地理學報　第五十八期：25-47 (2010)
JOURNAL OF GEOGRAPHICAL SCIENCE (58) : 25-47 (2010)

臺灣產業地理集中水準及其影響要素之研究

Geographic Concentration and Its Determinants in Taiwan Manufacturing Industries

詹立宇*

Li-Yu Chan

Abstract

In this paper, we provide empirical insights into the level and determinants of geographic concentration using 1996 and 2001 Taiwan manufacturing census data. We found that geographic concentration and its changes are significantly diverse with different industry characteristics. For example, more geographically concentrated industry gets more disintegration and high-tech industry geographic concentration level growths rapidly and regularly. Moreover, we found that the geographic concentration level is determined by own-industry and related-industry scale economies, disintegration and the ease of subcontract. Especially, the increase of related-industry employments will decrease the geographic concentration level.

Keywords: manufacturing industry, geographic concentration.

* 私立景文科技大學財務金融系助理教授
Assistant Professor, Department of Finance, Jinwen University of Science and Technology.

摘　要

本文主要利用行政院主計處 1996 至 2001 年之工商普查資料，來分析臺灣製造業產業地理集中水準、變動情形以及影響產業地理集中重要經濟因素。我們發現產業地理集中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，產業地理集中程度較高的產業，分工程度較高；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，產業地理集中程度會受到同產業與相關產業的規模經濟、分工程度，以及外包容易程度等因素所影響。特別的是，相關產業的就業人數增加，會產生競爭、排擠效果，反倒對產業地理集中產生負向的影響。

關鍵字：製造業，產業地理集中

前　言

產業的地理集中 (geographic concentration) 或聚集是一個相當普遍的經濟現象，世界上也有許多有名且成功的產業地理集中處 (一般又稱之爲產業群聚或聚落) [1] (industrial cluster)。許多經濟理論都認爲，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在地理上越接近，越容易享受外部經濟或是節省運輸與交易成本。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，也可以使得廠商交易成本降低，讓廠商有誘因選擇聚集在一起。而產業群聚所能產生的影響，更是受到學者深入研究與各國政府的重視，例如產業群聚對生產力的提升、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爲手段。

不過，文獻上探討產業地理集中的課題時，存在著兩個基本的問題。首先，要討論產業地理集中需先面對的就是：如何衡量產業的地理集中程度？其次，許多文獻利用實證資料研究產業地理集中的現象，大多是針對個別產業、或是主觀認知上有群聚現象的區域做研究。而這表示研究者已經先假設所研究的個別產業或區域已經存在產業群聚現象；也就是說，這類針對個別產業探討產業聚集的文獻，沒有釐清該產業的地理集中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地理集中現象？例如，一般認知高科技產業的地理集中程度較高；但是，理論上產業的地理集中或群聚，並不限只發生在高科技產業。在臺灣爲一般所熟知的自行車、輪胎產業聚落等，均非歸屬高科技產業。

上述兩個問題的關鍵，都在於產業地理集中程度的衡量。而實證研究上產業地理集中程度的衡量是相當重要的，一個產業地理集中衡量指標可以直接顯示個別產業地理集中程度的高低，呈現地理集中的存在性，也便於研究時比較整個經濟體系內個別產業間相對的地理集中程度高低。更有助於利用實證方法探討產業地理集中對經濟變數的影響，甚至以產業地理集中指標作爲許多經濟現象的替代變數 [2]。不過，目前文獻上對於產業地理集中的衡量方法，隨產業地理集中的定義以及資料性質有所不同。

本研究主要是要針對臺灣製造業的產業地理集中水準，做最基本的觀察與研究，同時探討影響產

業地理集中的重要因素。爲了可以對臺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爲行政院主計處 1996 至 2001 年所做之工商普查資料。主計處的普查資料可以提供我們針對整個製造業作全面性的研究比較，加上有不同時期的普查資料可以觀察產業地理集中程度的變化情形。

本研究主要的目的有二：(1) 分析 1996 到 2001 年的過程中，臺灣產業地理集中狀況以及變動的情形；(2) 進一步探討影響產業地理集中的重要因素。靜態的分析讓我們了解臺灣製造業產業地理集中的情形，再透過對不同型態產業的觀察，可以釐清真正具有產業地理集中特性的產業；且由於產業地理集中程度會隨經濟之發展狀況而變動，跨期比較也可以讓我們觀察產業地理集中程度變化的趨勢。最後，迴歸分析能讓我們了解哪些經濟因素會對產業地理集中程度產生影響。

本研究之架構除本節爲前言外，下一節將探討文獻上產業地理集中的基本觀念以及衡量方法，接著利用統計數據觀察與分析臺灣製造業的產業地理集中及變化情形，並以迴歸模型探討影響產業地理集中程度的因素，最後一節爲結論。

產業地理集中之理論與衡量

藉由文獻上探討產業地理集中的理論，我們可以發現影響產業地理集中的重要因素，並能進一步了解產業地理集中的衡量方法。

(一) 產業地理集中理論

廠商爲何要聚集在一起？英國經濟學大師 Marshall (1920) 很早就提出「產業區域化」(localization) 觀念，他所謂的產業區域化是指相同或相關產業的廠商聚集在一起。Marshall 指出：產業區域化的好處是能促使許多專業的中間投入生產者進入市場，並且產生訊息的外溢效果。

Krugman (1991a) 從探討地理經濟出發，把發展日趨成熟的規模報酬遞增與不完全競爭理論，應用到經濟地理上；他認爲製造業廠商爲了實現規模經濟，極小化運輸成本，廠商會傾向落腳在有較大市場需求的地區，或是爲了接近市場將生產活動集中在小部分的生產單位。Krugman (1991b) 延續 Marshall 的精神，歸納出產業地理集中的三個原因：第一，廠商集中在某一區域，可以提供一個屬於有產業特有技術勞工的勞動市場，降低失業與勞動短缺的情形；詹立宇 (2005) 探討了臺灣產業聚集與就業創造的關係，發現不同型態的產業聚集對就業會有不同的影響。同時，這也說明了爲何大部分文獻均選取就業人數做爲衡量產業地理集中的變數。

第二個原因，地理集中程度較高的產業，可以支撐非貿易專門投入 (nontradable specialized inputs) 的生產，這隱含產業地理集中與生產分工程度有密切關係。策略大師 Porter (1990) 探討「國家競爭優勢」時提出了鑽石理論 (Diamond Theory)，並且分析了鑽石體系中各關鍵要素如何相互強化、限制、消長，會對國家競爭力產生影響，這些關鍵因素包含專業化的投入、競爭的環境、本地需求的壓力以及本地相關與支援的產業。Porter 指出產業的群聚正可以活化鑽石體系中的這些關鍵因素，使得產業能夠更有競爭力、提升國家競爭優勢；而產業的垂直分工結構，指的正是 Porter 的鑽石體系。Yang (2001) 的城市化理論認爲，消費者與生產者的分工水準提升，會使個體間集中交易程度提高；Holmes (1999) 與

詹立宇等 (2004) 也分別探討了美國與臺灣製造業垂直分工程度與地理集中的關係。第三個原因，訊息外溢 (information spillover) 可以讓比較地理集中的廠商相對分散的廠商，有較佳的生產能力。此外，有些產業則會受到歷史事件 (historical accidents) 所影響，導致產業發展集中在某一特定區域。

產業地理集中如何能影響聚集處的廠商？關鍵在於聚集所產生的「外部經濟」。事實上，Marshall (1920) 提出外部經濟是指當產業產量 (規模) 大到足以產生更細緻的分工，並滿足廠商生產的規模經濟之時，廠商的平均成本也將因此降低；從一個廠商的角度，其生產效率可以提高，乃是由於其他廠商所帶來的正外部效果。所以，Marshall 所強調的規模經濟是「外部」而非「內部」的。而最重要的一點就是，Marshall (1920) 提出「外部經濟」是可以藉由「產業區域化」來達成；這說明了，產業的地理集中會產生外部經濟。

而文獻上探討產業地理集中所產生的影響，大致上有下列幾個課題：產業聚集對垂直分工程度的影響 (Holmes, 1999；詹立宇等，2004)；對生產力的影響 (Ciccone and Hall, 1996; Ciccone, 2002)；對研發或技術外溢的影響 (Keller, 2000; Jaffe *et al*., 1992; Audretsch and Feldman, 1996)；對就業的影響 (Barkley *et al*., 1999; Henderson *et al*., 1994；詹立宇，2005) 等。

歸結上面幾個產業地理集中的原因，我們可以了解廠商會聚集著眼的就是擠身因聚集而擴大規模的市場 (可以得到充分的勞動力與支援投入)，並感染這市場內的所散發出外部經濟。同時，我們也可了解，產業地理集中處應該是充斥許多彼此競爭、相輔相成的廠商與勞動。

如上所述，影響廠商區位選擇的最主要力量 [3]，來自於產業地理集中或群聚所創造出來的外部經濟。Hoover (1936) 曾對這種外部效果所產生的影響作區分：若是可以造福同產業廠商的外部經濟，稱之爲區域化經濟 (localization economies)[4]；若是對所有不分產業的廠商都會產生一樣的影響，稱之爲都市化經濟 (urbanization economies)。其實不論是哪一種外部效果，都會對於廠商設廠時的區位選擇產生吸引力。而外部力量的來源爲何呢？Marshall (1920) 認爲外部經濟可以經由產業的區域化來獲得，這種外部經濟又稱之爲產業規模經濟，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 點出了產業的地理集中或聚集，是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群聚行爲之間，存在相當密切的關係 [5]。實證文獻上 Henderson (2003) 探討產業地理集中，就是從 Marshall 的規模經濟爲出發點，並且以產業內廠商就業人數的多寡、廠商的數目以及新進廠商的比率作爲衡量產業規模的大小。

不過，Henderson (2003) 衡量產業規模時，只針對同產業 (own-industry) 廠商或就業人數。事實上，產業地理集中處不只是單一產業的廠商或就業人數集中；Marshall (1920) 的產業區域化，還包括附屬與相關產業 (related-industry) 的廠商集中在一起。理論上，一個產業群聚所創造出的生產者是屬於與產業群聚有相關或是附屬產業 (Marshall, 1920; Stigler, 1951)。例如半導體產業群聚可以產生上游的 IC 設計、IC 測試封裝、光罩、晶圓製造等相關生產者；華爾街的金融產業聚落，也衍生出銀行、證券、財務等金融相關行業。但是，某一產業的人才與廠商，也有可能受到相關產業規模擴大而離開原來的聚集地。根據 Williamson (1965) 的理論，經濟活動發展初期，區域間之不均度會隨著經濟成長而不斷擴大，稱之爲「反洗效果 (backwash effect)」；即成長地區由落後地區吸取勞動力及資本，加大了區域間的不均度。而當經濟成長至某個階段，區域間之不均度會逐漸收斂，稱之爲「擴散效果

(spread effect)」，即成長地區之經濟活動向四周擴散所致。所以，某一產業的相關產業規模擴大，會對該產業的地理集中產生什麼樣的影響？是值得深入研究的。Holmes (1999) 與詹立宇等 (2004) 探討產業地理集中對分工程度的影響時，以及詹立宇 (2005) 探討產業聚集對就業的影響時，都考量了相關產業或其他產業的聚集影響。本文在探討產業地理集中的課題時，一個重要的貢獻就是嘗試區分出同產業與相關產業規模變化對地理集中產生的影響。

Ellison and Glaeser (1997) 認爲地理集中的原因，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) 也會吸引廠商地理集中在一起。自然優勢造成生產成本上差異，這個觀念包含外包支援廠商的接近、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。Ellison and Glaeser (1999) 利用美國的製造業實證資料，探討了一些與廠商生產成本有關的自然優勢變數如何影響產業地理集中程度。

從上述產業地理集中理論來看，我們可以歸納出幾個會影響產業地理集中水準的重要因素。從產業結構面來看，廠商的就業人數多寡以及廠商的數目可以代表產業規模的大小；本研究更進一步區分出同產業與相關產業規模的不同。從生產分工結構來看，垂直分工程度的高低、廠商外包的容易程度，可代表生產交易效率，與集中交易程度關係密切，直接影響廠商從事生產活動的落腳處。

(二) 產業地理集中程度之衡量

本研究一個最基本問題是「產業有多地理集中」？如何衡量產業地理集中程度？爲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，也就是市場集中度；二是可以推論產業的地理集中情形，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，可以使用的產業地理集中衡量指標我們稱之爲 *GHHI*。同樣具有集中度觀念的還有 Krugman (1991b) 的區域吉尼係數 (locational Gini coefficients)，以及晚近文獻常引用作爲產業地理集中指標的 *EG* 指數 (Ellison and Glaeser, 1997)。兩者都是藉由修正集中度觀念所得到的，而後者也是本文用來衡量產業地理集中程度的指標。

產業地理集中指標一路從 *GHHI*、區域吉尼係數，演化到目前的 *EG* 指數，都是嘗試要修正前者未盡完善之處。*GHHI* 最大的好處就是容易計算，但是 *GHHI* 僅僅呈現出單一產業經濟活動的空間集中情形，並未考量相對於整體經濟活動的空間分佈狀況。舉例來說，假設電子業在臺北的就業人口佔有率爲 30%，整體製造業在臺北的就業人口佔有率爲 40%，*GHHI* 計算是僅使用到前者，並無法考量到電子業相對整體製造業經濟活動是否比較集中。而區域吉尼係數嘗試要填補這個空缺。

區域吉尼係數承襲吉尼係數用來觀察所得分配不均的觀念，利用累加某一產業就業人數佔有率與整體製造業就業人數佔有率的方法，衡量出產業相對整體製造業在空間上的分配不均程度，代表產業的地理集中程度。但是區域吉尼係數的問題在於無法考量產業的集中度，也就是廠商的規模。舉例來說，區域吉尼係數高所代表的產業地理集中程度高，可能是因爲在某一區域少數的廠商擁有大多數的就業人口。畢竟理論上我們所認知產業地理集中，應該是許多規模較小的廠商地理集中在相同或相近的區域內。

本文之所以採用 *EG* 指數來衡量產業地理集中程度，主要原因就是因爲 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地理集中情形。除了作者用來觀察美國製造業地理集中情形外，Rosenthal and Strange (2001) 與 Holmes (1999) 也用來探討美國製造業，其餘探討英國的有 Devereux *et al.* (2004)、西班牙的 Callejón (1997)、法國的 Maurel and Sédillot (1999) 與 Houdebine (1999)，以及比利時的 Bertinelli and Decrop (2005)。*EG* 指數 (*γ* 值) 主要是從修正與區域吉尼係數觀念相近的 *g* 指數開始：

$$g \equiv \sum_i (s_i - x_i)^2 \tag{1}$$

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爲權值，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*)[6]：

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

G 值的大小，可以讓我們初步的了解產業經濟活動在區域分配上的偏離情形。而 Ellison and Glaeser 更進一步證明出 *G* 的預期值，與產業集中度 (*HHI*) 以及代表地理集中原因的變數 *γ* 有關。$E(G) = \gamma + (1-\gamma)H$，*E (G)* 爲 *G* 的預期值，*H* 爲市場集中度 *HHI*[7]，代表了對廠商規模大小分配的考量，*γ* 代表產業地理集中的強度：

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

γ 的大小反映了產業地理集中力量的強度，包含了前面提及的外溢效果與自然優勢。*γ* 也就是作者修正 *GHHI* 與區域吉尼係數，用來衡量產業地理集中程度的 *EG* 指數。(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，也就不會因爲就業人數集中在少數場所單位就視爲區域集中。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; Maurel and Sédillot, 1999; Bertinelli and Decrop, 2005)。

利用 *EG* 指數，我們可以知道比較各產業地理集中程度的不同。但是，我們無法如分析市場集中度時一樣，了解所求出的產業地理集中度大小所代表的意義[8]。也就是說，*γ* 值多大產業才屬於高度地理集中產業？不過，Ellison and Glaeser (1997) 與 Maurel and Sédillot (1999) 將 $\gamma<0.02$ 的產業視爲較不地理集中，而 $\gamma>0.05$ 之產業視爲高度集中產業。

產業地理集中程度分析

(一) 資料說明

本文主要利用行政院主計處 1996 與 2001 年工商普查製造業廠商原始資料，分析本國製造業的產業地理集中水準、變動以及影響要素。不過，在整理資料的過程當中，有一些需要提出說明的地方。

由於產業地理集中是與地理、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」以及「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，最小可使用村里劃分。由於探討產業地理集中需要的訊息是可以反應出廠商所在位置，本文使用的樣本爲普查資料中的「場所單位」。而場所單位所屬的行政區域，本文原則上是採以縣市爲劃分標準的 23 個行政區域。主要原因是採用數目較多的小行政區域，會增加判定相鄰區域的困難度。此外，Ellison and Glaeser (1997) 也認爲產業分類精細程度與區域劃分精細程度之間互爲抵換關係，當採用較小的產業分類時，最好採用較大的區域劃分。而本文探討臺灣製造業的地理集中，是針對製造業的細項四位數字產業，故將採用較大的縣市區域劃分。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。爲了降低此一偏誤，我們將直、省轄市與所屬的縣視爲同一區域，以避免過多的劃分。所以，本研究使用的區域劃分爲 15 個[9]。

其次，根據主計處的行業標準分類，1996 年製造業普查資料的四位數字產業數目爲 249 個，2001 年的產業數目又變更爲 245 個，產業數目與產業分類並不一致。我們跨期分析 1996 至 2001 年間四位數字產業地理集中程度的變化時，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；由於 2001 年之行業標準修訂幅度較大、行業代碼亦與 1996 有所不同，最後對照結果得 214 個產業[10]，對照後行業代碼採用 2001 年之修訂。

(二) 臺灣製造業產業地理集中程度

我們先看看 1996 與 2001 年，臺灣製造業四位數字產業地理集中度的敘述統計值。表 1爲 1996 與 2001 年臺灣製造業 214 個四位數字產業 *EG* 指數 (γ) 的敘述統計表，1996 年 γ 的平均值與中間值分別爲 0.10441、0.06671，2001 年 γ 的平均值與中間值分別爲 0.10558、0.06515，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 γ 值，平均數爲 0.051，中位數爲 0.026；Maurel and Sédillot (1999) 計算法國製造業 273 個四位數字產業的 γ 值，平均數爲 0.06，中位數爲 0.01。跨國比較之下，臺灣製造業平均的產業地理集中程度較高。同時我們也可以看出，本國製造業 2001 年平均產業地理集中度較 1996 年爲高。

表1　製造業四位數字產業地理集中度 γ 敘述統計值

Table 1. Descriptive statistics of four-digit manufacturing industry geographic concentration γ.

	2001年γ	1996年γ
平均數	0.10558	0.10441
中位數	0.06515	0.06671
最小值	-0.05427	-0.13960
最大值	1.69734	0.97660
標準差	0.16718	0.13588

資料來源：行政院主計處工商及服務業 1996 年普查資料 (1996)、行政院主計處工商及服務業 2001 年普查資料 (2001)。

說明：兩個年度均使用對照後之 214 個四位數字產業。

我們進一步來觀察個別四位數字產業地理集中水準，以及其地理集中程度最高的行政區域，也就是單一產業就業人數分佈佔有率最高的區域 (以下稱之爲「產業地理集中地」)。表 2我們列出 γ 值最高的 30 個四位數字產業、產業地理集中地、就業人數佔有率以及 γ 值。附錄 2 中的，我們也列出依 γ 排序產業地理集中度最高 20 與最低 20 個四位數字產業。綜合表 1與附表 1 的結果，我們似乎無法觀察出地理集中程度高或低的產業具有何種產業特性？不過，在一般認知上常認爲高科技產業具有較高的產業地理集中程度，本文針對高科技產業特別觀察發現 [11]，在前 30 高地理集中程度的產業中，除電腦製造業 (2611) 排序第 10 較高外，金屬切削工具機製造修配業 (2531) 排第 16、有線通信機械器材製造業 (2621) 排 22、眼鏡及透鏡片製造業 (3022) 排 24、電扇製造業 (2824) 排 27；我們並沒有發現有產業地理集中度很高的高科技產業 [12]。附表 1 可看出在地理集中程度低的 20 個產業中，西藥製造業 (1822)、人造纖維製造業 (1720)、汽車製造業 (2931) 以及肥料製造業 (1713) 屬於高科技產業。

其次，我們可以看見一些產業地理集中的現象與臺灣產業發展是相吻合的，尤其是有許多非屬高科技產業的地理集中程度很高，只是這些產業不爲一般所熟知、經濟貢獻不比某些高科技產業。例如，漁網製造業 (1043) 的產業地理集中地在屏東，可以想像這與高屏地區漁業發展有關；臺灣爲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、臺灣、日本、菲律賓、印尼、泰國、馬來西亞、越南、大陸等國佔有率逾 70%。襪類、紡織手套製造業 (1149) 地理集中地在彰化，60 年代彰化縣社頭鄉的絲襪產品行銷全世界，使臺灣成爲紅遍國際的「襪子王國」；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」。電腦製造業 (2611)，也就是俗稱的電腦業，產業地理集中地在大臺北地區也是與一般認知相符的。輪胎製造業 (2001) 的發展也是從彰化開始，俗稱臺灣的輪胎巢 [13]。此外，以自行車零件製造業 (2952) 來說，瞿宛文與李佳靜 (1999) 對臺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，而臺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地理集中的情形，在中部以大肚山爲中心，南倚彰化，北恃臺中，形成一個上中下游緊密結合的自行車產業聚落，外籍人士稱之爲「臺灣自行車村」；林育諄與金家禾 (2006) 以探討了臺灣自行車產業群聚之吸納能力與學習。

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 $\gamma<0.02$ 的產業視爲地理不集中，而 $\gamma>0.05$ 之產業視爲地理集中產業。在表 3，我們可觀察 2001 年二位數字產業分類下，各四位數字產業的地理集中程度分配情形。由前面的分析我們知道 γ 的平均值爲 0.10558，高於平均值的四位數字產業有 64 個；但是以 0.05 作爲判斷是否爲高度集中產業的標準，有 128 個四位數字產業高於 0.05，包含了更多產業。我們發現紡織業 (10)、皮革、毛皮及其製品製造業 (12)、木竹製品製造業 (13)、家具及裝設品製造業 (14)、印刷及其輔助業 (16) 以及精密、光學、醫療器材及鐘錶製造業 (30)，都有 80% 以上的四位數字產業屬於地理集中產業。再以一般俗稱的電子業來看，電腦、通信及視聽電子產品製造業 (26) 以及電子零組件製造業 (27)，也分別有 72.73% 以及 66.67% 的附屬四位數字產業，屬於高度地理集中情形。

表2　γ 值最高的 30 個四位數字產業、產業地理集中地及其就業人數佔有率

Table 2. Center county and employment share of thirty most-geographically concentrated industries.

四位數字	四位數字產業別	產業地理集中地	就業人數佔有率
2331	鍊銅業	高雄	0.96471
2412	粉末冶金業	苗栗	0.89450
2543	木工機械製造修配業	臺中	0.83935
0871	味精製造業	臺中	0.96389
1043	漁網製造業	屏東	0.59134
2293	石灰製造業	宜蘭	0.54691
0872	食用鹽製造業	臺南	0.56423
2911	船舶建造修配業	高雄	0.68911
1130	紡織帽製造業	臺中	0.69677
2611	*電腦製造業	臺北	0.84674
2222	玻璃容器製造業	新竹	0.47350
2001	輪胎製造業	彰化	0.53677
1430	家具及裝設品表面塗裝業	臺中	0.56790
2250	石材製品製造業	花蓮	0.46665
2552	礦業機械設備製造修配業	桃園	0.46544
2531	*金屬切削工具機製造修配業	臺中	0.58412
2952	自行車零件製造業	彰化	0.41445
1042	氈、毯製造業	桃園	0.47947
1630	印刷品裝訂及加工業	臺北	0.71832
2315	廢車船解體及廢鋼鐵處理業	高雄	0.50284
2420	金屬手工具製造業	臺中	0.49698
2621	*有線通信機械器材製造業	臺北	0.67029
2922	軌道車輛零件製造業	高雄	0.76770
3022	*眼鏡及透鏡片製造業	臺南	0.45763
2229	其他玻璃及玻璃製品製造業	新竹	0.35615
1732	合成橡膠製造業	高雄	0.57931
2824	*電扇製造業	臺中	0.47153
2533	金屬機械手工具製造修配業	臺中	0.51273
1610	製版業	臺北	0.67063
1149	襪類、紡織手套製造業	彰化	0.43589

資料來源：行政院主計處工商及服務業 2001 年普查資料 (2001)。

說明：1. *表示本文所定義的高科技產業。

2. 產業地理集中地：單一產業就業人數分佈佔有率最高的區域。

表3　依二位數字產業分類之四位數字產業地理集中分配情形

Table 3. Four-digit industry geographic concentration by two-digit category.

二位數字產業		四位數字產業數目	四位數字產業百分比%		
			$\gamma>0.05$	$\gamma \in [0.02,0.05]$	$\gamma<0.02$
08	食品及飲料製造業	28	60.71	32.14	7.14
09	菸草製造業	1	0.00	0.00	100.00
10	紡織業	10	90.00	0.00	10.00
11	成衣、服飾品及其他紡織製品製造業	6	66.67	16.67	16.67
12	皮革、毛皮及其製品製造業	3	100.00	0.00	0.00
13	木竹製品製造業	6	83.33	0.00	16.67
14	家具及裝設品製造業	5	80.00	0.00	20.00
15	紙漿、紙及紙製品製造業	6	33.33	66.67	0.00
16	印刷及其輔助業	4	100.00	0.00	0.00
17	化學材料製造業	7	28.57	57.14	14.29
18	化學製品製造業	10	30.00	40.00	30.00
19	石油及煤製品製造業	2	50.00	0.00	50.00
20	橡膠製品製造業	3	33.33	33.33	33.33
21	塑膠製品製造業	6	16.67	50.00	33.33
22	非金屬礦物製品製造業	20	65.00	20.00	15.00
23	金屬基本工業	13	61.54	7.69	30.77
24	金屬製品製造業	10	50.00	30.00	20.00
25	機械設備製造修配業	24	50.00	20.83	29.17
26	電腦、通信及視聽電子產品製造業	11	72.73	9.09	18.18
27	電子零組件製造業	3	66.67	0.00	33.33
28	電力機械器材及設備製造修配業	11	63.64	18.18	18.18
29	運輸工具製造修配業	13	61.54	15.38	23.08
30	精密、光學、醫療器材及鐘錶製造業	6	100.00	0.00	0.00
31	其他工業製品製造業	6	50.00	16.67	33.33
		214 (合計)	59.81 (平均)	21.03 (平均)	19.16 (平均)

資料來源：行政院主計處工商及服務業 2001 年普查資料 (2001)。

不同產業特性的產業地理集中程度是否有所不同？表 4 爲一些不同產業特性的平均產業地理集中程度，我們依勞動密集程度、資本密集程度、勞動生產力高低、分工程度高低以及是否爲高科技產業分類。其中的勞力密集產業是指產業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；資本密集產業是指產業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，是以產業之產業地理集中地平均勞動生產力 (每人附加價值)，除以產業地理集中地以外區域平均勞動生產力的平均，大於平均數者。利用產業地理集中地除以產業地理集中地以外區域平均的詳細計算方法請參閱附錄 1，好處是可以降低跨產業比較時容易產生的偏誤。同理，分工程度高的產業，也是指產業地理集中地內外平均分工程度的比率，大於平均數者[14]。

從勞力密集的角度來看，勞力密集產業的平均產業地理集中程度 0.1230，顯著大於非勞力密集產業的平均產業地理集中程度 0.0855。由於產業地理集中處就是一個混合勞動市場，勞力密集產業地理集中程度較高，符合理論上的預期。

觀從資本密集的角度來看，資本密集產業的平均產業地理集中程度 0.0909，低於非資本密集產業的平均產業地理集中程度 0.1110，不過並不顯著。而勞動生產力較高的產業地理集中程度 0.1146，略高於勞動生產力較低的產業平均 0.1007；雖說這與 Ciccone and Hall (1996) 的研究發現一致，但由於結果並不顯著，我們也無法下定論認爲地理集中程度與生產力呈現正相關。分工程度較高產業的平均產業地理集中程度 0.1194，顯著大於分工程度較低產業的 0.0836；這可以說明專業分工較細的產業結構，其產業地理集中程度是比較高的，符合理論預期 (Holmes, 1999；詹立宇等，2004) 。

反最後，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地理集中程度 0.0774，不顯著的略低於非高科技產業的平均產業地理集中程度 0.1080。也就是平均來說，高科技產業並未有比較明顯的產業地理集中現象，其實這樣初步的靜態分析結果與 Krugman (1991b) 的發現是一致的。不過，高科技產業的地理集中現象在本文下一小節的 1996 至 2001 年的跨期動態分析中，可以得到比較不同的結果。

表4　全體製造業與不同產業特性之產業地理集中程度

Table 4. Geographic concentration by industry characteristic.

	γ 平均	產業數目	t 值 (P 值)
全體	0.1056	214	-
勞動密集	0.1230	114	1.73 (0.08)
非勞動密集	0.0855	100	
資本密集	0.0909	58	-1.06 (0.29)
非資本密集	0.1110	156	
高生產力	0.1146	74	0.49 (0.62)
低生產力	0.1007	140	
高分工	0.1194	131	1.78 (0.07)
低分工	0.0836	83	
高科技	0.0774	36	-0.73 (0.47)
非高科技	0.1080	178	

資料來源：行政院主計處工商及服務業 2001 年普查資料 (2001)。

(三) 臺灣製造業產業地理集中程度之變化

利用前述 1996 與 2001 的產業對照方法，我們使用 214 個四位數字產業，計算出各產業兩期的產業地理集中水準。除了觀察 1996 至 2001 年間產業地理集中程度的變化情形，我們還檢驗產業地理集中程度的變動情形以及產業地理集中地是否改變。

比較兩期地理集中程度的變化時，我們先以所有四位數字產業的地理集中程度平均值爲比較基準。從前面的表 1 我們已知 1996 與 2001 年的臺灣製造業平均產業地理集中程度，1996 年的平均產業地理集中度 0.10441 低於 2001 年的 0.10558，初步顯示本國製造業 2001 年平均產業地理集中度較 1996 年爲高。

不同產業特性的產業地理集中程度在 1996 至 2001 年間如何變化？依照表 4 的分類方式，我們可在表 5 觀察產業 1996 至 2001 年產業地理集中度的變動情形，以及產業地理集中地改變的情形。我們觀察 1996 至 2001 年產業地理集中度的改變，是利用每個產業 2001 年減去 1996 年的 γ 值 (以下簡稱 γ 值差) 來判定，主要原因是 γ 值有可能是負數 (Dumais *et al*., 2002)；γ 值差大於零表示產業地理集中程度上升，小於零表示下降。由表 5 可知自 1996 至 2001 年的 214 個觀察樣本產業中，51.40% 的產業地理集中程度是上升的，28.50% 的產業其地理集中地的位置有改變。

表5　全體製造業與不同產業特性之產業地理集中程度變化

Table 5. Change of geographic concentration by industry characteristic.

	地理集中程度上升產業		地理集中地改變產業		總產業數目
	數目	比例	數目	比例	
全體	110	51.40%	61	28.50%	214
勞力密集	55	48.25%	24	21.05%	114
非勞力密集	55	55.00%	37	37.00%	100
資本密集	26	44.83%	20	34.48%	58
非資本密集	84	53.85%	41	26.28%	156
高生產力	39	52.70%	21	28.38%	74
低生產力	71	50.71%	40	28.57%	140
高分工程度	68	51.91%	37	28.24%	131
低分工程度	42	50.60%	24	28.92%	83
高科技	21	58.33%	9	25.00%	36
非高科技	89	50.00%	52	29.21%	178

資料來源：行政院主計處工商及服務業 1996 年普查資料 (1996)、行政院主計處工商及服務業 2001 年普查資料 (2001)。

由表 5 第 2、3 欄可以發現，高科技與非勞力密集產業中，1996 至 2001 年產業地理集中度呈現上升的比例相對比較高。此外，我們可從第 4、5 欄觀察 1996 至 2001 年這段期間，產業的地理集中地所在區域是否改變？這可以讓我們更進一步的了解產業內部的地理集中的穩定狀況。對照後全部製造業 214 個四位數字產業，有 28.5% 的產業 2001 年產業地理集中地與 1996 年的不同。其中比較特別的發

現，非勞力密集產業的產業地理集中地改變的比例最高，100 個產業中有 37% 的產業改變。其次，資本密集產業的地理集中地改變的比例也很高。從生產要素流動性 (mobility) 的角度來看，資本密集與非勞動密集產業其內部地理集中地有較大的變動是符合預期的。

綜合上述來說，勞力密集產業 1996 到 2001 年產業地理集中程度上升的現象並不明顯、產業地理集中地的變化也不大，所呈現出來的產業地理集中發展是穩定、緩慢發展的情形。資本密集產業的地理集中度上升情形也不明顯，但是由地理集中地的變化程度來看，產業內部的地理集中變化情形較不穩定。從生產力的角度來看，高、低生產力的產業在地理集中程度上升的情形，或是產業內地理集中的變化，都沒有明顯的差距；而分工程度也是不論高低，產業內地理集中的發展還算穩定。至於高科技產業地理集中程度上升的情形相對明顯，但產業地理集中地改變的比例不大，這顯示高科技產業在其地理集中地穩定、快速的發展。

產業地理集中程度之實證分析

上一節的敘述統計結果，讓我們初步了解整個臺灣製造業產業以及不同產業特性的產業地理集中程度現況以及變化的情形。接著本節我們要更進一步的利用迴歸模型，探討產業地理集中的經濟因素會如何影響集中程度。

我們根據前面文獻回顧有關產業地理集中理論的討論，選取了可能會影響產業地理集中度的經濟解釋變數。我們採用的產業地理集中度影響變數有：同產業就業人數、相關產業就業人數、同產業廠商數目、相關產業廠商數目、分工程度與外包費用，影響變數與文獻之相關性在底下也會再稍加說明。由於本研究的迴歸模型將使用產業變數，底下我們先討論廠商變數如何計算？再利用廠商變數求得產業變數。

1. 產業就業人數與產業廠商數目，都是呈現產業規模的重要變數。結合 Marshall (1920) 與 Henderson (2003) 的觀念，本研究以加總廠商就業人數與廠商數目作爲產業規模的衡量變數。由於理論上產業地理集中也會吸引相關產業廠商聚集，所以我們又將產業規模區分爲：相同產業與相關產業，每一產業的相關產業爲與其屬於相同二位數字產業底下的其他產業。如此，每一個廠商所面對的相同產業規模環境變數有兩個：該廠商「周遭」所有同產業廠商就業人數的加總以及廠商數目的加總 (以下我們稱之爲同產業就業人數與同產業廠商數目)。而加總廠商的「周遭」是指，與該廠商所在區域相鄰的其他區域 [15]。這種加入鄰區訊息 (neighborhood information) 的做法，可以減少因區域切割所產生的偏誤。一個廠商周遭的同產業就業人數 OE_{pi}^{a}，以及廠商數目 ON_{pi}^{a} 計算公式如下：

$$OE_{pi}^{a} = \sum_{q\in i, q\in a, q\neq p} employment_q + \sum_{b\in A_a} \sum_{r\in i, r\in b} employment_r \quad p\in i, p\in a \tag{4}$$

$$ON_{pi}^{a} = N_{q,q\in i,q\in a,q\neq p} + \sum_{b\in A_a} N_{r,r\in i,r\in b} \quad p\in i, p\in a \tag{5}$$

i 爲產業別，p、q、r 代表廠商，N 爲廠商數目， b 爲區域 a 的相鄰區域， A_a 爲區域 a 的相鄰區域所構成的集合。當一個廠商周遭有越多同產業的廠商或就業人口，代表廠商所面對的產業結構內的

經濟活動規模越大。我們預期當同產業規模越大，產業地理集中程度會越高 (Marshall, 1920; Henderson, 2003)。

2. 同理，我們也可以求出每個廠商周遭所有相關產業廠商的就業人數與廠商數目，用來代表廠商所面對的相關產業規模。觀察相關產業結構的原因，是因爲產業地理集中處會有相關產業廠商聚集 (Marshall, 1920; Stigler, 1951)。一個廠商周遭的相關產業就業人數 RE_{pi}^{a}，以及廠商數目 RN_{pi}^{a}：

$$RE_{pi}^{a} = \sum_{q\in j, q\in a, q\neq p} employment_q + \sum_{b\in A_a}\sum_{r\in j, r\in b} employment_r \quad p\in i, p\in a \tag{6}$$

$$RN_{pi}^{a} = N_{q, q\in j, q\in a, q\neq p} + \sum_{b\in A_a} N_{r, r\in j, r\in b} \quad p\in i, p\in a \tag{7}$$

j 爲產業 i 的相關產業。不過，某一個產業其地理集中程度會如何受到相關產業規模的影響，需要資料來說明。如前文獻所述，相關產業廠商集中若是吸引了某一產業就業人數或廠商的聚集，該產業地理集中程度會提高；反之，若是對產業就業人數產生競爭、排擠效果，產業地理集中度可能會下降。

3. 分工程度也是我們選取的解釋變數，分工程度會影響產業地理集中度 (Yang, 2001；詹立宇等，2004)；而廠商的分工程度是以廠商的購入中間投入程度來衡量。Adelman (1955) 利用廠商的附加價值率來衡量垂直整合程度，1 減去附加價值率可代表廠商的購入中間投入的程度，也就是分工程度。

$$DV_{pi} = 1 - \frac{ADV_{pi}}{PRO_{pi}}, \quad p\in i \tag{8}$$

ADV_{pi} 與 PRO_{pi} 分別爲 i 產業中廠商 p 的附加價值與生產總額。依理論預期，分工程度越高，產業地理集中度越高。

藉由廠商對於某些成本支出的狀況，也可以了解廠商的區位選擇，以及產業地理集中的情形 (Ellison and Glaeser, 1999)。我們考量廠商的外包費用 (SUB_{pi})，廠商外包費用支出越高，顯示廠商容易將生產活動外包，鄰近可能聚集較多相同或相關產業的支援廠商。所以，廠商的外包容易程度越高，產業地理集中程度應該越高。

上述的討論是說明廠商變數的衡量與意義，我們需要將廠商變數整理成迴歸模型要使用的產業變數；產業變數的詳細計算方法，請參閱附錄 1 中的說明。迴歸模型中要使用的產業變數意義與衡量見表 6，各變數的敘述統計表在附錄 2 之附表 2。

迴歸分析前，我們將 1996 與 2001 年所求出的產業變數資料揉合 (pooling)，使樣本數增加到 428 個，如此可以擴大分析時所使用的樣本數目，使估計的結果更具可靠性。我們完整的迴歸模型設立如下：

$$\gamma_{it} = \alpha + \beta_1 OE_{it} + \beta_2 RE_{it} + \beta_3 ON_{it} + \beta_4 RN_{it} + \beta_5 DV_{it} + \beta_6 SUB_{it} + \varepsilon_{it} \tag{9}$$

變數下標的 i 代表產業別，t 代表時間，t=1996，2001。模型 1 主要考量自身產業結構與分工程度，解釋變數只有同產業就業人數 OE_i、同產業廠商數目 ON_i 以及分工程度 DV_i；模型 2 則再考量成本面，加入外包容易程度 SUB_i；模型 3 則是 (9) 式完整的模型，再加入相關產業規模變數。此外，考量到所使用的爲揉合兩期的產業資料，我們設定 (9) 式模型的誤差項：$\varepsilon_{it} = c_i + \mu_{it}$，$c_i$ 爲產業 i 的個別效

果項，μ_{it} 爲特性誤差項 (idiosyncratic errors)。而計量方法上，我們採用普通最小平方法來估計係數 [16]。

表6　迴歸變數的意義與衡量

Table 6. Variables statement and measurement.

變數	意義與衡量方式
γ_i	產業地理集中度，*EG* 指數。
OE_i	同產業規模 (就業人數)，廠商鄰近同產業就業人數平均。
ON_i	同產業規模 (廠商數目)，廠商鄰近同產業廠商數目加總。
RE_i	相關產業規模 (就業人數)，廠商鄰近相關產業就業人數平均。
RN_i	相關產業規模 (廠商數目)，廠商鄰近相關產業廠商數目加總
DV_i	產業分工程度，平均廠商分工程度。
SUB_i	外包容易程度，廠商外包費用加總。

資料來源：行政院主計處工商及服務業 2001 年普查資料 (2001)。

模型之線性迴歸實證結果見表 7，可以看出模型 1 的判定係數爲 0.339，同產業廠商數目與同產業就業人數對產業地理集中也有顯著的正影響；分工程度的係數估計顯著爲正。模型 2 的結果發現加入外包容易程度後，判定係數提高爲 0.394，同產業規模、分工程度與外包費用均呈現顯著的正向影響。

表7　OLS 迴歸結果

Table 7. OLS regression results.

	模型 1	模型 2	模型 3
截距	-0.010	-0.012	0.059
	(0.038)	(0.039)	(0.032)
同產業規模 (就業人數)	0.007*	0.007***	0.010**
	(0.003)	(0.002)	(0.003)
相關產業規模 (就業人數)			-0.043***
			(0.013)
同產業規模 (廠商數目)	0.004***	0.004***	0.005***
	(0.001)	(0.001)	(0.001)
相關產業規模 (廠商數目)			0.001***
			(0.001)
分工程度	0.032*	0.036*	0.026*
	(0.014)	(0.016)	(0.031)
外包容易程度 (x1000)		0.0294***	0.0243***
		(0.001)	(0.001)
$\overline{R}^2$	0.339	0.394	0.444
F	76.054	70.263	57.301
樣本數		428	

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；*表示在 0.1 顯著水準下顯著。**

最後，模型 3 的判定係數爲 0.444，解釋能力最高。同產業就業人數與廠商數目所代表的自身產業規模，對產業地理集中水準的影響爲正，且具統計顯著。意即若同產業規模越大，產業地理集中度也越高，符合理論預期。其次，相關產業就業人數對產業地理集中度的影響爲負，具統計顯著。也就是說某一產業其相關產業就業人數越多，會降低該產業地理集中度。這種現象顯示了先前所說的，相關產業就業人數可能會對產業地理集中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地理集中程度。至於相關產業廠商數目對產業地理集中度的影響爲正，具統計顯著。顯示越多相關產業廠商落腳於單一產業地理集中處，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，提高了該產業地理集中度。所以，相關產業規模產生的影響與先前的預期相同，有正面也有負面的。相較 Rosenthal and Strange (2001) 的研究結果，可以知道就業人口對於產業地理集中程度都有相當程度的影響；而我們的研究結果更進一步的離析出，同產業及相關產業就業人口對地理集中程度影響的差異性。

分工程度對產業地理集中程度的影響爲正顯著，表示分工程度越高，產業地理集中程度越高；這樣的結果和詹立宇等 (2004)，以及 Porter (1990) 的研究發現相吻合 [17] 外包容易程度對產業地理集中影響爲正顯著，表示產業內廠商越依賴生產外包，廠商彼此關係越密切，產業地理集中度越高，與 Ellison and Glaeser (1999) 的理論相符。

結　論

本文主要利用行政院主計處 1996 至 2001 年之工商普查資料，來分析臺灣製造業產業地理集中狀況、變動情形以及影響產業地理集中的重要因素。

跨國比較之下，臺灣製造業平均的產業地理集中程度較高。透過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地理集中程度顯著較高。而資本密集產業地理集中程度較低，但不顯著；且高科技產業也不見得比較有產業地理集中的現象。而 1996 到 2001 年的跨期分析讓我們進一步發現，勞力密集產業 1996 到 2001 年產業地理集中程度上升的現象並不明顯、產業地理集中地的變化也不大，所呈現出來的產業地理集中發展是穩定、緩慢發展的情形；至於高科技產業地理集中程度上升幅度相當大，但產業地理集中地改變的比例不大，顯示高科技產業在其地理集中地快速且穩定的發展。

至於產業地理集中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規模越大，產業地理集中度也越高。其次，相關產業就業人數可能會對產業地理集中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地理集中程度；但是越多相關產業廠商落腳於單一產業地理集中處，擴大了整個產業規模與勞動市場並產生正面的規模經濟，吸引許多勞動者加入該產業就業，會提高該產業地理集中度。所以，相關產業的規模經濟有正面也有負面的。此外，分工程度、外包容易程度對產業地理集中程度的影響均爲正顯著。表示分工程度越高，產業地理集中程度越高；產業內廠商越依賴生產外包，廠商彼此關係越密切，產業地理集中度也越高。但本文仍存有研究上的限制，因我們所使用的資料爲揉合資料，OLS 的實證方法可能無法處理如異質變異數與自我相關等問題，這是未來研究需要注意的地方。

註　解

1. 較常提及的就是美國矽谷 (Silicon Valley) 的高科技產業聚落、麻州波士頓 128 號公路科技走廊 (Route 128)、底特律 (Detroit) 的汽車產業聚落與臺灣新竹科學園區等。
2. Krugman (1991a) 認爲遞增規模報酬是研究經濟地理的核心，生產活動的地理集中可代表某種程度的遞增規模報酬。
3. 本文對於產業地理集中的分析，比較接近區位理論 (location theory)，也就是比較關切影響廠商抉擇區位的力量爲何。
4. 主要研究學者如 Marshall (1920)、Arrow (1962) 與 Romer (1984)。
5. 後來如國際貿易、經濟成長、產業組織理論或是企業策略等領域的研究者，在觸及遞增的規模報酬時，均將產業地理集中或聚集視爲重要的研究課題，並嘗試要尋找使得產業地理集中的原因。
6. Ellison and Glaeser (1994) 所定義的粗地理集中指數與其在 1997 刊登的文章定義不同，此處是依照 1994 年的定義。在 1997 的文章中，粗地理集中指數爲 $G = \sum_i (s_i - x_i)^2$ 。不論是何種做法，所得的結論一樣。
7. 依 Ellison and Glaeser (1997) 所定義，此處的 *HHI* 是以場所單位的市場佔有率計算所得。
8. 例如，探討市場集中度時，Scherer and Ross (1990) 認爲 CR4 達 40% 以上爲寡占產業；美國 1992 水平合併指導原則也以 *HHI* 達到 0.18 爲高度集中。
9. 15 個區域分別爲：臺北、宜蘭、桃園、新竹、苗栗、臺中、彰化、南投、雲林、嘉義、臺南、高雄、屏東、臺東與花蓮。
10. 產業對照的方式，主要是參照林惠玲等 (2002) 的作法，對照時因爲有些產業的名字雖然相同，但定義的內容已大不同，所以將其刪除，刪除的有其他紡紗業、其他織布業以及其他紡織品製造業。
11. 本文高科技產業分類方法採用林惠玲等 (2002) 的定義 ，是以研發費用除以總銷售額來分類。
12. 本研究主要是針對整個臺灣製造業跨細項產業的地理集中程度的觀察分析比較，且計算產業地理集中程度時是採取縣市行政區域劃分。一般認爲新竹科學園區爲高科技產業群聚的代表，但竹科從產業的角度來看包含了許多四位數字產業；從行政區域劃分的角度來看，竹科範圍橫跨新竹縣市、也非本國所定義的獨立行政區域。所以，本文並無法呈現出具跨產業、跨區域，且非行政區域劃分特性的竹科。
13. 早在 1951 年彰化生產輪胎的大規模工廠一一獨立成家，主要有三大系統：一爲連新輪胎，另一爲華豐橡膠。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爲主的地區，即爲一般人所稱「臺灣的輪胎巢」。
14. 分工程度爲購入中間投入比 (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。
15. 一般來說，沒有廠商經緯度資料時，要加入對距離遠近的考量，可利用區域相鄰的觀念 (Cliff and Ord, 1981)。例如，臺北縣鄰近爲宜蘭縣與桃園縣；宜蘭縣鄰近爲臺北縣與花蓮縣；桃園縣鄰近爲臺北縣與新竹縣；新竹縣鄰近爲苗栗縣與桃園縣；苗栗縣鄰近爲新竹縣與臺中縣；臺中縣鄰近爲

苗栗縣、南投縣與彰化縣；南投縣鄰近爲臺中縣、彰化縣、雲林縣；彰化縣鄰近爲臺中縣、南投縣與雲林縣；雲林縣鄰近爲彰化縣、南投縣與嘉義縣；嘉義縣鄰近爲雲林縣與臺南縣；臺南縣鄰近爲嘉義縣與高雄縣；高雄縣鄰近爲臺南縣與屏東縣；屏東縣鄰近爲高雄縣與臺東縣；臺東縣鄰近爲屏東縣、高雄縣與花蓮縣；花蓮縣鄰近爲臺東縣與宜蘭縣。

16. 若 $E(\mathrm{x}_{it}^{/}\varepsilon_{it})=0$ （x_{it} 代表 K 個解釋變數所構成的 $1\times K$ 向量），普通最小平方法的估計結果仍具一致性，且爲有效性估計式。而當迴歸模型中未使用遞遲項 (lagged variable) 做解釋變數時，假設 $E(\mathrm{x}_{it}^{/}\varepsilon_{it})=0$ 大多會成立。本文因只有 1996 與 2001 年兩期的資料，不容易考慮遞延效果，在迴歸模型中並未加入遞延項作爲解釋變數。

17. 詹立宇等 (2004) 的研究發現，產業聚集與垂直分工程度之間存在相當密切的關係。Porter (1990) 探討有關國家競爭優勢時提出了鑽石體系理論，並認爲產業的地理集中的現象，對於活絡鑽石體系內部有相當的影響，而鑽石體系就是垂直分工的產業結構。

引用文獻

行政院主計處工商及服務業 1996 年普查資料 (1996) 臺北：行政院主計處。

行政院主計處工商及服務業 2001 年普查資料 (2001) 臺北：行政院主計處。

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

林育諄、金家禾 (2006) 產業之群聚吸納能力與學習－以臺灣自行車業爲例，**地理學報**，45: 21-50。

產業、科技、人製作小組 (2000) **產業、科技、人**，臺北：資策會資電社。

詹立宇、張明宗、徐之強 (2004) 臺灣製造業垂直分工與產業聚集之關係，**經濟論文叢刊**，32 (4): 483-511。

詹立宇 (2005) 產業聚集效應對就業創造之影響－臺灣製造業的實證，**人文及社會科學集刊**，17 (4): 683-713。

瞿宛文、李佳靜 (1999) 成長與產業組織：臺灣與南韓自行車業之比較研究，**臺灣社會研究季刊**，35: 47-73。

Adelman, M. A. (1955) Concept and statistical measurement of vertical integration. In: Stigler, G. J. (ed.) *Business Concentration and Price Policy*, NJ: Princeton University Press, 281-322.

Arrow, K. (1962) The economic implications of learning by doing, *Review of Economic Studies*, 29: 155-173.

Audretsch, D. B. and Feldman, M. P. (1996) R&D spillovers and the geography of innovation and production, *American Economic Review*, 86: 630-640.

Barkley, D. L., Henry, M. S. and Kim, Y. (1999) Industry agglomerations and employment change in non-metropolitan areas, *Review of Urban and Regional Development Studies*, 11 (3): 168-186.

Bertinelli, L. and Decrop, J. (2005) Geographical agglomeration Ellison and Glaeser's index applied to the

case of Belgian manufacturing industry, *Regional Studies*, 39 (5): 567-583.

Callejón, M. (1997) Concentración geográphica de la industriay economías de aglomeración, *Economia Industrial*, 317 : 61-68.

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

Ciccone, A. (2002) Agglomeration effects in Europe, *European Economic Review*, 46: 213-227.

Cliff, A. D. and Ord, J. K. (1981) *Spatial Processs: Models and Applications*, London: Pion.

Devereux, M. P., Griffith, R. and Simpson, H. (2004) The geographic distribution of production activity in the UK, *Regional Science and Urban Economics*, 34 (5): 533-564.

Dumais, G., Ellison, G. and Glaeser, E. L. (2002) Geographic concentration as a dynamic process, *The Review of Economics and Statistics*, 84 (2): 193-204.

Ellison, G. and Glaeser, E. (1994) Geographic Concentration in U.S. Manufacturing Industries: a dartboard approach, *NBER Working* No. 4840.

Ellison, G. and Glaeser, E. (1997) Geographic concentration in U.S. manufacturing industries: a dartboard approach, *Journal of Political Economy*, 105: 889-927.

Ellison, G. and Glaeser, E. (1999) The geographic concentration of industry: does natural advantage explain agglomeration? *American Economic Review*, 89 (2): 311-316.

Henderson, J. V., Kuncoro, A. and Turner, M. (1994) Industrial development in cities, *Journal of Political Economy*, 103: 1067-1090.

Henderson, J. V. (2003) Marshall's scale economies, *Journal of Urban Economics*, 53 (1): 1-28.

Holmes, T. J. (1999) Localization of industry and vertical disintegration, *The Review of Economics and Statistics*, 81 (2): 314-325.

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

Houdebine, M. (1999) Concentration géographique des activites et spécialisation des départements Francais, *Economie et Statistique*, 326 (6): 189-204.

Jaffe, A. B., Trajtenberg, M. and Henderson, R. (1992) Geographic localization of knowledge spillover as evidences by patents citations, *NBER Working Paper*, No. 3993.

Keller, W. (2000) Geographic localization of international technology diffusion, *NBER Working Paper*, No. 7509.

Krugman, P. (1991a) Increasing returns and economic geography, *Journal of Political Economy*, 99 (3): 483-499.

Krugman, P. (1991b) *Geography and Trade*, Cambridge, MA: MIT Press.

Marshall, A. (1920) *Principles of Economics*, London: Macmillan.

Maurel, F. and Sédillot, B. (1999) A measure of the geographic concentration in French manufacturing industries, *Regional Science and Urban Economics*, 29 (5): 575-604.

Porter, M. E. (1990) *The Competitive Advantage of Nations*, London: Macmillan.

Romer, P. (1984) Increasing returns and long run growth, *Journal of Political Economy*, 94: 1002-1037.

Rosenthal, S. and Strange, W. (2001) The determinants of agglomeration, *Journal of Urban Economics*, 50 (2): 191-229.

Scherer, F. M. and Ross, D. (1990) *Industrial Market Structure and Economic Performance*, Boston: Houghton and Mifflin Company.

Stigler, G. J. (1951) The division of labor is limited by the extent of the market, *Journal of Political Economy*, 59: 185-193.

Williamson, J. G. (1965) Regional inequality and the process of national development: a description of the patterns, *Economic Development and Cultural Change*, 13: 3-45.

Yang, X. (2001) *Economics: New Classical Versus Neoclassical Frameworks*, Oxford: Blackwell Publishers.

2008 年 8 月 13 日　收稿
2009 年 4 月 1 日　修正
2009 年 9 月 16 日　接受

附　錄

附錄 1：產業變數的計算

底下我們將說明如何將廠商變數整理成產業變數。首先，求出某一產業其產業聚集中心處所有廠商變數的平均 X_i^c，以及平均產業聚集中心外其他區域所有廠商變數的平均 X_i^o，

$$X_i^c = \sum_{p\in i, p\in c} w_{pi}^c X_{pi}^c \tag{A1}$$

$$X_i^o = \frac{\sum_{p\in i, p\in o} w_{pi}^o X_{pi}^o}{N_i^o} \tag{A2}$$

$$w_{pi}^a = \frac{employment_{pi}^a}{\sum employment_{pi}^a},\ p\in i, p\in a, a\in c, o \tag{A3}$$

X 代表所有變數；下標 i 爲產業別；上標 c 爲每個產業聚集中心區域，o 爲每個產業聚集中心以外的其他區域，N_i^o 則是產業 i 除了聚集中心外分佈於其他區域的數目；W_{pi}^a 代表就業人數佔有率的權值。最後，再將 (A1) 式該產業之產業聚集中心平均值，除以 (A2) 式平均產業聚集中心以外區域的平均值，

$$X_i = \frac{X_i^c}{X_i^o} \tag{A4}$$

此產業聚集中心的內外比率，就代表該產業的產業變數，這樣的做法可以降低跨產業比較的問題。當然，X_i^c 與 X_i^o 我們也可以求加總值而非平均值。

附錄 2

附表 1　2001 年極高與極低地理集中度的四位數字產業

Appendix Table 1: Twenty most and least geographically concentrated industries.

四位數字	四位數字產業別	產業地理集中地	γ
	前 20 地理集中程度最高的產業		
2331	鍊銅業	高雄	1.69734
2412	粉末冶金業	苗栗	1.05448
2543	木工機械製造修配業	臺中	0.70154
871	味精製造業	臺中	0.59791
1043	漁網製造業	屏東	0.48518
2293	石灰製造業	宜蘭	0.46027
872	食用鹽製造業	臺南	0.4325
2911	船舶建造修配業	高雄	0.42814
1130	紡織帽製造業	臺中	0.42503
2611	*電腦製造業	臺北	0.36997
2222	玻璃容器製造業	新竹	0.29557
2001	輪胎製造業	彰化	0.28959
1430	家具及裝設品表面塗裝業	臺中	0.28955
2250	石材製品製造業	花蓮	0.2879
2552	礦業機械設備製造修配業	桃園	0.28316
2531	*金屬切削工具機製造修配業	臺中	0.28092
2952	自行車零件製造業	彰化	0.27931
1042	氈、毯製造業	桃園	0.25989
1630	印刷品裝訂及加工業	臺北	0.25036
2315	廢車船解體及廢鋼鐵處理業	高雄	0.2349
	前 20 地理集中程度最低的產業		
1840	化粧品製造業	臺北	0.0042
2102	塑膠膜袋製造業	臺北	0.00395
1112	梭織內衣及睡衣製造業	桃園	0.00319
2570	污染防治設備製造修配業	臺北	0.00111
873	醬油製造業	桃園	-0.00002
2546	化工機械製造修配業	臺北	-0.00071
1822	*西藥製造業	臺北	-0.00227
1510	紙漿製造業	花蓮	-0.00242
2223	玻璃纖維製品製造業	臺北	-0.00348
1720	*人造纖維製造業	臺北	-0.00453
2931	*汽車製造業	臺北	-0.00924
2511	鍋爐製造修配業	臺北	-0.00988
882	啤酒製造業	臺南	-0.01382
1713	*肥料製造業	臺北	-0.01445
820	乳品製造業	臺北	-0.015
1599	未分類其他紙製品製造業	臺北	-0.01903
1821	原料藥製造業	臺北	-0.04305
2294	石膏製品製造業	臺北	-0.0458

附表 1　2001 年極高與極低地理集中度的四位數字產業 (續)

Appendix Table 1: Twenty most and least geographically concentrated industries. (contl.)

四位數字	四位數字產業別	產業地理集中地	γ
2912	船舶機械及零件製造業	臺北	-0.05164
2211	陶瓷衛浴設備製造業	桃園	-0.05427

說明：*表示本文所定義的高科技產業。

資料來源：行政院主計處工商及服務業 2001 年普查資料 (2001)。

附表 2　主要產業變數敘述統計表

Appendix Table 2: Descriptive statistics of industry variables.

	平均數	標準誤	最小值	最大值
產業地理集中度	0.1050	0.1522	-0.1396	1.6973
同產業規模 (就業人數)	2.3943	2.2606	0.0063	33.2016
相關產業規模 (就業人數)	1.5645	0.6296	0.0643	3.5114
同產業規模 (廠商數目)	17.0134	24.6566	0.4164	284.0208
相關產業規模 (廠商數目)	11.4601	12.3471	0.7159	112.2569
分工程度	1.1028	0.1425	0.5022	1.7508
外包容易程度	147.7839	1357.9251	0.0000	20232.0756

說明：括號內為標準差。

資料來源：行政院主計處工商及服務業 1996 年普查資料 (1996)、行政院主計處工商及服務業 2001 年普查資料 (2001)。