

台灣製造業產業聚集及其變動之研究

詹立宇

私立景文技術學院財務金融系

摘要

本文主要利用行政院主計處 1991 至 1996 年之工商普查資料，來分析台灣製造業產業聚集狀況、變動情形以及產業聚集的決定要素。我們發現產業聚集程度水準以及跨期變化情形，會因產業特性之不同而有所差異。例如高科技產業的產業聚集程度不見得比較高，但是卻呈現出快速且穩定的聚集現象。迴歸分析的結果發現，產業聚集程度會受到同產業與相關產業的外部效果、分工程度、外包程度以及原料可近性需求等因素所影響。

關鍵詞：製造業，產業聚集

JEL 分類代號：L60， R11

1 前言

許多經濟理論都認為，產業內的廠商或工廠設廠時會選擇聚集在一起，主要是考量廠商聚集時所產生的外溢效果(agglomeration spillovers)，或是區位接近(proximity)的便利性。也就是說，與相同或相關產業的廠商越接近，越容易享受外部經濟或是節省運輸、交易成本。從另外一個角度來看，設廠地點或區域所擁有的天然資源、勞動供給或是市場需求，也可以使得廠商成本降低，讓廠商有誘因選擇聚集在一起。而產業聚集所能產生的影響，更是受到學者熱烈探討與各國政府的重視，例如產業聚集對生產力的提升、就業機會的創造、遞增的規模報酬或專業分工程度的影響等，這也促使各國在提升國家競爭力時，紛紛以建立產業聚落為手段。

不過，文獻上探討產業聚集的課題時，有兩個基本問題值得重視與研究。首先，文獻對產業聚集在理論上的探討不虞匱乏，但是實證文獻研究產業聚集的並不多，且存在一個最基本的問題就是：如何衡量產業的聚集程度？其次，即使利用實證資料研究產業聚集的現象，大多是針對個別產業的研究。這存在一個值得注意的問題，表示研究者已經假設所研究的個別產業已經存在產業聚集現象。也就是說，這類針對個別產業探討產業聚集的文獻，沒有釐清該產業的聚集程度是否真的比其他產業高？或是說進行研究的產業是否真的存在產業聚集現象？

上述兩個問題的關鍵，在於產業聚集程度的衡量。實證研究上產業聚集程度的衡量是相當重要的，一個產業聚集衡量指標可以直接顯示個別產業聚集程度的高低，呈現聚集的存在性，也便於研究時比較整個經濟體系內個別產業間相對的聚集程度高低。更有助於利用實證方法探討產業聚集對經濟變數的影響，甚至以產業聚集指標作為許多經濟現象的替代變數。

本研究是要研究台灣整體製造業產業聚集的情形，主要的目的有二：(1)觀察台灣產業聚集的情形，並且進一步分析產業聚集的決定要素；(2)分析產業聚集程度的變動情形。靜態的分析讓我們了解台灣製造業產業聚集的情形，再透過對不同型態產業的觀察，可以釐清真正具有產業聚集特性的產業。其次，由於產業聚集程度會隨經濟之發展狀況而變動，所以動態的分析可以讓我們觀察產業聚集程度變動的趨勢。

為了可以對台灣製造業作整體的分析，而非只針對個別產業，我們採用的

實證資料來源為行政院主計處 1991 至 1996 年所做之工商普查資料。本研究之架構除本節為前言外，第 2 節將探討產業聚集的基本觀念以及衡量方法，第 3 節利用統計數據觀察與分析台灣製造業的產業聚集及變動情形，第 4 節則是利用迴歸模型探討產業聚集程度的決定因素，最後為結論。

2 產業聚集之理論與衡量

理論上，影響廠商區位選擇的最主要的力量，來自於產業聚集產生的外部經濟，外部經濟的力量創造了廠商的區位選擇之間的依存性。Hoover(1936)曾對這種外部效果作區分：一是區域化經濟(localization economies)，可以造福同產業廠商¹；另一種是都市化經濟(urbanization economies)，對所有不分產業的廠商都會產生一樣的影響。其實不論是哪一種外部效果，兩者都是動態的演化過程，而且會強化區域對於廠商設廠所產生的吸引力。而外部力量的來源為何呢？Marshall(1920)曾經針對產業組織理論提出許多觀點，其中一個重要的觀點認為，外部經濟(external economies)可以經由產業的區域化(localization)來獲得。這種外部經濟又稱之為產業規模經濟，也就是藉由整個產業規模的擴大達到規模經濟的好處。而產業的區域化就是指產業內廠商在地理上有集中的情形，這些廠商聚集在一起正是擴大產業規模的一種方式。Marshall 點出了產業的聚集，藉由產業規模的擴大產生遞增規模報酬的情形。說明了產業規模的大小與產業的聚集行為之間，存在相當密切的關係。

此外，Krugman 從探討地理經濟出發，把在產業經濟、國際貿易與經濟成長等領域中，已經發展日趨成熟的遞增規模報酬與不完全競爭理論，應用到經濟地理上，為的就是要展現出遞增規模報酬的特性對於經濟地理的影響。此影響所及如前所述，小至對個別產業內廠商的區位選擇(location choice)，大至區域間的不平衡經濟發展。Krugman(1991a)認為廠商為了實現規模經濟，極小化運輸成本，製造業廠商會傾向落腳在有較大市場需求的地區，或是為了接近市場將生產活動集中在小部分生產單位。Krugman(1991b)延續 Marshall 的精神，歸納出產業聚集的三個原因：第一，廠商聚集在某一區域，可以提供一個屬於有產業特有技術勞工的勞動市場，也降低了失業與勞動短缺的機率。第二，聚集程度較高的產

¹ 主要研究學者如 Marshall(1920)、Arrow(1962)與 Romer(1984)。

業，可以支撐非貿易專門投入(nontradable specialized inputs)的生產。第三，訊息外溢(information spillover)可以讓比較聚集的廠商相對分散的廠商，有較佳的生產能力。此外，他也發現固定成本高的初級產業(例如水泥、煤)，廠商的區位選擇強烈受到原料的接近程度所影響。另外有些產業則會受到歷史事件(historical accident)所影響，導致產業發展在某一特定區域。Ellison and Glaeser (1997)認為聚集的原因，除了區域化的特定產業外溢效果外，地區本身有的自然成本優勢(natural cost advantage)也會吸引廠商聚集在一起。自然優勢造成生產成本上差異，這個觀念解釋的範圍很廣，包含生產原物料的接近、機場港口的接近、水電費的高低、氣候好壞等等。這與前面 Krugman 的觀念一致。不過 Ellison and Glaeser 則認為上述所提產業聚集的原因，真正會影響廠商是否願意落腳在聚集處，是廠商基於本身的利潤作為出發點。如同廠商進入退出市場一樣，經濟利潤的有無會影響廠商設廠的區位選擇。Ellison and Glaeser (1999)探討了一些影響廠商利潤的自然優勢變數，如何影響產業聚集程度。從上述產業聚集理論來看，影響產業聚集程度高低的因素有很多。我們可以歸納出幾個主要關鍵要素：產業規模大小，代表了外部效果大小；利潤以及生產成本的差異，直接影響廠商從事生產活動的落腳處；分工程度或生產力的高低，與產業聚集彼此相互影響。

其次，本研究要問的一個最基本問題是「產業有多聚集」？如何衡量產業聚集程度？為了衡量在一給定領域內經濟活動的地理分布情形，經濟學者使用了集中度統計(concentration statistics)的觀念。一般來說，集中度的觀念擁有兩個重要含意，一是觀察一個產業中廠商規模的分配情形(firm size distribution)，也就是市場集中度；二是可以推論產業的聚集情形，就是地理集中度。所以說，地理集中度的衡量觀念與一般產業市場集中度的衡量觀念是相同的。利用計算產業市場集中度 HHI 的方法，可以使用的產業聚集衡量指標我們稱之為 GHHI。同樣具有集中度觀念，還有 Krugman(1991b)的區域吉尼係數(locational Gini coefficients)。而最近文獻常引用作為產業聚集指標的 EG 指數(Ellison and Glaeser, 1997)，也是藉由修正集中度觀念所得，這也是本文用來衡量產業聚集程度的指標。

產業聚集指標一路從 GHHI、區域 Gini 係數，演化到目前的 EG 指數，都是嘗試要修正前者未盡完善之處。本文之所以採用 EG 指數來衡量產業聚集程度，主要原因就是因為 Ellison and Glaeser(1997)的 EG 指數同時考量 GHHI 與區域吉尼係數產生的問題。該指數已運用在許多文獻，探討不同國家之產業聚集情形(Maurel and Sédillot, 1999)。EG 指數是修正與吉尼係數觀念相近的 g 指數開始：

$$g \equiv \sum_i (s_i - x_i)^2 \quad (1)$$

s_i 代表在區域 i 中該產業就業人數之的佔有率， x_i 則代表區域 i 中製造業就業人數的佔有率。也就是說， g 指數是以各區域產業活動相對該區域整個製造業活動之間的偏差情形為權值，所得到的加權平均值，觀念上與區域吉尼係數相近。將 g 指數一般化之後，定義一粗地理集中度指數(raw geographic concentration, G)：

$$G \equiv \frac{\sum_i (s_i - x_i)^2}{1 - \sum_i x_i^2} \quad (2)$$

Ellison. and Glaeser 證明出 G 的預期值，與產業集中度(HHI)以及代表聚集原因的變數 (γ) 有關。 $E(G) = \gamma + (1-\gamma)H$ ， $E(G)$ 為 G 的預期值， H 為 HHI 代表了對廠商規模的考量， γ 的代表產業聚集的強度：

$$\gamma \equiv \frac{G-H}{1-H} \equiv \frac{g - (1 - \sum_i x_i^2)H}{(1 - \sum_i x_i^2)(1-H)} \quad (3)$$

γ 的大小反映了產業聚集力量的強度，包含了前面提及的外溢效果與自然優勢。這就是作者修正 GHHI 與區域吉尼係數，用來衡量產業聚集程度的指標。(3)式雖然看起來複雜，但是相對區域吉尼係數計算上較容易，也可以消除場所單位規模大小差異的問題，也就不會因為就業人數集中在少數場所單位就視為區域集中。其中最大的好處，就是適合跨產業 跨國與跨期比較 (Ellison and Glaeser, 1997, p. 900; Maurel and Sédillot, 1999, p. 576)。

利用 EG 指數，我們可以知道比較各產業聚集程度的不同。但是，我們無法如分析市場集中度時一樣，了解所求出的產業聚集度大小所代表的意義²。也就是說，值多大產業才屬於高度聚集產業？不過，Ellison and Glaeser (1997)與 Maurel and Sédillot (1999) 將 <0.02 的產業視為較不地理集中，而 >0.05 之產業視為高度集中產業。

3 產業聚集程度分析

3.1 資料說明

² 例如，探討市場集中度時，Scherer&Ross (1990)認為 CR4 達 40%以上為寡占產業；美國 1992 水平合併指導原則也以 HHI 達到 0.18 為高度集中。

本文主要利用行政院主計處 1991 與 1996 年工商普查製造業原始資料，分析產業的聚集程度及其變動情形。不過，在整理資料的過程當中，有一些需要提出說明的地方。由於產業聚集是與地理、區域有關的課題，所以，本文如何使用普查資料中有關區域的部分需加以說明。普查原始資料可提供每一個場所單位或企業單位所屬的行政區域，行政區域最大可使用依縣、省轄市及直轄市劃分的 23 個區域，最小可使用依村里劃分的 7000 多個區域。由於探討產業聚集需要的訊息是可以反應出廠商所在位置，本文使用的樣本為普查資料中的場所單位。而場所單位所屬行政區域，原則上是使用依縣、省轄市及直轄市劃分的 23 個行政區域。不過，利用行政區域來反應地理位置會產生劃分任意性的問題。為了降低此一偏誤，我們將直、省轄市與所屬的縣視為同一區域，以避免過多的劃分。所以，本研究使用的區域劃分為 15 個³。

其次，1991 年製造業普查資料的四位數字產業共有 240 個，1996 年的產業數目增為 249 個，產業數目與產業分類並不一致。我們分析 1991-1996 年間四位數字產業聚集程度的變化時，必須進行產業的比對。比對方式根據產業定義內容來對照，可合併對照則合併對照，無法合併對照者則刪除，結果得 227 個產業⁴。

3.2 台灣製造業產業聚集程度

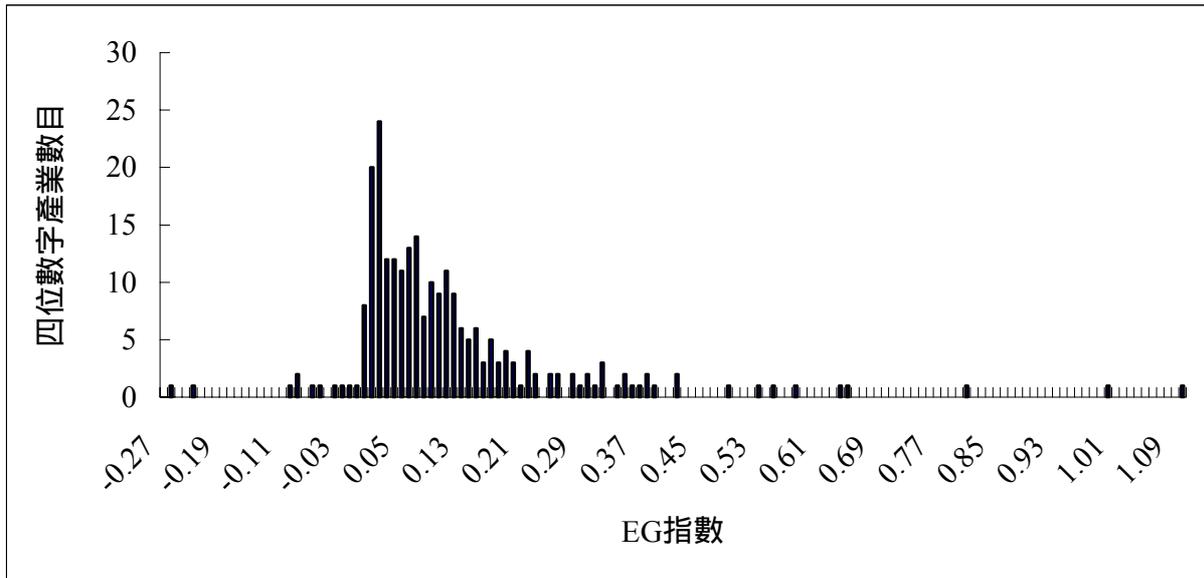
我們先看看 1996 年台灣製造業四位數字產業之產業聚集度的分配情形。圖 1 為 1996 年台灣製造業 244 個四位數字產業 的分配情形⁵， 的平均值、中間值與眾數分別為 0.1071、0.0683 與 0.0148，我們發現絕大部份介於 0 與 0.2 間。Ellison. and Glaeser (1997)計算出美國製造業 459 個四位數字產業的 值，平均數為 0.051，中位數為 0.026；Maurel and Sédillot (1999)計算法國製造業 273 個四位數字產業的 值，平均數為 0.06，中位數為 0.01。跨國比較之下，台灣製造業平均的產業聚集程度較高。我們在附錄中的附表 1，僅列出依 排序產業聚集度最高與最低 20 個四位數字產業。

³ 15 個區域分別為：台北、宜蘭、桃園、新竹、苗栗、台中、彰化、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東、台東與花蓮。

⁴ 做法參照林惠玲、陳正倉與莊文彬(2002, p.493)。

⁵ 原來是 249 個四位數字產業，我們去掉廠商只分配在一個區域的產業(Ellison. and Glaeser, 1997)。

圖 1 1996 年台灣製造業四位數字產業 分配直方圖



資料來源：行政院主計處 1996 年的工商普查資料。

我們觀察個別四位數字產業的聚集程度，以及其聚集程度最高的行政區域，也就是產業就業人口分佈佔有率最高的區域（以下稱之為產業聚集中心）。表 1 我們列出 EG 指數最高的 30 個四位數字產業，產業聚集中心及就業人數佔有率。從表 1 的結果我們似乎無法觀察出聚集程度高或低的產業具有何種產業特性？文獻上常認為高科技產業具有較高的產業聚集程度，依本文所分類的高科技產業⁶，在前 30 高聚集程度的產業中，除電子管製造業(3171)排序第 4 聚集度較高外，眼鏡及透鏡片製造業(3314)排第 26 電視機錄放影機製造業(3151)排第 28 與金屬切削工具機製造修配業(2931)排第 30。表 1 我們並沒有發現有產業聚集度很高的高科技產業。附表 1 可看出在聚集程度低的 20 個產業中，航空器製造修配業(3261)、肥料製造業(2114)與資料終端裝置製造業(3143)屬於高科技產業。

其次，我們發現漁網製造業(1343)的產業聚集中心在屏東，可以想像與高屏地區漁業發展有關⁷；襪類製造業 (1451)聚集中心在彰化，主因在於 60 年代彰化縣社頭鄉的絲襪產品傾銷全世界，使台灣成為紅遍國際的『襪子王國』⁸；資料

⁶ 本文高科技產業分類方法參照陳博志等(1991)以及林惠玲、陳正倉與莊文彬(2002, p.527) ，是以研發費用除以總銷售額來分類。

⁷ 台灣為全球網具主要供應國之一，全球網具供應國家集中在亞太國家如韓國、台灣、日本、菲律賓、印尼、泰國、馬來西亞、越南、大陸等國佔有率逾 70%。

⁸ 襪類製造業之聚集與鄰近彰化和美鎮發達的紡織工業有關。彰化和美鎮及附近地區，含伸港及線西等地的紡織工業非常發達，有「紡織王國」之雅號，俗稱「和美織仔」。

表 1 值最高的 30 個四位數字產業，產業聚集中心及其就業人數佔有率

四位數字	四位數字產業別	產業聚集中心區域	就業人數佔有率
2225	體外檢驗試劑製造業	新竹	0.9200
1343	漁網製造業	屏東	0.8544
1451	襪類製造業	彰化	0.8535
3171	電子管製造業	桃園	0.8440
1730	家具及裝設品表面塗裝業	台中	0.8000
1491	毛巾製造業	雲林	0.6751
2622	玻璃容器製造業	新竹	0.6515
1440	紡織鞋製造業	台中	0.7973
2947	木工機械製造修配業	台中	0.7319
2851	粉末冶金業	苗栗	0.5911
3211	船舶建造修配業	高雄	0.6713
3142	資料儲存媒體製造業	新竹	0.6439
2401	輪胎製造業	彰化	0.6102
2629	其他玻璃及玻璃製品製造業	苗栗	0.3945
1605	竹製品製造業	南投	0.4660
3131	電燈泡及燈管製造業	新竹	0.5235
2718	廢車船解體及廢鋼鐵處理業	高雄	0.6104
1430	紡織帽製造業	台中	0.6161
3221	鐵路車輛製造修配業	高雄	0.6068
2693	石灰製造業	宜蘭	0.3303
2650	石材製品製造業	花蓮	0.4756
1822	中式紙製造業	南投	0.4519
2402	橡膠鞋製造業	台中	0.5177
2504	塑膠鞋製造業	台中	0.5191
3252	自行車零件製造業	彰化	0.4342
3314	眼鏡及透鏡片製造業	台南	0.5456
1169	其他糖類製造業	台南	0.5490
3151	電視機、錄放影機製造業	桃園	0.6525
1175	食用醋製造業	台北	0.8400
2931	金屬切削工具機製造修配業	台中	0.5825

資料來源：行政院主計處 1996 年的工商普查資料。

儲存媒體製造業(3142)，也就是俗稱的電腦業，產業聚集中心在新竹地區也是可以想像的；台灣輪胎製造業 (2401)的發展也是從彰化開始，俗稱台灣的輪胎巢⁹。以自行車零件製造業(3252)來說，瞿宛文、李佳靜(1999)對台灣與南韓自行車業做比較研究，發現自行車業的無資產特性使得該產業會較垂直分工，而台灣綿密的零組件網路使得表現較南韓好，該文證實了自行車零件製造業分工的產業結構。另外，在〈產業、科技、人〉(2000)中，對於自行車業的敘述中提及，自行車業者在地理上有聚集的情形¹⁰，這與我們的發現相同。

⁹ 1951 年間由於大規模工廠的一再獨立成家，主要有三大系統，一為連新輪胎公司，另一為華豐橡膠公司，後來連新再分出正新橡膠公司，華豐再分出建大工業公司，而建大再分出聯合橡膠與世發橡膠，第三系統是廣成飼料公司系統，先有立新橡膠公司，再有繼立公司，如此一來則使得大村、埔心及員林三個鄉鎮形成一個以輪胎製造為主的地區，即為一般人所稱「台灣的輪胎巢」。

¹⁰ 在〈產業科技人〉第 27 頁提到，自行車業者在中部以大肚山為中心，南倚彰化，北恃台中，形成一個上中下游緊密結合的自行車產業聚落，外籍人士稱之為「台灣自行車村」。

我們把產業定義由對四位數字產業的觀察，延伸到二位數字產業。要注意的是，我們並不是將上述求得之各四位數字產業地理集中指數，依二位數字產業所求之平均或加權平均值。而是將廠商依二位數字產業分類以及劃分為 15 區域下，計算每一個二位數字產業的 EG 指數。表 2 列出 22 個二位數字產業的 EG 指數與 G 指數。排序第一的為煙草製造業(12)，不過並沒有 EG 指數值，主要是因為廠商數目過少。其次，依序為印刷及有關事業(19)、木竹製品製造業(16)與精密器械製造業(33)等。

再進一步分析二位數字產業分類下的四位數字產業，我們依 Ellison and Glaeser (1997)之理論，將 <0.02 的產業視為較不地理集中，而 >0.05 之產業視為高度集中產業。在表 3，我們可觀察二位數字產業分類下，各四位數字產業的聚集程度分配情形。由前面的分析我們知道 的平均值為 0.1071，高於平均值的產業有 80 個。但是以 0.05 作為判斷是否為高度集中產業的標準，有 147 高於 0.05，包含了更多產業。因此，我們發現印刷及有關事業(19)紡織業(13)家具及裝設品製造業(17)電力及電子機械器材製造修配業(31)，都有 80%以上的四位數字產業屬於高度集中產業。橡膠製品製造業(24)精密器械製造業(33)，也有 75%以上的四位數字產業屬於高度集中產業。以電力及電子機械器材製造修配業(31)為例，其擁有最多數目的 29 個附屬四位數字產業，這已經顯示整個電子產業結構，有較細的分工情形。而在這些附屬四位數字產業中，有 82.76%屬於高度聚集情形。

不同產業特性的產業聚集程度是否有所不同？表 4 為一些不同產業特性的平均產業聚集程度，我們依勞動密集程度、資本密集程度、勞動生產力高低、利潤高低、分工程度高低以及是否為高科技產業分類。其中的勞力密集產業是指直接加間接員工人數除以附加價值，大於全體製造業的平均數者；資本密集產業是指實際運用資產額除以員工人數，大於平均數者。勞動生產力高的產業，是以產業之產業聚集中心對產業聚集中心以外區域的平均勞動生產力(每人附加價值)的比率，大於平均數者。同理，利潤與分工程度高的產業，也是指產業聚集中心內外平均利潤與分工程度的比率，大於平均數者¹¹。

¹¹ 利潤為普查原始資料的利潤率，分工程度為購入中間投入比(1 減去附加價值比)。Adelman (1955)利用廠商的附加價值比來衡量垂直整合程度，1 減去附加價值比則代表廠商的購入中間投入的程度，也就是分工程度。

表 2 二位數字產業的產業聚集程度

二位數字	二位數字產業別	G	
12	煙草製造業	0.5569	.
19	印刷及有關事業	0.1077	0.1271
16	木竹製品製造業	0.0700	0.0821
33	精密器械製造業	0.0534	0.0573
17	家具及裝設品製造業	0.0490	0.0550
24	橡膠製品製造業	0.0519	0.0544
13	紡織業	0.0423	0.0478
31	電力及電子機械器材製造修配業	0.0411	0.0472
27	金屬基本工業	0.0321	0.0367
29	機械設備製造修配業	0.0301	0.0352
26	非金屬礦物製品製造業	0.0303	0.0347
15	皮革毛皮及其製品製造業	0.0367	0.0309
32	運輸工具製造修配業	0.0248	0.0252
14	成衣服飾及其他紡織品製造業	0.0180	0.0191
21	化學材料製造業	0.0324	0.0183
11	食品及飲料製造業	0.0149	0.0146
28	金屬製品製造業	0.0100	0.0117
25	塑膠製品製造業	0.0095	0.0105
39	其他工業製品製造業	0.0090	0.0095
22	化學製品製造業	0.0065	0.0053
18	紙漿紙及紙製品製造業	0.0060	0.0053
23	石油及煤製品製造業	0.0220	-0.0170

資料來源：同表 1。

表 3 依二位數字產業分類之四位數字產業聚集分配情形

二位數字產業	四位數字 產業數目	四位數字產業百分比%		
		$\gamma < 0.02$	$\gamma \in [0.02, 0.05]$	$\gamma > 0.05$
11 食品及飲料製造業	27	37.04	18.52	44.44
12 煙草製造業	1	100.00	0.00	0.00
13 紡織業	16	12.50	6.25	81.25
14 成衣服飾及其他紡織品製造業	13	23.08	15.38	61.54
15 皮革毛皮及其製品製造業	3	33.33	33.33	33.33
16 木竹製品製造業	7	0.00	0.00	100.00
17 家具及裝設品製造業	6	16.67	0.00	83.33
18 紙漿紙及紙製品製造業	7	57.14	14.29	28.57
19 印刷及有關事業	4	0.00	0.00	100.00
21 化學材料製造業	7	28.57	28.57	42.86
22 化學製品製造業	10	70.00	0.00	30.00
23 石油及煤製品製造業	2	0.00	100.00	0.00
24 橡膠製品製造業	4	25.00	0.00	75.00
25 塑膠製品製造業	8	37.50	25.00	37.50
26 非金屬礦物製品製造業	20	20.00	10.00	70.00
27 金屬基本工業	15	33.33	26.67	40.00
28 金屬製品製造業	14	21.43	28.57	50.00
29 機械設備製造修配業	27	37.04	11.11	51.85
31 電力及電子機械器材製造修配業	29	10.34	6.90	82.76
32 運輸工具製造修配業	13	30.77	7.69	61.54
33 精密器械製造業	8	25.00	0.00	75.00
39 其他工業製品製造業	8	12.50	37.50	50.00

資料來源：同表 1。

從勞力密集的角度來看，勞力密集產業的平均產業聚集程度 0.1259，大於非勞力密集產業的平均產業聚集程度 0.0856。由於產業聚集處就是一個混合勞動

市場，勞力密集產業聚集程度高符合理論的預期。反觀從資本密集的角度來看，資本密集產業的平均產業聚集程度 0.0782，低於非資本密集產業的平均產業聚集程度 0.1163。勞動生產力較高的產業聚集程度 0.1116，高於勞動生產力較低的 0.1053，這說明生產力高的產業，其產業聚集程度也比較高，與 Ciccone and Hall (1996)的理論一致。分工程度較高產業的平均產業聚集程度 0.1159，大於分工程度較低產業的 0.0981。可以說明專業分工較細的產業結構，其產業聚集程度是比較高的，符合理論預期。比較特別是我們發現利潤高的產業，其平均產業聚集程度 0.0905 低於利潤低的產業的 0.1123。在此，我們並沒有辦法看出利潤高的產業聚集程度會較高。最後，從高科技產業與非高科技產業來觀察，高科技產業的平均產業聚集程度 0.102，略低於非高科技產業的平均產業聚集程度。這透露出高科技產業並不見得比較有產業聚集的現象，這樣初步的結果與 Krugman (1991b)的發現是一致的。不過，高科技產業的聚集現象後續將再進一步觀察。

3.3 台灣製造業產業聚集程度之變化

利用前述 1991 與 1996 的產業對照方法，我們使用 227 個四位數字產業，計算出各產業的產業聚集程度。除了比較 1991 至 1996 年間產業聚集程度的變化情形，並且檢驗產業聚集程度的變動穩定性。

比較兩期地理集中度的變化時，我們先以所有四位數字產業的聚集程度平均值為比較基準。表 5 我們求得 1991 與 1996 年的台灣製造業平均產業聚集程度以及粗地理集中度，1991 年的平均產業聚集度 0.1039 低於 1996 年的 0.1070；1991 年的粗地理集中度 0.1263 低於 1996 年的 0.1274。初步顯示台灣製造業四位數字產業 1996 年比 1991 年的產業聚集度較高。

不同產業特性的產業聚集程度在 1991 至 1996 年間如何變化？依照表 4 的分類方式，我們可在表 6 觀察產業 1991 至 1996 年產業聚集度的穩定性與變動率。1991 至 1996 年產業聚集度的穩定性，可用產業 1996 年的 γ 值除以 1991 年的 γ 值，以下簡稱 γ 比值。當 γ 比值大於 1，則表示產業聚集度上升；越趨近 1 則表示產業聚集度相當穩定。全體製造業的產業聚集度 γ 比值平均為 1.7941， γ 平均變化率 0.7941，都顯示台灣製造業 1996 年的產業聚集度比 1991 年要高。但是也透露出有些個別產業聚集程度增加或減少的變動幅度相當大，整體產業聚集程度的變化並不是非常穩定。

表 4 全體製造業與各類產業之產業聚集程度

	γ 平均	G 平均	產業數目
全體	0.1071	0.1275	244
勞動密集	0.1259	0.1359	130
非勞動密集	0.0856	0.1179	114
資本密集	0.0782	0.1351	59
非資本密集	0.1163	0.1251	185
高生產力	0.1062	0.1351	80
低生產力	0.1075	0.1238	164
高利潤	0.0905	0.1351	58
低利潤	0.1123	0.1252	186
高分工	0.1159	0.1424	123
低分工	0.0981	0.1123	81
高科技	0.1020	0.1353	46
非高科技	0.1096	0.1271	198

資料來源：同表 1。

表 5 1991 年與 1996 年製造業產業聚集程度

		G	γ
1996 四位數字產業	平均數	0.1274	0.1070
	標準差	0.1291	0.1511
1991 四位數字產業	平均數	0.1263	0.1039
	標準差	0.1257	0.1368

資料來源：行政院主計處 1991 與 1996 年的工商普查資料。說明：227 個四位數字產業。

表 6 全體製造業與各類產業之產業聚集程度變化

	γ 比	γ 變化率	產業數目
全體	1.7941	0.7941	227
勞力密集	-0.1092	-1.1092	122
非勞力密集	4.0055	3.0055	105
資本密集	1.0738	0.0738	53
非資本密集	2.0134	1.0134	174
高科技	7.2625	6.2625	42
非高科技	0.5525	-0.4474	185
高分工程度	0.0575	-0.9424	108
低分工程度	3.3700	2.3701	119
高生產力	3.4050	2.4050	72
低生產力	1.0457	0.0457	155
高利潤	1.4053	0.4053	107
低利潤	2.1406	1.1406	120

資料來源：同表 5。

更進一步的觀察不同類型的產業聚集度變化狀況，依序高科技、非勞力密

集、高生產力、低分工程度、低利潤以及非資本密集產業群，平均產業聚集度上升的幅度相對整體製造業要高。比較值得注意的是，在靜態的分析中我們並沒有發現高科技產業的產業聚集有特別之處，但是在此我們卻發現高科技產業的平均 γ 比高達 7.2625， γ 變化率也達 6.2625。這說明了高科技產業聚集程度在 1991 至 1996 年間呈現相當大幅度的提升。其次，非勞力密集、高生產力以及低分工程度的產業的產業聚集程度，在 1991 至 1996 年間也都相當程度的增加。非勞動密集與分工程度低的產業呈現較高的聚集程度提升，似乎說明了產業聚集度的收斂 (convergence) 現象；生產力高的產業，產業聚集度呈現發散 (divergence) 現象。我們更發現，勞力密集產業產業聚集度平均來說是下降的，下降幅度-1.1092。

4 產業聚集程度決定因素的實證分析

前面的敘述統計結果，只讓我們初步的了解整體台灣製造業產業以及不同產業特性的產業聚集度現況以及變化情形。接著我們要更進一步的利用迴歸模型，探討影響產業聚集程度的決定因素。

我們根據前面的產業聚集理論，來選取所需之解釋變數。首先，外部效果大小通常是用產業規模的大小來衡量。文獻上用來代表產業規模的變數，有產業附加價值 (陳正倉與林惠玲, 1997) 或是產業就業人數與廠商數目 (Henderson, 1999)。結合 Marshall 與 Henderson 的觀念，本研究採用以就業人數與廠商數目作為外部效果的衡量變數。我們求出每個廠商週遭相同產業的就業人數數目以及廠商數目，代表該廠商所面對的外部效果。而廠商的週遭範圍考量了鄰區訊息 (neighborhood information)，也就是說，除了廠商所在區域外，也包含了與該區域相鄰的區域，這樣可以降低先前提到的區域劃分所產生的偏誤。由於理論上產業聚集也會吸引相關產業聚集，所以我們利用相同的方法求出每個廠商周遭的相關產業就業人數與廠商數目¹²。所以，衡量產業聚集所帶來的外部效果，我們可以利用每個廠商的鄰近同產業就業人數、鄰近相關產業就業人數、鄰近同產業廠商數目以及鄰近相關產業廠商數目。當一個廠商周遭區域有越多同產業或相關產業的廠商或就業人口，代表聚集創造出的外部效果越強。

其次，分工程度也是我們選取的解釋變數，廠商的分工程度是以廠商的購

¹² 每一產業的相關產業為與其屬於相同二位數字產業底下的其他產業。

入中間投入比率來衡量，表示廠商比較專注於某一生產階段；利潤高低則是廠商區位選擇的基本考量，主要看廠商的利潤率。至於成本面，我們考量兩個廠商成本支出：外包費用與原料成本。廠商外包費用支出越高，顯示廠商容易將生產外包，鄰近可能聚集較多相同或相關產業廠商；廠商的原料成本支出越高，表示該廠商可能對於接近原料供給來源的需求較高，該產業廠商會有較高的聚集情形。

不過，上述的解釋變數是廠商資料，我們將整理成代表產業的變數。產業變數就如同前述產業分類時的做法，將上述所有變數求出產業聚集中心處與產業聚集中心外其他區域的加總或平均，再以產業之產業聚集中心對產業聚集中心以外區域的比率代表該產業的變數。以產業聚集中心內外比的方式來代表產業變數，可以降低跨產業比較的問題，所有解數變數的敘述統計表在附錄之附表 2。

我們設立模型如下：

$$\gamma = \alpha + \beta_1 OE + \beta_2 RE + \beta_3 ON + \beta_4 RN + \beta_5 DV + \beta_6 PF + \beta_7 RAW + \beta_8 SUB + \varepsilon \quad (4)$$

其中 γ 為產業聚集程度； OE 為同產業就業人數； RE 為相關產業就業人數； ON 為同產業廠商數目； RN 為相關產業廠商數目； DV 為產業分工程度； PF 為產業利潤率； RAW 為原料成本； SUB 為外包費用。模型之線性迴歸實證結果如表 7，由表可以看出，判定係數為 0.5701，解釋能力不差。同產業就業人數與廠商數目所代表的外部效果，對產業聚集程度的影響為正，且具統計顯著。意即若同產業規模越大，產業聚集度越高，符合理論預期。

其次，相關產業就業人數對產業聚集度的影響為負，具統計顯著。也就是說某一產業其相關產業就業人數越多，會降低該產業聚集度。理論上雖說產業聚集會帶動相關廠商聚集，不過產業聚集度 γ 所衡量的是單一產業就業人數聚集，計算時並未考量到相關廠商。所以，相關產業就業人數會對單一產業聚集產生負向影響，應與產業聚集指標只考慮單一產業有關。至於相關產業廠商數目對產業聚集度的影響為正，具統計顯著。顯示越多相關產業廠商落腳於單一產業聚集處，擴大了整個產業規模與勞動市場並產生外部效果，吸引許多勞動者加入該產業就業，提高了該產業聚集度。分工程度對產業聚集程度的影響為正，表示分工程度越高，產業聚集程度越高，不過統計上不顯著。利潤對產業聚集度的影響為負顯著，也就是說產業利潤越高，反而降低產業聚集度，這點與理論上的預期不符，有待進一步的深入研究。外包費用對產業聚集影響為正顯著，表示廠商越依賴生產外包，產業聚集度越高，與理論相符。最後，原料成本對產業聚集影響為負，但不顯著。

表 7 OLS 迴歸結果

	產業聚集
截距	0.0814 (0.0524)
同產業就業人數	0.0058* (0.0029)
相關產業就業人數	-0.0765** (0.0128)
同產業廠商數目	0.0026** (0.0003)
相關產業廠商數目	0.0029** (0.0008)
分工程度	0.0551 (0.0463)
利潤率	-0.0092** (0.0021)
原料成本	-0.00003 (0.00003)
外包費用	0.00003** (0.000005)
\bar{R}^2	0.5701
F	40.28309
樣本數	244

說明：括號內的數值為標準差。**表示在 0.01 顯著水準下顯著；*表示在 0.05 顯著水準下顯著。

5 結論

本文主要利用行政院主計處 1991 至 1996 年之工商普查資料，來分析台灣製造業產業聚集狀況、變動情形以及產業聚集的決定要素。

跨國比較之下，台灣製造業平均的產業聚集程度較高。靜態的分析我們發現，勞力密集產業以及分工程度較高的產業聚集程度會較高；資本密集產業聚集程度較低；而高科技產業也不見得比較有產業聚集的現象。值得注意的是，我們發現利潤低的產業其產業聚集程度比較高。這個結果可以讓我們初步了解廠商若是選擇聚集在一起，主要的目的應該不是利潤，而是為了聚集所能產生的其他好處。也就是說，廠商了解產業聚集處競爭激烈，選擇聚集主要是為了聚集外部經濟的好處，利潤並非主要考量；廠商選擇不聚集，是因為非聚集處有較高的利潤，可以彌補其無法得到聚集經濟的損失。

至於產業聚集程度會受到哪些重要因素所影響？大體來說，同產業就業人數與廠商數目所代表的同產業外部效果越強，產業聚集度也越高。其次，相關產業就業人數可能會對產業聚集處某一產業的就業人數，產生競爭、排擠的影響，

反而降低了該產業的聚集程度；但是越多相關產業廠商落腳於單一產業聚集處，擴大了整個產業規模與勞動市場並產生正面的外部效果，吸引許多勞動者加入該產業就業，會提高該產業聚集度。所以，相關產業的外部效果有正面也有負面的。此外，分工程度、外包程度對產業聚集程度的影響均為正顯著。表示分工程度越高，產業聚集程度越高；產業內廠商越依賴生產外包，廠商彼此關係越密切，產業聚集度也越高。而原料可近性需求對產業聚集影響為負。

參考文獻

林惠玲、陳正倉與莊文彬(2002)，廠商的進入、退出與市場競爭性——台灣製造業的實證，*經濟論文叢刊*, 30:4, 491-530.

陳正倉與林惠玲(1997)，台灣產業集中度水準及其變動之研究，*經濟論文叢刊*, 25:3, 335-367.

產業、科技、人製作小組(2000)，*產業、科技、人*，資策會資電社。

瞿宛文與李佳靜(1999)，成長與產業組織：台灣與南韓自行車業之比較研究，*台灣社會研究季刊*.

Adelman, M. A. (1955), Concept and Statistical Measurement of Vertical Integration, *Business Concentration and Price Policy*, 281-322, NJ: Princeton University Press.

Arrow, K. (1962), The Economic Implications of Learning by Doing, *Review of Economic Studies*, 29, 155-173.

Ciccone, A. and R. E. Hall (1996), Productivity and the density of economic activity, *AER*, 86, 1, 54-70.

Ellison, G. and E. Glaeser (1997), Geographic Concentration in U. S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach, *Journal of Political Economy*, 105, 889-927.

Ellison, G. and E. Glaeser (1999), The Geographic Concentration of Industry: Does Natural Advantage Explain Agglomeration? *American Economic Review*, 89(2), 311-316.

Henderson, V. (1999), Marshall's Scale Economies, *NBER Working No. 7358*.

Hoover, E. (1936), *Location Theory and the Shoe and Leather Industries*. Harvard University Press. Cambridge, MA.

- Krugman, P. (1991a), Increasing Returns and Economic Geography, *Journal of Political Economy*, 99(3), 483-499.
- Krugman, P. (1991b), *Geography and trade*, Cambridge, Mass: MIT Press.
- Marshall, A. (1920), *Principles of Economics*, London: Macmillan.
- Maurel, F. and B. Sédillot(1999), A Measure of the Geographic Concentration in French Manufacturing Industries, *Regional Science and Urban Economics*, 29(5), 575-604.
- Romer, P. (1984), Increasing Returns and Long Run Growth, *Journal of Political Economy*, 94, 1002-1037.

附錄：

附表 1 1996 年極高與極低聚集程度的四位數字產業

四位數字	四位數字產業別	G	
前 20 聚集程度最高的產業			
2225	體外檢驗試劑製造業	0.8802	1.0985
1343	漁網製造業	0.8374	0.9914
1451	襪類製造業	0.6846	0.8081
3171	電子管製造業	0.6253	0.6404
1730	家具及裝設品表面塗裝業	0.5429	0.6350
1491	毛巾製造業	0.5213	0.5771
2622	玻璃容器製造業	0.4844	0.5426
1440	紡織鞋製造業	0.5081	0.5298
2947	木工機械製造修配業	0.4150	0.4831
2851	粉末冶金業	0.3708	0.4122
3211	船舶建造修配業	0.3825	0.4105
3142	資料儲存媒體製造業	0.3926	0.3820
2401	輪胎製造業	0.3488	0.3779
2629	其他玻璃及玻璃製品製造業	0.3202	0.3762
1605	竹製品製造業	0.3124	0.3625
3131	電燈泡及燈管製造業	0.3116	0.3507
2718	廢車船解體及廢鋼鐵處理業	0.3079	0.3411
1430	紡織帽製造業	0.3065	0.3409
3221	鐵路車輛製造修配業	0.4156	0.3335
2693	石灰製造業	0.3055	0.3190
前 20 聚集程度最低的產業			
1171	味精製造業	0.3794	-0.2621
1161	砂糖製造業	0.1530	-0.2366
3261	航空器製造修配業	0.4544	-0.1011
2114	肥料製造業	0.0272	-0.0928
1120	乳品製造業	0.1165	-0.0923
3262	航空器零件製造業	0.2473	-0.0783
2223	生物製劑製造業	0.0433	-0.0684
1712	竹製家具及裝設品製造業	0.0949	-0.0410
1195	即食餐食業	0.0867	-0.0326
1413	梭織內衣及睡衣製造業	0.1121	-0.0201
2694	石膏製品製造業	0.0303	-0.0113
2611	衛生設備用陶瓷器製品製造業	0.0899	-0.0067
1422	針織內衣及睡衣製造業	0.0880	-0.0065
2501	塑膠皮、板、管材製造業	0.0045	-0.0053
3143	資料終端裝置製造業	0.0464	-0.0052
2790	其他非鐵金屬基本工業	0.0124	-0.0035
2981	空氣壓縮機及抽通風機製造修配業	0.0121	-0.0026
2919	其他原動機製造修配業	0.0191	-0.0012
1890	其他紙製品製造業	0.0086	-0.0009
2893	鐵皮、金屬皮製品製造業	0.0067	0.0003

資料來源：同表 1。

附表 2 主要變數敘述統計表

	平均數	標準誤	最小值	最大值
產業聚集度	0.1071	0.1453	-0.2621	0.9914
同產業就業人數	2.3943	2.2606	0.0063	33.2016
相關產業就業人數	1.5645	0.6296	0.0643	3.5114
同產業廠商數目	17.0134	24.6566	0.4164	284.0208
相關產業廠商數目	11.4601	12.3471	0.7159	112.2569
分工程度	1.1028	0.1425	0.5022	1.7508
利潤率	1.1389	3.0044	-4.3495	45.9577
原料成本	53.4854	235.2101	0.2699	2466.1596
外包費用	147.7839	1357.9251	0.0000	20232.0756

註：括號內為標準差。