



# 基于 MA 框架的农户生产行为环境影响机制研究

——以河南省传统农区为例

梁流涛<sup>1,2</sup>, 翟彬<sup>2</sup>, 樊鹏飞<sup>2</sup>

(1.河南大学 黄河中下游数字地理技术教育部重点实验室,河南 开封 475004;

2.河南大学 环境与规划学院,河南 开封 475004)

**摘要:**借鉴 MA 分析思路,构建农户生产行为环境影响机制的分析框架,并在此框架下构建计量经济模型,以河南省传统农区农户调研数据为基础,选择合适的指标,定量分析农户生产对农业环境影响的大小和方向。主要研究结论如下:(1)农户行为主要是通过农户农业生产投入行为、生计方式、种植结构和规模等方面的传导,通过改变或影响生态环境直接因子对农业环境的变化产生影响;(2)实证结果表明,农户家庭特征(户主年龄、文化程度和劳动力数量)、农户生计方式、种植结构、农户生产规模、细碎化程度和农产品商品化对农业环境影响显著。其中,农户生计方式兼业化加大了农户行为对农业环境的负面影响;农户增收行为,比如种植结构调整和农产品商品化增加了农户行为对农业环境的负面影响,是一种不可持续的农业发展模式;农地经营规模扩大能够对农业环境产生正面影响,但现实中普遍存在的小规模化经营和土地细碎化抵消了正面影响;农产品商品化进一步加剧了农户生产行为对农业环境的负面影响。

**关键词:**农户行为;环境影响机制;MA 分析框架;传统农区

**中图分类号:**X37;F303.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-7465(2016)05-0145-09

## 一、引言

农业生产系统的“高耗能、高投入、高废物”模式导致农业生产过程中产生了一系列生态环境问题<sup>[1]</sup>,主要表现为环境复合型污染、资源破坏和生态退化<sup>[2]</sup>,并在一定程度上威胁到了农业生产的资源基础,对生产和生活造成了严重的负面影响,亟需协调农业发展与环境保护之间的关系。农户是农业生产活动的最基本主体和重要决策单位<sup>[3]</sup>,大量研究表明,农户生产行为与农业生态环境变化密切相关,农业环境问题在很大程度上源于农户生产行为<sup>[4-5]</sup>。因此,将农户作为剖析农业环境问题的基本单元<sup>[6]</sup>,探讨农户生产行为和农业生态环境演变之间的作用机理,并把握其背后复杂的社会经济背景,可以为农户行为调控和农业环境问题的有效解决提供理论支撑<sup>[7]</sup>。事实上,国外学者早在 20 世纪 80 年代就开始关注微观经济主体(农户)经济活动与农业生态环境问题的关系<sup>[8]</sup>,并逐步成为重要的研究领域<sup>[9]</sup>。该领域学者关注的重点之一是农户生产行为对农业环境的影响,但在此方面的研究存在明显的缺陷,在研究内容上仅仅停留在农户生产行为引起农业环境问题的分类和描述上,缺乏对农户生产行为环境影响过程和影响机理的系统性分析。另外,传统农区农户农业生产造成的农业环境问题也日益突出,但对

收稿日期:2015-12-22

基金项目:国家自然科学基金项目“基于 PSER 分析框架的农户环境保护行为机制及政策调控”(41301641);教育部人文社会科学研究一般项目“基于农户行为的农业环境政策创新研究”(11YJC790095)

作者简介:梁流涛,男,河南大学环境与规划学院副教授,博士。E-mail: liangliutao@126.com

于传统农区的相关研究较为少见。因此,本文拟针对现有文献存在的缺陷,进行如下扩展:一是将研究区域扩展到传统农区,以河南省传统农区为研究对象,考察农户行为对农业环境的作用机理;二是在研究内容上,深入剖析农户行为对生态环境影响方式及作用路径,构建农户农业生产行为环境影响机制分析框架,并在此框架下建立计量经济模型,定量分析农户农业生产行为对农业环境影响的大小和方向。

## 二、研究框架与理论假设

### (一) 理论框架

Steve R C 等构建了生态环境演变驱动机制的 MA 分析框架<sup>[10]</sup>,并将之应用到“千年生态系统评估”(Millennium Ecosystem Assessment)之中。该框架最大的特点是将引起生态环境变化的驱动力分为两个方面:(1)直接驱动力:是指对生态系统产生直接影响的因素,主要包括物理、化学、生物等方面的因素;(2)间接驱动力:通过改变一个或多个直接驱动因素的作用效果而对生态环境产生影响,主要包括人口发展状况、经济发展水平、经济结构、制度环境、科学技术水平等方面的因素。这两个方面并非各自孤立地对生态环境产生影响,间接驱动因素需要借助直接驱动因子对生态环境发生作用。MA 分析框架提出后得到了广泛的认可,国内学者也尝试利用此框架进行环境问题的分析。例如,梁流涛、曲福田等将 MA 分析框架用于对农业面源污染形成机制的分析<sup>[11]</sup>。但相关研究主要应用在宏观层面,微观层面的应用还较少。

MA 分析框架为分析农户生产行为对农业环境变化提供了很好的借鉴作用。本文拟对 MA 思路进行扩展,将之应用到微观主体(农户)行为分析,构建农户生产行为对农业环境影响的作用机理分析框架(见图 1)。

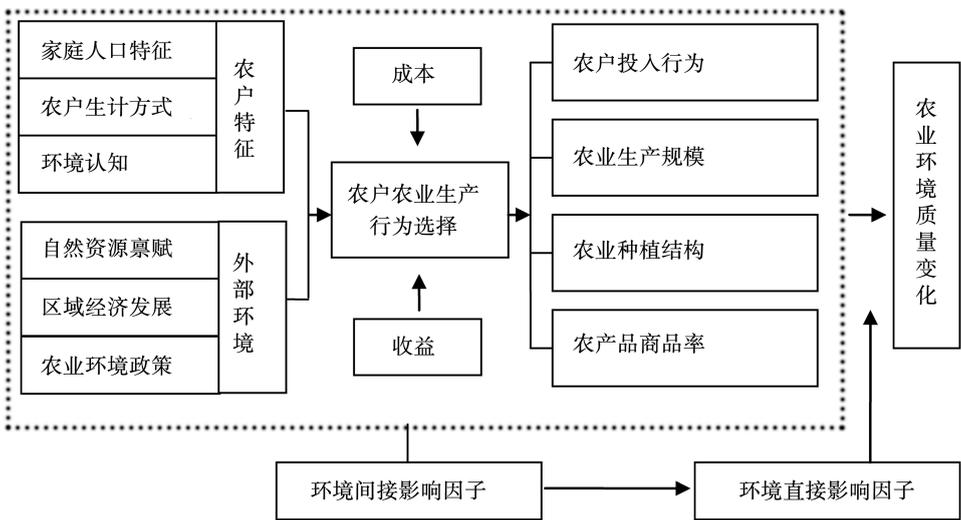


图 1 农户生产行为对农业环境影响的作用机理分析框架

具体思路和步骤是:首先,将影响农业环境演变的因素划分为直接驱动因素和间接驱动因素,并主要强调间接驱动因素对农业环境变化的影响。因为这些间接因子是可控和可变的,研究这些因子对农业环境变化的作用机理,可以为农业环境管理政策的制定提供支撑。其次,综合考虑农户生产行为压力及其表现形式,探究影响农户生产行为的社会经济与政策因素及其传导机制。综合经济学主流观点,总体上来说农户生产行为是理性的,农户生产行为方式的选择主要是对自身资源约束和经营目的响应。结合农户特征和农户行为状态,总结农业环境问题产生的间接驱动因素,主要包括农户农业生产投入、生计方式选择、种植结构、种植规模等方面。

最后,间接驱动因素对农业生态环境演变的影响主要通过生产行为、生产方式变化的传导,并在生态环境直接驱动因子的作用下对农业环境的变化产生影响。具体来说,农户生产行为主要是通过农户农业投入行为、生计方式、种植结构和规模等方面的传导改变或影响生态环境直接因子,进而对农业环境的变化产生影响。

## (二) 理论假设

在以上分析框架的基础上,深入剖析农户行为对农业环境影响方式及作用路径,提出以下理论假设。

### 1. 农户家庭特征

#### (1) 农户年龄

不同年龄阶段农户的行为动机和目标是不同的,这可能会导致农户生产行为的差异。主要表现在两个方面:一是年龄较大的农户,为了弥补体力不足和获得高产出,可能会施用更多的化肥和农药进行替代。过量施用农药和化肥会造成土壤理化性状的改变,在一定程度上加大农户生产行为对农业环境的负面影响;二是年龄较大的农户从事非农产业的限制因素也较多,家庭收入主要来源于农业生产,因此,这类农户对农业的依赖性较大,参与农业环境保护的意愿也较高,这会引导农户采取环境友好型的农业生产方式和生产技术,有利于农业环境质量的改善。综合以上分析可知,农户年龄对农业环境的影响,既有负面的影响,又有正面的效应,但两方面的综合结果如何?到底是正是负?这有待相应的实证研究来验证。

假设 H1a:年龄较大的农户,其生产行为对农业环境的负面影响较小。

#### (2) 人口素质

导致农业环境问题产生的原因是多方面的,其中的核心问题是人口问题,但又不能简单地将之归结为农村人口数量过多。相关研究表明,人口素质低下造成的农户农业生产方式不合理才是本质原因。一般来说,文化素质高低能够在一定程度上反映出农户对新技术的接受能力和程度。对于文化水平较低的农户来说,由于受自身认知水平的限制,对环境友好型农业生产技术的接受程度较低,综合运用新技术的能力也有限。再加上其环保意识也不强,对于环境友好型农业生产技术的采纳意愿不高,极易在农业生产中采用不合理的耕作方式,并对农业环境造成较为严重的负面影响。对于受教育程度较高的农户来说,其对环境友好型农业生产技术的把握和适应能力也比较强,能够迅速将新技术应用到生产中,进行科学施肥和合理化的生产管理<sup>[12]</sup>,能够对农业环境产生正面影响。因此提出如下假设:

假设 H1b:人口素质越高,其行为对农业环境的负面影响越小。

#### (3) 家庭劳动力数量

家庭劳动力数量多少在一定程度上决定着农户农业生产方式。农业生产中各投入要素之间存在着替代关系。对于家庭劳动力数量充足的农户来说,农业生产中能够投入较多的劳动力,此时农户会倾向于用人工劳动来替代部分化学品的投入。比如,用费工时的农家肥来代替部分化肥投入,这有利于农业环境质量的改善;对于劳动力数量较少的农户来说,农业生产中所采取的行为正好相反,由于劳动力供给不足,在生产要素替代的作用下,农户倾向于通过增加化肥施用量来替代劳动力投入<sup>[13]</sup>,造成化肥的过量投入,这会加大农户农业生产行为对农业环境的负面影响。因此提出如下假设:

假设 H1c:家庭劳动力数量越多,农户农业生产行为对农业环境的负面影响越少。

### 2. 农户生计方式

生计是指人类谋生的方式,是建立在人们的能力、资产和活动基础之上。对于农户生计方式的选择,主要是在农业生产与非农业生产之间进行选择。本文将农户既从事农业生产又从事非农产业的行为定义为生计方式的兼业化。不同的就业方式在一定程度上反映了农户利用资

源水平和把握外部经济机会的能力。农户生态行为也是理性的,其参与农业环境保护的动机取决于成本—收益的核算,如果相应的机会成本高,农户会从事非农兼业活动。相关研究表明,从事非农兼业的农户在农业生产中通常粗放利用土地,农业收益和土地利用效率也较低,这可能会推迟或者减少农业环境保护行为,其农业环境保护效果也较差。这是因为农户环境保护行为或者措施(比如水土保持行为、测土配方施肥、环境友好型农业生产技术)往往需要大量的劳动力、收益回报周期较长。也就是说,农户生计方式的非农兼业可能造成农业环境保护行为的供给不足,不利于农业环境状况的改善。因此提出如下假设:

假设 H2:农户生计方式的非农兼业程度越高,其农业生产行为对农业环境的负面影响越大。

### 3. 农户种植结构

种植结构的变化将导致农业景观结构和农业生产要素投入的变化,从而对农业环境产生不同的影响。在改变农业景观方面,例如改变某土地斑块种植的作物,即土地利用方式的改变,这对农业环境的影响主要体现在两个方面:一是不同土地利用方式下农业污染物输入方式和程度差别较大,造成的农业面源污染也有差别;二是不同的土地利用方式对土壤的理化性质影响也不同,进而引起土壤抗侵蚀能力和土壤质量的差别。在改变农业投入要素方面,例如通过调节农药化肥的施用量等致污性投入,从而影响农业环境质量。本文根据农户种植结构变化对农业环境的影响机理,提出如下假设:

假设 H3:经济作物所占的比例越高,其农业生产行为对农业环境的负面影响越大。

### 4. 农户经营规模

农户经营规模的差异会对农业环境产生不同影响。对于土地经营规模较小的农户来说,由于农业耕作的机械化和耕作新技术的采纳将受到限制,这会造成两方面的后果:一是不利于大型机械设备应用和环境友好型生产技术的推广,从现实来看农户大多沿袭传统的耕作方式,这容易造成土壤结构的破坏,可能会加大地表径流中水土流失和养分损失程度;二是导致农户单位土地面积的农药等化学品投入的增加,大量的营养物质、有毒有害物质等就会在空间上富集,在降雨或农田灌溉条件下,这些污染物质便随地表径流进入水体,形成严重的面源污染。可见,这两方面都会加大农户农业生产对农业环境的负面效应。对于土地经营规模较大的农户来说,不仅具有规模经济效应,而且能减少农户农业生产对农业环境的负面影响,主要表现在两方面:一是成本的节约。能够有效地降低单位土地面积的固定投入成本和管理成本,以更低的成本获取农业生产技术信息和采用现代农业技术,这有利于环境友好型生产技术的推广。二是收益的增加。增加了农户对环境友好型生产技术的采纳能力。这两方面都有利于农业环境的改善。基于以上分析提出如下假设:

假设 H4:农户经营规模越小,其农业生产行为对农业环境的负面影响越大。

### 5. 细碎化程度

土地细碎化是指农户所拥有的耕地被人为地分割为零碎的、分散的若干面积不一的地块的现象。从某种程度上来说,这既不利于农业机械化和农业新技术的推广,又难以抵御自然灾害,增加农户农业生产成本,降低生产效率。同时由于地块分散,农户不是按照土地质量的状况和作物生产状况有针对性施用化肥和农药,而是在实际操作中主要依据自身经验,采用统一的管理方式,其结果往往造成化肥和农药的过量投入和土壤养分比例的失调,对农业环境造成了潜在威胁。因此,提出如下假设:

假设 H5:农户土地细碎化程度越高,其农业生产行为对农业环境的负面影响越大。

### 6. 农产品商品化

随着新型城镇化、工业化的快速推进以及农业生产技术水平的提高,农户农业生产的首要

目标已经不再是满足家庭粮食需求,逐步向利润最大化过渡。在此过程中农户农产品商品化水平也不断提高,农户的农业生产方式也呈现新的特点,主要表现为二重性:在投入方面既要考虑家庭劳动力的充分利用,又要考虑资金的充分利用;在产出方面既要保障家庭成员的基本消费,又要在在此基础上追求农业生产利润最大化。也就是说农户要在权衡投入—产出效益的基础上完成土地、技术、劳动力和资本等生产要素替代过程。可能会出现三种情况:如果劳动力是农户决策的限制因素,此时劳动力的机会成本增加,可能会利用农药、化肥等致污性生产要素替代劳动力;如果土地规模是农户决策的限制因素,则农户就会通过提高土地利用强度的方式增加农业产出,农药化肥等致污性生产要素是投入增加的首选;如果技术选择是农户决策中的限制因素,农户倾向于选择传统的且成本较低的生产技术。综合以上几方面可知,农户追求农产品商品化率和利润最大化的行为在一定程度上加大了农业生产对环境的负面影响。因此,提出如下假设:

假设 H6:农户农产品商品化率越高,其农业生产行为对农业环境的负面影响越大。

### 三、假设的检验

#### (一)模型的建立

为了进一步揭示农户生产行为对农业环境的影响机制,在以上理论分析的基础上,构建如下计量经济模型进行实证研究:

$$E = \alpha + \sum_i \gamma_i X_i + \sigma \quad (1)$$

其中, $E$ 为环境质量指标, $X$ 为影响因素, $\gamma$ 为回归系数, $\alpha$ 为常数项,下标 $i$ 表示第 $i$ 个影响因素, $\sigma$ 为随机扰动项。

#### (二)指标选择和数据说明

##### 1. 指标选择

在农户行为环境影响机制分析框架下,结合提出的理论假设选择相应的指标。(1)农户家庭特征,主要选择户主年龄、农户文化程度、农户劳动力数量三方面的指标,其中农户文化程度用户主的受教育年限代替,由于受中国几千年封建思想的影响,农业生产决策中户主起决定性作用,这种状况在河南省传统农区表现得更加明显,因此利用户主的受教育年限表示家庭人口素质具有较高的可信性。(2)农户生计方式,鉴于农户兼业化现象普遍存在,对于农户兼业程度的衡量本文采用非农产业收入占家庭总收入的比例表示。(3)种植结构,用经济作物播种面积的比例表示。(4)农户经营规模,用农户拥有的耕地面积表示。(5)耕地细碎化程度,用拥有的耕地块数表示。(6)农产品商品化率,用农产品销售量与总产量的比例表示。

对于环境质量指标,本文拟采用生命周期评价方法(LCA)对农户生产行为的环境影响进行评价,测度相应的环境影响指数。生命周期评价方法是环境管理决策的有效支持工具,目前工业领域的研究成果较多。国外不少学者尝试将该方法引入到农业领域,定量评价农产品或农业措施的生态环境效应<sup>[14-15]</sup>,结果表明生命周期评价方法在农业领域是适用的。但目前农业领域的应用仍处于探索阶段,特别是利用农户数据的研究更是少见。农户是农业经济活动的最基本单位,是农业环境政策的直接作用对象。因此,以农户为基本单元展开评价,可以为农业可持续发展的管理和决策提供理论支撑。本文借鉴国内外研究成果,采用生命周期评价方法分析传统农区河南省农户农业生产生命周期资源消耗和污染物排放清单,并通过构建概念模型对农户农业生产从农资生产阶段到种植阶段的生命周期进行环境影响评价。该方法包括四个相互联系的步骤<sup>[16-17]</sup>:目的与范围的界定、清单分析、环境影响评价和结果解释。具体过程、方法及涉及的参数见梁流涛等相关研究成果<sup>[18]</sup>。测算结果表明,农户农业生产环境影响指数差异较

大,其平均值为 0.404,这表明河南省传统农区农户农业生产单位土地面积的环境影响潜力是中国人均环境影响潜力的 0.404 倍。可见农户农业生产对环境的影响比较大。

## 2. 数据来源

本文计算所需数据来源于 2013 年 7—10 月份在河南省传统农区进行的农户调查。对于样本地区的选择,本文依据平均分布和代表性的原则,采用分层随机抽样的方法,以县(市)的社会经济发展水平为判断标准,并结合地貌类型、区位进行。具体过程是:首先按人均国内生产总值、农村居民人均年纯收入等指标将河南省传统农区的县域经济发展水平分为高、中、低三个层次,在每个层次选择 1~2 个县(市)作为调查样点,以保证调查样点能在每个层次中都有分布。并综合考虑地貌类型、区位要素,最终选择五个样本地区。这些调查样本点涵盖了河南省传统农区的不同类型区域,比如,在豫东平原地区,选择了经济发展水平相对较高的永城市 and 经济发展水平较低的杞县,在豫西南地区选择了地处南阳盆地的新野县,另外还包括地处黄河滩区的孟州市和豫北平原的武陟县。选择的这些县(市)对其他地区有一定的示范作用。对于调查农户的选择,采用随机的方式进行,每个县(市)随机选择 2~3 个乡(镇),每个乡(镇)随机选择 2~5 个村庄进行调研,每个村庄随机选择 10~15 个农户进行入户调查。

为使数据更加真实和可信,采取“问卷初步设计—预调查—问卷修改”的步骤,并多次重复此过程,直到问卷的表达方式能够被农户理解接受,预调查结果达到理想效果后才进入实地调查阶段。农户层面问卷调查的内容具体见表 1。在河南省传统农区共调查了 224 个农户,除去不具有代表性的无效问卷,共收回 213 份有效问卷,有效问卷的比例为 95.1%。

表 1 抽样调查问卷主要内容和相关指标

问卷主要内容	主要指标	单位
家庭结构	家庭总人数	人
	劳动力数量	人
	农业劳动力数量	人
	初中以上农业劳动力数量	人
收入状况	总收入	元
	农业收入	元
支出状况	家庭总支出	元
	农业支出	元
农业状况	耕地总规模	hm <sup>2</sup>
	各类作物种植面积	hm <sup>2</sup>
	农产品总产量及销售情况	kg
	是否有转出情况	Y/N
施肥状况	是否使用农家肥	Y/N
	复合肥的使用量	kg
	尿素使用量	kg

在被调查五县(市)的全部农户中,90%以上的农户家庭人口数量在 3~5 人之间,农户家庭规模分布较为均匀,平均每户 4.34 人,劳动力数量平均每户 3.21 人。调查中发现,农民从事非农兼业现象非常普遍,一般一户有 1~2 人外出打工,平均每户从事非农产业的劳动力数量为 1.69 人,并且从事非农兼业的时间比较长,大都在半年以上,平均每户的非农收入为 14616 元。劳动力文化程度比较低,大部分为小学和初中文化程度。被调查农户平均每户的耕地面积为 5.19 亩,耕地的经营规模普遍偏小。

### (三) 检验结果

利用 Eviews5.1 软件包进行回归分析,在操作中采用广义最小二乘法(GLS),以消除截面数

据中可能存在的异方差现象, 各项回归参数见表 2。

表 2 农业环境问题形成机制回归模型结果

	回归系数	Std. Error	t-Statistic
常数项	23.124	2.012	11.491***
农户生产规模	-1.924	0.076	-25.247***
细碎化程度	2.471	0.103	24.035***
户主年龄	-0.086	0.017	-5.108***
文化程度	-0.257	0.047	-5.406***
劳动力数量	-0.261	0.129	-2.009**
生计方式兼业程度	2.875	0.641	4.485***
经济作物比例	30.409	0.495	61.484***
农产品商品率	16.747	2.697	6.210***
Adjusted R-squared	0.999	F-statistic	6238.306***

注: \*\*\*、\*\*、\* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的显著水平上通过检验。

农户家庭特征与农业环境。(1) 如前所述, 农户年龄对农业环境既有正面影响, 也有负面影响。回归结果显示, 户主年龄的回归系数为负。这表明, 农户年龄对农业环境的正面影响大于负面影响。调查中发现, 传统农区年龄较大的农业劳动力所占的比例较高, 由于这些农户在环境友好型生产技术采用方面较为保守, 这会限制农户农业环境保护意愿向农业环境保护行为的转化程度, 在一定程度上会降低对农业环境的正面影响。(2) 文化程度的回归系数为负, 也就是说, 文化程度的提高可以减少农户农业生产对农业环境的负面影响, 符合预期。但必须看到, 河南省传统农区农村劳动力素质整体偏低, 小学和初中文化程度所占的比例达到了 90%。这会影响劳动力素质正面效应的发挥。因此, 应该努力提高农户的文化素质, 加大人力资本投入, 以确保农业环境质量的改善。(3) 劳动力数量的回归系数为负, 这说明农户家庭劳动力数量的增加能够降低对农业环境的负面影响。主要原因是劳动力资源充足的农户家庭, 更有利于环境友好型生产技术的采纳。

农户生计方式与农业环境。结果显示, 回归系数为正, 并且在 1% 的显著性水平下通过检验, 符合预期。也就是说农户兼业程度的提高加大了对农业环境的负面影响。这个结论也是符合河南省传统农区实际的。调查结果显示, 传统农区农户兼业行为非常普遍, 一般一家之中有 1~2 人外出打工, 并且从事非农兼业的时间比较长, 大都在半年以上。不过农户生计的非农兼业行为并不是对农业生产的完全替代, 对大部分农户来说, 土地仍然是重要的生活保障, 是粮食和食物的来源。农户调查中发现, 农户兼业行为会导致农业生产中出现两种情况: 一是尽可能少占用自己所拥有的稀缺资源, 例如减少农业生产的劳动投入; 二是尽可能多使用不适合非农兼业或者相对价格较低的资源, 比如在农业活动中大量投入妇女、老人以及农药化肥。这必然导致农业粗放经营, 造成大量耕地地力得不到充分利用, 实质上是一种隐性的耕地损失; 同时, 由于农业生产中缺乏对生态环境的保护措施, 会加速农业环境的恶化。也就是说农户生计方式向兼业化的转变对农业生态环境会产生两个方面的影响: 一是由于不断增长的非农就业与农业生产的竞争, 对土地的保护性投资就会减少, 如农家肥投入的减少, 造成土壤侵蚀增加和土地退化加剧; 二是非农兼业活动增加了农户的总收入, 有更大的可能性去增加杀虫剂和其他农用化学品的投入, 这会对土壤肥力、土壤质量等产生负面影响。

农户种植结构与农业环境。结果显示, 回归系数为正, 经济作物所占的比重越大对农业环境的负面影响越大。随着经济社会发展水平的提高, 河南省传统农区农业种植结构发生了巨大变化, 主要表现为: 粮食作物播种面积所占的比重不断减少, 而经济作物播种面积增长迅速。由

于各类农作物对化肥的需求水平不同,这导致了种植业施肥结构的变动。从总体来看,传统的粮食作物施肥量和新兴的经济作物化肥施用量都明显增加,化肥的过量施用也增加了农业面源污染产生的潜在危险。可见,农业结构调整虽然能够在很大程度上增加经济效益,但其对农业生态环境影响却是负面的,这种农业增长方式的可持续性较差,因此必须转变农业发展模式。

**耕地细碎化程度与农业环境。**结果表明,回归系数为正,这表明细碎化程度的提高,其对农业环境的负面影响加大,符合预期和传统农区的事实,调查区域大多处于平原地区,耕地本来是集中连片的,但家庭承包责任制却人为地将之分为若干小块。从这个角度来说,家庭承包责任制的实质是土地平均分配,这不仅体现在数量上的平均,还将土地的质量高低、地块离家的远近、距离灌溉源的远近、交通方便程度不同的土地进行平均分配,导致了农户经营的土地细碎化和分散化。调查中平均每个农户拥有地块数量3.46块,平均每块耕地面积为1.498亩。细碎化程度的提高在一定程度上进一步加剧了农户农业生产对农业环境的负面影响。

**农户经营规模与农业环境。**模型结果表明,回归系数为负,农地规模的提高能够减少对农业环境的负面影响。但在调查中发现,河南省传统农区耕地的经营规模普遍偏小,被调查农户平均每户的耕地面积为5.19亩,从规模分布来看,10亩以上的农户数为7户,所占的比例为3.29%;5~10亩的户数为100户,所占的比例为46.95%;3~5亩的户数为68户,所占的比例为31.92%;1~3亩为36户,所占的比例为16.90%;1亩以下为2户,所占的比例为0.94%。这会进一步增大对农业环境的负面影响。而农地流转可以有效解决二者的矛盾,能够弥补土地细碎化的负面效应。

**农产品商品化与农业环境。**模型结果表明,回归系数为正。这说明,农产品商品化水平的提高在很大程度上增加了对农业环境的负面影响。这个结论符合传统农区实际,目前传统农区农户的商品率逐步提高,并且农业生产规模普遍较小,为了追求更大的利润,就会利用其他要素来替代土地,加大农药、化肥等致污性投入,不利于环境质量的保护。

#### 四、主要结论与政策启示

本文借鉴MA分析思路,构建农户农业生产行为环境影响机制分析框架,并在此框架下构建计量经济模型,以河南省传统农区农户调研数据为基础,定量分析农户生产对农业环境影响的大小和方向。主要结论和政策启示如下:

(1)影响农业环境演变的因素包括直接驱动因素和间接驱动因素,间接驱动因素通过改变一个或多个直接驱动因素的作用效果而产生比较广泛的影响。具体来说,农户行为主要是通过农户农业生产投入行为、生计方式、种植结构和规模等方面的传导,通过改变或影响生态环境直接驱动因子对农业环境的变化产生影响。

(2)实证结果表明,农业环境的影响因素是多方面的。①在农户家庭特征方面。随着户主年龄的提高,其对农业环境产生的正面影响大于负面影响。文化程度的提高也对农业环境产生正面影响。针对传统农区农户文化普遍较低的现实,应在实践中提高农户的综合素质,特别是通过技术培训提高农户的农业生产技术水平,通过各种形式的宣传提高农户的环保意识。家庭劳动力数量较多的农户对农业环境的负面影响较小。②在农户生计方式方面。农户兼业程度的提高在一定程度上加大了农户行为对农业环境的负面影响。因此在实践中应努力创建能够促使过度兼业农户真正向非农产业转化的制度环境,具体措施包括:继续深化户籍制度改革,消除割断城乡人员流动的体制障碍;扩大社会保障的范围,建立多层次、全方位的城乡一体化的社会保障体系;创新宅基地退出机制,使农民摆脱对土地的依赖,为真正实现向城市市民的转变提供政策方面的保障。③农户增收行为。种植结构调整(经济作物所占比重的提高)和农产品商

品化虽然在增加农民收入方面发挥了重要作用,却增加了农户行为对农业环境的负面影响。因此必须转变农业发展模式,加大环境友好型生产技术的推广力度,建立农户生产行为的约束和激励机制。④在土地经营方面,传统农区农地经营普遍偏小和农地细碎化现象增加了农户农业生产行为对农业环境的负面影响。农地规模经营和农地细碎化是一对矛盾,在实践中应将这一矛盾的解决作为政策的着力点。主要包括:在土地承包经营制度的框架下构建长期稳定的耕地产权制度,真正将占有、使用、收益和处分等权能赋予农户,在此基础上大力推行土地适度规模经营,通过农地流转将土地适度集中,根据当地实际状况,因地制宜地确立效率最优的适度规模。同时加强配套制度建设,比如,加大政策性农业保险补贴、支持土地规模经营的信贷、完善农村社会化服务体系。

## 参考文献:

- [1] 陈敏鹏,陈吉宁,赖斯芸.中国农业和农村污染的清单分析与空间特征识别[J].中国环境科学,2006(6): 751-755.
- [2] 梁流涛,曲福田,冯淑怡.农村发展中生态环境问题及其管理创新探讨[J].软科学,2010,24(8):53-57.
- [3] 李小建.还原论与农户地理研究[J].地理研究,2010,29(5):767-777.
- [4] Shiferaw B, Holden S T. Resource Degradation and Adoption of Land Conservation Technologies by Small Holders in Ethiopian Highlands: A Case Study in an Adit Tid Aiorth Shewa[J]. *Agricultural Economics*,1998,18:233-247.
- [5] 马岩,陈利顶,虎陈霞.黄土高原地区退耕还林工程的农户响应与影响因素[J].地理科学,2008,28(1):34-39.
- [6] 周建华,杨海余,贺正楚.资源节约型与环境友好型技术的农户采纳限定因素分析[J].中国农村观察,2012(2):37-43.
- [7] 徐建英,柳文华,常静.基于农户响应的北方农牧交错带生态改善策略[J].生态学报,2010,30(22):6126-6134.
- [8] Karakoc G, Erkoç F U. Water Quality and Impacts of Pollution Sources for Eymir and Mogan Lakes (Turkey)[J]. *Environment International*,2003,29:2-27.
- [9] Sherbinin de A, Vanwey L K, Mcsweeney K, et al. Rural Household Demographics Livelihood and the Environment [J]. *Global Environmental Change*,2008,18(1):38-53.
- [10] Steve R C, Prabhu L P, Elena M B, et al. *Ecosystem and Human Well-being: Scenarios, Volume 2* [M]. Washington, London: Island Press,2005.
- [11] 梁流涛,曲福田,冯淑怡.农业面源污染形成机制:理论与实证研究[J].中国人口·资源与环境,2010,20(4):74-80.
- [12] 郭利京,赵瑾.农户亲环境行为的影响机制及政策干预——以秸秆处理行为为例[J].农业经济问题,2014(12):78-85.
- [13] 何浩然,张林秀,李强.农民施肥行为及农业面源污染研究[J].农业技术问题,2006(6):2-10.
- [14] Brentrup F, Kiisters J, Kuhlmann H, et al. Application of the Life Cycle Assessment Methodology to Agricultural Production: An Example of Sugar Beet Production with Different Forms of Nitrogen Fertilizers [J]. *European Journal of Agronomy*,2001,4(3):221-233.
- [15] Lal R. Carbon Emission from Farm Operations[J]. *Environment International*,2004,30:981-990.
- [16] 梁龙,陈源泉,高旺盛.我国农业生命周期评价框架探索及其应用——以河北梁城冬小麦为例[J].中国人口·资源与环境,2009,19(5):154-160.
- [17] 杨建新.产品生命周期评价方法及应用[M].北京:气象出版社,2002.
- [18] 梁流涛,翟彬.基于PRA和LCA方法的农户土地利用行为环境效应评价——以河南省传统农区为例[J].中国土地科学,2015,29(5):84-92.

(责任编辑:刘浩)