DOI: 10.6277/TER.202012_48(4).0003

多產品下品質改善的技術授權

張瑞雲・黃鴻・彭正浩*

在實務上, 低品質廠商在接受高品質廠商的技術授權後, 可能會同時生產高、低品質產品, 亦即存在「多產品」的特性。本文建構一個垂直產品差異性模型, 探討當存在此一特性時, 授權廠商在不同授權契約下的市場均衡、社會福利以及其最適技術授權契約。本文的分析結果指出: 在單位權利金授權下, 被授權廠商會同時生產高、低品質兩種產品; 但在固定權利金授權下, 被授權廠商只會生產高品質產品。再者, 當授權前兩產品的品質差異性程度較小 (大) 時, 授權廠商偏好固定權利金授權 (單位權利金授權)。此外, 研究結果顯示, 在兩部訂價授權下, 不但會發生「多產品」的市場均衡, 且其最適固定權利金與單位權利金均大於 0。這些結果與「單一產品」(即假設被授權廠商只能生產高品質產品) 下之結論迥異。

關鍵詞: 多產品, 技術授權, 垂直產品差異性, 數量競爭
JEL 分類代號: D21, D45

1 前言

最適技術授權契約的議題在文獻上已被廣泛討論。被授權的技術可以來自製程研發 (process innovation) 又稱爲成本下降之研發或產品研發 (product innovation) 又稱爲品質提升之研發。成本下降的技術通常被應用在「單一產品」的生產上; 而品質提升的技術授權發生後, 原本生產低品質產品的被授權廠商往往可以同時生產高、低兩種品質的產品 (我們稱之爲「多產品」), 並與生產高品質產品的授權廠商在市場上競爭。

*作者分別爲中國文化大學經濟學系教授、國立台灣大學經濟學系教授暨中央研究院人文社會科學研究中心合聘研究員與輔仁大學經濟學系教授。彭正浩爲通訊作者。

經濟論文叢刊 (*Taiwan Economic Review*), 48:4 (2020), 547–572。
國立台灣大學經濟學系出版

臺灣人文及學術期刊資料庫

在實務上, 我們不難發現許多產業具有「多產品」的特徵。例如: 在電子產業, 蘋果 (Apple) 公司在平板電腦市場上提供 iPad Pro、iPad Air 及 iPad 等多種產品, 也就是說, 蘋果公司的平板電腦市場具有「多產品」的特徵。[1] 類似的情況也發生在汽車產業: 日本豐田 (Toyota) 公司在汽車市場上提供 COROLLA ALTIS、COROLLA ALTIS HYBRID 及 PRIUS PHV 等多種產品。[2]

近年來, 越來越多的實例顯示這些具有「多產品」的產業其廠商間存在相當程度的技術授權行爲。例如: 在汽車產業中, 豐田將燃料電池車 (FCV) 與插電式油電複合車 (PHV) 等技術授權給馬自達 (Mazda), 而馬自達則是將全新動能科技 SKYACTIV 汽油與柴油引擎等技術授權給豐田。[3] 目前馬自達是使用豐田的 Hybrid THS II 混合動力系統在 Mazda3/Axela 車款上, 並且預計於 2021 年或 2022 年推出插電式油電複合車。[4] 此外, 根據日本 Best Car 網站報指出, 豐田汽車與旗下高級車品牌 Lexus 未來多款新車都將採用馬自達所研發的 SKYACTIV-X 直列式 6 缸引擎。[5] 這些實例顯示馬自達/豐田公司在接受高品質的技術授權 (如 PHV/SKYACTIV 引擎) 後, 仍會繼續生產低品質產品 (如汽油車/2ZR-FE 引擎)。另一方面, 在電子產業中, 華爲 (Huawei) 與蘋果公司在 2015 年簽訂一系列包含 GSM、UMTS、LTE 等無線通訊技術的專利許可協議。[6] 蘋果公司利用最新的 LTE 技術進行 iPad Pro 的生產 (高品質產品) 外, 原本舊的 LTE 技術也同時運用在 iPad 的生產 (低品質產品) 上。這些實例都可以說明被授權廠商在授權後會同時生產高、低品質兩種產品, 亦即存在「多產品」的特性。

在品質授權的文獻, Li and Song (2009) 率先探討品質授權的市場均衡。他們發現無論是在單位權利金、固定權利金, 或是兩部訂價授權下, 被授權廠商在接受授權後僅會生產高品質產品。Li and Wang (2010)、Chang and Peng (2013) 與 Hsu, Chang, and Peng (2018) 接著分析被授權廠商僅

[1]請參閱蘋果台灣官方網站 https://www.apple.com/tw/。

[2]請參閱豐田台灣官方網站 https://www.toyota.com.tw/。

[3]請參閱 https://technews.tw/2015/05/15/toyota-and-mazda-long-term-partnership/。

[4]請參閱 https://www.carstuff.com.tw/car-news/item/26741-toyota-mazda-bmw-hybrid-diesel.html 及https://kknews.cc/world/yvk333b.html。

[5]請參閱 https://autos.udn.com/autos/story/7826/3889047。

[6]請參閱 https://www.chinatimes.com/newspapers/20160510000090-260203。

臺灣大學學術期刊資料庫

能生產單一產品下的最適授權策略。上述文獻均無法解釋爲何在現實經濟體系中, 被授權廠商會生產多產品的現象。本文最主要的目的即在探討當被授權廠商可以同時生產高、低品質產品 (意即, 多產品) 時, 授權廠商如何制定其最適授權契約以及授權行爲對社會福利的影響。

傳統產業結構文獻大都聚焦於廠商生產「單一產品」的討論。惟近年來, 許多研究產業組織的學者開始關注廠商生產「多產品」的議題, 並獲至許多有趣的結果。在廠商生產多產品的設定下, Anderson and de Palma (1992, 2006) 探討廠商如何選擇進入市場的決策、產品價格以及產品種類 (product variety)。Arya and Mittendorf (2010) 在考慮下游廠商生產多產品的情況下, 得到差別取價下的社會福利有可能比較高。Caminal and Granero (2012) 發現多產品的廠商爲了減緩廠商間的價格競爭, 而減少產品的種類, 此舉將造成產品種類不足及過多廠商的進入。Nocke and Schutz (2018) 建立一個總合賽局分析 (aggregative games approach), 他們發現均衡時廠商有可能只生產部分產品。[7] 綜合上述, 我們不難發現「多產品」下的市場均衡結果會與「單一產品」下之結論有很大的不同。然而, 上述文獻都著重於分析廠商如何選擇進入市場的決策、產品價格以及產品種類等問題, 對最適技術授權契約以及授權行爲對市場均衡的影響則無太多著墨。

在現實社會中, 技術授權對於一個國家與社會的經濟發展相當重要。在探討技術授權的相關文獻中, 大部分的研究都著重在擁有成本下降技術的廠商如何選擇其最適技術授權契約以及授權前後社會福利的比較。例如, 假設授權廠商與被授權廠商生產同質產品並在產品市場進行數量競爭, Wang (1998) 指出在非劇烈創新下, 單位權利金授權下的利潤會優於固定權利金授權下之利潤; 但在劇烈創新下, 授權廠商的最適授權契約爲不授權。[8] 在產品市場爲異質性的雙占下, Wang and Yang (1999) 與 Wang (2002) 均指出在非劇烈創新與劇烈創新下, 單位權利金授權的利潤均可能較佳。Kamien and Tauman (2002) 的研究則是將 Wang (1998) 的雙

[7]其它關於多產品的相關議題可參考 Shaked and Sutton (1990)、Johnson and Myatt (2003, 2006)、Allanson and Montagna (2005)、Bernard, Redding, and Schott (2010) and Bernard, Redding, and Schott (2011)、Qiu and Zhou (2013) 與 Eckel et al. (2015) 等。

[8]劇烈創新是指授權廠商的成本減少的技術創新夠大, 且大到未被授權的廠商被迫退出市場, 此技術創新稱之爲劇烈創新。

臺灣大學學術期刊資料庫

占模型擴充成寡占模型, 他們也得到最適授權契約爲單位權利金授權。其它關於成本下降的技術授權之相關議題可參考 Fosfuri and Roca (2004)、Erkal (2005)、Poddar and Sinha (2010)、Kitagawa, Masuda, and Umezawa (2014)、Mukherjee and Tsai (2015)、Hwang, Marjit, and Peng (2016) 與 Chang, Hwang, and Peng (2017) 等。

本文探討的是被授權廠商可生產「多產品」的情境下, 擁有生產高品質產品技術的廠商如何決定其最適授權契約。與本文較相關的品質授權文獻爲 Li and Song (2009)、Chang and Peng (2013) 以及 Hsu, Chang, and Peng (2018)。Li and Song (2009) 指出在垂直產品差異性模型下, 授權廠商的最適授權契約爲單位權利金授權, 且會將最佳的產品品質授權給被授權廠商使用。Chang and Peng (2013) 則考慮高低品質廠商存在成本差異下的最適授權契約。他們發現當高品質授權廠商的生產成本較高時, 固定權利金授權將優於單位權利金授權。Hsu, Chang, and Peng (2018) 假設市場上存在多家低品質廠商, 他們發現高品質廠商不會授權給所有的低品質競爭者。此外, 單位權利金授權下的福利有可能高於固定權利金下之福利; 兩部訂價授權下的最適授權契約也會因爲授權前的高低品質差異出現各種不同的結果。[9] 然而, 以上這些文章均忽略了被授權廠商可能生產「多產品」的情境。本文的目的即在彌補文獻上此一不足之處。

本文將以 Motta (1993) 垂直產品差異性模型作爲分析架構, 建立一個結合多產品與技術授權的模型。根據此一模型, 我們將探討當被授權廠商可以同時生產高、低品質產品時, 授權廠商如何決定其最適授權契約。此外, 本文也將比較各種技術授權方式下的市場均衡及社會福利。本文的結果指出, 在單位權利金授權下, 被授權廠商會同時生產高、低品質產品; 但在固定權利金授權下, 被授權廠商只會生產高品質產品。此一結果可用來解釋我們觀察到的多產品特性, 進一步彌補了既有文獻在探討品質授權時, 所無法解釋的部分。此外, 當授權前兩產品的品質差異性程度較小 (大) 時, 授權廠商的最適授權契約爲固定權利金 (單位權利金) 授權。最後, 比較單位權利金、固定權利金與兩部訂價等三種授權方式, 我們發現固定權利金授權下的社會福利最高, 兩部訂價授權次之, 單位權利金授權最低。

[9] 其它關於品質提升的技術授權之相關議題可參考 Li and Wang (2010)、Nguyen, Sgro, and Nabin (2014, 2017) 與 Kuo, Lin, and Peng (2016) 等。

臺灣大學學術期刊資料庫

本文其餘章節如下。第2節設定本文的基本模型, 並求導技術授權發生前之市場均衡; 第3節探討各種技術授權方式 (包括固定權利金授權、單位權利金授權及兩部訂價授權) 下之市場均衡。第4節比較各種授權方式的廠商利潤與社會福利。最後一節爲本文之結論與延伸討論。

2 基本模型

如前所述, 本文將建立一個結合多產品與技術授權的模型, 並藉此探討「多產品」對最適授權契約的影響。本文以 Motta (1993) 垂直產品差異化模型作爲分析之主軸。假設市場上有一家高品質廠商 H 與一家低品質廠商 L, 且此兩家廠商的產品品質 (產量) 分別爲 $S_H = 1$ 與 $S_L = \beta$ (q_H 與 q_L)。在不失一般性的情況下, 我們令 $0 < \beta < 1$。除此之外, 本文亦假設兩家廠商進行數量競爭, 且其生產成本皆爲0。[10] 在需求面, 本文假設每位消費者最多只會購買一單位的產品, 且每位消費者對品質的偏好程度 θ 皆不同, 且 θ 爲介於0和1之間的均等分配。[11] 綜合上述, 我們將代表性消費者購買一單位產品所獲得的效用表示爲:

$$\mathrm{U} = \begin{cases} \theta s_i - p_i, & \text{若消費者購買產品} i, \quad i = H, L; \\ 0, & \text{若消費者沒有購買任何產品。} \end{cases} \tag{1}$$

上式中, p_i 與 s_i 分別爲產品 i 的價格與品質。該式顯示該消費者購買產品 i 的願付價格爲 θs_i, 其增加之效用爲 $\theta s_i - p_i$; 如果消費者沒有購買任何產品, 則其效用爲0。在決策過程中, 消費者將依據其效用水準的高低來決定其購買行爲。他可能買高品質產品或低品質產品, 也可能兩者都不買。

令購買高品質產品或者低品質產品皆無差異的邊界消費者之品質偏好程度爲 θ_1, 而 θ_2 則爲購買低品質產品或者不購買產品皆無差異的邊界消費者之品質偏好程度。當某一消費者的品質偏好程度 $\theta \in [\theta_1, 1]$ 時, 表示該消費者會購買高品質產品。在均等分配的假設下, 共有 $1 - \theta_1$ 比例的消費者購買高品質產品。若消費者的品質偏好程度 $\theta \in [\theta_2, \theta_1)$, 表示該消費

[10] 本文不討論價格競爭。在價格競爭下, 廠商在授權後必然會進行 price undercutting 的競爭, 導致廠商的利潤爲0。因此, 高品質廠商一定不會將技術授權給低品質廠商。

[11] 若消費者對於品質的偏好爲其它的分配類型, 例如 Pareto distribution, 則其所對應的商品市場需求線將會與目前的需求線不同, 所得到的最適授權策略也會有所不同。

臺灣大學學術期刊資料庫

者會購買低品質產品, 故有 $\theta_1 - \theta_2$ 比例的消費者購買低品質產品。若消費者的品質偏好程度小於 θ_2 時, 表示該消費者不會購買任何產品。此一設定顯示本文之市場爲一個未完全涵蓋的市場 (uncovered market)。[12]

另外, 在不失一般性的情況下, 我們將市場上所有消費者的總人口數標準化爲 1。依此設定, 高品質產品與低品質產品的需求函數將分別爲 $Q_H = 1 - \theta_1$ 與 $Q_L = \theta_1 - \theta_2$。根據第 (1) 式, 我們可以導出兩條偏好程度爲 θ_1 及 θ_2 的邊界消費者的無差異條件式, 並藉此求解 θ_1 及 θ_2 的值。將 θ_1 及 θ_2 的值代入兩種產品的需求函數可得:

$$Q_H = 1 - \theta_1 = 1 - \frac{p_H - p_L}{1 - \beta}, \tag{2}$$

$$Q_L = \theta_1 - \theta_2 = \frac{p_H - p_L}{1 - \beta} - \frac{p_L}{\beta}。 \tag{3}$$

上式中, Q_H 與 Q_L 分別爲高品質產品與低品質產品的市場總產量。

將上述兩式重新整理, 我們就可以推導出此兩種產品的逆需求函數分別爲:

$$p_H(Q_H, Q_L; \beta) = 1 - Q_H - \beta Q_L, \tag{4}$$

$$p_L(Q_H, Q_L; \beta) = \beta(1 - Q_H - Q_L)。 \tag{5}$$

本文將依序分析在各種技術授權方式下的市場均衡。在此之前, 本文將先探討技術授權發生前的均衡後, 再依序探討在各種技術授權方式下的市場均衡。

根據上述設定, 在技術授權發生前, 廠商 H 獨自生產高品質產品其品質如前述爲 $S_H = 1$, 而廠商 L 的產品品質爲 $S_L = \beta$。此時, 高品質產品的總產量爲 $Q_H = q_H$ 而低品質產品的總產量爲 $Q_L = q_L$。根據第 (4)

[12]在單一需求的假設下, 所謂的未完全涵蓋市場是指產品市場的總需求小於市場上所有消費者的總人口數, 因此在未完全涵蓋市場中將有部分消費者沒有購買任何產品。當 $\theta_2 = 0$ 時, 市場爲完全涵蓋市場 (covered market), 這表示所有的消費者均購買產品。但是此市場的總需求函數並不是兩家廠商訂價的函數, 因此無法求出逆需求函數, 也無法分析 Cournot 數量競爭下的市場均衡的結果, 故本文只探討未完全涵蓋市場下的均衡結果。

臺灣大學學術期刊資料庫

式及第 (5) 式, 我們將兩家廠商的利潤函數分別寫成:

$$\Pi_H^N(q_H; q_L) = (1 - q_H - \beta q_L)\, q_H,$$
$$\Pi_L^N(q_L; q_H) = \beta\,(1 - q_H - q_L)\, q_L。$$

上式中, 上標 N 表示該變數屬無技術授權的情況。

將兩家廠商利潤極大化的一階條件聯立求解後, 我們可求得授權前兩家廠商的最適 Cournot-Nash 產量分別爲:[13]

$$q_H = \frac{2-\beta}{4-\beta}, \quad q_L = \frac{1}{4-\beta}。$$

兩家廠商的均衡利潤則分別爲:

$$\Pi_H^N = \left(\frac{2-\beta}{4-\beta}\right)^2, \tag{6}$$

$$\Pi_L^N = \beta\left(\frac{1}{4-\beta}\right)^2。 \tag{7}$$

此一結果與 Motta (1993) 相同, 兩者均顯示高品質廠商之利潤較高。

3 技術授權

本文將探討在「多產品」特性下三種最常見的技術授權方式: 固定權利金授權、單位權利金授權與兩部訂價授權。本文之模型爲一個三階段子賽局模型: 在第一階段, 授權廠商決定不同授權方式下的最適權利金; 在第二階段, 被授權廠商決定是否要接受授權; 在第三階段, 兩家廠商進行數量競爭, 廠商 $H(L)$ 決定其高 (高、低) 品質產品的最適產量。在針對此三階段賽局, 我們以逆向求解法 (backward induction) 來推導子賽局完全均衡 (subgame perfect Nash equilibrium)。

3.1 固定權利金授權

我們首先探討固定權利金的授權方式, 即廠商 H 將品質改善的技術授權給競爭廠商 L, 並向廠商 L 收取固定權利金 F。根據前一節之設定, 廠商

[13]給定線性之需求與成本函數, 該最適解滿足利潤極大化的二階條件以及穩定條件。

臺灣大學學術期刊資料庫

H 的品質爲 $S_H = 1$, 而廠商 L 在授權後除了能生產品質爲 $S_L = 1$ 之產品外, 仍可以生產原本的低品質產品, 亦即廠商 L 可以同時生產高、低品質兩種產品。因此, 高品質產品的市場總產量爲 $Q_H = q_H + q_{LH}$, 而低品質產品的市場總產量爲 $Q_L = q_{LL}$, 其中 $q_{LH}(q_{LL})$ 爲廠商 L 生產高 (低) 品質產品的產量。在此一設定下, 我們可將兩種產品的逆需求函數表示爲:

$$p_H = 1 - q_H - q_{LH} - \beta q_{LL}, \quad p_L = \beta\,(1 - q_H - q_{LH} - q_{LL})。 \tag{8}$$

在本文模型中, 廠商 H 之利潤包含銷售利潤 ($p_H q_H$) 與固定權利金收入 (F) 兩部分; 而廠商 L 的利潤則定義爲銷售利潤 ($p_H q_{LH} + p_L q_{LL}$) 扣除其固定權利金支出。準此, 我們將兩家廠商的利潤函數分別表示如下:

$$\Pi_H^F\,(q_H; q_{LH}, q_{LL}) = p_H q_H + F, \tag{9}$$

$$\Pi_L^F\,(q_{LH}, q_{LL}; q_H) = p_H q_{LH} + p_L q_{LL} - F。 \tag{10}$$

上式中, 上標 F 表示該變數爲在固定權利金授權下的情況。

將第 (8) 式代入第 (9) 式與第 (10) 式中, 透過利潤極大化, 我們可求得在 Cournot-Nash 下兩家廠商高、低品質產品的最適產量如下:[14]

$$q_H = q_{LH} = \frac{1}{3}, \quad q_{LL} = 0。 \tag{11}$$

上述結果顯示, 在固定權利金授權下, 授權後廠商 L 不會生產原本的低品質產品, 亦即其選擇生產「單一產品」。其原因如下: 固定權利金不會影響廠商L 之邊際成本, 且因生產高低品質之邊際成本皆相同, 消費者對高品質產品的願付價格必定高於低品質產品的願付價格, 廠商 L 在授權後只會生產高品質產品。[15] 根據第 (11) 式, 我們也可以計算出固定權利金授權下, 兩家廠商的銷售利潤分別爲:

$$p_H q_H = \frac{1}{9}, \quad p_H q_{LH} + p_L q_{LL} = \frac{1}{9}。 \tag{12}$$

[14]給定線性之需求與成本函數, 該最適解滿足市場均衡的二階條件以及穩定條件。

[15]出現此一結果的主因是本文假設生產高、低品質產品之成本均爲 0。實際上, 高品質產品的生產成本通常會大於低品質產品的生產成本。只要此一成本之差異夠大, 廠商 L 就會同時生產高、低品質產品 (類似 3.2 節中單位權利金授權的結果)。我們將在結論中探討成本不對稱的結果。

臺灣大學學術期刊資料庫

接著, 本文將分析廠商 H 如何決定其最適固定權利金。在此, 我們採取文獻上的一般設定, 也就是廠商 H 可以將廠商 L 授權後所增加的利益, 利用權利金的方式全部擷取過來。[16] 準此, 廠商 H 的最適固定權利金爲:

$$F = p_H q_{LH} - \Pi_L^N = \frac{1}{9} - \beta\left(\frac{1}{4-\beta}\right)^2。 \tag{13}$$

爲了分析廠商 H 是否有誘因將其技術授權給廠商 L, 我們根據第 (6) 式與第 (9) 式, 將廠商 H 授權前後的利潤變動拆解成兩部分: 一爲授權對其銷售利潤的影響, 亦即第 (12) 式第一部分之值減第 (6) 式之值, 即 $1/9 - [(2-\beta)/(4-\beta)]^2 < 0$。我們將此一效果稱之爲「競爭效果」。二爲授權對權利金收入的影響, 亦即第 (13) 式, 其值爲 $1/9 - (\beta/4-\beta)^2) > 0$, 我們稱此一效果爲「權利金收入效果」。值得注意的是, 授權後, 廠商 L 會進入高品質產品市場, 導致高品質產品市場更競爭, 不利於授權廠商的銷售利潤, 因此「競爭效果」必爲負值; 然而, 廠商 H 可透過固定權利金將廠商 L 因授權所得到的好處全部擷取過來, 故「權利金收入效果」必爲正值。若權利金收入效果大於競爭效果 (即 $\Pi_H^F - \Pi_H^N > 0$), 廠商 H 必然會將其技術授權給廠商 L。[17]

我們以圖 1 來說明「競爭效果」、「權利金收入效果」在不同 β 下的相對大小。在圖 1 中, 縱軸爲最適固定權利金下「競爭效果」與「權利金收入效果」的對值, 而橫軸則爲 β 的值。由圖 1 我們可以得到「競爭效果」與「權利金收入效果」均爲 β 的遞減函數。這是因爲 β 越大代表授權前兩產品的品質越接近, 故授權對市場競爭程度的衝擊較小, 所以「競爭效果」也較小; 但這也意謂著, 授權所造成的品質提升效果較小, 故「權利金收入效果」也會越小。圖 1 的結果顯示前者遞減的速度高於後者, 因此只要 β 夠大,「競爭效果」帶來的損失會小於「權利金收入效果」帶來的好處。我們的計算結果顯示當 $\beta > 4/7$ 時後者會大於前者, 此時廠商 H 會將技術授權給廠商 L。總而言之, 當 β 相對大時, 表示授權前兩產品的品質差異很

[16]絕大部分的技術授權文獻假設授權廠商具有 full bargaining power, 能獲得授權的所有好處。

[17]關於此兩種效果的說明可參考 Wang (2002)、Li and Song (2009) 與 Hsu, Chang, and Peng (2018) 等。

臺灣大學學術期刊資料庫

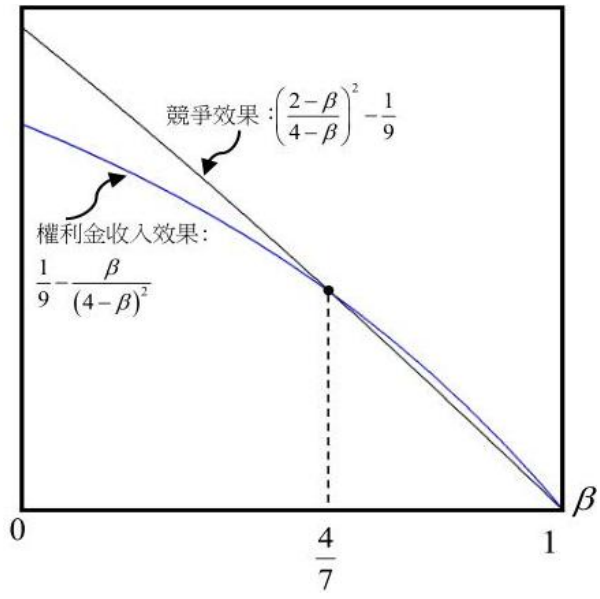


圖 1: 最適固定權利金下, 競爭效果、權利金收入效果與 β 間之關係

小, 廠商間的競爭本來就很強, 授權後雖然會導致競爭加劇但幅度有限, 對廠商 H 的銷售利潤影響有限, 使得「競爭效果」所帶來的損失小於「權利金收入效果」帶來的好處, 廠商 H 有誘因將技術授權給廠商 L。[18] 反之, 當 β 較小時, 授權前兩產品之差異甚大, 技術授權導致廠商 H 的 (銷售) 利潤損失將高於權利金收入, 技術授權不會發生。

最後, 我們將第 (11) 式與第 (13) 式代入第 (9) 式與第 (10) 式得到在固定權利金授權下, 廠商 H 與廠商 L 的利潤分別爲:

$$\Pi_H^F=\frac{2}{9}-\beta\left(\frac{1}{4-\beta}\right)^2,\quad \Pi_L^F=\Pi_L^N=\beta\left(\frac{1}{4-\beta}\right)^2。\tag{14}$$

[18]此一結果與 Li and Song (2009)、Chang and Peng (2013) 與 Hsu, Chang, and Peng (2018) 中, 若發生授權則必定授權最佳品質的結論相同。這是因爲授權行爲並沒有任何的成本, 若考慮授權具有成本且與其授權之品質成正向關係, 則有可能出現授權中間品質 (內解) 的結果。

臺灣大學學術期刊資料庫

3.2 單位權利金授權

接著我們探討單位權利金授權。假設廠商 H 將技術授權給競爭廠商 L, 並向廠商 L 收取單位權利金 r。我們將兩家廠商的利潤函數分別寫成:

$$\Pi_H^R(q_H; q_{LH}, q_{LL}) = p_H q_H + r q_{LH}, \tag{15}$$

$$\Pi_L^R(q_{LH}, q_{LL}; q_H) = (p_H - r)\, q_{LH} + p_L q_{LL}。 \tag{16}$$

上式中, 上標 R 表示該變數屬於單位權利金授權的情況。將第 (8) 式代入 (15) 與 (16) 式中, 透過利潤極大化, 我們可求得在 Cournot-Nash 競爭下兩家廠商的最適產量分別爲:[19]

$$q_H = \frac{1+r}{3} \quad q_{LH} = \frac{2(1-\beta) - (4-\beta)r}{6(1-\beta)}, \quad q_{LL} = \frac{r}{2(1-\beta)}。 \tag{17}$$

由上述結果可知, 當單權利金爲正時, 廠商 L 高、低品質產品之產量均爲正。此外, 當單位權利金 r 提高時, 廠商 L 生產高品質產品的成本上升, 使其生產高品質產品的產量 q_{LH} 減少, 高品質產品的價格 p_H 上升。由第 (3) 式可知, 此一 p_H 上升將造成低品質產品的市場需求外移, 進而增加低品質產品的產量 q_{LL}。亦即, 廠商 L 低品質產品之產量會隨著單位權利金增加而增加。惟在極端條件 $r = 0$ 時, 廠商 L 生產兩種品質的邊際成本均爲 0, 此時生產高品質之邊際利潤必大於生產低品質產品之邊際利潤, 因此廠商 L 沒有誘因生產低品質產品。這也是爲什麼在固定權利金授權契約下, 廠商 L 僅會生產高品質產品。總而言之, 在單位權利金授權 (即單位權利金爲一正值) 下, 廠商 L 必然會同時生產高、低品質產品, 且其低品質產品之產量會隨著單位權利金之增加而增加。

接著, 本文將求導廠商 H 如何選擇最適的單位權利金。首先, 我們將廠商 H 的利潤函數與廠商 L 的參與限制式整理如下:

$$\underset{r}{\text{Max}} \quad \Pi_H^R = \frac{(1+r)^2}{9} + r\left(\frac{2(1-\beta) - (4-\beta)r}{6(1-\beta)}\right),$$

$$\text{subjct to} \quad \Pi_L^R - \Pi_L^N \geq 0。$$

[19]給定線性之需求與成本函數, 該最適解滿足利潤極大化的二階條件以及穩定條件。

臺灣大學學術期刊資料庫

上式對單位權利金微分可得利潤極大化的一階條件如下:

$$\frac{\partial \Pi_H^R}{\partial r} = \frac{5(1-\beta) - (10-\beta)r}{9(1-\beta)} = 0。$$

根據上式, 我們可求出最適的單位權利金爲:[20]

$$r = \frac{5(1-\beta)}{10-\beta}。$$

上述結果顯示, 當被授權廠商生產多產品時, 最適單位權利金有內解。此一結果與 Li and Song (2009) 在單一產品下, 最適單位權利金必然爲角解不同。在 Li and Song (2009) 的設定下, 廠商 L 在授權後只生產 q_{LH}, 爲了降低競爭, 廠商 H 會將單位權利金訂得越高越好, 故他們得到的最適單位權利金爲角解。本文假設廠商 L 可以同時生產 q_{LH} 與 q_{LL} 兩種產品, 我們得到最適單位權利金爲內解。其原因在於, 若廠商 L 可以同時生產 q_{LH} 與 q_{LL} 兩種產品, 提高單位權利金將導致廠商 L 多生產 q_{LL} (不需支付權利金), 少生產 q_{LH} (需支付權利金), 致使「權利金收入效果」下降, 故廠商 H 在多產品下所訂定之最適單位權利金必然較單一產品下爲低。此外, 我們也發現最適單位權利金與 q_{LL} 的品質 β 呈負向的關係。這是因爲當 β 越高時, 表示授權前兩產品的品質越接近, 授權後負向的競爭效果越不顯著, 且降低單位權利金使 q_{LH} 上升的效果愈強, 因此廠商 H 會訂定較低的最適單位權利金。

將此一最適單位權利金代入廠商 H 與廠商 L 的產量與利潤函數, 我們可以得到:

$$\begin{aligned} q_H &= \frac{5-2\beta}{10-\beta}, \quad q_{LH} = \frac{\beta}{2(10-\beta)}, \quad q_{LL} = \frac{5}{2(10-\beta)}。 \\ \Pi_H^R &= \frac{5-3\beta}{2(10-\beta)}, \quad \Pi_L^R = \frac{(11\beta+25)\beta}{4(10-\beta)^2}。 \end{aligned} \tag{18}$$

接著, 本文想探討廠商 H 是否會將品質改善的技術授權給廠商 L, 以及廠商 L 是否會接受授權。將兩家廠商授權前、後的均衡利潤相比較可得:

$$\Pi_H^R - \Pi_H^N = \frac{\beta^2(1-\beta)}{2(10-\beta)(4-\beta)^2} > 0,$$

[20]利潤極大化的二階條件成立, 即 $(\partial^2 \Pi_H^R / \partial r^2) = -((10-\beta)/9(1-\beta)) < 0$。

臺灣大學學術期刊資料庫

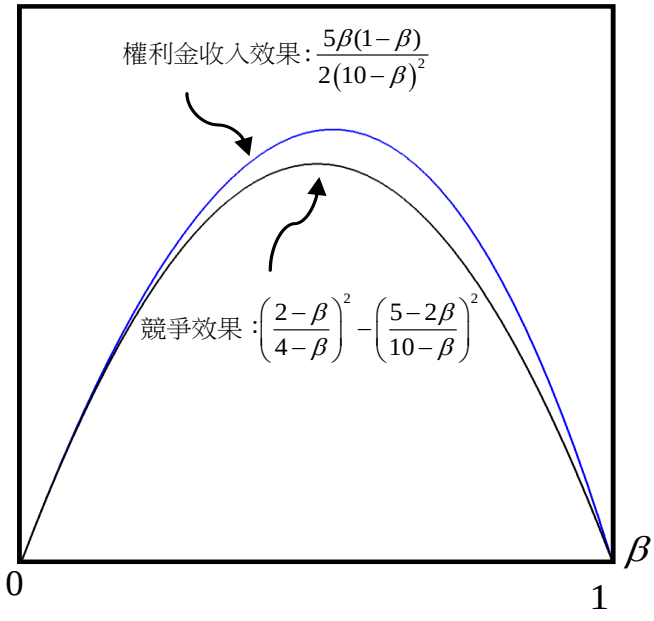


圖 2: 最適單位權利金下, 競爭效果、權利金收入效果與 β 間的關係

$$\Pi_L^R - \Pi_L^N = \frac{\beta^2(1-\beta)(56-11\beta)}{4(10-\beta)^2(4-\beta)^2} > 0。$$

上式顯示, 無論 β 值的大小, 廠商 H 都會授權。爲了進一步解釋其經濟意涵, 我們根據第 (6) 式與第 (15) 式, 將廠商 H 授權前後的利潤差異拆解成兩部分, 來說明授權對其帶來的利與弊: 第一個部分爲負的「競爭效果」, 其值爲 $p_H q_H - \Pi_H^N = [(5-2\beta)/(10-\beta)]^2 - [(2-\beta)/(4-\beta)]^2 < 0$; 第二個部分爲正的「權利金收入效果」, 其值爲 $rq_{LH} = [5\beta(1-\beta)]/[2(10-\beta)^2] > 0$。因權利金收入效果大於競爭效果, 表示廠商 H 必然將會其技術授權給廠商 L。

如同固定權利金授權的分析, 我們可用圖 2 來顯示 β 的變化對上述兩種效果之影響。圖 2 顯示只要 β 落在 (0,1) 之間,「權利金收入效果」必然大於「競爭效果」。因此, 在單位權利金授權下, 廠商 H 必然會將其技術授權給廠商 L, 此一結果與圖 1 固定權利金授權下的結果不同。

值得注意的是, 我們得到 $\Pi_L^R - \Pi_L^N > 0$ 的結果, 代表廠商 L 授權後

臺灣大學學術期刊資料庫

的利潤亦大於授權前的利潤。此一發現相當有趣且與既有文獻中被授權廠商利潤會被授權廠商完全擷取的結論不同。根據 Li and Song (2009), 廠商 L 在授權後只生產高品質產品, 因此廠商 H 可利用單位權利金將廠商 L 因授權所增加的好處全部擷取過來, 導致被授權廠商的參與限制條件具約束性 (binding)。然而, 當廠商 L 生產多產品時, 廠商 H 無法透過只針對 q_{LH} 所訂定之單位權利金, 將廠商 L 生產 q_{LH} 與 q_{LL} 所增加的利潤全部擷取過來, 致使廠商 L 授權後之利潤上升。綜合以上的討論, 在單位權利金授權下, 廠商 L 必然會同時生產高、低品質兩種產品, 且授權後其利潤必然會增加。

我們將此一結果整理成下述命題。

命題 1. 在單位權利金授權下, 廠商 H 必然會將品質改善的技術授權給廠商 L。授權後, 廠商 L 會同時生產高、低品質兩種產品, 且兩廠商的利潤皆上升。

3.3 固定權利金與單位權利金授權之比較

本文的目的就是探討「多產品」特性對最適授權契約的影響, 同時也比較這兩種技術授權方式下市場均衡的異同。根據第 (14) 式與第 (18) 式, 我們將兩家廠商在此兩種技術授權方式下的均衡利潤相減, 並整理成

$$\Pi_H^F - \Pi_H^R = -\frac{(1-\beta)\left(80-148\beta+23\beta^2\right)}{18(10-\beta)(4-\beta)^2} > 0$$
$$\text{if} \quad \beta > \frac{74-6\sqrt{101}}{23} \approx 0.5957,$$
$$\Pi_L^R - \Pi_L^F = \frac{\beta^2(1-\beta)(56-11\beta)}{4(10-\beta)^2(4-\beta)^2} > 0。$$

上述結果顯示: 當 $\beta > 0.5957$ 時, 廠商 H 的最適授權方式爲固定權利金授權。上述結果的經濟直覺亦可以用「競爭效果」與「權利金收入效果」來說明。當 β 小時, 授權將導致市場競爭大幅上升, 此時廠商 H 可透過單位權利金減緩市場競爭, 提高其利潤, 故採單位權利金授權較有利。但當 β 大時, 授權後市場競爭程度增加有限, 廠商 H 會偏好固定權利金授權來獲

臺灣大學學術期刊資料庫

取較多的權利金收入。值得一提的是, 上述結果與 Li and Song (2009) 的最適授權方式必然爲單位權利金之結果不同。

此外, 廠商 L 在單位權利金授權下的均衡利潤必然大於固定權利金授權下的均衡利潤, 也就是不論 β 值之大小, 廠商 L 必然會偏好單位權利金授權。造成此一結果之原因是: 在固定權利金授權下, 廠商 L 在授權後只會生產高品質產品, 因此廠商 H 可利用固定權利金將廠商 L 授權後所增加的好處全部擷取過來, 導致 $\Pi_L^F = \Pi_L^N$。然而, 在單位權利金授權下, 廠商 L 會生產多產品, 廠商 H 無法只透過單位權利金將授權後廠商 L 生產高、低品質產品所增加的利潤全部擷取過來, 導致廠商 L 授權後之利潤上升, 即 $\Pi_L^R - \Pi_L^N > 0$。根據上述分析可知, 在多產品的設定下, 廠商 L 必然會偏好單位權利金授權。此一結果與品質授權文獻 (如 Li and Song (2009) 及 Chang and Peng (2013) 等) 的結果不同。

我們將上述結果整理成下述命題。

命題 2. 當授權前高、低產品的品質差異性較小 (大) 時, 廠商 H 的最適授權方式爲固定權利金授權 (單位權利金授權)。此外, 廠商 L 則必然偏好單位權利金授權。

3.4 兩部訂價法授權

兩部訂價的授權方式爲廠商 H 將產品創新的技術授權給廠商 L, 並向廠商 L 收取單位權利金 r 及固定的權利金 F。我們將兩家廠商的利潤函數分別寫成:

$$\Pi_H^T(q_H; q_{LH}, q_{LL}) = p_H q_H + r q_{LH} + F, \tag{19}$$

$$\Pi_H^L(q_{LH}, q_{LL}; q_H) = (p_H - r) q_{LH} + p_L q_{LL} - F。 \tag{20}$$

上式中, 上標 T 表示該變數爲兩部訂價授權的情況。

將第 (8) 式代入 (19) 與 (20) 式中, 透過利潤極大化, 我們可求得在 Cournot-Nash 下兩家廠商的最適產量分別爲:[21]

$$q_H = \frac{1+r}{3}, \quad q_{LH} = \frac{2(1-\beta) - (4-\beta)r}{6(1-\beta)}, \quad q_{LL} = \frac{r}{2(1-\beta)}。 \tag{21}$$

[21]給定線性之需求與成本函數, 該最適解滿足利潤極大化的二階條件以及穩定條件。

臺灣大學學術期刊資料庫

上述結果顯示, 在兩部訂價授權下, 授權後廠商 L 高、低品質產品之產量均爲正。

接著, 本文分析廠商 H 如何選擇兩部訂價授權中的固定權利金及單位權利金。將第 (21) 式的最適產量代入廠商 H 的利潤函數, 我們可得:

$$\underset{r}{\text{Max}} \quad \Pi_H^T = \frac{(1+r)^2}{9} + r\left(\frac{2(1-\beta)-(4-\beta)r}{6(1-\beta)}\right) + F,$$
$$\text{subjct to} \quad \Pi_L^T - \Pi_L^N \geq 0。$$

上式中, 廠商 H 的最適固定權利金爲 $F(r) = (p_H - r)q_{LH} + p_L q_{LL} - \Pi_L^N$。將上式對單位權利金微分可得:

$$\frac{\partial \Pi_H^T}{\partial r} = \frac{2(1-\beta)-(4+5\beta)r}{18(1-\beta)} = 0。$$

根據上式, 我們可求出最適單位權利金爲:

$$r = \frac{2(1-\beta)}{4+5\beta}。$$

相對應的最適固定權利金爲:

$$F = \frac{8(1-\beta)(10-\beta)\beta^2}{(4-\beta)^2(4+5\beta)^2}。$$

此一結果與 Li and Song (2009) 的結果不同。在 Li and Song (2009) 中, 最適兩部訂價的授權契約會退化爲單位權利金契約 (意即均衡時, $r > 0$ 與 $F = 0$)。但是, 本文發現當存在多產品時, 最適的 r 與 F 均爲正。亦即, 在兩部訂價法授權下, 廠商 H 會訂定正的單位權利金與正的固定權利金。這是因爲當廠商L 生產多產品時, 廠商 H 無法透過只針對高品質產品所訂定的單位權利金, 將廠商 L 授權後所增加的利潤全部擷取過來, 因此會再利用固定權利金, 將廠商L 剩餘的好處全部擷取。

將此一最適單位權利金代入廠商 H 與廠商 L 的產量與利潤函數, 我們可以得到:

$$q_H = \frac{2+\beta}{4+5\beta}, \quad q_{LH} = \frac{2\beta}{4+5\beta}, \quad q_{LL} = \frac{1}{4+5\beta}。$$
$$\Pi_H^T = \frac{16+4\beta-12\beta^2+\beta^3}{(4-\beta)^2(4+5\beta)}, \quad \Pi_L^T = \Pi_L^N = \beta\left(\frac{1}{4-\beta}\right)^2。 \qquad (22)$$

臺灣大學學術期刊資料庫

比較廠商 H 授權前、後的均衡利潤, 我們可得

$$\Pi_H^T - \Pi_H^N = \frac{4\beta^2(1-\beta)}{(4+5\beta)(4-\beta)^2} > 0。$$

正如所料, 在兩部訂價授權下, 廠商 H 有誘因進行技術授權。此一結果與固定權利金授權下之結果很不相同。在固定權利金授權下, 惟有當授權前高低品質產品之品質差異性程度較小時, 廠商 H 才會將技術授權給廠商 L。但在兩部訂價授權下, 不論高低產品間品質差異之程度, 授權一定會發生。

4 各種技術授權之利潤與福利比較

由於固定權利金授權發生的條件爲 $\Pi_H^F - \Pi_H^N > 0$ if $\beta > 4/7 \approx 0.5714$, 本節只探討在 $\beta > 0.5714$ 時情況下, 各種技術授權方式市場均衡之異同。首先, 我們定義消費者剩餘爲:

$$\begin{aligned} CS &= \int_{\theta_2}^{\theta_1} (\theta\beta - p_L)\, d\theta + \int_{\theta_2}^{1} (\theta - p_H)\, d\theta \\ &= \int_{1-Q_H-Q_L}^{1-Q_H} (\theta\beta - p_L)\, d\theta + \int_{1-Q_H}^{1} (\theta - p_H)\, d\theta \\ &= \frac{1}{2}\beta Q_L^2 + \frac{1}{2}Q_H^2 + \beta Q_H Q_L。 \end{aligned}$$

我們將各種技術授權方式下的消費者剩餘相比較, 可得 $CS^F > CS^T > CS^R$。亦即, 固定權利金授權下的消費者剩餘爲最大。

此外, 將社會福利定義爲 $SW = CS + \Pi_H + \Pi_L$。根據之前所求得之均衡, 可比較出各種技術授權方式下的社會福利之大小如下: $SW^F > SW^T > SW^R$。我們將此結果整理成下述命題。

命題 3. 比較三種授權方式之均衡可知, 當廠商 L 生產多產品時, 固定權利金授權下的消費者剩餘及社會福利均爲最高。

上述結果之經濟直覺如下: 在單位權利金授權與兩部訂價授權下, 最適單位權利金均爲正, 這代表廠商 L 生產高品質產品的邊際生產成本上升, 不利於消費者剩餘與社會福利。此外, 在固定權利金授權下, 廠商 L 只

臺灣大學學術期刊資料庫

表 1: 單一產品與多產品市場均衡的異同

	單一產品	多產品
廠商 H 的利潤	$\Pi_H^T = \Pi_H^R > \Pi_H^F$	$\Pi_H^T > \Pi_H^R > \Pi_H^F$ if $\beta < 0.5957$ $\Pi_H^T > \Pi_H^F > \Pi_H^R$ if $\beta > 0.5957$
廠商 L 的利潤	$\Pi_L^T = \Pi_L^R = \Pi_L^F$	$\Pi_L^R > \Pi_L^T = \Pi_L^F$
消費者剩餘	$CS^F > CS^T = CS^R$	$CS^F > CS^T > CS^R$
社會福利	$SW^F > SW^T = SW^R$	$SW^F > SW^T > SW^R$

生產高品質產品, 由於消費者對高品質產品的願付價格高於低品質產品的願付價格, 故會產生較高的消費者剩餘與社會福利。

我們將本文的結果與 Li and Song (2009) 在單一產品下的結果整理成表 1。表 1 顯示, 若廠商 H 只能採取固定權利金或單位權利金時, 在單一產品下, 廠商 H 的最適授權方式爲單位權利金; 然而, 在多產品且 $\beta > 0.5957$ 下, 廠商 H 的最適授權方式爲固定權利金。再者, 在單一產品下, 廠商 L 授權後的利潤均與授權前的利潤相同; 然而, 在多產品下, 單位權利金會提升廠商 L 授權後之利潤。最後, 不管單一產品或者多產品, 相較於單位權利金授權, 固定權利金授權下的消費者剩餘及社會福利均較大。

若廠商 H 可以選擇固定權利金、單位權利金或兩部訂價授權時, 我們發現在單一產品下, 兩部訂價授權與單位權利金授權之廠商利潤、消費者剩餘及社會福利均相同; 但在多產品下, 兩者的廠商利潤、消費者剩餘及社會福利皆不相同。最後, 不管單一產品或者多產品, 相對於單位權利金與兩部訂價授權, 固定權利金授權下的消費者剩餘及社會福利均較高。

5 結論與延伸討論

在現實的例子中, 低品質廠商在接受高品質廠商的技術授權後, 仍可能會繼續生產低品質產品。也就是說, 被授權廠商會同時生產高、低品質兩種產品, 亦即存在「多產品」的特性。然而, 在技術授權的文獻中, 大部分的研究均聚焦於被授權廠商授權後即放棄生產低品質產品, 只生產高品質產品的情境。此一情境過於簡化, 忽略了實務上被授權廠商可以繼續生產低品質產品的可能性, 及其對於市場均衡、最適授權契約與社會福利的影響。

臺灣大學學術期刊資料庫

爲了彌補文獻上此一不足, 且讓理論模型更與現實情況符合, 本文探討在被授權廠商可以生產多產品的情境下, 授權廠商之最適技術授權契約、市場均衡以及授權行爲對社會福利的影響。我們以垂直產品差異性模型作爲分析主軸, 建立一個結合多產品與技術授權的模型。我們首先假設授權廠商僅能在單位權利金與固定權利金兩種契約中做選擇, 並分析授權廠商之最適 (一部訂價) 授權方式; 接著, 我們討論在兩部訂價授權方式下的均衡, 並比較三種授權方式下之市場均衡與社會福利水準。

本文的主要發現如下: (1) 在單位權利金授權下, 被授權廠商會同時生產高、低品質產品兩種產品; 但在固定權利金授權下, 被授權廠商只會生產高品質產品。(2) 當授權前兩產品的品質差異性程度較小時, 授權廠商的最適授權契約爲固定權利金。(3) 當授權廠商採取兩部訂價法授權時, 被授權廠商不但會同時生產高、低品質產品兩種產品, 且其最適固定權利金與單位權利金均大於零。這些結果均與文獻中假設被授權廠商僅能生產單一產品下的結論不盡相同, 顯示考慮被授權廠商之多產品決策的重要性。

就我們所知, 本文爲授權文獻上第一篇討論被授權廠商可以生產多產品的論文。爲了簡化分析, 本文在模型設定上作了許多假設, 如授權廠商僅生產高品質、兩家廠商的生產成本均爲 0, 及兩家廠商的目標函數均爲求利潤極大化等。若能放寬這些假設或將模型作其它面向之延伸, 例如: 考慮高品質廠商同時生產高低品質產品、生產高低品質產品之成本不同或被授權廠商爲公營廠商等。這些延伸可使得我們對最適品質授權契約之內涵與影響有更深一層的認知。以下我們將分別探討放寬這些假設對於本文結果的影響 。

當高、低品質產品的生產成本不爲 0 時, 可能發生高品質高成本與高品質低成本兩種情況。當高品質產品的生產成本較高時, 授權後廠商 L 生產低品質產品的邊際利潤未必小於生產高品質產品的邊際利潤。因此, 即使在固定權利金授權下, 廠商 L 也會有誘因同時生產高、低品質產品。反之, 當高品質產品的生產成本相對較小時, 授權後廠商 L 生產高品質產品的邊際利潤永遠都較大, 因此, 其均衡結果會與成本均爲零的結果類似。

若考慮廠商 H 可同時生產高、低品質產品, 這將使低品質的市場變得更競爭, 高、低品質產品間的競爭程度則下降。此一情境如同 β 值小的情

臺灣大學學術期刊資料庫

況, 會降低廠商 H 授權的誘因。在其它條件不變下, 固定權利金授權發生的可能性將會降低。在單位權利金授權下, 由於低品質市場變得更競爭, 廠商 H 透過降低單位權利金來使 q_{LH} 增加、q_{LL} 減少的效果將會下降。兩部訂價授權的結果與單位權利金授權類似。總而言之, 若廠商 H 同時生產高、低品質產品, 只會改變固定權利金授權發生與否的臨界值, 但對於其它的結果沒有質性上的改變。

若兩家廠商在高品質產品市場進行的是 Bertrand 價格競爭, 授權後兩廠商生產同質產品, 導致 price undercutting 的競爭, 不論在單位權利金授權或固定權利金授權下, 廠商 L 的利潤均降爲 0, 使得廠商 H 的權利金收入也爲 0。準此, 廠商 H 的最適授權策略爲不授權, 廠商 L 也沒有意願接受授權。

值得一提的是, 若將各種授權方式下, 廠商 L 生產單一產品之利潤 $(\tilde{\Pi}_L^F、\tilde{\Pi}_L^R、\tilde{\Pi}_L^T)$ 與多產品之利潤 $(\Pi_L^F、\Pi_L^R、\Pi_L^T)$ 做比較, 我們得到 $\Pi_L^F = \tilde{\Pi}_L^F$, $\Pi_L^R > \tilde{\Pi}_L^R$ 及 $\Pi_L^T = \tilde{\Pi}_L^T$ 的結果。[22] 此一結果表示在固定權利金授權與兩部訂價法授權下, 廠商 L 生產單一產品或多產品對其授權後之利潤沒有影響。這是因爲我們遵循授權文獻, 假設廠商 H 擁有完全談判力 (full bargaining power), 它必然會提出一個 take-it-or-leave-it 的授權契約, 因此無論是單一產品或多產品的情況, 廠商 H 都可以透過固定權利金的運作, 讓廠商 L 的參與限制條件成立, 致使它的利潤回到授權前的水準。惟在單位權利金授權下, 廠商 L 生產多產品下的利潤較高。

最後, 讓我們探討本文結果的政策意涵。本文假設訊息是完全的, 廠商 H 可以完全掌握廠商 L 的生產數量。然而, 在實務上廠商 L 可能會爲了減少單位權利金的支出而隱匿其產量。此時, 廠商 H 需耗費成本來監控廠商 L 的產量。若考慮單位權利金所帶來的監控成本, 廠商 H 就有可能較爲偏好固定權利金授權。另一方面, 若政府對單位權利金授權方式課稅, 對於固定權利金授權方式免稅, 則此政策機制將誘使廠商 H 選擇固定權利金授權, 達到社會最適的結果。

[22] 關於各種授權方式下, 廠商 L 生產單一產品與多產品利潤之比較請參見附錄。

臺灣大學學術期刊資料庫

附錄

在此附錄中, 我們將分別比較廠商 L 在固定權利金、單位權利金與兩部訂價授權下, 生產單一產品與多產品的利潤差異。根據第2節的基本模型, 授權前廠商 L 的均衡利潤爲 $\Pi_L^N = \beta/4 - \beta)^2$。

1. 單一產品下之均衡

接著, 我們討論授權後, 若廠商 L 只能生高品質產品 (q_{LH}) 的情境。在此一假設下, 授權發生後市場的逆需求函數可表示爲: $p_H = 1 - q_H - q_{LH}$。

在固定權利金授權下, 兩家廠商的利潤函數可分別表示如下: $\tilde{\Pi}_H^F = p_H q_H + F$, $\tilde{\Pi}_L^F = p_H q_{LH} - F$, 上式中 $\sim$ 表示廠商 L 僅能生產單一產品 q_{LH} 的情況。透過利潤極大化計算程序, 我們可求得在 Cournot-Nash 競爭下, 兩家廠商的最適產量分別爲 $\tilde{q}_H = 1/3$, $\tilde{q}_{LH} = 1/3$, 此一均衡產量與本文第3.1節中廠商 L 生產多產品下的最適產量 ($q_H = 1/3$, $q_{LH} = 1/3$, $q_{LL} = 0$) 完全相同, 這代表在利潤極大化之下, 廠商 L 生產高品質產品的產量 q_{LH} 爲正, 但低品質產品的產量 q_{LL} 爲0, 此時等同於「單一產品」設定下的最適結果。再者, 藉由 (14) 式, 我們可以得到 $\tilde{\Pi}_L^F = \beta/(4-\beta)^2 = \Pi_L^N$, 亦即廠商 L 授權前後的利潤不變。這是因爲廠商 H 可以透過固定權利金將廠商 L 授權後所增加之利潤全數擷取過來。

在單位權利金授權下, 兩家廠商的利潤函數分別爲: $\tilde{\Pi}_H^R = p_H q_H + r q_{LH}$, $\tilde{\Pi}_L^R = (p_H - r) q_{LH}$。透過利潤極大化計算過程, 我們可求得兩家廠商的最適產量分別爲 $\tilde{q}_H = (1+r)/3$, $\tilde{q}_{LH} = (1-2r)/3$。將上述結果代入廠商 H 的利潤函數再對單位權利金微分可得出 $\partial \tilde{\Pi}_H^R / \partial r > 0$。接著, 透過廠商 L 的參與限制式, 我們可求導出最適的單位權利金爲: $\tilde{r} = (4 - \beta - 3\sqrt{\beta})/[2(4-\beta)]$。給定此最適的單位權利金, 我們可以求得廠商 L 的利潤爲 $\tilde{\Pi}_L^R = \beta/(4-\beta)^2 = \Pi_L^N$。明顯的, 在單位權利金授權下, 廠商 L 授權後之利潤與授權前之利潤完全相同。

在兩部訂價法授權下, 兩家廠商的利潤函數可分別表示爲: $\tilde{\Pi}_H^T = p_H q_H + r q_{LH} + F$, $\tilde{\Pi}_L^T = (p_H - r) q_{LH} - F$。透過利潤極大化計算程序, 我們可求得兩家廠商在產量階段下之最適決策爲: $\tilde{q}_H = (1+r)/3 \quad \tilde{q}_{LH} = (1-2r)/3$。廠商 H 可以將廠商 L 授權後所增加的利益, 利用兩部訂價的

臺灣大學學術期刊資料庫

授權方式全部擷取過來。因此, 廠商 L 授權後的利潤等同授權前的利潤, 即 $\tilde{\Pi}_L^T = \beta/(4-\beta)^2 = \Pi_L^N$。

綜合上述, 我們得出當廠商 L 只能生產單一產品時, 廠商 L 的利潤並不會受到授權與否以及授權方式的影響:

$$\tilde{\Pi}_L^T = \tilde{\Pi}_L^R = \tilde{\Pi}_L^F = \Pi_L^N = \beta/(4-\beta)^2, \tag{A.1}$$

此一比較結果亦歸納在表 1 之中。

2. 多產品下之均衡

接著我們討論廠商 L 授權後可以同時生產 q_{LH} 與 q_{LL} 兩種產品的情境。根據第 (14)、(18) 與 (22) 式, 可得廠商 L 生產多產品下的均衡利潤如下:

$$\Pi_L^T = \Pi_L^F = \beta\left(\frac{1}{4-\beta}\right)^2, \quad \Pi_L^R = \frac{(11\beta+25)\beta}{4(0-\beta)^2}。 \tag{A.2}$$

比較 (A.1) 單一產品情境下與 (A.2) 多產品情境下廠商 L 的均衡利潤, 我們得到以下結果:

$$\Pi_L^F = \tilde{\Pi}_L^F, \quad \Pi_L^R > \tilde{\Pi}_L^R \quad 及 \quad \Pi_L^T = \tilde{\Pi}_L^T。$$

由於 $\Pi_L^R > \tilde{\Pi}_L^R$, 我們可以得到在單權利金授權下, 廠商 L 選擇多產品的利潤較高。

在固定權利金授權與兩部訂價授權下, 我們得到 $\Pi_L^T = \tilde{\Pi}_L^T = \Pi_L^F = \tilde{\Pi}_L^F = \Pi_L^N$。這是因爲我們假設廠商 H 擁有完全談判力, 因此無論是單一產品或多產品的情況, 只要授權契約中存在固定權利金的選項, 廠商 H 都可以透過固定權利金的運作讓廠商 L 的利潤回到授權前的水準。

臺灣大學學術期刊資料庫

參考文獻

Allanson, Paul and Catia Montagna (2005), "Multiproduct Firms and Market Structure: An Explorative Application to the Product Life Cycle," *International Journal of Industrial Organization*, 23(7–8), 587–597.

Anderson, Simon P. and André de Palma (1992), "Multiproduct Firms: A Nested Logit Approach," *Journal of Industrial Economics*, 40(3), 261–276.

——— (2006), "Market Performance with Multiproduct Firms," *Journal of Industrial Economics*, 54(1), 95–124.

Arya, Anil and Brian Mittendorf (2010), "Input Price Discrimination When Buyers Operate in Multiple Markets," *Journal of Industrial Economics*, 58(4), 846–867.

Bernard, Andrew B., Stephen J. Redding, and Peter K. Schott (2010), "Multiple-Product Firms and Product Switching," *American Economic Review*, 100(1), 70–97.

Bernard, Andrew, Stephen Redding, and Peter Schott (2011), "Multiproduct Firms and Trade Liberalization," *Quarterly Journal of Economics*, 126(3), 1271–1318.

Caminal, Ramon and Lluis M. Granero (2012), "Multi-Product Firms and Product Variety," *Economica*, 79(314), 303–328.

Chang, Ray-Yun, Hong Hwang, and Cheng-Hau Peng (2017), "Competition, Product Innovation and Licensing," *B. E. Journal of Economic Analysis and Policy*, 17(1).

Chang, Ray-Yun and Cheng-Hau Peng (2013), "Cost Asymmetry and Vertical Product Licensing," *Asia-Pacific Journal of Accounting and Economics*, 20(3), 270–280.

Eckel, Carsten, Leonardo Iacovone, Beata Javorcik, and J. Peter Neary (2015), "Multi-Product Firms at Home and Away: Cost-versus Quality-Based Competence," *Journal of International Economics*, 95(2), 216–232.

Erkal, Nisvan (2005), "Optimal Licensing Policy in Differentiated Industries," *Economic Record*, 81(252), 51–60.

Fosfuri, Andrea and Esther Roca (2004), "Optimal Licensing Strategy: Royalty or Fixed Fee?" *International Journal of Business and Economics*, 3(1), 13–19.

Hsu, Chih-Yi, Ray-Yun Chang, and Cheng-Hau Peng (2018), "Quality Licensing in a Vertically Differentiated Oligopoly," *Taiwan Economic Review*, 46(2), 181–224.

臺灣大學學術期刊資料庫

Hwang, Hong, Sugata Marjit, and Cheng-Hau Peng (2016), "Trade Liberalization, Technology Transfer and Endogenous R&D," *Oxford Economic Papers*, 68(4), 1107–1119.

Johnson, Justin P. and David P. Myatt (2003), "Multiproduct Quality Competition: Fighting Brands and Product Line Pruning," *American Economic Review*, 93(3), 748–774.

——— (2006), "Multiproduct Cournot Oligopoly," *Rand Journal of Economics*, 37(3), 583–601.

Kamien, Morton I. and Yair Tauman (2002), "Patent Licensing: the Inside Story," *Manchester School*, 70(1), 7–15.

Kitagawa, Tatsuya, Yasushi Masuda, and Masashi Umezawa (2014), "Patent Strength and Optimal Two-Part Tariff Licensing with a Potential Rival," *Economics Letters*, 123(2), 227–231.

Kuo, Ping-Shing, Yan-Shu Lin, and Cheng-Hau Peng (2016), "International Technology Transfer and Welfare," *Review of Development Economics*, 20(1), 214–227.

Li, Changying and Juan Song (2009), "Technology Licensing in a Vertically Differentiated Duopoly," *Japan and the World Economy*, 21(2), 183–190.

Li, Changying and Junmei Wang (2010), "Licensing a Vertical Product Innovation," *Economic Record*, 86(275), 517–527.

Motta, Massimo (1993), "Endogenous Quality Choice: Price vs. Quantity Competition," *Journal of Industrial Economics*, 41(2), 113–131.

Mukherjee, Arijit and Yingyi Tsai (2015), "Does Two-Part Tariff Licensing Agreement Enhance Both Welfare and Profit?" *Journal of Economics*, 116(1), 63–76.

Nguyen, Xuan, Pasquale Sgro, and Munirul Nabin (2014), "Licensing under Vertical Product Differentiation: Price vs Quantity Competition," *Economic Modelling*, 36, 600–606.

——— (2017), "Optimal Licensing Policy under Vertical Product Differentiation," *Review of Development Economics*, 21(3), 497–510.

Nocke, Volker and Nicolas Schutz (2018), "Multiproduct-Firm Oligopoly: An Aggregative Games Approach," *Econometrica*, 86(2), 523–557.

Poddar, Sougata and Uday Bhanu Sinha (2010), "Patent Licensing from a High-Cost Firm to a Low-Cost Firm," *Economic Record*, 86(274), 384–395.

Qiu, Larry D. and Wen Zhou (2013), "Multiproduct Firms and Scope Adjustment in Globalization," *Journal of International Economics*, 91(1), 142–153.

臺灣大學學術期刊資料庫

Shaked, Avner and John Sutton (1990), "Multi-Product Firms and Market Structure," *Rand Journal of Economics*, 21(1), 45–62.
Wang, X. Henry (1998), "Fees versus Royalty Licensing in a Cournot Duopoly Model," *Economics Letters*, 60(1), 55–62.
——— (2002), "Fee versus Royalty Licensing in a Differentiated Cournot Duopoly," *Journal of Economics and Business*, 54(2), 253–266.
Wang, X. Henry and Bill Z. Yang (1999), "On Licensing under Bertrand Competition," *Australian Economic Papers*, 38(2), 106–119.

投稿日期: 2020年2月20日, 接受日期: 2020年9月14日

臺灣大學學術期刊資料庫

Product Licensing with Multiple Products

Ray-Yun Chang

Department of Economics, Chinese Culture University

Hong Hwang

Department of Economics, National Taiwan University and RCHSS, Academia Sinica

Cheng-Hau Peng

Department of Economics, Fu Jen Catholic University

In practice, a low-quality licensee may continue to produce its low-quality product after receiving product licensing from a high-quality licensor. This paper assumes this is the case and constructs a vertically differentiated products model to investigate the optimal licensing contract and the resulting social welfare. We show that the licensee produces both the low-and high-quality products under royalty licensing; whereas only the high-quality product is produced under fixed-fee licensing. In addition, from the licensor's perspective, fixed-fee licensing is superior (inferior) to royalty licensing if the quality difference between the two products is small (large). Finally, the optimal two-part tariff licensing by the licensor should consist of a positive royalty and a positive fixed fee and the licensee necessarily produce both products after licensing. These results are in sharp contrast to those in the licensing literature with the licensee producing only the high-quality product after licensing.

Keywords: multiple products, vertically product differentiation, technology licensing, cournot competition

JEL classification: D21, D45

臺灣大學學術期刊資料庫