

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 期中進度報告

匯率波動、獲利率、產業集中度與開放程度：

以台灣中游石化業為例(1/2)

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 98-2410-H-004-066-MY2

執行期間：2009年08月01日至2011年07月31日

計畫主持人：王國樑

共同主持人：

計畫參與人員：2

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：國立政治大學經濟學系

中 華 民 國 99 年 05 月 30 日

匯率波動與產業結構對產業獲利率之影響：以台灣中游石化業為例

計畫主持人：王國樑

摘要：根據台灣中游石化產業的特性，本文首先建立一個在收益與成本面皆受匯率影響的開放經濟體系寡占模型；其次，透過數學推導，獲得匯率波動、本國內銷市場產業集中度、進口集中度、進口比、本國廠商生產要素進口比例、本國廠商間的猜測彈性、本國廠商對外國廠商的猜測彈性、外國廠商的單位生產成本與產業獲利率的因果關係式；然後，依據 1989 至 2002 年的台灣中游石化產業資料，利用追蹤資料隨機效果模型進行實證估計，實證結果確認了理論模型的推導結果，並顯示：進口集中度、外國廠商的單位生產成本及要素進口集中度的增加會提高匯率波動對本國廠商內銷獲利率的影響程度；本國廠商生產要素進口比例的增加會降低匯率波動對本國廠商內銷獲利率的影響程度。

關鍵詞：匯率波動、產業結構、價格成本比

Abstract: Dependent upon the characteristics of Taiwan's midstream petrochemical industries, this paper is first to build an open-economy oligopoly model which takes the dependence of firms' revenues and costs on exchange rate into account. Then, causalities between exchange rate fluctuation, the degree of domestic concentration, the degree of import concentration, the import share, the share of imported input, the conjectural elasticity among domestic firms, the conjectural elasticity between a domestic firm and foreign firms selling in the home country, foreign firms' unit cost of production and profitability are derived throughout the mathematical manipulation of the above model. Thereafter, the random effect model for panel data is used to estimate the

causalities based on the 1989-2002 data of Taiwan's midstream petrochemical industries. The empirical results confirm the derived causalities and show that an increase in the degree of import concentration, foreign firms' unit cost of production or the degree of import concentration of input makes the domestic firm's weighted average price-cost margin in the home country more sensitive to movements in exchange rate; but an increase in the share of imported input makes the domestic firm's weighted average price-cost margin in the home country less sensitive to movements in exchange rate.

Key word : exchange rate fluctuation, industry structure, price-cost margin

壹、緒論

台灣由於地狹人稠，且缺乏天然資源，許多產品與原料必須仰賴外國進口，但又由於優越的地理位置與高教育水準的人力資本(human capital)，使台灣製造的產品可以出口至世界各地，因此，不論進口或出口對台灣經濟的發展皆具有舉足輕重的地位。由表 1 可知，在 1983-2008 年間無論進口或出口貿易依存度皆超過 30%，且 2001-2008 年有逐年增加的趨勢，尤其 2008 年更超過 60%，再再顯示進出口貿易對於台灣的重要性與影響力。然而不論原料與產品的進口或出口皆受匯率波動的影響，當匯率上升(下降)，即台幣貶值(升值)時，將有利於出口(進口)，但不利於進口(出口)，因而影響廠商的進口原料成本、國內產品在國內與國外市場價格與收益，進而影響國內廠商的獲利能力。

表 1 1983-2008 年進出口值與進出口貿易依存度

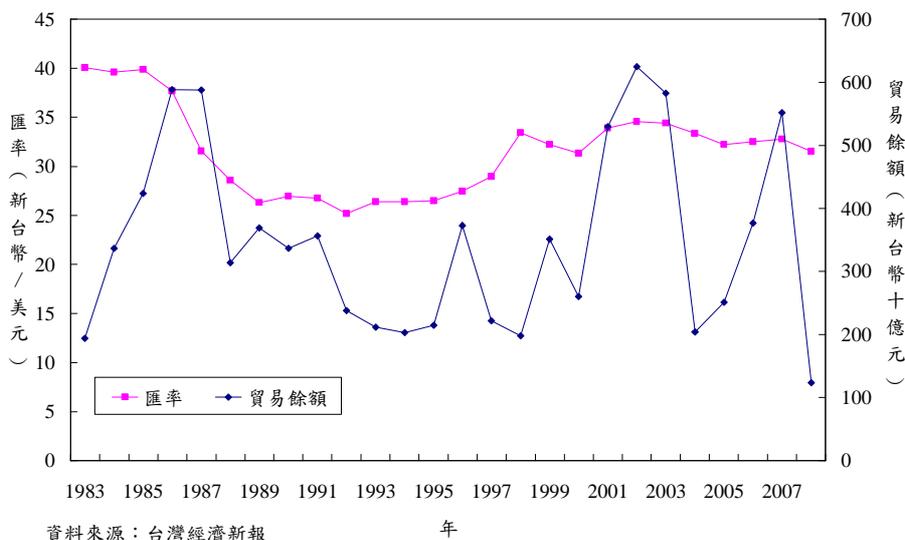
年度	進口值(十億元)	出口值(十億元)	進口貿易依存度(%)	出口貿易依存度(%)
1983	813	1,007	37.95	47.00
1984	869	1,206	36.34	50.40
1985	802	1,225	31.71	48.47
1986	910	1,499	31.26	51.47
1987	1,103	1,691	33.43	51.25
1988	1,420	1,735	39.47	48.21
1989	1,373	1,742	34.05	43.20
1990	1,474	1,810	33.31	40.92
1991	1,682	2,039	34.04	41.26
1992	1,812	2,050	32.93	37.25
1993	2,036	2,248	33.40	36.89
1994	2,255	2,458	33.78	36.83
1995	2,744	2,959	37.83	40.80
1996	2,811	3,184	35.38	40.08
1997	3,312	3,534	38.47	41.04
1998	3,497	3,695	37.85	39.99
1999	3,568	3,919	37.01	40.65
2000	4,387	4,648	43.73	46.33
2001	3,635	4,165	36.86	42.23
2002	3,889	4,514	37.79	43.85
2003	4,378	4,961	41.62	47.16
2004	5,597	5,801	50.58	52.42
2005	5,851	6,101	51.08	53.27
2006	6,557	6,933	55.02	58.17
2007	7,156	7,708	56.64	61.00
2008	7,565	7,688	61.18	62.17

註：進口貿易依存度=進口值/國內生產毛額；出口貿易依存度=出口值/國內生產毛額。

資料來源：台灣經濟新報

1986 年台灣受美國希望減少貿易逆差的壓力下，逐步降低外匯市場上的管制，由原本的「固定匯率(fixed exchange rates)制度」改採為「管理浮動匯率(managed floating exchange rates)制度」，使新台幣逐漸進入浮動時期，然而台幣的大幅升值，卻未見貿易

餘額有同方向的改變(詳見圖 1)，可知匯率的升貶值不一定可顯著改善貿易收支，亦即浮動匯率無法自動調整貿易失衡，可能存在匯率轉嫁效果(exchange rate pass through effect)不完全的現象。



資料來源：台灣經濟新報

圖 1 新台幣/美元匯率與貿易餘額

正因台灣缺乏天然資源，石油與天然氣等原料必須經由外國進口的石油化學工業(簡稱石化業)更為高度依賴進出口的產業。石化業為台灣的基礎工業，在台灣經濟發展中扮演重要的角色，產值約占製造業產值的27.6%¹。在自由化政策下，政府於1986年開放石化原料進口，降低石化產品的關稅與限制，因而加深台灣石化業對外的開放程度。而石化業又可分為以石油與天然氣為基礎原料，經由裂解、分離、精製成石化基本原料的上游工業；將基本原料透過聚合、氧化、氯化、烷化等化學反應過程，製成各種中間原料的中游工業；將中間原料經由各種加工製造程式，製成各項日常生活所需之產品的下游工業。然而，上游的石化工業產品為數不多，且多屬獨占市場結構；下游的石化工業產品種類繁雜，且橫跨許多產業，因此，本文僅就中游石化業為研究對象。

自1986年之後，政府既降低石化產品的關稅與限制，增加台灣中游石化業的開放程度；亦減少外匯市場的管制，使匯率進入浮動時期，加深匯率對台灣中游石化業的影響。然而，對於單一產業的廠商而言，亦可能存在匯率轉嫁效果不完全的情形，當廠商成本受匯率波動而改變時，受制於競爭對手的價格，在無法輕易變動價格下，使得廠商的獲利率發生變化，則可能存在匯率轉嫁效果不完全的現象。因此，本文希望藉由理論推論與實證分析來探討台灣中游石化業的內銷獲利率受匯率波動影響的情形。此外，Guncavdi & Orbay (2002)認為匯率波動對廠商內銷獲利率的影響程度與該廠商所屬產業市場之競爭程度息息相關。所以，本文希望進一步分析匯率波動對本國廠商內銷獲利率的影響程度是否會隨著該市場結構不同而有所差異。

有關探討匯率波動對產業經營行為與績效之影響的既有文獻主要可分為兩主要

議題，一為匯率波動對進出口價格的轉嫁效果；一為匯率波動與產業獲利率之間的關係。在匯率波動對進出口價格的轉嫁效果方面，不論針對大國或小國、進口或出口價格，相當多既有文獻皆獲得匯率不完全轉嫁的結果²。Dornbusch (1987)則以部分均衡分析法(partial equilibrium approach)，開啟匯率轉嫁程度與市場結構關連性的研究。在Cournot與Dixit-Stiglitz的模型推導下，發現市場競爭程度愈大、進口比愈高或產品之間的替代性愈高，則匯率轉嫁的程度愈大。Feinberg (1989)假設進口與本國產品為不完全替代，並利用數量設定猜測變量模型(quantity-setting conjectural variations model)為分析基礎，發現匯率轉嫁程度會因進口生產要素金額占成本的比例或進口與本國產品替代程度的提高而增加轉嫁程度，但會因資本傾向、市場集中度與進入障礙的提高而減少轉嫁程度。Venables (1990)同樣利用Cournot模型進行分析，獲得在不完全競爭市場下，若存在市場區隔與價格歧視(price discrimination)，則匯率轉嫁程度會因廠商家數減少而下降。Sibert (1992)則是利用非零猜測變量模型，推導出匯率轉嫁程度會受國內外廠商家數與市場競爭程度不同而有所差異。Menon (1993, 1996)進一步指出多國籍公司(multi-national corporations)的內部交易與非貿易障礙對匯率轉嫁彈性有負向的影響，進口與本國產品的替代程度則對匯率轉嫁彈性有正向的影響。Lee (1997)以韓國製造業為例，發現即使在小型經濟體系，國內市場集中度的提升依然會降低匯率的轉

² 在進口匯率轉嫁效果方面，Feinberg (1989)、Hooper & Mann (1989)與Yang (1997)以美國製造業為研究對象；Menon (1993)以澳洲的汽車業為研究對象；Lee (1997)以韓國製造業為研究對象，皆獲得匯率不完全轉嫁的結果。在出口匯率轉嫁效果方面，Miljkovic et al. (2003)以美國的肉品業為研究對象；Ohno (1989)與Tange (1997)以日本製造業為研究對象，Athukorala & Menon (1994)以日本的紡織品、化學、金屬製品、一般機械、電機、運輸工具與雜項製品等七個產業為研究對象；Athukorala (1991)以韓國製造業為研究對象，同樣地，皆獲得匯率不完全轉嫁的結果。

¹ 27.6%為1989-2006年石化相關工業產值占製造業比例的平均值。其中，石化相關產業包括紡織業、成衣服飾業、化學材料業、化學製品業、石油及煤製品業、橡膠製品業與塑膠製品業。

嫁程度。Yang (1997)採用產品具有差異性的 Dixit-Stiglitz 模型進行分析，結果發現美國製造業匯率轉嫁的程度與產品差異程度具有正相關，但與邊際成本對產出的彈性具有負相關。王國樑與林淑芬 (2000)利用開放體系寡占模型的推導，探討台灣中游石化業的進口價格匯率轉嫁彈性之影響因素，實證結果發現，進口集中度與本國廠商的內銷獲利率對進口價格匯率轉嫁彈性有負向的影響，國內外廠商之成本差異對進口價格匯率轉嫁彈性則為倒 U 型的影響。Kardasz & Stollery (2005)更將匯率轉嫁效果分為直接效果與間接效果兩部分，直接效果為匯率變動對進口廠商的邊際成本所造成之影響；間接效果為匯率變動使國內廠商的進口原料價格發生變化，進而造成國內廠商邊際成本的變動。實證結果發現一小部分的加拿大製造業在本國貨幣貶值時反而增加外國廠商的競爭力，且非關稅障礙的存在會減少直接與間接匯率轉嫁彈性，進口比的增加會減少直接匯率轉嫁彈性，產品具有差異性、市場集中度的提高或本國廠商之成本匯率彈性的降低則會減少間接匯率轉嫁彈性。

在匯率波動對產業獲利率的影響方面，Clarida (1997)探討實質匯率與美國製造業利潤的關係，發現美元升值(貶值)將減少(增加)製造業的利潤。Guncavdi & Orbay (2002)以土耳其的製造業為研究對象，探討匯率、市場結構與本國廠商內銷獲利率的關係，該文參考 Dornbush (1987)的 Cournot 模型，建立一組兩國寡占模型，研究結果發現，當生產要素的進口比例較低時，匯率的貶值會增加本國廠商內銷獲利率；相反地，當生產要素的進口比例較高時，匯率的貶值則會減少本國廠商內銷獲利率；且匯率波動對本國廠商內銷獲利率的影響程度會因市場集中度或出口比的提高而降低。Tsui (2002)利用台灣製造業進行分析，並且在同時考量廠商的成本面與收益面下，探討匯率波動對獲利率的影響，實證結果發現，當新台幣升值時，台灣製造業透過進口原料價格

的降低，而使獲利率上升，且發現新台幣升值會使出口至美國的台灣製造業廠商減少獲利率，但會使出口至中國大陸的台灣製造業廠商增加獲利率，因此，台灣製造業廠商對於出口至不同國家存在價格歧視。張美玲等(2006)探討台灣中游石化業的國內廠商獲利率、國內產業集中度、進口比與出口比之間的關係，研究結果發現產業集中度對國內廠商獲利率有顯著正向的影響，進口比、出口比、外國廠商進口集中度與出口國家集中度對國內廠商獲利率有顯著負向的影響，但匯率對國內廠商獲利率的影響不顯著。

在探討匯率波動對進出口價格或獲利率影響的既有文獻裡，多數文獻僅考量匯率波動對產品進出口價格之影響的面向，但未考慮匯率波動亦會影響進口生產要素的價格，進而對進出口價格與廠商獲利率造成影響的面向，僅有 Fienberg (1989)透過固定係數生產函數來探討匯率對本國市場價格的影響³，Guncavdi & Orbay (2002)與 Tsui (2002)透過假設生產函數為固定規模報酬的 Cobb-Douglas 生產函數，加以探討匯率波動透過成本面對獲利率的影響；此外，大部分的文獻忽略廠商之間可能存在非零猜測變量，因而可能導致錯誤的推論(Sibert, 1992; Yang, 1997)，而中游石化產業的市場結構一般而言為獨占(monopoly)或寡占(oligopoly)結構，因此，本國廠商之間以及本國廠商與外國廠商之間可能存在勾結行為。所以，本文考量上述既有文獻的研究限制，並透過理論模型推導匯率與市場結構對本國廠商內銷獲利率的影響，且利用 1989 至 2002 年的台灣中游石化產業之產品資料進行估計。

除第一節為緒論外，第二節為理論模型的推論；實證模型與結果在第三節建立、評估、闡釋與分析；最後一節則為結論與建議。

³ Kardasz & Stollery (2005)雖有考量到匯率波動會透過影響國內廠商的進口原料價格，進而對國內市場的產品價格造成影響，但文中未對生產函數型式加以設定。

貳、理論模型

在進行理論模型建立與推導前，必須先說明台灣中游石化業的特性：(一) 中游石化產品屬中間財(intermediate goods)，且各廠商生產的產品具有齊質性(homogeneity)；(二) 市場結構皆為獨占或寡占市場；(三) 部份原料需仰賴進口⁴。基於上述特性，並且參考 Brander & Krugman (1983)、Dei (1990)、Bernhofen & Xu (2000)、Guncavdi & Orbay (2002)與張美玲等(2006)的理論模型，本文將建立一個兩國寡占模型，以探討本國廠商內銷獲利率、匯率與市場結構因素之間的關係。且參考 Guncavdi & Orbay (2002)，假設在一開放經濟體系中，存在兩個國家—本國與外國，本國有 n 家廠商，外國有 n^w 家廠商；本國廠商的生產技術較外國廠商無效率，在生產中所使用的部分原料需仰賴國外進口，但外國廠商則僅使用本身的原料生產。此外，參考 Sibert (1992)、Yang (1997)、Wang & Wu (1999)與張美玲等(2006)的作法，假設廠商之間可能存在非零猜測變量。

就模型的供給面而言，假設本國廠商 i 的生產函數為固定規模報酬的 Cobb-Douglas 生產函數，且使用本國生產要素 k_i^h 與國外進口生產要素 k_i^m 進行生產，其生產函數為：

$$x_i(k_i^h, k_i^m) = (k_i^h)^{1-s} (k_i^m)^s, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

其中， x_i 為本國廠商 i 的產量； s 為由外國進口生產要素的比例。則在本國廠商 i 產出極大化的一階條件下，經由數學操作，可推導出本國廠商 i 的間接成本函數(indirect cost function)為：

$$c_i^h(r^h, r^m, e; x_i^h, x_i^e) = A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s (x_i^h + x_i^e) \quad (2)$$

其中， $A = (1-s)^{s-1} / s^s$ ； r^h 為國內生產要素的

單位成本； r^m 為由外國進口生產要素的單位成本，以外國貨幣表示； e 為匯率，定義為以本國貨幣表示的每單位外國貨幣價格； x_i^h 與 x_i^e 分別為本國廠商 i 生產供以內銷與外銷的數量。另外，假設外國廠商 j 在生產過程中只使用當地國家的生產要素，因此，外國廠商 j 的成本函數為：

$$c_j^w(x_j^f, x_j^m) = c^w(x_j^f + x_j^m), \quad j = 1, 2, \dots, n^w \quad (3)$$

其中， c^w 為外國廠商 j 的單位生產成本，以外國貨幣表示； x_j^f 與 x_j^m 分別為外國廠商 j 生產供以外國市場內銷與外銷的數量。由於本國廠商的生產技術較外國廠商無效率，因此，本文進一步假設本國廠商單位生產成本高於外國廠商，即 $A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s > e \cdot c^w$ 。

就模型的需求面而言，假設本國與外國市場的需求函數分別為：

$$P^d = P^d(X^h + X^m) \quad (4)$$

與

$$P^w = P^w(X^e + X^f) \quad (5)$$

其中， P^d 與 P^w 分別代表本國與外國市場價格。 $X^h = \sum_{i=1}^n x_i^h$ 為本國廠商的總內銷量；

$X^m = \sum_{j=1}^{n^w} x_j^m$ 為外國廠商在本國市場的總外

銷量； $X^e = \sum_{i=1}^n x_i^e$ 為本國廠商的總外銷量；

$X^f = \sum_{j=1}^{n^w} x_j^f$ 為外國廠商在外國市場的總內

銷量；令 $X^d = X^h + X^m$ 代表本國市場的總需求量； $X^w = X^e + X^f$ 代表外國市場的總需求量； $X^T = X^h + X^e$ 代表本國廠商的總產量；為滿足需求法則，假設 $P^d < 0$ 與 $P^w < 0$ 。

以本國貨幣表示，本國廠商 i 的利潤函數可設定為：

⁴ 在 1989-2002 年期間，台灣中游石化業產品的部份原料需由外國進口，例如：乙烯的進口比為 11%，丙烯的進口比為 21%，丁二烯的進口比為 52%，苯的進口比為 24%，正己烷的進口比為 38%。

$$\begin{aligned}\pi_i^d &= P^d \cdot x_i^h + e \cdot P^w \cdot x_i^e - c_i^h(r^h, r^m, e; x_i^h, x_i^e) \\ &= P^d \cdot x_i^h + e \cdot P^w \cdot x_i^e - A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s (x_i^h + x_i^e)\end{aligned}\quad (6)$$

以本國貨幣表示，外國廠商 j 的利潤函數可設定為：

$$\begin{aligned}\pi_j^w &= P^d \cdot x_j^m + e \cdot P^w \cdot x_j^f - e \cdot c_j^w(x_j^f, x_j^m) \\ &= P^d \cdot x_j^m + e \cdot P^w \cdot x_j^f - e \cdot c^w(x_j^f + x_j^m)\end{aligned}\quad (7)$$

其中， π 代表利潤。且為求簡化分析，假設

$$PCM^h = \frac{\{(1-MR)[H^d(1-\alpha)+\alpha]+\beta \cdot MR\} [A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s - e \cdot c^w]}{MR \cdot H^m \cdot A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s - e \cdot c^w \{(1-MR)[H^d(1-\alpha)+\alpha]+\beta \cdot MR\}}\quad (8)$$

其中， $PCM^h \equiv [P^d - A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s] / P^d$ 代表本國廠商在本國市場的加權平均價格成本差異比； $MR \equiv X^m / X^d$ 代表進口比；

$H^d \equiv \sum_{i=1}^n (x_i^h / X^h)^2$ 代表本國內銷市場產業集中度；

$H^m \equiv \sum_{j=1}^n (x_j^m / X^m)^2$ 代表外國廠商在本國市場的進口集中度；

$\alpha \equiv (\partial \sum_{k=1, k \neq i}^n x_k^h / \partial x_i^h) \cdot [x_i^h / (X^h - x_i^h)]$ 代表在本國市場裡，本國廠商之間的猜測彈性 (conjectural elasticity)； $\beta \equiv (\partial X^m / \partial x_i^h) \cdot (x_i^h / X^m)$ 代表在本國市場裡，本國廠商對外國廠商的猜測彈性⁵。且在廠商以營利為目的之假設下，

$$0 \leq PCM^h < 1, \quad \text{即} \quad MR \cdot H^m > \{(1-MR)[H^d(1-\alpha)+\alpha]+\beta \cdot MR\} > 0$$

。然後，進一步可得本國廠商 PCM^h 的匯率彈性 (ε_{he}) 為：

$$\begin{aligned}\varepsilon_{he} &= \frac{dPCM^h}{de} \frac{e}{PCM^h} \\ &= \frac{\bar{C}^h \cdot e \cdot c^w (1-s)(Z - MR \cdot H^m)}{(MR \cdot H^m \cdot \bar{C}^h - e \cdot c^w \cdot Z)(\bar{C}^h - e \cdot c^w)} \\ &= \left[\frac{e \cdot c^w (1-s)}{(\bar{C}^h - e \cdot c^w)} \right] \left[\frac{Z(\bar{C}^h - e \cdot c^w)}{(MR \cdot H^m \cdot \bar{C}^h - e \cdot c^w \cdot Z)} - 1 \right] < 0\end{aligned}\quad (9)$$

⁵ Clark & Davies (1982)、Cubbin (1983) 與 Martin (1993) 認為當廠商進行完全勾結 (perfect collusion) 行為，即形成聯合獨佔 (joint monopoly) 時， $\alpha, \beta = 1$ ；當廠商競爭行為如同完全競爭時， $\alpha, \beta = -1$ ；當廠商進行不完全勾結 (imperfect collusion) 時，則 $0 < \alpha, \beta < 1$ ；當廠商競爭行為為不完全競爭時，則 $-1 < \alpha, \beta < 0$ 。

本國與外國廠商的固定成本皆為零。

藉由利潤極大化一階條件為零，經由數學操作（請參閱附錄），可得本國廠商在本國市場的加權平均價格成本差異比為：

其中， $\bar{C}^h = A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s$ ； $Z = \{(1-MR)[H^d(1-\alpha)+\alpha]+\beta \cdot MR\}$ 。由式(9)可知，當本國貨幣貶值時，將導致本國廠商的 PCM^h 下降，代表本國廠商在本國貨幣貶值時所承擔的成本增加無法透過市場價格的上漲完全轉嫁給消費者，因此，存在不完全匯率轉嫁。

此外，由式(9)顯示，本國廠商 PCM^h 的匯率彈性，即匯率波動對本國廠商 PCM^h 影響程度之決定因素包含市場結構因素 (H^d 、 H^m 、 MR 、 s)、廠商行為 (α 、 β)

與競爭對手的成本 (c^w)。然而 ε_{he} 為負值，因此，本文先對 ε_{he} 取絕對值，再分別以 H^d 、 H^m 、 MR 、 s 、 α 、 β 與 c^w 對 $|\varepsilon_{he}|$ 做

偏微分，獲得各解釋變數對本國廠商 PCM^h 的匯率彈性絕對值之影響方向如下：

2.1 本國內銷市場產業集中度 (H^d)

$$\frac{\partial |\varepsilon_{he}|}{\partial H^d} = - \frac{\bar{C}^h \cdot e \cdot c^w (1-s)(1-MR)(1-\alpha)MR \cdot H^m}{(MR \cdot H^m \cdot \bar{C}^h - e \cdot c^w \cdot Z)^2} < 0\quad (10)$$

若本國內銷市場產業集中度愈大時，代表本國市場競爭程度愈小，國內廠商有一定的市場力量，本國廠商較無誘因自行吸收匯率變動的衝擊，因而本國廠商內銷獲利率的變化較小，使得匯率波動對本國廠商內銷獲利率的影響程度降低。因此，預期本國內銷市場產業集中度對 $|\varepsilon_{he}|$ 有負向影響。

2.2 進口集中度(H^m)

$$\frac{\partial |\varepsilon_{he}|}{\partial H^m} = \frac{\bar{C}^h \cdot e \cdot c^w (1-s) MR \cdot Z}{(MR \cdot H^m \cdot \bar{C}^h - e \cdot c^w \cdot Z)^2} > 0 \quad (11)$$

當進口集中度愈大時，代表本國市場的進口量由少數幾家外國廠商所壟斷，使得外國廠商影響市場價格的能力增強，因此，當

2.3 進口比(MR)

$$\frac{\partial |\varepsilon_{he}|}{\partial MR} = \frac{\bar{C}^h \cdot e \cdot c^w \cdot H^m \cdot (1-s)[H^d(1-\alpha) + \alpha]}{(MR \cdot H^m \cdot \bar{C}^h - e \cdot c^w \cdot Z)^2} > 0, \quad \text{if } \alpha > 0; \quad (12)$$

?, otherwise

當本國廠商之間處於勾結狀態時 ($\alpha > 0$)，隨著進口比的增加，表示外國廠商欲提升其在本國市場的市佔率，因此，本國廠商為防止市佔率的流失會透過內銷獲利率的改變來吸收匯率變動的衝擊，因而增加匯率波動對本國廠商內銷獲利率的影響

$$\frac{\partial |\varepsilon_{he}|}{\partial s} = \frac{e \cdot c^w (MR \cdot H^m - Z)(1-s) \left[(e \cdot c^w)^2 Z - MR \cdot H^m \cdot (\bar{C}^h)^2 \right] \log \left[\frac{(1-s)e \cdot r^m}{s \cdot r^h} \right]}{\left[(MR \cdot H^m \cdot \bar{C}^h - e \cdot c^w \cdot Z)(\bar{C}^h - e \cdot c^w) \right]^2} - \frac{e \cdot c^w (MR \cdot H^m - Z) \bar{C}^h}{(MR \cdot H^m \cdot \bar{C}^h - e \cdot c^w \cdot Z)(\bar{C}^h - e \cdot c^w)} < 0, \quad \text{if } s \leq \frac{e \cdot r^m}{(e \cdot r^m + r^h)}$$

?, otherwise

(13)

當本國廠商進口生產要素的比例小於某一定程度時，進口生產要素比例的增加，加重對進口生產要素的依賴，因而加深匯率對本國廠商成本的影響，降低本國廠商透過內銷獲利率自行吸收匯率變動的能力，因此，減少匯率波動對本國廠商內銷獲利率的影響程度。所以，在本國廠商進口生產要素的比例小於某一定程度下，本國廠商進口生產要素的比例對 $|\varepsilon_{he}|$ 有負向影響；其他情形則難以確定。

2.5 本國廠商間的猜測彈性(α)

$$\frac{\partial |\varepsilon_{he}|}{\partial \alpha} = -\frac{\bar{C}^h \cdot e \cdot c^w (1-s)(1-MR)(1-H^d)MR \cdot H^m}{(MR \cdot H^m \cdot \bar{C}^h - e \cdot c^w \cdot Z)^2} < 0 \quad (14)$$

當本國廠商之間的猜測彈性變大時，代

匯率變動時，本國廠商較有誘因透過本身內銷獲利率的改變減少市佔率的損失，使得匯率波動對本國廠商內銷獲利率的影響程度變大。所以，預期進口集中度對 $|\varepsilon_{he}|$ 有正向影響。

程度。所以，在本國廠商之間處於勾結狀態下，預期進口比對 $|\varepsilon_{he}|$ 有正向影響；其他情形則難以確定。

2.4 本國廠商進口生產要素的比例(s)

表本國廠商在本國市場的勾結程度加深，本國市場的競爭壓力較小，因此，本國廠商較無誘因改變本身的獲利率以吸收匯率變動的衝擊，因而降低匯率波動對本國廠商內銷獲利率的影響程度。因此，預期本國廠商間的猜測彈性對 $|\varepsilon_{he}|$ 有負向影響。

2.6 本國廠商對外國廠商的猜測彈性(β)

$$\frac{\partial |\varepsilon_{he}|}{\partial \beta} = -\frac{\bar{C}^h \cdot e \cdot c^w (1-s) MR^2 \cdot H^m}{(MR \cdot H^m \cdot \bar{C}^h - e \cdot c^w \cdot Z)^2} < 0 \quad (15)$$

當本國廠商對外國廠商的猜測彈性提高時，代表國內外廠商之間的勾結程度增加，使得本國市場的競爭程度降低，同樣地，本國廠商較無誘因自行吸收匯率的衝擊，因此，減少匯率波動對本國廠商內銷獲利率的影響程度。所以，本國廠商對外國廠

商的猜測彈性對 $|\varepsilon_{he}|$ 有負向影響。

$$\frac{\partial |\varepsilon_{he}|}{\partial c^w} = \frac{\bar{C}^h \cdot e \cdot (1-s) \cdot (MR \cdot H^m - Z) \cdot [MR \cdot H^m (\bar{C}^h)^2 - Z(e \cdot c^w)^2]}{[(MR \cdot H^m \cdot \bar{C}^h - e \cdot c^w \cdot Z)(\bar{C}^h - e \cdot c^w)]^2} > 0 \quad (16)$$

當外國廠商的生產成本增加時，表示外國廠商與本國廠商的生產成本差距縮小，因此，當匯率發生波動時，本國廠商可藉由改變內銷獲利率，以增加自身的市佔率，因而提高匯率波動對本國廠商內銷獲利率的影響程度。因此，預期外國廠商的單位生產成本對

$|\varepsilon_{he}|$ 有正向影響。

根據式(10)-(16)，各解釋變數與匯率波動對本國廠商 PCM^h 的影響程度之關係彙總如下：

$$|\varepsilon_{he}| = f(H_{(-)}^d, H_{(+)}^m, MR_{(?)}, s_{(?)}, \alpha_{(-)}, \beta_{(-)}, c_{(+)}^w) \quad (17)$$

其中，解釋變數下方括弧內的正負符號代表該解釋變數對被解釋變數的預期影響方向。

參、實證模型與結果

3.1 實證模型

本文除根據式(17)建立本國廠商 PCM^h 的實證模型外，尚考量要素市場供需面的影響因素，加入要素市場供給面的因素—要素進口集中度(H^{km})。由於本文同時考量產品市場與要素市場，在產品市場中，透過理論模型的推導可知供給者集中度(分別為本國內銷市場產業集中度與進口集中度)的不同會改變匯率波動對本國廠商 PCM^h 之影響程度；在要素市場中，本國廠商為要素的需求者，若要素供給廠商的集中度提高，要素供給廠商在要素市場中將有較高的市場力量，一旦匯率發生波動時，要素供給廠商較容易將匯率造成的影響轉嫁給要素需求廠商，因而提高匯率波動對內銷獲利率的影響程度。所以，預期要素市場進口集中度與匯率波動對本國廠商 PCM^h 之影響程

度為正相關⁶。

綜合上述，本文的本國廠商 PCM^h 實證方程式建立如下⁷：

$$\begin{aligned} pcm_{it}^h = & a_0 + a_1 lex_{it} + a_2 H_{it}^d lex_{it} + a_3 H_{it}^m lex_{it} \\ & + a_4 MR_{it} lex_{it} + a_5 s_{it} lex_{it} + a_6 lc_{it}^w lex_{it} \\ & + a_7 H_{it}^{km} lex_{it} \end{aligned} \quad (18)$$

其中， $a_2 > 0$ ， a_3 、 a_6 、 $a_7 < 0$ ⁸，其餘係數方向未定； pcm 、 lex 與 lc^w 為取自然對數後之數值； a_1 為測量與本國內銷市場產業集中度、進口集中度、進口比、本國廠商進口生產要素的比例、外國廠商的單位生產成本、要素進口集中度等變數無關之匯率波動對本國廠商 PCM^h 的影響。本文將以式(18)進行實證分析，此外，藉由式(18)可求得本國廠商 PCM^h 的匯率彈性(ε_{he})，並且可了解市場結構因素、廠商行為與競爭對手的成本對本國廠商 PCM^h 的匯率彈性之影響。本國廠商 PCM^h 的匯率彈性為：

$$\begin{aligned} \varepsilon_{he} = \frac{dpcm_{it}^h}{dlex} = & a_1 + a_2 H_{it}^d + a_3 H_{it}^m + a_4 MR_{it} \\ & + a_5 s_{it} + a_6 lc_{it}^w + a_7 H_{it}^{km} \end{aligned} \quad (19)$$

其中，同樣地， $a_2 > 0$ ， a_3 、 a_6 、 $a_7 < 0$ ，其餘係數方向未定。

⁶ 要素市場中的供給者集中度應包含本國內銷市場產業集中度與進口集中度，但由於無法取得要素市場的本國內銷市場產業集中度，因此，僅以要素進口集中度來衡量。

⁷ 由於估計 α 與 β 的技術問題尚未突破，因此，本文未將其納入實證模型中。

⁸ 由於 $\varepsilon_{he} < 0$ ，而理論模型中的比較靜態分析是以 $|\varepsilon_{he}|$ 進行分析，因此實證模型中的係數方向會與理論模型中的比較靜態分析中的預期影響方向相反。

3.2 資料說明

本文研究對象為台灣中游石化業的產品⁹，雖然台灣中游石化產品不只 15 種，但因部分產品的資料不完整，故本文僅選擇 15 種資料較為完整之產品作為研究對象¹⁰。此外，本國內銷市場產業集中度的資料僅有 1989 年至 1997 年，因此，本文首先以 1989 年至 1997 年的資料進行分析(模型一)，若本國內銷市場產業集中度在實證結果中不具顯著影響，則將其自實證模型中刪除，並將研究期間擴展為 1989 年至 2002 年再進行分析(模型二)¹¹。

雖然本文實證模型中所使用的解釋與被解釋變數共有 9 個，但資料處理上頗為複雜，且計算過程中所需的資料超過此數，而資料來源亦多達 6 個出處。相關變數衡量方法與資料來源詳見表 2。

3.3 實證結果

在進行迴歸分析前，本文首先檢定解釋變數間是否因為具有相關性而存在線性重合(multicollinearity)之問題，透過變異膨脹因子(variance inflation factor, 簡稱 VIF)進行檢定，結果顯示：在模型一中各解釋變數的 VIF 值最高為 1.58，在模型二中各解釋變數的 VIF 值最高為 1.48，表示各解釋變數之間的相關性並不嚴重或不存在¹²。且由於資料

為結合橫斷面與時間序列兩種特徵的追蹤資料(panel data)，因此，本文先對式(18)進行 Hausman 檢定(Hausman test)，以判斷該實證模型適用於隨機效果模型(random effects model)或固定效果模型(fixed effects model)，此檢定的虛無假設為適用隨機效果模型。檢定結果發現模型一與模型二皆不拒絕虛無假設，表示此兩模型皆適合於隨機效果模型下進行估計(詳見表 3)。此外，表 3 的實證結果顯示，模型一中匯率與本國內銷市場產業集中度的交乘項不具統計顯著性，表示可能在小型開放經濟體系裡，本國內銷市場產業集中度不再是國內壟斷力的良好指標(Jacquemin et al., 1980)，或在貿易逐漸自由化的情況下，本國內銷市場產業集中度並非是影響匯率轉嫁彈性的重要因素(王國樑與林淑芬，2000)。因此，本文進一步將本國內銷市場產業集中度刪除，並將研究期間擴展為 1989 年至 2002 年的模型二，且以模型二進行實證結果說明¹³。

⁹ 本文的產業資料係依據行業標準分類七位碼。

¹⁰ 此 15 種產品分別為：ABS(樹脂)、AN(丙烯晴)、BR(聚丁二烯橡膠)、CPL(己內硫氮)、HDPE(高密度聚乙烯)、LDPE(低密度聚乙烯)、ME(三聚氰胺)、PP(聚丙烯)、PS(聚苯乙烯)、PTA(絕對苯二甲酸)、PVA(聚乙烯醇)、PVC(聚氯乙烯)、SBR(苯乙烯丁二烯橡膠)、SM(苯乙烯)、VCM(氯乙烯)。

¹¹ 由於台灣中游石化業中部分產品的製造廠商僅有一或兩家，有關單位為避免過度揭露廠商資訊，因此，在 2002 年後已不再公佈僅有一，兩家廠商之中游石化產品的相關資料，因而無法蒐集到 2002 年以後的資料。

¹² 若 $VIF=1$ ，表示該解釋變數與其他解釋變數之間不存在相關性；若 $VIF<5$ ，表示該解釋變數與其他解釋變數的相關性並不嚴重或不存在；若 $VIF>10$ ，表示該解釋變數與其他解釋變數之間具有高度相關性(Greene, 2000)。

¹³ 為了獲取較佳的結果，將匯率與進口比的交乘項自模型二中刪除。

表 2 相關變數之衡量方法與資料來源

變數名稱	衡量方式	資料來源
P^d	內銷值/內銷量	(1)
\bar{C}^h	$\sum_{h=1}^m$ 第 h 種原料的使用比例×第 h 種原料的單位價格	(1)&(2)
PCM^h	$(P^d - \bar{C}^h)/P^d$	(1)&(2)
ex	$\sum_{h=1}^m$ 第 h 種原料的[$\sum_{j=1}^{n^w}$ (第 j 個國家匯率×第 j 個國家進口原料比例)] ×第 h 種原料使用比例	(3)&(4)
H^d	$\sum_{i=1}^n$ (第 i 家本國廠商的內銷量/本國廠商總內銷量) ²	(5)
H^{m14}	$\sum_{j=1}^{n^w}$ (第 j 個國家的進口量/總進口量) ²	(3)
MR	進口量/(內銷量+進口量)	(1) & (3)
s	$\sum_{h=1}^m$ 第 h 種原料的使用比例×第 h 種原料的進口比例	(3)
c^w	$\sum_{l=1}^m$ 第 l 種原料的使用比例×外國市場第 l 種原料的單位價格	(6)
H^{km}	$\sum_{h=1}^m$ 第 h 種原料的[$\sum_{j=1}^{n^w}$ (第 j 個國家的進口量/總進口量) ²]×第 h 種原料使用比例	(3)

資料來源：(1) 經濟部統計處，中華民國台灣地區工業生產統計月報；

(2) 台灣地區石油化學工業同業公會，中華民國的石油化學工業年報；

(3) 財政部關稅總局統計處，中華民國進出口貿易統計月報；

(4) 中央銀行，中華民國台灣地區金融統計月報；

(5) 經濟部統計處；

(6) Schnell Publishing Company, Inc., Chemical Market Reporter。

¹⁴ 由於無法取得各別進口廠商的進口資料，因此，本文參考王國樑與林淑芬(2000)的作法，將每一個進口國家視為一家進口廠商。

在模型二中，所有解釋變數係數符號如理論模型推導結果。在無關於本國內銷市場產業集中度、進口集中度、進口比、本國廠商進口生產要素的比例、外國廠商的單位生產成本、要素進口集中度等變數下，匯率對本國廠商 PCM^h 有正向的影響。在匯率波動對本國廠商 PCM^h 之影響程度的變化上，進口集中度的增加顯著地提高匯率波動對本國廠商 PCM^h 的影響程度，表示進口集中度較高的中游石化產業，可能因為外國廠商影響市場價格的能力較強，因此，本國廠商會透過本身內銷獲利率的改變減少市佔率的損失，所以造成匯率波動對內銷獲利率的影響程度變大；本國廠商進口生產要素比例的提升如預期地減少匯率波動對本國廠商 PCM^h 的影響程度，且具有 5% 的統計顯著水準，表示進口生產要素比例較高的中游石化產業，可能因為匯率對本國廠商成本的影

響力加深，因而降低本國廠商透過內銷獲利率自行吸收匯率變動的能力，使得匯率波動對內銷獲利率的影響程度降低，且此實證結果隱含本國廠商進口生產要素的比例小於一定程度；在 10% 的顯著水準下，如預期的，外國廠商單位生產成本的增加會提高匯率波動對本國廠商 PCM^h 的影響程度，表示外國廠商與本國廠商的生產成本差距縮小，本國廠商可能會藉由改變內銷獲利率，以增加市佔率，所以造成匯率波動對內銷獲利率的影響程度提高。在 10% 的顯著水準下，要素進口集中度的增加如預期地會提高匯率波動對本國廠商 PCM^h 的影響程度，表示要素進口集中度較高的中游石化產業，可能因為要素供給廠商的市場力量較強，因此，會將匯率造成的影響轉嫁給本國中游石化廠商，所以增加匯率波動對內銷獲利率的影響程度。

表 3 實證結果

被解釋變數 解釋變數	$lpcm^h$	
	模型一	模型二
Constant	3.7568*** (0.3103)	3.6147*** (0.1626)
lex	1.3179*** (0.4808)	0.6492* (0.3697)
$H^d lex$	-0.0001 (0.0010)	
$H^m lex$	-0.0036** (0.0014)	-0.0019* (0.0010)
$MRlex$	0.0011 (0.0015)	
$slex$	0.0015 (0.0012)	0.0020** (0.0008)
$lc^w lex$	-0.2160*** (0.0716)	-0.1019* (0.0581)
$H^{km} lex$	-0.0001 (0.0010)	-0.0012* (0.0006)
Adj-R ²	0.1326	0.0633
Hausman test	8.76	4.69
樣本數	133	205

註：表中括弧內數字為標準差，***、**與*分別代表在 1%、5%與 10%之顯著水準下具統計顯著性。

肆、 結論與建議

台灣自 1986 年之後，既降低石化產品的關稅與限制，亦減少外匯市場的管制，加深匯率對台灣中游石化業的影響。因此，本文透過開放經濟體系寡占模型，且同時考量產品市場與要素市場，並根據台灣中游石化業的特性，建立起本文理論模型之基礎，由理論模型的推導發現，本國貨幣貶值，會使本國廠商的內銷獲利率減少，且此減少程度會受該產業的本國內銷市場產業集中度、進口集中度、進口比、本國廠商進口生產要素的比例、本國廠商間的猜測彈性、本國廠商對外國廠商的猜測彈性與外國廠商的單位生產成本之影響。然後，本文根據理論模型推論結果與參考既有文獻，建立一條以本國廠商內銷獲利率為被解釋變數，以匯率一個單項解釋變數，以及匯率分別與本國內銷市場產業集中度、進口集中度、進口比、本國廠商進口生產要素的比例、外國廠商的單位生產成本與要素進口集中度相乘的六個交乘項解釋變數的實證模型。之後，根據 1989 年至 2002 年台灣中游石化業產品的產業資料，利用追蹤資料的隨機效果模型對上述實證模型進行分析。實證結果驗證了理論推導結果，且顯示：在小型開放經濟體系裡，國內產業集中度不再是國內壟斷力的良好指標，或在貿易逐漸自由化的情況下，國內產業集中度並非是影響匯率轉嫁彈性的重要變數；由於外國廠商在本國市場的壟斷力提高，進口集中度的增加，會使本國廠商吸收較多的匯率衝擊以應映，所以增加匯率波動對內銷獲利率的影響程度；由於匯率對本國廠商成本的影響力增加，本國廠商進口生產要素比例的提高，會使本國廠商自行吸收匯率變動的能力降低，所以減少匯率波動對內銷獲利率的影響程度；由於外國廠商與本國廠商的生產成本差距縮小，外國廠商單位生產成本的增加，會使本國廠商改變內銷獲利率以獲取更大的市佔率，所以增加匯率波動對內銷獲利率的影響程度；由於要素供給者

壟斷力的提升，要素市場供給者集中度的增加，會使要素供給廠商將較多匯率波動的影響轉嫁給本國廠商，所以增加匯率波動對內銷獲利率的影響程度。值得注意的是，實證結果隱含在 1989 年至 2002 年間台灣中游石化業的本國廠商進口生產要素的比例可能小於某一定程度。

最後，由於外國廠商的單位成本與本國廠商外銷市場的相關資料在蒐集上仍存在瓶頸，本文僅能以次佳資料替代外國廠商的單位成本，也無法對本國廠商外銷市場進行實證分析；此外，本國廠商間與本國廠商對外國廠商的猜測彈性因估計的技術問題尚未突破，亦無法納入實證模型中，以上瓶頸有待未來進一步研究時克服。

參考文獻

- 王國樑、林淑芬 (2000), “台灣中游石化業進口價格匯率轉嫁彈性之探討”, *經濟論文*, 28(1), 97-126。
- 張美玲、王淑卿、王國樑 (2006), “獲利率、集中度、進口比與出口比：以台灣中游石化業為例”, *管理學報*, 23(6), 677-690。
- Athukorala, P. (1991), “Exchange Rate Pass-Through: The Case of Korean Exports of Manufactures,” *Economics Letters*, 35(1), 79-84.
- Athukorala, P. and J. Menon (1994), “Pricing to Market Behaviour and Exchange Rate Pass-Through in Japanese Exports,” *The Economic Journal*, 104(423), 271-281.
- Bernhofen, D. M. and P. Xu (2000), “Exchange Rates and Market Power: Evidence from the Petrochemical Industry,” *Journal of International Economics*, 52, 283-297.
- Brander, J. and P. Krugman (1983), “A Reciprocal Dumping Model of International Trade,” *Journal of International Economics*, 15, 313-321.
- Clarida, R. H. (1997), “The Real Exchange Rate and US Manufacturing Profits: A Theoretical Framework with Some Empirical Support,” *International Journal of Finance and Economics*, 2, 177-188.
- Clark, R. and S. W. Davies (1982), “Market Structure and Price-Cost Margins,” *Economica*, 49, 277-287.
- Cubbin, J. (1983), “Apparent Collusion and Conjectural Variation in a Differentiated Oligopoly,” 8, 305-315.
- Dei, F. (1990), “A Note on Multinational Corporations in a Model of Reciprocal Dumping,” *Journal of International Economics*, 29, 161-171.
- Dornbusch, R. (1987), “Exchange Rates and Prices,” *American Economic Review*, 77, 93-106.
- Fienberg, R. M. (1989), “The Effect of Foreign Exchange Movements on US Domestic Prices,” *Review of Economics and Statistics*, 71, 505-511.
- Gelfand, M. D. and P. T. Spiller (1987), “Entry Barriers and Multiproduct Oligopolies- Do They Forebear or Spoil?” *International Journal of Industrial Organization*, 7, 101-113.
- Greene, W. H. (2000), *Econometric Analysis*, 4th Edition, New Jersey: Prentice Hall.
- Gollop, F. and M. Roberts (1979), “Firm Interdependence in Oligopolistic Markets,” *Journal of Econometrics*, 10, 313-331.
- Guncavdi, O. and B. Z. Orbay (2002), “Exchange Rates, Market Structure and Price-Cost Margins: Evidence from a Developing Country,” *Applied Economics*, 34, 783-789.
- Hay, D. A. and D. J. Morris (1991), *Industrial Economics and Organisation: Theory and Evidence*, Oxford: Oxford University Press.
- Hooper, P. and C. L. Mann (1989), “Exchange Rate Pass-Through in the 1980s: The Case of U.S. Imports of Manufactures,” *Brookings Papers on Economic Activity*, 1989(1), 297-337.
- Jacquemin, E., de. Ghellick and C. Huveneers (1980), “Concentration and Performance in a Small Open Economy,” *Journal of Industrial Economics*, 29, 131-144.
- Kardasz, S. W. and K. R. Stollery (2005), “Exchange Rate Pass-through in Canadian Manufacturing: its Direct and Indirect Components,” *Applied Economics*, 37, 1763-1776.
- Lee, J. (1997), “The Response of Exchange Rate Pass-Through to Market

- Concentration in a Small Economy: the Evidence from Korea,” *Review of Economics and Statistics*, 79(1), 142-145.
- Martin, S. (1993), *Advanced Industrial Economics*, Basil Blackwell Ltd, Oxford.
- McGee, J. S. (1988), *Industrial Organization*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Menon, J. (1993), “Exchange Rate Pass-Through: Australian Imports of Motor Vehicles,” *International Economic Journal*, 7, 93-109.
- Menon, J. (1996), “The Degree and Determinants of Exchange Rate Pass-Through: Market Structure, Non-tariff Barriers and Multinational Corporations,” *Economic Journal*, 106, 434-444.
- Miljkovic, D., G. W. Brester and J. M. Marsh (2003), “Exchange Rate Pass-Through, Price Discrimination, and US Meat Export Prices,” *Applied Economics*, 35, 641-650.
- Ohno, K. (1989), “Export Pricing Behavior of Manufacturing: A U.S.-Japan Comparison,” *International Monetary Fund Staff Papers*, 36, 550-579.
- Sibert, A. (1992), “Exchange Rates, Market Structure, Prices and Imports,” *Economic Record*, 68, 233-239.
- Spiller, P. and E. Favaro (1984), “The Effect of Entry Regulation on Oligopolistic Interaction: The Uruguayan Banking Sector,” *Rand Journal of Economics*, 15, 244-254.
- Tange, T. (1997), “Exchange Rates and Export Prices of Japanese Manufacturing,” *Journal of Policy Modeling*, 19(2), 195-206.
- Tsui, H. C. (2002), “The Interaction of Market Structures and External Exposure Effects on Profit Margins: An Empirical Analysis of Taiwan,” *Journal of Economic Development*, 27(1), 107-123.
- Venables, A. J. (1990), “Microeconomic Implications of Exchange Rate Variations,” *Oxford Review of Economic Policy*, 6(3), 18-27.
- Wang, K. L. and C. S. Wu (1999), “Exchange Rate Pass-Through and Industry Characteristics: the Case of Taiwan’s Exports of Midstream Petrochemical Products,” in: Takatoshi Ito, Anne O. Krueger, (Eds.), *Changes in Exchange Rates in Rapidly Developing Countries: Theory, Practice, and Policy Issues*, University of Chicago Press, Chicago, 211-230.
- Yang, J. (1997), “Exchange Rate Pass-Through in U.S. Manufacturing Industries,” *Review of Economics and Statistics*, 79(1), 95-104.

本國廠商 i 在追求利潤極大化的一階條件下，可得：

附錄

$$\frac{\partial \pi_i^d}{\partial x_i^h} = P^d + x_i^h \frac{\partial P^d}{\partial X^d} \left(1 + \frac{\partial \sum_{k=1, k \neq i}^n x_k^h}{\partial x_i^h} + \frac{\partial X^m}{\partial x_i^h} \right) - A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s = 0 \quad (\text{A-1})$$

與

$$\frac{\partial \pi_i^d}{\partial x_i^e} = e \cdot P^w + e \cdot x_i^e \frac{\partial P^w}{\partial X^w} \left(1 + \frac{\partial \sum_{k=1, k \neq i}^n x_k^e}{\partial x_i^e} + \frac{\partial X^f}{\partial x_i^e} \right) - A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s = 0 \quad (\text{A-2})$$

式(A-1)可以被重寫為：

$$P^d - A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s = -x_i^h \frac{X^d}{X^d} \frac{\partial P^d}{\partial X^d} \left(1 + \frac{\partial \sum_{k=1, k \neq i}^n x_k^h}{\partial x_i^h} \frac{x_i^h}{X^h - x_i^h} \frac{X^h - x_i^h}{x_i^h} + \frac{\partial X^m}{\partial x_i^h} \frac{x_i^h}{X^m} \frac{X^m}{x_i^h} \right) \quad (\text{A-3})$$

令 $\alpha \equiv \left(\partial \sum_{k=1, k \neq i}^n x_k^h / \partial x_i^h \right) \cdot [x_i^h / (X^h - x_i^h)]$ 代表在本國市場裡，本國廠商之間的猜測彈性； $\beta \equiv \left(\partial X^m / \partial x_i^h \right) \cdot (x_i^h / X^m)$ 代表在本國市

場裡，本國廠商對外國廠商的猜測彈性，則式(A-3)可轉換成：

$$\begin{aligned} P^d - A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s &= -X^d \frac{x_i^h}{X^d} \frac{\partial P^d}{\partial X^d} \left(1 + \alpha \frac{X^h - x_i^h}{x_i^h} + \beta \frac{X^m}{x_i^h} \right) \\ &= -X^d \frac{\partial P^d}{\partial X^d} \left[(1 - \alpha) \frac{x_i^h}{X^d} + \alpha \frac{X^h}{X^d} + \beta \frac{X^m}{X^d} \right] \end{aligned} \quad (\text{A-4})$$

為了進一步獲得本國廠商在本國市場的內銷加權平均值，因此，在式(A-4)等號兩邊

同乘 x_i^h / X^h ，再將本國所有廠商內銷量加總，可得：

$$P^d - A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s = -X^d \frac{\partial P^d}{\partial X^d} \left[(1 - \alpha) \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i^h}{X^h} \right)^2 \frac{X^h}{X^d} + \alpha \frac{X^h}{X^d} + \beta \frac{X^m}{X^d} \right] \quad (\text{A-5})$$

式(A-5)可進一步重寫為：

$$P^d - A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s = -X^d \frac{\partial P^d}{\partial X^d} \left\{ (1 - MR) [H^d (1 - \alpha) + \alpha] + \beta \cdot MR \right\} \quad (\text{A-6})$$

其中， $MR \equiv X^m / X^d$ 代表進口比； $H^d \equiv \sum_{i=1}^n (x_i^h / X^h)^2$ 代表本國內銷市場產業集中度。

同樣地，外國廠商 j 在追求利潤極大化的一階條件下，可得：

$$\frac{\partial \pi_j^w}{\partial x_j^f} = e \cdot P^w + e \cdot x_j^f \frac{\partial P^w}{\partial X^w} \left(1 + \frac{\partial \sum_{l=1, l \neq j}^{n^w} x_l^f}{\partial x_j^f} + \frac{\partial X^e}{\partial x_j^f} \right) - e \cdot c^w = 0 \quad (\text{A-7})$$

與

$$\frac{\partial \pi_j^w}{\partial x_j^m} = P^d + x_j^m \frac{\partial P^d}{\partial X^d} \left(1 + \frac{\partial \sum_{l=1, l \neq j}^{n^w} x_l^m}{\partial x_j^m} + \frac{\partial X^h}{\partial x_j^m} \right) - e \cdot c^w = 0 \quad (\text{A-8})$$

式(A-8)可以被重寫為：

$$P^d - e \cdot c^w = -x_j^m \frac{X^d}{X^d} \frac{\partial P^d}{\partial X^d} \left(1 + \frac{\partial \sum_{l=1, l \neq j}^{n^w} x_l^m}{\partial x_j^m} \frac{x_j^m}{X^m - x_j^m} \frac{X^m - x_j^m}{x_j^m} + \frac{\partial X^h}{\partial x_j^m} \frac{x_j^m}{X^h} \frac{X^h}{x_j^m} \right) \quad (\text{A-9})$$

令 $\gamma^w \equiv \left(\partial \sum_{l=1, l \neq j}^{n^w} x_l^m / \partial x_j^m \right) \cdot [x_j^m / (X^m - x_j^m)]$ 代表

在本國市場裡，外國廠商之間的猜測彈性；

$\delta^w \equiv (\partial X^h / \partial x_j^m) \cdot (x_j^m / X^h)$ 代表在本國市場

裡，外國廠商對本國廠商的猜測彈性，則式(A-9)可轉換成：

$$\begin{aligned} P^d - e \cdot c^w &= -X^d \frac{x_j^m}{X^d} \frac{\partial P^d}{\partial X^d} \left(1 + \gamma^w \frac{X^m - x_j^m}{x_j^m} + \delta^w \frac{X^h}{x_j^m} \right) \\ &= -X^d \frac{\partial P^d}{\partial X^d} \left[(1 - \gamma^w) \frac{x_j^m}{X^d} + \gamma^w \frac{X^m}{X^d} + \delta^w \frac{X^h}{X^d} \right] \end{aligned} \quad (\text{A-10})$$

為了進一步獲得外國廠商在本國市場的外銷加權平均值，因此，在式(A-10)等號兩邊

同乘 x_j^m / X^m ，再將外國所有廠商外銷量加總，可得：

$$P^d - e \cdot c^w = -X^d \frac{\partial P^d}{\partial X^d} \left[(1 - \gamma^w) \sum_{j=1}^{n^w} \left(\frac{x_j^m}{X^m} \right)^2 \frac{X^m}{X^d} + \gamma^w \frac{X^m}{X^d} + \delta^w \frac{X^h}{X^d} \right] \quad (\text{A-11})$$

式(A-11)可進一步重寫為：

$$P^d - e \cdot c^w = -X^d \frac{\partial P^d}{\partial X^d} \left\{ MR \cdot [H^m \cdot (1 - \gamma^w) + \gamma^w] + (1 - MR) \cdot \delta^w \right\} \quad (\text{A-12})$$

其中， $H^m \equiv \sum_{j=1}^{n^w} (x_j^m / X^m)^2$ 代表外國廠商在本國市場的進口集中度。

Gollop & Roberts (1979)，Spiller & Favaro (1984)，Gelfand & Spiller (1987)，McGee (1988)與 Hay & Morris (1991)主張當不同廠商對於市場資訊的掌握不對稱時，他們的猜測彈性亦可能會不同。事實上，本國

廠商在本國市場通常較外國廠商擁有較好的資訊，因此假設 $\gamma^w = 0$ 與 $\delta^w = 0$ 。然後，對式(A-12)進一步運算，可得：

$$-X^d \frac{\partial P^d}{\partial X^d} = \frac{P^d - e \cdot c^w}{MR \cdot H^m} \quad (\text{A-13})$$

將式(A-13)代入式(A-6)，可得：

$$P^d - A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s = \left(\frac{P^d - e \cdot c^w}{MR \cdot H^m} \right) \left\{ (1 - MR) [H^d (1 - \alpha) + \alpha] + \beta \cdot MR \right\} \quad (\text{A-14})$$

式(A-14)可進一步重寫為：

$$PCM^h = \frac{\left\{ (1 - MR) [H^d (1 - \alpha) + \alpha] + \beta \cdot MR \right\} [A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s - e \cdot c^w]}{MR \cdot H^m \cdot A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s - e \cdot c^w \left\{ (1 - MR) [H^d (1 - \alpha) + \alpha] + \beta \cdot MR \right\}} \quad (\text{A-15})$$

其中， $PCM^h = [P^d - A(r^h)^{1-s} (e \cdot r^m)^s] / P^d$ 代表本國廠商在本國市場的加權平均價格成

本差異比。