

從成功大學產學合作企業之區域分佈情形探討合作特性與創新

葉佳琪¹、林天柱²、孔憲法³

摘要

產學合作目前為帶動地方發展與提升競爭力的主要方式之一，面對全球產業不斷升級、轉型，知識成爲了驅動創新的重要關鍵。過去許多研究指出，大學對於企業研發有正面影響，並證實影響程度會有地理距離的差異，這類研究多針對衡量創新成效有較多琢磨，而雙方因區域所產生之互動關係、企業特性、合作模式與需求皆較無討論。成功大學爲台灣主要研究型綜合大學之一，其研發活動與產學合作績效在國內相當突出。長期以來，一般認爲成功大學在台灣企業界具有相當重要的影響力，尤其在南台灣地區，與產業界有相當密切的發展共生關係。本研究透過次級資料整理與一手資料蒐集，初步將民國90~98年所有與成功大學合作企業所在區位、公司屬性、合作年度與計畫內容加以檢視並進行統計。其次，利用問卷調查，了解各區域企業與成大進行產學合作所產生創新之程度。最後，結合座標轉換系統描繪出與成功大學合作企業所在位置並進行相關分析，釐清成功大學產學雙方的合作特性、創新程度與區位意義。初步結果發現，產學合作之企業分佈情形確實受到該合作大學之地理區位影響，但也受到產業結構、都市化、人口與資源分配等相關社會經濟因素所干預。

關鍵詞：產學合作、地理鄰近性、產業創新、成功大學

¹ 國立成功大學都市計劃學系碩士生，701 台南市大學路一號國立成功大學都市計劃學系。lilian2626@hotmail.com

² 國立成功大學研究總中心助理研究員，701 台南市大學路一號國立成功大學研究總中心。tienchu@mail.ncku.edu.tw

³ 國立成功大學都市計劃學系副教授，701 台南市大學路一號國立成功大學都市計劃學系。sfkung@mail.ncku.edu.tw

投稿日期：2011年9月9日；第一次修正：2011年11月8日；第二次修正：2011年12月15日；接受日期：2011年12月21日。

Exploring the Cooperation Characteristics and Innovations from the Regional Distribution of Enterprises Cooperated with NCKU

Chia-Chi Yeh

Graduate Student, Department of Urban Planning, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan.

Tien-Chu Lin

Assistant Researcher, Research and Services Headquarters, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan.

Shiann-Far Kung

Associate Professor, Department of Urban Planning, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan.

Abstract

Industry-university cooperation has been considered one of the main ways that can improve the competitiveness of a country. However, corresponding researches related to geographical proximity are lack in literatures. This research investigated the effect of geographical proximity on the characteristic of industry-university collaboration through the statistic of secondary data and first hand materials of National Cheng Kung University (NCKU) during 2001~2009. The second-hand data was used to cover the address, the GPS coordinate and the distance of enterprises cooperated with NCKU, to observe the relationship of geographical proximity, and project characteristic of industry-university cooperation. Results reveal that urbanization, population, resource partitioning, industrial structure and the social economy indeed has a positive effect on geographical distribution of enterprises cooperated with NCKU.

Keywords: industry-university cooperation, geographical proximity, industrial innovation, National Cheng Kung University

一、前言

目前我國面臨產業轉型、升級之挑戰，產學合作已成為各企業提升競爭力與帶動區域發展的重要方式之一，大學由於肩負傳播與開拓學術知識的任務，與產業創新具有重大關聯；而產業界課題又往往能刺激學校研發題材，其資金可以挹注大學經費，使得我國大學與產業間的合作研發活動成為值得關注之課題。

過去許多研究皆證實大學對企業有正面幫助，且進一步說明企業之創新程度受到區位因素所影響，但現今資訊科技發達加上大眾運輸便利，台灣又處於占地面積較小之情況，地域因素是否還是影響創新的關鍵值得加以關注，再者，過去研究僅著重於投入(研發經費、人員)與產出(專利、書本、方案、新產品)來衡量創新成效(Jaffe, 1989; Feldman and Florida, 1994; Anselin et al., 1997b; 楊政龍、金家禾, 2002; Fritsch and Slavtchev, 2007; Brostro'm, 2010)，對於實際產學合作的參與年度、區位意義、計畫案件甚至合作公司屬性皆無進一步闡述。

成功大學為台灣主要研究型綜合大學之一，其研發活動與產學合作績效在國內相當突出，並與南部區域之產業有密切的共生關係。校內共計有9個學院，19個科系以及超過50個相關學科研究中心，界定為綜合性大學，擁有較完整學門能與各類產業進行多元合作。根據高等教育評鑑中心統計，國立成功大學在「爭取產學經費與效率」及「產學合作成效廣泛程度」等構面連續三年榜首。因此以國立成功大學作為產學合作研究對象得顯示其代表性(楊瑞珍, 2010; 財團法人高等教育中心基金會, 2011)。本文針對成功大學民國90至98年之產學合作資料進行統計與分析。首先回顧國內產學合作發展概況、產業特性對於產學合作之需求、產學間地域與創新之關係，接著，敘述九年間成功大學產學合作情形與案件特性，並將所有與成功大學之合作企業運用座標轉換系統落實至台灣本島實際位置，進一步探究產學合作與區域之關聯。其研究主要目的包括：一、了解我國產學合作發展及政策；二、產學合作特性是否有區域差異；三、合作企業地域分佈是否影響創新之程度。

二、文獻回顧

(一)產學合作理論與我國政策發展

就產學合作的定義而言，林清和(1994)認為產學合作為運用校內既有設備和研究人才與企業需求做結合，使基礎研究與應用研究得以互補，發揮經濟效益並提昇國內的研究發展技術水準。康自立(1995)認為產學合作係指學校為使學術理論實務化及企業必須追求專業技術之提升的一種合作方式，主張產學合作為在組織目標的導引下，學校與其性質相關的社會機構，為求資源的有效利用，或理論與實際之有效整合，產學雙方以契約方式進行合作並基於互惠原則來共同努力，以實現雙方目標。黃英忠等人(2002)認為產學合作由學校與產業界合作，提供學生應用理論與技術實務的機會，而企業亦可藉由與學校合作，獲取策略性人力資源僱用效益的合作方式。湯堯與成群豪(2004)則指出產學合作為學術界及產業界二者之間的互相輔助、共同研發。Bloedon and

Stokes (1994)認為產學合作是一種高等教育機構與產業界間共同進行合作的研究活動與計畫，而合作所需之經費是由產業界所負擔。綜合上述產學合作之定義，大致上可將產學合作解釋為透過契約式的產業與學術界互動，也就是企業（產）與學校（學）相互合作，運用兩者資源互補來達到雙方互益。

台灣開始注重產學合作約於1991年，政府開始意識到提升我國國家競爭力的重要性，由國科會開始辦理大產學，鼓勵學產共同進行技術之創新與研發，接著，1996年，經濟部開始辦理創業育成中心計畫，其後，教育部也提出補助6所區域產學合作中心(洪德生，2005)，各式計畫逐一形成，構成產學合作方案主導單位大致可分為國科會、經濟部與教育部三處，其中國科會是以技術導向為主，強調學術與企業結合，重視培育實作經驗之人才，經濟部分為中小企業處、技術處與工業局，分別以協助輔導、技術研發、產品創新為要推動主軸，而教育部則認為大專校院辦理產學合作，應以促進知識之累積與擴散作為目標，因此特別強調產學合作應發揮教育、訓練、研究、服務之功能(林尚平等人，2009)。三個單位個別之具體法令措施如下：

表 1 我國目前產學合作相關法規措施

	國科會	經濟部	教育部
具體法令措施	1.大產學計畫（行政院國家科學委員會補助產學合作研究計畫作業要點）	1.中小企業處：(1) 科學技術委託或補助研究發展計畫研發成果歸屬及運用辦法(2) 促進企業開發產業技術辦法(3) 成立中小企業創新育成中心（經濟部中小企業處運用中小企業發展基金補助公民營機構設立中小企業育成中心要點）	1. 成立區域產學合作中心（教育部推動技專校院與產業園區產學合作實施要點）(94 年)
	2.小產學計畫（行政院國家科學委員會補助提升產業技術及人才培育研究計畫作業要點）	2.技術處：(1) 學界科專（學界科專執行要點）(2) 業界科專（業界開發產業技術計畫）(3) 小型企業創新研發計畫（SBIR）申請須知(4) 示範性科技應用計畫（ITAP）申請須知(5) 研發聯盟先期研究推動計畫（ITDAP）申請須知(6) 創新服務業界科專計畫（ISP）申請須知	2. 成立技術研發中心（教育部辦理技專校院技術研發中心申請及補助原則）(94 年)
	3.數位產學計畫（行政院國家科學委員會補助數位內容產學合作研究計畫作業要點）		3. 大專校院產學合作實施辦法草案(95 年)
	4.成立技術移轉中心（行政院國家科學委員會補助學術研發成果管理與推廣作業要點）		4. 區域產學合作中心教師赴公民營機構研發作業要點(98 年)
	5.傑出產學合作獎遴選作業要點	3.工業局：(1) 主導性新產品輔導計畫（主導性新產品開發輔導辦法）(2) 協助傳統工業技術開發計畫（傳統工業新產品開發輔導辦法）	
	補充:國科會大產學、小產學及數位內容產學已於 97 年 1 月 31 日截止，並推出先導型、開發型以及技術及知識應用型產學合作計畫。		

資料來源：整理自林尚平(2009)。

各項產學政策逐一實行，無不希望能夠藉由政府及其他相關單位從旁輔導與推廣，進而提升我國在全球的競爭力。過去我國企業因對產學合作認知與經驗較缺乏，所以參與程度並不高，而產學合作發展至今已逐漸趨於成熟，各政府單位所提出相關措施影響企業與學術單位共同合作意願，企業對產學合作參與程度受到政策面高度影響，如美國杜拜法案也成為改變企業與研究機構合作的重要政策；英國的LINK計畫(LINK Collaborative Research Scheme)促使學術界的研究成果能更有效地落實在產業界，進而提升國家競爭力(張賢榮，1999；林佩君，2006)。

(二)產學合作動機與效益

劉錦龍 (1983)歸納出產學合作對企業的利益包括：企業以有限的經費，運用最佳人才來協助解決問題；可以經由合作提高生產力、改良產品或開發新技術、新產品；能使用昂貴儀器設備；可吸收高水準的畢業生並縮短學習時間。Geieler and Rubenstein (1989)認為產學合作提供業界獲得一般的技術指導以及接觸新的技術發展資訊；分散風險與節省成本；與企業本身的研究設施、能力與技術互補；可間接獲取競爭者的相關知識；激發內部研發的創造力；招募高素質的人力資源。對大學的而言企業提供研究經費的來源；提供畢業生就業的機會。曾鑫城(1990)以新竹科學園區的資訊電子業為例，探討產學合作的研究，該研究發現企業願意跟大學合作的動機包含：技術資訊的取得；企業與外部環境的聯繫；減少企業風險。在大學願意跟企業合作的原因為得到經費、設備、收入等方面的實質資源；大學教授對企業的參與投入；研究生的實務經驗與就業。

林清和 (1994)分析學校與企業界推動「產學合作」，對企業而言產生的利益為研究開發人才可隨研發目標找合適人才；研發設備儀器可由產學機構相互支援，可節省龐大的經費。在學術界所獲得利益為則包含：研發主題研發成果，進一步與產業界經濟效益結合；教師參與產業界研發，累積工作經驗，使教學效果更進理想。康自立(1995)整理出產學合作利益，包含資源有效利用；理論與實務之有效整合；產學雙方必須在同一目標下，共同努力以求目標的實現；互惠(win-win)的原則；滾雪球的歷程；合作範疇的全面性；合作事項與組織目標相關。徐作聖(1999)指出了產業合作對產業面能提升對科技發展的認識；分散風險；成本節省；彌補研究設備、技術上的不足；激發內部研發創意；招募新進研究人員與員工訓練；有助於成立新的研發中心；獲得良好形象及聲望並獲得政府支援。在學術界方面能夠提升科技發展的知識；成本節省；彌補研究設備、技術上的不足；激發內部研發創意；提供學生或研究人員良好的出路；獲得良好形象及聲望與政府補助。李仁芳 (2001)認為大學對廠商而言扮演兩種角色，一為基礎研究以做為廠商後續開發之用；二是大學可以協助企業訓練人才，特別是增強他們理論方面的知識。由於大學為知識產出與技術升級的來源，企業必須藉由大學產生創新，來彌補基礎知識之不足，而大學以學術發展為主軸，缺乏應用研究的能力，雙方因各有所求，才促成產學合作之動機。

(三)產業特性與產學合作需求

經過時代變遷，許多企業面臨轉型，產業種類也越來越具豐富性，會利用產學合作方式來提高創新能量並開發新技術的產業多屬製造業，其中，較多人探討的領域多為高科技產業，其因為高科技產業需要不斷研發與創新，從科學園區談起，即不難發現高科技與大學有密切關係。

Williams(1998)指出美國加州的矽谷高科技園區的形成不僅促進史丹福大學的學術發展，同時也將產、學界結合。Harold Wilson在英國提出高科技與大學是具有相互關係，並鼓勵大學發展屬

於自主性的科技園區進而造就了英國劍橋科學園區(彭蕙仙, 常雲鳳譯, 1999; 徐作聖, 2001)。我國新竹科學工業園區的成功與周邊交通和清華大學有密切關係(孔憲法, 1999; 徐作聖, 2001; 解鴻年, 2004; 廖淑容, 2007; 李玳吟, 2009)。由此可知, 高科技產業與知識擁有極度密切的關係, 在地理上, 也有區位鄰近的優勢(林慧宜, 2007)。另外, 生技製藥業常被獨立探討, 由於擁有高附加價值, 與科學、知識創新密切相關, 強調學術與產業互動, 國內外皆有學者證實生技與醫療產業存在網絡與地域之關係, 甚至發現大學與研究機構是主導創新研發活動的重要角色(Zucker et al., 1998; 劉文斌, 2005; 許秋惠, 2006; 黃昱虹, 2006)。

由上述可知, 高知識型產業多集中在高科技產業, 源源不斷的創新能促使研發能量提升, 這樣的現象也再次強調產學互動的必要性與價值。在本研究中, 利用校內提供之產學合作計畫資料中的委託單位系所來判斷該合作案件技術領域的分佈, 如此可窺探出計畫案件可能屬之專業領域, 並進一步納入地域分佈關係作探討。

(四)產學合作創新與地域分佈關係

產學合作創新與地域分佈兩者間的關係, 早在科學園區建立就被大量的討論, 知識擴散程度與創新成效幾乎關係著每家企業甚至是區域發展的重要關鍵, 因此, 至今仍是大家研究的重點。於實證研究中, Jaffe (1989)最早發現地域因素與創新之關聯, 該學者以知識生產函數(knowledge production function)進行實證分析。認為若州內各大學投入愈多創新, 造成該州的創新表現越出色, 證明大學的研發活動能促進廠商的研發活動與較優異的專利表現。Fischer and Varga (2003)提出空間外溢的說法, 認為地區的知識產出除了該地區本身的投入因素, 也可能受到其他鄰近地區的投入影響, 並利用知識函數來運算專利數產出, 實證澳洲的大學研究與空間知識外溢之關係。Anselin et al. (1997b)及楊政龍、金家禾(2002)則是運用迴歸方式, 分別探討高科技產業技術創新與大學鄰近之關係及知識設施對空間分佈對產業生產力之影響, 前者結果發現學術研究與技術創新間存在顯著的空間外部性, 後者則證實大專院校對產業之影響力最具顯著。Feldman and Florida (1994)運用相對成長分析與迴歸來研究都會區域內技術設施與廠商之創新能量, 發現聚集越多設施其創新能力越強。Fritsch and Slavtchev (2007)利用Lorenz Curve來計算產學間距離影響企業的創新成效, 發現距離學校越遠的企業, 其創新成效越薄弱。

另外, 實際距離影響產學間之意願與效用程度也有學者提出相關數據, Mansfield (1995)針對七大製造業中的66家企業與200個學術研究人員做調查, 發現企業多跟100至1000英哩的大學進行合作, 因為便於面對面溝通(face to face)與互動, 能助於良好的成果, 但也表明企業需求為基礎研究者, 則較不考慮地理因素, 且企業認為進行基礎研究若頻繁進行面對面溝通, 會導致研究人員疲乏, 造成不如預期的成效。基於Jaff (1989)之架構, Anselin et al. (1997a)進一步證實知識外溢與距離有關; 大學與私部門的外溢範圍並不一致, 前者研發創新的範圍可超過75英哩, 而私部門的研發僅能擴散至50英哩。而Gittelman (2007)利用小型生技公司所發表的5,143篇合作研究論文, 探討在生技業中的共同作者分佈, 發現共同合作者平均分佈範圍在1,500英哩, 而50英哩內的合作範圍, 將會產生最大的創新效益。根據上述說法即表示產學間的互動應存在地域的差異, 企業或廠商會選擇位於本身周邊的學校進行合作, 以利後續創新效用的增加。

三、研究方法與流程

本研究為個案式探討，主要是藉由觀察單一個案釐清產學合作特性與合作企業在地域上分佈情形，研究方法包含利用文獻回顧了解產學內涵及我國產學合作現況、基礎資料蒐集與敘述統計分析、運用座標轉換系統求得實際點距離，並加入區位商數(Location Quotient, LQ)概念觀察合作企業區位分佈、進行問卷調查了解各區域企業與成功大學所產生之創新效益、利用相關分析探討距離與創新之關聯。資料之運算係利用地址轉座標系統，由中央研究院地理資訊科學研究專題中心之技術服務(林農堯、廖滋銘, 2008；中央研究院, 2011)，將所有合作公司與成功大學地址輸出座標，再經二度分帶轉換，將WGS84 (World Geodetic System)轉換為TWD67 (Taiwan Datum)，最後用畢氏定理概念，求得合作公司與成功大學直線距離（公里）。其公式為：

$$(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2=r^2 \dots\dots\dots(1)$$

其中， x_1 表與成大合作的公司經度； x_2 表與成大合作的公司緯度； y_1 表成大之經度； y_2 表成大之緯度； r 為距離。

前述學者多提出外溢效果在50英哩內(約80.5公里)，因此本研究以80.5公里作為前提，劃定區域的範圍，但顧及台灣地形對於直線距離產生之限制，如台灣隔著中央山脈，花東地區到成功大學直線距離卻比北部近，因此，利用先利用北、中、南及花東地區四大區域做區分，進一步計算所有南部區域公司與成大距離，發現皆涵蓋在50英哩內，超過南部區域則有部份公司已超出此範圍，因此將台灣分為兩大群體，一為南部區域內，二為非南部區域。

本文研究設計分兩個部分，除了產學合作特性的敘述統計與分析，第二部分接著進行問卷調查，探討區域與創新可能之關聯。過去研究認為創新受到區域的影響，前述文獻針對距離與創新擬定出一定作用範圍，因此本研究認為，在台灣地區產學間距離與其創新同樣具備相關性，距離越近所獲得之實質成效就會相對提高，研究設計如下圖1所示：

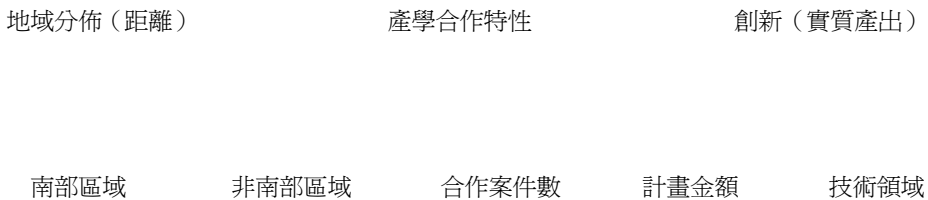


圖 1 產學與地域分佈關係圖

資料來源：本研究製作。

四、資料來源及型式

本研究資料蒐集主要來自於七個單位，分別為經濟部商業司-公司及分公司基本資料查詢系統、財政部營業登記資料公示查詢系統、成功大學研究發展處、成功大學研究總中心以及成功大學技轉育成中心、中央研究院地理資訊聯合實驗室、經濟部統計處。其中，經濟部與財政部查詢系統主要搜尋公司營業登記相關資料；成功大學研究總中心、技轉育成中心與研究發展處提供資料為成功大學歷年產學合作計畫資料；中央研究院地理資訊聯合實驗室提供地址轉換座標之查詢平台；經濟部統計處記載民國95-98年存活公司；問卷調查之一手資料主要了解地域對於創新的影響性是否有差異，因此在擬定問卷時以合作實質效益為主要項目，包含1.研發成果創新案件：衍生之技術、原型、著作(無申請版權)、產地標示及工業設計等；2.申請或獲得之智慧財產權：國內外專利權、商標權、營業秘密、積體電路佈局權、植物新品種權及著作權等智慧財產權。創新程度大小即依照實際數量多寡計算。

本文針對與成功大學產學合作企業所發出834封問卷，最後共回收82封，但其中7封屬無效問卷，因此能夠進行後續分析之有效問卷為75封，約占總公司數量的一成，而填卷人職稱多為總經理共有21位，占有人的28%；其次為經理占12%；接著是工程師與董事長各占6.7%；再接續為負責人占5.3%；其他填卷人員包括協理、研究員、研發部經理都占2.7%；主任技師、主任研究員、主任稽核專員、出版部經理、技師、所長、研發人員、研發中心/整合處專案經理、研發部副理、副研究員、副總經理、專員、專案經理處長、會計、業務部副理、業務經理、管理師、廠長、課長、環安課長、總經理特別助理、職員各占1.3%，另有無透露職稱者為2位。在區域分佈上，回收樣本數除台南縣與原公司分佈數量相差8%，其餘樣本公司與原公司分佈情形差距都在5%以內，進一步依照南部區域與非南部區域來看，所有樣本為38與37封，兩群體所占比例約50%。概述本文資料來源後進一步說明本文運用之資料型式，包括：

- (一) 經濟部商業司及財政部營業登記資料主要內容包含：公司名稱、公司與分公司營業項目、公司與分公司地址、公司資本額、設立登記與變更日期。
- (二) 成功大學研究總中心、技轉育成中心與研發處所提供資料為產學合作計畫，時間為90~98年，共計九個年度，單筆資料包含計畫年度、負責單位系所、計畫名稱、計畫金額及委託單位。
- (三) 中央研究院地理資訊聯合實驗室開發之地址轉座標系統，單筆地址資料轉換結果包含經度及緯度。
- (四) 經濟部統計處提供民國95-98年存活公司，共計四個年度，其資料內容包含台灣及外島當年度所有存活公司以及各縣市當年度存活公司。
- (五) 問卷調查主要為了解合作企業與成功大學進行產學合作後所產生之創新程度。因此問項包含公司基本資料及產學合作之創新（實質成果）。

然而，本研究對象只針對企業產學合作計畫，並排除委託訓練計畫。企業產學合作以企業與大專院校雙方所簽訂之合約為主，若該計畫包含政府經費，則該計畫政府出資部分排除在本次研究計畫金額之外（即合作計畫案可分企業全額出資與企業、政府共同出資，若企業與政府共同出

資，只計算企業與學校所簽訂之合約金額）。在本研究中，所指的企業產學合作計畫，即為企業全額出資之產學合作計畫及企業與政府共同出資，但僅納入企業簽約部分。

在變數選取方面，過去研究皆認為公司研發投入對於創新有正向影響，本研究以研發經費表示研發投入之程度；而在合作類型上，由於不同合作需求會選擇不同合作方式，因此有學者認為合作類型會影響後續創新成果，本研究以合作案件數與合作計畫金額表示各公司合作類型之差異；公司規模顯示公司對於研究研發與製程投入成本之能力，因此部份研究指出公司規模會影響後續創新能力，本研究以公司資本額表示；廠齡係指公司從成立至今的存活年度，文獻指出廠齡會影響公司之創新能力，但廠齡大小與創新能力的多寡，皆有學者抱持不同態度；在溝通方式上則有學者指出面對面交流能促進內隱知識傳遞，因而產生較多研發能量，本研究將產學合作中面對面溝通次數納入變數中；地理鄰近性對於創新有正面影響也是許多學者共同提出之特性，本研究以合作公司與成功大學的實際距離表示該項目。(Jaffe, 1989; Anselin et al., 1997b; ; 楊政龍、金家禾, 2002, Feldman, 1994; Moreno et al., 2005; Oerlemans and Meeus, 2005; Fritsch and Slavtchev, 2007)

五、結果及討論

(一)產學合作案件數、金額統計分析及地域分佈

本文統計成功大學自90年至98年間與企業產學合作計畫，如表2所示，成功大學在九年間與企業之產學合作計畫共有1,920件，總金額約為新台幣21億多，平均每年的單件計畫金額為新台幣1,099,730元，合作件數除民國90年低於200件，其他年度都高於200件以上，資料中可看到第二波合作案件數減少於民國97年，這樣的情形可能與政府政策有關，民國90年可能因政府相關政策剛起步，許多企業與大學對產學合作較無概念與經驗，而民國97年則可能受到景氣低迷加上國科會將大小產學取消改為先導型、開發型以及技術及知識應用型產學合作計畫，使產學合作參與形式改變，造成合作案件數下降。最多合作件數落於民國93及96年，分別為254件與258件；最高金額則落在民國98年，顯示當時雖受金融海嘯影響，使得景氣低落，但企業對合作研發的投資卻反增不減。而最低金額於民國91年，但案件數的平均金額卻居九年來第四，可知合作案件數與金額高低不一定成正比。

表 2 成功大學產學合作 90-98 年合作案件數及金額統計

年度	合作件數	百分比	累積百分比	合作案件計畫總額	合作案件平均計畫金額
90	75	3.9	3.9	\$83,870,757	\$1,118,277
91	213	11.1	15.0	\$187,822,632	\$881,796
92	204	10.6	25.6	\$224,286,544	\$1,099,444
93	254	13.2	38.9	\$299,938,092	\$1,180,859
94	232	12.1	50.9	\$251,637,524	\$1,084,645
95	247	12.9	63.8	\$250,115,739	\$1,012,614
96	258	13.4	77.2	\$266,148,915	\$1,031,585

表 2 成功大學產學合作 90-98 年合作案件數及金額統計

年度	合作件數	百分比	累積百分比	合作案件計畫總額	合作案件平均計畫金額
97	219	11.4	88.6	\$252,805,346	\$1,154,362
98	218	11.4	100.0	\$290,809,555	\$1,333,989
總和	1,920	100.0	100.0	\$2,107,435,104	\$1,099,730

資料來源：成功大學研究總中心，本研究整理。

由於產學合作中含有共同合作部分，因此將共同合作案件之參與公司分別整理，其因為公司所在區位並不一致，為較精確求得實際合作公司地點，將資料做切割。原資料共有1,920筆合作計畫案件，其中包含共同合作計畫8件(91年1件，由兩間公司共同合作；92年1件，由兩間公司共同合作；93年3件，分別由兩間公司、兩間公司及三間公司共同合作；94年1件，由三間公司共同合作；96年2件，分別由三間公司與兩間公司共同合作)，因此，原本合作案件數為1,920件，分開計算共同合作公司後加總，共計1930件合作案。

合作案件最多的縣市為台北市，共有392件，第二多為台南縣，有374件，接著為253件的高雄市、146件台南市、123件台北縣、111件高雄縣；而最少的合作案件數為一件，分別為宜蘭縣、花蓮縣台東縣，其次為合作案件兩件的縣市，即金門縣，如表3所示。由累計百分比來看兩大區域分佈情形，光南部區域的合作案件百分比幾乎快達到所有案件數的百分之五十，可見在南部區域所占的合作案數比例偏高，也是成功大學產學合作案件的重要來源。非南部區域的案件多來自於北部，從圖2可明顯看到東部地區所占合作案件數比例極少，到中部以後案件數逐漸增多，越往北部區域，合作案件的數量呈現越多的趨勢。

表 3 合作案件地域分佈

縣市	合作件數
台中市	92
台中縣	39
台北市	392
台北縣	123
台東縣	1
台南市	146
台南縣	374
宜蘭縣	1
花蓮縣	1
金門縣	2
南投縣	11
屏東縣	20
苗栗縣	50
桃園縣	98
高雄市	253
高雄縣	111
基隆市	5
雲林縣	12
新竹市	102
新竹縣	56
嘉義市	9
嘉義縣	6
彰化縣	26

資料來源：成功大學研究總中心，本研究整理。

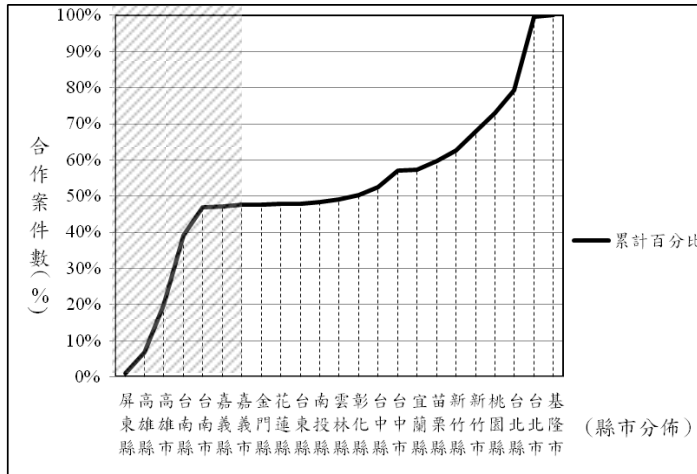


圖 2 合作計畫案件數與區域分佈累計百分比

資料來源：本研究製作。

由圖3可知，縣市平均案件合作金額超過1,500,000以上有台北縣與新竹縣，其次為台中縣、苗栗縣、雲林縣與基隆市，此現象可發現平均合作金額偏高多位於中部以北，而進一步利用合作金額在各區域分配的百分比來看南部區域與非南部區域情況，發現南部區域最多的平均金額占5%，於高雄市，而最少約為2.5%，於台南市，在非南部區域平均案件金額最高於台北市，接近9%，而最低則比南部區域的台南市還要低，僅只有0.4%左右，可看出在南部區域雖平均案件金額較為穩定，而在非南部區域平均案件金額落差懸殊，如圖4。

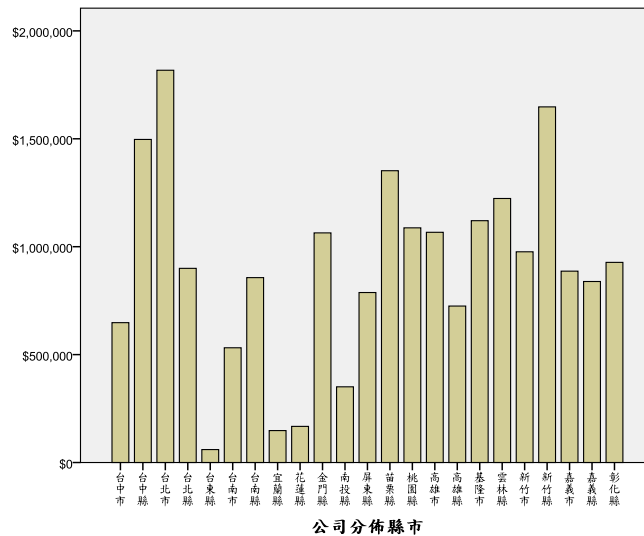


圖 3 合作案件平均金額與縣市分佈

資料來源：本研究製作。

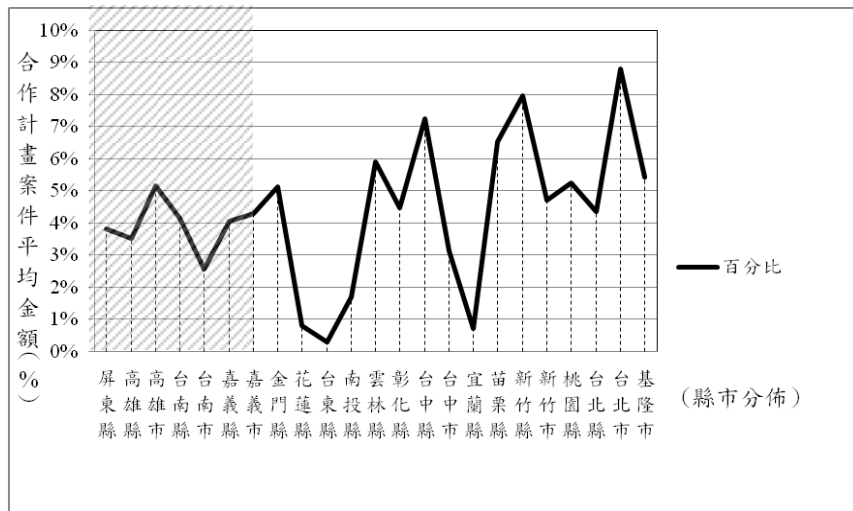


圖 4 合作計畫案件數與區域分佈累計百分比

資料來源：本研究製作。

(二)產學合作計畫技術領域與地域分佈

藉由合作案件的委託系所可了解該技術分佈之領域屬於何種類型，該部分依照成功大學9個學院與非屬學院（包含50餘個研究中心）作分類，在合作計畫平均金額屬生物科學與科技學院與醫學院最多，但兩者之合作案件數卻非屬最多，尤其是在生物科學與科技學院更有明顯落差，這代表參與合作的產業類別可能為生物科技與醫藥產業，這類產業與科學、知識創新密切相關，企業不容易自行研發，必須依賴學界資源，因此藉由較龐大成本直接將技術引入，以利盡快達成產品上市目標(許秋惠，2006)。而合作計畫平均金額最小落在管理學院與規劃與設計學院，可看出管理與規劃的產業特性較不需要龐大成本與高度知識產出，相對在市場需求也不及高科技產業。在合作案件數部份，以工學院占最多，共有992件，接著是電機資訊學院與非屬學院，各有449件與187件，這樣的現象顯示傳統產業在台灣地區還是擁有重要地位，尤其是在南部區域，如表4所示。

由下表5可知工學院案件整體來看分散在全台及金門外島，唯花東宜蘭地區無合作，較多集中分佈在台南縣、台北市與高雄市，這樣的現象更進一步說明了傳統產業在台的重要性，尤其位於南部地區，是主要傳統產業的分佈範圍；電機資訊學院合作案件最多分佈的前兩大地區與工學院一致，於台南縣、台北市，接著就是台北縣與新竹市，極端的分佈情形可能與都市本身的社經背景有關，由於台北、台南屬大都會，又台北、新竹與台南皆擁有園區進駐，因此可能出現這樣的分佈情形；而醫學院及理學院分佈情形類似，集中在台北市、台南縣市及高雄市，生物科學與科技學院案件多集中在台北市，可說明都市本身發展與條件會帶動產業成長，較容易尋求適合的合作對象(Gittelma, 2007)，而合作分佈已超過75及50英哩的知識外溢範圍(Anselin et al., 1997a；Anselin et al., 1997b; Gittelma, 2007)。

表 4 各系所平均計畫金額與合作件數

學院	平均計畫金額(元)	合作件數(件)
工學院	\$1,196,983	992
電機資訊學院	\$904,543	449
非學院	\$868,738	187
醫學院	\$1,564,586	121
理學院	\$1,028,600	79
規劃與設計學院	\$459,244	35
管理學院	\$439,904	27
生物科學與科技學院	\$1,892,611	25
社會科學院	\$1,482,037	3
文學院	\$573,620	2

資料來源：成功大學研究總中心，本研究整理。

表 5 合作案件系所分佈區域統計

學院	台中市	台中縣	台北市	台北縣	台東縣	台南市	台南縣	宜蘭縣	花蓮縣	金門縣	南投縣	屏東縣	苗栗縣	桃園縣	高雄市	高雄縣	基隆市	雲林縣	新竹市	新竹縣	嘉義市	嘉義縣	彰化縣
工學院	58	23	213	57		63	166			2	10	16	29	54	149	60	4	10	33	22	9	4	17
電機資訊學院	8	10	67	43		35	121	1	1			1	5	27	25	16	1	1	57	30	1	1	1
醫學院	11	1	33	9	1	12	22					2	1	3	12	5		1	4		1		3
理學院	3		13	2		10	13				1	1	14	2	11	7			2				

表 5 合作案件系所分佈區域統計

學院	台中市	台中縣	台北市	台北縣	台東縣	台南市	台南縣	宜蘭縣	花蓮縣	金門縣	南投縣	屏東縣	苗栗縣	桃園縣	高雄市	高雄縣	基隆市	雲林縣	新竹市	新竹縣	嘉義市	嘉義縣	彰化縣
設計學院 規劃與	4		12	2		3	3							1	3	1			3	1			2
管理學院			12	1		4	2								5				1	1			1
技學院 生物科學與科	2	1	10	3		1	3								5								
社會科學院			3																				
文學院			2																				
非學院	6	4	27	6		18	44						1	11	48	17			2	2			2

資料來源：成功大學研究總中心，本研究整理。

(三)企業地域分佈及對創新之實質效益

從產學合作企業分佈情形來看，綜合民國95至98年，共計四個年度。本文主要探討與成功大學進行產學合作公司最多的前五個縣市，包涵台北市、台北縣、桃園縣、台南縣、台南市、高雄市與高雄縣。透過區位商數法分析來瞭解廠商分布的集中程度。區位商數（Location Quotient，LQ）為區域經濟學與經濟地理學常用的指標，往往用來衡量區域的特定產業之集中程度，在此利用於瞭解合作公司之空間分布情形。其公式為：

$$LQ = \frac{C_i / C_{tot}}{S_i / S_{tot}} \dots\dots\dots (2)$$

其中， C 表與成大合作的公司數； S 表存活的公司數； i 表地區別； tot 表全台之總數。利用區位商數指標作運算可顯示縣市原有公司數量對與成大合作公司之比例分配情形，運算結果如表6所示：

表 6 民國 95 至 98 年合作公司股份佈前五名之 LQ 指標

縣市/年度	民國 95 年	民國 96 年	民國 97 年	民國 98 年
臺北縣	0.415011			0.474341
桃園縣		1.140432		
臺南縣	6.448894	5.457813	6.632713	7.009241
臺南市	4.060963	2.946618	4.505928	
臺北市	0.773935	0.774509	0.779653	0.781024
高雄市	1.239013	1.396672	1.170578	1.418794
高雄縣	2.770707		2.54138	2.770707

資料來源：成功大學研究總中心，本研究整理。

台南縣在四年間區位商數指數居第一位；台南市則在95-97年位居第二，在98年不在合作件數前五高；高雄市在民國95、96及98年區位商數指數占第三高；民國97年區位商數指數第三高則位於高雄縣，概觀整體合作企業分佈縣市的區位商數指數，多位於南部區域。將所有縣市區位商數依照四個年度繪製成圖5，大致呈現集中於南部區域的趨勢。在民國95年LQ指數最高為台南縣市其次為高雄縣與新竹縣市，最後才是苗栗縣、南投縣、雲林縣、高雄市、屏東縣；民國96年台南縣與台東為最高，台南市與高雄縣指數較前一年低，而桃園縣、台中市、雲林縣指數從原本的0到1，上升到1到2之間；民國97年LQ指數達到1（不含1）以上，除了新竹市以外，其餘全部轉移集中在南部區域，尤其以台南縣市最高；民國98年LQ指數又有較擴散的傾向，新竹縣與苗栗縣指數升高，嘉義市、嘉義縣、台南市與屏東縣指數降低，就四個年度來看，南部區域的LQ指數在各年度皆有所表現，尤其是台南縣，連續四年都出現指數達3以上，而高雄縣則連續三年達2（不含2）至3間，由此可知成功大學與南部區域公司合作，排除都市規模與經濟條件影響，在台灣占有一定比例。

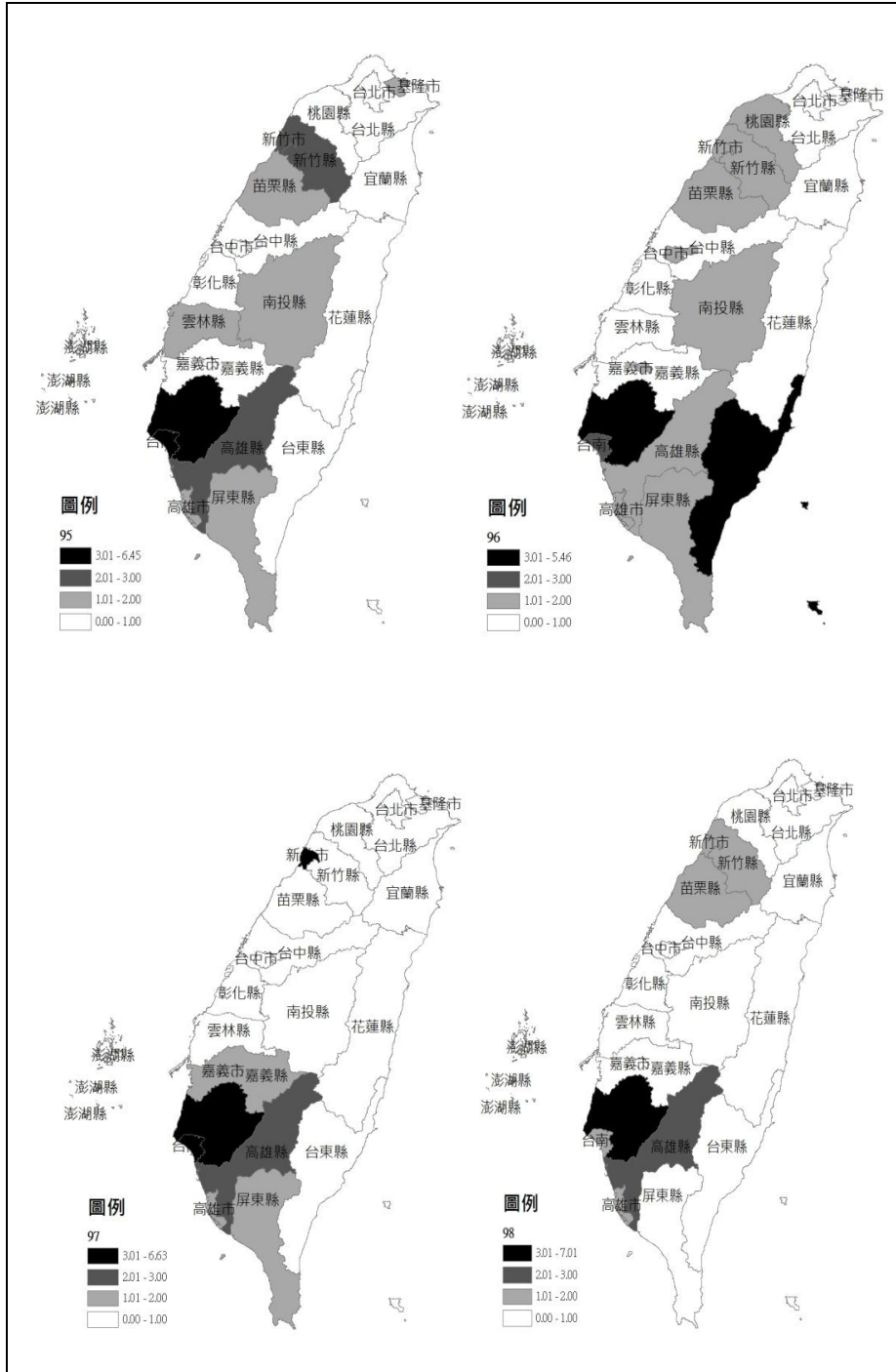


圖 5 民國 95、96、97、98 年(自左上到右下)各縣市 LQ 指數分佈

資料來源：本研究製作。

本文亦針對產學合作之實質產出進行分析，資料已針對與成功大學產學合作之公司進行問卷調查，並分析相關公司之智慧財產及實質總產出。本研究將兩群組的總產出進行檢定，結果發現南部區域外的平均實質產出多於南部區域內接近一件，而兩群組間的實質產出並無顯著差異，如表7，這樣的結果與過去多數人研究認為地理鄰近性有助於創新效益的實證結果相反，排除樣本數造成的誤差後，推測進行產學合作雖對於企業有正向影響，但不一定有助於實質產出，加上許多產學合作案件的形式不同，因此也對於後續的實質產出造成差異。

表 7 南部區域內外總產出統計與實證結果

項目	區域分佈	平均數	標準差	T 值	顯著性 (雙尾)	平均差異
實質產出	南部區域外	2.92	3.55	0.94	0.35	0.63
	南部區域內	2.29	2.00			

P<0.05達到顯著，以**表示

資料來源：本研究製作。

本研究亦運用Pearson相關分析進行研究，結果顯示合作件數與補助金額、實收資本額呈現顯著相關，表示合作類型與公司本身規模會互相影響；而研發經費與補助金額、實收資本額、合作件數顯著相關，表示公司的資源投入會跟合作計畫類型、公司本身規模有關。本研究著重之地理鄰近性，發現實際距離與總產出兩者間解釋力偏低，屬於不顯著，如表8所示。

表 8 Pearson 相關分析結果

變數	總產出	計畫金額	實際距離	實收資本額	合作件數	存活年數	研發經費	一年內面對面次數
總產出	1							
計畫金額	0.15	1						
實際距離	0.24	0.15	1					
實收資本額	-0.09	.,0.21	-0.06	1				
合作件數	.,0.15	0.65**	.,0.01	0.50**	1			
存活年限	-0.22	-0.00	-0.23	.,0.09	.,0.05	1		
研發經費	.,0.01	.,0.38**	-0.04	0.66**	.,0.86**	.,0.10	1	
一年內面對面次數	.,0.05	-0.01	-0.14	,-0.07	,-0.04	-0.06	,-0.07	1

P<0.01達到相關顯著，以**表示，以上均取對數。

資料來源：本研究製作。

六、結論與建議

本文針對民國90年至98年成功大學與企業產學合作計畫進行統計與問卷調查，實證分析後，歸納結果整理如下：

(一)產學合作的參與存在區域差異

在合作案件區域分佈上，合作案件數受到都市本身的經濟背景與發展所影響，利用區位商數的概念將全台灣各縣市公司以及與成功大學合作之公司作比較，發現產學合作案件與區位有重大關連，證明產學合作的互動存在區域差異，明顯反映出產學合作確實受到地域所牽制，多數企業仍願意選擇較近距離的學校來進行合作，也反映出面對面溝通之重要性(Feldman and Florida, 1994; Anselin et al., 1997b; 楊政龍、金家禾, 2002; Fritsch and Slavtchev, 2007; Ca'ceres, 2011)。在距離上出現集中在南部與北部兩大分群，雖可解釋為都市發展與擴張造成公司數量的差異，但台北縣市與成功大學合作距離已超出文獻指出的知識外溢範圍，因此可進一步探究其合作形式與創新成效。

(二)產學合作受政府政策影響

在成大與廠商產學合作計畫案中，政府所擬定之政策對於產學合作件數影響甚大，表示企業選擇產學合作與否及參與意願跟政府推動支相關計畫有關，而金融景氣影響並不一定促使企業進行產學合作的計畫金額降低。

(三)生醫產業具有特殊性

合作案件之技術特性與分佈，發現工學院與電機資訊學院合作案數多且分佈廣，意味傳統產業在台灣具代表性且正面臨轉型，而高科技產業需要創新與不斷研發，因此必須大量與學校合作，另外，醫學院、理學院與生物科學與科技學院能夠提供專業的醫療、生技與製藥產業新的技術與協助產品得以較快上市，免去企業必須耗費大量時間與人力成本，因此在合作數量上也較多，其單件金額更是高於工學院與電機資訊學院，其分佈情形多集中於台北市、台南縣市及高雄市，有聚集於大都會地區的趨勢。

(四)實質產出不受地域與距離所牽制

產學合作之創新（實質產出）就成功大學個案，在台灣地區並不顯著，可能產學合作因具備多種形式與公司個人需求差異，造成合作類型不同，因此不一定能夠有實質產出。另外，專利技術與產品開發牽涉較專業化知識，必須尋找特定人才或團隊，加上台灣地區交通便捷，土地面積狹小，因此跨區域合作已較無困難，推斷公司為求較專精與優良技術願意花費較多成本與外縣市進行合作。

綜合上述研究發現產學的參與確實存在區域之差異，且受政府政策之影響，然而其實質產出卻沒有地域或距離之限制。因此，建議未來產學合作之推動策略宜配合政府政策進行調整，並且因應區域推廣成本進行區域推廣策略之擬定。由於產學合作之成效並不受地域限制，因此建議逐步強化地理鄰近區域外之合作策略，例如與鄰近區域外之學術機構進行策略性聯盟，應可達到節省成本與強化產學績效之目的。另外本文亦建議更多學者進行個案分析，藉由量化數據的堆疊，逐步勾勒出產學合作特性與區域創新的全貌。

參考文獻

- 孔憲法，1999，「高科技產業衍生現象之研究—以新竹地區為例」，台北：行政院國家科學委員專題研究計畫成果報告。
- 李玳吟，2009，產業關聯與空間鄰近性之探討—以台灣驅動產業為例，國立成功大學都市計劃學系碩士論文。
- 李仁芳，2001，台灣產學研合作創新機制探討，「2001 兩岸科技政策論壇論文集」，台北市：台北市貿國際會議中心，3A01-3A26。
- 林尚平、陳宥杉、雷漢聲、陳達仁、黃銘傑、蔡渭水、黃家齊、張克群，2009，行政院國科會產學合作機制之發展現況與未來建議，「商管科技季刊」，10(1)：1-28。
- 林珮君，2006，我國大學產學合作現況與展望之研究—以學術型創新育成中心為例，國立成功大學教育研究所碩士論文。
- 林清和，1994，產學合作之特色，「技術及職業教育」，23：32-35。
- 林慧宜，2007，企業型大學介入高科技地域發展的嶄新經驗：以國立台灣大學推動臺灣知識經濟旗艦園區為例，國立交通大學地理環境資源學系碩士論文。
- 林農堯、廖汝銘，2008，網頁空間資料製圖之研究，「第六屆數位地球國際研討會論文集」，台北市：中國文化大學，113-124。
- 徐作聖，1999，「全球化科技政策與企業經營」，台北：華泰出版。
- 徐作聖，2001，「我國科學工業園區定位、營運模式及設立條件之探討」，台北：行政院研究發展考核委員會委託研究報告。
- 洪德生，2005，台灣的產學合作關係現況，「台日產學合作研討會會議論文集」，台北市：中華經濟研究院，1A1-1A22。
- 康自立，1995，大學與產業界的合作，「大學教育學術研討會-大學自主與社會責任研討會論文集」，台北市：臺灣師範大學，149-166。
- 張賢榮，1999，影響技專校院電機科系推動產學合作研究發展之相關因素研究，臺灣師範大學工業教育學系碩士論文。
- 許秋惠，2006，區域技術知識網絡與創新之研究，國立政治大學地政研究所碩士論文。
- 曾鑫城，1990，影響我國大學與民間企業技術移轉績效之關鍵因素研究，國立政治大學企業管理研究所碩士論文。
- 黃昱虹，2006，產業知識傳遞與空間外溢之研究-以台灣地區生物科技產業為例，國立政治大學私立中國地政研究所碩士論文。
- 黃英忠、蔡正飛、陳錦輝、黃毓華、葉叔禎，2002，高等管理教育產學合作模式探討：資源依賴觀點，「長榮學報」，6(2)：15-31。
- 湯堯、成群豪，2004，「高等教育經營」，台北：高等教育出版社。
- 楊政龍、金家禾，2002，知識設施空間分佈對台灣製造業生產與創新成效之影響，「台灣土地研究」，29(4)：101-124。

- 楊瑞珍，2010，「產學合作績效激勵方案之落實機制(三)」，國立交通大學，創意、創價與創業:產學合作高等教育論壇，新竹：交大出版社，33-52。
- 解鴻年、胡太山、王俊堯，2004，產業地區創新與生產網絡之研究—以新竹科學園區暨周邊地區積體電路為例，「建築與規劃學報」，5(2)：178-200。
- 廖淑容，2007，新竹科學工業園區之永續競爭與創新氛圍環境，「立德學報」，4(2)：27-43。
- 劉錦龍，1983，國內企業與學術研究機構合作模式之研究，國立台灣工業技術學院工程技術研究所碩士論文。
- 劉文斌，2005，台美日產學合作育成模式之績效比較-以弃天公司進駐台大為例，國立成功大學高階管理碩士在職專班碩士論文。
- 財團法人高等教育中心基金會-高等教育評鑑中心，2011，「產學合作績效」
<http://www.heeact.edu.tw/lp.asp?ctNode=407&CtUnit=159&BaseDSD=7&mp=2>，2010年4月16日下載。
- 中央研究院，2011，「Web 版座標轉換程式」
<http://webgis.sinica.edu.tw/cgi-tran/webtrans.htm>，2011年3月10日下載。
- 中央研究院人文社會科學研究中心、地理資訊科學研究專題中心，2011，「空間查詢系統」
<http://gissrv4.sinica.edu.tw/gis/demo.aspx>，2011年3月10日下載。
- 彭蕙仙、常雲鳳譯，1999，「區域優勢-矽谷與一二八公路的文化競爭」，台北：天下文化。
- Anselin, L., Acs, Z. J., et al., 1997a, "Entrepreneurship, Geographic Spillovers And University Research: A Spatial Econometric Approach", *Innovation and Performance of SMEs*, Cambridge: University of Cambridge., 59.
- Anselin, L., Varga, A., et al., 1997b, "Local geographic spillovers between university research and high technology innovations", *Journal of Urban Economics*, 42(3): 422-448.
- Bloedon, R. V., and Stokes, D. R., 1994. "Making university/industry collaborative research succeed", *Research Technology Management*, 37(2): 44.
- Brostrom, A., 2010, "Working with distant researchers-Distance and content in university-industry interaction", *Research Policy*, 39:1311-1320.
- Ca'ceres, R., Guzman, G, Rekowski, M., 2011, "Firms as source of variety in innovation: influence of size and sector", *International Entrepreneurship and Management Journal*, 7: 357-372.
- Feldman, M. P., and Florida, R., 1994, "The geographic sources of innovation- technological infrastructure and product innovation in the united-states" , *Annals of the Association of American Geographers*, 84(2): 210-229.
- Fischer, M. M., and Varga, A., 2003, "Spatial knowledge spillovers and university research: Evidence from Austria" , *Annals of Regional Science*, 37(2): 303-322.
- Fritsch, M., and Slavtchev, V., 2007, "Universities and Innovation in Space" , *Industry & Innovation*, 14(2): 201-218.
- Gittelman, M., 2007, "Does Geography Matter for Science-Based Firms? Epistemic Communities and the

- Geography of Research and Patenting in Biotechnology”, *Organization Science*, 18(4): 724-741.
- Geieler, E., and Rubenstein, A. H., 1989, “*University-Industry Relations : A Review of Major Issues*”, in A. Link and G. Tasse, (eds.), *Cooperative Research: New Strategies for Competitiveness*, New York: St Martin Press, 43-62.
- Jaffe, A. B., 1989, “Real Effects of Academic Research”, *American Economic Review*, 79(5): 957-970.
- Moreno, R., Paci, R., et al., 2005, “Spatial spillovers and innovation activity in European regions”, *Environment and Planning A*, 37(10): 1793-1812.
- Mansfield, E., 1995, “Academic research underlying industrial innovations: sources, characteristics, and financing”, *Review of Economics & Statistics*, 77(1): 55.
- Oerlemans, L., and Meeus, M., 2005, “Do organizational and spatial proximity impact on firm performance? ”, *Regional Studies*, 39(1): 89 - 104.
- Williams, J. C., Frederick E., 1998, “Terman and the Rise of Silicon Valley” , *International Journal of Technology Management*, 16(8): 751-776.
- Zucker, L. G., Darby, M. R., et al., 1998, “Intellectual Human Capital and the Birth of U.S. Biotechnology Enterprises” , *American Economic Review*, 88(1): 290-306.

葉佳琪、林天柱、孔憲法：從成功大學產學合作企業之區域分佈情形探討合作特性與創新