

# 具有负的双边网络外部性的媒体市场竞争研究<sup>1</sup>

朱振中<sup>1</sup>, 吕廷杰<sup>2</sup>

(1 山东理工大学管理学院, 淄博 255049; 2 北京邮电大学经济管理学院, 北京 100876)

**摘要:** 构建了具有负外部性的双边市场模型, 以考察由消费者和广告资助的媒体企业之间的双寡头垄断竞争. 研究表明, 媒体企业的替代性越强, 则对消费者收取的价格越低, 到媒体访问的消费者越多, 广告水平和广告价格也越高, 然而这种行为却减少了媒体的利润. 媒体竞争的增加导致媒体企业的收入来源从消费者向广告商的转移, 而主要由广告资助的媒体企业拥有较多的消费者. 应用该模型分析了媒体与广告商组建垂直联盟的激励问题, 结果表明, 当媒体差异化程度较大时, 媒体都组建垂直联盟是最佳选择. 然而, 如果媒体是密切的替代品, 都保持独立达到纳什均衡.

**关键词:** 双边市场; 媒体竞争; 负外部性; 垂直联盟

**中图分类号:** L14

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007- 9807(2007)06- 0013- 11

## 0 引言

双边市场可定义为, 通过一个或几个平台能够使两类最终用户相互作用, 并通过合理地向每一方收费而试图把双方维持在平台上的市场. 双边市场涉及到两种类型截然不同的用户, 每一类用户通过共有平台与另一类用户相互作用而获得价值<sup>[1]</sup>. 一组参与者(最终用户)加入平台的收益取决于加入该平台另一组参与者(最终用户)的数量. 双边市场的基本结构如图 1 所示.



图 1 双边市场的基本结构

Fig. 1 Basic structure of two-sided market

双边市场具有鲜明的特点: 1) 存在两组参与者之间的网络外部性, 即市场间的网络外部性. 双边市场的网络外部性与以前研究的(单边市场)网络外部性具有根本的不同. 自文献 [2, 3] 开始, 有大量的文献研究市场内的网络外部性问题. 但在某些情况下, 例如媒体产业, 网络外部性发生在

两个市场之间, 在某一特定市场上生产的产品效用随着对另一市场所生产产品的需求数量而变化, 反之亦然, 这就发生了市场间或双边网络外部性; 2) 采用多产品定价方式. 中间层或平台必须为它提供的两种产品或服务同时进行定价.

双边市场的存在是广泛的, 他们在现代经济系统中具有非常大和越来越大的重要性. 许多传统的产业如电信业、中介业和支付卡系统都是典型的双边市场. 随着信息和通讯技术的迅速发展及广泛应用, 又出现了多种新型的双边市场形式, 如软件业、B2B、B2C 和电子市场等. 其中有一类具有负外部性的特殊市场, 如门户网站和媒体等, 它由广告商、媒体和受众组成, 一般情况下, 受众对广告持厌恶情绪, 受众会被太多的广告吓跑, 此时双边市场呈现负的网络外部性. 但是广告商却更愿意在拥有更多受众的媒体上做广告, 因为其网络外部性收益更大. 本文主要基于双边市场理论研究媒体产业的竞争问题.

对双边市场的研究始于 2000 年左右, 主要由一系列针对国际信用卡产业的反垄断案例所引发. 双边市场的一般理论已经形成, 主要标志是

<sup>1</sup> 收稿日期: 2005- 06- 06; 修订日期: 2006- 04- 16.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70472073); 山东软科学计划资助项目(B200642).

作者简介: 朱振中(1970), 男, 山东莱芜人, 博士, 副教授. Email: zhzz@sdu.edu.cn

2004年于法国图卢兹召开的、由法国产业经济研究所 (IDEI) 和政策研究中心 (CEPR) 联合主办的 / 双边市场经济学 0 会议. 文献 [4 5] 是有关双边市场研究的开创性文献. 对双边市场的研究大多针对具体产业, 如文献 [1, 4~ 6] 等都是针对信用卡产业的理论或实证研究. 文献 [7] 专门针对黄页市场进行了实证研究. 文献 [8 9] 则适合所有类型的双边市场.

与本文关系最密切的文献是媒体经济学和双边市场相交叉的一类研究. 文献 [10] 是开创性的, 它分析了电视台的竞争模型, 其主要的兴趣点是, 两个频道是否将提供相同或不同的节目, 以及他们将播放多少广告. 发现, 根据参数值的不同, 可能有太少或者太多的广告或者节目类型. 文献 [11] 分析了商业媒体市场中的定位选择模型. 为吸引来自广告商的广告收入, 商业媒体为争夺受众而选择他们的节目品种. 研究表明, 媒体具有将它们之间的差异化程度减到最小的激励, 此时制造商选择较低的广告水平. 文献 [12] 提出了两个由广告资助的媒体企业的竞争模型, 而且应用这个模型分析了因特网门户网站的竞争. 证明, 如果门户网站与广告商组成他们的垂直联盟, 门户网站的总利润提高. 然而, 如果门户网站是密切的替代品, 不形成垂直联盟对于门户网站可能也是有利可图的.

在文献 [12] 的基础上进行了扩展, 考察了媒体企业同时由广告和消费者资助的情形. 与本文的模型最贴切的产业包括有线电视、报纸、黄页、搜索引擎和门户网站等, 他们的收入来源一部分来自广告商, 另一部分来自消费者. 为分析的方便, 假定来自消费者的收入与消费数量成正比, 而没有考虑月租或年费的具体情形. 同时假设广告收入与播放的广告数量成正比, 也没有考虑其他的具体收费形式<sup>0</sup>. 本文的目的是描述具有负外部性的双边市场的运行机制, 考察差异化参数对竞争的影响, 以及预测可能的均衡市场结构, 得到了与文献 [12] 不同的一些结论.

先后分析两种可能情形, 第 1 种情形为其中的一家媒体企业与制造商组成垂直联盟, 另一家

媒体企业不组建垂直联盟; 第 2 种情形为两家媒体企业都组建垂直联盟.

## 1 基本模型

考察具有两家媒体企业 (平台) 的双寡头垄断产业. 典型消费者访问媒体得到的总效用水平为<sup>1</sup>

$$U = V_1 + V_2 - \frac{1}{1+b} \left( \frac{V_1^2}{2} + \frac{V_2^2}{2} + bV_1V_2 \right) \quad (1)$$

这里,  $V_j$  是消费者访问媒体  $j = 1, 2$  的数量或浏览媒体的时间;  $b \in [0, 1]$  是产品水平差异化程度的测度, 如果  $b = 0$  产品是完全独立的, 而当  $b \rightarrow 1$  时, 不存在水平差异. 更一般的,  $b$  越高, 从消费者的观点来看, 媒体企业的产品更具替代性. 将消费者数量标准化为 1.

每个消费者必须为每单位的内容商品 (例如一份报纸) 支付价格  $p_j [p_j \geq 0 (j = 1, 2)]$ . 然而, 他们因被商业广告打扰而具有反效用<sup>2</sup>, 因此广告的存在可认为是对于媒体产品的间接受费. 因此假设, 媒体产品的主观成本等于

$$C_j = (p_j + CA_j)V_j \quad (j = 1, 2)$$

其中:  $A_j \geq 0$  是广告水平,  $C \geq 0$  是衡量消费者被媒体打扰的反效用的参数, 为简化分析, 假设  $C = 1 (j = 1, 2)$ . 因此, 消费者剩余等于

$$CS = U - (p_1 + A_1)V_1 - (p_2 + A_2)V_2$$

使  $\frac{\partial CS}{\partial V_j} = \frac{\partial CS}{\partial V_j} = 0$  得到消费者需求函数

$$V_j = 1 - \frac{p_j - bp_i}{1-b} - \frac{A_j - bA_i}{1-b} \quad (2)$$

由式 (2) 发现, 访问媒体  $j$  的消费者数量随  $j$  上的内容定价和广告水平而下降, 这符合负的双边外部性的假设. 此外, 访问者的总数等于

$$V_1 + V_2 = 2 - (A_1 + A_2) - (p_1 + p_2)$$

即对于任意特定的广告水平和内容价格, 访问者的总数独立于  $b$ .

构造一个两阶段 (0 阶段和 1 阶段) 博弈, 在 1 阶段, 媒体同时为制造商和消费者制定广告和内

<sup>0</sup> 最近出现的 / 窄告 0 或 / 专告 0 是一种新型的网络广告形式, 它是按点击次数收费的. 通过网络搜索进行语义分析, 把客户要求定制的窄告自动投放到与其内容相匹配的网络文章周围, 而且还可以根据浏览者的偏好、地理位置和访问历史等信息, 有针对性地将窄告投放到真正感兴趣的受众群体面前.

<sup>1</sup> 函数的构造参考文献 [12].

<sup>2</sup> 文献 [13] 研究了美国杂志的情况, 他指出读者对广告的态度在某些杂志上是负面的, 在其他杂志上是正面的.

容价格, 在 2 阶段, 制造商选择在每家媒体发布多少广告, 消费者购买的内容数量随之确定. 可以证明, 让媒体选择价格而不是数量, 对于主要结论并不重要. 下面给出媒体企业和制造商的利润函数.

假设  $R_1, R_2$  分别代表媒体 1 和 2 因为广告而向制造商 (广告商) 收取的价格, 媒体播放广告的成本等于零. 因此, 媒体企业的利润函数可以写为

$$0_j = R_j A_j + p_j V_j \quad (3)$$

假设有  $n$  家对称的制造商, 表示为  $i \in \{1, \dots, n\}$ , 在相互独立的市场上运营, 而且通过在媒体上做广告产生收入. 更特别的, 通过在媒体  $j$  上播放  $A_{ji}$  个 (次) 广告, 制造商  $i$  将向该媒体的每个访问者销售出  $A_{ji}$  单位的商品. 并且假设每个广告

$$\begin{aligned} P_i &= (A_{1i} V_1 + A_{2i} V_2) - R_1 A_{1i} - R_2 A_{2i} \\ &= A_{1i} \left( 1 - \frac{p_1 - b p_2 - (A_{1i} + A_{1-i}) + b(A_{2i} + A_{2-i})}{1 - b} - R_1 \right) + \\ &\quad A_{2i} \left( 1 - \frac{p_2 - b p_1 - (A_{2i} + A_{2-i}) + b(A_{1i} + A_{1-i})}{1 - b} - R_2 \right) \end{aligned}$$

这里  $A_{1-i}$  和  $A_{2-i}$  分别是其他所有制造商在媒体 1 和 2 上播出的广告数量. 其一阶导数条件为

$$\frac{\partial P_i}{\partial A_{1i}} = 1 - \frac{p_1 - b p_2}{1 - b} - \frac{(A_{1i} + A_{1-i}) - b(A_{2i} + A_{2-i})}{1 - b} - R_1 +$$

$$A_{1i} \left( -\frac{1}{1 - b} \right) + A_{2i} \frac{b}{1 - b} = 0$$

$$\frac{\partial P_i}{\partial A_{2i}} = A_{1i} \frac{b}{1 - b} + 1 - \frac{p_2 - b p_1}{1 - b} - R_2 - \frac{(A_{2i} + A_{2-i}) - b(A_{1i} + A_{1-i})}{1 - b} +$$

$$A_{2i} \left( -\frac{1}{1 - b} \right) = 0$$

考察二阶导数条件是否满足.

$$\frac{\partial^2 P_i}{\partial A_{1i}^2} = \frac{\partial^2 P_i}{\partial A_{2i}^2} = -\frac{2}{1 - b} < 0$$

$$\frac{\partial^2 P_i}{\partial A_{1i} \partial A_{2i}} = \frac{\partial^2 P_i}{\partial A_{2i} \partial A_{1i}} = \frac{2b}{1 - b}$$

容易计算出海赛矩阵  $H = \frac{4(1+b)}{1-b} > 0$  海

赛矩阵为负定, 因此存在最大值. 使  $\frac{\partial P_i}{\partial A_{1i}} = 0$  和

$$\frac{\partial P_i}{\partial A_{2i}} = 0 \text{ 发现}$$

的收入等于 1, 则制造商  $i$  的利润水平为

$$P_i = (A_{1i} V_1 + A_{2i} V_2) - R_1 A_{1i} - R_2 V_{2i} \quad (4)$$

## 2 垂直分离情形

现在转向两家独立媒体和  $n$  家独立制造商的情形. 寻求两阶段博弈中的子博弈完美均衡, 采用逆向归纳法, 因此首先考察 2 阶段.

制造商  $i$  的最大值问题为

$$P_i = \max_{A_{1i}, A_{2i}} \{ (A_{1i} V_1 + A_{2i} V_2) - R_1 A_{1i} - R_2 A_{2i} \} \quad (5)$$

根据式 (2), 得到具体的利润函数表达式为

$$\begin{aligned} A_{1i} &= [(1-b)(1-R_1) - (p_1 - b p_2)] / 2 - \\ &\quad [A_{1-i} - b(2A_{2i} + A_{2-i})] / 2 \\ A_{2i} &= [(1-b)(1-R_2) - (p_2 - b p_1)] / 2 - \\ &\quad [A_{2-i} - b(2A_{1i} + A_{1-i})] / 2 \end{aligned} \quad (6)$$

式 (6) 表明, 制造商  $i$  在媒体 1(2) 上播出的广告水平  $A_{1i}$  ( $A_{2i}$ ) 随在媒体 1(2) 上播出的其他广告商的广告数量  $A_{1-i}$  ( $A_{2-i}$ ) 增加而下降, 随其他媒体上播出广告数量  $A_{2i}$  ( $A_{1i}$ ) 和  $A_{2-i}$  ( $A_{1-i}$ ) 增加而递增. 这样的性质反映出, 在其他因素相同时, 媒体 1(2) 对于消费者更具吸引力, 消费者被媒体 2(1) 上的广告打扰更多. 最后看到,  $A_{1i}$  ( $A_{2i}$ ) 随广告成本  $R_1$  ( $R_2$ ) 增加而下降.

**引理 1** 对于给定的一对广告价格: 1) 如果两家媒体的广告价格是相同的, 那么广告数量独立于  $b$ ; 2) 如果两家媒体的广告价格不同, 那么越廉价的媒体将吸引越多的广告; 3) 如果两家媒体的广告价格不同, 那么在较昂贵媒体上的广告数量随着媒体差异化程度的降低而增多, 而较廉价媒体上的广告数量则随差异化程度的降低而减少.

**证明** 由于制造商是对称的, 在均衡时他们将具有相同的广告水平. 这意味着  $A_{ji} = A_j / n$  代入式 (6) 得到广告的需求函数

$$A_j(R_j, R_i) = \frac{n}{1+n} \left( 1 - p_j - \frac{R_j + bR_i}{1+b} \right) \quad (7)$$

式中,  $i, j = 1, 2$ ;  $i \neq j$  如果  $R_1 = R_2 = R$ , 那么

$$A_j = \frac{n}{n+1} (1 - p_j - R)$$

因此, 此时的广告数量独立于  $b$  于是有

$$\frac{\partial A_1}{\partial R_2} = \frac{\partial A_2}{\partial R_1} = \frac{-nb}{(1+n)(1+b)} < 0$$

所以每个媒体上的广告水平随着该媒体广告成本的增长而下降. 这意味着, 具有较低广告价格的媒体将拥有较多的广告. 然而需要注意, 每个媒体上的广告数量也随其他媒体的广告价格而下降. 换句话说, 媒体 1 上的广告和媒体 2 上的广告是互补品. 这是因为, 假设  $R_1$  增加, 它的直接效应是制造商减少了他们在媒体 1 上的广告数量, 这使媒体 1 对消费者变得更具吸引力. 这反过来意味着, 媒体 2 因此变得相对缺乏吸引力, 访问的消费者更少. 因此, 制造商将做出反应, 即减少他们在媒体 2 上的广告数量, 而且媒体被认为的差异化程度越小, 则该效应越突出, 即  $b$  越大, 制定较高的广告价格的负面效应因此越小. 此外, 每个网站上的广告水平随该媒体对消费者收取的内容价格递减, 它隐含的事实是, 对消费者收取的价格越低, 消费者访问的次数或者人数越多, 制造商越愿意在该媒体上播放广告, 这符合双边市场理论关于双边网络外部性的刻画, 即制造商的收益随消费者数量增加而增加.

对式 (7) 关于  $b$  求导, 有

$$\frac{\partial A_1}{\partial b} = \frac{n}{1+n} \frac{R_1 - R_2}{(1+b)^2} = -\frac{\partial A_2}{\partial b} > 0 \quad (8)$$

当且仅当  $R_1 > R_2$  时, 上式成立. 式 (8) 的含义是, 如果  $R_1 > R_2$ , 则  $A_1$  随  $b$  增大而递增, 而  $A_2$  随  $b$  增大而递减, 这意味着, 具有较高广告价格的媒体, 在媒体差异化程度越小时将销售越多的广告. 相反, 具有较低价格的媒体, 在媒体差异化程度越小时将销售越少的广告.

**命题 1** 消费者支付是战略互补的, 广告价格是战略替代的.

**证明** 由式 (2), (3) 和 (7) 得到

$$\frac{\partial^2 0_j}{\partial p_i \partial p_j} = \frac{b}{1-b} > 0$$

$$\frac{\partial^2 0_i}{\partial R_i \partial R_j} = -\frac{n}{1+n} \frac{b}{1+b} < 0$$

命题 1 表明, 在媒体企业同时运营的两个市

场之间存在根本不同. 在消费者市场上, 一个企业提价将形成其他企业也提高其价格的激励. 这与标准教科书对于价格竞争的描述相一致. 但是在广告市场上情况则根本不同. 如果媒体企业 1 提高它的广告价格, 它将销售较少的广告. 由于广告对于消费者是烦人的, 这将导致听众从媒体企业 2 转向媒体企业 1, 从而使企业 2 面临较少的广告需求, 因此媒体企业 2 将具有降低广告价格的激励.

现在回到 1 阶段. 这时, 媒体  $j$  关于  $R_j, p_j$  使  $0_j = R_j A_j + p_j V_j$  最大化. 将式 (2) 和 (7) 代入式 (3), 得到媒体企业的利润函数为

$$\begin{aligned} 0_j &= R_j A_j + p_j V_j \\ &= R_j \frac{n}{1+n} \left( 1 - p_j - \frac{R_j + bR_i}{1+b} \right) + \\ &\quad \frac{p_j}{1+n} \left( 1 - \frac{p_j - bp_i}{1-b} + nR_j \right) \end{aligned}$$

容易计算  $R_j$  和  $p_j$  的一阶导数条件, 而且经过验证, 二阶导数条件满足负定要求. 由最优反应函数, 得到对称均衡解

$$p_i = 1 - \frac{1}{2-b}, \quad R_j = 1 - \frac{1}{2+b} \quad (9)$$

**命题 2** 媒体企业之间的替代性越强, 对消费者收取的价格越低, 他们拥有的消费者越多, 广告水平和广告价格也越高, 然而这种行为减少了媒体的利润.

**证明** 由式 (9) 容易看出, 媒体的替代性越强, 均衡广告价格越高, 因为此时制造商从一家媒体转移到另一家媒体的意义不大, 这允许媒体能够收取较高的广告价格. 同时注意, 制造商的数量  $n$  并不影响均衡价格. 因此只是媒体间的竞争对广告价格具有决定性.

同样可以观察到, 媒体的替代性越强, 均衡内容价格越低. 原因是, 媒体同质化程度加重将降低它们的吸引力, 为吸引消费者, 只有降低价格. 特别当  $b = 1$  时,  $p_j = 0$  对消费者收取的价格降为零, 以便维持一定的消费者受众群体, 吸引制造商前来做广告.

由广告和内容的均衡价格式 (9), 得到均衡广告水平和访问者数量为

$$\begin{aligned} A_j &= \frac{n}{n+1} \frac{b^2}{4-b^2}, \\ V_j &= \frac{1}{n+1} \frac{1}{2-b} + n \frac{1+b}{2+b} \end{aligned} \quad (10)$$

由  $\frac{9A_j}{9b} = \frac{n}{n+1} \frac{8b}{(4-b^2)^2} > 0$  知, 在每家媒体

上的广告数量随  $b$  加大而增加. 原因是, 消费者在媒体之间转换的意义不大, 增加播放的广告数量, 同时对消费者收取较低的内容价格, 消费者也能够忍受. 特别当  $b=0$  时,  $A_j=Q$  这是由于两家媒体差异化非常明显, 一家媒体播放广告, 消费者就会转移到别的媒体, 迫使把广告水平降为零.

方程  $\frac{9V_j}{9b} = \frac{1}{n+1} \left[ \frac{1}{(2-b)^2} + \frac{n}{(2+b)^2} \right] > 0$

意味着, 媒体的访问数量随  $b$  加大而增加. 这主要是由于媒体企业降低内容价格所致.

制造商的利润

$$P_i = \frac{2}{(n+1)^2} \frac{b^4}{(4-b^2)^2}; \frac{9P_i}{9b} > 0 \quad (11)$$

这表明制造商的利润随  $b$  加大而增加. 在这种情形下, 尽管制造商被收取较高的广告价格, 但由于降低内容价格所导致的消费者访问量增加和播放的广告数量增加给制造商带来更大的收入, 因此制造商将获得更多的利润.

媒体企业的利润

$$0_j = \frac{n}{1+n} \frac{1+b}{(2+b)^2} + \frac{1}{1+n} \frac{1-b}{(2-b)^2}, \quad \frac{d0_j}{db} < 0 \quad (12)$$

其水平总为正, 然而随  $b$  增加而下降. 分析原因如下: 假设  $b=0$ , 由方程 (9) 有  $R_j=1/2$ ,  $p_j=1/2$ . 由于当  $b=0$  时, 两家媒体实际上起到了独立市场的作用, 因此, 等于  $1/2$  的广告和内容价格使该情形下的媒体总利润最大化. 随着  $b$  的增大, 两家媒体的竞争越来越激烈, 他们各自的利润遭到侵蚀, 因此利润逐渐减少. 此外, 正的利润水平意味着伯川德悖论得以解决.

**命题 3** 媒体企业替代性越强, 其广告收入占总收入的比重越高. 在  $b=0$  时, 媒体企业完全由消费者资助, 而当  $b=1$  时, 他们完全由广告资助.

**证明** 定义  $S$  为媒体企业广告收入在总收入中的比重, 即

$$S = \frac{AR}{pV+AR} \quad (13)$$

利用式 (9) 和 (10), 能够把  $S$  表示为  $b$  的函数

$$S = \frac{n(1+b)(2-b)b^2}{n(1+b)(2-b)^2 + (1-b)(2+b)^2} \quad (14)$$

且有  $\frac{9S}{9b} > 0$

假设市场上有无穷多的广告商, 则

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S(b) = \frac{b^2}{2-b}$$

得到  $S(0)=0$ ,  $S(1)=1$ .

结合上面的两个命题可以预言, 主要由广告资助的媒体企业具有较多的消费者. 如晚报、广播、免费电视和门户网站等, 受众多, 广告也多. 然而, 这不是因为他们努力寻求更广泛的受众, 而是拥有的广泛受众导致了更多的广告收入. 相反, 像上面所证明的, 利润最大化垄断者在  $b=0$  时将选择没有广告、最高的用户支付和相当少的听众. 这也与本文的观察完全吻合, 如付费电视和用户付费的专业因特网站点, 它们具有相当少的观众.

### 3 垂直联盟情形

前一节假设制造商和媒体企业是独立的. 现在放松这个假设, 允许制造商和媒体企业组成垂直联盟. 这样的联盟在因特网上是经常观察到的. 同时, 尽管某些媒体与制造商组成了联盟, 但是也有许多企业选择了独立.

为此扩展前面的模型, 引进 0 阶段, 每个媒体决定是否加入与制造商的联盟. 这可能导致 0 阶段后的 3 个子博弈: 首先是, 没有组成垂直联盟, 这是上面刚刚分析的情况; 其次是, 组成一个垂直联盟, 而另一个媒体和其他制造商仍然是独立企业; 最后是拥有两个垂直联盟的情形. 先分析后面的两个子博弈. 最后回到 0 阶段以确定这 3 个阶段博弈的均衡结果. 为简化分析, 把垂直联盟等同于垂直一体化, 从而考察联盟的可能竞争性优势.

#### 3.1 一个垂直联盟的情形

本节试图回答出现垂直联盟时的均衡结果是什么?

不失一般性, 假设媒体 1 和制造商 1 组成了垂直联盟, 且最大化他们的总利润, 而媒体 2 和剩余的  $m=(n-1)$  个制造商依然是独立企业. 可以证明, 如果在联盟内不止一家制造商 (广告商), 定性结论将不会变. 博弈过程包括两个阶段: 在 1 阶段, 联盟确定对消费者收取的内容价格  $p_1$  (在联盟内  $R_1$  是无关系的), 媒体同时确定广告价格  $R_2$  和内容价格  $p_2$ ; 在 2 阶段, 联盟和独立制造商选择广告水平, 消费者购买的内容数量随之确定.

**引理 2** 假设存在具有一个垂直联盟的市场结构, 则: 1) 独立制造商将被从属于垂直联盟的媒体上排除出去 ( $A_m = 0$ ); 2) 访问联盟内部媒体的消费者数量低于独立媒体, 而广告数量高于独立媒体, 并且他们都是正的; 3) 联盟对消费者收取的价格为零, 而独立媒体收取的价格为正; 4) 独立媒体的利润总是高于联盟, 而且  $b$  越大, 他们的差值越大.

**证明** 假设  $A_m$  表示媒体 1 上  $m$  家独立制造商的广告总水平, 并且假设  $A_{11}$ ,  $A_{21}$  分别表示制造商 1 在媒体 1 和 2 上的广告水平. 于是, 垂直联盟的利润水平

$$\hat{0}_1 = R_1 A_m + A_{11} V_1 + p_1 V_1 + A_{21} V_2 - R_2 A_{21} \quad (15)$$

$$\begin{aligned} \hat{0}_1 &= A_{11} V_1 + p_1 V_1 + A_{21} V_2 - R_2 A_{21} \\ &= (A_{11} + p_1) \left( 1 - \frac{p_1 - bp_2}{1-b} - \frac{A_{11} - b(A_{21} + A_{2k} + A_{2-k})}{1-b} \right) + \\ &\quad A_{21} \left( 1 - \frac{p_2 - bp_1}{1-b} - \frac{A_{21} + A_{2k} + A_{2-k} - bA_{11}}{1-b} - R_2 \right) \end{aligned}$$

其一阶导数条件为

$$\begin{aligned} \frac{\partial \hat{0}_1}{\partial A_{11}} &= 1 - \frac{p_1 - bp_2}{1-b} - \frac{A_{11} - b(A_{21} + mA_{2k})}{1-b} + \\ &\quad (A_{11} + p_1) \left( -\frac{1}{1-b} \right) + A_{21} \frac{b}{1-b} = 0 \\ \frac{\partial \hat{0}_1}{\partial A_{21}} &= (A_{11} + p_1) \frac{b}{1-b} + 1 - \frac{p_2 - bp_1}{1-b} - \\ &\quad \frac{A_{21} - mA_{2k} - bA_{11}}{1-b} - R_2 + A_{21} \left( -\frac{1}{1-b} \right) \\ &= 0 \end{aligned}$$

类似地, 可以证明二阶导数条件符合负定要求.

再来看独立制造商的利润最大值问题. 根据式 (2) 和 (4), 得到利润函数的具体表达式

$$\begin{aligned} P_{2k} &= A_{2k} V_2 - R_2 A_{2k} \\ &= A_{2k} \left( 1 - \frac{p_2 - bp_1}{1-b} - \frac{A_{21} + A_{2k} + A_{2-k} - bA_{11}}{1-b} - R_2 \right) \end{aligned}$$

一阶导数条件为

$$\begin{aligned} \frac{\partial P_{2k}}{\partial A_{2k}} &= 1 - \frac{p_2 - bp_1}{1-b} - \frac{A_{21} + A_{2k} + A_{2-k} - bA_{11}}{1-b} - \\ &\quad R_2 + A_{2k} \left( -\frac{1}{1-b} \right) = 0 \end{aligned}$$

式 (15) 中的第 1 项是向独立制造商销售广告的利润, 第 5 项是在独立媒体上的广告成本, 其余 3 项是下游利润. 独立媒体和制造商的利润水平仍然由式 (3) 和 (4) 分别给出.

正如上面所说明的, 广告收益一般将在每个媒体和它的广告商之间分割. 因此, 能够容易证明, 联盟没有让独立制造商在媒体 1 上做广告的激励. 因此,  $A_m = 0$

仍然采用逆向归纳法求解. 在 2 阶段, 联盟求解  $(A_{11}, A_{21}) = \arg \max \hat{0}_1$ , 而每个独立制造商  $k$  求解  $A_{2k} = \arg \max P_{2k} (k = 1, \dots, m)$ .

先看联盟的最大值问题. 由式 (2) 得到联盟利润函数的具体表达式

不难证明, 其二阶导数条件也符合负定要求.

求解 3 个一阶导数条件组成的联立方程组. 由此发现, 在联盟内部媒体上的广告水平等于

$$A_{11} = A_1 = \frac{1}{2} - \frac{b}{2(1+b)} R_2 - p_1 \quad (16)$$

而对于独立媒体, 有

$$A_{2k} = \frac{1}{m+2} [(1-R_2)(1-b) - p_2] \quad (17)$$

$$A_{21} = A_k + \frac{b}{2(1+b)} [1 + b(1-R_2)] \quad (18)$$

$\frac{\partial A_1}{\partial b} < 0$  和  $\frac{\partial A_{2k}}{\partial b} < 0$  反映了  $b$  越大, 媒体之间的竞争导致越低的广告水平, 这与垂直分离的情形是不同的.

在 1 阶段, 将式 (16)、(17) 和 (18) 分别代入式 (15) 和 (3), 得到关于价格的利润函数.

经整理发现, 联盟的利润与  $p_1$  无关, 为吸引更多的消费者, 一定会制定  $p_1^{IVA} = 0$  的价格 (用上标 IVA 表示具有一个垂直联盟的均衡值), 这也是单边市场所不可能发生的现象<sup>1/2</sup>.

独立媒体 2 的利润函数为

$$0_2 = R_2 A_2 + p_2 V_2$$

<sup>1/2</sup> 文献 [14] 将双边市场之外的传统市场称作单边市场.

$$= R_2 \frac{b}{2(1+b)} [1 + b(1 - R_2)] +$$

$$R_2 \frac{m+1}{m+2} [(1 - R_2)(1 - b) - p_2] +$$

$$p_2 \left[ 1 - \frac{p_2}{1 - bm + 2} - \frac{m+1}{m+2} (1 - R_2) \right]$$

其一阶导数条件为

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial p_2} = -R_2 \frac{m+1}{m+2} + p_2 \left( \frac{m+1}{m+2} - 1 \right) \frac{1}{1-b} +$$

$$1 - \frac{p_2}{1 - bm + 2} - \frac{m+1}{m+2} (1 - R_2) = 0$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial R_2} = \frac{b}{2(1+b)} [1 + b(1 - R_2)] +$$

$$R_2 \frac{-b^2}{2(1+b)} + \frac{m+1}{m+2} [(1 - R_2) (1 - b) - p_2] - R_2 \frac{m+1}{m+2} (1 - b) +$$

$$p_2 \frac{m+1}{m+2} = 0$$

同样可以证明海赛矩阵为负定, 因此存在最大值. 得到与垂直分离情形不同的结果为 (用上标 IVA 表示具有 1 个垂直联盟的均衡值)

$$p_2^{IVA} = \frac{1-b}{2} > 0$$

$$R_2^{IVA} = \frac{\frac{b}{2} + (1-b) \frac{m+1}{m+2}}{\frac{b^2}{1+b} + 2(1-b) \frac{m+1}{m+2}} \quad (19)$$

为简化分析, 假设存在无穷多的独立制造商, 即  $m \rightarrow \infty$ . 因此上式变为

$$R_2^{IVA} = \frac{(2-b)(1+b)}{2(2-b^2)} \quad (20)$$

$$\frac{\partial \pi_2^{IVA}}{\partial b} = \frac{1+2b}{4(2-b^2)} > 0$$

式 (19) 表明, 独立媒体对消费者收取的内容价格为正, 表示面对联盟的竞争依然能够从消费者处获得收入, 而该收入随着媒体差异化程度的减小而减少. 原因是, 差异化程度减小, 消费者的选择减少, 独立媒体面临的竞争增大, 收入随之降低.

由广告和内容的均衡价格式 (19) 和 (20), 计算出均衡广告水平为

$$A_1^{IVA} = \frac{4 - 2b - b^2}{4(2 - b^2)}$$

$$A_2^{IVA} = \frac{b}{4} \quad (21)$$

在  $b \in [0, 1]$ ,  $A_1^{IVA} \setminus A_2^{IVA}$  的情况下, 总体上在联盟内部媒体上的广告数量高于独立媒体. 原因是制造商与媒体的关系得到加强, 广告水平从而提高. 与式 (10) 比较, 进一步看到, 两家媒体在该情形下与完全的垂直分离情形发布不同的广告数量. 随即得到均衡的访问者数量

$$V_1^{IVA} = \frac{(1+b)(4 - 2b - b^2)}{4(2 - b^2)}$$

$$V_2^{IVA} = \frac{(1+b)(2 - b)}{2(2 - b^2)} \quad (22)$$

在  $b \in [0, 1]$ ,  $V_1^{IVA} \setminus V_2^{IVA}$  的情况下, 总体上在联盟中媒体上的消费者数量一般少于独立媒体. 与式 (10) 比较, 当制造商数量非常大时,  $V_2^{IVA} \setminus V_b$ , 表明独立媒体一般拥有比垂直分离情形下较多的消费者. 而访问联盟的消费者数量则一般低于垂直分离情形.

用  $\hat{\pi}_i^{IVA}$  表示联盟的利润水平. 经计算, 联盟和独立媒体的利润水平分别为

$$\hat{\pi}_1^{IVA} = \frac{(1+b)(4 - 2b - b^2)^2}{16(2 - b^2)^2}$$

$$\hat{\pi}_2^{IVA} = \frac{(1+b)(2 - b)^2}{8(2 - b^2)}$$

对上面两式进行比较

$$\hat{\pi}_2^{IVA} - \hat{\pi}_1^{IVA} = \frac{(1+b)(4 - 3b)b^3}{16(2 - b^2)^2} > 0$$

说明独立企业的利润总是高于联盟的利润. 而且容易证明,  $\hat{\pi}_2^{IVA} - \hat{\pi}_1^{IVA}$  随  $b$  的增大而增大.

### 3.2 两个垂直联盟的情形

下面要考察的市场结构是媒体 1 和制造商 1 组成联盟, 媒体 2 和制造商 2 组成联盟.

**引理 3** 在具有两个垂直联盟的市场结构中: 1) 市场上只剩下两家独立制造商, 其余的被排除出市场; 2) 在联盟内部媒体上做的广告数量多于在竞争媒体上所做的广告; 3) 联盟的利润都为正, 但不再接受消费者资助.

**证明** 保持 3.1 节的时序结构, 博弈同样包括 1, 2 两个阶段, 在 1 阶段, 两个联盟确定对消费者收取的内容价格, 在 2 阶段, 两个联盟同时选择广告水平. 在这样的情形下, 从上小节分析知道, 所有的独立制造商被排除出市场. 两个联盟的利润因此分别是

$$\hat{\pi}_1 = R_1 A_{12} + A_{11} V_1 + p_1 V_1 + A_{21} V_2 - R_2 A_{21}$$

$$\hat{\pi}_2 = R_2 A_{21} + A_{22} V_2 + p_2 V_2 + A_{12} V_1 - R_1 A_{12}$$

将式(2)代入上面第1式,得到第1个联盟的利润函数

$$\hat{0}_1 = (A_{11} + p_1) \left( 1 - \frac{p_1 - bp_2}{1-b} - \frac{A_{11} + A_{12} - b(A_{22} + A_{21})}{1-b} \right) + R_1 A_{12} + A_{21} \left( 1 - \frac{p_2 - bp_1}{1-b} - \frac{A_{22} + A_{21} - b(A_{11} + A_{12})}{1-b} \right) - R_2$$

其一阶导数条件为

$$\frac{\hat{90}_1}{9A_{11}} = 1 - \frac{p_1 - bp_2}{1-b} - \frac{A_{11} + A_{12} - b(A_{22} + A_{21})}{1-b} + (A_{11} + p_1) \left( \frac{-1}{(1-b)} \right) + A_{21} \frac{b}{1-b} = 0$$

$$\frac{\hat{90}_1}{9A_{21}} = (A_{11} + p_1) \frac{b}{1-b} + A_{21} \left( \frac{-1}{(1-b)} \right) + 1 - \frac{p_2 - bp_1}{1-b} - \frac{A_{22} + A_{21} - b(A_{11} + A_{12})}{1-b} - R_2 = 0$$

经过验证二阶导数条件,符合负定要求.同理得到关于第2个联盟的一阶导数条件.求解4个一阶导数条件组成的联立方程组,得到在第2阶段联盟内部媒体上发布的广告水平为

$$A_{11} = \frac{(1+b) + R_1 - 2bR_2}{3(1+b)} - p_1$$

$$A_{22} = \frac{(1+b) + R_2 - 2bR_1}{3(1+b)} - p_2 \quad (23)$$

在竞争性媒体上发布的广告水平为

$$A_{12} = \frac{(1+b) + bR_2 - 2R_1}{3(1+b)}$$

$$A_{21} = \frac{(1+b) + bR_1 - 2R_2}{3(1+b)} \quad (24)$$

利用式(23)和(24),得到联盟在第1阶段的利润函数

$$\hat{0}_1 = \frac{2(1+b) - bR_1 - R_2}{3(1+b)} \frac{2R_2 - 1}{3} + \frac{2 + R_1 - 2R_2}{3} - \frac{2(1+b) - R_1 - bR_2}{3(1+b)} \quad @$$

$$\frac{1 + R_1}{3} + R_1 \frac{1 + b + bR_2 - 2R_1}{3(1+b)} - R_2 \frac{1 + b + bR_1 - 2R_2}{3(1+b)}$$

由上式知,联盟利润与内容价格没有关系,因此联盟会制定  $p_j^{2VA} = q$  以吸引尽量多的消费者(用上标 2VA 表示具有两个垂直联盟的均衡值).关于广告价格的一阶导数条件为

$$\frac{\hat{90}_1}{9R_1} = \frac{2R_2 - 1}{3} \frac{-b}{(3(1+b))} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3(1+b)} \quad @$$

$$\frac{1 + R_1}{3} - \frac{2(1+b) - R_1 - bR_2}{9(1+b)} + \frac{1 + b + bR_2 - 2R_1}{3(1+b)} + R_1 \frac{-2}{3(1+b)} - R_2 \frac{b}{3(1+b)} = 0$$

容易证明二阶导数条件也符合负定要求.由对称性得到均衡广告价格

$$R_j^{2VA} = \frac{5(1+b)}{10+b} \quad (25)$$

由内容价格为零和式(25)立即得到均衡的广告水平和访问者数量

$$A_j^{2VA} = \frac{5-b}{10+b}, \quad V_j^{2VA} = \frac{5+2b}{10+b} \quad (26)$$

$A_{11} > A_{12}, A_{22} > A_{21}$  表明,在联盟内部媒体上做的广告数量多于在竞争媒体上的数量.

由式(23)、(24)、(25)和(26)计算出联盟的均衡利润

$$0_j^{2VA} = \frac{(5+2b)(5-b)}{(10+b)^2}$$

容易证明,  $0_j^{2VA}$  分别大于  $0_1^{1VA}$  和  $0^{NA}$  (上标 NA 表示无垂直联盟时独立媒体的利润).

此外注意到,所有的联盟对消费者制定的内容价格总为零,此时媒体无法得到消费者的资助.原因是,联盟的组成导致了更多的广告,给消费者带来了更大的反效用,为维持尽可能多的消费者,只好将价格确定为零.

## 4 组成垂直联盟的激励

为了更加直观地进行比较,对于无垂直联盟、具有一个垂直联盟和具有两个垂直联盟3种情形下的媒体企业均衡利润进行模拟计算<sup>3)</sup>,结果如表1和图2所示.

<sup>3)</sup> 在计算无垂直联盟的厂商利润时,为计算方便,假设有无穷多个制造商,实际上,当制造商的数量较少时,得到的计算结果并不影响最终的结论.

容易看出, 具有一个垂直联盟时的产业总利润最低, 其次为无垂直联盟时的产业总利润, 再次为拥有两个垂直联盟的市场结构, 最高为产业由一家企业拥有时的情形. 然而, 对于单独的媒体或者垂直联盟来讲, 情况较为复杂. 在  $b \in [0, 0.75]$  时, 拥有两个联盟时的联盟利润最高, 其次为拥有一个联盟时的独立媒体, 再次为无垂直联盟时的独立媒体, 最低的为拥有一个联盟时的联盟. 在  $b > 0.75$  后, 最高的为拥有一个联盟时的独立媒体, 其次为拥有两个联盟时的联盟, 剩余的两种情形顺序不变.

因此, 在  $b \in [0, 0.75]$  即媒体之间差别较大时, 所有的媒体具有强烈的激励组建联盟. 然而, 当  $b > 0.75$  即媒体同质化严重时, 由于拥有一个联盟时的独立媒体利润最高, 因此有一个联盟会率先解体, 此时依然保持联盟形式的媒体利润下降很多, 该联盟也会因此解体而变成独立媒体, 从而形成无垂直联盟的情形. 尽管此时独立媒体的

利润一定低于拥有两家联盟时的利润, 但没有一家独立媒体愿意组建联盟, 从而达到纳什均衡.

**结论** 当媒体企业之间的差别较小时, 企业没有组建垂直联盟的激励, 此时市场中只存在独立媒体企业. 当差异化程度较大时, 组成联盟是所有媒体企业的最佳选择.

这个结论与本文某些观察结果相一致, 专业性强的网站往往与制造商进行各种形式的合作, 尽管不一定进行垂直并购. 如门户网站 BabyCenter(提供有关怀孕和育婴信息) 与他的许多广告商建立了伙伴关系. Yahoo! 的养育网站与美国婴幼儿产品的领袖制造商 KimberlyClark 签订了排他性的广告协议<sup>[12]</sup>. 而对于同质化严重的普通门户网站, 则较少观察到垂直联盟的建立. 对于传统的媒体如电台、电视台和报纸等, 由于意识形态和监管体制的问题, 在我国暂时不可能出现垂直联盟.

表 1 媒体企业的利润变化  
Table 1 Profit change of media firms

利润	b										
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
$\pi^{NA}$	0.250	0.249	0.248	0.246	0.243	0.240	0.237	0.233	0.229	0.226	0.222
$\pi_1^{1VA}$	0.250	0.249	0.247	0.244	0.239	0.232	0.221	0.207	0.188	0.162	0.125
$\pi_2^{1VA}$	0.250	0.249	0.248	0.246	0.243	0.241	0.239	0.238	0.238	0.241	0.250
$\pi_j^{2VA}$	0.250	0.2498	0.249	0.248	0.247	0.245	0.242	0.240	0.2376	0.235	0.231

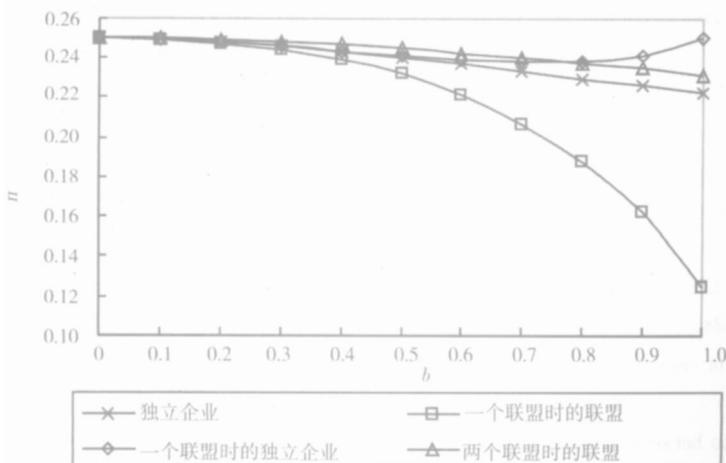


图 2 媒体企业的利润变化  
Fig 2 Profit change of media firms

## 5 结束语

利用双边市场理论构建了媒体竞争的双寡头垄断模型,他们同时在广告市场和消费者市场上进行竞争.对无垂直联盟、具有一个垂直联盟和具有两个垂直联盟的3种情形进行了均衡分析,得到了媒体企业和联盟的均衡定价、广告水平、消费者数量以及均衡利润.

通过分析发现,当两家独立媒体相互竞争时,如果他们相似程度越大,那么对消费者收费越低,来访的消费者越多,广告水平和广告价格都越高,媒体的利润越低,这类似于传统市场上同质化竞争导致利润下降的结论.媒体收入来源随着竞争强度的增加从消费者向广告商转移,这时媒体受广告资助越多,拥有的消费者数量也越多.

面对竞争,媒体企业可能具有与制造商组建垂直联盟的动机.分析表明,当媒体的同质化程度严重时,都不寻求组建联盟,而当媒体之间差异较大时,组建联盟是媒体的最优选择.这个结论不同于传统的单边市场.

双边市场理论为分析媒体市场竞争提供了新的视角,也得到了一些有趣的结论.在独立媒体间的伯川德竞争下,媒体同时面临的广告市场和消

费者市场是性质完全不同的两种市场.消费者支付是战略互补的,而广告价格是战略替代的.正的利润水平意味着伯川德悖论不再出现.在组成一个垂直联盟的市场上,联盟为消费者确定的价格为零,而独立企业却可以对消费者制定正的价格水平,这表明,由于联盟的组建导致广告增多,从而引起消费者的流失,为减少流失只能采用零定价策略.这印证了本文所假设的负的双边网络外部性的存在,从而可能为制定反垄断和规范政策提供新的视角.

本文对于我国传媒产业改革的政策意义,鼓励传媒企业走差异化发展道路,并及时组建产业联盟,以加快改革的步伐,提升中国传媒业的市场竞争力.

为分析的方便,假定按消费者观赏时间和浏览次数收费的方式,尽管这在付费电视中能够观察到,但现行普遍采用的月租或年费形式应当作为扩展的一个方向.其次,假设制造商的广告规模报酬不变,更符合实际的回报递减,需要进一步的研究.再次,为反映市场间的负外部性,本文实际上利用了具体的媒体消费者效用函数和同质消费者的假设,构建更一般的描述负外部性的模型并且考虑消费者的异质性,也是未来研究的方向.

## 参 考 文 献:

- [1] Wright J. The determinants of optimal interchange fees in payment systems[J]. *Journal of Industrial Economics* 2004, 52(1): 26
- [2] Katz M L, Shapiro C. Network externalities, competition and compatibility[J]. *American Economic Review* 1985, 75(3): 424-440
- [3] Farrell J, Saloner G. Standardization, compatibility and innovation[J]. *Rand Journal of Economics* 1985, 16(70): 93
- [4] Rochet J, Tirole J. Cooperation among competitors: Some economics of payment card associations[J]. *Rand Journal of Economics* 2002, 33(4): 549-570
- [5] Caillaud B, Jullien B, Chicken & Egg Competition among intermediation service providers[J]. *Rand Journal of Economics* 2003, 34(2): 309-328
- [6] Chakravorti S. Theory of credit card networks: A survey of the literature[J]. *Review of Network Economics* 2003, 2(2): 50-68
- [7] Rysman M. Competition between networks: A study of the market for yellow pages[J]. *Review of Economic Studies* 2004, 71(2): 483-512
- [8] Rochet J, Tirole J. Platform competition in two-sided markets[J]. *Journal of the European Economic Association* 2003, 1(4): 990-1029
- [9] Evans D. Some empirical aspects of multi-sided platform industries[J]. *Review of Network Economics* 2003, 2(3): 191-209

- [ 10] Anderson S P, Coate S. Market provision of broadcasting: A welfare analysis[ J]. *The Review of Economic Studies*, 2005, 72( 4): 947- 972
- [ 11] Galor E, Dukes A. Minimum differentiation in commercial media markets[ J]. *Journal of Economics and Management Strategy*, 2003, 12( 3): 291- 325
- [ 12] Barros P, Kind H, Nilsen T, et al. Media competition on the internet[ J]. *Topics in Economic Analysis and Policy*, 2004, 4( 1): Article 32
- [ 13] Depken C, Wilson D. Is advertising a good or a bad? Evidence from U. S. magazine subscriptions[ J]. *Journal of Business*, 2004, 77: S61- S80
- [ 14] Wright J. One-sided logic in two-sided markets[ J]. *Review of Network Economics*, 2004, 3( 1): 44- 64

## Study on media competition based on two-sided market theory

ZHU Zhenzhong<sup>1</sup>, LI Tingjie<sup>2</sup>

1. School of Management, Shandong University of Technology, Zibo 255049, China

2. School of Economics and Management, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China

**Abstract** This paper develops a model of two-sided market with negative externality to study the duopoly competition between two media firms that are both advertising-financed and consumer-financed, which provides us with an insight of describing functional mechanism, effect of differentiated strategies and equilibrium market structure. It is shown that the lower the equilibrium prices of consumers are, the larger the amounts of consumers visiting media, and higher the prices and the larger the amounts of advertising, the less differentiated the media are perceived to be, even though these behaviors reduce their profit. In addition, an increase in media competition results in a shift from consumer payments to advertising as a source of media's revenue, and media firms that are mainly advertising-financed have relatively more consumers. Applying this model to analyze the incentives of media firms to form vertical alliance with their advertiser, we find that media firms forming alliance is an optimal choice when they are more differentiated. However, when they are closer substitutes, keeping independent is a Nash equilibrium outcome.

**Key words** two-sided market, media competition, negative externality, vertical alliance