

垂直相關市場之產品品質與最適貿易政策*

林燕淑

東華大學經濟學系國際經濟研究所副教授

鍾嘒陵

東華大學經濟研究所博士班研究生

摘 要

本文設立一垂直相關市場，本國獨占廠商由國外購買中間財，在國內生產最終財並將產品全數出口至第三國，分別討論最終財的品質為外、內生下，本國獨占廠商之最適產量、品質決策以及本國政府最適貿易政策。由本文的分析結果得知，不論本國廠商將產品品質視為外生或內生，政府之最適中間財進口與最適產品出口貿易政策皆具有完全替代的特性，即本國政府只需選擇對中間財進口或產品出口執行貿易政策即可。當品質為外生時，政府最適進口政策或出口政策皆為課稅，此時本國廠商生產的產品品質愈高，將使最適中間財進口關稅提高或最適產品出口關稅提高。當品質為內生時，若進出口貿易政策使品質的邊際收益效果小於品質的邊際成本效果且品質效果夠大，此時政府最適中間財進口政策或產品出口政策會由課稅轉為補貼。

關鍵詞：垂直產品差異、垂直相關市場、品質內生化、策略性貿易政策

*國科會計畫編號 NSC 93-2415-H-259-008

1. 前言

近年來東西方各國在經濟、科技、文化等急速進步之下，生活品質愈來愈為人們所重視。一般而言，消費者在購買商品時較從前更為注重產品的品質及效能，在所消費的金額相差不大下，消費者會偏好品質較佳的產品。因此，廠商在決策的考量上，不能只單純考慮價格或是數量競爭，品質的選擇亦已成為其產品銷售利潤的關鍵因素。Lehmann-Grube (1997)與 Wang (2003) 等文獻中說明生產高品質產品的廠商其獲利能力較生產低品質產品之廠商高。

承如 Fontagne *et al.* (1998) 所言：產品品質差異化是兩國貿易發生很重要的因素。他們觀察 1980 至 1994 年間歐洲各國之貿易特性，發現產品品質之垂直差異程度增加是造成貿易發生的原因之一。如果將貿易區分為產業間貿易 (inter-industry trade)，雙邊水平差異產品產業內貿易 (intra-industry trade in horizontally differentiated products) 以及雙邊垂直差異產品產業內貿易 (intra-industry trade in vertically differentiated products)，則雙邊垂直差異產品產業內貿易所佔的比例相當可觀。另外，Fershtman *et al.* (1999) 利用以色列由日本、韓國進口小汽車的資料為例，分別討論不同稅制 (依從價、從量以及依引擎大小課稅) 對市場銷售量、稅收及品質 (可以安全特性或耗油量來衡量) 的影響。研究指出稅制改革對異質產品的影響不僅在價格上，且對其產品品質也有影響。由此可知，政府對垂直差異化產品的貿易政策是一重要的課題。

早期的研究僅侷限於競爭廠商間如何決定最適品質，例如：Gabszewicz and Thisse (1979), Shaked and Sutton (1982), Motta (1993)。爾後擴大其應用範圍，如商品稅對品質選擇的影響 (Cremer and Thisse, 1994)，最低品質管制的經濟分析 (Crampes and Hollander, 1995; Ecchia and Lambertini, 1997; Maxwell, 1998; Valletti, 2000) 等研究上。對於廠商最適品質的選擇與政府最適貿易政策的關係則是最近文獻上熱門的議題，Herguera *et al.* (2000)、Ries (1993) 以及 Bocard and Wauthy (2005) 討論數量限制對品質選擇的影響。Reitzes (1992)、Herguera *et al.* (2002)

討論關稅對品質選擇的影響。Moraga-Gonzalez *et al.* (2004) 則是在 Herguera *et al.* (2002) 的模型架構下考慮本國之最適產業政策，並發現本國政府對進口品課從價關稅可產生利潤粹取 (rent extracting) 效果；對本國廠商生產從價補貼則有品質提昇 (quality upgrading) 效果，但最適貿易及產業政策則視進口廠商為生產高品質產品或低品質產品而定。至此，探討廠商產品品質內生化下最適貿易政策與產業政策之相關研究已趨成熟。然而，至目前為止，尚未有人討論在垂直相關產業中政府對垂直差異化產品之最適貿易政策，意即，文獻上討論貿易政策如何影響廠商之品質選擇或廠商之品質選擇如何影響貿易政策僅止於最終財市場，並未將中間財市場納入考量，本文則擬研究含有中間財市場時，品質選擇如何影響最適貿易以及廠商產品品質外生或內生化後之政府最適政策。

存在中間財市場對最適貿易政策的影響可由多篇文獻得知其重要性，Spencer and Jones (1992)、Bernhofen (1997)與 Ishikawa and Spencer (1999) 等文討論垂直相關產業之最適貿易政策。Spencer and Jones (1992) 提出課徵最終財進口關稅有可能降低進口的中間財價格；Bernhofen (1997) 認為本國之最適出口政策決定於外國中間財供給者的訂價策略；Ishikawa and Spencer (1999) 則發現出口補貼政策雖然有利於本國廠商在外國的競爭，但卻會提高因素的進口價格，因此存在中間財時之最適出口政策可能是課稅。這些文獻均指出中間財市場在貿易政策中扮演重要的角色。Hwang *et al.* (2003) 與 Hwang *et al.* (2007) 二文更是將產品出口政策與中間財進口政策之間的關係作了更深入的說明，他們假設本國獨占廠商由外國購買中間財，結合本國的勞動生產出產品後，再出口至外國產品市場。前者指出除非本國市場的需求曲線相當的凸向原點，否則本國政府的最適政策是課徵出口關稅或中間財進口關稅，且兩種政策可達到相同的福利水準。文中進一步指出，其最適政策的準則是使本國廠商成為中間財價格的制定者。後者指出，當生產函數為固定規模報酬時，本國政府的最適政策是課徵出口關稅或中間財進口關稅，且兩種政策可達到相同的福利水準。

就兩國模型中，僅考慮最終財市場的貿易政策而言，產品品質為外生時，

Brander (1984) 指出除非本國市場的需求曲線相當的凸向原點，否則最適的進口政策是對進口品課進口關稅。而 Herguera *et al.*(2002)則假設產品品質為內生，在一垂直產品差異模型中分析進口國政府之最適政策，他們發現事前的(ex-ante)最適稅率為禁止性關稅，此結論完全異於 Brander (1984) 的結果。在需求函數不是非常凸向原點時，Brander 認為應該課稅，但不至於課徵禁止性關稅。當廠商考慮品質後，如果本國市場存在兩家廠商，課稅的結果將會使平均品質低於本國僅有一家廠商時之品質，因本國的消費者剩餘為品質的遞增函數，平均品質的下降導致消費者剩餘降低；特別是當本國廠商為低品質產品生產者時，其利潤遠低於本國為獨占廠商的利潤，基於這兩方面的考量，即使損失關稅收入，訂定禁止性關稅不讓生產高品質的外國廠商進入本國市場才是最適政策。由此，品質著實影響一國之最適貿易政策。基於以上的認知，我們認為存在中間財市場時之最適貿易政策也將會因品質外、內生化而有所改變。因此，本文設立一個簡單的三國進出口模型討論品質外、內生化後之最適中間財進口與產品出口之貿易政策。

本研究共分五節。除了本節外，第二節為基本模型與本國最終財廠商決定最適產量及外國中間財廠商決定最適中間財價格。第三節為品質外生之最適貿易政策。第四節則為品質內生之最適品質決策與最適貿易政策。第五節為結論。

2. 基本模型與最適產量及最適中間財價格

本文的基本模型為一個垂直相關的三國模型。本國只存在一家廠商，使用外國中間財 k 並結合本國勞動要素 L ，生產最終財產品 x ，且將產品全部出口到第三國市場。此種垂直相關產業相當常見，例如：台灣的光纖通訊、無線通訊、半導體等產業，皆需向國外進口關鍵原料矽化鎢(SiGe)磊晶，才能加工生產，而且所生產之產品也大都出口至國外市場。為使模型更為簡潔及求得上下游廠商相互依存關係與了解品質在此生產過程中的重要性，我們假設國外中間財市場 k 與本國產品市場 x 均為獨佔。

在第三國市場需求方面，我們假設每個消費者最多購買一個單位的商品，消費者對於產品的偏好程度為 θ ， θ 為介於 $[\theta_0, \theta_1]$ 的單一分配，即所有消費者對品質的偏好平均分布於 $[\theta_0, \theta_1]$ 之間，則消費者對於消費此一產品的效用可表示為：

$$U = \begin{cases} \theta q - p, & \text{購買此產品} \\ 0, & \text{不購買此產品} \end{cases} \quad (1)$$

上式中， p 與 q 分別為本國獨占廠商的產品價格及產品品質。因此，購買此產品與不購買此產品無差異的消費者應符合 $\hat{\theta}q - p = 0$ 的條件，亦即邊際消費者為 $\hat{\theta} = p/q$ ，所以本國獨佔廠商所面對之需求為 $x = \theta_1 - \hat{\theta} = \theta_1 - p/q$ 。

本國廠商的成本方面，我們假設成本函數型式為 $C = wL + rK + 1/2q^2 + F$ ，其中 w 和 r 各別代表勞動 (L) 及中間財 (K) 的價格； F 代表廠商的固定成本； $1/2q^2$ 為品質提升成本，表示當品質愈高時，提升品質所需的成本愈高，而此品質提升成本對廠商的產量或價格決策而言為一固定成本。這種品質提升成本函數型式在文獻中很常見。¹而生產函數方面，我們假設生產函數為里昂提夫固定係數 (Leontief fixed-coefficient) 型式 $x = \min\{L, K\}$ ，表示生產一單位最終財，需使用一單位本國勞動及一單位外國資本的中間財。

根據以上假設，我們將分別討論品質為外、內生下，廠商之最適產量、品質決策以及政府最適貿易政策。在設立階段性分析時，由於品質的決策較為長期，故品質決策在中間財價格決策之前。以現在的65與45奈米製程為例，45奈米製程較65奈米製程生產的晶片元件密度倍增，且對系統單晶片的產品設計相當重要，其可以進一步縮小行動電話、攜帶型多媒體播放機、個人數位助理以及其他手持式產品的尺寸。但不同的奈米的製程需結合不同的機器，例：65奈米製程需結合157奈米波長的機器；45奈米製程需結合193奈米曝光機。由於機器設備的成本相當高，在廠商技術可行下，一旦決定要生產何種奈米製程後，即很難再改變所選擇的品質水準。

¹參見 Scarpa (1998)、Maxwell (1998)、Hernan and Kujal (2004)等文。另外一種品質提升成本的設定為 $1/2q^2x$ ，此時品質提升成本對廠商產量決策而言為一邊際成本，參見 Crampes and Hollander (1995)、Ecchia and Lambertini (1997) 等文。

當品質為外生時，第一階段，本國政府在衡量本國與外國兩家廠商各種可能決策反應下，決定本國廠商產品之出口政策及國外中間財之進口政策以追求本國社會福利極大；第二階段，外國廠商決定其中間財價格以求得其最大利潤；第三階段，本國廠商選擇其最適產量以求利潤極大。而品質為內生時，在政府政策決定之後及外國中間財價格決定之前，本國廠商選擇最適的品質水準以極大化利潤。本文之均衡概念採用子賽局完全均衡（sub-game perfect equilibrium），求解模型內之均衡值時，是以倒推法方式（backward induction）逐步求解。不管品質為外生既定或內生決定，本國廠商的產量決策與外國廠商中間財價格決策均相同。因此，底下兩小節先討論此兩階段的均衡。

2.1 本國廠商之最適產量

依據以上模型設定，本國廠商利潤函數可表示為：

$$\begin{aligned}\pi &= (p + s)x - wL - rK - \frac{1}{2}q^2 - F \\ &= (p + s - w - r)x - \frac{1}{2}q^2 - F\end{aligned}\quad (2)$$

上式中的 s 代表本國政府對本國廠商出口產品之單位補貼。將本國廠商面對之反需求函數 $p = (\theta_1 - x)q$ 代入 (2) 式，並由 (2) 式對 x 作一階微分，可得本國廠商利潤極大化之一階條件如下：

$$\pi_x = \theta_1 q - 2xq + s - w - r = 0 \quad (3)$$

由上式可知 $\pi_{xx} = -2q < 0$ ，滿足二階條件，所以由 (3) 式可得本國廠商之最適產量為：

$$x(r, q, s) = (2q)^{-1}(\theta_1 q + s - w - r) \quad (4)$$

對 (3) 式做全微分，可得以下之比較靜態分析結果：

$$x_s = -\frac{\pi_{xs}}{\pi_{xx}} = \frac{1}{2q} > 0 \quad (5a)$$

$$x_r = -\frac{\pi_{xr}}{\pi_{xx}} = -\frac{1}{2q} < 0 \quad (5b)$$

$$x_q = -\frac{\pi_{xq}}{\pi_{xx}} = (\theta_1 - 2x)/2q = \frac{1}{2q^2}(w+r-s) > 0 \quad (5c)$$

經由 (5a) 式得知，當政府提供本國廠商愈多出口補貼，則本國廠商的生產成本越低，有助於提高出口量。(5b) 式表示當中間財價格提高，本國廠商的生產成本增加，將降低其出口量。(5c) 式中，合理的情況下政府給予本國廠商的出口補貼 s 會小於生產的邊際成本 $w+r$ 。所以， $(\theta_1 - 2x) = (w+r-s)/q > 0$ ，²表示當廠商提高品質程度，則其出口量亦會增加。其原因可由品質變化對消費者購買此產品效用的影響來解釋，由 (1) 式可知，假設當需求不變時， $U_q = \theta - p_q = \theta - (\theta_1 - x) = \theta - \hat{\theta}$ ，對購買此產品的消費者而言， θ 必定大於 $\hat{\theta}$ ，所以 $U_q > 0$ ，亦即品質提高使效用上升，故使需求增加。

2.2 外國廠商之最適中間財價格

接著，我們求解外國廠商的最適中間財價格。外國中間財廠商的利潤函數可設定為：

$$\begin{aligned} \pi^*(r) &= rK - mK - tK - F^* \\ &= (r - m - t)K(r, q, s) - F^* \end{aligned} \quad (6)$$

上式中，變數加星號代表外國中間財廠商。 m 是生產 K 的邊際成本； t 為外國中間財被本國政府課徵的進口稅率； F^* 表示生產 K 之固定成本。(6) 式對 r 作一階微分，我們可求得外國中間財廠商利潤極大化的一階條件如下：

$$\pi_r^* = K(r, q, s) + (r - m - t)K_r(q) = 0 \quad (7)$$

由上式可知 $\pi_{rr}^* = 2K_r + (r - m - t)K_{rr}$ ，因模型假設 $x = \min\{L, K\}$ ，所以 $K_r = x_r$ 且 $K_{rr} = x_{rr} = 0$ ，故滿足二階條件。由 (7) 式，我們可以解出最適中間財價格為：

²為使產量為正，則需滿足 $0 < w+r-s < \theta_1 q$ 。

$$r = r(q, s, t) = (\theta_1 q + s - w + m + t) / 2 \quad (8)$$

對 (7) 式做全微分，可得以下的比較靜態分析結果：

$$r_t = r_s = \frac{1}{2} > 0 \quad (9a)$$

$$r_q = -\frac{\pi_{rq}^*}{\pi_{rr}^*} = \frac{\theta_1}{2} > 0 \quad (9b)$$

由 (9a) 式可知，當本國政府對國外進口中間財課徵進口關稅，將會提高外國中間財廠商的生產成本，導致中間財價格增加；當本國政府對本國廠商出口最終財給予補貼時，因為補貼政策會使得本國廠商對中間財需求增加，造成外國獨占中間財的廠商會訂定更高的中間財價格。由 (9b) 式，可知本國廠商提高產品品質，會增加第三國的最終財需求，使本國廠商對產品的中間財需求增加，進而使中間財價格提高。綜合言之，中間財進口關稅、產品出口補貼政策與產品品質三者均與中間財價格均呈正向關係。

3. 品質外生之最適貿易政策

本文假設本國政府在訂定最適貿易政策時，會考慮本國廠商和外國廠商的反應，並以極大化社會福利為目標。在此一架構下討論本國政府的最適中間財進口及最適產品出口貿易政策。由於模型假設本國沒有最終財需求，故其社會福利為本國廠商出口利潤加上政府課徵進口關稅收入減去出口補貼。因此本國社會福利函數 (W) 可以表示為：

$$W(t, s) = \pi(x(r(s, t; q), s; q), r(s, t; q), s; q) + tK(r(s, t; q), s; q) - sx(r(s, t; q), s; q) \quad (10)$$

由 (10) 式分別對進口關稅 (t) 出口補貼 (s) 作一階微分可得社會福利極大化之一階條件如下：

$$W_t(t) = \pi_x \frac{dx}{dt} + \pi_r r_t + K + (t - s) \frac{dx}{dt} = 0 \quad (11a)$$

$$W_s(s) = \pi_x \frac{dx}{ds} + \pi_r r_s + \pi_s - x + (t-s) \frac{dx}{ds} = 0 \quad (11b)$$

(11a) 與 (11b) 兩式中 $dx/dt = x_r r_t$ 、 $dx/ds = x_r r_s + x_s$ ，由於 $\pi_x = 0$ ， $\pi_r = -K$ ， $\pi_s = x$ ，將 (5) 式及 (9) 式代入 (11a) 及 (11b) 式，簡化整理可得：

$$W_t = \frac{1}{4q}(\theta_1 q + 2s - w - r - t) = 0 \quad (12a)$$

$$W_s = \frac{-1}{4q}(\theta_1 q + 2s - w - r - t) = -W_t = 0 \quad (12b)$$

由上述兩式可推得 $W_t = -W_s$ ，此時兩方程式為線性相依，表示當品質為外生既定時，最適中間財進口政策與最適產品出口政策具有完全替代特性。換言之，政府在執行最適貿易政策時，只需選擇一種政策即可達到社會福利極大的目的，下述將依進口與出口貿易政策分別討論之。

最適中間財進口貿易政策

根據以上的結果，可知政府不論選擇進口貿易政策或者出口貿易政策，皆可使本國的社會福利達到極大，此處我們首先討論中間財進口之關稅政策。在政府採行進口關稅政策下，本國的社會福利函數定義為本國廠商的出口利潤，加上進口關稅收入。可表示為：

$$W(t,0) = \pi(x(r(0,t;q),0;q), r(0,t;q),0;q) + tK(r(0,t;q),0;q) \quad (13)$$

由 (13) 式對 t 作一階微分可得本國社會福利極大化之一階條件如下：

$$W_t(t) = \pi_x x_r r_t + \pi_r r_t + K + tK_r r_t = 0 \quad (14)$$

由上式可得其二階條件 $W_{tt} = -3/8q < 0$ 。將 (4)、(8)、(5b) 與 (9a) 等式代入 (14) 式中，可得最適進口關稅為：³

$$t = \frac{1}{3}(\theta_1 q - w - m) > 0 \quad (15)$$

最適產品出口貿易政策

³ 由文中 $0 < w + r - s < \theta_1 q$ 條件，可知當 $s = 0$ 時， $\theta_1 q - w > r$ 。且合理情況下 $r > m$ ，故 $\theta_1 q - w - m > 0$ 。

當本國政府選擇採取出口補貼政策時，則本國社會福利函數為本國廠商的出口利潤，減去出口補貼。可表示為：

$$W(0, s) = \pi(x(r(s, 0; q), s; q), r(s, 0; q), s; q) - sx(r(s, 0; q), s; q) \quad (16)$$

由（16）式對 s 作一階微分可得社會福利極大化之一階條件如下：

$$W_s(s) = \pi_x(x_r r_s + x_s) + \pi_r r_s + \pi_s - x - sx_r(x_r r_s + x_s) = 0 \quad (17)$$

且 $W_{ss} = -3/2q < 0$ ，故滿足二階條件。將（4）、（8）、（5）與（9a）式代入（17）式，化簡整理可得最適出口補貼水準如下：

$$s = -\frac{1}{3}(\theta_1 q - w - m) = -t < 0 \quad (18)$$

【命題 1】當品質為外生時，本國政府採行最適的中間財進口或產品出口貿易政策皆為課稅。

當品質為外生時，由（15）式得知最適進口貿易政策為課稅，意指外國廠商為中間財獨占者下，本國政府之最適進口貿易政策應為課稅減產，以收回或減少被上游外國中間財廠商所奪取的利潤。由（18）式可知，最適產品出口貿易政策為課稅，意指外國廠商為中間財獨占者下，本國政府之最適出口貿易政策應為課稅，使本國廠商減產，所以進出口貿易政策的主要目的皆為了使本國廠商降低對外國中間財的需求。

產品品質對貿易政策的影響

本文與既存文獻最大差異在於，本國廠商考慮產品的品質水準，故下述分別討論產品品質對進出口貿易政策的影響，首先討論產品品質對中間財進口關稅的影響，將（14）式全微分，可得：

$$\begin{aligned}\frac{dt}{dq} &= -\frac{W_{tq}}{W_{tt}} = -\frac{1}{W_{tt}} \left[\frac{\partial \pi_r r_t}{\partial q} + \frac{\partial (K + tK_r r_t)}{\partial q} \right] \\ &= -\frac{1}{W_{tt}} \left[(-K_q r_t) + \left(K_q + \frac{tr_t}{2q^2} \right) \right] > 0\end{aligned}\quad (19)$$

由上式可知，本國廠商生產產品的品質愈高，將使本國政府提高最適中間財進口關稅政策，其中可分為兩個效果，一為中括號第一項的利潤效果：表示本國廠商生產產品的品質愈高，將減少進口關稅政策的邊際利潤，進而使本國福利水準下降；二為中括號第二項的關稅收入效果：表示本國廠商生產產品的品質愈高，將增加進口關稅的邊際收入，使本國福利水準上升。

接著，討論產品品質對產品出口關稅的影響，將（17）式全微分，可得：

$$\begin{aligned}\frac{ds}{dq} &= -\frac{W_{sq}}{W_{ss}} = -\frac{1}{W_{ss}} \left\{ \frac{\partial (\pi_r r_s + \pi_s)}{\partial q} + \frac{\partial [-x - sx_r (x_r r_s + x_s)]}{\partial q} \right\} \\ &= -\frac{1}{W_{ss}} \left[(-x_q r_s + x_q) + \left(-x_q + \frac{sx_r}{2q} \right) \right] < 0\end{aligned}\quad (20)$$

由上式可知本國廠商生產產品的品質愈高，將使本國政府提高最適產品出口關稅政策，其中可分為兩個效果，一為中括號第一項的利潤效果：表示本國廠商生產產品的品質愈高，將增加產品出口關稅政策的邊際利潤，進而提高本國福利水準；二為中括號第二項的關稅收入效果：表示本國廠商生產產品的品質愈高，將減少產品出口關稅的邊際收入，使本國福利水準下降。

【命題 2】 當產品品質為外生時，本國廠商生產的產品品質愈高，將使最適中間財進口關稅提高或最適產品出口關稅提高。

由（19）式中，因關稅效果大於利潤效果，可知產品品質對中間財進口關稅呈正向相關，此時本國廠商生產產品的品質愈高，將使本國政府採行更高的中間

財進口關稅。由（20）式中，因關稅效果大於利潤效果，⁴可知產品品質對產品出口關稅亦呈正向相關，此時本國廠商生產產品的品質愈高，將使本國政府採行更高的產品出口關稅。

Hwang et al. (2003)說明對於政府採行中間財進口貿易政策的目的，主要爲了將外國廠商的利潤移轉至本國廠商；採行最終財出口的貿易政策，主要是在於本國政府及廠商之間收入的移轉，對本國的福利無影響，故亦希望減少對於國外之中間財需求，其主要結論可分爲：(1) 若中間財需求曲線爲非凸性（凸性）時，最適的進口關稅爲課稅（補貼）。(2) 出口補貼對要素的價格影響爲正（負），則最適出口政策應爲課稅（補貼）。而本文考慮品質外生時，經由模型之設定，可知中間財需求曲線爲線性且出口補貼對中間財的價格影響爲正，得到最適進口與最適出口貿易政策皆爲課稅，且政策最終目的主要是爲了將外國廠商的利潤移轉至本國廠商與減少本國廠商對中間財的需求。因此就中間財的需求函數而言，本文爲 Hwang et al. (2003) 乙文的特例。但本文加入了本國廠商在生產時，考慮產品品質水準的概念，進而得知，品質的關稅效果大於利潤效果，所以隨著本國廠商生產的產品品質愈高，將使本國政府採行的最適中間財進口關稅提高或最適產品出口關稅提高。

4. 品質內生之最適品質決策與最適貿易政策

此節主要討論，本國廠商將品質視爲內生時，廠商之品質決策與政府最適貿易政策。因品質內生時，本國廠商需選擇最適的品質水準以極大化利潤，本文將品質階段設計於政府政策決定之後及外國中間財價格決定之前。第三、四階段爲外國廠商決定其中間財價格與本國廠商選擇其最適產量，利用倒推法方式逐步求解，可知與第二節相同，故下述由第二階段開始求解。

⁴因 $\left| \frac{\partial[-x - sx_r(x_r r_s + x_s)]}{\partial q} \right| - \left| \frac{\partial(\pi_r r_s + \pi_s)}{\partial q} \right| = -\frac{sx_r}{2q} + x_q r_s > 0$ 。

4.1 最適品質決策

我們直接進入第二階段，求解本國廠商的最適品質決策。本國廠商利潤函數可表示為：

$$\begin{aligned}\pi &= [p(x, q) + s - w - r(q, s, t)]x(r(q, s, t), q, s) - \frac{1}{2}q^2 - F \\ &= [(\theta_1 - x)q + s]x(r(q, s, t), q, s) - [w + r(q, s, t)]x(r(q, s, t), q, s) - \frac{1}{2}q^2 - F \quad (21)\end{aligned}$$

由(21)式對 q 作一階微分可得本國廠商利潤極大化之一階條件如下：

$$\pi_q = \left[-\frac{dx}{dq}q + (\theta_1 - x) \right]x + [(\theta_1 - x)q + s]\frac{dx}{dq} - \left[r_q x + \left(w + r \frac{dx}{dq} \right) \right] - q = 0 \quad (22)$$

利用上式可推得 $\pi_{qq} = [(\theta_1 - 4x)/2](x_r r_q + x_q) - 1 = (\theta_1 - 4x)^2 - 8q < 0$ ，亦即二階條件成立。由(3)式可知 $p + s - w - r = xq$ ，再由反需求函數 $p = (\theta_1 - x)q$ 對 q 微分可知 $p_q = \theta_1 - x - x_q q$ 。將上述 $p + s - w - r = xq$ 與 p_q 兩函數及(5c)式與(9b)式代入(22)式，化簡後一階條件可改寫為 $\pi_q = (\theta_1 - x)x - r_q x - q = 0$ ，第一項為品質的邊際收益，第二項為品質的邊際成本。一階條件成立下，可得廠商之最適品質如下：

$$q = \frac{(\theta_1 - 2x)x}{2} \quad (23)$$

我們可知品質 $q = q(s, t)$ ，所以產量 $x = x(r(q(s, t), s, t), q(s, t), s)$ 。由於 $\pi_{qt} = \partial TR_q / \partial t - \partial TC_q / \partial t = (\theta_1 - 2x)x_r r_t - r_q x_r r_t$ ，此項為本國政府課徵進口關稅引起的邊際收益效果與邊際成本效果之差距，此兩效果皆為負。
 $\pi_{qs} = \partial TR_q / \partial s - \partial TC_q / \partial s = (\theta_1 - 2x)/4q - r_q x_s$ ，此項為本國政府採行出口補貼引起的邊際收益效果與邊際成本效果之差距，此兩效果皆為正。比較靜態分析結果：⁵

⁵詳細過程請見附錄。為了使外國廠商願意出口中間財要素則需滿足 $r \geq m + t$ 。所以 $s - w - m - t \geq s - w - r$ ，又由(5c)可知 $s - w - r < 0$ ，故無法判定 $s - w - m - t$ 之值。

$$q_t = -\frac{\pi_{qt}}{\pi_{qq}} = -\frac{\partial TR_q / \partial t - \partial TC_q / \partial t}{\pi_{qq}} > 0, \quad \text{若 } \frac{\partial TR_q}{\partial t} < \frac{\partial TC_q}{\partial t} \quad (24a)$$

$$q_s = -\frac{\pi_{qs}}{\pi_{qq}} = \frac{\partial TR_q / \partial s - \partial TC_q / \partial s}{\pi_{qq}} = -q_t < 0, \quad \text{若 } \frac{\partial TR_q}{\partial s} < \frac{\partial TC_q}{\partial s} \quad (24b)$$

由上述兩式，可知 $q_t = -q_s$ ，此說明進口關稅及出口補貼兩政策對廠商最適品質決策之影響方向相反，但程度相同。

【命題 3】 當品質為內生時，若進出口貿易政策使品質的邊際收益效果小（大）於品質的邊際成本效果時，則政府提高中間財進口關稅或降低出口補貼，將使本國廠商提升（降低）其產品品質水準。

由（24a）式可知，本國政府課徵中間財進口關稅時，若本國廠商提高品質的邊際收益負效果小（大）於邊際成本負效果，本國廠商將提高（降低）其品質水準。在邊際收益效果小於邊際成本效果下，進口關稅的提高將使本國廠商提高品質的成本節省效果較收益降低的效果強，故廠商將願意透過提高品質水準，使第三國對最終財需求增加，進而提高利潤；反之，在邊際收益效果大於邊際成本效果下，進口關稅的提高將使本國廠商提高品質的收益降低效果較成本節省的效果強，故廠商將透過降低品質水準，減少第三國對最終財需求，以降低其生產的損失。而由（24b）式可知，本國政府對最終財進行出口補貼時，若本國廠商提高品質的邊際收益正效果小（大）於邊際成本正效果，本國廠商將降低（提高）其品質水準。在邊際收益效果小於邊際成本效果下，出口補貼的提高將使本國廠商提高品質的成本提升效果較收益增加的效果強，故廠商將透過降低品質水準，以減少第三國對最終財的需求，以降低其生產的損失；反之，在邊際收益效果大於邊際成本效果下，出口補貼的提高將使本國廠商提高品質的收益增加效果較成本提升的效果強，故廠商將願意透過提高品質水準，使第三國對最終財需求增加，進而提高利潤。

4.2 最適貿易政策

最後，求解第一階段政府的最適中間財進口貿易及產品出口貿易政策。由於模型假設本國沒有最終財需求，故社會福利函數(W)可以表示為廠商出口利潤加上政府課徵進口關稅收入減去出口補貼，我們將其整理如下：

$$W(t, s) = \pi(x(r(q(s, t), s, t), q(s, t), s), r(q(s, t), s, t), q(s, t), s) + tK(r(q(s, t), s, t), q(s, t), s) - sx(r(q(s, t), s, t), q(s, t), s) \quad (25)$$

進口關稅與出口補貼政策極大化社會福利之一階條件如下：

$$W_t(t) = \pi_x \frac{dx}{dt} + \pi_r(r_t + r_q q_t) + \pi_q q_t + K + (t - s) \frac{dx}{dt} = 0 \quad (26a)$$

$$W_s(s) = \pi_x \frac{dx}{ds} + \pi_r(r_s + r_q q_s) + \pi_q q_s + \pi_s - x + (t - s) \frac{dx}{ds} = 0 \quad (26b)$$

(26a)與(26b)兩式中 $dx/dt = x_r(r_t + r_q q_t) + x_q q_t$ 、 $dx/ds = x_r(r_s + r_q q_s) + x_q q_s + x_s$ ，

假設二階條件成立，由包絡定理 $\pi_x = \pi_q = 0$ 且由(2)式可知 $\pi_r = -K$ ， $\pi_s = x$ ，

我們將其與(5)式及(9)式一同代入(26a)及(26b)式，簡化整理可得追求社會福利極大的進口中間財課稅和出口補貼政策一階條件如下：

$$W_t = \left[\frac{x}{2} - \frac{(s-t)}{4q} \right] - \left[\frac{\theta_1 x}{2} - \frac{(s-t)(\theta_1 - 4x)}{4q} \right] q_t = 0 \quad (27a)$$

$$W_s = - \left[\frac{x}{2} - \frac{(s-t)}{4q} \right] - \left[\frac{\theta_1 x}{2} - \frac{(s-t)(\theta_1 - 4x)}{4q} \right] q_s = 0 \quad (27b)$$

因為在第二階段可知政府政策對品質的影響為 $q_t = -q_s$ ，故由上述兩式可推得 $W_t = -W_s$ ，此時兩方程式為線性相依，表示當品質為內生選擇時，最適中間財進口政策與最適產品出口政策具有完全替代的特性。換言之，政府在執行最適貿易政策時，只需選擇一種政策即可。底下將依中間財進口與產品出口貿易政策分別討論之。

最適中間財進口貿易政策

此小節只討論政府採行中間財進口關稅的情況，故利用 4.2 節中進口關稅政策極大化社會福利之一階條件 (26a) 式，代入 $s = 0$ 即可得政府只採行進口貿易政策極大化社會福利的一階條件如下：

$$W_t(t) = \pi_x \frac{dx}{dt} + \pi_r \frac{dr}{dt} + \pi_q q_t + K + t \frac{dx}{dt} = 0 \quad (28)$$

假設二階條件成立，將 (5b)、(5c)、(9) 與 (24a) 等式代入 (28) 式中，整理可解得最適進口關稅為：

$$t = -\frac{(1-r_t-r_q q_t)x}{x_r r_t + (x_r r_q + x_q)q_t} \begin{matrix} > 0, & \text{若 } (1-r_t-r_q q_t) > 0 \\ < 0, & \text{若 } (1-r_t-r_q q_t) < 0 \end{matrix} \quad (29)$$

上式中分母 $x_r r_t + (x_r r_q + x_q)q_t = 2/[(\theta_1 - 4x)^2 - 8q] < 0$ ，⁶因此對於最適中間財進口貿易政策為課稅或是補貼決定於 $1-r_t-r_q q_t$ 方向。文中將 $1-r_t$ 稱為利潤粹取效果 (rent extracting effect)，此效果愈大表示本國政府需要課徵更高的進口關稅，以收回更多被外國廠商奪取的利潤；在本文中 $1-r_t = 1/2$ 必為正。對於 $-r_q q_t$ 稱為品質效果 (quality effect)，若此效果為正向，則會加深利潤粹取效果；若為負向，則會減弱利潤粹取效果。

最適產品出口貿易政策

利用 4.2 節中出口補貼政策極大化社會福利之一階條件 (26b) 式，代入 $t = 0$ 即可得政府只採行產品出口貿易政策極大化社會福利的一階條件如下：

$$W_s(s) = \pi_x \frac{dx}{ds} + \pi_r \frac{dr}{ds} + \pi_q q_s + \pi_s - x + s \frac{dx}{ds} = 0 \quad (30)$$

假設二階條件成立，將 (5b)、(5c)、(9) 與 (24b) 式代入 (30) 式，化簡整理可解得最適出口補貼水準：

⁶因為 $\pi_{qq} = (\theta_1 - 4x)^2 - 8q < 0$ 。

$$s = -\frac{(r_s + r_q q_s)x}{x_r r_s + x_s + (x_r r_q + x_q)q_s} \begin{matrix} \leq 0, & \text{若 } (r_s + r_q q_s) \geq 0 \\ & < 0 \end{matrix} \quad (31)$$

由上式，因分母 $x_r r_s + x_s + (x_r r_q + x_q)q_s = -2/[(\theta_1 - 4x)^2 - 8q] > 0$ ，可知最適產品出口貿易政策為課稅或補貼取決於分子 $r_s + r_q q_s$ 方向。至此，我們將 r_s 稱為利潤粹取效果； $r_q q_s$ 稱為品質效果，若此效果為正向，則會加深利潤粹取效果；若為負向，則會減緩利潤粹取效果。

【命題 4】 當產品品質為內生，若進出口貿易政策使品質的邊際收益效果大於邊際成本效果時，政府最適中間財進口（產品出口）貿易政策為課稅；若進出口貿易政策使品質的邊際收益效果小於邊際成本效果且品質效果夠大時，政府最適中間財進口（產品出口）貿易政策會由課稅轉為補貼。

最適中間財進口貿易政策產生政策逆轉的時機為，當 $q_t > 0$ （ $\partial TR_q / \partial t < \partial TC_q / \partial t$ ）且本國廠商品質效果夠大而足以抵消利潤粹取效果時，進口貿易政策會由課稅轉而補貼。因為此時提升品質水準，將使邊際成本的負效果大於邊際收益的負效果，廠商將願意提高品質且在品質效果夠大下，可知品質提高效果為廠商帶來成本節省的好處會大於利潤粹取效果使得其利潤增加的好處，此時本國政府為了降低本國廠商的生產成本以提高社會福利，將對中間財進行進口補貼政策。最適產品出口貿易政策產生政策逆轉的時機為，當 $q_s < 0$ （ $\partial TR_q / \partial t < \partial TC_q / \partial t$ ）且本國廠商品質效果夠大而足以抵消利潤粹取效果時，出口貿易政策會由課稅轉而補貼。因為此時提升品質水準，將使邊際成本的正效果大於邊際收益的正效果，廠商將降低其品質水準且在品質效果夠大下，可知品質降低效果為廠商帶來成本節省的好處會大於利潤粹取效果使得其利潤增加的好處，故此時本國政府為了降低本國廠商的生產成本以提高社會福利，將對出口

產品進行出口補貼政策。⁷

一般而言，國外廠商為中間財市場獨占者之下，本國政府之最適進口貿易政策應為課稅減產，以收回或減少被中間財廠商所奪取的利潤。而對於出口的補貼政策，主要是在於本國政府及廠商之間收入的移轉，對本國的福利並無影響，故政策目的是希望減少對於國外中間財需求。在 Hwang et al. (2003) 乙文說明當外國為中間財獨占廠商且中間財需求曲線為線性時，本國政府之最適進口政策為課稅。若出口補貼對要素的價格影響為負(正)，則最適出口政策應為補貼(課稅)。但本文在將品質內生化後，可知只有在品質的邊際收益效果大於邊際成本效果限制下，品質效果會加深利潤粹取效果，此時本國的最適最適進口與出口貿易政策仍為課稅。

造成不同結論的原因為，對本文而言，本國政府採行進口或出口貿易政策不再單純只存有利潤粹取效果，必需加以考慮品質內生化後所產生的品質效果，雖然利潤粹取效果永遠是正向，但在品質的邊際收益效果小於邊際成本效果且品質效果夠大時，此時負向的品質效果將超過正向的利潤粹取效果，因此貿易政策可能會不同於以往一定為課稅的情形，而改採補貼的方式，進而降低本國廠商的生產成本。

5. 結論

台灣地區幅員狹小，消費市場內需有限，若想要獲得較高經濟成長，必需增加出口。對於產業生產產品所需之要素，受限於我國許多天然資源，礦產、燃料等均相當缺乏。因此，不論傳統產業或近年來發展快速的高科技產業等，都必需仰賴國外進口相關的原料來製造產品，致使國外要素價格對本國產業之利潤有重大之影響，所以我國政府的中間財進口與產品出口貿易政策亦顯重要。

⁷ 為求出政府政策為補貼的可能情況，本文假設外生參數值為 $\theta_1 = 4.8$ 、 $m = 1$ 與 $w = 2$ 下，利用 maple 可計算出模型中內生變數的數值各為 $t = -3$ 或 $s = 3$ 、 $q = 1.44$ 、 $r = 1.456$ 與 $x = 1.2$ 且此數值皆符合模型中的所有限制式。

由本文的研究，我們可發現當考慮品質時會改變 Hwang et al. (2003) 的部份結論，相同的部分主要為貿易政策替代性，由本文可以更進一步的確定只要上游中間財市場與本國產品市場為均為獨佔下，不論品質為外生或內生，最適中間財進口與產品出口政策皆具有完全代替特性。而在品質為外生時，可知當本國廠商之產品品質為外生時，若本國廠商生產的產品品質愈高，將使最適中間財進口關稅提高或最適產品出口關稅提高。不同於此文結論為，當品質為內生時，若進出口貿易政策使品質的邊際收益效果小（大）於品質的邊際成本效果時，則政府將提高中間財進口關稅或降低出口補貼，將使本國廠商提升（降低）其產品品質水準。因為模型考慮了品質後，最適貿易決策除了從前的利潤粹取效果之外，另外會產生品質效果，當品質的邊際收益效果小於邊際成本效果且品質效果夠大時，本國政府為了降低本國廠商的生產成本以提高社會福利，其採行的最適貿易政策將由課稅轉為補貼。

本文可放寬模型設定的一些簡化假設來作延伸，第一、如當本國市場改變為雙占廠商時之結果。在雙占下，因廠商彼此間之品質競爭可能會影響產品市場的競爭程度，故此時之最適貿易政策可能為不確定。我們預計會有兩種效果產生，一種效果是為降低本國雙占廠商在產品市場的競爭，此時應拉大兩廠商之最適品質，故應對高品質者補貼但應對低品質者課稅；另一效果是為避免本國廠商被因素供給者的剝削，應該對產品出口課稅，最終將視此兩種效果而定。第二、假設本國廠商在中間財市場中具有談判力時，是否會影響到本國政府的最適進出口貿易政策。第三、假設第三國市場存在另一家廠商與本國進行最終財貨的競爭，且分別生產高、低品質的商品，此時本國政府採行的最適進出口貿易政策是否會取決於兩廠商產品品質的差異，上述皆值得作為未來進一步研究方向。

附錄

由 (21) 式，我們可獲得本國廠商品質對利潤函數的二階條件如下：

$$\begin{aligned}
 \pi_{qq} &= \frac{\theta_1(x_r r_q + x_q)}{2} - 1 \\
 &= \frac{(\theta_1 - 4x)}{2} \left[\left(-\frac{1}{2q}\right) \left(\frac{\theta_1}{2}\right) + \frac{\theta_1 - 2x}{2q} \right] - 1 \\
 &= \frac{(\theta_1 - 4x)^2}{8q} - 1
 \end{aligned} \tag{A-1}$$

上式中，由 (4b)、(7b) 及 (4c) 可得比較靜態 $x_r = -1/2q$ 、 $r_q = \theta_1/2$ 及 $x_q = (\theta_1 - 2x)/2q$ 。

$$\begin{aligned}
 \pi_{qt} &= \frac{(\theta_1 - 4x)x_r r_t}{2} \\
 &= \frac{-(\theta_1 - 4x)}{8q} \\
 &= \frac{(s - w - m - t)}{8q^2}
 \end{aligned} \tag{A-2}$$

由 (7a) 式中得知上式的 $r_t = 1/2$ 。

$$\begin{aligned}
 \pi_{qs} &= \frac{(\theta_1 - 4x)(x_r r_s + x_s)}{2} \\
 &= \frac{(\theta_1 - 4x)}{8q} \\
 &= -\frac{(s - w - m - t)}{8q^2}
 \end{aligned} \tag{A-3}$$

上式中，由 (7a) 與 (4a) 兩式可得比較靜態 $r_s = 1/2$ 、 $x_s = 1/2q$ 。接下來，從 (A-1) 與 (A-2) 式，我們可以得到 (22a) 式

$$q_t = -\frac{\pi_{qt}}{\pi_{qq}} = -\frac{(s - w - m - t)/8q^2}{\pi_{qq}} \tag{22a}$$

再由 (A-1) 與 (A-2) 式，可獲得到 (22b) 式

$$q_s = -\frac{\pi_{qs}}{\pi_{qq}} = \frac{(s - w - m - t)/8q^2}{\pi_{qq}} \tag{22b}$$

參考文獻

- Bernhofen, D. M. (1997), "Strategic Trade Policy in a Vertically-Related Industry," *Review of International Economics* 5, 429-433.
- Boccard, N. and X. Wauthy (2005), "Enforcing domestic Quality Dominance through Quotas," *Review of International Economics* 13, 250-261.
- Brander, J. A. and B. J. Spencer (1984), "Trade Warfare: Tariffs and Cartels," *Journal of International Economics* 16, 227-242.
- Crampes, C., and A. Hollander (1995), "Duopoly and Quality Standards," *European Economic Review* 39, 71-82.
- Cremer, H. and J.-F. Thisse (1994), "Commodity Taxation in a Differentiated Oligopoly," *International Economic Review* 35, 613-633.
- Ecchia, G. and L. Lambertini (1997), "Minimum Quality Standards and Collusion," *Journal of Industrial Economics* 45, 101-113.
- Fershtman, C., N. Gandal and S. Markovich (1999), "Estimating the Effect of Tax Reform in Differentiated Product Oligopolistic Markets," *Journal of Public Economics* 74, 151-170.
- Fontagne, L., M. Freudenberg and N. Peridy (1998), "Intra-industry Trade and the Single Market: Quality Matters," *CEPR Discussion Paper* No. 1959.
- Gabszewicz, J. J. and J.-F. Thisse (1979), "Price Competition, Quality and Income Disparities," *Journal of Economic Theory* 20, 340-359.
- Herguera, I., P. Kujal and E. Petrakis (2000), "Quantity Restrictions and Endogenous Quality Choice," *International Journal of Industrial Organization* 18, 1259-1277.
- Herguera, I., P. Kujal and E. Petrakis (2002), "Tariffs, Quality Reversals and Exit in Vertically Differentiated Industries," *Journal of International Economics* 58,

467-492.

Hernan, R. and K. Praveen (2004), "Market Access and Minimum Quality Standards,"

Working Papers.

Hwang, H., Y. S. Lin and C. C. Mai (2003), "Alternative Optimal Trade Policies in the Presence of Foreign Input Monopoly," *Pacific Economic Review* 8, 193-206.

Hwang, H., Y. S. Lin and Y. P. Yang (2007), "Optimal Trade Policies and Production Technology in Vertically Related Markets," *Review of International Economics* 15(4), 823-835.

Ishikawa, J. and B. J. Spencer (1999), "Rent-shifting Export Subsidies with an Imported Intermediate Product," *Journal of International Economics* 48, 199-232.

Lehmann-Grube, U. (1997), "Strategic Choice of Quality When Quality is Costly: The Persistence of the High-Quality Advantage," *RAND Journal of Economics* 28, 372-384.

Maxwell, J. W. (1998), "Minimum Quality Standards as a Barrier to Innovation," *Economics Letters* 58, 355-360.

Moraga-Gonzalez, J. L. and J. M. Viaene (2005), "Trade Policy and Quality Leadership in Transition Economies," *European Economic Review* 49, 359-385.

Motta, M. (1993), "Endogenous Quality Choice: Price vs. Quantity Competition," *Journal of Industrial Economics* 41, 113-130.

Reitzes, J. D. (1992), "Quality Choice, Trade Policy, and Firm Incentives," *International Economics Review* 33, 817-835.

Ries, J. C. (1993), "Voluntary Export Restraints, Profits, and Quality Adjustment," *Canadian Journal of Economics* 24, 688-706.

Scarpa, C. (1998), "Minimum Quality Standards with More Than Two Firms," *International Journal of Industrial Organization* 16, 665-676.

- Shaked, A. and J. Sutton (1982), "Relaxing Price Competition through Product Differentiation," *Review of Economic Studies* 49, 3-13.
- Spencer, B. J. and R. W. Jones (1992), "Trade and Protection in Vertically-Related Markets," *Journal of International Economics* 32, 31-55.
- Valletti, T. M. (2000), "Minimum Quality Standards under Cournot Competition," *Journal of Regulatory Economics* 18, 235-245.
- Wang, X. H. (2003) "A Note on the High-Quality Advantage in Vertical Differentiation Models," *Bulletin of Economic Research* 55, 91-99.