DOI: 10.6277/TER.2014.422.3

垂直寡占市場結構下的最終財廠商研發誘因

蔡明芳*

本文利用一個垂直相關市場模型, 來討論在可自由進出的上游產業下, 下游市場結構對於中間財訂價以及下游廠商研發行爲的影響。本文的發現如下, 在上游廠商可自由進出市場的情況下, 下游市場競爭程度提高, 對中間財的引申需求雖會提高, 但中間財價格反而會降低。此外, 在可自由進出的上游產業結構下, 下游市場的廠商數增加雖會減少個別下游廠商的產量, 但個別下游廠商研發量反而有提高的可能, 此一發現與傳統文獻的結論有很大的不同。

關鍵詞: 垂直相關市場, 自由進出, 研究發展
JEL 分類代號: L13, L22, O31

1 前言

實務上, 各國廠商通常藉由投入大量資源來從事研發活動以保有市場的領先地位或增加市場占有率。自 d'Asprémont and Jacquemin (1988) 以來, 已有大量文獻討論水平關係下的製程創新研發, 事實上, 關心研發面向的文獻很多, 其中有一支文獻主要關心市場結構對廠商研發決策的影響, 例如, Yi (1999)、Etro (2006)、Czarnitzki, Etro, and Kraft (2008)、Ishida, Matsumura, and Matsushima (2011) 與 Mukherjee (2012) 特別關心市場結構對於廠商研發投入的影響。[1] Yi (1999) 利用一個 Cournot 寡占模型,

*作者爲淡江大學經濟系副教授。作者感謝本刊兩位匿名審查人與國立中央大學經濟系邱俊榮教授對本文所提供的諸多寶貴建議。

[1]有關市場結構對廠商研發投入的影響, 早自 Schumpter (1942) 即已開始討論。除了製程創新的文獻外, 也有一些討論廠商從事專利競賽 (patent race) 研發誘因的文獻, 例如,

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

其發現在僅有一家廠商會從事製程創新的研發時, 廠商數增加會降低研發廠商的研發誘因。Etro (2006)、Czarnitzki, Etro, and Kraft (2008)、Ishida, Matsumura, and Matsushima (2011) 與 Mukherjee (2012) 等文則是在水平關係的市場結構下, 發現當只有特定廠商會進行研發或廠商的生產成本不對稱時, 會得到與 Yi (1999) 一文不同的結論。然而, 上述文獻並未討論垂直產業結構下, 市場結構對廠商研發投入的可能影響。

在現實的產業環境中, 產業的垂直分工 (vertical specialization) 已逐漸成爲常態, 亦即, 消費者所購買的最終產品可能是由不同廠商生產的中間產品組裝而成。Feenstra (1998) 指出在運輸與通訊成本很高的年代, 基於生產成本的考量, 一個產品的生產不太可能由來自不同國家的廠商分工完成, 因此, 早期的貿易型態多只是原物料或最終產品的貿易。然而, 隨著運輸與通訊成本的降低, 使得先進國家的製造商可以利用各國的勞動與資本來生產商品或提供服務以創造更大的經濟效益。因此, 運輸與通訊成本的降低即是垂直分工成爲目前世界貿易主要趨勢的原因。[2] 除了 Feenstra (1998) 外, Hummels, Ishii, and Yi (2001)、Chen, Kondratowicz, and Yi (2005) 與 Bridgman (2012) 等實證文章也指出垂直分工的貿易型態已呈現快速成長的現象。

垂直分工的產業型態在台灣更是發揮得淋漓盡致, 例如, 台灣的機械業相當具競爭力, 這主要是因爲台灣有許多專門生產螺絲或螺帽等金屬扣件的上游產業, 這幫助了下游的機械業的成長與茁壯。除了機械業外, 紡織業與腳踏車業也有類似的特性。上述產業的下游廠商在面對國際競爭下, 爲了保有市場競爭力, 這些下游廠商的研發投入逐年提高的現象也日益顯

Lee and Wilde (1980) 在 Loury (1979) 的架構下, 假設廠商的研發成本爲流量, 此時, 廠商數增加會使得其從事研發的預期成本下降的幅度較預期利益的降幅來得大, 故廠商的研發投入將會因而增加。Delbono and Denicolò (1991) 認爲 Loury (1979) 與 Lee and Wilde (1980) 二文未考慮廠商進行研發前可賺取正利潤, 其考慮一個 Cournot 寡占模型, 分析廠商數的變化對於廠商研發誘因的影響, 其發現廠商的研發誘因會隨廠商數增加而降低。

[2]Feenstra (1998) 即指出美國的芭比娃娃是由台灣與日本的廠商生產塑膠與頭髮, 再由菲律賓與印尼的廠商來進行組裝, 在後由美國來進行銷售。除了芭比娃娃外, 運動用品的品牌大廠耐吉 (Nike) 所生產的鞋子也是由耐吉以外的其他廠商生產組裝而成。另外, Varian (2007) 也指出蘋果公司的 iPhone 也是由日本、台灣與中國等不同國家的廠商生產組裝而成。因此, 產業的垂直分工已是一個常見的經濟現象。

期刊資料庫

著, 例如台灣的機械業可以跟日韓抗衡、台灣製衣服品質是受到國際的肯定以及台灣的腳踏車可以行銷歐美。這些產業的特性除了擁有長期投入研發的下游廠商外, 上游同時也存在多家生產中間財的廠商。因此, 有發展良好的中間財搭配下游廠商的研發投入, 是台灣機械、紡織與腳踏車等產業具有競爭力的主要原因。

一般而言, 若廠商從事製程改善的創新, 由於此一創新具有 (廠商內) 公共財的特性, 因此, 若研發廠商的產量愈大, 則其從事研發可以節省的生產成本也愈大, 故其從事研發的誘因也會愈大。因此, 對研發廠商而言, 當市場的廠商數增加, 個別廠商的產量將會因市場的競爭較激烈而減少, 此時, 個別廠商從事研發的誘因也會因而減少。然而, 相對於單純考慮水平研發關係的文獻, 當垂直分工這樣新的生產型態出現時, 我們好奇市場結構對於廠商研發的影響與既有文獻的結論是否仍然一致。亦即, 在具垂直關係的產業結構中, 我們關心傳統水平關係研發文獻所認爲市場愈競爭, 廠商的研發投入也會愈低的結論是否仍會成立。特別是在一個上下游依存度高的垂直產業結構中, 下游的產業結構將會影響上游廠商的訂價決策, 當然也會進一步影響下游廠商的研發決策。在這樣的背景下, 本文擬在具有垂直關係的產業中, 討論下游市場的結構對於下游廠商生產與研發決策的影響。

就垂直產業關係的研發而言, 討論上述關係下的研發文獻較水平關係研發少, Banerjee and Lin (2003)、Liao (2008) 與 Matsushima and Mizuno (2012) 等文, 均是在上下游市場結構固定的假設下, 討論下游廠商的研發與上游廠商利潤與訂價的影響。

現實上, 貿易成本的降低使得一個產品的某一製程會有來自更多國家廠商的競爭, 進而使得垂直分工的貿易方式大幅增加。亦即, 貿易成本降低也代表著上游產業將更爲開放或競爭。以前文提及的例子來說, 我們可以觀察到許多台灣零組件廠商也供應中國廠商生產最終產品。雖然中國廠商一開始的生產成本很高, 但近年來透過製程改善的研發也使得許多中國產業逐漸壯大, 在這過程中, 台灣上游廠商當然扮演關鍵角色。尤其台灣中間財的供應商很多, 且幾乎可以自由進出市場, 這些上游廠商的競爭當然也幫助中國產業加速成長。亦即, 上游產業的高度競爭性對於下游廠商

臺灣大學學術期刊資料庫

的研發必然有顯著的影響。

然而, 就市場結構內生與廠商研發的文獻而言, 僅有 Mukherjee (2012) 一文在水平市場結構下, 關心新廠商的進入與既存廠商研發投入之關係。既有文獻未曾在垂直相關市場下, 討論市場結構內生對於廠商研發投入的影響, 亦即, 既有的垂直關係研發文獻並未在上游產業具有高度競爭性的可能情況下, 討論下游市場結構對於下游廠商研發行爲的影響。

爲此, 本文擬考慮一個較一般化的上游產業結構, 即上游廠商可以自由進出市場, 來討論在上游產業結構內生的情況下, 下游市場結構的改變對於上游產業結構、中間財訂價以及下游廠商研發行爲的影響。[3]

此外, 不同於既有文獻, 如 Etro (2006)、Ishida, Matsumura, and Matsushima (2011) 與 Mukherjee (2012) 等文, 假設市場上只有特定廠商會進行研發或研發廠商的生產成本不對稱的情況, 本文假設下游廠商的生產成本相同且均會進行研發。

在上述的設定下, 我們可以更清楚掌握在具有垂直分工特性的產業結構下, 可自由進出的上游產業結構對於傳統文獻所討論的市場結構與廠商研發的關係會有何不同。亦即, 若上游廠商可以自由進出市場時, 下游市場的競爭程度提高是否仍如過去文獻所指出的會降低下游廠商的產量以及研發誘因不無疑問。

當然, 我們也好奇是否只有在廠商成本不對稱或只有特定廠商會從事研發的特殊情況下, 市場競爭程度提高才可能使得廠商研發投入提高。此外, 除了討論上游產業結構內生的廠商競爭情況外, 本文也將比較上游產業結構外生與內生的情況下, 下游廠商產量與研發決策的差異。最後, 本

[3] 上游產業可以自由進出, 下游廠商數幾乎固定實爲一普遍存在的現象。通常, 在這樣的生產方式下, 中間財生產者很多, 但下游品牌廠商很少的情況, 就是台灣產業目前普遍存在的問題, 即我國的產業都非常集中於中間財的生產, 這樣的情況在電子產業尤其明顯。由於最終財的銷售除了須有品牌外, 往往還需要有良好的銷售通路與服務, 因此, 相對於中間財而言, 最終財的廠商數的變化不會太大, 這也是爲何許多開發中家的產業發展多集中於中間財生產且品牌廠商數較上游廠商少的原因。因此, 本文假設上游產業可以自由進出與下游廠商數固定的情況正好可以反應上述產業現象。以腳踏車產業而言, 可以生產腳踏車手把、腳踏板或煞車皮的廠商很多, 但腳踏車的品牌廠商數幾乎是長期固定的, 例如捷安特與美利達。此外, 以個人電腦產業爲例, 台灣雖有許多可以生產筆記型電腦的廠商, 但是真正的筆記型電腦品牌廠商僅有華碩與宏碁。

期刊資料庫

文也將分別討論若下游廠商有買方力量 (buyer power) 與若下游廠商研發決策爲較中間財訂價更爲長期的決策時, 本文的結論是否仍會成立。

本文發現, 在上游廠商數固定的情況下, 下游廠商數的變化並不會影響中間財價格, 此時下游市場競爭程度提高將會使得個別下游廠商的產量與研發水準均降低。然而, 在上游廠商可自由進出市場的情況下, 下游市場競爭程度提高, 對中間財的引申需求雖會提高, 但中間財價格反而會降低。最後, 在上游廠商可自由進出市場的情況下, 當下游市場的廠商數增加時, 即使個別下游廠商的產量仍會減少, 但是其研發水準反而有可能因爲競爭程度的提高而增加, 這與一般的認知頗爲不同。

本文的結構如下。除本節爲前言外, 第2節爲基本模型, 先考慮一個包含多家上游廠商與下游研發廠商的垂直相關市場模型, 討論在上游廠商數固定的情況下, 下游市場結構的變化對中間財訂價、下游廠商的產量與研發決策的影響, 並作爲比較基準 (benchmark)。在第3節中, 我們則是在上游產業可以自由進出的情況下, 討論下游市場結構對於下游廠商的產量與研發決策的影響。第4節爲延伸討論, 我們分別考慮了下游廠商有買方力量與其研發行爲是較中間財訂價更爲長期的決策等二種情況。第5節爲本文的結論。

2 基本模型

本文建立一個同時考慮上游產業存在多家可自由進出市場的上游廠商與多家下游廠商於下游市場形成寡占的垂直關係市場模型, 在下游廠商均會從事研發的情況下, 本文擬討論在上游產業結構內生的情況下, 下游市場結構對於中間財的訂價與下游廠商的生產及研發行爲的影響。

我們將以一三階段的賽局來討論在可自由進出的上游產業中, 下游市場結構的變化是否會改變上游廠商的訂價與下游廠商從事研發的誘因。在第一階段, 上游廠商可自由進出市場, 並於市場進行 Cournot 數量競爭, 決定最適中間財產量與價格; 第二階段中, 在既定的中間財價格下, 下游廠商選擇最適的研發水準; 在第三階段, 下游廠商於下游市場進行 Cournot 數量競爭。我們以倒推法 (backward induction) 來求解此一賽局之子賽局完全均衡 (subgame perfect Nash equilibrium, SPNE)。

臺灣大學學術期刊資料庫

假設下游市場中存在 n 家廠商, 最終財的需求函數爲 $p = a - Q$, 其中 a 表示市場規模, Q 表示下游市場的總銷售量, $Q = \sum_{i=1}^{n} q_i$, q_i 表示第 i 家下游廠商的產量。此外, 假設下游廠商原始的單位生產成本均爲 $c + w$, 其中, c 爲中間財的加工製造成本, w 則爲中間財價格。假設上游產業有 m 家供應中間財的廠商, 一單位的中間財投入可以生產一單位的最終財, 因此, 若下游廠商進行製程創新的研發, 則其研發後下游廠商的單位生產成本將成爲 $(c - x_i) + w$, 其中, x_i 爲表示第 i 家下游廠商的研發水準, 即研發使得成本降低的幅度, 因此, $c - x_i$ 即表示下游廠商從事研發後的中間財加工製造成本。假設下游廠商進行製程改善的研發以降低生產成本的成本爲 $\gamma x_i^2/2$, 其中, γ 爲研發的成本參數, γ 越大代表研發成本隨研發投入遞增的速度越快。[4] 由於本文主要討論上游產業結構與下游廠商的研發決策的關係, 故我們不失一般化地將中間財的生產成本簡化假設爲零。此外, 因爲我們假設上游廠商可以自由進出市場, 故上游廠商進入市場需支付固定生產成本 F。[5]

由上述討論, 下游廠商 i 的利潤函數可表示爲

$$\pi_i^D(q_1, \cdots, q_n;\ w, x_i) = \left[a - q_i - \sum_{j \neq i} q_j - (c - x_i) - w \right] q_i - \gamma x_i^2/2, \quad i, j = 1, \cdots, n, i \neq j。$$

在第三階段中, 下游廠商 i 決定產量以極大化利潤的一階條件爲

$$\frac{\partial \pi_i^D}{\partial q_i} = a - q_i - Q - c + x_i - w = 0, \quad i = 1, \cdots, n。$$

[4]本文設定的研發成本函數, 自 d'Asprémont and Jacquemin (1988) 以來, 已爲大量研發文獻所採用, 故此一研發成本函數已是最爲常見且合理的設定方式。一般而言, 研發成本函數的設定最主要是確保廠商的最適研發水準會存在內解, 就此點而言, 本文目前的設定方式也是如此。此外, 本文與既有文獻最大的差異在於考慮一個可以自由進出的上游產業, 因此, 不同的研發成本函數設定並不會影響本模型的結論。

[5]在一個可自由進出的市場下, 新進者進入時須支付固定的生產成本是一個常見的設定, 此外, 只要上游廠商不生產就不需要支付此一固定成本, 關於廠商進入成本的類似設定也可見於 Melitz (2003)、Etro (2006) Dividson and Mukherjee (2007)、Ghosh and Morita (2007) 與 Erkal and Piccinin (2010) 等關心廠商進入問題的文獻中。

期刊資料庫

由上述一階條件聯立求解, 可求得個別下游廠商 i 的產量與市場總產量分別爲

$$q_i\left(x_1, \cdots, x_n;\ w, n\right) = \frac{a - w - n(c - x_i) + \sum\limits_{j \neq i}\left(c - x_j\right)}{n+1},$$

$$Q\left(x_1, \cdots, x_n;\ w, n\right) = \frac{n(a-w) - \sum\limits_{i=1}^{n}(c - x_i)}{n+1}。$$

此時, 下游廠商 i 的利潤函數可改寫爲

$$\pi_i^D\left(x_1, \cdots, x_n;\ w, n\right) = \left(\frac{a - w - n\left(c - x_i\right) + \sum\limits_{j \neq i}\left(c - x_j\right)}{n+1}\right)^2 - \gamma x_i^2/2。$$

在第二階段中, 廠商 i 決定研發水準以極大化上式利潤的一階條件爲[6]

$$\frac{\partial \pi_i^D}{\partial x_i} = \frac{2n\left[a - w - n\left(c - x_i\right) + \sum\limits_{j \neq i}\left(c - x_j\right)\right]}{(n+1)^2} - \gamma x_i = 0, \quad i = 1, \cdots, n。$$

在對稱性均衡的條件下 (symmetric condition), 可求得下游廠商 i 的最適研發水準爲

$$x_i(w) = \frac{2n(a - w - c)}{(n+1)^2\gamma - 2n} \equiv x(w)。 \tag{1}$$

此時, 下游廠商 i 的產量與最終財的總銷售量可改寫爲

$$q_i(w) = \frac{\gamma(n+1)(a - w - c)}{(n+1)^2\gamma - 2n} \equiv q(w),$$
$$Q(w) = \frac{n(n+1)\gamma(a - w - c)}{(n+1)^2\gamma - 2n}。 \tag{2}$$

[6]下游廠商選擇研發水準以極大化利潤的二階條件須滿足: $\partial^2\pi_i/\partial x_i^2 = 2n^2/(n+1)^2 - \gamma < 0$, 即 $\gamma > 2n^2/(n+1)^2$。

臺灣大學學術期刊資料庫

由於一單位的最終財生產需要一單位的中間財投入, 因此, 我們可由上式求得上游廠商的反引申需求函數爲[7]

$$w(Q) = a - c - \frac{(n+1)^2\gamma - 2n}{n(n+1)\gamma}Q。 \tag{3}$$

上式中, Q 爲所有 m 家上游廠商的總銷售量, 即

$$Q = \sum_{k=1}^{m} z_k = z_k + \sum z_{-k},$$

其中, z_k 爲第 k 家上游廠商的產量, $\sum z_{-k}$ 則表示除了第 k 家上游廠商外的其他上游廠商的總產量。因此, 上游廠商 k 的利潤函數爲

$$\pi_k^U(z_1, \cdots, z_k;\ n) = \left[a - c - \frac{(n+1)^2\gamma - 2n}{n(n+1)\gamma}\left(z_k + \sum z_{-k}\right)\right] z_k - F。 \tag{4}$$

由上式可求得上游廠商選擇產量以極大化利潤的一階條件爲

$$\frac{\partial \pi_k^U}{\partial z_k} = a - c - \frac{(n+1)^2\gamma - 2n}{n(n+1)\gamma}\left(2z_k + \sum z_{-k}\right) = 0,$$
$$k = 1, \cdots, m。$$

在對稱性均衡的條件下, 可求得個別上游廠商的產量爲

$$z_k(m, n) = \frac{n(n+1)\gamma(a-c)}{[(n+1)^2\gamma - 2n](m+1)} \equiv z(m, n)。 \tag{5}$$

由上式可求得上、下游市場結構對上游廠商銷售量的影響分別爲[8]

$$\frac{dz}{dm} = \frac{-n(n+1)\gamma(a-c)}{(m+1)^2[(n+1)^2\gamma - 2n]} < 0, \tag{6}$$

$$\frac{dz}{dn} = \frac{\gamma\left[(n+1)^2\gamma - 2n^2\right](a-c)}{(m+1)[(n+1)^2\gamma - 2n]^2} > 0, \tag{7}$$

[7]由 (3) 式可求得 $\partial w(Q)/\partial n = [(n+1)^2\gamma - 2n^2]/[n(n+1)]^2 > 0$, 即下游廠商數 n 愈多, 中間財的引申需求也會愈高。

[8]當 $\gamma > 2n^2/(n+1)^2$, 即下游廠商選擇研發水準以極大化利潤的二階條件成立時, (7) 式等號右邊的符號爲正。

臺灣大學學術期刊資料庫

由上述二式可知, 當上游廠商數 m 增加, 即上游產業競爭程度提高時, 個別上游廠商的產量 z 將會減少; 其次, 當下游市場的競爭愈激烈 (n 增加) 時, 最終財的總產量將會增加, 此時, 下游廠商對中間財的引申需求也會增加, 因此, 若下游廠商數愈多, 則個別上游廠商的產量 z 也會愈多。

接下來, 將 (5) 式代入 (3) 式, 可求得上游產業結構固定下的中間財價格爲

$$w = (a - c)/(m + 1)。 \tag{8}$$

由上式可知, 在上游廠商數 m 固定的情況下, 下游市場的廠商數的多寡並不會影響中間財訂價, 即 $\partial w/\partial n = 0$。[9] 此外, 上游產業結構對中間財價格的影響則爲 $\partial w/\partial m = -(a - c)/(m + 1)^2 < 0$, 這表示當上游廠商數愈多時, 上游廠商間的競爭愈激烈, 因此中間財訂價將會愈低。

此外, 將 (8) 式代入 (1)、(2) 二式, 可將個別下游廠商的銷售量與研發水準分別改寫爲

$$q = \frac{\gamma(n+1)(a-c-w)}{(n+1)^2\gamma - 2n} = \frac{\gamma(n+1)m(a-c)}{[(n+1)^2\gamma - 2n](m+1)}, \tag{9}$$

$$x = \frac{2n(a-w-c)}{(n+1)^2\gamma - 2n} = \frac{2nm(a-c)}{[(n+1)^2\gamma - 2n](m+1)}。 \tag{10}$$

由上式可求得上、下游市場結構對個別下游廠商的產量 q 與研發投入 x 的影響分別爲

$$\frac{\partial q}{\partial m} = \frac{\gamma(n+1)(a-c)}{(n+1)^2\gamma - 2n}\frac{1}{(m+1)^2} > 0,$$

$$\frac{\partial x}{\partial m} = \frac{2n(a-c)}{(n+1)^2\gamma - 2n}\frac{1}{(m+1)^2} > 0;$$

$$\frac{\partial q}{\partial n} = -\frac{m\gamma(a-c)}{m+1}\frac{(n+1)^2\gamma - 2}{[(n+1)^2\gamma - 2n]^2} < 0,$$

$$\frac{\partial x}{\partial n} = -\frac{m(a-c)}{m+1}\frac{2(n^2-1)\gamma}{[(n+1)^2\gamma - 2n]^2} < 0。$$

[9]當上游產業只爲一家上游廠商獨占時, 中間財價格爲 $w = (a - c)/2$, 即與 Banerjee and Lin (2003) 一文討論當中間財訂價決策在下游廠商產量與研發決策之前時的情況相同, 即固定中間財價格契約 (fixed-price contract)。

期刊資料庫

由以上諸式結果可以發現, 首先, 上游廠商數 m 愈多, 下游廠商的產量 q 與研發投入 x 皆會增加。這是由於上游廠商數的增加將會降低中間財價格, 即最終財的生產成本會因上游廠商數增加而降低, 這將使得下游廠商會有增產的誘因, 同時, 下游廠商增產也會使得其從事研發的好處增加, 故研發投入也會因上游廠商數增加而增加。

其次, 在上游廠商數固定下, 當下游廠商數增加時, 最終財總銷售量將會隨下游市場競爭程度提高而增加, 但是, 個別下游廠商的銷售量 q 將會減少。此時, 個別下游廠商的銷售量減少也會使其從事製程改善的研發創新可以節省的生產成本下降, 亦即, 廠商從事研發的好處下降了, 其研發的投入 x 當然也會隨下游廠商數增加而降低。因此, 在上游廠商數固定的情況下, 下游廠商數 n 增加將會降低個別下游廠商的銷售量 q 與研發投入 x。

由上述討論, 我們可以得到如下命題。

命題 1. 在上游廠商數固定的情況下, 下游市場競爭程度提高將會使得個別下游廠商的產量與研發投入均減少。

此一下游廠商數增加會降低下游廠商產量的結論, 即爲 Mankiw and Whinston (1986) 與 Suzumura and Kiyono (1987) 二文所指出的「商業竊取效果」(business-stealing effect)。而個別下游廠商的研發投入會因下游廠商數增加而減少的結論, 也可見於 Delbono and Denicolò (1991) 與 Yi (1999) 二文。[10] 我們稱此一效果爲「水平研發效果」。

本節中, 我們在上游廠商數固定的情況下, 討論下游市場結構改變對於上游廠商的訂價與個別下游廠商生產與研發決策的影響。下一節中, 我們將討論當上游產業的廠商可以自由進出市場的情況下, 上、下游廠商的競爭均衡情況。

3 上游產業自由進出

不同於既有垂直關係的研發文獻僅討論市場結構固定下的下游廠商研發行爲, 本節中, 我們將在可自由進出的上游產業下, 探討下游市場結構對於

[10] Delbono and Denicolò (1991) 與 Yi (1999) 二文並未考慮中間財市場的角色。

臺灣大學學術期刊資料庫

上游產業結構、下游廠商的生產與研發投入的影響。

當上游廠商可以自由進出市場時, 若上游產業存在超額利潤, 則潛在進入者將持續進入, 直到上游產業的超額利潤消失爲止。因此, 將 (5) 式代入 (4) 式, 並由滿足自由進出下的零利潤條件, 可求得上游產業的廠商數爲[11]

$$m^* = \sqrt{\frac{n(n+1)\gamma}{[(n+1)^2\gamma - 2n]\,F}}(a-c) - 1。 \tag{11}$$

由 (11) 式, 我們可求得下游廠商數的多寡對上游產業結構的影響爲[12]

$$\frac{dm^*}{dn} = \frac{a-c}{2}\sqrt{\frac{[(n+1)^2\gamma - 2n^2]^2\,\gamma}{n(n+1)\,[(n+1)^2\gamma - 2n]^3\,F}} > 0, \tag{12}$$

上式說明了當下游廠商數 n 愈多時, 上游廠商數 m 也會愈多。其原因爲當下游市場競爭程度因廠商數增加而提高時, 最終財的總銷售量將會增加, 進而增加對中間財的引申需求, 此時, 上游產業的既存廠商將享有超額利潤, 但這也會進一步吸引更多上游廠商進入市場直到超額利潤消失爲止, 故當下游廠商數愈多時, 上游廠商數也會愈多。

將 (11) 式代入 (3)、(5) 二式, 可求得中間財訂價與個別上游廠商的產量爲

$$w^* = \sqrt{\frac{[(n+1)^2\gamma - 2n]\,F}{n(n+1)\gamma}}, \quad z^* = \sqrt{\frac{n(n+1)\gamma F}{(n+1)^2\gamma - 2n}}。 \tag{13}$$

在求得中間財的均衡價量後, 我們將在可自由進出的上游產業結構下, 討論下游市場結構對於中間財訂價與銷售量的影響, 並與上游產業結構外生的情況比較。

[11]由於本文所探討的爲一垂直產業關係下的廠商研發行爲, 故必須至少存在一家上游廠商願意提供中間財給下游生產最終財, 即 $m^* \geq 1$, 亦即, $F \leq [n(n+1)\gamma(a-c)^2]/[4(n+1)^2\gamma - 8n] \equiv \bar{F}$。故本文所討論的合理範圍爲 $F \in [0, \bar{F}]$。

[12]由於下游廠商選擇研發水準以極大化利潤的二階條件須滿足 $\gamma > 2n^2/(n+1)^2$, 即 $(n+1)^2\gamma - 2n^2 > 0$, 故 (12) 式的符號爲正。

臺灣大學學術期刊資料庫

首先, 由 (8)、(13) 二式可求得下游市場結構對中間財訂價的影響爲[13]

$$\frac{dw^*}{dn} = \underbrace{\frac{\partial w^*}{\partial n}}_{=0} + \underbrace{\frac{\partial w^*}{\partial m}}_{(-)} \underbrace{\frac{dm}{dn}}_{(+)}$$
$$= \frac{1}{2}\sqrt{\frac{F}{[n(n+1)]^3\,[(n+1)^2\gamma - 2n]\,\gamma}}\left[-(n+1)^2\gamma + 2n^2\right] < 0。 \tag{14}$$

上式中, 第一個等號右邊第一項爲下游市場結構對中間財訂價影響的直接效果。第二項則爲可自由進出上游產業下, 下游廠商數 n 改變對中間財價格影響的間接效果。由前文可知, $\partial w^*/\partial n = 0$, 因此, 下游廠商數 n 對 w^* 的影響主要透過 n 對上游廠商數的影響, 由前文中的 $\partial w/\partial m < 0$ 與 (12) 式可知, 間接效果爲負, 因此 (14) 式的符號爲負, 即下游廠商數增加會降低中間財的訂價。

由上述討論, 我們可以得到如下命題。

命題 2. 在上游廠商可自由進出市場的情況下, 下游廠商數增加反而會使得中間財價格降低。

我們可以藉由圖1來說明命題2的經濟意涵。圖 1 的兩軸分別爲中財價格 w 與中間財的生產量 z, EE 線表示下游市場結構變動前的中間財引申需求線, AC 線則表示上游廠商的平均成本線。在上游廠商可以自由進出市場的情況下, w_0 與 z_0 爲下游市場結構變動前的最適中間財訂價與個別上游廠商的銷售量。

當下游廠商數 n 增加時, 由 (3) 式可知, 中間財的引申需求將會增加, 故圖 1 中的中間財的引申需求曲線將會由線段 EE 向右旋轉爲線段 EF。此時, 給定 w_0, 既存上游廠商的產量將由 z_0 增加至 z_0', 中間財價格 w_0 將會高於上游廠商的平均成本, 因此, 上游既存廠商可以獲得超額利潤。若上游廠商數固定, 則上游既存廠商即可在不改變中間財訂價下享受此一超額利潤。然而, 在可自由進出的上游產業中, 超額利潤的存在將會吸引潛在

[13]在下游廠商選擇研發水準以極大化利潤的二階條件成立, 即 $\gamma > 2n^2/(n+1)^2$ 時, $-(n+1)^2\gamma + 2n^2 < 0$, 因此, (14) 式的符號爲負。

臺灣大學學術期刊資料庫

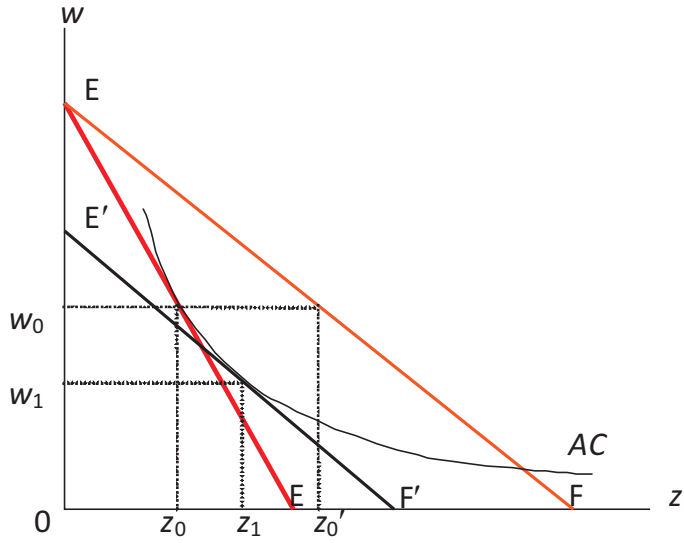


圖 1: 下游市場結構與中間財訂價

上游廠商進入市場, 此時, 圖 1 中的 EF 線將會隨上游廠商數而往內平行移動, 上游廠商會持續進入市場直到超額利潤消失爲止, 即 E′F′ 線與 AC 線相切。此時, 新的均衡中間財價量分別爲 w_1 與 z_1。因此, 由圖 1 可知, 在可自由進出的上游產業下, 下游廠商數增加雖會增加對中間財的引申需求, 但中間財價格反而會降低。

上述命題的結果與前一節中討論上游廠商數外生固定的情況下, 下游廠商數的多寡與中間財訂價無關並不相同。此外, 本文的中間財價格決定雖在廠商研發決策之前, 即 Banerjee and Lin (2003) 一文中的固定中間財價格契約, 但我們仍發現下游市場愈競爭不僅會影響中間財訂價, 甚至中間財的訂價反而會因下游市場競爭程度提高而降低, 這與一般的認知有很大的差異。

其次, 由 (5) 式與 (13) 式也可求得下游廠商數的變化對中間財銷售量的影響爲

$$\frac{dz^*}{dn} = \underbrace{\frac{\partial z^*}{\partial n}}_{(+)} + \underbrace{\frac{\partial z^*}{\partial m}\frac{dm}{dn}}_{(-)} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\left[(n+1)^2\gamma - 2n^2\right]^2 \gamma F}{n(n+1)\left[(n+1)^2\gamma - 2n\right]^3}} > 0, \quad (15)$$

臺灣大學學術期刊資料庫

即下游廠商數愈多, 個別上游廠商的產量也會愈多。由前文可知, 當上游廠商數固定時, 下游市場家數增加將會增加對中間財的引申需求, 使得個別上游廠商的產量增加, 即 (15) 式中第一個等號右邊第一項。再者, 在可自由進出的上游產業結構下, 較大的中間財引申需求也會吸引更多的上游潛在者進入市場, 使得個別上游廠商的產量因而減少, 此一效果即爲 (15) 式中第一個等號右邊第二項。由 (15) 式的符號爲正可知, 下游廠商數增加仍會使得個別上游廠商的銷售量增加, 只是銷售量增加的幅度會因爲可自由進出的上游產業結構而降低。

接下來, 將 (13) 式代入 (9)、(10) 二式, 我們即可求得個別下游廠商的均衡產量與研發投入分別爲

$$q^* = \frac{\gamma(n+1)}{(n+1)^2\gamma - 2n}\left(a - c - \sqrt{\frac{[(n+1)^2\gamma - 2n]\,F}{n(n+1)\gamma}}\right), \tag{16}$$

$$x^* = \frac{2n}{(n+1)^2\gamma - 2n}\left(a - c - \sqrt{\frac{[(n+1)^2\gamma - 2n]\,F}{n(n+1)\gamma}}\right)。 \tag{17}$$

下文中, 我們將分別討論下游市場結構對於個別下游廠商的產量與研發投入的影響。首先, 由 (9) 式與 (16) 式可求得下游市場結構的變化對下游廠商的銷售量的影響爲

$$\begin{aligned}\frac{dq^*}{dn} &= \underbrace{\frac{\partial q^*}{\partial n}}_{(-)} + \underbrace{\frac{\partial q^*}{\partial m}}_{(+)}\underbrace{\frac{dm}{dn}}_{(+)} \\ &= \left(a - c - \sqrt{\frac{[(n+1)^2\gamma - 2n]\,F}{n(n+1)\gamma}}\right)\frac{\gamma\left[-(n+1)^2\gamma + 2\right]}{[(n+1)^2\gamma - 2n]^2} \\ &\quad + \frac{\gamma\left[(n+1)^2\gamma - 2n^2\right]}{2n\,[(n+1)^2\gamma - 2n]^2}\sqrt{\frac{[(n+1)^2\gamma - 2n]\,F}{n(n+1)\gamma}} < 0。\end{aligned} \tag{18}$$

上式的符號爲負, 即當下游廠商數增加, 個別廠商的最終財產量將會減少, 這與傳統文獻的結果相同。[14] 雖然如此, 此一結果實包含了更多的效果在內。一般而言, 當下游廠商數增加時,「商業竊取效果」會減少個別下游廠

[14] $dq/dn < 0$ 的證明可參見附錄1。

臺灣人學學術 期刊資料庫

商的產量, 即上式第一個等號右邊第一項, 其符號爲負。再者, 如命題 2 的討論, 在可自由進出的上游產業結構下, 下游市場愈競爭會使中間財的訂價愈低, 故下游廠商將會有增產的誘因, 我們稱該效果爲「上游產業自由進出效果」, 即上式中第一個等號右邊第二項, 其符號爲正。(18) 式爲負表示當下游廠商數愈多時, 個別下游廠商的產量將會愈低,「商業竊取效果」仍會大過「上游產業自由進出效果」。

其次, 我們也可由 (10) 式與 (17) 式求得下游市場結構對下游廠商的研發水準的影響爲

$$\begin{aligned}\frac{dx^*}{dn} &= \underbrace{\frac{\partial x^*}{\partial n}}_{(-)} + \underbrace{\frac{\partial x^*}{\partial m}}_{(+)}\underbrace{\frac{dm}{dn}}_{(+)} \\ &= \left(a - c - \sqrt{\frac{[(n+1)^2\gamma - 2n]\,F}{n(n+1)\gamma}}\right)\frac{-2\gamma(n^2-1)}{[(n+1)^2\gamma - 2n]^2} \\ &\quad + \frac{(n+1)^2\gamma - 2n^2}{(n+1)\,[(n+1)^2\gamma - 2n]^2}\sqrt{\frac{[(n+1)^2\gamma - 2n]\,F}{n(n+1)\gamma}}。 \qquad (19)\end{aligned}$$

上式的符號並不確定, 即當下游廠商數增加時, 個別下游廠商的研發投入可能增加也可能減少。這與傳統文獻大都認爲市場愈競爭必會使廠商從事研發的誘因愈低的結果並不相同, 其原因可說明如下。在垂直關係的市場結構下, 下游廠商數增加除了會降低個別下游廠商的研發投入 (水平研發效果) 外, 當上游產業可自由進出時, 下游廠商數愈多將會使中間財價格愈低 (命題 2), 這使得下游廠商有增產的誘因, 也提高了廠商從事研發的好處, 使得下游廠商會增加研發投入, 即「上游產業自由進出效果」。因此, (19) 式的符號的正負也決定於上述兩個效果的相對大小。

值得注意的是,「水平研發效果」與「上游產業自由進出效果」均具有單調性, 即第一個效果會隨廠商數增加而負的愈大, 第二個效果則會因下游廠商數增加而減少。因此, 當下游廠商數愈多時,「上游產業自由進出效果」愈小, 負的「水平研發效果」一定會強過正的「上游產業自由進出效果」, 即 n 與 x 呈單調遞減關係, 個別下游廠商的研發投入不會有再增加的可能。我們可以由圖 2 來說明下游市場結構與個別下游廠商研發的關係。圖 2 中

臺灣大學學術期刊資料庫

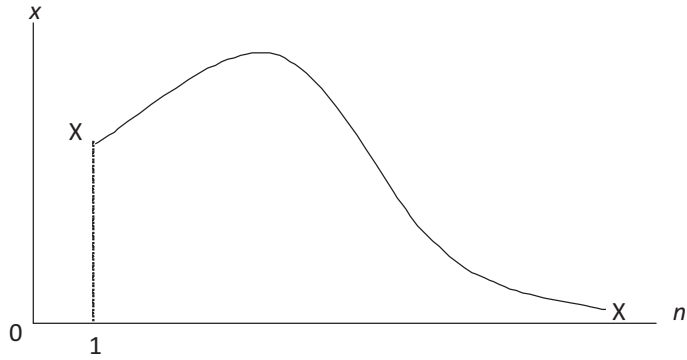


圖 2: 下游市場結構與個別最終財廠商研發投入

的兩軸分別爲下游廠商數 n 與個別下游廠商的研發投入 x。[15] XX 曲線爲廠商研發投入與下游廠商數關係的曲線。首先, 圖 2 中, XX 曲線斜率爲正的部份表示下游廠商數愈多, 個別下游廠商的研發投入也會愈多。XX 曲線斜率爲負的部份則表示下游廠商數增加將會使得個別下游廠商的研發投入逐漸減少。

因此, 由 (19) 式與圖 2 的討論, 我們可以得到如下命題:

命題 3. 在上游廠商可自由進出市場的情況下, 下游市場的廠商數愈多, 會使個別廠商的產量愈少, 但研發投入卻有可能愈高。

由命題 2 可知, 在上游產業可自由進出的情況下, 下游市場競爭愈激烈, 中間財的價格將會愈低, 此即可自由進出的上游產業結構帶給個別下游廠商的好處, 即「上游產業自由進出效果」。然而, 由於上述效果仍小於「商業竊取效果」, 因此, 個別下游廠商的產量仍會隨下游廠商數增加而減少。就個別下游廠商的研發量而言, 下游市場競爭程度提高會降低個別廠商的產量, 這將導致下游廠商的研發誘因會下降。然而, 在可自由進出的上游產業下, 當下游市場的競爭愈激烈, 中間財價格也會愈低, 進而降低中間財的

[15] 有關圖 2 中 XX 曲線的說明請參見附錄 2。由於無法由 (19) 式得到明確的數學結果, 因此, 本文以多組合理參數 (a, γ, c, F) 的組合來繪出圖 2 的 XX 線。需注意的是, XX 線爲凸性或凹性並不會影響本文的結論, 本文只要確定下游廠商家數增多, 會使得個別下游廠商研發水準先提高後降低就可以支持本文的結論了, 即附錄 2 的証明。

期刊資料庫

生產成本, 這會使得下游廠商有增加研發的誘因。在上游廠商數較少的情況下, 上游廠商數增加所造成的中間財價格下降幅度也較大, 亦即, 此時下游廠商研發誘因增加的力量將會大於研發誘因減少的力量, 故下游廠商的研發投入即有可能因下游市場的競爭程度提高而增加。亦即「上游產業自由進出效果」大於「水平研發效果」的情況。

但是, 當下游市場的廠商數夠多時, 最終財的總產量因下游廠商數增加而可以增加的幅度將較下游廠商數少的情況下爲小, 故在下游廠商數夠多的情況下, 下游廠商數增加對上游引申需求增加的幅度也會較廠商數少的情況下來得小。此時, 上游既存廠商因下游廠商數增加而可享有的超額利潤也不會太多, 當然也就不會吸引太多上游廠商進入市場, 因此, 中間財價格降低的幅度也必然較下游廠商數少的情況小得多。此時,「上游產業自由進出效果」將會小於「水平研發效果」。亦即, 下游市場競爭程度提高會降低廠商研發水準。

事實上, 本文的結論與 Yi (1999) 一文在未考慮上游產業的情況下, 發現當市場競爭程度提高時, 個別廠商研發投入必然會減少的結論有很大的不同。

值得一提的是, 雖然本文與 Etro (2006)、Ishida, Matsumura, and Matsushima (2011) 與 Mukherjee (2012) 等文均發現市場的競爭程度愈激烈, 廠商的研發投入有可能愈多, 但是上述文獻的結論都僅建立在只有特定廠商會進行研發或研發廠商生產成本高低不同的不對稱情況下所得到的結論。然而, 本文則是在考慮下游市場的廠商均會進行研發且每一家廠商的成本結構爲對稱, 即沒有任何廠商擁有先天優勢的情況下, 只要上游廠商可自由進出上游產業, 我們即可得到下游市場競爭程度提高有可能提高研發廠商的研發水準的結論。亦即, 本文無需在假設只有特定廠商會從事研發以及廠商成本結構不對稱的情況下, 即可得到上述有趣結果。

4 延伸討論

本節中, 我們將討論另外兩個現實中也可能發生的情況。其一爲下游廠商擁有買方力量而成爲中間財價格決定者的情況; 其二爲下游廠商的研發決

臺灣大學學術期刊資料庫

策階段在中間財訂價之前, 即下游廠商的研發行爲可能是較中間財價格的決定更爲長期的決策。

首先, 就下游廠商擁有買方力量而言, 儘管在垂直相關市場的文獻中, 絕大部分均假設下游廠商爲價格接受者的相關文獻, 例如, Banerjee and Lin (2001) and Banerjee and Lin (2003)、Lommerud, Straume, and Sørgard (2005)、Ghosh and Morita (2007)、Beladi and Mukherjee (2012) 與 Bonroy and Lemarié (2012) 等文。然而, 在現實世界中, 我們可以發現蘋果公司可能對於其上游的零組件供應商擁有較強的談判力量, 也因此可以獲得較低的中間財價格。因此, 近來也有文獻有討論下游廠商有較強的買方力量, 例如 Inderst and Valletti (2011)。

若將下游廠商的買方力量納入考慮, 則下游市場結構的變動對於廠商研發誘因的可能影響效果有二。第一, 下游廠商的家數變多, 將會使得買方的力量被弱化, 即買方對於中間財價格的談判力量也會受到限制, 故中間財價格將有提高的可能, 此時, 上游廠商的利潤將會因中間財價格提高而增加, 但是下游廠商從事發的誘因將因中間財價格提高而降低。第二, 在可自由進出的上游產業結構下, 由前文可知, 下游廠商數增加會降低中間財價格, 這將提高下游廠商從事研發的誘因。因此, 在同時考慮買方力量與可自由進出的上游產業結構下, 下游廠商數的多寡對於中間財價格與下游廠商的研發影響須視買方力量的變化與「上游產業自由進出效果」而定。只要中間財自由進出的效果夠大, 則下游廠商數愈多, 下游廠商的研發投入仍可能提高。

其次, 由於下游廠商的研發階段是否在中間財訂價決策之前, 在文獻上並沒有一致的看法。爲此, 我們也可討論下游廠商的研發行爲是較中間財價格的決定更爲長期的決策的情況。事實上, Banerjee and Lin (2001) 一文爲第一篇討論垂直相關市場下的上下游廠商聯合研發問題之文獻, 其雖假設上游廠商的研發決策在中間財價格決定之前, 但決策者均爲上游廠商, 與本文的設定並不相同。Banerjee and Lin (2003) 即考慮了中間財契約的兩種可能性, 其一爲浮動價格契約 (floating-price contract), 即下游廠商的研發決策在中間財訂價決策之前。其二爲固定價格契約, 該文指出若中間財的購買契約爲一個長期的契約, 則中間財的訂價決策將在下游廠商研發

臺灣大學學術期刊資料庫

決策之前, 此即本文的設定。

若本文考慮下游廠商的研發決策在中間財價格決策之前, 則當個別下游廠商的研發投入愈多時, 下游廠商的產量愈大, 則下游對上游中間財的引申需求愈大, 在上游廠商數固定的情況下, 中間財的價格將會提高。因此, 其他下游廠商的中間財購買成本也因而提高。此即 Banerjee and Lin (2003) 一文中所指出的「提高對手成本效果」(Raising rivals' cost, RRC), 該效果只有在浮動價格契約下才會存在。若中間財訂價階段在研發決策之前, 即固定價格契約, 則RRC 效果將會消失。

因此, 在浮動價格契約下, 若上游廠商可以自由進出市場, 則當中間財價格提高時, 將會吸引更多上游廠商進入市場, 此時, 中間財價格將會降低, 此即「上游產業自由進出效果」。故在浮動價格契約下, 下游廠商想要策略性增加研發投入以墊高對手生產成本的好處將會因上游廠商可以自由進出市場而受到影響, 故中間財價格會增加或降低需視 RRC 效果與「上游產業自由進出效果」大小而定。當 RRC 效果大於「上游產業自由進出效果」時, 下游廠商研發會提高中間財價格; 反之, 當 RRC 效果小於「上游產業自由進出效果」時, 下游廠商研發會降低中間財價格。

雖然在可自由進出的上游產業結構下, 浮動價格契約下的中間財價格可能提高, 然而, 由於 RRC 效果與「上游產業自由進出效果」均會增加下游廠商的研發誘因, 即下游廠商數愈多, 下游廠商的研發投入也可能愈多。因此, 即使下游廠商的研發行爲可能是較中間財價格的決定更爲長期的決策, 本文的主要發現也仍然會成立, 即本文的結論是具一般性的。

5 結論

隨著運輸與通訊成本的降低, 垂直分工的貿易型態已有大幅增加的趨勢。同時, 各國廠商爲了取得市場的領先地位或增加市場占有率因而投入大量資源來從事研發活動的現象也已是常態。因此, 我們想要探討在上述新的貿易型態出現的當下, 傳統對於水平關係下研發問題的結論是否會有所改變。此外, 在台灣、中國或韓國, 甚至東南亞國家中的許多上游產業, 廠商幾乎都可以自由進出。爲此, 本文考慮一個上游有多家可以自由進出市場的廠商與多家下游廠商從事研發的垂直相關市場模型, 來討論上游產業結

臺灣大學學術期刊資料庫

構內生的情況下, 下游市場結構的改變對於上游產業結構、中間財訂價以及下游廠商研發行爲的影響。

我們的發現如下。首先, 在上游廠商可自由進出市場的情況下, 下游廠商市場競爭程度提高, 對中間財的引申需求雖會提高, 但中間財價格反而會降低。再者, 傳統水平研發文獻雖得到下游廠商增加會降低廠商研發投入的結果 (水平研發效果), 但是, 在考慮可自由進出的上游產業結構下, 我們可以發現, 下游市場競爭激烈導致中間財價格降低而使得下游廠商增加研發投入的誘因 (上游產業自由進出效果)。當下游廠商數不多時,「上游產業自由進出效果」將較「水平研發效果」爲大, 此時, 愈競爭的下游市場反而會使下游廠商的研發投入愈多。

此外, 本文的結論並不會受到下游市場需求函數爲線性或非線性的設定所影響, 這是因爲下游廠商家數與下游廠商的研發水準的關係會同時受到負的「水平研發效果」與正的「上游市場自由進出效果」所影響, 因此, 即使下游市場需求曲線爲線性, 下游廠商家數增加對於下游廠商的研發水準的影響效果原本即非單向。若考慮一般化的需求函數, 則上述非單向的不確定效果只會更不確定, 因此, 非線性的需求函數設定並不會造成本文結論有性質上的 (qualitative) 的改變。

雖然本文並非第一篇發現市場愈競爭, 研發廠商的研發投入也會愈多的文章。既存文獻如 Etro (2006)、Ishida, Matsumura, and Matsushima (2011) 與 Mukherjee (2012) 等文在假設市場中只有特定廠商會從事研發或廠商生產成本不對稱的情況下也得到與本文類似的結論。然而, 本文則是考慮產業具有垂直分工的普遍性後, 在市場中的廠商爲對稱的情況下, 發現下游市場愈競爭會使個別下游廠商的研發投入有增加的可能。因此, 本文的結論不僅較既有文獻更具一般性, 本文的模型也較傳統研發文獻更可以捕捉現實產業結構與貿易型態的變化對廠商研發投入所可能造成的影響。

本文雖已經發現許多有趣的結果, 但仍可以進一步延伸討論其他情況, 例如, 本文也可以進一步考慮下游異質廠商從事價格競爭的情況, 當下游廠商從事製程創新的研發時, 若下游廠商進行價格競爭, 則可自由進出的上游產業結構使得中間財價格降低的結果可能會造成下游廠商的利潤進

臺灣大學學術期刊資料庫

一步下降, 這可能使得下游廠商有提高價格的誘因, 進而使得個別下游廠商的產量減少, 故在價格競爭下, 下游廠商的研發投入會增加或降低並不確定, 故這也是一個值得研究的可能方向。

附錄1: $dq/dn < 0$ 的證明

由於 n 的合理範圍爲 $n \in [1, \infty)$, 將 $n = 1$ 代入 (18) 式, 可得

$$\left.\frac{dq^*}{dn}\right|_{n=1} = \frac{-\gamma(a-c)}{4\gamma-2} + \frac{3\gamma}{2(4\gamma-2)}\sqrt{\frac{(2\gamma-1)F}{\gamma}} < 0。$$

由於上游廠商的進入成本須符合 $F < \bar{F}$ 的條件, 故上式符號恆爲負。此外, 將 $n \to \infty$ 代入 (16) 式, 可求得 $q^*|_{n\to\infty} = 0$, 因此, 由上述討論可知下游廠商數與個別廠商產量呈負向關係, 即 $dq^*/dn < 0$。

附錄2: dx/dn 的說明

首先, 將 $n = 1$ 代入 (19) 式, 可得

$$\left.\frac{dx^*}{dn}\right|_{n=1} = \frac{1}{2(4\gamma-2)}\sqrt{\frac{(2\gamma-1)F}{\gamma}} > 0。$$

由上式可知, 當下游市場由獨占變成寡占時, 個別下游廠商的研發投入將會增加。其次, 將 $n \to \infty$ 代入 (17) 式, 可求得 $x^*|_{n\to\infty} = 0$, 上式表示當下游廠商數非常多時, 個別下游廠商將會不研發。由上述討論可知, 下游廠商數增加對個別下游廠商的研發影響並不確定, 本文也以多組參數組合 (例如 $(a, \gamma, c, F) = (15, 2.45, 10, 11)$) 驗證此一結果, 下游廠商數與個別廠商研發投入的關係即如圖 2 中的 XX 曲線所示。

參考文獻

Banerjee, Samiran and Ping Lin (2001), "Vertical Research Joint Ventures," *International Journal of Industrial Organization*, 19, 285–302.

——— (2003), "Downstream R&D, Raising Rivals' Costs, and Input Price Contracts," *International Journal of Industrial Organization*, 21, 79–96.

臺灣大學學術期刊資料庫

Beladi, Hamid and Arijit Mukherjee (2012), "Market Structure and Strategic Bi-sourcing," *Journal of Economic Behavior and Organization*, 82, 210–219.

Bonroy, Olivier and Stephane Lemarié (2012), "Downstream Labeling and Upstream Price Competition," *European Economic Review*, 56, 347–360.

Bridgman, Benjiman (2012), "The Rise of Vertical Specialization Trade," *Journal of International Economics*, 86, 133–140.

Chen, Hogan, Matthew Kondratowicz, and Kei-Mu. Yi (2005), "Vertical Specialization and Three Facts about U.S. International Trade," *North American Journal of Economics and Finance*, 16, 35–59.

Czarnitzki, Dirk, Federico Etro, and Kornelius Kraft (2008), "The Effect of Entry on R&D Investment of Leaders: Theory and Empirical Evidence," ZEW Discussion Paper.

d'Asprémont, Claude and Alexis Jacquemin (1988), "Cooperative and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers," *American Economic Review*, 78, 1133–1137.

Delbono, Flavio and Vincenzo Denicolò (1991), "Incentives to Innovate in a Cournot Oligopoly," *Quarterly Journal of Economics*, 106, 951–961.

Dividson, Carl and Arijit Mukherjee (2007), "Horizontal Mergers with Free Entry," *International Journal of Industrial Organization*, 25, 157–172.

Erkal, Niscan and Daniel Piccinin (2010), "Welfare-Reducing Mergers in Differentiated Oligopolies with Free Entry," *Economic Record*, 86, 178–184.

Etro, Federico (2006), "Aggressive Leader," *Rand Journal of Economics*, 37, 146–154.

Feenstra, Robert (1998), "Integration of Trade and Disintegration of Production in the Global Economy," *Journal of Economic Perspectives*, 12, 31–50.

Ghosh, Arghya and Hodaka Morita (2007), "Free Entry and Social Efficiency under Vertical Oligopoly," *RAND Journal of Economics*, 38, 541–554.

Hummels, David, Jun Ishii, and Kei-Mu Yi (2001), "The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade," *Journal of International Economics*, 54, 75–96.

Inderst, Roman and Tommaso M. Valletti (2011), "Buyer Power and the 'Waterbed Effect'," *Journal of Industrial Economics*, 59, 1–20.

臺灣大學學術期刊資料庫

Ishida, Junichiro, Toshihiro Matsumura, and Noriaki Matsushima (2011), "Market Competition, R&D and Firm Profits in Asymmetric Oligopoly," *Journal of Industrial Economics*, 59, 484–505.

Lee, Tom and Louis L. Wilde (1980), "Market Structure and Innovation: A Reformulation," *Quarterly Journal of Economics*, 94, 429–436.

Liao, Pei-Cheng (2008), "Downstream R&D Rivalry with Spillovers and Discriminatory Input Pricing," *Australian Economic Papers*, 47, 376–388.

Lommerud, Kjell Erik, Odd Rune Straume, and Lars Sørgard (2005), "Downstream Merger with Upstream Market Power," *European Economic Review*, 49, 717–743.

Loury, Glenn (1979), "Market Structure and Innovation," *Quarterly Journal of Economics*, 93, 395–410.

Mankiw, N. Gregory and Michael D. Whinston (1986), "Free Entry and Social Inefficiency," *Rand Journal of Economics*, 17, 48–58.

Matsushima, Noriaki and Tomomichi Mizuno (2012), "Profit-enhancing Competitive Pressure in Vertically Related Industries," *Journal of the Japanese and International Economies*, 26, 142–152.

Melitz, Marc J. (2003), "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity," *Econometrica*, 71, 1695–1725.

Mukherjee, Arijit (2012), "Endogenous Cost Asymmetry and Insufficient Entry in the Absence of Scale Economies," *Journal of Economics*, 106, 75–82.

Schumpter, Joseph A. (1942), *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York: Harper.

Suzumura, Kotaro and Kazuharu Kiyono (1987), "Entry Barriers and Economic Welfare," *Review of Economic Studies*, 157–167.

Varian, Hal R. (2007), "An iPod Has Global Value. Ask the (Many) Countries That Make It," *New York Times*, June 28.

Yi, Sang-Seung (1999), "Market Structure and Incentives to Innovate: The Case of Cournot Oligopoly," *Economics Letters*, 65, 379–388.

投稿日期: 2012年7月16日, 接受日期: 2013年11月28日

臺灣大學學術期刊資料庫

Downstream R&D in a Vertically Oligopolistic Structure

Ming-Fang Tsai

Department of Economics, Tamkang University

This paper considers a free entry upstream industry to analyze the impact of a change of downstream market structure on the input price and on the downstream firms R&D incentives. With a free entry upstream industry, a more competitive downstream market increases the derived demand for inputs, but the input price will, instead of increasing, decrease. Furthermore, an especially noteworthy result of this paper, which is in sharp contrast to the implications of the existing literature, is that a more competitive downstream market causes each downstream firm's output to decrease, but may induce each downstream firm to increase R&D.

Keywords: vertically related market, free entry, R&D
JEL classification: L13, L22, O31

臺灣大學學術
期刊資料庫