

农户耕地经营规模对粮食单产和生产成本的影响^{*}

——基于跨时期和地区的实证研究

□唐 轲 王建英 陈志钢

摘要:文章利用2003~2013年中国农业部全国农村固定观察点8个粮食主产省的农户微观调研数据,运用面板数据固定效应模型在全国层面和省级层面分析农户稻谷、小麦和玉米的耕地经营规模对各粮食作物单产和亩均生产成本的影响,以及这种影响在不同时期、不同地区的差异化表现。总的来看,农户耕地经营规模对粮食单产具有显著的负向影响,但耕地经营规模对粮食单产的这种负向影响力度随着时间的推移持续减弱。这表明“增规不增产”问题随着时间推移得到逐步改善。农户耕地经营规模对粮食生产成本也有显著的负向影响,但粮食生产规模经营的成本优势随着时间推移逐渐降低,应当引起重视。分地区而言,农户耕地经营规模对粮食单产和亩均生产成本的显著负向影响在地形以山地和丘陵为主、且机械化耕作程度相对滞后的湖北省和四川省等地区表现最突出。所以,在促进农地承包经营权流转、扩大农户农业生产规模经营的过程中,应重点缓解这些地区的土地细碎化问题,扩大农户地块层面的经营规模,完善当地的机械化社会服务市场。

关键词:耕地经营规模 粮食生产 单产 亩均生产成本 跨时期

一、引言

2002年《中华人民共和国农村土地承包法》的出台,从法律上为农地承包经营权的流转扫清了障碍。从此,中国农地流转市场迅速发展,农户的农地承包经营权流转率从2003年的18%增长到2013年的22%,转包入耕地占经营总耕地面积的比例从2003年的11%增加到2013年的17%;与此同时,户耕地经营规模在100亩以上的农户比例从2003年的0.2%上升到2013年的0.4%^①,呈小幅增长态势。因而,在中国农村农地承包经营权流转市场日益成熟的当下,农户小规模分散经营仍是农业经营方式的主体(农业部经管司经营体制处,2015)。随着农村劳动力非农化进程的加速,2015年农民工总量达到2.77亿人,其中外出农民工1.69亿人,分别较上年增长1.5%和0.4%^②。2014年,农业生产比重下降到9.2%,农业劳动力比重下降到19.1%(Cai, 2016)。因而可以预测,中国农地经营正转型进入规模适度扩大阶段(国务院发展研究中心,2012)。

和农村土地流转市场迅速发展相同步的,是中国粮食总产量在2004年后持续“十二年连增”,2015年粮食总产量达到62144万吨^③。2015年中国粮食供需缺口不到0.25亿吨,但进口量却突破1.2亿吨^④,致使粮食库存不断高企,共同构成了中国粮食“三量齐增”的怪象。怪象的出现可以归因于中国农产品价格天花板封顶效应和成本地板抬升挤压效应(陈锡文,

^{*}本研究得到国家自然科学基金国际(地区)合作与交流项目(项目批准号:70673035)、国家自然科学基金青年项目(项目批准号:71603228)和浙江省社科规划课题项目(项目批准号:17NDJC023Z)的资助支持。作者感谢全国农村固定观察点办公室给予的大力支持。王建英为本文通讯作者。

2015)。对“三量齐增”怪象的治理,陈锡文(2015)认为价格天花板封顶效应短期内难以克服。而要破除成本地板抬升挤压效应,发展农业适度规模经营在理论界和政策界已形成基本共识(陈锡文,2015;李文明等,2015)。毋庸置疑的是,中国未来粮食发展的方向选择不仅要增产,还要“节本增效”。在土地细碎化、农业生产实际工资水平不断上涨的国情下,推进农户农地适度规模经营,能否显著增加单产和(或)降低成本,这是一个必须要靠数据来实证回答的重要问题。

发展经济学家历来非常关注农户耕地经营规模和土地生产率的关系问题研究。自 Chayanov (1926)的研究开始,在农业生产劳动工资较低的广大发展中国家的经验研究普遍发现农户耕地经营规模和单产之间呈负相关关系(Srinivasan, 1972; Bardhan, 1973; Assunção and Braidó, 2007; Barrett et al., 2010; Carletto et al., 2013; Li et al., 2013; Rada et al., 2015)。学者们认为导致这一负相关关系出现的主要原因为农村要素市场(劳动力、土地、信贷和农业保险等)不完善(Bardhan, 1973; Rosenzweig and Wolpin, 1985; Eswaran and Kotwal, 1986; Frisvold, 1994; Barrett, 1996; Assunção and Ghatak, 2003; Barrett et al., 2010)、耕地土壤质量变量遗漏问题(Benjamin, 1995; Assunção and Braidó, 2007)、农户耕地经营规模面积测量偏误(Chen et al., 2011; Carletto et al., 2013)和耕地经营规模的内生性问题(Kimhi, 2006)等。也有观点认为,随着农药、化肥等现代生产要素的广泛使用,在一个农业劳动实际工资快速上涨而机械实际价格保持相对稳定的转型时期,伴随着劳动节约型机械工具的广泛普及,土地生产率和农户耕地经营规模之间的负相关关系会逐渐减缓甚至消失(Heltberg, 1998; Foster and Rosenzweig, 2011; Liu et al., 2013; Deininger et al., 2014; Wang et al., 2016; Wang, Yamauchi and Huang, 2016; Yamauchi, 2016; Otsuka et al., 2016a, 2016b)。在经验研究中,也有学者发现土地生产率与农户耕地经营规模呈正相关关系(Kevane, 1996; Zaibet and Dunn, 1998; Kawasaki, 2010; 王建英等, 2015)。

虽有不少文献从农户层面出发对我国粮食作物的规模经营问题进行定量研究(Benjamin and

Brandt, 2002; Li et al., 2013; Wang et al., 2016; Rada et al., 2015; 王建英等, 2015),但从成本角度测算农地规模经营是否存在规模经济的研究较少,而农业规模经营具有低成本优势是规模经营得以自发形成并发育的内在基础。第二,在中国农业生产情境下,已有研究土地生产率与农户耕地经营规模的定量实证研究多以传统的柯布道格拉斯生产函数模型或其变种为主,所依据的数据资料也存在一定问题。这些数据资料或样本覆盖范围偏小,往往以某一特定省份的数据为例,导致数据代表性不足(Benjamin and Brandt, 2002; Li et al., 2013; 王建英等, 2015);或数据采集的时间过早,没能捕捉到中国农业生产环境的新近变化和农业生产方式的变迁过程,致使相关研究不能产生令人信服的一致性结论(Benjamin and Brandt, 2002; 许庆等, 2011; Li et al., 2013; Rada et al., 2015)。第三,已有研究并未对农户耕地经营规模与粮食单产和生产成本之间关系的时期变化加以把握。农户耕地经营规模与粮食单产和生产成本之间的关系是否会随着国家陆续出台的一系列政策、农村要素市场的逐步完善以及中国农业的转型而发生变化,这些新的变化对于指导未来中国农业政策的走向有何重要意义?对上述问题的科学回答,需要学者应用长时期的农户微观数据进行严谨的经验分析。

基于此,笔者将充分考虑中国不同地区差异化的土地资源禀赋情况(如东北地区与长三角地区人均农业耕地情况的差异),以及不同地形特征对农业生产方式的影响(如多丘陵山地地区与平原地区),采用中国农业部全国农村固定观察点8个粮食主产省份(包括黑龙江、江苏、浙江、江西、山东、湖北、四川和甘肃)2003~2013年的农户微观调研数据,分别针对稻谷、小麦和玉米这3种最主要的粮食作物,先在全国层面上对农户耕地经营规模与粮食单产和生产成本之间的关系进行检验;在此基础上,通过区分不同的农业生产时期,在地区层面上分别基于3种粮食作物研究农户耕地经营规模与粮食单产和生产成本关系的跨时期和地区差异,并尝试对造成这种差异的原因做出解释。以此洞悉当下中国农业生产方式变化的背景下,为提高土地生产率和降低农业生产的成本投入水平,政策设计可以采取的有效途径,进而对这一主题的相关研究做

出边际贡献。

二、文献综述

(一)农户耕地经营规模和土地生产率的关系研究及其原因分解

农户耕地经营规模和土地生产率的关系一直是发展经济学持续研究的热点问题。自Chayanov(1926)在俄国的农业生产中对这两者之间关系的研究开始,许多发展经济学家进行了广泛深入的研究。比较公认的是,和在广大地域范围内的大多数经验研究的发现一致,学者们普遍发现农户耕地经营规模和单产之间呈负相关关系,如非洲(Srinivasan, 1972; Bardhan, 1973; Assunção and Braido, 2007; Barrett et al., 2010; Carletto et al., 2013)、亚洲(Carter, 1984; Heltberg, 1998; Benjamin and Brandt, 2002; Li et al., 2013; Rada et al., 2015)、欧洲(Alvarez and Arias, 2004)和拉丁美洲(Berry and Cline, 1979)。不管是以农地地块面积,还是以农户总耕地面积来刻画农户耕地经营规模,认为土地生产率与农户耕地经营规模负相关的相关经验研究文献挖掘了导致这种负相关的原因和作用机理。这些研究普遍认为这一现象的出现主要归因于包括劳动力、土地、信贷和农业保险等的要素市场的不完善(Bardhan, 1973; Rosenzweig and Wolpin, 1985; Eswaran and Kotwal, 1986; Frisvold, 1994; Barrett, 1996; Assunção and Ghatak, 2003; Barrett et al., 2010)、耕地土壤质量变量的遗漏问题(Benjamin, 1995; Assunção and Braido, 2007),以及农户耕地经营规模面积测量偏误(Chen et al., 2011; Carletto et al., 2013)和耕地经营规模的内生性问题(Kimhi, 2006)等。

发展中国家的农村要素市场往往发育不完善。这意味着对不同经营规模的农户,要素的影子价格不同,从而会影响要素的实际使用数量^⑤。最典型的例子是小农户主要依靠家庭劳动力从事农业生产,是农业生产活动的剩余索取者。而规模种植农户主要依赖长期或者临时雇工,不管是以固定还是计件的方式支付工资,都面临监督不力的问题;而且在劳动力雇佣的过程中面临搜寻等交易成本(Sen, 1966; Feder, 1985)。土地市场的不完善更显而易见,尤其是在亚洲国家。土地往往不被允许

或不被鼓励自由出售或者租赁,而农户也会因为地权稳定性的考虑(邵亮亮、黄季焜, 2011)、土地养老和土地情结等原因,存在惜租(售)行为(钱文荣, 2002)。

在实证分析时,耕地土壤质量的变量因不容易收集往往存在遗漏变量的问题。如果土壤质量与农户耕地经营规模负相关(Benjamin, 1995; Chen et al., 2011),分析土地生产率和农户耕地经营规模关系时,遗漏土壤质量变量会导致估计系数向下偏,产生土地生产率与农户经营规模负相关的假象,或者加重这种负相关程度。为获得无偏估计,以往学者进行研究时通常通过加入土壤质量变量(如土壤质地、颜色、有机质成分和厚度等)(Lamb, 2003; Assunção and Braido, 2007)或通过实验室土壤质量测量分析方法(Barrett et al., 2010)进行控制。

农户调查时土地面积通常由农户自己汇报,农户会高报或低报实际耕种的土地面积(Carletto et al., 2013),会与真实的土地面积存在差异(Helfand et al., 2015)。土地分配或继承时,土地面积也可能非精确测量,导致农户认为的土地面积和实际的土地面积存在差异。当农户汇报的土地面积存在误差,且误差与土地面积负相关时,分析土地生产率和农户耕地经营规模的关系会得到向下偏的估计系数,产生土地生产率与农户耕地经营规模负相关的假象,或者加重这种负相关的程度(王建英等, 2015)。另一方面,农户分配土地种植某种农作物是一个内生的决策过程(Kimhi, 2006),土地面积变量存在内生性也会导致获得有偏的估计结果。为了获得精确的农户土地面积数据,已有研究主要采取工具变量法(Benjamin, 1995; Chen et al., 2011)、两阶段最小二乘法(Kimhi, 2006)或用土地面积测量仪器如GPS(Carletto et al., 2013)来解决这一问题。

也有观点认为,随着农药、化肥等现代生产要素的广泛使用,在一个农业劳动实际工资快速上涨而机械实际价格保持相对稳定的转型时期,伴随着劳动节约型机械工具的广泛普及,土地生产率和农户耕地经营规模之间的负相关关系会逐渐减缓甚至消失(Heltberg, 1998; Foster and Rosenzweig, 2011; Liu et al., 2013; Deininger et al., 2014; Wang et al., 2016; Wang, Yamauchi and Huang, 2016; Yam-

auchi, 2016; Otsuka et al., 2016a, 2016b)。基于对印度尼西亚(Yamauchi, 2016)、越南(Liu et al., 2013)、印度(Deininger et al., 2014)和中国(Wang et al., 2016b; Wang, Yamauchi and Huang, 2016)粮食生产方式、农户耕地经营面积变化、农业生产效率和土地生产率的研究(Otsuka et al., 2016a, 2016b)发现,土地生产率和农户耕地经营规模之间的负相关关系随时间逐渐减缓甚至消失的内在机理,是因为这些国家都处于一个农业劳动实际工资快速上涨、农业生产机械化程度不断提高,机械替代劳动力现象普遍存在的转型阶段。以中国为例,中国农业实际工资在1984~2003年间从0.20美元/天上涨到1.48美元/天,上涨了7倍多;而2003~2012年间,农业实际工资上涨了9倍多,达到13.11美元/天;同期,集体企业工人的实际工资水平仅从1984年的1384美元/年上涨到2012年的3600美元/年,仅上涨两倍多(Wang, Yamauchi and Huang, 2016),农业实际工资的上涨速度大大超过非农就业实际工资的变动水平。与此同时,机械实际出售价格的上涨幅度远小于农业劳动实际工资的上涨速度,使得劳动力价格—机械价格比持续上升(Wang, Yamauchi and Huang, 2016)。得益于中国政府推行的农业机械购置补贴政策,使得农户拥有的小型机械数量快速增加(Wang, Yamauchi and Huang, 2016),以及涌现的大型农业机械作业服务(Yang et al., 2013),中国的农业生产者(甚至是因资金受限被排除在机械购买门槛之外的小农户)可以通过租赁机械或者外包的形式,以较低的机械作业价格用机械来替代劳动力投入。上述这些新近的变化表明,结合农村土地流转市场的兴起,农村要素市场的不完善程度正大为下降,因要素市场不完善带来的土地生产率与农户耕地经营规模负相关不再成为严重问题。

在经验研究中,也有学者发现土地生产率与农户耕地经营规模正相关(Kevane, 1996; Zaibet and Dunn, 1998; Kawasaki, 2010; 王建英等, 2015)。农业部农村改革试验区办公室(1994)根据苏南三县的监测资料发现,尽管规模经营农户的耕地大都是边远田和低产田,但其单产水平已超过当地小规模兼业农户的单产水平,平均要高出35.1公斤。Kevane(1996)利用苏丹西部村级层面的数据

证实了土地生产率与农户耕地经营规模之间的正向关系,原因在于大规模农户相对富裕,面临较少的保险和金融方面的相关约束。在印度的哈里亚纳邦和旁遮普,Jha和Phodes(1999)和Jha等(2000)发现由于农业生产机械化的作用,规模种植农户的土地生产率与生产规模之间表现出正相关关系,而在农户耕地经营规模较小的中央邦却没有观测到这种正相关关系。王建英等(2015)基于江西省2011年和2007年325户水稻种植农户的调研数据,通过控制农村要素市场不完善、土壤质量、土地面积测量误差后对土地生产率和经营规模关系进行了分析,其在地块层面的回归中证实了规模和单产的正向关系,但没能在农户层面证实两者间的正向关系。在亚洲的高收入国家,如日本,Hayami和Kawagoe(1989)、Kawasaki(2010)以及Otsuka(2013, 2014)的研究发现土地生产率与农户经营规模之间存在显著的正向关系。区别于前述农户耕地经营规模和单产之间的简单线性关系,Heltberg(1998)的研究认为,土地生产率与农户耕地经营规模之间是“U”型关系。

(二)农户耕地经营规模和亩均生产成本的关系研究

不同于土地生产率与农户耕地经营规模关系的广泛研究,农户耕地经营规模与亩均成本之间的关系研究较少。根据笔者文献综述,Hallam(1991)从现有因农业规模经济而得到“L型”成本曲线的实证研究结论出发,综述了因外部经济、技术变化、管理技能和信息技术的改进等农业转型的变化会对农业生产成本曲线带来的影响。经验研究的相关文献包括: Tan等(2008)基于江西省东北部331个水稻种植户调查数据研究发现,耕地经营面积每增加一亩,每单位产量的生产成本就会降低1.4%;许庆等(2011)基于5个省100个村庄1049个农户的实地调查数据也表明,除粳稻外,扩大土地经营规模对单位产量生产总成本均有显著的负面影响。依据日本农林水产省水稻种植成本收益数据,Otsuka等(2016b)发现,在1998年户均水稻种植面积在0.5公顷及以下的稻农的水稻生产总成本、劳动力成本和机械成本均是户均水稻种植面积在2公顷及以上的稻农的相关成本的两倍。

三、理论分析、模型 构建和数据说明

(一)理论分析

Otsuka 等(2016b)从理论上总结了农户耕地经营规模与土地生产率之间的关系。当农业生产处在一个低农业劳动工资的发展阶段时,依赖劳动投入的农业生产方式是最优的。不管以固定工资还是以计件工资支付雇佣工人,雇佣农业劳动工人都存在高额的监督成本;此外,还存在雇佣工人搜寻等交易成本。规模种植农户可能会转而采用劳动节约型的机械工具进行农业生产。由于土地流转市场不存在或者非常稀薄,规模种植农户不能将无效耕种的多余土地转包给小农户。此时,农户耕地规模经营与生产效率(土地生产率)之间就会有一种负相关的关系。随着经济发展程度的提升、城市工业化的推进,城市工业对农村剩余劳动力的逐渐吸收。农村劳动力的大量流出使得农村户均农业劳动力工时投入快速下降,而农业劳动实际工资水平持续上涨。当机械的实际出售价格上涨,但涨幅远小于农业劳动实际工资的上涨速度时,劳动力价格—机械价格比持续上升(Wang, Yamauchi and Huang, 2016)。相较于机械价格,当农业劳动力的工资水平更高时,如果土地流转市场仍然相对无效率,再加上小农户经济上不足以购买机械,此时无效的小农户和有效的规模种植农户同时存在,农户耕地经营规模与生产效率(土地生产率)之间为正相关关系。

必须指出的是,新千年后中国的农业生产环境发生了巨大的变化。已有文献研究表明,中国农村剩余劳动力几乎消耗殆尽(Zhang et al., 2011)。中国农村户均劳动力工时投入从1991年的3500工时下降到2000年的2000工时,2009年农村户均劳动力工时投入只有1400工时(de Brauw et al., 2012)。与此同时,农业劳动日均实际工资水平快速上涨,使2007年中国农村农业劳动日均实际工资水平达到1998年的两倍(Christiaensen, 2012; Yu et al., 2012)。近几年来,农村机械租赁市场发育良好,甚至出现了专业化的机械作业服务人员(合作社、公司)(Yang et al., 2013),小规模种植农户可以由此绕开必须通过机械购买获得农业生产机械化

的路径。机械替代劳动力在地势平坦、耕种作物结构简单的地区有比较优势。农村土地承包经营权流转市场也逐渐兴起。Huang 等(2012)发现2008年浙江省34.4%的农户租出土地,21.4%的农户租入土地。Reardon 等(2012)发现佳木斯农户36%的耕地通过租入获得。此外,上述情境不同于Otsuka 等(2016b)理论描绘的两种情境中的任一种。在中国现今的农业生产情境中,小规模种植农户也可以通过依赖社会化、市场化的机械服务,降低家庭劳动力的农业劳动投入,进而取得类似于大规模种植农户的农业生产效率。因而,中国农户粮食生产的耕地经营规模与土地生产率、生产成本之间究竟有何显著关系值得挖掘。

通过上述理论分析可知,考虑到中国广大的地域范围和错落的地形结构,农村劳动力非农化流转,农村土地、机械等要素市场的发育和发展程度,都会影响农户耕地经营规模与粮食单产和生产成本之间的关系,使得农户耕地经营规模与粮食单产、生产成本之间的关系在不同时期和不同的地区呈现出复杂的差异化表现。假设农户以农业收入为主要收入来源,当地机械化服务和其他投入要素市场都相对完善,流转的农地质量也无显著差异。这种理想情况下,若农户耕地经营规模增加所带来其他投入要素成本节约大于其相应规模增加所带来成本上升,则农户耕地经营规模增加,既有助于成本的节约,也有利于单产的提高。现实中,这种情况多发生于一些以农业经营为主的粮食生产大户。中国的粮食生产主体中,专业化粮食生产大户的比例较低,小规模分散经营的小农户仍是绝对主体。小农户的收入来源多样化,兼业化现象较为普遍。在这种农业生产背景下,农户优先配置非农业生产活动,农业生产退而居其次,增加了农户“广种薄收”、“种懒人田”的概率,从而导致农业投入降低和单产减少。这种情况在一些以外出务工为主和机械化发育程度不高的山区表现较为普遍。

在农村土地租赁市场发展迅速、劳动力流转频繁、农业机械化率大幅上升的背景下,随着国家2002年《中华人民共和国农村土地承包法》的出台、粮食直接补贴和良种补贴政策的实施,2007年《中华人民共和国物权法》的颁布、2011年高标准基本农田建设的施行、2013年中央一号文件对新型农业

经营主体培育等相关政策的出台,中国农地逐渐向地权稳定、规模经营和高质量方向演进。因而,笔者预计农户耕地经营规模与粮食单产和生产成本间的关系也将随着时间推移而变化,同时在不同地区也将有不同的表现。基于此,笔者提出以下假说。

假说1:在小规模分散经营格局未获根本改变情形下,农户耕地经营规模增加将不利于单产提高,但规模增加将有利于成本规模经济。

假说2:对不同地区而言,农户耕地经营规模对粮食单产的负向影响在地势相对崎岖、不利于机械作业的地区将更为严重。由于农户优先配置非农活动,使得农业粗放经营的概率增加,农户耕地经营规模对生产成本的负向影响在这一地区程度最高。

假说3:随着粮食生产支持政策和利好土地流转政策的出台,农村要素市场的逐步完善,农户耕地经营规模对粮食单产的负向影响会随着时期推移而减弱;但由于农业劳动力大量外出,农业工资率上涨、机械化服务和土地租赁价格上升,预计农户耕地经营规模对粮食生产成本的负向影响也会随着时期推移而减弱。

(二)模型构建

为检验农户耕地经营规模对粮食单产和生产成本的影响,需要得到两者间关系的一个无偏(至少一致)估计,这个无偏估计要反映出当农户耕地经营规模发生变化时,生产可能集随之变化下农户所做出的调整。生产可能集的变化改变了最优资本、劳动力和其他投入要素的使用量,最终影响到粮食的生产成本和产量。这些内生性的投入本身不应该被包含到估计模型中,因为这些投入要素的包含会违背“既定要素不变”的经济计量假定。参照 Assunção 和 Braidó (2007) 和 Rada 等 (2015) 的研究方法,模型中不仅包含农户和年的固定效应,还包含了村和年虚拟变量的交互项,用以控制价格、自然禀赋和环境因素等随时间和村庄而变化的因素的影响。考虑一个简单的基于利润最大化的粮食生产函数:

$$y_{it} = f(L_{it}, x_{it}, \theta_{it}, \delta_{jt}) \quad (1)$$

(1)式中, y_{it} 代表*i*农户*t*年的粮食产量, L_{it} 代表*i*农户*t*年的粮食播种面积, x_{it} 为*i*农户*t*年的要素投

入向量,包括农药、化肥、种子、机械、劳动力和灌溉用水等各种投入要素组合, θ_{it} 代表“农户—时间”特定要素向量,比如衡量家庭劳动生产率的变量组合, δ_{jt} (这里*j*表示村庄)代表随村和时间而变化的向量,如气候、灌溉水的可获得性和其他环境条件。

假定农户位于完全竞争市场环境中,同一地区农户间面临的要素投入价格和粮食产出价格差别不大,所以假定价格仅随村和时间不同而变化。假设在*t*年时*j*村庄中农户*i*面临的投入要素价格向量为 w_{jt} ,粮食价格为 P_{jt} ,由农户追求利润最大化可得:

$$\max P_{jt} y_{it} - w_{jt} x_{it} \quad (2)$$

由(1)和(2)式联合解出要素需求函数为:

$$x_{it}^* = D(L_{it}, P_{jt}, w_{jt}, \delta_{jt}, \theta_{it}) \quad (3)$$

农户的成本和产量函数为:

$$c_{it}^* = w_{jt} \times x_{it}^* = c(L_{it}, P_{jt}, w_{jt}, \delta_{jt}, \theta_{it}) \quad (4)$$

$$y_{it}^* = s(L_{it}, P_{jt}, w_{jt}, \delta_{jt}, \theta_{it}) \quad (5)$$

假定 θ_{it} 由户主性别(*hsex*)、年龄(*hage*)和受教育程度(*hedu*)3组变量衡量,分别给公式(4)和公式(5)增加一个复合扰动项,具体经济计量模型形式设定如下:

$$\ln(G_{it}/L_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(L_{it}) + z_1 D_j + z_2 D_t + z_3 D_j \times D_t + \beta_2 hsex + \beta_3 hage + \beta_4 hedu + a_i + u_{it} \quad (6)$$

公式(6)中, G_{it} 代表*i*农户在*t*年时的粮食产量(y_{it}^*)或者成本(c_{it}^*), $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, z_1, z_2, z_3$ 为待估参数(向量), L_{it} 为粮食播种面积。 D_j 为村庄虚拟变量向量, D_t 为时间虚拟变量向量; $D_j \times D_t$ 为村和年虚拟变量交互项向量,用以控制 P_{jt}, w_{jt} 和 δ_{jt} 的影响。 a_i 表示不随时间变化的不可观测的农户个体异质性。随机误差项 u_{it} 为满足零均值假设和方差给定 σ_u^2 的独立同分布序列(iid)。

为了考察农户耕地经营规模与粮食单产和生产成本关系的跨时期结构变动情况,特增加时期虚拟变量 D_p (如果微观调研数据属于2009~2013年的观测,则取值为1,否则为0,详见数据说明)和时期虚拟变量与规模交互项 $D_p \times \ln(L_{it})$,得到如下公式(7)。

$$\ln(G_{it}/L_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(L_{it}) + \beta_2 D_p + \beta_3 D_p \times \ln(L_{it}) + z_1 D_j + z_2 D_t + z_3 D_j \times D_t + \beta_4 hsex + \beta_5 hage + \beta_6 hedu + a_i + u_{it} \quad (7)$$

(三)数据说明^⑥

本文利用2003~2013年中国农业部全国农村固

定观察点的农户微观调研数据,关于全国农村固定观察点的抽样框架设计详细请参考 Benjamin 等(2005)。综合考虑不同地形特征、经济发展程度、粮食生产情况这3个指标,笔者选取黑龙江、江苏、浙江、江西、山东、湖北、四川和甘肃8个粮食主产省作为研究样本,以此来分析农户耕地经营规模对粮食单产和亩均生产成本的影响,以及这种影响在不同时期、不同地区的差异化表现。地形特征方面,黑龙江、江苏、山东和甘肃以平原为主,浙江以丘陵为主,江西、湖北和四川以山地为主。相比之下,浙江、江西、湖北和四川地势占劣,机械化程度更低。经济发展程度方面,江苏、浙江和山东最发达,黑龙江、湖北、四川和江西居中,甘肃最低。粮食生产情况方面,根据2015年《中国统计年鉴》,这8个省2014年的稻谷、小麦和玉米的粮食产量分别占全国稻谷、小麦和玉米的粮食总产量的49.1%、36.6%和33.5%。其中,按2014年各省稻谷产量排序,黑龙江、江西、江苏、湖北和四川分别排第2~6位,分别占全国稻谷总产量的10.9%、9.8%、9.3%、8.4%和7.4%;按2014年各省小麦产量排序;山东、江苏、四川、湖北和甘肃分别排第2、第5、第7、第8、第10位,分别占全国小麦总产量的17.9%、9.2%、3.4%、3.3%和2.2%;按2014年各省玉米产量排序,黑龙江、山东、四川和甘肃分别排第1、第4、第9和第12位,分别占全国玉米总产量的15.5%、9.2%、3.5%和2.6%。

为考察农户耕地经营规模对粮食单产和生产成本的影响,以及这种影响程度随时期的变化情况,笔者综合考虑农地流转市场发育阶段、数据结构本身变化^①和两个子样本量相对均匀3个因素后,将2003~2013年的农户数据样本划分为“2003~2008年”、“2009~2013年”两个时期的子样本,其中“2003~2008年”时期的子样本作为基准组,“2009~2013年”时期的子样本作为对照组。

四、描述性统计分析

(一)户均经营规模、单产与成本

表1记录了“2003~2013年”全样本、“2003~2008年”和“2009~2013年”两个子样本的小麦、稻谷和玉米3种谷物的户均耕地经营规模、单产和亩均生产成本的描述性分析结果。笔者以农户每种作

物的播种面积作为农户耕地经营规模的衡量指标(下同),和以往文献中使用的农户耕地经营规模的定义一致(Benjamin, 1995; Lamb, 2003)。从表1中可知,在“2003~2013年”全样本中,无论是小麦、稻谷还是玉米,户均耕地经营规模都不高,均低于10亩;其中玉米种植农户的户均耕地经营规模最高,为6.03亩。笔者以亩均粮食(小麦、稻谷和玉米)产量作为土地生产率的衡量指标,与Barrett等(2010)的研究中的定义一致。在亩产方面,稻谷种植农户的亩均产量最高,达到484.11公斤,其次是玉米,最后是小麦。在成本方面(详见表1),稻谷种植农户的亩均生产成本最高,按照2013年的不变价格计算,稻谷的亩均生产成本达到377.43元/亩,其次是小麦,最后是玉米。

分时期而言,相比“2003~2008年”时期,3种作物“2009~2013年”时期的户均耕地经营规模都取得较大的提升。其中玉米的平均户均耕地经营规模增幅最高,从“2003~2008年”时期的5.25亩增加到“2009~2013年”时期的6.97亩,增幅为32.8%;稻谷的平均户均耕地经营规模也取得17.4%的增幅,在“2009~2013年”时期达到户均5.26亩;小麦的平均户均耕地经营规模基本保持不变,仅增长4.3%。这表明,随着农村土地流转市场的发育和发展,农户户均耕地经营规模总体上处于上升的趋势,朝向适度规模经营的路径衍进。在亩产方面,3种作物的单产水平在新时期(“2009~2013年”时期)都取得了增长,小麦增长10.0%,稻谷增长8.0%,玉米增长12.2%。这也从侧面反映出中国粮食总产量持续“十二年”增长的现实。在亩均生产成本方面,在消除了价格因素的影响之后,3种作物的亩均生产成本都经历了较迅速的增长,小麦、稻谷和玉米的亩均生产成本分别增加34.4%、30.7%和40.3%。这表

表1 户均耕地经营规模、单产和亩均生产成本情况

		样本量	规模均值 (亩)	标准差	单产均值 (公斤/亩)	标准差	成本均值 (元/亩)	标准差
2003~ 2013年	小麦	20938	3.32	2.81	343.61	149.39	292.83	148.93
	稻谷	26393	4.79	5.50	484.11	199.96	377.43	203.10
	玉米	26265	6.03	9.88	442.49	211.52	256.28	168.20
2003~ 2008年	小麦	12045	3.26	2.86	329.65	153.99	255.46	135.07
	稻谷	15901	4.48	5.08	469.21	177.84	336.35	178.62
	玉米	14317	5.25	8.14	419.26	197.72	216.54	142.63
2009~ 2013年	小麦	8893	3.40	2.76	362.55	140.73	343.46	151.86
	稻谷	10492	5.26	6.05	506.70	227.61	439.69	221.32
	玉米	11948	6.97	11.56	470.34	223.81	303.91	183.46

注:(1)所有成本均采用全国农村居民消费价格指数(2013年=100)进行折算。(2)为消除异常值的影响,对相应指标两侧1%观测值进行了统计上的技术处理。

明,中国的农业生产投入要素的价格上涨幅度非常快,逼高了粮食作物的亩均生产成本水平。此外,相比“2003~2008年”时期,“2009~2013年”时期粮食单产虽有所增加,但是粮食亩均生产成本的增幅远大于单产的增幅。

(二)规模前5%和后5%农户单产与成本的比较

为了详细地比较单产和亩均生产成本随耕地经营规模变化的情况,笔者将农户按照每种粮食作物的耕地经营规模进行排序,将各粮食作物耕地经营规模前5%的农户和最后5%的农户的不同粮食作物的单产进行比较(详见表2)。从表2的“2003~2013年”全样本统计中可以发现,小麦和稻谷均表现出“增规不增产”的特点,耕地经营规模位于前5%的农户,其单产都在1%的显著性水平上显著低于耕地经营规模位于后5%的农户的单产。玉米的亩均产量在不同种植规模农户中的分布却与小麦和稻谷的亩均产量在不同种植规模农户中的分布相反,耕地经营规模位于前5%的农户的玉米亩产在1%的显著性水平上显著高于耕地经营规模位于后5%的农户的玉米亩产。分时期来看,第一,耕地经营规模位于前5%的小麦和稻谷种植农户会较耕地经营规模后5%的同品类粮食作物种植农户的亩均产量低,且这种差异程度在1%的显著性水平上显著;而玉米的亩产却在耕地经营规模更大的前5%的农户中更高,也在1%的显著性水平上显著。第二,各粮食作物的亩均产量在“2009~2013年”时期都较“2003~2008年”时期快速提高,从侧面印证了中国粮食总产量“十二年”连续增长的现实背景。第三,对于小麦和玉米,这种不同耕地经营规模间的亩产差异随着时期的变化在缩小;但对于稻谷而言,这种不同耕地经营规模间的亩产差异却随着时间的推移逐渐拉大。

表3为两类不同耕地经营规模农户不同粮食作物亩均生产成本的比较分析结果。可以发现,对于全样本而言,农户耕地经营规模越大,成本越低,表明粮食作物的生产总体上具有亩均生产成本节约的规模经济。具体而言,稻谷经营规模前5%的农户要比后5%的农户的亩均生产成本低89.04元,在1%的显著性水平上显

著;玉米经营规模前5%的农户要比后5%的农户的亩均生产成本低33.20元,也在1%的显著性水平上显著;小麦经营规模前5%的农户要比后5%的农户的亩均生产成本低9.69元,但在统计上不显著。分时期来看,第一,相比“2003~2008年”时期,“2009~2013年”时期各粮食作物的亩均生产成本在不同耕地经营规模农户间的差异均处于减小的态势,表明随着社会化机械服务的逐渐普及等外在农业生产环境的变化,近年来亩均生产成本在不同耕地经营规模间有趋同收敛的趋势。第二,在消除了价格因素的影响之后,相比“2003~2008年”时期,“2009~2013年”时期各粮食作物的亩均生产成本经历了较大幅度的上涨,表明近些年来粮食作物生产要素投入价格的快速上涨和投入数量的潜在增加。

(三)成本结构

表4记录了农户各粮食作物生产过程中详细的成本结构信息。根据表4可知,在全样本中,小麦、稻谷、玉米成本结构中最大的4项开支皆依次为肥料、蓄力和机械服务、种子和农药。分时期来看,相比“2003~2008年”时期,无论是小麦、稻谷还是玉

表2 经营规模前5%和后5%农户亩均产量比较(单位:公斤/亩)

年份	小麦亩产			稻谷亩产			玉米亩产		
	前5%	后5%	差值	前5%	后5%	差值	前5%	后5%	差值
2003~2013	266.82	307.35	-40.53***	430.11	527.15	-97.04***	478.79	390.78	88.01***
2003~2008	239.41	288.66	-49.25***	405.96	498.62	-92.66***	447.29	364.58	82.72***
2009~2013	305.58	339.53	-33.95***	463.06	572.63	-109.57***	473.75	436.37	37.38***

注:(1)差值=前5%-后5%。(2)对差值进行方差齐性假设下t检验,原假设为两者均值没有显著差异,*、**和***分别表示在10%、5%和1%的统计水平上显著。(3)为消除异常值的影响,对相应指标两侧1%观测值进行了统计上的技术处理。

表3 经营规模前5%和后5%农户亩均生产成本比较(单位:元/亩)

年份	小麦成本			稻谷成本			玉米成本		
	前5%	后5%	差值	前5%	后5%	差值	前5%	后5%	差值
2003~2013	215.86	225.55	-9.69	340.16	429.20	-89.04***	235.13	268.33	-33.20***
2003~2008	181.38	207.92	-26.54***	263.13	400.60	-137.48***	165.12	236.46	-71.33***
2009~2013	263.80	276.48	-12.68	420.93	462.80	-41.87**	266.83	323.78	-56.95***

注:(1)所有成本均采用全国农村居民消费价格指数(2013年=100)进行折算。(2)差值=前5%-后5%。(3)对差值进行方差齐性假设下t检验,原假设为两者均值没有显著差异,*、**和***分别表示在10%、5%和1%的统计水平上显著。(3)为消除异常值的影响,对相应指标两侧1%观测值进行了统计上的技术处理。

表4 样本农户的成本结构(单位:%)

年份		样本量	种子	肥料	农膜	农药	水电及灌溉	蓄力、机械服务	资产折旧	小农具	土地租赁	雇工	其它
2003~2013	小麦	20938	14.6	42.3	0.1	5.6	5.7	25.2	2.9	0.8	-	0.6	1.4
	稻谷	26393	8.2	36.4	1.2	13.2	5.9	20.0	2.5	0.8	-	5.8	2.3
	玉米	26265	14.5	46.2	1.3	5.0	3.0	13.2	2.4	0.9	-	1.6	3.9
2003~2008	小麦	12045	15.2	43.7	0.2	5.2	6.1	23.7	3.0	0.9	-	0.7	1.4
	稻谷	15901	7.9	39.4	1.4	13.6	7.1	17.9	2.9	0.9	-	6.0	2.7
	玉米	14317	14.7	52.7	1.6	5.0	4.0	12.6	3.2	1.0	-	1.2	4.0
2009~2013	小麦	8893	14.0	41.0	0.1	6.0	5.3	26.7	2.8	0.8	1.2	0.6	1.4
	稻谷	10492	8.4	33.5	1.0	12.8	4.8	22.0	2.1	0.7	7.1	5.6	1.9
	玉米	11948	14.3	42.3	1.1	5.1	2.5	13.5	2.0	0.9	12.8	1.8	3.8

注:(1)所有成本均采用全国农村居民消费价格指数(2013年=100)进行折算。(2)为消除异常值的影响,对相应指标两侧1%观测值进行了统计上技术处理。(3)固定观察点2003~2008年的原始问卷中没有按照作物类别统计土地租赁成本,因此缺失。(4)其他费用包括其他材料费用和其他间接费用。

米,“2009~2013年”时期中化肥要素的成本投入比例均在下降,而蓄力和机械服务要素的成本投入比例都在增加。这说明农户过度依赖化肥要素投入的问题正在逐步改善。在中国农村农业劳动力工资不断上涨的背景下,蓄力和机械服务的使用成本占比已经表现出持续增加的趋势。由于缺少“2003~2008年”时期不同作物土地租赁成本信息,无法做出时期变化判断。但从“2009~2013年”子样本中,可以发现土地租赁费用在各粮食生产的亩均成本中的占比已经较高,其中在玉米和稻谷的全部亩均生产成本中,用于支付土地租赁的费用占比分别为12.8%和7.1%。笔者预计,随着农村农地流转市场的进一步发展,专业化农户和兼业农户的进一步分化,专业化农户耕地经营规模的进一步扩大会促使土地租赁费用占粮食作物亩均生产成本的比例进一步提升。

五、实证分析结果

(一)耕地经营规模对单产和亩均生产成本的影响

1. 基于全样本估计结果的分析

笔者分别采用面板数据固定效应估计方法和随机效应估计方法对模型构建中的(6)式进行了估计, Hausman 检验结果拒绝接受随机效应模型估计方法。故表5和表6列出了(6)式所示经济计量模型应用面板数据固定效应估计方法所得的估计结果。从表5可以看出,基于全样本的估计结果,无论是小麦、稻谷还是玉米,农户耕地经营规模对各粮食作物的单产都有显著的负向影响。给定其他因素不变的情况下,若农户的耕地经营规模增加10%,将使得稻谷的单产降低1.30%,小麦的单产降低1.36%,玉米的单产降低1.66%,且都在1%的显著性水平上显著。根据《中国农村统计年鉴2015》可知,2014年中国稻谷、小麦和玉米的平均亩产量为454.2千克、349.6千克和387.3千克。若农户的稻谷、小麦和玉米的平均耕地经营规模在2014年的基础上增加10%,那么稻谷、小麦和玉米的平均亩产量将减少5.90千克、4.75千克和6.43千克。农户耕地经营规模的增加可以节约粮食的亩均生产成本。保持其他因素不变,若农户的耕地经营规模增加10%,将使得小麦的亩均生产成本显著下降

2.47%,稻谷的亩均生产成本显著下降1.95%,玉米的亩均生产成本显著下降2.57%,且都在1%的显著性水平上显著。

以上实证分析结论验证了本文理论分析部分所提出的假说1。同时可以发现,对于3种粮食作物而言,农户耕地经营规模对于亩均生产成本的负向影响要大于耕地经营规模对各粮食单产的负向影响。这可以在很大程度上缓解由于农户耕地经营规模扩大所带来的单产下降的不利影响,使得规模经营具有内在的经济利润性。这应该是现阶段农地能够较快速度有效流转的一个重要原因。

2. 基于分省估计结果的分析

表6为2003~2013年耕地经营规模对单产和生产成本影响的分省估计结果,和表5全样本估计结果的结论基本一致,农户耕地经营规模对各粮食作物的单产具有显著的负向影响,均在1%的显著性水平上显著;对各粮食作物的亩均生产成本也具有显著的负向影响,也均在1%的显著性水平上显著,且农户耕地经营规模对亩均生产成本的负向影响效果要大于其对单产的负向影响效果。由表6可知,无论是小麦、稻谷还是玉米,农户耕地经营规模对单产的负向影响在湖北省和四川省最为严重;同时,江西省的稻谷生产和浙江省的玉米生产的过程

表5 2003~2013年农户耕地经营规模对单产和
生产成本影响的全样本估计结果

被解释变量	小麦		稻谷		玉米	
	单产	成本	单产	成本	单产	成本
小麦耕地规模	-0.136*** (0.006)	-0.247*** (0.006)				
稻谷耕地规模			-0.130*** (0.005)	-0.195*** (0.006)		
玉米耕地规模					-0.166*** (0.005)	-0.257*** (0.006)
组内R ²	0.362	0.478	0.252	0.421	0.344	0.481
样本量	20018	19873	25374	25286	25324	25164

注:(1)*、**和***分别表示在10%、5%和1%的统计水平上显著。(2)年、村、年—村交互项虚拟变量、农户家庭特征变量估计结果从表中略去,如果有需要,可以提供。

表6 2003~2013年耕地经营规模对单产和
生产成本影响的分省估计结果

省份	小麦		稻谷		玉米	
	单产	成本	单产	成本	单产	成本
黑龙江			-0.096***	-0.007	-0.111***	-0.089***
江苏	-0.037***	-0.073***	-0.104***	-0.137***	-0.100***	-0.157***
浙江			-0.065***	-0.177***	-0.455***	-0.671***
江西			-0.165***	-0.208***		
山东	-0.108***	-0.219***	-0.046***	0.031	-0.130***	-0.223***
湖北	-0.156***	-0.230***	-0.108***	-0.246***	-0.246***	-0.362***
四川	-0.227***	-0.441***	-0.150***	-0.226***	-0.226***	-0.326***
甘肃	-0.140***	-0.253***			-0.112***	-0.308***

注:(1)*、**和***分别表示在10%、5%和1%的统计水平上显著;(2)“空格”表示该省没有种植该作物或者相应观测太少而无法估计模型;(3)系数标准误、组内R²、观测样本数、年、村、年—村交互项虚拟变量、农户家庭特征变量估计结果从表中略去,如果有需要,可以提供。

中,农户耕地经营规模对单产的负向影响程度也比较高。这说明对于湖北、四川和江西这种部分粮食种植面积位于山地和丘陵地区,浙江这种以丘陵为主的粮食生产区域,相对而言,粮食生产的机械化作业发育程度相对滞后,农户耕地经营规模对粮食作物单产的负向影响因而在这些地方更大。

农户耕地经营规模对粮食作物亩均生产成本的负向影响在各省的分析结果,与表5全样本估计结果的结论基本一致,除山东省和黑龙江省的水稻种植以外^⑧,皆在1%的显著性水平上显著。可能的原因是,对于湖北、四川、江西这种地块细碎化程度相对较高丘陵山区,作为农村劳动力外出流转的大省,农业生产的比较效益低下,粮食生产机械化作业程度也相对滞后,农村要素市场发育缓慢,致使该地区粗放式农业经营行为在粮食耕地经营规模较大的农户间较为普遍。因而,相应的农业生产要素投入较低,使得粮食作物的亩均生产成本低,进而导致粮食作物的产量也低。根据以上实证分析结果,可以验证本文理论分析部分提出的假说2。

(二)耕地经营规模对单产和亩均生产成本的时期变化影响

1. 基于全样本估计结果的分析

笔者分别采用面板数据固定效应估计方法和随机效应估计方法对模型构建中的(7)式进行了估计,Hausman 检验结果拒绝接受随机效应模型估计方法。故表7和表8列出了(7)式所示经济计量模型应用面板数据固定效应估计方法所得的估计结

表7 2003~2013年耕地经营规模对单产和生产成本的时期变化影响的全样本估计结果

	小麦		稻谷		玉米	
	单产	成本	单产	成本	单产	成本
小麦耕地规模	-0.145*** (0.007)	-0.268*** (0.007)				
时期×小麦耕地规模	0.019** (0.008)	0.043*** (0.008)				
稻谷耕地规模			-0.138*** (0.006)	-0.220*** (0.006)		
时期×稻谷耕地规模			0.017*** (0.006)	0.050*** (0.007)		
玉米耕地规模					-0.177*** (0.006)	-0.303*** (0.007)
时期×玉米耕地规模					0.022*** (0.008)	0.096*** (0.009)
时期	0.000 (0.000)	0.563 (0.356)	0.395 (0.290)	1.242*** (0.342)	0.019 (0.056)	1.063*** (0.066)
组内R ²	0.362	0.479	0.252	0.423	0.344	0.484
样本量	20018	19873	25374	25286	25324	25164

注:(1)*、**和***分别表示在10%、5%和1%的统计水平上显著;(2)年、村、年一村交互项虚拟变量从表中略去,如果有需要,可以提供;(3)0.000并非等于0,而是保留3位小数所致。

果。由表7可知,从时期变化角度研究农户耕地经营规模对单产和亩均生产成本的影响,可以发现无论是小麦、稻谷还是玉米,都一致性地表现出随着农户耕地经营规模的扩大,对单产的负向影响在新的时期都得到了改善。表7中时期和3种粮食作物耕地经营规模的交互项都在1%的显著性水平上显著为正。这说明随着一系列利好粮食生产的政策的出台和农村要素市场,特别是劳动力市场和土地流转市场的不断完善,“增规不增产”的问题随着时间的推移得到了改进。与此同时,随着时期的推移,农户耕地经营规模对粮食作物亩均生产成本的负向影响也在显著地减弱。无论是小麦、稻谷还是玉米,时期和规模的交互项都在1%的显著性水平上显著为正^⑨。这说明,随着时间的推移,农户耕地经营规模增加并没能新的时期有效地控制粮食作物亩均生产成本,没有进一步有效地发挥规模经济的成本节约优势。

2. 基于分省估计结果的分析

除了黑龙江的稻谷生产和江苏的小麦生产以外,分省的回归结果(见表8)和全样本估计回归结果一致,即农户耕地经营规模对粮食作物单产的负向影响将随着时期推移而减弱,但农户耕地经营规模对粮食作物亩均生产成本的负向影响在新的时期也同步减弱了,从而验证了本文理论分析部分所提出的假说3。省级比较之间一个值得关注的差异在成本方面,江苏的小麦和黑龙江的稻谷,其时期和规模的交互项显著为负。这说明在上述地区,成

表8 2003~2013年耕地经营规模对单产和生产成本的时期变化影响的分省估计结果

省份	小麦		稻谷		玉米	
	单产	成本	单产	成本	单产	成本
黑龙江	规模		-0.068***	0.022	-0.112***	-0.134***
	时期×规模		-0.089***	-0.091***	0.002	0.104***
江苏	规模	-0.033***	-0.062***	-0.121***	-0.159***	-0.147***
	时期×规模	-0.008	-0.020***	0.034***	0.043***	0.108***
浙江	规模		-0.074***	-0.182***	-0.397***	-0.624***
	时期×规模		0.039	0.018	-0.176	-0.138
江西	规模		-0.177***	-0.224***		
	时期×规模		0.022*	0.029*		
山东	规模	-0.139***	-0.281***	-0.035	-0.053*	-0.157***
	时期×规模	0.057***	0.116***	-0.020	0.153***	0.061***
湖北	规模	-0.146***	-0.218***	-0.121***	-0.269***	-0.243***
	时期×规模	-0.019	-0.022	0.030**	0.056***	-0.006
四川	规模	-0.228***	-0.477***	-0.157***	-0.289***	-0.228***
	时期×规模	0.001	0.102***	0.012	0.126***	0.005
甘肃	规模	-0.160***	-0.255***			-0.132***
	时期×规模	0.041**	0.003			0.037*

注:(1)*、**和***分别表示在10%、5%和1%的统计水平上显著;(2)“空格”表示该省没有种植该作物或者相应观测太少而无法估计模型;(3)系数标准误、组内R²、观测样本数、年、村、年一村交互项虚拟变量、农户家庭特征变量估计结果从表中略去,如果有需要,可以提供。

本的规模经济优势随着时期的变化得到了加强。可能的原因是这一地区地势平坦,粮食作物种植成片,同时农村要素市场发育良好,机械化程度也比较高。因而在粮食的生产过程中,随着时间的演进,在农业劳动力成本快速上涨的背景下,可以有效地以机械替代劳动力投入的方式克服农业生产成本上升的桎梏。

六、结论及政策启示

本文利用2003~2013年中国农业部全国农村固定观察点的农户微观调研数据,以黑龙江、江苏、浙江、江西、山东、湖北、四川和甘肃8个粮食主产省为研究对象,运用面板数据固定效应模型在全国层面和省级层面分析农户稻谷、小麦和玉米的耕地经营规模对各粮食作物单产和亩均生产成本的影响,以及这种影响在不同时期、不同地区的差异化表现,得到以下结论和政策启示。

第一,农户耕地经营规模扩大,并没有带来粮食单产的显著提高,但确实显著降低了农户粮食生产的亩均成本。农户耕地经营规模与单产的负相关关系结论和Rada等(2015)相一致,也符合以往传统农业中发现的土地生产率与农户经营规模之间负相关的一般结论。王建英等(2015)在地块层面的回归中证实了农户地块经营规模和土地生产率显著正相关,但没能在农户层面上证实两者存在显著正相关关系。这再次表明农户耕地经营规模增加,不同于地块层面规模增加。现实中,农户耕地经营规模的增加主要通过租种其他农户地块实现。通过这种方式增加农户耕地的经营规模,不会带来耕地地块面积的直接扩大,反而造成农户经营地块数目增多。地块细碎化对土地生产率的负面影响要远大于规模对土地生产率的影响(万广华、程恩江,1996)。因此,中央政府在今后的农地规模经营政策设计中,应把土地连片而非农户整体耕地经营规模的扩大作为一项紧迫的政策加以重视。这也表明高标准基本农田建设的政策符合现实发展的需要。农户耕地经营规模增加,将显著降低亩均粮食生产成本,这与许庆等(2011)研究结论相一致。

第二,随着时期的变化,农户耕地经营规模对粮食单产和亩均生产成本的负向影响都在减弱。

这表明,随着国家后续政策的出台和农村要素市场的逐步完善,“增规不增产”的问题得以改善。与此同时,成本的规模经济优势却在减弱。减弱的原因在于随着农户耕地经营规模的增加,没能有效控制机械化服务价格和土地租赁价格的上涨。随着农业生产机械对劳动力的进一步替代,以及农地租赁市场的迅速发展,预计这两项成本还将持续增加。未来的现代农业生产,如何在规模增加的同时,同步实现其他投入要素的规模经济将是中国农业能否真正实现“节本增效”和走出国门的关键。因此,中央政府对家庭农场等现代化农业经营主体所开展的相关补贴,如粮食作物生产环节作业补贴、粮食作物规模种植农户补贴等,是完全有必要的。

第三,省级层面的分析显示,对于湖北、四川这样以丘陵山地为主、机械化程度滞后的农业区域,农户耕地经营规模对粮食单产的负向影响最大,农户粮食生产农业投入积极性不高。正如Kevane(1996)所言,在发展中国家,大农户单位土地上倾向于使用更少投入,从而造成他们单位土地产出要低于小农户。因此,对于这类粮食作物生产区域,中央政府要着力于培育适宜的机械化服务供给市场,并同时创造条件完善其他投入要素市场,以提升农业生产竞争力。

(作者单位:唐轶,中国农业科学院农业经济与发展研究所;王建英,浙江财经大学经济学院;陈志刚,国际食物政策研究所;责任编辑:程淑兰)

注释

①数据来源:笔者根据中国农业部全国农村固定观察点历年调查中的样本农户数据计算而来。

②数据来源:中华人民共和国国家统计局,《2015年农民工监测调查报告》,中华人民共和国国家统计局网站(http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201604/t20160428_1349713.html),2016年4月28日。

③数据来源:中央政府门户网站(http://www.gov.cn/xinwen/2016-02/29/content_5047415.htm),2016年11月21日。

④数据来源:新华网新闻,《陈锡文:中国粮食市场缺口约为400~500亿斤》,新华网新闻网站(http://news.xinhuanet.com/fortune/2016-02/28/c_1118181638.htm),2016年11月25日。

⑤例如实证表明,劳动投入与土地面积之间也广泛存在负相关(Sen, 1966; Bardhan, 1973; Feder, 1985; Benjamin, 1995; Barrett, 1996; Lamb, 2003)。

⑥与粮食生产过程最紧密相关的为“四项补贴”,即粮食直接补贴、农业生产资料综合补贴、良种补贴和农机具购置补贴。前3项补贴都是按照面积来确定补贴金额,因而与农户的粮食生产活动并不挂钩,不会影响农户的粮食生产决策(黄季焜等,2011; Gale, 2013)。而农机具购置补贴可能会与农户的

耕地经营规模相关。比较遗憾的是,固定观察点只在2009年这一轮调研才开始收集关于农机具购置补贴的数据信息,2009年之前缺失“四项补贴”相关的数据信息。为了保持数据的一贯性(全样本分析时)和不同模型回归结果之间的可比性(跨时期比较分析时),所以不管是全样本分析,还是跨时期分析,笔者都未控制农机具购置补贴可能带来的影响,笔者也承认这可能是本篇文章的一个弱点。

⑦农业部全国农村固定观察点的农户调查表,2003~2008年为同一套问卷,2009~2010年为同一套问卷,2011年至今为同一套问卷。2009年之后问卷指标变动不大,但相比2003~2008年问卷指标变动较大。

⑧农户耕地经营规模对山东省和黑龙江省的水稻种植亩均生产成本没有显著的影响。稻谷并非山东省的主要粮食作物。此外,山东省和黑龙江省主要耕地都处在平原地区,在外部机械化服务市场较为发达的环境中,不同耕地经营规模的稻农都可以通过自购机械或者购买机械化服务的方式完成水稻种植的主要劳动力消耗环节,如整地环节和收割环节。这在一定程度上也削弱了不同耕地经营规模稻农的生产成本差异。

⑨小麦作物种植时,时期和小麦耕地规模的交叉项在5%的显著性水平上显著为正。

参考文献

- (1)陈锡义:《中国农业发展形势及面临的挑战》,《农村经济》,2015年第1期。
- (2)郝亮亮、黄季焜:《不同类型流转农地与农户投资的关系分析》,《中国农村经济》,2011年第4期。
- (3)国务院发展研究中心农村经济研究部课题组:《中国特色农业现代化道路研究》,中国发展出版社,2012年。
- (4)黄季焜、王晓兵、智华勇、黄珠容:《粮食直补和农资综合补贴对农业生产的影响》,《农业技术经济》,2011年第1期。
- (5)李文明、罗丹、陈洁、谢颜:《农业适度规模经营:规模效益、产出水平与生产成本——基于1552个水稻种植户的调查数据》,《中国农村经济》,2015年第3期。
- (6)农业部经管司经营体制处:《2014年农村家庭承包耕地流转情况》,《农村经营管理》,2015年第6期。
- (7)农业部农村改革试验区办公室:《从小规模均田制走向适度规模经营》,《中国农村经济》,1994年第12期。
- (8)钱文荣:《浙北传统粮区农户土地流转意愿与行为的实证研究》,《中国农村经济》,2002年第7期。
- (9)万广华、程恩江:《规模经济、土地细碎化与我国的粮食生产》,《中国农村观察》,1996年第3期。
- (10)王建英、陈志刚、黄祖辉、Thomas、Reardon:《转型时期土地生产率与农户经营规模关系再考察》,《管理世界》,2015年第9期。
- (11)许庆、尹荣梁、章辉:《规模经济、规模报酬与农业适度规模经营——基于我国粮食生产的实证研究》,《经济研究》,2011年第3期。
- (12)Alvarez, A. and C. Arias, 2004, “Technical Efficiency and Farm Size: A Conditional Analysis”, *Agricultural Economics*, Vol. 30(3), pp.241~250.
- (13)Assunção, J. J. and L. H. B. Braidó, 2007, “Testing Household-Specific Explanations for the Inverse Productivity Relationship”, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 89(4), pp.980~990.
- (14)Assunção, J. J. and M. Ghatk, 2003, “Can Unobserved Heterogeneity in Farmer Ability Explain the Inverse Relationship between Farm Size and Productivity”, *Economics Letters*,

Vol. 80(2), pp.189~194.

(15)Bardhan, P. K., 1973, “Size, Productivity and Returns to Scale: An Analysis of Farm-level Data in Indian Agriculture”, *Journal of Political Economy*, Vol. 81(6), pp.6~8.

(16)Barrett, C. B., 1996, “On Price Risk and the Inverse Farm Size-productivity Relationship”, *Journal of Development Economics*, Vol. 51(2), pp.193~215.

(17)Barrett, C. B., M. F. Bellemare and J. Y. Hou, 2010, “Reconsidering Conventional Explanations of the Inverse Productivity-Size Relationship”, *World Development*, Vol. 38(1), pp.88~97.

(18)Benjamin, D. and L. Brandt, 2002, “Property Rights, Labor Markets, and Efficiency in a Transition Economy: The Case of Rural China”, *Canadian Journal of Economics*, Vol. 35(4), pp.689~716.

(19)Benjamin, D., 1995, “Can Unobserved Land Quality Explain the Inverse Productivity Relationship?”, *Journal of Development Economics*, Vol. 46(1), pp.51~84.

(20)Benjamin, D., L. Brandt and J. Giles, 2005, “The Evolution of Income Inequality in Rural China”, *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 53(4), pp.769~824.

(21)Berry, R. A. and W. R. Cline, 1979, *Agrarian Structure and Productivity in Developing Countries*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.

(22)Cai, F., 2016, *China's Economic Growth Prospects: From Demographic Dividend to Reform Divided*, Cheltenham, UK. Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing Limited.

(23)Carletto et al., 2013, “Fact or Artifact: the Impact of Measurement Errors on the Farm Size-Productivity Relationship”, *Journal of Development Economics*, Vol. 103(7), pp.254~261.

(24)Carter, M. R., 1984, “Identification of the Inverse Relationship between Farm Size and Productivity: An Empirical Analysis of Peasant Agricultural Production”, *Oxford Economic Papers*, Vol. 36(1), pp.131~145.

(25)Chayanov, A. V., 1926, *The Theory of Peasant Economy*, Madison: University of Wisconsin Press.

(26)Chen, Z., W. E. Huffman and S. Rozelle, 2011, “Inverse Relationship between Productivity and Farm Size: the Case of China”, *Contemporary Economic Policy*, Vol. 29(4), pp.580~592.

(27)Christiaensen, L., 2012, “The Role of Agriculture in a Modernizing Society: Food, Farms and Fields in China 2030”, Discussion Papers 77367, Washington, DC: World Bank.

(28)Alan de Brauw, A., J. Huang, L. Zhang and S. Rozelle, 2012, “The Feminization of Agriculture with Chinese Characteristics”, *China Economic Review*, Vol. 19(2), pp.320~335.

(29)Deininger, K., S. Jin, Y. Liu and S. Singh, 2014, “Labor Market Efficiency and Inverse Productivity-Farm Size in India”, International Food Policy Research Institute, Washington, DC (Unpublished Manuscript).

(30)Eswaran, M. and A. Kotwal, 1986, “Access to Capital and Agrarian Production Organisation”, *The Economic Journal*, Vol. 96(382), pp.482~498.

(31)Feder, G., 1985, “The Relation Between Farm Size and Farm Productivity: The Role of Family Labor, Supervision and Credit Constraints”, *Journal of Development Economics*, Vol. 18

(2), pp. 297~313.

(32) Foster, A. and M. R. Rosenzweig, 2011, "Are Indian Farms Too Small? Mechanization, Agency Cost and Farm Efficiency", Economic Growth Center, Yale University New Haven CT.

(33) Frisvold, G. B., 1994, "Does Supervision Matter? Some Hypothesis Tests Using Indian Farm-level Data", *Journal of Development Economics*, Vol. 43(2), pp. 217~238.

(34) Gale, F., 2013, "Growth and Evolution in China's Agricultural Support Policies", ERR-153. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service.

(35) Hallam, A., 1991, "Economies of Size and Scale in Agriculture: An Interpretive Review of Empirical Measurement", *Review of Agricultural Economics*, Vol. 13(1), pp.155~172.

(36) Hayami, Y. and T. Kawagoe, 1989, "Farm Mechanization, Scale Economies and Polarisation", *Journal of Development Economics*, Vol.31(2), pp.221~239.

(37) Helfand, S. M., M. M. Magalhães and N. E. Rada, 2015, "Brazil's Agricultural Total Factor Productivity Growth by Farm Size", IDB Working Paper 609.

(38) Heltberg, R., 1998, "Rural Market Imperfections and the Farm Size-Productivity Relationship: Evidence from Pakistan", *World Development*, Vol. 26(10), pp.1807~1826.

(39) Huang, J., L. Gao and S. Rozelle, 2012, "The Effect of Off-farm Employment on the Decisions of Households to Rent Out and Rent In Cultivated Land in China", *China Agricultural Economic Review*, Vol. 4(1), pp.5~17.

(40) Jha, R. and M. J. Rhodes, 1999, "Some Imperatives of the Green Revolution: Technical Efficiency and Ownership of Inputs in Indian Agriculture", *Agricultural and Resource Economics Review*, Vol. 28(1), pp.57~64.

(41) Jha, R., P. Chitkara and S. Gupta, 2000, "Productivity, Technical and Allocative Efficiency and Farm Size in Wheat Farming in India: A DEA Approach", *Applied Economic Letters*, Vol. 7(1), pp.1~5.

(42) Kawasaki, K., 2010, "The Costs and Benefits of Land Fragmentation of Rice Farms in Japan", *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, Vol. 54(4), pp.509~526.

(43) Kevane, M., 1996, "Agrarian Structure and Agricultural Practice: Typology and Application to Western Sudan", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 78(1), pp.236~245.

(44) Kimhi, A., 2006, "Plot Size and Maize Productivity in Zambia: Is There an Inverse Relationship?", *Agricultural Economics*, Vol. 35(1), pp.1~9.

(45) Lamb, R. L., 2003, "Inverse Productivity: Land Quality, Labor Markets and Measurement Error", *Journal of Development Economics*, Vol. 71(1), pp.71~95.

(46) Li, G., Z. Feng, L. You and L. Fan, 2013, "Re-Examining the Inverse Relationship Between Farm Size and Efficiency: The Empirical Evidence in China", *China Agricultural Economic Review*, Vol. 5(4), pp.473~488.

(47) Liu, Y., W. Violette and C. Barrett, 2013, "Real Wage, Machine Use and Inverse Farm Size-Productivity Relationship in Vietnam", International Food Policy Research Institute, Washington, DC (Unpublished Manuscript).

(48) Otsuka, K., 2013, "Food Insecurity, Income Inequality and the Changing Comparative Advantage in World Agriculture", *Agricultural Economics*, Vol. 44(s1), pp.7~18.

(49) Otsuka, K., 2014, "Viability of Small-scale Farms in Asia", in R. Jha, R. Gaiha and A. B. Deolalikar (eds), *Handbook on Food Demand, Supply, Sustainability and Security*, Cheltenham: Edward Elgar.

(50) Otsuka, K., Y. Liu and F. Yamauchi, 2016a, "Growing Advantage of Large Farms in Asia and Its Implications for Global Food Security", *Global Food Security*, forthcoming, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gfs.2016.03.001>

(51) Otsuka, K., Y. Liu and F. Yamauchi, 2016b, "The Future of Small Farms in Asia", *Development Policy Review*, Vol. 34(3), pp.441~461

(52) Rada, N., Wang, C. and Qin, L., 2015, "Subsidy or Market Reform? Rethinking China's Farm Consolidation Strategy", *Food Policy*, Vol. (57), pp.93~103.

(53) Reardon, T., K. Chen, B. Minten and L. Adriano, "The Quiet Revolution in Staple Food Value Chains (pp.49)", Asian Development Bank (ADB)/IFPRI, Manila/Washington, DC, 2012.

(54) Rosenzweig, M. R. and K. I. Wolpin, 1985, "Specific Experience, Household Structure and Intergenerational Transfers: Farm Family Land and Labor Arrangements in Developing Countries", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 100(5), pp. 961~987.

(55) Sen, A. K., 1966, "Peasants and Dualism with or Without Surplus Labor", *Journal of Political Economy*, Vol. 74(5), pp.425~450.

(56) Srinivasan, T. N., 1972, "Farm Size and Productivity Implications of Choice under Uncertainty", *The Indian Journal of Statistics*, Vol. 34(4), pp. 409~420.

(57) Tan et al., 2008, "Do Fragmented Landholdings Have Higher Production Costs? Evidence from Rice Farmers in North-eastern Jiangxi Province, PR China", *China Economic Review*, Vol. 19(3), pp.347~358.

(58) Wang, X., F. Yamauchi, K. Otsuka and J. Huang, 2016, "Wage Growth, Landholding, and Mechanization in Chinese Agriculture", *World Development*, Vol. 86(10), pp.30~45.

(59) Wang, X., F. Yamauchi and J. Huang, 2016, "Rising Wages, Mechanization and the Substitution Between Capital and Labor: Evidence from Small Scale Farm System in China", *Agricultural Economics*, Vol.47(3), pp.309~317.

(60) Yamauchi, F., 2016, "Rising Real Wages, Mechanization and Growing Advantage of Large Farms: Evidence from Indonesia", *Food Policy*, Vol. 58, pp.62~69.

(61) Yang, J., Z. Huang, X. Zhang and T. Reardon, 2013, "The Rapid Rise of Cross-regional Agricultural Mechanization Services in China", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.95(5), pp.1245~1251.

(62) Yu, B., F. Liu and L. You, 2012, "Dynamic Agricultural Supply Response under Economic Transformation: A Case Study of Henan, China", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 94(2), pp.370~376.

(63) Zaibet, L. T. and E. G. Dunn, 1998, "Land Tenure, Farm Size and Rural Market Participation in Developing Countries: the Case of the Tunisian Olive Sector", *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 46(4), pp.831~848.

(64) Zhang, X., J. Yang and S. Wang, 2011, "China Has Reached the Lewis Turning Point", *China Economic Review*, Vol. 22(4), pp.542~554.