

產業區的知識型態與空間演化:以新竹為例¹

胡太山²、解鴻年³、賈秉靜⁴、羅欣玫⁵

摘要

在全球化與國際競爭驅使下，知識產業群聚發展已成為提升城市競爭力的重要因子，雖然地方產業群聚已是經常被分析和討論的發展現象，然而過去研究普遍聚焦於地方群聚的特點或是其成功的原因上，以致對地方知識產業之長期發展現象較缺乏實證探討。基此，本研究以新竹地區為實證研究對象，並以量化架構解析新竹主要產業的空間和知識演化以及與創新之關聯。首先，本研究歷年工商及服務業普查報告來界定新竹地區的主要產業，並且透過其區位商數的變化，發現新竹地區主要產業存有顯著之差異。其次，以曲線迴歸分析新竹主要產業的動態演變，結果顯示化學材料與化學製品製造業、非金屬礦物製品製造業、以及支援服務業等，在過去15年間產業群聚現象傾向有衰退的趨勢，而與新竹科學園區有密切相關的電子零組件製造業、電腦及電子產品、以及光學製品製造業等仍維持平穩的發展。最後，本研究以簡單邏輯斯迴歸分析檢視地方產業與創新之關聯，在產品創新與產品創新佔營業額百分比此二變項中，電子零組件製造業、電腦及電子產品、以及光學製品製造業等為穩定發展的產業，且呈現顯著的正向變化，顯示新竹地區穩定發展的產業仍不斷的強化引入新知識於產品的開發與創新。而由廠商創新活動也發現，其知識型態正由內部倚賴模式轉換為立基於以地方為基礎之更廣的連結與凝聚模式。

關鍵字：產業區、動態演化、知識型態

¹ 本文為國科會補助計畫(計畫編號：NSC 100-2410-H-216-009-MY2)之部分初步研究成果，特此感謝國科會之經費補助。

² 中華大學建築與都市計畫學系教授

³ 中華大學建築與都市計畫學系副教授

⁴ 中華大學土木工程學系學建築組博士候選人

⁵ 中華大學建築與都市計畫學系研究助理

投稿日期：2013年12月15日；第一次修正：2014年02月26日；接受日期：2014年03月14日。

Spatial Dynamics of Industrial Districts in Knowledge Cities: a Case Study of Hsinchu, Taiwan

Tai-Shan Hu

Professor, Department of Architecture and Urban Planning, Chung-Hua University, Hsinchu, Taiwan.

Hung-Nien Hsieh

Associate Professor, Department of Architecture and Urban Planning, Chung-Hua University, Taiwan.

Ping-Ching Chia

Doctoral student, Department of Architecture and Urban Planning, Chung-hua University, Taiwan

Hsin-Mei Lo

Research Assistant, Department of Architecture and Urban Planning, Chung-Hua University, Taiwan.

Abstract

Driven by globalization and international competition, the development of clusters of knowledge-based corporations has become an important factor in increasing the competitiveness of cities. Whereas previous studies have tended to focus on the characteristics of local clusters and the causes of their success, empirical studies of the long-term development of local knowledge-based industries are few. Accordingly, this investigation takes the Hsinchu region as its subject, and quantitatively analyzes the correlation between the spatial dynamics of knowledge in major industries and innovation based on empirical data. First, the annual Taiwan Industry, Commerce and Service Census is utilized to identify major industries in the Hsinchu region. Significant differences in the major industries in the Hsinchu are identified from variations in their location quotients. Second, the dynamic evolution of major industries in the Hsinchu district is analyzed by curvilinear regression analysis. The results reveal that the clustering of chemical materials and chemical products manufacturing, non-metallic mineral product manufacturing, and support service industries, has been falling over the last 15 years, while industries with close ties to HSIP, including electronic components manufacturing, computer and electronic product manufacturing, and the manufacturing of other optical products, have remained stable. Finally, simple logistic regression is used to elucidate the correlation between the local industries and innovation. Two variables, product innovation and percentage of turnover invested in product innovation, have both increased significantly in electronic component manufacturing, computer and electronic product manufacturing, and optical product manufacturing industries. This finding shows that steadily developing industries in the Hsinchu region have continued to strengthen their new knowledge of product development and innovation. An overview of innovative activities of firms also revealed that their knowledge patterns have been changing from patterns of internal dependency to a locality-based, broader networking and agglomeration pattern.

Keywords: Industrial district, spatial dynamics, knowledge pattern

一、前言

許多國家或地區的經濟成長為何較為快速，是一個困難且備受關注的議題，而這個議題也吸引許多研究者或機構單位的探討。在些問題解答中深具影響的則為Porter（1990）在國家競爭優勢一書中所提到的產業群聚理論，其核心論點所強調的為，群聚促使地理上鄰近之貨物流通、服務、理念和技能等的高度密集互動，進而提升技術、產品生產效率以及加速創新，最後促進群聚區域內知識的產生、循環擴散與運用。因此，地方群聚的特徵為，區域內某些結構和組織會讓廠商從該區位中獲利，且使其更具創新和成功機會（Becattini, 1990; Camagni, 1995; Lawson, 1999）。於是，地方群聚有助於讓區域內知識基礎提升，呈現出更具創新力、更成功的廠商與新創廠商，且因而降低失業率和提升經濟成長。

然而，多數相關文獻主要在檢視，地方產業聚群之存在、浮現、以及和其他區位相較之下的成功因素等，所有這些切入點主要聚焦在地方群聚之所以存在的初期階段；相對地僅有部分研究超越此初期階段，而聚焦在地方群聚的負面影響和其失敗的因素探討（Grabher, 1993; Isaksen, 2003）。換言之，過去文獻並未明確回應下述議題，例如正面影響會持續多久？在一段時間之後此正面影響會否轉成負面影響？基此，可明顯發覺過去研究文獻對地方產業區的長期發展意涵，尤其是知識型態與空間演變之解析相當有限。

於是，本研究以高科技產業區域 - 新竹為研究範圍，其不僅是一以知識為基礎的都市區域，也是一知識城市⁶。因而，本研究希望以新竹科學園區與周邊產業區為實證對象，立基於相關文獻基礎上界定新竹地區主要產業為何？釐清此產業區是否在經歷一段時間後有所變化？變化情形如何？藉以解析在以知識為基礎的都市發展中，產業區之長期發展意涵，特別是知識型態與空間動態演變。

二、文獻回顧與探討

(一)產業區之發展與演化

產業區的發展是嵌入在地區的歷史文化、制度背景和地理環境中的，同時一產業區不僅與當地產業技術和環境發生互動外，還與地區外的國家層面甚至全球層面的產業技術和制度環境有一定程度的關聯（劉志高、王緝慈，2008）。而此地理區位鄰近所形成的產業網絡亦即產業群聚，於是產業區的發展演化是根基於產業群聚的背景中。有關群聚理論已有許多文獻之解析，其多數採用靜態的論述，而忽略動態方面的觀察。至目前為止，因全球競爭壓力增加，致許多研究圍繞於群聚之衰退及群聚動態和生命週期的議題討論上（Sadler, 2004; Schamp, 2005; Andersen, 2006; De Propriis & Lazeretti, 2009; Menzel & Fornahl, 2009），其中部分相關研究指出群聚的變化取決於兩

⁶ 在知識經濟時代裡，城市的發展績效是一個複合且多面向的現象；為了掌握此現象，知識為基礎的都市發展（knowledge-based urban development, KBUD）概念在諸多都市區域已變得高度受注目，其目的在提升他們的競爭優勢、吸引人才與投資、以及對居民提供繁榮與良好生活品質（Kunzmann, 2008; Yigitcanlar, 2009）。

個相互影響的動態演化，亦即技術動態和區域動態。然而，面對環境的改變，群聚的長期演化取決於他們的生存能力，Crespo (2011)研究認為生存能力是依據浮現的條件，因為不同的浮現形式所創造不同結構的群聚，進而依據不同的能力去面對威脅與機會。

1. 影響產業群聚生存能力的條件

基於群聚具有複雜的結構，且是由異質作用者根植在一區域內所組成的，於是當環境不斷變換和改變時，作用者的活動將影響群聚的軌跡演變。從長遠來看，一個群聚可依循不同的軌跡，其一是在沒有重大的外部衝擊、且隨著內部過程加強既有結構和方向的背景下，群聚將保持在一個穩定的發展路徑；相對地，第二個可能軌跡則是群聚的衰退、乃至最終消失。而衰退之可能，一方面係因引發內部性之正向影響轉變為反向影響，另一方面，其可能是因外部條件轉變，例如新的知識技術或不同政策、社會及經濟層面事件的到來，促此群聚無法隨之調整適應。於是，最終導致群聚可能須依循重建的軌跡，啟動新的群聚，此可以促進任何一個階層、轉化並再結合的內部過程 (Martin, 2010)。換言之，面對不斷變化的環境，群聚長期的演化取決於其生存能力 (Suire & Vicente, 2009)。

群聚的生存能力，用來作為地方系統的凝聚力，其涉及三個面向。首先，著重於強調技術和地方能力，此過程是當任何一個新的採用者，會較先前之決策者更願意選取類似的技術或地區，主要係因其能獲得更大的效用和收益。其次，能適應不同威脅與善用機會的能力，換言之，能轉移現狀至另一個新的技術能力，且重新建構區域條件的能力。最後，產生改變的驅動力。然而，地方產業群聚基於厚實的區域和技術能力，以減少潛在威脅事件發生的風險；相對地，處在區域和技術能力較弱化的過程中，因新技術之傳播障礙及新產業區之浮現較不易，導致長期演化的能力更顯微弱。此外，區域和技術能力過程不同導致產業群聚具有不同的生存與吸收能力，此促使長期的演化仰賴於他們的能力，以調適和迎合技術和區域的威脅或機會。而區域和技術過程的強度，取決於部分外生性和內生性等因素，基於有效之內生性的創造需要密集互動，於是網絡模式扮演某種重要程度的生存能力角色。

2. 產業群聚的演化

對於地方產業聚群演化之探討，不同的學者對於其演化週期的界定分別有不同的闡釋。Porter(1980)提出產業生命週期 (Industrial life cycle) 觀點，其指出產業生命週期分為萌芽期、成長期、成熟期及衰退期；其認為萌芽期產業正在匯聚形成，具高度不確定性；成長期廠商間的競爭程度增加，以技術為主要的競爭手段；而衰退期則多是因為外在環境因素的影響所致。Klepper(1997)與Dybe and Kujath(2000)則僅將生命週期簡化為三階段，第一階段為萌芽期階段，接著是成長階段，第三階段為成熟階段。相對地，Hill & Jones(2001)則在成長期與成熟期間加入了動盪期，共有導入期、成長期、動盪期、成熟期以及衰退期五階段，其指出動盪期競爭者眾多，使得競爭變得更激烈，但此時期的需求已低於成長期。然而在演化週期的各個階段中，產業會呈現出不同的特性，而且整個產業區的發展演化不僅只有內部的影響，尚且牽涉到許多外在效應，隨著大環境的變化，產業區的演化亦會受其影響。此外，在面臨衰退期時，亟需為產業轉型注入新的能量和知識或技術 (Martin and Sunley, 2006)，亦即各階段的轉換需要進一步的激勵因子，以利邁入下一個進程。一如Belussi and Sedita(2009)指出產業區經常跟隨著一種演化路徑，從初期

到成長階段、接著是成熟期、停滯階段與衰頹階段或注入新活力，演化的地區通常展現出創新能力與吸收學習的機制，此讓他們能潛在地通過負面的外部衝擊，而將其轉換成新的成長機會。

(二)空間知識動態演化

「知識」對形塑與維持強健之經濟、社會和文化發展而言，一直是關鍵的資源。在知識經濟時代，知識相關的活動包含具潛移默化知識形式的創意，已經成為創造就業和財富、以及維持經濟成長的核心(Ofori, 2003)。而當代經濟活動的維持，需要人力與組織能力的定期更新，以及支援環境的形塑，方使得創意、創新、學習和變革可以茁壯成長(Knight, 1995)。基此，廣泛地認為知識不僅是經濟發展的核心要素，同時也是社會和知識城市發展的核心要素(Yigitcanlar and Velibeyoglu, 2008; Yigitcanlar et al., 2008)。

1.知識流動對都市區域發展之影響

知識經濟與全球化的發展、及國際競爭壓力，已提升創意與創新在地方經濟中的重要性(Porter, 2001; Baum et al., 2009)，因而，知識在地方產業或知識城市發展的相關文獻中，近年來尤被加以廣泛探討。Breschi & Lissoni (2001)指出所謂的群聚效應是指地區內廠商由於在知識的轉換上具有很大的優勢，因此有利於廠商之組織學習和集體學習，進而加速許多專業化、內隱性與特定知識之交流、創造與累積，最後呈現在新產品開發、製程改進等創新績效上(Hu, 2008; Hu et al., 2013; 吳濟華等, 2012)。一般而言，產業區在區域內生成知識和運用知識的動態演化上，考量到相對的持續性和累積性(Crevoisier and Jeannerat, 2009)。事實上，區域背景(包括社會、文化、經濟、制度等)是在一個凝聚、累積的狀態下循環，其目標在確保知識產生盡可能和知識運用的需求程度緊密結合，於是，都市區域的競爭力強烈仰賴產業區內部知識運用和產生二者之間的凝聚力。再者，經濟區位的競爭愈趨激烈，高素質人力源的形成也成為都市區域競爭力的關鍵，此使得『資源知識』漸成為決定性的區位因素(Cooke et al., 2002; Faulconbridge, 2008)。然而，全球知識源的分布極度不均，尤其是科學機構如大學與研究機構等之數量與品質的問題、知識可及性的問題、以及專業著床與地方化的問題等，呈現出知識流動對都市區域發展愈趨重要。

最初城市的形成是用以做為財貨交換之場所，然而，這些財貨的生產與城市的建構，高度仰賴知識。今日，對知識、網絡、及物質財貨等的生產與交換而言，諸多現代化知識城市成為專殊化活動的平台；在過去幾十年間，城市已經變成形塑與影響人力資本使成為集體智慧資本的關鍵平台，而該集體智慧資本即為知識生產與创新的主要激發因素(Edvinsson, 2010)。因此，在知識時代中，城市需要調整他們的地方經濟，以致能與全球知識經濟相符，同時為了能在全球競爭中勝出且與世界接軌，以知識為基礎的發展已成為可以展現出更具競爭力之產業區域的重要策略。

2.趨於更多樣之空間知識動態

距離對知識流動與移轉的限制效果，漸漸地降低(Johnson, Siripong and Brown, 2006)。於是，基於資訊、知識和人才之強力的流動性，過去以產品和勞務的生產為核心的傳統產業社會漸趨式微，相對地，在經濟部門內文化和自然資源的浮現，組成回應此種種現象的架構，然而，這些改變並未能同時影響所有的空間與活動。目前，經濟的作用者已能容易地接近大多數在空間分佈的知識地區，而問題所在是作用者需要釐清且驅動在一個匯聚商務環境中的這些資源。基此，以知

識為基礎的發展就是一種互依選擇的產品，該選擇係根據既有的網絡系統，而該網絡系統位居在一種藉由技術外溢與非交易互依、或超越市場之聚群作用者連結的知識聚群中（Lee & Matt, 2006）。此促進了聚群知識之作用者，依循著較優越之技術軌跡而移動（Storper, 1995）。然而，知識聚群就像產品一般，具有有限的演化週期，這些聚群能更新自己且藉由創新發展出另一種型態能力而演進，以維持相對較強的競爭力。

再者，如前述所強調的，問題核心不單純地是在產生地方知識和運用地方知識，而在於運用地方群聚知識並無策略，以致無法推動都市區域本身之定位。相對地，有些知識區域則已經發展出強烈的能力用以結合和運用遠距之知識（Simmie, 2003），就如Crevoisier and Jeannerat (2009)研究指出，知識城市已成為『群聚的匯集場所』，因為他們不再只是一個特定的知識系統或城市內的次群聚。但是藉由促使讓流動知識能夠固著在的各種活動，此也將成為廣泛空間動態內的一種核心要素（Simmie & Strambach, 2006）。因此，本研究解析在以知識為基礎的都市發展中，藉由產業區之長期演化，嘗試更深入且實證探究其知識型態與空間動態演變。

三、研究設計與資料收集

基於上述，過去研究文獻對地方產業區的長期發展意涵，尤其是知識型態與空間演變之解析有限。本研究嘗試以高科技產業區域 - 新竹都市區域（包含新竹縣市）為實證對象，其不僅擁有已發展超過30年之科學園區，同時也是一個以知識為基礎所發展形成的知識城市。因而，本研究希望立基於相關文獻基礎上界定新竹地區主要產業為何？釐清此產業區在經歷一段時間後之變動情形為何？藉以解析在以知識為基礎的都市發展中，產業區之長期發展意涵，特別是知識型態與空間動態演變。

本研究首先透過區位商數藉以釐清新竹區域的產業發展，接著以統計分析方法檢驗新竹區域之主要產業是否產生顯著改變，而此些改變如何的演變？其空間演化與創新活動之關聯？尤其知識連結的型態與改變為何？以下為本研究主要的研究方法。

- (一)釐清新竹區域之產業發展：本研究利用區位商數法（Location quotient; LQ）來分析新竹區域之產業結構，區位商數可用來顯示區域產業之專業化程度與集中趨勢，藉以了解新竹區域產業之發展，並做為後續內容之基礎。
- (二)以單因子變異數分析探討新竹區域之主要產業的變化，接著參考Brenner(2004)所提出的地方產業群聚理論模式⁷，再進一步以曲線迴歸分析探討新竹區域主要產業之動態演變，並加以描述及整理。
- (三)以簡單邏輯斯迴歸解析新竹區域主要產業的空間演化與創新活動之關聯，並探究在空間變動與創新活動中，產業的知識連結型態與變化。

在資料收集方面，本研究利用1996、2001及2006年台灣工商及服務業普查報告之資料，分析探討新竹區域廠家數、就業人口數及區位商數之變化，以及利用迴歸分析去闡釋產業動態變化。

⁷ Brenner(2004, p.39)認為地方產業聚群演化的四個階段可加以區別。第一階段，可預測是幾乎所有區域之廠商數增加。第二階段，自我增長過程會導致區域分隔，而區分成為一個產業聚群演變和一個無聚群的出現。第三階段的特徵是具有相當的穩定狀態，該階段僅會產生少數波動。第四階段則被界定為聚群的消失，通常這是受到市場對個別財貨的需求遞減所引起的。

其次，對於產業的空間演化與創新活動之關聯，則利用台灣國科會在2007年所進行之台灣地區第二次產業創新活動調查研究所建立之資料庫，來探究在空間變動與創新活動中，產業的知識連結型態與變化。

四、研究成果

(一)新竹區域產業發展

本研究利用工商及服務業普查資料中的就業人口數，計算新竹區域各產業之區位商數，其中標準行業分類碼則以三碼(小類別)為主，部分輔以四碼的細行業別⁸，其中行業類碼則以三碼(小類別)為主。結果顯示(表1)，1996年新竹區域的產業以電力及電子機械器材製造修配業佔多數，而2001年及2006年則以製造業中的電腦、通信及視聽電子產品製造業、電子零組件製造業以及電力機械器材及設備製造修配業佔多數，此顯示新竹區域的產業呈現越來越分工且多樣化的特色。表2也顯示，新竹區域相較於國內其他地區越趨專精於高科技產業之發展，同時，有許多相關的高科技產業例如半導體產業、光電材料及零件製造業等，顯示這些產業在近年有相當之發展且逐漸匯集壯大成為新竹區域的重點產業。

另一方面，也運用區位商數了解科技產業在1996至2001年間的變化。於1996至2001年間，半導體產業快速的攀升，帶動了新竹區域其他相關產業的發展，使得新竹科學園區自1980年歷經20年穩健的成長，科學園區管理層級致力於抗衡國際競爭壓力，積極改善投資環境，使得科技產業得以穩固發展(行政院國家科學委員會，2002)。而觀察2006年的區位商數變化，雖然平均區位商數下降，但各產業呈現多樣化分工的現象，許多就業人口不在拘泥於某一大產業，而是分屬某一大產業下更精細的分工與合作。

(二)新竹區域主要產業之界定與變動

為了釐清新竹區域主要產業之動態變化，本研究以2006年台灣工商及服務業普查報告為基準，先篩選區位商數大於1以上的中行業類別(兩碼)，再將各中行業類別的小行業類別(三碼)共52種產業進行分析(表2)。於中行業類別中除科技製造產業外，尚包括電腦系統設計服務業、建築、工程服務及技術檢測、分析服務業、就業服務業與建築物及綠化服務，顯示新竹過去以基礎性產業為主，然而在2001至2006年間逐漸變成除了以高科技產業相關的技術製造業為主外，支援服務業以及專業、科學及技術服務業也成為新竹區域不可忽視的產業，顯示在高科技產業發展的同時，也強調了知識密集服務業等支援產業的需求與重要性。

⁸ 主要是因應行業標準分類在過去十五年間有多次修訂，分別為1996年第六次分類修訂、2001年第七次分類修訂、2006年第八次分類修訂。

1.主要產業之單因子變異數分析

為了探討此52個新竹主要產業的演變，本研究分別以1996、2001及2006年之區位商數進行單因子變異數分析(Analysis of Variance, ANOVA)。結果顯示(表3)，新竹區域主要產業之區位商數在1996、2001、及2006年各別之平均數檢定顯示均有顯著之差異($p < .05$)。而且相互比較⁹也顯示，新竹區域之主要產業在1996年至2006年間經歷了顯著差異的變化，包含基礎性產業、高科技產業以及知識密集相關之產業。初步可知，新竹區域之主要產業具有顯著演化特性，然而其演化能力如何變動、機制如何演變，其與新竹區域環境背景和產業背景如何相互關聯，仍需本研究接下來進一步研析。

表 1 歷年新竹區域小行業別區位商數前十之產業

1996 年		2001 年		2006 年	
產業(行業碼)/LQ 值		產業(行業碼)/LQ 值		產業(行業碼)/LQ 值	
1.	玻璃及玻璃製品製造業(262) 8.07	半導體製造業(271) 10.31	半導體製造業 (261)	9.58	
2.	照明設備製造業(313) 7.54	資料儲存媒體製造及複製業(264) 5.49	光學儀器及設備製造業 (277)	5.08	
3.	通信機械器材製造業(316) 5.46	通信機械器材製造業(262) 4.94	資料儲存媒體製造業 (274)	4.35	
4.	資料儲存及處理設備製造業 (314) 4.98	玻璃及玻璃製品製造業(222) 4.73	通訊傳播設備製造業 (272)	3.97	
5.	電子零組件製造業(317) 4.74	照明設備製造業(283) 4.15	玻璃及其製品製造業 (231)	3.73	
6.	其他化學材料製造業(219) 4.37	事務機器製造業(256) 3.73	視聽電子產品製造業 (273)	3.55	
7.	清潔用品製造業(223) 3.65	醫療器材及設備製造業 (303) 3.66	照明設備製造業 (284)	3.44	
8.	人造纖維製造業(212) 3.37	化粧品製造業(184) 3.63	光電材料及元件製造業(264)	3.24	
9.	電池製造業 (318) 2.94	其他電子零組件製造業 (279) 3.58	基本化學材料製造業 (181)	2.71	
10.	視聽電子產品製造業(315) 2.91	光學器材製造業(302) 3.47	機車及其零件製造業 (312)	2.24	

表 2 2006 年新竹地區區位商數大於 1 之中行業別

產業名稱(類別)/區位商數	產業名稱(行業碼)
紡織業(11)/LQ=2.53	紡紗業(111)
	織布業(112)
	不織布業(113)
	印染整理業(114)
	紡織品製造業(115)

⁹ 1996 年與 2001 年成對比較顯著性為 $p=0.04$ ，1996 年與 2006 年成對比較顯著性為 $p=0.01$ ，顯示具相當顯著性，而 2001 年與 2006 年成對比較顯著性為 $p=0.04$ 。

表 2 2006 年新竹地區區位商數大於 1 之中行業別

產業名稱(類別)/區位商數	產業名稱(行業碼)
化學材料製造業(18)/ LQ=1.16	基本化學材料製造業(181)
	石油化工原料製造業(182)
	肥料製造業(183)
	合成樹脂、塑膠及橡膠製造業(184)
化學製品製造業(19)/ LQ=1.06	人造纖維製造業(185)
	農藥及環境衛生用藥製造業(191)
	塗料染料及顏料製造業(192)
	清潔用品製造業(193)
	化妝品製造業(194)
藥品製造業(20)/LQ=1.6	其他化學製品製造業(199)
	藥品製造業(200)
非金屬礦物製品製造業(23)/ LQ=1.47	玻璃及其製品製造業(231)
	耐火黏土建築材料及陶瓷製造業(232)
	水泥及其製品製造業 (233)
	石材製品製造業(234)
	其他非金屬礦物製品製造業(239)
電子零組件製造業(26) /LQ=4.69	半導體製造業(261)
	被動電子元件製造業(262)
	印刷電路板製造業(263)
	光電材料及元件製造業(264)
	其他電子零組件製造業(269)
	電腦及其週邊設備製造業(271)
電腦、電子產品及光學製品製造業(27)/ LQ=2.96	通訊傳播設備製造業(272)
	視聽電子產品製造業(273)
	資料儲存媒體製造業(274)
	量測導航控制設備及鐘錶製造業(275)
	輻射及電子醫學設備製造業 (276)
	光學儀器及設備製造業(277)
	發電輸電配電機械製造業(281)
電力設備製造業(28)/ LQ=1.06	電池製造業 (282)
	電線及配線器材製造業(283)
	照明設備製造業(283)
	家用電器製造業(284)
	其他電力設備製造業(285)
汽車及其零件製造業(30)/ LQ=1.02	汽車製造業(301)
	車體製造業(302)
	汽車零件製造業(303)
廢棄物清除、處理及資源回收業(38)/ LQ=1.01	廢棄物清除業(381)
	廢棄物處理業(382)
	資源回收業(383)
電腦系統設計服務業(62) /LQ= 1.37	電腦系統設計服務業(620)
建築、工程服務及技術檢測、分析服務業(71)/ LQ=1.20	建築工程服務及相關技術顧問業 (711)
	技術檢測及分析服務業(7120)
就業服務業(78)/LQ=1.58	就業服務業(780)
	複合支援服務業(811)
建築物及綠化服務(81)/LQ=1.73	清潔服務業(812)
	綠化服務業(813)

表 3 歷年新竹區域主要產業區位商數之單因子變異數分析

	1996 年區位商數	2001 年區位商數	2006 年區位商數
	平均值±標準差	平均值±標準差	平均值±標準差
新竹地區主要產業	2.27±3.13 ^a	1.79±1.98 ^b	1.48±1.68 ^c

註：英文字母不相同表示具有顯著性 (p<.05)

2.主要產業之空間動態分析

藉由區位商數以及單因子變異數分析可初步了解，新竹區域主要產業在過去15年間之差異變化，而本節則對新竹主要產業之動態演化情形進行更深層的探討。於是此部分則參考Brenner(2004)所提出的地方產業群聚的理論模式，即地方產業聚群演化會隨區內自我增長過程之廠商數量變動而可區別為四個階段。

因此，本研究利用曲線迴歸分析，且依據廠商數改變來進行實證。基於新竹為高科技製造產業的核心區域，除此高科技產業發展的同時，知識密集服務業的需求亦相當重要，於是，所選取新竹主要產業包括有化學材料製造業、化學製品製造業、非金屬礦物製品製造業、電子零組件製造業、電腦、電子產品及光學製品製造業、電力設備製造業、支援服務業以及專業、科學與技術服務業。

前述共10個行業類別，而因為統計上樣本規模的考量，選定自變數為1996、2001年廠家數，而依變數則為1996~2001、1996~2006以及2001~2006期間之廠家數量的變動值，依此針對每一種產業和每一段時間分別進行曲線迴歸分析。其次，依據Brenner的理論，迴歸成果必須加以建構且被轉換成具有迴歸係數的預測形式，以利用迴歸係數去判別產業動態變化。於是，依此可區分為三種狀態，分別為：群聚形成、均等化、與其他 (Brenner, 2005, p.931)。

然而，因為每個產業於每段期間皆有一個迴歸結果，因而針對對每一種產業而言，須進行直到其達成一種分類，亦即群聚形成：至少有一個迴歸結果為群聚形成，並且沒有均等化的結果；均等化：至少有一個迴歸結果為均等化，並且沒有群聚形成的結果；其他：同時有群聚形成或均等化，以及三個迴歸均為其他的結果。分析結果顯示(表4)，屬『均等化』的類型者，該產業在一段時間內的改變量較為平均，且產業內廠商的空間分佈趨向於均勻；1996年至2006年間的空間分佈上，化學材料與化學製品製造業、以及非金屬礦物製品製造業等即屬該類型。相對地，屬『其他』的類型者，其各個次分類產業較為分散，改變量較大，呈現較為波動的狀態，電腦、電子產品及光學製品製造業即屬該類型。

由以上的分析顯示，區域產業歷經十餘年間的變化情形不盡相同。對於某些產業而言，十餘年間可能產生不大的變化，但卻也呈現出一種靜態趨勢。而號稱台灣矽谷的新竹，過去因為半導體產業聚集的優勢，帶動了電子零組件、電腦、電子產品及光學製品製造業等相關產業的蓬勃發展，奠定了新竹成為全球高科技產業網絡之一員。而在經歷的數十載的時空推演後，半導體產業產值不斷的下降，從本研究實證結果呈現，半導體相關的製造產業已無持續聚集的跡象，而轉向

為持續現狀發展，此也呼應了Hu et al. (2006)的研究預測¹⁰。雖然近年來競爭激烈的半導體產業不斷有些許創新，而在創新能源快速擴充下，以知識為基礎之相關活動的掌控變得尤其重要，但相關研究卻發現台灣半導體人才擁有創新想法的當下，卻未能及時予以轉化成外顯知識並加以儲存，以致無法掌握時機將知識有效的轉換及應用(Hu, 2008; 蔡敦浩與李慶芳, 2002)。而另一方面，支援服務產業呈衰退的趨勢，可能原因為，新竹為高科技產業高度集結的區域，在不斷的積極尋求新知識的連結背景下，一開始高度仰賴且向群聚內尋求知識密集服務業的協助，但漸漸地隨著商業機密與知識管理等因素考量，企業遂向國外或內部亦陸續增設與知識密集服務的相關部門。在相關實證研究中(Hu et al., 2013)，也指出愈來愈多廠商之產業屬性在分類上雖以製造導向為主，但其兼有知識密集服務機能之部門；於是，在企業內成立了知識密集服務功能的相關部門後，對新竹區域內之支援服務業的需求遂逐漸下降。

基此，不論是以知識為基礎之活動的掌握、或是知識密集服務導向機能之轉換，皆促使產業的變動呈現出不同類型，包括「均等化」或「其他」。因此，其在空間演變過程中，知識流動或轉變均可能影響此些發展，接下來則透過簡單邏輯斯迴歸，探究「均等化」或「其他」類型之產業與創新的關聯，並且從中解析知識型態的轉變與影響。

表 4 新竹區域主要產業動態演化類型

行業碼	產業	1996-2001	2001-2006	1996-2006	產業動態
18	化學材料製造業				
19	化學製品製造業	其他	均等化	其他	均等化
23	非金屬礦物製造業	其他	其他	均等化	均等化
25	金屬製品製造業	其他	其他	其他	其他
26	電子零組件製造業	其他	其他	其他	其他
27	電腦、電子產品及光學製品製造業	其他	其他	其他	其他
28	電力設備製造業	其他	其他	其他	其他
29	機械設備製造業	其他	其他	其他	其他
M	專業、科學及技術服務業	其他	其他	其他	其他
N	支援服務業	其他	均等化	其他	均等化

資料來源：本研究整理

(三)新竹區域主要產業創新活動分析

為了解區域產業空間動態情形以及創新和地方合作的關聯，是否產業動態在不同類型時，其創新能量和地方合作也會有所差異？由於前述三種類型中，經本研究依據新竹區域之資料實證，並未有「群聚」類型，因此本研究以「均等化」及「其他」此兩種類型進行分析探討。因此，在進行簡單邏輯斯迴歸(Logistic Regression)分析中，獨立變項包含產業創新及地方共享合作的兩個面向，依變項則為前一部分產業動態分析之結果。

¹⁰ New firms tend to cluster in the Hsinchu region. On maturity, around 40% of these corporations are likely to expand further in Northern Taiwan during the next 3 - 5 years. After 5 - 8 years, some firms may even go outside their current cluster and form links with other clusters, especially cross-board clusters in mainland China (Hu et al., 2006).

表 5 分析變項列表

依變項	獨立變項
產業動態為均等化	產品創新 產品創新佔營業額百分比 製程創新
	技術創新佔營業額百分比
產業動態為其他	與供應商合作
	與競爭者合作
	與地方大學合作

資料來源：本研究整理

1. 產業創新面向

產業創新面向分別針對產品創新、產品創新佔營業額百分比、製程創新以及技術創新佔營業額比例等四部分與產業動態情形之關聯進行探討。

(1) 產品創新

台灣產業創新活動調查中的產品創新包含財貨和服務創新，而整體的產品創新與產業動態情形經由卡方檢定顯示具有顯著的相關($\chi^2=6.418$, $p<0.05$)，而透過簡單邏輯斯迴歸進一步的分析則顯示，產業動態屬「其它」類型之產業，其產品創新呈現顯著的正向相關，相對地，「均等化」之產業則反之(表6, 可能會和其他類似的表格合併為附錄)。由表7亦可得知，屬「其他」類型之產業在財貨創新或服務創新上均較「均等化」類型之產業呈現較高的比例。顯示廠商想持續生存，創新是維持競爭優勢的重要手段，因而屬「其他」類型之產業，其廠商比較著重於產品以及服務方面的創新，致力於提高企業價值，以利維持競爭力；而屬「均等化」類型之產業在逐漸衰弱的狀態下，較無能力維持或汲取更多的創新能力。

(2) 產品創新佔總營業額百分比

產品創新佔總營業額比例與產業動態情形，由卡方檢定顯示具顯著的相關($p < 0.05$)，且透過簡單邏輯斯迴歸分析顯示，產業動態屬「其它」類型之產業，其產品創新佔營業額比例呈現顯著的正向相關，「均等化」類型之產業則反之(表8)。而表9也呈現出產業動態屬「其他」類型之產業，廠商投入的產品創新活動金額佔總營業額一半以上者達55.4%，較「均等化」類型之產業(33.4%)來的高，此也再次闡明在維持廠商持續具競爭力發展的目標下，創新能力仍是必備條件。

(3) 製程創新

製程創新與產業動態情形經由卡方檢定未有顯著的相關($\chi^2=2.174$, $p > 0.05$)，而簡單邏輯斯迴歸分析亦顯示，製程創新對產業動態情形屬「均等化」類型之產業呈現負向變化，而「其他」類型之產業則呈現正向變化，但這些變化並不具顯著性。基於產品創新需要大量資源的投入，因而多數企業仍著重由內部較可掌握的製程創新為主¹¹，屬「其他」類型之產業雖在此變項無顯著差

¹¹ 新竹區域之科技產業群聚中，在過去 OEM/ODM 的年代，營運得相當不錯，但卻不適宜在以產品創新為主的企業內運

異，但對於製程創新仍持續有正向的投入。

(4)技術創新佔總營業額收入百分比

技術創新佔營業額比例與產業動態情形由卡方檢定未具有顯著性($p > 0.05$)，而在簡單邏輯斯迴歸分析顯示，產業動態屬「其它」類型之產業，其技術創新投入佔營業額比例呈現正向相關，「均等化」類型之產業則反之，但這些變化並未具顯著性(表10)。其次，技術創新投入金額佔營業額的比例低於產品創新佔營業額的比例(表11)，在「均等化」和「其他」類型之產業均呈現較低之比例，比例最多至36%。推論可能為，廠商致力於「製程創新」旨在降低成本，而「產品創新」旨在提高企業價值，其中製程創新較傾向於可由內部掌握，而產品創新則較多前端創新工作不易掌握，在廠商由「製程創新」轉型為「產品創新」時比較需大力仰賴外部支援。因而屬「其他」類型之產業，其較著重致力於提高企業價值，以利維持競爭力，在該方面資源投入維持高比例。

表 6 邏輯斯迴歸產品創新參數估計值結果表

產業動態情形	B 之估計值	S.E.	Wald	df	顯著性	Exp(B)
均等化	-1.441	0.583	6.101	1	0.014	0.237
其他	1.441					

表 7 產業動態情形與產品創新之比例 單位：%

產業動態情形	財貨創新		服務創新	
	有	無	有	無
均等化	25.9	46.7	28.6	39.5
其他	74.1	53.3	71.4	60.5

表 8 邏輯斯迴歸產品創新佔總營業額百分比參數估計值結果表

產業動態情形	B 之估計值	S.E.	Wald	df	顯著性	Exp(B)
均等化	-0.015	0.007	4.048	1	0.044	0.985
其他	0.015					

表 9 產業動態情形與產品創新佔營業額比列表

產業動態情形	產品創新佔營業額比例	
	0%-50%	51%-100%
均等化	66.7%	33.4%
其他	44.6%	55.4%

作。主要係因過去以「製程創新」為主的開發業務，產品規範和開發流程主要由客戶提供，自然對新產品的發想、檢視、篩選等前端創新工作不易掌握，在轉型時需大力仰賴外部支援。

表 10 邏輯斯迴歸技術創新佔營業收入百分比參數估計值結果表

產業動態情形	B 之估計值	S.E.	Wald	df	顯著性	Exp(B)
均等化	-0.107	0.59	3.311	1	0.690	0.899
其他	0.107					

表 11 產業動態情形與技術創新總營業收入百分比列表

產業動態情形	產品創新佔營業額比例	
	0%-18%	19%-36%
均等化	94.6%	5.4%
其他	91.6%	8.4%

表 12 邏輯斯迴歸與供應商合作之參數估計值結果表

產業動態情形	B 之估計值	S.E.	Wald	df	顯著性	Exp(B)
均等化	0.163	0.713	0.052	1	0.820	1.176
其他	-0.163					

2.地方合作分享面向

地方產業群聚的維持不僅需要環境面的提升及創新面的注入，同時也仰賴地方上的合作與分享網絡之建構。以下則針對地方合作分享的面向包含與供應商、與競爭者以及與地方大學三部分，分別對產業動態情形之關聯進行探討。

(1)與供應商之合作

產業動態情形是否與供應商的合作有相關，經由卡方檢定顯示並不具顯著相關($\chi^2=0.820$ ， $p > 0.05$)，而簡單邏輯斯迴歸分析亦顯示未有顯著的影響(表12)。而表13也可得知，不管是「均等化」或「其他」類型之產業，與供應商合作比例均不高。然而，本研究結果顯示出某些跡象，期可能原因為供應商提供財貨與服務給各廠商的過程中，各廠商亦能透過供應商蒐集競爭者的相關資訊，雖然與供應商間有頻繁互動已是趨勢，但為防止此現象發生，較多廠商選擇避免與區域內供應商進行合作，甚至選擇遠端或跨界之供應商合作 (Hu et al., 2013)。

(2)與競爭者之合作

而產業動態情形與競爭者的合作關聯，經由卡方檢定顯示不具有顯著的相關($\chi^2=0.235$ ， $p > 0.05$)，簡單邏輯斯迴歸分析亦顯示未有顯著的影響(表14)。而表15也呈現，「均等化」或「其他」類型之產業廠商與競爭者合作比例均不高，比與供應商合作情形還來的低。基此所顯現的跡象為，多數廠商趨向於較為保守的經營模式，且實際上能與競爭者合作而創造雙贏模式的實例較少，且多屬階段性合作 (Hu, 2008)，因而與競爭者合作的比例較低。

(3)與地方大學之合作

產業動態情形與地方大學合作情形，經由卡方檢定顯示具有顯著的相關($\chi^2=6.332$ ， $p < 0.05$)，而簡單邏輯斯迴歸分析具顯著之影響(表16)。由表17進一步觀察，發現「其他」類型之產業的廠

商與區域內大學合作的比例高於「均等化」類型之廠商；尤其在新竹區域，廠商與大學合作之情形相當普遍，基於大學是人才的培育場所，廠商透過與其產學合作不僅能夠發掘人才、提升創新研發能力外，更能奠立與地方連結之根基。此外，就如同新竹科學工業園區在政府的培植下，藉著區域內鄰近之大學與研究機構（例如交通學大、清華大學、工研院及多個國家級實驗中心等）的技術及人才合作，而取得豐沛創新能量，進而再藉著群聚力量而不斷增加內部及外部的創新能量使新竹產業區持續成長。因此新竹區域產業的發展與區域內大學的合作有著密不可分的關係。

表 13 產業動態情形與供應商合作情形

產業動態情形	與供應商合作	
	有	無
均等化	19%	81%
其他	16.7%	83.3%

表 14 邏輯斯迴歸與競爭者合作之參數估計值結果表

產業動態情形	B 之估計值	S.E.	Wald	df	顯著性	Exp(B)
均等化	-0.427	0.886	0.232	1	0.630	1.532
其他	0.427					

表 15 產業動態情形與競爭者合作情形

產業動態情形	與競爭者合作	
	有	無
均等化	9.5%	90.5%
其他	13.9%	86.1%

表 16 邏輯斯迴歸與地方大學合作之參數估計值結果表

產業動態情形	B 之估計值	S.E.	Wald	df	顯著性	Exp(B)
均等化	-0.430	0.827	2.993	1	0.084	4.180
其他	0.430					

表 17 產業動態情形與地方大學合作情形

產業動態情形	與地方大學合作	
	有	無
均等化	9.5%	90.5%
其他	30.6%	69.4%

五、討論與建議

由於過去研究普遍聚焦於地方群聚的特點或是其成功的原因上，以致對地方知識產業之長期發展現象較缺乏實證探討。基此，本研究以新竹區域為實證研究對象，解析新竹主要產業在過去十五年間的空間動態，以及與知識型態轉換和創新活動之關聯。基於前述分析，顯示過去十五年間新竹區域之主要產業呈現出兩種主要型態，即持續穩定衰退的均等化類型、及未持續強化聚集的其他類型。然而，究竟是什麼導致或影響產業呈現出這些類型的現象？其中知識交換或知識型態的變動為重要考量的因素，亦即產業空間動態變化是與知識型態的改變有關。因為廠商需不斷的擴充創新能量、引入新的知識泉源，透過知識的流轉、運用及再生，才能延續產業的發展，若缺少以知識為基礎之活動作為廠商運作的媒介，則可能導致廠商競爭力削弱甚至消失。基此，由主要產業的動態情形與創新和地方合作的分析（表18）可知，「其他」類型之產業較「均等化」類型之產業有較正向的影響關聯，換言之，有衰頹趨勢的產業在創新層面投入的情形愈低，也更促使其產業動態愈衰退。其次，此階段過程中，以知識為基礎之活動趨緩，使得知識流動無法順利的在內部交換，同時亦因缺乏學習的特性，致無法汲取合宜的創新關鍵，使得知識無法在地區中著根。此促使「均等化」類型之產業，對於多數的創新活動均呈現反向的影響，無力進行產品或製程的創新，也無法與知識流動中的作用者互動，而使成長更形遲緩甚至呈現衰退。

表 18 產業動態情形與各創新面向邏輯斯迴歸結果列表

變項	變化情形		
	產業動態為均等化	產業動態為其他	
產品創新面向	產品創新	反向變化*	正向變化*
	產品創新佔營業額百分比	反向變化*	正向變化*
	製程創新	反向變化	正向變化
	技術創新佔營業額百分比	反向變化	正向變化
地方合作面向	與供應商之合作	正向變化	反向變化
	與競爭者之合作	反向變化	正向變化
	與地方大學之合作	反向變化*	正向變化*

相對地，「其他」類型之產業的廠商為求維持其產業驅動力，仍不斷的注入新的創新能量，尤其是轉型投注於產品創新層面，以提升企業價值。顯示其知識型態在廠商內部進行轉換，如產品或製程技術創新方面，高度仰賴具波動性的外來知識源，雖仍注重與鄰近大學合作藉以提升產業技術及人才培養，但其知識的流動是呈現不確定性的。然而，此類型產業的階段可能性，將視廠商之外來創新能量吸收與在地化根植等能力而異，透過區域對新知識吸引、滲透與擴散，以及強化區域內互動而提升知識綜效，將促使產業更形群聚與衍生擴散，換言之，其知識型態正由內

部倚賴模式轉換為立基於以區域為基礎之更廣的連結與凝聚模式。

基於前述探討，雖然新竹區域產業之空間動態與知識型態，傾向轉型為以區域為基礎之更廣的連結與凝聚模式，唯知識與技術變得更具強烈的流動性與結合性，其引導產業空間變動之知識型態並非任何都市區域皆會產生，因而無庸置疑的，區域環境在有關地方與流動知識互動之方式上，將持續扮演著關鍵重要的角色，是一值得更深入解析的議題。其次，對於產業間的互依影響與競合關係、甚至是跨界連結，此可能使在分析產業空間類型與檢視知識型態上，產生分析上的偏誤，此也是未來研究上可嘗試釐清的。最後本研究由於不同統計資料庫之項目與統計時間上的限制，使分析過程需嘗試調整修正，唯所得之研究成果仍完整顯現出，在以知識為基礎的都市發展中，產業區之長期發展意涵，特別是知識型態與空間動態演變。

參考文獻

- 行政院國家科學委員會，2002，「新竹科學工業園區 90 年營運分析」
<http://web1.nsc.gov.tw/ctpd.aspx?xItem=7377&ctNode=75&mp=8>，2012 年 2 月 10 日下載。
- 吳濟華、李亭林、陳協勝、何柏札，2005，「產業群聚與區域創新聚集經濟理論實證」，台北：前程文化。
- 蔡敦浩、李慶芳，2002，知識轉變的限制：從情境知識觀點探討知識管理，「2002 年中華民國科技管理研討會」，高雄市：義守大學，683-690。
- 劉志高、王緝慈，2008，共同演化及其空間隱喻，「中國地質大學學報(社會科學版)」，8(4)：85-91。
- Andersen, P.H., 2006, "Regional clusters in a global world: Production relocation, innovation, and industrial decline", *California Management Review*, 49(1): 101-122.
- Baum, S., O'Connor, K., and Yigitcanlar, T., 2009, "The implications of creative industries for regional outcomes", *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 5(1/2/3): 44-64.
- Becattini, G., 1990, "The Marshallian industrial district as a socio-economic notion", in F. Pyke, G. Becattini and W. Sengenberger (eds.), *Industrial Districts and Inter-firm Co-operation in Italy*, Geneva: International Institute for Labour Studies, 37-55.
- Belussi, F., and Sedita, S.R., 2009, "Life cycle vs. multiple path dependency in industrial districts", *European Planning Studies*, 17(4): 505-528.
- Brenner, T., 2005, "Innovation and cooperation during the emergence of local industrial clusters: An empirical study in Germany", *European Planning Studies*, 13(6): 921-938.
- Brenner, T., 2004, *Local Industrial Clusters: Existence, emergence and evolution*, London: Routledge.
- Breschi, S., and Lissoni, F., 2001, "Knowledge spillovers and local innovation systems: a critical survey", *Industrial and Corporate Change*, 10(4): 975-1005.
- Camagni, R.P., 1995, "The concept of innovative milieu and its relevance for public policies in European lagging regions", *Papers in Regional Science*, 74: 317-340.
- Cooke, P., Davies, C., and Wilson, R., 2002, "Innovation advantages of cities: from knowledge to equity in five basic steps", *European Planning Studies*, 10(2): 233-250.

- Crespo, J., 2011, "How Emergence Conditions of Technological Clusters Affect Their Viability? Theoretical Perspectives on Cluster Life Cycles", *European Planning Studies*, 19(12): 2025-2046.
- Crevoisier, O., and annerat, H., 2009, "Territorial knowledge dynamics: from the proximity paradigm to multi-location milieus", *European Planning Studies*, 17(8): 1223-1241.
- De Propriis, L., and Lazzaretto, L., 2009, "Measuring the Decline of a Marshallian Industrial District: The Birmingham Jewellery Quarter", *Regional Studies*, 43(9): 1135-1154.
- Dybe, G., and Kujath, H.J., 2000, *Hoffnungstrager Wirtschaftscluste*, Berlin: edition sigma.
- Edvinsson, L., 2010, "Understanding and cultivating social knowledge", in K. Metaxiotis, J. Carrillo and T. Yigitcanlar (eds.), *Knowledge-based Development for Cities and Societies: An Integrated Multi-level Approach*, Hersey, PA: Information Science Reference, x-xv.
- Faulconbridge, J.R., 2008, "Negotiating cultures of work in transnational law firms", *Journal of Economic Geography*, 8: 497-517.
- Grabher, G., 1993, "The weakness of strong ties: The lock-in of regional development in the Ruhr area", in G. Grabher (ed.), *The Embedded Firm: On the Socioeconomics of Industrial Networks*, London: Routledge, 255-277.
- Hill, C.W.L., and Jones, G.R., 2001, *Strategic Management Theory*, Boston: Houghton- Mifflin Company.
- Hu, T.S., 2008, "Interaction among High-Tech Talent and its Impact on Innovation Performance: a Comparison of Taiwanese Science Parks at Different Stages of Development", *European Planning Studies*, 16(2): 163-187.
- Hu, T.S., Lin, C.Y., and Chang, S.L., 2013, "Elucidating the role of knowledge intensive business services and their interactive relationships with innovation of their clients", *The Service Industries Journal*, Forthcoming.
- Hu, T.S., Chang, S.L., Lin, C.Y., and Chien, H.T., 2006, "Evolution of Knowledge Intensive Services in a High-Tech Region – the Case of Hsinchu, Taiwan", *European Planning Studies*, 14(10): 1363-1385.
- Isaksen, A., 2003, "Lock-in of Regional Clusters: The Case of Offshore Engineering in the Oslo Region", in D. Fornahl and T. Brenner (eds.), *Cooperation, Networks, and Institutions in Regional innovation Systems*, Cheltenham: Edward Elgar, 247-273.
- Johnson, D.K., Siripong, N., and Brown, A.S., 2006, "The Demise of Distance? The Declining Role of Physical Proximity for Knowledge Transmission", *growth and change*, 37(1): 19-33.
- Klepper, S., 1997, "Industry Life Cycles", *Industrial and Corporate Change*, 6: 145-181.
- Knight, R., 1995, "Knowledge-based development", *Urban Studies*, 32(2): 225-260.
- Kunzmann, K., and Hu, T.S., 2013, "Taiwanese knowledge industries under the pressure of China", The 6th Knowledge Cities World Summit, Turkey, Istanbul: Istanbul sehir university, 199-212.
- Kunzmann, K., 2008, "*Spatial dimensions of knowledge production*", in T. Yigitcanlar, K. Velibeyoglu, and S. Baum (eds.), *Knowledge-based urban development*, Hersey, PA: IGI-Global, 296-300.
- Lawson, C., 1999, "Towards a competence theory of the region", *Cambridge Journal of Economics*, 23: 151-166.

- Lee, F., and Matt, M., 2006, "Managing Creativity in Small Worlds", *California management review*, 48(4): 6-27.
- Martin, R., and Sunley, P., 2006, "Path dependence and regional economic evolution", *Journal of Economic Geography*, 6(4): 395-437.
- Martin, R., 2010, "Roepke lecture in economic geography – rethinking regional path dependence: Beyond lock-in to evolution", *Economic Geography*, 86(1): 1-27.
- Menzel, M.P., and Fornahl, D., 2009, "Cluster life cycles-Dimensions and rationales of cluster evolution" *Industrial and Corporate Change*, 19(1): 205-238.
- Ofori, G., 2003, "Preparing Singapore's construction industry for the knowledge- based economy: practices, procedures and performance", *Construction Management and Economics Journal*, 21: 113-125.
- Porter, M., 1980, *Competitive Strategy*, New York :The Free Press.
- Porter, M., 1990, *The Competitive Advantage of Nations*, New York: The Free Press.
- Porter, M., 2001, "Regions and the new economics of competition", in A. Scott (ed.), *Global City Regions*, New York, NY: Oxford University Press, 139-157.
- Porter, M., 1998, *On competition*, Boston: Harvard Business School Press.
- Sadler, D., 2004, "Cluster evolution, the transformation of old industrial regions and the steel industry supply chain in North East England", *Regional Studies*, 30(1):55-66.
- Schamp, E.W., 2005, "Decline of the district, renewal of firms: An evolutionary approach to footwear production in the Pirmasens Area", Germany, *Environment and Planning A*, 37(4): 617-634.
- Simmie, J., and Strambach, S., 2006, "The contribution of KIBS to innovation in cities: An evolutionary and institutional perspective", *Journal of Knowledge Management*, 10(5): 26-40.
- Simmie, J., 2003, "Innovation and urban regions as national and international nodes for the transfer and sharing of knowledge", *Regional Studies*, 37(6&7): 607-620.
- Storper, M., 1995, "The resurgence of regional economies, ten years later: The region as a nexus of untraded interdependencies", *European Urban and Regional Studies*, 2 (3): 191-221.
- Suire, R., and Vicente, J., 2009, "Why some places succeed when others decline? A social interaction model of cluster viability", *Journal of Economic Geography*, 9(3): 381-404.
- Yigitcanlar, T., 2009, "Planning for knowledge-based development", *Journal of Knowledge Management*, 13(5): 228-242.
- Yigitcanlar, T., and Velibeyoglu, K., 2008, "Knowledge-Based Urban Development: The Local Economic Development Path of Brisbane, Australia", *Local Economy*, 23(3): 195-207.
- Yigitcanlar, T., O'Connor, K., and Westerman, C., 2008, "The making of knowledge cities", *Cities*, 25(2): 63-72.

胡太山、解鴻年、賈秉靜、羅欣玫：產業區的知識型態與空間演化:以新竹為例