

# 垄断市场中双寡头企业的市场行为研究

——从产品纵向差异的角度分析

张福利<sup>1</sup>, 施建军<sup>2</sup>

(1. 南京审计学院 数学与统计学院, 江苏 南京 211815; 2. 南京大学 商学院, 江苏 南京 210093)

**[摘要]**从产品纵向差异的角度分析了垄断市场中双寡头企业的短期市场行为和长期市场行为。具体来说,从短期的角度出发,将产品质量视为外生变量,研究高质量企业和低质量企业的定价策略和利润状况,并对均衡结果进行比较静态分析。研究结果表明,两个企业都有提高或降低各自产品质量的动机,这取决于双方现有的质量水平。从长期的角度出发,将产品质量视为内生变量,研究企业的质量与价格决策。研究结果表明,产品质量存在唯一均衡,但均衡质量并没有表现出较大的差异化,而是表现出较小的差异化。此外,无论从短期还是长期的角度来看,企业都不存在高质量优势,而仅存在低质量优势。

**[关键词]**纵向差异;产品质量;低质量优势;转移价格

**[中图分类号]**F713.54 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1004-4833(2010)04-0093-07

产品差异化问题是产业组织理论研究中的一个非常重要的问题。产品差异是指企业提供的同类产品由于外观、性能、消费者偏好等方面的不同,导致产品没有完全的可替代性。产品差异的划分方式很多,其中最常见的是横向差异和纵向差异。学者们围绕着这两种产品差异进行了大量的研究,得出了许多有意义的结论<sup>[1-15]</sup>。

## 一、相关研究评述

纵向差异的研究主要围绕着产品位值展开。在有关产品横向差异的研究文献中,Hotelling 最早建立线性市场模型研究了两个企业的定位决策。他指出,在线性运输成本条件下企业会定位于市场的中心处,出现产品最小差异化<sup>[1]</sup>。Aspremont 等人认为最小差异化将导致伯川德悖论,指出在二次运输成本条件下,两个企业会定位于市场的两个端点,出现产品最大差异化<sup>[2]</sup>。此后许多相关文献都围绕着最

小差异化和最大差异化展开。Jeroen 等人在 Hotelling 研究的基础上引入消费者保留价格,指出如果消费者的保留价格居中,则存在唯一均衡,均衡时两个企业之间的距离介于整个市场长度的 1/4 和 1/2 之间,出现近似中间差异化<sup>[3]</sup>。Bockem 放松 Aspremont 等人的整个市场被完全覆盖的假设条件,指出当市场不能被完全覆盖时,企业将不再遵循最大差异化原则<sup>[4]</sup>。Economides 采用较为一般形式的运输成本,研究了最小和最大差异化原则成立的条件,指出最小差异化原则总是不成立,而最大差异化原则只能局部成立<sup>[5]</sup>。Andersin 等人在 Hotelling 研究的基础上,将企业在博弈的最后阶段所进行的价格竞争改为产量竞争,指出最小差异化原则仍然成立<sup>[6]</sup>。然而,Pal 将线性市场改为圆周市场,指出企业会等距离地在圆周上设厂,最大差异化原则成立<sup>[7]</sup>。

纵向差异的研究主要围绕着产品质量展开。在有关纵向差异的研究文献中,多数文献得出了产品

**[收稿日期]**2010-03-22

**[作者简介]**张福利(1969—),男,辽宁大连人,南京审计学院数学与统计学院副教授,南京大学商学院博士后流动站博士后,从事产业组织理论研究。

质量最大差异化的均衡结果。Gabszewicz 等人建立了双寡头企业垄断模型,研究了纵向差异的企业面对收入不同的消费者时的质量与价格决策,并指出当消费者的收入差异足够大时,企业将通过扩大相互间的产品质量差距以避免激烈的价格竞争、提高各自的利润水平,因而出现产品质量的最大差异化<sup>[8]</sup>。Shaked 等人拓展了 Gabszewicz 的研究情形。他们指出,当市场上只有两个企业时也能得出类似上述的结论,而且存在高质量优势,即高质量企业获得较高的利润<sup>[9]</sup>。Stutton 和 Motta 建立了与 Gabszewicz 和 Shaked 等人研究的情形稍微有所不同的纵向差异模型。他们假定消费者的类型是相同的,消费者不再受单位需求约束,并且企业在博弈的最后阶段进行产量竞争。他们的研究也得出了产品质量最大差异化的均衡结果<sup>[10-12]</sup>。后来, Motta 对企业进行价格竞争和产量竞争的均衡质量选择做了比较分析,并指出企业总是选择提供具有较大差异度的产品质量<sup>[13]</sup>。上述关于产品纵向差异化的研究文献都是假定企业在生产方面是相互独立的,而且企业相互之间没有任何关系。然而,现实行业中的情况并非完全如此,有时会出现一方依赖于另一方的情形,譬如一方在最终产品生产上需要一种投入品,而其要取得该投入品就必须向另一方购买。这可以理解为另一方在该投入品的生产上具有某种垄断力量<sup>[14]</sup>。

在差异产品的市场竞争中,产品的定价策略比产品的差异化策略更易于变化,它属于企业的短期市场行为;而产品的差异化策略则属于企业的长期市场行为<sup>[14-15]</sup>。本文是在已有的产品纵向差异研究文献的基础上,假定双寡头垄断市场中高质量企业在生产方面依赖于低质量企业,需要向低质量企业购买一种投入品,以研究双寡头企业的短期市场行为和长期市场行为。具体地说,从短期的角度出发,将产品质量视为外生变量,研究双寡头企业的定价策略和利润状况,并对均衡结果进行比较静态分析;从长期的角度出发,将产品质量视为内生变量,研究双寡头企业的质量与价格决策。本文还假定存在产品质量差异的企业在生产上不再是相互独立的,而是在某种投入品方面存在着依赖关系。

## 二、模型假设

1. 为了体现寡头企业竞争而又不失于一般性,本文假设行业中只存在两个寡头企业,分别记为企业 1 和企业 2。企业 1 由一个上游子公司和一个下游子公司组成。上游子公司生产一种投入品并提供

给下游子公司,再由下游子公司进一步加工成最终产品以销往外部市场。

2. 为了体现寡头企业在生产上不再是相互独立的,而是在投入品方面存在某种依赖关系,本文假设企业 2 在产品生产上需要一种投入品,而企业 2 要取得这种投入品就必须向企业 1 购买,即企业 1 在该投入品的生产上具有某种垄断力量。

3. 质量是产品纵向差异空间的一种典型的产品特性,即指产品性能、适应性、可靠性、寿命、经济性等特性的总和。本文用  $s_1$  和  $s_2$  分别表示企业 1 和企业 2 的最终产品的质量特征数,并假设  $0 < s_1 < s_2$ , 即企业 1 为低质量企业,企业 2 为高质量企业。这里可以认为企业 2 拥有新技术或新设备。

4. 由于质量提升是需要成本的,本文假设质量提升只涉及可变生产成本。这是因为对于劳动密集型、物质要素密集型的产业而言,其研发成本和固定生产成本均很小,但可变生产成本的上升却非常迅速。为此,本文假设下游子公司和企业 2 的生产成本函数分别为  $q_1 s_1^2$  和  $q_2 s_2^2$ , 其中  $q_1$  和  $q_2$  分别为下游子公司和企业 2 的产量;假设上游子公司生产投入品的边际成本为 0。

5. 假设企业 1 和企业 2 具有足够大的生产能力以满足消费者的需求。

6. 假设消费者具有单位需求,消费者的效用函数为:

$$U = \begin{cases} \theta s - p, & \text{消费一个单位} \\ 0, & \text{不消费} \end{cases}$$

其中  $\theta$  是消费者对质量的偏好系数,服从  $[0, 1]$  上的均匀分布。 $\theta$  越大,消费者从单位产品质量的消费中获得的效用就越大。 $s$  为产品质量, $p$  为产品价格, $\theta s - p$  为消费者剩余。

7. 假设企业 1 采用非中心化结构,即投入品的内部转移价格和外部销售价格由企业 1 的总部制定,而最终产品的价格则由下游子公司制定<sup>[16-17]</sup>。

## 三、模型的建立与求解

本文首先给出企业 1 与企业 2 的产品需求函数。令  $p_1$  和  $p_2$  分别表示企业 1 与企业 2 的最终产品价格。由假设 3 和假设 6 知,当且仅当  $\theta_1 s_1 - p_1 = \theta_1 s_2 - p_2$  时,偏好为  $\theta_1$  的消费者消费高质量产品和消费低质量产品是无差异的;当且仅当  $\theta_0 s_1 - p_1 = 0$  时,偏好为  $\theta_0$  的消费者消费低质量产品和不消费任何产品是无差异的。由此得到企业 1 和企业 2 的产品需求函数分别为(这里假设两个企业的最终

产品的产量等于需求量):

$$q_1(p_1, p_2) = \frac{p_2 - p_1}{s_2 - s_1} - \frac{p_1}{s_1}$$

$$q_2(p_1, p_2) = 1 - \frac{p_2 - p_1}{s_2 - s_1} \quad (1)$$

### (一) 产品质量是外生变量

在产品质量是外生的情况下,本文研究双寡头企业的定价策略和利润状况。假设企业1与企业2之间具有完全信息,企业的两阶段博弈顺序如下:

阶段1:企业1的总部制定投入品的内部转移价格和外部销售价格。

阶段2:下游子公司和企业2同时制定各自的产品价格。

本文根据动态博弈求解的逆向归纳法,首先对博弈阶段2进行分析和求解。在博弈阶段2,下游子公司和企业2在观察到企业1的总部制定投入品的转移价格 $T$ 和销售价格 $w$ 之后,同时制定使其各自利润最大化的产品价格。

下游子公司的问题为:

$$\max_{p_1} \pi_1 = (p_1 - T - s_1^2) q_1(p_1, p_2) \quad (2)$$

企业2的问题为:

$$\max_{p_2} \pi_2 = (p_2 - w - s_2^2) q_2(p_1, p_2) \quad (3)$$

由 $\pi_1$ 和 $\pi_2$ 最大化的一阶条件得到的下游子公司和企业2的均衡产品价格分别为:

$$\bar{p}_1(T, W) = \frac{s_1(s_2 - s_1 + 2s_1s_2 + s_2^2) + 2s_2T + s_1w}{4s_2 - s_1} \quad (4)$$

$$\bar{p}_2(T, W) = \frac{s_2(s_1^2 + 2s_2^2 + 2s_2 - 2s_1 + T + 2w)}{4s_2 - s_1} \quad (5)$$

然后,本文再对博弈阶段1进行分析和求解。在博弈阶段1,企业1的总部根据下游子公司和企业2对投入品转移价格和销售价格的反应,制定能使企业1利润最大化的投入品转移价格和销售价格。

企业1总部的问题为:

$$\max_{T, w} \pi = (\bar{p}_1(T, w) - s_1^2) q_1(\bar{p}_1(T, w), \bar{p}_2(T, w)) + w q_2(\bar{p}_1(T, w), \bar{p}_2(T, w)) \quad (6)$$

$$\text{由于 } \frac{\partial^2 \pi}{\partial T^2} = \frac{-4s_2^2(2s_2 - s_1)}{s_1(4s_2 - s_1)^2(s_2 - s_1)} < 0, \quad \frac{\partial^2 \pi}{\partial T^2} \cdot$$

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial w^2} - \left( \frac{\partial^2 \pi}{\partial T \partial w} \right)^2 = \frac{8s_2^2}{s_1(4s_2 - s_1)^2(s_2 - s_1)} > 0, \text{ 故 } \pi \text{ 是关}$$

于 $T$ 和 $w$ 的严格凹函数,并由 $\pi$ 最大化的两个一阶条件可得企业1的投入品均衡转移价格和均衡销售价格,它们分别为:

$$\bar{T}(s_1, s_2) = \frac{s_1[s_1(1 - s_1) + s_2(1 - s_2)]}{4s_2} \quad (7)$$

$$\bar{w}(s_1, s_2) = \frac{s_2(1 - s_2)}{2} \quad (8)$$

由式(1)至式(8)可得企业1和企业2的均衡价格、均衡产量和均衡利润,它们分别为:

$$\bar{p}_1(s_1, s_2) = \frac{s_1(1 + s_1)}{2} \quad (9)$$

$$\bar{p}_2(s_1, s_2) = \frac{3s_2 - s_1 + s_1^2 + s_2^2}{4} \quad (10)$$

$$\bar{q}_1(s_1, s_2) = \frac{1 + s_2 - s_1}{4} \quad (11)$$

$$\bar{q}_2(s_1, s_2) = \frac{1 - s_1 - s_2}{4} \quad (12)$$

$$\bar{\pi}(s_1, s_2) = \frac{s_1^3 - (2 + s_2)s_1^2 + (1 + s_2^2)s_1 + (1 - s_2)^2s_2}{8} \quad (13)$$

$$\bar{\pi}_2(s_1, s_2) = \frac{(s_2 - s_1)(1 - s_1 - s_2)^2}{16} \quad (14)$$

本文是研究两个具有产品纵向差异的企业的竞争行为,故假设 $\theta_1 < 1$ <sup>[18-20]</sup>,否则企业2将面临无需求状态而退出市场。易知 $\theta_1 < 1 \Leftrightarrow s_1 + s_2 < 1$ ,当 $0 < s_1 < s_2$ 且 $s_1 + s_2 < 1$ 时,有 $0 < \theta_0 < \theta_1$ 。因此,在给定的假设条件下,企业1面临正的需求状态。此外,由 $s_1 < s_2$ 及 $s_1 + s_2 < 1$ 可知, $s_1 < 0.5$ 。

接下来,本文再对均衡结果进行分析。命题1给出了投入品均衡转移价格与投入品边际成本之间的大小关系以及企业1和企业2的产品质量变化对企业1的投入品均衡转移价格和均衡销售价格所产生的影响。

命题1:当 $0 < s_1 < s_2$ 且 $s_1 + s_2 < 1$ 时,有:

- (1)  $\bar{T}(s_1, s_2) > 0$ ;
- (2)  $\frac{\partial \bar{T}(s_1, s_2)}{\partial s_1} > 0, s_1 \in (0, \min\{s_2, 1 - s_2\})$ ;
- (3)  $\frac{\partial \bar{T}(s_1, s_2)}{\partial s_2} < 0, s_2 \in (s_1, 1 - s_1)$ ;
- (4)  $\frac{\partial \bar{w}(s_1, s_2)}{\partial s_1} = 0, s_1 \in (0, \min\{s_2, 1 - s_2\})$ ;
- (5)  $\frac{\partial \bar{w}(s_1, s_2)}{\partial s_2} \begin{cases} > 0, s_2 \in (s_1, 0.5) \\ < 0, s_2 \in (0.5, 1 - s_1) \end{cases}$ 。

由式(7)和式(8)易知命题1成立。由命题1可知,投入品的均衡转移价格大于投入品的边际成本,是与企业1的产品质量正相关,与企业2的产品质量负相关。投入品的均衡销售价格与企业1的产品质量无关,只与企业2的产品质量有关。具体地说,

当企业 2 的产品质量水平低于 0.5 时,二者是正相关的;当企业 2 的产品质量水平高于 0.5 时,二者是负相关的。本文就企业 2 的产品质量水平高于 0.5 时的投入品均衡销售价格与企业 2 的产品质量之间的负相关做出较为直观的解释。

企业 1 的总利润由两部分构成:一部分是在最终产品市场上所获得的利润;另一部分是在投入品市场上所获得的利润。与此相对应,企业 2 的产品质量变化对企业 1 的获利有两方面的影响:一是对企业 1 在最终产品市场上的获利产生影响;二是对企业 1 在投入品市场上的获利产生影响。假如给定  $s_1$ ,当  $s_2$  发生变化时( $s_2 > 0.5$ ),则可设  $s_2$  增加。如果企业 1 保持  $w$  不变,仍为原来的均衡水平,则可以证明在最终产品市场上企业 1 的销售量增加、销售价格提高。因此,企业 1 在最终产品市场上所获得的利润增加,在投入品市场上销售量下降(因为企业 2 对投入品的需求量下降),从而使企业 1 在投入品市场上所获得的利润减少。企业 1 的总利润最终是增加还是减少则取决于最终产品市场上利润增加幅度与投入品市场上利润减少幅度的相对大小。在上述条件下, $s_2$  的增加对投入品的销售量影响很大,使投入品销售利润大幅度减少,导致最终产品市场上利润增加的幅度小于投入品市场上利润减少的幅度,结果企业 1 的总利润下降。因此,针对  $s_2$  的增加,企业 1 的最佳反应不是保持投入品的销售价格  $w$  不变,而是应该降低  $w$ ,因为  $w$  下降会引起企业 2 的产品价格下降,使得企业 2 的投入品销售量有所回升。由于  $s_2$  变化比  $w$  变化对企业 2 投入品销售量的影响程度大,投入品销售量与  $s_2$  变化前的相比是下降的(这是由于  $\bar{q}_2(s_1, s_2)$  是关于  $s_2$  的减函数),企业 1 在投入品市场上所获得的利润与  $s_2$  变化前的情形相比也是减少的,但下降幅度与  $s_2$  发生变化而  $w$  保持不变的情形相比要小一些。在最终产品市场上, $w$  下降会引起企业 1 的产品价格下降。实际上,企业 1 会通过下调  $w$  使自己的最终产品价格降低到  $s_2$  变化前的水平(由式(9)可以看出),但企业 1 的最终产品销售量不随  $w$  的下降而变化(这是因为当企业 1 下调  $w$  时,依据  $T$  对  $w$  的反应函数, $T$  也要发生变化,结果  $w$  的变化对最终产品销售量的影响被  $T$  的变化抵消掉),结果企业 1 在最终产品市场上所获得的利润与  $s_2$  变化前的情形相比是增加的,但利润增加的幅度与  $s_2$  发生变化而  $w$  保持不变的情形相比要小一些。当  $s_2$  发生变化  $w$  也随之发生变化时,由于企业 1 在投入品市场上利润减少幅度大于最终产品

市场上利润增加的幅度,企业 1 的获利与  $s_2$  变化前的相比,其总利润还是减少的。这是基于下述理论事实:给定  $s_1$ ,当企业 2 的产品质量水平高于 0.5 时,  $\bar{\pi}(s_1, s_2)$  关于  $s_2$  是单调递减的。

命题 2 给出了企业 1 和企业 2 的产品质量变化对企业 1 和企业 2 的均衡产品价格所产生的影响。

命题 2:当  $0 < s_1 < s_2$  且  $s_1 + s_2 < 1$  时,有:

- (1)  $\frac{\partial \bar{p}_1(s_1, s_2)}{\partial s_1} > 0, s_1 \in (0, \min\{s_2, 1 - s_2\})$ ;
- (2)  $\frac{\partial \bar{p}_1(s_1, s_2)}{\partial s_2} = 0, s_2 \in (s_1, 1 - s_1)$ ;
- (3)  $\frac{\partial \bar{p}_2(s_1, s_2)}{\partial s_1} < 0, s_1 \in (0, \min\{s_2, 1 - s_2\})$ ;
- (4)  $\frac{\partial \bar{p}_2(s_1, s_2)}{\partial s_2} > 0, s_2 \in (s_1, 1 - s_1)$ 。

由式(9)和式(10)易知命题 2 成立。由命题 2 可知,企业 1 的均衡产品价格与自身的产品质量正相关,与企业 2 的产品质量无关。企业 2 的均衡产品价格与企业 1 的产品质量负相关,与自身的产品质量正相关。给定企业 2 的产品质量水平,当企业 1 的产品质量下降时,企业 2 与企业 1 的产品价格差就会变大。这是因为当企业 1 的产品质量下降时,产品价格就会下降而企业 2 的产品价格则会上涨。给定企业 1 的产品质量水平,当企业 2 的产品质量提高时,企业 2 与企业 1 的产品价格差就会变大。这是因为当企业 2 的产品质量提高时,产品价格就会上涨而企业 1 的产品价格却不变。由上述分析可知,产品质量差异能够弱化价格竞争。

命题 3 给出了企业 1 的产品质量变化对其均衡利润所产生的影响。

命题 3:令  $a = \frac{2 - \sqrt{2}}{2}$ ,当  $0 < s_1 < s_2$  且  $s_1 + s_2 < 1$  时,有:

- (1) 当  $s_2 \in (0, a]$  时,有  $\frac{\partial \bar{\pi}(s_1, s_2)}{\partial s_1} > 0, s_1 \in (0, s_2)$ ;
- (2) 当  $s_2 \in (a, 2/3]$  时,有  $\frac{\partial \bar{\pi}(s_1, s_2)}{\partial s_1} \begin{cases} > 0, s_1 \in (0, k) \\ < 0, s_1 \in I \end{cases}$ , 其中  $k = \frac{2 + s_2 - \sqrt{1 + 4s_2 - 2s_2^2}}{3}$ ,  $I = (k, \min\{s_2, 1 - s_2\})$ ;
- (3) 当  $s_2 \in (2/3, 1)$  时,有  $\frac{\partial \bar{\pi}(s_1, s_2)}{\partial s_1} > 0, s_1 \in (0, 1 - s_2)$ 。

证明:由式(13)可得:

$$\frac{\partial \bar{\pi}(s_1, s_2)}{\partial s_1} \begin{cases} > 0, s_1 \in (0, k) \\ < 0, s_1 \in (k, 0.5) \end{cases} \quad (15)$$

由假设条件  $0 < s_1 < s_2$  及  $s_1 + s_2 < 1$  可知:

$$0 < s_1 < \min\{s_2, 1 - s_2\} \quad (16)$$

当  $s_2 \in (0, a]$  时, 有  $s_2 < k$  且  $\min\{s_2, 1 - s_2\} = s_2$ , 由式(15)和式(16)可知命题3的结论(1)成立。

当  $s_2 \in (a, 2/3)$  时, 可分两种情形加以证明: 其一, 当  $s_2 \in (a, 0.5]$  时, 有  $k < s_2 < 1 - s_2$  且  $\min\{s_2, 1 - s_2\} = s_2$ , 由式(15)和式(16)可知命题3的结论(2)成立。其二, 当  $s_2 \in (0.5, 2/3]$  时, 有  $k < 1 - s_2 < s_2$  且  $\min\{s_2, 1 - s_2\} = 1 - s_2 < 0.5$ , 由式(15)和式(16)可知命题3的结论(2)成立。

当  $s_2 \in (2/3, 1)$  时, 有  $1 - s_2 < k$  且  $\min\{s_2, 1 - s_2\} = 1 - s_2 < 0.5$ , 由式(15)和式(16)可知命题3的结论(3)成立, 证毕。

命题3表明, 企业1既有提高产品质量的动机, 也有降低产品质量的动机。这就取决于企业1和企业2现有的产品质量水平。命题3的结论(1)表明, 当企业2的产品质量水平较低时 ( $s_2 \in (0, a]$ ), 企业1的总利润将随着自身产品质量的提高而增加, 因此企业1有把自己的产品质量提高到与企业2的产品质量一样高的动机。这是因为当企业2的产品质量在较低的质量水平范围内给定时, 随着企业1产品质量的提高, 企业1在最终产品市场上的单位产品利润增加(由式(9)易知其成立)、销售量下降(由式(11)易知其成立)。由于企业1单位产品利润增加所引起利润增加的幅度大于销售量下降所引起利润减少的幅度, 其在最终产品市场上的利润增加; 而在投入品市场上, 由于企业1投入品的外部销售价格不变(见式(8))、销售量下降(由式(12)易知其成立), 其在投入品市场上的利润减少, 但由于最终产品市场上利润增加的幅度大于投入品市场上利润减少的幅度, 企业1的总利润增加。命题3的结论(2)表明, 当企业2的产品质量水平居中时 ( $s_2 \in (a, 2/3]$ ), 如果  $s_1 \in (0, k)$ , 企业1的总利润就会随着自身产品质量的提高而增加, 因此企业1有把自己的产品质量提高到  $k$  水平的动机。这是因为当企业2的产品质量在居中的质量水平范围内给定时, 如果  $s_1 \in (0, k)$ , 企业1在最终产品市场上的利润就会增加, 而在投入品市场上的利润则会减少, 但因其最终产品市场上利润增加的幅度大于投入品市场上利润减少的幅度, 企业1的总利润增加; 如果  $s_1 \in I$ , 企业1的总利润就会随着自身产品质量的提高而减少, 因此企业1有把自己的产品质量降低到  $k$

水平的动机。在这种情况下, 随着企业1自身产品质量的提高, 其在投入品市场上的利润就会减少。由于对企业2在最终产品市场上获利的分析不仅要涉及繁琐的表达式, 而且涉及的情况也比较复杂, 这里就不再做进一步的分析。命题3的结论(3)表明, 当企业2的产品质量水平较高时 ( $s_2 \in (2/3, 1)$ ), 企业1的总利润就会随着自身产品质量的提高而增加, 因此企业1有把自己的产品质量提高到  $1 - s_2$  水平的动机。

命题4给出了企业2的产品质量变化对其均衡利润所产生的影响。

命题4: 令  $r = \frac{1 + s_1}{3}$  (以下同), 当  $0 < s_1 < s_2$  且  $s_1 + s_2 < 1$  时, 有:

$$\frac{\partial \bar{\pi}_2(s_1, s_2)}{\partial s_2} \begin{cases} > 0, s_2 \in (s_1, r) \\ < 0, s_2 \in (r, 1 - s_1) \end{cases}$$

证明: 由  $s_1 < 0.5$  易知  $s_1 < r < 0.5 < 1 - s_1$ 。由式(14)可得:

$$\frac{\partial \bar{\pi}_2(s_1, s_2)}{\partial s_2} = \frac{3[s_2 - (1 - s_1)](s_2 - r)}{16} \quad (17)$$

由式(17)可以看出命题4成立, 证毕。

命题4表明, 企业2既有提高产品质量的动机, 也有降低产品质量的动机。这取决于企业2和企业1各自现有的产品质量水平。具体地说, 当  $s_2 \in (s_1, r)$  时, 随着企业2自身产品质量的提高, 其利润就会增加。这是因为随着企业2产品质量的提高, 其单位产品利润 ( $\bar{p}_2(s_1, s_2) - s_2^2$ ) 增加(由式(10)易知其成立)、销售量下降(见式(12))。由于企业2的单位产品利润增加所引起利润增加的幅度大于销售量下降所引起利润减少的幅度, 企业2的总利润是增加的, 因此企业2有把自己的产品质量提高到  $r$  水平的动机; 当  $s_2 \in (r, 1 - s_1)$  时, 随着企业2自身产品质量的提高, 其利润就会减少, 因此企业2又有把自己的产品质量降低到  $r$  水平的动机。本文将分两种情况对此做出较为直观的解释: 其一, 当  $s_2 \in (r, 0.5)$  时, 随着企业2产品质量的提高, 其单位产品利润增加、销售量下降。由于企业2的单位产品利润增加所引起利润增加的幅度小于销售量下降所引起利润减少的幅度, 企业2的总利润是减少的。其二, 当  $s_2 \in (0.5, 1 - s_1)$  时, 随着企业2自身产品质量的提高, 其单位产品利润减少、销售量也下降, 因此企业2的总利润减少。总之, 从长期的角度来看, 给定企业1的产品质量水平, 企业2把自己的产品质量调整到  $r$  水平一定是最优策略。此外,  $r$  的大小取决

于企业 1 的产品质量  $s_1$ , 而且  $r$  满足  $1/3 < r < 0.5$ 。

命题 5 给出了企业 1 和企业 2 之间均衡利润的大小关系。

命题 5: 当  $0 < s_1 < s_2$  且  $s_1 + s_2 < 1$  时, 有  $\bar{\pi}(s_1, s_2) > \bar{\pi}_2(s_1, s_2)$ 。

由式(13)和式(14)不难证明命题 5 成立。命题 5 表明, 企业 1 的均衡利润大于企业 2 的均衡利润, 即不存在高质量优势, 相反, 存在低质量优势。这是由于企业 1 在投入品生产方面具有某种垄断力量。

## (二) 产品质量是内生变量

在产品质量是内生的情况下, 本文研究双寡头企业的质量与价格决策。假设企业 1 仍然采用非中心化结构; 企业 1 与企业 2 之间具有完全信息; 两个企业首先进行产品质量竞争, 然后进行价格竞争。具体地说, 两个企业之间的三阶段博弈顺序如下:

阶段 1: 企业 1 的总部与企业 2 同时选择各自产品的质量。

阶段 2: 企业 1 的总部制定投入品的内部转移价格和外部销售价格。

阶段 3: 下游子公司和企业 2 同时制定各自产品的价格。

根据动态博弈求解的逆向归纳法, 博弈阶段 3 和阶段 2 的求解与产品质量是外生的情形完全一样, 现在只需求解博弈阶段 1。

在博弈阶段 1, 企业 1 的问题为:

$$\max_{s_1} \bar{\pi}(s_1, s_2) = \frac{s_1^3 - (2 + s_2)s_1^2 + (1 + s_2^2)s_1 + (1 - s_2)^2 s_2}{8}$$

企业 2 的问题为:

$$\max_{s_2} \bar{\pi}_2(s_1, s_2) = \frac{(s_2 - s_1)(1 - s_1 - s_2)^2}{16}$$

由  $\bar{\pi}(s_1, s_2)$  和  $\bar{\pi}_2(s_1, s_2)$  最大化的一阶条件及假设条件  $0 < s_1 < s_2$  且  $s_1 + s_2 < 1$  可得出企业 1 和企业 2 的均衡产品质量, 它们分别为  $s_1^* \approx 0.3$ ,  $s_2^* \approx 0.43$ 。由命题 3 和命题 4 可以证明  $(s_1^*, s_2^*)$  是唯一的均衡质量。实际上, 给定企业 1 的产品质量  $s_1$ , 由命题 4 可知, 企业 2 的最优产品质量策略是把自己的产品质量调整到  $s_2 = r$  水平。当企业 2 的产品质量水平为  $s_2 = r$  时,  $r \in (1/3, 0.5) \subset (a, 2/3]$ , 由命题 3 可知, 企业 1 的最佳反应就是把自己的产品质量调整到  $s_1 = k$  水平。联立求解  $s_2 = r$  和  $s_1 = k$ , 即得出唯一的均衡质量  $(s_1^*, s_2^*)$ 。根据上述条件还可得出企业 1 和企业 2 的均衡产品价格  $\bar{p}_1(s_1^*, s_2^*) \approx 0.19$  和  $\bar{p}_2(s_1^*, s_2^*) \approx 0.32$ , 均衡利润  $\bar{\pi}(s_1^*, s_2^*) \approx$

$0.04$  和  $\bar{\pi}_2(s_1^*, s_2^*) \approx 0.0006$ 。由均衡质量  $(s_1^*, s_2^*)$  可以看出, 两种产品的均衡质量并没有表现出较大的差异化, 而是表现出较小的差异化。这完全可以从前面对命题 3 和命题 4 的分析中得到证实。从命题 4 的分析中可知, 当  $s_2 \in (0.5, 1 - s_1)$  时, 随着企业 2 自身产品质量的提高, 其单位产品利润减少、销售量下降, 企业 2 的总利润减少。因此, 从长期的角度来看, 企业 2 不会把自己的产品质量提升到高于 0.5 水平。实际上, 企业 2 会把自己的产品质量调整到  $r$  水平,  $r$  满足  $1/3 < r < 0.5$ 。由命题 3 的结论(2)可知, 如果企业 2 的产品质量水平介于  $1/3$  和 0.5 之间, 企业 1 的最优策略则是把自己的产品质量调整到  $k$  水平,  $k$  满足  $0.29 < k < 0.5$ 。综上可知, 从长期的角度来看, 企业 1 与企业 2 的均衡产品质量水平的差距小于 0.21, 因此两个企业的均衡产品质量表现出较小的差异化。从均衡利润可以看出, 企业之间不存在高质量优势, 相反存在低质量优势。

## 四、结论

本文从产品纵向差异的角度出发, 研究了双寡头企业的短期市场行为和长期市场行为。具体来说, 从短期的角度出发, 本文将产品质量视为外生变量, 研究了双寡头企业的定价策略和利润状况, 并对均衡结果进行比较静态分析。研究表明, 两个企业都有提高或降低各自产品质量的动机, 而这种动机取决于其现有的质量水平。从长期的角度出发, 本文将产品质量视为内生变量, 研究了双寡头企业的质量与价格决策。研究表明, 仅存在唯一的产品质量均衡, 且均衡质量并没有表现出较大的差异化, 而是表现出较小的差异化。此外, 无论从短期的角度还是从长期的角度来看, 两个企业都不存在高质量优势, 相反存在低质量优势。这是因为低质量企业对投入品的生产具有某种垄断力量。总之, 本文所得出的结论可以为现实企业做出正确的质量和价格决策提供一定的理论依据。

### [参考文献]

- [1] Hotelling H. Stability in competition[J]. Journal of Economics, 1929, 39(1): 41-57.
- [2] Aspremont C, Gabszewicz J, Thisse J. On Hotelling's stability in competition[J]. Econometrica, 1979, 47(5): 1145-1150.
- [3] Jeroen H, Charles V. On the limits and possibilities of the principle of minimum differentiation[J]. International Jour-

nal of Industrial Organization, 1999, 17(5): 735 - 750.

- [4] Bockem S. A generalized mode of horizontal product differentiation[J]. The Journal of Industrial Economics, 1994, 42(3): 287 - 298.
- [5] Economides N. Minimal and maximal product differentiation in Hotelling's duopoly[J]. Economics Letters, 1986, 21(1): 67 - 71.
- [6] Andersin S, Neven D. Cournot competition yields spatial agglomeration[J]. International Economic Review, 1991, 32(4): 793 - 808.
- [7] Pal D. Does cournot competition yield spatial agglomeration? [J]. Economics Letters, 1998, 60(1): 49 - 53.
- [8] Gabszewicz J, Thisse J. Price competition, quality and income disparities[J]. Journal of Economic Theory, 1979, 20(3): 340 - 359.
- [9] Shaked A, Sutton J. Relaxing price competition through product differentiation[J]. Review of Economic Studies, 1982, 49(1): 3 - 13.
- [10] Sutton J. Sunk costs and market structure[M]. [s. l.]: The MIT Press, 1991.
- [11] Motta M. Sunk costs and trade liberalization[J]. The Economic Journal, 1992, 102(412): 578 - 587.
- [12] Motta M. Cooperative R&D and vertical product differentia-

tion[J]. International Journal of Industrial Organization, 1992, 10(4): 643 - 661.

- [13] Motta M. Endogenous quality choice: price vs. quantity competition [J]. The Journal of Industrial Economics, 1993, 41(2): 113 - 133.
- [14] Tirole J. The theory of industrial organization[M]. [s. l.]: MIT Press, 1988.
- [15] 赵德余, 顾海英, 刘晨. 双寡头垄断市场的价格竞争与产品差异化策略[J]. 管理科学学报, 2006(5): 1 - 7.
- [16] 慕银平, 唐小我, 马永开. 不对称竞争条件下的集团转移定价决策[J]. 控制与决策, 2005(2): 165 - 169.
- [17] 慕银平, 唐小我, 刘英. 多产品企业集团的投入品转移定价策略分析 [J]. 系统工程理论与实践, 2005(7): 35 - 40.
- [18] Yasuhito T. Profitability of price and quantity strategies in a duopoly with vertical product differentiation[J]. Economic Theory, 2001, 17(3): 693 - 700.
- [19] Gregory S A. Quality competition and social welfare in markets with partial coverage: new results[J]. Bulletin of Economic Research, 2005, 57(4): 391 - 405.
- [20] Stefan L. Vertical product differentiation and entry deterrence[J]. Journal of Economics, 1997, 65(1): 79 - 102.

[责任编辑: 陆惠敏]

## A Study on the Market Behavior of Duopolistic Enterprise in the Monopolistic Market: An Analysis of the Product Vertical Differentiation

ZHANG Fu-li<sup>1</sup>, SHI Jian-jun<sup>2</sup>

(1. School of Mathematics and Statistics, Nanjing Audit University, Nanjing 211815, China;

2. School of Business, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

**Abstract:** We study the short-term and long-term market behavior in a duopolistic market with vertical production differentiation. Starting from a short term, we consider product quality index as exogenous variable and examine monopolistic pricing strategy and profit. Moreover, we give a comparative static analysis on equilibrium results. It is proved that both firms have an incentive to improve or decrease their respective product quality level, which depends on their existing quality level. Starting from a long term, we consider product quality index as endogenous variable and analyze monopolistic product quality and pricing strategy. It is proved that there exists a unique product quality equilibrium, and the higher differentiation of product quality doesn't appear. It is worth pointing out that there exists a lower quality difference for two kinds of products. In addition, there is no high-quality advantage for the short-term or long-term market behavior. Besides, there exists a low-quality advantage for the short-term and long-term market behavior.

**Key Words:** vertical differentiation; quality of products; low-quality advantage; transfer pricing