

技术效率、技术进步与中国农业生产率增长

李谷成^{*}

摘要：本文运用 DEA - Malmquist 生产率指数分析方法,对转型期中国农业全要素生产率增长的时间演变和省区空间分布进行实证分析,将其分解为技术进步、纯技术效率变化和规模效率变化三部分。结论表明,转型期农业全要素生产率增长较为显著,各省区之间的全要素生产率增长差异较大,并呈现出明显的阶段性变化特征,这一全要素生产率增长主要由农业前沿技术进步贡献,技术效率状况改善的贡献很有限。此外,农村经济制度变迁和地区经济发展程度也是影响农业全要素生产率增长的重要因素。

关键词：全要素生产率 数据包络分析 农业生产率 技术效率 技术进步

一、引言

改革开放 30 年来,中国农业取得了巨大的成功,不仅以占世界不到 10 % 的耕地成功养活了占世界 20 % 多的人口,而且为世界反贫困治理和其他正受到食物短缺问题困扰的发展中国家做出了贡献。一般而言,经济增长一部分来自于要素使用数量增加的贡献,一部分来自于要素使用效率提高的贡献,例如技术进步、专业化分工等。与之对应,经济增长模式一般也具体分为粗放型和集约型两种增长方式。事实上,西方学者曾一度将中国视为“饥荒之地”,例如人多地少、自然灾害频繁、可耕地面积缩减及综合生产能力薄弱等一系列问题长期困扰着中国农业的发展,但中国农业为什么能够在如此不利的资源禀赋条件下取得了成功呢?毫无疑问,这一方面来自于农业生产要素特别是现代农用工业品使用数量的大幅度增长;另一方面则主要来自于农业生产要素使用效率的提高。我们认为后者对中国农业可持续发展更有意义,因为粗放型增长模式虽然也可以获取高增长,但并不符合中国农业发展所面临的资源约束条件,国际经验也表明了这种增长模式的不可持续性。在资源与市场等多重约束条件下,未来中国农业必须坚持走集约型增长的发展道路。在现代经济学中,衡量经济增长方式的方法主要是看全要素生产率(TFP)对经济增长的贡献大小,实现经济增长方式从粗放型向集约型转变,也就是要扩大 TFP 对经济增长的贡献份额。不过,这一转变有着具体不同的实现路径,例如依靠前沿技术进步、效率增进或者规模扩张等。

全要素生产率是与单要素生产率(SFP,如土地生产率、劳动生产率等)相对应的一个概念,衡量的是生产单位在生产过程中单位总投入(加权后)的总产量的生产率指标,即总产量与全部要素投入量之比,产出增长率超出加权要素投入增长率的剩余部分就是 TFP 增长率。所以,在以往 TFP 增长又经常被视为技术进步的指标,但实际上它还包括了效率改善、要素质量提高、专业化分工、组织创新和规模经济等多方面的内容,集中体现了生产单位的技术创新能力、资源利用效率、成本控制能力和竞争力等。

正因为如此,TFP 理论因其宽阔的视野得到了广泛应用,一直是实证研究的重点内容。在农业经济领域内,如 Griliches(1957)、Alston(1998)、McCunn 和 Huffman(1998)对美国农业, Hayami 和 Rutt(1970)对日本农业, Rosegrant 和 Evenson(1992)对印度农业, Coelli 和 Prasada Rao(2003)对农业 TFP 的跨国比较等。事实上,对于人口众多但农业资源禀赋又十分不利的中国而言,TFP 地位更加突出。林毅夫(2000)曾将中国农业取得成功的关键总结为农业科研、现代技术和家庭耕作制度三个方面,实际上这三者都可以通过 TFP 的变动反映出来。例如,McMillan(1989)、Tang(1982)和 Wen(1993)等较早地对中国农业 TFP 进行了研究。后来, Fan

^{*} 李谷成,华中农业大学经济管理学院,邮政编码:430070,电子信箱:lgcabc@webmail.hzau.edu.cn。

(1991,1997)、Lin(1992)和 Kalirajan 等(1996)对中国农业 TFP 增长的影响因素尤其是制度因素进行了分析,其中尤以 Lin(1992)最为经典。乔榛等(2006)、杨正林(2007)等继续在 Lin(1992)的 Griliches 生产函数框架内对农业制度变迁的 TFP 增长效应做了扩展性研究。Huang 和 Kalirajan(1997)、Fan 和 Pardey(1997)、王红林和张林秀(2002)等则对农业 R&D 和基础设施建设的 TFP 增长效应进行了分析。总的来看,这些研究得出了较为一致的结论,为我们加深对中国农业 TFP 增长的理解具有重要作用,近期较为详细的文献综述可以参考 Allan Rae 和 Hengyun Ma(2003)、Mead(2003)等。另外,韩晓燕等(2005)、赵蕾等(2007)在上述文献对中国农业 TFP 增长进行测算的基础上,对 TFP 增长的收敛性做了进一步检验,在收敛性领域为丰富农业 TFP 相关文献做出了贡献。

不过,以往的研究大多立足于以生产者行为最优化为条件的新古典生产理论,隐含了一个假设条件——完全效率假设,即生产者实现了生产前沿面上的生产。对于既定要素和产出品价格,给定技术条件和投入约束,生产者产出实现了最大化;或者在既定技术条件和目标产出下,生产者投入实现了最小化。具体到 TFP 的求解上,这就将 TFP 增长等同于技术进步,无法区分出效率提升对产出增长的贡献,不利于进一步寻找 TFP 增长的源泉。经验研究也证明完全效率假设对于广大发展中国家而言并不适宜,这些国家由于市场体制不完善等多种原因,生产者很难实现生产前沿面上的生产,而落在了生产前沿面内部(Felipe,1999)。宏观上,对于中国这样一个已经经历了并仍然正在经历着经济与制度双重转型的发展中大国而言,必须充分考虑实际存在的各种导致非效率因素的作用;微观上,因为农户生产与消费合一的“二重性”(不同于企业性质),其仅仅是部分地参与本不完全的投入和产出市场(弗兰克·艾利思,2006),不能充分利用其本来可以利用的最高生产函数。因此,在研究转型期的中国农业时,必须放松或修正完全效率假设。

通过放弃完全效率假设和构造生产前沿面来对技术进步与技术效率进行区分的生产前沿面方法应运而生。生产前沿面方法的发展主要分为两个方向:参数方法和非参数方法。参数方法以随机前沿生产函数(Stochastic Frontier Approach,SFA)为代表,沿袭传统生产函数(增长核算方法)的估计思想,重点是确定一个合适的前沿生产函数来描述生产前沿面,但其经常会因为需要事先预设生产函数的具体形式和非效率项的分布形式而受到批评,因为当函数形式和非效率项分布形式存在误设时,就会产生偏差。以数据包络分析(Data Envelopment Analysis,DEA)为代表的非参数方法则通过纯数学的线性规划技术来确定生产前沿面,是一种数据驱动的方法,不需要设定具体的函数形式和特定的行为假设,有效地避免了因为错误的生产函数和非效率项分布形式而带来的偏差。与国外类似研究相比,将生产前沿面方法应用于中国农业生产率的研究起步相对较晚。例如,Mao 和 Koo(1997)、Lambert 和 Parker(1998)、Wu 等(2001)、孟令杰(2000)、陈卫平(2006)等从不同角度利用 DEA 方法对中国农业 TFP 进行测算,这主要集中于对 20 世纪 90 年代以前中国农业的研究。而 SFA 的应用则相对有限,Xu(1998)、李谷成等(2007,2008)分别利用来自江苏和湖北的微观数据分析了农业的技术进步与技术效率变化,亢霞等(2005)、曹唛等(2005)则分别利用 SFA 方法对中国粮食和奶牛的技术效率进行了分析。

整个转型期中国农业取得了长足进步,这其中 TFP 扮演了什么角色?其增长是如何演变的?在各省区间的表现又怎样?本文主要利用 DEA 方法对改革开放以来中国农业的 TFP 增长进行集中研究,包括其时间演变、空间分布模式、源泉分解及其增长因素方面的分析等,这可以丰富该领域内的相关文献。总的来看,论文的创新点主要包括:(1)不再单纯从 TFP 增长角度进行分析,而是通过 DEA-Malmquist 生产率指数将其分解为技术进步和效率变化,进一步寻找其增长源泉;(2)将时间维度扩展到 1978-2005 年,对改革开放以来中国农业 TFP 增长进行全面实证分析,这可以看做对早期文献大多对 90 年代以前农业 TFP 进行考察的一种发展;(3)利用非参数 DEA 分析,无需对具体生产函数和非效率项分布形式进行设定,从而避免了参数方法可能产生的偏差和问题。

二、模型、变量与数据

论文将每一个省区农业当成一个独立生产单位置于相同生产技术结构下,运用由 Fare 等(1994)扩展的 DEA 方法来构造每一个时期中国农业生产的最佳生产前沿面。最佳生产前沿面是评判单个生产决策单位生产效率状态的基准,落在生产前沿面上的生产单位被称为“最佳实践者”,落在生产前沿面内部的生产单位则被称为在技术上存在非效率。如果引入时间动态 t 的概念,通过把单个生产单位实际生产点与生产前沿面上的映射点进行比较,可以在 TFP 增长内部实现对技术效率变化(Technical Efficiency Change,TEC)和技术

进步 (Technological Progress, TP) 的区分,从而在整体上对 TFP 增长进行分解。

假设 $t = 1, \dots, T$ 的第 $k = 1, \dots, K$ 个省份使用 $n = 1, \dots, N$ 种要素投入 x_{kn}^t , 生产 $m = 1, \dots, M$ 种产出 y_{km}^t , 在不变规模报酬 (C) 和要素投入强可处置性 (S) 条件下, 可以定义参考技术:

$$P^t(x^t | C, S) = \{(y_1^t, \dots, y_M^t) : \sum_{k=1}^K z_k y_{km}^t \geq y_{km}^t, m = 1, \dots, M; \sum_{k=1}^K z_k x_{kn}^t \leq x_{kn}^t, n = 1, \dots, N; z_k^t \geq 0, k = 1, \dots, K\} \quad (1)$$

z 表示密度变量, 反映单个生产单位 (DMU) 评价技术效率时的权重, 也是构造技术结构的参数。参考技术 P^t 包含了第 t 期所有投入、产出向量的可行集合。

技术效率可以被定义为在其他条件不变的前提下, 生产单位的实际产出与其可能实现的最大潜在产出的比率:

$$F_o^t(x^t, y^t | C, S) = \max\{\theta : \theta y^t \in P^t(x^t | C, S)\} \quad (2)$$

而基于产出的距离函数 (Distance Function) 为其他条件不变的情况下, 实际达到的产出水平相对于作为参考的生产前沿面上的映射点 (最大潜在产出) 能够增加的最大比例。因此, 其为技术效率指标的倒数, 即:

$$D_o^t(x^t, y^t | C, S) = 1 / F_o^t(x^t, y^t | C, S) = \min\{\phi : (y^t / \phi) \in P^t(x^t | C, S)\} \quad (3)$$

引入时间概念, 将分析框架动态化。在 t 期的参考技术条件 (生产前沿面) 下, TFP 增长主要用曼奎斯特生产率指数 (Malmquist Productivity Index) 来表示:

$$M_o^t = D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1} | C, S) / D_o^t(x^t, y^t | C, S) \quad (4)$$

但是, 反过来也可以用 $t+1$ 期的生产前沿面作为参考技术来衡量从 t 期到 $t+1$ 期的 TFP 增长:

$$M_o^{t+1} = D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1} | C, S) / D_o^{t+1}(x^t, y^t | C, S) \quad (5)$$

因此, 一般取 (4) 式和 (5) 式的几何平均值, 根据 Caves 等 (1982) 的推导, 可得:

$$M_o(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) = (M_o^t \cdot M_o^{t+1})^{1/2} = TEC(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) \cdot TP(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) \quad (6)$$

即 Malmquist 生产率指数被分解为技术效率变化 (TEC) 和技术进步 (TP) 两者共同的作用。进一步可以通过构造可变规模报酬 (V) 参考技术分离出规模效率 (SE) 变化指数 $SEC(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t)$ 和纯技术效率变化指数 $PTEC(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t)$ 。

$$\begin{aligned} TEC(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) &= \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1} | C, S)}{D_o^t(x^t, y^t | C, S)} = \frac{SE_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{SE_o^t(x^t, y^t)} \cdot \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1} | V, S)}{D_o^t(x^t, y^t | V, S)} \\ &= SEC(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) \cdot PTEC(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) \end{aligned} \quad (7)$$

因此, 最终 Malmquist 生产率指数可以被分解为:

$$\begin{aligned} M_o(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) &= TEC(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) \cdot TP(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) \\ &= SEC(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) \cdot PTEC(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) \cdot TP(x^{t+1}, y^{t+1}; x^t, y^t) \end{aligned} \quad (8)$$

论文最终就是在 (8) 式的框架内对转型期中国农业全要素生产率增长进行估计及分解。按照 Coelli 和 Prasada Rao (2003) 所提供的农业生产率求解与分析框架, 论文在进行农业 DEA - Malmquist 生产率指数的测算与分解中, 主要确定投入和产出序列指标如下。

农业产出变量为 1978 年不变价农林牧渔业总产值。采用广义农业总产值, 主要因为可以与农业投入统计口径保持一致, 因为现有投入口径中农业劳动力、机械投入、役畜等都是广义农业口径。有些研究采用狭义农业总产值占广义农业总产值比重作为权重进行分离, 由于要分离的投入指标较多, 这同样会存在问题。本文采用的是广义农业口径, Wu (2001)、Coelli 等 (2003)、陈卫平 (2006) 的相关研究也采取了这一处理方式, 实证表明这一处理方式在 DEA 框架中是合适的。

农业投入变量包括劳动、土地、农业机械、化肥、役畜和灌溉 6 个方面。(1) 劳动投入, 以农林牧渔总劳动力计算, 不包括农村从事工业、服务业等的劳动力; (2) 土地投入, 以农作物总播种面积计算, 这比可耕地面积更能考虑对土地的实际利用率, 因为在中国农业复种或休耕、弃耕等都是比较普遍的现象; (3) 机械动力投入, 以农业机械总动力计算, 包括耕作、排灌、收获、农业运输、植物保护机械和牧业、林业、渔业以及其他农业机械, 主要是用于农、林、牧、渔业的各种动力机械的动力总和, 不包括专门用于乡镇、村组办工业、基本建设、非农业运输、科学实验和教学等非农业生产方面用的机械和作业机械; (4) 化肥投入, 以本年度内实际用于农业生产的化肥施用量 (折纯量) 计算, 这主要包括氮肥、磷肥、钾肥和复合肥等; (5) 役畜投入, 役畜在农村主要

用于农业生产流动、农村运输以及耕作,论文采取本年度各省拥有的大牲畜数量中所包含的农用役畜数量计算,农用役畜是指大牲畜中实际用于农林牧渔生产的部分;(6)灌溉投入,以每年实际的有效灌溉面积计算,这等于灌溉工程或设备已经配备的、能够进行正常灌溉的水田和水浇地面积之和。

考虑到西藏特殊的政治经济地位、资源禀赋条件和数据可得性,以及 DEA 方法对异常数据非常敏感,实证框架中没有包括西藏;为了保持统计口径的统一,将 1988 年后的海南和 1998 年后的重庆分别纳入广东和四川之中。因此论文所使用的数据为中国 28 个省级行政单位(不包括港澳台地区)在 1978 - 2005 年 28 年间所形成的平衡面板数据(Balanced Panel Data)。所有样本均来自于官方统计,主要包括历年《中国统计年鉴》、《中国农业年鉴》、《新中国五十年农业统计资料》、《新中国 55 年统计汇编 1949 - 2004》、《中国畜牧业年鉴》和一些地方统计年鉴。

三、实证分析

(一) 总量农业 TFP 增长与源泉变化

从整体动态变化及其源泉来看,1978 - 2005 年农业 TFP 经历了程度较为适中的增长,年平均总增长率为 2.80%,这丝毫不比同期中国整体经济和工业部门的 TFP 增长水平逊色,例如可以对比颜鹏飞等(2004)、郭庆旺等(2005)、王争等(2008)的研究。从其他类似研究对比来看,顾海和孟令杰(2002)认为中国农业总要素 TFP 1981 - 1995 年年均增长 2.97%,陈卫平(2006)则认为农业 TFP 在 1991 - 2003 年年均增长 2.59%。从这些研究时间维度上的扩展对比分析表明,我们测算出 2.80% 的增长率还是具有可比性和可靠性的。从测算结论看,转型期农业 TFP 增长非常显著,体现了农业 TFP 在整个农业增长中所扮演的重要角色。而一般认为我国农业是传统落后的经济部门的观点是值得商榷的,根据 Schultz(1964)改造传统农业的经典思想,经过改造的现代农业同样可以成为现代经济增长的重要源泉,为发展中国家经济体的现代化作出应有的贡献。

不过,农业 TFP 增长的具体模式与整体经济或工业部门相比却存在很大的特殊性或不同之处。1978 - 2005 年整个农业前沿技术进步年均技术进步率为 4.30%,农业技术效率改进指数却在不断恶化,年均下降 1.40%,这主要由纯技术效率指数和规模效率指数年均分别下降 0.80% 和 0.60% 所致。这说明转型期农业 TFP 增长的具体模式体现为农业前沿技术进步所做的贡献巨大,但技术效率状况处于不断恶化之中。也就是说中国农业 TFP 增长主要来自于“最佳实践者”的“最佳实践”,即“最佳实践”省份所主导的生产前沿面的不断向外扩张上,具有明显的“增长效应”和“发散效应”;而由“落后者”省区所主导的对“最佳实践者”的“追赶”方面所产生的“水平效应”和“收敛效应”严重不足,这是转型期中国农业 TFP 没有获得更快增长的主要原因。从与其他类似研究的对比来看,顾海和孟令杰(2002)对 1981 - 1995 年、陈卫平(2006)对 1990 - 2003 年及李静等(2006)应用 HMB 指数法对 1978 - 2004 年中国农业 TFP 增长内部构成的研究均表明,TFP 增长主要是由技术进步推动的,而技术效率的下降则对 TFP 增长造成了不利影响。这种对比从整体上表明我们的研究结论是非常可靠的。

整个农业前沿技术进步与技术效率损失并存的现象表明,改革开放以来中国较为完整的农业科学研究体系在农业科研与技术创新方面的成功。除了前沿技术进步以外,这还包括资本体现型的技术进步,例如现代农业生产要素如化肥、农业机械化等的推广应用,更为广义的农业技术进步还包括生产经营管理技术等人文社科性质的技术进步。但这也至少部分地说明了转型期中国农业在对现有资源的合理配置、现有农业前沿技术的适应性改良、扩散和推广应用方面不太成功。如果长期只依赖于单纯的前沿技术进步,而忽视对既有资源的合理配置和技术效率的提高,那么其结果必将造成农业生产的低绩效和资源配置的浪费。

(二) 农业 TFP 增长与源泉的时间演变及其影响因素分析

从总量农业 TFP 增长及其源泉的具体时间演变模式来看,整个 TFP 增长对农业增长的贡献基本上是顺周期的,也就是说其与整个农业增长的阶段和波动高度一致,基本不存在逆周期变化的情况。从整个时间演变模式来看,大致可以将改革开放以来农业 TFP 增长划分为 1978 - 1984 年、1985 - 1991 年、1992 - 1996 年、1997 - 2000 年和 2001 - 2005 年五个子阶段(见图 1),而这与转型期中国农业增长的大致阶段划分也是一致的。但是在不同阶段,农业 TFP 增长却表现出了明显不同的时间增长特征,那么又是什么因素决定了其时间变化特征呢?作为一个转型国家,中国已经发生了并仍然在发生着大规模的制度变迁,其中农村经济制度变迁是整个大规模制度变迁的重要组成部分。因此,论文主要结合转型期农村经济制度变迁来分析农业 TFP 增长和源泉的时间变化特征。

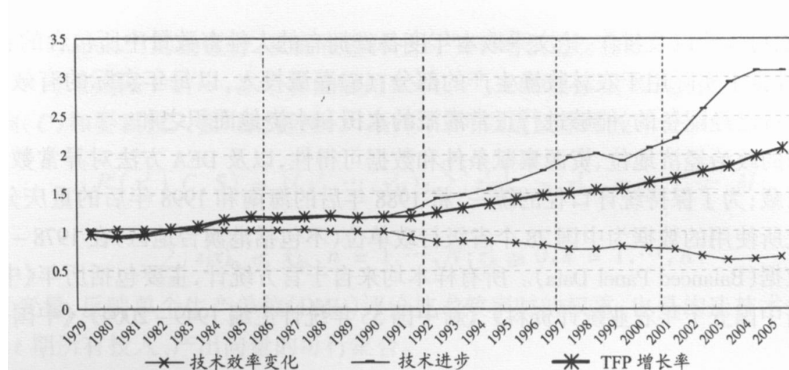


图1 中国农业累积曼奎斯特生产率指数及其分解变迁示意图(1978 - 2005 年)

在改革开放初期 1978 - 1984 年的第一阶段,除了 1978 - 1979 年、1979 - 1980 年以外,整个农业 TFP 迎来了第一个高速增长期,年均增长 2.50%,而如果不计算最初两年的话,那么 1980 - 1984 年 TFP 年均增长率高达 5.43%。这一点应该与家庭联产承包责任制在最初两年并没有为官方所正式承认有关,在一些地方政府的默许或一些农民的自发摸索下,当时只是在局部地区进行了探索。不过因为实施家庭联产承包责任制的生产队绩效要明显高于其他生产队,到 1981 年末,家庭联产承包责任制最终为务实的中央政府所接受,并迅速得到大面积推广。其次,中央政府在党的十一届三中全会后正式决定提高农产品收购政府牌价,减少国家统派购数量。1984 年与 1978 年相比,整个农副产品收购价总体提高了 53.6%,年平均提高 8.9%。政府还开始开展议购议销、与农民签订订购合同,合同价格主要由政府与农民谈判达成,这进一步提高了农民的生产积极性。因此,一般认为家庭联产承包责任制和农产品的政策性提价是第一阶段 TFP 快速增长的主要贡献来源。从第一阶段农业 TFP 增长的内部构成来看,其主要由前沿技术进步与技术效率共同贡献,其中前沿技术进步年均增长 2.20%,技术效率指数年均增长 0.30%,虽然两者发挥的作用不一样,但这是一种典型的“双驱动”型增长模式,两者共同推动了农业 TFP 的快速增长。

在经历了第一轮高速增长以后,农业从 1985 年开始又重新陷入了困境。从农业 TFP 增长来看,1985 - 1991 年其也陷入明显停滞,年均增长率仅为 0.50%,尤其是 1986 年和 1989 年还出现了负增长,这与当时整个农业增长阶段的变化特征高度吻合。家庭联产承包责任制的一次性增量效应到 1984 年已经基本释放完毕,在第二阶段农业贸易条件却重新出现了恶化。1985 年开始实行按加权平均比例定价的合同订购,这虽然保证了农产品的平均价格,却降低了边际价格,Lin(1992)表明这一变化使得向农民支付的边际价格下降了 9.2%。作为抑制通货膨胀努力的一部分,1987 - 1988 年政府开始对主要农产品市场价格设置上限。对应的是,1985 年改革重点转向城市,工业品被允许以市场价格出售,使得农业投入品价格大幅度上涨。农业贸易条件的恶化还加剧了农业资源向非农领域的流失。1984 年社队企业正式更名为乡镇企业后,到 1988 年,乡镇企业数从 607 万个增长到 1 888 万个,总产值从 16.98 亿元增长到 70.18 亿元,雇佣劳动力占农村劳动力比重从 14.5%增长到 23.8%(Lin,2001),即农村工业化进程显著加速。尽管乡镇企业必须承担支援农业的义务,但这一反馈机制实际上因为农业比较效益过低而非常有限。从制度变迁来看,我们认为第二阶段农业 TFP 停滞的主要原因在于:农业贸易条件的恶化和乡镇企业主导的农村工业化进程加速导致农业资源外流。从 TFP 增长构成来看,第二阶段主要表现为前沿技术的缓慢进步和技术效率的高度损失并存,其中农业技术进步指数年均增长 1.60%,而农业技术效率指数年均反而下降了 1.10%,这就大大抵消了农业前沿技术进步对 TFP 增长所做的贡献。

无论用什么样的词汇来形容 1992 年的历史意义都不为过,邓小平的南方谈话和党的十四大使得整个宏观经济市场化改革显著加速。在 1992 - 1996 年的第三阶段,农业也迎来了一个发展的春天,其中农业 TFP 增长速度明显加快,年均增长高达 4.20%。从农村经济制度变迁来看,这主要体现为农产品价格体制改革的不断深化。党的十四大以后农产品统销制度彻底退出了历史舞台,实现了购销同价和“保量放价”,市场定价的份额越来越大,而政府还多次提高了粮食、棉花的收购价格,例如从 1992 年 4 月 1 日起,粮食定购价提高幅度达 44.7%,1993 年出台最低保护价;1993 年 9 月 1 日、1994 年 9 月上旬和 1995 年,棉花收购提价幅度分别达 10%、64.85%和 28.7%;1991 - 1996 年,农副产品中政府定价比重由 22.2%减少到 16.9%,政府指导价由 20.0%减少到 4.1%,市场调节价由 57.8%增加到 79.0%。这一时期农产品收购价格大大高于同期农

业生产资料价格的上涨速度,农业贸易条件的相对改善有利于农业比较利益的提高,给农业 TFP 增长带来了显著正效应。尤其是农业前沿技术进步速度更加明显,整个第三阶段农业技术进步年均增长 6.90%,不过农业技术效率仍以年均递减 2.60% 的速度处于不断恶化之中。

1992 年开始的宏观经济过热虽然在 1997 年实现了“软着陆”,但受亚洲金融危机等多种因素的影响,整个经济却从此进入到了另一阶段,主要表现为通货紧缩、增长乏力和失业增加等。“农民真苦,农村真穷,农业真危险”以及农村“三乱”成为当时农村利益失衡的集中体现,并首次出现了农产品结构性买方市场。在第四阶段农业重新进入不景气状态,此时农民负担问题成为了关注的热点。长期以来农民除了负担农业四税以外,还要向乡镇政府和基层社区承担“三提五统”和各种集资摊派,以此承担基层政府和社区提供公共品的成本。农民负担问题原来表现得并不严重,问题恶化主要发生在 1994 年分税制改革以后,分税制基于原有“财政包干”体制重新划分了中央与地方的关系,但改革的不彻底性使得省级以下财权事权关系不明确,地方财力纵向上移、事权相对下移,各种制度性矛盾主要集中在基层。农业税属于地方税种,和其他摊派、收费一起构成了地方政府重要收入来源,支出刚性导致农民负担问题愈演愈烈。问题的表象根源于制度设计及其所反映的利益格局,处于弱势地位的农民成为成本的最终承担者,常以各种群体性事件和自己所能掌控的退出权即“用脚投票”作为响应。第四阶段农业 TFP 增长速度重新放慢,年均增长 2.60%,尤其是 1998 - 1999 年仅增长 0.30%,到 1999 - 2000 年有所恢复,其他年份则实际上都是非常低的。在构成上,TFP 增长也主要体现为农业前沿技术进步与技术效率高度损失并存。

长期的农民收入增长低迷以及农业面临陷入衰退的可能,引起了中央政府的高度重视。进入新世纪以后,也就是第五阶段,农业生产率增长出现了拐点。首先,2000 年初中央政府在先期局部地区进行试点的基础上全面推行农村税费改革,2005 年 12 月 29 日全国人大通过决议,从 2006 年 1 月 1 日起全面废止《农业税条例》。此次农村税费改革通过重构政府 - 集体 - 农民的利益分配格局直接扩大了农民的利益空间,极大地调动了农民的生产积极性。其次,此次改革对农民所发出的信号含义也极其强烈,中央政府配套出台了許多“支农、惠农、强农”政策措施。在 2003 年初的农村工作会议上,中央提出要把解决好“三农”问题作为党和政府全部工作的“重中之重”。从连续五个中央“一号文件”,“多予、少取、放活”,建设现代农业到全面推进社会主义新农村建设,农业和农民开始享受工业的“反哺”和公共财政的阳光。新世纪的农业改革极大地促进了农业 TFP 增长,年均增长高达 5.00%,其中农业前沿技术进步指数年均进步率达 8.20%,农业技术效率指数年均退步 3.00%。不过在 2004 年和 2005 年农业技术效率状况持续改善,与高速度的农业前沿技术进步并存。如果这种“双驱动”的农业 TFP 增长模式能够持续下去的话,那么将可能意味着中国农业增长模式正在经历着历史性转型。总之,2001 - 2005 年整个农业重新焕发出了曾在第一阶段出现过的前所未有的历史发展机遇。

(三) 农业 TFP 增长与源泉的空间分布

从农业 TFP 增长及其分解的省区分布情况来看,转型期农业 TFP 增长在省级层面上的差异非常明显(见表 1),其中增长最快的是上海,最慢的是贵州,另外还有内蒙古、安徽和黑龙江是下降的。总的来看,大致可以将 28 个省区划分为 4 组:高速组、快速组、中速组和慢速组。纳入高速组的为三大直辖市(上海、北京、天津)和广东省,其 TFP 增长速率要远远高于其他省区,它们的共同特点就是在保持农业前沿技术快速进步的同时,技术效率状况也得到了有效提升,规模效率状态也得到了持续改善。几乎所有的东部省区都被纳入到快速组之中,它们的共同特点就是由农业前沿技术进步单独驱动 TFP 增长,而农业技术效率则存在不同程度的恶化。粮食主产区的中部六省则被全部纳入到中速组,它们作为“中部崛起”战略实施的主角,整个转型期其农业 TFP 的增长表现并不理想,因此其农业增长更多可能是要素投入数量增长的结果,可持续性不强。各西部省区的农业 TFP 增长差异性较大,除了青海和陕西表现较为突出以外,大部分省区的表现都较为糟糕,增长潜力很大。如果按照传统的东中西三大经济区域来划分的话,则东部地区农业 TFP 增长水平最高,西部地区次之,反而是中部地区农业大省的 TFP 增长表现比较糟糕,农业增效任务也最为艰巨。

从农业 TFP 增长的空间分布特征来看,省区农业 TFP 增长的空间分布与地区经济发展水平存在着高度的相关性,即经济发展程度较高和基础设施条件较好的省区农业生产率增长相对较快,而经济发展落后的省区农业生产率增长相对较慢。也就是说农业 TFP 增长的高低会受所在地区经济发展程度的影响,省区经济发展状况是影响农业生产率增长的重要因素。在典型的分税制条件下,地方经济发展程度越高也就意味着地方的财政支付能力越强,在中央转移支付一定的条件下,地方可以为农业发展提供更多的公共产品,如基

基础设施建设等。但是这也并不意味着一定只是仅仅存在着单向因果关系,因为反过来也可以问:省区经济发展水平的差异又有多少是由省区农业生产率发展的差异贡献的呢?其中极可能存在着相互促进的双向因果关系,即所谓的“良性循环”。

表 1 全国及各省区农业 TFP 增长及其分解变化(1978 - 2005 年)											
省份	技术效率 变化指数	纯技术效 率变化指数	规模效率 变化指数	技术进 步指数	曼奎斯特 生产率指数	省份	技术效率 变化指数	纯技术效 率变化指数	规模效率 变化指数	技术进 步指数	曼奎斯特 生产率指数
上海	1.000	1.000	1.000	1.141	1.141	湖北	0.985	0.991	0.994	1.035	1.019
天津	1.012	0.994	1.018	1.074	1.087	新疆	0.987	0.990	0.997	1.030	1.016
北京	1.004	1.000	1.004	1.073	1.077	广西	0.985	0.986	1.000	1.030	1.015
广东	1.001	1.000	1.001	1.052	1.053	四川	0.986	0.998	0.988	1.022	1.008
高速组	1.004	0.998	1.006	1.085	1.089	宁夏	0.972	0.958	1.015	1.034	1.005
福建	1.000	1.000	1.000	1.043	1.043	江西	0.978	0.987	0.992	1.026	1.004
江苏	0.993	1.000	0.993	1.050	1.042	河南	0.973	0.999	0.974	1.033	1.004
辽宁	0.991	1.000	0.991	1.051	1.042	湖南	0.976	0.985	0.991	1.028	1.003
青海	0.986	1.000	0.986	1.052	1.038	贵州	0.973	0.976	0.997	1.029	1.002
山东	0.982	1.002	0.980	1.049	1.030	中速组	0.979	0.986	0.994	1.031	1.009
陕西	0.988	0.991	0.997	1.041	1.029	黑龙江	0.981	0.996	0.985	1.017	0.998
吉林	0.986	0.997	0.990	1.042	1.028	安徽	0.968	0.984	0.984	1.031	0.998
浙江	0.991	1.000	0.991	1.036	1.026	内蒙古	0.968	0.982	0.986	1.021	0.989
云南	0.978	0.982	0.996	1.049	1.026	慢速组	0.972	0.987	0.985	1.023	0.995
河北	0.982	0.996	0.986	1.041	1.023	东部	0.996	0.999	0.996	1.061	1.056
甘肃	0.992	0.998	0.993	1.029	1.021	中部	0.978	0.991	0.987	1.032	1.010
快速组	0.988	0.997	0.991	1.044	1.032	西部	0.981	0.986	0.995	1.034	1.015
山西	0.979	0.986	0.993	1.041	1.019	总平均	0.986	0.992	0.994	1.043	1.028

注:本表中指数为各省历年来的几何平均数,所分四个组的各组平均数亦为纳入各组的省份的几何平均数。

另外,从所有省区的空间分布并结合时间演变模式来看,绝大部分农业 TFP 增长表现不佳的省区农业的共同特点就是农业技术持续进步与技术效率高度损失并存,农业技术效率状态的持续恶化抵消了农业前沿技术进步为 TFP 增长所做的贡献。从促进农业 TFP 增长的角度出发,结合时间演变模式,高速组的“双驱动”模式应该是未来中国农业能否实现可持续发展的关键,也更应该成为未来中国农业发展的重要方向,即在千方百计促进农业前沿技术进步的同时,努力从制度创新、组织创新的角度消除各种制度性障碍,促进现存资源的优化配置、前沿技术的推广和扩散,避免现存技术资源的浪费,提高农业技术效率水平,实现“两条腿走路”。

四、基本结论

本文利用生产前沿面方法的非参数估计框架(DEA 分析),对改革开放以来农业总量全要素生产率增长进行估计和测算,通过将其分解为农业前沿技术进步和农业技术效率变动来寻找 TFP 增长的源泉,通过寻找 TFP 增长的具体实现途径,希冀能够进一步提供具有可操作性的政策建议。

首先,改革开放以来中国农业 TFP 增长是比较明显的,为整个农业增长做出了重要贡献,并且这一贡献基本上是顺周期的,即转型期农业 TFP 增长与源泉的时间变动与整个农业增长的时间变化趋势基本一致,大致可将其划分为五个阶段,而在不同阶段的时间特点也不尽相同。而且,论文在上述阶段划分的基础之上,还从农村经济制度变迁的角度对影响农业生产率增长的因素进行了增长因素分析,这主要包括家庭联产承包责任制的实施、农产品价格体制改革、农业公共支出强度变迁以及农业税费体制改革等多个方面,更加丰富了对农业 TFP 增长变化的解释。

其次,整个农业 TFP 增长内部的“增长效应”明显,“水平效应”相对很有限,即农业 TFP 增长主要是由前沿技术进步所贡献的,而农业技术效率状态的改善相对落后,这并不是一个非常有利的信号,必须在以后从根本上加以解决,以谋求实现“双驱动”型的农业集约型增长。

再者,在农业 TFP 增长及其构成的省际层面空间分布上,各省区农业 TFP 增长与构成存在明显的差异性,这应该与农业 TFP 增长的“水平效应”相对有限相关,在空间演变上农业 TFP 增长更多地体现为“发散效应”,而“收敛效应”不足。而且这种省际层面上的差异特别地与各个省区的经济发展程度呈现出高度相关性。

从全文的实证研究来看,未来中国农业发展理想的可持续模式应该是所谓的“双驱动”模式,即通过农业

前沿技术进步与农业技术效率改善并存来共同推动全要素生产率增长,这也是农业集约型增长方式的具体实现路径。

参考文献:

1. 曹谍、孙顶强、谭向勇:《农户奶牛生产技术效率及影响因素分析》,载《中国农村经济》,2005(10)。
2. 陈卫平:《中国农业生产率增长、技术进步与效率变化:1990 - 2003 年》,载《中国农村观察》,2006(1)。
3. 弗兰克·艾利思:《农民经济学——农民家庭农业和农业发展》,中文版,上海,上海人民出版社,2006。
4. 顾海、孟令杰:《中国农业 TFP 的增长及其构成》,载《数量经济技术经济研究》,2002(10)。
5. 郭庆旺、贾俊雪:《中国全要素生产率的估算:1979 - 2004》,载《经济研究》,2005(6)。
6. 韩晓燕、翟印礼:《中国农业生产率的地区差异与收敛性研究》,载《农业技术经济》,2005(6)。
7. 亢霞、刘秀梅:《我国粮食生产的技术效率分析》,载《中国农村观察》,2005(4)。
8. 李谷成、冯中朝、范丽霞:《农户家庭经营技术效率与全要素生产率分解(1999 - 2003)》,载《数量经济技术经济研究》,2007(8)。
9. 李谷成、冯中朝、占绍文:《家庭禀赋对农户家庭经营技术效率的影响冲击——基于湖北省农户的随机前沿生产函数实证》,载《统计研究》,2008(1)。
10. 李静、孟令杰、吴福象:《中国地区发展差异的再检验:要素积累抑或 TFP》,载《世界经济》,2006(1)。
11. 林毅夫:《再论制度、技术与中国农业发展》,北京,北京大学出版社,2000。
12. 孟令杰:《中国农业产技术效率动态研究》,载《农业技术经济》,2000(5)。
13. 乔榛等:《中国农业经济制度变迁与农业增长》,载《经济研究》,2006(7)。
14. 王红林、张林秀:《农业可持续发展中公共投资作用研究》,载《中国软科学》,2002(10)。
15. 王争、史晋川:《中国私营企业的生产率表现和投资效率》,载《经济研究》,2008(1)。
16. 颜鹏飞、王兵:《技术效率、技术进步与生产率增长:基于 DEA 的实证分析》,载《经济研究》,2004(12)。
17. 杨正林:《农村经济制度变迁与农业增长因素的贡献度》,载《改革》,2007(11)。
18. 赵蕾、杨向阳、王怀明:《改革以来中国省际农业生产率的收敛性分析》,载《南开经济研究》,2007(1)。
19. Allan, Rae and Ma, Hengyun, 2003. "Projecting China's Grains and Meats Trade: Sensitivity to Agricultural Productivity Growth." Presented at International Agricultural Trade Research Consortium Annual General Meeting, Session, on Research Plan and Reports, San Antonio, Texas, 14 - 16 December.
20. Alston, Julian M.; Pardey, Philip G. and Roseboom, Johannes, 1998. "Financing Agricultural Research: International Investment Patterns and Policy Perspectives." World Development, Vol. 26, Issue (Month), Vol. 6, pp. 1057 - 1071.
21. Caves, D. W.; Christensen, L. R. and Diewert, W. E., 1982. "Multilateral Comparisons of Output, Input and Productivity Using Superlative Index Numbers." Economic Journal, Vol. 92, pp. 73 - 86.
22. Coelli, Tim, D. S.; Prasada, Rao and Battese, George E., 1998. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.
23. Coelli, T. J. and Prasada, Rao D. S., 2003. "Total Factor Productivity Growth in Agriculture: A Malmquist Index Analysis of 93 Countries, 1980 - 2000." The Plenary Paper at the 2003 International Association of Agricultural Economics (IAAE) Conference in Durban, August 16 - 22, pp. 1 - 15.
24. Fan, Shenggen, 1991. "Effects of Technological Change and Institutional Reform on Production Growth in Chinese Agriculture." American Journal of Agricultural Economics, Vol. 73, pp. 266 - 275.
25. Fan, Shenggen and Pardey, Philip G., 1997. "Research, Productivity, and Output Growth in Chinese Agriculture." Journal of Development Economics, Vol. 53, pp. 115 - 137.
26. Fare, R.; Grosskopf, S. and Lovell, C. A. K., 1994. Production Frontiers. Cambridge: Cambridge University Press.
27. Farrell, M. J., 1957. "The Measurement of Production Efficiency." Journal of Royal Statistical Society, Series A, General, Vol. 120(3), pp. 253 - 281.
28. Felipe, Jesus, 1999. "Total Factor Productivity Growth in East Asia: A Critical Survey." The Journal of Development Studies, Vol. 35, pp. 1 - 41.
29. Griliches, Z., 1957. "An Exploration of the Economics of Technological Change." Econometrica, Vol. 25, pp. 329 - 353.
30. Hayami, Y. and Ruttan, V., 1970. "Factor Price and Technical Change in Agricultural Development: the United States and Japan, 1880 - 1960." Journal of Political Economy, Vol. 78, pp. 1115 - 1141.
31. Huang, Yiping and Kalirajan, Kali P., 1997. "Potential of China's Grain Production: Evidence from the Household Data." Agricultural Economics, Vol. 17, pp. 191 - 199.
32. Kalirajan, K. P.; Obwona, M. B. and Zhao, S., 1996. "A Decomposition of Total Factor Productivity Growth: The Case of Chinese Agricultural Growth before and after Reforms." American Journal of Agricultural Economics, Vol. 78, pp. 331 - 338.
33. Lambert, D. K. and Parker, E., 1998. "Productivity in Chinese Provincial Agriculture." Journal of Agricultural Economics, Vol. 49(3), pp. 378 - 392.
34. Lin, Justin Yifu, 1992. "Rural Reforms and Agricultural Growth in China." American Economic Review, Vol. 82(1), pp. 34 - 51.
35. Lin, Justin Y. and Yao, Yang, 2001. "Chinese Rural Industrialization in the Context of the East Asian Miracle," in Joseph E. Stiglitz and Shahid Yusuf, eds., Rethinking the East Asian Miracle. Oxford and New York: The Oxford University Press.
36. Mao, Weining Koo and Won, W., 1997. "Productivity Growth, Technological Progress, and Efficiency Change in Chinese Agriculture after Rural Economic Reforms: A DEA Approach." China Economic Review, Vol. 2, pp. 157 - 174.
37. McCunn, Alan and Huffman, W. E., 1998. "Convergence in U. S. TFP Growth for Agriculture: Implications of Interstate Research

Spillovers for Funding Agricultural Research. " Iowa State University Staff Paper ,No.305 ,July 26 ,pp. 1 - 23.

38. McMillan, John; Whalley, John and Zhu, Lijing, 1989. " The Impact of China 's Economic Reforms on Agricultural Productivity Growth. " The Journal of Political Economy ,Vol. 97(4) ,pp. 781 - 807.

39. Mead, Robert W. ,2003. " A Revisionist View of Chinese Agricultural Productivity ? " Contemporary Economic Policy ,Vol. 21 (1) , pp. 117 - 131.

40. Rosegrant, M. W. and Evenson, R. E. ,1992. " Agricultural Productivity and Sources of Growth in South Asia. " American Journal of Agricultural Economics ,Vol. 56 ,pp. 757 - 761.

41. Schultz, Theodore W. ,1964. Transforming Traditional Agriculture. New Haven: Yale University Press.

42. Tang, A. M. ,1982. " An Analytical and Empirical Investigation of Agriculture in Mainland China, 1952 - 80. " Chung - Hua Institution for Economic Research ,Taipei, Taiwan.

43. Wen, G. J. ,1993. " Total Factor Productivity Change in China 's Farming Sector: 1952 - 89. " Economic Development and Cultural Change ,Vol. 42 ,pp. 1 - 41.

44. Wu, Shunxiang; Walker, David; Devadoss, Stephen and Lu, Yao - chi, 2001. " Productivity Growth and Its Components in Chinese Agriculture after Reforms. " Review of Development Economics ,Vol. 5(3) ,pp. 375 - 391.

45. Xu, Xiaosong and Jeffrey, Scott R. ,1998. " Efficiency and Technical Progress in Traditional and Modern Agriculture: Evidence from Rice Production in China. " Agricultural Economics ,Vol. 18 ,pp. 157 - 165.

(责任编辑:孙永平)

(上接第 47 页)度背景决定了中国对某些产业部门的持续保护,会降低其整体的竞争力,而当前必须敢于牺牲某些部门的利益才能实现增长方式的转变。另外,制度的制约导致中国对教育的投入一直较低,其占 GDP 的比重只有印度等国的 1/3 左右;而且长期以来对于教育和学术自由的某些限制也使中国教育的竞争力较低,这些都是妨碍劳动力转移和经济发展的重要因素。因此,中国还需要进一步提高对于教育尤其是职业教育的重视程度,把教育作为当前农业劳动力顺利转移和发展的一个重要环节。改变对农业劳动力的态度、促进农业劳动力的转移无论是对我国工业化的顺利推进、城市就业水平的提高还是对国民经济的发展和转型均是必不可少的一个途径。

参考文献:

1. 李仙娥、王春艳:《国外农村剩余劳动力转移模式的比较》,载《中国农村经济》,2004(5)。
2. 林毅夫、蔡 昶:《比较优势与发展战略——对“东亚奇迹”的再解释》,载《中国社会科学》,1999(5)。
3. 普拉纳布·巴丹:《觉醒的“泥足巨人”:中印比较》,载吴敬琏 主编:《比较》,2007(33)。
4. 姚程:《亚洲国家或地区农村剩余劳动力转移的比较与借鉴》,载《农业与技术》,2006(4)。
5. 赵树凯:《中国农村劳动力流动与城市就业》,载《当代亚太》,1998(7)。
6. 张勇:《文化、制度与发展》,载《经济学家》,2008(5)。
7. 张勇、古明明:《龙与象:中印改革与发展的比较分析》,载《统计研究》,2008(10)。
8. 张勇、古明明:《中国与拉美改革比较》,载《拉丁美洲研究》,2008(5)。
9. 张勇:《“金砖四国”的改革比较》,载《经济与管理研究》,2008(12)。
10. DeVoretz, D. J. ,1995. " Returns: The Economics of Canada 's Recent Immigration Policy. " The C. D. Howe Institute, Toronto and the Laurier Institution, Vancouver ,pp. 293 - 330.
11. Feridun, Mete, 2005. " Investigating the Economic Impact of Immigration on the Host Country: The Case of Norway. " Prague Economic Papers , Vol. 4 , pp. 350 - 362.
12. Lieberman, R. C. and Shaw, G. M. , 2000. " Looking Inward, Looking Outward: The Politics of State Welfare Innovation under Devolution. " Political Research Quarterly ,Vol. 53(2) ,pp. 215 - 240.
13. Laryea, S. A. ,1998. " The Impact of Foreign - born Labor on Canadian Wages: A Panel Analysis. " Vancouver Centre of Excellence: Research on Immigration and Integration on the Metropolis (RIIM) , February Working Paper , No. 98 - 06.
14. Marr, W. L. and Siklos, P. L. ,1994. " The Link between Immigration and Unemployment in Canada. " Journal of Policy Modeling , Vol. 16 , pp. 1 - 26.
15. Morley, B. ,2006. " Causality between Economic Growth and Immigration: An ARDL Bounds Testing Approach. " Economics Letters , Vol. 90 , pp. 72 - 76.

(责任编辑:陈永清)

见张勇:《文化、制度与发展》,载《经济学家》,2008(5)。

关于中国经济增长方式的转变以及相关的比较分析,见张勇、古明明:《龙与象:中印改革与发展的比较分析》,载《统计研究》,2008(10)。