

# 探索自發性地理資訊方法 對公共事務治理之應用<sup>1</sup>

謝儲鍵\*

## 摘要

在公共事務愈趨複雜的發展下，公共行政學者開始思考如何在政策網絡、協力治理及其範疇中，連結社區培力及公民參與等課題。的確，近年已有學者陸續將空間脈絡資料分析的概念納入協力治理研究中來討論組織及個人的網絡互動，並將「地理資訊系統」與「公眾參與式地理資訊系統」技術應用於政策場域及社區事務的討論中。本文所探討的「自發性地理資訊」則是進一步試圖打破以公部門及專家學者為首的資訊蒐集之權力群體框架，轉變公民過去被動的角色成為積極主動的社群行動者，並扮演公共政策的資訊提供者以刺激群眾參與之治理策略。因此，本文透過實際個案與文獻分析後發現，自發性地理資訊對於公共事務的治理效益具有高度共享及合產效益的優勢，可藉由長期在基層累積的空間資訊建置由下而上的資料庫。同時，在進行動態資料的內容分析過程更能深切地瞭解民眾真實感受的呈現及提升參與公共事務的能力。此外，自發性地理資訊在實務操作上的限制在於民眾所提供的資訊之可信度問題，且須因應參與者長期觀察而中途退出的困境。整體而言，自發性地理資訊對於公共政策處理空間資料的實務效益與優勢，仍可提供跨部門組織一個實踐公民參與

---

<sup>1</sup> 筆者感謝兩位審查人對於本文初稿提供許多寶貴意見，惟文中若有任何缺失或疏漏，悉由筆者負責。

\* 國立臺中教育大學區域與社會發展學系助理教授

投稿日期：2021年1月6日；採用日期：2021年2月25日

doi:10.3966/2311505X2021020801003

及地方治理的參考與應用。

關鍵詞：公民參與、公共事務治理、合產、自發性地理資訊、群眾外包

# Exploring the Method of Volunteered Geographic Information Applied in Public Affairs and Governance

Chu-Chien Hsieh\*

## Abstract

Attempting to resolve the challenge of the governance complexity in public affairs, the method restriction in quantitative and qualitative approaches has been reflected in many research fields to explore innovative tools for data analysis. Following the concept of new public management, scholars have rethought the strategy to collaborate with street-level organizations for achieving the purpose of citizen participation. Besides discussing the development of organizational and individual dimensions in collaborative governance on public affairs, the researchers analyze urban policies through spatial data description. Recently, the scholars of public administration have attempted to subsume the applications of geographic information system (GIS) and public participatory geographic information system (PPGIS) in the policy domain for community interactions of public participation. In this article, the concept of volunteered geographic information (VGI) has been addressed from the role of passive citizen to a more positive actor in bridging crucial information and engaging in public affairs. This research analyzed and compared the strength and weakness of VGI by case study and archival analysis on public governance which concludes VGI's advantages of high sharing and co-production effects that the multiple actors jointly built a long-term and bottom-up database to empower citizens' capacity in participating in public affairs. On the other side, the restrictions indicate

---

\* Assistant Professor, Department of Regional and Social Development, National Taichung University of Education

doi:10.3966/2311505X2021020801003

that the information reliability conducted from participants needs to be verified and the participatory samples are possibly lost during a consistent action process. Eventually, the method of VGI can provide a practical technique for analyzing public policies related to spatial issue through citizen participation.

**Keywords:** citizen participation, public affair governance, co-production, volunteered geographic information (VGI), crowdsourcing

## 壹、前言

公共行政作為一門應用與實務的學科，長年累積了深厚的公共政策個案作為理論研究的基礎，也藉多元的研究分析方法將議題延伸至更深入的脈絡以進行內容討論。只是，隨著公共政策議題逐漸涉及空間論述的範疇，如全球民主化發展、跨國環境議題、犯罪擴散、緊急事務管理等 (Haque, 2001; Kiltz & Smith, 2011)，地理資訊系統 (geographic information system, GIS) 概念的引進也開始被認為是對於政策分析能提供更微觀的脈絡解釋。因此，學者應用 GIS 數據資料庫分析動態性的空間資訊以告知民眾公共事務現象 (孫同文、劉鴻暉、張懋，2007；莊永忠、廖學誠，2011；廖興中，2014)；「公眾參與式地理資訊系統」 (public participatory geographic information system, PPGIS) 更進一步提升政府公開資訊的程度，<sup>2</sup> 將範圍擴大至政策場域中相關利害關係人 (stakeholder)，鼓勵群眾透過開放資料來提升討論的品質與行動意識。

然而，無論 GIS 或 PPGIS 工具，社區民眾在接受資訊的角色與討論立場上仍較為被動，即使以公聽會、審議式會議進行溝通，卻因限於時間、成本的不足而無法長期且連續地互動以促進共識 (林國明，2016；陳敦源、黃東益、李仲彬、林子倫、蕭乃沂，2008)。爾後，自發性地理資訊 (volunteered geographic information, VGI) 概念的倡議便延伸調整了 PPGIS 在地化 (localized) 的操作，藉著資通訊科技 (information & communication technologies, ICTs) 的普及化，手機與平板等設備已融入大眾的日常生活中而使其對 VGI 有所感知。尤其，環境議題除了具有跨部門 (cross-sector) 及跨域 (boundary-spanning) 的治理特徵 (如核能、空汙、流域治理)，且「由下而上」 (bottom-up) 地實踐「社會運動為基礎的公民科學」 (social movement-based citizen science)，並以地方社區作為蒐集空間資料的場域，提升公共事務的參與程度 (Ottinger, 2010)。簡言之，公共行政領域已有許多政策網絡 (policy network) 互動之研究成果，且以協力、擴散等概念為主軸。只是，研究方法中相對缺少實務對於社區群眾在公共事務過程的操作程序。因此，本研究動機在於進一步探討下列四個研究問題，以瞭解 VGI 如何運用在公共事務討論過程來刺激行動者互動及品

<sup>2</sup> PPGIS 技術是一個透過平面地圖座標數位化後，以作為社區在公共事務與政策討論時的意見溝通平臺，主要目的是希望讓社區及民眾可以對於議題中的空間資訊 (包括位置、地點等屬性) 有更清楚的瞭解與感知，而最終能達到對等的資訊傳遞過程及有效的對話。例如，鍾明光、蔡博文與盧道杰 (2012) 透過 PPGIS 進行美濃生態保育與社會發展的政策溝通，達到良好的溝通成效。

質：一、VGI的發展脈絡與特徵為何？二、VGI應用於公共治理的途徑為何？三、公共事務中可用於解釋VGI的理論框架為何？四、VGI的操作過程可能遭遇的限制為何？

## 貳、空間資訊在環境治理的演進

### 一、地理資訊系統發展脈絡

自1970年代以計量作為空間特性分析的思潮興起後，GIS便成為眾多學術領域（教育、生態、政治等）的研究方法之一，強調將不同屬性的資料整合在平面座標上進行分析（Bussink, 2003; Obermeyer, 1998）。只是，一般民眾因無法參與資料蒐集的過程，可能出現少數菁英階層掌控決策權而限制公民參與（citizen participation）的程度。因此，「GIS是資本控制與政府監視的表現，無法真正被民眾所利用」的檢討聲浪便油然而起（Harris & Weiner, 1998; Sieber, 2006）。

之後，為解決菁英式GIS的侷限性而發展由下而上的PPGIS，並於美國「國家地理資訊與分析中心」（National Center for Geographic Information & Analysis, NCGIA）的年度會議中被積極推廣，成為社區民眾參與公共議題的溝通討論平臺，整合利害關係人的意見並凝聚共識。同時，即時記錄在地知識（local knowledge）及回應（responsiveness），以提升賦權公民（empower citizens）及公眾參與的程度、效益與品質（鄭踴謙，2006；Obermeyer, 1998）。

儘管PPGIS較GIS更深入地納入公民參與的精神，改善公部門與社區民眾間的「資訊不對稱」（information asymmetry）困境，也修正了GIS過於強調專家學者角色的缺陷，強調納入社區民眾的參與以達到雙向溝通的目標，但對於資訊蒐集與溝通過程中的公民角色仍定位在較被動、消極接收資訊的行動者或政策參與者位置。因此，本文關心另一個研究課題——社區民眾如何以群體力量來進行空間資訊的蒐集，建立長期且動態參與的場域。特別在全球化與ICTs的快速發展下，通訊設備已成為民眾生活的必需品，也影響著政府治理在空間議題討論的操作方法。VGI的應用便深受ICTs及社群（social community）媒介的影響而創立了「公共實驗室」（public laboratory）（Ottinger, 2016）。<sup>3</sup> 實驗室

<sup>3</sup> 公共實驗室是一個非營利（non-profit）性質的組織，主要透過協力（collaboration）來進行環境研究所獲取的開放資料，以達到社區科學（community science）的培力（empowerment）效益

顧名思義是突破過往被動接收外來資訊之框架，進而轉換以社區民眾參與途徑進行大規模資料蒐集與分析的方法 (Bonney et al., 2016)。

VGI 的主軸是將公民精神 (citizenship) 實際應用於基層的政策行動中，並鼓勵自願性探索社區議題 (Zook & Graham, 2013)。例如，美國州政府以 VGI 創新治理結合空氣汙染協力治理為例，轉變原先以年度來蒐集社區資料而可能造成目標錯置的問題 (Hsu et al., 2017)，引導至建立「社區培力的空氣品質監測系統」(Community-Empowered Air Quality Monitoring System)，發揮即時有效的影響力 (Gupta, Pebesma, Degbelo, & Costa, 2018) 及科學知識的培力 (Hsu et al., 2017)。尤其，VGI 對於空氣汙染與社區的效益在於「使用者原創內容」(user generated content, UGC) 的特性，透過部落格 (blog)、社群網絡平臺等虛擬社群場域提供空間資訊的產出及貢獻。<sup>4</sup> 由 VGI 向下扎根的策略來教育社區民眾環境監測的能力與知識，便能建立行動者間的協力網絡。此外，在 ICTs 發展後借用「網頁地圖服務」(web mapping services) 與「圖資數位化」的技術 (如 Google Map)，為民眾提供一個免費瞭解空間資訊的管道，也促使個體 (individual) 成為空間資訊的溝通者 (Goodchild, 2009)。因此，虛擬共享的集體行動 (collective action) 是 VGI 所期望達到的公共政策「去中心化網絡」(decentralized network) 之核心目標 (Howe, 2009)。

## 二、自發性地理資訊之發展

### (一) 定義及特徵

Goodchild (2007) 認為 VGI 是一種「使用者原創的地理空間內容」(user-generated geospatial content)，可以在產業、政府與社會網絡的不同社群間滿足跨部門的多元需求。然而，民眾自願貢獻資訊的動機是什麼呢？早從「開放原始碼軟體」(open source software) 與維基百科等平臺提供即時資訊後，<sup>5</sup> 便可觀

---

(Halperin, 2016)。

<sup>4</sup> Web 2.0 係指藉由網路的應用 (Web applications)，促進群眾在虛擬空間中的資訊交換及協同合作之過程，以使用者為中心 (user-centered)，社群形式包含網路社群、社群網站、部落格、維基百科 (Wikipedia) 等 (Blank & Reisdorf, 2012)。

<sup>5</sup> 開放原始碼軟體又稱自由軟體，包括 Linux、Firefox 瀏覽器與 Android 手機系統、維基百科等都屬於開放原始碼軟體服務網站，其特點包含低軟體成本、符合業界技術標準、高資訊安全系統、降低對軟體廠商的依賴性。

察到群眾力量的展現。檢視當前公共行政的空間議題文獻，發現鮮少以 VGI 的觀點進行相關研究，較多透過既有 GIS 資料庫來進行政策模型分析並預測事件發生的趨勢，相對缺乏基層所累積的空間資料。此外，另一個 VGI 的優勢是連結「群眾外包」(crowdsourcing) 的概念 (Bishr & Kuhn, 2007)，透過空間資料設備進行圖像化以促進民眾與政府間的溝通信任 (Haklay & Harrison, 2002; Sieber, 2006)。當然，以 Web 2.0 為基礎的工具是建立使用者 (user) 將訊息地圖化 (mapping) 能力的重要因素 (Hudson-Smith, Batty, Crooks, & Milton, 2009)。

當今，透過 ICTs 媒介來影響民眾對公共議題的認知已是一種政策溝通手段，而如何讓民眾願意走出家門實際參與，並降低其對資訊設備使用的擔憂則是更需思考的議題。從 VGI 的發展來看，與 GIS、PPGIS 的差異主要在於更能鼓勵民眾主動發覺自己對知識培力的需求、提升公民參與公共事務的意願等。學者認為 VGI 對於多元行動者的公共政策溝通層面有貢獻之處，當然也有質疑的聲音，即 VGI 可能因過度強調群眾外包效益，導致參與者 (民眾) 相較於公共政策的專家 (legitimate experts) 及專業媒體組織 (professional media organizations)，可能產生擴散影響之偏誤問題 (Coleman, Georgiadou, & Labonte, 2009)。

然而，VGI 的操作仍是以空間資料的匯集為分析主軸，強調公民倡議及在地社區對於公共事務互動所產生的空間資訊之「套疊」(overlay) 效應。<sup>6</sup> 簡言之，就是透過圖像化的知識管理系統，將社區地圖、空照圖、數位地形整合為在地的地理知識庫 (鍾明光, 2006)。VGI 以社區為橋梁 (bridge) 角色規劃一個由下而上的整合平臺，將多元行動者與社區參與行動置於平臺上進行交流及討論。尤其，結合地方學 (localogy) 與公共事務的創新研究，其資料的彙整便可透過 VGI 技術集結地方史、老地圖等資料進行整合。例如，透過公部門提供的地理資訊的座標資料庫，抑或文化資產管理的平臺，可將社區的資源普查與後續監測進行整併，產生圖像化的社區對話場域。其中，VGI 延伸出更重要的創新與突破概念，包括地理空間的資訊如何由大眾創造、公民如何透過自發性立場來參與公共政策的議題討論、如何突破專業工具的門檻等，長期凝聚行動以分享在地關懷與資訊。

<sup>6</sup> 套疊是 GIS 最基本也最常用的分析方法之一，即利用兩張或兩張以上不同的主題圖進行套疊，而得到一張涵蓋新的屬性資料之空間地圖，例如，將標的事件發生打卡座標圖套上行政區人口圖，就可以知道打卡地區的人口背景資料。



此外，VGI 透過「社會網絡服務」(social network service, SNS) 讓使用者發布個人的圖文資訊並與他人分享，進而協助具有共同興趣的行動者彼此連結 (Boyd & Ellison, 2007; Pempek, Yevodokiya, & Calvert, 2009)。因此，SNS 技術不僅是社交群體的溝通媒介，也是一種有益於傳播及訊息流動的管道 (Chatterjee, 2011)。從 2008 年美國總統大選，就可看到 SNS 扮演著選民及候選人互動的橋梁平臺；2011 年在中東、北非地區所發起的茉莉花革命 (Jasmine Revolution) 等社會運動，甚至在紐約所展開的占領華爾街運動 (Occupy Wall Street)，也可觀察到社會網絡的概念與操作模式促使公眾有效地進行動員 (鍾明光、蔡博文, 2018)。此外，各國政府亦發展「地理網」(Geoweb) 的應用，透過 VGI 來蒐集社區資料，如第三方平臺 (third-party platform) 的資訊 (如 Twitter、Google Map)。綜上所述，VGI 方法的應用在公共事務討論範疇中有了更深入的討論。

## (二) 操作程序

為了鼓勵公民精神能夠真正被實踐，學者提出 VGI 可有效地利用資通訊工具來進行空間資料的蒐集與分析，並加入民眾與公民科學導向的技術應用以建構大型資料庫。換言之，VGI 嘗試突破民眾所擔心的科技使用門檻及侷限，以較簡單、低成本且便利的方式引導至社區中進行公共事務討論。因此，Coleman 等人 (2009, pp. 341-342) 針對不同程度與目標的 VGI 使用者，提出一個參與者可發揮其貢獻的架構 (如表 1)。

### 1. 界定參與者的類別與程度

VGI 的興起就是希望愈多基層社區的行動者可以加入政策討論的過程，並透過空間資訊工具作為資料庫建立的媒介，促使民眾願意參與其中並接受培力的過程，但參與民眾的程度不一，學者認為可按照其程度進行 VGI 操作及貢獻界定 (如表 1) (Coleman et al., 2009, pp. 341-342)。以新手者 (neophyte) 為例，專家認為這群參與者在不同場域皆有能力藉由自己擁有的通訊設備進行空間資訊的記錄；至於對 VGI 有興趣的業餘者 (interested amateur) 而言，則被期待能夠進一步對空間點線位置進行地圖的繪製；若對較專業的業餘者 (expert amateur) 來說，則以網頁導向的訴求來探討公共事務，並期望與在地事件產生互動及回應；而就專業級的專家參與者 (expert professional) 而言，則能直接就緊急事務發生前的階段進行規劃，或在災害發生時能夠立即回應資訊；最後，參與者被歸類為權威專家 (expert authority) 時，則被期待完整地為城市政策進

表 1

各類別自發性地理資訊的操作定義

	社會網絡治理 (如 OpenStreetMap) <sup>a</sup>	公民參與及政府治 理 (如 PPGIS)	緊急事務治理 (如災難報告)
VGI 新手者	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 先界定地圖覆蓋範圍的差距</li> <li>2. 熟悉當地場所 (locale)，並擁有具全球定位系統 (Global Positioning System, GPS) 功能的通訊設備</li> <li>3. 願意貢獻第一手資料</li> </ol>	透過 GIS 地圖瀏覽生活的城鎮，並願意參與設置能源電廠的選址會議	透過手機將新的潛在可能野火發生處之資訊上傳平臺
對 VGI 有興趣的知識業餘者	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 擁有通訊設備</li> <li>2. 熟悉資料編輯軟體與操作程序</li> <li>3. 參與者願意例行性編輯地圖資料</li> </ol>	居民針對城鎮設置能源發電廠的議題，製作一個與部門不同訴求的地圖資料	透過點到點 (place to place) 的地理位置標註 (geotagged) 與圖片來引起自願參與的動機
對 VGI 已有專業性知識的業餘者	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 專精於 VGI 必要的通訊設備及功能操作</li> <li>2. 例行性從其他資料庫進行評估</li> <li>3. 參與特定領域的發展與決策</li> </ol>	居民以個人身分操作網頁導向 (web-based) 的 PPGIS 系統，並應用於鄰里間對於該事件的訊息傳遞	熟悉回傳資訊至緊急事務回應系統的程序，並自願到事件發生現場以提供相關資訊
具專業 VGI 知識的專家學者	專門製圖的專業服務者	實際執行空間分析的都市規劃者	就水災或野火等緊急事務進行規劃、回應，並能夠完成繪製相關空間位置與地理資訊的任務
具權威的專家學者	無	建立在地方利益基礎上，以空間發展專業知識建構整體城市規劃構想	成為被其他領域專家所諮詢的對象，並展現在特定議題或創新發展領域

註：修改自“Volunteered Geographic Information: The Nature and Motivation of Producers,” by J. D. Coleman, P. Y. Georgiadou, and J. Labonte, 2009, *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 4(1), pp. 341-342.

<sup>a</sup>OpenStreetMap 即「開放街道地圖」，是一個可免費編輯的世界地圖。

行空間規劃，並成為其他領域的諮詢專家。例如，空氣汙染品質的觀察與監測，過去多依靠政府所設置的觀察站之數據作為參考依據。然而，民眾除了依靠政府官方所提供的數據外，也可以自行添置空氣盒子設備進行測量以協助社區進行空汙資料的蒐集 (王翊芬, 2018)。實際上，身處空汙環境的社區民眾，大多是第一類的「新手者」群眾，除了對所處社區的地理位置有所瞭解外，也

應有能力將空氣品質的觀察數據藉由通訊設備進行資料的上傳與編輯。因此，民眾除了將政府提供的地圖資料進行 PPGIS 的討論外，透過 VGI 培力的過程亦可鼓勵民眾將自身觀察與蒐集的資訊納入公共政策制定的場域。

## 2. 自發性地理資訊的操作程序與指標

近年來 VGI 的操作在各種不同領域中被廣泛應用，包括教育、歷史、地理等領域 (Bartoschek & Keßler, 2012)。例如，在教育現場觀察小學生對於城鄉發展與居住政策的議題討論 (陳哲銘, 2013, 頁 81-82)，VGI 操作者可透過五個步驟來進行為期一個月的自主記錄及資料蒐集：(1) 引起動機：鼓勵學生分享自己生活和喜愛的在地景點，降低環境的陌生與緊張氣氛；(2) 分組活動：以小組討論的方式自訂討論主題，探討關於自己家鄉值得遊客造訪的重要景點；(3) 實地造訪：進行為期數週的田野調查，在過程中鼓勵拍攝在地特色照片及影片，同時寫下對於地點的說明；(4) 上傳相片並加入地理註記：上傳照片至「我的地圖」(Google Map) 中，並標註地點與說明內容；(5) 小組發表：各組針對使用 Google Map 所展示的景點位置與相片，講解其特色和推薦的原因。

經由上述五個步驟後，教師再透過以下三個程序來進行 VGI 的實務操作：(1) 學生先透過媒體、新聞、報導等二手資料來建立家鄉的 VGI 資訊：A. 利用空間網頁資料 (如使用 OpenStreetMap 的地圖)；B. 利用 VGI 製作其他資料 (將 OpenStreetMap 圖資匯入 GIS 分析軟體)；(2) 學生自行產出第一手 VGI 資料：A. 在課堂外蒐集資料並上傳到 VGI 網頁；B. 補充上傳資料的非空間資訊 (如在相片上註記地理空間座標)；(3) 學生開發 VGI 的相關應用程式：A. 利用 VGI 資料開發簡單的應用程式；B. 開發應用程式以蒐集 VGI 資料。

陳哲銘 (2013) 透過 VGI 概念，應用在社區地方感 (sense of place)<sup>7</sup> 的教學過程中以激發學生對家鄉的空間認同及情感展現。同時，也藉由該研究反思公共治理所強調的多元利害關係人之角色與功能，尤其藉由審議式民主 (deliberative democracy) 及公民參與的觀點，地方層級的社區參與功能性便顯得相當重要。尤其，筆者在鄉村地區進行田野調查時發現，民眾對於社區的認識受到經濟發展與人口外流的巨大影響，對於在地空間所發生的公共事務已不若農業社會時代具有高度意識感。因此，民眾在社區中參與公共事務的品質及真實感，便可透過 VGI 方法來增進其地方感。

<sup>7</sup> 「地方」的概念包含了三個組成要素，分別是「場所」、「區位」(location) 及「地方感」，其中對於地方感的定義為「人們因為主觀和情感的依附而產生對地方的認同感」(Agnew, 1987; Creswell, 2014)。

透過群眾自發性整合的空間資訊操作後，研究者又該如何將此概念應用於資料分析指標的計算呢？以下兩個步驟及概念可探討如何將空間指標應用於 VGI 的研究過程。

### (1) 空間資訊定位

VGI 由於主要依靠使用者貢獻群體的空間資料，故如何讓參與者定位其感知資訊是資料蒐集的重要步驟（陳明勳，2016；廖洲棚、陳敦源、廖興中，2013，頁 105-107）。資訊定位的依據除了透過內政部在地理資訊圖資雲服務平臺（Taiwan Geospatial One Stop, TGOS）所釋出的座標資料庫外，<sup>8</sup> VGI 因具有社群平臺的媒介功能，便可將產出資料附上地理標籤（geotag）及打卡座標（check-in）資訊。爾後，操作者可從管理後臺直接整合行動者藉通訊設備所標示的座標資料庫進行分析。例如，陳明勳（2016）從 2001 ~ 2015 年間，在 Flickr 社群平臺上蒐集 15000 名民眾自發性上傳 135 萬張具地理標籤的相片，隨後便分析其旅遊路徑的選擇，包含停留地點、移動路線、景點關聯性及旅客行為模式等面向；郭俊麟（2014）則以 VGI 定位歷史文化與古蹟位置，讓參與者即時建立景點的文史資料、親自走讀的歷史遺跡，以及 GPS 的紀錄景點與路線。<sup>9</sup>

其實，公民科學興起的宗旨就是希望突破專家主導政策的侷限，只是也面臨著技術門檻的接近性（access）難題。因此，若民眾熟悉且願意使用通訊設備來蒐集資料，確實可作為政府培力公民參與的實驗策略，如圖 1 由左至右所示的流程為「透過手機或平板進行資料的蒐集」、「將資料上傳至雲端或電腦」、「編輯地圖」、「編輯資料」，以至到最後「提供地圖顯示」等步驟。

### (2) 空間資料分析指標

由於 VGI 技術仍然建立於地理資訊分析指標的基礎上，且透過 VGI 途徑蒐集事件座標的集中性與熱區來探討其發生現象及群聚現象（clustering）。因此，研究空間資料時可先解釋事件的「平均中心點」（mean center）與「中位數中心點」（median center）（廖洲棚等，2013；Burt, Barber, & Rigby, 1996），再進行熱區（hot spot）分布的空間分析（溫在弘、劉擇昌、林民浩，2010）。以下分別簡述此三種空間分析指標之公式與應用：

<sup>8</sup> TGOS 是一個整合各政府機關國土資訊之圖資服務的網路平臺，建立臺灣空間資料提供的窗口。

<sup>9</sup> Android 版手機可透過「我的地圖」中的「我的足跡」功能上傳空間資訊；IOS 版手機則可使用“My Tracks”進行座標記錄與定位。

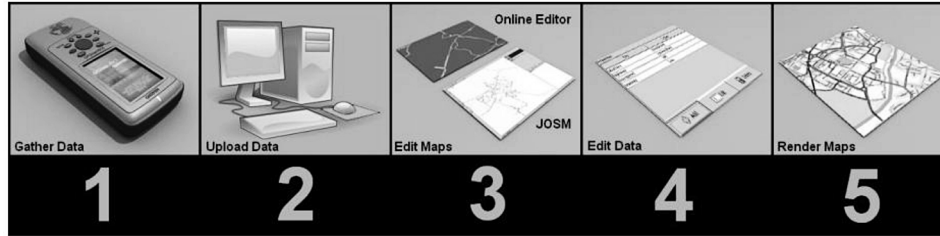


圖 1 開放資料製作流程。引自 *OpenStreetMap—Overview and Motivational Factors* (p. 7), by M. Haklay and R. N. Budhathoki, 2010, March. Paper presented at Horizon Infrastructure Challenge Theme Day, The University of Nottingham, Nottingham, UK.

A. 平均中心點：將座標數據進行空間集中性的位置統計分析，藉此反映每一組座標數據的分布情況，也可將不同組數據進行比較觀察組別間的差異。公式修改自廖洲棚等人（2013，頁 108）的研究，如下：

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}, \quad \bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

$X_i$ ：某點打卡 X 座標； $Y_i$ ：某點打卡 Y 座標； $n$ ：打卡點數量

B. 中位數中心點：上述所提及的平均中心點運算是一個研究者普遍使用的分析指標，但因會受到極端值的影響，因此透過中位數中心點的計算可解決空間資料呈現異常值所反映的問題，展現較為穩定的中心趨勢（溫在弘等，2010，頁 49）。其中，各點座標到某一點的距離和是為最小路徑，則此中心點也稱為「地理中心點」。公式如下：

$$\min \sum \sqrt{(X_i - \mu)^2 + (Y_i - \nu)^2}$$

$X_i$ ：某點打卡 X 座標； $Y_i$ ：某點打卡 Y 座標

$\mu$ ：地理中心點之 X 座標； $\nu$ ：地理中心點之 Y 座標

C. 熱區：在空間資料分析中可藉使用空間自相關分析概念來解釋集中性的熱點現象，並透過「區域分析」（local spatial autocorrelation）的技術（溫在弘等，2010，頁 52）來解釋公共政策所探討的在地事件之 VGI 內容。公式如下：

$$I_i = Z_i \sum W_{ij} Z_j$$

$Z_i$  與  $Z_j$ ：不同位置的標準化數值； $W_{ij}$ ：相鄰單位間的權重大小

透過上述對於 VGI 操作步驟的界定以及事件「集中—離散」指標的建構，引導研究者以民眾作為蒐集資訊的主體並獲取座標資料後，再探索空間分布的中心座標。以此為基礎，研究者便可再進一步解釋地理資訊中的「熱區」及「擴散」(diffusion) 效應，將公民所蒐集到的公共事務之空間地理資料，進行熱區分析及三種分布類型的解釋，包含群聚 (clustered)、分散 (dispersed) 及隨機 (random) 分布 (Mitchell, 2005)，<sup>10</sup> 以探索空間分布的意義 (如圖 2)。

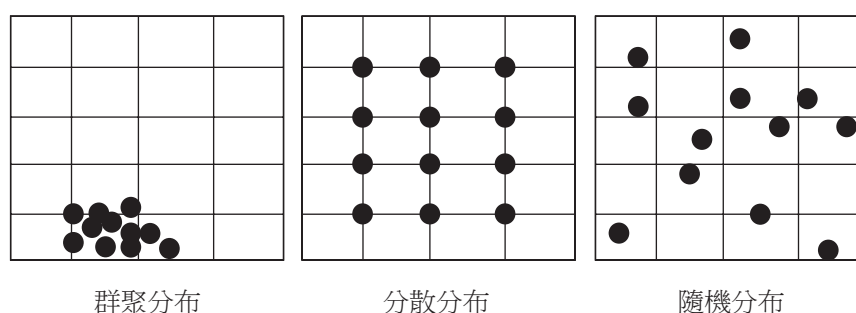


圖 2 空間點型態分布。引自 *The ESRI Guide to GIS Analysis (vol. 2): Spatial Measurements and Statistics* (p. 132), by A. Mitchell, 2005. Redlands, CA: ESRI Press.

## 參、政策網絡中的自發性地理資訊

### 一、環境政策治理之應用

空間研究在環境治理的發展已從 GIS 至 PPGIS，再到社區 VGI 的應用來分析環境治理的成效。早在地理學研究範疇中，已透過群眾外包策略針對社區特殊的物種蒐集建立其資料庫 (郭芳好、詹進發、許世宏，2014)，<sup>11</sup> 如探索紫斑蝶、藻礁維護等環境議題。另一方面，對於青鳳蝶與大鳳蝶的保育品質調查 (蔡博文、吳怡潔、鍾明光，2016)，VGI 也確實提升了生態資料的品質及效益。有趣的是，儘管因過程大多由非專業人士參與行動調查而遭受資料正確性

<sup>10</sup> 群聚分布意指空間分布集中在一個區位空間；分散分布則是可推測每一點座標的空間位置；隨機分布表示各點在空間中的出現機率幾近為相同。

<sup>11</sup> 群眾外包的概念可以界定為個人或組織利用巨量的網路用戶取得相關的資訊與服務，兼具群眾 (crowd) 與外包 (outsourcing) 的特性，以由下而上的過程發揮最佳化的品質、多樣性與彈性之效益 (Howe, 2006)。

的疑慮，但分析卻發現這群經培訓後進入場域的參與者，所產出的資料可信度與專家預測結果之相符程度竟達 94%（蔡博文等，2016）。當然，這並非唯一個案，在生態旅遊（ecotourism）範疇中，VGI 也被證實透過公眾參與模式可在環境議題建立廣泛且精準的生物多樣性資料庫（陳哲銘，2013）。

從上述 VGI 應用於地理學、環境議題的領域再回到公共行政的探索，可以公民培力及「地方感」建立的關係來討論更多 VGI 的應用案例，例如，政治地理學（political geography）強調選民、選區及選舉結果之空間相關性；環境治理中的在地認知（local identity）與公民參與，包括空氣汙染、河川治理、災害防救等，皆為探索空間地方感的議題（Sieber, 2003）；另外，地理學者也從宜蘭無尾港水鳥保護區的社區監測行動來介紹製圖技術應用在政策討論的過程，瞭解公民參與及環境教育的成效（彭安琪、盧道杰、林雅、蔡博文、鍾明光，2011）。以鍾明光等人（2012）在高雄美濃地區所進行的黃蝶翠谷與社區發展之研究為例，其置入「行動者網絡」（actor-network theory, ANT）<sup>12</sup> 概念，以地理空間資訊（geospatial information）技術來思考在地社區發展路線的轉型問題。Zook、Graham、Shelton 與 Gorman（2010）也透過 VGI 途徑所創設的社群平臺（如 Haiti earthquake），讓進駐中美洲海地協助地震災難救援的國際政府與非政府組織能快速上傳當地救災進度，與全球進行即時聯繫；Gupta 等人（2018）則是針對德國司圖加特（Stuttgart）的空氣汙染，以低成本的感測器（sensor）讓當地民眾自願加入監測的行列；而印尼雅加達（Jarkata）的案例則是將 VGI 應用於 2013～2016 年的國家級水災之救援策略，同時比較了政府與民眾透過 VGI 上傳打卡各自對於災難庇護所（evacuation shelter）偏好與適合性等差異性提出不同政策建議（Kusumo, Reckien, & Verplanke, 2017）。當然，最重要的是透過上述 VGI 案例來論述多元參與的創新途徑及群眾外包效應。自 GIS 鑲嵌「公民」（citizen）角色後便修正了由上而下（top-down）的社群溝通思維，進一步以「賦權」（empower）來轉變民眾在政策場域中被「邊緣化」（marginalize）的劣勢（Harris & Weiner, 1998）。當然，Sieber（2000）提出的 PPGIS 是解構權力的第一步，希望透過圖像化的呈現讓社區居民願意站出來參與公共事務的討論，以及凝聚最大化共識的社會歷程。而 VGI 則是更強化基層社區的角色及自主性（autonomy），在政策溝通與理解的過程將民眾置於資料蒐集的主體，透過資料建構來進行公民科學的培力，藉此改善 PPGIS 中民眾角色的不足性，也形

<sup>12</sup> ANT 意指觀察社會事務的過程，將人與物視為擁有主動性且不斷變動、互動的網絡關係。

塑網絡化 (networked) 的互動治理模式。

## 二、公共事務中的公民參與

公共行政觀點認為環境政策（如空汙管制、流域治理、核廢料安置）的治理過程須納入利害關係人來探討互動網絡，從政府主導的政策網絡到多元行動者共同進行倡議的議題網絡 (issue network) (Heclo, 1978) 的論述主軸。

其中，「資源依賴理論」(resource dependence theory) 認為互動關係形成了穩定的網絡結構，並影響行動者的決策行為模式 (Laumann & Knoke, 1987)。在政策網絡中探究網絡中心性 (centrality) 的意義，在於瞭解動態決策之「核心—邊陲」影響力與行動者角色結構變化的關聯 (Knoke, 1990)。尤其，對於政策網絡中處於邊緣位置的行動者，我們更關心的是如何因跨域連結而扮演凝聚他者 (alter) 的角色。政策網絡最初所強調的互動網絡是就國家層級進行分析 (Laumann & Knoke, 1987)，僅重視社群菁英參與公共事務的經驗 (Laumann & Pappi, 1976)。然而，當菁英不再是政策網絡中的多數群體時，多元的人際互動就成為新的關係模式 (Rhodes & Marsh, 1992)。因此，公共事務網絡對於群眾參與的重視程度便成為改善組織協力型態的關鍵，不僅是跨政府的合作，也整合了營利與非營利組織來探究公民行動的影響力 (Moore, 1995)。

是故，公民參與被視為處理複雜公共事務的手段，促使產、官、學重新思考政策「利害關係人」是否只能讓與政策制定相關的行動者進入，或是應重視基層社區的發聲機會。當然，近年來學者努力提倡公共參與 (public participation) 的精神，期望政府能夠積極回應基層並提升民眾直接參與政策討論的程度 (Garson & Williams, 1982)，最終能以社群力量達到共享政策知識、公共辯論之價值的實踐 (許立一、吳秀光, 2008)。尤其，Web 2.0 的快速發展將參與的層級鏈結到網絡應用、資訊科技與審議式民主的回應 (羅晉, 2008)。鍾明光等人 (2012) 認為 ANT 與公民參與環境事務的過程，PPGIS 能有效分析社區運作的網絡特徵，並提升協商效益，強調網絡聚焦於社會及生產的關係，將不同行動者的特性形塑集體共識 (Sieber, 2004)。然而，VGI 並非完全希望透過「行動者導向」(actor-based) 的途徑來討論政策，而是以「社群網絡」(community network) 就「行動者與事件」(actor-event) 的關係作為行動核心 (Sieber, 2007)。

Sieber (2004) 對於 VGI 的解釋更接近於公民參與的精神，即納入第一線參



與公共事務的社區及民眾至政策網絡中進行知識的共享，讓使用者以簡單的線上地圖（如 Google Map）或具定位功能（如 GPS）的通訊設備製作出屬於自己的空間資料庫（Sieber, 2007）。以民眾為本的概念操作（Turner, 2006），在新地理學（neo-geography）領域中被稱為「公民感測」（citizen sensor）的協力治理途徑（Goodchild, 2007）。

### 三、協力治理與群眾外包

傳統公共行政研究在探討政策網絡與協力治理時，係以靜態、水平的模式來解釋組織制度的合作關係（Coleman & Perl, 1999; Rhodes, 1997），在網絡互動中的行動者屬於較為被動的角色。確實，GIS 或 PPGIS 的操作程序主要依賴政府將既有的空間資訊提供給外部使用者，而非由行動者透過親身經歷的蒐集過程再進行政策事務的討論。因此，Haque（2001）認為技術與資訊若掌握在少數專業官僚手中，則政府便可能提升對政策控制的權力；反之，便會抑制公民參與政策的權力。近年來，學者大力倡議將公民運動的精神置於環境治理的議題中，特別是從社區的行動研究出發來探討地方協力治理的成效。

VGI 的應用補充了公共行政對於政策行動與協力關係的實務操作，將「短期、靜態、間斷」的互動延展為「長期、動態、連續」的群眾合作（如附錄），透過公民由下而上、網絡化的合作形成群眾外包的模式（鄧東波，2017）。謝柏晟（2018）認為：

群眾外包模式不論由上而下、由下而上，或公私協作模式，皆須以公民為主體，以參與為核心目的並輔以公民科技的使用。

換言之，群眾外包在現今共享經濟的概念下，已成為尋求解答公共事務課題的策略，即透過大眾力量來連結跨領域的行動者達成合作。

此外，由於個人通訊設備的普及化，社群媒體功能的運用便成為公共治理的輔助媒介（鄧東波，2017）。行動者因為於社交網絡中分享訊息，透過拍照或打卡途徑附上具地理座標訊息的檔案與文字。這些資料無法透過事前規劃產生，須由民眾從日常生活中釋放出對周遭環境的觀察而建構出有意義的資訊。同時，藉由大數據的文字探勘（text mining）解析社群媒體的文字訊息以獲取有用的知識，例如，預測群眾運動的發生、社會輿論的發展，以及災情分析等。

#### 四、社區參與的公民科學

公民科學概念被認為是科學研究中具有「公共參與」精神的具體行動，並聚焦在公民的角色以補充科學知識的斷層 (Irwin, 1995)。參與者為研究者提供了實驗資料與設備，以建立創新的問題與科學文化，並在過程中促使自願者獲取新的學習技能，以及具深度的科學理解。藉由網絡化與跨領域的模擬情境 (scenario)，科學、社會與政策間的互動便朝向一個更為民主的研究進程，即透過一群業餘 (非專業) 的科學家共同建構一套實證決策的模式。然而，公民科學與群眾外包的連結也帶來了許多挑戰，例如，如何處理參與者數量及資料庫的巨幅成長。當然，資料的規模 (scale) 與異質性 (heterogeneity) 確實顯著地影響公民科學所能提供服務的價值。

公共行政的研究大多聚焦於政府角色、官僚體系、組織績效等課題，當政府遭遇環境治理困境、緊急事務管理無效的阻礙時，常會被質疑如何真實且有品質地將專業知識傳達給專家學者外的利害關係人，如社區民眾 (杜文苓, 2019; 周桂田, 2014)。周桂田 (2017) 與 Ottinger (2017) 認為公民科學的群眾知識轉變了傳統專家及政府主導決策的框架，透過社群運動產出公民知識的效益更挑戰了專業威權 (authority)。儘管民眾無法取代嚴謹的專家知識 (sound science)，卻可讓專家正面回應公共事務的治理。以空氣汙染為例，在眾多的反空汙運動中，政府、學界、企業嘗試進行跨部門協力 (cross-sector collaboration)，但因技術與知識的限制而無法完全賦權予民眾；微型監測儀器與空氣盒子等公民科學感測器的操作因具有高度專業知識及門檻，也難以讓公民進入對話的場域 (王宣智, 2019; 杜文苓, 2019)。因此，讓社區願意參與及促使知識行動進入政策場域以建構「在地公民科學」的目標是值得關注的議題。舉例來說，透過智慧型手機或平板的 Google Map Maker 軟體就可蒐集群眾所貢獻的空間座標資料，並可結合 OpenStreetMap 以即時進行空間定位及打卡，達到公民科學的貢獻、協力與共創效益 (杜文苓、施佳良, 2019, 頁 7)。<sup>13</sup>

現今，地理空間資訊的技術應用已橫跨多元公共議題，從過去以政府或專家提供的 GIS 單向 (one-way) 開放資料，轉變為 PPGIS 倡議以社區組織為主的雙向 (two-way) 參與溝通 (孫同文等, 2007)，如前述的美濃黃斑蝶保護培力

<sup>13</sup> 貢獻型 (contributory)：公民自願性蒐集資料，如記錄生態變化；協力型 (collaborative)：公民同時進行資料分析及影響資料蒐集的方法論之探討；共創型 (co-created)：公民協助界定研究問題與假設，並進入場域中共同參與資料的蒐集、詮釋及傳播 (Bonney, Philips, Ballard, & Enck, 2016)。

計畫便是經典案例。直到 VGI 發展後，便嘗試藉公民參與的科學實踐途徑來規劃社區角色投入空間資訊蒐集的可能性。因此，Ottinger (2010) 以美國路易斯安那州 (State of Louisiana) 為例，結合公民科學與空氣品質監控的實踐場域，並與公民組織合作進行空氣採樣而促使環境部門展開監測調查，以培力公民知識並形塑社會科學運動 (Ottinger, 2016)；而臺灣近年來也陸續在公共行政領域納入地理空間與公民參與的研究分析 (孫同文等，2007；廖洲棚等，2013；廖興中，2018，頁 27)。

由於 GIS 是一門具專業知識門檻的科學領域，最早在美國是請託公部門或科學研究機構負責資料的蒐集，再以成本價開放給民間付費索取使用，例如，美國內政部 (U.S. Department of the Interior, DOI) 轄下的國家地質調查局 (U.S. Geological Survey, USGS) 之國家測繪部 (National Mapping Division, NMD) 就帶頭進行全國的資料彙整 (Tsou, 2011)。不過，即使空間資訊的操作從 GIS 進展至 VGI，也增加了 Web 2.0 來鼓勵社區民眾加入，但專家學者掌握建立資料庫的優勢仍讓基層行動者處於被動的角色。因此，如何透過民眾願意接受的資料蒐集路徑，由下而上地彙整及共享資訊便是討論公共事務時重要的準備。

## 肆、自發性地理資訊應用與限制

### 一、自發性地理資訊之相關應用議題

#### (一) 環境治理

過去談論空氣汙染或災害防救等政策制定之群眾參與的議題時，大多將政府蒐集的空間資訊拿來作為專家學者的分析數據，也是進入社區與居民溝通的實證依據。以空氣汙染議題為例，最為人熟悉的空氣品質追蹤工具——空氣盒子，便是政府、企業及居民皆可自行添購的監測設備。只是，蒐集數據的過程中較缺乏互動回饋的程序，且資料的來源以公部門測量數據為主。若延伸至災害防救之治理議題，也會因其跨域及不可預知的特性，使得公民參與的力量不易顯現。尤其，災難危機 (disaster crises) 是動態的發生過程，鑲嵌於社會環境與系統下，需從社會與文化結構理解網路社群的參與及合作，而成為社群創新 (community innovation) 的災難治理路徑 (Lagadec, 2006)。

上述提及的 SNS 概念近來因被廣泛應用於資訊傳遞的中介者角色，如應用於災害防救的減災、整備、應變與復原四階段所扮演的功能，皆能呈現多樣化的資訊交換型態，透過照片、影音等傳遞立即性的訊息並降低通訊系統的載量。SNS 具有以下四類功能：1. 在網路平臺上藉由行動者登錄及塗鴉路徑作為地理空間訊息的傳遞媒介；2. 透過資通訊設備讓訊息即時更新及傳遞，穩定社群的應變能力；3. 以 SNS 管道累積群眾自行生產的地理資訊，補充動態的環境訊息；4. 鼓勵使用者參與災害防救的救助與治理。

由上可知，SNS 的應用是以使用者為主體，透過即時性、成本低廉的自我資訊形塑途徑，建立災害防救資料庫的治理平臺（鍾明光、蔡博文，2018）。然而，使用者該如何操作 SNS 呢？在臺灣政治學與公共行政研究中較少提及 VGI 的應用，但在國外已有許多案例並發揮實際效益。例如，澳洲布里斯本（Brisbane）在 2013 年與 2015 年發生水災，在地志工透過 Google Map 功能建置以網路地圖為主的資訊分享平臺，不僅快速彙整網路大量且可信的訊息，且準確率達到八成以上，彌補了具權威性（官方）資料的不足，也創造民間自發的災變訊息流通管道與治理情勢（Hung, Kalantari, & Rajabifard, 2016）；鍾明光與蔡博文（2018）則以海地（Haiti）地震為例，提出當地因空間圖資不足而促使跨國行動者創立了 CrisisCamp Haiti、OpenStreetMap、Ushahidi 與 GeoCommons 等平臺進行混亂資訊的翻譯與救災記錄，並以技術行動救援來完成街道層級的空間資訊，提供國際夥伴進行救災時的參考。而早在 2005 年美國的卡崔娜颶風（Hurricane Katrina）嚴重侵襲東南部各州時，美國聯邦緊急事務管理局（Federal Emergency Management Agency, FEMA）就曾以 Google Map 鼓勵自願者貢獻颶風相關的影像資訊（Miller, 2007）。類似的 VGI 應用在環境治理的實例也包括野火及地震的追蹤與回應（Goodchild & Glennon, 2010），特別是這幾年美國加州（State of California）野火所引起的環境汙染問題，更適合動員社區來協助政府進行資訊的蒐集。

## （二）電子化政府治理之應用

因 ICTs 的快速發展到智慧型手機的問世，直接影響政府及專家在擬定地方事務的思維，並透過科技設備來追蹤公共政策的空間分布資訊。對電子化政府（e-government）治理途徑而言，公部門利用地理網的應用涵蓋四種內容（Ganapati, 2010）：1. 公民導向的資訊傳遞；2. 公民關係的經營管理；3. 公民自願提供的地理資訊；4. 規劃決策的公民參與，以鼓勵公民對於公共事務的參

與及信任 (Dixon, 1975; Walters, Aydelotte, & Miller, 2000)。Ganapati 認為上述四個應用的領域各自建立了 ICTs 在電子化政府及 PPGIS 研究中的角色，提供民眾相關服務外也提升治理的程度及政府對 VGI 的接受度。尤其，公民導向的資訊傳遞及公民關係的經營管理因為聚焦於政府與民眾間的規範，而使電子治理非常強調專業人士的主導地位。然而，當今的電子化政府之治理手段應將 VGI 概念鑲嵌其中，著重「在地出發」(place-based) 的觀點，將民眾如何協助公部門進行資料合產 (co-production) 的效益 (Saeed, Ramayah, & Mahmood, 2018)。<sup>14</sup> 過去公共行政學者較著重非科技性議題在地方政府使用 GIS 時的擴散效果，但對於執行電子治理的目標而言，技術、組織、制度與地方政府的請求仍是 GIS 可提供的支援，尤其在自然資源管理、土地利用等範疇，VGI 強調以社區組織可貢獻的公民參與及合產目標便給予其技術操作的支持 (Craig & Elwood, 1998; Ventura, 1995)。

承上所述，地理網形塑了 VGI 的整合平臺，透過民眾對空間資訊貢獻的資料庫而達到「政府—公民」(government-to-citizen, G2C) 的單向互動，或是「公民—政府—公民」(citizen-to-government-to-citizen, C2G2C) 的雙向模式；再者，對公民治理觀點而言，政府與民眾創造一個雙向的對話管道促進彼此的回應，包括許多歐美國家的地方行政機關 (市政府) 雖被要求改善土地管理的課責，卻因缺乏資源及人力而無法有效彙整空間資料提供回覆 (Newman et al., 2010)。因此，若透過 VGI 途徑作為資料蒐集任務的契約外包 (contracting-out) 形式，便可解決人力資源短缺的困境。例如，美國佛羅里達州高速公路安全局 (Florida's Department of Highway Safety and Motor Vehicles) 便透過 Yahoo 地圖讓民眾可進行線上預約，以及即時監測路況意外問題 (Ganapati, 2011, p. 429)。

在公民參與的觀點下，基層民眾不再只是處於上對下的科層合作關係，更是夥伴關係，且能達到合產的目標，對政府而言也是促成雙向溝通的策略。確實，VGI 提供相較 PPGIS 或地理資訊網頁更顯著的群眾力量，提供居民及決策者分享在地知識的機會 (Sieber, 2006)，特別是呈現在倡導公民進行線上審議 (deliberation) 的可能性 (Elwood & Leszczynski, 2011)。當然，電子治理研究常提及的數位落差 (digital divide) 困境在 VGI 操作中也同樣面臨資訊設

<sup>14</sup> 合產意謂著「在知識、價值與社會關係下的外包合產過程」，也是一種協力治理的概念，強調 ICTs 資訊系統的重要性達到垂直與水平的合作 (Filipe, Renedo, & Marston, 2017)。

備的差異性問題 (Tulloch, 2008)，造成在判斷參與者是否符合資格時的兩難 (Goodchild, 2007)。

### (三) 自發性地理資訊之實踐經驗與反思

VGI 對於公民參與及由下而上的執行是相當重要且創新的策略，例如，藉由鄰里居民蒐集屬於自己的空間資料，並使用 GIS 來分析公共議題 (Cinderby & Forrester, 2005, p. 154)。在全球公共事務的實務運作案例有許多操作經驗，例如，藉由使用者產出的資訊應用在參與式景觀設計及規劃項目 (Seeger, 2008)，或是以環境監測結合自發性的公民監督以建立環境協力網絡 (Gouveia & Fonseca, 2008)。無論是環境或政府治理之相關公共政策議題，VGI 皆是一個適合鼓勵群眾成為政策制定重要行動者的途徑。然而，VGI 雖然是一個相對創新且能激勵民眾共同參與的實踐方法，卻可能面臨以下兩點限制。

1. VGI 目前大多應用於地理學及生態學研究 (Coleman et al., 2009; Goodchild, 2007)，藉此提升自然資源管理與社區監測的品質。儘管這也是公共行政與政府治理的目標，但並非所有社區皆有相關管道可以執行此須依賴在地社會資本 (social capital) 而進行的社群行動。除了技術與專業知識外，Deutsch 與 Ruiz-Córdova (2015) 特別提到在美國阿拉巴馬州 (State of Alabama) 曾經因為透過 VGI 進行水資源監測而遭遇資料維護之責任 (responsibility) 不明，以及時間、資源不足的問題，進而導致自發性效益的彈性疲乏 (volunteer fatigue) (Deutsch & Ruiz-Córdova, 2015)，並降低社區連結與災難韌性 (disaster resilience) 的恢復成效。因此，對於民眾而言，在有限的資源、時間、培力基礎下如何達到科技使用的最大化與普及率便是第一個限制。

2. 面對資訊不確定性及資訊的可信度，如何鼓勵民眾從消費者 (consumer) 成為生產者 (producer)，提升其信心與培力的機會則是研究者在 VGI 方法上所面對的第二個限制。例如，在地理學界對於 VGI 使用者 (民眾) 的參與資格係必須擁有專業或在地知識的群眾，抑或一般民眾也可參與其中簡單的資料蒐集 (Goodchild, 2007)，便呈現兩難的局面，同時也是 VGI 在蒐集資料時對於信度檢驗的難題。此外，信任 (trust) 在政府部門提供特別的援助時，是社區及外來者間是否能夠以 VGI 進行互動的重要因素 (Scott, 1998)。上述的困境，對於群眾外包所強調的資訊準確性 (accuracy) 而言，便需研究者花費更多成本來培力參與的行動者。此外，雖然 VGI 源於 PPGIS 的概念，但 PPGIS 更講求量身訂做及需求導向的特性，並對使用者能提供相對友善的

應用 (user-friendly application) 以進行在地社區的賦權 (local and community empowerment) (McCall, Martinez, & Verplanke, 2015); 再者, 儘管當今民眾擁有通訊設備的程度已高度普及, 但有許多社區在參與公共事務時仍面臨有限資源的困境。因此, 選擇適當的參與技術作為行動平臺 (中介者) 以及教育培力的機制, 便成為 VGI 第二個待解決的挑戰。

## 伍、結論與建議

VGI 方法將公民精神鑲嵌於公共事務的過程, 促進民眾參與而提升在地認同之效益, 在眾多研究領域中皆可看到行動者產出的合產貢獻。當然, 也有一群並非完全出於個人意願參加 VGI 行動的行動者, 尤其當他們明瞭因長期投入行動所須付出的時間成本時, 更會擔心是否能夠勝任。儘管空間資訊的發展已從上對下的 GIS 概念轉為強調公民互動的 PPGIS 應用, 但資料庫的蒐集仍掌握在專家學者及政府部門中。因此, Goodchild (2007) 比較「以民眾自行蒐集所得的一手資料」與「透過正式化與專業性的工具所累積的權威資訊」兩種 GIS 方法後發現, 其主要差異在於前者出於行動者個體自願進行資料蒐集的過程, 並且願意利用休閒時間無償地貢獻空間資訊 (Newman et al., 2010; Tulloch, 2008)。因此, 面對全球嚴峻的氣候變遷及緊急事務管理, VGI 能快速建立危機地圖化的媒介功能, 以及由下而上彙整災難管理資訊的優勢便受到各國政府的重視。此外, 降低參與者在操作過程中擬定最低程度的資訊超載 (overload), 也可激勵自願者團體 (volunteer groups) 貢獻出自行蒐集的災防資訊。只是, 如何平衡民眾參與公共事務及專業知識的培力, 更是未來 VGI 在公共行政領域能更被群眾接受並獲取專家信任的關鍵面向。

當然, VGI 源於 SNS 及 Web 2.0 的發展背景的確縮小政府、專家及民眾三方對地理空間資訊的掌控接近性, 並轉變由專家學者主導的政策場域, 促使社區民眾成為「使用者中心」(user centred) 的角色以協助空間資料的產出。尤其, 近年來因 ICTs 的普及化促使地理網、地理標籤及應用程式 (app) 等技術讓大眾認知到 VGI 的內涵及貢獻, 也讓關心公共事務的民眾透過低技術門檻的應用, 快速將空間現象記錄下來並分享至網路世界。

本研究期望透過初步對 VGI 概念介紹與應用至公共治理的方法操作, 檢視 VGI 如何從空間治理角度提供在 PPGIS 上更接近民眾的操作 (如附錄), 以作為

公共政策分析的參考。以下為本研究對於 VGI 途徑在公共政策應用與治理的兩點觀察：

## 一、自發性地理資訊的使用反映出民眾直接參與公共治理的需求及大眾化的可能性

VGI 概念雖然源於 PPGIS 的理論框架，然而 PPGIS 重視規劃過程與結果 (Glass, 1979)，而 VGI 則更強調民眾透過培力及自願參與行動的歷程，打造一個網絡化的溝通環境 (Jordan & Schout, 2006)。Haque (2001) 認為若要提升政府服務及民主化的目標，GIS 確實可提供多元的科技應用與資訊分享來達到公民治理的效益。尤其，聚集關心共同議題的群眾進行討論交流，便有可能突破同溫層而達到更民主的溝過程。同時，由非政府組織協助社區民眾建立溝通互動平臺，可讓群眾更接近公共事務的參與。例如，近年政府高度提倡的「參與式預算」(participatory budgeting, PB)，其挑戰便是如何達到最大化的「知情率」及「參與率」，而 VGI 透過手機互動擴大社區空間議題的討論範疇，便是可思考的治理途徑。

## 二、科技設備的普及性與共享機制降低民眾接受自發性地理資訊概念的門檻及促進合產效益

政府治理機制在新公共管理 (new public management, NPM) 興起後已朝向企業與顧客導向的路線前進，且納入多元利害關係人進入討論議程中，期望打破傳統菁英主義及科層體制所掌控的政策制定。只是，群眾並不容易接收到政府或菁英的政策溝通及資訊的內容傳遞。因此，地方治理目標便容易因為無法獲取民眾充分的信任和滿意度而成效不彰 (Haque, 2001)。VGI 的特點在於從基層公民組織進行倡議行動，讓民眾兼具意願及能力進入到公共議題的場域中。此外，其操作因藉由手機設備的便利性與隨身性而能累積更多元、異質的資訊量，最終可實踐群眾外包與共享合產的效益 (Khan & Johnson, 2019)，如農村再造計畫的實踐，即透過 VGI 瞭解居民重視的社區面向為何 (許肄亞、郭乃文, 2017)。更重要的是，VGI 藉由長期、動態與不間斷的虛擬網絡之資訊分享機制，讓民眾跳脫短期、單次的座談會型態的限制，而能更自由地參與公共政策並認同地方事務。

無論是將 GIS 概念置入公共政策的討論，或是將公民參與應用於政策規



劃，主要目的皆是希望突破菁英政治及官僚主導政策制定的困境。VGI 在地方事務治理的優勢在於積極解構 PPGIS 主張由專家學者引領教育社區民眾專業知識的功能，而轉換為以虛擬網絡讓參與者集體貢獻多元資訊；反之，專家菁英在 VGI 中被重新定位為議題網絡橋梁及槓桿的角色，也實踐了公共實驗室的精神。當然，VGI 的操作因為門檻較低及獲取資料成本低廉，資料的可信度便會受到質疑。然而，如本文中所提及的觀點，VGI 觀察的是長期所累積的資訊內容，而非從單一且短期的成果來論斷溝通成效及共識達成的情形。

再者，筆者希望透過本文簡介公共事務治理的概念、理論、操作方法及應用議題等層面，給予公共行政學者另一個角度來重思公共事務與空間資訊的關聯性。廖興中（2018）曾對地理空間資訊在公共事務的實踐提出四個推廣面向，包括人才培育、軟體推廣、資料建立及方法操作等，並認為政府應建構更適當的空間系統來協助基層對於公共議題的理解與分析。VGI 便是廣納第一線面對公共政策的民眾，無論社經背景的高低，鼓勵其關心生活環境且進入政策討論場域。對於一般市井小民而言雖然不是認知中熟悉的互動模式，但從既有的跨領域實務研究經驗中可發現，民眾其實願意在外在激勵（如給予行動者獎賞、明瞭參與後可以改變的效益）下接觸 VGI 的應用。因此，希冀本文能夠提供公共行政與 VGI 之間創新方法的應用及思維，拉近政府與民眾對於政策溝通認知的距離。

## 參考文獻

### 一、中文部分

- 王宣智 (2019)。從公民科學角度看台灣空氣品質監測。取自 <https://portal.stpi.narl.org.tw/index?p=article&id=4b1141427395c699017395c756b31fab>
- 王翊芬 (2018)。以自發性地理資訊探討民眾對空氣污染的環境識覺 (未出版之碩士論文)。國立臺灣大學, 臺北市。
- 杜文苓 (2019)。公民科學、社區監測與環境知識建構。人文與社會科學簡訊, **21** (1), 12-19。
- 杜文苓、施佳良 (2019)。挑戰空污: 初探社區行動科學的在地實踐。傳播研究與實踐, **9** (1), 1-32。
- 周桂田 (2014)。風險社會公共治理與公民參與。臺北市: 五南。
- 周桂田 (2017)。氣候治理的新挑戰——氣候公民典範轉移。載於林俊全、周桂田 (主編), 氣候變遷下的國家發展藍圖 (頁 53-78)。臺北市: 國立臺灣大學出版中心。
- 林國明 (2016)。審議的不平等: 台灣公民會議的言說互動。台灣社會學, **27**, 1-50。doi:10.6676/TS.2014.27.1
- 孫同文、劉鴻暉、張懋 (2007)。公共行政與地理資訊系統的運用。臺北市: 元照。
- 許立一、吳秀光 (2008)。公共治理。臺北市: 國立空中大學。
- 許肄亞、郭乃文 (2017)。以社區聲景地圖探討社區認同感: 以桃米社區為例。地理研究, **67**, 81-107。
- 莊永忠、廖學誠 (2011)。PPGIS 與傳統民眾參與方式在社區議題討論與居民參與程度上之比較研究: 以宜蘭縣龜山島社區為例。地理研究, **55**, 89-120。
- 郭芳妤、詹進發、許世宏 (2014)。應用志願性地理資訊於社區物種調查之研究。地理研究, **61**, 83-103。
- 郭俊麟 (2014, 9月)。志願性地理資訊的人文與科技探索——智慧行動導覽的公眾參與及社會實踐。第33屆測量及空間資訊研討會暨國土測會成果發表會, 科技部, 臺北市。
- 陳明勳 (2016)。應用自發式地理資訊進行人群移動行為探究——以旅遊活動為

- 例（未出版之碩士論文）。國立臺灣大學，臺北市。
- 陳哲銘（2013）。利用自願性地理資訊培養學童的地方感：從苗栗小學生得到的經驗。《地理研究》，**59**，75-90。
- 陳敦源、黃東益、李仲彬、林子倫、蕭乃沂（2008）。資訊通訊科技下的審議式民主：線上與實體公民會議比較分析。《行政暨政策學報》，**46**，49-106。
- 彭安琪、盧道杰、林雅、蔡博文、鍾明光（2011）。社區監測的建置與施行：以宜蘭縣無尾港水鳥保護區為例。《國家公園學報》，**21**（1），59-74。
- 溫在弘、劉擇昌、林民浩（2010）。犯罪地圖繪製與熱區分析方法及其應用：以1998-2007年臺北市住宅竊盜犯罪為例。《地理研究》，**52**，43-64。doi:10.29607/ZHWHGX.201206.0002
- 廖洲棚、陳敦源、廖興中（2013）。回應性政府的最後一哩路：政府公民關係管理資料加值應用之研究。行政院研究發展考核委員會委託計畫（RDEC-RES-101002）。臺北市：電子治理研究中心。
- 廖興中（2014）。應用空間可近性分析於臺灣婦產科醫療資源的評估。《民主與治理》，**1**（2），83-118。
- 廖興中（2018）。地理資訊系統與空間分析在公共行政的應用與展望。《主計月刊》，**753**，27-30。
- 鄧東波（2017）。知識發掘與資料探勘——自願性地理資訊的價值。《科學月刊》，**571**。取自 <https://www.scimonth.com.tw/tw/article/show.aspx?num=2239&root=8&page=7>
- 蔡博文、吳怡潔、鍾明光（2016）。自發性地理資訊品質評估探討——蝴蝶 VGI 案例分析。《中國地理學會會刊》，**56**，3-13。
- 鄭躑謙（2006）。運用參與式地理資訊系統於部落地圖繪製之研究（未出版之碩士論文）。國立臺灣大學，臺北市。
- 鍾明光（2006）。從美濃學到 GIS——美濃的地方學實踐經驗。取自 <https://e-info.org.tw/node/13993>
- 鍾明光（2010）。利用行動者網絡理論檢視公眾參與地理資訊系統——以美濃黃蝶翠谷為案例（未出版之碩士論文）。國立臺灣大學，臺北市。
- 鍾明光、蔡博文（2018）。以空間資訊擴充社群網路服務平臺的語彙：從兩個災變治理案例談起。《地理學報》，**91**，1-31。
- 鍾明光、蔡博文、盧道杰（2012）。利用行動者網絡理論檢視公眾參與地理資訊系統對社區發展轉向之影響——以美濃黃蝶翠谷為案例。《地理學報》，**64**，

21-44。

謝柏晟 (2018)。群眾外包的政治參與：以「沃草」為例 (未出版之碩士論文)。國立臺灣大學，臺北市。

羅晉 (2008)。實踐審議式民主參與之理想：資訊科技、網路公共論壇的應用與發展。《中國行政》，79，75-96。

## 二、外文部分

Agnew, J. A. (1987). Place and politics: The geographical mediation of state and society. *Human Geography*, 27(5), 605-614. doi:10.1191/0309132503ph451xx

Bartoschek, T., & Keßler, C. (2012). VGI in education: From K-12 to graduate studies. In S. Elwood, M. F. Goodchild, & D. Sui (Eds.), *Crowdsourcing geographic knowledge: VGI in theory and practice* (pp. 341-360). Heidelberg, the Netherland: Springer.

Bishr, M., & Kuhn, W. (2007). Geospatial information bottom-up: A matter of trust and semantics. In S. Fabrikant & M. Wachowicz (Eds.), *The European information society: Leading the way with geo-information* (pp. 365-387). Berlin, Germany: Springer.

Blank, G., & Reisdorf, B. (2012). The participatory web: A user perspective on Web 2.0. *Information Communication and Society*, 15, 301-318. doi:10.1080/1369118X.2012.665935

Bonney, R., Cooper, B. C., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, V. K., & Shirk, J. (2016). Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59(11), 977-984.

Bonney, R., Phillips, T., Ballard, H., & Enck, J. (2016). Can citizen science enhance public understanding of science? *Public Understanding of Science*, 25(2), 2-16. doi:10.1177/0963662515607406

Boyd, D. M., & Ellison, N. B. (2007). Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), 210-231. doi:10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x.

Burt, J. E., Barber, G., & Rigby, D. L. (1996). *Elementary statistics for geographers*. New York, NY: Guilford.

Bussink, C. (2003). GIS as a tool in participatory natural resource management.

- Mountain Research and Development*, 23(4), 320-323. doi:10.1659/0276-4741
- Chatterjee, P. (2011). Drivers of new product recommending and referral behavior at social network sites. *International Journal of Advertising*, 30(1), 77-101. doi:10.2501/IJA-30-1-077-101
- Cinderby, S., & Forrester, J. (2005). Facilitating the local governance of air pollution using GIS for participation. *Applied Geography*, 25(2), 143-158.
- Coleman, D. W., & Perl, A. (1999). Internationalized policy environments and policy network analysis. *Political studies*, 47(4), 691-709.
- Coleman, J. D., Georgiadou, P. Y., & Labonte, J. (2009). Volunteered geographic information: The nature and motivation of producers. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 4(1), 332-358.
- Craig, W. J., & Elwood, S. (1998). How and why community groups use maps and geographic information. *Cartography and Geographic Information Systems*, 25(2), 95-104.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Deutsch, W. G., & Ruiz-Córdova, S. S. (2015). Trends, challenges, and responses of a 20-year, volunteer water monitoring program in Alabama. *Ecology and Society*, 20(3), 14-23. doi:10.5751/ES-07578-200314
- Dixon, J. (1975). How can public participation become real? *Public Administration Review*, 35(1), 69-70.
- Elwood, A. S., & Leszczynski, A. (2011). Privacy, reconsidered: New representations, data practices, and the geoweb. *Geoforum*, 42(1), 6-15. doi:10.1016/j.geoforum.2010.08.003
- Filipe, A., Renedo, A., & Marston, C. (2017). The co-production of what? Knowledge, values, and social relations in health care. *PLoS Biology*, 15(5), e2001403. doi:10.1371/journal.pbio.2001403
- Ganapati, S. (2010). *Using geographic information systems to increase citizen engagement*. Retrieved from [https://icma.org/sites/default/files/301388\\_GIS.pdf](https://icma.org/sites/default/files/301388_GIS.pdf)
- Ganapati, S. (2011). Uses of public participation geographic information systems applications in e-government. *Public Administration Review*, 71(3), 425-434.
- Garson, G. D., & Williams, J. O. (1982). *Public administration concepts, readings,*

- skills*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Glass, J. J. (1979). Citizen participation in planning: The relationship between objectives and techniques. *Journal of the American Planning Association*, 45, 180-189.
- Goodchild, M. (2007). Citizens as sensors: The world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69(4), 211-221. doi:10.1007/s10708-007-9111-y
- Goodchild, M. (2009). Geographic information systems and science: Today and tomorrow. *Annals of GIS*, 1(1), 1037-1043. doi:10.1016/j.proeps.2009.09.160
- Goodchild, M., & Glennon, A. (2010). Crowdsourcing geographic information for disaster response: A research frontier. *International Journal of Digital Earth*, 3(3), 231-241. doi:10.1080/17538941003759255
- Gouveia, C., & Fonseca, A. (2008). New approaches to environmental monitoring: The use of ICT to explore volunteered geographic information. *GeoJournal*, 72, 185-197.
- Gupta, S., Pebesma, E., Degbelo, A., & Costa, C. A. (2018). Optimising citizen-driven air quality monitoring networks for cities. *International Journal of Geo-Information*, 7(12), 468. doi:10.3390/ijgi7120468
- Haklay, M., & Budhathoki, R. N. (2010, March). *OpenStreetMap—Overview and motivational factors*. Paper presented at Horizon Infrastructure Challenge Theme Day, The University of Nottingham, Nottingham, UK.
- Haklay, M., & Harrison, C. (2002). The potential of public participation geographic information systems in UK environmental planning: Appraisals by active publics. *Journal of Environmental Planning and Management*, 45(6), 841-863. doi:10.1080/0964056022000024370
- Halperin, J. (2016). *Collaboratively generating more knowledge: Public lab's approach to citizen science*. Retrieved from <https://creativecommons.org/2016/09/07/collaboratively-generating-knowledge/>
- Haque, A. (2001). GIS, public service, and the issue of democratic governance. *Public Administration Review*, 61(3), 259-265.
- Harris, T. M., & Weiner, D. (1998). Empowerment, marginalization and “community-integrated” GIS. *Cartography and Geographic Information Systems*, 25(2), 67-76.

- Heclo, H. (1978). Issue networks and the executive establishment. In A. King (Ed.), *The new American political system* (pp. 87-124). Washington, DC: American Enterprise Institute for Public Policy Research.
- Howe, D. (2009). *A brief introduction to social work theory*. Hampshire, UK: Palgrave Macmillan.
- Howe, J. (2006). The rise of crowdsourcing. *Wired*, 14. Retrieved from <http://www.wired.com/wired/archive/14.06/crowds.html>
- Hsu, Y. C., Dille, P., Cross, J., Dias, B., Sargent, R., & Nourbakhsh, I. (2017, May). *Community-empowered air quality monitoring system*. Paper presented at 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Denver, CO.
- Hudson-Smith, A., Batty, M., Crooks, A., & Milton, R. (2009). Mapping for the masses accessing Web 2.0 through. *Social Science Computer Review*, 27(4), 524-538. doi:10.1177/0894439309332299
- Hung, K. C., Kalantari, M., & Rajabifard, A. (2016). Methods for assessing the credibility of volunteered geographic information in flood response: A case study in Brisbane, Australia. *Applied Geography*, 68, 37-47.
- Irwin, A. (1995). *Citizen science: A study of people, expertise and sustainable development*. London, UK: Routledge.
- Jordan, A., & Schout, A. (2006). *The coordination of the European Union: Exploring the capacities of networked governance*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Khan, Z., & Johnson, A. P. (2019). Citizen and government co-production of data: Analyzing the challenges to government adoption of VGI. *Canadian Geographer*, 64(2), 1-14. doi:10.1111/cag.12619
- Kiltz, L., & Smith, R. (2011). Experimenting with GIS in doing damage assessments: A trial run at disaster city. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 8(1), 22. doi:10.2202/1547-7355.1853
- Knoke, D. (1990). *Political networks: The structural perspective*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Kusumo, A. N. L., Reckien, D., & Verplanke, J. (2017). Utilising volunteered geographic information to assess resident's flood evacuation shelters. Case study: Jakarta. *Applied Geography*, 88, 174-185.
- Lagadec, P. (2006). Crisis management in the 21st century: "Unthinkable" events

- in “Unthinkable” contexts. In H. Rodriguez, E. L. Quarantelli, & R. Dynes (Eds.), *Handbook of disaster research* (pp. 489-507). New York, NY: Springer.
- Laumann, E. O., & Knoke, D. (1987). *The organizational state: Social choice in national policy domains*. Wisconsin, WI: University of Wisconsin Press.
- Laumann, E. O., & Pappi, F. U. (1976). *Network of collective action: A perspective on community influence system*. New York, NY: Academic Press.
- McCall, M. K., Martinez, J., & Verplanke, J. (2015). Shifting boundaries of volunteered geographic information systems and modalities: Learning from PGIS. *ACME an International E-Journal for Critical Geographies*, 14(3), 791-826.
- Miller, C. (2007). A beast in the field: The Google Maps mashup as GIS/2. *Cartographica*, 2(3), 187-199.
- Mitchell, A. (2005). *The ESRI guide to GIS analysis (vol. 2): Spatial measurements and statistics*. Redlands, CA: ESRI Press.
- Moore, M. (1995). *Creating public value: Strategic management in government*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Newman, G., Zimmerman, D., Crall, A., Laituri, M., Graham, J., & Stapel, L. (2010). User-friendly web mapping: Lessons from a citizen science website. *International Journal of Geographical Information Science*, 24(12), 1851-1869. doi:10.1080/13658816.2010.490532
- Obermeyer, J. N. (1998). The evolution of public participation in GIS. *Cartography and Geographic Information Science*, 25(2), 65-66. doi:10.1559/152304098782594599
- Ottinger, G. (2010). Buckets of resistance: Standards and the effectiveness of citizen science. *Science, Technology, & Human Values*, 35, 244-270. doi:10.177/0162243909337121
- Ottinger, G. (2016). Social movement-based citizen science. In D. Cavalier & E. B. Kennedy (Eds.), *The rightful place of science citizen science* (pp. 89-104). Tempe, AZ: Consortium for Science, Policy, and Outcomes.
- Ottinger, G. (2017). Reconstructing or reproducing? Scientific authority and models of change in two traditions of citizen science. In D. Tyfield, R. Lave, S. Randalls, & C. Thorpe (Eds.), *The Routledge handbook of the political economy of science* (pp. 351-364). London, UK: Routledge.



- Pempek, T. A., Yevodokiya, A. Y., & Calvert, S. L. (2009). College students' social networking experiences on facebook. *Journal of Applied Developmental Psychology, 30*, 227-238. doi:10.1016/j.appdev
- Rhodes, R. A. W. (1997). *Understanding governance: Policy networks, governance and accountability*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Rhodes, R. A. W., & Marsh, D. (1992). New directions in the study of policy networks. *European Journal of Political Research, 21*(1-2), 181-205. doi:10.1111/j.1475-6765.1992.tb00294.x
- Saeed, S., Ramayah, T., & Mahmood, Z. (2018). *User centric e-government: Challenges and opportunities*. New York, NY: Springer.
- Scott, J. C. (1998). *Seeing like a state: How certain schemes to improve the human condition have failed*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Seeger, C. (2008). The role of facilitated volunteered geographic information in the landscape planning and site design process. *GeoJournal, 72*, 199-213.
- Sieber, R. (2000). Conforming (to) the opposition: The social construction of geographical information systems in social movements. *International Journal of Geographical Information Science, 14*(8), 775-793.
- Sieber, R. (2003). Public participation geographic information systems across borders. *The Canadian Geographer, 43*(1), 50-61.
- Sieber, R. (2004). Rewiring for a GIS/2. *Cartographica, 39*(1), 25-39.
- Sieber, R. (2006). Public participation geographic information systems: A literature review and framework. *Annals of the Association of American Geographers, 96*(3), 491-507.
- Sieber, R. (2007). *Geoweb for social change*. Retrieved from [http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/vgi/docs/supp\\_docs/Sieber\\_paper.pdf](http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/vgi/docs/supp_docs/Sieber_paper.pdf)
- Tsou, M. S. (2011). Revisiting web cartography in the United States: The rise of user-centered design. *Cartography and Geographic Information Science, 38*(3), 250-257.
- Tulloch, D. (2008). Public participation GIS (PPGIS). In K. Kemp (Ed.), *Encyclopedia of geographic information science* (pp. 352-355). Thousand Oaks, CA: Sage. doi:10.4135/9781412953962.n165
- Turner, A. (2006). *Introduction to neogeography*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.

- Ventura, S. J. (1995). The use of geographic information systems in local government. *Public Administration Review*, 55(5), 461-467.
- Walters, L. C., Aydelotte, J., & Miller, J. (2000). Putting more public in policy analysis. *Public Administration Review*, 60(4), 349-359.
- Zook, M., & Graham, M. (2013). Augmented realities and uneven geographies: Exploring the geolinguistic contours of the web. *Environment and Planning A*, 45(1), 77-99. doi:10.1068/a44674
- Zook, M., Graham, M., Shelton, T., & Gorman, S. (2010). Volunteered geographic information and crowdsourcing disaster relief: A case study of the Haitian earthquake. *World Medical & Health Policy*, 2(2), 7-33.

## 附錄 PPGIS 與 VGI 操作特性表

公眾參與式地理資訊系統 (PPGIS)	面向	自發性地理資訊 (VGI)
社群與技術	焦點	公民與合產
賦權社群之內	目的	驅動民眾參與
需求驅動	採納	需求與探索驅動
彈性、開放	組織架構	彈性、開放、網絡化
專業社群引領(學者、政府)	應用群體	公民群體引領(NGO)
由下而上、垂直	倡議取向	由下而上、水平
視覺實體化	科技工具屬性	隨身虛擬化
社區為主	討論主體	議題為主
由專家或政府提供資料	資料來源	由專家與群眾合產共享
短期、動態、間斷	討論過程	長期、動態、連續
議題引導、議題教育	專家角色	網絡橋梁、專業槓桿
不確定程度較低	資料信賴度	不確定程度較高
中	資料獲取成本	低
中	技術門檻	低

註：增修自利用行動者網絡理論檢視公眾參與地理資訊系統——以美濃黃蝶翠谷為案例  
(未出版之碩士論文，頁 19)，鍾明光，2010，國立臺灣大學，臺北市。

