

王冀宁,陈 森,陈庭强. 基于三方动态博弈的食品安全社会共治研究[J]. 江苏农业科学,2016,44(5):624-626.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.05.175

# 基于三方动态博弈的食品安全社会共治研究

王冀宁,陈 森,陈庭强

(南京工业大学经济与管理学院,江苏南京 210009)

**摘要:**从媒介、政府部门和食品企业3个方面,建立关于食品安全治理的三方动态博弈模型。通过对博弈模型的分析求出三方利益均衡解,分别得出影响各个主体不同决策行为的影响因素。结果表明,增强媒介的信息披露力度、加大对违规食品企业的惩罚力度、降低政府的监管成本等措施可以促使食品企业生产安全食品。最后就食品安全问题的社会共治提出对策建议。

**关键词:**媒介;政府部门;食品企业;食品安全;社会共治;动态博弈

**中图分类号:** TS201.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)05-0624-03

近些年来,问题食品事件的不断发生牵动了整个社会的关注。前些年的毒奶粉、皮鞋胶囊、明胶果冻等事件曾给社会一度带来了恐慌,而从2014年以来,麦当劳和肯德基等国际知名连锁快餐店的供应商被曝在食品中使用劣质肉,再度引起了人们对于食品问题的关注。中国幅员辽阔且人口基数大,市场上有数不胜数的小作坊和小企业,而由于监管监督资源有限,导致了监管的乏力。此时若政府监管不当、食品企业为追求暴利选择寻租投机行为、社会监督力量不足,食品安全问题就会频频爆发。不同学者对此提出了不同的观点和看法。关于食品安全问题产生原因,丁煌等认为经济、社会等各方面因素都会影响到食品安全,例如我国社会诚信体系建设、道德体系建设、市场经济体制改革等<sup>[1]</sup>。吴林海等认为我国食品安全问题频繁出现的原因主要在于我国食品安全风险防范机制仍存在不足,主要表现在食品信息的不对称和信息透明度的缺失<sup>[2]</sup>。刘小峰等认为在政府监管策略方面,相比静态单一的监管模式,选择动态多样的监管模式可以更高效地帮助政府治理食品安全问题<sup>[3]</sup>。Jeremy研究发现,食品企业是否具有社会责任感直接影响其生产的食品质量,而提升企业的社会责任则需要由政府主导、企业承担、非政府组织等多个方面共同参与来完成<sup>[4]</sup>。王耀忠比较分析了发达国家的食品问题监管体系,研究了我国食品安全监管权的配置问题,并对改革食品监管系统提出了相关对策建议<sup>[5]</sup>。

从博弈论的角度,王中亮等基于参与主体的行为分析,分别构建政府部门与食品企业、食品企业与消费者之间的动态博弈模型,研究证明了信息交流对于食品安全的重要作用<sup>[6]</sup>。刘任重(2011)在博弈模型中引入罚金和公众满意度2个变量,通过模型分析了我国食品安全问题频繁发生的原因<sup>[7]</sup>。Lin运用合作博弈理论分析了政府、市场以及第三方部门共同治理食品安全的过程,结果表明基于多个层面的共同合作机制更有利于解决食品安全问题<sup>[8]</sup>。Hirschauer等基

于博弈论建立了道德风险模型,并实证分析了食品企业的行为风险,展示了如何采用该模型根据情况的不同订立有效的合同<sup>[9]</sup>。刘松先等运用博弈论分析了政府和食品企业在信息不对称条件下作出的不同决策<sup>[10]</sup>。

综上所述,在宏观层面上,国内外学者主要从食品安全的规制、行政政策、监管策略等角度进行了理论分析;在微观层面上,国内外学者运用博弈论方法研究2个主体之间的利益均衡关系,最终给出相应的策略,少有直接运用博弈论方法构建食品企业、政府、媒介等3个主体的模型来进行分析。而食品安全的治理本就涉及到整个社会的各个层面,亟需汇集社会各个方面的力量来共同治理,即社会共治。由于实际考虑的因素较复杂,因此将食品安全涉及的利益主体主要分为政府、食品企业、媒介(包含媒体、行业协会、消费者组织等)几个主体来分析。本研究拟基于政府、食品企业、媒介3个方面构建三方博弈模型,来分析社会各方共同治理食品安全问题的对策模式。

## 1 问题描述与基本假设

食品安全问题是市场上不同利益主体的博弈结果,不同主体之间通过相互博弈决定各自的行为。媒介决定是否对政府部门的行为进行监督,即监督、不监督;政府部门决定是否对食品企业进行监管,即作为、不作为;食品企业决定是否生产安全食品,即违规、不违规。

### 1.1 基本假设

考虑到现实情况的复杂性,无法将所有影响因素包含在内,现只集中考虑最主要的因素,为了有效分析影响食品安全各个主体的行为,做如下一些假设:(1)假设博弈主体政府、食品企业、媒介均为经济人。(2)媒介主要指新闻媒体、行业协会、非政府组织等,其作用主要表现在对食品企业和政府的监督作用。(3)为了便于考虑,假设对于食品企业,食品企业生产安全食品时,收入为0,违规生产问题食品时获得的超额收入为 $R$ 。在政府监管时,食品企业为了获取高额收益会选择生产违规食品,需要对政府进行寻租贿赂,设贿赂金为 $\alpha R$ ,一般情况下,食品企业的贿赂成本低于其违规经营的超额收入。则当食品企业生产违规食品时,其收益为 $(1-\alpha)R$ (其中 $0 < \alpha < 1$ )。在媒介选择监督时,食品企业生产安全食品在市

收稿日期:2015-05-07

基金项目:国家社会科学基金重大招标项目(编号:12ZD204);国家自然科学基金(编号:71173103/G0310)。

作者简介:王冀宁(1965—),男,博士,教授,研究方向为食品安全、科技金融、城区人才等。E-mail:2373315847@qq.com。

场上获得品牌美誉度提升  $R_a$ ，生产违规食品将会受到品牌名誉度损失  $R_b$ ；媒介不进行监督时，食品企业在市场上的品牌美誉度不受影响。(4) 假设政府部门选择对食品企业监管时，在媒介进行监督的情况下，政府接受贿赂被发现将被处罚  $\beta_0 R$  ( $\beta_0 > 1$ )，此时食品企业也要被处罚  $\beta(1-\alpha)R$  ( $\beta > 1$ )，其中  $\beta_0$ 、 $\beta$  均为惩罚系数，罚金均归媒介所有；在政府不作为的情况下食品企业不会对政府进行贿赂，此时若食品企业违规生产被媒介发现，将处以  $\beta R$  处罚。(5) 假设媒介选择监督时，需要付出的成本为  $M$ ，政府作为的成本为  $G$ ，政府选择作为认真履行职责且不接受贿赂时，将获得公信力提升  $\beta_m$ ，政府选择不作为公信力将损失  $R_n$ ；在媒介不进行监督的情况下，无论政府行为如何，政府公信力不受影响。(6) 以上收益分布均为各主体所知。

### 1.2 三方博弈的建立

根据上述假设分析，对食品安全问题各个利益主体进行博弈分析，此博弈涉及媒介、政府、食品生产企业 3 个方面。食品

企业和政府都会寻求自身利益最大化，因此这两者可能会就利益关系协商达成均衡。媒介一方面在市场上随机购买食品，可能买到安全或问题食品，此时媒介会选择对生产问题食品的企业进行揭露曝光，另一方面对政府是否履行职责进行监督。具体动态博弈过程如下：(1) 参与主体：媒介、政府、食品生产企业；(2) 博弈顺序：媒介——政府——食品生产企业；(3) 参与主体维度及其概率分布：媒介：监督  $P_1$  和不监督  $1-P_1$ ；政府部门：作为  $P_2$  和不作为  $1-P_2$ ；食品生产企业：生产安全食品  $P_3$  和生产不安全食品  $1-P_3$ 。本研究采用博弈树模型对各主体不同情况下的收益进行分析，收益矩阵见图 1、表 1。

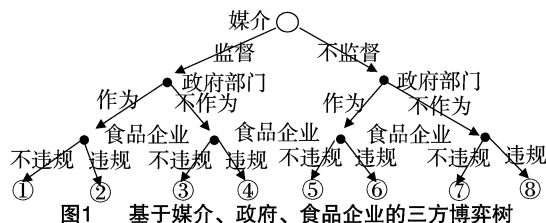


表 1 三方收益矩阵

政府部门行为	食品企业行为	媒介监督	媒介不监督
作为	不违规	$(-M, -G + R_m, R_a)$	$(0, -G, 0)$
	违规	$[\beta_0 R + \beta(1-\alpha)R - M, -G + \alpha R - \beta_0 R, (1-\beta)(1-\alpha)R - R_b]$	$[0, \alpha R - G, (1-\alpha)R]$
不作为	不违规	$(-M, -R_n, R_a)$	$(0, 0, 0)$
	违规	$[\beta R - M, -R_n, (1-\beta)R - R_b]$	$(0, 0, R)$

### 1.3 均衡解分析

通过博弈树和收益矩阵可以求解出各方的期望收益。以下分别对期望收益进行分析。

#### (1) 食品企业的期望收益：

$$E_3 = P_1 P_2 P_3 R_a + P_1 P_2 (1 - P_3) [(1 - \beta)(1 - \alpha)R - R_b] + P_1 (1 - P_2) P_3 R_a + P_1 (1 - P_2) (1 - P_3) [(1 - \beta)R - R_b] + (1 - P_1) P_2 (1 - P_3) (1 - \alpha)R + (1 - P_1) (1 - P_2) (1 - P_3) R_0.$$

上述食品企业期望收益函数一阶导数为 0 时，函数值达到最大：

$$\frac{\partial E_3}{\partial P_3} = P_1 P_2 R_a - P_1 P_2 [(1 - \beta)(1 - \alpha)R - R_b] + P_1 (1 - P_2) R_a - P_1 (1 - P_2) [(1 - \beta)R - R_b] - (1 - P_1) P_2 (1 - \alpha)R - (1 - P_1) (1 - P_2) R = 0;$$

$$\text{求解得: } P_1 = \frac{1}{\frac{R_a + R_b}{(1 - \alpha P_2)R} + \beta}.$$

#### (2) 政府部门的期望收益：

$$E_2 = P_1 P_2 P_3 (-G + R_m) + P_1 P_2 (1 - P_3) (-G + \alpha R - \beta_0 R) + P_1 (1 - P_2) P_3 (-R_n) + P_1 (1 - P_2) (1 - P_3) (-R_n) + (1 - P_1) P_2 P_3 (-G) + (1 - P_1) P_2 (1 - P_3) (\alpha R - G).$$

上述政府部门期望收益函数一阶导数为 0，函数值达到最大：

$$\frac{\partial E_2}{\partial P_2} = P_1 P_3 (-G + R_m) + P_1 (1 - P_3) (-G + \alpha R - \beta_0 R) - P_1 P_3 (-R_n) - P_1 (1 - P_3) (-R_n) + (1 - P_1) P_3 (-G) + (1 - P_1) (1 - P_3) (\alpha R - G) = 0;$$

$$\text{求解得: } P_3 = \frac{G - P_1 R_n + (P_1 \beta_0 - \alpha)R}{P_1 R_m + (P_1 \beta_0 - \alpha)R}.$$

#### (3) 媒介的期望收益：

$$E_1 = P_1 P_2 P_3 (-M) + P_1 P_2 (1 - P_3) [\beta_0 R + \beta(1 - \alpha)R - M] +$$

$$P_1 (1 - P_2) P_3 (-M) + P_1 (1 - P_2) (1 - P_3) (\beta R - M).$$

上述媒介期望收益函数一阶导数为 0，函数值达到最大：

$$\frac{\partial E_1}{\partial P_1} = P_2 P_3 (-M) + P_2 (1 - P_3) [\beta_0 R + \beta(1 - \alpha)R - M] + (1 - P_2) P_3 (-M) + (1 - P_2) (1 - P_3) (\beta R - M) = 0;$$

$$\text{求解得: } P_2 = \frac{M - (1 - P_3)\beta R}{R(\beta\alpha - \beta_0)(1 + P_3)}.$$

### 1.4 模型结果分析

综合分析上述媒介、政府和食品企业三方博弈模型的均衡解结果，可以得出：

$$(1) \text{ 从 } P_1 = \frac{1}{\frac{R_a + R_b}{(1 - \alpha P_2)R} + \beta} \text{ 可以知道, } P_1 \text{ 是 } \alpha, \beta, R_a, R_b,$$

$P_2$  的减函数，可见当食品企业的寻租成本越大，食品企业生产问题食品的概率越小，则媒介选择对食品企业监督的概率越小； $\beta$  越大，表明食品企业因生产问题食品受到的惩罚越大，食品企业将会降低生产问题食品的概率，此时媒介选择对食品企业进行监督的概率也会减小； $R_a$ 、 $R_b$  分别表示食品企业生产安全或违规食品导致的品牌美誉度提升或损失，食品企业的行为好坏所带来的品牌美誉度影响越大，企业选择铤而走险违规生产的概率越小，安全生产的概率越大，此时媒介监督概率越小；政府监督的概率越小，则媒介会承担起更多的责任，此时媒介选择监督的概率越大。同时， $P_1$  是  $R$  的增函数，表明食品企业选择生产问题食品时获利越大，则食品企业选择违规生产的可能性越大，此时媒介选择对食品企业监督的概率越大。

$$(2) \text{ 从 } P_2 = \frac{M - (1 - P_3)\beta R}{R(\beta\alpha - \beta_0)(1 + P_3)} \text{ 看出, } P_2 \text{ 是 } \alpha, \beta, P_3 \text{ 的减}$$

函数，可见当食品企业选择寻租成本越大时，食品企业选择生产问题食品的概率降低，从而政府选择对其监管的概率也会降

低;食品企业因生产问题食品受到的惩罚越大,其选择生产安全食品的概率越大,政府承担的监管压力减小,其选择监管的概率越小;政府接受食品企业贿赂被查处时,受到的处罚越大,政府选择监督的概率越大;食品企业选择安全生产的概率越大,则政府监督的概率越小。同时, $P_2$ 是 $M_1\beta_0$ 的增函数,表明媒介监督成本越大时,媒介选择监督的概率减小,此时政府需要承担的责任越大,选择监督的概率越大。政府部门因接受食品企业贿赂被查处时,其所受惩罚越大,政府选择监管的概率越大。

(3)从 $P_3 = \frac{G = P_1R_m + (P_1\beta_0 - \alpha)R}{P_1R_m + (P_1\beta_0 - \alpha)R}$ 看出, $P_3$ 是 $\alpha$ 、 $P_2$ 的

增函数,可知食品企业寻租成本越大,其选择安全生产的概率越大;媒介选择对政府监督的概率越大,政府恪尽职守的概率越大,则食品企业合规生产的概率越大。同时 $P_3$ 是 $R_m$ 、 $R_n$ 、 $\beta_0$ 的减函数,可以看出政府尽职与否造成的公信力变化越大,政府选择对食品企业监管的概率越大,食品企业选择安全生产的概率越大;当政府接受贿赂时所受处罚越大,则选择监管的概率越大,食品企业选择生产安全食品的概率越大。

## 2 结论

结合本研究关于媒介、食品企业、政府三方博弈模型的结果分析,综合看来,加大对食品企业违规行为的处罚力度、增加食品企业投机取巧的寻租成本可以减少食品企业违规行为,加大社会媒介对食品企业生产经营状况好坏以及政府行为的披露力度和透明度可以间接地减少食品企业违规行为。综合看来,食品安全问题仅依靠单方面的监督管理力量是不够的,必须依赖于整个社会各个角色的协同共治。本研究从社会共治的角度提出以下几点对策建议:

(1)加大媒介披露力量,提升媒介监督地位。本研究的“媒介”概念包括社会上的新闻媒体、消费者组织、行业协会、第三方的监督监测机构等社会组织。媒介作为社会共治的一种重要力量,在沟通政府、企业、消费者中起纽带作用。媒介可以对食品企业的食品安全监测情况公开披露作为一种规则和制度,对于问题食品企业存在的问题,完全、准确地向社会公众披露,让违规不诚信的食品企业失去在市场上继续发展的机会,“使违法者倾家荡产”。同时,对于优秀的食品生产企业,媒介也进行宣扬,让社会公众知道哪些食品企业是值得信赖的,从而帮助这些优良企业提升品牌知名度。这些做法可以大大降低公众与食品企业之间的信息不对称。从市场供需的角度看,也会促使食品企业积极生产供应安全食品,提高食品生产质量,提升自身品牌的市场认可度。另一方面,提升媒介监督地位,发挥各个社会组织的力量对违规行为揭发检举,可以间接地增加违规食品企业对政府的寻租成本,从而促使食品企业严格生产安全食品。

(2)建立食品安全度透明度指标,构建食品信息共享平台。为了帮助提升媒介的信息披露能力,降低媒介监督需要花费的成本,还可以集合社会各方面的力量建立食品安全度透明度指标评价体系。针对食品市场上的不同行业、不同产品门类进行指标设计,针对不同种类的食品都能进行食品安全度、信息透明度进行打分,并按照得分给出评级和排序,并定期进行公布。长此以往,市场就会对优良企业、一般企业、较差企业进行区分,例如可以按安全度、透明度综合得分将食

品企业分为不同等级(例如A、B、C、D 4个等级),这样就可以集中有限的监管监督力量对综合评分较差的企业进行着重监管(比如被评定为C、D级的企业)。

此外,还可以构建食品信息共享平台,构建食品企业生产质量黑白名单激励机制,通过对第三方监测数据、消费者投诉数据和食品行业协会数据的分析记录,对食品企业建立品牌名誉度档案。对于违规企业进行追踪记录,计入黑名单,对优良企业进行奖励鼓励,计入白名单。媒介客观正确的信息披露可以对今后食品安全事件的爆发、处理、社会的监管以及社会共治都有促进作用。

(3)加大对问题食品企业的惩罚力度。从目前的市场情况及法律法规现状来看,我国对于食品违规问题的惩罚力度对于食品企业具有的约束力和震慑力还不够,企业为了追求短期的暴利,仍然可能选择违规生产。因此,要加大对问题食品企业的惩罚力度,例如食品企业一旦发生重大安全事故,则永久吊销该企业的经营执照,并且永久不得再进入食品行业,其企业法人今后也不得从事任何行业的经营。

(4)降低政府监管成本。当前我国的食品安全监管体系较为复杂,层级较多导致监管过程中的责任不明确,因此政府各个部门要进一步细化并明确各自的责任与义务,进行有效沟通和协调,避免重复工作和推脱。此外,政府可以利用最新的技术手段如互联网电子平台、大数据等手段对食品企业的各方面运营信息进行及时把控和分析,从而有针对性地对企业采取最及时、最准确的治理措施,最大化降低监管成本。

## 参考文献:

- [1]丁煌,孙文.从行政监管到社会共治:食品安全监管的体制突破——基于网络分析的视角[J].江苏行政学院学报,2014(1):109-115.
- [2]吴林海,刘晓琳,卜凡.中国食品安全监管机制改革的思考:安全信息不对称的视角[J].江南大学学报:人文社会科学版,2011,10(5):116-121.
- [3]刘小峰,陈国华,盛昭瀚.不同供需关系下的食品安全与政府监管策略分析[J].中国管理科学,2010,18(2):143-150.
- [4]Jeremy M. Government as a driver of corporate social responsibility: the UK in comparative perspective [R/OL]. (2004-02-16) [2012-01-20]. CCSR Research Paper Series - ISSN 1479-5124, 2009.
- [5]王耀忠.食品安全监管的横向和纵向配置——食品安全监管的国际比较与启示[J].中国工业经济,2005(12):64-70.
- [6]王中亮,石薇.信息不对称视角下的食品安全风险信息交流机制研究——基于参与主体之间的博弈分析[J].上海经济研究,2014(5):66-74.
- [7]刘任重.食品安全规制的重复博弈分析[J].中国软科学,2011(9):167-171.
- [8]Lin Q. An effective way to improve the performance of governance based on cooperative game[J]. Agriculture and Agriculture Science Proccedia,2010(1):423-428.
- [9]Hirschauer N, Musshoff O. A game-theoretic approach to behavioral food risks: T case of grain products[J]. Food Policy, 2007,32(2):246-265.
- [10]李艳波,刘松先.食品安全供应链中政府主管部门与食品企业的博弈分析[J].工业工程,2007,10(1):35-38.