

台商對外投資大陸之區位順序選擇行為： 層級貝氏順序羅吉斯迴歸模型之應用

The Ranking of FDI Location Choice Behavior of Taiwanese Firms in China: Application of the Hierarchical Bayes Rank-Ordered Logistic Regression Model

陳靜怡 Ching-I Chen

國立暨南國際大學國際企業學系

Department of International Business Studies, National Chi Nan University

(Received June 16, 2009; Final Version October 28, 2009)

摘要：本研究根據台灣廠商至大陸投資的區位順序選擇行為，驗證區位優勢理論及國際化程序的觀點。典型的對外投資區位選擇研究係以區位特性做為自變數，應變數則可分為兩類：投資地點的總合投資量及廠商之投資地點選擇；前者無法探討個別廠商的決策行為，後者則不易估計廠商層次的參數估計。因此，本研究根據個別廠商對陸投資地點的先後順序，搭配投資地點的區位優勢（如市場潛力、勞工便宜、交通便利、聚集經濟等）以及投資前置時間，討論廠商之投資區位偏好及學習效果。有別於以平均效果估計為實證結果的傳統統計模型，本研究建立層級貝氏順序羅吉斯迴歸模型，整合不同分析層次的資料，用以衡量廠商間具異質性的投資偏好結構，並以廠商比例的概念說明研究假說的實證結果，符合資源基礎理論的邏輯。

關鍵詞：區位選擇順序、層級貝氏模型、順序羅吉斯迴歸模型

Abstract: This study examines the location advantage theory and the internationalization process from the ranking of locations of foreign direct investment (FDI) decided by Taiwanese firms in Mainland

本文之通訊作者為陳靜怡，e-mail: chingichen@ncnu.edu.tw。

本研究感謝國科會計劃編號 95-2416-H-260-008 之補助。

China. The typical approach to estimating effects of location-specific determinants usually uses two kinds of dependent variables, the aggregate amount of investment located in a location and the probability of FDI located in a location. However, the former one is unable to capture firm-level decision behaviors, and the latter one is difficultly used to estimate firm-level parameters. Therefore, our model employs the ranks of FDI location chosen by firms as the dependent variable to evaluate firm-level preference structure of location advantages and learning effects measured by the effects of location-specific determinants such as market potential, labor cost, and transportation cost, and of the time to prepare for FDI on the ranks of FDI locations. Different from the traditional model estimating average effects, we adopt an HB ROLR model which can integrate different data sources to capture the heterogeneity among firm-level preferences regarding the features of FDI locations. This study also examines the research hypotheses with statements of a proportion of firms based on the logics of the resource-based view.

Keywords: Rank of Location Choice, Hierarchical Bayes Model, Rank-Ordered Logistic Regression Model

1. 緒論

對外直接投資 (Foreign Direct Investment; FDI) 對於廠商而言是重要的成長策略。企業之國際化，源自於廠商看到國外市場的未來成長空間令廠商有利可圖 (國外拉力)，抑或是看到國內的經營環境相對於弱於國外環境 (國內推力)，而使廠商為了追求經營效率而走向國際。隨著跨國投資活動的增加與國際環境的變化，FDI的區位選擇更成為重要的研究與實務議題 (Chadee *et al.*, 2003)，當地的市場需求類型及資源稟賦皆對跨國投資的行銷策略及策略性資源的配置造成影響。過去與FDI區位選擇有關的研究多是以區位優勢理論 (location advantage theory) 解釋企業對外投資的區位選擇 (Benito and Gripsrud, 1992; Dunning, 1980; Li, 2004; Tahir and Larimo, 2004)，亦即具有區位優勢的地點較能吸引外資，包括需求快速成長的新興市場、便宜的原料或勞工、提供誘人投資條件的當地政策等等。另外，廠商累積對外投資經驗而產生的學習效果，則會影響FDI的決策時點。Johanson and Vahlne (1977) 提出廠商在國際化的過程中，需要一般性的知識 (general knowledge) 以及市場相關的知識 (market-specific knowledge)。當廠商對市場的知識能力越好，資源將會越有價值，同時也會更強化對市場的承諾度。換句話說，廠商在設立第一個海外據點之前會有很長一段適應期，可能先設立代理商出口商品，漸漸對海外市場瞭解後，再轉成FDI；但在逐漸累積經驗之後，後續的投資決策就不再需要太長的適應期，故會加快FDI設點的

決策速度。

Dunning (1995) 認為，FDI區位選擇應該是廠商綜合考量自擁優勢與策略目的，以及評估投資地點的區位優勢的貢獻程度後而做的決策。從資源基礎理論的觀點來看，一群面對相同市場環境的廠商，因為擁有不同的資源組合以及管理能力，導致決策過程與經營績效各異的情況 (Barney, 1991; Penrose, 1959; Wernerfelt, 1984)。同理，決定從事FDI的廠商，面對相同的國際市場環境，亦會因為廠商本身的核心能力、資源組合以及策略目的，影響其在進行區位選擇時優先考慮的區位優勢各自不同，形成投資偏好結構的異質性。然而，過去的實證研究多半僅止於探討區位優勢對於區位選擇或投資金額的總體平均效果，其研究結論與管理意涵不一定適用所有從事FDI的廠商。若能建立廠商層次的區位選擇模型，獲得廠商個別化的投資偏好結構，則對於後進廠商而言，即可挑選與自身資源相似且經營績效良好的廠商做為標竿，做為FDI區位選擇決策的重要參考。

本研究試圖從廠商的投資地點先後順序的角度衡量具異質性的投資偏好結構。廠商優先選擇前往某地點進行投資，通常是因為其認為該地點具有較高的未來效益，而此效益乃取決於廠商對於不同區位優勢的貢獻程度的主觀認知 (Chung and Song, 2004)。本研究採用順序羅吉斯迴歸模型 (rank-ordered logistic regression; ROLR) (Long and Freese, 2006) 探討不同地點的投資優先順序與對應區位優勢之關係，藉此估計廠商之投資偏好結構。傳統的Probit或Logit順序模型並未被本研究所採用，因為該類模型要求每位廠商面對的投資方案數目必須相同。由於每位廠商的FDI經驗不一，投資地點的數目亦不相同，故無法滿足傳統順序模型的要求。ROLR模型允許受測者僅對最偏好的前面幾個方案進行排序，可以忽略未排序或無法觀察排序的方案，符合本研究的資料特性。

此外，過去與區位選擇有關的研究多半僅著重於區位優勢的影響，鮮少研究廠商因其自擁優勢或投資目的之不同對於區位特性偏好之干擾效果 (Tahir and Larimo, 2004)。有鑑於此，本研究擬採用已發展成形的層級貝氏統計模型 (Hierarchical Bayes models, 以下簡稱HB模型) (Rossi *et al.*, 2005)，將投資產業類型整合於模型之中，探討其對廠商投資偏好結構的干擾效果。HB模型在行銷領域研究，經常應用於根據消費者交易紀錄建立個人化之行為預測模型 (Allenby *et al.*, 1998; Andrews *et al.*, 2002; Rossi *et al.*, 1995)。交易資料庫經常面臨個人交易紀錄稀少的窘境，造成個人化或個體層次參數估計之標準誤的提高。過去已有許多文獻證明HB模型藉由引入不同層次的資料，以總體層次平均值調整個體層次參數估計，可有效降低估計標準誤並且提高預測能力 (Rossi *et al.*, 2001)。本研究所採用的台商對陸投資案件核准紀錄亦有類似的情況，有高達八成廠商僅有五筆以下的投資紀錄。因此，本研究結合貝氏統計理論與之概念，建立層級貝氏順序羅吉斯迴歸模型 (Hierarchical Bayes ROLR model, 以下簡稱HB ROLR模型)，並且引入廠商的投資業別資料，藉由業別平均調整個別廠商之投資偏好結構估計，用以驗證本研究所開列之研究假說。

綜上所述，本研究共有兩個研究目的。首先，從廠商的投資地點先後順序的角度驗證國際化理論的觀點。本研究擬以區位優勢理論及國際化程序理論探討投資地點的區位優勢及投資前置時間對於FDI地點優先選擇順序之影響，並探討投資產業類型之干擾效果，從而建立一系列的研究假說。其次，建立HB ROLR模型用以衡量廠商間具異質性的投資偏好結構。有別於平均效果的角度，本研究根據個別廠商的投資偏好結構估計，討論研究假說的實證結果，符合資源基礎理論的觀點。本研究以台商對外投資大陸之區位順序選擇行為為研究對象。近年來中國大陸市場的對外開放，豐沛的要素稟賦以及無限的潛藏商機，吸引台灣廠商紛紛前往投資，投資案件數及投資金額皆呈現快速的成長趨勢，顯示大陸市場對於台灣廠商的重要性。過去FDI之相關研究，主要在探討多國籍企業的跨國投資行為，較少探討外資在單一地主國境內的區位偏好 (Swamidas, 1990; Zhao and Zhu, 2000)。大陸境內各地的要素稟賦及經濟發展有相當大的差異，正好適合用以探討台商對不同區位優勢的偏好情形。接下來的本文結構如後所述。第二部份為回顧區位優勢理論及國際化程序理論及建立相關之研究假說；第三部份為定義研究變數、討論聯合分析的概念及建立HB ROLR模型；第四部份說明HB ROLR模型之參數估計結果及研究假說之驗證；最後則是結論及建議。

2. 文獻探討

2.1 區位優勢理論

廠商在從事海外投資之時，首要考慮的是投資地點的區位優勢是否滿足廠商的需求，配合廠商的策略目的。區位優勢係指當地獨有且不可移動的要素稟賦及投入，如基礎設備、土地及其他具生產力的資源 (Li, 2004)。地主國的區位優勢可分成兩大類，其一是李嘉圖 (Ricardo) 的要素稟賦，主要包括天然資源、勞力資源及市場接近性；其二是環境變數，包括地主國的政治、經濟、法令、建設等因素 (Demirbag *et al.*, 2008; Tahir and Larimo, 2004)。細部來說，區位特性包括市場規模及經濟成長、原料及勞力供應、政治法令環境、當地政府政策、產業競爭程度、地理可接近性與運輸成本、當地基礎建設、優惠稅率及優惠措施等。當地的區位優勢愈具吸引力，則選擇前往投資的外資愈多，最後該地區逐漸形成聚集經濟 (agglomeration economies)。聚集經濟係指廠商聚集在一起所形成的正面外部性 (positive externality)，如來自於競爭廠商的知識外溢效果，以及因產業需求而產生的專業勞動力及要素投入 (Marshall, 1892)；生產設施的共享，以及當地市場的都市化帶動上下游廠商共同前往投資，降低產業生產成本 (Knickerbocker, 1973; Krugman, 1991)。由於本研究之研究範圍限於中國大陸境內，故用以描述跨國差異的地主國區位優勢，並不在討論之列，如政治法令環境、當地政府政策、優惠稅率等。此外，受限於資料取得不易，本研究僅選取市場規模、勞力成本、交通密度以及外資聚集密度等區位特性做為解釋

變數。

過去關於區位優勢的研究已相當豐富。Dunning (1980, 1988, 1995) 認為從事海外投資的廠商會同時考慮市場因素及成本因素，亦即需求導向與供給導向；前者是為了接近當地市場，提升行銷效益，並避免關稅障礙與降低運輸成本；後者是指為獲取當地成本低廉或相對豐富的投入要素，如便宜勞力與天然資源。若當地的市場需求規模夠大，則廠商的生產量較容易達到規模經濟，使單位製造成本得以降低，促使廠商直接在當地設廠生產，取代出口 (Zhao and Zhu, 2000)。追求利潤極大化的廠商，傾向優先選擇價值鏈活動成本最低的區位，尤其是勞力成本 (Summary and Summary, 1995; Zhao and Zhu, 2000)。當地的基礎建設程度與交通建設程度通常具有高度的相關性，二者愈完備，則廠商在當地的營運愈有效率，易於將原物料及產品運送至目的地，亦促使廠商優先選擇前往投資 (Coughlin *et al.*, 1991; Porter, 1990)。當地的聚集經濟的程度愈高，代表經營環境愈健全，因為知識外溢效果及專業勞動力愈豐富，故外資的聚集程度對於當地經營績效有正面的影響 (Li, 2004)，廠商也傾向優先選擇該地投資。本研究根據以上論述建立下列假說：

H1：對大部份的廠商而言，海外投資地點的區位優勢會吸引廠商優先前往投資

H1a：在其他條件不變之下，當地市場規模愈大，廠商愈提前前往投資。

H1b：在其他條件不變之下，當地勞力成本愈低，廠商愈提前前往投資。

H1c：在其他條件不變之下，當地交通愈便利，廠商愈提前前往投資。

H1d：在其他條件不變之下，當地聚集經濟度愈高，廠商愈提前前往投資。

2.2 廠商特性之干擾效果

資源基礎觀點認為整個企業未來的發展方向以及個別事業部的競爭優勢，取決於整個企業所擁有的核心競爭力或核心資源；也就是以「資源」為公司策略決策的思考邏輯中心，與公司之競爭優勢與廠商成長決策產生連結。由此可知，當廠商在選擇海外投資地點時，除了考慮區位優勢之外，還必須考慮區位優勢是否能夠強化廠商本身原有的資源與優勢，抑或是廠商本身的資源是否能充份發揮海外投資地點的區位優勢。廠商的資源可整合為兩類，其一為產品價值創造能力(ability of product value creation)，亦即藉由產品或服務的價值創造，產生獨特顧客利益的能力；另為行銷價值專屬化能力 (ability of marketing value appropriation)，亦即透由行銷活動建立品牌或專屬資產之能力，來自於廠商對目標市場消費者認知的洞察力 (任立中等，民95；Hall, 1992; Hamel, 1994)。隨著所處產業的不同，廠商賴以生存或永續經營的競爭優勢亦會有所差異。例如，若廠商處於最終消費市場接近性較低的產業，則其所面臨的顧客傾向為專家的購買者 (如其他廠商組織)，重視產品本身的品質 (Hong and Wyer, 1990)，故廠商必須具有優異的研發與生產能力，才能滿足專家購買者的需求而有利於經營績效。另外，若廠商處於最終消費

市場接近性較高的產業，則其顧客傾向為非專家的購買者 (如一般消費大眾)，容易受到行銷策略的影響而改變消費行為，故廠商以行銷活動建立品牌權益而產生的經營績效，應更勝於以研發活動創造的產品價值。

本研究預期若廠商的FDI產業類型，屬於最終消費市場接近性較低者，則其應該擁有較佳的产品價值創造能力，傾向優先考慮具生產效率及聚集經濟的地點。與生產效率有關的區位特性包括勞力成本與交通建設；勞力成本愈低，可有效降低大量生產的製造成本；交通建設愈完善，則有助於縮短原物料及產品的運輸時間與成本，提高整個價值鏈活動的效率。此外，聚集經濟的知識外溢效果、勞動力充足或設施共享等益處，多半是屬於研發及生產優勢，也受到此類投資產業類型的重視。反之，若廠商的FDI產業類型，屬於最終消費市場接近性較高者，則其應該擁有較佳的行銷價值專屬化能力，傾向優先選擇市場潛力較高的投資地點。由於大陸的內需市場幅員遼闊，交通便利性對於重視行銷通路的產業亦很重要。聚集經濟程度愈高，代表當地聚集的廠商愈多，可能造成激烈的市場競爭，故投資此類產業的廠商反而較不欲選擇此種投資地點。

H2：隨著投資產業的最終消費市場接近性的不同，廠商對於區位優勢之重視程度亦有所不同。

H2a：投資產業的最終消費市場接近性愈高，愈優先選擇市場規模大的投資地點。

H2b：投資產業的最終消費市場接近性愈低，愈優先選擇勞力成本低的投資地點。

H2c：投資產業的最終消費市場接近性不論高低，皆優先選擇交通便利的投資地點。

H2d：投資產業的最終消費市場接近性愈低，愈優先選擇聚集經濟度高的投資地點。

2.3 國際化學習效果

國際化程序 (Johanson and Vahlne, 1977) 主要著重於廠商在從事國際生產中是一連串且漸進的過程，強調廠商目前活動以及持續投入之間的互動對於國際生產形式的影響。在國際化程序模式中，對於當地市場知識的學習以及經驗的累積，是決定廠商進行下一步投資的重要決定因素。Bain (1956) 提出進入障礙觀念，認為當廠商優先進入一個市場之後，有助於建立來自於經濟、採購等不同類型來源的進入障礙，也就是先佔優勢 (first-mover advantages)。例如，規模經濟帶來的成本優勢，經驗曲線的效果，以及限制後發者對於供應商、通路、市場與消費者的影響力與佈局等。然而，先進廠商所面臨的環境不確定性也較大，故在決定進行海外直接投資之前，通常需要較長時間的前置作業。不過，Tan and Vertinsky (1996) 的研究指出，海外直接投資的不確定性會隨著時間的經過和廠商國際化經驗的增加而降低。因此，本研究認為，廠商隨著海外投資經驗的增加，屬於較為後期的投資決策，所需要的前置作業時間也愈短，此即為學習效果。此外，Johanson and Vahlne (1977) 認為在國際化的過程中，廠商需要一般性的知識以及市場相關的知識。其中，市場相關知識者主要是從當地市場的經營經驗中獲得，不易移轉至

其他FDI地點；而生產性的知識由於比較標準化，故較易於在不同FDI地點進行技術或知識移轉。因此，本研究認為，若廠商對外投資的產業屬於最終消費市場接近性較低者，因為其主要活動為研發生產而非市場行銷，相關知識與經驗的移轉速度較快，其學習效果會比投資產業為最終消費市場接近性較高者的廠商來得明顯。與學習效果有關的研究假說如下所示：

H3：隨著投資前置時間長短之不同，所反映的投資順序也不一樣。

H3a：在其他條件不變之下，投資前置時間愈長，愈傾向是順序在前的投資行為。

H3b：投資產業的最終消費市場接近性愈低，廠商的投資前置時間之遞減速度愈快。

3. 研究方法

3.1 研究變數定義

3.1.1 應變數：對陸投資地點順序

本研究以個別廠商之對陸投資地點順序做為應變數。廠商優先選擇前往某地點進行投資，通常是因為其認為該地點具有較高的未來效益，如潛在商機或豐富資源。根據先佔優勢理論 (Kerin *et al.*, 1992)，廠商優先前往具有市場機會的地點進行投資，有利於建立進入障礙 (增加後進廠商進入市場的成本)，以及掌握消費大眾中的早期使用者 (具有價格敏感度低且樂於嘗試新產品的行為特性)，進而取得長期競爭優勢。因此，本研究假設廠商在選擇FDI地點時，會優先選擇對於本身而言，未來最可能產生最高利潤的地點 (Chung and Song, 2004)。

以個別廠商之對陸投資地點順序做為應變數的作法，有別於以往FDI之相關研究。典型的FDI區位選擇研究係以區位特性做為自變數，應變數則可分為兩類，一是投資地點的總合投資量，另是廠商對於投資地點的選擇 (Cheng and Kwan, 1998)。第一種作法係以投資地點為分析單位，應變數為歷年來的外商投資筆數 (Cheng and Kwan, 1998) 或是外商投資金額 (Grosse and Trevino, 2005; Kinoshita and Campos, 2002; Zhao and Zhu, 2000)；此種作法不以廠商為研究對象，故無法探討廠商在策略資源上或決策情境上的異質性是否會對區位優勢效果造成影響，因而在管理意涵方面有其不足之處。第二種作法以廠商為分析單位，應變數為地點選擇 (Chung and Song, 2004)。此種作法經常面臨如何定義「待選投資地點方案集合」的問題；待選地點過多可能會使模型估計不易顯現個別廠商的投資行為特性，過少則不易決定哪些地點具代表性或可予以忽略。為解決此一缺點，本研究亦以廠商為研究對象，但以地點在投資時間上的先後順序做為應變數，除了因為順序尺度比名目尺度具有更多資訊之外，亦可將其餘未投資地點集合設為一基礎方案，簡化「待選地點集合」的定義問題。

3.1.2 自變數：區位特性與投資前置時間

投資地點的區位特性是廠商進行FDI決策的重要依據。為確保投資地點之區位特性與廠商

FDI行為之間的時序性，本研究以投資時點落後一年的區位特性做為自變數。被考慮的區位特性包括市場規模、勞力成本、交通便利性、聚集經濟程度等。

3.1.2.1 市場規模

市場規模的大小攸關於FDI地點的決定。廣大的市場規模使廠商得以降低進入成本及達到經濟規模；不僅可以內銷當地市場，也能再出口到其他地區。中國大陸人口眾多，幅員遼闊，大陸市場常被投資者視為有巨大的發展潛力。然而，個人的消費能力才是決定市場規模的關鍵因素，可以形成有效的需求。因此，本研究以當地可支配所得總額（取對數值）做為市場規模指標，藉此衡量當地的消費能力。

3.1.2.2 勞力成本

根據古典國際分工理論，廠商經由FDI在不同地區進行生產，試圖降低各地生產成本達到利潤最大化之目的。過去研究發現勞力成本佔廠商對外投資營運成本的絕大部分 (Bajo-Rubio and Sosvilla-Rivero, 1994)。過高的勞力成本會影響廠商的獲利，故廠商傾向選擇相對低廉的勞動環境進行投資 (Coughlin *et al.*, 1991; Zhang, 2001)。本研究以平均工資做為勞力成本指標，以當地工資總額除以當地勞工總數之比值衡量之。

3.1.2.3 交通便利性

實證模型上常探討交通運輸設備之完善程度對投資區位選擇之影響，研究結果皆呈現正向相關 (Coughlin *et al.*, 1991; Deichmann *et al.*, 2003; Hill and Munday, 1992; Zhang, 2001; Zhao and Zhu, 2000)。中國大陸鐵路網之佈局以北京為中心，鐵路幹線呈輻射性遍及大陸各省市自治區。大陸當局於1998年至2002年連續五年投資公路建設的規模超過2000億元，主要集中在「五縱七橫」國道主幹線、西部公路通道以及農村公路建設上。大陸區域遼闊，東部沿海、西部和內陸各區域資源不同，易形成大量大宗商品的長途運輸。鐵公路運輸具有載運量大、運費低、速度快、受季節影響小等有利因素，本研究以鐵公路密度做為交通便利性之衡量指標，以各地區之鐵路長度 (公里) 與公路長度 (公里) 的總和除以當地面積 (平方公里) 衡量之。

3.1.2.4 聚集經濟程度

台商之所以會前往大陸設廠，可能是因為要追隨上游廠商；或是產業相關的供應商或客戶已經移到大陸，不得不前往中國投資。當地的廠商群聚網絡形成之後，新加入的廠商相較容易獲得高素質的勞工、當地資訊以及便利的交通運輸，產生正向的廠商的聚集效果 (Chen and Chen, 1998)。Wei *et al.* (1999) 對中國大陸的研究指出，廠商會選擇當地FDI投資額較多的地方進行投資。Zhang (2001) 的研究也發現，廠商較願意選擇在製造業密度愈高的省區設廠。因此，本研究以當地外商家數 (取對數值) 做為聚集經濟程度的衡量指標。

除了以上四個區位特性之外，投資前置時間也是重要的自變數之一。廠商隨著國際化經驗的累積，愈來愈能夠處理FDI可能面對的不確定性或地主國風險，故所需要的前置作業時間也會

愈來愈短，即學習效果。為衡量此一效果，本研究將投資前置時間納入模式之中，以廠商連續兩次對陸投資核准日期之間隔天數衡量之。換言之，個別FDI案件所對應的前置準備時間，被設定為該次案件的核准日期距上次案件的核准日期，中間所相差的天數。若FDI案件的優先順序與案件的前置時間呈正向關係，則代表愈早期的FDI案件，所需要的前置時間愈長；亦即愈晚期的FDI案件，所需要的前置時間愈短，即可宣稱廠商的FDI經驗具有學習效果。此外，為控制熱門投資地區之對於投資優先順序的影響，本研究另以上海、江蘇、廣東等投資地區做為控制變數，加入模式之中。

3.1.3 干擾變數：投資產業特性

本研究以廠商對陸投資之業別衡量子公司在大陸市場所處之最終消費市場接近性，如表1所示。服務業的涵蓋範圍極廣，Parasuraman (1995) 綜合許多學者研究，提出服務業具有無形性 (intangibility)、易逝性 (perishability)、異質性 (heterogeneity)、不可分割性 (inseparability)，顯示服務品質有很大部分取決於消費者的需求與實際參與；民生用品產業是以提供有形的日常用品為主，消費者具重覆購買或多樣化搜尋 (variety seeking) 的行為，故廠商必須隨時觀察消費者需求的變動，因此，服務產業及民生用品產業具較高之最終消費市場接近性。化學醫療產業和電子資訊業群皆以提供有形的中間材或具有行業標準的化學用品或電子用品為主，服務對象包括下游客戶或消費大眾而兼顧工業市場及消費市場，故具有中度之最終消費市場接近性。其中，電子資訊產業尤為台商對陸投資的主力產業，為降低代工成本而積極進行對大陸投資。機械設備業群

表1 台商對陸投資之產業群與最終消費市場接近性

產業群	產業別	最終消費市場接近性
1. 服務產業	運輸及倉儲業、金融保險業、綜合用品及商業、文化事業、休閒旅遊業、工商及個人服務業、環境衛生及社會服務業、公共行政、新興產業、國際貿易、	高
2. 民生用品產業	包括食品、飲料、菸草、紡織、成衣、服飾品、皮革及其製品、木竹製品、非金屬礦物製品、紙及紙製品、家具及其他製造業。	高
3. 化學醫療產業	包括塑膠製品製造業、化學材料與製品、橡膠製品、印刷、藥品與醫療器材、石油及煤製品等。	中
4. 電子資訊產業	包括電子零組件、電腦、電子產品及光學製品、電力設備製造業。	中
5. 機械設備產業	包括基本金屬、金屬製品、機械設備、汽車及其零件、其他運輸工具、產業用機械、水泥業以及營造業。	低

資料來源：修改自台灣地區製造業國內投資意向調查報告 (民85)。

的最終消費市場接近性為最低，以提供具有標準規格的中間財或機械設備為主，主要顧客包括下游廠商及相關產業廠商，較不包含一般消費大眾。

3.2 HB ROLR模型

本研究欲探討台灣廠商對大陸地點投資的優先順序選擇行為，如何受到大陸地區之區位特性的影響。對於廠商而言，每個投資地點皆可被視為一個方案，由一組區位特性所構成。本研究假設廠商在選擇FDI地點時，會優先選擇對於本身而言，未來最可能產生最高利潤的地點 (Chung and Song, 2004)；而此可能性乃取決於地點的區位優勢的貢獻程度，亦即廠商對於不同區位優勢的偏好程度 (本研究稱之為投資偏好結構)。本研究採用HB ROLR模型估計個別廠商之投資偏好結構的原因有二。其一，廠商對於投資地點的整體效用係以順序尺度呈現，故適合以ROLR模型進行估計。其二，廠商對外投資的資料筆數通常為少數，容易造成個別廠商參數估計之標準誤的提高；已有過去文獻證明HB統計方法能有效降低標準誤，並且提高預測能力 (Rossi *et al.*, 2001)。本研究採用的HB ROLR模型分為兩個層次，包括個別廠商層次模型及跨廠商層次模式。

3.2.1 個別廠商層次模型

個別廠商層次模型為ROLR模型，探討廠商投資大陸地點之先後順序與區位特性的關係。ROLR模型屬於一般化條件羅吉斯迴歸模型 (generalized conditional logit regression model) (Punj and Staelin, 1978)，假設受測者在面對一組方案 (a set of alternatives) 進行選擇時，除了受到受測者本身特性 (case-specific explanatory variables) 之影響之外，亦受到不同方案特性 (alternative-specific explanatory variables) 之影響，並且運用多項式選擇機率模型之原理建立順序選擇機率模型。以本研究為例，假設某廠商對陸投資地點之先後順序 (y_1, y_2, y_3) 為廣東、上海、江蘇等三個地點，而未考慮其餘地點，則此一順序選擇機率模型可用三個條件多項式選擇機率模型之乘積所呈現，如下所示：

$$\begin{aligned} & \Pr(y_1=\text{廣東}, y_2=\text{上海}, y_3=\text{江蘇}) \\ & = \Pr(y_1=\text{廣東}|x) \times \Pr(y_2=\text{上海}|x, y_1=\text{廣東}) \times \Pr(y_3=\text{江蘇}|x, y_1=\text{廣東}, y_2=\text{上海}) \\ & = \frac{\exp(x'_{\text{廣}}\beta_{\text{廣}|b})}{1 + \sum_{j=1}^3 \exp(x'_j\beta_{j|b})} \times \frac{\exp(x'_{\text{上}}\beta_{\text{上}|b})}{1 + \sum_{j=1}^3 \exp(x'_j\beta) - \exp(x'_{\text{廣}}\beta_{\text{廣}|b})} \times \frac{\exp(x'_{\text{江}}\beta_{\text{江}|b})}{1 + \exp(x'_{\text{江}}\beta_{\text{江}|b})} \end{aligned} \quad (1)$$

其中， x_j 代表投資地點 j 的區位特性； $\beta_{j|b}$ 代表廠商對於地點 j 相對於地點 b (基礎方案) 區位特性之偏好結構差異，即 $\beta_{j|b}=\beta_j-\beta_b$ 。為簡化起見，本研究假設個別廠商的投資偏好結構皆不因投資地點而異，並假設廠商對於基礎方案之偏好結構為0，故 $\beta_{j|b}=\beta_j-\beta_b = \beta-0 = \beta$ ，且基礎方案之效用為 $\exp(0)=1$ 。所有未被選擇的地點集合被設定為基礎方案 (base alternative)，故式(1)是由三個多項

式選擇機率模型構成¹。式中，第一個機率模型呈現出在三個地點與未選擇地點集合（基礎方案）之中，廣東被選擇的機率，故分母代表三個地點與基礎方案的總效用，分子代表廣東的效用；第二個機率模型呈現的是剔除廣東之後，在兩個地點與其餘地點之中上海被選擇的機率；最後一個機率模型則呈現剔除廣東與上海之後，在江蘇與其餘地點之中江蘇被選擇的機率。

Allison and Christakis (1994) 參考過去的相關研究 (Chapman and Staelin, 1982; Hausman and Ruud, 1987; Punj and Staelin, 1978) 提出明確的ROLR模型。令 Y_{ij} 為廠商 i 對地點 j 的投資先後順序， $Y_{ij}=1, 2, \dots, n_i$ ， n_i 為廠商 i 於觀察期間內之對外投資次數²， $Y_{ij}=1$ 係指地點 j 是廠商 i 於觀察期間內的第一個投資地點， $Y_{ij}=n_i$ 則指地點 j 是最後一個投資地點。假設廠商 i 對地點 j 的投資先後順序，取決於該地點對於廠商進行FDI時可能帶來的利潤或效用值 (U_{ij})，利潤愈高則廠商愈優先選擇投資該地點。Hong (2007) 根據隨機效用模式假設 (Deaton and Muellbuaer, 1980; McFadden 1973)，令FDI利潤 (本文亦稱為效用值) 由固定 (deterministic)及隨機 (stochastic) 兩個部份構成，如式(2)所示：

$$U_{ij} = x_{ij}'\beta_i + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

式中， x_{ij} 是廠商 i 投資地點 j 時之區位特性， β_i 為廠商 i 之對於區位特性之投資偏好結構，二者之線性組合構成FDI利潤的固定部份； ε_{ij} 為誤差項或隨機部份，假設遵循極值分配 (Extreme Value Distribution)。對個別廠商而言，其 n_i 筆投資地點之先後順序所構成之概似函數，如下所示：

$$L_i = \prod_{j=1}^{n_i} \left[\frac{\exp(x_{ij}'\beta_i)}{1 + \sum_{h=1}^{n_i} r_{ijh} \exp(x_{ih}'\beta_i)} \right], \quad r_{ijh} = \begin{cases} 1, & Y_{ih} \geq Y_{ij} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

式中， r_{ijh} 係一指標變數 (index variable)，在式 (3)分母的作用是留下方案 j 與排序在其後的方案的效用值，而剔除排序在前的方案。值得注意的是，式 (3)僅適用於地點方案沒有處於相同位序 (tie) 的情況，故本研究針對此一模型限制有進行資料處理 (見實證分析一節)。ROLR模型適用於截斷順序資料 (Long and Freese, 2006)，符合本研究之資料特性。截斷順序資料係指受測者面對一組方案時，僅對最偏好的前面幾個方案進行排序，其餘方案則未予排序。此種不完全排序資料的概

¹ 傳統 ROLR 模型應用於受測者面對一組 n 個方案組合的排序問題， n 為固定數值。在此情境下，只要知道其中 $(n-1)$ 個方案的順序，就可知道所有方案的完整順序，故其順序機率模型等同於 $(n-1)$ 個多項式選擇機率模型相乘。本研究因為個別廠商面對的方案數目皆不一致，無法指定特定地點為基礎方案，又希望能呈現被選擇地點的效用優於其餘未選擇地點集合，故本研究假設未被選擇的地點集合為基礎方案。

² 此處的對外投資係指廠商向投審會申請核准通過的新投資案。

似函數由已排序方案之選擇機率模型之乘積構成即可，不必理會未排序或無法觀察排序的方案。本研究之對外投資資料亦屬於截斷順序資料，因為缺乏廠商於觀察期間之外的地點投資行為資料，故其概似函數僅能就可觀察資料建構之。

3.2.2 跨廠商層次模型

在跨廠商層次模型中，本研究假設個別廠商之投資偏好結構 β_i ，會隨廠商至大陸投資之產業類別而異（假說H2）。廠商之投資產業被歸納為五類，具有不同程度的最終消費市場接近性（見表1），因而對廠商之投資偏好結構產生影響，模型設定如下：

$$\beta_i = \Gamma' d_i + \delta_i \quad (4)$$

其中

β_i =廠商之投資偏好結構，係一 $(K \times 1)$ 向量， $K=8$ ；

$d_i = [1 \ d_{1i} \ d_{2i} \ d_{3i} \ d_{4i}]$ ，為虛擬變數向量，代表台商對陸投資之產業類別； $d_{1i}=1$ 代表服務產業， $d_{2i}=1$ 代表民生用品產業， $d_{3i}=1$ 代表化學醫療產業， $d_{4i}=1$ 代表電子資訊產業，機械設備產業被設定為參照組； d_i 係一 $(P \times 1)$ 向量， $P=5$ ；

Γ =第二層的迴歸係數矩陣，衡量資源效果與廠商特性之關係，係一 $(K \times P)$ 矩陣；

δ_i =誤差項，係一 $(K \times 1)$ 向量，假設遵循多變量常態分配 $MN_K(\delta_i | 0, \Lambda)$ 。

在HB模型的設定之下，參數估計來自於參數的後驗分配（如期望值），而後驗分配來自於先驗分配與樣本分配的乘積。例如，式（3）的參數為 β_i ，其樣本分配為式（3），先驗分配為式（4）；而式（4）的參數為 (Γ, Λ) ，其樣本分配為式（4），先驗分配必須由研究者自行設定（又稱為純先驗設定）。根據Lenk (2001)， (Γ, Λ) 之純先驗設定如下所示：

$$g(\text{vec}(\Gamma') | u_0, V_0) = \text{Normal}_{(KP \times 1)}(\text{vec}(\Gamma') | u_0, V_0) \quad (5)$$

$$g(\Lambda | f_0, G_0^{-1}) = IW_K(f_0, G_0^{-1}) \quad (6)$$

式（5）假設 $\text{vec}(\Gamma')$ 遵循多變量常態分配，維度為 $(KP \times 1)$ ，期望值為 u_0 向量，變異數為 V_0 矩陣。式（6）假設 Λ 矩陣遵循Inverse Wishert分配， f_0 是自由度，必須符合 $f_0 \geq K$ 的條件； G_0 係一 $(K \times K)$ 之對稱正定矩陣（Zellner, 1971）。所有參數之後驗分配推導與MCMC過程請參見附錄。

4. 實證結果

4.1 基本資料分析

本研究之實證分析引用兩個官方公布的資料庫，分別是經濟部投資審議委員會之1991年至

2007年「台商赴大陸對外投資名錄」，以及1996至2006年「中國統計年鑑」之大陸各地區位特性資料。台商赴大陸對外投資名錄內含台商對陸投資之核准紀錄，中國統計年鑑則包含大陸各省份與直轄市區位特性資料，資料處理步驟如後。首先，為能探討大陸子公司之不同產業特性對於區位優勢效果之干擾效果，本研究將屬於相同台灣母公司，但對陸投資不同產業之子公司，視為不同的廠商。其次，對照兩個資料庫的投資地點，將投資名錄開列的42個城市及省份，按照中國統計年鑑之資料重新歸類為20個投資地點。投資名錄按廠商別及案件核准時點排序之後，依據以下原則剔除重複及不適合的投資案件：

- (1) 基於中國統計年鑑資料之資料限制，刪除1996年(含)之前之投資案件，以及刪除區位特性資料取得不易之其他地區投資案件；
- (2) 刪除相同廠商於相同時點在相同地點之投資案件；
- (3) 為確保投資地點之先後順序沒有相同(tie)的情況，合併相同廠商於相同時點在不同地點投資之案件，並取區位特性均值做為自變數觀察值；
- (4) 為確保個體估計值之穩定性，僅留下投資筆數4筆以上的廠商投資紀錄。
- (5) 刪除每位廠商的第一筆投資資料(因其投資前置時間為缺失值)。

經資料刪除及合併之後，共留下279家廠商於1997年至2007年對陸投資共1629筆資料及落後一年的區位特性資料，做為本研究實證之用。經統計，投資案件的地點大多集中於上海(佔15.9%)、江蘇(佔28.7%)、廣東(佔27.9%)等三地，本研究將之設為控制變數納入模型之中。台商對陸投資地點順序對應之區位特性如表2所示。由資料可知，投資順序愈前面的地點，其區位特性包括可支配所得較低、平均工資較低、鐵公路密度較低、外商家數較多、投資前置時間較長、以及傾向為廣東等。

4.2 個別廠商層次參數估計

HB模型之優點在於可以取得個別廠商層次的參數後驗估計結果，如圖1所示。圖中，橫軸是區位特性效果的參數估計，係一隨機變數，與傳統統計的固定估計值不同；縱軸是機率密度值

表2 台商對陸投資地點順序對應之區位特性均值

投資地點 順序	ln(所得) (萬元)	平均工資 (萬元/年)	交通密度 (公里/公里 ²)	外商 ln(家數)	前置時間 (年)	上海	江蘇	廣東
1	17.5697	1.4594	0.5965	10.0332	1.5479	0.2007	0.2581	0.3226
2	17.7647	1.6979	0.6628	10.1311	1.3293	0.1720	0.2939	0.3369
3	17.8294	1.9630	0.7727	10.0883	1.2384	0.1971	0.3118	0.2473
4	17.8752	2.0222	0.7730	10.0958	1.0051	0.1436	0.3032	0.2766
5 以上	17.9241	2.0819	0.7807	9.9425	0.5781	0.1209	0.2798	0.2483
總平均	17.8142	1.8823	0.7267	10.0330	1.0352	0.1590	0.2867	0.2793

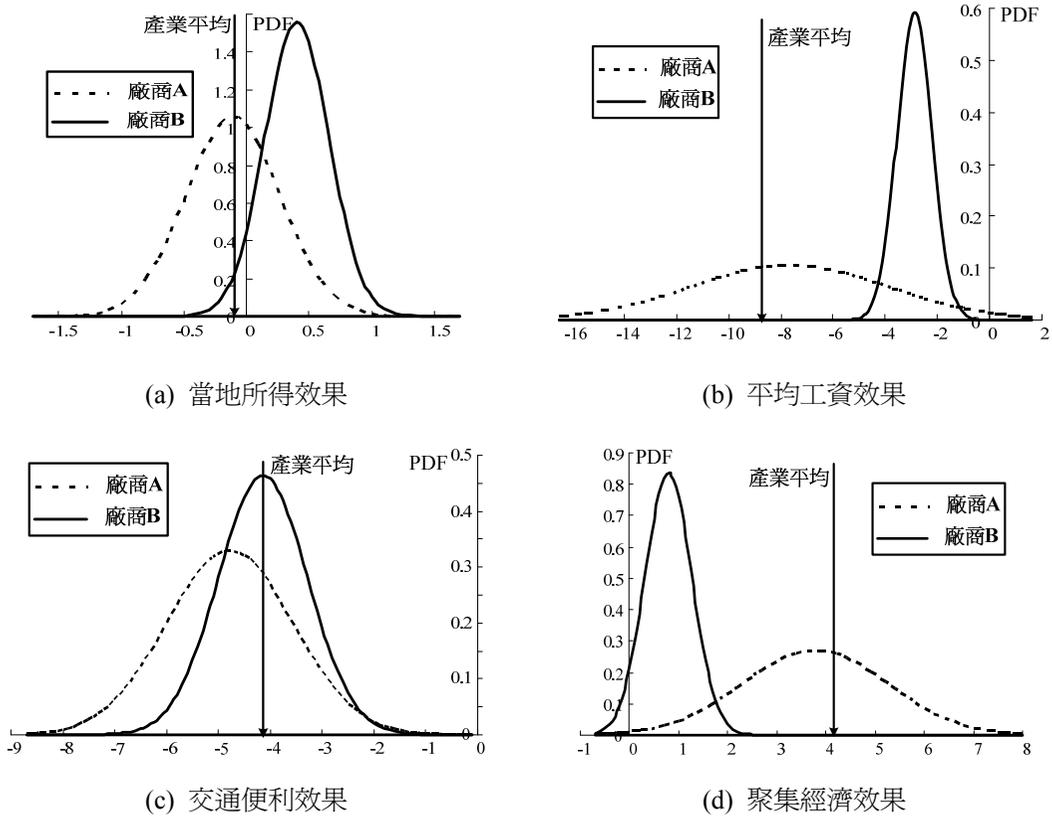


圖1 區位特性偏好結構估計—廠商層次估計(β_i)與產業平均值之比較

(Probability Density Function; PDF)，衡量參數估計的各種可能值的發生可能性。本研究以電子資訊產業的兩家廠商 (A、B) 及產業平均值³ 為例，說明HB模型的估計結果。其中，廠商A的投資案件僅有3筆，廠商B的投資案件則高達43筆。若是以傳統的ROLR模型進行估計，廠商A的區位偏好結構會面臨自由度不足的限制而無法進行估計，但藉由HB模型的MCMC模擬⁴，即可以大量模擬值 (本研究設定為1萬筆) 描述參數的後驗分配。如圖所示，廠商A的在四個區位特性上的優先偏好程度皆與產業平均值相近，且其變異皆大於廠商B的估計結果。這是因為廠商A的資訊較為缺乏，導致後驗估計較不穩定，需要依賴最穩定的產業平均值調整估計結果。廠商B由於資訊充足，故其參數估計較為穩定且不一定與產業平均值相近。因此，若後進廠商想要選取一標竿廠商的投資策略做為西進大陸的參考，則應選擇投資筆數多且經營績效佳的廠商做為效仿的對象，

³ 令 $E(\beta_i)$ 為第 i 家廠商的參數估計，參數的產業平均值為 $\bar{\beta} = (\sum_i E(\beta_i)) / n$ ， n 為該產業之廠商家數。

⁴ 模擬過程的設定請參考附錄。

以其投資偏好結構做為篩選地點的準則。以圖1的廠商B為例，可知其明顯偏好優先投資當地所得水準高、平均工資低以及外商聚集密度高的地點，當地的交通便利程度（效果平均值為負）則是後期選擇地點的重要考量。電子資訊產業之區位特性偏好留待後面與其他產業進行比較後一併說明。

4.3 區位特性對於區位選擇順序之影響

本研究欲探討投資地點之區位特性對於廠商投資優先順序之影響，總合所有廠商參數估計結果，如表3所示。其中，後驗估計之平均值及標準差，乃根據每次模擬產生的所有廠商之參數平均值（設定共1萬筆模擬值），予以計算而得。由於個人化區位特性參數（ β_i ）的後驗分配不具有良好的機率分配型式（請參見附錄），故本研究以M-H運算法模擬產生的參數值構建總合估計（ $\bar{\beta}$ ）之後驗分配，並以模擬值的第5個百分位數及第95個百分位數建立參數估計之90%信賴區間，用以檢定研究假說。對照信賴區間的數值範圍與研究假說之預期符號後可知，假說H1b及H3a皆獲得支持。亦即，當地平均工資愈低的地點，愈吸引廠商優先選擇前往投資；以及前置時間愈長的投資，愈是前期的投資行為，且前置時間有隨著投資經驗愈豐富而縮短的趨勢。若從個別廠商的投資偏好結構來看，則有高達96.8%的廠商對於外商家數之優先偏好參數估計皆為正值，代表H1d亦獲得良好的支持。當地所得效果不如預期的顯著，從HB模型的邏輯來說，這是因為優先選擇高所得區位以及想等待到後期再選擇高所得區位的廠商家數各半（如符合預期的廠商比例僅達45.9%），而且可從廠商層次的參數估計得知各家廠商偏好各異的投資行為，這是傳統統計模型無法估計獲得的重要資訊。這亦說明了台商至大陸投資不一定優先選擇具購買力的投資地點，工資便宜及聚集經濟是更被優先選擇的地點特性。交通密度的實證結果則與預期符號相反，代表愈早期的投資愈較不重視交通便利程度，反而是愈近期的投資愈傾向優先選擇交通便利的地點。這可能是因為台商至大陸投資初期以代工為主，利用既有網絡向台灣採購所需的機器設備和關鍵零組

表3 區位特性偏好結構之總合估計($\bar{\beta}$)與廠商比例

後驗估計	ln(所得) (萬元)	平均工資 (萬元/年)	交通密度 (公里/公里 ²)	外商 ln(家數)	前置時間 (年)	上海	江蘇	廣東
平均值	-0.047	-9.542	-2.431	4.089	0.973	7.906	-3.516	-3.096
標準差	0.937	4.567	2.198	2.734	0.458	5.435	4.613	5.032
5 th 百分位數	-1.588	-17.055	-6.047	-0.408	0.220	-1.035	-11.104	-11.374
95 th 百分位數	1.494	-2.029	1.185	8.586	1.726	16.847	4.072	5.182
研究假說	H1a	H1b	H1c	H1d	H3a			
期望符號	+	-	+	+	+			
符合假說 之廠商比例	0.459	0.996	0.111	0.968	1.000			

件，並固定將產出外銷至國外，故其交通成本可受控制。然而，隨著市場競爭持續不斷、產品生命週期的縮短、訂單變化的起伏加大、產品交貨期的壓力倍增以及大陸內需逐漸擴大，台商在大陸的後期投資愈來愈需要在大陸當地建構完整的供應鏈，方能建立快速反應之生產制度，滿足外銷及內需兩大市場。此時，交通的便利程度即扮演重要的關鍵角色。

4.4 投資產業之干擾效果

廠商之投資偏好結構是否隨投資產業類別而異的估計檢定結果，如表4所示。表中，截距項代表機械設備產業（最終消費市場接近性最低者）對於不同區位特性之優先偏好程度，其他產業的參數則代表該產業與機械設備產業在區位特性效果上的差異程度。在所得效果方面，從截距項（其 z 值接近0）可知機械設備產業內是否優先考慮當地所得做為投資地點選擇依據的廠商約各佔一半，其他四個產業亦有相似的情形（與H1a的檢定結果相同），故假說H2a並未受到支持。投資任何產業的台商，於早期投資時可能因為缺乏國際投資經驗，故對於如何降低海外設廠風險的考量可能會大於市場規模的誘因，或是優先選擇未來具有市場潛力但現階段經濟發展程度尚稱落後的地點。由於個別廠商對於海外設廠的風險認知或風險偏好程度各不相同，致使當地所得的吸引程度也就因廠商而異，實證結果顯示廠商對於當地所得的優先考慮程度，與產業別無關。在平均工資方面，所有產業的廠商皆傾向優先選擇低工資的投資地點，但機械設備產業的重視程度明顯高於電子資訊產業，亦稍微高於民生用品產業及化學醫療產業，而與服務產業不相上下，故假說H2b獲得部份支持。投資電子資訊產業廠商相對於其他產業較不重視工資水準的可能原因是，高科技產業重視產品研發及製造品質，且因為產品生命週期較短，持續不斷的創新更顯重要，故對於高品質的人力需求更勝其他產業。

表4 投資產業類別與區位特性效果之關係：Γ矩陣之後驗估計

跨廠商模型 之自變數	ln(所得) (萬元)	平均工資 (萬元/年)	交通密度 (公里/公里 ²)	外商 ln(家數)	前置時間 (年)	上海	江蘇	廣東
截距項	0.077 (0.231)	-11.005*** (0.830)	0.009 (0.583)	4.068*** (0.480)	0.697*** (0.205)	6.736*** (0.830)	-4.830*** (0.771)	-3.795*** (0.814)
服務產業	-0.063 (0.405)	-0.087 (1.465)	-1.036 (0.922)	0.832 (0.871)	0.580 (0.379)	0.507 (1.549)	-0.029 (1.295)	0.499 (1.421)
民生用品產業	-0.389 (0.356)	1.027 (1.132)	-0.987 (0.956)	0.383 (0.748)	0.455* (0.276)	0.618 (1.331)	1.986* (1.193)	1.060 (1.208)
化學醫療產業	0.163 (0.293)	1.723 (1.151)	-1.443** (0.610)	-0.882 (0.669)	0.330 (0.285)	1.633 (1.300)	1.743 (1.111)	1.324 (1.172)
電子資訊產業	-0.197 (0.250)	2.248** (0.922)	-4.084*** (0.610)	0.056 (0.542)	0.249 (0.224)	1.633* (0.952)	1.710** (0.844)	0.704 (1.004)

註：()內的數值為後驗標準差

***代表 $|z$ 值 >2.58 ；**代表 $|z$ 值 >1.96 ；*代表 $|z$ 值 >1.645

在交通便利程度方面，從截距項（其 z 值接近0）可知機械設備產業內是否優先選擇交通密度高的地點的廠商各約佔一半，呈現較其他產業為高的優先重視程度，假說H3b獲得部份支持。化學醫療及電子資訊產業（尤其為然）則有大部份的廠商以交通密集度作為近期投資的考量，早期投資則較不重視。台商赴大陸投資之案件以電子資訊產業為主（約佔一半），且主要聚集珠江三角洲和長江三角洲兩區域，逐漸形成完整的產業價值鏈。大陸近年來龐大的內需市場使得個人電腦市場規模呈現快速增長趨勢，台商卻因為行銷活動之進行晚於歐美外商而不具競爭優勢。投資交通便利度高的地點有助於台商拓展銷售網絡，故電子資訊廠商有愈來愈重視地點之交通密集度的傾向。在外商聚集密度方面，投資機械設備產業的絕大部份廠商皆優先選擇外資密度高的大陸地點，其他四個產業亦呈現相似的投資行為，故假說H2d並未受到支持。這可能是因為台商經營的消費品或服務業傾向走高價定位，其產品品質亦較受到外商的認同，再加上外商對於大陸製（made in China）的產品有不好的印象，故台灣製產品在當地外商市場更具競爭力，使無論投資何種產業的台商，皆以當地外商密度作為優先考量因素。在學習效果方面，由截距項係數顯著為正值可知，機械設備產業的大多數廠商在愈早期投資時需要愈長的前置時間，亦即近期投資的前置時間會愈來愈短，故具有學習效果。相對之下，投資民生用品產業的前置時間效果大於機械設備產業，其他產業亦有類似的情況（雖然係數並不顯著），代表在大陸投資這些產業的前置時間之遞減速度較快，較具學習效果，故獲得與假說H3b相反的結論。這可能是因為台商早期至大陸投資係民生用品等輕工業為主，起因是台灣投資環境惡化（工資上漲、勞動力短缺），故台商依靠本身既有的豐富經驗，一旦在大陸尋找充沛且廉價的勞力並設廠之後，台灣經驗可順利移轉至大陸，加速設廠的速度。機械設備產業屬於資本密集產業，投資成本及經營風險皆高，故廠商每次的投資皆須花費較久的時間決定，即使有學習效果，投資的前置時間也遞減較慢。

5. 結論與建議

在國際貿易競爭日益激烈的情形下，廠商基於生產成本和市場行銷之考量，對外投資已成為必然趨勢。廠商在決定對外投資的過程中，影響廠商對外投資地點選擇之因素，及廠商對外投資之產業特性之干擾效果，已成為廠商在對外投資上常見的問題。過去文獻多以總合的問卷資料分析廠商的投資行為，僅能探討廠商對於投資行為的主觀認知。本研究利用經濟部投資審議委員會之1991年至2006年「台商赴大陸對外投資名錄」作為實證資料來源，分析台商的客觀投資行為，係數估計結果更能呈現廠商投資偏好結構之異質性。本研究進一步依最終消費市場接近性將台商至大陸投資的案件分為五種產業類別，由高至低包括服務業、民生用品產業、化學醫療產業、電子資訊產業、機械設備產業等，探討不同產業別之間的差異。實證結果發現，「平均工資」對於廠商投資地點之優先順序具顯著且負向的影響，「外商聚集密度」則具有顯著且正向影響，二者

皆符合研究假說之論述。「當地所得」對於地點優先選擇之影響則是隨廠商而異，缺乏一致性的行為。「交通便利性」具有顯著且負向的影響，與假說預期不符，可能是因為隨著投資環境的競爭壓力程度與日俱增，廠商必須建立快速反應的生產銷售網絡，故逐漸提高對交通便利度的重視程度，而在近期投資選擇有利地點。「前置時間」具有正向且顯著的影響，代表投資前置時間越長的投資，愈傾向是順序在前的投資，亦即廠商之對陸投資行為具有學習效果。

在產業群的干擾效果方面，不同產業在「平均工資」與「交通便利度」等區位特性影響投資優先順序之效果上具有顯著的差異，且都符合本研究假說之預期。對每種產業而言，基於「當地所得」而優先選擇該地點的廠商家數皆約佔一半，代表產業別無法解釋此一變異，後續可進一步探討其他可能的干擾變數。相反的，所有產業的廠商都傾向偏好優先選擇當地「外商聚集密度」高的地點。在學習效果方面，所有產業的參數估計都呈現「前置時間愈長的投資愈屬於前期投資」的傾向，但是機械設備產業的學習效果低於民生用品產業，這代表設廠成本較高的資本密集產業對於每次的新投資案皆以相當的前置時間進行決策，而設廠成本較低的輕工業的投資前置時間隨著經驗累積而縮短的速度較快。

本研究以投資地點之先後順序探討台商至大陸從事FDI時所優先考量的區位特性，並藉此檢驗國際企業管理的區位理論。在過去相關研究中倍受重視的「市場規模」因素，在本研究並不具有顯著的解釋力，這可能代表台商至大陸的投資決策一直都很重視此一因素，故而與投資先後順序沒有關係，抑或是廠商的策略思維各異，故對於此一誘因的吸引程度產生不同的認知，這都值得進一步的探討。本研究建立的HB ROLR模型是少數以先後順序做為應變數的研究，其優點有三。其一，順序尺度的資訊比名目尺度豐富，故可有效提高迴歸係數的顯著性，有助於驗證理論與探索現況。其二，順序尺度的題項具易答性，ROLR模型亦允許受測者給予相同順序或只排前面順序，故適用於問卷調查分析；若能搭配聯合分析的概念，研究議題就可更為深入與廣泛。其三，HB模型的特色在於可以建立個人化的參數估計，當個人資訊較為缺乏時，其參數估計就會朝群體參數調整，可避免因自由度不足而無法估計的情況；反之，當個人資訊充裕時，其參數估計的穩定性就會提高，可有效代表個人特質。因此，在著重個別消費者行為的行銷領域中，HB模型的應用相當廣泛，反觀其他管理領域卻較少研究使用 (Hansen *et al.*, 2004)。希望本篇文章拋磚引玉，使HB模型之應用得以持續，協助研究者對於理論驗證有另外一番見解。

本研究建立研究模型及使用資料庫分析面臨若干限制。首先，影響台商選擇投資順序的區位因素眾多，本研究僅探討市場規模、勞力成本、交通密度以及聚集密度等區位特性進行探討。近年來制度理論 (institutional theory) 和實質選擇權理論 (real options theory) 亦為解釋FDI行為的重要理論；前者認為廠商考慮地主國的政治、法律和社會等環境條件，是否有利於廠商取得在當地生存的合法性 (Ali *et al.*, 2008; Daude and Stein, 2007; Oliver, 1991)；後者則提出廠商可考慮至具有未來發展潛力的新興市場進行FDI，以取得未來在該地執行特定策略 (如擴張或移轉) 的權

利 (Amram and Kulatilaka, 1999; Li and Rugman, 2007)。這兩個理論著重於國家特性的差異對於FDI的影響，較適用於跨國FDI之研究，本研究因僅探討單一國家境內的FDI行為，故並未引用。其次，在區位特性資料收集方面，礙於中國政府政策及法令限制下，台商赴大陸投資的實際明細及資訊無法透明化，以及中國各省份統計年鑑資料缺乏統一格式和有資料遺漏的現象，以至於在收集資料和處理區位特性選取上有所篩選之取舍。過去研究曾提出當地的原料供應、產業競爭程度、優惠措施等區位特性，皆因為資料缺失而並未納入本研究。不過，若這三個區位特性與本研究選取的四個區位特性不具有必然的相關性，則其納入模型與否並不會影響實證結果。第三，在投資產業分類方面，本研究根據廠商投資生產的主要產品將投資案件歸類於26類產業，再依產業之最終消費市場接近性由高至低分類為五大產業，雖然可初步代表產業群面對不同的顧客特性，但並非是最好的方法，因為同產業不同廠商亦處於價值鏈的不同階段。本研究僅探討產業特性對於區位特性影響之干擾效果，未來可考慮增加廠商自擁優勢 (如資本、獲利率、企業規模) 及投資模式 (如獨資或合資) 對於個別廠商之投資偏好結構之影響，期使研究結果更為完整。

附錄：馬可夫鏈蒙地卡羅估計

參數的後驗分配 (posterior distribution) 是貝氏統計推論的依據，馬可夫鏈蒙地卡羅 (Markov chain Monte Carlo; MCMC) 方法是最常用來估計後驗分配的統計工具。在貝氏統計中，參數的後驗分配正比於樣本分配及參數本身的先驗分配的乘積。不過，為了簡化推導起見，只會留下乘積與目標參數有關的項，而略去無關的項，形成參數的條件後驗分配 (full conditional posterior distribution)，並非真正的後驗分配。對完整的條件後驗分配進行多重積分之後，才能得到想求的邊際後驗分配，而MCMC方法是最常被用來解決多重積分問題的統計工具。MCMC方法是一種抽樣基礎 (sampling-based) 方法，根據馬可夫鏈性質模擬出參數的一組樣本，其所構成之近似分配即為邊際後驗分配，藉此模擬樣本可計算後驗分配的特徵函數，如期望值、變異數等，而不必對條件後驗分配進行複雜難解的多重積分。參數之模擬過程說明如後。

(1) 產生 β_i 向量

式(A2)的 β_i 是廠商*i*對於不同區位特性之優先偏好程度，其條件後驗分配由第一層地點選擇順序模型 (式(A3))及跨廠商層次模型 (式(A4))相乘所構成，如下所示：

$$f(\beta_i^*) \propto L_i \times g(\beta_i | \Gamma, \Lambda)$$

$$\propto \prod_{j=1}^{n_i} \left[\frac{\exp(x'_{ij}\beta_i)}{1 + \sum_{h=1}^{n_i} r_{ijh} \exp(x'_{ih}\beta_i)} \right] \times \tag{A1}$$

$$\exp\left[-\frac{1}{2}(\beta_i - \Gamma'd_i)' \Lambda^{-1} (\beta_i - \Gamma'd_i)\right]$$

由於上式無法整理成一具良好定義的機率密度函數，建議以遵循隨機漫步鏈 (random walk chain) 的梅托斯-海斯丁運算法 (Metropolis-Hasting algorithm，簡稱M-H運算法) 進行資料模擬 (Lenk, 2001)。令 $\beta_i^{(p)}$ 為上次的抽取值 (previous draw)，則可設定再次的抽取值 (next draw) 的候選值 (candidate) 為：

$$\beta_i^{(n)} = \beta_i^{(p)} + \omega_i \quad (A2)$$

式中， ω_i 係一調整項，令其遵循常態分配 $N(0, c \times I_K)$ 。M-H運算法設定式(A2)的成立機率或接受機率 (acceptance probability) 為：

$$\alpha = \min\left[\frac{f(\beta_i^{(n)} | *)}{f(\beta_i^{(p)} | *)}, 1\right] \quad (A3)$$

由上式可知，若候選值 $\beta_i^{(n)}$ 的發生可能性， $f(\beta_i^{(n)} | *)$ ，大於上次抽的 $\beta_i^{(p)}$ 的發生可能性， $f(\beta_i^{(p)} | *)$ ，則 $\alpha=1$ ，亦即候選值確定成為新的抽取值；反之，若 $\alpha < 1$ ，則必須再與一參考值進行比較。令參考值為 α_0 ，設定來自均勻分配 $u(0,1)$ ；若 $\alpha > \alpha_0$ ，則 $\beta_i^{(n)}$ 被接受成為新的抽取值，否則仍舊由 $\beta_i^{(p)}$ 作為此次的抽取值。候選值 $\beta_i^{(n)}$ 的接受比例取決於 c 值的設定；若 c 值太大，則抽出的 $\beta_i^{(n)}$ 很可能與 $\beta_i^{(p)}$ 相差太遠，容易造成資格不符而需要重抽，致使接受機率過低，甚至可能無法產生符合資格的 β_i 值；但若 c 值太小，則抽出的 $\beta_i^{(n)}$ 很可能與 $\beta_i^{(p)}$ 太過相近，雖可提高接受機率，但其所形成的 β_i 樣本值可能存在高度的自我相關，這與原先隨機產生模擬值的精神不符。一般而言，接受比例大約在30%~50%之間為合理值 (Lenk, 2001)，本研究令 $c=0.15$ ，接受比例為0.4757。

(2) 產生 Γ 矩陣

Γ 矩陣之樣本分配來自於跨廠商層次模型 (式(A4))，先驗設定為式(A5)，條件後驗分配推導如下：

$$\begin{aligned} f(\text{vec}(\Gamma') | *) &\propto \prod_{i=1}^N N_K(\beta_i | \Gamma'd_i, \Lambda) \times N_{(K \times 1)}(\text{vec}(\Gamma') | u_0, V_0) \\ &\propto N_{(NK \times 1)}(\text{vec}(B') | (D \otimes I_K) \text{vec}(\Gamma'), I_K \otimes \Lambda) \cdot N_{(K \times 1)}(\text{vec}(\Gamma') | u_0, V_0) \\ &\propto N_{(K \times 1)}(\text{vec}(\Gamma') | u_N, V_N) \end{aligned} \quad (A4)$$

其中，

$$V_N = \left[(D'D \otimes \Lambda^{-1}) + V_0^{-1} \right]^{-1}, \quad u_N = V_N \left[(D' \otimes \Lambda^{-1}) (\text{vec}(B')) + V_0^{-1} u_0 \right]^{-1} \quad (A5)$$

純先驗設定為 $u_0 = 0_{K \times 1}$; $V_0 = 100I_{K \times K}$ 。

(3) 產生 Λ 矩陣

Λ 矩陣之樣本分配來自於跨廠商層次模型 (式(A4))，先驗設定為式(A6)，條件後驗分配推導如下：

$$\begin{aligned} f(\Lambda | *) &\propto \prod_{i=1}^N N_K(\beta_i | \Gamma' d_i, \Lambda) \times IW_K(f_0, G_0^{-1}) \\ &\propto N_{N \times K}(B | Z\Theta, I_N, \Lambda) IW_K(\Lambda | f_0, G_0^{-1}) \propto IW_K(\Lambda | f_N, G_N^{-1}) \end{aligned} \quad (A6)$$

其中，

$$f_N = f_0 + N, \quad G_N^{-1} = G_0^{-1} + (B - D\Gamma)' (B - D\Gamma) \quad (A7)$$

純先驗設定為 $f_0 = K + 2$; $V_0 = I_{K \times K}$ 。

(4) 起始值設定與模擬次數設定

- 1) $B^{(0)} = 0_{N \times K}$; $\Gamma^{(0)} = 0_{P \times K}$; $\Lambda^{(0)} = I_{K \times K}$ 。
- 2) 初始模擬次數設為9萬次，儲存模擬次數設為1萬次。

參考文獻

任立中、林婷鈴、陳靜怡、李吉仁，「高科技產業產品價值創造與行銷價值專屬化之最適資源配置」，*中山管理評論*，第十四卷第一期，民國 95 年，11-42 頁。

經濟部統計處編，*台灣地區製造業國內投資意向調查報告*，台北：經濟部統計處，民國 85 年。

Ali, F., Fiess, N., and MacDonald, R., “Do Institutions Matter for Foreign Direct Investment?” Working Paper, Department of Economics, University of Glasgow, 2008.

Allenby, G. M., Arora, N., and Ginter, J. L., “On the Heterogeneity of Demand,” *Journal of Marketing Research*, Vol. 35, No. 3, 1998, pp. 384-389.

Allison, P. D. and Christakis, N. A., “Logit Models for Sets of Ranked Items,” *Sociological Methodology*, Vol. 24, No. 1, 1994, pp. 199-228.

Amram, M. and Kulatilaka, N., *Real Options: Managing Strategic Investment in an Uncertain World*, Boston, MA: Harvard Business School Press, 1999.

Andrews, R. L., Ansari, A., and Currim, I. S., “Hierarchical Bayes versus Finite Mixture Conjoint Analysis Models: A Comparison of Fit, Prediction, and Partworth Recovery,” *Journal of Marketing*

- Research*, Vol. 39, No. 1, 2002, pp. 87-98.
- Bain, J. S., *Barriers to New Competition: Their Character and Consequences in Manufacturing Industries*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1956.
- Bajo-Rubio, O. and Sosvilla-Rivero, S., "An Econometric Analysis of Foreign Direct Investment Spain, 1964-89," *Southern Economic Journal*, Vol. 61, No. 1, 1994, pp. 20-104.
- Barney, J., "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage," *Journal of Management*, Vol. 17, No. 1, 1991, pp. 99-120.
- Benito, G. R. G. and Gripsrud, G., "The Expansion of Foreign Direct Investments: Discrete Rational Location Choices or a Cultural Learning Process," *Journal of International Business Studies*, Vol. 23, No. 3, 1992, pp. 461-476.
- Chadee, D. D., Qiu, F., and Rose, E. L., "FDI Location at the Subnational Level: A Study of EJVs in China," *Journal of Business Research*, Vol. 56, No. 10, 2003, pp. 835-845.
- Chapman, R. G. and Staelin, R., "Exploiting Rank Ordered Choice Set Data within the Stochastic Utility Model," *Journal of Marketing Research*, Vol. 19, No. 3, 1982, pp. 288-301.
- Chen, H. and Chen, T. J., "Network Linkage and Location Choice in Foreign Direct Investment," *Journal of International Business Studies*, Vol. 29, No. 3, 1998, pp. 445-467.
- Cheng, L. K. and Kwan, Y. K., "What Are the Determinants of the Location of Foreign Direct Investment? The Chinese Experience," Working Paper, Department of Economics, Hong Kong University of Science and Technology, 1998.
- Chung, W. and Song, J., "Sequential Investment, Firm Motives, and Agglomeration of Japanese Electronics Firms in the United States," *Journal of Economics & Management Strategy*, Vol. 13, No. 3, 2004, pp. 539-560.
- Coughlin, C. C., Terza, J. V., and Arromdee, V., "State Characteristics and the Location of Foreign Direct Investment within the United States," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 68, No. 4, 1991, pp. 675-683.
- Daude, C. and Stein, E., "The Quality of Institutions and Foreign Direct Investment," *Economics & Politics*, Vol. 19, No. 3, 2007, pp. 321-344.
- Deaton, A. and Muellbauer, J., *Economics and Consumer Behavior*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1980.
- Deichmann, J., Karidis, S., and Sayek, S., "Foreign Direct Investment in Turkey: Regional Determinants," *Applied Economics*, Vol. 35, No. 16, 2003, pp. 1767-1778.
- Demirbag, M., Tatoglu, E., and Glaister, K. W., "Factors Affecting Perceptions of the Choice between

- Acquisition and Greenfield Entry: The Case of Western FDI in an Emerging Market,” *Management International Review*, Vol. 48, No. 1, 2008, pp. 5-38.
- Dunning, J. H., “Reappraising the Eclectic Paradigm in An Age of Alliance Capitalism,” *Journal of International Business Studies*, Vol. 26, No. 3, 1995, pp. 461-491.
- Dunning, J. H., “The Eclectic Paradigm of International Production: A Restatement and Some Possible Extensions,” *Journal of International Business Studies*, Vol. 19, No. 1, 1988, pp. 1-31.
- Dunning, J. H., “Toward an Eclectic Theory of International Production: Some Empirical Test,” *Journal of International Business Studies*, Vol. 11, No. 1, 1980, pp. 9-31.
- Grosse, R. and Trevino, L. J., “New Institutional Economics and FDI Location in Central and Eastern Europe,” *Management International Review*, Vol. 45, No. 2, 2005, pp. 123-145.
- Hall, R., “The Strategic Analysis of Intangible Resources,” *Strategic Management Journal*, Vol. 13, No. 2, 1992, pp. 135-144.
- Hamel, G., “The Concept of Core Competence,” In G. Hamel and A. Heene (Eds.), *Competence-Based Competition*, New York, NY: John Wiley & Sons, 1994, pp. 315-320.
- Hansen, M. H., Perry, L. T., and Reese, C. S., “A Bayesian Operationalization of the Resource-Based View,” *Strategic Management Journal*, Vol. 25, No. 13, 2004, pp. 1279-1295.
- Hausman, J. and Ruud, P., “Specifying and Testing Econometric Models for Rank-Ordered Data,” *Journal of Econometrics*, Vol. 34, No. 1-2, 1987, pp. 83-104.
- Hill, S. and Munday, M., “The UK Regional Distribution of Foreign Direct Investment: Analysis and Determinants,” *Regional Studies*, Vol. 26, No. 6, 1992, pp. 535-544.
- Hong, J., “Transport and the Location of Foreign Logistics Firms: The Chinese Experience,” *Transportation Research Part A*, Vol. 41, No. 6, 2007, pp. 597-609.
- Hong, S. and Wyner, R., “Determinants of Product Evaluation: Effects of the Time Interval Between Knowledge of A Product’s Country of Origin and Information about Its Specific Attributes,” *Journal of Consumer Research*, Vol. 17, No. 3, 1990, pp. 277-288.
- Johanson, J. and Vahlne, J., “The Internationalization Process of the Firm - A Model of Knowledge Development and Increasing Foreign Market Commitments,” *Journal of International Business Studies*, Vol. 8, No. 1, 1977, pp. 23-32.
- Kerin, R. A., Varadarajan, P. R., and Peterson, R. A., “First-Mover Advantage: A Synthesis, Conceptual Framework, and Research Propositions,” *Journal of Marketing*, Vol. 56, No. 4, 1992, pp. 33-52.
- Kinoshita, Y. and Campos, N. F., “The Location Determinants of Foreign Direct Investment in

- Transition Economies,” Working Paper, Department of Economics, City University of New York, 2002.
- Knickerbocker, F. T., *Oligopolistic Reaction and Multinational Enterprise*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1973.
- Krugman, P., “Increasing Returns and Economic Geography,” *Journal of Political Economy*, Vol. 99, No. 3, 1991, pp. 483-499.
- Lenk, P., “Bayesian Inference and Markov Chain Monte Carlo,” unpublished paper presented at the Bayesian Applications and Methods in Marketing Conference and Tutorial, Columbus, Ohio, November 28-30, 2001.
- Li, J. and Rugman, A. M., “Real Options and the Theory of Foreign Direct Investment,” *International Business Review*, Vol. 16, No. 6, 2007, pp. 687-712.
- Li, S., “Location and Performance of Foreign Firms in China,” *Management International Review*, Vol. 44, No. 2, 2004, pp. 151-169.
- Long, J. S. and Freese, J., *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata*, 2nd ed., College Station, TX: Stata Press, 2006.
- McFadden, D., “Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior,” In P. Zarembka (Eds.), *Frontiers in Economics*, New York, NY: Academic Press, 1973, pp.105-142.
- Marshall, A., *Elements of Economics of Industry*, London, UK: Macmillan, 1892.
- Oliver, C., “Strategic Responses to Institutional Processes,” *Academy of Management Review*, Vol. 16, No. 1, 1991, pp. 145-179.
- Parasuraman, A., “Measuring and Monitoring Service Quality,” In W. J. Glynn and J. G. Barnes (Eds.), *Understanding Services Marketing: Integrating Marketing Organizational Behavior, Operations and Human Resource Management*, Chichester, UK: John Wiley & Sons, 1995, pp. 143-177.
- Penrose, E. T., *The Theory of the Growth of the Firm*, New York, NY: John Wiley & Sons, 1959.
- Porter, M., *The Competitive Advantage of Nations*, New York, NY: Free Press, 1990.
- Punj, G. N. and Staelin, R., “The Choice Process for Graduate Business Schools,” *Journal of Marketing Research*, Vol. 15, No. 4, 1978, pp. 588-598.
- Rossi, P. E., Allenby, G. M., and McCulloch, R. E., *Bayesian Statistics and Marketing*, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2005.
- Rossi, P. E., Gilula, Z., and Allenby, G. M., “Overcoming Scale Usage Heterogeneity: A Bayesian Hierarchical Approach,” *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 96, No. 453, 2001, pp. 20-31.

- Rossi, P. E., McCulloch, R. E., and Allenby, G. M., "The Value of Purchase History Data in Target Marketing," *Marketing Science*, Vol. 15, No. 4, 1995, pp. 321-340.
- Summary, R. M. and Summary, L. J., "The Political Economic of United States Foreign Direct Investment in Developing Countries: An Empirical Analysis," *Quarterly Journal of Business and Economics*, Vol. 34, No. 3, 1995, pp. 80-92.
- Swamidass, P. M., "A Comparison of the Plant Location Strategies of Foreign and Domestic Manufactures in the US," *Journal of International Business Studies*, Vol. 21, No. 2, 1990, pp.301-318.
- Tahir, R. and Larimo, J., "Understanding the Location Strategies of the European Firms in Asian Countries," *Journal of American Academy of Business*, Vol. 5, No. 1-2, 2004, pp. 102-109.
- Tan, B. and Vertinsky, I., "Foreign Direct Investment by Japanese Electronics Firms in the United States and Canada: Modeling the Timing of Entry," *Journal of International Business Studies*, Vol. 27, No. 4, 1996, pp. 655-681.
- Wei, Y. Q., Liu, X. M., Parker, D., and Vaidya, K., "The Regional Distribution of Foreign Direct Investment in China," *Regional Studies*, Vol. 33, No. 9, 1999, pp. 857-867.
- Wernerfelt, B., "A Resource-Based View of the Firm," *Strategic Management Journal*, Vol. 5, No. 2, 1984, pp. 171-180.
- Zellner, A., *An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics*, NY: John Wiley & Sons, 1971.
- Zhang, K. H., "What Attracts Foreign Multinational Corporations to China?" *Contemporary Economic Policy*, Vol. 19, No. 3, 2001, pp. 336-346.
- Zhao, H. and Zhu, G., "Location Factors and Country-of-Origin Differences: An Empirical Analysis of FDI in China," *Multinational Business Review*, Vol. 8, No. 1, 2000, pp. 60-73.