

臺灣石化業的發展模式 —— 以人纖原料業為例

瞿 宛 文*

摘 要

本計劃探討了臺灣石化工業中游的人造纖維原料產業的發展過程，並且將其與另一中游 —— 塑膠原料產業的發展歷史做一個比較；主要重點是研究成長的模式，探究上游石化基本原料、及下游出口產業，與這中游產業之間的關係，並由其中探索這產業成長發展的原因；同時也探討國家的產業政策所擔任的角色。就背景來說這研究是由個體的角度來探討這些亞洲新興工業國經濟發展的成因，並因而來檢驗這方面的經濟文獻中一些不同於早年從純總體面出發的理論。

研究中發現逆向整合與向前推動雙向作用是一致的發展模式，下游出口產業的成長是中上游產業發展的基礎；由國家推動的上游所帶來的向前連鎖效果，則因為其效果較為長期性、不連續性，比較難在量化分析中顯現出來，但就歷史發展而言，因為中上游投資金額龐大風險高，向前推動作用則其必然仍是相當重要的。同時，這些作用都在動態上呈現不平衡的效果。

* 中央研究院中山人文社會科學研究所研究員

政府產業政策對於這產業的作用相當顯著，不過有效性各異，最重要以及最有效的部分，是在於在早期將投資風險社會化以及投資的示範作用，而不是後期的保護。

關鍵詞：產業政策；石化工業；成長因素；經濟表現。

壹、導 言

本研究要探討及比較臺灣石化工業兩個中游產業，化學纖維原料業與塑膠原料業的發展，由其檢驗一些關於成長因素的假說，並探討政府在這方面相關的政策（如對上游的直接介入與對中游的間接干預等），對這兩個產業有何不同的影響。這裡面可引伸出對臺灣經濟的比較利益何在，臺灣經濟競爭力的變化，以及政府政策的角色與影響等問題的討論。

這計劃和探討亞洲新興工業化國家（NICs）經濟成長的原因的文獻有關。原先這方面的研究，多半是用總體面的資料（Balassa, 1978; Krueger, 1978），但是用各國總體面的資料來評估出口與成長的關係結果並不是很一致，因此用其結果來引伸出「對市場機制的依賴是亞洲新興工業化國家經濟成長的原因」的說法，也不是很能令人信服。近來這方面的研究呈現出多樣化的趨勢，除了原先 Balassa 等依新古典傳統貿易理論強調出口導向政策之角色外，已有很多研究是向各種其他方向作探討。譬如說，Amsden (1989)，Wade (1990) 及 Westphal (1990) 等就強調政府在發展過程中尤其是在初期所起的主導作用；Krueger (1981) 探討出口導向所可能導致的規模報酬遞增現象；Dahlman and Westphal (1982) 等則研討出口生產所可能導致的技術變革與動態進步；有些則強調出口活動的外部效果；有些則研究從出口部門至非出口部門之聯鎖作用（Wang, 1990）；也有人開始著重產業面

的實證研究，由個體面來驗證各種假說。

而臺灣在這方面的研究，則多半是在總體方面，探討各種相關政策（如產業、財政、匯率、貨幣等政策）與出口成長之關連，而較少其他方向的探討。本計劃擬用個體面的產業資料來探討這方面的問題，來研討一個具體的情況下，在一個相同的產業中，不同的產品業別中，為何有些產品業別就會比其他的要發展的快，其中的主要因素是什麼？這些發展快的產業別的比較利益何在？其上下游的發展對其之影響是如何？看是否能由這種個體的角度來驗證各種對亞洲工業新興國成長的解釋的理論與假說。在作這產業面實證研究同時，也可測試一些產業經濟上的課題，如市場結構及垂直整合程度等因素對經濟表現之影響等，同時也可看看這些產經的傳統課題，在開發中國家是否有不同的意涵。

國內對石化業與其相關產業的研究不是很多。就產業發展情況與歷史介紹方面有經建會（1980, 1983），李國鼎（1980）以及郎鳳珠（1992）等。薛琦等（1980）曾研究過石化原料訂價的問題，臺灣經濟研究院受工業局委託的五年計劃中所含蓋的化學相關工業多偏重特用化學品工業等。

Chu（1994）則研究了政府在石化業發展的不同階段中所扮演的不同角色，以及其所產生的影響。而 Chu（1993a, 1993b）則分別探討了石化業的中游，人造纖維業與塑膠原料業的成長過程與發展因素。因此本計劃以這前三個計劃的成果為基礎，繼續往這方面探討。筆者已經研究過塑膠原料業，而石化業的中游主要就是塑膠原料業與人造纖維原料業，為了能對石化業的中游做個全面的瞭解，本計劃將（1）探討人造纖維產業的上游——人造纖維原料業——的發展過程；（2）比較這兩個中游工業發展的異同，並探討其原因；（3）並用這比較詳細的資料來探討政府的產業政策，其對石化業上中下游的發展有何不同的影響。

因此，本計劃擬先對臺灣石化工業中游的一支 —— 人造纖維原

料業的發展過程做一探討，主要是要了解人纖原料中不同產品的表現為何有差異，以及何種因素能解釋這種差異。因此首先要試圖解釋這些產品在成長率上的差異。分析中的量化部份將用迴歸等方式來探討人纖原料中的各子產業，其產量的成長與各種指標間的關係，尤其是上游與下游的發展對中游的影響。同時市場結構、垂直整合的程度等因素對各個不同產品業的表現的影響也是所要探討的對象。分析中的量化部分包括基本圖表之呈現以及迴歸分析，同時，爲了彌補量化資料的不足，分析也主要依賴質化的歸納方法，來整理出現象的規律，以得出更深刻的經驗教訓。

本研究是用臺灣石化業的產業個案研究，來參加進入近年來在國際經濟學界中不斷發展的、對亞洲新興工業國成長的原因的新方向的討論。同時也用這些資料探究一些產經的傳統課題。再者，這方面的研究也能增進我們對臺灣經濟力的變化的了解。

本章導言是本文的第一章，第二章中討論並分析人造纖維原料業的發展過程，第三章則比較塑膠原料業與人造纖維原料業，這兩個石化中游產業成長因素的異同，並比較產業政策對於它們的影響，第四章爲結論。

貳、臺灣人造纖維原料業的發展

2-1 產業界定

人造纖維原料業是石化業中間的一環，嚴格定義下石化工業只包括最上游的輕油裂解(產品爲乙烯、丙烯等基本石化原料)，以及緊接其後之下一環加工過程。這下一環則主要分爲三類：(1) 塑膠原料業；(2) 人造纖維原料業；(3) 人造橡膠原料業。在生產流程上也就是將乙烯等基本原料加工，製造出下游所需的中間原料。

再下一環則包括廣義的下游，即是將中游所生產出來的中間原料，再做一至數次的加工，成爲最終的消費產品。大致來說其對應於

中游可分為：(1) 塑膠製品業；(2) 人造纖維－紡織－成衣業；(3) 人造橡膠產品。簡略的生產流程呈列在下面的表 2-1-2，詳細的則可參考附錄一。不過石化工業應只包括中上游，下游只能稱之為石化業的下游相關產業，而不能將其包括在石化工業中。本章重點是人造纖維原料業，關於石化業整體的詳細定義與發展，可參考郎鳳珠(1992) 與 Chu (1994)。

人造纖維原料種類不少，但是因為臺灣的人造纖維產業，主要只生產聚酯 (polyester)、尼龍 (nylon)、壓克力 (Acrylic)、嫻縈 (rayon) 等四大類，因此臺灣的人纖原料業也只生產這四類人纖所需要的原料，所以本文討論範圍也將限於這四類人纖的原料。關於臺灣人造纖維產業的發展，請參照 Chu and Tsai (1998)，其研究中指出近年來臺灣的人纖業發展相當快，其中聚酯的成長尤為迅速，其中之關聯將在下面幾節中再討論。

生產聚酯所需原料為 PTA (Pure Terephthalic Acid，純對二甲 苯) 與 EG (Ethylene Glyco，乙二醇)，而尼龍的原料為 CPL (Caprolactam，己內硫胺)，壓克力的原料為 AN (Acrylonitrile，丙烯晴)。嫻縈的原料是木漿，不屬於石化業的範圍，故不在討論之列。

若將這三類人纖的生產流程簡要列出，則可列表如下：

表 2-1-2：三種人纖之生產流程

上游 — 基本原料	中游 — 人纖原料	人造纖維
二甲苯	P T A	聚酯
乙烯	E G	聚酯
苯	C P L	尼龍
丙烯	A N	壓克力

比較詳細的生產流程則列於附錄一之中。

2-2 產業沿革

臺灣的紡織與成衣產業，呈現了臺灣非常典型的逆向整合形態，而人造纖維原料業就是在這形態下發展出來的一環，但是第二次進口替代的向前推動作用也相當重要。在發展初期，在 1950 年代早期的進口替代政策下，初級的棉紡織業開始有了雛形，此時各種中上游的原料都是依賴進口。到了 1960 年代初期，棉紡織品的出口在快速成長之後，立即受到美國配額設限，人纖紡織因而開始發展，到了 1960 年代後期，下游的人纖成衣業出口成長快速，也帶動了人纖紡織業的進一步發展，而政府早於 1950 年代末期，就開始推動人纖紡織原料—人纖業的產生，不過在啓始階段成長緩慢，直到 1960 年代末期才開始加快腳步，人纖紡織業的原料—聚酯、尼龍以及壓克力等三大人纖業，在 1960 年代末期開始發展，並於 1970 年代之後更快速的擴張。而人造纖維業的成長，配合著政府對於上游石化業的推動措施，也於 1970 年代末期，帶來了人造纖維原料業的成長。

上游的輕油裂解即基本原料部分，是由國營的中國石油公司來承做經營，而中游的主要部分則是和上游一起同時建立的，所以在這部份國家的介入程度甚深，產業政策的影響甚大。關於產業政策在臺灣經濟發展過程中所扮演的角色，Chu (1994) 中討論了臺灣石化工業的個案，發現在這產業發展過程中，國家是扮演了一個相當積極、重要的角色，並不符合新古典的說法，此處就不再詳述。

第一輕油裂解廠於 1968 年完工，而國營的中油公司擔負責經營，一輕的範圍與產量皆有限，但下游的需求日增，以至二、三、四輕陸續於 1974、1978、1984 年完工啓用，五輕則因各種周折而終於在 1994 年完工。而第一個由私人資本投資的六輕則終於在近年內動工，第一個廠即將在 1998 年開始運轉。五輕是取代一輕與二輕，而六輕則主要供應臺塑集團本身的原料需求。

在 1975 及 1976 年，第二輕油裂解廠與第二芳香烴廠陸續興建完成投產，配合著二輕所配給的原料，人造纖維原料業也有了開端。

AN、CPL 以及 EG 都是在此時建廠完成開始生產，PTA 的開端則晚了三年，是配合三輕在 1978 年之運轉投產後，第三芳香烴工廠以及二甲苯分離廠於 1979 年啓用，生產 PTA 的中美和也於 1979 年投入生產。所以是先有 1950 年代棉紡織業奠定基礎，同時政府於 1950 年代末期開始推動人纖業起了個頭，1960 年代後期人纖紡織下游的出口成長，更促使了人造纖維業在 1970 年代初期的加速擴張，又配合上政府於 1960 年代末期開始推動石化業，因此配合促進了人造纖維原料業在 1970 年代後期開始發展。

在各項石化基本原料供應中，最大宗的塑膠原料業占了六成左右，而在乙烯的供應中則占了四分之三，人造纖維原料業則居次位。這四個人造纖維產業的啓始年代，以及與其相對應的上下游的編年史列於附表 2，其與各輕油裂解廠配料之關係則簡單列表於下，表 2-2-2 中所列為配得基本原料的人纖原料廠商名稱。至於各個子產業的詳細的變化，即其中各廠商參進以及擴張產能的編年史，則詳列於附錄中之附表 2。

表 2-2-2：二至六輕基本原料分配給人纖原料之情形

	P T A	E G	C P L	A N
二輕 1975		中纖*	中臺*	中化*
三輕 1978	中美和*	東聯*		中化
四輕 1984	中美和	中纖	中化	
1992	臺化*，東展*，卜內門*			
五輕 1994	補充既有用戶			
六輕 (1999)	(臺化)*		(臺化)*	(臺塑)*

註：* 表示該廠為新廠，與輕裂廠同步啓用。

資料來源：中華民國石油化學工業，歷年

2-3 產業成長形態

這四個產業的成長歷史雖然並不算長，但在短暫的時間中卻經歷了相當的變化，此起彼落興衰互見。在探討其成長的因素之前，先在這節中整理歸納這四大人造纖維原料業的成長形態，其中之變化以及趨勢。

如前述 EG、CPL、AN 這三個產業是於 1976 年開始生產，而 PTA 則是於 1979 年啓始。CPL 與 AN 皆是由中油公司的子公司—中國石油化學工業開發公司 (中化) 來生產，這兩項產品的成長主要是在前期，因二、三、四輕的配料而發展，在四輕之後，產量的成長就幾乎停滯。EG 是由中纖與東聯兩家廠商生產，而可能因為它的原料為難以搬運的乙烯，而在四輕之後，乙烯等石化基本原料的國內供應量開始減少，因此在 1984 年之後 EG 的成長也幾乎近於零。

而 PTA 的成長型態，則與前三者截然不同，它也同樣的在啓始階段有快速的成長，但它在 1984 年之後並未停滯，相反的它在 1988 年之後，產量開始快速成長，1989~93 年的平均成長率為 27%。因此它雖為最後一個起步的，但卻是擴張速度最快的。

表 2-3-1：臺灣四大人纖原料業之發展指標

	P T A	E G	C P L	A N
複合年成長率—從始至 1993	19%	9%	6%	6%
發展年數	14	17	17	17
平均年成長率 1978-88	25%	20%	22%	10%
平均年成長率 1989-93	27%	-3%	-5%	0%
產量份額 1979	24%	31%	15%	29%
產量份額 1993	81%	8%	4%	7%

資料來源：中華民國石油化學工業，歷年

茲將這四大人造纖維原料業的發展形態的最重要指標陳列於表 2-3-1。

表 2-3-2：人纖原料業的產量成長率

單位：%

年 代	PTA	EG	CPL	AN
1977		139.64	3331.58	47.57
1978		13.65	124.63	43.62
1979		136.41	50.94	29.07
1980	97.24	14.04	32.68	-1.65
1981	0.11	17.11	6.01	-1.23
1982	16.12	-22.15	-12.47	10.14
1983	85.75	25.95	13.53	7.37
1984	16.30	25.98	18.22	8.57
1985	10.23	16.02	17.16	3.58
1986	4.04	1.28	-0.92	9.59
1987	0.46	-10.69	-1.96	-16.27
1988	-0.90	0.88	-2.08	15.17
1989	17.67	4.78	1.00	-8.44
1990	36.86	-13.98	4.63	-0.69
1991	25.94	0.76	1.54	-1.82
1992	29.64	-0.13	-3.65	12.97
1993	25.52	-0.02	-28.18	-1.27

資料來源：由「中華民國石油化學工業」中原始資料計算而得。

這份額的變化背後，包含著這四個產業成長率水平的不同以及變化速度的差異。表 2-3-2 則比較詳細的呈現了各產業歷年平均成長率的變化，從其中可大致將成長分為幾個階段。在 1970 年後期，各個

人纖原料業都在初期發展階段，成長都比較快速。而在 1979 到 1988 年之間，除了 1979~82 年第二次石油危機的負面衝擊，以及 1984 年四輕啓用的正面影響之外，則這階段中這四業成長比較平穩，雖然 PTA 仍然成長較快。而在 1989~93 年間，差異則非常顯著，PTA 達 27% 的年平均成長率，相較於其他三者的零或負成長率，顯得非常突兀；因此 PTA 在四者中之份額現在已經超過 80%。

總之，這四個產業在 1970 年代後期才開始生產，在初期四個產業都有相當的成長，期間第二次石油危機及不景氣有其短期負面的影響，而四輕的投產以及增加供應基本原料的配料則有長期正面的影響。但在 1980 年代後期，基本原料的供應減少，使得 EG、CPL、AN 產量呈現停滯的現象，而同時，則有三家新的廠商加入 PTA 的生產，產能急速的擴充使得 PTA 的產量進入快速擴張的階段。

2-4 上游對中游成長的影響

這四個產業中，EG 與 AN 是分別直接由乙烯以及丙烯依不同密度聚合而來，而 CPL 以及 PTA 則是分別由苯與二甲苯聚合而來，而乙烯以及丙烯都是難以搬運的產品，若欲搬運則須加壓保持低溫，運輸以及儲存都必須用特製的工具及設備，成本非常高，因此國際市場上乙烯的交易量非常少。在這情況下，EG 以及 AN 的產量就主要依賴於當地輕油裂解的產能，以及其各自所分配到的基本原料的數量比例。而苯與二甲苯則在運輸上比較容易，因此可以由進口來補充國內的供應，因此 CPL 以及 PTA 的生產，比較可以不受限於國內原料的供應。所以可以將這四個產業分成兩個類別：

第一類：直接原料為難以搬運的乙烯丙烯，包括 EG，AN；

第二類：直接原料易於運輸者，包括 CPL，PTA；

上述第一類產業直接原料的性質當然是一種限制 (Constraint)，但也只有當其為有效 (binding) 時候才會發生效用，而要如何評估其是否為有效，則並不容易，因為同時有很多其他事件發生。不過我們可

以計算臺灣這四個人纖原料業的進口依存度，由其來看這些原料當其產量增加時，是否必然馬上減少進口依存度，若屬實則顯示這限制可能為有效。因為若假設限制有效，則原料生產量必然有其對應的下游需求，並且因受限而無法充分滿足下游需求，所以其所增加的產量都應會被下游購買，因而降低進口依存度。這其中比較複雜的部份，是政策的影響與作用，因原料生產是政府所要提倡的第二次進口替代的部份，因此下游會被要求優先採用國貨，這部份政策雖必然有其影響，但是應該不會改變運作的方向。

表 2-4-1 展示了這四個人纖原料產業歷年來進口依存度的變化，除了 PTA 清楚的顯示了進口依存度持續下降的趨勢之外，另外三者則都是先降後升的情況，亦即當這三個人纖原料業開始生產之後，起初進口替代的作用很明顯，同時除了 AN 之外，其他三者的進口依存度都仍相當高。不過到了 1986~88 年左右，進口依存度先有一顯著的增加，然後維持著上升的趨勢，這一方面可能是因為貿易自由化、開放原料自由進口的緣故，一方面則可能是因為上游基本原料供應減量的影響。其實 PTA 的進口依存度也是在 1986 年左右開始上升，但是因為 1989 年之後，PTA 的產能不斷擴張，速度超過國內需求的成長，因而進口依存度於其後開始顯著下降。

至於這些產業的發展是否受到上游基本石化原料供料不足的限制，則從以上各個產業進口依存度的變化來看，這影響在前期以及後期都可能存在。在產業發展初期，進口依存度隨著供應的增加而持續下降，而仍然維持相當高的進口依存度，顯示了仍有尚待滿足的國內需求存在，因此產量的未進一步擴充，可能是因為上游供料的限制。不過如 AN 在早期甚至有相當數量出口，就顯示它的生產單就滿足國內需求而言，並未受到上游供料的限制。從 1986 年之後的發展來看，在後期這上游供料的限制則比較顯著，一方面產量減少，一方面進口依存度增加；不過這其中也有貿易自由化、進口競爭的影響。

若從各個人纖原料業產量的成長率來看，也符合上述的說法，表

2-3-1 中所列的兩個階段的平均成長率，就清楚的顯示了這差異，在 1978~88 年各業的平均成長率，除了 AN 只有 10% 之外，其他都在 20~25% 左右，而到了 1989~93 年，則只有 PTA 有 27% 的成長率，其他三者不是零就是負成長。

表 2-4-1-a：PTA 業的生產與貿易數量

單位：公噸

年 代	產 量	進 口 量	出 口 量	需 求 量	進 口 %	出 口 %
1970		3,000	0	3,000	100.00	0
1971		8,250	0	8,250	100.00	0
1972		10,560	0	10,560	100.00	0
1973		14,235	0	14,235	100.00	0
1974		23,463	0	23,463	100.00	0
1975		61,783	0	61,783	100.00	0
1976		104,178	0	104,178	100.00	0
1977		158,700	0	158,700	100.00	0
1978		215,131	0	215,131	100.00	0
1979	87,580	198,878	0	286,458	69.43	0
1980	172,745	113,434	0	286,179	39.64	0
1981	172,939	112,504	0	285,443	39.41	0
1982	200,810	181,727	0	382,537	47.51	0
1983	373,004	138,608	0	511,612	27.09	0
1984	433,820	133,564	0	567,384	23.54	0
1985	478,191	243,611	0	721,802	33.75	0
1986	497,500	367,380	0	864,880	42.48	0
1987	499,800	477,140	0	976,940	48.84	0
1988	495,300	585,363	0	1,080,663	54.17	0
1989	582,800	519,590	0	1,102,390	47.13	0
1990	797,600	487,620	4,316	1,280,904	38.07	0.54
1991	1,004,525	494,875	0	1,499,400	33.00	0
1992	1,302,270	381,124	74,882	1,608,512	23.69	5.75
1993	1,634,604	390,162	121,128	1,903,638	20.50	7.41

資料來源：中華民國石油化學工業，歷年

表 2-4-1-b：EG 業的生產與貿易數量

單位：公噸

年 代	產 量	進 口 量	口 量	需 求 量	進 口 %	出 口 %
1968	0	725	0	725	100.00	0
1969	0	2,522	0	2,522	100.00	0
1970	0	4,188	0	4,188	100.00	0
1971	0	11,547	0	11,547	100.00	0
1972	0	17,301	0	17,301	100.00	0
1973	0	20,234	0	20,234	100.00	0
1974	0	25,164	0	25,164	100.00	0
1975	0	45,997	0	45,997	100.00	0
1976	17,600	49,761	0	67,361	73.87	0
1977	42,000	51,518	0	93,518	55.09	0
1978	47,731	63,212	2,426	108,517	58.25	5.08
1979	112,839	12,628	1,108	124,359	10.15	0.98
1980	128,680	6,111	3,088	131,703	4.64	2.40
1981	150,691	504	112	151,083	3.34	0.07
1982	117,313	46,958	358	163,913	28.65	0.31
1983	147,761	64,014	35	211,740	30.23	0.02
1984	186,152	60,314	98	246,368	24.48	0.05
1985	215,971	61,562	159	277,374	22.19	0.07
1986	218,728	151,020	158	369,590	40.86	0.07
1987	195,339	192,059	487	386,911	49.64	0.25
1988	197,057	274,477	17,864	453,670	60.50	9.07
1989	206,473	275,422	22,989	458,906	60.02	11.13
1990	177,618	351,149	6,473	522,294	67.23	3.64
1991	178,967	489,536	6,143	662,360	73.91	3.43
1992	178,371	473,696	2,490	649,577	72.92	1.40
1993	174,388	616,481	3,572	787,297	78.30	2.05

資料來源：中華民國石油化學工業，歷年

表 2-4-1-c：CPL 業的生產與貿易數量

單位：公噸

年 代	產 量	進 口 量	出 口 量	需 求 量	進 口 %	出 口 %
1968	0	7,107	0	7,107	100.00	0
1969	0	13,257	0	13,257	100.00	0
1970	0	24,578	0	24,578	100.00	0
1971	0	37,696	0	37,696	100.00	0
1972	0	44,730	0	44,730	100.00	0
1973	0	44,888	0	44,888	100.00	0
1974	0	48,714	0	48,714	100.00	0
1975	0	74,201	0	74,201	100.00	0
1976	475	68,140	0	68,615	99.31	0
1977	16,300	70,330	0	86,630	81.18	0
1978	36,614	66,060	17	102,657	64.35	0.05
1979	55,264	49,833	1,903	103,194	48.29	3.44
1980	73,327	39,919	0	113,246	35.25	0
1981	77,736	35,267	0	113,003	31.21	0
1982	68,040	24,144	0	92,184	26.19	0
1983	77,248	32,115	1	109,362	29.37	0
1984	91,325	46,365	3	137,687	33.67	0
1985	106,993	34,188	5	141,176	24.22	0
1986	106,004	61,287	31	167,260	36.64	0
1987	103,928	88,891	0	192,819	46.10	0
1988	101,762	108,660	1,104	209,318	51.91	1.08
1989	102,784	96,466	0	199,250	48.41	0
1990	107,544	95,092	1,776	200,860	47.34	1.65
1991	109,203	109,587	912	217,878	50.30	0.84
1992	105,221	148,789	1,588	252,422	58.94	1.51
1993	75,571	160,969	3,528	233,012	69.03	4.67

資料來源：中華民國石油化學工業，歷年

表 2-4-1-d：AN 業的生產與貿易數量

單位：公噸

年 代	產 量	進 口 量	出 口 量	需 求 量	進 口 %	出 口 %
1968	0	3,160	0	3,160	100.00	0
1969	0	5,300	0	5,300	100.00	0
1970	0	6,400	0	6,400	100.00	0
1971	0	12,600	0	12,600	100.00	0
1972	0	28,100	0	28,100	100.00	0
1973	0	30,500	0	30,500	100.00	0
1974	0	25,414	0	25,414	100.00	0
1975	0	35,879	0	35,879	100.00	0
1976	38,645	13,420	8,232	43,833	30.62	21.30
1977	57,029	5	3,593	53,441	0.01	6.30
1978	81,906	1,999	82	83,823	2.38	0.01
1979	105,715	4,841	14,465	96,091	5.04	13.68
1980	103,970	0	26,359	77,611	0	25.35
1981	102,692	170	8,820	94,042	0.18	8.59
1982	113,106	0	4,388	108,718	0	3.88
1983	121,444	0	73	121,371	0	0.06
1984	131,850	18,955	3,562	147,243	12.87	2.70
1985	136,574	19,080	7,338	148,316	12.86	5.37
1986	149,665	21,174	7,558	163,281	12.97	5.05
1987	125,316	80,006	2,944	202,378	39.53	2.35
1988	144,331	87,833	9,808	222,356	39.50	6.80
1989	123,152	94,110	7,741	218,521	43.07	5.86
1990	131,243	105,207	2,063	234,387	44.89	1.57
1991	128,857	146,640	304	275,193	53.29	0.24
1992	145,572	162,087	77	307,582	52.70	0.05
1993	143,722	147,928	4,997	286,653	51.61	3.48

資料來源：中華民國石油化學工業，歷年

不過雖說由進口依存度來看，除了 AN 之外的三個產業，它們在發展初期可能受到上游供料的限制而沒有成長的更快，但是它們平均 20~25% 的年成長率已經相當的突出，這上游供料的限制作用看來可能也並不嚴重。直接用乙丙烯為原料的第一類產業，是直到 1986 年之後才明顯呈現發展受限的現象，之前則比較不顯著。而 PTA 的原料本就可以進口，雖說進口會受政策影響，但它的發展受上游供料的限制則顯然有限。

2-5 下游的影響

爲了評估上下游對於中游發展的影響，我們以上下游產量爲自變數，中游產量爲應變數，對四個人纖原料業，各自作了時間數列的迴歸分析，迴歸的主要結果列於表 2-5-1 中。亦即所用迴歸式爲：

$$L_n Y_i = a + b L_n X_i + c L_n Z_i, \quad i=1-4;$$

而 Y、X、Z 則分別是中游、下游、上游的年產量，單位爲公噸，各個部門所相對應的上、下游產業，已經列於前面表 2-1-2，而 $i(=1-4)$ 則代表四個人纖原料業。

結果顯示四個產業中，其產量與下游的關係皆比其與上游的關係顯著，亦即在四個迴歸式中，只有下游變數是顯著的，上游變數皆不顯著；雖然上游與中游的相關性很高，但是顯然下游的變化仍然起著主導變化的作用。亦即雖然中游的產量必然受到上游的限制，但是中游的變化仍然以下游的需求爲主導。

而原料供應本來就比就不受限制的 PTA，它與上游的相關性就比較低，下游產量變數的係數也比較大比較顯著。亦即這類類產業不受上游供料限制，因此對於下游需求的變動，比較能夠靈活反應，這並不表示上游供料沒有向前帶動的作用，只是帶動效果比下游的小甚多。

表 2-5-1：迴歸結果

人纖產量	期 間	常 數 項	下游產量	上游產量	adj R ²
PTA	1979-91	-1.9339 (-1.382)	1.1601 (10.683)*		0.8899
	1979-91	-21.9642 (-2.702)*		2.7315 (4.302)*	0.5557
	1979-91	-3.4781 (-0.671)	1.1150 (6.067)*	0.1660 (0.310)	0.8816
EG	1979-91	3.3404 (1.884)	0.6657 (4.760)*		0.5603
	1979-91	-7.6301 (-5.092)*		1.5338 (12.951)*	0.9075
	1979-91	-8.8448 (-5.195)*	-0.1662 (-1.381)	1.7962 (8.083)*	0.9124
CPL	1978-91	-12.5284 (-1.657)	1.9851 (3.109)*		0.3377
	1978-91	-9.0498 (-1.993)		1.6615 (4.411)*	0.5206
	1978-91	-7.8249 (-1.132)	-0.2622 (-0.241)	1.8174 (2.408)	0.4906
AN	1976-91	-0.5271 (-0.659)	1.0449 (15.191)*		0.9311
	1976-91	3.4714 (5.376)*		0.6502 (12.624)*	0.9031
	1976-91	0.4314 (0.351)	0.7678 (2.754)*	0.1802 (1.024)	0.9313

附註：1. 迴歸方程式為 $L_n Y_i = a + b L_n X_i + c L_n Z_i$ ，其中 Y、X、Z 分別代表中游、下游及上游各子部門，其產出水準皆以每年公噸數為單位。

2. 括號內為 t 值，* 表示 95% 的顯著水準。

這裡所用的資料是年資料，是短期的變動，而其實就整個產業的整體發展而言，臺灣石化業也就如臺灣其它的產業一樣，是逆向整合與向前推動同時作用的模式，下游的產業發展帶給了其中上游的產業發展的基礎，而同時，政府也已經在推動籌備費時、投資龐大的中上游產業；只是這種雙向作用模式下所意味的上中下游產量的關連性，是比較長期的型態，並無法由年資料變動的相關性中顯現出來。通常，中上游的大量成長會比下游要晚將近五至十年，同時要等到下游成長到某種規模，其對中間原料的需求達到生產的經濟規模之後，中上游的大量擴張才有可能（絕不是必然）。而這些都無法由迴歸分析中得出。

這種帶動作用的動態效果或雪球效應也無法在迴歸結果中呈現，譬如，下游聚酯在 1980 年代快速持續的成長，終於在 1980 年代末期，引發了廠商競相投入、擴充產能的連鎖效果，使得 PTA 的產量在 1989 ~ 93 的五年之內跳躍式的增加了兩倍。

若用係數來代表帶動效果，則可發現產量成長率越高的產業，其迴歸係數也就越高，譬如就成長驚人的 PTA 業而言，其下游的帶動彈性為 0.91，亦即下游產量若成長 1%，則中游 PTA 產量則平均增加 0.91%；比其他幾個產業要高，而這是一種雪球效果。

PTA 的下游為聚酯纖維，而其在 1980 年代維持非常快速的成長，並且在國內紡織成衣業開始衰退、國內需求成長減緩之後，大力拓展大陸市場，在 1980 年代維持著相當高的直接外銷比例（接近一半），以及很高的外銷大陸比例。同時，國內的聚酯廠商仍在繼續擴充產能，代表著對 PTA 的需求將仍然不斷擴大，因此引發廠商在 PTA 這產業的競相參進、擴張。

這雪球效果就是如此傳動它的效用，下游的帶動作用並不是只是限於其當期的產量，更是在於它的成長率，以及它過去的記錄與未來的發展前景。這樣的動態雪球效果才能夠來解釋各產業帶動效果的大

小不同。亦即下游成長越快、前景越看好，則其帶動效果就越大，因此中游的成長就越快速。

對於第一類產業而言，因為其確實會受到上游供料的限制，動態的雪球效果比較不容易發生，這是它們所受到限制的另一個層面、一個動態的層面。

2-6 產業結構與競爭力

石化工業是資本密集的產業，最小有效規模相當大，建廠或擴張都會歷時數年，因此常常在景氣好時很多廠商決定擴張，等數年後各個廠都興建好了之後，產能就馬上發生過剩現象，所以景氣循環波動幅度會相當大。在這情況下，眾多國際大廠商都同時是上下游垂直整合的公司，一方面可享有研究發展上的經濟規模，另一方面則可以確保原料供應使產銷比較穩定。

如 Chu (1994) 所論，臺灣石化業最上游是由公營的中油公司經營，這是政策上的決定，而中游石化廠商的設立也是相當政治性的決定，一至五輕其基本原料要分配給何種產品、何家廠商、配料比例如何，也都是政策性的決定。上中下游的垂直整合並不是政策的方向。上游的中油公司也參與一些中游的投資，而私營的中游廠商多半是單一產品的廠商。

在這四個人造纖維原料產業中，國家政策影響的存在極為明顯，中油公司的子公司－中國石油化學工業開發公司¹ (中化)，就獨占了 CPL 以及 AN 兩個市場，而直至 1989 年之前獨占 PTA 市場的中美和公司，中油公司也持有 25% 的股份。同時國民黨黨營資本也涉足此地，它以中央投資公司持股的方式，參與中美和以及東聯，各持有 25% 的股份。²

¹ 中油公司握有中化 96.22% 的股份。參見許甘霖 (1993: 85)。

² 中美和的所有權構成如下：中油公司 25%，中央投資公司 25%，臺糖 41%，其餘為美國 Amoco 持有。參見許甘霖 (1993: 85)。

因此在這幾個人纖原料產業中，完全私營的企業就只有生產 EG 的中國纖維公司。東聯化工雖由私營資本主導，但其中有相當大的國營以及黨營資本。³ 中纖設立於 1955 年，是歷史悠久最早起家的人造纖維廠。東聯化工大致上由遠東紡織主導，⁴ 而遠東更是一個在紡織業上下垂直整合相當完整的一個集團，從最下游的成衣、紡織到人造纖維都有生產。因此這兩家之涉入 EG，可說是下游人造纖維業廠商，向上游整合的方向踏出的一步。

此外，在 PTA 產業內，在中美和之後於 1992 年左右加入的廠商包括：臺化、東展以及卜內門。除了卜內門 (ICI) 新進入臺灣的跨國資本之外，其他兩家也都是人造纖維製造廠商，臺化是臺塑集團的上游部份，東展則是東帝士集團的一員。

所以在這四個產業中，垂直的關係或者是上 — 中游，或者是下 — 中游，將其表列如下：

表 2-6-1：人纖原料廠商之上下游垂直關係

	上游	中游	下游
CPL、AN	中油	中化	
EG		中纖	中纖
EG	中油	東聯	遠東
PTA	中油	中美和	
PTA		東展	東雲
PTA	(六輕)	臺化	南亞、臺化、臺塑

資料來源：許甘霖，1993

³ 東聯化工的所有權分布如下：中油 5.6%，行政院開發基金 18.5%，中央投資公司 24.9%，遠東紡織 11.7%，美國 UCC 公司 25%。見許甘霖 (1993:85)。

⁴ 東聯化工的董事長為遠東集團的領導人徐有庠。

這其中，中纖雖加入生產 EG，但它在人纖方面其實只生產嫫縈；遠東則確實是生產以 EG 為原料的聚酯纖維；東雲也是聚酯纖維的生產者；而臺塑集團在纖維方面則有：南亞生產聚酯絲與棉，臺化生產尼龍絲與嫫縈棉，臺塑則生產壓克力棉。而在臺塑集團著名的六輕擴大計劃之中，它將直接從最上游的煉油做起，包括下來的輕油裂解，以及再下來的各種石化原料的生產，而 PTA、CPL、AN、EG 等也都在它計畫之中，屆時不單這四種人纖原料它都會開始生產，它更將形成一個龐大的、上下游高度整合的石油化學工業體系。

從這些發展中也顯現了垂直整合的趨勢，亦即在某些範圍之內，廠商顯現有限度垂直整合的傾向，而這擴張當然在發展越快的產業越為明顯，譬如在 PTA 產業之中，就有最多的下游廠商進行向上整合。而臺塑集團的全面擴張、建立完整體系的作法，當然就是另當別論並非典型。這些是指私營資本逆向整合的傾向，公營資本則有不同的發展。

以中油公司為代表的公營資本則是政策性的介入，其介入的方向(上一中游)，也顯示了它在推動石化業上主導上游、並且由此推動向前連鎖效果的作法。不過近年來在國營事業民營化的趨勢下，這些都終將大幅改變。中油公司的私有化雖方向已定，但因為牽涉到事關重大的油品專賣所以比較複雜，會費時較久；而中化公司的官股釋出，則已經進行，至今官股比例已經低於一半。

所以由國營企業主導石化業發展的產業政策，已經正式落幕，取而代之的是由原先私營石化業者所主導的局面；但是它們的起家，原本就與這非常政治性的產業發展過程息息相關，在它們的成長過程中也同時培育了政商關係；而且它們在臺灣這中小企業充斥的經濟體中，都算的上是大企業，在市場上有壟斷力量，在政治上社會上都容易有影響力；這些都意味著它們在開始主導局面之後，利用政商關係來幫助它們的發展，仍將是其特徵之一，黨營事業的介入只是這故事

其中的一部份，近年來的發展幾乎都可以印證如此的看法，但此處無法做詳細的討論。

另一個問題是：垂直整合程度與產業表現有無關聯性？若以這四個產業的表現，與其各自垂直整合的程度作對比，其中並無清楚特定的模式。EG 與 AN 兩者因原料難以搬運，所以其發展受限，垂直整合與否就無關緊要了。PTA 與 CPL 比較不受原料供應限制，而這兩者的成長表現在後期有相當大的差異；這可能牽涉到兩種因素，一為下游成長速度不同因而帶動作用有異，亦即 PTA 的下游－聚酯業的成長，較 CPL 的下游－尼龍業的成長來得快的多；一為國營事業積極性是否有異於私人企業，亦即經營 CPL 的中化公司的在擴張速度上是否比較慢。

不過，在 PTA 產業中，由國資、黨資、外資構成的中美和產能擴張速度很快，同時近年來又有其他三家企業加入這行業，顯然下游市場的成長是很重要的因素；同時，如果下游尼龍市場的帶動作用夠強的話，即使中化不夠積極，其他企業也可以參進這產業，既然這種參進至今仍未發生，也可見可能是帶動作用不夠強之故，而不一定是中化的積極性的問題。所以就這些證據而言，下游成長速度的不同所意味的帶動作用的不同，應該是比較重要的因素，而不是公私營資本的差異的影響。

所以就這四個產業的表現而言，垂直整合程度的影響比較難以論斷，不過下游的帶動作用的不同有重要的影響，同時多半是相關的下游廠商進行逆向整合，因此就這意義而言，在成長最快的領域中，有限度的垂直整合是這個產業發展的趨勢。亦即問題不是整合程度對成長的影響如何，而是成長會如何影響整合的方向、形式與速度。

同時，下游人造纖維業的不平衡發展，亦即相對於其他纖維業，聚酯纖維業的突出發展，也在逆向的帶動作用中，在這人造纖維原料業的成長過程中顯現出來，使得 PTA 業的發展也遠比其他人造纖維原料業來得快的多。雪球效果與不平衡發展看來有其普遍性。

就競爭力而言，這些石化廠商雖勇於利用政商關係，來降低成本增加利潤，雖然它們也算是臺灣的大企業，但是它們的研發表現並不出色，它們的競爭主力仍然停留在大宗廉價的一般石化品上，特用化學品的開發雖有些進展，但是進度有限，產業升級的步調緩慢。在 1988 年臺灣石化業研發經費占產值的為 0.62%，遠低於美日石化業的 4.2%，並且仍主要著重於製程的改善。

2-7 政府的角色

對於人造纖維原料業的發展，如上所述，國家的涉入甚深——它自行建立上游並扶植中游；不過除此之外，國家也採取其他比較傳統的補貼與保護的措施，亦即將其當作幼稚工業來對待。首先關稅的保護是直到 1985 年才大幅度降低至 3.5%，至於非關稅保護（主要是進口管制）也是在 1985 年幾乎完全廢除，不過非關稅保護方面的措施在歷年尚有些變化。

管制進口的措施雖有促進進口替代的功用，但常因為價格以及供應方面的問題，中下游之間的會有糾紛產生。於是在 1982~85 年間實施了產銷協議，其規定 (1) 下游業者在國內價格不高於國際價格時，應優先向國內中游廠商購買；(2) 國內原料不足之時，下游廠商可以申請進口原料，但須視為內銷而課以關稅；(3) 原料價格應該依照產銷協議訂定，加工外銷價格比照國際到岸價格加上進口費用，內銷則再加上關稅及貨物稅，而該價格每季協調一次。

在產銷協議這段期間，產銷次序比較穩定，自給率大致都在提高，中游成長也上升。亦即這段期間政府的輔助措施，比較複雜完備，因此效果也比前期顯著。在實施產銷協議幾乎同時，上游基本原料的計價公式大幅度修改，從以成本定價改為依照國際價格（以最低的美國價格為準），因此上游原料價格有顯著的下降，以至中油公司在石化原料生產部分開始有相當的虧損情況發生。值得質疑的是，若需要補貼也應該在幼稚工業起步初期實施，而不是在後期，這部份的討論請參考 Chu (1994)。

在 1985 年廢除這方面的進出口管制措施之後，各產業的進口依存度各有不同的變化。這些一部份已經在前面作了討論，不過這時期同時有兩種因素在發生作用，一是進口管制的取消（於 1986 年初生效），一是上游原料供應減少（於 1987 年開始），兩者都使得進口依存度提高，只有 PTA 業在後來快速的擴張，使其進口依存度開始持續下降。

我們可以比較一下這四個產業，這幾年中在進口依存度方面的變化：

表 2-7-1：進口依存度增加比例（%）

	1985~86	1986~87
EG	84	21
AN	1	205
CPL	51	26
PTA	26	15

資料來源：表 2-4-1

各產業進口依存度的資料已經陳列於表 2-4-1，如果我們不考慮其他因素，則 1985~86 年的變化可以歸諸於開放自由進口的影響，但是否能將 1986~87 年的變化歸諸於原料供應減少的作用，則比較難說，因為 EG 與 AN 是屬於原料難運輸之類，但是它們兩業的變化又很不同，AN 的變化不同於 EG 而集中在 1987 年，CPL 與 PTA 這兩個原料不受限的產業，變化幅度不同，不過都是 1986 年的變化大於 1987 年的。無論如何，1986 年開放自由進口的影響是相當顯著的。

若要進一步評估過去政府這些扶植保護措施的影響，則須要在以後做更詳盡的研究。這四個產業在 1985 年開放進口、降低關稅之後，表現雖有不同，但因時間序列太短、影響因素多而難分辨，因此目前仍難以準確評估，不過進口競爭的影響相當顯著。

參、臺灣人纖原料業與塑膠原料業發展的比較

在上一章中我們探究了臺灣人造纖維原料產業的發展過程，也探討了它成長的因素，而在瞿宛文與黃秋燕 (1998) 中，她們研究了塑膠原料業的成長過程。既然這兩個中間原料產業就是石化業中游的主體部分，⁵ 本章中將對它們作出比較，以便得出對石化業中游較為全面的了解。

份額：若以上游基本原料的運用量來計算，塑膠原料業約佔了石化業中游數量的六成左右，重要性比較顯著，人纖原料業則約是它的一半左右。

時間：塑膠原料業開始比較早，PVC 於 1957 年就開始少量生產，PS，LDPE 也在 1960 年代末期投產，而另外三者，HDPE，PP，ABS 則是在 1970 年代中期以後才開始生產；所以至 1993 年為止，這六大通用塑膠原料業的平均發展年齡為 21 年。人纖原料業則都是在 1970 年代後期才開始投產，平均年齡只有 16 年。

這差異主要是因為 PVC，PS，LDPE 開始的比較早，它們分別自 1957、1965、1968 年起就開始生產，而塑膠原料其他三業就與人纖原料業差不多同時啓始。而這差異也可能是因為人纖這方面，生產加工流程上的環節比較多：成衣—紡織—人纖—人纖原料，人纖原料必然要等人造纖維開始量產之後才會出現；亦即下游差不多時間發展，但是每個生產流程環節之間的時間落差約五至十年。塑膠方面則環節較少：塑膠製品—塑膠原料，所以既然很早就開始生產塑膠製品，因此才有可能有那三個起步早的塑膠原料子產業出現。

成長率：塑膠原料業的成長率大致來說比人纖原料業高不少。塑

⁵ 除這兩業之外，就是人造橡膠原料業，不過在臺灣此業的規模甚小，故就略而不談。

膠原料業中原料難以搬運那一類，複合平均成長率在 8~16% 之間，而另一類則在 22~50% 之間。人纖原料的成長率，除了 PTA 達到 19% 之外，其他三者則只有在 6~9% 之間，相較之下低很多。而兩大業之中那些原就成長比較緩慢者，也就是那些上游原料供應受限於當地產量者，它們在近幾年來，因為受到中油公司五輕建廠延遲之故，而呈現了成長急遽減緩或趨於零成長的現象。

上下游關係：兩大產業的成長模式在這方面相當類似，亦即主要顯現了逆向整合與向前推動雙向作用的模式，發展的拉力主要來自下游出口業對中間原料需求的快速成長，不過在中上游的關係方面，是國家先推動資本密集的上游，並同時主導了中游的發展，向前連鎖效果是存在的，在這點上兩大業也是相同的。在迴歸結果上，下游的帶動作用皆為顯著，而上游的作用則或者比較小，或者不顯著，不過這之中也隱含著上中游產量增加具有不連續性之故。

雪球效果：這效果表現在：成長越快的產業，它下游的帶動作用也越強，迴歸式中的下游係數越大；所以在每個類別中，子產業的成長形態會相當不平衡。

譬如說在人纖業中，聚酯業的成長飛快，遠超過其他幾個人纖子產業，而這發展也促使聚酯的原料——PTA 業，成長遠超過其他人纖原料業，同時也吸引了最多廠商參進。而在塑膠原料業中，這動態效果更是顯著，1970 年代後期開始，電機電子業快速發展，開始取代紡織業成為臺灣的出口主力工業，而這促使了供應它原料的 PS、ABS 也跟著快速成長，而這兩個產業發展到後來，更開始大量直接外銷，而不只是依賴國內市場，至今 ABS 的外銷比例已經超過一半；顯現子產業間的成長差異，會越來越大，成長形態會是一不平衡的模式。

所有權：就所有權分布而言，人纖原料業呈現相當複雜的情況，

公營、私營、黨營、外資皆具，並且絕對以公營資本為主⁶，四個子產業中公營的中化公司就獨占了兩個，而原先獨占 PTA 業的中美和也是公營資本為主。在塑膠原料業中這些複雜成分也都存在，但是私營資本佔大部份，外資也有一些，公、黨營資本比較少。

產業結構 / 垂直整合：人纖原料業是極為寡佔或獨佔的一個產業，四個子產業中，兩個為獨占，一個有兩家，一個才剛從獨占結構變為四家分天下；而每個業都有某程度的垂直整合，或者是上—中游，或者是下—中游整合，前者為公營的中油—中化，以及中油—中美和，後者則是下游紡織業者的逆向整合。

塑膠原料業中，原料難運輸類者多為寡佔，廠商數目不是一就是二個 (LDPE 1, HDPE, PP 2)；而另一類者，其中除了 PVC 是三個之外，ABS 為六，PS 是十三。垂直整合的程度也比較低，除了臺塑以及華夏集團有原料單體—中游—下游的整合，以及 SM-ABS，SM-PS 的關聯之外，其他幾乎沒有什麼。

至於產業結構以及整合度與經濟表現之間的關係，則不是很清楚；唯一比較顯著的是：產業結構—競爭程度—成長之間的關係，如人纖原料業中的 PTA，塑膠原料業中的 ABS、PS，在它們之中可觀察到以下的關聯性：成長快，廠商數目多，競爭程度高。至於這之間的因果關係，則未必容易判別，因為這牽涉動態的成長過程，在其中這些因素互為因果；不過可確定的是下游的快速成長，經由帶動作用將其效果像雪球般逆向往上擴散，而被帶動的這些中上游產業，成長越快的就越會吸引廠商參進，廠商數目越多，競爭程度越高，則成長速度就容易保持。

垂直整合程度與成長之間的關係，就比較模糊，並沒有呈現出特定的模式，因此我們無法說垂直整合程度與成長有何關聯。至於有人認為石化業因資本規模大、產業景氣循環波動大，因此需要垂直整

⁶ 當然這必須作保留，因為中化公司雖原為純公營，但是已經「民營化」。

合；我們雖觀察到了整合的傾向（無論是往那種方向），但是如 ABS 業中的奇美公司，它的迅速擴張的速度似乎不是整合性大企業所能做到的，所以大與小之間，整合與否之間，可能都會有些權衡 (trade-off) 存在。

產業政策：在這兩大原料產業發展過程中，政府很明顯的利用了產業政策，來扶植石化中上游工業；做法也相當一致，即國家自行生產上游，大力扶植中游，而當任何中游產品在國內開始生產之後，政府都會運用關稅與非關稅貿易障礙，來保護中游、促使下游優先使用國貨，同時上游的產品價格也可被運用為補貼中游的工具。

這些保護措施的成效，一方面表現在中游的成長上，而這兩大原料業的成長也大致相當不錯；但是終究真正成果的檢驗，是在 1986 年貿易自由化來臨之時，當關稅降低、非關稅障礙撤除之後，進口品的競爭所帶來的挑戰，才是真正的考驗。

若從這些產業的進口依存度的變化來看，則那些成長比較慢的產業，它們在 1986 年之後，是呈現了進口依存度顯著增加的現象；雖然它們同時也受到上游基本原料供料減少的影響，但是其中進口的衝擊仍是非常顯著的。而那些成長很快的產業，則或是進口比例變化不大 (PVC)，或是不受影響 (PS)，甚至因為它們產能的不斷擴充，而進口比例持續降低 (ABS, PTA)；亦即雪球效果再次呈現。

肆、結 論

從對於石化業中游產業的研究中，我們發現逆向整合與向前推動雙向作用是一致的發展模式，亦即下游出口產業的成長提供了中上游發展的基礎，下游發展到某一程度之後，中上游才有可能快速發展，不過同時在早期國家推動整個中上游的角色，也起了關鍵性的作用，它指定公營的中油公司經營上游，同時物色私營企業、甚或公營的中油子公司經營中游；在早期因為石化業中上游是非常資本密集的產

業，所以國家角色的推動作用比較強，但是在後期則開始具有排擠私人資本經營上游的政策意義在其中。

總之，下游的向後帶動作用是中上游成長的基礎；上游的向前連鎖效果，其實因為技術關連性而非常強，兩者通常為同時規劃，但是因為其效果比較長期並具有不連續性，比較難在運用年資料的迴歸量化分析中顯現出來，但就歷史發展而言，因為中上游投資金額龐大風現高，向前推動作用則其必然仍是重要的。下游的帶動作用，在成長的動態效果中，呈現的最為明顯；下游成長越快的產業，則其帶動作用也越強，因此各個子產業的成長形態相當不平衡，在兩個中游原料業中，成長快與慢的產業，區分的極為清楚，成長趨勢上的差異，也越來越大，而這種不平衡也經由帶動作用而擴大。

所以聚酯在人造纖維業中雖然份額比較大，但是不至於像 (聚酯的原料) PTA 那樣佔了人纖原料業 80% 的份額。同時，在後期電子業的快速發展，帶動了 ABS、PS 的成長，但後兩者發展一段時間之後，就同時開始藉由直接出口來更快速的成長。被帶動的中游部門所呈現的部門間不平衡發展，比下游更為顯著。

就產業結構而言，在這些石化中游產業中，寡占甚或獨占是通則；但是那些成長最快的產業，通常是廠商數目比較多，或者是開始吸引比較多廠商參進的部門；這其中顯然牽涉到「成長」與「市場的競爭程度」兩者之間動態的正向關聯，不過在動態過程中，難以分辨兩者因果關係的方向，亦即市場競爭會促進產業成長，而成長快的產業也會吸引更多廠商參進，因而更增強競爭程度。垂直整合程度是否對產業表現有影響，則比較難以判定。

在這產業的成長過程之中，政府產業政策的作用在很多方面相當顯著，不過有效性各異。在早期，國家的及早準備籌畫，確實起了推動整個中上游發展的作用，但是到了後期這個角色卻流於提供不必要的補貼；而在發展過程中所採取的各種保護措施，則成效待進一步評估。當 1986 年貿易自由化開始之後，進口品的競爭開始直接的考驗

各產業的競爭能力；而結果顯示那些成長快速的子產業，比較能抵擋進口品的入侵，其他產業則出現進口依存度持續上升的現象，雖然這與國內上游供料不足有關，但是想來不是主因，競爭力的差異仍是主要因素；而這競爭力的差異顯然與產業的動態發展比較有關聯，而不是產業所受到的保護。所以產業政策在這部門中最重要以及最有效的部分，是在於及早在早期將重大投資風險社會化，以及其所起的投資的示範作用，而不是後期的保護。

參考資料

中華徵信所

1992 《1991年臺灣地區產業年報——石化業》。

行政院經建會

1980 〈中華民國石化工業部門發展計劃，69～79年〉，經建會，臺北。

行政院經建會

1983 〈中華民國石化下游工業部門發展計劃，72～80年〉，經建會，臺北。

李國鼎

1980 〈臺灣石化工業的過去與未來〉，《自由中國之工業》，53(3)。

周大中

1981 〈臺灣石化工業現況與展望〉，《臺銀季刊》，32(4)。

許甘霖

1993 〈黨資本的政治經濟學——石化業個案研究〉，東海大學社研所碩士論文，臺中。

郎鳳珠

1992 〈石化工業發展策略之研究〉，工業局委託，臺灣經濟研究院。

韓光榮等

- 1990 〈石化基本原料定價策略之研究〉，工業局委託，臺灣經濟研究院。

薛琦，葉日崧

- 1980 〈我國石化工業價格結構之研究〉，經建會委託計劃，臺北。

瞿宛文，黃秋燕

- 1998 〈產業政策與連鎖效果：臺灣塑膠原料業發展的因素〉，《臺灣社會研究季刊》，第32期(即將出版)。

Amsden, A.H.

- 1989 *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*. NY: Oxford University Press.

Balassa, B.

- 1978 "Exports and Economic Growth," *Journal of Development Economics*, 5: 181-89.

Balassa, B. and Associates

- 1982 *Development Strategies in Semi-Industrial Economies*. Baltimore: Johns Hopkins University Press for the World Bank.

Chu, Wan-wen, and M.C. Tsai

- 1998 Linkage and Uneven Growth: A Study of Taiwan's Manmade Fiber Industry, in G. Ranis, S.C. Hu, and Y.P. Chu (eds.), *The Economics and Political Economy of Development in Taiwan into the 21st Century*, Edward Elagr (forthcoming) .

Chu, Wan-wen

- 1994 "Import Substitution and Export-Led Growth: A Study of Taiwan's Petrochemical Industry," *World Development*, 22 (5): 781-94.

Dahlman, R. and L. Westphal

- 1982 "Technological Effort in Industrial Development: A Survey," in Steward, F and J. James (eds.), *The Economics of New Techonology in Developing Countries*. London: Frances Pinter.

Findley, R.

1981 "Comment" in Hong and Krause (1981).

Gold, T.B.

1981 "Dependent Development in Taiwan," Ph.D. dissertation. Harvard University.

Hong, W. and C. B. Krause.

1981 *Trade and Growth of the Advanced Developing Countries in the Pacific Basin*. Seoul: Korea Development Institute.

Krueger, A. O.

1978 *Foreign Trade Regimes and Economic Development: Liberalization Attempts and Consequences*. Cambridge: Ballinger for NBER.

----- 1981 "Export-Led Industrial Growth Reconsidered," in Hong and Krause (1981).

Nam, D. H.

1981 "Trade and Industrial Policies and the Structure of Protection in Korea," in Hong and Krause (1981).

Porter, M.E.

1990 *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.

Wade, R.

1990 *Governing the Market: Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization*. Princeton: Princeton University Press.

Wang, F.Y.

1990 "Reconsidering the East Asian Model of Development," Ph.D. dissertation. UCLA.

Westphal, L.

1990 "Industrial Policy in an Export-Propelled Economy: Lessons from South Korea's Experience," *Journal of Economic Perspectives*, 4 (3): 41-59.

The Development Pattern of Taiwan's Petrochemical Sector: A Case Study of the Man-Made Fiber Material Industry

Wan-wen Chu

Abstract

This paper investigates the development process of Taiwan's man-made fiber material sector, and compares it with that of the plastic material industry. The two sectors comprise the main part of Taiwan's petrochemical industry. The focus is on the pattern of growth, the backward and forward linkage effects, and other factors of growth, especially the role of the government in the industry's development. The study helps us to understand where the comparative advantage of this industry lies, and relates it to the literature on the causes of growth of Asian NICs.

The study shows that, across sectors, both backward and forward linkage effects have been important. The growth of the downstream export sector provides the basis for industrial deepening. On the other hand, the state's effort to set up the upstream are crucial in the early stage of the industry's development, because the state's action socializes the tremendous risks involved in this kind of large-scale investment.

The state obviously played a significant role in this sector's development, but the effects of its various measures differ. The state's

industrial policy was more effective in its demonstration effects of its early direct investment.

Key Words: petrochemical industry; industrial policy; growth factors; competitiveness.

附 錄 1

P T A : 二甲苯 ((Xylene) → 對二甲苯 P-Xylene ((PX) ;
—— [P X 0.67 + 醋酸 (Acetic acid) 0.06-0.1] → 純對二甲苯 P T A
(Pure Terephthalic Acid)

(乙烯 0.67-0.71 → 乙醛 ; 乙醛 0.77 → 醋酸)

E G : 乙烷 Ethane 0.84-1.0 → 環氧乙烷 Ethylene Oxide ;
—— Ethylene Oxide 0.75 → 乙二醇 E G (Ethylene Glyco) 。

Polyester : P T A 0.65 + E G 0.35 —— 聚酯絲、棉

C P L : 苯 Benzene → 環己烷 Cyclohexane 0.91 → 己內硫胺 C P L
(Caprolactam) 。

—— C P L → 尼龍絲

A N : 丙烯 1.05-1.15 + 氨 0.52 → 丙烯晴 A N (Acrylonitrile) → 壓克力棉 。

資料來源：中華民國石油化工業

附 錄 2-a：臺灣 PTA 設廠與擴充產能情形

單位：公噸

年 代	PTA (年產量)	備 考
1976		
1977		
1978		
1979	87580	中美和林園廠完成，年產能 15 萬公噸
1980	172745	
1981	172939	中美和擴廠完成，總年產能增為 19 萬公噸
1982	200810	中美和擴廠完成，總年產能增為 36 萬公噸
1983	373004	
1984	433820	中美和擴廠完成，總年產能增為 43 萬公噸
1985	478191	中美和擴廠完成，總年產能增為 47 萬公噸
1986	497500	
1987	499800	
1988	495300	臺化建 PTA 廠
1989	582800	中美和擴廠完成，總年產能增為 75 萬公噸
1990	797600	
1991	1008895	中美和擴廠完成，總年產能增為 100 萬公噸 臺化建廠完成，年產能 20 萬公噸
1992	1303258	東展、卜內門建廠完成，年產能分別為 28.5、35 萬公噸
1993	1633475	

資料來源：(1) 中華民國石油化學工業

(2) 工業局各年工業年報

附錄 2-b：臺灣 EG 設廠與擴充產能情形

單位：公噸

年 代	EG (年產量)	備 考
1976	17600	中纖大社廠完成，年產能 5 萬公噸
1977	42000	
1978	47731	東聯林園廠完成，年產能 12.5 萬公噸
1979	112839	
1980	128680	
1981	150691	
1982	117313	
1983	147761	
1984	186152	東聯擴廠完成，總年產能增為 15 萬公噸
1985	215971	中纖擴廠完成，總年產能增為 10 萬公噸
1986	218728	
1987	195339	
1988	197057	
1989	206473	東聯擬擴廠提高產能至 30 萬公噸
1990	164011	
1991	171877	東聯擴廠完成，總年產能增為 17.5 萬公噸
1992	171867	
1993	160942	

資料來源：(1) 中華民國石油化學工業

(2) 工業局各年工業年報

附錄 2-c：臺灣 CPL 設廠與擴充產能情形

單位：公噸

年 代	CPL (年產量)	備 考
1976	475	中臺高雄廠完成，年產能 5 萬公噸
1977	16300	中臺頭份廠完成，年產能 5 萬公噸
1978	36614	
1979	55264	
1980	73327	
1981	77736	
1982	68040	
1983	77248	中臺與中化合併，中化為續存公司，年產能 10 萬公噸
1984	91325	
1985	106993	
1986	106004	
1987	103928	
1988	101762	臺化擬建 CPL 廠
1989	102784	
1990	107544	
1991	109203	
1992	102407	中化擴廠完成，年產能增為 11 萬公噸
1993	75130	

資料來源：(1) 中華民國石油化學工業

(2) 工業局各年工業年報

附錄 2-d：臺灣 AN 設廠與擴充產能情形

單位：公噸

年 代	AN (年產量)	備 考
1976	38645	中化大社廠完成，年產能 13.2 萬公噸
1977	57029	中化大社廠擴建完成
1978	81906	
1979	105715	
1980	103970	
1981	102692	
1982	113106	
1983	121444	
1984	131850	
1985	136574	
1986	149665	
1987	125316	
1988	144331	
1989	132152	
1990	131243	
1991	128886	中化擬擴廠，臺塑建 AN 廠
1992	145573	中化擴廠完成，年產能 17.1 萬公噸
1993	143722	

資料來源：(1) 中華民國石油化學工業

(2) 工業局各年工業年報