

Dynamic Panel Analysis of Hunan Agricultural Economic Growth

Lujun Zhou, Wenjuan Liu

Economic College, Hunan Agricultural University, Changsha Hunan
Email: davi44049895@163.com

Received: Nov. 30th, 2015; accepted: Dec. 18th, 2015; published: Dec. 22nd, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Based on dynamic panel data of 14 regions in Hunan Province from 1988 to 2012 and by applying the method of GMM estimation, this paper conducts an empirical study of the impact of Hunan agricultural economic growth. The result identifies that the former agricultural economic growth, the agricultural crop sown area, the total power of agricultural machinery and fertilizer input have a positive function of agricultural economic growth; while agricultural labor and effective irrigate area have a negative impact. On this basis, this paper puts forward policies to improve the growth of agricultural economy.

Keywords

Agricultural Economic Growth, Dynamic Panel Model, Generalized Method of Moments

湖南省农业经济增长的动态面板分析

周路军, 刘文娟

湖南农业大学经济学院, 长沙
Email: davi44049895@163.com

收稿日期: 2015年11月30日; 录用日期: 2015年12月18日; 发布日期: 2015年12月22日

摘要

基于1988~2012年湖南省14个市州动态面板数据, 运用广义矩估计GMM方法, 对湖南省农业经济增长

的影响因素进行实证研究。研究发现, 前一期的农业经济、农作物播种面积、农业机械总动力和化肥施用量对农业经济增长有着显著的正向促进影响。有效灌溉面积和农业劳动力人数对农业经济增长具有负向影响。在此基础上, 就促进湖南省农业经济增长提出了政策建议。

关键词

农业经济增长, 动态面板模型, 广义矩估计

1. 引言

农业作为国民经济的基础, 对经济社会发展进步具有极其重要的作用; 农业经济增长及其影响因素问题的研究, 对于解决“三农”问题具有重大的理论和现实意义; 因此, 农业经济增长及其影响因素一直以来都是学者们的研究热点。纵观国内外的研究可以总结出, 农业经济增长无非是受到生产要素投入(土地面积投入、物质投入、劳动力投入等)和财政支农支出、农业科技进步、农业机械化程度、农业产业结构调整等因素的影响。

已有的研究大多数是基于横截面数据或时间序列数据进行的, 有部分基于面板数据进行分析的。龙莹等(2010)认为单纯应用横截面数据或时间序列数据进行研究存在一定的不足, 面板数据则能够度量单纯使用横截面数据或时间序列数据无法观测到的影响[1]。裴辉儒(2010)应用面板数据模型分析了我国 31 个省份 1978~2007 年农业信贷与农业经济增长的关系, 面板分析结果显示农业信用贷款对农业经济的支持力度明显不足[2]。胡莉莉等(2011)运用 1990~2008 年农业生产用能与农业产值数据构筑面板数据模型, 来揭示不同区域农业生产用能与农业经济增长的差异[3]。李晓嘉(2012)基于我国 1978~2006 年间的省际动态面板数据, 对财政支农支出与农业经济增长方式的关系进行研究[4]。李雪松(2013)运用动态面板数据模型, 基于 System-GMM 方法, 对中国式分权与农业经济增长绩效动态进行追踪研究。尝试构建了中国式分权的制度分析框架, 在控制农业生产要素投入等变量后, 实证检验了财政分权制度变量, 地方政府财政、金融支农对农业经济增长的作用机制与绩效演进[5]。

目前对湖南农业经济增长的研究已经取得了一定的成果, 但在已有的理论分析和实证研究中, 采用面板数据模型的较少, 且这些研究并没有考虑滞后因变量的影响。因此为了更好地说明和解释湖南省农业经济的问题, 本文引入滞后因变量, 并设定动态面板数据模型, 运用湖南省 14 个市州农业经济增长的面板数据, 对影响湖南农业经济增长的各因素进行实证分析, 定量判别各影响因素的作用程度, 以期为湖南农业经济的持续、稳定增长提供建议。

2. 模型设定与数据说明

2.1. 模型设定及变量的选择

动态面板数据是研究现象动态行为的一种重要方式, 面板数据模型右端加入滞后因变量, 则模型变为动态面板数据模型。其基本形式为

$$y_{it} = \delta y_{i,t-1} + X_{it}'\beta + \mu_i + v_{it}$$

其中 δ 是一个常数, β 是 $k \times 1$ 向量, X_{it} 和 y_{it} 是解释变量和被解释变量, $i = 1, 2, 3, \dots, N$, $t = 1, 2, 3, \dots, T$ 。

$$\mu_i \sim IID(0, \sigma_\mu^2) \quad v_{it} \sim IID(0, \sigma_v^2)$$

$$\mu_{it} = \mu_i + v_{it}$$

依据 McMillan et al. (1989) [6]和高彦彦(2010) [7]关于农业增长模型的设定, 假定用农业总产值 agdp (单位: 亿元)来表示农业经济增长, 影响农业经济增长的生产性要素投入包含农业机械总动力 machinery (单位: 万千瓦); 农作物播种面积 sown (单位: 万公顷); 农业劳动力人数 staff (单位: 万人); 化肥施用量 fertilizer (单位: 万吨); 有效灌溉面积 irrigated (单位: 千公顷); 农村用电量 electricity (单位: 亿千瓦)。根据对湖南省各市州农业经济增长数据的描述性统计研究发现, 上一期的农业经济增长会对下一期的农业经济增长产生影响。因此, 为了更加符合实际的经济情况, 在选定上述指标的基础上, 选取地区农业生产总值(agdp)的滞后一期(agdp_{t-1})为解释变量, 以当期地区生产总值(agdp)为被解释变量建立动态面板数据模型。即:

$$\text{agdp} = f(\text{agdp}_{t-1}, \text{irrigated}, \text{sown}, \text{machinery}, \text{staff}, \text{fertilizer}, \text{electricity})$$

为了减少数据的波动性和减轻异方差带来的负面影响, 研究中对所有变量均采用取自然对数的形式。

$$\begin{aligned} \ln \text{agdp}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \ln \text{agdp}_{i,t-1} + \beta_2 \ln \text{agdp}_{i,t-2} + \beta_3 \ln \text{irrigated}_{it} + \beta_4 \ln \text{sown}_{it} + \beta_5 \ln \text{machinery}_{it} \\ & + \beta_6 \ln \text{staff}_{it} + \beta_7 \ln \text{fertilizer}_{it} + \beta_8 \ln \text{electricity}_{it} + \eta_i + \xi_{it} \end{aligned}$$

在模型中, 下标 i 表示不同的第 i 个市州, t 表示样本年度; η_i 表示不随时间变化的个市州单位截面的个体差异; ξ_{it} 表示随机扰动项。

2.2. 数据的描述性分析

由于数据的可获得性, 样本选取的时间跨度为 1988~2012 年, 横截面包括湖南省 14 个市州, 表 1 报告了各变量的描述性统计值。各市州的变量存在较大差异, 在样本区间中, 常德、岳阳、邵阳和衡阳是农业大县, 农业 GDP 排名在前四位, 这都得益于当地较发达的经济发展环境和优越的农业生产环境。相反, 张家界和湘西的各变量均值最小, 均排在全省的最末端, 这一方面由于张家界和湘西两地的经济发展水平较低, 造成农业投入不足、基础脆弱的局面, 未能给农业经济增长提供好的发展环境; 另一方面, 受自然条件约束, 农业生产手段落后, 制约了农业的现代化发展。

3. 实证结果及分析

3.1. 计量方法

鉴于当期农业经济增长可能具有较大的惯性, 本文采用了动态面板模型, 添加了被解释变量的滞后项。如果采用标准面板数据模型估计方法可能会带来解释变量的内生性问题, 而 Arellano & Bond (1991) 和 Blundell & Bond (1998) 提出, 采用广义矩估计(GMM)法能够控制内生性问题[8] [9]。因此, 首先使用差分 GMM 估计方法对模型进行估计, 即通过采用 $t-2$ 期前因变量的滞后项作为因变量一阶差分滞后项的工具变量, 产生相应的矩条件方程, 从而得到一致有效的估计结果。其次, 对 GMM 参数估计进行有效性检验。主要方法有: 第一, Sargan 检验即过度识别的约束检验, 主要目的在于检验样本估计中工具变量的总体有效性; 第二, AR(2)检验, 这是为了检查是否存在序列相关。差分 GMM 估计不允许存在二阶差分序列相关。

3.2. 实证结果分析

根据上述分析思路, 本文运用 Stata11.0 软件对湖南省 14 个市州 1988~2012 年数据进行 GMM 估计, 估计结果如表 2 所示, 模型 I 和模型 II 分别是根据 Arellano & Bond (1991) GMM 估计方法一步估计和两

Table 1. Descriptive statistics of variables

表 1. 变量的描述性统计

变量	最小值	最大值	均值	标准差	样本数
agdp _{it}	4.78	77.94	24.54	13.38	350
irrigated _{it}	43.28	467.90	194.19	87.10	350
sown _{it}	18.73	121.58	57.92	24.02	350
machinery _{it}	23.45	542.00	181.82	119.50	350
staff _{it}	63.10	392.40	202.08	72.82	350
fertilizer _{it}	7.8	115.83	49.49	24.27	350
electricity _{it}	0.15	21.35	3.82	3.40	350

数据来源: 本文所使用的面板数据根据《湖南统计年鉴 1989~2013》,《湖南改革开放 30 年(1978~2008)》中的相关资料整理得来。

Table 2. GMM regression model of panel data

表 2. 面板数据 GMM 回归模型

因变量 lnagdp	模型 I	模型 II
自变量	DIFI(1)	DIFI(2)
lnagdp _{it-1}	0.360(0.000)***	0.360(0.000)***
lnagdp _{it-2}	0.339(0.000)***	0.339(0.000)***
lnirrigated _{it}	0.006(0.820)	-0.000(0.986)
lnsown _{it}	0.118(0.000)***	0.118(0.000)***
lnmachinery _{it}	0.121(0.000)***	0.122(0.000)***
lnstaff _{it}	-0.103(0.011)**	-0.086(0.345)
lnfertilizer _{it}	0.106(0.000)***	0.105(0.003)***
lnelectricity _{it}	0.030(0.005)***	0.029(0.149)
常数项	-	-0.099(0.761)
Wald 值	47755.44***	6687.63***
Sargan 检验 P 值	0.0000	1.0000
AR(1)检验的 P 值	0.0000	0.0004
AR(2)检验的 P 值	0.4262	0.2130

注: ***, **, *分别表示 1%、5%和 10%的显著性。

步估计得到的结果。

从表 2 可以看出: 模型 I 和模型 II 系数联合显著性的 Wald 值都在 1%的水平上显著。模型 I 中 Sargan 检验 P 值为 0.0000, 说明差分 GMM 工具变量无效, 即工具变量与误差项相关或者存在异方差的可能; 而模型 II 的 Sargan 检验 P 值为 1.0000, 说明工具变量的选择是有效的, 工具变量与误差项不相关。同时模型 II 的 AR(2)检验的 P 值为 0.2130, 说明差分的误差项不存在二阶自相关, 也就是说二阶差分 GMM 工具变量是有效的。基于此可知, 表中模型 II 的估计量更具有有效性和一致性, 模型 II 的估计结果更适合来分析农业经济增长影响因素的贡献率。

第一, 农业经济增长滞后项视角。从表 2 可知, 农业经济增长滞后一期和滞后两期在模型 I 和模型 II 中均在 1%水平下显著, 且系数都在 0.3 以上, 这说明当期的农业经济增长受前一期、甚至前两期的影

响都非常显著, 这是与现实经济相符合的。从全样本数据来看, 那些前期基础良好的市州的农业经济增长较快, 与估计结果显示的农业经济增长具有明显的滞后累积效应相一致。

第二, 农作物播种面积、农业机械总动力和化肥施用量在 1% 水平下显著, 系数为正, 分别为 0.118、0.122 和 0.105, 即农作物播种面积、农业机械总动力和化肥施用量每增加 1%, 农业总产值分别增加 0.118、0.122 和 0.105; 意味着农作物的播种面积、农业机械总动力和化肥施用量与农业经济增长存在正相关, 这与我省的现实情况是相符合的。首先扩大农业总产出的方法有两种: 一是提高单产, 二是扩大播种面积。在现今生产条件下, 增加农作物的播种面积必定有利于农业总产出的增加。其次, 近几年来, 由于政府对农业产业的扶持和对农用机具购买的补贴, 湖南已形成长沙、株洲、岳阳、衡阳、益阳、双峰等优势农机产区, 开发了水稻插秧机、联合收割机等新产品生产, 从而提升了农业科技含量, 提高了农业生产综合能力。最后, 随着农村经济生活水平的提高, 目前全省大部分农户都会施用化肥来提高产量, 但全省还有小部分贫困农民因承担不起化肥费用, 只能施用家肥来增产。造成化肥的施用量并没有达到最佳的施用量, 所以化肥施用量的增加对农业经济增长有正向收入效应。

第三, 有效灌溉面积、农业劳动力人数和农村用电量都未通过显著性检验。有效灌溉面积对农业经济增长的影响不大, 需要的灌溉面积不多在于湖南省一般年份雨水充沛(除个别年份), 从而对农业总产出的影响不大; 农业劳动力对农业经济增长作用不显著, 从结果来看, 农业劳动力人数每增加 1%, 将导致农业经济增长减少 0.086%, 究其原因, 在于农业劳动力过剩的局面仍然是湖南农业发展面临的主要问题之一; 农村用电量每增加 1%, 农业总产值增加 0.029%, 但农村用电量对农业总产值的贡献并不显著, 这是因为, 截至 2012 年年底, 全省农网供电可靠率高达 99% 以上, 基本保证了农业机械用电、田间灌溉等生产活动的用电。

4. 结论及建议

本文构建了湖南省农业经济增长分析的实证模型, 运用 1988~2012 的市级面板数据进行差分 GMM 估计。结果发现: 第一, 上两期的农业经济发展水平会显著促进农业经济的增长。由于农业经济增长发展较好, 有更多的条件来创造有利于农业经济发展的环境, 从而使得前一期甚至前两期的农业经济增长都能够有效促进当期农业经济的增长。第二, 农作物播种面积、农业机械总动力和化肥施用量对农业经济增长有着显著的正向影响。第三, 有效灌溉面积和农业劳动力人数对农业经济增长具有负向的影响。

以上结论为湖南省农业经济增长的发展提供新的思路, 主要有以下几点:

第一, 重视农业的基础地位, 不断提高农业综合生产能力。要建立稳定的投入机制, 提高农业投入水平; 加快农业基础设施建设, 提高农业综合生产能力; 加强现代化建设的力度, 为农业经济发展提供宽松的政策、经济和技术环境, 才能确保农业经济的可持续发展。

第二, 保持农作物播种面积水平。一方面, 合理指导农民的就业观, 加大农业种植户的补贴, 以减少土地撂荒现象; 另一方面, 制定相关法规来控制非农用地大量增加现象, 稳定现有耕地资源。

第三, 改变落后的生产方式, 推进农业的现代化进程。首先, 要根据各市州的地理环境和作物种类的情况, 因地制宜地进行农机推广。常德、益阳、岳阳等洞庭湖地区由于地势平坦, 适于机械化作业和大规模种植。而邵阳、怀化、湘西、张家界等山地、丘陵地区, 要推广适宜的小型机械。其次, 农药化肥的用量应遵循适量原则和水肥合理耦合, 不应该盲目地加大农药化肥的使用量, 要坚持科学施肥来达到节肥增效和促进农业持续稳定的目的。

此外, 湖南省农业经济的发展还必须考虑到农业劳动力的影响。政府应该加强建筑业、第三产业和乡镇企业的发展, 促进农业劳动力转移到非农产业, 从而减少农业的剩余劳动力; 同时要培育新型农民, 注重提高劳动力的素质。

基金项目

湖南农业大学基金项目(11YJ06), 湖南省教育厅资助科研项目(12K066)。

参考文献 (References)

- [1] 龙莹, 张世银. 动态面板数据模型的理论和应用研究综述[J]. 科技与管理, 2010(2): 30-34.
- [2] 裴辉儒. 我国农业信贷与农业经济增长的相关性研究——基于 1978~2007 年 31 个省份的 Panel Data 分析[J]. 农业技术经济, 2010(2): 31-41.
- [3] 胡莉莉, 牛叔文, 马莉, 张馨, 丁永霞. 基于面板数据模型的中国农业生产用能与农业经济增长[J]. 农业工程学报, 2011(6): 1-6.
- [4] 李晓嘉. 财政支农支出与农业经济增长方式的关系研究——基于省际面板数据的实证分析[J]. 经济问题, 2012(1): 68-72.
- [5] 李雪松. 中国式分权与农业经济增长绩效动态追踪研究[J]. 中国经济问题, 2013(1): 51-61.
- [6] McMillan, J., Whalley, J. and Zhu, L.J. (1989) The Impact of China's Economic Reforms on Agricultural Productivity Growth. *Journal of Political Economy*, **97**, 781- 807. <http://dx.doi.org/10.1086/261628>
- [7] 高彦彦. 城市偏向、城乡收入差距与中国农业增长[J]. 中国农村观察, 2010(5): 2-13.
- [8] Arellano, M. and Bond, S. (1991) Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic Studies*, **58**, 277-297. <http://dx.doi.org/10.2307/2297968>
- [9] Blundell, R. and Bond, S. (1998) GMM Estimation with Persistent Panel Data: An Application to Production Functions. *Journal of Econometrics*, **87**, 115-143. [http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8)