

裂縫中的韌性：

從花東「易成孤島」解構治理脆弱性與在地社群能源自主路徑

作者：張光承

單位：地球公民基金會 專案研究員

時間：2025/09～2026/09

完成時間：2026/09/23

目錄

摘要.....	1
一、 前言：極端氣候下的「孤島焦慮」與技術迷思	2
二、 研究方法與設計（ Research Methodology and Design ）	2
三、 研究方法與分析框架：解構官方「易成孤島」與治理脆弱性	7
四、 需求與供給的錯位：國家微電網政策的盲區	8
五、 在地情境分析：多元電網與社會韌性實踐	11
六、 討論：地方性知識對國家技術治理的批判與啟示	16
七、 行動路徑：環境組織的轉譯與協同織網	18
八、 結論與展望	21
附件 1	22
附件 2	23
附件 3	24

摘要

極端氣候事件頻發與地質構造活動，使花東偏鄉時常陷入交通、水電與通訊中斷的生理與心理孤島狀態。為提升偏鄉防救災能力，中央與地方政府編列專項預算推動防災型微電網政策。然而，由上而下的技術供給思維常與地方真實需求產生脫節。本研究以花蓮縣易成孤島地區為核心，解構官方僅聚焦道路中斷與硬體覆蓋的單一指標盲區，改以三大核心指標作為選樣與評估框架。首先是地理區位，藉由界定微觀地形與氣候威脅，釐清其如何直接決定防災硬體的存活率與建置成本；其次為社會資本，涵蓋傳統組織、教會網絡與歷史信任度，藉此指認災時實質發揮動員與庇護作用的非正式核心；最後是電網條件，透過釐清部落與大電網的拓撲依存關係，進而辨識基礎設施的脆弱本質。

基於此框架，本研究深入剖析三個具備不同條件的在地案例。秀姑巒溪河谷的奇美部落展現了傳統年齡階級與民間柴油互助網絡的動員力；太魯閣高山無電網的大同大禮部落呈現出極端生存處境下的風光水微型電網實驗；花東縱谷單一饋線末端的山里部落則反映了常態性斷電下的低度自持、非正式教會避難體系以及開發抗爭所留下的信任赤字。

研究發現，偏鄉對電力的需求遠後退於道路與水源，且外露式微電網的硬體耐候性、官方避難所的空間錯位，以及歷史開發創傷所致的信任危機，皆深刻制約了技術的落地。文末主張微電網政策應回歸地方主體性，從單純的硬體救贖轉向作為韌性助燃劑，結合非正式社會資本與在地空間網絡，建立真正的社區自主防救災體系。

一、前言：極端氣候下的「孤島焦慮」與技術迷思

花蓮地處歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊交界，中央山脈與海岸山脈南北夾峙，狹長脆弱的地質條件，加諸颱風、強震、短時強降雨與土石堰塞湖等複合式災害，使得花東地區聚落頻繁面臨聯外交通受阻、水電通訊癱瘓的嚴峻處境。在此背景下，中央與地方政府近年規劃編列約新台幣八億元的專項預算，推動「防災型微電網」(Disaster-Resilient Microgrids) 政策(註 1)，試圖透過分散式綠能(主要是太陽光電)與儲能系統之布建，在災時與大電網脫離(離網運轉)，提供偏鄉在地社群自給自足的緊急維生電力。

然而，實務推動經驗顯示，由中央技術官僚與工程專家建構的「分散式微電網救贖想像」(註 2)往往忽視了部落長年發展出的生活哲學與在地社會機制。當政策假定「有電即可防災」時，在地社群所焦慮的往往不是電網何時復歸，而是聯外道路能否搶通、飲用水源是否安全，以及由外而內的硬體設施是否能在強颱中存續。本報告旨在從花蓮多元的孤島樣態切入，解構官方剛性指標之謬誤，重新檢視地方社會的維生需求排序，並透過多元個案的橫向比較，為社區能源自主與地方韌性開拓務實的路徑。

二、研究方法與設計 (Research Methodology and Design)

本研究探討花東偏鄉「易成孤島」之治理脆弱性，以及微電網技術在原住民族部落落地的社會文化適應。為跳脫傳統工程技術導向的評估框架，本研究採取**質性多個案比較研究法 (Comparative Qualitative Multi-Case Study)**，結合批判性政策分析 (Critical Policy Analysis)、深度口述歷史與空間資訊校正，建立一套能辨識在地知識與社會資本的動態評估架構。

2.1 研究架構與分析維度

本研究將官方單一之物理隔絕指標轉譯為結構性的「治理脆弱性」，從三個相互關聯的核心維度切入分析：



2.2 個案選樣邏輯：多元情境之立意抽樣

本研究採取立意抽樣（Purposive Sampling）與理論抽樣（Theoretical Sampling）原則，選定花蓮縣境內三個具備高度異質性之原住民族部落，並以屏東原鄉之官方微電網專案作為對照案例，形成四種互補的分析情境：

- **花蓮大同大禮部落（太魯閣族）：**代表「絕對地理孤島」與「100% 離網無電環境」。因無公路抵達，油料與物資運輸極為艱困，具備最高強度的綠能自主動機，由民間社大、學界與工研院長期進駐推動微型風光水系統。
- **花蓮奇美部落（阿美族）：**代表「深山河谷孤島」與「台電大電網末端」。具備強固的原住民族傳統年齡階級（Kapah）與由下而上的農用柴油互助網絡，體現傳統社會組織在災害中發揮的高度動員韌性。
- **花蓮山里部落（賽德克族都達群 Toda）：**代表「縱谷山腳孤島」與「台電單一架空輻射饋線末端」。聚落長年經歷「斷電常態化」並發展出低能耗生活模式，其防救災實務依賴跨區域教會網絡，且因長期抵抗外部水力開發案而累積了顯著的治理信任赤字。
- **屏東原鄉防災微電網（對照組）：**代表「國家政策主導之標準化微電網模式」。由公部門與台電委外建置，用以檢視「由上而下硬體植入」在缺乏

日常民生連結時所面臨的維護斷層與制度僵局。

分析個案	地理與聚落區位	電網現況與基礎設施	社會組織與治理核心	在本研究之代表性意義
花蓮大同大禮	太魯閣山區砂卡礑溪高山台地（無公路）	100% 離網、台電未到達	部落青年、產學研協作	極端生存壓力下的綠能自給與公民科技實驗
花蓮奇美部落	花蓮縣瑞穗鄉秀姑巒溪中游河谷階地	台電大電網末端（常受落石威脅）	具備傳統年齡階級 — Kapah 組織文化與執行力，與涵蓋部落頭目、部落會議主席之 多元分工治理網絡	原生文化資本與民間柴油共享之互助實踐
花蓮山里部落	花蓮縣卓溪鄉花東縱谷中央山脈山麓河階	台電單一架空饋線（「一條破線」）	區域教會網絡、就地留守家戶	常態斷電低耗適應、非正式避難網絡與開發創傷
屏東原鄉模式	屏東各山地原鄉公有避難所（平時道路通暢）	台電電網覆蓋、平時併網	縣府委辦、外包維護商、台電	檢視官方微電網「平時低度利用、維護斷層」之困境

2.3 資料蒐集方法

本研究採多元資料蒐集途徑（Triangulation），透過口述歷史訪談、參與觀察、空間圖資校正與次級文獻爬梳，確保經驗資料之飽和度與相互驗證性：

1. 深度訪談與口述歷史（In-depth Interviews & Oral History）

針對各個案聚落之關鍵行動者進行半結構式深度訪談，研究團隊深入部落現場，結合地方文史編纂、防救災田野與公共議題調查脈絡進行記錄：

- **受訪對象涵蓋：**部落耆老（如曾任教育與部落社區工作者之部落領袖）、在地教會牧者、傳統年齡階級幹部、非營利組織工作者、大學 USR 計畫主持人與技術專家。
- **訪談核心主題：**
 - 歷史遷徙與祖居地記憶（如 卓溪山里部落 Toda 群從竹村搭乘火車遷徙之集體記憶）；
 - 極端災害期間的水電中斷經驗與自處之道（如停電準備、柴薪與乾糧運用）；
 - 避難空間之真實選擇與官方收容所之落差（崙山國小 vs. 玉里教會）；
 - 對外來能源設備（太陽能板、儲能槽）之技術耐候性感知（防颱抗風疑慮）；
 - 外部工程開發之歷史衝擊與社群關係（過往開發計畫引發之社群撕裂）。

2. 地理資訊系統（GIS）與空間資源校正（Spatial Analysis & Participatory Mapping）

利用空間資訊技術檢視官方防救災清冊之空間失真現象：

- 套疊內政部消防署「易成孤島」公告圖資、農業部農村水保署土石流潛勢溪流分布圖、台電花東供電處配電饋線圖，以及部落實際住宅聚落分布。
- 實地調查標註部落「實質避難空間」（如教會、風雨球場、部落民宿、安全家戶）與「實際逃生路徑」，以空間疊圖揭露官方編制與地方真實運作之錯位。

3. 政策檔案與次級文獻分析（Archival and Document Analysis）

- 彙整審計部歷年決算審核報告中關於「偏鄉防災型微電網執行成效」之審查意見。
- 檢閱經濟部能源署、原住民族委員會及花蓮縣政府推動綠能、自主防災及遷村評估之官方檔案與委辦計畫結案報告。

- 研讀花蓮縣誌族群篇口述文稿、大同大禮 USR 計畫執行成果與部落公共事務文獻。

2.4 資料編碼與分析架構

質性訪談逐字稿、會議紀要與田野筆記透過紮根理論之編碼精神進行系統性歸納，萃取出四大核心分析主軸：



2.5 研究倫理與反身性 (Research Ethics & Reflexivity)

在原住民族地區進行能源與防救災研究，必須正視研究者與受訪社群之間的權力關係與歷史敏感度：

- **知情同意與隱私保護**：所有田野訪談皆獲受訪者明確同意，並向受訪耆老說明口述資料之應用範疇（含地方文史編纂、學術報告撰寫與政策倡議）。涉及地方政治角力、高度爭議之特定開發案細節與人名，適度進行去識別化或結構性轉譯，以避免對受訪者及部落內部造成二次傷害。
- **去殖民化的研究視角 (Decolonizing Methodology)**：研究團隊嚴格警惕「技術拯救者」的傲慢視角，不將部落簡化為被動等待現代科技填補的「落後孤島」；相反地，研究將耆老之口述知識、低電生活實踐與傳統社會網絡視為主體性的韌性來源，讓科技政策回頭向地方學習調適智慧。

三、 研究方法與分析框架：解構官方「易成孤島」與治理脆弱性

3.1 官方定義的指標與地理分布

內政部消防署自 2018 年起推動全國「易成孤島地區」之盤點與整備工作，其定義指「曾發生或可能因淹水、土石流及風災、道路橋梁中斷等災害，導致主要聯外道路中斷且無替代道路之地區」。其評估實務高度聚焦於實體防災資源之覆蓋度，包含：法定避難收容所容量、常備糧食及飲用水儲備量、緊急通訊設備、搶修機具、直升機起降場、空投點以及防救災自衛編組等硬體指標。

全台共有 14 個縣市、191 處地區被列入該清冊，其中花蓮縣因山海交夾、土石流潛勢溪流密佈，共計公告 40 處易成孤島地區，廣泛分布於秀林、壽豐、光復、萬榮、卓溪、瑞穗、富里及豐濱等八個鄉鎮，數量居全台之冠。

3.2 數據失真與空間認知落差

然而，官方清冊在實務應用中常面臨資訊滯後與空間認知的顯著落差。在秀姑巒溪流域與花東縱谷沿線的盤點中（包含馬遠、紅葉、奇美、崙山、山里、卓溪、南安、清水、古風、崙天等地），官方儲備資料常與在地現狀嚴重脫節。

例如在奇美部落，官方防災統計的緊急儲備油料一度登記為零，但實務上務農家戶普遍備有數十公升柴油，在災時能迅速自發組建發電機網絡；又如在卓溪鄉山里部落，官方將避難重心設定於公有崙山國小，但實際災民聚集與物資流轉之樞紐卻是民間的教會體系。這種由下而上的互助網絡與地下維生資源，因無法被納入由上而下的剛性數據庫，導致政策資源往往投放在錯誤的時間與地點。

3.3 從地理區位轉向「治理脆弱性」

單純將孤島現象歸咎於「交通斷絕」或「地質敏感」等物理隔絕因素，實為掩蓋結構性缺失的地理決定論。孤島效應在本質上是「治理脆弱性」

（Governance Vulnerability）的顯現。偏鄉之脆弱，源於長期的城鄉發展不均、醫療與教育資源落差、過度集權的法規僵化，以及由外而內缺乏信任基礎的排他性治理。

分析維	官方指標與物理定義	在地經驗與韌性解構
-----	-----------	-----------

度		
空間與地理認知	聚焦於地理上的交通中斷、橋梁毀損、河川氾濫及土石流潛勢影響範圍。	孤島本質上是「治理的脆弱性」，源於長期資源分配不均與官僚體制僵化。
維生資源與排序	強調公有避難所設置、法定糧水儲備量、固定式光儲與微電網等供給端硬體。	在地真實急迫性排序為「路 > 水 > 訊 > 電」，交通與乾淨水系統的修復遠重於大電網。
社會動員與互助	著重於官方防救災自衛編組、直升機停機坪及公立學校／收容所容量。	仰賴非編制內的實質避難空間（如教會），以及傳統文化資本（如年齡階級）與家戶常備物資互助。

孤島不單純是物理空間的隔絕，更是一種物資與醫療進不來、對外溝通受阻的「心理脆弱性」。若治理模式不改革，僅試圖以微電網工程「消滅」停電，根本無法消弭偏鄉的治理脆弱本質。

3.4 個案研究選取脈絡

為完整涵蓋花東多樣的地理環境與社會結構，本研究選取三個具備截然不同電網型態與文化治理主體的部落進行深入比較：

1. 奇美部落（阿美族，河谷階地）：台電大電網末端，具備嚴密年齡階級動員力與民間家戶柴油發電網絡。
2. 大同大禮部落（太魯閣族，高山台地）：100%離網之「無電孤島」，物資依賴人力與流籠，推動民間協作之微型光水風獨立系統。
3. 山里部落（賽德克族都達群，縱谷山腳）：台電單一架空長饋線末端，長期適應常態性斷電，具備跨區教會避難網絡，但對強風硬體與外部工程開發存在深層歷史戒心。

四、需求與供給的錯位：國家微電網政策的盲區

4.1 地方防救災需求的急迫性排序

在極端災害情境下，地方社區與政策制定者在維生需求的認知上存在重大斷層。

地方救災急迫性排序：交通（路）>水源（水）>聯繫（通訊）>電力（電）

在花東多數原民聚落的真實經驗中，最致命的威脅是聯外道路坍方導致傷病患無法外送，以及簡易自來水（簡水）系統遭土石泥沙沖毀或淤塞。山區一旦缺乏乾淨飲用水，三日內便會引發嚴重的公共衛生與生存危機。相較之下，「電力中斷」在部落生活脈絡中鮮少構成立即的生命威脅。災時家戶對電力的實質需求，多集中在維持對外通訊（手機、行動電源充電）與短期冷藏保鮮；長年生活於縱谷深山的居民，多半發展出清空冰箱、改食常溫乾糧醃肉，或以小型發電機、蠟燭維持照明的調適機制。由上而下斥資數百萬建置的集中式大容量微電網，往往落入「供給端過剩，需求端錯位」的窘境。

4.2 屏東模式的啟示：硬體置入與維護斷層

屏東縣政府自 2018 年起於霧台鄉大武部落建

置全台首座防災微電網，隨後於泰武、春日、牡丹等原鄉共建置 11 處系統。其標準配置為「5kW 太陽光電 + 20kWh 儲能電池 + 備用柴油發電機」，計畫災時能自主孤島運轉 72 小時以上。然而，該模式在運作數年後暴露出嚴重的結構弊病：

1. **平日低度利用與維護斷層：**微電網平時併網，僅災時離網切換，平時缺乏日常民生黏著度。審計機關調查指出，各原鄉微電網面臨縣府與鄉鎮公所維護經費短缺、專業技術人才不足等困境，導致精密電池與逆變器面臨折損老化。（註 3）
2. **電纜地下化的效益爭議：**屏東綠能推動單位事後坦言，與其投入高昂成本維護分散式微電網，不如推動台電大電網「線路地下化」，避免強風吹倒電桿，反而更能以較低維護成本保障災後快速復電。（註 4）
3. **捆綁民生需求方能落地的被動性：**地方政府在推動初期，部落對純粹的能源設施反應冷淡；最終縣府必須將微電網設施與「架設 iTaiwan 無線網路熱點」共同設置，部落基於通訊與上網需求才勉強接受硬體進駐。反映：缺乏日常功能性與文化脈絡的能源硬體，無法在偏鄉扎根。（註 5）

4.3 宏觀電網脆弱性與綠能開發矛盾：從「西電東送」到微電網技術的在地反思

為深刻理解花東偏鄉孤島的電力困境，必須從底層基礎設施的拓撲架構（Topology）與能源政治，檢視「國家級輸電大動脈」、「大型光電開發」與

「部落防災微電網」三者在花東地理環境下的結構性差異與矛盾。

1. 跨越中央山脈的「西電東送」動脈與拓撲脆弱性 台灣花東地區的底層電力供應，長期受制於地理屏障與區域發電量不足。台電於 1990 年代規劃了跨越中央山脈的「新東西輸電線」（明潭／大觀－鳳林線），這條長達 72.4 公里、設計為 345kV 的超高壓輸電線路，沿著丹大與萬榮林道攀升至標高 2925.5 公尺，肩負著「西電東送」的關鍵戰略角色。然而，這種高度集中的宏觀電網架構（Macrogrid）存在致命的地質與氣候脆弱性。自鳳林變電所降壓後，配送至原鄉部落的配電饋線（Feeders）無法如西部平原形成具備轉供備援能力的「環路（Loop）」或「網狀（Mesh）」拓撲，只能沿省道與溪谷以「單一輻射狀饋線（Radial Feeder）」型態深入山區。這種樹枝狀架構面臨兩大宿命：

- **單點故障，全線癱瘓：**單一饋線缺乏迴路備援，線路前端（如峽谷隧道口或橋梁處）一旦因落石或強風斷線，下游部落將瞬間陷入全線癱瘓的無電孤島。
- **搶修與交通連動癱瘓：**花東山區架空線路極長（居民口中的「一條破線」），災時常伴隨道路崩塌。當聯外交通中斷，台電搶修機具無法進入，導致線路修復遙遙無期，部落被迫進入長達數週的斷電常態。

2. 鳳林光電熱潮的「饋線飽和」與氣候不義 近年來，花蓮鳳林地區因具備大面積產權單一的台糖與國有土地，且鄰近大型超高壓變電所，迅速成為大型地面型太陽光電「圈地開發」的戰區，引發綠能開發商激烈的配電級「饋線容量」爭奪戰。此發展在防災韌性上揭示了極具諷刺的「綠能矛盾」。這些大型綠能設施本質是「資本抽取式（Extractive）」的，大面積光電案場飽和了地方饋線容量，但產出電力全數併入大電網躉售或供應西部企業。當強颱侵襲導致配電饋線斷裂時，這些龐大的光電陣列因缺乏微電網的「離網孤島運轉（Islanding）」機制而同步停機。這導致了極端荒謬的場景：原鄉部落周邊被大面積綠能光電板包圍，但在風災中，居民依然只能點蠟燭、依賴家戶行動電源或生火度日，承受實質的能源剝奪。

3. 防災型微電網的技術碰撞與定位校正 為彌補台電長饋線脆弱性並扭轉綠能剝奪，整合了分散式能源、儲能系統與能源管理系統的微電網（Microgrid）技術應運而生。其核心優勢在於「併/離網無縫切換」：平時與大饋線併聯運行；災時主饋線斷線時，智慧切換開關（STS）瞬間解聯，將部落自成獨立的供電孤島，優先將電力供應給避難所與通訊基地台。儘管技術邏輯完美，但在花東治

理現場卻面臨現實矛盾：

- **光電硬體的氣候脆弱性反撲：**外部裝設的大型光電板同樣面臨花蓮 15 至 17 級強颱風的摧毀風險。部落住民直覺認為太陽能板「一吹就飛走」，對硬體耐候性的質疑使微電網在部落眼中未必比台電電桿可靠。
- **地下化 vs. 微電網的資源競爭：**基層防救災人員認為，與其耗資建置平時極少使用的微電網，不如要求台電將易受災路段的「大饋線電纜地下化」，從根本拔除線路被強風與落石擊毀的風險。

4. 務實解方：混合防護（Hybrid Defense）路徑 花東偏鄉的能源韌性不應落入「全依賴台電饋線」或「全依賴獨立微電網」的二元對立。務實的基礎設施升級應採行「混合防護」策略：

- **外部強固：**針對極易致災的峽谷與迎風面路段，推動台電主配電饋線的重點地下化，降低單一輻射線路斷線機率。
- **內部韌性（去中心化）：**捨棄大而無當、無益於地方防災的大型光電或村落級微電網，轉而針對部落內部的「非正式避難核心」（如山里部落依賴的玉里教會、跨區物資集散的教會等），建置小尺度、具備 STS 自動切換且高度抗風的室內型儲能與微型綠能系統。

微電網的存在價值，在於打破「西電東送」一旦斷裂便無電可用的宿命，讓電力真正回歸支持偏鄉部落的最後一道維生底線，而非全面替代品或發電工程的績效堆疊。

綜合現況對話：花東偏鄉的能源韌性不應落入「全依賴台電饋線」或「全依賴獨立微電網」的二元對立。務實的基礎設施升級路徑應是「混合防護（Hybrid Defense）」：在外部，針對極易致災的峽谷與迎風面路段，推動台電主饋線的重點地下化或強固工程以降低斷線機率；在內部，則捨棄大而無當的村落級微電網，轉而針對部落內部的「非正式避難核心」（如跨區物資集散的教會系統等），建置小尺度、高抗風、重防護的室內型儲能與微型綠能系統。讓微電網成為支撐台電饋線盲區的最後一道維生底線，而非全面替代品。

五、在地情境分析：多元電網與社會韌性實踐

5.1 奇美部落：神話起源、水路交流與傳統年齡階級（Kaphah）的社會網絡

奇美部落（Kiwit）坐落於秀姑巒溪河谷中段。追溯其建社歷史，部落起源神話講述祖先遭遇大洪水時，乘著木臼順流漂浮，最終在 Cilangasan 登陸倖存。隨後，族人為了尋找適合的耕地並躲避外族（如卑南族）的攻擊，曾沿秀姑巒溪遷徙至迦納納、大港口（Cepo）等地，在歷經與不同氏族的整併後，最終選址定居於奇美盆地（Nalomaan 附近）。此一依水而生、為捍衛生存空間而遷徙的歷史，奠定了部落堅韌的性格。

在 1986 年瑞港公路開通前，奇美部落並非處於對外阻絕的自然封閉狀態；相反地，族人高度仰賴秀姑巒溪的水路，使其成為連結花東縱谷與東部海岸的重要中繼節點。在缺乏現代公路的情境下，部落發展出熟稔水文、駕馭舟筏的環境調適策略，並積累了極高的自給自足與林野生存智慧。

- 文化動員力：部落擁有高度凝聚力的阿美族傳統年齡階級（Kaphah）。暴雨災後，部落不等待公部門派工，而是由青年階級自發集結巡山，攜帶機具徒步清理路障，並溯溪修復被泥沙阻塞的簡易自來水管線。
- 非正式能源互助：部落內並無政府建置的太陽能微電網，但多數農耕家戶日常備有用於農機之柴油。災時聚落能串聯全村十餘台小型汽柴油發電機，相互勻支油料，輪流供電維持冷藏與通訊，形成極具彈性的「分散式民間電網」。
- 醫療接駁與多層決策網絡治理：當邊坡巨幅崩塌導致救護車無法進入時，青年階級能以人力接力方式背負洗腎長輩徒手翻越崩壁，與公路另一端的救護車會合接駁。在決策層面上，部落內部由唯一的傳統領袖（頭目）作為文化精神象徵，搭配處理日常動員的部落事務族長與主理公共事務的部落會議主席，共同構成「多層決策網絡」。外來技術資源若僅單向對接官方村長，極易引發信任破裂。

5.2 大同大禮部落：抗拒集團迫遷的歷史象徵與極端高山微電網協作

位於太魯閣國家公園海拔 800 至 1200 公尺高山台地的大同（Skadang，海拔約 1300 公尺）與大禮（Huhus，海拔約 960 公尺）部落（合稱同禮部落），是全台少數未有台電電網覆蓋的「絕對無電孤島」。

回顧太魯閣族的遷徙史，族人早期從南投越過中央山脈東遷至立霧河流域後，自日治時期（1914 年及 1930 年後）至國民政府時期，接連遭遇當局為方便管理而實施的「集團迫遷」，被迫離開高山祖居地移往山下平地。在這段被迫遷徙

的歷史中，同禮部落與西拉岸部落幾乎是 1945 年終戰後花蓮縣境內唯一尚未完全下山移住的部落，直到 1980 年才將絕大多數族人遷至山下的民樂部落（Tnbarah）。然而，部分族人為了捍衛祖先的土地、抗拒外來政權的佔領與同化，依然選擇留守山林，維繫傳統的生存方式。對他們而言，「上山是回家，下山也是回家」，堅守在高山不僅是生計選擇，更是太魯閣族尋根與延續文化命脈的深刻象徵。

因公路完全不通，民生物資與小型發電機所需油料皆需耗費鉅資依賴流籠或人力背負上山，高昂的油料成本與發電機噪音促使部落具備最強烈的自主綠能動機。公民自發與微電網技術在此展開了三階段探索：

- 公民點燈（2015–2016）：台南社區大學進駐，以公民發電形式架設小型太陽能系統，滿足基本照明、洗衣與遊客手機通訊。
- 產學研共融示範（2022）：東華大學能源中心、USR 團隊與工研院合作，以流籠將設備吊運上山，建置「5kW 光電 + 10kWh 鋰電池」示範系統，並針對山澗水流試行 300W 微水力發電，由團隊實地培訓族人自主排障檢修能力。
- 風光互補基地台微電網（2022）：電信業者與技術廠合作，建立配置「12kWp 風能 + 12.24kWp 光電 + 96kWp 大儲能」的離網基地台，利用山谷日夜風光互補特性，在極端惡劣氣候下仍可維持兩日以上通訊不間斷。

同禮部落的實踐證明了：在無電網的高成本偏鄉，去中心化的微電網不僅具有極高的日常經濟價值與自主意願，更是支持原住民族在山林祖居地中重構文化認同的重要韌性基礎。

5.3 山里部落：單一饋線末端、斷電常態化與跨區教會避難網絡

卓溪鄉立山村山里部落（賽德克族都達群 Toda），展現了縱谷帶另一種普遍但長期被政策忽略的自處樣態。

1. 單一長饋線的物理脆弱與「斷電常態化」

山里部落祖先於日治昭和年間（約 1939–1940 年）由太魯閣峽谷內的「竹村」搭乘花東線火車集體遷居至三民，再翻山越嶺定居立山。部落電力仰賴台電由外圍山林架設進來的長距離架空線路（居民口中的「一條破線」）。由於沿線邊坡陡峭，颱風豪雨期間落石與倒木壓垮線路極為頻繁。「從小到大颱風來一定停

電好幾天」成為世代居民的集體記憶。

與奇美不同的是，山里部落家戶並未廣泛配置發電機，亦無公用備用電力。耆老自述，族人長年生活於斷水斷電斷路的輪迴中，早已摸索出極具韌性的低能耗生活哲學：災前不需像都市人般恐慌搶購，只需儲備蠟燭、撲克牌（現今轉為備用行動電源），依靠山壁引流的簡易自來水、採集山林枯木生火，並輔以地瓜、生薑與野菜醃肉，「斷電幾週都能安然渡過」。大電網中斷對部落而言是生活節奏的微調，而非毀滅性災難。

2. 強颱天候感知與對光電硬體的「技術抗拒」

訪談耆老指出，雖然知悉大同大禮使用太陽能，但山里部落從未主動考慮引進光電微電網。其核心阻力並非反對綠能，而是基於深植於身體經驗的「氣候恐懼與抗風疑慮」：花蓮為颱風登陸首當其衝之地，耆老回憶幼時颱風來襲家家戶戶須釘滿厚木板以防窗櫺被掀翻，甚至曾有整座房舍被暴風雨撕裂沖垮的歷史。

在未見到絕對耐候的實證前，居民直覺認為外露的太陽能光電板「一吹就飛走」，在大風肆虐的山谷中不僅無法供電，脫落的面板反倒成為危及房舍與人身安全的二次飛散凶器。由外部技術專家推銷的精密設備，在面對縱谷風災時，被在地直觀判定為高度脆弱的「不可靠載體」。

3. 官方收容所的失靈與跨區域教會避難網絡

山里部落在防救災機制上存在嚴重的「空間治理錯位」：

- **留守端**：官方依規畫進行預防性疏散時，部落半數以上長者堅拒撤離，堅持「走不動了、習慣睡自己的窩」，選擇就地留守家園。
- **撤離端**：官方指定的避難收容所為鄰近的「崙山國小」。然而，實際願意下撤的族人，往往迴避崙山國小；因官方收容處所空間擁擠、管理混亂，常伴隨飲酒與喧鬧。
- **實質避難樞紐**：兩大教會在山里具備跨部落、跨鄉鎮的強大橫向聯繫。配合撤離的族人通常由教會體系統一載運至「玉里教會」安置。玉里教會不僅能提供安靜、禁酒的庇護環境，更由教會幹部協調玉里在地資源，每日穩定送交熱食便當與物資。這意味著：官方若依公有產權將微電網建於崙山國小，災時根本無實質災民受惠，真正的避難重心在留守家戶與信仰網絡之中。

4. 開發歷史創傷所致的「治理信任赤字」

山里部落對任何外來大型工程建設的抗拒，與耆老長期帶領反對電廠開發案的歷史傷痕密切相關。該開發案長年試圖截斷灌溉與生活水源，引發乾溪與風沙惡化危機，且開發方曾透過飲酒、金錢與私下換約手段，造成部落宗族撕裂、人際信任瓦解，反對者甚至一度被貼上「部落公敵」的標籤。這段痛苦的公共事務記憶，導致部落對外部以「地方安全」、「防災回饋」為包裝的工程專案抱持強烈警戒與心寒態度。微電網若作為外部由上而下的政績硬體強加進場，勢必激起深層的歷史信任赤字。

5.4 四地微電網與在地韌性綜合對比表

指標與參數	屏東原鄉防災微電網	花蓮大同大禮獨立電網	花蓮奇美部落民營模式	花蓮山里部落自處模式
地理環境	南部山區原鄉（平時道路通暢）	砂卡礑溪高山台地（無公路）	秀姑巒溪中游河谷階地	花東縱谷中央山脈山麓河階
電網型態	台電大電網末端	100% 離網無電孤島	台電大電網末端	台電大電網末端
發電配置	5kW 太陽光電	5kW 光電 / 12kWp 風能 / 300W 微水力	零常設光電，仰賴家戶約 10 台自備柴油發電機	零常設光電，無發電機，回歸柴火農產原始自持
儲能容量	20kWh 儲能電池 / 柴油發電機	10kWh 鋰電池 / 96kWp 儲能	無集中式儲能設備	零集中儲能（家戶僅備行動電源、蠟燭）

運作模式	平時併網、災時自動切換離網	離網自發自用、風光互補連續供電	災時緊急啟用，農用柴油互助共享	斷電常態化接受，維持超低能耗運作
治理主體	縣府委外建置維護，缺乏地方主體	產學研協作、社大協力、族人自檢	青年階級（Kapah）自主動員	跨區教會網絡（玉里教會）與就地留守家戶
核心挑戰	平時閒置面臨「維護斷層」	高山運輸極端困難、建置成本高昂	極端連日天候下缺乏綠能與儲能技術支援	強颱吹毀硬體之恐懼、官方收容所空間錯位、外包開發歷史創傷（信任赤字）

六、討論：地方性知識對國家技術治理的批判與啟示

6.1 極端天候感知下的「技術脆性」與心理抗拒

國家推動微電網的論述邏輯，是將分散式綠能視為「堅定不移的避險解方」。然而，山里部落的口述歷史揭示了一種深層的在地氣候地緣知識（Geographical Knowledge）：在強颱必經的東部縱谷，外露的大型光電結構往往被住民感知為脆弱且危險的「受災面」。當族人的防颱常態是「整面窗櫺封釘厚木板」以對抗 15 級以上陣風時，政策端若僅以標準規格的支架進場，而未在部落現場提供具體的「抗 17 級強風實體結構示範」（如基座深根加固、傾角快拆自保防護機制），就無法消除居民對於「設備被吹翻引發二次損害」的心理抗拒。工程師眼中的抗災神器，在缺乏在地天候適應前，僅是脆弱的外來異物。

6.2 避難空間的制度錯位：公有建物迷思 vs. 非正式庇護體系

現行政府推動防災微電網，受限於《政府採購法》與公有財產管理規範，往往機械式地將設備鎖定在「公有法定避難處所」（通常為村辦公處、活動中心或偏鄉國小）。然而，山里部落的避難實態直接戳破了此種官僚空間的荒謬性：



官方投下重金打造的學校微電網，在極端風災時很可能淪為「無災民可供」的空城；反之，承擔最密集照護機能的在地留守家戶與私立教會空間，卻在暴風雨中面臨徹底斷電與通訊中斷的威脅。微電網的布建若不能突破公有建物的產權執念，就注定無法介入實質的社區生命網絡。

6.3 資源掠奪的歷史創傷與能源推動的「信任赤字」

能源轉型與微電網建置絕非單純的技術升級，其本質是高度政治性的社會工程。山里部落長期抵抗世豐水力電廠的歷史，深刻揭露了外部工程進駐偏鄉時經常伴隨的治理暴力：資本方以封閉資訊、酒水換同意書、拉攏特定頭人，導致部落內部關係撕裂、世代對立。

當地方曾為了捍衛生活水源與自然環境而付出極為沉痛的社群撕裂代價時，住民對於任何打著「綠能發電」、「地方回饋」名號的外來計畫，皆會啟動本能的防禦心理。政府若延續既有的「得標廠商單兵進場、拜會村長舉辦形式說明會」之粗暴模式，必然會觸碰部落的歷史創傷，使良善的韌性政策淪為居民眼中的新一輪工程利益分配。

6.4 重新定義微電網：從「硬體替代」轉向「韌性助燃劑」

綜合奇美、大同大禮與山里的經驗，偏鄉真正仰賴的生存底氣，從來不是現代電網的高科技設備，而是千百年來與險峻自然磨合出的「低能耗適應力」與

「深厚社會資本」：

- 奇美有青年階級（Kaph）的涉溪、道路清理與柴油互助；
- 大同大禮有高山協同維運的技術渴望與風光互補；
- 山里則有敬畏強風的簡樸自持與跨越山嶺的教會守望。

微電網的角色不應是喧賓奪主地企圖「接管」部落的生活，更不該盲目宣稱能「消滅孤島」。微電網應該是謙遜的「韌性助燃劑」——它應退居後線，精準服務於部落原本就仰賴的維生盲點（如保障通訊充電、低溫醫療藥品保存與夜間集會照明），並緊密嫁接於既有的文化動員組織之上。

七、行動路徑：環境組織的轉譯與協同織網

面對國家八億微電網專案的僵局與偏鄉孤島的真實困境，以地球公民基金會等為代表的環境組織，不應僅做政策的倡議者，更應扮演「在地需求與國家資源的轉譯與嫁接者」，具體推動四大行動路徑：

7.1 GIS 空間疊圖與實質避難節點校正

環境組織應結合 GIS 技術與深度田野調查，協助地方政府進行災害空間資料庫校正：

1. 將官方粗糙的土石流與淹水潛勢圖，與部落日常避難動線路徑、留守家戶分佈及微地形高程進行疊加。
2. 突破「公有建築」限制，實地盤點部落內具備高度社群信任與實質收容機能的「非編制避難節點」——特別是教會、天主堂、特定青年集會所及常態安全農戶。促請政府將防災微電網與維生物資精準布建於這些「真正有人避難」的節點。

7.2 能動性與風險雙軸線矩陣

推廣社區微電網應揚棄齊頭式撒錢，依據「地質物理風險」與「社群內部能動性」建立四象限評估模型：



- 高能動性—高風險（如大同大禮、奇美）：優先輔導建置自發自用多元微電網，培訓部落青年自主維運。
- 高能動性—低/中風險（如山里）：不強推大型公共光電，轉而支持教會避難點的緊急電源備援，並以抗 17 級強風實體進行小尺度示範。
- 極高風險且缺乏動員力之聚落：應引導走向預防性疏散，避免無效的微電網技術浪費。

7.3 引導「第二部落」概念與空間調適：從有機發展到法制化

面對氣候變遷加劇、部分原鄉地質環境劣化至無法常態居住之現實，環境組織與公部門應積極倡導「第二部落」（Second Community）的柔性空間適應路徑。參照國際氣候適應經驗（如吐瓦魯模式），「第二部落」絕非過去威權式、引發族群抗爭的永久遷村；而是保障族人在原鄉持續耕作、採集與祭祀的土地主體性，同時在平地安全且交通便利之鄰近節點，建立第二生活基地。

1. 實質現況：花蓮市與玉里鎮的「有機第二部落」在現實的社會脈絡中，隨著就業、就學與長年的避災需求，北花蓮的花蓮市（及吉安鄉）與南花蓮的玉里鎮，實質上早已成為原鄉部落的「有機第二部落」。例如，卓溪鄉山里部落的居民在面臨颱風強制撤離時，往往會略過官方指定的鄰近國小，直接循著教會的社會網絡，跨越行政區撤往玉里鎮的教會進行安置。這些平地市鎮在平時是

族人農產集散、工作與青年聚會的重心，災時則自然轉換為具備高度社會信任感、秩序化且有尊嚴的避難中心。

2. 政策法規的深層探討：如何讓「第二部落」成為合法的韌性節點？

然而，目前的防救災體系與微電網資源，仍受限於僵化的行政疆界與公有財產法規，導致這些實質發揮救災功能的都會區「第二部落」無法獲得穩定的資源挹注。為使每個在地社群都能擁有合法的避災節點，必須透過以下政策法規的鬆綁與創新：

- 跨行政區的防救災預算與治理機制：現行災防法規多以「單一鄉鎮」為資源分配與收容安置的邊界。法規應增訂「跨區協同避難條款」，允許高風險山地鄉（如秀林、萬榮、卓溪）的防救災預算與微電網建置經費，合法「過橋」補助至花蓮市或玉里鎮內、具備收容該部落災民事實的場域（如都會區原住民集會所、特定教會或同鄉會館），打破預算不得跨區使用的藩籬。
- 「私有但具公共性」空間的綠能與儲能補助合法化：國家八億元的防災微電網預算，應解除僅能設置於「公有法定避難所」的緊箍咒。針對花蓮市與玉里鎮內，平時作為都會原住民文化學習中心、災時作為「第二部落」收容點的私有或宗教法人空間，應開放專案申請防災微電網、安全淨水系統與緊急醫療物資的建置補助，將韌性資源精準投放在真正的庇護網絡上。
- 國土計畫與社會住宅的韌性鑲嵌：在都會區的都市計畫與國土計畫推動中，應納入「部落氣候避難空間」的法定地目或容積獎勵機制。未來在花蓮市與玉里鎮興建的社會住宅，亦可明訂「氣候災難緊急庇護配額」，平時提供城鄉通勤的族人租用，發布土石流紅黃色警戒時，則立即啟動為原鄉部落專屬的第二避難所。

透過上述法規的轉向，將微電網等基礎設施鑲嵌進平地市鎮的「第二部落」中，解開族人「就地死守」與「強制離鄉」的兩難困局，使偏鄉社群在面對極端氣候時，擁有一條安全、合法且延續文化脈絡的退路。

7.4 制度鬆綁與政策除障

在法規制度端，相關組織可推動針對原鄉微電網的專案法規鬆綁：

1. 豁免小規模自用綠能環評門檻：推動國家公園、山坡地保育區與原民保

留地內，裝置容量在「100 平方公尺以下、25kW 以內」之部落自發自用微型光儲與微水力設備免除繁瑣環評及繁重行政程序。

2. **非公有建物設置補助合法化**：推動修正防救災預算編列準則，允許公部門防災型微電網專案得以合法補助或租用具公共避難性質之「宗教團體私有建物」（如部落教會），打破官僚僵局。
3. **耐候抗風技術標準在地化**：促成經濟部能源署制定「東部防颱型微電網技術認證標準」，規定進場設備必須通過 17 級強陣風力學驗證，並配置快拆或地下防護機制，以制度性保證消弭住民恐懼。

八、 結論與展望

「易成孤島」不應僅是貼在花東偏鄉、等待國家現代化技術前來施捨拯救的「脆弱標籤」；它是一面鏡子，照見了國家集權工程思維的僵化與盲點。從奇美部落的年齡階級互助、大同大禮的高山能源協作，到山里部落在斷電日常中所淬鍊的豁達自持與跨區教會守望，在在地證明了：真正的韌性，從未封裝於精密的逆變器與鋰電池之中，而是深深流淌在族群與土地共生、社會網絡相濡以沫的文化肌理裡。

未來的氣候調適與能源安全政策，必須完成從「工程供給端」向「社會需求端」的典範轉移。微電網政策若要走出耗資數億卻陷入維護斷層的輪迴，就必須放低身段，從大而無當的公有工程，轉型為尺度微型化（家戶與教會節點）、功能日常化（平時滿足通訊與照明）、文化整合化（融入部落自衛動員與教會網絡）的謙遜工具。唯有讓技術服務於人、讓能源嫁接於文化，台灣社會才能在極端氣候撕裂的裂縫中，編織出真正深植於地方主體性、堅不可摧的社會韌性網絡。

附件 1

來源註解

註 1：該 8 億元預算主要源自經濟部能源署於丹納絲颱風災後分配之特別預算。相關政策之最新推動進度與設施盤點，參見內政部 114 年 7 月 10 日發布之「易成孤島地區設置太陽能光電及小水力發電設施盤整情形」報告。

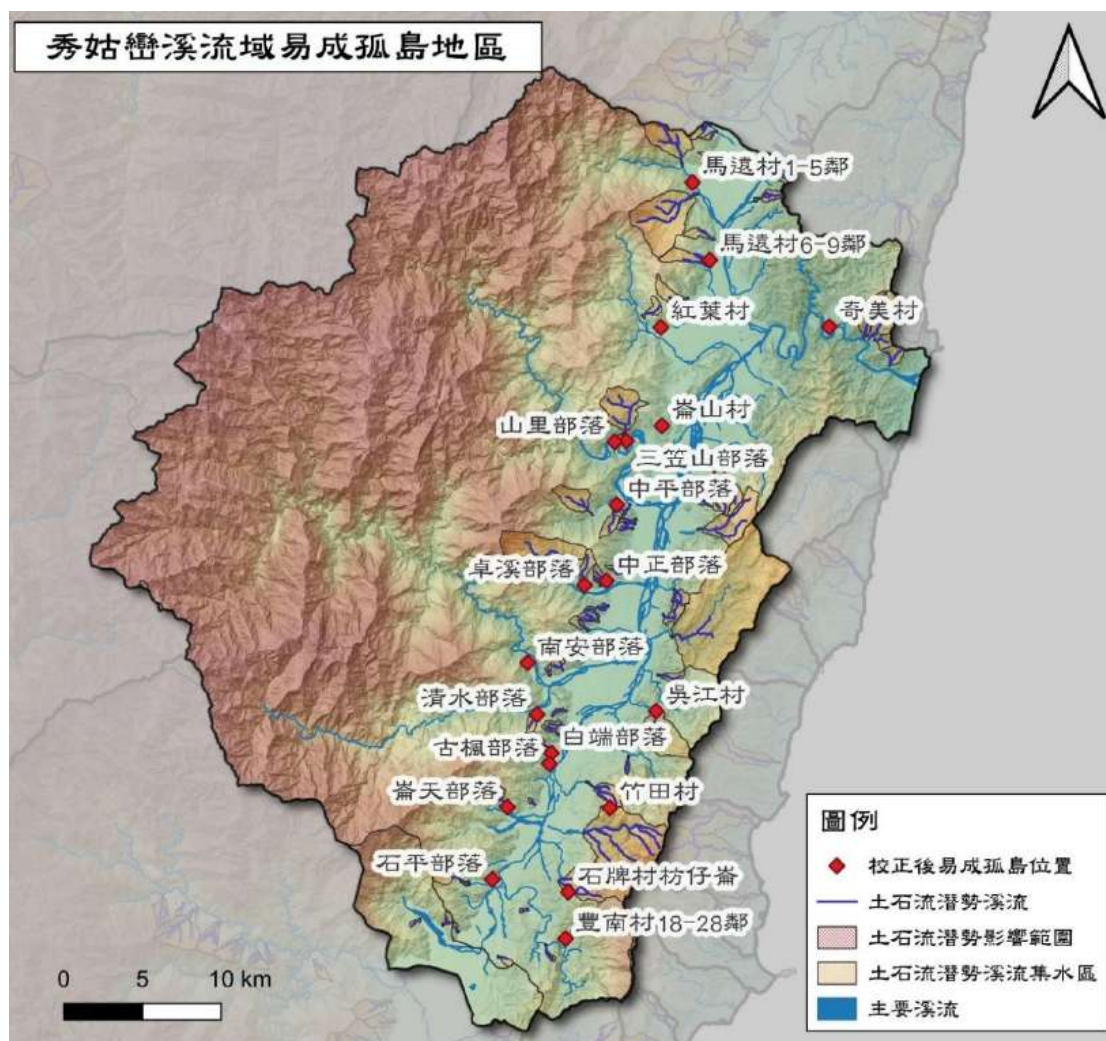
註 2：關於由上而下的微電網政策落差，可參見審計部（2021）對屏東縣政府推動防災型微電網建置計畫之查核意見。該報告指出，由官方主導建置的微電網常面臨平時設備低度利用、鄉鎮公所缺乏專業維護人力與經費等窘境。此種忽視地方社會網絡與日常維運量能，單純仰賴硬體工程建置即可解決孤島問題的政策思維，本研究將其稱為「微電網救贖想像」。

註 3：此論點來自審計部〈屏東縣總決算審核報告〉。審計處曾多次針對屏東縣政府辦理原鄉防災型微電網建置計畫提出糾正與查核意見，直指設備維護機制不彰與低度利用問題。

註 4：此論點來自屏東縣政府綠能專案推動辦公室的實務推動檢討與媒體受訪紀錄。推動單位的實務工作者在檢視後續維運成本時指出，對抗強風最根本的防護是台電主饋線地下化，微電網不應完全取代基礎線路的強固工程。

註 5：此論點來自屏東縣政府建置霧台鄉大武部落等首批防災型微電網的專案執行經驗。由於部落最在乎的是災時的「對外通訊」而非單純的「發電」，因此縣府專案團隊在與部落溝通時，必須以提供 Wi-Fi 熱點作為誘因，才成功提高部落對能源硬體的接受度。

附件 2



圖：秀姑巒溪流流域易成孤島地區分布主題圖（資料來源：郭俊麟、劉瑩三、林玉梅，〈秀姑巒溪流流域易成孤島地區的聚落特性與災害治理初探〉）

附件 3

一、 匿名處理聲明

為尊重本研究所有參與訪談之部落族人、地方行政首長、文教工作者及耆老，並保護其個人隱私、在地觀點與政治立場，本研究之訪談清單一律採取去識別化之匿名處理措施。清單僅保留受訪者之所屬區域與社會屬性，並依據實際受訪時間之先後順序排列如下。

二、 田野訪談名單（依時間排序）

1. **2026/12/18** | 花蓮瑞穗 奇美部落學研與倡議工作者
2. **2025/12/25** | 花蓮光復 Fata'an（馬太鞍）部落耆老
3. **2026/01/07 及 2026/01/14** | 台東金峰 嘉蘭村社區自主防災與文化歷史
4. **2026/01/14** | 花蓮瑞穗 奇美部落地方行政工作者
5. **2026/03/25** | 花蓮秀林 太魯閣族人（具震後應變及電網運行經驗）
6. **2026/03/27** | 花蓮秀林 民樂部落（大同大禮移住區）協會幹部與族人
7. **2026/03/30** | 花蓮卓溪 山里部落教育與文化工作者、部落耆老
8. **2026/04/04** | 花蓮秀林 三棧部落族人、巡山員（深諳內太魯閣地區災害風險）
9. **2026/04/20** | 花蓮秀林 和平村地方行政工作者（災害韌性及電網看法）
10. **2026/06/19** | 花蓮富里 吉拉米代部落會議
11. **2026/07/19** | 花蓮秀林 銅門部落族人