Cournot-Bertrand 混合競爭及技術授權

張瑞雲，林燕淑*

摘要

(2013/05/01)

本文探討當兩家廠商採取 Cournot-Bertrand 混合競爭策略(一家廠商採取價格策略，另一家廠商則採取數量策略)時，授權廠商如何選擇授權方式。本文分兩部份討論：(1) 若就固定權利金與單位權利金兩者的比較，相較於授權廠商採取價格策略及被授權廠商採取數量策略(價格-數量)，授權廠商採取數量策略及被授權廠商採取價格策略(數量-價格)時，授權廠商較偏好固定權利金授權。(2) 若採兩部定價法授權，無論是(價格-數量)或(數量-價格)競爭，則當產品互為獨立時，授權廠商均偏好以固定權利金方式授權；當創新程度小時或產品差異性小時授權廠商偏好以單位權利金方式授權。而在(數量-價格)時授權廠商相較於(價格-數量)偏好兩部定價法授權。由此可見，廠商的競爭策略的確對於授權廠商選擇授權方式有相當的影響。

關鍵字：Cournot-Bertrand 混合競爭策略、固定權利金、單位權利金、兩部定價法授權

---

*張瑞雲：中國文化大學經濟學系助理教授，E-mail：zry@faculty.pccu.edu.tw。林燕淑，聯絡作者，東華大學經濟系，住址：花蓮縣壽豐鄉大學路二段一號，國立東華大學經濟學系。電話：03-8635545，傳真：03-8635530，E-mail：ylin@mail.ndhu.edu.tw。

1 前言

文獻上，長久以來經濟學家通常假設所有廠商皆採取相同的競爭策略(數量競爭與價格競爭)下分析寡佔廠商間的競爭行為。其中 Cournot 是以數量競爭、Bertrand 則是以價格競爭來分析廠商之間的競爭行為。

由實際產業中廠商間的競爭行為，我們可以發現廠商間所採取的競爭策略並不一定要相同，也就是一家廠商採取價格策略，另一家廠商則採取數量策略，這種競爭策略稱之為Cournot-Bertrand混合競爭策略(Cournot-Bertrand mixed competition strategy)。[1] 例如：Sato (1996) 指出日本家電廠商中 Matsushita 廠商傾向採取數量策略，而 Sanyo 廠商則偏好價格策略；Tremblay *et al.* (2010) 指出在汽車產業中，Saturn 和 Scion 等汽車業者採取價格策略，而 Honda 與 Subaru 則是採取數量策略。在理論的相關研究中，Singh and Vives (1984) 除了分析兩家廠商採取相同競爭策略下的市場均衡外，還探討 Cournot-Bertrand 混合競爭策略下的市場均衡分析。Sato (1996)指出在 Cournot-Bertrand 混合競爭策略的設定下，採取價格策略的廠商其均衡價格會大於採取數量策略的一方。Tremblay and Tremblay (2011) 重新檢視 Singh and Vives (1984) 一文中市場均衡的安定條件，他們卻發現在 Cournot-Bertrand 混合競爭策略下，產品異質性的程度必須小於某一值(0.7808)時，其市場均衡才會滿足安定條件；延續此分析，Naimzada and Tramontana (2012) 利用適應性調整機制 (adaptive adjustment mechanism)，以動態方式討論均衡的安定性。Choi (2012) 則是探討公、民營兩家廠商在Cournot-Bertrand混合競爭策略下的市場均衡之分析。除此之外，Cournot-Bertrand混合競爭策略的設定也可應用於需求不確定、工會和貿易等議題上，如Klemperer and Meyer (1986)、Choi (2008)、Reisinger and Ressner (2009)及黃鴻與楊雅博(2005)。上述這些文獻已經指出Cournot-Bertrand混合競爭策略對於市場均衡及社會福利具有顯著的影響。

近年來隨著技術創新的快速成長，廠商間的技術授權行為有顯著的提升。Nadiri (1993) 指出在 1970 年至 1988 年間，日本與英國兩國間的技術授權的交

[1] 文獻上有多篇文章對於雙占廠商的競爭策略不一定相同的現象稱之為混合雙佔(mixed duopoly)，如 Sato (1996)，Boyer and Moreaux (1987)，Lambertini (2000)，以及 Naimzada and Tramontana (2012) 等文。

易量成長了 400%，同樣地，法國與美國兩國間技術授權的交易量也提升了 550%。大部分的研究都著重在授權廠商如何選擇最適授權策略以及社會福利比較。當授權廠商參與產品市場競爭時(文獻稱為產業內授權)，Wang (1998) 指出在同質雙占廠商進行 Cournot 數量競爭下，單位權利金授權的利潤較佳。Kamien and Tauman (2002) 的研究則是將 Wang (1998) 的雙占模型擴充成寡占模型，其分析結果也指出最適授權策略為單位權利金授權。Poddar and Sinha (2004) 指出在非劇烈創新下單位權利金授權的利潤較佳，但在劇烈創新下授權廠商將不會授權。Li and Song (2009) 指出在垂直產品差異性的架構下，授權廠商都會授權最佳的產品品質給被授權廠商使用，及在單位權利金授權下的利潤較大。

綜合上述，我們得知大部分產業內授權的研究結果均指出授權廠商的最適授權策略為單位權利金授權。然而，有些研究已指出授權廠商的最適授權策略可能為固定權利金授權，如 Wang and Yang (1999)、 Wang (2002)、Mukherjee (2007) 與 Poddar and Sinha (2010) 等文獻。Wang and Yang (1999) 與 Wang (2002) 分別是在異質雙占廠商進行 Bertrand 競爭與 Cournot 競爭下，指出固定權利金授權可能為授權廠商的最適授權策略。Mukherjee (2007) 指出為了節省運輸成本，國外廠商有誘因將新技術授權給國內廠商使用，以及最適授權策略可能為固定權利金授權、單位權利金授權或兩部定價法授權，須視運輸成本的大小而定。Poddar and Sinha (2010) 指出授權廠商的最適授權策略可能為固定權利金授權、單位權利金授權或兩部定價法授權，須視成本差異性程度的大小而定。

本文主旨不在推翻過去文章的結論，而是提出另一種影響授權廠商授權方式決策的因素，那就是廠商間可以採取不同的競爭策略，即(數量-價格)或(價格-數量)的競爭方式，不同於文獻中(數量-數量；Cournot)或(價格-價格；Bertrand)競爭，由於廠商競爭策略的改變，授權廠商會較偏好何種授權方式，此結果可以與過去文獻討論的以「產品替代性」 或以「成本差異」等文章相輔。另一方面，本文推導過程以數學為主，圖型為輔的分析方式，清楚說明產品差異性、創新程度及廠商競爭策略等因素對授權方式選擇的影響，這也與過去文獻只分析某一關鍵因素(如產品差異性或成本差異性)對授權方式選擇的影響之方法較具有一般性。就我們所知，討論技術授權的文獻大都假設所有廠商皆採取相同的競爭策略下進行相關議題的分析，未進一步分析 Cournot-Bertrand 混合競爭策略下的市場均衡與

廠商最適授權策略的選擇。有鑑於技術授權已是當今許多國家促進技術進步的關鍵因素，在 Cournot-Bertrand 混合競爭策略下廠商授權策略的選擇是否仍和現有文獻只考慮所有廠商皆採取相同的競爭策略下的結論相同，這是我們這篇研究主要關心的議題。

因此，本文以產業內授權作為主軸，探討當兩家廠商採取 Cournot-Bertrand 混合競爭策略時，授權廠商如何選擇授權策略，並分析比較(數量-價格)與(價格-數量)兩種混合競爭策略下授權策略的異同。在分析的過程中，我們也同時指出過去討論此議題的一些迷思，針對一些相關文獻提出檢討。本文的分析結果指出，在固定權利金與單位權利金兩種授權方式的比較，不管是在何種混合競爭策略下，當創新程度愈大或產品差異性愈大時，授權廠商愈偏好固定權利金授權；同時在(數量-價格)競爭策略下，授權廠商較偏好固定權利金授權。在兩部定價法授權下，我們發現只要產品具有差異性，就不會發生單純使用固定權利金制度的情形，產品差異性小以及創新程度小時，授權廠商較偏好單位權利金，反之，則偏好兩部訂價授權；而在(數量-價格)競爭策略下，授權廠商較偏好兩部定價法授權。由此可見，廠商的競爭策略的確對於授權廠商選擇最適授權策略有相當的影響。

本文的後續架構如下：第二節中，我們闡述基本模型的設定，及探討未技術授權下的市場均衡。第三節中，我們分析在固定權利金與單位權利金授權下，廠商如何決定兩種混合競爭策略下的均衡價格(數量)與均衡權利金；然後進一步比較固定權利金與單位權利金兩者市場均衡的大小，以及探討此兩種混合競爭對授權方式選擇的影響。第四節中，我們探討在兩部定價法授權下的市場均衡之分析以及授權方式的選擇，最後一節則為結論。

2 基本模型的設定

假設市場上有廠商 1 與廠商 2 兩家廠商，其中廠商 1 擁有成本減少的技術創新 ε，廠商 2 沒有此創新的技術，兩家廠商的生產成本分別為 $c_1 = c - \varepsilon$ 與 $c_2 = c$。

另一方面，本文假設兩家廠商的產品具有水平差異性，其市場逆需求函數分

別為 $p_1(q_1,q_2)=a-q_1-\theta q_2$，$p_2(q_1,q_2)=a-q_2-\theta q_1$，其中 $p_i, i=1,2$ 為廠商 i 的價格，q_i 為廠商 i 的數量。θ 表示兩家廠商的產品差異性程度且 $\theta\in[0,1)$，當 $\theta=0$ 時，表示兩家廠商的產品為獨立產品；當 $\theta\to 1$ 時，表示兩家廠商的產品差異性愈小。將上述兩條逆需求函數重新整理，我們得出兩家廠商的需求函數為 $q_1(p_1,p_2)=\left(a(1-\theta)+\theta p_2-p_1\right)/(1-\theta^2)$ 及 $q_2(p_1,p_2)=\left(a(1-\theta)+\theta p_1-p_2\right)/(1-\theta^2)$。

根據上述的逆需求函數與需求函數，我們將進一步探討當廠商 1 採取數量策略及廠商 2 採取價格策略時(即(數量-價格)競爭策略)，由 $p_1(q_1,q_2)$ 以及 $q_2(p_1,p_2)$ 兩式，我們可以整理成 $p_1=a(1-\theta)-(1-\theta^2)q_1+\theta p_2$，$q_2=a-p_2-\theta q_1$。當廠商 1 採取價格策略及廠商 2 採取數量策略時(即(價格-數量)的競爭策略)，由 $q_1(p_1,p_2)$ 及 $p_2(q_1,q_2)$ 兩式，我們可以整理成 $q_1=a-p_1-\theta q_2$，$p_2=a(1-\theta)-(1-\theta^2)q_2+\theta p_1$。最後，我們將廠商 i 的利潤函數定義為 $\pi_i=\left(p_i-c_i\right)q_i$。

為了清楚區分在Cournot-Bertrand混合競爭策略下的變數，我們假設廠商 i 的利潤函數為 π_{ij}^{kl}，上標 k 是代表授權廠商 1 的競爭策略，及 l 則是代表被授權廠商 2 的競爭策略，$k,l=Q,P$，其中 P 表示選擇價格為策略變數，Q 表示選擇數量為策略變數。下標 ij 分別表示廠商 i 在 j 授權方式下的利潤，$i=1,2,\quad j=N,F,R,T$，其中 N 表示未授權，F 和 R 分別表示授權廠商以固定權利金及單位權利金方式授權，T 表示授權廠商以兩部定價法授權。

根據上述這些模型設定，我們可以依序分別求出在未技術授權下，兩種混合競爭策略時兩家廠商的均衡利潤分別為

$$\pi_{1N}^{QP}=\left(1-\theta^2\right)\left[\frac{(a-c)(2-\theta)+2\varepsilon}{4-3\theta^2}\right]^2,\quad \pi_{2N}^{QP}=\left[\frac{(a-c)\left(2-\theta-\theta^2\right)-\theta\varepsilon}{4-3\theta^2}\right]^2,$$

$$\pi_{1N}^{PQ}=\left[\frac{(a-c)\left(2-\theta-\theta^2\right)+\varepsilon\left(2-\theta^2\right)}{4-3\theta^2}\right]^2,\quad \pi_{2N}^{PQ}=\left(1-\theta^2\right)\left[\frac{(a-c)(2-\theta)-\theta\varepsilon}{4-3\theta^2}\right]^2。\tag{1}$$

為了確保市場上存在兩家廠商競爭且市場均衡滿足安定條件，我們對參數 θ 與 ε 做了以下的限制。在(數量-價格)與(價格-數量)兩種競爭策略下，我們假設產

品異質性程度θ必需小於 0.7808，其市場均衡才會滿足安定條件，此限制條件與 Tremblay and Tremblay (2011) 一文的設定相同。[2] 另一方面，由於被授權廠商 2 沒有成本減少的技術創新，因此當技術創新程度夠大時，被授權廠商 2 可能無法生產，為了確保廠商 2 存在市場中，我們假設技術創新程度不能太大以確保廠商 2 的產量會大於零，在(數量-價格)與(價格-數量)兩種競爭策略下的廠商 2 產量為正的條件分別為 $\varepsilon<\varepsilon_N^{QP}$ 與 $\varepsilon<\varepsilon_N^{PQ}$ 。其中，$\varepsilon_N^{QP}=(a-c)(2-\theta-\theta^2)/\theta$ ，$\varepsilon_N^{PQ}=(a-c)(2-\theta)/\theta$ 且 $\varepsilon_N^{QP}<\varepsilon_N^{PQ}$ 。[3]

最後，我們進一步分析比較(數量-價格)與(價格-數量)兩種競爭策略下的授權廠商的利潤大小。經過簡單的數學運算，我們得出 $\pi_{1N}^{QP}>\pi_{1N}^{PQ}$ 的結果，這表示相較於(價格-數量)的競爭策略，在(數量-價格)的競爭策略下授權廠商的利潤較大。將此結果整理成下述輔理。

輔理 1 相較於(價格-數量)的競爭策略，在(數量-價格)的競爭策略下授權廠商的利潤較大。

3 固定權利金與單位權利金授權下的均衡分析

在此本文討論的授權的方式有兩種，分別為固定權利金與單位權利金。在技術授權的設定下， 廠商 1 將成本減少的技術創新授權給競爭廠商 2 使用，並向廠商 2 收取權利金，因此廠商 1 的利潤包含銷售產品的利潤與權利金收入兩部分，我們以 Π_1 代表廠商 1 授權後的總利潤。

本文將模型設計為一個二階段的賽局模型: 在第一階段中，授權廠商決定最適的單位權利金與固定權利金，以及被授權廠商決定是否要接受授權。賽局的第二階段中，給定Cournot-Bertrand混合競爭策略下，兩家廠商決定產品的最適價格(數量)。針對此二階段賽局，本文以倒推求解法來推導完善子賽局均衡。

3.1 固定權利金下的均衡分析

[2]滿足市場均衡的安定條件為$\left|\partial^2\pi_{iN}/\partial s_i^2\right|>\left|\partial^2\pi_{iN}/\partial s_i\partial s_j\right|, s_i=q_i, s_j=p_j, i,j=1,2, i\neq j$ ，由此條件我們可以計算出產品差異性程度為 $\theta<0.7808$ 。

[3] 在底下的圖形分析中，我們會將此條件畫為限制式。本文假設市場上永遠保持雙占情形。

在固定權利金授權下，廠商 1 將成本減少的技術創新授權給被授權廠商 2 使用，並向被授權廠商 2 收取一個固定權利金 F，因此權利金的多寡與被授權廠商 2 的產量無關。在此設定下，若廠商 2 接受授權，則兩家廠商的生產成本均為 $c_1 = c_2 = c - \varepsilon$，其兩家廠商的利潤分別為 $\Pi_{1F} = \pi_{1F} + F = (p_1 - c_1)q_1 + F$ 與 $\Pi_{2F} = \pi_{2F} - F = (p_2 - c_2)q_2 - F$。根據上述這些模型設定，我們可以依序分別求出在兩種混合競爭策略下兩家廠商的均衡利潤，分別為

$$\Pi_{1F}^{QP} = \pi_{1F}^{QP} + F = (1-\theta^2)\left[\frac{(2-\theta)(a-c+\varepsilon)}{4-3\theta^2}\right]^2 + F\ ,$$

$$\Pi_{2F}^{QP} = \pi_{2F}^{QP} - F = \left[\frac{(2-\theta-\theta^2)(a-c+\varepsilon)}{4-3\theta^2}\right]^2 - F\ ,$$

$$\Pi_{1F}^{PQ} = \pi_{1F}^{PQ} + F = \left[\frac{(2-\theta-\theta^2)(a-c+\varepsilon)}{4-3\theta^2}\right]^2 + F\ ,$$

$$\Pi_{2F}^{PQ} = \pi_{2F}^{PQ} - F = (1-\theta^2)\left[\frac{(2-\theta)(a-c+\varepsilon)}{4-3\theta^2}\right]^2 - F\ 。$$

在此，我們採取文獻上的一般設定，也就是均衡時授權廠商可以將被授權廠商授權後所得到的利益，利用權利金的方式而全部獲取。因此授權廠商 1 的最適固定權利金為 $F^{kl} = \pi_{2F}^{kl} - \pi_{2N}^{kl}$。根據此設定，我們將兩種混合競爭策略下授權廠商的利潤整理成

$$\Pi_{1F}^{QP} = (1-\theta^2)\left[\frac{(2-\theta)(a-c+\varepsilon)}{4-3\theta^2}\right]^2 + \left[\frac{(2-\theta-\theta^2)(a-c+\varepsilon)}{4-3\theta^2}\right]^2 - \left[\frac{(a-c)(2-\theta-\theta^2)-\theta\varepsilon}{4-3\theta^2}\right]^2, \tag{2}$$

$$\Pi_{1F}^{PQ} = \left[\frac{(2-\theta-\theta^2)(a-c+\varepsilon)}{4-3\theta^2}\right]^2 + (1-\theta^2)\left[\frac{(2-\theta)(a-c+\varepsilon)}{4-3\theta^2}\right]^2 - (1-\theta^2)\left[\frac{(a-c)(2-\theta)-\theta\varepsilon}{4-3\theta^2}\right]^2。 \tag{3}$$

利用(1)與(2)兩式相減以及(1)與(3)兩式相減，我們可以求出 $\Pi_{1F}^{QP}-\pi_{1N}^{QP}>0$ 與 $\Pi_{1F}^{PQ}-\pi_{1N}^{PQ}>0$ 的條件分別為 $\varepsilon<\varepsilon_{FN}^{QP}$ 與 $\varepsilon<\varepsilon_{FN}^{PQ}$ ，在此 $\varepsilon_{FN}^{QP}=\varepsilon_{FN}^{PQ}=\left[2(1-\theta)(a-c)\right]/(2\theta-1)$，這表示技術創新程度必需小於某一值 ε_{FN}^{kl} ，授權廠商才會願意授權。[4] 其原因為當廠商 1 將成本減少的創新授權給廠商 2 使用時，授權對於廠商 1 的利潤之影響有兩部分，一為「競爭損失效果」，另為「權利金收入效果」。「競爭損失效果」是指授權後兩家廠商的生產成本均相同，這將增加兩家廠商之間的競爭，進而減少廠商 1 的利潤；「權利金收入效果」是指廠商 1 因授權而獲得的收入，因此將增加廠商 1 的利潤。綜合上述，不管在何種混合競爭策略下，授權廠商願意授權的條件需視這兩種效果的大小而定。

3.2 單位權利金下的均衡分析

在單位權利金授權下，廠商 1 將成本減少的技術創新授權給競爭廠商 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，若廠商 2 接受授權時，兩家廠商的利潤分別為 $\Pi_{1R}=\pi_{1R}+rq_2=\left(p_1-c+\varepsilon\right)q_1+rq_2$ 與 $\Pi_{2R}=\left(p_2-c+\varepsilon-r\right)q_2$。根據這些設定，我們可以依序分別求出兩種混合競爭策略下兩家廠商的均衡利潤，分別為

$$\Pi_{1R}^{QP}=\pi_{1R}^{QP}+rq_2=\frac{\left[\left(2-\theta-2\theta^2+\theta^3\right)\left(a-c+\varepsilon\right)+r\theta(3-2\theta^2)\right]\left[\left(2-\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)-r\theta\right]}{\left(4-3\theta^2\right)^2}$$

$$+\frac{r\left(1-\theta\right)\left[\left(2+\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)-2r\left(1+\theta\right)\right]}{4-3\theta^2}, \tag{4}$$

$$\Pi_{2R}^{QP}=\left[\frac{\left(1-\theta\right)\left[\left(2+\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)-2r\left(1+\theta\right)\right]}{4-3\theta^2}\right]^2,$$

$$\Pi_{1R}^{PQ}=\left[\frac{\left(2-\theta-\theta^2\right)\left(a-c+\varepsilon\right)+r\theta}{4-3\theta^2}\right]^2+r\left[\frac{\left(2-\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)-2r}{4-3\theta^2}\right], \tag{5}$$

$$\Pi_{2R}^{PQ}=\left(1-\theta^2\right)\left[\frac{\left(2-\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)-2r}{4-3\theta^2}\right]^2。$$

[4]在底下的圖形分析中，我們會將此條件畫為限制式。本文假設授權廠商一定會授權，所以須滿足此限制式。

以下我們將求解授權廠商在兩種混合競爭策略下的最適單位權利金。根據第(4)式，我們先求解(數量-價格)的競爭策略下的最適單位權利金，將廠商 1 的均衡利潤表示成

$\max_{r} \Pi_{1R}^{QP}\left(q_{1R}^{QP}(r), q_{2R}^{QP}(r)\right)$，

s. t. $\prod_{2R}^{QP} - \pi_{2N}^{QP} \geq 0$ 。[5]

我們將廠商 1 的均衡利潤對 r 微分，並且得出極大化利潤的一階條件為

$$\frac{\partial \Pi_{1R}^{QP}}{\partial r} = \frac{\left(8-12\theta^2+\theta^3+4\theta^4\right)\left(a-c+\varepsilon\right)-2r\left(8-11\theta^2+4\theta^4\right)}{(4-3\theta^2)^2} \geq 0 \text{ 。}$$

當極大化利潤的一階條件為零時，由上式我們可求出廠商 1 的最適單位權利金為

$$r^{QP} = \frac{\left(8-12\theta^2+\theta^3+4\theta^4\right)\left(a-c+\varepsilon\right)}{2\left(8-11\theta^2+4\theta^4\right)} \equiv \tilde{r}^{QP} \text{ 。}$$

若極大化利潤的一階條件大於零時，我們得知授權廠商 1 會不斷地提高單位權利金，受到 $\prod_{2R}^{QP} - \pi_{2N}^{QP} \geq 0$ 的限制，我們可以求出 $\prod_{2R}^{QP} - \pi_{2N}^{QP} = 0$ 所對應的單位權利金為 $r = \varepsilon\left(2-\theta^2\right)/2\left(1-\theta^2\right) \equiv \bar{r}^{QP}$ 。[6]另一方面，將 $\bar{r}^{QP}$ 與 ε 相減，我們可以得出 $\bar{r}^{QP} - \varepsilon = \varepsilon\theta^2/2\left(1-\theta^2\right) > 0$ 的結果，這表示最適單位權利金 $\bar{r}^{QP}$ 大於創新程度，其原因是在(數量-價格)的競爭策略下，由於授權廠商的反應函數為正斜率，因此授權廠商有誘因提高單位權利金來提高被授權廠商的價格，同時也增加自己的產量，這將使得本身的利潤因授權金收入的增加以及產量的增加而提高。

[5]Wang and Yang (1999) 與 Fauli-Oller and Sandonis (2002) 他們將此限制式設定為 $r \leq \varepsilon$ 。因此，無法得出 $r > \varepsilon$ 的可能結果，故他們的分析結果較不一般化。本文將採取文獻上常用的設定，將限制式修正為 $\prod_{2R}^{kl} \geq \pi_{2N}^{kl}$ ，如 Erkal (2005) 與 Li and Song (2009)。

[6]受到 $\prod_{2R}^{QP} - \pi_{2N}^{QP} \geq 0$ 的限制，我們可以求出 $\prod_{2R}^{QP} - \pi_{2N}^{QP} = 0$ 所對應的單位權利金為 $r = \varepsilon\left(2-\theta^2\right)/2\left(1-\theta^2\right)$ 與 $r = \left[(2-\theta-\theta^2)(2a-2c+\varepsilon)-\theta\varepsilon\right]/2\left(1-\theta^2\right)$ 兩個。將這兩個均衡解分別代入廠商 1 的利潤函數，經過數學運費後，我們發現當 $r = \varepsilon\left(2-\theta^2\right)/2\left(1-\theta^2\right)$ 時的授權廠商 1 的利潤相較於單位權利金為後者時還大，故授權廠商的最適單位權利金為 $r = \varepsilon\left(2-\theta^2\right)/2\left(1-\theta^2\right)$ 。

另一方面，由於單位權利金的提高造成被授權廠商的利潤因價格提高所增加的幅度大於利潤因成本提高而減少的幅度，因此被授權廠商會接受授權。這個結果與 Wang and Yang (1999) 與 Fauli-Oller and Sandonis (2002) 的分析結果不同，他們指出最適單位權利金等於創新程度，其原因是他們將限制式設定為 $r \le \varepsilon$ ，所以他們並無法得出 $r > \varepsilon$ 的有趣結果。

由於授權廠商所訂定的單位權利金 $\tilde{r}^{QP}$ 必須滿足 $\Pi_{2R}^{QP} - \pi_{2N}^{QP} \ge 0$ 的條件，因此我們將 $\tilde{r}^{QP}$ 代入 $\Pi_{2R}^{QP} - \pi_{2N}^{QP} \ge 0$ 的條件，就可以求出技術創新程度 $\varepsilon \ge \left[(8-12\theta^2+\theta^3+4\theta^4)(1-\theta)(a-c)\big/\left(8-\theta-10\theta^2+\theta^3+3\theta^4\right)\right] \equiv \varepsilon_R^{QP}$ 的條件。由上述的分析結果得知，當 $\varepsilon \ge \varepsilon_R^{QP}$ 時，授權廠商 1 所訂定的最適單位權利金為內解 $\tilde{r}^{QP}$ 。反之，當 $\varepsilon < \varepsilon_R^{QP}$ 時，授權廠商 1 所訂定的最適單位權利金為角解 $\bar{r}^{QP}$ 。此結果的經濟意義如下：當創新程度大於某一程度($\varepsilon \ge \varepsilon_R^{QP}$)時，由於兩家廠商之間的競爭較不劇烈，因此授權廠商 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。反之，當創新程度較小時，由於兩家廠商之間的競爭較激烈，因此授權廠商 1 會不斷地提高單位權利金來增加廠商 2 的生產成本，使得本身的利潤因減緩競爭而提高。綜合上述，將授權廠商 1 的最適單位權利金整理如下

$$r^{QP} = \begin{cases} \dfrac{\varepsilon\left(2-\theta^2\right)}{2\left(1-\theta^2\right)} \equiv \bar{r}^{QP} & ，\varepsilon < \varepsilon_R^{QP}, \\ \dfrac{\left(8-12\theta^2+\theta^3+4\theta^4\right)\left(a-c+\varepsilon\right)}{2\left(8-11\theta^2+4\theta^4\right)} \equiv \tilde{r}^{QP} & ，\varepsilon_R^{QP} \le \varepsilon < \varepsilon_{\mathrm{N}}^{QP}。 \end{cases}$$

如同上述的分析方法，(價格-數量)混合競爭策略下內解與角解的分界條件為 $\varepsilon_R^{PQ} \equiv (8-8\theta^2+\theta^3)\left(a-c\right)/(8-6\theta^2-\theta^3)$ ，此時最適單位權利金整理成

$$r^{PQ} = \begin{cases} \varepsilon & ，\varepsilon < \varepsilon_R^{PQ}, \\ \dfrac{\left(8-8\theta^2+\theta^3\right)\left(a-c+\varepsilon\right)}{2\left(8-7\theta^2\right)} \equiv \tilde{r}^{PQ} & ，\varepsilon_R^{PQ} \le \varepsilon < \varepsilon_{\mathrm{N}}^{PQ}。 \end{cases}$$

最後，我們將 Π_{1R}^{kl} 與 π_{1N}^{kl} 兩式相減，並且求出 $\Pi_{1R}^{kl} - \pi_{1N}^{kl} > 0$ 的結果，這表示在兩種混合競爭策略下授權廠商均願意授權。其原因是授權廠商除了可以利用單位

權利金來減緩彼此之間的競爭外，還可以收取權利金，對於授權廠商授權而言，授權後的利潤一定高於授權前的利潤，因此授權廠商永遠都有誘因進行授權。

3.3 固定權利金與單位權利金下之比較

在此我們先探討(數量-價格)競爭策略下授權方式的選擇。根據(2)和(4)兩式，我們將廠商 1 在兩種授權方式下的均衡利潤相減，並且求出 $\Pi_{1F}^{QP}-\Pi_{1R}^{QP}=\left(\pi_{1F}^{QP}+F^{QP}\right)-\left(\pi_{1R}^{QP}+rq_{2R}^{QP}\right)$的正負未定，表示固定權利金有可能優於單位權利金。為了更清楚的表現出授權廠商偏好何種授權方式，我們進一步用圖 1 來表示這兩種授權方式下廠商 1 的均衡利潤的差異，圖中的縱軸為創新程度/願付價格 $\varepsilon/(a-c)$，橫軸為產品差異性程度 θ， ε_N^{QP} 與 ε_{FN}^{QP} 曲線分別為 $q_{2N}^{QP}=0$ 與 $\Pi_{1F}^{QP}=\pi_{1N}^{QP}$ 的 θ與 $\varepsilon/(a-c)$的各種組合的連線，這兩條曲線的左下方分別為被授權廠商的產量大於零($q_{2N}^{QP}>0$)與授權廠商在固定權利金授權方式下願意授權($\Pi_{1F}^{QP}>\pi_{1N}^{QP}$)的條件。另外，滿足混合競爭安定條件 $\theta<0.7808$ 。由於 $\varepsilon_N^{QP}<\varepsilon_{FN}^{QP}$，因此由 ε_N^{QP} 與 $\theta<0.7808$ 二條件構成我們討論的合理範圍。

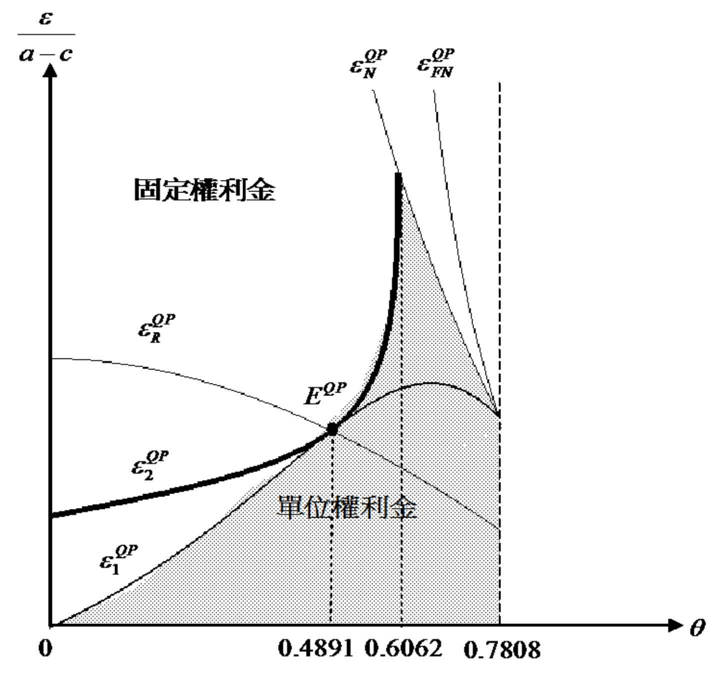

圖 1 在(數量-價格)競爭策略下，授權廠商 1 的授權方式的選擇。

圖 1 中較粗的實線定義為 ε_2^{QP} ，較細的實線定義為 ε_1^{QP} ， ε_1^{QP} 與 ε_2^{QP} 曲線分

別為單位權利金為角解時$\Pi_{1F}^{QP}=\Pi_{1R}^{QP}\big|_{r=\bar{r}^{QP}}$與單位權利金為內解時$\Pi_{1F}^{QP}=\Pi_{1R}^{QP}\big|_{r=\tilde{r}^{QP}}$的 θ 與 $\varepsilon/(a-c)$的各種組合的連線，而ε_1^{QP}與ε_2^{QP}這兩條曲線的左上(右下)方均表示授權廠商較偏好固定權利金授權(單位權利金授權)，詳細的數學推導請參見附錄 1。除此之外，ε_R^{QP}曲線為單位權利金 $\tilde{r}^{QP}$ 滿足 $\pi_{2R}^{QP}-\pi_{2N}^{QP}=0$ 的 θ 與 $\varepsilon/(a-c)$的各種組合的連線，ε_R^{QP}曲線的上(下)方表示授權廠商 1 的最適單位權利金為內解 $\tilde{r}^{QP}$(角解 $\bar{r}^{QP}$)，因此在ε_R^{QP}線的上(下)方要看的是ε_2^{QP}(ε_1^{QP})線，因此，圖形中的陰影區域表示授權廠商較偏好單位權利金授權的區域。其中ε_1^{QP}與ε_2^{QP}這兩條曲線的相切點為E^{QP}，此切點必發生在ε_R^{QP}、ε_1^{QP}與ε_2^{QP}三條線的交點。

由上述的分析結果，我們已經得知ε_1^{QP}與ε_2^{QP}這兩條曲線的左上(右下)方均表示授權廠商較偏好固定權利金授權(單位權利金授權)，這表示授權廠商 1 的授權方式的選擇需視創新程度與產品差異性程度的大小而定。我們利用圖 1 可以將詳細的分析結果整成如下：(1)在$\varepsilon<\varepsilon_R^{QP}$且$\theta>0.4891$下，授權廠商較偏好單位權利金授權。(2)在$\varepsilon<\varepsilon_R^{QP}$且$\theta\le 0.4891$下，授權廠商 1 的授權方式的選擇需視創新程度而定。也就是當創新程度小於ε_1^{QP}時，授權廠商較偏好單位權利金授權；當創新程度大於ε_1^{QP}時，授權廠商較偏好固定權利金授權。(3)在$\varepsilon\ge\varepsilon_R^{QP}$且$\theta>0.6062$下，授權廠商較偏好單位權利金授權。(4)在$\varepsilon\ge\varepsilon_R^{QP}$且$\theta\le 0.6062$下，當創新程度小於$\varepsilon_2^{QP}$時，授權廠商較偏好單位權利金授權；當創新程度大於$\varepsilon_2^{QP}$時，授權廠商較偏好固定權利金授權。

接著，我們用圖 2 表示在(價格-數量)的競爭策略下，這兩種授權方式下廠商 1 的均衡利潤的差異。如同圖 1 的分析方法，圖 2 中的 ε_N^{PQ} 與 ε_{FN}^{PQ} 曲線的左下方分別為被授權廠商的產量大於零與授權廠商在固定權利金授權方式下願意授權的情況。ε_R^{PQ}曲線的上方表示授權廠商 1 所訂定的最適單位權利金為內解$r=\tilde{r}^{PQ}$，其 $\Pi_{1F}^{PQ}=\Pi_{1R}^{PQ}$ 所相對應的創新程度為ε_2^{PQ}，此曲線為圖 2 中較粗的實線。反之，ε_R^{PQ}曲線的下方表示授權廠商 1 所訂定的最適單位權利金為角解 $r=\bar{r}^{PQ}(r=\varepsilon)$，則 $\Pi_{1F}^{PQ}=\Pi_{1R}^{PQ}$ 所相對應的創新程度為 ε_1^{PQ}，此曲線為圖 2 中較細的實線，詳細的數學推導請參見附錄 2。其中ε_1^{PQ} 與 ε_2^{PQ} 這兩條曲線的相切點為 E^{PQ}，此切點必發生在ε_R^{PQ}、ε_1^{PQ}與ε_2^{PQ}三條線的交點。

類似地，我們也分析在(價格-數量)的競爭策略下，授權廠商的授權方式的選擇。圖 2 中 ε_1^{PQ} 與 ε_2^{PQ} 這兩條曲線的左上(右下)方均表示授權廠商較偏好固定權利金授權(單位權利金授權)，圖形中的陰影區域表示授權廠商較偏好單位權利金授權的區域，這表示授權廠商 1 的授權方式的選擇需視創新程度與產品差異性程度的大小而定。我們將詳細的分析結果整理如下：(1)在 $\varepsilon < \varepsilon_R^{PQ}$ 且 $\theta > 0.4903$ 下，授權廠商較偏好單位權利金授權。(2)在 $\varepsilon < \varepsilon_R^{PQ}$ 且 $\theta \le 0.4903$ 下，當創新程度小於 ε_1^{PQ} 時，授權廠商較偏好單位權利金授權；當創新程度大於 ε_1^{PQ} 時，授權廠商較偏好固定權利金授權。(3)在 $\varepsilon \ge \varepsilon_R^{PQ}$ 且 $\theta > 0.5784$ 下，授權廠商較偏好單位權利金授權。(4)在 $\varepsilon \ge \varepsilon_R^{PQ}$ 且 $\theta \le 0.5784$ 下，當創新程度小於 ε_2^{PQ} 時，授權廠商較偏好單位權利金授權；當創新程度大於 ε_2^{PQ} 時，授權廠商較偏好固定權利金授權。

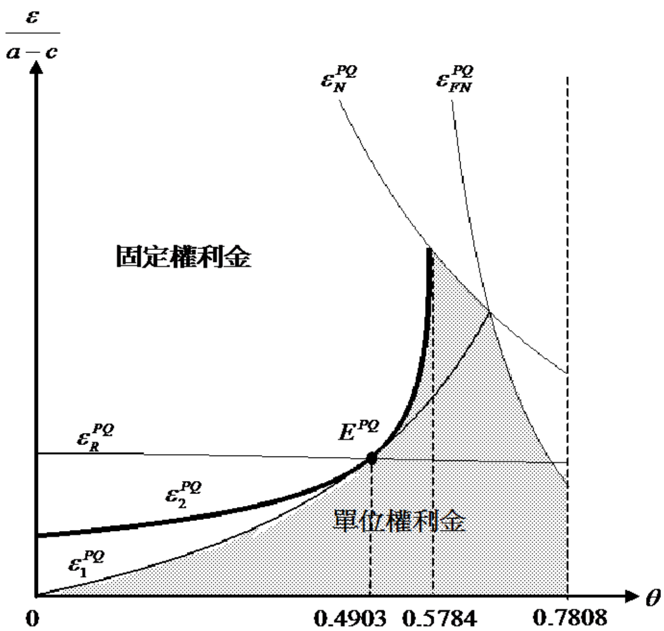

圖 2 在(價格-數量)競爭策略下，授權廠商 1 的授權方式的選擇。

綜合上述，我們得知當創新程度愈大或產品差異性愈大(亦即 ε / θ 相對愈大)時，則兩家廠商之間的競爭程度愈小，授權廠商愈可能選固定權利金授權方式。將此結果整理成下述命題。

命題 1 在(數量-價格)以及(價格-數量)的混合競爭策略下，當創新程度愈大或產品差異性愈大時，授權廠商愈偏好固定權利金授權。

命題 1 的經濟直覺如下。以(數量-價格)混合競爭策略為例，根據(2)和(4)兩式，我們將 Π_{1F}^{QP} 和 Π_{1R}^{QP} 兩式相減並整理成 $\Pi_{1F}^{QP}-\Pi_{1R}^{QP}=\left(\pi_{1F}^{QP}-\pi_{1R}^{QP}\right)+\left(F^{QP}-rq_{2R}^{QP}\right)$。上式等號右邊的第一項為負值，其原因是在單位權利金授權下，授權廠商可以透過單位權利金來控制廠商 2 的成本，故授權廠商採用固定權利金授權所造成的競爭損失較大。等號右邊的第二項為正值，其原因相較於單位權利金授權，在固定權利金授權下因為廠商 2 的生產成本下降，因此增加的利潤較多，故授權廠商收取的權利金較大。綜合上述，授權廠商 1 的授權方式的選擇需視上述這兩種效果的大小而定。

由命題 1 的結果，我們得知當創新程度愈大或產品差異性愈大時，則兩家廠商之間的競爭程度愈小，此時授權廠商採用固定權利金授權所造成的競爭損失不大，因此授權後被授權廠商可賺取的利潤愈大，故授權廠商愈可能選固定權利金授權方式授權，再將其超額利潤以固定權利金形式剝奪。此命題的結果與 Wang (2002) 指出當產品差異性愈大時，授權廠商愈偏好固定權利金授權方式授權的結果相同。

最後，我們想進一步分析比較(數量-價格)與(價格-數量)兩種競爭策略下的授權方式選擇的異同。我們將圖 1 與圖 2 的 $\varepsilon_m^{kl}, m=1,2$ 曲線劃在圖 3，並且用 ε_{FR}^{kl} 曲線來表示兩種混合競爭策略下 $\Pi_{1F}^{kl}=\Pi_{1R}^{kl}$ 所相對應的創新程度。以 ε_{FR}^{QP} 線為例來說明，此線相對應於圖 1 中在 ε_R^{QP} 下方的 ε_1^{QP} 以及在 ε_R^{QP} 上方的 ε_2^{QP} 之連結線，圖 3 中的 E^{QP} 點就是圖 1 中的 E^{QP} 點。 ε_{FR}^{QP} 曲線的左上(右下)方表示授權廠商較偏好固定權利金授權(單位權利金授權)。類似的說明可用於 ε_{FR}^{PQ} 線。由於 $\varepsilon_{\mathrm{N}}^{QP}<\varepsilon_{\mathrm{N}}^{PQ}$ 及 $\varepsilon_{\mathrm{N}}^{QP}<\varepsilon_{\mathrm{FN}}^{QP}=\varepsilon_{\mathrm{FN}}^{PQ}$ ，因此 $\varepsilon_{\mathrm{N}}^{QP}$ 與滿足混合競爭安定條件 $\theta<0.7808$ 二條件構成我們討論的合理範圍。

由於 ε_{FR}^{QP} 曲線在 ε_{FR}^{PQ} 曲線的右邊，這表示相較於(價格-數量)的競爭策略，在(數量-價格)的競爭策略下，授權廠商較偏好固定權利金授權。將結果整理成下述命題。

命題 2 相較於「(價格-數量)」的競爭策略，在「(數量-價格)」的競爭策略下，授權廠商較偏好固定權利金授權。

命題 2 的經濟直覺如下。由輔理 1 的結果，我們已經指出相較於(價格-數量)的競爭策略，(數量-價格)的競爭策略下授權廠商的利潤較大，也因此授權廠商較沒有誘因採用單位權利金授權來減緩競爭，反而會想採用固定權利金讓被授權廠商的利潤提高，再將其超額利潤以固定權利金形式剝奪，故在(數量-價格)的競爭策略下，授權廠商愈偏好固定權利金授權。

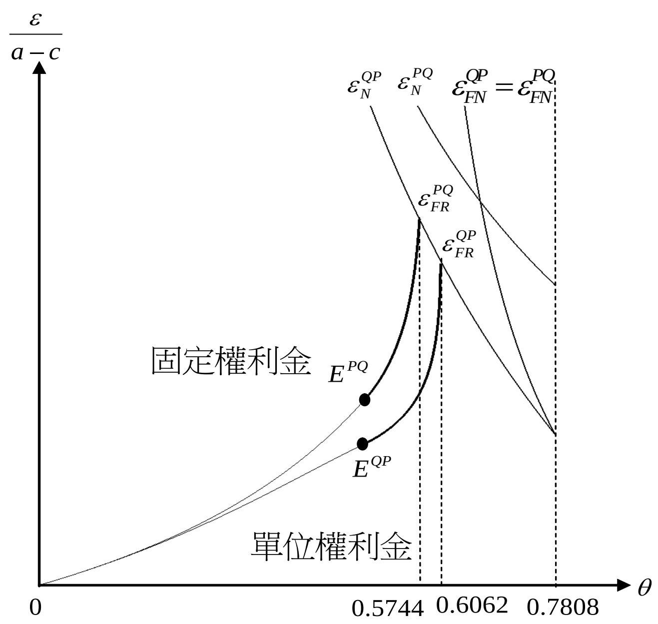

圖 3 在兩種混合競爭策略下，授權廠商 1 的授權方式的選擇之比較。

此結果相當有趣，在產業內授權相關文獻中，已有少許文獻指出授權廠商有可能較偏好固定權利金授權，如 Wang (2002) 與 Poddar and Sinha (2010)。Wang (2002) 與 Poddar and Sinha (2010) 分別指出當產品差異性與成本差異性愈大時，授權廠商愈偏好固定權利金授權方式授權。與上述文獻不同，本文指出由於廠商競爭策略的改變，授權廠商較偏好固定權利金授權，這表示廠商競爭策略的改變的確對授權方式的選擇有相當的影響。此結果也可以與上述文獻以「產品替代性」 或以「成本差異」等文章相輔。綜觀過去文獻不少討論最適授權的文章，但是未曾見過對於 Cournot-Bertrand 混合競爭策略下最適授權方式的比較，本文提出以授權廠商的利潤大小作為判斷標準，授權廠商的利潤大者，表示授權廠商較沒有誘因採用單位權利金授權來減緩競爭，此時的授權廠商較偏好以固定權利

金方式授權。[7]

4 兩部定價法授權下的均衡分析

在兩部定價法授權下，廠商 1 將成本減少的技術創新授權給競爭廠商 2 使用，並向廠商 2 收取一個單位權利金 r 與固定權利金 F。在此設定下，若廠商 2 接受授權時，兩家廠商的生產成本分別為 $c_1 = c - \varepsilon$ 與 $c_2 = c - \varepsilon + r$，兩家廠商的利潤函數分別為 $\Pi_{1T} = \left(p_1 - c_1\right)q_1 + rq_2 + F$ 與 $\prod_{2T} = \pi_{2T} - F = \left(p_2 - c_2\right)q_2 - F$。根據這些設定，我們可以依序分別求出兩種混合競爭策略下兩家廠商的均衡利潤，分別為

$$\Pi_{1T}^{QP} = \frac{\left[\left(2-\theta-2\theta^2+\theta^3\right)\left(a-c+\varepsilon\right)+r\theta(3-2\theta^2)\right]\left[\left(2-\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)-r\theta\right]}{\left(4-3\theta^2\right)^2} + \frac{r\left(1-\theta\right)\left[\left(2+\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)-2r\left(1+\theta\right)\right]}{4-3\theta^2} + F, \tag{6}$$

$$\Pi_{2T}^{QP} = \left[\frac{\left(1-\theta\right)\left[\left(2+\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)-2r\left(1+\theta\right)\right]}{4-3\theta^2}\right]^2 - F,$$

$$\Pi_{1T}^{PQ} = \left[\frac{\left(2-\theta-\theta^2\right)\left(a-c+\varepsilon\right)+r\theta}{4-3\theta^2}\right]^2 + r\left[\frac{\left(2-\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)-2r}{4-3\theta^2}\right] + F \text{，} \tag{7}$$

$$\Pi_{2T}^{PQ} = \left(1-\theta^2\right)\left[\frac{\left(2-\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)-2r}{4-3\theta^2}\right]^2 - F \text{。}$$

以下我們將求解授權廠商在兩種混合競爭策略下的最適單位權利金與固定權利金。如同前述3.1小節的分析方法，我們可以求出授權廠商 1 的最適固定權利金為 $F^{kl} = \pi_{2T}^{kl} - \pi_{2N}^{kl}$，並將兩種混合競爭策略下的最適固定權利金整理如下

$$F^{QP} = \left[\frac{\left(1-\theta\right)\left[\left(2+\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)-2r\left(1+\theta\right)\right]}{4-3\theta^2}\right]^2 - \left[\frac{\left(a-c\right)\left(2-\theta-\theta^2\right)-\theta\varepsilon}{4-3\theta^2}\right]^2,$$

[7]此概念也可用在當廠商間的競爭為(數量-數量)及(價格-價格)兩者間的比較。經過簡單的數學運算，我們得出相較於(價格-價格)的競爭策略，在(數量-數量)的競爭策略下授權廠商的利潤較大，這代表授權廠商較沒有誘因採用單位權利金授權來減緩競爭，所以較偏好固定權利金授權方式。這兩種競爭方式下的圖形分析提供於附錄 3。

$$F^{PQ}=\left(1-\theta^2\right)\left[\frac{\left(2-\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)-2r}{4-3\theta^2}\right]^2-\left(1-\theta^2\right)\left[\frac{\left(a-c\right)\left(2-\theta\right)-\theta\varepsilon}{4-3\theta^2}\right]^2。$$

接著，我們先求解(數量-價格)的混合競爭策略下的最適單位權利金，將最適固定權利金 F^{QP} 代入第(6)式，則授權廠商的利潤可以整理成

$$\max_r \Pi_{1T}^{QP}\left(q_{1T}^{QP}(r), q_{2T}^{QP}(r), F^{QP}, r\right),$$

$$\text{s.t. } \pi_{2T}^{QP}-F^{QP}\geq\pi_{2N}^{QP}, r\geq 0, F\geq 0。$$

將廠商 1 的均衡利潤對 r 微分，並且將一階條件令為零，我們就可以求出利潤極大化下的最適單位權利金為

$$r^{QP}=\frac{\theta\left(a-c+\varepsilon\right)}{2}\equiv\hat{r}^{QP}。$$

當極大化利潤的一階條件大於零時，我們得知授權廠商 1 會不斷地提高單位權利金，受到 $F\geq 0$ 的限制，我們可以求出 $F=0$ 所對應的單位權利金為 $r=\varepsilon\left(2-\theta^2\right)/2\left(1-\theta^2\right)\equiv\bar{r}^{QP}$。由於授權廠商所訂定的單位權利金 $\hat{r}^{QP}$ 要滿足 $F\geq 0$的條件，其相對應的條件為 $\varepsilon\geq\left[\theta(1-\theta^2)\left(a-c\right)/\left(2-\theta-\theta^2+\theta^3\right)\right]\equiv\varepsilon_T^{QP}$ 的條件。由上述的分析結果得知，當 $\varepsilon\geq\varepsilon_T^{QP}$ 時，授權廠商 1 所訂定的最適單位權利金為內解 $\hat{r}^{QP}$。反之，當 $\varepsilon<\varepsilon_T^{QP}$ 時，授權廠商 1 所訂定的最適單位權利金為角解 $\bar{r}^{QP}$。綜合上述，將授權廠商 1 的最適單位權利金整理如下

$$r^{QP}=\begin{cases}\dfrac{\varepsilon\left(2-\theta^2\right)}{2\left(1-\theta^2\right)}\equiv\bar{r}^{QP} & ，\varepsilon<\varepsilon_T^{QP}, \\ \dfrac{\theta\left(a-c+\varepsilon\right)}{2}\equiv\hat{r}^{QP} & ，\varepsilon_T^{QP}\leq\varepsilon<\varepsilon_{\mathrm{N}}^{QP}。\end{cases}$$

如同上述的分析方法，(價格-數量)的混合競爭策略下內解與角解的分界條件為 $\varepsilon_T^{PQ}\equiv\theta\left(a-c\right)/(2-\theta)$，最適單位權利金整理成

$$r^{PQ}=\begin{cases}\varepsilon\equiv\bar{r}^{PQ} & ，\varepsilon<\varepsilon_T^{PQ}, \\ \dfrac{\theta\left(a-c+\varepsilon\right)}{2}\equiv\hat{r}^{PQ} & ，\varepsilon_T^{PQ}\leq\varepsilon<\varepsilon_{\mathrm{N}}^{PQ}。\end{cases}$$

再者，我們進一步利用圖 4 來分析比較(數量-價格)與(價格-數量)兩種混合競爭策略下的授權方式選擇的異同。圖中的 ε_T^{kl} 曲線為最適單位權利金 $\bar{r}^{kl}=\hat{r}^{kl}$ 的 θ 與 $\varepsilon/(a-c)$ 各種組合的連線，ε_T^{kl} 曲線的右下(左上)方表示授權廠商較偏好單位權利金授權(兩部定價法授權)。當產品差異性程度 $\theta=0$ 時，兩家廠商的產品為獨立品，這表示該技術授權為產業外授權，因此授權廠商較偏好固定權利金授權，$r^{kl}=0, F^{kl}>0$。當產品差異性程度 $\theta>0$ 時，如圖 4 所示，授權廠商的授權方式為何需視創新程度的大小。當產品差異性較小或創新程度較小時，授權廠商較偏好單位權利金授權，$r^{kl}=\bar{r}^{kl}, F^{kl}=0$；反之，授權廠商較偏好兩部定價法授權，$r^{kl}=\hat{r}^{kl}, F^{kl}>0$。將結果整理成下述命題。

命題 3 當產品差異性為零時，授權廠商較偏好固定權利金授權。當產品差異性大於零時，若產品差異性較小(大)或創新程度較小(大)時，則授權廠商較偏好單位權利金授權(兩部定價法授權)。

由命題 3 的結果，我們得知創新程度或產品差異性的大小對授權廠商選擇授權方式的影響很大。當創新程度愈小或產品差異性愈小時，由於兩家廠商之間的競爭程度愈大，因此授權廠商愈可能選單位權利金來減緩競爭。

有不少產業內授權探討兩部定價法的相關文獻，如 Poddar and Sinha (2004)、Li and Song (2009)、Mukherjee (2007) 與 Poddar and Sinha (2010)。其中 Poddar and Sinha (2004) 與 Li and Song (2009) 他們指出在兩部定價法授權的設定下，授權廠商的最適授權策略只存在單位權利金授權的可能。然而，Mukherjee (2007) 與 Poddar and Sinha (2010) 他們指出因運輸成本與成本差異性程度的不同，授權廠商的最適授權策略可能為固定權利金授權、單位權利金授權或兩部定價法授權三種方式。相較於上述這些文獻，我們指出創新程度與產品差異性的不同，授權廠商的最適授權策略可能為固定權利金授權、單位權利金授權或兩部定價法授權三種。

最後，我們進一步分析比較(數量-價格)與(價格-數量)兩種競爭策略下授權方式選擇的異同。在圖 4 中，由於 ε_T^{PQ} 曲線在 ε_T^{QP} 曲線的上方，這表示相較於(價格-數量)的混合競爭策略，在(數量-價格)的混合競爭策略下，授權廠商較偏好兩

部定價法授權。將結果整理成下述命題。

命題 4 相較於(價格-數量)的競爭策略，在(數量-價格)的競爭策略下，授權廠商較偏好兩部定價法授權。

命題 4 的經濟直覺如同命題 2 的說明，相較於(價格-數量)的競爭策略，由於(數量-價格)的競爭策略下授權廠商的利潤較大，因此授權廠商愈偏好採用固定權利金，此結果將導致授權廠商在(數量-價格)的競爭策略下較偏好兩部定價法授權。

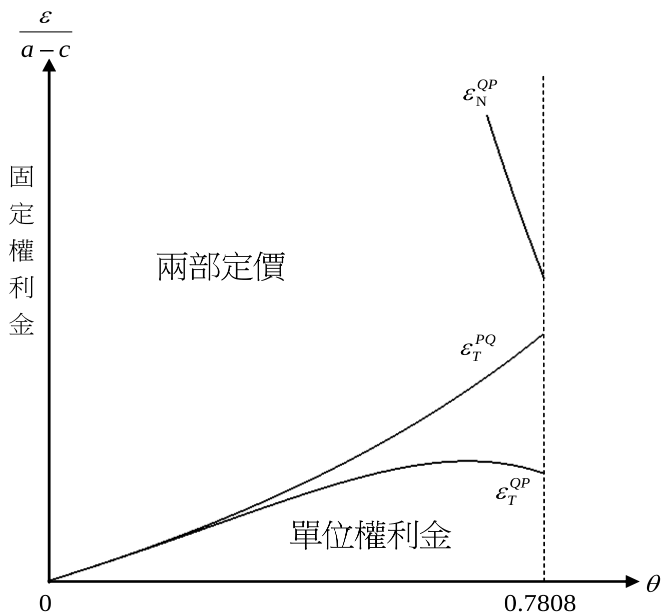

圖 4 在兩種混合競爭策略下，授權廠商的授權方式選擇之比較。

5 結論

近年來隨著技術創新的快速成長，廠商間的技術授權行為有顯著的提升。在技術授權的相關研究中，大部分的研究都假設所有廠商皆採取相同的競爭策略下進行相關議題的分析。現有文獻雖然有對於一廠商採數量策略而另一廠商採價格策略的情形加以分析，但卻未討論在這種Cournot-Bertrand混合競爭策略下的授權方式的選擇，更遑論進一步分析比較(數量-價格)與(價格-數量)兩種競爭策略下廠商的授權方式選擇之異同。有鑑於此，本文以產業內授權作為主軸，探討當兩家廠

商採取Cournot-Bertrand混合競爭策略時，授權廠商如何選擇授權方式，及分析比較(數量-價格)與(價格-數量)兩種競爭策略下的授權方式選擇的異同。

本文的分析結果指出，在固定權利金與單位權利金兩種授權方式的分析比較下，不管是在何種混合競爭策略，當創新程度愈大或產品差異性愈大時，授權廠商愈偏好固定權利金方式授權。再者，我們指出在(數量-價格)的競爭策略下，授權廠商較偏好固定權利金授權。接著，在兩部定價法授權下，我們指出當產品差異性為零時，授權廠商較偏好固定權利金授權。只要產品存在差異性，則創新程度較小或產品差異性小時，授權廠商較偏好單位權利金授權，反之，創新程度較大或產品差異性大時，授權廠商較偏好兩部定價法授權。最後，我們指出在(數量-價格)的競爭策略下，授權廠商較偏好兩部定價法授權。

本文利用簡單明瞭的圖形分析來詮釋授權廠商的授權方式如何受創新程度、產品差異性以及廠商競爭策略的影響，除了分析Cournot-Bertrand混合競爭策略下授權廠商如何選擇授權方式外，並進一步探討廠商競爭策略的改變如何影響授權方式的選擇。

附錄 1

在此附錄中，我們說明圖 1 中 ε_1^{QP} 與 ε_2^{QP} 的求解過程。

(i) 當 $\varepsilon \geq \varepsilon_R^{QP}$ 時，授權廠商 1 所訂定的最適單位權利金為 $r = \tilde{r}^{QP}$，將 Π_{1F}^{QP} 與 Π_{1R}^{QP} 相減的值整理如下：

$$\Pi_{1F}^{QP} - \Pi_{1R}^{QP} = \left\{ \left(1-\theta^2\right)\left[\frac{(2-\theta)(a-c+\varepsilon)}{4-3\theta^2}\right]^2 + \left[\frac{\left(2-\theta-\theta^2\right)(a-c+\varepsilon)}{4-3\theta^2}\right]^2 - \left[\frac{(a-c)\left(2-\theta-\theta^2\right)-\theta\varepsilon}{4-3\theta^2}\right]^2 \right\}$$
$$-\left\{ \frac{\left(8-6\theta-5\theta^2+4\theta^3\right)\left(8+2\theta-13\theta^2-2\theta^3+6\theta^4\right)(a-c+\varepsilon)^2}{4\left(8-11\theta^2+4\theta^4\right)^2} + \frac{(1-\theta)\left(2-\theta^2\right)\left(8-12\theta^2+\theta^3+4\theta^4\right)(a-c+\varepsilon)^2}{2\left(8-11\theta^2+4\theta^4\right)^2} \right\} \gtrless 0。$$

由 $\Pi_{1F}^{QP} - \Pi_{1R}^{QP} = 0$ 的條件，我們可以求出相對應的創新程度為

$$\varepsilon = \frac{(a-c)\left(64-64\theta-112\theta^2+104\theta^3+64\theta^4-52\theta^5-13\theta^6+8\theta^7-2(2-\theta^2)\delta\right)}{128\theta+112\theta^2-224\theta^3-64\theta^4+128\theta^5+13\theta^6+24\theta^7-64} \equiv \varepsilon_2^{QP}。$$

上式中的 $\delta = \sqrt{(4-3\theta^2)(8-11\theta^2+4\theta^4)(16-32\theta-8\theta^2+32\theta^3-\theta^4-8\theta^5)}$。

(ii) 當 $\varepsilon < \varepsilon_R^{QP}$ 時，授權廠商 1 所訂定的最適單位權利金為 $r = \bar{r}^{QP}$，將 Π_{1F}^{QP}

與 Π_{1R}^{QP} 相減的值整理如下：

$$
\begin{aligned}
&\Pi_{1F}^{QP}-\Pi_{1R}^{QP}\\
&=\left\{\left(1-\theta^2\right)\left[\frac{\left(2-\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)}{4-3\theta^2}\right]^2+\left[\frac{\left(2-\theta-\theta^2\right)\left(a-c+\varepsilon\right)}{4-3\theta^2}\right]^2-\left[\frac{\left(a-c\right)\left(2-\theta-\theta^2\right)-\theta\varepsilon}{4-3\theta^2}\right]^2\right\}\\
&-\frac{\varepsilon(2-\theta^2)\left[\left(2-\theta-\theta^2\right)\left(a-c\right)-\theta\varepsilon\right]}{2(1-\theta^2)(4-3\theta^2)}\\
&-\frac{\phi\left[2\theta(1-\theta^2)\left(a-c\right)-4(1-\theta^2)\left(a-c+\varepsilon\right)+\theta\varepsilon(4-\theta^2)\right]}{4(1-\theta^2)^2(4-3\theta^2)^2}\overset{>}{\underset{<}{}}0
\end{aligned}
$$
。

上式中 $\phi\equiv(4-8\theta^2+4\theta^4)\left(a-c+\varepsilon\right)-\theta(2-4\theta^2+2\theta^4)\left(a-c\right)+\theta\varepsilon(4-3\theta^2)$ 。

由 $\Pi_{1F}^{QP}-\Pi_{1R}^{QP}=0$ 的條件，我們可以求出相對應的創新程度為

$$\varepsilon=\frac{2\theta\left(1-\theta^2\right)(a-c)}{2-2\theta-\theta^2+2\theta^3}\equiv\varepsilon_1^{QP}$$
。

由上述的分析結果，我們指出當 $\varepsilon>\varepsilon_1^{QP}$ 或 $\varepsilon>\varepsilon_2^{QP}$ 時，兩者利潤差為 $\Pi_{1F}^{QP}-\Pi_{1R}^{QP}>0$，表示授權廠商的最適授權策略為固定權利金授權。反之，當 $\varepsilon<\varepsilon_1^{QP}$ 或 $\varepsilon<\varepsilon_2^{QP}$ 時，兩者利潤差為 $\Pi_{1F}^{QP}-\Pi_{1R}^{QP}<0$ ，表示授權廠商的最適授權策略為單位權利金授權。

附錄 2

在此附錄中，我們說明圖 2 中 ε_1^{PQ} 與 ε_2^{PQ} 的求解過程。

(i) 當 $\varepsilon>\varepsilon_R^{PQ}$ 時，授權廠商 1 所訂定的最適單位權利金為 $r=\tilde{r}^{PQ}$ ，將 Π_{1F}^{PQ} 與 Π_{1R}^{PQ} 相減的值整理如下：

$$
\begin{aligned}
\Pi_{1F}^{PQ}-\Pi_{1R}^{PQ}&=\left\{\left[\frac{\left(2-\theta-\theta^2\right)\left(a-c+\varepsilon\right)}{4-3\theta^2}\right]^2+\left(1-\theta^2\right)\left[\frac{\left(2-\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)}{4-3\theta^2}\right]^2-\left(1-\theta^2\right)\left[\frac{\left(a-c\right)\left(2-\theta\right)-\theta\varepsilon}{4-3\theta^2}\right]^2\right\}\\
&-\left\{\left[\frac{\left(8-2\theta-5\theta^2\right)\left(a-c+\varepsilon\right)}{4(8-7\theta^2)}\right]^2+\frac{\left(1-\theta\right)\left(8-8\theta^2+\theta^3\right)\left(a-c+\varepsilon\right)^2}{(8-7\theta^2)^2}\right\}\overset{>}{\underset{<}{}}0
\end{aligned}
$$
。

由 $\Pi_{1F}^{PQ}-\Pi_{1R}^{PQ}=0$ 的條件，我們可以求出相對應的創新程度為

$$\varepsilon=\frac{(a-c)\left(64-64\theta-112\theta^2+104\theta^3+48\theta^4-40\theta^5-\theta^6-4\gamma\right)}{128\theta+112\theta^2-224\theta^3-48\theta^4+96\theta^5+\theta^6-64}\equiv\varepsilon_2^{PQ}$$
。

上式中的$\gamma=\sqrt{(8-7\theta^2)(4-3\theta^2)(1-\theta^2)(16-32\theta-8\theta^2+32\theta^3-9\theta^4)}$。

(ii) 當 $\varepsilon<\varepsilon_R^{PQ}$ 時，授權廠商 1 所訂定的最適單位權利金為 $r=\bar{r}^{PQ}$，將 Π_{1F}^{PQ} 與 Π_{1R}^{PQ} 相減的值整理如下：

$$\Pi_{1F}^{PQ}-\Pi_{1R}^{PQ}=\left\{\left[\frac{\left(2-\theta-\theta^2\right)\left(a-c+\varepsilon\right)}{4-3\theta^2}\right]^2+\left(1-\theta^2\right)\left[\frac{\left(2-\theta\right)\left(a-c+\varepsilon\right)}{4-3\theta^2}\right]^2-\left(1-\theta^2\right)\left[\frac{\left(a-c\right)\left(2-\theta\right)-\theta\varepsilon}{4-3\theta^2}\right]^2\right\}$$
$$-\left\{\left[\frac{\left(2-\theta^2\right)\left(a-c+\varepsilon\right)-\theta\left(a-c\right)}{(4-3\theta^2)}\right]^2+\frac{\varepsilon\left[\left(2-\theta\right)\left(a-c\right)-\theta\varepsilon\right]}{4-3\theta^2}\right\}$$
$$=\frac{\varepsilon\left(\theta\left(a-c+\varepsilon\right)-\varepsilon\right)}{4-3\theta^2}><0。$$

由$\Pi_{1F}^{PQ}-\Pi_{1R}^{PQ}=0$的條件，我們可以求出相對應的創新程度為

$$\varepsilon=\frac{\theta(a-c)}{1-\theta}\equiv\varepsilon_1^{PQ}\ 。$$

由上述的分析結果，我們指出當$\varepsilon>\varepsilon_1^{PQ}$或$\varepsilon>\varepsilon_2^{PQ}$時，兩者利潤差為$\Pi_{1F}^{PQ}-\Pi_{1R}^{PQ}>0$，表示授權廠商的最適授權策略為固定權利金授權。反之，當$\varepsilon<\varepsilon_1^{PQ}$或$\varepsilon<\varepsilon_2^{PQ}$時，兩者利潤差為$\Pi_{1F}^{PQ}-\Pi_{1R}^{PQ}<0$，表示授權廠商的最適授權策略為單位權利金授權。

附錄 3

本附錄以圖形來說明文獻中兩廠商採「數量-數量」競爭策略(Cournot 競爭)以及「價格-價格」競爭策略(Bertrand 競爭)授權策略的選擇。

在 Cournot 競爭下，如圖 A1 所示，授權廠商 1 授權策略的選擇需視創新程度與產品差異性的大小而定，將結果整成如下(1)在$\varepsilon<\varepsilon_R^{QQ}$且$\theta>0.728$下，授權廠商授權策略為單位權利金授權。(2) 在$\varepsilon<\varepsilon_R^{QQ}$且$\theta\le 0.728$下，當創新程度小於$\varepsilon_1^{QQ}$時，授權廠商授權策略為單位權利金授權；當創新程度大於ε_1^{QQ}時，授權廠商授權策略為固定權利金授權。(3)在$\varepsilon\ge\varepsilon_R^{QQ}$且$\theta>0.7878$下，授權廠商授權策略為單位權利金授權。(4) 在$\varepsilon\ge\varepsilon_R^{QQ}$且$\theta\le 0.7878$下，當創新程度小於$\varepsilon_2^{QQ}$時，授權廠商授權策略為單位權利金授權；當創新程度大於ε_2^{QQ}時，授權廠商授權策略為固定權利金授權。

類似地，在 Bertrand 競爭下，如圖 A2 所示，將結果整成如下：(1)在$\varepsilon < \varepsilon_R^{PP}$且$\theta > 0.4116$下，授權廠商授權策略為單位權利金授權。(2) 在$\varepsilon < \varepsilon_R^{PP}$且$\theta \le 0.4116$下，當創新程度小於$\varepsilon_1^{PP}$時，授權廠商授權策略為單位權利金授權；當創新程度大於ε_1^{PP}時，授權廠商授權策略為固定權利金授權。(3)在$\varepsilon \ge \varepsilon_R^{PP}$且$\theta > 0.5205$下，授權廠商授權策略為單位權利金授權。(4) 在$\varepsilon \ge \varepsilon_R^{PP}$且$\theta \le 0.5205$下，當創新程度小於$\varepsilon_2^{PP}$時，授權廠商授權策略為單位權利金授權；當創新程度大於ε_2^{PP}時，授權廠商授權策略為固定權利金授權。

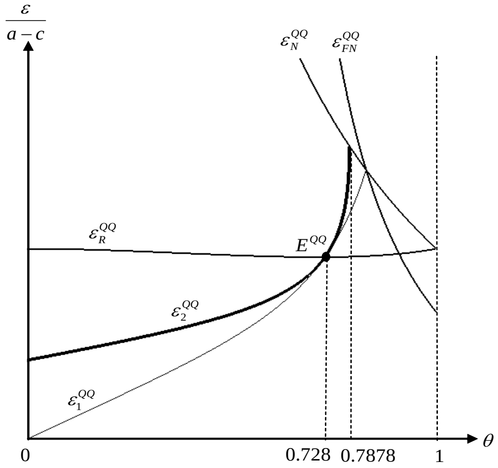

圖 A1. 在 Cournot 競爭下授權廠商 1 授權策略的選擇

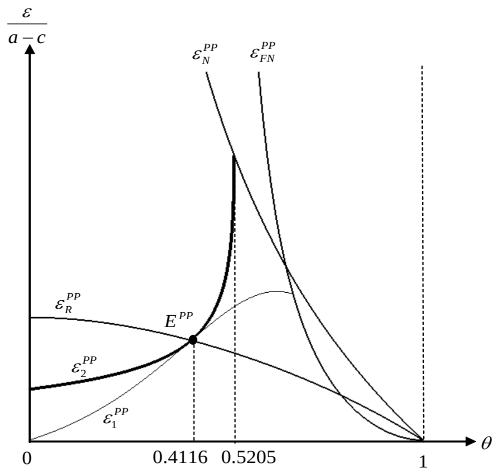

圖 A2. 在 Bertrand 競爭下授權廠商 1 授權策略的選擇

最後，我們分析比較「數量-數量」與「價格-價格」兩種競爭策略下授權策略的異同。如同圖 3 的作法，我們將圖 A1 (圖 A2) 的$\varepsilon_m^{QQ}(\varepsilon_m^{PP}), m = 1, 2$曲線劃在圖 A3，並且用$\varepsilon_{FR}^{QQ}$ (ε_{FR}^{PP})曲線來表示 $\Pi_{1F}^{QQ} = \Pi_{1R}^{QQ}$ ($\Pi_{1F}^{PP} = \Pi_{1R}^{PP}$) 所相對應的創新程度。$\varepsilon_{FR}^{QQ}$與$\varepsilon_{FR}^{PP}$ 曲線的左上(右下)方表示授權廠商授權策略為固定權利金授權(單位權利金授權)。由於$\varepsilon_{\mathrm{N}}^{PP} < \varepsilon_{\mathrm{N}}^{QQ}$及$\varepsilon_{\mathrm{FN}}^{PP} < \varepsilon_{\mathrm{FN}}^{QQ}$，因此$\varepsilon < \min(\varepsilon_{\mathrm{N}}^{PP}, \varepsilon_{\mathrm{FN}}^{PP})$與滿足混合競爭安定條件$\theta < 1$ 二條件構成我們討論的合理範圍。

由於ε_{FR}^{QQ}曲線在ε_{FR}^{PP}曲線的右邊，這表示相較於「價格-價格」的競爭策略下，在「數量-數量」的競爭策略時，授權廠商較偏好固定權利金授權。

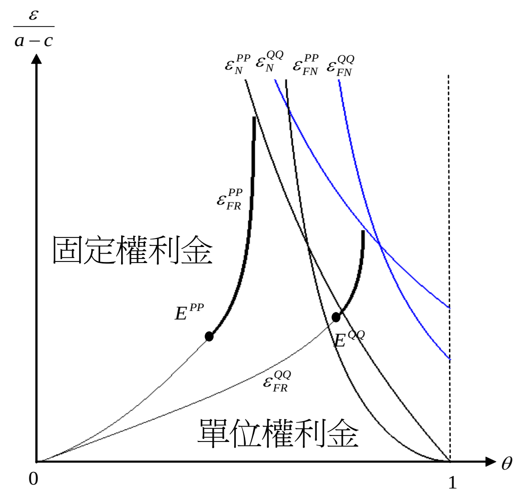

圖 A3 在兩種相同競爭策略下，授權廠商1授權策略之比較。

參考文獻

黃 鴻與楊雅博 (2005)，「最適貿易政策與競爭策略」，人文及社會科學集刊，17，761-784。

Boyer, M. and M. Moreaux, “On Stackelberg Equilibria with Differentiated Products: The Critical Role of the Strategy Space,” *Journal of Industrial Economics*, 36, 217-230.

Choi K. (2008), “Cournot-Bertrand Competition in a Unionized Mixed Duopoly,” *MPRA Paper* (MPRA Paper from University Library of Munich, Germany).

Choi, K. (2012), “Price and Quantity Competition in a Unionised Mixed Duopoly: The Cases of Substitutes and Complements,” *Australian Economic Papers*, 51, 1-22.

Erkal, N (2005), “Optimal Licensing Policy in Differentiated Industries,” *Economic Record*, 81, 51-64.

Fauli-Oller, R. and J. Sandonis (2002), “Welfare Reducing Licensing,” *Games and Economic Behavior*, 41, 192-205.

Kamien, M. and Y. Tauman (2002), “Patent Licensing: the Inside Story,” *Manchester School*, 70, 7-15.

Klemperer, P. and M. Meyer (1986), “Price Competition vs. Quantity Competition: The Role of Uncertainty,” *Rand Journal of Economics*, 175, 618-638.

Lambertini, L. (2000), “Strategic Delegation and the Shape of Market Competition,” *Scottish Journal of Political Economy*, 47, 550-570.

Li, C. and J. Song (2009), "Technology Licensing in a Vertically Differentiated Duopoly," *Japan and the World Economy*, 21, 183-190.

Nadiri, M. (1993), "Innovations and Technological Spillovers," *NBER Working Paper*, No. w4423.

Naimzada, A. K., F. Tramontana (2012), "Dynamic Properties of a Cournot–Bertrand Duopoly Game with Differentiated Products," *Economic Modeling*, 29, 1436-1439.

Mukherjee, A. (2007), "Optimal Licensing Contract in an Open Economy," *Economics Bulletin*, 12, 1-6.

Poddar, S. and U. B. Sinha (2004), "On Patent Licensing in Spatial Competition," *Economic Record*, 80, 208-218.

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

Reisinger, M. and L. Ressner (2009), "The Choice of Prices versus Quantities under Uncertainty," *Journal of Economics and Management Strategy*, 18, 1155-1177.

Sato, T. (1996), "On Cournot-Bertrand Mixed Duopolies," *The Japanese Economic Review,* 47, 412-420.

Singh, N. and X. Vives (1984), "Price and Quantity Competition in a Differentiated Oligopoly," *RAND Journal of Economics,* 15, 546-554.

Tremblay, V., C. Tremblay, and K. Isariyawongse (2010), "Cournot and Bertrand Competition when Advertising Rotates Demand: The Case of Honda and Scion," *Oregon State University. Working paper.*

Tremblay C. H. and V. J. Tremblay (2011), "The Cournot-Bertrand Model and the Degree of Product Differentiation," *Economics Letters,* 111, 233-235.

Wang, X. H. (1998), "Fee versus Royalty Licensing in a Cournot Duopoly Model," *Economics Letters,* 60, 55-62.

Wang, X. H. (2002), "Fee versus Royalty Licensing in a Differentiated Cournot Duopoly," *Journal of Economics and Business,* 54, 253-266.

Wang, X. H. and B. Yang (1999), "On Licensing under Bertrand Competition," *Australian Economic Paper,* 38, 106-119.