

# 基于“逆选择”和博弈模型的食品安全分析<sup>\*</sup>

## ——兼对转基因食品安全管制的思考

李 然

(华中农业大学 经济管理学院, 湖北 武汉 430070)

**摘 要** 食品安全问题(包括转基因食品安全)与食品生产企业的“逆选择”行为密切相关,政府需要出台相关政策矫正“市场失灵”,为供求双方提供充分的市场信息。博弈分析表明,政府需要在以下方面加大力度,即健全食品安全监管法律法规、实施严格的质量认证体系;加强对执法部门的监督和激励、明确监管职责;加大对不法企业的惩处力度等。

**关键词** 转基因食品;食品安全;逆选择;博弈

**中图分类号**: TS201.6    **文献标识码**: A    **文章编号**: 1008-3456(2010)02-0018-05

当前,中国的食品安全形势依然严峻。近年来发生的震惊全国的“苏丹红事件”及“三聚氰胺事件”等至今仍令人触目惊心。特别地,随着转基因食品的陆续问世,其安全性引起了学者们广泛讨论和消费者的普遍质疑。食品安全不仅对人体的健康和生命安全有直接影响,更关系到整个自然、经济和社会的发展与稳定。学术界和政府部门多认识到食品安全供给的重要性,部分学者还分析了食品安全的内涵、特点及影响,如谢敏<sup>[1]</sup>、袁界平<sup>[2]</sup>等,另有学者将食品安全危机归结于生物学和卫生检疫学等方面的问题,有部分学者简要地从经济学中的外部性和公共物品层面分析了中国的食品安全问题,但较为浅显,本文基于经济学中的“逆选择”和博弈模型深入地解析了中国的食品安全问题。另外,关于转基因食品的安全,国内学者多持谨慎保守态度,如毛新志<sup>[3]</sup>、李波<sup>[4]</sup>等,这无益于转基因技术的发展。本文试图证明:第一,食品安全问题归根结底是一个经济学问题;第二,解决食品安全供给不足需要政府与市场双重主导;第三,政府管制食品安全的触角太短抑或太长;第四,应从动态辩证的角度全面科学地衡量转基因食品安全问题。本文尝试在以下方面有所不同:从经济学的视角重新审视食品安全问题,特别是

对假冒伪劣产品的出现给予合理解释,结合经济学中的“逆选择”模型和博弈模型分析政府与市场的作为,并对现有(转基因)食品安全管理政策进行评价。

### 一、对食品安全问题的经济学解释

从食品安全的定义和发展历程不难发现,食品安全问题的产生与人们消费偏好的改变不无关系。过去人们对食品所追求的是“填饱肚子式”的数量上的满足,而随着收入水平的提高,现在人们更加关注食品质量的提高和营养成分的满足。已有研究多认为食品安全供给不足是造成食品安全问题的根源,并比较分析了国内外食品安全供给的差异,提出诸多值得改进之处。毫无疑问,借鉴国外先进的管理思想和模式可以提高中国食品的供给安全,但相比于快速的需求增长,中国食品安全供给的任务任重而道远。因此,与其说是供给不足,倒不如说是消费需求增长过快,导致了中国食品安全问题的存在。本文对食品安全问题解释的逻辑是:由于中国食品供给的“滞后性”(即食品总是在发现问题以后,才考虑从供给层面寻找并解决问题)以及食品供给量快速增长与食品安全的负相关关系的存在(中国人多地少,扩大食物总量需提高农业单产水平,农药、化

收稿日期:2010-02-28

<sup>\*</sup> 国家社科基金项目《转基因食品安全管理研究》(04CJY018)。

作者简介:李 然(1981-),男,博士研究生;研究方向:农业经济。E-mail:liran912@yahoo.com.cn

肥等生物或化学物质的使用必然会增加食品的不安全性,同时,改进食品的不安全状况需要较大的投入,因而,实力强大的企业才有能力保证食品的安全供应,大部分企业因为实力欠缺而不得不采取机会主义行为,在市场信息并不完备的情况下,这些企业利用次品蒙蔽消费者获取利润。具体的经济学模型表述如下:

假设有两类食品生产企业,每个消费者只想购买一种食品。消费者认为高质量食品的价格为  $P_H$ ,低质量食品的价格为  $P_L$  ( $P_H > P_L$ ),且消费者无法正确辨识食品的质量差异。假设一类企业因实力雄厚生产高质量食品,另一类企业只能生产低质量食品,且假设生产高质量食品的成本为  $C_H$ ,生产低质量食品的成本为  $C_L$  ( $C_H > C_L$ )。再假设生产高质量食品的企业所占比例为  $q$ ,生产低质量食品的企业所占比例为  $(1 - q)$ ,其中,  $0 < q < 1$ 。这里还假设,消费者由于不能判定食品的质量,只能凭借平均销售质量来判断市场上可获得的食品的质量。若高质量产品所占的比例是  $q$ ,那么消费者愿意对所购买食品支付  $P = qP_H + (1 - q)P_L$ 。

若  $q = 0$ ,则  $P = P_L$ ,且市场上只有低质量食品存在,但由于  $P_L < C_L$ ,所以生产低质量食品的企业很难将产品顺利销售出去;若  $q = 1$ ,则  $P = P_H$ ,且市场上只有高质量食品存在,若生产者之间的竞争使得食品的价格降到其边际成本  $C_H$ ,由于  $P_H > C_H$ ,则消费者可获得一定的消费者剩余。若  $0 < q < 1$ ,且  $C_H = C_L$ ,则市场竞争可以把价格定位在  $C = C_H = C_L$  上,这时,消费者可以获得的平均质量食品价格至少必须等于  $C$ ,这意味着:  $qP_H + (1 - q)P_L = C$ ,即  $q = (C - P_L) / (P_H - P_L)$ 。这表明,如果有概率为  $(C - P_L) / (P_H - P_L)$  的供给者提供高质量食品,则消费者就愿意对每件商品支付  $C$  的价格,否则将不会有交易发生。若  $C_H > C_L$ ,考察其中的一个生产者,由于其对市场价格的影响可以忽略不计,市场竞争的结果将使市场价格介于  $C_H$  与  $C_L$  之间,那么生产高质量产品的企业将会亏损,而生产低质量产品的企业将会获利,因此,没有一家企业愿意生产高质量产品,这样市场上只有低质量的产品了。

在上述模型中,由于获得信息的高成本,导致低

质量食品挤出高质量食品的现象(在转基因食品市场上,部分企业抓住消费者对转基因食品的“恐惧”心理,利用成本相对低廉的转基因食品取代非转基因食品),在经济学上又称为“逆选择”,这种“逆选择”是现实生活中食品安全问题频发的重要原因。

## 二、基于市场失灵引致的博弈分析

“逆选择”的存在让市场无法自动出清,需要借助政府“这只看得见的手”加以矫正。政府部门与食品生产企业之间的相互关系可以通过静态和动态博弈模型加以诠释:

### 1. 静态博弈模型

假设: 政府意识到食品供给安全的重要性,采取相应的行政、经济等手段规范企业的市场行为的概率为  $P_1$ ,由此损失的管理成本支出为  $C_1$ ;反之,政府将为自己的不作为承担因信任危机带来的政治成本和社会成本等,设为  $C_2$ ; 企业生产高质量安全产品的概率为  $P_2$ ,因改善投入而产生的成本为  $C_3$ ,预期收益(包括声誉得益)为  $R$ ; 企业生产低质量不安全产品的概率为  $(1 - P_2)$ ,为此必须承受的法律、罚金等多方面的成本为  $C_4$ 。一般来说,政府失责造成的食品安全事故的社会政治成本  $C_2$  要大于政府规制市场的管理成本  $C_1$ ,所以政府部门会采取各种手段规范食品企业的生产行为。因此,政府部门与生产企业的静态博弈分析矩阵如表 1 所示。

表 1 政府部门与食品生产企业的静态博弈分析矩阵

政府部门	食品企业	
	生产高质量安全产品( $P_2$ )	生产低质量不安全产品( $1 - P_2$ )
管制( $P_1$ )	$- C_1, R - C_3$	$C_4 - C_1, - C_4$
不管制( $1 - P_1$ )	$0, R - C_3$	$- C_2, 0$

通过计算得到的混合策略纳什均衡解为:

$$P_1^* = (C_3 - R) / C_4, P_2^* = 1 - [C_1 / (C_2 + C_4)] \quad (1)$$

利用  $P_1^*$  可以将  $P_2^*$  表示为:

$$P_2^* = 1 - [P_1^* \cdot C_1 / (P_1^* \cdot C_2 + C_3 - R)] \quad (2)$$

对(2)式求一阶导数可得:

$$P_2^* = C_1(R - C_3) / (P_1^* + C_3 - R)^2 \quad (3)$$

式(3)中,若因改善投入保证食品质量安全而获得的收益  $R$  大于付出的成本  $C_3$ ,则  $P_2^* > 0$ ,换言之,  $P_2^*$  是  $P_1^*$  的单调递增函数。

综合式(2)和式(3)可知,政府因规范市场行为

而采取的行政、法律等手段的预算支出越少以及政府因失责造成的政治成本、社会成本及其他治理成本越大,则企业生产高质量安全产品的可能性就越大;企业生产安全产品的概率随着政府监管市场概率的增大而增大。

### 2. 动态博弈模型

要进行不完全信息动态博弈分析,还需作以下假设:若政府部门在行使职权对食品生产企业进行监管时滥用职权,其概率为  $P_3$ ,此时食品企业为规避惩罚确保低质量不安全产品生产,决定向政府监管部门行贿,其概率为  $P_4$ ,行贿的金额为  $C_5$ ,若政府监管部门接受这笔贿赂,则造成自身声誉损失为  $C_6$ ,若政府监管部门不接受这笔贿赂,则政府监管部门因廉洁自律而获得奖励  $k(C_4 + C_5)$  ( $0 < k < 1$ );

在政府监管部门滥用职权时,食品企业因既不行贿也不停止生产低质量不安全产品而损失的罚金为  $C_7$ 。因此,政府监管部门与食品企业之间的动态博弈模型如图 1 所示<sup>[5]</sup>。

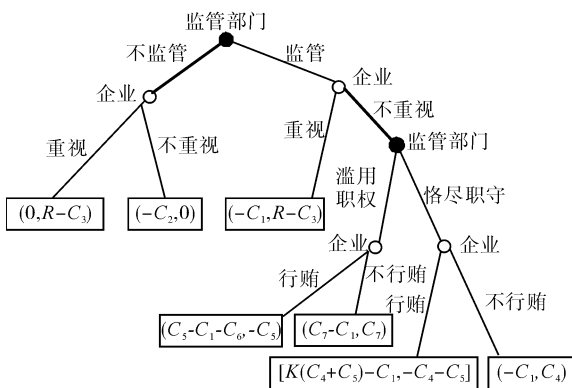


图 1 政府监管部门与食品企业的动态博弈分析模型  
通过计算得到上述动态博弈纳什均衡解为:

$$P_1^{**} = \frac{C_7(R - C_3)}{(C_4 - C_7)C_5 - C_7C_4}$$

$$P_2^{**} = 1 - \frac{C_1}{C_2 + \frac{C_7 k(C_4 + C_5)}{K(C_4 + C_5) + C_6 + C_7 - C_5}} \quad (4)$$

$$P_3^{**} = C_5 / C_7, P_4^{**} = C_7 /$$

$$[kC_4 + (k - 1)C_5 + C_6 + C_7] \quad (5)$$

由式(4)和式(5)可以发现:

(1)在第一阶段,食品企业改进产品质量的收益越大、成本越小、因生产不安全食品获得的罚金越大,则企业越青睐生产高质量安全食品,政府监管的概率也就相对较小;政府主管部门在管理市场方面

的支出越大、因失责造成的政治和社会成本等越小,则食品企业生产高质量安全产品的可能性越小。

(2)在第二阶段,食品企业行贿的金额越大,政府监管部门越容易滥用职权谋取私利,同时监管部门对因既不行贿也不停止生产低质量不安全产品的企业的罚金越重,这类企业越易改进产品质量规避惩罚,这让政府部门滥用权力的机会减小;国家对廉洁监管部门的奖励系数  $k$  越大,企业向政府监管部门行贿的可能性就越小;政府部门接受贿赂的声誉损失越大,企业成功行贿政府部门的概率越小。

### 三、对现有(转基因)食品安全管理政策的评价

纵观已有文献所提各种应对食品安全问题的对策,多有“头痛医头脚痛医脚”疲于应付之嫌,未能从根本上把脉食品安全问题。如谢敏等<sup>[1]</sup>认为,鉴于目前的食品安全形势,政府部门应通过多媒体加强对公众的教育引导,健全信息体系,向公众展示辨识食品品质的方法和技巧,引导私人力量参与建立、完善第二市场,为消费者提供更多的信息咨询等;还有如加强诚信社会建设、大力弘扬诚实合法的经营理念;亦有告诫少吃油炸和烧烤食品,提防一些传统名吃、百年老汤等食品的卫生与安全;还有部分学者建议消费者应积极参与维护食品市场秩序,自觉抵制无证商贩,不能图一时方便或便宜而扰乱市场秩序。无可否认,这些政策确有功效,但恐收效甚微,其原因在于食品安全问题的产生与市场失灵密切相关,而解决市场失灵是政府的应尽之责,一味地强调生产商、中间商及消费者的道德、意识和自制力等因素无益于问题的解决。与此同时,过于强调政府的作用,希冀于政府解决食品安全的所有问题亦走了另一种极端。有学者提出,政府监管的触角应延展至农业生产资料的购买、产品的生产、流通、加工、销售、消费等诸多领域,政府除了需要制定法律法规、完善信息管理体系和食品监管体系、建立健全食品安全市场准入制度和各项检验检疫标准外,还要加大食品安全检测技术的研发投入力度及对违规企业的打击力度、加强有关食品安全的宣传力度、扶持食品行业协会的发展等。政府应该对食品市场失灵做出响应,但绝不是面面俱到。政府与市场两种力量

各有不同的应用范围,需协同运作、双管齐下,而不是相互混同。

目前,尽管转基因食品的安全至今尚未“盖棺定论”,但它对人类未来的发展有着显而易见的意义,只要科学合理地加以开发和利用,提高其安全性,它必将会造福人类。欧洲国家在安全管理方面主要侧重于保证转基因技术的安全,而美国则侧重于转基因产品本身的安全管理上。中国的转基因食品安全管理的历史相对较短,各种安全技术管理手段比较薄弱,可操作性较差,还存在许多值得改进之处。如,虽然中国科技部、农业部及国务院分别于1993年、1996年和2001年颁布了《基因工程安全管理办法》、《农业生物基因工程安全管理实施管理方法》和《农业转基因生物安全管理条例》,但执行力有待进一步加强。另外,法律在规范转基因食品安全性研究、安全快速准确地检测转基因食品、客观公正透明地评价转基因食品的安全性、矫正转基因“柠檬市场”等方面还存有漏洞。有鉴于此,许多学者提出要**加强转基因食品安全的立法和执法力度,规定转基因食品安全危害的民事责任**,如罗春明<sup>[6]</sup>、徐进<sup>[7]</sup>等。但是转基因食品的安全危害无非来自两个层面:一是转基因技术和产品的不安全,是属于技术领域的不成熟或不可预知;二是来自转基因食品生产企业的投机行为,是经济领域的不安全。因此,要确保转基因食品的安全仅仅依靠立法是远远不够的。

#### 四、基本结论与政策建议

通过前文的“逆选择”模型和“博弈”模型分析,可以得出如下结论:目前食品安全问题特别是大量假冒伪劣产品的出现与经济学上生产企业的“逆选择”行为显著相关,“逆选择”的存在让市场无法自动出清,需要借助政府的力量加以矫正;博弈结果显示,政府因规范市场行为而花费的预算支出越少,因失责造成的政治成本、社会成本及其他治理成本越大,则企业生产高质量安全产品的可能性就越大,企业生产安全产品的概率与政府监管市场的概率正相关,食品企业行贿的金额越大,政府监管部门越容易滥用职权谋取私利,同时监管部门对因既不行贿也不停止生产低质量不安全产品的企业的罚金越重,这类企业越易改进产品质量规避惩罚,国家对廉洁

监管部门的奖励力度越大,政府接受贿赂的声誉损失越大,监管部门利用职权“寻租”的可能性就越小。

相应的政策建议为:健全食品安全监管法律法规,实施严格的质量认证体系。加拿大、美国及日本等发达国家均有非常严格细致的食品安全监管法规体系,如加拿大的《有害物控制产品法》、《饲料法》、《种子法》、《产品销售法》等,这些法律、法规和规章几乎涉及到食品的生产、流通、销售等各个环节。同时,推行国际上公认的最经济、最有效的HACCP质量安全认证体系。该体系是对包括原辅材料的生产、食品加工、流通乃至消费的每一个环节中的物理性、化学性和生物性危害进行分析、控制及控制效果验证的完整系统,它是一种预防性的食品安全控制措施。当然,也有学者提到GMP体系,如王伟<sup>[8]</sup>等。加强对执法部门的监督和激励,明确监管职责。为防止执法部门的“寻租”行为,需要以法律的形式明确食品安全监管部门的职责,上级部门定期核查落实执行情况,积极发动社会力量对执法部门给予监督,强化官员问责制,同时完善绩效考核制,提高廉洁执法的奖励幅度。加大对不法企业的惩处力度。在中国总体对假冒伪劣产品的惩罚力度较轻,如广东对伪劣商品的惩罚规定,最高仅可以罚五倍,在加拿大等国这样的惩罚可能高达五十倍以上,这不仅让不法企业心存侥幸,也未能有效解决外部性问题,因此,要从根本上遏制不法企业的“败德”行为需要重拳出击,如提高最高惩罚标准、将当事人永远驱逐出食品行业并依法追究刑事和民事责任等。在保障转基因食品的安全性方面,当前还需要做到:建立专门的转基因食品风险防范体系、健全转基因食品标识制度、加大对转基因生物技术的支持力度、对公众开展广泛的宣传教育等。

#### 参 考 文 献

- [1] 谢敏,于永达.对中国食品安全问题的分析[J].上海经济研究,2002(1):39-45.
- [2] 袁界平,肖玫.影响食品安全的制度性因素及对策探讨[J].食品科学,2006(11):563-566.
- [3] 毛新志.转基因食品安全的伦理透视[J].武汉理工大学学报:社会科学版,2007(1):23-26.
- [4] 李波,张宗学,梁克旭.基于转基因食品安全问题的思考[J].郑州航空工业管理学院学报:社会科学版,2008(1):72-73.

- [5] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海:上海人民出版社, 2004.
- [6] 罗春明. 提高我国转基因食品安全管理的法律对策[J]. 安徽科技, 2006(9):38-39.
- [7] 徐进. 浅析中国转基因食品安全法律保障的基本原则[J]. 经济研究导刊, 2009(4):85-87.
- [8] 王伟. 食品安全问题探析[J]. 湖北农业科学, 2006(6):687-689.

## The Analysis of Food Safety Issues Based on the “Adverse Selection” and the Game Model

——And the Reflections of Genetically Modified Food Safety Control

LI Ran

(College of Economic and Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei, 430070)

**Abstract** Food safety issues (including the safety of GM food) is closely related to “adverse selection” behavior of food production enterprises, and governments need to adopt corresponding policies to correct “market failure” and provide adequate market information for supply and demand sides. Game analysis shows that the government needs to play its part in the following areas: improving the food safety supervision laws and regulations, implementing strict quality certification system; strengthening supervision and incentives for law enforcement agencies, making a clear supervisory responsibility; imposing tougher punishment on illegal enterprises.

**Key words** genetically modified food; food safety; adverse selection; game

(责任编辑:陈万红)