



RRPF89070171 (13.P)

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

志願性環保協定與國際投資

Voluntary Environmental Agreements and International Investment

計畫編號：NSC-89-2415-H-032-017

執行期限：88年8月1日至89年7月31日

主持人：胡均立 私立淡江大學產業經濟系

協同主持人：郭虹瑩 私立銘傳大學國際貿易學系

電子信箱(E-mail)位址：jinlihu@yahoo.com

hikou@mail.mcu.edu.tw

一、中文摘要

本研究係首先探討志願性環保協定的貿易效果的文獻之一。本文也討論了租稅與環境政策組合對直接投資的影響。本文的模型設計也提供了未來分析一國法律制度對直接投資行為影響的架構。

我們利用兩國一廠商模型進行分析，廠商的目標是藉由選擇區位及污染防治努力以極小化總成本。兩國政府則藉由選擇稅率及環境標準以爭取外來直接投資，進而極大化社會福利。

與既存文獻不同的是，我們發現即使立法部門不威脅要訂定更嚴苛的環保法規或政府不提供補貼，廠商仍可能為了降低污染事件發生機率及預期賠償金額而志願地採取較現行法律要求更高的污染防治努力。換言之，只要法定賠償金額夠高，則廠商將志願地採取比法定水準更高的污染

防治努力水準。本文可以說明何以志願性環保協定是「志願的」，而非如傳同文獻所強調是「被迫的」。

若第 i 國賠償金額等於實際損害，則第 i 國之最適稅率為零。若第 i 國賠償金額小於實際損害，則第 i 國之最適稅率大於零。亦即偏低的环境損害賠償使得該國得以收取正的稅率，正的稅率是該國出售環境的報酬。若第 i 國賠償金額大於實際損害，則該國之最適稅率小於零。亦即偏高的環境損害賠償使得該國必須提供補貼以吸引外來直接投資，但是該國仍預期獲得超額損害賠償。

關鍵詞：海外直接投資、志願性環保協定、污染風險、租稅競爭、成本有效性

二、英文摘要 English Abstract

This research is one of the first papers to discuss the trade effect of the voluntary environmental agreements. We also study the impacts of tax and environmental standard combination on FDI. The model in this paper also offers a framework to analyze the influence of a country's legal system on FDI.

A two-country, one-firm model is applied. The firm chooses the production location and pollution control effort to minimize the total cost. The local government chooses tax rate and environmental standard to attract FDI and thus to maximize the local welfare.

This paper finds that firms may still engage in voluntary environmental agreements in the absence of a threat from the legislature for a stricter environmental standard or a government subsidy. This finding compares drastically to the existing literature. This is because the firm voluntarily puts more efforts to reduce the pollution probability and hence the expected

liability. In other words, we can reasonably explain why voluntary environmental agreements are 'voluntary', instead of being 'compulsory', with such a cost effectiveness framework.

If the liability in country i is equal to the environmental damage, then its optimal tax rate is zero. If the liability in country i is less than the environmental damage, then its optimal tax rate is strictly positive. The government is earning a positive tax by selling its environment. If the liability in country i is higher than the environmental damage, then its optimal tax rate is negative. That is, this country is giving a subsidy to inward FDI, offsetting the disadvantage of high liability. However, this country is expecting a excess damage reward.

Keywords: foreign direct investment, voluntary environmental program, pollution risk, tax competition, cost effectiveness

三、本文摘要

第一節 序論

志願性環保協定為傳統的租稅、補貼、排放權證、排放標準等以外，近年來為先進國家開始採用之環境管制工具。對志願性環保協定之現存理論研究不多，且多局限於封閉型經濟體的討論，因此本研究首度嘗試討論志願性環保協定的環境與貿易效果。

現存之貿易與環境理論文獻，均已指出環境政策有其貿易及環境效果，例如：對開放型經濟體而言，環境政策有其貿易與環境效果。在WTO相關協定對各國租稅工具多所限制下，環境政策成為近年世界各國經常使用的一種策略性貿易政策，也成為國際貿易爭端的重要原因。WTO下的貿易與環境委員會，目前正逐步釐清多邊貿易與環境協定之間的關係。也正由於開放型經濟體中的環境政策同時具有其貿易及環境效果，近年貿易與環境議題也成為國際學術界研究的重點。目前已經被討論的環境工具有污染稅、污染減量補貼、排放權證、綠色關稅、配額等，例如：黃宗煌與梅家瑗(1996)、郭虹瑩(1999)、Barret(1994)、Conrad(1993, 1996)、Copeland

(1994, 1996)、Kennedy(1994)、Markusen et al. (1993)、Sartzetakis and Constantatos(1995)、Ulph(1996)等。然而，志願性環保協定的貿易與環境效果，至今仍未見國際及國內相關學術文獻所討論(請參見後面所附相關文獻分類整理)。而在WTO相關協定對各國關稅及補貼等政策多所規範下，環境政策已成為一種策略性貿易政策。討論各種環境管制工具的貿易與環境效果，乃成為現存貿易與環境文獻之重點之一。但現行文獻對志願性環保協定之貿易效果討論，仍付之闕如，有待進一步研究。

志願性環保協定為近年新興的管制工具，為命令控制式管制工具之替代方案。尤其是應用於美國農業污染控制上，由美國農業部對志願採取環保措施的農民提供補貼(Cooper and Keim(1996), Norton et al.(1994), Wu and Babcock(1995))。在Segerson and Miceli(1998)的前驅性研究中，他們利用take-or-leave-it談判模型，比較志願性環保協定與命令控制式兩種管制工具對廠商污染防治行為與經濟效率的影響。賽局一開始由政府決定是否提議一個污染排放標準與補貼額。若政府不提議，則有 p

的機率政府將行使命令控制式管制工具。若政府提議，則廠商決定接受或不接受。若廠商接受政府提議，則雙方達成志願性環保協定。若廠商不接受，則有 p 的機率政府將行使命令控制式管制工具。因而，在政府可能提出嚴格的環保命令之威脅下，廠商便可能接受政府的提議。若 p 夠大，則不論政府相對於廠商的談判力量大小如何，志願性協定的污染防治成本為社會最適，符合 Coase 定理所描述的談判解為社會最適的結論。否則，在其他區間內，廠商談判力量越大，則其污染防治投入低於社會最適水準越多。

與一般自發性研發不同，環保研發經常是政府管制所誘發的結果。當地政府可藉由污染稅、污染防治補貼、排放總量管制等經濟工具誘使在在當地生產的廠商選擇較清潔的生產方式 (Carraro and Soubeyran (1996), Chiou and Hu (1998))，同時政府也藉將嚴格管制標準的威脅誘發廠商進行污染防治研發 (Cadet and Sinclair-Desgagne (1996))。

外來投資往往也伴隨環境污染問題。多數國家對外來投資的資本流入採取歡迎的態度，並給予優惠措施；而對外來投資所帶來的污染採取排斥態度，並加以

管制或課稅。此兩種政策對吸引外來投資所產生的效果正好相反。因此，在吸引外來投資上，被投資國的租稅與環境政策應一並考慮，以達到被投資國的社會最適。然而，現行貿易與環境文獻多半僅考慮污染稅對廠商區位許則的影響，例如：Markusen et al. (1993) 等，鮮少將其他環境管制工具納入考量。

居民環保抗爭往往成為台灣外來投資案失敗的原因之一，例如：1987年鹿港居民反對杜邦設廠、1998年台中港區居民反對拜耳設廠。在志願性環保協定下，廠商得以藉由協議、遵守高於現行法律所規定的環保標準。因此，志願性環境政策或許將有助於吸引外來投資與被投資國的環境保育。

自1980年代中期以來，居民因環境問題而採取自力救濟之案例層出不窮。根據台灣大學法律系葉俊榮教授 (1993) 所作的研究，在1978至1990年間，我國民眾因應公害糾紛所採取的 (混合) 策略依頻率高低排列如下：陳情 (48%)、示威遊行 (25.81%)、圍廠堵場 (27.42%)、調解及私下協商 (17.2%)、暴力衝突 (10.2%)、司法訴訟 (1.08%)。台灣民眾極少利用司法訴訟解決環境爭端，原因可能是對司法

體系欠缺信心、且冗長的訴訟無法及時有效地停止公害的發生。居民與廠商之間的环境爭端無法有效圓滿地解決，不僅使受害的居民必須藉助體制外的手尋求救濟、合法廠商也面對一旦發生環境爭端無法圓滿解決的風險。而台灣公害糾紛的和解結果多半為由廠商給付賠償金或回饋金，對積極的環境保育並無貢獻，反而種下日後進一步發生糾紛的導火線。同時，中央與地方政府對重大投資案的环境影響也有不同見解。以1998年的德商拜耳投資案為例，經濟部與台中縣政府分持不同立場。最後拜耳主動撤銷該項來台投資案。

以往的环境經濟學文獻多半僅考慮廠商於污染事件發生後的賠償責任，而忽略居民環保抗爭對廠商所帶來的額外懲罰。Hu (2000) 的理論研究指出：當公部門執法不足或賠償責任過低時，居民採取環保抗爭可以增加廠商在污染事故發生後的成本負擔，因而誘使不誠實申報廠商於事前增加污染防治努力。然而，對於誠實申報的廠商而言，居民採取環保抗爭將帶來過度污染防治努力。因此，居民的环境執法策略將有效地影響廠商的污染防治與申報行為。

現行「公害糾紛處理法」自民國八十

一年二月一日公布施行以來，各級公害糾紛處理機構均已依法完成建制，並正常運作，處理公害糾紛事件；惟以本法制定之初尚乏實務經驗，難臻週延，復因近年來社會、政治、經濟環境之變遷，公害糾紛之態樣與訴求內容業呈多樣化，該法於適用上已不足適應實際需要。爰斟酌我國法制、民情，並參考先進國家之相關立法例，就本法部分條文予以檢討修正，擬具公害糾紛處理法部分條文修正草案。於八十七年五月十五日，經立法院第三屆第五會期第十七次會議通過，修正條文重點摘要如后：將「公害管制協定」修正為「環境保護協定」，而簽訂對象則改為「事業得與所在地居民或地方政府簽訂」，以順應實務需求，並發揮預防功能。且協定經法院公證後未予遵守時，就公證書載明得為強制執行之事項，得不經調處程序，逕行取得強制執行名義。

美國廠商往往採取志願性計畫，自願地採取較現行法律更為嚴格的環保標準，並與有關機關簽約，以取信於執法者和居民。廠商可藉自願性計畫的實施，建立其在居民與消費者心中的品牌形象，可為利人利己。美國國會於1986通過《緊急事件規劃與社區「知的權利」法案》

(Emergency Planning and Community Right-to-Know Act)，要求一定化學物質排放量以上的製造業者必須公布排放數量與種類，如此社區居民便可得知附近廠商的污染排放量。Konar and Cohen(1997)實證研究顯示，污染防治成果較佳的廠商在股票市場有較佳表現，因為股東預期未來的意外責任賠償金額較低，如此也提供廠商污染防治的經濟誘因。

在Shavell(1980)及Tietenberg(1989)等管制與環境經濟學文獻中，廠商選擇污染防治努力以極小化含預期賠償金額的總成本。Huizinga(1991)及King, McAfee and Welling(1993)等文獻經常利用兩國一外來廠商模型，以分析兩國政府租稅政策對於外來直接投資的影響。本研究建立一廠商的問題為在兩國中選取一生產成本區位、以極小化其總成本的理論模型，來分析志願性環保協定對外來投資決策的影響。

第二節 基本模型

存在某廠商為某產品在世界上唯一的供應商，廠商的世界市場獨占(利潤極大)

產量為 Q_m 。有A、B兩國可供直接投資，產品全數銷往第三國。若廠商選擇赴 i 國進行直接投資，則皆必須支付 F 的設置成本，設置成本使得廠商一旦設廠後不易移動。廠商在第 i 國邊際生產成本為 c ，且必須支付 τ_i 的產出稅。

在兩國生產均可能發生隨機性的環境污染，環境污染風險(θ)與廠商污染防治努力(x)的函數，且 $\theta'(x) < 0$ 、 $\theta''(x) > 0$ 。為方便求出解析解，我們依循Tietenberg(1989)等環境經濟學文獻，假設 $\theta(x) = \frac{1}{1+x}$ 。第 i 國的法律要求將污染風險控制在 $\bar{\theta}_i$ 以下， $\bar{\theta}_i$ 愈小表示環境標準愈嚴格。一旦發生環境污染意外，實際的環境損害為 D ，但由於環境司法體系的差異，兩國的賠償責任額度分別為 L_i ， $i = A、B$ 。賠償額度由立法者決定，而行政機關只能決定稅率與環境標準。值得注意的是，賠償金額不一定等於實際損害。在一般國家中，懲罰性賠償通常等於實際損害的二至三倍。但訴訟實務上也經常有賠償金額低於實際損害的情形。

賽局有三階段：在第一階段中兩國政府先選擇租稅稅率 τ_i 與環保標準 $\bar{\theta}_i$ ，以極大化該國社會福利。廠商的問題為極小化

總成本。在第二階段中廠商選擇生產區位。在第三階段中廠商再選擇污染防治努力。我們採用子賽局完美Nash均衡(SPNE)的求解觀念，利用回溯法，由後面階段向前面階段倒推求解。

第三節 廠商在第在 i 國的私人最適污染防治

在第三階段中，若廠商選擇在第在 i 國進行生產，此時廠商的成本極小化問題為

$$\begin{aligned} \text{Min}_{x_i} \quad & wx_i + \theta(x_i)L_i + (c + \tau_i)Q_m + F \\ \text{s.t.} \quad & \theta(x_i) \leq \bar{\theta}_i. \end{aligned} \quad (1)$$

其中 w 為邊際污染防治成本，品在世界上唯一的供應商，廠商的世界市場獨占（利潤極大）產量為 Q_m 。

對 (1) 式中的廠商極小化問題求解，可得出廠商在第 i 國進行直接投資時的私人最適污染防治努力為

$$\begin{aligned} x_i^* = \sqrt{\frac{L_i}{w}} - 1 \quad & \text{若 } \sqrt{\frac{w}{L_i}} > \bar{\theta}_i, \\ 1 - \frac{1}{\bar{\theta}_i} \quad & \text{若 } \sqrt{\frac{w}{L_i}} \leq \bar{\theta}_i. \end{aligned} \quad (2)$$

由 (2) 式可知，在第 i 國進行直接投資的

廠商可能志願選擇高於標準的污染防治努力 ($x_i^* = \sqrt{\frac{L_i}{w}} - 1 > \bar{\theta}_i$)，以減少污染事件發生機率 $\theta(x)$ ，進而降低預期損害賠償責任 $\theta(x)L_i$ 。值得注意的是，即使立法部門不威脅要訂定更嚴苛的環保法規（例如：Cadet and Sinclair-Desgagne (1996)、Segerson and Miceli (1998)），或政府不提供補貼（例如：Cooper and Keim (1996)、Norton et al. (1994)、Wu and Babcock (1995) 等），廠商仍可能為了降低污染事件發生機率及預期賠償金額而志願地採取較現行法律要求更高的污染防治努力。換言之，只要法定賠償金額 L_i 夠高，則廠商將志願地採取比法定水準更高的污染防治努力水準。本文的模型也可以說明何以志願性環保協定是「志願的」，而非傳統文獻所強調是被逼的。

在台灣，居民經常在污染事件發生後採取抗爭手段，加重廠商的賠償負擔，有助於誘使廠商在投資設廠前與地方政府簽訂環保議定書，採取高於法定標準的污染防治努力以降低污染意外發生機率。而在志願性環保協定下，發生污染事件的機率為 $\theta(x_i^*) = \sqrt{\frac{w}{L_i}}$ 。

然而，在第 i 國進行直接投資的廠商也可能被迫（非志願地）滿足法定標準的污染防治努力（ $x_i^* = 1 - \frac{1}{\theta_i} > \sqrt{\frac{L_i}{w}} - 1$ ），此時從廠商成本極小化（成本有效性）的觀點，污染防治努力是一種過度投資（over-investment）。

因此，在第二階段中的污染防治決策中，共有四種可能的均衡：(1) 廠商在任一國均將採志願性環保協定，(2) 廠商到A國將採志願性環保協定、到B國將採最低法定標準，(3) 廠商到B國將採志願性環保協定、到A國將採最低法定標準，(4) 廠商在任一國均將採最低法定標準。廠商在第 i 國進行生產的極小化成本為

$$\begin{aligned}
 TC_i^* &= w\left(\sqrt{\frac{L_i}{w}} - 1\right) + \sqrt{w}\sqrt{L_i} + (c + \tau_i)Q_m + F \\
 &\quad \text{若 } \sqrt{\frac{w}{L_i}} > \bar{\theta}_i, \\
 &\text{或 } w\left(1 - \frac{1}{\bar{\theta}_i}\right) + \bar{\theta}_i L_i + (c + \tau_i)Q_m + F \\
 &\quad \text{若 } \sqrt{\frac{w}{L_i}} \leq \bar{\theta}_i. \quad (3)
 \end{aligned}$$

值得注意的是，當廠商在第 i 國採志願性計畫時， $\frac{\partial TC_i^*}{\partial L_i} > 0$ 且 $\frac{\partial TC_i^*}{\partial \tau_i} > 0$ ，亦即廠商預期最小總成本在賠償責任及稅率上為

嚴格遞增。當廠商在第 i 國採法定環保標準時， $\frac{\partial TC_i^*}{\partial L_i} > 0$ 、 $\frac{\partial TC_i^*}{\partial \theta_i} > 0$ 且 $\frac{\partial TC_i^*}{\partial \tau_i} > 0$ ，亦即廠商預期最小總成本在賠償責任、環保標準及稅率上為嚴格遞增。

第四節 廠商的生產區位選擇問題

接下來我們討論在第二階段中，廠商的區位選擇問題。廠商至第 i 國進行直接投資的誘因限制式為

$$TC_i^* \leq TC_j^*, \quad i \neq j. \quad (4)$$

4.1 廠商在兩國均採取志願性環保協定

當在兩國均採取志願性環保協定時，廠商至A國進行直接投資的誘因限制式為

$$\begin{aligned}
 &\sqrt{w}(\sqrt{L_A} - \sqrt{L_B}) \\
 &\text{預期污染防治成本差額} \\
 &\sqrt{w}(\sqrt{L_A} - \sqrt{L_B}) \\
 &\text{預期賠償責任差額} \\
 &+ (\tau_A - \tau_B) Q_m \leq 0 \quad (5) \\
 &\text{租稅成本差額}
 \end{aligned}$$

此時兩國的法定環保標準（ $\bar{\theta}_A$ 、 $\bar{\theta}_B$ ）對於廠商的區位選擇並無影響。而廠商會傾向於選擇預期賠償金額、生產成本、租稅

成本較低的國家進行投資。值得注意的是此時雖然環保標準此時兩國的法定環保標準（ $\bar{\theta}_A$ 、 $\bar{\theta}_B$ ）對於廠商的區位選擇並無影響，但兩國的侵權責任制度及居民環境執法等均會扭曲生產與租稅成本的差額對廠商區位選擇的影響。

4.2 廠商在A國採取志願性環保協定、在B國採取法定排放標準

當廠商在A國採取志願性環保協定、在B國採取法定排放標準時，廠商至A國進行直接投資的誘因限制式為

$$\begin{aligned}
 & [\sqrt{w} \sqrt{L_A} - w(1 - \frac{1}{\theta_B})] \\
 & \text{預期污染防治成本差額} \\
 & + [\sqrt{w} \sqrt{L_A} - \bar{\theta}_B L_B] \\
 & \text{預期賠償責任差額} \\
 & + (\tau_A - \tau_B) Q_m \leq 0 \quad (6) \\
 & \text{租稅成本差額}
 \end{aligned}$$

此時B國的法定環保標準（ $\bar{\theta}_B$ ）對於廠商的區位選擇有直接影響。換言之，對廠商而言，此時B國訂定了太高的環保標準，因此B國可以藉由降低排放標準來爭取外來直接投資。而廠商會傾向於選擇預期賠償與環保抗爭損失金額、生產成本與租稅

成本較低的國家進行投資。

4.3 廠商在B國採取志願性環保協定、在A國採取法定排放標準

當廠商在B國採取志願性環保協定、在A國採取法定排放標準時，廠商至A國進行直接投資的誘因限制式為

$$\begin{aligned}
 & [w(1 - \frac{1}{\theta_A}) - \sqrt{w} \sqrt{L_B}] \\
 & \text{預期污染防治成本差額} \\
 & + (\bar{\theta}_A L_A - \sqrt{w} \sqrt{L_B}) \\
 & \text{預期賠償責任差額} \\
 & + (\tau_A - \tau_B) Q_m \leq 0 \quad (7) \\
 & \text{租稅成本差額}
 \end{aligned}$$

此時A國的法定環保標準（ $\bar{\theta}_A$ ）對於廠商的區位選擇有直接影響。換言之，對廠商而言，此時A國訂定了太高的環保標準，因此A國可以藉由降低排放標準來爭取外來直接投資。

4.4 廠商在A、B國均取法定環保標準

當廠商在A、B國均採法定環保標準時，廠商至A國進行直接投資的誘因限制式為

$$[w(1 - \frac{1}{\theta_A}) - w(1 - \frac{1}{\theta_B})]$$

$$\begin{aligned}
& \text{預期污染防治成本差額} \\
& +(\bar{\theta}_A L_A - \bar{\theta}_B L_B) \\
& \text{預期賠償責任差額} \\
& (\tau_A - \tau_B) Q_m \leq 0 \quad (8) \\
& \text{租稅成本差額}
\end{aligned}$$

此時A、B國的法定環保標準 ($\bar{\theta}_A$ 、 $\bar{\theta}_B$) 對於廠商的區位選擇有直接影響。這也對應志願性環保協定不存在時的情形。此時無論至A國或B國直接投資，廠商都將被迫「非志願地」投入更多的污染防治努力。

第五節 兩國的最適環境標準與租稅政策組合

接下來我們討論，第一階段中兩國的最適環保標準與租稅問題。由於賠償額度由立法部門決定，行政部門只能選擇稅率與環保標準。則第*i*國政府的本國福利極大化問題為

$$\begin{aligned}
& \text{Max}_{\bar{\theta}_i, \tau_i} \tau_i Q_m + \alpha(x_i^*)(L_i - D) \\
& \text{s.t. } x_i^* \in \text{argmin } TC_i \\
& TC_i^* \leq TC_j^*, \quad i \neq j \\
& \tau_i Q_m + \alpha(x_i^*)(L_i - D) \geq 0 \quad (9)
\end{aligned}$$

兩國能保證己方的最低福利水準為零（不

讓廠商來直接投資）。因此，任何能使本國福利為正的政策組合都將誘使對手國跟進降低稅率或環保標準，而本國則將跟進降低稅率或環保標準，直到雙方預期福利為零為止。許多國際租稅競爭文獻也得到此 tie-breaking 法則的結果 (Janeba (1998))。因此，雖然在SPNE結果上，各國的政策組合未必相同，但其必要條件為A、B兩國淨福利均為零，而廠商赴此兩國家進行生產之預期成本相同。因此，第*i*國的最適政策組合滿足

$$\tau_i Q_m + \alpha(x_i^*)(L_i - D) = 0$$

若廠商採取自願性計畫

$$\text{或 } \tau_i Q_m + \bar{\theta}_i (L_i - D) = 0$$

若廠商採取法定環保標準。(10)

以下我們利用第 (10) 式，就賠償額度與實際損害的關係，來討論第*i*國的最適稅率。

5.1 $L_i = D$

若第*i*國賠償金額等於實際損害，則從第(10)式可得知該國之最適稅率 $\tau_i^* = 0$ 。第*i*國僅需訂定任何 $\bar{\theta}_i \geq \sqrt{\frac{w}{D}}$ 便可極小化廠商的預期成本而保有廠商前來直接投資的

誘因。當 $\bar{\theta}_i > \sqrt{\frac{w}{D}}$ 時，廠商會採志願性環保協定。當 $\bar{\theta}_i = \sqrt{\frac{w}{D}}$ 時，廠商會採法定環保標準。

5.2 $L_i < D$

若第 i 國賠償金額小於實際損害，則則從第(10)式可得知該之最適稅率 $\tau_i^* > 0$ 。亦即偏低的環境損害賠償使得該國得以收取正的稅率，正的稅率是該國出售環境的報酬。第 i 國僅需訂定任何 $\bar{\theta}_i \geq \sqrt{\frac{w}{L_i}}$ 便可

極小化廠商的預期成本而保有廠商前來直接投資的誘因。當 $\bar{\theta}_i > \sqrt{\frac{w}{L_i}}$ 時，廠商會

採志願性環保協定。因此，當法定環保標準偏低，志願性環保協定雖然可以降低污染風險，然而仍可能帶來過低的污染防治努力。當 $\bar{\theta}_i = \sqrt{\frac{w}{L_i}}$ 時，廠商會採法定環保標準。

5.3 $L_i > D$

若第 i 國賠償金額大於實際損害，則從第(10)式可得知該國之最適稅率 $\tau_i^* < 0$ 。亦即偏高的環境損害賠償使得該國必須提供補

貼以吸引外來直接投資，但是該國仍預期獲得超額損害賠償。第 i 國僅需訂定任何 $\bar{\theta}_i \geq \sqrt{\frac{w}{L_i}}$ 便可極小化廠商的預期成本而保

有廠商前來直接投資的誘因。當 $\bar{\theta}_i > \sqrt{\frac{w}{L_i}}$ 時，廠商會仍採志願性環保協定以降

低預期賠償。當 $\bar{\theta}_i = \sqrt{\frac{w}{L_i}}$ 時，廠商會採法定環保標準。

第六節 結論與討論

本研究係首先探討志願性環保協定的貿易效果的文獻之一。本文也討論了租稅與環境政策組合對直接投資的影響。本文的模型設計也提供了未來分析一國法律制度對直接投資行為影響的架構。

與既存文獻不同的是，我們發現即使立法部門不威脅要訂定更嚴苛的環保法規或政府不提供補貼，廠商仍可能為了降低污染事件發生機率及預期賠償金額而志願地採取較現行法律要求更高的污染防治努力。換言之，只要法定賠償金額夠高，則廠商將志願地採取比法定水準更高的污染

防治努力水準。本文可以說明何以志願性環保協定是「志願的」，而非如傳同文獻所強調是「被迫的」。

若第*i*國賠償金額等於實際損害，則第*i*國之最適稅率為零。若第*i*國賠償金額小於實際損害，則第*i*國之最適稅率大於零。亦即偏低的環境損害賠償使得該國得以收取正的稅率，正的稅率是該國出售環境的報酬。若第*i*國賠償金額大於實際損害，則該國之最適稅率小於零。亦即偏高的環境損害賠償使得該國必須提供補貼以吸引外來直接投資，但是該國仍預期獲得超額損害賠償。

參考文獻

1. 葉俊榮 (1993)，環境政策與法律，台北：台大法學叢書。
2. 黃宗煌、梅家瑗，1996，"小國在開放性經濟體系下的最適環境政策"，經濟論文，第24卷第2期，215-252。
3. 郭虹瑩，1999，"關稅、等量配額與國外廠商的環保水準"，產業與區域經濟研討會，台北：中央研究院經濟所。
4. Chiou, J-R. and J.-L. Hu, 1998, "Environmental Research Joint Venture under Various Policy Instruments," Paper Presented at the IX Pacific Science Inter-Congress in Taipei.
5. Barrett, S., 1994, "Strategic Environmental Policy and International Trade," *Journal of Public Economics*, 54, 325-338.
6. Cadot, O. and B. Sinclair-Desgagne, 1996, "Innovation under the Threat of Stricter Environmental Standards," in C. Carraro, Y. Katsoulacos and A. Xepapadeas (ed.), *Environmental Policy and Market Structure*, 131-141, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
7. Carraro, C. and A. Soubeyran, 1996, "Environmental Policy and the Choice of Production Technology," in C. Carraro, Y. Katsoulacos and A. Xepapadeas (ed.), *Environmental Policy and Market Structure*, 151-180, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

8. Caves, R.E., 1982, *Multinational Enterprise and Economic Analysis*, Cambridge: Cambridge University Press.
9. Conrad, K., 1993, "Taxes and Subsidies for Pollution-Intensive Industries as Trade Policy," *Journal of Environmental Economics and Management*, 25, 121-135.
10. _____, 1996, "Choosing Emission Taxes under International Price Competition," in C. Carraro, Y. Katsoulacos and A. Xepapadeas (ed.), *Environmental Policy and Market Structure*, 85-98, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
11. Cooper, J.C. and R.W. Keim, 1996, "Incentives Payments to Encourage Farmer Adoption of Water Quality Protection Practices," *American Journal of Agricultural Economics*, 78, 54-64.
12. Conrad, K., 1993, "Taxes and Subsidies for Pollution-Intensive Industries as Trade Policy," *Journal of Environmental Economics and Management*, 25, 121-135.
13. King, I., R.P. McAfee and L. Welling, 1993, Industrial Blackmail: Dynamic Tax Competition and Public Investment," *Canadian Journal of Economics*, 26, 590-608.
14. Konar, S. and M.A. Cohen, 1997, "Information as Regulation: The Effect of Community Right to Know Laws on Toxic Emissions," *Journal of Environmental Economics and Management*, 32, 109-124.
15. _____, 1996, "Choosing Emission Taxes under International Price Competition," in C. Carraro, Y. Katsoulacos and A. Xepapadeas (ed.), *Environmental Policy and Market Structure*, 85-98, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
16. Cooper, J.C. and R.W. Keim, 1996, "Incentives Payments to Encourage Farmer Adoption of Water Quality Protection Practices," *American Journal of Agricultural Economics*, 78, 54-64.

17. Copeland, B.R., 1994, "International Trade and the Environment: Policy Reform in a Polluted Small Open Economy," *Journal of Environmental Economics and Management* 26, 44-65.
18. _____, 1996, "Pollution Content Tariffs, Environmental Rent Shifting, and the Control of Cross-Border Pollution," *Journal of International Economics*, 40, 459-476.
19. Eicher, W.J. and J.R. Markusen, 1996, "Multinational Firms, Technology Diffusion and Trade," *Journal of International Economics*, 41, 1-28.
20. Hu, J.-L., 2000, "Environmental Enforcement Strategies of the Resident Group," Paper Presented at the Annual Conference of the Western Economic Association in Vancouver.
21. Huizinga, H. "Foreign Investment Incentives and International Cross-Hauling of Capital," *Canadian Journal of Economics*, 24, 710-716.
22. Janeba, E., 1998, "Tax Competition in Imperfectly Competitive Markets," *Journal of International Economics*, 44, 135-153.
23. Kennedy, P.W., 1994, "Equilibrium Pollution Taxes in Open Economies with Imperfect Competition," *Journal of Environmental Economics and Management*, 27, 49-63.
24. Markusen, J.R., E.R. Morey and N.D. Olewiler, 1993, "Environmental Policy when Market Structure Are Endogenous," *Journal of Environmental Economics and Management*, 24, 69-86.
25. Norton, N.A., T.T. Phillips and J.J. Fletcher, 1994, "Role of Voluntary Agreements in Agricultural Nonpoint Pollution Policy," *Contemporary Economic Policy*, 12, 113-121.
26. Sartzetakis, E.S. and C. Constantatos, 1995, "Environmental Regulation and International Trade," *Journal of Regulatory Economics*, 8, 61-72.
27. Segerson, K. and T.J. Miceli, 1998, "Voluntary Environmental Agreements: Good or Bas News for Environmental

- Protection?" *Journal of Environmental Protection and Management*, 36, 109-130.
28. Shavell, S., 1984, "A Model of the Optimal Use of Liability and Safety Regulation," *Rand Journal of Economics*, 15, 271-280.
29. Tietenberg, T.H., 1989, "Indivisible Toxic Torts: The Economics of Joint and Several Liability," *Land Economics* 65, 305-319.
30. Ulph, A., 1996, "Strategic Environmental Policy and International Trade --- The Role of Market Conduct," in C. Carraro, Y. Katsoulacos and A. Xepapadeas (ed.), *Environmental Policy and Market Structure*, 99-127, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
31. Wu, J. and B.A. Babcock, 1995, "Optimal Design of a Voluntary Green Payment under Asymmetric Information," *Journal of Agricultural Resource Economics*, 20, 316-327.