但由于喀斯特地区土壤贫瘠,生产力低以及区域内不合理的人为活动、环境脆弱性等导致区域内生态环境破坏严重。贵州省作为西南喀斯特的典型区域,省内喀斯特地貌发育,生态环境脆弱,经济基础薄弱,在教育、新型劳动能力和生产技术等方面相对滞后,且当前针对喀斯特地区的耕地利用效率与经济发展之间的耦合关系方面的研究较少。鉴于此,本文以喀斯特高原区——贵州省为研究对象,基于地均投入产出数据,采用随机前沿生产函数计算研究区内的耕地利用效率,并应用重心模型、地理联系率、地理集中度及耦合模型等方法定量描述各个地区的耕地利用效率与经济发展之间的地理空间关联和耦合关系^[16],以期在耕地数量不断减少、耕地利用程度较低背景下探究贵州省耕地利用效率,为区域转变耕地利用方式以提高耕地利用

收稿日期:2019—12—03

作者简介:唐放(1994—),女,贵州盘州人,贵州师范大学地理地理与环境科学学院硕士研究生,研究方向:土地利用与规划;蔡广鹏(1963—),男,贵州贵阳人,硕士,贵州师范大学地理地理与环境科学学院副教授,研究方向:土地利用与规划。

效率,进而促进农业与社会经济协调、可持续发展作出贡献^[17]。

一、数据来源和研究方法

(一)数据来源

文本收集了贵州省 1995—2016 年各地州市的农业投入产出数据和经济发展数据,数据均来源于《贵州省统计年鉴》(1996—2017)、《贵州省国民经济和社会发展统计公报》及各地级市的统计年鉴(1996—2017),行政区划来源于国家基础地理信息中心的《贵州省地市级行政区划图》;其中选取贵州省各地州市的 GDP 表征各地区的经济指标。

(二)研究方法

1. 随机前沿生产函数模型(SFA)

该模型是受随机误差项和生产无效率项影响的复合型函数模型,用于解决一个产出多个投入的生产效率问题。本文在前人研究的基础上,依据 Battese 和 Coelli^[18]提出的随机前沿生产函数模型基本原理对贵州省 1995—2016 年的耕地利用效率进行测算。具体模型如下:

$$Y_{it} = f(x_{it}; \beta) \exp(V_{it} - U_{it}) \quad (1)$$

$$TE_{it} = \exp(-U_{it}) \quad (2)$$

$$U_{it} = \eta_{it} u_i = \{ \exp[-\eta(t - T)] \} u_i \quad (3)$$

对式(1)取对数得:

$$\ln Y_{it} = \ln f(x_{it}; \beta) + V_{it} - U_{it} \quad (4)$$

$$\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2 + \sigma_u^2}, 0 < \lambda < 1 \quad (5)$$

其中: Y 表示地均农业产值; $f(x_i; \beta)$ 表示生产边界产出,即现有技术条件下的最大产值; x_i 表示农业生产投入要素; V_{it} 为随机误差项; U_{it} 为生产无效率项; TE_{it} 表示*i*地区在*t*年内的耕地利用效率; β 、 η 、 σ^2 、 γ 、 u 均为待估参数。在模型的统计检验中,若接受原假设 $\gamma \geq 0$,则直接使用最小二乘法估计,若拒绝原假设,则使用随机生产前沿函数估计耕地利用效率值。

2. 地理联系率

地理联系率用于反映区域内两经济要素在地理分布上的均衡和配合程度,借鉴该方法来表征耕地利用效率与经济发展在地理分布上的联系情况,如式(6)所示。

$$V = 100 - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |S_i - P_i| \quad (6)$$

其中: S_i 表示*i*地区的耕地利用效率占全域耕地利用效率的百分比; P_i 表示*i*地区经济发展水平占全域经济发展水平的百分比。当 S_i 与 P_i 在地理上分布较为一致时, V 较大,表明该两要素的均衡和配合程度较高;反之,当 S_i 与 P_i 在地理上分布差异较大时, V 较小,表明区域内两要素的均衡和配合程度较低。

3. 重心分析法

某要素的重心是指该要素在空间上的力矩平衡点。本文引入重心模型分析耕地利用效率与经济变化的时空变化轨迹,如式(7)所示:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n M_i A_i}{\sum_{i=1}^n M_i}, B = \frac{\sum_{i=1}^n M_i B_i}{\sum_{i=1}^n M_i} \quad (7)$$

其中: A 和 B 分别代表某要素的重心的经纬度; A_i 和 B_i 为子区域的经纬度; M_i 为子区域某一种要素的属性值。

4. 地理集中度

地理集中度是反映区域内某要素在空间上聚集程度的指标,本文引入区域耕地利用效率地理集中度和经济发展水平地理集中度来反映贵州省耕地利用效率与经济发展水平的空间集中程度,如式(8)和式(9)所示。

$$F_1 = \frac{A_i / \sum_{i=1}^n A_i}{T_i / \sum_{i=1}^n T_i} \quad (8)$$

$$F_2 = \frac{R_i / \sum_{i=1}^n R_i}{T_i / \sum_{i=1}^n T_i} \quad (9)$$

其中： F_1 表示*i*地区的耕地利用效率地理集中度； A_i 表示*i*地区的耕地利用效率；式(9) F_2 表示*i*地区的经济发展水平地理集中度； T_i 表示*i*地区的国土面积。

5. 耦合指数

耦合指数表示为耕地利用效率地理集中度与经济发展水平地理集中度的比值,用于反映耕地利用效率与经济发展水平的空间分布关系,如式(10)所示:

$$I_i = \frac{F_1}{F_2} \quad (10)$$

其中： I_i 表示*i*地区耕地利用效率地理集中度与经济发展地理集中度的空间耦合指数。

二、耕地利用效率估计结果与经济发展变化

(一)耕地利用效率系数分析

利用计算机程序 Frontier4.1 计算贵州省 22 年来各地州市的耕地利用效率情况,参数估计结果见表 1,单边似然比检验统计量 $LR=72.36$,符合混合卡方检验,表明由技术水平产生的技术无效率项对各市区的耕地利用效率具有显著影响; $\gamma=0.73$,说明在此次统计检验中 $\gamma=0$ 这一原假设不被接受,使用随机前沿生产函数模型来估计贵州省的耕地利用效率更有效;模型总解释能力达到了 99%,并在 0.01 的显著水平上通过了显著性检验。

模型中 β_0 为常数项, β_1 、 β_2 、 β_3 分别表示农业从业人员(人/公顷)、农用化肥使用量(吨/公顷)、农业机械总动力(千瓦时/公顷)的产出弹性系数,系数的大小表示各投入要素的相对重要性。从表 1 可知, β_1 农业从业人数的产出弹性系数最高,且高出农用化肥使用量 β_2 近 2 倍,农业机械总动力 β_3 近 3 倍, β_2 的产出弹性系数高出 β_3 近 1.5 倍,表明贵州省耕地利用效率主要受农业从业人数影响,且影响力远大于其他因素。由于贵州省特殊的地形地貌,耕地多为坡耕地,当前还很难实现农业机械化,所以 β_3 的产出弹性系数与其他待估参数相比较小。 η 的估计系数为 -0.0526,表明研究期内的耕地利用无效率项随着时间的推移在不断下降,且下降速度将逐渐变小。

表 1 随机前沿生产函数模型估计表

待估参数	β_0	β_1	β_2	β_3	σ_2	γ	u	η
系数	0.5882***	0.4539***	0.2662***	0.1568***	0.2435***	0.7296***	0.6468***	-0.0526***
标准误差	0.2381	0.1072	0.0822	0.0317	0.0618	0.108	0.1533	0.0121
T 检验	2.4705	4.2343	3.2373	4.9509	3.9416	3.9777	4.2202	-4.3532

注: *、**、*** 分别代表在 10%、5% 及 1% 的显著水平下显著。

(二)耕地利用效率时空变化分析

由图 1 可以看出贵州省内耕地利用效率存在着显著的空间异质性;从空间分布特征来看,贵州省东部地区的耕地利用效率较高,而西部耕地利用效率较低。通过对比图 1(a)与图 1(b)可以看出,1995—2016 年各市区耕地利用效率均有明显的提升。1995 年各市区耕地利用效率均在 0.20~0.55,平均值为 0.39,到 2016 年各市区耕地利用效率提升到 0.59~0.82,平均值提升为 0.71,仅铜仁市 2016 年的耕地利用效率值超过了 0.8,表明研究期内各市区的耕地利用效率值不断上升。

由图 2 可得出各地区耕地利用效率排序为铜仁市(0.82)>遵义市(0.79)>贵阳市(0.76)>黔南州(0.73)>黔东南州(0.71)>毕节市(0.67)>黔西南州(0.67)>安顺市(0.66)>六盘水市(0.59);2016 年耕地利用效率的平均值为 0.71,表明贵州省的耕地利用效率整体水平较高,耕地的实际产出与潜在产出之间存在的差距较小;从耕地利用效率的提升情况来看,六盘水市耕地利用效率提升最快,由 1995 年的 0.20 提升到 2016 年的 0.59,是因为六盘水的工业及第三产业发展较快,吸引了大量外来务工人员,需要消费经济作物,当地瓜果蔬菜等经济作物的价值远高于其他地区;铜仁市提升最慢,由 1995 年的 0.55 提升到 2016 年的 0.82,是因为当地经济发展较为落后,工业发展水平低,大量农民工外出务工,耕地利用粗放;从 2007 年起耕地利用效率提升速度有下降趋势,表明农业生产活动中存在着农业生产要素投入的浪费现象;可通过合理的资源配置,提高投入要素的利用效率、加强农业现代化等途径来改善耕地利用现状,进而提升耕地利用效率。

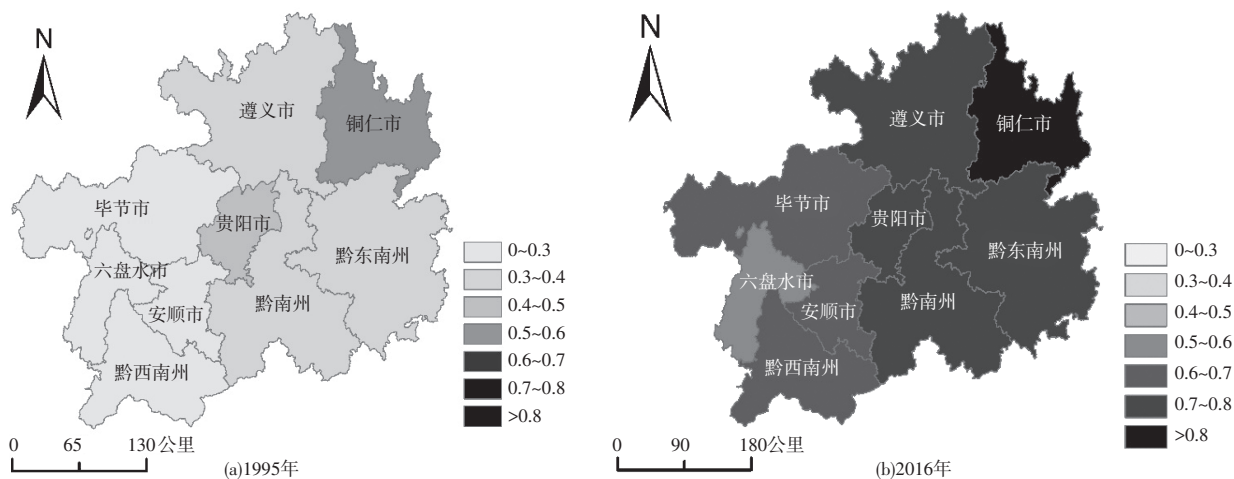


图 1 1995 年、2016 年耕地利用效率空间分布图

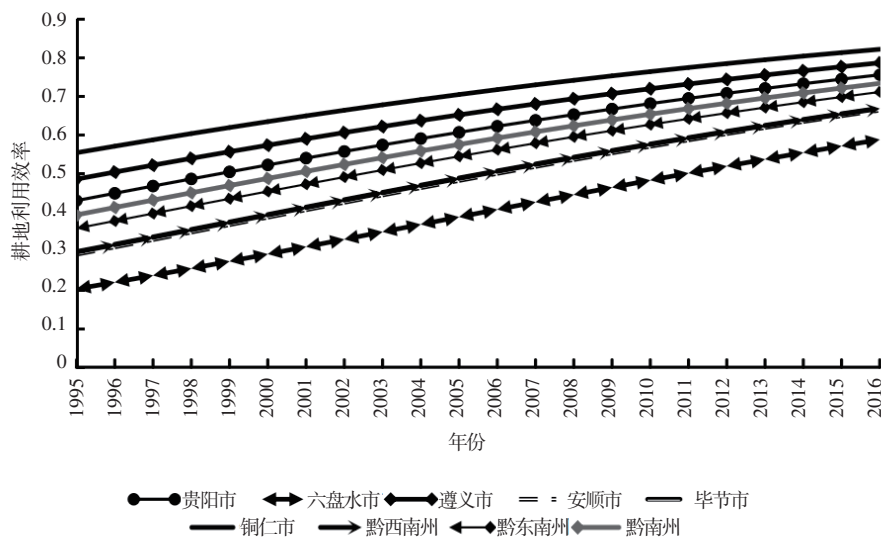


图 2 贵州省各市区耕地利用效率值

三、耕地利用效率与经济发展耦合关系

(一)耕地利用效率、经济发展的空间关联

应用式(6)计算出研究期内耕地利用效率与经济发展的地理联系率(表 2),对研究区内 22 年来的耕地利用效率与经济发展水平在地理分布上的均衡、配合程度进行测度,并揭示二者之间的空间关联特性。1995—2006 年之间贵州省耕地利用效率与经济发展的地理联系率均大于 94%,最大值为 2016 年的 95.93%,最小值为 1995 年的 94.11%,研究期间地理联系率值一直处于稳步上升趋势、波动较小,表明贵州省的耕地利用效率与经济发展在地理分布上的均衡、配合程度较高,空间关联性较强;随着时间的推移,耕地利用效率与经济发展之间的空间关联特性也随之增强,表明二者在时空上具有较高的耦合关系。

表 2 贵州省 1995—2016 年间耕地利用效率与经济发展的地理联系率

年份	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
V	94.11	94.12	94.13	94.14	94.15	94.16	94.17	94.18	94.19	94.2	94.21
年份	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
V	94.22	94.22	94.23	94.24	94.25	94.26	94.27	94.28	94.3	94.3	95.93

(二)耕地利用效率、经济发展的重心轨迹演变

应用重心模型逐年计算出各地区的耕地利用效率重心、经济发展重心和贵州省的几何重心(图 3)。由图 3 可知,在研究期间,贵州省的耕地利用效率重心和经济发展重心都出现了不同程度的偏移,且显著区别

于贵州省的几何重心。

(1)从偏移方向来看,受经济、技术以及人口密度影响,耕地利用效率、经济发展重心均由贵州省的中部向西南方向(几何重心方向)移动,且耕地利用效率的偏移轨迹与贵州省的几何重心大致在同一条直线上,更靠近几何重心,这是由于中部地区的贵阳市是贵州省的政治文化中心,受经济发展的影响,耕地利用效率、经济发展重心均向几何重心靠近;耕地利用效率、经济发展的重心距离几何重心的距离随时间变化二者的偏移距离都在不断缩小,说明在空间上耕地利用效率重心与经济发展重心之间存在较强的关联性,且空间不平衡程度有所缓解。

(2)从偏移时间上来看,耕地利用效率的重心偏移程度大小为1995—2000年(7.92千米)>2000—2005年(6.17千米)>2005—2010年(4.77千米)>2010—2016年(4.32千米),经济发展的重心偏移程度大小为2000—2005年(6.81千米)>2005—2010年(5.48千米)>2010—2016年(3.17千米)>1995—2000年(1.96千米),在各个时段内耕地利用效率重心的偏移均大于经济重心的偏移,表明各区域内耕地利用效率的不平衡性显著于经济发展的不平衡性;且对于经济发展而言,耕地利用效率重心的移动更具敏感性,更容易受到自然资源条件、区域政策、人口流动、区位等因素的影响,而区域经济发展具有较强的平稳性。

(3)结合耕地利用效率、经济发展重心来看,1995年耕地利用效率、经济发展重心之间相距2.5千米,2005年相距2.35千米,2016年相距2.2千米,随着时间的推移两经济要素之间的距离越来越远,表明贵州省各地级市耕地利用效率与经济发展之间存在耦合性关系。22年来耕地利用效率与经济重心移动轨迹和方向的一致性,更加有力地表明耕地利用效率与经济发展之间的密切关系。

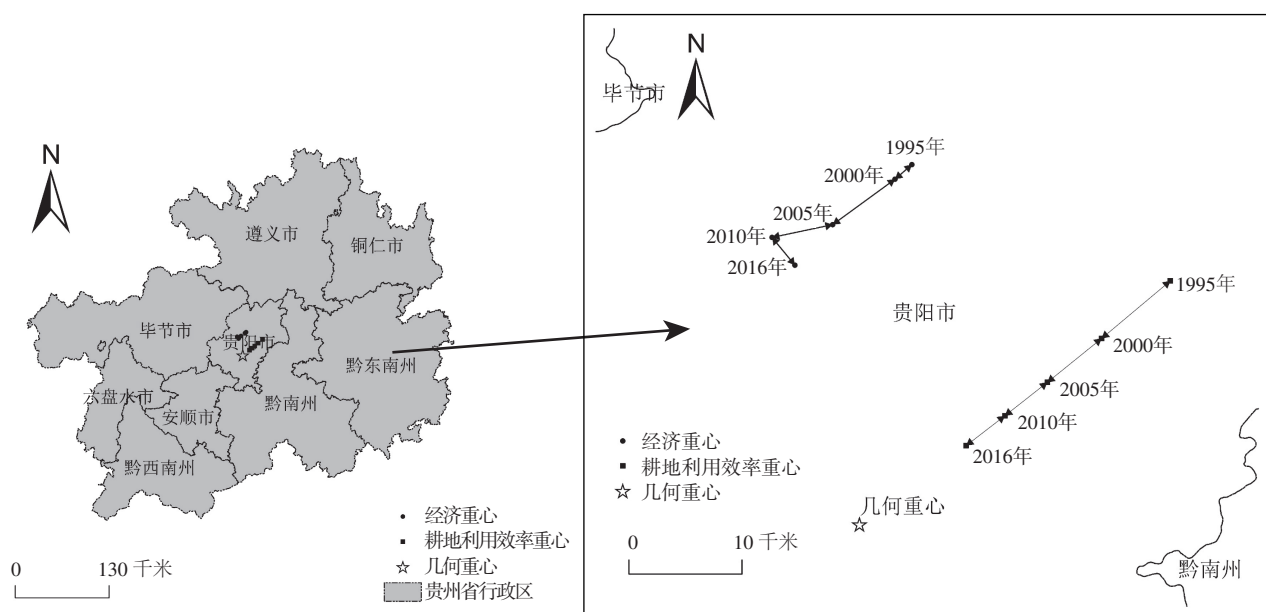


图3 耕地利用效率与经济发展重心移动轨迹

(三)耕地利用效率、经济发展地理集中度

应用地理集中度和耦合指数公式计算出贵州省各个地州市的地理集中度指数和耦合指数,借助 ArcGIS 软件中的自然间断点分级法,分别将贵州省 1995—2016 年的耕地利用效率地理集中率与经济发展地理集中率分为 4 级,1995 年、2000 年、2005 年、2010 年和 2016 年耕地利用效率、经济发展的地理集中度指数 F_1 、 F_2 和二者间的耦合指数 I 见表 3。

(1)从耕地利用效率地理集中度来看,1995 年的耕地利用效率地理集中指数高值区出现在贵阳市、安顺市和铜仁市,均为国土面积较小的区域;低值区出现在毕节市和黔东南州,出现在国土面积较大且少数民族聚居的区域,最高值与最低值之间相差近 5 倍。2005 年耕地利用效率高值区出现在贵阳市,是贵州省的工业集聚区;低值区出现在遵义市、毕节市、黔东南州、黔南州 4 个地区,出现在国土面积较大,经济发展比较落后的地区,最高值与最低值之间相差 4.2 倍。2016 年耕地利用效率高值区与低值区出现的情况与 2005 年一致,最高值与最低值之间相差 4.0 倍;随着时间的推移,贵阳市、遵义市、铜仁市和黔南州 4 个地区耕地利用效率

地理集中度有下降趋势,六盘水、安顺等其余 5 个地区均呈现上升趋势;最高值与最低值之间的倍数关系逐渐缩小,地理集中度差异也在不断缩小,表明研究区内部耕地利用效率的不平衡性有所缓解,逐渐趋向平衡。

(2)从经济发展地理集中度来看,1995—2016 年高值区均出现贵州省的政治文化中心贵阳市,2016 年国内生产总值占贵州省的 24%;1995 年低值区出现在黔东南州和黔西南州 2 个地区,最高值以最低值之间相差 1.06 倍;2005 年低值区出现在铜仁市、毕节市、黔南州、黔西南州和黔东南州 5 个区域,最高值与最低值之间相差 1.03 倍。2016 年低值区出现在铜仁市、黔东南州、黔西南州和黔南州 4 个地区,最高值与最低值之间相差 1.07 倍,随着时间的推移,遵义市和黔南州两个地区的经济发展地理联系率逐渐下降,其他地区经济发展地理联系率逐渐上升,最高值与最低值之间的倍数关系相差较小。

(3)结合耕地利用效率、经济发展地理集中度可发现,二者之间存在一定的关联和偏差,例如高值区均出现在贵阳市,表明贵阳市的耕地利用效率与经济增长之间存在着更为密切的联动关系;低值区均出现在黔东南州,表明黔东南州由耕地利用效率带来的经济增长幅度小于其他地区,研究期间耕地利用效率、经济发展地理集中度指数逐渐均衡,表明贵州省各地州市之间的发展差距在逐渐缩小。

(4)从两经济要素之间的耦合指数来看,1995 年高值区出现在铜仁市和黔西南州 2 个地区,低值区出现在贵阳市和遵义市 2 个地区,最高值与最低值之间相差 4.4 倍,2005 年高值区出现在铜仁市和安顺市 2 个地区,低值区出现在贵阳市,最高值与最低值之间相差 4.8 倍,2016 年高值区和低值区出现的区域与 2005 年相同,最高值与最低值之间相差 4 倍;研究期间区域内耦合指数的高值、低值出现区域虽变化不大,但是总体趋势是耦合指数呈现先增大、后减小并趋近于 1 的趋势,表明各地州市之间的耕地利用效率与经济协调一致性逐渐提高。

表 3 耕地利用效率与经济发展地理集中度及耦合指数

行政区	1995 年			2000 年			2005 年			2010 年			2016 年		
	F_1	F_2	I	F_1	F_2	I	F_1	F_2	I	F_1	F_2	I	F_1	F_2	I
贵阳市	2.84	4.73	0.6	2.76	5.63	0.49	2.69	5.74	0.47	2.64	5.34	0.49	2.59	5.87	0.44
六盘水市	1.08	1.4	0.77	1.25	1.41	0.89	1.4	1.84	0.76	1.52	1.93	0.79	1.63	1.98	0.82
遵义市	0.84	1.31	0.64	0.79	1.32	0.6	0.76	1.16	0.65	0.73	1.13	0.64	0.7	1.17	0.6
安顺市	1.68	1.16	1.45	1.79	1.08	1.65	1.87	1.01	1.85	1.93	0.97	2	1.98	1.14	1.74
毕节市	0.59	0.71	0.83	0.62	0.77	0.81	0.65	0.76	0.86	0.67	0.86	0.78	0.69	0.91	0.76
铜仁市	1.64	0.62	2.64	1.5	0.6	2.48	1.4	0.62	2.24	1.32	0.62	2.12	1.26	0.71	1.76
黔西南州	0.94	0.54	1.75	0.99	0.61	1.63	1.04	0.63	1.65	1.07	0.7	1.53	1.09	0.83	1.32
黔东南州	0.63	0.41	1.54	0.64	0.43	1.49	1.04	0.63	1.65	0.65	0.39	1.63	0.65	0.46	1.39
黔南州	0.8	0.67	1.19	0.79	0.66	1.2	0.78	0.56	1.39	0.78	0.52	1.49	0.77	0.58	1.32

注: F_1 代表耕地利用效率; F_2 代表经济发展地理集中度; I 表示耕地利用效率与经济协调的耦合指数。

(四)耕地利用效率与经济的空间耦合类型

参照张定等^[19]的研究,根据贵州省耕地利用效率与经济协调的耦合指数,将研究区分为 3 种类型;当 $0 < I < 0.5$ 时区域类型为耕地利用效率滞后于经济发展型,当 $0.5 < I < 1.5$ 时区域类型为耕地利用效率与经济协调型,当 $I > 1.5$ 时区域类型为耕地利用效率超前于经济发展型,分类结果见表 4。耕地利用效率滞后于经济发展型:该类型区域在 1995 年并未出现,在 2005 年和 2016 年出现在了贵阳市,是由于贵阳市的第二、第三产业发展较快,大量耕地被建设用地侵占,吸引了大量农民工进城,导致了耕地利用效率低下,表明贵阳市的耕地利用效率有很大的提升空间。耕地利用效率与经济协调型:该类型区域发展稳定,耕地利用效率与经济协调耦合度较高,二者之间互动关系相比其他地区较好,研究期间该类型数量占了 3 种类型的绝大多数,1995 年该类型数量为 8,2005 年该类型数量为 7,2016 年为 8,表明研究期内贵州省耕地利用效率与经济协调之间一直处于平衡状态,没有太大的波动。耕地利用效率超前于经济发展型:该类型出现在铜仁市,受自然地理环境及区位优势影响,1995—2005 年间铜仁市农业产业增加值占比较大,耕地利用效率的地里集中度大于经济发展;到了 2016 年该区域类型并没有出现,表明研究区内耕地利用效率与经济协调度在不断提高,且随着时间的变化耕地利用效率地理集中指数逐渐趋近 1,表明各地区耕地利用效率与经济协调呈现出协调发展趋势。

表 4 区域耦合类型分类表

参数	类型	1995 年	2005 年	2016 年
$0 < I < 0.5$	耕地利用效率滞后于经济发展型	—	贵阳市	贵阳市
$0.5 < I < 2$	耕地利用效率与经济发展型协调型	贵阳市、六盘水市、安顺市、遵义市、毕节市、黔南州	安顺市、六盘水市、遵义市、毕节市、黔西南州、黔东南州、黔南州	安顺市、六盘水市、遵义市、铜仁市、毕节市、黔西南州、黔东南州、黔南州
$I > 2$	耕地利用效率超前于经济发展型	铜仁市	铜仁市	—

四、结论与建议

本文利用随机前沿生产函数模型测算了贵州省 1995—2016 年的耕地利用效率,借助地理联系率和重心模型从整体上反映了贵州省 22 年来的耕地利用效率和经济发展的耦合关系和演变轨迹,进而测算耕地利用效率、经济发展的地理集中度和耦合指数,分析其在研究内区的集聚程度和时空耦合类型。

(1)贵州省各地州市之间的耕地利用效率存在着较大的差距,总体上贵州省东部地区的耕地利用效率大于西部地区;2016 年各地区的耕地利用效率值为铜仁市(0.82)>遵义市(0.79)>贵阳市(0.76)>黔南州(0.73)>黔东南州(0.71)>毕节市(0.67)>黔西南州(0.67)>安顺市(0.66)>六盘水市(0.59),平均值为 0.71。22 年来研究区内的耕地利用效率不断提升,但是提升速度有下降趋势,耕地利用效率的总体水平较高,表明贵州省内耕地的实际产出与潜在产出之间的差距较小;而农业生产活动中仍然存在着农业生产要素投入的浪费现象,可通过合理的资源配置,提高投入要素的利用效率、加强农业现代化等途径来改善耕地利用现状,进而提升耕地利用效率。

(2)各地区之间耕地利用效率与经济发展之间的地理联系率值均在 90% 以上,表明两经济要素在地理分布上均衡、配合程度较高,空间关联特性较强;随着时间的推移,地理联系率越来越大,耕地利用效率与经济发展之间的空间联系越来越强。

(3)研究期间耕地利用效率重心与经济发展重心在偏移方向上保持着较高的一致性,均由贵州省中部向西南方向(几何重心方向)偏移,随着时间的发展,耕地利用效率重心和经济发展重心的偏移程度均逐渐缩小,其中耕地利用效率重心的偏移程度大于经济发展重心,表明两者在地理空间上存在着较强的关联,耕地利用效率的重心偏移更具敏感性,在一定程度上耕地利用效率能够带动经济发展。

(4)研究区耕地利用效率和经济发展的地理集之间存在一定的联系,高值区均出现在贵阳市,低值区均出现在黔东南州,研究期内二者的最大值与最小值之间的变化不大,表明耕地利用效率与经济发展在各市州单位面积上的分布密度较大,分布趋势基本保持稳定状态,且二者的耦合指数逐渐趋近于 1,表明耕地利用效率与经济发展的空间分布一致性较强。

(5)区域耦合指数集中在 0.5~2,区域主要类型为耕地利用效率与经济发展协调型,区域内存在明显的重合现象,表明两经济要素之间的地理集中度存在较强的关联性,且耕地利用效率提升能够带动经济发展,但是经济发展不一定能提高耕地利用效率。

综上所述,基于随机前沿生产函数模型计算耕地利用效率,考虑了技术无效率项和随机误差项对结果产生的影响,再通过模型和公式定量描述耕地利用效率与经济发展之间的时空耦合关系;对提升耕地利用效率提出以下建议,以期贵州省转变耕地利用方式,进而提升耕地利用效率以促进农业与社会经济协调可持续发展提供参考。第一,加大耕地规模化、农业产业化力度,促进耕地集约节约利用进而转变农村劳动力流动方向。第二创新农业运行机制,健全农业推广体系。第三加强农业基础设施建设,扩大经济作物种植面积,进而推动贵州省各地区特色农业发展。第四限制农药使用量,推荐生态农业绿色发展。

参考文献

- [1] 张志刚. 耕地资源与经济增长之间的关系研究——基于“资源诅咒”假说的实证检验[J]. 农业技术经济, 2018(6): 127-135.
- [2] 韦仕川, 吴次方, 杨杨, 等. 中国东部沿海经济发达地区土地资源空间优化配置研究——以浙江省为例[J]. 技术经济, 2008, 27(1): 18-23.
- [3] 王良建, 李辉. 中国耕地利用效率极其影响因素的区域差异——基于 281 个市的面板数据与随机前沿生产函数方法[J]. 地理研究, 2014, 33(11): 1695-2004.
- [4] 叶浩, 濮励杰. 我国耕地利用效率的区域差异及其收敛性研究[J]. 自然资源学报, 2011, 26(9): 1467-1474.

- [5] 刘卫柏, 李中, 洪振华. 耕地资源与经济增长相关性实证研究-基于省域面板数据——基于省域面板数据[J]. 系统工程, 2012, 30(6): 100-104.
- [6] 刘玉海, 张丽. 耕地生产率与全要素耕地利用效率——基于 SBM-DEA 方法的省际数据比较[J]. 农业技术经济, 2012(6): 47-56.
- [7] 盖兆雪, 孙萍, 张景奇. 环境约束下的粮食主产区耕地利用效率时空演变特征[J]. 经济地理, 2017, 37(12): 163-171.
- [8] 丘雯文, 杨子生. 云南省耕地生产效率的时空差异及影响因素[J]. 长江流域资源与环境, 2016, 25(5): 786-793.
- [9] 戴劲, 彭文英, 连莉, 等. 基于 DEA 的东北黑土区耕地利用效率研究——以嫩江县为例[J]. 干旱区资源与环境, 2017, 31(6): 38-43.
- [10] 黄和平, 王智鹏. 农业土地资源利用效率评价及改善路径研究[J]. 中国生态农业学报(中英文), 2019, 27(5): 803-814.
- [11] 赵京, 杨钢桥. 耕地集约利用与经济发展的耦合关系[J]. 中国土地科学, 2011, 25(9): 35-41.
- [12] 刘元芳, 张长春. 河北省耕地集约利用与经济发展的耦合关系分析[J]. 水土保持研究, 2013, 20(5): 232-236.
- [13] 吴群, 郭贯成, 万丽萍. 经济增长与耕地资源数量变化: 国际比较及其启示[J]. 资源科学, 2006, 28(4): 45-51.
- [14] 曲福田, 吴丽梅. 经济增长与耕地非农化的克兹涅茨曲线假说及验证[J]. 资源科学, 2004, 26(5): 61-67.
- [15] 何蓓蓓, 刘友兆, 张健. 中国经济增长与耕地资源非农流失的计量分析——耕地库兹涅茨曲线的检验与修正[J]. 干旱区资源与环境, 2008, 22(6): 21-26.
- [16] 罗发友. 基于截面数据的农业生产率及其相关因素分析[J]. 技术经济, 2002(1): 61-63.
- [17] 马戎崧, 戴永安. 甘肃省农业技术效率区域差异分析[J]. 技术经济, 2010(3): 51-53.
- [18] BATTESE G E, COELLI T J. Frontier production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India[J]. Journal of Productivity Analysis, 1992, 3: 153-169.
- [19] 张定, 曹卫东, 朱胜清, 等. 安徽省物流与经济时空耦合研究[J]. 地域研究与开发, 2014, 33(3): 27-32.

Study on the Space-time Coupling of Cultivated Land Use Efficiency and Economic Development in Guizhou Province

Tang Fang, Cai Guangpeng

(College of Geography and Environmental Science, Guizhou Normal University, Guizhou 550025, China)

Abstract: In order to explore the spatio-temporal coupling relationship between the cultivated land use efficiency and economic development in Guizhou, based on the existing research, the Karst plateau area-Guizhou Province is used as the research object, and the stochastic frontier production function model is used to calculate the cultivated land use efficiency in the research area, and the focus is introduced. Models, geographic connection rates, geographic concentration, and coupling models reveal the spatiotemporal coupling relationship between cultivated land use efficiency and economic development in the study area. The results show that the overall level of cultivated land use efficiency in Guizhou Province is relatively high, and there is a small difference between actual output and potential output. There is a high coupling relationship between cultivated land use efficiency and economic development during the study period, and the spatial and temporal distribution is consistent it is strong. The improvement of cultivated land utilization efficiency can effectively promote the development of regional economy.

Keywords: cultivated land use efficiency; center of gravity model; geographical concentration; space-time coupling; Karst plateau