

优质猪肉供应链中超市与屠宰加工企业竞合的博弈分析

王继永¹, 孙世民¹, 刘 峰², 刘召云¹

(1. 山东农业大学 经济管理学院, 山东 泰安 271018; 2. 山东省丝绸集团(有限)公司, 济南 250001)

摘 要: 解决我国猪肉质量安全水平相对较低的问题的有效途径是实施供应链管理, 而屠宰加工企业与超市的有效竞合是优质猪肉供应链平稳运行的重要条件。本文依据博弈理论和方法, 分析了优质猪肉供应链中超市和屠宰加工企业的竞合机理, 推导出双方竞合的混合战略纳什均衡点。研究表明: 降低风险偏好、监督成本和违约超常收益, 增加违约金额数、违约潜在损失和信用损失, 是优化两者竞合行为的有效途径。选择优良的合作伙伴、实现信息共享与公开、健全利益分配机制、发挥政府作用、形成外部压力等是优化竞合行为的基本策略。

关键词: 供应链管理; 博弈论; 竞合; 优质猪肉

中图分类号: F273. 7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002 - 980X(2008) 11 - 0110 - 05

中国是世界上最大的猪肉生产国和消费国, 但我国猪肉产品的质量安全水平相对较低, 这既影响了国内消费者的身心健康, 又严重制约了我国猪肉产业国际竞争力的提升, 因此加强优质猪肉的生产和销售, 已成为政府、企业、学者和消费者关注的热点问题。而实施供应链管理, 构建以大中型屠宰加工企业为核心、以适度规模的养猪场为养殖基地、以超市为猪肉销售商的优质猪肉供应链, 是解决目前我国猪肉质量安全问题的有效途径^[1]。

供应链管理强调合作伙伴间既竞争又合作的竞合双赢思想。例如, 在优质猪肉供应链运作中, 居核心地位的屠宰加工企业通过契约等方式与超市建立合作关系, 进而为超市提供优质猪肉; 超市对猪肉进行分割、包装、保鲜与销售, 并将销售状况和消费者偏好等信息反馈给屠宰加工企业。良好的合作伙伴关系可以使超市与屠宰加工企业在财务状况、产品质量、交货期、用户满意度等方面都能得到改善和提高, 并最终实现“双赢”。但是, 当双方缺乏有效的协调与合作时, 往往会造成“两败俱伤”或“得失相伴”的后果。可见, 屠宰加工企业和超市间的竞合关系直接影响着优质猪肉供应链运行的稳定性和有效

性, 如何形成并优化屠宰加工企业与超市间的竞合关系是优质猪肉供应链管理的关键之一。

从信息经济学的角度看, 超市和屠宰加工企业之间存在着委托 - 代理关系, 超市和屠宰加工企业的行为选择的实质是双方在相互依存、相互影响、相互竞合的条件下的行为决策过程, 即博弈过程^[2]。为此, 本文利用博弈论方法探讨优质猪肉供应链中屠宰加工企业与超市间的竞合机理及优化策略。

1 屠宰加工企业和超市竞合的博弈机理

竞合是一种将竞争战略与合作战略相结合来使企业活动获得成功的博弈论模型。参与者通过合作做大市场, 通过竞争分配利益, 从而使竞争者的成功不必以对手的失败为代价。供应链合作伙伴间竞合的目的为了利己, 而与竞争者合作能够得到更大的好处^[3]。

按照传统的“经济人”假设和“看不见的手”的原理, 企业的利己行为是应对市场竞争的正常反应, 它通过优胜劣汰的方式促使整个社会效率的提高和福利的增加。然而, 博弈论的研究表明: 经济活动中出于利己的目的而采取的竞争行为并不一定能取得最

收稿日期: 2008 - 07 - 20

基金项目: 国家自然科学基金资助项目“优质猪肉供应链合作伙伴的选择与竞合机理研究”(70572100)

作者简介: 王继永(1981 →), 男, 山东莒南人, 山东农业大学经济管理学院硕士研究生, 研究方向: 物流与供应链管理; 孙世民(1962 →), 男, 山东莒县人, 山东农业大学经济管理学院教授, 博士生导师, 研究方向: 供应链管理、产业组织与管理; 刘峰(1970 →), 男, 山东省丝绸集团(有限)公司, 研究方向: 产业组织与管理; 刘召云(1981 →), 女, 山东农业大学经济管理学院硕士研究生, 研究方向: 物流与供应链管理。

优的结果,反而可能陷入“囚徒困境”;相反,如果以共同的利益为目标,采取相互合作的行为,则可能达到“双赢”的结果。

具体到优质猪肉供应链,屠宰加工企业与超市一般都是大型企业,它们不会随意终止双方的合作,因为终止合作对双方特别是超市而言代价太高。因此,屠宰加工企业与超市之间的竞合主要表现在超市是否及时向屠宰加工企业告知它掌握的信息和屠宰加工企业是否对超市进行监督。超市应及时向屠宰加工企业告知的信息包括竞争对手的价格变化、消费者的偏好变动情况、消费者对价格敏感性地变化、每日各种优质猪肉的销售状况和每月或每年本超市优质猪肉的营业额等信息。如果超市不将这些信息告知或有选择性地告知屠宰加工企业,它将会获得更多的利益,通过这种方式与屠宰加工企业竞争,超市可达到自己利益最大化的目的,这便是本文所指的超市对屠宰加工企业的竞争。屠宰加工企业对超市竞争表现在对超市的活动进行监督管理,它通过对超市监督可能会发现超市不告知信息的行为,进而达到获取违约金的目的。根据无限次重复博弈的要求,两者最佳的策略都应是采取合作态度,双方正是通过多次的竞争最终达到长期合作状态。

由于超市掌握有消费者的消费偏好等信息,为了追求自身利益的最大化,超市需要选择告知信息(合作)、不告知信息(竞争)和按照一定的概率分布来告知信息(竞合)。寻求最佳的告知与不告知的概率分布是超市竞合的目的。屠宰加工企业对应于超市的不同行为,会相应地选择监督(竞争)、不监督(合作)和按照一定的概率分布进行监督(竞合),而寻求最佳的监督与不监督的概率分布是屠宰加工企业的行为选择。

在利益最大化的驱动下,屠宰加工企业与超市之间展开竞合,进而产生利益冲突,从而使优质猪肉供应链的整体目标受到损害,进而影响各自利益最大化的实现。为此,双方会妥协并形成一定的合作关系,履行共同签订的合约,但这种合作是有选择的不完全合作,合作程度的高低影响着双方矛盾的解决程度和目标的实现程度。这种合作使得屠宰加工企业与超市间的冲突与矛盾得以缓解,供应链目标差得以缩小,双方利益得以提高,从而形成新的竞争

格局。这样,经过多次反复,最终形成双方违约与告知信息的动态平衡,即混合战略纳什均衡。

2 超市与屠宰加工企业的行为选择:混合战略纳什均衡点的确定

2.1 实证分析与基本假定

笔者于2006—2008年期间组织人员对北京、山东、湖南、湖北、黑龙江、吉林、广西、浙江、贵州和陕西等10省市的多家屠宰加工企业与超市进行了实地调研和调查问卷。调研和调查结果表明:

1)现阶段超市与屠宰加工企业签订的合约期限都在2~5年之间,并根据上期合约的履行情况来决定下期是否续约;2)在现实的猪肉供应链中,由于屠宰加工行业集成度提高了,一家超市一般只有一家屠宰加工企业供应猪肉;3)屠宰加工企业在供应链中处于核心地位,其根据质量保障、合作程度、空间区位和管理水平等条件选择超市;4)现代超市的经营模式是连锁经营,超市与屠宰加工企业为了扩大自己的销售量通常都会采取合作的态度,合作过程中双方的冲突主要体现在供货价格的确定、货款的结算方式、损失承担方式等利益分配方面;5)随着零售业的发展,各大超市每年都会开新店,这使得屠宰加工企业找到同等规模和能力的超市成为可能。

基于实证分析的结论,本文做出如下基本假定:

1)在优质猪肉供应链中,超市和屠宰加工企业之间的博弈具有重复博弈的性质,并且它们在每次的交易中加入了契约约束。在契约中双方以充分合作的姿态出现,一旦发现对方有非充分合作的行为发生,可以要求对方进行赔偿,因此屠宰加工企业与超市间的竞合可以看成是一个有限次动态重复博弈的问题。

2)供应链是围绕产品或服务全过程组建的价值链条。供应链的核心企业要提升自己的效率和效益,首先要提升整个供应链的效率和效益,这就需要核心企业与合作伙伴进行协商和合作,以核心企业的理性来公平地对待伙伴。作为优质猪肉供应链中的核心企业——屠宰加工企业也需要考虑整个供应链的利益最大化而不仅仅是自身利益的最大化。因此,假定屠宰加工企业严格履行契约,没有主动违约现象,且供应链中利益分配公平合理,只要屠宰加工

通过调查得知,一家超市一般只有两到三家猪肉供货商,如果终止合作会造成猪肉供货不足,并且基本上在当地找不到一家同等规模的屠宰加工企业来替代终止合作的屠宰加工企业。

企业加以监督,超市不告知信息的现象就会被发现;由于存在契约约束,超市不告知信息被发现后会既进行经济赔偿又出现信用损失。

3)根据委托-代理理论,屠宰加工企业和超市建立合作关系后,双方通过有效竞合能够在实现各自利益最大化的同时达到整体利益最大化。如果超市违约被发现后,屠宰加工企业对其进行有效的制裁,使得个人理性的约束条件不成立,就会在很大程度上遏制超市的违约行为^[4]。

4)超市由于不履行契约被屠宰加工企业排除到供应链以外后,在下一期有可能会被同等规模和同等能力的其他超市所替代。由于本文所说的优质猪肉供应链以屠宰加工企业为核心企业,并且在现实社会中超市的集中度并不是很高,因此会使得替补的超市在相当长的时间内履行契约。

2.2 支付矩阵的构建

支付矩阵反映了屠宰加工企业和超市在博弈过程中采用不同策略的收益和支出情况,是双方进行竞合选择的依据。根据实地调研和调查问卷得到的数据和上述两种企业的具体做法,本文从收益和成本两方面设立如下参数:

1)屠宰加工企业每期(时间一般为1年)的正常收益为 R ,包括配送到超市的优质猪肉的利润、每期超市根据销量给予屠宰加工企业的返回款、年底整个供应链的分红收入等。屠宰加工企业的监督费用为 C ,包括差旅费、获取超市内部信息的调查费、质量检测费及工人成本等。

2)超市每期的正常收益为 I ,包括超市销售猪肉的利润、每期收取的摊位费和促销费、店庆费等。超市不向屠宰加工企业提供信息时(竞争)获得的超常收益为 K ,包括少付的返还款、超额的销售利润、多收取的促销费等。

3)超市不提供信息(竞争)而给屠宰加工企业造成的潜在损失为 W ,包括屠宰加工企业少分得的红利、潜在损失的利润、多缴纳的促销费等经济损失。

4)屠宰加工企业发现超市没有合作时,超市根据契约所必须缴纳的违约金为 F 、信用损失为 L ,包括由于没有供货商而可能缺货造成的损失、寻找另一家供货商的各种成本、信用度下降造成的契约条款的变化等。显然, F 和 L 都与超市的规模成正比。

5)屠宰加工企业的风险偏好为 f ,指屠宰加工企业试图通过监督来发现超市不提供信息而获取超常收益的倾向;超市的风险偏好为 c ,指超市试图

通过向屠宰加工企业隐瞒信息而获取超常利润的意愿。 f 和 c 的取值范围都为 $[0,1]$ 。

基于以上参数,构建出表1所示的支付矩阵。

表1 屠宰加工企业与超市竞合的博弈支付矩阵

屠宰加工企业	超市	
	竞争	合作
竞争	$R + F - C, I - F - L$	$R - C, I$
合作	$R - W, I + K$	R, I

2.3 混合策略纳什均衡点的确定

为了便于分析,我们假定 $C < F + W$,在这样的假定下,屠宰加工企业与超市的竞合博弈中不存在纯策略纳什均衡,双方必然在各自利益最大化原则下寻求混合策略意义上的纳什均衡;同时,为了简化问题,也不考虑贴现率的影响。

1)屠宰加工企业最佳监督概率 α^* 的测定。

给定屠宰加工企业监督概率 α ,若考虑到超市的风险偏好 c ,则超市选择违约($\beta = 1$)和不违约($\beta = 0$)时的期望收益分别为:

$$\begin{aligned} c(\alpha, 1) &= (I - F - L) + (I + cK) \alpha; \\ c(\alpha, 0) &= I + I(1 - \alpha). \end{aligned}$$

由 $c(\alpha, 1) = c(\alpha, 0)$ 得屠宰加工企业的最佳监督概率为:

$$\alpha^* = \frac{cK}{cK + F + L} \quad (1)$$

2)超市最佳竞争概率 β^* 的测定。

给定超市竞争概率 β ,若考虑到屠宰加工企业的风险偏好 f ,则屠宰加工企业选择监督($\alpha = 1$)和不监督($\alpha = 0$)时的期望收益分别为:

$$\begin{aligned} r(1, \beta) &= (R + F - fC) + (R - fC)(1 - \beta) \\ &= R + F - fC; \\ r(0, \beta) &= (R - W) + R(1 - \beta) = R - W. \end{aligned}$$

由 $r(1, \beta) = r(0, \beta)$ 得到超市的最佳竞争概率:

$$\beta^* = \frac{fC}{(F + W)} \quad (2)$$

(α^*, β^*) 是屠宰加工企业与超市竞合博弈的混合战略纳什均衡点,对应着双方的最佳行为选择。在该点上,仅靠单方策略的改变不会增加自己的收益,也就是说,在一方行动不变时,理性的另一方没有积极性打破这种均衡。这时,屠宰加工企业与超市的期望收益分别为:

$$r(\alpha^*, \beta^*) = R - \alpha^* W; \quad (3)$$

$$c(\alpha^*, \beta^*) = I. \quad (4)$$

3 优化屠宰加工企业与超市竞合行为的对策建议

3.1 优化屠宰加工企业与超市竞合行为的途径

优化屠宰加工企业与超市竞争行为的途径是扩大监督空间和缩小竞争空间。优化屠宰加工企业和超市竞合行为的目的在于减少竞争、促进合作,进而改善猪肉质量安全状况,提高双方的期望收益。

屠宰加工企业的监督空间及其影响因素。

优质猪肉供应链运行过程中,屠宰加工企业为获取更大收益会根据超市的竞合状态选择相应行动。当超市的实际竞争概率小于 α^* 时,屠宰加工企业会选择不监督;当超市的实际竞争概率大于 α^* 时,屠宰加工企业会选择监督。因此,本文称 $V_T = \{ \alpha / (1 - \alpha^*), 1 \}$ 为屠宰加工企业的监督空间。

由式(3)可知,降低屠宰加工企业的最佳监督概率 α^* ,即扩大监督空间,可增加均衡期望收益值。对式(2)求偏导可知, α^* 是 f 、 C 的单调增函数,是 F 、 W 的单调减函数,即随着屠宰加工企业风险偏好和监督费用的减少,以及超市竞争时给屠宰加工企业造成潜在损失和契约赔偿金额的增加,屠宰加工企业的监督空间逐步扩大,超市的竞争行为减少。

超市的竞争空间及其影响因素。

同样,超市为使实际收益大于均衡期望收益值,将根据屠宰加工企业的监督力度选择相应行动。当监督概率小于 α^* 时,超市选择竞争;当监督概率大于 α^* 时,超市选择合作。因此,本文将 $V_C = \{ \alpha / (0, \alpha^*) \}$ 称为超市的竞争空间。

显然,减少超市的最佳竞争概率 α^* ,即缩小竞争空间,能够促进超市与屠宰加工企业之间的合作,提高猪肉质量安全水平。对式(1)求偏导可知, α^* 是 c 、 K 的单调增函数,是 F 、 L 的单调减函数,也就是说,随着超市风险偏好和竞争额外收益的降低,以及契约赔偿金额和信用损失的增加,超市的竞争空间就会缩小,屠宰加工企业的监督概率降低,双方竞合行为得到改善。

屠宰加工企业与超市有效竞合的基本途径。

综合考察监督空间和竞争空间的影响因素,为达到整个供应链利益的最大化,必须扩大监督空间 V_T 和缩小竞争空间 V_C 。具体而言:降低屠宰加工企业的风险偏好 f 、超市的风险偏好 c 、监督费用 C 和竞争超常收益 K ,增加违约金 F 、违约潜在损失 W 和违约信用损失 L 。

3.2 优化屠宰加工企业与超市竞合行为的对策

基于屠宰加工企业与超市竞合行为的优化途径,结合实证分析的主要结论,提出如下具体的对策建议。

1) 依据科学评价以选择优良的合作伙伴,从源头上防范非合作行为。竞合行为的好坏在很大程度上取决于竞合主体,优良的合作伙伴既有合作意识又有合作能力。为此,屠宰加工企业应在综合评价的基础上对合作伙伴进行选择,既能在签约前把最优秀的超市选进来,又能减少签约后超市的违约行为。评价中应做到:合理设计评价指标体系;准确确定评价指标权重;有效选择评价方法;认真收集基础数据。同时,应特别强调超市规模的重要性。因为规模较大的超市经营理念好、能力强、市场形象好,违约赔偿金 F 大,违约信用损失 L 大,因此自觉合作的意识强、风险偏好 c 低;另一方面,由于规模较大,所以数量相对较少,监督成本 C 低。

2) 加强供应链信息化建设,实现信息共享,从技术上为合作创造条件。信息不对称是超市和屠宰加工企业败德行为滋生的土壤,因此要减少竞争就必须加强相互间的交流,实现信息的无缝沟通与透明。为此,优质猪肉供应链各企业应加强内部信息网络平台建设,要加大设备硬件的投资,要购置或开发合作伙伴关系管理信息系统和客户关系管理信息系统,要努力提高信息人员的业务素质和职业道德。这样可使各合作者快速获取到除公司机密以外的各种信息(诸如消费者对猪肉的需求量及其变动趋势、各超市猪肉的库存量、合作伙伴的合作绩效、违约状况和奖惩记录等),进而减少屠宰加工企业的监督成本 C ,减少超市的违约超常收益 K 和风险偏好 c ,增加超市的违约信用损失 L 。

3) 完善优质猪肉供应链利益分配机制,从制度上消除竞争行为。超市与屠宰加工企业竞争的根本原因在于个体理性的存在。而个体理性的追求必然会降低猪肉的质量安全水平,影响供应链总体利益,导致个体理性与集体理性的矛盾。解决这一问题的有效途径在于设计满足激励相容约束的分配制度,公平合理地分配供应链整体利益。按照亚当·斯密的公平理论,只有当单位投入带来的报酬相等时,超市才会有公平感,也才会为争取更大利益而增强合作意识和能力。因此,应根据合作投入水平来分配优质猪肉供应链的整体利益。公平合理地分配优质猪肉供应链整体利益,既可降低超市的竞争收益 K ,又能弱化屠宰加工企业和超市的风险偏好 f 与 c 。

4) 充分发挥政府的作用,形成外部压力,从环境上催生合作行为。借鉴国外依靠政府压力加强食品供应链建设与管理的做法和经验^[5],为促进优质猪肉供应链合作、提升猪肉质量安全水平,我国政府应加强如下 3 方面的工作:

第一,强化法规制度建设,尽快修订完善 1995 年颁布的《食品卫生法》、制订新的《食品卫生法》,提高食品安全的标准和监管力度;2008 年 4 月 20 日全国人大常委会办公厅向社会全文公布的《食品安全法(草案)》应尽快完善、审议、颁布并实施。草案从食品安全风险监测和评估、食品安全标准、食品安全事故预防和处置等多方面对食品安全从农田到餐桌的全过程进行了新的规定,为消费者的知情权等一系列权益做了全方位的保障,它的尽快实施有利于依法监管猪肉市场、严厉打击劣质猪肉产品。第二,建立健全猪肉质量安全的追溯体系和风险评估预警系统,严格实施问题猪肉召回制度。第三,加强

社会诚信体系建设,建立健全猪肉质量安全信用制度及其信息发布制度,充分发挥大众媒体、社会团体以及广大消费者的监督作用。这些措施的实施将直接或间接地降低违约信用损失 L 、违约潜在损失 W 以及风险偏好 f 和 c 。

参考文献

- [1] 孙世民. 大城市高档猪肉有效供给的产业组织模式与机理研究[D]. 北京:中国农业大学,2003.
- [2] 卢凤君,孙世民,叶剑. 高档猪肉供应链中公司与养猪场的行为研究[J]. 中国农业大学学报,2003,8(2):90-94.
- [3] 李军. 供应链成员竞合博弈分析[J]. 中国市场,2007(28):8-89.
- [4] 孙世民,卢凤君,叶剑. 优质猪肉供应链中养猪场的行为选择机理及其优化策略研究[J]. 运筹与管理,2004(5):105-110.
- [5] 黎继子,周德翼. 论国外食品供应链管理和食品质量安全[J]. 外国经济与管理,2004(12):30-34.

Game Study on Competition-cooperation between Slaughtering and Processing Enterprise and Supermarket in High Quality Pork Supply Chain

Wang Jiyong¹, Sun Shimin¹, Liu Feng², Liu Zhaoyun¹

(1. College of Economics and Management, Shandong Agricultural University, Taian 271018, China;

2. Shandong Silk Group Co., Ltd, Jinan 250001, China)

Abstract: It is the effective way to solve the problem of the low safety level of pork quality in China that supply chain management is implemented, in which, the competition-cooperation between pork slaughtering and processing enterprise and supermarket is an important condition to keep high quality pork supply chain run smoothly. Based on the game theory, this paper analyzes the mechanism of competition-cooperation between pork slaughtering and processing enterprise and supermarket in high quality pork supply chain, and obtains the equilibrium point of effective competition-cooperation between them. The result shows that the effective ways to improve competition-cooperation are as follows: reducing risk preference, supervision cost as well as the extra income for breach contract; increasing the punishment for breach contract and the potential loss for breach contract. Finally, it puts forward the basic strategies optimizing the competition-cooperation behavior which include selecting good partner, sharing information with partners, improving the benefit distribution mechanism, bringing the function of government and forming the external pressure.

Key words: supply chain management; game theory; competition-cooperation; high quality pork