

關稅配額自由化與 出口廠商研發

楊雅博

南台科技大學國際企業學系

黃 鴻

國立台灣大學經濟學系

吳世傑

國立中山大學政治經濟學系

摘 要

本文建立一兩階段賽局模型藉以探討進口國不同貿易自由化（特別是關稅配額）政策，對於出口國廠商研發行為的影響。本文發現，對一個實施關稅配額的進口國而言，配額外關稅稅率降低，會提升出口國廠商研發水準。此一效果，與一般關稅或配額自由化之效果類似。但是，若進口國家關稅配額自由化政策係採行配額數量放寬的方式來進行，則出口廠商的研發水準可能反而會低於自由化政策實施前的水準，並且只要新的配額數量仍小於原先的均衡進口產量，則進口國廠商之利潤反而會提高。

1. 前言

「關稅配額」(tariff-rate quota, TRQ)係指對特定進口貨物設定某一進口數量之額度，在此一額度內，課以較低之關稅稅率（即「配額內稅率」(in-quota tariff)），但對於額度外的進口品則採用高關稅稅率（即「配額外稅率」(over-quota tariff)）。¹ 關稅配額與傳統的配額制度有兩項基本差異：其一，雖然兩者都對進口品設限，但前者即使進口量超過了配額之上限，只要出口商願付較高之稅率仍然可以出口，而後者則無此一優惠；其二，前者設有兩個關稅稅率，配額內的貨品適用配額內稅率，超過配額數量部分則依配額外稅率課徵，但後者僅有單一的(零)關稅稅率。

根據 WTO 秘書處的官方報告，自從「烏拉圭回合」談判以來，已有相當多的會員國，包括多數的已開發國家與部分的開發中國家，都實施過關稅配額制度來管理或控制特定產業產品的進口，² 此一事實顯示關稅配額制度是一種普遍的國際貿易政策工具。然而，隨著自由化腳步不斷前進，貿易障礙逐漸廢除，關稅配額自由化已是自由化中不可忽略之一環。惟關稅配額自由化，與一般純關稅或純配額自由化，對經濟之衝擊下不一定相同，而文獻上有關純關稅或純配額自由化對經濟之影響也不一定適用於關稅配額自由化。本文之主要目的即在以出口廠商研發為例，比較關稅配額自由化與純關稅或純配額自由化對出口商研發行為的影響是否相同。

本文之所以選擇出口廠商之研發作為比較關稅配額自由化與純關稅或純配額自由化效果異同之變數是基於下述原因。一、文獻上討論自由化對研發之影響，大都著重在自由化對進口國廠商研發之影響(如 Falvey and Reed (2000); Neary (2002); 與 Ekholm and Midelfart (2005))。惟就貿易自由化而言，受到自由化的影響最直接者為出口商。因此，若以進口國廠商之研究行為作為變數更能突顯自由化之效果，也較

¹依照 1993 年「烏拉圭回合」談判的最終協議，GATT 轄內的所有會員國今後都必須放棄所有類別的非關稅貿易障礙，並以建立產品關稅化 (tariffication) 的方式逐步落實關稅減讓的工作。但是，在作法上，為了避免在關稅化初期等量關稅 (equivalent tariff) 稅率訂定過高造成另一種形式的市場進入障礙，同時也為了顧及降低貿易自由化改革對各國敏感性進口產業的衝擊，GATT 與其後續機構—WTO，同意「關稅配額」措施是一項在短期內可做為調適各會員國內產業的過渡性工具之一。我國自 91 年 1 月 1 日加入 WTO 起，即依對外談判承諾對糖、花生、紅豆、乾蒜球、乾香菇、乾金針、東方梨、柚子、桂圓肉.....等 22 種農產品及小汽車進口實施關稅配額制度。

²總計自 WTO 成立以來，共計有 33 個會員國使用過關稅配額制度，實施案例則包含了共約 1425 項目的產品進口(大部分為農業產品)。在這些關稅配額的實施案例裡，大約有 60%的比例係來自於 OECD 的先進開發國家，40%的比例來自於非 OECD 的開發中國家。

能補足文獻上之不足。(就我們所知，文獻上並沒有人曾討論自由化對出口國研發之影響)。二、自由化是貿易的必然趨勢，也是 WTO 之主要目標。目前，貿易自由化也都在 WTO 之架構下透過雙邊或多邊談判來達成。因此貿易雙方（或多方）在談判貿易自由化時，除了會關心自由化對進口國（或進口國廠商）之影響外，也會關心它對出口國（或出口國廠商）之影響。

在探討貿易保護的相關文獻裡，研究議題大都圍繞在關稅與配額兩政策保護效果的比較（如 Bhagwati, 1968; Shibata, 1968; Itoh and Ono, 1984; Hwang and Mai, 1988; 與 Krishian, 1989 等）。近年來，隨著全球市場開放與自由化的發展，各國廠商無不投入大量的研發資源以爭取更大的利潤，因此相關文獻的討論重心也逐漸關注於保護政策與廠商研發關係的議題上面。例如，Reitzes (1991) 曾經設立一不完全競爭模型以探討進口國政府的保護政策對其廠商研發行為的影響，他的研究顯示了關稅政策與配額政策對於進口國廠商研發活動的影響方向常常相左；Miyagiwa and Ohno (1995) 則設立了一動態模型，以探討保護政策如何影響國內幼稚產業在技術更新時點上的決策，他們指出保護政策是否會提前或延遲國內受保護廠商的技術更新行為，需視政策實施的時間特性而定：如果關稅與配額政策的執行是暫時性的，則國內廠商在這兩政策下都會延遲技術更新；但是，關稅（配額）政策的實施若是永久性的，則有助於廠商提前（延遲）進行技術更新；Konishi (1999) 在一寡占競爭模型與策略投資行為的設定下，重新檢視關稅與配額政策的福利效果，他推論出只要配額數量的分配係以拍賣的方式來執行，那麼當進口市場存在著進入障礙時，配額政策在福利效果上將優於關稅政策；然而，當進口市場的進入障礙消失時，這兩政策在福利水準上的比較結果將會反轉；Goh (2000) 乙文則考慮了技術研發活動在資源使用上的機會成本，並在線性需求函數與成本函數的假設下，得到了進口保護會降低廠商研發努力的結論；最近，Chiou et al. (2006) 採取了異質產品的假設，分析關稅與等量配額下廠商的技術選擇水準是否會因不同的市場競爭行為模式而有差異，他們發現當市場競爭型態為 Cournot 數量競爭時，進口國廠商在關稅政策下的技術一定會高於等量配額下的技術水準；但當市場競爭型態為 Bertrand 價格競爭

時，後者的技術選擇水準有可能會高於前者。³ 很明顯地，這些文獻所探討的都是貿易政策對進口國廠商之研發或技術水準之影響，而忽略了它對出口廠商之影響。後者正是本文探討之重點。

本文將建立一兩階段賽局模型，探討進口國實施的進口政策對出口廠商研發的影響。在模型中，出口國（出口國）廠商與進口國（進口國）廠商生產同質產品，並在進口國市場從事 Cournot 競爭。進口國政府可能對出口國廠商之出口採行進口關稅、進口配額或關稅配額政策。利用此一模型，我們將比較上述三種進口政策下的出口國廠商最適研發水準，並比較三種政策的自由化對出口國廠商之研發水準的影響。

本文以下的主要內容如下。除本節為前言外，第二節為基本模型，第三節為關稅政策及配額政策下的出口國廠商最適研發，第四節則探討關稅配額政策的出口國廠商最適研發，第五節則為本文作一結論。

2 基本模型

假設出口國有一廠商，生產產品 q ，並將其全數輸出到進口國市場，在進口國市場與生產同質產品的進口國廠商從事 Cournot 競爭。假設進口國市場對產品的逆需求函數為 $p = p(q + q^*)$ ，其中， p 為產品價格， $p' < 0$ ； q (q^*) 為出口國（進口國）廠商的產量。出口國廠商的邊際成本為 c 。它也可透過研發使其邊際成本降低為 $c - r$ ，惟廠商若從事此一研發行為，需支付之研發費用為 $ar^2/2$ （ r 可視為研發投入水準， $c - r$ 則為研發後之邊際成本）。為簡化起見，本文假設進口國廠商不從事研發，其邊際成本恆為 c^* 。此外，為避免分析過於複雜，我們也假設出口國廠商之研發活動不會產生外溢效果。

假設進口國政府對進口產品設關稅配額。我們以 \bar{q} 表示配額數量， t 與 T 分別表示配額內、外的(從量)關稅稅率（依據關稅配額政策的特性，我們設定 $T \geq t$ ）。⁴ 根

³ 儘管關稅配額政策是目前大多數國家實施的貿易保護政策之一，在文獻上，卻僅有少數幾篇論文（如 Skully, 2001；Hraniova and Gorter, 2005；Rude and Gervais, 2006）探討此一政策的相關議題，而且其對關稅配額政策對廠商之研發誘因的影響更是付之闕如。

⁴ 在實務上，配額內、外的關稅稅率差距可能會相當懸殊。例如，中國大陸(2002年)對小麥進口的

據上述設定，我們可將出口國廠商的利潤函數寫成：

$$\pi = \begin{cases} pq - (c - r + t)q - \frac{\alpha r^2}{2} & \text{如果 } \begin{cases} q \leq \bar{q} & (1.1) \\ q > \bar{q} & (1.2) \end{cases} \\ pq - (c - r + t)\bar{q} - (c - r + T)(q - \bar{q}) - \frac{\alpha r^2}{2} \end{cases}$$

(1.1)式表示當出口國廠商之出口量小於關稅配額之限額 \bar{q} 時之利潤，而(1.2)式則為當出口國廠商之出口量大於關稅配額之限額 \bar{q} 時之利潤。值得一提的是，上列式子亦可用來分析當出口國廠商面臨關稅或配額等較單純政策下的利潤函數。例如，將 \bar{q} 設為 ∞ ，則(1.1)式可被視為當進口國實施關稅政策時，出口國廠商的利潤函數；若將 t 設為0，則(1.1)式可被視為出口國廠商面臨配額政策時的利潤函數。

另一方面，進口國廠商的利潤函數可寫下式：

$$\pi^* = pq^* - c^* q^* \quad (2)$$

根據上述設定，本文為一兩階段賽局。在第一階段，給定進口國政府的進口政策，出口國廠商決定最適的研發水準 r ；在第二階段，則是給定 r ，出口國廠商與進口國廠商求解最適之 Cournot 競爭產量 q 及 q^* 。模型引用的均衡概念為子賽局完全均衡 (subgame perfect equilibrium)，在求解時採取倒推法 (backward induction)，先解第二階段兩國廠商之最適產量，再解第一階段出口國廠商的最適研發水準。

在以下幾節的討論裡，我們將利用上述模型，分別探討出口國廠商在進口國政府各種進口政策下之最適研發水準，並比較各種政策自由化對出口國廠商最適研發水準的影響。

3 關稅政策及配額政策下出口國廠商的最適研發

在本節中，我們要根據前一節之基本模型，分別探討當進口國實施關稅或配額政策時，出口國廠商的最適研發行為。

3.1 關稅政策下出口國廠商的最適研發

配額內關稅稅率設定為1%，而配額外的關稅稅率則最高可達71%；又如台灣(2004年)對粗糖進口的配額內關稅稅率設定為12.5%，而配額外的關稅稅率則高達143%。

根據倒推法，我們將先求解 Cournot 競爭下之市場均衡，再分析出口國廠商之最適研發行為。

(i) 市場均衡

在關稅政策下，我們可根據(1.1)式 (即將 \bar{q} 視為 ∞) 及(2)式，分別求出兩國廠商決定最適產出的一階條件為：

$$\pi_q = p + p'q - c + r - t = 0 \quad (3)$$

$$\pi_{q^*} = p + p'q^* - c^* = 0 \quad (4)$$

根據上述一階條件，可解出兩國廠商之均衡產量分別為 $q = q(r, t)$ 及 $q^* = q^*(r, t)$ ，並可得出下列比較靜態結果： $q_r = -q_t = -\pi_{q^*q^*}^* / \Delta > 0$ ， $q_r^* = -q_t^* = -\pi_{qq^*}^* / \Delta < 0$ 。⁵上式之經濟涵義如下：當進口國提高進口關稅時，出口國廠商之產量將因成本提高而降低；由於兩國廠商的產量決策互為策略性替代，故進口國廠商之產量將隨出口國產量之降低而提高。同理，亦可得出研發投入 r 對兩國產量之影響，其效果恰好與 t 相反，無需贅述。

(ii) 出口國廠商之最適研發水準

將第二階段兩國廠商之均衡產量 $q(r, t)$ 及 $q^*(r, t)$ 代入(1.1)式，可將出口國廠商之利潤函數改寫成研發水準之函數，再將此式對研發水準作微分，並令其為零，並利用包絡定理可得出出口國廠商利潤極大化下最適研發水準的一階條件為：

$$\pi_r = \frac{\partial \pi}{\partial q^*} q_r^* + \frac{\partial \pi}{\partial r} - \alpha r = 0 \quad (5)$$

(-) (-) (-)

(5)式中，第一項 $\frac{\partial \pi}{\partial q^*} q_r^*$ 為研發的利潤移轉效果，其值為正；第二項 $\frac{\partial \pi}{\partial r}$ 為研發的成本下降效果，其值亦為正，此二項可視為研發的邊際效益；第三項 $-\alpha r$ 為研發的

⁵ 在本文中，下標的變數符號都表示為對此一變數作微分。另外， $\Delta = \pi_{qq} \pi_{q^*q^*}^* - \pi_{q^*q}^* \pi_{qq^*} > 0$ 為模型均衡的穩定條件， $\pi_{q^*q^*}^* < 0$ 為進口國廠商利潤極大之二階條件， $\pi_{q^*q}^* < 0$ 代表兩國產量決策為策略性替代。

邊際成本。(5)式顯示，當研發的邊際效益等於邊際成本時，出口國廠商研發後之利潤水準達到極大。

根據(5)式，亦可求出下列比較靜態結果： $r_t = -\pi_{rt}/\pi_{rr}$ 。在上式中， $\pi_{rr} < 0$ 為研發利潤極大之二階條件，而 π_{rt} 的符號取決於需求曲線的曲度。一般而言，只要需求曲線不是太凸向原點(convex to the origin)，可得出 $\pi_{rt} < 0$ 。因此，可知在一般情況下， $r_t < 0$ ，表示當進口國政府降低進口關稅時，出口國廠商的研發水準將會提高。由此，我們可得定理一：

定理一：出口國廠商的研發水準會隨著進口關稅之稅率降低而提高。

3.2 配額政策下出口國廠商的最適研發

在本小節中，我們將探討在進口國政府實施進口配額政策下，出口國廠商之最適研發行為。如前一小節之步驟，我將先求解第二階段之市場均衡，再求解第一階段之研發均衡。配額在實務上有所謂的”冷門配額”，此乃指配額不會被用完的情形（即進口國所給的配額額度超過自由貿易下的進口量）。在配額制度廢除前，我國的紡織品輸美經常會出現冷門配額之情形。惟若進口國給定的配額額度夠高而變成冷門配額時，在貿易理論文獻上，我們稱此一配額為不有效 (not effective 或 non-binding)，若此，則此一配額無論對第二階段之市場均衡或第一階段之研發均衡均無影響。為避免此一情況，本文假設配額為有效 (binding)。

(i) 市場均衡

由於出口國廠商受到配額之限制，市場均衡由進口國廠商決定，亦即進口國廠商根據其面對之需求曲線（市場需求扣除配額），決定市場之均衡價格。根據上述分析可得進口國廠商在配額下的利潤函數為 $\pi^* = p(\bar{q} + q^*)q^* - c^*q^*$ 。利潤極大化之一階條件為：

$$\pi^*_{q^*} = p(\bar{q} + q^*) + p'q^* - c^* = 0 \quad (6)$$

由(6)式可知，在配額之下，由於出口國廠商的均衡產量為 \bar{q} ，利用(6)式，可解

出進口國廠商的均衡產量為 $q^*(\bar{q})$ 。在此一情況下，由於出口國廠商研發水準的變動不會影響其均衡產量，也不會影響進口國廠商之均衡產量。因此，研發水準提高對兩國廠商的均衡產量都無影響，亦即 $q_r = q_r^* = 0$ 。

(ii) 出口國廠商之最適研發

將第二階段之市場均衡產量 \bar{q} 、 $q^*(\bar{q})$ 及 $t = 0$ 代入(1.1)式，可得出口國廠商的研發利潤函數：

$$\pi = p(\bar{q} + q^*(\bar{q}))\bar{q} - (c - r)\bar{q} - \frac{\alpha r^2}{2} \quad (7)$$

上式對 r 微分可得：

$$\frac{d\pi}{dr} = \bar{q} - \alpha r = 0 \quad (8)$$

(8)式顯示，在配額政策下，出口國廠商研發之邊際效益僅剩下成本降低效果 $-\bar{q}$ （亦即(5)式中之利潤移轉效果不復存在）。因此，配額政策相較關稅政策而言，其出口國廠商研發的誘因較弱。此乃由於在配額制度下，出口國廠商之產量固定為 \bar{q} ，出口國廠商無法透過研發來提高自己之產量並進而降低進口國廠商之產量與利潤之故。根據(8)式，我們亦可得出配額變動的比較靜態效果： $dr/d\bar{q} = 1/\alpha > 0$ 。因此，當進口國增加配額時，出口國廠商之研發水準將會提高，此乃因為當配額提高時，研發的成本下降效果將會增強，出口國廠商之最適研發水準將因而提高。

根據上述結果可得下述定理。

定理二：在進口配額政策下，則出口國廠商之研發水準會隨著配額之增加而提高。

4 關稅配額政策下出口國廠商的最適研發

在本節中，我們將探討在進口國的關稅配額政策下，出口國廠商的最適研發。與前述兩種政策相同，此一進口政策下的模型亦為一兩階段賽局。在第一階段，給定進口配額 \bar{q} 及配額內外關稅稅率 t 、 T ，出口國廠商決定最適的研發水準 r ；在第

二階段，給定 \bar{q} 、 t 、 T 及出口國廠商之研發水準 r 下，出口國廠商與進口國廠商求解 Cournot 競爭之最適產量。以下將依倒推法，先解第二階段市場均衡，再解第一階段，出口國廠商之最適研發水準 r 。

4.1 市場均衡

假設進口國對出口國之出口採關稅配額政策。給定出口國廠商之研發水準 r ，根據(2)式，我們可求出出口國廠商利潤極大化之一階條件為：

$$\pi_q = \begin{cases} p+p'q-c+r-t=0 \\ p+p'q-c+r-T=0 \end{cases} \quad \text{如果 } \begin{cases} q < \bar{q} & (9.1) \\ q > \bar{q} & (9.2) \end{cases}$$

上述(9.1)、(9.2)式分別為出口國廠商之產量小於（大於）配額時之一階條件。⁶而進口國廠商利潤極大之最適產出條件仍為(4)式。

我們可利用圖 1 來說明關稅配額政策下的市場均衡。首先，在圖 2 中， AB_1 線（代表(9.1)式）及 A_1B 線（(9.2)式）分別代表出口國廠商稅後之邊際成本為 $c+t$ 及 $c+T$ 時之反應曲線，而 JK 線（代表(4)式）則為進口國廠商的反應曲線。當出口國廠商受到配額之限制時，其反應曲線不再是一線段，而是呈「倒 N 型」的 ADD_1B 線，即包括兩個負斜率的線段 AD 與 D_1B 以及一部份的 DD_1 垂直線。在圖中， ADD_1B 線與 JK 線相交於 Z ，因此市場均衡為 Z 點，顯示此時出口國廠商之均衡產量小於配額 \bar{q} 。其次，當出口國廠商研發增加時（或單位生產成本下降），出口國廠商之反應曲線會向上移動至如 $A'D'D_1B'$ 線，此時市場均衡將沿著 JK 線向右下方移動至 Z' ；隨著研發數量之增加，出口國廠商之反應曲線會再上移，均衡點會由 Z' 點進一步移至 E 點。值得注意的是，若此時進一步提高研發，則出口國廠商之反應曲線會進一步提高至如 $A''D''D''_1B''$ ；惟此一上移並不會使市場均衡點脫離 E 點，這也就是說，兩國廠商之均衡產量不會改變。這種情況一直等到研發的增加使得出口國廠商反應曲線中垂直部分的最低點高於進口國廠商的反應曲線時，市場之均衡點又開始沿著

⁶ 因為當進口國廠商的產量很小時，出口國廠商之產量等於其產能下的邊際收益大於 $c-r+T$ ，因此，其最適產量會大於配額；當進口國廠商的產量提高到某一區間時，出口國廠商之產量等於其配額下的邊際收益會縮小到介於 $c-r+t$ 與 $c-r+T$ 之間，此時，出口國之最適產量恰等於配額；當進口國廠商的產量大過上述區間時，出口國廠商之產量等於配額下的邊際收益進一步縮小，並小於 $c-r+t$ ，此時，出口國之最適產量會小於配額。

JK 線向 E 點的右下方移動，此時出口國廠商之均衡產量將會大於配額數量。總而言之，出口國廠商之研發對市場均衡的影響視研發前之市場均衡位置而定。它可能使均衡沿著進口國廠商之反應曲線 JK 往右下方移動，也可能對均衡產量沒有影響。

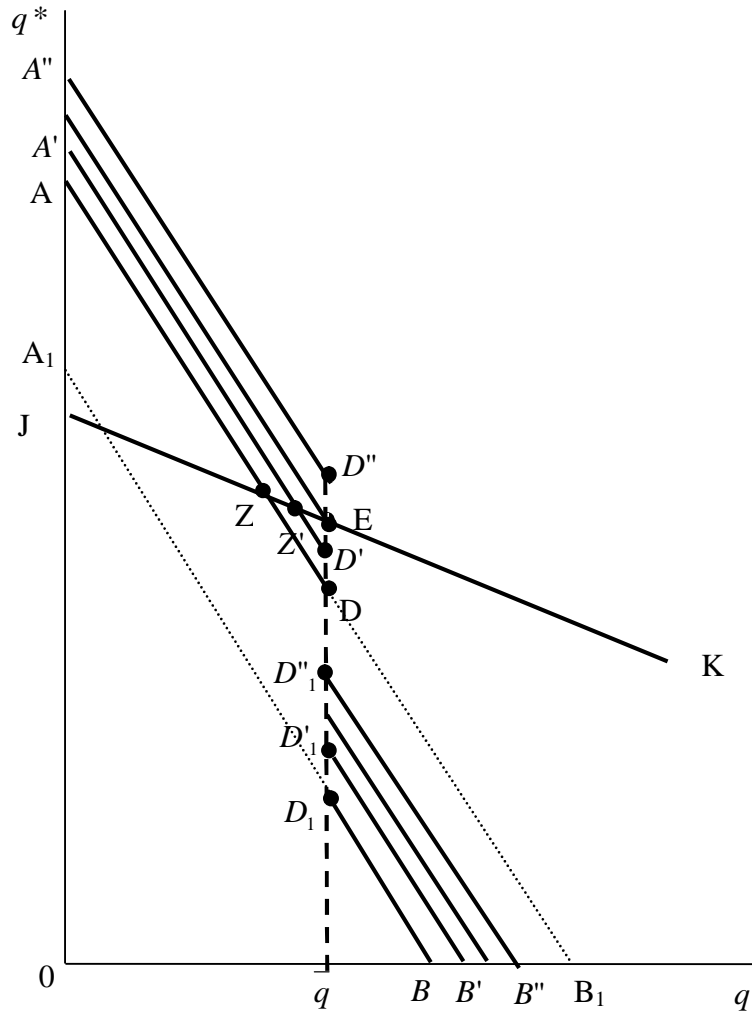


圖 1 關稅配額政策下的市場均衡

由圖 1 的分析可知，當研發水準 r 較小時，出口國廠商的均衡產量將會小於配額；當研發水準居中時，出口國廠商的均衡產量等於配額；當研發水準較大時，出口國廠商的均衡產量會大於配額。由於研發對產量之影響視研發水準之大小而定，求解最適研發水準時，我們必需先求出影響研發效果的兩個臨界研發水準 r_l 及 r_T ，其中， r_l 與 r_T 分別定義為使出口國廠商的均衡產出恰等於 \bar{q} 配額數量的最低與最高

研發水準。⁷ 當 $r < r_i$ 時，將(9.1)式及(4)式聯立，可得兩國廠商的均衡產量分別為 $q(r,t)$ 及 $q^*(r,t)$ ；當 $r_i \leq r \leq r_T$ 時，出口國廠商之均衡產量 $q = \bar{q}$ ，將其代入(4)式，可求出進口國廠商之產量為 $q^*(\bar{q})$ ；當 $r > r_T$ 時，將(9.3)式及(4)式聯立，可得兩國廠商的均衡產量分別為 $q(r,T)$ 及 $q^*(r,T)$ 。

4.2 出口國廠商之最適研發

在本小節中，我們將求解第一階段，出口國廠商之最適研發 r 。由上一小節的分析可知，出口國廠商研發水準的大小會決定其均衡產量是否會大於配額，並進而影響其利潤函數的型態。將第二階段之均衡產量代入(2)式，可得出出口國廠商在各種研發水準下的利潤函數為：

$$\pi = \begin{cases} [p(q(r,t) + q^*(r,t)) - (c - r + t)]q(r,t) - \frac{\alpha r^2}{2} & 0 \leq r \leq r_i \\ p(\bar{q} + q^*(\bar{q}))\bar{q} - (c - r + t)\bar{q} - \frac{\alpha r^2}{2} & r_i < r \leq r_T \\ [p(q(r,T) + q^*(r,T)) - (c - r + T)]q(r,T) + (T - t)\bar{q} - \frac{\alpha r^2}{2} & r_T < r \end{cases} \quad (10)$$

根據(10)式可知，當研發水準低於 r_i 時（即當研發水準很小時），產品市場之均衡會位於圖 1 中之 JE 段，屬於配額限制不會有效的區域，此時出口國（進口國）之產出會隨著出口國研發水準之提高而提高（降低）。當 $r > r_T$ 時，表出口國之研發水準很高，使得出口國之反應曲線與進口國廠商之反應曲線相交於 EK 段（在圖 1 中未繪出），此時研發水準之提高亦會使出口國（進口國）廠商之產量提高（降低）。但是，當 $r_i < r < r_T$ 時，產品市場之均衡會存在於圖 1 中之 E 點，出口國與進口國廠商之產量皆不會受到出口國廠商研發水準變動而有任何影響。

⁷ 依據定義， r_i 必須滿足 $p(\bar{q} + q^*) + p'(\bar{q} + q^*)\bar{q} - c + r_i - t = 0$ 及 $p(\bar{q} + q^*) + p'(\bar{q} + q^*)q^* - c^* = 0$ ；而 r_T 須滿足 $p(\bar{q} + q^*) + p'(\bar{q} + q^*)\bar{q} - c + r_T - T = 0$ 及 $p(\bar{q} + q^*) + p'(\bar{q} + q^*)q^* - c^* = 0$ 。因為市場均衡產量皆為 \bar{q} 及 q^* ，由上二式可得知， $r_T - r_i = T - t$ 。此外，根據前二式可得知 $dr_i/d\bar{q} = -1/p'(2 + dq^*/d\bar{q}) > 0$ ， $dr_i/dt = 1$ ， $dr_T/dt = 0$ ， $dr_T/d\bar{q} = 1/p'(2 + dq^*/d\bar{q}) > 0$ ， $dr_T/dT = 0$ ， $dr_T/dT = 1$ 。

(10)式利潤極大化之一階條件為：

$$\frac{d\pi}{dr} = \begin{cases} p'q(r,t)\frac{dq^*}{dr} + q(r,t) - \alpha r = 0 \\ \bar{q} - \alpha r = 0 \\ p'q(r,T)\frac{dq^*}{dr} + q(r,T) - \alpha r = 0 \end{cases} \quad \text{當} \begin{cases} 0 \leq r \leq r_t \\ r_t < r \leq r_T \\ r_T < r \end{cases} \quad (11)$$

上式顯示，最適研發水準取決於研發之邊際收益與邊際成本。在(11)式中，研發之邊際成本為 αr ，但它的邊際收益則視研發水準之大小而定。當 $r \leq r_t$ 時，出口國廠商之均衡產量小於配額，研發的邊際收益為 $MR(r,t) = p'q(r,t)\frac{dq^*}{dr} + q(r,t)$ ，此時關稅配額下的研發效果如同前一節所述之關稅政策下的研發效果，具有利潤移轉及成本下降兩效果；但當 $r_t \leq r \leq r_T$ 時，出口國廠商之均衡產出會持續維持在配額水準 \bar{q} ，研發的邊際收益亦固定為 \bar{q} ，此時研發的作用僅在於降低生產成本；但是，當 $r \geq r_T$ 時，出口國廠商之均衡產出將超過配額數量 \bar{q} ，研發的邊際收益變為 $MR(r,T) = p'q(r,T)\frac{dq^*}{dr} + q(r,T)$ ，此時研發的作為除了可降低生產成本外，也可因導致進口國廠商產出的減少而再度獲致利潤移轉效果。下面的圖 2 係根據上述之(11)式繪出之出口國廠商的研發邊際效益曲線。⁸ 圖 2 顯示，出口國廠商之研發邊際效益線呈現一開始遞增，而後驟降為水平線，最後又跳升並呈遞增的型態。⁹

⁸ 為簡化說明，我們在下面圖形的討論裡均僅探討線性需求的情況。

⁹ 在需求曲線為直線之下，當 $r \leq r_t$ 時， $dMR(r,t)/dr > 0$ ，亦即出口國廠商研發之邊際效益隨著 r 的增加而遞增，而且 $\lim_{r \rightarrow r_t^-} MR(r,t) = 4\bar{q}/3$ ；當 $r_t \leq r < r_T$ 時，研發之邊際效益為一水平線 \bar{q} ；當 $r_T \leq r$ 時， $dMR(r,T)/dr > 0$ ，研發之邊際效益亦隨著 r 的增加而遞增，而且 $\lim_{r \rightarrow r_T^+} MR(r,T) = 4\bar{q}/3$ 。

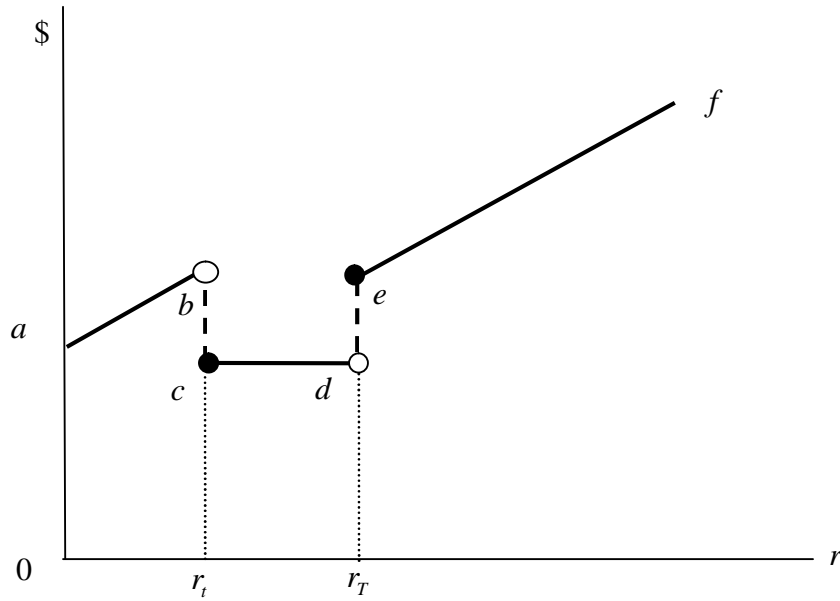


圖 2 出口國廠商研發的邊際效益曲線

根據(11)式及圖 2，我們可求出在進口國實施關稅配額政策下，出口國廠商之最適研發水準。我們將出口國廠商的研發邊際效益曲線及研發之邊際成本線同時繪於圖 3。在圖 3 中，給定進口關稅配額數量 (\bar{q}) 及配額內外關稅稅率 (t 與 T)， $abcdef$ 為研發之邊際效益線， αr 為研發之邊際成本線。由此圖可知，出口國廠商之最適研發水準取決於研發之邊際成本遞增的程度，即 α 值的大小。若 α 值太小，則邊際成本線較平坦，造成 $abcdef$ 線與 αr 線無交點，或者即使有交點卻使得最適研發 $r > c$ ，此一情況不合理，並不在本文討論的範圍內。因此，假設 α 值的下限為 $\underline{\alpha}$ 。¹⁰ 圖 3 顯示，當 α 值很大或很小時，研發之邊際效益線與邊際成本線僅有一個交點，該一交點下的 r 即為最適研發水準，其涵義與關稅政策下相同，不再贅述。但是，當 α 值居中時，如圖中之 αr 線，邊際收益線與邊際成本線有兩個交點 r_1 及 r_2 ，亦即有兩個局部極大點。 r_1 使出口國廠商之均衡產量等於配額，而 r_2 使出口國廠商之均衡產量大於配額，此時，最適之研發水準到底是 r_1 或 r_2 ，取決於圖中 $\Delta gh d$ 與 $\Delta e h i$ 面積之大小，其中 $\Delta gh d$ 為研發水準由 r_1 提升至 r_2 時產生的淨損失，而 $\Delta e h i$ 為相對應產生的淨

¹⁰ 正斜率的邊際效益線與邊際成本線在第一象限有交點的條件為，邊際成本線的斜率大於邊際效益的斜率。若需求函數為 $p = a - b(q + q^*)$ 時，則其條件為： $9b\alpha - 8 > 0$ 。

利潤。因此，若 Δehi 大於 $\Delta gh d$ ，則出口國廠商會選擇較高的研發水準 r_2 ，並使其產量超出配額；反之，若 Δehi 小於 $\Delta gh d$ ，則會選擇 r_1 之研發，其產量會等於配額。

上述研發的邊際效益線與邊際成本線有兩個交點為關稅配額政策與前述兩種進口政策最大的不同點。因此，本文以下的分析，將著重在此一情況的探討，其它情況則略去不談。

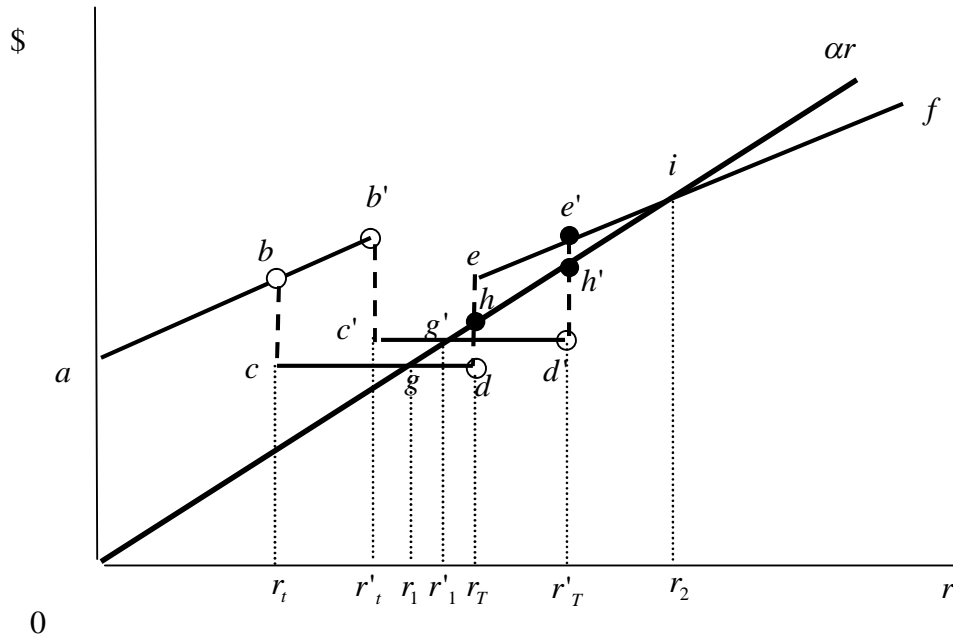


圖 3 配額變動對最適研發的影響

根據圖 3 及(11)式，我們可得出下列相關定理。

輔理一：在關稅配額制度下，當關稅配額量為有效，且使得研發的邊際收益線與邊際成本線有兩交點時，其較低（高）的研發水準會使出口國廠商之均衡產量等於（大於）配額。而且隨著配額數量提高，出口國廠商愈有可能選擇較低的研發水準。

根據圖 3，當關稅配額量為有效，且使得研發的邊際收益線與邊際成本線有兩交點時，如前所述，出口國廠商到底要選擇哪一個研發水準取決於研發變動所帶來之研發淨利潤與淨損失之大小而定。在關稅配額量較小之下，提升研發的淨利潤大於淨損失，故出口國廠商選擇較高的研發水準，而當在關稅配額量較大之下，研發

的淨利潤小於淨損失，使得出口國廠商選擇較低的研發水準。¹¹

下述定理說明當進口國係採行配額數量放寬的方式來進行關稅配額自由化政策時，出口國廠商最適研發水準的選擇。

定理三：在關稅配額政策下，配額的增加可能會導致出口國廠商降低研發水準。(證明請見數學附錄 2)

我們可利用圖 3 及輔理一來說明定理三。當出口國廠商的研發邊際效益線與邊際成本線有兩交點時，雖然配額之額度的增加會使低研發水準之值提高，卻對高研發水準之值(圖中之 r_2)毫無影響。因此，當配額之額度由較低的水準逐漸增加到較高的水準時，由輔理一可知，出口國廠商的最適研發將由高研發水準之 r_2 驟降為另一較低的研發水準；這也就是說，配額之額度的增加可能會導致出口國廠商之研發水準下降。¹²

定理三顯示，當開放進口國市場時，關稅配額政策與純配額政策對出口國廠商研發的誘因有明顯之不同。在純配額制度下，提高配額之額度會使出口國廠商之研發增加，但在關稅配額政策下，提高配額之額度卻可能會導致出口國廠商研發之減少。

定理四：若進口國降低配額內關稅，則此一關稅稅率之變動對出口國廠商之研發並無影響。

我們可利用圖 4 說明定理四。如圖 4 中，若關稅配額下之配額為有效，則配額內關稅稅率降低會使原先之研發邊際收益線 $abcdef$ 之 ab 段向左方移動至 $a'b'$ ，¹³形

¹¹ 在直線型的需求函數下， $\Delta gh d$ 與 $\Delta g'h'd'$ 是相似三角形，而且

$g'd'-gd=(r'_T-r_T)-(r'_1-r_1)=(3b\bar{q}'/2-3b\bar{q}/2)-(\bar{q}'/\alpha-\bar{q}/\alpha)=((3b\alpha-2)/2\alpha)(\bar{q}'-\bar{q})$ 為正，因此， $g'd'>gd$ ，故 $\Delta g'h'd'$ 之面積大於 $\Delta gh d$ ；而 $\Delta e'h'i$ 之面積必小於 Δehi 之面積，表示當配額數量提高時，高研發水準的淨利潤將會減少，而淨損失將會增加，在配額數量較小時，淨利潤大於淨損失，隨著配額數量的增加，淨利潤將轉而小於淨損失。

¹² 此外，圖 3 也顯示，一開始配額之額度的增加對出口國廠商的最適研發並無影響，隨著配額之額度的增加，出口國廠商的最適研發會驟降為另一較低的研發水準；最後配額之額度的進一步增加，將使得最適的研發由較低之研發水準再逐漸提升。

¹³ 根據附註 7 可知， $dr_i/dt=1$ ， $dr_T/dt=0$ 。又根據(11)式可知，在直線形的需求函數之下，

成新的研發邊際收益線 $ab'c'def$ ，此舉對研發均衡並沒有影響。

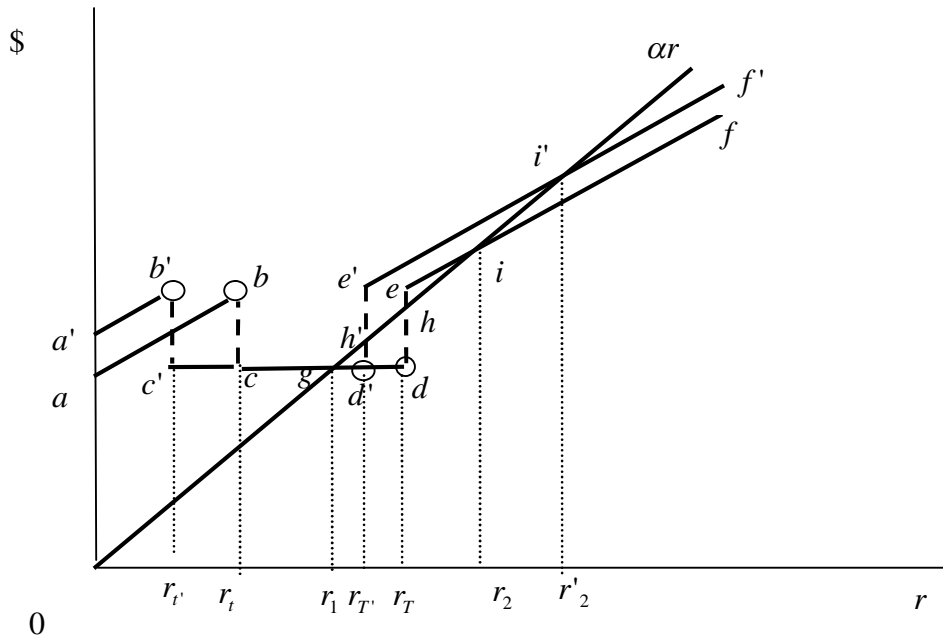


圖 4 出口國廠商之最適研發

定理五：若進口國降低配額外關稅，此一關稅稅率之變動可能會導致出口國廠商之研發水準提高，也可能對出口國廠商之研發水準並無影響。

我們亦可利用圖 4 說明定理五。在圖 4 中，假設 $\Delta gh'd'$ 大於 Δehi ，則最適研發為較低水準之 r_1 。當配額外關稅降低時，研發邊際效益線 $abcdef$ 線之 ef 線段向左移動，¹⁴ 而變成 $abcd'e'f'$ ，使產量超出配額的研發淨損失由 $\Delta gh'd'$ 減少為 $\Delta gh'd'$ ，研發淨利潤由 Δehi 增加為 $\Delta e'h'i'$ 。因此，若關稅降低的幅度不大，使產量超出配額的研發淨損失仍大於淨利潤，則最適研發水準仍為 r_1 ；而當關稅降低的幅度夠大，使產量超出配額的研發淨損失轉而變成小於淨利潤時，出口國廠商的最適研發水準將

當 $r \leq r_t$ 時， $dMR(r,t)/dt < 0$ ，因此，當配額內關稅稅率降低時，臨界研發水準 r_t 將會變小為 r'_t ，且小於 r_t 的研發邊際收益將會提高，導致 ab 線段向左移動成 $a'b'$ 。

¹⁴ 根據附註 7 可知， $dr_t/dT=0$ ， $dr'_t/dT=1$ 。又根據 (11) 式可知，在直線形的需求函數之下，當 $r_t \leq r$ 時， $dMR(r,T)/dT < 0$ ，因此，當配額外關稅稅率降低時，臨界研發水準 r_t 將會變小為 r'_t ，且高於 r_t 的研發邊際收益將會提高，導致 ef 線段向左移動成 $e'f'$ 。

由 r_1 跳升為大於 r_2 ，此時若配額外關稅持續降低，最適研發水準將持續增加。此一原因乃是因為，當配額外關稅稅率降低時，其相應的研發之利潤移轉效果將提早再度發生之故。

除了上述定理可說明關稅配額自由化與純關稅或純配額自由化對出口國廠商研發之影響有明顯的不同外；從進口國廠商之產量的變化，亦可說明關稅配額自由化與純關稅或純配額自由化之經濟效果不相同。由圖 3 可知，當配額之額度提高使出口國廠商的降低研發水準時，則只要提高後之配額額度不會超過出口國廠商原先之產量，則出口國廠商之均衡產量將隨著其研發水準之下降而降低，此時（由圖 1 之 JK 線可知），進口國廠商之產量及利潤將因之而提高。因此，我們可得定理六。

定理六：在關稅配額政策下，配額的增加可能會導致出口國廠商之產量降低，而進口國廠商之產量及利潤亦可能會提高。

另一方面，從上一節的分析可知，純關稅或純配額的自由化都會使出口國廠商之產量提高，而進出口國廠商之產量及利潤將會降低。因此，在考慮出口國廠商研發之後，關稅配額自由化與純關稅或純配額自由化，對進口國廠商之產量及利潤的影響效果亦不相同。

5 結論

現存文獻在討論貿易（或保護政策）自由化對研發或技術選擇之影響時，大多著重在對進口國廠商之影響，而忽略它對出口廠商之影響。就理論而言，貿易自由化對出口國（本文中之出口國）廠商之影響比對進口國廠商之影響來得直接，此類貿易自由化措施會直接影響出口國廠商之產量、利潤，並進而影響其投資研發意願。另外，就貿易談判實務（或 WTO 之方針）而言，當貿易雙方針對貿易自由化或投資作磋商（或談判）時，也會想要知道貿易自由化對雙方廠商研發投資之影響。有鑑於此，本文建立一兩國模型藉以探討進口國的各種進口政策對出口國廠商之研發的影響。在模型中，出口國廠商出口同質產品到進口國市場與其廠商從事 Cournot 競爭。出口國廠商作製程的研發，而進口國政府則可能實施關稅、配額以及關稅配額

等三種政策。本文模型為一兩階段賽局：第一階段，出口國廠商決定最大利潤之研發水準；第二階段，兩國廠商決定 Cournot 競爭之均衡產量。本文發現關稅配額政策對出口國廠商之研發誘因，與傳統的關稅政策及配額政策有很大之不同。

本文之主要結論如下：一、在進口關稅政策下，進口關稅稅率降低會提高出口國廠商的研發水準。二、在進口配額政策下，當進口配額增加時，出口國廠商之研發水準將會提高。三、在關稅配額政策下，配額內關稅降低對出口國廠商之研發毫無影響，惟配額外關稅之降低可能提高出口國廠商之研發，也可能對其研發沒有影響，端視此一稅率之降幅是否夠大而定，但是關稅配額制度下，配額的增加則可能會導致出口國廠商降低研發水準。

我們可將上述結果歸納為表 1。根據表 1 可知，貿易自由化對出口國廠商研發之影響並無定論。在純關稅或純配額制度下，貿易自由化會提升出口國廠商之研發，但在關稅配額制度下可能會沒有影響或得到相反之效果。

表 1 保護政策自由化對出口國廠商研發之影響

進口制度	關稅稅率降低		配額增加
關稅	+		--
配額	NA		NA
關稅配額	配額內關稅	配額外關稅	?
	0	+ 或 0	

註：“NA”表示該制度下無此一政策；“？”則表示政策之效果不確定。

參考文獻

- Abbot, P.C. and P.L. Paarlberg, “Tariff rate quotas: Structural and stability impacts in growing markets,” *Agricultural Economics* 19 (1998), 257-267.
- Bhagwati, J.N., “On the equivalence of tariffs and quotas,” in R.E. Baldwin, J. Bhagwati, R.E. Caves, H.G. Johnson, R. Kamitz, and P.B. Kenen (eds), *Trade, Growth and the Balance of Payments—Essays in honor of G. Harberler*, Chicago: Rand McNally (1965).
- Chiou, J.R., H. Hwang, and C.C. Mai, “Technological upgrading under tariffs and equivalent quotas,” *Review of International Economics* 14 (2006), 849-858.
- Ekholm, K. and K.H. Midelfart, “Relative wages and trade-induced changes in technology,” *European Economic Review* (2005), 1637-1663.
- Falvey, R. and G. Reed, “Trade liberalization and technology choice,” *Review of International Economics* 8 (2000), 409-419.
- Goh, A.T., “Opportunity costs, trade policies and the efficiency of firms,” *Journal of Development Economics* 62 (2000), 363-383.
- Haranaiova, J. and H. de-Gorter, “Rent seeking with political contestable rights to tariff-rate import quotas,” *Review of International Economics* 13 (2005), 805-821.
- Hwang, H. and C.C. Mai, “On the equivalence of tariffs and quotas under duopoly: A conjectural variation approach,” *Journal of International Economics* 24 (1988), 373-380.
- Itoh, M. and Y. Ono, “Tariffs vs. quotas under duopoly of heterogeneous goods,” *Journal of International Economics* 17 (1984), 359-373.
- Konishi, H., “Tariffs versus quotas with strategic investment,” *Canadian Journal of Economics* 32 (1999), 71-91.
- Krishina, K., “Trade restrictions as facilitating practices,” *Journal of International Economics* 26 (1989), 251-271.
- Miyagiwa, K. and Y. Ohno, “Closing the technology gap under protection,” *American Economic Review* 85 (1995), 755-770.

- Neary, J.P., "Foreign competition and wage inequality," *Review of International Economics* 10 (2002), 680-693.
- Reitzes, J.D., "The impact of quotas and tariffs on strategic R&D behavior," *International Economic Review* 32 (1991), 985-1007.
- Rude, J.I. and J.P. Gervais, "Tariff-rate quota liberalization: The case of world price uncertainty and supply management," *Canadian Journal of Agricultural Economics* 54 (2006), 33-55.
- Shibata, H., "A note on the equivalence of tariffs and quotas," *American Economic Review* 58 (1968), 137-142.
- Skully, D., "Economic of tariff-rate quota administration," USDA, Economic Research Service, Technical Bulletin NO. 1893 (2001).