

doi:10.11835/j.issn.1008-5831.2017.04.004

欢迎按以下格式引用:周志波,张卫国.环境税规制农业面源污染研究综述[J].重庆大学学报(社会科学版),2017(4):37-45.

Citation Format: ZHOU Zhibo, ZHANG Weiguo. A literature review on the research of regulating agricultural non-point source pollution by environmental taxes[J]. Journal of Chongqing University(Social Science Edition), 2017(4):37-45.

# 环境税规制农业面源污染研究综述

周志波<sup>1,2</sup>, 张卫国<sup>1</sup>

(1. 西南大学 经济管理学院, 重庆 400715; 2. 重庆市地方税务局, 重庆 401121)

**摘要:**长期以来,关于环境税的研究一般局限于点源污染,而分析环境税治理面源污染尤其是农业面源污染的效应和机制的文献相对较少。文章沿着环境经济政策治理农业面源污染的研究脉络,梳理有关环境税与农业面源污染防治的现有文献,并对既有研究的贡献和不足进行评述,以期为后续研究和环境税改革提供有益的借鉴和建议。

**关键词:**农业面源污染;环境经济政策;环境税;研究综述

中图分类号:F810.424;F323.22

文献标志码:A

文章编号:1008-5831(2017)04-0037-09

中国农业发展与环境之间存在严重矛盾和冲突,突出问题是农业面源污染问题<sup>[1]</sup>。随着人们对生态环境的关注,农业面源污染问题引起了广大学者和政府决策部门的高度关注。特别是党的十八大提出,建设中国特色社会主义,总布局是经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设五位一体,首次将生态文明提高到实现社会主义现代化和中华民族伟大复兴目标的高度上。积极防控农业面源污染,是建设五位一体中国特色社会主义事业尤其是推进生态文明建设的题中之义。而生态文明建设的关键就在于通过制度创新,主动激励和引导人们改变传统的不利于生态环境保护的决策思维和行为习惯,从而达到政府和社会所期望的生态政策目标。从西方发达国家的经验看,环境税在治理点源污染方面具有很多成功的经验,但对于环境税应用于农业面源污染的研究相对较少。本文将对环境税治理农业面源污染的相关研究进行梳理和评述,为今后的理论研究和经济政策实践提供参考和建议。

## 一、治理农业面源污染的环境经济政策研究概况

### (一) 相关概念界定

面源污染,在比较正式的文献中称为非点源污染(non-point source pollution),或分散源污染(dispersive pollution),是与点源污染(point pollution)相对的一个概念。点源污染,主要指工业生产生活中产生的污染物,具有排污点集中、排污途径明确等特征。面源污染则有广义和狭义两种理解,广义指各种没有固定排污口的环境污染,狭义通常限于水环境的非点源污染<sup>[2]</sup>。Ennis<sup>[3]</sup>指出,在全球范围内,

修回日期:2017-03-24

基金项目:国家社会科学基金重大项目“中国新型城镇化包容性发展的路径设计与战略选择”(12&ZD100);国家社会科学基金项目“不同市场结构下中国环境税效应研究”(13BJY149);重庆市社会科学规划(培育)项目“环境税‘双重红利’效应研究”(2013PYJ16)

作者简介:周志波(1985-),男,四川荣县人,西南大学经济管理学院博士研究生,现供职于重庆市地方税务局,主要从事农业经济、财政税收理论研究,Email: xmuzzb@163.com;张卫国(1964-),男,西南大学经济管理学院教授,博士研究生导师,博士,主要从事城乡发展、战略管理研究。

30%~50%的地球表面已受到面源污染的影响,并且很大一部分面源污染属于农业面源污染。所谓农业面源污染(ANPSP),实际上也有广义和狭义之分,广义的农业面源污染包括与农业生产生活相关的各种形式的面源污染,狭义的农业面源污染一般限于农业生产生活过程导致的水源污染<sup>①</sup>。<sup>[4-7]</sup>

## (二) 环境经济政策治理农业面源污染的研究概况

面源污染的控制不同于点源污染,国际上通常对点源污染采取终端控制手段,从最终排放环节入手进行管控,而面源污染尤其是农业面源污染则主要按照源头防控的原则加以管控<sup>[8-9]</sup>。从发达国家的实践看,农业面源污染的防控政策,主要包括工程技术手段、行政命令手段、农业生产标准手段、环境经济政策手段。环境经济政策手段主要分为“庇古手段”和“科斯手段”两类<sup>[10]</sup>。庇古手段是一种侧重于政府纵向干预的经济手段,主要包括税收或收费、补贴、押金—退款、罚款等政策工具;科斯手段则是一种侧重于市场机制的横向调节经济手段<sup>[11]</sup>,主要包括自愿协商、排污权交易等政策工具。目前,一些环境经济政策手段,如排污收费、排污权交易、使用者收费、产品收费、信贷补贴和价格、污染赔款和罚款等,已经普遍应用于点源污染控制中,适用于面源污染控制的经济手段主要有环境税、排污权交易、成本分摊或使用者收费、信贷、补贴和价格工具。

从现有文献看,关于农业面源污染防控的研究,工程技术、农学等领域的文献比较丰富,主流的研究比较主张按照源头控制、分类管理的原则,对不同类型的农业面源污染采用不同的管控手段,通过开发成本低廉的替代性生产技术手段,让农业生产者主动选择有利于生态环境的生产方式,减少农业面源污染的排放和危害<sup>[12]</sup>。相对而言,关于环境经济政策手段领域的相关研究还不够多,可能的主要原因有几个方面:一是在发展现代农业、生态农业的背景下,政府更加倾向于发展环境友好型的农业生产技术,从而在技术层面实现农业面源污染的减排,理论界从工程技术和农业栽培等方面进行的研究比较多。二是基于政治稳定、社会可接受性方面的考量,在未能证实环境税比其他工程技术手段更加有效的前提下,各国政府一般不轻易采取税收手段防控农业面源污染,这方面的研究自然不会太多。三是鉴于面源污染的复杂特征,开征环境税可能遭遇管理技术方面的困难,同时由于面源污染的情形比点源污染复杂得多,分析环境税治理农业面源污染的机制和效应,建立理论模型和分析作用机理都存在相当的难度,也是造成相关研究较少的原因之一。

## 二、环境税规制农业面源污染的机理研究

### (一) 环境税治理农业面源污染研究的发凡

环境税最初被广泛应用于点源污染的防控,相关的研究也大多局限于点源污染领域。经济学家们普遍承认,诸如环境税(排污税)、可转让排污交易许可等环境政策工具,通过价格机制促进点源污染减排的能力很强并且十分有效<sup>[13-14]</sup>。在环境经济政策工具的共同作用下,点源污染问题得到有效控制,但随着经济社会的发展,面源污染问题却愈发突出,并逐渐成为污染损害的主要来源。Camacho - Cuenca 和 Requate<sup>[14]</sup>指出,许多环境问题,尤其是由农业引起的环境问题,都可以归入面源污染问题;农业面源污染作为面源污染的主要形式,逐渐引起了学术界和实务界的关注,特别是由于农业导致的湖泊、流域的面源污染问题,让一些学者开始思考将环境税(补贴)、罚款等在点源污染控制方面运行良好的环境经济制度移植到农业面源污染的管控实践中。

一般情况下,环境税的有效实施要求对每一个污染排放者的排污水平具有完全信息,但农业面源污染不同于点源污染的一个最大特征就是无法有效观测农业生产者个体的污染行为,污染管制机构只能获得关于周围环境污染排放水平的信息,而不能获知个体污染排放水平<sup>[14-17]</sup>。环境管制面临严重的信息不对称问

①具体而言,广义的农业面源污染,是指由农业生产活动和农村生活活动造成的有别于点源污染的系列污染问题,包括水污染、空气污染、土壤污染、生物性污染等问题。狭义的农业面源污染,指在农业生产生活活动中,农田中的泥沙、营养盐、农药及其他污染物,在降水或灌溉过程中,通过农田地表径流、壤中流、农田排水和地下渗漏,进入水体而形成的面源污染,主要包括化肥污染、农药污染、集约化养殖场污染,这些污染物主要来源于农田施肥、农药、畜禽及水产养殖和农村居民,主要包括重金属、硝酸盐、铵盐、有机磷、六六六、COD、DDT、病毒、病原微生物、寄生虫和塑料增塑剂等。

题,一方面可能源于观测每个单一个体的排放水平在技术上有困难,另一方面则可能由于观测和掌握这些污染排放的信息成本非常高<sup>[18]</sup>。信息不对称问题的存在在一定程度上阻碍了环境税等政策工具在面源污染防治方面的应用<sup>[19-20]</sup>,但有关环境税治理农业面源污染的研究,最早也是从信息不对称方面取得突破的。

自1970年代开始,一些学者开始关注污染防治中的不对称信息问题,并开始研究将环境税用于面源污染的控制<sup>[21-23]</sup>。特别是1990年代初前后,很多学者开始关注在单个主体污染排放不可观测、总体污染排放可观测的情境下,如何通过环境税规制面源污染的问题<sup>[24-25]</sup>。Griffin和Bromley<sup>[26]</sup>认为,鉴于存在严重的信息不对称问题,农业面源污染必须从源头加以管控。基于这样的认识,他们设计了一种投入税(input tax)制度,从源头上对农药、化肥等造成面源污染的生产资料征税,结果表明用税收手段防控农业面源污染是可行的。他们是研究环境税治理农业面源污染问题的先驱,但鉴于当时西方国家农业税收负担较重,他们的研究并未引起足够的重视。

Meran和Schwalbe<sup>[27]</sup>、Segerson<sup>[28]</sup>首次明确提出用环境税控制面源污染问题,他们分别率先提出建立一种包括固定罚款和总体税收(补贴)的机制,这种机制类似于“两部收费制”,罚款是企业的固定环境支出,即便实际排放量低于目标排放量,仍然要支付罚款;税收(补贴)则是可变环境支出(收入),总体税收(补贴)与实际环境水平和目标环境水平之间的差距成比例,当实际排放水平超过(低于)环境规制者设定的环境污染水平,就对污染者征税(或进行补贴)。学术界通常将他们提出的这种罚款+税收(补贴)的机制称之为Segerson机制,但也有文献将他们提出的税收—补贴机制称为Segerson机制<sup>[29]</sup>。Segerson机制奠定了环境税控制农业面源污染的基本分析框架,在此后的很长一段时间内,有关环境经济政策与农业面源污染治理的研究都围绕Segerson机制的完善和延伸展开,并且大多对环境税机制和罚款机制的效应进行比较分析。

## (二) 环境税规制农业面源污染的效应和机制研究

Xepapadeas<sup>[30]</sup>沿着Segerson<sup>[28]</sup>、Meran和Schwalbe<sup>[27]</sup>等学者的思路,更进一步地提出两种非常有名的规制面源污染的政策工具,即集体罚款机制(collective fining)和随机罚款机制(random fining或stochastic fining)。如果环境污染水平超过环境规制目标,在集体罚款机制下,所有潜在的污染者作为一个整体接受集体罚款;在随机罚款机制下,某一个潜在的污染者被随机地挑选出来接受罚款处罚。Xepapadeas原本打算设计一种预算平衡的政策机制,但从Holmström<sup>[31]</sup>、Xepapadeas<sup>[32-33]</sup>、Rasmusen<sup>[34]</sup>、Kritikos<sup>[35]</sup>的后续研究结果看,当污染主体是风险中性的并且面临被罚款的概率相同时,这种机制是非预算平衡的,随机罚款机制会由于激励不相容问题失效;只有在污染主体足够厌恶风险的情况下,才可能在纳什均衡中实现遵从,让污染主体按照政策工具预设目标行为决策。

Hansen<sup>[13]</sup>则在Xepapadeas<sup>[30]</sup>等学者的研究基础上,更进一步地指出了Segerson机制的合理性和不足之处。每个污染者都根据周围环境污染浓度变化对环境造成的总体边际损害支付边际税收,这种机制将对最优产出和减排水平产生最优激励,并且当环境损害函数是线性的,Segerson机制只要求规制者了解损害函数,即污染者风险中性且生产和效用函数标准凸。在环境损害函数为线性的前提下,对信息的要求越不严格,Segerson机制在实际中应用的可能性就越大。但是,当环境损害函数在相关范围内是非线性的,对于每个污染者的最优环境税税率就各不相同,并且如果规制者计算针对每个污染者的税率,就必须知道每个污染者的减排成本和排放函数,因为最优税率依赖于最优减排和最优产出水平。在这种机制的许多实际运用中,比对于湖泊、河流、地下水等污染问题,环境损害函数一般都是非线性的,当污染排放高于某一个水平,环境污染集中度对环境的边际损害就会急剧上升。并且,每一个污染者支付与环境污染总体边际损害相等的边际税率,每个污染者支付的税收都受到其他污染者减排努力程度的影响,这就保证了当污染者之间不合作时存在合作的潜在收益,从而形成合作减排的正向激励。但这种机制也鼓励污染者合谋,从而使税收机制失效。基于以上考虑,Hansen<sup>[13]</sup>在Segerson税收机制的基础上进行改进,建立了一种基于环境损害的环境税机制,这种机制在本质上与Holmström<sup>[31]</sup>、Miceli和Segerson<sup>[36]</sup>提出的机制是相似的。这种改良的环境税机制的优点在于:当环境损害函数非线性时,减少了对于污染者生产函数信息的需求,环境规制者不必

获知污染者减排成本和污染排放函数,并且这种机制降低了污染者之间合谋的可能性,维持了短期的最优状态。在 Segerson 环境税机制下,规制者解决了所有的筹划问题,而在 Hansen<sup>[13]</sup>建立的基于损害的环境税机制下,筹划问题的解决则通过“分权”(decentralization)由污染者通过市场机制实现合作<sup>[37]</sup>。不过,这种“分权”在减少了规制者面临的信息问题的同时,也造成最优纳什均衡可能不稳定的后果。总体而言,Hansen<sup>[13]</sup>的分析表明,环境税用于农业面源污染的规制是可行且有效的。

受这些理论分析的启发,一些学者近年来对农业面源污染规制问题进行了实证研究,验证罚款机制、税收—补贴机制规制面源污染问题的作用机制和实际效应。Spraggon<sup>[38-39]</sup>发现环境税(实际上是一种包含税式支出的税收—补贴机制)在实现环境目标方面十分有效,而集体罚款机制在这方面的效率相对环境税更低。相反,Cochard等<sup>[9]</sup>建立了一个模型,研究污染主体间相互产生内生性的负外部效应的情况下,环境税和罚款机制在规制面源污染方面的效应。研究表明,集体罚款机制十分有效,但环境税却导致了过度减排问题,即污染主体将污染排放降低到远低于社会最优的水平,虽然对生态环境具有显著的积极作用,但却由于过度减排造成了社会整体福利的无谓损失。Vossler等<sup>[29]</sup>将污染主体销售收入的不确定性引入研究,并分析了固定罚款、环境税(税收—补贴机制)及这两种工具组合的效应。考虑到污染主体之间无约束的沟通对话,污染主体发现这种成本低廉的对话机制有助于提高固定罚款机制和组合政策工具的效率,而在税收—补贴机制下则会鼓励污染主体之间共谋(collusion),导致环境税控污减排失效。

### 三、环境税规制农业面源污染研究的新进展

一些学者发现,相关研究十分注重数理模型的逻辑推导,存在过度理论化的问题,并开始采用实验经济学的方法研究环境税和罚款规制农业面源污染的相关问题<sup>[40-42]</sup>,使相关研究进入了一个新的阶段。Alpizar等<sup>[43]</sup>采用实验经济学的方法,模拟面源污染主体的行为模式,比较研究了 Xepapadeas 提出的非预算平衡的集体罚款和随机罚款机制。他们发现,两种罚款机制在实现最优排污水平方面运行相对良好,被试群体对研究结果具有重要影响。Reichhuber等<sup>[44]</sup>对埃塞俄比亚农民实施了一个类似于农业面源污染问题的一般受众现场实验(common-pool framed field experiment),结果表明,热带雨林地区农民的个人耕作行为无法观测,必然导致对森林资源的过度开发利用。他们比较分析了总体税收(高税率税收和低税率税收)及税收—补贴两种不同类型的环境税机制防控农业面源污染的效应,结果表明:高税率税收机制在达成预期最优耕种水平方面最有效率,而税收—补贴机制则可能导致严重的合谋串通问题。

由于实验室的回报通常很低,多数基于实验经济学的相关研究通常简单地假设污染主体是风险中性的。但 Goeree、Holt 和 Laury<sup>[45]</sup>,Harrison 和 List<sup>[46]</sup>等人的研究则表明,即便实验室的回报很低(通常只有几美元),结果却表明绝大部分受试对象都是风险规避型的,仅有少数受试主体是风险偏好型的。在运用实验经济学分析方法的文献中,Camacho - Cuenca 和 Requate<sup>[14]</sup>的研究弥补了这一缺陷,并具有重要的影响。他们比较研究了由 Segerson<sup>[28]</sup>提出的税收—补贴及 Xepapadeas<sup>[30]</sup>提出的集体罚款和随机罚款等三种政策工具规制农业面源污染的效应,尤其是在促进农业面源污染减排方面的效应,这是首次在同一个经济框架内分析以上三种农业面源污染控制工具的效应。同时,他们受 Herriges 等学者的启发,单独研究了不同政策机制下污染主体的风险态度与不同表现之间是否存在系统性关联,分析风险偏好如何影响面源污染者的决策行为和环境税规制农业面源污染的效应。研究发现以下几个结论:一是税收—补贴机制倾向于导致过度减排,罚款机制则倾向于导致减排不足。尽管在税收—补贴机制下,由于污染主体希望环境规制者多支付补贴而引发了过度减排问题,但这种机制的效果都明显好于集体罚款和随机罚款机制,因为在罚款机制下污染主体的减排量低于社会最优水平,而且这种效应会随着时间的推移和博弈者(污染排放者)经验的积累而被放大。二是罚款对污染主体的劝导作用取决于罚款的方式:集体罚款起正面的劝导作用,而随机罚款机制不利于劝导。三是集体罚款的效果不受经济主体的风险偏好影响;在随机罚款机制下,污染排放主体越偏好风险,对污染排放的影响越小,对环境的损害越大;在税收—补贴机制下,如果经济主体是风险规避型的,过度减排的效应可以得到有效减轻。Camacho - Cuenca 和 Requate 最后指出:在总体污染水平上,集体罚

款和随机罚款机制作用并没有太大区别,而税收—补贴机制的效率比罚款机制的效率要高;尽管存在其他多种理论框架和政策工具,Segerson 机制仍然是防控农业面源污染最有效的政策工具。

此外,一些研究开始关注一些更为实际的现实经济运行问题,逐步放松经典模型的理论假设。例如,Braden 和 Segerson<sup>[47]</sup> 提出,面源污染的空间异质性决定了经济激励政策措施存在很大的空间变化,导致经济激励型措施在灵活性、有效性和减少排放的技术选择的成本方面有很大的差异,这在很大程度上限制了采取统一措施规制面源污染问题。Helfand 等<sup>[48]</sup> 以投入税(input tax)与限制投入量两种措施进行了对比实验,结果表明,限量措施的行政成本较低,课税较具弹性与成本有效性,实际上也肯定了环境税规制农业面源污染的可行性。但也有一些研究对环境税控制农业面源污染的效应表示质疑。如 Dubgaard<sup>[49]</sup> 认为,实行从价征收的农药税(环境税的一种形式)会导致环境危害性越高、农药价格越便宜的问题,从而使得高危农药的用量不减反增。因此,Dubgaard 建议依据农药的环境影响权重,通过使用合理的指标来对涉及农业的环境税制进行修正。Marian 等<sup>[50]</sup> 指出,氮税、磷税等可能引起农业生产者用氮磷需求量小的作物替代氮磷需求量较高的作物,甚至使一些原有作物退出生产。但实际上,环境税(氮税、磷税)对作物生产的影响可能被过度地夸大了。

#### 四、国内外研究对比及文献述评

##### (一) 国内外研究对比

实际上,国外有关环境税规制农业面源污染的研究,在分析框架上一般都以 Segerson 机制、Xepapadeas 机制为基准模型,对环境税、罚款等政策工具进行完善和引申,并且很大一部分都是比较研究环境税(补贴)、集体罚款、随机罚款等政策工具规制农业面源污染的效应;在方法上逐渐体现多元性特征,从主要沿用点源污染控制领域的 CGE、最优化等方法,到关注农业面源污染主体微观行为的制度经济学分析,再到基于实验经济学的污染个体行为分析,使研究结论更符合实际经济运行情况<sup>[51]</sup>。

国内有关农业面源污染规制问题的研究大多从工程技术、农林科学的角度展开<sup>[52-58]</sup>,探讨如何利用具体的工程技术、生物技术手段解决某一区域或某一特定条件下的农业面源污染问题,其研究结果的运用往往具有立竿见影的效果,但对于国家管理决策的参考价值相对较少。近年来,有关环境经济政策特别是环境税规制农业面源污染的研究快速发展,虽然文献总量仍然不多,但已经奠定了较好的基础。相关的研究已经引起了政府决策层的关注,近几年来政府官方文件多次提及推进环保税改革,多名全国人大代表、政协委员提议加强农业面源污染治理,农业部也在 2012 年明确提出要推进农业清洁生产、加强农业面源污染防治。

但是,国内关于环境税规制农业面源污染的相关研究仍然存在诸多不足,主要表现在以下几个方面。一是从研究内容看,主要集中在对农业面源污染本身的认知、环境税规制农业面源污染的政策取向等方面,而对如何科学地设计环境税制度以有效规制农业面源污染等方面的内容涉及不多,研究深度也不够。例如,梁流涛、冯淑怡、曲福田<sup>[59]</sup> 对农业面源污染的形成机理、特征、类型、核算方法等进行了比较详细的阐述,其研究的重点内容在于如何界定农业面源污染。李正升<sup>[60-61]</sup> 对农业面源污染的六大特征进行了深入分析,并分别针对其不同的特征提出了不同的环境经济对策,认为农业面源污染的过程具有随机性、不确定性,污染源具有分散性,环境税手段对这两大特征具有很强的针对性,同时还利用外部性理论对环境税规制农业面源污染的机制和效应进行了简单的数学推导。但是,有关环境税对农业面源污染尤其是对某一类型的面源污染的效应和机制缺乏更为深入的研究,对如何通过改进优化税制设计使环境税更好地发挥规制农业面源污染的作用少有涉及。二是从研究范式和研究方法看,一般都是基于一定的价值判断,对该问题进行规范分析和定性分析<sup>[62-63]</sup>,从经济伦理上论证利用环境税工具治理农业面源污染的可行性,主要解决环境税改革“应该怎么样”的问题,缺乏基于一定的经济学方法对环境税作用于农业面源污染的效应和机制进行定量分析和实证检验的研究,环境税改革对于农业面源污染“会怎么样”的问题解决得不够好。司言武<sup>[64]</sup> 是为数不多的对环境税规制农业面源污染效应进行定量分析和实证研究的学者之一,他在分析中国现有的农

业面源污染规制政策缺陷的基础上,提出用征收污染产品税的方案来解决目前农业面源污染问题,并对农药和化肥等主要污染物质设计了污染产品税税率,力求以最小的征管成本、高效率地达到科学合理的环境目标。三是从研究的结论看,普遍认为环境税对农业面源污染防治具有重要作用,甚至可能获得“双重红利”效应<sup>②</sup>,但结论一般都比较笼统,缺乏比较精确的推理论证。如张巨勇<sup>[10]</sup>指出,环境税在控制农业面源污染的同时,可以提高经济效率、促进技术革新、增加社会福利,实际上认可了环境税在治理农业面源污染方面获得“双重红利”效应的可能,但这一结论仅仅是基于一种逻辑推理过程,也不够具体。王慧<sup>[65]</sup>指出,从环境保护的角度看,环境补贴与环境税具有同等的环保功效,但对于“同等的环保功效”并未明确予以界定。

## (二) 相关研究评述

目前,有关环境税规制农业面源污染的研究,已经取得一些成果,并且越来越受到学术界的关注,为后续研究奠定了良好基础。这些研究从理论和实证方面简要地分析了环境税减少农业面源污染的理论机制,并普遍认为环境税具有积极的生态环境效应,从理论上认可了环境税应用于农业面源污染规制的可行性,为建立更为完善的理论分析框架提供了逻辑起点和新的思路。相关研究大胆地对农业面源污染主体进行了抽象假设,并建立了一些数理模型,用数学逻辑推理推导了环境税控制农业面源污染的作用机理。同时,新近研究将农业面源污染主体风险偏好等因素引入分析框架,将相关研究引向深入,结论可信度更高。

但是,现有研究也存在很多不足和问题。一是多数理论研究对于农业面源污染主体的抽象假设过于简单化和理想化,与现实的经济运行情况有较大差距,削弱了研究结论的可信度。例如,多数研究将农业面源污染主体(农民)视为与企业类似的污染主体,认为其目标函数是实现生产利润的最大化,但这种假设对于中国的农业生产者可能过于简单化;同时,很多研究没有充分考虑不同农业面源污染主体具有不同风险偏好的问题,而假设各个主体之间具有相同的风险偏好类型。二是几乎所有的相关研究都将不同类型的农业面源污染视为“同质的”,即简单假设所有污染对环境的边际损害都相同。但实际上,多数农业面源污染物质对环境的边际损害相差很大。例如,同是农药,一瓶“杀虫双”的损害比一瓶“敌敌畏”的损害小得多。同时,多数研究假设农业面源污染物对环境的损害是线性的,即边际损害为常数,很少有研究考虑污染物对环境的边际损害递增的问题。三是相关研究都假设所有的农业面源污染都可以通过环境税实现减排,但在现实经济中,不同面源污染物的使用弹性是不相同的,有的污染要素投入具有较强的刚性特征。同时,很多研究忽视了一些农业面源污染物对于环境的损害具有不可逆性,没有充分考虑补充性政策措施对这类面源污染物的防控作用。四是在考虑信息不对称问题时,一般只考虑农业面源污染主体与环境规制者之间的纵向信息不对称,很少有研究将农业面源污染者之间的横向信息不对称问题引入分析框架。五是现有研究尤其是数理模型的研究主要关注环境税防控农业面源污染的生态环境效应,而很少关注经济增长、就业提高、福利改善、技术进步等方面的附加效应,几乎没有直接分析环境税防控农业面源污染是否存在“双重红利”效应的理论文献。这可能有两个方面的原因:一方面,有关环境税控制农业面源污染的研究尚不成熟,相关的理论基础相对欠缺;另一方面,农业面源污染问题有其复杂性,建立数理模型分析框架比较困难,从而影响了相关研究的推进。

鉴于已有文献的以上不足,相关后续研究应当关注以下几个方面的问题。一是重新审视农业生产者利润最大化目标的假设,运用实验经济学的方法分析农业面源污染者的目标函数,让行为主体假设更加接近经济运行实际。二是充分考虑农业面源污染者的异质性,将风险偏好、农作物污染强度等方面的差别纳入分析框架。三是充分考虑面源污染环境损害函数非线性的问题,并基于环境损害确定税率,体现税收公平原则。四是更加关注农业面源污染者之间的横向信息不对称问题,分析信息不对称如何影响环境税规制农业面源污染的效应。五是在分析环境税影响农业面源污染排放效应的同时,更加重视分析环境税对农业产

<sup>②</sup>所谓“双重红利”效应,是指环境税在减少污染排放、改善环境,获得“第一重红利”的同时,还能够促进经济增长、提高就业水平、增进社会福利、激励技术创新等,获得“第二重红利”。

出、农业生产技术进步、整体社会福利等方面的影响。

#### 参考文献:

- [1] 陈锡文. 环境问题与中国农村发展[J]. 管理世界, 2002(1): 5-8.
- [2] NOVOTNY V, OLEM H. Water quality: Prevention, identification and management of diffuse pollution[M]. New York: Van Nostrand Reinhold, 1994.
- [3] CORWIN D L, LOAGUE K, ELLSWORTH T R. GIS-based modeling of non-point source pollutants in the vadose zone[J]. Journal of Soil and Water Conservation, 1998, 53(1): 34-38.
- [4] 张维理, 武淑霞, 冀宏杰, 等. 中国农业面源污染形势估计及控制对策 I. 21 世纪初期中国农业面源污染的形势估计[J]. 中国农业科学, 2004, 37(7): 1008-1017.
- [5] 郑涛, 穆环珍, 黄衍初, 等. 非点源污染控制研究进展[J]. 环境保护, 2005(2): 31-34.
- [6] 崔键, 马友华, 赵艳萍, 等. 农业面源污染的特性及防治对策[J]. 中国农学通报, 2006, 22(1): 335-340.
- [7] 李秀芬, 朱金兆, 顾晓君, 等. 农业面源污染现状与防治进展[J]. 中国人口·资源与环境, 2010, 20(4): 81-84.
- [8] 黄彬彬, 王先甲, 胡振鹏, 等. 农业面源污染管理中补偿机制设计[J]. 同济大学学报(自然科学版), 2012, 40(1): 154-158.
- [9] COCHARD F, WILLINGER M, XEPAPADEAS A P. Efficiency of nonpoint source pollution instruments: An experimental study[J]. Environmental and Resource Economics, 2005, 30(4): 393-422.
- [10] 张巨勇. 环境税在农业面源污染控制中的应用[J]. 中国农学通报, 2008, 11(s): 215-219.
- [11] STAVINS R N. Experience with market-based environmental policy instruments[M]//MÄLER K G, VINCENT J R. Handbook of Environmental Economics. Amsterdam: Elsevier, 2003: 355-435.
- [12] ROMSTAD E. Team approaches in reducing nonpoint source pollution[J]. Ecological Economics, 2003, 47(1): 71-78.
- [13] HANSEN L G. A damage based tax mechanism for regulation of non-point emissions[J]. Environmental and Resource Economics, 1998, 12(1): 99-112.
- [14] CAMACHO - CUENA E, REQUATE T. The regulation of non-point source pollution and risk preferences: An experimental approach[J]. Ecological Economics, 2012, 73: 17-187.
- [15] XEPAPADEAS A P. Observability and choice of instrument mix in the control of externalities[J]. Journal of Public Economics, 1995, 56(3): 485-498.
- [16] XEPAPADEAS A P, DE ZEEUW A. Environmental policy and competitiveness: The Porter hypothesis and the composition of capital[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 1999, 37(2): 165-182.
- [17] HORAN R D, SHORTLE J S, ABLER D G. Ambient taxes when polluters have multiple choices[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 1998, 36(2): 186-199.
- [18] SCHMULZLER A. Pollution control with imperfectly observable emissions[J]. Environmental and Resource Economics, 1996, 7(3): 251-262.
- [19] SHORTLE J, ABLER D, HORAN R. Research issues in nonpoint pollution control[J]. Environmental and Resource Economics, 1998, 11(3/4): 571-585.
- [20] WU J J, BABCOCK B A. The relative efficiency of voluntary vs mandatory environmental regulations[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 1999, 38(2): 158-175.
- [21] BAUMOL W J, OATES W E. The Theory of Environmental Policy[M]. Englewood - Cliffs, N. J.: Prentice - Hall, 1975.
- [22] HARTFORD J D. Firm behavior under imperfectly enforceable pollution standards and taxes[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 1978, 5(1): 26-43.
- [23] FISHELSON G. Emission control policies under uncertainty[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 1976, 3(3): 189-197.
- [24] CABE R, HERRIGES J A. The regulation of non-point-source pollution under imperfect and asymmetric information[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 1992, 22(2): 134-146.
- [25] HERRIGES J R, GOVINDASAMY R, SHOGREN J F. Budget-balancing incentive mechanisms[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 1994, 27(3): 275-285.

- [26] GRIFFIN R C, BROMLEY D W. Agricultural runoff as a non-point externality: A theoretical development[J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1982, 64(3): 547 – 552.
- [27] MERAN G, SCHWALBE U. Pollution control and collective penalties[J]. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 1987, 143(4): 616 – 629.
- [28] SEGERSON K. Uncertainty and incentives for nonpoint pollution control[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1988, 15(1): 87 – 98.
- [29] VOSSLER C A, POE G L, SCHULZE W D, et al. Communication and incentive mechanisms based on group performance: An experimental study of nonpoint pollution control[J]. *Economic Inquiry*, 2006, 44(4): 599 – 613.
- [30] XEPAPADEAS A P. Environmental policy under imperfect information: Incentives and moral hazard[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1991, 20(2): 113 – 126.
- [31] HOLMSTROM B. Moral hazard in teams[J]. *The Bell Journal of Economics*, 1982, 13(2): 324 – 340.
- [32] XEPAPADEAS A P. Environmental policy design and dynamic nonpoint-source pollution[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1992, 23(1): 22 – 39.
- [33] XEPAPADEAS A P. Environmental policy, adjustment costs, and behavior of the firm[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1992, 23(3): 258 – 275.
- [34] RASMUSEN E. Moral hazard in risk-averse teams[J]. *The RAND Journal of Economics*, 1987, 18(3): 428 – 435.
- [35] KRITIKOS A S. Environmental policy under imperfect information: Comment[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1993, 25(1): 89 – 92.
- [36] MICELI T J, SEGERSON K. Joint liability in torts: Marginal and infra-marginal efficiency [J]. *International Review of Law and Economics*, 1991, 11(3): 235 – 249.
- [37] SHORTLE J S, ABLER D G, HORAN R D. Research issues in nonpoint pollution control[J]. *Environmental and Resource Economics*, 1998, 11(3): 571 – 585.
- [38] SPRAGGON J. Exogenous targeting instruments as a solution to group moral hazards[J]. *Journal of Public Economics*, 2002, 84(3): 427 – 456.
- [39] SPRAGGON J. Individual decision making in exogenous targeting instrument experiments[R]. McMaster Experimental Economics Laboratory Publications, 2002, Working paper.
- [40] SUTER J F, VOSSLER C A, POE G L. Ambient-based pollution mechanisms: A comparison of homogeneous and heterogeneous groups of emitters[J]. *Ecological Economics*, 2009, 68(6): 1883 – 1892.
- [41] SHORTLE J S, HORAN R D. Policy instruments for water quality protection[J]. *Annual Review of Resource Economics*, 2013, 5(1): 111 – 138.
- [42] MICELI T J, SEGERSON K. Punishing the innocent along with the guilty: The economics of individual versus group punishment [J]. *The Journal of Legal Studies*, 2007, 36(1): 81 – 106.
- [43] ALPIZAR F, REQUATE T, SCHRAM A. Collective versus random fining: An experimental study on controlling ambient pollution [J]. *Environmental & Resource Economics*, 2004, 29(2): 231 – 252.
- [44] RECHHUBER A, CAMACHO E, REQUATE T. A framed field experiment on collective enforcement mechanisms with Ethiopian farmers[J]. *Environment and Development Economics*, 2009, 14(5): 641 – 663.
- [45] GOREE J K, HOLT C A, LAURY S K. Incentives in public goods games: Implications for the environment[M]//Recent Advances in Environmental Economics. UK: Edward Elgar Publishing, 2002.
- [46] HARRISON G W, LIST J A. Field experiments[J]. *Journal of Economic Literature*, 2004, 42(4): 1009 – 1055.
- [47] BRADEN J B, SEGERSON K. Information problems in the design of nonpoint-source pollution policy[M]. RUSSELL C S, SHOGREN J F. *Theory, Modeling and Experience in the Management of Nonpoint-Source Pollution*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993.
- [48] HELFAND G E, HOUSE B W. Regulating nonpoint source pollution under heterogeneous conditions[J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1995, 77(4): 1024 – 1032.
- [49] DUBGAARD A. The Danish pesticide program: Success or failure depending on indicator price[R]. Paper to World Congress of



Environmental and Resource Economists, Venice, 1999.

- [50] MARIAN S, TSIULYANU D, MARIAN T, et al. Chalcogenide-based chemical sensors for atmospheric pollution control[J]. Pure and Applied Chemistry, 2001, 73(12): 2001-2004.
- [51] 吕耀. 农业生态系统中氮素造成的非点源污染[J]. 农业环境保护, 1998(1): 35-39.
- [52] 张宏艳. 发达国家应对农业面源污染的经济管理措施[J]. 世界农业, 2006(5): 38-40.
- [53] 尚丽丽. 农业面源污染研究后的文献综述[J]. 农村经济与科技, 2012(2): 13-16.
- [54] 李传桐, 张广现. 农业面源污染背的农户行为——基于山东省昌乐县调查数据的面板分析[J]. 地域研究与开发, 2013(1): 143-146, 164.
- [55] 刘聚涛, 钟家有, 付敏, 等. 鄱阳湖流域农村生活区面源污染特征及其影响[J]. 长江流域资源与环境, 2014, 23(7): 1012-1018.
- [56] 杨丽霞. 农村面源污染治理中政府监管与农户环保行为的博弈分析[J]. 生态经济, 2014, 30(5): 127-130.
- [57] 金书秦, 沈贵银. 中国农业面源污染的困境摆脱与绿色转型[J]. 改革, 2013(5): 79-87.
- [58] 金书秦, 沈贵银, 魏珣, 等. 论农业面源污染的产生和应对[J]. 农业经济问题, 2013(11): 97-102.
- [59] 梁流涛, 曲福田, 冯淑怡. 经济发展与农业面源污染: 分解模型与实证研究[J]. 长江流域资源与环境, 2013(10): 1369-1374.
- [60] 李正升. 农业面源污染控制的一体化环境经济政策体系研究[J]. 生态经济(学术版), 2011(2): 254-256.
- [61] 李正升. 不确定性条件下的环境经济政策选择: 以农业面源污染控制为例[J]. 北方经济, 2011(6): 73-74.
- [62] 魏赛. 国内外农业非点源污染控制对策研究[C]//中国农业技术经济研究会. 农业经济问题(2009年增刊). 中国农业技术经济研究会, 2009: 4.
- [63] 张友国, 郑玉歆. 中国排污收费征收标准改革的一般均衡分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2005(5): 3-16.
- [64] 司言武. 农业非点源水污染税收政策研究[J]. 中央财经大学学报, 2010(9): 6-9.
- [65] 王慧. 环境税的“双重红利”真的可能吗[J]. 当代财经, 2011(4): 46-54.

## A literature review on the research of regulating agricultural non-point source pollution by environmental taxes

ZHOU Zhibo<sup>1,2</sup>, ZHANG Weiguo<sup>1</sup>

(1. College of Economics and Management, Southwest University, Chongqing 400715, P. R. China;

2. Chongqing Local Tax Bureau, Chongqing 401121, P. R. China)

**Abstract:** For a long time, studies on environmental taxes are limited in the field of point source pollution, and there are few researches on the effects and mechanism how environmental taxes affect especially agricultural non-point source pollution. This paper summarizes the existing literature on environmental taxes and the regulation of agricultural non-point source pollution, along with the clue of how environmental economic policies affect agricultural non-point source pollution. Besides, this paper recites on the current studies, so as to provide suggestions for future researches and reforms.

**Key words:** agricultural non-point source pollution; environmental economic policy; environmental tax; literature review

(责任编辑 傅旭东)