台灣土地研究 民國一一〇年五月 第二十四卷 第一期 第1頁至第36頁 Journal of Taiwan Land Research Vol. 24, No.1 pp. 1~36

DOI: 10.6677/JTLR.202105 24(1).0001

以開放大數據資料來源進行不動產交易、 人口特徵與優勢資源歧異度之多層次空間 探勘:臺灣本島349鄉鎮市區之不均現況分析*

游舜德** 楊育安***

論文收件日期:109年05月11日 論文修稿日期:110年12月03日 論文接受日期:110年01月15日

摘 要

開放資料與巨量資料探勘概念的提出已有相當時間,然至今尚未有能涵蓋全臺灣不動產交易與特徵資料的整合性探勘結果,對空間與非空間資訊提供充分且完整的描述與呈現。過去的文獻顯示不動產價量的決定因素,與所屬空間的人口特徵及各種優質資源,具有一定關係;故欲詳細描繪不動產交易價量的空間分布,這應該是多層次的分析,且須運用各種不同演算程序與方法達成;本研究即提出一整合複雜資料多演算法的資料探勘方法,透過開放資料來源,針對臺灣本島349個鄉鎮市區,涵蓋超過五十萬筆資料,萃取出高、中、低指標分布區,並以視覺化的方式呈現。結果顯示,臺灣當前的不動產交易、人口與資源分布確實是不均的。

關鍵詞: 住宅市場、空間不均、空間資料探勘、房價因素、資料視覺化

^{*} 本研究接受科技部專題計畫補助: 107-2410-H-305-055 -

^{**} 副教授,國立臺北大學不動產與城鄉環境學系,TEL: (02)86741111#67429,

E-mail: tonyyuo@mail.ntpu.edu.tw °

^{***} 研究助理,國立臺北大學不動產與城鄉環境學系,E-mail: s710873108@gm.ntpu.edu.tw。

Using Open Big Data Sources and Multilayer Spatial Data Mining in Real Estate Transaction, Demographic, and Diversity of Beneficial Resources: Visualizing the Current Inequality of the 349 Town-level Districts in Taiwan main island*

Tony Shun-Te Yuo**, Yu-An Yang***

ABSTRACT

While the concept of open and big data has been around for some time, scholarship on comprehensive mining results on property transaction and related spatial and non-spatial characteristics variables have not been explored or published. Previous research suggests that the determinants of property price were closely related to demographic and the diversity of beneficial resources, such as infrastructures and environmental amenities. As a result, in order to illustrate these determinants in detail, our analysis used multiple algorithms to extract these comprehensive features. From various open data sources, this study collected over half-million data numbers on the 349 town-level districts in Taiwan main island. The clusters of high, mid- and low-transaction, population and resources districts were extracted and displayed in 2D and 3D maps. The results show that spatial inequality still exists in Taiwan.

Key words: Data Visualization, Housing Market, Spatial Data Mining, Spatial Inequality, Property Price Determinants

^{*} This research receives subsidies from the Ministry of Science and Technology 107-2410-H-305 -055 -

^{**} Associate Professor, Department of Real Estate and Built Environment, National Taipei University, TEL: +886-2-86719159 # 67429, Email:tonyyuo@mail.ntpu.edu.tw

^{***} Research assistant, Department of Real Estate and Built Environment, National Taipei University, Email: s710873108@gm.ntpu.edu.tw

一、前言

在當前資訊科技(ICT)等智慧科技的快速發展下,未來所面對的資訊應用需 求,將是大數據與開放資料的環境,因此,需要一套有效的方法,進行整合大量、 多樣、跨範疇,甚至時間軸的資料探勘與特性分析,但此套方法所面臨的挑戰, 將是多維度資料深度與廣度的整合。雖然,臺灣的開放資料品質,在世界排名上名 列前茅1,且大數據與資料探勘技術蓬勃發展,但卻尚未有令人滿意的相關研究, 利用這些巨量開放資料,針對臺灣的整體環境資源、人口特徵、與不動產市場之間 的空間特徵分布情形進行完整且詳細地描述。臺灣的開放資料,對區域空間與不動 產市場相關研究而言,以不動產實價登錄資料的開放與執行,最令人振奮,且從仲 量聯行的各年度報告中可看到2,其可有效提升臺灣在全世界不動產市場透明度。 然而,在如此全面性的市場資料下,尚無針對臺灣不動產市場,與其空間特徵進行 全面性的空間分派描述,在過去缺乏全面性資料的情况下,學者的研究多單純就個 別不動產市場區位進行探討;然在大數據的資料環境下,應可有效進行完整的空間 資料探勘,萃取出從細微的區位不動產價量關係差異與多樣性特徵,從中了解臺灣 北、中、南、東各區位不動產市場的差異,並在同一個大數據資料來源(實價登錄 資料)的比較基準下,完成全臺灣在同一價量關係標準與資料品質下的描繪。透過 巨量資料的分析,如何進行更有系統的空間探勘,顯示出實際的區位在價與量上的 差異?而臺灣長期在資源與發展上的重北輕南、重西輕東之下(吳根明與曾光正, 2011),不動產市場是否也有同樣發展不均的情形?不均的情形是否嚴重?為了解 此情形,本研究運用地理資訊系統的資料分析結果,並適時以二維與三維視覺化的 方式呈現資料,讓研究者了解各地區的不動產價格與交易量梯度的差異。

再者,如要描繪不同空間區域的不動產市場特徵,有一些必須考慮之因子。首先,一定要與人口特徵的分布狀況同時討論,包括每個地方的人口總量、收入、年齡、與工作機會(李佳珍等,2012;張宜君,2016;Lu,Shen and Shih,2018;Wardrop et al.,2018),因不動產是人類活動的空間載體,人口特徵的空間分布狀況,會與不動產市場的價量之間產生一定的影響。其次,各空間下適宜產生活動的

¹ Open Knowledge Fundation每年皆會針對各國開放政府資料進行評比,臺灣已多年為各國開放 資料之首,除政府支出之外,其餘的政府資料透明度均相當優異,詳見Global open data index (https://index.okfn.org) ,最近查詢時間為2019/10/15。

² 臺灣的不動產市場透明度,從2010年的半透明市場(33名,落後於馬來西亞、羅馬尼亞與俄羅斯的一線城市),已上升至2020年的透明市場,世界排名為23名,詳見https://www.us.jll.com/en/trends-and-insights/research/global-real-estate-transparency-index。

優質資源的多樣性與豐富度,也會與不動產市場交易的質與量產生一定的關係,這裡的優質資源歧異度概念至少應包含:寧適安全(Amenity and security)、醫療照護、學校教育、交通設施、購物飲食、旅遊休閒等六大資源面向。本研究希望透過蒐集大量且多層次的不動產交易、人口特徵與歧異度資源的資料,進行空間與非空間特徵的探勘,並進行實證檢測與群集分析,清楚地呈現臺灣不動產交易、人口與資源空間分布的現況描述。

本研究有兩個最重要的研究目的,第一個目的為:「在複雜的大數據資料類型 下,發展出一套萃取空間多樣性的探勘方法」;本研究提出一套能夠在跨特徵資料 複雜度下,萃取空間特徵歧異度的方法,這需要運用到多階段的資料探勘過程與多 個演算法。而當此目的達成,即能夠有效的萃取空間多樣性特徵,同時此資料應 能夠達到第二個研究目的:「能夠精確且細微地觀察到臺灣各地方不動產市場的價 量空間分布,以及其與人口特徵和優勢資源多樣性的關聯性。特別是透過探勘結 果,視覺化展現出臺灣不動產、人口與優勢多樣性之空間分派不均的現況與差異的 強度。」前述精確日細微,係指利用349鄉鎮與1X1Km的網格系統來達成。第一個 研究目的重點在於發展出針對較大範圍(本研究為全臺灣本島)、多層次的空間與 非空間資訊的探勘,將上述各種具備不同的類型、格式與特徵之資料,運用多種不 同的探勘萃取方法,整合在同一個空間資料庫進行分析,並揭露出細部空間的資訊 細節。這需要同時考量349鄉鎮市區在同一比較標準的資料完整件、品質一致性、 時間調整、非空間資料與空間資訊整合的萃取方法,並同時運用多種演算法,包括 從各種開放資料下的基本點線面圖層,及建置區位的屬性關係。另外,本研究將 同時採用349行政區與包含全臺灣本島的1X1Km的網格系統(約三萬五千多平方公 里),兩種空間架構系統標準,交互萃取資訊3,以充分地顯露空間探勘的結果。

本文後續將依序進行不動產交易、人口特徵與資源歧異度三者之間在理論與文獻上的討論,與資料架構及分析方法的設計,藉此檢視臺灣349鄉鎮市區空間探勘的驗證結果與視覺化的呈現,最後對臺灣本島不動產交易與人口資源空間分布提出政策性建議,以臺灣地形與各區發展的歷程,空間上的資源分配不均舉世皆然,但在更深入地了解臺灣各種供需資源分派狀態,與透過群集分析下的各區域發展的優劣勢,便可更明確的提出臺灣不動產市場空間發展的策略性建議。本研究的研究主

³ 原則上,本文所用的衡量基本單位,是以臺灣本島的349鄉鎮市區層級,來做為研究的政策性 討論的基礎;但在資料萃取上,不可諱言,同一鄉鎮市區的大小,仍可能過大,無法充分反 映微觀的空間特徵差異,透過1X1公里的網格標準,並在資料萃取上交叉運用,可彌補此問 題,並得到更精確的空間資訊效果。

張與假設概念是:臺灣的不動產交易區位、人口分布、與優勢資源歧異度的分布在空間分布上是不均的,唯有更精確地從細部的空間分布,充分了解並掌握空間分布下的差異強度,並且以視覺化地方式表達,方能有助於研究者與決策者進一步掌握健全住宅與不動產市場狀況、制訂各區發展機會均等措施、與國土規劃精確的策略及空間政策方向。

二、不動產、人口特徵與資源歧異度之理論文獻

(一)不動產與人口統計特徵

不動產是人類活動的空間與實體環境,由土地及其固定定著物而構成,具備最重要的不可移動性與不可轉換性,其中,不可移動性產生了各種區位上的次市場(Submarket);而不可轉換性。則產生了住宅、辦公、零售、休閒與其他類型的次市場(Fisher and Martin, 1994; Geltner et al., 2014)。當各種日常生活、社交聯誼、旅遊休閒、醫療教育、與生產經濟等活動發生時,不動產提供了活動的載體,讓各種能夠在適宜的活動空間與場域中進行。從價值理論上而言(Fisher and Martin, 1994),符合甚至增進活動品質需求的空間,能夠得到空間使用者的競逐,當然價格也會較高;反之,當空間品質無論在區位、實體或管理維護狀況較不符合使用者所需的品質(朱芳妮,2012),價值便會隨不符合的狀況與程度遞減,依此,不動產交易價格與數量在某種程度上,反應了此一使用者對所需空間品質追求的程度。此外,也要視所處區位各種不動產次市場的樓地板空間的供需狀況而定,更何況不動產的價量與特徵因素的關係是複雜目動態的(陳明吉與蔡怡純,2007)。

不動產的價值、價格與交易量,與不動產所處各區位的人口特徵,亦有一定的關聯性(李佳珍等,2012;彭建文與蔡怡純,2017;Bevilacqua and Ou, 2018;Franklin, 2019; Lu et al., 2018)。人口特徵包括區位的年齡分布,特別是人口老化與非就業人口對住宅與不動產的影響,為國內外研究者關切的議題;不動產所在區位的收入水準對住宅價格也有所影響(李佳珍等,2012;胡勝正,2015);人口與所在區位的就業機會(薛立敏等,2003;Bluestone,2006;Vermeulen and Van Ommeren, 2006),與住宅價格與不動產交易量亦具備一定的關聯性。一般而言,

⁴ 不可轉換性意指不同的使用類型的空間中,非常難以轉換,以住宅的空間規劃,進行零售或辦公室使用,通常難以符合最佳(A級辦公大樓)的使用需求;要轉換的可能不是不存在,但轉換的改裝成本往往相當高昂,難以成為短期滿足大量需求的可能來源。相關討論可見Geltner et al. (2014)。

這些文獻基本上驗證了不動產價格與交易量,會與正向的人口特徵變數一定的正向關係,也就是人口會聚集在就業機會多、收入較高與具備工作年齡層較高的區域,而當一區位的總人口或人口密度因為這些聚集因素而較高時,往往會產生較高的住宅與各種不動產類型需求量,也就會產生較高的不動產交易量,甚至較高的不動產價格。當然,不動產價格因素較前述單純的空間價值要更複雜,因其牽涉到除了前述的需求因素,還有當地的不動產存量、建築執照(建照)數量等不動產供給面的狀況(毛麗琴,2009; Leung, 2003; Quigley and Raphael, 2005)。在後續實證分析中,這些影響不動產市場的人口統計與市場供需存量等因素,將是本研究設計迴歸模型與空間探勘檢定的變數依據。

除了上述的區位中所屬的人口特徵變數之外,本研究將同時對大量的優勢 資源歧異度進行空間品質的探勘,這是由於過去的大量文獻中顯示,都市歧異 度(Urban diversity) 與人口與活動聚集行為(Quigley, 1998; Sardari Sayyar and Marcus, 2011),以及生產力、吸引力與創新性等均有一定的關聯性(Aarstad et al., 2016; Cesare Di et al., 2018; Duranton and Puga, 2001) 。從新經濟地理學所提 的各種概念中 (Fujita and Thisse, 2002; Krugman, 1991; Martin and Sunley, 1996; Tabuchi, 1998),Krugman(1991)提出空間資源分派的核心與周邊關係(Core and periphery relation),提出資源在空間分派中,應符合核心配置能夠產生規模報 酬遞增的產業資源,而周邊配置固定報酬的空間分派概念。由這個概念所提出的製 造業核心與農業周邊(Manufacturing core and agricultural periphery),影響了資源 分配的原則,本研究對此概念認為,臺灣由於規模報酬遞增產業(如高科技、新 創、金融等)在主要都會空間的聚集,當然是符合核心周邊理論,也是影響空間分 派均衡與否的主要原因,故空間上的分派不均是常態,不能要求周邊地區資源配 置等同於核心地區的品質與數量。因此,更需要搭配資源分派的冪次法則(Power law)的概念(林俊宏等,2014;賴世剛等,2015;薛明生與賴世剛,2002;Hsu, 2008),方能討論此不均情形是否正常與健康,過度傾斜的分配模式,往往會造成 M型化社會的資源配置。對於此情形需要從檢視各種優勢資源的歧異度的空間分派 與在一個區位生活、工作、旅遊、求學等資源,以及人口分布情形,檢討是否過度 傾斜 (Tsou et al., 2005)。

(二)優勢資源歧異度

本研究所稱的優勢資源歧異度,是指在都市歧異度的概念下(Quigley, 1998; Sardari Sayyar and Marcus, 2011; Turner, 1997),為生活在一地區的人們所追求的各

種優勢資源的面向,稱優勢是指該類型資源能夠為生活、學習、與工作等活動帶來 正向的效益。從過去的研究彙整,這些優勢資源至少可能歸納為六個面向:醫療照 護、學校教育、購物飲食、寧適安全、觀光旅遊、交通設施。

醫療照護是資源與機會均衡概念下最常被提出來討論的基本生存權利的保障(Kabisch et al., 2016; Tach, 2014),在過去國內外的相關研究中,人口及住宅的關聯性,是正向且密切的,其品質包括各級醫療需求,從基本的診所、牙醫、復健處理輕微的病痛,到中間地方醫院與區域醫院對中級的醫療照護,以及對重大疾病需要進行精密儀器時的醫療中心與教學醫院等各級資源(沈維民與劉淑寧,1997;黃昱瞳等,2002;廖興中,2013),良好的醫療環境品質及其可及性,對於選擇居住與旅遊活動的人而言,都是相當重要的。各級學校教育也是基本生活品質的基本資源(王玉雲與張春蘭,2011;廖盈婷,2017;賴碧瑩與鍾國樑,2010;Beach et al., 2018),除了中小學教育的可及性與可得性,關係到地方居民的受教品質與權利,高等教育環境除了教育之外,更關係到創新發展與國際化交流的機會。

購物飲食面向則關係到所在人口所需的一切衣、食、住、行、育、樂的最終端 需求(Teller et al., 2016; Teller and Elms, 2012),也就是與消費者關係的一切零售 與服務活動,無論居民的日常生活、工作環境、來訪旅客的購物需求、娛樂休閒 等等,購物餐飲都扮演著創造吸引力與提升生活品質的重要因素。因此,不動產周 邊環境的零售服務的品質與可及性,與住宅價格,一般而言,是呈現正向關係的 (Hui and Zheng, 2012; Jang and Kang, 2015)。寧適安全則是維護一區位人口重要 的綜合性寧適性公共設施,例如公園、派出所、消防、運動設施、圖書館等等(李 春長等,2012;董娟鳴與余旻懷,2015;Bennett and Iossa, 2006; Smith, 2010)。 寧適性提供了生活所需的基本安全與生活機能的保障,對環境品質與房價的影響而 言,亦是正向的預期。最後兩個優勢資源歧異度面向,是交通設施與旅遊休閒, 交通設施與人口分布,以及促進地方均衡發展的關聯性的討論相當多(白仁德, 2015;宋威穎與林宜甲, 2016; Fraze et al., 2016; Mahriyar and Rho, 2014; Scoppa and Peponis, 2015),這是由於一般相信交通的便利性是促進空間與地方均衡發展 的重要工具與手段;而旅遊休閒資源的豐富度,則無論是在都市或鄉村地區,對於 創造地方競爭力、都市行銷與引入就業與人口而言,都是非常重要的策略手段(陳 沛悌等,2008;魏正等,2017;Fuller and Michel, 2014; Salonia, 2016)。以上文獻 中可以了解到這些優勢資源對人類居住與空間活動環境之可能影響,也是本研究希 望在空間大數據資料探勘中,發展出能夠納入全臺灣的醫療、教育、寧滴、購物、 交通、與休閒觀光等面向的探勘方法,從中了解這些資源在臺灣的空間分布與多樣 性強度的差異情形。

從空間資源分派的角度而言,追求空間上一切活動與資源的同等均衡,其實並不是真正的公平與均衡(Franklin, 2019; Gaile, 1984; Hoekstra et al., 2018)。其一是由於各地區的實體地貌地形狀態不同,如:高山峻嶺的中央山脈與平緩的平原地形,各地方發展上當然不同;其二是因為各地方發展自有其相對優劣勢與文化歷史沿革,長久人文學風孕育的大學城與農業發展的嘉南平原,在發展方向上與資源分派上當然應要有所差異;另外,從前述的核心周邊關係與冪次定理的討論可知,無論是城市的尺度空間系統、各層級的資源分派的角度來看,對於臺灣自身的空間效率與正義公平的定義,需要做更深層的討論。

三、不動產交易、人口特徵與資源歧異度資料探勘之 研究設計與探勘流程

本研究實證分析的設計,在呈現349鄉鎮市區不動產交易、人口特徵與優勢資源歧異度的完整發展現況。臺灣具有完整開放的不動產價格,起始於民國102年第三季起公告的不動產交易實價登錄資料,故本研究的主要時段集中在民國102年(2013年)至107年(2018年)的呈現,及108年(2019年)部分季度的資訊。其餘不動產市場資訊變數(詳見表1)包括蒐集以349鄉鎮市區「108年Q1住宅存量」至「住宅交易總量」,與不動產供給量的「平均每年建照」與「平均每年使照」。本研究主要在探討不動產樓地板面積的交易資訊,因此排除實價登錄資料中單純的土地與車位交易。考慮置入表1中的不動產交易資訊類型下的各變數,是根據前述文獻回顧中過去研究的探討,因此,在後續迴歸模型與空間資料探勘中,可以檢視這些市場供給、住宅需求及現有存量等的代表性變數,並檢定這些變數與不動產市場的價量關係。

不動產交易資訊中「平均單價」、「實價登錄量」的變數資料來源為內政部 實價登錄網,資料採用102至107年每年度第三季資料。實價登錄自102年第三季 開始實施並開放資料,透過第一期起開始對比六年來之變化,扣除土地、車位, 其累積資料量高達380,325筆,分析樣本足以反映臺灣歷年「平均單價」此一變 數的水準,其中每一筆實價登錄資料,均透過內政部地理資訊圖資雲服務平台 (TGOS),所提供的全國門牌地址定位服務,判別實價登錄提供之地址區段號最 後一號門牌區位作為坐標轉換地址,其中實價登錄公布地址的區段化誤差,均於於

表1 本研究設計相關變數/資料細目一覽表

| | W1 7-7 | 一 | | | | |
|-------------------|--|---|---------|--|--|--|
| 類型 | 變數名稱 敘 述 | | | | | |
| | 平均單價 | 內政部不動產交易實價查詢網之買賣所萃取 點資料,本研究採用102-107年第三季之資 料。(註:去土地及車位) | 380,325 | | | |
| | 實價登錄量 | 實價登錄交易之點位數量總和,本研究採行 102-107年之資料。 | 380,325 | | | |
| 不動產 交易 資訊 | 108Q1住宅存量 | 房屋稅課稅標準下,所統計知各鄉鎮市區住 宅類數量。本研究採行108年Q1之資料 | 349 | | | |
| | 100筆以上面積比 | 各鄉鎮市區交易超過100筆網格佔全區面積 比 | 349 | | | |
| | 1000筆以上面積比 | 各鄉鎮市區交易超過1,000筆網格佔全區面積 | 349 | | | |
| | 平均交易面積大小 | 住宅資訊網平均每筆交易面積大小 | 349 | | | |
| | 住宅交易總量 | 各鄉鎮市區102-107每年的平均住宅總量 | 349 | | | |
| | 總建照數量 | 各鄉鎮市區建築執照發照數量之統計 | 349 | | | |
| | 平均每年建照 | 內政部營建署「營建統計」公告每年建照樓 地板面積數量 | 349 | | | |
| | 平均每年使照 | 內政部營建署「營建統計」公告每年使照樓 地板面積數量 | 349 | | | |
| | 年平均人口數 | 鄉鎮市區於戶政機關登記之設籍總人數 | 349 | | | |
| | 總家戶收入 | 鄉鎮市區每戶所得收入總計為所有收入之總和 | 349 | | | |
| 人口 特徵 | 平均收入 | 平均收入為鄉鎮市區家戶所有收入總和平均人口數 | | | | |
| | 非青壯年人口比 15歲以下及65歲以上的人口數佔總人口數的 比值。本研究採行102-107年之資料 | | | | | |
| | 總工作機會 | 104及1111人力銀行網站之各鄉鎮市區工作 數量之資料,本研究採行108年5月及9月之 資料 | 349 | | | |
| | 平均工作機會 | 104及1111人力銀行網站各鄉鎮市區108年5 月和9月工作數量之平均 | 349 | | | |
| 六大優勢 資源歧異 度 | 購物餐飲包含開放街圖、經濟部樂活市集網 | | | | | |

| 類型 | 變數名稱 | 敘 述 | N (樣本 筆數) |
|---------|---------|---|-----------------|
| | 醫療照護 | 醫療照護資料來源於內政資料開放平臺次分類歧異度4個因子 | 21,989 |
| | 學校教育 | 學校教育主要為教育部政府資料開放平臺資料,資料中包含歧異度6個因子 | 4,299 |
| 六大優 | 寧適安全 | 寧適安全資料來源自內政資料開放平臺、各 縣市政府網站開放性資料所提供的開放性資 料,其中包含歧異度8個因子 | 10,615 |
| 勢資源 歧異度 | 交通設施 | 交通設施包含歧異度14個因子,資料來源自 GIS-T交通網路地理資訊倉儲系統搭配開放 街圖 | 180,518 |
| | 旅遊休閒 | 旅遊休閒由歧異度13個因子組成,資料來源 為GIS-T交通網路地理資訊倉儲系統與開放 街圖 | 10,941 |
| | 6大資源歧異度 | 為上述六大面向得點再次進行主成分分析的 得點結果 | 349 |

表1 本研究設計相關變數/資料細目一覽表(續)

門牌30號以內,符合本研究最小基礎衡量單位為一平方公里,能夠涵蓋大部分區段 化的誤差。

「108Q1住宅存量」此一變數為349筆(臺灣本島鄉鎮市區數),是以房屋稅課稅標準所定義之房屋總量、存量為累積概念,因此,本研究選用研究執行時最新一季統計資料,代表研究之住宅存量;而「100筆以上面積比」、「1,000筆以上面積比」二個變數,則為本研究以實價登錄資料與1平方公里網格系統連接,是將單一網格合計超過100筆面積、1,000筆面積與其鄉鎮市區面積之占比連接(Join)鄉鎮市區界,獲得349鄉鎮市區空間統計資料。「平均交易面積大小」為住宅資訊網統計各鄉鎮市區平均交易面積大小,共349筆。「住宅交易總量」、「總建照數量」資料來源於內政部不動產資訊平台,以鄉鎮市區型態的統計資料,「平均每年建照」、「平均每年使照」為內政部營建署營建統計建照、使照樓地板面積總量,其資料皆為349各鄉鎮市區為基礎的數量。

在人口統計變數上,選擇採行開放資料中349鄉鎮市區所統計之「年平均人口數」、「非青壯年人口比」、「年平均總收入」、「平均收入」及「總就業機會」

共同探討,吸引社會增加的關鍵因素與就業機會和地區資源息息相關,地區資源更帶動房價上漲趨勢。人口特徵資料來自內政部戶政司全球資訊網,349筆的鄉鎮市區統計「年平均人口數」、人口組成,進一步由本研究計算「非青壯年人口比」。「總就業機會」則統計108年5月和9月平均徵才總量,104人力銀行與1111人力銀行等求職網站,統計鄉鎮縣市之就業機會,兩筆各為349筆數之「總就業機會」進行平均計算成「平均工作機會」,搭配財政部財政資訊中心取得「總家戶收入」、「平均收入」資料,形成349鄉鎮市區人口特徵資料。

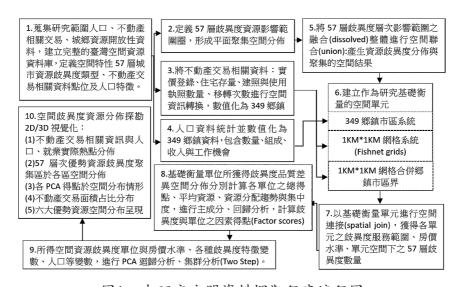


圖1 本研究空間資料探勘程序流程圖

在優勢資源歧異度的變數上,本研究廣泛蒐集各種資源的位址資訊,進行地址至投影座標系統轉換,「六大優勢資源歧異度」下各變數的資料來源,為多個開放性資料網站;醫療照護類型變數,使用內政資料開放平臺資料,筆數統計為21,989筆;學校教育類變數之資料來源為教育部政府資料開放平臺,合計為4,2991筆。另外,購物飲食資料筆數為20,332筆涵蓋開放街圖(Open Street Map)5、經濟部樂活市集網站、內政資料開放平臺或資料爬蟲至品牌官方網站調查分店資訊;寧適安全類型之資料為10,615筆,是從內政資料開放平臺、各縣市政府網站開放性資料所提供的開放性資料。最後,旅遊休閒類型之各變數資料,共計10,941筆;以及交通設施類各變數資料,共計180,518筆,為從交通部交通網路地理資訊倉儲系統

⁵ 開放街圖(Open Street Map)是一個全球性開放性空間大數據資料平台,由志願者不間斷地提供、共同繪製與編輯之空間資料庫(詳見:https://osm.tw/)。

(GIS-T),以及開放街圖的開放資料網站。研究將資料取得之點、線圖層資料,進行資源影響範圍區劃定;同一地區、同一資源以聚集經濟效果,利用ArcGIS軟體,進行空間影響範圍融合(Dissolved),以獲得同類型資源聚集之區位與範圍。再透過不同特徵值與資源歧異層次間相互聯結(Union),從中可獲得各資源平面(2D)資源分派關係,再以此資源分布關係,與研究基礎空間單元連接(Spatial join),便可萃取出各空間單元下,各種空間特徵值與各歧異資源的詳細次數分配。本研究最終彙整出的優勢資源歧異度整合成果,為將所有資源區分為醫療照護4層、學校教育6層、購物飲食12層、寧適安全8層、觀光旅遊13層、交通設施14層,共57層城鄉資源(詳表2)。

本研究詳細資料探勘流程與操作步驟如圖1所示:首先,設定房市、人口、資 源為本研究三大相互影響之研究主體,並透過開放資料來源,蒐集有關之原始資 料,獲得表1中所列與房價相關之「不動產交易資訊」十項變數;與人口活動有關 之六項「人口特徵」變數;以及滿足城鄉居住、工作、旅遊等功能之優勢資源歧異 度六項變數。並將資源再細分為57層歧異度資源,例如「醫療照護」可細分為「鄰 里診所」、「衛生所」、「區域醫院」、「醫療中心」4層歧異度因子。前述所蒐 集資料,透過地理座標系統或鄉鎮市區資料,轉入地理資訊系統形成點位資料,或 者鄉鎮市區地區資訊,完整城鄉資源歧異度。「六大優勢資源歧異度」進一步定義 57層歧異度因子之影響範圍圈,其概念來自資源產生之外部性效果:資源間有一定 相互影響之效果,唯有強度大小有所區別,因互利互補產生聚集經濟效果,亦有可 能因互斥產生外部成本。因此本研究於地理資訊系統將定義之影響範圍圈,以緩衝 區(Buffer)劃設,並融合(Dissolved)型塑視覺化之資源影響範圍,將57個層次 的歧異度資源影響範圍進行空間聯合(Union)至一「六大優勢資源歧異度」空間 分布,選定最細緻化空間衡量單元1平方公里網格,合併鄉鎮市區界進行空間連接 (Spatial join),可計算每鄉鎮市區歧異度資源數量,與於1平方公里最多資源與 最少資源分布。在本研究的資料探勘萃取過程中,需要同時利用到1平方公里網格 與349鄉鎮市區界兩種系統,如此能夠使研究過程中,取得詳細區位資料空間的空 間特徵值(以1平方公里網格),也能夠在後續的行政統計區中,利用如群集分析 的特徵分析,產生不同行政區域的政策性意涵。例如:屬於全臺點圖層的不動產實 價登錄價量交易資料、醫療診所區位、零售購物點資料,當萃取的基本網格系統愈 細緻,愈能從網格產生精細的差異度,但同時需要與行政區位中的人口統計特徵 值、不動產建築執照與使用執照等資料相結合。另外,從網格資料中取得的詳細結 果,在349鄉鎮市區界下,方能有效進行各縣市下鄉鎮市區的比較,產生政策性意

表2 六大優勢資源歧異度變數因子與影響範圍圈

| 戀數 久稲 | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|--------------------|-------------------------|----------------|------------------|-------------------|--------------|---------|
| 4 | 歧異度因子 | 影響範圍 | 變數名稱 | 歧異度因子 | 影響範圍 | 變數名稱 | 歧異度因子 | 影響範圍 |
| R1市場 | 5場 | 500m | | S4專科學校 | 10,000m | | C9客運車站 | 1,500m |
| R2超商 | 四面 | 150m | 學校教育 | S5大學研究所 | 20,000m | | C10火車站 | 1,000m |
| R3電 | R3電子零售 | 500m | | S6特殊教育 | 2,000m | | C11國道 | 3,000m |
| R4時 | R4咖啡飲品 | 300m | | A1圖書館 | 500m | | C12人行道 | 1m |
| R5逗 | R5速食餐飲 | 600m | | A2消防局 | 1,000m | | C13腳踏車道 | 150m |
| | R6生活零售 | 500m | | A3社會福利機構 | m009 | 水浴門花 | C14捷運 | 400m |
| 開約實助 R7超市 (Pote:1) | 四市 | 600m | | A4警察局 | m009 | 义迪汉加 | T1國家公園 | 15,000m |
| R8彩券 | ※ | 300m | 寧邁安全 (Amenity) | A5環境污染防治 設施 | 2,000m | | T2國家風景區 | 15,000m |
| R9購約 貸公司 | R9購物中心百 貸公司 | 20,000m | | A6運動設施 | 600m | | T3森林遊樂區 | 10,000m |
| R10 | R10量販店 | 3,000m | | A7戶外遊憩資源 | 5,000m | | T4旅館民宿 | 5,000m |
| R11. | R11主力店 | 3,000m | | A8都市公園 | 600m | | TS溫泉 | 800m |
| R12' | R12電影院夜店 | 10,000m | | C1腳踏車 | 250m | | T6遊樂園區 | 2,000m |
| $M1^{\frac{1}{2}}$ | M1鄰里診所 | 600m | | C2公車站牌 | 300m | | T7古蹟 | 1,000m |
| 醫療照護 M24 | M2衛生所 | 1,000m | | C3公路客運 | 500m | | T8休閒農場 | 1,000m |
| (Medical) M3 | M3區域醫院 | 8,000m | 交通設施 (Communication) | C4碼頭 | 10,000m | 旅遊休閒 (Tourism) | T9文化文創園 區 | 1,000m |
| M4k | M4醫療中心 | 15,000m | | C5輕軌站 | 300m | | T10遊客中心 | 600m |
| 與核粉套 S1國小 | 회기 | 500m | | C6停車場 | $500 \mathrm{m}$ | | T11人文歷史 | 800m |
| S2國中 | 四中 | $1,500 \mathrm{m}$ | | C7高鐵站 | 15,000m | | T12博物館 | 2,000m |
| S3高 | S3高中職 | 5,000m | | C8航空站 | 30,000m | | T13景點 | 800m |

涵。本研究所採用臺灣地區分析之底圖與349鄉鎮市區界,均來自於政府資料開放平台,內政部國土測繪中心的資料,藉由這些底圖資料範圍,本研究建立臺灣本島的1平方公里網格系統,作為萃取與精細分析時,採用的最小衡量空間單位。

「六大優勢資源歧異度」於迴歸分析前,就57個歧異度層次因子分布進行主成分獨立因素得點,以簡化資料大量資料維度資訊,藉主成分特徵來解釋對「平均單價」最大變異,前述資源次數分配得點,由子資源劃設之影響範圍圈產生,影響範圍圈由地區業態、品牌及該項設施對環境影響程度、服務範圍進行定義,大致可細分為鄰里型300-800公尺、地方型設施800-3,000公尺、區域與超區域型3,000公尺環域範圍以上等,劃設結果詳表2。這個影響範圍圈的設定概念,是從全臺灣資源分派的角度,參考其他研究所使用的範圍,討論該資源最小影響範圍圈,其原則為最小影響範圍與有效服務範圍或商圈(Catchment area)的概念。以超商為例,目前臺灣超商的設立,在都市密集地區,往往在對街角便進行設立,經衡量實際超商選擇行為與購物者選擇目的,最小影響範圍設定為150公尺;設施的需求門檻愈高,設立的範圍愈大,故本研究將需求門檻最高的航空站(即飛機場)的最小影響範圍圈,設立為30公里。

為分析影響房價的決定因素與相關指標因子,本研究以「六大優勢資源歧異度」之次序分配、「人口特徵」統計與組成資料與不動產存量、移轉次數、建築執照等變數進行多元線性迴歸模型,而本研究以實價登錄「平均單價」做為應變數,假定以Y表示,自變數的函數為三個大主體, X_{Ri} 「不動產交易資料」、 X_{Pi} 「人口特徵」資料、 X_{Vi} 「六大優勢資源歧異度」,自變數係向量為形成線性模型假定之 β_0 ,「不動產交易資料」自變數之係數向量 β_{1i} , β_{2i} 為「人口特徵」資料自變數向量之係數,與「六大優勢資源歧異度」向量係數 β_{3i} ,與誤差項 u_i ,無法被「不動產交易資料」、「人口特徵」資料、「六大優勢資源歧異度」變數之常態分配所解釋,即變數以外的干擾因素,以公式表示如下:

 $Y_i = \beta_0 + \beta_{Ri} X_{Ri} + \beta_{Pi} X_{Pi} + \beta_{Vi} X_{Vi} + u_i \forall R, P, V$

 Y_i : 不動產實價登錄不動產買賣102-107年第三季扣除土地車位之「平均單價」。

X_{Ri}:「不動產交易資料」包含之變數為「實價登錄量」、「108Q1住宅存量」、「100筆以上面積比」、「1,000筆以上面積比」、「平均交易面積大小」、「住宅交易總量」、「總建照數量」、「平均每年建照」、「平均每年使照」。

X_{Pi}:「人口特徵」使用變數含括「年平均人口數」、「總家戶收入」、「平均收入」、「非青壯年人口比」、「總工作機會」、「平均工作機會」等,與人口相關之因子。

X_{vi}:「六大優勢資源歧異度」之中包含「購物餐飲」、「醫療照護」、「學校教育」、「寧適安全」、「交通設施」、「旅遊休閒」資源,又可細分為57個子資源,因此本研究自六大資源進行主成分分析萃取獨立變數,對主要萃取成分進行迴歸分析。

 u_i : 誤差項,變數 X_{Ri} 、 X_{Pi} 、 X_{Vi} 以外對於平均單價之影響因子。

藉由迴歸分析,獲得房價、人口就業與資源的群集,政策方向可根據地區發展型態不同而有相應的規範、管理,探討與平均房屋單價相關之因子,主張人口與房價之區域與資源供給有相當程度相關,且透過分析歧異度資源內容主導性成分,獨立的強勢成分與弱勢成分,推導產生外部效果(正面或負面)為強勢或核心成分,高房價或高交易數與地區資源的相關性,和此類不動產交易熱區空間聚集分布,再透過TwoStep集群分析。辨識地區主導因子和城鄉發展特徵。探討「六大優勢資源歧異度」以外本研究將兩組涵蓋三大主體,不同變數分別以兩個模組進行迴歸分析,排除過多自變數的情形發生,其Model1包含「總工作機會」、「年平均人口數」、「平均收入」、「實價登錄量」、「非青壯年人口比」、「100筆以上面積比」、「1,000筆以上面積比」,Model2則含括「六大優勢資源歧異度」、「平均交易面積大小」、「平均工作機會」、「住宅交易總量」、「非青壯年人口比」、「總建照數量」及「平均家戶總收入」,透過迴歸分析獲得與房價有高度相關之因子,並將與房價高顯著因子進行集群分析(Two step),透過不同的集群分析349鄉鎮市區人口、房價、資源之間的特性,視覺化呈現平面與3D相互間之關聯。

四、實證分析與資料探勘結果

如研究設計所述,要能夠從複雜且多層次的資料中,進行整合性的探勘工作, 需要運用到不同的分析與演算過程方能將大量資料中的資訊抽絲剝繭,逐步地顯露 出空間與非空間的相關資訊,接下來的實證分析結果,便透過非空間與空間的統計

⁶ SPSS TwoStep Cluster是由IBM SPSS所提供的集群分析演算分析,其演算法有幾個重要的特性,1.能夠同時處理分類性與連續性的投入變數;2.自動選擇集群數量結果;以及3.具有可延續性(Scalability),並可彙整各集群下的特性展現,讓研究者處理大量資料;詳見:https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSLVMB_24.0.0/spss/base/idh_twostep_main.html。

與呈現工具交互運用,來進行各層次資訊的討論。本節首先著重於不動產交易與人口統計相關特徵變數的檢定,並透過二維與三維的視覺呈現,將各統計變數的資料進行空間分布與量之間的呈現;第二部分則是取得優勢資源歧異度的因素分析的結果,並將因素分析得點結果的空間分派情形,以視覺化呈現,此部分優勢資源歧異度的視覺結果,能夠呼應第一部分迴歸分析的檢定結果;第三部分則整合大多數重要檢定的變數(同時包含不動產、人口特徵與資源歧異度),進行SPSS TwoStep集群分析,並以集群分析的結果,呈現出不同不動產交易活動量、人口分派與資源豐富度的區位關係。所有的結果,視資料適宜的情形,以349鄉鎮市區的系統與1平方公里網格系統交互運用來呈現。

(一) 迴歸分析結果:不動產交易、人口特徵與優勢資源歧異度

首先是運用兩個複迴歸模型的分析結果,呈現出多個變數對平均單價的顯著水準情形,表3中是在放入多個變數後,運用逐步迴歸分析(Stepwise),在眾多變數中找出最佳預測應變數的因素,並可同時解決共線性與解釋能力的結果。從逐步回歸的結果,應將模型拆分為Model與Model2,可有效避免共線性的問題。對349鄉鎮市區系統下的迴歸分析結果顯示Model中與Model2兩個子模型中,兩個變數的Adjr-square都超過0.77以上,F值檢定也超過99%的顯著水準值,變數之間的VIF共線性檢定值都低於10。

在變數的檢定中,首先看到人口特徵(含收入機會與工作機會)變數與房價的關係:兩個模型中的係數檢定「年平均人口數」與「工作機會」變數(總數與平均數),都具有正向的高顯著性,且標準化後係數在所有的變數中也較高,這與預期的結果是一致的,其中「工作機會」在人口特徵類型的變數中標準化後係數是最高的;其次,各區的「總家戶收入」與家戶「平均收入」,與房價也呈現正向顯著(99%水準)。但人口統計特徵變數中,較出乎意料的變數是「非青壯年人口比」(15歲以下與65歲以上的人口,佔該區總人口比例),在兩個子模型中,都無法找到顯著的關係;檢視原因發現,這是由於各縣市的比例範圍都在0.22-0.34之間,差異範圍不大;且高佔比地區並不多數發生在觀念上認知的偏鄉中,臺北市許多行政區,如大安區(0.34)、中正區(0.33)的非青壯人口比例,比新北市坪林區(0.31)、南投縣集集鎮(0.30)、臺南縣關廟區(0.27)高出許多。

在不動產交易資訊的相關變數中,各縣市「實價登錄量」與「住宅存量」兩個 變數,也都通過了99%的顯著性,但Model1中實價登錄總數卻是與價格呈現負向關 係,這可以同時看到Model 2中的住宅交易總量也是負向顯著的變數,也就是實價

表3 不動產、人口特徵與優勢歧異度變數之迴歸檢定

| | | • | - | | | | | | | | | | |
|----------------|------|-------------|----------|-------|---------------------------------------|-------|--------------------------------------|------|-------------|---------|-------|------|-------|
| | | Model1 | 11 | | | | | | Model2 | le12 | | | |
| | 輸 | 標準化 | | | 土線件 | 孙 | | 韓 | 標準化 | | | 共線性 | |
| | 负 | 係數 | + | 顯著性 | V 10. | 1 | | 逐 | 係數 | t) | 顯著性 | 統計量 | |
| | Beta | Beta 分配 | | | 允差 | VIF | | Beta | Beta 分配 | | | 允差 | VIF |
| (常數) | | | -1.84 | 990. | | | (常數) | | | 3.265 | .001 | | |
| 總工作機會 | .460 | * * * | 66.6 | 000. | 305 | 3.279 | 6大資源歧異度 | .624 | * * * | 10.445 | 000. | .185 | 5.400 |
| 年平均人口數 | .604 | * * * | 9.21 | 000. | .150 | 6.657 | 6.657 平均交易面積大小 | .040 | | 1.366 | .173 | 692. | 1.300 |
| 平均收入 | .296 | * * * | 8.26 | 000. | .501 | 1.994 | 1.994 平均工作機會 | .487 | * * * | 10.530 | 000. | .310 | 3.226 |
| 實價登錄量 | 569 | * * * | -9.56 | 000. | .182 | 5.491 | 5.491 住宅交易總量 | 311 | * * * | -5.224 | 000. | .187 | 5.359 |
| 非青壯年人口比 | .004 | | 0.14 | 988. | 879 | 1.138 | 1.138 非青壯年人口比 | 011 | | 408 | .684 | 088. | 1.137 |
| 100筆以上面積比 | .093 | * | 2.51 | .013 | .465 | 2.149 | 2.149 總建照數量 | 103 | * | -2.193 | .029 | .299 | 3.341 |
| 1,000筆以上面積比 | .088 | * * * | 3.14 | .002 | .824 | 1.214 | 1.214 平均家戶總收入 | .134 | * * * | 2.665 | 800. | .261 | 3.824 |
| ΙΉ | | | 109.299 | 299 | | | ΙŢ | | | 167.096 | 960 | | |
| 顯著性 | | | 0. | 0.000 | | | 顯著性 | | |): | .000b | | |
| R | | | 0. | 0.883 | | | R | | | φ. | .880a | | |
| R-sq | | | 0. | 0.780 | | | R-sq | | | 0.7 | 0.774 | | |
| Adj R-sq | | | 0. | 0.775 | | | Adj R-sq | | | 0.7 | 0.770 | | |
| 田 田 丁江江 • 万申続子 | + | | 一八多〇余米二年 | | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | お上いる | 1/1 200代来了拜姐 朱*** 1/1 20代来了拜姐 朱*** | 大井八 | [7] | | | | |

a. 依變數:平均單價。***為顯著水準達99%以上; **為顯著水準達95%以上; *為顯著水準達90%以上。

登錄交易量高的地方與住宅存量愈高的地方,交易價格其實較低。不動產供給面的建照數⁷,也與價格呈現負向關係,反應了供給量愈高的地區,確實會使價格低落。在交易達「100筆以上面積比」與「1,000筆以上的面積比」,則顯示當在1公里平方的網格系統下,該鄉鎮市區中如具有高交易面積比,則會有較高的不動產交易單價,此種關係可以同時藉由圖2中各項變數的空間區位3D視覺化結果得知,圖2b與圖2e分別表達了不動產交易的價量空間區位關係與價量的強度。在「平均交易面積大小」上,與價格呈現不顯著的關係。

最後在Model2中,加入迴歸模型中的「6大資源歧異度」的變數,此變數是六個資源面向的因素分析得點,再進行PCA主成分萃取後的得點變數,同時涵蓋了349個別鄉鎮市區的六個面向的綜合指數得點,可以看到在優勢多樣性層次上,其標準化係數在所有變數中是最高的,也通過99%顯著水準。由於此結果顯示資源歧異度相當重要且顯著,故在本節稍後將對優勢資源歧異度的萃取、檢定與空間分布的視覺呈現,做更深入的討論。

本研究與過去在房價與特徵變數之間的實證檢定最大的差異,在於本研究認為各變數區位的分布與強度的2D與3D視覺化呈現,搭配統計分析的檢定結果,更能夠鏈結資料視覺直觀與統計分析在空間分布上的關聯性。表3所選出的六個視覺化的三維空間分布指標,包含102-107每年Q3不動產交易「實價登錄量」與「平均不動產單價」、「年平均人口數」分布、「平均家戶總收入」、「總工作機會」與「108Q1住宅存量」在349鄉鎮市區的指標強度與空間分布。從這個3D視覺化的指標分布,可以看到許多迴歸分析中無法展現的空間關聯性,包括明顯地發現從直觀的空間分布圖形來看,無論不動產交易、人口、家戶收入與住宅存量,都呈現北臺灣的指標得點相對中南部與東部而言是極高的,而東部地區與南部的屏東縣,甚至從彰化縣到嘉南平原地區,都是呈現相對低度發展的區塊。

(二) 六個面向優勢資源歧異度的資料探勘

不動產既然是人類活動的空間載體,而不動產交易情形與住宅存量,又代表 所有經濟與社會活動的總合,對資源分派的均衡問題,確實令人產生憂慮,這又 可以進一步地從圖所展現的交易價量的變化情形看出。圖3所展現的是以1平方公

⁷ 使用執照數並未放在本研究的模型中,原因是經過統計檢定,資料期間的349鄉鎮市區的建照 與使照的Pearson相關高達0.91,故選擇放「總建照總數」來做為市場供給量,不在放置使照數 以避免共線性。

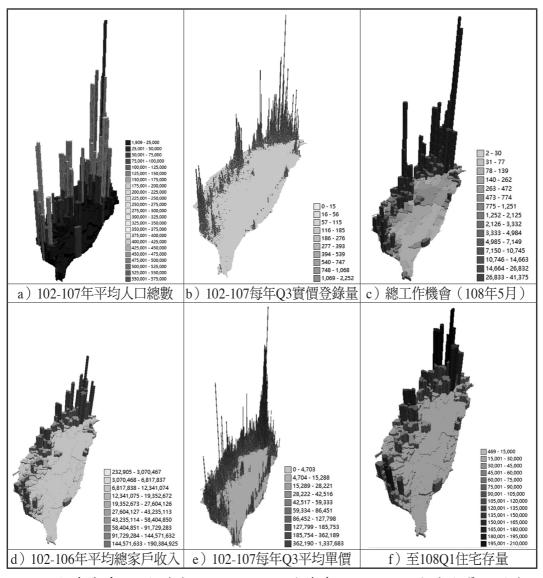


圖2 全臺本島349鄉鎮市區之人口、工作機會、收入、不動產交易價量與 住宅存量三維分布圖

註:高度均以該變數之相對值設定。人口、工作機會、收入與存量以349鄉鎮市區系統表達;不動產交易之價與量,以1平方公里網格系統表達。

里衡量單位(全臺全數N為37,178個⁸物件)為基礎,網格中不動產交易數量的逐步 提升,在空間上的分布情形,而其高度為直接以相對價格進行表達;由左至右,

8 全臺面積約為35,800平方公里,但由於海岸線不規則等因素,使邊界的網格數量會不足1平方公里,且多於35,800平方公里數,使最後的總物件數為37,178個。

呈現了完整的網格系統與全臺價格分布,到網格內有交易數量,以及超過100筆、超過500筆、到單格超過1000筆的空間分布情形。可以清楚的了解,全臺的有交易數量與無交易數量的網格比是18.2%(=6774/37178);至100筆以上的網格面積,更下降到2.67%(=991/37178);超過500筆的高交易次數區位,僅剩0.39%(=145/37178);而超過1000筆的網格,全臺只有14個網格。由此可見,大部分的高交易地區都存在於北部,中南部只有臺中市與高雄市、臺南市的點狀地區。後續本研究將在集群分析中,實際列出並呈現這些交易、人口與優勢資源歧異度下的實際349鄉鎮市區的區位。

接下來,將更進一步地討論6個面向的優勢資源歧異度,在349個鄉鎮市區的空間分布情形,本研究既著眼於大數據資料探勘,便是希望能夠運用到各個層面充分而有效且具代表性變數資料,來進行資料探勘。從上一節的討論中了解,本研究將購物餐飲、醫療照護、學校教育、寧適安全、交通設施與旅遊休閒這6個面向共分成57個歧異度層次,每一個層次代表了空間中提供的服務區位(表4)。透過主成分演算法下的因素分析,可以獲得每個面向主成分因素的各因子負荷量,一般而言,負荷量大於0.7的因子,可以做為該潛伏因素的代表性因子。從各面向的因素分析結果中可以看到,Kaiser-Meyer-Olkin適切度檢定都超過86%以上,且Bartlett球型檢定的卡方檢定,顯著性都超過99%,故資料適宜進行主成分分析。

圖4則是以二維的視覺化呈現六大優勢資源多樣性PCA得點,在臺灣349鄉鎮市區的空間分布情形,可以連結到表4中的主成分分析,以及迴歸分析的結果。單就此圖中PCA得點的空間分布結果來看,六大優勢資源在北部都會區集中配置,整體不均的情形相當明顯。六個面向的得點對應變數不動產單價的t檢定,都是正向顯著(超過99%水準)。醫療照護與購物餐飲的解釋變異量可以高達90%以上,學校教育的解釋變異量達86.74%、寧適安全為73.6%、交通設施則為67.7%,最低的是旅遊休閒資源,主成分萃取的解釋只有44.9%。由於本研究的資源歧異度面向過於複雜達57個層次,故依六大面向個別萃取得點,在經過六個面向的得點進行主成分萃取,以進行主成分迴歸分析,其結果如表4b所示。

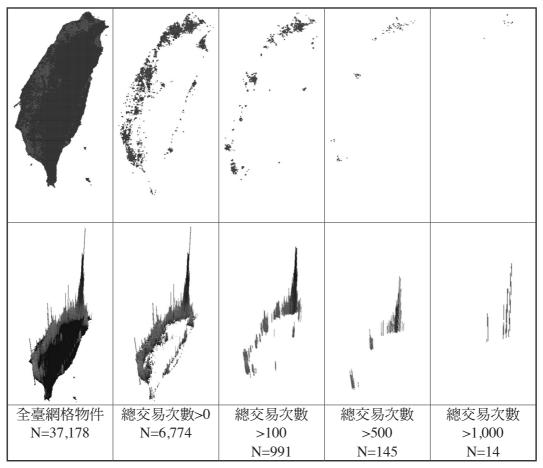


圖3 以102至107年度每年Q3交易次數總量的空間分配與單價 (高度設為平均單價)分布情形

註:本文每一個標準單位N大小為=1,000公尺×1,000公尺範圍。

進一步將這個統計分析結果,以3D視覺化,呈現在圖5,在3D圖形中每個面向的因子圖層排序,由低到高是以因素分析結果的負荷量高的最接近地面層,表現各面向環域的區位;環域的大小是依據該因子的影響程度所設定。以零售餐飲而言,7-11、全家、萊爾富、OK等便利超商的全臺分布點位環域設定僅150公尺,但量販店、購物中心與百貨公司的環域便設定為3公里到20公里不等;同樣地醫療照護資源上,鄰里診所的環域設定600公尺,區域醫院及醫療中心則設定為8公里及15公里範圍。由此圖(詳圖5)可以看出六個面向中的各個因子,在臺灣本島實際的空間分布情形。透過這6個面向的因素得點,以及前述的不動產交易和人口統計特徵變數,本研究將進一步針對349鄉鎮市區進行群集分析,並了解各集群的特徵狀況。

表4 六大優勢資源歧異度因素及迴歸分析結果

| | a)六大ī | 面向主成分結果與回歸 | | | | | b)六大面际 主成 | |
|---------------------------------|---|--|---|--|---|--|--|--------------|
| 優勢歧異度 | 購物餐飲 | | 醫療照護 | į | 學校教育 | | | |
| | | 負荷量 | 因子 | 負荷量 | 因子 | 負荷量 | | |
| 優勢資源歧異度 主成分演算法因素 分析各成分負荷量 | R2 超商 R7 超市 R5 速食餐飲 R3 家電 R4 咖啡飲品 R8 彩券 | 989 985 977 971 968 967 967 961 951 945 898 839 | M1 鄰里診所 M3 區域醫院 M4 教學醫院 M2 衛生所 | .987 .985 .982 .912 | S2 國中 S3 高中職 S5 大學研究所 S4 專科學校 S1 國小 S6 特殊教育 | .990 .987 .986 .980 .977 .603 | | |
| 主成分解釋 變異量(%) | 90.6820 |) | 93.52 | 70 | 86.743 | | | |
| Kaiser-Meyer-Olkin 適切性 | .956 | | .85 | 7 | .898 | | | |
| Bartlett球形檢定 近似卡方分配 | 9,879.839 | | 2,781.57 | 7 | 4,982.576 | | 購物餐飲 寧適安全 | .989 .987 |
| Bartlett的球形 檢定顯著性 | 0.000 | | 0.00 | 0 | 0.000 | | 醫療照護 | .984 |
| T | 23.273 | | 21.43 | 9 | 19.386 | | 交通設施 | .982 |
| 顯著性 | .000 | | .00. | 0 | .000 | | 學校教育 | .982 |
| R-sq | .610 | | .57 | 0 | .520 | | 旅遊休閒 | .951 |
| Adj R-sq | .608 | | .56 | 9 | .519 | | 主成分的 | 95.863 |
| 優勢歧異度 | 寧適安全 | | 交通設施 | į | 旅遊休閒 | | 解釋變異數 | |
| | 因子 | 負荷量 | 因子 | 負荷量 | 因子 | 負荷量 | % | |
| 優勢資源歧異度 主成分演算法因素 分析各成分負荷量 | A3 社福機構 A4 警察局 A8 公園 A2 消防局 A6 連動設施 A1 圖書第二条次 A7 更外游角 | .973 .971 .967 .958 .886 .876 .631 .439 | C6 停車場 C2 公車站牌 C7 高鐵站 C9 客運車站 C8 航空站 C12 人行道 C13 腳踏車道 C1 腳踏車 | .961 .957 .921 .895 .895 .894 .880 | T12 博物館 T7 古蹟 T4 旅館民宿 T11 人文歷史 T13 景點 T3 森林遊樂區 T1 國家公園 T5 溫泉 | .937 .924 .899 .888 .862 .715 .634 | KMO取樣 適切性量數 Bartlett 球型檢定 近似 卡方分配 | .920 |
| ANIMAARIE | AI) YIMB | .437 | C1 原语 C11 回道 C4 碼頭 C14 捷運 C3 公路客運 C10 火車站 C5 輕軌站 | .843 .830 .795 .736 .505 | 17 位 17 文創園區 16 遊樂園區 12 國家風景區 18 休閒農場 110 遊客中心 | .542 .515 .390 .289 .237 .051 | 顯著性 | 0.000 |
| 主成分解釋 變異量 (%) | | | 67.6910 | | 44.9260 | | | |
| Kaiser-Meyer- Olkin適切性 | .928 | | .916 | | .865 | | | |
| Bartlett球形檢定 近似卡方分配 | 3824.133 | | 6237.144 | | 3137.823 | | | |
| Bartlett的球形 檢定顯著性 | 0.000 | | 0.00 | 0 | 0.000 | | | |
| T | 23.002 | | 27.739 | 9 | 24.136 | | | |
| 顯著性 | .000 | | .000. | 0 | .000 | | | |
| R-sq | .604 | | .689 | 9 | .627 | | | |
| Adj R-sq | .603 | | .683 | 8 | .626 | | | |

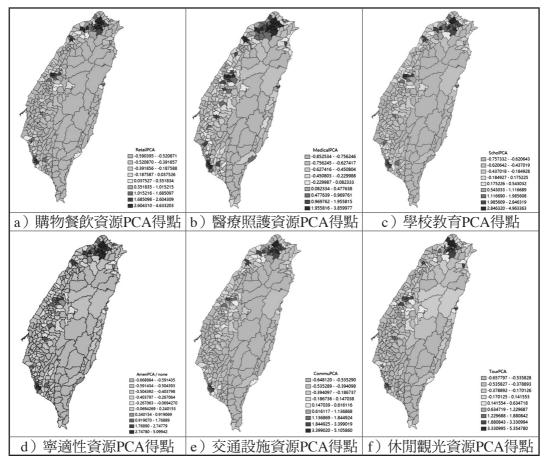


圖4 六大優勢資源多樣性PCA得點之空間分布狀況

(三) SPSS TwoStep 集群分析結果及資料之二維與三維視覺化呈現

本小節將透過前述的不動產交易、人口統計特徵變數及六大面向的優勢資源 歧異度的分析萃取程序所得之主要變數,更進一步地針對全臺349鄉鎮市區,進行 SPSS TwoStep群集分析。在投入變數(也就是集群的分析變數)的選擇上,是以前 並迴歸分析中的顯著變數為主,包含了「六大資源歧異度得點」、「108Q1住宅存 量」、「年平均人口數」、「住宅交易總量」、「平均家戶總收入」、「總工作機 會量」、「平均每年建照」、與「平均每年使照」。這些變數是表3中,對平均房 價的主要顯著變數。另外,除了投入變數之外,TwoStep Cluster還允許在分析中根 據集群結果再加入評估變數,故評估變數中加入了六個資源歧異度的個別得點,以 及在迴歸模型中不顯著的「平均交易面積大小」以及「非青壯年人口比」。根據此 設定所獲得的最佳集群分析結果,如表5所示。

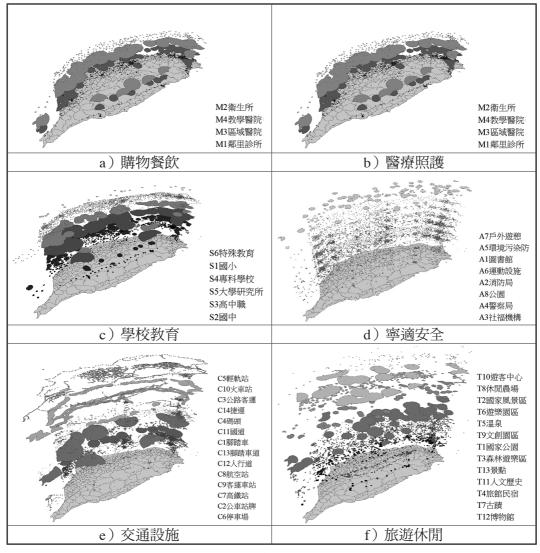


圖5 六大優勢資源歧異度依據因素分析得點之空間分布情形之3D呈現

從集群分析的結果可見,整體的集群分析品質,在根據Schwartz Bayesian準則所測度的集群品質為優良。SPSS TwoStep Cluster集群分析在此最佳集群品質下,由系統建議將349個鄉鎮市區分為三個集群,其中,最大的集群三有237個鄉鎮市區,最小的集群一有28個鄉鎮市區,而中等的集群二則有84個鄉鎮市區;在集群命名上,由本研究根據此一結果所呈現的分派結果進行命名。從各變數值的相對分配分布圖(詳圖6)來看,可以感受到臺灣本島349鄉鎮市區的不動產交易、人口統計特徵與優勢資源分派各層面的投入變數,都呈現極度不均衡,「高交易、人口、資

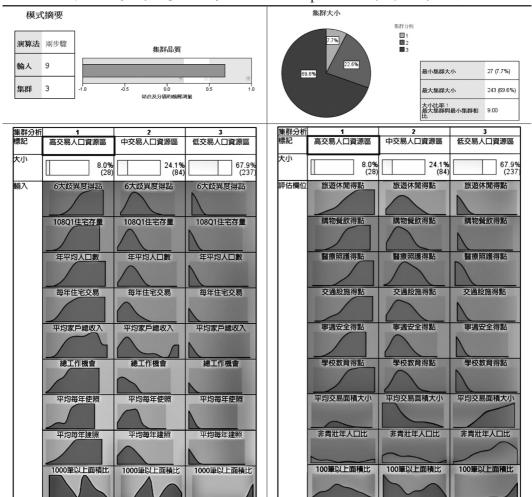


表5 透過多變數進行SPSS TwoStep Cluster集群分析結果

源」的集群一集中在28個鄉鎮市區中,而「低交易、人口、資源」的集群三的資源 分派極度的稀少,卻占了全臺灣大部分的237個鄉鎮市區。圖6顯示了這個集群分析 結果(圖6a)在臺灣本島的空間分布情形,搭配圖6b的六大優勢資源歧異度得點的 空間分布圖來看,兩者在區位與強度上有相互呼應的關係。

最後,本研究將集群一的高不動產交易、人口與資源區,以及集群二的中不動產交易、人口與資源區的確實鄉鎮市區名稱,在各縣市空間分布的情形,彙整於表6之中,區分為表6a的臺灣北段、表6b的臺灣中段含東部(花東)地區、以及表6c的臺灣南段。從這個三個分布圖來看,可以看出臺灣資源分配不均的情形,又以中臺灣與東臺灣最為嚴重,臺灣北段的臺北市、新北市、桃園市、新竹市與新竹縣

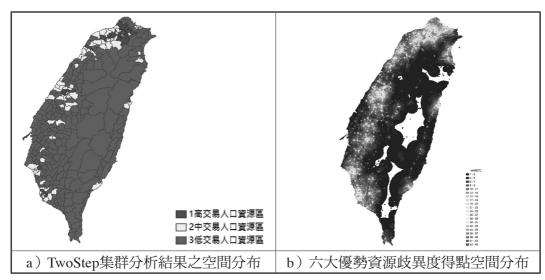


圖6 SPSS TwoStep集群分析與六大優勢資源歧異度得點之空間分布

5個縣市,即佔了集群一的28個鄉鎮市區中的21個,中臺灣卻只有3個,南臺灣只有4個。除了反映出不動產交易市場真正發生的區位市在北臺灣的5個縣市,以及臺中市、臺南市、高雄市的7個區之外,集群分析的特徵變數結果也闡述著全臺的交易活動與人口資源高度集中在這28個鄉鎮市區中。

東臺灣基本上除了花蓮市、吉安鄉與臺東市之外,其餘所有的鄉鎮市區完全落入集群三的低不動產交易、人口與資源區,當表5中顯示集群三的各種指標包含「家戶總收入」、「平均家戶收入」與「工作機會」變數都佔比極低,且圖6b所展現的六大資源面向甚至全面低落時,就不能單純的忽略東部地區生活品質的綜合表現,因其對於在東部居住的人民而言是不公平的。最後從圖2、圖3與圖6各種變數的2D與3D呈現分布圖來看,從彰化到嘉南平原地區的傳統工業與農業縣市(彰、投、雲、嘉、南)的各鄉鎮市區,在集群分析上也都是屬於交易、人口特徵與資源低落的集群三。

從以上採用大量數據探勘的結果顯示,當前臺灣全島重北輕南、重西輕東的狀況,仍未因過去幾年的努力而改善,除了北臺灣,在不動產交易的價與量、人口數量與收入、就業等特徵值上,便只剩下特定鄉鎮市區的少數市場範圍。

為了驗證不同集群之間是否真的存在價量之間的差異性,需進一步針對集群結果進行不動產交易的價與量平均數的One-way ANOVA檢定,結果如圖7所示,各年度Q3的價量均數的F值,均通過99%以上的顯著水準,顯示三個集群之間不論是交

高中低不動產交易、人口、資源群集之鄉鎮市區空間分布 表6

a) 臺灣北段(含官蘭) 之空間分布

高不動產交易、人口與資源區(21個):

臺北市(9個):松山區、大安區、中正區、中山 區、文山區、內湖區、士林區、北投區、信義區

新北市(8個):新莊區、三重區、新店區、板橋 區、中和區、土城區、淡水區、汐止區

桃園市(3個):桃園區、中壢區、龜山區

新竹市(1個):竹北市

中不動產交易、人口與資源區(32個):

臺北市(3個):萬華區、大同區、南港區

基隆市(4個):中正區、中山區、安樂區、信義區 新北市(9個):林口區、五股區、蘆洲區、泰山

區、三峽區、鶯歌區、樹林區、八里區、永和區

宜蘭縣(3個):宜蘭市、羅東鎮、冬山鄉

桃園市(8個):大溪區、楊梅區、蘆竹區、大園

區、八德區、龍潭區、平鎮區、觀音區 新竹縣(2個):竹東鎮、湖口鄉

新竹市(3個):東區、北區、香山區

b)臺灣中段(含東部)之空間分布

高不動產交易、人口與資源區(3區):

臺中市(3區):西屯區、南屯區、北屯區

中不動產交易、人口與資源區(29個):

苗栗縣(3個):苗栗市、竹南鎮、頭份市

臺中市(16個):中區、東區、南區、西區、北區、 豐原區、清水區、沙鹿區、梧棲區、潭子區、大雅 區、大安區、烏日區、龍井區、太平區、大里區

南投縣(2個):南投市、草屯鎮

彰化縣(3個):彰化市、鹿港鎮、員林市

雲林縣(2個):斗六市、虎尾鎮 |花蓮縣(2個):花蓮市、吉安鄉

臺東縣(1個):臺東市

c)臺灣南段之空間分布

高不動產交易、人口與資源區(4區):

臺南市(1區):永康區

高雄市(3區):左營區、三民區、鳳山區

中不動產交易、人口與資源區(23個):

臺南市(9個):東區、南區、北區、安南區、安平 區、中西區、新營區、善化區、仁德區

高雄市(11個):鹽埕區、鼓山區、楠梓區、新興 區、前金區、苓雅區、前鎮區、小港區、大寮區、仁 副山岡, 副街

嘉義市(2個):東區、西區 |屏東縣(1個):屏東市





□ 2中交易人口資源區



■ 2中交易人口資源區 □ 3低交易人口資源區

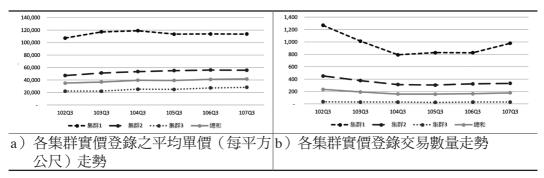


圖7 三個集群的不動產實價登錄102-107每年Q3之價量平均數走勢 (集群—N=28、集群二N=84、集群三N=237;以上價量均數之ANOVA檢定, F值均達99%以上的顯著水準)

易價格水準或交易數量,其均數差異是相當確定的。本研究幾乎可以大膽地提出,在臺灣所提到的主要不動產市場,其實主要在討論的交易熱區,就是表6中所列出的高交易、人口與資源區的28個鄉鎮市區,而主要不動產市場,不超過集群一與二的112個鄉鎮市區。

(四)高交易次數低交易面積比之 17 個鄉鎮市區

在空間與非空間的資料探勘過程中,本研究另認為有一種不均的現象,應該要提出來供政策制定者重視與考量,就是部分鄉鎮市區,具有高交易次數,但高交易次數的面積範圍卻僅佔不到全區面積的20%的鄉鎮市區,總共有17個,如圖8所示。

圖8所呈現的各鄉鎮市區是總實價登錄數超過2,000筆以上者,圖中在各區域的空間分布,紅色區塊的地方是交易筆數超過100筆的網格區位,黃色的區域,是未達100筆以上的區域(多為低度交易區域),以新北市三峽區為例,6個季度的總交易筆數達到2,754筆,但交易多集中在紅色區塊,原因是三峽地區大部分是山區,近年因臺北大學特定區一角的快速發展,似乎反映出整個三峽是交易熱區,但實則大部分的三峽地區,是不動產交易低度發生的地區。這樣的鄉鎮市區在全臺有17個,在描述該地區次市場時,須特別留意,不可以偏概全。

這個現象值得重視的原因,是指在空間不均的問題上,具備碎形理論(fractal theory)的自我相似性⁹,無論從全臺灣、各縣市、鄉鎮市區等層級來說,都具備相

⁹ 有關碎形理論與自我相似性的問題,是指在不同的尺度之下,所發生的型態與分布狀況往往會相似性地出現,可以參閱Batty(2007)。

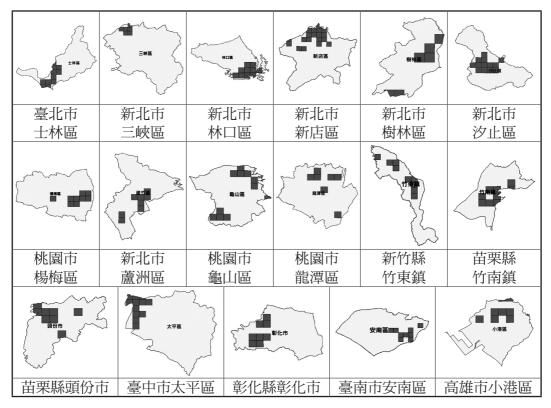


圖8 全臺具高交易次數 (N>2,000) 但交易區位面積比低 (20%以下) 之17個鄉鎮市區

同的問題:資源空間分派極端化,而就鄉鎮市區而言,這17個鄉鎮市區的不均問題特別明顯,值得深入得探究。就全臺灣而言,不均問題產生了資源分派重北輕南、重西輕東的問題,對於不在於集群一、集群二的居民而言,往往必須忍受交通、購物、交通、醫療等低度提供的環境。同樣的,對於同一鄉鎮市區,如果也存在資源配置在空間上高低對比過大時,資源配置往往也會極度集中在圖8中紅色核心區塊,則不居住在紅色區域的居民,往往也會面對資源低度供應的問題。

五、結 論

從上述的討論中可以看到,以本研究最大的研究目標:「針對臺灣本島當前完整的不動產交易市場、人口統計特徵與優勢資源歧異度的關聯性與空間分布,進行分析、檢定與呈現」而言,當前臺灣的開放資料與大量資料的環境,應該是充分而

且足夠的。本研究的結果也顯示,過往學者單純以各種迴歸等分析方式進行房價或 租金的檢定與統計圖表,除了係數強度、方向與顯著與否,尚不足以充分展現出各 個變數的相對強度於空間分布情形,而本研究採用2D與3D的空間分布情形,能清 楚地了解到資料在空間上的分布情形,甚至了解問題的相對強度。其他重要的研究 結論,討論如下:

首先,就349鄉鎮市區迴歸分析結果顯示,主要的人口統計變數,如:人口總數、家戶收入與地方工作機會等變數,與房屋單價的關聯性是正向顯著的;較無法找到關聯的變數,則是屬於15歲以下與65歲以上的非青壯年人口比例,研判有幾個可能的原因:人口老化與少子化的情形嚴重程度目前還輕,屬於未來的隱憂,尚未反映在102-107年之間的資料;另一個可能是各地區人口老化與少子化的情形差不多,並未在高低不動產交易市場的鄉鎮市區之中產生差異。另外,就不動產市場在供給面的建照樓地板面積數量,與實價登錄交易總數量方面,則是與房價間呈現負向相關,故不動產的過度供給,似乎成為另一個隱憂,但不動產實價登錄的交易數量愈高,低單價的部分成交多,其實也反映著高單價水準地區的房價,已不是一般購屋者能夠負擔。

另外,從空間品質的優勢資源歧異度來看,如果單就綜合性得點而言,如果與人口特徵和不動產交易的空間分布與強度比較,從直觀的視覺結果而言,圖2與圖6可以顯示,其實資源歧異度的強度空間分派均衡度,較人口與不動產交易的變數來說,較為均衡,而沒有大臺北都會區極度跳高的情形。本研究認為這其實反映了臺灣在基礎建設上對均衡度的努力,如交通建設與寧適安全,是值得肯定的,但落到集群分析的結果來看,六個面向的優勢資源歧異度,仍是極端不均的集中在集群一的28個與集群二的84個鄉鎮市區。

本研究的集群分析結果,整合了大部分的變數,更進一步地顯示:臺灣本島的不動產交易、人口特徵與資源歧異度不均,8%(=28/349)的28個鄉鎮市區占了大部分的不動產、人口與資源,而67.9%(=237/349)的237個鄉鎮市區卻必須承受貧瘠的生活空間、人口特徵與資源水準。本研究尚未含括這些237個鄉鎮市區的負向因子特徵,未來研究中如果再納入環境敏感地、鄰避設施、等高線圖等,相信更可以顯示出這些資源貧瘠區域,尚須承受臺灣大部分脆弱的地質與地形與災害易發生區。但實際上資源在空間分配上呈現不均的分布,是非常正常的情形:以全世界的模範國家新加坡的空間資源分派來說,與臺灣雖尺度不同但非常類似,也是目前各種最佳的資源,均集中在南端的核心發展區(Central region),國土中心大部分為水資源保護區,因此,各次核心區是規劃圍繞在保護區的一圈分布,在其中心化與

其分散(Centralization and decentralization)策略¹⁰中,也並非追求各空間資源與活動扁平式的均衡,而是依相對優勢的特色進行差異化發展。另外,從新經濟地理學的核心周邊關係、冪次定理、Hotelling的最小差異性原則與空間外溢效果等理論,都可以說明人類的活動與資源在空間上的分配不是平等均值才叫公平,應有相對優勢的空間進行聚集,才能創造報酬遞增的效果。但不均的情形,至少需要依循正常冪次定理穩定下降,即各高、中、低資源的鄉鎮市區的數值,應呈現一定比例關係的降低;而不是如臺灣的資源分派似乎已有M形化的發展,也就是空間資源僅存在極度富裕與極度貧瘠兩種資源分派。臺灣確實也有機會學習新加坡,利用資源分派與空間規劃等策略,進行人口與不動產空間市場的最適化布局。

參考文獻

- 毛麗琴,2009,影響房價變動因素之探討—以高雄市區為例,商業現代化學刊,第 5 卷,第 2 期,頁 141-156。
- 王玉雲、張春蘭,2011,台南縣國小學齡人口成長與學校分布之時空差異,環境與世界,第23卷,頁75-102。
- 白仁德,2015,歷年來高速公路系統沿線地區人口及產業空間分布變遷之研究,臺灣土地研究,第18 卷,第2期,頁21-46。
- 朱芳妮,2012,集合住宅使用衝突與管理維護績效關係之探討,住宅學報,第21卷,第1期,頁37-65。
- 吳根明、曾光正,2011,南台灣社會研究的三元思考—區域研究、社會議題與公民 社會,一版,屏東:中華民國政府。
- 宋威穎、林宜甲,2016,以引力模式改善高雄市公車系統服務範圍之實證研究,城市學學刊,第7卷,第2期,頁1-23。
- 李佳珍、盧永祥、丁安正,2012,臺北市各區人口、家庭所得與房屋價格關聯性之研究,商業現代化學刊,第6卷,第3期,頁243-254。
- 李春長、游淑滿、張維倫,2012,公共設施、環境品質與不動產景氣對住宅價格影響之研究—兼論不動產景氣之調節效果,住宅學報,第21卷,第1期,頁67-87。

¹⁰ 詳見新加坡城市規劃管理局的主要計畫(Master plan),https://www.ura.gov.sg/ Corporate/ Planning/Master-Plan。

- 沈維民、劉淑寧,1997,評論台灣全民健保制度:等級支配特徵模型分析,亞太管理評論,第2卷,第1期,頁13-32。
- 林俊宏、鄭美君、徐慶柏,2014,Zipf 法則之驗證:以臺灣地區城市人口分布為例, 經濟研究,第 50 卷,第 2 期,頁 175-210。
- 胡勝正,2015,從房價所得比看臺灣的社會不公,臺灣經濟預測與政策,第 45 卷, 第 2 期,頁 23-43。
- 開放街圖,2020,OpenStreetMap 台灣,網址:https://osm.tw/,瀏覽日期 2020 年 1 月。
- 張宜君,2016,臺灣產業轉型下的工作機會分布變遷:1978-2012,臺灣社會學刊,第 60 卷,頁 135-187。
- 陳沛悌、裴蕾、陳甫鼎、李正慧,2008,當地居民對觀光產業發展的態度以及影響 居民態度之相關因素,運動休閒餐旅研究,第3卷,第2期,頁53-72。
- 陳明吉、蔡怡純,2007,房價蛛網與投資人行為,經濟論文,第35卷,第3期,頁 315-344。
- 彭建文、蔡怡純,2017,人口結構變遷對房價影響分析,經濟論文叢刊,第45卷, 第1期,頁163-192。
- 黃昱瞳、楊長興、薛亞聖,2002,全民健保實施牙醫總額預算制度對醫療資源分布 的影響評估,台灣公共衛生雜誌,第21卷,第6期,頁403-410。
- 董娟鳴、余旻懷,2015,都市中心地區家長對戶外休閒場所供給兒童活動滿意度之研究,建築與規劃學報,第16卷,第1期,頁1-20。
- 廖盈婷,2017,新北市國小學子成長與校舍數量變化情形,數據分析,第 12 卷,第 4 期,頁 1-10。
- 廖興中,2013,臺灣小兒科醫療資源空間可接近性分析,公共行政學報,第 44 卷, 頁 1-39。
- 賴世剛、呂正中、王昱智,2015,冪次定律的普遍性與恒常性—以台灣之天然災害規模為例,建築與規劃學報,第16巻,第2-3期,頁99-110。
- 賴碧瑩、鍾國樑,2010,重大公共建設對地區經濟發展影響之研究—房價特徵模型之驗證,政策與人力管理,第1卷,第2期,頁111-139。
- 薛立敏、李中文、曾喜鵬,2003,台灣區域人口遷移及其與就業市場、住宅市場關係之實證研究,都市與計劃,第30卷,第1期,頁37-62。
- 薛明生、賴世剛,2002,人口時空分布冪次定律的普遍性與恆常性—台灣本島實證研究,臺灣土地研究,第5巻,頁67-86。

- 魏正、夏綠荷、宋孟遠,2017,人口背景變項對銀髮族休閒活動參與因素與目的之 影響,運動與遊憩研究,第12卷,第2期,頁67-75。
- Aarstad, J., Kvitastein, O. A., and Jakobsen, S.-E., 2016, Related and unrelated variety as regional drivers of enterprise productivity and innovation: A multilevel study, Research Policy, 45(4), pp. 844-856.
- Batty, M., 2007, Cities And Complexity: Understanding Cities With Cellular Automata, Agent-based Models, and Fractals, Cambridge: MIT press.
- Beach, D., From, T., Johansson, M., and Öhrn, E., 2018, Educational and spatial justice in rural and urban areas in three Nordic countries: a meta-ethnographic analysis, Education Inquiry, 9(1), pp. 4-21.
- Bennett, J., and Iossa, E., 2006, Building and managing facilities for public services, Journal of Public Economics, 90(10-11), pp. 2143-2160.
- Bevilacqua, C., and Ou, Y., 2018, Place, relationships, and community- controlled capital: on ecosystem-based innovation towards an equitable competitive advantages distribution, the Boston ujima Project case, International Journal of Sustainable Development and Planning, 13(8), pp. 1072-1089.
- Bluestone, B., 2006, Sustaining the mass economy: housing costs, population dynamics, and employment, Boston: Boston Federal Reserve Bank.
- Cesare Di, F., Salvati, L., Sarantakou, E., and Rontos, K., 2018, Class diversification, economic growth and urban sprawl: evidences from a pre-crisis European city. Quality and Quantity, 52(4), pp. 1501-1522.
- Duranton, G., and Puga, D., 2001, Nursery cities: Urban diversity, process innovation, and the life cycle of products, American Economic Review, pp. 1454-1477.
- Fisher, J. D., and Martin, R. S., 1994, Income property valuation, New York: Kaplan Publishing.
- Franklin, R. S., 2019, The demographic burden of population loss in US cities, 2000–2010, Journal of Geographical Systems, 41(2), pp. 1-22.
- Fraze, T., Lewis, V. A., Rodriguez, H. P., and Fisher, E. S., 2016, Housing, transportation, and food: how ACOs seek to improve population health by addressing nonmedical needs of patients, Health affairs, 35(11), pp. 2109-2115.
- Fujita, M., and Thisse, J.-F., 2002, Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location and Regional Growth, Cambridge: Cambridge University Press.

- Fuller, H., and Michel, B., 2014, 'Stop Being a Tourist!' New Dynamics of Urban Tourism in Berlin-Kreuzberg, International Journal of Urban and Regional Research, 38(4), pp. 1304-1318.
- Gaile, G. L., 1984, Measures of spatial inequality, In: Gaile GL, Willmott CJ (eds), Spatial statistics and models, Dordrecht: Springer, pp. 223-233.
- Geltner, D., Miller, N. G., Clayton, J., and Eichholtz, P., 2014, Commercial real estate: analysis and investments (3rd ed.), Mason, OH: OnCourseLearning.
- Hoekstra, M. S., Hochstenbach, C., Bontje, M. A., and Musterd, S., 2018, Shrinkage and housing inequality: Policy responses to population decline and class change, Journal of Urban Affairs, pp.1-18.
- Hsu, W.-T., 2008, Central place theory and Zipf's law: ProQuest. Doctoral dissertation, University of Minnesota, USA.
- Hui, E. C., and Zheng, X., 2012, Exploring the dynamic relationship between housing and retail property markets: an empirical study of Hong Kong, Journal of Property Research, 29(2), pp. 85-102.
- IBM SPSS, 2020, SPSS TwoStep Cluster, 網址: https://www.ibm.com/support/ knowledgecenter/ SSLVMB_24.0.0/spss/base/idh_twostep_main.html, 瀏覽日期 2020 年 12 月。
- Jang, M., and Kang, C.-D., 2015, Retail accessibility and proximity effects on housing prices in Seoul, Korea: A retail type and housing submarket approach, Habitat International, 49, pp. 516-528.
- JLL, 2020, The Global Real Estate Transparency Index 2020, 網址: https://www.us.jll.com/en/trends-and-insights/research/global-real-estate-transparency-index,瀏覽日期 2020 年 05 月。
- Kabisch, N., Haase, D., and van den Bosch, M. A., 2016, Adding Natural Areas to Social Indicators of Intra-Urban Health Inequalities among Children: A Case Study from Berlin, Germany, International journal of environmental research and public health, 13(8), pp. 1-20.
- Krugman, P., 1991, Increasing returns and economic geography, Journal of political economy, 99(3), pp. 483-499.
- Leung, C. K. Y., 2003, Economic growth and increasing house prices, Pacific Economic Review, 8(2), pp. 183-190.

- Lu, C., Shen, Y.-P., and Shih, C.-L., 2018, Does Population Aging Affect Real Housing Prices? Evidence from Eight Asian Economies, Journal of Housing Studies, 27(1), pp. 1-21.
- Mahriyar, M. Z., and Rho, J. H., 2014, The Compact City Concept in Creating Resilient City and Transportation System in Surabaya. Procedia, Social and Behavioral Sciences, 135, pp. 41-49.
- Martin, R., and Sunley, P., 1996, Paul Krugman's geographical economics and its implications for regional development theory: a critical assessment, Economic Geography, 72(3), pp. 259-292.
- Open Knowledge Fundation, 2019, Global open data index, 網址:https://index.okfn.org/,瀏覽日期 2019 年 10 月 15 日。
- Quigley, J. M., 1998, Urban diversity and economic growth, The Journal of Economic Perspectives, 12(2), pp. 127-138.
- Quigley, J. M., and Raphael, S., 2005, Regulation and the high cost of housing in California, American Economic Review, 95(2), pp. 323-328.
- Salonia, P., 2016, Tourism, Migration, Heritage, Culture, Inclusion: Recovering the Memory of Ourselves for the Sustainable Cities and the Society of the XXI Century, Procedia Social and Behavioral Sciences, 223, pp. 668-675.
- Sardari Sayyar, S., and Marcus, L., 2011, Urban diversity and how to measure it: An operational definition of classes and scales, Paper presented at the 18th International seminar on urban form, Montréal: Canada.
- Scoppa, M. D., and Peponis, J., 2015, Distributed Attraction: The Effects of Street Network Connectivity upon the Distribution of Retail Frontage in the City of Buenos Aires, Environment and Planning B: Planning and Design, 42(2), pp. 354-378.
- Smith, A., 2010, The Development of "Sports-City" Zones and Their Potential Value as Tourism Resources for Urban Areas, European Planning Studies, 18(3), pp. 385-410.
- Tabuchi, T., 1998, Urban Agglomeration and Dispersion: A Synthesis of Alonso and Krugman, Journal of Urban Economics, 44(3), pp. 333-351.
- Tach, L. M., 2014, Diversity, inequality, and microsegregation: Dynamics of inclusion and exclusion in a racially and economically diverse community, Cityscape, 16(3), pp. 13-46.

- Teller, C., and Elms, J. R., 2012, Urban place marketing and retail agglomeration customers, Journal of Marketing Management, 28(5-6), pp. 546-567.
- Teller, C., Alexander, A., and Floh, A., 2016, The impact of competition and cooperation on the performance of a retail agglomeration and its stores, Industrial Marketing Management, 52, pp. 6-17.
- Tsou, K.-W., Hung, Y.-T., and Chang, Y.-L., 2005, An accessibility-based integrated measure of relative spatial equity in urban public facilities, Cities, 22(6), pp. 424-435.
- Turner, M. A., 1997, Achieving a new urban diversity: What have we learned? Housing Policy Debate, 8(2), pp. 295-305.
- Vermeulen, W., and Van Ommeren, J., 2006, Housing supply and the interaction of regional population and employment, CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis.
- Wardrop, N., Jochem, W., Bird, T., Chamberlain, H., Clarke, D., Kerr, D., ... Tatem, A., 2018, Spatially disaggregated population estimates in the absence of national population and housing census data, Proceedings of the National Academy of Sciences, 115(14), pp. 3529-3537.