DOI: 10.6277/TER.202503_53(1).0003

廠商勾結對技術授權與消費者福利的影響

張瑞雲・彭正浩*

在廠商間具有勾結的特徵下, 廠商如何進行技術授權與競爭是本文主要分析議題。本文建立一個結合廠商勾結行爲與技術授權的一般化模型, 分析結果指出當廠商勾結程度較大(小) 時, 授權廠商偏好固定權利金授權(單位權利金授權)。隨著廠商勾結程度的增加, 最適技術授權契約會由單位權利金授權, 演變成固定權利金授權, 使得消費者福利與社會福利不降反升。再者, 若授權廠商採取兩部定價授權時, 結果顯示當廠商勾結程度爲中間值時, 其均衡固定權利金與均衡單位權利金均大於0, 且隨著廠商勾結程度的增加, 消費者福利與社會福利均愈大。

關鍵詞: 技術授權, 廠商勾結, 卡特爾, 消費者福利, 社會福利
JEL 分類代號: D21, L13, L24

1 前言

長期以來「廠商勾結」行爲不利市場競爭的相關議題在文獻上已被廣泛討論; 例如: 傳統卡特爾文獻指出廠商勾結行爲會提高最終產品的價格及廠商的利潤, 但卻使得市場總產量、消費者福利與社會福利均下降 (D'Aspremont and Jacquemin (1988); Symeonidis (2000) 與 Gu et al. (2019))。其中, D'Aspremont and Jacquemin (1988) 指出當兩家廠商成爲一家獨佔廠商時, 即兩家廠商不論在產品或研發投資上均採取合作策略, 此舉將造成產量大幅的減少, 進而減少消費者福利。而 Symeonidis (2000) 指出在兩

*作者皆爲輔仁大學經濟學系教授。張瑞雲爲通訊作者 (Email: 162917@mail.fju.edu.tw)。

經濟論文叢刊 (*Taiwan Economic Review*), 53:1 (2025), 71–107。
國立台灣大學經濟學系出版

臺灣大學學術期刊資料庫

家廠商追求部分聯合利潤極大化的設定下, 當廠商的勾結程度越大時, 廠商的均衡品質將越大, 進而提升廠商的利潤。Gu et al. (2019) 則指出上游廠商的勾結可能有利於上游廠商的利潤外, 還指出當上游勾結廠商的家數越多時, 上游廠商的勾結利潤將越高。

之後, 有些學者在不同模型或環境的設定 (例如: 考慮部分股權 (partial ownership)、垂直相關市場、本地市場效應 (home market principle)、產品研發投資、策略性貿易政策 (strategic trade policy)) 下, 指出這些特徵的存在可能使得卡特爾的形成將有利於一國的消費者福利與社會福利, 這與傳統卡特爾文獻的結果不同。例如: Alley (1997) 一文在猜測變量模型 (conjectural variation model) 的設定下, 當廠商擁有競爭廠商的部分股權時, 分析其對廠商競爭行爲的影響。Symeonidis (2008) 和 Mukherjee (2010) 也假設兩家廠商追求部分聯合利潤極大化, 並進一步指出在垂直相關市場下, 當廠商的勾結程度越大時, 則消費者福利將越大。接著, Deltas, Salvo, and Vasconcelos (2012) 指出在 Hotelling 空間模型的設定下, 當國外廠商存在貿易成本時, 由於完全卡特爾下的國內 (國外) 產品價格較低 (高), 這將造成大部分的消費者會偏好國內產品, 進而增加國內的消費者福利及社會福利, 該效果稱爲本地市場效應。再者, Schinkel and Spiegel (2017) 一文在考慮 sustainable consumption and production (SCP) 的特徵下, 探討廠商的勾結行爲是否有利於消費者及生產者。他們的分析結果指出當產品愈同質或產品研發投資成本較低時, 兩家廠商追求聯合利潤極大化下的消費者福利可能因產品研發投資的較大而較高。另一方面, Mukherjee and Sinha (2019) 指出在策略性貿易政策的模型下, 由於出口廠商的勾結行爲提高出口國政府的出口補貼, 因此也使得進口國的消費者福利和社會福利均增加。最後, Wang and Li (2020) 的分析結果指出在上、下游廠商間存在 decentralized bargaining 的情況下, 當廠商的勾結程度越大時, 消費者福利與社會福利均提高; 且相較於 Bertrand 競爭, Cournot 競爭下的消費者福利與社會福利均較大。

在實務上, 我們不難發現廠商間可能具有「勾結」的現象, 如 Alley (1993) 的研究結果顯示日本地區銀行確實存在顯著的勾結行爲, 而 Alley (1997) 則是將猜測變量的模型應用在日本與美國汽車產業中, 其研究結果指出雖

臺灣大學學術期刊資料庫

然日本汽車產業存在廠商的勾結行爲, 但相較於美國汽車產業更競爭, 這表示廠商的勾結行爲反而讓廠商間的競爭更加劇烈, 這將有利於一國的消費者福利。此外, Termushoev and Stakhovych (2009) 則是將猜測變量的模型應用在日本銀行產業中, 其研究結果指出日本銀行產業存在顯著的隱性勾結。

另一方面, 現今許多產業都具有「共同所有權 (common ownership)」的特徵, 如汽車產業 (Alley, 1997; Hu, Xiao, and Zhou, 2014)、鋼鐵產業 (Gilo, Moshe, and Spiegel, 2006)、銀行產業 (Dietzenbacher, Smid, and Volkerink, 2000; Trivieri, 2007)、電信產業 (Brito, Cabral, and Vasconcelos, 2014; Parker and Röller, 1997) 及航空產業 (Clayton and Jorgensen, 2005) 等, 這些廠商很可能透過「共同所有權」的方式來進行類似「勾結」的行爲來減少競爭, 以提升利潤。

由於近年出現的案例顯示, 上述具有勾結行爲的產業中, 廠商間存在相當程度的技術授權行爲。[1] 例如: 在汽車產業中, 豐田汽車 (Toyota) 將混合動力技術、[2] 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 (Mazda) 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。根據《日本經濟新聞》的報導, 這次豐田與馬自達的合作僅涉及聯合委員會的成立以討論合作模式, 並無資金往來, 這表示此一交互技術授權將以無償的方式進行。[3] 此外, 隨著「專利開源化」趨勢的興起, 豐田汽車於 2015 年與 2019 年分別宣布, 將無償向其他競爭廠商開放多項燃料電池及混合動力車 (HV) 等技術專利。[4,5] 另一方面, 福特汽車(Ford) 於 2015 年 5 月 28 日宣布, 將對競爭廠商有償公開其數千項已核准和未核准的電動車專利;[6] 根據《福特汽車官方新聞》的報導

[1]在實證研究上, 戴劭芩 (2012) 一文指出當廠商間競爭加劇時, 廠商可能會對授權對象與授權內容進行限制。由於勾結行爲會改變廠商間的競爭程度, 由此推論, 對於授權廠商的最適授權契約也會有一定程度的影響。

[2]請參閱 https://reurl.cc/Rq7DkZ。

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

[4]請參閱 https://reurl.cc/0dEp56。

[5]請參閱 https://reurl.cc/2jWEYX。

[6]請參閱 https://reurl.cc/0dEp56。

臺灣大學學術期刊資料庫

指稱 “the patents would be available for a fee”,[7] 我們推論這些專利可能以固定或單位權利金的方式授權。另一方面, 在電信產業中, 2010年6月, 諾基亞 (Nokia) 向蘋果公司的每部手機收取8歐元 (約11.5美元) 的單位授權金; 而在2012年3月, 蘋果公司向摩托羅拉的每部手機收取5至15美元的單位權利金。[8] 在電子產業中, Dialog 半導體公司與蘋果 (Apple) 公司在2018年簽訂一項技術授權協議。Dialog 公司除了將特定電源管理技術授權給蘋果公司外, 並移轉特定資產 (亦即蘋果公司收購 Dialog 公司的股權) 與超過300名員工至蘋果公司以支援晶片研發。[9] 此外, 日本的松下電器(Panasonic) 於2015年3月23日宣布, 將無償公開約50項物聯網領域的相關專利。[10] 另一方面, 在鋼鐵產業中, 中國寶鋼集團 (Baosteel) 除了授權熔渣製作法的技術給印度的京德勒西南鋼鐵 (JSW Steel) 與南韓浦項制鐵 (Posco) 外, 也將 BGT1 特殊扣授權給勝利油田井下作業公司。[11] 有鑑於這些產業中, 廠商間同時存在勾結行爲與技術授權的現象, 本文因而擬建立一個理論模型深入探討廠商間的勾結行爲對市場競爭、最適技術授權契約、消費者福利及社會福利的影響。

目前僅少數學者提供理論模型, 針對技術授權如何影響廠商間勾結的穩定條件進行研究。如 Lin (1996) 指出在固定權利金授權的設定下, 技術授權的存在會讓背離勾結的廠商遭受到更嚴厲的處罰, 因此可以使得廠商間的勾結更穩固。再者, Levy (2012) 則是分析比較合作研發 (research joint venture) 和固定權利金授權下的市場均衡與廠商勾結之穩定條件的異同。他的分析結果指出相較於合作研發, 固定權利金授權下廠商間的勾結更穩固, 且固定權利金授權下的研發投資與廠商利潤均較大, 但消費者福利卻較小。然而, 這兩篇文章僅探討固定權利金授權對卡特爾成立穩定條件的影響, 並未提及單位權利金授權與兩部定價法授權, 也沒有探討存在技術授權時, 廠商勾結行爲對市場競爭、最適技術授權契約、消費者福利及社會福利的影響。

[7]請參閱 https://reurl.cc/Dlmy2R。
[8]請參閱 https://reurl.cc/myl0K1。
[9]請參閱 https://reurl.cc/WxYWjO 與 https://reurl.cc/mMb4Z7。
[10]請參閱https://reurl.cc/0dEp56。
[11]請參閱2014年9月16日, 勝利日報新聞網。

臺灣大學學術期刊資料庫

簡言之, 在既有的卡特爾的文獻中, 主要著重於分析卡特爾成立的穩定條件, 及廠商的勾結行爲是否有利於消費者, 而忽略了存在「技術授權」時, 廠商勾結可能有利於消費者。另一方面, 在探討技術授權的文獻中, 大部分則忽略了廠商間可能存在勾結行爲, 以及其可能影響最適技術授權契約的情況。本文的目的即在彌補文獻上不足之處, 並且指出「廠商勾結」的特性對最適技術授權契約、消費者福利與社會福利的重要性。

本文假設一產業中存在兩家互相勾結的廠商, 其中高成本廠商擁有研發創新技術並可將此技術授權給低成本廠商。研究結果顯示, 在單位權利金授權下, 當廠商勾結程度較大時, 均衡單位權利金爲內解, 且隨著勾結程度愈高, 均衡單位權利金愈低。此時, 市場總產量、消費者福利與社會福利均愈大。但在固定權利金授權下, 當廠商勾結程度愈大時, 均衡固定權利金愈大, 市場總產量與消費者福利則愈小; 但勾結程度與社會福利呈現非線性關係。再者, 若授權廠商僅能採取一部定價授權時, 我們發現廠商勾結程度較大 (小), 授權廠商偏好固定權利金授權 (單位權利金授權)。此外, 隨著勾結程度的增加, 最適技術授權契約會由單位權利金授權, 演變成固定權利金授權, 使得消費者福利與社會福利不降反升。最後, 若授權廠商採取兩部定價授權時, 結果顯示當廠商勾結程度爲中間值時, 其均衡固定權利金與均衡單位權利金均大於0, 且隨著勾結程度的增加, 消費者福利與社會福利均愈大。這些結果都與既有文獻不同, 可以提供不同的思考與討論面向。

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定價授權) 下之市場均衡。第4節比較各種授權方式的廠商利潤與消費者福利。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廠商勾結行爲與技術授權的模型, 並藉此探討「廠商勾結」的特性對授權廠商選擇均衡權利金與消費者福利的影響。本文以雙佔模型作爲分析主軸。假設市場上只有廠商1與廠商2兩家廠商, 且兩家廠商的產量分別爲 q_1 與 q_2。除此之外, 本文亦假設兩家廠

臺灣大學學術期刊資料庫

商進行數量競爭, 且兩家廠商生產同質產品, 其市場的逆需求函數爲 $p = a - Q$, 且 $Q = q_1 + q_2$, 其中 p 與 Q 分別爲市場價格與市場總產量, a 爲價格截距。在生產成本方面, 本文假設兩家廠商的初始單位生產成本分別爲 c_1 與 c_2, 且 $c_1 > c_2$, 此一假設表示在進行技術創新之前, 廠商 1 在生產上相較於廠商 2 無效率。[12] 爲了保證兩家廠商的產量均大於 0, 我們假設 $a - 2c_i + c_j - \alpha(a - c_j) > 0, i.j = 1, 2, i \neq j$ 的條件必須滿足。再者, 本文假設廠商 1 擁有成本減少的技術創新 ε。在未技術授權的情況下, 廠商 1 的邊際生產成本爲 $c_1 - \varepsilon$, 廠商 2 的邊際生產成本爲 c_2, 及假設 $c_1 - \varepsilon$ 小於 c_2。根據上述設定, 此兩家廠商的利潤函數可分別表示成 $\pi_1 = (p - c_1 + \varepsilon)q_1$ 與 $\pi_2 = (p - c_2)q_2$。此外, 廠商 1 可以將此技術創新 ε 授權給廠商 2 使用, 並向廠商 2 收取權利金。另一方面, 本文將消費者福利 CS 表示成 $CS = \int_0^Q p(y)dy - p(Q)Q = Q^2/2$, 以及定義社會福利 SW 爲消費者福利與兩家廠商利潤的加總 $SW = CS + \pi_1 + \pi_2$。

最後, 爲了表徵廠商勾結的特性, 本文假設廠商 i 的目標函數 V_i 爲本身的利潤及部分競爭廠商 j 利潤的加總, 並表示爲

$$V_i = \pi_i + \alpha\pi_j, \quad i, j, = 1, 2, \quad i \neq j。$$

式中, α 爲廠商間的勾結程度且 $\alpha \in [0, 1)$。[13] 當 $\alpha = 0$, 表示兩家廠商進行 Cournot 競爭廠商; 當 $\alpha \in (0, 1)$, 表示兩家廠商採取部分勾結。

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, 本文將先探討未發生技術授權的均衡後, 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 1 並沒有將成本減少的

[12]在實務上, 生產成本包含工資成本、製造技術成本、管理成本及行銷成本等。本文所假設的 c_1 和 c_2 即爲上述各項成本的總和, 而技術創新 (ε) 僅爲製造技術成本的下降, 例如, 在歐美等先進國家, 儘管存在技術創新, 但其工資成本與管理成本仍較開發中國家爲高。然而, 我們經常看到歐美等先進國家將技術創新授權給開發中國家的現象。在現有的技術授權文獻中, 高成本廠商將技術授權給低成本廠商的模型設定也相當常見, 如 Poddar and Sinha (2010)、Lu and Poddar (2014)、Gelves and Heywood (2016) 與 Chang, Hwang, and Peng (2016) 等研究所示。

[13]文中 α 的設定也可詮釋爲共同所有權比例, 如同 López and Vives (2019)、Vives (2020)、Li Youping and Zhou (2023) 與 Lømo (2024) 等文獻的設定, 這些文獻大部分指出共同所有權會降低廠商間的競爭, 並進而提高最終產品的價格。

臺灣大學學術期刊資料庫

技術創新授權給廠商 2 使用, 根據逆需求函數, 我們將兩家廠商的目標函數分別寫成:

$$V_1^N = \pi_1 + \alpha\pi_2 = (p - c_1 + \varepsilon)\, q_1 + \alpha\,(p - c_2)\, q_2, \tag{1}$$

$$V_2^N = \pi_2 + \alpha\pi_1 = (p - c_2)\, q_2 + \alpha\,(p - c_1 + \varepsilon)\, q_1。 \tag{2}$$

上式中, 上標 N 表示該變數屬未技術授權的情況。

將兩家廠商目標函數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均衡產量分別爲:[14]

$$q_1^N = \frac{a - 2c_1 + c_2 + 2\varepsilon - \alpha\,(a - c_2)}{(3 + \alpha)(1 - \alpha)},$$

$$q_2^N = \frac{a - 2c_2 + c_1 - \varepsilon - \alpha\,(a - c_1 + \varepsilon)}{(3 + \alpha)(1 - \alpha)}。$$

由此均衡產量可以看出, 成本減少的技術創新 ε 的增加會增加廠商 1 的產量 q_1, 但會減少競爭廠商 2 的產量 q_2。再者, 廠商 i 的生產成本 c_i 的增加會減少本身的產量 q_i, 但增加了競爭廠商的產量 q_j。另一方面, 本文主要是在探討非劇烈創新 (non-drastic innovation) 下的授權行爲, 依據 Arrow (1962) 的定義, 非劇烈創新的定義爲授權廠商在新技術下的獨佔價格需大於競爭廠商的邊際生產成本, 因此, 非劇烈創新的條件爲 $\varepsilon \leq (a - 2c_2 + c_1 - \alpha(a - c_1))/(1 + \alpha)$。

再者, 由 q_1^N 與 q_2^N, 我們可以求得市場總產量爲

$$Q^N = q_1^N + q_2^N = \frac{2a - c_1 - c_2 + \varepsilon}{3 + \alpha}。 \tag{3}$$

上式中, 我們可以得知在未技術授權下, 隨著廠商勾結程度 α 愈大, 則市場總產量愈小。

[14]給定線性之需求與成本函數, 該最適解滿足目標函數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

在此均衡產量選擇下, 兩家廠商的利潤函數與消費者福利可以整理成:

$$\pi_1^N = [(a - 2c_1 + c_2 + 2\varepsilon - \alpha(a - c_2))(a - 2c_1 + c_2 + 2\varepsilon + \alpha(a - c_1 + \varepsilon))]/[(3 + \alpha)^2(1 - \alpha)], \tag{4}$$

$$\pi_2^N = [(a - 2c_2 + c_1 - \varepsilon - \alpha(a - c_1 + \varepsilon))(a - 2c_2 + c_1 - \varepsilon + \alpha(a - c_2))]/[(3 + \alpha)^2(1 - \alpha)], \tag{5}$$

$$CS^N = \frac{(Q^N)^2}{2}。 \tag{6}$$

由 (3) 與 (6) 式, 此分析結果與傳統卡特爾文獻的結果相同, 兩者均指出廠商的勾結行爲會減少市場總產量與消費者福利。

3 技術授權

本文將探討在「廠商勾結」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定價授權。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均衡權利金; 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, 兩家廠商決定均衡產量。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)。Equation Chapter (Next) Section 1Equation Section (Next)

3.1 單位權利金授權

我們首先探討單位權利金的授權方式, 即廠商 1 將成本減少的技術創新授權給廠商 2 使用, 並向廠商 2 收取一個單位權利金 r, 因此權利金的多寡與廠商 2 的產量有關。在此設定下, 廠商 1 的邊際生產成本爲 $c_1 - \varepsilon$, 廠商 2 的邊際生產成本爲 $c_2 - \varepsilon + r$。本文將兩家廠商的利潤函數分別表示成 $\pi_1 = (p - c_1 + \varepsilon)q_1 + rq_2$ 與 $\pi_2 = (p - c_2 + \varepsilon - r)q_2$, 並且將兩家廠商

臺灣大學學術期刊資料庫

的目標函數分別表示成:

$$V_1^R = \pi_1 + \alpha\pi_2 = (p - c_1 + \varepsilon)\, q_1 + r q_2 + \alpha\,(p - c_2 + \varepsilon - r)\, q_2, \tag{7}$$

$$V_2^R = \pi_2 + \alpha\pi_1 = (p - c_2 + \varepsilon - r)\, q_2 + \alpha\,((p - c_1 + \varepsilon)\, q_1 + r q_2)。 \tag{8}$$

上式中, 上標 R 表示該變數屬單位權利金授權的情況。

將兩家廠商目標函數極大化的一階條件聯立求解後, 我們可求得兩家廠商的均衡產量分別爲:[15]

$$q_1^R = \frac{a - 2c_1 + c_2 + \varepsilon + r - \alpha\,(a - c_2 + \varepsilon + \alpha r)}{(3+\alpha)(1-\alpha)},$$

$$q_2^R = \frac{a - 2c_2 + c_1 + \varepsilon + 2r - \alpha\,(a - c_1 + \varepsilon - 2r)}{(3+\alpha)(1-\alpha)}。$$

由此均衡產量可以看出, 當成本減少的創新技術 ε 增加時, 兩家廠商的邊際生產成本均會下降, 進而增加兩家廠商的均衡產量。另一方面, 由於單位權利金 r 的增加會提高廠商 2 的生產成本, 這將造成廠商 2 的產量減少, 以及有利於廠商 1 的競爭優勢, 故廠商 1 的產量因此而增加。

再者, 由 q_1^R 與 q_2^R, 我們可以求得市場總產量爲

$$Q^R = q_1^R + q_2^R = \frac{2a - c_1 - c_2 + 2\varepsilon - (1-\alpha)r}{3+\alpha}。 \tag{9}$$

由第 (9) 式中, 我們可以得知若單位權利金爲 0 ($r = 0$) 時, 隨著廠商勾結程度 α 愈大, 則市場總產量愈小。然而, 若單位權利金大於 0, 則廠商勾結行爲 α 必定會影響授權廠商的均衡單位權利金, 進而影響市場總產量與消費者福利的大小。因此, 我們將 (9) 式對 α 微分並整理成

$$\frac{\partial Q^R}{\partial \alpha} \begin{cases} > 0 & \text{若} \quad r > r_Q, \\ = 0 & \text{若} \quad r = r_Q, \\ < 0 & \text{若} \quad r < r_Q。 \end{cases}$$

[15]給定線性之需求與成本函數, 該最適解滿足目標函數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

式中 $r_Q = (2a - c_1 - c_2 + 2\varepsilon)/4$。上述的結果指出當單位權利金大於 r_Q 時, 隨著廠商勾結程度 α 愈大, 則市場總產量愈大; 反之, 當單位權利金小於 r_Q 時, 隨著廠商勾結程度愈大, 則市場總產量愈小。

接著, 本文將分析授權廠商 1 如何選擇均衡的單位權利金。在此均衡數量選擇下, 將廠商 1 的目標函數整理如下:

$$\max_{r} \quad V_1^R = \pi_1 + \alpha\pi_2,$$
$$\text{subject to} \quad V_2^R - V_2^N \geq 0。$$

將廠商 1 的目標函數 V_1^R 對 r 微分, 我們可以求出 $\partial V_1^R/\partial r \geq 0$ 的結果, 因此, 授權廠商 1 的均衡單位權利金有兩個。其中當一階條件爲 $\partial V_1^R/\partial r = 0$ 時, 我們就可求出廠商 1 在極大化目標函數下的均衡單位權利金爲[16]

$$r^* = \frac{5a - c_1 - 4c_2 + 5\varepsilon + \alpha\,(3a - 2c_2 - c_1 + 3\varepsilon)}{2(3\alpha + 5)} =: \tilde{r}。$$

上述結果顯示, 均衡單位權利金有內解。由於廠商 1 所訂定的均衡單位權利金必須滿足 $V_2^R - V_2^N \geq 0$ 的條件, 因此我們可以推導出相對應的條件爲 $\alpha \geq (c_2 - a - 4\varepsilon + \delta)/(3a + 3\varepsilon - c_1 - 2c_2) =: \tilde{\alpha}$,[17] 這表示當廠商勾結程度較大 ($\alpha > \tilde{\alpha}$) 時, 其均衡單位權利金爲內解。

接著, 本文先分析廠商勾結程度對均衡單位權利金的影響, 將 $\tilde{r}$ 對 α 微分, 我們得到 $\partial\tilde{r}/\partial\alpha = -(c_1 - c_2)/(5 + 3\alpha)^2 < 0$, 這表示廠商勾結程度 α 愈大, 授權廠商愈有誘因降低均衡單位權利金。其原因在於, 當兩家廠商愈勾結時, 表示兩家廠商的競爭較不劇烈, 授權後負向的競爭效果越不顯著, 且降低單位權利金使 q_2 上升的效果愈強, 則權利金收入愈大, 因此廠商 1 會訂定較低的均衡單位權利金。

我們將目前爲此的一些推論結果整理如下:

輔理 1. 在單位權利金授權下, 當廠商勾結程度較大 ($\alpha > \tilde{\alpha}$) 時, 均衡單位權利金爲內解, 且隨著廠商勾結程度愈高, 則均衡單位權利金愈低。

[16] 給定線性之需求與成本函數, V_1^R 爲 r 的 concave 函數, 這表示該最適解滿足目標函數 V_1^R 極大化的二階條件, 其二階條件爲 $\partial^2 V_1^R/\partial r^2 = -[2(5+3\alpha)(1-\alpha)]/[(3+\alpha)^2] < 0$。

[17] 其中 $\delta \equiv \sqrt{16a^2 + 8a\varepsilon - 24ac_2 + \varepsilon^2 - 10\varepsilon c_2 + 9c_2^2 - 8ac_1 + 2\varepsilon c_1 + c_1^2 + 6c_1c_2}$。

臺灣大學學術期刊資料庫

在此均衡單位權利金 ($r^* = \tilde{r}$) 下, 本文將第 (9) 式中的市場總產量整理成

$$Q^R = \frac{5a - 3c_1 - 2c_2 + 5\varepsilon + \alpha\,(3a - 2c_2 - c_1 + 3\varepsilon)}{2(3\alpha + 5)}。$$

接著, 我們將進一步分析廠商勾結程度對市場總產量的影響。將市場總產量 Q^R 對 α 微分, 我們得到 $\partial Q^R/\partial\alpha = 2(c_1 - c_2)/(5 + 3\alpha)^2 > 0$, 這表示隨著廠商勾結程度 α 愈大, 則市場總產量愈大。這是個相當有趣的結果。因爲傳統卡特爾文獻指出隨著廠商勾結程度愈大, 則市場總產量則愈小。然而, 本文的分析卻發現, 在單位權利金授權下, 當廠商勾結程度較大 ($\alpha > \tilde{\alpha}$) 時, 均衡單位權利金爲內解, 隨著廠商勾結程度愈大反而讓市場總產量愈大。該結果可以用二種效果來說明: 第一種爲「總產量效果」, 第二種爲「權利金收入效果」。第一、在第 (9) 式, 我們可以得知若單位權利金爲 0 ($r = 0$) 時, 隨著廠商勾結程度 α 愈大, 則市場總產量愈小, 這表示勾結會減緩競爭對市場總產量有負的效果, 該效果爲「總產量效果」。第二、在單位權利金大於 0 的情況下, 當兩家廠商愈勾結時, 表示兩家廠商的競爭較不劇烈, 授權後負向的競爭效果越不顯著, 因此授權廠商有誘因降低單位權利金來增加被授權廠商的產量 q_2, 進而提高權利金收入, 這表示勾結會降低單位權利金對市場總產量有正的效果, 該效果爲「權利金收入效果」。由於授權新技術的益處(權利金收入效果) 大於勾結所造成的損失 (總產量效果), 因此, 廠商的勾結行爲反而會增加市場總產量。由此可見, 技術授權的存在確實對廠商勾結是否必然減少市場總產量的結果具有相當的影響。最後, 在此均衡產量選擇下, 我們可以進一步指出當廠商勾結程度 α 愈大時, 則消費者福利及社會福利將愈大。

我將目前爲此的一些推論結果整理如下:[18]

命題 1. 在單位權利金授權下, 當廠商勾結程度較大 ($\alpha > \tilde{\alpha}$) 時, 均衡單位權利金爲內解, 且隨著廠商勾結程度愈大, 則市場總產量、消費者福利與社會福利均愈大。

另外, 當一階條件爲 $\partial V_1^R/\partial r > 0$ 時, 這表示授權廠商會不斷地提高單位權利金, 將廠商 2 因授權所增加的好處全部擷取過來, 導致被授權廠

[18] 關於命題 1 的數學證明, 請參見附錄 1。

臺灣大學學術期刊資料庫

商的參與限制條件 $V_2^R - V_2^N$ 具約束性(binding), 在此限制式下我們可以求出所對應的單位權利金爲角解 $r^* = \varepsilon/(1-\alpha)$。在此均衡單位權利金下, 隨著廠商勾結程度 α 愈大, 授權廠商所訂定的單位權利金愈高, 則市場總產量、消費者福利與社會福利均愈小。[19]

由上述的分析結果得知, 當 $\alpha \geq \tilde{\alpha}$ 時, 授權廠商 1 所訂定的均衡單位權利金爲內解 $r^* = \tilde{r}$。反之, 當 $\alpha \leq \tilde{\alpha}$ 時, 授權廠商 1 所訂定的均衡單位權利金爲角解 $r^* = \varepsilon/(1-\alpha)$。此結果的形成是因爲當廠商勾結程度大於某一程度 ($\alpha \geq \tilde{\alpha}$) 時, 由於兩家廠商的競爭較不劇烈, 因此廠商 1 有誘因降低單位權利金來讓廠商 2 的產量增加, 使得本身的利潤因權利金收入的增加而提高。綜合上述, 我們將授權廠商 1 的均衡單位權利金整理如下:[20]

$$r^* = \begin{cases} \frac{\varepsilon}{1-\alpha} & \text{若 } \alpha \leq \tilde{\alpha}, \\ \frac{5a-c_1-4c_2+5\varepsilon+\alpha(3a-2c_2-c_1+3\varepsilon)}{2(3\alpha+5)} =: \tilde{r} & \text{若 } \tilde{\alpha} \leq \alpha < \alpha^N。 \end{cases} \tag{10}$$

接著, 我們想探討授權廠商 1 是否會將新技術授權給競爭廠商 2 使用, 將授權後的目標函數 V_1^R 與未授權的目標函數 V_1^N 相比較, 我們得出 $V_1^R > V_1^N$ 的結果。我們的分析結果顯示, 無論 α 值的大小, 廠商 1 都會授權。爲了進一步解釋其經濟意涵, 我們根據第 (1) 式與第 (7) 式, 將廠商 1 授權前後的目標函數差異拆解成三個部分, 來說明授權對其帶來的利與弊: 一爲授權對廠商競爭的影響, 授權廠商的利潤會因被授權廠商的成本減少造成競爭加劇而減少, 我們將此一效果稱之爲「競爭效果」, 且「競爭效果」必爲負值。二爲授權對權利金收入的影響, 授權廠商的利潤會因權利金的收入而增加, 我們稱此一效果爲「權利金收入效果」, 且「權利金收入效果」必爲正值。三爲授權對勾結行爲的影響, 當廠商勾結程度較大 ($\alpha > \tilde{\alpha}$) 時, 均衡單位權利金爲內解, 此時廠商 2 的利潤因較低的單位權利金而增加, 進而提高授權廠商的目標函數, 我們將此一效果稱之爲「勾結效果」, 且「勾結效果」爲正值; 當廠商勾結程度較小 ($\alpha < \tilde{\alpha}$) 時, 均衡單位權利金爲角解, 此時廠商 2 授權前後的利潤相同, 此時「勾結效果」爲 0。傳統文獻已經

[19] 當廠商勾結程度較小 ($\alpha < \tilde{\alpha}$) 時, 均衡單位權利金爲角解, 廠商勾結程度如何影響市場總產量、消費者福利與社會福利的數學證明, 請參見附錄 1。

[20] 根據非劇烈創新的條件, 我們可以推導出 $\alpha < (a-\varepsilon+c_1-2c_2)/(a+\varepsilon-c_1) =: \alpha^N$ 的條件。

臺灣大學學術期刊資料庫

指出由於授權新技術的益處 (即「權利金收入效果」) 大於競爭所造成的損失 (即「競爭效果」), 再加上正(或爲 0) 的「勾結效果」, 我們發現授權廠商永遠都會將成本減少的新技術授權給競爭廠商使用。

最後, 我們想探討技術授權的存在對被授權廠商目標函數的影響。在此均衡單位權利金 (第 (10) 式) 下, 我們得出 $V_2^R \geq V_2^N$ 的結果。值得注意的是, 當廠商勾結程度較大 ($\alpha > \tilde{\alpha}$) 時, 由於兩家廠商的競爭較不劇烈, 廠商 1 有誘因降低單位權利金來讓廠商 2 的產量增加, 致使廠商 2 授權後之利潤上升, 因此我們得到 $V_2^R - V_2^N$ 的結果, 表示廠商 2 授權後的目標函數大於授權前的目標函數。此一發現相當有趣且與既有文獻中被授權廠商因授權所增加的好處會被授權廠商完全擷取的結論不同。我們將目前爲此的一些推論結果整理如下:

命題 2. 在單位權利金授權下, 當廠商勾結程度較大 ($\alpha > \tilde{\alpha}$) 時, 均衡單位權利金爲內解, 技術授權將有利於授權廠商與被授權廠商。

在此均衡產量選擇下, 兩家廠商的利潤函數、消費者福利與社會福利可以整理成:

$$\pi_1^R = \frac{(a - 2c_1 + c_2 + \varepsilon + r^* + \alpha (a - c_1 + \varepsilon - r^*)) q_1^R}{3 + \alpha} + r^* q_2^R, \tag{11}$$

$$\pi_2^R = \frac{(a - 2c_2 + c_1 + \varepsilon - 2r^* + \alpha (a - c_2 + \varepsilon - 2r^*)) q_2^R}{3 + \alpha}, \tag{12}$$

$$CS^R = \frac{\left(Q^R\right)^2}{2}, \tag{13}$$

$$SW^R = CS^R + \pi_1^R + \pi_2^R。 \tag{14}$$

3.2 固定權利金授權

接著我們探討固定權利金授權。廠商 1 將成本減少的技術創新授權給廠商 2 使用, 並向廠商 2 收取一個固定的權利金 F, 因此權利金的多寡與廠商 2 的產量無關。在本文模型中, 廠商 1 之利潤包含銷售利潤與固定權利金收入兩部分, 而廠商 2 的利潤則定義爲銷售利潤扣除其固定權利金支出。準

臺灣大學學術期刊資料庫

此, 若廠商 2 接受授權時, 則廠商 2 的邊際生產成本爲 $c_2 - \varepsilon$, 我們將兩家廠商的利潤函數分別寫成: $\pi_1 = (p - c_1 + \varepsilon)q_1 + F$ 與 $\pi_2 = (p - c_2 + \varepsilon)q_2 - F$, 並且將兩家廠商的目標函數分別表示成:

$$\begin{aligned} V_1^F &= \pi_1 + \alpha\pi_2 = (p - c_1 + \varepsilon)\, q_1 + F \\ &\quad + \alpha\left((p - c_2 + \varepsilon)\, q_2 - F\right), \qquad (15) \\ V_2^F &= \pi_2 + \alpha\pi_1 = (p - c_2 + \varepsilon)\, q_2 + F \\ &\quad + \alpha\left((p - c_1 + \varepsilon)\, q_1 - F\right)。 \qquad (16) \end{aligned}$$

上式中, 上標 F 表示該變數屬固定權利金授權的情況。

將兩家廠商目標函數極大化的一階條件聯立求解後, 我們可求得兩家廠商的均衡產量分別爲:[21]

$$\begin{aligned} q_1^F &= \frac{a - 2c_1 + c_2 + \varepsilon - \alpha\,(a - c_2 + \varepsilon)}{(3 + \alpha)(1 - \alpha)}, \\ q_2^F &= \frac{a - 2c_2 + c_1 + \varepsilon - \alpha\,(a - c_1 + \varepsilon)}{(3 + \alpha)(1 - \alpha)}。 \end{aligned}$$

由此均衡產量可以看出, 當成本減少的技術創新 ε 增加時, 兩家廠商的邊際生產成本均會下降, 進而增加兩家廠商的均衡產量。

再者, 由 q_1^F 與 q_2^F, 我們可以求得市場總產量爲

$$Q^F = \frac{2a - c_1 + c_2 + 2\varepsilon}{3 + \alpha}。 \qquad (17)$$

上述結果顯示, 我們可以得知在固定權利金授權下, 隨著廠商勾結程度 α 愈大, 則市場總產量愈小。

接著, 本文將分析廠商 1 如何決定其均衡固定權利金。準此, 我們採取文獻上的一般設定, 也就是廠商 1 可以將廠商 2 授權後所增加的利益, 利用權利金的方式全部擷取過來。[22] 根據第 (2) 式與第(16) 式, 我們可以求出

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

[22]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。

臺灣大學學術期刊資料庫

廠商 1 的均衡固定權利金爲:

$$F = \frac{\left(p^F - c_2 + \varepsilon\right) q_2^F + \alpha \left(p^F - c_1 + \varepsilon\right) q_1^F - \left(\pi_2^N + \alpha \pi_1^N\right)}{(1-\alpha)}$$
$$= \frac{\varepsilon \left(\alpha^2 + 3\alpha + 4\right) ((1-\alpha)a + (1+\alpha)c_1 - 2c_2 - \alpha\varepsilon)}{(3+\alpha)^2(1-\alpha)^2}。 \quad (18)$$

接著, 本文先分析廠商勾結程度對均衡固定權利金的影響, 將 F 對 α 微分, 我們得到 $\partial F/\partial\alpha > 0$, 這表示廠商勾結程度 α 愈大, 授權廠商愈有誘因提高固定權利金。其原因是當兩家廠商愈勾結時, 廠商 2 的邊際利益愈大, 此時授權廠商有誘因提高固定權利金將廠商 2 的所有好處全部擷取過來, 進而增加權利金收入及利潤。我們將目前爲此的一些推論結果整理如下:

輔理 2. 在固定權利金授權下, 當廠商勾結程度愈大時, 均衡固定權利金愈大。

最後, 爲了分析廠商 1 是否有誘因將其技術授權給廠商 2, 如同單位權利金授權, 我們將廠商 1 授權前後的目標函數變動拆解成三部分: 負的「競爭效果」、正的「權利金收入效果」及正的「勾結效果」。根據第 (1) 式與第 (15) 式, 我們得出廠商 1 必然會將其技術授權給廠商 2。

在此均衡產量選擇下, 兩家廠商的利潤函數、消費者福利與社會福利可以整理成:

$$\pi_1^F = [(a - 2c_1 + c_2 + \varepsilon - \alpha(a - c_2 + \varepsilon))(a - 2c_1 + c_2 + \varepsilon + \alpha(a - c_1 + \varepsilon))]/[(3+\alpha)^2(1-\alpha)] + F, \quad (19)$$

$$\pi_2^F = [(a - 2c_2 + c_1 + \varepsilon - \alpha(a - c_1 + \varepsilon))(a - 2c_2 + c_1 + \varepsilon + \alpha(a - c_2 + \varepsilon))]/[(3+\alpha)^2(1-\alpha)] - F, \quad (20)$$

$$CS^F = \frac{\left(Q^F\right)^2}{2}, \quad (21)$$

$$SW^F = CS^F + \pi_1^F + \pi_2^F。 \quad (22)$$

由 (17)、(21) 與 (22) 式, 本文的分析結果指出勾結會減少市場總產量與消費者福利, 但勾結程度與社會福利呈現非線性關係。

臺灣大學學術期刊資料庫

我們將目前爲此的一些推論結果整理如下:[23]

命題 3. 在固定權利金授權下, 當廠商勾結程度愈大時, 則市場總產量與消費者福利均愈小。此外, 不管廠商勾結程度的大小, 技術授權將有利於授權廠商與被授權廠商。

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「廠商勾結」特性對最適授權契約的影響, 同時也分析「廠商勾結」程度對最適授權契約下之消費者福利與社會福利的影響。藉由本文的分析, 我們可以清楚推論在不同市場狀況下政府應採行何種的產業政策, 以提升本國的社會福利。

根據第 (7) 式與第 (15) 式, 我們將廠商 1 在此兩種技術授權方式下目標函數相減, 可以求出當 $\alpha > \alpha^{FR}$ 時, $V_1^F - V_1^R > 0$ 的結果, 這表示廠商 1 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」、「權利金收入效果」與「勾結效果」來說明。當 α 小時, 授權將導致市場競爭大幅上升, 此時廠商 1 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 α 大時, 授權後市場競爭程度增加有限, 廠商 1 會偏好固定權利金授權來獲取較多的權利金收入及勾結利潤。

此外, 廠商 2 在單位權利金授權下的目標函數有可能大於固定權利金授權下的目標函數, 也就是當 α 相對較大 ($\alpha > \tilde{\alpha}$) 時, 廠商 2 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 1 可利用固定權利金將廠商 2 授權後所增加的好處全部擷取過來, 導致 $V_2^F = V_2^N$。然而, 在單位權利金授權下, 因爲存在廠商的勾結行爲, 所以授權廠商有誘因降低單位權利金來增加權利金收入, 導致被授權廠商授權後的目標函數比未授權的目標函數還大, 即 $V_2^R - V_2^N > 0$。根據上述分析可知, 當 α 相對較大 ($\alpha > \tilde{\alpha}$) 時, 廠商 2 必然會偏好單位權利金授權。此一結果與授權文獻 (如 Wang (1998)) 的結果不同。我們將上述結果整理成下述命題。

[23] 關於命題 3 的數學證明, 請參見附錄 2。

臺灣大學學術期刊資料庫

命題 4. 當廠商勾結程度較大 (小) 時, 授權廠商偏好固定權利金授權 (單位權利金授權)。此外, 當 α 相對較大 ($\alpha > \tilde{\alpha}$) 時, 廠商 2 則必然偏好單位權利金授權。

由命題 4 的結果, 我們得知在廠商勾結程度相對較小 ($\alpha < \alpha^{FR}$) 時, 授權廠商偏好單位權利金授權; 在廠商勾結程度相對較大 ($\alpha > \alpha^{FR}$) 時, 授權廠商偏好固定權利金授權。[24] 在探討「產業內授權」的相關文獻中, Wang (1998) 指出在同質雙占廠商進行數量競爭且非劇烈創新下, 授權廠商偏好單位權利金授權。之後, 有些學者在不同模型或環境的設定 (例如: 考慮產品異質性、成本異質性、多產品與猜測變量) 下, 指出這些特徵的存在可能使得授權廠商偏好固定權利金授權, 這與 Wang (1998) 的結果不同。值得一提的是, 本文命題 4 的結果與王光正等 (2014) 一文的研究發現相似, 兩者均指出當市場越不競爭時, 授權廠商越可能以固定權利金授權。此兩篇文章最主要的差異在於王光正等 (2014) 一文以猜測變量來描述廠商間的競爭關係 (當猜測變量越大時, 則市場越不競爭), 而本文是以廠商勾結程度來刻畫廠商間的競爭關係 (當廠商勾結程度越大時, 則市場越不競爭)。

本文從理論的角度出發, 探討廠商勾結程度改變對於最適授權契約與社會福利的影響。命題 4 的結果亦能延伸推論至前言所列舉的實例中。例如: 福特汽車可能將以固定權利金的方式進行電動車專利的授權, 或者在電信產業中, 諾基亞向蘋果公司以及蘋果公司向摩托羅拉的每部手機收取單位授權金。我們或許可以推論這是因爲汽車產業中廠商的勾結程度較大, 而電信產業中各手機製造商間的勾結程度相對較小所致。

最後, 我們也想探討本文結果的政策意涵。因此, 我們感興趣的是廠商勾結程度如何影響最適授權契約下之消費者福利及社會福利。爲了更清楚的表現出消費者福利及社會福利的變化, 我們用圖 1 (圖 2) 來表示命題 4 中最適授權契約下其相對應的消費者福利 (社會福利), 並且進一步說明其政策意涵。圖 1 (圖 2) 中的縱軸爲消費者福利 (社會福利), 橫軸則爲廠商勾結程度 α。$CS^R(SW^R)$ 與 $CS^F(SW^F)$ 分別爲單位權利金授權以及固定權利金授權下之消費者福利 (社會福利)。當 $\alpha < \alpha^{FR}$, 由於均衡爲單位權利金授權, 故相對應的消費者福利爲 CS^R (即圖 1 中 AB 線段), 及社會福

[24] 關於命題 4 的數學證明, 請參見附錄 3。

臺灣大學學術期刊資料庫

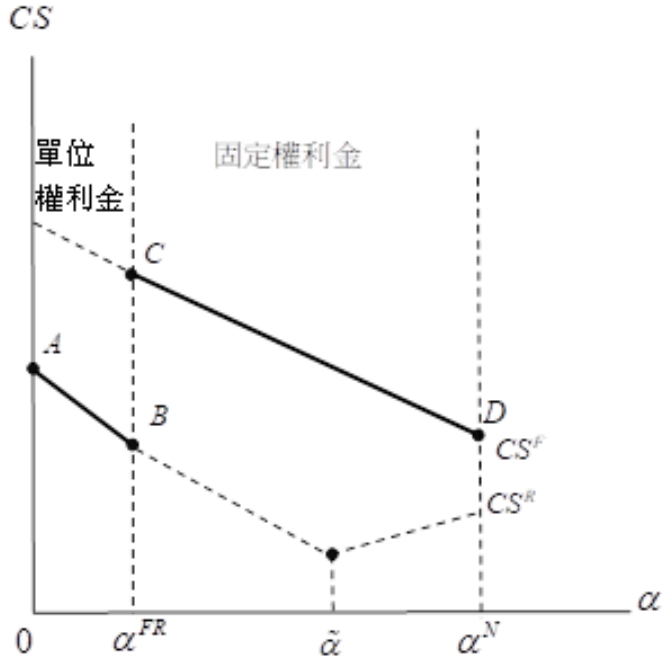


圖 1: 最適一部授權契約下的消費者福利

利爲 SW^R (即圖 2 中 EF 線段)。當 $\alpha > \alpha^{FR}$ 時, 均衡爲固定權利金授權, 其相對應的消費者福利爲 CS^F (即圖 1 中 CD 線段), 及社會福利爲 SW^F (即圖 2 中 GH 曲線)。

根據圖 1, 我們可以得到隨著廠商勾結程度的增加, 最適授權契約下的消費者福利線爲 $ABCD$: 從單位權利金授權 (即圖 1 中 AB 線段) 變成固定權利金授權 (即圖 1 中 CD 線段)。比較 AB 線段與 CD 線段之相對位置, 我們發現當廠商勾結程度由小於 α^{FR} 增加爲大於 α^{FR}, 因爲授權契約之均衡會由單位權利金授權變爲固定權利金授權, 此一授權契約之改變, 會導致消費者福利從 AB 線段跳增爲 CD 線段, 廠商勾結程度提高必然會使消費者福利不降反升。

同樣地, 根據圖 2, 我們可以得到隨著廠商勾結程度的增加, 最適授權契約下的社會福利線爲 $EFGH$: 從單位權利金授權 (即圖 2 中 EF 線段) 變成固定權利金授權 (即圖 2 中 GH 曲線)。比較 EF 線段與 GH 曲線之

臺灣大學學術期刊資料庫

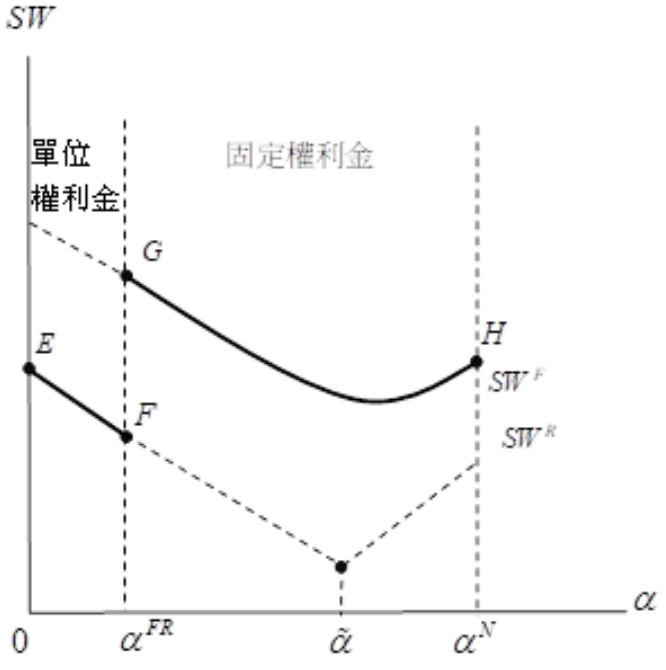


圖 2: 最適一部授權契約下的社會福利

相對位置, 我們發現當廠商勾結程度由小於 α^{FR} 增加爲大於 α^{FR}, 因爲授權契約之均衡會由單位權利金授權變爲固定權利金授權, 此一授權契約之改變, 會導致社會福利從 EF 線段跳增爲 GH 曲線, 廠商勾結程度提高必然會使社會福利不降反升。簡而言之, 當廠商勾結程度在 α^{FR} 附近時, 廠商勾結程度提高有可能會使社會福利不降反升。根據上述的分析結果, 最適廠商勾結程度爲 $\alpha^* = \alpha^{FR}$ (爲了確保社會福利從 EF 線段跳增爲 GH 曲線, 政府可以制定一個最適的 α^* 些微高於 α^{FR}, 即 $(\alpha^* = \alpha^{FR} + \omega, \omega > 0)$。我們將此一結果整理成下述命題。

命題 5. 隨著廠商勾結程度的增加, 可能使得消費者福利及社會福利不降反升。

臺灣大學學術期刊資料庫

3.4 兩部定價法授權

在此我們將探討兩部定價法授權, 該設定表示廠商 1 將成本減少的技術創新授權給廠商 2 使用, 並向廠商 2 收取一個固定的權利金 F 及單位權利金 r。在此設定下, 廠商 1 的邊際生產成本爲 $c_1 - \varepsilon$, 廠商 2 的邊際生產成本爲 $c_2 - \varepsilon + r$。最後, 本文將兩家廠商的利潤函數分別表示成 $\pi_1 = (p - c_1 + \varepsilon)q_1 + rq_2 + F$ 與 $\pi_2 = (p - c_2 + \varepsilon - r)q_2 - F$, 並且將兩家廠商的目標函數分別表示成:

$$\begin{aligned} V_1^T &= \pi_1 + \alpha\pi_2 = (p - c_1 + \varepsilon)\, q_1 + rq_2 + F \\ &\quad + \alpha\left((p - c_2 + \varepsilon - r)\, q_2 - F\right), \qquad (23) \\ V_2^T &= \pi_2 + \alpha\pi_1 = (p - c_2 + \varepsilon - r)\, q_2 - F \\ &\quad + \alpha\left((p - c_1 + \varepsilon)\, q_1 + rq_2 + F\right)。 \qquad (24) \end{aligned}$$

上式中, 上標 T 表示該變數屬兩部定價法授權的情況。

將兩家廠商目標函數極大化的一階條件聯立求解後, 我們可求得兩家廠商的均衡產量分別爲:[25]

$$\begin{aligned} q_1^T &= \frac{a - 2c_1 + c_2 + \varepsilon + r - \alpha\,(a - c_2 + \varepsilon + \alpha r)}{(3 + \alpha)(1 - \alpha)}, \\ q_2^T &= \frac{a - 2c_2 + c_1 + \varepsilon - 2r - \alpha\,(a - c_1 + \varepsilon - 2r)}{(3 + \alpha)(1 - \alpha)}。 \end{aligned}$$

由此均衡產量可以看出, 當成本減少的技術創新 ε 增加時, 兩家廠商的邊際生產成本均會下降, 進而增加兩家廠商的均衡產量。另一方面, 由於單位權利金 r 的增加會提高廠商 2 的生產成本, 這將造成廠商 2 的產量減少, 以及有利於廠商 1 的競爭優勢, 故廠商 1 的產量因此而增加。

再者, 由 q_1^T 與 q_2^T, 我們可以求得市場總產量爲

$$Q^T = \frac{2a - c_1 - c_2 + 2\varepsilon - (1 - \alpha)r}{3 + \alpha}。 \qquad (25)$$

[25]給定線性之需求與成本函數, 該最適解滿足目標函數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

由第 (25) 式中, 我們可以得知若單位權利金大於 0, 則廠商的勾結程度 α 必定會影響授權廠商的均衡單位權利金, 進而影響市場總產量與消費者福利的大小。

接著, 本文分析廠商 1 如何選擇兩部定價授權中的固定權利金及單位權利金。將均衡產量代入廠商 1 的目標函數, 我們可得:

$$\begin{aligned} &\max_{r} \quad V_1^T = \pi_1 + \alpha\pi_2, \\ &\text{subject to } \ r \geq 0, \quad F \geq 0, \quad V_2^T - V_2^N \geq 0。 \end{aligned}$$

根據第 (2) 式與第 (24) 式, 我們可以求出廠商 1 的均衡固定權利金爲:

$$\begin{aligned} F &= \left[\left(p^T - c_2 + \varepsilon - r\right) q_2^T + \alpha\left(\left(p^T - c_1 + \varepsilon\right) q_1^T + r q_2^T\right)\right. \\ &\quad \left. - \left(\pi_2^N + \alpha\pi_1^N\right)\right] / [(1-\alpha)] \\ &= \left[(\varepsilon - (1-\alpha)r)\left(\alpha^2 + 3\alpha + 4\right)((1-\alpha)a + (1+\alpha)c_1\right. \\ &\quad \left. -2c_2 - \alpha\varepsilon - (1-\alpha)r)\right] \Big/ \left[(3+\alpha)^2(1-\alpha)^2\right]。 \end{aligned} \tag{26}$$

將廠商 1 的目標函數對單位權利金微分的值令爲 0 ($\partial V_1^T / \partial r = 0$), 我們就可求出廠商 1 在極大化目標函數下的均衡單位權利金爲

$$r^* = \frac{\left(1 - 2\alpha + \alpha^2\right)(a + \varepsilon) - \left(5 + 2\alpha + \alpha^2\right) c_1 + 4(1+\alpha)c_2}{2(1-\alpha)^2}。 \tag{27}$$

相對應的最適固定權利金爲:

$$\begin{aligned} F^* &= \left[\left(4 + 3\alpha + \alpha^2\right)\left(\left(1 - 2\alpha + \alpha^2\right)(a + \varepsilon) - \left(5 + 2\alpha + \alpha^2\right) c_1\right.\right. \\ &\quad \left. +4(1+\alpha)c_2\right)\left(\left(2\alpha - \alpha^2 - 1\right) a + \left(1 - \alpha^2\right)\varepsilon - \left(7 + 2\alpha - \alpha^2\right) c_1\right. \\ &\quad \left.\left. + 8c_2\right)\right] \Big/ \left[4(3+\alpha)^2(1-\alpha)^4\right]。 \end{aligned} \tag{28}$$

由 (27) 式, 我們得知當 $\alpha > \alpha^F$ 時, 均衡單位權利金 $r^* < 0$。受到 $r \geq 0$ 的限制, 我們得出均衡單位權利金應爲 $r^* = 0$, 此時授權廠商只收取固定權利金 $F^* > 0$, 故最適兩部定價的授權契約會退化爲固定權利金契約 (意即均衡時, $r^* = 0$ 與 $F^* > 0$)。再者, 當 $\alpha < \alpha^R$ 時, 均衡單位權利金 r^* 不滿足 $V_2^T - V_2^N \geq 0$ 的限制, 受到 $V_2^T - V_2^N = 0$ 的

臺灣大學學術期刊資料庫

限制, 我們可以求出所對應的單位權利金爲 $r^* = \varepsilon/(1-\alpha)$, 相對應的均衡固定權利金爲 0, 故最適兩部定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 $F^* = 0$)。最後, 當 $\alpha^R < \alpha < \alpha^F$ 時, 最適的 r^* 與 F^* 均爲正 (如第 (27) 式與第 (28) 式)。亦即, 在兩部定價法授權下, 廠商 1 會訂定正的單位權利金與正的固定權利金, 此均衡解滿足 $r \geq 0, F \geq 0, V_2^T - V_2^N \geq 0$ 等限制條件。[26]

綜合上述, 將授權廠商 1 的最適兩部定價授權整理如下:

$$
\begin{aligned}
&r^* = \frac{\varepsilon}{1-\alpha}, \quad F^* = 0 \quad \text{若} \quad \alpha < \alpha^R;\\
&r^* = \frac{\left(1-2\alpha+\alpha^2\right)a + \left(1-2\alpha+\alpha^2\right)\varepsilon - \left(5+2\alpha+\alpha^2\right)c_1 + 4(1+\alpha)c_2}{2(1-\alpha)^2},\\
&\qquad F^* > 0 \quad \text{若} \quad \alpha^R < \alpha < \alpha^F;\\
&r^* = 0, \quad F^* > 0 \quad \text{若} \quad \alpha > \alpha^F。
\end{aligned}
\tag{29}
$$

我們將目前爲此的一些推論結果整理如下:

命題 6. 隨著廠商勾結程度之增加, 最適授權契約會由純粹單位權利金契約, 演變成兩部定價的授權契約, 再演變成純粹固定權利金契約。

此一結果與 Wang (1998) 的結果不同。在 Wang (1998) 中, 最適兩部定價的授權契約會退化爲純粹單位權利金契約。但是, 本文發現當存在廠商勾結時, 最適授權契約可能爲兩部定價的授權契約, 或爲純粹固定權利金契約。這是因爲當廠商勾結程度爲中間值時, 此時廠商 1 無法透過只針對單位權利金的收取, 將廠商 2 授權後所增加的利益全部擷取過來, 因此會再利用固定權利金, 將廠商 2 剩餘的好處全部擷取。最後, 當廠商勾結程度很大時, 授權後市場競爭程度增加有限, 廠商 1 則會偏好利用固定權利金授權, 將廠商 2 授權後所增加的利益全部擷取過來。

[26] 由 (27) 式, 我們發現此均衡單位權利金 r^* 爲內解且滿足 $r > 0, V_2^T - V_2^N > 0$ 等條件。由 $r^* > 0$ 的條件, 我們可以推導出相對應的條件爲 $\alpha < (2a + 2c_1 - 4c_2 + 2\varepsilon - 4\sqrt{2(a+\varepsilon)(c_1-c_2) - (c_1^2 - c_2^2)})/(2(a - c_1 + \varepsilon)) =: \alpha^F$。另一方面, 由於 r^* 必須滿足 $V_2^T - V_2^N > 0$ 的條件, 因此我們可以推導出相對應的條件爲 $\alpha > (2a + 2c_1 - 4c_2 - 2\sqrt{4(2a+\varepsilon)(c_1-c_2) - 4(c_1^2 - c_2^2) + \varepsilon^2})/(2(a - c_1 + \varepsilon)) =: \alpha^R$。綜合上述, 當 $\alpha^R < \alpha < \alpha^F$ 時, 此均衡單位權利金 r^* 爲內解且滿足 $r > 0, V_2^T - V_2^N > 0$ 等條件。

臺灣大學學術期刊資料庫

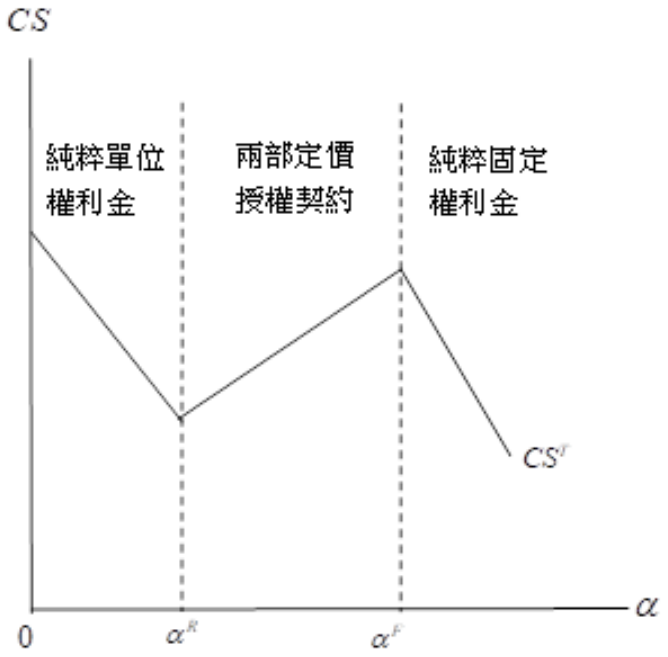


圖 3: 在最適兩部定價法授權下的消費者福利

在此均衡市場總產量 (第 (25) 式) 與均衡單位權利金 (第 (29) 式) 下, 我們用圖 3 與圖 4 來表示命題 6 中最適兩部定價授權契約下其相對應的消費者福利與社會福利, 並且進一步說明其政策意涵。圖 3 (圖 4) 中的縱軸爲消費者福利(社會福利), 橫軸則爲廠商勾結程度 α。由圖 3 (圖 4) 我們可以得到隨著廠商勾結程度之增加, 因爲最適兩部定價授權契約會由純粹單位權利金契約, 演變成兩部定價的授權契約, 再演變成純粹固定權利金契約; 所以相對應的消費者福利 (社會福利) 先下降, 再上升, 最後下降。這是個相當有趣的結果, 由本文的分析卻發現, 在最適授權契約爲兩部定價授權下, 廠商勾結的程度愈大反而讓市場總產量、消費者福利與社會福利愈大。其原因是在兩部定價授權的情況下, 當兩家廠商愈勾結時, 廠商 2 的邊際利益愈大, 此時授權廠商 1 有誘因降低單位權利金來增加被授權廠商 2 的產量, 進而提高市場總產量、消費者福利與社會福利。

我將目前爲此的一些推論結果整理如下:

臺灣大學學術期刊資料庫

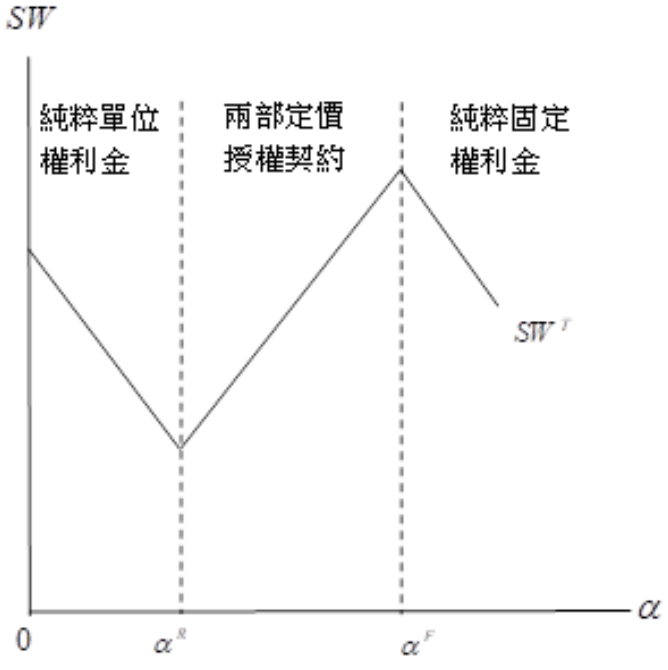


圖 4: 在最適兩部定價法授權下的社會福利

命題 7. 當最適授權契約爲兩部定價的授權契約 ($r^* > 0$ 與 $F^* > 0$) 下時, 隨著廠商勾結程度愈大時, 則市場總產量、消費者福利與社會福利均愈大。[27]

最後, 本文想探討授權廠商 1 是否會將新技術授權給競爭廠商 2 使用, 將授權後的目標函數 V_1^T 與未授權的目標函數 V_1^N 相比較, 我們得出 $V_1^T > V_1^N$ 的結果。再者, 在此均衡單位權利金 (第 (29) 式) 下, 我們得出 $V_2^T = V_2^N$ 的結果。

我們將目前爲此的一些推論結果整理如下:

命題 8. 在兩部定價的授權契約下, 不管廠商勾結程度的大小, 技術授權將有利於授權廠商與被授權廠商。

[27]關於命題 7 的數學證明, 請參見附錄 4。

臺灣大學學術期刊資料庫

在此均衡產量選擇下, 兩家廠商的利潤函數與消費者福利可以整理成:

$$\pi_1^T = \frac{(a - 2c_1 + c_2 + \varepsilon + r^* + \alpha\,(a - c_1 + \varepsilon - r^*))\,q_1^T}{3 + \alpha} + r^* q_2^T + F^*, \tag{30}$$

$$\pi_2^T = \frac{(a - 2c_2 + c_1 + \varepsilon - 2r^* + \alpha\,(a - c_2 + \varepsilon - 2r^*))\,q_2^T}{3 + \alpha} - F^*, \tag{31}$$

$$CS^T = \frac{\left(Q^T\right)^2}{2}, \tag{32}$$

$$SW^T = CS^R + \pi_1^T + \pi_2^T。 \tag{33}$$

4 各種技術授權之利潤與福利比較

我們將各種技術授權方式下的消費者福利相比較, 可得 $CS^F \geq CS^T \geq CS^R$。亦即, 固定權利金授權下的消費者福利爲最大。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: $SW^F \geq SW^T \geq SW^R$。我們將此結果整理成下述命題。

命題 9. 比較三種授權方式之均衡可知, 當廠商存在勾結時, 固定權利金授權下的消費者福利及社會福利均可能最高。

上述結果之經濟直覺如下: 在單位權利金與兩部定價授權下, 最適單位權利金均爲正, 表示廠商 2 的邊際成本上升, 這將不利於消費者福利與社會福利。

5 結論與延伸討論

實務上, 具有勾結行爲的廠商, 彼此間確實可能存在相當程度的技術授權行爲。然而, 在傳統卡特爾的相關文獻中, 大部分的研究均聚焦於卡特爾的穩定條件的探討上, 鮮少討論「技術授權」的可能存在及可能影響市場均衡的情況。另一方面, 在探討技術授權的相關文獻中, 既有文獻分析市場競爭、最適授權契約與社會福利時均忽略了廠商間存在勾結行爲的可能

臺灣大學學術期刊資料庫

性。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「廠商勾結」的特性下, 授權廠商之最適技術授權契約、市場均衡以及勾結行爲對消費者福利與社會福利的影響。我們以雙佔模型作爲分析主軸, 建立一個結合廠商勾結行爲與技術授權的一般化模型。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 (一部定價) 授權方式; 接著, 我們討論在兩部定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, 當廠商勾結程度較大時, 均衡單位權利金爲內解, 且隨著勾結程度愈高, 均衡單位權利金愈低。此時, 市場總產量、消費者福利與社會福利均愈大。(2) 在固定權利金授權下, 當廠商勾結程度愈大時, 均衡固定權利金愈大, 市場總產量與消費者福利則愈小; 但勾結程度與社會福利呈現非線性關係。(3) 若授權廠商僅能採取一部定價授權時, 我們發現廠商勾結程度較大 (小), 授權廠商偏好固定權利金授權 (單位權利金授權)。隨著勾結程度的增加, 最適技術授權契約會由單位權利金授權, 演變成固定權利金授權, 使得消費者福利與社會福利不降反升。(4) 在兩部定價授權下, 當廠商勾結程度爲中間值時, 其均衡固定權利金與均衡單位權利金均大於0, 且隨著勾結程度的增加, 消費者福利與社會福利均愈大。

在傳統認知上, 廠商的勾結行爲將對消費者福利與社會福利產生負面影響, 因此, 執行反托拉斯法的主要目的爲杜絕廠商的勾結行爲, 提升市場的競爭力, 以增加消費者福利與社會福利。然而, 本研究卻發現, 若存在技術授權時, 廠商勾結程度的增加會改變最適授權契約型態, 就可能使消費者福利與社會福利不降反升, 亦即廠商的勾結行爲可能會提升消費者福利與社會福利。此一結果可以作爲政府相關單位在未來執行反托拉斯法時的參考依據。

若將本文模型改成有效率廠商2將其研發授權給無效率廠商1時, 其最適兩部定價的授權契約必然會是角解的單位權利金。此一結果的經濟直覺相當明確, 因爲廠商2沒有誘因讓高成本的廠商1透過較低的單位權利金而增產; 相反的, 存在勾結時, 廠商2有誘因透過更高的權利金讓高成本廠商1減產, 使自己的產量增加以提高聯合利潤。故最適兩部定價的授權契

臺灣大學學術期刊資料庫

約會退化爲純粹單位權利金契約 (意即均衡時, $r^* > 0$ 與 $F^* = 0$), 不會發生本文中最適授權契約可能爲兩部定價的授權契約, 或爲純粹固定權利金契約。在均衡單位權利金必爲角解的情況下, 隨著勾結程度愈高, 均衡單位權利金愈高。此時, 市場總產量、消費者福利與社會福利均下降。

爲了簡化分析, 本文在模型設定上作了許多假設, 如兩家廠商生產同質產品及廠商進行 Cournot 競爭等。若能放寬這些假設或將模型作其它面向之延伸, 例如: 考慮兩家廠商生產異質產品或廠商進行 Bertrand 競爭等。此外, 我們假設廠商 1 的技術創新爲外生給定, 在未來的研究中我們也可以考慮將技術創新內生下的均衡結果以及對社會福利的影響。這些延伸可使得我們對最適授權契約下之社會福利的內涵與影響有更深一層的認知。

附錄 1

根據 3.1 節的分析結果, 我們已經求得授權廠商 1 的均衡單位權利金有兩個: 一爲內解 ($r^* = \tilde{r}$), 另一爲角解 ($r^* = \varepsilon/(1-\alpha)$)。在此附錄中, 我們將探討在不同的均衡單位權利金下, 廠商勾結程度對消費者福利與社會福利的影響。

1. 均衡單位權利金為內解 $(r^* = \tilde{r})$ 之結果

我們將市場總產量、消費者福利及社會福利整理成

$$Q^R = \frac{5a - 3c_1 - 2c_2 + 5\varepsilon + \alpha\,(3a - 2c_2 - c_1 + 3\varepsilon)}{2(3\alpha + 5)},$$

$$CS^R = \frac{\left(Q^R\right)^2}{2},$$

$$SW^R = \frac{\left(Q^R\right)^2}{2} + \frac{(a - 2c_1 + c_2 + \varepsilon + \tilde{r} + \alpha\,(a - c_1 + \varepsilon - \tilde{r}))\,q_1^R}{3 + \alpha} + \tilde{r}q_2^R + \frac{(a - 2c_2 + c_1 + \varepsilon - 2\tilde{r} + \alpha\,(a - c_2 + \varepsilon - 2\tilde{r}))\,q_2^R}{3 + \alpha}。$$

接著, 我們分別將 CS^R 與 SW^R 對 α 微分, 我們得到

臺灣大學學術期刊資料庫

$$\frac{\partial CS^R}{\partial \alpha} = \frac{(c_1 - c_2)\,(5a - 3c_1 - 2c_2 + 5\varepsilon + \alpha\,(3a - 2c_2 - c_1 + 3\varepsilon))}{(3\alpha + 5)^3} > 0,$$
$$\frac{\partial SW^R}{\partial \alpha} = \frac{(c_1 - c_2)\,A_1}{(3\alpha + 5)^3(1 - \alpha)^2} > 0,$$

其中 $A_1 \equiv 5a + 63c_1 - 68c_2 + 5\varepsilon + 111\alpha c_1 + 3\alpha^3 a - 7\alpha a - 104\alpha c_2 - 68\alpha c_2 - 16\alpha^3 c_2 - \alpha^2\varepsilon - 7\alpha\varepsilon + 13\alpha^3 c_1 + 3\alpha^3\varepsilon + 69\alpha^2 c_1 - \alpha^2 a$。

上述的分析結果指出隨著廠商勾結程度 α 愈大, 則消費者福利及社會福利愈大。我們將此推論結果整理爲命題1。

2. 均衡單位權利金為角解 $(r^* = \varepsilon/(1-\alpha))$ 之結果

我們市場總產量、消費者福利及社會福利整理成

$$Q^R = \frac{2a - c_1 - 2c_2 + \varepsilon}{\alpha + 3}, \quad CS^R = \frac{\left(Q^R\right)^2}{2},$$
$$SW^R = CS^R + \pi_1^R + \pi_2^R。$$

接著, 我們分別將 CS^R 與 SW^R 對 α 微分, 我們得到

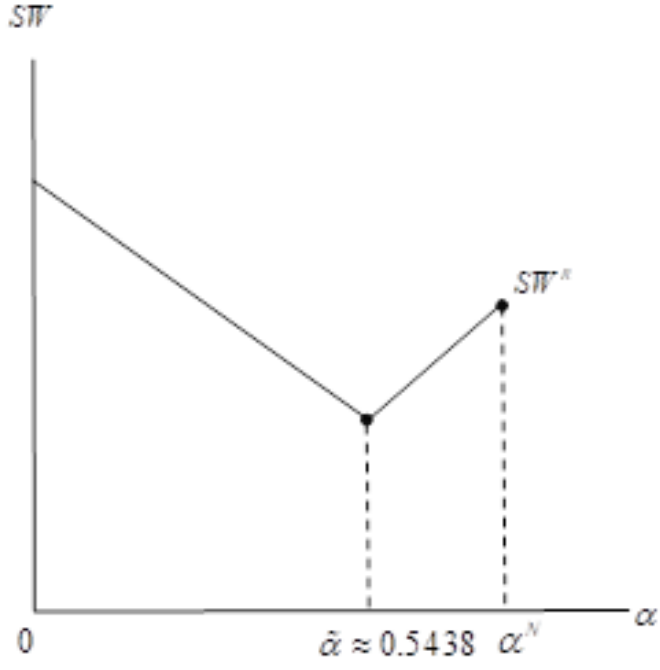
$$\frac{\partial CS^R}{\partial \alpha} = -\frac{(2a - c_1 - 2c_2 + \varepsilon)^2}{(\alpha + 3)^3} < 0,$$
$$\frac{\partial SW^R}{\partial \alpha} = -\frac{A_2}{(3\alpha + 5)^3(1 - \alpha)^2} < 0,$$

其中 $A_2 \equiv -4\varepsilon c_2\alpha^2 - 2\varepsilon c_2\alpha^3 - \varepsilon c_1\alpha^3 + 5\varepsilon c_1\alpha^2 + 3\varepsilon a\alpha^3 - \varepsilon a\alpha^2 - 13c_1^2 - 2c_1 a + 2a^2 + 2\varepsilon^2 - 16\varepsilon c_2 + 11\varepsilon c_1 + 5\varepsilon a - 13c_2^2 + 28c_2 c_1 - 2c_2 a - 10\varepsilon c_2\alpha + 17\varepsilon c_1\alpha - 7\varepsilon a\alpha + 26c_2 c_1\alpha - 2a^2\alpha^2 - 2a^2\alpha + 2a^2\alpha^3 - 5c_1^2\alpha^2 - 14c_1^2\alpha + 2c_2 c_1\alpha^3 + 8c_2 c_1\alpha^2 - 2c_2 a\alpha^3 + 2c_2 a\alpha^2 - 2c_1 a\alpha^3 + 2c_1 a\alpha^2 - 3\varepsilon^2\alpha - 5c_2^2\alpha^2 - 14c_2^2\alpha + \varepsilon\alpha^3 + 2c_2 a\alpha + 2c_1 a\alpha$。

上述的結果指出隨著廠商勾結程度愈大, 則消費者福利及社會福利均愈小。

爲了更清楚地表現出廠商勾結程度對社會福利的影響, 我們用圖A.1來表示兩者的關係。圖中的縱軸爲社會福利, 橫軸則爲廠商勾結程度。給定 $a = 1$, $c_1 = 0.4$, $c_2 = 0.3$, $\varepsilon = 0.2$ 的設定, 在參數的限制範圍 ($\alpha <$

臺灣大學學術期刊資料庫



圖A.1: 在單位權利金下, 廠商勾結程度對社會福利的影響

$\alpha^N \approx 0.75$) 下, 我們可以得知當廠商勾結程度較小 ($\alpha < \tilde{\alpha} \approx 0.5438$) 時, 均衡單位權利金爲角解, 且隨著廠商勾結程度愈大, 則社會福利愈小。當廠商勾結程度較大 ($\alpha > \tilde{\alpha}$) 時, 均衡單位權利金爲內解, 且隨著廠商勾結程度愈大, 則社會福利愈大。

附錄2

在此附錄中, 我們將探討在固定權利金授權下, 廠商勾結程度對消費者福利與社會福利的影響。我們市場總產量、消費者福利及社會福利整理成

$$Q^F = \frac{2a - c_1 - c_2 + 2\varepsilon}{3 + \alpha}, \quad CS^F = \frac{\left(Q^F\right)^2}{2},$$
$$SW^F = \frac{\left(Q^F\right)^2}{2}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

$$+\frac{(a-2c_1+c_2+\varepsilon-\alpha(a-c_2+\varepsilon))(a-2c_1+c_2+\varepsilon+\alpha(a-c_1+\varepsilon))}{(3+\alpha)^2(1-\alpha)}$$
$$+\frac{(a-2c_2+c_1+\varepsilon-\alpha(a-c_1+\varepsilon))(a-2c_2+c_1+\varepsilon+\alpha(a-c_2+\varepsilon))}{(3+\alpha)^2(1-\alpha)}。$$

接著, 我們分別將 CS^F 與 SW^F 對 α 微分, 我們得到

$$\frac{\partial CS^F}{\partial\alpha}=-\frac{(2a-c_1-c_2+2\varepsilon)^2}{(\alpha+3)^3}<0,$$
$$\frac{\partial SW^F}{\partial\alpha}=-\frac{A_3}{(3+\alpha)^3(1-\alpha)^2}\gtreqless 0,$$

其中 $A_3\equiv -2a\alpha c_2+4\alpha^2a\varepsilon-2\alpha^2ac_2+4a\alpha\varepsilon-26c_1\alpha c_2-2\alpha^2ac_1-2c_1\alpha\varepsilon-2c_1\alpha a-2c_2\alpha\varepsilon+2\alpha^3ac_2+5\alpha^2c_1^2+2\alpha^2\varepsilon^2-2\alpha^3\varepsilon^2+2ac_1+2ac_2-4a\varepsilon+2\alpha a^2+2\alpha^2a^2-2\alpha^3a^2-28c_1c_2+2c_1\varepsilon+2c_2\varepsilon+14\alpha c_2^2+2\alpha\varepsilon^2+5\alpha^2c_2^2+14\alpha c_1^2-2a^2+13c_1^2+13c_2^2-2\varepsilon^2-4\alpha^3a\varepsilon-2\alpha^2c_2\varepsilon-8\alpha^2c_1c_2-2\alpha^2c_1\varepsilon-2\alpha^3c_1c_2+2\alpha c_1\varepsilon+2\alpha^3c_1a+2\alpha^3\varepsilon c_2$。

上述的分析結果指出隨著廠商勾結程度愈大, 則消費者福利愈小; 但廠商勾結程度與社會福利呈現非線性關係。我們將此推論結果整理爲命題3。

爲了更清楚地表現出廠商勾結程度對社會福利的影響, 我們用圖A.2來表示兩者的關係。圖中的縱軸爲社會福利, 橫軸則爲廠商勾結程度。給定 $a=1, c_1.4, c_2=0.3, \varepsilon=0.2$ 的設定, 在參數的限制範圍 ($\alpha<\alpha^N\approx 0.75$) 下, 我們可以得知廠商勾結程度與社會福利呈現非線性關係。

附錄3

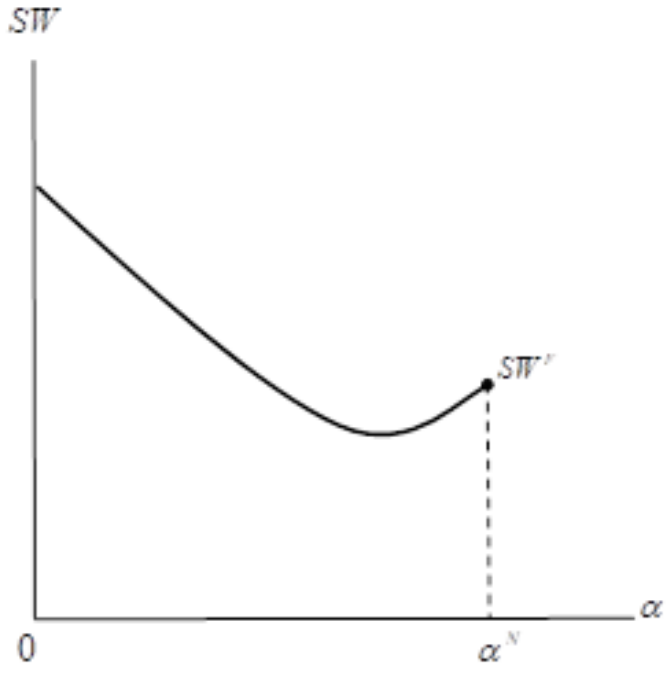
在此附錄中, 我們將探討在不同的均衡單位權利金下, 授權廠商1如何選擇最適技術授權契約。

1. 均衡單位權利金為角解 $(r^*=\varepsilon/(1-\alpha))$ 之結果

根據第 (7) 式與第 (15) 式, 我們將授權廠商1在兩種技術授權契約下的目標函數相減, 並整理成

$$V_1^F-V_1^R\big|_{r^*=\frac{\varepsilon}{1-\alpha}}=-\big[\varepsilon(1+\alpha)(a-5c_1+4c_2-2a\alpha+4\alpha c_2-2\alpha c_1$$
$$-\alpha\varepsilon+\alpha^2a+\alpha^2\varepsilon-\alpha^2c_1)\big]\big/\big[(1-\alpha)(3+\alpha)^2\big]>0,$$

臺灣大學學術期刊資料庫



圖A.2: 在固定權利金下, 廠商勾結程度對社會福利的影響

$$\text{if} \quad \alpha > \alpha^{FR} \equiv \Big[2a + 2c_1 - 4c_2 + \varepsilon - \sqrt{16c_2^2 - 32ac_2 - 24c_2\varepsilon - 16c_1^2 + 32ac_1 + 24\varepsilon c_1 + \varepsilon^2}\Big] \Big/ [2(a + \varepsilon - c_1)]。$$

另外, 我們將 α 與 α^{FR} 相減, 並整理成

$$\begin{aligned}\alpha - \alpha^{FR} = &-\left[2c_1c_2 - 18ac_2 - 16\varepsilon c_2 - 3c_1\varepsilon + 19a\varepsilon + 11\varepsilon^2 + 2ac_1 + 8a^2 + 8c_2^2 - 2c_1^2\right] \Big/ \left[2\left(a + \varepsilon - c_1\right)\left(3a + 3\varepsilon - c_1 - 2c_2\right)\right] \\ &- \left[2\rho\left(c_1 - a - \varepsilon\right) + \lambda\left(c_1 - 3a - 3\varepsilon + 2c_2\right)\right] \Big/ \\ &\left[2\left(a + \varepsilon - c_1\right)\left(3a + 3\varepsilon - c_1 - 2c_2\right)\right] > 0。\end{aligned}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

其中 $\rho \equiv$
$\sqrt{16a^2+8a\varepsilon-24ac_2+\varepsilon^2-10\varepsilon c_2+9c_2^2-8ac_1+2\varepsilon c_1+c_1^2+6c_1c_2}$,
$\lambda \equiv \sqrt{16c_2^2-32ac_2-24c_2\varepsilon-16c_1^2+32ac_1+24\varepsilon c_1+\varepsilon^2}$。

2. 均衡單位權利金為內解 $(r^*=\tilde{r})$ 之結果

$$V_1^F - V_1^R\big|_{r^*=\tilde{r}} = -\frac{A_4}{4(1-\alpha)(5+3\alpha)(3+\alpha)^2} > 0。$$

其中 $A_4 \equiv \alpha^4c_1^2-20\alpha a^2-26\alpha^2a^2+12\alpha^3a^2+60\alpha\varepsilon^2-2\alpha^2c_1^2+82\alpha^2\varepsilon^2+68\alpha^3\varepsilon^2-40ac_2-30a\varepsilon-10ac_1+120c_2\varepsilon+8c_2c_1-16\alpha c_2^2-90\varepsilon c_1-12\alpha^2c_2^2+9\alpha^4a^2+21\alpha^{4*}\varepsilon^2+4\alpha^4c_2^2+8\alpha^3c_2^2-4\alpha^3c_1a-72\alpha^3c_1\varepsilon+4\alpha^3\varepsilon c_2+4c_1\alpha a-184c_1\alpha\varepsilon+148\alpha^2c_2\varepsilon+36\alpha^2ac_2+30\alpha^4a\varepsilon-6\alpha^4ac_1+4\alpha^4c_1c_2-12\alpha^4ac_2-18\alpha^4c_1\varepsilon-12\alpha^4\varepsilon c_2+25^*a^2+16c_2^2+25\varepsilon^2+c_1^2-4\alpha c_1c_2-68a\alpha\varepsilon+68\alpha^3a\varepsilon-12\alpha^2c_1c_2-148\alpha^2c_1\varepsilon-20\alpha^3ac_2+4\alpha^3c_1c_2+36a\alpha c_2+16\alpha^2ac_1+252c_2\alpha\varepsilon$。

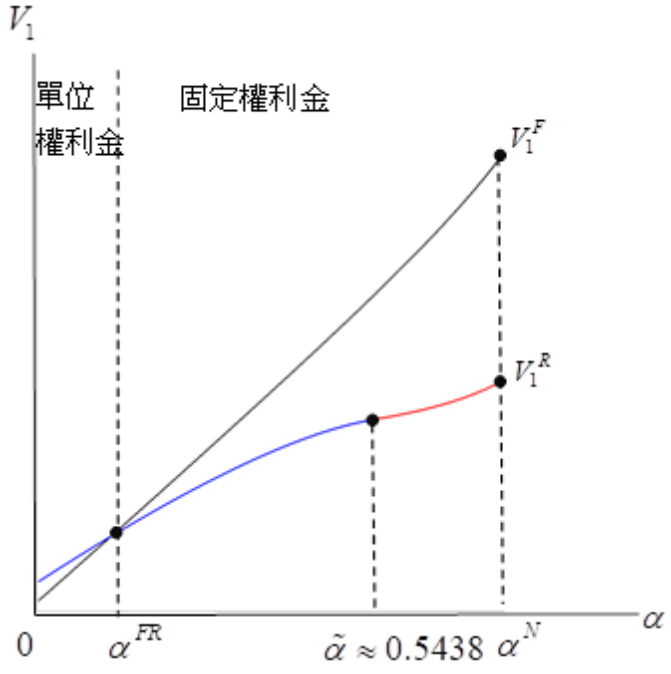
爲了更清楚地表現出廠商勾結程度對最適技術授權契約的影響, 我們用圖A.3來表示兩者的關係。圖中的縱軸爲授權廠商1的目標函數, 橫軸則爲廠商勾結程度。給定 $a=1$, $c_1=0.4$, $c_2=0.3$, $\varepsilon=0.2$ 的設定, 在參數的限制範圍 ($\alpha < \alpha^N \approx 0.75$) 下, 我們可以得知當廠商勾結程度較大 ($\alpha > \alpha^{FR} \approx 0.1172$) 時, 授權廠商偏好固定權利金授權。

附錄4

由第 (27) 式與第 (28) 式, 我們得知當 $\alpha > \alpha^F$ 時, 最適兩部定價的授權契約會退化爲固定權利金契約。再者, 當 $\alpha < \alpha^R$ 時, 最適兩部定價的授權契約會退化爲單位權利金契約。根據附錄1和附錄2, 本文已經完成在這兩種授權契約下廠商勾結程度如何影響消費者福利及社會福利的分析, 因此, 在此附錄中, 我們僅探討在最適授權契約爲兩部定價的授權契約 ($r^*>0$ 與 $F^*>0$) 下, 廠商勾結程度對消費者福利與社會福利的影響。

根據第 (27) 式與第 (28) 式, 我們將在兩部定價的授權契約 ($r^*>0$ 與

臺灣大學學術期刊資料庫



圖A.3: 廠商勾結程度對最適技術授權契約的影響

$F^* > 0$) 下的消費者福利及社會福利整理成

$$CS^T = \frac{a + c_1 - 2c_2 + \varepsilon - \alpha a - \alpha\varepsilon + \alpha c_1}{8(1-\alpha)^2},$$

$$SW^T = \frac{\left(Q^T\right)^2}{2} + \frac{(a - 2c_1 + c_2 + \varepsilon + r^* + \alpha\,(a - c_1 + \varepsilon - r^*))\, q_1^T}{3 + \alpha} + r^* q_2^T + F^* + \frac{(a - 2c_2 + c_1 + \varepsilon + 2r^* + \alpha\,(a - c_2 + \varepsilon - 2r^*))\, q_2^T}{3 + \alpha} - F^*。$$

接著, 我們分別將 CS^T 與 SW^T 對 α 微分, 我們得到

$$\frac{\partial CS^T}{\partial \alpha} = \frac{(c_1 - c_2)\,(a + c_1 - 2c_2 + \varepsilon - \alpha a - \alpha\varepsilon + \alpha c_1)}{2(1-\alpha)^3} > 0,$$

$$\frac{\partial SW^T}{\partial \alpha} = \frac{(c_1 - c_2)\,(a + 5c_1 - 6c_2 + \varepsilon - \alpha a - \alpha\varepsilon + \alpha c_1)}{2(1-\alpha)^3} > 0。$$

臺灣大學學術期刊資料庫

上述的分析結果指出隨著廠商勾結程度 α 愈大, 則消費者福利及社會福利愈大。我們將此推論結果整理爲命題7。

參考文獻

王光正, 周冰瑤, 吳宜謙, 與林俊宏 (2014), "不同競爭行爲下的產業內授權決策," 《應用經濟論叢》, 95, 35–59。(Wang, Kang-Cheng A. and Ping-Yao Chou and Yi-Cian Wu and Chun-Huang A. Lin (2014), "The Analysis of Inside Licensing under Differentiated Competitive Behavior," *Taiwan Journal of Applied Economics*, 95, 35–59.)

戴劭芩 (2012), "企業經營模式與專利授權策略之探究 — 以矽智財供應商爲例," 碩士論文, 國立政治大學。(Dai, Shao Chin (2012), "Relationship between Business Model and IP Licensing Strategy of SIP Providers," MA thesis, National Chengchi University.)

Alley, Wilson A. (1993), "Collusion versus Efficiency in the Japanese Regional Banking Industry," *Economic Studies Quarterly*, 44(3), 206–215.

——— (1997), "Partial Ownership Arrangements and Collusion in the Automobile Industry," *Journal of Industrial Economics*, 45(2), 191–205.

Arrow, Kenneth J. (1962), "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention," in R. R. Nelson (ed.), *Rate and Direction of Inventive Activity, Princeton*, New Jersey: Princeton University Press, 609–625.

Brito, Duarte, Luís Cabral, and Helder Vasconcelos (2014), "Divesting Ownership in a Rival," *International Journal of Industrial Organization*, 34, 9–24.

Chang, Ray-Yun, Hong Hwang, and Cheng-Hau Peng (2016), "Discriminatory vs. Uniform Tariffs with International Technology Licensing," *Asia-Pacific Journal of Accounting and Economics*, 23(3), 268–277.

Clayton, Matthew J. and Bjorn N. Jorgensen (2005), "Optimal Cross Holding with Externalities and Strategic Interactions," *Journal of Business*, 78(4), 1505–1522.

D'Aspremont, Claude and Alexis Jacquemin (1988), "Cooperative and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers," *American Economic Review*, 78(5), 1133–1137.

臺灣大學學術期刊資料庫

Deltas, George, Alberto Salvo, and Helder Vasconcelos (2012), "Consumer Surplus Enhancing Collusion and Trade," *Rand Journal of Economics*, 43(2), 315–328.

Dietzenbacher, Erik, Bert Smid, and Bjørn Volkerink (2000), "Horizontal Integration in the Dutch Financial Sector," *International Journal of Industrial Organization*, 18(8), 1223–1242.

Gelves, Juan A. and John S. Heywood (2016), "How Does a Mixed Ownership Firm License a Patent?" *Economic Modelling*, 59, 278–284.

Gilo, David, Yossi Moshe, and Yossi Spiegel (2006), "Partial Cross Ownership and Tacit Collusion," *Rand Journal of Economics*, 37(1), 81–99.

Gu, Dingwei, Zhiyong Yao, Wen Zhou, and Rangrang Bai (2019), "When is Upstream Collusion Profitable?" *Rand Journal of Economics*, 50(2), 326–341.

Hu, Wei-Min, Junji Xiao, and Xiaolan Zhou (2014), "Collusion or Competition? Interfirm Relationships in the Chinese Auto Industry," *Journal of Industrial Economics*, 62(1), 1–40.

Levy, Nadav (2012), "Technology Sharing and Tacit Collusion," *International Journal of Industrial Organization*, 30(2), 204–216.

Li Youping, Jianhu Zhang and Zipeng Zhou (2023), "Vertical Differentiation with Overlapping Ownership," *Economics Letters*, 222, 110947.

Lin, P. (1996), "Fixed-Fee Licensing of Innovations and Collusion," *Journal of Industrial Economics*, 44(4), 443–449.

Lømo, Teis L. (2024), "Overlapping Ownership, Pass-Through, and Product Differentiation," *Economics Letters*, 237, 111628.

López, Ángel L. and Xavier Vives (2019), "Overlapping Ownership, R&D Spillovers, and Antitrust Policy," *Journal of Political Economy*, 127(5), 2394–2437.

Lu, Yuanzhu and Sougata Poddar (2014), "Patent Licensing in Spatial Models," *Economic Modelling*, 42, 250–256.

Mukherjee, Arijit (2010), "Product Market Cooperation, Profits and Welfare in the Presence of Labor Union," *Journal of Industry, Competition and Trade*, 10(2), 151–160.

Mukherjee, Arijit and Uday B. Sinha (2019), "Export Cartel and Consumer Welfare," *Review of International Economics*, 27(1), 91–105.

Parker, Philip M. and Lars-Hendrik Röller (1997), "Collusive Conduct in Duopolies: Multimarket Contact and Cross Ownership in the Mobile Telephone Industry," *Rand Journal of Economics*, 28(2), 304–322.

臺灣大學學術期刊資料庫

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

Schinkel, Maarten P. and Yossi Spiegel (2017), "Can Collusion Promote Sustainable Consumption and Production?" *International Journal of Industrial Organization*, 53, 371–398.

Symeonidis, George (2000), "Price and Non-Price Competition with Endogenous Market Structure," *Journal of Economics and Management Strategy*, 9(1), 53–83.

——— (2008), "Downstream Competition, Bargaining and Welfare," *Journal of Economics and Management Strategy*, 17(1), 247–270.

Termushoev, Umed and Stanislav Stakhovych (2009), "Cross-Shareholding in the Japanese Banking Sector, Tacit Collusion, and Market Power," available at SSRN: **URL**: http://ssrn.com/abstract=1457614.

Trivieri, Francesco (2007), "Does Cross-Ownership Affect Competition? Evidence from the Italian Banking Industry," *Journal of International Financial Markets Institutions and Money*, 17(1), 79–101.

Vives, Xavier (2020), "Common Ownership, Market power, and Innovation," *International Journal of Industrial Organization*, 70, 102528.

Wang, X. Henry (1998), "Fees versus Royalty Licensing in a Cournot Duopoly Model," *Economics Letters*, 60(1), 55–62.

Wang, Xingtang and Jie Li (2020), "Downstream Rivals' Competition, Bargaining, and Welfare," *Journal of Economics*, 131, 61–75.

投稿日期: 2024 年 1 月 31 日, 接受日期: 2024 年 9 月 5 日

臺灣大學學術期刊資料庫

Collusion, Technology Licensing and Welfare

Ray-Yun Chang
Department of Economics, Fu Jen Catholic University, Taipei, Taiwan

Cheng-Hau Peng
Department of Economics, Fu Jen Catholic University, Taipei, Taiwan

The main aim of this paper is to explore the optimal licensing contract in the context of collusion (or cooperation) among firms. We establish a model incorporating collusion and technology licensing within a duopolistic market. The key findings are as follows. If the licensor is restricted to one-part tariff licensing, and the degree of collusion is high (low), fixed-fee licensing is found to be more (less) profitable than royalty licensing. As the degree of collusion increases, the optimal licensing contract shifts from royalty licensing to fixed-fee licensing, improving both consumer welfare and social welfare. On the other hand, if the licensor adopts two-part tariff licensing, the results show that if the degree of collusion is at an intermediate level, both the optimal fixed fee and royalty are greater than zero. As collusion intensifies, both consumer welfare and social welfare increase. These findings sharply contrast with the conclusions of existing collusion literature with no licensing.

Keywords: technology licensing, collusion, cartel, consumer welfare, social welfare
JEL classification: D21, L13, L24

臺灣大學學術期刊資料庫

臺灣大學學術期刊資料庫