

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

產業群聚與科技社群互動在創新活動與創新環境形塑之角  
色：以台灣竹科與南科以及印度 Bangalore 為例(1/2)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2415-H-216-001-

執行期間：94年08月01日至95年07月31日

執行單位：中華大學建築與都市計畫學系(所)

計畫主持人：胡太山

計畫參與人員：張素莉、薛卜賓、賈秉靜、李藍欣、陳光潔

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 10 月 20 日

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

## 產業群聚與科技社群互動在創新活動與創新環境形塑之角色：以台灣竹科與南科以及印度 Bangalore 為例 (1/2)

計畫編號：NSC 94-2415-H-216-001

執行期限：94 年 8 月 1 日至 95 年 7 月 31 日

主持人：胡太山

共同計畫主持人：

計畫參與人員：張素莉、薛卜賓、賈秉靜、李藍欣、陳光潔

### 一、中文摘要

相關研究學者指出，廠商之創新行為或來源與學術研發機構之空間鄰近性互動、以及與產業聚集程度皆有顯著的正向關聯。本研究旨在檢視倚賴創新知識之產業聚群，其創新活動與科技人才社群的互動關係，並且嘗試更進一步從個體層面探究專業人才衍生/流動所形成之科技社群的互動關係，對廠商創新活動之成效表現是否具有顯著的差異影響；藉此檢視在產業聚群內科技社群網絡構連的重要性，同時亦可做為產業政策或產業環境建構與廠商區位考量之另一項重要參酌要素。本計畫本年度僅進行台灣竹科與南科之比較。

#### Abstract

In the era of global competition and knowledge-base economy, knowledge has become an important social asset that can promote competitive advantages and remain economic growth and formation of innovation cluster and the establishment of industrial development, and Hsin-Chu evolution from the related researches. Base on this, we rethink the emergence and the major elements of regional innovation environment of technology-based industries.

### 二、緣由與目的

過去研究指出聚集是創新的必要條件

(Baptista, 1996; Baptista and Swann, 1998; Breschi, 2000)，亦即能將新知識應用生產並商業化者只侷限在世界上的少數地區之主因 (Audretsch, 1998)；而群聚之外部因素提昇廠商間的「溝通」頻率，影響新技術的採用速度，而此聚群空間中維持廠商聚集的力量，因更多廠商設置，外部影響就會更顯著，而再使該區域更具吸引力，且吸引更多其他新廠商進駐 (Henderson, 1986)。國內相關研究如吳濟華與陳協勝 (2001) 研究指出，廠商之創新行為或來源與學研機構之空間鄰近性互動、以及與產業聚集程度皆有顯著的正向關聯；或以新竹科學園區內外廠商比較證實區位因素與聚集效果，對創新活動存在有正向顯著的影響 (楊志海與陳忠榮，2001)。但有些研究經驗指出產業聚群雖有助於創新活動，廠商與地區內的互動鏈結卻相當薄弱，但卻分享此一群聚利益如資訊流通與專業人才充足 (Hart and Simmie, 1997; Hart, 2000)。其中所隱含強調的是，因群聚所形成之技術人力源藉由空間鄰近性激化面對面互動，進而在此些特定空間中組成各種非交易互依的連結關係，並藉此再加強支撐其他區域內特定資產的生產與再生產。

本章旨在檢視倚賴創新知識之產業聚群，其創新活動與科技人才社群的互動關係，亦即空間鄰近性除有助於廠商互動外，是否亦有助於科技人才社群的流動與衍生，進一步形成社群機制而強化地區創新活動的積累；此亦

即相關研究不斷探討 (Boschma, 2005; Torre and Rallet, 2005; Dahl and Pedersen, 2004), 除地理空間鄰近性之外, 其他鄰近性向度的角色扮演, 尤其對不同聚群之發展階段各種向度是否存有不同之差異影響, 因而接下的部分內容分別對竹科與南科進行比較。基於過去相關研究主要從廠商層面與學研機構的空間鄰近而形成產業聚群、或運用廠商深入訪談 (典型如 Saxenian, 1991; 1994), 探討對廠商創新活動之影響外, 對專業人才的腦力流動則缺乏直接之解析。因此, 本研究嘗試基於此一顯著關係上, 更進一步從個體層面探究專業人才衍生/流動所形成之科技社群的互動關係, 對廠商創新活動之成效表現是否具有顯著的差異影響; 藉此檢視在產業聚群內科技社群網絡構連的重要性, 同時亦可做為產業政策或產業環境建構與廠商區位考量之另一項重要參酌要素。

本研究之主要目的有二, 分別為:

- 1、藉由文獻回顧建立產業群聚與社群網絡理論基礎, 並探討創新環境與科技人才個體層面的互動關係, 用以思考地區產業發展環境之構成
- 2、藉由對科學園區內之研發人員的深入訪談調查, 用以瞭解於新竹科學園區/南部科學園區與周邊地區所形成之創新生產網絡中, 關於科技社群之資訊流動, 以作為高科技區域在發展及地區產業政策研擬之基礎依據。

### 三、討論、計畫成果

基於與學研機構、及大型廠商鄰近有助於知識外溢, 因而, 藉由竹科與南科之比較成果顯示, 科技人才在工作上互動及知識資訊的流動可強化創新績效。

#### (一) 資訊流動

首先在工作上知識資訊的取得, 對竹科之科技人才在工作上遭遇困難時, 25% 是利用非正式管道, 而南科則為18% 是利用非正式管道; 此顯示, 竹科比南科之科技人才更傾向運用非正式管道來解決其工作遭遇之困難。而更

深層考量在與其他廠商有合作研發或合作設計時, 南科之科技人才運用非正式管道解決問題者約為16%, 相對下, 竹科之科技人才在此狀況下, 運用非正式管道解決問題者約為36%; 此隱含顯示, 位處北台灣的竹科其周邊形塑之研發支援與關聯網絡, 較易促使科技人才透過非正式管道解決工作遭遇之困難。

再者, 藉由管道運用而對有關園區內工作選擇, 在竹科運用非正式管道者其以進入高獲利之小型廠商為主要目標, 其次是進入富創新能力的新創廠商; 相對地在南科, 其無論運用正式與非正式管道者, 皆以進入知名的大型廠商為主要目標。顯示透過非正式管道運用者較能汲取流動的資訊, 相對較具意願去參與新科技生命週期之初的高風險與獨當一面的嘗試。

#### (二) 人才流動

在技術擴散/採用過程, 諸多必要資訊係經由個人接觸來支援創新流的擴散, 於是地區內科技人才的流動與衍生, 促使知識資訊擴散更形快速。本研究調查顯示, 竹科科技人才之轉換頻率較高, 南科科技人才對單一工作的預期及實際時間皆高於竹科; 然而, 二者在實際轉換工作之時間明顯較預期短, 其間隱含著一些特定之影響流動因素, 就竹科而言主要乃基於既有之薪資與紅利不優渥, 其次為既有工作環境不具挑戰性、及因工作團隊擁有創新技術而跟隨轉換。在認既有工作環境不具挑戰性者當中, 有近3成為選擇進入富有創新能量的新創公司, 且以參與研討會活動或以非正式的個人接觸來擴張其專業網絡, 此隱含其相對較具有創業獨當一面的嘗試。而工作轉換後與前共事者間之關係, 其轉換頻率為1~3年者, 傾向仍會共同討論問題且分享經驗, 而轉換頻率為3年以上者, 採競爭關係或很少聯繫之態度者較多。

此外, 當科技人才離開園區內之工作後, 所選擇的工作區位與型態。就竹科而言, 多數仍傾向於園區周邊, 並從事與先前工作相關的

生產性與知識密集型服務業，例如科技管理顧問公司、創投公司；但在南科則與之不同，以選擇仍在周邊之研究機構為主、其次為其他廠商或創業。此顯示竹科因鄰近學研機構，較多屬於新想法的研發活動則藉由這些技術基礎設施來嘗試而再移轉或衍生創新廠商，使創新廠商傾向群聚於新竹地區，再引發相關的生產性與知識密集型服務業發展，而更加強化地區創新網絡的形塑；而南科目前在園區發展演化之進程上，對知識密集型服務產業的仰賴尚淺，也使得該產業在該地區之發展尚處萌芽，因而科技人才離開園區雖仍選擇留在周邊，但傾向前往研究機構或他廠或創業。

### (三)創新互動鏈結

由調查結果顯示，竹科廠商技術來源以來自自行研發、地區學研機構與國外廠商為主，至於廠商間合作研發或合作設計產品的情形約近3成；而科技人才於合作之過程中，其面對面互動的頻率有逾50%維持一週至少一次，為的是高科技產品日趨縮短的生命週期，需快速解決問題以及激勵新想法。由竹科廠商之研發合作對象與空間分布、以及兩地科技人才調查分析的結果顯示，竹科廠商明顯連結於地區研究機構與國外廠商，尤其工研院在竹科早期發展階段扮演驅動者角色，而科技人才則以地區互動為主；而南科基於發展初期，廠商屬性多屬竹科或北部區域的廠商所成立或投資，他們主要將研發部門置於竹科或北部的主機構，該階段南科則傾向屬量產導向，雖有研發部門但亦由前者科技人才支援，科技人才則以跨區互動為主，其有待地區技術基礎設施之漸次構連，以形塑地區的創新鏈結與氛圍形成。

其次，園區內廠商與周邊地區廠商雖有部分供給生產聯結，但與地區經濟緊密程度薄弱，且為階段性的生產網絡；換言之，這些廠商會隨時因其價格競爭壓力與需求轉往其他跨界區域，亦即在既競爭又合作的雙重關係下

並未根植於地方經濟中；再者，與前表3-3所述不同產業在研發合作之對象與空間分佈對照，一如Hart (2000)所指<sup>29</sup>，竹科周邊之不同產業間漸趨存在有不同的聚群特性差異。

### (四)科技社群對創新成效之影響因素

前述基於從個體層面了解科技人才衍生與人才流動所形成之科技社群的互動關係，與產業聚群之創新活動的空間關聯性，提出廠商的創新成效與科技人才互動以及流動具獨立性之二假說，經透過園區內之科技人才的實證調查分析，並利用卡方獨立性檢定此二假說。在竹科方面檢定顯示，產業廠商的創新成效與科技人才互動具有顯著的影響關係；主要基於競爭者於特定空間中集結除強化了彼此間競爭，而在地區技術基礎設施密集的新竹科學園區周邊，專業人才與研發或創新者之互動可及性較高，較易於達成如Zucker et al. (1994)所指之鄰近學習效果，進而再促使廠商或新創廠商與地區生產網絡不論是否有鏈結，卻仍持續吸引進駐聚群中，其中潛藏著諸多的互動成效。另一方面，廠商的創新成效與科技人才流動，檢定結果並未有明顯關係。

在南科方面，創新成效與科技人才流動，依據卡方檢定顯示二者不具獨立性，其隱含呈現科技人才適度的流動頻率較有助於創新成效。其次對創新成效與科技人才互動則未有明顯關係，此也隱含呼應前述南科現階段係屬量產導向，且地區潛在事業環境與創新環境未臻完善，致使科技人才互動頻率未具有效的呈現在創新成效上。

此外，除藉由科技社群人才流動與互動之個別影響因素解析與創新成效之關係外；對整體創新網絡中，創新成效係受哪些關鍵因素影響，本研究經迴歸分析顯示，研發經費與研發人力二變數皆為具顯著性的關鍵影響外，科技人才之流動與互動向度之面對面互動頻率、工作轉換頻率與次數亦是影響創新成效的顯著因素。

因此，園區內廠商聚集的空間鄰近性強化了科技人才間的互動及專業網絡的擴展，此情形明顯有助於創新活動成效的呈現；另一方面此空間的緊密性也促使科技人才於其間的快速流動、甚至團隊的衍生，但對創新活動的績效表現卻未見直接顯著的助益，但也隱含著某適度科技人才的流動頻率，相對地有助於產業生產網絡的建構以及競爭的刺激。而這也實際驗證過去諸多文獻理論上提及聚集未必創新，但有利於創新之論點；換言之，在空間鄰近性之有利條件上，科技人才社群的流動與互動則更進一步強化創新成效的提昇。

#### 四、文獻

- 胡太山 (2006) 《從地方產業聚群邁向創新城市：浮現、發展與演化》，新竹：建都文化事業。
- 胡太山、林建元、錢學陶，(2005) 〈產業創新群聚浮現與科技社群互動對創新活動影響之探討－以新竹科學園區及周邊為例〉《建築與規劃學報》6(1): 43-60。
- 吳濟華、陳協勝，(2001) 〈台灣地區工業區廠商創新擴散及其空間互動之探討〉，《中山管理評論》，9(2): 179-200。
- 楊志海、陳忠榮，(2001) 〈創新活動投入、產出與效率－科學園區內外高科技廠商的比較〉，《台大管理論叢》，11(2): 129-153。
- Audretsch, D. B. (1998) "Agglomeration and the location of innovative activity." *Oxford Review of Economic Policy*, 14(2): 18-29.
- Baptista, R., (1996) "Research round up: industrial clusters and technological innovation." *Business Strategy Review*, 7(2): 59-64.
- Baptista, R. (2000) "Do innovations diffuse faster within geographical cluster?" *International Journal of Industrial Organization*, 18: 515-535.
- Baptista, R., and P. Swann (1998) "Do firms in clusters innovate more?" *Research Policy*, 27: 525-540.
- Boschma, R. A. (2005) "Proximity and innovation: a critical assessment" *Regional Studies*, 39(1): 61-74.
- Breschi, S. and F. Lissoni (2001) "Knowledge spillovers and local innovation systems: a critical survey" *Industrial and Corporate Change*, 10(4): 975-1005.
- Breschi, S. (2000) "The geography of innovation: a cross-sector analysis" *Regional Studies*, 34(3): 213-229.
- Dahl, M. S. and C. Ø.R. Pedersen (2004) "Knowledge flows through informal contacts in industrial clusters: myth or reality?" *Research Policy*, 33: 1673-1686.
- Hart, D. (2000) *Innovation clusters: key concepts*, Department of Land Management and Development, The University of Reading, UK, Working Paper.
- Hart, D. and J. Simmie (1997) "Innovation, competition and the structure of local production networks." *Local Economy*, Nov.: 235-246.
- Hu, T.-S., C.-Y. Lin and S.-L. Chang (2005) "Role of Interaction between Technological Communities and Industrial Clustering in Innovative Activity: A Case of Hsinchu District, Taiwan", *Urban Studies*, 42(7): 1139-1160.
- Saxenian, A. (1991) "The origins and dynamics of production networks in Silicon Valley." *Research Policy*, 20: 423-437.
- Saxenian, A. (1994) *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Boston: Harvard University Press.
- Torre, A. and S. Rallet (2005) "Proximity and localization" *Regional Studies*, 39(1): 47-59.
- Zucker, L. G., M. R. Darby and J. Armstrong (1994) "Intellectual capital and the firm: the technology of geographically localized knowledge spillovers." NBER Working Paper No.4946.