华南农业大学学报(社会科学版)
2008年第2期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY No. 2 2008
(第7卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION) (Vol. 7)

不同管制条件下食品供应链成员企业的质量管理行为分析

左两军, 王雄志

(华南农业大学 经济管理学院,广东 广州 510642)

摘 要: 质量管理体系(quality management system, QMS)的实施要求对企业的质量管理成本有着重要的影响,在自愿实施、半自愿实施与强制实施条件下企业的质量管理行为不同。通过对不同管制方式下食品供应链成员引入QMS后产品质量及成本的变动分析,认为处罚手段与力度是QMS自愿实施的一个关键条件,而监管手段与产品检测水平是强制性实施QMS的前提条件。政府的帮助对于任何一种实施方式都是必须的,但对于发展中国家而言强制实施高水平的QMS并不是一种好的选择。

关键词: 质量管理体系; 食品供应链; 质量管理行为

中图分类号: F203 **文献标识码**: A **文章编号**:1672-0202(2008)02-0070-08

一、问题的提出

食品质量安全是食品行业的核心问题,各国政府因此相继出台一系列政策措施,加强对食品安全的管理,主要包括:食品安全的立法、药物的管理机制、市场食品安全的检验制度、采用绿色或可持续的生产技术、对食源性疾病风险实行全过程控制,建立行之有效的管理体系等。由于食品安全的保证依赖于从原材料到最终产品的整条食品供应链的质量管理体系,任何一个环节出现失控,都将存在极大的食品安全风险。因此,对食源性疾病风险实行全程控制,建立行之有效的管理体系是各国普遍重视的管理措施。

按消费者获得商品信息的途径,商品可以分为三类:搜寻品、经验品和信任品[1-3]。食品的品质特性既是经验品(如产品的鲜嫩程度香味、口感、味道等方面的特征),又是信任品(如有关食品中是否含有抗生素、激素、农药残留等方面的特征)。对于食品的信任品特性,因消费者无法判断,使生产者很难建立质量声誉,食品市场容易形成"柠檬市场",最终劣货逐良货。对这个问题,有多种解决方案。需求方可以通过甄别产品和服务的质量来减少这种信息不对称;供求方可以通过建立长期信誉或为一定水平的产品质量提供保证,向消费者传递有关商品和服务质量的信号。政府制定最低质量标准同样也是一种有效的途径。对于供方的产品或服务质量,可以通过设计出一些管制性的干涉及第三方独立的质量见证如质量认证、标签管理等,有效地将信任品转换成经验品,来保证生产者向外界传达信息的真实、准确性。

目前对食品质量安全的经济学研究很多。从国内外研究来看,目前多数经济模型的关注点在于企业与消费者之间的关系、消费者的支付意愿、企业实施质量管理体系的动机等方面。事实上,食品质量是由供应链上的企业共同提供的,不同的管制方式会影响企业的质量管理水平,同时也

收稿日期:2008-02-27

基金项目:广东省软科学项目(2007B070900088);教育部人文社科一般项目(05JA790068)

作者简介:左两军(1970—),女,山东滨州人,华南农业大学经济管理学院副教授,主要研究方向为农产品物流与供应链管理.

必然会影响到供应链内其他成员企业。因此，研究不同管制条件下食品供应链中成员企业的质量管理行为及其相互影响对食品质量安全控制具有极其重要的意义。而这方面的研究相对于食品安全的政府管制、生产者行为与消费者行为分析等方面还比较缺乏。目前，只有少数学者，如 Caswell、Bredahl 和 Hooker 运用一个一体化的交易模型分析了供应链主体和最终消费者之间的信息交换以及实施质量管理体系的制度成本[4-5]。

本文通过对不同条件下组织（企业）实施质量管理体系（Quality Management System，QMS）的数理分析，讨论了在自愿、半自愿和强制实施质量管理体系（QMS）条件下企业的质量管理水平对其自身及上下游企业成本和收入的影响，以及组织（企业）的质量管理水平选择行为，期望为我国推行食品质量管理体系（HACCP、ISO22000 等）提供参考依据。

二、食品质量管理体系及其管制方式

（一）食品质量管理体系（Quality Management System，QMS）

QMS 是指在质量方面指挥和控制组织的管理体系。管理体系（Management System）是指建立方针和目标并实现这些目标的体系。而体系与系统含义相同，指相互关联或相互作用的一组要素。质量方针、质量策划、质量控制、质量保证都是其中的一部分。

目前食品领域的质量管理体系标准可分为 Eurep－Gap、GMP、ISO－9001、HACCP－Criteria、BRC－Standard、SQF－2000、NSF－guideline、FM－inspection 和 IFS 等 9 种，其中应用最广的是 ISO 系列与 HACCP 体系。HACCP（Hazard Analysis Critical Control Point）是“危害分析和关键控制点”的英文缩写，被认为是最有效的食品安全管理体系。HACCP 主要用于对某一特定食品生产过程进行鉴别、评价，并对涉及食品安全的显著危害进行控制。

（二）食品质量管理体系实施的管制方式

绝大多数的企业针对其产品和产品实现过程都有一定形式的质量管理，但不一定是正式的程序。引入正式的 QMS 能有助于生产者和购买者辨别产品真实的质量。经授权的中介机构、商业组织或国家质量保证机构等第三方机构对质量管理体系进行的认证能够为企业提供一种信任。根据政府的管理方式，QMS 的实施可以分为自愿、半自愿和强制三种情况。QMS 的实施绩效决定于供应链成员企业的实施收益[6]。

自愿实施 QMS 条件下，政府对 QMS 不做具体要求，企业实施 QMS 是一种市场行为。当企业认为实施 QMS 获得的内部收益要多于实施成本时，企业会自愿实施 QMS，他们还希望那些通过质量认证的产品能获得更多的市场份额和更好的价格。

半自愿实施 QMS 条件下，政府对 QMS 不做直接要求，而是通过对终端环境的影响来影响一部分核心企业。这部分核心企业要求其供应商通过 QMS 认证时，QMS 的实施会变成半自愿。例如，政府对食品出口的经销商进行严格控制与管理，出口商为了保持其商业利益，避免因产品质量问题而带来不必要的风险，对其供应商有实施 QMS 的需求，没有实施 QMS 的企业就会被这些大买家排除在外。

QMS 作为预防性措施也可能被强制推行。如美国从 1995 年开始，强制在水产品领域实施 HACCP 体系，并在 1997 年 11 月扩展到整个食品行业。欧盟的肉类行业也是强制性实施 HACCP。

三、质量管理体系在食品供应链中实施的成本与收益

（一）供应链中质量和质量管理水平

一般来说，稳定地满足食品的安全特性是实施 QMS 的基本要求。由于食品的易腐和涉及公众健康生命等特性，一般不可能将不合格产品返工后使其合格，因此只有两种情况，合格或不合格。

这是食品有别于一般工业品的地方。

为简化起见,本文基于以下的假设,构建数理模型:

(1)假设供应链中只存在三个企业:上游企业、当前企业和下游企业,分别用 u、i、d 表示;m、q、v 分别表示强制、半自愿和自愿实施质量管理体系;其质量水平分别用 s_m、s_q、s_v 表示。

(2)假设整个供应链只生产一种产品,该产品只具备一种质量特性。

(3)质量管理水平连续可选,是凸函数。质量管理水平存在最低值和最高值。企业产品的不合格率只与其质量管理水平相关,是质量管理水平的函数。

设 ρ^i 为当前企业产品的合格率,η^i 为不合格率。则有 $\eta^i = 1 - \rho^i$。η^i 等于 0 时,表示没有不合格,而 η^i 等于 1 时,表示全部产品都不合格。

根据假设(3),上游企业 u 产品的不合格率用 $\eta^u(s^u)$ 表示。随其质量管理水平 s^u 的提升,η^u 会下降,但 s^u 存在最大值,不合格率 η^u 也就存在一个最小值,则函数 $\eta^u(s^u)$ 的一阶条件为:$\frac{d\eta^u}{ds^u} < 0$;二阶条件为:$\frac{d^2\eta^u}{d(s^u)^2} > 0$。

i 企业产品的不合格率 η^i 与其质量管理水平(用 s^i 表示)有关,同时也与其上游企业产品的不合格率 η^u 有关,即 η^i 是 η^u 和 s^i 的函数,用 $\eta^i(\eta^u(s^u), s^i)$ 表示。企业 i 的不合格率随其质量管理水平提高而降低,但 s^i 有最大值,因而 η^i 存在最小值;此外,随企业 u 的不合格率上升,企业 i 的不合格率也随之上升,但企业 i 的质量管理水平的提高会抵消 η^u 上升所造成的影响,此时 η^i 存在一个极大值,也就是说只要企业 i 的质量管理能保持一定的水平,即使其上游企业的不合格率有所上升,企业 i 的不合格率仍是受到控制的。可表示为:

$$\frac{\partial\eta^i}{\partial s^i} < 0, \frac{\partial^2\eta^i}{\partial s^i \partial s^i} > 0, \frac{\partial\eta^i}{\partial\eta^u} > 0, \frac{\partial^2\eta^i}{\partial\eta^u\partial\eta^u} > 0, \frac{\partial\eta^i}{\partial s^i\partial\eta^u} < 0。$$

下游企业 d 的不合格率与其质量管理水平有关,也与企业 i 的产品不合格率有关。因而,其不合格率 η^d 的表达式为:$\eta^d(\eta^i(\eta^u(s^u), s^i), s^d)$。参照企业 i 与其上游企业 u 的关系,企业 u 的不合格率与本身的质量管理水平以及企业 i 的不合格率间的关系可表示为:

$$\frac{\partial\eta^d}{\partial s^d} < 0, \frac{\partial^2\eta^d}{\partial s^d \partial s^d} > 0, \frac{\partial\eta^d}{\partial\eta^i} > 0, \frac{\partial^2\eta^d}{\partial\eta^i\partial\eta^i} > 0, \frac{\partial\eta^d}{\partial s^d\partial\eta^i} < 0。$$

(二)质量管理体系实施的收益

Hooker 和 Caswell 认为企业实施质量管理体系有四个动机:提升企业的信心;证明有提供高质量水平产品的能力;履行合同规定的要求;为进一步的交易确立竞争优势。从外部来看,实施 QMS 能吸引更多的消费者,消费者和组织的关系更紧密,从而提高市场占有率,能避免市场份额、信誉、商标所拥有的无形资产或运营等方面的损失。

从内部来看,实施 QMS 的收益是多方面的,首先是产品成本减少,如减少检查成本、返工、顾客抱怨以及不必要的维护所耗费的时间等。其次,降低产品受污染的风险从而降低因产品不合格而要负担的责任。再次,提高响应市场的时间,获得更多数据提供决策,减少销售成本和售后支持成本,明确责任等。基于此及上文的三个假设,本文进一步假设企业 i 实施 QMS 的收益 r^i 是企业的产品不合格率的函数,表示为 $r^i(\eta^i(\eta^u(s^u), s^i))$。

假设,企业质量水平降低将使其产品的市场份额有所下降,收益减少,质量水平提高其市场份额有所上升,收益增加,但收益存在一个极大值,此时就算其不合格率继续下降,收益也不会增加。数学表达式为:

$$\frac{\partial r^i}{\partial\eta^i} < 0, \frac{\partial^2 r^i}{\partial\eta^i\partial\eta^i} < 0。$$

上述假设仅适用于食品行业，因为食品与人的健康直接相关。在其他行业中，低质量的产品和高质量的产品可以一同存在于市场中。食品则不同，缺陷则意味着会损害健康，是不允许存在的，消费者要求更安全的食品，因而只应有一个目标就是降低不合格率。

（三）质量管理体系实施的成本

i 企业产品的质量管理成本分为生产成本、交易成本、责任成本，这三种成本与质量管理水平密切相关。

1. 生产成本

实施 QMS 的成本因企业的规模、内部结构的复杂程度的不同而不同。QMS 实施前需要对企业的最高管理层以及全体员工进行培训，企业的组织结构需要进行必要的调整或重构；QMS 实施过程中需要进行记录、审核等工作，这些工作所花费的成本大部分需要直接计入产品成本。

设 i 企业的生产成本用 C^i 表示，与该企业的质量管理水平 s^i 直接相关，是质量管理水平和不合格率的函数，表示为 $C^i(\eta^i(\eta^u(s^u),s^i),s^i)$。由于企业实施 QMS，通常可能要购置新设备、培训员工、保持记录以证实符合 QMS 要求，因此可假设 i 生产成本随 QMS 水平提高而提高，且存在极小值，此时即使是在最低质量管理水平下，也是有生产成本的，表示为：$\frac{\partial C^i}{\partial s^i}>0,\frac{\partial^2 C^i}{\partial s^i \partial s^i}>0$。

但是随着 QMS 水平提高，可变的生产成本会有所降低，如减少报废、减少退货等，不过存在极大值，即不合格率上升到一定程度后，也是有生产成本将不再上升的，于是有：$\frac{\partial C^i}{\partial \eta^i}>0,\frac{\partial^2 C^i}{\partial \eta^i \partial \eta^i}<0$。

企业的不合格率与其质量管理水平直接相关，质量管理水平与质量管理成本的关系具有双重性，一方面提高质量管理水平（即降低不合格率）会提高管理成本，另一方面却又会减少因报废、返工带来的成本。这就需要管理者在选择实施何种质量管理水平时做出权衡。

2. 交易成本

除了生产成本，企业还有交易成本，交易成本包括信息成本、谈判成本和监视成本等。信息成本是交易进行前的成本，包括搜寻产品、质量、价格、进货、买家和供应商的信息。谈判成本是令交易能实行的成本，包括委托成本、各条款的谈判成本和正式签订合同第成本。监视成本是交易后发生的，需要对其上游企业提供的货品进行监视、或监视供应商的行为，以确保交易所订的所有条款都得以执行。

交易成本用 E 表示，通常来说，E 与产品的数量没有直接的关系，与 i 和 u 的管理水平直接相关，所以表示为：$E(s^i,s^u)$。

企业 i 要提升其质量管理水平，就表示其希望降低产品的不合格率，那么该企业对产品特性的要求也就更详细、更严格，搜寻成本就上升；同样，谈判的成本与监视的成本也相应提高。所以交易成本随企业 i 质量管理水平提高而增大，但存在最大的交易成本。因此其一阶条件和二阶条件分别表示为：$\frac{\partial E^i}{\partial s^i}>0,\frac{\partial^2 E^i}{\partial s^i \partial s^i}<0$。

对企业 i 而言，其上游企业 u 提高质量管理水平 s^u，企业 i 的监视成本有所下降，也就是说 i 的交易成本会有所下降。但交易成本存在极小值，即不管企业 u 的质量管理水平如何，i 的交易成本都是存在的。其一阶条件和二阶条件分别表示为：$\frac{\partial E^i}{\partial s^u}>0,\frac{\partial^2 E^i}{\partial s^u \partial s^u}<0$。

3. 责任成本

所谓的责任成本是指因产品不符合要求，企业要为此支付的额外赔偿。这里用 L 表示产品责任成本，它是产品实现过程中形成的，是一个常数。为此，定义一个企业 i 的赔偿概率函数，用 β^i 表示，其取值处于 0 到 1 之间。此参数依赖于产品的不合格率，不合格率高，则负担赔偿责任的概

率就越高。赔偿责任概率还与下游企业的不合格率相关,下游 d 企业的产品不合格率高,则 d 企业承担的责任就多,企业 i 的赔偿概率会因此而降低。赔偿概率函数表示为:

$$\beta^i(\eta^i(\eta^u(s^u),s^i),\eta^d(\eta^i(\eta^u(s^u),s^i),s^d))。$$

四、不同管制条件下实施质量管理体系的数理模型

(一)自愿实施条件下的质量管理体系

当企业要自愿实施质量管理体系时,首要考虑的是选择何种水平的质量管理体系,使其收益与成本相减,所获得利润最大。表示为:

$$\max_{s^i}\pi^i = r^i(\eta^i(\eta^u(s^u),s^i)) - C^i(\eta^i(\eta^u(s^u),s^i),s^i) - E^i(s^i,s^u) - \beta^i(\eta^i(\eta^u(s^u),s^i),\eta^d(\eta^i(\eta^u(s^u),s^i),s^d))L \quad (1)$$

式(1)表示的是企业的决策过程,一阶条件就是确定最佳的质量管理水平,此时边际收益=边际成本,上式对 s^i 求导,并整理得:

$$\frac{\partial r^i}{\partial \eta^i}\frac{\partial \eta^i}{\partial s^i} - \frac{\partial C^i}{\partial \eta^i}\frac{\partial \eta^i}{\partial s^i} - \frac{\partial \beta^i}{\partial \eta^d}\frac{\partial \eta^d}{\partial \eta^i}\frac{\partial \eta^i}{\partial s^i}L - \frac{\partial \beta^i}{\partial \eta^i}\frac{\partial \eta^i}{\partial s^i}L = \frac{\partial C^i}{\partial s^i} + \frac{\partial E^i}{\partial s^i} \quad (2)$$

上式(2)左边第一项表示的是低不合格概率下的边际收益,第二项是高质量管理水平下可变的生产成本,最后两项相当于是低赔偿责任下的边际收益。企业 i 质量管理水平的提高,会降低产品不合格率,同也会降低下游企业 d 的不合格率,因此也会降低赔偿的概率。上式右边表示边际成本,有两部分组成:提高质量管理水平的边际生产成本和边际交易成本。

i 企业处于供应链中,上游企业 u 的质量管理水平的提高会降低企业 i 的边际成本,也就是说会降低企业 i 的交易成本和不合格品率,企业 i 的赔偿概率会有所下降。通常来说,s^u 的提升对 i 的边际收益的影响,可分为两种情况:

在分析之前,先作以下的假设:在 u 质量管理水平不变时,i 的最佳 QMS 水平为 s_0;u 质量管理水平改变时,i 的最佳 QMS 水平表示为 s_t。

第一种情况,当 $s_t > s_0$ 时,也就是 u 的质量管理水平的提高,会使 η^i 降低,并使其可变成本(如有效减少产品的报废)减少;对 η^d 也有同样的影响,使其赔偿概率降低,因此,如果 u 提升其质量管理水平 s^u,则 i 的收益随其提升而增长。

第二种情况,当 $s_t < s_0$ 时,i 本身已处于较高的质量管理水平,u 的质量管理水平的提高,不见得会对 η^i 的降低产生直接的影响,则 i 的收益不一定随其提升而增长。

对于 d 而言,其 QMS 水平提升时,可从(2)导出下式:

$$\frac{\partial \pi^i}{\partial s^i \partial s^u} = -\frac{\partial \beta^i}{\partial \eta^d \partial \eta^d}\frac{\partial \eta^d}{\partial s^d}\frac{\partial \eta^d}{\partial \eta^i}\frac{\partial \eta^i}{\partial s^i}L - \frac{\partial \beta^i}{\partial \eta^d}\frac{\partial \eta^d}{\partial \eta^i \partial s^d}\frac{\partial \eta^i}{\partial s^i}L - \frac{\partial \beta^i}{\partial \eta^i \partial \eta^d}\frac{\partial \eta^d}{\partial s^d}\frac{\partial \eta^i}{\partial s^i}L \quad (3)$$

这表明,随着 d 的 QMS 水平提高,i 的边际收益将减少。

假设存在一个公共标准(如 ISO9000、HACCP),其要求或预期的 QMS 水平定义为 $\bar{s}$。当 $s^i < \bar{s}^i$,则,$L>0$;当 $s^i \geq \bar{s}^i$,则,$L=0$。

s^{i*} 为 i 的最佳质量管理水平,当 $s^{i*} < \bar{s}^i$,则 i 会引入 QMS 使 $s^i \geq \bar{s}^i$,有:

$$\frac{\partial r^i}{\partial \eta^i}\frac{\partial \eta^i}{\partial s^i} - \frac{\partial C^i}{\partial \eta^i}\frac{\partial \eta^i}{\partial s^i} - \frac{\partial C^i}{\partial s^i} - \frac{\partial E^i}{\partial s^i} \geq \frac{\partial r^i}{\partial \eta^i}\frac{\partial \eta^i}{\partial s^i} - \frac{\partial C^i}{\partial \eta^i}\frac{\partial \eta^i}{\partial s^i} - \frac{\partial \beta^i}{\partial \eta^d}\frac{\partial \eta^d}{\partial \eta^i}\frac{\partial \eta^i}{\partial s^i}L - \frac{\partial \beta^i}{\partial \eta^i}\frac{\partial \eta^i}{\partial s^i}L \quad (4)$$

当因产品不合格而造成的预期边际损失大于 0 时,上述的假设条件成立。因此,i 企业至少会实施这个水平上的标准以避免负担赔偿责任。

需要指出的是，在自愿的情况下，企业的质量管理水平如高于所谓的公共标准，则不存在是否要引入公共标准的问题。在企业原有的质量管理水平如低于所谓的公共标准时，企业可能会为此担负赔偿的责任，因此就有动力引入所谓的公共标准。但只有在赔偿的数额超过因提升质量管理水平而带来的成本（也包括机会成本）时，企业才会真正引入公共标准。

（二）强制实施的质量管理体系

由政府强制执行的质量管理体系，其质量管理水平事先已确定并要求行业内的各组织都要实施。政府有两种不同的方法强制推行这些既定的规范，其中之一是规定最低的质量标准，如规定产品中的细菌含量；另一种是推行过程标准，确保产品实现过程符合规定要求，如 HACCP 等食品安全标准。

为说明强制实施 QMS 标准的时企业收益，继续使用公式（3）及其假设。

相对于自愿实施的情形，强制实施时其成本要高一些。这是因为强制实施的监控成本要高于自愿与半自愿情形。即：

$$C_m^i(\eta_m^i(\eta_m^u(s_m^u),s_m^i),s_m^i) > C_v^i(\eta_v^i(\eta_v^u(s_v^u),s_v^i),s_v^i) \tag{5}$$

如 i 自愿实施更高水平的 QMS，其将获得更高的声誉和市场份额，因为消费者认同高质量。因此，我们假设同等 QMS 水平下，自愿实施时的利润高于强制实施时的利润：

$$r_m^i(\eta_m^i(\eta_m^u(s_m^u),s_m^i)) < r_v^i(\eta_v^i(\eta_v^u(s_v^u),s_v^i)) \tag{6}$$

假设政府强制推行 QMS 的概率为 α，取值为 0 - 1 之间。设强制时的质量管理水平为 s_m^i，如果它可以由企业 i 通过自愿实施达到，此时定义其质量管理水平为 s_{vm}^i，根据前文，企业 i 在其自愿实施质量管理体系时存在最佳的质量管理水平 s_v^{i*}；如果企业 i 在 S_{vm}^i 获得的利润不低于 s_v^{i*} 时获得的利润，企业将会自愿实施高水平的质量管理体系，用下式表示：

$$r_{vm} - C_{vm} - E_{vm} - \beta_{vm}L \geqslant \alpha(r_m - C_m - E_m - \beta_m L) + (1-\alpha)(r_v - C_v - E_v - \beta_v L) \tag{7}$$

下面讨论两种极端的情况，第一种 $a=0$，即政府不干涉时，$s_{vm}^* = s_v^*$，上式两端相等，相当于自愿的情况；第二种情况是 $\alpha=1$，即政府积极介入，并强制执行，上式变为：

$$r_{vm} - C_{vm} - E_{vm} \geqslant r_m - C_m - E_m \tag{8}$$

式（8）成立时，如果企业达到政府部门所规定的质量管理水平时，收入相对多些，成本相对低些，I 企业将会自愿实施 QMS 使其达到强制标准的要求。所以政府规定的质量管理体系的水平、检查的力度是该质量管理体系能否推行的关键所在。

需要指出的是，本文假设在供应链中的每个层次上只有一个企业。事实并非如此，每个层次上都有许多企业，并展开自由竞争。当产业内的主要企业自愿实施政府所选定的强制标准时，政府并不需要强制推行。

在强制的条件下，政府相关部门所制定标准的水平高低，决定着企业的实施成本，政府干预（如检查、处罚等）的力度往往决定该质量管理体系能否被很好地执行。由于平均的最佳对个体而言往往不是最佳，因此当行业中所有的企业被全部强制要求实施政府所选定的标准时，企业将失去因实施质量管理水平而带来的市场份额增加等收益，从而失去进一步提高质量管理水平的动力。

（三）半自愿实施的质量管理体系

一般来说，半自愿实施的质量管理体系的动力来自顾客，即下游企业的要求。如企业不实施所要求的质量管理体系，它有可能失去这些顾客。因此，需要对本节第一部分的假设作些调整，下游企业之所以购买企业 i 的产品，是因为它实施了半自愿的质量管理体系，因此企业 i 的收入不仅仅依赖于其产品的不合格概率，还与其实施的质量管理体系水平直接相关。也就是说，下游企业要求其实施一定水平的质量管理体系，企业 i 将没有多大的选择余地。因此半自愿实施质量管理

体系时,i 的收入的函数表达为:$r_q^i(\eta_q^i(\eta_q^u(s_q^u),s_q^i),s_q^i)$,并有:$\frac{\partial r^i}{\partial s^i}>0$,$\frac{\partial^2 r^i}{\partial s^i \partial s^i}<0$。最后两式表示,随 s^i 提升,i 的收入也会上升,但 r 存在极大值,此时尽管 s^i 继续提升,r 也不会增加。

不同的顾客(下游企业)会有不同要求,这会导致 i 的效率不高。因此,假设对于同等质量管理水平,半自愿实施时的成本高于自愿实施时的成本,表示为:$C_q^i(\theta_q^i(\theta_q^u(s_q^u),s_q^i),s_q^i)>C_v^i(\theta_v^i(\theta_v^u(s_v^u),s_v^i),s_v^i)$,其交易成本亦较自愿实施时为高,有:$E^i(s_q^i,s_q^u)>E^i(s_v^i,s_v^u)$。下式表示 i 决定实施半自愿质量管理体系的条件,有:

$$r_q(\eta_q^i(\eta_q^u(s_q^u),s_q^i),s_q^i)-C_q-E_q-\beta_q L \geqslant r_v(\eta_v^i(\eta_v^u(s_v^u),s_v^i))-C_v-E_v-\beta_v L \qquad (9)$$

基于成本考虑,半自愿实施质量管理体系不见得是较好的选择,但如企业不实施该体系,将失去这一市场,收入也将减少。

五、结论及政策启示

在食品行业中,自愿实施、半自愿实施与强制实施质量管理体系普遍存在。但不同的实施方式要求的条件不同,其实施的成本收益也不同。由于 QMS 实施的收益具有不确定性,而实施成本则相对确定,因此实施成本是影响 QMS 在食品供应链中实施的一个主要因素。食品供应链的结构及管理水平对 QMS 的实施也同样具有重要的影响。

(一)消费者对 QMS 的支付意愿直接影响 QMS 的实施绩效

在自愿的情况下,供应链成员的质量管理水平对其上下游企业影响高低并不固定。当下游企业提升 QMS 水平时,上游企业有可能会实施低标准的 QMS。(但对于半自愿的情况,其结果就相反。)当上游企业提升 QMS 水平,其下游企业可能提高或降低其 QMS 水平,也可能保持现状,这取决于上游企业的行为对下游企业的边际收益和边际成本产生多大的影响。因此在自愿的情况下,企业愿意实施 QMS 的条件:一是企业增加的质量管理成本能够得到补偿;二是最终的消费者愿意支付增加值。如果存在愿意为高质量产品支付更多的潜在的消费者,一部分企业就会有动力实施 QMS。

(二)半自愿实施 QMS 近似于强制实施

在半自愿实施 QMS 情形下,当下游企业提升 QMS 水平时,上游企业必须提升其 QMS 水平。因为对于上游企业来说只能选择执行其客户所规定的质量管理体系,否则将失去该市场。然而,QMS 的实施是需要成本的,食品供应链成员企业的发展普遍不具备雄厚的资金实力,特别是在发展中国家,工艺落后、基础设施不足、教育水平低下、市场结构分散等是制约 QMS 实施的决定因素,因此需要政府提供相应的技术培训和支持。

(三)QMS 强制实施的关键在于政府的管制以及食品质量检测体系

强制实施 QMS 的成本会高于自愿实施 QMS,在强制条件下由于企业不会因实施高水平 QMS 而获得超额利润,因此企业缺少进一步提高质量的动力。强制实施 QMS 的绩效取决于政府选择的 QMS 水平、处罚手段与力度以及企业产品质量问题被检测出来的概率。需要指出的是在条件不具备的情况下强制实施食品安全质量管理体系,将会导致各种黑市的出现(inverse or dual black market)。如,在发展中国家强制实施 QMS 时,不合格和不受控的食品会以更便宜的价格向那些没有能力支付高价的消费者销售。尤其是市场结构由小型零售组织占主导地位时,双重黑市出现的可能性很大,因为消费者无法支付高质量产品的价格,从而转向购买低质量的更便宜的食品。因此,在条件不是十分具备时,强制推行严格的质量管理体系并无益处。

(四)政府的管理与扶持措施是 QMS 在食品供应链中实施的关键

食品质量管理体系,如 HACCP、ISO9000 等,都是比较复杂的管理体系,在组织的人员、管理制

度和组织机构等方面的要求相对较高，因此实施成本也相对较高。如果这部分成本加入食品的价格中，则会超出消费者的承受能力，同时也并不合理，因为食品质量涉及到了公共安全。以 HACCP 体系的实施为例，尽管 HACCP 被认为是食品质量控制中最有效的管理体系，但在发展中国家，大部分的食品加工处理是由小型和中型的加工单位来进行的，他们的工艺技术还相当落后，在食品安全和营养方面的风险处理还比较零散，控制系统的效率也是有疑问的。尽管发达国家在资金、技术等方面有着优越的条件，但没有政府的干预和财政上的支持，同样不可能实施这些复杂的控制体系。

我国仍属于发展中国家，和其他领域相比较，食品行业的风险和不确定性是相当高的，这是食品行业的固有特性所决定的。尽管随着我国经济的飞速发展，居民的收入水平有了一定程度的提高，但无可否认，我国相当大的地区、相当多的消费者的收入还比较低，对食品（特别是动物性食品）数量的需求还没有得到满足。因此在这样的市场结构下，强制实施发达国家的管理标准并不是一种最优的选择。对于食品行业的管理，政府的角色至关重要。

参考文献：

[1] BREDAHL MAURY E ERIN HOLLERAN, LOKMAN ZAIBER. ISO9000 in the UK Food Secter[D]. Columbia. MS: Center for International Trade Studies, Missouri University, 1997.

[2] CASWELL JULIE A, MAURY E BREDAHL, NEAL H HOOKER. How Quality Management Metasystems Are Affecting the Food Industry[J]. Review of Agriculture Economics, 1998, 20(2): 547 – 557.

[3] KRIEGER ST, SCHIEFER G. Decision support model for the optimization of quality systems in the agri-food industry[C]. Copenhagen: 11th EAAE SEMINAR, 2005.

[4] E REHBER S ULUSOY. HACCP System and Its Feasibility in Developing Countries: A Cost-Benefit Analysis Approach[C]. Warsaw: Warsaw Agricultural University Press, 1998: 198 – 211.

[5] STEPHANIE KRIEGER, GERHARD SCHIEFER. Quality systems in the agri-food industry-implementation, cost, benefit and strategies[C]. the International association of Agricultural Economists Conference, 2006.

[6] CORINNA M NOELKE , JULIE A CASWELL . A Model of the Implementation of Quality Management Systems for Credence Attributes[C]. Tampa: AAEA Annual Meetings, 2000.

Analysis of Firm's Quality Management Behavior within Food Supply Chain under Different Regulations

ZUO Ling-jun, WANG Xiong-zhi

(*College of Economics & management, South China Agricultural University, Guangzhou* 510642, *China*)

Abstract: Quality management system (QMS) implementation modes within Agri-food supply chain have significant effects on the cost of food products. Firms in the supply chain have different behavior under voluntary, quasi-voluntary, and mandatory regulations. This paper analyzed the changes of food quality and cost in different regulations, and the main conclusion is that government's participation and assistance is necessary for the implementation of QMS, but strict rules for high level QMS are not good for developing countries.

Key Words: OMS; food supply chain; quality management behavior