2015 年第 2 期
（第 14 卷）
华南农业大学学报（社会科学版）
JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY
（SOCIAL SCIENCE EDITION）

食品安全事件后消费者购买行为的演化博弈

郑 义[1]，林恩惠[2]，余建辉[1]

（1. 福建农林大学 经济学院，福建 福州 350002；2. 福建农林大学 东方学院，福建 福州 350017）

摘 要： 运用演化博弈理论分析了食品安全事件发生后消费者购买行为的演变趋势，研究结果表明：当国产食品在事件前就处于竞争劣势时，事件后消费者会逐渐倾向于购买进口食品直至进口食品完全占领国内市场；当国产食品在事件后还具备竞争优势时，无论生产者是否解决潜在的质量安全问题，消费者都会倾向于购买国产食品，但监管者加强监管力度会增进消费者福利、减少生产者福利；当事件前后国产食品由竞争优势转为竞争劣势时，如果监管力度较弱，消费者会逐渐倾向于购买进口食品，如果监管力度较强，则取决于事件前的消费者群体的购买行为和生产者群体的质量投入行为。

关键词： 食品安全；购买行为；质量投入

中图分类号： F014.6 **文献标识码：** A **文章编号：** 1672－0202(2015)02－0084－09

一、引言

保障食品安全是一个世界性难题，2014 年 9 月中国台湾的地沟油事件、2013 年新西兰恒天然公司的“肉毒杆菌”事件、2008 年中国大陆的三聚氰胺事件等表明：无论是发达国家还是发展中国家都深受食品安全问题的困扰。个别企业不规范的生产行为引发的食品安全事件不仅会对涉事企业的生产经营活动造成严重的冲击，而且在日益发达的媒体的推波助澜下，其危机很快就会波及整个行业，造成全行业的危机。例如，在三聚氰胺事件后消费者普遍担心奶粉的食品安全[1]，对北京和沈阳消费者的问卷调查显示，三聚氰胺事件发生后的一年内，超过 80% 的受访者减少或中断了乳制品消费[2]。因此，在国内食品安全事件频发的背景下，探讨食品安全事件后消费者购买行为的演化规律和发展特征对食品行业和食品安全监管部门应对食品安全事件造成的行业危机具有重要的参考意义。

由于食品安全不存在绝对的零风险，所以消费者对食品的购买行为可以视为消费者在承受风险情况下的决策行为。Arrow 和 Pratt 最早在理论上指出个体的风险行为取决于风险感知和风险态度[3,4]，Pennings et al 则在 Arrow 和 Pratt 的基础上，提出消费者在食品安全事件后的食品购买行为受风险感知、风险态度及两者交互作用的影响[5]。此后，国内外学者主要以 Pennings et al 的模型作为基本框架，展开了一系列的相关研究，且对各国食品安全事件的实证结果均证实了该理论，例如 Yang and Goddard 对加拿大疯牛病事件的实证结果表明：消费者对牛肉的风险感知和风险态度会影响所有消费者的购买行为[6]；程培堃和殷志扬以瘦肉精事件为例，得出风险知觉与风险偏好的交互项在消费者对食品安全事件的反应中起着决定性作用的结论[7]。然而，以上基于个体风险行为的分析框架难以揭示食品安全事件后消费者群体行为的演化规律和发展特征。

收稿日期： 2015－01－27 **DOI：** 10.7671/j.issn.1672－0202.2015.02.010

基金项目： 福建省自然科学青年基金项目(2013J05107)

作者简介： 郑义(1988—)，男，福建仙游人，福建农林大学经济学院博士研究生，主要研究方向为食品安全与农产品国际贸易。E-mail：ofzhengyi@gmail.com

除了 Pennings et al 的理论框架外,柳思维和朱艳春关于消费品安全事故对消费需求的影响的研究也作出了有益的探索[8]。柳思维和朱艳春假设消费者的效用函数为柯布 - 道格拉斯函数,在消费者收入水平和商品价格水平保持不变的情况下,推导出商品的均衡需求量,进而通过分析消费品安全事故对消费者偏好的影响,分析消费品安全事故对消费品均衡消费量的影响。分析结果表明:国产消费品安全事故会导致涉事进口产品结构性替代涉事国产产品。当涉事产品为非刚性需求产品时,涉事产品的需求会被非涉事产品替代;而当其为刚性需求产品时,涉事产品的需求会反向替代非涉事产品。

然而,食品安全事件产生的根本原因是生产者与消费者在产品质量信息上的严重不对称[9],食品安全事件后消费者的购买行为和生产者的质量投入行为是消费者与生产者在信息不对称情况下的博弈行为,但现有的研究均隐含了生产者质量投入行为不变的假设,即由此推导出的消费者行为是消费者对生产者特定质量投入行为的最优反应,当生产者质量投入行为发生变化,其结果便不能适用。因此,利用博弈论分析食品安全事件后消费者购买行为的变动具有天然的优势。例如,王中亮和石薇构建了信息不对称情景下,政府部门、食品企业、消费者之间的动态博弈模型[10];刘任重分析了罚金和公众满意度对政府监管与企业生产之间博弈关系的影响[11]。

不过传统博弈理论假设博弈方是完全理性的,但由于经济问题的复杂性,消费者和生产者通常是有限理性的,完全理性在现实中很难满足。演化博弈论则认为博弈方的理性并不完美,博弈方往往不会一开始就找到最优策略,而是在反复博弈中不断地学习并调整策略,最终达到长期稳定的状态[12]。与传统博弈理论相比,演化博弈论更符合现实的经济生活,并且可以反映博弈方的学习调整过程,因此演化博弈论在经济和管理研究中得到广泛的应用。在食品安全领域,演化博弈论也被成功地应用于分析监管者、生产者、消费者等博弈方行为策略的演变趋势,例如樊斌和李翠霞运用演化博弈论分析了乳制品加工企业隐蔽违规行为的长期演化趋势[13],许民利等建立了供应商与制造商食品质量投入的演化博弈模型[14]。茆翠红和钱钢、杨青和施亚能、幸丽娟和田双亮分析了政府监管与食品企业之间的演化博弈关系[15-17]。鉴于此,本文基于生产者和消费者有限理性的假设,运用演化博弈理论的复制动态机制,分析食品安全事件发生后生产者质量投入行为和消费者购买行为的演变趋势,为食品行业和食品安全监管部门应对食品安全事件造成的行业危机提供理论依据和决策参考。

二、基本假设与模型构建

1. 博弈方和行为策略。假设存在国内消费者和国内生产者两个群体①。由于食品具有需求刚性的特点,所以进一步假设每个消费者在每期都是单位需求,即消费者可以选择购买一单位的国产食品或者购买一单位的进口食品。在食品安全事件发生后,根据生产者与食品安全事件的关系,可以将生产者分为涉事生产者和非涉事生产者两类。涉事生产者的其他批次食品毫无疑问会存在类似的质量安全风险,但非涉事生产者的生产经营环境等与涉事生产者类似,所以非涉事生产者也存在质量安全风险。因此,进一步假设生产者有两种行为策略:一是通过加强生产管理、供应链管理等手段排除潜在的质量安全风险;二是放任潜在的质量安全风险。

2. 收益。假设生产者的固定生产成本为 0,单位生产成本为 c,为解决潜在的食品质量安全风险需要为每单位食品额外付出 e 的成本。如果选择放任潜在的食品质量安全风险,则该生产者有 r 的概率会存在类似的食品质量安全问题,食品质量安全问题被监管部门查处的概率为 s,查处后的

① 下文简称消费者和生产者。

处罚额为f。进一步假设国产食品和进口食品的价格分别为p_a和p_b，在质量可靠的情况下，消费者消费一单位的国产食品的效用为a，消费一单位进口食品的效用为b，但如果国产食品存在食品质量安全问题，消费一单位的国内食品给消费者带来效用损失为d。其中，$1 \geqslant r \geqslant 0$，$1 \geqslant s \geqslant 0$，$a$、$c$、$e$、$f$、$p_a$、$p_b$、$b$和$d$均大于0。由以上假设可得到消费者和生产者的博弈收益矩阵，见表1。

表1 食品安全事件后消费者与生产者的收益矩阵

收益		生产者	
		解决	放任
消费者	购买国产食品	$a - p_a, p_a - c - e$	$a - p_a - rd, p_a - c - rsf$
	购买进口食品	$b - p_b, -e$	$b - p_b, 0$

3. 行为策略的采取比例。假设购买国产食品的消费者占消费者群体的比例为x，购买进口食品的消费者占消费者群体的比例为$1-x$；选择解决潜在食品质量安全风险的生产者占生产者群体的比例为y，选择放任潜在食品质量安全风险的生产者占生产者群体的比例为$1-y$。其中，x和y随着时间t的变化而变化，$0 \leqslant x \leqslant 1$，$0 \leqslant y \leqslant 1$。

根据演化博弈论的分析框架，从生产者和消费者两个群体中分别抽取一个行为主体随机配对并进行表1的博弈，博弈双方的收益取决于自身的类型和随机配对遇到的对手的类型[18]。于是购买国产食品消费者的期望收益U_a、购买进口食品消费者的期望收益U_b和消费者群体的平均收益U_x为：

$$U_a = y(a - p_a) + (1 - y)(a - p_a - rd)$$

$$U_b = y(b - p_b) + (1 - y)(b - p_b)$$

$$U_x = xU_a + (1 - x)U_b$$

选择解决潜在食品质量安全风险的生产者的期望收益U_e、选择放任潜在食品质量安全风险的生产者的期望收益U_f和生产者群体的平均收益U_y为：

$$U_e = x(p_a - c - e) + (1 - x)(-e)$$

$$U_f = x(p_a - c - rsf) + (1 - x) \times 0$$

$$U_y = yU_e + (1 - y)U_f$$

令$g = (a - b) - (p_a - p_b)$，$g$表示国产食品在确保质量安全的情况下，消费者购买一单位的国产食品与购买一单位进口食品的净效用的差异；$n = g - dr$，n表示国产食品在存在潜在食品质量安全风险的情况下，消费者消费一单位的国产食品与消费一单位进口食品的净效用的差异；$m = e - frs$，m表示生产者为解决潜在质量安全风险所付出的成本与质量安全问题被监管部门查处的成本之间的差异。

根据演化博弈的复制动态机制，博弈方不同策略类型的比例的变化速度取决于模仿对象数量的大小和模仿对象的成功程度，即购买国产食品消费者的比例x的动态变化速度取决于x本身的大小和购买国产食品的期望收益超过消费者群体平均收益的程度，由此整理得到消费者的动态复制方程为：

$$\frac{dx}{dt} = x(U_a - U_x) = x(1 - x)(a - b - p_a + p_b - dr + dry) = x(1 - x)(dry + n)$$

同理，解决潜在质量安全风险生产者的比例y的变化速度取决于y本身的大小和解决潜在质量安全风险的期望收益超过生产者群体平均收益的程度，由此得到生产者的动态复制方程为：

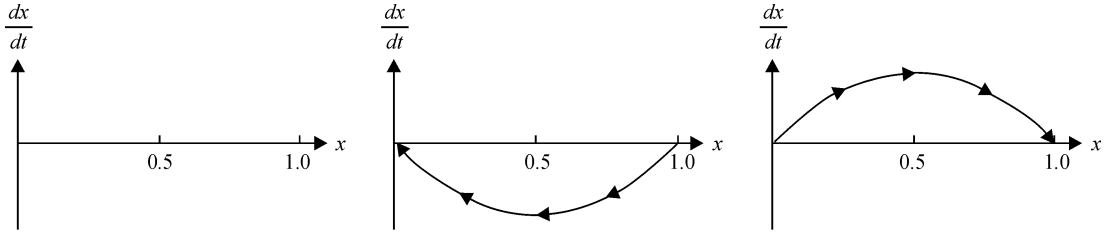
$$\frac{dy}{dt} = y(U_e - U_y) = (e - rsfx)(1 - y)y$$

于是,食品安全事件后消费者购买行为与生产者质量投入行为的演化可以由以上两个动态复制方程组成的微分方程组描述。

三、演化博弈分析

(一)演化过程的平衡点

由消费者的动态复制方程可知:当 $y = -\frac{n}{dr}$ 时, $\frac{dx}{dt}$ 恒等于 0,表明食品安全事件后选择解决潜在质量安全风险的生产者比例 y 恰好为 $-\frac{n}{dr}$ 时,消费者购买国内食品和进口食品是无差异的;当 $y > -\frac{n}{dr}$ 时, $x = 1$ 是消费者群体的演化稳定策略,表明如果食品安全事件后选择解决潜在质量安全风险的生产者比例 y 大于 $-\frac{n}{dr}$, 随着时间的推移,消费者群体会逐渐转向购买国产食品,直至所有的消费者都购买国产食品;但当 $y < -\frac{n}{dr}$ 时, $x = 0$ 是消费者群体的演化稳定策略,表明如果食品安全事件后选择解决潜在质量安全风险的生产者比例 y 小于 $-\frac{n}{dr}$, 随着时间的推移,消费者群体会逐渐转向购买进口食品,直至所有的消费者都购买进口食品。图 1 的三个相位图分别给出了上述三种情况下 x 的动态趋势及稳定性。



(a) $y = -\frac{n}{dr}$　　(b) $y < -\frac{n}{dr}$　　(c) $y > -\frac{n}{dr}$

图 1　消费者群体的动态复制相位图

由生产者的动态复制方程可知:当 $x = \frac{e}{rsf}$ 时, $\frac{dy}{dt}$ 恒等于 0, 表明食品安全事件后选择购买国产食品的消费者的比例 x 为 $\frac{e}{rsf}$ 时,生产者选择解决潜在的质量安全问题或者放任潜在的质量安全问题是没有差异的。当 $x > \frac{e}{rsf}$ 时, $y = 1$ 是生产者群体的演化稳定策略,表明如果食品安全事件后购买国产食品的消费者的比例 x 大于 $\frac{e}{rsf}$ 时,生产者群体会逐渐转向解决潜在的质量安全问题;当 $x < \frac{e}{rsf}$ 时, $y = 0$ 是生产者群体的演化稳定策略,表明如果食品安全事件后购买国产食品的消费者的比例 x 小于 $\frac{e}{rsf}$ 时,生产者群体会逐渐转向放任潜在的质量安全问题。图 2 的三个相位图分别给出了上述三种情况下 y 的动态趋势及稳定性。

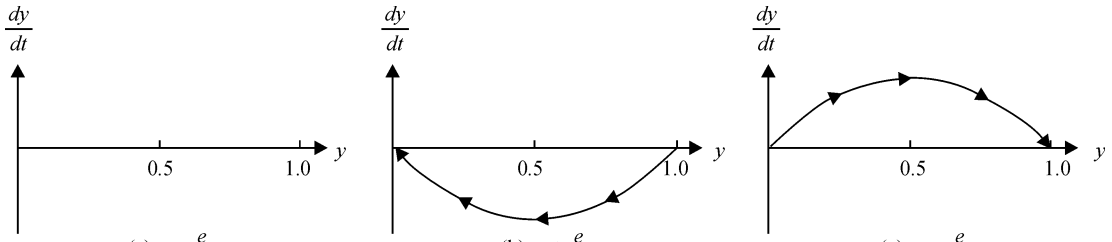


图2 生产者群体的动态复制相位图

进一步,根据消费者和生产者的复制动态方程判定两个群体的复制动态关系。令消费者和生产者的复制动态方程同时等于0,得到$(x=0,y=0)$、$(x=1,y=0)$、$(x=0,y=1)$、$(x=1,y=1)$和$(x^*=\frac{e}{rsf},y^*=-\frac{n}{dr})$5个解。当$0<x^*<1$且$0<y^*<1$,即$m<0$且$g>0$且$n<0$时,消费者和生产者的演化博弈存在5个平衡点;当不满足$m<0$且$g>0$且$n<0$的条件时,消费者和生产者的演化博弈存在$(x=0,y=0)$、$(x=1,y=0)$、$(x=0,y=1)$、$(x=1,y=1)$4个平衡点。

(二)平衡点的稳定性分析

然而,复制动态方程组求出的平衡点不一定是系统的演化稳定策略(ESS),初始状态的细微区别可能就会导致博弈方的行为策略逐渐偏离平衡点。因此,需要通过微分方程组的雅克比矩阵的特征根和相位图进一步判断平衡点是否为系统的演化稳定策略。当平衡点的雅克比矩阵的特征根均为负实根时,平衡点是演化稳定策略;当平衡点的雅克比矩阵的特征根均为正实根时,平衡点不是演化稳定策略,初始值的细微变化就会导致对平衡点的偏离;当平衡点的雅克比矩阵的特征根既有正实根又有负实根时,平衡点是鞍点,也不是演化稳定策略。

生产者和消费者的动态复制方程组成的微分方程组的雅可比矩阵为:

$$\begin{bmatrix}(1-2x)(n+dry) & x(1-x)dr\\ y(1-y)frs & (e-frsx)(2y-1)\end{bmatrix}$$

则消费者和生产者演化博弈的各个平衡点在不同情景下的局部稳定性分析结果如表2所示,相位图如图3所示。

表2 不同情景下平衡点的局部稳定性

平衡点	特征根1	特征根2	稳定性判定结果					
			(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
x=0,y=0	n	-e	ESS	ESS	ESS	ESS	鞍点	鞍点
x=1,y=0	-n	-m	不稳点	鞍点	不稳点	鞍点	鞍点	ESS
x=0,y=1	e	g	不稳点	不稳点	鞍点	鞍点	不稳点	不稳点
x=1,y=1	m	-g	ESS	鞍点	鞍点	不稳点	ESS	鞍点
$x=x^*,y=y^*$	$\sqrt{\frac{egmn}{dfr^2s}}$	$-\sqrt{\frac{egmn}{dfr^2s}}$	鞍点	/	/	/	/	/

注: $x^*=\frac{e}{rsf},y^*=-\frac{n}{dr}$

根据对平衡点的局部稳定性分析结果和相位图可知:

命题1:当$m<0$,$g>0$且$n<0$时,消费者和生产者的演化稳定策略为(x=0,y=0)和(x=1,y

=1),并取决于食品安全事件发生后 x 和 y 的初始值;当 x 和 y 的初始值大于特定阈值时,演化稳定策略为(x=1,y=1),即消费者会逐渐倾向于购买国产食品,生产者会逐渐倾向于解决潜在的质量安全风险,当 x 和 y 的初始值小于某一阈值时,演化稳定策略为(x=0,y=0),即消费者会逐渐倾向于购买进口食品,生产者会逐渐倾向于放任潜在的质量安全风险,进口食品逐渐占领国内市场。

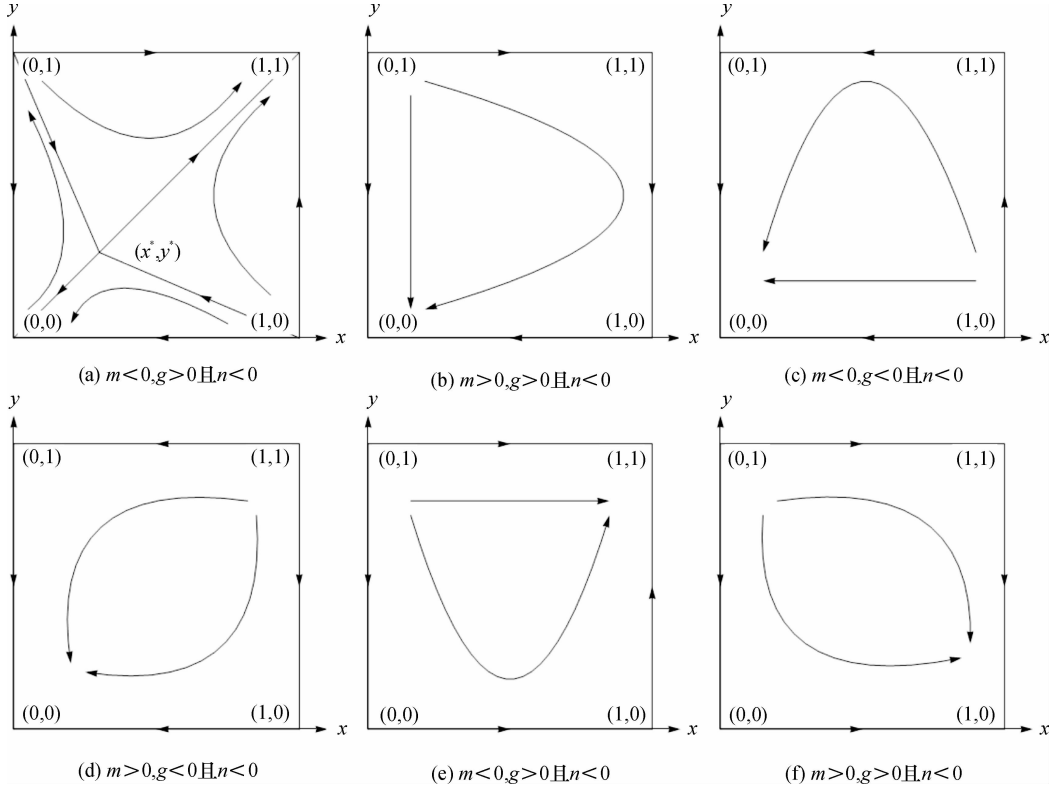
命题 2:当 $m>0$,$g>0$ 且 $n<0$ 时,消费者和生产者的演化稳定策略为(x=0,y=0),即食品安全事件发生后,消费者会逐渐倾向于购买进口食品,生产者会逐渐倾向于放任潜在的质量安全风险,进口食品逐渐占领国内市场。

命题 3:当 $m<0$,$g<0$ 且 $n<0$ 时,消费者和生产者的演化稳定策略为(x=0,y=0),即食品安全事件发生后,消费者会逐渐倾向于购买进口食品,生产者会逐渐倾向于放任潜在的质量安全风险,进口食品逐渐占领国内市场。

命题 4:当 $m>0$,$g<0$ 且 $n<0$ 时,消费者和生产者的演化稳定策略为(x=0,y=0),即食品安全事件发生后,消费者会逐渐倾向于购买进口食品,生产者会逐渐倾向于放任潜在的质量安全风险,进口食品逐渐占领国内市场。

命题 5:当 $m<0$,$g>0$ 且 $n>0$ 时,消费者和生产者的演化稳定策略为(x=1,y=1),即食品安全事件发生后,消费者会逐渐倾向于购买国产食品,生产者会逐渐倾向于解决潜在的质量安全问题,进口食品逐渐退出国内市场。

命题 6:当 $m>0$,$g>0$ 且 $n>0$ 时,消费者和生产者的演化稳定策略为(x=1,y=0),即食品安全事件发生后,消费者会逐渐倾向于购买国产食品,但生产者会逐渐倾向于放任潜在的质量安全问题,进口食品逐渐退出国内市场。



(a) $m<0,g>0$且$n<0$　(b) $m>0,g>0$且$n<0$　(c) $m<0,g<0$且$n<0$

(d) $m>0,g<0$且$n<0$　(e) $m<0,g>0$且$n<0$　(f) $m>0,g>0$且$n<0$

图 3　不同情景下微分方程组的相位图

四、模型结果分析

根据食品安全事件前后国产食品和进口食品竞争力的比较优势，可将命题1至命题6进一步提炼为3个不同情景下的结论。

根据命题1和命题2可知：某一食品在食品安全事件发生前，消费者消费一单位的国产食品获得的净效用高于消费一单位进口食品所获得的净效用，但食品安全事件发生后，由于国产食品存在潜在的质量安全风险，消费者消费一单位的国产食品所获得的净效用低于消费一单位进口食品所获得的净效用。此时，如果生产者解决潜在质量安全风险付出的成本低于因质量安全问题被监管者查处的成本，那么食品安全事件会导致消费者逐渐倾向于购买进口食品，而生产者会倾向于放任潜在的质量安全风险；如果生产者解决潜在质量安全风险付出的成本低于因质量安全问题被监管者查处的成本，那么食品安全事件的影响取决于初始时购买国产食品的消费者比例和选择解决潜在质量安全风险的生产者比例，博弈可能演化为所有消费者都购买国产食品、所有生产者都选择解决潜在的质量安全风险或者所有消费者都购买进口食品、所有生产者都放任潜在的质量安全风险。因此，对于食品安全事件前竞争力强于进口食品但食品安全事件后竞争力弱于进口食品的国产食品，监管部门在食品安全事件发生后应加大食品安全问题的查处力度和惩罚力度，使得生产者的违法成本高于质量投入成本，否则食品进口额将会逐渐增加直至进口食品完全占领国内食品市场；但即使加强食品安全监管力度，仍然可能出现以上困境。

根据命题3和命题4可知：某一食品在食品安全事件发生前，消费者消费一单位的国产食品获得的净效用就已经低于消费一单位进口食品所获得的净效用。此时，无论生产者解决潜在质量安全风险付出的成本是高于还是低于因质量安全问题被监管者查处的成本，食品安全事件发生后，消费者都会逐渐倾向于购买进口食品，而生产者会倾向于放任潜在的质量安全风险，即食品进口额将会逐渐增加直至完全占领国内食品市场。因此，对于食品安全事件前竞争力就弱于进口食品的国产食品，在食品安全事件发生后，无论监管者对食品安全问题的查处力度和罚款额度如何，食品进口额将会逐渐增加直至进口食品完全占领国内食品市场。

根据命题3和命题4可知：某一食品在食品安全事件发生后，消费者消费一单位的国产食品获得的净效用仍然高于消费一单位进口食品所获得的净效用，此时，无论生产者解决潜在质量安全风险付出的成本是高于还是低于因质量安全问题被监管者查处的成本、生产者是否选择解决潜在的质量安全风险，食品安全事件发生后，消费者都会逐渐倾向于购买国产食品，而生产者是否选择解决潜在的质量安全风险则取决于违法成本是否高于质量投入成本。然而，如果监管者在食品安全事件发生后加大食品安全问题的查处力度和惩罚力度，使得生产者的违法成本高于质量投入成本，生产者就会倾向于选择解决潜在的质量安全风险，消费者和生产者的收益为 $a-p_a$ 和 $Min\{p_a-c-e,p_a-c-rsf\}$；反之，消费者和生产者的收益 $a-p_a-rd$ 和 $Min\{p_a-c-e,p_a-c-rsf\}$，此时，消费者的收益低于前者，生产者的收益高于前者。因此，对于食品安全事件后竞争力仍然强于进口食品的国产食品，食品安全事件发生后，消费者必然会倾向于购买国产食品，但监管者加强监管力度会增加消费者收益，降低生产者收益，反之，会减少消费者收益，增加生产者收益。

五、主要结论与启示

本文运用演化博弈理论分析了食品安全事件发生后生产者质量投入行为和消费者购买行为的演变趋势。分析结果表明：食品安全事件后消费者的购买行为的变动趋势取决于事件前后国产食品和进口食品的相对竞争力以及生产者的违法成本和质量投入成本；当国产食品在事件发生前

就处于竞争劣势时,事件发生后消费者会逐渐倾向于购买进口食品直至进口食品完全占领国内市场;当国产食品在事件发生后还具备竞争优势时,事件发生后无论生产者是否解决潜在的质量安全问题,消费者都会倾向于购买国产食品,但监管者加强监管力度会增进消费者福利;当事件发生前后国产食品由竞争优势转为竞争劣势时,如果监管力度较弱,事件后消费者会逐渐倾向于购买进口食品直至进口食品完全占领国内市场,如果监管力度较强,事件后消费者倾向于购买进口食品还是国产食品取决于事件前消费者群体的购买行为和生产者群体的质量投入行为。

本文研究结论的政策启示是:第一,食品安全事件会对国内处于竞争劣势的食品行业产生严重冲击,而且监管部门事后加强监管力度无助于缓解冲击的影响;因此,针对该类食品行业,监管者应坚持预防为主,在事前加强食品安全风险的监测力度,排查食品安全隐患,并积极引导企业通过过硬的食品质量维护自身的信誉,树立良好的企业形象,以减轻个别企业的不规范生产行为对其的影响。第二,食品安全事件对处于竞争优势的国内食品行业的影响是短期的,但监管部门加强监管力度会增加消费者的福利,生产者福利则会受损;因此,监管部门在针对该类食品行业制定食品安全防治政策时,应平衡消费者福利和生产者福利的关系,以制定食品安全防治的最优控制水平,实现社会福利最大化。第三,食品安全事件会对处于微弱竞争优势的国内食品行业产生严重冲击,但监管部门事后可以通过加强监督力度缓解冲击的影响;因此,针对该类食品行业,监管部门事后应加强监管力度,促使生产者采取措施解决潜在的质量安全问题,减轻消费者对潜在质量风险的担忧,以恢复消费者信心。

本文的研究是对既有文献结果的有益补充。首先,现有基于个体风险行为分析框架的研究难以揭示食品安全事件后消费者群体行为的演化规律和发展特征,而演化博弈论为分析事件后消费者群体的选择过程提供了有效的分析框架。其次,现有的部分研究隐含了生产者质量投入行为不变的假设,当生产者质量投入行为发生变化时,现实的消费者购买行为就会偏离原有的预测,而本文分析得到了事件后消费者购买行为和生产者质量投入行为的演化稳定策略,即使消费者和生产者的行为暂时偏离了演化稳定策略,也能够自动回位到原有的稳定状态,因此具有更强的预测力。最后,本文运用的演化博弈论是基于生产者和消费者有限理性假设的,比传统博弈论完全理性的假设更符合社会经济现实。不过,本文假设国产食品的价格和进口食品的价格分别由国内市场和国际市场所决定,生产者无法控制产品价格,即产品价格是外生变量,但这一假定可能不符合一些产品差异化程度较高的食品行业的现实情况。因此,进一步的研究可以考虑放宽价格是外生变量的假设,以拓宽本文结论的适用范围。

参考文献:

[1]ZHOU Y, WANG E. Urban consumers' attitudes towards the safety of milk powder after the melamine scandal in 2008 and the factors influencing the attitudes[J]. China Agricultural Economic Review, 2011, 3,(1): 101 - 111.

[2]刘建丽, 叶树光, 原　磊. "三鹿奶粉事件"对乳制品消费及食品安全控制的影响[J]. 经济与管理研究, 2010,(6): 26 - 31.

[3]ARROW K J. Essays in the theory of risk-bearing[M]. Amsterdam, London: North-Holland Publishing Company, 1971.

[4]PRATT J W. Risk aversion in the small and in the large[J]. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 1964: 122 - 136.

[5]PENNINGS J M E, WANSINK B, MEULENBERG M T G. A note on modeling consumer reactions to a crisis: The case of the mad cow disease[J]. International Journal of Research in Marketing, 2002, 19,(1): 91 - 100.

[6]YANG J, GODDARD E. Canadian consumer responses to BSE with heterogeneous risk perceptions and risk attitudes [J]. Canadian Journal of Agricultural Economics, 2011, 59(4): 493 - 518.

[7]程培堃, 殷志扬. 风险知觉, 风险偏好和消费者对食品安全事件的反应——以瘦肉精事件为例[J]. 管理评论, 2012, 24,(12): 128 - 136.
[8]柳思维, 朱艳春. 国产消费品安全事故对消费需求的影响分析[J]. 北京工商大学学报(社会科学版), 2013, (2): 12 - 19.
[9]李 想. 信任品质量的一个信号显示模型: 以食品安全为例[J]. 世界经济文汇, 2011 (1): 87 - 108.
[10]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.
[11]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.
[12]黄凯南. 演化博弈与演化经济学 [J]. 经济研究, 2009,(2): 132 - 145.
[13]樊 斌, 李翠霞. 基于质量安全的乳制品加工企业隐蔽违规行为演化博弈分析[J]. 农业技术经济, 2012, 1: 56 - 64.
[14]许民利, 王 俏, 欧阳林寒. 食品供应链中质量投入的演化博弈分析[J]. 中国管理科学, 2012, 20(5): 131 - 141.
[15]茆翠红, 钱 钢. 食品安全问题中的政府监管部门和企业的演化博弈分析[J]. 工业技术经济, 2009, 28(5): 95 - 97.
[16]杨 青, 施亚能. 基于演化博弈的食品安全监管分析[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版), 2011, 33(4): 670 - 672.
[17]幸丽娟, 田双亮. 食品安全监察行为的进化博弈分析[J]. 重庆文理学院学报(自然科学版), 2011, 30(1): 13 - 16.
[18]谢识予. 有限理性条件下的进化博弈理论[J]. 上海财经大学学报, 2001, 3(5): 3 - 9.

Evolutionary Game Analysis on Consumer Behavior after Food Safety Incidents

ZHENG Yi[1], LIN En-hui[2], YU Jian-hui[1]
(1. *Economics College*, *FuJian Agriculture and Forestry University*, *Fuzhou* 350002, *China*;
2. *Dongfang College*, *FuJian Agriculture and Forestry University*, *Fuzhou* 350002, *China*)

Abstract: This paper applies evolutionary game theory to the analysis of the evolution trend of consumers' buying behaviors after the food safety incidents. The results show that when the domestic food is in the place of competitive disadvantage before the incidents, the consumers tend to buy imported food gradually and the imported food will completely occupy the domestic market. When domestic food still has the competitive advantage after the incidents, consumers tend to buy domestic food no matter whether domestic food producers have solved the potential food safety problems or not, however, regulators' strengthening force in supervision would enhance the consumer's welfare but reduce the producer's. When domestic food is transformed into competitive disadvantage from competitive advantage after the incidents, consumers will gradually tend to buy imported food if the supervision force is weak; on the other hand, if the supervision force is strong, it depends on the buying behavior of the consumer group and the quality investment behavior of the producer groups before the incidents.

Key Words: food safety; consumer behavior; investment on quality