

台灣進口製材替代關係分析

許景翔*、胡雪珍**

摘要

關鍵詞：進口需求、替代彈性、市場佔有率、替代效果、市場擴張效果

本文實證分析台灣對製材主要供應國：加拿大、印尼、馬來西亞、美國、紐西蘭、及其餘國家的製材進口需求模式。結果可供吾人瞭解：主要供應國的製材價格變化如何影響各供應國在台灣市場的佔有率。理論基礎包括成本最小化的總進口模型以及個別供應國的市場佔有率方程式。模型假設各供應國的製材並非為完全替代，而且，不同之替代彈性存在於各供應國之間。模型採用動態觀念的局部修正模式。

結果顯示：1990年1月至1999年12月間，不同供應國間的替代彈性有顯著的差別，加拿大 $-1.05(\pm 0.32)$ 、印尼 $-1.32(\pm 0.14)$ 、馬來西亞 $-0.61(\pm 0.17)$ 、美國 $-1.95(\pm 0.23)$ 、紐西蘭 $-2.13(\pm 0.24)$ 。總合進口製材價格長期彈性為 $-2.95(\pm 1.17)$ 。其次，根據替代彈性、總合進口製材價格彈性、以及各供應國的市場佔有率，計算出自身價格與交叉價格彈性。自身價格彈性介於加拿大的 -1.27 與紐西蘭的 -2.16 之間，各供應國間的交叉價格彈性皆小於1。自身與交叉價格彈性分別可被分離成兩種效果：替代效果與市場擴張（所得）效果。前者衡量特定供應國製材價格上漲時，其他供應國替代該國製材進口的幅度；後者則衡量因該價格變化，導致台灣進口製材的縮減幅度。

* 景文技術學院財稅系副教授

** 景文技術學院財稅系二技學生

本研究承蒙國科會89學年度大專學生參與專題研究計劃之補助，計劃編號：89-2815-C-228-006R-H。在此感謝郭迺鋒、謝文盛、尚瑞國等同仁與匿名人審查人的寶貴意見。文中如有錯誤，概由作者自負。

台灣進口製材替代關係分析

許景翔、胡雪珍

壹、前言

森林主要產物之一的木材為國民生活與產業發展的必要原料，世界各國對木材之供需均極關切。我國之木材供需問題，早期在以「農林養工商」的經濟政策下，大量砍伐森林，造成台灣森林資源的銳減。但是在過去十餘年來，自然保育意識抬頭及森林經營政策的改變，於是禁止砍伐天然林，原木生產量逐年下降。再加上印尼、馬來西亞等森林蘊藏豐富的國家限制原木出口，使得台灣不少缺乏經濟規模的製材業者紛紛放棄自產製材或是產業外移，因此在省產製材無法滿足需求的情況下，絕大部分木基工業所需要的製材必須仰賴進口（李國忠、連錦漳，民國 84 年；賴建興，民國 86 年；林俊成等，民國 88 年）。根據台灣林業試驗所的統計資料，台灣自 1992 年來的進口用材（原木與製材）每年都佔總木材消費的 99% 以上。其中，製材數量佔進口用材的比率逐年攀升，在 1999 年達到 3 分之 2。此趨勢反映出進口製材已取代進口原木，成為台灣木基工業的重要生產要素。表 1 摘略 1990~1999 年間，台灣自不同供應國家進口製材之數量與價值。

台灣進口製材的主要供應國包括加拿大、印尼、馬來西亞、美國、紐西蘭。圖 1 顯示主要供應國自 1990 年 1 月至 1999 年 12 月在台灣市場的進口量年平均佔有率。在該期間，上述五大供應國的台灣市場佔有率介於 70-85%。馬來西亞為最大供應國，其佔有率在 25-40% 間波動，但是在 1994 年以後有下跌的趨勢。其次為加拿大，其佔有率呈現上升的趨勢，從 1990 年的 10% 以下，上升至 1999 年的 25% 左右。美國的佔有率有逐年下降的趨勢，從 1990 年的 25%，下降至 1993 年後在 10-15% 間波動。印尼也有逐年下降的現象；但紐西蘭卻有上漲的趨勢，1997 年後的佔有率已超過 10%。

國立中興大學



National Chung Hsing University

表1 1990~1999年台灣從各國進口製材之數量與價值。

年	進口量					
	加拿大	印尼	馬來西亞	美國	紐西蘭	其餘國家
1990	59.3	80.5	268.0	176.3	17.3	102.5
1991	151.3	237.8	549.5	433.0	51.1	256.8
1992	340.4	90.2	499.0	235.5	56.2	252.6
1993	266.1	138.1	754.4	219.8	54.8	419.3
1994	251.6	67.3	585.0	209.6	55.2	345.6
1995	334.1	58.6	449.9	190.2	71.4	403.1
1996	279.2	44.5	304.0	169.8	82.1	339.4
1997	286.5	48.5	335.4	159.4	131.1	377.7
1998	191.7	49.0	349.3	105.3	128.7	269.3
1999	241.9	76.1	270.9	108.6	138.6	271.0

年	進口值					
	加拿大	印尼	馬來西亞	美國	紐西蘭	其餘國家
1990	319	733	2429	1807	92	980
1991	811	2143	4219	4534	288	2483
1992	1448	988	3426	2419	301	2039
1993	1698	1514	7009	2650	392	3028
1994	1410	923	6242	2653	416	3097
1995	1935	943	4946	2701	470	4144
1996	1660	849	3171	2169	452	3402
1997	1830	991	3080	2193	723	3968
1998	1611	1003	2506	1685	658	3257
1999	1289	1089	1839	1628	615	2876

資料來源：財政部關稅總局，中華民國台灣地區進口貿易統計月報。

這些製材出口國的決策者相當關心本身及競爭對手在台灣的市場佔有率。譬如說，他們一定想知道：假如本身的製材價格升高了，市場佔有率將減少多少；或者是競爭對手的製材價格變動將如何影響自己的佔有率。要探討以上問題，吾人必須分析台灣對不

國立中央大學

National Chung Hsing University

同供應國的進口製材需求。對上述問題的研究亦有助於台灣與其他國家的經貿協商，因為在探討區域自由貿易協定或傾銷進口對國內產業的影響時，先探討進口供應國間的替代關係後，才可以進一步估計國內產業所受的影響。

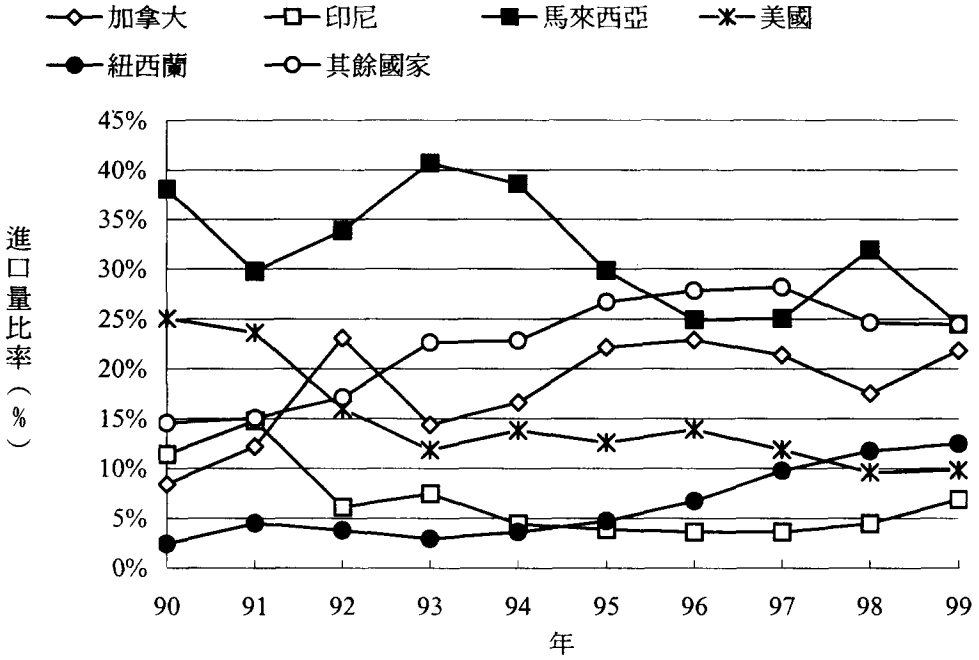


圖 1 1990 年 1 月至 1999 年 12 月，台灣進口製材主要供應國的進口量年平均佔有率

國內探討台灣木材消費與需求的研究，偏重於總合的供需關係分析（張森、任億安，民國 75 年；李國忠、連錦漳，民國 81 年，民國 84 年）；然而，對不同供應國的進口需求與替代關係的分析仍為少見。在其他產業領域中，僅有杜巧霞等（民國 89 年）分析台灣產業別的進口替代彈性。國外已有不少著作分析對不同國家及貨品之需求，在農業方面，Haniotis（1990）與 Duffy et al.（1990）探討美國的棉花、玉米、黃豆的出口需求，而在特別針對林產物方面的研究，則有 Hseu and Boungiorno（1992）探討美國自加拿大



進口不同針葉木材間的替代價格彈性，以及 Chou and Boungiorno (1983) 分析美國對東南亞國家硬木合板之進口需求。

台灣自國外進口之製材並非國內自產製材之完全替代品，主要是因為國產製材與進口製材在種類、品質上的差異，甚至相同種類的製材來自不同的國家亦可能被視為不同的貨品。如 Armington (1969) 所持的論點：購買者將來自不同供應地區的貨品視為具有區別性的產品乃是很普遍的現象，原因包括：品質的差異、商務法律條文與海關流程的熟悉度。其他較微妙的原因則是：對特定供應地區，甚至供應者的依附性與習慣性。有關不同製材供應國間、及進口與國產製材間之替代彈性將在本文中探討。

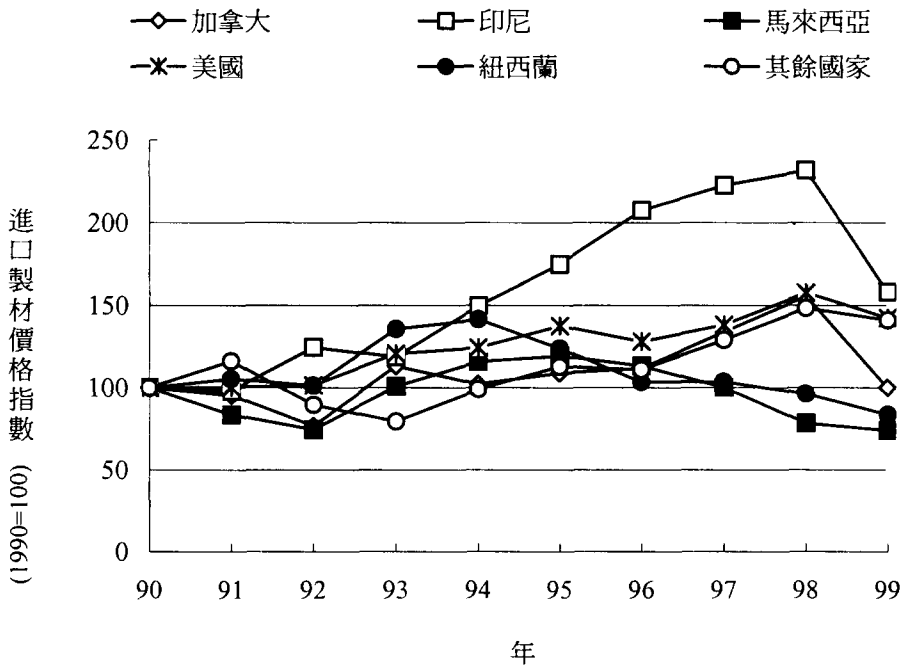


圖 2 1990 年 1 月至 1999 年 12 月，台灣進口製材主要供應國家之製材價格指數

本文之首要目標為：測定台灣進口製材供應國間的替代彈性；亦即，分析特定供應國的製材相對價格變動時，該供應國之製材在台灣進口製材市場的佔有率將有何變化。如果各供應國的製材價格不同，則能肯定它們是有差異的貨品，勢必產生替代的可能，由圖 2 可知各供應國的製材價格的確呈現分歧的趨勢。本文同時利用估計到之替代彈性與價格彈性，建立合乎總合進口需求的台灣對個別供應國家製材進口需求函數。

貳、理論方法

一、理論基礎

台灣進口製材的主要消費部門為木基工業，但主要用途是生產傢具、木器、與營造建材，包括建築模板、木門窗框（李國忠、連錦漳，民國 84 年；林俊成等，民國 88 年）。由於模板用材之消費資料蒐集困難，因此本文假設製材的進口需求乃源自於傢具與木器產業的製造活動，於是該產業 Cobb-Douglas 模式的生產函數為：

$$Y = \alpha Q^{\alpha_1} D^{\alpha_2} L^{\alpha_3} A^{\alpha_4} \quad (1)$$

式(1)中， Y 代表國內傢具木器產業的產量； Q 代表進口製材數量； D 代表與 Q 一同被使用於生產 Y 的國內製材數量； L 則為合板數量，它是生產傢具木器的另一重要生產要素； A 則是其他生產要素。

生產函數式(1)所對應的成本為：

$$C = PQ + P_d D + P_l L + P_a A \quad (2)$$



National Chung Hsing University

式(2)中， C 為生產傢具木器產量 Y 的成本； P 代表總合進口製材價格； P_d 代表國內製材價格； P_i 為合板價格； P_a 是其他生產要素的價格。

假設傢具木器業的生產者在受限於式(1)所描述之生產技術下，選擇成本最小化的生產要素組合，則總合進口製材的條件需求函數 (conditional demand function) 為 (Varian, 1984)：

$$Q = \lambda P^{-\beta} P_d^\theta P_i^\chi P_a^\phi Y^\gamma \tag{3}$$

假設個別製材供應國佔台灣總合進口製材的比率乃取決於該國與總合進口製材之相對價格，則：

$$\frac{Q_i}{Q} = \partial_i \left(\frac{P_i}{P} \right)^{-\sigma_i} \tag{4}$$

式(4)中， Q_i 代表自 i 供應國進口的製材數量； P_i 代表 i 供應國之製材進口價格； ∂_i 與 σ_i 分別是 i 供應國的常數與替代彈性。式(4)假設：在既定的價格組合下，任意兩供應國間的替代彈性與其他供應國的進口量無關，而且各國的相對進口量亦與總進口量無關。Armington (1969) 所發展出的國際貿易對不同產地 (國家) 相同貨品的需求理論中，其基本假設為：一、在同一市場競爭的任意兩國貨品之間，邊際替代彈性與彼此的數量無關；二、彼此競爭的國家貨品間，替代彈性皆兩兩相等，且為固定常數。因此，式(4)放寬 Armington 基本假設的限制，允許不同供應國家間的替代彈性 σ_i 可隨不同供應國而改變。在本文實證部份將檢測此限制的適當性。

對式(3)與式(4)全微分，可得特定供應國進口量變化與解釋變數間的關係如下式：

$$\frac{dQ_i}{Q_i} = \theta \frac{dP_d}{P_d} + \phi \frac{dP_a}{P_a} + \chi \frac{dP_i}{P_i} + \gamma \frac{dY}{Y} + \varepsilon_i \frac{dP_i}{P_i} + \sum_{i \neq j} \xi_{ij} \frac{dP_j}{P_j} \tag{5}$$



式(5)中， ξ_{ij} 代表交叉價格彈性； P_j 為 j 供應國的進口製材價格； ε_i 代表 i 供應國之自身價格彈性，等於：

$$\varepsilon_i = (1 - S_i)\sigma_i + S_i\beta \quad (6)$$

式(6)中， S_i 為 i 供應國佔台灣進口製材市場總值的比率； $(1 - S_i)\sigma_i$ 代表“替代效果”，亦即，當 i 供應國的製材價格降低時， i 供應國的製材取代其他供應國的製材，而導致 i 國製材進口量增加的效果。 $S_i\beta$ 為“市場擴張效果”，亦即當 i 供應國的製材價格降低時，因總進口量增加，而導致該國進口量增加的效果（對台灣而言為“所得效果”：其他條件不變下，進口價格上漲間接導致所得減少，進而減少總進口量）。

交叉價格彈性， ξ_{ij} ，等於：

$$\xi_{ij} = S_j\sigma_i - S_i\beta \quad (7)$$

式(7)中， $S_j\beta$ 與 $S_j\sigma_i$ 分別代表：當 j 供應國的製材價格改變時， j 供應國的製材對 i 供應國的製材進口需求所產生的替代與市場擴張效果。

二、實證模型

要估計台灣對個別供應國的製材進口需求（式(5)），吾人必須先估計式(3)及式(4)中的參數。式(3)及式(4)應被視為長期均衡下的結果；然而實際上，在樣本區間內的兩連續觀測點 $t-1$ 與 t 間，被解釋變數只能局部調整至新的傢具木器產量（ Y ）與價格所要求的均衡水準。因此將局部調整過程引入式(3)後，式(3)的短期均衡模式成為：

$$Q_t = \lambda P_t^{-\beta} P_{dt}^{\theta} P_{at}^{\phi} P_{it}^{\chi} Y_t^{\gamma} Q_{t-1}^{\delta} \quad (8)$$

國立中興大學

National Chung Hsing University

式(8)為簡單的分期遞延模型， $Q_{i,t}$ 代表滯後一期的製材進口量。將式中的短期彈性加上星字記號以有別於式(3)的長期彈性。對式(8)取自然對數可得：

$$\ln(Q_{i,t}) = \lambda_o - \beta^* \ln(P_t) + \theta^* \ln(P_{dt}) + \phi^* \ln(P_{at}) + \chi^* \ln(P_{it}) + \gamma^* \ln(Y_t) + \delta \ln(Q_{i,t-1}) + u_t \quad (9)$$

同理可得式(4)的長期均衡模型：

$$\ln\left(\frac{Q_i}{Q}\right) = B_{oi} - \sigma_i \ln\left(\frac{P_i}{P}\right) + \alpha_i \ln\left(\frac{Q_i}{Q}\right)_{i-1} + v_{it} \quad (10)$$

式(9)與(10)中的 u_t 與 v_{it} 代表殘差。最後，長期的價格與替代彈性可由下式計算獲得：

$$\beta = \frac{\beta^*}{1-\delta}, \quad \theta = \frac{\theta^*}{1-\delta}, \quad \phi = \frac{\phi^*}{1-\delta}, \quad \chi = \frac{\chi^*}{1-\delta}, \quad \gamma = \frac{\gamma^*}{1-\delta}, \quad \sigma_i = \frac{\sigma_i^*}{1-\delta} \quad (11)$$

參、資料來源

本文使用單月資料，觀測區間為 1990 年 1 月至 1999 年 12 月。進口製材統計資料取自財政部關稅總局編印「中華民國台灣地區進口貿易統計月報」第三表：進口貨物數量與價值統計表（貨別與國別）中的海關稅則細目號別 4407。

i 供應國的製材進口價格 P_i ，乃是自 i 國輸入的各種製材價格經以價值比重為權數加權後之平均單位價格。而總合進口製材加權平均價格 P ，則為 P_i 以各國之進口值比重加權後的總合進口平均單位價格。

國內製材價格 P_d ，取自於行政院主計處編印「中華民國台灣地區物價統計月報」中

國立中興大學

National Chung Hsing University

的製材躉售物價指數。合板價格 P_l 及其他生產要素價格 P_a ，亦取自該月報中表三：台灣躉售物價指數銜接表。其他生產要素價格躉售以物價總指數為代表。

國內傢具木器業的產量 Y ，取自經濟部統計處編印「中華民國台灣地區工業生產統計月報」表 A-5：製造業生產指數--按細分類中的組合木材業(1603)、木質容器業(1604)、與木製傢具及裝設品業(1711)三者加權而得。

採用單月資料常會面臨因季節性波動所引起的問題。若採用經季節性變動調整後的資料或許可以克服這些問題。但是我國行政院主計室公佈之經季節性變動調整後數據並不理想(詹松德, 1987, 第 262 頁)；而且貿易商及其他決策者也必須面對進出口的季節性變動問題。因此，本研究採用之資料皆為未經季節調整的原始單月資料。

肆、結果

一、總合進口製材需求估計式

在以普通最小平方法(OLS)估計總合進口製材需求(9)時，殘差項產生一階自我相關的現象。因此，本文以一階自我回歸模型(AR1)估計總合需求式。表 2 示出推定參數，除其他生產要素價格 $P_{a,t}$ 外，所有的參數皆在 5%或 10%的顯著水準下顯著不等於 0，符號亦與理論預期相符。修正後之判定係數 $\overline{R^2}$ 為 0.76，顯示模型具有相當良好的解釋能力。

表 2 的估計參數為短期彈性。表 3 列出以式(11)計算而得之長期彈性。當其他條件不變，總合進口製材價格 P 上漲 1%時，進口量將減少 2.95%；國產製材價格 P_d 上漲 1%時，總合進口量增加 2.14%；合板價格 P_l 上漲 1%時，將使總進口量增加 3.31%，意味著進口製材與合板間存在互為替代的關係；而傢具木器業產量提高 1%，將促使總合進口量增加

國立中興大學

National Chung Hsing University

1.29%；其他生產要素的長期價格彈性不顯著不等於 0，表示其他生產要素與進口製材間並無任何明顯之替代或互補關係，換言之，當國內其他生產要素價格上漲時，製材進口量並無明顯的增加。上述的結果顯示台灣的傢具木器產業對木料價格的敏感性，以及尋求其他類木材（如合板）來替代進口製材，以保障木材原料穩定供給的情況。

表 2 台灣總合進口製材短期需求模式

時段	常數	P_t	$P_{d,t}$	$P_{a,t}$	$P_{l,t}$	Y_t	Q_{t-1}	$\overline{R^2}$	自由度	Durbin-h 值
1990.1-1	0.69	-0.42*	0.30**	0.06	0.47*	0.18*	0.86*	0.76	110	0.27
999.12	(0.67)	(0.15)	(0.16)	(0.41)	(0.18)	(0.09)	(0.04)			

Q_{t-1} 、 P_t 、 $P_{d,t}$ 、 $P_{l,t}$ 、 $P_{a,t}$ 、 Y_t 分別代表總合製材進口量、總合製材進口價格、國內製材價格、合板價格、國內躉售物價、傢具木器產量。括弧內數值為標準差。*表示 5%顯著水準。 **表示 0%顯著水準。

表 3 台灣總合進口製材需求之長期彈性

	P	P_d	P_l	P_a	Y
長期彈性	-2.95*	2.14**	3.31*	0.41	1.29**
標準差	1.17	1.30	1.02	2.97	0.74

P 、 P_d 、 P_l 、 P_a 、 Y 分別代表總合製材進口價格、國內製材價格、合板價格、國內躉售物價、傢具木器產量。*表示 5%顯著水準。 **表示 10%顯著水準。

二、個別供應國進口量比率估計式

個別供應國間的替代彈性乃以如同於式(10)的六個主要國家或地區的進口量比率方程式推定。各個供應國的進口比率顯然會相互影響；因此，預期各進口比率式的殘差間有關聯性存在。為了充分利用所有方程式提供的訊息，本文應用 Zellner 的似不相關回歸模型，seemingly unrelated regression model (Zellner, 1969)，同時聯合推定六條進口比率式，估計結果列於表 4。事實上，這六條方程式的 Breusch-Pagan 統計值 (Breusch and Pagan,



1980) 可以下式求得： $\lambda = n \sum_{i=2}^M \sum_{j=1}^{i-1} r_{ij}^2$ ，其中， n 為樣本數， r_{ij} 為式 i 與 j 的殘差相關係數，

M 為方程式數目。在虛無假設下， λ 是自由度為 $M(M-1)/2$ 的漸進 χ^2 分配。依上式計算得 λ 等於 90.99，遠大於自由度為 15 的判定值 24.996。因此，進口比率式間的殘差有相關性存在的證據是很明確的。

表 4 顯示所有替代彈性皆合乎預期的符號，亦就是：當一供應國的相對價格上漲時，該國的進口量佔有率將減少。依式(11)計算而得之長期替代彈性隨供應國不同而有差別，加拿大為-1.05，印尼為-1.32，馬來西亞為-0.61，美國為-1.95，紐西蘭為-2.13，而其餘國家則是-0.94。替代彈性的估計結果顯示：一般而言，針葉木材供應國的替代彈性較大，如加拿大、美國、與紐西蘭，可能的原因是針葉木材供應國的數目較多以及彼此相互替代程度較高的關係；而來自最大供應國馬來西亞的進口製材乃是以闊葉木材為主，該國的替代彈性僅為-0.61，可見馬來西亞製材難以被取代的情況。此外，圖 2 中美國與印尼製材進口價格的上升趨勢反映了圖 1 中兩國進口量比率的下跌的趨勢，而紐西蘭製材進口價格的下跌（圖 2）導致該國進口量比率的增加（圖 1），這些現象都在本模型中表現出來。

表 4 個別供應國家進口製材間的長、短期替代彈性

相對進口 (Q_i/Q)	常數 B_{oi}	短期替代彈性 $-\sigma_i^*$	局部調整係數 α_i	長期替代彈性 $-\sigma_i$	\bar{R}^2
加拿大	-0.90* (0.12)	-0.43* (0.13)	0.59* (0.06)	-1.05* (0.32)	0.48
印尼	-1.64* (0.16)	-0.92* (0.11)	0.30* (0.06)	-1.32* (0.14)	0.61
馬來西亞	-0.64* (0.07)	-0.31* (0.08)	0.49* (0.06)	-0.61* (0.17)	0.18
美國	-0.67* (0.09)	-0.95* (0.15)	0.51* (0.06)	-1.95* (0.23)	0.72
紐西蘭	-2.43* (0.25)	-1.30* (0.18)	0.39* (0.06)	-2.13* (0.24)	0.66
其餘國家	-0.62* (0.09)	-0.42* (0.09)	0.56* (0.06)	-0.94* (0.21)	0.47

括弧內數值為標準差。*: 5%顯著水準兩側檢定 t 測驗下，估計值顯著不同於 0。

如果比照 Armington 的理論 (Armington, 1969)，假設各供應國間的替代彈性為一常數，則可得一較簡單的模型。為檢測該簡化模型的適當性，重新估計式(10)，並且限制各進口比率式間的 σ_i^* 與 α_i 必須相等，估計出 χ^2 統計值為 59.93，遠大於在 5% 顯著水準、自由度為 10 時的判定值 18.31。因此，表 4 中顯示各國間存在不同替代彈性的結果乃獲得支持。

三、台灣對個別製材供應國的進口需求

利用表 3 與表 4 中的 β 與 σ 代入式(6)、(7)即可得式(5)中各供應國的自身與交叉價格彈性。結果顯示於表 5。

加拿大、印尼、馬來西亞、美國、紐西蘭、與其餘國家之自身價格彈性皆大於 1。例如，美國的自身價格彈性為 -2.15，表示當美國製材的進口價格上漲 1% 時，台灣自美國進口製材數量將減少約 2.15%。相同的價格上漲幅度發生於來自加拿大及印尼的進口製材時，在其他條件不變下，則會導致加拿大與印尼製材的進口量分別減少 1.27% 及 1.47%。

價格彈性大小與進口值比率 (參考表 6) 並沒有直接關係，因為進口值比率與替代彈性共同決定價格彈性 (式(6))。譬如，馬來西亞佔台灣進口製材市場總值約 31%，自身價格彈性為 -1.33；而佔有率 (以價值表示) 僅有 4% 的紐西蘭，其自身價格彈性卻為 -2.16。

本文所得之交叉價格彈性絕對值皆小於 1。但只有馬來西亞及其餘國家所面對的交叉價格彈性呈現顯著。例如，表 5 的第三列代表台灣對馬來西亞製材的進口需求與其他供應國製材價格的關係。如果加拿大的製材價格上漲 1%，在其他條件不變時，自馬來西亞進口的製材將減少 0.27%。若是美國的製材價格上漲 1%，則自馬來西亞進口的製材將減少 0.47%。

表 5 台灣對不同供應國家之製材進口需求

	長期彈性								
	P_d	P_f	Y	加拿大	印尼	馬來 西亞	美國	紐西蘭	其餘 國家
加拿大	2.14** (1.30)	3.31* (1.02)	1.29** (0.74)	-1.27* (0.31)	-0.18 (0.12)	-0.58 (0.37)	-0.39 (0.25)	-0.07 (0.05)	-0.46 (0.29)
印尼	2.14** (1.30)	3.31* (1.02)	1.29** (0.74)	-0.19 (0.14)	-1.47* (0.17)	-0.50 (0.36)	-0.33 (0.24)	-0.06 (0.04)	-0.40 (0.29)
馬來西亞	2.14** (1.30)	3.31* (1.02)	1.29** (0.74)	-0.27** (0.14)	-0.22* (0.11)	-1.33* (0.38)	-0.47* (0.24)	-0.09** (0.05)	-0.57* (0.29)
美國	2.14** (1.30)	3.31* (1.02)	1.29** (0.74)	-0.12 (0.14)	-0.10 (0.11)	-0.31 (0.37)	-2.15* (0.30)	-0.04 (0.05)	-0.24 (0.29)
紐西蘭	2.14** (1.30)	3.31* (1.02)	1.29** (0.74)	-0.10 (0.14)	-0.08 (0.11)	-0.25 (0.37)	-0.17 (0.24)	-2.16* (0.24)	-0.20 (0.29)
其餘國家	2.14** (1.30)	3.31* (1.02)	1.29** (0.74)	-0.23** (0.14)	-0.19** (0.11)	-0.62** (0.37)	-0.41** (0.24)	-0.08 (0.05)	-1.43* (0.33)

括弧內數值為標準差近似值，計算時省略式(6)與(7)中 σ_i 和 β 之間的相關性。粗體數字為自身價格彈性。*表 5%顯著水準。 **表 10%顯著水準。

當不同供應國的製材互為替代品時，正值的交叉價格彈性合乎預期的要求。但是本文中，對所有的製材進口需求而言，交叉價格彈性卻為負值。這結果似乎令人感到訝異；但事實上，式(7)已經清楚地解釋了交叉價格彈性小於 0 的可能性。式(7)中，等式右邊第一項衡量因 j 供應國價格改變而引起 i 供應國進口變化的替代效果。第二項則衡量因同樣的價格改變而引起總進口量變化的擴張（縮減）效果。於是，淨效果乃取決於替代彈性 σ_i 與總合進口價格彈性 β 間的大小關係。因為本文所估計出的 σ_i 皆大於 β ，所以所有的交叉價格彈性為負。譬如，當美國製材價格上漲 1%，台灣進口製材總量減少的程度（所得效果）將抵消馬來西亞製材替代美國製材的增加幅度，最後導致自馬來西亞進口的製材淨減少了 0.47%。



為清楚闡述上述關係，表 6 將替代效果與市場擴張（縮減）效果分開表示。市場擴張效果恆為負值，因為任一供應國的價格上漲使得總進口量減少，於是導致各供應國的進口需求減少。本文模型中，特定供應國價格上漲的市場擴張效果對其他所有供應國的進口影響皆相同。例如：加拿大製材價格上漲 1%時，因總需求的減少，使得台灣自其他各國的進口量都減少 0.34%（表 6 第三欄之 X 效果）。

表 6 進口製材供給國(j)製材價格上漲 1%對其它供給國(i)之替代效果與擴張效果

供給國 i (進口值比率 ¹)	替代/擴張 效果 ²	供給國(j)					
		加拿大	印尼	馬來西亞	美國	紐西蘭	其餘國家
加拿大 (0.12)	S	-0.93	0.10	0.32	0.21	0.04	0.25
	X	-0.34	-0.28	-0.91	-0.60	-0.11	-0.71
印尼 (0.09)	S	0.15	-1.19	0.40	0.27	0.05	0.32
	X	-0.34	-0.28	-0.91	-0.60	-0.11	-0.71
馬來西亞 (0.31)	S	0.07	0.06	-0.43	0.12	0.02	0.15
	X	-0.34	-0.28	-0.91	-0.60	-0.11	-0.71
美國 (0.20)	S	0.23	0.18	0.6	-1.55	0.07	0.47
	X	-0.34	-0.28	-0.91	-0.60	-0.11	-0.71
紐西蘭 (0.04)	S	0.25	0.20	0.65	0.43	-2.05	0.51
	X	-0.34	-0.28	-0.91	-0.60	-0.11	-0.71
其餘國家 (0.24)	S	0.11	0.09	0.29	0.19	0.04	-0.71
	X	-0.34	-0.28	-0.91	-0.60	-0.11	-0.71

各國自身價格彈性的替代效果皆為負值，交叉價格彈性的替代效果皆為正值。例如：當加拿大製材價格上漲 1%時，在替代效果的影響下，自加拿大進口的製材數量減少 0.93%，自印尼製材進口的製材數量增加 0.15%，自馬來西亞進口的製材數量增加 0.07%，自美國進口的製材數量增加 0.23%，依此類推（表 6 第三欄之 S 效果）。

¹ 樣本區間內，供應國佔台灣進口製材市場總值的月平均比率。

² S 與 X 分別代表替代與擴張效果。對自身價格彈性而言， $S = -(1 - S_i) \sigma_i$ ， $X = -S_i \beta$ 。對交叉價格彈性而言， $S = S_j \sigma_j$ ， $X = -S_j \beta$ 。

總括而言：供應國進口製材價格變動的淨效果是由替代效果與擴張效果的相對大小決定。以表 6 第一列為例，在其他條件不變下，印尼製材價格上漲會引起自加拿大進口的製材數量減少，因為加拿大製材替代印尼製材的效果 (0.10) 小於該漲幅引起的市場縮減效果 (-0.28)，於是淨效果為減少加拿大製材進口 (-0.18)。

伍、結論

本文嘗試推定 1990 年至 1999 年間，台灣對主要製材供應國（加拿大、印尼、馬來西亞、美國、紐西蘭及其餘國家）的製材進口需求。理論架構詳述：總合進口需求為總合進口製材價格、國內製材價格、合板價格、其他要素價格、與傢具木器產量之函數。結果顯示：長期內在其他條件不變下，總合進口價格上漲 1% 時，製材總進口量減少 2.95%；當國內製材價格上漲 1% 時，製材總進口量增加 2.14%；其他生產要素價格與進口製材並無顯著關係；而合板價格增加 1% 時，製材總進口量增加 3.31%；國內傢具木器產量增加 1% 時，製材總進口量增加 1.29%。這些價格彈性顯示台灣傢具木器產業對木料價格的敏感性，以及尋求其他類木材（如合板）來替代進口製材，以保障木材原料的穩定供給。

假設不同供應國的製材互為非完全替代，而且個別供應國佔總進口之比率由供應國間之製材進口相對價格所決定，則替代彈性的估計結果顯示：個別供應國的製材為有差異之貨品，而且替代彈性因來源國的不同而有顯著的差別。各個供應國的長期替代彈性經統計檢測後皆呈現顯著：加拿大為-1.05、印尼為-1.32、馬來西亞為-0.61、美國為-1.95、紐西蘭為-2.13 及其餘國家為-0.94。其中，馬來西亞製材的替代彈性絕對值小於 1，意味著該國製材的品質或種類難以被其他供應國取代的情況，而也有可能是地理或商務習慣使得台灣對馬來西亞製材具有較高程度的依賴。最後，利用替代彈性與總合進口價格彈性計算出的自身價格彈性：加拿大為-1.27、印尼為-1.47、馬來西亞為-1.33、美國為-2.15、

紐西蘭為-2.16、及其餘國家的-1.43。而供應國間的交叉價格彈性皆不具彈性（絕對值小於1）。

本文發現台灣自不同供應國進口的製材間存在顯著的替代彈性，而且大部分具有彈性，顯示出台灣市場短小敏捷的特性。台灣製造業所需要的許多原物料都仰賴進口，例如本文探討木基工業所需的製材原料，以及造紙工業的紙漿原料。而台灣進口農產品的種類更是繁多，如大豆、玉米、棉花、小麥……等。對上述進口市場的探討，本文提供了未來研究的基礎模型，這方面的分析結果應是相當有趣，並且有助於我們更瞭解台灣的國際貿易特性。

參考文獻

一、中文部分

1. 行政院主計處，中華民國台灣地區物價統計月報，民國 79 年 1 月—民國 88 年 12 月，行政院主計處。
2. 李國忠，連錦漳，「臺灣木基工發展與木材原料消費市場之分析」，中華林學季刊，民國 81 年，25(2):69-87。
3. 李國忠，連錦漳，「臺灣木材消費與需求預測」，臺灣銀行季刊，民國 84 年，46(2):273-303。
4. 杜巧霞，劉錦龍，黃光昇，「台灣產業別進口替代彈性之估計」，中華經濟研究院 第二所，民國 89 年，手稿，23 頁。
5. 林俊成，任憶安，吳萬益，塗三賢，「台灣進口木材、木製品行銷通路及進口廠商現況調查」，林產工業，民國 88 年，18(2):135-144。
6. 張森、任憶安，「台灣地區木材供需關係之分析」，台灣省林業試驗所研究報告季刊，民國 75 年，1(2):81-137。
7. 財政部關稅總局，中華民國台灣地區進口貿易統計月報，民國 79 年 1 月—民國 88 年 12 月，財政部關稅總局。
8. 經濟部統計處，中華民國台灣地區工業生產統計月報，民國 79 年 1 月—民國 88 年 12 月，經濟部統計處。
9. 詹德松，經濟統計指標-兼述政府統計實務，民國 86 年，華泰文化事業有限公司，412 頁。
10. 賴建興，「世界木材供需及台灣木材進口現況」，木工家具，民國 86 年，154:80-90。

國立中興大學 

National Chung Hsing University

二、英文部分

1. Armington, P. S., "A theory of demand for products distinguished by place of production," *Int. Monet. Fund Staff Pap.*, 1969, 16:159-117.
2. Breusch, T. S. and Pagan, A. R., "The Lagrange multiplier test and its application to most specification in econometrics," *Rev. Econ. Stud.*, 1980, 47:239-254.
3. Chou, J. J. and Buongiorno, J., "United States demand for hardwood plywood imports by country of origin," *For. Sci.*, 1983, 29(2):225-237.
4. Duffy, P. A., Wohlgenamt, M. K., and Richardson, J. W., "The elasticity of export demand for U.S. Cotton," *Amer. J. Agr. Econ.*, 1990, 72(2):468-474.
5. Haniotis, T., "European community enlargement: Impact on U.S. corn and soybean exports," *Amer. J. Agr. Econ.*, 1990, 72(2):289-297.
6. Hseu, J. S. and Buongiorno, J., "Price elasticities of substitution between species in demand of the U.S. softwood lumber imports from Canada," *Can. J. For. Res.*, 1992, 23:591-597.
7. Varian, H. R., "Micro-economic analysis," W. W. Norton. New York, 1984, 384pp.
8. Zellner, A., "Estimates for seemingly unrelated regression equations: some exact finite sample results," *J. Am. Stat. Assoc.*, 1963, 58:977-992.

Substitution Relationship between Imported Lumber

Jiing-Shyang Hseu^{*} and Hsue-Chen Hu^{**}

Abstract

Keywords: import demand, elasticity of substitution, substitution effect, market expansion effect

Empirical models were obtained for the Taiwan's demand for lumber imports from the Canada, Indonesia, Malaysia, United States, New Zealand, and the rest of the world. The theory consisted of a cost-minimizing aggregate Taiwan's demand for imports and of share equations for each country were not perfect substitutes and there existed different elasticities of substitution between countries.

The results showed that long-term elasticity of substitution significantly differed among countries: $-1.05(\pm 0.32)$ for the Canada, $-1.32(\pm 0.14)$ for the Indonesia, $-0.61(\pm 0.17)$ for the Malaysia, $-1.95(\pm 0.23)$ for the United States, $-2.13(\pm 0.24)$ for the New Zealand. The price elasticity of aggregate demand for lumber imports was $-2.95(\pm 1.17)$. Own-price and cross-price elasticities were then obtained from the elasticity of substitution, the share of each country in Taiwan's market, and the elasticity of total imports with respect to price. Own price elasticity ranged from -1.27 for Canada to -2.16 for New Zealand. Cross-price elasticities between individual country were all less than one. It is shown how the effect of two parts: a substitution effect, measuring the price-induced substitution of imports from one country by those from other countries, and a market expansion effect, measuring the impact of the rise in price of particular country on total Taiwan's woodpulp imports.

^{*} Associate Professor, Department of Public Finance, Jin-Wen Institute of Technology.

^{**} Undergraduate Student, Department of Public Finance, Jin-Wen Institute of Technology.