

以社會資本探討路殺社的經營

林沛晨¹、楊懿如²、林德恩³

¹東華大學自然資源與環境學系研究生

²東華大學自然資源與環境學系副教授

³特有生物研究保育中心助理研究員

摘要

本研究以社會資本探討路殺社的經營公民科學計畫，透過問卷、觀察及訪談，評估路殺社員們在社會資本關係層面中信任、認同、規範及互惠面向，也探討互動品質跟互動頻率對社會資本影響。

研究結果顯示，路殺社社會資本的信任、認同、規範及互惠面向有相關性。影響路殺調查持續意願有外在與內在因素，仍持續進行調查，常見原因是：人與人之間情感的聯繫及保護動物的使命。信任是社會資本的關係層面中最基礎因素，信任讓路殺社的生態、環境教育等隱性知識快速分享。但信任是流動性的，路殺社在收集科學資料外，也須傾聽社員們心聲。路殺社的互惠有社員們知識互惠、實體互惠及科學家們與社員間互惠。最常見是知識互惠，互惠讓路殺社成為共同學習平台，獲得生態知識與資訊，促進環境知識與技能養成。路殺社在虛擬社群上的互動品質跟活動頻率上，可以加強周邊社員，對其他社員的互動，有助社會資本的提升。

本研究針對社會資本方面，對於路殺社提出建議有：1.路殺社臉書社團，以上傳科學資料收集為主，並加開路殺社之粉絲團，增加生態保育或環境教育貼文 2.開放路殺社公用冰箱點位 3. 每季路殺大調查時，結伴進行路殺調查或舉辦實體社員聯誼活動 4.增加網路或傳統媒體推廣或邀請資深路殺社員，擔任路殺社推廣教師 5. 舉辦娛樂性或競賽性的路殺或道路調查比賽。希望藉本研究能夠提供路殺社行政團隊，經營管理虛擬社群的參考，提供給其他同屬虛擬社群的公民科學計畫參考。

關鍵字：社會資本、路殺社、公民科學、虛擬社群

一、前言

路殺(Roadkills)指在道路上被殺害的所有的動物。因交通發達，道路數量增加，而道路的開通，易使動物棲地破碎化，特別是對於活動性高或具季節性遷徙行為，如哺乳動物和兩棲動物等。

路殺社(<https://www.facebook.com/groups/roadkilled/>，全名「臺灣野生動物路死觀察網」Taiwan Roadkill Observation Network)是 2011 年 8 月於臉書(Facebook)平台所建立的虛擬社群(Virtual community)。路殺社大部份成員彼此之間並不認識，全依靠臉書強大的社群連接能力，吸引關心此一議題的人加入。Armstrong and Hagel(1997)對虛擬社群的定義是：「將人們聚集起來，人與人之間透過持續的互動，彼此產生了解及互相信任的關係」。

社會資本常指鑲嵌於實體社會中的人際關係互動，但虛擬社群的非實體互動下，造就出新型態的社會資本，讓人們超越時間跟空間的限制，與他人建立關係，也是形成集體性的一種可能。而虛擬社群成功與否，由成員間的社會互動來評估。路殺社成立最主要目的是讓道路上野生動物路死事件減少，並利用公民科學家所蒐集的路殺資料，找出路殺熱點、好發季節和受威脅物種。本研究藉由評估路殺社成員間如何透過虛擬網路間的社會互動產生連結，在連結中有了情感的交流，進而產生社會資本。

在路殺社的公民科學計畫之下，民眾可以參與科學，進而對周圍生活環境產生關心，並因為社群網路讓彼此串連，使內心的想法、意見，可以借而網路交流，找尋想法契合的群眾，讓所關注、在意的環境議題，能有發生的機會跟管道，一起合作提供不同的專長、資源，達成社群的共同目標。網路的傳播快速且及時，協助公民科學發展迅速。

由於社會資本是公民科學的成效項目之一，研究者本身也是路殺社的公民科學家一員，希望觀察並紀錄路殺社公民科學家們的互動關係。了解公民科學家們，參與監測計畫之動機及原因。本研究之主要目的為：(一)了解路殺社推廣公民科學計畫的發展歷程(二)探討路殺社成員其參與公民科學計畫的動機(三)探討路殺社成員的關係維繫與運作方式。

二、文獻探討

(一) 公民科學(Citizen science)

公民科學(Citizen science)，一種非正式科學教育的計劃類型，科學家提供一種公眾參與科學的方式，通過培訓、教育、宣傳及調查，使志願者參與正宗的科學計畫(Bonney, Dickinson, Phillips, & Shirk, 2009)。「公民科學家」就是指協助科學研究的志願者。大規模的公民科學開始於 1900 年，美國奧杜邦協會(Audubon Society)的年度聖誕節鳥類統計(Christmas Bird Count)(Droege, 2007)。整個 20 世紀，有成千上萬的志願者參與了監測水質，記錄繁殖鳥類的分佈，及發現新的恆星和星系等公民科學項目(Bonney et al., 2009)。而網路普及增加科學

已註解 [u1]: 雖然 CBC 是 20 世紀(1900 年)就開始，但 WWMD 是開始於 2003 年，Galaxy Zoo 是 2007 開始，所以這句話應該是：「21 世紀」較為恰當，而非 20 世紀。

家們對公眾宣傳能力，民眾可以透過網路取得即時且大量的訊息，在推廣科學知識上非常成功(Bonney et al., 2009)。

公民科學計畫在科學研究中普及的原因，是科學研究的人力及財力有限，科學家們無法同時長距離、大面積地進行調查研究。特別是遷移性的物種調查上，如果單靠專家進行研究調查，太費時及昂貴，所以在高度發達的國家中，不具生態學背景的公民科學家，非常適合收集這樣的數據(Cohn, 2008)。跟傳統科學研究相比，公民科學家能收集更大尺度及更大範圍的數據，這有助於研究人員將數據與另一區域或時間的數據做趨勢比較，並了解亞種群或地理區域之間的差異(Cohn, 2008)。目前公民科學家正在發揮他們的貢獻，使科學家以最低的成本，在廣泛的領域中能收集大量的數據(McCaffrey, 2005; Braschler, 2009)。但因公民科學家始終不是專業的研究人員，一直被批評為缺乏科學嚴謹性和認證審核(McCaffrey, 2005)，物種品種誤判而導致的錯誤，成為公民科學計畫中的大問題(Chon, 2008)。美國康乃爾大學的鳥類實驗室(Cornell Lab of Ornithology) 簡稱 CLO，運用公民科學於鳥類監測研究，如：族群變遷、環境變遷與疾病擴散等，有很不錯的成果。因此依 CLO 運用公民科學為案例，發展出一套公民科學計畫步驟(citizen science program model)，讓公民科學的培訓及評估方式更有系統化。

公民科學主要目的是提高民眾的公共意識、營造學習氛圍，改變公民科學家價值觀，並增加新的科學知識和物種認識，並提高對外來種入侵了解及物種所受威脅程度，進而保護棲息地。最重要的是公民科學家學和科學家是真正互動著(Braschler, 2009)。通過繼續教育，公民科學家們的科學素養建立後，他們可以培養下一代的公民科學家，讓人人是公民科學家，大家都能關心所處的生活環境。

(二) 公民科學計畫的成效評估

公民科學被設計成體驗式教育(Experiential education) (Messmore, 1996)。公民科學計劃不只是數據調查，而是公眾、專業的合作夥伴關係，讓各年齡的人有機會參與真正的科學研究，研究過程即是科學教育的一環，最大的意義應該是公民的科學教育藉此能夠普及化，透過教育使得公民科學家們能夠提升科學的態度及素養。美國的國家研究學會(National Research Council, NRC 成立於1916年，為提升科學、科技與健康政策而成立的非營利組織)，將科學素養定義：對「科學概念」與「研究過程」的了解，用來面對個人的決策過程、參與公民、文化事物和經濟生產力等問題。Jeskins(1999)提到公民具備一定程度的科學態度及素養，才能將其應用於生活的周遭事物及國家政策大事，了解並參與公共事務，為自己權益發聲。

許多學者想要探究公民科學家是否因參與科學計畫，而改變自身的科學態度、素養及價值觀。評量公民科學的學習成效相關研究也日漸增加，評量的部分大多分為認知、情感及行為，這也是公民科學計畫中最重要的部分。公民科

學成效評量相關研究大致分從三種面向：參與公民科學計畫的民眾科學態度、素養變化來評量；公民科學計畫的監測物種的目標達成度來評量；社區能力的影響評量(Jordan et al.,2012)。藉由評量讓科學家們去思考：公民科學計畫學習的目標跟活動是否一致；學習的成效是否明確達成；檢測相關的科學措施是否達成目標 (Phillips, Bonney, Shirk, Dickinson, & Bonney, 2012)。因為目前公民科學成效評估研究，大多仍以科學的態度、素養提升，及公民科學計畫的目標達成度來評量，而社會資本的評估研究，國內外都是剛起步階段，應是未來的公民科學研究的趨勢。

(三) 社會資本

社會資本 (social capital) 是一種無形概念，但透過人與人之間互動交流，互信、合作，將彼此間的關係的連接起來，且會隨著社區成員的緊密與發展，不斷累積社會資本。這議題在 1990 年開始被討論，因有跨學科特性，而成為社會科學理論與實務研究中重要的研究議題。

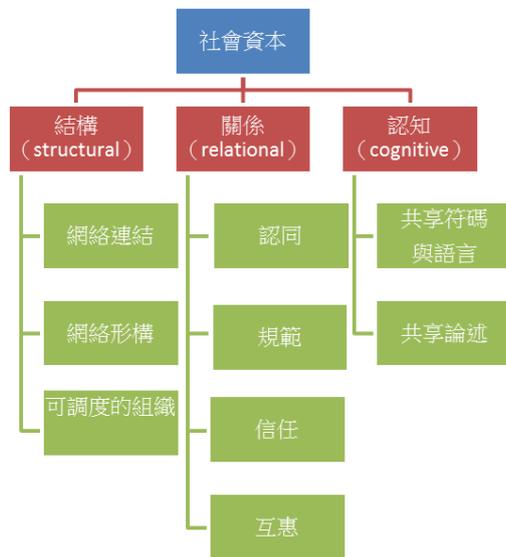
依照國內學者江明修、陳欽春(2005)將各學者對於社會資本不同的解釋與概念，分為初創期、紮根期以及成長期四個階段。而王中天(2003)將各學者的定義列表，研究者將社會資本定義，依四階段整理於社會資本定義一覽表。

表一、社會資本定義一覽表。

資料來源：改繪自(王中天, 2003;江明修 & 陳欽春, 2005)。

期別	學者	社會資本定義
初創期 1916- 1980年	Lyda	發明「社會資本」(social capital) 一詞，以社會資本作為論
	Hanifan	述主軸，提倡社區參與精神對民主及發展的重要(社會交換理論)。
紮根期 1985- 1995	Pierre Bourdieu	社會關係是能夠建立、聯繫與累積的，稱為社會資本。社會資本鑲嵌於社會關係中為「實際資源與潛在資源的總和」，需要長期並穩定社會網絡關係才能建立 (Bourdieu, 1986)。
	Coleman James	社會資本並不是單一存在，而是許多個體都存在兩種特質。 1.由某方面的社會結構面向所建構。 2.可引發社會結構中的個體，產生行動去做某件事。 社會資本是具生產力。對個體來說，缺乏社會資本無法達成某些成就 (Coleman, 1988)。
	Robert Putnam	社會資本就是人際關係，也是社會網絡。網絡中存在著規範與信任，網絡與信任有互相增強的效果(Putnam, 1995)。
	Lin,Nan	社會資本就是個體對社會網路關係的投資。可幫助獲得社會關係中的資源，加強工具性(異質性關係)或情感性(同質性關係)的行為回饋 (Lin, 1999)。
成長期 1995-現 在	Fukuyama	社會網絡間是信任連繫人與人之間的關係，就是社會資本 (Fukuyama, 1998)。

研究者綜合以上學者之定義，認為社會資本為每人在社會關係中所存在的顯性或隱性資源，它是具生產力的，運用它能夠達成某些目標。Nahapiet & Ghoshal(1998)將先前學者的理論，將社會資本定義為「個體或集體因社會關係網路，而產生實際或潛在資源」。並將社會資本分為三大面向架構（結構、關係、認知），請見圖一，這三大面向常用於探討網路社群之間交流互動之原因及影響要素。而研究者認為路殺社成立於線上虛擬社群-臉書特性，適合使用這三大面向架構（結構、關係、認知）。研究者將針對關係層面的信任、認同、規範及互惠，來進行探究與分析，其與路殺社員間的關聯性。



圖一、 Nahapiet 與 Ghoshal (1998) 社會資本的三大面向

1. 認同 (identification) : Nahapiet & Ghoshal(1998)指出:認同是個人將自己視為社群一份子的過程。在社群中有歸屬感，連帶的對成員產生信任感，而相互認同將能塑造社群間的共同規範及價值觀。而 Bourdieu, (1986)指出認同及被認同，是必須長期持續付出的結果，而社會資本的維繫必須持續的相互認同。2. 規範 (norms) : 社群成員內心的共同規則、價值觀就是規範。社群中的規範是組成社會資本的要素，規範能防止群體的成員產生自私自利的行為，進而促使以群體利益為行動原則 (Coleman,1988)。3. 信任 (trust) : Putnam (1995)認為社群中凝聚力，是決定於社會網絡、規範和信任等面向，而信任是社會資本的重要特性。信任與合作之間能互相加強的效果，並可提高個人知識交換的意願。4. 互惠 (obligations and expectation) : 是指人與人在社群間的互惠關係。

互惠是一種社會資源交換的行為或社會義務。互惠是人與人之間感受到彼此受惠，並了解到個人在接受他人好處的同時，有義務要報答施惠者，且在將來為會做出回報行為（蔡家安、康贊清、洪新原，2011）。

本研究希望藉由路殺社的公民科學家，進行社會資本的評估，路殺社為虛擬社群所實施的公民科學計畫造成之影響，是否有可能實現環境教育及生態保育落實在全民間。

三、研究方法

(一) 研究背景

路殺社開始於 2011 年 8 月，由特生中心動物組爬蟲室的助理研究員林德恩老師發起，開創動機為生態領域友人們，在野外調查時，常遇見動物路殺事件，共同討論開立臉書社團存放路殺事件，而產生路殺社。路殺社行政團隊為特生中心爬蟲室成員三人，主要工作將路殺社員所收集的路殺影像，作物種判別及座標定位準確度檢驗，並將收集來之路殺檢體作為標本，以利後續疾病檢驗或解剖使用。除此之外至各學校、民間組織等單位推廣路殺社保育等工作。路殺社議題增加至「狂犬病疫情監測」、「農業用藥毒害監測」、「環境重金屬毒害監測」、「窗殺」、「外來種」（犬貓對野動的影響）...等。進行「綠島奧氏後相手蟹拯救行動」的護蟹公益旅行。至 2017 年 7 月 5 日止，2017 年 7 月社員人數為 13406 位，路殺紀錄:42686 筆，51484 隻次，資料貢獻者:3074 位，紀錄物種數:541 種(臺灣野生動物路死觀察網 Taiwan Roadkill Observation Network，2017)。

已註解 [u2]: 建議加入網址 <https://roadkill.tw>

(二) 研究期程

本研究為 2015 年 9 月至 2017 年 6 月間，路殺社年會為社員實體見面之機會。研究者也為路殺社員並參與年會兩次，在參與年會期間與其他社員互動並進行參與觀察及實體問卷調查。研究者也從路殺社員中挑選 9 位社員進行半結構式訪談，從訪談中更了解路殺社員的想法及其社會資本的建構與聯繫狀況。

(三) 資料收集與分析

問卷調查對象為參與 2015 年及 2016 年路殺社年會之社員共 112 人，並使用實體問卷。訪談對象為路殺社員中，對路殺社有特殊事蹟貢獻者及其夥伴，隨機挑選出 9 位社員進行半結構式訪談。研究者將以問卷調查法、參與觀察法、半結構式訪談，來分析這幾個面向，以了解社群成員中的社會資本的關係。

已註解 [u3]: 2015 和 2016 的年會參與者應該是約 200 人以上，這裡的 112 人是指回收的問卷數，對吧？！

本研究對象為虛擬社群成員之社會資本，故問卷採用彭姿文(2013)執行「臉書使用者心流經驗、虛擬社群意識對社群互動影響關係之研究」，測量虛擬社群意識部分的問卷使用，其問卷源自 Blanchard (2007)，虛擬社群意識量表 (Sense of Virtual Community Index, SVCI)，該量表將虛擬社群意識區分成四大類型，分別為認同、互惠、信任及友誼。符合本研究預探討社會資本關係層面中，信任、認同、規範及互惠的方向，並加互動頻率及互動品質兩方面，總共二十四題，採

用 Likert 的五點區間尺度衡量。

研究者以路殺社員的角色，實際參與路殺社活動，並自然的與社員互動。對於發生的現象、事件或行為，透過身體感官感受，並系統性歸納整理，所觀察到的現象與行為。因為同是路殺社員，更能對於路殺社活動、文化背景或語言，有較具體、清楚的認識，並更深入了解其文化脈絡及行為方式。本研究參與觀察對象為路殺社員，在路殺年會時，研究者會以路殺社活動攝影記錄的身分出席，除了隨行參與活動進行觀察外，並用影像紀錄參與者，並使用文字紀錄，當時情境參與者的行為及反應。訪談對象之選擇為目前已在路殺社員中對路殺社有特殊事蹟貢獻者為主，因為年會問卷調查之社員以台灣西部居多，無東部之路殺社員，因此訪談將東部社員深入訪談。訪談對象在路殺社團的貼文及彼此往來之電子郵件及參與觀察等，也是訪談輔助之資料，加強對訪談對象之認知，並以平衡報導之訪談效度。而訪談的大綱也以社會資本中關係層面的認同、互惠、信任、規範等面向一起進行探討。

三、結果與討論

問卷調查顯示 2016 及 2015 路殺年會的參與者，男性 51.8%，女性 48.2%，年齡層則集中在 21-30 歲之間佔 43.8%；學歷以大學居多佔 50%；職業又以學生佔最，佔 43.8%；路殺社公民科學家資歷大多是一年以下佔 33%；顯示參與路殺年會的公民科學家，男女比例相當，有較高比例為大學生或是擁有大學學歷，並加入路殺社當公民科學家不久，對於路殺社的運作與形式充滿好奇與熱誠。

Ridings & Gefen, (2004) 研究顯示一般民眾參與虛擬社群的動機，以訊息交流為最初加入的理由，而後因有共同價值後產生友誼，為持續在留在同一社群的原因。且經友誼使彼此找到情感支持、歸屬感、鼓勵及自我認同等，並達成社會支持。經由訪談顯示，路殺社員們參與動機分為幾項，如對生態喜愛、朋友邀請、獲得知識與技能及對路殺社理念的認同等等各面向。

虛擬社群的跨領域、跨空間的特性，藉由路殺社產生一個平台，讓人們連結上生態保育，並以此為共同目標。而因大家由不同管道進入路殺社，路殺社在推廣上也可以分為實體與虛擬網路兩方面來進行，且虛擬社群無國界特性，讓不同國家的路殺社團，得以在網路上彼此交流。

路殺社員實際進行調查時，影響調查持續意願分為外在與內在因素，外在是在路殺資料收集及標本撿拾過程，社員面臨自身安全性的考量。社員的內在挫折為面臨該親朋好友們不夠了解，路殺社員所從事路殺科學調查其意義，並刪除其臉書好友關係。社員面臨各種人事物及自身內心的挑戰，這過程中有過想放棄的念頭，但仍選擇持續地進行調查，常見留下來因素是：一、人與人之間的聯繫：有家人支持，或與科學家及社員們變成朋友關係，彼此交流訊息，建立友誼。二、保護動物的使命：接觸路殺調查後，體驗到生命意義及珍惜現有生態，不被外界看法左右，繼續從事路殺調查。

在問卷中調查者對於路殺社臉書平台中的信任、認同、互惠、友誼、互動品質及互動頻率，給予平均數 3.74~4.45 的分數(滿分為 5)，以「認同」的平均數(M=4.45)最高。在「互動品質」及「互動頻率」顯示大多數調查者在臉書互動時，覺得路殺社員均為友好，但彼此在路殺社臉書社群互動時，互動頻率不是非常頻繁，僅能辨識少數社員帳號並建立友誼。而「互動品質」及「互動頻率」也影響著路殺社員間的社會資本關係層面中的規範、信任、互惠、認同。

路殺社為開放性虛擬社群，如何管理社員行為及保護野生動物安全是重要的。必須產生一定的社群間規範，在社員們互不熟悉認識下，社群規範成為一種集體的共識或價值觀，讓彼此能有共同準則遵守，也避免影響科學數據造成偏差。如:對於敏感野生動物發現位置，並必須隱藏 GPS 座標以防盜獵者獲取詳細資訊。

規範容易讓社員們對路殺社建立信任感。信任是社會資本的關係層面中最基礎因素，在社群中的成員均信任對方，他們會更主動的投入社群活動，並易於分享知識，創造互惠行為 (Nahapiet & Ghoshal,1998; Coleman, 1990)。因信任是溝通媒介，可以促進凝聚力，增加彼此的合作。

路殺社是一個虛擬的社群，社員中彼此的互動都以網路上居多，一開始彼此並不認識，如果缺乏普遍的信任的話，就無法共享彼此資源，而要加強社員們的信任，必須有重複互動產生。如:對於剛入社的社員，能夠信任其他社員們在社群中所分享的資訊，並會詢問資深或學習生態領域社員相關的資訊，在一問一答中社員間彼此的信任提升，進而也加強對路殺社的信任。對路殺社而言，信任讓生態、環境教育等隱性知識分享更快速。學者 Simmel(2004)提醒信任強度如果無法超越理性及個人觀察，那麼信任將會崩解。因此進行路殺科學計畫，除了收集路殺資料及標本以外，也必須傾聽社員們心聲，實際進行道路改善與路殺防範等實際行動，科學家們若有承諾必須小心，信任有隨時被收回可能。

有了信任基礎後，社員們才有互惠行為產生。互惠是人與人之間感受到彼此受惠，並了解到個人在接受他人好處的同時，有義務要報答施惠者，且在將來為會做出回報行為 (蔡家安等人，2011)。路殺社的互惠模式有三種。一、社員們知識互惠。二、社員們實體的互惠。三、科學家們與社員間的互惠。最常見的互惠行為是知識的互惠，如:社員遇見不懂的物種會詢問其他社員，在解答的過程中學習到的知識，比在書本上的詳細跟豐富，而原本不懂的社員學會後，會將這樣學習到的知識傳遞下去。成員間的互惠程度也會影響社群中知識品質，並影響著社群內知識的累積(Wasko & Faraj, 2005)。對路殺社而言，互惠讓路殺社成為共同學習平台，路殺社員從中獲得生態知識與資訊，及重要環境議題的意見與想法交流，間接也促進環境知識與技能養成。

Nahapiet & Ghoshal(1998)認為自己與他人擁有相同的想法及價值觀稱為認同。但 Bourdieu(1986)認為產生認同及獲得他人的認同，不是短期就能達成的，是必須持續長期付出的，而社會資本的維繫需要長期及持續的相互的認同。社

員進行路殺調查，能增加生態知識、態度，及生態調查技能，在反覆調查記錄中會對路殺社漸漸認同，並對周遭親友進行路殺推廣。因此在加入路殺社後如何強化社員彼此間認同，讓社員對路殺社產生歸屬感，並堅持繼續參與是十分重要。這是社群情感的延伸與認同產生之後，才有持續進行的可能性，彼此間社會關係聯繫是維持團結的要素。許多人對於路殺社認同，是來自對路殺社保育動物的宗旨及專業科學家們的認同。蔡家安等人 (2011)文中提到多位學者指出，在虛擬社群中社群成員共同的價值觀是建立集體認同感的重要因素，因為成員們有共同的價值跟信念，會讓社群成員對該社群有較高的認同感及歸屬感。

臉書 2017/5/9 至 2017/7/7 路殺社的社團洞察報告指出，路殺社員的活躍成員在 1500 人至 6000 人左右(活躍成員臉書的定義為曾查看、發布、回應社團內容，或曾對社團內容傳達心情的成員)。符合本研究問卷互動品質跟互動頻率結果，發現是屬於中度互動，顯示大多數的路殺社員為旁觀者。朱國明 (2007)文中提及 Baym 及 Finholt and Sproull 等學者對於「旁觀者」定義為，在網路上對其他成員發表或張貼文章，只有瀏覽而不參與或很少參與討論成員，又稱之為「周邊成員」。Ridings & Gefen (2004)認為周邊社員對於社群不是沒有興趣，也受到團體影響，雖未曾或極少互動，但仍視社群成員為朋友。尚冬平 (2011)指出網絡密度與互動程度的高低決定了社群的社會資本的多少。由此得知互動頻率及互動品質對於路殺社的社會資本中關係層面之信任、互惠及認同等是連帶的影響。朱國明(2007)提到小社群之間成員的互動及關係連結較為親近，而大社群的立基點在於資訊取得及解決問題，也指出社群規模過大容易導致資料混亂。且臉書平台設計本身就不易管理，Newman & Wiggins & Crall & Graham & Newman & Crowston (2012) 建議將收集科學資料與宣傳的空間區分開來，以利於社群管理。

在虛擬社群上可不分區域、國籍、階級與背景，彼此進行對話，民眾與專業科學家的距離拉得更近，科學家可用其知識宣導生態保育及環境教育目的，民眾也可從科學家的身上獲得相關的知識、背景，相互持續的對話產生後，認同及信任關係也隨之增強，間接也促進彼此間的互惠，能真正的環境教育也在參與路殺社中，體驗並實踐著。

四、建議

- (一)對臉書社團的經營:建議路殺社臉書社團，以上傳路殺紀錄貼文的科學資料收集為主，並加開路殺社之粉絲團，增加其他生態保育或環境教育貼文，讓收集科學資料與宣傳的空間區分開來，以利於社群管理。且行政團隊要注意資訊內容豐富度並增加多元娛樂性，觀察成員們有興趣相關議題並多做討論，透過持續互動與討論，來了解成員想法跟意見，且能維繫成員關係且增加認同感。

- (二) 特殊物種的處理:若有特殊物種或是完整的路殺個體大多可寄送用冷凍宅配路殺社,但有些社員無法撿拾個體,是因合適存放個體空間,建議開放路殺社公用冰箱點位,以利路殺個體撿拾,且也促進路殺社員們間互動與接觸。
- (三) 增加實際互動:路殺社是虛擬社群,社員在網路上交流居多,因較少有實際上的接觸,但一部分有實際交流社員們,能一同進行路殺調查或是野外觀察,有實體接觸社員們,彼此間及路殺社信任感較高,野外調查增進社員們環境知識、技能,一起參與環境行動機會也上升,實體化可以讓路殺社,增進社員及科學家們的溝通跟訊息的傳遞,也加強彼此認同。建議在每季路殺大調查時結伴路殺調查,可用區域性來進行劃分及號召,公開調查的路線跟行程及認養路線的聯絡人,可讓臨近有興趣的路殺社員一起參與調查,或舉辦實體的路殺社員聯誼活動,以利社員間的認識且能加強信任感。
- (四) 增加推廣度:加入路殺社每個人的方式不太一樣,有些是自行網路搜尋路殺相關資訊,且又對動物保護的議題有興趣入社。但大部分的社員是有親友推薦或參加有關講座而加入。建議增加路殺社在網路上或傳統媒體上推廣,或邀請資深路殺社員,擔任公民科學家的種子教師,組隊一同到各公司、機關團體進行路殺社理念宣導,加以推廣路殺理念。讓對路殺議題有意者,可以藉由此機會認識路殺社運作及公民科學。
- (五) 舉辦多元性調查比賽:以不同型態的路殺或道路調查比賽,並增加娛樂性或競賽性,讓社員或一般民眾能夠一同參與,提高調查樂趣。
- (六) 未來研究建議:此研究以路殺社實體活動進行的問卷收集及抽樣訪談為研究分析資料,未來研究建議可以使用電子問卷收集資料,可以收集更大量的問卷資料,更貼近虛擬社群路殺社的樣貌。

五、參考文獻

- 王中天 (2003)。社會資本 (Social Capital): 概念, 源起, 及現況。問題與研究, 42(5), 139-163。
- 江明修、陳欽春 (2005)。充實社會資本之研究, 新世紀第二期國家計畫研擬, 專題研究系列 III: 社會法政篇。行政院經濟建設委員會, 177-252。
- 朱國明. (2007)。網路社群社會資本與成員間助人行為之相關研究。資訊管理學報, 14(2), 169-202。
- 尚冬平 (2011)。基于社会网络视角的知识网络研究。北京市:人民出版社。
- 彭姿文 (2013)。臉書使用者心流經驗、虛擬社群意識對社群互動影響關係之研究。(碩士), 國立中山大學, 高雄市。
- 蔡家安、康贊清、洪新原(2011)。從社會資本的互惠規範觀點探討虛擬社群中知識品質的影響因素。電子商務學報, 13(1), 217-239。
- Armstrong, A. G. a. H. I., John. (1997). Net gain: Expanding Markets Through Virtual Communities(16th ed.). Harvard Business School Press, Boston,.
- Blanchard, A. L. (2007). Developing a sense of virtual community measure.

已註解 [u4]: 目前是以系統化同步調查的小隊為基礎來解決此特殊物種的處理, 讓小隊成員自行決定是否加入「守望相助」成員名單, 同意者會留下詳細的聯絡方式並同意在有特殊物種標本需要處理時, 可以即伸出援手。第一階段開放 188 個 5*5 公里樣區方格, 估計會有 50~80 個小隊; 第二階段將增加到 340 個樣區方格, 估計可以有 150 個以上的小隊散佈全台各處, 將能有效解決標本處理的問題。

已註解 [u5]: 系統化同步大調查的目標有二, 一為獲得具科學性且可統計分析的有效資料, 另一目標就是藉此讓社員可以彼此合作組隊參與調查, 並以分區的方式逐步整合小隊為 7 個分區(生態氣候分區), 辦理分區聚會, 提升彼此接觸的機會

路殺社的下一目標是辦理「鑑定職人認證」等活動, 藉由舉辦物種鑑定大賽, 讓有興趣者協助物種資料的快速鑑定, 並訂定規則, 以「證書」方式提升榮譽感和參與度

已註解 [u6]: 目前有多個環境教育中心、資深社員主動積極辦理講座課程或是到校服務的方式在協助推廣路殺社公民科學

已註解 [u7]: 「遊戲化」的系統化同步大調查目的就是在此!

- CyberPsychology & Behavior, 10(6), 827-830.
- Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J. (2009). Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59(11), 977-984.
- Bourdieu, P. (1986). The Forms of Capital. *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*, 248-249.
- Braschler, B. (2009). Successfully implementing a citizen-scientist approach to insect monitoring in a resource-poor country. *BioScience*, 59(2), 103-104.
- Cohn, J. P. (2008). Citizen science: Can volunteers do real research? *BioScience*, 58(3), 192-197.
- Coleman, J. (1988). *Foundations of Social Theory*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 302.
- Droege, S. (2007). Just because you paid them doesn't mean their data are better. Paper presented at the Proceedings, Citizen Science Toolkit Conference. Cornell Laboratory of Ornithology. www.birds.cornell.edu/citscitoolkit/conference/proceeding-pdfs.
- Fukuyama, F. (1998). *Trust: the Social Virtues and the Creation of Prosperity*. New Century Publishing.
- Jenkins, E. W. (1999). School science, citizenship and the public understanding of science. *International Journal of Science Education*, 21(7), 703-710.
- Jordan, R. C., Ballard, H. L., & Phillips, T. B. (2012). Key issues and new approaches for evaluating citizen-science learning outcomes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 307-309.
- Lin, N. (1999). *Social Structure and Actions*. UK. Cambridge University Press.
- McCaffrey, R. E. (2005). Using citizen science in urban bird studies. *Urban habitats*, 3(1), 70-86.
- Messmore, A. B. (1996). Measuring the impact of grassroots outreach. *Science Communication*, 17(4), 430-442.
- Nahapiet, J., & Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *Academy of Management* 23, 243-266.
- Phillips, T., Bonney, R., Shirk, J., Dickinson, J., & Bonney, R. (2012). What is our impact? Toward a unified framework for evaluating impacts of citizen science. *Citizen Science: public participation in environmental research*.
- Putnam, R. (1995). "Tuning In, Turning Out: The Strange Disappearance of Social Capital in America". *Political Science and Politics*, 28, 664-683.
- Simmel, G. (2004). *The philosophy of money*: Psychology Press.
- Wasko, M. M., & Faraj, S. (2005). Why should I share? Examining social capital and knowledge contribution in electronic networks of practice. *MIS quarterly*, 35-57.

Ridings, C. M., & Gefen, D. (2004). Virtual community attraction: Why people hang out online. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 10(1), 00-00.

台灣野生動物路死觀察網 Taiwan Roadkill Observation Network
<https://roadkill.tw/occurrence>