

政府监管与地方规治： 粮食销售减损中的主体行为研究

王建华^{1,2}, 王思瑶¹, 吴林海^{1,2}

(1. 江南大学商学院, 江苏 无锡 214122; 2. 江南大学食品安全风险治理研究院, 江苏 无锡, 214122)

[摘要] 文章基于相关文献及理论成果厘清粮食销售环节的减损主体, 在分析各减损主体参与粮食减损过程的动力机制的基础上, 使用博弈方法对参与粮食销售环节减损过程各主体的减损行为进行分析, 明确各主体间的制约关系, 理清相互之间的影响关系, 并提出了优化粮食销售环节减损效果的具体措施。

[关键词] 粮食减损; 中央政府; 地方政府; 销售主体; 博弈分析

[中图分类号] F762.1

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-6973(2017)05-0114-09

一、问题的提出

随着日益增长的人口压力, 满足社会各个方面的粮食需求依旧是我国政府的头等大事, 但目前, 我国粮食安全仍面临着严峻的挑战。一方面, 我国资源严重短缺, 耕地资源、人均水资源远达不到世界平均水平, 在这种情况下提高粮食产量极其困难(丁建武等, 2005)^[1]; 另一方面, 我国粮食资源损失浪费现象严重。数据显示, 我国粮食从生产到最终消费的全产业链中, 每年粮食损耗近10%, 远高于发达国家和世界平均的3%和5%水平(郭燕枝等, 2014)^[2]。经研究, 发达国家食物损失浪费主要集中在食物供应链的两端, 发展中国家的粮食损失浪费主要集中在食物供应链的中间阶段(S. Lebersorger & F. Schneider, 2014)^[3]。我国粮食浪费现象严重, 除了最近媒体关注的餐饮、粮食加工、粮食仓储、粮食运输等环节中的浪费情况外, 销售环节中的粮食浪费同样触目惊心。

为控制日益严峻的粮食销售环节损失浪费问

题, 各层级地方政府部门和职能机构提出了相应的措施和建议, 终端销售商也进行了一定程度上的配合, 但现实情况收效甚微。究其原因, 在粮食销售环节减损过程中涉及了多个利益主体, 各利益主体之间关系复杂, 各利益主体均希望在粮食减损过程中实现利益最大化, 在利益目标以及实现方式上存在较大差异和冲突。在这种博弈过程中, 各主体在利益最大化前提下相互合作, 同时又存在冲突。而这种冲突的存在就会造成现有粮食销售环节减损措施实际效用的降低, 更加难以保证政府政策获得相应的治理效果。

二、文献梳理与评述

(一) 文献回顾

对于粮食产后节粮减损的研究, 现有学者已经做出大量探索。刘振江、李飞(2011)认为, 为了实现确保国家粮食安全、促进社会经济可持续发展这一长远目标, 一方面要扩大粮食种植面积、提高粮食产量, 另一方面要提高全社会爱粮节粮意识, 完善从生产、加工到最终消费全产业链节粮措施, 切

[收稿日期] 2017-06-01

[基金项目] 粮食公益性行业科研专项项目“粮食产后损失浪费调查及评估技术研究”(编号: 201513004-6); 国家自然科学基金面上项目“农业生产者安全生产政策的实验评估及其组合设计: 以病死猪无害化处理为例”(项目编号: 71673115); 国家自然科学基金项目“病死猪流入市场的生猪养殖户行为实验及政策研究”(项目编号: 71540008)。

[作者简介] 王建华(1979-), 男, 河南汝南人, 博士, 教授, 江苏省食品安全风险治理研究院副院长, 主要研究方向为食品安全管理与农业经济。

实减少粮食产后损失浪费^[4]。刘晓军(2012)通过研究表明,减少农产品的产后损失是保障国家农产品有效安全供给、保护农民经济利益和建设生态文明的需要,节粮减损的有效方法包括扶持农户和专业合作社发展、促进农产品产地初加工设施建设等^[5]。宋洪远等(2015)采用案例研究与问卷调查相结合的方法,对我国河南地区小麦产后各环节的损失进行了实地测量,并对900多个农户进行了问卷调查。结果显示:农户层面小麦产后的损失率约为2.1%,其中产后收割环节损失率为1.6%,显著高于运输、晾晒、存储等其他环节;选用质量好的收割机械对降低小麦收割损失率的显著效果;存储条件的改善以及存储方式的多样化可以显著降低农户存储小麦的损失率,并分别从提高机械装备水平、增加产后服务供给以及推广科学储粮三方面提出建议^[6]。Mattias Eriksson等(2012)认为,在粮食存储前、存储时和存储后进行全面的记录有助于更好地分析、理解并减少粮食在仓储环节的损失浪费^[7]。Reiner Jedermann等(2014)认为,在运输过程中减少农作物的损失最好的方法是通过建立系统模型对产品进行精准监控^[8]。Janssen等(2013)提出了在运输过程中,农产品的包装和运输的速度是在运输环节减少农产品损失的两个关键因素^[9]。Lebersorger等(2014)提出,优化销售规划可以减少由库存引起的产品积压损失,此外,通过对员工进行培训来帮助优化销售计划也是减少产品损失的有效方法^[3]。

在粮食产后接粮减损过程中,政府行为起到举足轻重的作用。例如,研究表明,信贷引致的家庭流动性约束(Stephens & Barrett, 2008; 柳海燕, 2011)^[10-11]、交易成本过高(Takeshima & Winter-Nelson, 2010; Woldie & Nuppenau, 2009)^[12-13]等都可能使农业生产者在新粮收获后集中销售,从而政府或相关储粮企业在同一时间点收购的粮食数量过多,导致粮食堆积、损失严重,此时需要政府对市场经济进行宏观调控,大力推行优化信贷政策,加大政府补贴等相应政策措施。王舒娟和赵霞(2015)通过分环节的研究发现,我国粮食流通损失浪费主要发生在粮食收获、收购、储存、运输、加工、消费等诸多环节,并从政府角度提出立法推进“节粮减损”、提高政府重视程度、加大政府补贴力度、深化财政金融政策改革等对策建议^[14]。我国政府在节粮减损方面已推行了一系列政策措施。2014年,中共中央办公厅、国务院办公厅和中宣部、国家发展改革委先后发布了《关于厉行节约反对食品浪

费的意见》(中办发〔2014〕22号)和《关于开展节俭养德全民节约行动的通知》(中宣发〔2014〕21号)重要文件,在全社会大力倡导促进节粮减损反对粮食浪费的精神。

(二)文献评述

近年来,学术界围绕粮食减损问题开展了不少研究,但仍有诸多方面需要完善:(1)现有研究大多是以粮食产后损失浪费本身为研究对象,对不同环节的损失浪费情况进行调查分析,在确定损失浪费产生原因的基础上提出对应的解决措施,研究角度较为单一;(2)现有研究较少从粮食减损实施主体的角度考虑措施方法的制定与实施,同时较少评估现有减损政策措施对于不同减损主体的可接受程度;(3)现存政府层面粮食减损政策措施大多针对单一层面减损主体进行制定和实施,并未从整体上考虑各环节政策实施的实际效果,也未考虑不同层面减损主体间政策实施的相互影响和制约作用。

为了弥补现有粮食销售环节减损政策措施难以达到节粮减损良好效果的不足,解决我国日益严重的粮食损失浪费现实问题,本文首先通过梳理相关文献和理论成果,厘清粮食销售环节的减损主体。其次,在分析各减损主体参与粮食减损过程的动力机制的基础上,使用博弈方法,对参与粮食销售环节减损过程各主体的博弈行为进行分析,明确各主体间的制约关系,理清相互之间的影响关系。最后提出优化粮食销售环节减损效果的路径。

三、粮食销售环节减损主体及其动力机制分析

(一)粮食销售环节减损主体

据测算,降低5%的我国粮食产后的损失率,就大致可以节约1800万吨的粮食,因此,减少粮食损失浪费是确保我国粮食安全的重要的、可行的渠道(丁建武等,2005)^[1]。王广深、谭莹(2008)指出,粮食安全是全社会成员的食物需求得到充分满足的一种极其重要的社会状态,一旦社会失去这种状态就极易引发国民经济发展受限,甚至会引起社会动乱^[15]。粮食减损是确保粮食安全的重要组成部分,粮食安全是国家安全的重要组成部分,因此,中央政府是粮食减损,特别是政策制定的宏观主体。

秦莉、王雅鹏(2008)认为,地方政府作为中央政府政策的执行者,在中西部城镇化进程中,积极促进地方经济发展、保证粮食安全^[16]。刘英基(2012)提出,中央政府是农业生态环境保护实施决策者和监督者,而地方政府则是其推动者和监管者。地方政府主

要通过完善、改革激励机制和体制来纠正市场失灵，合理配置生态环境资源^[17]。2015年1月，国务院出台实施《关于建立健全粮食安全省长责任制的若干意见》对各省级人民政府在维护国家粮食安全方面的事权与责任进行了更全面、更系统的规定，《意见》强调，各省(区、市)人民政府必须切实承担起保障本地区粮食安全的主体责任，切实贯彻中央政府的政策方针。中央政府将粮食减损战略措施传达给地方政府来贯彻落实，地方政府按照中央政府的指示组织粮食销售主体完善基础设施、增加技术投入以减少粮食销售环节损失浪费，因此，地方政府成为确保粮食减损推进实施的中观主体^[18]。

从微观层面看，各级政府单位制定的粮食销售环节减损措施的最终实施者均为粮食的终端销售主体，政策措施的最终治理效果也取决于粮食销售主体的行为选择。粮食销售主体主要包括批发市场和零售市场两大主体。具体而言，粮食批发市场包括农贸市场、民办粮食批发市场和规范化粮食批发市场。粮食零售市场包括个体或私营杂货店、连锁经营店、超市和便利店。诸多种类的粮食销售主体是粮食在销售过程中损失浪费的直接经济受害者，会导致销售主体经营利润下降、资金周转困难等诸多问题，因此，销售主体是粮食减损的微观主体。

需要指出的是，我国政治格局层次多样，市场经济主体复杂，上述粮食销售环节减损宏观、中观、微观主体是通过文献资料梳理以及实际状况分析得来的具有显著代表性的若干减损主体，可以大致上用我国粮食销售环节减损主体行为分析。在特殊地区、特殊经济状况以及执政方式下，有可能

存在其他粮食减损主体，因其不具备典型代表性，难以通过分析得出普遍规律，因此，本文不予以考虑。

(二)粮食销售环节减损主体动力机制分析

1. 宏观主体的动力机制

中央政府在粮食销售环节减损过程中承担的成本是指中央政府为确保粮食减损措施有效实施而投入的人力、物力和财力，包括完善制度体系的初始成本、制度体系实施的监督成本、农业科技创新投入成本、对粮食销售主体支付的各种补贴等。减少粮食产后损失是确保粮食安全的重要途径，在推行粮食减损政策措施的同时必然会带动社会科技水平和人文素质的整体提高，进一步促进社会的全面稳定和谐。社会的稳定和谐有力保证中央政权的稳固，它能显著降低中央政府的施政成本。一方面，中央政府是社会稳定的最大收益者，另一方面，其要承担社会不稳定所造成的经济、社会、文化、国际地位等各个方面的一切社会损失。中央政府代表国家整体利益，力图促进公共利益的长期化，实现社会整体利益的最大化(周国雄，2007)^[19]。廖西元等(2011)指出，粮食安全始终是关系我国国民经济发展、社会稳定和国家自立的全局性重大战略问题。现阶段我国粮食安全所面临的“农民之困惑、地方政府之心病、中央政府之无奈”的突出问题，关键在于国家粮食安全战略的缺失^[20]。因此，中央政府必须参与粮食减损过程，它是粮食减损的最积极参与者，其参与粮食销售环节减损过程的动力最强。中央政府销售环节减损动力机制过程如图1所示。

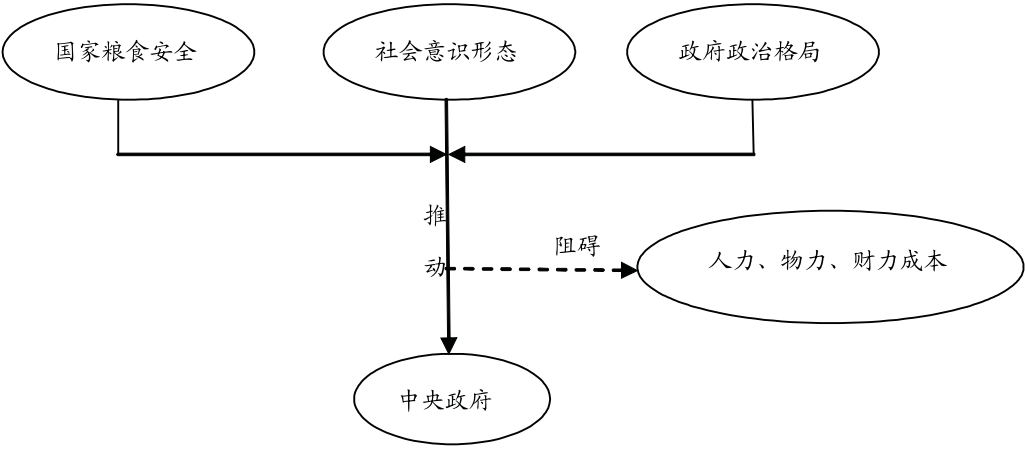


图1 中央政府销售环节减损动力机制图

Fig.1 Figure of dynamism mechanism of sales derogation of central government

2. 中观主体的动力机制

地方政府在粮食销售环节减损过程中承担的

成本是贯彻落实中央政府粮食减损战略的各种政策措施而产生的成本，包括宣传、落实粮食减损政

策的成本、为销售主体提供技术支持的投入、对粮食销售主体支付的各种补贴等。理论上,中央制定相关粮食减损战略措施,地方政府理应服从安排,推进实施,但现实中中央政府的政策投入与产出却未达到理想的对应状态。张心昌等(2011)研究指出,中央政府与地方政府发展存在战略目标的不一致性,这会导致粮食安全行动策略的差异。地方政府受经济利益驱动的影响,往往在征地行为中未顾及到粮食安全计划^[21]。一方面,从粮食减损收益考虑,当粮食减损产出收益低于粮食减损投入成本时,若地方政府执行中央政府的粮食销售减损措施,把大量资源投向减损政策推广、技术投入、政策补贴等方面,将得不到相应的经济社会收益,则必然会使本地区粮食产业发展受阻,制约地方经济增长,影响地方政府的政绩,危及地方政府官员的切身利益。地方政府政策执行中之所以会采取“下有对策”的决策态度,主要原因在于放弃执行甚至抵制政策的收益将大于执行的相关政策期望收益(刘艳莉,2006)^[22]。另一方面,从粮食损失浪费威胁考虑,与区域污染治理等问题类似,粮食安全具有公共产品特性,具有较强的外部性,地方政府受限于区域及政绩导向限制,倾向于“搭便车”享受其他所带来的外部经济效益(姚广红等,2008)^[23]。对地方政府来说,若由于粮食损失浪费严重导致出现粮食供应难以保证,形成粮食安全危机,为了维护国家整体粮食安全,中央政府必定会采取相应措施扭转局面,粮食危机所带来的成本就会由地方转嫁给中央。由于地方政府粮食危机所带来的损失成本有一部分会由中央政府为其承担,地方政府的粮食危机成本很小。地方政府销售环节减损动力机制过程如图2所示。

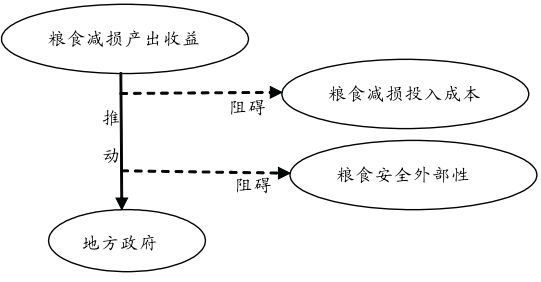


图2 地方政府销售环节减损动力机制图

Fig.2 Figure of dynamism mechanism of sales derogation of local government

3. 微观主体的动力机制

销售主体在粮食销售环节减损过程中承担的成本是其实践粮食减损相关措施而投入的成本,包

括对仓储运输设施进行更新换代的成本、改善粮食储存区域设施的成本、对相关人员进行技术培训的支出等。销售主体的粮食销售行为关乎其生产经营状况乃至基本生活水平,因此,销售主体在进行粮食销售减损决策时,优先考虑的是粮食减损行为的投入产出比例,当粮食减损收益高于粮食减损成本时,销售主体将积极配合粮食减损政策措施的推进实施,反之则采取不配合态度。高红贵(2012)在对于中国绿色经济发展中的诸方进行博弈研究发现,企业在利润最大化原则下对政府相关法规持观望态度,通常有保护和不保护环境两种选择^[24]。祁雪莲等(2006)运用博弈模型及均衡分析研究农户生产决策行为,研究表明,农户生产经营的基本目标是追求自身收益最大化,如果种植同种农产品的农户较多,会导致市场上农产品价格偏低,农民增产不增收,农民必然转而从其他方面生产,造成国家粮食安全危机^[25]。一般来说,微观主体只关注本销售主体的粮食损失状况以及粮食减损效果。销售主体销售环节减损动力机制过程如图3所示。

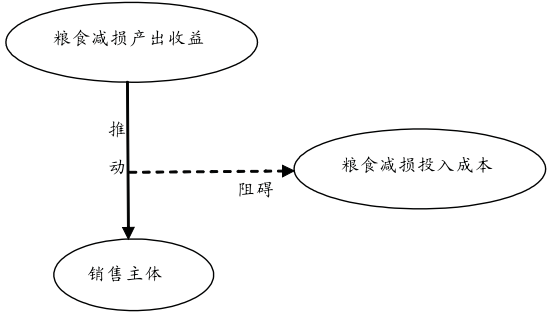


图3 销售主体销售环节减损动力机制图

Fig.3 Figure of dynamism mechanism of sales derogation of sales body

四、粮食销售环节减损
主体博弈行为分析

由上述粮食销售环节减损主体及其动力机制分析可知,粮食减损过程是一个涉及多个利益主体的动态平衡过程。因此,在粮食销售减损政策措施制定以及推进实施的过程中,单一考虑自身利益集团内部的成本投入、收益效率,难以实现最终的治理效果。应该统筹考虑整个粮食减损实施过程,考虑政策措施对于其他利益主体的可接受程度以及激励或惩罚效果。

本文博弈模型包含以下三点假设:(1)博弈主体基于理性经济的考虑进行行为选择,追求自身利益最大化;(2)由于信息不完全,博弈各主体无法准

确识别彼此特征、策略选择及效用函数；(3)博弈过程包含众多主体，中央政府、地方政府和粮食销售环节销售主体构成了本文博弈过程的主要参与主体。

(一)中央政府与地方政府在粮食销售环节博弈行为参与人及其行动

在粮食销售环节减损过程中，中央政府的最大化目标是宏观调控政策措施，从整体上全面减少粮食产后损失和浪费，确保国家粮食有效供给和粮食安全。而地方政府的最大化目标是平衡区域粮食供给，确保人们生产生活粮食最低供应量，促进区域经济可持续发展。地方政府作为中央政府从属单位，理应严格遵守中央政府的相关措施、法规。但是，地方政府在推行粮食销售减损政策措施的过程中，极有可能面临诸多客观现实问题，例如改变销售主体原有销售模式所带来的阻力、减损技术层面的限制以及资金投入所带来的经济压力等，地方政府逐步出现了与中央政府不完全相同的利益追求，甚至会出现与中央政府粮食销售减损安全政策背道而驰的现象。因此，只有在中央政府强制性目标责任约束下，地方政府才会切实履行其职能。

构建中央政府和地方政府的博弈分析模型，包括两个参与者：中央政府定义为 A，地方政府定义为 B，则参与人集合为 $i=(A,B)$ 。对于参与人 A 中央政府来说，其对粮食销售环节减损政策措施实施的监管有两种策略，一是制定相应规章制度、法律法规，完善对于地方政府粮食销售减损措施推行实施情况的监督检查，二是不进行监督检查，即中央政府的策略空间为 $A=\{A_1,A_2\}=\{\text{监督检查,不监督检查}\}$ 。而对于参与人 B 地方政府来说，也有两种策略选择，一是按照中央政府要求推行实施粮食销售减损措施，二是违背中央政府的要求不推行实施粮食销售减损措施，因此，地方政府的策略空间为 $B=\{B_1,B_2\}=\{\text{推行实施,不推行实施}\}$ 。其中，地方政府推行实施粮食销售减损措施的概率为 P_1 ，不推行实施粮食销售减损措施的概率为 $(1-P_1)$ ；中央政府监督检查的概率 P_2 ，不监督检查的概率为 $(1-P_2)$ 。

(二)中央政府与地方政府在粮食销售环节博弈行为模型

1. 博弈模型的支付函数

当中央进行监督检查，地方推行实施粮食销售减损措施时支付函数为 $S=\{A_1,B_1\}$ 。地方政府推

行实施粮食销售减损措施的成本为 BC_1 ，即政策措施推行过程中产生的物力、人力、财力成本。地方政府推行实施粮食销售减损措施的收益为 BR ，包括地方政府因执行中央政府的粮食销售减损措施所带来的政治收益 R_1 ，地方政府推行实施粮食销售减损措施所带来区域粮食安全和社会经济可持续发展效益 R_2 ，中央政府给予地方政府推行实施粮食销售减损措施的奖励 B ，即 $BR=R_1+R_2+B$ 。中央政府进行监督检查所支付的成本为 AC ，包括监督检查过程中产生的直接物力、人力、财力成本 C_2 ，中央政府给予地方政府推行实施粮食销售减损措施的奖励 B ，即 $AC=C_2+B$ 。中央政府进行监督检查的收益为 AR ，包括粮食有效减损所带来的国家粮食安全效益 R_3 ，社会的可持续发展效益 R_4 ，即 $AR=R_3+R_4$ 。

当中央不进行监督检查，地方推行实施粮食销售减损措施时支付函数为 $S=\{A_2,B_1\}$ 。地方政府推行实施粮食销售减损措施的成本为 BC_1 。地方政府推行实施粮食销售减损措施的收益为 R_1+R_2 。中央政府所支付的成本为 0，中央政府的收益为 AR 。

当中央进行监督检查，地方不按照中央政府要求推行实施粮食销售减损措施时支付函数为 $S=\{A_1,B_2\}$ 。地方政府不推行实施粮食销售减损措施的成本为 BC_3 ，包括区域粮食销售环节实际损失浪费 C_4 ，不执行中央政府措施所带来的政治危险 C_5 ，不推行实施粮食销售减损措施所带来的区域粮食安全和社会经济可持续发展危险 C_6 ，中央政府针对地方政府不执行相关指令的惩罚为 H ，即 $BC_3=C_4+C_5+C_6+H$ 。地方政府不推行实施粮食销售减损措施的收益为 BC_1 ，即避免政策措施推行过程中产生的物力、人力、财力成本。中央政府进行监督检查所支付的成本为 C_2 。中央政府进行监督检查的收益为 H 。

当中央不进行监督检查，地方不按照中央政府要求推行实施粮食销售减损措施时支付函数为 $S=\{A_2,B_2\}$ 。地方政府不推行实施粮食销售减损措施的成本为 $C_4+C_5+C_6$ ，地方政府不推行实施粮食销售减损措施的收益为 BC_1 ；中央政府不进行监督检查支付的成本为 0，中央政府不进行监督检查的收益为 0。

基于上述四种现实情况的支付函数，得到博弈矩阵如表 1 所示。

表 1 中央政府与地方政府在粮食销售环节博弈行为矩阵

Tab. 1 Matrix of game behavior in food sales of central government and local governments

中央政府	地方政府	
	推行实施(P_1)	不推行实施($1 - P_1$)
	监督检查(P_2)	不监督检查($1 - P_2$)
	AR-AC, BR-BC ₁	H-C ₂ , BC ₁ -BC ₃
	AR, R ₁ +R ₂ -BC ₁	0, BC ₁ -C ₄ -C ₅ -C ₆

2. 博弈模型的求解

当地方政府推行实施粮食销售减损措施的概率为 P_1 时,中央政府进行监督检查的期望收益为 $E_d = P_1 \times (AR - AC) + (1 - P_1) \times (H - C_2)$, 中央政府不进行监督检查的期望收益为 $E_d = P_1 \times AR$ 。

当中央政府进行监督检查的概率为 P_2 时,地方政府按照指令推行实施粮食销售减损措施的期望收益为 $E_d = P_2 \times (BR - BC_1) + (1 - P_2) \times (R_1 + R_2 - BC_1)$, 地方政府不按照指令推行实施粮食销售减损措施的期望收益为 $E_d = P_2 \times (BC_1 - BC_3) + (1 - P_2) \times (BC_1 - C_4 - C_5 - C_6)$ 。

根据中央政府的期望收益表达式,则地方政府的策略要满足,无论中央政府选择“监督检查”策略或“不监督检查”策略,其期望的收益都相同,也就是:

$$P_1 \times (AR - AC) + (1 - P_1) \times (H - C_2) = P_1 \times AR$$

由此可计算出地方政府选择“推进实施”策略的均衡概率为:

$$P_1^* = (C_2 - H) / (C_2 - H - AC) \\ = 1 + AC / (C_2 - H - AC)$$

同样,根据地方政府的期望收益表达式,中央政府选择“监督检查”的策略要满足 无论地方政府选择“推进实施”策略还是“不推进实施”策略,其期望的收益都相同,也就是:

$$P_2 \times (BR - BC_1) + (1 - P_2) \times (R_1 + R_2 - BC_1) \\ = P_2 \times (BC_1 - BC_3) + (1 - P_2) \\ \times (BC_1 - C_4 - C_5 - C_6)$$

由此可计算出中央政府选择“监督检查”策略的均衡概率为:

$$P_2^* = (2BC_1 - C_4 - C_5 - C_6 - R_1 - R_2) / \\ (BR + BC_3 - C_4 - C_5 - C_6 - R_1 - R_2)$$

因为 $BC_3 = C_4 + C_5 + C_6 + H$, $BR = R_1 + R_2 + B$, 故又得 $P_2^* = [2BC_1 - (C_4 + C_5 + C_6) - (R_1 + R_2)] / (B + H)$

中央政府的期望收益函数为:

$$U_1 = P_2 \times [P_1 \times (AR - AC) + (1 - P_1) \\ \times (H - C_2)] + (1 - P_2) \times [P_1 \times AR] \quad (1)$$

地方政府的期望收益函数为:

$$U_2 = P_1 \times [P_2 \times (BR - BC_1) + (1 - P_2) \\ \times (R_1 + R_2 - BC_1)]$$

$$\times (R_1 + R_2 - BC_1)] \\ + (1 - P_1) \times [P_2 \times (BC_1 - BC_3) \\ + (1 - P_2) \times (BC_1 - C_4 - C_5 - C_6)] \quad (2)$$

上述求解得出的 (P_1^*, P_2^*) , 即联立(1)(2)式可以得出的博弈模型的混合纳什均衡: $P^* = (P_1^*, P_2^*) = ((C_2 - H) / (C_2 - H - AC), (2BC_1 - C_4 - C_5 - C_6 - R_1 - R_2) / (B + H))$ 。

该纳什均衡的经济意义为:当地方政府以 $P_1^* = (C_2 - H) / (C_2 - H - AC)$ 的概率推进实施粮食销售减损措施,中央政府以 $P_2^* = (2BC_1 - C_4 - C_5 - C_6 - R_1 - R_2) / (B + H)$ 的概率对地方政府政策措施推行情况进行监督检查,双方都将得到最大的期望效用。

3. 博弈模型的分析

由混合策略纳什均衡条件 $P_1^* = (C_2 - H) / (C_2 - H - AC) = 1 + AC / (C_2 - H - AC)$ 可知,地方政府最优概率 P_1^* 的大小与 H ——中央政府针对地方政府不执行相关指令的惩罚呈正比,与 AC ——中央政府进行监督检查所支付的成本呈正比。 AC 包括 C_2 ——中央政府监督检查过程中产生的直接物力、人力、财力成本和 B ——中央政府给予地方政府推行实施粮食销售减损措施的奖励。

由混合策略纳什均衡条件 $P_2^* = [2BC_1 - (C_4 + C_5 + C_6) - (R_1 + R_2)] / (B + H)$ 可知,中央政府最优概率 P_2^* 的大小与 BC_1 ——地方政府推行实施粮食销售减损措施的成本呈正比,与 C_4 ——地方区域粮食销售环节实际损失浪费、 C_5 ——地方政府不执行中央政府措施所带来的政治危险、 C_6 ——地方政府不推行实施粮食销售减损措施所带来的区域粮食安全和社会经济可持续发展危险呈反比,与 R_1 ——地方政府因执行中央政府的粮食销售减损措施所带来的政治收益、 R_2 ——地方政府推行实施粮食销售减损措施所带来区域粮食安全和社会经济可持续发展效益呈反比。

通过 P_1^* 、 P_2^* 表达式可以得到以下结论:

(1)当中央政府针对于地方政府不执行粮食减损相关指令的惩罚力度越大时,地方政府按照上级指令推行实施减损措施的概率就会越大;

(2)当中央政府进行监督检查所支付的成本越大

时,即表示中央政府在监督检查过程中所投入的直接物力、人力、财力成本和中央政府给予地方政府推行实施粮食销售减损措施的奖励越多,中央政府推行粮食销售减损措施的力度也就越大,则地方政府按照上级指令推行实施减损措施的概率就会越大;

(3)当其所付出的成本接近甚至超过其所能承受的范围时,地方政府按照中央的指示推进实施粮食销售减损措施的可能性就会很小,此时,中央政府需要以较大的概率对地方政府工作进行监督检查,以确保政策措施顺利实施。

(4)当地方政府因不推进实施粮食减损措施所付出的代价越大时,其为规避种种不利后果,会自觉实施相应粮食减损政策措施,则中央政府就可以以较小的概率对地方政府工作进行监督检查。

(5)当地方政府因推进实施粮食减损措施获得的收益较大时,则其推行实施粮食销售环节减损政策措施的主动性就会大幅提高,此时中央政府可以以较小的概率对地方政府工作进行监督检查。

(三)地方政府与销售主体在粮食销售环节博弈行为参与人及其行动

销售主体最为关注的是自身利益的最大化,其从自身利益出发,可能会对地方政府推进实施的减损措施表现出配合或者抵制,因此,在粮食销售减损过程中,地方政府和销售主体之间存在着以下策略博弈。

构建地方政府和销售主体的博弈分析模型,包括两个参与者:地方政府定义为B,销售主体定义为C,则参与人集合为 $i=(B,C)$ 。对于参与人B地方政府来说,其对粮食销售环节减损政策措施推进实施有两种策略,一是按照中央政府要求推行实施粮食销售减损措施,二是违背中央政府的要求不推行实施粮食销售减损措施,因此,地方政府的策略空间为 $B=\{B_1, B_2\}=\{\text{推行实施}, \text{不推行实施}\}$ 。而对于参与人C销售主体来说,也有两种策略选择,一是配合地方政府的措施实施粮食销售减损,二是抵制地方政府的措施,不实施粮食销售减损,因此,销售的策略空间为 $C=\{C_1, C_2\}=\{\text{配合}, \text{抵制}\}$ 。其中,销售主体配合的概率为 P_3 ,抵制的概率为 $(1-P_3)$ 。

(四)中央政府与销售主体在粮食销售环节博弈行为模型

1. 博弈模型的支付函数

当地方政府推进实施粮食销售减损措施,粮食销售主体采取配合态度时支付函数为 $S=\{B_1, C_1\}$ 。地方政府推行实施粮食销售减损措施的成本为 BC_2 ,包括地方政府给予销售主体的补贴 C_1' ,地方政府在进行粮食销售减损推进实施过程中用以宣

传、技术推广等方面的直接成本 C_2' ,即 $BC_2=C_1'+C_2'$ 。地方政府推行实施粮食销售减损措施的收益为 BR_2 ,包括地方政府因执行中央政府的粮食销售减损措施所带来的政绩效益 R_1' ,地方政府推行实施粮食销售减损措施所带来区域粮食安全和社会经济可持续发展效益 R_2' ,即 $BR_2=R_1'+R_2'$ 。销售主体采取配合态度所支付的成本为 CC_1 ,即用粮食减损而进行人员培训、设备更新等产生的直接成本。销售主体采取配合态度所获得的收益为 CR_1 ,包括地方政府给予销售主体的补贴 C_1' ,减损所产生的直接经济效益 R_3' ,即 $CR_1=C_1'+R_3'$ 。

当地方政府推进实施粮食销售减损措施,粮食销售主体采取抵制态度时支付函数为 $S=\{B_1, C_2\}$ 。地方政府推行实施粮食销售减损措施的成本为 C_2' 。地方政府推行实施粮食销售减损措施的收益为0。销售主体采取抵制态度所支付的成本为 CR_1 ,即丧失的收益。销售主体采取抵制态度所获得的收益为 CC_1 ,即节约的成本。

当地方政府不推进实施粮食销售减损措施,粮食销售主体采取配合态度时支付函数为 $S=\{B_2, C_1\}$ 。地方政府不推行实施粮食销售减损措施的成本为 BR_2 ,即丧失的收益。地方政府不推行实施粮食销售减损措施的收益为0。销售主体采取配合态度所支付的成本为 CC_1 。销售主体采取配合态度所获得的收益为 R_3' 。

当地方政府不推进实施粮食销售减损措施,粮食销售主体采取抵制态度时支付函数为 $S=\{B_2, C_2\}$ 。地方政府不推行实施粮食销售减损措施的成本为 BR_2 ,即丧失的收益。地方政府不推行实施粮食销售减损措施的收益为0。销售主体采取抵制态度所支付的成本为 CR_1 ,即丧失的收益。销售主体采取抵制态度所获得的收益为 CC_1 ,即节约的成本。

基于上述四种现实情况的支付函数,得到博弈矩阵如表2所示。

2. 博弈模型的求解

当销售主体采取配合态度的概率为 P_3 时,地方政府按照指令推行实施粮食销售减损措施的期望收益为 $E_d=P_3 \times (BR_2 - BC_2) + (1-P_2) \times (-C_2')$,地方政府不按照指令推行实施粮食销售减损措施的期望收益为 $E_d=P_3 \times (-BR_2) + (1-P_2) \times (-BR_2)$ 。

根据地方政府的期望收益表达式,销售主体选择“合作”的策略要满足无论地方政府选择“推进实施”策略还是“不推进实施”策略,其期望的收益都相同,也就是:

表2 中央政府与地方政府在粮食销售环节博弈行为矩阵

Tab. 2 Matrix of game behavior in food sales of central government and local governments

	销售主体	
	配合(P_3)	抵制($1 - P_3$)
	推行实施	抵制($1 - P_3$)
地方政府	$BR_2 - BC_2, CR_1 - CC_1$	$-C_2', CC_1 - CR_1$
	不推行实施	$-BR_2, R_3' - CC_1$

$$P_3 \times (BR_2 - BC_2) + (1 - P_2) \times (-C_2') = P_3 \times (-BR_2) + (1 - P_2) \times (-BR_2)$$

由此可计算出销售主体选择“合作”策略的均衡概率为：

$$P_3^* = (C_2' - BR_2) / (BR_2 - BC_2 + C_2')$$

因为 $BR_2 = R_1' + R_2'$, $BC_2 = C_1' + C_2'$, 代入上式又得 $P_3^* = (C_2' - R_1' - R_2') / (R_1' + R_2' - C_1')$ 。

3. 博弈模型的分析

由混合策略纳什均衡条件 $P_3^* = (C_2' - R_1' - R_2') / (R_1' + R_2' - C_1')$ 可知, 销售主体最优概率 P_3^* 的大小与 C_1' ——地方政府给予销售主体的补贴呈正比, 与 C_2' ——地方政府在进行粮食销售减损推进实施过程中用以宣传、技术推广等方面的直接成本呈正比。

通过 P_3^* 表达公式可以得到以下结论：

(1) 地方政府给予销售主体的补贴越大, 销售主体对于粮食减损措施采取配合态度的概率越大；

(2) 地方政府在进行粮食销售减损推进实施过程中用以宣传、技术推广等方面所付出的成本越大, 销售主体对于粮食减损措施采取配合态度的概率越大。

五、政策含义

基于上述粮食销售环节减损主体减损行为博弈模型的分析结果和结论, 本文可能的政策含义主要有：

(1) 改革中央政府对地方政府官员政绩考核指标体系, 将降低粮食销售损失、提高粮食有效供给纳入考核体系, 进一步加大对地方政府不按照上级指令进行粮食销售减损措施推进实施的处罚力度, 同时提高对于有效推进实施中央粮食销售减损措施的地方政府的奖励额度, 充分调动地方政府参与粮食安全建设的积极性。

(2) 地方政府不按照中央指示进行粮食销售减损的一个重要原因是粮食减损的投入成本超过收益, 地方政府基于成本与收益的考量, 采取不推进实施的减损行为。因此, 政府应主动增加对于地方

政府推行粮食减损措施的投入成本和技术支持, 实现粮食销售减损的标准化、科技化, 最大程度上降低地方政府进行粮食销售减损的投入成本。

(3) 粮食销售环节销售主体种类较多, 个体差异也较为明显, 相当一部分粮食销售主体不具备正确认知粮食损失危害、准确识别粮食损失原因以及有效减少粮食损失的能力。因此, 在贯彻实施中央部署的粮食销售损失浪费政策措施时, 地方政府应首先将粮食减损思想广泛宣传, 强化对粮食销售主体销售过程减损的宣传教育, 进而进行粮食销售减损技术培训, 使销售主体具备粮食减损的实际能力。

(4) 粮食销售减损补贴存在阈值(使粮食减损成本等于粮食粮食减损收益的减损补贴量), 当减损补贴大(等)于阈值时, 销售主体乐于减损, 减损补贴的激励效果显著; 反之, 当减损补贴低于阈值时, 难以激发销售主体减损热情, 减损补贴的激励作用失效。目前, 地方政府推进实施的粮食销售减损措施给予销售主体的减损补贴未能使其粮食减损成本等于粮食粮食减损收益, 销售主体减损积极性不高。因此, 必须增加减损补贴, 使之达到阈值, 调动销售主体减损积极性, 提高粮食有效供给。

〔参 考 文 献〕

- [1] 丁建武, 兰盛斌, 张华昌. 减少粮食产后损失对确保我国粮食安全的重要性[J]. 问题探讨. 2005(2): 49-50.
- [2] 郭燕枝, 陈晓, 郭静利. 我国粮食从“田间到餐桌”全产业链损耗分析及对策[J]. 农业经济. 2014(1): 23-24.
- [3] S. Lebersorger, F. Schneider. Food Loss Rates at the Food Retail, Influencing Factors and Reasons as a Basis for Waste Prevention measures[J]. Waste Management 2014(34): 1911 - 1919.
- [4] 刘振江, 李飞. 减少粮食产后损失的对策分析[J]. 决策咨询通讯. 2011(4): 73-77.
- [5] 刘晓军. 农产品产后减损是实现保供给增效益的重要抓手[J]. 中国农业信息. 2012(9): 13-15.
- [6] 宋洪远, 张恒春, 李婕, 等. 中国粮食产后损失问题研究——以河南省小麦为例[J]. 华中农业大学学报: 社会科学版. 2015(4): 1-6.
- [7] Eriksson M, Strid I, Hansson P A. Food Losses in Six

- Swedish Retail Stores: Wastage of Fruit and Vegetables in Relation to Quantities Delivered[J]. Resources, Conservation and Recycling, 2012(68):14—20.
- [8] Jedermann R, Nicometo M, Uysal I, et al. Reducing Food Losses by Intelligent Food Logistics[J]. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical & Engineering Sciences, 2014, 372 (2017): 20130302. <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2013.0302>.
- [9] Janssen S, Pankoke I, Klus K, et al. Two Underestimated Threats in Food Transportation: Mould and Acceleration[J]. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical & Engineering Sciences, 2014, 372 (2017): 20130313. <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2013.0312>.
- [10] Stephens E C, Barrett C B. 2008, Incomplete Credit Markets and Commodity Marketing Behavior[J]. Journal of Agricultural Economics, 2011, 62(1):1—24.
- [11] 柳海燕, 白军飞, 仇焕广, 等. 仓储条件和流动性约束对农户粮食销售行为的影响——基于一个两期销售农户决策模型的研究[J]. 管理世界, 2011(11):66—75.
- [12] Takeshima H, Winter-Nelson A. Sales Location and Supply Response among Semi-subsistence Farmers in Benin[J]. Agricultural Economics (United Kingdom), 2012, 43(6):655—670.
- [13] Woldie G A, Nuppenau E A. Channel Choice Decision in the Ethiopian Banana Markets: A Transaction Cost Economics Perspective[J]. Journal of Economic Theory, 2009, 3(4): 80—90.
- [14] 王舒娟, 赵霞. 中国粮食流通环节减损节约对策研究[J]. 粮食科技与经济, 2015(8):3—4.
- [15] 王广深, 谭莹. 我国粮食安全主体的博弈分析及政策选择[J]. 经济体制改革, 2008(11):95—99.
- [16] 秦莉, 王雅鹏. 中西部城镇化中粮食安全主体行为的博弈[J]. 视角, 2008(6):131—132.
- [17] 刘英基. 农业生态环境保护中的三方博弈及对策研究——基于粮食安全视角的分析[J]. 湖北农业科学, 2012(7): 3110—3113.
- [18] 杜海涛. 中央农村工作领导小组副组长陈锡文解析粮食安全省长责任制——承担主体责任, 保障粮食安全[N]. 人民日报, 2015—01—23(006).
- [19] 周国雄. 公共政策执行阻滞的博弈分析: 以环境污染治理为例[J]. 同济大学学报: 社会科学版, 2007(4): 91—96.
- [20] 廖西元, 李凤博, 徐春春, 等. 粮食安全的国家战略[J]. 农业经济问题, 2011(4): 9—15.
- [21] 张心昌, 赵伟. 粮食安全视角下地方政府征地行为博弈分析[J]. 广东土地科学, 2011(10):4—8.
- [22] 刘艳莉, 吕彦昭. 环境与区域经济增长的博弈分析[J]. 北方经贸, 2006(3): 117—118.
- [23] 姚广红, 赵光华, 赵敏华. 区域经济发展中不同利益主体间的博弈分析: 以对环境的影响为例[J]. 绿色经济, 2008(7): 8—9.
- [24] 高红贵. 中国绿色经济发展中的多方博弈研究[J]. 中国人口资源与环境, 2012(4):13—18.
- [25] 祁雪莲, 孟军, 吴秋峰. 农户生产决策的博弈模型及均衡分析[J]. 东北农业大学学报, 2006(4):235—237.

(责任编辑: 蒋 萍)

Governmental and Local Regulations: Study of Subject Behavior in Food Sales Derogation

WANG Jian-hua, WANG Si-yao, WU Lin-hai

(School of Business, Jiangnan University, Wuxi 214122, China; Food Safety Risk Management Institute, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

Abstract: Firstly, this article, based on the relevant literature and theoretical achievements, clarifies the derogation subjects from the main part of the food sales. On the basis of analysis of the dynamic mechanism of the participation of each derogation subject in food derogation process, this study analyzes the derogation behavior of each subject in the process of food derogation by using the method of game so as to confirm the subjects' mutual-restraint relations and clarify the mutual-influence between one another. It also proposes several specific measures for optimizing the derogation of food sales.

Key words: Food Derogation; Central Government; Local Government; Sales Body; Game Analysis