

# 氣候變遷災害、地區資本與原住民部落農業生產之關聯性

王俊豪<sup>1,\*</sup>

## 摘要

王俊豪。2016。氣候變遷災害、地區資本與原住民部落農業生產之關聯性。台灣農業研究 65(3):286–295。

有鑑於氣候變遷引發的極端天氣事件，已嚴重威脅高山原住民生活與部落農業生產，然而現有文獻中較缺乏原住民農業生產與氣候災害關聯性之量化實證研究。本研究從地域競爭力的角度，主要目的在於分析氣候異常現象與災害事件，對於高山地區農業經營的影響結果，及部落如何運用地區資本因應氣候變遷對農業生產的衝擊。研究資料來源為2013年新竹縣尖石鄉泰雅族部落的問卷調查，有效樣本114份。資料分析方法採用最小平方法的多元迴歸模型，分析部落地區資本存量、氣候變遷災害對於部落農業生產的影響結果。重要的研究發現，農作物品質降低和作物生長條件遭破壞，是氣候異常現象對於部落農業生產最為嚴重的衝擊。此外，部落地區資本存量愈高，將會顯著降低與減緩「氣候異常影響農業生產的嚴重性」，然而不同面向地區資本的影響效應不一，其中以部落社會資本因應「氣候異常影響農業生產」的減損效應最高；相對的，經濟資本則無顯著的影響結果。政策建議有關單位應以厚實原住民部落的社會資本，作為部落農業因應氣候異常衝擊的首要調適策略，諸如維持泰雅族部落的傳統生活方式與社會網絡，透過部落互助組織與共享價值來減緩氣候風險對農業生產的影響。

**關鍵詞：**原住民部落、氣候災害、地域競爭力、地區資本。

## 前言

「傾聽原住民的聲音」與「氣候正義」為2009年聯合國氣候變遷框架公約 (United Nations Framework Convention on Climate Change; UNFCCC) 的重要議題之一，其主要在於關切原住民部落在全球氣候變遷衝擊下的處境與角色，特別是對抗全球暖化時的資源使用與風險分配之公平性問題 (UNFCCC 2009)。由於台灣處於特殊的地理與地質環境，長年來深受地震、颱風、水患與土石流等天然災害之威脅，特別是高山原住民部落生存權維護的與生計產業發展上，近年則深受因全球暖化所造成的極端天氣災害影響，如豪大雨頻率與強度增加，乾旱次數增加或時間延長，季節降雨量的大幅變化，熱浪或寒流的溫度型災

害，以及颱風、豪雨伴隨著洪水、土石流和山崩的複合型災害等 (Lin 2009)。這些天然災害不僅直接威脅原住民部落的生命安全與生活家園，同時不斷發生的極端天氣事件，也無法避免地衝擊著高山地區農業的永續發展，進而可能導致高山原住民部落賴以維生的生計來源，成為氣候變遷下的環境犧牲品。有鑑於此，本研究擬從社會發展的面向，審視位於石門水庫集水區上游原住民部落農業發展的困境與可能性，探討氣候變遷引發的氣候異常現象與氣候災害事件，對於高山地區農業經營的影響程度，以及泰雅族部落運用地區資本因應氣候變遷對農業生產的衝擊。

氣候變遷引發的極端天氣異常事件與自然生態的不可逆改變，已明顯威脅高海拔地區與社經弱勢會群體，特別對於高度依賴自

投稿日期：2015年8月6日；接受日期：2015年10月29日。

\* 通訊作者：wangjh@ntu.edu.tw

<sup>1</sup> 國立台灣大學生物產業傳播暨發展學系暨研究所副教授。台灣 台北市。

然資源的偏遠地區原住民和初級農業生產而言，兩者均有高度對抗天災脆弱性或易損性 (vulnerability to disasters) 的共同環境限制，故為氣候正義 (climate justice) 重要的研究對象與議題。進言之，儘管原住民部落與平地農村社區的土地利用型態，均以農業生產為主，但兩者的基本差異在於原住民部落被鑲嵌於不同的空間與區位，特別是高山部落的生活空間範圍，經常涵蓋水源保護區、國家公園、自然保留區、野生動物保護區、野生動物棲息地及其他環境敏感地區，故對於氣候變遷的災害感受，遠較於平地農村與農民來得直接與嚴峻。Wang (2013) 在高山原住民部落因應氣候變遷之農業調適策略的質性研究結果，發現原住民部落對氣候變遷的農業衝擊感受，主要以農作物收成不佳與農業適耕地改變的情形最為嚴重。相對的，原住民部落在因應氣候變遷風險的農業調適措施，則著重於運用豐富的山林資源、在地生態知識及傳統價值體系來降低氣候變遷的農業風險危害，諸如改變農作物耕種方式、採用自然農法管理、選擇與遷種適耕地點，以減少農作物受到天災之威脅。此外，Sun & Yen (2012) 進一步指出石門水庫集水區的泰雅族原住民，因其傳統居住地區的交通偏遠、居住環境條件不利，在從事傳統初級產業時，必須融合土地倫理與傳統生態知識 (traditional ecological knowledge; TEK) 來尋求農業經營的永續發展，以避免氣候不正義現象。

儘管前述的研究成果，已初步呈現出高山農業發展與原住民部落的特殊社會生態體系，相較於平地農村與農業的發展，在因應氣候變遷相關災害時存在顯著的差異。但是，未來如何運用高山原住民部落所擁有的豐富的自然資本、多元的在地生態知識及獨特的傳統價值體系來研擬氣候變遷的農業調適策略，則缺乏客觀的實證數據來加以佐證。故本研究擬以問卷調查方式，以蒐集量化的數據來進一步分析氣候變遷災害對於原住民部落農業生產的影響，以及原住民部落如何運用地區資本來因應氣候異常現象對當地農業生產之負面衝擊。綜合上開研究背景的闡述，本研究目的嘗試釐清的研究問題包括：(1) 探討高山原住民部落對於氣

候變遷災害嚴重性的感受；(2) 氣候異常現象對部落農業生產的影響程度；(3) 氣候變遷災害、地區資本項目與存量對於原住民部落農業生產的正負面影響結果。

## 氣候變遷風險之主觀評價

從社會風險管理的角度來看，強調人類社會如何因應氣候變遷風險威脅與降低氣候災害損失的議題，包括氣候變遷可能引發哪些災害風險？又哪些氣候災害風險會直接或間接影響到個別家戶的福祉？以及如何研擬適當的因應策略，以降低人類遭受氣候災害風險的危害程度，進而確保或增強弱勢族群的未來發展能力？(Heltberg *et al.* 2008; Chen & Wang 2014) 事實上，氣候變遷影響農業的主要風險來源，在於增加極端天氣與天然災害等氣候異常現象的發生機率，而溫度與雨量的劇烈變化，對於原住民部落生活和高山農業生產造成極大的不確定性與威脅。因此，原住民部落農業可謂是氣候災害衝擊的高度敏感族群，有必要深入探討原住民對氣候變遷的災害風險認知與調適策略之間的關係，諸如原住民部落生活範圍內的季節溫度與雨量變化情形、天然災害發生頻率與強度的變化、農作物遭受氣候異常現象的危害損失程度，以及原住民部落所擁有的地區資本與因應氣候變遷風險之關聯性。

Su *et al.* (2013) 指出台灣 1999–2008 年期間，因天然災害導致農業損失總計約 850 億元，占十年農業總產值的 4.4%。此可能由氣候變遷衍生的天災損失，無論是溫度變化的夏季熱浪與冬季寒害，季節性降雨量變化的乾旱缺水與豪雨淹水，或是短期內侵襲的暴風雨、颱風、洪水、土石流等極端天氣事件，對於高度依賴自然資源的鄉村地區或農業部門，均將產生顯著且嚴峻的影響，特別是會進一步衝擊高山原住民部落的生活安全、生態環境、糧食安全及農業生產基礎。然而，由於原住民部落地處偏遠，且生活在氣象多變的高山地區，無論是氣候異常現象對於原住民日常生活的影響程度，或是對其部落農業生產的災損情形，均缺乏客觀精確的統計數據來加以呈現。故前人研究改以氣候變遷風險的認知與感受，主要調

查受訪者曾經歷或感受到的氣候變遷風險威脅的嚴重程度，以及氣候災害事件發生可能性，透過主觀評價的方式來掌握氣候變遷及其災害風險的潛在影響 (Chen & Wang 2014)。

從社會心理學的角度來看，氣候變遷對於人類社會的影響，不單單是探討人們直接與實質的受災經驗，而是關切其對氣候變遷及其引發災害的心理狀態與行為反應。因為在全球暖化的氣候變遷趨勢下，可能因為自然生態系統的變化，影響到其賴以維生的生計基礎，進而改變人與人之間的關係。以本研究地區氣候變遷及其災害風險的特殊性而言，氣候變遷風險對於尖石鄉泰雅族部落的主要威脅，係以極端氣候災害為主，尤其是高山聯外道路與農業生產的高度脆弱性。因為颱風與密集降雨所造成的崩塌、地滑與土石流等災情，進而阻斷研究地區的物資運送與產業經濟發展的命脈，為部落適居住與部落安全的最大隱憂。Wang (2013) 進一步指出，當部落農業受到風災、水災與氣候條件改變之影響，破壞部落原有的農業耕作條件與資源環境，已進一步衍生出部落青年人口加速外流的問題，而此離鄉決策行為背後，則潛藏著部落居民對於氣候變遷風險的認知成份與情感判斷。因此，有必要從風險認知的觀點，探討原住民對居住與生產環境遭遇氣候變遷的風險知覺與行為反應。

前人研究在分析原住民對於氣候變遷風險的認知時，特別強調環境風險的特性、風險來源與危害的瞭解程度、氣候風險的主觀評價及風險暴露的可能後果 (Chen & Wang 2014)。進言之，在氣候變遷風險的瞭解程度上，重點在於瞭解個人對氣候變遷資訊的關心程度，以及其所瞭解氣候變遷事實的正確性；氣候災後危害的主觀評價，則是個人對氣候災害風險情境的不確定性與可能發生的機率之判斷；至於個人暴露於氣候災害風險的可能後果，即聚焦在氣候災害風險可能造成的嚴重程度。由於本研究重點在於探究氣候變遷及其引發災害對於高山原住民生活和部落農業生產的影響程度，故在研究設計上，偏重於研究地區原住民對於氣候變遷災害，以及氣候異常現象對部落農業衝擊嚴重性之主觀評價。包括受訪者在過去 3

年內對於各項氣候災害危害嚴重程度的主觀感受，以及受訪者對於氣候異常現象所造成的部落農業生產損失之自評結果。

## 地區資本發展之氣候變遷因應策略

本研究對象為尖石鄉泰雅族部落，其社會生態體系 (social ecosystem) 的重要特徵，主要係位於石門水庫最上游集水區，屬於偏遠地區的高山原住民部落。具有高自然災害風險與高脆弱度 (Sun 2006)，並以 2004 年 8 月艾利風災對當地所造成環境災害最為嚴重，可視為尖石鄉後山部落在氣候災害與社會發展的關鍵事件 (Lin 2009)。其次，泰雅族部落生計對於自然資源的高度依賴性，不僅就業機會與收入來源受到限制，僅能從事農業或自然採集業活動，故其面臨自然災害的風險威脅，遠較於平地農村社區來得深遠和嚴峻。相對的，當地原住民部落因擁有豐富的自然與人文資產，特別是部落的傳統組織與 gaga 規範，則是泰雅族獨特擁有的社會文化資本，被視為泰雅族部落因應氣候變遷風險的重要地區資本 (Yen & Kuan 2004)。根據 Stükelberger (2009) 的實踐氣候正義指導方針，指出如何合理投入與分配有限的資源，為預防、減輕、適應氣候變遷災害風險的首要原則。其次，行動者在因應氣候變遷風險的心理狀態與行為調適上，應接受新的天氣條件，積極調整自身的生存情境與可能的選項，包括轉換新的生活方式、採用新的科技和生產模式、培養新的知識與因應能力。最後，應以整體地域發展思維，增加自然資源、財務資源、人力資源、社會資源、文化資源等資本總量，以減輕或適應氣候變遷的可能衝擊。

承前所述，由於原住民部落在地理區位上，與鄉村地區具備相似社會生態特徵，包括人口規模小、人口密度低、聚落稀疏且分散，並以農業經營或自然資源利用作為主要的社會經濟基礎。因此，原住民部落的社會發展亦適用於鄉村發展的理論與模式。就鄉村發展的理論內涵而言，歐盟在鄉村經濟發展行動連結—LEADER 計畫中，提出地域競爭力

(territorial competitiveness) 發展模式，並被 OECD (2006) 讚譽為鄉村治理的新典範。地區競爭力策略對於小型鄉村地區的認定方式，以是否擁有相同的實質/地理、經濟、社會、文化或政治特徵為指標。由當地居民自主建構成同質性單位，透過在地行動團體與地方發展計畫，強調如何將地區資本轉換成地域競爭力。在 2020 年歐盟凝聚政策規劃報告中，亦重申以地域發展模式來因應氣候變遷的風險與挑戰 (Böhme *et al.* 2011)。有鑑於此，本研究則從地域競爭力的觀點出發，強調居民參與、由下而上決策方式及地方資源的動員之外，更重視在地部落與外在世界的連動關係。尤其是原住民部落如何因應全球氣候變遷與國內社經結構重組的壓力，諸如自然天災的生存威脅、生態保育的環境意識、人口持續外流及農業因應氣候變遷風險等問題。

地區資本 (area's capital) 泛指地區內所有可構成地方資產的元素，包括有形與無形資本，或可從 8 項構成要素來區分之，分別為實質資源與管理、文化與地方認同、人力資源、知識技能與技術、地方制度與行政規章、活動與商業公司、市場與外部關係，以及地方意象與認知。若以地域競爭力作為因應氣候變遷風險的調適策略時，則建議由在地行動團體針對各類資本要素的評估結果，進一步篩選出可供地區競爭力計畫發展利用的資源要素與存量，諸如環境競爭力所需的資源項目為實質資源、人力資源、市場與外部關係，及地方意象與認知。社會競爭力，則著重於人力資源、文化與地方認同、知識技能與技術及地方制度與行政規章等要素。而經濟競爭力，則以實質資源、知識技能與技術、地方制度與行政規章、活動與企業，及市場與外部關係為主要的資本要素 (European Commission 2003)。此外，由於歐盟的地區資本之評估項目與分類方式，與我國國情與法制傳統略有差異，特別是我國自 2010 年推動農村再生政策後，已將農村地區 (含原住民部落) 的發展面向與內涵，予以明確的規範。亦即農村再生計畫，應包含農村社區整體環境改善、公共設施建設、個別宅院整建、社區產業活化、文化資產保存與活用、生

態保育改善、農村社區公約、居民向心力與照顧服務及網路與資訊設施等。

本研究綜合前人研究，將地區資本重新歸納整併為環境資本、經濟資本、社會資本與知識資本 (Wang 2013; Lee *et al.* 2014)。整體而言，本研究所關注的尖石鄉泰雅族部落的社會生態體系，研究個案的自然環境資本，因位於石門水庫上游集水區，而與外部現代化社會的接觸與連結的相當晚；相對的，研究地區內的豐富自然資源與生物多樣性，也因為開發時間慢和開發程度低，而得以能完整保存原始的自然山林風貌與珍貴的神木群 (Su 2006)。其次，就研究地區的社會文化資本方面，主要由多個傳統、小型、獨立、特殊的泰雅族部落所構成的封閉型社會，故擁有獨特且濃厚的部落意識、世代承傳的部落文化傳統及高度的內部凝聚力等 (Yen & Kuan 2004)。相對的，研究地區的經濟資本發展現況困境，主要為地理的偏遠性與空間的孤立性，限制部落產業的發展機會，進而造成人口快速外流與人口嚴重老化等問題 (Sun 2006)。最後在知識資本上，則著重將部落世代承襲的傳統生態知識，應用在現代土地利用與自然資源管理方面，並發展出有別於科技法制化下的自然農業模式，近年來更透過將網路資訊系統來擴展知識的來源，並強化與外在世界的聯繫。

## 材料與方法

### 資料來源

本研究以新竹縣尖石鄉泰雅族部落作為研究對象，依照目前行政區劃來看，該地區包含馬美、李埔、宇老、玉峰、宇抬、下文光、石磊、平淪文、泰平、上抬耀、下抬耀、司馬庫斯、田埔、秀巒、錦路、養老、泰崗、新光、鎮西堡等 19 個原住民部落 (Sun & Yen 2012)。在尊重部落主體性與不打擾常規生活之研究調查倫理下，本研究隨機選取 9 個泰雅族部落，先行採面對面訪談部落意見領袖，並於 2013 年 2-12 月期間，委由部落長老或社區發展協會幹部協助發送與調查每一部落 15 份問卷，經剔除拒訪、漏答與填答異常的問卷

後，總計獲得有效樣本 114 份，有效問卷回收率 84.4%。

### 問卷設計

本研究旨在探討部落地區資本、氣候災害現象及原住民農業生產之關聯性。問卷調查內容之設計，主要延續「高山原住民部落因應氣候變遷之農業調適策略」的質性研究成果 (Wang 2013)，並參酌前人研究中有關農村地區因應氣候變遷風險量化問卷之題項設計 (Chen & Wang 2014; Lee *et al.* 2014)，將調查內容區分為受訪者基本資料、部落地區資本存量、氣候變遷災害、氣候異常對農業生產影響程度等 4 大部分，有關變數選取與變數定義的詳細內容，如表 1 所示。

**社會人口變項：**在樣本基本特徵的描述上，包含性別 (男性 = 1)、年齡、教育程度以國小以下、國中、高中職、大專以上學歷等 4 類虛擬變數表示 (是 = 1)、平均月收入則考量到樣本分布比例，以 2 萬元作為劃分標準 (2 萬元以下 = 1)。

**地區資本存量：**有關部落地區資本存量主要參考歐盟調查有形與無形地方資源的構成要

素 (European Commission 2003)，並依據我國農村社區資源盤點的重點 (Wang 2013; Lee *et al.* 2014)，將其分為 4 大構面與 8 個題項來加以測量，調查受訪者在過去 3 年內 (2010–2012 年期間) 對於部落生活地區內各項資源的主觀評價，包括環境資本 (含聚落自然環境與公共建設、生態保育情形)、經濟資本 (含部落產業發展、年輕人返鄉就業機會)、知識資本 (含傳統文化與技術承傳、網路系統與資訊取得)、社會資本 (含部落居民向心力、互助組織與價值體系)。各題項採用四點李克特尺度 (非常豐富 = 4、豐富 = 3、貧乏 = 2、非常貧乏 = 1)，並以加總分數來代表該面向的資本存量。業經內部一致性的信度檢驗，Cronbach's  $\alpha$  為 0.82，顯示此量表具有良好的信度。

**氣候變遷災害：**有關氣候變遷災害的嚴重程度，主要調查受訪者在過去 3 年內對於部落生活地區內曾經遭遇各項氣候災害危害嚴重程度的主觀評價，包括複合型災害 (如颱風同時帶來強風、豪雨、洪水和土石流)、降雨量異常、溫度劇烈升降所造成極端天氣災害等 3 個題項，各題項採用 4 點李克特尺度 (非常嚴重 = 4、嚴重 = 3、不嚴重 = 2、從未發生過 =

表 1. 受訪者樣本基本特徵與描述性統計 (N = 114)。

Table 1. Sample characteristics and descriptive statistics of regression variables (N = 114).

Characteristics	Mean/Percentage	SD <sup>z</sup>
Socio-demographic characteristics		
Gender (Male = 1)	0.50	
Age	50.75	12.84
Elementary or lower	22.81	
Junior high school	34.21	
Senior high school	25.44	
College or higher	17.54	
Monthly income under NT\$ 20,000	67.55	
Climate disaster severity	6.08	1.92
Area capital profile		
Environmental capital	4.65	1.28
Economic capital	4.30	1.55
Knowledge capital	4.52	1.51
Social capital	4.65	1.42
Impact of climate disorder on agricultural production	8.24	2.20

<sup>z</sup> SD: standard deviation.

1)，並以加總分數來代表受訪者對氣候變遷災害的整體感受。業經內部一致性的信度檢驗，Cronbach's  $\alpha$  為 0.91，顯示氣候變遷災害測量具有良好的信度。

**氣候異常對農業生產的影響程度：**由於研究地區泰雅族部落係以農業生產作為主要經濟活動，故氣候異常現象對於農業經營的生產條件、產量與品質，均會造成明顯的衝擊，特別是極端天氣事件的增加、降雨頻率和強度的加劇、溫度升降的劇烈變化，皆可能對部落農業生產產生潛在或立即的威脅。因此，在測量氣候異常對農業生產的影響上，分別調查受訪者對氣候異常現象所造成的農作物產量減少、農作物品質降低、原有生長條件受破壞，及部落農業生產的整體損失之嚴重程度（非常嚴重 = 4、嚴重 = 3、不嚴重 = 2、從未發生過 = 1），並以 4 題加總分數來代表受訪者對於氣候異常衝擊農業生產的嚴重程度，此測量題項的內部一致性的信度為 0.86。

## 資料分析方法

本研究以統計軟體 SPSS19.0 進行資料登錄與統計分析，首先以描述性統計分析受訪者的性別、年齡、教育程度、平均月收入等社會人口變項的基本特徵，以及本研究關鍵變數的平均數與標準差，包含氣候異常對農業生產的影響（即依變數）、地區資本存量與氣候變遷災害（即解釋變數）。其次，本研究為探討氣候變遷災害、地區資本與原住民部落農業生產之關聯性，則採用最小平方方法的多元迴歸模型來分析部落地區資本存量、氣候變遷災害對於部落農業生產的影響效果。

## 結果與討論

### 受訪者樣本基本特徵

在社會人口變項方面，114 位受訪者的男女性別各占一半，比例相當；平均年齡為 50.75 歲，教育程度則以國中畢業者比例最高（34.21%），高中職比例次之（25.44%），大專以上學歷者之比例最少（17.54%），顯示研究部落居民教育程度偏低，學歷在國中以下的比例超過 57%。在平均月收入上，以每月收入 2 萬

元以下為受訪者居多（占 67.55%）、2-4 萬元次之（18.42%）、4-6 萬元位居第 3（7.93%），6 萬元以上的比例為 6.10%（如表 1 所示）。

從表 1 中可看出本研究所關注的「氣候異常對農業生產的衝擊」上，受訪者自評氣候異常現象對當地部落農業生產的影響程度平均為 8.24 分，其中以農作物品質降低最為嚴重（ $2.08 \pm 0.63$ ）、農作物原有生長條件遭受破壞次之（ $2.07 \pm 0.58$ ）、第三為部落農業整體損失（ $2.05 \pm 0.64$ ）、農作物產量減少居末（ $2.04 \pm 0.62$ ）。可見近 3 年來氣候異常現象對於研究部落地區農業生產的衝擊，雖然有負面的影響，但嚴重程度僅屬輕微。另外，就關鍵的解釋變數而言，受訪者對於過去 3 年內氣候變遷災害嚴重程度的主觀評價平均為 6.08 分，其中以降雨量異常最為嚴重（ $2.21 \pm 0.69$ ）、複合型災害（ $2.11 \pm 0.78$ ）次之，溫度劇烈升降的災害風險（ $1.80 \pm 0.73$ ）居末，顯見降雨量異常、颱風、豪雨、洪水和土石流的複合型災害為影響原住民部落最為嚴重的氣候變遷災害。相對的，被視為有助於因應氣候變遷災害的地區資本存量而言，4 大構面資本存量的自評結果，環境資本與社會資本平均分數均為 4.65，並列第 1，其他依序為知識資本（ $4.52 \pm 1.51$ ）、經濟資本（ $4.30 \pm 1.55$ ）。此結果符合本研究個案地區係由原始山林與泰雅族部落共同建構出特殊的社會生態體系，故擁有豐富的自然環境資本與獨特的社會文化資本，此泰雅族部落的傳統生活與大自然的和諧共存方式，亦將是原住民部落農業因應氣候變遷衝擊的最重要的地區資本（Wang 2013）。

就部落地區資本的細項測量題項來看，前 3 名分別為生態保育情形（ $2.49 \pm 0.79$ ）、部落居民向心力（ $2.39 \pm 0.84$ ）、傳統文化與技術承傳（ $2.31 \pm 0.84$ ），並以年輕人返鄉就業機會的自評分數最低（ $2.17 \pm 0.88$ ）。此分析結果可發現研究個案地處於偏遠的高山地區，地理的偏遠性與空間的孤立性，導致高山原住民部落生活與生計活動，必須高度依賴山林資源與自然生態系統，故會形成緊密社會連帶關係、相互扶持的文化規範與互助組織，進而形塑出濃厚的部落意識與向心力，並發展出在地的生態知

識、耕種技術及生態保育實務；相對的，也因為研究地區的工作機會與收入來源受限於農業與自然採集等經濟活動，故在有限的經濟資本下，不利於部落青年返鄉就業。

### 氣候異常影響農業生產之迴歸分析

本研究使用多元迴歸模式分析氣候異常影響農業生產之相關因素及其影響效果。就整體迴歸模型的配適度而言，迴歸模型可解釋變異量比為 43% ( $R^2$ )，校正後的模型解釋力為 36% (adjusted  $R^2$ )。而在迴歸模式配適度的檢定上 (F 值為 6.10)，顯示依變數和所有自變數之間具有統計顯著性 ( $P < 0.001$ )，亦即棄卻所有自變項影響效果同時為零的虛無假設。從個別自變項對於「氣候異常影響農業生產嚴重性」的分析結果，在社會人口變數的影響效果方面，顯示受訪者的年齡愈高 ( $\beta = 0.18$ )、高中教育程度者 (對照於國小以下學歷者， $\beta = 0.28$ )、平均月收入低於 2 萬元者 (對照於高於 2 萬元者， $\beta = 0.04$ )，其認為氣候異常現象對農業生產有顯著的負面影響，亦即自評的嚴重

性愈高，如表 2 所示。上開的分析結果，符合前人研究的發現 (Chen & Wang 2014)，亦即氣候異常現象對於以務農為生的老年人、中等教育程度、收入較低群體的影響，其嚴重程度的主觀感受也較高。

從表 2 的迴歸分析結果中，可看出受訪者感受到的氣候變遷災害程度，對於「氣候異常影響農業生產的嚴重性」有正向的影響效應 ( $\beta = 0.61$ )，且其影響效果高於所有的解釋變數。此分析結果符合本研究的預期假設，亦即高山原住民部落的農業經營，在面臨氣候變遷的天候情境改變，特別是氣候變遷災害愈高時，其農業生產的質量、耕種環境與農業產值，其對抗天災的脆弱性 (vulnerability) 也較高，亦即愈容易造成較高的農業生產損失。其次，從部落地區資本存量的影響來看，迴歸分析結果顯示：環境資本、知識資本、社會資本對於受訪者自評的「氣候異常影響農業生產之嚴重性」，有顯著的負向影響效應 ( $P < 0.01$ )，其標準化的迴歸係數  $\beta$ ，有低到高分別為 -0.01、-0.08、-0.17，並以社會資本的影響效果最高；

表 2. 氣候異常影響農業生產之多元迴歸分析結果 (N = 114)。

**Table 2.** Estimation of Multiple Regression Equation. (Dependent variable: Impact of climate disorder on agricultural production, N = 114)

Explanatory variable	Unstandardized coefficient		Standardized coefficient
	B	SE	Beta
Climate disaster severity	0.70	0.10	0.61***
Area capital Profile			
Environmental capital	-0.01*	0.27	-0.01*
Economic capital	0.31	0.23	0.22
Knowledge capital	-0.11*	0.24	-0.08*
Social capital	-0.26**	0.19	-0.17**
Socio-demographic characteristics			
Gender (ref. Female)	0.24	0.39	0.05
Age	0.03**	0.02	0.18**
Education (ref. Elementary or lower)			
Junior high school	0.08	0.58	0.02
Senior high school	1.37**	0.60	0.28**
College or higher	0.96	0.63	0.17
Monthly income under NT\$ 20,000	0.16*	0.41	0.04*
Constant	0.73	1.69	

\* $P < 0.05$ ; \*\* $P < 0.01$ ; \*\*\* $P < 0.001$ ;  $R^2 = 0.43$ , adjusted  $R^2 = 0.36$ , F-value = 6.10 ( $P < 0.001$ ).

相對的，經濟資本則無顯著的影響效果。

進言之，從地區競爭力發展模式的觀點來看，原住民部落所擁有的地區資本項目與存量，為因應氣候變遷及其引發災害風險的重要手段 (European Commission 2003; Wang 2013)，故本研究推論不同面向的地區資本存量愈高者，其自評氣候異常現象對農業生產的負面影響程度愈低。因此，表 2 迴歸分析結果符合本研究所預期的假設，亦即部落居民向心力愈強、互助組織與價值體系愈多 (即社會資本存量愈高)，愈可以降低氣候異常現象對部落農業生產的負面影響。相似的，聚落自然環境、公共建設與生態保育成果愈完善 (即自然資源存量愈高)、傳統文化與技術承傳愈多、網路系統與資訊取得愈便利 (即知識資本存量愈高)，均有助於減少氣候異常現象影響部落農業生產的嚴重程度；相對的，經濟資本存量的高低 (即部落產業發展成效、年輕人返鄉就業機會多寡) 則無顯著的影響效應。綜合而言，本研究發現：以發展地區資本作為原住民部落農業面對氣候變遷風險的因應策略時，應著重在強化原住民部落的社會資本、知識資本與環境資本的存量，以及其資本運用方式。亦即有關單位應鼓勵與協助高山原住民永續利用豐富的山林資源，維持泰雅族部落的傳統生活方式與部落社會網絡，加強在地生態知識的承傳與累積，以降低氣候變遷及其引發天然災害對部落農業經營的負面衝擊；相對的，在經濟面向的地區資本上，高山地區的原住民部落，則因地理偏遠性、空間孤立性、自然資源的高依賴性，進而造成原住民部落的社經條件不利性及對抗天災風險的脆弱性。故以提高地區經濟資本的因應策略，對於降低「氣候異常影響部落農業生產的嚴重性」上，其成效相當有限。

本研究從原住民部落社會發展的面向，探討尖石鄉泰雅族農業發展遭受氣候變遷引發的氣候異常現象與氣候災害事件的影響程度，以及泰雅族部落運用地區資本因應氣候變遷風險的可能性與限制。本研究結果可作為高山原住民部落農業發展，研擬氣候變遷調適策略的規劃參考。重要的研究發現，包括：(1) 環境資本與社會資本為研究個案部落自評最為豐富的

地區資本；(2) 在迴歸分析結果中，則確認受訪者感受到的氣候災害程度愈為嚴重時，也會提高其對「氣候異常影響農業生產的嚴重性」的主觀評價；(3) 部落地區資本存量愈高，將會顯著降低與減緩「氣候異常影響農業生產的嚴重性」，然而不同面向地區資本的影響效果不一，其中以部落社會資本因應「氣候異常影響農業生產」的調適效果最高；相對的，經濟資本則無顯著的影響效果。

綜合上開研究結果，本研究引藉歐盟的地域競爭力發展模式，分析原住民部落運用地區資本以減緩氣候變遷風險衝擊農業生產的因應策略時，重要的政策建議，首先應尊重與厚實原住民部落的社會資本，維持泰雅族部落的傳統生活方式與部落社會網絡。因為凝聚強烈的部落意識及高度的內部向心力，落實部落互助組織與共享價值，此減緩部落農業遭受氣候異常現象負面衝擊的首要調適策略，有助於部落居民進一步自主發展出農業共同產銷、合作儲水灌溉、平時作物保護、災前搶收與災後復耕等部落農業防減災措施。其次，保育與強化部落的環境資本，透過豐富的山林資源，可以激發出傳統的農業生態知識、耕種技術及生態保育實務，使原住民部落農業可以因應氣候變遷及其災害的衝擊，如鼓勵原住民部落在氣候條件改變下，發展與大自然和諧共存的在地自然農法，以兼顧部落農業生產與保護環境生態的永續治理。最後，在知識資本的氣候變遷因應策略上，有關單位則應加強與建置部落傳統生態知識與傳統技術，集結部落內部知識資本之力量，進行傳統農耕文化與生產技術承傳，並透過網路及資訊設施，累積與傳佈部落農業經營因應氣候災害衝擊的防減災操作實務與相關作業流程，如採取栽種多樣化作物、分散作物栽種地，以防範農作物損失的災害風險。

## 誌謝

本論文為行政院國家科學委員會整合型研究計畫「環境正義視野下的流域治理：石門水庫集水區上游泰雅族部落永續發展策略之行動研究」，子計畫五「社會排除、地區資本與氣候變遷因應策略之研究-以馬里光溪流域泰

雅族部落為例 (計畫編號：NSC 101-2621-M-002-009)」的部分研究成果，謹此致謝。

## 引用文獻

- Böhme, K., P. Doucet, T. Komornicki, J. Zaucha, and D. Świątek. 2011. How to Strengthen the Territorial Dimension of Europe 2020 and the EU Cohesion Policy. Polish Presidency of the Council of EU. Warsaw, Poland. 97 pp.
- Chen, M. F. and J. H. Wang. 2014. Risk perception and adaptation of agricultural extension agents on climate change. *J. Farmer Organ.* 19:55–100. (in Chinese with English abstract)
- European Commission. 2003. Fact sheet: Rural development in the European Union. DG Agric. Rural Devel., Brussels. <http://ec.europa.eu/agriculture/publi/fact/rurdev2003/en.pdf> (visit on 6/18/2015)
- Heltberg, R., S. L. Jorgensen, and P. B. Siegel. 2008. Climate Change, Human Vulnerability, and Social Risk Management. Social Development Department, World Bank. Washington, DC. 56 pp.
- Lee, K. Y., L. C. Lan, C. L. Fang, and J. H. Wang. 2014. Impact of participation in Rural Regeneration Program on community development satisfaction of rural residents. *Surv. Res. Method Appl.* 32:11–51. (in Chinese with English abstract)
- Lin, Y. R. 2011. Politicizing nature: The Maqaw National Park controversy in Taiwan. *Capital Nat. Soc.* 22:88–103.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). 2006. The New Rural Paradigm: Policies and Governance. OECD Pub. Paris. 168 pp.
- Stükelberger, C. 2009. Why and for whom should we care? Environmental ethics, responsibility and climate. *Fudan J.* 2009:68–79.
- Sun, C. T. 2006. Analysis of Indigenous Conservation and Utilization on CPR: Two CPR Self Governing Cases of Atayal Tribe in Taiwan Indigenes. Master thesis, Department of Land Economics, National Chengchi University. Taipei, Taiwan. 158 pp. (in Chinese)
- Sun, C. T. and A. C. Yen. 2012. An investigation of watershed management and land ethics- A case of indigenous communities on upstream Shimen reservoir catchments area. *J. Geog. Sci.* 66:21–51. (in Chinese with English abstract)
- Su, P. J. 2006. The Role of Aboriginal Communities in Natural Resources Management: Cases on Atayal Smangus, Cinsbu, and Smagus Tribes in Hsinchu County. Master Thesis, Department of Political Science, National Chung Cheng University. Chiayi, Taiwan. 153 pp. (in Chinese with English abstract)
- Su, Y. J., M. L. Cheng, and J. H. Wang. 2013. Spatial analysis of crop losses caused by natural disasters. *Taiwanese Agric. Econ. Rev.* 18(2):1–47. (in Chinese with English abstract)
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). 2009. Report of the Conference of the Parties on Its Fifteenth Session. December 7–19, 2009. Copenhagen, Denmark. 43 pp.
- Wang, J. H. 2013. Agricultural adaptation to climate change among highland indigenous tribes. *J. Agric. Assoc.* 14:491–505. (in Chinese with English abstract)
- Yen, A. C. and D. W. Kuan. 2004. Traditional institution and the institutional choice: Two CPR self governing cases of Atayal tribe in Taiwan indigenes. *J. Geogr. Sci.* 37:27–49.

# Association among Climate Disaster, Area Capital and Agricultural Production of Indigenous Peoples

Jiun-Hao Wang<sup>1,\*</sup>

## Abstract

Wang, J. H. 2016. Association among climate disaster, area capital and agricultural production of indigenous peoples. *J. Taiwan Agric. Res.* 65(3):286–295.

Although there is an increasing body of literature indicates that climate change and its caused extreme weather events have seriously threatened lifestyle of indigenous tribe and mountain agricultural production. However, relatively little is known about the quantitative association among climate disaster, area capital and agricultural production of indigenous peoples. Paying special attention to territorial competitiveness of indigenous area, the objective of this study is to examine the extent to which climate disorder and disaster, area capital profile and socio-demographic factors are associated with indigenous agricultural production. Data used were drawn from the “Tayal tribe survey in Jianshi Township” in 2013, including 114 valid samples. This study employed the ordinary least squares (OLS) regression model to estimate the effects of indigenous area capital and climate disaster severity on their agricultural production. The results show that crop quality decrease and deterioration of environment for crop production are the worst consequences resulted from climate disorder. As expected, different dimensional area capitals have positive contribution to reduce the impact of climate disorder on indigenous agricultural production significantly, except the economic capital. Several policy implications for agricultural adaptation to climate change for indigenous agricultural development can be inferred from these findings. The first priority of adaptative strategy is to strengthen social networks of tribal solidarity among indigenous peoples. The social dimension of area capital can contribute to enhance climate and disaster resilience in the context of indigenous agricultural development. For example, to maintain traditional way of life and social networks of Tayal tribes can contribute to reducing climate change risk for agriculture through utilizing indigenous mutual supporting organization and sharing values system.

**Key words:** Indigenous tribe, Climate disaster, Area capital, Territorial competitiveness.

---

Received: August 6, 2015; Accepted: October 29, 2015.

\* Corresponding author, e-mail: wangjh@ntu.edu.tw

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Bio-industry Communication and Development, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ROC.