

市场需求模式下集群供应链的战略合作决策

黎继子¹, 刘春玲², 胥朝阳², 蔡根女¹, 周德翼¹

(1. 华中农业大学经贸学院, 湖北 武汉 430070;

2. 武汉科技学院, 湖北 武汉 430073)

摘要:针对市场需求模式下集群供应链与需求量、需求波动和需求弹性的密切关系,分析集群核心企业进行供应链合作决策参与竞争的特点,建立概率风险约束条件下基于的 Cournot Bayes Nash 博弈模型,在此基础上对模型进行求解,然后具体分析说明需求量、需求波动和需求弹性对集群核心企业作出供应链战略合作决策的影响。

关键词:集群供应链;战略合作决策;市场需求;Cournot Bayes Nash 博弈

中图分类号:F424.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2004)10-0015-10

一、引言

产业区或专业化产业区通常也称为集群(Industrial cluster)。目前国外对集群研究主要集中在对集群整体向外优势的形成(Storper, 1989; Piore 和 Sabel, 1984; Castells 和 Hall, 1994),很少涉及到集群内部企业间竞争和合作互动过程具体研究,但正是这种既竞争又合作,才不断促使集群获得持续的竞争优势。根据 Porter M E, Mirros M 以及 John H 和 Hubert S(2002)认识集群是每个企业位于同一价值链中的不同环节中来获得共同的竞争优势的网络组织联系出发,并从供应链的角度延伸前人的成果,我们可认为集群是多条平行的供应链(或是松散型或是紧密型,本文后叙供应链都指紧密合作的供应链)(Corbett 和 Karmarkar, 2001)和其他相关附属企业组织组成的集合体,每个企业投入产出效果从外部依赖于宏观产业所在地理空间的聚集,从内部则是依赖于它所在供应链,为了区别一般意义上的供应链,我们将这种集群中的供应链称为是基于集群式供应链。正如管理学家 Christopher(1992)所说

收稿日期:2004-06-28

基金项目:国家自然科学基金(70373016)

作者简介:黎继子(1970—),男,湖北咸宁人,华中农业大学经贸学院博士生;刘春玲(1975—)女,湖北随州人,武汉科技学院讲师;胥朝阳(1966—),男,武汉科技学院副教授;蔡根女(1944—),女,华中农业大学教授,博士生导师;周德翼(1962—),男,华中农业大学教授,博士生导师。

的企业间的竞争就是供应链间的竞争。在集群中不同供应链间竞争也正是不同供应链中核心企业通过与本供应链企业的合作来同其他对手进行竞争。

二、需求模式下的集群供应链和战略合作决策特点

供应链的发展模式按不同角度分析是各不相同的。如果按在产业过程中的发展方向,企业可采用横向一体化、纵向一体化以及虚拟组织三种不同的供应链发展模式;按产品生命周期、需求稳定程度将供应链的模式分为效率型供应链和响应型供应链发展模式(Fisher, 1997)。在这里我们根据供应链的驱动模式分为需求(need theory)模式和种子(seed theory)模式(黎继子、刘春玲等, 2004),并以其中的需求模式集群中核心企业为基础,来探讨集群供应链合作形式的战略决策及其影响的相关因素。

基于需求模式的集群式供应链系统是包括了从 R&D 到顾客中每个链节的主体,是一个完整的供应链系统。在这个模式中供应链各企业生产驱动力来源于市场的信息和消费者的需求,因此这个模式形成的供应链系统所处地域通常是该产业或产品的主要集散地或主要消费地,其相关产业信息非常发达,因此吸引了产业链中的较多国内外核心企业的加盟和聚集。不可否认的是这些核心企业在一地域的面对面的竞争比位于不同地理位置的竞争更加直接,同时在集群中聚集相关上下游企业和组织也促成核心企业以供应链形式合作,以作为参与竞争的主要手段之一。

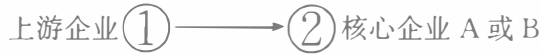
在寡头垄断市场中,一个核心企业以供应链形式紧密合作的决策可能影响市场结构和战略均衡。任何核心企业供应链合作的形成对集群的其他核心企业意味着相应战略价值(劳动力的提高、运作效率改善)的丧失,因为集群中其他核心企业所能协作企业数量减少和相对势力的减弱,同时先入者将取得规模经济,确立行业合作标准,以及品牌认可等;另一方面由于面对合作前景的不确定性,每个企业在了解以供应链的紧密合作的成本和运作绩效之前,都有观望的心理,特别是基于需求模式下,市场需求量大小、需求波动程度以及紧密合作需要一定的前期和中期投入(如建立 EDI、MRP、DPP 等基于合作的信息系统),在很大程度上影响供应链的形成。面对这种两难的决策境地,本文对此来考察集群供应链的战略决策的影响及其供应链的形成。

三、模型和假设

(一)假设和基础

假设某地的产业集群中有两个生产同质产品核心企业 A、B,以及众多的相关上游配套辅助企业,A、B 两核心企业都试图建立各自的紧密合作的供应链系统,以使自己生产产品更具有竞争力。在集群中,如果考虑到在同一地域的邻近性,以及相关合作知识相互溢出,使得 A、B 核心企业信息完全对称,核心企业 A 和 B 同

时作出以供应链合作形式的决策,并以利润最大化为目的进行博弈,为使模型简化,不失一般性可将核心企业合作以两个节点的供应链进行处理。



若记核心企业 i 的上游企业所生产的产量 q_1^i 正好等于核心企业所需的产量(或出产产量) q_2^i , 即 $q_1^i = q_2^i$, 令 $q^i \equiv q_1^i = q_2^i$ ($i = A, B$), p_2^i, p_1^i 分别为核心企业 i 及其上游企业生产产品的价格, 其中核心企业 A、B 生产的产品价格 p_2^A, p_2^B 受到市场的均衡价格 p 的影响, 三者都满足线性逆需求函数:

$$p_2^A = p_2^B = p = \Omega - b(q_2^A + q_2^B) \quad b > 0$$

其中, Ω 为需求函数在数轴上截距, 代表集群市场需求总量, 它是服从均值为 μ 、方差为 σ 正态分布的随机变量, b 为需求弹性。

而 Π_1^i, Π_2^i 分别为上游企业和核心企业的利润, 即:

$$\Pi_2^i = (p - v_2^i - p_1^i) q^i, \Pi_1^i = (p_1^i - v_1^i - p_0^i) q^i$$

其中, v_1^i, v_2^i 为上游企业和其核心企业的单位生产运作成本, p_0^i 为上游企业购买物料单位成本。在不考虑合作的前期投入和合作时其他成本, 核心企业 A 与核心企业 B 以供应链形式进行竞争, 也就是追求供应链各企业利润总和的最大化, 不是单个企业的利润最大化, 所以供应链各个企业的总利润为:

$$\Pi^i = \Pi_1^i + \Pi_2^i$$

即:
$$\Pi^i = (p - v_2^i - v_1^i - p_0^i) q^i, i = A, B$$

如果推广到 m 个链节的供应链, 则 $\Pi^i = (p - \sum_{j=1}^m v_j^i - p_0^i) q^i$, 表明供应链的总收益随各链节的生产效率和最终市场价格提高而增加, 而与中间链节点企业所定的价格无关, 其中 $\sum_{j=1}^m v_j^i$ 虽为运作成本, 事实上它是供应链各企业的运作效率量上的反映, 令 $\sum(\cdot)^i \equiv \sum_{j=1}^m v_j^i$ 。

核心企业 A 和 B 以紧密合作形式形成的两供应链在同一地域中进行博弈, 其 Cournot Nash 均衡产量和利润为:

$$q_{CN}^A = (\Omega - 2\Sigma(\cdot A) + \Sigma(\cdot B)) / 3b, q_{CN}^B = (\Omega - 2\Sigma(\cdot B) + \Sigma(\cdot A)) / 3b$$

$$\Pi_{CN}^A = (\Omega - 2\Sigma(\cdot A) + \Sigma(\cdot B))^2 / 9b, \Pi_{CN}^B = (\Omega - 2\Sigma(\cdot B) + \Sigma(\cdot A))^2 / 9b$$

(二) 不完全信息下的模型

考虑到集群中企业间信息不对称, 也就是说是一个核心企业比另一个核心企业有更多的信息(如合作相关成本, 运作机制, 信息和技术共享), 事实上, 在许多情况下集群核心企业所具有的信息是不一样的, 如在 IT 集群发达的东莞, 联想(Lenovo)、长城(Great Wall)在掌握国内下游企业(即销售渠道和客户)的信息方面比其他核心企业如 Dell 和 HP 多, 但 Dell 和 HP 在对上游

企业 B to B 合作成本比国内的联想和长城显得更有优势。

这里我们只是以关于成本信息在核心企业间的不对称来建立一个模型,事实上集群供应链的合作前期投入和运作成本在一定程度上可转化为对相应的负收益和运作效率来影响企业利润,这些被实证分析广泛采用(Mukhopadhyay、Kekre 和 Kalathur,1995),所以一个供应链合作的成本可以定义为:

$$C^i(q^i) = \Sigma(\cdot i) \cdot q^i \quad (i=A, B)$$

其中, C^i 为总成本, $\Sigma(\cdot i)$ 为核心企业 i 所在供应链的边际成本, 可以看成是合作效率的成本反映, 另外核心企业建立基于供应链的密切战略合作时需要进行的投入 I (如跨企业的 EDI、ABC、MRP、DPP 运作系统), 来保证供应链的上下游企业间的进行紧密合作。

设核心企业 A 对两核心企业合作成本的信息了解充分完备, 核心企业 B 只知道自己的效率成本 C^B , 但对 A 有不完全信息, 只知道 A 的成本有两种可能:

$$E_B(C^A) = \begin{cases} C_H^A & \text{概率为 } \zeta \\ C_L^A & \text{概率为 } 1-\zeta \end{cases}$$

其中, $C_L^A \leq C^B \leq C_H^A$ 对于核心企业 B 来说, C^A 是随机变量, 期望值 $E_B(C^A) = \zeta C_H^A + (1-\zeta)C_L^A$, 方差为 σ_C^2 , 其中, ζ, C_H^A, C_L^A 和 C^B 为共同知识, 核心企业 A 当然知道自己实际成本 C^A , 故信息不对称是通过 σ_C^2, ζ 来描述的。

当 A、B 两核心企业以供应链合作形式同时决定产量时, 我们可以通过下面的方法来求解 Cournot Bayes Nash 均衡的最优产量 (Fudenberg、Tirole, 1991, Kevin Z、John P W, 2003), 对于核心企业 A 的供应链合作效率成本为 C_H^A , 则选择的产量 $q_{BN}^A(C_H^A)$ 来使利润最大化:

$$\text{Max} \Pi_A(q^A, q^B | C_H^A) = \text{Max} [P(\Omega, q^A, q^B) - C_H^A] q^A \quad (1)$$

同理, 如果 A 所在供应链合作成为效率成本为 C_L^A , 则选择的产量 $q_{BN}^A(C_L^A)$ 为:

$$\text{Max} \Pi_A(q^A, q^B | C_L^A) = \text{Max} [P(\Omega, q^A, q^B) - C_L^A] q^A \quad (2)$$

对于核心企业 B, 由于不知道基于核心企业 A 供应链合作的效率成本, 只知道 A 的合作效率成本为 C_H^A 时概率为 ζ, C_L^A 时概率为 $1-\zeta$, 故核心企业 B 的供应链选择最优产量 q_{BN}^B :

$$\begin{aligned} \text{Max} \Pi_B(q^A, q^B | \zeta) = & \text{Max} \{ \zeta [P(\Omega, q^A(C_H^A), q^B) - C^B] q^B \\ & + (1-\zeta) [P(\Omega, q^A(C_L^A), q^B) - C^B] q^B \} \end{aligned} \quad (3)$$

由式(1)(2)(3)的一阶条件可得均衡产量为:

$$q_{BN}^A = \frac{1}{3b} [\Omega - \frac{1}{2} (3C^A - 2C^B + E_B(C^A))] \quad \text{其中, } C^A = \{C_L^A, C_H^A\} \quad (4)$$

$$q_{BN}^B = \frac{1}{3b} [\Omega - 2C^B + E_B(C^A)] \quad (5)$$

相应的利润为:

$$\Pi_{BN}^A = \frac{1}{9b} [\Omega - \frac{1}{2} (3C^A - 2C^B + E_B(C^A))]^2 = b [q_{BN}^A]^2 \quad \text{其中, } C^A = \{C_L^A, C_H^A\} \quad (6)$$

$$\Pi_{BN}^B = \frac{1}{9b} [\Omega - 2C^B + E_B(C^A)]^2 = b [q_{BN}^B]^2 \quad (7)$$

可以看出, 当在 $C^A = E_B(C^A)$ 时, 有 $q_{BN}^A(C^A) > q^A$, $q_{BN}^B(C^A) < q^B$, $q_{BN}^B = q^B$ 。表明在不完全信息状态下, 如果价格呈线性并且稳定 (即 $p'' = 0$), 核心企业 A、B 进行以供应链形式合作的 Nash 均衡结果是核心企业 B 产量不变, 当核心企业 A 合作效率提高, 该供应链的产量上升, 而核心企业 A 的合作效率较低时, 该供应链的产量将趋于下降。

(三) 基于约束下 NPV 的不完全信息模型

考虑到核心企业在基于供应链合作的前期需要一定的投入 I , 以及核心企业所作出的基于供应链合作决策是一种长期战略决策, 因此评估决策的利润往往不是一个时期, 而是持续一段时期。所以利润我们用 n 个时期的现金流净现值 NPV 来衡量 (Kevin Z, John P. W, 2003):

$$NPV^i = \Pi^i \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} - I^i \quad i = \{A, B, \dots\}$$

可得到核心企业 A、B 供应链的总利润净现值 NPV:

$$NPV_{BN}^A(n) = \frac{(1+r)^n - 1}{9br(1+r)^n} [\Omega - \frac{1}{2}(3C^A - 2C^B + E_B(C^A))]^2 - I^A$$

$$NPV_{BN}^B(n) = \frac{(1+r)^n - 1}{9br(1+r)^n} [\Omega - 2C^B + E_B(C^A)]^2 - I^B$$

由于 $\partial NPV^i(n) / \partial n > 0$, 故 NPV^i 是增函数, 当 $n \rightarrow \infty$ 时, 核心企业供应链总净现值则收敛于 $NPV^i \rightarrow \frac{\Pi^i}{r} - I^i$, 即有:

$$NPV_{BN}^A = \frac{1}{9br} [\Omega - \frac{1}{2}(3C^A - 2C^B + E_B(C^A))]^2 - I^A \quad (8)$$

$$NPV_{BN}^B = \frac{1}{9br} [\Omega - 2C^B + E_B(C^A)]^2 - I^B \quad (9)$$

这表明核心企业合作到一定的时期后, 合作效率成本趋于一个正常的水平, 为了使模型简化, 我们将式(8)(9)认为是核心企业 A 和 B 在一定时期的利润。但这并不说明 NPV_{BN}^i 是一个常数, 恰恰相反, NPV_{BN}^i 受到需求随机变量 Ω 的影响, 所以 NPV_{BN}^i 也是一个随机变量。要维持 Cournot Bayesian Nash 均衡, 对于核心企业 A 或 B 来说, 供应链的总利润净现值有一个最低的接受水平 M , 即:

$$NPV_{BN}^i(\Omega) = \frac{1}{r} \Pi_{BN}^i - I^i \geq M > 0 \quad (10)$$

但由于 $NPV_{BN}^i(\Omega)$ 是一个随机变量, 对于任何给定的 $\{r, b, C^A, C^B, E_B(C^A), I^i\}$, 式(10)并不是总是成立的, 这里设 $\beta (0 < \beta < 0.5)$ 为核心企业基于供应链合作时总净现值不能达到 M 时的概率, 即有:

$$P\{NPV_{BN}^i(\Omega) = \frac{1}{r} \Pi_{BN}^i - I^i \leq M\} \leq \beta$$

由于 Ω 服从均值为 μ 、方差为 σ 正态分布,对于核心企业 A 来说:

$$P\left\{\frac{1}{2\sigma}[3C^A - 2C^B + E_B(C^A)) - 6\sqrt{br(M+I^A)} - 2\mu] \leq \frac{\Omega - \mu}{\sigma}\right. \\ \left. \leq \frac{1}{2\sigma}[(3C^A - 2C^B + E_B(C^A)) + 6\sqrt{br(M+I^A)} - 2\mu]\right\} \leq \beta$$

所以: $f^A(\Omega|\mu, \sigma) = \Phi\left(\frac{\varphi_1 - \mu}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\varphi_2 - \mu}{\sigma}\right) \leq \beta$ (11)

其中, Φ 为 Ω 的标准正态分布函数, $\varphi_{1,2} = 0.5(3C^A - 2C^B + E_B(C^A)) \pm 3\sqrt{br(M+I^A)}$

同理,对于核心企业 B 来说:

$$f^B(\Omega|\mu, \sigma) = \Phi\left(\frac{\omega_1 - \mu}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\omega_2 - \mu}{\sigma}\right) \leq \beta$$
 (12)

其中, $\omega_{1,2} = 2C^B - E_B(C^A) \pm 3\sqrt{br(M+I^B)}$

通过对(11)、(12)两式联立,可得出在置信度为 β 时,两核心企业是否基于供应链的紧密合作决策的平均需求量 $\mu_s(\beta)$ 区间和需求的波动幅度 $\sigma_s(\beta)$ 区间解 $\Theta(\mu_s, \sigma_s|\beta) = \{f^A(\Omega|\mu_s, \sigma_s) \leq \beta, f^B(\Omega|\mu_s, \sigma_s) \leq \beta\}$

四、模型分析和说明

市场需求量 $\Omega > 0$, 则 $\varphi_1 > \varphi_2 > 0, \omega_1 > \omega_2 > 0$, 不失一般性, 令 $\omega_1 > \omega_2 > \varphi_1$

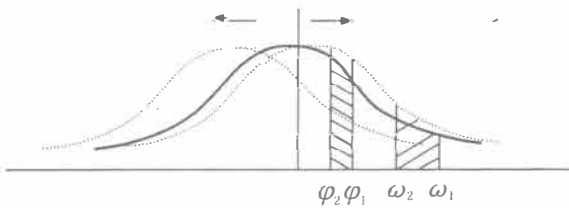


图1 μ 变动时正态分布图形

$> \varphi_2 > 0$, 而 $f^B(\Omega)$ 和 $f^A(\Omega)$ 都服从同一正态分布 $N(\mu, \sigma)$ 如图 1 和图 2, 图中阴影部分的面积分别为 $f^B(\Omega)$ 和 $f^A(\Omega)$ 的值, 现在我们来考察 μ 和 σ 以及 b 变动对核心企业 A 和 B 作出供应链决策的影响。

(一) μ 对供应链 A 和 B 形成供应链决策的影响(在其他变量和 σ 不变的情况下)

很显然: $\frac{\partial f^B(\mu, \sigma)}{\partial \mu} > 0, \frac{\partial f^A(\mu, \sigma)}{\partial \mu} > 0$

$\mu \rightarrow \mu_{\text{变}}$		$f^A(\Omega \mu_{\text{变}}, \sigma) - \beta$	$f^B(\Omega \mu_{\text{变}}, \sigma) - \beta$	是否有解	稳定性
↓ 减少		恒小于 0	恒小于 0	有解	稳定
↑ 增加	微小变动	可能小于 0	可能大于 0	有解	不稳定
	≫	可能大于 0	可能大于 0	无解	不稳定

1. 当 $\mu \rightarrow \mu_{\text{变}}$ 值 ↓ 减少, 正态分布图向左平移, 这意味集群产业市场萎缩或是市场竞争的加剧, 为了应付需求变化和提高企业的生存能力, 集群供应链

各企业合作意向和愿望都是尽可能以供应链的合作方式面对风险,而且由于 $\frac{\partial f^A(\mu, \sigma)}{\partial \mu} > 0, \frac{\partial f^B(\mu, \sigma)}{\partial \mu} > 0$, 需求变化值 $\Delta\mu$ 越大, 以供应链合作的决策以实现既定利润为 M 就越可能实现, 因为核心企业 A 和 B, 任何一个放弃以供应链合作的决策, 将直接导致反映企业运作效率的交易成本上升, 从而使得自己最终产品的价格高于基于供应链合作企业所生产产品的价格。在集群地域面对面竞争、市场需求不旺以及集群中各企业较刚性化地专业化分工的条件下, 其竞争劣势就一览无余。所以在此种情况下, 以供应链合作的决策时产业集群企业的必然选择, 因此(11)(12)式同时恒有解 $(\mu_{\text{变}}, \sigma) \in \Theta = \{f^A(\Omega | \mu_S, \sigma_S) \leq \beta, f^B(\Omega | \mu_S, \sigma_S) \leq \beta\}$ 。

2. 当 $\mu \rightarrow \mu_{\text{变}}$ 值 \uparrow , 正态分布图向右平移, 当微小 \uparrow , 即市场需求上升不是很显著, 以致对集群中包含许多平行供应链产生影响不是很大, 但如果 $\Delta\mu = \mu_{\text{变}} - \mu \gg 0$, 均衡就会打破, 也就是说核心企业以松散合作形式决策的意向大于基于供应链合作决策的意向, 因为在需求旺盛的情况下, 核心企业利润获得很大程度上依赖所产生的产量, 而基于

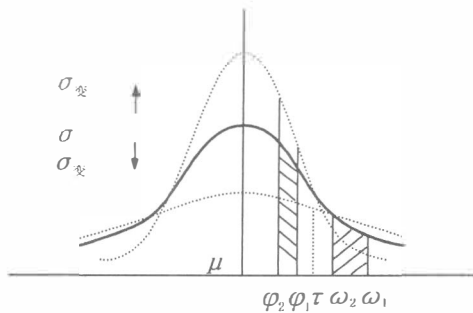


图 2 σ 变动时正态分布图形

于供应链合作带来的价格优势则退为次要地位, 所以核心企业为了生产出更多的产品, 为此趋向与更多的上游企业而不是基于供应链合作的某个单一上游企业合作。另外合作前期的不菲投入也是企业作出以供应链合作决策的影响因数之一。

(二) σ 对供应链 A 和 B 形成供应链决策的影响(在其他变量和 μ 不变的情况下)

$\sigma \rightarrow \sigma_{\text{变}}$	$\varphi_1 \varphi_2$ 与 $\omega_1 \omega_2$ 位于	$\frac{\partial f^B(\mu, \sigma)}{\partial \sigma}$	$\frac{\partial f^A(\mu, \sigma)}{\partial \sigma}$	$f^A(\Omega \mu, \sigma_{\text{变}}) - \beta$	$f^B(\Omega \mu, \sigma_{\text{变}}) - \beta$	是否有解
\uparrow 增加	同时在 τ 的左侧	< 0	< 0	恒小于 0	恒小于 0	有解
	分别在 τ 的两侧	> 0	< 0	恒小于 0	可能小于 0	可能
	同时在 τ 的右侧	> 0	> 0	不稳定	不稳定	—
\downarrow 减少	同时在 τ 的右侧	> 0	> 0	恒小于 0	恒小于 0	有解
	分别在 τ 的两侧	> 0	< 0	可能小于 0	可能小于 0	可能
	同时在 τ 的左侧	< 0	< 0	不稳定	不稳定	—

1. $\sigma \rightarrow \sigma_{\text{变}} \uparrow$ 增加时, 正态分布图向下变得扁平, 意味市场需求上下波动幅度很大

当 $\varphi_1 \varphi_2$ 与 $\omega_1 \omega_2$ 同时位于在 τ 的左侧, 式(11)(12)同时恒有解 $(\mu, \sigma_{\text{变}}) \in$

Θ,说明核心企业 A 和 B 都作出以供应链合作的决策,以参与市场的竞争,要实现 $\varphi_1\varphi_2$ 与 $\omega_1\omega_2$ 同时位于在 τ 的左侧,有两种可能途径:一是 $\Delta\sigma \gg 0$ 即市场需求的不确定性加剧,二是 $\varphi_1\varphi_2$ 与 $\omega_1\omega_2$ 紧相邻和相叠,或趋近 μ ,这也就是核心企业 A 和 B 以供应链合作形式运作时的效率成本相近,或 $f^A(\mu, \sigma)$ 和 $f^B(\mu, \sigma)$ 值较大,不可能接受的最低收益水平 M 的概率较高。所以核心企业 A 和 B 作出供应链合作的决策来抗御市场不确定风险或追求对等的竞争优势(即使在信息不对称的情况下)。

当 $\varphi_1\varphi_2$ 与 $\omega_1\omega_2$ 分别位于在 τ 的两侧,由于 $\frac{\partial f^A(\mu, \sigma)}{\partial \mu} < 0$,对于核心企业 A 作出以供应链合作的决策,而 $\frac{\partial f^B(\mu, \sigma)}{\partial \mu} > 0$,核心企业 B 可能不作出供应链合作决策,也可能作出这样的决策,关键取决于核心企业 B 初始均衡效率。效率高,则核心企业 B 在市场需求不是很大时,可抗御风险,仍可能作出供应链合作的决策,反之则放弃。

当 $\varphi_1\varphi_2$ 与 $\omega_1\omega_2$ 同时位于在 τ 的右侧, $\Delta\sigma$ 变化较小时, A 和 B 对供应链合作的决策时都处于一个观望波动, $\Delta\sigma$ 变化较大,又 $\frac{\partial f^A(\mu, \sigma)}{\partial \mu} > 0$, $\frac{\partial f^B(\mu, \sigma)}{\partial \mu} > 0$,核心企业 A 和 B 将放弃供应链合作的决策。

2. $\sigma \rightarrow \sigma$ 变 ↓ 减少时,正态分布图向上变得细长陡峭,意味市场需求波动平缓

当 $\varphi_1\varphi_2$ 与 $\omega_1\omega_2$ 同时位于在 τ 的右侧,式(11)(12)同时恒有解 $(\mu, \sigma_{\text{变}}) \in \Theta$,要实现 $\varphi_1\varphi_2$ 与 $\omega_1\omega_2$ 同时位于在 τ 的右侧,有两种可能途径:一是 $|\Delta\sigma| \gg 0$ 即市场需求均衡波动小,二是 $\varphi_1\varphi_2$ 与 $\omega_1\omega_2$ 紧相邻和相叠,或趋远 μ ,核心企业 A 和 B 对于可接受利润水平 M 能以较大的概率实现,所以都以供应链合作作为在这种情况下决策。

当 $\varphi_1\varphi_2$ 与 $\omega_1\omega_2$ 分别位于在 τ 的两侧,由于 $\frac{\partial f^A(\mu, \sigma)}{\partial \mu} < 0$,而 $\frac{\partial f^B(\mu, \sigma)}{\partial \mu} > 0$,只有核心企业 A 和 B 的实力相差很大时,实力强的核心企业 B 以供应链合作,实力差的核心企业 A 放弃是这种情况下的一种稳定均衡,否则决策时很难确定的。

当 $\varphi_1\varphi_2$ 与 $\omega_1\omega_2$ 同时位于在 τ 的左侧, $\frac{\partial f^A(\mu, \sigma)}{\partial \mu} < 0$, $\frac{\partial f^B(\mu, \sigma)}{\partial \mu} < 0$,核心企业 A 和 B 将放弃供应链合作的决策。

(三)b 对供应链 A 和 B 形成供应链决策的影响(在其他变量和 μ, σ 不变的情况下)

b 作为衡量集群产业链产品的需求弹性的大小,对式(11)(12)均产生影响,由于 $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = 6\sqrt{br(M+I^A)}$,而 $\Delta\varphi$ 在图 1 中表示的是阴影部分面

积的宽度,在其他变量和 μ, σ 不变的情况下,下式成立:

$$\frac{\partial(\Delta\varphi)}{\partial b} > 0, \text{ 且 } \frac{\partial(f^A(\Omega|b))}{\partial(\Delta\varphi)} > 0$$

则:
$$\frac{\partial(f^A(\Omega|b))}{\partial b} > 0$$

同理可得:
$$\frac{\partial(f^B(\Omega|b))}{\partial b} > 0$$

这表明对需求弹性越大的产品,核心企业 A 和 B 作出供应链决策的意向趋向越小;而需求弹性越小的产品,则核心企业作出供应链决策的意向越大。

特别是在其他相同的条件下,核心企业 A 和 B 的前期投入 $I^B = I^A$ 时,则 $\Delta\varphi = \Delta\omega$,核心企业 B 比核心企业 A 进行供应链合作更具有优势,如果要使两企业同时作出肯定决策,只有在其他条件不变的条件下,核心企业 A 降低接受利润期望水平方可成立。

五、结 论

从上述的分析,可以看出以下几点结论和今后扩展的方向:

(1) 集群中核心企业在市场需求量较大或竞争不激烈的情况下,往往没有以供应链合作决策的意向;当市场需求量较少或竞争激烈的时候,其要求以供应链合作的决策意向更强烈明显。

(2) 集群中核心企业在市场需求波动较大和不稳定的情况下,核心企业 A 和 B 要想达到期望的利润水平难度加大,这时供应链合作决策是这企业作出的必然战略选择;在市场需求波动小和需求较均衡的情况下,核心企业 A 和 B 的实力相当,这时供应链决策也是集群中核心企业 A 和 B 相互参与竞争的主要手段。除此以外的情况,集群核心企业以供应链合作的战略决策可能只是单方或都只是一种松散的业务合作形式。

(3) 集群中核心企业在产品需求弹性越大的情况下,核心企业 A 和 B 作出供应链合作决策的意向就越小,在需求弹性较小的情况下,则意向越大。

(4) 本文只是从静态博弈的角度考察集群供应链的合作决策,而实际上同一地域核心企业的供应链合作决策往往是一种动态的,有个先后进入顺序的过程。

(5) 合作效率成本作了一般化处理,而将供应链合作决策引起的牛鞭效应所产生库存成本增加的负面效应没有考虑(特别在 $\Delta\sigma \gg 0$),以及没有对 Ω 与 I ,成库存本与 σ, μ 相关关系分析,这些都是需要改进和努力的方向。

参考文献:

- [1] Storper M. The transition to flexible specialization in the US film industry: External economies, the division of labor, and the crossing of industrial divides[J]. Cambridge Journal of Economics, 1989, 13: 273~305.

- [2] Piore M, Sabel C. The second industrial divide[M]. New York: Basic Books, 1984.
- [3] Castells M, Hall P. Technopoles of the world: The making of the 21st century industrial complexes[M]. London: Routledge, 1994.
- [4] John H., Hubert S. How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial cluster[J]. *Regional Study* 2002, (9): 1017~1027.
- [5] Fisher M L. What is the right supply chain for your product? [J]. *Harvard Business Review*, 1997(March-April): 105~116.
- [6] Corbett C J, Karmarkar U S. Competition and structure in serial supply chain with deterministic demand[J]. *Management Science*, 2001, Vol. 47(6): 966~978.
- [7] 黎继子, 刘春玲, 蔡根女. 基于集群式供应链系统组织结构模式的探讨[J]. *科研管理*, 2004, (3).
- [8] Mukhopadhyay T, Kekre S, Kalathur S. Business value of information technology[J]. *MTS Quarterly*, 1995(June), 137~154.
- [9] Fudenberg D, Tirole J. *Game theory*[M]. Cambridge, MA: MIT press, 1991.
- [10] Kevin Z, John P W. Strategic decision of new technological adoption under asymmetric information[J]. *Decision Science*, 2003, Vol. 34(4): 662~664.

Analysis of Cluster Supply Chain Strategic Cooperation Decision Based on Market Demand Model

LI Ji-zi¹, LIU Chun-ling², XU Zhao-yang²,
CAI Gen-nu¹, ZHOU De-yi¹

(1. *School of Economics and Trade, Huazhong Agricultural
University, Wuhan 430070, China;*

2. Wuhan Science and Technology Institute, Wuhan 430073, China)

Abstract: In accordance with the close correlation between cluster supply chain and demand quantity, demand fluctuation and demand elasticity based on market demand model, the paper analyses the characteristics of cluster core enterprises participating in the competition with making supply chain cooperation. It establishes a game model based on Cournot Bayes Nash under the condition of probability risk constraint, based on which, the paper makes corresponding solution to the model and then it makes specific analysis to explain the influence of demand quantity, demand fluctuation and demand elasticity on cluster core enterprises in making supply chain strategic cooperation decision.

Key words: cluster supply chain; strategic cooperation decision; market demand; Cournot Bayes Nash game