华南农业大学学报(社会科学版)
2011年第3期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY No.3 2011
(第10卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION) (Vol.10)

细碎化、规模效应与稻农投入产出效率

李寅秋,陈 超

(南京农业大学 经济管理学院,江苏 南京 210095)

摘 要:以江苏省400余个水稻种植户的实地调查为依据,围绕细碎化的负面影响与规模经济效应,应用改进的CD生产函数模型进行实证分析并得出结论:虽然江苏省水稻生产不存在基于投入的规模经济,但是水稻种植示范户规模效应显著大于非示范户;土地细碎化对于水稻单产存在显著的负面影响,同时其对示范户的负面影响更为严重。基于上述结论,政府在考虑解决土地细碎化问题时,短期内应优先考虑缓解示范户的细碎化问题,并鼓励专业化程度更高、种植规模效应更大的示范户扩大种植规模。

关键词:细碎化;CD生产函数;规模效应

中图分类号:F301.21 **文献标识码**:A **文章编号**:1672-0202(2011)03-0072-07

国以民为本,民以食为天,如何解决好13亿人口的口粮问题,关乎到民计民生,是治国安邦的头等大事,是推动经济发展、保证社会稳定的基础。由于耕地面积供给长期偏紧,近年来世界耕地面积增速和增幅都有明显下降,我国耕地面积更是不增反减。《中国统计年鉴》显示,截止到2007年底,我国耕地面积已由1999年的129 205千公顷下降至121 735.2千公顷。耕地面积上升空间小使得提升土地使用效率已成为提升粮食总产的重要途径。但是由于家庭联产承包责任制下的土地公有私营使得我国土地使用效率极低,外加中国极高的人地比例、传统的诸子均分财产制度等因素造成的耕地零碎化更是增大了种植成本[1],严重制约了我国农业发展实现规模效应,对粮食单产存在较大影响。

面对细碎化带来的一系列问题,本研究基于对江苏省金坛县、洪泽县、靖江县三地400余户水稻种植户的问卷调查,首先研究江苏水稻生产是否存在基于生产要素投入的规模经济,并定量分析耕地细碎化对水稻规模效应的影响,比较不同种植水平的农户受土地细碎化影响的差异,以深入挖掘土地细碎化影响水稻单产的内在机理,为提高粮食产量并最终解决粮食安全问题探明途径。

一、分析框架

(一)概念界定

1、土地细碎化。也叫土地零碎化,虽然早在20世纪初卜凯(1937)就发现了中国存在比较严重的土地细碎化问题,并提出零星分割的概念,但是其具体含义一直没有统一,至今学者们依然拥有不同的见解。最早对细碎化定义的Binns认为土地细碎化是指一个农场是由许多分开、不相连接的地块所构成,并且这些地块散布在一个比较大的范围内[2];相比之下Tin Nguyen对土地细碎化的定义就较为简单,他们认为土地细碎化是指农户经营至少一块以上分开的地块[3];Mcpherson等人认为细碎化还必须包括农户拥有的每块土地面积大小不等这一条件[4]。

总的来说,对于土地细碎化的理解都离不开“分散”、“多块”等概念。如果仅把“细碎化”的概

收稿日期:2011-03-22

作者简介:李寅秋(1986—),男,河北邯郸人,南京农业大学经济管理学院博士研究生,主要研究方向为农业经济管理.

念简单定义为土地被分割成零碎的几块，无法确定农户土地被分割的块数和每块面积，将很难界定农户是否属于细碎化经营[5]。但是为了便于研究的方便，本文中仅依据农户拥有水田的数量来作为是否存在土地细碎化的判断标准，即：当农户拥有土地块数 P = 1 时，可以认为农户不存在细碎化经营；当农户拥有土地块数 P > 1 时，则农户存在细碎化经营；土地块数 P 越大，认为农户土地细碎化程度越严重。

2、规模效应。相对于土地细碎化而言，规模效应的概念在学术界较为统一。一般认为规模效应是指在生产过程中由于生产规模的变动而导致产量变动，从而出现“规模经济”或者“规模不经济”。其中规模经济即规模报酬递增，指生产者采用一定生产规模而获得的经济利益，是生产规模扩大单位成本降低、生产效率提高的结果；规模不经济即规模报酬递减，指产量增加的比例小于生产要素投入量增加的比例，是由于生产规模过大，造成管理和协调方面的困难，增加了管理机构和监督成本，从而降低了生产效率和管理效率，导致规模报酬递减的情况。

本研究中的规模效应主要是指农业规模经营所带来的效应，即：农业生产过程中各生产要素（如土地、资金、劳动力）的规模化投入，而导致的规模报酬递增（指产量增加的比例超过了要素投入量增加的比例）或者规模报酬递减（指产量增加的比例低于要素投入量增加的比例）。

（二）文献综述

虽然土地细碎化的概念界定比较模糊，但是产生土地细碎化的原因学者的意见较为一致，目前学界主要观点都认为由于在家庭承包制下，土地均分时要兼顾土地肥力与地块位置的差异，造成了块均农地面积狭小、距离相隔较远的情况。此外周应堂等人也认为人多地少、土地流转困难也是出现细碎化的原因[6]。

对于土地细碎化对于我国农业发展的具体影响，前人做过一些研究。王秀清等人的研究表明土地细碎化提高了使用机械的物质费用，降低了粮食生产的劳动生产率、土地生产率和成本产值率[7]。李功奎等分别研究了种植业多元化和农民收入两个因素与农地细碎化之间的关系，得出细碎化程度与种植业多元化之间具有显著的正相关关系[5]。许庆等人用夏普里值（Shapley Value）分解法来研究土地细碎化于农民收入不平等的影响，发现土地细碎化不仅与农民的总收入呈正相关的关系，同时土地细碎化还能起到缩小农民收入不平等的积极作用[8]。总的来说，前人所做的研究都主要是围绕细碎化对农民收入、生产率等方面，而对细碎化是否影响粮食产量研究较少。

如何缓解土地细碎化，也是前人十分关心的问题。面对细碎化带来的一系列问题，叶春辉等指出，鼓励农民成立生产性的合作组织、推广更为科学的分田标准、改革城乡分割的户籍制度等政策措施将有助于将农地的细碎化程度减少到最低，甚至自然消散[1]。钟甫宁、王兴稳研究认为，由于存在地块不匹配、交换链条过长等原因，短期内解决细碎化问题难度很大，只有大幅减少农户数量并实现永久性的向城市移民才能降低农户间土地交换的交易成本，从而通过交换土地来实现降低农地细碎化程度的目标[9]；张尹、君杰等则认为应利用土地细碎化的正面效应，按照不同作物的成熟季节合理安排劳作时间并增加作物的种植种类，在充分利用劳动力同时，起到分散农业生产中的市场风险以及自然风险的作用[10]。

（三）研究假说

本研究主要试图验证以下三个假设：

第一，土地细碎化是否对水稻单产存在影响。可以预测，由于土地细碎化不仅影响了机械的使用，还间接增加了人力成本、时间成本以及各式各样的潜在成本，因此土地细碎化程度越高，投入产出比率越低。

第二，土地细碎化对于各投入要素影响是否存在一定差异。由于水稻是劳动力密集型的作

物,本身劳动力需求就较大,因此在水稻生产过程中,土地细碎化对于劳动力效率的影响应该小于其对土地规模效率和资本效率的影响。

第三,土地细碎化对于示范户和非示范户影响的差异。由于示范户和非示范户分别代表了不同的生产水平,而示范户本身专业化程度较高,种植效果更依赖于技术、设备等投入,因此土地细碎化对于技术、设备的制约应该会在更大程度上影响示范户的生产效率。

二、样本描述性分析

(一)样本选择

本研究选择了分别处于苏北、苏中、苏南三个地区的洪泽市、靖江市、金坛市的水稻示范户作为样本来源。原因包括:1、江苏省是我国水稻种植大省,在水稻种植方面具有代表性;2、由于江苏省经济发展水平由北向南呈现出三级阶梯递增的现象,即苏北的大部分地区为经济欠发达地区、苏南属于经济发达地区,这中间的经济差异能较好的代表我国发达地区和欠发达地区的地区差异,具有普遍参考价值;3、靖江作为非水稻示范县,与洪泽、金坛水稻示范县的差异也能较好的反应出水田的细碎化对水稻示范区与非示范区影响之间的差异。

本研究从每个县选择了3个发达程度不同的乡镇,每个乡镇选取2-3个自然村,于2009年对这些自然村中的共计450个水稻科技示范户进行了2008年水稻种植情况的问卷调查。问卷主要涉及被调查农户基本情况,包括户主和主要家庭劳动力的年龄、性别、文化程度、外出打工情况,以及家庭基本收入和农作物种植面积等情况。此外,问卷还调查了农户拥有水田的块数、各阶段投入成本、获得国家的补贴金额以及水稻生产情况和水稻消费情况等众多方面的情况。

(二)江苏土地细碎化情况描述

从表1可以看出,洪泽、靖江、金坛三县在土地细碎化程度上在户均水田面积方面存在着一定差异:洪泽和金坛户均水田面积为10亩,而靖江由于不是水稻示范县,其户均水田面积仅为3亩。虽然洪泽与金坛平均耕地面积差异不大,但是金坛户均水田面积的标准差远远大于洪泽和靖江两地,说明金坛的户均耕地面积差异较大,水田分布不均匀。因此,从水田面积比较上看,洪泽地区的人均平均面积较大,且标准差较小,所以洪泽地区的水田细碎化程度较小。

表1 三县水稻种植户户均水田面积比较

地区	最大面积	最小面积	平均面积	标准差
洪泽	36	2	10.374	4.893
靖江	8.5	0.5	3.036	1.509
金坛	90	1	10.545	17.557

数据来源:根据调查问卷统计整理。

表2 三县水稻种植户户均水田块数比较

地区	最大块数	最少块数	平均块数	众 数	标准差
洪泽	7	1	2.983	2	1.448
靖江	14	1	2.81	2	1.804
金坛	52	1	7.226	8	8.953

数据来源:根据调查问卷统计整理。

从表2中每户的耕地块数来看,三地农户拥有水田面块数也存在着明显的差异。靖江与洪泽户均水田面积接近,均为不到三块,拥有两块水田的农户也是最多的。相比之下,金坛农户水田拥有块数明显高于洪泽和靖江,户均7.2块,其中最多的农户拥有52块水田,细碎化情况十分严重。标准差方面,洪泽与靖江也较为接近,金坛远高于其他两县。所以从耕地块数而言,金坛细碎化程度较严重。

三、实证研究

（一）模型选择

比较了 C－D 成产函数、CES 生产函数、VES 生产函数、Translog 生产函数等众多生产函数之后，笔者决定采用变量更简单、便于估算细碎化作用的 C－D 生产函数，以此分析细碎化可能会给水稻生产带来的影响。C－D 生产函数基本形式如下：

$$Y = \alpha_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \cdots X_k^{\beta_k} \tag{1}$$

由于细碎化程度是外生变量，因此在最原始的投入产出模型中并不包括细碎化程度。由于考虑到细碎化影响水稻生产的作用机理在于其对种植的规模效应的影响[11]，因此本研究将利用农户拥有水田块数作为细碎化指标，建立一个与细碎化程度有关规模经济函数，使投入产出模型能与土地细碎化联系起来。建立的规模经济函数为：$\beta_i = \alpha_i + \gamma_i LnP(i = 1,2,3,\cdots k)$。值得一提的是，当不存在土地细碎化（即 P＝1）时，模型将回到初始的 C－D 模型。将规模经济函数代入 C－D 生产函数，得到：

$$Y = \alpha_0 X_1^{(\alpha_1+\gamma_1 \cdot LnP)} \cdot X_2^{(\alpha_2+\gamma_2 \cdot LnP)} \cdots\cdots X_k^{(\alpha_k+\gamma_k \cdot LnP)} \tag{2}$$

为了避免估算非线性模型带来的麻烦，α_0 不进行替代。对模型两边取对数，得到方程：

$$LnY = Ln\alpha_0 + (\alpha_1 + \gamma_1 \cdot LnP) LnX_1 + (\alpha_2 + \gamma_2 \cdot LnP) LnX_2 + \cdots\cdots$$

$$+ (\alpha_k + \gamma_k \cdot LnP) LnX_k = Ln\alpha_0 + \sum \alpha_1 \cdot LnX_i + \sum \gamma_i \cdot LnP \cdot LnX_i \tag{3}$$

根据前面确定的变量，则可以得到具体的生产函数模型：

$$LnY = \alpha_0 + \sum \alpha_1 \cdot LnS_i + \sum \alpha_2 \cdot LnL_i + \sum \alpha_3 \cdot LnK_i$$

$$+ \sum \gamma_1 \cdot LnPLnS_i + \sum \gamma_2 \cdot LnPLnL_i + \sum \gamma_3 \cdot LnPLnK_i \tag{4}$$

当然，也可以让土地细碎化 P 这个变量以线形的形式进入生产函数，即将规模函数设为 $\beta_i = \alpha_i + \gamma_i LnP$，但是笔者在实际研究中发现，对于半对数线性关系（$\beta_i = \alpha_i + \gamma_i LnP$）和线性关系（$\beta_i = \alpha_i + \gamma_i P$）这两种不同的细碎化进入形式而言，其规模函数的决定系数值 R^2 比较接近，也这就是说两种形式拟合度接近，因此在这里选用线性还是半对数线性的规模函数不是一个非常重要的问题，所以本文仅利用半对数线性关系的模型进行分析。

（二）结果分析

将所有农户数据带入模型，运用最小二乘法（OSL）进行估计，得到以下结果：

表 3 中 *LnS*、*LnK*、*LnL* 所对应的水田面积、资金投入、劳动力投入分别代表农户的土地要素、资本要素、劳动力要素的投入，其系数也就是三个要素的投入产出弹性；*LnPLnK*、*LnPLnL*、*LnPLnS* 分别表示细碎化对三项要素影响情况；（$\sum \gamma_i$）表示细碎化对水稻生产的总体影响，若该指数大于 0，说明土地细碎化对规模经济及粮食生产的影响为正，反之影响则为负。

从各项投入对产出的贡献来看，一方面水田面积、劳动力投入和资金投入三个变量对于

表 3　C－D 函数模型估计结果

变量名称	变量符号	系数
常数项	α_0	5.230（17.846）
水田面积	*LnS*	0.694（4.176）
资金投入	*LnK*	0.131（2.918）
劳动力投入	*LnL*	0.147（3.372）
对水田面积效率影响	*LnPLnS*	－0.16（－2.52）
对资金投入效率影响	*LnPLnK*	－0.05（－1.83）
对劳动力效率影响	*LnPLnL*	－0.01（－2.73）
规模指数：	0.972	
$\sum \gamma_i$	－0.22	
R^2	0.771	

注：括号内为该项系数的 *T* 统计值。

各类型农户和整体的系数均为正,说明目前江苏省水稻生产过程中物质要素投入的边际收益为正,增加上述三种要素的投入将有效的增加水稻的单产;但是另一方面,由于规模指数仅为0.972,说明在水稻生产中,几乎不存在规模经济,这与万广华等的研究结果相近[12]。

在三项投入要素中,水田面积这一要素的投入产出弹性为0.694,远远高于资金和劳动力0.131和0.147的投入产出弹性,这说明水稻单产对于土地要素的变动更为敏感,插秧面积的增加会带来水稻单产带来更大幅度的增加;相比之下,就目前的生产水平而言,劳动投入和资金投入对于水稻产量的提高影响小于土地面积投入带来的产量变化。

从上表还可以看出,细碎化对水稻生产的总体影响指数$\sum \gamma i < O$,说明土地细碎化对水稻单产存在明显负面影响,并可以断定土地细碎化不但降低了水稻生产中的规模效应,而且还严重地影响了粮食产量。在对各项投入的影响中,细碎化对于水田面积效率的影响(*LnPLnS*)最大,原因是细碎化很大程度上增加了农户水田管理成本,使得土地规模增加带来的收益显著下降。细碎化对于资金投入影响(*LnPLnK*)的作用机理可能在于较多的土地分块将限制部分新技术和设备的使用,同时增加使用相关技术、设备的成本。劳动力投入(*LnPLnL*)是受细碎化影响最小的因素,接近于0,与"细碎化对于生产效率产生负面影响的作用机理是增加了劳动力成本"这一传统分析矛盾。笔者认为产生这样结果原因也许在于水稻生产本身就是劳动密集型,而且我国农村劳动力存在一定剩余,因此增加劳动量而带来的边际成本的增加也较低。

表4 C-D函数模型估计结果2

变量名称	变量符号	非示范户	示范户
常数项	α_0	4.99(20.73)	5.37(13.21)
水田面积	*LnS*	0.633(5.32)	0.725(7.62)
资金投入	*LnK*	0.114(2.18)	0.139(3.27)
劳动力投入	*LnL*	0.151(3.55)	0.143(2.53)
对水田面积效率影响	*LnPLnS*	-0.13(-2.37)	-0.21(-1.94)
对资金投入效率影响	*LnPLnK*	-0.03(-1.54)	-0.11(-2.11)
对劳动力效率影响	*LnPLnL*	-0.01(-3.08)	-0.01(-2.71)
规模指数		0.898	1.007
$\sum_{\gamma i}$		-0.17	-0.33
R^2		0.792	0.833

注:括号内为该项系数的T统计值。

在分析了在总体样本中细碎化的影响后,下面将分析细碎化对于不同类型农户的影响。

首先是非示范户。可以看出,非示范户样本在模型中的拟合度为0.692,高于总体样本的拟合度,因此将非示范户样本单独回归是更合理的。此外非示范户的回归结果与总体样本的回归结果较为接近:水田面积这一要素的投入产出弹性为0.633,远大于资金投入弹性和劳动力投入弹性;细碎化对于水田面积的负面影响最大,对于劳动力效率的影响最小;水稻种植存在规模不经济的问题。

其次是示范户。从拟合度来看,示范户样本的拟合度是0.733,也高于总体样本的拟合度,因此将示范户数据单独剥离进行回归也是合理的。相比非示范户而言,示范户样本的分析结果与总体样本存在着较多差异。第一,虽然大多数农户、特别是非示范户的水稻生产几乎不存在规模经济,但是示范户的水稻生产规模指数为1.007,不存在规模不经济。造成这一差别原因可能是示范

户的专业化程度更高和管理能力更强，这也能从示范户的资金投入和土地投入系数比非示范户更高看出来。第二，细碎化对于资金投入效率影响较大。说明示范户在水稻生产过程中采纳了更多的新技术，并在生产环节投入了更多的成本。

除了与总体样本存在一定差异以外，示范户的回归结果与非示范户也有明显差异。从水稻生产投入要素来看，除劳动力要素外，示范户的要素投入产出弹性均大于非示范户，同时示范户的规模指数为 1.007 远大于非示范户 0.898 的投入产出弹性，说明规模经营并不适宜于所有农户，扩大愿意采纳更多新技术、专业化程度更高的示范户的种植规模对于水稻单产的提高有更大帮助。非示范户的劳动投入系数大于示范户，说明非示范户劳动投入边际效率更大，更进一步能说明非示范户愿意将更多的精力和劳动力放到收益更高的非农劳动方面。

从细碎化的影响程度来看，示范户的细碎化指数远远大于非示范户，几乎是非示范户的一倍，说明示范户受细碎化的负面影响程度更深，因此短期内细碎化问题的解决主要应从示范户着手。由于水稻种植是劳动密集型生产，因此在劳动力投入效率方面细碎化对于两类农户影响接近且都较小，但是在资金的投入效率方面，示范户受到的影响更大，这是由于非示范户在水稻生产过程中本身资金投入就较少导致的。

四、结论

本研究基于江苏省三县调研数据，通过改进的 CD 生产函数，围绕规模经济和细碎化的影响对江苏省的水稻单产进行了分析，得出以下主要结论：

第一，总体而言，江苏省水稻生产不存在基于投入的规模经济。本研究表明，在江苏省水稻生产中，投入产出弹性小于 1，即每增加 1 单位的投入，产出增量小于 1 单位。因此要通过规模经营实现水稻单产的提高，不能简单的依靠增加种植规模或者资金规模，必须另辟蹊径，采取其他形式的规模经营。

第二，土地细碎化对水稻单产存在显著负面影响，特别是对土地投入效率而言，细碎化带来了较大负面影响。由于水稻种植是劳动密集型生产，因此土地细碎化对于劳动力投入效率的影响微乎其微。

第三，示范户的规模效应大于非示范户。虽然结论一中提出江苏省水稻生产总体而言不存在基于投入的规模经济，但是对于水稻科技示范户来说是存在规模经济的，因此根据比较优势理论，应进一步将农村劳动力进行分工，让专业化更高、具备比较优势的示范户尽可能多的种植水稻，在水稻种植方面不存在比较优势的非示范户从事其他收入更高的劳动，如外出务工等。

第四，细碎化对示范户的影响很大。示范户的细碎化指数远远大于非示范户，说明示范户受细碎化的负面影响程度更深，几乎能抹平示范户规模效应，因此，在短期内无法完全解决土地分块问题时，应优先考虑通过增加示范户的耕作面积等方式缓解示范户的土地细碎化问题。

参考文献：

[1] 叶春辉，许庆，徐志刚. 农地细碎化的缘由与效应——历史视角下的经济学解释[J]. 农业经济问题，2008，(9)：

[2] BINNS B O. The consolidation of fragmented agricultural holdings[J]. FAO Agricultural Studies，1950，(11)：99.

[3] TIN NGUYEN，ENJIANG CHENG，CHRISTOPHER FINDLAY. Land fragmentation and farm productivity in China in the 1990s[J]. China Economic Review，1996，7(2)：169－180.

[4] MCPHERSON M F. Land Fragmentation：A Selected literature review[R]. Development Discussion Papers Harvard

Institute for International Development Harvard University,1982.
[5] 李功奎,钟甫宁.农地细碎化、劳动力利用与农民收入—基于江苏省经济欠发达地区的实证研究[J].中国农村经济,2006,(40):42-48.
[6] 周应堂, 王思明. 中国土地零碎化问题研究[J].中国土地科学, 2008,(11):63-71.
[7] 苏旭霞,王秀清.农用地细碎化与农户粮食生产—以山东省莱西市为例的分析[J].农业经济问题2002,(4):22-28.
[8] 许 庆,等.农地制度、土地细碎化与农民收入不平等[J]. 经济研究,2008,(2):83-92.
[9] 钟甫宁,王兴稳.现阶段农地流转市场能减轻土地细碎化程度吗?[J].农业经济问题,2010,(1):24-31.
[10] 张 尹,君 杰.土地细碎化的正面与负面效应的双重论证[J].江西农业大学学报, 2008,7(4):25-29.
[11] WARRINER D. Land Reform[C]//In Meier G M, Ed. Leading Issues in Economics Development,Oxford University press,1984,468-470.
[12] 万广华,陈恩江.规模经济、土地细碎化与我国的粮食生产[J].中国农村观察,1996,(3):31-36.

Land Fragmentation' Larger-scale Farming and the Input-output Efficiency of Rice Planter

LI Yin-qiu, CHEN Chao
(*College of Economics and Management, NanJing Agriculture University NanJing*, 210095, *China*)

Abstract: Baper is based on the questionnaire survey of 400 demonstration households from three counties in Jiangsu province, regarding the negative influence of fragmentation and the effect of larger-scale farming, this paper gets the conclusion by using the Modified CD production function model: Although Jiangsu Province rice production are diseconomies of scale, but the scale effect of demonstration planter is obviously bigger than ordinary planter; The land fragmentation seriously affected the efficiency of rice production, and demonstration planters are more effected by the fragmentation. Based on the conclusions above, the land fragmentation question of demonstration planter should be solved first, and encourages the demonstration planters who are more professional and efficient to expand their scale of cultivation.

Key Words: Land fragmentation; C-D production function; Economies of scale; Jiangsu Province