

基于动态博弈对食品安全监管规制研究

雷玉琼 罗姮

(湖南大学法学院, 湖南省、长沙市, 410082)

摘要: 食品安全是关系到国家和谐持续发展的基本保障, 也是百姓最重要的健康要求。然而, 近几年, 国内的食物安全事变不断爆发, 也给消费的身体康健带来了极大的安全隐患。由于食物市场具有信息不对称, 外部性等特征, 所以不能仅依靠市场本身去实现更好的均衡, 需要政府的监管来使得资源达到最优配置。本文结合国内学者关于食物安全监管不同的观点, 进行梳理, 建立了食物监管部门和食物生产者间博弈分析的框架, 探索他们在食物安全市场中的作用范围、相互间的关系和相应的利益决策选择, 进而从博弈分析中得出结论。

关键词: 食物安全; 博弈论; 逆向选择; 食物安全监管

中图分类号: C93

文献标识码: A

目前我国的食品安全问题令人堪忧, 甚至不少百姓发出“还有什么可以吃?”的疑问, 并一边倒地对中国食物进行全面否定。其根本原因不是我国不生产安全食物, 而是缺乏一个有效的食物监管机制来保障安全食物企业的发展和生存。我国的食物安全监管主要是通过准入制度, 对于具备基本生产条件、能够保证食物质量安全的公司, 发放《食物生产许可证》, 准予生产获证范围内的产品; 未取得《食物生产许可证》的公司不准生产食物。但是这种制度的缺陷已经逐渐产生, 即无法后续的保证食物生产公司会从始至终都按照要求规定来生产食物。这是由于食物安全市场具有公共产品、外部性、信息不对称的特征, 从而存在逆向选择, 使得安全食物被迫退出食物市场或者加入生产不安全食物的队列之中, 最终导致不安全食物占据整个市场。

一、安全食物被迫退出市场的逆向选择过程

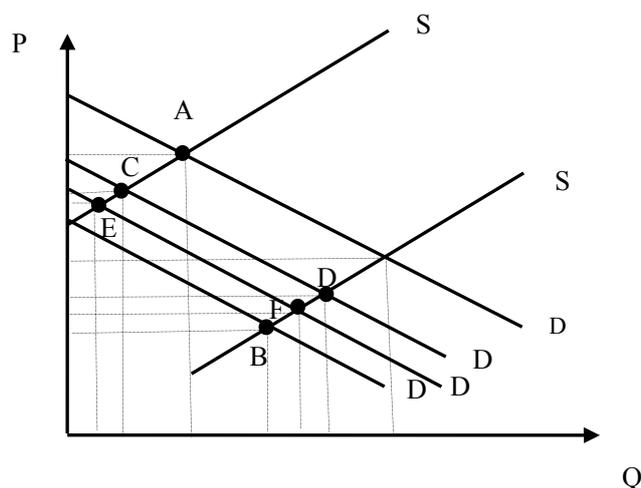


图 1. 逆向选择模型

图中:横轴 Q 表示需求数量, 纵轴 P 表示价格。D1 是对高品质食物需求的曲线; S1 是对高品质食物供给的曲线; D2 是对低品质食物需求的曲线; S2 是对低品质食物供给的曲线。由于高品质的食物的成本和价格都会高于低品质食物, 所以 S1 位于 S2 的上方, 同样消费者也愿意为高质量食物支付更多的费用, 所以 D1 高于 D2。如果能够做到信息对称, 消费者也就能轻易地辨别出食物质量的高低, 那么, D1 和 S1 两条曲线的交点 A 决定了高品质食物的平均产量和平均价格; D2 和 S2 两条曲线的交点 B 决定了低品质食物的平均产量和平均价格,

根据不同消费群体的需要自由进行选择。

若信息不对称的话,消费者就不能很好地把食品质量的高低辨别出来,于是将市场上所有食品的质量看成一个平均水平,就是图中的需求曲线 D3,那 C 点就是高品质食品的平均数量和平均价格, D 点就是低品质食品的平均数量和平均价格。如图所示,因为 $P_c < P_a$, 高品质食品厂商会减少对该产品的提供; $P_d > P_b$, 低品质食品厂商便增加对该产品的提供。对它们进行相应的改变后,比 D3 质量更好的食品将会在市场上退出。消费者在食品供给的质量调整后,也会随之调整自己对食品质量水平的平均期望,就是曲线 D4。在这个时候就可以看到, E 点表示的就是代表高质量食品的均衡的数量以及价格,与之相对的,同是表现均衡价格与数量的 F 点代表的就是低质量食品的值。鉴于图片中 P_c 的位置高于 P_e , 可以得出结论:就算是能够供应质量较高的食品的厂家,为求生存也会适当的减少提供的高质量商品数量;同样的,那些能够供应质量较低的厂家也会适当的降低较低质量商品的生产额,就如同图中表现的 P_f 位于 P_d 的下方。通过新的调节整改后,将会出现较高质量食品被迫脱离市场要求,较低级的食品重新掌握市场中心的现象。这种现象也可以在图中的到体现,食品质量低于 D4 水平的食品会占主流地位, D2 的需求曲线将会与最后的市场需求合二为一。使得该食品的总需求也不断减少。导致许多消费纷纷购买进口食品,对生产高质量食品的民族产业造成打击。

二、食品安全规制的动态博弈分析

市场经济中“看不见的手”,即市场机制,应当会帮助社会实现优胜劣汰,优质产品最终将会驱逐假冒伪劣产品,让按标准生产的企业盈利。但是我们没有却看到预期的结果,这就需要“有形的手”来促进食品市场的健康发展。

为了弥补单纯靠准入制度的不足,即要求政府在食品企业获得生产许可证之后也要持续对食品企业进行监管,将不安全食品驱出市场。因此政府监管部门与食品生产者的博弈对保证食品安全最直接并且也是力度最强,由于政府监管部门和食品生产者的博弈关系在大多数情况下不是静态的,一方的决策很有可能是在了解了对方的决策才做的。所以采用动态博弈进行分析。

模型的基本设定

1、博弈方:本模型中涉及两方主体,分别是政府监管部门与食品生产者。

2、策略和得益:政府的策略合集为{监管力度大;监管不力}、{发现问题食品、没发现问题食品}、{收贿、不收贿}。食品生产者的策略合集为{生产安全食品;生产不安全食品}。

关于双方得益的相关设定如下:

(1) 在目前的制度下,无论食品安全监管部门监管是否努力,都可以获得固定的得益 K,但是其认真监管的情况下需要付出更多的监管成本 H。

(2) 当食品生产者自身十分重视食品安全,其就会积极配合监管部门的检查,为消费者提供安全的食品,因此也就不会向监管部门进行贿赂,也就不会涉及监管部门是否会受贿的问题。监管部门监管不认真,工作怠慢,因此也无法掌握食品生产者生产的食品安全状况,此时同样不存在监管部门是否会受贿的问题。

(3) 当监管认真监管并发现食品生产者生产不安全食品,在公正执法的情况下,食品生产商会受到惩罚 L,本应包括被发现和处罚后需要支付的罚金、违法信息被披露后对企业产生的不利影响所带来的损失以及为违法行为辩护所需付出的成本。由于在分析过程中,无法对企业受到的不利影响和辩护成本进行具体的量化,为了方便计算,所以将 L 视为企业占比最大的付出——罚金,这部分罚款为监管部门已有,不会上缴国家,因此监管部门获得收益 L。

(4) 当监管部门认真监管,发现食品生产者生产不安全食品,但是在其滥用职权的情况下,食品生产者向其行贿,行贿的金额一定是小于食品生产企业按照规定生产食品所付出的成本,并且小于所受到的处罚。这样食品生产者才会有行贿的动力,所以将贿赂金额设为 T($T < L$, $T < G$)。监管部门接受贿赂时,则会将贿赂 T 作为自身的收益。

(5) 监管部门监管不力,或者收取贿赂后,食品安全问题不断加剧,使得消费者对监管部门的信任力下降,同时也有可能还会受到上级部门的处罚。此时监管部门的损失 U。

(6) 食品生产商无论卖出的是安全食品,还是以次充好的食品,其最终定价都一定,卖出的总收益为 R,生产安全食品的成本为 A,但是生产不安全的食品可以减少成本,获得额

外的收益 G 。

(7) 博弈树中各种路径出现的概率做如下设定：第一阶段食品生产者安全食品的概率为 a ，那么生产不安全食品的概率为 $1-a$ ；第二阶段监管部门监管力度大的概率为 p ，则监管不力的概率为 $1-p$ ；第三阶段当监管部门在认真监管的情况下查处食品生产商生产不安全食品概率为 w ，则没有查出为 $1-w$ 。第四阶段在监管部门发现食品生产商生产不安全食品后，食品生产商进行贿赂，监管部门拒绝贿赂的概率为 y ，接受贿赂的概率为 $1-y$ 。

完全信息动态博弈的策略通过博弈树来表现，博弈树上 \odot 代表博弈的开始，本动态博弈的起点是食品生产者。图中 \bigcirc 代表参与人监管部门的行动点，两个分支代表监管部门可以选择的两种行动。支线下方的节点一般有两种情况，一种是参与人的下一步决策的行动点，一种是整个博弈的结束点，博弈树中用带有数字的圆圈①表示博弈的终点。

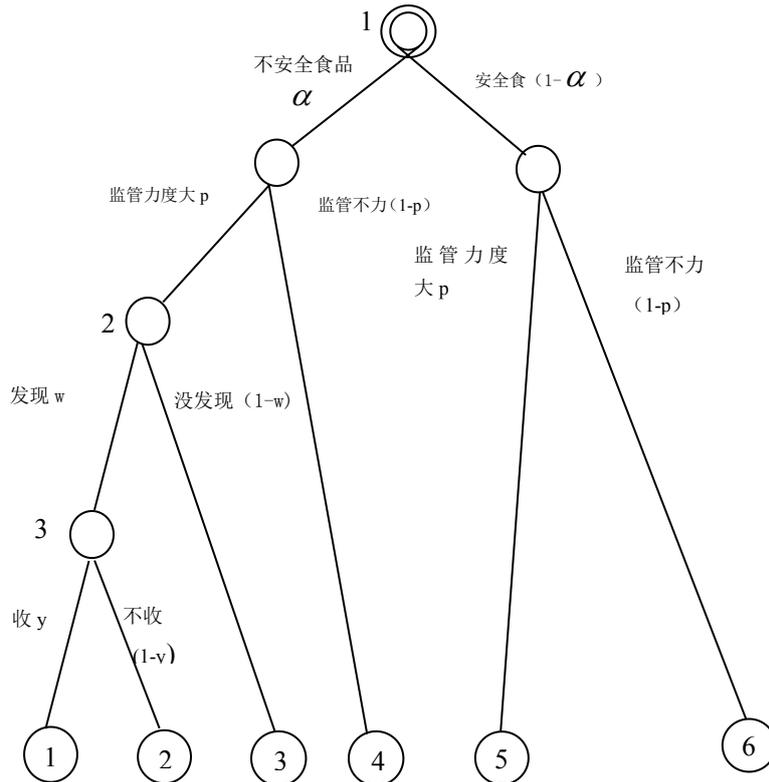


图 2 监管部门与食品生产者博弈树 1

动态博弈模型的分析：

博弈树中有 6 个结点，分别标注为①到⑥，同时 \odot 表示整个博弈的起点，2 表示子博弈的起点，3 也表示子博弈的起点。根据博弈双方得益的相关设定，各终点的得益如下：

①表示食品生产者生产不安全的食品，监管者虽然进行了严格的检查 $K-H$ ，并且发现了其违规生产不安全食品。但是由于部门的权利滥用，接受了食品生产商的贿赂 T ，没有进行真正的行驶职责影响了其公众信任度等 $-U$ 。故其最终得益为 $K-H-U+T$ 。食品生产商生产不安全食品获得额外利益 G ，同时进行贿赂 T ，最终得益 $R-A+G-T$ 。

②表示食品生产者生产不安全的食品，监管者认真检查并且不接受其贿赂，履行了自己的职责，同时对生产不安全食品的生产方进行处罚 L ，监管部门最终得益为： $K-H+L$ 。食品生产者受到了处罚 L ，其得益为： $R-A+G-L$ 。

③虽然监管部门认真执法监管，但是却没有发现食品生产商生产不安全食品，故其的公众信任度等方面依旧受到影响 $-U$ ，其最终得益为 $K-H-U$ 。食品生产者则获得额外的利润，其得益为： $R-A+G$ 。

④表示监管部门放松监管，即使食品生产商生产了不安全食品也无法查出，因此会受到信誉度损失 $-U$ 。食品生产者生产不安全食品也不用担心被查出，其得益为 $R-A+G$ 。

⑤表示食品生产商生产安全产品，所以其不论监管者是否认真监管都不会受到影响。最

终得益为： $R-A$ 。监管部门认真监管： $K-H$ 。

⑥食品生产商生产安全食品，监管即使不认真检查也不会有信誉损失，所以监管部门最终得益为： K 。

得益整理：括号中前方代表食品生产者的得益，后方代表监管部门。

- ① $(R-A+G-T, K-H-U+T)$; ② $(R-A+G-L, K-H+L)$; ③ $(R-A+G, K-H-U)$; ④ $(R-A+G, K-U)$; ⑤ $(R-A, K-H)$; ⑥ $(R-A, K)$

首先采用逆向归纳法。在动态博弈中先行的理性的博弈方，在前面阶段选择行为时必然会先考虑后行为博弈方在后面的阶段中会做出怎样的选择。只有在博弈的最后一个阶段选择的，不再有后续阶段牵制的博弈方，才能直接做出明确的选择。本博弈中监管者作为最后的决策者，能够直接根据自己的收益情况做出分析。

最后一个阶段，即以结点3开始的子博弈，监管者可以根据自己收益直接做出决策。当 $K-H-U+T > K-H+L$ ，即 $T-U > L$ 时，监管者会选择受贿。这样的情况下，食品生产者的得益为 $R-A+G-T$ ，显然大于生产安全食品的收益 $R-A$ ，所以食品生产者的选择是生产不安全的食品，这时的均衡是（生产不安全食品，不认真监管）。这是我们不愿意看到的。

当 $K-H-U+T < K-H+L$ ，即 $T-U < L$ 时，监管者会选择认真监管且不接受贿赂。此时得到的三阶段博弈便等价于四阶段的博弈，所以博弈树可以简化为：

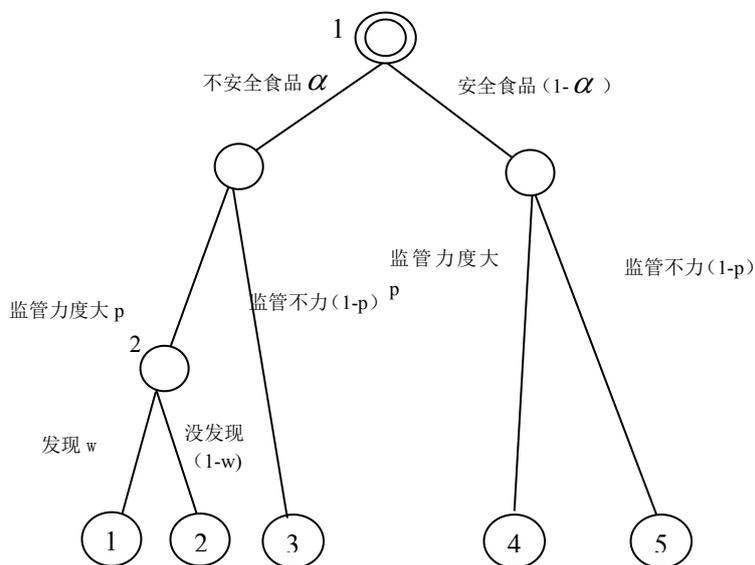


图3 监管部门与食品生产者博弈树2

简化后，此时的结点①表示监管部门认真监管 $K-H$ ，并且绝对不会接受贿赂的情况下发现了食品生产商生产了不安全食品并给予处罚 $K-H+L$ 。食品生产商的得益为 $R-A+G-L$ 。所以结点①的得益为 $(R-A+G-L, K-H+L)$ 。结点②③④⑤的得益则分别对应之前博弈树的③④⑤⑥的。

最后一个阶段，即以2结点为开头的子博弈，监管者同样可以根据自己收益直接做出决策。很明显 $K-H+L > K-H-U$ 。所以在认真监管并且无法受贿的情况下，监管者一定会尽全力查出生产不安全食品的生产者。此时得到的两阶段博弈变等价于三阶段博弈，为了更加方便的分析，将其转化了得益矩阵模式：

		监管部门	
		监管力度大 p	监管不力 1-p
食品生产商	生产安全食品 a	$(R-A, K-H)$	$(R-A, K)$
	生产不安全食品 1-a	$(R-A+G-L, K-H+L)$	$(R-A+G, K-U)$

表 1 监管部门与食品生产得益矩阵

(1) 在 $K-H+L < K-U$, 即 $H-L > U$ 情况下: 当监管部门认真监管时, 生产商无法选择是否生产安全食品。监管部门不认真监管时, 生产商选择生产不安全食品。当生产商生产安全食品时, 监管部门选择监管不力, 生产商生产不安全食品时, 监管部门选择监管不力。此时的纯策略纳什均衡为 (生产不安全食品, 监管不力)。

(2) 在 $K-H+L > K-U$; $R-A < R-A+G-L$ 即, $H-L > U$, $G-L > 0$ 情况下: 当监管部门认真监管时, 生产商选择生产不安全食品, 监管部门不认真监管时, 生产商选择生产不安全食品。当生产商生产安全食品时, 监管部门选择监管不力, 生产商生产不安全食品时, 监管部门选择监管力度大。此时的纯策略纳什均衡为 (生产不安全食品, 监管力度大)。

(3) 在 $K-H+L > K-U$; $R-A > R-A+G-L$ 即: $K-L < U$, $G-L > 0$ 的情况下: 当监管部门认真监管时, 生产商选择生产安全食品, 监管部门不认真监管时, 生产商选择生产不安全食品。当生产商生产安全食品时, 监管部门选择监管不力, 生产商生产不安全食品时, 监管部门选择监管力度大, 不存在纯策略纳什均衡。混合策略纳什均衡:

根据以上的分析, 可以进一步求解混合策略纳什均衡。监管部门监管的期望得益为 $E(a, 1)$, 不监管的期望收益为 $E(a, 0)$ 。

$$E(a, 1) = a(K-H) + (1-a)(K-H+L) = K-H+L-aL$$

$$E(a, 0) = aK + (1-a)(K-U) = K-U+aU$$

$$\text{令 } E(\text{监}) = E(a, 1) - E(a, 0) = L+U-H-a(L+H)$$

求 $E(\text{监})=0$, 得出概率的临界值为 $a_1=1-H/L+U$ 。当 $a < a_1$ 时, 监管部门的最优策略是监管, 当 $a > a_1$ 时, 监管部门的最优策略是不监管。

同样分析监管部门监管力度大的概率 p , 食品生产商的生产安全食品的期望得益是 $E(1, p)$; 食品生产商生产不安全食品的期望得益是 $E(0, p)$ 。

$$E(1, p) = p(R-A) + (1-p)(R-A) = R-A$$

$$E(0, p) = p(R-A+G-L) + (1-p)(R-A+G) = R-pL-A+G$$

$$\text{令 } E(\text{食}) = E(1, p) - E(0, p) = G-pL$$

求 $E(\text{食})=0$, 得出概率临界值为 $p_1=G/L$ 。当 $p < p_1$ 时, 食品生产者的最优选择是生产不安全的食品, 当 $p > p_1$ 时, 食品生产者的最优选择是生产安全食品。

上述分析可以看出存在混合策略纳什均衡 $(1-H/L+U, G/L)$ 。即监管部门以 $p_1=G/L$ 的概率进行监管, $a_1=1-H/L+U$ 的概率生产安全食品。

三、基本结论:

(1) 当 $T-U > L$ 时, 食品生产者选择生产不安全食品, 但是由于在接受贿赂被处罚后的收益依旧大于食品监管部门认真监管获得的罚款收益, 所以食品监管部门会选择不加大监管力度。从而使得食品安全市场的规制失灵。

(2) 当 $H-L > U$, $G-L > 0$ 时, 即使监管部门加大了处罚力度, 但监管成本过高, 同时对于食品生产商的处罚力度较小, 无法起到威慑作用, 所以食品生产商却依旧毫无顾忌的生产不安全食品。使得食品安全市场的规制效果减弱。

(3) $H-L < U$, $G-L > 0$ 时, 依据模型分析得到食品生产这生产安全产品的概率 $a_1=1-H/L+U$ 。可见食品生产者是否倾向生产安全食品与监管部门认真监管的成本 H 、生产不安全食品后的处罚、监管部门不称职的信誉等损失 U 有关。当监管部门监管力度大的成本越高时, 即 H 越大时, 食品生产者认为监管部门会监管的概率就会越小, 因此倾向于生产不安全食品, 即 a_1 越小。 H 越小时, 食品生产者认为监管部门会认真监管的可能性越大, 那么生产问题食品的风险也就越大, 从而更加倾向于生产安全食品, 即 a_1 越大。当监管部门不认真监管所带来的损失 U 越大时, 食品生产者认为监管部门实施严格监管的可能行越大, 从而越倾向于生产安全食品, 即 a_1 越大。当 U 很小时, 食品生产者认为监管部门努力监管的可能性就越小, 所以更加倾向于生产不安全的食品, 即 a_1 越小。当生产不安全食品被查出给予的处罚越大, 即 L 越大时, 生产者则更不愿意为了利益而冒着更大的处罚风险, 从而更倾向与生产安全食品, 即 a_1 越大。 L 越小时, 生产者越无所畏惧, 便更倾向于生产不安全食品获得更多利益, 则 a_1 越小。

综上所述, 如果对于食品生产者生产不安全食品的处罚 L 越低、监管部门的监管成本 H 越高、接受贿赂 T 越大、同时玩忽职守受到的处罚 U 越小时, 规制措施都会失去作用, 食品安全问题得不到解决。

四、政策建议

1、提高违法者的违法成本以减少违法行为

食品生产者作为市场主体的组成部分,在意图违法之前,必然会考虑违法成本。若是违法成本远低于违法收益,很多意图违法者是抵抗不住利益的诱导的,只有当违法成本超过违法收益时,生产者才会遵守法律。违法成本由可预期的被发现和处罚的可能性以及被发现和处罚后所产生的成本两方面构成。具体来说, $p \cdot w$ 表示可预期的被发现和处罚的可能性, L 是被发现和处罚后所产生的成本, G 表示进行违法行为所带来的利益,只有当 $PWL > G$ 时,企业才会遵循法律的约束。

2、完善食品安全有奖举报制度

一般来说,食品安全执行部门可以通过两种途径来获得生产者经营者的违法犯罪信息:一是依靠自身的执法力量,通过对生产者经营者的生产和经营过程进行监管检测从而确定是否存在违法犯罪行为;二是依靠民众的协助举报,通过核实举报情况来查处违法犯罪行为。对以上两种查处方式进行“成本收益”的比较分析,可以发现第一种方式要达到与第二种方式相同的收益,那要使用更多的社会资源才能做到。同时要是现有的有奖举报制度变得更完善,便可以将民众的举报热情激发出来,而且监管违法犯罪活动的范围会变得更广,企业在任何时候都有可能受到消费者甚至同行的监督,这很大程度上提高了违法活动被发现的可能性,对违法犯罪将是一次沉重的打压,即使在对企业处罚 L 值不变的情况下,提高了 p 和 w 值,这就表明企业的犯罪成本将会随着 p 和 w 值的提高而提高。

3、完善食品安全执法责任追究制度

法律的尊严并不是靠理论上的制定就能维护的,认真严格地执行才能体现出其尊严。行政执法部门或执法人员如果不能按照法律法规严格执法或者是由于种种原因而在执法过程中错误地运用食品安全法律法规,那么无论法律制度理论上有多完善,也不能达到制定这些制度时的预期目标。我国食品监管部门在执法中往往存在“有法不依,执法不严,违法不究”等问题,要真正做到依法办事,就必须以提高行政执法人员法律意识与思想道德教育力度为主要任务,对于失职的部门或者执法人员必须严格按制度追究其责任。

4、建立完善的食品安全法律法规体系

现如今,《食品安全法》是我国食品安全管理的主要法律依据。尽管有过多次修订,但监管盲区依然众多,缺乏像发达国家那种全产品、全生产环节的全面监督管理,因此需不断修订完善。除此之外,不同地区与部门之间的地方性法律法规数量多,但不能很好地彼此协调、衔接。导致监管部门在监管时“无法可依”,浪费政府资源,即提高了监管成本 H 。当务之急是把那些分散的单项法规进行归纳汇总,加快食品质量安全法的成套法规,规章制度,以及规范性文件的修订,增强法律法规的协调性。

5、政府建立权威的食品安全信息发布平台

由于人们对食品安全问题缺乏一定的知识,在信息搜索过程中成本过高以及其他因素对信息的垄断问题,造成政府与食品加工企业之间的信息不对称、消费者与食品加工企业之间的信息不对称,因而在政府监管过程中,由于食品相关信息不对称的程度高,在这种情况下,某些不法食品企业利用监管者对其行为事前无法预测“事中无法监督”事后无法验证和处理,从而引起企业为了自身利益而进行“逆向选择”和不遵守社会人文道德的行为。而在食品信息搜集程度上处于劣势的政府和消费者,就可能因此而在与不法企业交涉过程中处于下风。监管方与生产方信息不对称将会给市场经济带来隐患,要想减少信息不对称对社会经济的危害,政府在对市场经济的监管上应该执行强有力的政策措施。

参考文献

- [1] 卓越、于泮. 构建食品安全监管风险评估体系的思考. 江苏行政学院学报, 2013. 2 (68): 109-114
- [2] 谢敏. 从市场失灵角度对食品安全问题的分析. 消费经济, 2007 (6): 72-75
- [3] 谢识予. 经济博弈论上海: 复旦大学出版社, 2007, 4
- [4] 张春梅. 逆向选择模型在食品安全中的应用, 商业经济 2009 (6): 21-23

- [5] 张在升, 李中东. 基于两阶段动态博弈视角的食品安全风险研究, 吉林工商学院学报 2014(2): 9-12
- [6] 尚莹. 基于博弈论的食品安全风险主体行为分析. 华中师范大学. 2012-05-01
- [7] 尹瑾, 罗爱静. 基于网络调研的中国食品安全问题分析及对策, 食品与机械. 2013. 29 (2), 250-254
- [8] 张舒媛. 我国食品安全问题成因及对策浅析——基于博弈论角度的分析, 宏观经济. 2013. (3), 29-31
- [9] E.Kwan Choi and Helen H.Jensen. Modeling the demand for food safety and the implications for regulation, Working papers from Center for Agricultural and Rural Development(CARD)Publications with number 90-wp68: 1-24.

The Research about food quality supervision Based on“dynamic game”

Lei Yuqiong Luo Heng

(Law School of Hunan University, Changsha Hunan , 410082)

Abstract: Food safety is not only the fundamental guarantee of the accord and sustainable development of the whole country, but also the basic requirement of people's health. Because of the information asymmetries and externalities in the market of food, some problems can not be solved by the market itself. Depending on this situation, the government should resort to regulation measures. I established a gambling models based on government supervision departments, food manufacturing enterprises and can get the conclusion by discovering the actuating range, mutual relationships and the corresponding choice of decision-making approach.

Keywords: Food Safety, Game Theory, Adverse selecting, Food Safety Supervision

作者简介:雷玉琼, 女, 1977-, 湖南茶陵人, 管理学博士, 湖南大学法学院副院长, 副教授, 主要研究方向为公共经济学、公共管理基础理论、廉洁政府治理。

罗姮, 女, 1990-, 湖南株洲人, 湖南大学法学院行政管理专业研究生, 研究方向行政管理。