

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20200304

· 农业资源 ·

长江中下游地区农业经济增长中隐含虚拟 耕地资源“尾效”对比研究*

曹冲¹, 陈俭², 丁晨晨¹, 夏咏^{1*}

(1. 新疆农业大学经济与贸易学院, 新疆乌鲁木齐 830000; 2. 铜仁学院经济管理学院, 贵州铜仁 554300)

摘要 [目的] 为进一步科学、系统地评估长江中下游地区主要农产品隐含的虚拟耕地资源对农业经济增长的约束或促进作用, 进而为国家正确制定和执行合理的土地管理政策提供参考依据。[方法] 基于新古典经济增长理论构建农业经济增长中隐含的虚拟耕地资源“尾效”模型, 以长江中下游地区7省、市为例进行实证对比分析, 并尝试探索虚拟耕地资源“尾效”存在区域差异的原因。[结果] 长江中下游地区主要农产品虚拟耕地资源与农业经济增长存在显著相关, 虚拟耕地资源的投入进一步加速了浙江、上海和江苏的经济发展, 对安徽、湖南、湖北、江西经济发展的促进和约束程度变化不一; 虚拟耕地资源增长率、虚拟耕地资源弹性系数、资本弹性系数是虚拟耕地资源“尾效”存在区域差异的主要原因。[结论] 长江中下游地区主要农产品虚拟耕地资源“尾效”整体差异明显, 对农业经济增长的影响显著。

关键词 农业经济增长 虚拟耕地资源 尾效 长江中下游地区 新古典经济增长理论

中图分类号: F323 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2020]03020-07

0 引言

耕地资源是农业生产和发展的物质基础。近年来, 由于工业化的迅速发展、城镇化建设的不断推进, 生产、生活等一系列经济因素正逐步侵占或侵蚀农业生产所需的耕地资源, 致使耕地资源压力越来越大。与此同时, 污水灌溉、农药和化肥超量使用等原因, 使得耕地资源地力退化迅速、污染严重, 加剧了耕地资源的不足。在此背景下, 探讨如何缓解、协调、实现耕地资源的高效利用和分配成为当前研究的重要课题。虚拟耕地资源的提出^[1-2]则从问题之外的其他途径对耕地资源短缺问题进行了应答, 它被认为是提高耕地资源利用效率, 保障耕地资源缺乏区安全的有效手段^[3]。但是, 虚拟耕地资源对农业经济增长是造成约束还是促进其发展? 要说明此问题, 文章引入了“尾效”概念^[4]。

对于经济增长过程中, 关于“尾效”研究, 国内外学者对此进行了理论和实践方面的探索和尝试, 积累了一定程度的研究成果。国外学者 Nordhaus 将自然资源纳入索洛模型, 利用扩展的柯布一道格拉斯生产函数从有效资源约束和无效资源约束两个方面测量了美国的自然资源对经济增长的阻力^[5]。Scholz、Schou 等相关学者从能源、自然资源、环境污染等因素着手引入内生增长模型, 研究对经济增长所带来的“尾效”^[6-7]。Romer 于 2001 年在其《高级宏观经济学》提出了“Growth Drag”的测算方法^[4], 后一直处于内生增长模型的推导和演化过程。国内学者多利用“尾效”分析方法, 将其应用到建设用地资源、水土资源、能源、海洋资源等自然资源领域, 全面对经济增长的约束效应进行分析^[8-14]。此外, 还有部分学

收稿日期: 2018-06-28

作者简介: 曹冲(1988—), 男, 安徽临泉人, 博士生。研究方向: 农业经济管理及农产品贸易

*通讯作者: 夏咏(1971—), 男, 新疆乌鲁木齐人, 教授。研究方向: 农业经济与管理。Email: 63707679@qq.com

*资助项目: 国家自然科学基金项目“连片特困地区少数民族农户贫困代际传递程度及传递机制研究—以新疆为例”(71763027)“新疆连片特困地区多维贫困测度及其影响因素研究”(71640033); 新疆软科学项目“丝绸之路经济带背景下新疆对中亚地区文化贸易对策研究”(201542110)

者关于资源“尾效”的研究多集中在城镇化进程中土地资源、资源环境、资源消耗等方面分析^[15-17]。从上述研究可以看出,对于经济增长的“尾效”分析绝大部分是从全国层面对水土资源、自然资源、能源等方面开展分析的,而对于行业层面尤其是农业领域的研究则是少之甚少。鉴于此,文章在梳理1997—2016年长江中下游地区涉及到7个省、市(上海、江苏、浙江、安徽、湖南、湖北、江西)的农业(粮食、油料、棉花、蔬菜)所需的耕地资源现状分析的基础上,尝试在已有的研究方法上对不能解释和量化指标的方法进行改进扩展,希望能够科学、系统地评估长江中下游地区主要农产品隐含的虚拟耕地资源对农业经济增长的约束或促进作用,进而为国家正确制定和执行合理的土地管理政策提供参考依据。

1 研究方法

1.1 虚拟耕地资源核算方法

目前对于虚拟耕地已有的核算方法可知,虚拟耕地资源的量化主要从生产地和消费地两个方面进行,即按产品的生产地实际需要的耕地资源数量进行计算和按产品的消费地需求情况生产该产品实际需要的耕地资源数量进行计算。为了真实核算长江中下游地区农业隐含虚拟耕地资源,该文对于主要农产品从生产地的角度采用近21年的平均值进行量化,具体核算公式为:

$$TLC = VLC \times PY; VLC = \frac{CLR}{CY} \quad (1)$$

式(1)中, TLC 表示某个地区某种主要农产品隐含的虚拟耕地总量,单位:千 hm^2 ; CY 表示某地区某种主要农产品的产量,单位:万t; VLC 表示某个地区某种主要农产品中隐含的单位虚拟耕地含量,单位: $10^{-4}hm^2/kg$; CLR 表示某地区某种主要农产品的播种面积均值,单位:千 hm^2 ; PY 表示某地区某种主要农产品的产量均值,单位:万t。

1.2 虚拟耕地资源“尾效”方法

索洛经济增长模型,又称新古典经济增长模型、内生经济模型,是在新古典经济学框架下由罗伯特·索洛所提出经济发展模型^[18]。索洛经济增长模型主要考虑产出(Y)、资本(K)、劳动(L)、知识的有效性(A)4个变量,具体生产函数如下所示。

$$Y_t = A_t * F(K_t, L_t) \quad (2)$$

式(2)中, t 表示时间,通过 K 、 L 、 A 的方式引入。式(2)表示,在资本、劳动要素一定的情况下,产出随着时间的增加前提是知识的有效增加。为了引入有效劳动变量(AL),即劳动(L)和知识有效性(A)的乘积,对式(2)生产函数进行简化,具体生产函数为:

$$Y_t = F(K_t, A_t L_t) \quad (3)$$

式(3)中的生产函数主要包括两个自变量:资本和有效劳动,并假设资本和有效劳动的规模报酬是不变的。很显然,在索洛模型中未考虑到自然资源、虚拟耕地、环境污染等其他要素对经济增长的影响。而Romer对索洛模型进行了改进和扩展,引入了自然资源和土地,采用柯布一道格拉斯生产函数对影响经济增长的自然资源和土地要素进行分析,具体生产函数为:

$$Y_t = K_t^\alpha R_t^\beta T_t^\gamma (A_t L_t)^{1-\alpha-\beta-\gamma} \quad (4)$$

式(4)中, R 表示生产中一切可以利用的自然资源; T 表示土地资源数量。

薛俊波^[19]、崔云等对式(4)中的模型进行了简化,但是崔云认为薛俊波在对中国经济增长的“尾效”分析时,违背了模型中关于规模报酬不变的假定,对于结果分析的准确性存在疑虑,故重新构建模型,对土地资源的“尾效”进行理论推导^[13]。因此,该文在崔云研究的基础上,引入虚拟耕地资源(T),构建新的柯布一道格拉斯生产函数为:

$$Y_t = K_t^\alpha T_t^\beta (A_t L_t)^{1-\alpha-\beta}, \text{ 其中, } \alpha > 0, \beta > 0, 1 - \alpha - \beta > 0 \quad (5)$$

假设,式(5)中的资本、劳动、劳动有效性呈现的动态性变化与经典的索洛模型一致:即 $K'_t = sY_t - \delta K_t$, $T'_t = mT_t$, $L'_t = nL_t$, $A'_t = gA_t$, 其中 s 为储蓄率, δ 为资本折旧率, m 为虚拟耕地资源增长率, n

为劳动增长率, g 为技术进步率。依据索洛模型的假定, 柯布—道格拉斯生产函数的变量将以不变的速率进行增加, 那么 K_t 的增长率为:

$$\frac{K'_t}{K_t} = \frac{sY_t}{K_t} - \delta \quad (6)$$

式(6)中, 要使 K_t 的增长率始终保持不变, Y_t/K_t 的比值也必然保持不变, 而 Y_t 、 K_t 的增长率也将保持不变, 即 $g_Y = g_K$ 。由于长江中下游地区的耕地资源总体数量可以近似看成是不变的, 即不会因为时间的变动而产生变化, 所以对其进行假设: $T'_t = 0$ 。为了出现以上情况, 该文对式(5)进行取自然对数, 即:

$$\ln Y_t = \alpha \ln K_t + \beta \ln T_t + (1 - \alpha - \beta) (\ln A_t + \ln L_t) \quad (7)$$

对式(7)中两边取自然对数, 可以得到变量增长率, 即:

$$g_{Y_t} = \alpha g_{K_t} + \beta g_{T_t} + (1 - \alpha - \beta) (g_{A_t} + g_{L_t}) \quad (8)$$

将以上各变量的增长率代入式(8)得到:

$$\hat{g}_{Y_t} = \frac{(1 - \alpha - \beta) (g + n)}{1 - \alpha} \quad (9)$$

式(9)中, \hat{g}_{Y_t} 为平衡增长路径上的产出增长率。那么单位劳动的平均产出增长率为:

$$\hat{g}_{Y_t/L_t} = \hat{g}_{Y_t} - \hat{g}_{L_t} = \frac{(1 - \alpha - \beta) g - \beta n}{1 - \alpha} \quad (10)$$

为进一步研究长江中下游地区农业中隐含的虚拟耕地资源所产生的“尾效”有多大, 可以假设人均耕地资源不变, 即原假设变为: $T'_t = mT$ 。在新的假设条件下, 运用同样的方法对其进行计算, 得到新的均衡增长路径上的产出增长率, 即:

$$\hat{g}_{Y_t/L_t} = \hat{g}_{Y_{t1}} - \hat{g}_{L_{t1}} = \frac{\beta (m - n) + (1 - \alpha - \beta) g}{1 - \alpha} \quad (11)$$

通过对虚拟耕地资源增长率和劳动增长率作出不同的假设, 来考虑虚拟耕地资源“尾效”, 即虚拟耕地资源情况受约束情况下的增长率(式11)与虚拟耕地资源不受约束情况下的增长率(式10)之差。

$$\text{“尾效”} = \frac{\beta m}{1 - \alpha} \quad (12)$$

式(12)中, 当“尾效”值为正值时, 表示虚拟耕地资源“尾效”对农业经济增长产生约束作用; 当“尾效”值为负值时, 表示虚拟耕地资源“尾效”对农业经济增长产生促进作用。同时, 由上式可以看出, 农业经济增长“尾效”随着虚拟耕地资源弹性、虚拟耕地资源增长率、资本弹性的增加而呈现不同程度的变化。

2 数据采集及处理

长江中下游地区是中国重要的粮、棉、油生产基地, 包括湖北、湖南、安徽、江西、浙江、江苏、上海7省市, 占全国陆地总面积的9.3%。该区自然条件优越、自然资源丰富, 粮食、棉花、油料、蔬菜4种农作物的耕地面积占到该区农产品播种面积的95%以上, 是全国重要的农业综合商品基地。为了有效测算长江中下游地区7个省、市的主要农产品虚拟耕地资源的“尾效”效应, 考虑到数据的一致性和可获得性, 该文以国家统计局的统计数据和各省、市的历年《统计年鉴》作为数据来源, 从中采集了1997—2016年长江中下游地区7个省、市的产量、播种面积、农业增加值以及农业固定资产投资等相关数据。其中主要农产品虚拟耕地数据根据式(1)计算所得; 由于历年《中国统计年鉴》中没有固定资本存量的数据, 要想获得此数据需要进行进一步的估算。关于测算固定资本存量的方法, 普遍采用的是张军在戈登史密斯开创永续盘存法的基础上通过确定基准年来估算的固定资本存量^[20], 具有广泛的代表性。因此, 该文结合张军的研究成果, 采用永续盘存法对固定资本存量进行估算。

3 结果与分析

3.1 平稳性检验

关于时间序列的数据常常会因为其他的原因因时间的变动而产生变化,出现非平稳现象。如果对非平稳的时间序列数据进行直接回归,可能会违背“高斯-马尔科夫”定理,出现“伪回归”现象。因此,在对时间序列数据进行回归分析之前,很有必要对涉及到时间序列数据的指标进行单位根检验^[21]。为此,该文采用 Eviews7.2 软件,运用 ADF 检验方法对 7 个省、市主要农产品的农业增加值 ($\ln Y$)、虚拟耕地资源(农产品虚拟耕地资源 $\ln T$ 、粮食虚拟耕地资源 $\ln T_1$ 、油料虚拟耕地资源 $\ln T_2$ 、棉花虚拟耕地资源 $\ln T_3$ 、蔬菜虚拟耕地资源 $\ln T_4$)、固定资本存量 ($\ln K$) 进行检验。在检验过程中发现长江中下游地区 7 个省、市的农业增加值 ($\ln Y$)、虚拟耕地资源(农产品虚拟耕地资源 $\ln T$ 、粮食虚拟耕地资源 $\ln T_1$ 、油料虚拟耕地资源 $\ln T_2$ 、棉花虚拟耕地资源 $\ln T_3$ 、蔬菜虚拟耕地资源 $\ln T_4$)、固定资本存量 ($\ln K$) 分别在一阶差分或者二阶差分是平稳的,进一步说明了该时间序列数据可以用普通最小二乘法进行回归。

3.2 结果分析

根据回归模型,运用普通最小二乘法对式(5)中的变量进行回归分析,并对不显著的变量进行剔除,得到长江中下游地区 7 省、市的固定资本弹性和虚拟耕地资源弹性,并均通过了 5% 的显著性检验,由于“尾效”模型中不涉及有效劳动变量,故在回归分析时未把有效劳动变量考虑进去,具体结果如表 1 所示。由回归结果可知,安徽省、浙江省、湖南省、江西省的主要农产品(粮食、油料、棉花、蔬菜)均通过了显著性检验,说明了资本和虚拟耕地资源对农业经济增长的影响是显著的;上海的油料通过了显著性检验,湖北的蔬菜和江苏的油料则没有通过显著性检验,进一步说明了不同种类的农产品对农业经济增长的影响差异化较为明显。

3.3 虚拟耕地资源“尾效”效应对比

由式(12)计算得出长江中下游地区 7 省、市主要农产品虚拟耕地资源“尾效”,具体如表 2 所示。该文在借鉴王家庭对资源“尾效”划分^[12]的基础上,将长江中下游地区 7 省、市主要农产品虚拟耕地资源“尾效”划分为低促进型($-0.1 \leq \text{“尾效”} < 0$)、高促进型($-0.5 \leq \text{“尾效”} < -0.1$)、强促进型($-0.5 \leq \text{“尾效”}$)、低约束型($0 \leq \text{“尾效”} < 0.1$)、高约束型($0.1 \leq \text{“尾效”} < 0.5$)、强约束型($0.5 \leq \text{“尾效”}$)。

长江中下游地区 7 省、市的农业经济增长受到虚拟耕地资源约束影响最大的是湖南省,“尾效”效应为 0.52,属于强约束型,相当于湖南省每年农业经济增长的速度由于虚拟耕地资源的消耗,要降低一半左右,其次是安徽省,要降低 6.57%,属于低约束型,而受到虚拟耕地资源促进作用最大的是浙江省,“尾效”效应为 -0.30,属于高促进型,说明浙江省的农业经济增长速度由于虚拟耕地资源的消耗,不但没有产生约束效果还对其有很大的促进作用,约占 1/3,然后是湖北省、江苏省、上海市、江西省,分别促进 24.84% (强促进型)、11.57% (强促进型)、0.54% (低促进型)、0.03% (低促进型)。可以看出,以浙江、上海、江苏为代表的东部地区由于经济的快速发展,城市化进程的加快,土地资源对于经济增长的约束作用越来越明显,虚拟耕地资源的引进恰巧弥补这一不足,进而对其产生促进作用;以安徽、湖南、湖北、江西为代表的中部地区由于地处平原地带,可利用的土地资源较为丰富,再加上中部地区农业占比较高,占用耕地资源较多,资源的束缚因不同省份的新发展理念、农业供给侧结构性改革、转变经济发展方式、强农惠农富农政策力度等方面影响,对农业经济增长产生的约束程度和促进作用也不一。

从主要农产品来看,在粮食方面安徽(3.20%)、湖南(1.69%)、江西(0.52%)、江苏(0.17%)均属于低约束型,浙江省(14.93%)属于高促进型,湖北(0.20%)属于低促进型;在油料方面安徽(0.13%)、湖南(3.09%)均属于低约束型,湖北(23.27%)属于高促进型,浙江(3.07%)、江西(0.69%)、上海(0.54%)属于低促进型;棉花方面安徽(1.11%)、江西(1.05%)属于低约束型,浙江(0.91%)、湖南(2.14%)、湖北(1.38%)、江苏(0.94%)属于低促进型;蔬菜方面湖南

表 1 长江中下游地区 7 省、市农业经济增长的回归结果

安徽	$\ln Y = -8.355192 + 0.394455K + 1.348641T_1$, 其中 $R^2 = 0.984656$; $Adj-R^2 = 0.982851$; $F = 545.4524$ $\ln Y = 0.617524K + 0.245083T_2$, 其中 $R^2 = 0.935412$; $Adj-R^2 = 0.931824$; $DW = 0.509008$ $\ln Y = 0.614144K + 0.298418T_3$, 其中 $R^2 = 0.932771$; $Adj-R^2 = 0.929036$; $DW = 0.511575$ $\ln Y = 0.462824K + 0.447990T_4$, 其中 $R^2 = 0.968330$; $Adj-R^2 = 0.966623$; $DW = 1.225004$
浙江	$\ln Y = -7.778808 + 0.781169K + 0.974015T_1$, 其中 $R^2 = 0.978919$; $Adj-R^2 = 0.976438$; $F = 394.6999$ $\ln Y = -0.662661 + 0.589803K + 0.328673T_2$, 其中 $R^2 = 0.941384$; $Adj-R^2 = 0.934488$; $F = 136.5110$ $\ln Y = 0.604611K + 0.302642T_3$, 其中 $R^2 = 0.861960$; $Adj-R^2 = 0.854291$; $DW = 0.284840$ $\ln Y = 5.459745 + 0.688749K - 0.823706T_4$, 其中 $R^2 = 0.979258$; $Adj-R^2 = 0.976818$; $F = 401.2971$
上海	$\ln Y = -0.374131 + 0.449990K + 0.090095T_2$, 其中 $R^2 = 0.946861$; $Adj-R^2 = 0.940609$; $F = 151.4574$
湖南	$\ln Y = -14.31123 + 0.611349K + 1.931640T_1$, 其中 $R^2 = 0.988455$; $Adj-R^2 = 0.987096$; $F = 727.7307$ $\ln Y = 0.637930K + 0.270104T_2$, 其中 $R^2 = 0.975670$; $Adj-R^2 = 0.974319$; $DW = 0.613681$ $\ln Y = 0.722678K + 0.242706T_3$, 其中 $R^2 = 0.981513$; $Adj-R^2 = 0.980485$; $DW = 0.467474$ $\ln Y = 5.614961 + 1.148784K - 1.122619T_4$, 其中 $R^2 = 0.988284$; $Adj-R^2 = 0.986906$; $F = 717.0253$
湖北	$\ln Y = -10.62121 + 0.650160K + 1.412116T_1$, 其中 $R^2 = 0.970447$; $Adj-R^2 = 0.966970$; $F = 279.1215$ $\ln Y = 6.215870 + 0.873740K - 0.935795T_2$, 其中 $R^2 = 0.945663$; $Adj-R^2 = 0.939271$; $F = 147.9324$ $\ln Y = 0.705573K + 0.114068T_3$, 其中 $R^2 = 0.937106$; $Adj-R^2 = 0.933611$; $DW = 0.462546$
江西	$\ln Y = 0.498712K + 0.232480T_1$, 其中 $R^2 = 0.962927$; $Adj-R^2 = 0.960867$; $DW = 0.750046$ $\ln Y = 0.498231K + 0.289277T_2$, 其中 $R^2 = 0.948576$; $Adj-R^2 = 0.945719$; $DW = 0.534860$ $\ln Y = -0.050827 + 0.453551K + 0.538572T_3$, 其中 $R^2 = 0.988812$; $Adj-R^2 = 0.987495$; $F = 751.2216$ $\ln Y = -1.040588 + 0.524001K + 0.433798T_4$, 其中 $R^2 = 0.985490$; $Adj-R^2 = 0.983783$; $F = 577.3177$
江苏	$\ln Y = -7.469428 + 0.640839K + 0.959044T_1$, 其中 $R^2 = 0.985050$; $Adj-R^2 = 0.983291$; $F = 560.0462$ $\ln Y = 2.935778 + 0.633905K - 0.378237T_3$, 其中 $R^2 = 0.977011$; $Adj-R^2 = 0.974306$; $F = 361.2363$ $\ln Y = 1.672986 + 0.793883K - 0.345251T_4$, 其中 $R^2 = 0.967399$; $Adj-R^2 = 0.963563$; $F = 252.2253$

注: R^2 表示为拟合优度 (判定系数); $Adj-R^2$ 表示调整后的判定系数; F 表示模型整体的显著性检验; DW 表示杜宾-瓦特森检验, 统计分析中常用的一种检验序列一阶自相关最常用的方法

(49.54%) 属于高约束型, 安徽 (2.14%) 属于低约束型, 浙江 (11.04%)、江苏 (10.80%) 属于高促进型, 江西 (0.93%) 属于低促进型。可以看出, 长江中下游地区 7 省、市主要农产品隐含的虚拟耕地资源在资源分布上存在着严重的不平衡性, 致使不同区域农业经济增长的约束和促进作用也面临着严重的不平衡性。

3.4 虚拟耕地资源“尾效”存在区域差异的原因

根据计算“尾效”的公式, 结合上述主要农产品虚拟耕地资源“尾效”, 纵观长江中下游地区 7 省、市区域分析结果, 该文从虚拟耕地资源增长率、虚拟耕地资源弹性系数、资本弹性系数 3 个方面分析导致虚拟耕地资源“尾效”存在区域差异的原因。

(1) 虚拟耕地资源增长率。由虚拟耕地资源“尾效”测算公式可知, 尾效值与虚拟耕地资源增长率呈正比例关系, 当虚拟耕地资源增长率为正值时, 农业经济增长对其依赖程度较高, 则其受到耕地资源的约束也会越严重; 当虚拟耕地资源增长率为负值时, 农业经济增长则呈相反作用, 不但不会出现限制还会产生意想不到的效果。原因一方面是由于长江中下游地区 7 省、市历史原因所造成的, 虽然土地集约政策已经很大程度上解决了耕地资源短缺问题, 但是土地资源利用报酬递减规律的作用, 致使土地利用集约度

表 2 长江中下游地区 7 省、市主要农产品隐含的虚拟耕地资源“尾效”效应

省份	粮食	油料	棉花	蔬菜	农产品
安徽	0.031973	0.001310	0.011070	0.021395	0.065748
浙江	-0.149297	-0.030695	-0.009147	-0.110443	-0.299581
上海	-	-0.005378	-	-	-0.005378
湖南	0.016927	0.030852	-0.021431	0.495395	0.521744
湖北	-0.001984	-0.232669	-0.013768	-	-0.248421
江西	0.005211	-0.006688	0.010549	-0.009337	-0.000265
江苏	0.001676	-	-0.009357	-0.108015	-0.115697

的提高是有限度;另一方面是可持续发展战略的提出、农业供给侧改革的推动、新发展理念的宣贯落实等一系列措施的“蝴蝶效应”,致使不同省、市对于耕地资源的充分利用也产生不同的差异定位,加大了区域间的虚拟耕地资源尾效差异。

(2) 虚拟耕地资源弹性系数。虚拟耕地资源弹性系数与尾效值的大小呈正比例关系,表明农业经济增长会因虚拟耕地资源弹性系数的变化而产生不同的尾效效应。由表1的回归结果可以看出,7省、市的农业经济增长中虚拟耕地资源弹性系数总体较高,表明虚拟耕地资源的投入对于农业经济增长产生了一定的推动作用。但是土地资源的不合理使用、环境污染的加重、洪涝灾害的频发等问题的出现,大大增加了虚拟耕地资源对于农业经济增长的约束。同时,由于长江中下游地区是我国经济网络的轴心位置,城市化进程已经进入高速推进期,对于耕地资源的合理使用和虚拟耕地资源的充分利用不得不引起足够的重视。

(3) 资本的弹性系数。资本的弹性系数与尾效值的大小也呈现一个正比例关系,资本的弹性系数较大,虚拟耕地资源的尾效值就越大,表明了农业经济增长对于资本投入的依赖程度。再由表1的回归结果可以看出,7省、市的农业经济增长对于资本的投入依赖程度明显不一,尤其对于不同的农业作物,资本的投入也是千差万别,但是不管资本投入多少,在农业经济增长中都占据着举足轻重的地位。

4 结论与讨论

该文在新古典经济增长理论成果的基础上,结合“尾效”模型,对长江中下游地区7省、市主要农产品隐含的虚拟耕地资源“尾效”进行测算,进而进行对比分析和原因剖析,得出以下结论。

(1) 通过对长江中下游地区7省、市主要数据进行单位根检验和回归分析,发现主要指标存在平稳性,回归结果呈现显著性,表明7省、市的主要农产品隐含的虚拟耕地资源与农业经济增长是存在关系的。

(2) 长江中下游地区7省、市主要农产品隐含的虚拟耕地资源“尾效”整体差异较大。以浙江、上海、江苏为代表的东部地区由于经济增长较快,城市化进程的高速推进,土地资源的束缚大大限制住了其经济发展,而虚拟耕地资源的投入则进一步加速了其经济发展;以安徽、湖南、湖北、江西为代表的中部地区由于历史原因和现代发展理念的不同,对经济发展的限制和促进程度也因地制宜。

(3) 7省、市主要农产品隐含的虚拟耕地资源“尾效”差异的原因主要是受虚拟耕地资源增长率、虚拟耕地资源弹性系数、资本弹性系数3个方面所影响。

由于长江中下游地区7省、市的农业经济增长是一个动态的变化过程,而主要农产品隐含的虚拟耕地资源的开发和利用也是一个动态的变化过程,并且受到很多因素的影响^[22],再加上研究样本数据跨度小、时间连续性短,势必会影响到尾效值结果的准确性。在今后的研究工作中可考虑加入多指标多因素多因子,并选择其他定量模型进行对比分析,使得研究不断得到改进和完善。

参考文献

- [1] 罗贞礼,龙爱华,黄璜,等. 虚拟土战略与土地资源可持续利用的社会化管理. 冰川冻土, 2004, 26 (5): 624-631.
- [2] 曹冲,陈俭,夏咏. 中国主要农产品贸易中隐含的虚拟耕地资源“尾效”研究. 中国人口·资源与环境, 2019, 29 (2): 72-78.
- [3] 杨玉蓉,刘文杰,邹君. 基于虚拟耕地方法的中国粮食生产布局诊断. 长江流域资源与环境, 2011, 20 (4): 495-500.
- [4] Romer D. Advanced macroeconomics (second edition). The McGraw-Hill Company, 2001. 35-43.
- [5] William D. Nordhaus, Robert N. Stavins and Martin L. Weitzman. Lethal model 2: The limits to growth revisited. Brookings Papers on Economic Activity, 1992 (2): 1-59.
- [6] Scholz C M, Ziemes G. Exhaustible resources, monopolistic competition, and endogenous growth. Environmental and Resource Economics, 1999, 13 (2): 169-185.
- [7] Schou P. Polluting non-renewable resources and growth. Environmental and Resource Economics, 2000, 16 (2): 211-227.
- [8] 王泽宇,卢雪凤,韩增林. 海洋资源约束与中国海洋经济增长——基于海洋资源“尾效”的计量检验. 地理科学, 2017, 37 (10): 1497-1506.
- [9] 刘耀彬,杨新梅,周瑞辉,等. 中部地区经济增长中的水土资源“增长尾效”对比研究. 资源科学, 2011, 33 (9): 1781-1787.

- [10] 聂华林, 杨福霞, 杨晔. 中国农业经济增长的水土资源“尾效”研究. 统计与决策, 2011 (15): 110-113.
- [11] 王家庭. 中国区域经济增长中的土地资源尾效研究. 经济地理, 2010, 30 (12): 2067-2072, 2121.
- [12] 刘雄兵, 喻燕. 建设用地资源“尾效”计量研究——武汉实证. 国土资源科技管理, 2010, 27 (6): 93-98.
- [13] 崔云. 中国经济增长中土地资源的“尾效”分析. 经济理论与经济管理, 2007 (11): 32-37.
- [14] 谢书玲, 王铮, 薛俊波. 中国经济发展中水土资源的“增长尾效”分析. 管理世界, 2005 (7): 22-25, 54.
- [15] 张琳, 许晶, 王亚辉, 等. 中国城镇化进程中土地资源尾效的空间分异研究. 中国土地科学, 2014, 28 (6): 30-36.
- [16] 刘耀彬, 杨新梅. 基于内生经济增长理论的城市化进程中资源环境“尾效”分析. 中国人口. 资源与环境, 2011, 21 (2): 24-30.
- [17] 罗黎平. 基于土地虚拟增长的土地资源增长尾效模型研究. 求索, 2011 (2): 95-96.
- [18] Solow R M. A contribution to the theory of economic growth. Quarterly Journal of Economics, 1956 (70): 425-429.
- [19] 薛俊波, 王铮, 朱建武, 等. 中国经济增长的“尾效”分析. 财经研究, 2004 (9): 5-14.
- [20] 张军, 吴桂英, 张吉鹏. 中国省际物质资本存量估算: 1952-2000. 经济研究, 2004 (10): 35-44.
- [21] 陆大道. 中国区域发展的新因素与新格局. 地理研究, 2003 (3): 261-271.
- [22] 唐洪松, 汪晶晶, 马惠兰, 等. 人口规模、经济增长、资源禀赋与虚拟土地进口. 中国农业资源与区划, 2017, 38 (12): 26-32.

A COMPARATIVE STUDY ON THE "TAIL EFFECT" OF THE VIRTUAL CULTIVATED LAND RESOURCES IN AGRICULTURAL ECONOMIC GROWTH IN THE MIDDLE AND LOWER REACHES OF THE YANGTZE RIVER *

Cao Chong¹, Chen Jian², Ding Chenchen¹, Xia Yong^{1*}

(1. College of Economics and Trade, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830000, China;

2. College of Economics and Management, Tongren University, Tongren, Guizhou 554300, China)

Abstract The purpose of this research is to further scientifically and systematically evaluate the restraint or promotion effect of the virtual cultivated land resources implied by the main agricultural products in the middle and lower reaches of the Yangtze River on the agricultural economic growth, so as to provide reference for the country to correctly formulate and implement reasonable land management policies. Based on the neoclassical economic growth theory, this research constructed the "tail effect" model of virtual cultivated land resources implied in agricultural economic growth. Taking seven provinces and cities in the middle and lower reaches of the Yangtze River as an example, it made an empirical comparative analysis and tried to explore the reasons for the regional differences in the "tail effect" of virtual cultivated land resources. There was a significant correlation between the virtual cultivated land resources of main agricultural products and agricultural economic growth in the middle and lower reaches of the Yangtze River. The input of virtual cultivated land resources further accelerated the economic development of Zhejiang, Shanghai and Jiangsu, and had different degrees of promotion and restriction on the economic development of Anhui, Hunan, Hubei and Jiangxi. The main reasons for the regional differences in the "tail effect" of virtual cultivated land resources were the growth rate of virtual cultivated land resources, the elasticity coefficient of virtual cultivated land resources and the elasticity coefficient of capital. The "tail effect" of virtual cultivated land resources of main agricultural products in the middle and lower reaches of the Yangtze River is significantly different, which has a significant impact on agricultural economic growth.

Keywords agricultural economic growth; virtual cultivated land resources; tail effect; middle and lower reaches of the Yangtze River; neoclassical economic growth theory