华南农业大学学报(社会科学版)
2009年第3期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY No. 3 2009
(第8卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION) (Vol. 8)

基于食品安全的企业、监管部门动态博弈分析

左 伟[1,2]

(1. 华南农业大学 经济管理学院,广东 广州 510642;2. 中山大学 管理学院,广东 广州 510275)

摘 要: 通过建立食品企业与监管部门间的动态博弈模型,并结合三鹿事件分析,认为食品企业出于短期利益考虑可能忽视产品质量,并对监管部门行贿;而监管部门出于自身利益,可能放松对企业的监管行为;对食品企业免检会导致企业忽视食品安全;作为社会利益的代表,政府必须承担起相应责任。提出,结合新的食品安全法加强法治的同时,还需要重视营造食品安全的软环境。

关键词: 食品安全; 企业; 监管部门; 动态博弈

中图分类号: F273.2 **文献标识码**: A **文章编号**:1672-0202(2009)03-0062-07

一、引言

近年来,一系列危及人们身心健康的食品安全事件屡见报端,2008年"三鹿奶粉"事件再次给我们敲响了食品安全的警钟。这些危害社会的食品安全问题既给广大消费者造成身心的伤害,也给政府信誉带来极大的负面影响。这引人深思,在我国为什么拥有庞大的监管部门而食品安全问题却层出不穷?

对于食品安全问题,目前国内外学术界研究较多,针对政府介入食品安全管制的必要性,不同学者提出了不同见解。从政府是公众利益代理人角度分析,经济学家阿罗(Arrow)等认为,食品安全管制是弥补市场失灵的必须手段,是否应进行食品安全管制以及食品安全管制政策的选择应基于成本-收益法对管制效益评价的结果[1]。从博弈与均衡角度分析,英国的Henson博士和美国的Caswell教授认为管制是各利益主体间的博弈,食品安全管制政策的选择是国内外消费者、农场主、食品制造商、食品零售商、政府、纳税人等利益集团博弈的结果[2]。英国R. Loader和加拿大的J. E. Hobbs指出,尽管消费者非常在意食品的安全性,因而也非常看重食品安全管制,但消费者一般认为,保障食品安全是政府的基本职责[3]。我国的学者主要从政府是公众利益代理人的角度考虑食品安全管制的必要性,李功奎和应瑞瑶认为,政府质量安全管理体制的薄弱是形成"柠檬现象"的重要原因,在解决由信息不对称所导致的市场失灵的过程中,更主要应由政府来弥补市场失灵的缺陷[4]。

食品安全问题涉及到食品生产企业、监管部门、政府和消费者等多方的利益,各方的效用不仅取决于自身的策略选择,也取决于其他两方面的策略,他们之间进行着一系列的博弈。本研究从博弈与均衡角度来分析我国食品安全问题存在的原因及对策,通过建立食品生产企业、监管部门博弈模型,来剖析食品安全管制的必要性,并结合"三鹿奶粉"事件案例来分析、探讨如何为社会提

收稿日期:2009-06-01

作者简介:左 伟(1970—),女,湖南湘潭人,华南农业大学经济管理学院讲师,中山大学管理学院博士研究生,主要研究方向为企业管理、企业社会责任.

供安全食品。

二、监管部门与生产企业的动态博弈模型

食品安全生产过程由监管部门、食品生产企业和消费者三方参加博弈[5]。由于消费者处于信息劣势的地位，是相对被动的接受者，市场均衡的形成主要取决于食品生产企业、监管部门的策略。其中监管部门包括质量技术监督、卫生、工商、食品等行政管理部门。

(一) 模型的假定

(1) 企业如有生产不安全产品，监管部门就能查出。监管部门的检查成本为 C_1，企业重视食品安全的成本为 C_2。

(2) 食品企业如重视食品安全，就会积极配合监管部门的行动，并能为社会提供安全食品，就不需要向监管部门行贿，所以重视食品安全的企业无需考虑监管部门是否滥用职权及企业是否行贿的问题；当监管部门不检查时也不存在滥用职权与行贿的问题。

(3) 食品企业如不重视食品安全，就会消极对待政府的行动，并会产生不安全食品，监管部门不滥用职权时将对其进行惩罚，为此食品企业必须承担处罚金、法律责任等方面的成本为 F。

(4) 监管部门滥用职权时，若企业行贿，企业向监管部门行贿的贿金 $\alpha C_2(0<\alpha<1)$，则企业忽视食品安全，而监管部门把行贿金 αC_2 作为自身的收益；若企业不重视食品安全又不行贿，则监管部门非法收取食品不安全企业的处罚金 $\beta F(\beta>1)$。

(5) 监管部门不滥用职权时，若食品不安全企业行贿，则监管部门将没收贿金，并对企业处以 F 的罚款，当监管部门把没收的贿金 αC_2 及处罚金 F 上交国库时，政府给予监管部门适当的激励金 $\kappa(\alpha C_2+F),(0<\kappa<1)$。

(6) 监管部门滥用职权时监管部门信誉损失 U_1；监管部门检查企业存在不安全食品时，企业信誉损失为 U_2；食品企业重视产品安全，从提供安全食品中获得的声誉收益为 U_3；监管部门不去监督检查，食品企业也不重视食品安全，造成对社会的严重影响，监管部门失责造成的损失为 U_4 (包括信誉损失和形成的社会成本)。其余情况双方的信誉损失为 0。

主要指标及参数如表 1。

表 1　主要指数及参数含义

符号	定义
C_1	监管部门的检查成本
C_2	食品企业重视食品安全，提供安全产品的成本
F	食品企业食品不安全，承担处罚金、法律责任等方面的成本
U_1	监管部门滥用职权接受贿赂作自身收益时的信誉损失
U_2	监管部门检查到企业食品不安全时，企业的信誉损失
U_3	食品企业重视产品安全，从提供安全产品中获得的声誉收益
U_4	监管部门失责造成的损失(包括信誉损失和形成的社会成本)

(二) 动态博弈模型的建立及均衡求解

该模型的博弈树如图 1 所示：

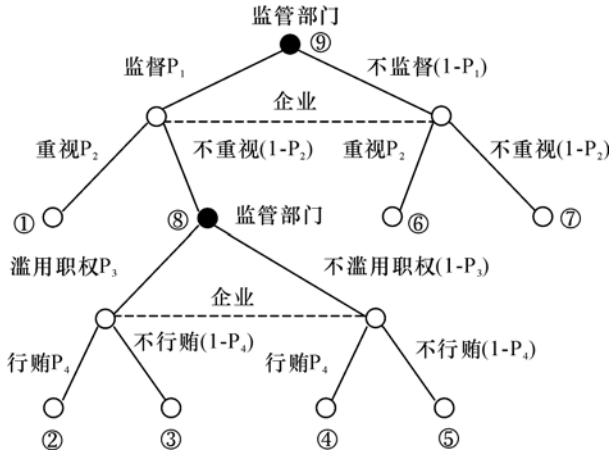


图1 监管部门与食品企业的博弈树

根据假定条件与博弈树可以确定图1中各结点①－⑨的收益值为(下式括号左边为监管部门,右边为食品生产企业):

①$(-C_1, -C_2+U_3)$ ⑥$(0, -C_2)$

②$(\alpha C_2 - C_1 - U_1, -\alpha C_2 - U_2)$ ⑦$(-U_4, 0)$

③$(\beta F - C_1 - U_1, -\beta F - U_2)$ ⑧(E_{11}, E_{12})

④$(\kappa(\alpha C_2 + F) - C_1, -\alpha C_2 - F - U_2)$ ⑨(E_{21}, E_{22})

⑤$(\kappa F - C_1, -F - U_2)$

采用逆向归纳法求解,即从博弈树的最低层开始,考察每层的监管部门与企业的期望收益,具体过程如下:

(1)监管部门是否滥用职权与企业是否行贿分析

考察监管部门是否滥用职权与企业是否行贿情况,涉及到决策点②、③、④、⑤,分别用E_{11}, E_{12}表示监管部门与企业的期望收益。

首先计算结点⑧的期望值。

$$E_{11} = P_3P_4(\alpha C_2 - C_1 - U_1) + P_3(1-P_4)(\beta F - C_1 - U_1) + (1-P_3)P_4[\kappa(\alpha C_2 + F) - C_1] + (1-P_3)(1-P_4)(\kappa F - C_1) \quad (1)$$

$$E_{12} = P_3P_4(-\alpha C_2 - U_2) + P_3(1-P_4)(-\beta F - U_2) + (1-P_3)P_4(-\alpha C_2 - F - U_2) + (1-P_3)(1-P_4)(-F - U_2) \quad (2)$$

对式(1)、式(2)求一阶条件:

$$\frac{\partial E_{11}}{\partial P_3} = P_4(\alpha C_2 - C_1 - U_1) + (1-P_4)(\beta F - C_1 - U_1) - P_4[\kappa(\alpha C_2 + F) - C_1] - (1-P_4)(\kappa F - C_1) = 0;$$

$$\frac{\partial E_{12}}{\partial P_4} = P_3(-\alpha C_2 - U_1) - P_3(-\beta F - U_2) + (1-P_3)(-\alpha C_2 - F - U_2) - (1-P_3)(-F - U_2) = 0$$

从而得均衡解为:$P_3^* = \frac{\alpha C_2}{\beta F}, P_4^* = \frac{(\beta - \kappa)F - U_1}{\beta F - \alpha(1-\kappa)C_2}$

(2)企业是否重视食品安全和监管部门是否检查分析

考察企业是否重视食品安全及监管部门是否检查这一层次,涉及决策结点①、⑥、⑦、⑧。用E_{21}, E_{22}分别表示本阶段监管部门和食品企业的期望收益。将P_3^*, P_4^*代入式(1)、(2)可得:

$$E_{11} = P_4^* \kappa\alpha C_2 + \kappa F - C_1 \tag{3}$$

$$E_{12} = \left(\frac{1}{\beta} - 1\right)\alpha C_2 - F - U_2 \tag{4}$$

其次计算结点⑨的期望值：

$$E_{21} = P_1P_2(-C_1) + P_1(1-P_2)E_{11} + (1-P_1)P_20 + (1-P_1)(1-P_2)(-U_4) \tag{5}$$

$$E_{22} = P_1P_2(-C_1+U_3) + P_1(1-P_2)E_{12} + (1-P_1)P_2(-C_2) + (1-P_1)(1-P_2)0 \tag{6}$$

对式(5)、式(6)求一阶条件：

$$\frac{\partial E_{21}}{\partial P_1} = P_2(-C_1) + (1-P_2)E_{11} + (1-P_2)U_4 = 0;$$

$$\frac{\partial E_{22}}{\partial P_2} = P_1(-C_2+U_3) - P_1E_{12} - (1-P_1)C_2 = 0。$$

解得博弈问题的纳什均衡为：

$$P_1^* = \frac{C_2}{U_3 - E_{12}}, P_2^* = \frac{E_{11}+U_4}{C_1+E_{11}+U_4}$$

(三)均衡结果分析

由上述求解过程可得模型的均衡解为：

$$P_1^* = \frac{C_2}{U_3 - E_{12}}; P_2^* = \frac{E_{11}+U_4}{C_1+E_{11}+U_4}; P_3^* = \frac{\alpha C_2}{\beta F}; P_4^* = \frac{(\beta-\kappa)F - U_1}{\beta F - \alpha(1-\kappa)C_2}$$

(1)监管部门检查的概率 P_1^*

由 $P_1^* = \frac{C_2}{U_3 - E_{12}}$可知，监管部门检查监督的概率 P_1^* 与食品企业重视食品安全、提供安全食品的成本 C_2、提供安全食品中获得的声誉收益 U_3 及其期望值 E_{12}有关。具体关系为：

①食品企业提供安全产品的成本 C_2 越高，监管部门检查的概率 P_1^* 越大。由于企业提供安全食品的成本越高，企业提供不安全食品的概率就越大，因此监管部门为促使企业重视食品安全就需提高其检查概率 P_1^*。

②企业提供安全食品的信誉得益 U_3 越大，企业重视食品安全的动力就越大，那么企业就会积极主动的加强食品安全，即使监管部门不检查，企业仍然乐于重视食品安全。所以，此时监管部门检查的概率 P_1^* 就越小。

③E_{12}越大，食品不安全企业的损失越大。为了避免这种损失企业就越主动重视食品安全，在这种情况下，可降低其监管部门检查概率。

(2)企业重视食品安全的概率 P_2^*

由 $P_2^* = \frac{E_{11}+U_4}{C_1+E_{11}+U_4}$可知，企业重视食品安全的概率 P_2^* 与监管部门检查监督成本 C_1、期望收益 E_{11}和声誉损失 U_4 的大小有关。具体关系为：

①监管部门检查成本越高 C_1 越高，企业重视食品安全的概率 P_2^* 越小。从节约成本的角度出发，监管部门检查成本过高，会使监督管理的概率减小，而企业也就降低了重视食品安全的积极性。

②监管部门期望收益 E_{11}越大，企业重视食品安全的概率 P_2^* 越大。E_{11}越大，表明监管部门在第一阶段的收益越大，而这一收益与食品不安全企业在这个阶段的损失正相关，即 E_{11}越大时不重视食品安全的企业损失越大，为了避免这种较大的损失，企业重视食品安全的概率 P_2^* 越大。

③U_4 越大,P_2^* 越大。因为监管部门失责造成的损失 U_4 越大,监管部门越不愿意造成这样的损失,就会加大检查的力度,由此促进企业重视食品安全,即企业重视食品安全的概率 P_2^* 就越大。

(3)监管部门滥用职权的概率 P_3^*

由 $P_3^* = \frac{\alpha C_2}{\beta F}$ 可知,监管部门滥用职权的概率与下列因素有关:

①α 越大,贿金 αC_2 越高,对监管部门的诱惑越大,P_3^* 就越大。

②β 越大,监管部门滥用职权收取食品企业的处罚金 βF 越大,食品企业为避免被处罚而重视食品安全,监管部门滥用职权的机会 P_3^* 就会减少。

从上面分析可以看出,监管部门如想得到贿金就必然会想办法降低企业承担处罚金、法律责任等方面的成本。

(4)企业行贿的概率 P_4^*

由 $P_4^* = \frac{(\beta-\kappa)F - U_1}{\beta F - \alpha(1-\kappa)C_2}$ 可知,企业行贿的概率与下列因素有关:

①$\alpha(1-\kappa)C_2$ 越大,P_4^* 越大。即国家给予监管部门的激励金与其上缴国库的金额不成比例时,监管部门越倾向于截流贿金,于是会产生与食品企业之间的寻租行为,这样食品企业行贿的概率 P_4^* 越大;

②U_1 越大,P_4^* 越小。监管部门滥用职权接受贿赂作自身收益时的信誉损失 U_1 越大,监管部门越不愿意失去自己的信誉,这样其滥用职权的概率越小,食品企业行贿的概率 P_4^* 也就越小。

三、“三鹿奶粉”事件中企业与监管部门博弈分析

2008 年三鹿出现了重大问题奶粉事件,令全国震惊。作为集奶牛饲养、乳品加工、科研开发为一体的大型企业集团,三鹿曾是中国食品工业百强、农业产业化国家重点龙头企业,其产品是据称经过“1 100 道检测”、“2 000 万妈妈选择”的国家免检产品。本研究利用前面构建的动态博弈模型来剖析三鹿存在食品安全问题的原因。

(一)监管部门是否滥用职权与企业是否行贿分析

在监管部门与企业的动态博弈中,由模型均衡解 $P_3^* = \frac{\alpha C_2}{\beta F}$ 可知,监管部门滥用职权的概率 P_3 与贿金 αC_2 有关,在高贿金 αC_2 面前,监管部门滥用职权的概率 P_3 大增,监管部门如想得到贿金就必然会想办法降低企业承担处罚金、法律责任等方面的成本。

2004 年 4 月,安徽阜阳“大头娃娃”事件发生后,有关媒体披露了 45 家问题奶粉名单,三鹿榜上有名,此事对三鹿集团打击颇深。全国各地各级执法部门对三鹿婴儿奶粉进行封杀,责令三鹿婴儿奶粉退出市场。但是仅仅过了 17 天,三鹿集团就把自己从问题奶粉名单中拿了下来。部分过程是:2005 年 4 月 22 日早晨 7 点,三鹿为不合格产品的报道刊出,当天下午,三鹿副总张振岭带队赶到安徽阜阳市,与阜阳市达成了“是相关人员工作失误”的共识,阜阳市同意就此事道歉。4 月 23 日上午,“阜阳市全面开展伪劣奶粉暨工业食品专项整治工作领导小组”召开新闻发布会,发表声明向三鹿集团和新闻媒体道歉,承认将三鹿列入不合格产品名单是工作失误[6]。5 月 9 日,国家质检总局公布对婴儿奶粉产品质量专项抽查,三鹿集团又被列于国内 30 家具有健全的企业质量保证体系的奶粉生产企业名单首位。三鹿奶粉从被检出不合格到阜阳疾控中心向三鹿和媒体道歉,到被列于质量保证体系奶企名单首位,从这一戏剧性的变化中可以看出在企业与监管部门博弈中企业进行了成功“公关”。

由 $P_4^* = \frac{(\beta-\kappa)F-U_1}{\beta F-\alpha(1-\kappa)C_2}$ 可知，$\alpha(1-\kappa)C_2$ 越大，P_4^* 越大；即国家给予监管部门的激励金与其上缴国库的金额不成比例时，监管部门越倾向于截流贿金，产生与食品企业之间的寻租行为。当信誉损失 U_1 越大，滥用职权的概率 P_4^* 越小。在我国，监管部门滥用职权将贿赂作自身收益时，其信誉损失 U_1 很小，如果不是 2008 年的三鹿问题奶粉事件曝光，2004 年的安徽阜阳三鹿婴儿奶粉事件早已被人遗忘，更没有人为之承担责任、损失信誉，可以看出，缺乏严惩加上激励不到位导致监管部门滥用职权。

如果当初监管部门能正确处理“三鹿奶粉阜阳危机事件”，及时引导企业重视质量，2008 年的三鹿婴儿奶粉事件可能就不会发生，对社会造成的影响不至于如此严重。

（二）企业是否重视食品安全和监管部门是否检查分析

2006 年，担负着集团全部原辅材料、成品、外来样品检测任务的三鹿集团质检中心获得了国家实验室的认可证书，实现了“一次认可，一个标准，一次检验，全球承认”的目标。获得国家免检产品称号后，三鹿奶粉自 2006 年起不需要接受监管部门检查了。

根据监管部门与企业动态博弈模型，当监管部门不检查，即 $P_1=0$ 时，监管部门与企业的期望收益分别为：

$E_{21}=(1-P_2)(-U_4)$；$E_{22}=P_2(-C_2)$

当 $P_2=1$，即企业高度重视产品质量时，$E_{21}=0$，$E_{22}=-C_2$

当 $P_2=0$，即企业忽视产品质量时，$E_{21}=-U_4$，$E_{22}=0$

即缺乏监管时，对于企业来说忽视产品质量收益远高过重视产品质量的收益，只顾眼前利益的企业会忽视食品安全；而食品企业忽视食品安全对于监管部门和政府部门将造成严重的信誉损失，并形成巨大的社会成本。由于三鹿集团的任何批次产品都无须接受质量检查，在缺乏监管的情况下，以利益最大化为出发点的三鹿选择了忽视产品质量，导致了巨大的社会成本。

从上面分析可以看出，由于国家免检制度使三鹿缺乏监管，对企业奶粉含三聚氰胺事件起了推波助澜的作用。为保证食品安全，进一步促进企业重视食品安全，食品免检制度必须取消，监管部门对食品生产企业不能省却监管工作，否则类似的“三鹿奶粉”事件还会卷土重来。

四、结论

从博弈模型及三鹿事件分析可以看出，食品企业出于短期利益考虑可能忽视产品质量，并对监管部门进行行贿；而监管部门出于经济利益，可能放松对食品不安全企业的监管行为；对食品企业免检会导致企业忽视食品安全。要促进企业重视食品安全，需不断提高相关部门的技术和管理水平，通过实施科学的协调一致的监测、监控、科研、教育，完善检验检测体系，实现检测信息共享，降低食品企业安全生产的成本、监管部门的监督成本，提高企业从安全食品中获得的声誉收益。作为社会利益的代表，政府必须承担起相应责任，通过整合食品监管部门，调整监管部门的激励机制，明确其责任追索制度，加强对滥用职权监管部门的惩罚力度，加大对滥用职权的工作人员职务、收入方面的惩罚，公开信息、公正执法程序等降低监管部门的权利，从而调动监管部门的积极性，促其认真履行其监管职责。

三鹿重大食品安全事件发生后，我国政府再次修改了食品安全法，于 2009 年 2 月 28 日颁布《中华人民共和国食品安全法》，自 2009 年 6 月 1 日起施行。这一法令从法律角度高度明确了监管部门、企业的博弈规则，希望籍此多管齐下，对食品安全标本兼治。由于我国向来法律执行成本高，仅靠一部《食品安全法》不可能解决我国食品安全领域的所有问题，与法律相比，信誉机制是一

种成本更低的维持交易秩序的机制[7],结合前面的研究,本研究认为在法律硬环境的保护下,我国的食品安全还应从信誉、社会文化环境等软环境方面进行约束。通过提高重视食品安全企业的美誉度,强化企业食品安全责任,使重视与不重视食品安全的企业产生声誉差异、市场差异,越重视食品安全的企业信誉得益越大,从而促使企业主动重视食品安全,通过培养诚信责任的社会文化,使社会形成以质量责任为己任的文化氛围,从源头治理,将监管关口前移,建立健全食品安全的行业自律机制,监管机构增加政务透明度,提高消费者的消费水平和普及安全、健康消费观念,压缩不安全食品的利润空间,从而保重食品安全。

参考文献:

[1] ARROW K J,et al. Benefits – cost analysis in environmental health and safety regulation:a statement of principles [M]. Washington D. C. :The AEI Press. 1996.

[2] HENSON S,CASWELL J. Food safety regulation:an overview of contemporary issues[J]. Food Policy,1999,(24):589 – 603.

[3] LOADER R,HOBBS J E. Stragetic responses to food safety legislation[J]. Food Policy,1999,(24),685 – 706.

[4] 李功奎,应瑞瑶. "柠檬市场"与制度安排—— 一个关于农产品质量安全保障的分析框架[J]. 农业技术经济,2004,(3):15 – 20.

[5] 刘铁民. 中国安全生产监管体制研究报告[R]. 中国安全生产科学研究院,2003:17 – 20.

[6] 成松柳. 企业公关与企业伦理[J]. 湖南社会科学,2008,(6).

[7] 张维迎. 法律制度的信誉基础[J]. 经济研究,2002,(1):2.

Dynamic Game between Enterprise and Supervision Department in View of Food Safety

ZUO Wei

(1. *College of Economics and Management*, *South China Agricultural University*, *Guangzhou* 510642, *China*
2. *China School of Business*, *Sun Yat-sen University*, *Guangzhou* 510275, *China*)

Abstract: This article analyzes the reasons why food safety problems often arise in China from the game view. It sets up dynamic game models of food production enterprises with regulatory authorities. It points out that enterprises may neglect product quality owing to short – term interests, and the supervision system is therefore not feasible. The government should intensify the punishment of insecure food enterprises, enhance the regulation of the secure food enterprises and help to improve their technical and managerial level, adjust incentive mechanism, increase the loss of reputation and credibility regulatory authorities suffer when they default. Finally in light of the new food safety law, the author suggests creating the food safety-oriented atmosphere by means of a soft environment of food safety such as credibility, social culture, etc.

Key Words: food safety; enterprise; supervision department; dynamic game