

科學園區驅動產業生態共生夥伴認知差異之研究

歐陽宇

嘉南藥理科技大學觀光事業管理系暨溫泉產業研究所

摘要

「產業生態學」(Industrial Ecology)可以視為產業面回應「永續發展」之願景，因此本研究在於說明如何從全球永續發展潮流與國際環保規範的持續驅動下，以科技工業園區與其週邊地區之永續發展角度檢視產業共生(Industrial Symbiosis)與永續發展模式 D-S-R (Driving Force-State- Response，驅動力-狀態-回應) 各個面向的交互驅動與影響。本研究著重於探討廠商於產業生態共生夥伴之認知差異，研究設計則應用「社會認知理論(Social cognition theory)」為架構，建構以「社群共生群體」、「市場共生群體」及「管制規範共生群體」等共生夥伴構面之整合模式，研究對象以南部科學工業園區廠商為問卷實證範圍。研究結果顯示廠商對於執行產業生態化相關生產與管理計畫，主要的驅動力來自於「市場共生群體」、「社群共生群體」，並非來自於「管制規範共生群體」，且於共生群體驅動力之變項認同度方面，結果顯示是當地居民、環保獎勵誘因皆屬於廠商認同最低之變項。研究結果得以作為政府未來管制獎勵政策研擬與因應廠商自發性行為的管理機制之決策參考。

關鍵字：產業生態學、產業共生、驅動力-狀態-回應、社會認知理論

*通訊作者：嘉南藥理科技大學觀光事業管理系暨溫泉產業研究所

Tel: +886-6-2664911Ext6156

Fax: +886-6-2662101

E-mail: oyu528408@mail.chna.edu.tw

壹、研究背景與動機

本文乃在於探討科學工業園區與地區發展如何從全球永續發展潮流與國際環保規範的持續驅動下，以產業生態學與永續發展的觀點，如何驅動其發展形成產業生態共生的良善夥伴關係。

1.永續環境、地區發展之治理問題

面對環境與發展帶來的諸多全球性問題，1972年6月113個國家代表匯集於瑞典斯德哥爾摩，召開聯合國第一次人類環境會議(United Nations Conference On The Human Environment)，亦稱「第一次人類集居地會議」(Habitat I)，並通過「人類環境宣言(Declaration of United Nations

Conference on Human Environment)」，亦確定了每年6月5日為「世界環境日(World Environment Day)」，此後，陸續形成多次全球會議，例如「里約宣言(Rio Declaration)」、「二十一世紀行動綱領(Agenda 21)」、「京都議定書(Kyoto Protocol)」...等。國際間亦紛紛制定各種環境保護的公約，例如：「華盛頓公約(Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)」、「巴塞爾公約(Basel Convention)」、「蒙特婁議定書(Montreal Protocol)」、「聯合國氣候變化綱要公約(United Nations Framework

Convention on Climate Change) 及「生物多樣性公約(Convention on Biological Diversity)」等，試圖來解決全球或區域性之環境污染的問題。因此擁有乾淨的環境、經濟成長以及安全的社會的是人類共同的目標。

除了來自上述的國際規範與公約外，回顧過去幾個世紀以來，學術上持續探討維持人類基本生活所需的環境容受力研究，焦點著重在探討人類對於能源需求、不可再生資源之使用與環境共生等議題。在都市經營管理方面，邁入二十一世紀的今天，都市化程度持續增加已是各國普遍現象，而伴隨都市化現象而來的全球性議題，諸如溫室效應、水資源短缺、環境生態破壞、經濟結構重整及社會變遷等，實需對都市未來永續發展投注更深的關注。因此，Roseland(1991)即倡導永續都市之觀念，建議由地方性層次配合全球性永續發展行動計畫，以因應全球性環境問題。

2. 永續性的互動－「壓力(驅動力)-狀態-回應」

在此全球永續發展潮流與國際環保規範的持續驅動下，永續發展已逐漸成為全球各組織階層及專業領域，擬訂整體發展策略或管理策略所依循的最高指導原則，永續發展評量亦形成全球各國積極研究與執行的重點。從經濟合作與發展組織(OECD) P-S-R (Pressure-State-Response, 壓力-狀態-回應) 與聯合國 D-S-R (Driving Force-State-Response, 驅動力-狀態-回應) 永續發展指標架構中可以發現在人類行為與生態環境的互動下，其所形成的負面衝擊與壓力，將驅動使用人類於制度面與行為面的反應，使生態環境狀態得以回復。因此，無論政府機關、都市居民，乃至於產業界都必須負起推動永續發展的角色，壓力(驅動力)-狀態-回應三者間的互動關係越直接且強烈，代表越邁向於永續發展，反之則代表背向於永續發展(OECD, 1998)。

3. 產業生態共生的驅動力－共生夥伴關係形成

產業生態的形成過程類似自然系統，需控制因生產所帶來的廢棄物量，並防止廢棄物進一步聚集增加。若先由傳統討論生物為主體的生態學來看，生態學可定義為「決定生物有機體分佈與

數量交互作用的科學研究」，這種自然界的系統觀念相當類似產業界與社會環境間的許多有趣且有用的交互關係。

廠商生態化發展在精神上與企業永續發展是相同的。Hart & Milstein(2003)認為「一個永續性的企業(sustainable enterprise)必須要藉由傳送可以刺激經濟、社會和環境利益來促進永續發展——也就是著名的三重盈餘(triple-bottom line)觀點。」；胡憲倫、鍾啓賢(2004)則認為一個永續的企業是「在致力於經濟成長、環境保護與社會福祉的同時，也能夠同時讓股東與利害關係人獲得應有利益的企業」。Wilson(2003)認為「企業永續性」不只是企業的本身茁壯與獲利，更是需要企業去追尋社會整體獲利的目標，特別是跟永續發展有關聯性的，像是環境保護、經濟發展與社會的正義、公平。企業是否參與此一生態化回應的動機，理念依據包括交易成本理論、策略行為理論、組織學習理論、資源依賴理論 (Tidd & Trehwella, 1997)。資源依賴理論指出，廠商在面對多變、複雜與受限的環境條件下，組織不再保持被動。相反地，會發展出策略與組織架構，以降低不確定性與依賴性 (Glaister & Buckley, 1996)。當組織無法完全自內部取得所需資源時，就需要跟環境中握有相關資源的他人進行交換關係，此即產業共生、策略聯盟形成原因之資源依賴觀點。

4. 夥伴認知差異研究之重要性

工業發展既是經濟成長之所必需，問題就在於如何將基礎工業從高污染工業轉化為低(甚至無)污染的工業。生態工業園區最直接簡單的定義即「指某一生產者(公司、工廠...)的廢棄物可當另一生產者資源的地方」，經過規劃的物質及能源交換之產業系統；它在尋求能源及原料使用的最小化、減廢並建立永續經濟、生態和社會關係。而所謂「生態產業體系(industrial eco-system)」指產業生產或商業行為之藉由交換、利用副產品、能源、及廢棄物的相互關係，所形成之社群或網絡，猶如自然界食物鏈一般。雖然工業園區生態化是要促成高度相關的「個體」能主動去成

為一個「整體」來接受管理，而邁向生態化園區自我治理，參與的廠商們從過去尋求「個別利益最大化」的生產方式轉而尋求「整體利益最大化」(Lowe & Moran, 1997)。

回顧國內外之生態園區發展經驗皆以實質規劃為前鋒，學術研究為基輔，產業生態學者甚少涉及地區環境空間治理與單一夥伴共生生態化認知意向之議題。關於生態工業園區的研究，亦多是基於規劃中或實際推動中的專案進行討論，因此科學園區驅動「產業生態共生夥伴認知差異」研究的探討，值得研究之走向(歐陽宇，2009)。因此本研究之研究目的如下：

1. 由理論架構的支持下，提出產業共生夥伴群體構面，以建構科學園區廠商共生夥伴驅動力之認知模式。
2. 探討不同產業共生夥伴群體對於科學園區廠商執行產業生態共生相關生產與管理計畫之影響力與認同度。
3. 探討廠商背景與生態議題參與情形的變項，對於科學園區廠商執行產業生態共生相關生產與管理計畫是否產生差異。

貳、文獻探討

依據研究背景與動機之論述，針對國內外有關永續發展、產業生態學之相關理論研究進行歸納整理及探討，旨在瞭解影響產業生態化發展之相關關鍵影響群體與項目，作為探討產業驅動生態化發展行為決策意向之分析理論基礎。

一、產業生態學

產業生態學在於探討應當如何在現有的產業環境策略下，進行產業發展之整合與重新設計(鍾啓賢，2001)。各種產業生態學之應用方法及工具(如：為環境設計、物質流向分析、生命週期評估等)，其實也為時下的環境管理領域所使用，而政策規劃系統乃是如何應用此理論架構作為企業組織、社區、國家及全球性之永續發展的理念基礎。Andrew(1999)認為新時代的政府／政策制定與規劃者必須正視產業生態學(IE, Industrial Ecology)的概念，並將此觀點與理論運用於環境政策上(鍾

啓賢，2001)。

產業生態學的「生態」隱含一種比喻，即將整個自然界視為資源、能源與廢棄物高度利用效率的一個模型，而丹麥卡倫堡案例為此概念下的一種共區型(co-located)生態工業園區。針對產業生態學的定義，Frosch(1992)在其研究中將產業生態學定義為形同自然生態系統，有如自然界系統透過食物鏈網絡關係，維生及依靠。此環環相扣的機制，形成了封閉迴路的資源系統，其生產、使用及棄置過程中，毫無形成資源流失及污染產生之情形。

(一)產業生態化系統演變過程

透過對自然生態系的觀察、學習，進而應用至產業生態系的研究過程，便逐漸形成產業生態學的基本架構。一些學者如 Graedel、Allenby 等開始依此原則，由觀察生態系而歸結出「物質循環(Materials Cycles)」有三大階段類型，分別是：(1)「線型」物質流；(2)「擬循環」物質流；(3)「循環」物質流。理想的模式是沒有外溢廢棄物，形成閉路循環之生態系統，如地球，除了太陽能傳入，沒有其他外溢的廢棄物，綜合產業生態學在自然界的法則基礎上，衍生出產業生態學的原則(Graedel, 1994)。歐陽宇(2009)結合地區環境與產業園區之產業共生發展，提出理想閉路循環之生態系統中，生態化夥伴關係發展概念(如圖 1 所示)。

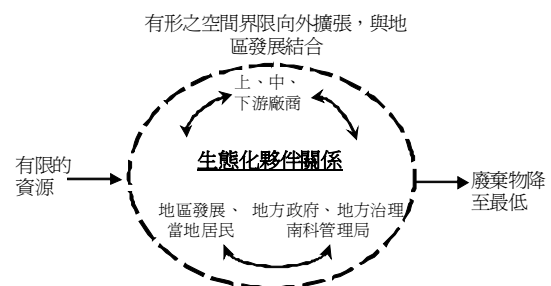


圖 1 理想閉路循環之生態系統

資料來源：歐陽宇，2009

(二)生態工業網絡

在產業生態學(IE, Industrial Ecology)理論下亦可說明「生態化產業園區」(eco-industrial park, EIP)與一般工業園區(industrial park)、自然形成之工業地區(industrial district)之構成元素異同。「生

態化產業園區」(eco-industrial park, EIP)為一個考慮自然與經濟資源循環並存之系統，各企業之間正如自然生態體系般，彼此相依共存，為創造最大環境與經濟績效而努力，建立永續之生態、經濟及社會關係。因此，在空間分佈上其能夠將一般工業園區(industrial park)、自然形成之工業地區(industrial district)納入其生態系統中，形成一虛擬(無空間界限)之生態園區。在其中，EIP 除本身廠商間形成一產業生態系統，與地區發展、IP、ID 亦形成一產業生態系統，將污染、廢棄物降低最低(E. A. Lowe, 2001；歐陽宇，2009)。

有關工業園區與工業園區間之網絡關係，於 E. A. Lowe(2001) 論述中，認為產業可單獨存在，亦可組成一個生態工業園區或傳統工業園區，然各組成單位原本互不相干及不相影響關係，藉彼此間共生合作，建立鏈接成為工業生態系統，此稱之為產業生態化網絡(Eco-Industrial Network, EIN)(如圖 2 所示)。當然，形成生態工業網絡之鏈接線愈多愈好，即代表參與副產品交換與產業共生之產業或組織愈多，最後形成一個封閉循環之產業共生網絡，達到零排放及零廢棄之目標(陳建宏，2004)。

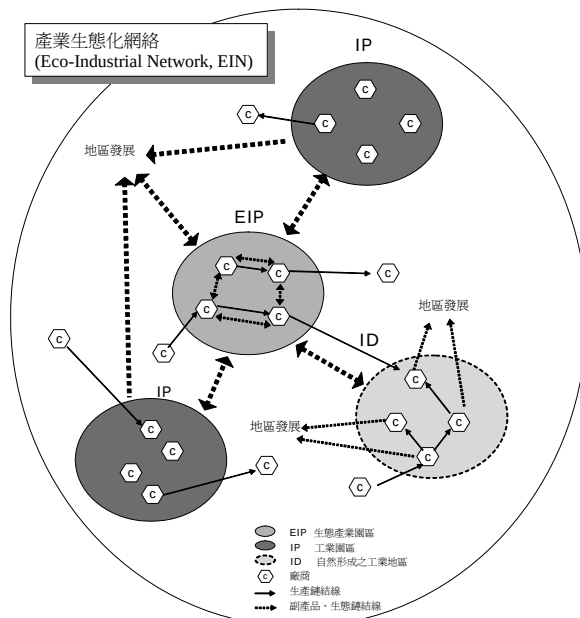


圖 2 生態工業網絡示意圖

資料來源：修改自 E. A. Lowe, 2001；歐陽宇，2009

二、廠商生態化發展與企業永續發展

廠商生態化發展在精神上與企業永續發展是相同的。Hart and Milstein(2003)認為「一個永續性的企業必須要藉由傳送可以刺激經濟、社會和環境利益來促進永續發展——也就是著名的三重盈餘(triple-bottom line)觀點。」；胡憲倫、鍾啓賢(2004)則認為一個永續的企業是「在致力於經濟成長、環境保護與社會福祉的同時，也能夠同時讓股東與利害關係人獲得應有利益的企業」。Wilson(2003)認為「企業永續性」不只是企業本身茁壯與獲利，更是需要企業去追尋社會整體獲利的目標，特別是跟永續發展有關聯，像是環境保護、經濟發展與社會的正義、公平。

Hart & Milstein (2003)將企業價值與這四股驅動力結合，提出了企業永續價值架構(如圖 3 所示)。即以永續價值作為核心，來分析企業永續性是可以作為回應企業價值的基礎。

1. 回應一：目前企業內面臨著污染及浪費的危機，但這也是企業要創造新技術與防治污染能力的機會。
2. 回應二：企業外部所面臨的是生產責任的延伸，從生產過程到販售產品，企業必須要將利害關係人的觀點整合到企業生產過程中。除了經濟發展外，污染防治與生產責任是目前企業改善現存的財貨與勞務的方式，生產責任延伸的結果是直接的，對於改善社區關係與企業名聲是相當有價值。
3. 回應三：企業在長期下內部所必須注重的是永續性能力的建立，也就是如何在永續性價值上重新對於企業來定位，企業要面對是未來生產方式的轉變、以及因應環境改變的能力。
4. 回應四：企業如何創造一個永續性的未來價值，為企業社會責任(CSR, Corporate Social Responsibility)所強調的。永續性的未來價值不只是企業本身價值，更是整個社會的整體價值，企業有責任盡其所能來滿足社會需求，來創造更多價值。

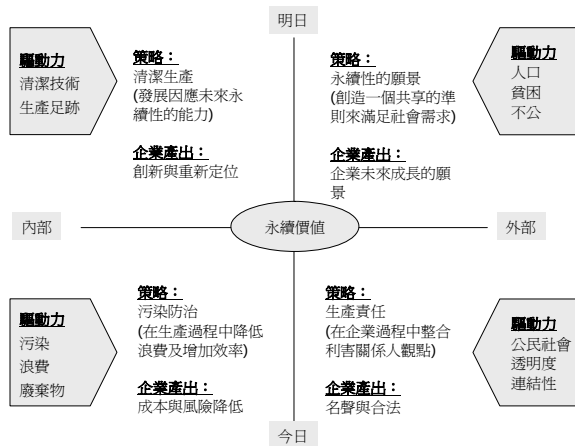


圖 3 企業永續價值的架構

資料來源：Hart & Milstein, 2003

三、產業生態化發展共生群體

「產業生態化發展行為」為產業界為邁向產業共生的發展願景，所進行任何促進生產行為更為符合永續發展之生態化回應(歐陽宇，2009)。廠商是否參與此一生態化回應的動機，理念依據包括交易成本理論、策略行為理論、組織學習理論、資源依賴理論 (Tidd & Trehwella, 1997)。資源依賴理論指出，廠商在面對多變、複雜與受限的環境條件下，組織不再保持被動。相反地，會發展出策略與組織架構，以降低不確定性與依賴性 (Glaister & Buckley, 1996)。當組織無法完全自內部取得所需資源時，就需要跟環境中握有相關資源的他人進行交換關係，此即產業共生、策略聯盟形成原因之資源依賴觀點。

其他學者亦對於產業發展所會面對的相關利害群體及利害需求，提出說明與歸納。Freeman(1984)提出利害群體是任何的個體或團體，其是能夠影響或受了影響的行為、決定、政策、實施或目標的組織。Savage et al. (1991)定義利害群體為「在組織的活動中，有利害關係並影響其利害相關的團體或個人」。在傳統的觀念中，企業存在的唯一目的在於創造經濟利潤，管理者是股東的代理人，經營的重心是為股東謀取最大利益。但晚近有許多學者逐漸開始認為，這樣的思考模式是過於偏狹的。在現代企業的經營環境中，企業必須面對許多有組織的、活躍的以及關注企業活動的利害相關人(Freeman, 1984)。企業本

身應努力和供應商、顧客、政府與環保團體等利害相關人合作(Elkington, 1994; Ottman, 1992)。

Henriques & Sadorsky(1999)在其針對加拿大「利害群體對環保承諾與管理者認知之間關係的重要性」所進行的研究中，將利害群體分為：社群的利害群體、組織的利害群體、法規的利害群體、媒體的利害群體等四大類。研究中並指出環保積極型的公司管理者認為社群的利害群體與組織的利害群體對公司而言是最重要的；法規的利害群體次之；媒體的利害群體較不重要。

Kolk(1999)則針對企業與利害群體間之利害關係，以及對於不同利害群體之環境需求重點，提出說明如表 1 所示。

表 1 利害群體之需求

利害群體	主要的利害關係	環境需求 [*]
供應商、消費者	產品品質、價格、產品安全及產品責任	銷售對環境友善產品、提供消費者安全、公開環境的問題、要求供應需要風險管理
金融業者	金融效益、所有負責任報告、未來應負責任限制	風險管理、經由環境管理所節省的成本
員工	職業安全、薪資、自尊、安全	環境政策、目標及成果
社區民眾	健康危害、污染問題、了解企業的活動	污染物的限制、廢棄物管理的負責、注重鄰近的關懷
管理單位	法規的符合	對環境負責活動、環境活動而來的成本利益
環保團體	廠址/鄰近地區的資訊，對生態系統的影響	環境績效的改善、參與協力去改善問題

資料來源：Kolk, 1999

有關產業生態化發展驅動力的文獻中，Mirata (2001)提出生態工業園區在建構產業生態化網絡時，產業須先滿足區域性、產業代謝、生態系統成熟等驅動條件，而社會要素(政府政策、大眾輿論等)、市場要素(綠色標章、綠色消費等)、供應鏈要素(供應商、銷售商)、產業內部要素(企業組織、生產系統)等驅動要素均能積極參與產業共生活動，再透過各種循環流向之應用，建構生態工

業園區之產業共生網絡。

而國內學者翁望回(1987)則提出企業最需要負責的對象為：股東、供應商、員工、顧客、社區、政府與社會整體七項。高明瑞、黃義俊(2000)則針對台灣製造業進行綠色創新與利害相關人關係之實證研究當中將利害群體分為四大類：(1)法規的利害相關人：立法者、公司的競爭者、(2)組織的利害相關人：綠色消費者、供應商、管理者、員工、股東、(3)社群的利害相關人：鄰近居民、環保團體、(4)媒體的利害相關人：平面媒體、電視、廣播與電子網路。

四、社會認知理論

社會認知理論由 Bandure(1982)所提出，是一廣被接受應用並經過實證驗證的理論。社會認知論因素包括環境的影響(例如社會壓力、整體社會環境)、個體認知與個人因素(例如：個人動機、個人態度)、以及行為三者之間會相互影響(如圖 4 所示)。換言之，依據社會認知論，環境因素、個體認知與個人因素與行為是交互影響的，此即 Bandura 所謂之三角互動(Triadic Reciprocity)。

Bandura(1982)亦提出自我效能理論(Self-Efficacy Theory)如圖 5，此理論認為個體是否會執行某一行為，受到個體目標及個體執行該行為之自我效能影響，前者屬動機因素，後者為非動機因素。

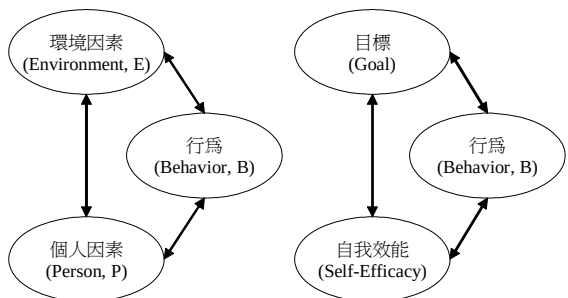


圖 4 社會認知理論架構 圖 5 自我效能理論

依據上述相關理論文獻的回顧，並據此建立本研究之理論體系與分析架構。以「產業生態學」為核心理論，藉由思考企業永續發展之驅動力與驅動群體的理論支持，最終應用 Bandure(1982)

「社會認知理論」為架構，就產業生態共生網絡各個夥伴的共生認知模式，於「個體」因素、「環境」因素、「行為」因素等構念之間的互動關係探討，以南部科學園區廠商為實證地區進行模式校估與分析。研究理論架構如圖 6 所示。

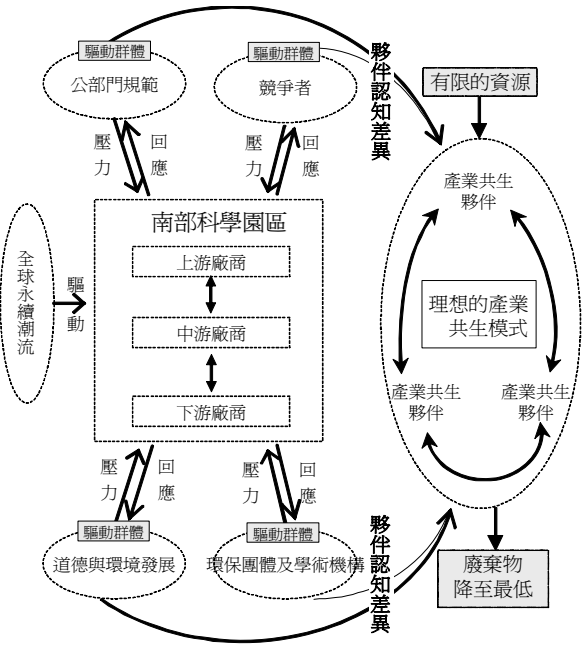


圖 6 研究理論架構圖

參、研究方法

本研究將透過問卷調查的方式來檢測本研究所提之認知分析模式。問卷設計以文獻探討的結果為基礎，設計結構式的預試問卷。針對研究對象進行預試，再根據預試結果作修正而成為正式問卷。

一、科學園區廠商共生夥伴驅動力之認知模式建立

本研究「科學園區廠商共生夥伴驅動力之認知模式」，將以 Bandure(1982)「社會認知理論(Social cognition theory)」為理論架構之整合模型，進行南部科學園區廠商共生夥伴驅動力與生態化發展行為意向之驗證。

在本研究中，「產業生態化發展行為意向(EBI)」構面界定為廠商為邁向產業共生之生態化發展願景，所採取的一切增進本身或週遭環境永續發展之行為，並評估將來會從事該行為的意願與可

能性(歐陽宇, 2009)。「共生夥伴群體驅動力」構面, 為界定為廠商自覺共生夥伴群體對於其推動產業生態化發展的認同程度, 此一構面為回應社會認知理論中之個體因素構面。

於環境的影響構面, 本研究修正自 Henriques & Sadorsky(1999)、Kolk(1999)、高明瑞、黃義俊(2000)、Mirata(2001)所提出歸類, 將「共生夥伴群體驅動力」信念結構予以解構為「社群共生群體」、「市場共生群體」、「管制規範共生群體」三個共生群體。

(一)社群共生群體

社群共生群體主要為廠商從事生產行為所必須面對的地區發展、社會、輿論層面的問題。在當地居民群體方面, 社區的抗議為促使廠商改善環境污染重要原因之一。其次, 環保團體方面, 其企圖補充(或許取代)政府的努力, 藉由教育或道德勸說的誘導, 使個人在態度和生活形態的改變, 例如對自然資源保護、資源回收、保護瀕臨絕種的生物和生態、更健康的生活形態, 其消費的財貨儘量減少對環境產生傷害。社群群體動用公共意見, 贊成或反對企業的非生態化生產行為, 驅使企業採取綠色管理(Hart, 1995)。此一信念構面的觀察變項包括: 當地居民、環保團體、大眾媒體等群體。

(二)市場共生群體

在企業參與永續發展過程中, 得藉由市場力量來達到環境永續發展及整體共生利益的理由(White, 2001): 第一是永續生產與永續消費是不易被區分的, 消費者永續消費將驅動企業邁向永續

生產; 第二是市場機制的力量, 市場的透明性、公開性及多種選擇的特性, 驅使企業無法獨立於市場外。此一信念構面的觀察變項包括: 商品綠色標章、綠色消費者、潛在的競爭者、供應鏈廠商等群體。

(三)管制規範共生群體

規範所強調的是一種社會生活中規定性、評量性及義務性的構面。早期的環保法規是種命令與管制(command and control)或管末處理, 強調製造的投入和技術的使用, 包括有環境保護法案、管制法令、勒令停業、罰鍰等(黃俊英, 1994), 近期則改以市場為基礎的法令工具, 誘導企業投入更多創新方案來解決環保問題。此一信念構面的觀察變項包括: 國內環保法規、國際環保公約、環保獎勵誘因等群體。

各項變數的操作型定義如表二所示, 實證模式如圖 7 所示。

二、研究假設

研究假設, 如圖 9 所示:

(一)假設 1~3($H_1 \sim H_3$): 信念結構中「社群共生群體」、「市場共生群體」、「管制規範共生群體」對「共生夥伴群體驅動力」的有顯著影響且為正相關。

(二)假設 4(H_4): 不同外在變項與「共生夥伴群體驅動力」之關係具有顯著差異。

表 2 各項變數的操作型定義

操作變數 (代號)	操作型定義
行為意向	
廠商生態化發展行為意向	廠商為邁向產業共生之生態化發展願景，所採取的一切增進本身或週遭環境永續發展之行爲，並評估將來會從事該行為的意願與可能性(歐陽宇，2009)。
驅動力	
共生夥伴群體驅動力	界定為廠商自覺共生夥伴群體對於其推動產業生態化發展的認同程度。
1. 社群共生群體	廠商對於社群共生群體(含鄰近居民、環保團體、大眾輿論等)對其執行產業生態化發展行為所給予壓力的認知程度。(Kolk, 1999；高明瑞、黃義俊，2000)
2. 市場共生群體	廠商對於市場共生群體(含綠色標章、綠色消費、公司的競爭、生產供應鏈等)對其執行產業生態化發展行為所給予壓力的認知程度。(Henriques & Sadorsky, 1999；Kolk, 1999；高明瑞、黃義俊，2000；Mirata, 2001)
3. 管制規範共生群體	廠商對於管制規範共生群體(含政府制度、法規)對其執行產業生態化發展行為所給予壓力的認知程度。(Henriques & Sadorsky, 1999；高明瑞、黃義俊，2000；Mirata, 2001)
外在變項	
廠商特性	廠商成立年期、員工數、資本額、近五年的盈餘狀況
生態化發展議題	是否有環管及環安專職人員、是否通過ISO系統、是否每年編列捐助預算或社區回饋基金。

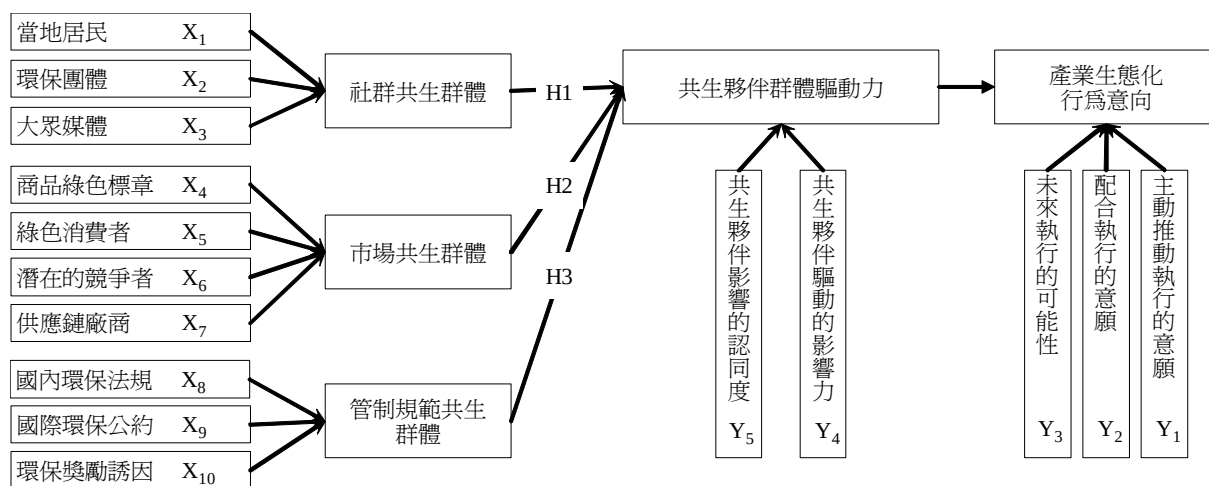


圖 7 本研究實證模式

三、研究問卷設計

(一)研究對象

研究對象以南部科學工業園區廠商為問卷實證範圍。問卷調查對象為廠商之環境管理相關部

門主管，以郵寄問卷進行調查。本研究之「環境管理相關部門主管」之操作型定義為對廠商生態化發展行為之執行決策具有明顯影響力之管理人員，包含企業負責人(董事長、總裁)、企業執行長

(總經理、副總)與環安主管、研發主管、工安主管。南部科學工業園區，目前已有效核准廠商數達 156 家(100 年底)，且以精密機械、生物技術、光電產業為主，各佔 28.21%、28.21%、27.56%(如表 3 所示)。

表 3 南部科學園區核准廠商家數(100 年底)

統計項目	有效核准廠商家數	百分比
積體電路	10	6.41%
光電產業	43	27.56%
電腦周邊	2	1.28%
通訊產業	10	6.41%
精密機械	44	28.21%
生物技術	44	28.21%
其他	3	1.92%
總計	156	100%

資料來源：行政院國家科學委員會

(二)量表的編碼計分

在環境行為調查中，大部分研究所採用的量表尺度是以李克特式(Likert-type) 量尺為行為頻率的測量尺度。本研究問卷計分方式，各變項皆採用(+7 ~ +1)分的單極李克特式(Likert-type)計分方式，並採等距尺度。

(三)問卷架構

本研究之問卷設計根據文獻探討彙整結果及研究模式進行問卷設計，本研究採結構式問卷。問卷內容分為二個部分，第一個部分主要根據研究模式，進行問卷內容配置。問卷問項內容與編號，參見敘述統統計分析單元。第二部分為外在變項包含規模、設廠時間、產業別、近五年盈餘狀況、環管系統與環管部門、廠商員工數等。

(四)問卷操作與預試

透過本研究所建構之廠商受訪人員的清冊，從事先電話聯繫互動的配合情形，選擇 20 家廠商進行「問卷試調」與「廠商訪談」，以提供定稿問卷之修正參考，並得增加問卷效度。

2. 「內在一致信度」檢定

將問卷初稿進行預先試調，除了在於將題意不清或難以作答的題目刪除或修正外，主要在於

檢驗問卷的信度，研究採用「內部一致性信度」(internal consistency reliability) 來進行分析，以 Cronbach's α 來檢驗，若 α 值大於 0.7 表示可信度佳，以下則需做部分修正。實證結果：內部一致性信度分析結果，皆在 α 值 0.7 以上，因此問卷各量表之各構面可信度是得接受的。

肆、研究結果

將針對本研究回收之樣本資料進行實證資料分析，依序探討問卷回收與樣本特徵、研究模式變數之檢測與假說之驗證。

一、廠商樣本資料特徵統計分析

本次問卷調查對象為廠商環境管理相關部門主管為主，以進行郵寄(含一般信件、E-mail、傳真)問卷、電話訪調方式進行。總計發出 156 份問卷於 2012 年 1 月進行郵寄普查發出問卷，並於 2012 年 6 月底截止回收，結果回收 98 份，有效問卷為 98 份，有效回收率 62.8%。

(一)廠商統計變項

在這次調查的產業別當中，以生物技術類別科技廠商最多，有 31 家，佔了 32%，其次是精密機械 29 家(佔 30%)及光電產業 23 家(佔 23%)。此一廠商問卷回收結果，對照園區產業別現況資料於分配上是一致的，且回收比例的達 62.8%，因此回收樣本可信度是得以接受的。有關填表人的職級方面，由於本研究透過事先的電訪的步驟，以確認填表人的職稱，並藉此事先避免非環境管理相關部門主管填答的樣本發生，因此回收情形以高階主管、廠長、環管部門主管為主，總計有 85 家，佔 86.7%。

(二)生態化發展相關議題調查

其次，本研究也針對一些與生態化發展相關議題進行調查，其中發現在設立環管及環安專職人員方面，83 家(84.7%)有設立，15 家(15.3%)沒有設立；公司是否通過 ISO 系統或其他國際認證標準方面，有 72 家(73.5%)有通過認證，僅 26 家(26.5%)未認證。在每年編列捐助預算或社區回饋基金方面及加入責任照顧制度(Responsible Care)方面，僅 26.5%(26 家)有編列及 29.6%(29 家)有加入。

二、研究模式之敘述統計及信度分析

(一)產業共生夥伴群體之共生驅動力模式

共生夥伴群體驅動力信念結構之整體平均數為 5.57，表示群體驅動為正面認知的，態度量表位於「認同」至「有點認同」間。就其變項之認知分析，呈現「本廠會認同共生夥伴影響，而執行廠商生態化發展」(Y₅)高於「共生夥伴驅動對本廠執行廠商生態化發展的影響力」(Y₄)之結果。

在信念解構方面區分為「社群共生群體」、「市場共生群體」、「管制規範共生群體」三構面，平均數分別為 5.35、5.44 及 5.86。因此就敘述統計的觀點，廠商執行生態化發展行為的共生夥伴群體驅動力認同，執行影響力是「管制規範共生群體」明顯高於「市場共生群體」、「社群共生群體」。三構面之研究變項則各以環保團體(X₂)、供應鏈廠商(X₇)、國內環保法規(X₈)最高，分別為 5.66、5.58、6.25。且各以當地居民(X₁)、潛在的競爭者(X₆)、環保獎

勵誘因(X₁₀)為最低，分別為 4.95、5.10、5.24。

此一信念結構與其信念解構之因素信度表現 Cronbach's α 均大於 0.22，皆具可信賴水準；其中以「社群驅動共生群體」Cronbach's α 最高達 0.855。(如表 4)。

(二)生態化行為意向

未來五年生態化發展行為意向結構之整體平均數為 5.25(如表 4)，表示廠商執行之行為意向為被正面認知的，態度量表位於「同意」至「有點同意」間。就其變項之認知分析，呈現「配合政策、法令執行的意願(Y₂)」(5.55)、高於「未來執行的可能性(Y₃)」(5.45)、「主動推動執行的意願(Y₁)」(4.75)之結果，且「主動推動執行的意願(Y₁)」明顯低於認知前二名。因素信度表現 Cronbach's α 達 0.885，皆具可信賴水準。

表 4 模式敘述統計

因素		研究變項(觀察變項)		平均數	標準差	因素平均數	信度
廠商生態化行為意向		■ 主動推動執行的意願	Y ₁	4.75	0.97	5.25	0.812
		■ 配合政策、法令執行的意願	Y ₂	5.55	0.79		
		■ 未來執行的可能性	Y ₃	5.45	0.85		
共生夥伴群體驅動力		■ 共生夥伴驅動對本廠執行「廠商生態化發展」的影響力	Y ₄	5.48	0.86	5.57	0.722
		■ 本廠會認同共生夥伴影響，而執行「廠商生態化發展」	Y ₅	5.66	0.78		
次構面	社群共生群體	■ 當地居民	X ₁	4.95	0.92	5.35	0.855
		■ 環保團體	X ₂	5.66	0.82		
		■ 大眾媒體	X ₃	5.45	0.89		
	市場共生群體	■ 商品綠色標章	X ₄	5.57	1.03	5.44	0.812
		■ 綠色消費者	X ₅	5.51	0.87		
		■ 潛在的競爭者	X ₆	5.10	0.73		
		■ 供應鏈廠商	X ₇	5.58	0.81		
	管制規範共生群體	■ 國內環保法規	X ₈	6.25	0.86	5.86	0.788
		■ 國際環保公約	X ₉	6.10	0.79		
		■ 環保獎勵誘因	X ₁₀	5.24	0.89		

三、外在變項對群體驅動力之變異數分析

為進行不同「廠商特性」變項(成立時間、產業別、企業資本額、近五年的盈餘狀況、「生態化發展議題」變項(環境管理系統、環管及環安專

職人員、社區回饋)與「共生夥伴群體驅動力」，是否有顯著差異性，檢定方式是採單因子變異數分析(One-Way ANOVA)統計方法。操作程序須先進行各組變異數之「同質性檢定」，以決定變異

數分析數據是否須進行對數轉換程序。

(一)「廠商特性」變項

「廠商特性」各變項部份，變異數同質性檢定 p 值皆大於 0.05，即通過同質性檢定。

於此類外在變項之變異數分析中，「產業別」變項顯示不同產業別間之「共生夥伴群體驅動力」認同度具有顯著差異，而「積體電路」、「電腦週邊」、「通訊產業」、「光電產業」的認同高於「精密機械」。在「公司盈餘狀況」變項顯示不同類別間之「共生夥伴群體驅動力」認同度具有顯著差異，而顯示「獲利良好」與「損益兩平」的認同高於「獲利不好的」。另於「成立時間」、「企業資本額」兩變項則未達顯著差異，假設未成立。(如表 5 所示)

表 5 「廠商特性」變項對「共生夥伴群體驅動力」之 ANOVA 分析

變項	類別 尺度	平均值	Anova (p 值)	Tukey 檢定	同質性 檢定 (p 值)
成立時間	1.5 年內	5.55	0.215	—	0.265
	2.6-10 年	5.58			
	3.11-15 年	5.89			
	4.16 年以上	5.95			
產業別	1.積體電路	5.79	0.000 ***	1>5 2>5 3>5 4>5	0.788
	2.電腦週邊	5.93			
	3.通訊產業	5.98			
	4.光電產業	5.54			
	5.精密機械	4.88			
	6.生物科技	5.93			
	7.其他	5.09			
近五年的盈餘狀況	1.虧損	4.88	0.000 ***	1<2 1<3	0.552
	2.損益兩平	5.55			
	3.盈餘	5.90			
企業資本額	1.5億元以下	5.55	0.514	—	0.135
	2.5億~50億元	5.69			
	3.50億元以上	5.88			

註：*代表顯著性， $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$

(二)「生態化發展議題」變項

「生態化發展議題」各變項部份，變異數同質性檢定 p 值皆大於 0.05，即通過同質性檢定。

於此類外在變項之變異數分析中，假設皆成

立。在「環境管理系統」上顯示「14000 系列」、「9000 系列」的「共生夥伴群體驅動力(SGD)」認同高於「無」。在「環管及環安專職人員」上，顯示「有」的「共生夥伴群體驅動力(SGD)」認同高於「無」。在「社區回饋」上，顯示「有」的「共生夥伴群體驅動力」認同高於「無」。(如表 6 所示)

表 6 「生態化發展議題」變項對「共生夥伴群體驅動力」之 ANOVA 分析

變項	類別 尺度	平均值	Anova (p 值)	Tukey 檢定	同質性 檢定 (p 值)
環境管理系統	1.無	4.66	0.000 ***	1<3	0.698
	2.9000系列	5.45		2<3	
	3.14000系列	5.95		1<2	
環管環安專職人員	1.無	5.13	0.001 **	—	0.430
	2.有	5.77			
社區回饋	1.無	5.35	0.000 ***	—	0.755
	2.有	6.04			

註：*代表顯著性， $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$

四、模式之多元迴歸分析

此迴歸模式之應變項為「共生夥伴群體驅動力」，其自變項為「社群共生群體」、「市場共生群體」、「管制規範共生群體」。多元迴歸模式結果呈現，「社群群體」、「市場群體」、「管制規範群體」對其「共生夥伴群體驅動力」作用皆具有顯著性且呈現正相關(表 7)，假設 1~3 成立，且模式無共線性問題與變項無自我相關現象。

表 7 多元迴歸分析結果

自變項	β	t	顯著性(p)	R^2
常數	—	1.174	0.242	.728
社群共生群體	0.331	5.431	0.000 ***	
市場共生群體	0.480	6.493	0.000 ***	
管制規範共生群體	0.141	2.387	0.018 *	

註：1.應變項「共生夥伴群體驅動力 SGD」；

2. *代表顯著性， $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$

3. D-W 值為 1.87

研究顯示以「市場群體」對「共生夥伴群體驅動力」信念的 β 係數為最大，為 0.48；而以「管

制規範共生群體」的 β 係數為最小，為 0.141，且迴歸模式的解釋力參考值 R^2 大於 0.6 以上，達到可接受水準。Durbin-Watson 值亦在 1.863 至 1.968 間，因此前置變數間沒有自相關現象。圖 8 為結

合迴歸分析與各變項敘述統計結果之研究模式各構面影響分布圖。

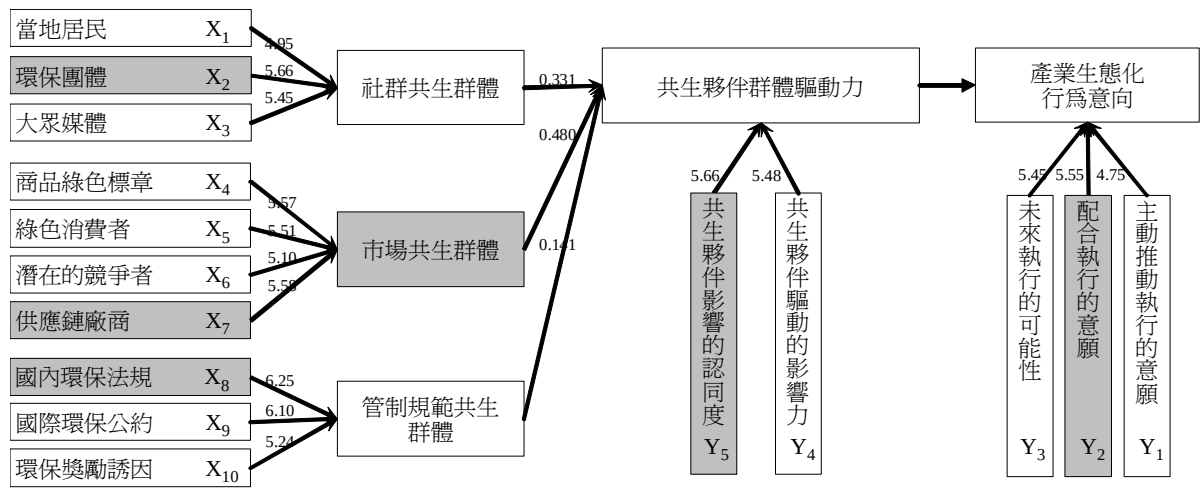


圖 8 研究模式各構面影響分布圖

伍、討論與建議

研究結論如下：

- 1.由變異數分析檢定結果，【生態化發展議題】之不同外在變項與「共生夥伴群體驅動力」之關係具有顯著差異。即「是否有環管及環安專職人員」、「是否通過 ISO 系統」、「是否每年編列捐助預算或社區回饋基金」等變項，廠商投入程度較高者，對於模式中之共生夥伴群體驅動力認同較高。此結果與一般研究預期是相符的。其次，於【廠商特性】部份，值得注意的是「產業別」、「近五年的盈餘狀況」兩變項，顯示存在差異。於產業別方面，偏向於傳統產業之「精密機械」產業別，於共生夥伴群體驅動力之認同遠低於其他科技產業，為園區發展生態化之一大問題。另，「近五年的盈餘狀況」方面，明顯是呈現「損益兩平」、「盈餘」的廠商，較為認同共生夥伴群體驅動力之影響。
- 2.廠商生態化發展行為意向認同強度，就敘述統計的結果，以「配合政策、法令執行的意願」為認知強度最高，而「主動推動執行的意願」為認知強度最低。顯示科技廠商仍是以配合政策、法令執行的意願較高，主動推動有關生態化發展工

作的意願較低。

- 3.共生夥伴群體驅動力信念各構面中，就多元迴歸分析結果，研究顯示以「市場共生群體」對「共生夥伴群體驅動力」信念的 β 係數為最大，為 0.48；而以「社群共生群體」的 β 係數為次，達 0.331，而「管制規範共生群體」的 β 係數為最小，且明顯低於前二構面，為 0.141。就本次的問卷調查結果，顯示廠商對於執行產業生態化相關生產與管理計畫，主要的驅動力來自於「市場共生群體」、「社群共生群體」。
- 4.群體驅動力各構面之研究變項的認同度方面，「社群共生群體」、「市場共生群體」、「管制規範共生群體」各以環保團體(X₂)、供應鏈廠商(X₇)、國內環保法規(X₈)最高。且各以當地居民(X₁)、潛在的競爭者(X₆)、環保獎勵誘因(X₁₀)為最低。值得注意的是當地居民(X₁)、環保獎勵誘因(X₁₀)分別於「社群共生群體」、「管制規範共生群體」位於最低之認同，顯示台灣科學園區目前發展仍然與社區產生很大的落差，共生的意識仍未出現於高科技園區週邊環境與社區。另，環保獎勵誘因(X₁₀)的最低，顯示出獎勵誘因對於廠商的誘因非常小，未來政策的推出須再思考誘因的效果。

一般對於廠商決策行為的理論依據包括交易成本理論、策略行為理論、組織學習理論、資源依賴理論等為主。並沒有探討個別廠商執行認知與行為面間、各利害群體面間的關係與影響力，因此本研究以「社會認知理論(Social cognition theory)」所建構的廠商對於生態夥伴驅動認知之實證模式，實證結果得以作為政府未來管制獎勵政策研擬與因應廠商自發性行為的管理機制之決策參考。

參考文獻

- Andrew, C.J. (1999). Putting Industrial Ecology into Palce: Evolving Roles for Planners. *Journal of American Planning Association*, 65(4), 364-375.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122-147.
- Elkington, J. (1994). Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development. *California Management Review*, 32, 90-100.
- Freeman, R.E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*, Boston: Pitman.
- Frosch, R.A. (1992). Industrial Ecology: A Philosophical Introduction." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 89 (February), 800- 803.
- Glaister, K. W., Buckley, P. J. (1996). Strategic Motives for International Alliance Formation, *Journal of Management Studies*, 33(3), 301-332.
- Graedel, T. E (1994). *Industrial Ecology : Definition and Implementation*. Industrial Ecology and Global Change, Cambridge University Press
- Graedel, T. E., & B.R. Allenby (1995). *Industrial Ecology*. New Jersey: Prentice Hall.
- Hart, S. L. (1995), "A Natural-Resource-Based View of the Firm", *Academy of Management Review*, 20, pp.986-1014.
- Hart, S.L. & Milstein, M. B. (2003). Creating Sustainable Value. *Academy of Management Executive*, 17, 56-93.
- Henriques, I., & Sadorsky, P. (1999). The relationship between environmental commitment and management perceptions of stakeholder importance. *Academy of Management Journal*, 42(1), 89 -99.
- Kolk, A. (1999). Evaluating Corporate Environmental Reporting. *Business Strategy and The Environment*, 8, 225-237.
- Lowe, E.A.; J.L. Warren & S.R. Moran (1997). *Discovering Industrial Ecology an executive briefing and sourcebook*. U.S: Battelle Press.
- Lowe, P. b. E. A. (2001). *Eco-industrial Park Handbook for Asian Developing Countries*. Oakland, CA 94611, Report to Asian Development Bank.
- Mirata, M. (2001). *Industrial Symbiosis in the UK*, International Institute for Industrial Environmental Economics, Sweden, 11-18.
- OECD, (1998). *Toward sustainable development environmental indicators*.
- Ottman, J.A. (1992). *Green Marketing Challenges and Opportunities for the New Marketing Age*, Chicago: NTC Business Books.
- Roseland, M., (1991). *Toward Sustainable Cities*", *Ecodecision*, 3, 48-52.
- Savage, G. T., Nix, T. W., Whitehead, C. J. and Blair, J. D., (1991). *Strategies for assessing and managing organizational stakeholders*. *Academy of Management Executive*, 5(2), 61-75.
- Steiner, G.A. and J.F. Steiner, (1991). *Introduction To The Field*. McGraw-Hill (6th

- ed), NEW York, Business, Government, and Society, ch1, 1~22.
21. Tidd, J. and M. J. Trewhella (1997). Organizational and technological antecedents of knowledge acquisition and learning. *R&D Management*, 27(4), 359-375.
 22. White, P. (2001). Sustainability through the Market: Making Markets Work for Everyone. *Corporate Environment Strategy*, 8, 16-23.
 23. Wilson, M. (2003). Corporate Sustainability: What is it and where does it come from?. *Ivey Business Journal*, March/April, 1-5.
 24. 胡憲倫、鍾啓賢(2004)。「企業永續績效評估-永續企業的八大修練」。永續產業發展雙月刊，14，8-19。
 25. 翁望回(1987)。「企業正當性之實證研究-社會責任的觀點」，國立政治大學企業管理研究所博士學位論文，未出版，台北市。
 26. 高明瑞、黃義俊(2000)。「綠色管理與利害相關人關係之研究：台灣 1000 大製造業之實證分析」。中山管理評論，8(3)，537-565。
 27. 陳建宏(2004)。「生態工業園區營運機制及產業共生之研究」，國立台北科技大學碩士論文，未出版，台北市。
 28. 黃俊英(1994)。「綠色管理：企業因應環境的對策」。中國行政，55，1-16。
 29. 歐陽宇(2009)。「科學園區廠商驅動生態化發展之行爲模式研究」，國立中山大學公共事務管理學研究所博士論文，未出版，高雄市。
 30. 歐陽宇(2011)。「科學園區驅動產業生態共生之夥伴認知差異與網絡治理研究」。台北市：行政院國家科學委員會專題研究計畫。
 31. 歐陽宇(2012)。「政府環境規制治理與企業行爲決策之研究」。台北市：行政院國家科學委員會專題研究計畫。
 32. 歐陽宇、陳冠位、張曜麟、陳佳欣(2010)。「科學工業園區廠商之產業共生思維研究」。嘉南學報告，36 期。
 33. 薛政濱(2004)。「企業參與地方永續發展之研究—以台北縣製造業為例」，國立台北大學公共行政暨政策學系碩士班碩士論文，未出版，台北市。
 34. 鍾國輝(2002)。「生態工業園區概念在竹科之應用—以積體電路產業為例」，國立成功大學都市計劃研究所碩士論文，未出版，台南市。
 35. 鍾啓賢(2001)。「透過產業生態學的理论建構綠色矽島之研究」，南華大學環境管理研究所碩士論文，未出版，嘉義縣。

The study on the cognition difference of sustainable partnerships among Industrial Symbiosis in the Taiwan Science Park

Yu Ouyang

Institute of Hot Spring Industry,
Chia-Nan University of Pharmacy and Science, Tainan, Taiwan 71710, R.O.C.

Abstract

“Industrial Ecology” can be regarded as the visions of “Sustainable Development” in the industry. Researchers explain how continues from the models D-S-R (Driving Force-State-Response) will be developed by driving and influence each the criteria. The research objectives include identifying the model of sustainable partnerships among Industrial Symbiosis. Social cognition theory will be relied on to construct a theoretical framework to explain the relationships between sustainable partnerships of the Southern Taiwan Science Park. Researchers will propose sustainable strategies and enhancing voluntary drive policies to develop the Industrial Symbiosis science park.

Keywords : Industrial Ecology 、 Industrial Symbiosis 、 D-S-R (Driving Force-State-Response) 、 Social cognition theory

*Correspondence: Institute of Hot spring Industry, Chia-Nan University of Pharmacy and Science, Tainan, Taiwan 71710, R.O.C.

Tel: +886-6-2664911Ext6156

Fax: +886-6-2662101

E-mail: oyu528408@mail.chna.edu.tw