

农户生活垃圾治理的支付意愿及其影响因素研究^{*}

——来自中国三省的实证

郑淋议¹ 杨芳² 洪名勇¹

(1. 浙江大学中国农村发展研究院 杭州 310058; 2. 西南大学农村经济与管理研究中心 北碚 400716)

提 要: 农村生活垃圾治理逐渐受到重视,而农户参与具有现实必要性和理论必然性。文中利用中国山东、安徽和重庆三个地区的430个微观数据和运用广义定序Logit模型,对农户生活垃圾治理支付意愿及其影响因素进行分析,以此反映农户在生活垃圾治理中的供给意愿。研究结论表明:性别、文化程度、家庭可支配收入、农户对污染行为评价和政策认知是影响其支付意愿的主要因素;农户生活垃圾治理支付意愿存在异质性,低、中、高三档次支付水平概率预测分别为25.02%、58.44%、16.54%,且渝、皖、鲁的农户支付意愿呈现自西向东递增的样态。在相关政策制定过程中,要坚持因人而异,将女性视为关键群体;要坚持因势利导,创新宣传渠道和形式;要坚持因地制宜,设计差别化的收费方案。

关键词: 生活垃圾治理; 农户; 支付意愿; 广义定序Logit模型; 概率预测

中图分类号: F323.22

文献标识码: A

农村生活垃圾的大量产生以及生活垃圾的严重危害制约着农民生活水平的提高。一方面,农村生活垃圾的生产能力已超过治理能力,根据住建部数据测算,2017年中国农村垃圾每年产生量1.8亿吨左右,然而垃圾处理率仅50%左右。另一方面,农村生活垃圾的大量生产和治理不当有着明显的负面影响,不仅会降低广大农村地区的生活环境质量^[1],也会造成生态环境污染^[2],进而危害农村居民身体健康。以工业化和城市化为主导的经济发展模式导致农村环境治理问题被忽视,农村环境公共产品长期供给不足^[3],中国农村地域广大,农村垃圾治理设施及其服务的供给有赖于农户的参与。

农村生活垃圾治理服务作为典型的准公共产品,其供给形式以向农户收取垃圾处理费用更为适宜^[4],垃圾收费政策能够提高公众的环保意识、提升治理绩效^[5],现实中这一供给形式更为普遍。然而,现有文献对于农户参与农村公共品供给相关研究较多^[6-8],但对农村生活垃圾治理问题关注较少,尤其是对农户支付意愿的研究。而且调研数据仅限于局部地区^[9-10],缺乏对其他区域的比较分析。此外,研究方法也略显单一,现有研究多运用二元选择模型对农户有无支付意愿进行了实证分析^[11-12],并未考察农户支付意愿的程度和趋势。为弥补现有研究不足,文中利用2016年山东、安徽和重庆三地调研数据,运用广义定序Logit模型,探讨农户生活垃圾治理支付意愿及其影响因素,以为农村生活垃圾治理提供决策依据。

1 材料与研究方法

1.1 数据来源

数据来自课题组成员2016年暑假在山东省聊城市、安徽省芜湖县、重庆市武隆县的调研。三地分别

^{*} 收稿日期: 2018-4-29; 修回日期: 2018-6-19。

基金项目: 国家自然科学基金(71673065); 中央高校基本科研业务费专项(XDJK2016E077)资助。

作者简介: 郑淋议(1994-),男,重庆武隆人,博士研究生,主要研究方向为资源环境经济学、制度安排与农村经济。

E-mail: 11722011@zju.edu.cn

通讯作者: 洪名勇(1965-),男,贵州贵阳人,教授,博士研究生导师,主要研究方向生态经济学、制度经济学。

E-mail: hongmingyong@163.com

位于中国东、中、西部,具有一定代表性。一方面,三个地区自然条件和经济发展水平有较大差异,且彼此之间相隔较远,消除了样本地区在空间位置上的相互影响,避免空间内生性;另一方面,三地已建立或正筹建“户集、村收、镇运、城区处理”的农村生活垃圾治理体系,垃圾治理体系的完善程度有别,可以有效区分样本的变异度。共发放调查问卷475份,剔除未回收和不完整的无效问卷45份,最终获得430份有效问卷,问卷有效率为90.5%。

1.2 变量选取

根据农户行为理论,参考已有文献^[8-16],并咨询相关专家意见,主要从个体禀赋、家庭禀赋、村级公共产品供给、农户主观认知以及地区控制变量等五个方面入手,选取如下变量进行实证研究。文中涉及的变量定义、赋值及其统计描述(表1)。

1.3 模型设定

由于文中因变量为有序分类变量,故可选择定序Logit模型或定序Probit模型,二者的主要区别在于前者假设的误差项服从逻辑分布,后者服从标准正态分布。一般而言,两种模型差别不大。Logit模型是从对数线性分析的特例发展而来,主要用于处理分类自变量较多的情形。因此,Logit模型将是首要选择^[17]。但定序Logit模型需满足比例优势假设,而文中因变量的第三个选项为开放区间,无法满足定序Logit模型对因变量的假设要求,如果选用多项无序Logit模型,则会掩盖因变量的序列信息。广义定序Logit模型放宽了比例优势假定条件,不仅规避了有序Logit模型的限制条件,而且还能反映出因变量的次序性,使回归结果更加准确可信。因此,文中以农户选择各类别支付意愿的概率作为因变量,影响农户支付意愿选择的因素为自变量,运用广义定序Logit回归^[18],分析自变量对因变量的影响。其具体形式:

$$P(y_i > j) = g(x_i \beta_j) = \frac{\exp(\alpha_j + x_i \beta_j)}{1 + \exp(\alpha_j + x_i \beta_j)} \tag{1}$$

式中: y_i 表示第 i 个受访者愿意承担的生活垃圾治理费用的选项,分别为 $1, \dots, M$ 各值(M 为定序变量的类别数) j 取 $1, 2, \dots, M-1$ x_i 为影响因素 β_j 为不同取值时的概率分别为:

$$P(y_i = 1) = 1 - g(x_i \beta_j) \tag{2}$$

$$P(y_i = j) = g(x_i \beta_{j-1}) - g(x_i \beta_j) \tag{3}$$

$$P(y_i = M) = g(x_i \beta_{M-1}) \tag{4}$$

文中,因变量分为3个类别次序,即 $M=3$ 。当 $j=1$ 时,因变量类别1(10元及以下)与类别2、3(10-20元、20元及以上)比较;当 $j=2$ 时,因变量类别1、2与类别3比较。

2 结果与分析

2.1 农户支付意愿的影响因素分析

模型基准回归结果(表2)。总体而言,广义有序Logit模型的估计效果良好,似然比检验卡方值达到了-160.86711,模型在1%的水平上整体显著,说明模型设定正确;为验证模型估计结果的稳健性,在采用广义定序Logit模型进行回归的同时,运用定序Logit模型进行了回归^[19]。从参数估计的方向和显著性上看,与广义有序Logit模型的回归结果基本保持一致,说明广义定序Logit模型稳健。

2.2 农户支付意愿的边际效应估计

边际效应估计反映在其他变量保持不变时某一自变量的变动对因变量取特定类别概率的影响。文中主要考虑自变量取均值时对样本农户各支付意愿类别选择概率的边际贡献(Marginal Effect at the Mean),

表1 变量定义、赋值及描述性统计

Table 1 Variable definitions, assignments, and descriptive statistics

| 变量 | 代码 | 取值及定义 | 最小值 | 最大值 | 均值 | 标准差 |
|-------|-----------------|------------------------------------|------|-------|------|------|
| 支付意愿 | y | 10元及以下=1; 10-20元=2; 20元及以上=3 | 1 | 3 | 1.91 | 0.63 |
| 性别 | x ₁ | 女=0; 男=1 | 0 | 1 | 0.35 | 0.48 |
| 文化程度 | x ₂ | 不识字=1; 小学=2; 初中=3; 高中/中专=4; 大专以上=5 | 1 | 5 | 2.36 | 1.01 |
| 家庭经济 | x ₃ | 收入对数 | 4.61 | 12.59 | 9.09 | 1.00 |
| 人口规模 | x ₄ | 家庭人口数 | 1 | 6 | 3.05 | 1.16 |
| 环保教育 | x ₅ | 否=0; 是=1 | 0 | 1 | 0.82 | 0.38 |
| 固定垃圾点 | x ₆ | 否=0; 是=1 | 0 | 1 | 0.70 | 0.46 |
| 行为评价 | x ₇ | 强烈谴责=1; 有些不满=2; 无所谓=3 | 1 | 3 | 1.77 | 0.69 |
| 治理评价 | x ₈ | 不满意=1; 一般=2; 满意=3 | 1 | 3 | 1.30 | 0.58 |
| 政策认知 | x ₉ | 不了解=1; 一般=2; 了解=3 | 1 | 3 | 2.27 | 0.47 |
| 所在地区 | x ₁₁ | 重庆=1; 安徽=2; 山东=3 | 1 | 3 | 1.86 | 0.83 |

MEM) 和自变量所有样本观测值对农户各支付意愿类别选择概率边际贡献的平均值^[20] (Average Marginal Effect ,AME) 等两种情形来考察自变量取值变动对农户各类别支付意愿的选择概率的影响。

2.3 回归结果与边际效应分析

(1) 个人禀赋特征。性别和文化程度显著影响农户支付意愿(表2)。一方面 相对女性而言 ,男性的支付意愿更低。表3 结果显示 ,男性选择“20 元及以上”的概率比女性平均低 3.86% ,而选择“10 元及以下”的概率比女性平均高 8.08%。这表明 ,从性别层面看 ,在农村女性依然是家庭主妇的角色 ,作为家庭生活垃圾处理的主要承担者 ,她们更愿意承担更高的环境治理费用。另一方面 ,文化程度与农户支付意愿正相关。在三类支付意愿的选择比较中 ,农户文化程度的OR 值大于1 这说明农户文化程度越高 ,选择较高支付意愿的概率会越大。由此可见 ,提高农户受教育水平对于农村生活垃圾治理具有重要意义。

表2 模型回归结果
Table 2 Model regression results

| 变量 | 广义定序 Logit(1) | | 定序 Logit(2) |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | y = 1 | y = 2 | |
| 性别 | -0.889** (-2.27) | -1.046** (-1.47) | -0.616** (-2.12) |
| 文化程度 | 0.411(0.161) | 0.352(0.251) | 0.467*** (3.17) |
| 收入对数 | 0.562*** (2.80) | 0.517* (1.65) | 1.242*** (4.42) |
| 家庭人口数 | 1.755(0.353) | 1.677(0.526) | -0.009 (-0.07) |
| 环保教育 | 1.156*** (3.37) | 0.585(1.19) | -0.255 (-0.68) |
| 固定垃圾点 | 1.315(0.108) | 1.557(0.274) | -0.065 (-0.22) |
| 行为评价 | 0.125(0.77) | -0.288(-0.90) | -3.527*** (10.09) |
| 治理评价 | 1.133(0.185) | 0.750(0.240) | 0.061 (0.24) |
| 政策认知 | 0.224(0.48) | 0.043(0.04) | 1.531*** (6.23) |
| 地区 | 1.251(0.585) | 1.044(1.189) | 已控制 |
| 对数似然比 | -0.323(-0.84) | -0.534(-0.70) | -160.86711 |
| PseudoR ² /R ² | 0.724(0.279) | 0.586(0.447) | 0.5776 |
| 样本量 | -4.070*** (-5.99) | -5.066*** (-5.54) | 430 |
| | 0.017(0.012) | 0.006(0.006) | 430 |
| | 0.213(0.67) | 0.672(1.36) | |
| | 1.238(0.392) | 1.959(0.966) | |
| | 0.283(0.80) | 2.819*** (5.44) | |
| | 1.327(0.468) | 16.761(8.693) | |

注:1) **、*、* 分别代表在 1%、5%、10% 的水平上显著;2) 广义定序 Logit 回归系数(上) 后括号内的数字为 z 统计值 ,OR 值(下) 括号内的数字为标准误;3) 定序 Logit 回归仅报告系数及其显著性。

表3 边际效应估计

Table 3 Marginal effect estimation

| | MEM | | | AME | | |
|-------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | pr(y = 1) | pr(y = 2) | pr(y = 3) | pr(y = 1) | pr(y = 2) | pr(y = 3) |
| 性别 | 0.0667** (0.0328) | -0.0568* (0.0339) | -0.0111 (0.0091) | 0.0808** (0.0346) | -0.0423 (0.0429) | -0.0386 (0.0257) |
| 文化程度 | -0.0423** (0.0174) | 0.0368** (0.0178) | 0.0055 (0.0039) | -0.0512*** (0.0176) | 0.0321 (0.0206) | 0.0191* (0.0114) |
| 收入对数 | -0.0870*** (0.0324) | 0.0808** (0.0322) | 0.0062 (0.0056) | -0.1052*** (0.0290) | 0.0836** (0.0324) | 0.0216 (0.0180) |
| 家庭人口数 | -0.0094 (0.0124) | 0.0125 (0.0128) | -0.0031 (0.0037) | -0.0114 (0.0149) | 0.0220 (0.0187) | -0.0106 (0.0120) |
| 环保教育 | -0.0169 (0.0355) | 0.0164 (0.0370) | 0.0005 (0.0121) | -0.0204 (0.0425) | 0.0188 (0.0584) | 0.0016 (0.0420) |
| 固定垃圾点 | 0.0243 (0.0296) | -0.0187 (0.0303) | -0.0057 (0.0078) | 0.0294 (0.0350) | -0.0097 (0.0442) | -0.0197 (0.0284) |
| 行为评价 | -0.3063*** (0.0509) | -0.2524*** (0.0583) | -0.0539** (0.0259) | 0.3702*** (0.0505) | -0.1833*** (0.0586) | -0.1869*** (0.0296) |
| 治理评价 | -0.0161 (0.0240) | 0.0089 (0.0245) | 0.0071 (0.0060) | -0.0194 (0.0288) | -0.0054 (0.0334) | 0.0248 (0.0186) |
| 政策认知 | -0.0213 (0.0258) | -0.0087 (0.0301) | 0.0300* (0.0164) | -0.0257 (0.0318) | -0.0783** (0.0350) | 0.1040*** (0.0165) |
| 地区 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |

注:(1) **、*、* 分别代表在 1%、5%、10% 的水平上统计显著;(2) 括号内的数字是以 Delta 方法计算得到的标准误。

(2) 农户家庭禀赋。根据回归结果(表2) ,家庭收入对农户的支付意愿有正向显著影响 ,这与王金霞^[21] 等的结论基本一致; 家庭人口并未产生显著影响 ,这可能意味着家庭人口数并不等于家庭常住人口数。在样本地区范围内 ,由于农村人口流动性较强 ,农户家庭人口变动较大 ,其工作和生活重心可能不在

农村,故而家庭人口对农户支付意愿的影响并不显著。

(3) 村级公共品供给。从表2可以得知,环保教育和固定垃圾点的设置对农户的支付意愿并未发生显著影响,尽管从表1来看82%的村庄对村民进行了环保教育,70%的村庄拥有固定垃圾点。这可能说明,一方面,目前的环保教育并未对农户支付意愿起到推动作用,也从侧面反映了农村环保教育可能存在形式化的倾向;另一方面,由于农村生活垃圾治理设施供给较为普遍,导致样本农户对农村公共设施供给并不敏感。

(4) 农户主观认知。公众环保行为态度方面,农户对污染行为的评价在1%的显著性水平上,正向显著影响农户的支付意愿。边际效应估计结果看(表3),农户对“他人污染行为”的认同,使选择“10-20元”与“20元及以上”的平均概率分别降低18.33%和18.69%。这表明农户的环保意识越高,他就越愿意支付更高的费用。在政府行为态度方面,表2结果表明,治理现状并未对农户支付意愿造成影响。在政策认知方面,农户对相关政策的认知程度正向影响农户的支付意愿,且显著性水平为1%。这意味着农户越关注农村公共事务,他对农村生活垃圾治理就越支持。

2.4 农户支付意愿的概率预测

为考察地区变量对农户支付意愿不同类别选择概率的独立影响,文中将在模型估计的基础上进行概率预测(表4)。结果显示,无论是选择“10元及以下”,还是选择“10-20元”,三地区农户支付意愿的统计概率和预测概率均呈现自西向东的递减分布,既农户的支付意愿始终是山东聊城最高,中部的安徽芜湖次之,西部的重庆武隆最低,表明区域经济发展水平和垃圾设施完善程度有着重要影响。此外,就最终的概率预测来看,农户支付意愿的三个选项选择占比分别为25.02%、58.44%、16.54%,意味着现阶段中国农户的支付意愿总体不高,还有很大的提升空间。

表4 概率统计预测结果(%)

Table 4 Probability statistics and forecast results(%)

| 支付意愿 | 概率预测 | | | 占比(%) |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| | 山东聊城 | 安徽芜湖 | 重庆武隆 | |
| 10元及以下 | 12.75 | 18.14 | 51.57 | 25.02 |
| 10-20元 | 74.19 | 58.91 | 33.33 | 58.44 |
| 20元及以上 | 13.06 | 22.95 | 15.10 | 16.54 |

3 讨论

经济越发展,农户对环境质量的需求就越旺盛,从农户角度考察其生活垃圾治理的支付意愿便有着重要意义。然而,对于农户生活垃圾治理支付意愿的研究,除了数据方面的局限以外,研究方法上也可能不妥。比如邹彦、姜志德的研究^[11]以及梁爽等的研究^[12]均侧重于是否愿意支付垃圾治理费用(环境保护费用)的探讨,较少关注农户愿意支付多少的讨论,因此对应的模型选择均为二元离散选择模型。故而,文中运用三地区430份微观数据和广义定序Logit模型弥补了上述缺陷。由结果可知,性别、文化程度、家庭可支配收入、农户对污染行为评价和政策认知是影响其支付意愿的主要因素。不过,值得说明的是,文中虽然考察了中国东、中、西三地农户的区域差异,但这并不能代表中国整体情况,只客观说明三个地区的差异。另外,文中虽从个体禀赋、家庭禀赋、村级公共产品供给、农户主观认知以及地区控制变量等多重维度实证了它们对农户支付意愿的影响,但仍然存在部分遗漏变量,比如生活垃圾的类型等,这些都构成深入研究的方向。

4 结论

(1) 受访者性别、文化程度、家庭可支配收入、污染行为评价及政策认知均正向影响农户支付意愿,其中与男性相比,女性愿意支付更高的农村生活垃圾治理费用。因此,农村生活垃圾治理应坚持因人而异。在中国,农村大多数女性仍然是家庭主妇,要将女性作为农村生活垃圾治理体系的关键群众基础。同时要注重提高男性收入能力、环保认知水平和公共事务参与积极性。

(2) 环保教育并未对农户支付意愿起到推动作用,农村环保教育可能存在形式化的倾向。这表明,在生态文明日益重要的今天,要创新环保教育的宣传渠道和表现形式,内化于心、外化于行,有效提升农户环境保护意识和主观认知能力。

(3) 概率预测结果显示,农户支付意愿表现出了明显的地区异质性。三地农户的支付意愿表现为自东向西递减的特征,且从总体样本看,大部分农户仍然选择每人每年20元以下的支付水平。这意味着,在农村生活垃圾治理体系构建和相关政策制定过程中,应坚持因地制宜,针对地区经济发展水平和农村生活

垃圾治理体系健全程度,设计差别化的生活垃圾治理收费方案。

参考文献

- [1]刘永德,何品晶,邵立明.太湖流域农村生活垃圾面源污染贡献值估算[J].农业环境科学学报,2008,27(4):1442-1445.
- [2]薛虹,赵万明.关于生态文明型新农村建设路径探讨[J].中国统计,2014(6):52-53.
- [3]乐小芳,张颖.传统环境管理模式下农村环境污染和破坏的制度因素分析[J].生态经济,2013(7):153-156.
- [4]谭灵芝,鲁明中.垃圾收费制度在我国垃圾处置中的适用特征分析[J].软科学,2008,22(1):67-70.
- [5]刘建荣.城市居民生活垃圾收费政策研究[D].上海:上海交通大学,2005.
- [6]丁焕峰,郭荣华.农村公共产品供给主体的意愿把握与多维取向:粤省样本[J].改革,2011(11):84-90.
- [7]田阡.自为与共享:连片特困地区农村公共品供给的社会基础[M].北京:人民出版社,2015.
- [8]钱文荣,应一迪.农户参与农村公共基础设施供给的意愿及其影响因素分析[J].中国农村经济,2014(11):39-51.
- [9]刘蕾.人口空心化、居民参与意愿与农村公共品供给——来自山东省758位农村居民的调查[J].农业经济问题,2016,37(2):67-72.
- [10]邓正华,张俊飏,许志祥,等.农村生活环境整治中农户认知与行为响应研究——以洞庭湖湿地保护区水稻主产区为例[J].农业技术经济,2013(2):72-79.
- [11]邹彦,姜志德.农户生活垃圾集中处理支付意愿的影响因素分析——以河南省淅川县为例[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2010,10(4):27-31.
- [12]梁爽,姜楠,谷树忠.城市水源地农户环境保护支付意愿及其影响因素分析——以首都水源地密云为例[J].中国农村经济,2005(2):55-60.
- [13]Poudel D P, Johnsen F H. Valuation of crop genetic resources in Kaski, Nepal: Farmers' willingness to pay for rice landraces conservation[J]. Journal of Environmental Management, 2009, 90(1): 483-491.
- [14]Afroz R, Hanaki K, Hasegawa K, Kurisu K. Willingness to pay for waste management improvement in Dhaka city[J]. Journal of Environmental Management, 2009, 90(1): 492-503.
- [15]Kotchen M, Kallalos J, Wheeler K, et al. Pharmaceuticals in waste water: behavior, preferences and willingness to pay for a disposal program[J]. Journal of Environmental Management, 2009, 90(3): 1476-1482.
- [16]王绪龙,周静,张红.农户决策对其支付意愿影响的博弈论研究[J].中国人口·资源与环境,2013,23(11):171-176.
- [17]唐启明.量化分析:通过社会研究检验想法[M].任强,译,北京:社会科学文献出版社,2012.
- [18]Williams R A. Generalized ordered logit/partial proportional odds models for ordinal dependent variables[J]. The Stata Journal, 2006, 6(1): 58-82.
- [19]Ferrer-i-Carbonell A, Frijters P. How important is methodology for the estimates of the determinants of happiness[J]. Economic Journal, 2004, 114(497): 641-659.
- [20]Hill R C, Griffiths W E, Lim G C. Principles of Econometrics[M]. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008.
- [21]王金霞,李玉敏,黄开兴,等.农村生活固体垃圾的处理现状及影响因素[J].中国人口·资源与环境,2011,21(6):74-78.

The willingness to pay and for rural household domestic waste governance its determinants: Empirical evidence from three provinces in China

ZHENG Linyi¹, YANG Fang², HONG Mingyong¹

(1. China Academy for Rural Development, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China;

2. Research Center of Rural Economy and Management, Southwest University, Beibei 400716, China)

Abstract: The governance of rural domestic waste has gradually attracted attention, and it needs for farmers' participation. Based on 430 samples from Shandong, Anhui and Chongqing Provinces, this research empirically analyzed the willingness to pay and its determinants for farmers' participation in domestic waste governance. The Generalized Ordered Logit Model was used to analyze the benchmark and marginal effects and to predict the probabilities of each region. Conclusions show that: (1) The factors of gender, education, family disposable income, pollution behavior evaluation and policy recognition affect the farmers' willingness to pay. (2) The farmers' willingness to pay are gradually reduced from Shandong, Anhui to Chongqing, existing regional heterogeneity. The high, middle and low levels of willingness to pay are 25.02%, 58.44%, and 16.54%, respectively.

Key words: domestic waste governance; willingness to pay; generalized ordered logit model; probability prediction