

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

外人直接投資與政治遊說 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 97-2410-H-004-006-
執行期間：97年08月01日至98年07月31日
執行單位：國立政治大學財政系

計畫主持人：王智賢

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：劉郁潔
碩士班研究生-兼任助理人員：陳盈竹
碩士班研究生-兼任助理人員：粘思婷
碩士班研究生-兼任助理人員：高毓潞

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 98 年 07 月 03 日

外人直接投資或關稅遊說-污染外部性模型

Foreign Direct Investment or Lobbying for Tariff - Pollution Externality Model

王智賢 Jue-Shyan Wang^{*}、劉郁潔 Yu-Jieh Liu^{**}

作者感謝匿名審查教授所提供的許多寶貴意見，使得本文可以修正的更加完整；同時並感謝行政院國科會研究計畫（NSC 97-2410-H-004-006）對本文所提供的研究補助。

^{*}作者為政治大學財政學系教授。

Professor, Department of Public Finance, National Chenchi University.

^{**}作者為政治大學財政學系碩士班研究生。

Graduate student, Department of Public Finance, National Chenchi University.

外人直接投資或關稅遊說-污染外部性模型

Foreign Direct Investment or Lobbying for Tariff – Pollution Externality Model

摘 要

政府在制定政策的過程中，往往會受到利益團體影響。我們藉由 Grossman and Helpman (1994) 所發展的政治獻金模型為架構，討論在國內生產具有負面外部性的情況下，政府決定是否開放具有生產優勢的外國廠商進入本國生產的決策。我們發現開放外人直接投資與否，受到政府對社會福利重視的程度所影響。在政府相對較不重視社會福利且生產完全無生產技術外溢時，政府將不會選擇開放國外廠商進入本國投資，而一般情況下，當市場規模夠大且政府重視社會福利有一定程度時，生產時所造成的負面外部性愈大，本國政府將傾向不開放外國廠商進入本國直接生產。

關鍵字：外人直接投資，政治獻金，技術外溢效果，污染外部性

Abstract

Since the domestic government can make its choice between alternative policy instruments to maximize its welfare, this paper analyzes how a domestic government makes the policy about foreign direct investment by Grossman and Helpman (1994) political contribution model. It shows that opening FDI or not is affected by the weight that the domestic government puts on the social welfare. We found that domestic government tends not to open FDI when it puts little weight on the social welfare. In this case that the weight and market are large enough, the domestic government tends to open FDI as the pollution externality increases.

Key words : foreign direct investment, political contributions, spillover effect, pollution externality.

外人直接投資或關稅遊說-污染外部性模型

壹、前言

外人直接投資 (Foreign Direct Investment, 簡稱 FDI) 在一個國家尋求經濟成長與發展的過程之中, 往往扮演著重要角色。尤其是對於開發中國家, 由於開發中國家資金缺乏、技術落後, 因此, 外人直接投資一方面帶來豐沛資金彌補國內資本累積之不足, 一方面可經由新產品或新生產技術的引進, 所產生的技術外溢效果 (Spillover effect), 使得本國廠商生產技術得以提升並增加競爭力。最明顯的例子: 自 1996 年, 澳洲黃金公司 (Sino Gold) 進駐大陸探勘黃金後, 中國大陸已於去年成爲最大的黃金出產國, 取代了南非長達一個世紀做爲世界最大黃金生產國的地位。最初, 中國礦業公司在技術上無法盛任對礦存的開採, 且中國股票市場對於礦業市場也並不看好, 然而澳洲黃金公司 (Sino Gold) 在黃金價格走低時, 於 2002 年鎖定了對中國錦豐煤礦的勘探和採礦權, 甚至讓中國在 2007 年成爲最大的黃金出產國, 澳洲黃金的進駐不但透過和中國境內公司合資的方式使中國採礦技術增進, 且黃金工業融資渠道增加, 小型礦山得以整合, 並造福周圍社區的繁榮。然而同時卻有新聞指出: 由於採礦及提煉的過程中所產生大量的有毒物如: 山埃、水銀等, 污染了當地地下水源。雖然開放外資進入本國, 可使本國廠商受惠技術外溢效果, 提升生產力與競爭力, 並可藉由國內消費量的增加, 提昇國內消費者剩餘使得本國福利上升。然而當開放進入的爲一污染性廠商時, 卻也同時會造成污染外部性的壞處, 使社會福利降低, 是故對於本國政府是否開放污染性廠商進入本國有進一步探討的必要。

討論外人直接投資對地主國生產力與技術影響的相關文獻方面, 大都支持對地主國技術會有正面的影響, 如 Young (1992) 發現新加坡以及香港金融服務業發展的成就, 要歸因於政府面對外人直接投資採取積極獎勵的政策; 此外 Caves (1974)、Globerman (1979) 分析澳洲與加拿大, Blomstrom and Person (1983) 與 Kokko (1994) 分析墨西哥, Haddad and Harrison (1993) 分析摩洛哥等。這些研究皆發現外人直接投資對於地主國廠商的生產力具有正面影響。但也有 Kokko et al. (1996) 分析烏拉圭的資料發現, 外資對於當地廠商的生產力提升的效果並不明顯。在台灣資料方面: 鄒孟文與劉錦添 (1997) 則從實證結果發現,

外人直接投資對於國內與外資廠商技術差距較小之產業，具有勞動力明顯提升的正面幫助；對於技術差距較大的產業，則外資沒有帶來生產力上明顯的波及效果。Chuang and Lin (1999) 運用台灣的資料分析台灣，外人直接投資對於台灣的生產力，確實帶來正面的影響。而 Helpman et al. (2004) 建立一個模型，假設一產業中存在不同生產力的廠商，而這些廠商可以選擇將產品在國內銷售、出口、或是採取 FDI 的方式在國外市場銷售，結果發現生產力最低的廠商會被迫離開這個產業，而生產力較低的廠商只把產品供應國內市場，而其他生產力較高的廠商則是可以把產品同時供應國內與國外市場。邱俊榮與蔡宜臻 (2006) 考慮一勞動與技術兩投入要素的不完全競爭模型，並藉以探討廠商進行直接投資對其研發意願的影響。然而大部份的文獻僅針對廠商以及外溢效果的研究，並非站在民選政府的角度進行討論，當政府不再只關心社會福利，而會受政治獻金遊說及生產負面外部性影響時，政府如何制定關稅政策，而當外溢效果、生產的負面外部性以及政府重視社會的程度變化時，政府選擇進口遊說競爭或開放外國廠商進入本國直接生產的決策是否又會有所不同？

面對上述問題，本文將採用 Grossman and Helpman (1994) 所發展的政治獻金模型為架構來分析民選政府，如何決定是否開放具有生產負面外部性的外國廠商進入本國生產的決策。該模型的特色，主要是因為民選政府一方面關心政績的好壞，一方面又必須籌措競選經費以利爭取連任，因此利益團體便可運用政治獻金以影響政府制訂對其有利的政策。我們比較相關的文獻，可分成兩大類，一類為討論當有利益團體遊說時，政府如何制定政策，但不加入污染因子討論，Aidt (1997) 分析當利益團體的議價能力強弱將如何影響政府制訂貿易政策。而 Konishi et al. (1999) 允許國內與外國廠商參與遊說，且說明政府在制訂貿易政策時，會較偏好自動出口設限 (Voluntary Export Restrain) 相對於關稅政策，而會有如此結果是由於當政府較重視政治獻金相對於本國福利時，那麼採取自動出口設限將會得到較多的政治獻金。Mitra (2002) 討論當政府可以選擇是否加入自由貿易協定之下，本國廠商如何透過遊說影響政策制訂。Magee (2002) 討論當廠商數眾多，那麼利益團體透過政治獻金遊說政府時，將會存在遊說搭便車 (free rider) 的問題。林奇蓉 (2004) 探討廠商遊說對策略性出口補貼以及策略性進口關稅的影響。Lai (2006a) 指出國內外利益團體在數量競爭

下，出口國相互合作可增進彼此的福利；然而在價格競爭下，出口國的合作有可能使雙方的福利下降。王智賢與蔡坤良 (2006) 探討面對政治獻金限額時，利益團體的政治獻金及關稅提案價格如何改變，以及是否真的達到改善社會福利的目的。王智賢與翁永和 (2006) 分析利益團體如何藉由政治獻金以影響政府制訂自製率的政策，並得到廠商提供之政治獻金多寡以及自製率的高低，會受到政府對全國福利水準重視程度高低的影響。Wang et al. (2006) 討論兩資源對立廠商如何藉由遊說影響政府制訂政策。而王智賢與楊敦雅 (2007) 則探討當有利益團體遊說時，政府如何制定最適仿冒查緝率。

另一類則加入污染因子討論，Adit (1998) 探討利益團體的遊說競爭是外部成本內部化的重要因素，及如何影響污染稅之形成。Fischer and Serra (2000) 則探討對污染制定最小標準值如何影響兩國的貿易政策。Lai (2003) 研究在勞工及環保人士分別組成利益團體下，兩者的政治影響力是關鍵的因素，且儘管存在利益團體的干擾，課徵污染稅及設定污染標準值之結果，兩者仍然維持相等。賴育邦 (2005a) 指出雖然環境污染減量補貼可使得污染排放量減少，但在加入利益團體遊說之後，利益團體會用較高額的政治獻金以爭取高額的補貼，如此一來實際補貼水準將會大幅偏離最適補貼水準，而使得補貼變得無效率。賴育邦 (2005b) 討論在資本具高度移動性下，利益團體如何影響政府制訂環境政策。賴育邦 (2006) 將初期污染排放許可分配比率的問題納入考慮，並分析新舊污染源的相對遊說效率對社會福利的影響。Lai (2006b) 則探討國內外利益團體對政府的政治獻金如何影響污染標準的制定。Lai (2007) 更研究政府如何分配污染交易許可給利益團體的問題。而王智賢與林惠敏 (2007) 分析利益團體如何藉由政治獻金的捐獻來達成影響政府制訂最適污染管制政策的目的。

綜合上述的兩大類文獻，目前仍尚未有文獻討論在民選政府下，當產業具有生產負面外部性時，政府是否應該開放具有生產優勢的外國廠商直接進入本國投資生產的情況。有鑑於此，本文即嘗試討論在政治獻金模型的架構之下，分析政府決定是否開放具有污染性的外國廠商進入本國直接生產的決策，以彌補此部分理論文獻上的不足。^{註1}

^{註1} 根據 Gawande et al. (2004) 陳述，美國法律規定，外國人民或團體可以透過政治獻金來影響政策的制定。相反地，根據我國「政治獻金法」第七條第八項：「政黨、政治團體及擬參選人不得收受來自外國人民、法人、團體等所提供的政治獻金」。另一方面，我國有關外人直接投資的規範與限制，可參考「外國人投資條例」的規定；一般而言，除來自中國大陸之資金或涉及國家安全考量須禁止外

文中我們推導出在政府相對較不重視社會福利且生產完全無生產技術外溢時，政治獻金相對於本國福利較為重要，若此時外國進入本國生產並無帶來真正技術外溢的效果之下，開放外國廠商進入本國生產並不會帶來實質的好處，因此政府將不會選擇開放外國廠商進入本國投資，而將選擇由兩國廠商提供政治獻金遊說關稅的方式，來訂定關稅的決策。相反地，在政府僅重視社會福利且生產具有完全技術外溢時，本國政府無論政治獻金多寡，皆會視本國福利較為重要。當生產時所造成的負面外部性越大，表示當政府開放外國廠商進入本國生產時，所造成的污染負面外部性較大，因此開放外國直接生產的壞處將大於對本國廠商技術擴散的好處，因此政府在權衡社會福利大小之下，將選擇不開放外國廠商進入本國直接生產；反之，當生產時所造成的負面外部性越小時，政府開放外國廠商進入本國生產的壞處小於對本國廠商生產技術提升所帶來的好處，因此政府將選擇開放外國廠商進入本國生產的決策。

此外我們亦推導出，在一般的情況下，當市場規模夠大且政府重視社會福利有一定程度時，生產時所造成的負面外部性愈大，這時候生產負面外部性的外部損失大於技術外溢與消費者剩餘所可能帶來的增加，因此本國政府將傾向不開放外國廠商進入本國直接生產；而在生產的負面外部性小（大）於一定程度下，生產負面外部性的外部損失小（大）於生產的技術外溢與消費者剩餘所可能帶來的增加，因此政府越重視本國福利時，政府將傾向（不）開放外國廠商進入本國直接生產。

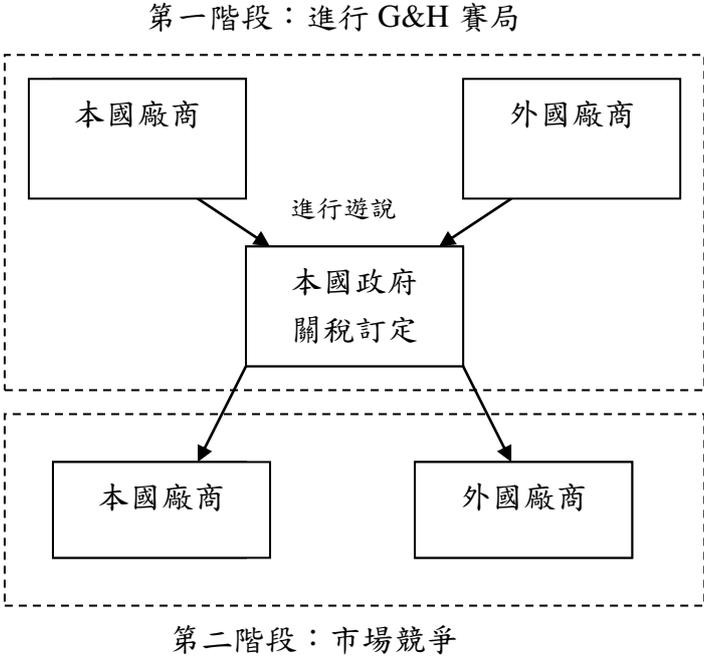
本文之章節安排如下：第 1 節為前言，第 2 節說明本文模型架構，並採 Grossman and Helpman (1994) 之政治獻金模型，探討本國政府在面對本國與外國廠商遊說時，如何來訂定最適關稅水準。第 3 節則在不考慮廠商遊說與政治獻金之下，直接開放外國廠商進入本國直接投資的政府效用，第 4 節比較在不同政府重視社會福利程度與不同的生產技術外溢效果之下，討論本國政府選擇進口遊說競爭或開放外國廠商進入本國直接生產的決策。最後，第 5 節為本文結論。

貳、模型設定

人投資之行業外，外人在台投資並無投資行業之限制，但部份行業仍堅持應保留一定比例股權須由本國人所持有，而對外人持股比例加以限制，此部分可參閱經濟部投資審議委員會之網站 (<http://www.moeaic.gov.tw/>) 所列出禁止或限制外人參與投資之事業。

本模型目的在於討論當政府利益受政治獻金、社會福利以及國內生產具有污染外部性情況下，政府如何在追求本身利益最大下制定關稅的大小。由於廠商在生產時，僅考量其私人生產成本，而忽略其生產時所產生的外部成本，此時私人成本小於社會成本，以致於私人生產數量多於社會最適生產量，使得社會大眾蒙受損失，社會福利無法達到最大，故本模型為探討此外部成本問題，做以下假設：有兩個國家，一為本國，一為外國，其中，兩國廠商在生產產品時均會造成負面的污染外部性，兩國廠商均生產最終財貨來提供本國消費者消費，而本國政府基於保護本國廠商可對外國廠商課一從量關稅。

本文為分析方便，我們假設政府以關稅為決策變數，而兩國廠商則進行 Cournot 數量競爭，以兩階段賽局 (two-stage game) 模型來討論政府關稅的制定，如圖一所示，第一階段進行 Grossman and Helpman 賽局，即是由兩國廠商，在不同的關稅下提供不同的政治獻金數，而本國政府考量政治獻金、污染外部性以及加權的本國福利後，選擇一最適的關稅水準；第二階段本國廠商與外國廠商在給定的關稅之下，進行 Cournot 數量競爭賽局。第一階段我們採用 Berheim and Whinston (1986) 所發展的 Truthful Nash equilibrium (TNE) 作為求解的均衡概念，同時整個賽局我們也以逆向求導法，由第二階段往前求解。



圖一 基本關稅遊說模型架構

一、兩國廠商的生產決策

由於兩國廠商均生產最終財貨來提供本國消費者消費，故假設本國市場的反需求函數為：

$$p = \alpha - (x + y), x \geq 0, y \geq 0 \quad (1)$$

其中 p 代表產品價格， x 代表國內廠商產量， y 代表國外廠商產量， α 代表大於零的常數。

在此模型下，我們假設我國廠商生產一單位成本固定為 c ，而為了強調外國廠商有生產技術上的優勢，在此假設外國廠商生產一單位成本為 0 ；而本國政府可對外國廠商每單位產品課徵 t 的關稅。故假設本國廠商、外國廠商利潤函數分別為：

$$\pi_1 = \{\alpha - (x + y) - c\}x \quad (2)$$

$$\pi_2 = \{\alpha - (x + y) - t\}y \quad (3)$$

在兩國廠商皆追求利潤最大之下，分別對兩國廠商的利潤函數做一階微分，得出兩一階條件：

$$\alpha - x - (x + y) - c = 0 \quad (4)$$

$$\alpha - y - (x + y) - t = 0 \quad (5)$$

由 (4)、(5) 兩式聯立求解 x 、 y ，可得出均衡數量為：^{註2}

$$x = \frac{\alpha - 2c + t}{3} \quad (6)$$

$$y = \frac{\alpha + c - 2t}{3} \quad (7)$$

若對 (6)、(7) 兩式的 t 微分，可得出：

^{註2} 此時 $\pi_{1,xx} = \pi_{2,yy} = -2$ ， $\pi_{1,xy} = \pi_{2,yx} = -1$ ， $\pi_{1,xx}\pi_{2,yy} - \pi_{1,xy}\pi_{2,yx} = 3 > 0$ 表示符合利潤極大的二階條件與安定條件。

$$\frac{\partial x}{\partial t} = \frac{1}{3} > 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial y}{\partial t} = -\frac{2}{3} < 0 \quad (9)$$

表示當本國政府提高關稅 (t) 時，將使本國廠商產量 (x) 增加，而外國廠商產量 (y) 減少。若將 (8)、(9) 兩式代入 (1)、(2) 兩式，我們可以求出在均衡時兩國廠商利潤分別為：

註³

$$\pi_1(t) = \frac{(\alpha - 2c + t)^2}{9} \quad (10)$$

$$\pi_2(t) = \frac{(\alpha + c - 2t)^2}{9} \quad (11)$$

二、本國政府訂定關稅的決策

完成第二階段的決策後，我們將討論本國政府如何訂定關稅決策並求出均衡時，廠商的政治獻金數。

由於在國內生產將會產生負面的污染外部性，故本國福利包含四個部分：本國廠商利潤 $\pi_1(t)$ 、消費者剩餘 $CS(t)$ 、關稅收入 $ty(t)$ ，及負面的生產外部性 $E(t)$ 。因此我們定義本國福利函數為：

$$W(t) = \pi_1(t) + CS(t) + ty(t) + E(t) \quad (12)$$

其中 $CS(t) (= [x(t) + y(t)]^2 / 2)$ ， $E(t) \equiv \psi - (\gamma x^2) / 2$ ，註⁴ 代表國內生產部分所造成的負面外部性。當本國政府追求本國福利極大，可對 (12) 式的 t 做一階微分，得出最適關稅 t^* 為：註⁵

$$t^* = \frac{3 + \gamma(2c - \alpha)}{9 + \gamma} \quad (13)$$

由 (9) 式我們可得知當本國政府提高關稅 (t) 時，將使外國廠商產量 (y) 減少。此

註³ 由 (10)、(11) 兩式表示當關稅 (t) 越高，對本國廠商而言，利潤會越高，對外國廠商而言，利潤會越低。

註⁴ 為保證負面外部性 $E(t)$ 為負值情況下，我們亦可設定 $\psi = 0$ 。

註⁵ 由於此時最適關稅的二階微分為 $-(18 + 2\gamma) < 0$ ，符合社會福利極大的二階條件。

外我們可在 $y(t)=0$ 代入 (3) 式，可得出—禁止性關稅 \bar{t} 為：

$$\bar{t} = \frac{\alpha + c}{2} \quad (14)$$

\bar{t} 為政府訂定關稅的上限，當政府關稅超過此值時，外國廠商將不願意進入本國生產而使產量為零。接著，我們討論在此政治獻金遊說模型下，就政府立場而言，政府福利包含兩個部分：政治獻金和本國福利。政府一方面希望政治獻金越多越好，以增加競選經費；另一方面也追求本國福利越大越好，表示政府政績良好，因此我們假設政府目標函數 (G) 為：

$$\max_{t \in [0, \bar{t}]} C_1(t) + C_2(t) + aW(t), a \geq 0 \quad (15)$$

其中， $C_1(t)$ 代表本國廠商在給定的關稅水準 t 下，本國廠商願意付給政府的政治獻金數， $C_2(t)$ 代表外國廠商在給定的關稅 t 下，追求外國廠商所願意付給於政府的政治獻金數， $C_i(t)(i=1,2)$ 會受到不同關稅 t 的影響而變動，而 a 代表對政府而言，本國福利相對於政治獻金的重要性所給予的權數， a 越大，表示本國福利相對於政治獻金而言越重要，而政府目標則求一 t 值，使 (15) 式極大。

藉由 Berheim and Whinston (1986) 及 Grossman and Helpman (1994) 二文之證明可以知道，若 (C_1^0, C_2^0, t^0) 為此一階段的子賽局完全均衡時的均衡解，則此組均衡解必符合以下四個充分與必要條件：

- (一)、 $C_i^0(i=1,2)$ 為一可行的政治獻金函數；
- (二)、 $t^0 = \arg \max_{t \in [0, \bar{t}]} C_1^0(t) + C_2^0(t) + aW(t)$ ；
- (三)、 $t^0 = \arg \max_{t \in [0, \bar{t}]} \pi_i(t) - C_i^0(t) + C_1^0(t) + C_2^0(t) + aW(t), i=1,2$ ；
- (四)、 對每一個參與遊說的廠商 i 而言，存在一 t^{-i} ，使得

$$C_1^0(t^0) + C_2^0(t^0) + aW(t^0) = C_{-i}^0(t^{-i}) + aW(t^{-i})。$$

其中， t^{-i} 代表去除廠商 i 之遊說下政府所決定的關稅。在上述四個條件中，符合條件 1 表示本問題具有經濟意義，亦即確保均衡的政治獻金函數為非負的數值且該值不大於遊說廠商的利潤大小。符合條件 2 表示在此組均衡解下，政府滿足效用最大。符合條件 3 表

示在此組均衡解下，參與遊說的廠商滿足與政府之間的聯合效用最大，亦即在政府獲得相同的效用下，該廠商無法在 t^0 以外的關稅下獲得更大的利潤。符合條件 4 表示在去除掉廠商 i 之遊說以後，政府仍能獲得與最適解下相同的效用。^{註6}

接著我們引用 Grossman and Helpman (1994) 之 Truthful Nash equilibrium (TNE) 的概念來轉換政府目標函數 (15) 式，依據 TNE 的概念，均衡時之政治獻金 $C_i^0(t)$ 會和 $C_i^T(t, B_i^0) = \max[\pi_i(t) - B_i^0, 0]$ 有相同解，其中 B_i^0 為 TNE 下 i 廠商均衡時的淨利潤，為一常數，均衡時一般與利潤函數之間必須滿足 $C_i^T(t, B_i^0) = \pi_i(t) - B_i^0$ 的關係，由此推論可得知， $C_i^T(t, B_i^0)$ 與 $\pi_i(t^0)$ 僅相差一常數項 B_i^0 ，因此我們可將 (15) 式改寫為：^{註7}

$$\max_{t \in [0, \bar{t}]} \pi_1(t) + \pi_2(t) + aW(t) \quad (16)$$

則政府最適關稅 t^0 可由下式決定：

$$t^0 \in \arg \max_{t \in [0, \bar{t}]} \pi_1(t) + \pi_2(t) + aW(t) \quad (17)$$

此即表示，當本國廠商與外國廠商皆參與遊說時，最適的關稅水準 t^0 由參與遊說廠商的利潤及加權後的全國福利函數極大值而得出。

其次，兩家廠商均衡的政治獻金函數可藉由條件 4，由以下兩式所決定：

$$C_1^T(t^0, B_1^0) + C_2^T(t^0, B_2^0) + aW(t^0) = C_2^T(t^{-1}, B_2^0) + aW(t^{-1}) \quad (18)$$

$$C_1^T(t^0, B_1^0) + C_2^T(t^0, B_2^0) + aW(t^0) = C_1^T(t^{-2}, B_1^0) + aW(t^{-2}) \quad (19)$$

其中， t^{-1} 代表去除本國廠商之遊說下政府所決定的關稅， t^{-2} 代表去除外國廠商之遊說下政府所決定的關稅，兩者分別由下式所決定：

$$t^{-1} \in \arg \max_{t \in [0, \bar{t}]} \pi_2(t) + aW(t) \quad (20)$$

$$t^{-2} \in \arg \max_{t \in [0, \bar{t}]} \pi_1(t) + aW(t) \quad (21)$$

^{註6} 關於條件 4 的詳細說明，可參考 Grossman and Helpman (1994) 第四節部分。

^{註7} 根據 Berheim and Whinston (1986) 一文的分析，TNE 在菜單式拍賣的特色，即是可以讓參與由說的團體都可以反映其真實的偏好，在數學上可以對應為每一遊說者在 TNE 架構下，得到的淨利潤為一常數，此部分可參考 Grossman and Helpman (1994) 一文頁 840 的描述。

同樣依據 TNE 的概念，我們可將 (18)、(19) 兩式改寫為：

$$C_1^T(t^0, B_1^0) + \pi_2(t^0) + aW(t^0) = \pi_2(t^{-1}) + aW(t^{-1}) \quad (22)$$

$$\pi_1(t^0) + C_2^T(t^0, B_2^0) + aW(t^0) = \pi_1(t^{-2}) + aW(t^{-2}) \quad (23)$$

由 (22)、(23) 兩式移項，可得出本國廠商與外國廠商均衡時的政治獻金函數分別為：

$$C_1^T(t^0, B_1^0) = [\pi_2(t^{-1}) + aW(t^{-1})] - [\pi_2(t^0) + aW(t^0)] \quad (24)$$

$$C_2^T(t^0, B_2^0) = [\pi_1(t^{-2}) + aW(t^{-2})] - [\pi_1(t^0) + aW(t^0)] \quad (25)$$

亦即表示，當最適的關稅水準 t^0 決定時，代入 (24)、(25) 兩式即可決定兩國廠商的政治獻金數。

首先，在兩國廠商均進行遊說下，為了求導 t^0 ，我們對 (16) 式的 t 做一階微分得出：^{註8}

$$t^0 = \frac{\alpha(3a-2) + a\gamma(2c-\alpha) - 8c}{a(9+\gamma) - 10}, a > \frac{10}{9+\gamma} \quad (26)$$

接著我們以相同方法依序求導 t^{-1} 、 t^{-2} 。根據 (20) 式的定義，將 (11)、(12) 兩式代入 (20) 式，並在符合二階條件下可得出：^{註9}

$$t^{-1} = \frac{\alpha(3a-4) + a\gamma(2c-\alpha) - 4c}{a(9+\gamma) - 8}, a > \frac{8}{9+\gamma} \quad (27)$$

同時我們也可以依據 (21) 式的定義，將 (10)、(12) 兩式代入 (21) 式，求得符合二階條件下的 t^{-2} 為：^{註10}

$$t^{-2} = \frac{\alpha(3a+2) + a\gamma(2c-\alpha) - 4c}{a(9+\gamma) - 2}, a > \frac{2}{9+\gamma} \quad (28)$$

為了使我們討論的問題更有意義，我們將各遊說的均衡關稅 t^0 、 t^{-1} 、 t^{-2} 均設定在大於零

^{註8} 當 $a > 10/(9+\gamma)$ 時，(16) 式的二階微分 $[10 - a(9+\gamma)]/9 < 0$ ，符合此時政府福利極大的二階條件。為了簡化分析，以下均假設 t^0 以及往下所描述的 t^{-1} 、 t^{-2} 均小於禁止性關稅之 \bar{t} 。

^{註9} 當 $a > 8/(9+\gamma)$ 時， t^{-1} 的二階條件 $[8 - a(9+\gamma)]/9 < 0$ ，符合此時政府福利極大的二階條件。

^{註10} 當 $a > 2/(9+\gamma)$ 時， t^{-2} 的二階條件 $[2 - a(9+\gamma)]/9 < 0$ ，符合政府福利極大的二階條件。

的範圍；此即是必須滿足 $a > 4/3$ 、 $\gamma < [\alpha(3a-4)-4c]/[a(\alpha-2c)]$ 以及 $\alpha > \max[6c, 4c/(3a-4)]$ 的限制；也就是說，我們討論的問題界定在政府相對重視社會福利的大小、生產負面外部性不宜太大的情況。^{註11} 接著，將 (26)、(27)、(28) 三式代入 (24)、(25) 兩式，即可分別求出當 $a > 4/3$ ，兩國廠商的政治獻金數分別為：^{註12}

$$C_1^T(t^0, B_1^0) = \frac{8[c(3a-2)-2\alpha(a-1)]^2}{[a(9+\gamma)-10]^2[a(9+\gamma)-8]} \quad (29)$$

$$C_2^T(t^0, B_2^0) = \frac{8[\alpha(a-2)+a\alpha\gamma+c(3a+2-a\gamma)]^2}{[a(9+\gamma)-10]^2[a(9+\gamma)-2]} \quad (30)$$

將 (26) 式所得到的遊說下最適關稅 t^0 與 (27)、(28) 兩式的政治獻金代入 (15) 式中，可得出政府效用 G 為：

$$G = A_1 + A_2 + \frac{a}{18}(9c^2 - 10c\alpha + 3\alpha^2 + A_3 - A_4 - A_5) \quad (31)$$

其中：

$$A_1 = \frac{8[c(3a-2)-2\alpha(a-1)]^2}{[a(9+\gamma)-10]^2[a(9+\gamma)-8]}$$

$$A_2 = \frac{8[\alpha(a-2)+a\alpha\gamma+c(3a+2-a\gamma)]^2}{[a(9+\gamma)-10]^2[a(9+\gamma)-2]}$$

$$A_3 = \frac{8\alpha\{2(a\gamma-4)\alpha + 2a\gamma - 4\}}{[a(9+\gamma)-10]^2}$$

$$A_4 = \gamma\left\{\alpha - 2 + \frac{2c(a\gamma-4)\alpha + 2a\gamma - 4}{a(9+\gamma)-10}\right\}$$

$$A_5 = 9\left\{\frac{2(a\gamma-4)\alpha - (2a\gamma - 4)}{[a(9+\gamma)-10]}\right\}$$

因此在遊說均衡符合極大值求取的二階條件符合之下，我們可以得到命題 1 如下：

命題 1: 當 $a > 4/3$ 、 $\gamma < [\alpha(3a-4)-4c]/[a(\alpha-2c)]$ 以及 $\alpha > \max[6c, 4c/(3a-4)]$ 之下，則兩國廠商遊說政府時：

(1) 本國及外國政治獻金數 $C_1^T(t^0, B_1^0), C_2^T(t^0, B_2^0)$ 皆大於零。

^{註11} 原本 a 的限制應為 $a > \max[4/3, 10/(9+\gamma)]$ ，但在 $\gamma > 0$ 之下，即為 $a > 4/3$ ；而 $\alpha > 6c$ 的部分請參閱附註 13。

^{註12} 當 $a > 8/(9+\gamma)$ 時， $C_1^T(t^0, B_1^0), C_2^T(t^0, B_2^0)$ 即可大於零。

(2) 均衡關稅為
$$t^0 = \frac{\alpha(3a-2) + a\gamma(2c-\alpha) - 8c}{a(9+\gamma) - 10}。$$

同時，我們可以比較 t^0 與 t^* 的大小，得到如下之命題 2。^{註 13}

命題 2：當 $\gamma(>)(<)(\alpha-6c)/(\alpha-c)$ 時，兩國廠商遊說下的均衡關稅 t^0 將小 (大) 於沒有遊說情況下的最適關稅 t^* 。

命題 2 表示當生產負面的外部性 (γ) 愈大，政府的福利函數受到本國廠商在國內生產的負面影響愈大，因此本國廠商遊說的力量將愈少，此將導致兩國廠商遊說後的關稅訂定會朝有利於外國廠商的方向移動，使關稅 (t^0) 越低。

參、 本國政府考慮外國廠商投資模型

本模型目的在於討論開放外國廠商直接進入本國市場生產時，政府本身的效用大小。接著，我們以政治獻金遊說下的政府效用做為基準，當開放外資的政府效用較大時，政府應同意開放外國廠商進入本國；反之，政府不應同意開放外國廠商進入本國。前一節不同之假設有二，一為當開放外國廠商直接進入本國市場時，本國廠商及外國廠商將不再有誘因提供政治獻金，故政府福利不受政治獻金多寡影響，而直接以本國福利最大做為決策時的目標，二為我們假設外國廠商進入本國生產後，有助於提升本國廠商的生產技術，我們稱之為生產上的技術外溢效果，在此情況下，兩國廠商在本國內生產並進行 Cournot 數量競爭賽局。

一、 兩國廠商的生產決策

由於兩國廠商均生產最終財貨來提供本國消費者消費，故假設本國市場的反需求函數為：

^{註 13} 令 $t^0 = t^*$ 時，可知 $\gamma = (\alpha - 6c)/(\alpha - c)$ 故可得命題 2 結果，且為使 $(\alpha - 6c)/(\alpha - c) > 0$ ，本文假設 $\alpha > 6c$ ，底下各命題的結果，亦建構在此假設上。

$$p = \alpha - (x^f + y^f), x^f, y^f \geq 0 \quad (32)$$

其中 p 代表產品價格， x^f 代表開放外人投資（底下簡稱為 FDI ）模式下國內廠商產量， y^f 代表此時國外廠商的生產量， α 的部分同前一節情況。

同樣我們假設外國廠商生產一單位產品的邊際成本為 0，而與前一節不同的地方是，在本節 FDI 模式之下，我們假設 ϕc 代表本國廠商產品的邊際成本，其中 $\phi \in [0, 1]$ ， $1 - \phi$ 代表本國廠商因為外國廠商技術擴散於本國下的技術外溢效果，因此本國廠商、外國廠商利潤函數分別為：

$$\pi_1^f = \{\alpha - (x^f + y^f) - \phi c\}x^f \quad (33)$$

$$\pi_2^f = \{\alpha - (x^f + y^f)\}y^f \quad (34)$$

在兩國廠商皆追求利潤最大之下，分別對兩國廠商的利潤函數做一階微分，得出兩一階條件：

$$\alpha - x^f - (x^f + y^f) - \phi c = 0 \quad (35)$$

$$\alpha - y^f - (x^f + y^f) = 0 \quad (36)$$

由 (35)、(36) 兩式聯立求解 x^f 、 y^f ，可得出：^{註14}

$$x^f = \frac{\alpha - 2\phi c}{3} \quad (37)$$

$$y^f = \frac{\alpha - \phi c}{3} \quad (38)$$

若對 (37)、(38) 兩式的 ϕ 微分，可得出：

$$\frac{\partial x^f}{\partial \phi} = \frac{-2c}{3} < 0 \quad (39)$$

$$\frac{\partial y^f}{\partial \phi} = \frac{c}{3} > 0 \quad (40)$$

表示當生產上的技術外溢效果 $(1 - \phi)$ 提高時，將使本國廠商產量 (x^f) 增加，而外國廠

^{註14} 此時 $\pi_{1,x^f x^f}^f = \pi_{2,y^f y^f}^f = -2$ ， $\pi_{1,x^f x^f}^f = \pi_{2,y^f y^f}^f = -1$ ， $\pi_{1,x^f x^f}^f \pi_{2,y^f y^f}^f - \pi_{1,x^f y^f}^f \pi_{2,y^f x^f}^f = 3 > 0$ ，表示符合利潤極大的二階條件與安定條件。

商產量 (y^f) 減少。若將 (37)、(38) 兩式的結果代入 (33)、(34) 兩式，我們可以求出在均衡時兩國廠商利潤分別為：^{註15}

$$\pi_1^f(t) = \frac{(\alpha - 2\phi c)^2}{9} \quad (41)$$

$$\pi_2^f(t) = \frac{(\alpha + \phi c)^2}{9} \quad (42)$$

二、本國政府決定開放與否的政策

在此我們定義考慮開放 FDI 模式下本國福利函數 W^f 為：

$$W^f = \pi_1^f + CS^f + E^f \quad (43)$$

其中 $CS^f (= [x^f(t) + y^f(t)]^2 / 2)$ 為開放 FDI 模式下的消費者剩餘，

$E^f \equiv \psi - \frac{1}{2}\gamma(x^f + y^f)^2$ ，代表國內兩國廠商生產所造成的負面外部性。此福利函數表示本國的福利受到本國廠商利潤、消費者剩餘與兩國廠商生產所造成的負面外部性大小的影響。

由於在開放 FDI 模式之下，我們假設本國政府在作決策時不受政治獻金影響，故政府的效用函數 G_{FDI} 為：^{註16}

$$G_{FDI} = aW^f \quad (44)$$

接著，將 (41)、(43) 兩式代入 (44) 式即可得出開放 FDI 模型下的政府效用為：

$$G_{FDI} = \frac{a}{18} [18\psi + \alpha^2(6 - 4\gamma) - 4\alpha c(3 - \gamma)\phi + c^2\phi^2(9 - \gamma)] \quad (45)$$

肆、本國政府選擇進口遊說競爭或開放直接投資的決策

本節裡，我們將比較在不同政府重視社會福利程度與不同的生產技術外溢效果之下，

^{註15} 只要當 $a > (\alpha - c)/(2\alpha - 3c)$ ， $\pi_2^f > \pi_2(t^0) - C_2^T(t^0, B_2^0)$ ，表示政府同意開放外國廠商進入本國生產時，外國廠商為追求利潤極大下，必定會進入本國市場。由於本文理論討論的基礎建築在 $a > 10/(9 + \gamma)$ 以及 $\alpha > 6c$ 之下，因此只要 $\gamma < (11\alpha - 21c)/(\alpha - c)$ ，則當政府選擇開放外國廠商進入本國生產時，外國廠商將選擇進入本國生產。

^{註16} 為方便比較兩國廠商遊說模式與開放 FDI 模式時的政府效用，故將開放 FDI 模式下的政府效用設為 $G_{FDI} = aW^f$ 。

討論本國政府選擇進口遊說競爭或開放外國廠商進入本國直接生產的決策。

首先，在我們得出 (45) 式開放 FDI 模型下的政府效用後，我們可以比較兩國遊說關稅下的政府效用 (G) 與開放 FDI 模型下的政府效用 (G_{FDI}) 的大小，當 $G - G_{FDI} > 0$ ，表示政府將選擇以兩國獻金遊說的方式來訂定關稅，因而採取限制外國廠商進入本國生產；反之，將會開放外國廠商進入本國生產，以提高政府本身的效用。其次，由於開放外國廠商直接進入本國生產，最大的好處在於提高本國廠商的生產力 (生產技術的外溢性)，但對政府而言最大的缺點，在於無法收取政治獻金以增加選舉經費支用。因此，我們將先討論本國政府相對較不重視社會福利且完全無生產技術外溢，以及本國政府僅重視社會福利且生產具有完全技術外溢效果兩種情況下，政府是否開放外國廠商進入本國生產的決策。

一、政府相對較不重視社會福利且完全無生產技術外溢下

在政府相對較不重視社會福利且生產完全無生產技術外溢時，表示此時為 a 趨近於 $4/3$ 且 $\phi = 1$ 。^{註 17} 由於兩國均遊說下，政府所獲得的效用 (G) 透過 (24)、(25) 兩式代入 (15) 式，且在 $\gamma < (\alpha - 6c)/(\alpha - c)$ 之下，我們將可以推導出：

$$\begin{aligned}
 & C_1^T(t^0, B_1^0) + C_2^T(t^0, B_1^0) + aW(t^0) \\
 &= [\pi_2(t^{-1}) + aW(t^{-1})] + [\pi_1(t^{-2}) + aW(t^{-2})] - [\pi_1(t^0) + \pi_2(t^0) + aW(t^0)] \\
 &= [\pi_2(t^{-1}) + aW(t^{-1})] - aW(t^0) + [\pi_1(t^{-2}) + aW(t^{-2})] - [\pi_1(t^0) + \pi_2(t^0)] \\
 &\geq [\pi_2(t^{-1}) + aW(t^{-1})] - \pi_2(t^0) \\
 &> [\pi_2(t^*) + aW(t^*)] - \pi_2(t^0) \\
 &> aW(t^*)
 \end{aligned}$$

上式第一個不等式成立的原因，係因 (21) 式的定義所致，第二個不等式成立的原因為 t^* 不等於 t^{-1} 之故，而最後一個不等式成立的原因，主要由於在 $\gamma < (\alpha - 6c)/(\alpha - c)$ 之下， t^* 均比 t^0 低的緣故。^{註 18} 此外在 $\gamma \geq (\alpha - 6c)/(\alpha - c)$ 之下，同理我們也可以推導出下面的不等式：

^{註 17} 命題 1 已經界定我們討論的範圍，必須滿足 a 大於 $4/3$ 。

^{註 18} 詳見命題 2。

$$\begin{aligned}
& C_1^T(t^0, B_1^0) + C_2^T(t^0, B_1^0) + aW(t^0) \\
&= [\pi_2(t^{-1}) + aW(t^{-1})] + [\pi_1(t^{-2}) + aW(t^{-2})] - [\pi_1(t^0) + \pi_2(t^0) + aW(t^0)] \\
&= [\pi_1(t^{-2}) + aW(t^{-2})] - aW(t^0) + [\pi_2(t^{-1}) + aW(t^{-1})] - [\pi_1(t^0) + \pi_2(t^0)] \\
&\geq [\pi_1(t^{-2}) + aW(t^{-2})] - \pi_1(t^0) \\
&> [\pi_1(t^*) + aW(t^*)] - \pi_1(t^0) \\
&> aW(t^*)
\end{aligned}$$

其中最後一個不等式成立的原因，主要是在 $\gamma \geq (\alpha - 6c)/(\alpha - c)$ 之下， t^* 不會比 t^0 低的緣故。因此我們若能證明 $aW(t^*) > G_{FDI}$ ，則由於 $G > aW(t^*)$ ，此時即表示政府將選擇兩國廠商一起遊說政府訂定關稅而不會選擇開放外國廠商到本國進行生產。

我們將 a 趨近於 $4/3$ 與 $\phi = 1$ ，代入 $aW(t^*)$ 與開放 FDI 模型下的政府效用 G_{FDI} 的比較，可以得到：

$$\lim_{a \rightarrow \frac{4}{3}} aW(t^*) - G_{FDI} = \frac{2\alpha^2[9 + \gamma(4\gamma + 21)] + 2c^2\gamma(\gamma - 27) - 8c\alpha\gamma(\gamma - 3)}{27(9 + \gamma)} \quad (46)$$

接著，為了更清楚兩者間差異的比較，我們令 $\alpha = kc, k > 6$ ，^{註19} 並代入 (46) 式中，則可將 (46) 式改寫為：^{註20}

$$\lim_{a \rightarrow \frac{4}{3}} aW(t^*) - G_{FDI} = \frac{2c^2k^2[9 + \gamma(4\gamma + 21)] + 2c^2\gamma(\gamma - 27) - 8kc^2\gamma(\gamma - 3)}{27(9 + \gamma)} \quad (47)$$

由 (47) 式可得知，當 $\gamma_1 > \gamma, \gamma > \gamma_2$ 時， $aW(t^*) - G_{FDI}$ 大於零，又因為 γ 大於零，因此：

$$aW(t^*) - G_{FDI} > 0, \gamma < (\alpha - 6c)/(\alpha - c) \quad (48)$$

由 (48) 式結果得知，在政府相對較不重視社會福利且生產完全無生產技術外溢時，政治獻金相對於本國福利較為重要，若此時外國進入本國生產並無帶來真正技術外溢的效

^{註19} 關於需要 $k > 6$ 的部分，可參見附註 12 的說明。

^{註20} 令 (47) 式為零時，可得到 γ 的兩個根為 γ_1 與 γ_2 ，其中

$\gamma_1 = \{3[9 - 4k - 7k^2 - \sqrt{3(27 - 24k - 38k^2 + 24k^3 + 11k^4)}]\} / [2(1 - 4k + 4k^2)]$ ，
 $\gamma_2 = \{3[9 - 4k - 7k^2 + \sqrt{3(27 - 24k - 38k^2 + 24k^3 + 11k^4)}]\} / [2(1 - 4k + 4k^2)]$ ；在 $k > 6$ 之下，
 $\gamma_1 < \gamma_2 < 0$ 。

果之下 (即 $\phi=1$)，開放外國廠商進入本國生產並不會帶來實質的好處，因此政府將不會選擇開放國外廠商進入本國投資，而將選擇由兩國廠商提供政治獻金遊說關稅的方式，來訂定關稅的決策。

二、政府僅重視社會福利且生產具有完全技術外溢下

在政府僅重視社會福利且生產具有完全技術外溢之下，此時表示 a 將趨近於無窮大且 $\phi=0$ ，本國政府無論政治獻金多寡，皆會視本國福利較為重要，同樣當 $G-G_{FDI}$ 大於零，政府將選擇以兩國獻金遊說的方式來訂定關稅；反之，政府會選擇開放 FDI 。此時，兩國遊說關稅下之政府效用 (G) 與開放 FDI 模型下的政府效用 (G_{FDI}) 的差距為：

註²¹

$$\lim_{a \rightarrow \infty} G - G_{FDI} = \frac{36\alpha c(\gamma - 3) + \alpha^2[9 + \gamma(21 + 4\gamma)] - 27c^2(\gamma - 3)}{18(9 + \gamma)} \quad (49)$$

同樣地，為了簡化計算並方便分析兩國政府遊說與開放之效用孰佳，同樣以 $\alpha = kc$ 代入 (49) 式，可將 (49) 式改寫為：

$$\lim_{a \rightarrow \infty} G - G_{FDI} = \frac{36c^2k(\gamma - 3) + c^2k^2[9 + \gamma(21 + 4\gamma)] - 27c^2(\gamma - 3)}{18(9 + \gamma)} \quad (50)$$

由 (50) 式可得知，在 a 趨近於無窮大以及 $\phi=0$ 時，當 $\gamma \in (\gamma_3, \gamma_4)$ ，註²² $G - G_{FDI}$ 小於零，但因為 γ 大於零，故可得知：

$$G - G_{FDI} \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} 0, \quad \gamma \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} \gamma_4 \quad (51)$$

由 (51) 式結果得知，在政府僅重視社會福利且生產具有完全技術外溢時，本國政府無論政治獻金多寡，皆會視本國福利較為重要。而 γ 代表生產時所造成的負面外部性，當 γ 越大，表示當政府開放外國廠商進入本國生產時，所造成的污染負面外部性較大，因此開放外國直接生產的壞處將大於對本國廠商技術擴散的好處，因此政府在權衡社會福

註²¹ 由 (31)、(45) 兩式相減並以 $\phi=0$ 可得出 (50) 式結果。

註²² 令 (50) 式為零時，可得到 γ 的兩個根為 γ_3 與 γ_4 ，其中

$$\gamma_3 = \{3[9 - k(12 + 7k)] - \sqrt{3}\sqrt{[9 + k(12 + k)][3 + k(11k - 12)]}\}/(8k^2),$$

$$\gamma_4 = \{3[9 - k(12 + 7k)] + \sqrt{3}\sqrt{[9 + k(12 + k)][3 + k(11k - 12)]}\}/(8k^2); \text{ 在 } k > 6 \text{ 之下, } \gamma_3 < 0, \gamma_4 > 0.$$

利大小之下，將選擇不開放外國廠商進入本國直接生產；反之，當 γ 越小時，政府開放外國廠商進入本國生產的壞處小於對本國廠商生產技術提升所帶來的好處，因此政府將選擇開放外國廠商進入本國生產的決策。

我們可以整理前兩個小節的推導結果，得到如下的命題 3：

命題 3：

(1) 當 a 趨近於 $4/3$ 以及外國廠商在本國生產無任何技術外溢時（即 $\phi=1$ ）之下，政府將選擇不開放外國廠商進入本國生產。

(2) 當 a 趨近於無窮大以及外國廠商在本國生產具有完全的技術外溢時（即 $\phi=0$ ），在污染外部性 $\gamma < \gamma_4$ 時， $G < G_{FDI}$ ，政府將選擇開放外國廠商進入本國生產。

三、比較靜態分析

本小節裡，我們將討論外溢效果 $1-\phi$ 、生產的負面外部性 γ 以及政府相對重視福利的程度 a 變化時，政府開放外國廠商直接投資的決策情況。首先，當外溢效果 $1-\phi$ 變化時，對 $G-G_{FDI}$ 的影響，即我們對 $G-G_{FDI}$ 作 ϕ 的偏微分來討論，其結果如下：

$$\frac{\partial(G-G_{FDI})}{\partial\phi} = \frac{1}{9}ac[(c\phi(\gamma-9)-2\alpha(\gamma-3))] \quad (52)$$

將 (52) 式進一步整理可得出以下結果：

$$\frac{\partial(G-G_{FDI})}{\partial\phi} \begin{cases} < 0, \gamma > \gamma_\phi \\ > 0, \gamma < \gamma_\phi \end{cases} \quad (53)$$

其中 $\gamma_\phi \equiv 3(2\alpha - 3c\phi)/(2\alpha - c\phi)$ ，而 γ 代表生產時所造成的負面外部性，由 (53) 式的結果，我們可以知道，當 $\gamma < \gamma_\phi$ 時， $1-\phi$ 愈大會使得 $G-G_{FDI}$ 愈小，表示當污染外部性小於一定程度時，國外廠商所帶給本國廠商的技術外溢效果 $1-\phi$ 愈大，本國廠商利潤愈大、^{註23}消費者剩餘也愈大，^{註24}因此本國政府將愈傾向開放外國廠商進入本國設廠生產；

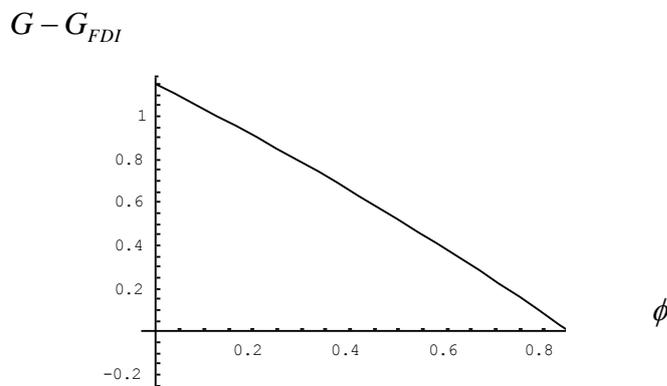
^{註23} 詳見 (41) 式。

^{註24} 由於 $1-\phi$ 愈大下，由 (37)、(38) 兩式知道，兩國生產的總產量將變大，因此本國的消費者剩餘也將愈大。

反之，當 $\gamma > \gamma_\phi$ 時， $1-\phi$ 愈大會使外國廠商進入本國生產的負面外部性較大，這時候此生產負面外部性的外部損失大於技術外溢與消費者剩餘所可能帶來的增加，因此本國政府將傾向不開放外國廠商進入本國直接生產。此即是命題 4:

命題 4：當 $\gamma < (>)\gamma_\phi$ 時，外國廠商帶給本國廠商生產的技術外溢效果 $1-\phi$ 愈大時，本國政府愈（不）傾向開放外國廠商進入本國生產。

底下我們以 ϕ 以外的變數代入數值後進行求算，得出 γ 大於 γ_ϕ 的情況下，不同 ϕ 與的 $G-G_{FDI}$ 差距的關係，如圖二所示：^{註25}



圖二 在 γ 大於 γ_ϕ 的情況下，不同 ϕ 與 $G-G_{FDI}$ 差距

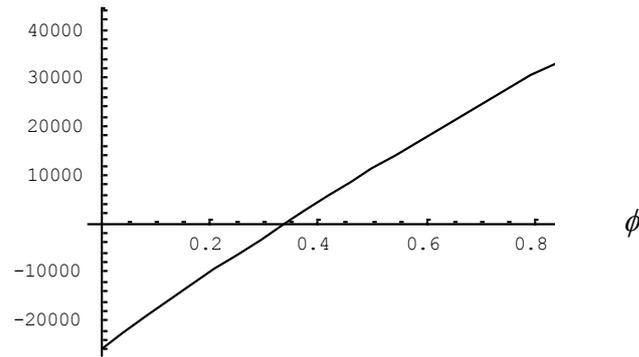
由圖二的結果表示，在給定先前所設定的數值之下，我們可以知道 ϕ 越小，同時表示生產技術的外溢效果 $1-\phi$ 越大，當 γ 大於 γ_ϕ 時，本國政府將傾向不開放外國廠商進入本國直接生產。圖二中，我們可以求算出 ϕ 值為 0.8561，本國政府選擇開放與否均可；而當 ϕ 小於 0.8561， $G-G_{FDI}$ 為正值，表示政府會選擇不開放 FDI ；反之，若 ϕ 大於 0.8561， $G-G_{FDI}$ 為負值，政府會選擇開放 FDI 。

同樣地，將除了 ϕ 以外的變數代入數值後，我們亦可得出 γ 小於 γ_ϕ 的情況下，不同 ϕ 與的 $G-G_{FDI}$ 差距的關係，如圖三所示：^{註26}

^{註25} 其中我們令 $\alpha = 6.1, c = 1, \psi = 0, \gamma = 4$ ，並可求得出此時 $\gamma_\phi \in [2.4642, 3]$ ，利用 Mathematica 數學計算進行運算。

^{註26} 其中我們令 $\gamma = 0.5 (< \gamma_\phi)$ ，其餘參數值與圖二情況相同。

$$G - G_{FDI}$$



圖三 在 γ 小於 γ_ϕ 的情況下，不同 ϕ 與 $G - G_{FDI}$ 差距

由圖三的結果表示，當 γ 小於 γ_ϕ 時， $1 - \phi$ 愈大會使得 $G - G_{FDI}$ 愈小，本國政府將傾向開放外國廠商進入本國直接生產。圖三中，當 ϕ 小於 0.3385，表示 $G - G_{FDI}$ 為負值，政府會選擇開放 FDI；反之，若 ϕ 大於 0.3385，那麼 $G - G_{FDI}$ 為正值，政府會選擇不開放 FDI，由圖二與圖三呈現的結果皆與命題 4 一致，也就是當生產負面外部性 $\gamma > \gamma_\phi$ 時，外國廠商帶給本國廠商生產的技術外溢效果 $1 - \phi$ 愈大，本國政府愈不傾向開放外國廠商進入本國生產；反之情況則相反。

接著，當污染外部性 γ 變化時，討論對 $G - G_{FDI}$ 的影響，此即對 $G - G_{FDI}$ 作 γ 的偏微分，結果如下：

$$\frac{\partial(G - G_{FDI})}{\partial\gamma} = \frac{a}{18} (4\alpha^2 B_1 + 12c\alpha B_2 - 36c^2 B_3 - 4c\alpha\phi + c^2\phi^2) \quad (54)$$

其中：

$$B_1 \equiv 1 + \frac{6(a-1)(5a-6)}{[a(9+\gamma)-10]^2} - \frac{36(a-1)^2}{[a(9+\gamma)-8]^2} - \frac{36a^2}{[a(9+\gamma)-2]^2}$$

$$B_2 \equiv \frac{(58-33a)a-24}{[a(9+\gamma)-10]^2} + \frac{12(3a-2)(a-1)}{[a(9+\gamma)-8]^2} + \frac{36a^2}{[a(9+\gamma)-2]^2}$$

$$B_3 \equiv \frac{(2-3a)^2}{[a(9+\gamma)-10]^2} - \frac{(2-3a)^2}{[a(9+\gamma)-8]^2} - \frac{9a^2}{[a(9+\gamma)-2]^2}$$

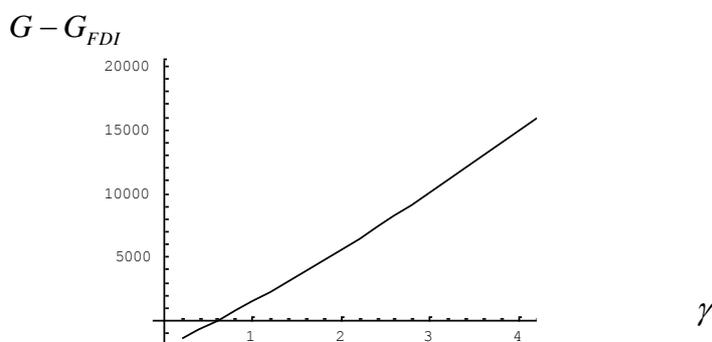
將 (54) 式進一步計算整理可得出命題 5 如下：^{註27}

命題 5: 當 $a > a_\gamma$ 且市場規模 (α) 夠大下，國內生產的負面外部性 γ 愈大，本國政府

^{註27} a_γ 詳細計算過程詳見附錄 1。

愈不傾向開放外國廠商進入本國生產。

由命題 5 結果我們可以知道， γ 代表生產時所造成的負面外部性，在市場規模夠大且政府重視社會福利有一定程度時， γ 越大會使得 $G - G_{FDI}$ 愈大，表示當市場規模夠大且政府重視社會福利有一定程度時， γ 愈大，使外國廠商進入本國生產的負面外部性較大，這時候生產負面外部性的外部損失大於技術外溢與消費者剩餘所可能帶來的增加，因此本國政府將傾向不開放外國廠商進入本國直接生產。底下我們將 γ 以外的變數代入數值後進行求算，得出 a 大於 a_γ 的情況下，不同 γ 與的 $G - G_{FDI}$ 差距的關係，如圖四所示。^{註 28}



圖四 在 a 大於 a_γ 的情況下，不同 γ 與 $G - G_{FDI}$ 差距

由圖四的結果表示，在給定先前所設定的數值之下，我們可以知道當市場規模夠大且 a 大於 a_γ 時， γ 越大會使得 $G - G_{FDI}$ 愈大，本國政府將傾向不開放外國廠商進入本國直接生產，圖四呈現的結果亦與命題 5 一致。

最後，當政府相對重視福利的程度 a 變化時，討論對 $G - G_{FDI}$ 的影響，此即對 $G - G_{FDI}$ 作 a 的偏微分，結果如下：

$$\frac{\partial(G - G_{FDI})}{\partial a} = \frac{1}{18}[\alpha^2(4\gamma - 6) - F_1 + F_2 - F_3 + F_4 + F_5 + F_6 - F_7 - F_8 - 4c\alpha\phi(\gamma + 3) + c^2\phi^2(\gamma - 9)] \quad (55)$$

其中各 F_i 的定義詳見附錄 2。我們將 (55) 式進一步計算整理可得出命題 6 如下：

註 29

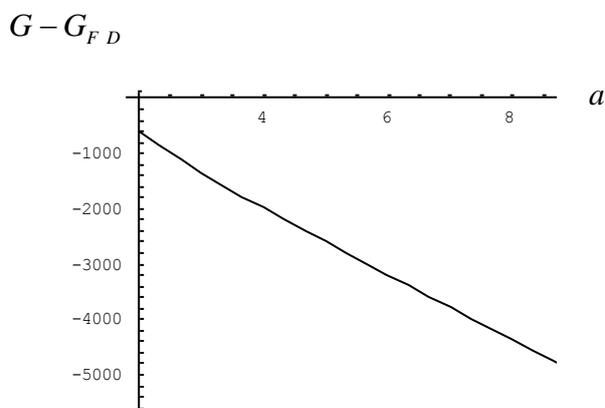
註 28 其中我們令 $\alpha = 100, c = 1, \psi = 0, \phi = 0, \gamma \in [0.2, 5], a = 3$ ，利用 Mathematica 數學軟體進行運算，並可求得出此時 $a_\gamma \in [0.1378, 0.2382]$ 。

註 29 命題 6 詳細計算過程詳見附錄 3。

命題 6:當市場規模 (α) 夠大下, γ 愈小 (大) 時, 則政府重視本國福利的程度 a 愈大, 政府愈 (不) 傾向開放外國廠商進入本國生產。

由命題 6 的結果, 我們可以知道, 在市場規模 (α) 及生產時所造成的負面外部性 γ 夠大下, 本國政府重視社會福利的程度 a 越大, 會使得 $G - G_{FDI}$ 的差距愈大, 這是由於在生產的負面外部性小 (大) 於一定程度下, 生產負面外部性的外部損失小 (大) 於生產的技術外溢與消費者剩餘所可能帶來的增加, 因此政府越重視本國福利時, 政府將傾向 (不) 開放外國廠商進入本國直接生產。

同樣地, 我們將 a 以外的變數代入數值後, 我們亦可得出 γ 小於一定程度的情況下, 不同 a 與的 $G - G_{FDI}$ 差距的關係, 如圖五所示:^{註30}

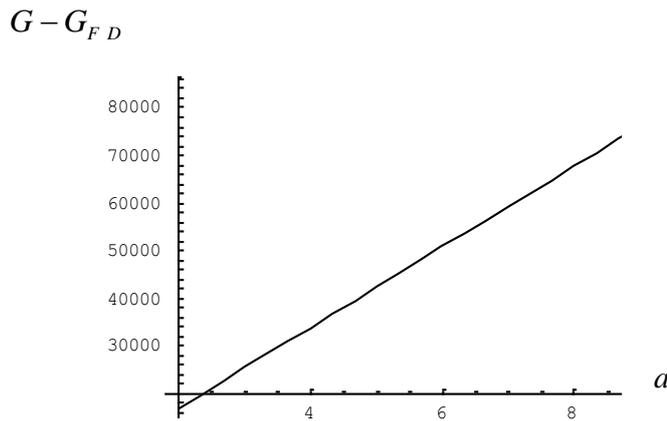


圖五 在 γ 夠小的情況下, 不同 a 與的 $G - G_{FDI}$ 差距

由圖五的結果表示, 在給定先前所設定的數值之下, 我們可以知道當市場規模夠大且 γ 夠小時, a 越大會使得 $G - G_{FDI}$ 愈大, 本國政府將傾向開放外國廠商進入本國直接生產。其次, 我們以較大的生產負面外部性 γ 進行數值求算, 得出不同 a 與的 $G - G_{FDI}$ 差距的關係, 如圖六所示:^{註31}

註30 其中我們令 $\alpha = 100, c = 1, \psi = 0, \phi = 0, \gamma = 0.2, a \in [2, 10]$ 之下, 進行數值運算。

註31 其中我們令 $\alpha = 100, c = 1, \psi = 0, \phi = 0, \gamma = 6, a \in [2, 10]$, 利用 Mathematica 數學計算進行運算。



圖六 在 γ 夠大的情況下，不同 a 與的 $G - G_{FDI}$ 差距

圖六表示，在給定先前所設定的數值之下， a 越大會使得 $G - G_{FDI}$ 愈大，本國政府將傾向不開放外國廠商進入本國直接生產。圖五與圖六呈現的結果皆與命題 6 一致，也就是當生產負面外部性 γ 夠小時， a 愈大，政府越重視本國福利，則本國政府愈不傾向開放外國廠商進入本國生產；反之情況則相反。

伍、結論

在經濟高度發展的背後，隨之而來的環境問題越來越受到重視，雖然過去有許多文獻對開放外資與否的議題加以討論，然而當面對開放進入的為一污染性廠商時，本國政府是否開放污染性廠商進入本國，值得作進一步探討。由於政府在制定的過程中常常有利益團體以政治獻金介入遊說，本文藉由 Grossman and Helpman (1994) 所發展的政治獻金模型為架構，來探討當政府受利益團體影響且國內生產具有污染外部性情況下，政府如何在追求本身利益最大下制定開放政策。

我們發現在政府相對較不重視社會福利且生產完全無生產技術外溢時，政府將不會選擇開放國外廠商進入本國投資，此結果可能是由於此時外國進入本國生產並無帶來真正技術外溢的效果之下，開放外國廠商進入本國生產並不會帶來實質的好處，因此政府將不會選擇開放國外廠商進入本國投資。本文另一個重點在探討一般情況下政府決策的情形。當市場規模夠大且政府重視社會福利有一定程度時，生產時所造成的負面外部性愈大，本國政府將傾向不開放外國廠商進入本國直接生產，主要是由於此時外國廠商進入本國生產的負面外部性較大，這時候生產負面外部性的外部損失將大於技術外溢與消費者剩餘所可能

帶來的增加所致。

此外本文在分析外國廠商進口本國時，以關稅方式討論，而無討論進口補貼的可能性，主要是 WTO 對於補貼有較嚴格的規範，基本上對於特定企業的補貼尤其禁止，因此本文暫無討論進口補貼的可能性。最後我們必須說明的是，本文為強調生產的負面外部性，故以一二次式型式來做討論，若採一般式可能會導致結論有所不同，對此問題可以執行更嚴格的測試，且為了簡化模型，在外人直接投資的部分亦無考慮到遊說的可能性，若加入遊說討論，可能會使外人投資的好處增加，使政府更傾向開放外資進入本國，以上為針對本模型之設定所提出可能的變更，這些變更都是未來可以進一步研究與討論的方向。

附錄 1:

根據 (54) 式可得 α^2 的係數為:

$$4\left\{1 + \frac{6(a-1)(5a-6)}{[a(9+\gamma)-10]^2} - \frac{36(a-1)^2}{[a(9+\gamma)-8]^2} - \frac{36a^2}{[a(9+\gamma)-2]^2}\right\}$$

若 α^2 的係數大於零，則 (54) 式為上凹拋物線的 α 函數，即表示當市場規模 (α) 夠大下，^{註 32}(54) 式大於零，故我們將上式通分並整理可改寫為:

$$\frac{4(20146 + D_1 + D_2 + D_3)}{(a\gamma + 9a - 10)^2(a\gamma + 9a - 8)^2(a\gamma + 9a - 2)^2} > 0$$

其中:

$$D_1 \equiv 8a^4(9+\gamma)^2[3429 + \gamma(1371 + 79\gamma)] - 8a^3(9+\gamma)[29739 + 7\gamma(1467 + 86\gamma)] > 0$$

$$D_2 \equiv a^6(9+\gamma)^4[39 + \gamma(18 + \gamma)] - 2a^5(9+\gamma)^3[813 + \gamma(357 + 20\gamma)]$$

$$D_3 \equiv 64a^2[17166 + \gamma(4848 + 281\gamma)] - 128a(2112 + 245\gamma)$$

由於分母部分皆為完全平方必大於零，故我們接著討論分子部分， D_1 大於零成立的原因是因為 $a(9+\gamma)$ 大於 10，^{註 33}因此：

$$\begin{aligned} & 8a^4(9+\gamma)^2[3429 + \gamma(1371 + 79\gamma)] \\ & > 8a^3(9+\gamma)[34290 + \gamma(13710 + 790\gamma)] \\ & > 8a^3(9+\gamma)[29739 + 7\gamma(1467 + 86\gamma)] \end{aligned}$$

^{註 32} 由於市場的反需求函數為 $p = \alpha - (x + y)$ ，因此 α 可視為市場規模大小的參考指標。

^{註 33} 詳見附註 7。

而當 $a > a_1$ 時， $D_2 > 0$ ，且當 $a > a_2$ 時， $D_3 > 0$ ，^{註34}故可知當 $a > a_1$ 時， $D_2 > 0$ 且 $D_3 > 0$ ，即表示分子部份必定大於零，若我們令 $4(20146 + D_1 + D_2 + D_3)$ 為零，可得出一臨界值 a_γ ，由於 $4(20146 + D_1 + D_2 + D_3) > (D_1 + D_2 + D_3)$ ，所以 $a_\gamma < a_1$ ，故當 $a > a_\gamma$ 且市場規模 (α) 夠大下， $\partial(G - G_{FDI})/\partial\gamma > 0$ 。

附錄 2:

$$\begin{aligned}
F_1 &\equiv \frac{144(9+\gamma)[c(3a-2)-2\alpha(a-1)]^2}{[a(9+\gamma)-10]^2[a(9+\gamma)-8]^2} + \frac{288(9+\gamma)[c(3a-2)-2\alpha(a-1)]^2}{[a(9+\gamma)-10]^3[a(9+\gamma)-8]} \\
F_2 &\equiv \frac{288(3c-2\alpha)[(3a-2)c-2\alpha(a-1)]}{[a(9+\gamma)-10]^2[a(9+\gamma)-8]} + \frac{\{288[c(\gamma-3)-\alpha(\gamma+1)][c(a(\gamma-3)-2)-\alpha(a+a\gamma-2)]\}}{\{[a(9+\gamma)-10]^2[a(9+\gamma)-2]\}} \\
F_3 &\equiv \frac{144(9+\gamma)\{c[a(\gamma-3)-2]-\alpha(a+a\gamma-2)\}^2}{[a(9+\gamma)-10]^2[a(9+\gamma)-2]^2} + \frac{144(9+\gamma)\{c[a(\gamma-3)-2]-\alpha(a+a\gamma-2)\}^2}{[a(9+\gamma)-10]^3[a(9+\gamma)-2]} \\
F_4 &\equiv \frac{2a\{27c^2(3-\gamma)[a(9+\gamma)-10]-2\alpha^2[204-64\gamma+7a(\gamma-3)(9+\gamma)]+6c\alpha[138-68\gamma+a(9+\gamma)(7\gamma-15)]\}}{[a(9+\gamma)-10]^2} \\
F_5 &\equiv \frac{2a(9+\gamma)\{6c\alpha[108-48\gamma-a^2(9+\gamma)(7\gamma-15)+4a(34\gamma-69)]\}}{[a(9+\gamma)-10]^3} \\
F_6 &\equiv \frac{2a(9+\gamma)\{9c^2\{4(a\gamma-9)+3a(\gamma-3)[a(9+\gamma)-20]\}+2\alpha^2\{72\gamma-212+a[408-128\gamma+7a(\gamma-3)(9+\gamma)]\}\}}{[a(9+\gamma)-10]^3} \\
F_7 &\equiv \frac{9c^2\{4(4\gamma-9)+3a(\gamma-3)[a(9+\gamma)-20]\}-2\alpha^2\{72\gamma-212+a[404-218\gamma+7a(\gamma-3)(9+\gamma)]\}}{[a(9+\gamma)-10]^2} \\
F_8 &\equiv \frac{9c^2\{6c\alpha\{12(4\gamma-9)+a[276-136\gamma+a(9+\gamma)(7\gamma-15)]\}\}}{[a(9+\gamma)-10]^2}
\end{aligned}$$

附錄 3:

根據 (55) 式可得 α^2 的係數為:

$$\frac{2}{9}\left\{\gamma-5+\frac{60(a-1)(5a-6)}{a[a(9+\gamma)-10]^2}+\frac{36-30a^2}{a[a(9+\gamma)-10]}-\frac{288(a-1)^2}{a[a(9+\gamma)-8]^2}+\frac{36(a-1)(a+1)}{a[a(9+\gamma)-8]}-\frac{72a}{[a(9+\gamma)-2]^2}+\frac{36a}{a(9+\gamma)-2}\right\}若$$

^{註34} 令 D_2 、 D_3 為零時，可分別得到 a_1 與 a_2 ，其中

$$a_1 = 2(813 + 357\gamma + 20\gamma^2)/[(9+\gamma)(39+18\gamma+\gamma^2)], a_2 = 2(2112 + 245\gamma)/(17166 + 4848\gamma + 281\gamma^2)$$

且 $a_1 > a_2$ 。

α^2 的係數大於零，則 (54) 式為上凹拋物線的 α 函數，即表示當市場規模 (α) 夠大下，(55) 式將大於零，故我們將上式通分並整理可改寫為：

$$\frac{G_1 + G_2 + G_3 + G_4}{9(a\gamma + 9a - 10)^2(a\gamma + 9a - 8)^2(a\gamma + 9a - 2)^2} > 0$$

其中：

$$G_1 \equiv 4a^3(9 + \gamma)^2\{a(9 + \gamma)[\gamma(611 + 158\gamma) - 525] - [\gamma(4468 + 1204\gamma) - 5352]\}$$

$$G_2 \equiv a\{a(9 + \gamma)[\gamma(64592 + 17984\gamma) - 139056] + \gamma(110080 + 31360\gamma) - 551040\}$$

$$G_3 \equiv a^5(9 + \gamma)^4[a(9 + \gamma) - 40][\gamma(4 + \gamma) - 3]$$

$$G_4 \equiv 11\gamma - 61$$

由於分母部分皆為完全平方必大於零，故我們接著討論分子部分，在 $a(9 + \gamma)$ 大於 10 之下，當 $\gamma = 1.5143$ 時， $G_1 > 0$ ，且當 $\gamma = 0.7238$ 時， $G_2 > 0$ ，而當 $\gamma = 0.6458$ 時， G_3 愈易大於零，^{註35}最後當 $\gamma > 61/11$ 時， $G_4 > 0$ ，因此當市場規模夠大下， γ 越大， $\partial(G - G_{FDI})/\partial a$ 愈易大於零；反之， $\partial(G - G_{FDI})/\partial a$ 愈易小於零。

^{註35} 由於 $a(9 + \gamma)[\gamma(611 + 158\gamma) - 525] > [\gamma(4468 + 1204\gamma) - 5352]$ ，令 $\gamma(611 + 158\gamma) - 525$ 為零時，可得到 $\gamma = 1.5143$ ；同樣地，由於 $a(9 + \gamma)[\gamma(64592 + 17984\gamma) - 139056] > \gamma(110080 + 31360\gamma) - 551040$ ，令 $\gamma(64592 + 17984\gamma) - 139056$ 為零時，可得到 $\gamma = 0.7238$ ，而令 $\gamma(4 + \gamma) - 3$ 為零時，可得到 $\gamma = 0.6458$ 。

參考文獻

1. 王智賢、蔡坤良 (2005), 「政治獻金限額與關稅遊說」, 《經濟研究》, 41(2): 207-247。
2. 王智賢、翁永和 (2006), 「最適自製率與政治獻金」, 《人文及社會科學集刊》, 18(2): 269-291。
3. 王智賢、林惠敏 (2007), 「污染管制與政治獻金」, 《經社法制論叢》, 40, 123-149。
4. 王智賢、楊敦雅 (2007), 「仿冒查緝與政治獻金」, 《經濟研究》, 44, 107-138。
5. 林奇蓉 (2004), 「政治遊說與策略性貿易政策」, 《經濟論文叢刊》, 22, 203-228。
6. 邱俊榮、蔡宜臻 (2006), 「對外直接投資與研究發展」, 《經濟論文》, 35:1, 53-82。
7. 鄒孟文、劉錦添 (1997), 「外人直接投資對台灣製造業波及效果之實證」, 《經濟論文叢刊》, 25:2, 155-181。
8. 賴育邦 (2005a), 「利益團體、工資談判與環境政策」, 《農業與經濟》, 35, 87-118。
9. 賴育邦 (2005b), 「全球經濟整合對地方環境政策之衝擊-一個「共同代理人」模型的應用」, 《經社法制論叢》, 35: 259-284。
10. 賴育邦 (2006), 「污染許可交易與利益團體」, 《經濟論文叢刊》, 34:3, 264-284。
11. Aidt, T. S. (1997) “Political Internalization of Economic Externalities and Environmental Policy,” *Journal of Public Economics*, 69, 1-16.
12. Aidt, T. S. (1998) “Cooperative Lobbying and Endogenous Trade Policy,” *Public Choice*, 93:3-4, 455-457.
13. Bernheim, B. D. and M. D. Whinston (1986), “Menu Auction, Resource Allocation, and Economic Influence,” *Quarterly Journal of Economics*, 101, 1-31.
14. Blomstrom, M. and H. Persson (1983), “Foreign Investment and Spillover Efficiency in An Underdeveloped Economy: Evidence from the Mexico Manufacturing Industry,” *World Development*, 11, 493-501.
15. Caves, R. E. (1974), “Multinational Firms, Competition, and Productivity in Host-Country Markets,” *Economica*, 41, 176-193.
16. Chuang, Y. C. and C. M. Lin (1999), “Foreign Direct Investment, R&D, and Spillover

- Efficiency: Evidence from Taiwan's Manufacturing Firms," *Journal of Development Studies*, 35, 117-137.
17. Fischer, R. and P. Serra (2000), "Standards and Protection," *Journal of International Economics*, 52:3, 77-400.
 18. Gawande, K., P. Krishna and M. J. Robbins (2004), "Foreign Lobbies and US Trade Policy," NBER Working Paper No. 10205.
 19. Globerman, S. (1979), "Foreign Investment and Spillover Efficiency Benefits in Canadian Manufacturing Industries," *Canadian Journal of Economics*, 12, 42-56.
 20. Grossman, G. M. and E. Helpman (1994), "Protection for Sale," *American Economic Review*, 84, 833-850.
 21. Haddad, M. and A. Harrison (1993), "Are There Positive Spillovers from Direct Foreign Investment: Evidence from Panel Data for Morocco," *Journal of Development Economics*, 42, 51-74.
 22. Helpman, E. , M. J. Melitz and S. R. Yeaple (2004), "Export versus FDI with Heterogeneous Firms," *American Economic Review*, 94, 300-316.
 23. Kokko, A. (1994), "Technology, Market Characteristics, and Spillovers," *Journal of Development Economics*, 43, 279-293.
 24. Kokko, A. , R. Tansini and M. C. Zejan (1996), "Local Technological Capability and Productivity Spillovers from FDI in the Uruguayan Manufacturing Sector," *Journal of Development Studies*, 32:4, 602-611.
 25. Konishi, H. , K. Saggi, and S. Weber (1999), "Endogenous Trade Policy under Foreign Direct Investment," *Journal of International Economics*, 49, 289-308.
 26. Lai, Y.-B (2003) "Interest Group, Economic Competition and Endogenous Public Policy," *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 159, 342-361.
 27. Lai, Y.-B (2006a) "Capital Tax Competition in the Presence of Rent-Shifting Incentives,?" *Taipei Economic Inquiry*, 42, 1-24.
 28. Lai, Y.-B (2006b) "Interest Group, Trade Liberalization, and Environmental Standards,"

- Journal of Environmental and Resource Economics, 34, 269-390.
29. Lai, Y.-B (2007), "The Optimal Distribution of Pollution Right in the Presence of Political Distortions," Journal of Environmental and Resource Economics, 36, 367-388.
 30. Mitra, D. (2002), "Endogenous Political Organization and the Value of Trade Agreements," Journal of International Economics, 57, 473-485.
 31. Magee, C. (2002), "Endogenous Trade Policy and Lobby Formation : An Application to the Free-Rider Problem," Journal of International Economics, 57, 449-471.
 32. Wang, J. S., H. W. Koo, and T. J. Chen (2006), "Resource Rivalry and Endogenous Lobby," Japan and the World Economy, 18: 4, 488-511.
 33. Young, A. (1992), "A Tale of Two Cities : Factor Accumulation and Technical Change in Hong Kong and Singapore ," in O. J. Blanchard and S. Fischer(eds), NBER Macroeconomics Annual 1992, pp. 13-54, Cambridge MA : MIT Press.